



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00063**

(22) Data de depozit: **26.01.2010**

(41) Data publicării cererii:  
**30.12.2011** BOPI nr. **12/2011**

(71) Solicitant:  
• MILOIU GHEORGHE, STR. URLETEI  
NR. 762, BĂNEȘTI, PH, RO;  
• SIMION IOAN, STR. N. TITULESCU NR. 3,  
BL. A, SC. 1, ET. 6, AP. 42 SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• IONEL MIHAI, ALEEA ROȘIORI NR.2,  
CÂMPINA, PH, RO

(72) Inventatori:  
• MILOIU GHEORGHE, STR. URLETEI  
NR. 762, BĂNEȘTI, PH, RO;  
• SIMION IOAN, ȘOS. N. TITULESCU NR. 3,  
BL. A, SC. 1, ET. 6, AP. 42, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• IONEL MIHAI, ALEEA ROȘIORI NR.2,  
CÂMPINA, PH, RO

*Această publicație include și modificările descrierii,  
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35, alin.  
(20), din HG nr. 547/2008.*

## (54) ECHIPAMENT DE SUPRAFAȚĂ PENTRU INSTALAȚIILE DE EXTRACȚIE A ȚIȚEIULUI CU UN ELEMENT CONTINUU DE TRANSPORT

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un echipament de suprafață al unei instalații de extracție a țițeiului dintr-o sondă prin care este exploatat un debit de lichide relativ mic, prevăzut cu un element continuu de transport cu care este realizată o liftare artificială a țițeiului. Echipamentul conform invenției are în componență un element (3) de transport continuu, antrenat, prin intermediul unei roți (4) centrale și prin cel al unei transmisii (6, 7, 8 și B) cu curele de un motor (5) electric, iar pentru a mări aderența elementului (3) pe roata (4) centrală, pe arcul de înfășurare a elementului (3) este apăsată de o curea (10) lată trecută pe patru role (11), dintre care una este mobilă și întinde cureaua (10) lată elementul (3) fiind condus pe o rolă (12) de întoarcere, dispusă exact deasupra gurii sondei și pe două role (13 și 14) de deviere, iar stoarcerea țițeiului dintr-un element (3) fiind realizată în principal printr-un sistem cu două role (15) așezate pe niște axe fixe și cu două role (14) așezate pe niște axe mobile, dispuse pe un mecanism (17) paralelogram cu manivele, apăsate de un arc (18) cu forța reglabilă printr-un sistem (19) cu șurub, plus câteva ștergătoare (20) și niște colectoare (21) de țiței, pentru pomparea țițeiului colectat într-o carcasă (1) fiind prevăzută o pompă (C) cu șurub, fixată pe carcasă (1)

și antrenată de la un ax (9) central, purtător al roții (4) centrale, printr-o transmisie (22, 23 și 24) cu curele și un modul (D) cu angrenare elicoidal.

Revendicări: 25  
Figuri: 25

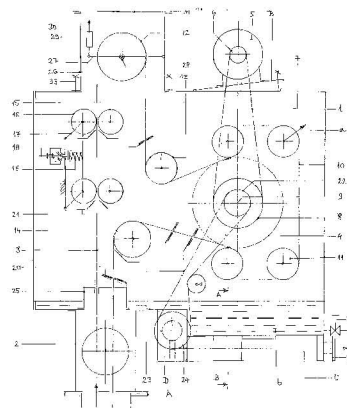
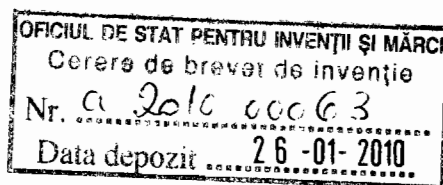


Fig. 1

*Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).*





## ECHIPAMENT DE SUPRAFAȚĂ PENTRU INSTALAȚIILE DE EXTRACȚIE A ȚIȚEIULUI CU UN ELEMENT CONTINUU DE TRANSPORT

Invenția se referă la un echipament de suprafață al unei instalații de extracție a țiteiului din sondele cu debite mici, cu un element continuu de transport (ECT).

Este cunoscut un echipament de suprafață la care elementul de transport este realizat sub forma unei benzi continue, trecută printre două role mari, dintre care una este antrenată de un motor, plus o a treia rolă, intermediară, presoare.

Se mai cunoaște un echipament de suprafață la care banda este antrenată între dinții unei roți motoare și dinții unei roți apăsată de un arc.

Cunoscut mai este un echipament la care roata centrală are o dantură specială, iar banda este trecută între această dantură și bacurile rotunde purtate de eclisele unui lanț cu role, fără sfârșit, care este tensionat de un arc dispus pe una dintre roțile de lanț.

Mai este cunoscut un echipament de suprafață la care banda este trecută pe o roată centrală netedă și este antrenată de dinții exteriori ai unei curele dublu dințate care înfășoară parțial roata centrală și este tensionată controlat din exteriorul carcasei echipamentului și antrenată pe dantura interioară de o roată de curea dințată dispusă pe arborele de intrare al acestui echipament. Această instalație este prevăzută cu o pompă cu plunjer pentru vehicularea țiteiului de la sondă la punctul de colectare și separare.

Un dezavantaj al acestor echipamente de suprafață este legat de aceea că acțiunea dinților roții centrale, respectiv a dinților curelei dințate este puternică asupra învelișului ECT, reducând durata de viață a acestui element.

Un alt dezavantaj al acestor instalații este legat de aceea că se pot folosi numai la sondele cu adâncimi relativ mici (câteva sute de metri). Limitarea este impusă de antrenarea prin fricțiune a ECT (prima dintre soluțiile cunoscute) sau de solicitarea crescută a ECT la trecerea printre dinții roților sistemului de antrenare sau la trecerea ECT între bacurile speciale fixate pe eclisele unui lanț și golurile dintre dinții roții motoare (următoarele două soluții cunoscute).

Un alt dezavantaj al echipamentelor cunoscute constă în aceea că nu sunt protejate la supraîncărcările accidentale ce intervin la agățarea ECT în muchiile și așchiile ce pot fi prezente pe suprafața interioară a țevii de extracție, ajungând până la ruperea ECT, care căzând în sondă se poate bloca în echipamentul de adâncime al instalației, iar extragerea ECT rupt este o operație extrem de dificilă.

De asemenea, echipamentele de suprafață cunoscute au dezavantajul că pompa folosită pentru vehicularea țiteiului, cu plunjer, este sensibilă la prezența nisipului în țitei și a desprinderilor din banda de extracție, sub forma de scame și aglomerări de fire, ce înfundă des filtrul și pot produce blocări ale supapelor, ajungând la dopuri ce pot determina presiuni mari în pompă și în conductele de pe instalația de extracție, necesitând dese intervenții ale personalului de operare.

