



(11) **RO 136050 B1**

(51) **Int.Cl.**

E04B 1/84 (2006.01);

B32B 9/02 (2006.01);

B32B 9/04 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00320**

(22) Data de depozit: **10/06/2022**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2024** BOPI nr. **5/2024**

(41) Data publicării cererii:
28/10/2022 BOPI nr. **10/2022**

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

(72) Inventatori:
• **NEMEȘ OVIDIU, STR. DALIEI NR.5,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**

• **TIUC ANCUȚA ELENA, STR.VORONEȚ,
NR.25, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;**
• **MUREȘAN IOANA SIMONA,
ALEEA NUFĂRULUI, NR.4, BL.J, SC.1,
COMUNA BACIU, CJ, RO;**
• **DEAK GYORGY, STR.FLORILOR, BL.43,
SC.2, AP.5, BĂLAN, GHEORGHENI, HR, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**WO 2009136383 A2; RO 133841 A1;
RO 134330 A0; RO 133261 A0**

(54)

**MATERIAL CU PROPRIE-TĂȚI FONOABSORBANTE
DIN LÂNĂ DE OAIIE CU SPUMĂ POLIURETANICĂ
ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE A ACESTUIA**



RO 136050 B1

1 Invenția se referă la obținerea unui material cu proprietăți fonoabsorbante, utilizând
2 ca materie primă lână de oaie și spumă poliuretanică biocomponentă rigidă, destinat utilizării
3 în construcții civile și industriale pentru reducerea nivelului global de zgomot, a transmisiei
4 zgomotului structural, asigurarea unei acustici adecvate spațiilor închise și la un procedeu
5 de obținere a acestuia.

6 Din stadiul actual al progresului tehnicii, conform bibliografiei [REY 17] [SCH 16] [THI
7 10] [DUN 16] [ZAC 12] [HAS 19] [BOR 20] este cunoscut faptul că există mai multe materiale
8 clasice fonoabsorbante cu proprietăți acustice bune și foarte bune. Principalele dezavantaje
9 ale acestor tipuri de material sunt consumul energetic ridicat, costul ridicat al materialelor,
10 modul de realizare, utilizarea utilajelor complexe. Din punct de vedere ecologic, materialele
11 sintetice nu sunt recomandate dintr-o serie de motive: substanțe de bază toxice la fabricare,
12 costuri mari pentru energie la fabricare, parțial, emisii toxice la prelucrare și la folosire, pro-
13 duși toxici în urma descompunerii în caz de incendiu, problema deșeurilor încă nerezolvată,
14 carburanți care accelerează descompunerea stratului de ozon și întăresc efectul de seră.

15 Există multe metode de a realiza un material multistrat sau sandwich, dar factorul
16 cheie în realizarea acestui tip de materiale rămâne miezul ușor, care reduce densitatea totală
17 a materialului, iar părțile rigide oferă rezistență. Spumele sintetice sunt un tip de spume cu
18 celule închise în care porozitatea închisă este prezentă în microstructură. Spumele sintetice
19 sunt un sistem de materiale compozite formate din două componente în care sferile goale
20 sunt încorporate în rășina matricei [GUP 14].

21 Spumele sintetice sunt utilizate ca miez în structurile sandwich datorită rezistenței lor
22 specifice ridicate combinate cu densitate mai mică. Utilizarea materialelor de bază struc-
23 turate cu celule închise oferă avantaje distincte față de alte tipuri de materiale de bază, cum
24 ar fi o bună aderență între componente [COR 00].

25 Materialele poroase celulare sunt cele mai indicate pentru absorbția undei sonore,
26 drept urmare spumele poliuretanică sunt unul dintre cele mai utilizate materiale
27 fonoabsorbante. Fiind un material foarte versatil și ușor de adaptat cerințelor, prin utilizarea
28 ei ca și strat în crearea materialului, reprezintă un pas important în obținerea unor materiale
29 compozite fonoabsorbante.

