

(12)

## MODEL DE UTILITATE ÎNREGISTRAT

(21) Nr. cerere: **U 2014 00006**

(22) Data de depozit: **28.08.2012**

(45) Data publicării înregistrării și eliberării modelului de utilitate: **27.02.2015** BOP1 nr. 2/2015

(30) Prioritate:  
**31.08.2011 CN 201110256448.6**

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr. **CN2012/080667/28.08.2012**

(87) Publicare internațională:  
Nr. **WO 2013/029530 07.03.2013**

(73) Titular:  
• **RAILWAY ENGINEERING RESEARCH  
INSTITUTE OF CHINA ACADEMY OF  
RAILWAY SCIENCES, DALIUSHU ROAD  
NR.2, HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN**

(72) Inventatori:  
• **LU CHUNFANG, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **ZHAO YOUMING, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **JIANG CHENG, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **WANG JIJUN, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**

• **WANG MENG, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **ZHAO YONG, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **LIU WEIBIN, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **JIANG ZIQING, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **YOU RUILIN, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **DU XIANGGANG, DALIUSHU ROAD NR.2,  
HAIDIAN DISTRICT BEIJING, CN;**  
• **FAN JIA, DALIUSHU ROAD NR.2, HAIDIAN  
DISTRICT BEIJING, CN**

(74) Mandatar:  
**ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI**

## (54) SISTEM DE CALE FERATĂ FĂRĂ BALAST

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de cale ferată fără balast. Sistemul conform invenției cuprinde o bază (16), o dală (12) de șină dispusă deasupra bazei (16), un strat (14) turnat în teren, așezat între bază (16) și dala (12) de șină, stratul (14) turnat în teren fiind format prin umplere cu beton cu autocompactare, mortar de ciment emulsionat cu asfalt sau mortar cu rășină, în interiorul stratului (14) turnat în teren fiind prevăzută o primă structură (14a) de bare de oțel, o piesă (13) de legătură, o primă extremitate a piesei (13) de legătură extinzându-se în dala (12) de șină, iar o a doua extremitate a piesei (13) de legătură extinzându-se în stratul (14) turnat în teren, două rânduri (11 și 11') de locașuri pentru șină dispuse pe dala (12) de șină, în paralel, și niște șine (10) dispuse pe locașurile (11 și 11') pentru șină.

Revendicări: 16

Revendicări modificate: 16

Figuri: 6

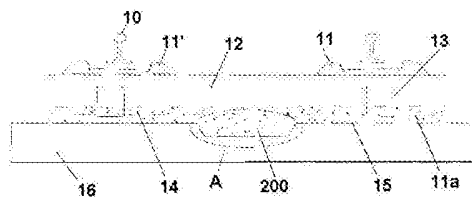


Fig. 2



Hotărârea de înregistrare a modelului de utilitate a fost luată fără examinarea condițiilor privind nouitatea, activitatea inventivă și aplicabilitatea industrială. Modelul de utilitate înregistrat poate fi anulat pe toată durata, la cerere, în temeiul Legii nr. 350/2007, privind modelele de utilitate.

## Sistem de cale ferată fără balast

### Descriere

Prezenta invenție se referă la un sistem de cale ferată, și mai precis la un sistem de cale ferată fără balast.

Structurile de cale ferată fără balast, care prezintă o regularitate ridicată, o stabilitate ridicată, o durabilitate ridicată și o fiabilitate ridicată, sunt acceptate pentru liniile ferate de mare viteză din țări din întreaga lume și de asemenea sunt utilizate pe scară largă pentru liniile ferate din China. În prezent, există numeroase tipuri de structuri de cale ferată fără balast în țară și peste hotare, incluzând în general două sisteme structurale, unul unitar și unul continuu longitudinal.

Comparând și analizând caracteristicile tehnice ale diferitelor tipuri de căi ferate fără balast, o cale ferată fără balast, unitară include straturi structurale incluzând o dală de șină, un strat turnat în teren, o bază, etc. Dala de șină reprezintă o dală prefabricată. Stratul turnat în teren și baza sunt aranjate în schimb sub dala de șină, în care sub forma unui strat structural esențial pentru ajustarea elasticității și susținerea transmiterii forțelor structurii de cale ferată fără balast, stratul turnat în teren influențează direct funcționarea rapidă și sigură a unui tren de mare viteză. Într-o structură de cale ferată fără balast existentă, o dală de șină este pozată longitudinal pe un strat turnat în teren de-a lungul unei linii și o baricadă convexă circulară este aplicată între două dale de șină adiacente de-a lungul direcției longitudinale în timpul procesului de pozare. După ce dala de șină este ajustată și montată pe poziție, un strat turnat în teren constând din mortar de asfalt este umplut între dala de șină și stratul turnat în teren, și mortar de rășină este turnat pentru a umple un spațiu dintre dala de șină și baricada convexă circulară. Dala de șină este prevăzută ca o unitate având o structură cu susținerea și transmiterea unei forțe explicite, precum și o bună capacitate de întreținere. Totuși, un dezavantaj este acela al construcției dificile a baricadei convexe. În plus, după ce linia este pusă în circulație pentru o perioadă de timp, dala de șină se poate separa de stratul turnat în teren constând din mortar de asfalt și o extremitate longitudinală a dalei de șină se poate deforma

ușor, lucru care determină în mod evident un impact advers asupra stabilității trenului și calității călătoriei, și durabilității sistemului de cale ferată.

O dală de șină fără balast conectată longitudinal constă din dale șlefuite prefabricate cu fisuri formate în avans. Dalele sunt conectate longitudinal, iar șina este pozată cu o precizie relativ ridicată. Totuși, dala de șină fără balast conectată longitudinal, care este complicată din punct de vedere al structurii de conectare, are o slabă adaptabilitate la mediul înconjurător și o slabă capacitate de întreținere. O structură de cale ferată fără balast cu blocuri duble cu componente relativ simple și dale platformă turnate pe poziție este extrem de adaptabilă la tipuri diferite de elemente de fixare și are un cost relativ scăzut de construcție, însă necesită o cantitate mare de construcții din beton și prezintă fisuri în dalele platformă foarte greu controlabile.

O experiență valoroasă cu privire la aspecte incluzând designul structural, metodele de construcție și cerințele tehnice ale fundațiilor de șină, etc. pentru căile ferate fără balast a fost acumulată în decursul a mai mult de 50 de ani de cercetare și practică în China, care constituie o bază pentru dezvoltarea suplimentară a tehnologiilor de cale ferată fără balast.

