

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00361**

(22) Data de depozit: **13/06/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**30/01/2020** BOPI nr. 1/2020

(71) Solicitant:  
• **CREȚ VASILE,**  
BULEVARDUL LUCIAN BLAGA, BL. CU20,  
AP.31, SATU MARE, SM, RO

(72) Inventatori:  
• **CREȚ VASILE,**  
BULEVARDUL LUCIAN BLAGA, BL. CU20,  
AP.31, SATU MARE, SM, RO

### (54) **PROCEDEU DE CONSTRUIRE A CABLAJELOR ELECTRICE AUTO ȘI DISPOZITIVELILE AFERENTE**

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de construire simultană a unor cablaje auto. Procedeu, conform invenției, constă în fixarea decalată a capetelor de cabluri pe niște culoare (I, II, III, ...) sau deviate la 90° pe mijlocul unor sectoare transversale (1, 2, 3, ...) în niște dispozitive de blocare (F), pe o suprafață de lucru (S) a unui dispozitiv și apoi, prin mișcarea acestei suprafețe față de punctele de alimentare cu cabluri, tragerea acestora pe culoarele respective prin brațele unor furci (FR), alimentarea cu cabluri fiind realizată prin niște inele de ghidare (I) de pe niște bare cu inele (BI) poziționate în dreptul culoarelor de întindere a cablurilor.

Revendicări: 13  
Figuri: 35

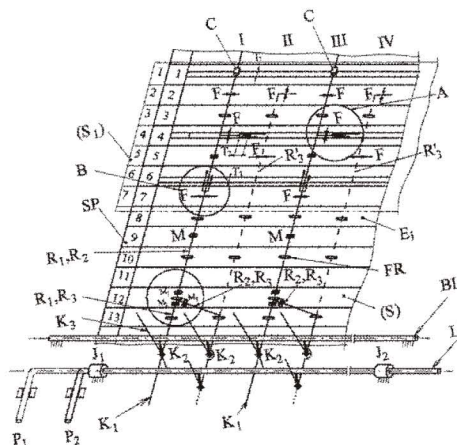
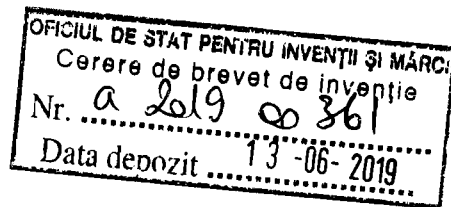


Fig. 11





## Procedeu de construire a cablajelor electrice auto și dispozitivele aferente

### DESCRIERE

Invenția se referă la un procedeu de construire simultană a unor cablaje auto în serie mare, de o complexitate redusă dar având lungimea cablurilor mare, precum și construirea individuală a unor cablaje cu multe cabluri în componență, de lungime mare, de configurație particulară. Este prezentat procedeu ca principiu general și trei exemple de aplicare și dispozitivele și utilajele aferente și un subprocedeu și dispozitivele aferente acestuia.

Stadiul tehnicii în domeniu folosește un procedeu de întindere a cablurilor pe o planșetă pe care este desenat cablajul la scara 1:1 realizându-se subansamble care se montează în cablajul general al mașinii. Cablurile sunt conduse manual prin niște furci la o distanță constantă de planșetă în funcție de configurația dorită și sunt prinse unele de altele prin matisare cu bandă adezivă, punctual sau continuu. Unele cabluri sunt prevăzute a fi introduse cu conectorii în pinii unor căsuțe, altele rămân cu conectorii liberi pentru a se cupla în asamblarea finală. Pentru economie de planșete și de manoperă pentru schimbarea lor, o planșetă are desenate pe ea mai multe cablaje diferite cu porțiuni de trasee comune. Dezavantajul procedeuului este că planșeta este încărcată cu prea multe informații iar pentru a economisi spațiu cablurile parcurg trasee întortocheate pentru a reuși să încapă pe aceasta iar asta înseamnă multe furci de susținere, efort de învățare pentru operator și manoperă pentru asezarea cablurilor în acestea și conducerea lor pe traseu. Planșetele se schimbă des în funcție de ce module sunt necesare în proces iar asta necesită efort fizic și timp. În plus nu se pot conduce simultan cabluri care n-au lungime și traseu identic. Un exemplu de organizare pe planșetă este redat în fig.1.

Procedeu propus înlătură dezavantajele procedeuului existent descris și, în plus, oferă posibilitatea construirii simultane a mai multor cablaje identice într-un spațiu restrâns și cu efort redus, sau a unui cablaj unic cu multe cabluri, așa cum se va arăta în două cazuri particulare, dar într-un timp mult mai scurt datorită faptului că desfășurarea cablurilor se face simultan iar

operațiile de matisare se înscriază, lucru ce scurtează durata de execuție. În plus, dispozitivele propuse sunt ușor de adaptat la trecerea de la un cablaj la altul, schimbând doar pozițiile elementelor de traseu în poziții prestabilite în documente de organizare a procesului și care se pot consulta la locul de muncă și care conțin date despre rutele cablurilor, accesoriile aferente, și indicații de construcție. Toleranțele în domeniu sunt destul de generoase astfel încât aparentele sau realele abateri dimensionale datorate procedului nu influențează calitatea produsului și, oricum, proiectantul procesului va ține cont de ele. Procedul se adresează acelor cablaje care sunt adecvate acestei soluții, respectiv cablaje cu puține fire și având o lungime mare care să facă procedul economic prin îmbunătățirea ergonomiei și creșterea productivității prin execuție simultană sau un cablaj unic din multe cabluri lungi cu trasee comune sau apropiate care se desfășoară simultan, fig. 34 și 35.

Descrierea invenției s-a făcut în 5 seturi de desene:

Setul 1 conține desenele de la fig. 1 la fig. 35 care fac o descriere de principiu a procedului, respectiv a unui subprocedeu și a dispozitivelor conexe și accesorii folosite precum și 2 cazuri particulare de realizare a unui cablaj complex:

-Fig. 1-schema de așezare pe platforma de lucru a cablurilor în procedul actual

-Fig. 2,fig.3 –schema de desfășurare a cablurilor conform invenției

-Fig. 4-un exemplu de indicații de lucru privind desfășurare cablurilor și amplasarea accesoriilor

-Fig. 5,6,7-prezentarea modalităților de prindere a cablurilor la dispozitivele cu suprafață închisă,cilindrică sau prismatică

-Fig. 8-Modalitate de prindere cu matisare a cablurilor așezate pe suprafața de lucru prin omiterea unui sector

-Fig. 9-Modalitate de desfășurare a cablurilor pe dispozitivele tip tambur prin deviere pe culoarul alăturat

-Fig. 10-O secvență dintr-un suport de cabluri, aferentă unui culoar

-Fig. 11-Descrierea procedului general, și a unui subprocedeu

- Fig. 12-detaliu privind prinderea la punctul „0”
- Fig. 13,14-Descrierea poziționării capetelor de cabluri pe suprafața de lucru și fixarea lor reprezentată schematic
- Fig. 15 și 16-Clemă, de blocare a cablurilor, varianta 1, vedere laterală și de sus
- Fig. 17-Dispozitiv de blocare a cablurilor, varianta 2, tip pană
- Fig. 18 și 19-Clemă, de blocare a cablurilor, varianta 3, vedere frontală și secțiune
- Fig. 20, 21, 22-Dispozitiv cu glisieră de deplasare simultană a marcajelor pentru poziționarea capetelor de cabluri, secțiune transversală prin acesta, respectiv detaliu
- Fig. 23-Reprezentarea unui inel de pe bara cu inele deschis în partea superioară
- Fig. 24-Reprezentarea unui inel de pe bara cu inele sau de pe levierul cu inele, deschis în partea inferioară
- Fig.25-Tip de furcă joasă cu funcție de conducere și blocare a cablurilor
- Fig. 26-bară cu inele închise fără braț
- Fig. 27-bară cu inele deschise fără braț
- Fig.28,29-furcă cu picior și clapetă de reținere,vedere frontală, respectiv vedere de sus
- Fig.30,31-furcă cauciucată,vedere frontală respectiv, vedere de sus
- Fig.32-sector elementar  $E_i$  echipat cu furci cu picior
- Fig.33-sector elementar  $E_i$  echipat cu glisieră de tipul celei din fig. 20, supraînălțată
- Fig.34-schemă de construcție a unui cablaj particular, pe trei rute, cu multe cabluri, diferite între ele
- Fig.35-schemă de construcție a unui cablaj particular, cu cabluri distincte, de tip „convergent”, care are majoritatea cablurilor introduse într-o căsuță

Setul 2 de desene se referă la realizarea procedeului pe un dispozitiv 1, de tip „tambur” și cuprinde:

-Fig. 1.1-vedere laterală a dispozitivului

-Fig. 1.2-vedere laterală parțială a dispozitivului și a căruciorului de alimentare cu cabluri

-Fig. 1.3-secțiune combinată cu vedere frontală a dispozitivului

-Fig. 1.4-vedere de sus a dispozitivului

-Fig. 1.5-schema de împachetare

-Fig. 1.6 și 1.7-schema de lucru a unui cablaj cu 3 rute, respectiv detaliu din zona de bifurcație

Setul 3 de desene se referă la realizarea procedeului pe un dispozitiv 2, tip „carusel” și cuprinde:

Fig. 2.1-vedere frontală a dispozitivului

Fig. 2.2-vedere de sus a dispozitivului

Fig. 2.3-schemă de desfășurare și poziționare a cablurilor

Fig. 2.4-schemă de desfășurare pe 3 rute și prinderile la bifurcație

Fig. 2.5-secțiune prin linia „0”

Fig. 2.6-element de siguranță

Fig. 2.7-schema procedeului de întindere a cablurilor de pe ruta  $R_2$  și comutarea lor la punctul „0” al bifurcației

Fig. 2.8-detaliu

Fig. 2.9-secțiune cu vedere a dispozitivului de comutare a cablurilor pe alt culoar

Fig. 2.10-schema de alimentare cu cabluri la punctele de prindere pe tambur

Fig. 2.11-schema de introducere în cablaje a cablurilor de pe ruta  $R_3$

Setul 4 de desene se referă la aplicarea procedurii pe un utilaj 3, tip „bandă transportoare” și conține figurile:

Fig. 3.1-vedere laterală a utilajului

Fig. 3.2-vedere de sus

Fig. 3.3-vedere frontală a unei bare cu inele de conducere

Fig. 3.4-vedere laterală a benzii de transport

Fig. 3.5-vedere de sus a benzii de transport

Fig. 3.6-secțiune transversală în trepte a benzii de transport

Fig. 3.7-schema cinematică de acționare a benzii

Fig. 3.8-levier cu inele de conducere și schema de lucru cu acesta

Fig. 3.9-schema procedurii la cablajele pe 3 rute

Setul 5 de desene se referă la realizarea subprocedurii pe un dispozitiv 4, tip „cărucior pe platformă” și conține:

Fig. 4.1-vedere laterală a platformei, a suportilor de cabluri și a căruciorului

Fig. 4.2-vedere laterală a căruciorului

Fig. 4.3-vedere de sus a căruciorului

Fig. 4.4-schema de dirijare a cablurilor pe cărucior și platformă

Fig. 4.5-detaliu al suportilor de tije de deviere

Fig. 4.6-schemă de dirijare pe cărucior a surplusului de lungime a cablurilor prea lungi

Fig. 4.7-schema procedurii de construcție a cablajelor pe trei rute principale

Fig. 4.8-detaliu de conducere a cablurilor prin furcile de pe platformă

Fig. 4.9-schemă de prindere a capetelor de cablu de pe ruta R<sub>3</sub>

Fig. 4.10-detaliu de conducere a cablurilor de pe ruta  $R_2$  și de pe ruta  $R_3$  prin furci cauciucate de pe cărucior

Ideea de baza a procedeeului este redată în fig. 2 și fig. 3, care schimbă modul de folosire a suprafeței de lucru și de organizare a traseelor de întindere a cablurilor observând că multe ansambluri de cabluri se pot întinde pe o singura direcție, decalate corespunzător la capete, cu beneficiul că pe trasee paralele apropiate se pot întinde simultan altele identice sau nu cu acestea realizând configurații identice cu cele realizate prin metoda clasică, printr-un efort redus și cu productivitate mare. În fig. 2 este prezentat cablajul din fig. 1, expus pe planșeta clasică în uz, într-o altă organizare în plan, conform invenției, unde se pot remarca trei rute principale care impun o abordare distinctă privind modul de realizare. Un cablaj care se construiește prin procedeul descris mai jos poate fi alcătuit din cabluri ce parcurg doar ruta  $R_1$  sau rutele  $R_1$  și  $R_2$  respectiv rutele  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_3$ , așa cum este prezentat în detaliul A, fig. 3. Celelalte combinații se confundă cu cele de mai sus privind modul de construcție.  $R'_3$  reprezintă o parte a rutei  $R_3$  într-o variantă de construcție, condusă paralel cu ruta  $R_1$ , urmând a fi condusă complet pe aceasta doar la inserarea în instalația finală. Cablajele care se încadrează în configurațiile de mai sus vor fi realizate prin procedeul care face obiectul invenției fără a limita aplicarea acestuia și la alte configurații mai complicate dar reductibile la acestea. Prin procedeul descris mai jos se pot realiza și configurații care se abat de la aceste configurații generice, spre exemplu cabluri rebele care în construcție se așează pe una din cele trei rute dar pot fi matisate separat iar în instalația generală se conduc corespunzător documentației. În practică intersecția celor trei rute reprezintă, spre exemplu, punctul de la marginea bordului autoturismului de unde ruta  $R_1$  merge de-a lungul șasiului în partea stângă, ruta  $R_2$  merge din zona farurilor din stânga traversând bordul mașinii în partea dreaptă în timp ce ruta  $R_3$ , vine din partea stânga spate și traversează bordul în partea dreaptă. Cele trei rute trec printr-un punct comun denumit în continuare punctul „0”.

Procedeul și dispozitivele propuse se folosesc la realizarea unor ansambluri de cablaje auto, de cele mai multe ori constituinde-se în module funcționale simple sau ansambluri de cabluri având trasee comune sau apropiate. Prezentarea dispozitivelor și procedeeului aplicat pe

acestea nu este exhaustivă ci conturează imaginea unui procedeu unitar. În practică sunt utilizate mai multe tipuri de utilaje, în special benzi cu platforme de lucru orizontale sau înclinate, care pot fi adaptate procedeuului prezentat îndeplinind condiția de plan în translație urmând a adapta alimentarea și desfășurarea cablurilor conform procedeuului. Invenția nu tratează aceste adaptări la utilajele existente ci prezintă procedeuul pe dispozitive sau utilaje ce reprezintă o noutate în sine.

Organizarea suprafeței de lucru, respectiv prinderea dispozitivelor și accesoriilor precum și desfășurarea cablurilor este stipulată într-un document denumit „Specificații de construcție” exemplificată în fig. 4 unde pe sectoarele elementare  $E_i$  ( $i=1, 2, 3\dots$ ), detașabile, sau pe sectoarele 1, 2, 3,... dacă suprafața este dintr-o bucată conțin indicații privind valoarea cotei de deviere a capătului de cablu până la câmpul de toleranță, respectiv a translației elementului culisant 3 din fig. 20, cota  $x$ , direcția de deplasare a acestuia (+) sau (-), valoarea  $y$  a poziționării câmpului de toleranță pe sectorul  $E_i$  când capătul de cablu se poziționează în acest fel, cercurile 1, 2, 3,... marcând zona poziționării dispozitivelor de traseu și de blocare a cablurilor iar  $i_1, i_2, i_3\dots$  pot fi detalii tipizate de catalog privind montajul acestora la care se pot face trimiteri.  $Y_1, Y_2, Y_3\dots$  reprezintă poziția matisărilor de prindere. Aceste documente arată legătura între documentația tehnică și procedeu, respectiv dispozitivul de lucru și pot fi de o complexitate mică sau mare, depinde de imaginația proiectantului de proces.

Pentru ușurarea prezentării invenției și înțelegerii acesteia se prezintă în continuare considerații generale, definiții, convenții, notații și simboluri.

-Figurarea cablurilor s-a făcut cu o linie unică pentru fiecare din aceste trasee, sau puncte de alimentare aferente unui culoar, chiar dacă în realitate sunt mai multe cabluri, excepție făcând, eventual, capetele, care sunt prezentate răsfirate.

-Suportii de alimentare cu cabluri au delimitate culoarele figurate, pentru simplificare, cu câte două bolțuri. În realitate intervalul dintre cele două bolțuri poate fi divizat în mai multe părți ce conțin cabluri diferite pentru culoarul respectiv ca în fig. 10.

-Punctul „0” este punctul comun de bifurcație a celor trei rute principale  $R_1, R_2, R_3$ .



-Linia „0” este linia determinată de punctele „0” de pe culoarele de desfășurare a cablurilor și trece prin mijlocul unui sector  $E_i$

-Esența procedurii constă în aplicarea unei forțe în zona capetelor de cabluri pentru a le trage la poziția prescrisă, în rectilinitatea traseelor de întindere în desfășurare plană, în realizarea unor decalaje între cabluri la așezare pe culoarele de întindere, simultaneitatea întinderii unor cabluri identice făcând parte din mai multe cablaje identice sau distincte sau făcând parte dintr-un cablaj unic construit din cablurile desfășurate liniar și versatilitatea dispozitivelor prin organizarea suprafeței de lucru.

-Devierea capetelor de cablurilor la stânga sau dreapta este cu titlu general. În mod normal ajunge să fie deviate doar spre dreapta sau stânga economisindu-se în acest fel suprafața de lucru.

-La cablajele cele mai simple nu este necesară devierea laterală a capetelor ci se vor folosi sectoare  $E_i$  marcate longitudinal pe acestea cu toleranța  $T_1, T_3$  etc. detaliate în fig. 13 iar blocarea lor se va face chiar pe culoare cu dispozitivele de blocare F. În acest fel se pot construi mai multe module, micșorând spațiul dintre culoarele de desfășurare a cablurilor.



-În exemplificări s-au relevat și cablaje care au firele introduse în căsuță. Acest lucru nu este întotdeauna posibil sau avantajos a se face înainte de întindere întrucât cablurile se pot încălci sau nu se pot alimenta în stare cuplată. Cuplarea se poate face, în acest caz, ulterior întinderii cablurilor, fie pe platforma de lucru, fie în stare împachetată.

-La unele cablaje este convenabil ca unele cabluri scurte care nu parcurg în întregime rutele menționate să fie inserate la sfârșitul construirii cablajului, în timpul derulării desfășurării cablurilor lungi sau, individual la sfârșit.

-Alimentarea cablurilor pe dispozitiv este acțiunea de transferare a cablurilor de pe suportii de cablu pe suprafața de lucru.

În tabelul 1 sunt prezentate simboluri și notații pentru elemente ale invenției în scopul simplificării și înțelegerii reprezentării grafice.

Tabel 1

SIMBOLURI ȘI NOTAȚII	SEMNIIFICAȚIE
 F	Dispozitiv blocare/fixare cablu
K	Cablu
C	Căsuță
$M_i(i=1, 2, \dots)$	Matisare punctuală
CON	conector
$P_1, P_2, \dots$	Poziția 1, poziția 2.. ..
BI	Bară cu inele de conducere
LI	Levier cu inele de conducere
 /FR	Furcă de așezare a cablurilor în vederea frontală sau piezișă a platformei de lucru sau simbolizarea pentru simplificare
÷ sau/și I sau i	Inel de conducere a firelor, în vedere frontală a suprafeței de lucru sau reprezentare simbolică
$E_i$	Sectoare elementare perpendiculare pe direcția de întindere a cablurilor, detașabile sau doar marcate

În continuare se prezintă dispozitive, accesorii și descrieri constructive și funcționale cu valabilitate generală.

-În fig. 15 și 16 este reprezentată o clemă de blocare a cablurilor în poziția din ansamblu formată din fălcile 1 și 2 cu secțiunea în formă de U, primul mai îngust al doilea mai larg, cel îngust intrând în cel larg, care au practicat pe fiecare braț al ambelor fălci câte un șliț, montate pe un ax 3 în partea inferioară, a cărui capete sunt introduse în niște găuri din pastilele identice 7 așezate simetric. Fălcile sunt acționate de un arc elicoidal 8 montat pe axul 3, prin capetele rectilinii ale acestuia, aflate la  $180^\circ$  sau mai mult în poziție demontată, care acționează pentru deschiderea fălcilor și închiderea șlițurilor de pe brațele acestora. Ansamblul se montează în sectorul  $E_i$  prin plasarea ansamblului celor două pastile 7, conținând clema montată, în frezarea dreptunghiulară practică în acesta unde se prinde cu 4 șuruburi cu cap înecat 4, șaibele 5 și piulițele 6. Prinderea cablurilor în fălci se face acționând partea superioară a fălcilor până când falca 1 se tamponează de partea interioară a fălcii 2 moment în care șlițurile  $F_n$  se aliniază iar cablurile se pot introduce în aceste fante după care se încetează acționarea iar fanta se micșorează blocând cablurile. Profilul fantei poate fi oval dacă avem de blocat mai multe cabluri de mai multe dimensiuni. În stare de repaos fălcile se deschid până ce partea posterioară a acestora se sprijină pe partea interioară a pastilelor 7. Pe fălcile 1 și 2 sunt aplicate aripioarele de material plastic 9 cu scop ergonomic și estetic care au 2 cepuri „c” care pătrund în găurile prevăzute în fălci unde sunt turtite termic pentru a asigura fixarea.

-Dispozitivul de fixare din fig. 18 și fig. 19 este format dintr-un suport S alcătuit din placa 1 fixată pe suprafața de lucru prin șuruburi, care are sudat deasupra o placă perpendiculară 2 înfășurată de un bandaj de cauciuc 6. Pe suprafața bandajului de cauciuc vor fi așezate cablurile, pe înălțime, ținându-le într-o mână, după care se prind cu clema din oțel CL formată din fălcile 3, având fălcile bandajate cu bandajul de cauciuc rugos 7 peste care sunt lipite plăcile 8 din material antialunecare, de exemplu piele rugoasă. Arcul elicoidal tensionat 4, montat pe bolțul 5 apasă fălcile 3 realizând strângerea. Dacă avem de fixat un singur cablu acesta se poziționează astfel încât conectorul să fie cu punctul de sertizare al conectorului în câmpul de toleranță T prescris. Dacă avem mai multe fire ele se prepoziționează relativ unele față de altele înainte de fixare, vizual sau după un șablon, după care conectorul cablului cel mai scurt se poziționează în câmpul de toleranță apoi se fixează cu clema.

-Un alt dispozitiv de fixare este cel din figura 17 format dintr-un corp „mamă” evazat în partea superioară pentru a ușura așezarea firelor și evazat pe două direcții, lățime și înălțime, în

partea inferioară. Pana de cauciuc 2, „tată”, având dublă înclinație în care este inserată armătură metalică 3, cu rol de mâner, se introduce în corpul 1 apăsând cablurile K și blocându-le contra alunecării. Acest dispozitiv este recomandat a fi utilizat pentru blocări mai ferme, în special a capetelor de cabluri amplasate pe canale.

-Suprafața de lucru este divizată în sectoarele  $E_i$ , detașabile sau nu, perpendiculare pe direcția de desfășurare a cablurilor, care au configurația de dispozitive sau accesorii de prindere sau de construcție identică față de culoarele de lucru cu excepția cazului special de construcție a cablajului unic. Aceste sectoare detașabile sunt numerotate pe suportul de prindere sau chiar pe ele, când se deplasează față de cadrul fix, pentru a putea face referire la acestea în instrucțiunile de lucru.

-Materialele pentru elementele detașabile trebuie să fie ușoare, din lemn sau material plastic, eventual goale înăuntru, dacă modalitatea de antrenare este manuală.

-Sectorul  $E_i$  din fig. 20 este format din placa 1 pe care sunt fixate și dispozitivele de prindere și fixare 2 prezentate în fig. 17 respectiv 18 și 19, reprezentate prin litera F și săgeți contrapuse conform sensului de strângere cât și elementul culisant 3 care are marcat pe el un câmp de toleranță  $T_2$ , reprezentând toleranța la poziționare, repetat la fiecare culoar, care culisează într-un canal T până în poziția prescrisă în documentele de lucru ce indică valoarea gradației de pe poziția 1 unde trebuie potrivit semnul S de pe elementul culisant. Blocarea elementului culisant se face prin acționarea șuruburilor 4 care se înfiletează în piulița 5 cu contur pătratic care coboară realizând o apăsare pe fundul canalului T. Materialele pentru poz.1 și 2 trebuie să fie din poliamidă sau alt material care permite prelucrările arătate dar și alunecarea ușoară.

-Când sectoarele  $E_i$  sunt echipate cu clema din fig. 15 și 16, care nu permite utilizarea elementului culisant 3 din figura 20, câmpul de toleranță T poate fi marcat cu imprimare a unui sector din porțiunea gradată aflată în dreptul fiecărei cleme ca în fig. 16. La fel se procedează în cazul când avem cablaj unic complex din fig. 34. Utilizarea clemei se poate face plasând câte 2 bucăți simetric față de culoare, mărind astfel posibilitatea de a construi cablaje cu mai multe cabluri.

