



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00276

(22) Data de depozit: 08/08/2016

(30) Prioritate:

15/04/2016 US 62/323, 352;  
17/05/2016 US 62/337, 860;  
19/05/2016 US 62/338, 510;  
07/08/2016 US 15/230, 481

(41) Data publicării cererii:

30/01/2019 BOPI nr. 1/2019

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. US 2016/045939 08/08/2016

(87) Publicare internațională:

Nr. WO 2017/180176 19/10/2017

(71) Solicitant:

• BREBENEL NICOLAE, 22 KNOLL LANE,  
GLEN HEAD, NEW YORK, US, US

(72) Inventatori:

• BREBENEL NICOLAE, 22 KNOLL LANE,  
GLEN HEAD, NEW YORK, US, US

(74) Mandatar:

CABINET INDIVIDUAL FERARU CLAUDIU,  
CALEA VICTORIEI NR.128B, AP.14,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) SISTEM ȘI DISPOZITIV DE ILUMINAT CU DIODE  
ELECTROLUMINISCENTE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem și metodă de iluminat cu diode electroluminiscente. Sistemul, conform invenției, cuprinde cel puțin o sursă de alimentare, cel puțin un modul de alimentare al driverului, incluzând un selector de intrare, cel puțin un inverter și un selector de ieșire, la care selectorul de intrare este conectat la o intrare a cel puțin unui inverter și ieșirea a cel puțin unui inverter este conectată la selectorul de ieșire; cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente, conectate în paralel una cu cealaltă; un microcontroler; în care cel puțin o sursă de alimentare este conectată la o intrare a selectorului de intrare al cel puțin unui modul de alimentare al unui driver, în care o ieșire a selectorului de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare al driverului este conectată la o intrare a fiecăreia dintre cel puțin două surse de iluminat cu diode electroluminiscente, la care fiecare dintre cel puțin două surse de iluminat cu diode electroluminiscente este conectată la cel puțin un senzor de lumină, în care microcontrolerul comunică cu cel puțin un senzor de lumină.

Revendicări: 20

Figuri: 36

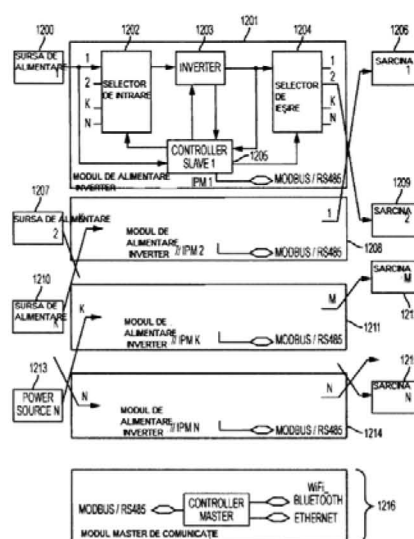


Fig. 3B

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## SISTEM ȘI DISPOZITIV DE ILUMINAT CU DIODE ELECTROLUMINISCENTE

### DOMENIUL INVENȚIEI

**[0001]** Prezenta invenție se referă la un sistem, metodă, procedeu și aparat de fabricare, și printre altele, la un sistem de iluminat; și mai ales, la un sistem de iluminat care include cel puțin o diodă electroluminiscentă (LED).

### STADIUL ANTERIOR AL TEHNICII

**[0002]** Diodele electroluminiscente (LED-uri) au fost inițial utilizate limitat, de exemplu, pentru panouri de comandă în aviație și mainframe-uri, datorită spectrului și intensității lor de culoare limitate. De atunci, utilizarea iluminatului cu LED-uri a devenit atât de diversificată încât evoluțiile în tehnologia de iluminat și construcția semiconductorilor au dus la iluminatul cu LED-uri, care este mai luminos, adică mai intens și acoperă fiecare culoare din spectrul luminii vizibile, precum și în infraroșu și ultraviolet. În practică, LED-urile sunt acum folosite pentru iluminatul nu numai al birourilor și reședințelor, ci și pentru iluminatul străzilor și autostrăzilor. Consumul redus de energie al LED-urilor, durata lungă de viață a lămpilor și dimensiunile mici le fac o opțiune atractivă pentru utilizare ca principala sursă de iluminat în scopuri de zi cu zi.

**[0003]** Cu toate că LED-urile s-au îmbunătățit de-a lungul anilor, există încă probleme legate de perioada de funcționare și necesitatea de a schimba/înlocui o sursă de iluminat cu LED-uri atunci când aceasta se arde. Schimbarea și înlocuirea unei surse de iluminat cu LED-uri poate deveni un proces costisitor, mai ales atunci când se referă la lămpi stradale și de autostrăzi, lămpi pentru iluminatul halelor, lămpi în clădiri sau hale mari. În consecință, este nevoie de un sistem care să rezolve această problemă și să ofere un sistem de iluminat mai robust, care să permită utilizarea în continuare a surselor de iluminat cu LED-uri cu economie de energie.

### EXPUNEREA PE SCURT A INVENȚIEI

**[0004]** Exemplele de realizare ale prezentei invenții oferă un sistem, o metodă și un dispozitiv de iluminat, având: cel puțin o sursă de energie; cel puțin un modul de alimentare a driver-ului, aceluși cel puțin un modul de alimentare a driver-ului incluzând un selector de intrare, cel puțin un driver, un selector de ieșire și un microcontroler, în care selectorul de intrare este conectat la o

intrare a cel puțin aceluși driver și ieșirea a cel puțin aceluși driver este conectată la selectorul de ieșire; cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente care sunt conectate în paralel una cu alta, la care sursa de alimentare este conectată la o intrare a unui selector de intrare al cel puțin unui modul de alimentare a driverului, la care o ieșire a selectorului de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare a driver-ului este conectată la o intrare a fiecăreia dintre cel puțin cele două surse de lumină cu diode electroluminiscente, la care fiecare din cel puțin cele două surse de lumină cu diode electroluminiscente sunt conectate cu cel puțin un senzor de iluminat, la care microcontrolerul comunică cu cel puțin un senzor de iluminat.

**[0005]** Exemplele de realizare ale prezentei invenții oferă un sistem, o metodă și un dispozitiv de iluminat, având: cel puțin o sursă de alimentare; cel puțin un modul de alimentare driver, cel puțin aceluși modul de alimentare driver incluzând un selector de intrare, cel puțin un driver și un selector de ieșire, la care selectorul de intrare este conectat în serie la o intrare a cel puțin unui driver și ieșirea cel puțin a unui driver este conectată în serie cu selectorul de ieșire; cel puțin o sursă de lumină cu diode electroluminiscente, cel puțin acea o sursă de lumină cu diode electroluminiscente; la care sursa de alimentare este conectată în serie la o intrare a selectorului de intrare al cel puțin unui modul de alimentare al driver-ului, la care o ieșire a selectorului de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare a driver-ului este conectat în serie la o intrare a cel puțin acelei o sursă de lumină cu diode electroluminiscente, la care cel puțin o sursă de lumină cu diode electroluminiscente este conectată la cel puțin un senzor de iluminat. Un microcontroler sau un procesor sau o conexiune la un procesor sau microcontroler aflat la distanță este furnizat în sistemul de iluminat. Microcontrolerul sau procesorul este conectat cu cel puțin una dintre celelalte elemente ale sistemului, cum ar fi modulul de alimentare, selectorul de intrare, driver-ul, selectorul de ieșire, sursa de lumină cu diode electroluminiscente și senzorul de lumină. Fiecare dintre diferitele elemente ale sistemului, cum ar fi modulul de alimentare, selectorul de intrare, driver-ul, selectorul de ieșire, sursa de iluminat cu diode electroluminiscente și senzorul de lumină, fiecare pot fi prezente în număr multiplu. De exemplu, pot fi implementate unul sau mai multe module de alimentare – respectivele module de alimentare fiind conectate unul cu

celălalt în paralel, iar ieșirea modulelor de alimentare fiind conectată în serie la intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu, conexiune fără fir sau alte mijloace) la ieșirea modulelor de alimentare. De exemplu, pot fi implementate unul sau mai multe module de alimentare ale driver-ului - respectivele module de alimentare ale driver-ului fiind conectate unele cu altele în paralel și ieșirea modulelor de alimentare ale driver-ului fiind conectate în serie cu intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu, conexiune wireless sau prin alte mijloace) la ieșirea modulului de alimentare a driver-ului. De exemplu, pot fi implementate unul sau mai multe selectoare de intrare - selectoarele de intrare respective fiind conectate între ele în paralel, dar ieșirea selectoarelor de intrare fiind conectată în serie la intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu, conexiune fără fir sau alte mijloace) la ieșirea selectoarelor de intrare. De exemplu, pot fi implementate unul sau mai multe drivere – driverele respective fiind conectate unul cu celălalt în paralel, dar ieșirea driverelor fiind conectată în serie la intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu, conexiune fără fir sau alte mijloace) la ieșirea driverelor. De exemplu, pot fi implementate unul sau mai multe selectoare de ieșire – selectoarele de ieșire respective fiind conectate între ele în paralel, dar ieșirea selectoarelor de ieșire fiind conectată în serie cu intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu, conexiune fără fir sau alte mijloace) la ieșirea selectoarelor de ieșire. De exemplu, pot fi implementate una sau mai multe surse de lumină - sursele de lumină respective fiind conectate una cu cealaltă în paralel, dar ieșirea surselor de lumină fiind conectată în serie cu intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu, conexiune fără fir sau alte mijloace) la ieșirea surselor de lumină. De exemplu, pot să fie implementate una sau mai multe surse de lumină cu diode electroluminiscente – sursele de lumină respective cu diode electroluminiscente fiind conectate una cu cealaltă în paralel, dar ieșirea surselor de lumină cu diode electroluminiscente fiind conectată în serie cu intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu,

conexiune fără fir sau alte mijloace) la ieșirea surselor de lumină cu diode electroluminiscente. De exemplu, pot fi implementați unul sau mai mulți senzori de lumină - senzorii de lumină respectivi fiind conectați unul cu celălalt în paralel, ieșirea senzorilor de lumină fiind conectată în serie la intrarea următorului element de circuit. Un microcontroler poate fi conectat (prin conexiune prin cablu, conexiune fără fir sau alte mijloace) la ieșirea senzorilor de lumină. De exemplu, pot fi implementate unul sau mai multe microcontrolere - microcontrolerele respective fiind conectate unul cu celălalt în paralel, iar ieșirea microcontrolerului fiind conectată în serie cu intrarea unui element de circuit. Conexiunea poate fi o conexiune prin cablu sau poate fi o conexiune fără fir, care să permită controlul la distanță. Fiecare dintre exemplele menționate mai sus pot fi utilizate împreună sau separate, într-un exemplu de realizare, pentru a realiza sisteme de iluminat cu flexibilitatea și fiabilitatea conform prezentei invenții

**[0006]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul primește o reactive inversă (de feedback) de la un element pentru a determina dacă elementul menționat funcționează corespunzător. Dacă elementul nu funcționează corespunzător, atunci microcontrolerul transmite un semnal pentru a comuta de la acel element la un element similar conectat în paralel. De exemplu, un microcontroler este conectat la ieșirea driver-elor. Dacă microcontrolerul primește un semnal inadecvat (de exemplu, nici un semnal sau un semnal greșit) de la driverul 1, atunci microcontrolerul contactează selectorul de intrare pentru a comuta de la utilizarea driverului 1 la driverul 2.

**[0007]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul menține un ceas intern la elementele de circuit. Când microcontrolerul identifică o expirare de timp sau o expirare de utilizare a unui element, microcontrolerul indică sistemului circuitului să comute de la utilizarea acelui element la utilizarea unui element similar conectat în paralel. De exemplu, dacă driver-ul 1 a fost utilizat timp de 1 an, atunci microcontrolerul - având un ceas care arată că driverul 1 a ajuns la expirarea timpului - transmite un semnal către selectorul de intrare pentru a comuta de la driverul 1 la driverul 2. De exemplu, dacă driverul 1 a fost folosit de 1000 de ori, atunci microcontrolerul - care are un contor care arată că driverul 1 a ajuns la expirarea perioadei pe utilizare - transmite un semnal la selectorul de intrare pentru a comuta de la driverul 1 la driverul 2.

**[0008]** Într-o variantă de realizare, un senzor este conectat la ieșirea unui sau mai multor elemente de circuit pentru a determina dacă elementul de circuit furnizează o ieșire corespunzătoare. Un astfel de element suplimentar de circuit adăugă costuri pentru punerea în aplicare a sistemului. Cu toate acestea, senzorul poate oferi mai multe detalii privind starea unui element de circuit.

**[0009]** Într-o variantă de realizare, microcontrolerul primește o măsurare de feedback cu privire la o tensiune de intrare furnizată de sursa de alimentare și, dacă microcontrolerul determină faptul că măsurarea de feedback a tensiunii de intrare este egală cu sau mai mare decât o valoare predeterminată, atunci acesta comunică cu selectorul de intrare pentru a stabili o cale inițială prin unul din multitudinea de drivere; și, dacă microcontrolerul determină faptul că măsurarea de feedback a tensiunii de intrare este mai mică decât valoarea predeterminată, atunci microcontrolerul efectuează o comandă. Într-o variantă de realizare, comandă este cel puțin una dintre următoarele: microcontrolerul transmite un indicator de eroare la un controler de sistem; microcontrolerul semnalează unui comutator să comute de la utilizarea modulului de alimentare la utilizarea unui al doilea modul de alimentare; microcontrolerul efectuează o non-comandă.

**[0010]** Într-o variantă de realizare, microcontrolerul primește o măsurare de feedback cu privire la o tensiune de intrare furnizată de sursa de alimentare și, dacă microcontrolerul determină că măsurarea de feedback a tensiunii de intrare este egală cu sau mai mare decât o valoare predeterminată, atunci microcontrolerul comunică cu selectorul de intrare pentru a stabili o cale inițială prin unul din multitudinea de drivere; și dacă microcontrolerul determină că măsurarea de feedback a tensiunii de intrare este mai mică decât valoarea predeterminată, atunci microcontrolerul efectuează o comandă. Într-un exemplu de realizare, comanda cel puțin una dintre următoarele: microcontrolerul transmite un indicator de eroare la un controler de sistem; microcontrolerul semnalează unui comutator al selectorului modulului de alimentare să comute de la utilizarea modulului de alimentare la utilizarea unui al doilea modul de alimentare; și microcontrolerul efectuează o non-comandă.

**[0011]** Într-un exemplu de realizare, calea inițială este stabilită în timp ce curentul trece de la sursa de alimentare la selectorul de intrare, de la selectorul de intrare la driverul inițial, și de la sistemul de acționare inițial la selectorul de ieșire; microcontrolerul măsurând tensiunea de ieșire și în cazul în care aceasta îndeplinește o valoare predeterminată, microcontrolerul comandă selectorului de ieșire să conecteze driverul inițial cu una dintre sursele de lumină cu diode electroluminiscente, efectuând o cale de alimentare completă stabilită între sursa de alimentare și sursa de lumină cu diode electroluminiscente. Într - un exemplu de realizare, microcontrolerul primește o măsurătoare a unei tensiuni de ieșire la o ieșire a driverului respectiv, în care, dacă valoarea tensiunii de ieșire întrunește o valoare predeterminată, atunci microprocesorul comandă selectorului de ieșire să selecteze o sursă de lumină cu diode electroluminiscente.

**[0012]** Într-o variantă de realizare, valoarea măsurării de feedback a tensiunii de ieșire măsurate a tensiunii de ieșire nu este corespunzătoare, microcontrolerul comandă selectorului de intrare să selecteze următorul driver disponibil din pluralitatea de drivere și să stabilească o nouă cale către sursa de iluminat cu diode electroluminiscente selectată inițial; dacă sursa de de iluminat cu diode electroluminiscente selectată inițial devine nefuncțională, microcontrolerul comandă selectorului de ieșire să selecteze următoarea sursă de lumină cu diode electroluminiscente diponibilă.

**[0013]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul comunică cu un procesor de control de la distanță care dirijează microcontrolerul să comunice cu sistemul și să execute comenzi. Într-un exemplu de realizare, în care se determină că tensiunea de ieșire este mai mică decât o valoare predeterminată, microcontrolerul comandă selectorul de intrare să dezactiveze driverul inițial și să comute la următorul driver de rezervă disponibil din multitudinea de drivere. Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul comunică cu: sistemul de control la distanță exterior prin intermediul Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, GSM, radio RI, Internet, magistrale de date industriale, Modbus, Can Open; dispozitive de afișare locală; tastatură locală; și portul local de serviciu; în care microcontrolerul este comandat să efectueze cel puțin una dintre următoarele: în mod automat, independent, să urmeze logica programată scrisă în firmware și în mod automat, în timp ce

urmează comenzile de la distanță, să comute cel puțin unul dintre modulele de alimentare ale driverului, driverele și sursele de iluminat.

**[0014]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul transmite un semnal pentru comutarea de la una din următoarele: folosirea sursei de lumină cu diode electroluminiscente pentru a utiliza o altă sursă de lumină cu diode electroluminiscente, folosirea driverului pentru a utiliza un alt driver, folosirea modului de alimentare pentru a utiliza un modul de alimentare diferit și folosirea senzorului de lumină pentru a utiliza un senzor de lumină diferit. Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul transmite semnalul de comutare pe baza cel puțin a uneia dintre următoarele: o utilizare predeterminată pe bază de timp; o utilizare predeterminată; o dată de garanție; și un răspuns de feedback de **defect**. Într-un exemplu de realizare, sursa de lumină cu diode electroluminiscente este situată pe o suprafață plană. Într-un exemplu de realizare, semnalul de comutare este efectuat utilizând cel puțin una dintre: o mișcare de balansare, o mișcare de translație, și o mișcare de rotație, pentru a amplasa cel puțin una dintre următoarele: sursa de lumină cu diode electroluminiscente care să nu fie utilizată, altă sursă de lumină cu diode electroluminiscente care să fie utilizată, driverul pentru cele neutilizate, un alt driver pentru utilizare, modulul de alimentare pentru cele neutilizate, alt modul de alimentare pentru utilizare, senzorul de lumină pentru neutilizare și alt senzor de lumină pentru utilizare.

**[0015]** Într-un exemplu de realizare, sistemul este utilizat pentru cel puțin unul dintre: un sistem de iluminat interior, un sistem de iluminat exterior, becuri de iluminat cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat de birou cu diode electroluminiscente, tuburi de iluminat cu diode electroluminiscente, sisteme de iluminat puternic cu diode electroluminiscente pentru hale, sisteme de iluminat scăzut cu diode electroluminiscente pentru hale, sistem de iluminat de plafon cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat stradal cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat de siguranță cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat tip reflector cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat tip baldachin cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat tip tunel cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat pentru semafoare cu diode electroluminiscente și alte sisteme de iluminat cu diode electroluminiscente. Într-un exemplu de



realizare, modulul de alimentare al driverului poate fi situat în interiorul sau în exteriorul unei carcase, în care carcasa include cel puțin o diodă electroluminicentă. Într-un exemplu de realizare, sistemul funcționează la cel puțin unul dintre: modul automat, independent și manual.

**[0016]** Într-un exemplu de realizare, o metodă de iluminat alternativă include: conectarea în serie a cel puțin unei surse de alimentare la cel puțin un modul de alimentare driver; conectarea în serie a cel puțin unui modul de alimentare al driverului la cel puțin două surse de iluminat cu diode electroluminiscente, în care cel puțin cele două surse de lumină cu diode electroluminiscente sunt conectate în paralel una cu alta; conectarea unui microcontroler la o ieșire a cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente, astfel încât, dacă o tensiune de ieșire măsurată a cel puțin două diode electroluminiscente este mai mică decât o valoare predeterminată, atunci microcontrolerul transmite un semnal la un selector de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare al driverului pentru a comuta de la folosirea primei dintre cel puțin două diode electroluminiscente la folosirea unei a doua dintre cel puțin cele două diode electroluminiscente, în care cel puțin un modul de alimentare al driverului include un selector de intrare, cel puțin un driver și selectorul de ieșire, în care selectorul de intrare este conectat în serie cu o intrare a cel puțin unui driver și ieșirea cel puțin a unui driver este conectată în serie la selectorul de ieșire; în care sursa de alimentare este conectată la o intrare a selectorului de intrare al cel puțin unui modul de alimentare al driverului, în care o ieșire a selectorului de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare al driverului este conectată cu o intrare a fiecăruia dintre cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente.

**[0017]** Într-un exemplu de realizare, metoda include conectarea a cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente la ieșirea respectivă a lor cu cel puțin un senzor de iluminat; comunicarea cu cel puțin un senzor de iluminat de către microcontroler pentru a determina dacă tensiunea de ieșire măsurată este mai mică decât valoarea predeterminată. Într-un exemplu de realizare, metoda include ca microcontrolerul să primească o măsurare de feedback în ceea ce privește o tensiune de intrare furnizată de sursa de alimentare și în cazul în care microcontrolerul determină faptul că măsurarea de feedback a tensiunii de intrare este egală sau mai mare decât o valoare

predeterminată, atunci microcontrolerul comunică cu selectorul de intrare pentru a stabili o cale inițială prin unul dintr-o multitudine de drivere și dacă microcontrolerul determină că măsurarea de feedback a tensiunii de intrare este mai mică decât valoarea predeterminată, atunci microcontrolerul comandă funcționarea. Într-un exemplu de realizare, comanda funcționării include cel puțin una dintre următoarele: microcontrolerul transmite un mesaj indicator de eroare la un controler de sistem; microcontrolerul semnalează unui comutator să comute de la utilizarea modulului de alimentare la utilizarea unui al doilea modul de alimentare; microcontrolerul efectuează o non-comandă.

**[0018]** Într-un exemplu de realizare, calea inițială este stabilită în timp ce curentul trece de la sursa de alimentare PS la selectorul de intrare IS, de la selectorul de intrare IS la driverul inițial DRV și de la driverul inițial DRV la selectorul de ieșire; microcontrolerul MCC măsoară Vout și dacă este adecvată, microcontrolerul MCC va comanda selectorul de ieșire OS să conecteze sistemul de acționare inițial DRV cu una din sursele de iluminat LLS cu LED. În acest fel este selectată o LLS inițială și o cale de alimentare (PPW) completă între sursa de alimentare PS și sursa de iluminat LLS cu LED-uri. Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul primește o măsurare de feedback a unei tensiuni de ieșire la o ieșire a driverului respectiv, și dacă valoarea tensiunii de ieșire este adecvată, atunci microprocesorul MCC va comunica cu selectorul de ieșire OS, va instrui selectorul de ieșire OS să selecteze o sursă de iluminat LLS cu LED, din multitudine de surse de iluminat LLS cu LED-uri, stabilind astfel o cale către sursa de iluminat inițială LLS cu LED-uri. Într-un exemplu de realizare, dacă valoarea tensiunii de ieșire nu este adecvată, microcontrolerul MCC va comunica cu selectorul de intrare IS iar următorul driver DRV disponibil este selectat din multitudine de drivere DRV și se stabilește o nouă cale către sursa de iluminat LLS cu LED-uri selectată inițial; dacă sursa de iluminat LLS cu LED-uri devine nefuncțională, microcontrolerul MCC comunică cu selectorul de ieșire OS și se selectează o altă sursă de iluminat LLS cu LED-uri disponibilă. Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul MCC comunică cu sistemul de control la distanță exterior, afișare locală, tastatură locală și portul local de servicii, prin Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, Internet și GSM, radio RI, în acest fel sistemul

de control la distanță poate dirija microcontrolerul MCC să comunice cu modulele IPM și îi dă instrucțiune fie să comute la un alt driver DRV, fie să comute la o nouă sursă LLS a sistemului de iluminat cu LED-uri. Într-un exemplu de realizare, în cazul în care tensiunea de ieșire nu este adecvată, iar microcontrolerul MCC comandă selectorului de intrare IS să dezactiveze driverul inițial DRV și să comute la următorul DRV de rezervă disponibil, prin conectarea la următorul DRV disponibil; microcontrolerul MCC măsoară tensiunea de ieșire Vout, pentru a asigura tensiunea adecvată și comandă OS să se conecteze la LLS inițial dacă Vout este adecvată.

**[0019]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul MCC comunică cu: 1) sistemul de control la distanță exterior prin Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, GSM și Internet sau și magistrale de date industriale, cum ar fi Modbus, Can Open, etc., 2) dispozitive de afișare locale, 3) tastatură locală și 4) portul local de serviciu; microcontrolerul MCC menționat poate funcționa automat sau independent, urmând logica programată scrisă în firmware; când funcționează automat, urmează comenzile de la distanță (comută IPM-uri, DRV, LLS, etc.). Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul MCC determină înlocuirea LLS în uz prin următoarea LLS de rezervă disponibilă și driverele de rezervă, periodic, la o anumită perioadă de timp selectată, făcând ca LLS și DRV să alterneze în utilizare pentru a asigura o bună funcționare a sistemului LLS de rezervă și pentru a prelungi durata de timp pentru care este disponibilă o lumină de bună calitate. În acest fel, calitatea luminii poate crește mai mult de 50% sau mai mult în comparație cu produsele existente.

**[0020]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul face ca driverul DRV utilizat să fie înlocuit cu următorul driver de rezervă DRV disponibil, mai puțin periodic, la o anumită perioadă de timp selectată, făcând astfel ca driverele să alterneze în uz, pentru a asigura funcționalitatea sistemului de acționare DRV de rezervă pentru o perioadă extinsă de timp.

**[0021]** Într-un exemplu de realizare, un sistem de iluminat cu LED-uri poate avea o multitudine de piese, module de schimb. Fiecare modul este compus dintr-un driver DRV și o sursă de iluminat LLS cu LED-uri. Cu ajutorul microcontrolerului MCC și a senzorului de iluminat LS, modulul defect poate fi înlocuit ușor cu modulul de rezervă disponibil în cadrul IPM.

**[0022]** Într-un exemplu de realizare, un dispozitiv sau sistem de iluminat cu LED-uri poate fi compus dintr-o multitudine de corpuri sau module de iluminat independente. Fiecare corp de iluminat este similar cu fiecare dintre ele și toate acestea sunt conectate la un microcontroler MCC respectiv și cel puțin un senzor de iluminat LS. Atunci când corpul, modulul, etc de iluminat, nu mai este funcțional/adekvat, cu ajutorul microcontrolerului MCC, un utilizator va fi capabil să-l schimbe cu un alt corp de iluminat de rezervă, disponibil în sistemul de iluminat cu LED-uri.

**[0023]** Într-un exemplu de realizare, un sistem de iluminat cu LED-uri poate da garanție componentelor sau a modulelor la cererea unui client sau producător sau utilizator. Într-un exemplu de realizare, calitatea sistemului de iluminat cu LED-uri este superioară produselor LED existente. Într-un exemplu de realizare, sursa de iluminat LLS cu LED-uri poate fi amplasată pe suprafață plană de orice formă geometrică sau orice forme geometrice existente sau pe orice suprafață cu orice combinație de forme geometrice posibile, (exemplu:sursa de lumină LLS cu LED-uri poate fi amplasată pe suprafață circulară plană sau alte suprafețe plane cu forme geometrice ce depind de aplicații, sursele de lumină LLS cu LED-uri pot fi așezate pe laturile unui paralelipiped, sursele de lumină LLS cu LED-uri pot fi amplasate pe suprafața unei sferei, sursele de lumină LLS cu LED-uri pot fi amplasate pe laturile trunchiului de piramidă, sursele de lumină LLS cu LED-uri pot fi amplasate pe suprafața unui trunchi de con și pe toate celelalte forme geometrice existente și pe combinații ale acestora).

**[0024]** Într-un exemplu de realizare, cu semnale automate sau semnale manuale folosind o mișcare de basculare sau o mișcare de translație sau o mișcare de rotație sau orice combinație de rotație și translație sau alte mișcări posibile, se poate aduce sursa de lumină LLS cu LED-uri într-o poziție cu o configurație optimă. Această mișcare este posibil de realizat cu motoare electrice sau alte motoare existente cu design specific.

**[0025]** Într-un exemplu de realizare, prezenta invenție poate fi aplicată la toate aplicațiile de iluminat interior, care includ: becuri de iluminat cu LED-uri, iluminat pentru birouri cu LED-uri, tunuri de iluminat cu LED-uri, iluminat puternic cu LED-uri pentru hale, iluminat redus cu LED-uri pentru hale, iluminat de plafon cu LED-uri, și poate fi aplicată la aplicații de iluminat

exterior, care includ: iluminat stradal cu LED-uri, iluminat de securitate cu LED-uri, iluminat de tip reflector cu LED-uri, iluminat de tip baldachin cu LED-uri, iluminat tip tunel cu LED-uri, semafoare cu LED-uri și toate celelalte aplicații care utilizează tehnologia cu LED-uri. Într-un exemplu de realizare, un sistem de iluminat cu LED-uri poate servi drept celulă de bază pentru a dezvolta un sistem de management de iluminat complex, inteligent, mai avansat, pentru aplicații foarte inteligente în toate domeniile din industria iluminatului.

**[0026]** Într-un exemplu de realizare, un modul de alimentare a inverterului sau modulul de alimentare a driverului poate fi situat în interiorul sau în exteriorul corpului dispozitivului de iluminat cu LED-uri. Într-un exemplu de realizare, un sistem de iluminat cu LED-uri poate funcționa în cel puțin unul din cele două moduri: automat și independent, urmând logica programată înscrisă în firmware; urmând comenzile la distanță (pentru a comuta driverele DRV, sursele de iluminat LLS cu LED-uri și mai multe părți, dacă este necesar, etc.)

**[0027]** Unele aspecte ale descrierii pot fi mai bine înțelese cu referire la următoarele desene. Componentele din desene nu sunt neapărat desenate la scară, accentul fiind pus, în schimb, pe ilustrarea unor principii ale descrierii. În desene, repere similare desemnează părți corespunzătoare pe parcursul mai multor figuri, dar pot fi diferite variante ale prezentei invenții.

