



(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: **97-02413**

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: **22.12.1997**

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.08.1998 BOPI nr. **8/1998**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 108709; 92615

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

(71) Solicitant: **LAZĂR ION, BUCUREȘTI, RO;**

(73) Titular: **LAZĂR ION, BUCUREȘTI, RO;**

(72) Inventatori: **LAZĂR ION, BUCUREȘTI, RO;**

(74) Mandatar:

(54) **PROCEDEU PENTRU REFACEREA SAU CONSOLIDAREA
SUPRASTRUCTURII PODURILOR ȘI VIADUCTELOR DE CALE
FERATĂ ALCĂTUITE DIN BOLȚI DE CĂRĂMIDĂ, PIATRĂ SAU
BETON, ȘI GRINDĂ-TRAVERSĂ METALICĂ PENTRU APLICAREA
PROCEDEULUI**

(57) **Rezumat:** Conform invenției, procedeul pentru refacerea sau consolidarea suprastructurii podurilor și viaductelor de cale ferată alcătuite din bolți este aplicat fără închiderea circulației și constă din faze în care se execută cămășuirea pilelor, culeelor și cuzinetelor, bolților a căror consolidare se realizează prin montarea unor elemente din tablă ondulată, de forma bolții, ce susțin betonul armat turnat, după care se toarnă betonul timpanelor laterale în cofraje susținute de ancore montate în timpanele existente;

timpanele astfel consolidate permit susținerea, pe bordurile lor, a unor grinzi-traversă metalice, plasate în pauzele de circulație, pentru susținerea șinelor de cale ferată, care permit scoaterea umpluturii din cuvă, executarea dalei din beton cu hidroizolația necesară, fără întreruperea circulației, și obținerea unei consolidări a suprastructurii care asigură preluarea sarcinilor, a circulației cu viteze mari, și utilizarea utilajelor grele de cale pentru întreținere.

Revendicări: 3

Figuri: 14

RO 113579 B1

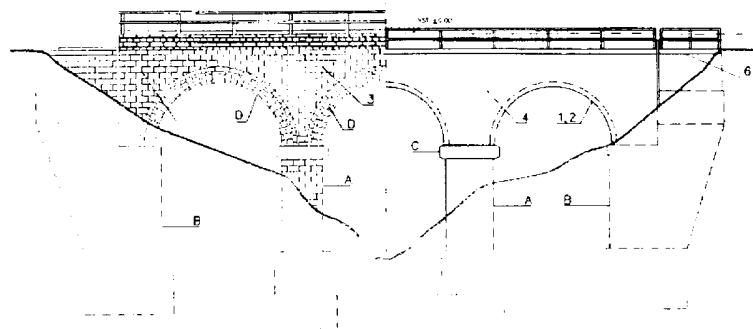


Fig. 6



Invenția se referă la un procedeu pentru refacerea sau consolidarea suprastructurii podurilor și a viaductelor de cale ferată, alcătuite din bolți de cărămidă, piatră sau beton și grindă-traversă metalică,, pentru susținerea provizorie a liniei de cale ferată, lucrările de refacere sau/și cele de consolidare executându-se sub circulație numai cu restricții de viteză. Procedeu fiind aplicabil la poduri sau viaducte cu suprastructuri din bolți prin includerea suprastructurilor vechi în suprastructura consolidată și/sau numai a refacerii hidroizolației la podurile și viaductele cu cuvă de balast la adăpostul unor grinzi-traversă metalice, ce susțin provizoriu linia de cale ferată, pe toată lungimea viaductului sau a podului.

Pentru lucrările de reparație a bolților, s-au utilizat, în principal, două soluții:

- realizarea unei bolți din beton sau beton armat, la interiorul celei existente, cu ajutorul unor cofraje metalice refofosibile sau din lemn cu sprijiniri puternice. Soluția necesită un consum mare de materiale pentru cofraje și sprijiniri, și manoperă, rezultând o construcție cu dimensiuni apreciabile.

- pretensionarea bolților existente cu tiranți. Soluție ce menține structura existentă, cu o alcătuire care nu mai corespunde normelor actuale, utilizând, în continuare, la preluarea încărcărilor permanente și utile, materialul de construcție existent, ce prezintă defecte, rezultând, în final, o construcție cu durată de exploatare redusă.

Pentru refacerea hidroizolației și a cuvei de balast, s-au utilizat trei soluții:

- refacerea la adăpostul unor podețe provizorii tip **U**. Soluție care asigură execuția pe tronsoane mici de maximum 5 m, conducând la realizarea de rosturi numeroase atât la nivelul structurii de beton, cât și a hidroizolației, consum mare de manoperă, prin mutarea podețului provizoriu, închideri numeroase de linie și un spațiu mic pe zona centrală de circa 2,20 m, unde lucrările sunt foarte greu de realizat sau practic imposibil de realizat la structurile cu distanțe mici între

timpane;

- refacerea la adăpostul unor grinzi gemene pentru susținerea căii. Soluție cu un domeniu de aplicare restrâns doar la deschideri mici și acolo unde înălțimea prismului de piatră spartă permite introducerea acestor grinzi. Aceasta conduce la o execuție greoaie în zona centrală, pe o lățime de circa 2,20 m, realizarea unor blocuri de beton în zona reazemelor, închideri de circulație de durată și numeroase utilaje de ridicat puternice pentru montarea grinzilor;

- refacerea cu închiderea circulației. Soluție ce poate fi aplicată doar pe linii secundare unde circulația poate fi închisă pe o durată mare (minimum trei luni), ce cuprinde timpul pentru executarea lucrărilor propriu-zise și timpul necesar atingerii clasei betonului și costuri ridicate determinate de aceasta.

Problema tehnică, rezolvată de invenție, constă în consolidarea sau refacerea podurilor sau a viaductelor de cale ferată, din bolți de cărămidă, piatră sau beton, sub circulație, utilizând grinzi-traversă metalice de susținerea șinelor de cale ferată.

Lucrările de consolidare pot fi impuse de starea fizică a suprastructurii sau de aducerea suprastructurii podurilor sau viaductelor din bolți, la alcătuirea cerută de normativele în vigoare.