-Este recomandabil ca raportul dintre pasul longitudinal, respectiv lățimea sectorului detașabil  $E_i$  și distanța dintre culoare să fie de  $1/3$ . Pentru sectoarele detașabile  $E_i$  distanța dintre culoare se va utiliza astfel: prima treime de lângă culoar pentru dispozitivul de fixare a cablurilor, a doua treime pentru poziționarea capetelor iar a treia treime de rezervă în caz că fixăm mai multe cabluri de lungimi diferite. Această recomandare nu este necesară dacă capetele se poziționează direct pe culoare pe câmpurile  $T_1$ ,  $T_3$ , fig. 11 și fig. 13 când raportul poate fi chiar mai mare de  $1/1$ , putând construi mai multe module simultan, mărind astfel randamentul, la cablaje mai simple.

-Furca din fig. 25, fără supraînălțare a firelor, permite așezarea cablurilor pe suprafața de lucru având baza într-un canal practicat în sectorul  $E_i$  iar brațele dublu evazate astfel că se pot bloca cablurile și în aceste furci cu pană de cauciuc „p” prin introducerea ei în evazarea inferioară.

-Furca cauciucată, fig. 30 și 31 este compusă dintr-un schelet metalic 1 în forma literei H a căror brațe superioare sunt îmbrăcate într-un înveliș de cauciuc 2 iar în partea inferioară are tijele filetate pentru prindere în platforma de lucru, respectiv pe sectoarele  $E_i$ . Are rol de blocare ușoară a cablurilor.

-Furca cu supraînălțare a cablurilor din fig. 28 și 29 este alcătuită din tija 1 pe care este sudată piesa 2 de formă semicirculară în partea inferioară, prelungită cu brațe verticale, unul din aceste brațe fiind gătit la capăt și îndoit în unghi drept spre interior unde se fixează prin contracție termică piesa 4 care este un tub foarte flexibil, de exemplu un tub termocontractil sau de cauciuc, care are rolul de a reveni rapid în contact cu brațul opus celui în care este prins, după ce inelul de conducere a cablurilor I trece prin furca respectivă, pentru ca firele să nu iasă înafara furcii. Piciorul filetat al furcii se introduce în sectorul  $E_i$  până la rondela 2, sudată de poz.1 și se fixează cu piuliță în partea opusă. Un sector echipat cu furci este redat în fig. 32. În fig. 33 este redat un sector  $E_i$  supraînălțat cu o miniplatformă MPL purtătoare de dispozitive F pentru blocarea cablurilor și cu glisieră de poziționare a capetelor de cabluri în câmpul de toleranță T, pentru cazurile când se folosesc furci supraînălțate, fig. 28.

-Când cablurile se așează direct pe suprafața de lucru, prinderea cu bandă adezivă și matisările se fac intercalate în procesul de întindere la dispozitivele rotative, fig. 5, vedere

frontală și fig. 6, vedere laterală, sau la sfârșit prin spațiu gol realizat prin omisiunea unui sector  $E_i$  fig. 8 și la sfârșitul întinderii la dispozitivul de întindere prin translație și care au furci supraînălțate.

-La desfășurarea cablurilor pe suprafețe închise, matisările de capăt se fac pe un dispozitiv secundar care poate fi constituit dintr-o simplă agățătoare a căsuței și un etalon de lungime a matisării, dacă este posibilă desfășurarea unor fire gata matisate. Practic nu se matisază dacă nu există căsuță la capătul respectiv sau se matisază după întindere. Matisarea de la prima intersecție, dacă e necesară, se face după ce deasupra punctului de începere a matisării, punctul A în fig. 5, se fixează ansamblul de fire într-un dispozitiv de fixare 1 descris în fig. 17, sau furcă dublu evazată fig. 25 în care cablurile se blochează cu pana „p”. Începutul și sfârșitul matisării se stabilește rabatând tronsonul de matisat pe suprafața de lucru unde în lateral sunt atașate indicațiile de execuție respectiv punctele de început și sfârșit ale matisării, punctele A și B din fig. 6. Alte construcții, care au manșoane sau furtunuri de protecție vor necesita adaptări ale dispozitivului pentru controlul procesului și al erorilor sau pur și simplu se construiește un model prin măsurarea elementelor dimensionale iar apoi se așează pe dispozitiv iar poziția elementelor de construcție și fixare se stabilește după modulul mostră.

Procedeul de construcție propus se referă în linii mari la cablaje de trei grade de complexitate date de rutele conținute conform fig. 2, respectiv  $R_1$ ;  $R_1$  și  $R_2$ ;  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_3$ . Pentru realizarea rutei  $R_1$  operațiile sunt descrise odată cu descrierea dispozitivelor. Ruta  $R_1$  nu necesită descriere specială deoarece parcurge culoarul pe care se înscrie fără a trece pe alte culoare decât la dispozitivele cu suprafață de lucru închisă când lungimea cablurilor este mai mare decât lungimea unui culoar, fig. 9. Capetele din spate ale cablajelor nu necesită, de obicei poziționare și prindere în dispozitivul de fixare F doar dacă anumite rațiuni impun acest lucru, cum ar fi dirijarea surplusului de cablu sau motive de verificare suplimentară a cotelor. Pentru aceste fixări din spate, care nu sunt supuse solicitării de tragere, se pot folosi furci de cauciuc similare cu cele din fig. 30.

Procedeul propus constă în fixarea cablurilor pe o suprafață de lucru S a unui dispozitiv, plană sau închisă, cilindrică sau prismatică, dar desfășurabilă în plan, figura 11, materializată sau virtuală, când cablurile sunt sprijinite pe furci supraînălțate și apoi, prin mișcarea

acesteisuprafețe prin rotire, dacă suprafața este închisă, sau translație, dacă este plană, față de punctele de alimentare cu cabluri, întreaga lungime a cablurilor să fie trasă pe suprafața de lucru pe niște culoare I, II, III, IV, ..., rectilinii în proiecție pe suprafața de lucru desfășurată cu excepția capetelor de cabluri care vor avea deviații la  $90^\circ$ , în principal dar nu numai și nu în mod obligatoriu, pe o lungime scurtă pentru ușurarea poziționării cablului respectiv în ansamblu, poziționand capătul în câmpul de toleranță  $T_2$ , și pentru fixarea lui, pe această deviație, cu dispozitive de blocare pe poziție pentru evitarea alunecării, notate generic cu litera F lângă două săgeți contrapuse detaliate în fig. 15 și fig. 16, respectiv fig. 18 și fig. 19, precum și în fig. 17, sau furca specială din fig. 25. Poziționarea cablurilor pe suprafața de lucru se poate face chiar pe culoarele de întindere marcând transversal o bandă de lățime  $T_1$  sau  $T_3$  în fig. 11,  $T_1$  și  $T_3$  reprezentând toleranța la poziționare iar capetele de cabluri se poziționează pe banda respectivă după care se blochează cu dispozitivul F. Dacă avem de introdus simultan mai multe capete de cabluri într-un dispozitiv de fixare F, se prepoziționează înainte între ele după un șablon iar capătul mai scurt se poziționează cu conectorul în câmpul de toleranță ca în fig. 13 sau 14. În cazul introducerii succesive poziționarea relativă a conectorilor într-un dispozitiv de fixare F se poate face și în momentul introducerii ultimului cablu în dispozitiv. La dispozitivele, respectiv utilajele, care folosesc suprafețe de lucru închise (cilindrice, prismatice etc.) cablurile pot trece de pe un culoar pe un alt culoar pentru cablurile a căror lungimi sunt mai mari decât lungimea desfășurată a suprafeței, vezi fig. 9. La toate dispozitivele exemplificate configurația cablajului poate impune ca unele cabluri să treacă de pe un culoar pe altul pentru a fi matisate distinct pe rutele respective și a se realiza configurația dorită. Alimentarea cu cabluri se face prin inelele de ghidare I de pe niște bare cu inele BI, poziționate în dreptul culoarelor de întindere a cablurilor care asigură conducerea acestora prin niște furci FR plasate pe aceste culoare. Dispozitivele de fixare F amintite mai sus pot fi plasate pe culoarele principale, în special la primele capete de cabluri, care nu necesită trecerea inelelor de conducere I prin aceste dispozitive. Inelele de ghidare pot trece efectiv prin furci sau doar să fie plasate în dreptul culoarelor dirijând de la distanță cablurile pe acestea. Suprafața de lucru prezintă mai multe culoare astfel că se pot construi mai multe cablaje identice la un ciclu de lucru, câte unul pe fiecare culoar, în cazul cablajelor simple, sau câte unul pe două sau mai multe culoare în cazul celor mai complexe sau care au lungimi mai mari decât circumferința culoarelor la dispozitivele cu suprafață închisă. Bara fixă cu inele BI, care se găsește la capătul suprafeței de desfășurare a

cablurilor, sau în proximitatea ei, asigură conducerea cablurilor pe câte un singur culoar iar levierul cu inele LI este mobil, asigurând deplasarea simultană pentru toate modulele a unor cabluri de pe culoarul impar pe cel par, rezervat pentru această deviere, cablurile fiind conduse prin inelele respective în momentul în care acestea se conduc spre punctele de fixare în dispozitivele de blocare F. Operația de trecere pe alt culoar se face imediat după trecerea prin punctul „0” al bifurcației. Astfel se realizează ruta  $R_2$ . Ruta  $R_3$  se realizează, după deplasarea levierului LI pentru realizarea rutei  $R_2$  poziționând la punctul de bifurcație cablurile rutei  $R_3$  cu semnul marcat în prealabil pe acestea după care o parte se introduce prin inelul de conducere de pe culoarul impar iar cealaltă parte prin inelul de pe culoarul par. Dacă în cablaj este prezentă ruta  $R_3$  se folosesc inele de conducere deschise conform fig. 23, 24, 27. Dacă cablurile rutei  $R_3$  nu sunt marcate la punctul „0” ele pot fi așezate în poziție aproximativă în furca punctului „0” iar la terminarea desfășurării acestora, capetele se așează în poziții stabilite în documentația de proces apoi se execută cele trei matisări la punctul „0”. Alt mod de realizare a rutei  $R_3$  este acela de a întinde firele pe culoare distincte la fel ca cele de pe ruta  $R_1$  dar pe culoarul par fără deviere de pe acesta, ruta  $R'_3$ , urmând ca la montajul în instalația de ansamblu să fie conduse pe ruta  $R_3$  alături de partea de jos a rutei  $R_1$ , conform fig. 3, linia punctată. Suprafața de lucru (S) poate fi construită dintr-o singură bucată sau din mai multe sectoare elementare  $E_i$  ( $i=1, 2, 3...$ ). Sectoarele  $E_i$  sunt plăci plane sau sectoare de cilindru, la dispozitivele cu suprafețe cilindrice, detașabile și au configurație identică (găuri, dispozitive de prindere, marcaje etc.) față de culoarele de desfășurare a cablurilor. Sectoarele  $E_i$  ( $i=1, 2, 3...$ ) se montează rapid în poziții prevăzute în documentația de organizare a procesului. În dreptul fiecărui sector  $E_i$  este marcat pe suportul de prindere SP un număr în ordine crescătoare pentru a avea referințe precise în documentația de lucru cu privire la organizarea cu accesorii și locul de prindere a cablurilor. Dacă nu avem sectoare  $E_i$  detașabile, sau dacă acestea au lățimea de un număr întreg de pași, numerotarea se face păstrând același pas între liniile transversale de găuri pentru a putea configura practic o gamă continuă și largă de cablaje. Lungimea deplasării suprafeței S și amplasarea alimentării cu cabluri trebuie să asigure că la sfârșitul cursei cablurile au părăsit inelele de conducere, în caz contrar inelele trebuie să fie de tip „deschis” conform fig. 23 și fig. 24 și este necesară scoaterea manuală a cablurilor. Cablurile se pot desfășura pe suprafața de



lucru, nemijlocit, sau suspendate prin furci de o anumită înălțime pentru a permite matisarea de prindere a firelor.

Un subprocedeu al procedeuului de mai sus, care se va descrie detaliat odată cu dispozitivul, constă în faptul că capetele de cablu sunt fixate pe platforma unui cărucior, cu suprafața de așezare a cablurilor  $S_1$ , fig. 11, în poziții stabilite în indicațiile de lucru, care trage cablurile pe suprafața  $S$  fixă pe aceleași culoare ca la procedeul principal. Unele cabluri sunt agățate doar în partea din spate a căruciorului și sunt descărcate pe parcurs, iar capetele sunt fixate pe suprafața  $S$  conform instrucțiunilor de lucru.

Un caz particular de aplicare a procedeuului principal și al subprocedeuului este acela în care se construiește un singur cablaj cu multe cabluri, fig. 34, caz în care cablurile de pe culoare nu sunt identice, componentele cablajelor de acest tip putând diferi între ele. Procedeul constă în desfășurarea integrală, în primă fază, a cablurilor pe culoarele aflate pe platformă, prin utilizarea procedeuului principal și a unuia dintre dispozitivele sau utilajele descrise, și realizarea în faza a doua a unei configurații arborescente cu trunchiul comun pe culoarul punctului „0”, care este punctul de intersecție a celor 3 rute, prin deplasarea unor tronsoane pe culoarele alăturate și prinderea lor cu matisare conform documentației. Cablurile fiind blocate în dispozitivele  $F$  în partea din față, manevra de configurare este posibilă prin alunecarea cablurilor printre furci dinspre capetele libere din spate. Cele trei rute au rezervate culoarele de la stânga la dreapta în ordinea:  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . Rutele  $R_1$  și  $R_2$  realizează configurația arborescentă comună, în jumătatea platformei de deasupra punctului „0”, prin deplasări ale unor tronsoane de pe culoarele marginale, deviindu-le la  $90^\circ$ , printre brațele furcilor aflate pe tronsonul respectiv, până la trunchiul comun, care merge, pe culoarul respectiv, până la punctul „0”, unde se prinde cu matisarea  $M_1$  pe al doilea tronson  $E_i$  de deasupra punctului „0”. Pe primul tronson de deasupra punctului „0” intră în trunchi cablurile deviate ale rutei  $R_3$ , deviate în jos printr-o furcă  $FR_1$ . Trunchiul comun de cabluri se împarte, în tronsonul punctului „0” la  $90^\circ$ , prin furca  $FR_2$  în stânga cabluri de pe ruta  $R_1$ , iar în dreapta cabluri de pe rutele  $R_2$  și  $R_3$ , acestea două se prind împreună cu matisarea  $M_2$  în imediata vecinătate a punctului „0”. Trunchiul rutei  $R_3$  aflate deasupra punctului „0” se rabate peste trunchiul caburilor rutei  $R_1$  de sub punctul „0” și se

prinde cu matisarea  $M_3$ . În continuare, în jumătatea platformei de sub punctul „0” se realizează mutări de tronsoane de cabluri realizând o structură arborescentă conform cerințelor de configurare. Matisarea  $M'_1$  se poate face la sfârșit în loc de matisarea  $M_1$ , dacă nu s-a făcut, sau pentru compactitatea zonei punctului „0”. Pe traseele arborescente pot fi plasate, între culoare dispozitivele de blocare  $F_1, F_2, F_3$ , etc. Traseele de configurare pot fi marcate pe platformă. O particularitate a acestui caz este că dispozitivele de traseu, furci, elemente de fixare de pe sectoarele  $E_i$  nu sunt simetrice față de culoarele de întindere având diferite poziții pentru a putea realiza configurația cablajului unic. Pentru inserarea corectă și ușoară în instalația generală a mașinii se pot realiza prinderi cu diverse culori prestabilite pe anumite ramuri. Câmpurile de toleranță în care se poziționează capetele de cabluri trebuie specificate și materializate pentru fiecare cablu în parte prin marcaje dreptunghiulare ca cel de pe culoarul V cotat cu cota T, sau prin utilizarea unui singur câmp de toleranță pentru capete apropiate prin efectuarea prealabilă decalajelor între capetele cablurilor și așezarea capătului mai scurt în câmpul de toleranță. Acest tip de cablaj complex presupune deseori o variație de conținut de cabluri în funcție de opțiunile autoturismului și poate fi folosită metoda „pick by light” pentru selectarea cablurilor care intră în cablajul respectiv. Dispozitivul va conține locații de poziționare pentru toate cablurile posibile alese a se construi prin acest procedeu chiar dacă ele diferă de la un cablaj la altul. Sectoarele  $E_i$  nu este necesar a fi materializate pentru a fi detașabile ci doar trasate și numerotate deoarece asimetria cablajului înlătură avantajele acestui lucru care se regăsesc la realizarea de cablaje multiple identice. Acest lucru depinde de dispozitivul sau utilajul de construcție folosit.

Un al doilea caz particular este un cablaj unic de configurație convergentă a cablurilor către o căsuță, sau mai multe apropiate, cu mulți pini. După desfășurarea cablurilor pe culoare, diferite fiecare în parte, se aplică transversal o placă de blocare PB, peste toate culoarele cât mai aproape de căsuță dar suficient de departe pentru efectuarea configurației, care se strânge cu rozetele „r”. Această placă are lipită pe ea o bandă striată de cauciuc. Se eliberează apoi cablurile din dispozitivele de blocare inițiale, F, și se conduc la  $90^\circ$ , pe un același sector, printre furci până la culoarul pe care se află căsuța, în locașul de fixare LF, unde se vor introduce conectorii în pini specificați în documentația de lucru. După terminarea operațiunii de introducere a pinilor, se fac matisări locale, pe mănunchiul comun de lângă căsuță, iar după

înlăturarea elementului de blocare PB unele ramuri se așează peste altele realizând o configurație arborescentă și în partea de jos. Pe culoarele de desfășurare a cablurilor pot fi conduse și alte cabluri, a căror pini nu intră în căsuța amintită urmând a fi introduși în căsuțe din instalația generală la montajul final.

Realizarea procedurii pe dispozitivul 1, tip „Tambur” este redată în fig. 1.1-1.6. Dispozitivul constă din tamburul 1, cilindric sau prismatic cu muchiile laterale rotunjite, care este fixat pe suportul 3 prin lagărele 2, frâna 4 acționată pentru deblocare cu piciorul de pedala 6, blocarea tamburului făcându-se cu ajutorul arcului de compresiune 5 la eliberarea pedalei 6, suportul 7 pe care este poziționat sacul 8 și placa 9 pe care se face împachetarea și care se rabatează în poziție orizontală după terminarea întinderii cablurilor pentru efectuarea împachetării, bolțurile 11 pentru înfășurarea cablurilor și furcile 10 cauciucate, detaliate în fig. 30 pentru poziția de început a împachetării și poziția de întrerupere a împachetării pentru evitarea defacerii, ansamblul de ghidare a cablurilor 16, care are niște inele de conducere „i” în dreptul fiecărui culoar de întindere a cablurilor. Suprafața tamburului va fi alcătuită din sectoare active transversale detașabile  $E_i$  poz.18, plane, respectiv 19, rotunjite și de lățime defășurată dublă, în zona muchiilor laterale ale prisme, găurite în funcție de dispozitivele sau accesoriile pe care vrem să le atașăm: dispozitive de prindere F detaliate în fig. 15 și 16, fig. 17, respectiv fig. 18 și 19 sau furci de conducere fig. 25 iar altele, pasive, vor fi fără găuri, doar cu cele de prindere de flanșele tamburului. Varianta cu tambur cilindric prezintă avantajul că suprafața de desfășurare a cablurilor este la distanță constantă de elementele de dirijare iar inelele de conducere pot trece chiar prin furci și dezavantajul că dispozitivele de traseu trebuie să aibă suprafață de așezare cilindrică, mai greu de realizat.

Procedeul constă în așezarea capetelor de cabluri în dispozitive de blocare F, fig. 1.3, aflate, la rândul lor, pe tamburul cilindric sau prismatic descris, așezate pe sectoarele  $E_i$  în mod identic față de culoarele I, II, III,..., conducerea cablurilor pe aceste culoare și desfășurarea lor prin rotirea suprafeței de așezare, cilindru sau prismă, în jurul axei, prin acționarea manuală a flanșei 20 și tragerea simultană a cablurilor pe culoarele I, II, III, IV,..., iar ramificațiile se dirijează pe aceeași suprafață inelară, cota „a”, mai puțin capetele lor de 50-100mm, cota „b” din fig. 2 care vor fi deviate la  $90^\circ$ , paralele cu axul tamburului unde vor fi conduse prin unul din dispozitivele de fixare F, descrise, până la plasarea conectorului în câmpul de toleranță T.

După fixarea capetelor în dispozitivele de blocare F, cablurile se conduc pe culoarele I, II, III, IV,... rotind tamburul, prin acționarea manuală a flanșei 20 iar la ramificații cablurile se prind, conform procedurii descris în fig. 2,6 și 7 cu bandă adezivă.

Dacă firele sunt mai lungi decât lungimea circulară a tamburului, și avem doar ruta  $R_1$ , ele se dirijează la  $90^\circ$ , sau alt unghi, până la următorul culoar, rezervat, pe care se va așeza prin rotirea în continuare a tamburului, conform fig. 9. Pe culoarele I, II, III, IV,... se pot construi atâtea module cât permite complexitatea și lungimea acestora. Dacă trebuie rezervat culoar pentru surplus de lungime a cablurilor față de circumferința tamburului, numărul de cablaje construit într-un ciclu se înjumătățește. Înjumătățirea apare și dacă avem cabluri pe rutele  $R_2$  și  $R_3$ , fig. 1.6, 1.7 care impun rezervarea culoarelor cu număr par pentru devieri de cabluri.

Dacă se consideră necesară o fixare suplimentară a cablurilor, aceasta se poate face și pe culoare folosind dispozitivul din fig.17 care poate fi folosit și pentru blocare de capete atât pe culoare cât și deviate pe sectoare.

Alimentarea firelor se face de pe un cărucior 12, din partea opusă zonei de lucru, având montat pe el un suport de cabluri 13 conduse sub dispozitiv până în zona de lucru sau din colaci de fire individuale din sacul 8. Ele vor fi deviate de ansamblul 16 alcătuit din niște bare rotunde pentru evitarea frecărilor pe suprafețe întinse sau pe muchii și inele de conducere „i” în dreptul sectoarelor I, II, III,... Firele mai scurte pot fi alimentate și în lateral de dispozitiv sau în spatele operatorului de unde se iau și se așează pe tambur. Inelele pot fi închise ca în fig. 26 sau deschise, conform fig. 27. Suportul de cabluri 13, fig. 1.2 este alcătuit din două grilaje echidistante, unul inferior 21 și unul superior 22, având în partea inferioară o formă de sector de cerc, concentrice cu tamburul 1, care au niște bare transversale 23, 24 și altele asemenea, prelungite, care intră în niște locașuri ale unor suporturi de pe cărucior. Pe barele transversale sunt sudate bolțuri 25 de compartimentare pentru cabluri. Peste cabluri se așează barele 26 pentru a le canaliza corespunzător. Căruciorul este ghidat în pardoseală de un ghidaj 27 evazat în partea din spate în care intră rola de ghidare 28 montată pe cărucior. Se asigură astfel centrarea cablurilor în dreptul culoarelor de desfășurare a acestora. Alte cabluri pot fi alimentate de pe un suport de cabluri SK de deasupra operatorului cât și de din spatele acestuia, de pe suporturi de cablu, pe sub stativul pe care stă.

Pentru configurații mai complicate, care presupun desfășurarea cablurilor pe rutele  $R_2$  și  $R_3$ , se folosește un sistem de ghidare a cablurilor ca în fig. 1.6 aflat în locul celui de dirijare simplă pe ruta  $R_1$ , poz.16 din fig. 1.1. Acesta are două laterale fixe L, o bară cu inele de conducere BI, fixă, și un levier cu inele de conducere LI, mobil, și o bară opțională de deviere BO care se introduce în cele două locașuri din lateralele L după fixarea capetelor de început ale rutei.

Cablurile de pe ruta  $R_2$  sunt alimentate din fața dispozitivului prin inelele de conducere ale levierului LI și parcurg ruta  $R_1$  până în punctul „0”, linia punctată, după care se conduc pe culoarul rezervat în dreapta, II, IV, VI... prin culisarea levierului cu inelele de conducere LI din poziția  $P_1$  în poziția  $P_2$  și conducându-le manual ca în fig. 1.6. Deasupra punctului de ramificație va fi aplicată matisarea  $M_1$  prin procedeul descris prin fig. 6 sau fig. 7.

Pentru a construi cablaje cu rutele  $R_2$ ,  $R_3$  inelele de conducere trebuie să fie de tip deschis conform fig. 27. Pentru realizarea rutei  $R_3$  firele sunt alimentate indoite la punctul de bifurcație unde au prevăzut un marcaj vizibil pe acestea, suprapunând acest marcaj pe punctul „0” de la bifurcație și sunt introduse în inelele deschise de pe bara BI sau levierul LI de pe culoarele perechi, I și II, respectiv III și IV etc., se prind cu matisările  $M_2$ ,  $M_3$  și, eventual, se fixează în dispozitivul de fixare F, fig. 1.7, apoi se rotește tamburul până când firele se așează în întregime pe suprafața de lucru pe cele două culoare ale rutei  $R_3$  după care capetele sunt fixate la poziția prevăzută, dacă este necesar. Pentru prinderi ulterioare celei de la punctul „0” se pot omite elemente  $E_i$  pentru a face posibilă mânăuirea benzii adezive în pozițiile respective conform fig. 8 sau în timpul întinderii conform fig. 7.

