



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01385**

(22) Data de depozit: **21.12.2010**

(30) Prioritate:  
**13.01.2010 GB 1000551.0**

(41) Data publicării cererii:  
**30.05.2011** BOPI nr. **5/2011**

(71) Solicitant:  
• MIHALACHI NECULAI, STR. SIRET  
BL. 109, SC. 2, A. 26, ADJUD, VR, RO

(72) Inventatori:  
• MIHALACHI NECULAI,  
10 LONSDALE AVENUE, EAST HAM,  
LONDON, GB

### (54) MACAZ DE CALE FERATĂ EXTINS

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un macaz de cale ferată, extins de la trei direcții de acces la patru direcții de acces. Macazul conform invenției este constituit dintr-o pereche de șine (19R) curbate la stânga, o pereche de șine (19D) curbate la dreapta și o pereche de șine (19L) rectilinie, șine care sunt fixate pe latura BC a cadrului de sarcină ABCD prin intermediul dispozitivului (72) de fixare, macazului extins fiindu-i atașată o rețea bifilară de izolație electrică a circuitului de cale ferată, șinele (1) mobile sunt manevrate și zăvorâte prin intermediul mecanismelor (m9 și m6) și prin electromecanismele (51 și 53) care sunt comandate de la un panou (52) electric, astfel încât macazul este extins de la trei direcții de acces la patru direcții de acces.

Revendicări: 23

Figuri: 20

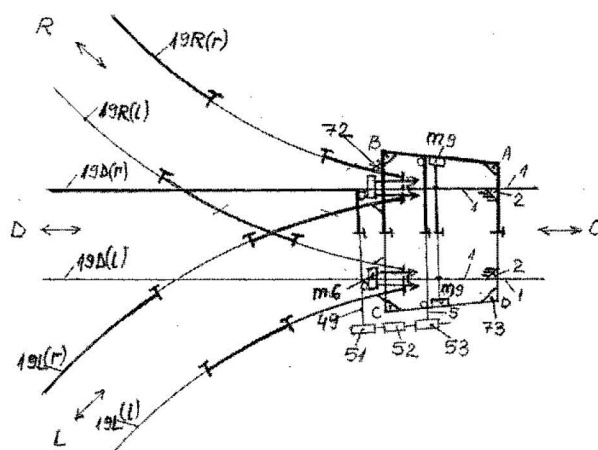


Fig. 5



## MACAZUL EXTINS DE CALE FERATA

Această invenție prezintă extinderea macazului cu trei direcții de acces la macazul cu patru direcții de acces.

Actualul macaz utilizat în calea ferată, de tip split-point (cu ac și contra ac), are trei direcții de acces spre liniile de trafic sau de parcare sau față de alte macazuri de cale ferată. Macazul cu șine mobile și cadru de sarcină sugerat în lucrarea nr. GB2452307A are trei direcții de acces, de asemenea, dar cu mecanismul de manevrare și zăvor, precum și cu modificarea panoului electric de comandă - este posibil să se obțină macazul de cale ferată extins, cu patru direcții de acces.

Avantajul macazului de cale ferată sugerat, în procesul de aplicare prezentat, pentru o multitudine de macazuri de cale ferată, este faptul că numărul de linii accesate se dublează.

În prezenta invenție sunt arătate variante constructive ale elementelor componente, aflate în mișcare sau vibrație unul față de celălalt și care sunt distribuite în timp și spațiu în funcție de valoarea forțelor care le penetrează, viteza lor de lucru, mărimea suprafeței lor comune de contact și consecințele defectării acestor perechi de elemente.

În prezenta aplicație, este reprezentată, de asemenea, testarea macazului sugerat într-un dispozitiv alcătuit din: linii de cale ferată, macaz, vagoane și macarale cu ajutorul cărora sunt simulate forțe mari, căderea unor obiecte mici și șocuri la care este supus macazul. Prin utilizarea acestei variante de testare, eventualele pierderi materiale și vătămări umane sunt mult diminuate, dispozitivul funcționând astfel în afara zonei de cale ferată la viteză mică și în condiții sigure de lucru.

Invenția va fi, în continuare, descrisă prin referirea la desenele reprezentative de mai jos:

Figura 1 arată reprezentarea bifilară a macazului de tip split-point, a macazului de tip stub-point, precum și reprezentarea monofilară a acestor macazuri;

Figura 2 arată, în reprezentare monofilară, trei tipuri de macazuri, cu trei direcții de acces și macazul extins de cale ferată cu patru direcții de acces;

- Figura 3 arată, prin contrast, procesul de utilizare al grupurilor de macazuri care accesează liniile de parcare sau de trafic cu ajutorul a două variante: macazuri cu trei direcții de acces și macazuri cu patru direcții de acces;
- Figura 4 arată, prin contrast, două grupe mari de macazuri (două triaje-cocoașă), cu macazuri cu trei și patru direcții de acces;
- Figura 5 arată schema de ansamblu a macazului propus cu patru direcții de acces;
- Figura 6 arată modificarea esențială a mecanismului de manevrare;
- Figura 7 arată modificarea esențială a mecanismului-zăvor;
- Figura 8 arată poziția șinelor mobile pentru cele trei poziții stabile ale macazului, R, D, L, aflate în directă legătură cu pozițiile camelor de manevrare;
- Figura 9 arată variantele constructive ale dispozitivului de fixare și a colțului cadrului de sarcină;
- Figura 10 arată, într-un mod accentuat, reprezentarea grafică a diferenței de continuitate între șinele mobile (1) și cele fixe (19) ;
- Figura 11 arată continuitatea într-un segment de linie dreaptă sau arc de cerc a șinelor mobile (1) și a celor fixe (19), precum și elementele constitutive care conduc către acest scop;
- Figura 12 arată o variantă de schemă electrică logică a panoului electric de comandă privind electromecanismele-zăvor și cele de manevrare;
- Figura 13 arată conexiunea dintre panoul electric de comandă (52) și electromecanismele-zăvor(51) și cele de manevrare(53) ;
- Figura 14 arată diagrama de timp a panoului electric de comandă;
- Figura 15 arată o variantă constructivă a ansamblului de testare a macazului propus în lucrarea de față.

#### Descriere detaliată

În Figura 1a) este prezentat un macaz cu ac si contra ac utilizat in calea ferata cu trei direcții de acces notate astfel:

- L – cale(pereche de linii) abătută la stânga;
- D – cale(pereche de linii)directă;
- C –cale(pereche de linii) comună.

În Figura 1b) este arătat, de asemenea, un macaz cu șine mobile și cadru de sarcină din invenția propusă - înregistrată sub nr. GB2452307A - în cadrul căreia majusculele au aceeași semnificație.

Figurile 1a) și 1b) sunt reprezentări bifilare ale macazurilor.  
În Figura 1c) este reprezentarea monofilară a macazurilor din Figurile 1a) și 1b).

În Figura 2 se sugerează cumulează logică a celor trei tipuri de macazuri (cu trei direcții de acces) într-un macaz cu patru direcții de acces, acesta din urmă având o reprezentare monofilară.

Prin litera R este marcată calea (perechea de linii) abătută la dreapta.

În Figura 3 este înfățișată reprezentarea contradictorie a celor două tipuri de macazuri. Relația dintre tipul macazului, numărul macazurilor și numărul de linii accesate este demonstrată prin inducție matematică și detaliată mai jos pentru cele două tipuri de macazuri, astfel:  
 $LN = P_3N + 2$

$LN = 2P_4N + 2$  unde:

$LN$  = numărul de linii accesate;

$P_3N$  = numărul macazurilor cu trei direcții de acces;

$P_4N$  = numărul macazurilor cu patru direcții de acces [A se vedea Figurile 3a) și 3b)].

În Figura 4 sunt arătate, prin contrast, diferențele - apărute în procesul de aplicare și utilizare - între macazurile cu trei și patru direcții de acces într-un exemplu foarte sugestiv de triaj-cocoașă, astfel:

În Figura 4a):  $LN = 34$ ;  $P_3N = 34 \rightarrow LN < P_3N + 2$

În Figura 4b):  $LN = 30$ ;  $P_4N = 14 \rightarrow LN = 2 * P_4N + 2$

De asemenea, sunt evidențiate și avantajele:

În Figura 4a), vagonul parcurge șase zone PZ (zone macazuri) din zona RLZ în zona SLZ;

În Figura 4b), vagonul parcurge patru zone PZ din zona

RLZ în zona SLZ(RLZ-zona liniilor de primire, SLZ-zona liniilor de expediere);

În Figura 4a), triajul are patru frâne de cale, acestea fiind, de altfel, foarte costisitoare;

În Figura 4b), este posibil ca triajul să aibă 3 frâne de cale.

Figura 5 arată schema de ansamblu a macazului cu patru direcții de acces, unde majusculele - R, D, L, C - păstrează aceeași semnificație ca cea din Figura 2.

Aici este, de asemenea, reprezentată o variantă de schemă bifilară a planului de izolare electrică al circuitului de cale al macazului, absolut necesară pentru circuitul macazului.

Elementele marcate cu numerele 1, 2, 5, 6, 7, 9, 19, 51, 52 și 53 păstrează aceleași semnificații cu cele din lucrarea nr. GB2452307A.

În Figura 6 este reprezentată modificarea mecanismului de manevrare 9, astfel:

Figura 6a) reprezintă cama 10 pentru macazul cu trei direcții de acces fixată pe bara port-camă (14).

Figura 6b) reprezintă ansamblul camei de manevrare (m10) și al barei de manevrare (m15), ambele modificate.

În mecanismul de manevrare (m9), sunt evidențiate următoarele modificări:

pe cama (m10), sunt prevăzute trei zone de staționare pentru capul barei de manevrare 36, aceste zone fiind corespunzătoare celor trei poziții stabile ale (R, D, L);

bara de manevrare modificată (m15) are prevăzute două scobituri 40b și 40c și o camă 41a, utilizate pentru comutarea contactelor 38a, b, c (r, l) corespunzătoare semnalizării manevrării macazului pe una dintre cele trei poziții (R,D,L).

Aceste contacte semnalizează poziția șinelor mobile 1 ale macazului de pe partea dreaptă (r) și pe partea stângă (l). cuplul de elemente m10&36 are suprafața comună de contact o suprafață certă, în afara timpului de manevrare, perpendiculară pe forța transversală CF, iar cuplul de elemente m10&43 are ca suprafață de contact o linie care, în timpul manevrării, este traversată de forță de

manevrare - MF.

În Figura 7 este reprezentată modificarea mecanismului-zăvor (m6). Următoarele modificări se evidențiază:

pe fiecare parte a macazului exista trei șine fixe 19 R, 19 D și 19 L corespunzătoare celor trei poziții ale macazului, R, D, L;

două casete fixe ale bolțului zăvor (20) și două bolțuri-zăvor(12);

mișcarea transversală a șinelor fixe (19) este oprită de două console (68).

mișcarea longitudinală a șinelor fixe (19) este oprită de ansamblurile de elemente-casetă (20) & șinele fixe (19) & traversa (18)  $\Xi$  BC & semi-ghidajul fix 21, fixate rigid între ele;

semi-ghidajul mobil 22, aflat în directă legătură cu capătul șinei mobile (1), are patru locașuri pentru bolțurile zăvor (12) și patru contacte electrice 17a, b, c, d (r, l). Aceste contacte sunt comutate când bolțurile zăvor (12) intră în locașurile de pe semi-ghidajul (22) al șinelor mobile 1 (r, l).

În locașurile de pe semi-ghidajul (22) se află câte un piston (69) - confecționat din material moale (cauciuc, plastic etc.) - o tijă de ghidare (70) și un resort (71). Când bolțurile zăvor (12) lipsesc, ansamblul 69&70&71 închide locașurile din semi-ghidajul mobil (22) împotriva pătrunderii în el a diferitelor obiecte mici (zăpadă, nisip etc.) prin deplasarea pistonului (69) spre exterior, sub acțiunea resortului (71). Când bolțul zăvor (12) este prezent în locașurile semi-ghidajului (22), ansamblul 69&70&71 comută două dintre cele patru contacte 17a, b, c, d corespunzătoare uneia dintre cele trei poziții stabile ale macazului (R, D, L) pe ambele părți ale acestuia (r, l). [Vezi Figura 7b, c, d].

Convergența șinelor fixe 19 R și 19 L față de șinele 19 D, de unghi  $\beta$  se găsește în înclinarea din segmentul fețelor laterale ale bolțului zăvor (12), de unghi  $\beta$  care intră în locașurile semi-ghidajului (22) (cu suprafețele oblice corespunzătoare) pe șinele mobile (1).

Această înclinare este reprezentată într-un mod accentuat în Figura 7e. Prin această înclinare a fețelor laterale ale bolțului

zăvor (12) și a locașului semi-ghidajului mobil se realizează introducerea și retragerea bolțului zăvor (12) folosindu-se forțe mici și astfel eliminându-se defectele de blocare ale acestuia în locașurile semi-ghidajului (22).

Mai multe detalii se vor aduce prezentei invenții despre forțele marcate cu CF, MF, VF, LF, i.l.f și valorile spațiilor marcate V1, V2, V3 din Figurile 6 și 7 în Paragraful "Fundal asupra siguranței funcționării macazului".

În Figura 8, este arătată poziția șinelor mobile (1) pentru toate cele trei stări stabile ale macazului, marcate cu R, D și L, în funcție de poziția camelor de manevrare m10 (r, l). Următoarele aspecte sunt evidențiate:

colțurile cadrului de sarcină sunt legate cu ansamblul(73); șinele fixe 19 R, 19 D și 19 L sunt oprite în mișcarea lor transversală și longitudinală de către dispozitivul de fixare (72).

Dispozitivul de fixare (72) este alcătuit din consola (68) și din sub-ansamblul 20&21&BC ≡ 18 reprezentat în Figura 7. Acest dispozitiv anulează toate efectele de deplasare ale șinelor fixe (19) prin acțiunea forțelor transversale CF, a forțelor externe longitudinale LF și a forțelor interne longitudinale i.l.f.

În Figura 9 este arătată o variantă constructivă a dispozitivului de fixare (2) și a ansamblului colțului cadrului de sarcină (73). În Figura 9a), amplasarea simbolică a elementelor (2) și (73) este prezentată pe laturile AB și AD ale cadrului de sarcină ABCD.

