



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00772**

(22) Data de depozit: **16.10.2014**

(41) Data publicării cererii:
30.03.2015 BOPI nr. **3/2015**

(71) Solicitant:
• 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;
• NUTU EMIL, STR. CENTURII NR. 9,
BL. 113, SC. A, AP. 9, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) STRUCTURI SANDWICH MULTIFUNCȚIONALE CU MIEZ GEOMETRIC ORTOTROP

(57) Rezumat:

Invenția se referă la panouri ușoare multifuncționale, de tip sandwich, care au în comun faptul că miezurile sunt realizate din componente perforate și profilate trapezoidal, care asigură rigiditatea mărită a panourilor, permit circulația aerului și realizează transferul termic prin interior, aceste panouri fiind utilizate în componența unor ansambluri care să fie cât mai ușoare și mai ieftine, dar să suporte sarcini relativ mari, fiind folosite în industria aeronautică, în industria constructoare de mașini, de vapoare, tramvaie, vagoane, platforme sau altele asemenea. Panourile conform invenției sunt constituite din niște miezuri (3) realizate din același material cu fețele (1) sau dintr-un material diferit față de acestea, au niște componente (4) perforate și ondulate, realizate prin ambutisare, care asigură rigidizarea fețelor pe direcții perpendiculare, și pot fi confectionate din tablă, cu asamblare prin brazare sau sudare cu laser, sau pot fi confectionate din alte materiale, asamblarea făcându-se cu ajutorul unor adezivi strucțurali.

Revendicări: 5

Figuri: 8

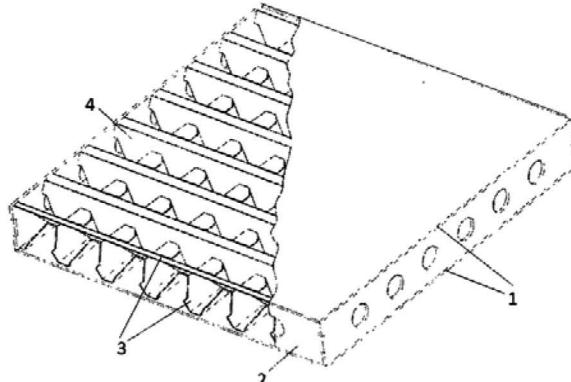


Fig. 1

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 invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conjuinate în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



a 2014 00472

16-10-2016

Y

STRUCTURI SANDWICH MULTIFUNCȚIONALE CU MIEZ GEOMETRIC ORTOTROP

DESCRIERE

Invenția se referă la structuri de tip panou sandwich ușor, care au în comun faptul că miezurile sunt constituite din componente perforate și profilate trapezoidal, care asigură rigiditate mare ansamblului. Panoul este considerat multifuncțional deoarece permite circulația aerului și transferul termic prin interior.

În cazul panourilor la care atât miezul cât și fețele sunt confectionate din tablă metalică, asamblarea acestora se poate face prin brazare sau sudare laser. Dacă miezul și fețele sunt din materiale diferite, asamblarea panoului sandwich se face cu adezivi strucurali.

Soluțiile propuse se pot utiliza în compoziția diferențială a ansamblurii unde se cere ca panourile să fie cât mai ușoare și ieftine, dar să suporte sarcini relativ mari: avioane, containere, automobile, vapoare, tramvaie, vagoane, platforme etc.

Sunt cunoscute structuri de tip panou sandwich asemănătoare. Au fost brevetate soluții constructive de panouri având între fețe una sau mai multe plăci subțiri ondulate triunghiular, dreptunghiular, trapezoidal sau sinusoidal, confectionate din metal, plastic, textile impregnate sau hârtie (exemplu, patentele **US 1802522, US 3321826, US 4461665, US 7041187 B2, JP 2001-138043, WO 2005/058593**). În brevetul **US 4461665**, miezul panoului constă din două plăci ondulate sinusoidal care se montează astfel încât direcțiile gofrelor să fie ortogonale. Brevetul **US 7041187 B2** propune o tehnologie de fabricație a unor panouri din răsină polietilenică cu miez gofrat dreptunghiular. Cu scule speciale în formă de pieptene ce încorporează rezistență electrică de încălzire, miezul se plastifiază și se striaază pe ambele fețe, de-a lungul „spinărilor” gofrelor. Similar se realizează striuri complementare pe câte o parte a fiecarei fețe. Astfel este posibilă asamblarea fețelor cu miezul prin cuplare mecanică de tip „îmbinare cu degete” sau prin îmbinare hibridă, mecanică și prin lipire.