În plus, echipamentele de suprafață cunoscute au dezavantajul că permit folosirea unei singure lățimi a elementului de transport țitei, construcția rolor nepermițând nici un reglaj. Totodată, reglarea lungimii ECT, necesară pentru poziționarea adecvată a echipamentului de adâncime în zăcământ, se face cu dificultate, pe orizontală. Totodată, elementele de transport țitei cunoscute au dezavantajul unei capacități de absorbție relativ reduse.

În final se amintește încă un dezavantaj al echipamentelor de suprafață cunoscute: intervențiile în mecanica echipamentului se fac greoi, apelând la dispozitive speciale, ce se atașează pe piciorul echipamentului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui echipament de suprafață și a elementului continuu de transport țitei aferent, destinat sondelor de adâncimi mici și medii, prevăzut cu o pompă care trimite țiteiul brut din spațiul de colectare al echipamentului de suprafață la punctul de colectare și separare.

Echipamentul de suprafață al instalației de extracție a țiteiului din sonde, cu un element continuu de transport, conform invenției, elimină aceste dezavantaje prin aceea că rola de întoarcere a elementului de transport este dispusă exact deasupra gurii sondei, într-un sistem ce permite reglarea poziției echipamentului de adâncime în stratul de țitei,

iar antrenarea ECT se face printr-o transmisie cu curele la roata centrală, prevăzută pe suprafața periferică cu alveole de mică adâncime pe care ECT este apăsător de o curea trecută peste câteva role de pretensionare. Țițeiul colectat de pe ECT în baia carcasei echipamentului este pompat la punctul de colectare și separare de o pompă cu șurub fixată pe carcasa echipamentului și antrenată de la roata centrală printr-o transmisie cu curele și un angrenaj elicoidal cilindric.

Echipamentul de suprafață conform invenției elimină dezavantajele cunoscute și prin aceea că rola de întoarcere este dispusă pe un sistem pendular ce permite oprirea motorului la depășirea unui efort maxim admisibil și este prevăzută cu un tablou electric de acționare și software de control a cuplului de antrenare și a forței însumate din ramurile elementului continuu de transport (ECT) trecute peste rola de întoarcere, cu monitorizarea locală sau prin GSM a parametrilor de funcționare ai echipamentului și ECT. Elementul continuu de transport (ECT) este alcătuit dintr-un element central cu rezistență mare la întinderea dată de greutatea ECT încărcat cu țitei, de greutatea lestului din echipamentul de adâncime și de frecarea cu garnitura de țevi de extracție, un element absorbant care înmagazinează țiteiul din strat, îl ține captiv pe durata transportului și un al treilea element – care asigură rezistență la uzură elementului de transport continuu.

Se dau în continuare câteva exemple de realizare a invenției : 5 exemple pentru echipament și 6 exemple pentru elementul continuu de transport (ECT), cu referire la figurile 1... 25, care reprezintă:

Fig.1 – Echipament de suprafață cu rolă de întoarcere, traductor de forță pentru măsurarea tensiunii însumate din cele două ramuri ale ECT + pompă cu șurub orizontală;

Fig.2 - Secțiunea A – A prin circuitul de alimentare a pompei echipamentului din fig.1;

Fig.3 – Echipamentul de suprafață cu rolă de întoarcere, traductor de compresiune pentru măsurarea tensiunii însumate din ramurile ECT + pompă cu șurub verticală dispusă sub carcasa echipamentului;

Fig.4 – Echipament de suprafață cu rolă de întoarcere, cu axul suspendat hidraulic, cu manometru și presostat pentru măsurarea și limitarea tensiunii însumate din ramurile ECT + pompă cu șurub verticală dispusă pe partea laterală a echipamentului, în apropierea ramurii ascendente a ECT;

Fig.5 – Echipament de suprafață cu rolă de întoarcere căzătoare, cu pompă verticală cu șurub dispusă pe partea laterală a carcasei echipamentului, în apropierea roții de antrenare a ECT;

Fig.6 – Echipamentul de suprafață cu rolă de întoarcere antrenoare și căzătoare, cu sistem pendular de apăsare a ECT;

Fig.7 – Sistemul de antrenare al echipamentului de suprafață din fig. 6;

Fig.8 – Secțiune prin axa principală a echipamentului de suprafață din fig. 1, 3, 4 și 5 cu roata de curea condusă și roata de antrenare a ECT;

Fig.9 – Roata de antrenare a ECT echipamentelor din fig. 1, 3, 4, 5 și 6;

Fig.10 – Rolă de deviere a ECT echipamentelor din fig. 1, 3, 4, 5 și 6;

Fig.11 – Secțiunea transversală **A – B** prin rola din fig. 10;

Fig.12 – Rolă presoare de stoarcere a ECT;

Fig.13 – Vedere frontală a modulului cu rolă căzătoare a echipamentului din fig.5;

Fig.14 – Secțiunea **C – D** prin rola căzătoare din fig. 13;

Fig.15 – Secțiunea longitudinală prin pompa cu șurub de la echipamentele de suprafață din fig.1, 3, 4, 5 și 6;

Fig.16 – Secțiunea **E – F – G – H – I – J** prin reductorul de antrenare a pompei din fig.15 și vederea laterală a pompei propriu – zise;

Fig.17 – Secțiunea transversală **K – L** prin pompa propriu – zisă din fig. 15 și 16;

Fig.18 – Principiul de funcționare al tabloului electric cu convertizor de frecvență cu software de control pentru pompe rotative adaptat la instalațiile de extracție cu element continuu de transport;

Fig.19 – Secțiune printr-un șnur colector;

Fig.20 – Secțiune printr-un element continuu de transport cu trei șnururi colectoare;

Fig.21 – Element continuu de transport din trei componente, cu spații colectoare;

Fig.22 – Element continuu de transport din două componente, cu spații colectoare;

Fig.23 – Element continuu de transport cu fire interioare de rezistență;

Fig.24 – Secțiune longitudinală printr-un element continuu de transport cu cavități colectoare;

Fig.25 – Secțiune mediană prin elementul continuu de transport din fig. 24;

Echipamentul de suprafață al unei instalații de extracție din sonda, conform invenției, realizează următoarele funcțiuni: antrenarea elementului continuu de transport de la echipamentul de adâncime la echipamentul de suprafață, stoarcerea țiteiului din ECT, pomparea țiteiului la punctul de colectare – sortare și protejarea ECT la suprasarcini accidentale.

Mai întâi se dă o descriere generală a echipamentului de suprafață conform invenției, după care se prezintă elementele specifice fiecăruia dintre cele cinci exemple de echipament și a celor șase exemple de ECT de extracție.

Echipamentul de suprafață este dezvoltat în și pe carcasa **1**, care este fixată pe capul de coloană **A** al sondei prin intermediul tronsonului **2**.

