



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENTIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00202

(22) Data de depozit: 14.03.2014

(41) Data publicării cererii:
30.12.2014 BOPI nr. 12/2014

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

(72) Inventatori:
• VASIU RĂZVAN ANDREI,
BD.NICOLAE TITULESCU NR. 147/37,
CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;
• GNANDT FRANCISC, STR.TULCEA
NR.26, AP.19, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) PLĂCI MULTISTRAT DIN SPUMĂ DE BAZALT CU POROZITATE ÎNCHISĂ ȘI DESCHEISĂ

(57) Rezumat:

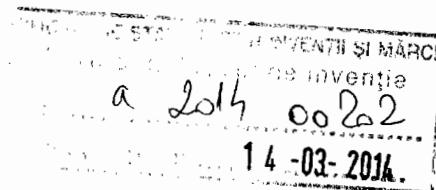
Invenția se referă la o placă cu structură celulară, multistrat, în care un strat are o structură celulară cu pori deschiși, urmat de unul sau mai multe straturi cu structură celulară cu pori închiși, în funcție de utilizare și de încărcarea plăcii. Placa conform inventiei este constituită dintr-un strat cu pori închiși, format din pulbere de bazalt amestecată cu un agent spumant, un compus organic sau anorganic sub formă de pulbere, depus într-o matriță, și, respectiv, dintr-un strat cu pori deschiși, constituit din pulbere de bazalt amestecată cu solvent, formând o barbotină care este absorbită de o masă polimerică buretoasă, care conține și un poroformator, aceste straturi fiind încălzite și răcite controlat, porozitatea stratului cu pori deschiși fiind de până la 80%, cu o dispunere controlată. Procedeul conform inventiei constă în aceea că bazaltul sub formă de pulbere, cu granulația mai mică de 55 µm, este amestecat cu un agent spumant, un compus organic sau anorganic sub formă de pulbere cu o granulație de 25...55 µm, și este depus într-o matriță, formând un strat cu pori închiși, iar o altă cantitate de pulbere de bazalt amestecată cu un solvent în proporție de 15...30%, sub formă de barbotină, este absorbită într-o masă polimerică buretoasă, depusă în matriță, peste primul strat și poroformator, și apoi încălzită într-un regim lent până la 450°C, temperatură la care amestecul este menținut 15...30 min, iar apoi are loc o încălzire la 900...1050°C, pentru spumarea și sinterizarea bazaltului, pentru blocarea gazului în masa de bazalt, producându-se solidificarea, după care materialul este răcit până la 550°C, cu o viteză de 50...100°C/min. De la 550°C până la temperatura ambientă răcirea se face lent, în regim de recoacere.

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).





Descrierea

Invenția se referă la un material nou care se caracterizează a fi de tipul structurilor celulare multiștrat respectiv structură celulară cu pori deschiși (strat permeabil) care alternează într-un rând sau mai multe rânduri cu structura celulară cu pori închiși (strat impermeabil), funcție de modul de utilizare, de modul de încărcare (având permeabilitate și greutate specifică controlată).

Procedeul de realizare a acestui material care de asemenea face obiectul inventiei combină două procedee de metalurgia pulberilor pe care le suprapune într-unul singur.

Înțial se pornește pe două „direcții” diferite având totuși un element comun, respectiv pulberea de bazalt, și de asemenea, caracteristicile materialului de bază, bazaltul, care este o rocă vulcanică foarte răspândită în scoarța terestră, cu bune proprietăți mecanice, fizico-chimice și tehnologice.

Pe prima „direcție” a procedeului se realizează o barbotină din materialul de bază (pulberea de bazalt cu granulația de 25 – 55 µm) și un solvent într-o anumită proporție (2 – 4%). Acest amestec format din pulbere de bazalt și solvent, adus într-o stare de barbotină se impregnează într-un suport polimeric spongios.

Buretele polimeric utilizat ca suport este îmbibat cu această barbotină formând „precursorul” viitorului strat permeabil.

