



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00771**

(22) Data de depozit: **16/10/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2017** BOPI nr. **3/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2015 BOPI nr. **3/2015**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **SANDU MARIN, STR. TURDA NR.108,
BL.33, SC.A, ETJ.8, AP.32, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **SANDU ADRIANA-GEORGETA,
STR. TURDA NR. 108, BL. 33, SC. A, ET. 8,
AP. 32, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **CONSTANTINESCU DAN MIHAI,
STR. DR. POLONI VICTOR NR. 17,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **SOROHAN ȘTEFAN, STR.ARMENIȘ
NR.8-10, BL.J5, SC.H, AP.114, ET.2,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **NUȚU EMIL, STR. CENTURII NR. 9,
BL. 113, SC. A, AP. 9, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 2007/120037 A2; EP 2261436 A2

(54) **PANOU SANDVIȘ UȘOR CU FEȚE RIGIDIZATE DE NERVURI**



RO 130117 B1

1 Invenția se referă la structuri de tip panou sandviș ușor, care au în comun faptul că
miezurile sunt constituite din nervuri paralele cu marginile, ce asigură rigidizarea celor două
3 fețe pe direcții perpendiculare. Legătura între fețele cu rigidizări se poate face direct sau prin
intermediul unor bucșe crestate. Miezul și fețele pot fi confecționate din tablă metalică, caz
5 în care asamblarea acestora se poate face prin brazare. Panoul se poate fabrica și cu com-
ponente (miez și fețe) din materiale diferite, când asamblarea se poate face prin lipire cu
7 adezivi structurali.

Panourile sunt considerate multifuncționale, deoarece pot suporta încărcări aplicate
9 pe fețe, și, în același timp, permit circulația aerului și transferul termic prin interior, datorită
configurației miezului. Soluțiile propuse se pot utiliza pentru realizarea unor ansambluri din
11 componența unor structuri ușoare care trebuie să preia sarcini mari: containere, platforme,
automobile, avioane, vapoare, tramvaie, vagoane, etc.

13 Sunt cunoscute astfel de panouri, cu miez în formă de rețea, de regulă cu ochiuri
pătrate sau rombice.

15 Publicația internațională **WO 2007/120037 A2** (MAKERS, 25.10.2007) descrie un
panou sandviș ușor, constituit din două plăci exterioare identice, fiecare placă fiind prevă-
17 zută, pe fața sa interioară, cu niște nervuri paralele, nervurile celor două plăci fiind inter-
conectate între ele sub forma unei rețele cu ochiuri pătrate.

19 Documentul **EP 2261436 A2** (BORGNI, 15.12.2010) descrie un procedeu de reali-
zare a unor nervuri de forma unor benzi metalice, care formează miezul unor panouri sandviș
21 ușoare.

Brevetul **RO 123427** se referă la un tip de miez pentru panouri metalice, obținut prin
23 expandarea mecanică (prin întindere) a unei table, după ce, în aceasta, au fost stanțate
perforații intercalate, cu o geometrie specială. Soluția este inspirată de cea clasică
25 (**US 1504629**) de obținere a grătarelor din tablă crestată intercalată și apoi întinsă. Contactul
dintre miez și fețe se face discontinuu, pe suprafețe mici, dispuse în șiruri paralele. Deoarece
27 celulele sunt deschise, este permisă circulația aerului prin interiorul panoului, pentru asigura-
rea transferului termic dorit (încălzire/răcire).

29 Brevetul **US 7963085 B2** prezintă o serie de variante constructive de miez pentru
panouri sandviș multifuncționale. Una dintre soluții se bazează pe avantajul trecerii de la o
31 rețea plană cu ochiuri pătrate, prin deformarea acesteia, la o rețea spațială. Rezultă o struc-
tură rețea, din bare dispuse pe muchiile laterale ale unor piramide patrulatere regulate.

