

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00327**

(22) Data de depozit: **05.05.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2013** BOPI nr. 5/2013

(41) Data publicării cererii:
30.01.2009 BOPI nr. 1/2009

(73) Titular:
• **CONSTANTINESCU I. VICTOR,**
STR.DELFINULUI NR.7, BL.P3, ET.6, AP.16,
BRĂILA, BR, RO

(72) Inventatori:
• **CONSTANTINESCU I. VICTOR,**
STR.DELFINULUI NR.7, BL.P3, ET.6, AP.16,
BRĂILA, BR, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
FI 92084 B; RO 88526; JP 2007 002502 A;
RO 60583; US 2003/0000714 A1

(54) **TEHNOLOGII RUTIERE ȘI ECHIPAMENTE PENTRU
ÎMPIETRUIRI DE DRUMURI, CONSOLIDAREA DRUMURILOR
ÎMBĂTRÂNITE, SISTEME TIP DALĂ TRISTRAT**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la tehnologii rutiere și la echipamentul pentru împietruiri de drumuri, consolidarea drumurilor îmbătrânite, sisteme tip dală tristrat. Conform invenției, acestea sunt realizate prin montarea, pe structura de bază a autogrederului clasic, a unui buncăr (1) frontal, ce repartizează materialul în cordon, a unui echipament (2) tip lamă W, cu geometrie variabilă, care asigură o lățime și o grosime constante stratului rutier, a unui echipament (3) tip plug, cu deschidere și înălțime variabile, pentru execuția penelor ranfort, a unui alt echipament (4) tip mosor, de armare a straturilor rutiere, și a unui precompactator (5) tractat în V, cu geometrie variabilă, polipneu sau vibrator.

Revendicări: 11

Figuri: 12

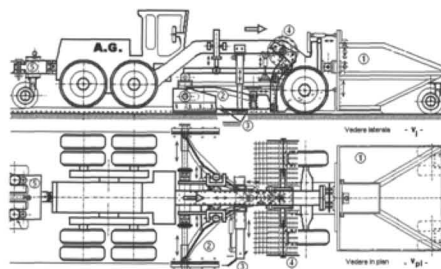


Fig. 1



RO 123537 B1

1 Inventția se referă la un echipament rutier, multifuncțional, utilizat la realizarea
structurilor rutiere și, respectiv, la procedeul de realizare a structurilor rutiere.

3 Conform invenției, prin intermediul echipamentului multifuncțional, simplu și robust,
realizat prin montarea, pe structura unui autogreder, ca mașină de bază, a unui buncăr
5 frontal repartizator, a unei lame repartizatoare tip W, cu geometrie variabilă, a unei lame tip
plug, a unui dispozitiv tip "mosor" și a unui precompactator polipneu sau vibrator tip V, cu geo-
7 metrie variabilă, se execută mecanizat, cu bune rezultate tehnico-economice, tehnologiile
și procedeele rutiere, și anume: împietruiri fără noroi și praf, dublu strat, consolidate cu pene
9 ranfort, refacerea și ranforsarea drumurilor cu îmbrăcămînți asfaltice îmbătrânite, straturi
rutiere cu materiale locale, anrobate sau stabilizate, armate cu fibre scurte, straturi rutiere
11 din beton asfaltic, ciclopian, alcătuit din piatră spartă și material local anrobat, armat cu fibre
scurte, structuri rutiere tristrat, alcătuite dintr-o dală tristrat care se reazemă pe o fundație
13 redusă, dala fiind armată la partea inferioară și alcătuită din beton asfaltic, ciclopian și
betoane asfaltice.

15 Este cunoscut un echipament rutier, multifuncțional, din documentul **FI 92084 B**.
Acesta cuprinde un autogreder clasic, prevăzut cu un buncăr frontal de mică capacitate,
17 prevăzut cu roți fixe, cu o lamă acționată de niște cilindri hidraulici, orientată perpendicular
pe direcția de înaintare și prevăzută, suplimentar, cu lame pentru împărștierea materialului
19 provenit dintr-un cordon, iar la marginea lamei din dotarea autogrederului, sunt amplasate
niște lame acționate hidraulic, ce asigură realizarea unui strat rutier cu un profil trapezoidal.
21 Precompactarea se realizează cu ajutorul unor plăci transversale, tractate.

23 Acest echipament rutier, multifuncțional, nu poate să execute pene ranfort, pentru
consolidarea marginilor sistemelor rutiere, nu poate să execute straturi rutiere la cota din
proiect, în ceea ce privește planeitatea și lățimea, nu poate să realizeze precompactarea
25 corespunzătoare și, de asemenea, nu poate să execute armarea mecanizată a straturilor
rutiere.

27 Se mai cunoaște o tehnologie rutieră de consolidare a straturilor rutiere din materiale
pietroase, nelegate, prin tratarea succesivă a acestora cu rășini sintetice și cu fibre scurte,
29 în vederea realizării straturilor rutiere, din documentul **JP 2007002502 A**.

31 Mai sunt cunoscute și actualele tehnologii de execuție a fundației drumurilor, în care
straturile rutiere se realizează prin bascularea în grămezi, la distanțe aproximativ egale, după
care, prin treceri succesive cu lama autogrederului, aceste grămezi se nivelează și se
33 realizează un strat cu o grosime și lățime relativ constante. Tehnologia prezintă incertitudine,
privind realizarea unui strat rutier de grosime și lățime constante, pierderi de material pe
35 acostament, manoperă și ore de funcționare a utilajului, suplimentare.

37 Se cunosc tehnologiile de consolidare a zonelor marginale ale drumurilor cu
îmbrăcămînți asfaltice, îmbătrânite, care implică executarea de șanțuri laterale, cu lama
autogrederului, șanțuri ce sunt umplute cu material pietros, folosind tehnologii apropiate de
39 cele de mai sus, sau umplute cu mixturi asfaltice ce se pun în operă cu finisorul de asfalt sau
lama autogrederului.

41 Sunt cunoscute numeroase procedee de utilizare a materialelor locale, la execuția
straturilor de fundație, prin tratarea acestora cu lianți bituminoși sau prin stabilizarea lor cu
43 ciment sau cu enzime tip terrazyme. Aceste procedee nu asigură o soluționare
tehnico-economică certă, datorită heterogenității materialelor locale, tratate și al tehnologiilor
45 actuale, utilizate.

47 Sunt cunoscute actualele tehnologii de armare a mixturilor asfaltice din straturile de
la suprafața sistemelor rutiere, unde se utilizează plase tip geogriile, pe toată suprafața
carosabilă. Aceste tehnologii sunt neeconomice și cu eficiență tehnică redusă, deoarece

RO 123537 B1

geogriile astfel amplasate nu preiau decât eforturile de întindere din zona de suprafață, iar degradarea propriu-zisă începe la baza sistemului, unde se dezvoltă, din traficul greu, eforturi de întindere ce nu pot fi preluate de materialele pietroase din fundație.	1 3
Sunt cunoscute și betoanele asfaltice, armate cu fibre minerale sau celuloză, care sunt costisitoare și utilizate doar în straturile de rulare.	5
Sunt cunoscute echipamentele tip finisor de asfalt și echipamentele multifuncționale de reciclare a îmbrăcăminților asfaltice, îmbătrânite. Aceste echipamente și procedee sunt complicate, mari consumatoare de energie și tratează, în special, straturile rutiere de suprafață.	7 9
Conform invenției, noile tehnologii rutiere, realizate în bună parte cu ajutorul echipamentului multifuncțional, reduc mult dezavantajele tehnice și economice, prezentate mai sus, legate de productivitate, calitate, costuri, acestea fiind deosebit de eficiente, pentru: execuția drumurilor împietruite, execuția fundațiilor rutiere, execuția lucrărilor de refacere și consolidare a drumurilor cu îmbrăcăminți asfaltice, îmbătrânite, care nu mai corespund traficului, aplicarea tehnologiei structurilor tristrat, care sunt economice și rezistente pentru trafic greu.	11 13 15
Domeniile de utilizare a invenției sunt:	17
- împietruiri drumuri comunale;	
- repararea și consolidarea drumurilor cu îmbrăcăminți asfaltice, îmbătrânite;	19
- sisteme rutiere tristrat, pentru drumurile destinate traficului greu și foarte greu;	
- utilizarea deșeurilor de mase plastice și de fibre, pentru armarea materialelor locale, la lucrările de infrastructură.	21
Parțial, aceste tehnologii și echipamentul multifuncțional au fost experimentate (referințe bibliografice "Structuri Rutiere Tristrat"/2002).	23
Sunt prezentate, în continuare, exemple de realizare a invenției, conform fig. 1...12, care reprezintă:	25
- fig. 1, echipament rutier, multifuncțional, vedere laterală V_l și în plan V_{pl} ;	27
- fig. 2, autogreder dezecipat de organele clasice de lucru, pentru asamblarea noilor echipamente, vedere laterală V_l și în plan V_{pl} ;	29
- fig. 3, echipament repartizator frontal tip pâlnie, vedere laterală și plan;	
- fig. 4, echipament tip lamă repartizatoare W cu geometrie variabilă, vedere laterală V_l și în plan V_{pl} ;	31
- fig. 5, echipament tip plug, pentru săparea penelor ranfort, vedere laterală V_l și în plan V_{pl} ;	33
- fig. 6, echipament tip "mosor", de amplasare și pretensionare a plaselor de armare, vedere laterală V_l și în plan V_{pl} ;	35
- fig. 7, precompactator tractat, tip V , cu geometrie variabilă, în variantele:	37
a. polipneu, vedere în plan V_{pl} și laterală V_l ;	
b. vibrator, vedere în plan V_{pl} și laterală V_l ;	39
- fig. 8, schemă tehnologică de execuție a împietruirilor moderne dublu strat, consolidate cu pene ranfort, vedere în plan și secțiuni transversale;	41
- fig. 9, schemă tehnologică de refacere-ranforsare a drumurilor cu îmbrăcăminți asfaltice, îmbătrânite, vedere în plan și secțiuni transversale;	43
- fig. 10, tehnologie de fabricare a materialelor locale, armate cu fibre scurte, anrobate cu bitum sau stabilizate cu ciment sau cu enzime:	45
a. schemă tehnologică de fabricare la cald, vedere laterală a-a și plan b-b;	
b. schemă tehnologică de fabricare la rece, vedere laterală c-c și plan d-d;	47
c. domeniul granulometric pentru materialul local;	

