



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00778**

(22) Data de depozit: **04.08.2011**

(41) Data publicării cererii:
30.04.2013 BOPI nr. 4/2013

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MICROTEHNOLOGIE, STR. EROU IANCU
NICOLAE NR. 126A, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• MOAGĂR-POLADIAN GABRIEL,
ALEEA FUIORULUI NR. 6, BL. Y3A, SC. 1,
ET. 6, AP. 27, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) ELEMENT DE IZOLARE TERMICĂ ȘI ACUSTICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un element pentru izolarea termică și acustică a unei incinte, care poate fi un spațiu de locuit, un termos, o izolație termică de răcire sau de încălzire, un aparat de zbor aerian sau cosmic, un sistem de termostatare a unor micro sisteme, sistemele utilizate în energia solară sau o conductă. Elementul conform invenției poate avea diferite forme geometrice, cum ar fi, fără a restrânge generalitatea, cea de paralelipiped, de cilindru, de coajă cilindrică sau de sector de coajă cilindrică, și este constituit dintr-un material (1) în care sunt plasate niște celule care conțin un gaz (2) și, după caz, o pulbere (3) obținută din material (1), celulele putând fi distribuite, în funcție de cerințe, de o manieră regulată, aleatoare sau conform unei anumite legi matematice, celulele putând avea orice formă geometrică: convexă, concavă sau concav-convexă, dimensiunile celulelor fiind între 0,1 μ m și 10 cm, pereții despărțitori ai celulelor putând avea orice formă geometrică și grosimea cuprinsă între 0,1 μ m și 10 cm, materialul (1) putând fi alcătuit dintr-un singur tip de substanță sau din mai multe substanțe.

Revendicări: 16

Figuri: 3

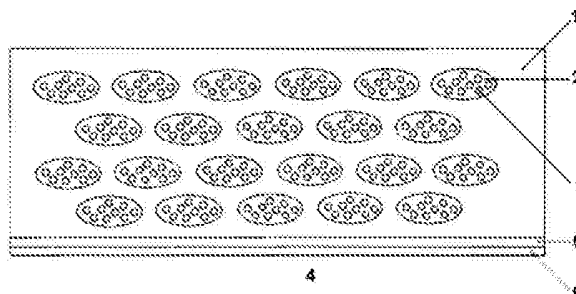


Fig. 1



42

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>9 2011 00778</u>
Data depozit <u>04.02.2011</u>

ELEMENT PENTRU IZOLARE TERMICĂ ȘI ACUSTICĂ

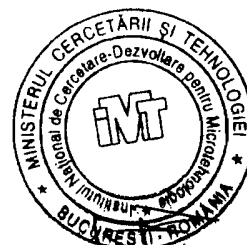
Invenția se referă la un element pentru izolare termică și acustică care are o structură celulară controlată conform necesităților utilizatorului. În componența este un material care conține celule cu gaz și, după caz, pulbere din materialul de bază. Celulele pot fi distribuite după necesități de o manieră regulată, aleatoare sau conform unei anumite legi matematice, celulele putând avea orice formă geometrică convexă, concavă sau concav-convexă. Elementul poate avea diferite forme geometrice și, în anumite situații, elementul poate avea în componența sa un număr de materiale diferite.

Este cunoscut un element de izolare termică și acustică care constă dintr-un material având o structură celulară neregulată, celulele respective conținând un gaz. Un exemplu în acest sens, dar fără a reduce generalitatea, îl pot constitui cărămizile tip BCA și, respectiv spumele poliuretanică.

Este cunoscut, de asemenea, un element de izolare termică și acustică format dintr-un compozit de tip argilă și paie, în structura acestui compozit intrând și aerul.

