



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

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

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

### (54) SPUMĂ DE BAZALT DE TIPUL STRUCTURILOR CELULARE CU PORI ÎNCHIŞI ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un material cu structură celulară cu pori închiși, și la un procedeu pentru obținerea acestuia, utilizat în construcții. Materialul conform invenției este constituit dintr-un amestec de pulbere de bazalt și 1...5% un agent de spumare de tip carbonat de calciu. Procedeul conform invenției constă din măcinarea bazaltului până la o granulație de 80...100 µm și a agentului de spumare până la o granulație de 40...60 µm, care se amestecă, omogenizându-se, din care rezultă un precursor spumant, care, în continuare,

se încălzește până la temperatura de 900°C, timp de 15...30 min, după care se răcește cu o viteză de 60...100°C/min, până la temperatura de 600°C și în regim de recoacere până la temperatură ambientă, din care rezultă un material cu o structură celulară cu pori închiși, cu o porozitate de maximum 80%.

Revendicări: 2  
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



12

OPICIUL DE STAT PENTRU INVENTII SI MARCI	
Cerere de brevet de inventie	
Nr. ....	a 2010 CCC43
Data depozit ..... 18 -01- 2010	

## Descrierea

Inventia se refera la un material, ce poate fi incadrat in categoria materialelor cu structura celulara cu pori inchisi, spume si la un procedeu de realizare.

Initial se realizeaza un amestec (pulverulent) de material de baza si un agent de spumare (compus organic sau anorganic) intr-o anume proportie formand asa numitul precursor spumant.

Sub influenta temperaturii, agentul de spumare se descompune si degaja dioxid , monoxid de carbon sau hidrogen, ce formeaza pori in masa materialului de baza.Pe masura formarii , porii au o tendinta ascensionala in masa materialului de baza , ,afiat in stare fluida.

Prin racirea precursorului spumant, acesta trece in stare solida, gazul ramane captiv in masa sa si formeaza structura celulara.

La nivelul tehnicii actuale se folosesc in prezent multe materiale cu caracterisici de izolator, cele mai uzuale si cu ponderea cea mai mare sunt: polistirenul, vata minerala si betonul celular autoclavizat.

Polistirenul este un material impermeabil , obtinut din granule de stiren.

Stirenul se obtine prin dehidrogenarea etilbenzenului, substanta incadrata de directiva 65/548/CEE ca fiind periculoasa pentru sanatate sau mediu.

Rezistenta la temperatura este relativ scazuta, aprox 70° C. O data aprins degaja un fum inecios, toxic

Vata minerala este materialul cu cele mai bune proprietati izolatoare. Are insa marele dezavantaj ca este sensibila la apa, cu care daca intra in contact se comporta ca un burete, induce fenomene nedorite si poate constitui mediu favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor.

Nu este rigida, pentru fixarea ei fiind necesara existenta unei structuri suplimentare.

Se presupune ca porii de vata raspanditi in aer in timpul manevrarii sau punerii in opera dauneaza asupra plamanilor o data inhalati.

Sunt discutabile influenta asupra sanatatii omului, a substanelor folosite ca lianti si hidrofobizanti in procesul de fabricare a vatei minerale.

Vata minerala bazaltica spre deosebire de vata minerala, are capacitate portanta, dar si la fabricarea ei sunt folosite rasini fenolice ca lianti. Are rezistenta limitata la apa.

Betonul cellular autoclavizat, BCA, este constituit dintr-un amestec de slam (granule foarte fine de nisip, cu diametru de 0,009 mm, continut mare de SiO<sub>2</sub>, obtinute prin macinarea si spalarea nisipului in moara cu bile) si var. Expandarea (formarea buzelor pe imprima aspectul celular) se realizeaza prin adaugarea in acest amestec (slam proaspaturat apa si var) a unei anumite cantitati de pulbere de oxizi de aluminiu Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Prin reacția chimica dintre aluminiu si var, pe suportul termic creat de "stingerea" varului in apa, are loc degajarea de hidrogen. La nivel microscopic, fiecare granula de pulbere de aluminiu degaja un volum foarte mic de hidrogen, care determina aparitia unei "bule" in material. Hidrogenul migreaza la suprafata materialului expandat. Migratia catre suprafata creeaza intre cavitatile (bulele) din material mici canale (fisuri capilare) cu caracter permanent. Aceste capilare au efect negativ asupra impermeabilitatii BCA, precum si asupra coeficientului de conductivitate termica.formand o spuma cu spatii deschise Oricum BCA, datorita prezentei varului ca si materie prima, este prin excelenta un material hidroscopic,

