



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **a 2000 00361**

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: **31.03.2000**

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:

30.06.2003 BOPI nr. 6/2003

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:

30.12.2004 BOPI nr. 12/2004

(56) Documente din stadiul tehnicii:

**US 3447275; RO 56767; US 3108406;
RO 55504; US 3333390**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(71) Solicitant: **REMARC IMPORT-EXPORT TRINMP S.A., CONSTANȚA, RO**

(73) Titular: **BONTAȘ ȘTEFAN, CONSTANȚA, RO; PETRESCU TRAIAN, CONSTANȚA, RO; SCHILLER
CONSTANTIN, CONSTANȚA, RO**

(72) Inventatori: **BONTAȘ ȘTEFAN, CONSTANȚA, RO; PETRESCU TRAIAN, CONSTANȚA, RO; SCHILLER
CONSTANTIN, CONSTANȚA, RO**

(74) Mandatar:

(54) **SET DE PANOURI PREFABRICATE, PORTANTE PENTRU
PEREȚI ȘI PLANȘEE ȘI CONSTRUCȚIE REALIZATĂ CU SETUL DE
PANOURI**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un set de panouri prefabricate pentru pereți exteriori, interiori și planșee, realizat cu structură tip sandwich, având o structură de rezistență metalică proprie și izolație fonică și termică, structura de rezistență a panourilor este realizată din niște profile metalice zincate (8), având o secțiune transversală în formă de U, care sunt dispuse la partea superioară și la partea inferioară, a panoului, în poziție orizontală, între care sunt dispuse pe verticală, niște profile metalice zincate (1 sau 8), având secțiunea transversală în formă de C sau U, ale căror capete sunt poziționate între laturile profilelor (8), la distanță de maximum 60 cm, de care se fixează apoi, prin sudură sub presiune, în puncte, pe ambele laturi ale profilelor, între aceste profile (8) și deasupra structurii metalice formate, fixându-se izolația termică și fonică (A), și la o construcție realizată cu setul de panouri, care se assemblează pentru constituirea pereților și planșeelelor, prin cuplarea profilelor lor de capăt (1 și 8), fie în mod direct între ele, fie prin intermediul unor profile intermediare (1' și

8'), cuplate unul cu altul, prin introducerea unuia în celălalt, pentru a forma o casetă.

Revendicări: 9

Figuri: 14

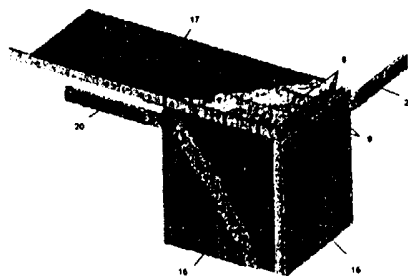


Fig. 1

RO 119557 B1



Prezenta invenție se referă la un set de panouri prefabricate portante, având o structură de rezistență proprie, realizate din profile metalice, zincate și sudate între ele, utilizate ca pereți și planșee și la o construcție a unei clădiri de locuit, cu unul, două sau trei nivele, cu set de panouri.

5 Sunt cunoscute panouri prefabricate portante, utilizate în construcția de locuințe fabricate din beton armat cu agregate grele sau ușoare, formate prin tehnologii de turnare în instalații speciale sau din panouri de lemn cu diferite sisteme de izolație și structură de rezistență din lemn.

10 Sunt cunoscute, de asemenea, panouri prefabricate din material lemnos, profile metalice subțiri și gipscarton, tablă și poliuretan, plăci din material lemnos și poliuretan sau alte materiale de izolații, dar care nu au o structură de rezistență proprie, care să le permită utilizarea ca pereți portanți sau planșee, aceste panouri fiind montate pe o altă structură de rezistență, executată, în prealabil, la locul de construcție al clădirii, realizată din stâlpi și grinzi fabricate din beton armat, profile metalice grele, laminate la cald, grinzi cu zăbrele sau pe

15 pereți din zidărie. Panourile prefabricate din beton armat utilizate în construcții de locuințe prezintă următoarele dezavantaje:

- consum sporit de materiale energofage ciment, fier beton și materiale deficitare, în special, material lemnos;

20 - panouri prefabricate din beton armat nu permit executarea în totalitate a lucrărilor de finisaje și dotare în unitățile de execuție a acestora, datorată modului de îmbinare și nu permit eliminarea etanșezării ulterioare a rosturilor din fațade, cât și a punților termice din panourile din fațadă;

- durată relativ mare de execuție;

25 - imobilizare de cofraje, utilaje etc. impusă de timpii tehnologici specifici tehnologiilor utilizate în prezent;

- tehnologia realizării construcțiilor din panouri prefabricate din beton armat acoperă o gamă redusă de tipuri de apartamente într-o clădire pentru locuințe și este practic inutilizabilă pentru construcții de tip vilă;

30 - utilizarea betonului armat conduce la o greutate mare a construcției;

- izolația termică a panoului este relativ scăzută, comparativ cu alte soluții tehnice.

Panourile prefabricate portante pentru pereți și planșee elimină dezavantajele pe care le prezintă panourile prefabricate din beton armat, prin aceea că soluția propusă nu utilizează ciment și oțel beton în fabricarea panourilor și nu este necesară utilizarea cofrajelor.

35 Problema tehnică, pe care o rezolvă grupul de invenții, constă în realizarea unor construcții diverse din panouri prefabricate cu o bună rezistență la solicitări statice, dinamice și seism, cu o foarte bună izolație tehnică, un timp de construcție redus, în condițiile în care rezistența construcției este relativ mare și este menținută în timp. Panourile prefabricate portante pentru pereți și planșee se pot fabrica într-o gamă dimensională diversă, prin aceea

40 că acestea sunt realizate din elemente, profile metalice, materiale de izolație și plăci de acoperire, care pot fi debitate și asamblate conform tehnologiei de fabricație, la dimensiunile peretelui sau planșeului rezultat din planul de arhitectură solicitat de beneficiar. Panourile prefabricate, portante, pentru pereți și planșee au o bună rezistență la solicitări statice și dinamice, prin aceea că structura de rezistență a panoului este un cadru închis, format din elemente verticale și orizontale pentru pereți și elemente longitudinale și transversale pentru planșee, elemente executate din profile metalice din tablă zincată, având secțiunea în formă de **C** pentru elementele verticale și **U** pentru celelalte elemente, cu laturile suprapuse, în zona de îmbinare, la ambele capete și sudate sub presiune, în puncte. Acest tip de îmbinare prin sudare pe ambele laturi ale profilelor asigură o rigiditate completă

a poziției celor două elemente, împiedicând atât rotirea, cât și deplasarea elementelor între ele, iar sudarea sub presiune în puncte elimină tensiunile interne, care ar putea apărea la utilizarea altor procedee de sudură, conferă o rezistență foarte bună a îmbinării în cazul tablelor subțiri și diminuează aproape total distrugerea stratului de zinc. Pe una din fața exterioară a profilului vertical și pe fața superioară a planșeului este fixată, pe contur, de fiecare element al cadrului metalic, prin șuruburi autofiletante, plăci cu rezistență mecanică și rigiditate mare, care conferă panoului o bună rezistență, stabilitate dimensională și o repartitie cât mai uniformă a solicitărilor pe fiecare element al panoului. 50

Structura de rezistență a construcției, în ansamblu, se realizează prin îmbinarea între două elemente ale panourilor verticale și prin suprapunerea elementului longitudinal sau transversal al planșeului cu elementul orizontal al panoului vertical, prinderea între acestea făcându-se cu șuruburi, realizând astfel o structură de rezistență continuă, care asigură o foarte bună rezistență printr-o distribuie a solicitărilor, cât mai uniformă pe fiecare dintre elementele verticale ale panourilor prefabricate care devin astfel niște elemente portante. 60