Conform invenției, pentru rezolvarea problemei tehnice enunțate, se aplică un procedeu pentru consolidarea sau refacerea suprastructurii podurilor sau a viaductelor cu bolți din cărămidă, piatră sau beton care constă dintr-o primă fază de consolidare prin cămășuire, a pilelor și culeelor, cămășuirea cuzinetilor la nivelul nașterilor bolților, adaptați și la dimensiunile consolidării, dintr-o fază de prelucrare a introdusului bolților, funcție de materialul din care sunt executate, și aplicarea unui strat de amorsă, montarea carcasei de armătură și a unor elemente metalice din tablă ondulată, de forma bolții și îmbinarea acestora cu buloane de înaltă rezistență, având rolul de cofraj, fiind - capabile să suporte sarcinile betonului proaspăt din bolta de consolidare, dimen-

sionată ca o structură metal-beton, după care se execută timpanele de consolidare, anticipat fiind prelucrate suprafețele timpanelor din zidărie, în care s-au prevăzut ancore de legătură și susținere a cofrajului pentru turnare beton în timpane și pentru bordurile superioare, odată cu consolele viitorului trotuar folosind schele ușoare, urmând ca să se monteze pe bordurile timpanelor consolidate a unor aparate de reazem fixe și mobile pentru niște grinzi-traversă metalice, ce susțin direct șinele de cale ferată, prin intermediul unor dispozitive în sine cunoscute, grinzi-traversă, ce se introduc după demolarea timpanelor vechi, în dreptul acestora, după care urmează fază de îndepărtare a prismului de piatră spartă, a traverselor și a umpluturii dintre timpanele existente ce se demolează pentru pregătirea patului unei dale de beton armat executată în faza următoare cu lucrările de hidroizolare și care face legătura între timpanele consolidate, realizând cuva viitorului prism de piatră spartă executat în ultima fază cu remontarea traverselor și o mărire a capacității structurii podului sau viaductului, lucrări executate în pauzele circulației sau închideri de durată foarte scurtă, grinzi-traversă sunt concepute pentru a fi capabile să suporte sarcinile utile fiind realizate din tablă groasă de oțel cu secțiune dublu T, inimă de înălțime redusă și tălpi late, prelucrate la capete, pentru montare pe aparatele de reazem.

Prin aplicarea procedurii pentru refacerea sau consolidarea suprastructurii podurilor și a viaductelor de cale ferată, conform invenției, se obțin următoarele avantaje:

- nu este necesară închiderea circulației feroviare, pe timpul execuției lucrărilor;

- se realizează o structură nouă cu cuvă de balast, ce permite circulația cu viteze mari;

- alcătuirea noii structuri permite execuția mecanizată a lucrărilor de întreținere și reparație la linie, cu mașini grele de cale;

- pot fi refăcute, sub circulație, hidroizolațiile la podurile existente;

- reduce numărul rosturilor transversale la hidroizolație și structura de rezistență la minimul impus de tehnologia de realizare;

- asigură un spațiu mai mare, pentru execuția lucrărilor de hidroizolație;

- permite un ritm mare de execuție a lucrărilor;

- utilizarea elementelor din tablă ondulată asamblate cu șuruburi de înaltă rezistență pentru boltă, permite o execuție ușoară și rapidă;

- elimină schelele grele și cofrajele deoarece bolta din tablă poate prelua încărcările din greutatea permanentă și utilă;

- dimensiuni de boltă reduse prin faptul că elementele metalice din tablă ondulată conlucrează cu betonul realizând o structură compusă metal-beton;

- asigură condițiile necesare executării unei lucrări de bună calitate.

În continuare, invenția va fi descrisă în detaliu, cu referire la fig. 1...14 care reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală prin reazem și câmp pentru un pod sau viaduct pentru cale ferată cu suprastructură realizată din bolți de zidărie și infrastructură tot din zidărie din moloane de piatră;

- fig. 2, secțiune transversală prin reazem și câmp pentru podul sau viaductul din fig.1 în faza de consolidare a pilei, a cuzinetului și boltii prin cămășuire;

- fig. 3, secțiune transversală prin reazem și câmp a podului sau viaductului din fig. 1 în faza de continuare a consolidării suprastructurii prin execuția timpanelor boltii;

- fig. 4, secțiune transversală prin reazem și câmp a podului sau viaductului din fig.1 în faza de montare a grinzii-traversă de cale ferată;

- fig. 5, secțiune transversală prin reazem și câmp a podului sau viaductului din fig.1 în faza finală după executarea dalei de beton armat, a hidroizolației și montarea căii ferate pe prismul de balast;

- fig. 6, vedere în elevație a unui viaduct cu trei bolți în faza inițială și finală cu infrastructură și suprastructură conso-

litate;

- fig. 7, secțiune longitudinală în plan orizontal și plan vertical al grinzii-traversă metalice montată de bordurile timpanelor consolidate pentru susținerea șinelor de cale ferată;

- fig. 8, 9, 10, vederi de detaliu laterale și în plan a reazemului fix pentru grinda-traversă de susținere a șinelor de cale ferată;

- fig. 11, 12, 13, vederi de detaliu laterale și în plan a reazemului mobil pentru grinda-traversă de susținere a șinelor de cale ferată;

- fig. 14, secțiune transversală de detaliu a prinderii de cale ferată de grinzile traversă metalice.

Procedeul pentru refacerea sau consolidarea suprastructurii podurilor și viaductelor de cale ferată alcătuite din bolți, constă dintr-o primă fază în care se vor consolida elevațiile prin cămășuire a unor pile **A** și a culei **B** și eventual a fundațiilor, dacă condițiile existente o impun, pentru preluarea sarcinilor transmise de greutatea proprie, inclusiv a consolidării, cât și a încărcărilor provenite din sarcinile utile prevăzute de normativele în vigoare.

Tot în această fază, la nivelul nașterilor bolților se realizează prin cămășuire un cuzinet **C**, din beton armat ale cărui dimensiuni se stabilesc, funcție de cele două bolți **D** cum este cazul pilelor și a sarcinilor utile.

În următoarea fază se execută prelucrarea suprafeței interioare a bolților existente **D**, având în vedere natura materialelor din care sunt realizate (cărămidă, piatră, beton sau beton armat) și aplicarea unui strat de amorsă, urmată de montarea unor elemente metalice **1** din tabla ondulată, galvanizată, alcătuiind o boltă, odată cu montarea carcaselor de armătură. Această boltă are funcția de cofraj, realizată din elemente adaptate la curbura bolții existente și montate cu buloane de înaltă rezistență, fiind capabilă să suporte sarcinile betonului proaspăt turnat, din bolta de consolidare **2** și carcasa de armătură.