33 Numeroase brevete prezintă panouri sandviș cu miez obținut din plăci plane cu
matrice din proeminențe de diferite forme (semisferice, tronconice, piramidale) pe o parte sau
35 pe ambele părți (**US 2481046**, **US 3071216**, **US 3108924**, **US 3865679**, **US 3876492**,
US 4348442). Dacă semifabricatul este tablă din material ductil, proeminențele se realizează
37 prin ambutisare. Miezul din material plastic se obține prin injectare în matriță. În varianta pro-
pusă de brevetul **US 3461632**, miezul rezultă prin suprapunerea și solidarizarea proeminen-
39 țelor semisferice realizate identic pe două plăci, pe o singură parte a acestora, elementele
de legătură căpătând forma unor clepsidre.

41 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este aceea de a asigura un element de
îmbinare între nervurile de rigidizare ale celor două plăci care, prin alegerea convenabilă a
43 înălțimii acestuia, să permită controlul rezistenței și rigidității panoului.

Soluția la această problemă tehnică constă în aceea că fiecare placă exterioară a
45 panoului este prevăzută, pe fața interioară, cu șiruri ortogonale de nervuri de rigidizare,
nervurile celor două plăci fiind conectate prin intermediul unor bucșe crestate.

RO 130117 B1

Prezenta invenție se referă la trei variante constructive de panouri sandviș ușoare, rigide și rezistente, care să permită circulația aerului prin interior. Variantele au în comun o particularitate constructivă, și anume aceea că panoul sandviș se obține din două plăci identice, cu rigidizori paraleli cu laturile, care se interconectează direct sau prin intermediul unor bucșe crestate. Din punctul de vedere al asigurării integrității panoului, legăturile dintre componente nu sunt critice, deoarece se realizează pe suprafețe suficient de mari. Optimizarea structurală a panoului sandviș se poate face prin analize cu elemente finite, identificându-se cele mai convenabile valori ale grosimilor semifabricatelor, din același material sau din materiale diferite, astfel încât să fie realizate condițiile de rezistență și de rigiditate impuse. Conform standardelor uzuale, aceste analize se efectuează considerând panoul rezemat pe conturul unei fețe și solicitat cu presiune uniformă pe fața opusă.	1 3 5 7 9 11
Un alt obiectiv al invenției constă în dezvoltarea unor procedee de realizare a miezurilor, simple din punct de vedere tehnologic și cu costuri mici de fabricație.	13
Prin aplicarea invenției se pot obține avantaje importante, în comparație cu soluțiile similare cunoscute:	15
- panourile sandviș propuse sunt multifuncționale, deoarece pot prelua, pe fețe, sarcini distribuite sau presiuni, și, în același timp, permit circulația aerului și transferul termic prin interior;	17
- panourile sandviș propuse au mase specifice reduse, pentru că miezul nu este compact și toate componentele se realizează din materiale ușoare;	19
- rigiditatea panourilor este mare și depinde atât de materialul și grosimea fețelor cât și de distanța dintre ele, controlată prin înălțimea bucșelor (la prima și a doua variantă) sau prin înălțimea platbandelor (varianta a treia);	21 23
- simplitatea constructivă asigură cost redus și timp scurt de fabricație;	
- volumul deșeurilor rezultate este nesemnificativ, constând doar în materialul îndepărtat pentru crearea crestăturilor în bucșe și în platbandele dințate (la varianta a treia), în timp ce, la primele două variante, platbandele doar se debitează la lungimea dorită (varianta a doua) și se formează în zig-zag (prima variantă), fără pierderi de material;	25 27
- prin analize cu elemente finite este posibilă optimizarea structurală, având ca obiectiv minimizarea masei specifice a panoului (per m ² acoperit), în condiții de rigiditate sau sarcină impusă, prin identificarea grosimilor potrivite ale componentelor acestuia;	29 31
- componentele panoului sandviș pot fi din materiale diferite, caz în care, pentru asamblare, se utilizează adezivi structurali;	33
- în cazul panourilor metalice, se poate realiza îmbinarea componentelor prin brazare.	
Un prim exemplu de realizare a invenției este prezentat în legătură cu fig. 1...3, care reprezintă:	35
- fig. 1, vedere generală a panoului;	37
- fig. 2, vedere nervuri de rigidizare dispuse ortogonal și în zig-zag la care, pentru claritate, a fost marcată una dintre benzile în zig-zag;	39
- fig. 3, vedere bucșa cu crestături.	
Al doilea exemplu de realizare a invenției este prezentat în legătură cu fig. 4...6:	41
- fig. 4, vedere generală a panoului;	
- fig. 5, vedere nervuri de rigidizare și simplitatea soluției de asamblare a acestuia;	43
- fig. 6, vedere bucșa cu crestături.	
Un al treilea exemplu de realizare a invenției este prezentat în legătură cu fig. 7...9:	45
- fig. 7, vedere generală a panoului;	
- fig. 8, vedere nervuri de rigidizare;	47
- fig. 9, tehnologia de obținere a miezului din semifabricate sub formă de benzi, tăiate în zig-zag (prin ștanțare) și apoi prinse în pachet și crestate cu o freză circulară.	49

