



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00237**

(22) Data de depozit: **15/04/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2021** BOPI nr. **6/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2019 BOPI nr. **9/2019**

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

(72) Inventatori:
• **IȘTOAN RALUCA, STR. INDEPENDENȚEI
NR.45, AP.8, SATU MARE, SM, RO;**

• **TĂMAȘ GAVREA DANIELA ROXANA,
STR.DONATH, NR.192, AP.19,
CLUJ - NAPOCA, CJ, RO;**
• **MANEA DANIELA LUCIA,
CALEA MĂNĂȘTUR, NR.70, AP.47,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **VASILE OVIDIU,
STR. ALEEA MASA TĂCERII, NR.2, AP.43,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**DE 19926417 A1; WO 0069607 A1;
US 4947611; DE 20215951 U1**

(54) **PANOU SANDVIȘ DIN PUZDERIE ȘI FIBRE DE CÂNEPĂ
ȘI PROCEDEU DE REALIZARE A ACESTUIA**



RO 133611 B1

1 Invenția se referă la obținerea unui panou sandviș din puzderie și fibre de cânepă,
și la un procedeu de realizare a acestuia, cu aplicabilitate în sectorul de construcții civile,
3 având o structură formată din trei elemente: miezul panoului, definit de o compoziție pe bază
de fibre de cânepă și un liant pe bază de ciment, iar fețele exterioare omogene dintr-un mixt
5 de puzderie și un liant pe bază de var hidratat și ciment; utilizat ca panou de compartimen-
tare cu proprietăți acustice și termice ridicate, care să răspundă cerințelor dezvoltării
7 durabile.

 Este cunoscut faptul că sectorul construcțiilor reprezintă la ora actuală unul dintre
9 sectoarele cu cel mai ridicat grad de poluare, fiind și un important generator de deșeuri, pro-
ducând astfel un impact negativ asupra mediului înconjurător, prin urmare reducerea acestor
11 inconveniente presupune identificarea unor noi materiale de construcții sustenabile care să
înglobeze parametrii ecologici (materia primă utilizată să fie o resursă regenerabilă și
13 abundentă), economici (costuri reduse de producție) și sociali (să satisfacă concomitent
două sau mai multe cerințe de performanță privind calitatea în construcții) ai dezvoltării
15 durabile [YIL15].

 Din stadiul actual al progresului tehnicii se cunosc un număr limitat de panouri
17 sandviș, panouri multistrat sau panouri care să înglobeze atât partea de fibră cât și partea
de puzderie [SAM15], [SEL15], majoritatea produselor având ca materie primă puzderia sau
19 fibrele de cânepă. Dezavantajele compozițiilor pe bază de puzderie de cânepă și lianți
minerali sunt: structura rigidă, densități relativ mari, performanțe acustice și termice reduse
21 [FER17], [KIN16], [WAL14], [KEP15], [KID15], iar în privința panourilor din puzderie și rășini
costurile de producție sunt ridicate [US 6641909]. În schimb dezavantajele compozițiilor pe
23 bază de fibre sunt legate de structura elastică, comportarea slabă la temperaturi ridicate,
utilizarea unor lianți sintetici, estetică redusă, necesitatea utilizării unor materiale
25 complementare pentru a oferi rigiditate panoului de fibre [KRE17], [SAI18].

 Se cunoaște un panou stratificat tip sandviș (**DE 19926417 A1**) având o structură
27 formată din trei straturi, două fețe exterioare realizate în cea mai mare parte din material
compozit din fibre și un miez pe bază de particule din plante fibroase, înglobate într-o
29 matrice. Particulele sunt constituite din reziduuri de cânepă, care sunt uscate înainte de a
fi înglobate într-o matrice. Atât fețele exterioare cât și miezul sunt de preferință din același
31 material și sunt întărite împreună, astfel încât să se producă o legătură omogenă, puternic
rezistentă la forfecare între cele două fețe exterioare și miez, într-o manieră simplă și fără
33 a fi necesară utilizarea vreunui strat adeziv. Panoul este realizat într-o matriță termică, în
care este introdusă pentru prima dată fața exterioară inferioară impregnată cu rășină, după
35 care este aplicat miezul format din reziduurile de cânepă, uscate anterior, într-o grosime a
stratului care depășește grosimea miezului componentei finite, se îmbibă cu rășină, iar apoi
37 se aplică fața exterioară superioară de asemenea impregnată cu rășină și se închide matrița.
Datorită presiunii și căldurii matriței, fețele exterioare și miezul sunt apoi presate până la
39 grosimea finală a componentei. După ce materialul s-a întărit, panoul este îndepărtat din
matriță.