În același timp pe cealaltă „direcție” a procedeului, pulberea de bazalt de granulație 25-55 µm se amesteca mecanic cu un agent de spumare pana se obține un amestec omogen rezultând precursorul spumant. Pentru a realiza materialul multistriat, respectiv format din două straturi unul impermeabil și unul permeabil, se trece la următoarea etapa a procedeului de combinare a celor două „direcții”, astfel: într-o matriță (respectiv într-o „formă”) se așterne un strat de amestec de precursor spumant (bazalt și agent de spumare) de o anumita grosime peste care se aşeză buretele polimeric impregnat cu barbotina de bazalt și solvent formând aşa numita „preformă spumantă”.

Aceasta preformă spumantă este uscată și apoi supusă sinterizării.

Sub influența temperaturii, scheletul polimeric se gazeifică și se elimină formând rețeaua de pori deschiși (strat permeabil) iar poroformatorul (agentul de spumare) se descompune și degaja dioxid, monoxid de carbon sau hidrogen, ce formează pori în masa stratului inferior al materialului de bază. Pe masura formării, porii care nu comunică cu canalele formate prin descompunerea structurii polimerice, au o tendință ascensională în masa materialului de bază, aflat în stare păstoasă, iar pentru a rămâne în masa bazaltului este nevoie a răci materialul într-o etapă în care degajarea de gaz este completă.

Prin răcirea preformei spumate, acesta trece în stare solidă, gazul rămâne captiv în masa sa și formează structura celulară cu pori închiși (stratul impermeabil).

Prin sinterizarea ei se obține un material multistriat (sandwich) cu structura celulară deschisă care asigură o permeabilitate și un alt strat poros cu pori închiși care asigură impermeabilitatea noului material, și care comparativ cu materialele folosite în prezent (polistiren, vata minerală, BCA, spuma de bazalt) prezintă proprietăți și caracteristici superioare:

- gradul de spumare poate fi controlat în direcția obținerii gradului de porozitate dorit, prin utilizarea unei spume polimerice cu porozitate dorită deci și o permeabilitate controlată, greutate specifică controlată;

- grosimea stratului permeabil și impermeabil se poate stabili funcție de domeniul de utilizarea;
- rezistență la temperatură, apă și umezeală, agenți chimici;
- impact zero asupra sănătății omului și mediului, poate fi reciclat în proporție de sută la sută;
- proces tehnologic de fabricare simplu, materia primă nelimitată;
- costuri reduse în comparație cu materialele existente.

Descrierea unui mod de realizare reprezentată schematic în Fig 1.

Bazaltul se macină în moara cu bile pentru obținerea unei granulații de 25-55 µm. La fel se procedează și cu poroformatorul (agentul spumant), carbonatul de calciu. Cele două pulberi se amestecă, conținutul de carbonat de calciu fiind de 2- 4 %, în funcție de gradul de spumare dorit și se omogenizează prin amestecare mecanică, acest amestec se depune în matriță într-un strat de o grosime dorită formând în final stratul impermeabil. Între timp se amestecă o cantitate de pulbere de bazalt cu un solvent și omogenizat pentru realizarea unei barbotine.

Un „burete” polimeric utilizat ca suport este îmbibat cu această barbotină formând viitorul „strat permeabil”, acest buret îmbibat cu barbotină se aşează în matriță peste stratul de bazalt cu poroformator formând aşa numita „preformă spumantă”. Urmează încălzirea preformei spumante, într-o primă etapă până la 450°C timp în care are loc uscarea preformei și arderea scheletului de polimer, după un timp de menținere de 15-30 de minute se continuă încălzirea până la temperatura de $900^{\circ} - 1050^{\circ}\text{C}$, temperatura la care se produce calcinarea carbonatului de calciu din stratul inferior, cu degajare de dioxid de carbon. La această temperatură materialul de bază, bazaltul, se află în stare semipăstoasă. Se menține temperatura constantă timp de 15-20 minute pentru finalizarea procesului de calcinare.

