

(12)

BREVET DE INVENȚIE

- (21) Nr. cerere: **a 2004 00374**
- (22) Data de depozit: **20.11.2002**
- (45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2011** BOPI nr. **5/2011**

- (30) Prioritate:
08.03.2002 HR P20020208A
- (41) Data publicării cererii:
28.02.2005 BOPI nr. **2/2005**
- (86) Cerere internațională PCT:
Nr. **HR 2002/00058**
- (87) Publicare internațională:
Nr. **WO 03/083232 09.10.2003**
- (73) Titular:
• **MARA-INSTITUT D.O.O.,**
VARAZDINSKA 65, MARTIJANEC, DONJI
MARTIJANEC HR

- (72) Inventatori:
• **SKENDZIC MILOVAN,**
HRVATSKIH PAVLINA 12, LEPOGLAVA HR;
• **SMRCEK BRANKO,**
BRANIMIROVA 24, TRNOVEC HR
- (74) Mandatar:
CABINET ENPORA S.R.L.,
ȘOS. IANÇULUI NR.7, BLOC 109 B,
SC.B,ET.1, AP.46, SECTOR 2, BUCUREȘTI
- (56) Documente din stadiul tehnicii:
HR P2000 0906 A; US 3260024 A

(54) **CONSTRUCȚIE DE ACOPERIȘ-TAVAN DIN BETON DUBLU
PRECOMPRIMAT, CU BOLTĂ PLATĂ ÎN GRILAJ, PENTRU
DESCHIDERI EXTREM DE MARI**

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la construcția acoperișurilor pentru clădiri industriale sau alte clădiri asemănătoare, din beton armat precomprimat și, îndeosebi, la unele piese metalice care devin părți integrate ale structurii. Construcția de acoperiș-tavan dublu precomprimată, cu placă plată în grilaj, pentru deschideri extrem de mari, cuprinde o placă (1) plată și o grindă superioară (2), fixate între ele prin intermediul unor bare (3), caracterizată prin aceea că placa (1) plată este realizată prin asamblarea, sub forma unui grilaj, a unor țevi (1.1), realizate din oțel sau beton precomprimat, și introducerea unor panouri (6) în golurile dintre elementele grilajului.

Revendicări: 5
Figuri: 8

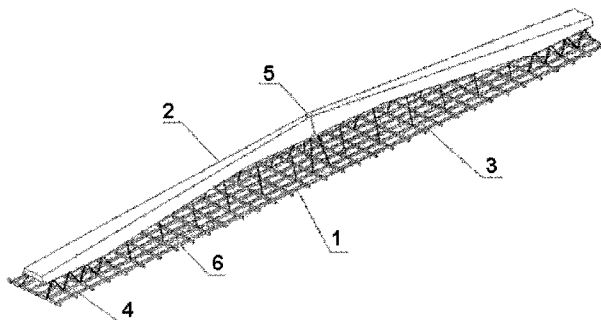


Fig. 1



RO 123282 B1

1 Prezenta invenție se referă la construcția acoperișurilor pentru clădiri industriale sau
alte clădiri asemănătoare, din beton armat precomprimat, și îndeosebi unele piese metalice
3 care devin părți integrate ale structurii. Domeniul de aplicare a invenției este descris în
clasificarea IPC E 04 B 1/00, care se referă, în general, la construcții sau elemente de
5 construcții sau, mai în particular, de grupa E 04 C 3/00 sau 3/294.

7 Prezenta invenție tratează o construcție specifică de acoperiș-tavan cu boltă plată,
de concepție și formă originală. Problema tehnică ce urmează să fie rezolvată prin această
cerere este o metodă de asamblare pentru a construi acoperișuri cu bolta plată peste
9 deschideri extrem de mari (peste 50 m), construcția acoperiș-tavan rezolvând simultan atât
acoperișul, cât și bolta plată finită. În practică, construcțiile de acoperișuri peste deschiderile
11 extrem de mari sunt, în majoritatea lor, construcții unicat executate după proiecte speciale
și, de obicei, construite în întregime pe loc.

13 Problema tehnică a acestei invenții este aceea de a găsi o metodă de asamblare
pentru a construi acoperișuri cu bolta plată peste deschideri extrem de mari, corespun-
zătoare pentru prefabricarea în serie, ca alternativă la practica obișnuită de a realiza
15 construcții unicat.