RO 130117 B1

1 În prima variantă de realizare, panoul sandviș este constituit din două plăci **1** exteri-
oare identice. Fiecare placă **1** este prevăzută, pe fața sa interioară, cu șiruri ortogonale de
3 nervuri **3** de rigidizare. Nervurile **3** de rigidizare ale celor două plăci sunt conectate prin inter-
mediul unor bucșe crestate **4**. Crestăturile de la capătul superior al bucșei **4** sunt dispuse
5 simetric cu crestăturile de la capătul inferior al acesteia.

7 În cea de-a doua variantă de realizare, fiecare placă **1** este prevăzută pe fața interi-
oară cu șiruri paralele de nervuri **3** de rigidizare. Nervurile **3** celor două plăci **1** sunt conectate
ortogonal, prin intermediul bucșelor crestate **4**. Crestăturile de la capătul superior al bucșei
9 **4** sunt dispuse decalat față de crestăturile de la capătul inferior al bucșei, astfel încât
nervurile **3** ale celor două plăci să fie îmbinate ortogonal unele față de celelalte.

11 În cea de-a treia variantă de realizare, fiecare placă **1** este prevăzută, pe fața interi-
oară, cu șiruri paralele de nervuri **3** de rigidizare, profilate. Nervurile **3** au înălțime variabilă
13 periodic și sunt dispuse astfel încât legătura fiecărei nervuri **3** cu placa **1** corespunzătoare
este discontinuă. Nervurile **3** ale celor două plăci **1** sunt interconectate ortogonal între ele.

15 Pentru toate cele trei variante de realizare a panoului, circulația aerului este asigurată
și prin găurirea unei benzi **2** de rigidizare a conturului.

RO 130117 B1

Revendicări

- | | |
|--|----------|
| | 1 |
| 1. Panou sandviș constituit din două plăci (1) exterioare identice, fixate între ele prin intermediul unor nervuri (3) de rigidizare, caracterizat prin aceea că fiecare placă (1) este prevăzută, pe fața interioară, cu șiruri ortogonale de nervuri (3) de rigidizare, nervurile (3) celor două plăci (1) fiind conectate simetric prin intermediul unor bucșe crestate (4). | 3
5 |
| 2. Panou sandviș conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că fiecare placă (1) este prevăzută, pe fața interioară, cu șiruri paralele de nervuri (3) de rigidizare, nervurile (3) celor două plăci (1) fiind conectate ortogonal, prin intermediul unor bucșe crestate (4). | 7
9 |
| 3. Panou sandviș conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că fiecare placă (1) este prevăzută, pe fața interioară, cu șiruri paralele de nervuri (3) de rigidizare, profilate, având înălțime variabilă periodic, dispuse astfel încât legătura fiecărei nervuri (3) cu placa (1) este discontinuă, nervurile (3) celor două plăci (1) fiind interconectate ortogonal între ele. | 11
13 |

(51) Int.Cl.

