



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00043**

(22) Data de depozit: **18.01.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.06.2012** BOPI nr. **6/2012**

(41) Data publicării cererii:  
**29.04.2011** BOPI nr. **4/2011**

(73) Titular:  
• **ICPT TEHNOMAG CUG S.A., BD.MUNCII  
NR.18, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:  
• **VASIU RĂZVAN ANDREI,  
BD.NICOLAE TITULESCU NR.147/37,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**  
• **COADĂ DAN, BD.NICOLAE TITULESCU  
NR.113/16, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**WO 03/010107 A1; RO 53716**

(54) **SPUMĂ DE BAZALT DE TIPUL STRUCTURILOR CELULARE  
CU PORI ÎNCHIȘI ȘI PROCEDU DE REALIZARE**



# RO 126204 B1

1           Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui material de tip structură celulară  
cu pori închiși.

3           În prezent, la nivelul tehnicii actuale, se folosesc multe materiale cu caracteristici  
izolatoare, cele mai uzuale și cu ponderea cea mai mare fiind: polistirenul, vata minerală și  
5           betonul celular autoclavizat.

7           Polistirenul este un material impermeabil, obținut din granule de stiren.

7           Stirenul se obține prin dehidrogenarea etilbenzenului, substanță încadrată de  
directiva 65/548/CEE ca fiind periculoasă pentru sănătate sau mediu.

9           Rezistența la temperatură este relativ scăzută, aproximativ 70°C și odată aprins  
acesta degajă un fum înecăcios, toxic.

11          Vata minerală este materialul cu cele mai bune proprietăți izolatoare. Are însă marele  
dezavantaj că este sensibilă la apă, cu care dacă intră în contact se comportă ca un burete,  
13          induce fenomene nedorite și poate constitui mediu favorabil pentru dezvoltarea  
microorganismelor. Nu este rigidă, pentru fixarea ei fiind necesară existența unei structuri  
15          suplimentare.

17          De asemenea este improprie pentru sănătatea muncitorilor deoarece, particulele de  
vată inhalate pot produce probleme de sănătate.

19          Sunt de asemenea discutabile influențele substanțelor folosite ca lianți și  
hidrofobizanți în procesul de fabricare a vatei minerale asupra sănătății omului.

21          Vata minerală bazaltică, spre deosebire de vata minerală, are capacitate portantă,  
iar la fabricarea ei sunt utilizate rășini fenolice ca lianți. Aceasta are rezistență limitată la apă.

23          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unui procedeu care  
permite reducerea consumurilor energetice și obținerea unui material cu caracteristici  
superioare celor existente, reciclabil în totalitate, ecologic, utilizat ca material fonic și termic.

25          Procedeul descris înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că se amestecă  
bazaltul, sub formă de pulbere cu o granulație de 80...100 μm, cu 1...5% în greutate un agent  
27          de spumare anorganic, de preferință carbonat de calciu, sub formă de pulbere cu o  
granulație 40...60 μm, amestecul rezultat este presat până la un grad de compactare mai  
29          mare de 50% și apoi este încălzit la 900°C, se menține 15...30 min la această temperatură,  
se răcește apoi până la 600°C, cu viteză de răcire de 50...100°C/min, iar de la 600°C până  
31          la temperatura mediului ambiant, răcirea se realizează lent, în regim de recoacere.

33          Inițial, se realizează un amestec (pulverulent) de material de bază și un agent de  
spumare (compus organic sau anorganic) într-o anumite proporție, formând așa numitul  
precursor spumant.

35          Sub influența temperaturii, agentul de spumare se descompune și degajă dioxid,  
monoxid de carbon sau hidrogen, care formează pori în masa materialului de bază. Pe  
37          măsura formării, porii au o tendință ascensională în masa materialului de bază, aflat în stare  
fluidă.

39          Prin răcirea precursorului spumant, acesta trece în stare solidă, gazul rămâne captiv  
în masa sa și formează structura celulară.

41          Betonul celular autoclavizat, BCA, este constituit dintr-un amestec de șlam (granule  
de foarte fine de nisip, cu diametrul de 0,009 mm, conținut mare de SiO<sub>2</sub>, obținute prin  
43          măcinarea și spălarea nisipului în moara cu bile) și var. Expandarea (formarea bulelor ce  
imprimă aspectul celular) se realizează prin adăugarea în acest amestec (șlam proaspăt, apă  
45          și var) a unei anumite cantități de pulbere de oxizi de aluminiu Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Prin reacția chimică  
dintre aluminiu și var, pe suportul termic creat de "stingerea" varului în apă, are loc degajarea  
47          de hidrogen. La nivel microscopic, fiecare granulă de pulbere de aluminiu degajă un volum  
foarte mic de hidrogen, care determină apariția unei "bule" în material. Hidrogenul migrează