17 Problema tehnică ce urmează a fi rezolvată este aceea de a împărți construcția
imensă, necorespunzătoare pentru transport și manipulare, într-o mulțime de ansambluri
19 mici, care pot să fie prefabricate, transportate și asamblate la locul stabilit, formând unitatea
de construcție cu bolta plată, cu deschiderea extrem de mare. Ca o parte a prezentei invenții,
21 sunt de rezolvat unele probleme tehnice componente, ca de exemplu: formarea bolții cu
asamblarea ușoară, stabilizarea laterală a grinzii longitudinale superioare peste o deschidere
23 mare fără a-i mări masa prin mărirea dimensiunilor sale laterale, interconectarea
longitudinală și transversală a elementelor ansamblului pentru a forma un întreg. Toate
25 celelalte soluții care fac parte din această invenție sunt în legătură cu folosirea practică a
construcției însăși, incluzând avantajele descrise în **HR-P 20000906A**, pe care aceste
27 construcții le oferă în comparație cu alte construcții obișnuite de acoperișuri și tavane.

29 Prezenta invenție include noțiunile fundamentale privind construirea și precomprimarea,
publicate în **HR-P 20000906A**, sub denumirea "Construcții de acoperiș-tavan com-
pозite, dublu precomprimate". Cererea menționată descrie construcții cu bolta plată peste
31 deschiderile mari folosite mai frecvent, până la 30 m. Astfel de construcții, cu tavanele cu
placă continuă, nu sunt corespunzătoare pentru deschideri mai mari decât 30 m, deoarece
33 la deschideri mai mari, bolta cu placă continuă devine mult prea grea, ceea ce modifică multe
dintre premisele pe care se bazează lucrarea construcției la deschiderile mai mici, făcând
35 ca realizarea construcției să fie imposibilă. De exemplu, placa continuă subțire distinctă, la
deschideri până la 30 m, are adâncimea totală de 5 cm, ceea ce oferă o adâncime suficientă
37 pentru ancorarea barelor de legătură în betonul plăcii de boltă pentru a le asigura împotriva
smulgerii. Placa de boltă continuă, plină, aplicată la deschideri mari, necesită o creștere a
39 adâncimii, deoarece legătura sa la construcția longitudinală de sus, în apropierea
reazemelor, devine mult prea slabă pentru a suporta o forță de tăiere semnificativă. Totuși,
41 la deschideri foarte mari, placa de boltă ar trebui să aibă o adâncime mărită, ceea ce va mări
greutatea proprie și va modifica conceptul mecanismului de lucru bazat pe bolta ușoară care
43 se îndoaie în sus, datorită rotirii capetelor construcției. În plus, construcțiile cu boltă cu placă
continuă și o deschidere peste 50 m ar fi prea lungă pentru transport și ar apărea o problemă
45 la îmbinarea unor ansambluri mai mici pentru a forma placa de boltă. Chiar dacă ar fi
posibilă, executarea unor asemenea construcții ar necesita precomprimarea și betonarea la
47 fața locului, ceea ce ar putea să fie neeconomic.

