



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

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

(22) Data de depozit: **04/08/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2017** BOPI nr. **2/2017**

(41) Data publicării cererii:  
**30/04/2013** BOPI nr. **4/2013**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
MICROTEHNOLOGIE,  
STR.EROU IANCU NICOLAE NR. 126 A,  
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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**GB 2408015 A; EP 1635005 A1;  
EP 0132477 A1**

(54) **ELEMENT DE IZOLARE TERMICĂ ȘI ACUSTICĂ**



# RO 128305 B1

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

8           Se cunoaște un element utilizat pentru îmbunătățirea proprietăților de izolare termică  
9           și acustică, din documentul **GB 2408015 A** (INTELLIGENT ENGINEERING BAHAMAS  
10           LIMITED, 18.05.2005). Elementul conține un miez constituit dintr-o structură celulară prevăzută  
11           cu celule închise, ce conțin gaz sau orice alt material, celulele având diferite forme geometrice.

12           Se mai cunoaște un element structural ce are o secțiune rectangulară, constituită din  
13           două fețe paralele și un miez prevăzut cu niște cavități cilindrice umplute cu gaz, din  
14           publicația internațională **EP 1635005 A1** (DI CHIO, 15.03.2006).

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

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

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

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

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

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

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

39           Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este aceea de a îmbunătăți proprietățile  
40           de izolare termică, prin creșterea impedanței termice a elementului de izolare, precum și  
41           proprietățile de izolare acustică, prin asigurarea împrăștierii incoerente a undelor acustice  
42           prin celule.

43           Invenția rezolvă problema tehnică propusă prin aceea că elementul de izolare termică  
44           și acustică este constituit dintr-o structură celulară, în componența sa fiind un material de  
45           bază în care se află niște celule ce conțin gaz și pulbere din materialul de bază, pulbere ce  
46           poate umple celulele până la 100%.

47           Avantajele elementului de izolare termică și acustică sunt:

48           - un număr mare de materiale, cum ar fi polimeri, metal, nisip, sticlă, ceramică, com-  
49           pозite de tip metal-polimer, sticlă-polimer, ceramică-metal, ceramic-polimer, pot fi utilizate  
50           în realizarea acestui element;

# RO 128305 B1

- forma și dimensiunile celulelor pot fi variate, după dorința utilizatorului;	1
- dimensiunile pereților separatori și forma acestora pot fi variate, după dorința utilizatorului;	3
- 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;	5
- permite un control mai bun al proprietăților de izolare termică și acustică decât variantele menționate în stadiul cunoscut al tehnicii.	7
În unele dintre variante, celulele pot conține un amestec de gaz și de pulbere.	9
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...3, ce reprezintă:	11
- fig. 1, schița structurii elementului de izolare termică și acustică;	
- fig. 2, schița elementului de izolare termică și acustică având una dintre suprafețele exterioare cu protuberanțe;	13
- fig. 3, schița elementului de izolare termică și acustică, obținut prin îmbinarea prin lipire a două subelemente.	15
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 sunt foarte bine controlate și dictate de către necesitățile specifice de izolare.	17
Elementul constă dintr-un material <b>1</b> solid, în interiorul căruia se află un număr de celule umplute cu un amestec de gaz <b>2</b> și pulbere <b>3</b> sau, după caz, numai pulbere <b>3</b> , având aceeași compoziție cu a materialului <b>1</b> . Celulele pot fi închise ori pot comunica, cel puțin o parte dintre ele, una cu alta.	19
Celulele din interiorul materialului <b>1</b> pot avea orice formă geometrică tridimensională, concavă, convexă sau concav-convexă, dimensiunile acestora fiind cuprinse între 0,1 μm și 10 cm.	21
Celulele pot fi dispuse în interiorul materialului <b>1</b> în mod regulat, în mod aleator sau după o lege matematică prestabilită de utilizator, astfel încât să se obțină parametrii de izolare termică și acustică doriți.	23
Grosimea pereților separatori ai celulelor este cuprinsă între 0,1 μm și 10 cm.	25
La suprafața de contact cu mediul <b>4</b> exterior, elementul de izolare poate avea suprafețe netede sau suprafețe neregulate, după necesități. Într-unul dintre cazuri, suprafața exterioară a elementului de izolare poate avea niște protuberanțe astfel încât să permită o fixare mai bună a tencuiei pe suprafața sa. Aceste protuberanțe pot fi ca atare sau unite între ele prin intermediul unor tije din același material <b>1</b> . Pe suprafața elementului se poate depune un strat aderent <b>5</b> pe materialul <b>1</b> , având rolul de suport pentru un strat de finisaj <b>6</b> de peste stratul aderent <b>5</b> , stratul de finisaj <b>6</b> 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.	27
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, în altă situație, tratamentul în plasmă de diferite tipuri.	29
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.	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45