Bolta de consolidare **2** va fi dimensionată ca o structură compusă metal-

beton, formată din elemente metalice **1**, carcasa de armătură și betonul ce se toarnă, între bolta existentă **D** a cărei suprafață a fost prelucrată și elementele metalice **1** din tablă ondulată. Dimensionarea se face la încărcările permanente și utile, iar în cazul în care se apreciază că starea tehnică a bolților existente poate prelua o parte din încărcări se va ține seama de aceasta la dimensionarea elementelor de consolidare.

Lucrările de consolidare nu vor afecta circulația pe calea ferată desfășurându-se fără întreruperi, cu restricție de viteză în funcție de faza de consolidare.

Lucrările de consolidare vor continua într-o nouă fază, cu timpanele **3** ale bolților existente **D**, care vor fi prelucrate în acest scop și în care se vor monta ancore de legătură nereperate. Poziția ancorelor va ține seama și de posibilitatea susținerii cofrajelor de turnare a betonului de consolidare a timpanelor **4** și a bordurilor **5** de susținere a prismului de piatră spartă. În timpanele de consolidare **4** se vor încastra și consolele de trotuar **6**. Timpanele de consolidare **4** și bordurile **5** se vor dimensiona pentru a fi capabile să preia și să transmită la bolta consolidată încărcările provenite din convoaiele în circulație.

Lucrările executate până în această fază se desfășoară fără afectarea în nici un fel a circulației pe calea ferată, aceasta desfășurându-se normal.

Bordurile **5** și timpanele de consolidare **4** sunt astfel alcătuite încât permit montarea în faza următoare pe acestea a unor aparate de reazem fixe **E** și aparate de reazem mobile **F** pe care va rezema o grindă-traversă metalică **G**. Aceasta este dimensionată pentru a prelua greutatea proprie a căii și încărcările utile ce provin din convoaiele în circulație.

După montarea de o parte și de alta pe bordurile **5** a aparatelor de reazem fixe **E** și mobile **F**, amplasate la 1 m distanță, se trece la demolarea timpanelor existente **3** pentru a crea spațiul necesar introducerii grinzilor-traversă metalice **G** pe sub șinele de cale ferată și rezemarea

acestora pe aparatele de reazem fixate anterior pe bordurile **5**. Această operație se execută în pauze de circulație și cu restricție de viteză.

În continuarea lucrărilor, se asigură prinderea șinelor de cale ferată pe grinda-traversă, **G**, concomitent cu scoaterea traverselor existente de pe pod. După montarea grinzilor-traversă **G**, pe tot podul se execută, în pauze de circulație sau întreruperi scurte, eliminarea completă a prismului de piatră spartă și demolarea timpanelor existente **3**, până la cota necesară executării unei dale de beton armat **7** în care vor fi înglobate armăturile ce fac legătura cu timpanele de consolidare **4**. În această fază se vor monta și gurile **8** de scurgere și evacuare a apei din cuvă.

Dala de beton armat **7** face astfel legătura între cele două timpane de consolidare **4**, realizându-se astfel o structură de beton nouă, casetată cu o capacitate de rezistență sporită. Dala de beton armat împreună cu bordurile **5** constituie tot odată cuva pentru prismul de piatră spartă pe care va rezema calea. Realizarea dalei de beton **7** se face cu pante transversale ce asigură dirijarea apelor către gurile **8** de scurgere.

După executarea lucrărilor de hidroizolație **9** și a betonului de protecție **10**, ce urmăresc pantele date de suprafața superioară a dalei **7**, se poate trece în faza următoare, după întărirea betonului, la introducerea balastului în cuvă până la nivelul stabilit pentru talpa inferioară a traverselor. În continuare, în pauze de circulație, se vor introduce traversele pe toată lungimea podului sau a viaductului.

În închidere de circulație, a cărei durată depinde de lungimea podului sau a viaductului, se demontează calea, se scot grinzile-traversă metalice **G** și se remontează calea pe traversele definitive executându-se la cale operațiile obișnuite de corecție la nivel, și în plan și de buraj.

Pentru podurile sau viaductele alcătuite din bolți a căror stare tehnică nu impune și consolidarea acestora, fiind însă necesare lucrări de refacere a hidroizolației, pentru execuția acesteia, se vor

monta grinzile-traversă metalice **G** ce vor rezema direct pe coronamentul timpanelor existente **3** prin intermediul aparatelor de reazem fixe și mobile **E** și **F**. Pentru această lucrare se va verifica posibilitatea de preluare a încărcărilor de către timpanele existente.

Pentru această lucrare, după montarea grinzilor-traversă **G**, în pauze de circulație, pe aparatele de reazem fixe și mobile **E** și **F**, urmează îndepărtarea prismului de piatră spartă, turnarea unei dale de beton armat, ce reazemă pe timpane existente, prevăzută cu pante pentru a asigura eliminarea apelor din cuvă, executarea gurilor de scurgere, executarea hidroizolației fără rosturi transversale, și a betonului de protecție. După terminarea lucrărilor executate sub circulație se completează cuva cu piatră spartă până la nivelul tălpii traverselor. În închidere de circulație, se scot grinzile-traversă metalice și se montează calea pe traversele definitive de pe pod, efectuându-se lucrările de corecție la nivel și în plan și de buraj.

Grinzile-traversă **G** sunt calculate și concepute cu secțiune trasversală dublu **T** cu inimă plină **11** și două tălpi late **12** din tablă groasă de oțel, asamblate prin sudură. Ele sunt dimensionate pentru a asigura o deschidere egală cu distanța între coronamentele bordurilor sau timpanelor existente. Pentru preluarea încărcărilor concentrate grinzile sunt prevăzute cu rigidizări verticale **13**. Fixarea căii pe grinzile-traversă se face prin intermediul unor buloane de înaltă rezistență prin găurile **a** prevăzute în talpa superioară a grinzii. Prinderea șinelor pe grindă se face printr-un dispozitiv **H** în sine cunoscut sub care s-a prevăzut o placă de polietilenă **14**. În zonele de capăt ale grinzilor-traversă **G** în dreptul aparatelor de reazem sunt prevăzute alte rigidizări verticale **15**. Talpa inferioară a grinzii-traversă **12** este astfel prelucrată încât permite fixarea pe aparatele de reazem, având sudați și doi opritori **16** lateral aparatului de reazem fix **F**.