Spre deosebire de alte structuri de rezistență, realizate prin grinzi și stâlpi, la care solicitările se descarcă prin intermediul planșeelor și grinzilor pe stâlpii de rezistență, iar pereții nu au rol în structura de rezistență, în cazul panourilor portante, solicitările planșeelor se aplică pe cadrul de sprijin al acestora direct pe panourile verticale, sarcinile fiind preluate de elementele verticale ale structurii metalice a panoului, care, în acest caz, au și rol de element portant, dar și pentru fixarea materialelor de izolații și fixarea plăcilor de acoperire care formează fețele panourilor. 65

Prin aplicarea invenției, construcția realizată din panourile prefabricate, portante, pentru pereți și planșee, se obțin o serie de avantaje: 70

- panourile prefabricate, portante, pentru pereți și planșee, pot fi realizate în forma și dimensiunile impuse de planurile de construcție având montate dotările necesare (uși, ferestre, accesorii pentru instalația electrică etc), fețele interioare și exterioare având un grad de finisare ridicat, fabricația acestora putând fi făcută în spații acoperite, indiferent de condițiile atmosferice, pe o linie de fabricație continuă, organizată pe un flux tehnologic cu posturi fixe de lucru, asigurându-se o calitate superioară și o productivitate ridicată; 75

- materialele utilizate pentru structura de rezistență, izolație termică și fonică, plăcile de acoperire fixate pe fețele panourilor prefabricate sunt materiale uscate, cu greutate specifică mică care asigură o izolație termică superioară construcțiilor actuale bazate pe cărămidă, beton sau lemn, o rezistență foarte bună la foc și o greutate mică a panourilor; 80

- structura de rezistență și materialele din care se execută panourile prefabricate portante pentru pereți și planșee precum și modul de îmbinare al panourilor între ele au o bună stabilitate în timp și conferă construcției o bună rezistență atât la factorii externi demediu, cât și la mișcările seismice; 85

- sistemul de îmbinare al panourilor prefabricate portante pentru pereți și planșee asigură o asamblare ușoară și sigură, timpul de realizare al construcției fiind mai scurt, în condițiile utilizării unui număr mai mic de personal, decât în cazul utilizării elementelor prefabricate din beton armat are ca efect și reducerea prețului de cost al construcției. 90

În cele ce urmează, se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...14, care reprezintă:

- fig. 1, vedere axonometrică a unui colț al unei construcții formată din două panouri portante, verticale și un panou pentru planșeu, la care au evidențiat și straturile de acoperire și izolație din componența panourilor precum și elementelor de completare a straturilor de acoperire și izolație aplicată după îmbinarea mecanică a panourilor între ele; 95

- fig. 2, vedere axonometrică a unei îmbinări de colț între un panou portant interior și un panou portant exterior, în care s-au evidențiat structura de rezistență și straturile de izolație și acoperire a structurii metalice de rezistență;

- 100 - fig. 3, sistemul de îmbinare a trei panouri portante pentru pereți interiori, reprezentate în secțiune transversală înainte de îmbinare prezentat expandat;
- fig. 4, sistemul de îmbinare a trei panouri portante pentru pereți interiori, reprezentate în secțiune transversală după îmbinare;
- 105 - fig. 5, sistemul de îmbinare de colț între două panouri portante pentru pereți exteriori, reprezentate în secțiune transversală înainte de îmbinare, precum și elementele de completare a plăcilor de acoperire și a izolației aplicată după îmbinarea mecanică a panourilor prezentat expandat;
- fig. 6, sistemul de îmbinare de colț între două panouri portante pentru pereți exteriori, reprezentate în secțiune transversală după îmbinarea mecanică a panourilor;
- 110 - fig. 7, sistemul de îmbinare între două panouri portante, pentru pereți exteriori (îmbinare în linie) și un panou portant pentru perete interior (îmbinare de colț), reprezentate în secțiune transversală înainte de îmbinare, precum și elementele de completare pentru izolație și plăcile de acoperire aplicate în zonele de îmbinare după îmbinarea mecanică a panourilor prezentat expandat;
- 115 - fig. 8, sistemul de îmbinare între două panouri portante pentru pereți exteriori (îmbinare în linie) și un panou portant pentru perete interior (îmbinare de colț), reprezentate în secțiune transversală, după îmbinarea mecanică a panourilor;
- fig. 9, sistemul de îmbinare dintre două panouri portante verticale pentru pereți exteriori aflate la nivele (etaje) diferite și un panou de planșeu reprezentate în secțiune transversală, înainte de îmbinare precum și elementele de completare pentru izolație și plăcile de acoperire, aplicate în zonele de îmbinare după îmbinarea mecanică a panourilor, prezentate expandat;
- 120 - fig. 10, sistemul de îmbinare dintre două panouri portante verticale pentru pereți exteriori, aflate la nivele (etaje) diferite și un panou de planșeu reprezentate în secțiune transversală, după îmbinarea mecanică a panourilor;
- 125 - fig. 11, sistem de îmbinare între două panouri pentru planșeu, reprezentate în secțiune transversală;
- fig. 12, vedere axonometrică a unui panou portant pentru pereți exteriori cu reprezentarea structurii de rezistență și a straturilor de izolație și plăcile de acoperire;
- 130 - fig. 13, vedere axonometrică a unui panou portant pentru pereți interiori, cu reprezentarea structurii de rezistență și a straturilor de izolație și plăcile de acoperire;
- fig. 14, vedere axonometrică a unui panou portant pentru planșeu cu reprezentarea structurii de rezistență și a straturilor de izolație și plăcile de acoperire.

Potrivit invenției, o clădire pentru locuit este construită prin asamblarea, între ele, în plan vertical, a unor panouri prefabricate portante care formează pereții construcției și a unor panouri prefabricate portante, asamblate în plan orizontal, peste panourile verticale, care formează planșeul construcției, sistemul de asamblare a panourilor prefabricate portante este realizat prin îmbinarea mecanică a profilelor metalice, aflate la capetele structurii de rezistență sau prin îmbinarea unui profil metalic, poziționat pe suprafața panoului cu un profil de capăt al structurii de rezistență a panoului, realizând astfel o structură metalică de rezistență, continuă pentru întreaga construcție, fig. 1.

Panoul prefabricat portant pentru pereți exteriori, fig. 12, conform invenției, are o structură de rezistență din două profile metalice, zincate 8, dispuse la partea superioară și la partea inferioară a panoului, în poziție orizontală, fig. 1 și fig. 12, având secțiunea transversală în formă de U, între care sunt dispuse, în poziție verticală, un număr de profile metalice zincate 1, având secțiunea transversală în formă de C, iar capetele acestora

sunt poziționate între laturile profilelor 8, și care se fixează între ele prin sudură, sub presiune, în puncte pe ambele laturi ale profilelor. Profilele sunt executate din tablă cu grosimea de 2 mm și au dimensiunea nominală de 125 mm. Profilele verticale 1 sunt dispuse la o distanță de 600 mm între ele, eventual mai mică, astfel încât în structura de rezistență să poată fi realizate spațiile necesare pentru montarea unei uși sau a ferestrelor. Pe structura metalică, se fixează între profilele verticale un strat de izolație termică și fonică 3, fig.12, din vată minerală. Structura de rezistență are fixată pe fața interioară prin șuruburi autofiletante 10, o folie de polietilenă având rolul de barieră de vapori, care împiedică formarea condensului pe profilele metalice, și două straturi de gipscarton cu grosime de 12,5 mm, iar pe fața exterioară se fixează tot prin șuruburi autofiletante, 10, o placă, 4, fig.13, cu rezistență mecanică și rigiditate ridicată, fabricată din ciment, particole lemnoase și lianți, având grosimea de 10 mm, peste care se lipește o izolație, 5, fig.13, din placă de polistiren ignifugat, acoperit la exterior cu o tencuială uscată 6, fig.13, aplicată în 3 straturi succesive și cu o armătură din țesătură din fibră de sticlă, aplicată între primele două straturi.

