

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00103

(22) Data de depozit: 01/03/2022

(41) Data publicării cererii:
29/09/2023 BOPI nr. 9/2023

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• SOCOL ION, SAT COZIA,
COMUNA COSTULENI, IS, RO;
• MIHAI PETRU, ȘOS. VOINEȘTI NR. 46C,
MANSARDĂ, AP. 23, IAȘI, IS, RO

(54) SISTEM MARGINAL PENTRU DIRIJAREA
ȘI CONCENTRAREA ARTICULAȚIILOR PLASTICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem marginal pentru dirijarea și concentrarea articulațiilor plastice din componenta structurilor tip cadru de beton amplasate în zone cu activitate seismică. Sistemul, conform invenției, cuprinde o piesă (1) componentă care se găurește pe direcție orizontală în zonele de capăt superior și inferior, iar o piesă (5) componentă se găurește pe direcție verticală pe întreaga suprafață, găurile putând fi de orice formă geometrică și putându-se poziționa la diferite distanțe, fără să se afecteze integritatea structurală și poziția unor subansamble (A, B, C, D, E, F, G, H, I și J) și a unor piese (2, 3 și 4) componente, piesa (5) încadrându-se perimetral de partea inferioară a piesei (4) componente, de zona mediană a piesei (1) componente și de piesa (3) componentă, astfel piesa (4) componentă bordează zona marginală de deformare a piesei (1) componente, asigurând deformarea plastică a piesei (5) componente și a piesei (1) componente, limitând extinderea deformațiilor plastice în zona de câmp a piesei (1) componente, în aceste condiții invenția asigură dezvoltarea, dirijarea și concentrarea locală a articulațiilor plastice din componenta structurilor tip cadru de beton armat supuse la un eveniment seismic major.

Revendicări: 1
Figuri: 8

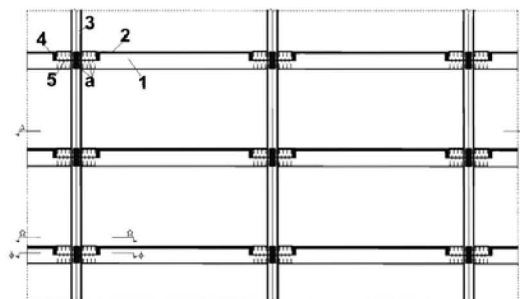
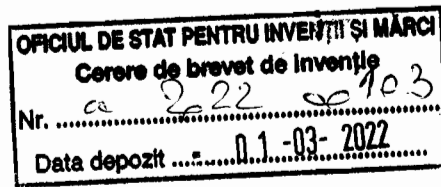


Fig. 1





SISTEM MARGINAL PENTRU DIRIJAREA ȘI CONCENTRAREA ARTICULAȚIILOR PLASTICE

Invenția se referă la un sistem marginal pentru dirijarea și concentrarea articulațiilor plastice, utilizate la structurile tip cadru cu grinzi și plăci de beton armat cu secțiunile transversale reduse prin găurire în zonele marginale ale acestora pentru disiparea energiei seismice prin dezvoltarea, dirijarea și concentrarea articulațiilor plastice în aceste arii, astfel încât sistemul seismo-rezistent tip cadru de beton armat să implice un mecanism ductil de răspuns seismic, adică mecanismul „stâlpi puternici – grinzi slabe”.