Dioxidul de carbon care se degaja are tendință ascendentă, formând o structură celulară, poroasă. Gazul degajat, în funcție de gradul de spumare, produce creșterea în volum a preformei, și un grad de porozitate de până la 80%.

Pentru blocarea gazului în masa de bazalt, se produce solidificarea, materialul se răcește până la aprox 550°C cu viteza de $50-100^{\circ}\text{C}$ pe minut, viteza depinzând de masa materialului. De la 550°C pana la temperatura ambientă răcirea se face lent în regim de recoacere.

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, avand în vedere duritatea bazaltului.

Revendicări

1. Procedeu de realizare a structurilor celulare multistrat, cu pori deschiși (strat permeabil) și un alt strat cu pori închiși (strat impermeabil), caracterizat prin aceea că materialul de bază, bazaltul sub formă de pulbere, cu granulația sub 55 µm, este amestecat cu un agent spumant un compus organic sau anorganic de asemenea sub formă de pulbere de granulație 25 – 55 µm și va fi depus într-o matriță formând stratul cu pori închiși (impermeabil) iar o alta cantitate de pulbere de bazalt amestecat cu un solvent în proporție de 15-30 %, sub forma de barbotină va fi absorbit într-un „burete” și depus în matriță, peste stratul de pulbere de bazalt și poroformator și apoi încălzit într-un regim lent până la 450 °C, temperatura la care amestecul este menținut 15-30 min iar apoi cu o încălzire la 900 1050 °C, pentru spumarea și sinterizarea bazaltului. Pentru blocarea gazului în masa de bazalt, se produce solidificarea, materialul se răcește până la aprox 550 °C cu viteza de 50-100 °C pe minut, viteza depinzând de masa materialului. De la 550 °C până la temperatura ambientă răcirea se face lent în regim de recoacere.
2. Placa de bazalt multistrat, caracterizată prin aceea că este obținută prin procedeele metalurgiei pulberilor, prin obținerea unui material cu două sau mai multe straturi cu porozitate deschisă și/sau închisă rezultând straturi permeabile și impermeabile, iar porozitatea materialului obținut, poate ajunge până la 80 % cu o dispunere controlată funcție de preformă