RO 123282 B1

Prezenta invenție se referă la o construcție care este asemănătoare cu construcția descrisă în HR-P 20000906A și rezolvă aplicabilitatea la deschiderile extrem de mari, permite prefabricarea de subansambluri mai mici care sunt asamblate pe șantier pentru a forma întregul ansamblu și realizează asamblarea tavanului format prin introducerea de plăci ușoare în deschiderile tavanului-grilă, reducând greutatea întregii construcții înainte de a fi ridicată.	1 3 5
Construcții din beton pretensionate, cum ar fi grinzi pretensionate în care talpa superioară este realizată din beton precomprimat, iar talpa inferioară este metalică, sunt cunoscute și din brevetul US 3260024 , însă nu se cunosc alte construcții asemănătoare cu bolta plată, cu excepția celei menționate mai sus.	7 9
Construcția de acoperiș-tavan precomprimată pentru deschideri extrem de mari este o construcție prefabricată, portantă unidirecțional, cuprinzând o placă 1 plată în formă de grilaj, o grindă superioară 2 și o mulțime de bare 3 stabilizatoare, distribuite spațial, destinată pentru construirea unor clădiri cu deschideri extrem de mari, rezolvând simultan atât acoperișul, cât și tavanul cu bolta plată.	11 13 15
Obiectul invenției este, spre deosebire de construcțiile obișnuite cu o deschidere unică mare, stabilirea unui sistem mai simplu și mai economic de asamblare, cu deschideri adaptabile, pentru construirea de clădiri cu deschideri extrem de mari din elemente prefabricate care sunt asamblate în segmente mari ale unității de construcție care pot să fie ridicate și îmbinate într-un acoperiș-tavan mare, cu boltă plată continuă. Construcția asamblată cu grilaj ușor și boltă plată înlocuiește o boltă cu placă continuă, bolta plată fiind realizată introducând o mulțime de plăci ușoare în golurile din elementele de grilaj, după ce construcția este asamblată.	17 19 21 23
Într-o anumită măsură, aceasta este o îmbunătățire a construcțiilor similare cu bolta plată descrise în HR-P 20000906A , care oferă o aplicare rezonabilă a aceluiași principiu la deschiderile extrem de mari (peste 50 m).	25
Soluțiile tehnice auxiliare, care fac parte din prezenta construcție, sunt soluții care asigură micșorarea greutateii proprii a întregii construcții, pentru a fi aplicabilă la deschideri extrem de mari, soluția de stabilizare a grinzii superioare 2 împotriva flambajului lateral fără a mări masa construcției prin creșterea momentului de inerție lateral al secțiunii sale transversale, soluția de îmbinare simplă și practică a unor ansambluri prefabricate 1.1 ale construcției grilajului 1 (în una dintre materializări, construcția grilajului este realizată din țevi din oțel cu o umplutură din spumă ușoară și ghidaje care mențin distanțele dintre cablurile din interior) și soluția de formare a planului bolții plate prin introducerea unei mulțimi de elemente 4 , niște plăci ușoare în golurile din elementele de construcție ale grilajului.	27 29 31 33 35
În general, o rezolvare a sistemului static pentru asemenea construcții pe deschideri foarte mari este realizată prin barele 3 tubulare subțiri, care nu transmit nici momentele de încovoiere între grinda superioară 2 și grilajul plăcii 1 și nu sunt capabile de a transmite forțe axiale considerabile și, în consecință, nu pot să îndoie grilajul suplu pe direcție longitudinală, în același timp, barele 3 tubulare sunt folosite, pentru stabilizarea grinzii superioare 2 împotriva flambajului lateral și pentru a asigura stabilitatea planului grilajului însuși în timpul precomprimării.	37 39 41
Secțiunile transversale ale grinzii superioare 2 au o formă originală, așa cum se arată în fig. 2, în ambele versiuni 1 și 2, care sunt construite astfel încât să fie ușoare și adaptate la funcția menționată mai sus, de a stabili grinda superioară 2 , care este solidarizată prin barele 3 tubulare, ancorate în placa 1 , substanțial rigid în plan orizontal.	43 45
- fig. 1 este o vedere izometrică a construcției grinzii superioare, cu secțiunea transversală în formă de V inversat;	47

RO 123282 B1

- 1 - fig. 2 este o secțiune transversală a construcției grinzii superioare, cu secțiunea transversală în formă de V inversat;
- 3 - fig. 3 este o secțiune transversală a construcției într-o materializare alternativă, cu secțiunea transversală în formă de T;
- 5 - fig. 4 este o vedere izometrică a construcției dezasamblate, arătând părțile componente;
- 7 - fig. 5 ilustrează construcția dezasamblată și metoda de asamblare;
- 9 - fig. 6 reprezintă detaliul de îmbinare pentru elementele grilajului, dacă se utilizează grilajul în construcție metalică;
- 11 - fig. 7 este o vedere de detaliu a îmbinării elementului de grilaj în construcție metalică;
- 13 - fig. 8 reprezintă detaliul de ghidare a cablului pentru legătura de post-tensionare longitudinală a elementelor de grilaj, dacă se utilizează grilajul în construcție metalică.

În cele ce urmează, este descrisă materializarea preferată, cu grinda superioară **2** cu secțiunea în V inversat, prezentată în vedere izometrică în fig. 1 (arătată de asemenea în fig. 2. Într-o altă materializare, construcția poate să cuprindă grinda superioară **2** cu secțiunea în T (prezentată în fig. 3). În ambele variante, tavanul cu placa **1** poate fi realizat din țevi de oțel sau din beton precomprimat, independent de alegerea secțiunii transversale a grinzii superioare.

Unitatea portantă globală a construcției, care este după aceea asamblată pe șantier, este prezentată în fig. 1. Ea cuprinde, în mod distinct, construcția plăcii **1**, a ansamblului grilajului lat și grinda superioară **2**, cu secțiunea transversală în V inversat, interconectate prin barele **3** tubulare subțiri. Construcția plăcii **1** a grilajului orizontal, suplu pe direcția verticală, este aleasă cu asemenea dimensiuni, încât părțile sale componente, ilustrate în fig. 4, pot fi ușor transportate pe șantier și să poată acoperi cea mai mare parte a clădirii în plan, după asamblarea sa în unitatea portantă globală.