Antrenarea ECT **3** este realizată de roata centrală **4** de la motorul **5** prin transmisia cu curele, formată din roata **6** dispusă pe axul motorului, curelele **7** și roata **8**. Transmisia cu curele este pretensionată cu sistemul pendular **B**. Roata **8** este dispusă pe axul central **9**, pe care este fixată și roata centrală **4**. Pentru a mări aderența ECT pe roata centrală, pe arcul de înfășurare ECT este apăsat de o curea lată **10** trecută pe patru role **11**, dintre care una este mobilă pe direcția **a**.

În interiorul carcasei **1**, ECT este condus pe rola de întoarcere **12**, pe roata centrală **4** și pe două role de deviere **13** și **14**.

Stoarcerea țiteiului din ECT se realizează în principal printr-un sistem cu patru role, dintre care două pe axe fixe, **15**, și două pe axe mobile, **16**, dispuse pe un mecanism paralelogram cu manivelele **17**, la care forța de apăsare este dată de arcul **18** și reglată de un sistem cu șurub **19**.

Tot pentru stoarcerea țiteiului din ECT **3** sunt prevăzute câteva ștergătoare de ECT **20** și câteva colectoare **21**.

Pomparea țiteiului la echipamentul conform invenției se realizează cu o pompă cu șurub (pompă cu cavități progresive – PCP) **C**, antrenată de la axul central **9** printr-o transmisie cu curele formată din roata **22**, cureaua **23** și roata condusă **24**, dispusă pe modulul de antrenare cu angrenaj elicoidal **D**. Pompa aspiră din baia **b**, de țitei, formată în carcasa **1**, sub nivelul clopotului **25** de trecere a celor două ramuri ale ECT **3**.

Sistemul de protejare a ECT la suprasarcinile accidentale ce pot apărea în exploatare, la echipamentul conform invenției, este realizat în clopotul **26**, pe care este articulată brațul pendular **27** ce poartă axul **28** al rolei de întoarcere **12**, și de un senzor **29** dispus pe brațul de ancorare **30** sub capacul **31**.

Pentru golirea băii de țitei **b**, este prevăzut robinetul **32**.

Pentru reglarea lungimii ECT se folosește clopotul **26**, în care este dispusă rola de întoarcere **12**, care se poate ridica cu un utilaj de ridicat sau cu câteva șuruburi **33**, ce trec prin rama clopotului și se reazemă pe carcasa **1**. După această operațiune se blochează cele două ramuri ale ECT în piciorul **2**, se coboară clopotul **26** pe carcasa **1** și se intervine asupra ECT și/sau asupra rolelor sau altor părți ale mecanicii echipamentului.

În primul exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este dispusă orizontal, sub carcasa **1**, aspiră prin racordurile **34**, între care este dispus robinetul de izolare **35**, iar refularea se face prin flanșa **36**. În acest exemplu, senzorul **29** este un traductor de tracțiune.

În al doilea exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este așezată vertical sub carcasa **1**, aspiră prin sorbul **37**, tronsoanele **38** și **39**, între care este dispus robinetul de izolare **35** și refulează prin flanșa **40**, de lângă modulul de antrenare a pompei **C**.

Sistemul de protejare a ECT este realizat din brațul oscilant **27** și traductorul de compresiune **41**.

În cel de al treilea exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este verticală și dispusă pe capacul **42**, care închide carcasa **1**. Pompa aspiră prin sorbul **37**, tronsonul **43** și camera **44** și refulează prin flanșa **45**.

Sistemul de protejare a ECT **3** se compune din cilindrul hidraulic **46**, articulat pe clopotul **26**, și din pistonul **47**, articulat pe brațul **27**. Pe cilindrul **46** sunt dispuse două aparate, manometrul **48** și presostatul **49**. Înaintea manometrului **48** este așezat robinetul de izolare **50**. Manometrul măsoară presiunea din spatele pistonului **47**, care este proporțională cu forța din cele două ramuri ale ECT **3**, trecută peste rola de întoarcere **12**.

În al patrulea exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este verticală și dispusă pe peretele vertical al carcasei **1**, de lângă roata centrală **4**, și aspiră din baia **b** prin sorbul **37**, prin racordul **51** și robinetul de izolare **35** și refulează prin flanșa **52**.

Sistemul de protejare a ECT **3** este dezvoltat în clopotul **26**, unde brațul **27** este reținut de vârful **c** al tijeii **53**, apăsată de arcul **54**, dispus în caseta **55**, fixată pe clopot. Cât timp suma tensiunilor din ramurile ECT **3** este în limite admisibile, brațul **27** este reținut în vârful **c**. La depășirea capacității arcului **54**, respectiv a tensiunii admisibile în ECT **3**, tija **53** se retrage, iar brațul **27** cade în poziția **d** pe opritorul **56**, moment însoțit de deschiderea microîntrerupătorului **57**, fixat pe clopotul **26**, și comandă oprirea motorului **5**.

Deoarece echipamentul de suprafață este dezvoltat asimetric în raport cu capul de coloană **A**, carcasa **1**, fixată pe tronsonul **2**, este rezemată suplimentar pe brațul **58** prin piciorul **59** de lungime reglabilă prin tensorul **60**.

În al cincelea exemplu de realizare a invenției, rola de întoarcere **12** și roata centrală **4** din exemplele precedente sunt una și aceeași, **61**, și fixată pe axul **28**. Axul **28** este antrenat de la axul **62**, articulat pe paharul **26**, prin cuplajul de compensare radială **E**. În poziția funcțională a brațului **27**, axele **62** și **28** sunt în prelungire. La depășirea



tensiunii admisibile din ECT **3**, brațul **27** cade din vârful **c** și se va așeza pe opritorul **56**, iar microîntrerupătorul **57** va comanda oprirea antrenării de la motorul **5**.

Pentru creșterea aderenței ECT **3** pe roata centrală **61** se folosește cureaua **63**, trecută peste rolele **64**, **65** și **66**, dispuse pe brațul **67**, purtat și apăsător de tija **68**, dispusă în fața brațului pendular **27**.

Ramura ascendentă a ECT **3** este condusă de roata **61**, iar ramura descendentă de rolele **69** și **70**.

Storcerea țiteiului din ECT este asigurată de sistemul cu patru role de pe ramura ascendentă a ECT, două role fixe **15** și două role mobile **16**, dispuse pe mecanismul paralelogram **17** și cu câteva ștergătoare **20** și cu câteva colectoare **21**.

Pomparea țiteiului din baia **b** formată în carcasa **1** este realizată de pompa cu șurub verticală **C**, cu refulare pe flanșa **71**. Elementul continuu de transport **3** și pompa **C** sunt antrenate de motorul **5** prin transmisia cu curelele **6 – 7 – 8**, respectiv prin transmisia cu curelele **72 – 73 – 74** și modulul cu angrenaj elicoidal **D**.