**[0028]** FIG. 1A prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții

**[0029]** FIG. 1B prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0030]** FIG. 2A prezintă un exemplu de modul de alimentare a inverterului al unui sistem de iluminat cu LED, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0031]** FIG. 2B prezintă un exemplu de modul de alimentare a inverterului al unui sistem de iluminat cu LED-uri, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0032]** FIG. 3A prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având un senzor de lumină, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0033]** FIG. 3B prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având un senzor de lumină, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0034]** FIG. 4 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0035]** FIG. 5A prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 2, 2 în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0036]** FIG. 5B prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 2, 2, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0037]** FIG. 5C prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0038]** FIG. 5D prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții

**[0039]** FIG. 5E prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0040]** FIG. 5F prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0041]** FIG. 5G prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri ,conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0042]** FIG. 5H prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0043]** FIG. 6 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 2, 2, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0044]** FIG. 7A prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 2, 2, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0045]** FIG. 7B prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0046]** FIG. 7C prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri,conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0047]** FIG. 7D prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0048]** FIG. 7E prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0049]** FIG. 8 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 2, 2, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0050]** FIG. 9 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0051]** FIG. 10 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0052]** FIG. 11 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții .

**[0053]** FIG. 12 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0054]** FIG. 13 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0055]** FIG. 14 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0056]** FIG. 15 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezenteia invenții.

**[0057]** FIG. 16 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0058]** FIG. 17 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0059]** FIG. 18 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având topologia 1, 3, 3 conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0060]** FIG. 19 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0061]** FIG. 20 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri având piese de schimb ca și module, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0062]** FIG. 21 prezintă un exemplu de vedere asamblată a unui tub de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0063]** FIG. 22 prezintă un exemplu de vedere explodată a tubului de iluminat cu LED-uri din FIG. 21 conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0064]** FIG. 23 prezintă un exemplu de vedere parțial explodată a tubului de iluminat cu LED-uri din FIG. 21 în conformitate cu o variantă de realizare a prezentei invenții.

**[0065]** FIG. 24 prezintă un exemplu de vedere secțiune transversală a tubului de iluminat cu LED-uri din FIG. 21, luată de-a lungul liniei III-III din tubul de iluminat cu LED-uri în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0066]** FIG. 25 prezintă un exemplu de vedere extinsă a tubului de iluminat cu LED-uri din FIG. 21, și vedere asamblată a unui tub de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0067]** FIG. 26A prezintă un exemplu de vedere asamblată a unui tub de iluminat cu LED-uri, în care tubul nu funcționează, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0068]** FIG. 26B prezintă un exemplu de vedere asamblată a unui tub de iluminat cu LED-uri unde primul modul funcționează, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0069]** FIG. 26C prezintă un exemplu de vedere asamblată a unui tub de iluminat cu LED-uri, unde cel de al doilea modul funcționează, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0070]** FIG. 26D prezintă un exemplu de vedere asamblată a unui tub de iluminat cu LED-uri unde cel de al treilea modul funcționează, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții

**[0071]** FIG. 27 prezintă un exemplu de vedere în secțiune transversală a tubului de iluminat cu LED-uri din FIG. 21, de-a lungul liniei IV-IV, conform unei variante de realizare a prezentei invenții.

**[0072]** FIG. 28 prezintă un exemplu de placă, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0073]** FIG. 29 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0074]** FIG. 30 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.



**[0075]** FIG. 31 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0076]** FIG. 32 prezintă un exemplu de bloc selector de intrare, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții,

**[0077]** FIG. 33 prezintă un exemplu de bloc selector de intrare, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0078]** FIG. 34 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții.

**[0079]** FIG. 35 prezintă un exemplu de microcontroller, conform unui exemplu de realizare conform prezentei invenții.

**[0080]** FIG. 36 prezintă un exemplu de magistrala digitală de date, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

#### DESCRIEREA DETALIATĂ

**[0081]** Un exemplu de realizare, conform prezentei invenții, prezintă un sistem de iluminat (LLD) cu LED-uri.

**[0082]** Într-un exemplu de realizare, un sistem de iluminat cu LED-uri include următoarele componente: un driver (DRV) sau o multitudine de drivere (DRV de la 2 la N) și cel puțin o sursă de iluminat (LLS) cu LED-uri de la 1 la N (vezi, de exemplu, figura 29). Într-un exemplu de realizare, sistemul de iluminat cu LED-uri cuprinde o multitudine de module (fiecare modul se compune dintr-un driver și o sursă de iluminat cu LED-uri), vezi Fig.20, sau poate fi o multitudine de IPM-uri de la 2 la N și o multitudine de surse de iluminat cu LED-uri, de la 1 la N, vezi FIG. 30, sau poate fi compus din mai multe corpuri de iluminat cu LED-uri, similare, vezi Fig. 31 și un MCC, IS, OS și LS și pot fi conectate la o sursă de energie electrică ("PS"). Sistemul de iluminat cu LED-uri prezentat în FIG. 31 este un model mai complex.

**[0083]** Sistemul de iluminat cu LED-uri oferă posibilitatea de a fi personalizat în ceea ce privește longevitatea și calitatea sistemului de iluminat cu LED-ului prin echiparea acestuia cu una sau mai multe surse de iluminat cu LED-uri, de rezervă, și două sau mai multe drivere de schimb, în care dispozitivul menționat poate automat să înlocuiască sursa inițială de iluminat cu LED-uri și/sau respective, driverul inițial, atunci când sursa de iluminat cu LED-uri sau driverul, inițiale, devin nefuncționale sau inadecvate pentru utilizare. Piese

de schimb ale sistemului nostru de iluminat cu LED-uri, conform invenției poate fi utilizat în două moduri. Mai întâi trebuie să fie folosite driverul și sursa de iluminat cu LED-uri, cu părțile inițiale respective, și când vor deveni nefuncționale sau defecte, se vor înlocui cu driverul și sursa de iluminat cu LED-uri care compun sistemul de iluminat cu LED-uri de rezervă.

**[0084]** O a doua modalitate poate fi să se alterneze piesele de schimb disponibile în timpul unei perioade bine definite. Sistemul de iluminat cu LED-uri permite ca o sursă de iluminat cu LED-uri individuală și driverul să fie utilizate în mod alternativ și să fie utilizate alternativ în cadrul intervalului de timp ales de clienți, pentru a se asigura că sursa de iluminat cu LED-uri individuală și driverul sunt menținute într-o stare funcțională și nu își pierd capacitatea de a funcționa când stau fără să fie întrebuințate. Prin urmare, în perioada de timp aleasă, în mod implicit, sistemul de iluminat cu LED-uri determină ca sursa de iluminat cu LED-uri în uz sau driverul utilizat, să fie înlocuite cu o sursă de iluminat cu LED-uri de rezervă sau cu un driver de rezervă

**[0085]** Mijloace automate de efectuare a înlocuirii pot fi fie prin firmware, fie prin comandă la distanță cu un operator uman. Prin urmare, acest sistem de iluminat cu LED-uri reprezintă un dispozitiv dinamic care permite autorepararea și înlocuirea LLS-urilor și/sau a driverului și/sau IPM și/sau respectiv a modulului sursă, eliminând necesitatea înlocuirii manuale a unei surse de lumină, cum ar fi un bec.

**[0086]** De exemplu, longevitatea sistemului de iluminat cu LED-uri poate fi personalizată pentru a produce un dispozitiv de iluminat care poate dura 10 ani, când dispozitivul are numai o sursă de iluminat cu LED-uri și conține două drivere. Dintre cele două drivere, un driver este selectat inițial pentru utilizare, în timp ce celălalt driver devine un driver de rezervă, care nu este folosit până când driverul inițial nu devine nefuncțional sau defect. Când driverul inițial devine nefuncțional sau defect, sistemul de iluminat cu LED-uri se autorepară automat prin înlocuirea driverului inițial cu driverul de rezervă dintr-o multitudine de drivere de rezervă. Întrucât fiecare driver are o durată de valabilitate de aproximativ 5 ani, sistemul de iluminat cu LED-uri, inclusiv cel puțin două driver, poate avea un timp de funcționare de aproximativ 10 ani.

**[0087]** În exemplele de realizare ale prezentei invenții, un driver (DRV) poate fi un inverter. Un driver poate fi de asemenea un alt tip de componentă(e) electrică(e) care satisfac(e) cerințele de intrare/ieșire ale acelei componente.

**[0088]** În situațiile în care este dorită funcționarea timp de 20 de ani, sistemul de iluminat cu LED-uri ar trebui echipat cu două surse de iluminat cu LED-uri și patru drivere. Numai o singură sursă de iluminat cu LED-uri și un driver sunt funcționale la un moment dat în cadrul circuitului electric al unui sistem de iluminat cu LED-uri funcțional. Dispozitivul menționat stabilește un circuit electric inițial prin selectarea unei surse de iluminat cu LED-uri inițiale, din cele două surse de iluminat cu LED-uri disponibile, și un driver inițial, dintre cele patru drivere disponibile. Sursa de iluminat cu LED-uri neselectată devine o sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă, în timp ce restul de trei drivere, după alegerea driverului inițial, devin drivere de rezervă. Sursa de iluminat cu LED-uri de rezervă și driverul de rezervă nu sunt utilizate, în timp ce echivalenții lor inițiali sunt în uz. În acest scenariu, pe durata de viață a unei singure surse de iluminat cu LED-uri vor fi utilizate două drivere. Ca atare, în cadrul unui interval de timp de aproximativ cinci ani, dispozitivul se va autorepara pentru a înlocui driverul cu unul dintre driverele de rezervă, în timp ce în timpul unei perioade de viață de aproximativ zece ani, dispozitivul menționat se autorepară pentru a înlocui sursa de iluminat cu LED-uri inițială cu sursa(le) de iluminat cu LED-uri de rezervă, și acesta va înlocui unul câte unul restul de drivere de rezervă, aproximativ la fiecare cinci ani.

**[0089]** Prin analogie, timpul de folosire al sistemului de iluminat cu LED-uri, care face obiectul prezentei invenții, poate fi mărit pentru a produce o sursă de iluminat care nu necesită schimbarea manuală a unui bec timp de 30 de ani, 40 de ani, 50 de ani și chiar mai mult, în funcție de necesitate pentru longevitatea respectivă.

**[0090]** Longevitatea pentru orice perioadă de timp poate fi de fapt personalizată, cu toate acestea, în scopul conciziei și clarității, exemplele utilizate iau în considerare faptul că sursa de iluminat cu LED-uri poate dura aproximativ 10 ani, în timp ce driverul poate dura aproximativ 5 ani. Ca atare, pentru fiecare deceniu în plus, care trece de 20 de ani de folosire, din exemplul de mai sus, sistemul de iluminat cu LED-uri va fi echipat cu 1 (una) sursă de iluminat cu LED-uri de rezervă suplimentară, și 2(două) drivere

suplimentare. Astfel, prin extrapolare, un sistem de iluminat cu LED-uri cu o longevitate dorită de aproximativ 30 de ani va conține 3 (trei) surse de iluminat cu LED-uri și 6 drivere; o longevitate dorită de aproximativ 40 de ani va implica utilizarea a 4 (patru) surse de iluminat cu LED-uri și 8 (opt) drivere; o longevitate dorită de aproximativ 50 de ani va implica utilizarea a 5 (cinci) surse de iluminat cu LED-uri și 10 (zece) drivere; și așa mai departe, adăugând o sursă de iluminat cu LED-uri și două drivere pentru fiecare deceniu suplimentar de longevitate dorită.

**[0091]** În plus, numărul de surse de iluminat cu LED-uri și drivere de rezervă poate varia pentru fiecare dintre exemplele de mai sus. Ca atare, un sistem de iluminat cu LED-uri cu un termen de valabilitate de 10 ani poate fi echipat cu mai multe surse de iluminat cu LED-uri, astfel că are una, două sau mai multe surse de iluminat cu LED-uri de rezervă, și mai mult de două drivere, astfel încât are două, trei sau mai multe drivere de rezervă.

**[0092]** Abilitatea sistemului sau a aparatului de iluminat cu LED-uri cu auto-reparare provine din activitatea controlerului; sau a microcontrolerului MCC și din rolul pe care acesta îl joacă pentru a asigura că dispozitivul menționat este funcțional.

**[0093]** Sistemul prezent de iluminat cu LED-uri este constituit în principal din următoarele: un număr mare de surse de iluminat cu LED-uri, cu radiatorul respectiv, o multitudine de drivere, și selectorul de intrare, selectorul de ieșire și senzorul de lumină și MCC. Sursele de iluminat cu LED-uri, cu respectivul lor radiator, sunt conectate la IPM, care, la rândul său, este conectat la o sursă de alimentare pentru a stabili un circuit electric. Mai exact, sursa de alimentare, driverul și sursa de iluminat cu LED-uri legate între ele într-o configurație de lanț, după cum urmează: sursa de alimentare, selectorul de intrare, driverul, selectorul de ieșire, sursa de iluminat cu LED-uri și senzorul de lumină. Într-o formă de realizare, microcontrolerul este conectat la selectorul de intrare, selectorul de ieșire și senzorul de lumină.

**[0094]** Când acest circuit electric este funcțional, sistemul de iluminat cu LED-uri oferă o sursă de iluminat, care poate să fie eficientă și fiabilă pentru mai mult de 10 ani, în funcție de numărul de drivere și de surse de iluminat cu LED-uri implementate în dispozitiv.

**[0095]** Pentru scopul prezentei invenții, IPM conține diferite părți: 1) un selector de intrare IS, 2) o multitudine de drivere DRV, 3) un selector de ieșire OS, 4) un microcontroler MCC și 5) interfețe de comunicare COM. Sursa de alimentare PS este conectată la IPM prin selectorul de intrare IS, în timp ce sursa de iluminat cu LED-uri este conectată la IPM prin intermediul OS. Senzorul de lumină LS este conectat la sursa de iluminat cu LED-uri și este conectat la MCC.

**[0096]** DRV se află în cadrul IPM, DRV sunt conectate în paralel unul cu celălalt, și la un capăt sunt conectate la IS, în timp ce la celălalt capăt, acestea sunt conectate la OS.

**[0097]** Într-o variantă de realizare a unui sistem de iluminat cu LED-uri, MCC efectuează o serie de evaluări ale tensiunii, la intervale și locuri cheie de-a lungul circuitului electric menționat, pentru a determina locul unde tensiunea este adecvată pentru tipul de sursă de iluminat cu LED-uri utilizată, și dacă sunt întreruperi de curent în circuitul electric menționat. În funcție de locul unde este diagnosticată întreruperea în circuitul electric, MCC poate comunica cu diferite module ale IPM și le poate instrui să execute o anumită funcție, cum ar fi înlocuirea sursei de alimentare sau a DRV sau a sursei de iluminat cu LED-uri.

**[0098]** Într-o variantă de realizare conform invenției, MCC comunică direct cu celelalte module ale IPM. Prin urmare, pentru a obține informații de stare cu privire la calitatea curentului provenit de la sursa de alimentare, caracterul adecvat al curentului care iese din IS, DRV, și caracterul adecvat al OS al sursei de iluminat cu LED-uri, MCC comunică cu IS, DRV, OS și un LS montat pe sursa de iluminat cu LED-uri. De la conectarea sursei de alimentare la IS, MCC măsoară tensiunea de intrare ( $V_{in}$ ). În plus, după ce un DRV este conectat la o sursă de alimentare prin IS, MCC măsoară tensiunea de ieșire ( $V_{out}$ ) OS pentru a determina dacă transformarea adecvată a tensiunii a avut loc și nivelul adecvat/corect al tensiunii este transmis sursei de iluminat cu LED-uri. Atunci când măsurătorile  $V_{in}$  și  $V_{out}$  sunt acceptabile, MCC comandă OS și permite ca tensiunea să treacă prin el la sursa de iluminat cu LED-uri prin selectarea uneia dintre sursele de iluminat cu LED-uri disponibile.

**[0099]** Măsurarea Vin permite ca MCC să determine dacă există un nivel corespunzător al tensiunii care vine de la sursa de alimentare, în timp ce măsurarea Vout permite ca MCC să determine dacă transformarea adecvată a tensiunii a avut loc și nivelul corespunzător/corect al tensiunii este transmis sursei de iluminat cu LED-uri. Când măsurătorile Vin și Vout sunt acceptabile, MCC comandă OS și permite tensiunii să treacă prin sursa de iluminat cu LED-uri selectând una dintre sursele de iluminat cu LED-uri disponibile.

**[0100]** De exemplu, dacă se detectează o întrerupere a circuitului între sursa de alimentare și IS, MCC poate să instruiască direct IS să se conecteze la o altă sursă de alimentare sau să rezolve problema; dacă întreruperea din circuit este detectată între driverul DRV și OS, atâta timp cât nu este diagnosticată o întrerupere între sursa de alimentare și IS, microcontrollerul MCC instruieste selectorul de intrare IS să se conecteze la un alt DRV din multitudinea de sisteme de acționare DRV; și, în cazul în care sursa de iluminat cu LED-uri nu se aprinde, microcontrolerul MCC va instrui selectorul de ieșire OS să se conecteze la o altă sursă de iluminat cu LED-uri din multitudinea de surse de iluminat cu LED-uri.

**[0101]** De exemplu, dacă microcontrolerul MCC primește feedback-ul de la sursa de iluminat cu LED-uri și LS că nivelul de lumină emis nu este corespunzător, va considera sursa de iluminat cu LED-uri defectă și va comanda OS să se deconecteze de la sursa de iluminat cu LED-uri menționată, va evalua nivelul Vout al DRV aflat în utilizare curentă și dacă Vout este adecvat, acesta va comanda OS să conecteze DRV la următoarea sursă de iluminat cu LED-uri de rezervă disponibilă.

**[0102]** Microcontrolerul MCC comunică cu IS, DRV, OS și LS. De la conexiunea sursei de alimentare și IS, MCC măsoară tensiunea de intrare (Vin), care este tensiunea care vine de la sursa de alimentare în IS. Această măsurare permite microcontrolerului MCC să determine dacă este necesar să comute la o nouă sursă de alimentare sau să rezolve problema la cea existentă, sau să permită IS să se conecteze la driver DRV.

**[0103]** Măsurarea Vin permite MCC-ului să determine dacă există un curent adecvat care vine de la sursa de alimentare, în timp ce măsurarea Vout permite MCC să determine dacă transformarea curentului corespunzător a avut loc și tensiunea convenabilă/adecvată este transmisă sursei de iluminat

cu LED-uri. Atunci când măsurătorile Vin și Vout sunt acceptabile, MCC instruește OS să se conecteze la sursa de iluminat cu LED-uri, selectând una disponibilă din multitudinea menționată de surse de iluminat cu LED-uri. În acest fel, se stabilește o cale de circuit electric inițială.

**[0104]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul MCC comunică cu sursa de iluminat cu LED-uri printr-o combinație sursă-senzor, cum ar fi, dar fără să se limiteze la acestea: fotodiodă LED, LED-LASCR, un LED și un fototranzistor. Microcontrolerul MCC primește feedback-ul de la LS dacă există lumină corespunzătoare emisă de sursa de iluminat cu LED-uri selectată inițial.

**[0105]** Într-un exemplu de realizare, atunci când MCC primește feedback-ul de la LS că lumina emisă nu este adecvată sau că sursa de iluminat cu LED-uri este nefuncțională, MCC comunică cu OS și instruește OS menționat să deconecteze respectiva sursă de iluminat cu LED-uri, să evalueze nivelul Vout și să instruiască OS să comute la următoarea sursă de iluminat cu LED-uri disponibilă din multitudinea de surse de iluminat cu LED-uri.

**[0106]** În ceea ce privește alegerea unui alt DRV, când măsurarea tensiunii Vout indică faptul că nu există niciun curent care iese din DRV sau măsurarea Vout este inadecvată, MCC primește feedbackul că DRV este defect și instruește IS să decupleze DRV defect și să comute la următorul DRV disponibil din multitudinea de DRV-uri care sunt conectate în paralel. Când un nou DRV este activat, este stabilită o nouă cale între sursa de alimentare, IS, noul DRV, OS și o sursă de iluminat cu LED-uri.

**[0107]** MCC poate citi acele tensiuni folosind 2 metode:

**[0108]** a. Izolare galvanică folosind optocuploare galvanice.

**0109]** b. Izolare non-galvanică folosind un simplu divizor realizat din rezistențe.

**[0110]** Tensiunea de intrare Vin este transformată în lumină printr-o fotodiodă. Lumina este transformată înapoi într-o tensiune scalată care poate fi citită de MCC prin magistrala de date analogică M-I.

**[0111]** Prin utilizarea optocuplorului se asigură transformarea tensiunii și o izolație foarte mare între intrări și ieșiri.

**[0112]** Într-o variantă de realizare a acestei invenții, IS poate să fie constituit fie din componente SSR (relee cu semiconductoare), fie din componente ER

(releu electromecanic). Avantajul folosirii SSR este o comunicare rapidă, lipsa părților în mișcare, ceea ce implică o viață lungă și fiabilitate ridicată, și ocupă foarte puțin spațiu. Dezavantajul este că, cu SSR, există mai puțină izolație galvanică.

**[0113]** Prin comparație, avantajul unui ER este izolația galvanică, totuși este mai puțin fiabil decât un SSR și acesta este mai voluminos, ocupând mai mult spațiu. [00065] Interfețele de comunicare COM pot fi alcătuite dintr-una sau mai multe dintre următoarele componente, în funcție de scopul dorit: 1) dispozitiv de afișare local, 2) tastatură locală, 3) port local de serviciu, 4) port pentru selector WI-FI sau Bluetooth, 5) Ethernet și internet, 6) GSM, 7) Radio Comunicații RI, și/sau toate celelalte metode sau combinații de comunicații posibile.

**[0114]** FIG. 1A prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri (denumit în continuare "LLD") 20, care, conform prezentei invenții, este compus dintr-un modul de alimentare inverter ( în cele ce urmează "IPM") 30 și surse de iluminat cu LED-uri (în continuare "Sursă de iluminat cu LED-uri") 40.

**[0115]** FIG. 1B prezintă un exemplu de variantă de realizare de sistem de iluminat cu LED-uri având o sursă de alimentare 1000 conectată la sistemul de iluminat cu LED-uri 1001, care poate include un modul de alimentare a inverterului 1002, o sarcină 1003 și alte circuite.

**[0116]** Fig. 2A prezintă un exemplu de modul de alimentare a inverterului (denumit în continuare "IPM") 30, conectat la sistemul de iluminat cu LED-uri 20, în conformitate cu prezenta invenție. Modulul de alimentare a inverterului IPM 30 cuprinde 1) o multitudine de sisteme de acționare de la 2 la N (în continuare "DRV") 36, 2) un selector de intrare (denumit în continuare "IS") 35 conectat la un capăt al sistemelor de acționare DRV și 3) un selector de ieșire (denumit în continuare "OS") 37 conectat la celălalt capăt al driverelor DRV-uri, 4) un microcontroler (denumit în continuare "MCC") 38 care este conectat cu Selectorul de Intrare IS 35 și Selectorul de Ieșire OS 37 și de asemenea, conectate cu 5) Interfețe de comunicare (în continuare "COM") 39.

**[0117]** FIG. 2B prezintă o variantă de realizare a sistemului de iluminat cu LED-uri având o sursă de alimentare 1100 conectată la un sistem de iluminat cu LED-uri, care poate include un selector de intrare 1102 conectat la un



inverter **1103** conectat la un selector de ieșire **1104**, care are ieșire către o sursă de iluminat cu LED-uri **1106**. Un controler **1105** comunică cu fiecare dintre selectorul de intrare **1102**, inverterul **1103** și selectorul de ieșire **1104**.

Controlerul **1105** se conectează, de asemenea, la caracteristicile suplimentare **1107** cum ar fi un dispozitiv de afișare, tastatură, port local de servicii, WiFi, Bluetooth, Ethernet, conexiune GSM sau alte conectivități de telecomunicații sau internet.

**[0118]** FIG. 3A prezintă un exemplu de sursă de iluminat cu LED-uri (denumită în continuare "sursa de iluminat cu LED-uri") **40**, a sistemului de iluminat cu LED-uri current **20**, în conformitate cu prezenta invenție. Sursa de iluminat cu LED-uri ("LLS") cuprinde 1) multitudine de surse de iluminat de la 1 până la N (**401**, **402**, ..., **40N**), 2) și un comutator de senzor de lumină ("LS") este asamblat pe sursa de iluminat cu LED-uri **48**.

**[0119]** FIG. 3B prezintă un sistem de iluminat cu LED-uri care are o mulțime de surse de alimentare **1200**, **1207**, **1210**, **1213** care sunt fiecare conectate la modulul de alimentare al inverterului **1201**, **1208**, **1211**, **1214**. Fiecare dintre modulele de alimentare a inverterului pot include, de exemplu, un selector de intrare **1202**, inverterul **1203**, selectorul de ieșire **1204** și controlerul **1205**. Fiecare dintre controlerile respective se poate conecta la diverse alte module sau conexiuni, inclusiv WiFi, Bluetooth®, Ethernet și altele **1216**.

**[0120]** FIG. 4 prezintă un exemplu de realizare a unui sistem de iluminat cu diode electroluminiscente (LED) **20** în exemplul de topologie **1**, **2**, **2**, ceea ce înseamnă o sursă de alimentare **10**, două sisteme de acționare **362**, **361** și două surse de lumină cu LED-uri **401**, **402**. Sursa de alimentare **10** transmite curent la sistemul de circuite **20**, care ajung mai întâi la selectorul de intrare **35**. Selectorul de intrare **35** poate fie să trimită curentul până la primul driver **361** sau la cel de al doilea driver **362** sau la ambele în paralel. Dacă selectorul de intrare **35** transmite curentul prin intermediul primului driver **361**, iar driverul, atunci selectorul de intrare **35** transmite curentul prin cel de al doilea driver **362**. Un senzor poate fi inclus la selectorul de intrare **35** sau doar la fiecare dintre driverele **36** sau la microcontrolerul **38**, cu scopul de a urmări dacă un driver (driver) **36** este defect și nu funcționează corect. De asemenea, microcontrolerul **38** este conectat la fiecare dintre segmentele din circuit, pentru a urmări curentul. De exemplu, microcontrolerul poate fi

conectat așa cum se arată în Fig. 4 la ieșirea sursei de alimentare **10**, ieșirea driverelor **36**, ca o ieșire la fiecare dintre selectorul de intrare **35** și selectorul de ieșire **37** și la senzorul de lumină **48** care este conectat la sursele de lumină cu LED-uri **401**, **402**. În Fig. 4, senzorul de lumină **48** este prezentat ca fiind conectat numai la a doua sursă de lumină cu LED-uri **402**. Cu toate acestea, într-un exemplu de realizare, același senzor de lumină **48** sau un alt senzor de lumină poate fi, de asemenea, conectat la sursa de lumină cu LED-uri **401**. În consecință, pe parcursul fiecăruia dintre diferitele faze ale sistemului, microcontrolerul verifică conexiunile. Microcontrolerul **38** poate fi un procesor sau chiar un calculator pentru scopuri speciale sau generale. Microcontrolerul **38** poate fi conectat la o varietate de surse suplimentare, inclusiv o conexiune de internet/WiFi/Bluetooth® sau alte conexiuni în rețea la un terminal de computer separat, un server sau chiar un sistem în rețea **39**. Microcontrolerul **38** poate fi conectat la tastatură/taste/dispozitiv de afișare pentru a permite accesul direct la microcontroler unui utilizator sau administrator.

**[0121]** Fig. 5A și 5B prezintă exemple de realizare ale unui sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1**, **2**, **2** (surse de alimentare 1x intrări, sursă de alimentare 10x2 DRV (**361** și **362**) x2 LLS (**401** și **402**).

**[0122]** Pentru sfera de aplicare a topologiei 1x2x2, IPM constă din diferite părți după cum urmează: 1) un IS **35** 2) două DRV **361** și **362**, 3) un OS **37** 4) un MCC **38** și 5) COM **39**.

**[0123]** Pentru sfera de aplicare a topologiei **1x2x2**, LLS conține diferite părți, după cum urmează: două surse de iluminat secundare **401** și **402**.

**[0124]** Cele două DRV-uri (**361** și **362**) sunt conectate în paralel între ele. IPM **30** poate fi conectat la sursa de alimentare **10** într-un capăt și în celălalt capăt poate fi conectat cu una din multitudinea de surse de iluminat cu LED-uri (**401** sau **402**), iar IPM **30** comunică cu MCC **38**. Numai unul din sistemele de acționare **36**, respectiv (**361** sau **362**) este funcțional la un moment dat și numai una din sursele de iluminat cu LED-uri **40** respectiv (**401** sau **402**) este funcțională la un moment dat. Când fie driverul **361**, fie sursa de iluminat cu LED-uri **401**, fie ambele, devin nefuncționale sau defecte, următorul driver de rezervă, driverul **362** va înlocui DRV **361** selectat inițial, respectiv următoarea sursă de iluminat cu LED-uri de rezervă, sursa de iluminat cu LED-uri **402** va

înlocui sursa de iluminat cu LED-uri selectată initial **401** sau ambele. Microcontrolerul sau procesorul de control **38** măsoară Vin și Vout și comunică cu selectorul de intrare **35**, respectivul selector de ieșire **37** și senzorul de lumină **48**. Microcontrolerul **38** determină dacă este funcțional, în ceea ce privește driverul (e) (**361,362**) și/sau sursa (sursele) de iluminat cu LED-uri (**401, 402**). Atunci când este detectat un driver (**361,362**) sau sursă de iluminat cu LED-uri (**401,402**) cu element defect, MCC **38** comandă următorul driver de rezervă pentru conectarea la sursa de alimentare **10** prin selectorul său de intrare **35**, respectiv microcontrolerul **38** comandă următoarea sursă de iluminat cu LED-uri de rezervă pentru conectare la driver (**361 sau 362**) prin selectorul său de ieșire **37**.