În figurile 9b), c), d), e) și f) sunt arătate variante constructive ale elementelor (2) și (73), având următoarele noi elemente:

Consola (74) oprește deplasarea transversala a șinelor mobile (1), în zona localizată lângă dispozitivul de fixare (2), prin acționarea forțelor transversale CF.

Consola (75) oprește deplasarea șinelor mobile (1), în zona localizată lângă dispozitivul de fixare (2), prin acționarea forțelor externe longitudinale LF și a forțelor interne longitudinal în interiorul cadrului de sarcină i.l.f.

Plăcile (76), având dimensiuni variabile și diferite, fixează poziția șinelor mobile (1) pe o direcție longitudinală, în așa fel încât forțele i.l.f. din interiorul cadrului de sarcină vor fi extrem de mici, valoarea golului V1 a cadrului de sarcină situându-se la cel mai scăzut nivel posibil, iar semi-ghidajul (22) va fi mișcat foarte ușor cu o mică valoare a forței de frecare în semi-ghidajul fix (21).

Plăcile (77), având dimensiuni variabile și diferite, fixează poziția grindei (32) către șinele mobile(1), în așa fel încât spațiul dintre capul barei de manevrare și cel al camei de manevrare (m10) să fie cât se poate de mic, iar mecanismul de manevrare să fie capabil să lucreze cu forțe mici de frecare în timpul manevrării macazului. Cu ajutorul acestor plăci sunt menținute riguros sub forma de arc de cerc sau de segment de linie dreaptă, forțele transversale din cadrul mecanismului zăvor devin din ce în ce mai mici și de asemenea, șinele mobile (1) și șinele fixe (19) sunt menținute cap la cap cu valoarea lui V2 la cea mai mică valoare.

În ceea ce privește forțele notate cu LF, i.l.f., CF, mai multe detalii și explicații vor fi prezentate în Paragraful "Fundal asupra siguranței funcționării macazului".

În Figura 10 sunt arătate, într-un mod accentuat, golul și discontinuitatea, atât în plan orizontal, cât și în plan vertical, dintre șinele (1) și (19) situate în zona dispozitivului de ghidare(21& 22) și a mecanismului zăvor(m6), desenate și reprezentate prin valorile V1, V2 și V3.

În Figura 11 este arătată continuitatea șinelor mobile (1) și a celor fixe (19) - în linie dreaptă sau în arc de cerc - continuitate menținută riguros cu ajutorul elementelor de mai jos:

- dispozitivul de fixare (72) al șinelor fixe (19) de pe cadrul de sarcină;
- mecanismul zăvor (m6);
- mecanismul de manevrare (m9).

În Figura 12 este desenată o variantă a unei scheme electrice logice de manevrare a macazului cu patru direcții de



acces, având următoarele caracteristici:

conexiunea dintre aparatul de comandă central și zona în care se găsește macazul, pentru fiecare dintre macazuri, este realizată cu ajutorul a două fire;

cutiile negre de semnale de ieșire(84) și cutiile negre de semnale intrare/ieșire (85) sunt utilizate pentru a se face trecerea de la perechea de fire la mai multe fire și viceversa, în zona în care se află macazul și zona pupitrului de comandă.

În studiul de față nu vom face referire la valoarea sau tipul blocului de alimentare, datorită faptului ca aceste trăsături deja existente prezintă particularitati de la o regiune la alta și de la o rețea de cale ferată la alta.

Prin suprimarea uneia dintre cele trei direcții de acces R, D sau L, se obține macazul anterior prezentat în aplicația-patent nr. GB2452307A, având o schemă electrică simplificată.

În Figura 12a) este descrisă conexiunea dintre zona pupitrului de comandă și zona macazurilor alcătuite din două fire W1 și W2.

În această schemă sunt realizate operațiile de mai jos:

cu ajutorul unuia dintre butoanele RB, DB sau LB este atras unul dintre releele de comandă RCR, DCR sau LCR.

după acțiunea de manevrare și zăvorâre a macazului, cu ajutorul unuia dintre releele de control RKR, DKR sau LKR, aflate în zona macazurilor, unul dintre releele repetitive de control RKR, DKR sau LKR este atras în zona pupitrului de comandă.

În Figura 12b) este arătată reprezentarea grafică a releelor și contactelor acestora (b1 - releu atras, b2 - contact intrerupt, releu căzut, b3- contact stabilit, releu atras).

În Figura12 c) este reprezentată schema releelor care determină sensul de manevrare a macazului, astfel:

sensul de manevrare de la R la L prin RLSR;

sensul de manevrare de la L la R prin LRSR;

În Figura 12 d) este arătată schema releelor de manevrare RMR, DMR și LMR a releelor zăvorâre-Lock R și dezăvorâre-Unlock R și a releelor de control a poziției macazului, comentate anterior, RKR, DKR și LKR.

Această schemă utilizează contactele m38 a, b, c, (r, l) de la mecanismul de manevrare (m9) pentru atragerea releelor de manevrare și contactele m17 a, b, c, d (r, l) de la mecanismul zăvor pentru atragerea releelor de control.

În Figura 13 este reprezentată schema acționării electro-mecanismului zăvor (51) și cea a electro-mecanismului de manevrare (53) cu următoarele caracteristici:

Prin G.E.Pw este indicată rețeaua de energie electrică generală care produce înzăvorarea și dezăvorarea, cât și manevrarea deja uzitată, ce diferă de la o rețea feroviară la alta;

Prin Unlocking S. Pw este indicată conectarea la rețeaua de energie electrică, în așa fel încât – cu ajutorul electro-mecanismului zăvor (51) – dezăvorarea macazului să se producă [retragerea bolțului zăvor (12) din locașurile semi-ghidajului mobil (22)];

Prin Locking S.Pw este indicată conectarea la rețeaua de energie electrică, în așa fel încât - cu ajutorul electro-mecanismului zăvor (51) – înzăvorarea macazului să aibă loc [insertia bolțului zăvor (12) în locașurile semi-ghidajului mobil (22)];

Prin LRSPw este indicată conectarea la rețeaua de energie electrică a electro-mecanismului de manevrare (53), în așa fel încât șinele mobile (1) să se miște în sensul de la L la R;

Prin RLSPw este indicată conectarea la rețeaua de energie electrică a electro-mecanismului de manevrare (53), în așa fel încât șinele mobile (1) să se miște în sensul de la R la L.

În Figura 14 este înfățișat(ă) graficul / diagrama de timp a schemei de funcționare electrică arătate în Figurile 12 și 13 [panoul electric de comandă (52)] cu următoarele caracteristici:

Starea inițială a macazului este gândită pentru controlul accesului de pe partea dreaptă R;

Prin acționarea butonului LB, este comandată și obținută manevrarea macazului cu acces pe partea stângă L, iar cu butonul DB manevrarea macazului cu acces direct D.

În graficul de timp se evidențiază următoarele faze:

În timpul  $t_0$ , macazul are acces la sensul de direcție R, manevrat ( $RMR\uparrow$ ), zăvorat și controlat ( $RKR\uparrow$  prin contactele comutate m17).

În momentul  $t_1$ , prin apăsarea butonului LB, avem următorul rezultat:  $LCR\uparrow$ ,  $RLS\uparrow$ ,  $RMR\downarrow$ ,  $RKR\downarrow$  și electro-mecanismul zăvor (51) produc dezăvorârea macazului (eliberarea bolțurilor zăvor (12) din locașurile (22)) până la timpul  $t_2$ .

În timpul  $t_2$ , când macazul este dezăvorât, releul Unlock R este atras de contactul (16), acesta alimentând electro-mecanismul de manevrare (53) cu energie electrică în sensul de direcție de la R la L notata cu  $RLS Pw$ .

Începând cu timpul  $t_2$ , macazul este manevrat până în timpul  $t_3$  din poziția R în poziția L.

În timpul  $t_3$ , releul de manevrare  $LMR\uparrow$  este atras prin contactele m38 a (r) & d (l). Prin  $LMR\uparrow$  este determinată întreruperea tensiunii electro-mecanismului de manevrare (53) –  $RLS Pw$ . De asemenea, prin  $LMR\uparrow$  este determinată și atragerea releului Lock  $R\uparrow$ , în timp ce electro-mecanismul zăvor (51) este alimentat cu energie electrică în sensul înzăvorării-Locking  $S Pw$ .

În timpul  $t_4$ , blocarea macazului se finalizează prin atragerea releului de control al poziției macazului  $LKR\uparrow$  iar acest lucru se realizează prin intermediul contactelor m17 c & d. Prin  $LKR\uparrow$  este produs  $LCR\downarrow$ , schema este menținută, astfel, în o stare stabilă de așteptare pentru o nouă manevrare.

De la timpul  $t_4$  până la timpul  $t_5$ , schema păstrează o stare stabilă pe o perioadă nedeterminată.

În timpul  $t_5$  este comandată schimbarea poziției macazului de la poziția L la poziția D, prin acționarea butonului DB. Când butonul DB este apăsat, produce  $DCR\uparrow$  și  $LRSR\uparrow$ .

Prin  $LRSR\uparrow$  energia electrică este conectată în sensul Unlocking S Pw la electro-mecanismul zăvor (51). De la timpul  $t_5$  la timpul  $t_6$  are loc dezăvorârea macazului.

În timpul  $t_6$  se produce Unlock  $R\uparrow$  prin contactele 16. De la timpul  $t_6$  la timpul  $t_7$  are loc manevrarea macazului de la poziția L la poziția D.

În timpul  $t_7$  se produce  $DMR\uparrow$  prin contactele m38 b(r) & b(l) și Lock  $R\uparrow$  prin contactul  $DMR\uparrow$ .

Contactul Lock  $R\uparrow$  conectează G.E.Pw la electro-mecanismul zăvor (51) în sensul LockingS.Pw.

Din timpul  $t_7$  la timpul  $t_8$  are loc zăvorârea macazului prin inserția boltului zăvor (12) în locașul semi-ghidajului mobil (22) de la șinele mobile (1).

În timpul  $t_8$  se produce  $DKR\uparrow$  prin contactele  $DMR\uparrow$  & m17 b, c.  $DKR\uparrow$  produce Lock  $R\downarrow$  și a  $DCR\downarrow$ . Începând cu timpul  $t_8$ , macazul se găsește într-o stare stabilă, pe o perioadă nedefinită, pe poziția D, până când o nouă manevrare are loc pe poziția R sau L.

NB: Desenele din Figurile 12, 13 și 14 sunt reprezentate în Figura 5 de elementul (52) – panoul electric de comandă.

În Figura 15 este reprezentată o variantă a ansamblului de linii și vagoane pentru testarea macazului sugerat. În desenul specific, pentru a se reduce suprafața de lucru a ansamblului, grupurile de șine 19 R, 19 D, 19 L (r, l) sunt reprezentate fără a se intersecta una cu cealaltă. Această reprezentare simplificată este preferată pentru ca zonele care se intersectează – necesare pentru o utilizare normală a liniilor – nu includ elemente noi în structura macazului și sunt în afara razei de acțiune a cadrului de sarcină.

21-12-2010

Pentru deplasarea simultană a celor trei vagoane, mecanismul de punere în mișcare - format din roata de acționare 79 (r, l) – a fost adaptat și conectat cu roțile vagonului și cu cremaliera conectată la șinele pe care se deplasează vagonul.

Simularea forțelor care solicită macazul este distribuită astfel:

Forțele de contractie longitudinale aflate în afara cadrului de sarcină, prin intermediul macaralelor 81, 82 (r, l);

Forțele de extindere longitudinale, în afara cadrului de sarcină, prin intermediul macaralelor 83 (r, l);

Forțele transversale prin intermediul dublei macarale (60);

Forțele verticale și vibrațiile generate de tren, prin amplasarea unui echipament pneumatic sau hidraulic pe vagonul central (57) sau în vecinătatea macazului sugerat.

Când sunt aplicate denivelari în mod artificial pe suprafața de rulare a roților vagonului (57), se generează șocuri asupra noilor elemente ale macazului; aceste șocuri sunt similare cu cele întâlnite la viteze mari, în condiții normale de utilizare.

Forțele simulate în cadrul acestui ansamblu pot fi extinse ca diversitate. Pentru testarea etanșeității dispozitivului de ghidare (3), a mecanismului zăvor (m6) și a mecanismului de manevrare (m9), este indicat să se simuleze furtuni de nisip și zăpadă cu ajutorul unui echipament pneumatic artificial amplasat în zona de testare a macazului.

#### FUNDAL

Despre siguranța funcționării macazului extins de cale ferată.

Perechile de elemente din componența macazului aflate în mișcare sau în vibrație unul față de celălalt sunt grupate în funcție de:

Riscul la defectare;

Amplitudinea forțelor care le traversează;

Viteza de lucru;

Mărimea suprafeței comune de contact a perechilor de

elemente, astfel:

- 6.1. Când cuplurile de elemente, prin defectare (ex. uzură normală, deformare sau rupere), produc un mesaj eronat și în acel moment acestea sunt traversate de forțe mici, lucrează la viteze mari și au o suprafață comună de contact mică ("unul sau mai multe puncte");
- 6.2. Când cuplurile de elemente prin defectare, produc un mesaj eronat și în acel moment acestea sunt traversate de forțe medii (care depind de forța de manevrare), lucrează la viteze medii și au o suprafață comună de contact medie ("una sau mai multe linii");
- 6.3. Când cuplurile de elemente prin defectare, produc un răspuns fals, în acel moment acestea sunt traversate de forțe mari (care depind de forțele generate la trecerea trenului, de contractarea sau dilatarea șinelor din cauza variațiilor de temperatură), lucrează la viteze mici și au o suprafață comună de contact mare – o suprafață certă;

Cuplurile de elemente de tipul celor prezentate în paragraful 6.1. se află în electro-mecanismele (51) și (53) (ex.: este cazul rulmenților cu bile sferice care sunt situate pe axurile care transmit momentele de rotație sau în întrerupătoarele electrice 17, 35, 38).

Cuplurile de elemente de tip 6.2. se afla în dispozitivele de angrenare ale mecanismului zăvor și ale mecanismului de manevrare sub forma unor mecanisme de tip roți dințate de antrenare (4), (50). Același tip 6.2. este identificat și în perechea de elemente m10&43, în timpul manevrării macazului, în mecanismul de manevrare m9.