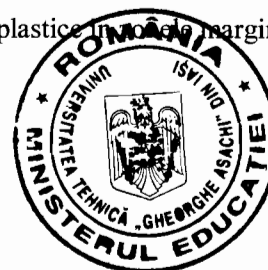
Este cunoscut că sistemele pure tip cadru de beton armat cu rezistență laterală la cutremur, proiectate în conformitate cu normele seismice actuale, implică dezvoltarea mecanismului ductil de disipare a energiei seismice prin deformarea plastică a grinzilor în zonele de capăt cât și a stâlpilor de la parter în marginea inferioară a acestora. În multe situații de solicitare reală la un eveniment seismic major a acestui tip de sistem structural cât și în studiile experimentale pe platforme seismice efectuate cu scopul determinării mecanismului de deformare plastică pentru structuri tip cadru de beton armat, s-au înregistrat elemente hibride de plasticizare locală a grinzilor, stâlpilor, plăcilor și nodurilor de cadru grindă-stâlp de beton armat cât și elemente de plasticizare globală având ca finalizare colapsul unui anumit nivel sau al întregii structuri, datorate implicațiilor severe de deformare neliniar inelastică a stâlpilor de beton armat în zonele marginale ale acestora.

Documentul CN 108729547 A descrie o structură de beton armat tip cadru cu colțuri de placă reduse la o cotă inferioară zonei de câmp sub formă de treaptă, având scopul de reducere a influenței rigidității laterale a plăcii asupra segmentelor de capăt de grindă pentru a facilita dezvoltarea articulațiilor plastice în aceste zone și a mecanismului ductil de disipare a energiei seismice „stâlpi puternici-grinzi slabe”.

Documentul CN 207646865 U descrie o structură seismo-rezistentă de beton armat tip cadru pentru care zonele de capăt ale grinzilor dețin volume de goluri sau cavități umplute cu material, facilitând în acest mod dezvoltarea mecanismului ductil de deformare plastică „stâlpi puternici-grinzi slabe”.

Documentul JP 2015113667 A descrie o metodă de armare a zonei de capăt pentru o grindă de beton armat cu gaură orizontală, astfel încât grinda să utilizeze capacitatea maximă de deformare la încovoiere în această zonă după intrarea în curgere a principalelor bare de armare.

Scopul invenției este de a dirija și concentra dezvoltarea deformațiilor plastice în zonele marginale ale plăcilor și grinzilor de beton armat.



Soluția tehnică se referă la slăbirea mecanică prin găurire orizontală și perpendicular pe element a zonelor de capăt superior și inferior (cu potențial plastic de deformare din încovoiere) a grinzilor de beton armat, cu considerarea unei centuri perimetrice în zona nodului de cadru grindă-stâlp prin intermediul căreia se asigură decalarea colțului de placă care se găurește vertical și perpendicular pe element.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- asigurarea disipării energiei seismice în zonele marginale ale grinzii prin dezvoltarea deformațiilor plastice de material (beton și armătură) din aceste arii;
- asigurarea dezvoltării și concentrării articulațiilor plastice în zonele de capăt restrânse ale grinzii prin deformarea plastică a piesei componente găurite vertical și perpendicular pe element și încastrată perimetral de centura de beton armat, de segmentul de grindă găurit orizontal în zona superioară și inferioară de element și de nodul de cadru;
- permite transferul forțelor laterale de la nivelul plăcii către elementele structurale verticale pe mai multe trasee datorită prezenței centurilor perimetrice nodului de cadru;
- păstrarea integrității structurale a grinzilor și plăcilor de beton armat;
- păstrarea integrității structurale a stâlpilor de beton armat;
- creșterea rotirilor și curburii de element în grinzi;
- control ridicat asupra deformabilității locale de element;
- barele de armare își păstrează integritatea structurală care este concepută în etapa de proiectare;
- dezvoltarea mecanismului ductil „stâlpi puternici-grinzi slabe” pentru sistemul structural tip cadru de beton armat la producerea unui eveniment seismic major, cu un număr maxim de articulații plastice dirijate și concentrate în zonele de capăt ale grinzilor și în zonele de colț ale plăcilor de beton armat;
- se execută cu același personal calificat, nefiind nevoie de echipamente speciale;
- nu necesită resurse economice complementare;
- nu afectează negativ mediul înconjurător;
- invenția se poate utiliza atât pentru structurile tip cadru de beton armat turnate monolit cât și pentru structurile prefabricate tip cadru de beton armat.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1... 8, care prezintă:

- Fig. 1, vedere bidimensională (în plan) a unei părți dintr-o structură seismo-rezistentă pură multietajată tip cadru de beton armat, cu reprezentarea zonelor marginale special concepute pentru dirijarea și concentrarea articulațiilor plastice, cu specificarea poziției pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5, cu specificarea poziției detaliului a, cu reprezentarea poziției

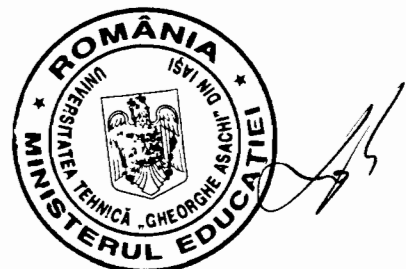


secțiunii orizontale $\Delta-\Delta$, cu reprezentarea poziției secțiunii orizontale $\Omega-\Omega$ și cu reprezentarea poziției secțiunii orizontale $\phi-\phi$;

- Fig. 2, vedere plană de sus a sistemului structural corespunzătoare secțiunii $\Delta-\Delta$ cu specificarea poziției pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5 și cu specificarea poziției detaliului a;
- Fig. 3, vedere plană de detaliu a zonei marginale de grindă corespunzătoare secțiunii $\Omega-\Omega$ cu specificarea poziției pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5, cu specificarea poziției detaliului a și cu specificarea poziției secțiunii $\alpha-\alpha$;
- Fig. 4, vedere bidimensională corespunzătoare secțiunii $\alpha-\alpha$ cu specificarea poziției pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5 și cu specificarea poziției detaliului a;
- Fig. 5, vedere plană de sus corespunzătoare secțiunii orizontale $\phi-\phi$ cu specificarea poziției pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5, cu specificarea poziției detaliului a, cu reprezentarea poziției subansamblului A, cu reprezentarea poziției secțiunii $\beta-\beta$, cu reprezentarea poziției secțiunii $\delta-\delta$ și cu reprezentarea poziției secțiunii $\chi-\chi$;
- Fig. 6, vedere bidimensională corespunzătoare secțiunii $\beta-\beta$ cu specificarea poziției pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5, cu specificarea poziției detaliului a și cu reprezentarea poziției subansamblurilor A, B, C, D, E, F;
- Fig. 7, vedere bidimensională corespunzătoare secțiunii $\delta-\delta$ cu specificarea poziției pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5, cu specificarea poziției detaliului a și cu reprezentarea poziției subansamblurilor A, B, C, D, E, F, G, J;
- Fig. 8, vedere bidimensională corespunzătoare secțiunii $\chi-\chi$ cu specificarea poziției pieselor componente 1 și 3, cu specificarea poziției detaliului a și cu reprezentarea poziției subansamblurilor B, G, H, I.

Piesa componentă 1 este găurită pe direcție orizontală și perpendicular pe suprafața acesteia în zonele de capăt superior și inferior. Forma găurilor, numărul rândurilor de găuri, distanța dintre găuri și distanța dintre rândurile de găuri poate fi oarecare (exemplu de formă circulară corespunde detaliului a). Găurile din piesa componentă 1 nu afectează integritatea structurală și poziția subansamblurilor A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Găurile din piesa componentă 1 nu afectează integritatea structurală și poziția pieselor componente 2, 3, 4, 5. Piesa componentă 5 este găurită pe direcție verticală și perpendicular pe suprafața acesteia. Găurirea se face pe întreaga suprafață a piesei componente 5. Forma găurilor, numărul rândurilor de găuri, distanța dintre găuri și distanța dintre rândurile de găuri poate fi oarecare (exemplu de formă circulară corespunde detaliului a). Găurile din piesa componentă 5 nu afectează integritatea structurală și poziția subansamblurilor A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Găurile din piesa componentă 5 nu afectează integritatea structurală și poziția pieselor componente 1, 2, 3, 4. Piesa componentă 5 este încastată perimetral de zona inferioară a piesei componente 4, de zona mediană a piesei componente 1 și de piesa componentă 3. Piesa componentă 4 bordează perimetral zona marginală de deformare a piesei componente 1 și se leagă rigid atât de piesa componentă 1 cât și de