# RO 126204 B1

la suprafața materialului expandat. Migrația către suprafață creează între cavitățile (bulele) din material mici canale (fisuri capilare) cu caracter permanent. Aceste capilare au efect negativ asupra impermeabilității BCA, precum și asupra coeficientului de conductivitate termică, formând o spumă cu spații deschise. Oricum BCA, datorită prezenței varului ca și materie primă, este prin excelență un material higroscopic, absorbind și reținând în mod natural apa. Prezența în plus, în BCA, a acestor capilare mărește absorbția față de apă, ajungând până la valori de circa 45...50%. Un bloc de BCA așezat pe o peliculă de apă este capabil să o absoarbă rapid, tocmai datorită acestor capilare și a higroscopicității naturale a varului.	1 3 5 7 9
Trebuie menționat faptul că BCA nu se poate întări în condiții naturale de temperatură și presiune, "la rece", deoarece nu conține niciun liant (ciment). În lipsa cimentului, întărirea BCA (formarea matricei de rezistență a acestuia) se poate realiza doar în anumite condiții de temperatură (197°C) și presiune (12 atm), urmând un procedeu de preîncălzire, tratament izoterm și apoi răcire, timp de 16 h. Acest tratament termic are loc prin pomparea continuă de abur saturat în autoclave (cilindri presurizați).	11 13 15
Din cele expuse, se vede că tehnologia de obținere a BCA necesită utilaje complexe și este laborioasă. Pe de altă parte, higroscopicitatea constituie o problemă.	17
Invenția tratează procedeul de obținere și caracteristicile unui nou material, spuma de bazalt, cu scopul utilizării în domeniul construcțiilor civile și industriale, ca material izolator, sub formă de plăci (în principal).	19
Nu este exclusă utilizarea materialului în procese industriale, unde poate fi aplicată rezistența la temperatură 760°C și la agenți chimici.	21
Materialul de bază, bazaltul, este o rocă vulcanică foarte răspândită în scoarța terestră, cu bune proprietăți mecanice, fizico-chimice și tehnologice. Dintre acestea, se amintesc: densitate mică (2,8 kg/dm <sup>3</sup> ), rezistent la temperatură (800°C) și agenți chimici, bun izolator termic și fonic, permabilitate redusă la apă, posibilitatea de a fi turnat în piese și sinterizat, impact minim asupra mediului și sănătății omului, posibilitate de reciclare.	23 25 27
Prin spumarea lui se obține un material cu structură celulară închisă, care comparativ cu materialele folosite în prezent (polistiren, vată minerală, BCA) prezintă următoarele proprietăți și caracteristici superioare:	29
- gradul de spumare poate fi controlat pentru a se obține gradul de porozitate dorit;	31
- este rezistent la temperatură, apă și umezeală, agenți chimici, microorganisme și rozătoare;	33
- are impact minim asupra sănătății omului și mediului, poate fi reciclat în proporție de sută la sută;	35
- procedeul tehnologic este simplu, ecologic, materia primă nelimitată, costuri reduse comparativ cu materialele existente.	37
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare, în legătură și cu figura care reprezintă schema de flux tehnologic.	39
Bazaltul, procurat din comerț sub formă de granule (1...4 mm), se macină în moara cu tambure rotative, în vederea obținerii pulberii de bazalt cu o granulație de 200 μm, urmată de măcinare în moara cu bile, pentru obținerea unei granulații de 80...100 μm. La fel se procedează și cu spumantul, carbonatul de calciu, cu mențiunea că pulberea are granulația de 40...60 μm.	41 43
Cele două pulberi se amestecă, conținutul de carbonat de calciu fiind cuprins între 1 și 5%, în funcție de gradul de spumare dorit și se omogenizează prin amestecare mecanică, rezultând precursorul spumant.	45 47

# RO 126204 B1

1 Precursorul spumant se presează într-o matriță închisă, de formă oarecare, presarea  
având rolul de eliminare a aerului dintre particule și de a asigura un contact cât mai intim  
3 între ele, pentru ca gazul rezulat din descompunerea agentului spumant să nu se disipeze.  
Urmează încălzirea formei precursor, până la temperatura de 900°C, la care se produce  
5 calcinarea carbonatului de calciu, cu degajare de dioxid de carbon. La această temperatură,  
materialul de bază, bazaltul, se află în stare semipăstoasă. Se menține temperatura  
7 constantă timp de 15...30 min, pentru finalizarea procesului de calcinare. Dioxidul de carbon  
are tendință ascensională în masa fluidă de bazalt, formând o structură celulară, poroasă.  
9 Gazul degajat, în funcție de gradul de spumare, produce creșterea în volum a precursorului,  
care poate fi de până la 15 ori față de volumul preformei și un grad de porozitate de până la  
11 85%.

13 Pentru blocarea gazului în masa de bazalt, se produce solidificarea, prin răcirea  
materialului până la aproximativ 600°C, cu o viteză de 50...100°C/min, viteza depinzând de  
15 masa materialului. De la 600°C până la temperatura ambiantă, răcirea se face lent, în regim  
de recoacere.

17 Forma finală a materialului se poate obține direct din matriță, când aceasta constituie  
incinta unde are loc procesul de spumare, sau prin fasonare la dimensiune, cu discuri  
diamantate, având în vedere duritatea bazaltului.

# RO 126204 B1

## Revendicări

- |   |                  |
|---|------------------|
|   | 1                |
| 1. Procedeu de obținere a spumei pe bază de bazalt, de tip structură celulară cu pori închiși, <b>caracterizat prin aceea că</b> se amestecă bazaltul sub formă de pulbere cu o granulație de 80...100 $\mu\text{m}$ cu 1...5% în greutate un agent de spumare anorganic, de preferință carbonat de calciu, sub formă de pulbere cu o granulație 40...60 $\mu\text{m}$ , amestecul rezultat este presat până la un grad de compactare mai mare de 50% și apoi este încălzit la 900°C, se menține 15...30 min la această temperatură, se răcește apoi până la 600°C, cu viteză de răcire de 50...100°C/min, iar de la 600°C până la temperatura mediului ambiant, răcirea se realizează lent, în regim de recoacere. | 3<br>5<br>7<br>9 |
| 2. Spumă de bazalt, de tip structură celulară cu pori închiși, obținută conform procedurii definit în revendicarea 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> este constituită din 95...99% pulbere de bazalt și 1...5% un agent spumant anorganic, de preferință carbonat de calciu, procente fiind exprimate în greutate.  | 11<br>13         |