Sunt aplicații în care plăcile sandwich cu miez fagure sau din spumă (polimerică sau metalică) nu se pot utiliza deoarece nu permit circulația aerului și transferul termic prin interior. Transferul unidirectional este posibil în cazul panourilor sandwich cu miez din tablă/folie gofrată sau din profile trapezoidale paralele (exemplu sunt patentele **GB 2465870 B, JP 2004-090241, WO 2005/058593, AU 2008228154 B2**).

O serie de brevete au ca obiect tehnologia de fabricație a miezurilor ușoare prin plierea unor folii după tehnica origami (exemplu, patentele **EP 1346092 B1, DE 19716637, US 3313080, US 6 935997 B2**). Astfel se pot obține diferite configurații, cea mai simplă fiind de forma unei plăci ondulate triunghiular cu gofreuri în zig-zag (brevet **EP 1694450 B1**).

CM

Scopul prezentei invenții îl reprezintă realizarea unor variante constructive de structuri sandwich, ușoare, rigide și rezistente, care să permită circulația aerului prin interior. Legăturile dintre componente nu sunt critice din punct de vedere al asigurării integrității panoului deoarece se realizează pe suprafețe suficient de mari.

Un alt obiectiv al invenției constă în dezvoltarea unor procedee de realizare a miezurilor, simple din punct de vedere tehnologic, implicând cheltuieli mici de fabricație.

Prin analize cu elemente finite se pot identifica cele mai convenabile valori ale grosimilor semifabricatelor (din același material sau din materiale diferite) astfel încât să fie asigurată sarcina capabilă impusă prin tema de proiectare. Conform standardelor uzuale, aceste analize se efectuează la încărcare cu presiune uniformă pe o față, panoul fiind rezemat pe conturul feței opuse.

Un prim exemplu de realizare a invenției, panou cu miez din două plăci perforate și gofrate, este prezentat în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6.

- Fig. 1 este o vedere generală a unui panou, constituit din următoarele componente:
1 - fețele panoului, 2 - benzi de rigidizare a conturului (cu găuri pentru circulația aerului), 3 - miezul panoului, 4 - plăci perforate și ondulate care formează miezul;
- Fig. 2 arată plăcile perforate și gofrate (4) înainte de asamblare,
- Fig. 3 prezintă miezul (3) asamblat,
- Fig. 4 este o vedere de deasupra a uneia dintre componentele miezului,
- Fig. 5 prezintă substructura specifică a miezului. Modelarea cu elemente finite în vederea evaluării comportamentului panoului, în diferite cazuri de solicitare și rezemare, este facilitată de faptul că miezul este o structură periodică ce rezultă din îmbinarea unui număr corespunzător de substructuri specifice.
- Fig. 6 evidențiază grafic procedeul de obținere a unei componente de miez (4), din tablă subțire, prin perforare și ondulare trapezoidală.

Conform figurii 6, semifabricatul (a) din care se obțin componentele miezului (3) este tablă subțire, înfășurată sub formă de rolă. Procesul de prelucrare a tablei, care avansează intermitent cu o valoare convenabilă a pasului, începe la postul de stanțare a găurilor unde se află placa de tăiere (b) și poansoanele (c) care au cursă alternativă dus-întors pe verticală. La alt post de prelucrare se face ondularea trapezoidală prin deformare plastică la rece. Rigla de sprijin (d) și rigla-poanson (e) pot fi elementele de lucru ale unei prese de îndoit sau componente ale unui dispozitiv similar, cu acționare pneumatică. Reducerea masăi miezului este semnificativă deoarece volumul de material al plăcii perforate reprezintă doar 50% -60% din cel al plăcii fără găuri, cu aceleași dimensiuni de gabarit.

Un al doilea exemplu de realizare a invenției este prezentat în legătură cu figurile 7 și 8.