Panoul prefabricat portant pentru pereți interiori, fig.13, are aceeași structură de rezistență ca și panoul prefabricat portant pentru pereții exteriori, pe care se fixează, la interior, între profilele verticale 1, un strat de izolație termică și fonică 3, din vată minerală, iar pe fețele laterale, se fixează cu șuruburi autofiletante 10, plăci de gipscarton 2 dispuse pe un singur strat.

Panoul prefabricat portant pentru planșee fig.14 are o structură de rezistență formată din profile metalice zincate, 9, având secțiunea transversală în formă de U, fig.15, dispuse longitudinal și transversal câte două, spate în spate, formând, după îmbinarea între ele cu șuruburi și piulițe, un profil compus în formă de I. Capetele profilelor longitudinale se assemblează cu capetele profilelor transversale, prin sudură prin presiune în puncte, utilizându-se o piesă intermediară, confecționată tot din tablă zincată în formă de U și care copiază dimensiunile interioare dintre laturile profilelor, făcând astfel posibilă sudurea profilelor între ele pe ambele laturi. Profilele 9 sunt executate din tablă de 2 mm, având dimensiunea nominală de 200 mm. Dispunerea profilelor longitudinale se face, de regulă, la o distanță de 600 mm, sau mai mică atunci când dimensiunile constructive o impun. Pe fața superioară a structurii de rezistență se aplică plăci 4 cu grosimea de 20 mm, fabricate din ciment, particule lemnoase și lianți, cu o bună rezistență mecanică și rigiditate, care se fixează pe contur de fiecare element longitudinal și transversal al structurii de rezistență cu șuruburi autofiletante 10. Pe fața inferioară a structurii de rezistență se sudează prin prpsiune în puncte de laturile profilelor transversale și longitudinale o rețea din profile ușoare 14 din tablă zincată având grosimea de 2 mm și secțiunea transversală în formă de L care susține izolația termică și fonică montată în interiorul cadrului între profilele longitudinale și transversale și de care se fixează ulterior, prin șuruburi autofiletante, o folie de polietilenă, cu rol de barieră de vapori, și două straturi din gipscarton dintre care cel de la exterior este ignifugat, asigurând structurii a foarte bună rezistență la foc.

Asamblarea panourilor prefabricate portante pentru pereți pe fundație se realizează prin intermediul unui profil metalic cu secțiunea în formă de L, care se prinde, în prealabil, de fundație, cu buloane speciale și se asigură prin montajul lor o suprafață plană pentru așezarea panourilor portante pentru pereți de la primul nivel, toate la aceeași cotă, după care prinderea panoului se face între latura verticală a profilului L de pe fundație și profilul U de la partea inferioară a panoului, prin șuruburi autofiletante.

Asamblarea panourilor portante pentru pereții verticali și cu planșeul se face în sistemul prezentat în fig.1 și fig.2, prin cuplarea profilelor de capăt ale structurii de rezistență a fiecărui panou în mod direct între ele sau cu ajutorul unui profil intermediar 1', 8'.

195 Panourile portante pentru pereți interiori 16, prezentate în fig.3, înainte de asamblare, și fig.4, după asamblare, se realizează prin fixarea cu șuruburile 12 a unui profil 1 în formă de C, folosit și în structura de rezistență a panoului; pe capătul panoului 16 care va fi introdus la montaj în profilul 8 din structura de rezistență a celorlalte două panouri poziționate la capătul superior și inferior al panoului, după care se îmbină mecanic cu șuruburile autofiletante 10. După îmbinare, se aplică al doilea strat de gips carton 2 precum și elementele de completare a plăcilor din stratul unu, în zonele de îmbinare.

200 Îmbinările între două panouri portante pentru pereți exteriori fig.5 și fig.6 precum și îmbinările între panourile portante pentru pereți exteriori cu panouri portante pentru pereți interiori fig.7 și fig.8 se realizează, în mod similar, diferențele apărând la straturile de completare a izolației și la plăcile de acoperire care sunt specifice fiecărui tip de panou.

205 Îmbinările între panourile portante pentru pereți 15 și panourile pentru planșeu 17, fig. 9 și fig.10, se realizează prin îmbinări mecanice cu șurub și piuliță 11 în mod direct între profilele capăt ale structurii de rezistență ale fiecărui panou. După realizarea îmbinărilor, se aplică straturile de completare de izolație și plăci în zonele de îmbinare și plăcile 2 din gips carton la interiorul pereților.

Revendicări

215 1. Set de panouri prefabricate, portante, pentru pereți exteriori, interiori și planșee, realizat cu structură tip sandwich, având o structură de rezistență metalică proprie și izolație fonică și termică, **caracterizat prin aceea că** structura de rezistență a panourilor este realizată din niște profile metalice zincate (8) având o secțiune transversală în formă de U, care sunt dispuse la partea superioară și la partea inferioară a panoului, în poziție orizontală, între care sunt dispuse pe verticală niște profile metalice zincate (1 sau 8) având secțiunea transversală în formă de C sau U ale căror capete sunt poziționate între laturile profilelor (8), la distanță de maxim 60 cm, de care se fixează apoi prin sudură sub presiune, în puncte, pe ambele laturi ale profilelor, între aceste profile (8) și deasupra structurii metalice formate fixându-se izolația termică și fonică (A).

225 2. Set de panouri prefabricate, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** izolația termică și fonică (A), de tip sandwich, este realizată pentru panourile exterioare (15) dintr-un strat de vată minerală (3) dispus interior, intercalat în structura de rezistență între profilele (1 și 8) și este prins cu niște șuruburi autofiletante (10), pe fața orientată spre interior având fixată o folie de polietilenă cu rol de barieră de vapori peste care sunt dispuse niște straturi de gips carton (2) cu grosime de 12,5 mm, iar pe fața orientată spre exteriorul clădirii se fixează în același mod o placă (4) cu rezistență mecanică și rigiditate ridicată peste care se lipește o izolație (5) din placă de polistiren ignifugat acoperit de o tencuială uscată (6) aplicată în trei straturi succesive, armată cu fibră de sticlă aplicată între primele două straturi.

235 3. Set de panouri prefabricate, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** izolația termică și fonică (A), de tip sandwich, este realizată pentru panouri interioare (16) numai cu plăci de vată minerală (3) dispuse în interior și câte un strat de plăci de gips carton (2) prinse cu șuruburi (10) autofiletante pe fețele laterale.

240 4. Set de panouri prefabricate, conform revendicărilor 1...3, **caracterizat prin aceea că** placa (4) cu rezistență mecanică și rigiditate ridicată este fabricată din ciment, particule lemnoase și lianți, în sine cunoscuți, peste care se lipește izolația (5).

5. Set de panouri prefabricate, conform revendicărilor 1...4, **caracterizat prin aceea că** panoul pentru planșeul (17) are dispusă pe fața sa superioară de uzură placa (4) cu rezistență mecanică și rigiditate ridicată, iar pe fața sa inferioară, sunt fixate două plăci de gips carton (2).