Aparatele de reazem, fix **E** și mobil **F**, sunt dimensionate pentru a prelua

sarcinile transmise de convoaiele în circulație pe calea ferată, fiind alcătuite dintr-o placă de rezemare **17** tip balancier adaptată și prelucrată la lățimea tălpii **12** a grinzii-traversă. Pentru fixare și prindere de coronamentul **5**, al timpanelor consolidate **4** sau al timpanelor existente **3**, de placa **17** sunt sudați doi ramforți verticali **18** solidarizați cu o platbandă în care sunt prevăzute găuri pentru niște șuruburi de fixare **19**. Pentru adaptarea la diferite lățimi, sunt prevăzute calaje de lemn **20** de o parte și de alta a coronamentului **5**.

Deoarece elementele de gabarit ale cuvelor viaductelor și podurilor variază foarte puțin, există posibilitatea utilizării unui singur tip de grindă-traversă metalică cu aparatele de reazem aferente pentru mai multe lucrări, prin aceasta realizând o reducere substanțială a costului lucrărilor.

Revendicări

1. Procedeu pentru refacerea sau consolidarea suprastructurilor podurilor și a viaductelor de cale ferată, alcătuite din bolți, **caracterizat prin aceea că** permite realizarea și consolidarea suprastructurii podurilor și a viaductelor de cale ferată, fără închiderea circulației pe calea ferată, prin realizarea unei structuri noi din beton armat și metal-beton, ce include structura existentă, constând dintr-o primă fază, în care se consolidează prin cămășuire, infrastructura din pile (**A**) și a culei (**B**) ale viaductului, urmată de cămășuirea cuzinetilor (**C**) a căror dimensiune este adaptată în funcție de dimensiunea consolidării bolților (**D**), consolidare executată în faza următoare care se face prin realizarea unei bolți din elemente metalice (**1**) din tablă ondulată de forma bolții existente, odată cu armătura și turnarea de beton între bolta existentă și cea metalică, bolta metalică fiind dimensionată pentru a prelua greutatea betonului proaspăt și a carcasei de armătură, bolta (**2**) realizată este o structură mixtă metal-beton armat dimensionată pentru a prelua

încărcarea proprie a structurii existente cât și încărcările utile și, în continuare pe bolta (**2**) se vor turna timpanele de consolidare (**4**) după ce anterior s-a executat o prelucrare corespunzătoare a suprafețelor timpanelor existente (**3**) și s-au introdus ancore de legătură care au și rolul de a susține cofrajele necesare și pentru turnarea celor două borduri (**5**) și console (**6**) executate odată cu timpanele (**4**) în care vor fi fixate armăturile de legătură ce vor fi continuate în dala interioară (**7**) pe bordurile (**5**), în următoarea fază se vor monta aparate de reazem fixe (**E**) și mobile (**F**) amplasate la distanțe prestabilite pentru niște grinzi-traversă metalice (**G**) de susținere a șinelor de cale ferată, iar pentru introducerea acestora se va demonta în dreptul lor, timpanele existente (**3**), lucrări executate în pauze de circulație, pe grinzile-traversă introduse se asigură prinderea șinelor prin dispozitive (**H**) în sine cunoscute și în continuare se demolează timpanele existente (**3**), se scoate piatra spartă până la nivelul dalei (**7**) care se toarnă în faza următoare și în care se înglobează armăturile de legătură cu cele două timpane de consolidare (**4**) alcătuint împreună cu bordurile (**5**) cuva viitorului prism de piatră spartă realizându-se o structură casetată din beton armat executată sub circulație cu o capacitate sporită și dimensiuni ce corespund normelor tehnice în vigoare.

2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru refacerea hidroizolației podurilor și a viaductelor de cale ferată, sub circulație, într-o primă fază, se montează pe bordurile timpanelor existente (**3**), după ce anterior au fost verificate din punct de vedere al capacității de preluare a încărcărilor transmise de convoaiele în circulație, și ridicarea nivelului căii dacă este cazul, aparate de reazem fixe și mobile (**E** și **F**) pe care se vor monta grinzi traversă (**G**) introduse în pauze de circulație și de care se vor fixa șinele de cale ferată, după care se scot traversele existente și prismul de piatră spartă până la nivelul prevăzut al dalei, după care se execută gurile de

scurgere, se toarnă dala de beton armat, se execută hidrolația și betonul de protecție al acesteia, iar în continuare, după întărire, se reface prismul de piatră spartă, se remontează traversele și scoaterea grinzilor-traversă metalice cu refacerea nivelului căii la cel inițial, lucrări executate cu închideri limitate de circulație.

3. Grindă, traversă metalică pentru aplicarea procedurii conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** este realizată din tablă groasă de oțel cu secțiune dublu **T** cu o inimă plină (**11**) de înălțime redusă, cu două tălpi late (**12**), grinda având o lungime ce asigură reze-marea pe bordurile timpanelor existente (**3**), sau timpanelor consolidate (**4**), fiind prevăzută cu niște rigidizări (**13** și **15**) în

5 zona sarcinilor și cu niște găuri (**a**) pentru prinderea dispozitivelor (**H**) de fixare a șinelor de cale ferată cu ajutorul șuruburilor de înaltă rezistență și sub care s-au prevăzut niște folii de polietilenă (**14**) iar reze-marea și fixarea pe bordurile timpanelor se face prin intermediul unor aparate de reazem, fix (**E**) și mobil (**F**) care sunt concepute pentru a permite rotiri ale grinzii pe placa balancier (**17**) a aparatului fix (**E**) și deplasări longitudinale numai pe aparatul mobil (**F**), de balansierul (**17**) fiind sudată doi pereți verticali rigidizați (**18**) în care s-au prevăzut niște găuri pentru buloane (**19**), de fixare de bordura (**5**) prin intermediul unor calaje (**20**).