În continuare se prezintă principalele subansamble ale echipamentelor conform invenției.

Axa principală a echipamentelor se compune dintr-un arbore **75**, care trece prin peretele carcasei **1**, rezemat pe doi rulmenți **76 – 77** și roata centrală **4** – pe celălalt capăt al aceluiași arbore.

Trecerea arborelui **75** este etanșată cu manșetele **78** și **79**. Roata centrală **4** este prevăzută cu două discuri, **80** și **81**, care se fixează corelat cu lățimea elementului continuu de transport **3**, prin știfturile filetate **82** și **83**.

Roata centrală **4** este elementul care asigură antrenarea ECT **3**, fiind prevăzută cu proeminențele **e** și cu degajările **f**, care se succed pe periferia roții. Pentru eliminarea țiteiului stors din ECT sunt prevăzute găurile **g** din discurile **80** și **81**.

Rolele de deviere a ECT, **13** și **14**, **69** și **70**, sunt alcătuite dintr-o parte tubulară **84**, prevăzută cu bordura **h** și un disc **85** fix. Pentru reglarea rolei pentru o altă lățime a ECT **3**, se poate folosi discul **86**. Subansamblul rolor de deviere se mai compune din bucușă

87, rulmenții 88, manșetele de etanșare 89 și 90, și din axul 91, rezemat în carcasa 1. Discul 86 se fixează pe partea tubulară 84 cu ajutorul știfturilor 92. Pentru eliminarea țiteiului de pe rolele de deviere, acestea sunt prevăzute cu găuri laterale i.

Rolele de stoarcere 16, dispuse pe axele mobile ale unui mecanism paralelogram cu manivelele 17 sunt alcătuite din rola propriu – zisă 92, axul 93, rulmenții 94, manșetele de etanșare 95. Axul 93 este articulată pe manivelele 96 – 97, iar acestea pe axul 98. Rola 92 este prevăzută cu găuri radiale, j, și suprefețe conice k, care preiau și centrifughează țiteiul stors din ECT 3, la trecerea acestuia printre rolele 15 și 16.

Sistemul de protejare a ECT descris în al patrulea exemplu de realizare a invenției are brațul 27 realizat sub forma unei rame articulate pe axul 99, fixat pe clopotul 26. Rama 100 este fixată cu două tije 53, prevăzute cu vârful c și apăsat de arcurile 54. Apăsarea arcurilor 54 poate fi reglată și prin aceasta momentul la care rama 100 cade pe opritorul 56. Pentru reglarea forței de apăsare a arcurilor 54 se folosesc discuri de reglare a săgeții, 101, dispuse între capacul 102 și casetele 55.

Pompa C folosită în toate exemplele de realizare a invenției este de tip PCP – pompă cu cavități progresive și are în amonte modulul de antrenare D. Modulul D este format din angrenajul elicoidal 102 – 103, cu roata conducătoare fixată pe arborele de intrare 104 și roata condusă pe arborele tubular 105, dispus pe rulmenții 106 și 107 în carcasa 108. Arborele 105 antrenează rotorul 109 prin cuplajele F și G și arborele intermediar 110. Fiecare cuplaj este format dintr-un bolț 111, dispus transversal, și din bușele 112 și 113 fixate în arborele 110 și în capacul 114, respectiv din bolțul 115, arborele 110 și bușea 116 fixată pe capul de antrenare al rotorului 109, dispus în stratul 117.

Între modulul D și setul rotor – stator 109 – 117 este camera de aspirație 118 și presetupa 119. Refularea se face prin racordul 120. La pompa C, racordurile de aspirație și de refulare pot fi folosite și inversate.

Sistemul de protejare a ECT la suprasarcini, ce pot interveni accidental, în principal prin agățarea ECT în diverse muchii și așchii ale garniturii de țevi de extracție,

este alcătuit dintr-o parte mecanică sau hidraulică, explicată la descrierea celor cinci exemple de realizare a echipamentului, plus dintr-o parte electrică și de software, dezvoltată într-un tablou electric și de automatizare, cu convertizor de frecvență și software pentru controlul pompelor rotative, de tip PCP, ESP și cu ECT, **H**.

Cofretul **H** are la bază un convertizor de frecvență **121**, cu control direct al motorului **5** prin bucelele de control a turației **122** și cuplului **123**, plus a forței de tensionare a ECT prin bucla de control **124**, care permite controlul și protecția ansamblului motor electric **5** – echipament de suprafață **I** – element continuu de transport **3** - echipament de adâncime **J**, prin controlul turației, cuplului și forței ce tensionează ECT. Cuplul se controlează prin parametrii efectivi ai motorului electric (curent, tensiune), iar tensiunea în ECT prin forța din reazemul brațului **27** care poartă rola de întoarcere **12**.

Măsurătorile de turație, cuplu și a tensiunii din ECT, plus semnalele din instrumentația auxiliară (nivelul dinamic din sondă, presiunea gazelor etc) **125** sunt prelucrate de software-ul specializat **126**, operând și setările **127**. Parametrii pot fi monitorizați local sau la distanță prin GSM.

Capacitatea de producție a sondei este direct proporțională cu viteza ECT, respectiv cu turația motorului, astfel că variind turația motorului se poate obține capacitatea de producție țintă. Viteza prescrisă pentru ECT este automat ajustată dacă condițiile de exploatare ale sondei o cer : nivel scăzut, frecări mari ale ECT pe tubing, agățarea ECT.

În primul exemplu de realizare a elementului continuu de transport țitei (ECT), acesta este alcătuit dintr-un șnur absorbant **128**, care conține elementul central cu rezistență mare la întindere **129**, iar la exterior este elementul de protecție **130**. Acest tip de ECT este indicat la sondele cu adâncimi mari și diametre mici ale tubingului.

În al doilea exemplu de realizare a ECT sunt mai multe elemente colectoare de tip șnur, cu elementele centrale **129** și elementele absorbante **128** prinse cu elementul de

uzură **130**. Prinderea se face prin câteva cusături longitudinale **l**. Acest tip de ECT este indicat la sondele cu adâncimi medii și diametre medii de tubing.

În al treilea exemplu de realizare a ECT, elementul central cu rezistență mare este de tip bandă, **131**, elementul de absorbție lipsește, iar elementul de protecție este realizat de două benzi longitudinale **132** și **133**. Benzile **131**, **132** și **133** sunt prinse prin cusături longitudinale, **m** și formează alveole, **n**, **o**, în care se înmagazinează țigeliul, la trecerea prin stratul de țigeli. Aceleași alveole asigură transportul țigeliului, iar ochiurile țesăturii fac posibilă stoarcerea și reîncărcarea ECT.