Fig. 1 este o vedere izometrică a construcției într-o variantă cu grinda superioară **2** cu secțiunea transversală în V inversat și cu utilizarea grilajului metalic **1**, iar fig. 4 arată aceeași construcție, dezasamblată. Grinda superioară **2** este realizată din două părți din beton armat, niște elemente **2.1**, prefabricate într-o fabrică de elemente de construcții și transportate pe șantier. Elementele plăcii **1** sunt de asemenea executate în fabrică, din țevi de oțel sudate, în țevi **1.1** de dimensiuni mai mici, astfel încât elementele pot fi cu ușurință transportate pe șantierul de construcție. Barele **3** tubulare, scurte și rigide, folosite în apropierea reazemelor pentru a interconecta placa **1** și grinda superioară **2**, sunt încorporate în capetele grinzii superioare **3**, făcând parte integrantă din aceasta.

Barele **3** tubulare de interconectare sunt elemente separate.

Pe șantier, planul orizontal va fi pregătit cu un număr mare de suporturi pe care țevile mai mici **1.1** ale grilajului sunt sprijinite înainte de a fi asamblate, pentru a forma grilajul plăcii **1**, unitatea care, prin lățimea și lungimea sa, aparține de zona portantă a uneia dintre grinzile superioare **2** asamblate, așa cum este ilustrat în fig. 4 și 5. Pe ambele direcții, longitudinal și lateral, elementele grinzii sunt îmbinate în ansamblul grilajului plăcii **1**, prin detaliile ilustrate în fig. 6 și 7 prezintă secțiunea longitudinală a aceluiași detaliu de legătură, din care se vede că unul dintre capetele **10** ale țevii de oțel cuprinde cealaltă țevă **11** mai mică, sudată în interior, și care este utilizată pentru a fi introdusă într-o țevă alăturată **12**, după care ambele țevi **11** și **12** sunt sudate pe perimetrul lor de contact prin sudura **13**. În acest mod, este asamblat întregul grilaj de boltă, la care, în continuare, este formată întreaga construcție.

RO 123282 B1

La mijlocul deschiderii, este poziționat în mod provizoriu un cadru de sprijin **9**. Cele două jumătăți ale grinzii **2.1** de sus sunt după aceea poziționate pe grilaj și rotite una spre cealaltă, cu capetele lor care urmează să fie legate între ele la mijlocul deschiderii rezemate pe cadrul de sprijin **9**, în timp ce capetele opuse, cu picioarele încorporate, din elemente **4** sub formă de țevi rigide de oțel, se așază pe elementele de grilaj, așa cum se vede în fig. 5 și 6. Cele două jumătăți ale grinzii superioare **2**, fiind astfel rezemate și fixate, sunt după aceea asamblate cu grilajul **1**, sudând barele **3** și elementele **4** la elementele de grilaj ale plăcii **1**. După sudare, picioarele scurte și rigide care au fost încorporate în betonul grinzii superioare **2** în timpul prefabricării, după ce au fost sudate, devin reazemele în formă de fermă în consolă ale capătului fix al grinzii superioare **2**, conectate cu grilajul. În felul acesta, construcția nu este încă legată la mijlocul deschiderii grinzii superioare **2**, dar cadrul de sprijin provizoriu poate fi îndepărtat.

Pe direcția longitudinală, portantă, a construcției, datorită prezenței unei tensiuni ridicate în elementele de grilaj, placa **1** este precomprimată centric prin niște cabluri **7**, ghidate longitudinal prin elementele de grilaj, așa cum se arată în fig. 8. Elementele longitudinale de grilaj, construite din țevi din oțel, sunt furnizate cu ghidajele încorporate **8**, care sunt utilizate pentru a asigura poziția centrată a cablurilor, în centrul de gravitație al secțiunii transversale în interiorul țevilor. Elementele longitudinale de grilaj cu goluri, după ce au fost precomprimate prin cablurile poziționate în interior, sunt apoi umplute cu spumă expandată sau cu beton ultraușor, în funcție de gradul de precomprimare și de stabilitatea grilajului în timpul precomprimării, materialul de umplere fiind utilizat pentru a proteja cablurile împotriva coroziunii și este garantată continuitatea legăturii dintre cabluri și țevi. Stabilitatea construcției grilajului însuși în timpul precomprimării centrice trebuie să fie verificată prin calcule corespunzătoare, fiind necesar să se ia în considerare greutatea proprie și activitățile de reținere a construcției împotriva flambării în sus a grilajului.

În timpul precomprimării elementelor de placă **1**, grinda superioară **2** este desfăcută la mijlocul deschiderii, cele două jumătăți separate **2.1** stând pe propriile lor picioare, barele **3** și elementele **4** fiind sudate la placa **1**. După precomprimarea plăcii **1**, grinda superioară **2** este supusă la o altă precomprimare, prin baterea unei pene într-o piesă specială aflată între cele două jumătăți despărțite **2.1**, prin metoda publicată în cererea de brevet **HR-P 200006 A**, sub denumirea "Construcție de acoperiș-tavan dublu precomprimată, cu boltă plată, pentru deschideri mari". Precomprimarea grilajului **1** garantează prezența compresiunii permanente în interiorul elementelor longitudinale ale acestuia sub toate încărcările aplicate, precum și în toate părțile de îmbinare legate între ele, respectiv țevile **1.1** ale grilajului în placa **1**.