Cuplurile de elemente de tip 6.3. se găsesc în zonele în care se află și forțele mari. Când defectarea se întâmplă (cauzată de uzura, deformarea sau ruperea anumitor elemente), aceste defecte determină generarea unui mesaj fals caracterizat fie prin lipsa de continuitate dintre capetele șinelor mobile (1) și cele ale șinelor fixe (19), ori prin deformarea unui arc de cerc sau a unui segment de linie dreaptă realizat de ansamblul șine fixe (19) – șine mobile

- (1). Aceste defecte sunt reprezentate accentuat în Figura 10 și sunt marcate cu valorile V1, V2, V3.

Valorile V1, V2, V3 sunt menținute la cele mai mici dimensiuni posibile prin utilizarea cuplurilor de elemente de tip 6.3., astfel:

În Figurile 7a) și 7b), cuplurile de elemente 20&12, 12&22, 21&22 au suprafețe de contact plane, perpendiculare pe forțele C.F. și V.F. și își mențin valorile V2 și V3 la valoare mică;

În Figurile 7c) și 7d), cuplul de elemente 21&22 de tip 6.3. îl mențin pe V1 la valoare mică, sub acțiunea forțelor L.F., i.l.f.;

Cuplul de elemente 36 & m10 din Figura 6 și plăcile de reglare (77) din Figura 9c) reduc forța C.F din cadrul mecanismului zăvor, mențin ansamblul 1 & 19 sub forma unui arc de cerc sau a unui segment de linie dreaptă și, de asemenea, păstrează valoarea lui V2 la o valoare mică.

În Figura 9e), prin ajustarea cu elementul (76), obținem următoarea relație:

$$LF \gg i.l.f.$$

Pentru a reduce defectele care afișează mesaje eronate, cu ajutorul dispozitivului de testare a macazului arătat în Figura 15, se pot testa elementele de etanșare împotriva pătrunderii diverselor obiecte în spațiul închis al mecanismului zăvor (m6), al mecanismului de manevrare (m9) și al dispozitivului de ghidare (3). În mod artificial, se pot crea furtuni de nisip sau zăpadă cu anumită cantitate de corpuri sau obiecte diverse care produce un defect ce afișează un răspuns eronat, este concludentă.

În scopul evitării unei deplasări verticale nedorite a șinelor mobile (1) la jumătatea distanței dintre dispozitivul de fixare (2) și a dispozitivului de ghidare (3), este recomandabil să se aplice câteva dispozitive de ghidare, într-o formă simplificată, în zona traverselor (18) cu suprafețele de alunecare (33) ale șinelor mobile (1).

În scopul păstrării ansamblului format din șinele fixe (19) și cele mobile (1) sub forma unui arc de cerc sau a unui segment de linie dreaptă este recomandabil să se amplaseze traverse de pe laturile AD și BC cu plăcile de reglare (77), pe distanța dintre dispozitivele 2&3 (A se vedea Figura 11 și Figura 9 c).

Prin îndepărtarea uneia dintre perechile de șine fixe 19 R, 19 D sau 19 L, prin modificarea mecanismului de manevrare și a mecanismului zăvor și prin simplificarea panoului electric de comandă (52) se obține macazul cu trei direcții de acces.

Siguranța funcționării macazului prin utilizarea de cupluri de elemente de tip 6.3. poate fi îndeplinită prin alegerea calității materialului și a dimensiunilor corespunzătoare ale cuplului de elemente.

Utilizarea elementelor de tip 6.3., în condiții potrivite, pentru elementele 6.1. favorizează răspuns eronat la defectare și, viceversa, utilizarea elementelor de tip 6.1., în condiții potrivite, pentru elementele de tip 6.3. favorizează un răspuns fals la defectare.

Forța de manevrare M.F. poate fi diminuată prin înlocuirea mișcării de alunecare a șinelor mobile (1) pe suprafețele de alunecare (33) cu o mișcare de rostogolire. Acest scop este realizat prin amplasarea - între elementele 1 & 33 - a unui ansamblu de elemente alcătuite din rolele (43) & resortul (45) similar cu ansamblul utilizat la mecanismul de manevrare (m9).



## EXTENSIA A DOUA A MACAZULUI DE CALE FERATA

In această etapa(capitol) se prezintă aspecte tehnice noi care nu au fost prezentate in aplicația cu data de prioritate 13.01.2010 de la Londra. In Figură (16) se prezintă schema monofilara a macazului extins cu elementele noi:

$q$ =numărul de căi abătute la dreapta;

$s$ =numărul de căi abătute la stânga.

Marimile  $q$ ,  $s$  au valoarea maximă determinată de următoarele trasaturi tehnice:

- proprietate elastica a șinelor flexibile mobile (1);
- distanța minimă determinată dintre șinele fixe (19), de pe aceeași parte, in zona mecanismului zăvor;
- lungimea maxima de lucru a mecanismului de manevrare( $m_9$ ) și distanța maximă admisă dintre doua mecanisme de manevrare alăturate;
- structura bifilară a circuitului de cale aferent macazului;
- ecartamentul căii ferate.

Daca  $q=s$ , rezultă un macaz simetric iar daca  $q \neq s$  rezultă un macaz asimetric.

In Figura 17, prin inlocuirea in mecanismul de manevrare a camei cu mișcare rectilinie ( $m_{10}$ )(a se vedea Figura 17 a) cu o cama cu mișcare de rotație (89)(a se vedea Figura 17b), se reduce lungimea de lucru a mecanismului de manevrare la valoare egală cu distanța dintre trei traverse alăturate. Rolul barei port cama(14) este luat de axul rotativ (86).

Numărul zonelor de așteptare pe came este:  $N_{st}=q+s+1$ .

Numărul căilor de acces ale macazului devine:  $K=q+s+2$ .

Numărul de linii (de parcare sau trafic) accesate devine:

$$LN=P_k N(K-2)+2 \text{ unde:}$$

$P_k N$ =numărul de macazuri cu  $K$  direcție de acces;

$LN$ =numărul de linii accesate.

Eficiența tehnico-economică a macazelor pentru un număr mare de macazuri devine "numărul liniilor accesate la macazul extins este de  $(K-2)$  ori mai mare decât la macazul cu trei direcții de acces".

Pentru simplitatea desenelor, in Figura 18 se limitează  $q$  și  $s$  la valorile:  $q=2$ ,  $s=3$ .

Numărul zonelor staționare ale camei rectilinii și circulare devine:  $q+s+1=6$  (1st, 2st...6st).

Numărul zonelor de manevrare devine:  $p_1, p_2 \dots p_5$  cu limitarea  $H_{max}$ .

Axul de antrenare a camei (86) are in zona camei rotative surubul melc (90).

Cama circulară (98) are fixata, pe circumferință, roata melcată (91). Angrenajul de antrenare devine șurubul melc (90) și roata melcată (91).

Ansamblul mecanismului de manevrare este adăpostit in carcasa (92).

Mișcarea de rotație a camei circulare (89) se produce in jurul axului (93) care inconjoară (imbracă) traversa (18). Mișcarea de rotație a camei (89) pe axul (93) este ușurată de bilele cilindrice (94).

In figura 19 se prezintă grupul de linii (19), șina mobilă (1) și mecanismul zăvor (m'6) modificate pentru aceasta extensie.

Se constata elementele de noutate:

-mecanismul zăvor are dispozitivul de antrenare aplicat pe șina mobilă (1) prin intermediul axului telescopic (cu lungime variabila) (95). Grupul de pinioane (97) transformă mișcarea de rotație a axului (95) in mișcare rectilinie a boltului zăvor (12);

-axul (95) transmite mișcarea de zăvorâre de la electromecanismul zăvor (51) la șina mobilă (1). Intra cele două șine mobile (1) există un ax de transmitere a mișcării zăvor (96);

-contactul de semnalizare a dezăvorării (16) se află pe șina mobilă (1) la capatul mobil;

-contactele de semnalizare a dezăvorării (17a...17d) se află pe ambele părți a șinelor fixe (19).

Pentru realizarea funcționării circuitului de cale, in Figura 20 se remarcă o zona de intersectie a șinelor fixe (19) de pe ambele părți (lr) ale macazului marcată cu (KZ). Această zonă este delimitată de joante izolate și este întregită cu linie punctată. Pentru a face posibilă funcționarea circuitului de cale trebuie ca zona (KZ) să fie alimentată astfel:

-cu polaritatea șinei din stânga (1l) dacă macazul este manevrat la dreapta;

-cu polaritatea șinei din dreapta(1r)dacă macazul este manevrat la stânga;

-nealimentată sau alimentata cu orice polaritate daca macazul este manevrat pe linie directă(D).

Celelalte elemente numerotate, păstrează semnificațiile din figurile prezentate anterior.

Dispozitivul de ghidare păstrează configurația și elementele de etanșare prezentate in capitolele anterioare.

Mecanismul zăvor are elementele de etanșare(69,70,71) și contactele (17) pe caseta (20) a barei zăvor(12), toate elementele aflându-se pe ambele părți ale șinelor fixe (19).

Macazul extins de cale ferată, in a doua etapă, păstrează prin configurația camei rotative(89), rigurile tipurilor de suprafețe de contact a perechilor de elemente aflate in mișcare, prezentate anterior la capitolul "fundal asupra siguranței funcționării macazului extins de cale ferată".

## REVENDICĂRI

1. Macazul extins de cale ferată este obținut prin cumularea logică a trei tipuri de macazuri cu trei direcții de acces (macazul cu șinele curbate la dreapta, macazul cu șinele curbate la stânga și macazul simetric).

2. În acord cu Revendicarea1, macazul extins de cale ferată este realizat fizic prin modificarea mecanismelor de manevrare, a mecanismului zăvor, a panoului electric de comandă și a schemei electrice bifilare a căii ferate aferente macazului propus în aplicația GB 2452307A.

3. În acord cu Revendicările1 și 2, macazul extins de cale ferată este alcătuit din:

- un cuplu de șine rectilinii fixe externe, un cuplu de șine fixe externe curbate la dreapta și un cuplu de șine fixe externe curbate la stânga;
- două mijloace electro-mecanice de antrenare a macazului pentru manevrare, înzăvorare și dezăvorare;
- cadrul de sarcină cu elementele de reglare;
- două șine mobile interne, fixate la un capăt pe cadrul de sarcină cu ajutorul a două dispozitive de fixare și mobile la celalalt capăt;
- două mecanisme-zăvor și două dispozitive de ghidare care se conectează prin elementele lor fixe la șinele fixe externe la cadrul de sarcină și prin elementele lor mobile se conectează la bolțurile zăvor la capetele mobile ale șinelor mobile și la mijloacele de antrenare;
- o multitudine de mecanisme de manevrare, aflate pe ambele părți ale macazului, prevăzute cu elemente fixe

conectate la cadrul de sarcină și elementele mobile conectate la șinele mobile sau la mijloacele mecanice de antrenare;

barele de gabarit care realizează legătura și distanța dintre șinele mobile.

4. Macazul extins de cale ferată în procesul de utilizare a unui număr mare de macazuri , dublează liniile de parcare sau de trafic accesate în comparație cu macazul cu trei direcții de acces.

5. Macazul extins de cale ferată are în structura sa cupluri de elemente aflate în mișcare sau vibrație unul față de celălalt, fiind separate în timp și spațiu în funcție de: răspunsurile la defectare datorate uzurii normale, ruperii sau deformării, viteza de lucru, timpul de funcționare, mărimea forțelor care penetrează cuplurile de elemente, mărimea și tipul suprafețelor comune de contact.

6. În acord cu Revendicarea 5, macazul extins de cale ferată are cuplurile de elemente grupate după cum urmează:

6.1. Cupluri de elemente cu o mare viteză de funcționare, suprafața comună de contact mică ("unul sau mai multe puncte") , forțe penetrante mici cu răspuns eronat la defectare ;

6.2. Cupluri de elemente cu o viteză de funcționare medie, suprafața comună de contact medie ("una sau mai multe linii"), forțe penetrante medii (care depind de forța de manevrare sau de zăvorâre a macazului) , cu răspuns eronat la defectare;

6.3. Cupluri de elemente cu o viteză de funcționare mică, suprafața comună de contact mare (o suprafață plană certă), forțe penetrante mari (care depind de trecerea trenului peste macaz sau de variațiile de temperatură în șine în zona în care se află macazul), cu răspuns fals la defectare.

7. In acord cu Revendicarile 5 și 6, la macazul extins de cale ferată, cuplurile de elemente de tip 6.1. și 6.2. funcționează în timpul comutării macazului sau supervizează starea acestuia în permanență, iar prin defectarea elementelor, macazul este scos din funcțiune fără a se periclita siguranța traficului.

8. In acord cu Revendicările 5 și 6, la macazul extins de cale ferată, cuplurile de elemente de tip 6.3. funcționează în permanență, fiind implicate direct în siguranța traficului.

9. In acord cu Revendicarea 8, la macazul extins de cale ferată, cuplurile de elemente de tip 6.3. garantează siguranța traficului prin stabilirea dimensiunii optime a suprafeței comune de contact și prin alegerea calității materialului din care sunt fabricate elementele.

10. In acord cu Revendicările 1-9, la macazul extins de cale ferată, mecanismele de manevrare, dispozitivele de fixare ale șinelor fixe și mecanismul zăvor îndeplinesc și limitează, în același timp, deplasarea orizontală a șinelor fixe și mobile, cu perechile de elemente de tip 6.3., în așa fel încât acestea să realizeze continuitatea și tangența dintre capetele șinelor mobile interne și capetele șinelor fixe externe și, de asemenea, în scopul de a anula efectele forțelor transversale.

11. In acord cu Revendicările 1-9, la macazul extins de cale ferată, dispozitivele de ghidare și mecanismul zăvor limitează deplasarea verticală a șinelor mobile cu elementele de tip 6.3., în așa fel încât acestea să poată fi capabile să reducă diferența de înălțime dintre șinele fixe și cele mobile, diferență generată de forțele și vibrațiile verticale.

12. In acord cu Revendicările 1-9, la macazul extins de cale ferată, dispozitivele de ghidare și fixare ale șinelor mobile și fixe limitează deplasarea longitudinală a ambelor tipuri de șine cu elementele de tip 6.3. pentru reducerea golului dintre capetele șinelor fixe și mobile și, de asemenea, pentru anularea efectelor forțelor longitudinale (generate în șine de variațiile de temperatură și de modificarea vitezei de rulare a trenului).