 Se mai cunoaște un panou structural pe bază de cânepă și un procedeu de realizare
41 a acestuia (**WO 0069607 A1**). În cadrul panoului sunt utilizate reziduurile din tulpinile de
cânepă datorită caracteristicilor superioare. Tulpinile de cânepă sunt decorticate iar mate-
43 rialul rezultat este amestecat cu un liant și presat, în vederea realizării panoului structural.

 Mai este cunoscut un panou structural utilizat la realizarea pereților și un procedeu
de realizare a acestuia (**US 4947611**), în care panoul este format din paie pulverizate,
45 puzderie de cânepă pulverizată și material din palmier pulverizat având dimensiunea maximă
de la 1 la 3 mm. Materialul pulverizat este amestecat cu o cantitate substanțial egală de
47

RO 133611 B1

argilă. La amestec se adaugă un material fibros ce include una sau mai multe fibre de material de palmier, fibre de cânepă și paie mărunțite, materialul fibros având o lungime de la 3 la 5 cm. Amestecul de material pulverizat, argilă și materialul fibros este turnat într-o matriță și apoi uscat. Matrița include, de preferință, mijloace pentru formarea unor găuri în amestecul turnat, în vederea reducerii greutății și îmbunătățirea proprietăților acustice.

De asemenea, se mai cunoaște din documentul **DE 20215951 U1** un panou izolator realizat fibre naturale, formate dintr-un amestec de puzderie și fibre de cânepă sau din fibre de cânepă și bumbac, tăiate și unite cu ajutorul unui liant la cald.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui panou stratificat tip sandviș cu proprietăți acustice sporite.

Se urmărește obținerea unui panou stratificat care să utilizeze puzderie și fibre de cânepă, materie primă rezultată ca deșeu în urma procesului de obținere a fibrelor textile de cânepă; utilizarea unor lianți minerali uzuali și accesibili, stabilirea optimă a rapoartelor de materii prime pentru obținerea unui panou sandviș cu densitate mică, care să răspundă concomitent cerințelor de performanță acustică și termică, valorile fiind apropiate sau superioare cu a altor materiale compozite din fibre naturale existente.

Panoul sandviș obținut din puzderie și fibre de cânepă care face obiectul invenției, într-o primă variantă de realizare, înlătură dezavantajele materialelor prezentate în stadiul actual prin aceea că este alcătuit sub forma unui panou sandviș dintr-un miez cu densitate mică și două fețe exterioare rigide, elementele fiind turnate monolit. Fețele exterioare, cu o compoziție unitară a straturilor, se prezintă sub forma unei structuri rigide cu o grosime de 5 mm/strat, fiecare placă fiind constituită din: 42-43% de puzderie saturată, 21-22% var hidratat, 21-22% ciment și 15-16% apă, iar miezul panoului se caracterizează printr-o structură elastică și ușoară, având o grosime de 40 mm și fiind compusă din 23-24% fibre de cânepă, 38-39% liant mineral și 38-39% apă. Procentele utilizate sunt exprimate în raport cu masa fiecărui strat.

Creșterea performanțelor acustice ale invenției s-a realizat prin perforarea unei fețe exterioare, astfel încât sunetul să fie captat de miezul panoului sandviș. În a doua, a treia și patra variantă de prezentare a invenției, pe o față exterioară rigidă a panoului sandviș descris la prima variantă, au fost realizate perforații având procentul de suprafață perforată de 10% (varianta 2), 20% (varianta 3) și 30% (varianta 4), pentru un diametrul de perforare de 1 cm.