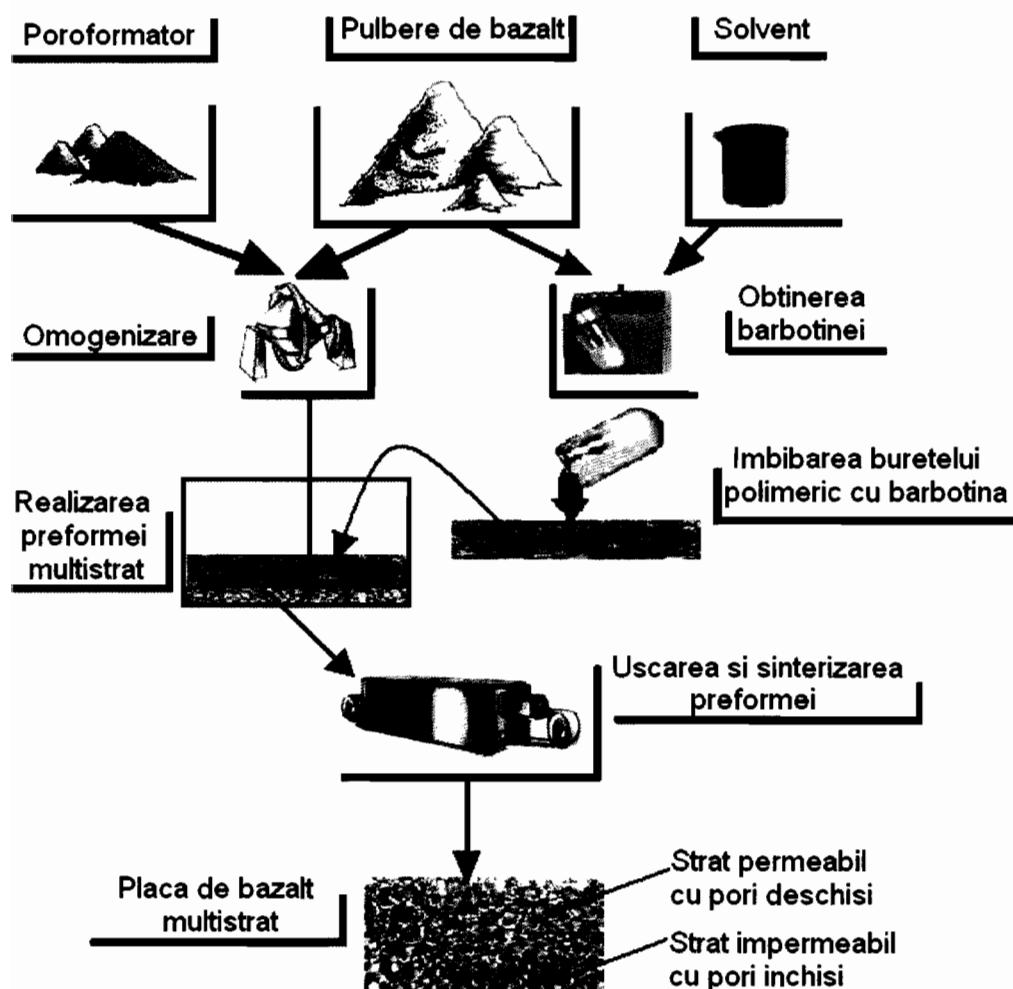


Figura 1

17.07.2014

Material multistrat din spumă de bazalt cu porozitate închisă și deschisă și procedeu de obținere al lui

Descrierea

Invenția se referă la un material ceramic nou din bazalt, și un procedeu de obținere a acestuia utilizând tehnici din metalurgia pulberilor, material care datorită porozitatii variabile și controlate are caracteristici tehnice superioare (greutate specifică redusă, conductivitate termică redusă, rezistență la coroziune chimică ridicată, deci poate fi utilizat ca material de construcții termoizolator).

Se cunoaște procedeul și materialul „spuma de bazalt” cu structura celulară închisă (brevet de inventie), care este realizat prin procedeul metalurgiei pulberilor, inventie respectiva, tratează procedeul de obținere și caracteristicile unui nou material, placi de bazalt cu celule închise, în scopul utilizării în domeniul construcțiilor civile și industriale, ca material izolator, sub forma de placi (în principal). Acest procedeu constă din realizarea unui precursor spumat din amestec de pulbere de bazalt și un agent spumat urmată de încalzirea acestui amestec la 1050°C , temperatură la care are loc plastificarea bazaltului și gazeificarea agentului spumat urmată de racirea controlată a produsului bazalt spumat cu celule închise. „Spuma de bazalt cu celule închise” poate fi utilizat ca material termoizolator, având un coeficient de transmiterea caldurii foarte scăzut, dar datorită porozitatii închise nu asigură și o aerisire a peretilor.

De asemenea se cunoaște un procedeu de realizare a spumelor ceramice cu pori deschisi pentru realizarea filtrelor ceramice și anume: acela de a realiza o „barbotină” din ceramici oxidice sintetice, urmată de sinterizarea și eliminarea suportului polimeric. Produsul rezultat se caracterizează prin faptul că are celule deschise și deci permite schimbările de aer (respirație) între perete și exterior ceea ce este un avantaj în construcții, dar permite și umezirea peretilor prin transferul de umiditate ceea ce este un dezavantaj.

Materialul nou se caracterizează să fie de tipul structurilor celulare multistrat respectiv structură celulară cu pori deschiși (strat permeabil) care alternează într-un rând sau mai multe rânduri cu structura celulară cu pori închiși (strat impermeabil), funcție de modul de utilizare, de modul de încărcare (având permeabilitate și greutate specifică controlată).

