



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00876

(22) Data de depozit: 23/11/2015

(41) Data publicării cererii:
30/05/2016 BOPI nr. 5/2016

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR. MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• TEODOSESCU PETRE DOREL,
STR. CÂMPULUI NR. 161, BL. CORP A,
SC. 1, AP. 3, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;

• SABĂU MĂDĂLINA SABINA,
BD. MIHAI VITEAZU NR. 20, BL. C1, AP. 39,
ZALĂU, SJ, RO;
• NORBERT CSABA SZEKELY,
SAT BERCHEZ NR. 16A,
COMUNA CHIOARULUI, MM, RO;
• BOJAN MIRCEA, STR. GEORGE ENESCU
NR. 18, TURDA, CJ, RO;
• MARSCHALCO RICHARD, STR. DONATH
NR 80, BL. M4, SC. 5, AP. 63,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) DISPOZITIV ELECTRONIC PENTRU SISTEME DE ILUMINAT
CU LED

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv electronic pentru comanda diodelor emițătoare de lumină LED, utilizate în sisteme de iluminat. Dispozitivul conform invenției, format dintr-un singur etaj de conversie a energiei electrice, fără circuit de redresare pe partea de intrare, este alcătuit dintr-un filtru (1) de intrare, un convertor (2) de curent alternativ, care este constituit dintr-un divizor (6) capacitiv și un circuit (7) electronic în semipunte, format din două dispozitive (8) electronice bidirecționale, permițând conectarea directă la o sursă de tensiune alternativă, și generarea la ieșire a unor semnale de tensiune alternativă de înaltă frecvență, care alimentează un circuit rezonant LC (3), o sarcină LED (4) și un circuit (5) de comandă, care generează semnalele de comandă pentru convertor (2).

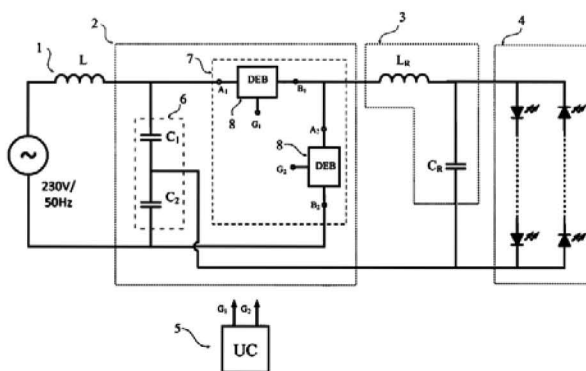


Fig. 1

Revendicări: 4
Figuri: 5

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).



Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu LED

Invenția se referă la un dispozitiv electronic pentru comanda diodelor emițătoare de lumină (LED) utilizate în sisteme de iluminat.

Sistemele de iluminat cu LED prezintă avantajul unei eficiențe foarte ridicate în conversia energiei electrice în energie luminoasă. Aceste sisteme reprezintă cea mai adecvată soluție de iluminat în ceea ce privește eficiența conversiei energiei electrice în energie luminoasă în condiții de calitate bună în redarea culorii (CRI>80). Sistemele de iluminat clasice, incandescente, oferă totuși un avantaj față de sistemele controlate electronic și anume un factor de putere ridicat și imunitate în ceea ce privește funcționarea în diferite medii de temperatură. Pentru ca sistemele electronice să poată obține un factor de putere ridicat sunt utilizate anumite topologii care pot integra și această funcție auxiliară precum **brevetul WO2015035397**. Acesta utilizează un convertor de curent alternativ într-o topologie mai complexă ce utilizează un transformator, respectiv un redresor pe partea de ieșire, ceea ce duce la un randament mai scăzut, respectiv la un cost mai ridicat de implementare. O altă soluție este utilizarea de convertoare dedicate pentru asigurarea funcției de corectare a factorului de putere, precum se prezintă în **brevetul US20150091466**, dar această abordare este una în care apar cel puțin 2 etaje de conversie cu utilizarea de circuite redresoare pe partea de intrare, ceea ce duce la un sistem mai complex de control și comandă respectiv la un randament diminuat.

