



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00876**

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/06/2019** BOPI nr. **6/2019**

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

(73) Titular:
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**WO 2015035397 A1; US 2015091466 A1;
US 7800316 B2; RO 129687 A0;
US 8872440 B2; CN 104202862 A;
US 2011101880 A1**

(54) **DISPOZITIV ELECTRONIC PENTRU SISTEME DE ILUMINAT
CU LED**



RO 131169 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv electronic pentru comanda diodelor emițătoare de lumină, led, utilizate în sisteme de iluminat.

3 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 cele din cererea de brevet **WO 2015035397**. 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 cererea de brevet **US 20150091466 A1**, dar această abordare este una în care apar cel puțin două 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.

19 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 care lucrează în regim de comutație. Astfel, în cadrul cererii de brevet **CN 104202862 A** 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, densitatea 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.

29 De asemenea, sunt cunoscute aplicațiile circuitelor electronice rezonante în iluminatul led, precum cele din cererile de brevet **US 2011101880 A1** și **US 2013320871 A1**. 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.

35 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.

37 Dispozitivul electronic pentru sisteme de iluminat cu led, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că are o topologie într-un singur etaj de conversie a energiei electrice, alcătuit dintr-un filtru al curentului de intrare, un convertor de curent alternativ ce permite conectarea directă la sursa de tensiune alternativă de 230 V cu frecvența de 50 Hz, și generarea la ieșire a unor semnale de tensiune alternativă de înaltă frecvență, ce alimentează un circuit rezonant LC și o sarcină led, respectiv, un circuit de comandă care generează semnale de comandă pentru convertorul de curent alternativ.

41 Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- 43 - creșterea eficienței în conversia energiei electrice;
- 45 - creșterea densității de putere;

RO 131169 B1

- obținerea unui factor de putere ridicat;	1
- eficiență ridicată în conversia energiei electrice;	
- creșterea duratei de funcționare a convertorului pentru comanda led;	3
- costuri reduse de implementare.	
Se dă, în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...5, care reprezintă:	5
- fig. 1, schema de detaliu a dispozitivului electronic fără buclă suplimentară de reglare a curentului;	7
- fig. 2, schema bloc a dispozitivului electronic fără buclă suplimentară de reglare a curentului;	9
- fig. 3, schema de detaliu de realizare a dispozitivului electronic bidirecțional (DEB);	11
- fig. 4, schema de detaliu a dispozitivului electronic cu buclă suplimentară de reglare a curentului;	13
- fig. 5, schema bloc a dispozitivului electronic prevăzut cu buclă suplimentară de reglare a curentului.	15
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 leduri, în condiții de eficiență ridicată.	17
Dispozitivul electronic pentru sisteme de iluminat cu led are o topologie într-un singur etaj de conversie a energiei electrice, alcătuit dintr-un filtru 1 al curentului de intrare, un convertor 2 de curent alternativ, ce permite conectarea directă la sursa de tensiune alternativă de 230 V cu frecvența de 50 Hz, și generarea la ieșire a unor semnale de tensiune alternativă de înaltă frecvență, ce alimentează un circuit rezonant LC 3 și o sarcină led 4 , respectiv, un circuit de comandă 5 care generează semnale de comandă pentru convertorul 2 de curent alternativ.	21
În dispozitivul electronic pentru sisteme de iluminat cu led, structura convertorului 2 de curent alternativ este alcătuită dintr-un divizor capacitiv 6 ce permite obținerea unei tensiuni înjumătățite față de tensiunea de la intrare, dintr-un circuit electronic 7 în semipunte, format din două dispozitive electronice bidirecționale 8 , compuse din două tranzistoare 9 cu comandă prin câmp, conectate cu sursa comună, respectiv, un condensator 10 utilizat pentru extinderea funcționării la comutație soft.	23
Circuitul de comandă 5 , din dispozitivul electronic pentru sisteme de iluminat cu led, 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 11 a curentului de ieșire.	25
Pentru dispozitivul electronic pentru sisteme de iluminat cu led fără buclă suplimentară de reglare a curentului, sarcina led 4 este constituită din două șiruri antiparalele de diode led. În cazul dispozitivului electronic pentru sisteme de iluminat cu led fără buclă suplimentară de reglare a curentului, sarcina led 4 este constituită din două șiruri antiparalele de diode led 12 , conectate prin intermediul diodelor de comutație 13 cu filtrare capacitivă 14 .	27

RO 131169 B1

Revendicări

1

3 1. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu led, **caracterizat prin aceea**
5 **că** are o topologie într-un singur etaj de conversie a energiei electrice, alcătuit dintr-un filtru
7 (1) al curentului de intrare, un convertor (2) de curent alternativ ce permite conectarea directă
9 la sursa de tensiune alternativă de 230 V, cu frecvența de 50 Hz, și generarea la ieșire a
unor semnale de tensiune alternativă de înaltă frecvență, ce alimentează un circuit rezonant
LC (3) și o sarcină led (4), respectiv, un circuit de comandă (5) care generează semnale de
comandă pentru convertorul (2) de curent alternativ.

