

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00269

(22) Data de depozit: 03/05/2019

(41) Data publicării cererii:
27/11/2020 BOPI nr. 11/2020

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• HABA CRISTIAN-GYOZO,
STR. RĂZOARELOR, NR. 1, BL. 957, SC. B,
ET. 2, AP. 3, IAȘI, IS, RO;
• GĂLĂȚANU CĂTĂLIN DANIEL,
STR. FREDERICH, NR. 4, IAȘI, IS, RO;
• PETRIȘOR DANIEL, SAT RĂCHIȚENI,
COMUNA RĂCHIȚENI, IS, RO

(54) APARAT DE ILUMINAT CU LED-URI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat de iluminat cu LED-uri care oferă flexibilitate în combinarea a două tipuri de flux luminos emis de LED-uri, având temperaturi de culoare diferite, pentru obținerea unui domeniu variabil al temperaturii de culoare și al fluxului luminos. Aparatul de iluminat, conform invenției, este format dintr-o carcasă (1) în care sunt dispuse: o sursă (2) de alimentare pentru două tipuri de LED-uri, un modul (4) cu LED-uri (5) de tip I, un modul (6) cu LED-uri (7) de tip II, modulele (4 și 6) având formă de pieptene și fiind fixate pe o placă (9) de susținere cu ajutorul unor șuruburi (10), prin intermediul unor fante (11) alungite care permit modificarea poziției modulului pe direcția axei orizontale, placa (9) de susținere fiind la rândul ei prevăzută cu o câte o fantă (12), pentru fiecare dintre șuruburi (10), care permite modificarea poziției modulului pe direcția axei verticale, pe placa (9) de susținere fiind marcată și o grilă (13) pentru a ușura poziționarea relativă a primului modul (4) față de al doilea modul (6).

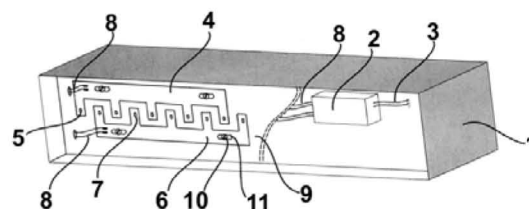
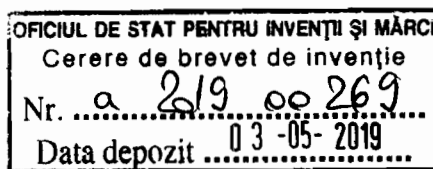


Fig. 1

Revendicări: 3
Figuri: 5





Aparat de iluminat cu LED-uri

Invenția se referă la un aparat pentru iluminat cu LED-uri și în special la un ansamblu utilizat pentru iluminat bazat pe LED-uri care oferă flexibilitate în combinarea a două tipuri de flux luminos emis de LED-uri, având temperaturi de culoare diferite, pentru obținerea unui domeniu al temperaturii de culoare și fluxului luminos variabile. Sistemul asigură în același timp o mentenanță mai simplă a elementelor cu LED-uri ale dispozitivului de iluminat.

Sunt cunoscute variante de aparate pentru iluminat cu LED-uri [1-3], unele la care temperatura de culoare poate fi variată discret sau continuu [4]. Aceste dispozitive sunt alcătuite din surse de lumină bazate pe LED-uri care sunt controlate cu ajutorul unui dispozitiv de control ce permite modificarea intensității curentului prin LED-uri în mod independent. În acest fel poate fi modificat fluxul luminos generat și de asemenea spectrul luminos pentru fiecare tip de LED în parte. Prin combinarea celor două fluxuri luminoase, fiecare caracterizat prin spectre de putere diferite, se obține o lumină a cărei temperatură de culoare poate fi modificată într-un domeniu larg de valori [5]. Sunt de asemenea cunoscute variante de realizare a aparatelor de iluminat în care LED-urile sunt dispuse în diverse configurații care să asigure o distribuție uniformă a fluxului luminos, asigurând în același timp caracteristicile termice pentru disiparea energiei termice generate la nivelul joncțiunilor semiconductoare pentru a asigura o bună funcționare a întregului sistem [6].