Este cunoscut faptul că majoritatea convertoarelor utilizate în controlul LED au în componența lor condensatoare electrolitice de capacitate mare pentru filtrarea tensiunii ce au o durată de funcționare relativ scăzută în sistemele electronice ce lucrează în regim de comutație. Astfel în cadrul **brevetului CN104202862** este propusă o topologie ce permite funcționarea fără utilizarea unor astfel de condensatoare. Acest brevet propune o soluție relativ complexă mai ales pe partea de ieșire, respectiv conversia energiei electrice se realizează printr-un redresor pe partea de intrare, respectiv un convertor flyback în regim de comutație hard. Astfel, se poate anticipa costul mai ridicat, densitate de putere scăzută datorită funcționării la frecvență relativ redusă, precum și eficiența mult mai redusă datorită redresoarelor pe partea de intrare și ieșire, respectiv prin utilizarea transformatorului și a convertorului în topologie Flyback.

De asemenea sunt cunoscute aplicațiile circuitelor electronice rezonante în iluminatul LED precum în brevetele **US20110101880**, **US20130320871**. Aceste topologii de convertoare utilizează și un transformator în conversia energiei și prin urmare eficiența energetică a circuitului scade. Mai mult acestea folosesc un circuit rezonant mai complex și sunt mai greu de proiectat prin faptul că utilizează cel puțin două frecvențe de rezonanță.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a controla direct în curent constant, la eficiență ridicată, dispozitive LED, printr-un circuit electronic de complexitate redusă,

într-un singur etaj, cu funcționare la factor de putere ridicat, fără redresarea și filtrarea capacitivă a tensiunii de intrare.

Invenția propune o topologie de convertor electronic de complexitate redusă, cu funcționare la frecvență ridicată, fără redresare și filtrare prin utilizarea de condensatori electrolitici a tensiunii de intrare, într-un singur etaj de conversie, în configurație cu circuit rezonant, fiind astfel obținute în mod natural funcțiile de corectare a factorului de putere și control în curent constant prin LED-uri în condiții de eficiență ridicată.

Se dă, în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, care reprezintă:

Figura 1 – Schema de detaliu a dispozitivului electronic fără buclă suplimentară de reglare a curentului

Figura 2 – Schema bloc a dispozitivului electronic fără buclă suplimentară de reglare a curentului

Figura 3 – Schema de detaliu de realizare a dispozitivului electronic bidirecțional (DEB)

Figura 4 – Schema de detaliu a dispozitivului electronic cu buclă suplimentară de reglare a curentului

Figura 5 – Schema bloc a dispozitivului electronic prevăzut cu buclă suplimentară de reglare a curentului

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- Creșterea eficienței în conversia energiei electrice;
- Creșterea densității de putere;
- Obținerea unui factor de putere ridicat;
- Eficiență ridicată în conversia energiei electrice;
- Creșterea duratei de funcționare a convertorului pentru comanda LED;
- Costuri reduse de implementare.

Revendicări

1. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu LED, **caracterizat prin aceea că** are o topologie într-un singur etaj de conversie a energiei electrice, alcătuit dintr-un filtru a curentului de intrare (1), un convertor de curent alternativ (2) ce permite conectarea directă la sursa de tensiune alternativă de 230V cu frecvența de 50Hz și generarea la ieșire a unor semnale de tensiune alternativă de înaltă frecvență ce alimentează un circuit rezonant LC (3) și sarcina LED (4), respectiv un circuit de comandă (5) care generează semnalele de comandă pentru convertorul (2).
2. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu LED, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** structura convertorului de curent alternativ (2) este alcătuită dintr-un divizor capacitiv (6) ce permite obținerea unei tensiuni înjumătățite față de tensiunea de la intrare, dintr-un circuit electronic în semipunte (7) format din două dispozitive electronice bidirecționale (8) compuse din 2 tranzistoare cu comandă prin câmp (9) conectate cu sursa comună, respectiv un condensator (10) utilizat pentru extinderea funcționării la comutație soft.
3. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu LED, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** circuitul de comandă (5) este unul cu auto-oscilație, ce generează două semnale de comandă dreptunghiulare, complementare, de frecvență fixă și factor de umplere de 50%, fără buclă închisă de reglare obținându-se în mod natural funcția de corectare a factorului de putere, respectiv a unui curent constant pe partea de ieșire a convertorului sau cu buclă suplimentară de control a curentului de ieșire (11).
4. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu LED, conform revendicărilor 1, 2 și 3 **caracterizat prin aceea că** sarcina LED (4) poate fi constituită din două șiruri antiparalele de diode LED sau din două șiruri antiparalele de diode LED (12) conectate prin intermediul diodelor de comutație (13) cu filtrare capacitivă (14).