**[0125]** În acest scenariu, o sursă de alimentare **10** poate fi conectată la unul dintr-o multitudine de drivere **36** (**361 sau 362**) prin intermediul selectorului de intrare **35**, în timp ce aceea dintr-o multitudine de surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401 sau 402**) sunt conectate la unul dintre pluralitatea driverelor **36** (**361,362**) prin selectorul de ieșire **37**. Senzorul de lumină **48** care este asamblat cu sursa de iluminat cu LED-uri **40**, respectiv sistemul de iluminat cu LED-uri și este conectat la microcontrolerul **38**.

**[0126]** Într-o variantă de realizare, sursa de alimentare **10** este conectată la driverul **361** prin selectorul de intrare **35**, în timp ce sursa de iluminat cu LED-uri **401** este conectată la driver **361** prin selectorul de ieșire **37**. Senzorul de lumină LS **48** care este un ansamblu al sursei de iluminat cu LED-uri **40**, respectiv sistemul de iluminat cu LED-uri și este conectat la microcontrolerul **38**.

**[0127]** Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul **38** poate obține informații despre stare cu privire la calitatea curentului provenind din sursa de alimentare **10**, mărimea adecvată a curentului care iese din selectorul de intrare **35** și driverul **361** și funcționarea adecvată a selectorului de ieșire **37** la sursa de iluminat cu LED-uri **401**. Microcontrolerul **38** comunică cu selectorul de intrare **35**, driverele **361**, selectorul de ieșire **37** și cu un senzor de lumină **48** și sursa de iluminat cu LED-uri **401**. De la conexiunea sursei de alimentare **10** la selectorul de intrare **35**, microcontrolerul **38** măsoară tensiunea de intrare (Vin). În plus, după ce driverul **361** este conectat la o sursă de alimentare **10** prin selectorul de intrare **35**, microcontrolerul **38** măsoară

tensiunea de ieșire (Vout) a selectorului de ieșire **37** pentru a stabili dacă a avut loc transformarea adecvată a tensiunii și transmite nivelul adecvat/corect de tensiune la sursa de iluminat cu LED-uri **401**.

**[0128]** Într-un exemplu de realizare, când măsurătorile lui Vin și Vout sunt acceptabile, microcontrolerul **38** comandă selectorului de ieșire **37** și permite tensiunii să treacă la sursa de iluminat cu LED-uri **401**. Măsurarea Vin permite MCC **38** să determine dacă există un nivel adecvat al tensiunii care vine de la PS **10**, în timp ce măsurarea Vout permite MCC **38** să determine dacă a avut loc transformarea adecvată a tensiunii și nivelul corespunzător/corect de tensiune este transmis la sursa de iluminat cu LED-uri **401**. Când măsurătorile Vin și Vout sunt acceptabile, MCC **38** comandă selectorului de ieșire **37** și permite ca tensiunea să treacă la sursa de iluminat cu LED-uri **401**.

**[0129]** Sursa de alimentare PS **10**> selectorul de intrare IS **35**> driverul DRV **361**> selector de ieșire OS **37**> sursă de iluminat cu LED-uri **401**

**[0130]** Într-o variantă de realizare, dacă este detectată întreruperea circuitului între driverul **361** și selectorul de ieșire **37**, atât timp cât nu a fost diagnosticată o întrerupere între sursa de alimentare **10** și selectorul de intrare **35**, microcontrolerul **38** transmite un mesaj și va instrui selectorul de intrare **35** să se conecteze la un alt driver de rezervă DRV, DRV **362** din multitudinea de DRV disponibile (**362**) și, în cazul în care sursa de iluminat cu LED-uri **401** nu se aprinde, senzorul de lumină LS **48** va transmite un mesaj la microcontrolerul MCC **38** și acesta transmite un mesaj și va instrui OS **37** să se conecteze la o altă sursă de iluminat cu LED-uri de rezervă, sursa de iluminat cu LED-uri **402** din multitudinea de surse de iluminat cu LED-uri (**402**) și căile sunt din **P PW**:

**[0131]** PS **10**> IS **35**> DRV **361**> OS **37**> sursa de iluminat cu LED-uri **402**

**[0132]** În această configurație sunt posibile permutările următoare:

**[0133]** PS **10**> IS **35**> DRV **361**> OS **37**> sursă de iluminat cu LED-uri **401**.

**[0134]** PS **10**> IS **35**> DRV **362**> OS **37**>sursa de iluminat cu LED-uri **401**.

**[0135]** PS **10**> IS **35**> DRV **361**> OS **37**> sursă de iluminat cu LED-uri **402**.

**[0136]** PS **10**> IS **35**> DRV **362**> OS **37**> sursă de iluminat cu LED-uri

**402.**

**[0137]** FIG. 5C prezintă un exemplu al blocului de măsurare a tensiunii de intrare, conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții. În fig. 5C, intrările **1320** intră într-un optocuplor **1321** având o tensiune de intrare **1323** și o tensiune de ieșire **1324**, care dă o măsurare a tensiunii **1322**. În acest exemplu, Vin este tensiunea furnizată de PS. Vin1 este tensiunea de intrare a inverterului **1** (sau driverului DRV **1**). Vin2 este tensiunea de intrare a inverterului **2** (sau driverului DRV **2**). Vout1 este tensiunea de ieșire dată de inverterul **1**; Vout2 este tensiunea de ieșire livrată de inverterul **2**. De exemplu, într-un exemplu de realizare a prezentei invenții, un microcontroler poate citi tensiunea folosind cel puțin una dintre următoarele metode: Izolare galvanică (adică utilizând optocuplor(e) și izolare non-galvanică (adică un separator realizat folosind, de exemplu, o rezistență (rezistențe)). FIG. 5C prezintă un bloc logic pentru măsurarea tensiunii de intrare izolate galvanic. De exemplu, tensiunea de intrare Vin este transformată în lumină de o fotodiodă. Lumina este transformată înapoi într-o tensiune scalată Vin\_M care poate fi citită de către microcontrolerul MCC, de exemplu, prin magistrala analogică **M-1**.

**[0138]** FIG. 5D prezintă un model cu cip integrat având intrări de tensiune **1330** care se deplasează prin rezistența (rezistențele) circuitului **1332**, trece prin dioda **1332**, printr-un optocuplor **1333**, care este împământat **1338**, printr-o rezistență **1334** la o măsurare a tensiunii de ieșire **1335**. O magistrală analogică M-1 este prezentată conectată la tensiunile de ieșire **1335**. Într-un exemplu de realizare, rezistențele R1, R2, R3, R4 **1331** și R5, R6 pot fi setate la valori în funcție de intervalul Vin. Într-un exemplu de realizare, optocuplorul asigură în mod eficient transformarea tensiunii și o izolație foarte mare între intrări și ieșiri.

**[0139]** Fig. 5E prezintă un exemplu de sistem de selector de intrare. De exemplu, Vin **1340** intră într-un selector de intrare **1341**. Selectorul de intrare **1341** include un transformator coborâtor **1343**, un redresor de punte **1344** și un comutator (comutatoare) **1345**. Vin1 și Vin2 **1342** este afișat. Într-o variantă de realizare, microcontrolerul MCC **1346** poate fi conectat sau asociat pentru a controla selectorul de intrare **1341**. Într-un exemplu de realizare, selectorul de intrare IS poate fi realizat utilizând, de exemplu, relee

cu semiconductoare și/sau relee electromecanice. În fig. 5E, de exemplu, sistemul este prezentat utilizând relee cu semiconductoare.

**[0140]** Fig. 5F prezintă un exemplu de sistem de selector de ieșire. De exemplu, tensiunile Vo1 și Vo2 **1350** intră într-un selector de ieșire **1351** care are comutatoare, în scopul de a scoate tensiunile de ieșire Vout1 și Vout2 **1352**. Într-un exemplu de realizare, controlerul MCC **1353** poate fi conectat sau asociat, pentru a controla, selectorul de ieșire **1351**.

**[0141]** FIG. 5G prezintă un exemplu de sistem de invertoare. De exemplu, tensiunea Vin1 **1360** intră într-un inverter **1361**. Inverterul **1361** poate include un inverter CC/CC (curent continuu/ curent continuu) **1363** și cel puțin un modul **1364** care poate să efectueze cel puțin o protecție de ieșire și o măsurare de curent. Vo1 **1362** iese de la inverterul **1361**. Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul MCC **1365** poate fi conectat sau asociat pentru a controla reglarea nivelului tensiunii și/sau oprirea inverterului CC/CC.

**1363**. Într-un exemplu de realizare, microcontrolerul MCC **1365** poate primi informații de la și/sau să dea instrucțiuni la cel puțin un modul **1364** și de măsurarea Vo1 de ieșire.

**[0142]** FIG. 5H prezintă un exemplu de interfețe de semnal de ieșire logică. De exemplu, pentru controlul logic al inverterului, o "decuplare a inverterului" poate fi folosită la relee cu semiconductoare pentru putere redusă cu beneficiul, de exemplu, că interfețele de control multiplu sunt integrate într-un singur cip integrat. De exemplu, microcontrolerul MCC Controls **1370** introduce, printr-o rezistență (s0 **1371**, releele cu semiconductoare **1372** și ieșire la oprirea inverterului **1373**, **1374**. Sistemul este bazat pe diferite scenarii **1377**, **1375**, **1376**. Alte ieșiri pot apărea la **1378**.

**[0143]** FIG. 6 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1**, **2**, **2** (1 PS 10x2 DRV 36 (**361** și **362**) x2 sursa de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402**) la politica de comutare - configurație finală a sursei de iluminat cu LED-uri **401** conectată la sursa de alimentare **10** prin intermediul driverului **361**. Într-un exemplu de realizare în conformitate cu invenția, microcontrolerul **38** obține informații de stare cu privire la calitatea curentului provenit din sursa de alimentare **10**, caracterul adecvat al curentului care iese din selectorul de intrare **35** și driverul **361** și caracterul adecvat al selectorului de ieșire **37** către sursa de iluminat cu LED-uri **401**. Microcontrolerul **38**

comunică cu selectorul de intrare **35**, sistemele de acționare **361**, selectorul de ieșire **37** și un senzor de lumină **48** și sursa de iluminat cu LED-uri **401**. De la conectarea sursei de alimentare **10** la selectorul de intrare **35**, la microcontroller **38** măsoară tensiunea de intrare (Vin). În plus, după ce driverul **361** este conectat la o sursă de alimentare **10** prin selectorul **35**, microcontrolerul **38** măsoară tensiunea de ieșire (Vout) a selectorului de ieșire **37** pentru a determina dacă a avut loc transformarea adecvată a tensiunii și nivelul corespunzător/corect de tensiune este transmis la sursa de iluminat cu LED-uri **401**. În această situație, măsurătorile Vin și Vout sunt acceptabile, microcontrolerul **38** comandă selectorului de ieșire **37** și permite ca tensiunea să treacă prin sursa de iluminat cu LED-uri **401**, de exemplu, în Fig. 6. Măsurarea Vin permite microcontrolerului **38** să determine dacă există un nivel corespunzător al tensiunii care vine de la sursa de alimentare **10**, în timp ce măsurarea Vout permite microcontrolerului **38** să determine dacă a avut loc o transformare adecvată a tensiunii și nivelul adecvat/corect de tensiune este transmis la sursa de iluminat cu LED-uri **401**. Când măsurătorile Vin și Vout sunt acceptabile, microcontrolerul **38** comandă selectorul de ieșire **37** și permite ca tensiunea să treacă la sursa de iluminat cu LED-uri **401**, creând o cale **PPW 1: PS 10> IS 35> DRV 361> OS 37> sursă de iluminat cu LED-uri 401**.

**[0144]** FIG. 7A prezintă un exemplu de realizare a sistemului de iluminat cu LED-uri **20** care are o topologie **1, 2, 2** (1 sursă de alimentare 10x2 drivere **36** (**361** și **362**) x2 surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402**), sursă de iluminat cu LED-uri **401** în configurație de terminare comutare, conectată la sursa de alimentare **10** prin driverul **362**).

**[0145]** În cadrul acestui exemplu de realizare a sistemului de iluminat cu LED-uri **20**, apare o întrerupere a circuitului care este detectată între driverul **361** și selectorul de ieșire **37**, atâta timp cât nu există o întrerupere între sursa de alimentare **10** și selectorul de intrare **35**, microcontrolerul **38** a trimis un mesaj și a instruit selectorul de intrare **35** să se conecteze la un alt driver **362** de rezervă, din multitudinea de drivere disponibile (**362**).

**[0146]** În fig. 7A, driverul **361** devine nefuncțional sau defect și următorul driver de rezervă **362** a înlocuit driverul selectat inițial **361**. Aceasta asigură că

sistemul de iluminat cu LED-uri **20** este operațional, creând o nouă cale **PPW 2**:

**[0147]** PS **10**> IS **35**> DRV **362**> OS **37**> sursă de iluminat cu LED-uri **401**.

**[0148]** Fig. 7B prezintă un exemplu de sistem de senzori de lumină. De exemplu, lumina ambientală **1400** intră în sistemul de senzori de lumină **1401**, având un senzor de lumină **1403** și un transformator pentru a transforma lumina în tensiune **1404** și să o transmită la microcontrolerul **1402**. De exemplu, acest sistem poate include un fototranzistor care transformă lumina într-o tensiune. Microcontrolerul poate efectua o conversie analog-digitală (ADC).

**[0149]** FIG. 7C prezintă un exemplu de sistem de senzori de lumină. De exemplu, lumina ambientală **1420** intră în sistemul de senzori de lumină **1421**, având un senzor de lumină **1423** și date seriale **1424** și ieșire către microcontroler printr-o magistrală **1422**. De exemplu, sistemul de senzori de lumină **1421** include un element de detectare, de exemplu, un fototranzistor și un modul CAD care efectuează conversia analog-digitală. De exemplu, se utilizează un senzor de lumină **OPT3001**. Microcontrolerul poate folosi o magistrală digitală serială care citește valoarea digitală de la **OPT3001**. **OPT3001** este un cip compus din două părți: unul optic pentru a colecta lumina ambientală și unul pentru a converti nivelul luminii într-o valoare digitală.

**[0150]** FIG. 7D prezintă un exemplu de sistem de senzori de lumină. De exemplu, intrarea de tensiune **1410** trece prin rezistența **1412** la senzorul de lumină **1415**. Tensiunea  $I_n\_V$  **1414** trece prin rezistența **1413** la microcontroler. Sistemul este legat la pământ **1416**.

**[0151]** FIG. 7E prezintă un exemplu de sistem de senzori de lumină. De exemplu, tensiunea **1430** trece prin senzorul de lumină **1431** la magistrala conectată la microcontrolerul **1432**. În acest exemplu, este prezentat cipul **OPT3001**. Alte componente pot fi folosite în loc de cip-ul **OPT3001**, care este folosit aici, de exemplu, pentru a explica o variantă de realizare în conformitate cu prezenta invenție.

**[0152]** FIG. 8 prezintă un exemplu de realizare a sistemului de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1, 2, 2** (o sursă de alimentare I0x două drivere **36** (**361**



și **362**) x două surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402**) în configurare de comunicație de capăt cu sursa de iluminat cu LED-uri **402** conectată la sursa de alimentare **10** prin driverul **361**).

**[0153]** FIG. 8 arată când sursa de iluminat cu LED-uri **401** devine defectă sau nefuncțională. De exemplu, atunci când LS **48** transmite informații către MCC **38** că sursa de iluminat cu LED-uri **401** nu este adecvată, iar măsurarea Vin permite MCC **38** să determine dacă este adecvată tensiunea provenind de la PS **10**, în timp ce măsurarea Vout permite MCC **38** să determine dacă a avut loc o transformare adecvată a tensiunii și nivelul de tensiune este adecvat/corect, MCC **38** comandă sistemului de operare **37** să se deconecteze de la LLS **401** și să stabilească contactul cu următoarea sursă de iluminat cu LED-uri disponibilă, sursa de iluminat cu LED-uri **402**. Atunci când numai sursa de iluminat cu LED-uri **401** devine nefuncțională, DRV **361** se conectează la sursa de iluminat LED-uri **402**.

**[0154]** În Fig. 8, sursa de iluminat cu LED-uri **401** devine nefuncțională sau defectă; următoarea sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă **402** înlocuiește sursa de iluminat cu LED-uri selectată inițial **401**. Aceasta asigură că sistemul de iluminat cu LED-uri **20** este operațional, creând un nou PPW **3**:

**[0155]** PS **10**> IS **35**> DRV **361**> OS **37**> sursa de iluminat cu LED-uri **402**.

**[0156]** Fig. 9 prezintă un sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologie **1, 2, 2** (1 PS **10**x2 DRV **36** (**361** și **362**) x2 surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402**) în configurare de comunicație de capăt cu sursa de iluminat cu LED-uri **402** conectată la PS **10** prin DRV **362**.

**[0157]** FIG. 9 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20**, unde apare o întrerupere a circuitului și este detectată între DRV **361** și OS **37**. Atât timp cât nu sunt diagnosticate întreruperi între PS **10** și IS **35**, MCC **38** transmite un mesaj instructând IS **35** să se conecteze la un DRV, DRV **362** de rezervă din multitudinea de DRV disponibile (**362**) și sursa de iluminat cu LED-uri **401** nu se aprinde, LS **48** transmite un mesaj către MCC **38**, iar MCC transmite un mesaj instruire OS **37** să se conecteze la o altă sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă, sursa de iluminat cu LED-uri **402** din multitudinea de surse de iluminat cu LED-uri (**402**) care creează o nouă cale PPW **4**.

**[0158]** În fig. 9, DRV **361** devine nefuncțional sau defect, următorul DRV **362** de rezervă înlocuiește DRV **361** selectat inițial; și sursa de iluminat cu LED-uri **401** devine non-funcțională sau defectă, următoarea sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă, sursa **402**, înlocuiește sursa de iluminat cu LED-uri selectată inițial **401** pentru a asigura funcționarea bună a sistemului de iluminat cu LED-uri și crearea unui nou **PPW 4**:

**[0159]** PS **10**> IS **35**> DRV **362**> OS **37**> sursă de iluminat cu LED-uri **402**

**[0160]** FIG. 10 prezintă un exemplu de system de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1,3,3** (1 PS **10**x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**)x3 surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402** și **403**). În această configurație sunt posibile următoarele permutații:

**[0161]** PS **10** > IS **35** > DRV **361** > OS **37** > sursă de iluminat cu Led-uri **401**

**[0162]** PS **10** > IS **35** > DRV **361** > OS **37** > sursă de iluminat cu Led-uri **402**

**[0163]** PS **10** > IS **35** > DRV **361** > OS **37** > sursă de iluminat cu LED-uri **403**

**[0164]** PS **10** > IS **35** > DRV **362** > OS **37** > sursă de iluminat cu LED-uri **401**

**[0165]** PS **10** > IS **35** > DRV **362** > OS **37** > sursă de iluminat cu LED-uri **402**

**[0166]** PS **10** > IS **35** > DRV **362** > OS **37** > sursă de iluminat cu LED-uri **403**

**[0167]** PS **10** > IS **35** > DRV **363** > OS **37** > sursă de iluminat cu LED-uri **401**

**[0168]** PS **10** > IS **35** > DRV **363** > OS **37** > sursă de iluminat cu Led-uri **402**

**[0169]** PS **10** > IS **35** > DRV **363** > OS **37** > sursă de iluminat cu LED-uri **403**

**[0170]** Cele trei DRV (**361** și **362** și **363**) sunt conectate în paralel între ele. IPM **30** poate fi conectat la PS **10** într-un capăt și în celălalt capăt poate fi conectat cu una din multitudinea de LLS (**401** sau **402** sau **403**), iar IPM **30** comunică cu MCC **38**. Numai unul dintre DRV **36** respectiv (**361** sau **362** sau **363**) este funcțional la un moment dat, și numai unul din LLS **40** respectiv (**401** sau **402** sau **403**) este funcțională la un moment dat. Atunci când fie DRV **361**, fie sursa de iluminat cu LED-uri **401** sau ambele, devin nefuncționale sau defecte, următorul DRV de rezervă, DRV **362** sau DRV **363** va înlocui DRV **361** selectat inițial, respectiv următoarea sursă de iluminat cu LED-uri de rezervă, sursa de iluminat cu LED-uri **402**, sau sursa de iluminat cu LED-uri **403** va înlocui LLS selectat inițial **401** sau ambele. MCC **38** măsoară imaginile Vin și Vout și comunică cu IS **35**, respectiv OS **37** și LS **48**. MCC **38** determină dacă este funcțional, în ceea ce privește DRV (**361.362.363**) și/sau sursă de iluminat cu LED-uri (**401,402,403**). Atunci când

ese detectat un element defect DRV (**361.362.363**) sau sursă de iluminat cu LED-uri (**401.402.403**)), MCC **38** comandă următorul DRV de rezervă pentru conectarea respectiv la PS **10** prin intermediul unui IS **35**, MCC **38** comandă următoarea sursă de iluminat, respectiv prin OS **37**.

**[0171]** Fig. 10 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**) x 3 surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402** și **403**), în configurare de comunicație de capăt cu sursa de iluminat cu LED-uri **401** conectată la PS **10** prin DRV **361**

**[0172]** Într-o variantă de realizare, MCC **38** obține informații de stare cu privire la calitatea curentului provenit de la PS **10**, caracterul adecvat al curentului care iese din IS **35**, și caracterul adecvat al OS **37** la sursa de iluminat cu LED-uri **401**. MCC **38** comunică cu IS **35**, sistemele de acționare **361**, OS **37** și un LS **48** și sursa de iluminat cu LED-uri **401**. De la conexiunea PS **10** cu IS **35**, MCC **38** măsoară tensiunea de intrare (Vin). În plus, după ce DRV **361** este conectat la un PS **10** prin IS **35**, MCC **38** măsoară tensiunea de ieșire (Vout) OS **37** pentru a determina dacă a avut loc transformarea tensiunii adecvate și nivelul adecvat/correct este transmis sursei de iluminat cu LED-uri **401**. În această situație măsurătorile Vin și Vout sunt acceptabile, MCC **38** comandă la OS **37** și permite ca tensiunea să treacă prin sursa de iluminat cu LED-uri **401**, Fig. 10. Măsurarea Vin permite ca MCC **38** să determine dacă există un nivel adecvat de tensiune care vine de la PS **10**, în timp ce măsurarea Vout permite MCC **38** să determine dacă a avut loc transformarea tensiunii și nivelul adecvat/correct de tensiune este transmis la sursa de iluminat cu LED-uri **401**. Măsurătorile Vin și Vout sunt acceptabile, MCC **38** comandă OS **37** și permite tensiunii să treacă la sursa de iluminat cu Led-uri **401**, creând o cale PPW1; PS **10**>IS **35**>DRV **361**>OS **37** sunt acceptate> sursa de iluminat cu LED-uri **401** Fig.10.

**[0173]** FIG. 11 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**) x3 surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402** și **403** în configurare de comunicație de capăt cu o sursei de iluminat cu LED-uri **402** conectată la PS **10** prin DRV **361**.

**[0174]** Fig. 11 arată când sursa de iluminat cu LED-uri **401** devine defectă sau nefuncțională. Astfel, atunci când LS **48** transmite informații către MCC **38** despre faptul că sursa de iluminat cu LED-uri **401** nu este adecvată,

măsurarea Vin permite MCC 38 să determine dacă există un nivel de tensiune adecvat venind de la PS 10, în timp ce măsurarea Vout permite MCC 38 să determine dacă a avut loc transformarea adecvată și nivelul de tensiune este adecvat/correct, MCC 38 comandă OS 37 să se deconecteze de la sursa de iluminat cu LED-uri 401 și să facă contactul cu următoarea sursă de iluminat cu LED-uri disponibilă, LLS 402. Când doar sursa de iluminat cu LED-uri 401 devine nefuncțională, DRV 361 este conectat la LLS 402.

[0175] În fig. 11, sursa de iluminat cu LED-uri 401 devine nefuncțională sau defectă. Următoarea LLS de rezervă 402 înlocuiește LLS 401 selectată initial. Sistemul de iluminat cu LED-uri 20 este operațional, creând un PPW nou 2:

[0176] PS 10> IS 35> DRV 361> OS 37> sursa de iluminat cu LED-uri 402.

[0177] Fig. 12 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri 20 în topologia 1, 3, 3 (1 PS 10x3 DRV 36 (361 și 362 și 363) x3 surse de iluminat cu LED-uri 40 (401 și 402 și 403 în configurare de comunicație de capăt cu LLS 403 conectată la PS 10 prin DRV 361.

[0178] FIG. 12 arată când sursa de iluminat cu LED-uri 401 este înlocuită cu sursa de iluminat cu LED-uri 402, dar sursa de iluminat cu LED-uri 402 devine de asemenea defectă sau nefuncțională. Prin urmare, când LS 48 transmite informații către MCC 38 că LLS 402 nu este adecvat, iar măsurarea Vin permite MCC 38 să determine dacă nivelul de tensiune care vine de la PS 10 este adecvat, în timp ce măsurarea Vout permite MCC 38 să determine dacă a avut loc o transformare de tensiune corespunzătoare DRV 361 și există nivelul adecvat/corect de tensiune, MCC 38 comandă OS 37 să se deconecteze de la LLS 402 și să stabilească contactul cu următoarea LLS disponibilă, LLS 403. Când LLS 402 devine nefuncțională, DRV 361 este conectat la LLS 403.

[0179] În fig. 12, LLS 402 devine nefuncțională sau defectă; următoarea sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă 403 înlocuiește ultima utilizare selectată LLS 402. Acest lucru asigură că sistemul de iluminat cu LED-uri 20 este operațional, creând un PPW nou 3:

[0180] PS 10> IS 35> DRV 361> OS 37> sursa de iluminat cu LED-uri 403.

[0181] FIG. 13 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri 20

în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV 36 (**361** și **362** și **363**) x3 surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402** și **403**) în configurare de comunicație de capăt cu sursa de iluminat cu LED-uri **401** conectată la PS **10** prin DRV **362**.

**[0182]** În fig. 13, o întrerupere în circuit apare și este detectată între DRV **361** și OS **37**. Atât timp cât nu este diagnosticat între sursa de alimentare PS **10** și selectorul de intrare IS **35**, MCC **38** transmite un mesaj de instruire la IS **35** să se conecteze la un alt DRV de rezervă, DRV **362** din multitudinea de DRV-uri disponibile (**362**).

**[0183]** În fig. 13, DRV **361** devine nefuncțional sau defect, iar următorul DRV **362** de rezervă înlocuiește DRV inițial selectat **361**. Acest lucru asigură că sistemul de iluminat cu LED-uri **20** este operațional, creând o nouă cale **PPW 4**:

**[0184]** PS **10**> IS **35**> DRV **362**> OS **37**> sursa de iluminat cu LED-uri **401**.

**[0185]** Fig. 14 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**) x2 surse de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402** și **403**) în configurare de comunicație de capăt cu sursei de iluminat cu LED-uri **402** conectată la PS **10** prin DRV **362**.

**[0186]** FIG. 14 prezintă un sistem de iluminat cu LED-uri **20** în care a apărut o întrerupere în circuit și este detectată între DRV **361** și OS **37**, atâta timp cât nu este detectată o întrerupere între sursa de alimentare PS **10** și selectorul de intrare IS **35**, MCC **38** a trimis un mesaj la IS **35** să se conecteze la un alt DRV de rezervă, DRV **362** disponibil din multitudinea de DRV-uri (**362**, **363**), și LLS **401** nu reușesc să se aprindă, LS **48** a trimis un mesaj la MCC **38** și acesta transmite un mesaj și va instrui OS **37** să se conecteze la o altă sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă, sursă de iluminat cu LED-uri **402** din LLS (**401**, **402**, **403**) care creează o nouă cale **PPW 5**:

**[0187]** În Fig. 14, DRV **361** devine nefuncțional sau defect, următorul DRV **362** de rezervă a înlocuit DRV **361** inițial selectat, și LLS **401** devine non-funcțională sau defectă, și următoarea LLS **402** a înlocuit sursa de iluminat cu LED-uri selectată inițial **401** pentru a asigura că sistemul de iluminat cu LED-uri **20** funcționează bine și se creează un **PPW 5** nou:

**[0188]** PS **10**> IS **35**> DRV **362**> OS **37**> sursa de iluminat cu LED-uri **402**.

**[0189]** Fig. 15 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20**

în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**) x2 LLS **40** (**401** și **402** și **403** în configurare de comunicație de capăt cu LLS **403** conectată la PS **10** până la DRV **362**).

**[0190]** În fig. 15, o întrerupere a circuitului a apărut în sistemul de iluminat cu LED-uri **20** și este detectată între DRV **361** și OS **37**, atât timp cât nu au fost diagnosticate întreruperi între PS **10** și IS **35**, MCC **38** a trimis un mesaj și a instruit IS **35** să se conecteze la un alt DRV de rezervă, DRV **362** din multitudinea de DRV-uri disponibile (**361,362,363**), și LLS **401** nu se aprind și de asemenea sursa de iluminat cu LED-uri **402** nu se aprinde, senzorul de lumină LS **48** a trimis un mesaj către MCC **38** și acesta transmite un mesaj și va

instrui OS **37** să se conecteze la o altă sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă **403** din multitudinea de surse de iluminat cu LED-uri (**401,402,403**) care creează o nouă cale **PPW 6**:

**[0191]** În fig. 15, DRV **361** devine nefuncțional sau defect, următorul DRV **362** de rezervă a înlocuit DRV **361** selectat inițial și sursa de iluminat cu LED-uri **401** și sursa de iluminat cu LED-uri **402** devin nefuncționale sau defecte, următoarea sursă de iluminat cu LED-uri, de rezervă, **403**, a înlocuit sursa de iluminat cu LED-uri selectată inițial **401** și sursa de iluminat cu LED-uri **402** pentru a asigura o bună funcționare a sistemului de iluminat cu LED-uri **20** și crearea unui nou **PPW 6**:

**[0192]** PS **10**> IS **35**> DRV **362**> OS **37**> sursă de iluminat cu LED-uri **403**

**[0193]** Fig. 16 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**) x2 sursa de iluminat cu LED-uri **40** (**401** și **402** și **403**) în configurare de comunicație de capăt cu sursa de iluminat cu LED-urilor **401** conectată la PS **10** prin DRV **363**.