- Fig. 7 este o vedere generală a panoului cu următoarele componente:
1 – fețele panoului, 2 – benzi de rigidizare a conturului, 3 – profile trapezoidale cu perforații;
- Fig. 8 evidențiază simplitatea tehnologiei de obținere a miezului din semifabricate sub formă de benzi (a), perforate (b), profilate prin îndoire la rece (c), din care se tăie la 45° cupoane (d) de lungimea dorită. Datorită faptului că profilele sunt paralele și dispuse la 45° față de laturile panoului, rigiditatea la încovoiere cilindrică pentru un panou pătrat de acest fel este aceeași, indiferent care sunt cele două laturi paralele pe care se face rezemarea.

Prin aplicarea invenției se pot obține avantaje importante în comparație cu soluțiile similare cunoscute:

- panourile sandwich propuse sunt multifuncționale, deoarece pot prelua sarcini distribuite sau presiuni, dar permit și circulația aerului și transferul termic prin interior;
- panourile sandwich propuse au mase specifice reduse pentru că miezul nu este compact și toate componentele se realizează din materiale ușoare;
- datorită simplității constructive, durata de fabricație și costurile sunt reduse;
- este posibilă optimizarea structurală având ca obiectiv minimizarea masei specifice a panoului (per m^2 acoperit) prin analize cu elemente finite ce au ca scop să se identifice grosimile potrivite pentru componente, în condiții de rigiditate (sau sarcină) impusă;
- dacă pentru asamblare se utilizează adezivi strucțurali, sau asamblarea este hibridă (de exemplu cu pop-nituri și adeziv), componentele pot fi din materiale diferite;
- în cazul panourilor metalice se poate realiza îmbinarea componentelor prin brazare, sudare laser sau sudare în puncte.

REVENDICĂRI

1. Panou sandwich, cu un raport convenabil între rigiditate și masă, **caracterizat prin aceea că** miezurile (3), din același material cu fețele (1) sau din material diferit față de acestea, sunt constituite din componente (4) care asigură rigidizarea fețelor pe direcții perpendiculare, permîțând în același timp circulația aerului și transferul termic prin interior.
2. Structură de tip panou sandwich (Fig.1), conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** miezul (3) este realizat din două plăci perforate și ondulate (4) care se montează cu gofreurile pe direcții perpendiculare, și care transformă fețele (1) în plăci cu ortotropie constructivă.
3. Procedeu de obținere a plăcilor perforate și gofrate din compoziția miezului (3), realizat conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** tabla subțire (a), disponibilă sub formă de role, avansează intermitent cu o valoare convenabilă a pasului, de la postul de stanțare a găurilor, unde se află placa de tăiere (b) și poansoanele (c), care au cursă alternativă dus-întors pe verticală, la alt post de prelucrare, unde se realizează ondularea trapezoidală prin deformare plastică la rece, cu rigla de sprijin (d) și rigla-poanson (e).
4. Structură de tip panou sandwich (Fig. 7), conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** miezul este constituit din profile trapezoidale paralele și dispuse la 45° față de laturile panoului, ceea ce conferă unui panou pătrat aceeași rigiditate la încovoiere cilindrică, oricare ar fi cele două laturi paralele pe care se face rezemarea.
5. Procedeu de obținere a profilelor ce compun miezul (3) din compoziția panoului sandwich realizat conform revendicării 4, simplu și ieftin, **caracterizat prin aceea că** semifabricatele, sub formă de benzi (a), sunt perforate (b), profilate prin îndoire la rece (c) și tăiate la 45° sub formă de cupoane de lungimea dorită (d).