absorbind si retinand in mod natural apa. Prezenta, in plus, in BCA a acestor capilare maresti absorbtia fata de apa, ajungand pana la valori de circa 45-50%. Un bloc de BCA asezat pe o pelicula de apa este capabil sa o absoarba rapid, tocmai datorita acestor capilare si a higroscopicitatii naturale a varului.

Trebuie mentionat faptul ca BCA nu se poate intari in conditii naturale de temperatura si presiune, "la rece", deoarece nu contine nici un liant (ciment). In lipsa cimentului, intarirea BCA (formarea matricii de rezistenta a acestuia) se poate realiza doar in anumite conditii de temperatura ( $197^{\circ}\text{C}$ ) si presiune (12 atm) urmand un procedeu de preincalzire, tratament izoterm si apoi racire, timp de 16 ore. Acest tratament termic are loc prin pomparea continua de abur saturat in autoclave (cilindri presurizati).

Din cele expuse se vede ca tehnologia de obtinere a BCA necesita utilaje complexe si este laborioasa. Pe de alta parte higroscopicitatea, constituie o problema.

Problema tehnica estimata a fi rezolvata este reducerea consumurilor energetice prin imbunatatirea confortului termic al cladirilor in contextul utilizarii unui material cu caracteristici superioare celor existente, reciclabil in totalitate, fara impact asupra omului si mediului.

Inventia trateaza procedeul de obtinere si caracteristicile unui nou material, spuma de bazalt cu scopul utilizarii in domeniul constructiilor civile si industriale, ca material izolator, sub forma de placi (in principal).

Nu este exclusa utilizarea materialului in procese industriale, unde poate fi aplicata rezistenta la temperatura, cca  $760^{\circ}\text{C}$  si agenti chimici.

Materialul de baza, bazaltul, este o roca vulcanica foarte raspandita in scoarta terestra, cu bune proprietati, mecanice, fizico-chimice si tehnologice. Dintre acestea se amintesc: densitate mica ( $2,8 \text{ kg/dm}^3$ ) rezistent la temperatura (cca  $800^{\circ}\text{C}$ ) si agenti chimici, bun izolator termic si fonic, permabilitate redusa la apa, posibilitatea de a fi turnat in piese si sinterizat, impact zero asupra mediului si sanatati omului, posibilitate de reciclare.

Prin spumarea lui se obtine un material cu structura celulara inchisa, care comparativ cu materialele folosite in prezent (polistiren, vata minerala, BCA) prezinta proprietati si caracteristici superioare:

- gradul de spumare poate fi controlat in directia obtinerii gradului de porozitate dorit
- rezistenta la temperatura, apa si umezeala, agenti chimici, microorganisme si rozatoare.
- impact zero asupra sanatatii omului si mediului, poate fi reciclat in proportie de suta la suta.
- proces tehnologic de fabricare simplu, ecologic, materia prima nelimitata.
- costuri reduse in comparative cu materialele existente.

Descrierea unui mod de realizare reprezentat schematic in Fig 1.

Bazaltul, procurat din comert sub forma de granule (1-4 mm), se macina in moara cu tamburi rotitori in vederea obtinerii pulberii de bazalt de granulatie  $200 \mu\text{m}$ , urmata de macinare in moara cu bile pentru obtinerea unei granulatii de  $80-100 \mu\text{m}$ . La fel se procedeaza si cu spumantul, carbonatul de calciu, cu mentiunea ca pulberea are granulatia  $40-60 \mu\text{m}$ .

Cele doua pulberi se amesteca, continutul de carbonat de calciu fiind de 1-5%, in functie de gradul de spumare dorit si se omogenizeaza prin amestecare mecanica, rezultand precursorul spumant.