13. In acord cu Revendicările 1-10, la macazul extins de cale ferată, cuplurile de elemente, aflate în mișcare unul față de celălalt, din interiorul dispozitivului de ghidare, al mecanismului zăvor și al mecanismelor de manevrare se găsesc în spații închise, astfel prevenindu-se pătrunderea obiectelor străine pe suprafața comună de contact. Acest proces reduce în mod substanțial posibilitatea producerii defecțiunilor acestora.

14. In acord cu Revendicările 5-9, în interiorul mecanismului de manevrare există două cupluri de elemente (de tip 6.2. și de tip 6.3) alcătuite din elementele numite "capătul barei de manevrare" și "cama de manevrare".

15. In acord cu Revendicarea 14, la macazul extins de cale ferată, cuplurile de elemente descrise anterior sunt caracterizate de tipul 6.2., în timpul manevrării macazului, și de tipul 6.3., în afara timpului de manevrare a macazului și la momentul trecerii trenului peste macaz.

16. In acord cu Revendicările 14 și 15, la macazul extins de cale ferată, schimbarea cuplurilor de elemente de la tipul 6.2. la tipul 6.3. este realizată prin adăpostirea unei role și, viceversa, de la tipul 6.3. la tipul 6.2. prin scoaterea rolei din locaș.

17. In acord cu Revendicările 1-16, macazul extins de cale ferată din prezenta lucrare are atașat un ansamblu de testare alcătuit din șine, macaz, trei vagoane și macarale.

18. In acord cu Revendicarea 17, macazul extins de cale ferată, utilizează ansamblul de testare în testarea noilor elemente care alcătuiesc macazul prin simularea forțelor penetrante, căderii zăpezii sau a obiectelor străine pe macaz (furtuni de nisip sau zăpadă).

19. In acord cu Revendicarea 18, în timpul testării macazului se exclud vătămări umane și se reduc pierderi materiale, dacă în anumite elemente ale macazului sugerat au loc defectări, prin amplasarea ansamblului de testare în afara zonei rețelei de cale

ferată și prin utilizarea de viteze mici în deplasarea simultană a vagoanelor din cadrul ansamblului.

20. În acord cu Revendicările 17, 18 și 19, macazul extins de cale ferată creează în cadrul ansamblului de testare posibilitatea generării de forțe simulante din care vom cita:

- forța centrifugă este simulată prin întinderea unui cablu care face legătura cu vagoanele laterale de la o macara aflată pe platforma vagonului central, atunci când toate vagoanele se deplasează simultan în zona macazului;
- forța longitudinală de pe șinele mobile și fixe este simulată prin acționarea frânelor vagonului sau prin întinderea cablurilor de la macaralele aflate în apropierea zonei macazului;
- vibrațiile și șocurile de pe șinele mobile sunt simulate în 2 feluri:
  - prin intermediul unor mijloace tehnice amplasate pe vagonul central sau în zona din apropierea testării macazului;
  - prin plasarea unor denivelări și obstacole pe suprafața de rulare a roților vagonului central;
- furtunile de nisip și zăpadă sunt simulate pentru a se testa etanșarea corespunzătoare a elementelor macazului, iar acest proces este realizat prin utilizarea unui compresor, combinată cu amplasarea unor mici obiecte străine lângă macazul sugerat pentru testare.

21. În acord cu Revendicările 1-16, când la macazul extins de cale ferată se abandonează una dintre cele trei perechi de șine fixe și când se modifică mecanismul de manevrare, mecanismul zăvor și panoul electric de comandă, se obține macazul cu trei direcții de acces.

22. Macazul de cale ferată extins în a doua fază, de la un macaz



cu patru directii de acces la un macaz cu K directii de acces, își mărește eficiența tehnico-economică de (K-2) ori, față de macazul cu trei directii de acces.

23. Macazul extins de cale ferată este construit în așa fel încât să opereze eficient, așa cum este descris și ilustrat în lucrarea de față în Figurile 1-20 și în desenele însoțitoare.

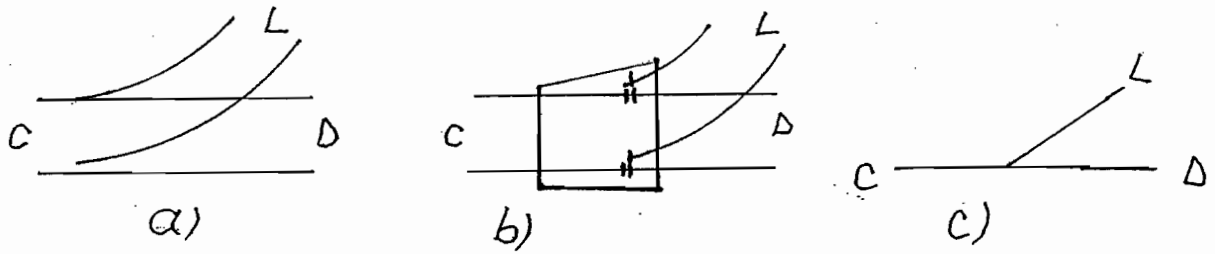


Figure 1

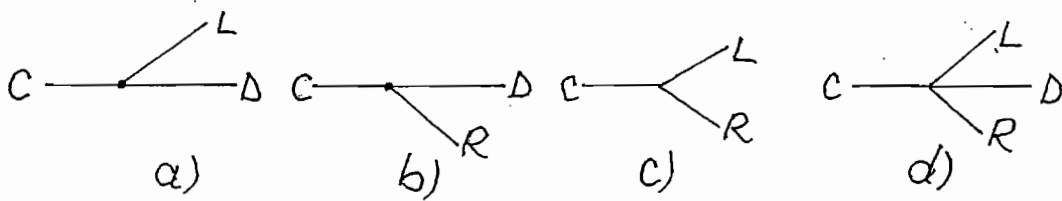


Figure 2

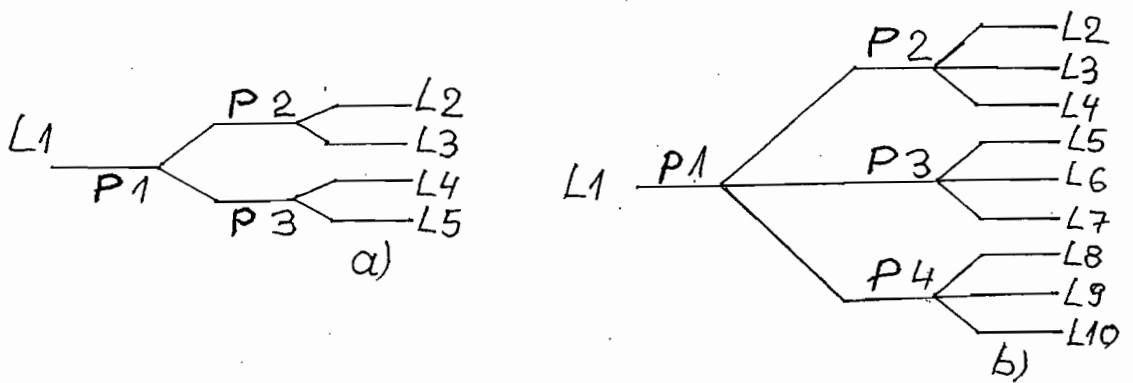


Figure 3

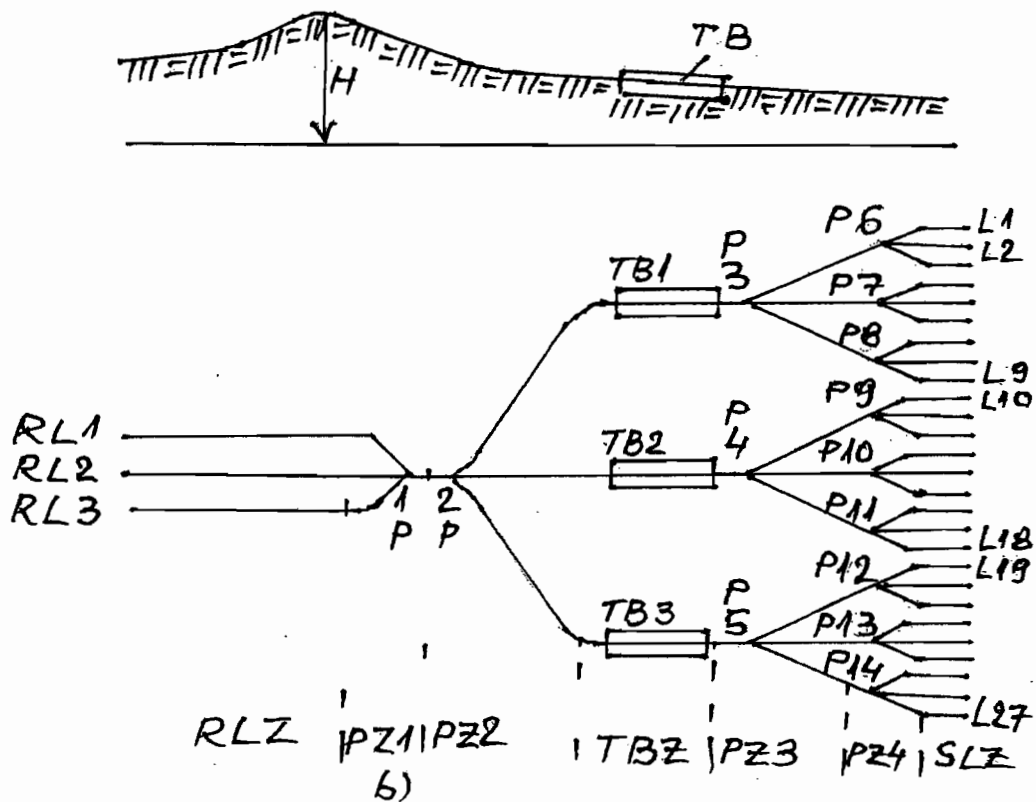
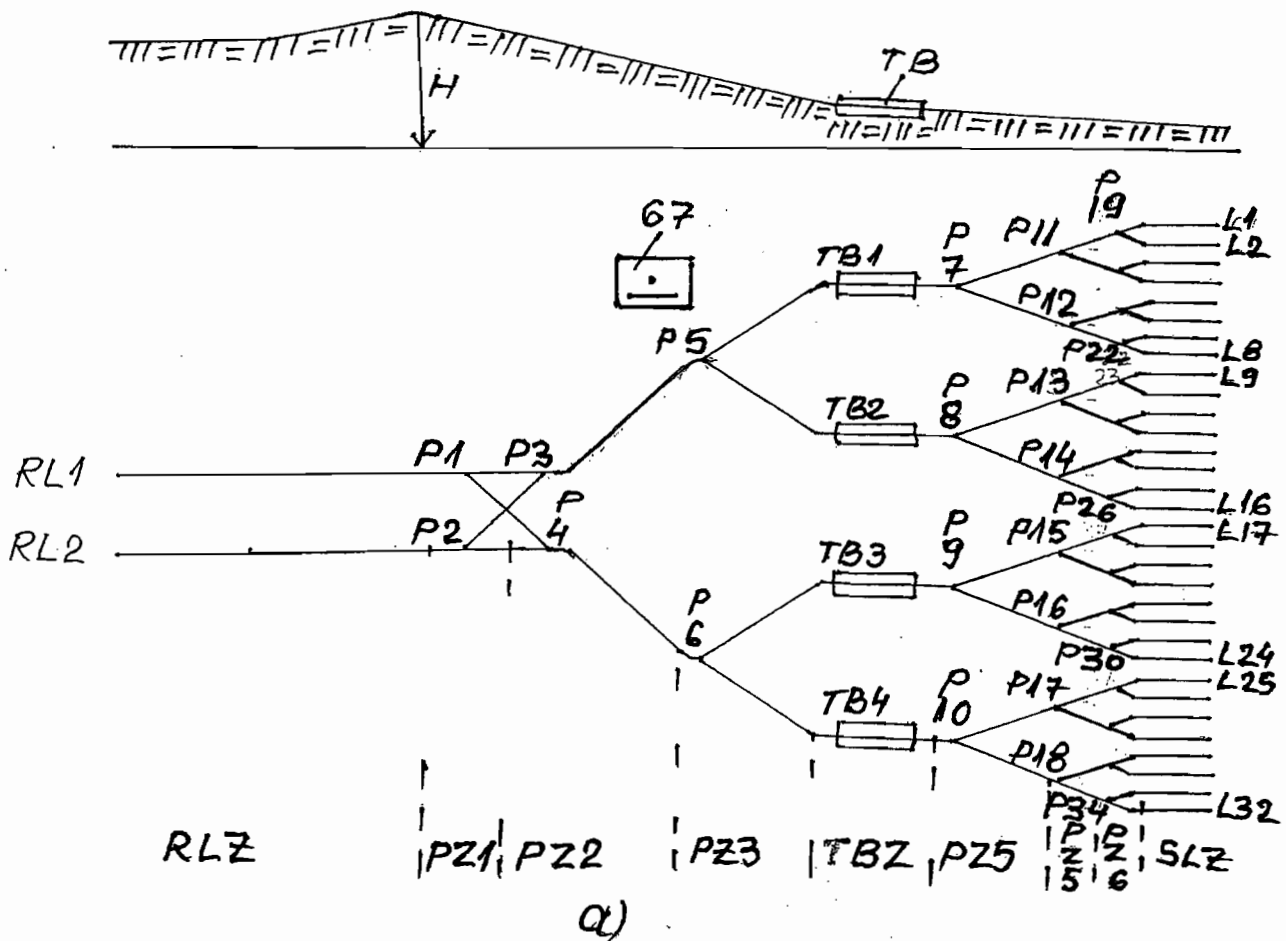