Necesitatea modificării temperaturii de culoare a fost demonstrată pentru diverse aplicații. S-a arătat că temperatura de culoare poate influența capacitatea de concentrare, necesară pentru anumite activități cognitive [7] și această influențare poate fi diferită pentru genuri diferite. De asemenea, temperatura de culoare poate modifica percepția oamenilor în ceea ce privește confortul termic, ceea ce permite reducerea consumului de energie termică doar prin modificarea temperaturii de culoare a sistemului de iluminat ambiant. Posibilitatea de modificare a temperaturii de culoare poate fi importantă în cazul iluminării în spații cu

destinații speciale cum ar fi spitale, case de odihnă, sau cele în care inspecția vizuală, ce este influențată de caracteristicile sistemului de iluminat, este importantă, cum ar fi în industria alimentară, farmaceutică sau cea tipografică.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unui aparat de iluminat bazat pe două seturi de LED-uri care oferă flexibilitate în combinarea diverselor tipuri de flux luminos emis de LED-uri în vederea obținerii unei lumini cu temperatură de culoare variabilă și care asigură și o mentenanță mai simplă a elementelor de iluminat. În prezent problema mentenanței este neglijată, aparatele considerându-se că urmează să fie schimbate odată cu epuizarea duratei de viață a LED-urilor. Determinarea duratei de viață a LED-urilor este descrisă în mod statistic, astfel încât un număr de LED-uri vor avea parametri modificați înaintea altora. Pentru spațiile mari iluminate, efectul este foarte neplăcut din punct de vedere vizual, și nu poate fi remediat printr-o schimbare prematură a aparatelor de iluminat. Problema se rezolvă prin realizarea de aparate de iluminat cu reglare autonomă a temperaturii de culoare (existente în prezent) iar atunci când această reglare nu mai este posibilă, prin înlocuirea individuală a bateriilor de LED-uri îmbătrânite (problemă rezolvată de invenție).

Aparatul conform invenției este format dintr-un sistem de alimentare a elementelor de iluminat cu LED-uri ce asigură alimentarea separată a celor două tipuri de LED-uri astfel încât să permită modificarea fluxului luminos emis de acestea și a ponderii spectrale a lor în fluxul luminos total. Elementele de iluminat cu LED-uri sunt realizate modular și cu o geometrie care permite combinarea cu ușurință a diferitelor fluxuri luminoase emise de LED-uri și de asemenea înlocuirea lor rapidă în cazul în care un astfel de modul se defectează sau își depreciază calitățile în mod diferit față de setul cu care funcționează simultan. Montarea modulelor este concepută în așa fel încât se pot modifica și pozițiile relative ale modulelor cu LED-uri, permițând modificarea în distribuției luminii generate de sistem în ansamblu.

Invenția poate fi exploatată industrial pentru realizarea unor aparate de iluminat care au capacitatea de a fi configurate cu ușurință în faza de fabricație conform specificațiilor clienților, pot fi configurate la locul de montare și pot fi reconfigurate la momente ulterioare punerii în funcțiune ca urmare a schimbării cerințelor impuse sistemului de iluminat. Configurarea sau reconfigurarea se realizează prin alegerea, respectiv schimbarea tipurilor de module cu LED-uri ce vor fi combinate și, prin stabilirea poziției relative a modulelor cu LED-uri de tipuri diferite, unul față de celălalt. Folosirea modulelor cu LED-uri de tipuri diferite, permite și înlocuirea ușoară a unui modul dacă acesta a fost defectat sau dacă se dorește schimbarea combinației de module. În aceste cazuri, costul de înlocuire este mai redus

decât în cazul în care cele două tipuri de LED-uri sunt montate solidar pe un singur element de suport.

Aparatul pentru iluminat cu LED-uri prezintă următoarele avantaje:

- posibilitatea de combinare a unor tipuri de LED-uri diferite pentru a obține diverse domenii pentru temperatura de culoare și flux luminos;
- posibilitatea de modificare a poziției relative dintre modulele cu LED-uri de tipuri diferite cu efect asupra distribuției luminii generate;
- posibilitatea de înlocuire rapidă a modulelor defecte sau cu parametri modificați;
- posibilitatea de modificare a combinației de module cu LED-uri și deci a caracteristicilor de iluminat, după fabricarea corpului de iluminat;
- utilizarea acelorași tipuri de surse de alimentare și control a modulelor cu LED-uri ca și pentru sistemele cu LED-uri diferite dar montate solidar pe același suport.

