



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00336**

(22) Data de depozit: **30.04.2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.08.2015** BOPI nr. **8/2015**

(41) Data publicării cererii:
28.02.2014 BOPI nr. **2/2014**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **TIUC ANCUȚA ELENA, STR.REPUBLICII
NR.16, BAIA DE ARIEȘ, AB, RO;**
• **RUSU TIBERIU, STR.PETUNIEI NR.1,
AP.6, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **NEMEȘ OVIDIU, STR.DALIEI NR.5,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
JP 2000343613 A; RO 110214 B1

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE A UNUI MATERIAL COMPOZIT
FONOABSORBANT**



RO 129228 B1

1 Inventția se referă la procedeul de obținere a unui material compozit fonoabsorbant,
pe bază de rumeguș de brad sau de fag și spumă poliuretanică bicomponentă flexibilă ca
3 liant, utilizat la reducerea nivelului global de zgomot, a transmisiei zgomotului structural și
la obținerea unei acustici adecvate a spațiilor închise; în industrie, în spațiile comerciale, în
5 spațiile de relaxare și agrement, în spațiile destinate educației, în construcții, pe șantiere, pe
autostrăzi, șosele și străzi, aeroporturi, porturi, căi ferate etc.

7 O tendință de mare interes și de maximă actualitate este orientarea cercetării spre
utilizarea unor materii prime alternative (în special deșeuri) și găsirea unor soluții pentru
9 reducerea zgomotului în contextul problemelor legate de mediul înconjurător. Problema
valorificării deșeurilor din lemn a dus la căutarea unor soluții de transformare a acestora în
11 produse utile.

Din stadiul actual al tehnicii se cunoaște faptul că există mai multe materiale fono-
13 absorbante, cu proprietăți acustice bune și foarte bune, din diferite deșeuri (granule de
cauciuc, paie de grâu și orz, fibre de nucă de cocos, frunze de ceai, fibre de bambus, iută,
15 textile, fibre de banane, deșeuri de lemn etc.) și diferite tipuri de lianți (rășină ureo-formalde-
hidică, rășină ureo-formaldehidică sau fenol-formaldehidică și difenilmetan 4,4' diizocianat
17 polimeric, poliuretan, difenilmetan 4, 4' diizocianat polimeric, ciment, var și ghips). Princi-
palele dezavantaje ale acestor tipuri de materiale sunt structura rigidă, greutate specifică
19 mare, caracteristici mecanice scăzute, unele prezintă un mod greoi de realizare, necesitând
utilaje complexe, cost ridicat al materialului, consum energetic ridicat etc.

21 Se cunoaște din documentul de brevet **JP2000343613 (A)** o metodă de impregnare
a deșeurilor din lemn, respectiv a rumegușului din lemn cu o mărime predeterminată cu un
23 material lichid pentru impregnarea părților poroase ale acestuia, apoi amestecul materialului
rezultat cu un liant, care poate fi un poliuretan termorigid.

25 Din documentul de brevet **RO 110214 B1**, se cunoaște un procedeu de obținere a
unui material compozit, pe bază de produse vegetale și polimeri, care constă în mărunțirea
27 componentei vegetale până la dimensiunea 5...80 mm, divizarea materialului polimeric care
poate fi compus dintr-un poliuretan și tăierea materialului fibros, amestecarea mecanică a
29 componentelor, preîncălzirea amestecului la o temperatură mai mică decât temperatura de
topire a materialului polimeric, compactarea discontinuă, laminarea stratului de amestec,
31 urmată de răcirea plăcii formate la o temperatură de 40...80°C și tăierea plăcilor.

33 Materialele poroase celulare sunt cele mai indicate pentru absorbția unei sonore,
drept urmare spuma poliuretanică flexibilă este unul dintre cele mai utilizate material fono-
absorbante. Utilizarea acesteia ca liant reprezintă un pas important în obținerea unor mate-
35 riale compozite fonoabsorbante cu structură poroasă celulară.

37 O altă problemă tehnică pe care o rezolvă invenția constă în îmbunătățirea perfor-
manțelor mecanice, acustice și termice ale materialelor fonoabsorbante obținute din material
compozit care conține deșeuri de lemn și diferite tipuri de lianți.