6. Set de panouri prefabricate, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** panoul de planșeu are atât profilele sale transversale, cât și cele longitudinale, realizate cu o secțiune compusă din două profile U așezate spate în spate și solidarizate cu șuruburi autofiletante (10) și șaibe, formând astfel o secțiune compusă în formă de I, profilele transversale și longitudinale fiind fixate unele de altele prin sudură prin presiune în puncte, utilizându-se la sudură o piesă intermediară (9) adaptată dimensiunilor interioare dintre laturile profilelor U. 245 250

7. Construcție realizată cu setul de panouri de la revendicările 1...6, **caracterizată prin aceea că** panourile (15, 16, 17) se assemblează pentru constituirea pereților și planșeeilor prin cuplarea profilelor lor de capăt (1, 8), fie în mod direct între ele, fie prin intermediul unor profile intermediare (1', 8') cuplate unul cu altul, prin introducerea unuia în celălalt, pentru a forma o casetă. 255

8. Construcție, conform revendicării 7, **caracterizată prin aceea că** realizarea intersecțiilor panourilor de rezistență (15) se face prin fixarea, cu ajutorul unor șuruburi autofiletante (12), a propriilor profile (1) verticale de capăt de profilele (8') intermediare, iar panoul perpendicular (16) se fixează cu profilul său de capăt (1) vertical de profilul intermediar (1') și totodată de profilele longitudinale (8) aflate la partea de sus și de jos a panoului (15, 16). 260

9. Construcție conform revendicării 7, **caracterizată prin aceea că** panoul de planșeu (17) se îmbină cu panoul portant al unui perete prin suprapunerea directă pe toată lungimea profilului (9) de la capătul panoului de planșeu (17) peste profilul (8) orizontal al panoului (15, 16) portant, de perete, aflat la capătul de sus, pe lungimea acestuia, prinderea făcându-se cu șuruburile autofiletante (12). 265