**[0194]** În fig. 16, în sistemul de iluminat cu LED-uri **20**, o întrerupere apare în circuit și este detectată între DRV **361** și OS **37**. De asemenea, apare o întrerupere în circuit între DRV **362** și OS **37**. Atât timp cât nu se diagnostichează nicio întrerupere între sursa de alimentare PS **10** și selectorul de intrare IS **35**, MCC **38** transmite un mesaj și instruieste IS **35** să se conecteze la un alt DRV de rezervă, DRV **363** din multitudinea de DRV disponibilă (**361,362, 363**), și MCC **38** transmite un mesaj și va instrui OS **37**

care să se conecteze la un LLS **401** din multitudinea de LLS-uri (**401,402,403**) creând o nouă cale **PPW 7**:

**[0195]** În fig. 16, DRV-ul **361,362** care a fost detectat ca nefuncțional sau defect, următorul DRV **363** de rezervă înlocuiește respectiv DRV-ul **361, 362** selectat inițial, pentru a asigura că sistemul de iluminat cu LED-uri funcționează și se creează un nou **PPW 7**:

**[0196]** PS 10> IS 35> DRV 362> OS 37> LLS 401

**[0197]** Fig. 17 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**) x2 LLS **40** (**401** și **402** și **403**) în configurare de comunicație de capăt cu LLS **402** conectat la PS **10** până la DRV **363**.

**[0198]** În Fig. 17, în sistemul de iluminat cu LED-uri **20**, apare în circuit o întrerupere și este detectată între sistemul de acționare DRV **361** și OS **37**, și o altă întrerupere în circuit este, de asemenea, detectată între driver DRV **362** și OS **37**. Atât timp cât nu este diagnosticată o întrerupere între sursa de alimentare PS **10** și selectorul de intrare IS **35**, MCC **38** transmite un mesaj care instruește IS **35** să se conecteze la un alt DRV de rezervă, DRV **363** din multitudinea de DRV-uri disponibile (**361, 362,363**) și LLS **401** nu se aprinde, LS **48** a trimis un mesaj la MCC **38** și acesta transmite un mesaj și va instrui OS **37** să se conecteze la o altă LLS de rezervă, LLS **402** din multitudinea de LLS-uri (**401,402,403**) creând o nouă cale **PPW 8**:

**[0199]** În Fig. 17, DRV **361** și DRV **362** devin nefuncționale sau defecte, următorul DRV **363** de rezervă înlocuiește DRV **361**, DRV **362** și LLS selectate inițial **401** devin nefuncționale sau defecte, următoarea LLS de rezervă **402** înlocuiește LLS **401** selectată inițial pentru a asigura că sistemul de iluminat cu LED-uri **20** funcționează bine și crearea unui **PPW 8** nou:

**[0200]** PS 10> IS 35> DRV 363> OS 37> LLS 402

**[0201]** Fig. 18 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri **20** în topologia **1, 3, 3** (1 PS 10x3 DRV **36** (**361** și **362** și **363**) x2 LLS **40** (**401** și **402** și **403**) în configurare de comunicație de capăt cu LLS **403** conectată la PS **10** până la DRV **363**.

**[0202]** În fig. 18, în sistemul de iluminat cu LED-uri **20**, apare o întrerupere în circuit și este detectată între sistemul de acționare DRV **361** și OS **37**, și o altă întrerupere apare în circuit și este detectată între driver DRV **362** și OS

**37.** Atât timp cât nu se diagnostichează întreruperi între sursa de alimentare PS 10 și selectorul de intrare IS 35, MCC 38 transmite un mesaj care instruieste IS 35 să se conecteze la un alt DRV de rezervă, DRV 363, din multitudinea de DRV-uri disponibile (361,362,363). Dacă LLS 401 nu se aprinde, și de asemenea LLS 402 nu se aprinde, iar LS 48 transmite un mesaj la MCC 38, MCC transmite un mesaj pentru a instrui OS 37 să se conecteze la un alt LLS de rezervă, LLS 403 din multitudinea de LLS (401,402,403) creând o nouă cale PPW 9:

**[0203]** În fig. 18, DRV 361 și DRV 362 devin non-funcționale sau defecte, deci următorul DRV 363 de rezervă înlocuiește DRV 361 și DRV 362 selectate inițial și dacă LLS 401 și LLS 402 devin nefuncționale sau defecte, următoarea LLS 403 de rezervă înlocuiește LLS 401, LLS 402 selectate inițial pentru a asigura că sistemul de iluminat cu LED-uri 20 funcționează bine și crearea unui nou PPW 9:

**[0204]** PS 10> IS 35> DRV 363> OS 37> LLS 403.

**[0205]** În exemplele de realizare, topologia poate fi mai avansată până la 1, N, N (1 PS 10xN DRV 36 (361,362,363,...36N) xN ieșiri surse de iluminat LLS 40 (401, 402, 403,...36N).

**[0206]** FIG. 19 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri 20, în acest exemplu de realizare, tubul cu LED-uri este conectat la PS 10.

**[0207]** Fig. 20 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri 20, în acest exemplu de realizare este prevăzut un tub de iluminat cu LED-uri. În acest exemplu de realizare, tubul cu LED-uri este alcătuit din următoarele elemente: o multitudine de DRV-uri 36, (361, 362 și 363); și o mulțime de LLS-uri 40, respectiv (401, 402, 403) și un MMC 38, IS 35, COM 39 și LS 48 și este conectat la PS 10. Aici DRV 361 este conectat direct numai la LLS 401 și modul de formare 561, DRV 362 este conectat direct numai la LLS 402, modulul de formare 562, respectiv DRV 363 este conectat direct la LLS 403 și formează modulul 563. Modulele 561, 562, 563 sunt conectate în paralel.

**[0208]** Fig. 21 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri 20 tub cu LED-uri care la capete are două capace 90 care păstrează împreună cu toate celelalte elemente:

**[0209]** Elementul profilat de legătură 70 este format integral din aluminiu.



**[0210]** Elementul de conectare 70 cuprinde placă conductoare termic alungită 72, placa conductoare 72 are o configurație dreptunghiulară.

**[0211]** Placa conductivă 72 definește o multitudine de găuri de reținere 720 de-a lungul unei linii mediane a acestora. O multitudine de șuruburi 710 se extinde prin LLS 40 pentru a se înfilata în găurile de reținere 720, prin aceasta fixând LLS 40 pe o suprafață inferioară a plăcii conductoare 72. Placa conductoare 72 definește o multitudine de benzi de disipare a cădurii 722 pe o suprafață superioară a acestuia.

**[0212]** Elementul de conectare 70 cuprinde de asemenea două fante de blocare în formă de T 74 și alte două fante de blocare în formă de U, 75.

**[0213]** LLS 40 cuprinde o placă cu circuite imprimate alungită 42 și o multitudine de LED-uri 44 montate pe placa cu circuite imprimate 42. LED-urile 44 sunt aranjate în trei rânduri de-a lungul unei direcții de lungime a plăcii cu circuite imprimate 42. În fiecare rând, LED-urile 44 sunt aranjate la intervale egale. O multitudine de găuri de fixare 420 sunt definite de-a lungul direcției lungimii plăcii cu circuite imprimate 42 și localizată între cele trei rânduri de LED-uri 44. Șuruburile 710 se extend prin găurile de fixare 420 pentru a se înfileta în găurile de reținere 720 ale elementului de conectare 70, prin aceasta fixând LLS 40 pe o porțiune centrală a suprafeței de la baza plăcii conductoare 72 a elementului de conectare 70, de exemplu prezentată în Fig. 15.

**[0214]** În fig. 18A, sunt prezentate distribuțiile LED-urilor 44 pe placa cu circuite imprimate 42. Fig. 18B, 18C și 18D arată modul în care se realizează LED-urile distributive 44 pe placa cu circuite imprimate 42 pentru a crea sursele de iluminat LLS 401, LLS 402 și LLS 403, ceea ce corespunde modulelor 561, 562 și 563, astfel încât, indiferent de sursa de lumină utilizată, intensitatea luminii este aceeași și capacul suprafeței are aceleași caracteristici tehnice.

**[0215]** FIG. 18B prezintă o vedere frontală atunci când tubul de iluminat cu LED-uri este modulul de lucru 561 respectiv DRV 361 și LLS 401. FIG. 18C arată imaginea din față atunci când tubul de iluminat cu LED-uri este modulul de lucru 562, respectiv DRV 362 și LLS 402. FIG. 18D prezintă imaginea din față când tubul de iluminat cu LED-uri este modulul de lucru 563, respectiv DRV 363 și LLS 403.

**[0216]** Capacele 60 sunt realizate din elemente transparente sau translucide, cum ar fi policarbonat. Capacele 60 au o configurație alungită. Capacul 60 cuprinde o porțiune de acoperire în formă de arc 62 și porțiuni de cuplare 64, respectiv formate pe părțile laterale ale celor două margini distanțate ale porțiunii de acoperire 62. Porțiunea de acoperire 62 are o multitudine de benzi proeminente (neetichetate) pe o suprafață interioară a acestora pentru difuzarea luminii emise de LLS 40. Fiecare dintre porțiunile de cuplare 64 este în formă de T în secțiune transversală cu aceeași mărime a secțiunii transversale este aceeași cu cea a unei fante de blocare 74 a elementului de conectare 70, fiind astfel în mod corespunzător recepționat în fanta de blocare corespunzătoare 74 atunci când capacul 60 și elementul de conectare 70 sunt asamblate împreună.

**[0217]** Fiecare dintre porțiunile de angrenare 75 este în formă de U în secțiune transversală cu aceeași dimensiune a secțiunii transversale ca cea a fantei de blocare corespunzătoare 75 a elementului de conectare 70, fiind astfel primite în mod corespunzător în fanta de blocare corespunzătoare 75 când placa de conectare 80 și elementul de conectare 70 sunt asamblate împreună. Fig.19.

**[0218]** Ansamblul multitudinii de DRV, 361, 362, 363, IS 35, MCC 38, COM 39 sunt asamblate pe placa 80 utilizând șuruburile 810. Placa 80 are găuri 820 în care se utilizează șuruburile 810 care se extind prin găurile de fixare ale DRV 36, IS 35, MCC 38 și COM 39 pentru a se înfileta în găurile de reținere 820 ale plăcii 80, prin aceasta fixând DRV 361, 362, 363, IS 35, MCC 38 și COM 39 pe o porțiune centrală a suprafeței plăcii 80.

**[0219]** După ce placa 80 va aluneca în interiorul elementului de conectare 70, prin dreptul canalului 75 în formă U, blocându-le împreună.

**[0220]** Placa 80 este asamblată la porțiunile de cuplare efective 75 ale piesei de legătură 70 este în formă de U în secțiune transversală cu o dimensiune în secțiune transversală este aceeași cu cea a unei fante de blocare corespunzătoare 75 a elementului de conectare 70, astfel fiind primite fix în fanta de blocare corespunzătoare 75 când placa de conectare 80 și elementul de conectare 70 sunt asamblate împreună, vezi Fig. 14 și Fig.19.

[0221] În ansamblu, LLS 40, respectiv 401, 402, 403 și LS 48 este montată pe centrul suprafeței de la bază a plăcii conducătoare 72 a elementului de conectare 70. IPM 30, IS 35, pluralitatea de DRV-uri 36, 361, 362, 363, MCC 38 și COM 39 fixate pe centrul suprafeței superioare a plăcii conducătoare 80 și conectată electric cu LLS 40, vezi FIG. 14 și FIG. 17. Porțiunile de îmbinare 64 ale porțiunii acoperișului 60 alunecă în fantele de blocare 74 ale elementului de legătură 70 de la un capăt al elementului de conectare 70 la un capăt opus al elementului de conectare 70. Sistemul de cuplare a porțiunilor 64 ale capacelor 60 sunt primite în mod fix în fantele de blocare 74 astfel încât capacele 60 să fie fixate respectiv pe elementul de legătură superior 70. Cele două capace 90 sunt ajutate să se blocheze împreună cu tubul format de elementul de conectare corespunzător 70 și porțiunile de acoperire 62 ale capacelor 60 și se sprijină pe suprafețele interioare ale porțiunilor de acoperire 62. Astfel, conectoarele capacelor 90, capacele 60 și elementul de conectare 70 sunt asamblate împreună. Cel de al doilea capăt al celor două știfturi de introducere 90 sunt conectate electric la PS 10 și cu anodul și catodul IS 35.

[0222] Modulele 56 sunt conectate la un capăt la IS 35 care, la rândul său, este conectat la o sursă de alimentare PS 10 prin doi pini pentru a stabili un circuit electric și la celălalt capăt este conectat la LS 48.

[0223] Mai precis, modulele 56 sunt legate între ele într-o configurație lanț după cum urmează: PS 10, doi pini 90, IS 35, modulele 56 și LS 48. De asemenea, MCC 38 este conectat la IS 35 și LS 48 și la COM 39.

[0224] În acest exemplu de realizare, tubul de iluminat cu LED-uri al sistemului de iluminat cu LED-uri 20 oferă posibilitatea de a personaliza longevitatea și calitatea dispozitivului de iluminat și a tubului de iluminat cu LED-uri al sistemului de iluminat cu LED-uri 20 menționat, prin echiparea sistemului de iluminat cu LED-uri 20 și tubului de iluminat cu LED-uri cu un singur modul inițial 561 și două module de rezervă 562, 563 în care dispozitivul poate înlocui automat respectiv modulul inițial 561, atunci când modulul inițial 561 devine non-funcțional sau inadecvat pentru utilizare. Piese de schimb pentru tubul de iluminat cu LED-uri 562, 563 al sistemului de iluminat cu LED-uri 20 conform invenției pot fi utilizate în două moduri. Mai întâi trebuie să se folosească piesele inițiale ale modulului 561, iar atunci

când acestea devin nefuncționale sau defecte vor fi înlocuite cu modulele **562** sau **563** disponibile cu piese de schimb ce compun sistemul de iluminat cu LED-uri **20** și tubul de iluminat cu LED-uri. Și așa mai departe, și atunci când vor deveni nefuncționale sau defecte vor fi înlocuite modulul **563** disponibil cu piese de schimb **563**.

**[0225]** Acest lucru poate fi automatizat prin firmware sau manual prin control la distanță.

**[0226]** Într-un exemplu de realizare, un alt mod poate fi acela de a alterna între modulul inițial **561** și piesele de schimb disponibile **562**, **563**, după sau în timpul unei perioade de timp bine definite. Tubul de iluminat cu LED-uri al sistemului de iluminat cu LED-uri **20**, permite ca modulele **56** care urmează a fi utilizate alternativ și care pot fi utilizate alternativ la alegerea intervalului de timp al clienților, pentru a se asigura că modulul individual **56** este menținut într-o stare funcțională și nu își pierde capacitatea de a funcționa datorită neutilizării. Prin urmare, se alege perioada de timp, implicit, tubul de iluminat cu LED-uri al sistemului de iluminat cu LED-uri **20**, determină înlocuirea modulului utilizat și alternarea acestuia, respectiv cu unul sau mai multe module de rezervă **56**. Acest lucru poate îmbunătăți calitatea generală a luminii și durata pentru care lumina va fi furnizată.

**[0227]** Într-o variantă de realizare, mijloacele automate de efectuare a înlocuirii pot fi fie prin firmware, fie prin control la distanță **R**, de exemplu, Fig. 17, cu un operator uman. De exemplu, acest sistem de iluminat cu LED-uri prezintă un aparat dinamic care permite autorepararea și înlocuirea respectiv a sursei **56**, eliminând necesitatea înlocuirii manuale a sursei normale de lumină, cum ar fi un tub de iluminat cu LED sau un tub fluorescent.

**[0228]** De exemplu, longevitatea în această situație a tubului de iluminat cu LED-uri a sistemului de iluminat cu LED **20** a fost personalizată pentru a produce un dispozitiv de iluminat care poate să dureze de trei ori mai mult decât toate celelalte tuburi cu LED-uri existente produse până în prezent, și o calitate mult mai bună a luminii, calitatea luminii id 50% mai bună decât toate celelalte produse tuburi cu LED-uri existente până în prezent.

**[0229]** În acest exemplu de realizare, sistemul de iluminat cu LED-uri **20**,

tubul de iluminat cu LED-uri, MCC 38 efectuează un număr de evaluări ale tensiunii din IS 35 și efectuează un număr de evaluări ale intensității luminii de la LS 48 pentru a determina unde tensiunea este adecvată pentru tipul de modul de sarcină 56 utilizat și dacă există întreruperi la curentul din circuitul electric menționat.

**[0230]** În mai multe detalii, într-o variantă de realizare, dacă MCC 38 primește feedback de la senzorul de iluminat LS 48 că nivelul luminii emise nu este adecvat, modulul 561 se va considera defect și se va comanda la IS 35 să se deconecteze din modulul 561 menționat, acesta va evalua nivelul Vin al modului 561 în uz curent, iar dacă Vin este adecvat, acesta va comanda selectorului de intrare IS 35 să se conecteze la unul dintre modulele de rezervă 562, care este următorul disponibil, modul de rezervă 562. Și așa mai departe pentru modulele 562 și 563.

**[0231]** MCC 38 comunică cu IS 35, modulele 56 și LS 48. De la conectarea sursei de alimentare PS 10 și IS 35, MCC 38 măsoară tensiunea de intrare (Vin), care este tensiunea care vine de la sursa de alimentare PS 10 în IS 35. Această măsurătoare permite MCC 38 să determine dacă este necesar să se treacă la o nouă sursă de alimentare PS 10, sau să permită IS 35 să se conecteze la modulul 56.

**[0232]** Odată ce modulul 561 este conectat la o sursă de alimentare PS 10 prin IS 35, MCC 38 măsoară intensitatea luminii cu LS 48. Dacă lumina are o calitate adecvată, sistemul de iluminat cu LED-uri 20, tubul de iluminat cu LED-uri funcționează la parametri normali. Dacă lumina nu are o calitate bună MCC 38 transmite un mesaj la IS 35 pentru a comuta la următorul modul de rezervă 562 disponibil pentru conectarea la IS 35. Și așa mai departe pentru modulele 562 și 563.

**[0233]** MCC 38 poate comunica cu: 1) controlul la distanță exterior R prin Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet și GSM și internet sau magistrale de date industriale, cum ar fi Modbus, Can Open, etc, 2) afișare locală, 3) tastatură locală și 4) port local de serviciu; MCC 38 menționat poate fi acționat automat sau independent, urmând logica programată scrisă în firmware; atunci când funcționează automat, aceasta urmează comenzi de la distanță (pentru a comuta IPM-uri, DRV-uri, LLS-uri etc.

**[0234]** FIG. 29 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri

(denumită în continuare "LLD") **20**, care este compus dintr-o multitudine de drivere (denumite în continuare "IPM") **361**, **362**. . . **36N** și pluralitatea de surse de iluminat cu LED-uri (denumite în continuare "LLS") **401**, **402**, . . . , **40N** și LS **48** și un microcontroler MCC **38** și interfață de comunicare COM **39**.

**[0235]** Fig. 29 prezintă, de asemenea, o reprezentare a IPM. IPM **30** este compus dintr-un selector de intrare IS, respectiv **35**, o multitudine de DRV, respectiv **361**, **362**, respectiv. . . , **36N** sunt conectate în paralel între ele, un selector de ieșire OS **37**, un microcontroler MCC **38** și o interfață de comunicație COM, **39**.

**[0236]** Fig. 29 prezintă, de asemenea, o reprezentare a LLS. Fiecare LLS este alcătuită dintr-o multitudine de surse de iluminat LLS **40**. LLS **40** este compusă din surse de iluminat (**401**, **402**, ..., **40N**).

**[0237]** Într-o variantă de realizare, IPM **30** poate fi conectat la PS **10** la un capăt și la celălalt capăt se poate conecta cu una din multitudinea de surse de iluminat (**401**, **402**, ..., **40N**) prin OS **37**, iar IPM **30** comunică cu MCC **38** și cu LS **48**. Numai unul dintre respectivele DRV-uri (**361**, **362**, ..., **36N**) este funcțional la un moment dat și numai una dintre respectivele surse de iluminat (**401**, **402**, ..., **40N**) care compun respectiva LLS **40** este funcțională la un moment dat. Când fie DRV-urile (**361**, **362** ... **36N**), fie sursele de iluminat (**401**, **402**...**40N**), fie ambele, devin nefuncționale sau defecte, următorul DRV de rezervă care se află în componența IPM respectiv **30** va înlocui DRV selectat inițial, respectiv următoarea sursă de iluminat (**401**, **402**... **40N**) va înlocui sursa de iluminat selectată inițial sau ambele. MCC **38** măsoară Vin și Vout și comunică cu IS **37**, respectiv OS **35** și LS **48**. MCC **38** determină dacă este funcțional, în termeni de DRV (**361,362,..36N**) și/sau LLS **40** (**401,402**, ..., **40N**). Când este detectat un element DRV (**361,362**, ... **36N**) sau LLS (**401,402**, **40N**) defect, MCC **38** comandă următorului DRV de rezervă să se conecteze la PS **10** prin IS **35**, de asemenea MCC **38** poate comunica la LS **48** să comande ca următorul LLS de rezervă să se conecteze la DRV (**361,362**, ... **36N**) și/sau LLS (**401**, **402**, ..., **40N**) prin OS **37**.

**[0238]** În acest exemplu de realizare, un PS **10** poate fi conectat la unul din multitudinea de DRV (**361,362**, ... **36N**) prin IS **35**, în timp ce una din multitudinea de LLS (**401**, **402**, ..., **40N**) este conectată la unul din pluralitatea

de DRV (**361,362, ... 36N**) prin OS **37**. LS **48** a sistemului de iluminat cu LED-uri **20** este conectat la MCC **38**.

**[0239]** Fig. 30 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri (denumit în continuare "LLD") **20**, care este compus din mai multe module de alimentare a inverterului (denumite în continuare "IPM") **301, 302, ... 30N** și o pluralitate de surse de iluminat cu LED-uri (în continuare numit "LLS") **401 402, . . . , 40N**, și LS **48** și un microcontroller principal MMC **3999**.

**[0240]** Fig. 30 prezintă de asemenea o reprezentare a IPM. Într-un exemplu de realizare, fiecare IPM, respectiv (**301, 302, 30N**) este compus dintr-un IS (**351,352, ..., 35N**), un DRV (**361,362, ... 36N**), un OS (**371,372, ..., 37N**), un microcontroller repetor MCC (**381,382, ..., 38N**) și un COM (**391,392, ... 39N**). IPM-urile sunt conectate în paralel între ele.]

**[0241]** FIG. 30 prezintă un sistem de iluminat cu LED-uri, unde LLS este alcătuită din mai multe sisteme de iluminat provenite din respectivul sistem LLS (**401, 402, ... 40N**).

**[0242]** Într-o formă de realizare, IPM (**301, 302, ... 30N**) pot fi conectate la PS **10** într-un capăt și în celălalt capăt poate fi conectat cu una din multitudinea de LLS (**401, 402, . . . 40N**) și IPM (**301,302, ..., 30N**) comunică cu MMC **3999** respectiv prin MCC (**381,382,...38N**) cu ajutorul unui COM respectiv (**391,392, ..., 39N** și LS **48**. Numai unul dintre DRV-urile respective (**361, 362, ..., 36N**) este funcțional la un moment dat și numai una din sursele de iluminat respectiv (**401, 402, ..., 40N**) este funcțională la un moment dat. Atunci când fie DRV (**361, 362, ..., 36N**), fie sursa de iluminat (**401, 402, ..., 40N**), fie ambele, devin nefuncționale sau defecte, următoarele DRV, IPM de rezervă, care sunt în componența sistemului de iluminat cu LED-uri (**301 sau 302 sau 30N**) va înlocui respective DRV, IPM selectate inițial, respectiv următoarea LLS de rezervă (**401, 402, ..., 40N**) înlocuiește LLS selectate inițial sau ambele. MCC respectiv (**381.382, ..., 38N**) măsoară Vin și Vout, și comunică cu IS (**351,352, ..., 35N**) respectiv OS (**371,372, ..., 37N**) și MMC **3999**. MCC (**381,382, ..., 38N**) și MMC **3999** determină dacă este funcțional, în ceea ce privește DRV (**361,362, ...36N**) și/sau LLS (**401,402, ..., 40N**). Când un element DRV, IPM, (**361,362, ... 36N**) sau LLS (**401,402, ..., 40N**) defect este detectat, MCC (**381,382,38N**) respectiv comunică cu MMC **3999** și LS **48** și comandă următorul DRV, IPM de rezervă, să se conecteze la PS **10** respectiv

prin IS (351,352, ..., 35N), MCC-ul respectiv (381,382, ...38N) comunică cu MMC 3999 și LS 48 și comandă următorul LLS de rezervă să se conecteze la DRV (361, 362, ... 36 N) și/sau sursele de iluminat (401, 402, ...40N) prin respectivul OS (371,372, ..., 37N).

[0243] În acest exemplu de realizare, un PS 10 poate fi conectat la unul din multitudinea de DRV, IPM, (361,362, ... 36N) respectiv prin intermediul IS (351,352, ..., 35N), în timp ce una din multitudinea de surse de iluminat (401, 402, ..., 40N) este conectată la unul din multitudinea de DRV, IPM, (361,362, ... 36N) prin OS (371,372, ..., 37N). LS 48 este conectat la MMC 3999.

[0244] Într-un exemplu de realizare, comunicarea între respectivul MCC (381,382, ..., 38N) și MMC 3999 este efectuată utilizând respectivul COM (391,392, ..., 39N).

[0245] Fig. 31 prezintă un exemplu de sistem de iluminat cu LED-uri (denumit în continuare "LLD") 20, care este compus dintr-o multitudine de module de alimentare a inverterului (denumite în continuare "IPM") 301, 302, . . . 30N și multitudinea de surse de iluminat cu LED-uri (în continuare numite "LLS") 401 402, . . . , 40N și LS 48 și un microcontroller principal MMC 3999.

[0246] FIG. 31 prezintă o reprezentare a IPM. Într-un exemplu de realizare, fiecare IPM (301, 302, 30N) este compus din un IS (351,352, ... 35N), o multitudine de DRV (3611,3612, ... 361N, care IPM 301 sunt conectate în paralel între ele, 3621,3622, . . . , 362N, care IPM 302 sunt conectate în paralel între ele, . . . , 36N1,36N2, . . . , 36NN, care IPM 30N sunt conectate în paralel între ele, un OS (371,372, ..., 37N), un microcontroller repetitor MCC (381,382, ..., 38N) și un COM (391, 392, . . . , 39N).

[0247] Fig. 31 prezintă o reprezentare a LLS. Fiecare LLS este compusă din mai multe surse de lumină secundare: respectiv LLS 401, este compusă din surse secundare de lumină (4011,4012, ..., 401N), respectiv LLS 402 este compusă din sursele de lumină secundare (4021, 4022, ..., 402N), respectiv LLS 40N este compusă din surse de lumină (40N1, 40N2, ...40NN).

[0248] Într-un exemplu de realizare, IPM (301, 302, ... 30N) este conectat la PS 10 într-un capăt și în celălalt capăt poate fi conectat cu una din multitudinea de surse secundare de lumină (4011,4012, ... 401N sau 4021,4022, ... 402N sau 40N1, 40N2, . . . , 40NN) care includ respectivele LLS



(**401, 402, . . . , 40N**) și IPM (**301,302, ..., 30N**) comunică cu MMC **3999** prin respectivul MCC (**381,382,. . . , 38N**) cu ajutorul respectivului COM (**391,392,.. 39N**) și LS **48**. Într-un exemplu de realizare, numai unul din respectivele DRV (**3611, 3612,...361N, sau 3621,3622, 362N sau 36N1,38N2,. . . , 36NN**) este funcțional la un moment dat, și numai una din respectivele surse de lumină (**4011, 4012,.. 401N sau 4021, 4022,. . . , 402N sau 40N1, 40N2 40NN**), care sunt în componența respectivelor LLS (**401, 402...40N**) este funcțională la un moment dat. Când fie DRV (**3611,3612...361N, fie 3621, 3622...362N sau 36N1, 38N2, 36NN**) sau sursa de lumină (**4011, 4012,..., 401N sau 4021,4022,. . . , 402N, sau 40N1, 40N2,. . . , 40NN**) sau ambele, devin nefuncționale sau defecte, următorul DRV de rezervă, care se află în componența respectivului IPM (**301 sau 302 sau . . . 30N**) va înlocui DRV selectat inițial, respectiva următoare sursă de lumină de rezervă (**4011,4012, ..., 401N sau 4021, 4022; . . . , 402N sau 40N1, 40N2,. . . , 40NN**) înlocuiesc sursa de lumină selectată inițial sau ambele.