E04C 2/42 (2006.01);

B32B 3/12 (2006.01)

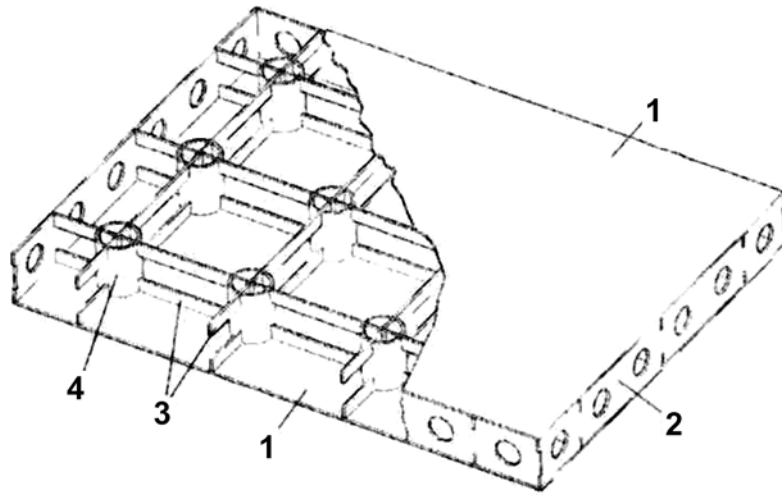


Fig. 1

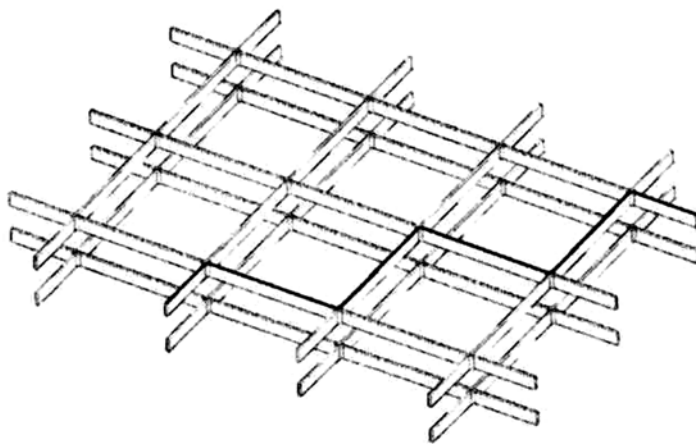


Fig. 2

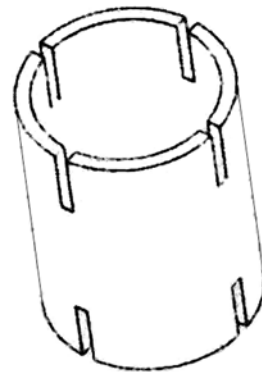


Fig. 3

(51) Int.Cl.

E04C 2/42 (2006.01);

B32B 3/12 (2006.01)

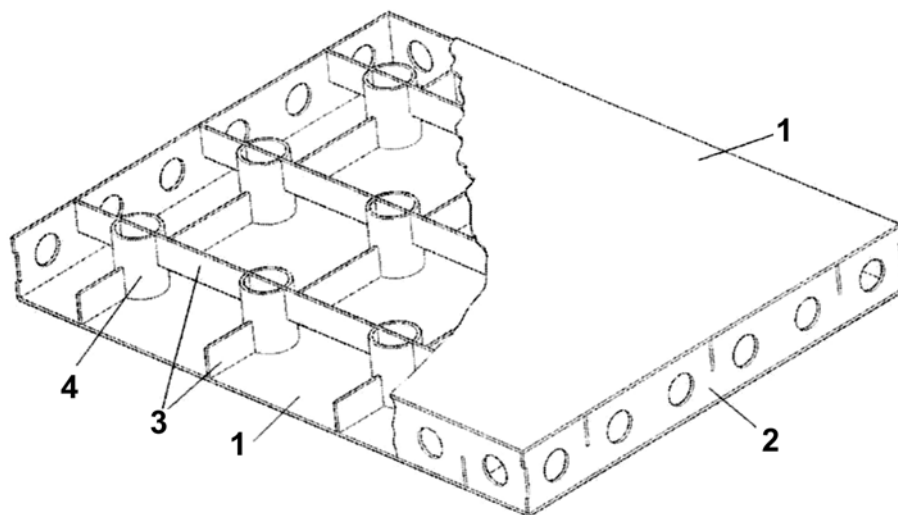


Fig. 4

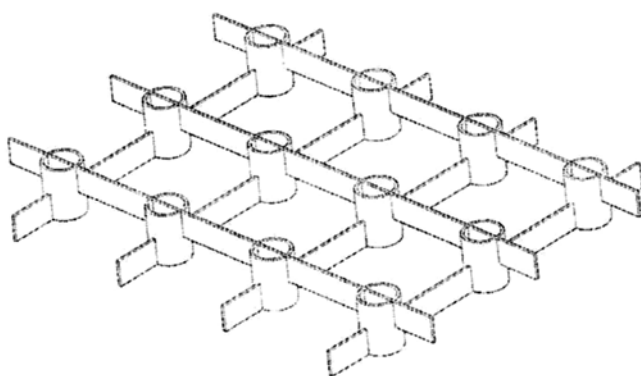


Fig. 5

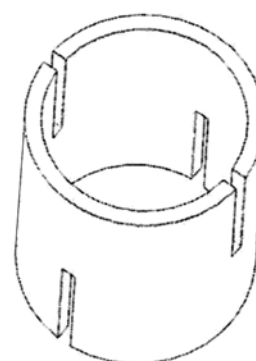


Fig. 6

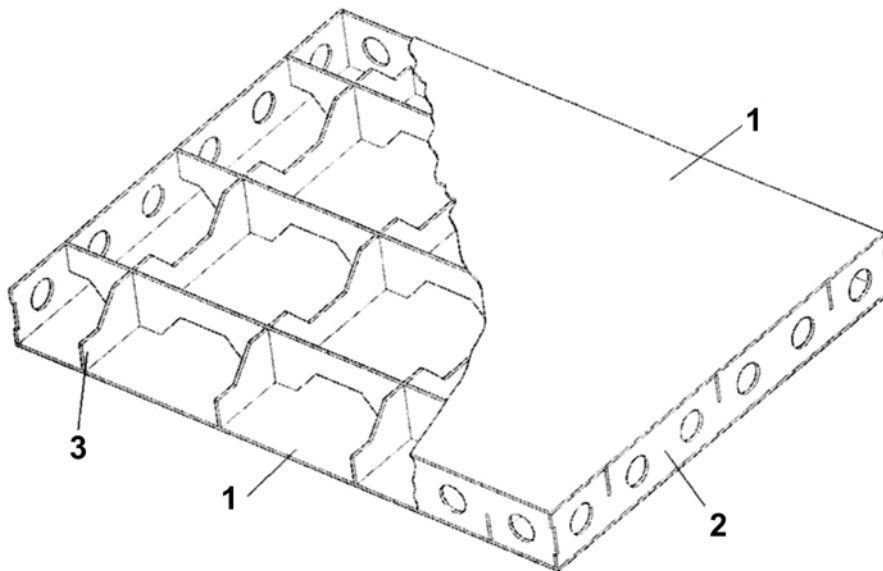


Fig. 7

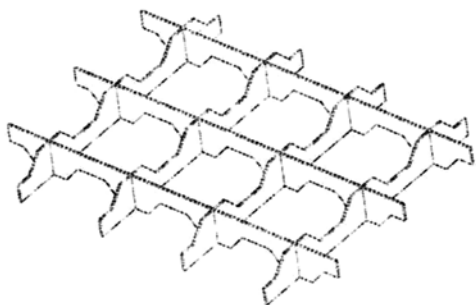


Fig. 8

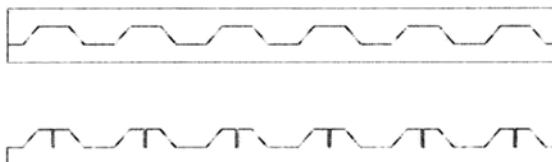


Fig. 9