piesa componentă 2, asigurând eficacitatea deformării plastice a piesei componente 5 și a piesei componente 1, limitând posibilitatea de extindere a deformațiilor în câmpul piesei componente 1. În urma evenimentului seismic major, sistemul marginal reprezentat de interacțiunea pieselor componente 1, 2, 3, 4, 5 asigură dirijarea și concentrarea articulațiilor plastice prin deformarea piesei componente 5 și a zonelor găurite ale piesei componente 1, producându-se disiparea energiei seismice prin dezvoltarea mecanismului ductil „stâlpi puternici-grinzi slabe”.



Bibliografie

1. Liu Q., Zhang J., Liu W., Xu Z., Huang X. *Reinforced concrete frame connecting structure*, Shenzhen General Institute of Architectural Design and Research CO., LTD, CN 108729547 A, China, 02.11.2018.
2. Xiao F., Hu D. *Reinforced concrete frame structure*, Central-South Architectural Design Institute CO., LTD, CN 207646865 U, China, 24.07.2018.
3. Yonezawa K., Nishimura K. *Reinforcement structure and method for end part of reinforced concrete beam with opening*, Ohbayashi Corp., JP 2015113667 A, Japan, 22.06.2015.



Revendicări

Sistem marginal pentru dirijarea și concentrarea articulațiilor plastice **caracterizat prin aceea că**, zonele de capăt superior și inferior pentru piesa componentă 1 se găuesc pe direcție orizontală, perpendicular pe suprafața piesei componente 1, fără afectarea subansamblurilor A, B, C, D, E, F, G, H, I, J și zonele de colț pentru piesa componentă 2 se bordează perimetral cu piesa componentă 4 și piesa componentă 5 se găurește integral pe direcție verticală, perpendicular pe suprafața piesei componente 5, fără afectarea subansamblurilor A, B, C, D, E, F, G, H, I, J și se încastrează perimetral de zona inferioară a piesei componente 4, de zona mediană a piesei componente 1 și de piesa componentă 3.