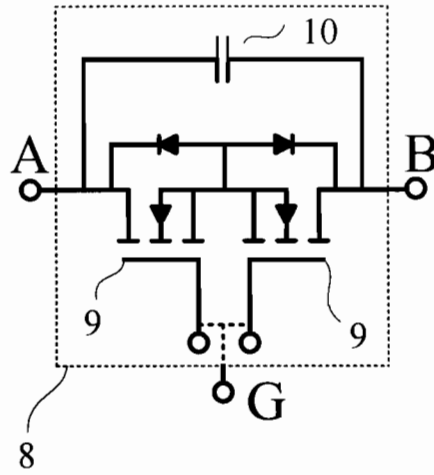


Figura 3

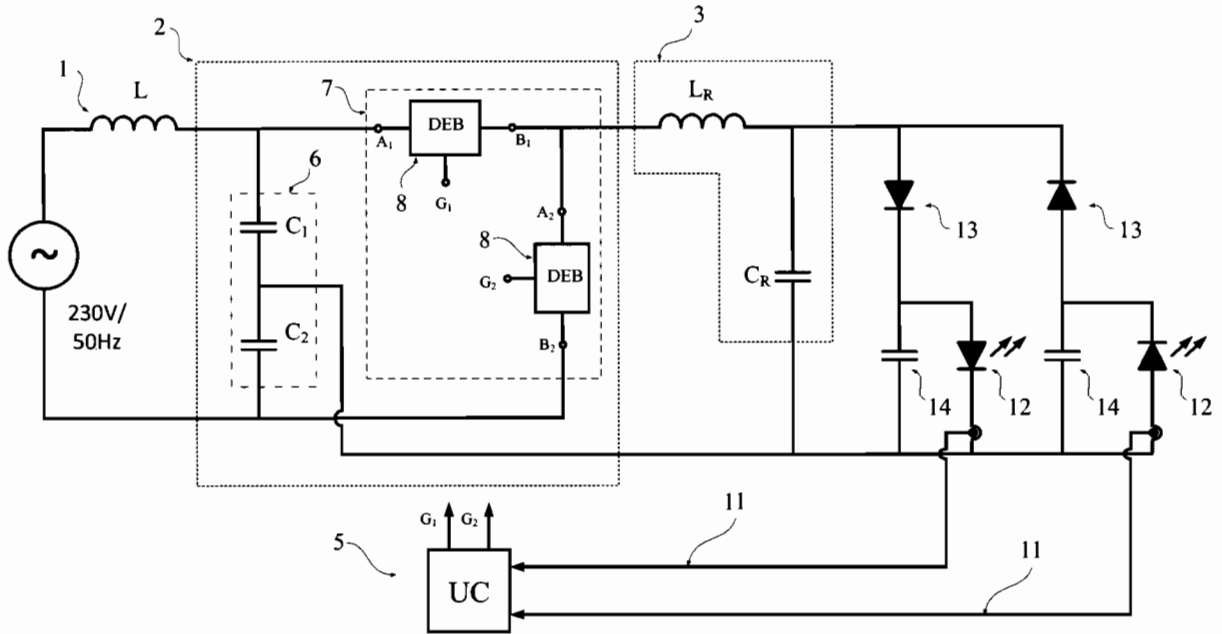


Figura 4

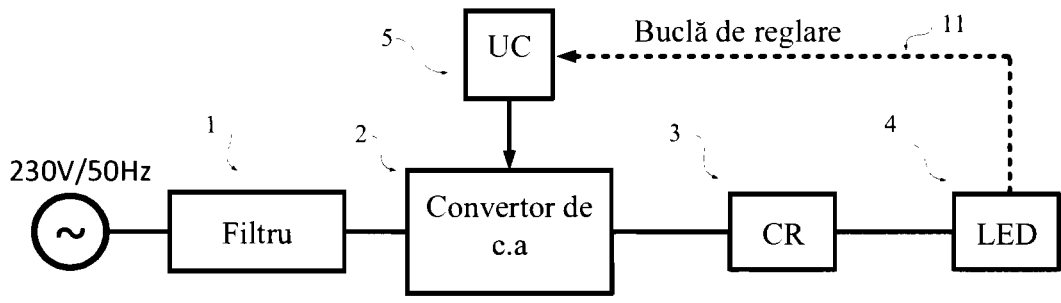