Al patrulea exemplu de realizare a ECT este o transformare constructivă a ECT din al treilea exemplu: benzile **132** și **133** sunt realizate dintr-o singură bucată, **134**. La acest exemplu, alveolele **p** și **r** au dimensiuni mai mari, iar marginile benzii sunt continui.

În al cincilea exemplu de realizare a ECT, elementul central este alcătuit din fire de rezistență mare **135**, învelișul de protecție este format de două benzi **136** și **137**, prinse prin cusăturile **s**. Între componentele **135**, **136** și **137** se formează alveole, care colectează și transportă țigeliul.

În al șaselea exemplu, ECT este format dintr-un element tip curea **138**, cu rezistență mare la tracțiune, suprapus peste un element profilat **139**. Între cele două elemente se formează cupele **u** care preiau țigeliul la trecerea ECT prin stratul de țigeli și îl transportă pe ramura ascendentă a ECT și îl elimină prin stoarcerea ce se face în echipamentul de suprafață.

## Revendicări

1. Echipamentul de suprafață al unei instalații de extracție a țiteiului din sonde, cu un element continuu de transport - ECT (3), dezvoltat în și pe o carcasă (1) fixată pe capul de coloană al sondei (A) printr-un tronson intermediar (2) și antrenată de o roată centrală (4) de la un motor electric (5) și o transmisie cu curele (6 - 7 - 8, B), **caracterizate prin aceea că** pentru a mări aderența ECT pe roata centrală, pe arcul de înfășurare ECT este apăsate de o curea lată (10) trecută pe patru role (11), dintre care una este mobilă și întinde cureaua. În interiorul carcsei (1) ECT este condus pe o rolă de întoarcere (12) dispusă exact deasupra gurii sondei și pe două role de deviere (13, 14). Stoarcerea țiteiului din ECT se realizează în principal printr-un sistem cu patru role, dintre care două pe axe fixe (15) și două pe axe mobile (16), dispuse pe un mecanism paralelogram cu manivele (17) apăsate de un arc (18), cu forța reglabilă printr-un sistem cu șurub (19). Tot pentru stoarcerea țiteiului din ECT (3) sunt prevăzute câteva ștergătoare (20) și câteva colectoare (21).

2. Echipament de suprafață conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pomparea țiteiului colectat în carcasă (1) se realizează cu o pompă cu șurub (C=pompă cu cavități progresive - PCP) fixată pe carcasă și antrenată de la axul central (9), purtător al roții centrale (4), printr-o transmisie de curele (22 - 23 - 24) și un modul cu angrenaj elicoidal (D).

3. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** pentru reglarea lungimii elementului continuu de transport (3) se folosește un clopot (26) în care este dispusă rola de întoarcere (12), care se poate ridica cu un utilaj de ridicat sau cu câteva șuruburi (33), ce trec prin rama clopotului și se rezemă pe carcasă (1). După această operațiune se blochează cele două ramuri ale ECT în piciorul - tronson (2), se coboară clopotul pe carcasă și se intervine asupra ECT și/sau asupra rotelor sau altor părți ale mecanicii echipamentului.

4. Echipamentul de suprafață conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** are un sistem de protejare a ECT la suprasarcinile accidentale ce pot apărea în exploatare, realizat în clopotul (12), dispus pe carcasă (1) deasupra gurii sondei (A), pe care este articulată un braț pendular (27) ce poartă axul rolei de întoarcere (12) și de un senzor (29) dispus pe brațul de ancorare (30), care măsoară suma tensiunilor din ramurile ECT (3).

5. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o variantă de realizare a invenției pompa (C) este dispusă orizontal, sub carcasă, iar senzorul (29) de măsurare a sumei tensiunilor din ramurile ECT (3) este un traductor de tracțiune.

6. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o altă variantă de realizare a invenției pompa (C) este așezată vertical sub carcasă (1), iar senzorul de măsurare a sumei tensiunilor din ramurile ECT (3) este un traductor de compresiune (41) dispus între brațul de întoarcere și clopotul (26).

7. Echipamentul de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o variantă de realizare a invenției pompa (C) este verticală și dispusă pe un capac (42) care închide carcasa (1) pe partea de lângă ramura ascendentă a ECT (3), iar sistemul de protejare a ECT (3) se compune dintr-un cilindru hidraulic (46), articulată pe clopotul rolei de întoarcere (12), și un piston (47) articulată pe brațul pe care este așezată rola de întoarcere (12). Pe cilindrul hidraulic (46) sunt dispuși un manometru (48) și un presostat (49). Înaintea manometrului (48) este așezat robinetul de izolare (50). Manometrul (48) măsoară presiunea din spatele pistonului, care este proporțională cu forța din cele două ramuri ale ECT (3), trecută peste rola de întoarcere (12).

8. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o altă variantă de realizare a invenției pompa (C) este dispusă pe carcasă pe peretele de lângă roata centrală (4), iar sistemul de protejare a ECT (3) este dezvoltat în clopotul (26) unde brațul pendular (27) pe care este așezată rola de întoarcere (12), este reținut de un vârf (c) al unei tije (53) apăsată de un arc (54) dispus într-o casetă (55)

fixată pe clopot. Cât timp suma tensiunilor din ramurile ECT (3) este în limite admisibile, brațul pendular (27) este reținut în vârful tijei (53). La depășirea capacității arcului (54), respectiv a tensiunii admisibile în ECT (3), tija (53) se retrage, iar brațul pendular (27) cade pe un opritor (56), moment însoțit de deschiderea unui microîntrerupător (57), fixat pe clopot (26) și de oprirea motorului (5).

9. Echipament de suprafață conform revendicărilor 2, 3 și 8, **caracterizat prin aceea că** într-un alt exemplu de realizare a invenției, rola de întoarcere și roata centrală sunt una și aceeași piesă (61), dispusă pe un ax (62), lăgăruit pe brațul pendular (27) articulat pe paharul (26) dispus pe carcasă, ax antrenat printr-un cuplaj de compensare radială (E). La depășirea tensiunii admisibile din ECT, brațul cu roata de întoarcere (61) cade pe un opritor (56) și se produce oprirea motorului (5).

10. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1 și 9, **caracterizat prin aceea că** pentru creșterea aderenței ECT (3) pe roata centrală (61) se folosește o curea (63), trecută peste trei role (64, 65, 66), dispuse pe un braț (67), purtat și apăsător de o tijă (68), dispusă în fața brațului pendular (27).

11. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...10, **caracterizat prin aceea că** roata centrală (4), fixată pe axul central (75) are spațiul de lucru mărginit de două inele (80;81) care pot fi reglate ca poziție și fixate cu știfturi filetate la o distanță egală cu lățimea ECT.

12. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...11, **caracterizat prin aceea că** pentru ca elementul continuu de transport să obțină o portanță mărită pe periferia roții centrale (4), această roată este prevăzută pe suprafața periferică cu alveole (goluri) de mică adâncime pe întreaga lățime (f), iar țițeiul scos din ECT este eliminat prin degajări (g) – prevăzute în inelele laterale (80, 81), dispuse în dreptul alveolelor.

13. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1...12, **caracterizat prin aceea că** rolele de deviere a ECT (13, 14, 69, 70) sunt alcătuite dintr-o parte tubulară (84), prevăzută pe o parte de o bordură (h) și un disc de poziție reglabilă (85), cu fixarea cu știfturi filetate (92).

14. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1...13, **caracterizat prin aceea că** rolele sistemului de stoarcere (15, 16) sunt alcătuite din rola propriu – zisă (92), dispusă pe rulmenți (94) și prevăzută cu găuri radiale (j) prin care țițeiul este trecut pe două suprafețe conice interioare (k) și centrifugat în spațiul interior al carcasei (1) de către marginile rolei (92).

15. Echipament de suprafață, conform revendicării 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** modulul de antrenare (D) a pompei (C) este format dintr-un angrenaj elicoidal (102 – 103), cu roata conducătoare fixată pe arborele de intrare (104) și roata condusă fixată pe un arbore tubular (105), dispus pe rulmenți (106 – 107) în carcasa modulului (108).

16. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1, 2 și 15, **caracterizat prin aceea că** pompa (C) este alcătuită dintr-un set rotor (109) – stator (117) și o transmisie intermediară cu două cuplaje cu mobilitate unghiulară (F, G) și un arbore intermediar (110); fiecare cuplaj este format dintr-un bolț (111), dispus transversal, și din niște bușe (112; 113) fixate în arborele intermediar (110) și într-un capac (114) fixat în arborele tubular (105) al modulului de antrenare (D), respectiv dintr-un bolț (115), același arbore intermediar (110) și o bușă (116) fixată pe capătul de antrenare al rotorului (109).

17. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1...16, **caracterizat prin aceea că** sistemul de protejare a ECT la suprasarcinile ce pot interveni accidental, în principal prin agățarea ECT în muchii și așchii ale garniturii de țevi de extracție, este alcătuit dintr-o parte mecanică sau hidraulică plus dintr-o parte electrică și software, dezvoltată într-un tablou electric și de automatizare, cu convertizor de frecvență și software pentru controlul pompelor rotative, de tip PCP, ESP și cu ECT, (H).

Cofretul (H) are la bază un convertizor de frecvență (121), cu control direct al motorului (5) prin bucle de control a turției (122) și a cuplului (123) plus a forței de tensionare a elementului continuu de transport printr-o buclă de control (124), care permite controlul și protecția ansamblului motor electric (5) – echipament de suprafață (I) – element continuu de transport (3) – echipament de adâncime (J), prin controlul turației, cuplului și forței ce tensionează ECT. Cuplul se controlează prin parametri



efectivi ai motorului electric (curent, tensiune), iar tensiunea în ECT prin forța din reazemul brațului pendular (27) care poartă rola de întoarcere (12).

Măsurătorile de turație, cuplu și a tensiunii din ECT, plus semnalele din instrumentația auxiliară (nivelul dinamic din sondă, presiunea gazelor etc) (125) sunt prelucrate de softwerul specializat (126), operând și setările (127).

Variind turația motorului se obține modificarea vitezei ECT în tubing și a producției sondei. Viteza ECT este automat ajustată dacă condițiile de exploatare o cer: nivel scăzut / ridicat, frecări mari ale ECT pe tubing, agățarea ECT.

18. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...17, **caracterizat prin aceea că** tabloul electric și de automatizare (H) are posibilitați de comunicație locală și la distanță printr-un sistem de monitorizare și control de la distanță GSM.

19. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...18, **caracterizat prin aceea că** elementul continuu de transport (ECT) este alcătuit dintr-un element central cu rezistență mare la întinderea dată de greutatea ECT încărcat cu țitei, de greutatea lestului din echipamentul de adâncime și de frecarea cu garnitura de țevi de cextrație, un element absorbant care înmagazinează țiteiul din strat, îl ține captiv pe durata transportului și un al treilea element – care asigură rezistența la uzură elementului continuu de transport.

20. Echipament de suprafață conform revendicării 19, **caracterizat prin aceea că** elementul continuu de transport țitei (ECT) este alcătuit dintr-un șnur absorbant (128), care conține elementul central cu rezistență mare la întindere (129), iar la exterior are un înveliș de protecție (130).

21. Echipament de suprafață conform revendicării 19, **caracterizat prin aceea că** elementul continuu de transport țitei (ECT) este alcătuit din mai multe elemente colectoare de tip șnur reunite printr-un element de uzură comun și prevăzut cu cusături longitudinale (I).

22. Echipament de suprafață conform revendicării 19, **caracterizat prin aceea că** elementul continuu de transport țitei (ECT) are elementul central cu rezistență mare de

tip bandă (131), însă elementul de absorbție lipsește, iar elementul de protecție este realizat de două benzi longitudinale (132; 133), cele trei benzi fiind reunite prin cusături longitudinale (m) și formează alveole (n, o), în care se înmagazinează țigeliul, la trecerea prin stratul de țigeli. Aceleași alveole asigură transportul țigeliului, iar ochiurile țesăturii fac posibilă stoarcerea și reîncărcarea ECT.

23. Echipamentul de suprafață conform revendicării 19 și 22, **caracterizat prin aceea că** elementul continuu de transport țigeli (ECT) are elementul de protecție realizat dintr-o singură bucată (127), alveolele (p; r) au dimensiuni mai mari, iar marginile benzii sunt continui.

24. Echipament de suprafață conform revendicării 19, **caracterizat prin aceea că** elementul continuu de transport țigeli (ECT) este alcătuit din fire de rezistență mare (135) – elementul central și din două benzi (136; 137) – învelișul de protecție, elemente prinse prin cusături longitudinale (s). Între aceste componente se formează alveole (t), care colectează și transportă țigeliul.

25. Echipament de suprafață conform revendicării 19, **caracterizat prin aceea că** Elementul continuu de transport (ECT) este alcătuit dintr-un element tip curea (138), cu rezistență mare la tracțiune, suprapus peste un element profilat (139). Între cele două elemente se formează cupe (u) care preiau țigeliul la trecerea ECT prin stratul de țigeli și îl transportă – pe ramura ascendentă a ECT și îl elimină prin stoarcerea ce se face în echipamentul de suprafață.