11 2. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu led, conform revendicării 1,
13 **caracterizat prin aceea că** structura convertorului (2) de curent alternativ este alcătuită
15 dintr-un divizor capacitiv (6) ce permite obținerea unei tensiuni înjumătățite față de tensiunea
de la intrare, dintr-un circuit electronic (7) în semipunte, format din două dispozitive elec-
tronice bidirecționale (8), compuse din două tranzistoare (9) cu comandă prin câmp, conec-
tate cu sursa comună, respectiv, un condensator (10) utilizat pentru extinderea funcționării
la comutație soft.

17 3. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu led, conform revendicărilor 1 și
19 2, **caracterizat prin aceea că** circuitul de comandă (5) este unul cu auto-oscilație, ce gene-
rează două semnale de comandă dreptunghiulare, complementare, de frecvență fixă, și
21 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 (11) a curentului de ieșire.

23 4. Dispozitiv electronic pentru sisteme de iluminat cu led, conform revendicărilor 1,
25 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** sarcina led (4) poate fi constituită din două șiruri antipa-
ralele de diode led, sau din două șiruri antiparalele de diode led (12) conectate prin inter-
mediul diodelor de comutație (13) cu filtrare capacitivă (14).

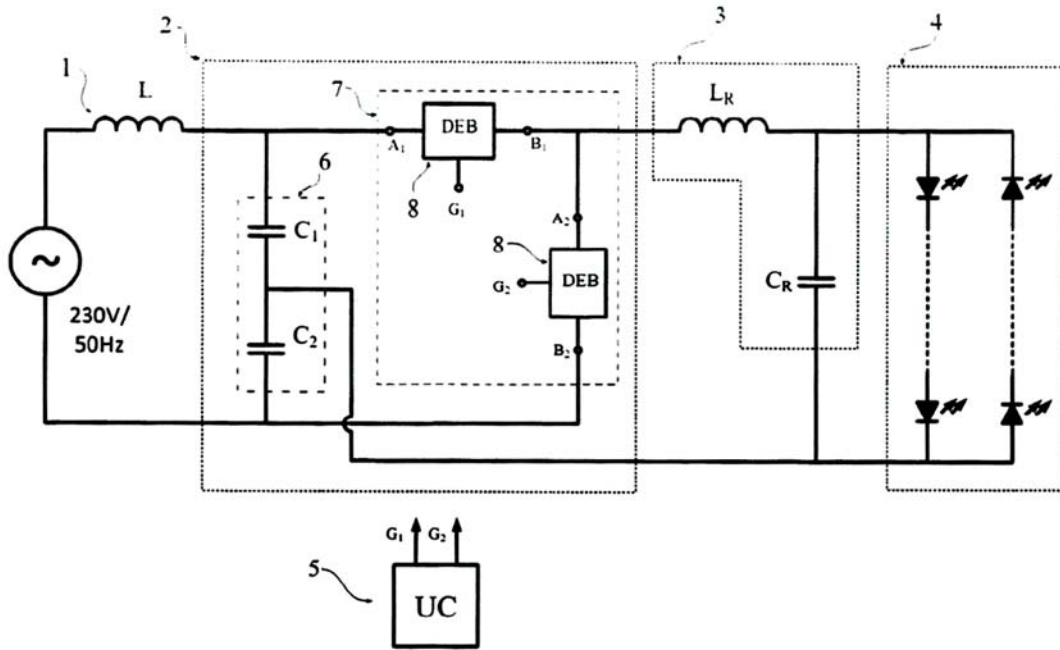


Fig. 1

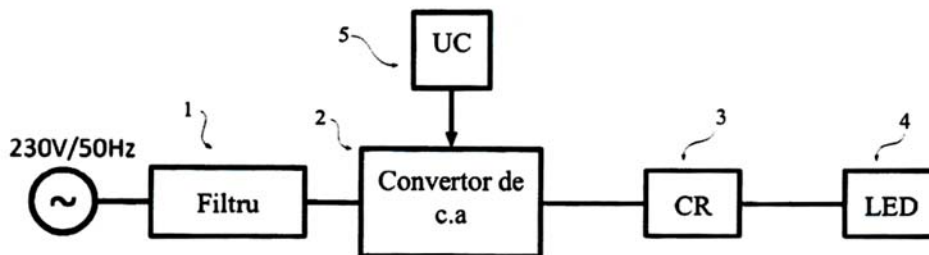


Fig. 2

(51) Int.Cl.