Modalitatea de obținere a panoului sandviș din puzderie și fibre de cânepă, care face obiectul invenției, a constat în realizarea individuală și consecutivă a fiecărui element, în scopul obținerii produsului final. Fețele exterioare ale panoului s-au realizat individual prin amestecarea într-un recipient curat a fibrelor lemnoase de cânepă (puzderia) saturate cu apă împreună cu lianți minerali uscați, var hidratat și ciment, care s-au omogenizat cu o cantitate de apă stabilită inițial. Compoziția rezultată s-a dispus uniform într-o matriță de lemn. Miezul panoului sandviș s-a realizat prin atomizarea fibrelor de cânepă cu o soluție pe bază de ciment, obținută prin amestecul liantului mineral cu apă. Miezul s-a amplasat între fețele exterioare și timp de 24 h, panoul s-a păstrat în condiții de laborator, la o temperatură de 24°C și o umiditate de 40%, după care acesta a fost decofrat. Determinarea performanțelor acustice, termice, mecanice, etc., ale panoului sandviș s-a realizat conform reglementărilor în vigoare.

Panoul sandviș din puzderie și fibre de cânepă prezintă următoarele avantaje:

- se utilizează o materie primă naturală, regenerabilă, cu costuri reduse de producție;
- se propune valorificarea deșeurilor rezultate în urma extragerii fibrelor de cânepă pentru industria textilă și alimentară;
- procesul tehnic de obținere a panoului presupune utilizarea doar a lianților minerali uzuali și accesibili;

RO 133611 B1

1 - panoul sandviș conform invenției prezintă caracteristici acustice ridicate pe gama de frecvențe cuprinsă între 0-3200 Hz;

3 - performanțele termice ale panoului corespund cu cele ale unui material cu proprietăți termoizolante apreciabile;

5 - produsul este ușor de realizat, în orice climat;

- impact pozitiv asupra mediului;

7 - manopera și manipularea panoului nu presupune implementarea unor condiții de siguranță suplimentare.

9 Se prezintă, în continuare două exemple de realizare a panoului din fibre și puzderie de cânepă conform invenției în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:

11 - fig. 1, schiță privind alcătuirea panoului sandviș din puzderie și fibre de cânepă;

13 (dreapta);
- fig. 2, vederi cu compoziția panoului sandviș, fața exterioară (stânga) și miezul

- fig. 3, reprezentări grafice privind coeficienții de absorbție pentru:

15 - fig. 3a, panoul sandviș neperforat;

- fig. 3b, panoul sandviș perforat grad de perforare 10%, diametrul perforațiilor 1 cm;

17 - fig. 3c, panoul sandviș perforat grad de perforare 20%, diametrul perforațiilor 1 cm;

- fig. 3d, panoul sandviș perforat grad de perforare 30%, diametrul perforațiilor 1 cm.

19 Exemplul 1

21 Pentru prima față exterioară a panoului sandviș se lasă la saturat într-un recipient curat 100 g de puzderie de cânepă în 1000 ml de apă. După 5 minute se îndepărtează surplusul de apă rezultând 420 g de puzderie de cânepă saturată, care alături de 210 g var hidratat, 210 g de ciment alb și 150 ml de apă, se amestecă energic până la omogenizare. Compoziția rezultată se dispune uniform într-o matriță de lemn.

25 Pentru obținerea miezului panoului sandviș se aplică procesul de atomizare a 250 g de fibre de cânepă cu o soluție obținută din 400 g ciment alb și 400 ml apă. Fibrele atomizate se dispun în matrița de lemn peste stratul deja existent.

27 Pentru a doua față exterioară a panoului sandviș, se reiau operațiunile de la prima față exterioară, astfel încât să se obțină o compoziție omogenă care se dispune peste partea centrală a acestuia.

31 Timp de 24 h, miezul și fețele exterioare ale panoului sandviș, se mențin în matrița de lemn, în condiții de laborator, după care se decofrează, iar acesta se păstrează conform reglementărilor în vigoare până la atingerea vârstei de încercare.