18-01-2010

Precursorul spumant se preseaza intr-o matrita inchisa, de forma oarecare, presarea are rolul sa elimine aerul dintre particule si sa asigure un contact cat mai intim intre ele, pentru ca gazul rezulat din descompunerea agentului spumant sa nu se disipeze. Urmeaza incalzirea formei precursor, pana la temperatura de  $900^{\circ}\text{C}$ , la care se produce calcinarea carbonatului de calciu cu degajare de dioxid de carbon. La aceasta temperatura materialul de baza, bazaltul, se afla in stare semipastoasa. Se menite temperatura constanta timp de 15-30 minute pentru finalizarea procesului de calcinare. Dioxidul de carbon are tendinta ascensionala in masa fluida de bazalt, formand o structura celulara, poroasa. Gazul degajat, in functie de gradul de spumare, produce cresterea in volum a precursorului, ce poate fi de pana la cincisprezece ori fat de volumul preformei si un grad de porozitate de pana la 85%.

Pentru blocarea gazului in masa de bazalt, se produce solidificarea, materialul se raceste pana la aprox  $600^{\circ}\text{C}$  cu viteza de  $50-100^{\circ}\text{C}$  pe minut, viteza depinzand de masa materialului. De la  $600^{\circ}\text{C}$  pana la temperatura ambianta racirea se face lent in regim de recoacere.

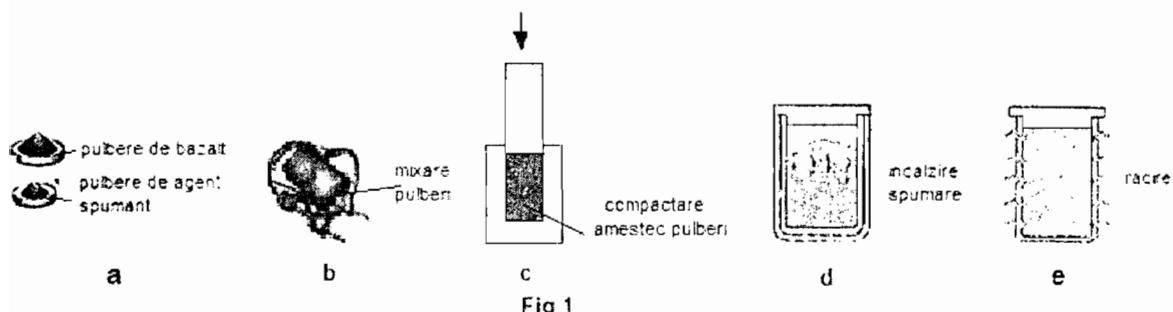
Forma finala a materialului se poate obtine direct din matrita, cand aceasta constituie incinta unde are loc procesul de spumare, sau prin fasonare la dimensiune, cu discuri diamantate, avand in vedere duritatea bazaltului.

## Revendicari

1. Procedeu de realizare a spumei de bazalt de tipul structurilor celulare cu pori inchisi, caracterizat prin aceea ca materialul de baza, bazaltul sub forma de pulbere, cu granulatia 80-100  $\mu\text{m}$ , este amestecat cu un agent spumant, proportie 1-5 %, un compus organic sau anorganic, de asemenea sub forma de pulbere, 40 – 60  $\mu\text{m}$  , Amestecul este presat la un grad de compactare peste 50% si apoi incalzit la  $900^\circ\text{C}$ , temperatura la care amestecul este mentinut 15-30 min Pentru blocarea gazului in masa de bazalt, se produce solidificarea, materialul se raceste pana la aprox  $600^\circ\text{C}$  cu viteza de  $50-100^\circ\text{C}$  pe minut, viteza depinzand de masa materialului. De la  $600^\circ\text{C}$  pana la temperatura ambianta racirea se face lent in regim de recoacere.
2. Spuma de bazalt caracterizata prin aceea ca este obtinuta prin procedele metalurgiei pulberilor, in care amestecul format din pulbere de bazalt si agent spumant este incalzit la o temperatura determinata de temperatura de descompunere a agentului de spumare, present in amestec in proportie de 1-5% si racier, proces in urma caruia rezulta o structura celulara cu pori inchisi cu porozitate de pana la 85%

0-2010-00043--  
18-01-2010

8



Schema procedeului de realizare a spumeri de bazalt de tipul structurilor celulare inchise