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

Examinator: **ing. Chiru Marin**

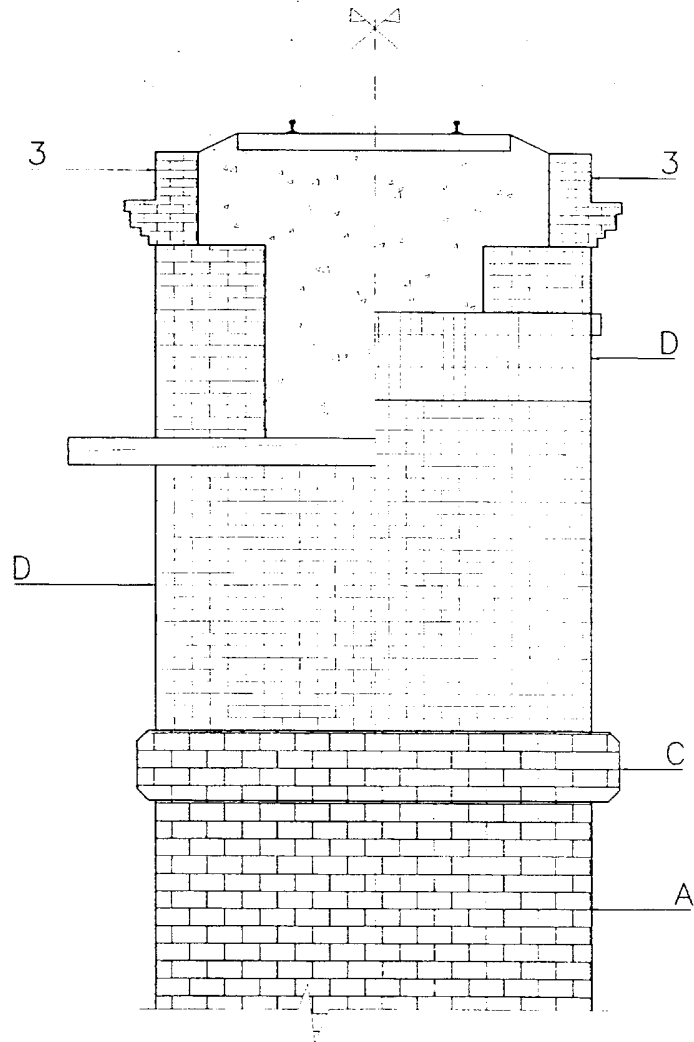


Fig.1

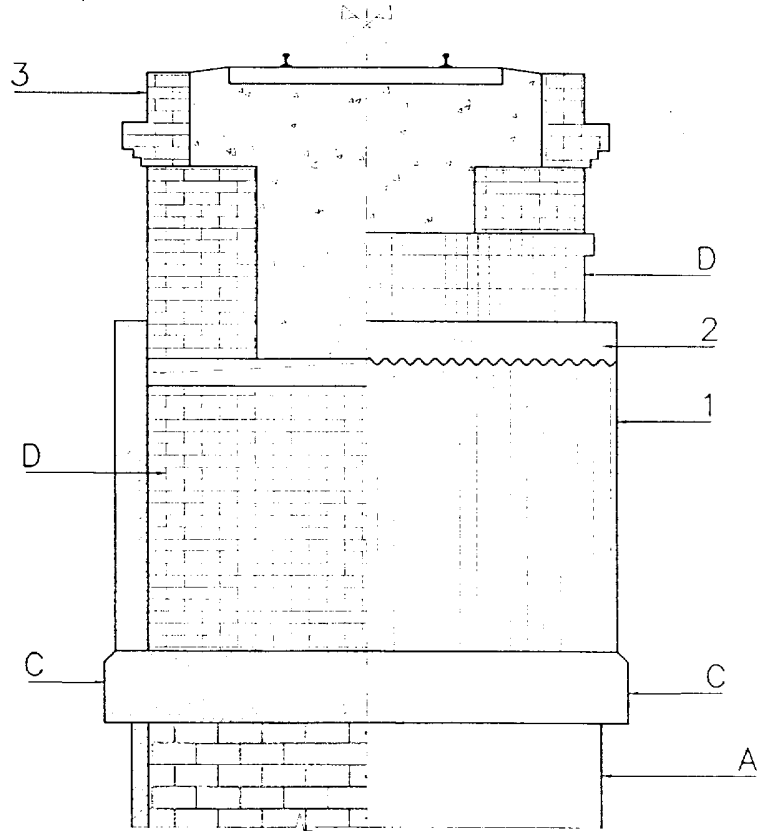