Se dă în continuare un exemplu de aplicare a invenției în legătură cu fig. 1-3 care reprezintă:

Fig.1, o vedere a aparatului de iluminat cu LED-uri;

Fig.2, un exemplu de realizare a aparatului de iluminat cu LED-uri folosind 4 module cu LED-uri;

Fig.3, principiul de poziționare a modulelor cu LED-uri pentru cazul a două module și elementele ce permit modificarea poziției relative dintre cele două module;

Fig.4, poziționări diferite ale modulelor cu LED-uri și modelele de dispunere a LED-urilor rezultante,

Fig.5, o secțiune transversală prin aparatul de iluminat ce prezintă poziția diferită a LED-urilor față de optica dispersoare a aparatului și senzorul RGB pentru cazul în care LED-urile sunt aliniat sau nu.

În legătură cu figurile 1-5 se prezintă un aparat de iluminat cu LED-uri care conform invenției este constituit dintr-o carcasă 1 în care sunt dispuse o sursă de alimentare 2 pentru două tipuri de LED-uri, fire de alimentare a sursei de alimentare a modulelor cu LED-uri 3 de la rețeaua de alimentare cu energie electrică, un modul 4 cu LED-uri de tip I 5, un modul 6 cu LED-uri de tip II 7, fire de alimentare a modulelor cu LED-uri 8. Modulele cu LED-uri sunt fixate pe o placă de susținere 9 cu ajutorul unor șuruburi 10 prin intermediul unor fante 11 (găuri alungite) care permit modificarea poziției modulului pe direcția axei orizontale. Placa de susținere 9 este prevăzută cu o fantă 12 pentru fiecare dintre șuruburile 10, care permit

modificarea poziției modulului pe direcția axei verticale. O grilă 13 este marcată pe placa de susținere 9 pentru a ușura poziționarea relativă a modulului 4 față de modulul 6.

Prin modificarea poziției relative dintre modulele cu LED-uri se pot obține diverse configurații ale sistemului de iluminat și diverse modele ale dispunerii LED-urilor de tipuri diferite. În figura 4 se prezintă dispunerea modulelor astfel încât LED-urile să fie poziționate echidistant și pe aceeași linie (fig. 4 a,b), dispunerea modulelor astfel încât LED-urile să fie pe aceeași linie dar cu distanțe diferite între ele (fig. 4 c,d), dispunerea modulelor astfel încât axele LED-urilor sunt echidistante dar LED-urile din module diferite se află pe linii diferite (fig. 4 e,f) și dispunerea modulelor astfel încât axele LED-urilor se află la distanțe diferite și LED-urile din module diferite se află pe linii diferite (fig. 4 g,h). Poziția relativă a seturilor de LED-uri față de optica dispersoare a aparatului (de tip cilindric, lentile Fresnel) 14 și față de cea a unui senzor RGB 15 (care asigură reacția negativă a unui sistem automat separat pentru menținerea constantă a temperaturii de culoare în timp) generează interschimbabilitatea totală a bateriilor de LED-uri (fig.5).

Bibliografie

- [1] Lighting Unit Applied to a Fluorescent Lighting Fixture, Brevet US2007223225A1LED
- [2] LED Lamp With 360-Degree Illumination, Brevet US2011075412
- [3] Light-emitting diode chip package body and packaging method thereof, Brevet US2005077529
- [4] L. E. Hartstein, M. T. Durniak, R. F. Karlicek, and N. E. Berthier, "A comparison of the effects of correlated colour temperature and gender on cognitive task performance," *Light. Res. Technol.*, vol. 50, no. 7, pp. 1057–1069, 2018.
- [5] I. Golasi, F. Salata, E. D. L. Vollaro, and A. Peña-García, "Influence of lighting colour temperature on indoor thermal perception: A strategy to save energy from the HVAC installations," *Energy Build.*, vol. 185, pp. 112–122, 2019.
- [6] V. Shalamanov and N. Yaneva, "Color space distribution of luminaire for dynamic „tunable white" lighting at different color temperatures," in 2018 Seventh Balkan Conference on Lighting (BalkanLight), 2018, pp. 1–4.
- [7] M. Mokran and L. Lipnicky, "Photometric Parameters of LED Luminaires with Switchable Correlated Colour Temperature," in 2018 VII. Lighting Conference of the Visegrad Countries (Lumen V4), 2018, pp. 1–4.