Problema tehnică pe care o rezolvă grupul de inventii constă în aceea că prin utilizarea acestui material termoizolator crește gradul de confort al unui spațiu închis în toate anotimpurile.

Materialul multistrat (sandwich) cu structura celulară deschisă care asigură o permeabilitate și un alt strat poros cu pori închiși care asigură impermeabilitatea noului material, și care comparativ cu materialele folosite în prezent (polistiren, vata minerală, BCA, spuma de bazalt) prezintă proprietăți și caracteristici superioare:

- gradul de spumare poate fi controlat în direcția obținerii gradului de porozitate dorit, prin utilizarea unei spume polimerice cu porozitate dorită deci și o permeabilitate controlată, greutate specifică controlată;
- grosimea stratului permeabil și impermeabil se poate stabili funcție de domeniul de utilizarea;
- rezistența termică a peretelui care inglobează acest material este mai mare decât la BCA
- rezistență la temperatură, apă și umezeală, agenți chimici;



- impact zero asupra sănătății omului și mediului, poate fi reciclat în proporție de sută la sută;
- proces tehnologic de fabricare simplu, materia primă nelimitată;

Procedeul de realizare a noului material bazaltic multistrat cu celule inchise și deschise, care de asemenea face obiectul prezentei cereri de inventie, combină cele două procedee de metalurgia pulberilor și pe care le suprapune într-unul singur, rezultând în final un produs care combina avantajele produselor realizate prin fiecare procedeu luat în parte, rezultând un nou produs cu caracteristici superioare celor existente, cu porozitate controlată (strat permeabil și strat impermeabil).

Avantajele acestui produs combina caracteristicile materialului de bază, bazaltul, care este o roca vulcanica foarte raspandita in scoarta terestra, cu bune proprietati, mecanice, fizico-chimice si tehnologice cu ale spumelor ceramice (densitate scazuta, conductivitate termica redusa, rezistenta mecanica si chimica ridicate etc.).

Prin sinterizarea lui se obtine un material multistrat (sandwich) cu structura celulară deschisa care asigura o permeabilitate și un alt strat poros cu pori inchisi care asigura impermeabilitatea noului material, și care comparativ cu materialele folosite in prezent (polistiren, vata minerala, BCA, spuma de bazalt) prezinta proprietati si caracteristici superioare.

Procedeul revendicat constă din urmatoarele faze:

Înîțial se pornește pe două „direcții” diferite având totuși un element comun, respectiv pulberea de bazalt, și de asemenea, caracteristicile materialului de bază, bazaltul, care este o rocă vulcanică foarte răspândită în scoarța terestră, cu bune proprietăți mecanice, fizico-chimice și tehnologice.

Pe prima „direcție” a procedeului se realizează o barbotină din materialul de bază (pulberea de bazalt cu granulația de 25 – 55 µm) și un solvent într-o anumită proporție (2 – 4%). Acest amestec format din pulbere de bazalt și solvent, adus într-o stare de barbotină se impregnează într-un suport polimeric spongios.

Buretele polimeric utilizat ca suport este îmbibat cu această barbotină formând „precursorul” viitorului strat permeabil.

In același timp pe cealaltă „direcție” a procedeului, pulberea de bazalt de granulație 25-55 µm se amesteca mecanic cu un agent de spumare pana se obține un amestec omogen rezultând precursorul spumant. Pentru a realiza materialul multistrat, respectiv format din două straturi unul impermeabil și unul permeabil, se trece la următoarea etapa a procedeului de combinare a celor două „direcții”, astfel: într-o matră (respectiv într-o „formă”) se așterne un strat de amestec de precursor spumant (bazalt și agent de spumare) de o anumita grosime peste care se aşeză buretele polimeric impregnat cu barbotina de bazalt și solvent formând aşa numită „preformă spumantă”.

Aceasta preformă spumantă este uscată și apoi supusă sinterizării.