Dezavantajele elementului de izolare termică și acustică care constă dintr-un material având o structură celulară neregulată sunt:

- doar o gamă relativ redusă de materiale pot fi utilizate în acest scop
- grosimea pereților separatori nu poate fi controlată, ceea ce are ca efect faptul că nici proprietățile de izolare termică și acustică nu pot fi controlate foarte riguros
- proprietățile de izolare termică și acustică nu pot fi croite pe un domeniu relativ larg al parametrilor termici și acustici datorită faptului că nici dimensiunea celulelor și nici modul de dispunere al acestora nu pot fi controlate riguros



Dezavantajele elementului de izolare termică și acustică format dintr-un compozit de tip argilă și paie sunt:

- doar o gamă relativ redusă de materiale pot fi utilizate în acest scop
- modul de dispunere al componentelor în material nu poate fi controlat riguros, ceea ce are ca rezultat faptul că proprietățile de izolare termică și acustică nu pot fi croite pe un domeniu relativ larg al parametrilor termici și acustici

Problema pe care o rezolvă invenția constă în aceea că permite controlul proprietăților de izolare termică și acustică ale elementului de izolare prin folosirea unei structuri celulare foarte bine controlate.

Soluția propusă, conform invenției, elimină dezavantajele de mai sus prin aceea că, pe de o parte, elementul de izolare termică și acustică are o structură celulară foarte bine controlată, ceea ce permite variația proprietăților de izolare pe o plajă largă de valori și, pe de altă parte, că permite unei clase mult mai largi de materiale să fie utilizate în acest scop.

Avantajele elementului de izolare termică și acustică sunt:

- un număr mare de materiale, cum ar fi polimeri, metal, nisip, sticlă, ceramică, compozite de tip metal-polimer, sticlă-polimer, ceramică-metal, ceramic-polimer, pot fi utilizate în realizarea acestui element
- forma și dimensiunile celulelor pot fi variate după dorința utilizatorului
- dimensiunile pereților separatori și forma acestora pot fi variate după dorința utilizatorului
- dispunerea celulelor poate fi realizată în orice mod, în 3D, putându-se obține atât distribuții regulate cât și distribuții aleatoare sau distribuții conform unei anumite legi matematice



12/10/2011

- permite un control mai bun al proprietăților de izolare termică și acustică decât variantele menționate în stadiul cunoscut al tehnicii

În unele dintre variante, celulele pot conține un amestec de gaz și de pulbere

Dăm în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1..3, care reprezintă;

- figura 1: schița structurii elementului de izolare termică și acustică
- figura 2: schița elementului de izolare termică și acustică având una dintre suprafețele exterioare cu protuberanțe
- figura 3: schița elementului de izolare termică și acustică obținut prin îmbinarea prin lipire a două sub-elemente

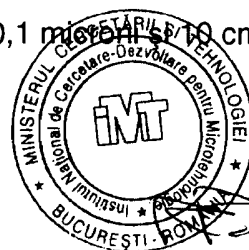
Elementul de izolare termică și acustică, conform invenției, are o structură celulară în care atât forma și dimensiunile celulelor, respectiv ale pereților despărțitori, cât și modul de dispunere al celulelor este foarte bine controlat și este dictat de către necesitățile specifice de izolare.

Elementul constă dintr-un material 1 solid în interiorul căruia se află un număr de celule umplute cu gaz 2, în interiorul celulelor putându-se afla, după caz, și pulbere 3 având aceeași compoziție cu a materialului 1. Celulele pot fi închise sau pot comunica, cel puțin o parte dintre ele, una cu alta.

Celulele din interiorul materialului 1 pot avea orice formă geometrică tridimensională, concavă, convexă sau concav-convexă, dimensiunile acestora fiind cuprinse între 0,1 microni și 10 cm.

Celulele pot fi dispuse în interiorul materialului 1 în mod regulat, în mod aleator sau după o lege matematică prestabilită de utilizator, astfel încât să se obțină parametri de izolare termică și acustică doriți.

Grosimea pereților separatori ai celulelor este cuprinsă între 0,1 microni și 10 cm.



