

- (11) Patento numeris: **6553** (51) Int. Cl. (2018.01): **B61D 3/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2018 008**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2018-02-05**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2018-08-10**
- (45) Patento paskelbimo data: **2018-09-10**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Andrius PAKSAS, LT
- (73) Patento savininkas:
UAB "TRENZE LOGISTICS", Minijos g. 91, 93234 Klaipėda, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:

Sunkiasvorės technikos pakrovimo būdas ant geležinkelio vagono

- (57) Referatas:

Šiuo išradimu sukuriamas būdas, skirtas išdėstyti sunkiasvorę žemės ūkio techniką ant geležinkelio vagono. Šis būdas atitinka "Tarptautinių krovinių vežimo geležinkeliais susitarimu (SMGS)" nutartus reikalavimus ir sukuria efektyvų sprendimą gabenti sunkiasvorius krovinius. Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante būdas apima šiuos žingsnius: vagono paruošimą; pirmo krovinio pakrovimą; antro krovinio pakrovimą; trečio krovinio pakrovimą. Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante vagonas yra 4 ašių platforminis 23-469-07 modelio vagonas, o kroviniai yra modelio W540 arba W550 negabaritiniai John Deere kombainai.

TECHNIKOS SRITIS

Šis išradimas yra susijęs su intermodaliniu vežimu. Tiksliau, su būdais, skirtais išdėstyti sunkiasvorę žemės ūkio techniką ant geležinkelio vagono.

TECHNIKOS LYGIS

Krovinių pervežimo kaštai sudaro ženkliai dalį visos prekių kainos, tad natūralu, jog krovinių pervežimo kaštų mažinimo sprendimai yra aktyviai tobulinami. Logistikos kaštai yra didžiausi pervežant sunkius krovinius sausumos transporto priemonėmis. Žemės ūkio technikai, kuri apima traktorius, kombainus ir kitokias nuo kelių iki keliolikos tonų sveriančias transporto priemones, pervežti sausumoje dažniausiai yra naudojami traukiniai su specializuotais geležinkelio platforminiais vagonais.

Tačiau įvairių modelių vagonams ir vežamai technikai yra reikalingi unikalūs sprendimai, kadangi įvairios technikos su skirtingais išdėstymais sugeneruoja skirtingas apkrovas ir kadangi kiekvienas vagonas dėl savo techninių savybių atlaiko įvairias maksimalias leidžiamas apkrovas ir apkrovų generuojamus momentus.

Vienas toks sprendimas, kaip pervežti sunkius krovinius traukinio vagonu, yra pateiktas Europos patente Nr. EP1366966 (A1), publikuotame 2003-12-03. Išradimas aprašo vagoną, kuris apima dvi grupes keturių ašių, integruotų į vagono šasi (vagono važiuoklę su transmisija), kuri palaiko apkrovą patiriančią struktūrą. Kiekviena šasi turi priemones, kuriomis gali sukurti išilginę traukimo arba suspaudimo jėgą ir jungiamąsias ašis. Jungiamosios ašys turi stačiais kampais įmontuotas sutvirtinimo juostas.

Kitas Vokietijos patentas Nr. DE102010000246 (A1), publikuotas 2011-08-18, aprašo sistemą, turinčią dvi poras atraminių struktūrų, kur kiekvienos poros galai besisukančiu įrenginiu yra palaikomi šasi rėmo. Kiti porų galai yra pasukti link krovinio ir yra arba sujungiami su kroviniu, arba sujungiami vienas su kitu tam, kad atlaikytų krovinį. Besisukantis įrenginys turi talpyklas, kuriose yra integruotos atraminės struktūros, taip įgalinant atraminių struktūrų judėjimą aplink prietaiso ašį. Šis išradimas taip pat aprašo būdą pervežti sunkų krovinį taikant minėtas priemones.