Respectivul MCC (**381, 382, ..., 38N**) măsoară valorile Vin și Vout și comunică cu IS (**351, 352,. . . , 35N**) respectiv OS (**371,372, ..., 37N**) și MMC **3999**. MCC (**381, 382, ... 38N**) și MMC **3999** determină dacă este funcțional, în ceea ce privește DRV (**3611.3612,.. 361N, sau 3621,3622,. . . , 362N sau 36N1,36N2, 36NN**) și/sau surse de lumină LLS (**4011,4012, ..., 401N sau 4021,4022,. . . , 402N, sau 40N1, 40N2,. . . , 40NN**)). Când un element defect DRV (**3611,3612, ... 361N sau 3621,3622, 362N sau 36N1,36N2,. . . 36NN**) sau LLS (**4011,4012, 401N sau 4021,4022,. . . , 402N sau 40N1, 40N2,. . . , 40NN**) este detectat, MCC respectiv (**381 382,38N**) comunică cu MMC **3999** și LS **48** și comandă următorului DRV de rezervă să se conecteze la PS **10** prin intermediul respectivului IS (**351, 352, ..., 35N**) al acestuia, respectivul MCC (**381,382,. . . , 38N**) comunică cu MMC **3999** și LS **48** și comandă următoarea LLS de rezervă să se conecteze la DRV (**3611,3612, 361N sau 3621,3622, ... 362N, sau 36N1,36N2, ..., 36NN**) și/sau surse de iluminat (**4011,4012, 401N sau 4021,4022,. . . 402N, OR 40N1, 40N2,. ..40NN**) prin respectivul OS (**371, 372, ..., 37N**).

[0249] În acest exemplu de realizare, un PS **10** este conectat la unul din pluralitatea respectivelor DRV (**3611,3612, ... 361N, sau 3621,3622,...362N sau 36N1,36N2,. . . 36NN**) prin respectivul IS (**351,352, ..., 35N**), în timp ce

unul din pluralitatea surselor de iluminat (**4011,4012 ...401N** sau **4021,4022, . . .402N** sau **40N1, 40N2,...40NN**) este conectat la unul din multitudinea de DRV (**3611,3612, ... 361N**, sau **3621,3622, . . .362N**, sau **36N1,36N2, ..., 36NN**) prin intermediul OS (**371, 372, 37N**). LS **48** al sistemului de iluminat cu LED-uri **20** este conectat la MMC **3999**.

**[0250]** Într-un exemplu de realizare, comunicarea între respectivul MCC (**381,382, ...38N**) și microcontrolerul principal, MMC **3999** este efectuat utilizând respectivul COM (**391,392, ... 39N**).

**[0251]** Fig. 32 prezintă un exemplu de microcontroler. De exemplu, tensiunile de intrare **1600** intră în sistem la respectivele cipuri **1602, 1603, 1604** (de exemplu, comutatoarele de curent S1, S2, S3) care sunt livrate ca tensiune **1605, 1606, 1607**. Circuitele de comandă **1601** sunt conectate la sistem, permițând, de exemplu, controlul selectorului de intrare de către MCC **1608**.

**[0252]** Fig. 33 prezintă un exemplu de sistem de selector de intrare. De exemplu, tensiunea de intrare **1500** trece prin selectorul de intrare **1501** având întrerupătoarele S1, S2, S3, care dau tensiunea **1502**. Comanda selectorului de intrare este efectuată de către microcontroler **1503**.

**[0253]** Fig. 34 prezintă un exemplu de sistem de modul de alimentare al inverterului. De exemplu, sursa de alimentare **1900** transmite un semnal de tensiune prin modulul de alimentare al inverterului IPM **1901** și transmite către emițătorii de lumină **1902, 1903, 1904**, care este atunci citit de un senzor (senzori) de lumină **1905**. Senzorul de lumină **1905** transmite informații către microcontrolerul **1910** care este conectat la selectorul de intrare **1906**. În IPM, invertoarele **1907, 1908, 1909** sunt setate în paralel de la selectorul de intrare **1906**. De exemplu, sursa de alimentare **1900** ar putea fi, de asemenea, o rețea de alimentare sau altă sursă de semnal de tensiune. De exemplu inverterii de lumină pot fi un tub de neon. De exemplu, inverterul (invertoarele) poate (pot) fi un inverter (convertoare) de tub de neon. Politicile de comutare pot fi comutarea pe bază de timp între invertoare sau comutare LES în funcție de nivelul de iluminat măsurat de către senzorul de lumină. IPM poate funcționa independent sau se poate asocia o telecomandă cu IPM pentru a lucra dependent. În FIG. 34, un port de serviciu este prezentat pentru actualizarea firmeare sau a datelor extrase pentru analiza stării modulului de alimentare a inverterului.

**[0254]** În fig. 35, este prezentat un exemplu de microcontroller în bloc **1800** și formează circuitul **1700**. Într-un exemplu de realizare, rolul microcontrolerului poate fi să administreze modulul de alimentare al inverterului. De exemplu, microcontrolerul poate porni sau opri LLS1 și LLS2 bazate pe cel puțin unul dintre: pe bază de timp (de exemplu, o perioadă de unitate, cum ar fi de 1 zi, de lucru pentru prima LLS și apoi următoarea perioadă de unitate pentru cea de a doua LLS și așa mai departe); și nivelul luminii (de exemplu, senzorul de lumină indică printr-un semnal către microcontroler că nivelul de lumină este un anumit nivel și faptul dacă acest lucru este adecvat sau nu). Microcontrolerul poate schimba date cu dispozitive externe aflate la distanță și/sau cu PC-ul de serviciu prin intermediul portului de serviciu USB. Microcontrolerul poate stoca evenimente datate, poate actualiza firmware-ul prin portul de serviciu și/sau poate controla tensiunea de ieșire a inverterului sau poate opri invertoarele.

**[0255]** În fig. 36, este prezentată un exemplu de diagram a convertorului de date digitale pentru magistrala de date. De exemplu, magistrala COM de la microcontrolerul **2001** introduce într-un rezistor **2002**, și apoi printr-o magistrală de date 2003 prin 2005 la o conexiune Ethernet. De exemplu, aceasta poate servi drept interfață electrică, de exemplu, de la RS485 până la USART.

**[0256]** Notă: mai multe componente pot fi duplicate ca piese de rezervă în componența sistemului de iluminat cu LED-uri. În această descriere, driverele și sursele de lumină cu LED-uri sunt prezentate în redundanță și cum funcționează acestea în sistem. Celelalte componentele ale sistemului pot fi implementate în mod similar în funcțiile respective și controlate de microcontroler.

**[0257]** În variante de realizare, multiple LLS (minim 1 și maximum N, unde N este un număr întreg mai mare decât unu) sunt conectate la IPM în așa fel încât numai o singură LLS funcționează la un moment dat și indiferent de LLS care este utilizată/selectată, performanța individuală a oricărei LLS activate a fi de aceeași calitate în ceea ce privește luminozitatea, intensitatea, culoarea și toate celelalte aspecte tehnice.

**[0258]** În exemplele de realizare, LLS poate fi comutată prin intermediul unui

MCC. MCC este capabil să comute ieșirea electrică OS de la o LLS la o LLS următoare sau la o altă LLS diferită conectată la un OS. Comanda de comutare la următoarea LLS poate fi realizată în mod automat, atunci când senzorul de iluminat cu LED-uri LS a indicat faptul că LLS în uz nu mai este funcțională/adecvată sau se poate face în mod voluntar, atunci când un operator uman observă o schimbare a calității luminii și dorește să treacă la următoarea LLS disponibilă.

**[0259]** În exemplele de realizare, microcontrolerul MCC poate lucra independent, în conformitate cu firmware-ul sau acesta poate executa comenzi primite de la un system de control la distanță, acționat de către un operator uman prin cablu sau fără fir, utilizând semnal Wi-Fi, semnal Bluetooth, Ethernet sau GSM sau Internet, radio sau altă metodă.

**[0260]** În exemplele de realizare, microcontrolerul MCC comunică cu un dispozitiv fără fir pentru a indica dacă DRV trebuie înlocuit și comutat la următorul DRV disponibil sau dacă LLS trebuie înlocuită și se comută la următoarea LLS disponibilă.

**[0261]** În exemplele de realizare, microcontrolerul MCC declară starea în ansamblu prin intermediul unui dispozitiv fără fir pentru a indica dacă există component defecte care trebuie să fie înlocuite. În plus, este capabil să găsească un mod alternativ de a aproviziona dispozitivul de iluminat numai pe

**[0262]** În exemplele de realizare, dispozitivul de iluminat cu LED-uri sau sistemul de iluminat cu LED-uri furnizează componente care pot fi utilizate pentru a dezvolta cel mai avansat și inteligent sistem de management de iluminat pentru clădiri, pentru dezvoltarea celui mai avansat și inteligent sistem de management pentru iluminatul orășenesc și toate celelalte aplicații inteligente de iluminat, inclusiv sistemul de semafoare și poate constitui celula primordială pentru aplicații de internet și diferite aplicații de iluminat și automatizare, folosind invertoare graduatoare/driveri și pentru a reduce costul de întreținere. Exemplele de realizare din prezenta invenție asigură o comutare de la distanță a DRVJPM sau LLS ale sistemului de iluminat cu LED-uri, astfel eliminând procedurile greoaie de a accesa locuri aflate la distanță pentru a înlocui sursa de iluminat. În plus, costul energiei este mult redus datorită utilizării LLS. Un avantaj al acestui lucru ar fi scăderea costurilor și a costurilor și funcționalitatea continuă și scăderea costurilor de

întreținere a echipamentelor de bază. De asemenea, deoarece utilizarea de LLS-uri și DRV de rezervă fac ca LLS de rezervă și DRV de rezervă să alterneze, asigurând menținerea unei mai bune calități a luminii pe o perioadă mai lungă de timp, ceea ce reprezintă o îmbunătățire a oricărui sistem de iluminat cu LED-uri existent în acest moment. În unele cazuri, calitatea luminii scade cu 6% până la 12% pe an. Calitatea iluminatului sistemului de iluminat cu LED-uri conform cu LED-uri conform prezentei invenții permite o scădere de 50% până la 90% mai puțin decât toate celelalte produse LED existente în acest moment pe piață.

**[0263]** Modificările enumerate aici și alte modificări pot fi făcute de cei din domeniu fără a se îndepărta de sfera invenției. Deși invenția a fost descrisă mai sus cu referire la variantele specifice, invenția nu se limitează la exemplele de realizare de mai sus și la configurațiile specifice prezentate în desene. De exemplu, unele componente prezentate pot fi combinate între ele ca alt exemplu de realizare, și/sau o componentă poate fi împărțită în mai multe subcomponente și/sau se pot adăuga alte componente cunoscute sau disponibile. Procesele de funcționare de asemenea nu se limitează la cele prezentate în exemple. Specialiștii în domeniu vor aprecia că invenția poate fi pusă în aplicare în alte moduri, fără a se depărta de caracteristicile esențiale ale invenției. De exemplu, caracteristicile și variantele de realizare descrise mai sus pot fi combinate sau nu. Prezentul exemplu de realizare, se consideră, prin urmare, din toate punctele de vedere ca ilustrativ și nu restrictiv. Alte exemple de realizare pot fi utilizate și derivate din acestea, astfel încât înlocuirile structurale și logice pot fi făcute fără a se depărta de sfera acestei descrieri. Această descriere, prin urmare, nu trebuie luată în considerare în sens limitativ cu toată gama de echivalente la care se referă astfel de revendicări.

**[0264]** Asemenea exemple de realizare ale obiectului invenției pot fi menționate aici, individual și/sau colectiv, prin termenul "invenție" doar pentru confort și fără a se intenționa să se limiteze în mod voluntar sfera de aplicare al acestei invenții la orice invenție individuală sau concept inventiv dacă de fapt a fost dezvoltat mai mult de unul. Astfel, deși realizări specifice au fost ilustrate și descrise aici, ar trebui să fie apreciat faptul că orice aranjament

conceput să atingă același scop poate să înlocuiască exemplele de realizare prezentate mai sus. Această divulgare este destinată să acopere orice și toate adaptările și/sau variațiile diferitelor variante de realizare.

Combinații ale exemplurilor de realizare de mai sus și alte exemple de realizare care nu sunt descrise în mod specific aici vor fi evidente pentru cei cu pregătire obișnuită în domeniu la parcurgerea descrierii precedente.



## REVENDICĂRI

1. Sistem de iluminat, care cuprinde:

cel puțin o sursă de alimentare;

cel puțin un modul de alimentare al driverului, cel puțin acel un modul de alimentare al driverului incluzând un selector de intrare, cel puțin un inverter și un selector de ieșire, la care selectorul de intrare este conectat la o intrare a cel puțin unui inverter și ieșirea a cel puțin unui inverter este conectată la selectorul de ieșire;

cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente, cel puțin cele două surse de lumină cu diode electroluminiscente fiind conectate în paralel una cu cealaltă;

un microcontroler

în care cel puțin o sursă de alimentare este conectată la o intrare a selectorului de intrare al cel puțin unui modul de alimentare al unui driver, în care o ieșire a selectorului de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare al driverului este conectat la o intrare a fiecăreia dintre cel puțin două surse de iluminat cu diode electroluminiscente, la care fiecare dintre cel puțin două surse de iluminat cu diode electroluminiscente sunt conectate la cel puțin un senzor de lumină, în care microcontrolerul comunică cu cel puțin un senzor de lumină.

2. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** microcontrolerul primește o valoare de feedback cu privire la o tensiune de intrare, furnizată de sursa de alimentare, și în cazul în care microcontrolerul determină că valoarea de feedback a tensiunii de intrare este egală cu o valoare predeterminată sau este în interiorul unui interval predeterminat, atunci microcontrolerul comunică cu selectorul de intrare pentru a stabili o cale de alimentare prin intrarea cel puțin a unui inverter, și dacă microcontrolerul determină faptul că valoarea de feedback a tensiunii de intrare nu este egală cu valoarea predeterminată și nu se află în intervalul predeterminat, atunci

microcontrolerul comandă selectorului de intrare să selecteze o altă sursă de alimentare sau oprește funcționarea sistemului.

3. Sistem, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** acțiunea este cel puțin una dintre: microcontrolerul trimite un indicator de eroare la un controler de sistem; microcontrolerul semnalează un comutator selector de module de alimentare pentru a comuta de la utilizarea modulului de alimentare la utilizarea unui al doilea modul de alimentare; iar microcontrolerul efectuează o non-acțiune.

4. Sistem, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** menționata cale de alimentare este stabilită când curentul trece de la sursa de alimentare la selectorul de intrare, de la selectorul de intrare la cel puțin un inverter și de la cel puțin un inverter la selectorul de ieșire și în care microcontrolerul măsoară o tensiune de intrare de la cel puțin un inverter și dacă tensiunea de ieșire îndeplinește o valoare predeterminată, microcontrolerul comandă selectorului de ieșire să se conecteze la cel puțin un inverter cu una dintre sursele de lumină cu diode electroluminiscente efectuând o cale de alimentare stabilită completă între sursa de alimentare și sursa de lumină cu diode electroluminiscente.

5. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** microcontrolerul primește o valoare a unei tensiuni de ieșire la o ieșire a cel puțin unui inverter și, dacă tensiunea de ieșire îndeplinește o valoare predeterminată, atunci microprocesorul comandă selectorului de ieșire să selecteze o sursă de iluminat cu diode electroluminiscente din cel puțin două surse de iluminat cu diode electroluminiscente.

6. Sistem, conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** dacă valoarea măsurată a tensiunii de ieșire de feedback a tensiunii de ieșire nu este adecvată, microcontrolerul



comanda selectorul de intrare pentru a selecta următorul driver disponibil din multitudinea de drivere și stabilește o nouă cale către sursa de iluminare cu diode electroluminiscente, selectată inițial; dacă sursa de iluminare cu diode electroluminiscente selectată inițial devine nefuncțională, microcontrolerul comanda selectorul de ieșire pentru a selecta următoarea sursă de iluminare cu diode electroluminiscente care emite lumină.

7. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** microcontrolerul comunică cu un procesor de control pentru a comunica cu sistemul și pentru a efectua acțiunea.

8. Sistem, conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că** în cazul în care tensiunea de ieșire este determinată să fie mai mică decât o valoare predeterminată, microcontrolerul comandă selectorul de intrare ca să dezactiveze driverul inițial și să comute la alt driver din multitudinea de drivere.

9. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** microcontrolerul este configurat să comunice cu cel puțin unul dintre sistemul de control la distanță exterior prin Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, GSM, radio RI, Internet, magistrale de date industriale, Modbus, Can Open, dispozitive de afișare locale, tastatură locală și port local de serviciu și în care microcontrolerul funcționează cel puțin unul dintre:

mod automat, mod independent, urmând logica programată înscrisă în firmware, și automat în timp ce urmează comenzile de la distanță pentru a comuta cel puțin unul dintre cel puțin un modul de alimentare al driverului, cel puțin un inverter și cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente la un alt modul de alimentare al driverului, un alt inverter și respectiv o altă sursă de iluminat cu diode electroluminiscente.

10. Sistem, conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** microcontrolerul este configurat să efectueze comutarea pe baza a cel puțin uneia dintre următoarele situații:

utilizarea sursei de lumină cu diode electroluminiscente pentru a utiliza o sursă de lumină cu diode electroluminiscente diferită,

utilizarea driverului pentru a folosi un driver diferit,

folosirea modului de alimentare pentru a utiliza un modul de alimentare diferit, și

folosirea senzorului de lumină pentru a utiliza un alt senzor de lumină.

11. Sistem, conform revendicării 10, **caracterizat prin aceea că** microcontrolerul este configurat să efectueze comutarea pe baza a cel puțin uneia dintre următoarele situații:

o utilizare predeterminată pe bază de timp; o utilizare predeterminată; o dată de garanție; și un răspuns de feedback la defect.

12. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sursa de lumină cu diode electroluminiscente este situată pe o suprafață plană.

13. Sistem conform revendicării 10, **caracterizat prin aceea că** menționata comutare se efectuează utilizând cel puțin una dintre: o mișcare de balansare, o mișcare de translație; o mișcare și o mișcare de rotație, pentru a amplasa cel puțin una dintre următoarele: sursa de iluminat cu diode electroluminiscente pentru neutilizare, o altă sursă de iluminat cu diode electroluminiscente pentru utilizare, cel puțin un driver pentru neutilizare, alt driver pentru utilizare, modulul de alimentare pentru neutilizare, alt modul de alimentare pentru utilizare, senzorul de lumină pentru neutilizare și alt senzor de lumină pentru utilizare.

205

14. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este utilizat pentru cel puțin unul dintre: un sistem de iluminat interior, un sistem de iluminat exterior, becuri de iluminat cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat pentru birouri cu diode electroluminiscente, tuburi de iluminat cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat intens cu diode electroluminiscente pentru hale, sistem de iluminat redus cu diode electroluminiscente pentru hale, sistem de iluminat de plafon cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat stradal cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat de securitate cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat tip reflector cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat tip baldachin cu diode electroluminiscente, sistemul de iluminat tip tunel cu diode electroluminiscente, sistem de iluminat cu diode electroluminiscente pentru semafoare și alte sisteme de iluminat cu diode electroluminiscente.

15. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** modulul de alimentare al driverului poate fi situat în interiorul sau exteriorul unei carcase, în care carcasa include cel puțin o diodă electroluminiscentă.

16. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul funcționează în cel puțin unul dintre modurile:

automat, independent, și manual.

17. Metodă de iluminat alternativă, care constă în:

conectarea în serie a cel puțin unei surse de alimentare la cel puțin un modul de alimentare al driverului;

conectarea în serie a cel puțin unui modul de alimentare al driverului la cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente, în care cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente sunt conectate în paralel una cu cealaltă;

conectarea unui microcontroler la o ieșire a cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente, astfel încât, dacă o tensiune de ieșire măsurată a cel puțin două diode electroluminiscente este mai mică decât o valoare predeterminată, atunci microcontrolerul transmite un semnal la un selector de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare al driverului pentru a comuta de la utilizarea unei prime dintre cel puțin cele două diode electroluminiscente la utilizarea unei a doua dintre cel puțin cele două diode electroluminiscente,

în care cel puțin un modul de alimentare al driverului include un selector de intrare, cel puțin un inverter și selector de ieșire, în care selectorul de intrare este conectat în serie la o intrare a cel puțin unui inverter și ieșirea cel puțin a unui inverter este conectată în serie cu selectorul de ieșire;

în care sursa de alimentare este conectată la o intrare a selectorului de intrare al cel puțin unui modul de alimentare al driverului, în care o ieșire a selectorului de ieșire al cel puțin unui modul de alimentare al driverului este conectată la o intrare a fiecăreia dintre cel puțin cele două surse de lumină cu diode electroluminiscente.

18. Metodă, conform revendicării 17, **caracterizată prin aceea că** mai constă în:

conectarea ieșirilor fiecăreia dintre cel puțin două surse de lumină cu diode electroluminiscente la cel puțin un senzor de iluminat; și

comunicarea cu cel puțin un senzor de iluminat de către microcontroler pentru a determina dacă ieșirea măsurată este mai mică decât valoarea predeterminată.

19. Metodă conform revendicării 17, **caracterizată prin aceea că** microcontrolerul primește o valoare a tensiunii de intrare de feedback furnizată de sursa de alimentare și dacă microcontrolerul determină că valoarea tensiunii de intrare de feedback este egală sau mai mare decât o valoare predeterminată, atunci microcontrolerul comunică cu selectorul de intrare pentru a stabili o cale inițială prin intermediul multitudinii de drivere;

și dacă microcontrolerul determină faptul că valoarea tensiunii de intrare de feedback este mai mică decât valoarea predeterminată, atunci microcontrolerul efectuează o acțiune.

20. Metodă, conform revendicării 19, **caracterizată prin aceea că** acțiunea este cel puțin una dintre: microcontrolerul trimite un indicator de eroare la un controler de sistem; microcontrolerul semnalizează un comutator pentru trecerea de la utilizarea modulului de alimentare la utilizarea unui al doilea modul de alimentare; microcontrolerul generează o non-acțiune.