RO 123537 B1

- 1 - fig. 11, tehnologie de execuție a betoanelor asfaltice ciclopiene:
a. monostrat; b. bistrat; c. tristrat;
- 3 - fig. 12, specificații tehnice de execuție a structurilor rutiere tristrat:
a. alcătuire comparativă a sistemelor clasice S.C1 și a celor tristrat S.DT;
5 b. analiză comparativă a deformațiilor sub trafic, în sistem clasic și tristrat;
c. repartitia grafică a sarcinilor din trafic și amplasarea plaselor de armare.

7 Conform invenției, este realizat echipamentul rutier, multifuncțional I, cu ajutorul
cărui se execută mecanizat, cu productivitate și calitate superioare, procedeele tehnologice
9 rutiere II.

11 I. Echipamentul rutier, multifuncțional, conform fig. 1, este alcătuit dintr-un autogreder
clasic, ca mașină de bază, de pe care au fost demontate organele de lucru, conform fig. 2,
și pe care se montează apoi echipamente auxiliare de lucru, care reprezintă:

13 Echipament tip buncăr frontal **1**, care repartizează materialul pietros sau materialul
anrobat sau stabilizat într-un cordon central de secțiune constantă, pe axul benzii de lucru
15 ($1/2$ din carosabil). Buncărul **1** este încărcat, din mers, de autobasculante, fiind alcătuit
conform fig. 3, cu o formă de fâraș fără fund, în zona centrală, unde are o consolidare **17**,
17 iar în spate, un șubăr **ș**, care glisează pe un ghidaj, fiind acționat de cilindrul hidraulic. Se
poate realiza astfel, o anumită secțiune a cordonului repartizat. Buncărul **1** este asamblat de
19 șasiul autogrederului, prin intermediul unor urechi și al bolțului **8**, care asigură o articulație
în plan vertical, ce permite punerea în poziție de lucru statică sau de marș, printr-un alt
21 cilindru hidraulic **13**. Buncărul **1** este asamblat de șasiul autogrederului elastic, prin inter-
mediul bucșei de cauciuc **7** și este prevăzut, în spate, cu un dispozitiv articulat **14**, de
23 ghidare al cordonului de material. În partea frontală, buncărul **1** se sprijină în poziție de lucru,
pe două roți **9**, cu pneuri duble, prevăzute cu un sistem de prindere **10**, **11** și **12**, ce permite
25 auto-orientarea la viraje și în curbe. Tot în față, sunt prevăzute tampoanele elastice **15**,
pentru cuplarea din mers a autobasculantelor.

27 Echipament de lamă tip **W**, cu geometrie variabilă, conform fig. 4, care preia cordonul
de material lăsat de buncărul **1** și îl distribuie pe toată suprafața benzii - $1/2$ din lățimea părții
29 carosabile - cu o suprafață a stratului la cota proiect. Lama repartizatoare **2** este alcătuită din
două elemente de lamă **18**, un dispozitiv tip "cârmă" **20**, acționat de un cilindru hidraulic **21'**
31 și două elemente laterale de lamă **27**, care, prin intermediul elementului cilindric **28**, sudat
perpendicular pe elementele laterale de lamă **27**, asigură permanent, în timpul funcționării,
33 paralelismul cu axul benzii de circulație, indiferent de deschiderea lamei **W**. Elementele **18**,
27 și **20** sunt prinse articulat, prin elementele de asamblare **19**, tip ureche-bolț. Dispozitivul
35 tip cârmă **20** asigură, prin comandă hidraulică, dirijarea materialului din cordon, spre stânga
sau dreapta, realizând o distribuire a materialului conformă secțiunii transversale. Pentru a
37 asigura, fără pierderi de material, o anumită grosime a stratului, lamele laterale **27** sunt
prevăzute cu patine reglabile **29**. Lama **W** este montată pe un cadru **26**, în T, care permite
39 culisarea transversală a elementelor cilindrice **28** și culisarea longitudinală a vârfului lamei,
prin intermediul elementelor **23**, **24** și **25**, asigurându-se astfel geometria variabilă a lamei,
41 prin comanda hidraulică a cilindrului **21**. Asamblarea lamei **2** de șasiul autogrederului (fig. 2)
se realizează printr-o prindere elastică în trei puncte. Două puncte, prin elementele **30**,
43 asamblate elastic de cadrul articulat **31**, tip delta, al autogrederului, cadru acționat de cilindrul
hidraulic **32**, și al treilea punct **30'**, prin cilindrul hidraulic **21''**, asamblat, cu șuruburi, de
45 șasiul **33**, al autogrederului. Prinderea elastică **30** este realizată printr-un sistem ureche-bolț,
asamblat elastic de cadrul **26** și de cadrul articulat **31**, prin intermediul a două bucșe elastice,
47 din cauciuc. Al treilea punct **30'** asigură o prindere elastică, ca mai sus, al vârfului cadrului
26, de șasiul autogrederului **33**, prin intermediul cilindrului hidraulic **21''**. Această prindere
49 în trei puncte oferă o acționare simplă și precisă a echipamentului **2**, din cabina de comandă,
asigurându-se o planeitate conform proiect, a suprafeței stratului respectiv.