Sub influența temperaturii, scheletul polimeric se gazeifică și se elimină formând rețeaua de pori deschiși (strat permeabil) iar poroformatorul (agentul de spumare) se descompune și degaja dioxid sau monoxid de carbon, ce formează pori în masa stratului inferior al materialului de bază. Pe masura formării, porii care nu comunică cu canalele formate prin descompunerea structurii polimerice, au o tendință ascensională în masa materialului de bază, aflat în stare păstoasă, iar pentru a rămâne în masa bazaltului este nevoie a răci materialul într-o etapă în care degajarea de gaz este completă.



Prin răcirea preformei spumate, acesta trece în stare solidă, gazul rămâne captiv în masa sa și formează structura celulară cu pori închiși (stratul impermeabil).

Se da în continuare un exemplu de procedeu de realizare a noului material poros multistrat, conform inventiei, reprezentată schematic în Fig 1.

Bazaltul se macină în moara cu bile pentru obținerea unei granulații de 25-55 µm. La fel se procedează și cu poroformatorul (agentul spumant) carbura de siliciu sau carbonatul de calciu.

Cele două pulberi se amestecă, conținutul de carbonat de calciu fiind de 2 %, și se omogenizează prin amestecare mecanică, acest amestec se depune în mătriță de dimensiuni 200x200x100 mm într-un strat de o grosime de 20 mm care va forma în final stratul impermeabil. Între timp se amestecă o cantitate de pulbere de bazalt cu un solvent și omogenizat pentru realizarea unei barbotine.

Un „burete” polimeric de dimensiuni 200x200x20 mm, utilizat ca suport este îmbibat cu această barbotină, aceasta formând viitorul „strat permeabil”, acest buret îmbibat cu barbotină se aşează în mătriță peste stratul de bazalt cu poroformator formând aşa numita „preformă spumantă”

Urmează încălzirea preformei spumante, într-o primă etapă până la 450 °C timp în care are loc uscarea preformei și arderea scheletului de polimer, după un timp de menținere de 30 de minute se continuă încălzirea până la temperatura de 1050 °C, temperatura la care se produce descompunerea termică a agentului de spumare, (carbonatului de calciu) din stratul inferior, cu degajare de dioxid de carbon. La această temperatură materialul de bază, bazaltul, se află în stare semipăstoasă. Se menține temperatura constantă timp de 15 minute pentru finalizarea procesului de descompunere termică, iar cele două straturi sunt sinterizate, formând un material multistrat monobloc.;

Dioxidul de carbon care se degaja are tendință ascendentă, formând o structură celulară, poroasă. Gazul degajat, în funcție de gradul de spumare, produce creșterea în volum a preformei, și un grad de porozitate de până la 50%.

Pentru blocarea gazului în masa de bazalt, se produce solidificarea, materialul se răcește până la aprox 550 °C cu viteza de 50 °C pe minut. De la 550 °C pana la temperatura ambientă răcirea se face lent în regim de recoacere.

Forma finală a materialului obținut direct din mătriță, va fi de 200 x 200 x 60-70 mm cu o porozitate de 40-50%, având o conductivitate termică și o greutate specifică redusă.

Materialul termoizolator, sub forma de placi se lipeste pe partea exterioară a peretilor cladirilor utilizând orice tip de adeziv, iar faptul că stratul poros are porozitate ridicată va asigura și o lipire rezistentă la suprafața de placat.

Revendicări

1. Materialul cellular bazaltic multistrat, caracterizat prin aceea că este un material obținut direct, cu două sau mai multe straturi cu porozitate deschisă și/sau închisă rezultând straturi permeabile și impermeabile, iar porozitatea materialului obținut, poate ajunge până la 80 % cu o dispunere controlată funcție de preformă
2. Procedeu de realizare a structurilor celulare multistrat, cu pori deschiși (strat permeabil) și un alt strat cu pori închiși (strat impermeabil), caracterizat prin aceea că materialul de bază, bazaltul sub formă de pulbere, cu granulația sub 55 µm, este amestecat cu un agent spumant un compus organic sau anorganic de asemenea sub



Prin răcirea preformei spumate, acesta trece în stare solidă, gazul rămâne captiv în masa sa și formează structura celulară cu pori închiși (stratul impermeabil).