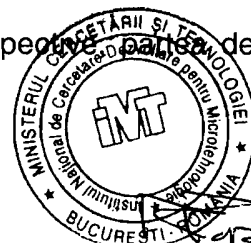
La suprafața de contact cu mediul exterior, elementul de izolare poate avea suprafețe netede sau suprafețe neregulate, după necesități. Într-unul din cazuri, suprafața exterioară a elementului de izolare poate avea niște protuberanțe astfel încât să permită o fixare mai bună a tencuielii pe suprafața sa. Aceste protuberanțe pot fi ca atare sau unite între ele prin intermediul unor tije din același material 1. Pe suprafața elementului se poate depune un strat 5 aderent pe materialul 1 având rolul de suport pentru un strat 6 depus peste stratul 5, stratul 6 putând fi un strat de vopsea, un strat de protecție la radiație UV sau un strat sau succesiune de straturi care să aibă orice altă utilizare dorită de beneficiar.

În anumite situații, suprafața exterioară a elementului poate fi tratată, în totalitate sau parțial, în vederea optimizării calităților suprafeței. Un astfel de tratament poate fi, fără a restrânge generalitatea, cel termic sau cel, în altă situație, tratamentul în plasmă de diferite tipuri.

Elementul poate avea diferite forme geometrice. Astfel, fără a restrânge generalitatea, elementul poate avea formă de paralelipiped, de cilindru, de coajă cilindrică, de sector de coajă cilindrică.

Elementele se pot îmbina între ele în mai multe moduri. Câteva dintre aceste moduri, fără a restrânge generalitatea, sunt:

- prin îmbinare de tip puzzle dacă elementele de izolare au forma exterioară specifică acestui scop
- prin lipire cu un strat de adeziv 7
- prin îmbinare ca în cazul elementelor jocului de LEGO
- cu șuruburi, în acest caz elementele având prevăzute orificii pentru acest scop, orificii care sunt deschise dacă fixarea se face cu șurub și piuliță, respectiv închise dacă orificiile au prevăzute filet interior în care se fixează șuruburile respective



prindere a elementelor fiind situată în așa fel încât să nu compromită proprietățile de izolare termică și acustică ale elementului

Aceste moduri de îmbinare pot fi utilizate separat sau împreună, după necesități.

Materialul 1 poate fi polimer, metal, nisip, sticlă, ceramică, compozit de tip metal-polimer, sticlă-polimer, ceramică-metal, ceramic-polimer. De asemenea, materialul 1 poate avea proprietăți de întârziere de flacără (flame-retardant).

Gazul 2 aflat în celule poate fi aer, azot, argon, bioxid de carbon sau orice alt gaz socotit necesar.

Ca mod de obținere, elementul de izolare termică și acustică poate fi obținut folosind tehnici și procedee în sine cunoscute. În continuare vom prezenta trei cazuri, fără a restrânge însă generalitatea asupra procedeelor de obținere.

Astfel, în primul caz, elementul de izolare termică și acustică este realizat prin sinterizarea selectivă laser a pulberii de material 1 în atmosferă controlată formată din gazul 2.

În al doilea caz, elementul de izolare termică și acustică este realizat prin topire selectivă laser a pulberii de material 1 în atmosferă controlată formată din gazul 2.

În aceste două cazuri, elementul de izolare termică și acustică este format dintr-un singur material 1 iar în interiorul celulelor se află gaz 2 și pulbere de material 1.

În al treilea caz, elementul de izolare este asamblat din bucăți mai mici, fiecare bucată corespunzând unei anumite părți a elementului. Fiecare parte se poate realiza printr-una dintre tehnicile în sine cunoscute cum ar fi, dar fără a restrânge generalitatea, sinterizare selectivă laser, topire selectivă laser, turnare, presare la cald a unei pulberi, matrițare, găurire, orice tip de tehnologie substractivă. După realizare, aceste părți sunt puse împreună toate sau doar unele dintre acestea și lipite între ele, lipirea realizându-se fie prin metode termice cum ar fi înmuierea, topirea locală, inter-difuzia, fie prin



metode ultraacustice, fie prin utilizarea unor adezivi destinați acestui scop. Ulterior se îmbină / lipesc toate sub-elementele realizate în prima fază, prin tehnici și procedee în sine cunoscute. Îmbinarea / lipirea părților componente ale elementului izolator se efectuează, după caz, în atmosferă controlată conținând gaz 2. În acest al treilea caz, celulele conțin numai gaz 2 iar elementul poate avea în componența sa unul sau mai multe materiale 1.