Într-o altă materializare, se poate utiliza secțiunea transversală în formă de T a grinzii superioare **2**, cu același grilaj din țevi de oțel. În acest caz, întregul procedeu de execuție rămâne același. Dacă, acum, în aceste două variante, grilajul din țevi de oțel este înlocuit cu unul din beton, apar cele două variante suplimentare.

Ca o a doua materializare, este tratată varianta cu grinda superioară cu secțiunea în T sau în V inversat, cu placa **1** din elemente din beton precomprimat. Țevile **1.1**, ca subansambluri ale grilajului de placă **1**, sunt asamblate și îmbinate, într-un întreg, pe șantier, în același mod ca în varianta anterioară, cu ajutorul aceleiași îmbinări temporare.

Elementele de grilaj în varianta din beton sunt masive, cu niște ghidaje **8** încorporate centric, furnizate cu aceleași piese de îmbinare din țevi la capetele lor, pentru asamblarea în mod provizoriu a grilajului. Diferența dintre îmbinări în variantele din beton sau metalică a grilajului constă numai în detaliile care sunt adaptate la beton, cu țevi încorporate la capetele elementelor care urmează să fie îmbinate. Varianta din beton nu este accentuată sau descrisă, deoarece nu conține nimic nou în sine.

RO 123282 B1

1 În toate variantele, după ce unitatea de mari dimensiuni a construcției de
acoperiș-tavan a fost finalizată și precomprimată pe șantier, construcția este ridicată și
3 îmbinată cu modulul adiacent, pentru a forma un tavan-grilaj continuu. Îmbinarea modulelor
de grilaj de mari dimensiuni ale construcțiilor cu celelalte module se face în același mod în
5 care părțile mai mici, elementele **2.1** au fost îmbinate în modulul mare de placă **1**.

7 În final, planul bolții se închide prin introducerea unor panouri **6** ușoare în golurile din
elementele de grilaj, astfel încât se realizează o boltă plată continuă.

RO 123282 B1

Revendicări

1. Construcție de acoperiș-tavan dublu precomprimată, cu placă plată în grilaj, pentru deschideri extrem de mari, ce cuprinde o placă (1) plată și o grindă superioară (2) fixate între ele prin intermediul unor bare (3), **caracterizată prin aceea că** placa (1) plată este realizată prin asamblarea, sub forma unui grilaj, a unor țevi (1.1) realizate din oțel sau beton precomprimat, și introducerea unor panouri (6) în golurile dintre elementele grilajului. 3 5 7
2. Construcție de acoperiș-tavan, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** îmbinările, atât în plan transversal, cât și în plan longitudinal, ale țevilor (1.1) ce formează placa (1), sunt realizate, în mod provizoriu, înainte de a fi sudate, prin introducerea unor capete (10) alăturate, ale țevilor (1.1), unul în celălalt, îmbinările longitudinale fiind întărite prin precomprimare. 9 11
3. Construcție de acoperiș-tavan, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că** precomprimarea pe direcția longitudinală a plăcii (1) este realizată prin intermediul unor cabluri (7) care sunt introduse prin niște ghidaje (8) prevăzute în interiorul țevilor (1.1) care, după precomprimare, sunt umplute cu spumă expandată rigidă sau cu beton ușor, în vederea asigurării protecției anticorrosive și a izolației termice a tavanului. 13 15 17
4. Construcție de acoperiș-tavan, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** grinda superioară (2) și placa (1) sunt îmbinate, în câmp, prin intermediul barelor (3) care sunt sudate pe întreaga lungime a câmpului, iar în dreptul reazemelor, grinda superioară (2) conține niște elemente (4) încorporate, în vederea sprijinirii pe placa (1). 19 21
5. Construcție de acoperiș-tavan, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** barele (3) stabilizează grinda superioară (2) împotriva flambajului lateral. 23

(51) Int.Cl.