Figure 4

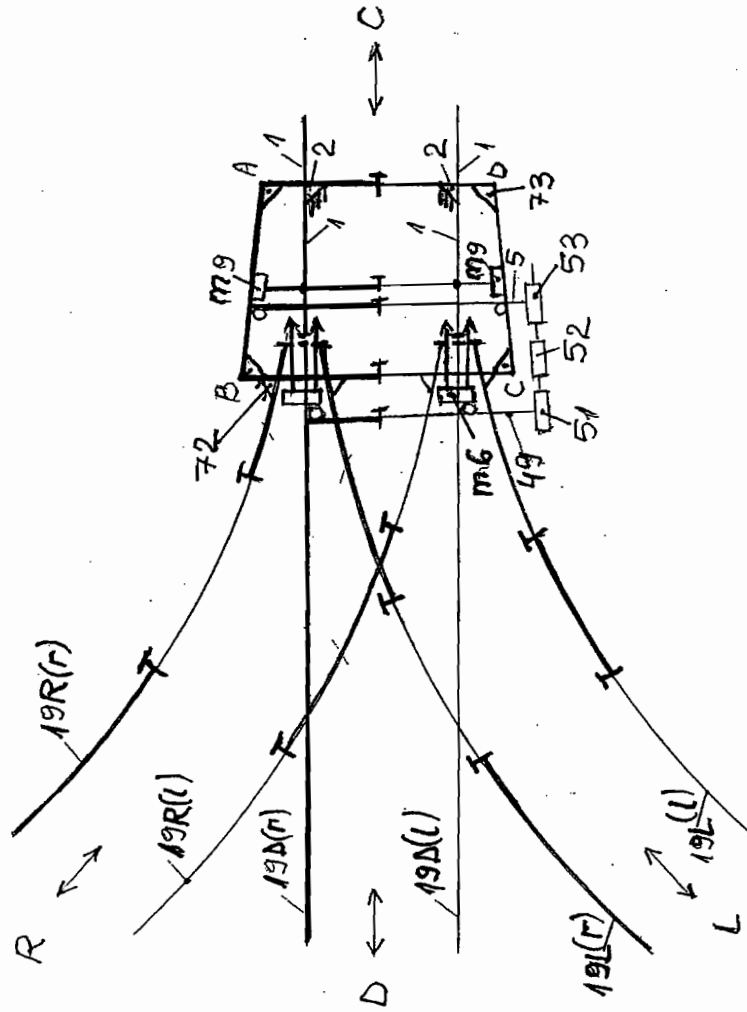


Figure 5

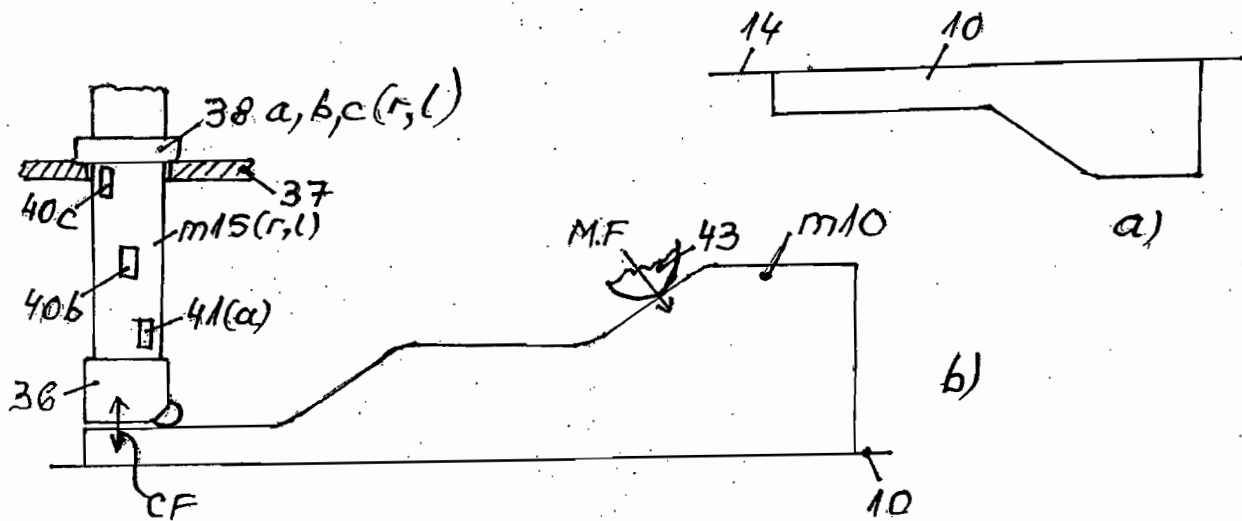


Figure 6

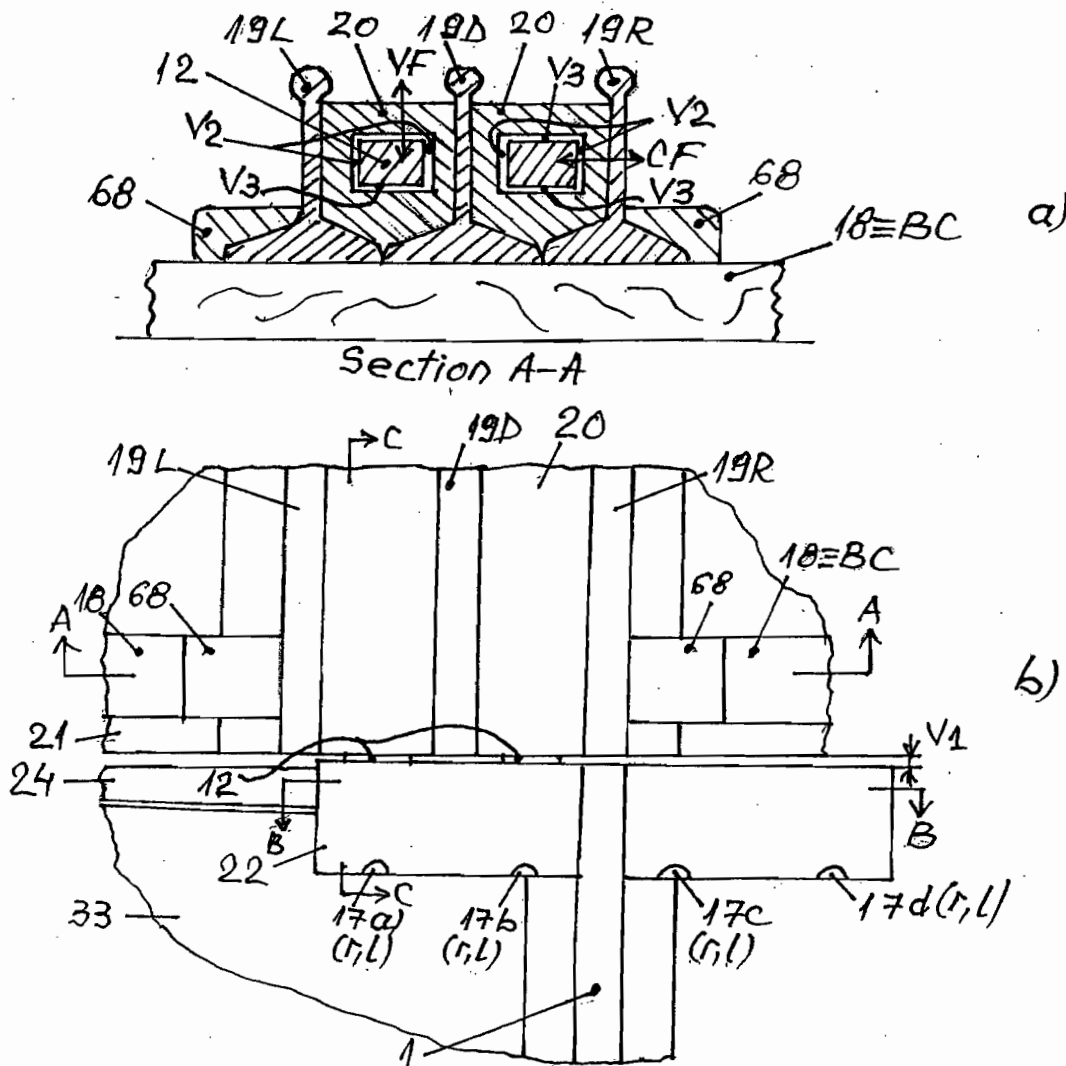
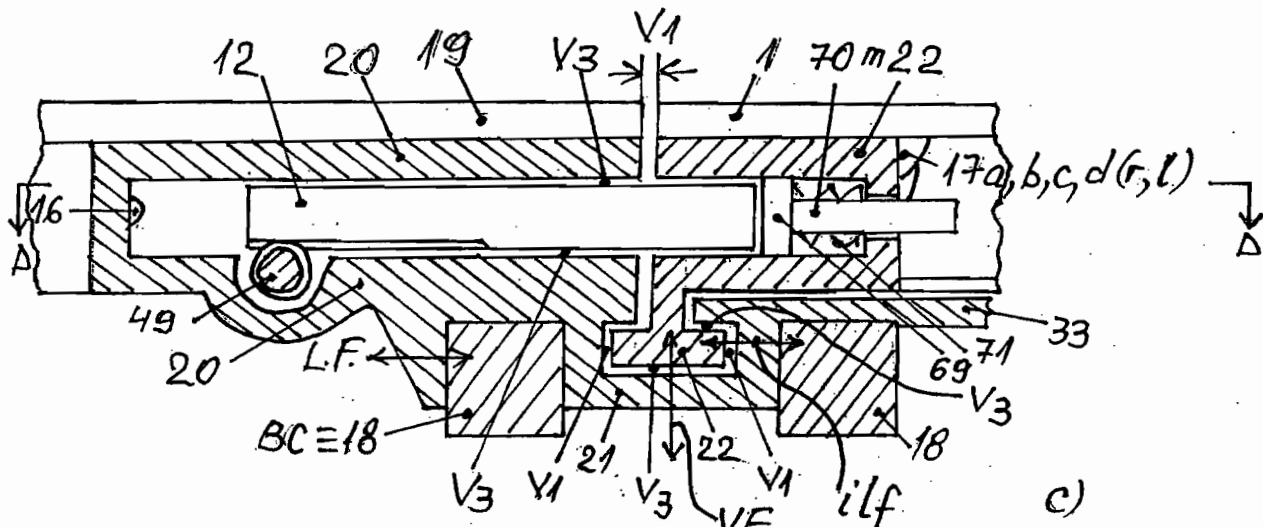
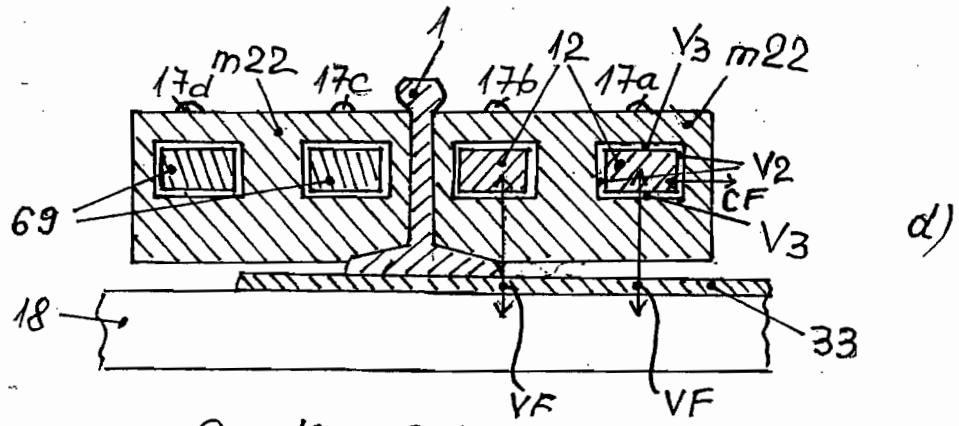


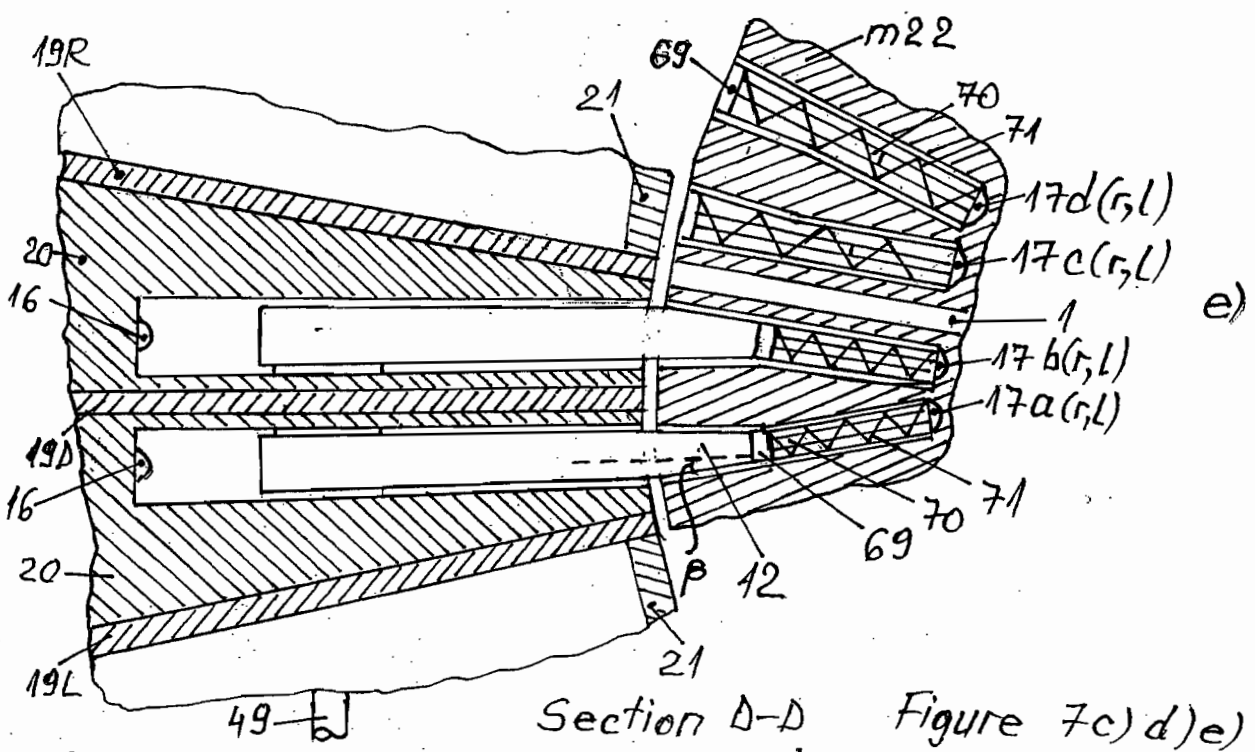
Figure 7 a), b)



Section C-C



Section B-B



Section D-D Figure 7c) d) e)