RO 123537 B1

Echipament lateral, tip plug 3, cu deschidere și înălțime variabile, care execută săparea șanțului lateral, pentru penele ranfort de consolidare.	1
Echipamentul tip plug 3 este alcătuit, conform fig. 5, dintr-o țevă cu secțiune rectangulară 34, asamblată, cu sudură, de cornierele 37, care sunt fixate, cu buloane, de șasiul 33, al autogrederului. Prin țeava rectangulară 34, culisează o altă țevă rectangulară 35, în unghi drept, acționată cu cilindrul hidraulic 21. În zona verticală a elementului 35, culisează o lamă tip plug 36, care este acționată de cilindrul hidraulic 21'. Cu acest echipament tip plug 3, în funcție de forma și orientarea lamei 36, se pot executa diferite secțiuni de pene ranfort.	3 5 7 9
Echipament tip "mosor" 4, pentru amplasarea și preîntinderea plaselor de armare, în lungul axei drumului, în dreptul zonelor de rulare a roților, conform fig. 12c. Plasele de armare sunt amplasate în zonele de trafic maxim și la nivelul stratului inferior 133, al dalei tristrat DT. Echipamentul este alcătuit, conform fig. 6, dintr-un cadru metalic 40, asamblat de șasiul 33, al autogrederului, prin buloanele 43. Cadrul 40 este prevăzut cu bolțurile 41, pentru asamblarea rolelor tip "mosor" 38, al rolelor de ghidare 39 și al patinelor 46, de protecție a plaselor de armare. Rolele tip mosor 38 sunt amplasate distanțat și simetric față de axul benzii de circulație, în dreptul zonelor de trafic maxim și sunt prevăzute cu sistem de frânare 45, al derulării plasei, pentru a se putea realiza preîntinderea în lungul axei drumului. Plasele de armare sunt direcționate de rolele de ghidare 39, asamblate pe cadrul 40, și de patinele de protecție 46. Rolele de ghidare 39 sunt prevăzute cu sistem de blocare, pentru a permite menținerea sub tensiune a capătului plasei, atunci când plasa de pe rolele tip mosor 38 s-a terminat și este necesar să se înlocuiască cu o rolă nouă, caz în care capetele plaselor se înnădesc, pentru asigurarea continuității.	11 13 15 17 19 21 23
Precompactator tractat, polipneu tip V 5, cu geometrie variabilă, alcătuit conform fig. 7a, pentru a realiza precompactarea stratului așternut de lama repartizatoare 2. Precompactatorul este alcătuit dintr-un cap de șasiu 48, în T, două grinzi 49, amplasate simetric, asamblate prin articulațiile 50, cu buloanele 54, și din zece perechi de roți duble 9, auto-orientabile în raport cu direcția de mers. Roțile 9 au o asamblare elastică 55, de grinda 49 și de capul de șasiu 48, prin bucșele elastice 56, din cauciuc, șaibele metalice 57 și buloanele 58. Geometria variabilă a echipamentului este realizată de mecanismul format de barele simetrice 51, prinse la capete, cu articulațiile sferice 52, de elementul culisant 53 și de grinzile 49, ale șasiului. Acest mecanism este antrenat de cilindrul hidraulic 21 din cabina de comandă. Se obține astfel, deschiderea mai mare sau mai mică a echipamentului. Remorcarea echipamentului de autogreder se face cu elementul 59.	25 27 29 31 33
Precompactator tractat, vibrator, tip V 6, cu geometrie variabilă, alcătuit conform fig. 7b. Acest echipament are aceeași funcție de precompactare ca cel de la fig. 7a, are același șasiu cu geometrie variabilă și se deosebește doar prin organele de precompactare, care sunt realizate din șase plăci compactoare, vibratoare 60, patru montate pe grinzile 49 și două pe capul de șasiu 48. Plăcile vibratoare 60 sunt acționate de un grup motor cu elemente excentrice 61, ce produce energia de vibrație. Motoarele sunt antrenate hidraulic sau electric. Plăcile vibratoare 60, prin amplasarea tijei metalice 62, în raport cu centrul de greutate al plăcii, asigură o auto-orientare față de direcția de mers. Plăcile vibratoare 60 sunt asamblate elastic de șasiu, prin suportul 63, prins elastic, cu bucșele de cauciuc 56, șaibele 57 și buloanele 58.	35 37 39 41 43
II. Cu echipamentul multifuncțional, obținut conform fig. 1, dintr-un autogreder ca mașină de bază, pe care se assemblează echipamentele de lucru, conform fig. 3, 4, 5, 6 și 7, se realizează mecanizat, cu o bună calitate a lucrărilor, următoarele noi tehnologii și procedee rutiere:	45 47
Împietruiri fără noroi și praf, dublu strat consolidate cu pană ranfort.	49

RO 123537 B1

1 Această tehnologie se realizează cu echipamentul multifuncțional, echipat cu
buncărul repartizator **1**, cu lama repartizatoare tip W **2**, cu plugul **3** și cu precompactorul **5**
3 sau **6**.

5 Conform cu fig. 8, pe patul drumului stabilizat mecanic și profilat **67**, cu o pantă
transversală de 3% (secțiunea 1-1), se amplasează echipamentul multifuncțional în poziție
7 de lucru **IB**, pentru primul strat din balast. În plan, lama repartizatoare **2** se încadrează între
axul **65**, al drumului și margine, vârful lamei urmărește axul benzii **66**. În profil transversal,
9 se acționează, prin cilindrii hidraulici **32** și cilindrul **21"**, ca să se asigure panta de 3%. Se
încarcă buncărul repartizator **1** cu balast și se pune pe poziție de lucru lama tip plug a
11 echipamentului **3**, pentru săparea penei ranfort **69** din balast. Se pornește echipamentul
multifuncțional, care lasă, în urma buncărului **1**, cordonul **68** din balast, de o anumită
13 secțiune, astfel ca lama repartizatoare **2** să-l poată repartiza fără goluri sau surplus de
material. Concomitent cu săparea șanțului **69**, lama repartizatoare **2** îl astupă cu balast **71**
15 și așterne la cotă stratul **72**. Urmează operațiunea de precompactare, cu roțile motoare duble
ale autogrederului și, în continuare, cu echipamentul **5**. Stratul de fundație **72**, împreună cu
17 pana ranfort **71**, din balast, sunt compactate apoi, în condiții clasice. După execuția primei
benzi de câteva sute de metri, se execută, la fel, a doua bandă. Se trece la execuția stratului
19 doi de fundație din piatră spartă **Ps**, care se face ca la primul strat, dar cu prescripții tehnice
suplimentare. Astfel, lățimea benzii de circulație se mărește cu 20...30 cm, și conform
21 secțiunilor 4-4 și 5-5, șanțul penei ranfort **69'**, din stratul doi, este la o distanță mai mare de
axul drumului. De aceea, lama repartizatoare **2** se lățește cu 20...30 cm, iar patina reglabilă
23 **29**, a lamei laterale **27**, de margine, se coboară cu grosimea stratului de balast executat. Cu
ajutorul șubărului buncărului repartizator **1**, se mărește corespunzător secțiunea cordonului
25 de piatră spartă **73** și se execută stratul **76** și pana ranfort **74**. Urmează compactarea clasică,
după care suprafața stratului de piatră spartă, pentru o bună comportare în timp și o
27 circulație civilizată, fără noroi și praf, se va proteja cu un strat de 3-4 cm, din material local,
anrobat, armat cu fibre scurte, pus în operă cu echipamentul multifuncțional, și are rol de
împănare și consolidare.

29 Procedeu de refacere și ranforsare a drumurilor cu îmbrăcăminți asfaltice îmbătrânite.
Tehnologia se aplică, conform fig. 9, drumurilor asfaltate, îmbătrânite, ce nu mai corespund
31 traficului, și se realizează cu echipamentul multifuncțional, echipat cu buncărul repartizator
1, cu lama repartizatoare **2**, cu echipamentul tip plug **3** și cu echipamentul de precompactare
33 **5** sau **6**. Suprafața transversală a unui drum (secțiunea 1-1), imediat după darea în
exploatare **77**, avea o lățime **B** și o pantă de 3%, constantă. Această suprafață în timp, ca
35 urmare traficului rutier, îmbătrânește, devenind **78**. Pentru refacere, se execută tehnologia
conform fig. 9, în două faze, executate dintr-o singură trecere a echipamentului
37 multifuncțional I.

39 Faza I cuprinde lărgirea părții carosabile, de la lățimea **B** la lățimea **B₁**, ranforsarea
marginii carosabilului prin pana ranfort **83**, preluarea denivelărilor existente și consolidarea
sistemului rutier, cu stratul **82**, strat care preia denivelările în partea de jos și asigură o
41 suprafață, cu o pantă transversală constantă de 3%, în partea superioară.

43 Pentru executarea acestor lucrări, se pune în poziție de lucru **FI** echipamentul
multifuncțional, se reglează lama repartizatoare **2**, ca să acopere o lățime conform
dimensiunii **B₁**, apoi se poziționează lama la cota transversală de 3%, prin reglarea, pe
45 verticală, a punctelor de prindere **30**, din cilindrii hidraulici **32**, și a punctului de prindere **30'**,
din cilindrul hidraulic **21"** (fig. 2 și 4). Aceste reglări se fac pentru preluarea denivelărilor și
47 asigurarea unei grosimi minime de 3 cm, după compactarea stratului **82**, cu reglarea

RO 123537 B1

corespunzătoare a patinelor **29**, a lamelor laterale **27**, pentru eliminarea pierderilor laterale de material. Se reglează apoi echipamentul **3**, de săpare, a penei ranfort, pe orizontală și verticală, prin cilindrii hidraulici **21** și **21'**, pentru executarea șanțului **80**, al penei, conform cotelor proiect. Se încarcă apoi, buncărul **1** cu mixtură asfaltică sau cu material local, anrobat și armat cu fibre scurte. Se reglează corespunzător deschiderea șubărului buncărului frontal și se pornește echipamentul multifuncțional. Cordonul de material **79** este preluat de vârful lamei repartizatoare **2**, concomitent se sapă șanțul penei ranfort **80**, care se astupă imediat, cu materialul adus de lama repartizatoare **2**. La fel, în același timp, se execută, preluările de denivelări, stratul **82**, pana ranfort **83** și se realizează precompactarea cu roțile duble ale autogrederului și, în continuare, cu echipamentul de precompactare **5** sau **6**. Aceste operațiuni se execută conform secțiunilor 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, din fig. 9. Imediat, urmează compactarea, care se execută cu tehnologii clasice. Materialul utilizat pentru pana ranfort **83** și stratul **82** este material local, anrobat, armat cu fibre scurte, fabricat conform **C1** sau **C2**, ori mixturi asfaltice clasice. Pământul rezultat din săparea șanțurilor de ranforsare **80** și **85** este repartizat automat, de lama **36**, a echipamentului **3**, într-un cordon uniform **80'** și, respectiv, **86**.