30 Până acum, lâna de oaie era folosită în mod tradițional în industria textilă pentru fabri-
31 carea produselor convenționale din lână, cum ar fi covoare, articole de îmbrăcăminte, per-
32 dele, huse și așternuturi. Datorită proprietăților termice, mai recent, a început să fie utilizată
33 și în industria construcțiilor. Pentru fabricarea materialelor de construcție pe bază de lână,
34 sunt utilizate în general fibrele grosiere sau acele care nu pot fi utilizate în industria textilă.
35 Lâna are caracteristici termice bune, conductivitatea termică a panourilor de lână variază
36 între $0,040 \pm 0,041$ W/mK pentru densități de $25 \pm 92,5$ kg/m³ [PEN 17, ASI 15].

37 Lâna de oaie poate acționa ca un higro-regulator, capabil să absoarbă până la 30%
38 din greutatea sa în apă fără să pară umedă și fără a afecta proprietățile sale izolante. Mai
39 mult, lâna de oaie este ușoară, cu o densitate de aproximativ 20 kg/m³, ușor de așezat și se
40 presează ușor. Datorită caracteristicilor sale fizico-chimice, lâna de oaie nu este atacată de
41 rozătoare, spre deosebire de majoritatea celorlalte materiale izolante.

42 Documentul **WO 2009136383 A2** descrie un panou izolator și un procedeu de
43 realizare a acestuia. Panoul izolator este utilizat în domeniul construcțiilor civile, este con-
44 stituit din lână și utilizează ca liant varul, mai exact hidroxid de calciu. De preferință, lâna este
45 lână de oaie. Procedeu pentru realizarea panoului izolator este definit prin etapele în care
46 fibrele de lână se taie la o dimensiune de 2...3 cm, se spală cu apă încălzită la o temperatură
47 de 300...500°C, se dispun într-o matrită având forma și dimensiunile panoului ce urmează
48 a fi realizat, se adaugă o soluție apoasă de hidroxid de calciu sau var, se compactează și
49 presează amestecul utilizând o presă, se usucă, se decofrează.

RO 136050 B1

Documentul **RO 133841 B1** se referă la un material textil neconvențional pe bază de lână de oaie, materialul fiind utilizat ca atare pentru izolarea construcțiilor, precum și pentru confecționarea panourilor și a plăcilor flexibile cu rol de căptușeală și la un procedeu de obținere a acestuia. Materialul este sub forma unui strat fibros tridimensional, nețesut, care cuprinde un amestec de fibre, exprimate în procente în greutate, de 70...90% fibre de lână groasă și 10...30% fibre chimice cu proprietăți termoadezive, cu o grosime cuprinsă între 1...16 cm și o densitate de 25...33 kg/m, fibrele chimice cu proprietăți termoadezive fiind alese dintre fibrele a căror temperatură de topire este cu 10...30°C mai scăzută decât temperatura de degradare termică a fibrei de lână groasă. Procedeu conform invenției are următoarele etape: cântărirea și dozarea cantităților de fibre de lână groasă și fibre chimice cu proprietăți termoadezive, destrămarea și amestecarea fibrelor de lână groasă și a fibrelor chimice, tratarea amestecului de fibre antistatic, antimicrobian și împotriva insectelor și acarienilor, formarea amestecului de fibre tratat sub forma unui strat fibros tridimensional, nețesut, printr-un procedeu aerodinamic în sine cunoscut, consolidarea termică a stratului fibros tridimensional prin trecerea acestuia printr-un cuptor menținut la temperatura de topire a fibrei chimice pe o durată de timp necesară generării punctelor de lipire între fibrele de același fel, răcirea stratului fibros tridimensional, nețesut, consolidat termic, și prelucrarea acestuia prin tăiere și roluire în scopul utilizării ulterioare.