Revendicări

1. Aparat pentru iluminat cu LED-uri, care în scopul asigurării unei temperaturi de culoare variabile, este **caracterizat prin aceea că** este format dintr-o sursă de alimentare pentru două tipuri de LED-uri 2 care sunt montate pe două grile tip pieptene, firele de alimentare a sursei de alimentare a modulelor cu LED-uri 3, modulul 4 cu LED-urile de tip I 5, modulul 6 cu LED-urile de tip II 7, firele de alimentare a modulelor cu LED-uri 8. Modulele cu LED-uri sunt fixate pe o placă de susținere 9 cu ajutorul șuruburilor 10.

2. Aparat pentru iluminat cu LED-uri, care în scopul asigurării unei temperaturi de culoare în domenii diferite, este **caracterizat prin aceea că** permite combinarea modulelor 4 și 6 care au caracteristici diferite în ceea ce privește temperatura de culoare.

3. Aparat pentru iluminat cu LED-uri, care în scopul asigurării unei temperaturi de culoare în domenii diferite și o distribuție diferită a luminii, este **caracterizat prin aceea că** permite combinarea modulelor 4 și 6 care au caracteristici diferite conform revendicării 2 și de asemenea permite modificarea poziției relative a modulelor 4 și 6, unul față de celălalt atât pe direcția axei x cât și pe direcția axei y, și respectiv față de optica dispersoare a aparatului 14 și a senzorului RGB 15.