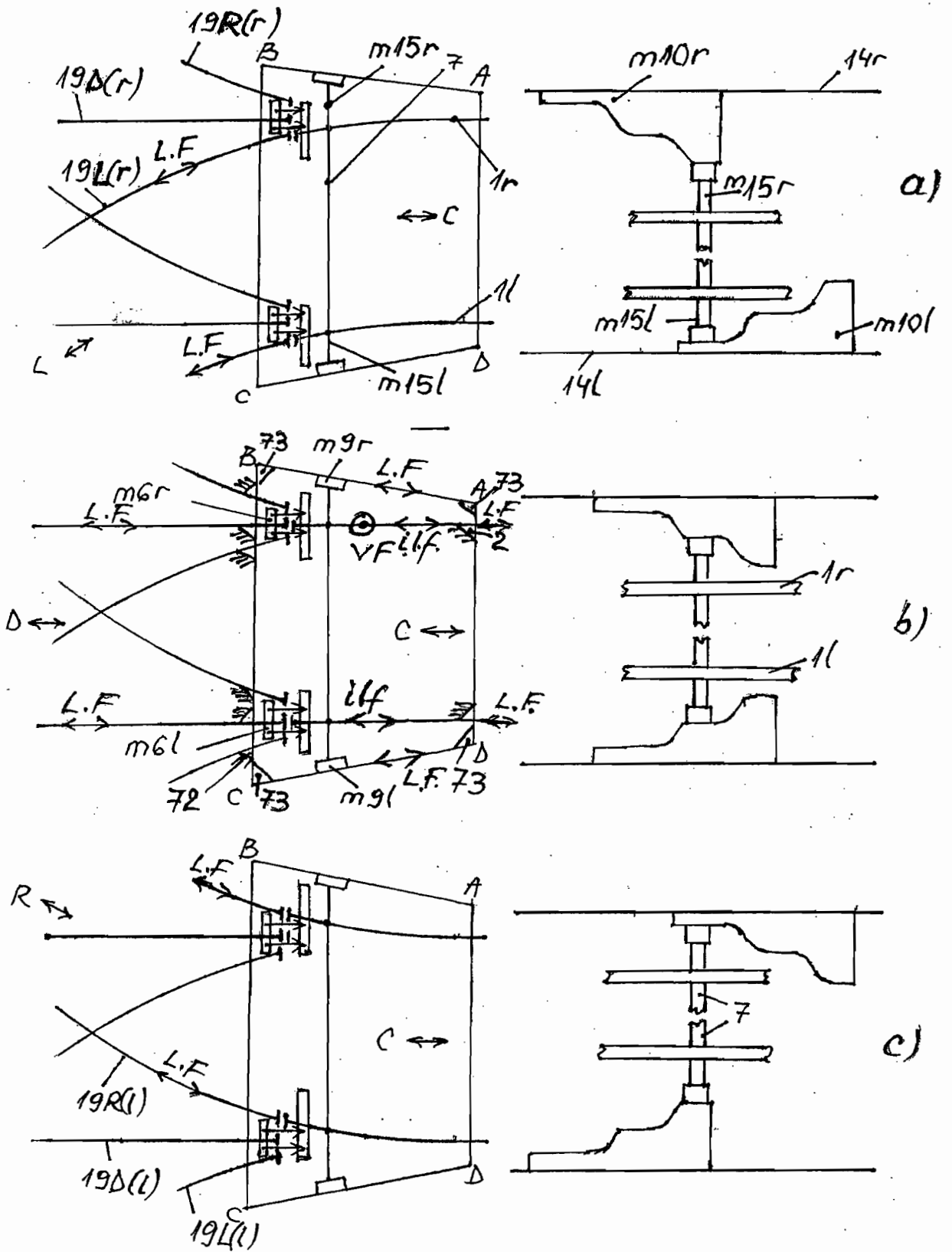
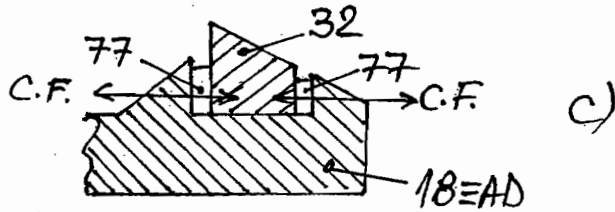
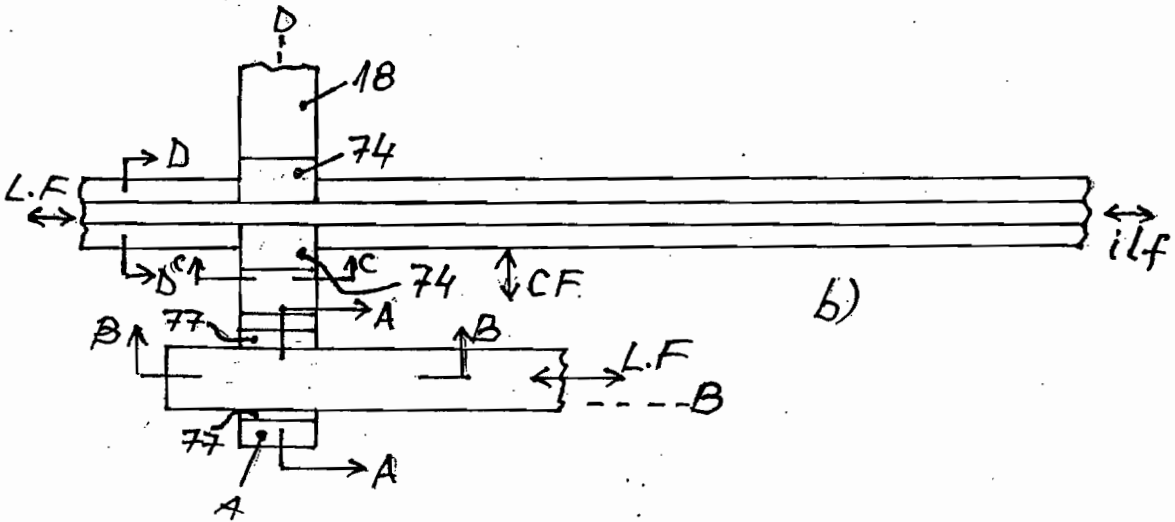
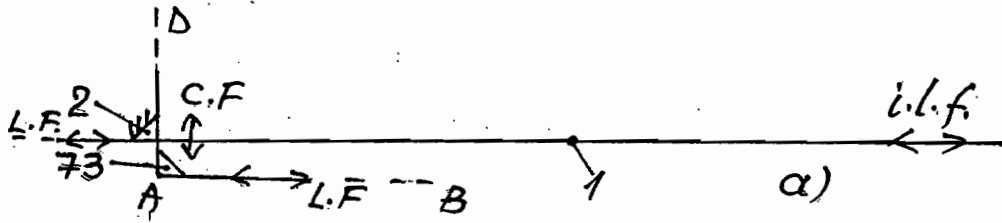
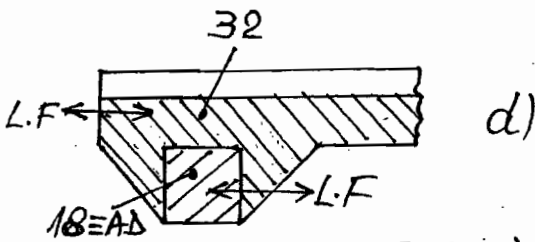


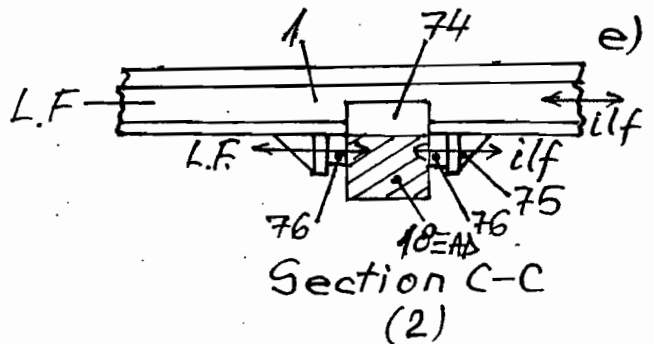
Figure 8



Section A-A (73)



Section B-B (73)



Section C-C (2)

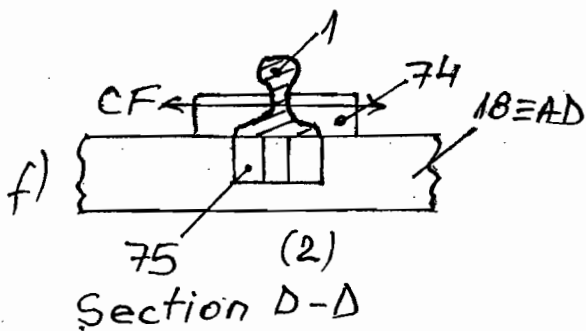


Figure 9(a,b,c,d,e,f)



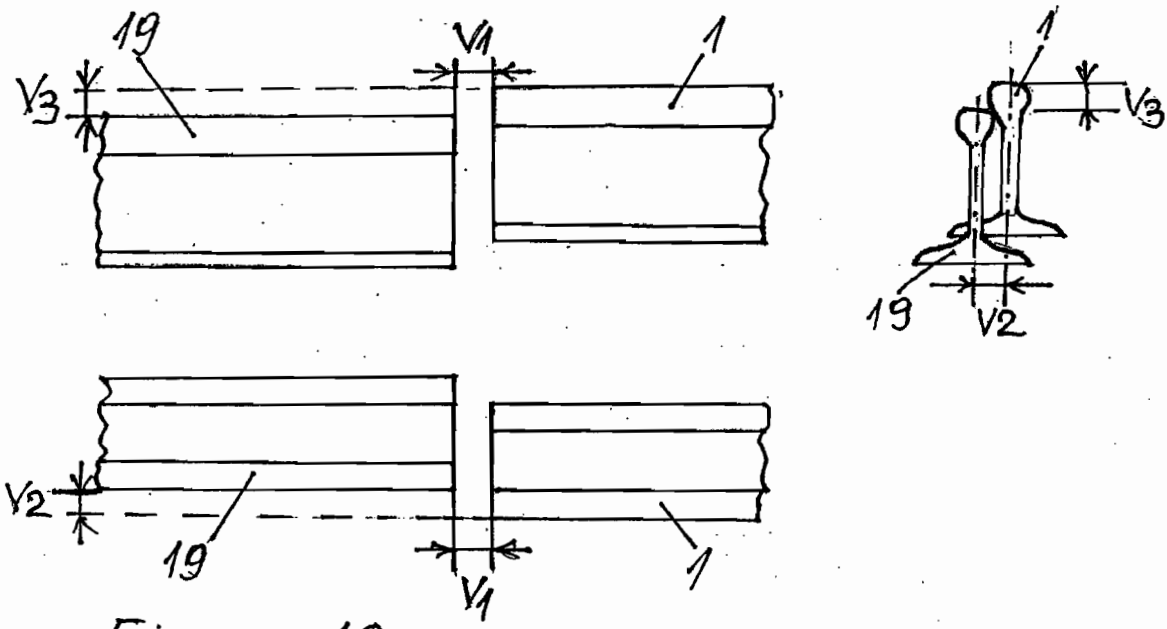


Figure 10

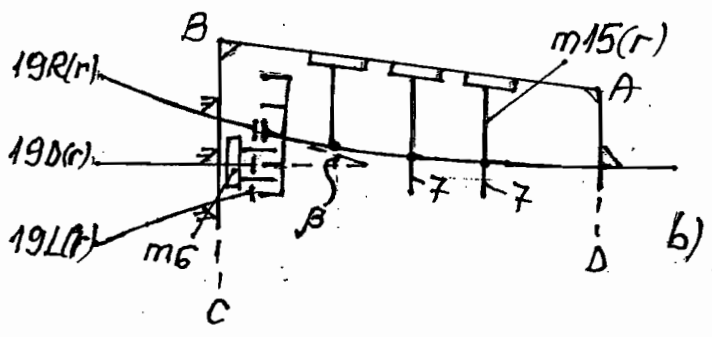
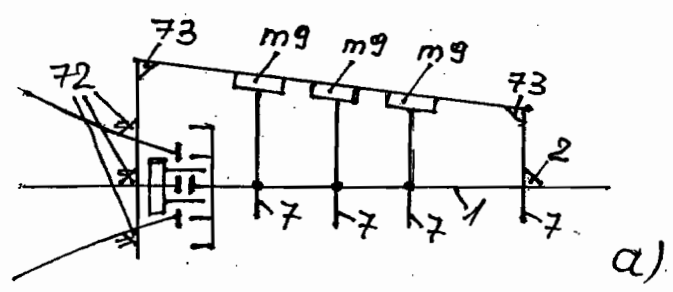