Prezenta invenție își propune să asigure un sistem de cale ferată fără balast care are o fiabilitate ridicată, o bună durabilitate și o construcție și întreținere facile.

Pentru a atinge obiectivul de mai sus, prezenta invenție asigură un sistem de cale ferată fără balast incluzând o bază; o dală de șină aranjată deasupra bazei; un strat turnat în teren aranjat între bază și dala de șină, stratul turnat în teren fiind format prin umplere cu beton cu auto-compactare, mortar de ciment emulsionat cu asfalt sau mortar cu rășină, și în interiorul stratul turnat în teren fiind prevăzută o primă structură de bare de oțel; două rânduri de locașuri de șină aranjate pe dala de șină în paralel; și șine aranjate pe locașurile de șină.

În plus, sistemul de cale ferată fără balast este o structură unitară.

În plus, prima structură de bare de oțel este aranjată sub forma unei rețele cu un singur strat, și prima structură de bare de oțel este situată într-o poziție în mijlocul sau sub mijlocul stratului turnat în teren pe direcția înălțimii.

În plus, prima structură de bare de oțel este aranjată sub forma unei rețele multi-strat sau un cofraj de armare din oțel, și prima structură de bare de oțel este aranjată simetric de-a lungul unui plan central al stratului turnat în teren pe

direcția înălțimii.

În plus, acesta cuprinde suplimentar o piesă de legătură, prima extremitate a piesei de legătură extinzându-se în dala de șină, iar a doua extremitate a piesei de legătură extinzându-se în stratul turnat în teren; piesa de legătură fiind integrată cu dala de șină și piesa de legătură fiind realizată dintr-un material izolator.

În plus, proeminențele piesei de legătură și proeminențele șinei sunt cel puțin parțial suprapuse în planul de vizualizare superior al șinelor, și proeminențele piesei de legătură în planul de vizualizare superior a șinelor sunt situate în interiorul proeminențelor locașului de șină în planul de vizualizare superior a șinelor.

În plus, baza este realizată din beton, și o a doua structură de bare de oțel este prevăzută în bază.

În plus, baza este prevăzută cu o structură de limitare a poziției acționând pe stratul turnat în teren; structura de limitare a poziției este un bosaj proeminent de limitare a poziției; baza este prevăzută cu o canelură de limitare a poziției pe direcția de extindere; bosajul proeminent de limitare a poziției este format prin pătrunderea stratului turnat în teren în canelura de limitare a poziției.

În plus, secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este circulară, și un strat tampon este prevăzut pe o suprafață inelară a canelurii de limitare a poziției a bazei.

În plus, secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este dreptunghiulară, și sunt prevăzute straturi tampon în două plane opuse pe direcția longitudinală, sau în două locații opuse pe direcția transversală sau pe patru fețe laterale periferice ale canelurii de limitare a poziției a bazei.

În plus, unghiul inclus între stratul tampon și direcția orizontală este mai mare sau egal cu  $45^\circ$ , și mai mic sau egal cu  $90^\circ$ .

În plus, grosimea stratului tampon este mai mare sau egală cu 5 mm, și mai mică sau egală cu 50 mm.

În plus, stratul tampon este o structură cu două straturi; stratul exterior al stratului tampon este realizat dintr-o placă de plastic expandat dură sau o placă de spumă și stratul interior al stratului tampon este realizat din cauciuc, material expandat, cauciuc vulcanizat sau rășină.

În plus, dala de șină și cele două șiruri de locașuri pentru șină sunt integrate,

în care distanțele între locașurile pentru șină dintr-un șir de locașuri pentru șină sunt mai mari decât distanțele între locașurile pentru șină din celălalt șir de locașuri pentru șină.

În plus, dala de șină și cele două șiruri de locașuri pentru șină sunt integrate, în care locașurile pentru șină dintr-un șir sunt mai înalte decât locașurile pentru șină din celălalt șir pe o direcție verticală a dalei de șină.

În plus, dala de șină și cele două șiruri pentru locașuri pentru șină sunt integrate, în care ecartamentul între un șir de locașuri pentru șină și celălalt șir de locașuri pentru șină este variabil.

Aplicând soluția tehnică conform prezentei invenții, un sistem de cale ferată fără balast include: o bază, o dală de șină, un strat turnat în teren, o piesă de legătură, două șiruri de locașuri pentru șină și șine. În structura de mai sus, dala de șină este aranjată pe bază, stratul turnat în teren este dispus între bază și dala de șină, stratul turnat în teren este format prin turnarea de ciment cu auto-compactare, mortar de ciment și asfalt emulsionat sau mortar de rășină, și în interiorul stratul turnat în teren este prevăzută o primă structură de bare de oțel și două rânduri de locașuri pentru șină sunt aranjate pe dala de șină.

Dala de șină și stratul turnat în teren sunt conectate solidar pentru a forma o structură compozită rigidă, îmbunătățind astfel integritatea sistemului de cale ferată, și îndeplinind cerințele căii ferate referitoare la stabilitate și confort. Stratul turnat în teren este format prin turnarea cimentului cu auto-compactare, a mortarului de ciment și a asfaltului emulsionat sau mortarul de rășină astfel că stratul turnat în teren are proprietăți mecanice care sunt cât mai apropiate posibil de cele ale dalei de șină cu o diferență redusă a rezistenței, și dala de șină poate fi ajustată, depășind astfel efectiv separarea facilă între o dală de șină și un strat turnat în teren format din mortar de asfalt, și deformarea cauzată ușor a unei extremități longitudinale a dalei de șină din stadiul tehnicii. În același timp, stratul turnat în teren este format prin turnarea cimentului cu auto-compactare, a mortarului de ciment și a asfaltului emulsionat sau mortarul de rășină, simplificând astfel procesul, facilitând controlul calității construcției și reducând poluarea mediului înconjurător. Prima structură de bare de oțel din stratul turnat în teren poate îmbunătăți caracteristicile mecanice ale stratului turnat în teren. Poate fi concluzionat din descrierea de mai sus că sistemul de cale ferată fără balast conform prezentei invenții are o fiabilitate ridicată, o bună durabilitate și o

construcție și întreținere ușoară.