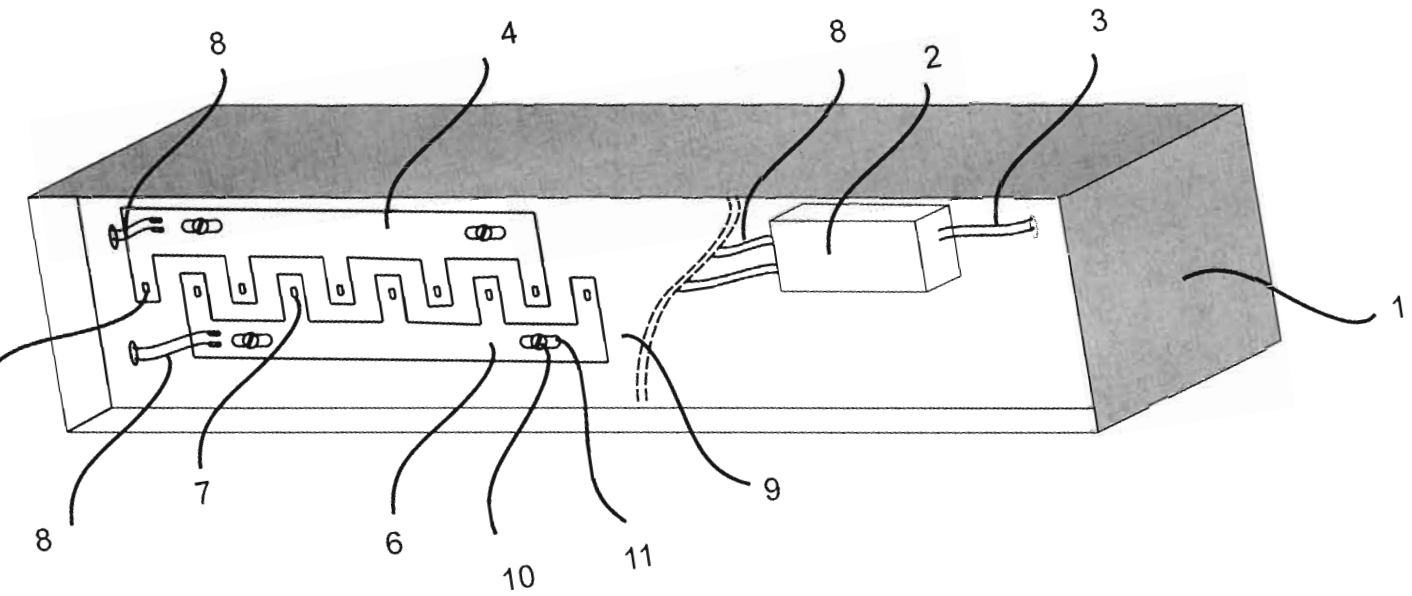


Fig. 1

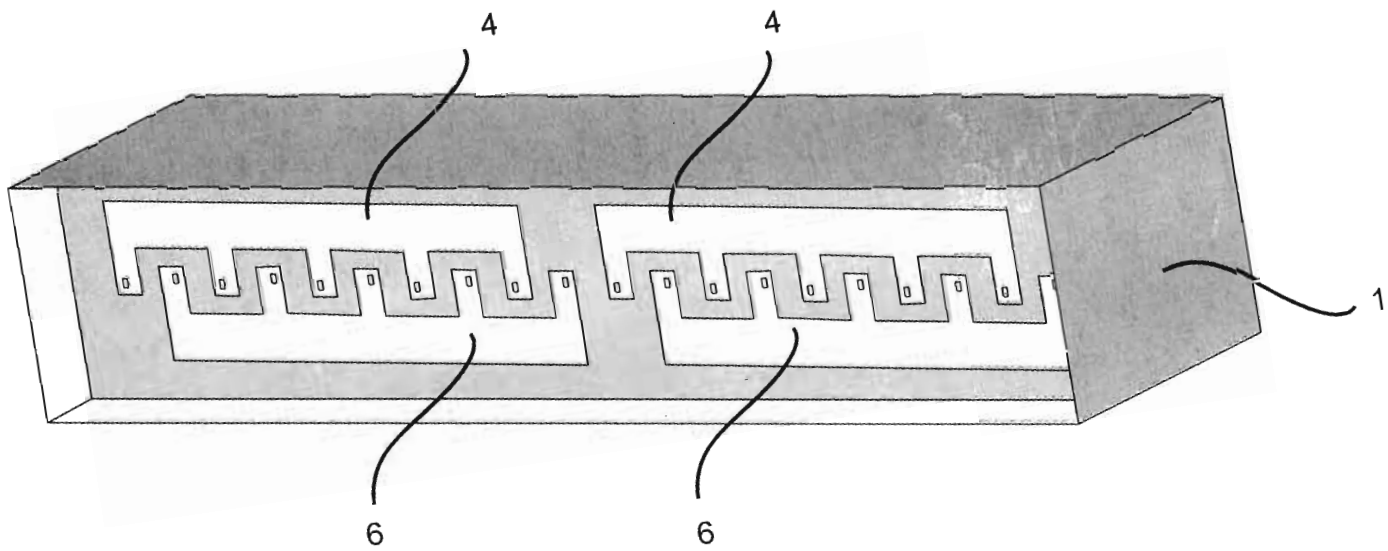


Fig. 2

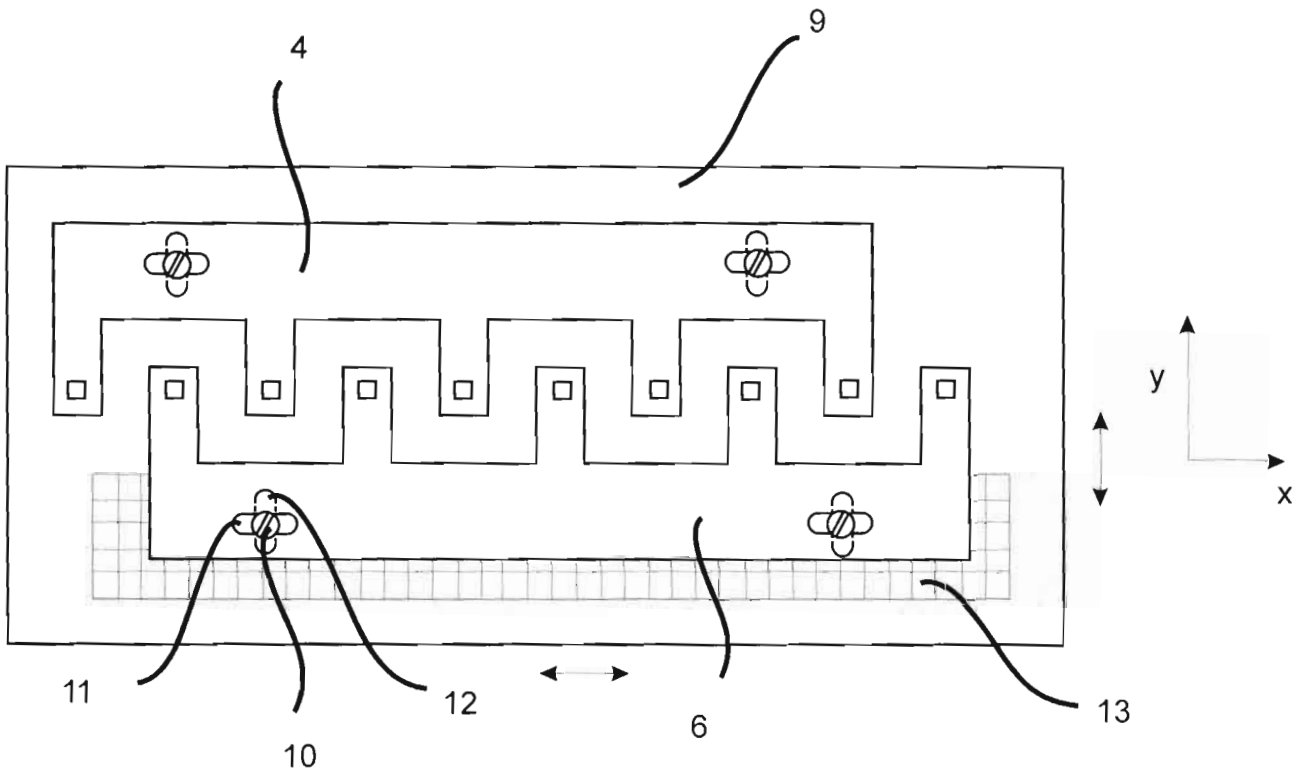
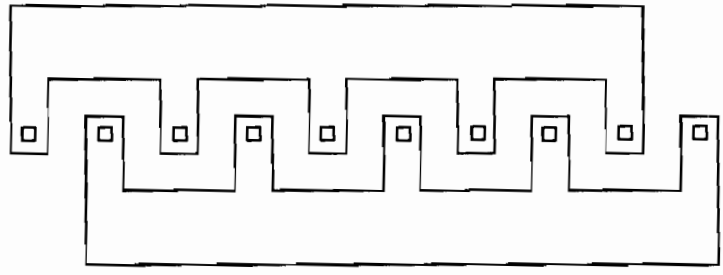