Fig. 2

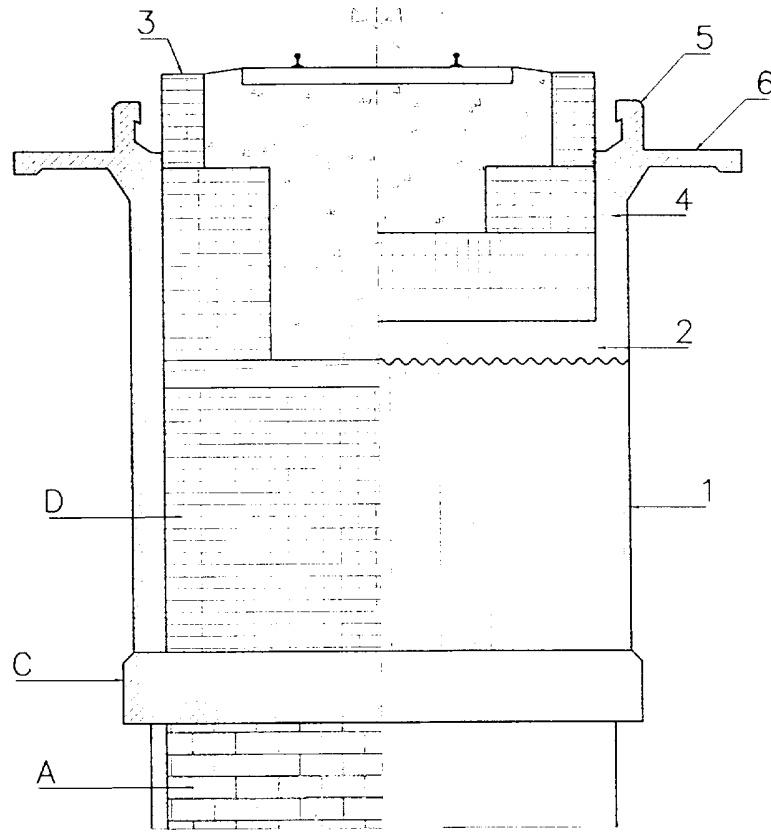


Fig. 3

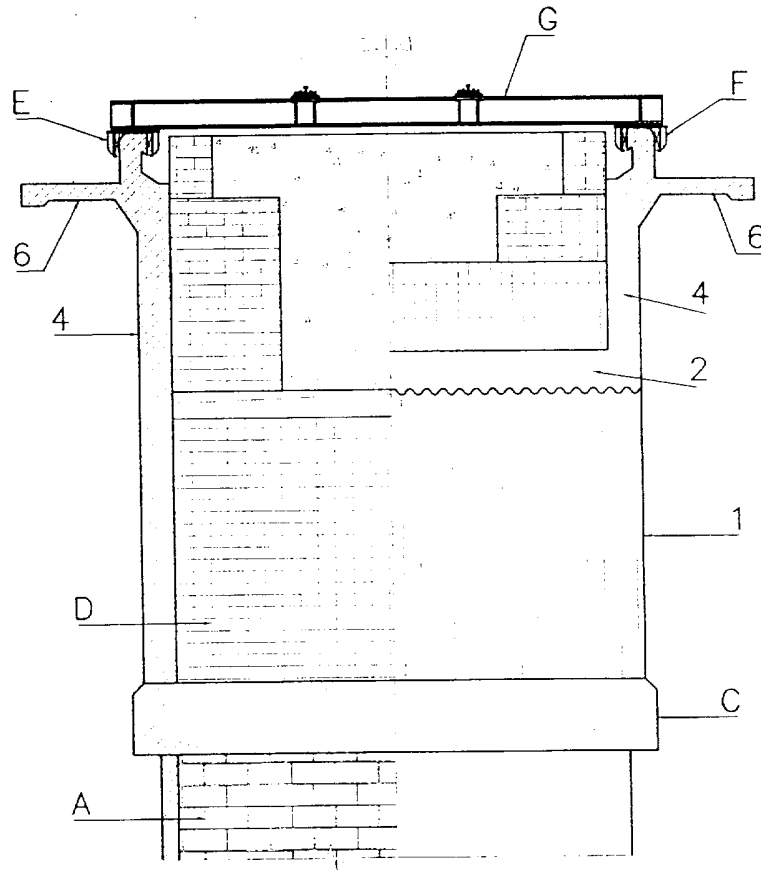


Fig. 4

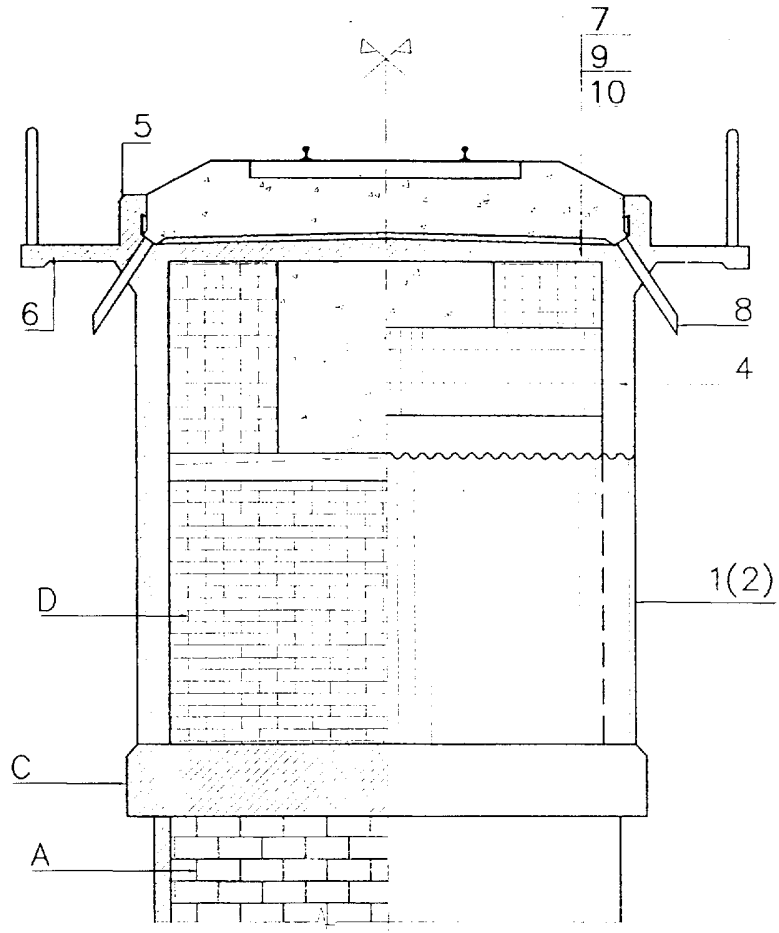


Fig. 5