Faza II este o consolidare și ranforsare suplimentară **FII**, care reprezintă o nouă lărgire a părții carosabile de la **B1** la **B2**, săparea unui nou șanț ranfort **85** și executarea unui nou strat rutier **87**, de minimum 4 cm, după compactare, inclusiv pana ranfort **81**, ambele din beton asfaltic. Operațiunile din faza II se realizează cu o tehnologie similară cu cea de la faza I, cu respectarea detaliilor precizate în secțiunile 5-5 și 6-6.

În cele două faze, lucrările se execută pe o jumătate de carosabil, în lungime de câteva sute de metri, după care se execută a doua jumătate de carosabil, astfel ca axul drumului din faza I, față de faza II, să fie decalat cu 20 cm.

Straturi rutiere cu materiale locale, anrobate sau stabilizate, armate cu fibre scurte. Aceste straturi sunt utilizate de obicei în zona inferioară a sistemelor rutiere, dar și ca strat de protecție al drumurilor pietruite.

Fabricarea materialelor locale, armate, anrobate sau stabilizate, se face în stații semimobile, conform fig. 10A și fig. 10B, și se pun în operă cu echipamentul multifuncțional. Stațiile de fabricare semimobile sunt amplasate în zona centrului de greutate a lucrărilor, pentru reducerea distanțelor de transport, și unde se găsesc pământuri locale, cât mai apropiate de zona granulometrică, conform fig. 10C. Pentru o structură granulometrică bună, conform fig. 10C, pământurile locale sunt corectate cu 0...40% materiale nisipoase de aport, cu granulație maximă de 3-4 mm, din balastiere sau cariere. Raportul de corecție se determină de către laboratorul de șantier **119** și se realizează cu predozatorul **88**, alimentat cu pământ local **89** și cu nisip de aport **90**, de încărcătorul frontal **91**. Agregatul mineral obținut este adus, de banda predozatorului **88**, pe ciurul vibrator **94** și preluat de elevatorul **96**. Reziduuul **95** este evacuat.

Agregatul mineral se îmbobilează cu fibre scurte, în procent de 0,2...1,4% din volumul agregatului mineral, în funcție de caracteristicile tehnico-economice dorite. Adăosul de fibre scurte are rolul să mărească substanțial rezistențele de întindere și caracteristicile de elasticitate ale materialului local, anrobat cu bitum sau stabilizat.

Fibrele scurte au lungimea maximă de 30...40 mm și sunt obținute din fibre de sticlă industrială sau prin sisteme de tocare-mărunțire, din deșeuri de mase plastice, din paie de grâu, paie de orez, rumeguș grosier de lemn. Aceste fibre sunt tratate cu o soluție concentrată de hidroxid de calciu (lapte de var), apoi uscate, mărunțite și stocate în depozitul **97**. Fabricarea materialului local, anrobat sau stabilizat, armat cu fibre scurte, se face astfel:

Anrobarea la cald, cu bitumuri moi, tip B, realizată conform fig. 10A, constă din introducerea agregatului mineral, cu elevatorul **96**, în uscătorul **120**, care îl încălzește la temperatura de 180...200°C, cu injectorul **121**, apoi materialul este preluat de către elevatorul **126** și este introdus în malaxorul dublu ax **101**, unde se introduc și fibrele scurte, cu

RO 123537 B1

1 elevatorul **98** și banda cu racleți **100**, după dozarea prealabilă a fibrelor, în buncărul dozator
2 **99**. Se malaxează până se omogeneizează materialul, se introduce, prin pulverizatorul **129**,
3 în malaxor, bitumul cald, la 160...170°C, din tancul de bitum **127**, încălzit permanent cu
4 șotiera **130**. Bitumul este dozat de dozatorul **128**, în procent de 5...11% din greutatea
5 agregarelor. Se execută a doua malaxare până se omogeneizează și apoi se depozitează
6 materialul finit, în buncărul de stocare **102**, din care este preluat de autobasculante **116**.
7 Dozajul de fibre și bitum se determină de către laboratorul **119**, în funcție de caracteristicile
8 tehnico-economice solicitate, iar procesul de fabricare este condus din cabina de comandă
9 **118**;

10 Anrobarea la rece, cu emulsii bituminoase cu bitum **B**, conform fig. 10B, constă din
11 introducerea agregatului mineral, prin intermediul elevatorului **96**, în malaxorul dublu ax **101**,
12 introducerea fibrelor scurte, cu elevatorul **98** și cu banda cu racleți **100**, după dozarea în
13 buncărul dozator **99** și apoi malaxarea până se omogeneizează materialele, după care se
14 introduce în malaxor, prin pulverizatorul **106**, emulsia bituminoasă din rezervorul **104**.

15 Cantitatea de emulsie se dozează cu dozatorul **105**, astfel ca, în funcție de tipul
16 emulsiei și finețea agregatului mineral, cantitatea de bitum rezidual să fie de 5...11%.
17 Urmează a doua malaxare, până la o bună omogenizare, și depozitarea materialului anrobat
18 în buncărul **102**, din care este preluat de autobasculanta **116**. Dozajul de fibre și de emulsie
19 se determină în laboratorul **119**, iar procesul de fabricare din cabina de comandă **118**.

20 Stabilizarea cu ciment se realizează conform fig. 10B și constă din introducerea
21 agregatului mineral, cu elevatorul **96**, în malaxorul **101**. Se introduc fibrele tratate cu var cu
22 elevatorul **98** și banda cu racleți **100**, după dozarea acestora în buncărul dozator **99**. Urmează
23 malaxarea până se omogeneizează materialul, apoi dozarea cimentului (5...10% în greutate),
24 cu dozatorul **112** și introducerea acestuia în malaxorul **101**, prin pulverizatorul **113**.

25 Se face a doua malaxare până se omogeneizează, se adaugă apa din rezervorul **107**,
26 cu dozatorul **112**, și apoi introducerea acesteia în malaxor, prin pulverizatorul **113**. Se
27 malaxează din nou, până se obține un noroi vârtos, se depozitează în buncărul **102**, din care
28 se preia de către autobasculanta **116**. Dozajul de fibre, de ciment și de apă se determină de
29 laboratorul **119**, iar procesul de fabricare este condus din cabina de comandă **118**.

30 Stabilizarea cu enzime tip terrazyme se realizează conform fig. 10B și constă din
31 introducerea agregatului mineral, cu elevatorul **96**, în malaxorul **101**, introducerea fibrelor
32 scurte, cu elevatorul **98** și cu banda cu racleți **100**, după dozarea acestora în buncărul
33 dozator **99**, și malaxarea până se omogeneizează materialul. Se prepară soluția de enzime
34 tip terrazyme și apă, în proporție de 1/10.000. Soluția se prepară cu apă din tancul **107**, cu
35 enzime din rezervorul **108**, trecute prin amestecătorul-dozator **109**, de unde soluția se
36 introduce, prin intermediul pulverizatorului **110**, în malaxorul **101**, în cantitate de 150...250 l
37 de soluție la tona de agregat, după care se malaxează până se omogeneizează. Se
38 depozitează în buncărul **102**, din care este preluat de autobasculanta **116**, transportat și pus
39 în operă cu echipamentul multifuncțional. Urmează o compactare activă, în condiții clasice
40 de 10 treceri, pe același loc, cu un compactor greu, într-un timp de maximum 60 min de la
41 preparare. Punerea în operă a materialelor obținute conform tehnologiilor de mai sus, pentru
42 realizarea straturilor rutiere cu grosimi de 2...10 cm după compactare, se execută cu
43 echipamentul multifuncțional din fig. 1, după tehnologii conforme cu fig. 9.