33 Caracteristicile panoului sandviș din puzderie și fibre de cânepă obținute, sunt prezentate conform tabelului:

37 *Tabel*

Nr.	Caracteristici	Unitate de măsură	Valori	Standard
39 1	Grosimea panoului sandviș	h_{panou} [mm]	50	-
2	Grosimea feței exterioare	$t_{\text{fata exterioara}}$ [mm]	5	-
41 3	Grosimea miezului	$a_{\text{miez panou}}$ [mm]	40	-
4	Densitatea panoului sandviș	ρ [kg/m ³]	413	-

Nr.	Caracteristici	Unitate de măsură	Valori	Standard
5	Coeficientul de absorbție acustică a panoului sandviș	α [-]	Fig.3 a)	SR EN ISO 10534-2:2002
6	Coeficientul de conductivitate termică a panoului sandviș	λ [W/mK]	0,068	SR EN 12667:2002
7	Rezistența la compresiune a panoului sandviș	R_c [N/mm ²]	0,013	SR EN 826:1998
8	Rezistența la încovoiere a panoului sandviș	R_{fi} [N/mm ²]	0,135	SR EN 12089:1999

Exemplul 2

Pentru prima față exterioară a panoului sandviș se lasă la saturat într-un recipient curat 100 g de pudrerie de cânepă în 1000 ml de apă. După 5 minute se îndepărtează surplusul de apă rezultând 420 g de pudrerie de cânepă saturată, care alături de 210 g var hidratat, 210 g de ciment alb și 150 ml de apă, se amestecă energic până la omogenizare. Compoziția rezultată se dispune uniform într-o matriță de lemn.

Pentru obținerea miezului panoului sandviș se aplică procesul de atomizare a 250 g de fibre de cânepă cu o soluție obținută din 400 g ciment alb și 400 ml apă. Fibrele atomizate se dispun în matrița de lemn peste stratul deja existent. Pentru a doua față exterioară a panoului sandviș, se reiau operațiunile de la prima față exterioară, astfel încât să se obțină o compoziție omogenă care se dispune peste partea centrală a acestuia.

Timp de 24 h, miezul și fețele exterioare ale panoului sandviș, se mențin în matrița de lemn, în condiții de laborator, după care se decofrează, iar acesta se păstrează conform reglementărilor în vigoare până la atingerea vârstei de încercare.

Creșterea performanțelor acustice ale panoului necesită perforarea unei fețe exterioare, astfel încât sunetul să fie captat de miezul panoului sandviș, pentru un diametrul de perforare de 1 cm cu un procent de suprafață exterioară perforată de 10%, 20% și 30%. Caracteristicile acustice ale panoului sandviș din fibre și pudrerie de cânepă cu perforații sunt redate în fig.3b) pentru grad de perforare 10%, fig.3c) pentru grad de perforare 20% și fig.3d) pentru grad de perforare 30%.

Bibliografie:

[FER 17] Fernea (Iștoan), Raluca, Analiza multicriterială a materialelor de construcții pe bază de cânepă, Teză de doctorat, Cluj - Napoca, 2017.

[KEP 15] KEPRDOVA S., 2015, Physic-mechanical properties of cement composites consisting of organic raw materials, Advanced Materials Research Vol. 1100, pg. 7-10.

[KID 16] KIDALOVA L., Stevulova N., Terpakova E, Sicakova A.2012, Utilization of alternative materials in lightweight composites, Journal of Cleaner, Production 34, pg. 116-119.

[KIN 16] KINNANE O., Reilly A., Grimes J., Pavia S., Walker R, Acoustic absorption of hemp-lime construction, Construction and Building Materials 122, pag. 674-682.

[KRE 17] Kremensas A., Stapulioniene R., Vaitkus S., Kairyte A., 2017, Investigations on physical-mechanical properties of effective thermal insulation materials from fibrous hemp, Procedia Engineering 172, pg. 586-594.