a-2014-00772-

16-10-2014

3

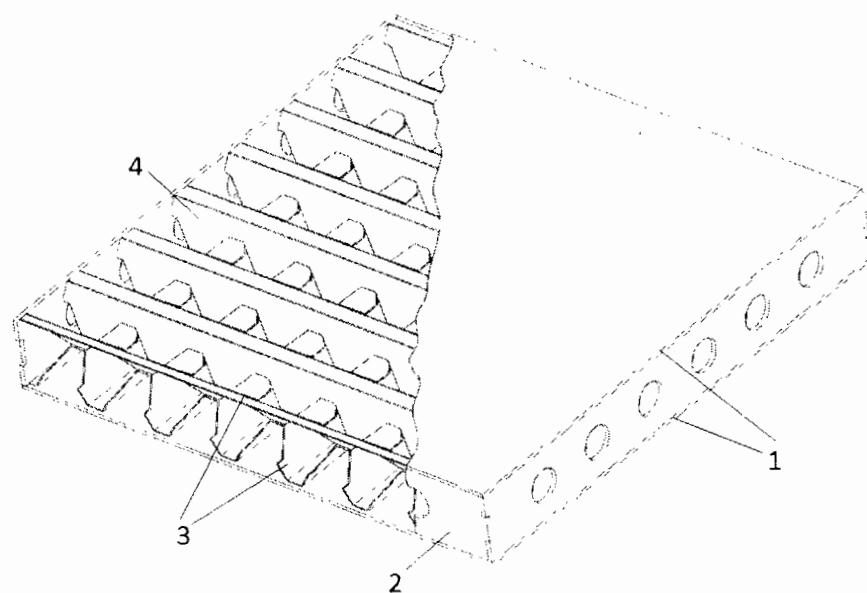


Fig. 1

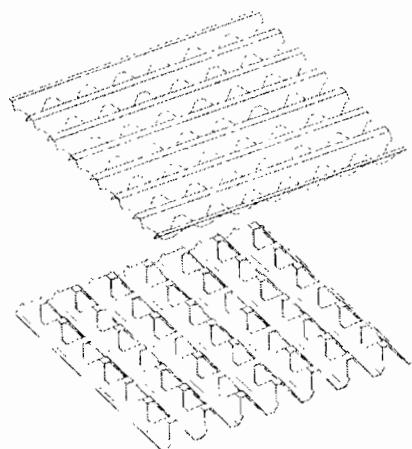


Fig. 2

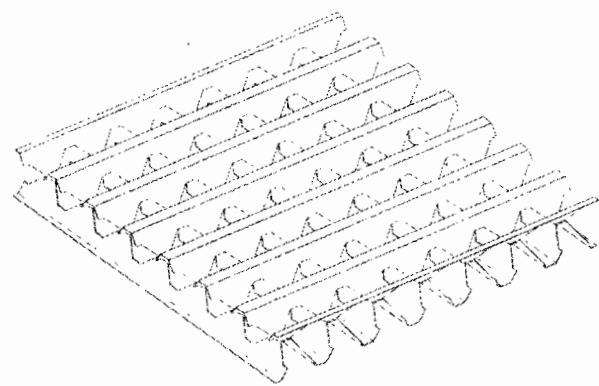


Fig. 3

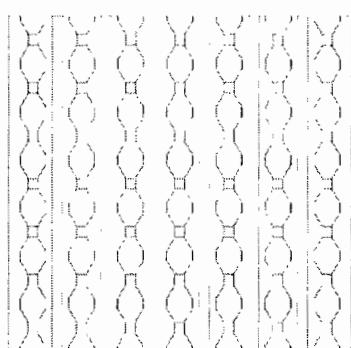