44 Straturi rutiere din beton asfaltic, ciclopian. Conform fig. 11, straturile din beton
45 asfaltic, ciclopian, sunt alcătuite în variantele a, b și c, și se execută cu echipamentul
46 multifuncțional, astfel:

47 a. Stratul de beton asfaltic, ciclopian, este alcătuit dintr-un prim strat **131**, în grosime
48 de h_{mla} , înainte de compactare, de 2-3 cm, din material local, anrobat cu bitum și armat cu
49 fibre scurte, așternut, pe o fundație suport, cu echipamentul multifuncțional, echipat cu
echipamentele **1** și **2**. Imediat, urmează așternerea unui al doilea strat **132**, în grosime hps

RO 123537 B1

Execuția stratului superior 135 , al dalei DT , din unul sau două straturi din beton asfaltic clasic, în raport de intensitatea traficului rutier.	1
Datorită alcătuirii și tehnologiilor prezentate, structurile tristrat S.DT , conform fig. 12b, prezintă deformații 138 , elastice d_{ts} , mai reduse, repartizate pe o arie mai mare, comparativ cu structurile clasice S.CI , care au deformații 139 , elastico-plastice d_{ei} mai mari, repartizate pe o arie mai mică. Din aceste considerente, structurile tristrat prezintă în exploatare un comportament elastic și au o viață mai lungă decât structurile clasice. De asemenea, avantajele tehnico-economice ale structurilor tristrat cresc în cazul traficului greu și al regiunilor deficitare în materiale pietroase.	3 5 7 9

RO 123537 B1

Revendicări

1
3 1. Echipament rutier, multifuncțional, ce cuprinde un autogreder, pe șasiul căruia sunt
fixate dispozitive de împrăștiere și compactare, în partea frontală, fiind fixat buncărul
5 repartizator (1), echipat cu roți duble (9), iar în partea mediană, lama repartizatoare (2) și
plugul lateral (3), de autogreder fiind tractat dispozitivul de compactare (5), **caracterizat prin**
7 **aceea că** dispozitivele de împrăștiere și compactare sunt cuplate la autogreder, prin inter-
mediul unor elemente de fixare elastice, astfel buncărul repartizator (1) este fixat de partea
9 frontală a șasiului (33) autogrederului, prin intermediul unor legături elastice, lama reparti-
zatoare (2) este fixată și susținută elastic, în partea mediană a șasiului (33), prin două
11 elemente elastice (30), dispuse simetric și fixate de un cadru (31) montat paralel cu șasiul
13 principal (33) al autogrederului, la partea inferioară a acestuia, iar un al treilea element
elastic (30') fiind fixat de șasiul (33) principal, plugul lateral (3) este fixat elastic și perpen-
dicular pe șasiu (33), echipamentul rutier, multifuncțional, fiind prevăzut și cu un dispozitiv
15 mosor (4), pentru susținerea plasei armate, fixat, de asemenea, pe șasiu (33), în vederea
derulării plasei armate și realizării straturilor rutiere.

17 2. Echipament rutier, multifuncțional, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
că buncărul repartizator (1) este sprijinit, în partea frontală, pe două roți duble (9), orientabile,
19 și este prevăzut, în partea din spate, cu un șubăr (s), prin care este reglat debitul materialului
de repartizat.

21 3. Echipament rutier, multifuncțional, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
că lama repartizatoare (2) este echipată cu cadru propriu (26) ce are forma literei T, de
23 capetele căruia sunt fixate două elemente de lamă (18), dispuse în V, una față de alta, la
fiecare dintre cele două capete opuse ale cadrului (26), fiind fixată câte o lamă laterală (27),
25 prevăzută cu un sistem culisant (28) în unghi drept, lama repartizatoare (2) fiind echipată și
cu un dispozitiv axial, tip cârmă (20), precum și cu un cilindru hidraulic (21), prin care este
27 asigurată geometria variabilă a acesteia.

29 4. Echipament rutier, multifuncțional, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
că plugul lateral (3) este constituit dintr-o țeavă (34) având secțiune rectangulară, prin care
culisează un element (35) având un unghi drept, acționat orizontal de cilindrul hidraulic (21)
31 și în care culisează vertical o lamă tip plug (36), acționată de un alt cilindru hidraulic (21'),
dispus vertical.

33 5. Echipament rutier, multifuncțional, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
că dispozitivul mosor (4) este alcătuit dintr-un cadru metalic (40) pe care sunt montate
35 simetric două role (38) prevăzute cu capace de fixare (44), ce susțin niște plase de armare
(47), având diametrul între 30 și 200 cm și lățimea între 110 și 150 cm, și, respectiv, niște
37 role de ghidare (39), iar la partea inferioară, niște patine de montare (46).

39 6. Echipament rutier, multifuncțional, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
că dispozitivul de compactare (5) este alcătuit dintr-un șasiu (48) ce are forma literei T, de
capetele căruia sunt fixate, prin intermediul unor articulații (50), două grinzi (49) amplasate
41 simetric în forma literei V, pe șasiu (48), fiind atașat un element culisant (53), de care sunt
fixate, la un capăt, două bare (51) simetrice, și care, la capătul opus, sunt fixate de grinzile
43 (49), elementul culisant (53) fiind acționat prin intermediul unui cilindru hidraulic (21),
elementele de precompactare fiind constituite din zece perechi de roți auto-orientabile,
45 amplasate simetric, ce asigură precompactarea prin acțiunea pneurilor.

47 7. Echipament rutier, multifuncțional, conform revendicării 1 și 6, **caracterizat prin**
aceea că elementele de precompactare sunt constituite din șase plăci vibratoare (60),
acționate de un grup motor cu elemente excentrice (61), ce asigură precompactarea prin
49 vibrare și batere.

RO 123537 B1

8. Procedeu de realizare a structurilor rutiere tristrat, în care execuția se realizează mecanizat, pentru fiecare strat în parte, printr-o singură trecere a echipamentului multifuncțional de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru realizarea structurilor rutiere cu trafic greu, se realizează inițial fundația, din materiale locale, ranforsate cu pene ranfort și protejate cu un strat de material local, anrobat și armat cu fibre scurte, peste care se aplică o dală elastică tristrat, formată dintr-un strat inferior (133) cu o grosime de aproximativ 3...7 cm, realizat din beton asfaltic fin, armat cu cel puțin o plasă de armătură din fibră de sticlă sau poliesteri, peste care se aplică un strat median (134), realizat din beton asfaltic, ciclopian, având o grosime de aproximativ 15...30 cm, peste care se aplică un strat superior de rulare (135), executat din cel puțin un strat din beton asfaltic, având o grosime de aproximativ 4...5 cm, straturile fiind prevăzute cu pene ranfort, în vederea consolidării marginilor. 1
9. Procedeu de realizare a structurilor rutiere, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** stratul median (134) din beton asfaltic, ciclopian, este realizat din straturi succesive de material local, anrobat cu bitum, material obținut din pământuri locale, nisipoase, corectate granulometric cu 0...40% material pietros, material local simplu sau ranforsat cu fibre scurte, aproximativ 0,2...1,5% din cantitatea de agregat mineral care se anrobează în stații fixe, la cald sau la rece, cu aproximativ 5...11% bitum rezidual, materialul local anrobat se așterne din buncărul repartizator (1) și se uniformizează, cu ajutorul lamei repartizatoare (2) și al plugului lateral (3), într-un strat având o grosime de 4...5 cm înainte de compactare, iar peste acest strat necompactat, se așterne mecanizat un al doilea strat în grosime de 6...8 cm, din piatră spartă, monogranulară, având granulozitatea 40...60 mm, după care cele două straturi împreună se compactează prin trecerea dispozitivului de compactare (5), acest proces repetându-se până la obținerea cotei din proiect a stratului median (134). 13
10. Procedeu de realizare a structurilor rutiere, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că**, pentru refacerea drumurilor existente, se execută concomitent ranforsarea drumului cu pene ranfort, peste care se aplică un strat de preluare a denivelărilor, din materiale locale, anrobate și ranforsate cu fibre scurte, după care se execută consolidarea drumului, ce constă dintr-o a doua ranforsare, cu cel puțin un strat de mixtură asfaltică având după compactare o grosime de 4...5 cm, zonele de margine fiind prevăzute, în plus, cu un alt rând de pene ranfort, realizate din mixturi asfaltice. 15
11. Procedeu de realizare a structurilor rutiere, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că**, pentru realizarea structurilor rutiere pentru trafic ușor, se așterne cel puțin un strat din material local, pietros, protejat lateral cu pene ranfort, peste care se aplică un strat superior, elastic, având o grosime de aproximativ 2...3 cm, din mortar asfaltic, strat elastic ce poate fi și armat cu fibre scurte. 17