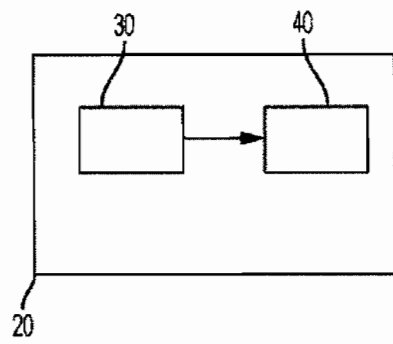


Fig. 1A

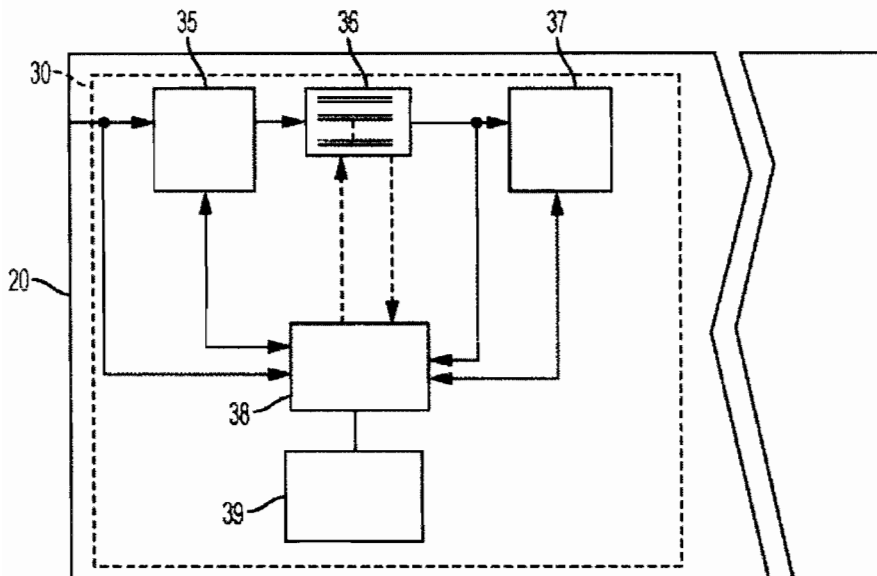


Fig. 2A

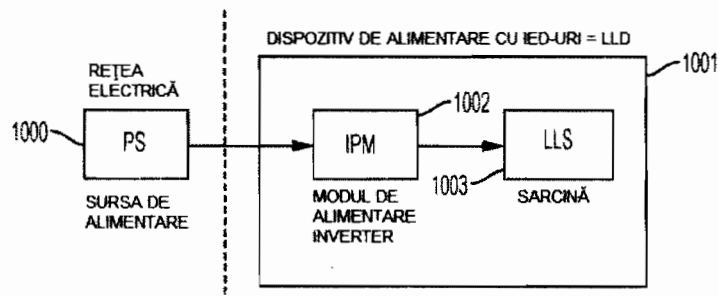


Fig. 1B

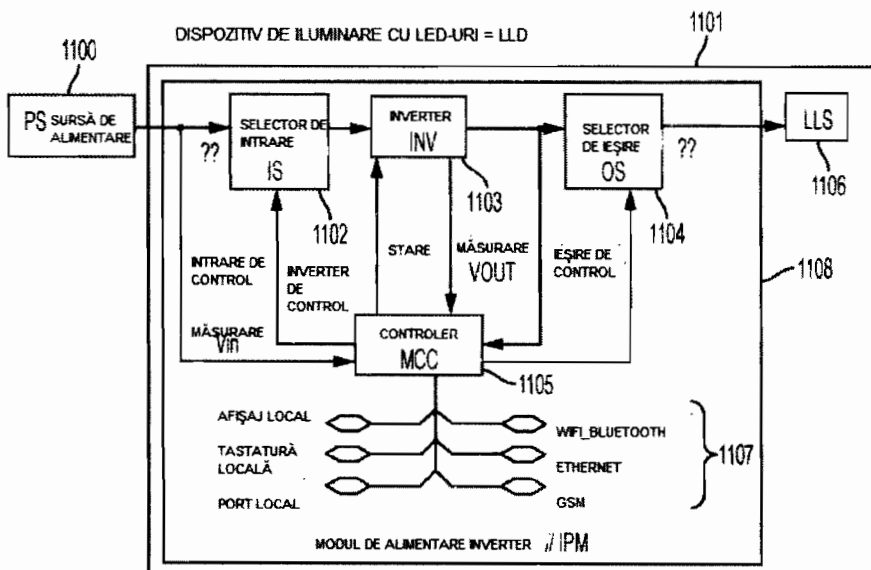


Fig. 2B

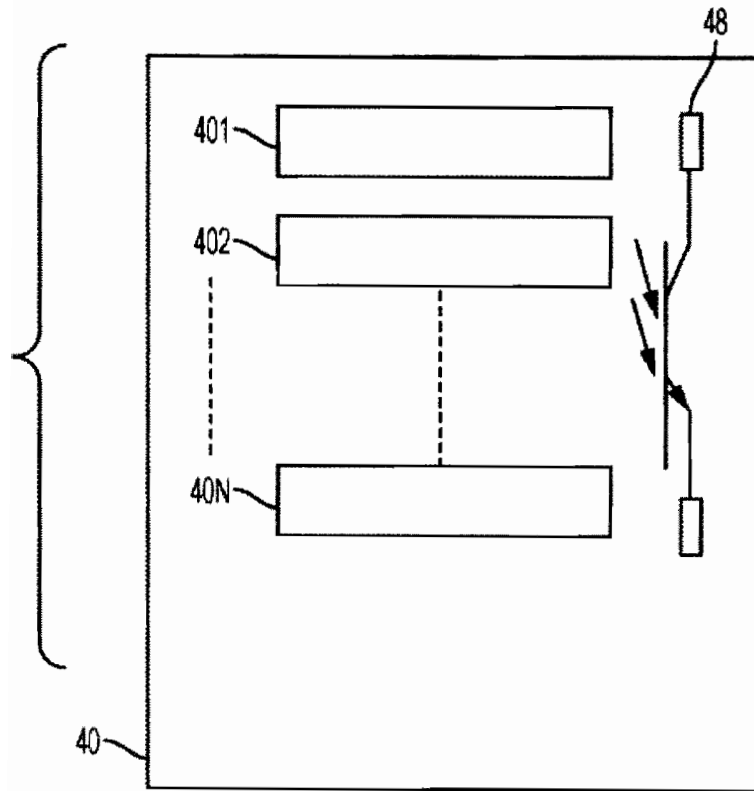


Fig. 3A



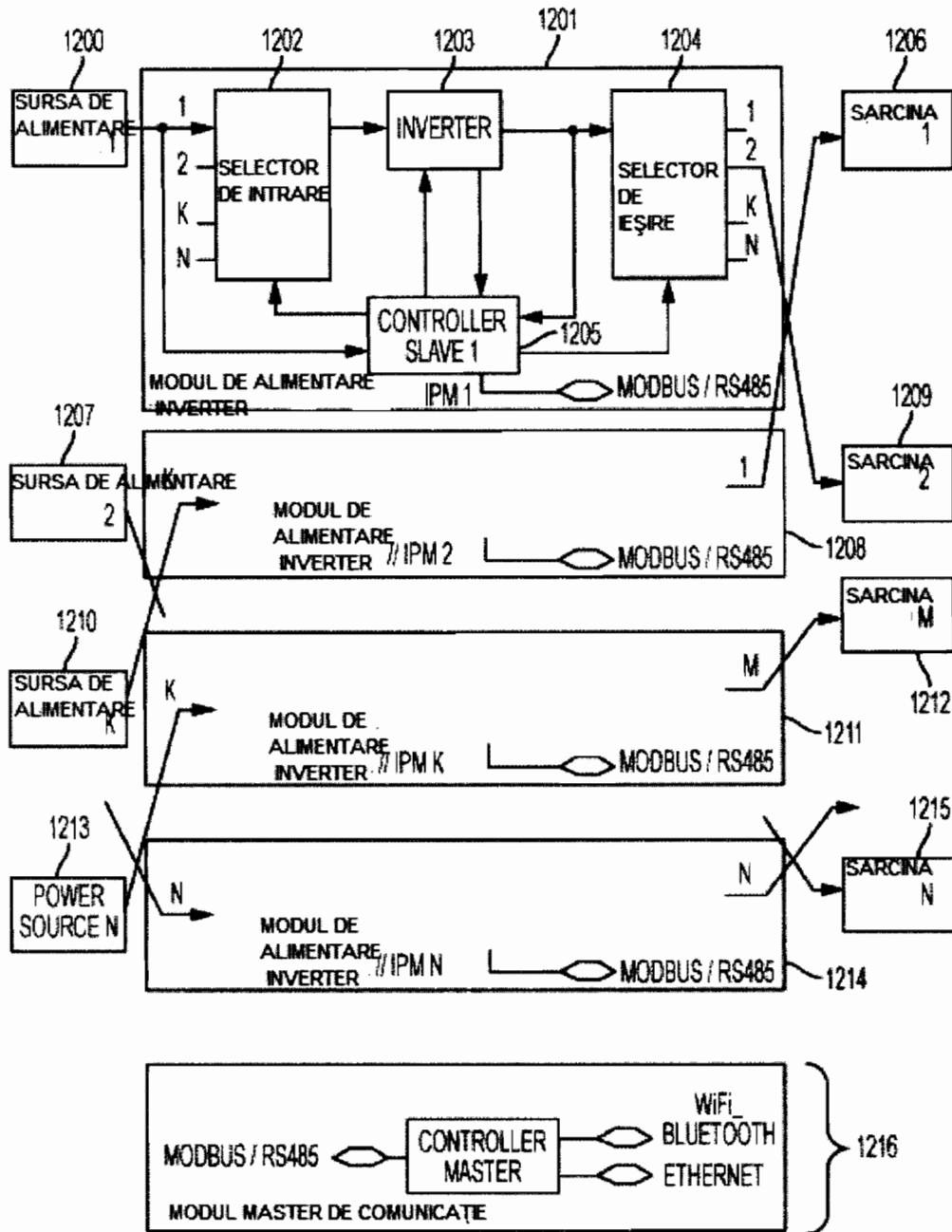


Fig. 3B

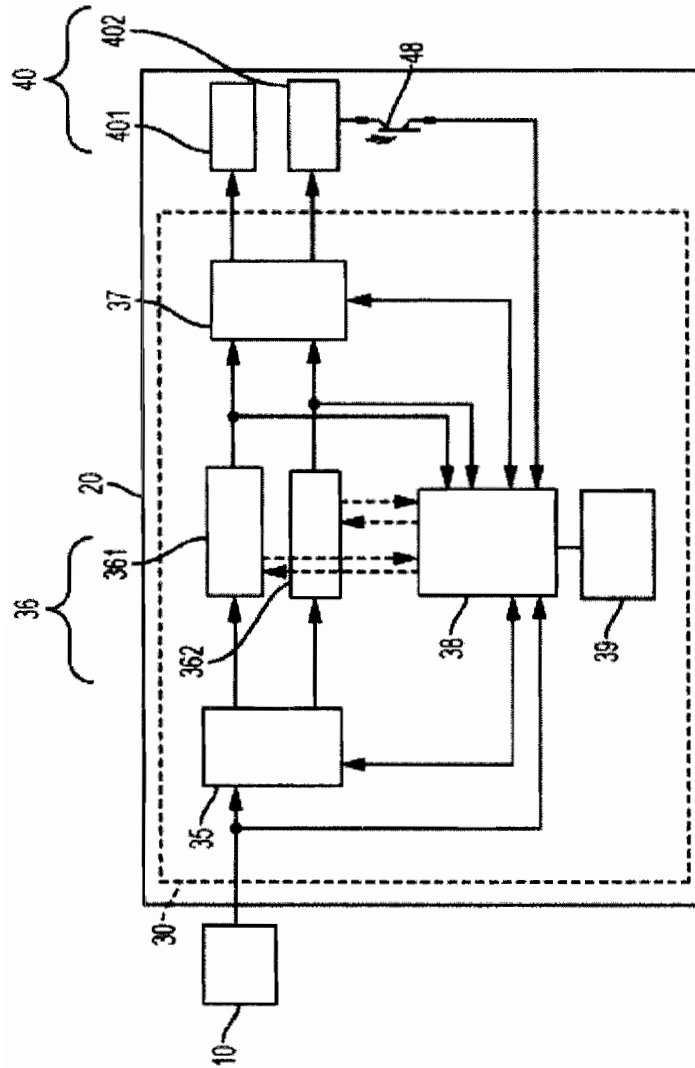


Fig. 4

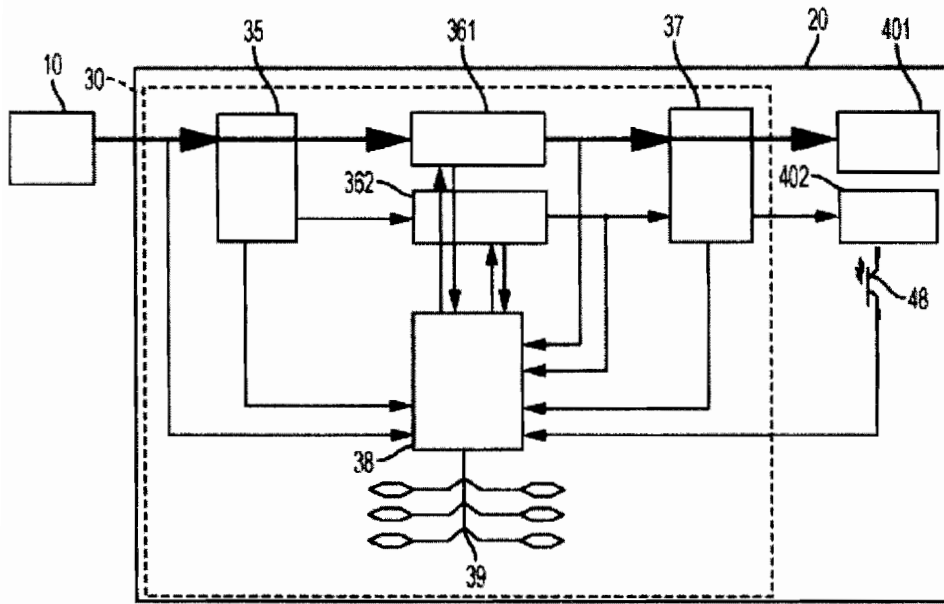


Fig. 5A

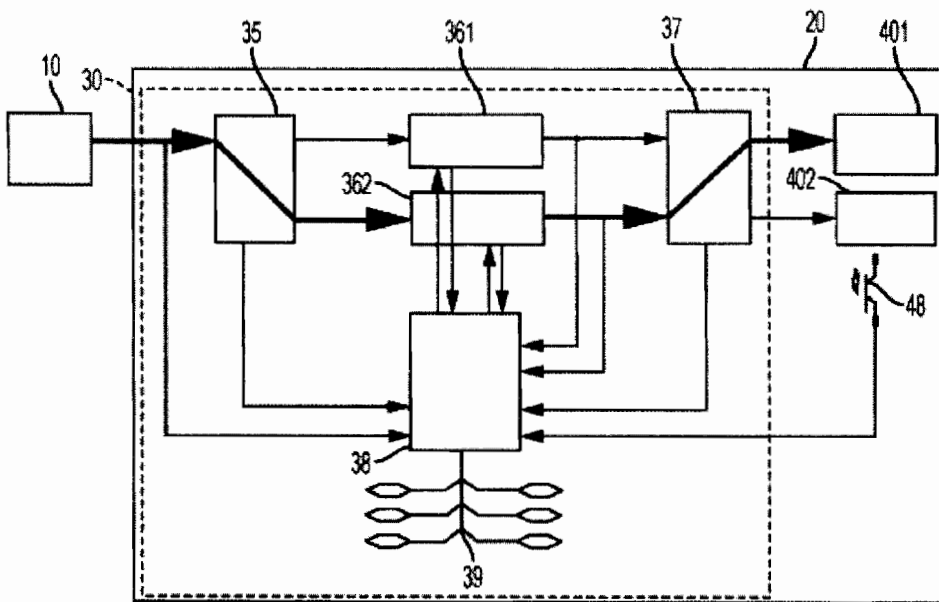


Fig. 6

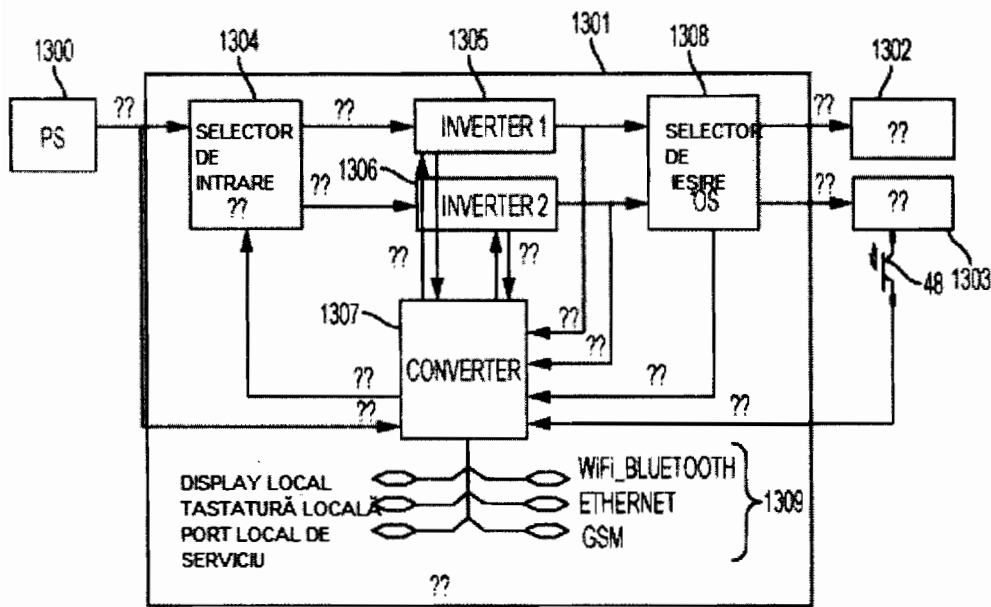
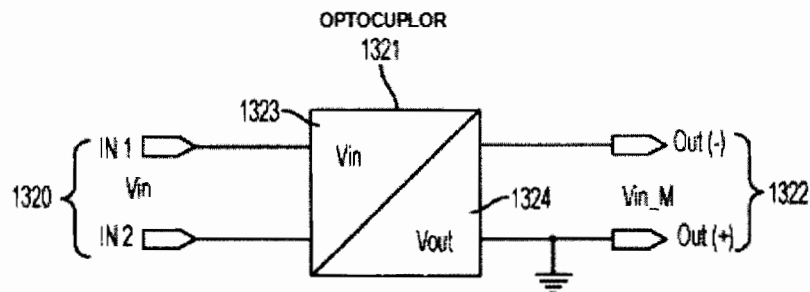


Fig. 5B



Vin = TENSIUNE DE INTRARE DE MĂSURAT  
 INTERVAL = 0V LA 40V  
 Vout = TENSIUNE DE IEȘIRE  
 INTERVAL = 0V LA 5V

Fig. 5C

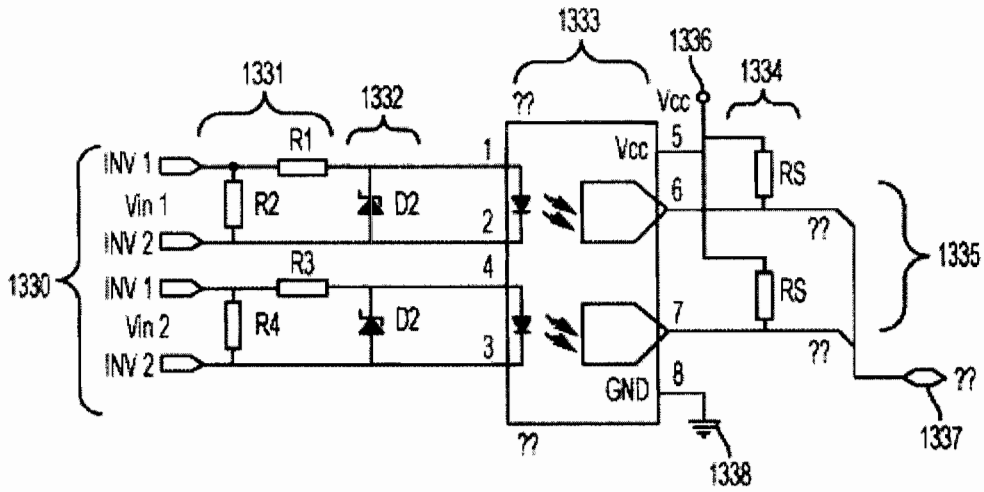


Fig. 5D

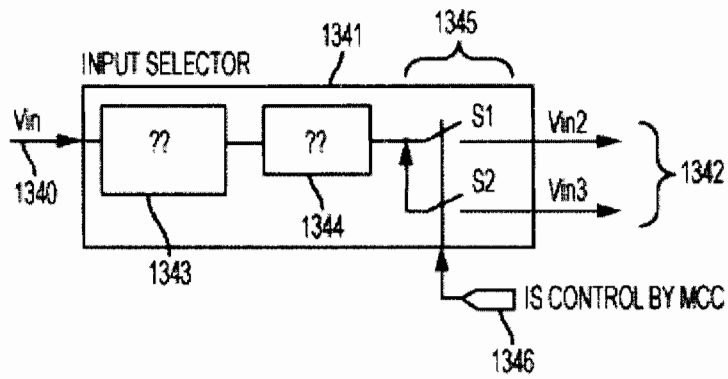


Fig. 5E

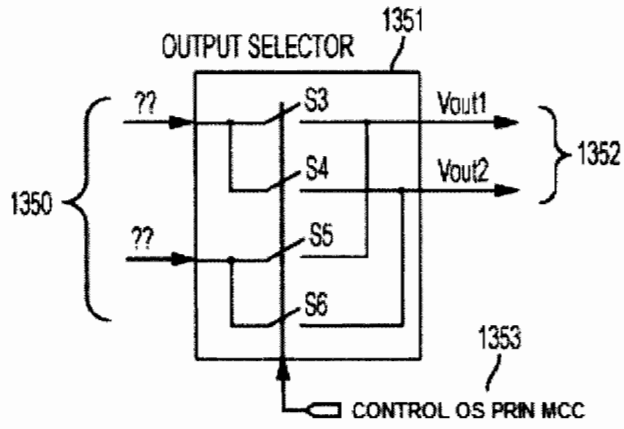
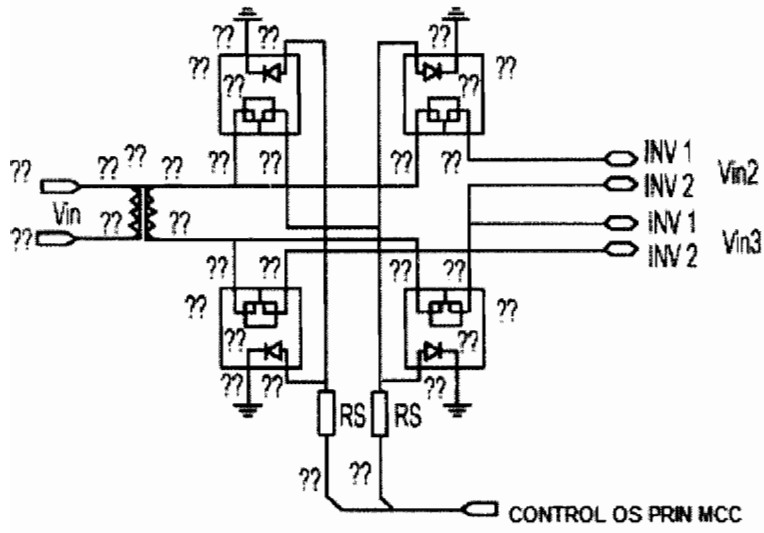