Președintele comisiei de examinare: **ing. Petrescu Ioan Cristea**

Examinator: **ing. Scăunașu Elisabeta**

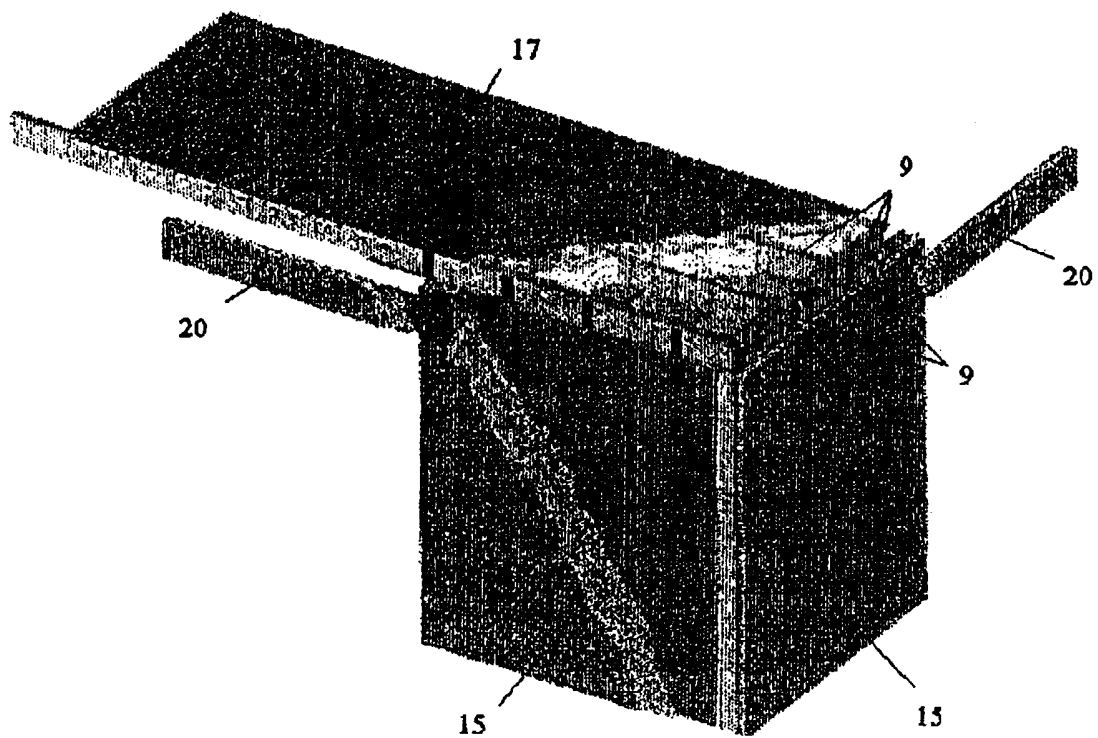


Fig. 1

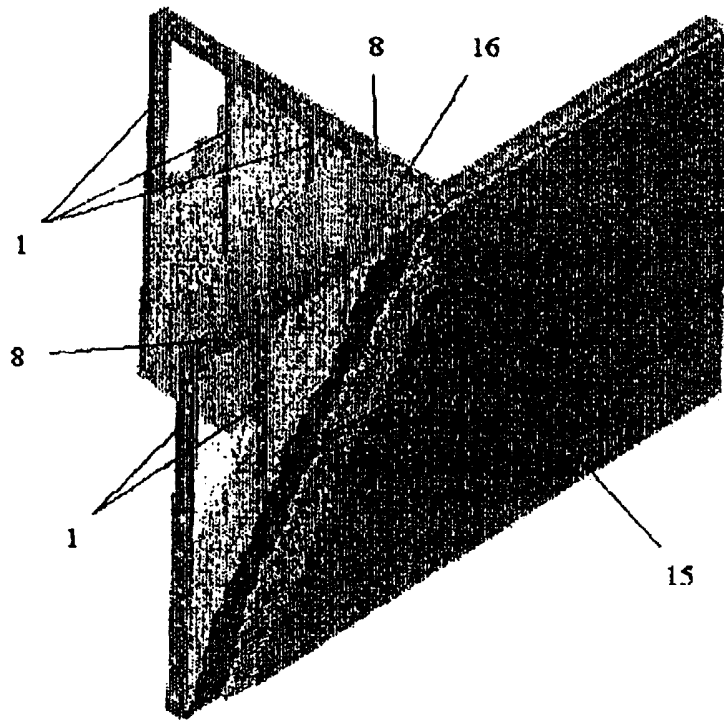