Figura 5

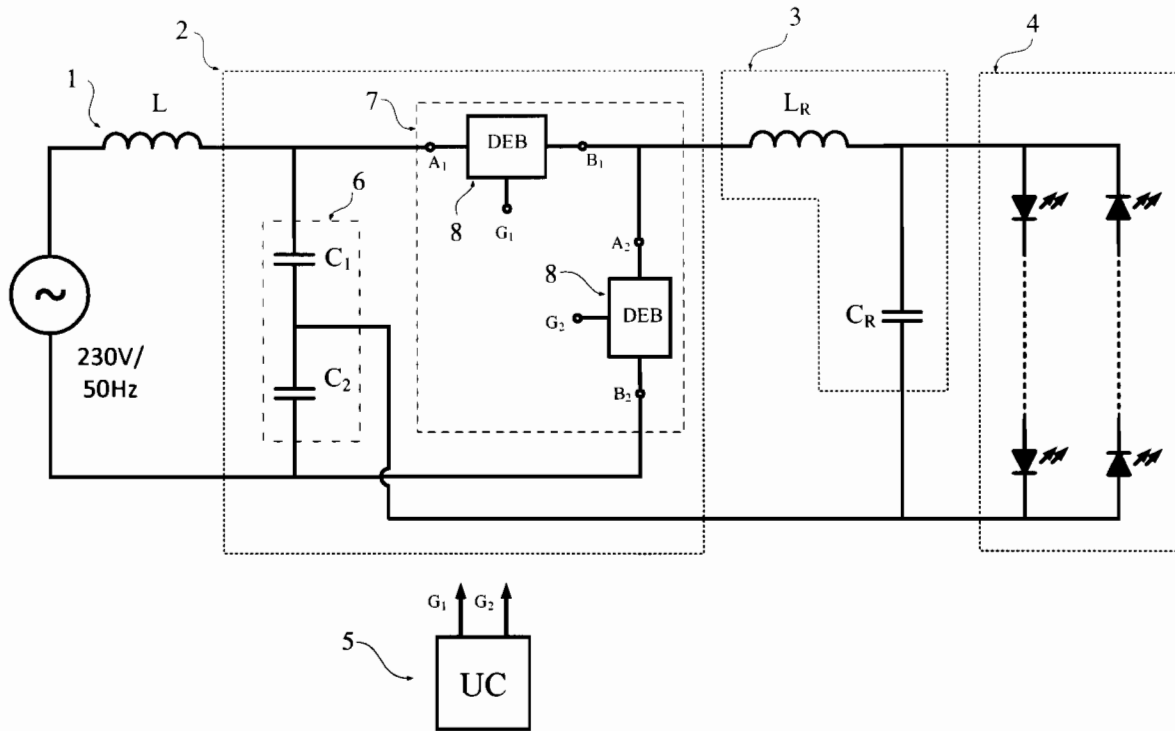


Figura 1

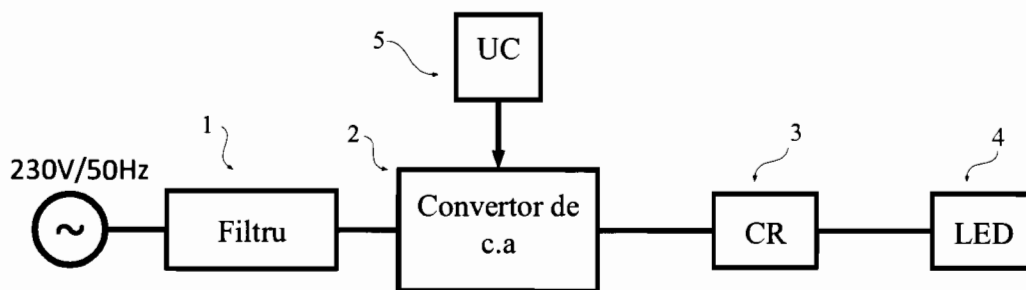


Figura 2