RO 133611 B1

- 1 [SAI 18] Sair S., Oushabi A., Kammouni A., Tanane O., Abboud Y., El Bouari A.,
2018, Mechanical and thermal conductivity properties of hemp fiber reinforced polyurethane
3 composites, *Case Studies in Construction Materials* 8 (2018) 203-212.
- [SAM 15] Sam-Brew s., Smith G., 2015, Flax and Hemp fiber-reinforced
5 particleboard, *Industrial Crops and Products* 77 (2015) 940-948.
- [SEL 15] Selinger J., Wimmer R., 2015, A novel low-density sandwich panel made
7 from hemp, *InWood2015: Innovations in wood materials and processes* Brno, Czech
Republic, 19-22 May 2015.
- 9 [US 6641909] Brevet de invenție SUA
- [WAL 14] WALKER R., S. Pavia, 2014, Moisture transfer and thermal properties of
11 hemp-lime concretes *Construction and Building Materials* 64, pag. 270-276.
- [YIL 15] YILMAZ M., A. Bakis, 2015, Sustainability in Construction Sector, *Procedia-
13 Social and Behavioral Sciences* 195, pag. 2253-2262.

RO 133611 B1

Revendicări

1. Panou sandviș din puzderie și fibre de cânepă având o structură formată din trei straturi, un miez pe bază de fibre de cânepă și un liant pe bază de ciment, delimitat la exterior de două fețe exterioare din puzderie de cânepă și un liant pe bază de var și ciment, **caracterizat prin aceea că** miezul este constituit din 23-24% fibre de cânepă, 38-39% liant mineral și 38-39% apă, având o grosime de 40mm, iar fiecare față este constituită din 42-43% de puzderie saturată, 21-22% var hidratat, 21-22% ciment și 15-16% apă, având o grosime de 5 mm/strat, procentele utilizate fiind exprimate în raport cu masa fiecărui strat.
2. Panou sandviș conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** una dintre fețele exterioare este prevăzută cu perforații având diametrul de 1 cm și gradul de perforare 10%.
3. Panou sandviș conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** una dintre fețele exterioare este prevăzută cu perforații cu diametrul de 1 cm și gradul de perforare 20%.
4. Panou sandviș conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** una dintre fețele exterioare este prevăzută cu perforații cu diametrul de 1 cm și gradul de perforare 30%.
5. Procedeu de realizare a panoului sandviș de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** se realizează în următoarea succesiune de etape:
- se execută individual fețele exterioare ale panoului prin amestecarea într-un recipient curat a puzderiei de cânepă saturată cu apă, împreună cu lianți minerali uscați, var hidratat și ciment, care s-au omogenizat cu o cantitate de apă stabilită inițial;
 - se dispune uniform compoziția rezultată într-o matrită de lemn;
 - se execută miezul panoului prin atomizarea fibrelor de cânepă cu o soluție pe bază de ciment, obținută prin amestecul liantului mineral cu apă;
 - se amplasează miezul între fețele exterioare și se menține timp de 24 h, la o temperatură de 24°C și o umiditate de 40%, după care se decofrează.

(51) Int.Cl.

B23B 9/02 (2006.01);

B27N 3/04 (2006.01)