E04C 3/26 (2006.01),

E04C 3/293 (2006.01)

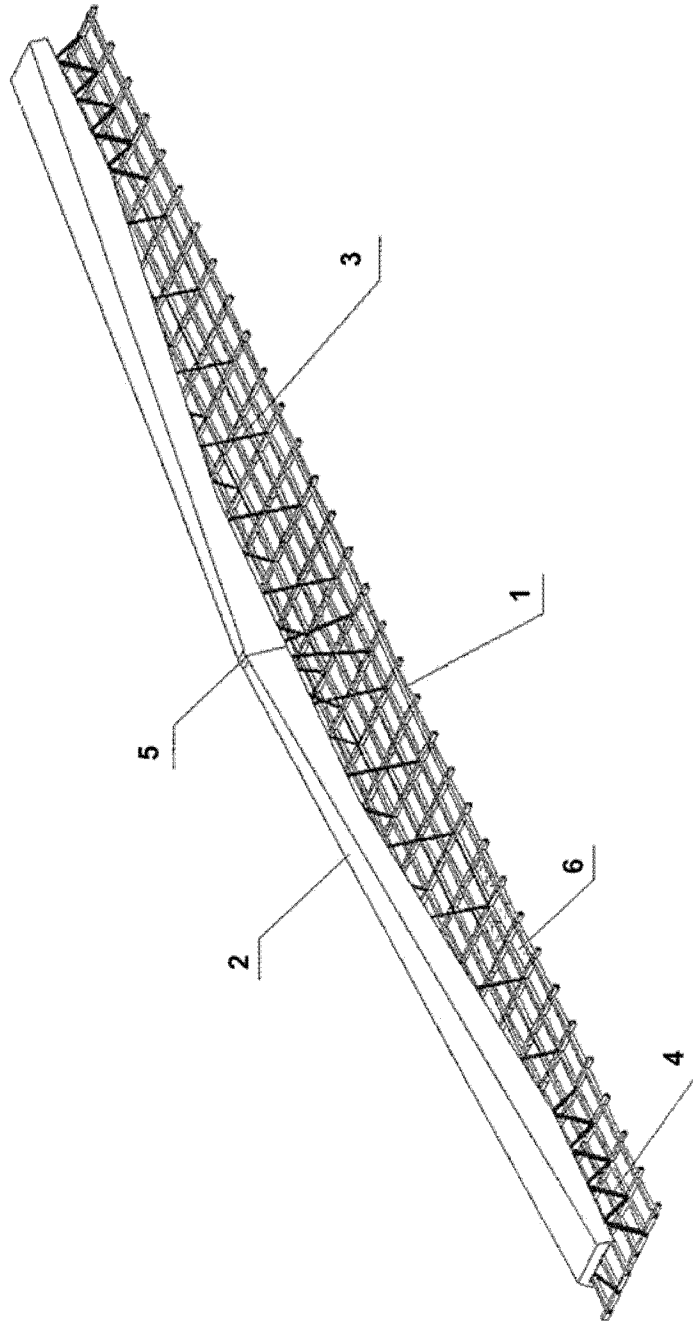


Fig. 1

(51) Int.Cl.

E04C 3/26 (2006.01),

E04C 3/293 (2006.01)