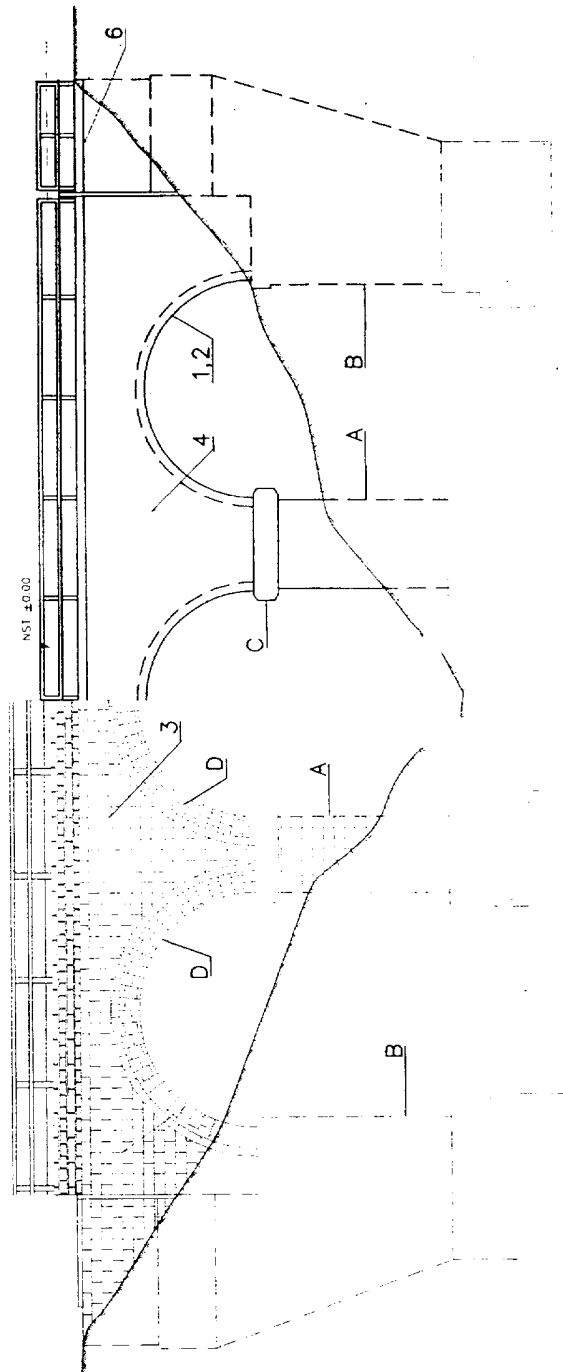


Fig.6

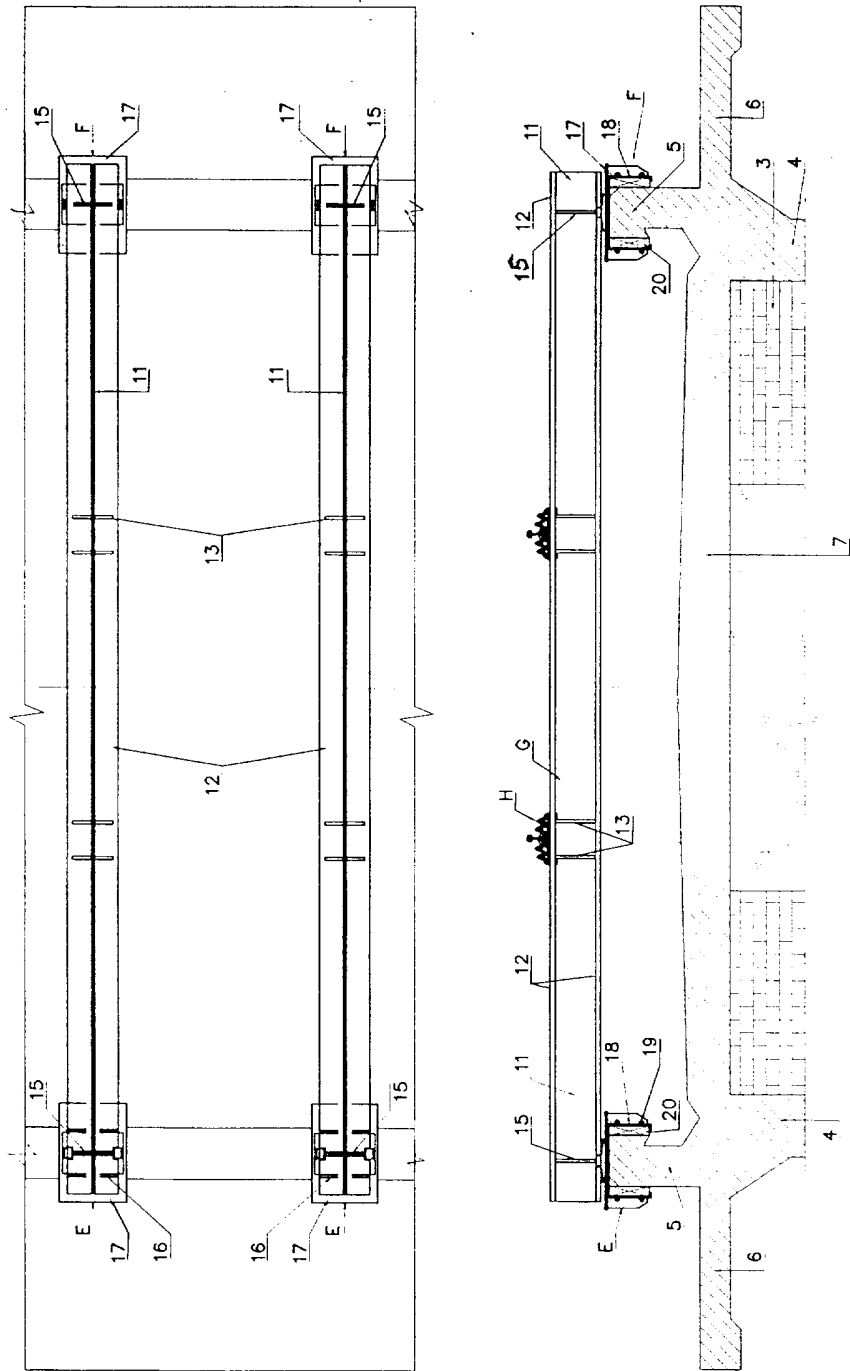


Fig.7

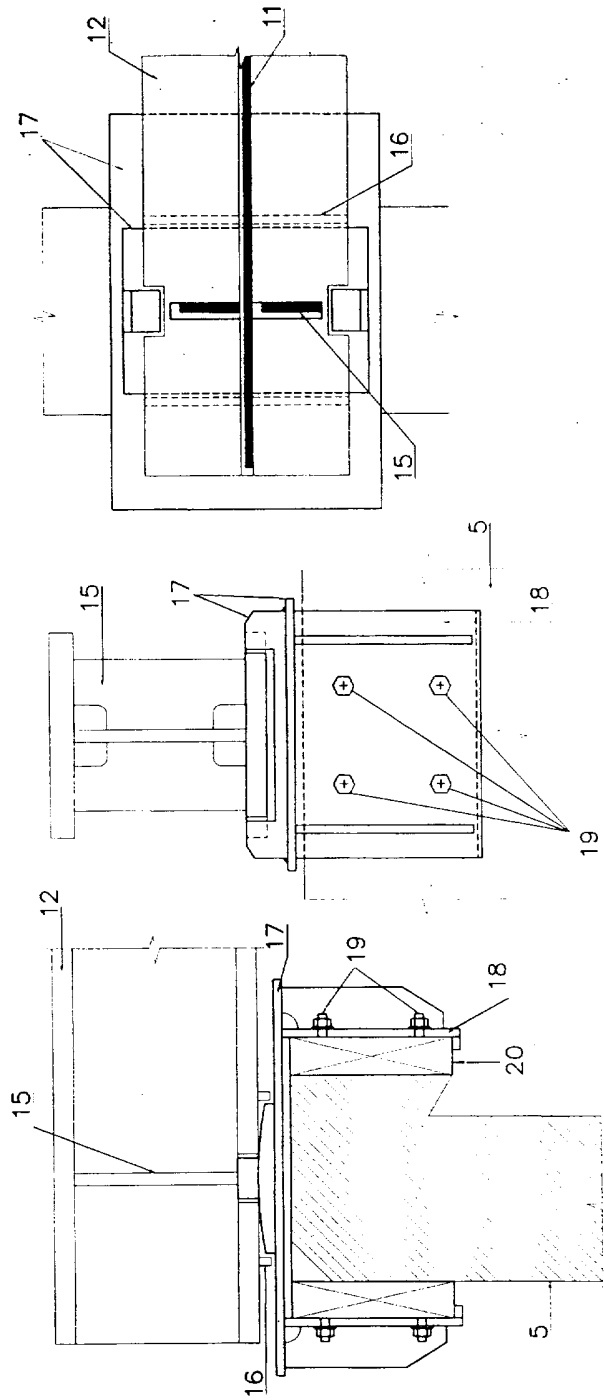


Fig.10

Fig.9

Fig.8

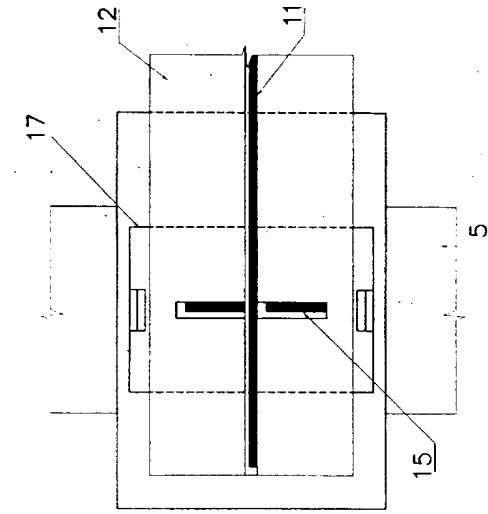