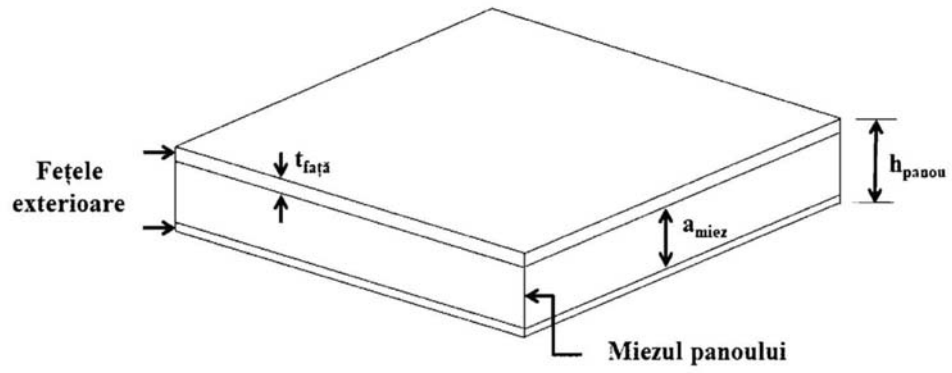


Fig. 1

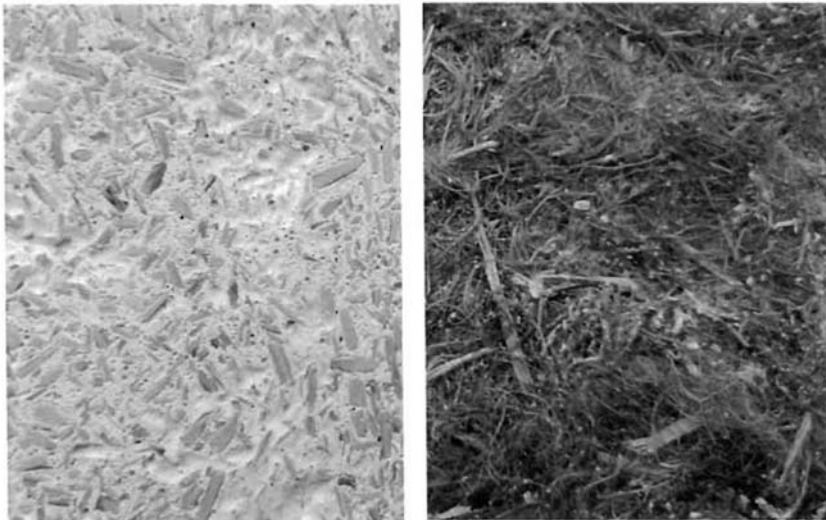


Fig. 2

(51) Int.Cl.

B23B 9/02 (2006.01);

B27N 3/04 (2006.01)

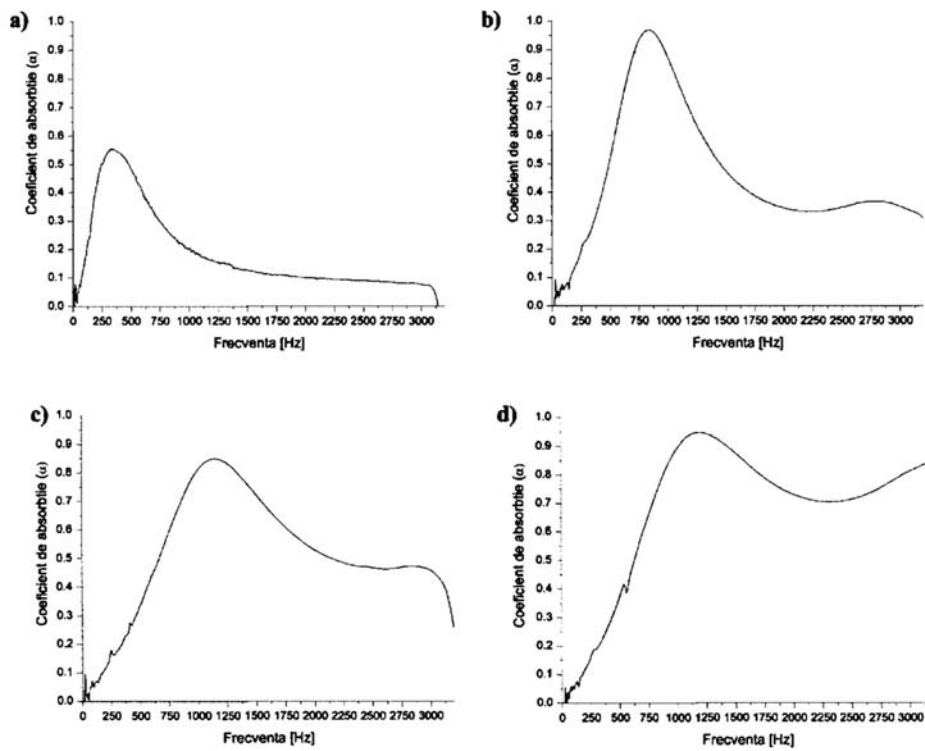


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 276/2021