Documentul **RO 134330 A0** se referă la o placă compozită din fibre naturale din lână de oaie, destinată izolării construcțiilor și la un procedeu de realizare a acesteia. Placa compozită este constituită din 26,6...27,1% fibre din lână de oaie, 26,6...27,1% ciment Portland alb sau var hidraulic natural NHL 3, 5, 5,75...6,25% aracet și 40...40,5% apă, exprimate în procente masice. Procedeu constă în desfacerea unor baloți de lână de oaie, afânarea fibrelor din lână de oaie cu scărmanătoarea, hidratarea lânii prin pulverizarea apei în masa fibrelor, dozarea liantului, a adezivului și a apei necesare omogenizării amestecului, pulverizarea liantului fluidizat în masa fibrelor din lână și amestecarea compozitului obținut concomitent cu pulverizarea acestuia, turnarea compoziției rezultate într-un tipar, presarea plăcii compozite, decofrarea plăcii compozite după 24 h, comprimarea plăcilor compozite la grosimea dorită, cu ajutorul a două plăci din PVC celular perforat, și menținerea sub greutate încă 48...72 h, debitarea plăcii la dimensiunile prestabilite.

În cererea de brevet **US 1442326 A** s-a propus un panou izolant destinat izolării vagoanelor sau clădirilor de cale ferată, în care părul animalului este aplicat ca material izolant pe ambele părți ale unei țesături care servește ca suport, care este acoperită la exterior de hârtie de azbest. Din punct de vedere ecologic, de la producție până la eliminare, lână de oaie este una dintre materiile prime complet inofensive și materialele care nu poluează ciclul ecologic. Din punct de vedere al protecției împotriva incendiilor, nu există îngrijorări cu privire la utilizarea lânii de oaie ca material izolant în clădiri. Spre deosebire de materialele sintetice de izolare, nu se formează gaze toxice.

În cererea de brevet **CH 683543 A5** inventatorul susține utilizarea lânii în izolarea termică și propune realizarea unui material de izolare termică pentru clădiri (pereți, tavan, acoperiș). Inventatorul oferă mai multe variante. O primă variantă este realizarea unui material tip sandwich făcut din lână de oaie în interior, iar husa care învelește lână poate fi din pâslă, hârtia perforate, iută sau materiale asemănătoare. O altă modalitate este cea de a face plăci din lână de oaie este amestecată cu un liant și apoi formată într-un element izolator. O altă posibilitate este o placă flexibilă, care poate fi rulată și să aibă grosimea dorită (grosimea stratului de lână să poată varia în funcție de necesitate) iar învelișul poate fi din hârtie sau lână de bumbac. O altă variantă, care spune inventatorul că este foarte avantajoasă, este aceea a materialului realizat ca un covor sau ca o placă tip sandwich, care în interior are lână de oaie și învelișul este din fetru (care este confecționat tot din lână).

RO 136050 B1

1 Deoarece elementul finit este realizat exclusiv din lână de oaie, proprietățile lânii care sunt
deosebit de avantajoase se păstrează, în special sunt posibile accesul aerului în material și
3 un schimb de umiditate.

În brevetul **FR 2861829 B1** este realizată o invenție care se referă la un material
5 complex pentru izolație termică cuprinzând, cel puțin, un strat compus dintr-un material de
origine animală între două pelicule de origine sintetică. Conform invenției, stratul de origine
7 animală este cusut pe unul dintre părțile de origine sintetică, este un material de tip
sandwich. Părțile de origine sintetică sunt realizate din polietilenă sau din poliester, iar
9 interiorul din lână de oaie.

În brevetul **RO 133261 B1** s-a realizat un panou de tip sandwich doar din fibre
11 naturale folosit pentru izolarea fonică și termică, cu caracteristici comparabile cu a
materialelor sintetice din aceeași clasă. Pentru realizarea panourilor s-a folosit var hidratat
13 (de tip CL80-S), paste de orez și fibre de lână pentru părțile exterioare și pentru interior s-a
folosit var hidratat, făină de grâu și fibre de lână. S-au făcut teste acustice, termice și
15 mecanice pentru a evalua proprietățile de izolare ale materialului obținut.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în obținerea unui
17 material stratificat cu proprietăți fonoabsorbante superioare materialelor compozite
fonoabsorbante existente.