Fig. 2

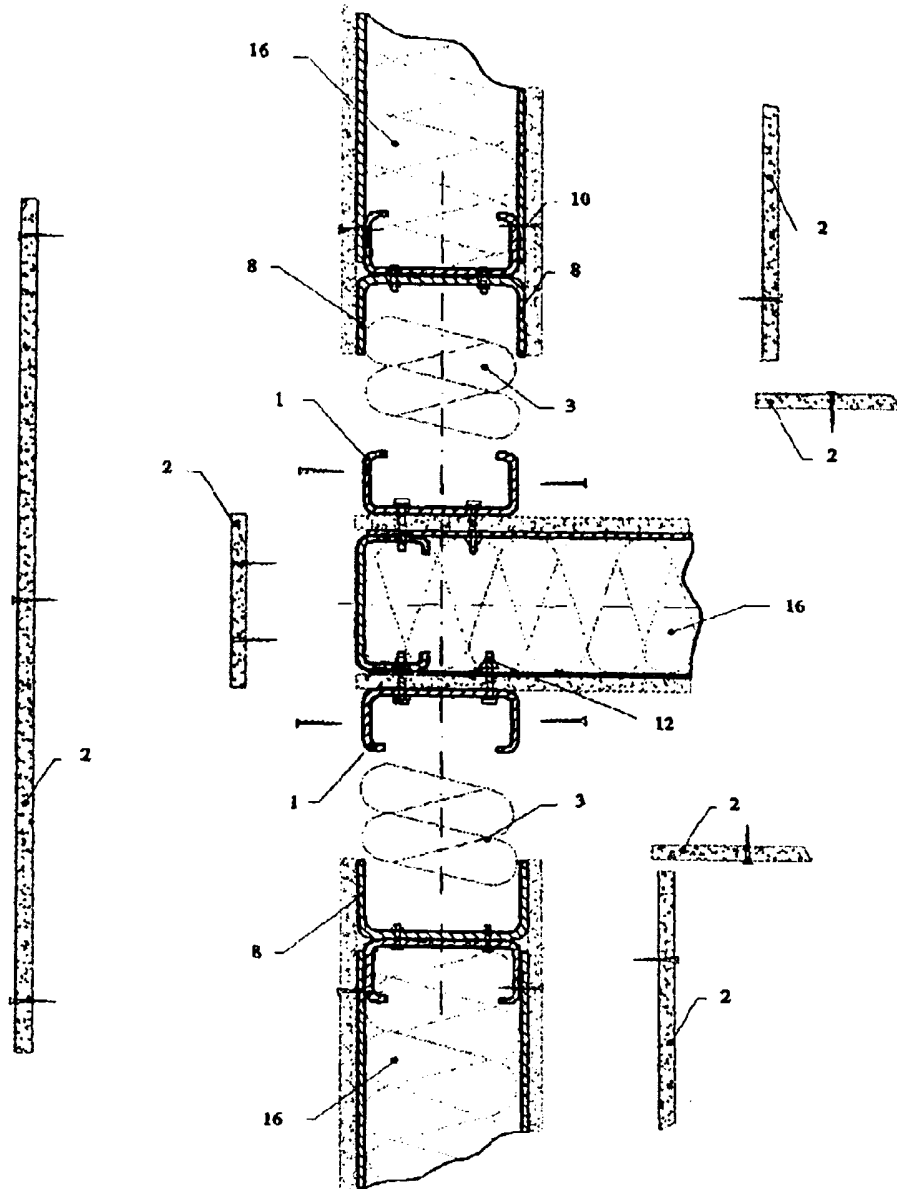


Fig. 3

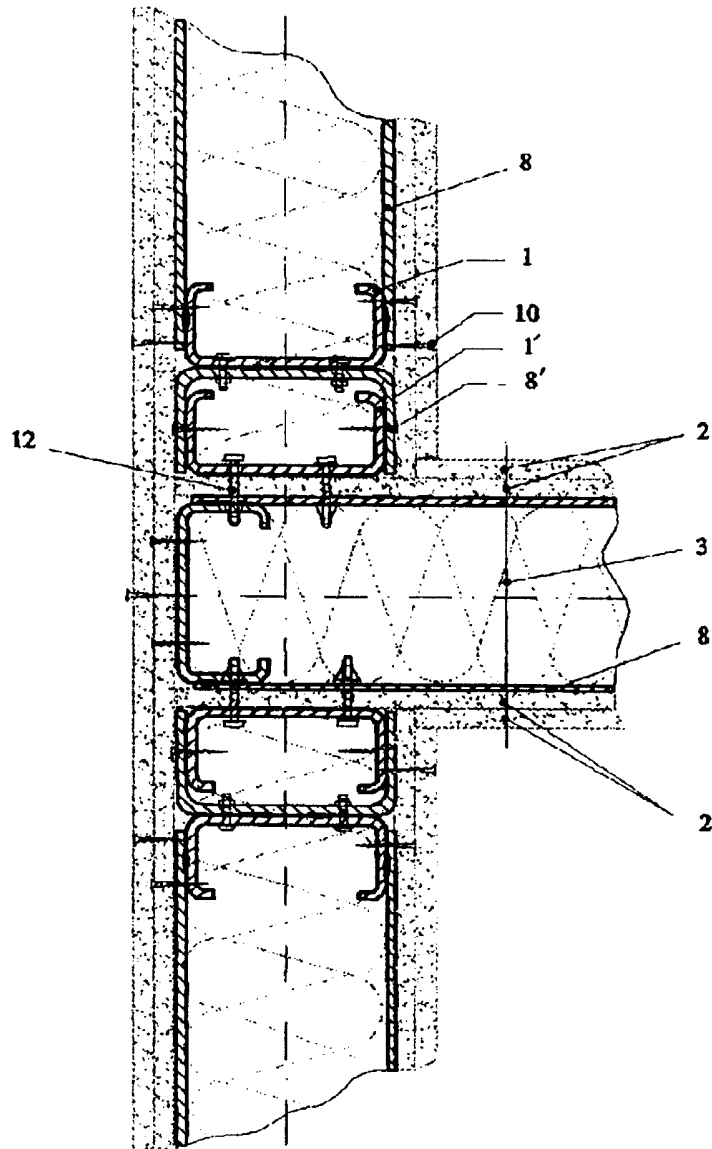


Fig. 4

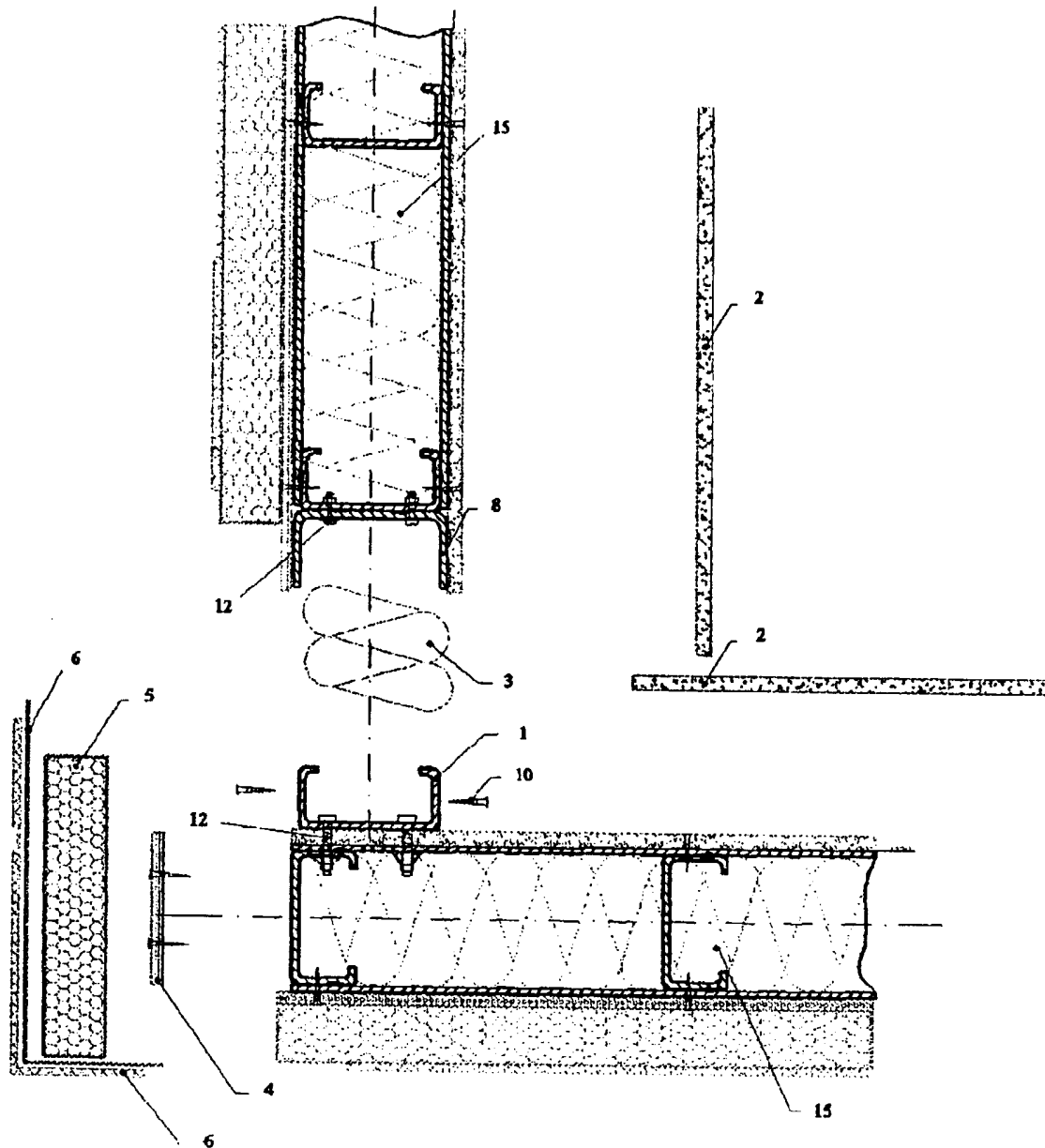


Fig. 5

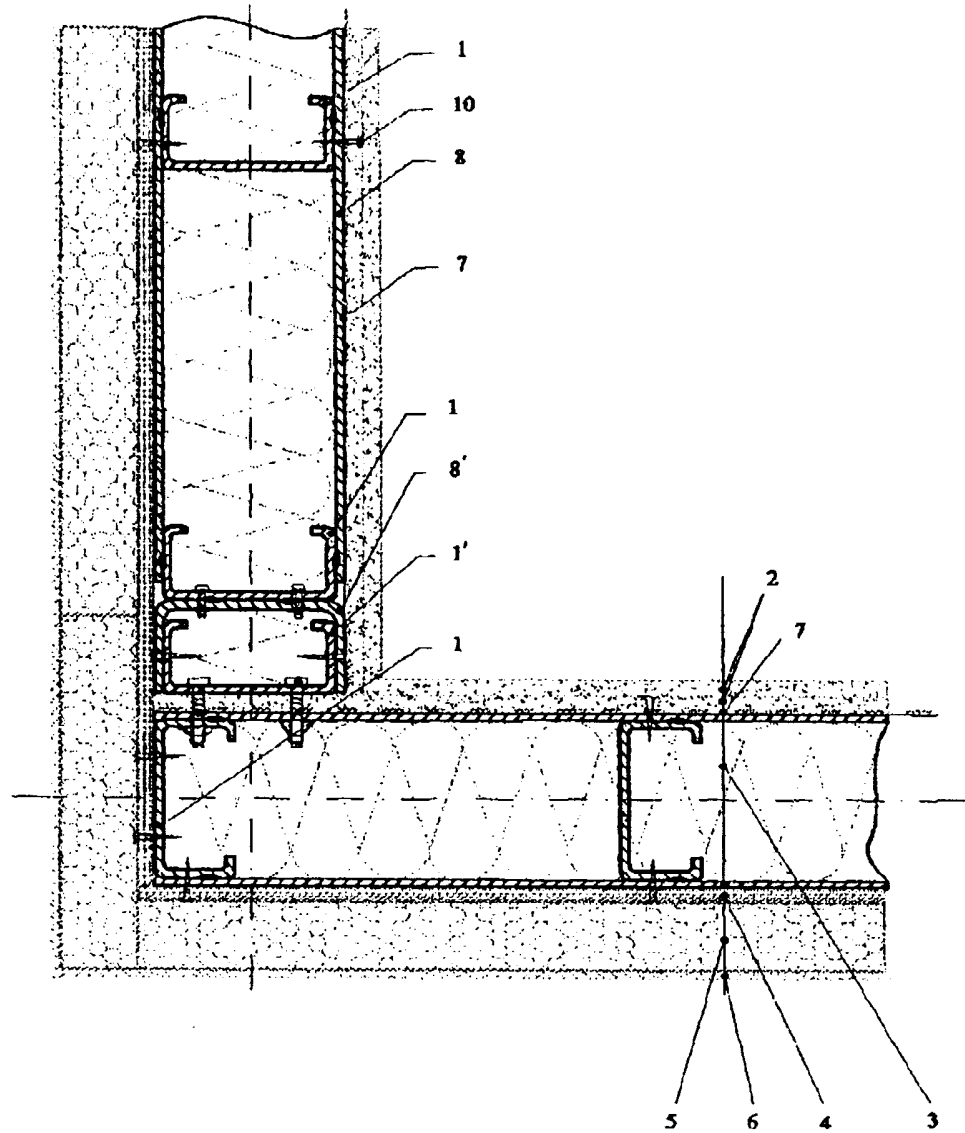


Fig. 6