# RO 128305 B1

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

3 - prin îmbinare de tip puzzle, dacă elementele de izolare au forma exterioară specifică  
acestui scop;

5 - prin lipire cu un strat de adeziv 7;

7 - prin îmbinare, ca în cazul elementelor jocului de LEGO;

9 - 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  
11 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.

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

13 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  
15 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  
17 socotit necesar.

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

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

23 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.

25 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.

27 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  
29 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  
31 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  
33 fi înmuierea, topirea locală, inter-difuzia, fie prin metode ultraacustice, fie prin utilizarea unor  
adezivi destinați acestui scop. Ulterior se îmbină/lipesc toate subelementele realizate în prima  
35 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  
37 al treilea caz, celulele conțin numai gaz 2, iar elementul poate avea în componența sa unul  
sau mai multe materiale 1.

39 După obținerea elementului de izolare termică și acustică prin oricare dintre tehnolo-  
giile folosite, se poate face un tratament post-producție de tip termic sau de altă natură, care  
41 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  
43 poate fi folosit într-o gamă de temperaturi cuprinsă între -200°C și +2.500°C. De asemenea,  
în funcție de materialul din care este realizat, elementul de izolare termică și acustică poate  
45 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  
47 faptul că, în timp, proprietățile materialului 1 pot varia din cauza ruperii legăturilor moleculare,  
a creării de defecte/dislocații și, respectiv, a reacțiilor de transmutație nucleară produse de  
49 către radiațiile nucleare de tip protoni, alfa, neutroni, ioni.

# RO 128305 B1

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 fuzelajelor avioanelor și 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. 15

Astfel, elementul de izolare termică și acustică este realizat din materialul **1** care este PA2200, 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  $\mu\text{m}$  și înălțimea de 250  $\mu\text{m}$ , în interiorul celulelor aflându-se și pulbere de poliamidă. Distanța între exteriorul cilindrilor, în planul X-Y, este de 200  $\mu\text{m}$ . 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 ai cilindrilor din planele respective. Distanța între două planuri X-Y consecutive este de 200  $\mu\text{m}$ . 17 19 21 23

## Revendicări

1  
3 1. Element de izolare termică și acustică, constituit dintr-o structură celulară, în com-  
5 ponența sa fiind un material (1) de bază, în care se află niște celule care conțin gaz (2),  
6 **caracterizat prin aceea că** celulele mai conțin pulbere (3) din materialul (1) de bază, pulbere  
7 (3) care poate umple celulele până la 100%.

8 2. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dimen-  
9 siunile celulelor sunt cuprinse între 0,1 μm și 10 cm, iar pereții despărțitori ai celulelor au gro-  
10 simea cuprinsă între 0,1 μm și 10 cm.

11 3. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pe supra-  
12 fața exterioară a elementului de izolare există niște protuberanțe care pot fi unite între ele  
13 prin intermediul unor tije din același material (1) de bază, pe suprafața exterioară a ele-  
14 mentului putându-se depune un strat (5) aderent, având rol de suport pentru un strat de  
15 protecție (6).

16 4. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** materialul  
17 (1) de bază este selectat dintre polimer, metal, nisip, sticlă, ceramică, compozit de tip metal-  
18 polimer, sticlă-polimer, ceramică-metal, ceramică-polimer, materialul (1) având proprietăți  
19 de încetinire a flăcării.

20 5. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** îmbinarea  
21 mai multor astfel de elemente este realizată prin tehnici de îmbinare tip puzzle, prin lipire cu  
22 un strat de adeziv (7) sau prin fixare mecanică, cu șuruburi.

23 6. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este obținut  
24 prin sinterizare selectivă laser.

25 7. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este obținut  
26 prin topire selectivă laser.