Desenele anexate descrierii, care constituie o parte a documentației, sunt utilizate pentru asigurarea unei înțelegeri suplimentare a prezentei invenții. Exemplele de realizare ilustrative a prezentei invenții și ilustrările acestora sunt utilizate pentru explicitarea prezentei invenții, și nu constituie o limitare incorectă a prezentei invenții. În desenele anexate:

Fig. 1 prezintă o diagramă structurală a unei secțiuni longitudinale a unui sistem de cale ferată fără balast în conformitate cu primul exemplu de realizare a prezentei invenții;

Fig. 2 prezintă o diagramă schematică a unei secțiuni transversale a sistemului de cale ferată fără balast din Fig. 1;

Fig. 3 prezintă un desen parțial mărit al porțiunii A din Fig. 2;

Fig. 4 prezintă o diagramă structurală a unei secțiuni longitudinale a unui sistem de cale ferată fără balast în conformitate cu un al doilea exemplu de realizare a prezentei invenții;

Fig. 5 prezintă o diagramă schematică a unei dale de șină a sistemului de cale ferată fără balast din Fig. 1; și

Fig. 6 prezintă o diagramă schematică a unei secțiuni longitudinale a sistemului de cale ferată fără balast conform celui de-al treilea exemplu de realizare a prezentei invenții.

Ar trebui notat faptul că, dacă nu este menționat altfel, exemplele de realizare a invenției și caracteristicile prezentate în exemplele de realizare pot fi combinate unele cu altele. Prezenta invenție va fi descrisă în detaliu mai jos cu referire la desenele anexate

Fig. 1 prezintă o diagramă structurală a unei secțiuni longitudinale a unui sistem de cale ferată fără balast în conformitate cu primul exemplu de realizare a prezentei invenții. Fig. 2 prezintă o diagramă schematică a unei secțiuni transversale a sistemului de cale ferată fără balast din Fig. 1. Referindu-ne la Fig. 1 și Fig. 2, se poate vedea în figuri faptul că sistemul de cale ferată fără balast conform prezentului exemplu de realizare include: o bază **16**, o dală de șină **12**, un strat turnat în teren **14**, o piesă de legătură **13**, două șiruri de locașuri de șină

11 și 11' și șinele 10. În structura de mai sus, dala de șină 12 este dispusă pe baza 16. Stratul turnat în teren 14 este aranjat între baza 16 și dala de șină 12. Stratul turnat în teren 14 este format prin turnarea de ciment cu auto-compactare, mortar de ciment și asfalt emulsionat sau mortar de rășină, și în interiorul stratului turnat în teren 14 este prevăzută structura de bare de oțel 14a. Două șiruri de locașuri de șină 11 și 11' sunt formate pe dala de șină 12 în paralel, și șinele 10 sunt dispuse în locașurile de șină 11 și 11'.

Dala de șină 12 este conectată solidar cu stratul turnat în teren 14 prin piesa de legătură 13 și forța de legătură dintre dala de șină 12 și stratul turnat în teren 14 pentru a forma o structură compozită rigidă, îmbunătățind astfel integritatea sistemului de cale ferată, și îndeplinind cerințele de stabilitate și conform ale căii ferate. Stratul turnat în teren este format prin turnarea cimentului cu auto-compactare, a mortarului de ciment și asfalt emulsionat sau mortarul de rășină astfel încât stratul turnat în teren are proprietăți mecanice care sunt cât mai apropiate posibil de cele ale dalei de șină cu o ușoară diferență de rezistență, și dala de șină poate fi ajustată, depășind astfel practic separarea facilă între o dală de șină și un strat turnat în teren format din mortar de astfel, deformarea cauzată ușor a unei extremități longitudinale a dalei de șină 12 din stadiul tehnicii. În același timp, stratul turnat în teren 14 este format prin turnarea cimentului cu auto-compactare, a mortarului de ciment și a asfaltului emulsionat sau mortarul de rășină, simplificând astfel procesul, facilitând controlul calității construcției și reducând poluarea mediului înconjurător. Prima structură de bare de oțel 14a din stratul turnat în teren 14 poate îmbunătăți caracteristicile mecanice ale stratului turnat în teren. Poate fi concluzionat din descrierea de mai sus că sistemul de cale ferată fără balast conform prezentei invenții are o fiabilitate ridicată, o bună durabilitate și o construcție și întreținere ușoare.

De preferință, sistemul de cale ferată fără balast este o structură unitară, linii diferite, cum ar fi un pasaj, un pod, un tunel și asemenea având structuri unitare. Spre exemplu, în cazul unui pasaj, sunt prevăzute o bază 16 și trei dale de șină 12. În cazul unui pod, sunt prevăzute o bază 16 și o dală de șină 12. În cazul unui tunel, sunt prevăzute o bază 16 și trei dale de șină 12. Avantajul este acela că segmentele de bază dintr-o secțiune de pasaj sunt relativ scurte pentru a se adapta la gradientii de temperatură și diferențele de temperatură relativ mari din zonele cu temperaturi foarte scăzute și zonele reci, și că o bază este aranjată pe

lungimea unei singure dale într-o secțiune de pod pentru a îmbunătăți capacitatea de construcție și întreținere a unui sistem de cale de ferată.

Prima structură de bare de oțel **14a** din stratul turnat în teren **14** este dispusă sub forma unei rețele cu un singur strat, unei rețele cu mai multe straturi sau un cofraj de armare din oțel. De preferință, așa cum este prezentat în Fig. 1, prima structură de bare de oțel **14a** este aranjată sub forma unei rețele cu un singur strat pentru a facilita construcția mecanizată. Prima structură de bare de oțel **14a** este dispusă într-o poziție în mijlocul sau sub mijlocul stratului turnat în teren **14** pe înălțime. Sau, de preferință, dacă stratul turnat în teren **14** este relativ gros, prima structură de bare de oțel **14a** este dispusă sub forma unei rețele cu straturi multiple sau un cofraj de armare din oțel. Prima structură de bare de oțel **14a** este dispusă simetric de-a lungul unui plan central al stratului turnat în teren **14** pe înălțime. În același timp, când prima structură de bare de oțel **14a** este aranjată sub forma unei rețele cu straturi multiple sau un cofraj din oțel, ar trebui menționat faptul că forma de rețea cu straturi multiple sau cofrajul de armare din oțel ar trebui dispuse depărtat de celelalte componente pentru a evita interferența reciprocă. În afară de ajustarea și turnarea construcției, stratul turnat în teren **14** cu structura de bare de oțel joacă în plus o funcție de portanță pentru susținerea forțelor longitudinale și transversale generate de greutatea trenului și solicitarea de temperatură, etc., și depășește efectul negativ cauzat de cedarea fundației, etc., în cazul structurilor de cale ferată superioare.