6

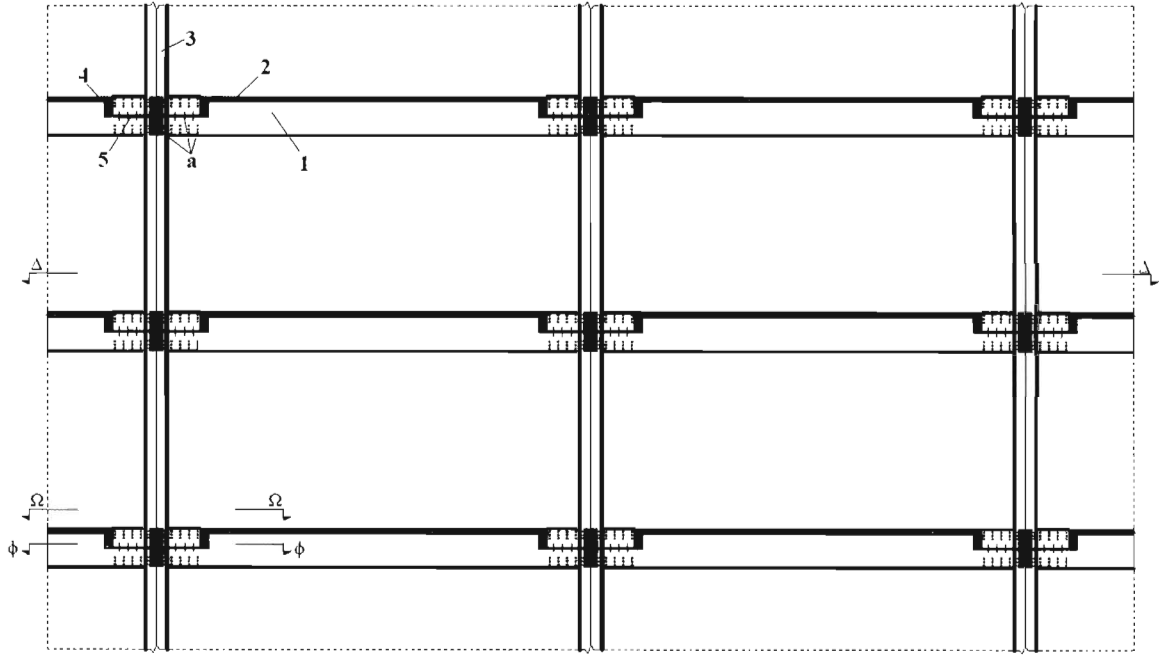


Fig. 1

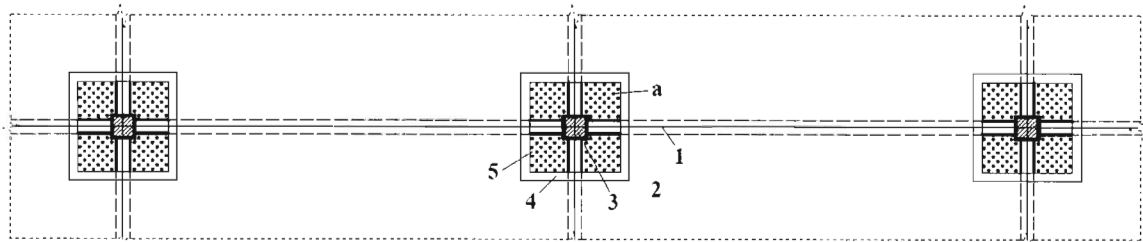
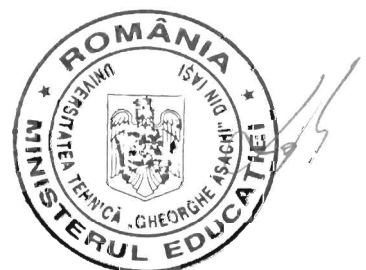