După obținerea elementului de izolare termică și acustică prin oricare dintre tehnologiile folosite, se poate face un tratament post-producție de tip termic sau de altă natură care să confere elementului de izolare calitățile de material și de suprafață dorite.

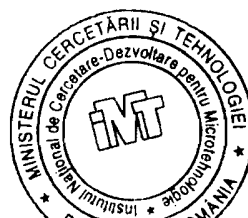
În funcție de materialul din care este realizat, elementul de izolare termică și acustică poate fi folosit într-o gamă de temperaturi cuprinsă între -200°C și $+2.500^{\circ}\text{C}$. De asemenea, în funcție de materialul din care este realizat, elementul de izolare termică și acustică poate fi folosit în medii normale sau în medii corozive sau, în anumite situații, în medii în care există radiații ionizante și / sau radiații nucleare. În acest din urmă caz trebuie ținut cont de faptul că, în timp, proprietățile materialului 1 pot varia datorită ruperii legăturilor moleculare, datorită creării de defecte / dislocații și, respectiv, datorită reacțiilor de transmutație nucleară produse de către radiațiile nucleare de tip protoni, alfa, neutroni, ioni.

În ceea ce privește aplicațiile, elementul de izolare termică și acustică descris în această invenție poate fi aplicat în construcții, la placarea pereților interiori sau exteriori ai unei clădiri în scopul reducerii transferului termic și al izolării acustice. De asemenea, poate fi utilizat la izolarea termică a unor sisteme de tip termos care trebuie să păstreze produsele din interiorul lor la temperatură constantă. De asemenea, poate fi utilizat în instalațiile termice de răcire sau de încălzire pentru a reduce transferul / pierderile de

căldură din în și dinspre exterior. De asemenea, poate fi folosit la izolarea pe interior sau, dacă materialul 1 o permite, pe exterior a fuselajelor avioanelor și a navelor cosmice. De asemenea, poate fi utilizat în cazul sistemelor de termostatare a micro și nanosistemelor pentru realizarea de capsule adaptate acestui scop. De asemenea, poate fi utilizat în energetica solară la izolarea instalațiilor de încălzire folosind energia solară sau, în altă situație, la împiedicarea transferului termic de la panoul solar fotovoltaic către sistemele electronice aflate în vecinătate. De asemenea, poate fi utilizat la izolarea conductelor care transportă fluide ce trebuie menținute la o temperatură constantă.

Dăm în continuare un exemplu de realizare a invenției.

Astfel, elementul de izolare termică și acustică este realizat din materialul 1 care este PA2200, care este o poliamidă / un nylon modificat, folosind sinterizarea selectivă laser. Gazul 2 de lucru este azotul. Elementul conține în interior celule de formă cilindrică având raza de 250 micrometri și înălțimea de 250 micrometri, în interiorul celulelor aflându-se și pulbere de poliamidă. Distanța între exteriorul cilindrilor, în planul X-Y, este de 200 micrometri. Cilindrii sunt așezați, în planul X-Y, după o rețea de pătrate. Pe direcția verticală Z, aceste rețele sunt decalate alternativ, în sensul în care cilindrul dintr-un strat corespunzând unui plan X-Y este așezat, pe verticală, între doi pereți despărțitori al cilindrilor din planele respective. Distanța între două plane X-Y consecutive este de 200 micrometri.



38

Revendicări

1. Element de izolare termică și acustică conform invenției, caracterizat prin aceea că are o structură celulară controlată conform necesităților utilizatorului, în componența sa fiind un material (1) în care se află celule care conțin gaz (2) și, după caz, pulbere (3) din materialul (1), celulele putând fi distribuite după necesități de o manieră regulată, aleatoare sau conform unei anumite legi matematice, celulele putând avea orice formă geometrică convexă, concavă sau concav-convexă, dimensiunile celulelor fiind între 0,1 microni și 10 cm, pereții despărțitori ai celulelor putând avea orice formă geometrică și grosime cuprinsă între 0,1 microni și 10 cm, elementul putând avea diferite forme geometrice cum ar fi, fără a restrânge generalitatea, de paralelipiped, de cilindru, de coajă cilindrică, de sector de coajă cilindrică, în anumite situații elementul putând avea în componența sa un număr de materiale (1) diferite, număr care este mai mare decât 1.

2. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că la suprafața de contact cu mediul (4) exterior, elementul de izolare poate avea, după necesități, suprafețe netede sau suprafețe neregulate, pe suprafața exterioară a elementului de izolare putând exista, după caz, niște protuberanțe astfel încât să permită o fixare mai bună a tencuielii pe suprafața elementului, aceste protuberanțe putând fi ca atare sau unite între ele prin intermediul unor tije din același material (1), pe suprafața elementului putându-se depune un strat (5) aderent pe materialul (1) având rolul de suport pentru un strat (6) depus peste stratul (5), stratul (6) putând fi un strat de vopsea, un strat de protecție la radiație UV sau un strat sau succesiune de straturi care să aibă orice altă utilizare dorită de beneficiar.

3. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că materialul (1) poate fi polimer, metal, nisip, sticlă, ceramică, compozit de tip



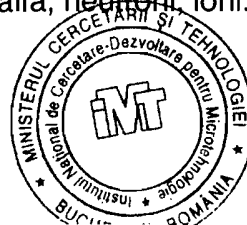
38

metal-polimer, sticlă-polimer, ceramică-metal, ceramic-polimer, de asemenea, materialul (1) poate avea proprietăți de întârziere de flacără (flame-retardant).

4. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că gazul (2) poate fi, în funcție de dorința utilizatorului și de tehnologia utilizată pentru producerea elementului, aer, azot, argon, bioxid de carbon sau orice alt gaz sau amestec de gaze socotit necesar.

5. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că îmbinarea a mai multe astfel de elemente se poate face prin tehnici în sine cunoscute cum ar fi prin îmbinare de tip puzzle dacă elementele de izolare au forma exterioară specifică acestui scop, prin lipire cu un strat de adeziv (7), prin îmbinare ca în cazul elementelor jocului de LEGO dacă elementele au forma corespunzătoare cu protuberanțe și goluri de îmbinare specifice, cu șuruburi dacă elementele au prevăzute orificii pentru acest scop, orificii care sunt deschise dacă fixarea se face cu șurub și piuliță, respectiv închise la un capăt dacă orificiile au prevăzute filet interior în care se fixează șuruburile respective, partea de prindere a elementelor fiind situată în așa fel încât să nu compromită proprietățile de izolare termică și acustică ale elementului.

6. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi folosit, în funcție de materialul (1) din care este alcătuit, pe o gamă de temperaturi de la -200°C la $+2.500^{\circ}\text{C}$, de asemenea, în funcție de materialul (1) din care este realizat, elementul de izolare termică și acustică poate fi folosit în medii normale sau în medii corozive sau, în anumite situații, în medii în care există radiații ionizante și / sau radiații nucleare, în acest din urmă caz ținându-se cont de faptul că, în timp, proprietățile materialului (1) pot varia datorită ruperii legăturilor moleculare, datorită creării de defecte / dislocații și, respectiv, datorită reacțiilor de transmutație nucleară produse de către radiațiile nucleare de tip protoni, alfa, neutroni, ioni.

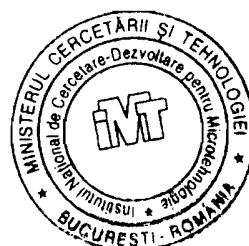


[Handwritten signature]

7. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, într-una dintre variante, este produs prin sinterizare selectivă laser, după obținerea elementului putându-se face, după caz, un tratament post-producție de tip termic sau de alt tip care să confere elementului de izolare calitățile de material și de suprafață dorite.

8. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, într-una dintre variante, este produs prin topire selectivă laser, după obținerea elementului putându-se face, după caz, un tratament post-producție de tip termic sau de alt tip care să confere elementului de izolare calitățile de material și de suprafață dorite.

9. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, într-una dintre variante, este asamblat din bucăți mai mici, fiecare bucată corespunzând unei anumite părți a elementului, fiecare dintre aceste bucăți putându-se realiza printr-una dintre tehnicile în sine cunoscute, cum ar fi, dar fără a restrânge generalitatea, sinterizare selectivă laser, topire selectivă laser, turnare, presare la cald a unei pulberi, matrițare, găurire, orice tip de tehnologie substractivă, după realizare aceste părți fiind puse împreună toate sau doar unele dintre acestea și lipite între ele, lipirea realizându-se fie prin metode termice cum ar fi înmuierea, topirea locală, inter-difuzia, fie prin metode ultraacustice, fie prin utilizarea unor adezivi destinați acestui scop, ulterior se îmbinându-se / lipindu-se toate sub-elementele realizate în prima fază, prin tehnici și procedee în sine cunoscute, îmbinarea / lipirea părților componente ale elementului izolatorefectuându-se, după caz, în atmosferă controlată conținând gaz (2), în acest caz celulele conținând numai gaz (2) iar elementul putând avea în componența sa unul sau mai multe materiale (1), după obținerea elementului putându-se face, după



Handwritten signature.

caz, un tratament post-producție de tip termic sau de alt tip care să confere elementului de izolare calitățile de material și de suprafață dorite.

10. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi aplicat în domeniul construcțiilor, la placarea pereților interiori sau exteriori ai unei clădiri în scopul reducerii transferului termic și al izolării acustice.

11. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi aplicat în domeniul izolării termice a unor sisteme de tip termos care trebuie să păstreze produsele din interiorul lor la temperatură constantă.

12. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi aplicat în domeniul instalațiilor termice de răcire sau de încălzire pentru a reduce schimbul nedorit de căldură al acestora.

13. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi aplicat în domeniul aeronauticii și cosmonauticii, fiind folosit la izolarea pe interior sau, dacă materialul (1) o permite, pe exterior a fuselajelor avioanelor și a navelor cosmice.

14. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi aplicat în domeniul sistemelor de termostatare a micro și nanosistemelor pentru realizarea de capsule adaptate acestui scop.

15. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi aplicat în domeniul energiei solare la izolarea instalațiilor de încălzire folosind energia solară sau, în altă situație, la împiedicarea transferului termic de la panoul solar fotovoltaic către sistemele electronice aflate în vecinătate.

16. Element de izolare termică și acustică conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că poate fi aplicat în domeniul izolării conductelor care transportă fluide.



[Handwritten signature]

Figura 1

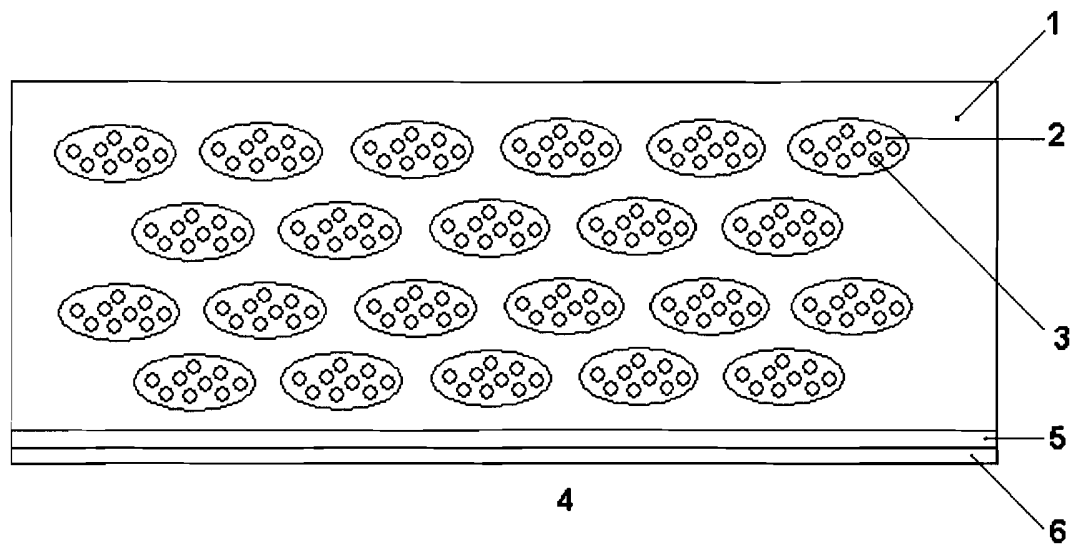


Figura 2

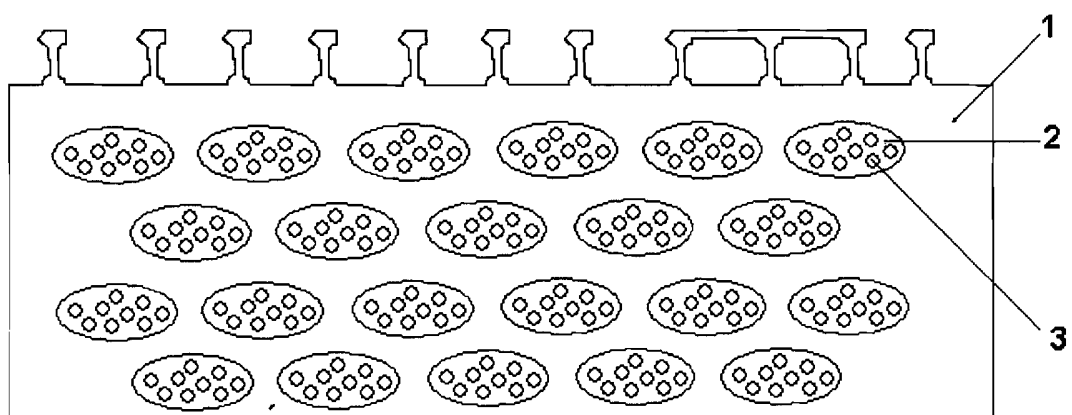
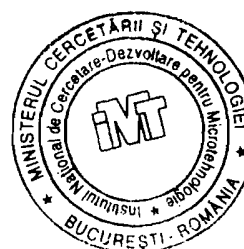
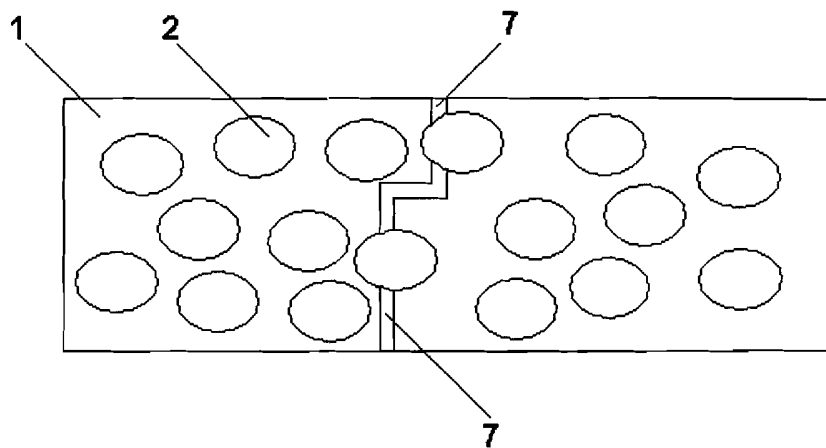


Figura 3



Handwritten signature or initials.