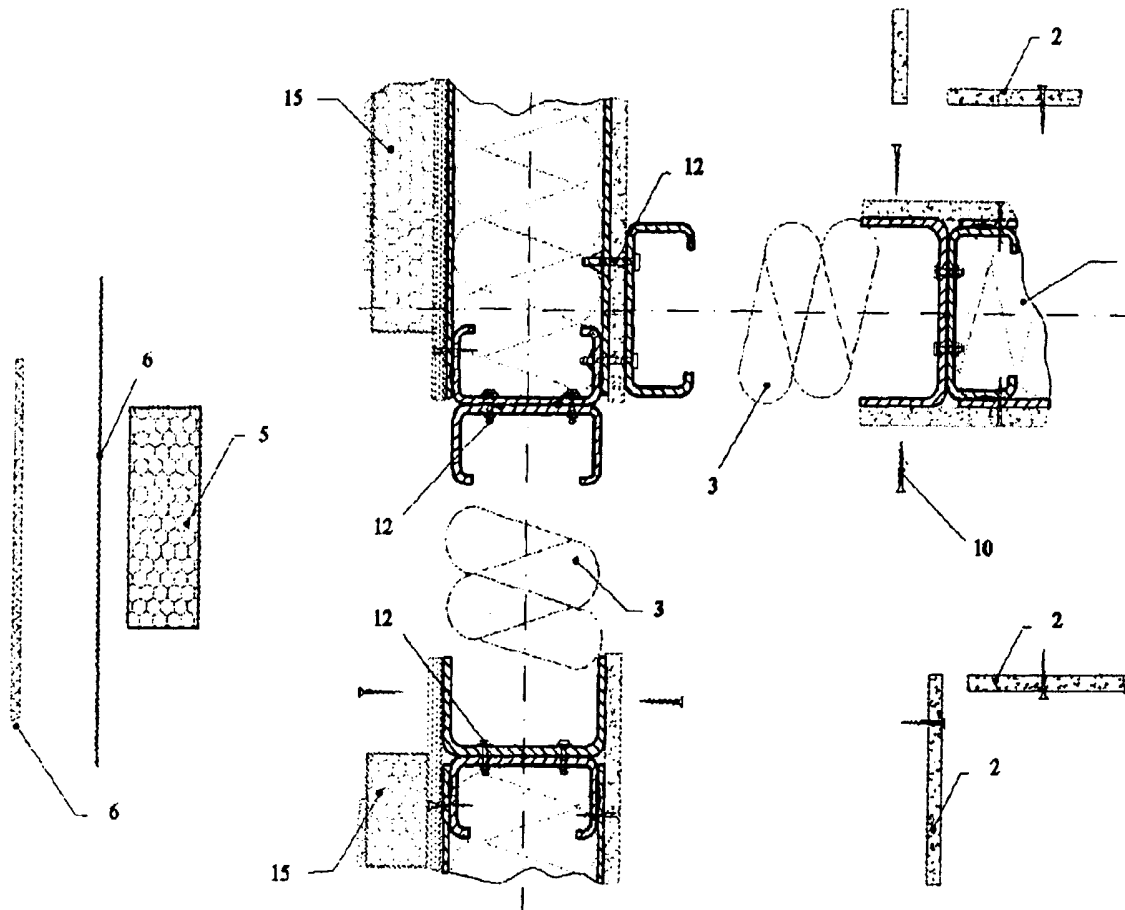


Fig. 7

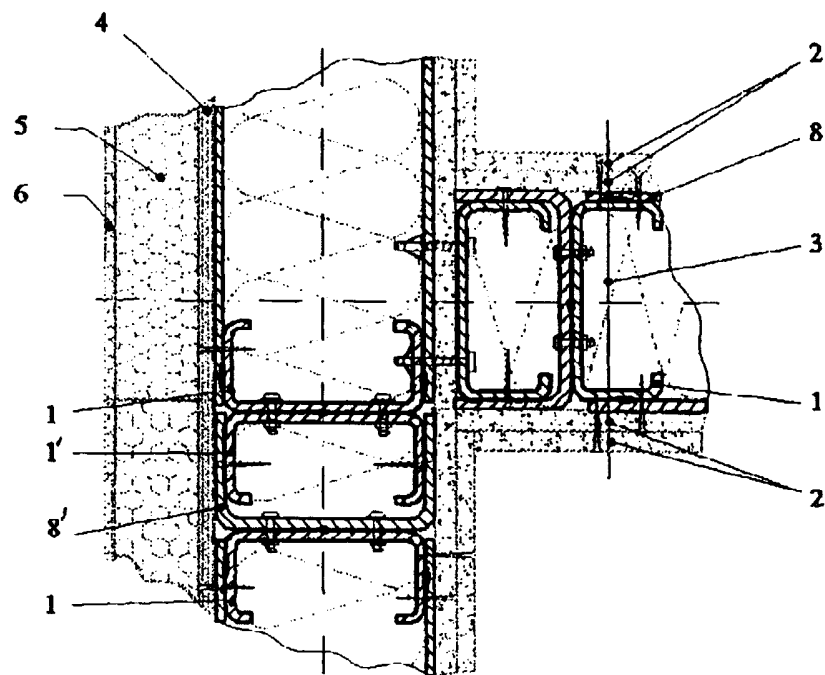


Fig. 8

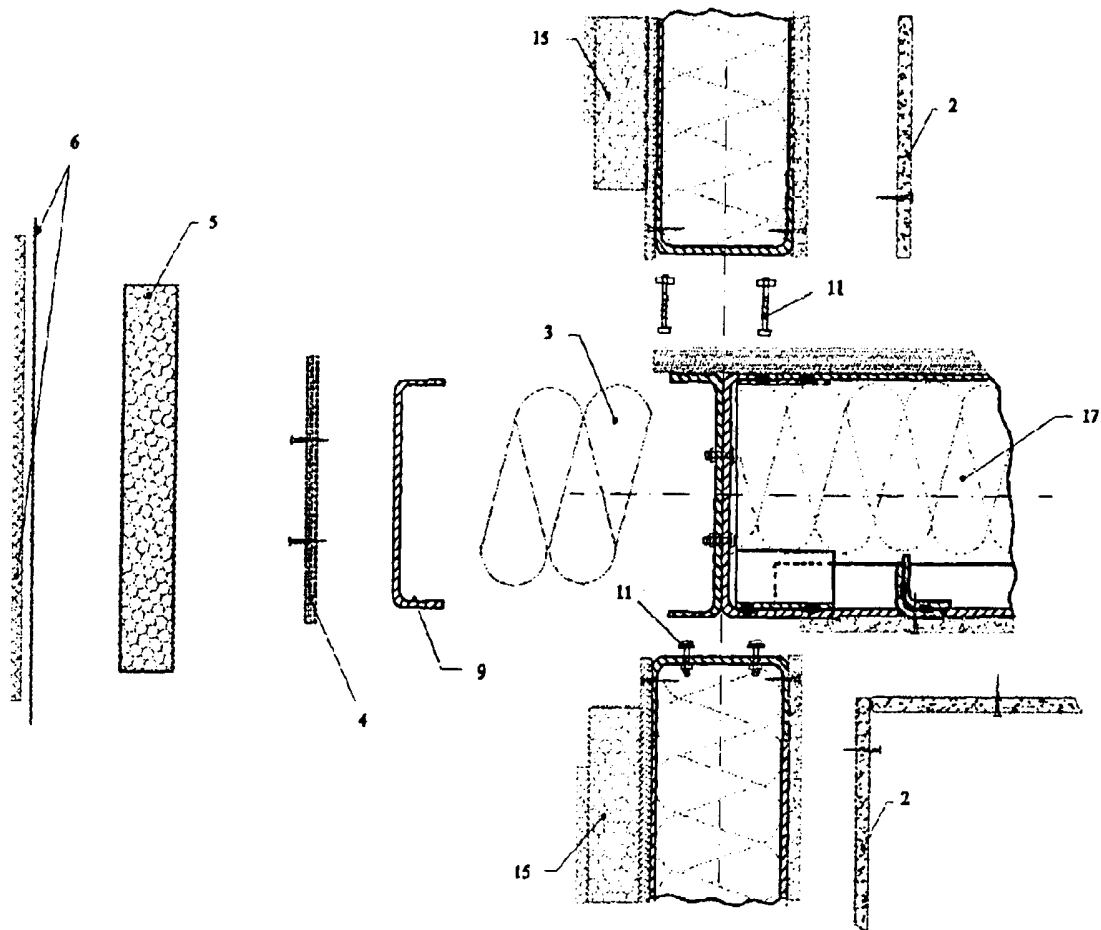


Fig. 9

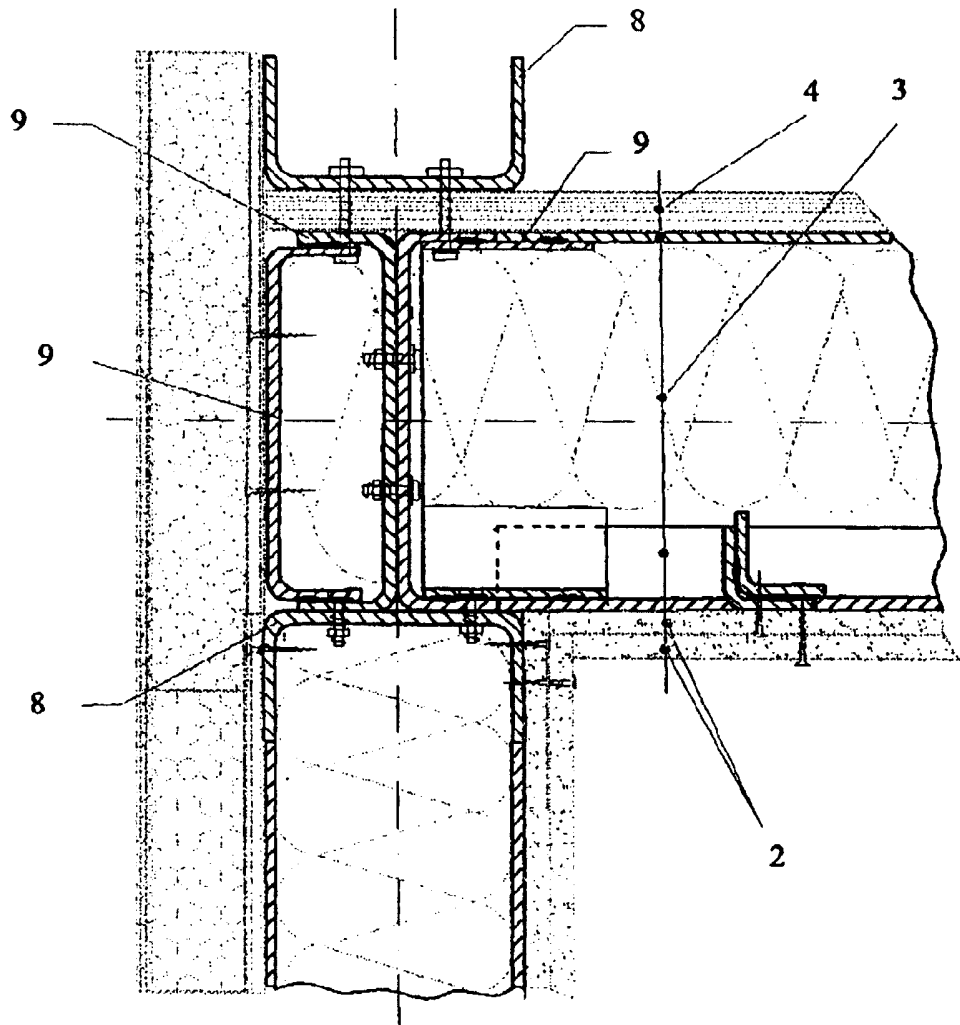


Fig. 10