Fig. 2



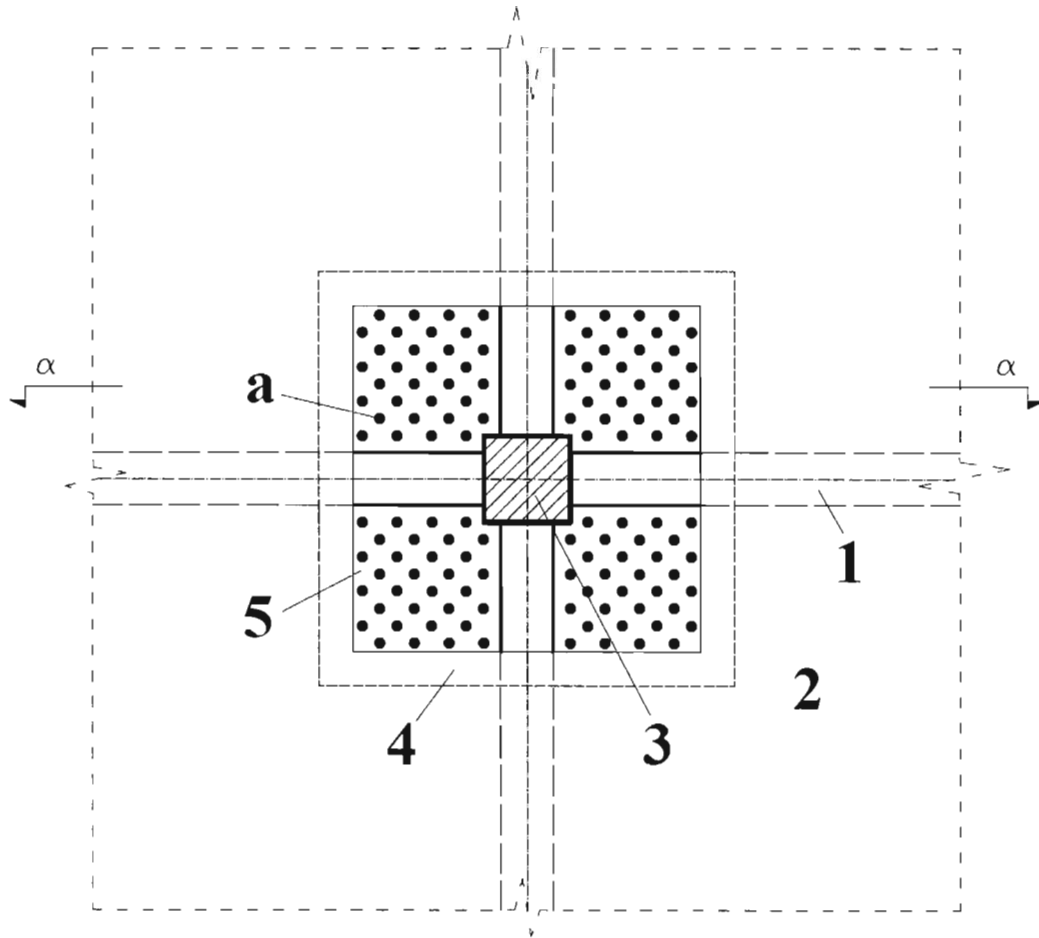


Fig. 3

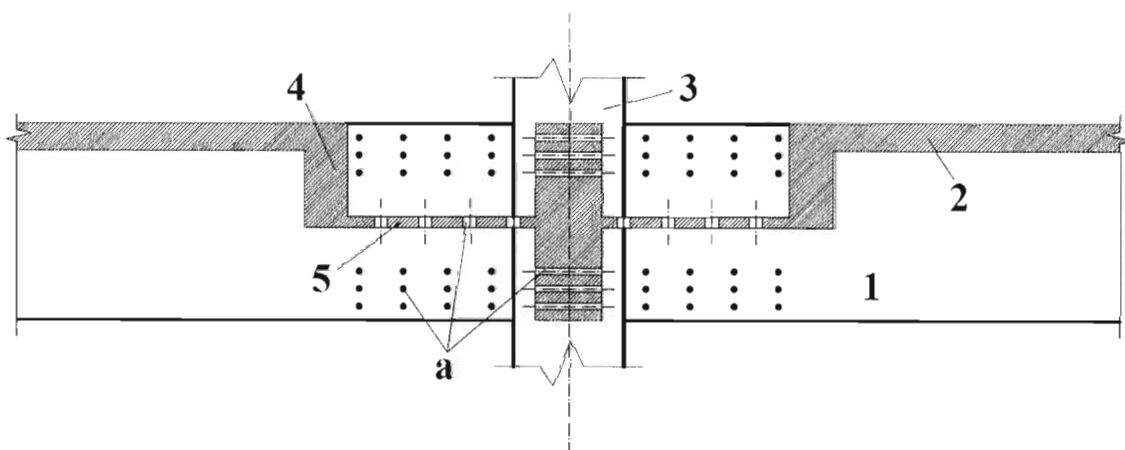


Fig. 4



4