Se da în continuare un exemplu de procedeu de realizare a noului material poros multistrat, conform inventiei, reprezentată schematic în Fig 1.

Bazaltul se macină în moara cu bile pentru obținerea unei granulații de 25-55 µm. La fel se procedează și cu poroformatorul (agentul spumant) carbura de siliciu sau carbonatul de calciu.

Cele două pulberi se amestecă, conținutul de carbonat de calciu fiind de 2 %, și se omogenizează prin amestecare mecanică, acest amestec se depune în măriță de dimensiuni 200x200x100 mm într-un strat de o grosime de 20 mm care va forma în final stratul impermeabil. Între timp se amestecă o cantitate de pulbere de bazalt cu un solvent și omogenizat pentru realizarea unei barbotine.

Un „burete” polimeric de dimensiuni 200x200x20 mm, utilizat ca suport este îmbibat cu această barbotină, aceasta formând viitorul „strat permeabil”, acest buret îmbibat cu barbotină se aşeză în măriță peste stratul de bazalt cu poroformator formând aşa numita „preformă spumantă”

Urmează încălzirea preformei spumante, într-o primă etapă până la 450 °C timp în care are loc uscarea preformei și arderea scheletului de polimer, după un timp de menținere de 30 de minute se continuă încălzirea până la temperatura de 1050 °C, temperatura la care se produce descompunerea termică a agentului de spumare, (carbonatului de calciu) din stratul inferior, cu degajare de dioxid de carbon. La această temperatură materialul de bază, bazaltul, se află în stare semipăstoasă. Se menține temperatura constantă timp de 15 minute pentru finalizarea procesului de descompunere termică, iar cele două straturi sunt sintetizate, formând un material multistrat monobloc.;

Dioxidul de carbon care se degaja are tendință ascendentă, formând o structură celulară, poroasă. Gazul degajat, în funcție de gradul de spumare, produce creșterea în volum a preformei, și un grad de porozitate de până la 50%.

Pentru blocarea gazului în masa de bazalt, se produce solidificarea, materialul se răcește până la aprox 550 °C cu viteza de 50 °C pe minut. De la 550 °C pana la temperatura ambientă răcirea se face lent în regim de recoacere.

Forma finală a materialului obținut direct din măriță, va fi de 200 x 200 x 60-70 mm cu o porozitate de 40-50%, având o conductivitate termică și o greutate specifică redusă.

Materialul termoizolator, sub forma de placi se lipeste pe partea exterioară a peretilor cladirilor utilizând orice tip de adeziv, iar faptul că stratul poros are porozitate ridicată va asigura și o lipire rezistentă la suprafața de placat.

Revendicări

1. Materialul cellular bazaltic multistrat, caracterizat prin aceea că este un material obținut direct, cu două sau mai multe straturi cu porozitate deschisă și/sau închisă rezultând straturi permeabile și impermeabile, iar porozitatea materialului obținut, poate ajunge până la 80 % cu o dispunere controlată funcție de preformă
2. Procedeu de realizare a structurilor celulare multistrat, cu pori deschiși (strat permeabil) și un alt strat cu pori închiși (strat impermeabil), caracterizat prin aceea că materialul de bază, bazaltul sub formă de pulbere, cu granulația sub 55 µm, este amestecat cu un agent spumant un compus organic sau anorganic de acemenea sub