Fig. 4

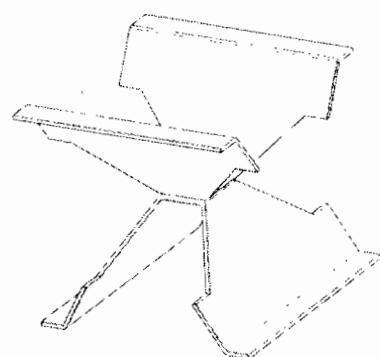


Fig. 5

CH

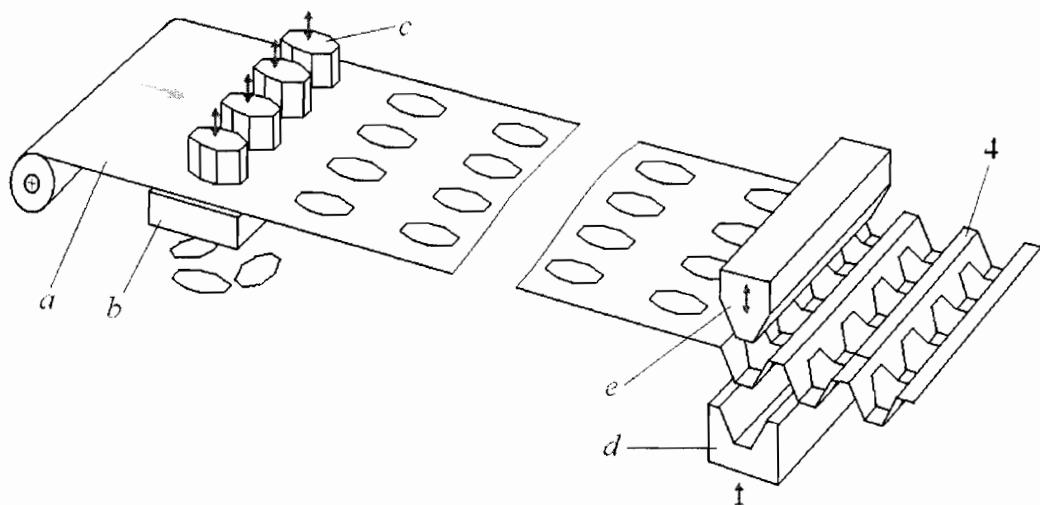


Fig. 6

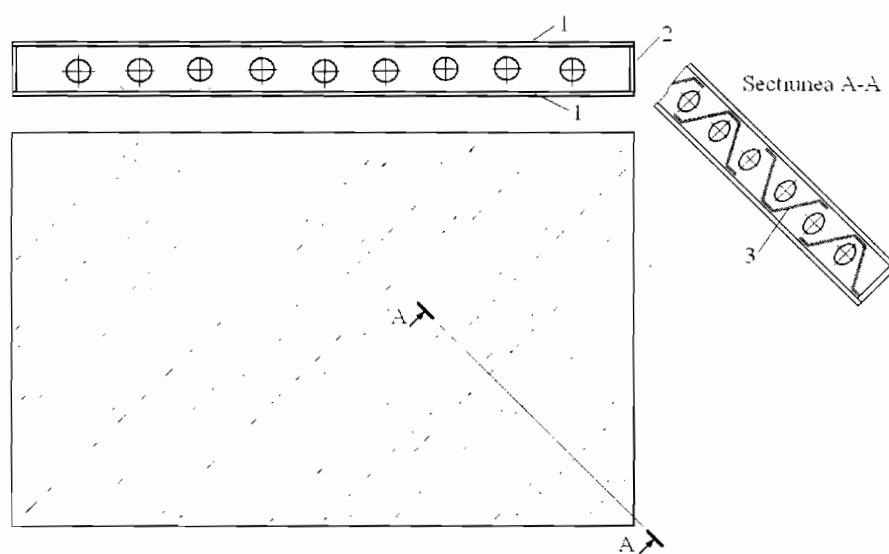


Fig. 7

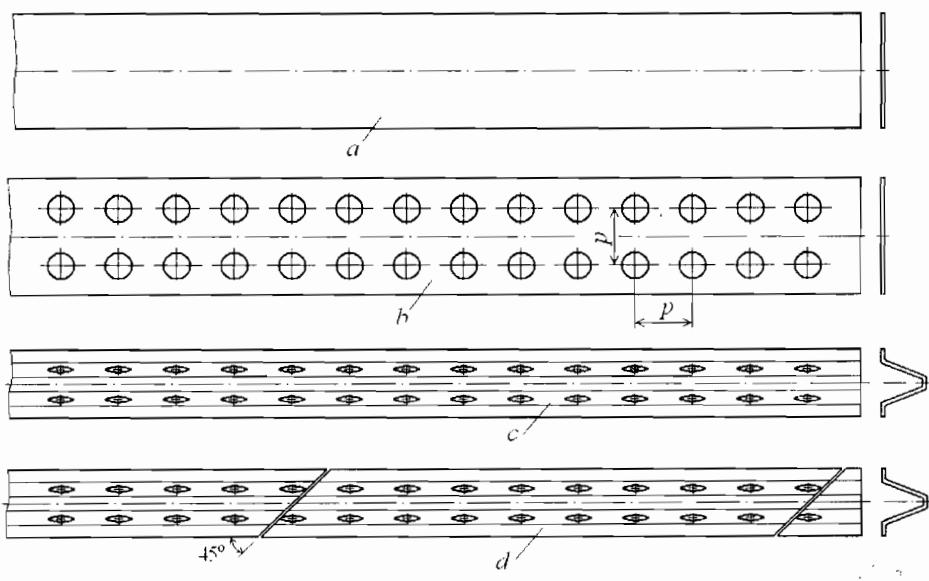


Fig. 8