H02M 1/42 (2007.01);

H05B 37/00 (2006.01)

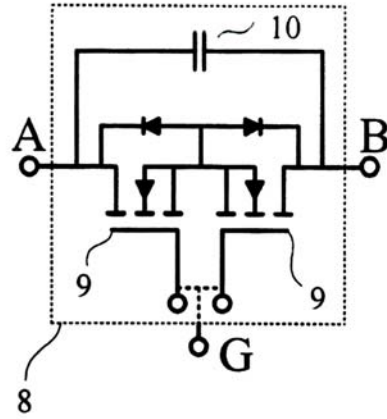


Fig. 3

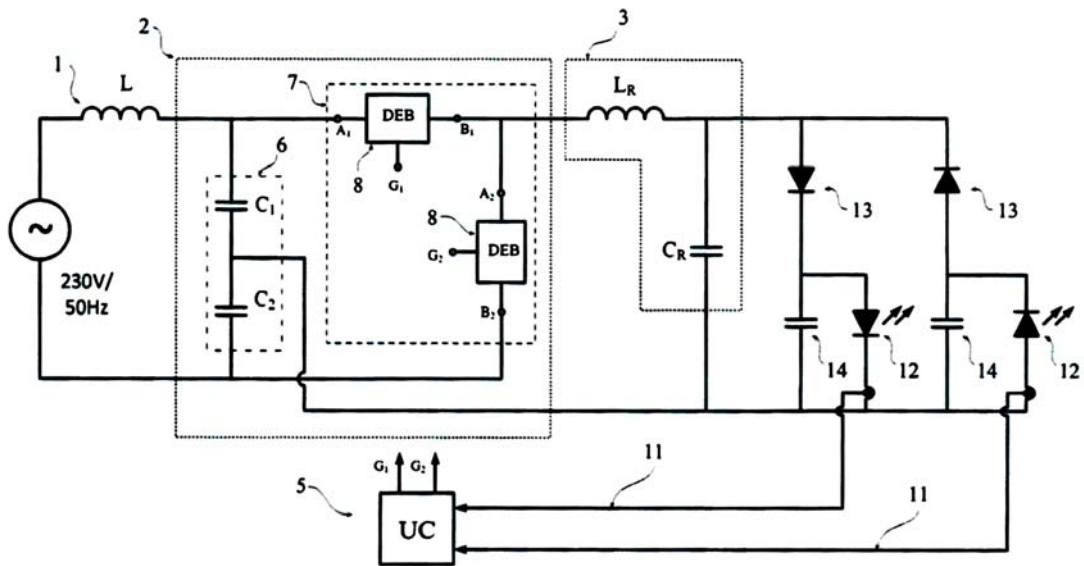


Fig. 4

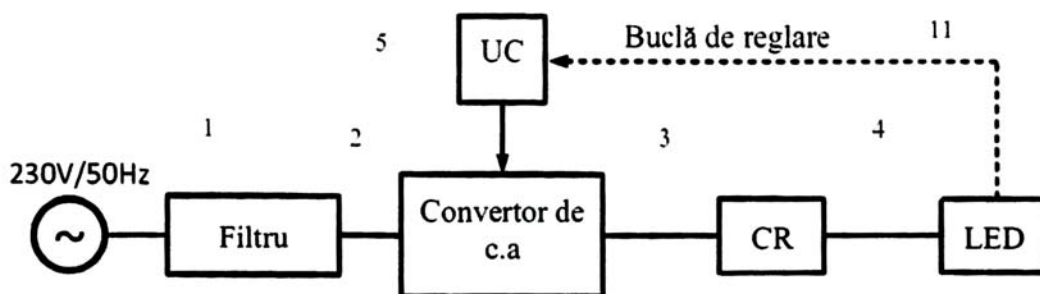


Fig. 5