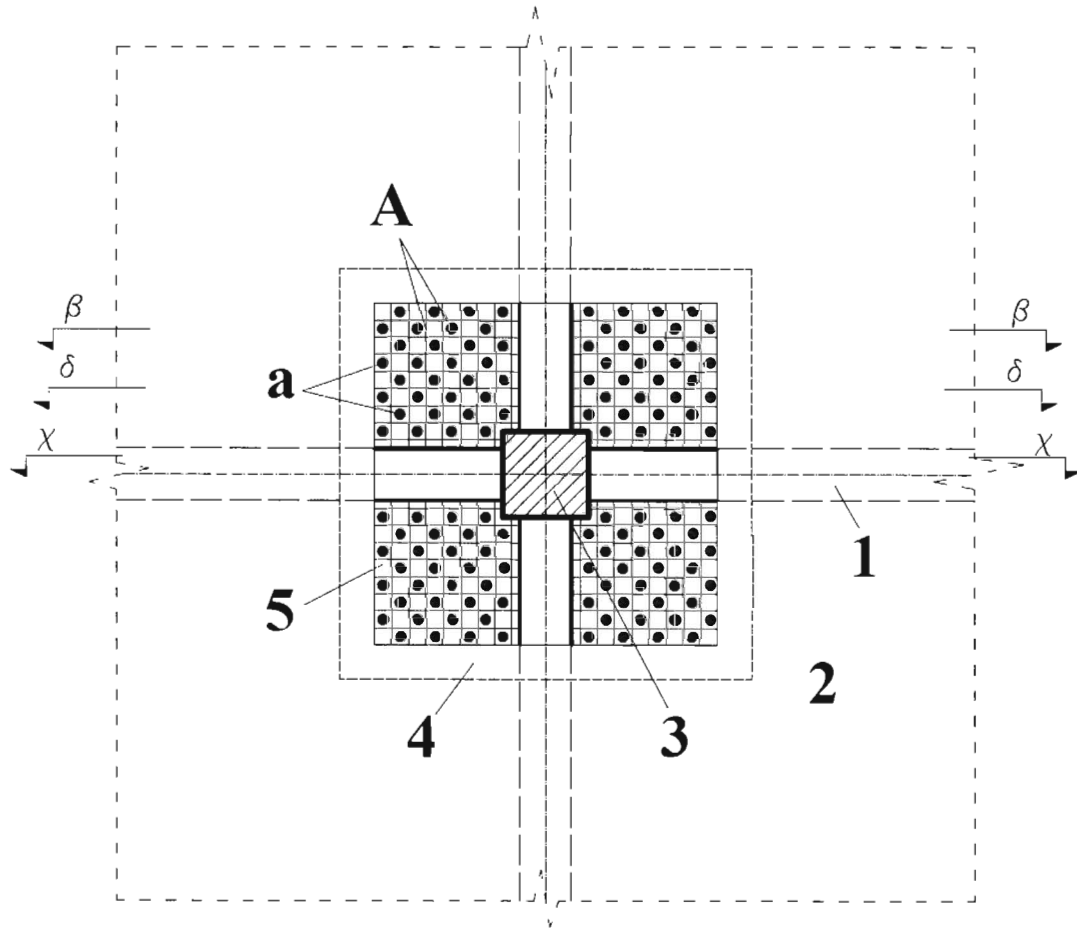


Fig. 5

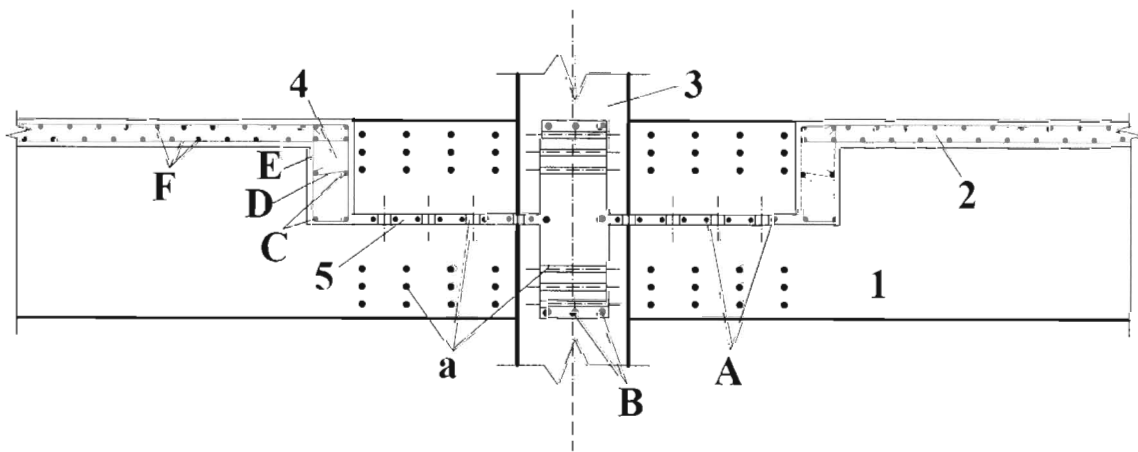


Fig. 6