Fig.13

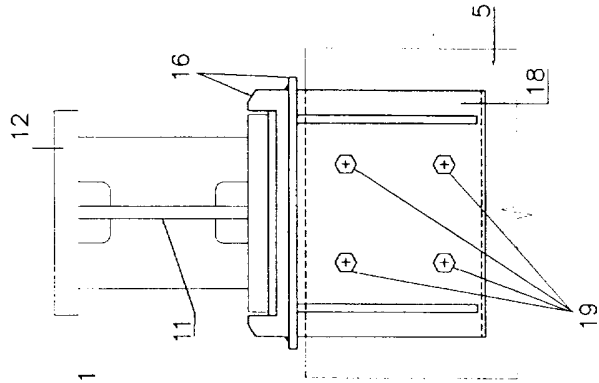


Fig.12

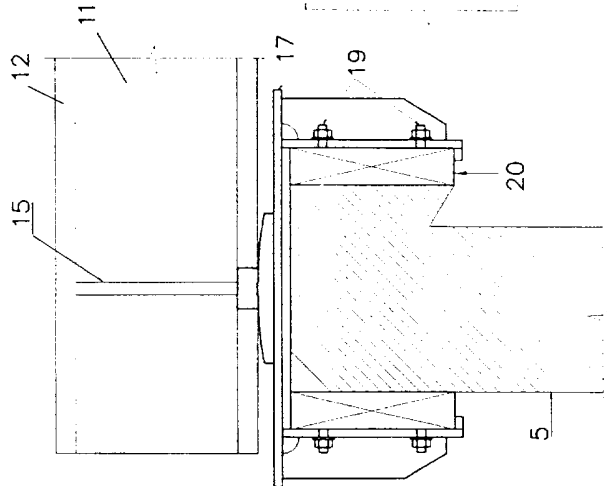


Fig.11

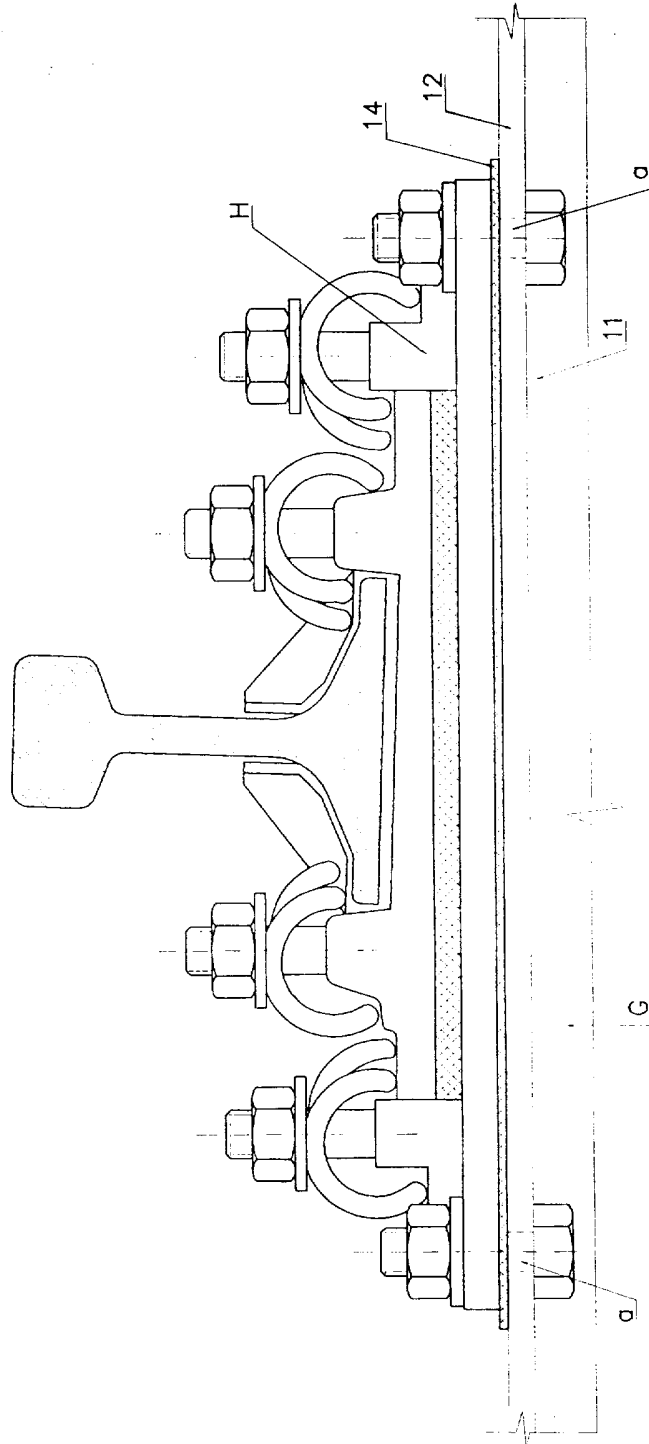


Fig.14