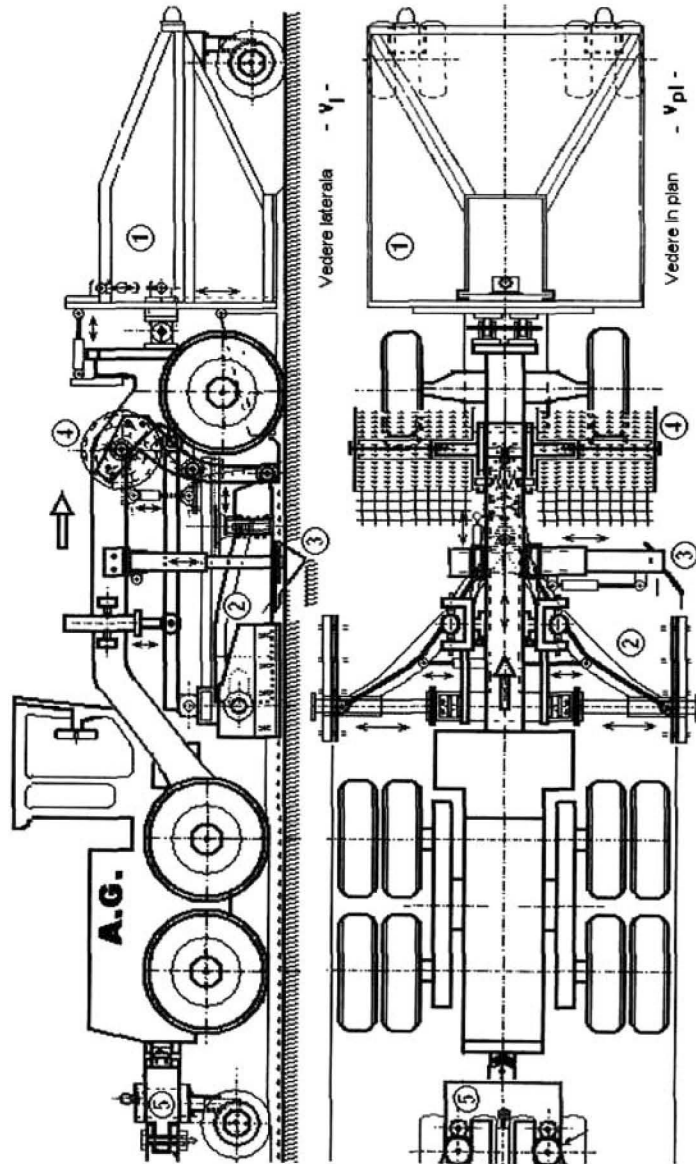


Fig. 1

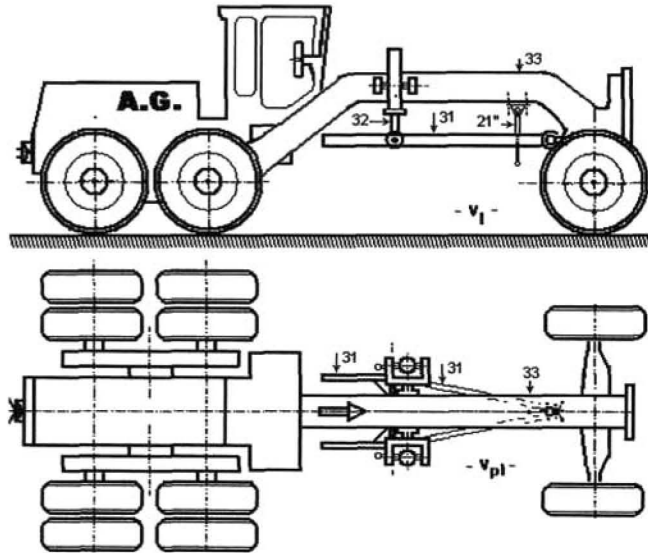


Fig. 2

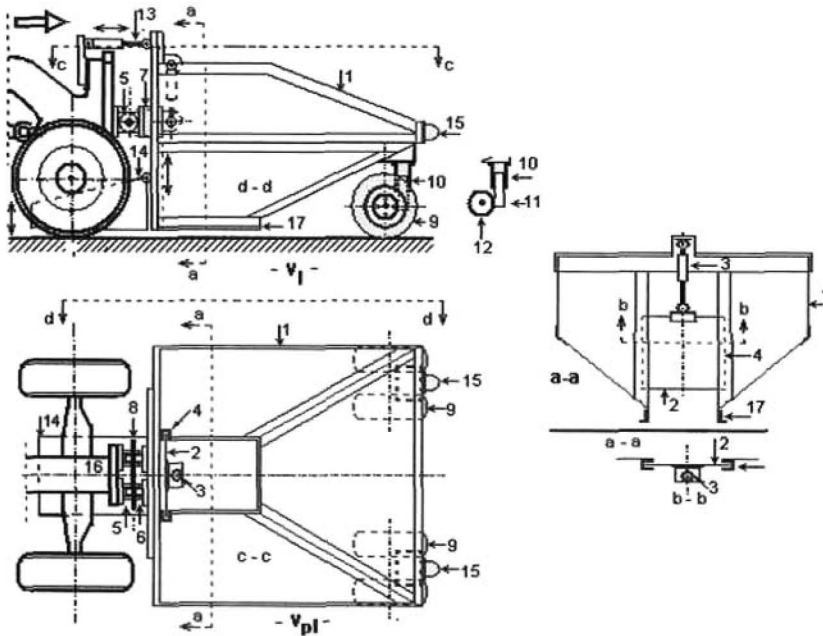


Fig. 3

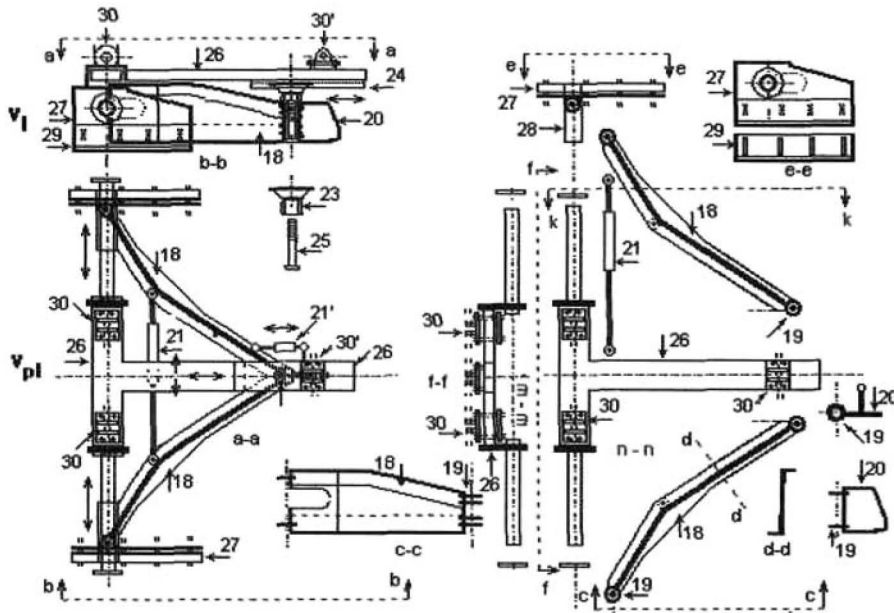


Fig. 4