27 8. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este obținut  
28 prin lipirea între ele a unor bucăți, lipirea realizându-se prin metode termice, ultraacustice sau  
29 prin utilizarea de adezivi, într-o atmosferă controlată, conținând gaz (2), la care este  
30 adăugată pulbere (3) din materialul (1) de bază, pulberea (3) având în componența sa cel  
31 puțin un material (1) de bază, elementul de izolare putând fi supus unui tratament termic post  
32 producție, care îi conferă calitățile de material și de suprafață dorite.

33 9. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul construcțiilor,  
34 la placarea pereților interiori sau exteriori ai unei clădiri, în scopul reducerii transferului termic  
35 și al izolării acustice.

36 10. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul izolării termice  
37 a unor sisteme care trebuie să păstreze produsele din interiorul lor la o temperatură  
38 constantă.

39 11. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul instalațiilor  
40 termice de răcire sau de încălzire, pentru a reduce schimbul de căldură al acestora.

41 12. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul aeronauticii și  
42 cosmonauticii, fiind folosit la izolarea pe interior sau, dacă materialul (1) de bază o permite,  
43 pe exterior a fuzelajelor avioanelor și a navelor cosmice.

44 13. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul sistemelor de  
45 termostatare a micro- și nanosistemelor pentru realizarea de capsule adaptate în acest scop.

46 14. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul energiei  
47 solare, la izolarea instalațiilor de încălzire, folosind energia solară sau, în altă situație, la  
48 împiedicarea transferului termic de la panoul solar fotovoltaic către sistemele electronice  
49 aflate în vecinătate.

50 15. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul izolării con-  
ductelor care transportă fluide.

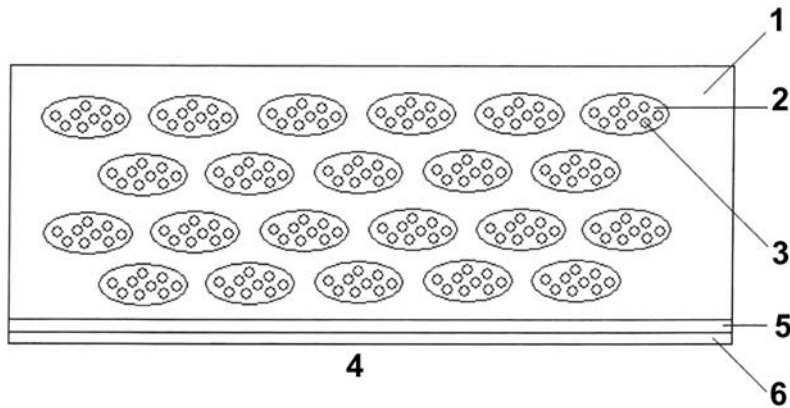


Fig. 1

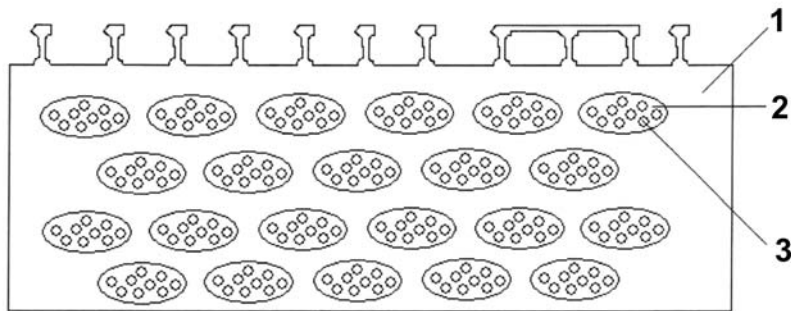


Fig. 2

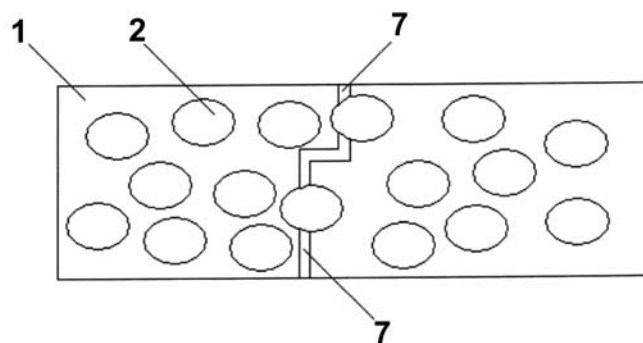


Fig. 3