În prezentul exemplu de realizare, prima extremitate a piesei de legătură **13** a sistemului de cale ferată fără balast se extinde în dala de șină **12** și a doua extremitate a piesei de legătură **13** se extinde în stratul turnat în teren **14**. Datorită comportamentului legăturilor dintre materiale, un plan de legătură poate fi format între stratul turnat în teren **14** și dala de șină **12**. Legătura între cele două straturi, și anume dala de șină **12** și stratul turnat în teren **14** poate fi afectată de vibrația și impactul generate de funcționarea unui tren pe structurile porțiunilor superioare, efortul cauzat de modificările de temperatură și contracția materialelor, etc., astfel piesa de legătură **13** trebuie aranjată dacă este necesară pentru a îmbunătăți legătura între cele două straturi astfel încât să formeze dala de șină **12** și stratul turnat în teren **14** sub forma unei „structuri compozite” care se păstrează fiabilă pe o perioadă lungă de timp. Piesa de legătură **13** poate fi aplicată astfel încât să formeze o bară de oțel extinsă, incorporată la fundul dalei de șină **12**. Formele

barei de oțel extinse pot fi diferite modele structurale de componente de bare de oțel, etc., incluzând trepiezi, o singură bară de oțel extinsă sau o bară de oțel extinsă sub formă de ușă și asemenea. De preferință, pentru a îndeplini cerințele de izolare a circuitelor șinei și în general legarea la pământ, piesa de legătură **13** este realizată dintr-un material izolator. Piesa de legătură **13** este de preferință o bară din oțel acoperită cu rășină sau o bară de oțel cu o acoperire izolatoare. Piesa de legătură **13** conectează, prin metode de aranjare a unei bare de ancorare sau a unui bolț de ancorare, etc., prin mijloace de pre-incorporare sau perforarea ulterioară a unei găuri sau păstrarea unei găuri, etc., o porțiune care trebuie armată, astfel structura compozită este mai sigură și mai fiabilă concomitent cu reducerea înălțimii sistemului de cale ferată.

De preferință, proeminențele piesei de conectare **13** și proeminențele șinelor **10** sunt cel puțin parțial suprapuse în planul văzut de sus al șinelor **10**, și proeminențele piesei de conectare **13** în planul văzut de sus al șinelor **10** este situat în interiorul proeminențelor locașului de șină **11** și **11'** în planul văzut de sus al șinelor **10**. Piesa de legătură **13** este situată pe o astfel de poziție astfel încât să susțină forțele longitudinale și laterale generate de tren și solicitarea termică, etc., și depășește astfel practic efectul advers cauzat de cedarea fundației, etc., în cazul structurilor de porțiuni de cale ferată superioare concomitent cu armarea locală a dalei de șină și a stratului turnat în teren.

Pentru a susține structura compozită formată de dala de șină **12**, piesa de legătură **13** și stratul turnat în teren **14**, baza este realizată de preferință din beton și o a doua structură de bare din oțel este prevăzută în baza **16**. În general, bare din oțel obișnuit pot fi aplicate pentru armarea bazei **16**. Un strat de izolare **15** este depus pe o suprafață superioară (între baza **16** și stratul turnat în teren **14**) a bazei **16** pentru a izola structura compozită și baza **16**. În același timp, stratul izolator **15** poate regla deformarea între diferitele straturi structurale pentru amortizarea vibrației cauzate de tren într-o anumită măsură concomitent cu prevenirea dezvoltării fisurilor pe structurile porțiunilor superioare generate de utilizarea pe termen lung a bazei **16** și asigurarea condițiilor de întreținere și reparare a sistemului de cale ferată deteriorat. Stratul de izolare **15** este de preferință un strat geotextil cu un anumit coeficient de frecare și o bună performanță de hidrofobie, cum ar fi o pânză de fundație, etc.

De preferință, în vederea creșterii siguranței și stabilității dalei de șină **12** a

sistemului de cale ferată fără balast pentru a evita deplasarea longitudinală și transversală sub acțiunea unei forțe externe, o structură de limitare a poziției **200** este aranjată pe baza **16** pentru a limita poziția acesteia în direcțiile longitudinală și transversală. În mod specific, baza **16** este prevăzută cu structura de limitare a poziției **200** acționând pe stratul turnat în teren **14**. Așa cum este prezentat în Fig. 2 și Fig. 3, în prezentul exemplu de realizare, structura de limitare a poziției **200** este un bosaj proeminent de limitare a poziției. Baza **16** este prevăzută cu o canelură de limitare a poziției în direcția de extindere. Bosajul proeminent de limitare a poziției este format prin pătrunderea stratului turnat în teren **14** în canelura de limitare a poziției.

Secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției (de-a lungul direcției de extindere a dalei de șină **12**) poate fi formată din structuri multiple, unde de preferință, secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este circulară. O suprafață inelară a canelurii de limitare a poziției a bazei **16** este prevăzută cu un strat tampon **21**. Stratul izolator **15** este prevăzut între stratul turnat în teren **14** și baza **16** cu excepția locației stratului tampon **21**. Stratul izolator **15** și stratul tampon elastic **21** pot fi prevăzute pentru a preveni ca o forță periculoasă să acționeze asupra bosajului proeminent de limitare a poziției și canelurii de limitare a poziției fără a slăbi în mod substanțial acțiunea structurii de limitare a poziției **200**.

Sau, într-un alt exemplu de realizare, secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este dreptunghiulară. Straturile tampon **21** sunt aranjate în două plane opuse pe direcția longitudinală, sau în două locații opuse pe direcția transversală sau pe patru suprafețe laterale periferice ale canelurii de limitare a poziției a bazei **16**. În mod similar, stratul izolator **15** este prevăzut între stratul turnat în teren **14** și baza **16** cu excepția locației stratului tampon **21**. Stratul izolator **15** are aceeași funcție cu cea din exemplul de realizare de mai sus, care nu va fi repetată aici.

Ar trebui notat faptul că stratul tampon **21** trebuie prevăzut apropiat de o latură a canelurii de limitare a poziției. Panta nu trebuie să fie prea lină. Altfel, limitarea poziției longitudinal și transversal a structurii compozite a dalei de șină **12** și a stratului turnat în teren **14**, și anume stabilitatea sistemului de cale ferată, poate fi afectată negativ. De preferință, unghiul inclus  $\alpha$  între stratul tampon **21** și direcția orizontală este mai mare sau egal cu  $45^\circ$ , și mai mic sau egal cu  $90^\circ$ . De

preferință, o grosime adecvată a stratului tampon **21** este mai mare sau egală cu 5 mm, și mai mică sau egală cu 50 mm.