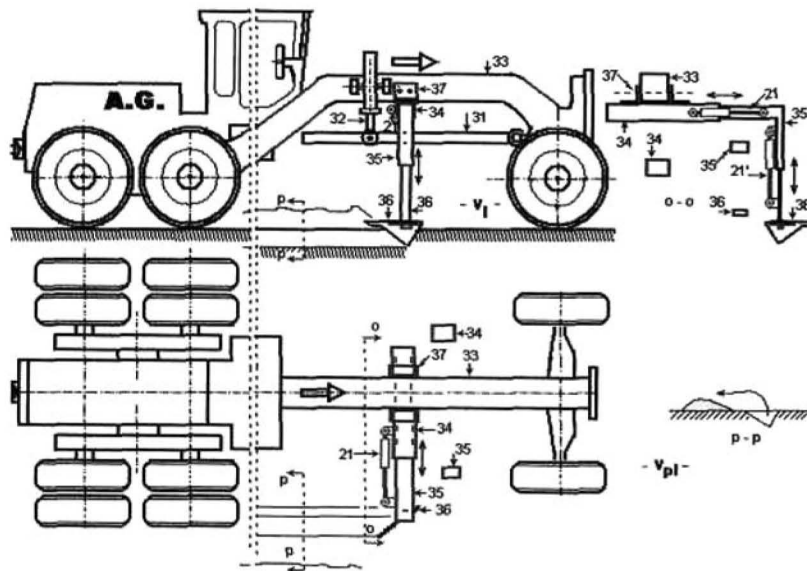


Fig. 5

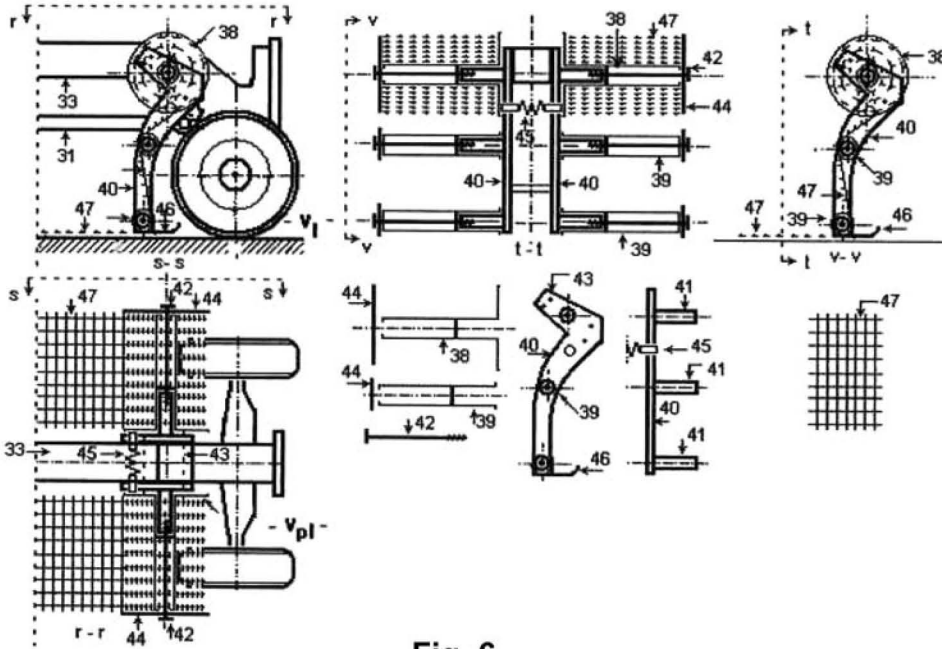


Fig. 6

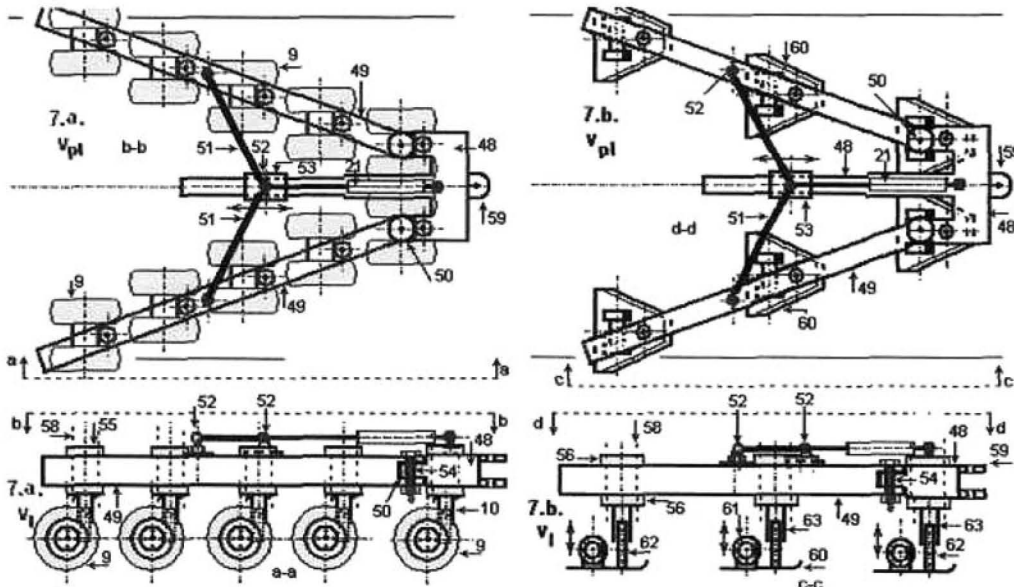


Fig. 7

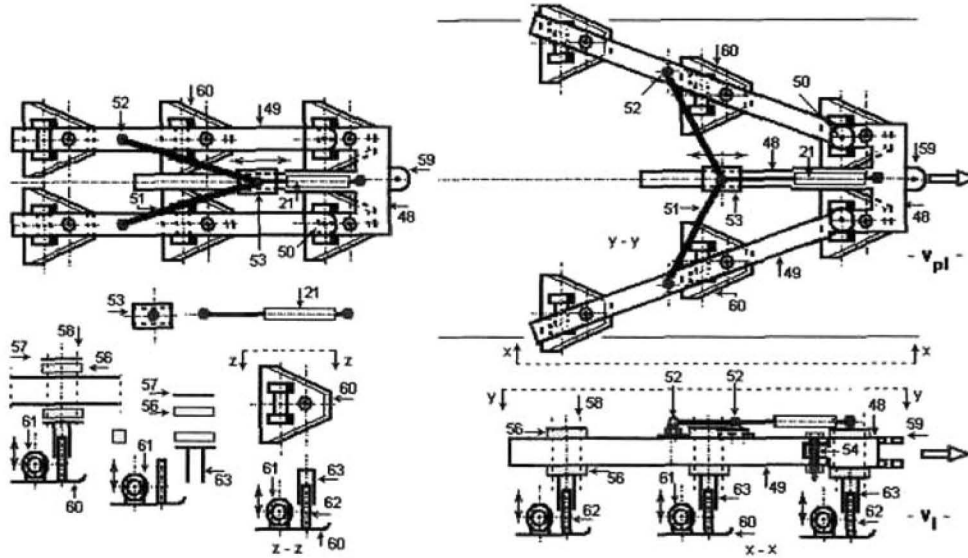


Fig. 7b

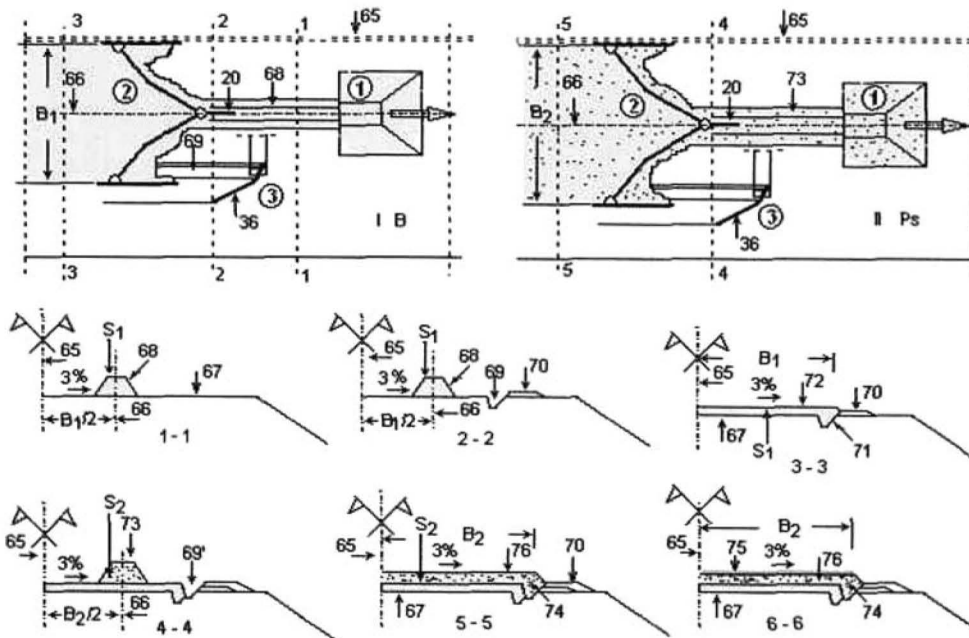