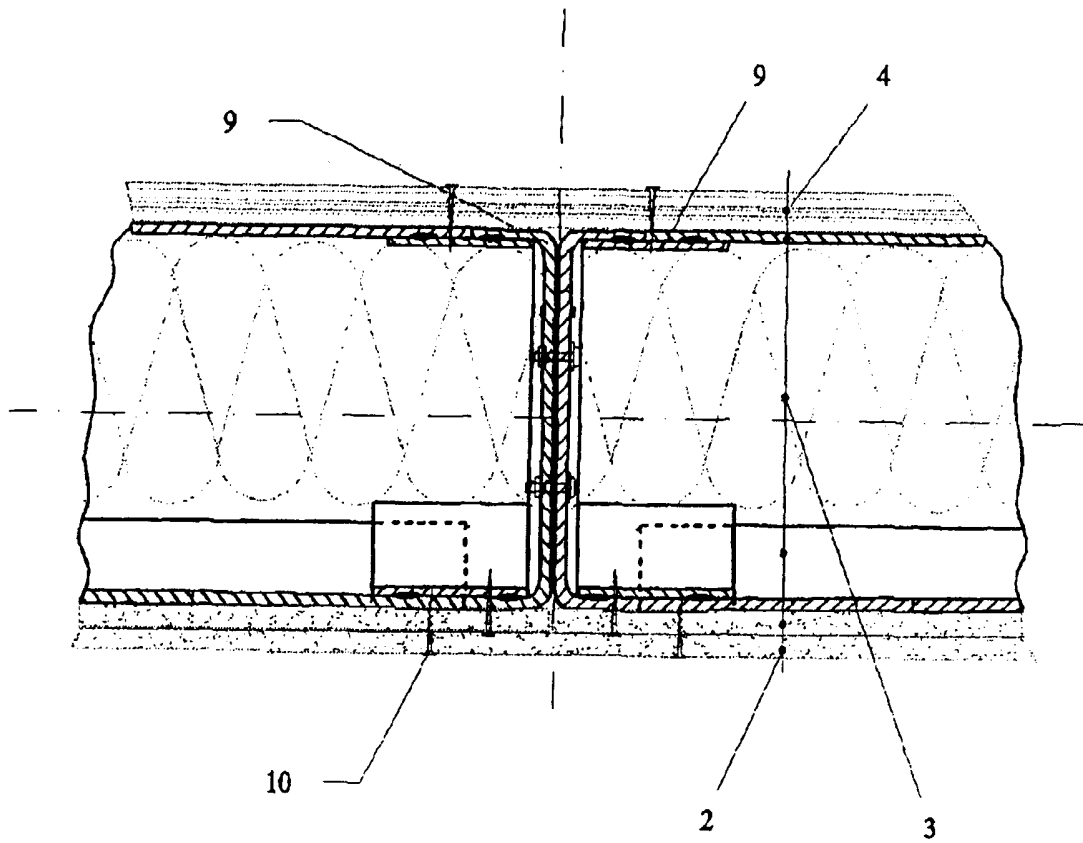


Fig. 11

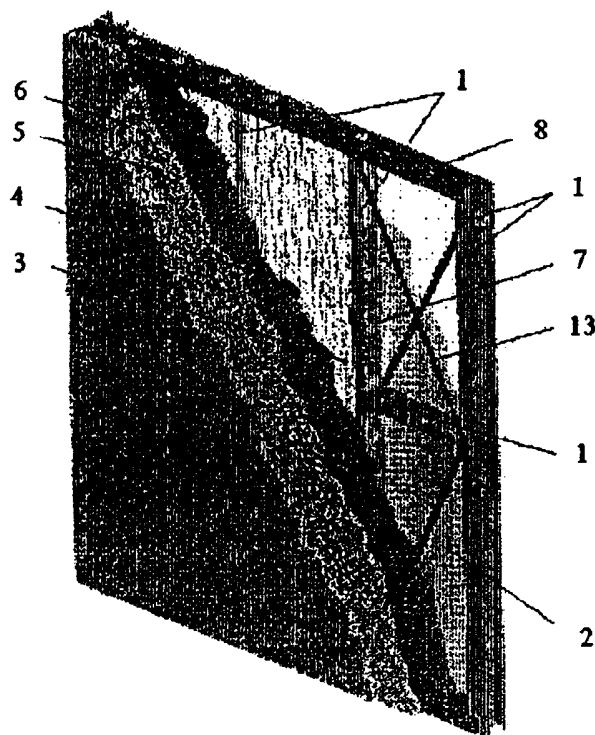


Fig. 12

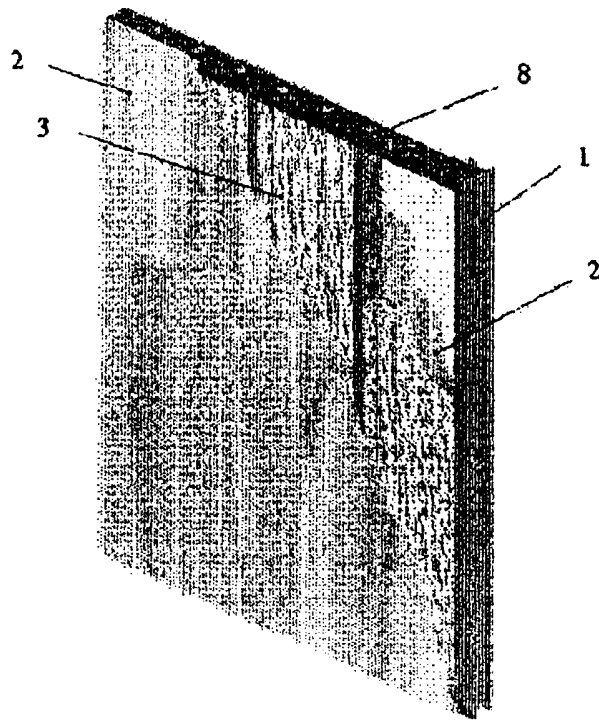


Fig. 13

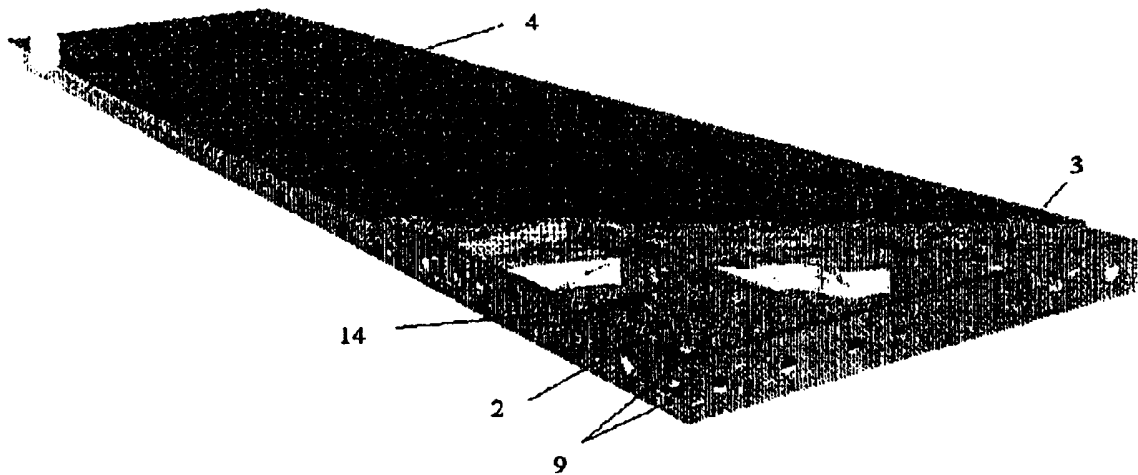


Fig. 14