Fig. 5F

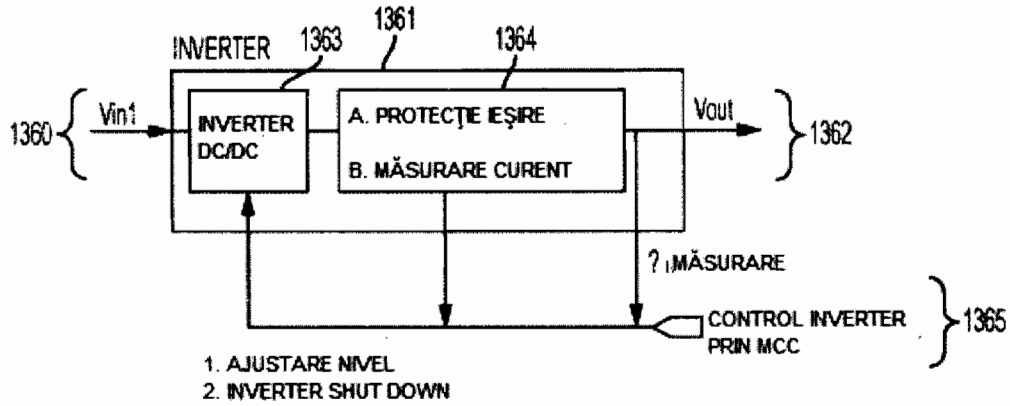


Fig. 5G

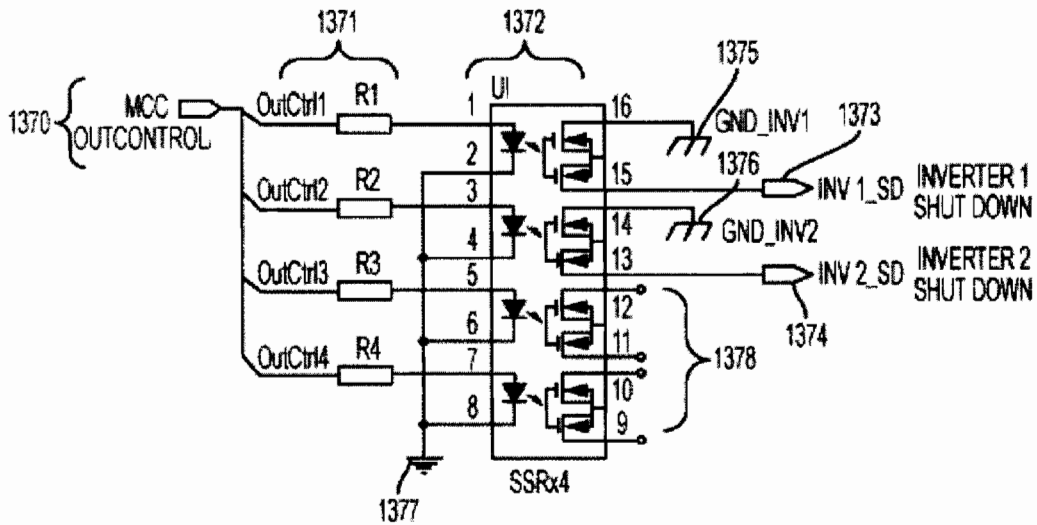


Fig. 5H

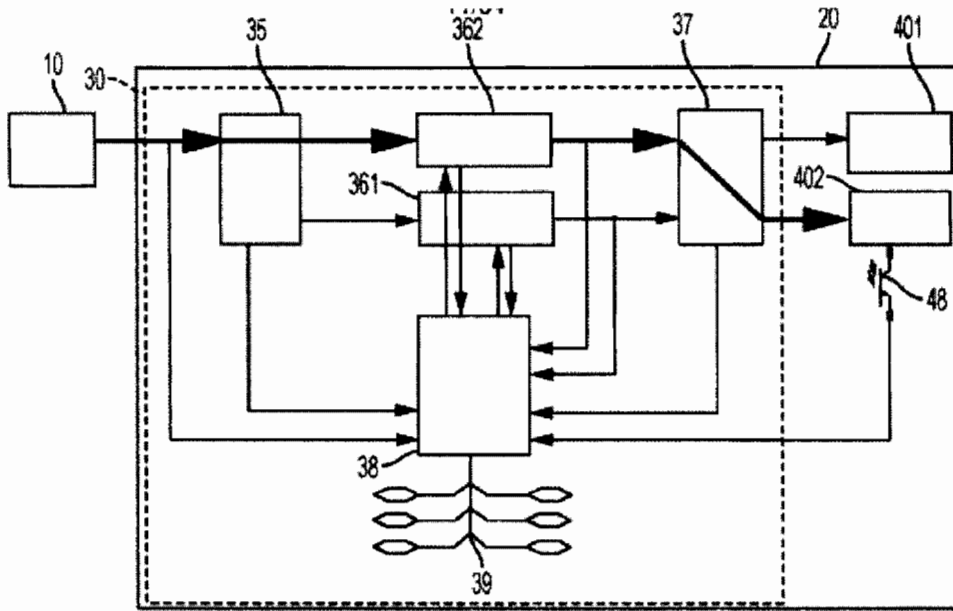


Fig. 7A

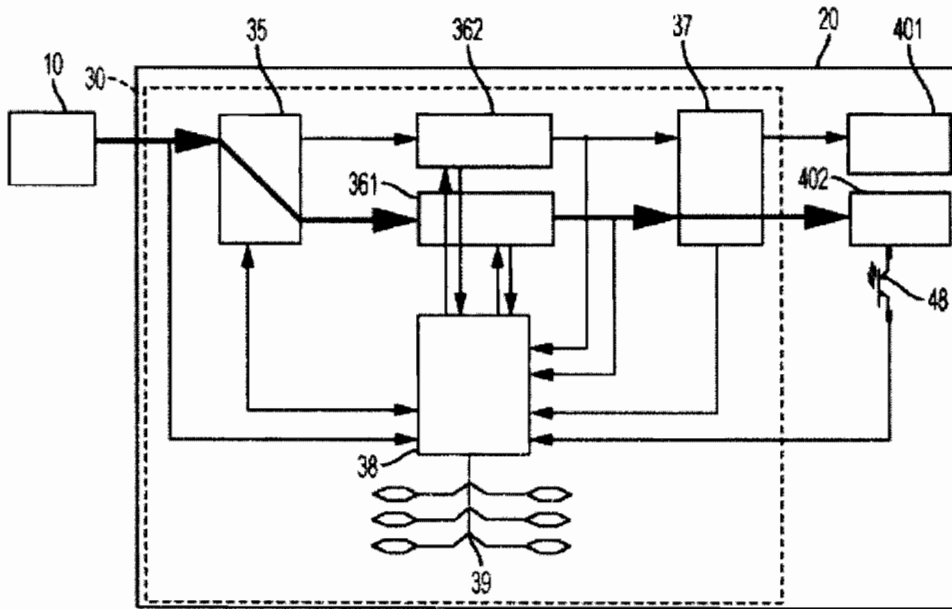


Fig. 8



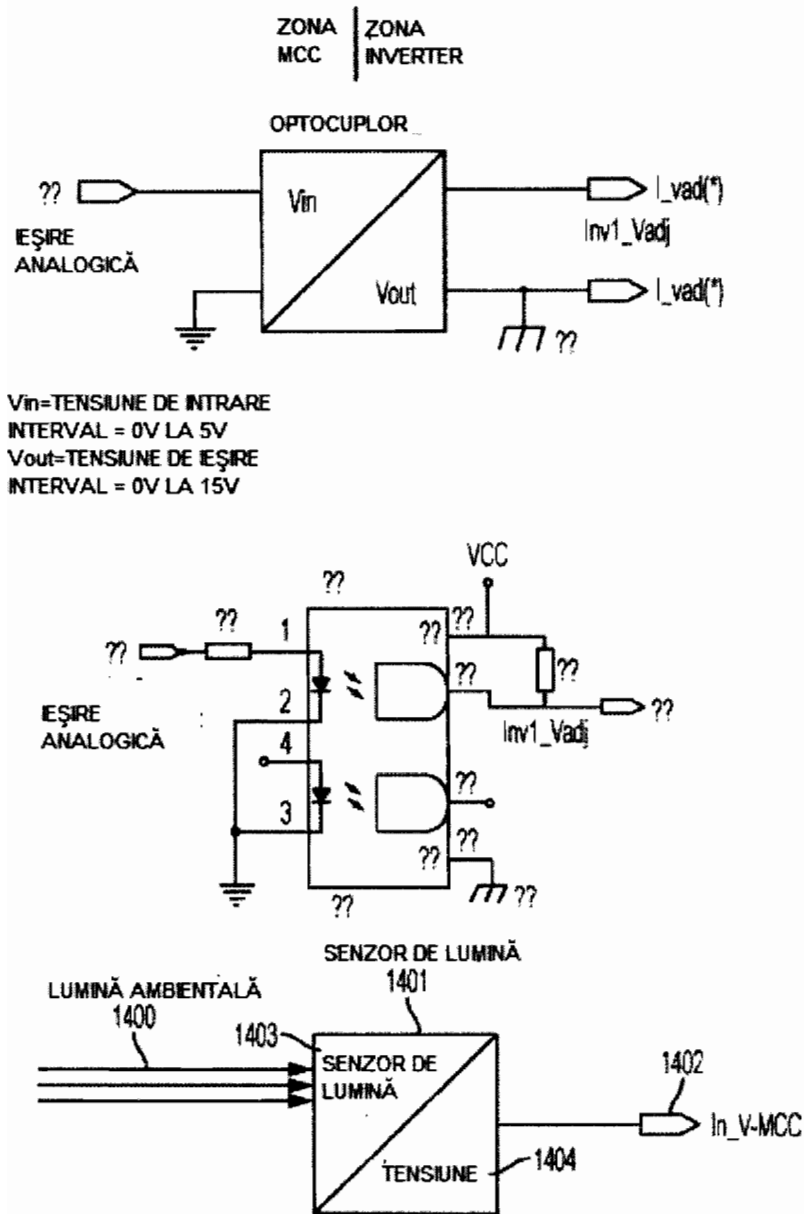


Fig. 7B

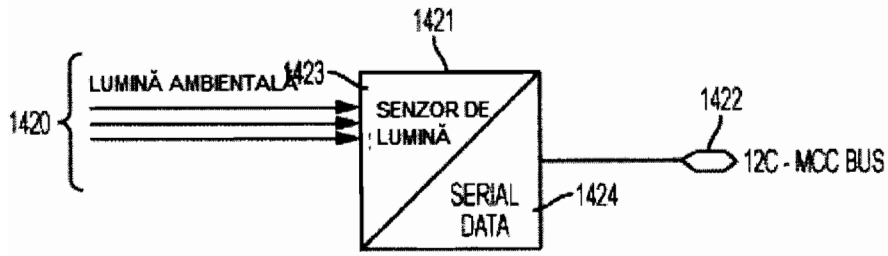


Fig. 7C

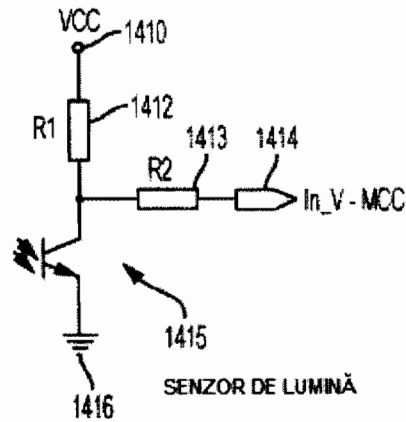


Fig. 7D

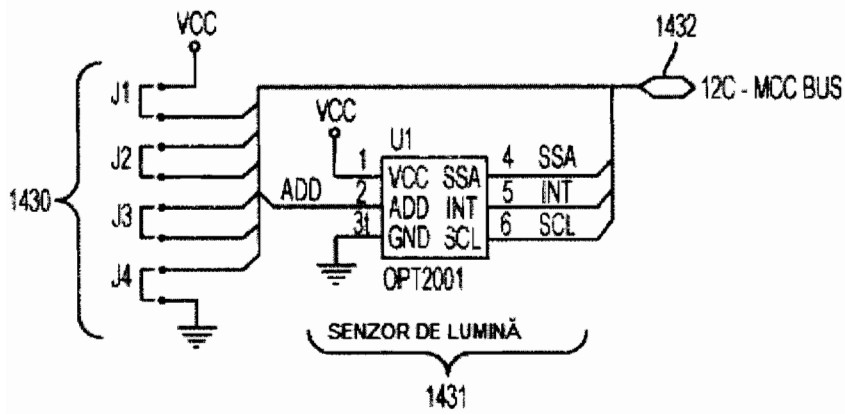


Fig. 7E

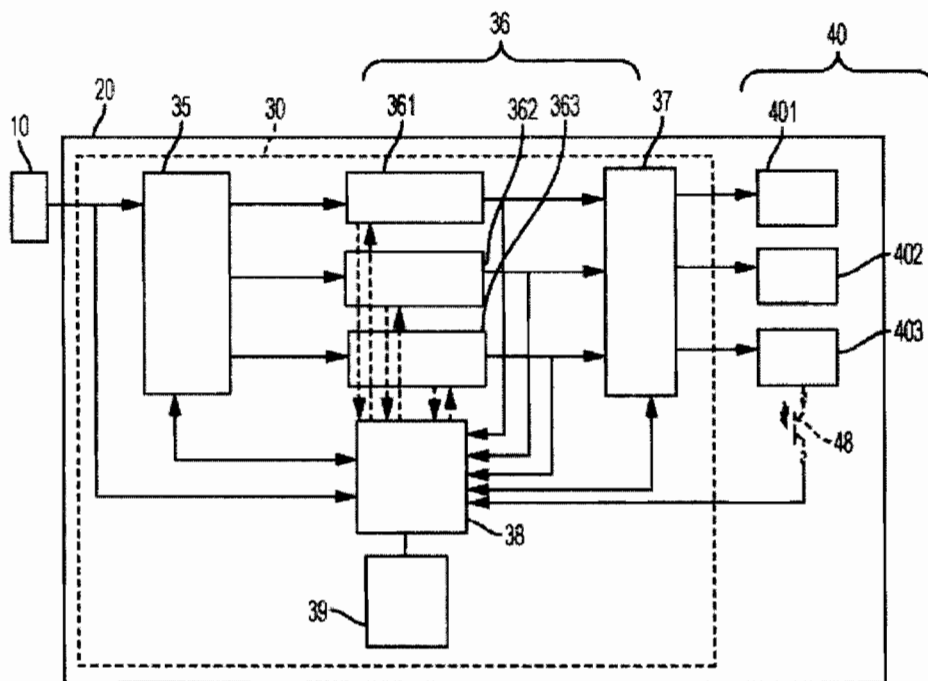


Fig. 9

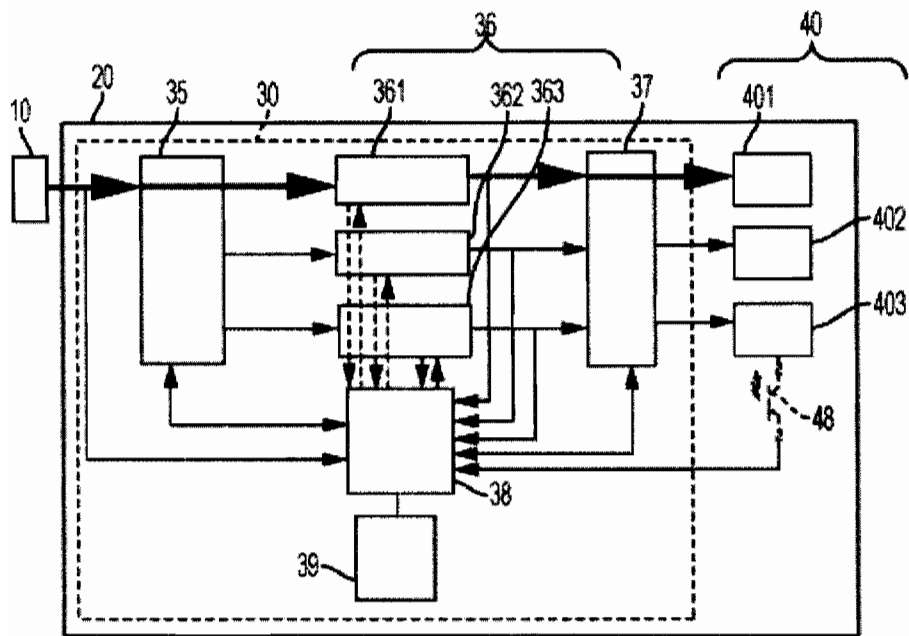


Fig. 10

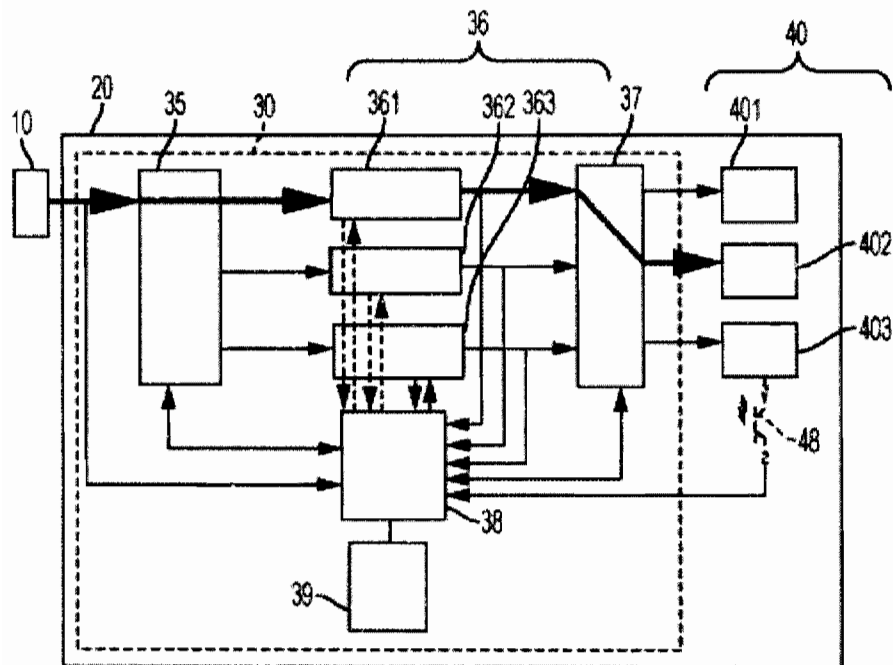


Fig. 11

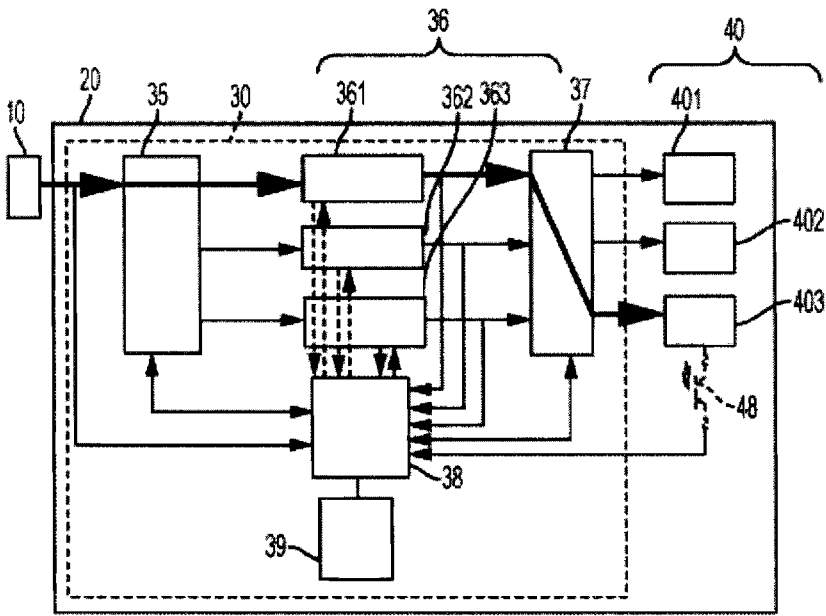


Fig. 12

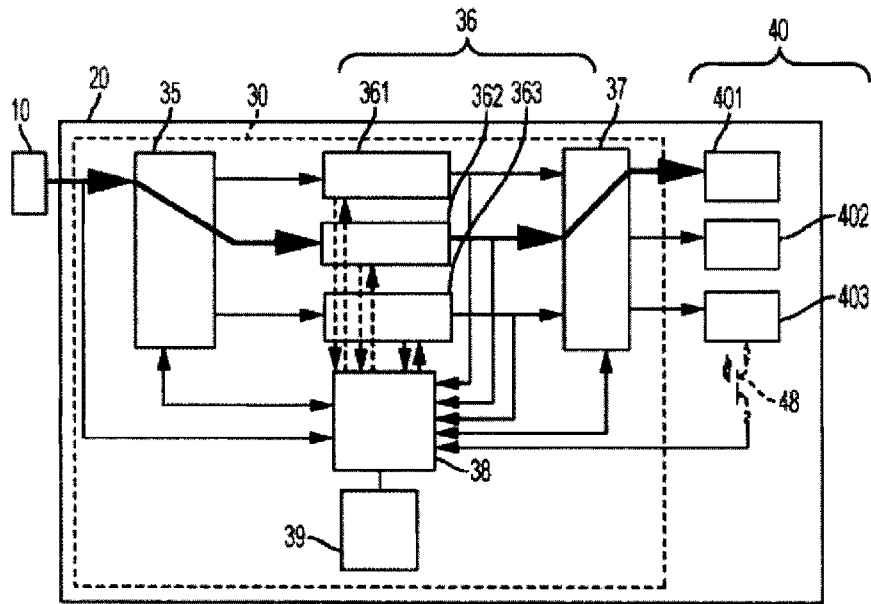


Fig. 13

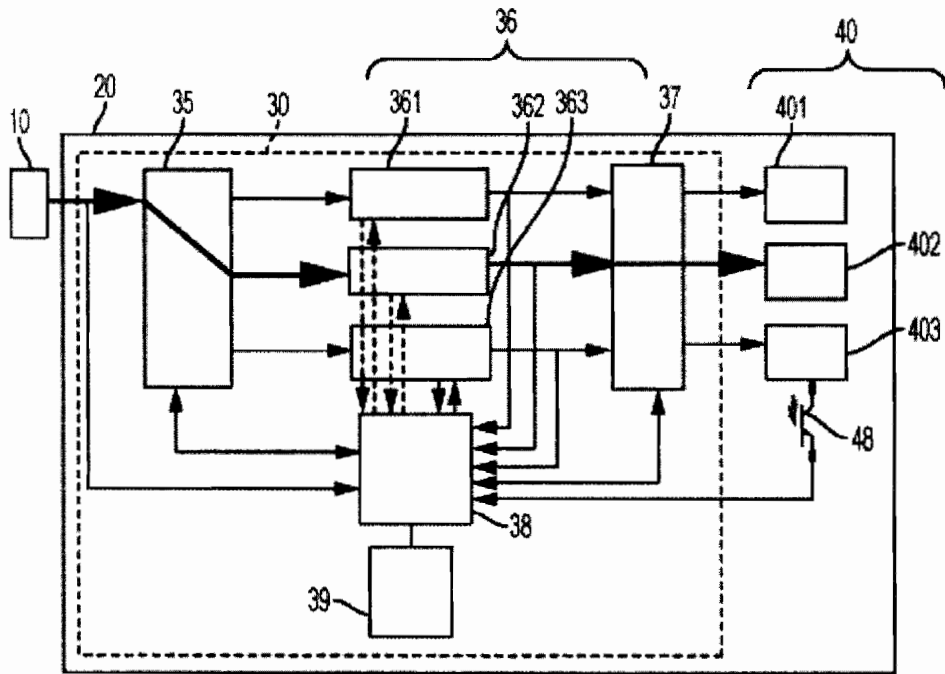


Fig. 14

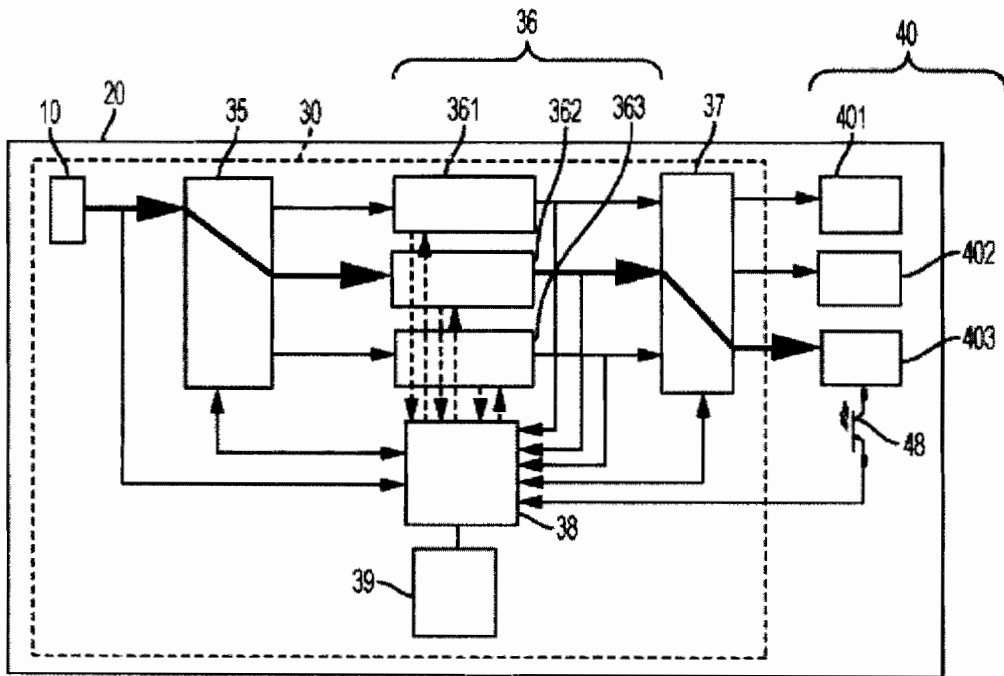


Fig. 15

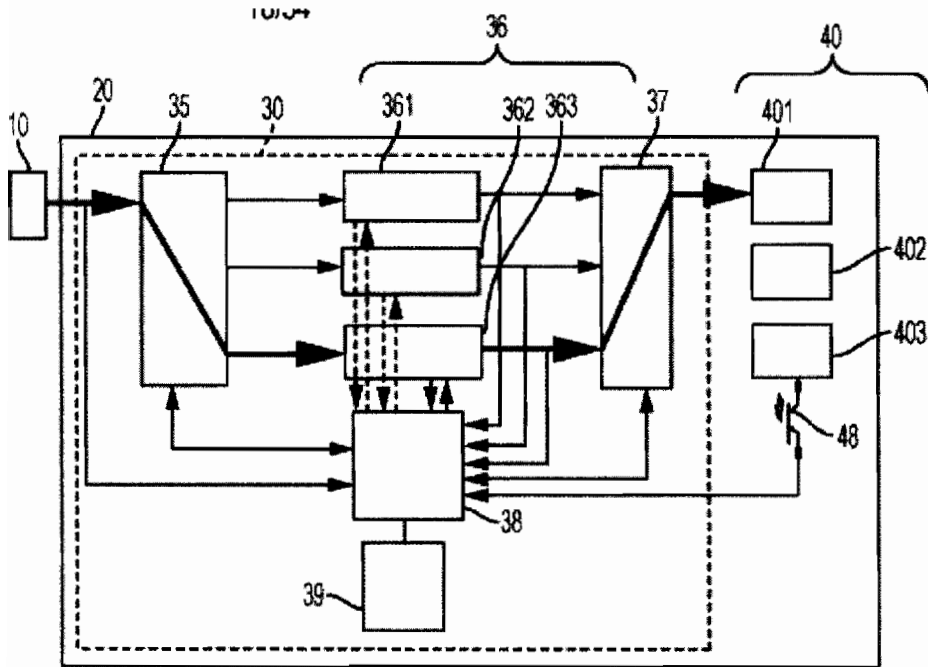


Fig. 16

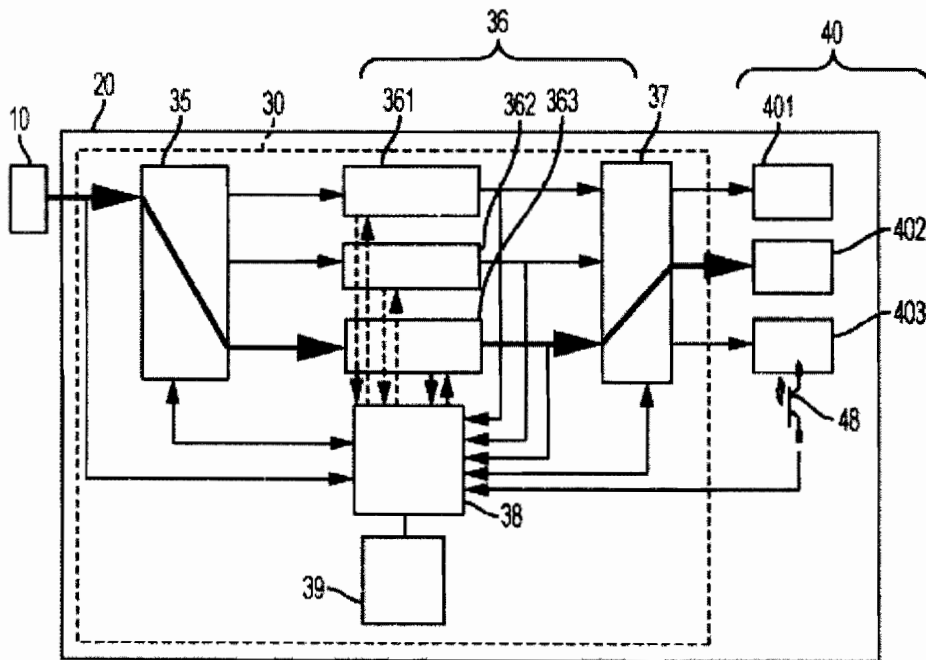


Fig. 17

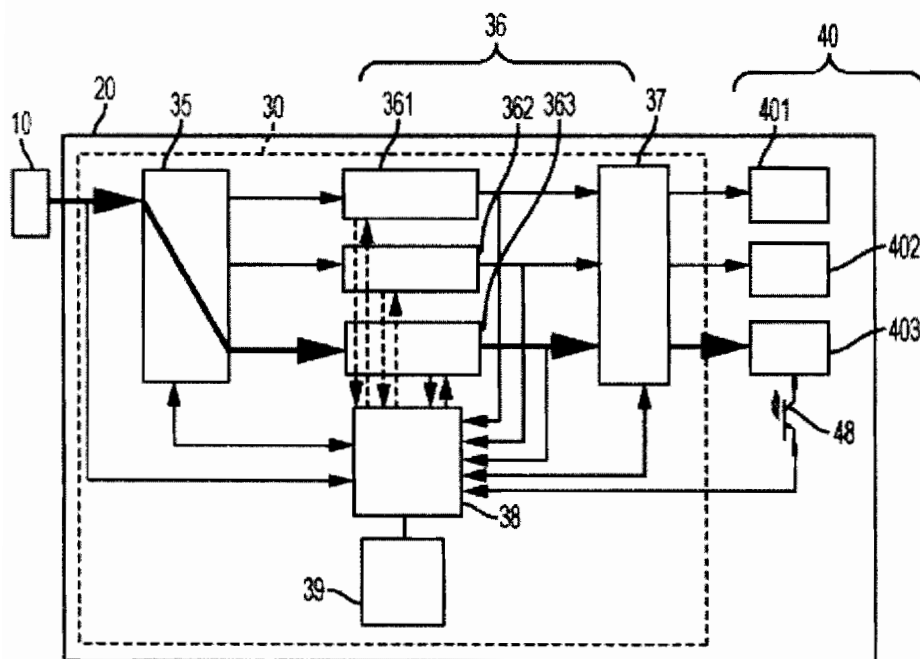


Fig. 18

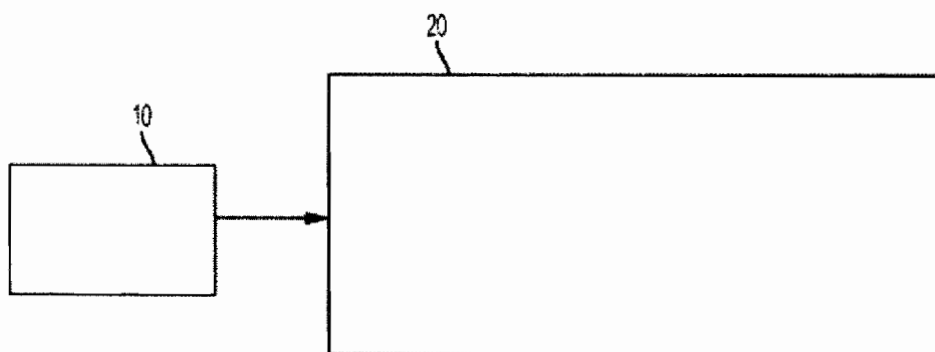


Fig. 19



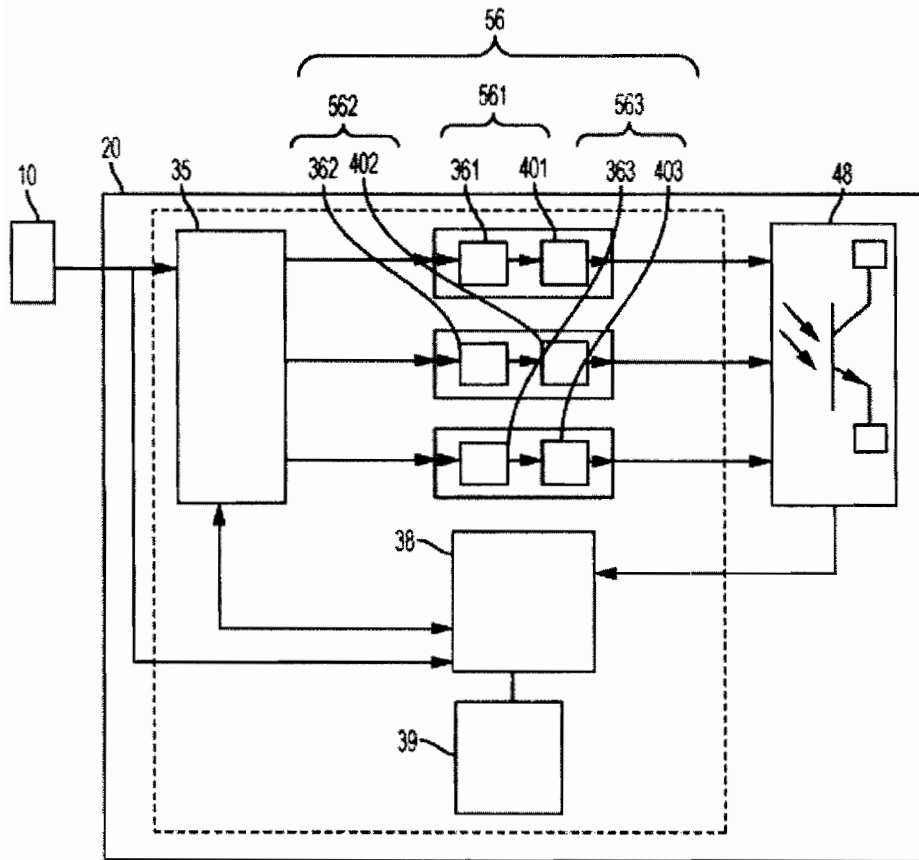
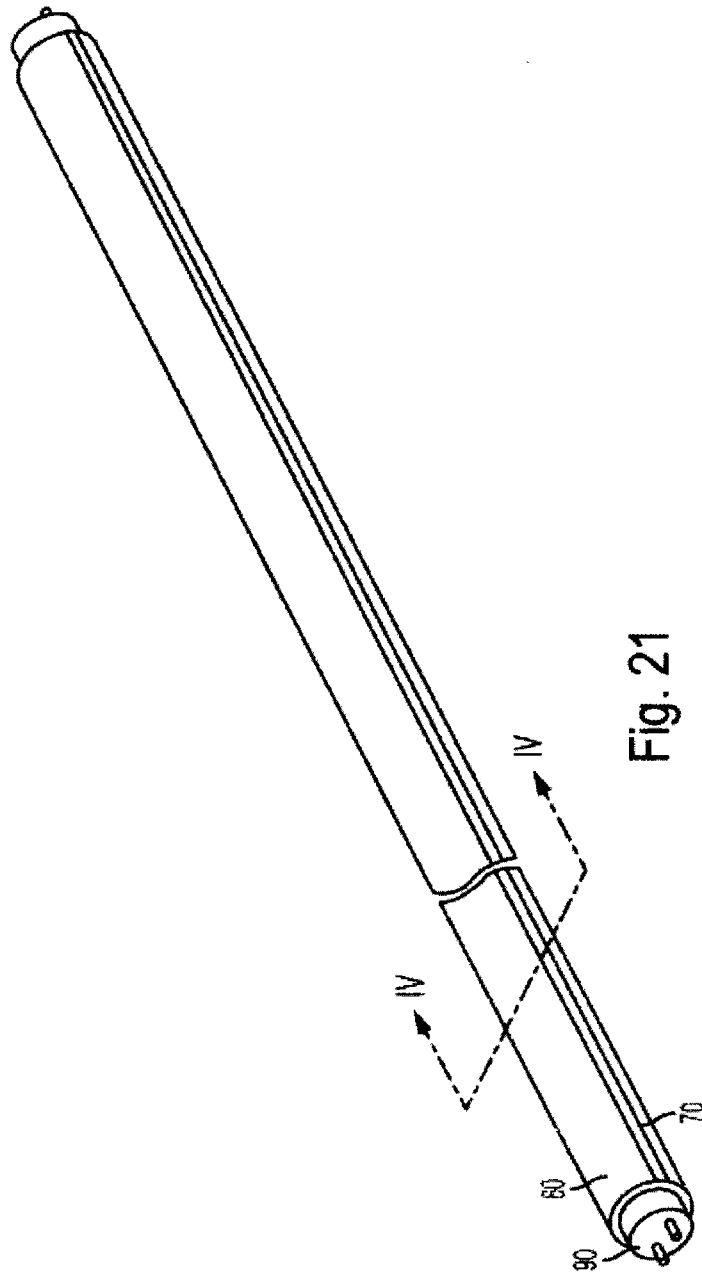