De preferință, stratul tampon **21** este o structură cu două straturi. Stratul exterior al stratului tampon **21** este realizat dintr-o placă de plastic expandat sau o placă de spumă cu o rigiditate relativ scăzută și stratul interior al stratului tampon **21** este realizat din cauciuc, material expandat, cauciuc vulcanizat sau rășină. Stratul tampon trebuie să aibă o bună performanță de hidrofobie.

Sistemul de cale ferată fără balast conform prezentei invenții este de asemenea bine adaptat atât la secțiunile curbe cât și la secțiunile curbe verticale. Așa cum este prezentat în Fig. 5, bare din oțel obișnuit sunt prevăzute în dala de șină **12**. Pot fi aplicate diferite măsuri pe barele de șină incluzând bare din oțel acoperite cu rășină, acoperiri izolatoare și fișe izolatoare, etc., pentru a satisface cerințele tehnice de izolare a circuitelor căii ferate. Sub forma unei forme alternative și în mod particular avantajoase, o structură pre-tensionată combinând bare din oțel obișnuit și bare din oțel pretensionate este aplicată pentru a preveni în mod eficient fisurile în dala de șină **12**. Mai multe găuri de trecere **17** sunt prevăzute pe dala de șină **12** pentru a facilita turnarea stratului turnat în teren **14**. Două șiruri de locașuri pentru șină **11** și **11'** de pe dala de șină **12** pot fi ajustate în timpul unui proces de fabricație a dalei de șină **12** de-a lungul unei axe **X**, unei axe **Y** și direcției verticale a dalei de șină **12**, așa cum este prezentat în figură, care este foarte avantajoasă pentru ca sistemul de cale ferată să se adapteze la secțiuni cu direcții diferite ale liniilor.

Într-un exemplu preferat de realizare, așa cum este prezentat în Fig. 5, dala de șină **12** și cele două locașuri pentru șină **11** și **11'** sunt integrate, în care distanța **D1'** dintre locașurile pentru șină **11'** dintr-un șir de locașuri pentru șină **11'** este mai mare decât distanța **D1** dintre locașurile pentru șină **11** din celălalt șir de locașuri pentru șină **11**. Pentru o secțiune curbă, cele două șiruri de locașuri pentru șină **11** și **11'** pot fi aranjate simetric de-a lungul unei curbe. În prezent, distanțele **D1'** dintre locașurile pentru șină **11'** dintr-un șir de locașuri pentru șină **11'** sunt mai mari decât distanțele **D1** dintre locașurile pentru șină **11** din celălalt șir de locașuri pentru șină **11**. Astfel, numărul locașurilor pentru șină **11'** este redus fără a afecta stabilitatea de rulare a șinei și cu economii suplimentare.

În al doilea exemplu de realizare, așa cum este prezentat în Fig. 4, dala de șină **12** și cele două locașuri pentru șină **11** și **11'** sunt integrate, în care locașurile

pentru șină 11' dintr-un șir de locașuri de șină sunt mai înalte decât locașurile pentru șină 11 din celălalt șir pe o direcție perpendiculară pe dala de șină 12. Supraînălțarea unei secțiuni de curbă poate fi implementată cu baza liniei 16. În același timp, când dala de șină 12 este fabricată, înălțimile celor două șiruri de locașuri pentru șină 11 și 11' dispuse pe suprafața superioară a dalei de șină 12 pot fi ajustate în conformitate cu cerințele de setare a supraînălțării curbei, satisfăcând astfel cerințele de modificare a supraînălțării și de ajustare a aliniamentului șinei secțiunii de curbă, concomitent cu reducerea cantității de manoperă pentru ajustarea fină ulterioară a șinei.

Așa cum este prezentat în Fig. 6, al treilea exemplu de realizare, înălțimile celor două șiruri de locașuri pentru șină cresc treptat pentru a se adapta la secțiunile de curbă. Fig. 6 prezintă doar o tendință de creștere graduală a locașurilor pentru șină 11.

Într-un alt exemplu de realizare, dala de șină 12 și cele două șiruri de locașuri pentru șină 11 și 11' sunt integrate, în care ecartamentul între un șir de locașuri pentru șină 11' și celălalt șir de locașuri pentru șină 11 este variabil pentru a se adapta la aplicarea unei secțiuni cu ecartament extins, un rost de dilatație sau o secțiune cu macazuri.

Se poate observa din descrierea de mai sus faptul că exemplele de realizare ale modelului de utilitate realizează următorul efect tehnic:

1. Dala de șină este prefabricată într-o fabrică, fiind ușor de garantat calitatea și precizia construcției, reduce cantitatea de construcție de beton la fața locului și accelerează progresul construcției; un design pretensionat poate fi aplicat și dala de șină nu se va fisura sub o sarcină utilă normală, lucru care îmbunătățește durabilitatea structurii de cale ferată; pozițiile spațiale ale locașurilor pentru șină sunt ajustabile, lucru care favorizează ajustarea fină a direcțiilor șinei;
2. Diferite tipuri de sisteme de fixare pot fi aplicate într-o manieră corelată pentru a asigura o mai bună elasticitate pentru sistemul de cale ferată concomitent cu reducerea manoperei necesare pentru ajustarea fină a șinelor;
3. Stratul turnat în teren, de exemplu betonul cu auto-compactare este turnat sub dala de șină pentru a forma structura compozită prin îmbinarea cu

piesa de legătură sau un strat intermediar, îmbunătățind astfel starea tensionată a dalei de șină; un strat de umplere din mortar de ciment și asfalt emulsionat poate fi înlocuit de betonul cu auto-compactare și sistemul de cale ferată este realizat dintr-un singur material de construcție, lucru care poate reduce costul construcției și îmbunătățește durabilitatea sistemului de cale ferată;

4. Poziția dalei de șină este limitată printr-o îmbinare cu un strat intermediar sau piesa de legătură, poziția „structurii compozite” formate de dala de șină și stratul turnat în teren fiind limitată mecanic prin structura de limitare a poziției a bazei și o baricadă convexă este îndepărtată, lucru care îmbunătățește capacitatea de construcție a sistemului de cale ferată și realizează o bună stabilitate structurală a șinei;
5. Stratul de izolare este aranjat între stratul turnat în teren și bază pentru a regla distorsiunea între „structura compozită” și bază și pentru a preveni ca fisurile de pe bază să se dezvolte pe stratul turnat în teren concomitent cu asigurarea condițiilor de reparare a sistemului de cale ferată în condiții speciale.

Cele de mai sus sunt doar exemple preferate de realizare a prezentei invenții și nu sunt utilizate pentru limitarea prezentei invenții. Pentru persoanele de specialitate în domeniu, prezenta invenție poate avea diferite modificări și înlocuiri. Orice modificări, înlocuiri echivalente, îmbunătățiri și asemenea situate în spiritul și principiul prezentei invenții e vor încadra în scopul protecției prezentei invenții.



## REVENDICĂRI

1. Sistem de cale ferată fără balast, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde:

- o bază (16);
- o dală de șină (12) aranjată deasupra bazei (16);
- un strat turnat în teren (14) aranjat între bază (16) și dala de șină (12), stratul turnat în teren (14) fiind format prin umplere cu beton cu auto-compactare, mortar de ciment emulsionat cu asfalt sau mortar cu rășină, și în interiorul stratul turnat în teren (14) fiind prevăzută o primă structură de bare de oțel (14a);
- două șiruri de locașuri de șină (11, 11') aranjate pe dala de șină (12) în paralel; și
- șine (10) aranjate pe locașurile de șină (11, 11').

2. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul de cale ferată fără balast este o structură unitară.

3. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prima structură de bare de oțel (14a) este aranjată sub forma unei rețele cu un singur strat, și prima structură de bare de oțel (14a) este situată într-o poziție în mijlocul sau sub mijlocul stratului turnat în teren (14) pe direcția înălțimii.

4. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prima structură de bare de oțel (14a) este aranjată sub forma unei rețele multi-strat sau un cofraj de armare din oțel, și prima structură de bare de oțel (14a) este aranjată simetric de-a lungul unui plan central al stratului turnat în teren (14) pe direcția înălțimii.

5. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin**

**aceea că** acesta cuprinde suplimentar o piesă de legătură (13), prima extremitate a piesei de legătură (13) extinzându-se în dala de șină (12), iar a doua extremitate a piesei de legătură (13) extinzându-se în stratul turnat în teren (14); piesa de legătură (13) fiind integrată cu dala de șină (12) și piesa de legătură (13) fiind realizată dintr-un material izolator.

6. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** proeminențele piesei de legătură (13) și proeminențele șinei (10) sunt cel puțin parțial suprapuse în planul de vizualizare superior al șinelor (10), și proeminențele piesei de legătură (13) în planul de vizualizare superior a șinelor (10) sunt situate în interiorul proeminențelor locașului de șină (11, 11') în planul de vizualizare superior a șinelor (10).

7. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** baza (16) este realizată din beton, și o a doua structură de bare de oțel este prevăzută în bază (16).

8. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** baza (16) este prevăzută cu o structură de limitare a poziției (200) acționând pe stratul turnat în teren (14); structura de limitare a poziției (200) este un bosaj proeminent de limitare a poziției; baza (16) este prevăzută cu o canelură de limitare a poziției pe direcția de extindere; bosajul proeminent de limitare a poziției este format prin pătrunderea stratului turnat în teren (14) în canelura de limitare a poziției.

9. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este circulară, și un strat tampon (21) este prevăzut pe o suprafață inelară a canelurii de limitare a poziției a bazei (16).

10. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este dreptunghiulară, și sunt prevăzute straturi tampon (21) în două plane opuse pe direcția longitudinală, sau în două locații opuse pe direcția transversală sau pe

patru fețe laterale periferice ale canelurii de limitare a poziției a bazei (16).

11. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 9 sau 10, **caracterizat prin aceea că** unghiul inclus ( $\alpha$ ) între stratul tampon (21) și direcția orizontală este mai mare sau egal cu  $45^\circ$ , și mai mic sau egal cu  $90^\circ$ .

12. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 9 sau 10, **caracterizat prin aceea că** grosimea stratului tampon (21) este mai mare sau egală cu 5 mm, și mai mică sau egală cu 50 mm.

13. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 9 sau 10, **caracterizat prin aceea că** stratul tampon (21) este o structură cu două straturi; stratul exterior al stratului tampon (21) este realizat dintr-o placă de plastic expandat dură sau o placă de spumă și stratul interior al stratului tampon (21) este realizat din cauciuc, material expandat, cauciuc vulcanizat sau rășină.

14. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dala de șină (12) și cele două șiruri de locașuri pentru șină (11, 11') sunt integrate, în care distanțele ( $D1'$ ) între locașurile pentru șină (11') dintr-un șir de locașuri pentru șină (11') sunt mai mari decât distanțele ( $D1$ ) între locașurile pentru șină (11) din celălalt șir de locașuri pentru șină (11).

15. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dala de șină (12) și cele două șiruri de locașuri pentru șină (11, 11') sunt integrate, în care locașurile pentru șină (11') dintr-un șir sunt mai înalte decât locașurile pentru șină (11) din celălalt șir pe o direcție verticală a dalei de șină (12).

16. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dala de șină (12) și cele două șiruri de locașuri pentru șină (11, 11') sunt integrate, în care ecartamentul între un șir de locașuri pentru șină (11') și celălalt șir de locașuri pentru șină (11) este variabil.

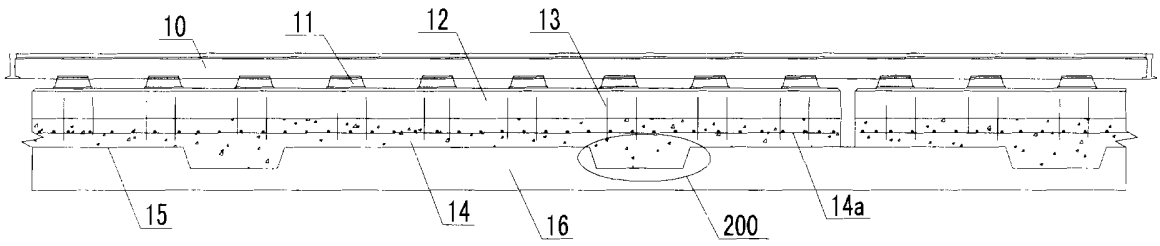


Fig. 1

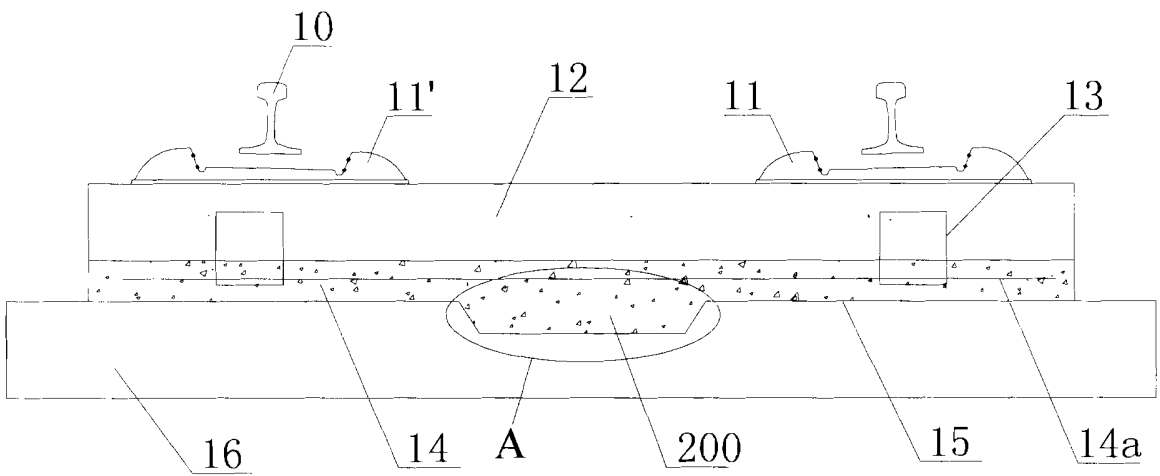


Fig. 2

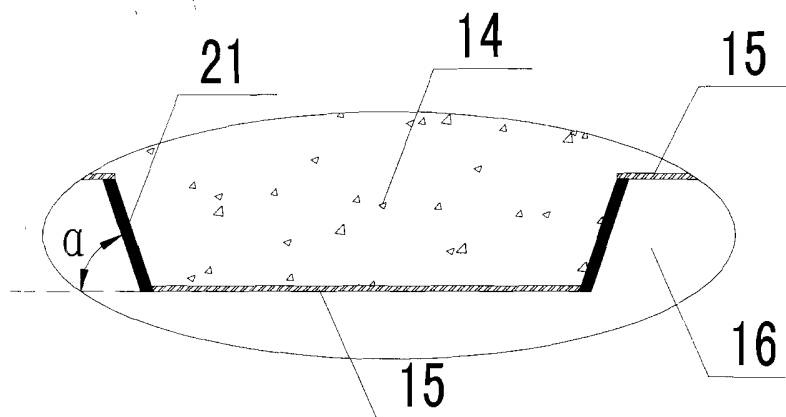


Fig. 3

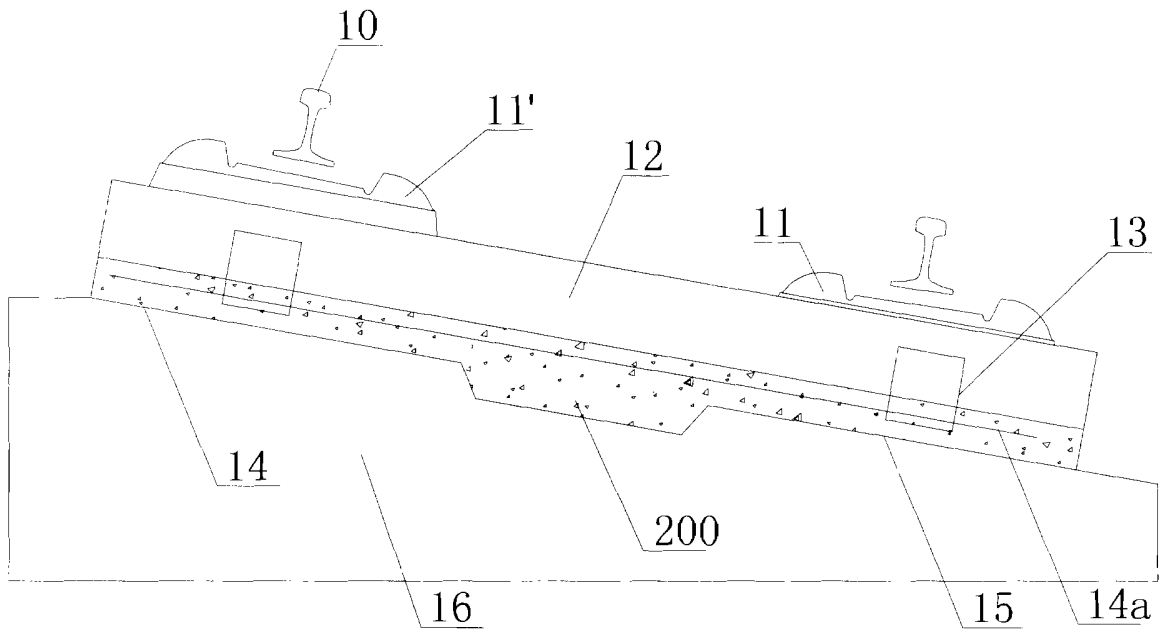


Fig. 4

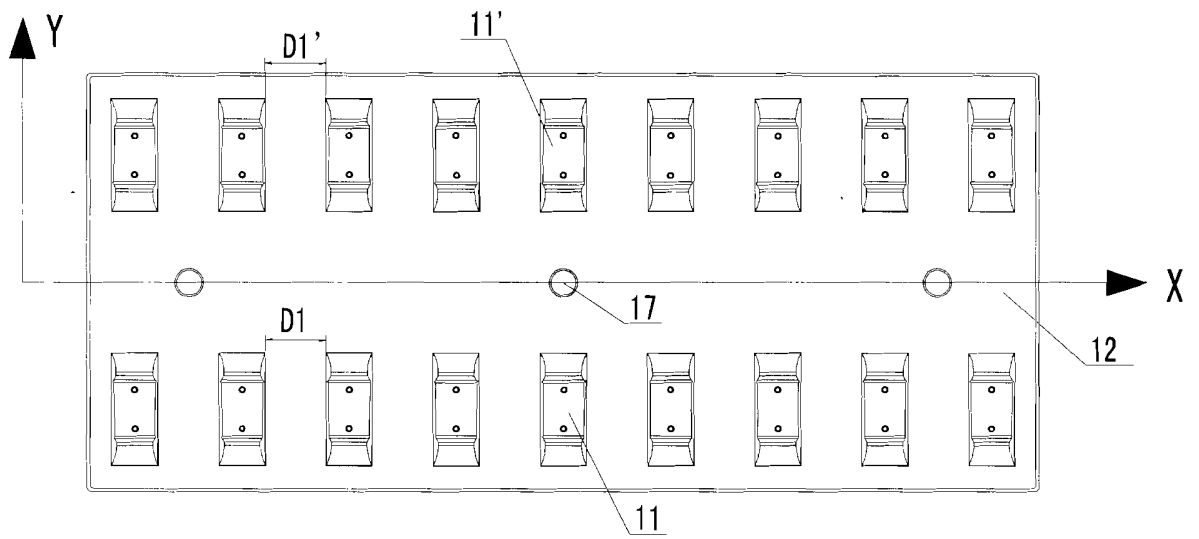


Fig. 5

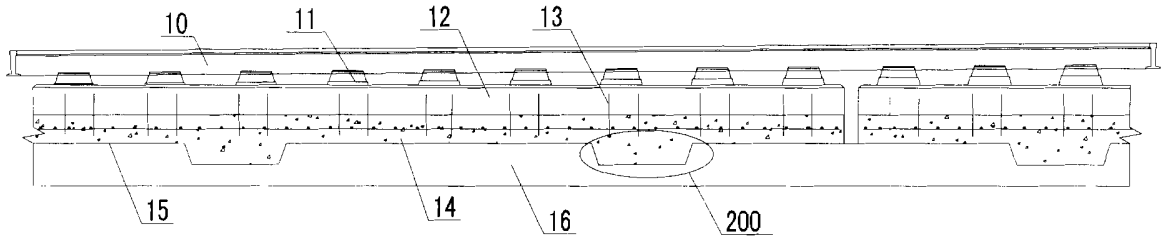


Fig. 6

Revendicări modificate conform art.18 alin.5 din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate

## REVENDICĂRI

1. Sistem de cale ferată fără balast, **caracterizat prin aceea că acesta** cuprinde:
- o bază (16);
  - o dală de șină (12) aranjată deasupra bazei (16);
  - un strat turnat în teren (14) aranjat între bază (16) și dala de șină (12), stratul turnat în teren (14) fiind format prin umplere cu beton cu auto-compactare, mortar de ciment emulsionat cu asfalt sau mortar cu rășină, și în interiorul stratul turnat în teren (14) fiind prevăzută o primă structură de bare de oțel (14a);
  - două șiruri de locașuri de șină (11, 11') aranjate pe dala de șină (12) în paralel;
- și
- șine (10) aranjate pe locașurile de șină (11, 11').

2. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul de cale ferată fără balast este o structură unitară.

3. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prima structură de bare de oțel (14a) este aranjată sub forma unei rețele cu un singur strat, și prima structură de bare de oțel (14a) este situată într-o poziție în mijlocul sau sub mijlocul stratului turnat în teren (14) pe direcția înălțimii.

4. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** prima structură de bare de oțel (14a) este aranjată sub forma unei rețele multi-strat sau un cofraj de armare din oțel, și prima structură de bare de oțel (14a) este aranjată simetric de-a lungul unui plan central al stratului turnat în teren (14) pe direcția înălțimii.

Revendicări modificate conform art.18 alin.5 din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate

5. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde suplimentar o piesă de legătură (13), prima extremitate a piesei de legătură (13) extinzându-se în dala de șină (12), iar a doua extremitate a piesei de legătură (13) extinzându-se în stratul turnat în teren (14); piesa de legătură (13) fiind integrată cu dala de șină (12) și piesa de legătură (13) fiind realizată dintr-un material izolator.

6. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** proeminențele piesei de legătură (13) și proeminențele șinei (10) sunt cel puțin parțial suprapuse în planul de vizualizare superior al șinelor (10), și proeminențele piesei de legătură (13) în planul de vizualizare superior a șinelor (10) sunt situate în interiorul proeminențelor locașului de șină (11, 11') în planul de vizualizare superior a șinelor (10).

7. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** baza (16) este realizată din beton, și o a doua structură de bare de oțel este prevăzută în bază (16).

8. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** baza (16) este prevăzută cu o structură de limitare a poziției (200) acționând pe stratul turnat în teren (14); structura de limitare a poziției (200) este un bosaj proeminent de limitare a poziției; baza (16) este prevăzută cu o canelură de limitare a poziției pe direcția de extindere; bosajul proeminent de limitare a poziției este format prin pătrunderea stratului turnat în teren (14) în canelura de limitare a poziției.

9. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este circulară, și un strat tampon (21) este prevăzut pe o suprafață inelară a canelurii de limitare a poziției a bazei (16).

Revendicări modificate conform art.18 alin.5 din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate

10. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** secțiunea transversală a bosajului proeminent de limitare a poziției este dreptunghiulară, și sunt prevăzute straturi tampon (21) în două plane opuse pe direcția longitudinală, sau în două locații opuse pe direcția transversală sau pe patru fețe laterale periferice ale canelurii de limitare a poziției a bazei (16).

11. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 9 sau 10, **caracterizat prin aceea că** unghiul inclus ( $\alpha$ ) între stratul tampon (21) și direcția orizontală este mai mare sau egal cu  $45^\circ$ , și mai mic sau egal cu  $90^\circ$ .

12. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 9 sau 10, **caracterizat prin aceea că** grosimea stratului tampon (21) este mai mare sau egală cu 5 mm, și mai mică sau egală cu 50 mm.

13. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 9 sau 10, **caracterizat prin aceea că** stratul tampon (21) este o structură cu două straturi; stratul exterior al stratului tampon (21) este realizat dintr-o placă de plastic expandat dură sau o placă de spumă și stratul interior al stratului tampon (21) este realizat din cauciuc, material expandat, cauciuc vulcanizat sau rășină.

14. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dala de șină (12) și cele două șiruri de locașuri pentru șină (11, 11') sunt integrate, în care distanțele ( $D1'$ ) între locașurile pentru șină (11') dintr-un șir de locașuri pentru șină (11') sunt mai mari decât distanțele ( $D1$ ) între locașurile pentru șină (11) din celălalt șir de locașuri pentru șină (11).

15. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dala de șină (12) și cele două șiruri de locașuri pentru șină (11, 11') sunt integrate, în care locașurile pentru șină (11') dintr-un șir sunt mai înalte decât locașurile pentru șină (11) din celălalt șir pe o direcție verticală a dalei de șină (12).

Revendicări modificate conform art.18 alin.5 din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate

16. Sistem de cale ferată fără balast conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că dala de șină (12) și cele două șiruri de locașuri pentru șină (11, 11')** sunt integrate, în care ecartamentul între un șir de locașuri pentru șină (11') și celălalt șir de locașuri pentru șină (11) este variabil.