a - 2 0 1 4 - 0 0 2 0 2 -



17 -07- 2014

formă de pulbere de granulație 25 – 55 μm în proporție de 2-4%, va fi depus într-o matriță formând stratul cu pori închiși (impermeabil) iar o alta cantitate de pulbere de bazalt amestecat cu un solvent în proporție de 15-30 %, sub forma de barbotină va fi absorbit într-un „burete” și depus în matriță, peste stratul de pulbere de bazalt și poroformator și apoi încălzit într-un regim lent până la 450°C , temperatură la care amestecul este menținut 15-30 min iar apoi cu o încălzire la $900\text{--}1050^{\circ}\text{C}$, pentru spumarea și sinterizarea bazaltului. Pentru blocarea gazului în masa de bazalt, se produce solidificarea, materialul se răcește până la aprox 550°C cu viteza de $50\text{--}100^{\circ}\text{C}$ pe minut, viteza depinzând de masa materialului. De la 550°C până la temperatură ambientă răcirea se face lent în regim de recoacere.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jas".

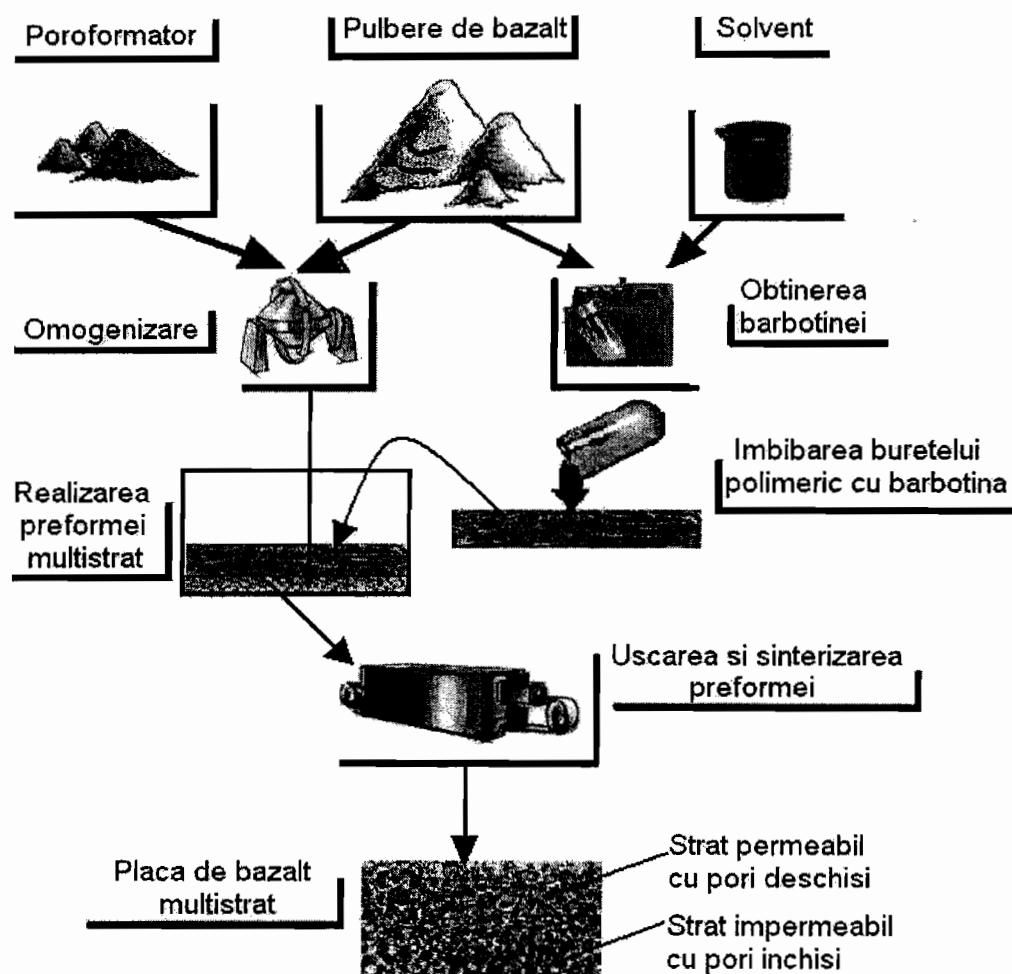


Figura 1