Dar vienas JAV patentas Nr. US2007214997 (A1), publikuotas 2007-09-20,

aprašo atviro viršaus vagoną ir pervežimo būdą, kur vagonas turi dimensijas, pakankamas įtalpinti krovinių automobilį, atitinkantį Amerikos Geležinkelių Asociacijos reikalavimus. Velkė yra įdiegta vagono rėmo šone ir apima pirmą ir antrą flanšus, kurie apima priemones, kuriomis galima priimti jungiamąją bėginės transporto priemonės dalį.

Minėtieji išradimai aprašo sprendimus, skirtus pervežti sunkiems kroviniams. Tačiau minėtieji patentai atskleidžia netradicines vagonines transporto priemones, o tai reiškia, jog norint pervežti sunkius krovinius išradimuose atskleidžiamais būdais, reikalinga įsigyti atskleidžiamus vagonus, kas drastiškai padidina transportavimo kaštus bent trumpalaikėje perspektyvoje. Nors JAV patentas Nr. US2007214997 (A1) atskleidžia vagoną, kuris yra artimas tradiciniam vagonui, tačiau minėtojo išradimo techniniam efektui apsiekti taip pat yra reikalingos papildomos priemonės.

IŠRADIMO ESMĖ

Siekiant panaikinti minėtus trūkumus, šiuo išradimu sukuriamas būdas, skirtas išdėstyti sunkiasvorę žemės ūkio techniką ant geležinkelio vagono. Šis būdas atitinka "Tarptautinių krovinių vežimo geležinkeliais susitarimu (SMGS)" nutartus reikalavimus ir sukuria efektyvų sprendimą gabenti sunkiasvorius krovinius. Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante būdas apima šiuos žingsnius: vagono paruošimą; krovinių paruošimą; pirmo krovinio pakrovimą; antro krovinio pakrovimą; trečio krovinio pakrovimą. Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante vagonas yra 4 ašių platforminis 23-469-07 modelio vagonas, o kroviniai yra modelio W540 arba W550 negabaritiniai John Deere kombainai.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ FIGŪRŲ APRAŠYMAS

Brėžinių paveikslai yra pateikti tik kaip nuoroda į galimą išradimo įgyvendinimą ir jokių būdu neturi riboti išradimo apimtį. Nei vienas iš pateiktų brėžinių neturėtų būti laikomas kaip ribojantis, o tik kaip galimo išradimo įgyvendinimo pavyzdžiais.

Fig. 1 vaizduoja tinkamiausio įgyvendinimo varianto principinę sunkiasvorės technikos pakrovimo schemą. Vaizdas iš šono.

Fig. 2 vaizduoja tinkamiausio įgyvendinimo varianto principinę sunkiasvorės technikos pakrovimo schemą. Vaizdas iš viršaus.

Fig. 3 vaizduoja lenkimo momento epiūrą.

Fig. 4 vaizduoja lenkimo momento ir apkrovos pasiskirstymą.

TINKAMIAUSI ĮGYVENDINIMO VARIANTAI

Čia ir toliau išradimo įgyvendinimo variantai bus aprašomi su nuorodomis į brėžinius. Tam, kad išradimo įgyvendinimo variantai būtų aiškiai ir glaustai iliustruoti, elementai, nesusiję su išradimo įgyvendinimo variantais, nebus vaizduojami brėžiniuose. Be to, vienodi ar panašūs elementai turi tuos pačius nuorodos numerius visur, kur tai yra įmanoma ar praktiška. Nemažiau svarbu ir tai, kad elementų dimensijos yra padidintos ar schematiškai iliustruotos, arba kai kurie elementai yra nevaizduojami dėl aiškumo. Kiekvienos dalies dimensijos galimai neatspindi tikrųjų elementų dydžių.

Šio išradimo tikslas yra sukurti efektyvų sunkiasvorių krovinių pakrovimo sprendimą. Tiksliau, tai yra būdas, skirtais išdėstyti sunkiasvorę žemės ūkio techniką ant geležinkelio vagono (žr. Fig. 2).

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante būdas apima šiuos žingsnius: vagono (4) paruošimą; pirmo krovinio (1) pakrovimą; antro krovinio (2) pakrovimą; trečio krovinio (3) pakrovimą.

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante vagono (4) paruošimo žingsnio metu vagonas (4) yra paruošiamas pakrovimui įstatant pirmą ir antrą atramas (9, 10) taip, kad kroviniai (1-3) remtųsi ne tiesiogiai į vagono (4) grindis, o tik į atramas (9, 10). Tokiu būdu yra efektyviau paskirstoma apkrova, kadangi pirmos ir antros atramų (9, 10) plotai yra didesni nei kombainų lietimosi plotai. Šios srities specialistui turėtų būti aišku, jog pirmos ir antros atramų (9, 10) padėties priklauso nuo krovinio lietimosi į atramą padėčių ir neturi riboti šio išradimo apimties.

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante krovinių (1-3) paruošimo žingsnio metu krovinių (1-3) priekinės dalys yra pakišamos po apatinėmis. Tai yra atliekama tam, kad būtų galima užtikrinti, jog visi kroviniai (1-3) tilps ant vagono (4) bei tam, kad efektyviau būtų paskirstoma apkrova, tenkanti vagonui (4), jo važiuoklei (7) bei rėmui (8).

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante pirmo krovinio (1) pakrovimo žingsnio metu į vagoną (4) yra pakraunamas pirmas kroviny (1) pastatant jį ant

pirmos ir antros atramų (9, 10), pastatytų priekinėje vagono (4) dalyje; pirmas krovinys (1) yra pakraunamas ant atramų (9, 10) taip, kad priekinė krovinio dalis (5) būtų išsikišusi nuo vagono per pirmą atstumą. Krovinys (1) pakraunamas taip, kad tiesiogiai nesiremtų į vagono (4) grindis, kas yra atliekama pirmo krovinio (1) atramos taškus pastatant tik ant atramų (9, 10). Šios srities specialistui turėtų būti aišku, jog šio išradimo apimtis nėra apribota priemonėmis, kuriomis yra atliekamas krovinų (1-3) horizontalios ar vertikalios padėčių keitimas ir jog pakrovimas yra atliekamas talkinant technikai, pajėgiai efektyviai pakelti ir pozicionuoti krovinius (1-3) ant vagono (4). Tokia technika gali būti keltuvai, kranai ir kitos sunkių krovinų kėlimo priemonės ar agregatai.

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante pirmas atstumas yra atstumas, skaičiuojamas nuo labiausiai išsikišusios pirmo krovinio (1) dalies iki vagono (4) priekio. Vagono (4) priekiu yra laikoma labiausiai išsikišusi vagono (4) dalis, neįskaitant vagono bortelių (žr. Fig 1). Pirmas atstumas yra nuo 0 iki 400 milimetrų (čia ir toliau trumpiniuose žymima mm), o tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante pirmas atstumas yra 400 mm.

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante antro krovinio (2) pakrovimo žingsnio metu į vagoną (4) yra pakraunamas antras krovinys (2) pastatant jį ant pirmos ir antros atramų (9, 10), pastatytų vidurinėje vagono (4) dalyje taip, kad priekinė antro krovinio (2) dalis (6) būtų nutolusi nuo galinės (6) pirmo krovinio (1) dalies bent per antrą ir trečią atstumus; antras krovinys (2) yra pakraunamas taip, kad tiesiogiai nesiremtų į vagono (4) grindis (žr. Fig 1).

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante trečio krovinio (3) pakrovimo žingsnio metu į vagoną (4) yra pakraunamas trečias krovinys (3) pastatant jį ant pirmos ir antros atramų (9, 10), pastatytų galinėje vagono (4) dalyje taip, kad priekinė trečio krovinio (3) dalis (6) būtų nutolusi nuo galinės (6) antro krovinio (2) dalies bent per antrą ir trečią atstumus; trečias krovinys (3) yra pakraunamas taip, kad tiesiogiai nesiremtų į vagono (4) grindis (žr. Fig 1).

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante antras atstumas yra trumpiausias atstumas tarp dviejų gretimų krovinų bent dalinai horizontalioje padėtyje. Antro atstumo horizontali projekcija yra nemažesnė nei 50 mm, o tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante antro atstumo horizontali projekcija yra 50 mm. Šios srities specialistui turėtų būti aišku, jog antras atstumas taip pat yra

trumpiausias atstumas tarp priekinės (5) trečio krovinio (3) dalies ir antro krovinio (2) galinės dalies (6).

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante trečias atstumas yra trumpiausias atstumas tarp dviejų gretimų krovinių bent dalinai vertikaliaje padėtyje. Trečio atstumo vertikali projekcija yra nemažesnė nei 150 mm, o tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante trečio atstumo vertikali projekcija yra 150 mm. Šios srities specialistui turėtų būti aišku, jog trečias atstumas taip pat yra trumpiausias atstumas tarp priekinės (5) trečio krovinio (3) dalies ir antro krovinio (2) galinės dalies (6).

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante vagonas (4) yra 4 ašių platforminis 23-469-07 modelio vagonas, kurio aikštelės ilgis yra 24m, o transportavimas vyksta su priedangos platforma. Šios srities specialistui turėtų būti aišku, jog šis išradimas yra apribotas vagono modelio, kadangi skirtingiems vagonų modeliams yra reikalingi skirtingi skaičiavimai ir pakrovimo būdai. Čia atskleistas išradimas išsprendžia krovinių (1-3) pakrovimą tik nurodytam modeliui.

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante pirmas, antras ir trečias kroviniai (1-3) yra modelio W540 arba W550 negabaritiniai John Deere kombainai, kuriems yra nuimti ratai. Šių modelių negabaritiškumo indeksas yra N-0020, o svoris yra iki 16 tonų. Šios srities specialistui turėtų būti aišku, jog šis išradimas yra apribotas krovinių modelio, kadangi skirtingiems krovinių modeliams yra reikalingi skirtingi skaičiavimai ir pakrovimo būdai. Čia atskleistas išradimas išsprendžia krovinių (1-3) pakrovimą tik nurodytiems kombainams. Kombainų (1-3) ratai yra gabenami atskirai.

Tinkamiausiame išradimo įgyvendinimo variante pirma ir antra atramos (9, 10) yra mediniai tašai, kurios yra išdėstytos skersai vagono (4). Pirmos ir antros (9, 10) dydžiai gali skatinti tam, kad būtų suteiktas efektyvus krovinių (1-3) išdėstymas horizontaliai. Čia horizontaliu išdėstymu yra laikomas toks išdėstymas, kuriuo krovinio (1-3) horizontali simetrijos ašis sudaro ne didesnę nei 5 laipsnių kampą su vagono (4) horizontaliaja simetrijos ašimi. Šios srities specialistui turėtų būti aišku, jog šis išradimas nėra apribotas atramomis ir bet kokio tipo, kurios efektyviai paskirsto apkrovą ant vagono (4), patentka į šio išradimo apimtį. Šios srities specialistui taip pat turėtų būti aišku, jog šis išradimas taip pat apima ir tvirtinimo priemones, su kuriomis yra užtikrinamas krovinių (1-3) stabilumas. Minėtosios

priemonės gali būti lynai, kaladėlės, užraktai, fiksatoriai ir kiti prietaisai, skirti suvaržyti ratinių transporto priemonių judėjimą.

Nurodyti atstumai ir sunkiasvorių krovinių pakrovimo būdo žingsniai atitinka "Tarptautinių krovinių vežimo geležinkeliais susitarimu (SMGS)" nutartus reikalavimus ir buvo nustatyti atliekant teorinius skaičiavimus bei apkrovos modeliācijas. Čia atskleistas krovinių (1-3) pakrovimo būdas sukuria sprendimą, kuriuo ne tik yra laikomasi nurodytų taisyklių, bet ir vagono rėmo lenkimo momentas neviršija gamintojo nustatytų parametrų bei yra išlaikomas bendras vagono ir krovinio stabilumo koeficientas.

Minėtųjų reikalavimų 7 dalies „Ratinės technikos išdėstymas ir tvirtinimas“ skyriuje yra nurodyta, jog ratinė technika viena nuo kitos turi būti nutolusi bent per 50 mm atstumu horizontalioje padėtyje ir 150 mm atstumu vertikalioje padėtyje.

Minėtieji skaičiavimai yra atlikti įvertinant pakrauto vagono skersinį stabilumą nelygybe:

$$\frac{P_u + P_e}{P_{cm}} \leq 0,55$$

Čia P_{cm} - statinė apkrova nuo rato iki bėgio. Statinę apkrovą apskaičiuojame pagal formulę:

$$P_{cm} = \frac{2}{n_k} \times \left(\frac{Q_t}{2} + Q_{ap} \times \left(0,5 - \frac{l_{cm}}{l_B} \right) \times \left(1 - \frac{b}{S} \right) \right) = 9,0871 mc;$$

Čia n_k - vagono ratų skaičius, kuris šiame įgyvendinimo variante yra 8; b - bendras apkrovos sunkio centro skersinis poslinkis, kuris šiame įgyvendinimo variante yra 0 metrų (čia ir toliau žymima m); l_{cm} - bendras apkrovos gravitacijos centro išilginis poslinkis, kuris šiame įgyvendinimo variante yra 0.06 m. Papildoma vertikali apkrova nuo išcentrinės jėgos P_u ir vėjo apkrovos P_e :

$$P_u + P_e = \frac{1}{n_k \times S} \times (0,075 \times (Q_t + Q_{ap}) \times H_{um} + W \times h + p) = 3,8981 mc;$$

Čia p – koeficientas, kuris įvertina pakrautai sistemai tenkančią vėjo apkrovą ir minėtosios apkrovos įtakotą sunkio centro skersinį poslinkį dėl spyruoklių deformacijos. Šiame įgyvendinimo variante $p=4.11$; S – pusė vėžios pločio, kas

šiam įgyvendinimo variante yra 1520 mm; W – apkrovos dalis, kuri yra vėjo apkrovos rezultatas; h – gautų vėjo jėgų aukštis virš PEM. Taigi apskaičiavę gauname:

$$\frac{P_u + P_B}{P_{cm}} = 0,4289 < 0,55$$

Todėl galime teigti, jog skersinis stabilumas ir apkrova yra užtikrinami (žr. Fig. 3, 4).

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Sunkiasvorės žemės ūkio technikos pakrovimo ant geležinkelio vagono būdas, apimantis šiuos žingsnius:

vagono (4) paruošimą;

pirmo krovinio (1) pakrovimą užtikrinant pirmą atstumą;

antro krovinio (2) pakrovimą užtikrinant antrą ir trečią atstumą;

trečio krovinio (3) pakrovimą užtikrinant antrą ir trečią atstumą;

kur vagono (4) paruošimo žingsnio metu vagonas (4) yra paruošiamas pakrovimui įstatant pirmą ir antrą atramas (9, 10); kur pirmas atstumas yra atstumas, skaičiuojamas nuo labiausiai išsikišusios pirmo krovinio (1) dalies iki vagono (4) priekio; kur antras atstumas yra trumpiausias atstumas tarp dviejų gretimų krovinių bent dalinai horizontalioje padėtyje; kur trečias atstumas yra trumpiausias atstumas tarp dviejų gretimų krovinių bent dalinai vertikalioje padėtyje,

b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tuo, kad pirmo krovinio (1) pakrovimo žingsnio metu į vagoną (4) yra pakraunamas pirmas kroviny (1) pastatant jį ant pirmos ir antros atramų (9, 10) taip, kad priekinė pirmo krovinio (1) dalis būtų išsikišusi nuo vagono per pirmą atstumą; tuo, kad antro krovinio (2) pakrovimo žingsnio metu į vagoną (4) yra pakraunamas antras kroviny (2) pastatant jį ant pirmos ir antros atramų (9, 10) taip, kad priekinė antro krovinio (2) dalis (6) būtų nutolusi nuo galinės (6) pirmo krovinio (1) dalies bent per antrą ir trečią atstumus; tuo, kad trečio krovinio (3) pakrovimo žingsnio metu į vagoną (4) yra pakraunamas trečias kroviny (3) pastatant jį ant pirmos ir antros atramų (9, 10) taip, kad priekinė trečio krovinio (3) dalis (6) būtų nutolusi nuo galinės (6) pirmo krovinio (1) dalies bent per antrą ir trečią atstumus.

2. Būdas pagal 1 apibrėžties punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pirmo krovinio (1) pakrovimo žingsnio metu į vagoną (4) yra pakraunamas neišardytas pirmas kroviny (1) taip, kad priekinė krovinio dalis būtų išsikišusi nuo vagono per pirmą atstumą, o kroviny (1) tiesiogiai remtųsi tik į pirmą ir antrą atramas (9, 10).

3. Būdas pagal 1 apibrėžties punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo,

kad pirmas atstumas yra nuo 0 iki 400 mm.

4. Būdas pagal 1 apibrėžties punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad antras atstumas yra nemažiau 50 mm.

5. Būdas pagal 1 apibrėžties punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad trečias atstumas yra nemažiau 150 mm.

6. Būdas pagal 1 apibrėžties punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vagonas (4) yra 4 ašių platforminis 23-469-07 modelio vagonas, kurio aikštelės ilgis yra 24m, o transportavimas vyksta su priedangos platforma.

7. Būdas pagal 1 apibrėžties punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kroviniai (1-3) yra modelio W540 arba W550 negabaritiniai John Deere kombainai, kuriems yra nuimti ratai; kurių modelių negabaritiškumo indeksas yra N-0020; kurių svoris yra iki 16 tonų.

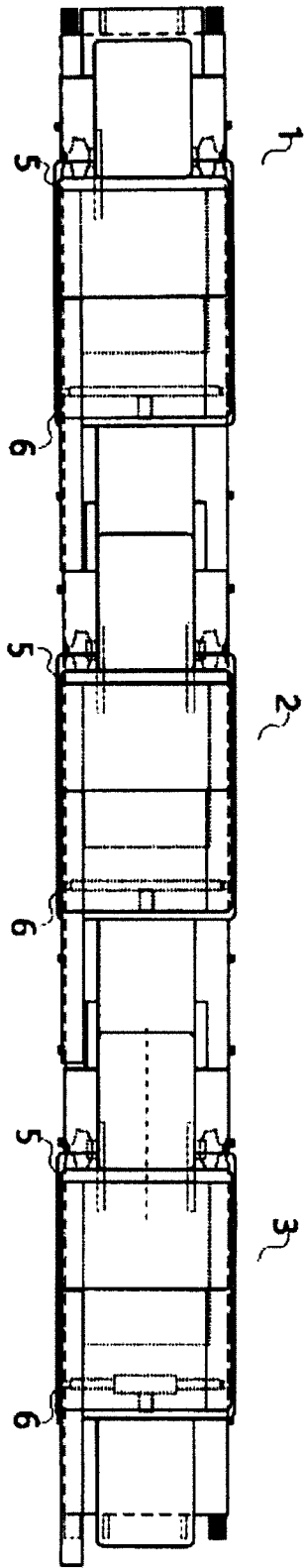


Fig. 2

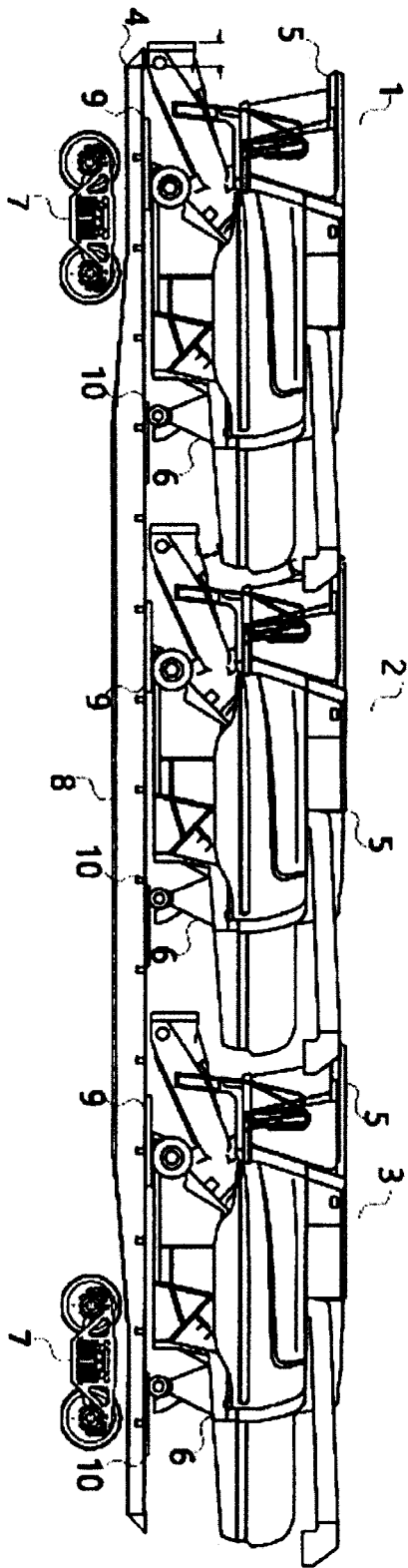


Fig. 1

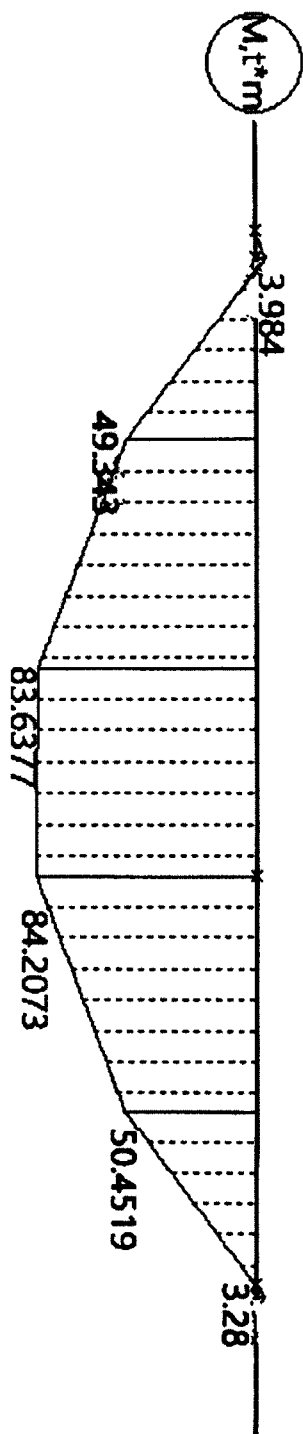


Fig. 4

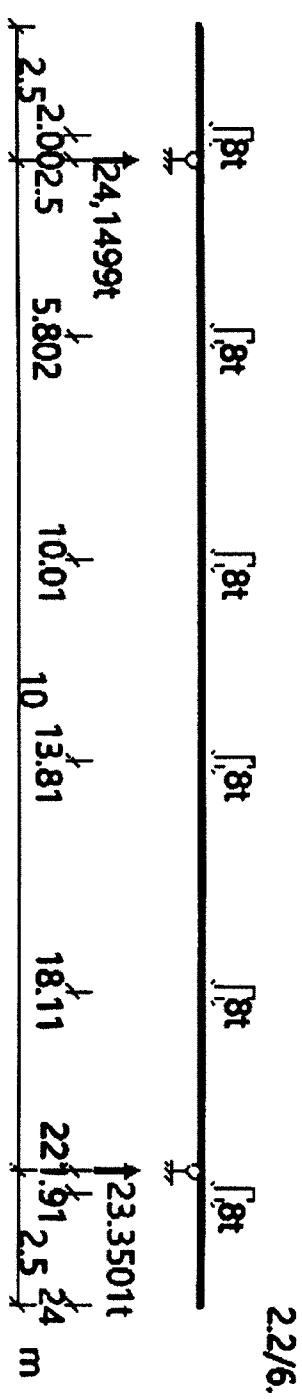


Fig. 3