19 Recuperarea deșeurilor de lână reprezintă un avantaj deoarece se reduc cantitățile
de deșeuri, poluarea sonoră se diminuează, se protejează resursele naturale epuizabile și
21 se reduce consumul de energie. Un lucru care trebuie remarcat este faptul că se utilizează
tot mai mult materialele ecologice în diferite domenii, astfel noile materiale ar ajuta la
23 dezvoltarea industriei moderne în această direcție.

Scopul acestei invenții este de a obține un material care să fie ușor și ieftin de
25 fabricat, acordând o atenție deosebită aspectelor ecologice. Fiind destinat utilizării în special
pentru clădiri rezidențiale dar și industriale, promovând în același timp un climat interior
27 sănătos motiv pentru care izolația trebuie să fie optimă din punct de vedere al sănătății, să
fie difuzibilă și higroscopică. Materialul este total diferit de ce s-a realizat până acum în
29 materie de materiale multistrat din fibre naturale. Există numeroase studii axate mai mult pe
materiale tip sandwich realizate din fibre naturale (lână de oaie), spre deosebire de
31 materialele multistrat, despre care nu sunt multe cercetări și studii și dacă ne referim strict
la lână nu am găsit nimic asemănător ca și structură și mod de realizare, ceea ce reprezintă
33 noutatea invenției.

Materialul cu proprietăți fonoabsorbante din lână de oaie cu spumă poliuretanică
35 având proprietăți fonoabsorbante este compus din trei straturi, un strat de lână de oaie
procesată inițial prin presare la cald la 80°C și 5 MPa, cu grosimea de 2...12 mm; un strat de
37 spumă poliuretanică bicomponentă rigidă, cu grosimea de 8...37 mm și un strat de tranziție,
cu grosimea de 1...20 mm, rezultat prin migrarea spumei poliuretanică în stratul de lână
39 și/sau migrarea lânii în stratul de spumă poliuretanică.

Pentru a se obține materialul s-a folosit lână de oaie merinos neagră (fig. 1) și spumă
41 poliuretanică bicomponentă rigidă. Înainte de experimente, lâna brută a fost spălată pentru
a îndepărta impuritățile, nisipul și praful, s-a uscat și s-a cardat.

43 Spuma poliuretanică bicomponentă rigidă utilizată la realizarea materialului multistrat,
componenta A care reprezintă un polioliol formatat cu densitatea de 1,08 g/cm³ și vâscozitate
45 la 20°C de 470 mPas și componenta B care este difenilmetan diizocianat polimeric, unul
dintre cei mai utilizați izocianați la obținerea spumelor poliuretanică, el are densitatea de
47 1,24 g/cm³ și vâscozitate la 20°C de 300 mPas, raportul masic între componente A:B este
de 100:140.

RO 136050 B1

Procedeeul de obținere a materialului din lână de oaie cu spumă poliuretanică are următoarele etape:	1
- se presează lână de oaie la cald în matriță închisă, la temperatura de 80°C și presiunea de 5 MPa;	3
- se introduc într-un recipient de amestecare componenta A - polioli formatat cu densitatea de 1,08 g/cm ³ și vâscozitatea la temperatura de 20°C de 470 mPas și componenta B - difenilmetan diizocianat polimeric;	5
- se amestecă componentele A și B la temperatura camerei timp de 10-12 secunde;	7
- se toarnă amestecul în matriță peste stratul de lână și se menține timp de 24 de ore matrița închisă pentru finalizarea reacțiilor și realizarea structurii unitare;	9
- se extrage materialul fonoabsorbant din matrița de formare.	11
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:	
- lărgirea gamei de produse din categoria materialelor multistrat realizate din fibre naturale;	13
- obținerea unui nou material multistrat cu proprietăți fonoabsorbante superioare;	15
- coeficientul de absorbție acustică are valori bune în gama de frecvențe 100-3200 Hz în comparație cu spuma poliuretanică rigidă;	17
- valorificarea superioară a deșeurilor rezultate din lână de oaie;	
- reducerea cantității de deșeuri și în același timp reducerea poluării sonore;	19
- densitatea materialelor este relativ mică;	
- reducerea consumului de materiale și energie;	21
- producția lor are un impact redus asupra mediului;	
- reintroducerea în circuit a unor materiale considerate deșeuri;	23
- materialul se obține ușor într-o durată de timp relativ mică.	
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a unui material multistrat din lână de oaie și spumă poliuretanică bicomponentă rigidă cu proprietăți fonoabsorbante conform invenției.	25
	27
Exemplu	
Prima etapă: Un strat inițial de lână de oaie, cu grosimea de 240 mm, presat la 80°C, 5 MPa și lăsat 48 de ore sub greutatea capacului matriței după oprirea temperaturii duce la obținerea unui strat final cu grosimea de 12 mm care este primul strat din materialul multistrat (notat L240_12) (fig. 1 și fig. 2).	29
	31
Etapă a doua: Se amestecă într-un recipient de amestecare 50 ml componenta A și 70 ml componenta B timp de 10 secunde după care se toarnă în matriță peste stratul de lână procesat anterior și se menține 24 de ore în matrița închisă pentru finalizarea reacțiilor și realizarea structurii multistrat unitare (fig. 3).	33
	35
Materialul multistrat (notat SPUL240_12) rezultat conform descrieri de la Exemplul 1 are următoarele caracteristici:	37
- grosimea materialului: 40 mm;	39
- densitatea aparentă a materialului multistrat, conform SR EN 1602:2013: 0,10 g/cm ³ ;	41
- conductivitatea termică a materialului: 0,076 W/m K;	
- coeficientul de absorbție acustică, conform SR EN ISO 10534-2:2002: fig.4.	43
Coeficientul de absorbție acustică a fost determinat pe ambele fețe ale materialului multistrat și a fost notat SPUL240_12_S pentru materialul multistrat măsurat pe fața cu spumă poliuretanică și SPUL240_12_L măsurat pe fața cu lână de oaie.	45
	47

RO 136050 B1

1 Bibliografie:

- 3 [DEL 17] Del Rey, R.; Uris, A.; Alba, J.; Candelas, P. Characterization of sheep wool as a
sustainable material for acoustic applications. *Materials* 2017, 10, 1277.
[https://doi.org/ 10.3390/ma10111277](https://doi.org/10.3390/ma10111277).
- 5 [SCH 16] Schiavoni, S.; D' Alessandro, F.; Bianchi, B.; Asdrubali, F. Insulation materials for
the building sector: A review and comparative analysis, *Renewable and Sustainable Energy*
7 *Reviews*, 2016, 62, 988. <https://doi.org/10.1016/i.rser.2016.05.045>
- 9 [THI 10] Thilagavathi, G.; Pradeep, E.; Kannaian, T.; Sasikala, L. Development of natural
fiber nonwovens for application as car interiors for noise control. *J Ind. Text.* 2010, 39,
267-278. <https://doi.org/10.1177/1528083709347124>.
- 11 [DUN 16] Dunne, R.; Desai, D.; Sadiku, R.; et al. A review of natural fibres, their sustainability
and automotive applications. *J. Reinf. Plast. Compos.* 2016, 35(13), 1041.
- 13 [ZAC 12] Zach, J.; Koijenec, A.; Petrânek, V.; Hroudová, J.; Bednar, T. Performance
evaluation and research of alternative thermal insulations based on sheep wool,
15 *EnergBuildings* 2012, 49, 246-253. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.02.014>.
- 17 [HAS 19] Hassan, M.M.; Carr, C.M. A review of the sustainable methods in imparting shrink
resistance to wool fabrics, *Journal of Advanced Research.* 2019, 18, 39. [https://doi.org/ 10.1016/j.jare.2019.01.014](https://doi.org/10.1016/j.jare.2019.01.014).
- 19 [BOR 20] Borlea, S.I.; Tiuc, A.E.; Nemes, O.; Vermesan, H.; Vasile, O.; Innovative Use of
Sheep Wool for Obtaining Materials with Improved Sound-Absorbing Properties,
21 *MATERIALS*, 2020, DOI: 10.3390/ma13030694.
- 23 [GRP 14] Gupta N.; Zeltmann SE, Shunmugasamy VC, Pinisetty D. Applications of polymer
matrix syntactic foams. *JOM* 2014; 66(2):245-54.
- 25 [COR 00] Corigliano A.; Rizzi E.; Papa E.; Experimental characterization and numerical
simulations of a syntactic-foam/glass-fibre composite sandwich. *Compos Sci Technol* 2000;
60(11): 2169-80.
- 27 [ASI 15] Asis, P.; Mvubu, M.; Muniyasamy, M.; Botha, A.; Anandjiwala, R.D. Thermal and
sound insulation materials from waste wool and recycled polyester fibers and their
29 biodegradation studies. *Energ. Buildings* 2015, 92, 161-169.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.01.056>
- 31 [PEN 17] Pennacchio, R.; Savio, L.; Bosia, D.; Thiebat, F.; Piccablotto, G. Patrucco, A.
Fitness:sheep-wool and hemp sustainable insulation panels. *Energy, proced.* 2017, 111,
33 287-297. <https://doi.org/10.1016/i.egypro.2017.03.030>
- 35 RO133261A1 - Multilayer composite panel and method for manufacturing the same -
Cerere de brevet de Inventie .
CH683543A5 - Retaining heat in buildings - Cerere de brevet de Inventie.
- 37 FR2861829B1 - Thermal insulation material has at least one layer of animal origin and
synthetic films bonded by needling or ultrasound welding - Brevet de inventie. US1442326A
- 39 - Insulating material and process of manufacturing same - Cerere de brevet de inventie.

RO 136050 B1

Revendicări

1. Material cu proprietăți fonoabsorbante din lână de oaie cu spumă poliuretanică având proprietăți fonoabsorbante, **caracterizat prin aceea că** este compus din trei straturi, un prim strat de lână de oaie procesată inițial prin presare la cald la temperatura de 80°C și presiunea de 5 MPa, cu grosimea de 2...12 mm; un al doilea strat de spumă poliuretanică bicomponentă rigidă, cu grosimea de 8...37 mm și un strat de tranziție, cu grosimea de 1...20 mm, rezultat prin migrarea spumei poliuretanică în stratul de lână și/sau migrarea lânii în stratul de spumă poliuretanică. 3 5 7 9
2. Procedeu de obținere a materialului multistrat din lână de oaie cu spumă poliuretanică **caracterizat prin aceea că** are următoarele etape: 11
- se presează lâna de oaie la cald în matriță închisă, la temperatura de 80°C și presiunea de 5 MPa; 13
 - se introduc într-un recipient de amestecare componenta A - polioli formatat cu densitatea de 1,08 g/cm³ și vâscozitatea la temperatura de 20°C de 470 mPas și componenta B - difenilmetan diizocianat polimeric; 15
 - se amestecă componentele A și B la temperatura camerei timp de 10-12 secunde; 17
 - se toarnă amestecul în matriță peste stratul de lână și se menține timp de 24 de ore matrița închisă pentru finalizarea reacțiilor și realizarea structurii unitare; 19
 - se extrage materialul fonoabsorbant din matrița de formare.

(51) Int.Cl.

E04B 1/84 (2006.01);

B32B 9/02 (2006.01);

B32B 9/04 (2006.01)

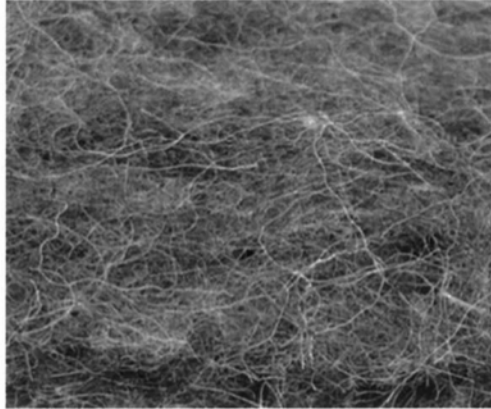


Fig. 1



Fig. 2

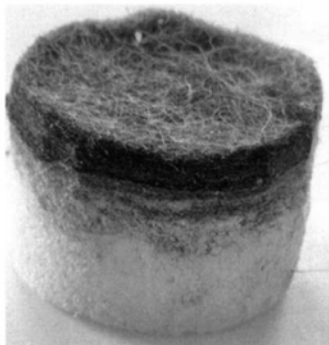


Fig. 3

(51) Int.Cl.

E04B 1/84 (2006.01);

B32B 9/02 (2006.01);

B32B 9/04 (2006.01)

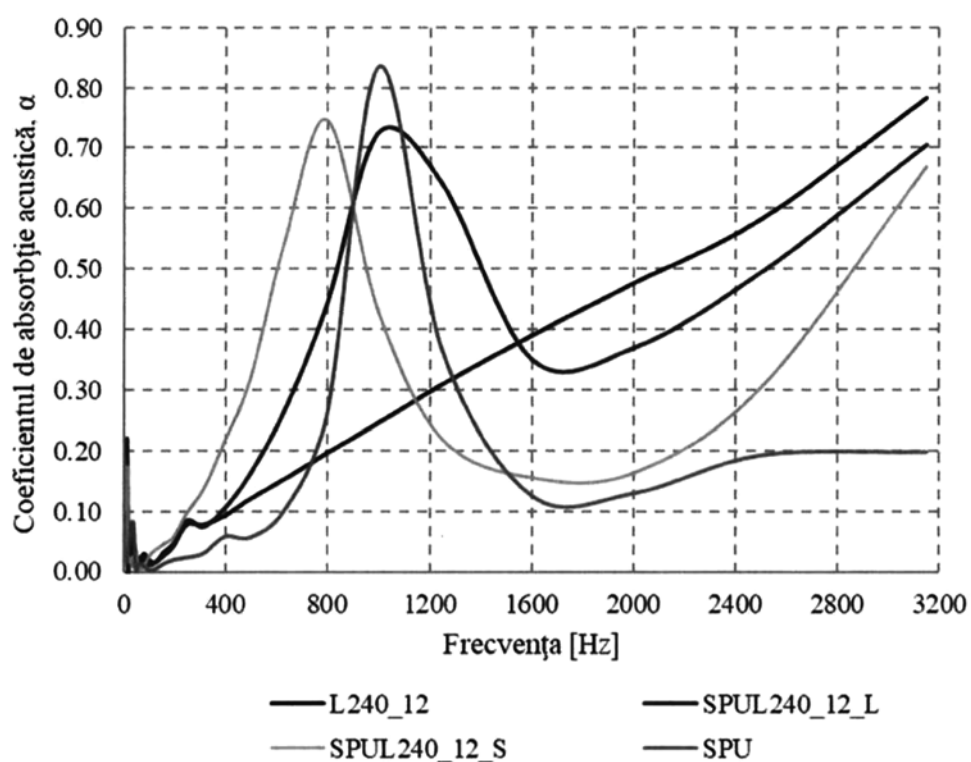


Fig. 4



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 209/2024