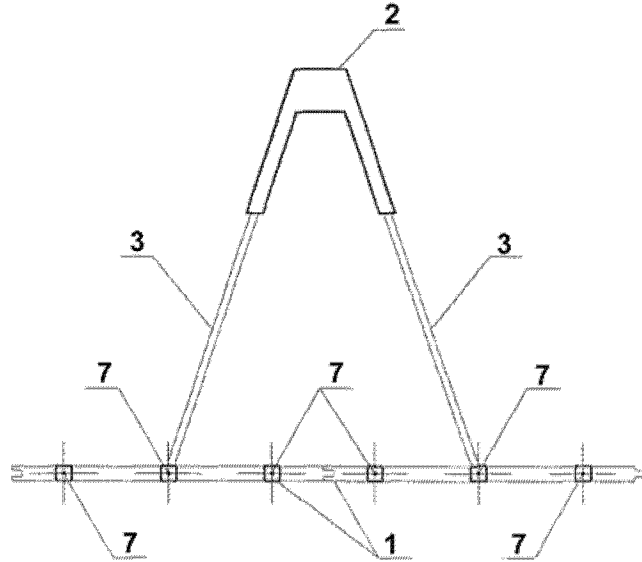


Fig. 2

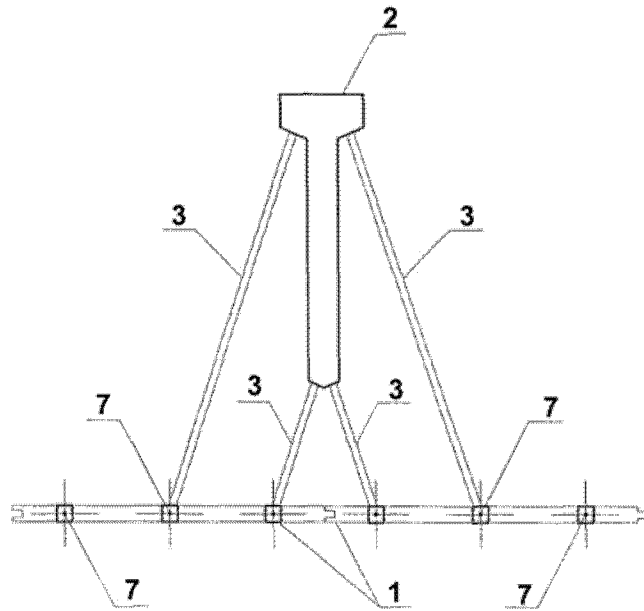


Fig. 3

(51) Int.Cl.

E04C 3/26 (2006.01),

E04C 3/293 (2006.01)

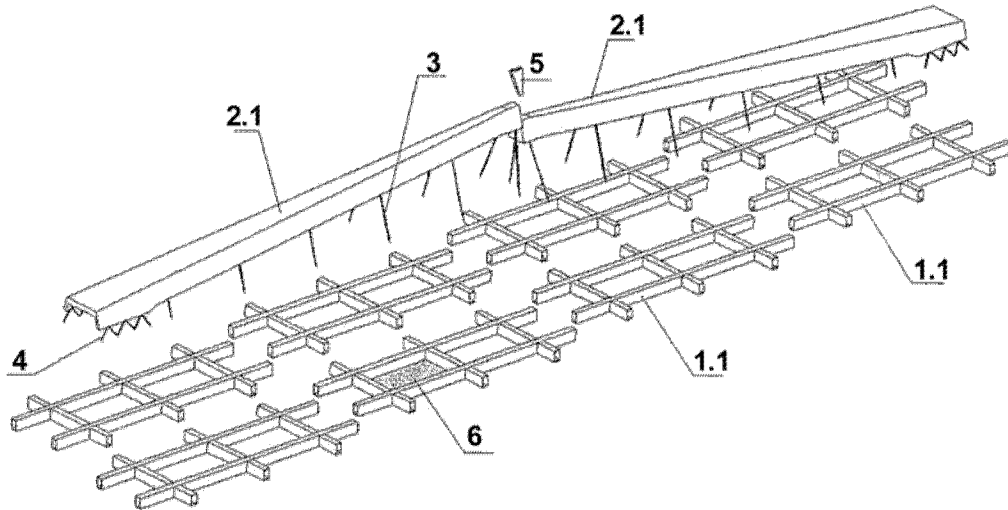


Fig. 4

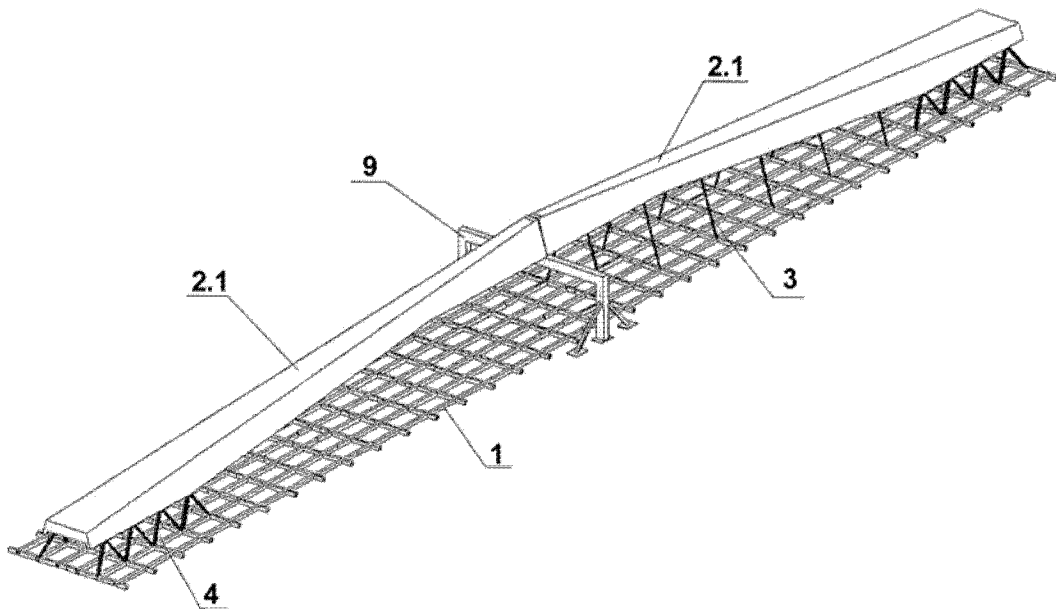


Fig. 5

(51) Int.Cl.