Într-o altă variantă de execuție cablurile de pe ruta  $R_3$  pot fi întinse pe culoarele pare ca cele de pe ruta  $R_1$ , rabaterea capătului din față peste capătul din spate al rutei  $R_1$  se va face în instalația generală a mașinii.

Din rațiuni de alimentare cu cabluri pentru acest dispozitiv sunt recomandate pentru a fi executate doar modulele de pe ruta  $R_1$ , eventual ruta  $R_1$  și  $R_2$ .

Realizarea procedurii pe dispozitivul 2, tip „Carusel” este redată în fig. 2.1-2.12, Este compus dintr-un ansamblu rotitor 1 în jurul unei axe verticale având o suprafață de lucru cilindrică alcătuită din elementele detașabile 2 având practicate niște găuri mai mari și mai mici. În găurile mai mari se fixează bolțurile 11, fig. 2.8 și 2.9, iar în cele mici alte accesorii secundare conform specificațiilor de lucru: dispozitive de blocare a cablurilor, plăcuțe cu instrucțiuni de lucru etc. Scheletul metalic circular 5, fixat de pardoseală, asigură stabilitatea ansamblului rotitor 1 și este și suport de cabluri. Poz.18 este un mecanism cu clichet ce asigură rotirea într-un singur sens. Cablurile rutei  $R_1$  se conduc prin inelele I ale cadrului 6 care se rotește în balamale apropiindu-le de tambur unde se fixează pe acesta în punctele A, B, C, D, E, F, fig. 2.10, după care tamburul se rotește acționând manual inelul 12 sau cu ajutorul unui motoreductor 3 cu frână inclusă și comandă intermitentă de la o electrocomanda EC, prin intermediul unei transmisii cu lanț sau curea dințată 4. Poziționarea efectivă a capetelor este detaliată în fig. 2.3 unde pe elementul  $E_{21}$  este plasat un conector în câmpul de toleranță  $T_2$  marcat pe acest element și tot pe acest element este blocat cablul prin dispozitivul F. Pe elementul  $E_{23}$  sunt plasate 3 cabluri cu conectorul celui mai scurt dintre ele plasat în câmpul de toleranță  $T_1$  iar celelalte două au o poziționare relativ față de acesta. Toate trei cablurile sunt prinse în dispozitivul de blocare F. Poziționarea relativă se face înainte, folosind un șablon, iar cea de pe suprafața de lucru după valoarea cotei „y” scrisă pe elementul respectiv. Unele cabluri din cele fixate mai sus pot coborî la punctul „0” pentru a parcurge partea a doua a rutei  $R_2$ , fig.2.4. Alte cabluri,  $K_3$ ,  $K_4$ , fig. 2.2, sunt atârinate cu un capăt pe inelul exterior 13 al cadrului iar capătul de fixare coboară pe suportul 14, fig. 2.7, chiar lângă tambur, și pe direcție tangentă la acesta, unde rolul cadrului 6 îl joacă ansamblul 9, alcătuit dintr-o țevă din PVC având sudate pe ea niște brațe cu inele de conducere a firelor în dreptul fiecărui culoar, care se poate roti prin maneta 10 pentru apropierea firelor de tambur. În partea inferioară țeava 9 are două creștături ce permit poziționarea fermă pe un bolț 15. Creștătura mai scurtă asigură poziționarea ansamblului 9 pentru culoarul principal iar creștătura lungă asigură coborârea pe culoarul secundar pentru realizarea rutei  $R_2$ , simultan pentru toate culoarele, dacă ruta  $R_2$  există, caz în care doar inelele de pe culoarele impare conduc cabluri.

- Cablurile de pe ruta  $R_2$  se conduc astfel: până la punctul „0” poziția 9 conduce cablurile pe culoarul de sus, impar, iar la punctul „0” dispozitivul de conducere 9 se coboară pe bolțul 15 pe creștătura lungă conducând firele pe acel culoarul secundar rezervat rutei  $R_2$ . Cablurile sunt conduse manual după bolțurile 16 ca în fig. 2.4 și fig. 2.5. Aceste bolțuri sunt prinse de un element 17 care este adâncit față de celelalte pentru a permite matisarea de prindere la punctul „0”.

-Pentru realizarea rutei  $R_3$  cablurile sunt alimentate în suport îndoite aproximativ în punctul ce urmează a se suprapune pe punctul „0” și bucla se introduce în dispozitivul de conducere 9 prin câte două inele deschise și se conduce după bolțurile 16 de la bifurcație, se fixează în dispozitivul F aflat pe postamentul 23, fig. 2.5, apoi se rotește tamburul iar când firele de pe ruta  $R_3$  sunt întinse, se eliberează din dispozitivul F, se trag capetele la pozițiile exacte și se fixează, apoi se fac matisările  $M_1, M_2, M_3$ , de la bifurcație, punctul „0”. Dacă punctul de bifurcație este marcat pe cabluri, matisările se fac imediat după ce bucla e introdusă în poziția prescrisă.

Atât cabluri din ruta  $R_2$  cât și din ruta  $R_3$ , descrise mai sus se înserează în aliniamente diferite în funcție de numărul de cabluri aferente rutelor respective, pe măsură ce punctele „0” ale bifurcațiilor trec prin dreptul acestor cabluri, și abia după epuizarea lor și punerea la poziție prescrisă a capetelor realizăm matisările la punctul „0”.

Împachetarea se realizează pe două bolțuri 21 de pe culoar aflate înaintea primului punct de fixare a cablurilor după ce, în prealabil, acestea s-au eliberat din dispozitivele de fixare. Pentru a nu cădea de pe bolțuri se folosesc niște elemente 22 din material plastic, găurite care se împing pe bolțurile 11, prin presare, înainte de începerea împachetării.

Realizarea procedurii pe dispozitivul 3, tip „Bandă transportoare” este redată în fig. 3.1-3.8.

Utilajul este format din șasiul 1, banda de transport BT, grupul de acționare GA format dintr-un motoreductor cu frână inclusă 2 care, prin pinionul 3 și lanțul 4 acționează roata de lanț 5, solidară pe axul 8 care are la capete două roți de lanț 7 care angrenează cu lanțurile 8, fig. 3.7.

Banda de transport BT, fig. 3.6, este formată din lanțurile 8, sectoarele suport  $E_i$ , pe care se montează furcile FR sau miniplatformele MPL, similare cu cele din fig. 33 în care doar profilul elementului  $E_i$  este diferit, pe care se conduc și se fixează capetele de cablu prin dispozitive de

blocare F. Lanțurile 8, de tip Gall special, sunt conduse prin canalele 12 fixate pe lonjeroanele 13, apărătoarea 6 protejând elementele în mișcare. Lanțul are zaua interioară specială extinsă pe înălțime cu o zonă dreptunghiulară prevăzută cu două găuri prin care se introduc șuruburile 14 pentru prinderea elementelor  $E_i$ . Cablurile sunt alimentate pe banda de lucru de pe suporturile de cabluri  $SK_1, SK_2, SK_3$  la capătul platformei, deasupra acesteia, respectiv, dedesubtul ei ca în fig. 3.1. Cablurile rutei  $R_1$  se conduc prin inelele unor bare cu inele BI, fixate pe lonjeroanele sașiului, fig. 3.3. Inelele pot fi închise dacă nu se folosesc la conducerea cablurilor de pe ruta  $R_3$  sau, în caz contrar, deschise ca în fig. 20 dacă cablurile vin de pe suportul  $SK_3$  sau ca în fig. 22 dacă vin de pe  $SK_1$  sau  $SK_2$ .

Cablurile de pe ruta  $R_2$ , conduse prin inelele de conducere ale levierului LI parcurg același culoar ca cele de pe ruta  $R_1$ , pe culoarele impare, până când în dreptul levierului cu inele LI apare linia punctelor „0” de pe bandă când comutarea firelor pe culoarul par, rezervat, se face simultan pe toate culoarele prin deplasarea levierului cu inele, care conduc exclusiv cabluri ale rutei  $R_2$ , de pe culoarele I, III, V,... pe culoarele II, IV, VI,... mutând maneta de acționare, balansând-o ușor în plan vertical, în jugurile  $J_1$  și  $J_2$ , din locașul  $L_1$  în locașul  $L_2$ , distanța  $P_1 - P_2$  fiind egală cu distanța dintre culoare. Această operație se face imediat ce inelele de conducere ale levierului au trecut prin furcile de pe linia „0” cu banda oprită. Cablurile pentru ruta  $R_2$  pot fi conduse unul sau mai multe prin același inel de conducere sau putem utiliza mai multe leviere LI pentru a conduce alte cabluri pe ruta  $R_2$ . Inelele de conducere pe ruta  $R_2$  trebuie să fie suple pentru a permite cablurilor rutei  $R_1$  să încapă în furci pe lângă acestea. Alimentarea cu cabluri pentru ruta  $R_2$  trebuie făcută de pe suportul  $SK_2$  de deasupra platformei pentru a putea comuta firele simultan cu levierul cu inele de conducere. De-a lungul levierului sunt sudate niște agățători „a” care, la deplasarea, acestuia asigură conducerea pe verticală a cablurilor pentru a nu agăța în furci, fig. 3.8.

-Cablurile rutei  $R_3$  se alimentează îndoite în punctul de ramificație pe oricare dintre suportii de alimentare, îndoitura așezându-se cu ramurile pe două culoare alăturate, impar și par, și se trag apoi prin inelele deschise ale unor bare cu inele BI, aflate pe verticala locului sau în aval, sau chiar ale levierul LI, având inelele deschise, descrise în fig. 22, de pe aliniamentul x, unde, după devierea cablurilor rutei  $R_2$  se fixează aproximativ punctul de ramificație de pe ruta  $R_3$  cu



dispozitivul F aflat pe aliniamentul x al punctelor „0”, pe culoarul par, în zona inactivă. După fixarea provizorie sau finală a punctului „0” cele 2 ramuri, conduse prin inelele deschise ale dispozitivului de conducere de pe aliniamentul x și altele dacă mai sunt, una prin culoarul impar iar cealaltă prin cel par, sunt conduse prin furcile de pe culoare până la desfășurarea lor completă. Lungimea cursei trebuie să fie suficient de lungă pentru ca toate cablurile să iasă complet din furci iar după terminarea întinderii firelor de pe această rută, se eliberează din dispozitivele F, capetele acestora se fixează la poziție cu dispozitivele F de pe miniplatformele  $MPL_i$ ,  $MPL_j$  și altele asemenea dacă e cazul conform fig. 3.9, după care se fixează punctul „0” cu trei prinderi,  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  pe cele trei ramificații în imediata apropiere a acestuia. Alte cabluri ale rutei  $R_3$  pot fi coborâte spre poziționare în punctul „0” și din alte aliniamente prin inelele deschise ale unor bare BI fixe cu inele de conducere deschise. Dacă cablurile rutei  $R_3$  sunt marcate prin imprimare a punctului „0” atunci prinderile  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  pot fi făcute imediat ce ducem acest marcaj la punctul „0” de bifurcație dacă sunt coborâte toate cablurile acestei rute.

Capetele din spate ale cablurilor, mai puțin ruta  $R_3$ , nu necesită întotdeauna poziționare în dispozitiv, doar atunci când surplusul de cablu este necesar a fi dirijat într-o anumită zonă iar fixarea fermă nu este întotdeauna necesară ajungând niște furci cauciucate ca cele din fig. 30 care să împiedice alunecarea plasate la fel ca dispozitivul de fixare F. Liniile punctate sub nivelul levierului LI reprezintă rutele respective în care cablurile urmează să se așeze sau cabluri introduse înaintea celor descrise, prin aceleași metode.

Împachetarea se face pe căruciorul 5 după desfășurarea completă a cablurilor, după efectuarea prinderilor și după deblocarea din dispozitivele de blocare, la fel ca la dispozitivul tip „tambur”, fig. 1.5.

Procedeu descris este deservit de cel puțin două persoane de o parte și alta a benzii.

Subprocedeu de construcție a cablajelor electrice și aplicarea acestuia pe dispozitiv tip „cărucior pe platformă” fig. 4.1-4.8.

Acest subprocedeu este util la desfășurarea cablurilor cu acționare manuală.

Dispozitivul este compus din platformă fixă PF, suficient de lungă, 6-10 m, căruciorul CAR, suportul de cabluri SK<sub>1</sub> la capătul platformei fixe, suportul de cabluri SK<sub>2</sub> de deasupra mesei și SK<sub>3</sub>, dedesubtul ei. Platforma fixă este dintr-o bucată sau mai multe bucăți mari împărțite de linii transversale conform procedurii generale în sectoarele 1, 2, 3, 4... fie din sectoarele detașabile E<sub>i</sub> de lățimea sectoarelor amintite. De-a lungul platformei, pe culoarele I, II, III,... sunt plasate furcile FR, descrise în fig. 28 și 29 pentru susținerea cablurilor, plasate pe sectoarele transversale E<sub>i</sub> miniplatformele MPL, plasate pe sectoarele E<sub>i</sub> și având înălțime egală cu înălțimea furcilor la baza de așezare a cablurilor, care servesc fixării capetelor de cabluri cu dispozitivele de fixare F, plasate pe acestea în apropierea culoarelor, ca în fig. 33.

Căruciorul CAR, fig. 4.2 și 4.3, este format dintr-o platformă 1 fixată pe roțile 2 cu care rulează pe lonjeroanele platformei fixe, ghidat de roțile de ghidare 3, acționat manual de cadru 4 de ambele părți, fiind echipat cu furcile 5 aflate pe culoarele I, II, III, IV... aflate în prelungirea celor de pe platforma fixă, miniplatformele MPL<sub>1</sub>, MPL<sub>2</sub>, MPL<sub>3</sub> etc. detaliate în fig. 33, pe care se montează dispozitivele F de blocare a cablurilor. Pe o extensie a platformei căruciorului 6 sunt plasate bolțurile 7 pentru împachetare, câte două în dreptul fiecărui culoar și furcile cauciucate 8 detaliate în fig. 30, 31, pentru începutul împachetării și pauzele intermitente în procesul împachetării, pentru evitarea defacerii.

Atât platforma fixă cât și căruciorul au numerotate pe margine, în ordine crescătoare, sectoarele E<sub>i</sub>, necesare întocmirii planului de construcție a cablajelor.

În fig. 4.4 este prezentată alimentarea cu cabluri. Cablurile K<sub>1</sub>, K<sub>3</sub>, alimentate de pe suportii SK<sub>1</sub>, SK<sub>3</sub>, trec printr-un sistem de ghidare format din niște inele I sudate la capătul unor tije aflate la capătul din stânga platformei fixe PF. Cablurile K<sub>2</sub> care coboară de pe suportul SK<sub>2</sub>, de deasupra mesei se conduce pe sub tija de deviere 11, apoi prin furcile de pe platforma fixă din proximitatea tijeii 11 iar capetele acestora se montează pe căruciorul CAR, pe miniplatformele MPL<sub>1</sub>, MPL<sub>2</sub> etc., cu ajutorul dispozitivelor de blocare F, în poziția prevăzută în instrucțiunile de lucru iar apoi se conduc prin furcile de pe cărucior coborându-le în partea din spate a acestuia prin elementul de conducere 9, care este de forma unei țevi având un șliț longitudinal de cca.190° în care se blochează cu o pană de cauciuc 10, conform fig. 4.8, în

gulerul din partea inferioară unde șlițul se reduce la 5-6 mm necesar introducerii și evacuării cablurilor. La deplasarea căruciorului CAR elementul de conducere al firelor 9 trece prin deschiderea furcilor FR din fig. 4.4 și 4.8 de pe platforma fixă conducând cablurile pe culoarele de pe aceasta. Evitarea ieșirii accidentale a firelor din furci datorită flexibilității acestora se face utilizând furca cu clapetă din fig. 28.

Modul de desfășurare a cablurilor pe trei rute este prezentat în fi. 4.7. La deplasarea căruciorului cablurile sunt trase prin furcile FR de pe platforma de lucru. Dacă există cabluri  $K_4$ , care trebuie descărcate pe traseu, acestea se fixează de cărucior în partea din spate, trec prin poz. 9 care unde se blochează prin pana 10, iar în apropierea poziției de descărcare se oprește căruciorul, se descarcă firele respective și se fixează pe masă la ambele capete, sau cel puțin la capătul din spate pe suportii MPL, pentru a nu fi antrenate de celelalte fire care se trag prin furci în continuare. De cărucior pot fi prinse cabluri pe măsură ce căruciorul înaintează, a căror capete de așezat pe cărucior nu pot fi prea îndepărtate de capătul platformei, pentru a avea spațiu de desfășurare. În dreptul unor noi cabluri atârnate de pe suportii de deasupra se oprește căruciorul cu partea din spate pe linia acestor capete, linia  $K_2$  în fig 4.4, se așează tija de deviere 11 în suportii laterali 12, din material plastic cu locaș de fixare elastic, de pe platforma fixă și se conduc cablurile pe sub aceasta prin elementul de conducere 9 și se fixează în partea din spate a căruciorului blocându-le prin metoda utilizată pentru fixarea capetelor la poziție dacă urmează a fi descărcate pe platformă înainte de punctul terminus sau se așează pe cărucior în poziția prescrisă în dispozitivele F de pe miniplatformele MPL. Pentru a poziționa cât mai multe cabluri pe cărucior și a evita descărcarea unor cabluri mai scurte, caburile mai lungi pot fi fixate pe cărucior în dispozitivele de blocare, conduse apoi până la o furcă 16 situată la capătul culoarului după care se întoarce pe același culoar pentru a coborî pe platforma fixă ca în figura 4.6. Pe platforma fixă cablurile se fixează pe miniplatforme MPL similare cu cele de pe cărucior având înălțimea „h” egală cu cea a bazei de așezare a cablurilor în concavitatea furcilor, fig. 32 și 33.

Când avem cablaje la care trebuie configurată ruta  $R_2$ , cablurile în cauză sunt trase pe culoarele I, III, V, ..., pe cărucior și deviate la capătul acestuia prin furcile cauciucate 13 și 14 pe culoarele II, IV, VI, ..., de pe platformă, linie punctată  $R'_2$ , fiind prinse, în dispozitivul de fixare F plasat între furcile 13 și 14 iar în momentul în care se ajunge la linia „0” se comută manual

firele de pe furcile cauciucate 13 și 14 pe culoarele I, III, V,..., de pe platformă prin coborârea lor de pe cărucior prin pozițiile 9 unde se blochează cu pana de cauciuc 10. În continuarea deplasării căruciorului cablurile de pe ruta  $R_2$  parcurg culoarele I, III, V,..., de pe platformă, între punctul „0” și cărucior, partea din urmă rămânând pe culoarele pare. Pentru a face posibilă tragerea firelor, ele trebuie să treacă de pe un culoar pe altul sub unghi suficient de mai mic față de direcția de deplasare dacă este necesară deplasarea și după trecerea de pe culoarul par pe cel impar. La acest dispozitiv există mișcare relativă între fire și platforma de lucru fixă, respectiv față de furcile de pe aceasta.

Când avem în configurația cablajului și ruta  $R_3$  firele acestea se alimentează îndoite la punctul de ramificație, eventual marcat pe cablu, iar îndoitura se conduce pe cărucior prin furcile 13 și 14 împreună cu ruta  $R_2$  pe culoarul par de unde se coboară pe platforma fixă unde urmează traseul pe culoarul impar. Între furcile 13 și 14, cablurile se blochează în dispozitivul de blocare F. Când se ajunge la punctul „0” al bifurcației, marcat pe platforma fixă, se oprește căruciorul se coboară bucla rutei  $R_3$  de pe cărucior și se trag capetele la poziția exactă, în partea din spate, și se fixează pe miniplatforme, conform fig.4.9 cu dispozitive de blocare F. Fixarea la punctul „0” al bifurcației se face după ce căruciorul a ajuns în punctul final și toate capetele de cabluri sunt poziționate conform instrucțiunilor de lucru.

Realizarea nodului cu cele 3 matisări la punctul „0” și operațiile de finalizare se fac în următoarele etape :

- oprire căruciorului cu partea din spate imediat ce a trecut de linia „0”
- descărcare cablurilor de pe ruta  $R_3$  de pe cărucior și agățarea buclei în brațul furcii de la punctul „0”
- fixarea capetelor cablurilor rutei  $R_3$  în dispozitivele F de pe miniplatformele de pe platforma PF
- trecerea cablurilor rutei  $R_2$  de pe culoarele pare pe cele impare prin furca de la punctul „0”
- executarea unei curse necesare poziționării finale a firelor față de punctul „0”. Această cursă este stabilită de proiectantul procesului care trebuie să coreleze aceste fracțiuni de curse cu

dezideratul realizării dimensionale cât și așezarea integrală a cablurilor pe platforma de lucru. Această cursă este limitată de un tampon 15, detașabil, aflat pe calea de rulare a căruciorului.

- dacă avem cabluri  $K_4$  de descărcat pe parcurs se face acest lucru blocându-le, apoi, capetele din spate la pozițiile prescrise

-introducerea unor conectori în căsuțe dacă este cazul

-realizarea tuturor matisărilor cuprinse în instrucțiunile de lucru, inclusiv cele de la punctele „0”

-eliberarea capetelor de cabluri din dispozitivele de fixare F de pe cărucior și din piesa 9

-îndepărtarea opritorului 15 și efectuarea unei curse suplimentare astfel încât cablurile de pe cărucior să cadă în întregime pe platforma fixă PF

-eliberarea capetelor de cabluri din dispozitivele de fixare F de pe platforma fixă

-efectuarea cursei inverse și efectuarea împachetării. Se introduc capetele mai lungi într-o furcă de cauciuc 8 după care se infășoară cablajul după bolțurile 7 în formă de 8. Căruciorul rulează cât este necesar pentru a avea cablaj de împachetat în spatele lui iar la trecerea de la un cablaj la altul acestea se introduce în furca de cauciuc liberă 8.

Opririle intermediare sunt efectuate după un plan care include numerotarea regăsită pe marginea platformei.

## REVENDICĂRI

1. Procedeu de construcție a cablajelor electrice auto, de complexitate redusă, conținând cabluri puține dar lungi, caracterizat prin aceea că, pentru construirea simultană a acestor cablaje, sunt desfășurate în componență identică pe niște culoare (I), (II), (III),..., fig. 11, paralele, de pe o suprafață (S) plană sau închisă, cilindrică, prismatică sau de alta forma dar desfășurabilă în plan, aflată în mișcare față de punctele de alimentare cu cabluri, având capetele pe o lungime scurtă, de 50-100 mm deviate la  $90^\circ$  sau alt unghi, pentru a fi poziționate în câmpul de toleranță prescris, ( $T_2$ ), înafara culoarelor, și, pentru fixarea lor pe această deviație, cu dispozitive de blocare pe poziție pentru evitarea alunecării, notate generic cu litera (F), poziționare care se poate face și pe culoarele de desfășurare a cablurilor în câmpurile de toleranță ( $T_1$ ) sau ( $T_3$ ), etc. marcate longitudinal cu o bandă de lățime egală cu toleranța la poziționare în ansamblu a capetelor respective, prinderile cu matisare (M) făcându-se pe culoare în pozițiile prescrise în scopul asigurării lungimilor ramificațiilor, realizându-se astfel cablaje identice simultan pe fiecare culoar; procedeu caracterizat și prin aceea că suprafața (S) este alcătuită din sectoarele elementare ( $E_i$ ), detașabile sau doar marcate, perpendiculare pe direcția culoarelor fiind numerotate în ordine crescătoare și echipate cu dispozitive și accesorii, furci, dispozitive de blocare, etc., în mod identic față de fiecare culoar iar cablurile de pe fiecare culoar sunt alimentate de pe sectoarele unor suporturi de cablu, (SK) aflate în dreptul acestora, trecând prin inelele de conducere ale unor cu bare cu inele (BI), desfășurarea cablurilor făcându-se deplasând suprafața (S) prin translație, sau rotind-o dacă este închisă față de punctele de alimentare cu cabluri.

2. Procedeu conform revendicării 1 caracterizat prin aceea că, pentru realizarea configurației pe trei rute, care, pe suprafața de lucru descrie litera „h”, cablurile aparținând rutei ( $R_2$ ) care trec prin inelele unui levier (LI) pe culoarele impare, imediat ce linia („0”), a punctelor de bifurcație, trece de levierul (LI), sunt deplasate, în unghi drept sau ascuțit de pe culoarele impare pe culoarele pare, prin mutarea levierului (LI) din poziția ( $P_1$ ) în poziția ( $P_2$ ) iar ruta ( $R_3$ ) se realizează poziționând la punctul de bifurcație, punctul „0”, cablurile aferente acestuia, cu semnul marcat în prealabil pe acestea, după care o parte se introduce prin inelul de conducere de pe culoarul impar iar cealaltă parte prin inelul de pe culoarul par, ale barei cu inele (BI) având inelele de construcție deschisă sau, dacă cablurile rutei ( $R_3$ ) nu sunt marcate la punctul „0” ele

pot fi așezate aproximativ la poziție iar la terminarea desfășurării acestora, capetele se așează în poziții stabilite în documentația de proces apoi se execută cele trei matisări la punctul „0”, ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ), și altele ce definesc configurația cablajului.

3. Procedeu conform revendicării 2 în care ruta ( $R_3$ ), fig.3, nu se realizează complet în dispozitiv ci se întinde ca firele de pe ruta ( $R_1$ ), pe culoarele pare, realizând o configurație a cablajului în forma literei „H” în care ruta ( $R_3$ ) este prelungirea ( $R'_3$ ), în sus a piciorului scurt al literei „h”, transformând-o în „H”, rabatarea acestei rute, din partea din față peste partea din spate a rutei ( $R_1$ ) urmând a se face în instalația de ansamblu.

4. Procedeu conform revendicării 1 pentru construirea unui cablaj unic, complex, cu configurație pe trei rute, fig.34, caracterizat prin aceea că cablurile de pe culoare nu sunt identice, care constă în desfășurarea integrală, în primă fază, a cablurilor pe culoarele de pe platformă de la stânga la dreapta în ordinea rutelor: ( $R_1$ ), ( $R_2$ ), ( $R_3$ ), având arondate mai multe culoare pentru o rută, dacă e necesar, prin inelele de ghidare ale barelor (BI), și realizarea în faza a doua a unei configurații arborescente cu trunchiul comun pe culoarul punctului („0”), care va deveni punctul de intersecție a celor 3 rute, prin deplasarea unor tronsoane pe culoarele alăturate și prinderea lor cu matisare conform documentației, cablurile fiind blocate în dispozitivele (F) în partea din față, rutele ( $R_1$ ) și ( $R_2$ ) realizând o configurație arborescentă comună, în jumătatea platformei de deasupra punctului („0”) prin deplasări ale unor tronsoane de pe culoarele marginale, deviindu-le la  $90^\circ$ , printre brațele furcilor aflate pe sectorul (15) respectiv, până la trunchiul comun de pe culoarul punctului („0”), care merge până la punctul („0”), unde se prinde cu matisarea ( $M_1$ ) pe al doilea sector  $E_i$ , poz. (16), de deasupra punctului („0”), pe primul sector (17) de deasupra punctului („0”) intră în trunchi cablurile deviate ale rutei ( $R_3$ ), deviate în jos printr-o furcă ( $FR_1$ ), trunchiul comun de cabluri se împarte, în sectorul (18), al punctului („0”), la  $90^\circ$ , prin furca ( $FR_1$ ), în stânga cabluri de pe ruta ( $R_1$ ) iar în dreapta cabluri de pe rutele ( $R_2$ ) și ( $R_3$ ) acestea două se prind împreună cu matisarea ( $M_2$ ) în imediata vecinătate a punctului („0”), trunchiul rutei ( $R_3$ ) aflate deasupra punctului („0”) se rabate peste trunchiul cablurilor rutei ( $R_1$ ) de sub punctul („0”) și se prinde cu matisarea ( $M_3$ ) cât mai aproape de punctul („0”), în continuare, în jumătatea

platformei de sub punctul („0'') se realizează mutări de tronsoane de cabluri realizând o structură arborescentă conform cerințelor de configurare efectuând prinderi punctuale cu bandă adezivă conform documentației.

5. Procedeu conform revendicării 1 caracterizat prin aceea că, pentru realizarea unui cablaj unic de configurație convergentă a cablurilor către o căsuță cu mulți pini, fig. 35, sau către mai multe căsuțe apropiate, după desfășurarea cablurilor pe culoare, se aplică o placă de blocare cauciucată (PB) transversal, apăsând peste toate culoarele prin strângerea de suprafața de lucru prin niște șuruburi acționate de rozetele („r'') după care se eliberează cablurile din dispozitivele de blocare inițiale (F) și se conducea 90°, pe un același sector, (15), printre furci până la culoarul pe care este căsuța, în locașul de fixare (LF), unde se vor introduce conectorii în pinii specificați în documentația de lucru după care se fac matisări locale, atât pe mănunchiul comun de lângă căsuța, cât și pe ramuri, iar după înlăturarea plăcii de blocare (PB), unele ramuri din partea inferioară acesteia se deplasează peste altele realizând o configurație arborescentă și în partea de jos, conform cerințelor, realizând matisări punctuale sau continue conform documentației.

6. Procedeu și dispozitiv conform revendicării 1 și dispozitiv de realizare tip „tambur'', fig. 1.1-1.7, caracterizat prin aceea că dispozitivul de desfășurare a cablurilor este alcătuit din tamburul (1), cilindric sau prismatic cu muchiile laterale ale prisme rotunjite, cu suprafața alcătuită din sectoarele  $E_i$  detașabile (18) și cele fixe și rotunjite (19) pe care se desfășoară cablurile, și care este fixat pe suportul (3) prin lagărele (2), frâna (4) acționată pentru deblocare cu piciorul prin pedala (6), blocarea tamburului făcându-se cu ajutorul arcului de compresiune (5) la eliberarea pedalei (6), suportul (7) pe care este poziționat sacul (8), folosit pentru alimentare cu cabluri din colac, și placa (9) pe care se face împachetarea și care se rabatează în poziție orizontală după terminarea întinderii cablurilor pentru efectuarea împachetării, bolțurile (11) pentru înfășurarea cablurilor și furcile (10), cauciucate, pentru poziția de început a împachetării și poziția de întrerupere a împachetării pentru evitarea desfacerii, ansamblul de ghidare a cablurilor (16), care are niște inele de conducere (I) în dreptul fiecărui culoar de întindere a cablurilor, acestea fiind alimentate de pe un cărucior (12) unde sunt așezate pe un suport (21), curbat pe sub tambur, pe niște culoare delimitate de știfturile (25) de unde, după



fixarea capetelor pe suprafața de lucru, sunt trase în întregime pe tambur prin rotirea tamburului (1) acționând manual flanșa (20), alte cabluri fiind alimentate de pe suportul (SK) de deasupra operatorului sau din spatele acestuia prin niște canale „c” din postamentul „p” de pe care lucrează operatorul.

7. Dispozitiv conform revendicării 6 și procedeu de construire a unor cablaje, care presupun desfășurarea cablurilor pe rutele ( $R_1$ ), ( $R_2$ ) și ( $R_3$ ) folosindu-se un sistem de ghidare combinat, fix și mobil format din două laterale fixe (L), o bară cu inele de conducere fixă (BI) și un levier cu inele de conducere mobil (LI) și o bară opțională de deviere (BO) care se introduce în cele două locașuri din lateralele (L) după fixarea capetelor de început ale rutei, cablurile de pe ruta ( $R_2$ ), fiind alimentate din fața dispozitivului prin inelele de conducere ale levierului (LI), parcurg ruta ( $R_1$ ), pe culoarele impare până în punctul „0”, linia punctată, după care se conduc pe culoarele rezervate în dreapta (II), (IV), (VI),... prin re poziționarea levierului cu inelele de conducere (LI) din poziția ( $P_1$ ) în poz. ( $P_2$ ) și conducându-le manual printre furci, iar deasupra punctului de ramificație va fi aplicată matisarea ( $M_1$ ) după care, pentru realizarea rutei ( $R_3$ ), firele acestei rute sunt alimentate indoite la punctul de bifurcație unde au prevăzut un marcaj vizibil pe acestea, suprapunând acest marcaj pe punctul („0”) de la bifurcație și sunt introduse în inelele deschise de pe bara (BI) sau levierul (LI) de pe culoarele perechi, (I) și (II), respectiv (III) și (IV) etc., se prind cu matisările ( $M_2$ ,  $M_3$ ) și se fixează în dispozitivul de blocare (F), apoi se rotește tamburul până când firele se așează în întregime pe suprafața de lucru pe cele două culoare ale rutei ( $R_3$ ) întretimp făcând prinderile cu bandă adezivă conform instrucțiunilor, fig. 1.6-1.7.

8. Procedeu și dispozitiv conform revendicării 6 și 7 caracterizat prin aceea că, în cazul în care cablurile sunt mai lungi decât culoarele de pe tambur ele vor fi deviate, după efectuarea unei rotații a tamburului, pe culoarul alăturat, rezervat, continuând rotirea tamburului până la desfășurarea lor completă, fig. 9.

9. Procedeu conform revendicarilor 1 și 2 și dispozitiv de realizare tip „carusel” fig. 2.1-2.12, caracterizat prin aceea că dispozitivul este compus dintr-un ansamblu rotitor (1) în jurul

unei axe verticale având o suprafață de lucru cilindrică alcătuită din sectoarele detașabile ( $E_i$ ), poziția (2) având practicate niște găuri mai mari și mai mici, în cele mai mari, se fixează bolțurile (11), pe care se desfășoară cablurile, iar în cele mici alte accesorii secundare conform specificațiilor de lucru: dispozitive de blocare a cablurilor, plăcuțe cu instrucțiuni de lucru etc., scheletul metalic circular (5), fixat de pardoseală, asigură stabilitatea ansamblului rotitor (1) și este și suport de cabluri, clichetul (18) care asigură rotirea doar în sens antiorar, cablurile conducându-se prin inelele cadrului (6) care se rotește în balamale apropiindu-le de tambur unde se fixează de acesta în punctele (A, B, C, D, E, F...) după care tamburul se rotește acționând manual inelul (12) sau un motoreductor (3) cu frână inclusă și o transmisie cu lanț (4) printr-o comandă intermitentă de la o electrocomandă (EC), iar în varianta în care avem de realizat ruta ( $R_2$ ), cablurile sunt atârinate cu un capăt pe inelul exterior (13) al cadrului iar cu capătul de fixare coboară pe suportul (14) chiar lângă tambur, și pe direcție tangentă la acesta, unde ansamblul alcătuit dintr-o țevă (9) având sudate pe ea niște brațe cu inele de conducere (I) a firelor în dreptul fiecărui culoar, iar în partea inferioară are două crestături, care coboară pe bolțul (15), una scurtă ( $F_2$ ) pentru culoarul principal, impar, una lungă ( $F_1$ ) pentru devierea cablurilor de pe ruta ( $R_2$ ) la punctul „0”, de pe culoarul impar pe culoarul par, rezervat, unde sunt conduse apoi manual după bolțurile (16), prinse de un element (17) care este adâncit față de celelalte pentru a permite matisarea de prindere la punctul („0”), iar cablurile rutei ( $R_3$ ) sunt alimentate în suport îndoite aproximativ în punctul ce urmează a se suprapune peste punctul („0”) și bucla se introduce în inelele dispozitivului de conducere (6) prin câte două inele deschise alăturate și se conduce după bolțurile (16) de la bifurcație, se fixează în dispozitivul (F) aflat pe postamentul (23), apoi se rotește tamburul, iar când firele de pe ruta ( $R_3$ ) sunt desfășurate, se eliberează din dispozitivul (F) de la punctul („0”), se trag capetele la pozițiile exacte și se fixează în dispozitive (F), apoi se fac matisările ( $M_1, M_2, M_3$ ) de la punctul („0”), dar dacă punctul de bifurcație este marcat pe cabluri, matisările se fac imediat după ce bucla e introdusă în poziția prescrisă continuând a face matisări pe măsura desfășurării cablurilor, conform documentației.

10. Procedeu conform revendicării 1 și 2 și utilaj de realizare tip „bandă transportoare”, fig. 3.1-3.9 caracterizat prin aceea că:

-utilajul este format din șasiul (1), banda de transport (BT), grupul de acționare (GA) format dintr-un motoreductor cu frână inclusă (2) care, prin pinionul (3) și lanțul (4) acționează roata de lanț (5), solidară pe axul (6) care are la capete două roți de lanț (7) care angrenează cu lanțurile (8) ale benzii de transport (BT), care are sectoarele suport ( $E_i$ ), prinse de zalele lanțului, pe care se montează furcile (FR), supraînălțate, sau miniplatformele (MPL), având înălțimea egală cu cea a bazei concavității furcilor, pe care se conduc și se fixează capetele de cablu prin dispozitive de blocare (F), plasate lângă culoarele de desfășurare a cablurilor, lanțurile (8), de tip Gall special, sunt conduse prin canalele (12) fixate pe lonjeroanele (13), apărătoarea (6) protejând elementele în mișcare, lanțul are, la un număr impar de pași, o za interioară extinsă pe înălțime cu o zonă dreptunghiulară prevăzută cu două găuri prin care se introduc șuruburile (14) pentru prinderea sectoarelor ( $E_i$ ).

-pe lonjeroanele șasiului sunt fixate capetele îndoite a unor bare cu inele (BI) care au sudate de-a lungul lor niște tije (t) cu inele la capăt (i) care conduc cablurile prin furcile (FR) precum și leviere cu inele (LI) care culisează în două juguri ( $J_1, J_2$ ) fixate pe lonjeroanele șasiului și care are niște agățători (a) în dreptul inelelor de conducere pentru a asigura conducerea pe verticală a cablurilor.

-pe lonjeroanele șasiului rulează un cărucior CAR cu o platformă superioară echipată cu bolțuri, câte două în dreptul fiecărui culoar, și câte două furci cauciucate pentru împachetare

-cablurile sunt alimentate pe banda de lucru de pe suporturile de cabluri ( $SK_1, SK_2, SK_3$ ) la capătul platformei, deasupra acesteia, respectiv, dedesubtul ei, cablurile rutei ( $R_1$ ) se conduc prin inelele barelor cu inele (BI), fixate pe lonjeroanele șasiului, cablurile de pe ruta ( $R_2$ ) se alimentează de pe suportii de deasupra benzii și sunt conduse prin inelele de conducere (i) ale levierului (LI)

-bucla cablurilor rutei ( $R_3$ ), după introducerea ramurilor ei în inelele deschise ale unei bare (BI) se conduce prin furca punctului („0'”) și apoi se fixează în dispozitivul de blocare („F'”) aflat pe același sector, pe culoarul par, în zona inactivă, până la desfășurarea completă a cablurilor după care se eliberează din dispozitivele (F), capetele acestora se fixează la poziție cu dispozitivele (F) de pe miniplatformele ( $MPL_i$ ) și ( $MPL_j$ ) și altele asemenea, dacă e cazul,

conform documentației, după care se fixează punctul („0”) cu trei prinderi, ( $M_1, M_2, M_3$ ) pe cele trei ramificații în imediata apropiere a acestuia.

11. Subprocedeu conform revendicării 1 caracterizat prin aceea că capetele de cablu sunt fixate în același mod dar pe suprafața ( $S_1$ ) a unui subansamblu care se deplasează paralel peste suprafața de lucru ( $S$ ) trăgând cablurile prin furcile acestuia, aliniat pe culoare paralele în prelungirea celor de pe suprafața ( $S_1$ ), fig.11.

12. Subprocedeu de construcție a cablajelor electrice conform revendicării 11 și aplicarea acestuia pe dispozitiv tip „cărucior pe platformă”, fig.4.1-4.9, caracterizat prin aceea că:

-echipamentul este format dintr-o platformă fixă (PF) de lungime mare, un cărucior (CAR) care rulează deasupra platformei fixe, pe lonjeroanele acestuia, suportii de cablu ( $SK_1, SK_2, SK_3$ ), plasați la capătul platformei, deasupra ei, respectiv dedesubtul ei.

-platforma fixă (PF) are suprafața formată din sectoarele elementare transversale ( $E_i$ ), dreptunghiulare, detașabile sau nu, numerotate crescător, echipate cu furci de conducere a cablurilor (FR), amplasate echidistant astfel încât, în stare montată, ele formează niște culoare (I, II, III, IV...) paralele și echidistante în lungul platformei fixe, sau cu niște miniplatforme (MPL), de înălțime egală cu cea a furcilor la concavitățile acestora, echipate cu niște dispozitive de blocare a cablurilor (F) plasate pe culoarele furcilor sau lateral de acestea, niște inele cu picior (I) plasate la capătul platformei, pe culoare, tija (11) de deviere a cablurilor montată în suportii elastici (12) plasați pe lonjeroanele platformei, pe linia de cabluri sau în aval de acestea.

-căruciorul (CAR) este format dintr-o platformă (1), împărțită în sectoarele transversale (1,2,3,4...), care are niște roți (2) cu care rulează pe lonjeroanele platformei fixe, ghidat de roțile de ghidare (3), acționat manual de cadru (4) de ambele părți, fiind echipat cu furcile (5) aflate pe culoarele (I, II, III, IV,...) aflate în prelungirea celor de pe platforma fixă, miniplatformele ( $MPL_1, MPL_2, MPL_3$ ) etc., pe care se montează dispozitivele de fixare a cablurilor (F), niște piese (9) plasate la partea din spate a căruciorului, în dreptul fiecărui canal, prin care se conduc cablurile și se blochează cu pana (10) în partea inferioară, în scopul de a le conduce prin furcile de pe

platforma fixă, o extensie a platformei căruciorului (6) unde sunt plasate bolțurile (7) pentru împachetare, câte două în dreptul fiecărui culoar și furcile cauciucate (8), pentru începutul împachetării și pauzele intermitente în procesul împachetării.

-cablurile de pe suportii ( $SK_1$ ,  $SK_3$ ) sunt deviate de niște bare de pe suporti, respectiv de la capătul platformei fixe (PF) și sunt conduse prin inelele (I) de la capătul platformei până pe miniplatformele (MPL) de pe cărucior, aflat în apropiere, unde sunt fixate în dispozitivele de blocare (F) iar apoi coborâte prin poziția (9) unde se blochează cu pana de cauciuc (10).

-cablurile de pe suportul ( $SK_2$ ) sunt conduse pe sub tija (11) montată în proximitatea unui rând de furci, pe oricare din aliniamentele de cabluri sau puțin în aval, în suportii elastici (12) de pe marginea platformei sub nivelul furcilor, sunt conduse apoi prin furcile din imediata apropiere și apoi vor fi poziționate pe cărucior similar cu precedentele.

-când avem cablaje la care trebuie configurată ruta ( $R_2$ ), firele în cauză sunt trase pe culoarele pare, II, IV, VI,... de pe platformă pe sub o tijă (11) apoi se fixează pe culoarele impare (I, III, V...) pe cărucior și deviate la capătul acestuia prin furcile cauciucate (13) și (14) pe culoarele (II, IV, VI,...) de pe platformă, ruta punctată ( $R'_2$ ), fiind blocate în poziția (9) prin pana (10) iar în momentul în care se ajunge la linia „0” se comută manual firele de pe furcile cauciucate (13) și (14) pe culoarele (I, III, V,...) de pe platforma fixă (PF) prin coborârea lor de pe cărucior prin pozițiile (9) unde se blochează cu pana de cauciuc (10), în continuarea deplasării căruciorului cablurile de pe ruta ( $R_2$ ) parcurg culoarele (I, III, V,...) de pe platformă, între punctul („0”) și cărucior, partea până la punctul „0” rămânând pe culoarele pare, unghiul de trecere de pe un culoar pe altul fiind suficient de mic față de direcția de deplasare pentru ca firele să poată aluneca printre furci.

-când avem în configurația cablajului și ruta ( $R_3$ ) firele acesteia se alimentează îndoite la punctul de ramificație, iar îndoitura se conduce, o parte pe culoarul impar, altă parte pe culoarul par pe sub o tijă (11) până pe cărucior agățând-o de furcile (13) și (14) împreună cu ruta ( $R_2$ ), de unde se conduce prin pozițiile (9) blocându-le cu pana (10).

-realizarea bifurcației cu cele 3 matisări la punctul („0”) și operațiile finale se fac în următoarele etape:

- a) -oprire căruciorului cu partea din spate imediat după linia („0’')
- b) -descărcare cablurilor de pe ruta ( $R_3$ ) de pe cărucior și agățarea buclei în brațul furcii de la punctul („0’')
- c)-fixarea capetelor cablurilor rutei ( $R_3$ ) la poziția prescrisă în dispozitivele (F) de pe miniplatformele (MPL) de pe platforma fixă (PF)
- d)-trecerea cablurilor rutei ( $R_2$ ) de pe culoarele pare pe cele impare prin furca de la punctul („0’')
- e)-executarea unei curse necesare poziționării finale a firelor față de punctul („0’') până la un tampon (15), detașabil, aflat pe platforma fixă (PF) iar dacă avem cabluri ( $K_4$ ) de descărcat pe parcurs se face acest lucru blocându-le capetele din spate la pozițiile prescrise
- f)-introducerea unor conectori în căsuțe dacă este cazul
- g)-realizarea tuturor matisărilor cuprinse în instrucțiunile de lucru, inclusiv cele de la punctele („0’')
- h)-eliberarea capetelor de cabluri din dispozitivele de fixare (F) de pe cărucior și din piesa (9)
- i)-îndepărtarea opritorului (15), efectuarea unei curse suplimentare astfel încât cablurile de pe cărucior să cadă în întregime pe platforma fixă (PF)
- j)-eliberarea capetelor de cabluri din dispozitivele de fixare (F) de pe platforma fixă
- k)-efectuarea cursei inverse și efectuarea împachetării.

13. Clemă de blocare a cablurilor caracterizată prin aceea că este formată din fălcile (1) și (2) cu secțiunea în formă de U, primul mai îngust al doilea mai larg, cel îngust intrând în cel larg, care au practicat pe fiecare braț al ambelor fălci câte un șliț ovalizat, montate pe un ax (3) în partea inferioară, ale cărui capete sunt introduse în niște găuri din pastilele identice (7) așezate simetric, fălcile sunt acționate de un arc elicoidal (8), tensionat, montat pe axul (3), prin capetele rectilinii ale acestuia, care acționează pentru deschiderea fălcilor și închiderea fantei ( $F_n$ ) a

șlițurilor de pe brațele acestora, ansamblul se montează în sectorul (E<sub>i</sub>) prin plasarea ansamblului celor două pastile (7), conținând clema montată, în frezarea dreptunghiulară practică în acesta unde se prinde cu șuruburile cu cap înecat (4), șaibele (5) și piulițele (6), iar în stare de repaos fălcile se deschid până ce partea posterioară a acestora se sprijină pe partea interioară a pastilelor (7), iar pe fălcile (1) și (2) sunt aplicate aripioarele de material plastic (9) cu scop ergonomic și estetic care au 2 cepuri (c) care pătrund în găurile prevăzute în fălci după care sunt turtite termic pentru a asigura fixarea.

484

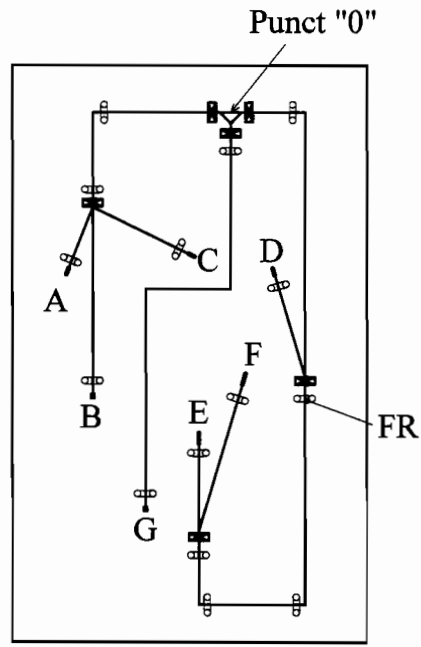


Fig. 1

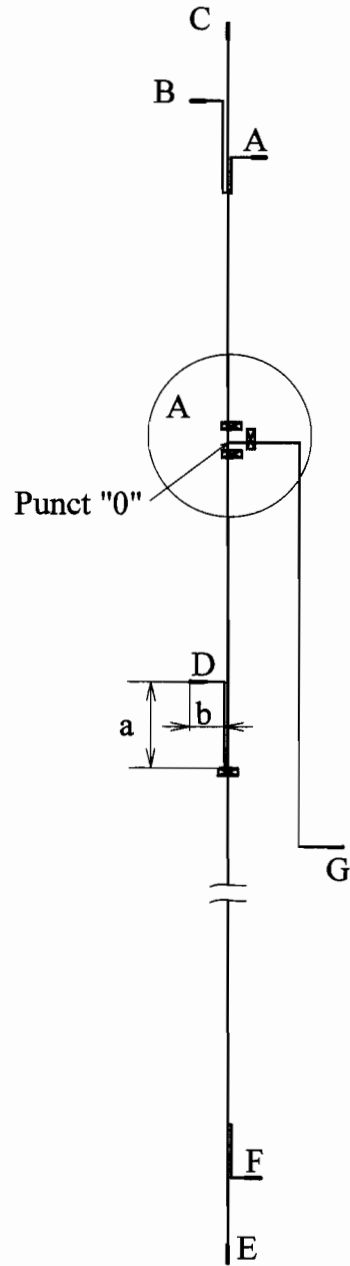


Fig. 2

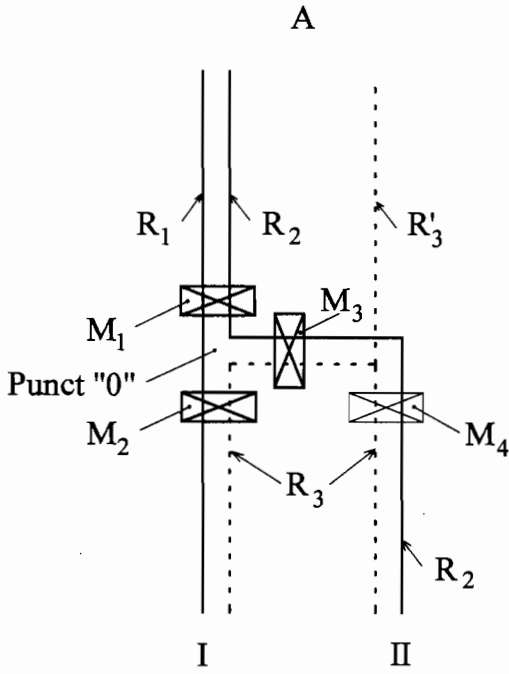


Fig. 3



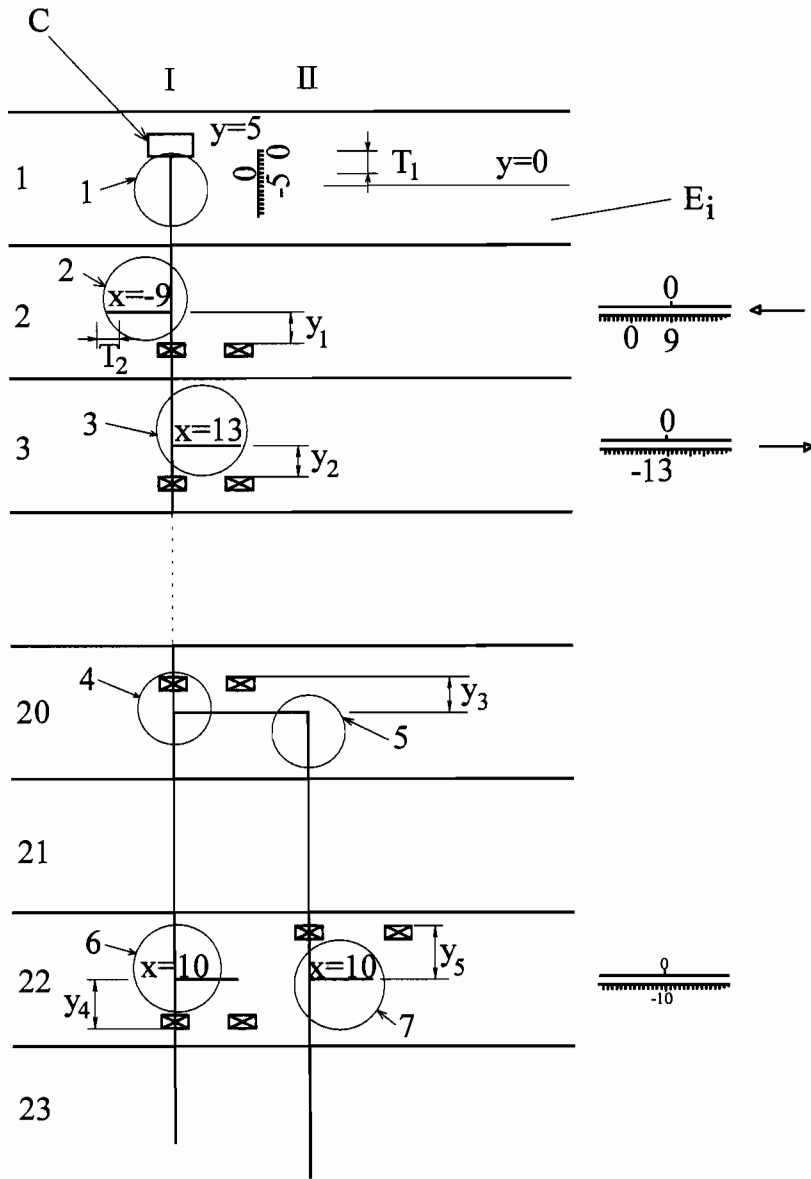


Fig. 4

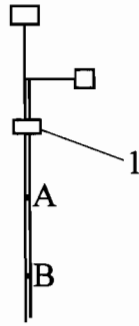


Fig. 5

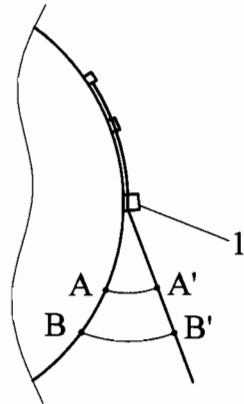


Fig. 6

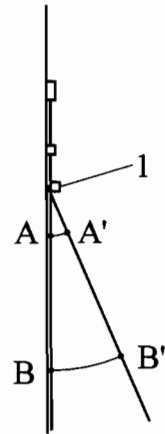


Fig. 7

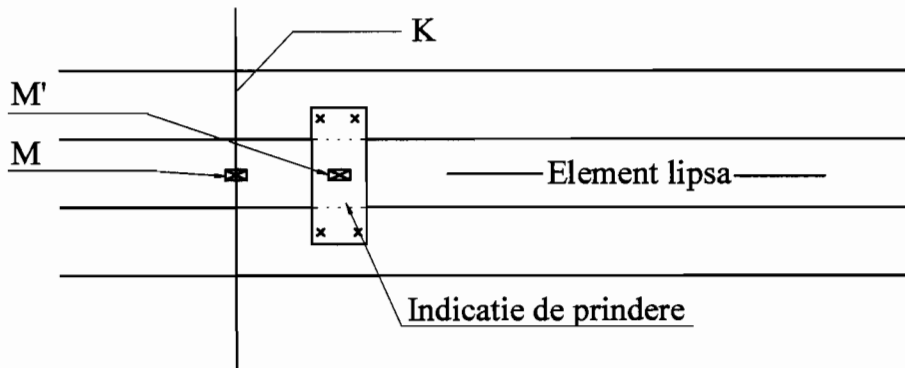


Fig. 8

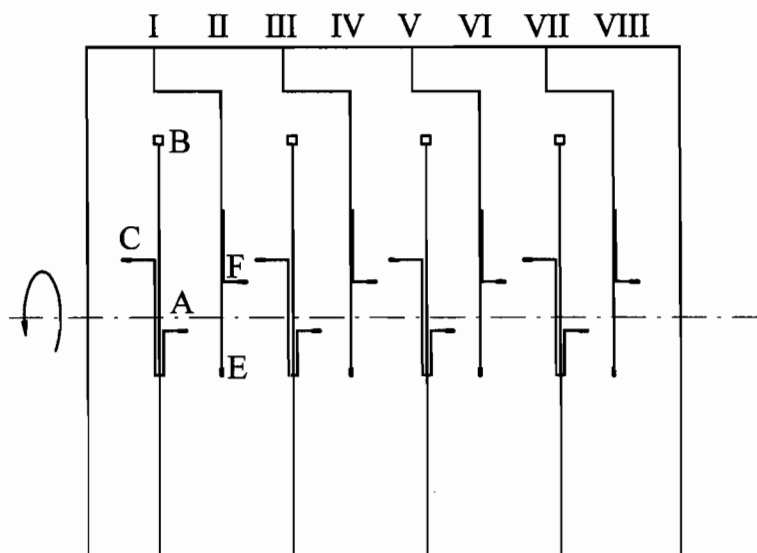


Fig. 9

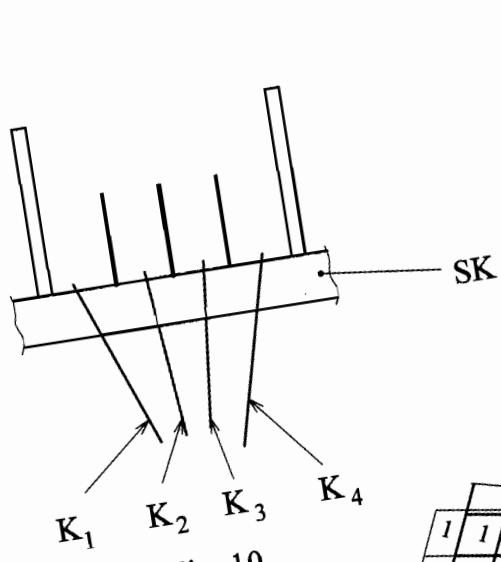


Fig. 10

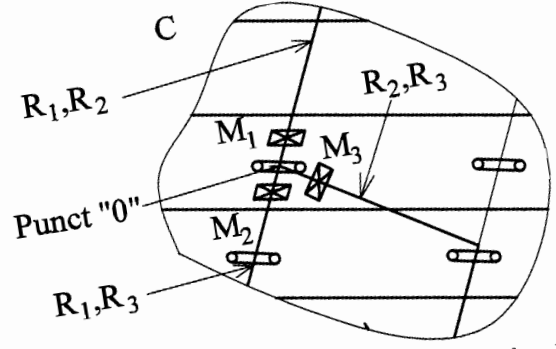


Fig. 12

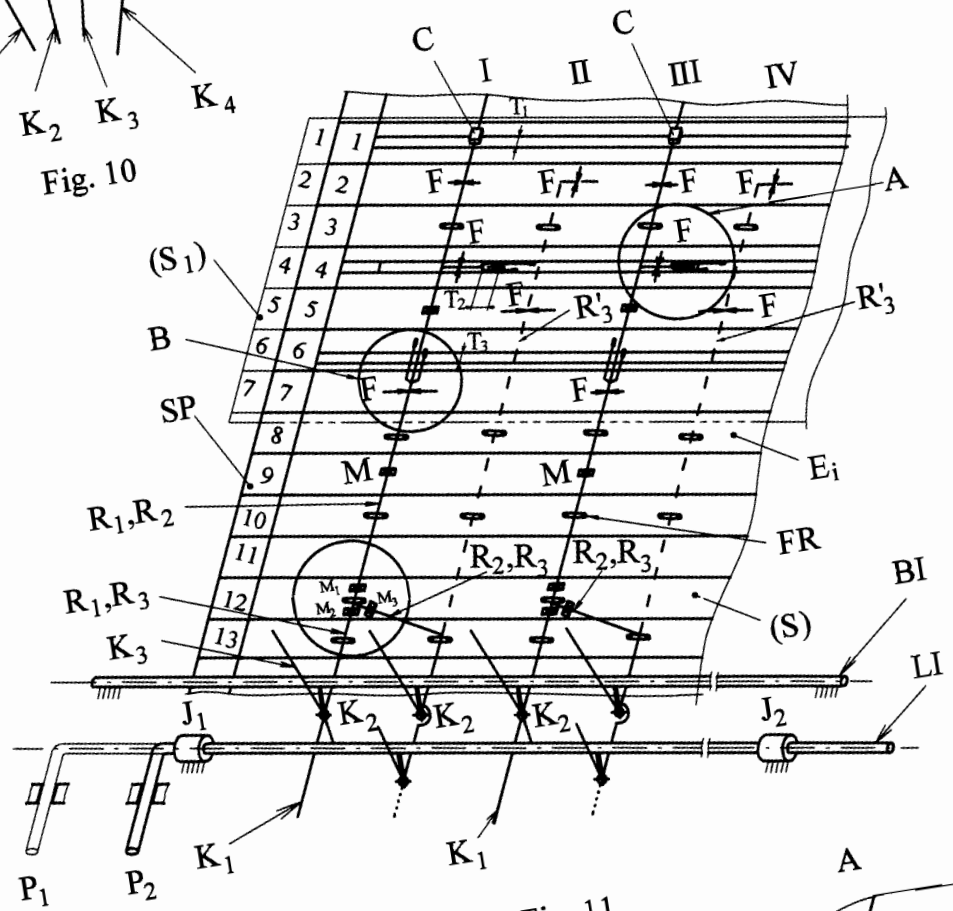


Fig. 11

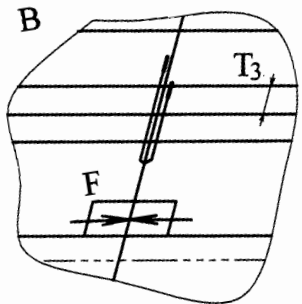


Fig. 13

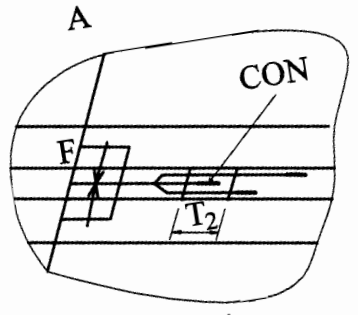
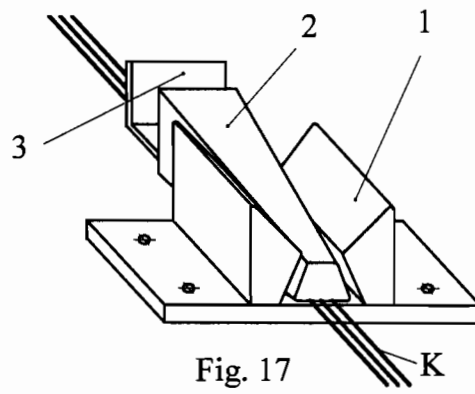
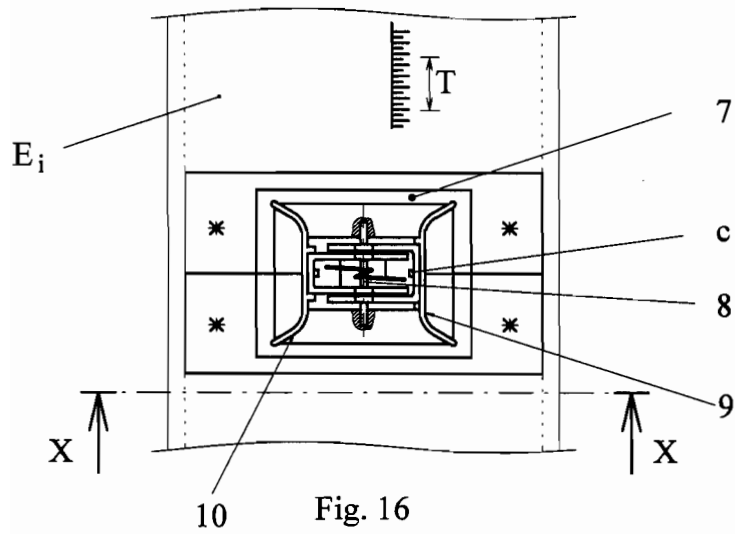
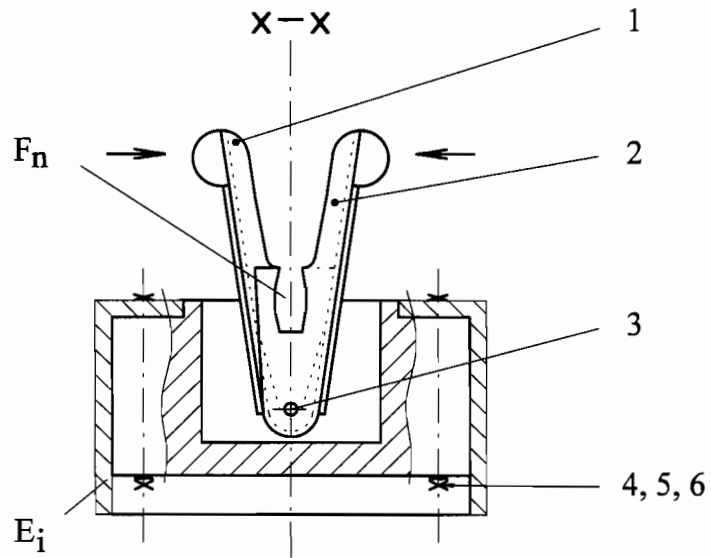


Fig. 14



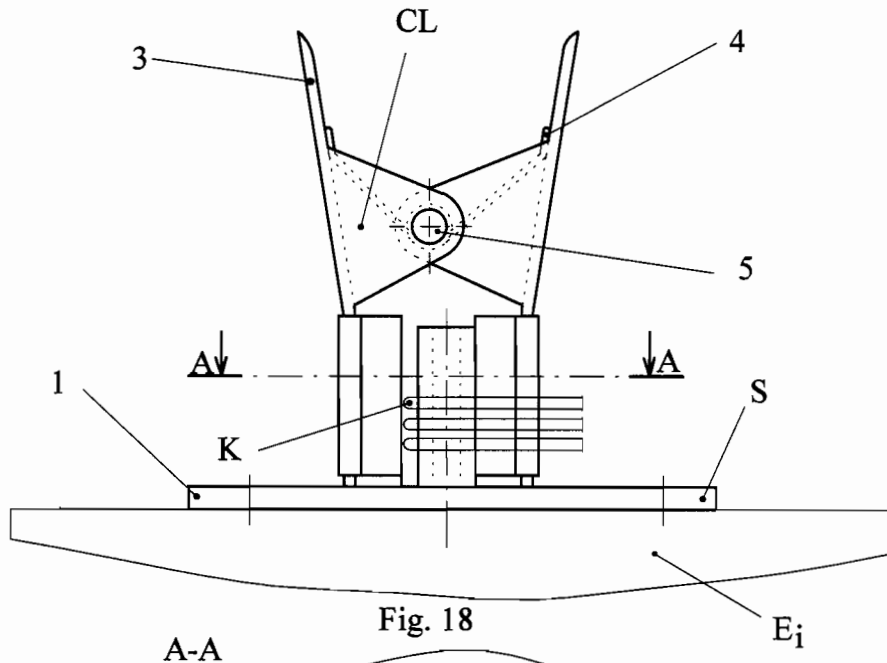


Fig. 18

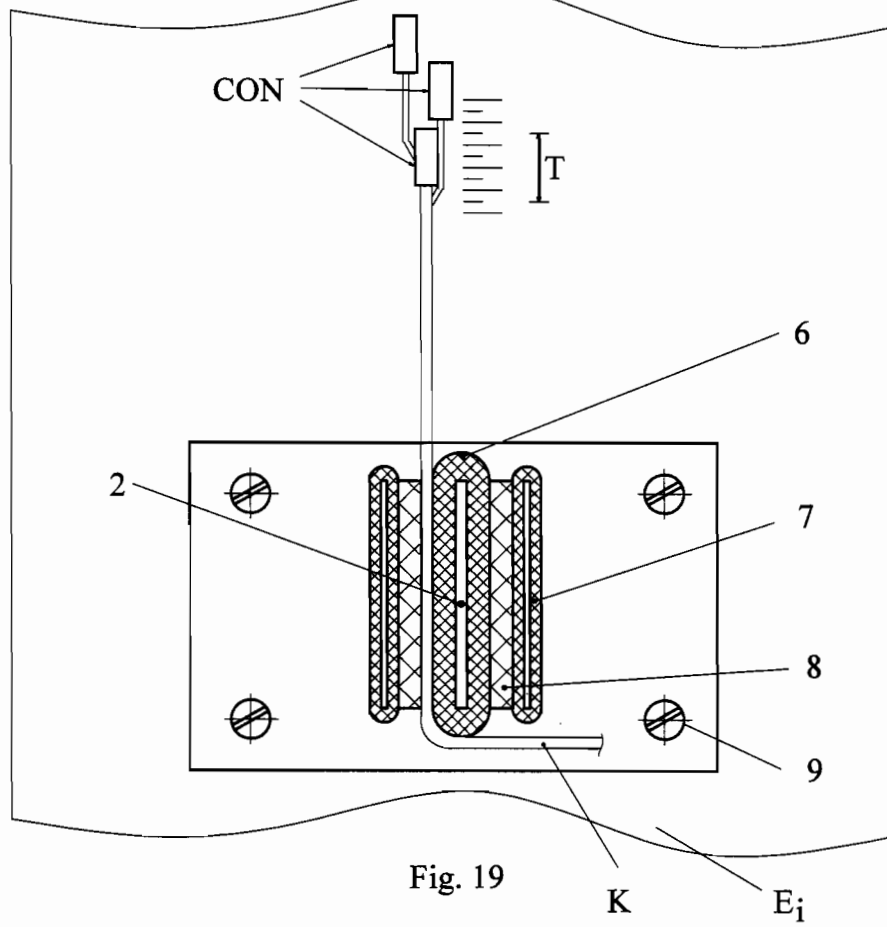


Fig. 19

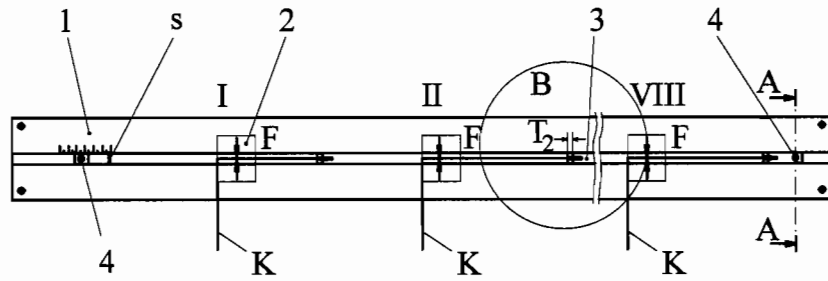


Fig. 20

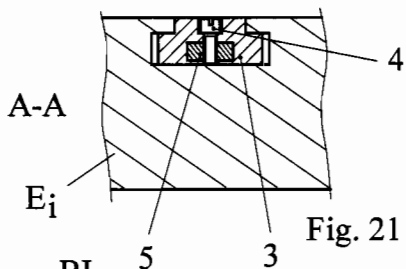


Fig. 21

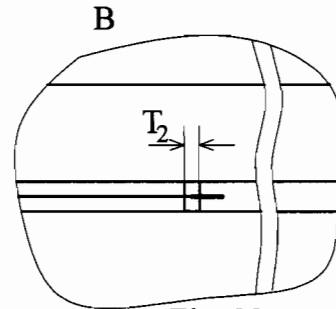


Fig. 22

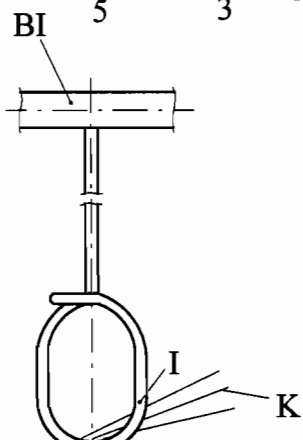


Fig. 23

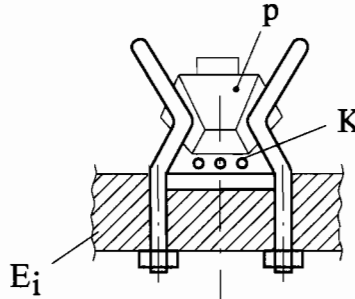


Fig. 25

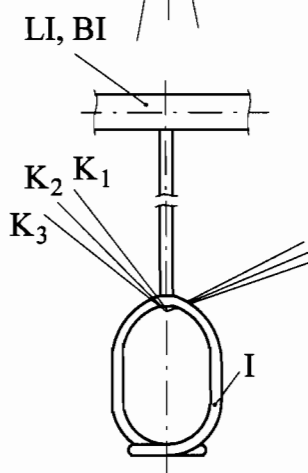


Fig. 24

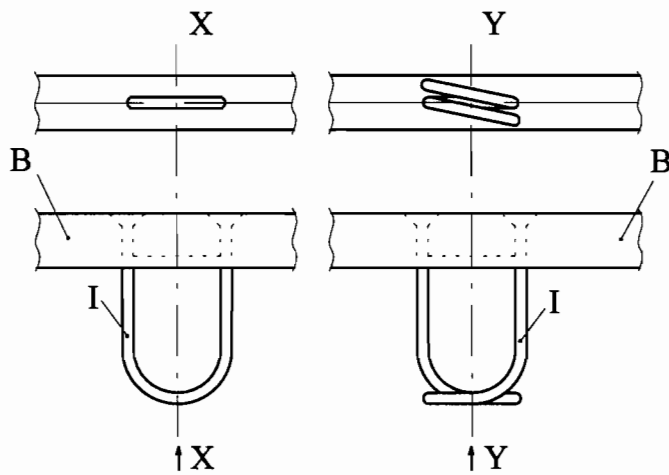


Fig. 26

Fig. 27

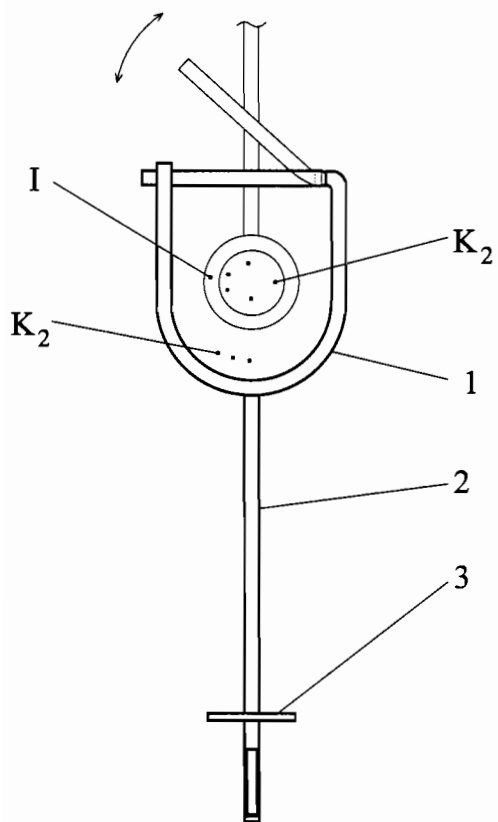


Fig. 28

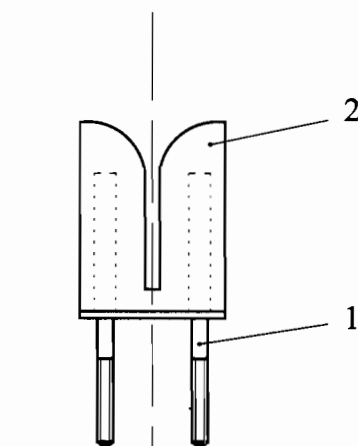


Fig. 30

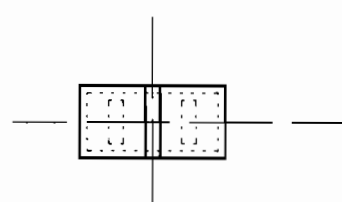


Fig. 31

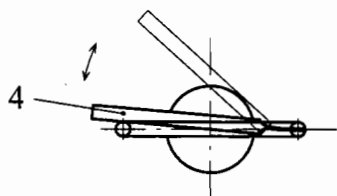


Fig. 29

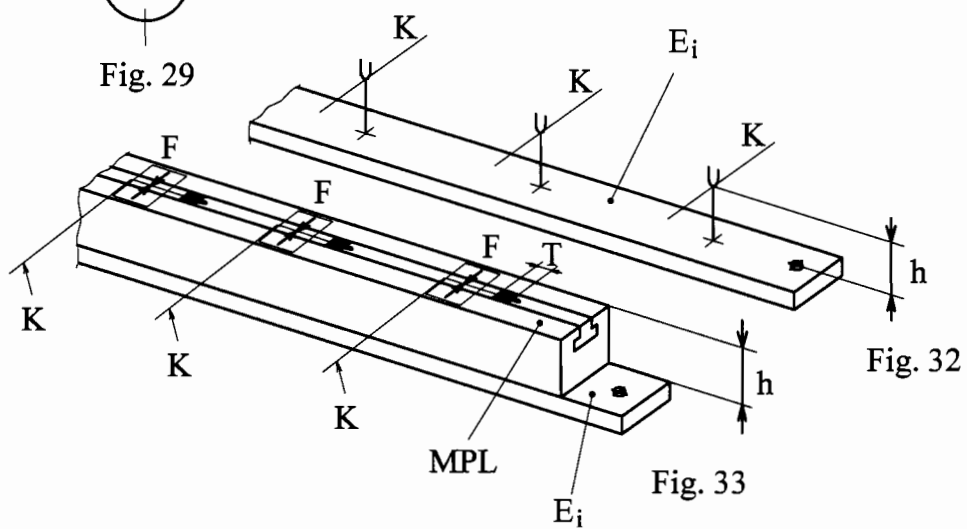


Fig. 32

Fig. 33

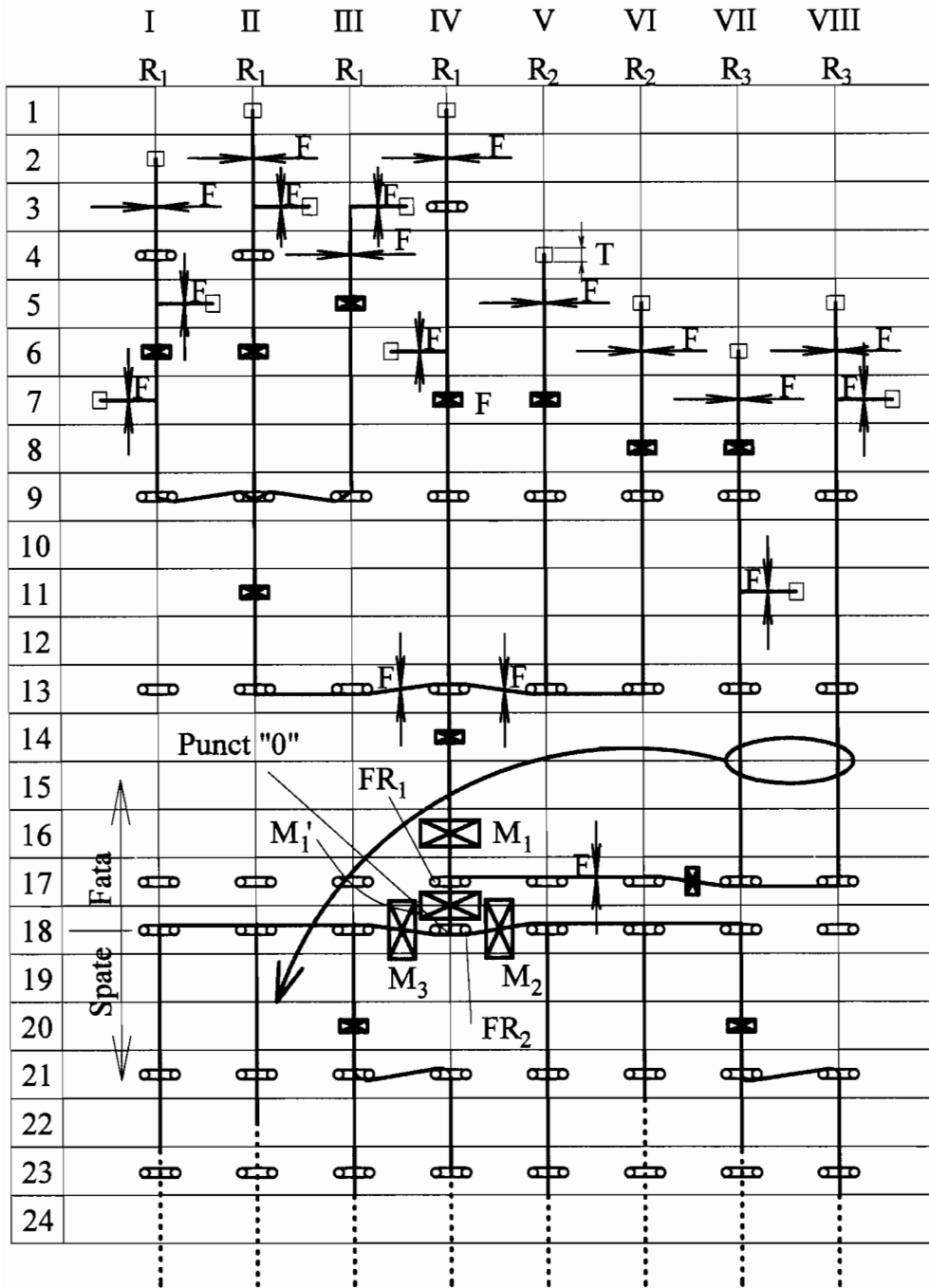


Fig. 34



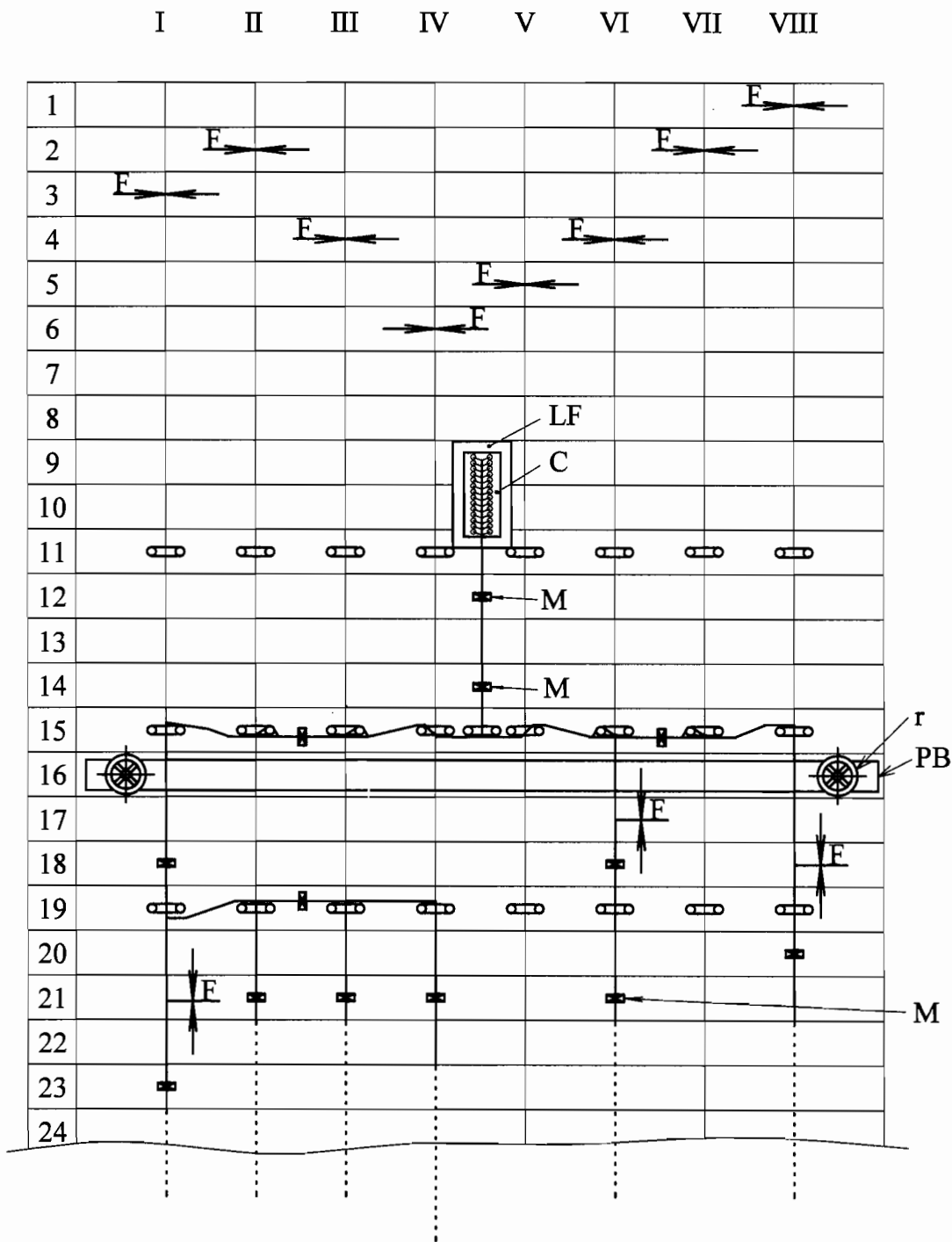


Fig. 35

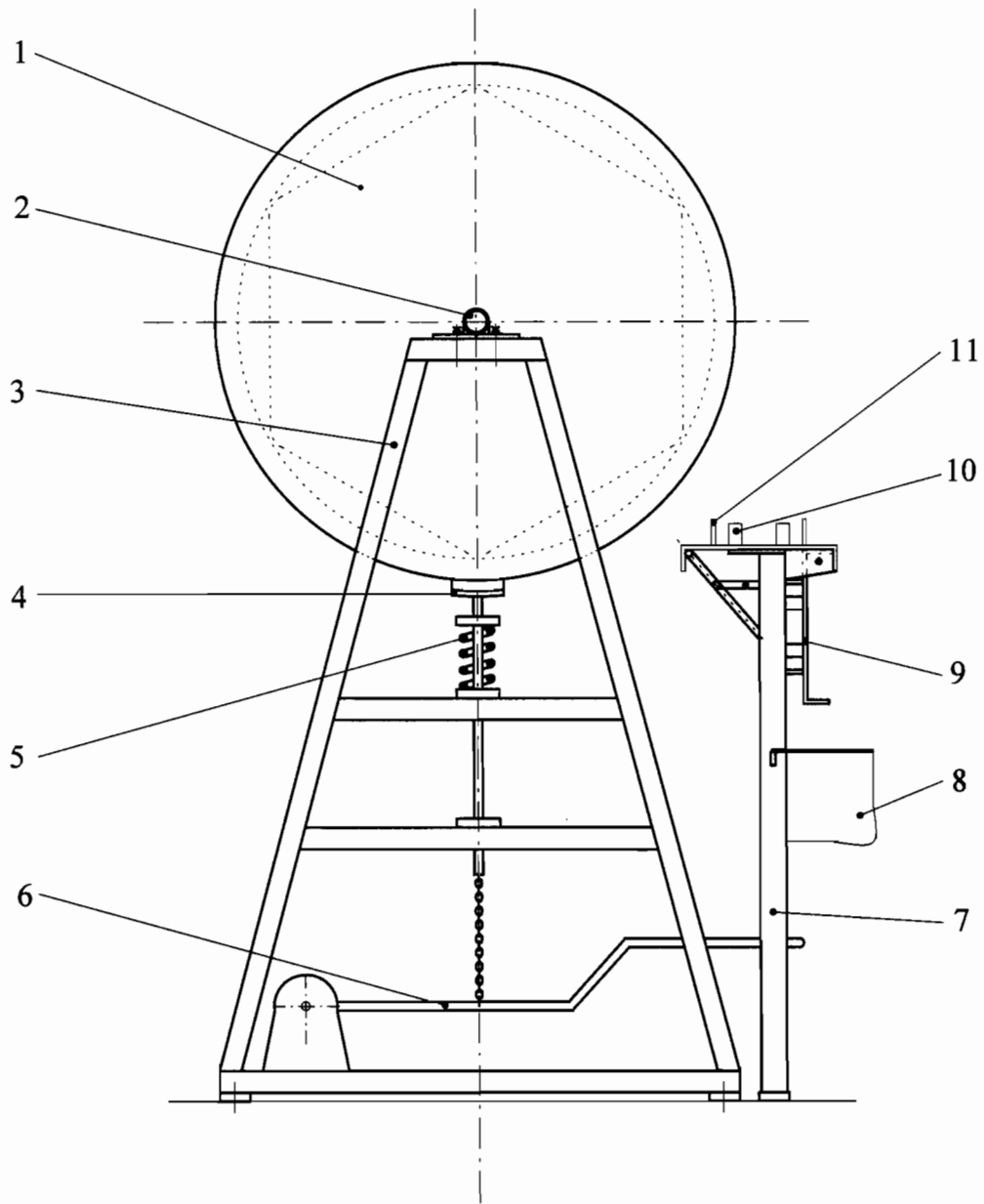


Fig. 1.1

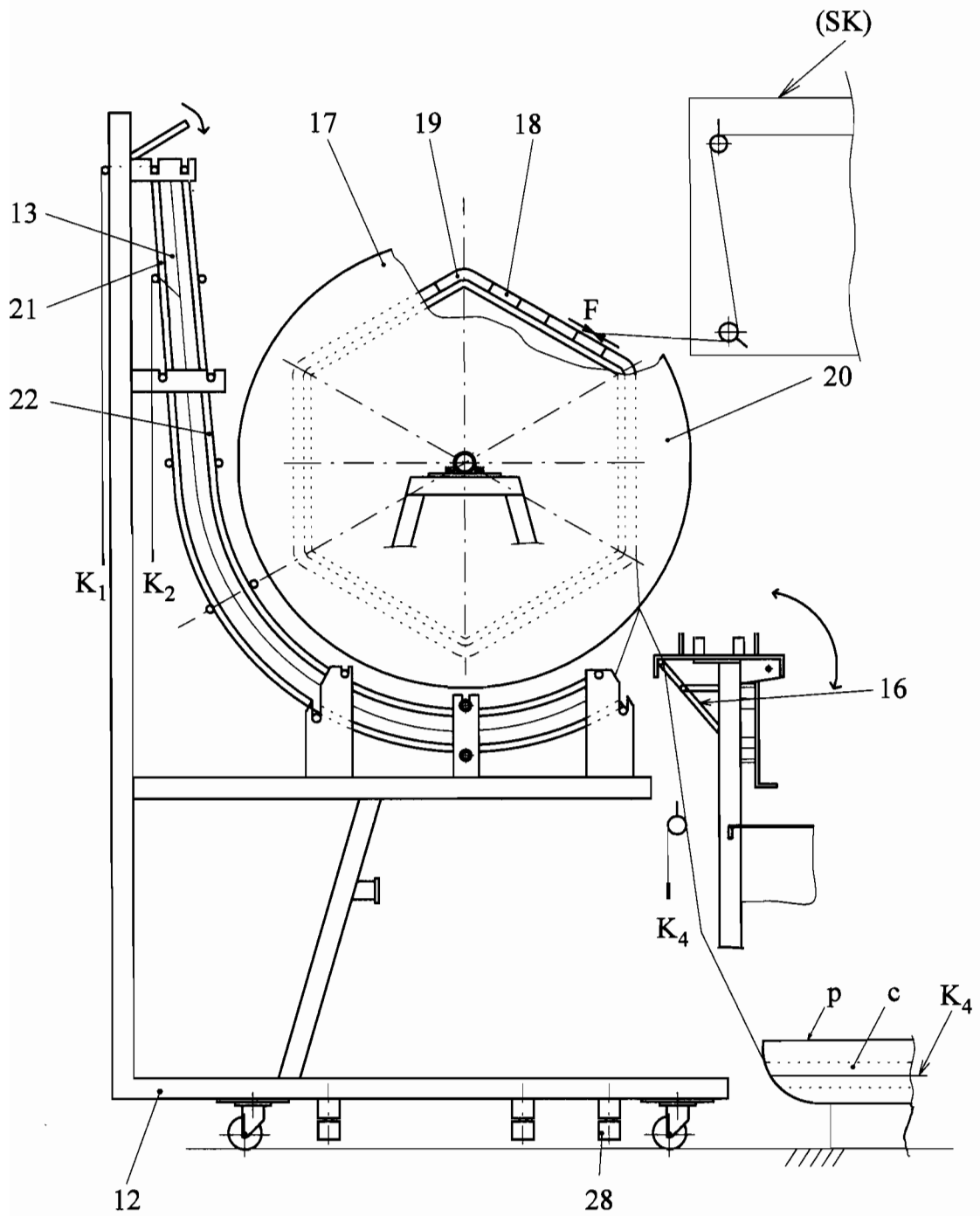


Fig. 1.2

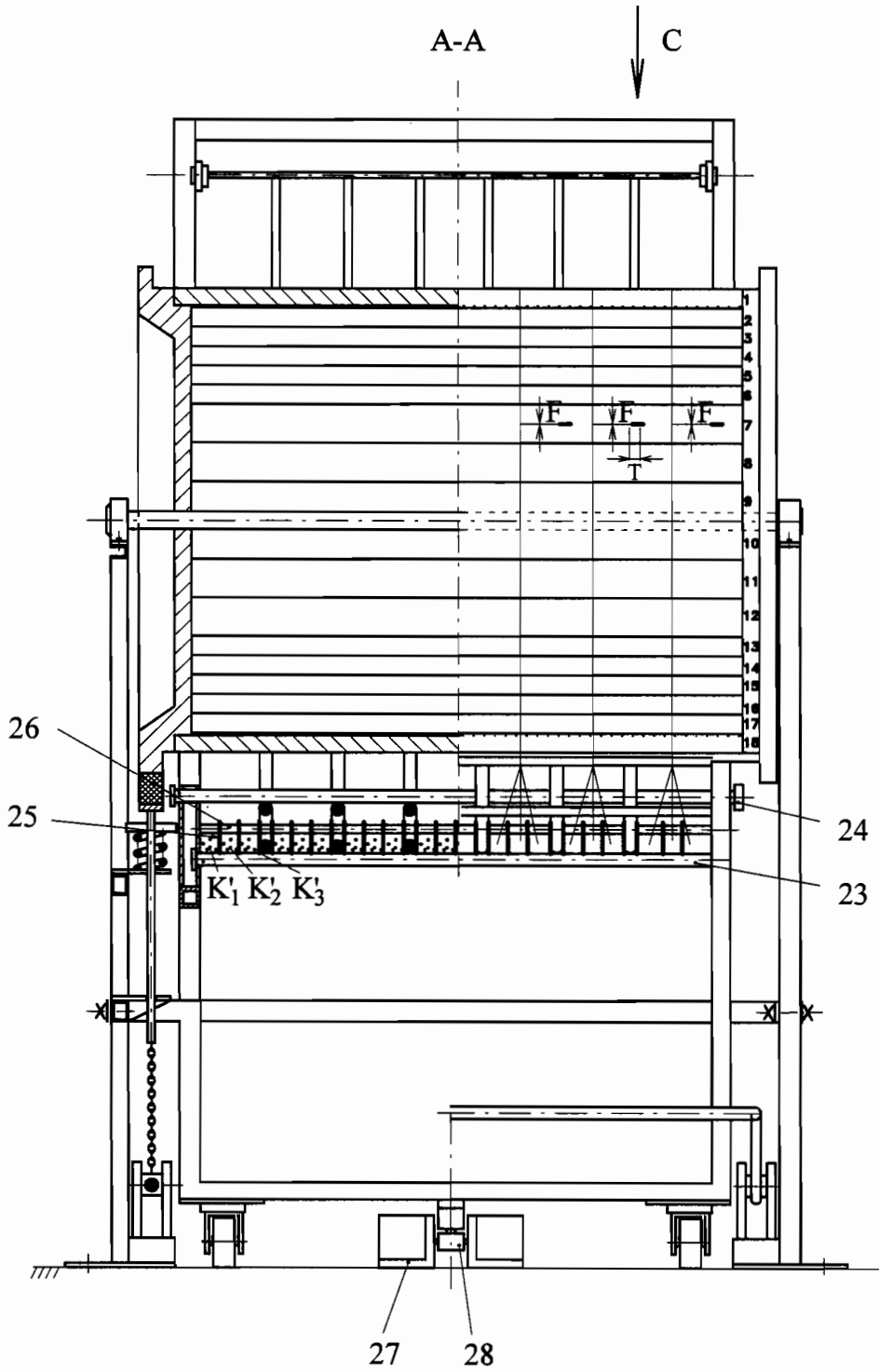


Fig. 1.3

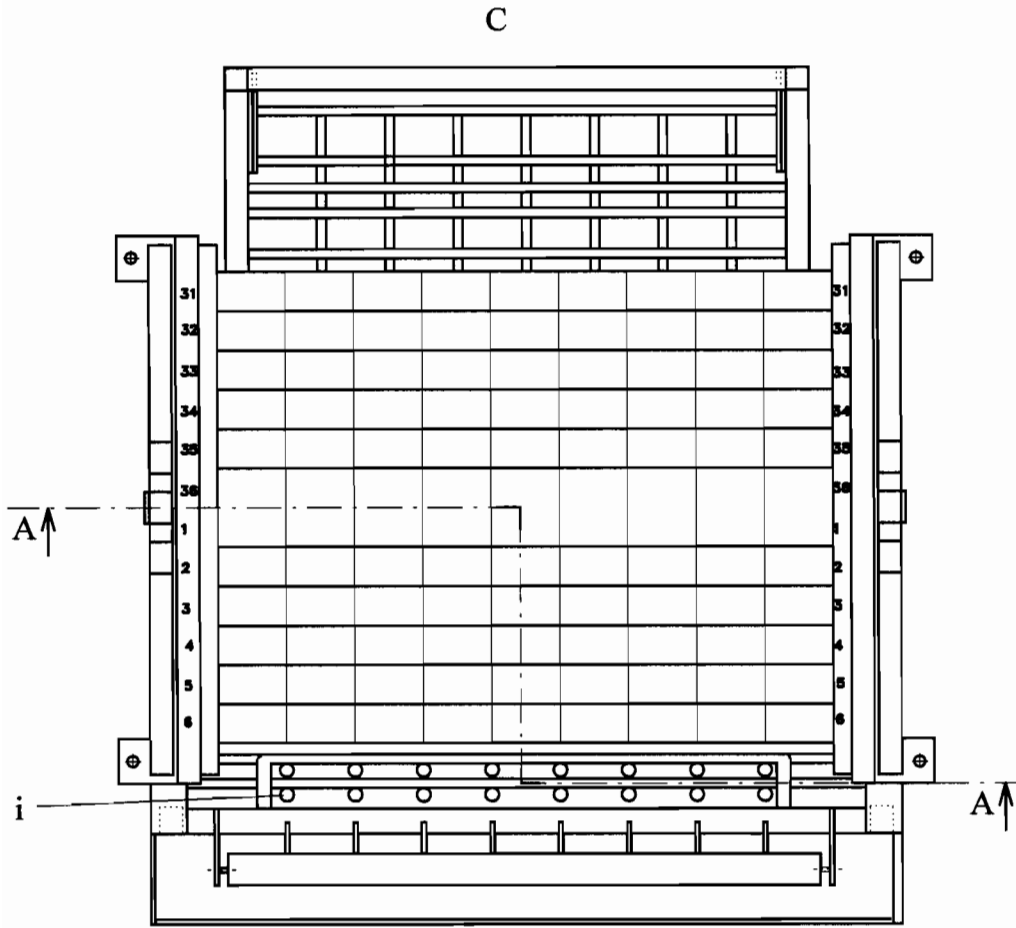


Fig. 1.4

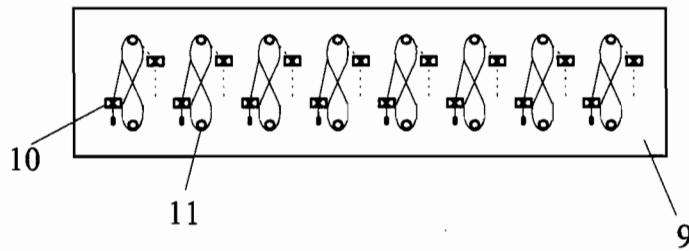
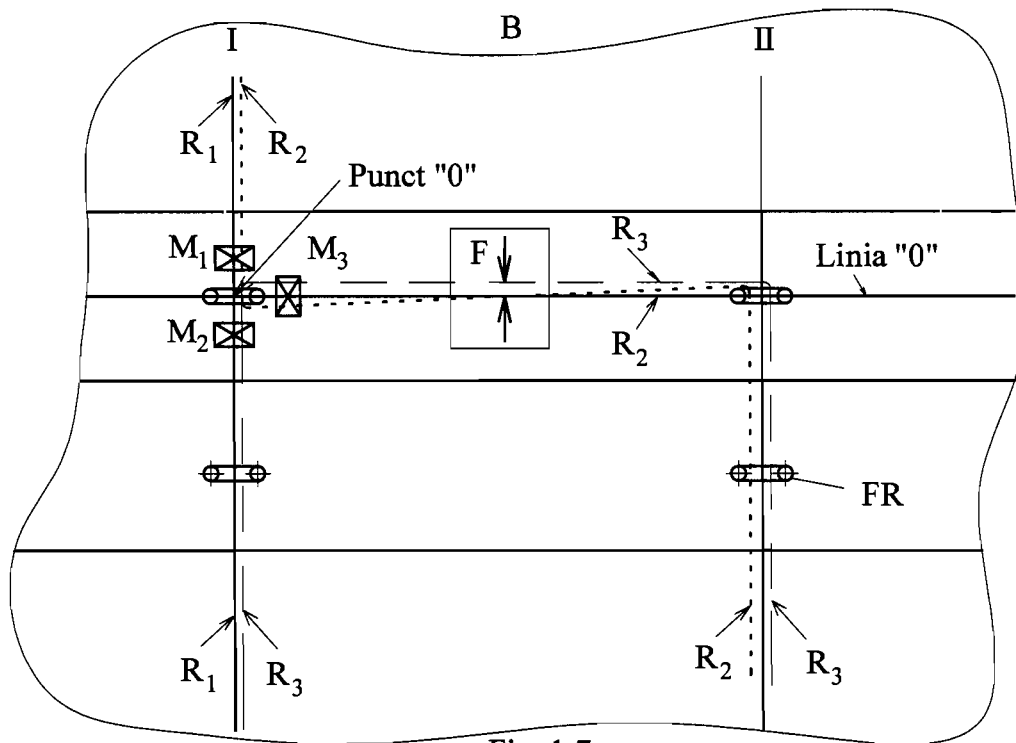
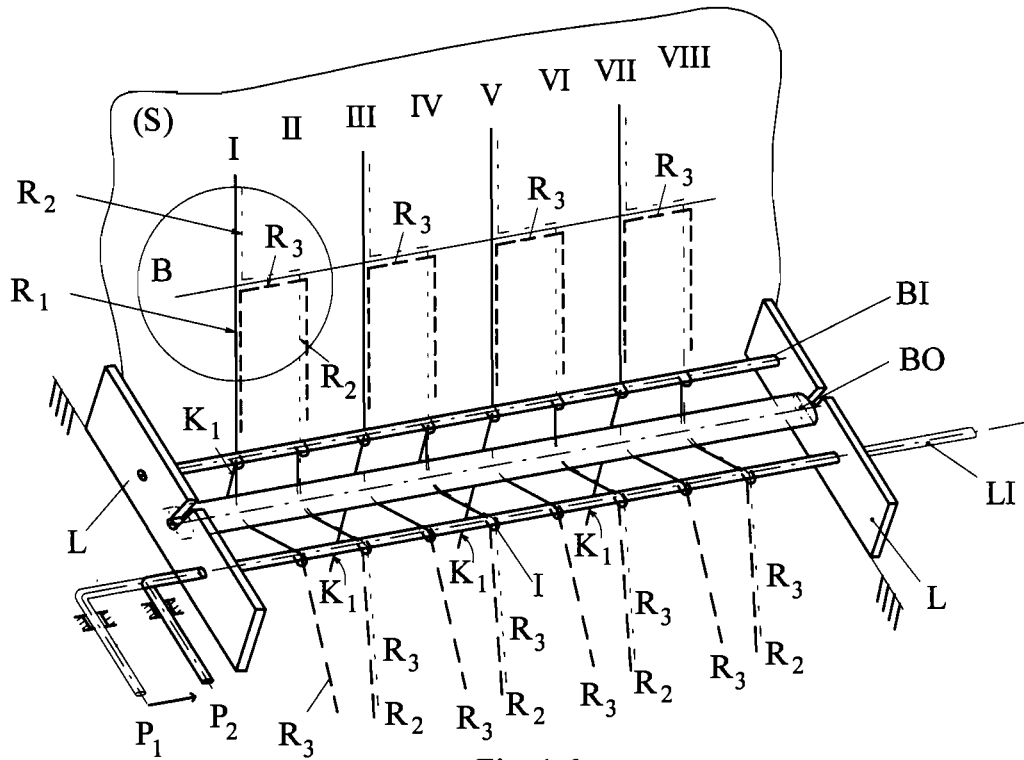


Fig. 1.5



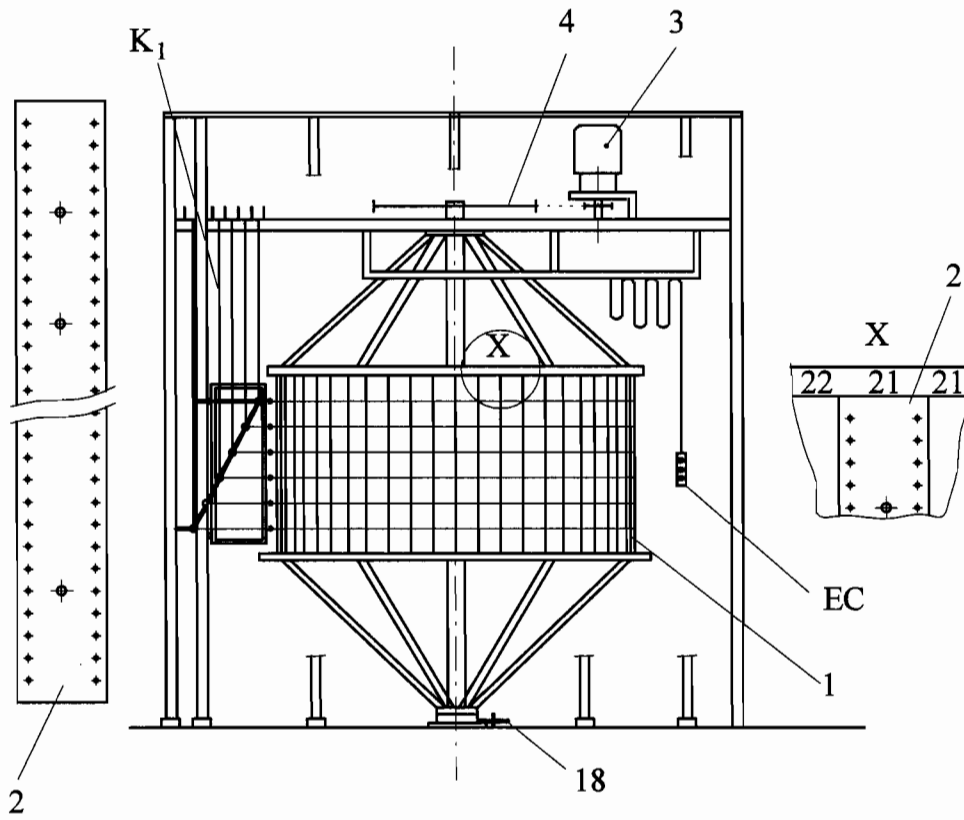


Fig. 2.1

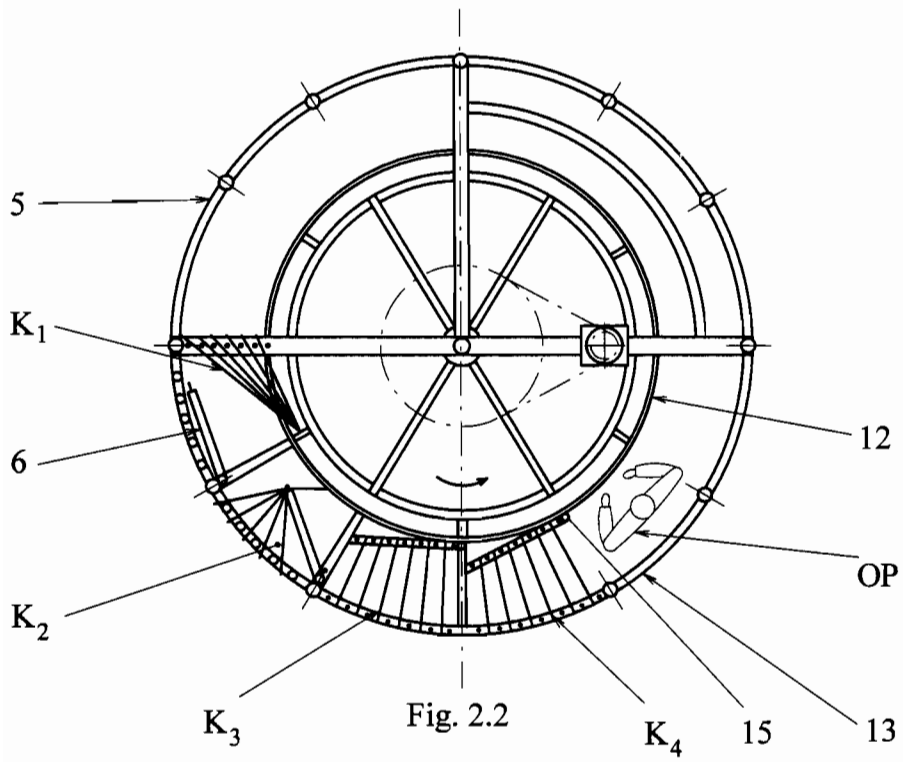


Fig. 2.2

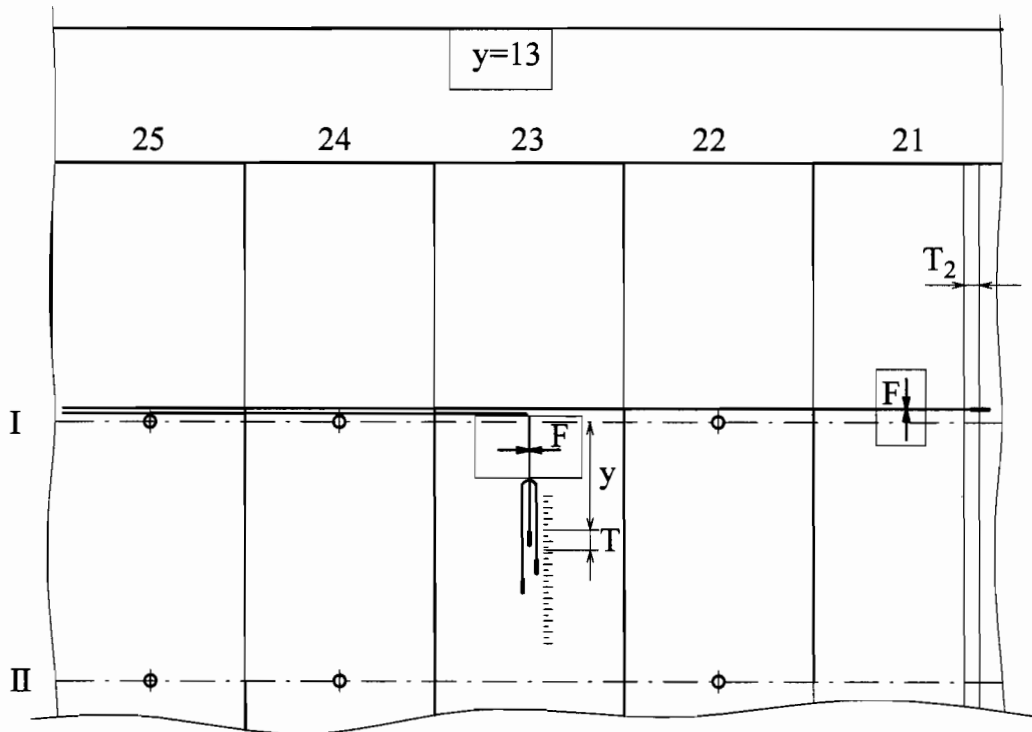


Fig. 2.3

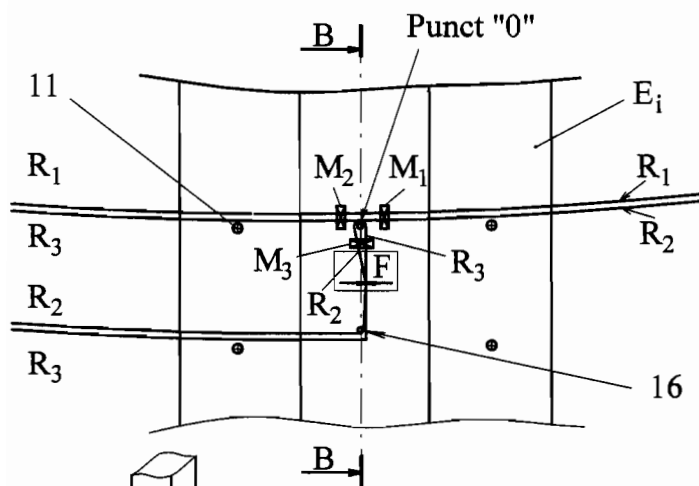


Fig. 2.4

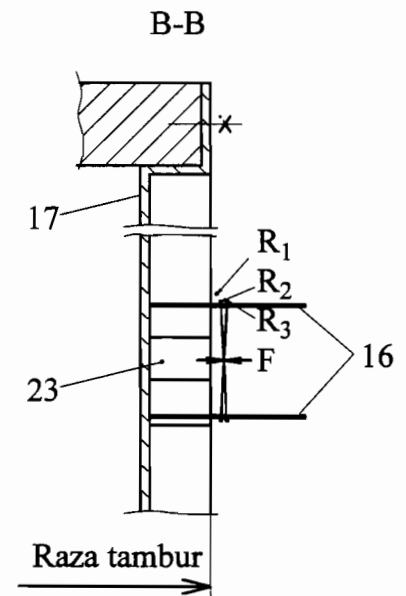


Fig. 2.5

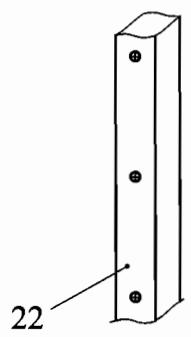


Fig. 2.6



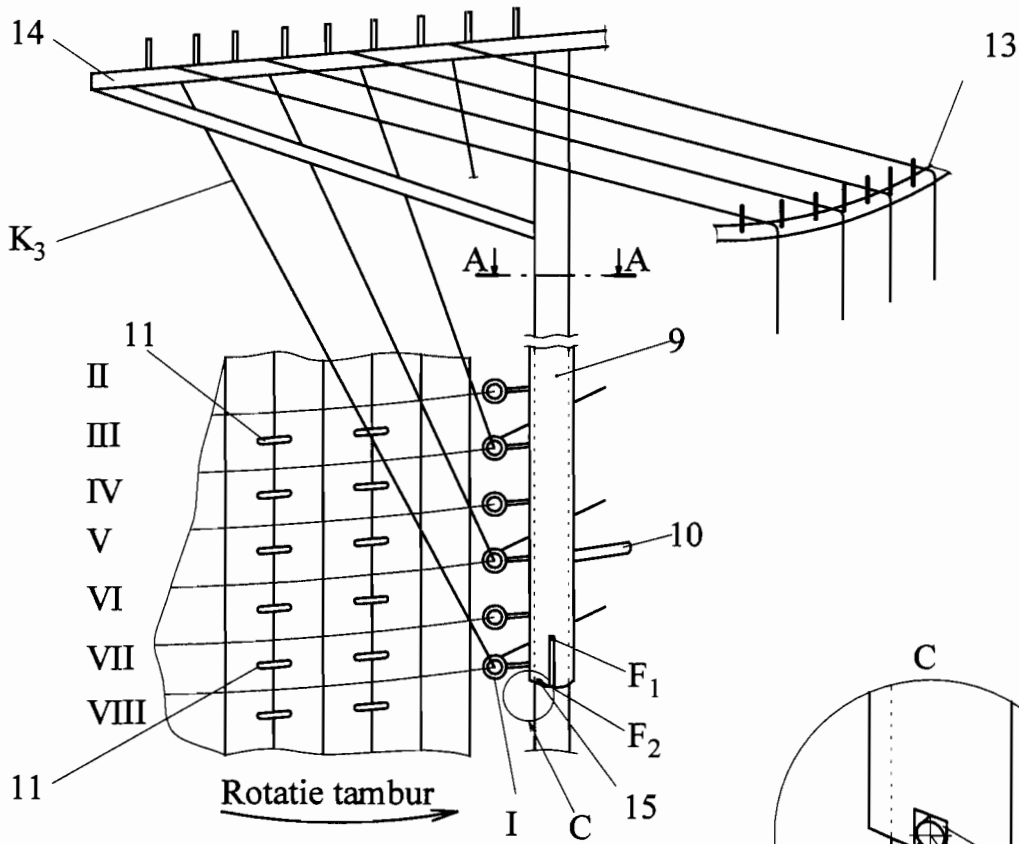


Fig. 2.7

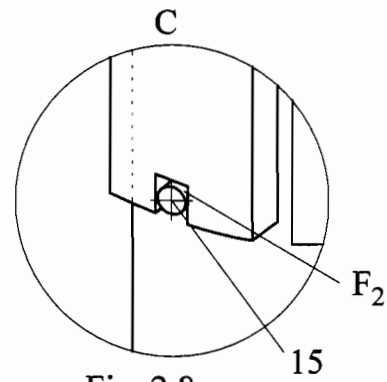


Fig. 2.8

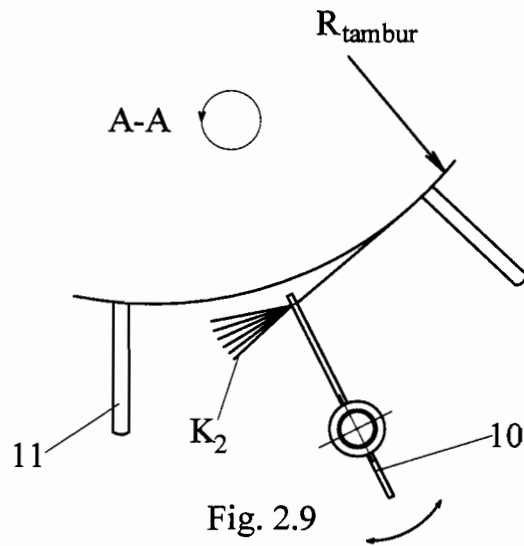


Fig. 2.9

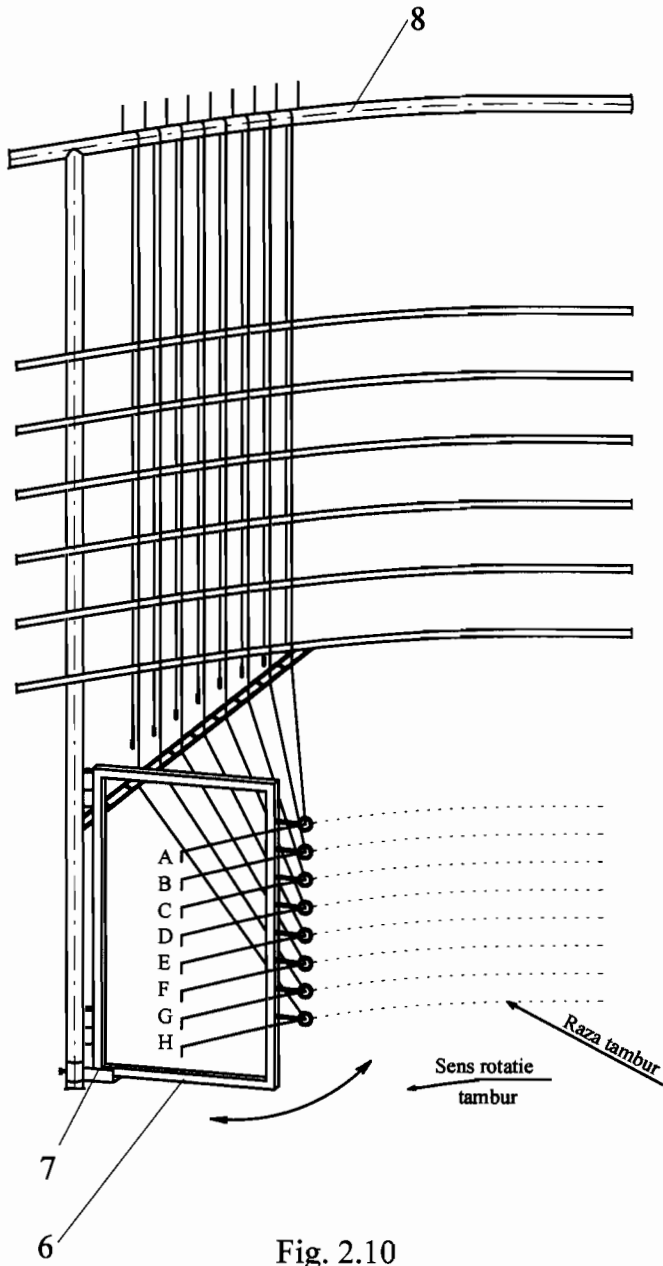


Fig. 2.10

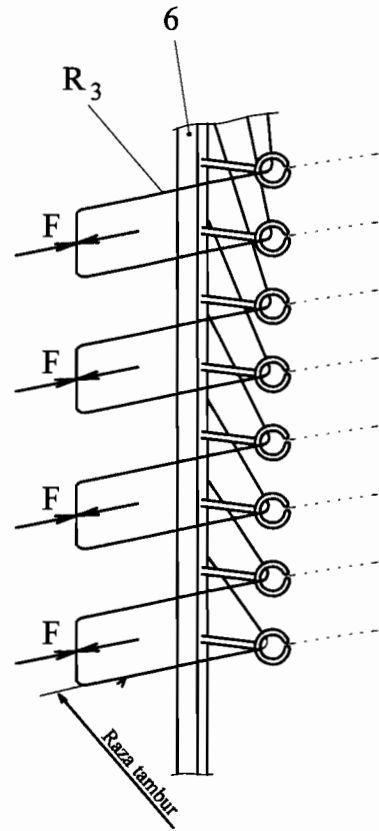


Fig. 2.11

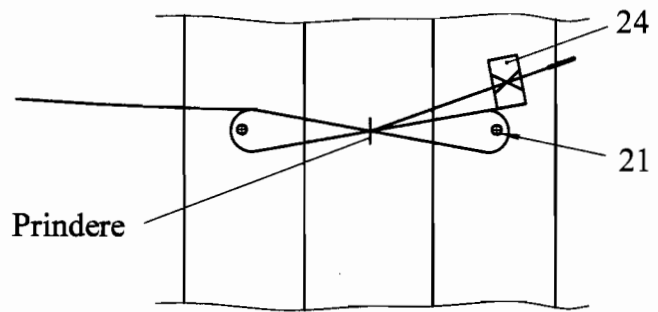


Fig. 2.12

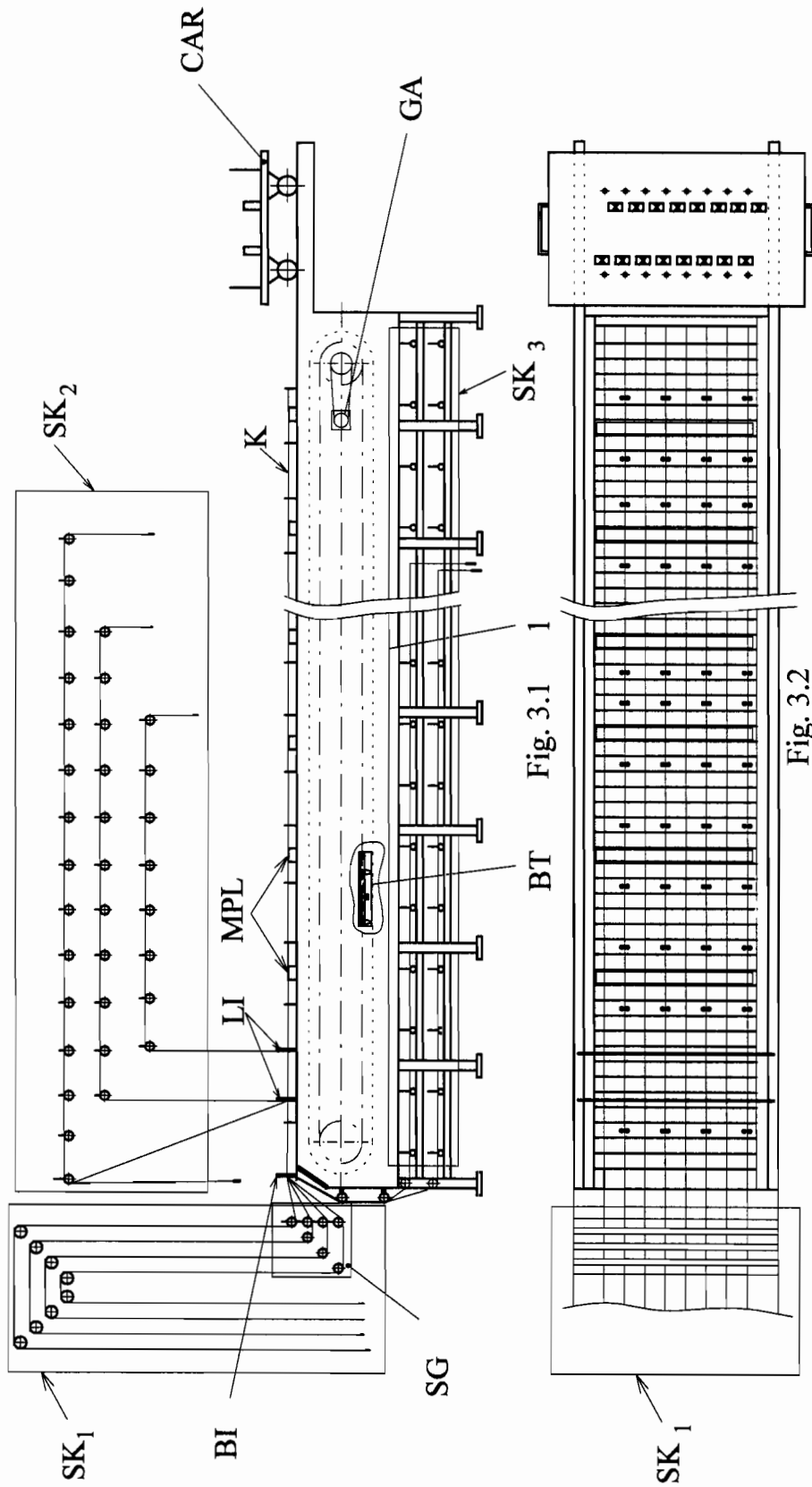


Fig. 3.1

Fig. 3.2

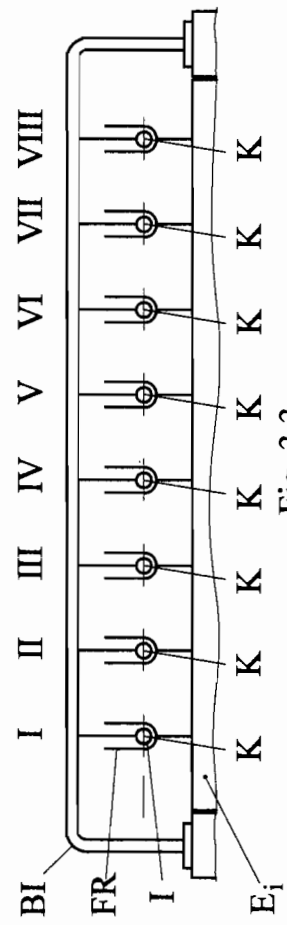


Fig. 3.3

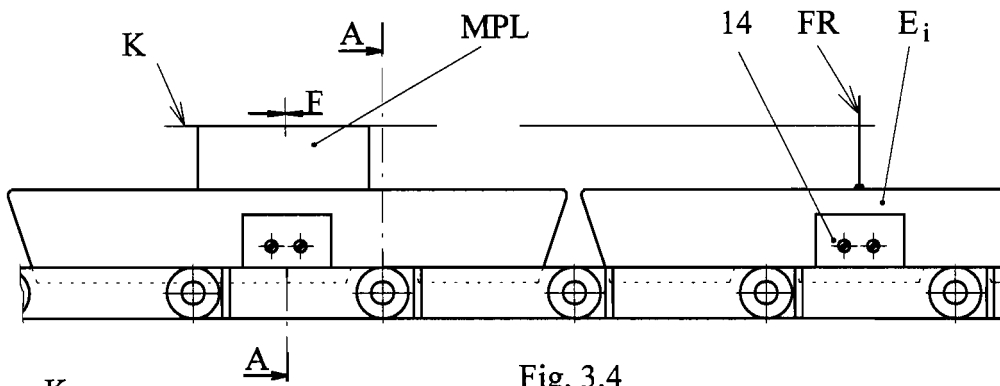


Fig. 3.4

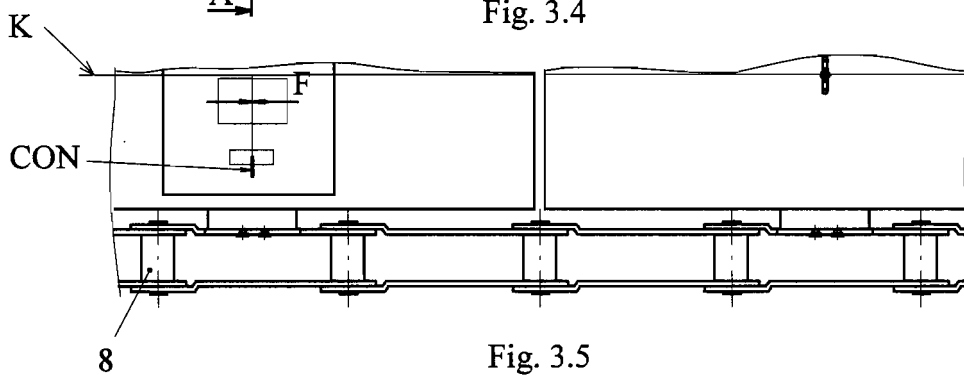


Fig. 3.5

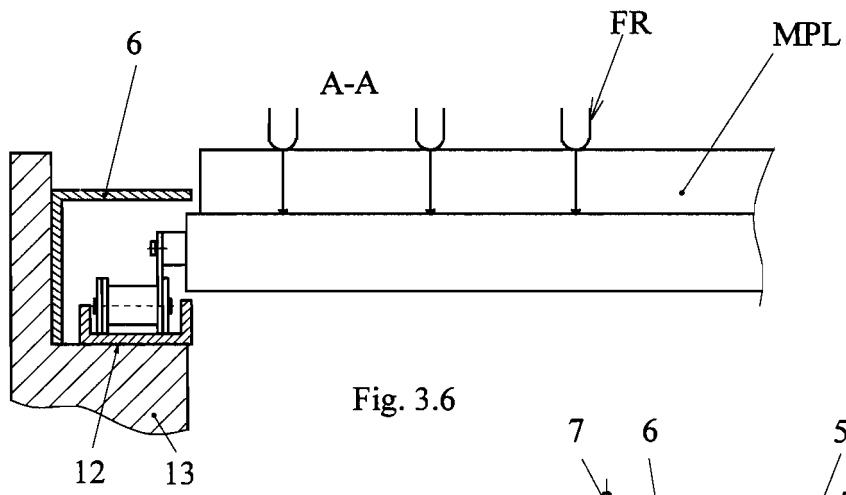


Fig. 3.6

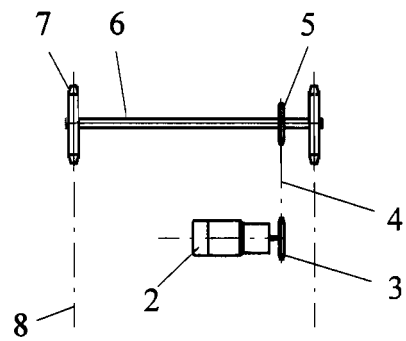


Fig. 3.7

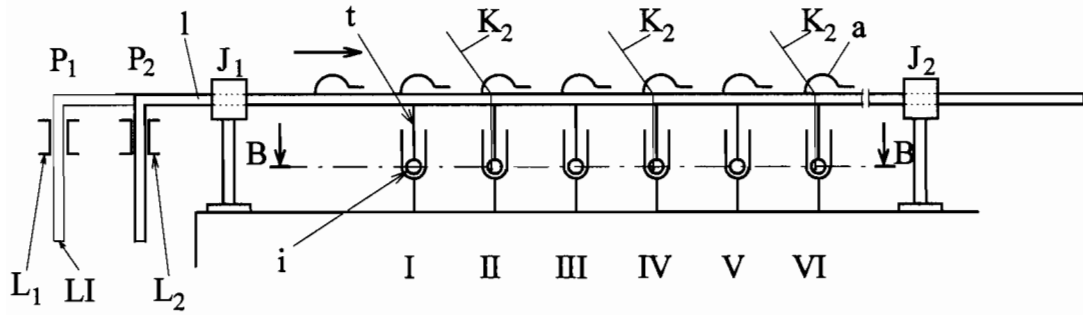


Fig. 3.8

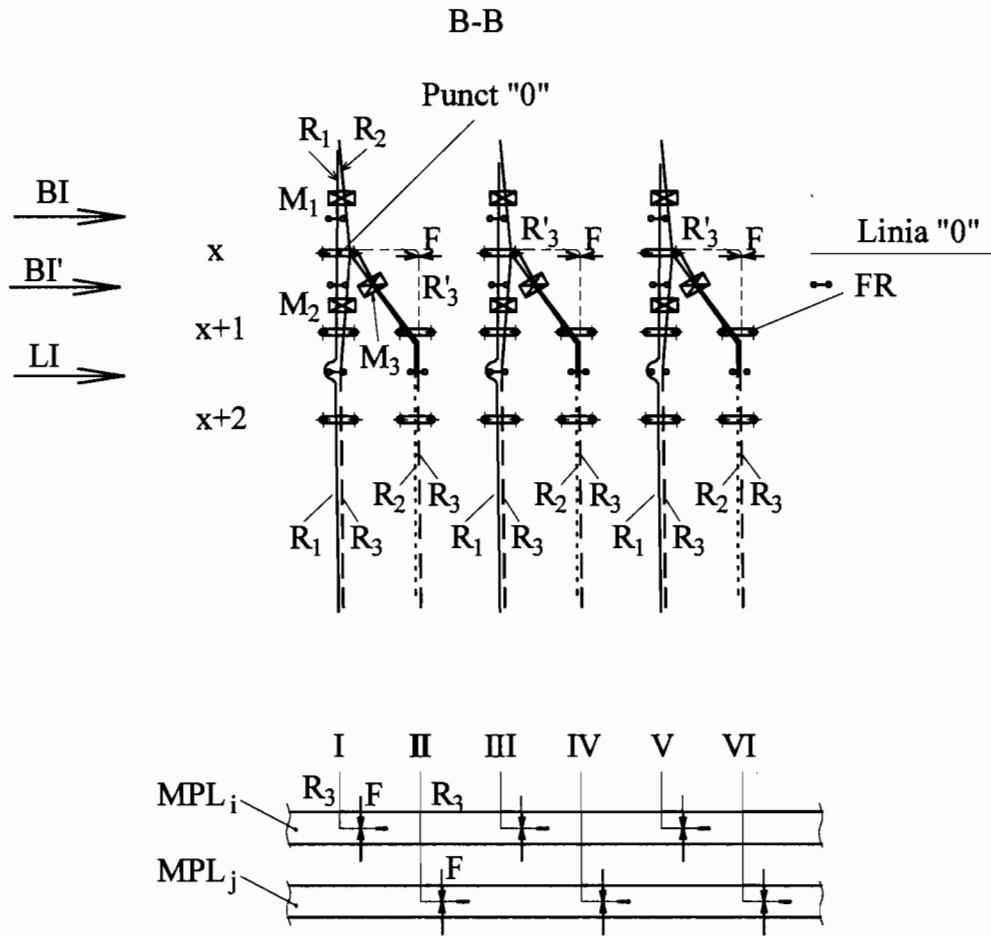


Fig. 3.9

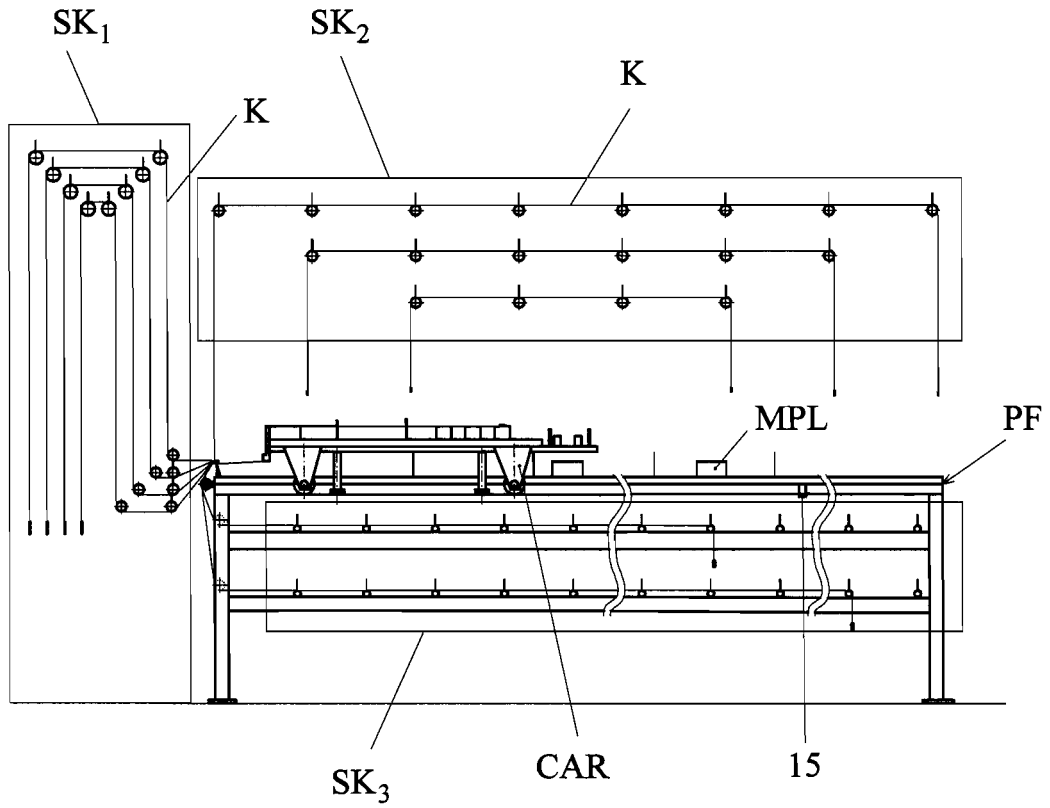


Fig. 4.1

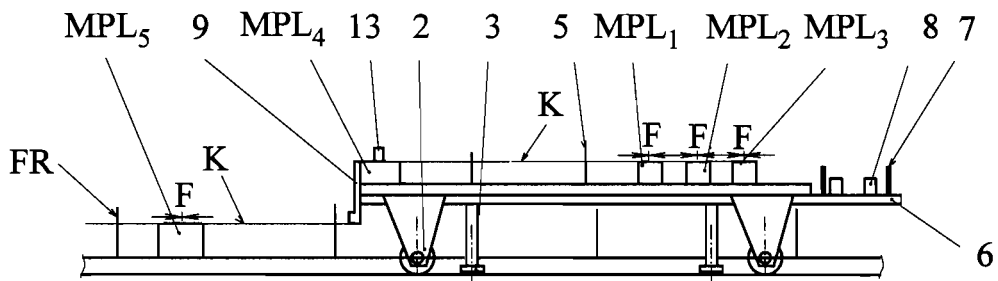


Fig. 4.2

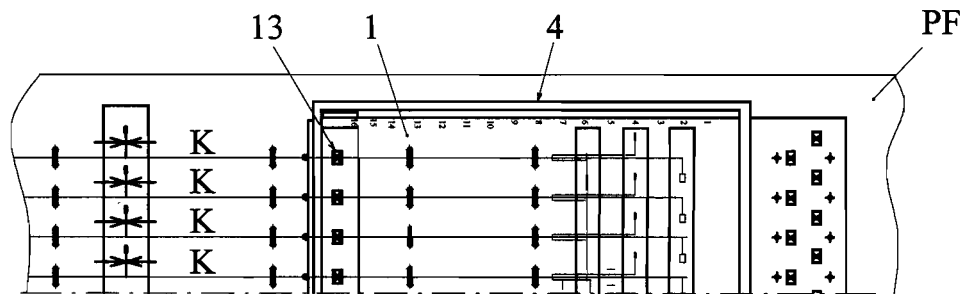


Fig. 4.3

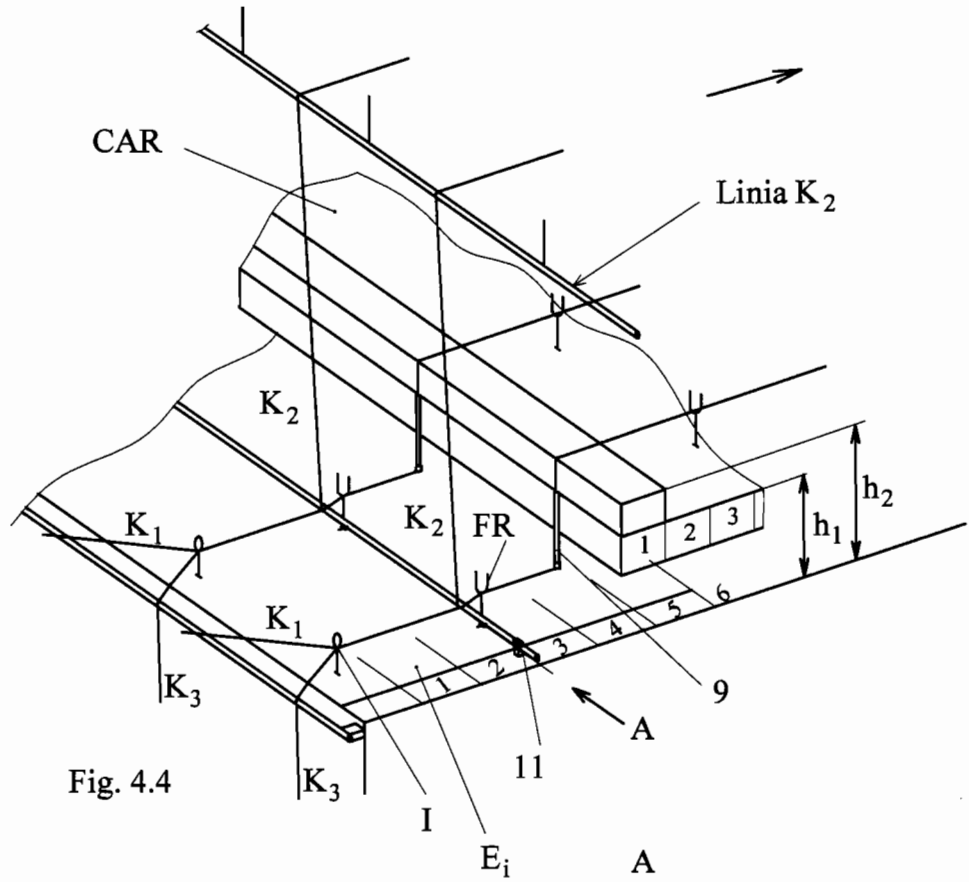


Fig. 4.4

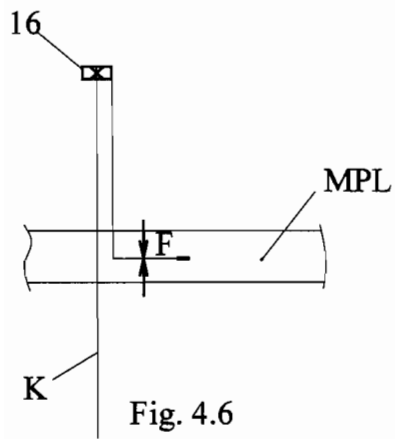


Fig. 4.6

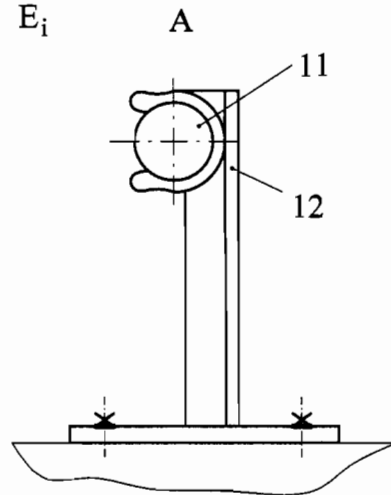


Fig. 4.5

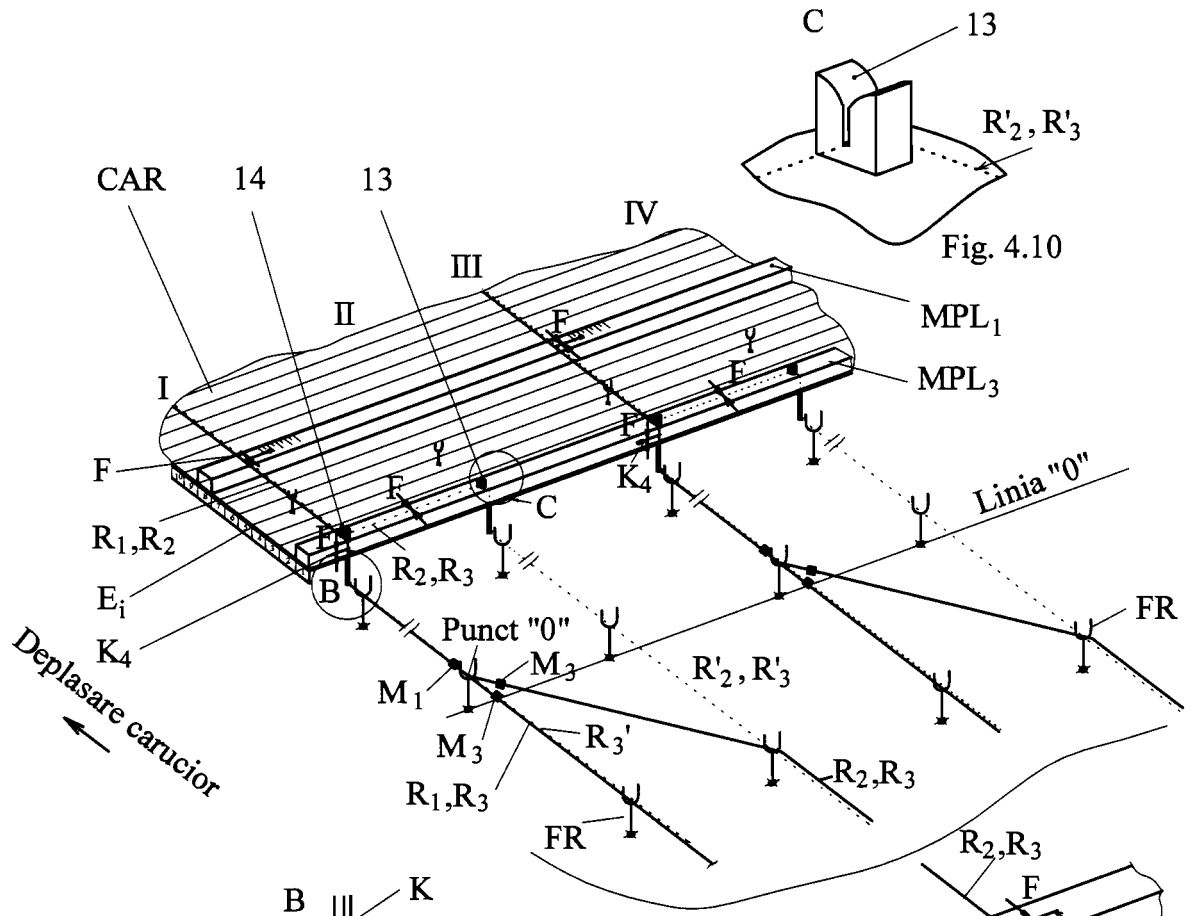


Fig. 4.7

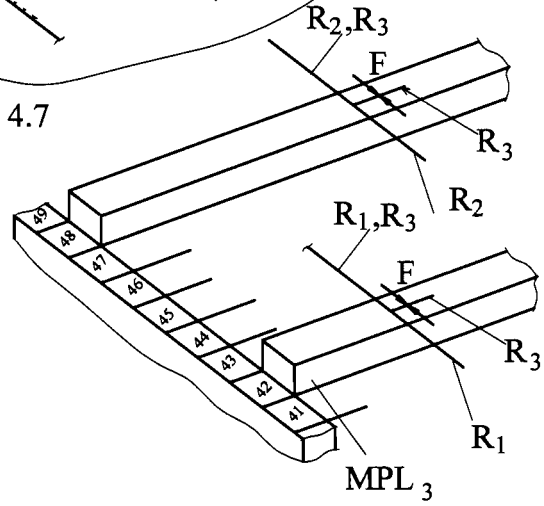


Fig. 4.9

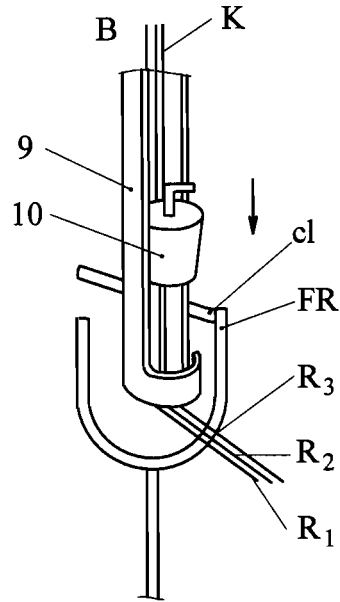


Fig. 4.8

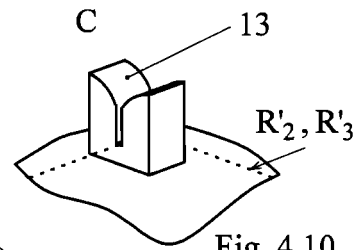


Fig. 4.10