Figure 11

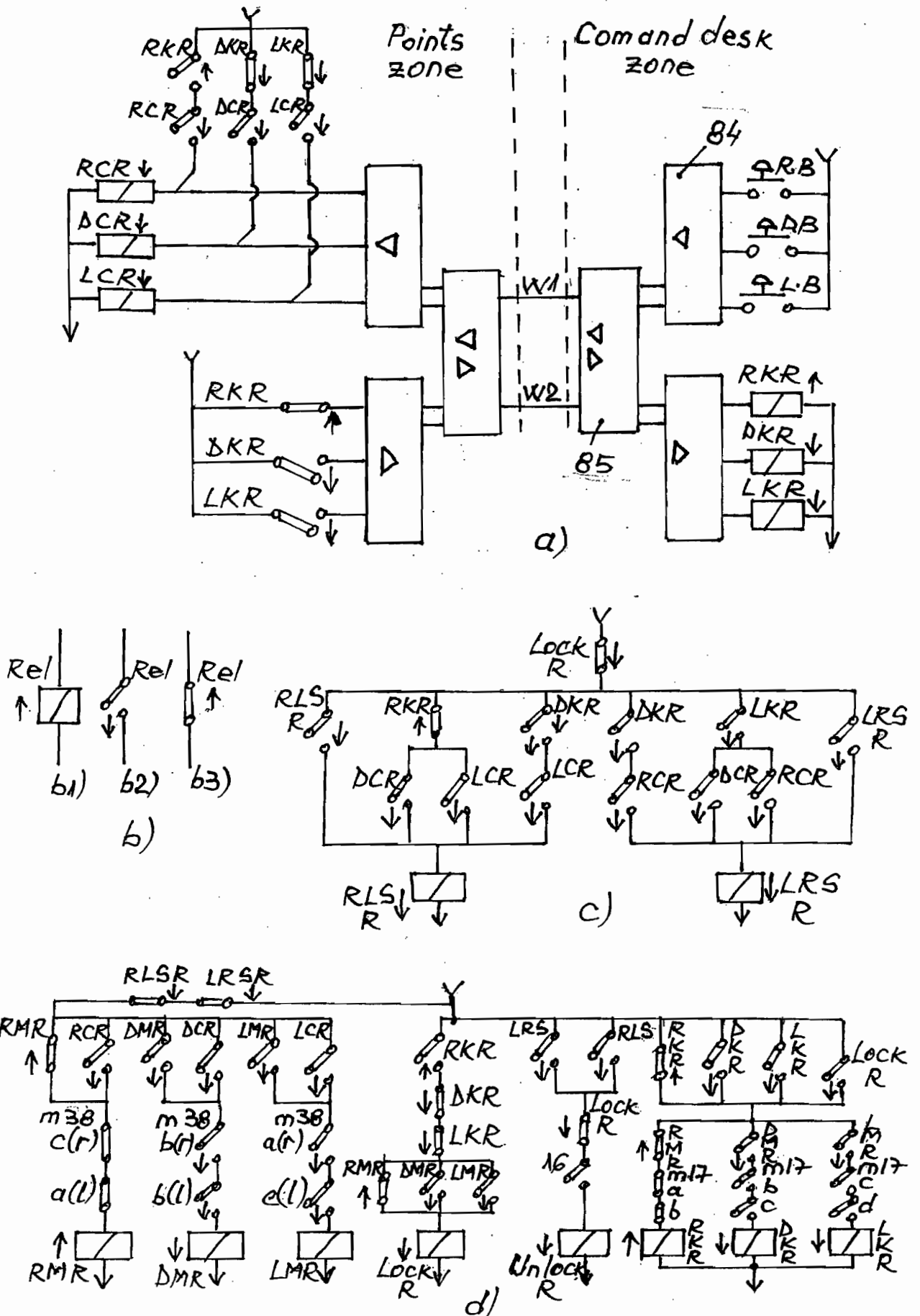


Figure 12

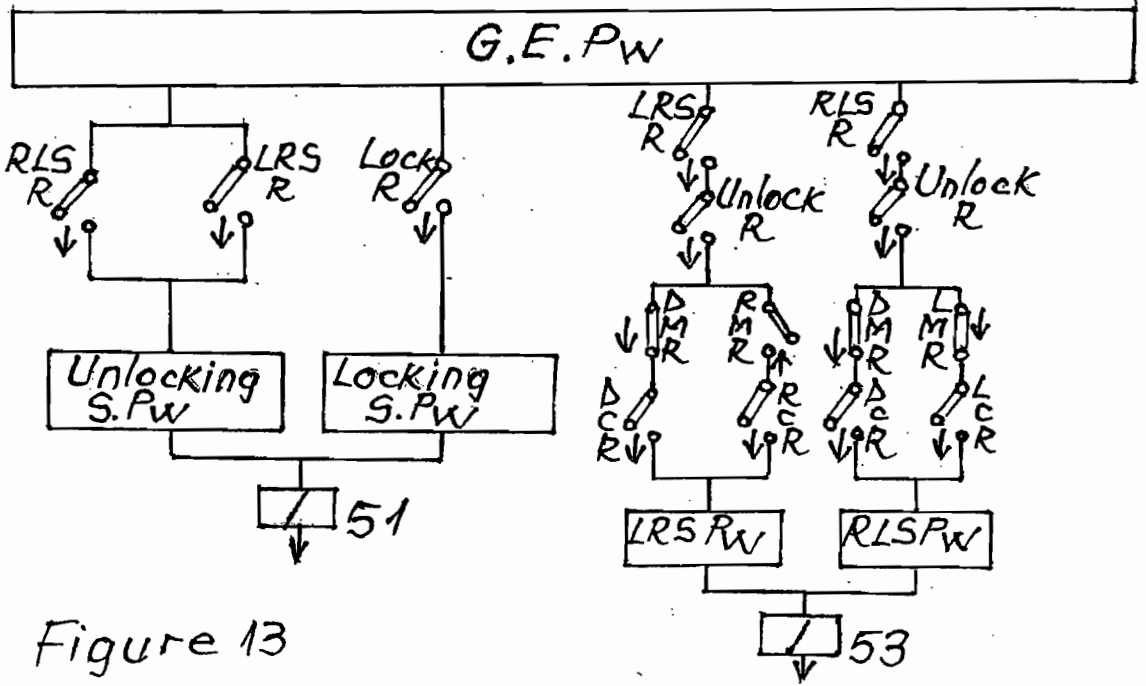


Figure 13

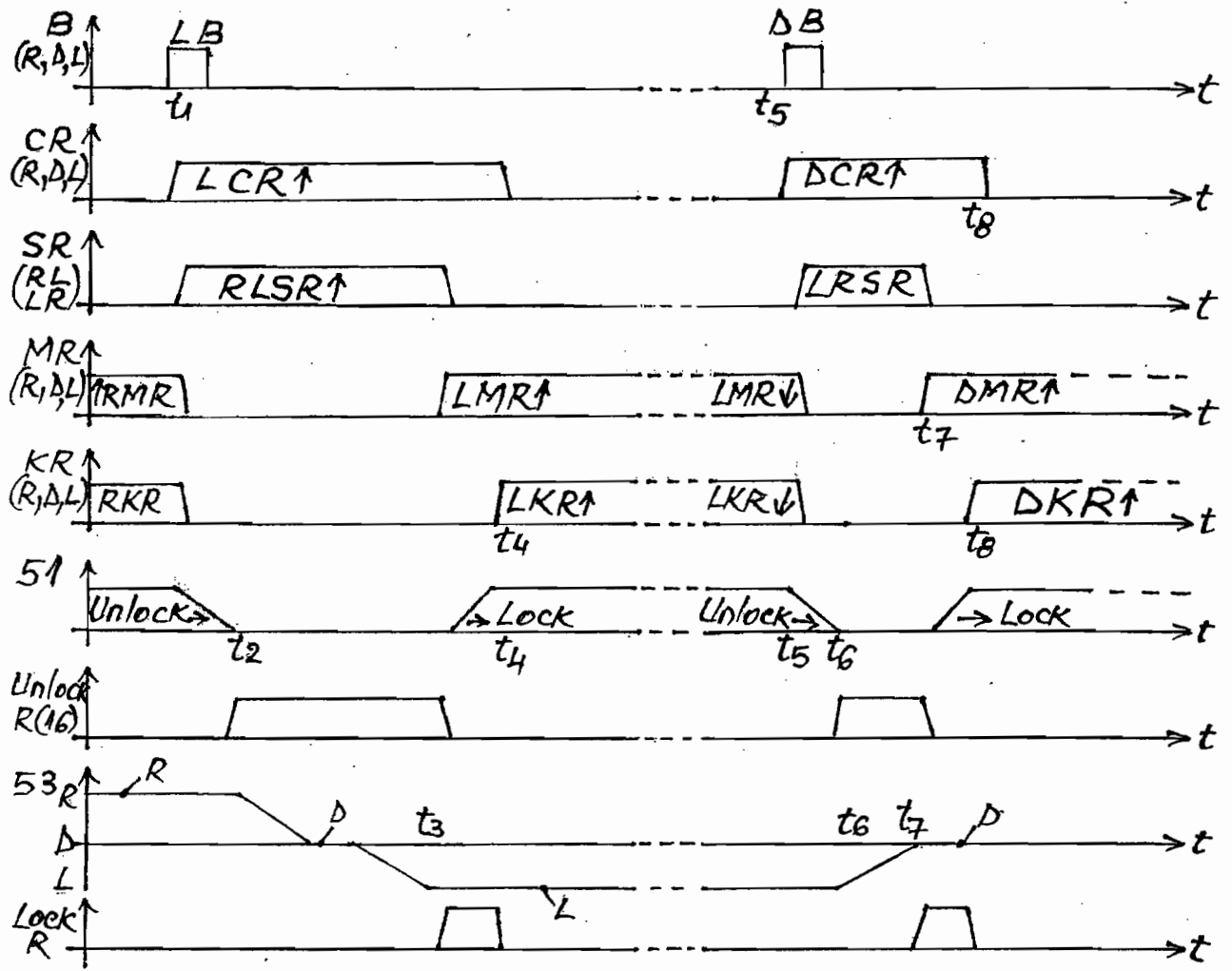


Figure 14

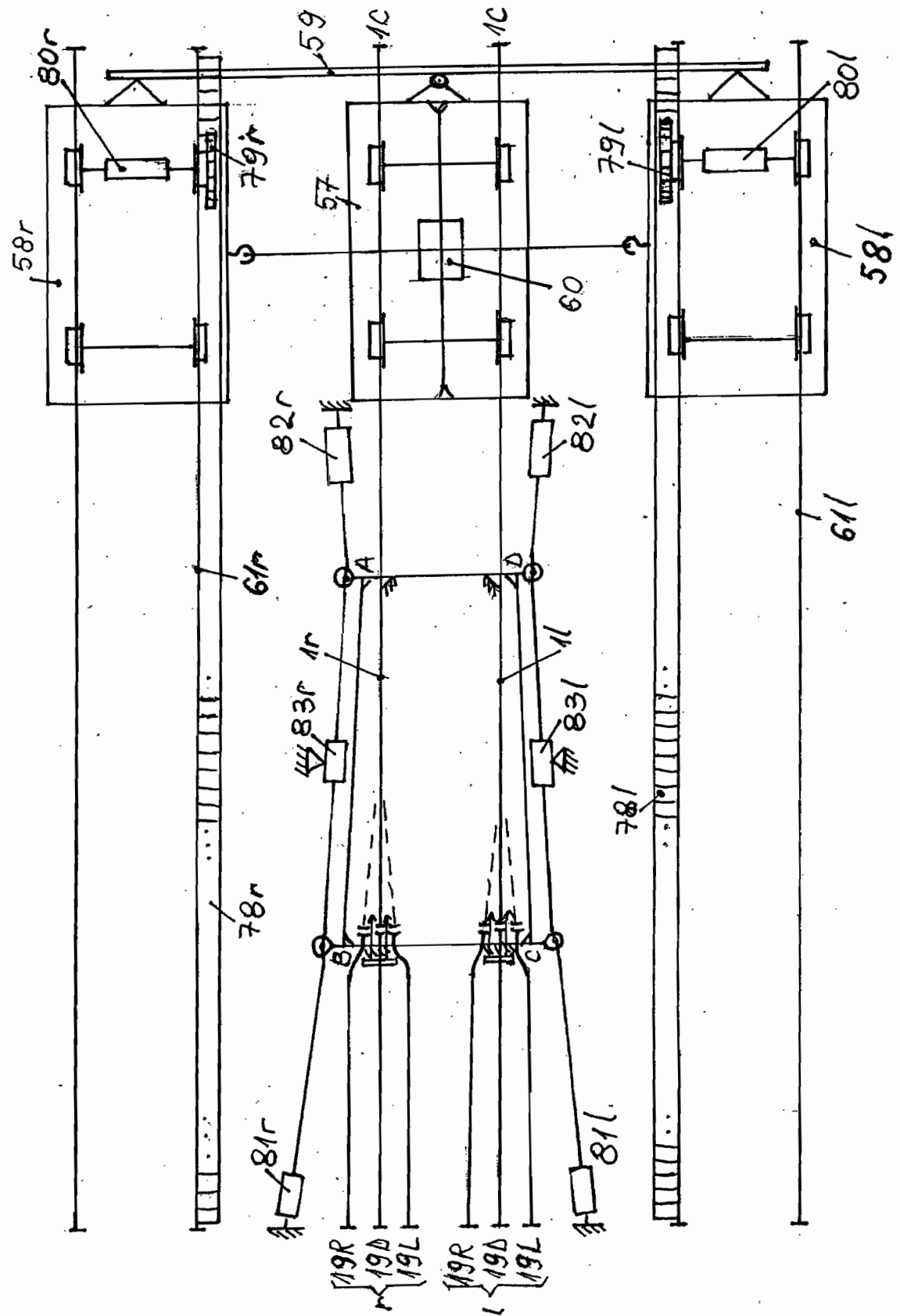


Figure 15

21-12-2010

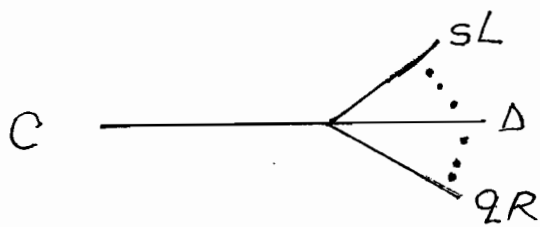
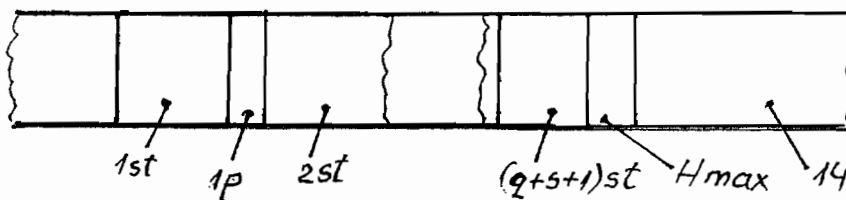
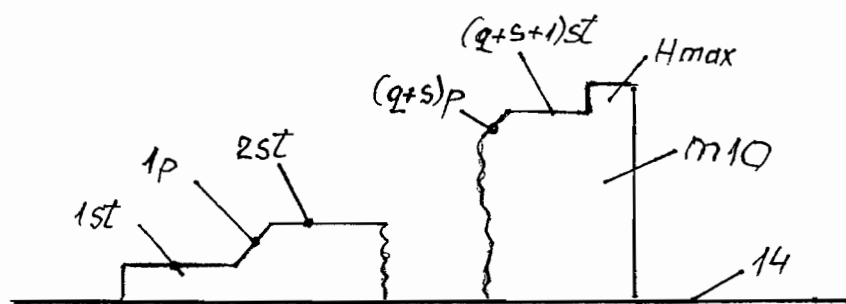
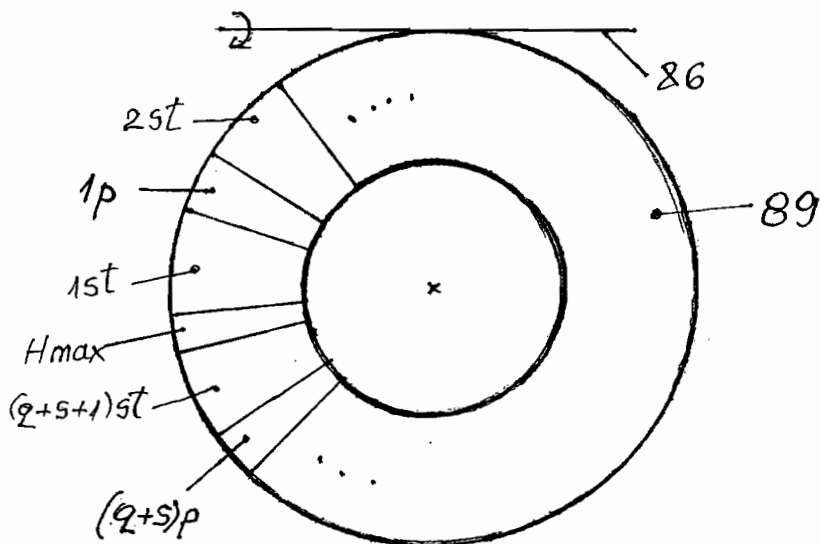