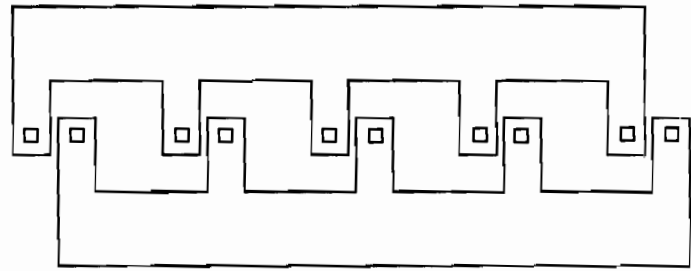
Fig. 3



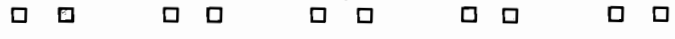
a)



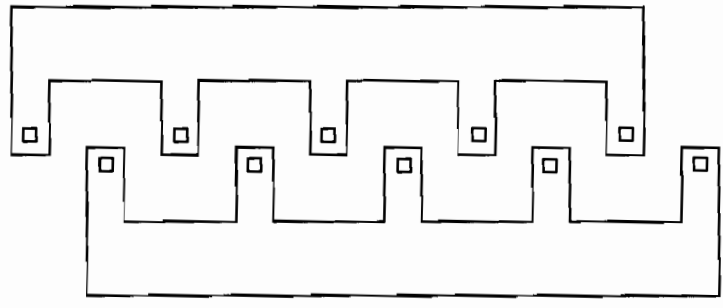
b)



c)



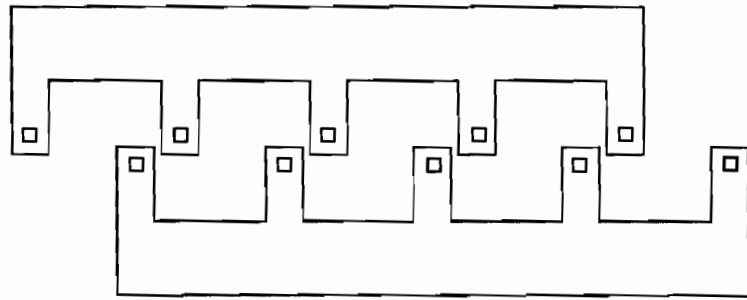
d)



e)



f)



g)



h)

Fig. 4

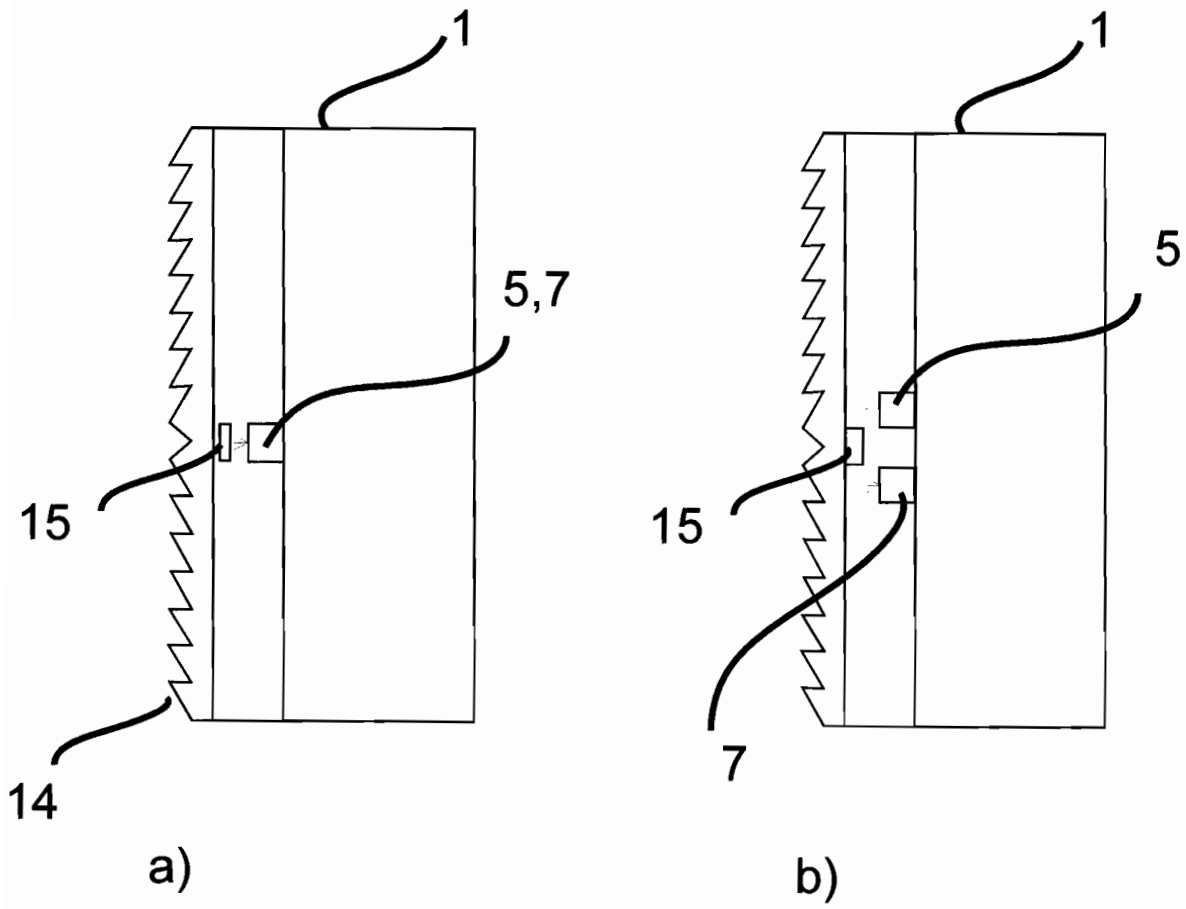


Fig. 5