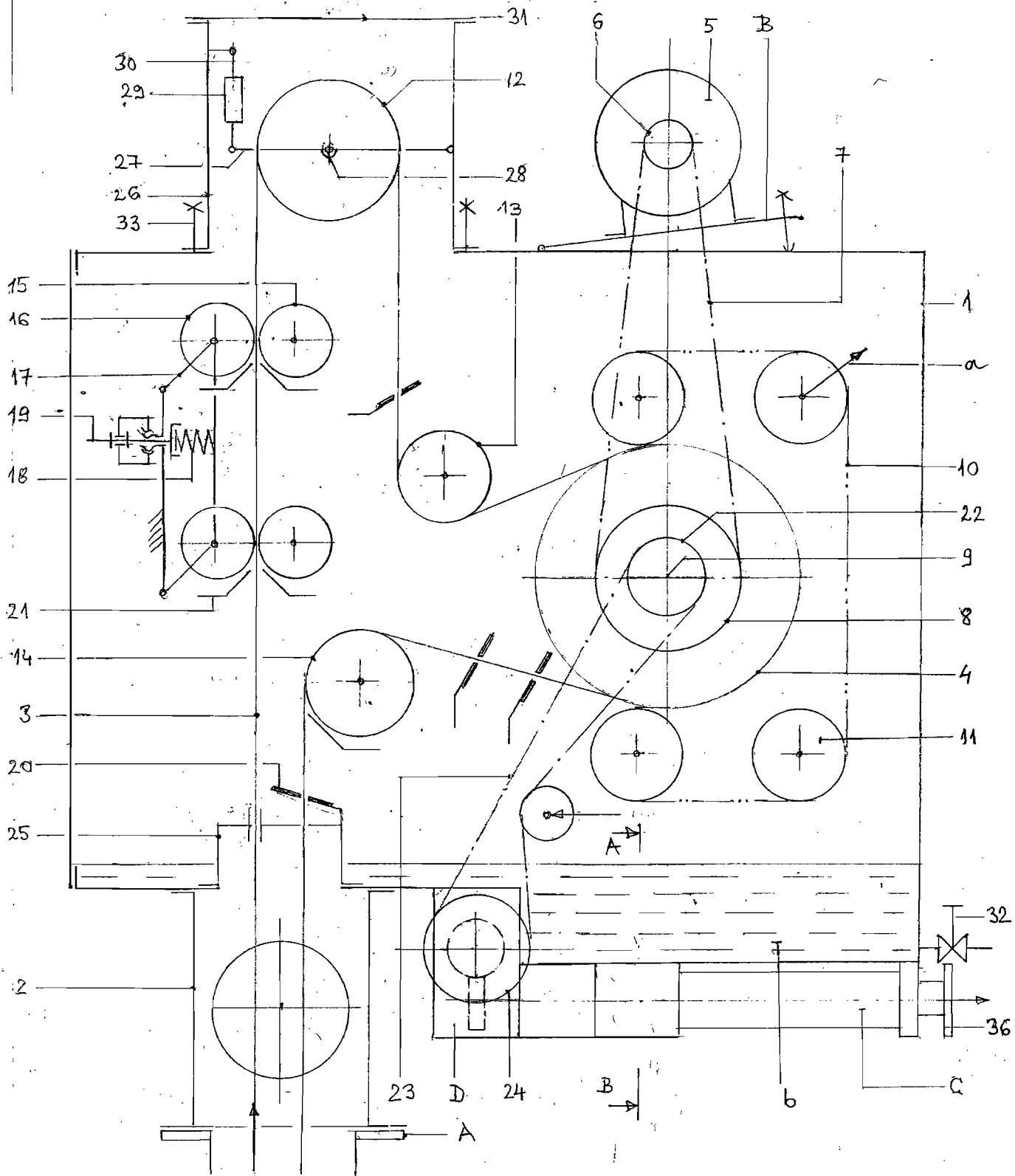


Fig. 1

Sect. A-B

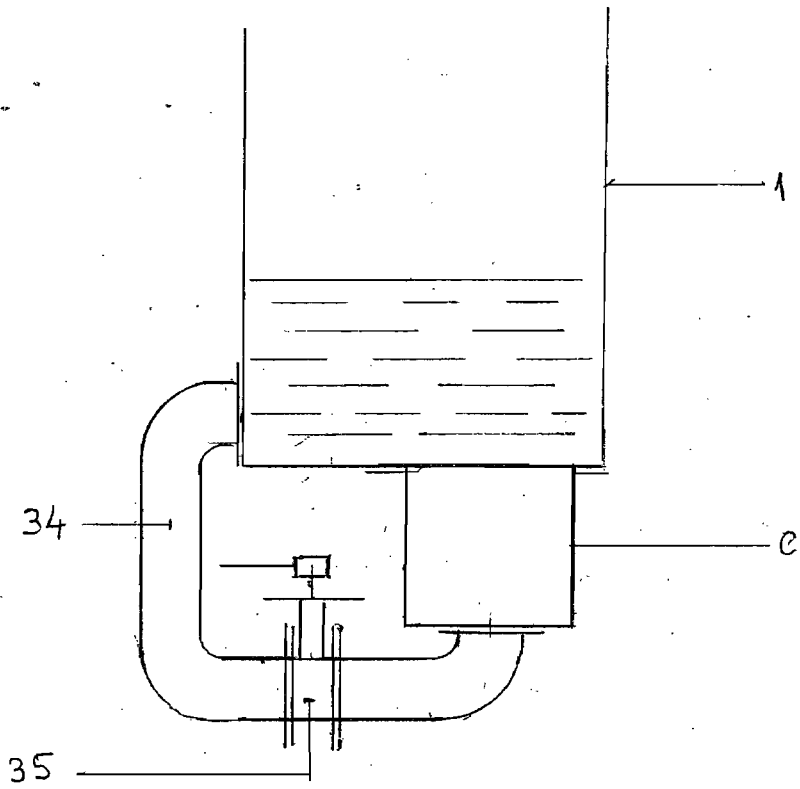