Figura 16

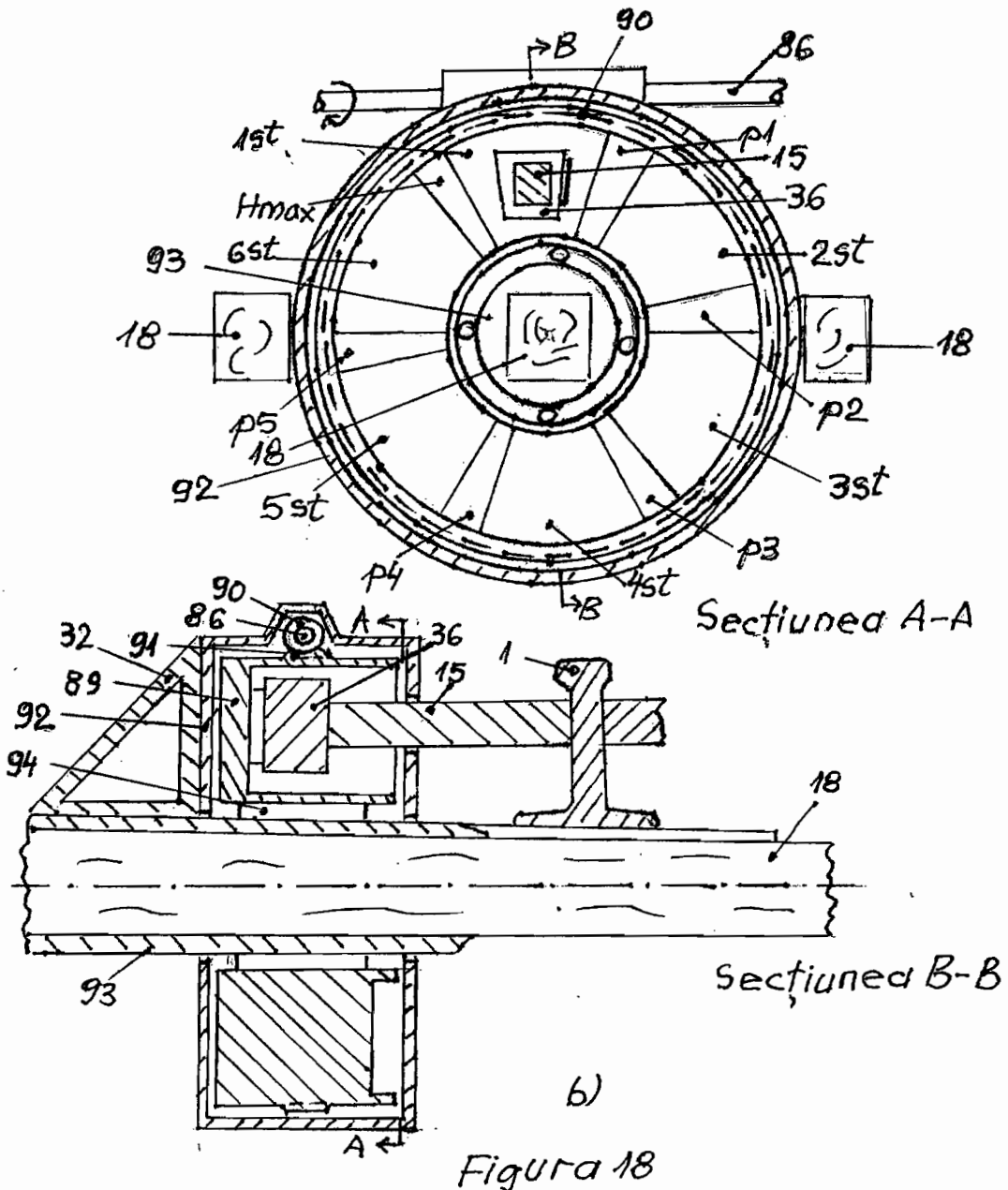
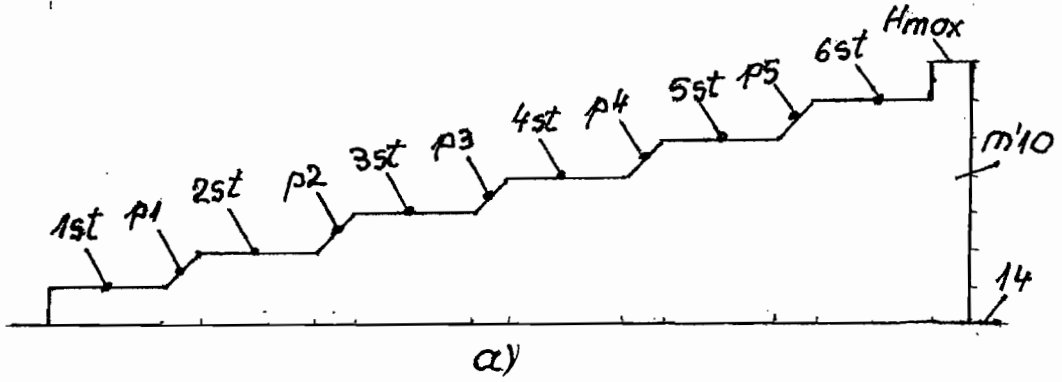


a)



b)

Figura 17.



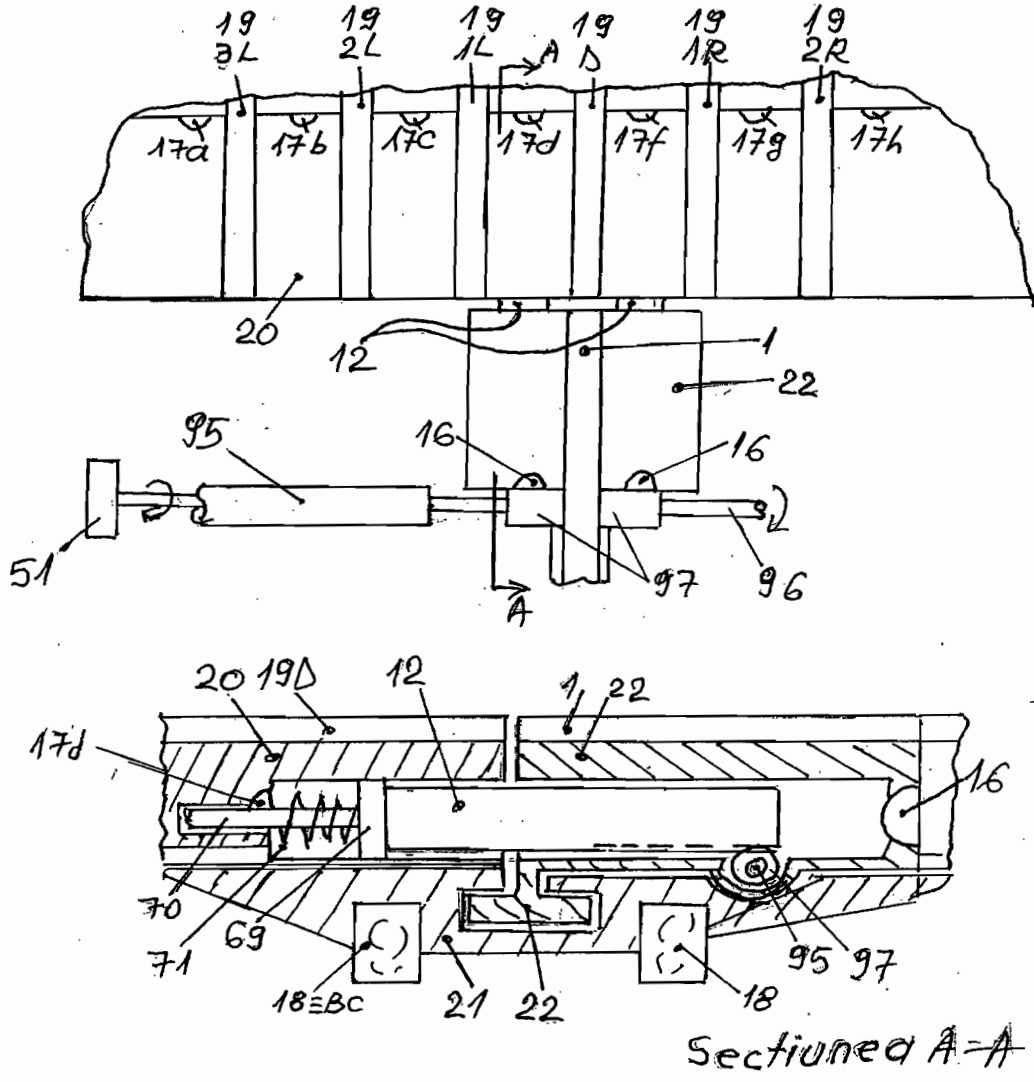


Figure 19

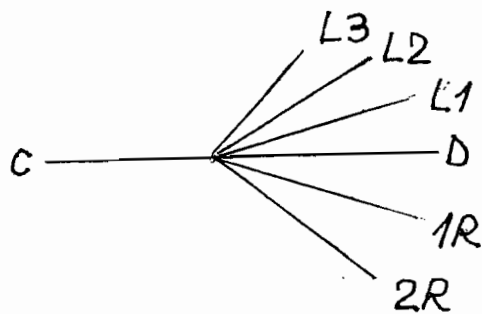
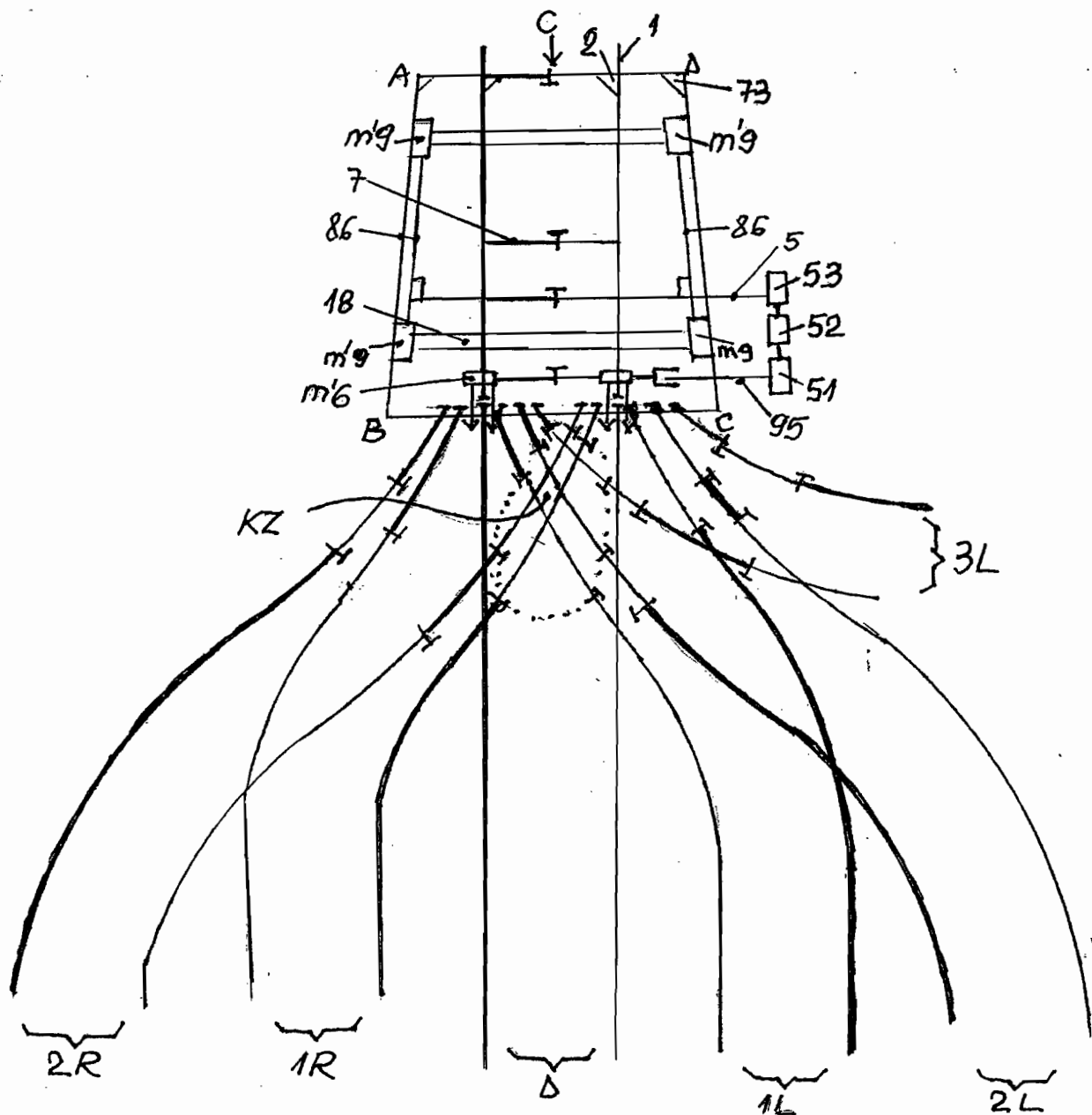


Figura 20