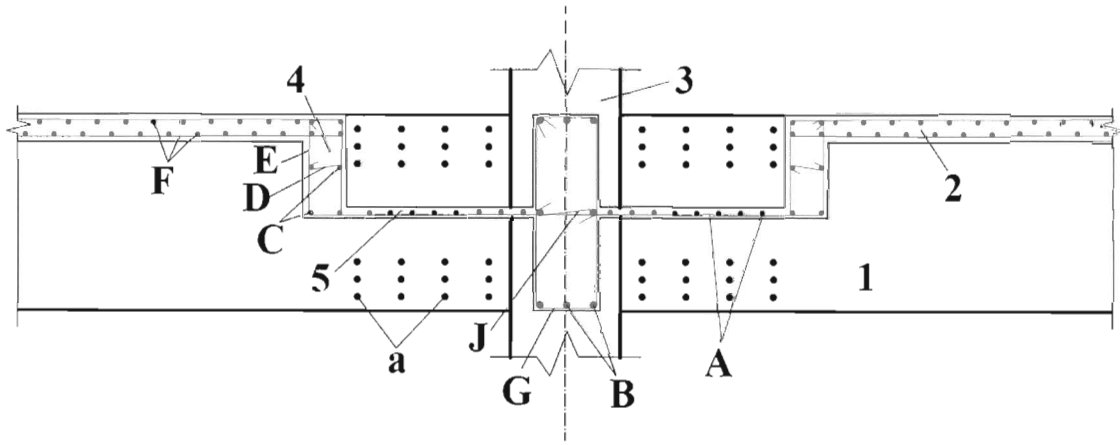


Fig. 7

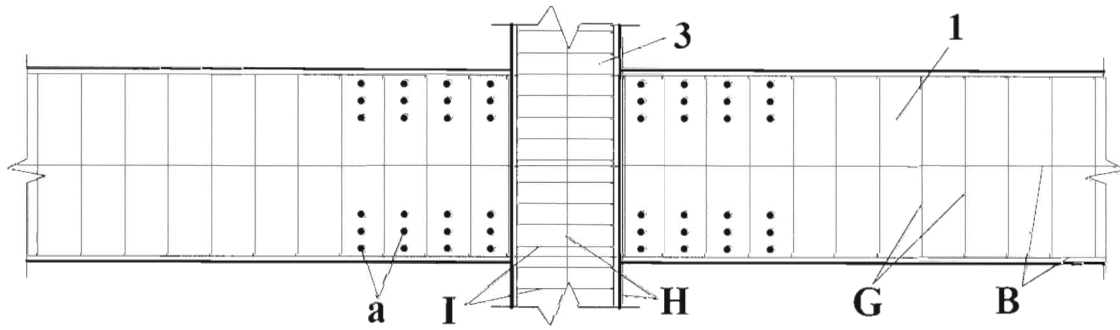


Fig. 8



[Handwritten signature]