39 Procedeul de obținere a materialului compozit fonoabsorbant pe bază de bază de
rumeguș de lemn și spumă poliuretanică, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că
41 cuprinde următoarele etape, amestecarea celor doi componenți ai spumei poliuretanică, res-
pectiv un polioliol cu densitatea de 1,1 g/cm³ și viscozitatea la 20°C de 1500 mPa/s și difenil-
43 metan 4,4 diizocianat, care are densitatea de 1,2 g/cm³ și viscozitatea la 20°C de 250 mPa/s,
după care are loc amestecarea lor energetică la temperatura camerei timp de 5...8 s, intro-
45 ducerea în amestec a granulelor de rumeguș de lemn cu dimensiunea mai mare de 4 mm,
într-o cantitate care să permită obținerea unui material compozit care conține 20...30%
47 spumă poliuretanică și 70...80% rumeguș de lemn; apoi amestecul rezultat se toarnă rapid
în matrița acoperită cu un capac și se lasă timp de 30...45 min pentru definitivarea reacției
49 chimice, după care materialul este extras din matriță, procentele fiind raportate masic.

RO 129228 B1

În a doua variantă de prezentare a invenției, granulele de rumeguș de brad sunt înlocuite cu fibre de rumeguș de fag. Astfel compoziția invenției în această variantă este constituită din 70...75% fibre de rumeguș de fag, umiditatea de 9,3%, densitatea de 0,039 g/cm³ și 25...30% spumă poliuretanică bicomponentă flexibilă (SPU) ca liant, procentele fiind exprimate în raport cu masa totală a compoziției.

Spuma poliuretanică bicomponentă flexibilă utilizată ca liant la realizarea materialului compozit fonoabsorbant nu conține clorofluorocarburi (CFC) și este produsă de Altropol Kunststoff GmbH, componentul A fiind un polioli formatat cu densitatea de 1,1 g/cm³ și viscozitatea la 20 °C de 1500 mPa/s, iar componentul B este difenilmetan 4,4' diizocianat (MDI), unul dintre cei mai utilizați izocianați la obținerea spumelor poliuretanică, el are densitatea de 1,2 g/cm³ și viscozitatea la 20°C de 250 mPa/s, raportul masic între componente polioli/MDI este de 100/70.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în recuperarea deșeurilor rezultate în urma prelucrării lemnului și în stabilirea componentelor, reglarea optimă a raportului de participare a acestora la realizarea materialului compozit fonoabsorbant și stabilirea etapelor de realizare a acestuia, printr-un procedeu simplu, astfel încât să se obțină un grad ridicat de omogenizare a componentelor în masa amestecului, rezultând un material compozit fonoabsorbant cu proprietăți acustice, termice și mecanice superioare materialelor compozite fonoabsorbante deja existente

Procedeeul de obținere a materialului compozit fonoabsorbant, care face obiectul invenției, constă în introducerea într-un recipient de amestecare a celor doi componenți ai spumei poliuretanică după care are loc amestecarea lor energetică la temperatura camerei timp de 5...8 s, apoi se introduce rumegușul de brad pentru prima variantă a invenției, respectiv rumeguș de fag pentru varianta a doua, și se omogenizează timp de 12 s, amestecul rezultat se toarnă cât mai rapid în matriță, datorită vitezei mari de reacție, matrița se acoperă cu un capac și se lasă timp de 30...45 min pentru definitivarea reacției chimice și atingerea stabilității dimensionale, după care materialul este extras din matriță.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- lărgirea gamei de produse din categoria materialelor fonoabsorbante;
- obținerea unui material compozit fonoabsorbant cu caracteristici superioare, mecanice, acustice și termice;
- coeficientul de absorbție acustică are valori bune pe o gamă largă de frecvențe;
- stabilitatea termică a compozitului (rumeguș plus spumă poliuretanică) atinge valori mai mari ale temperaturii față de rumeguș simplu sau spumă poliuretanică;
- valorificarea superioară a deșeurilor rezultate în urma prelucrării lemnului;
- reducerea cantității de deșeurii și în același timp a poluării sonore;
- densitatea materialului este relativ mică;
- reducerea consumului de materiale și de energie;
- pentru îmbunătățirea sau modificarea unor caracteristici ale materialului realizat prin utilizarea spumei poliuretanică ca liant, se pot adăuga coloranți, substanțe ignifuge etc.;
- condiții de lucru simple și ușor de reprodus;
- materialul compozit fonoabsorbant se poate produce cu dotări minime de utilaje;
- materialul este obținut ușor într-o durată de timp relativ redusă.

Se prezintă, în continuare 4 exemple de realizare a materialului compozit fonoabsorbant conform invenției.

Exemplul 1. Se amestecă energetic, într-un recipient de amestecare, 203 ml polioli și 130 ml MDI timp de 5 s, după care se adugă 130 g de granule de rumeguș de brad cu dimensiuni mai mari de 4 mm având umiditatea de 10,4%, densitatea de 0,035 g/cm³ și se omogenizează timp de 12 s, amestecul rezultat se toarnă rapid în matriță, datorită vitezei mari de reacție, matrița se acoperă cu un capac și se lasă timp de 30...45 min pentru definitivarea reacției chimice și atingerea stabilității dimensionale.

RO 129228 B1

- 1 Materialul rezultat are următoarele caracteristici:
- 2 - Grosimea materialului: 40 mm.
 - 3 - Densitatea materialului, conform SR EN 323:96: 0,1399 g/cm³.
 - 4 - Rezistența la tracțiune, conform SR EN 1607+AC:1999: 0,091 N/mm².
 - 5 - Rezistența la încovoiere, conform SR EN 12089:99: 0,058 N/mm².
 - 6 - Rezistența la compresiune, conform SR EN 826:1998: 0,029 N/mm².
 - 7 - Conductivitatea termică a materialului: 0,076 W/m K.
 - 8 - Structura microscopică: figura 1a.
 - 9 - Coeficientul de absorbție acustică, conform SR EN ISO 10534-2:2002: fig. 2 (rumeș de brad + 25% SPU).

11 **Exemplul 2.** Se amestecă energic într-un recipient de amestecare 243 ml polioliol și
12 156 ml MDI timp de 5 s, după care se adugă 121 g de granule de rumeș de brad cu
13 dimensiuni mai mari de 4 mm, umiditatea de 10,4%, densitatea de 0,035 g/cm³ și se omogenizează
14 timp de 12 s, amestecul rezultat se toarnă rapid în matriță, datorită vitezei mari
15 de reacție, matrița se acoperă cu un capac și se lasă timp de 30...45 min pentru definitivarea
16 reacției chimice și atingerea stabilității dimensionale.

- 17 Materialul rezultat are următoarele caracteristici:
- 18 - Grosimea materialului: 40 mm.
 - 19 - Densitatea materialului, conform SR EN 323:96: 0,1533 g/cm³.
 - 20 - Rezistența la tracțiune, conform SR EN 1607+AC:1999: 0,16 N/mm².
 - 21 - Rezistența la încovoiere, conform SR EN 12089:99: 0,079 N/mm².
 - 22 - Rezistența la compresiune, conform SR EN 826:1998: 0,038 N/mm².
 - 23 - Conductivitatea termică a materialului: 0,039 W/m K.
 - 24 - Structura microscopică: figura 1b.
 - 25 - Coeficientul de absorbție acustică, conform SR EN ISO 10534-2:2002: figura 2 (rumeș de brad + 30% SPU).

27 **Exemplul 3.** Se amestecă energic într-un recipient de amestecare 203 ml polioliol și
28 130 ml MDI timp de 5 s după care se adugă 143 g de fibre de rumeș de fag, umiditatea
29 de 9,3%, densitatea de 0,039 g/cm³ și se omogenizează timp de 12 s, amestecul rezultat se
30 toarnă rapid în matriță, datorită vitezei mari de reacție, matrița se acoperă cu un capac și se
31 lasă timp de 30...45 min pentru definitivarea reacției chimice și atingerea stabilității dimen-

- 33 Materialul rezultat are următoarele caracteristici:
- 34 - Grosimea materialului: 40 mm.
 - 35 - Densitatea materialului, conform SR EN 323:96: 0,145 g/cm³.
 - 36 - Rezistența la tracțiune, conform SR EN 1607+AC:1999: 0,351 N/mm².
 - 37 - Rezistența la încovoiere, conform SR EN 12089:99: 0,078 N/mm².
 - 38 - Rezistența la compresiune, conform SR EN 826:1998: 0,036 N/mm².
 - 39 - Conductivitatea termică a materialului: 0,083 W/m K.
 - 40 - Coeficientul de absorbție acustică, conform SR EN ISO 10534-2:2002: figura 2 (rumeș de fag + 25% SPU).

41 **Exemplul 4.** Se amestecă energic într-un recipient de amestecare 243 ml polioliol și
42 156 ml MDI timp de 5 s, după care se adugă 133 g de fibre de rumeș de fag, umiditatea
43 de 9,3%, densitatea de 0,039 g/cm³ și se omogenizează timp de 12 s, amestecul rezultat se
44 toarnă rapid în matriță, datorită vitezei mari de reacție, matrița se acoperă cu un capac și se
45 lasă timp de 30...45 min pentru definitivarea reacției chimice și atingerea stabilității dimen-

47 sionale.

RO 129228 B1

Materialul rezultat are următoarele caracteristici:	1
- Grosimea materialului: 40 mm.	
- Densitatea materialului, conform SR EN 323:96: 0,1744 g/cm ³ .	3
- Rezistența la tracțiune, conform SR EN 1607+AC: 1999: 0,367 N/mm ² .	
- Rezistența la încovoiere, conform SR EN 12089:99: 0,081 N/mm ² .	5
- Rezistența la compresiune, conform SR EN 826:1998: 0,073 N/mm ² .	
- Conductivitatea termică a materialului: 0,041 W/m K.	7
- Coeficientul de absorbție acustică, conform SR EN ISO 10534-2:2002: fig. 2 (rumeguș de fag + 30% SPU).	9

RO 129228 B1

1

Revendicare

3

Procedeu de obținere a unui material compozit fonoabsorbant pe bază de rumeguș de lemn și spumă poliuretanică, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde următoarele etape:

5

7

a) amestecarea celor doi componenți ai spumei poliuretănice, respectiv un polioli cu densitatea de $1,1 \text{ g/cm}^3$ și viscozitatea la 20°C de 1500 mPa/s și difenilmetan 4,4 diizocianat, care are densitatea de $1,2 \text{ g/cm}^3$ și viscozitatea la 20°C de 250 mPa/s , după care are loc amestecarea lor energetică la temperatura camerei timp de $5 \dots 8 \text{ s}$;

9

11

b) se introduc în amestec granule de rumeguș de lemn cu dimensiunea mai mare de 4 mm , într-o cantitate care să permită obținerea unui material compozit care conține $20 \dots 30\%$ spumă poliuretanică și $70 \dots 80\%$ rumeguș de lemn;

13

15

c) amestecul rezultat se toarnă rapid în matrița acoperită cu un capac și se lasă timp de $30 \dots 45 \text{ min}$ pentru definitivarea reacției chimice, după care materialul este extras din matriță, procentele fiind raportate masic.

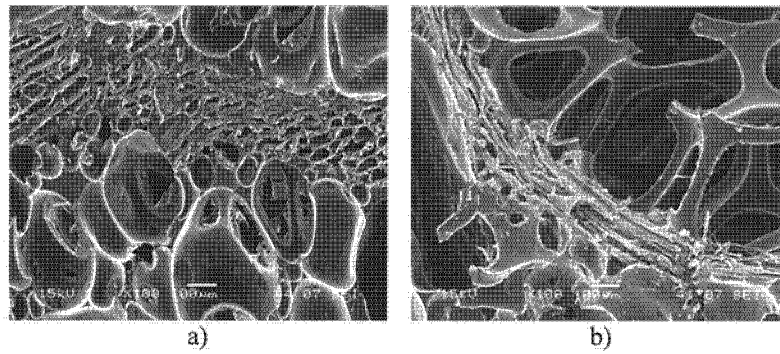


Fig. 1

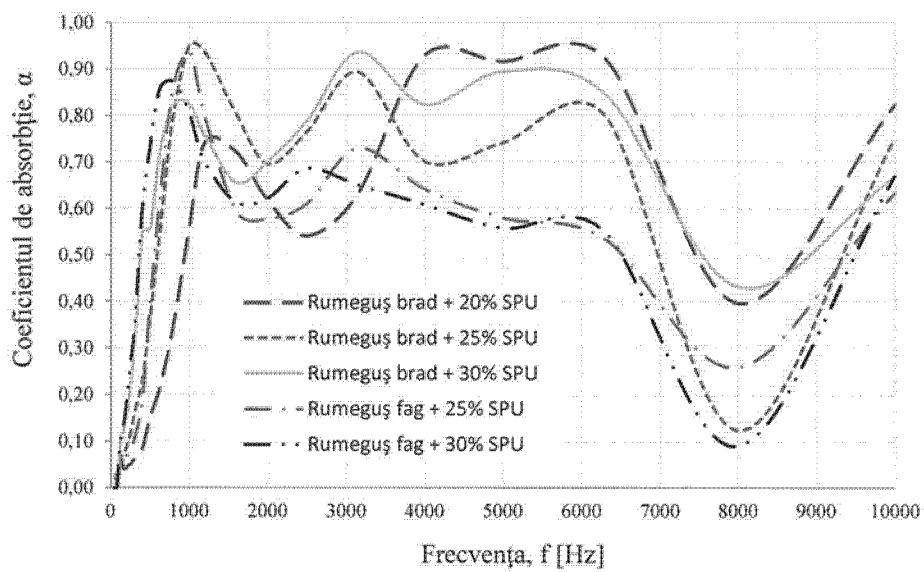


Fig. 2