Fig. 8

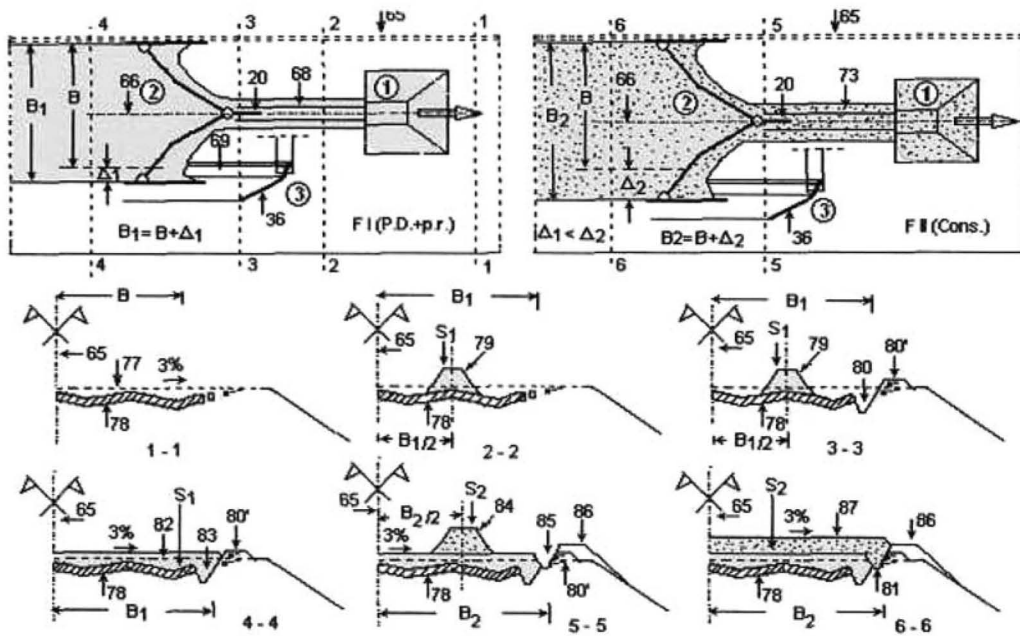


Fig. 9

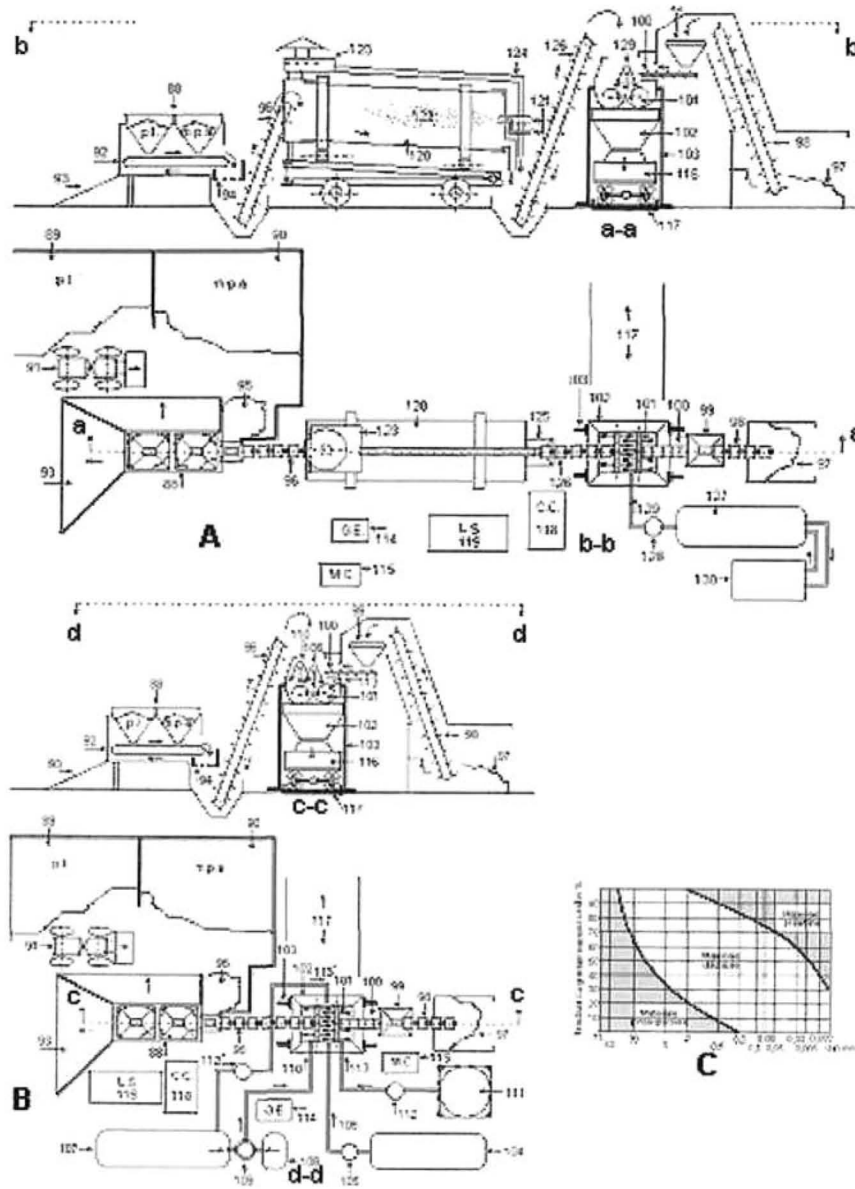


Fig. 10

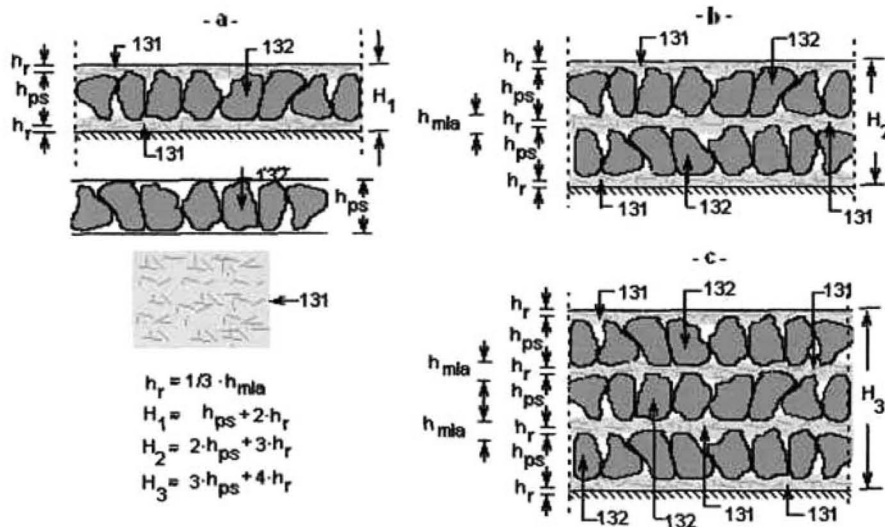


Fig. 11

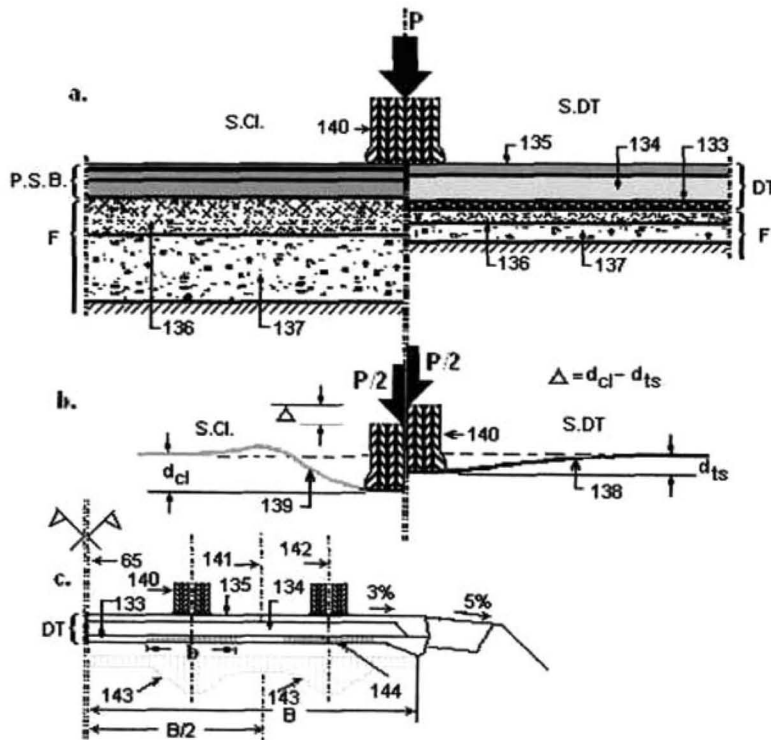


Fig. 12