E04C 3/26 (2006.01),

E04C 3/293 (2006.01)

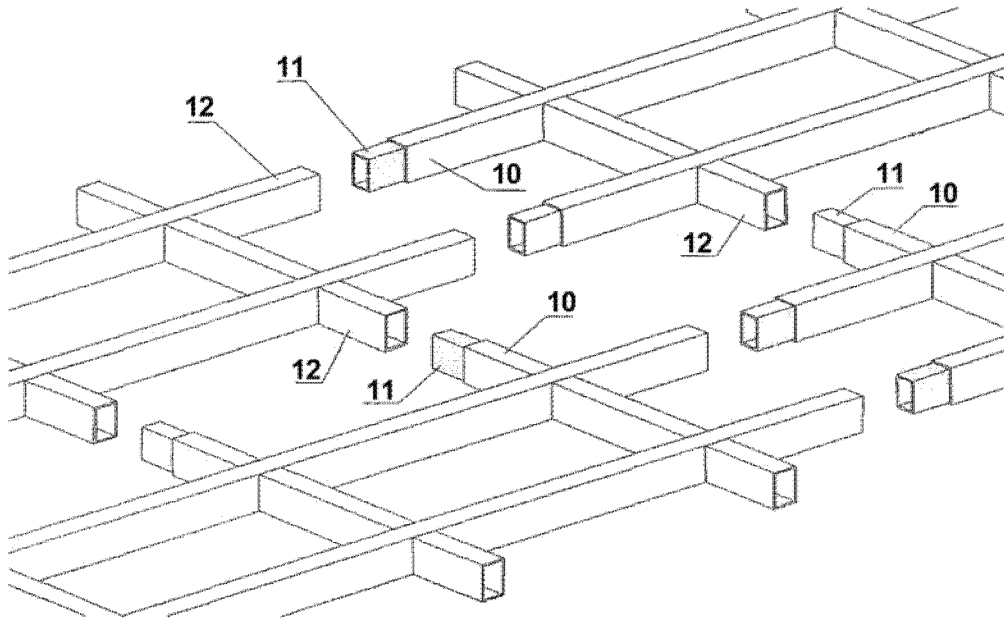


Fig. 6

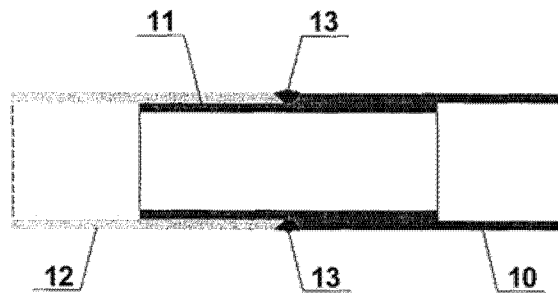


Fig. 7

(51) Int.Cl.

E04C 3/26 (2006.01),

E04C 3/293 (2006.01)

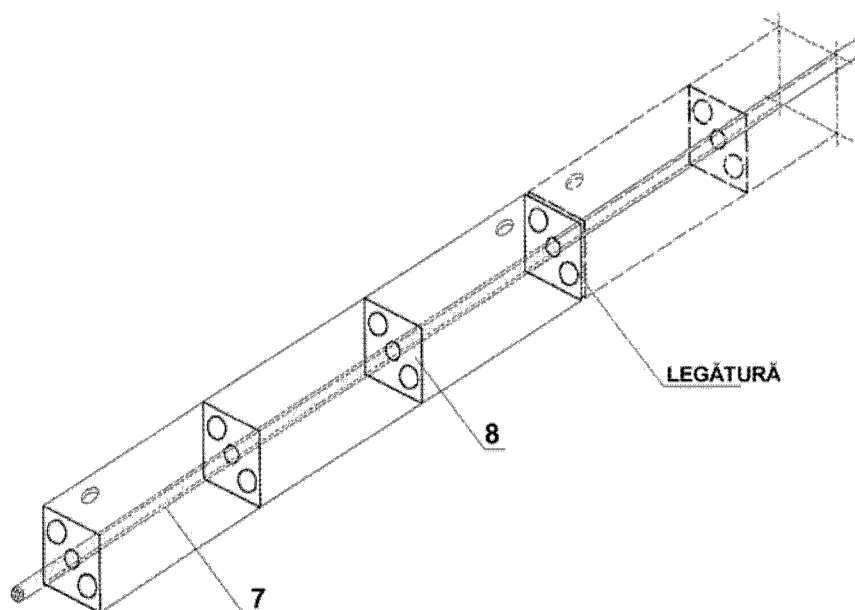


Fig. 8



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci