



(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**

Examinator: **ing. IONESCU ANCA**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 128305 B1

Invenția se referă la un element pentru izolare termică și acustică, ce are o structură celulară controlată conform necesităților utilizatorului. În componență 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.

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

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

Este cunoscut un element de izolare termică și acustică ce 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 poliuretane.

Mai 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 ce 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 din cauza faptului că nici dimensiunea celulelor și nici modul de dispunere a 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.

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.

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

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

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;

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 1 solid, în interiorul căruia se află un număr de celule umplute cu un amestec de gaz 2 și pulbere 3 sau, după caz, numai pulbere 3 , având aceeași compoziție cu a materialului 1 . Celulele pot fi închise ori pot comunica, cel puțin o parte dintre ele, una cu alta.	21
Celulele din interiorul materialului 1 pot avea orice formă geometrică tridimensională, concavă, convexă sau concav-convexă, dimensiunile acestora fiind cuprinse între 0,1 μm și 10 cm.	23
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 parametrii de izolare termică și acustică doriți.	25
Grosimea pereților separatori ai celulelor este cuprinsă între 0,1 μm și 10 cm.	27
La suprafața de contact cu mediul 4 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 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 aderent 5 pe materialul 1 , având rolul de suport pentru un strat de finisaj 6 depus peste stratul aderent 5 , stratul de finisaj 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.	29
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.	31
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.	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45

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**;

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

7 - 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
9 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
11 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 procedeelor 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	1
această invenție poate fi aplicat în construcții, la placarea pereților interiori sau exteriori ai	3
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	5
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	7
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	9
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	11
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,	13
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	17
lucru este azotul. Elementul conține în interior celule de formă cilindrică, având raza de	
250 μm și înălțimea de 250 μm , în interiorul celulelor aflându-se și pulbere de poliamidă.	19
Distanța între exteriorul cilindrilor, în planul X-Y, este de 200 μm . Cilindrii sunt așezați în	
planul X-Y după o rețea de pătrate. Pe direcția verticală Z, aceste rețele sunt decalate	21
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	23
două planuri X-Y consecutive este de 200 μm .	

Revendicări

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

2. Element de izolare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dimensiunile celulelor sunt cuprinse între 0,1 μm și 10 cm, iar pereții despărțitori ai celulelor au grosimea cuprinsă între 0,1 μm și 10 cm.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

14. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 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.

15. Utilizarea elementului de izolare de la revendicarea 1 în domeniul izolării conductelor care transportă fluide.

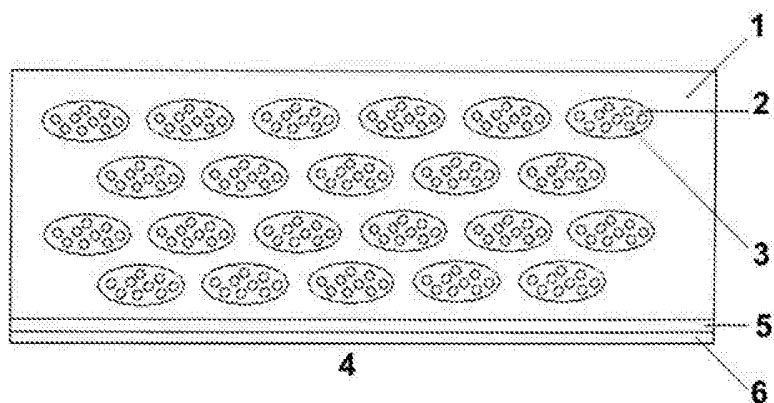


Fig. 1

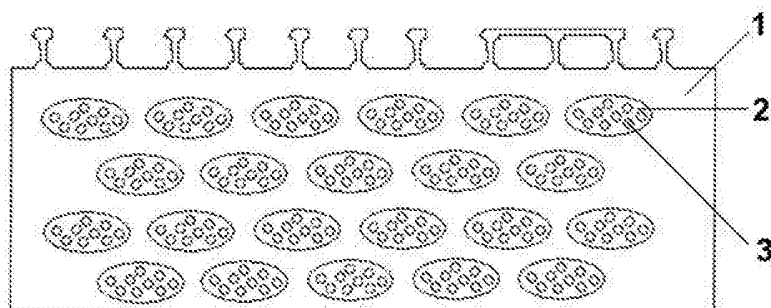


Fig. 2

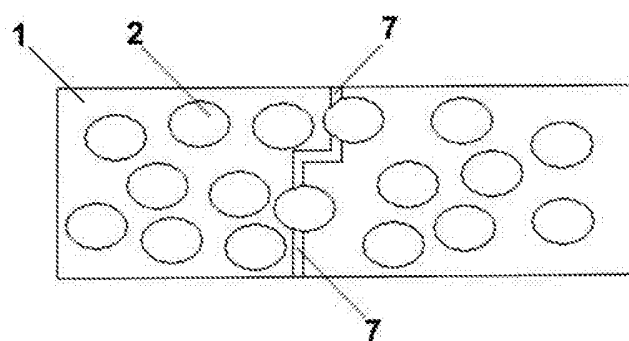


Fig. 3