Fig. 20



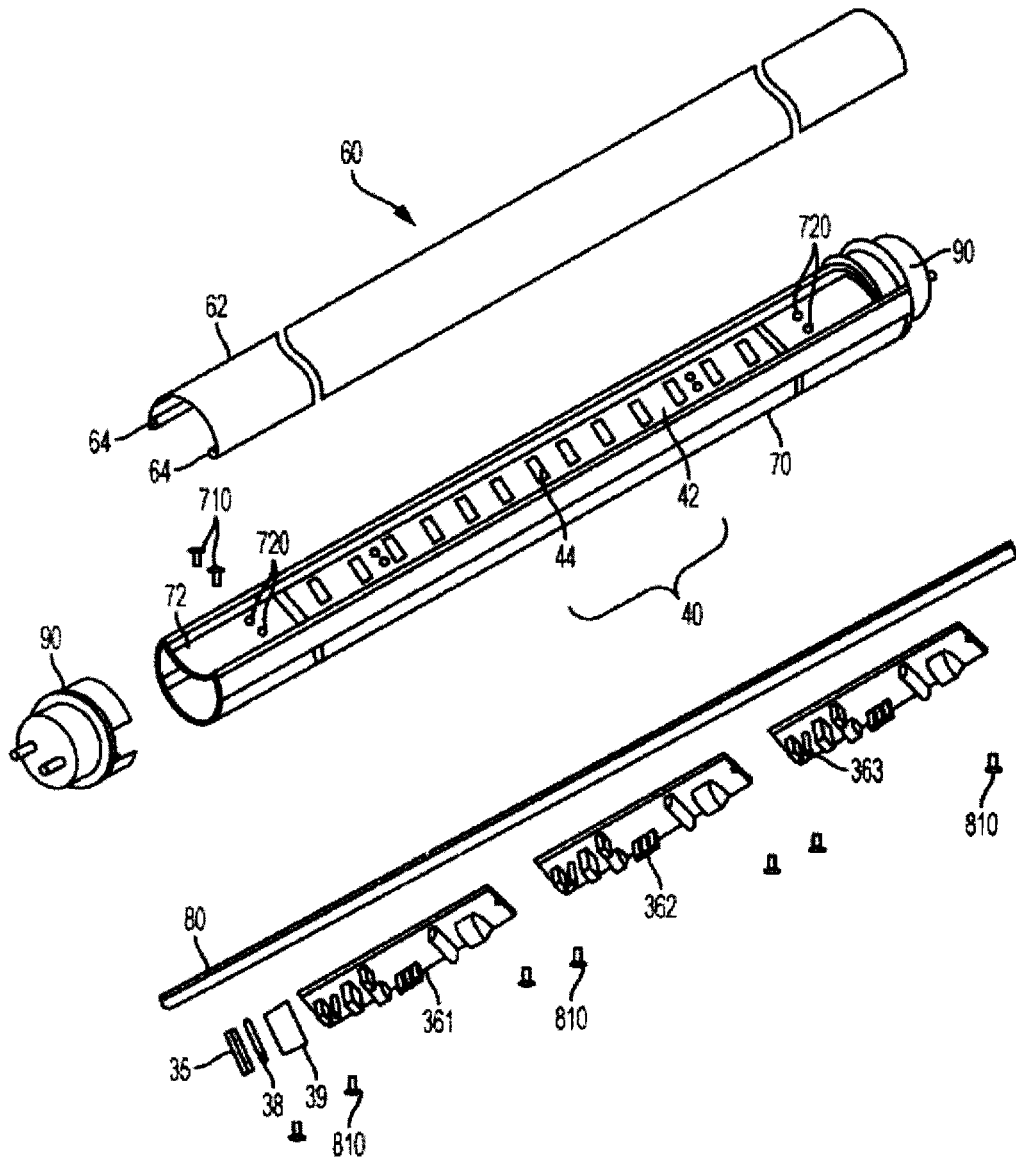


Fig. 22

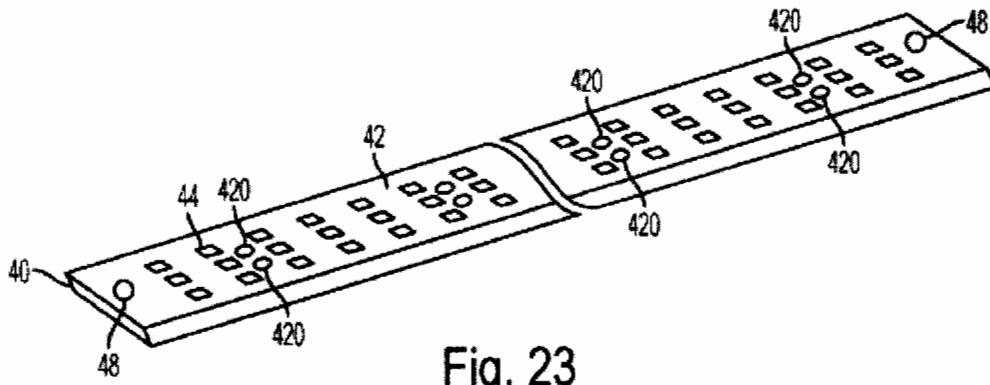


Fig. 23

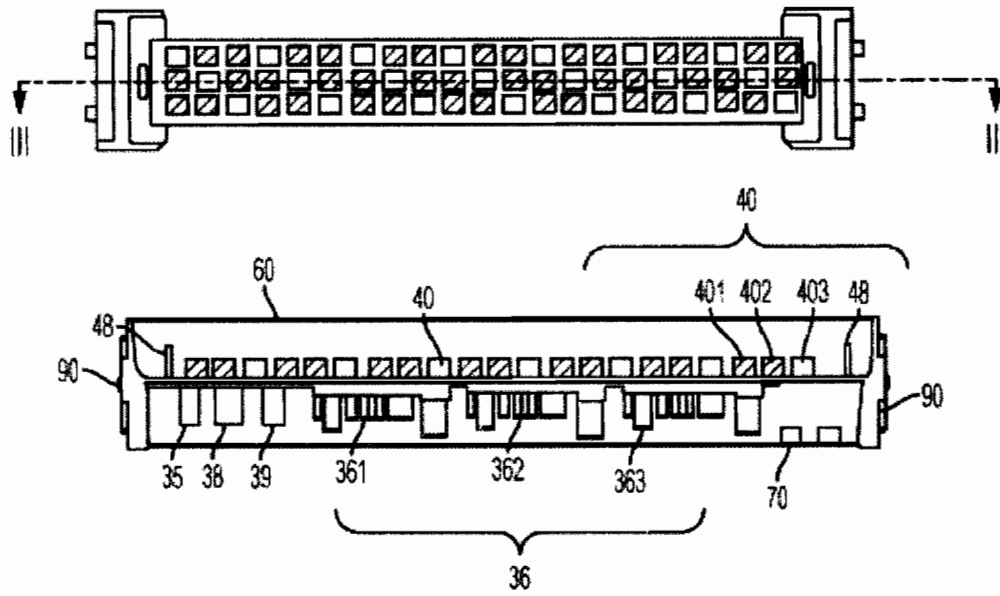


Fig. 24

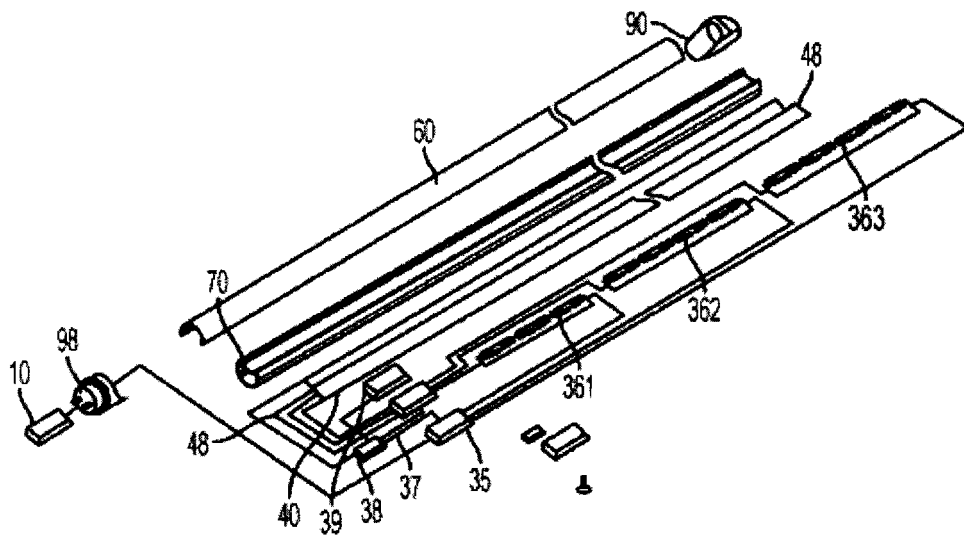


Fig. 25

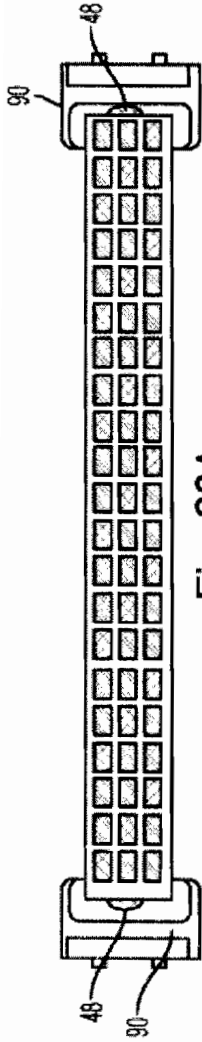


Fig. 26A

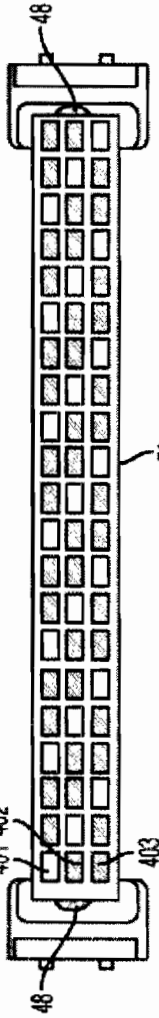


Fig. 26B

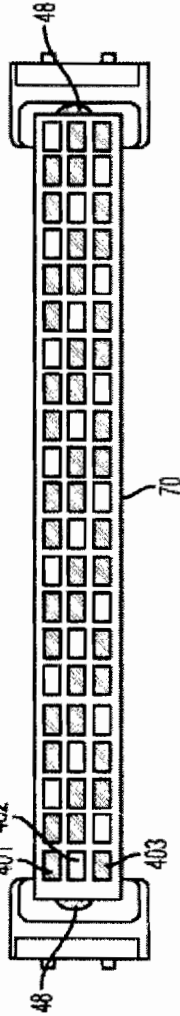


Fig. 26C

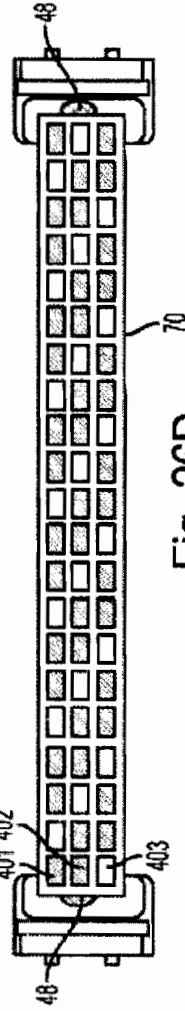


Fig. 26D

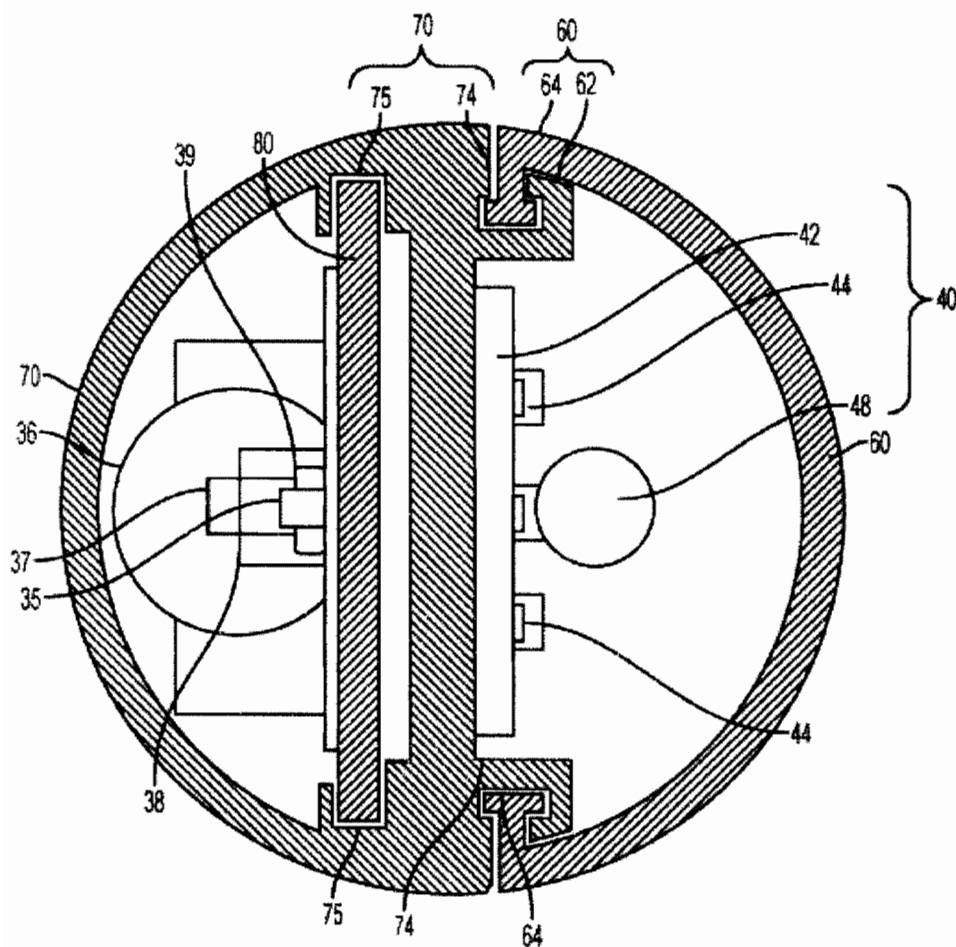


Fig. 27

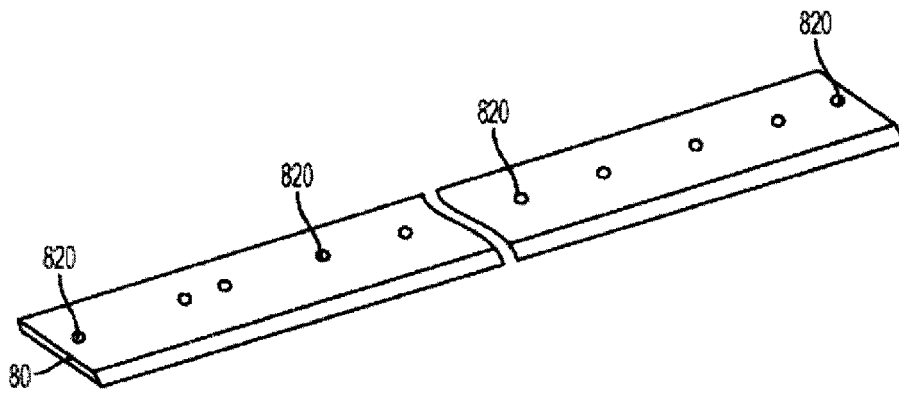


Fig. 28



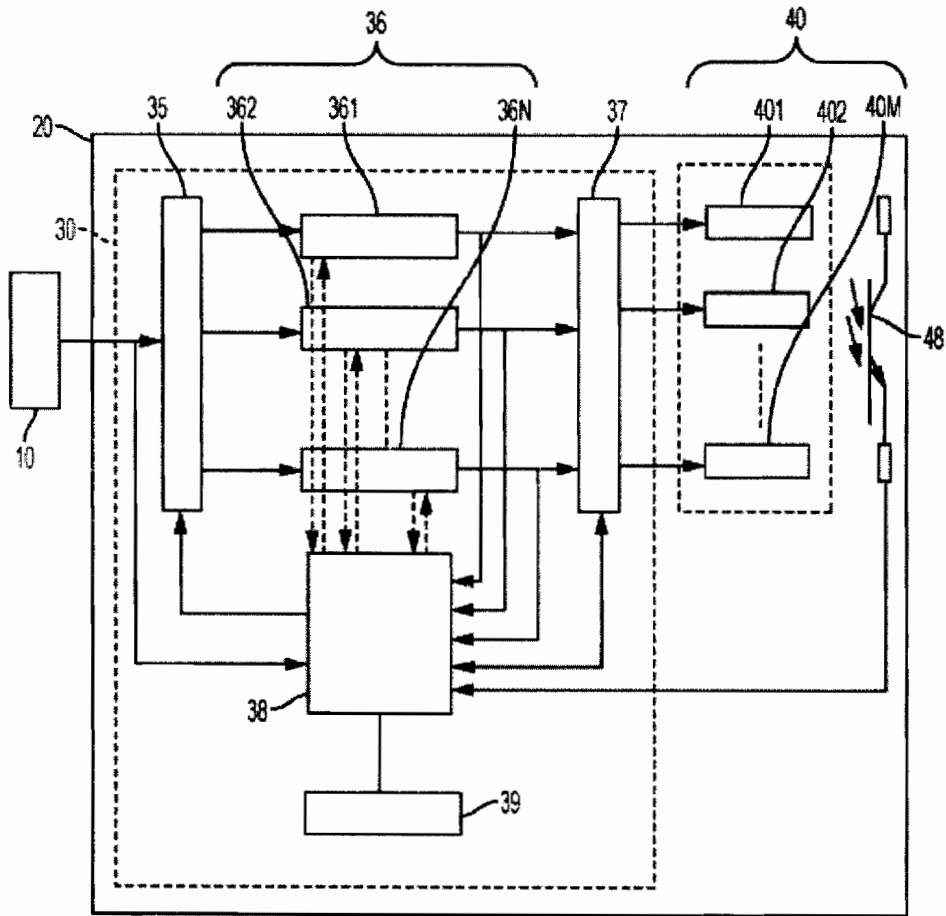


Fig. 29

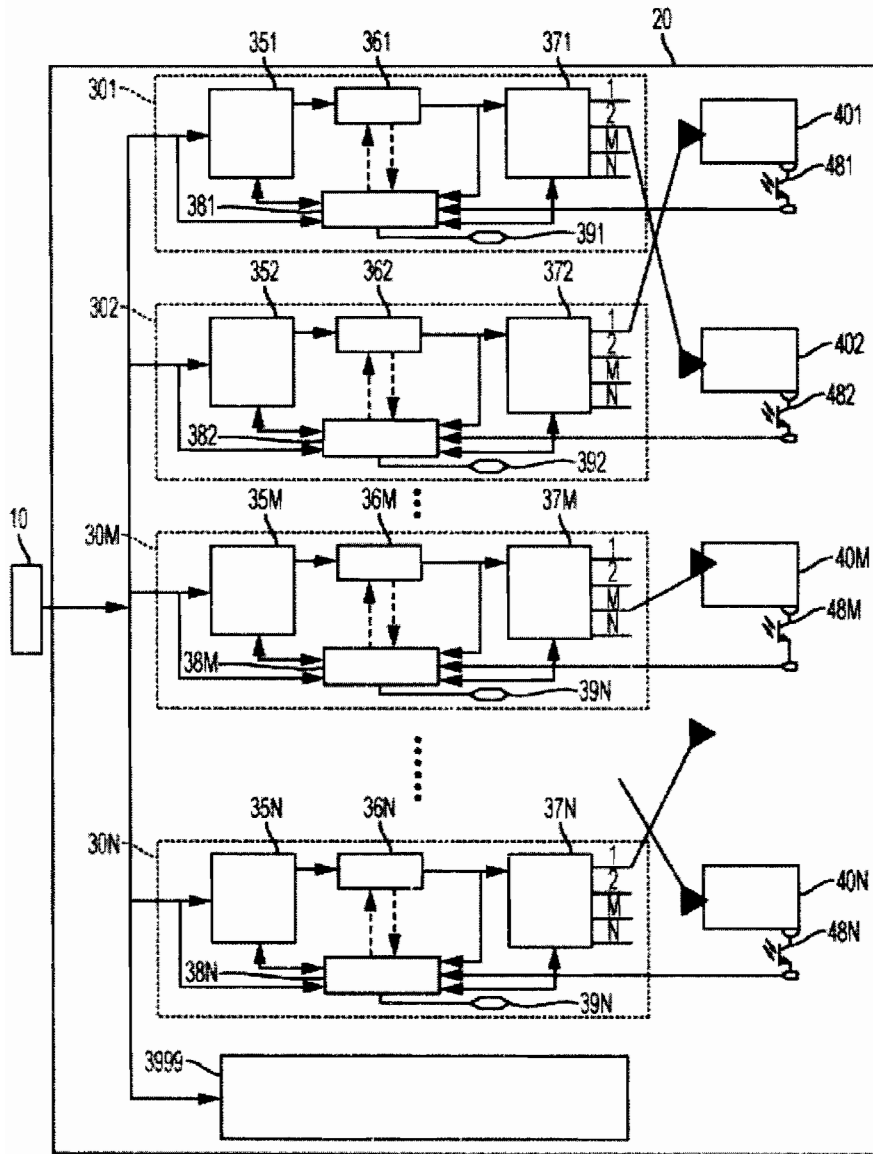


Fig. 30

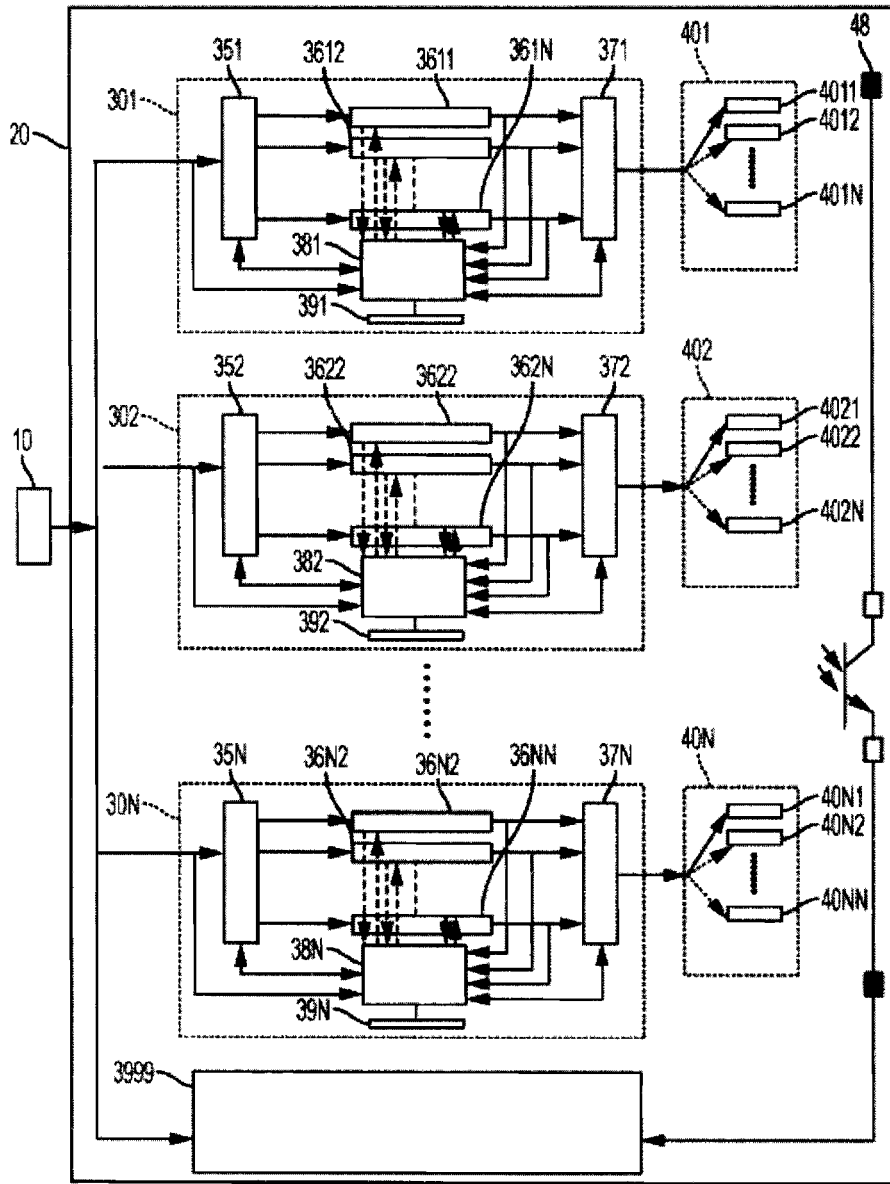


Fig. 31

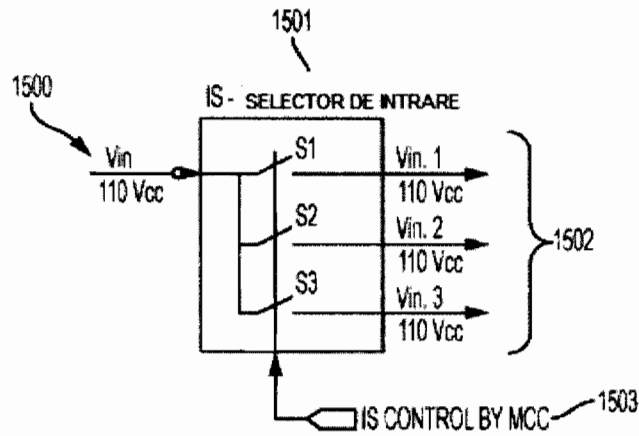


Fig. 33

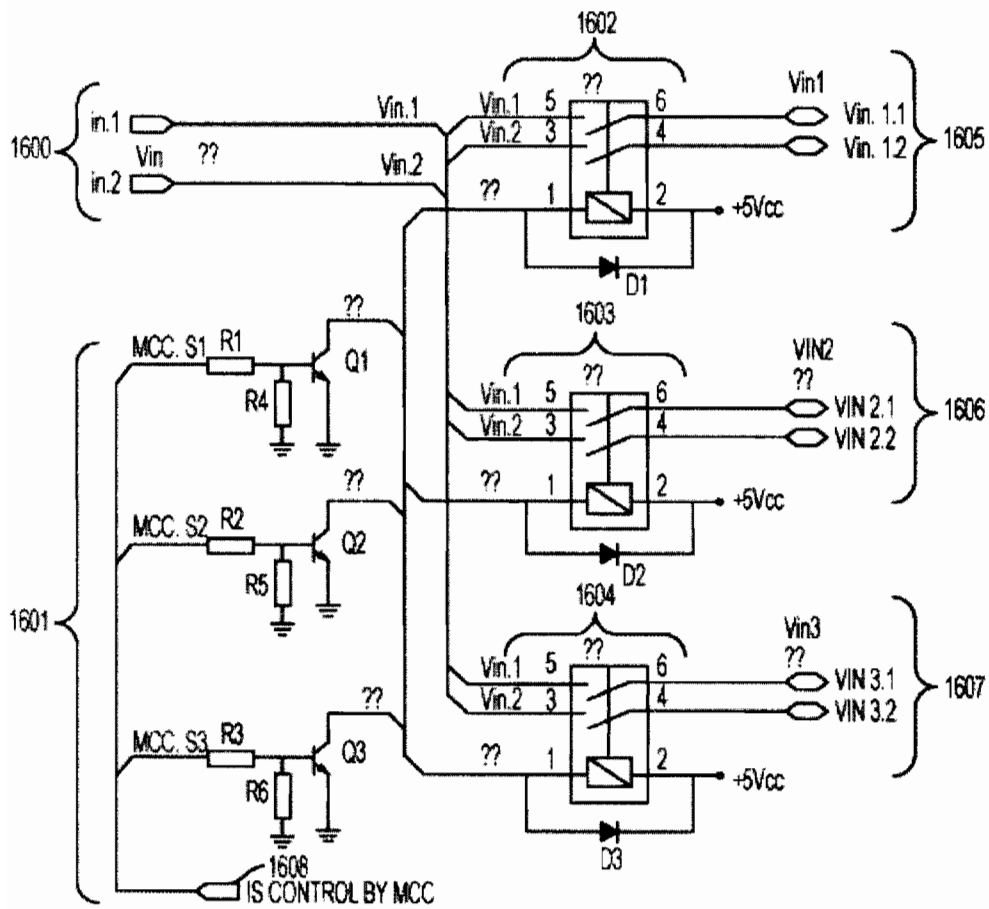


Fig. 32

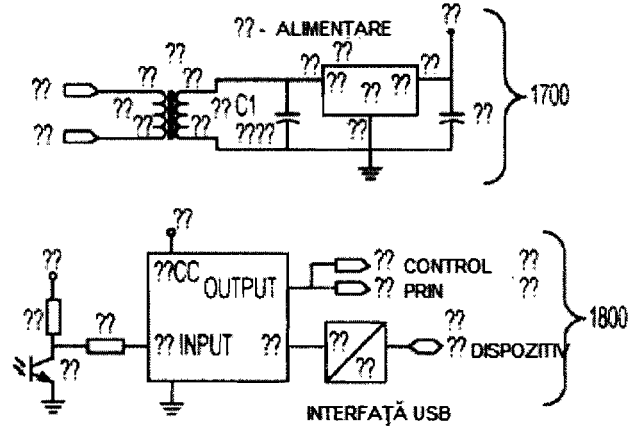


Fig. 35

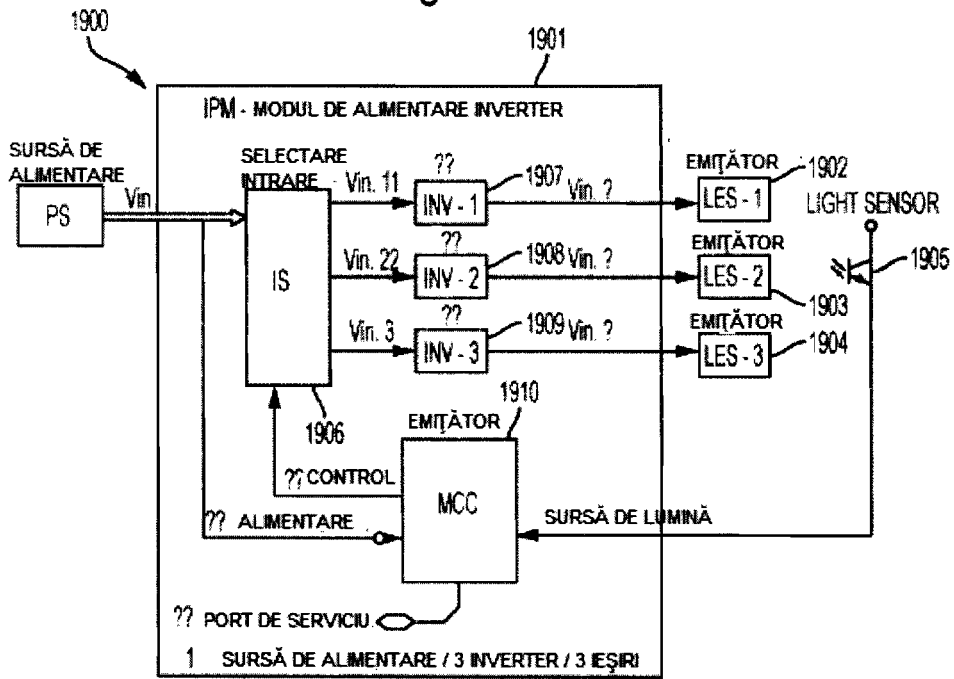


Fig. 34

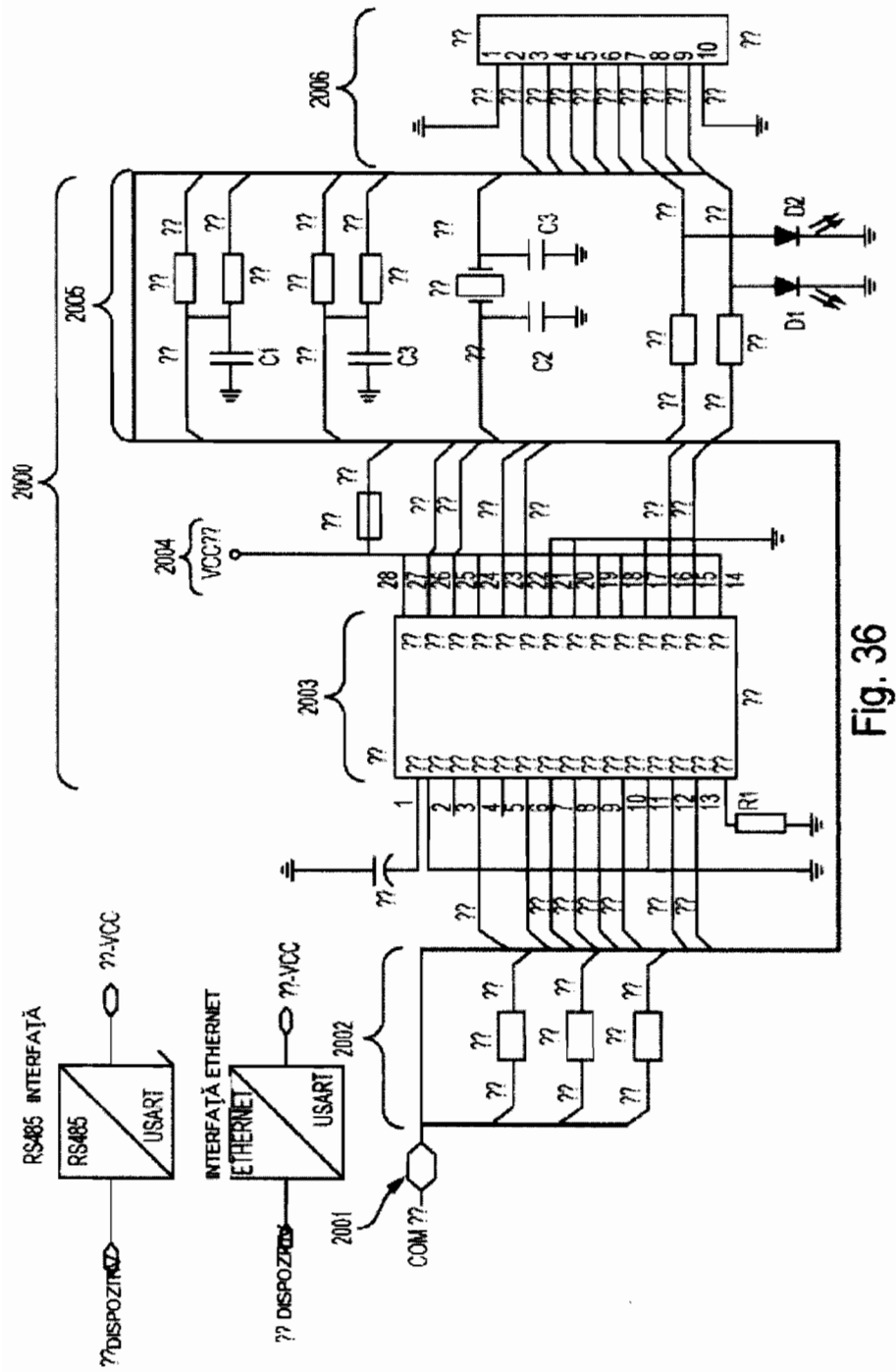


Fig. 36