Fig. 2



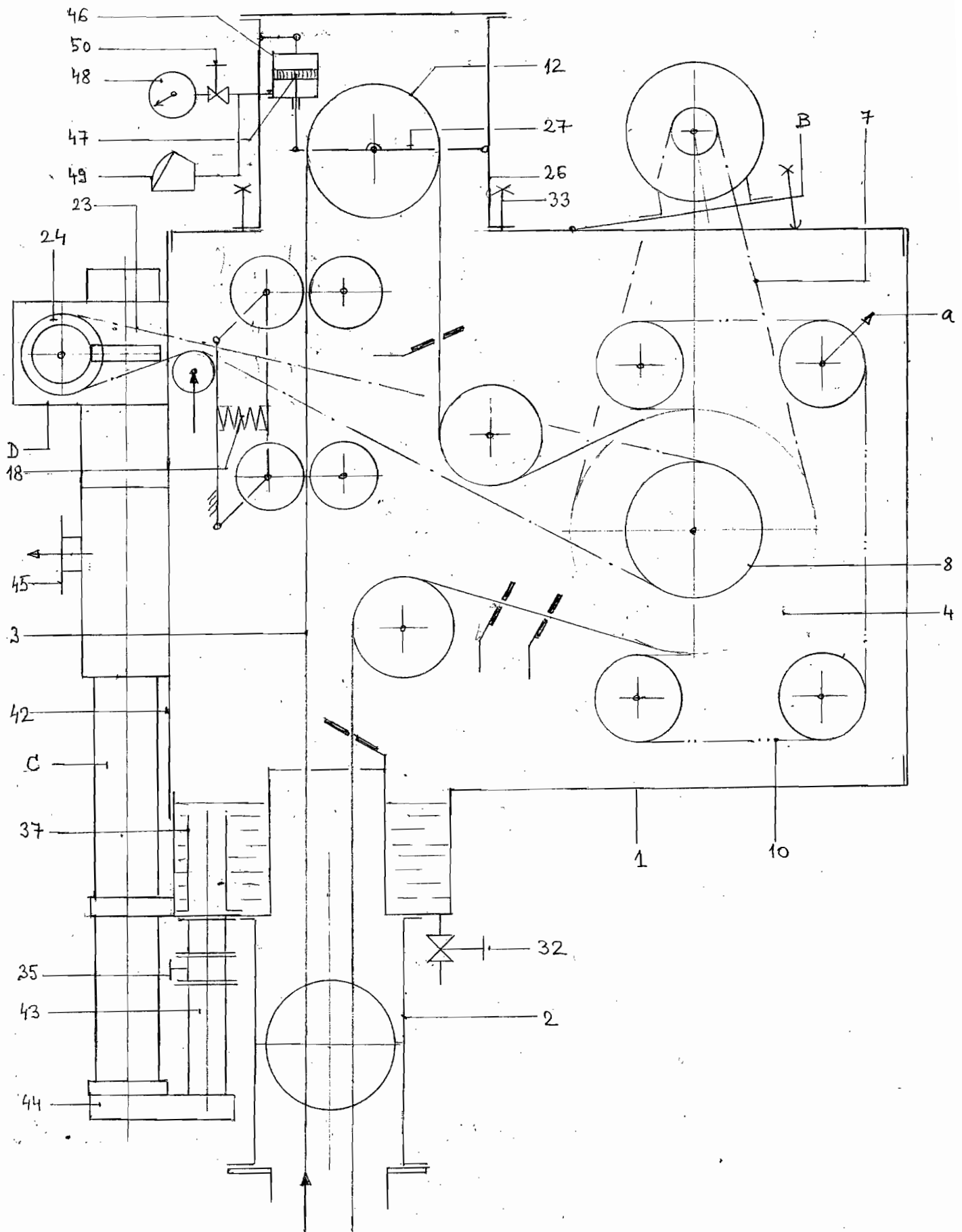


Fig. 4

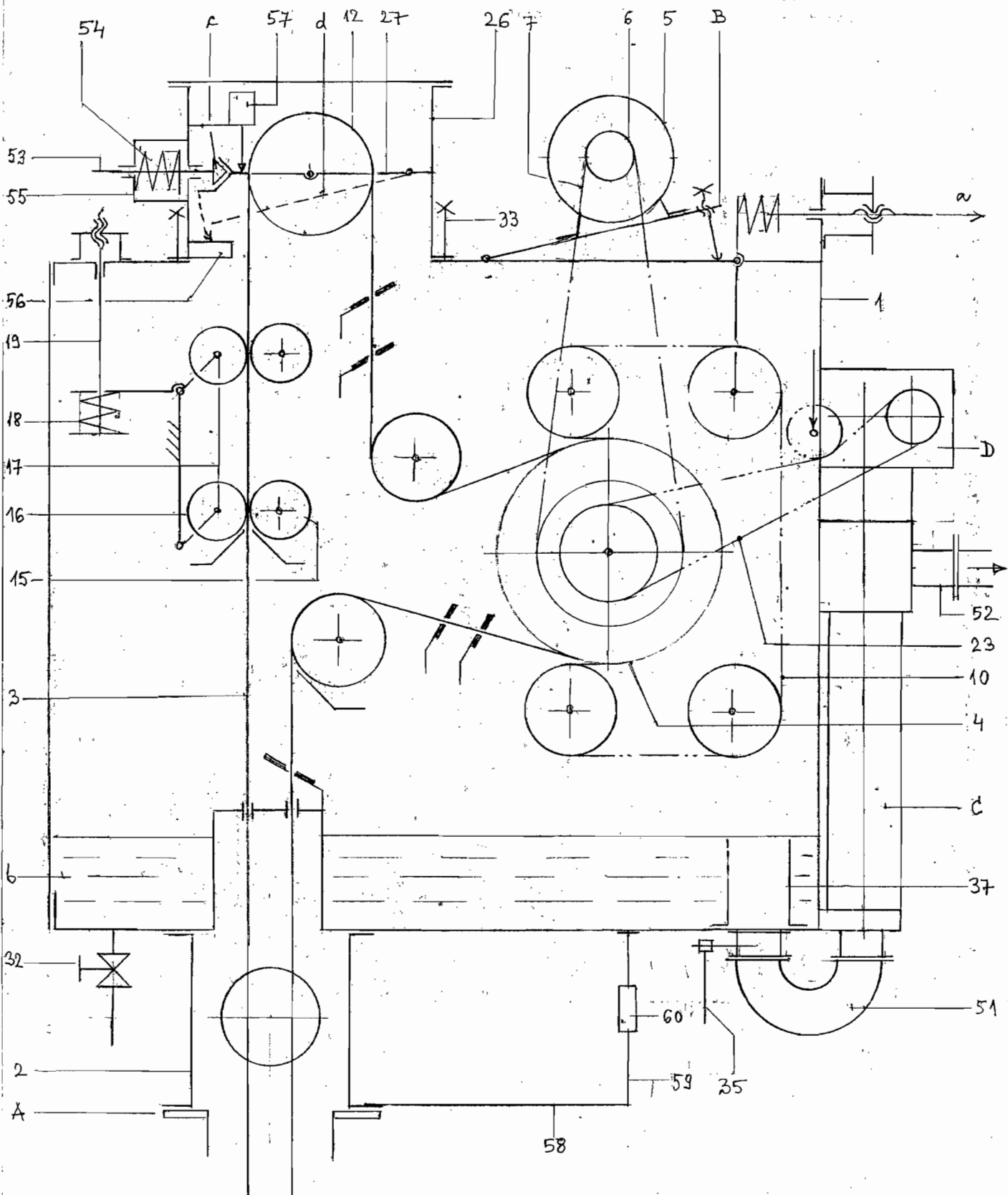


Fig. 5

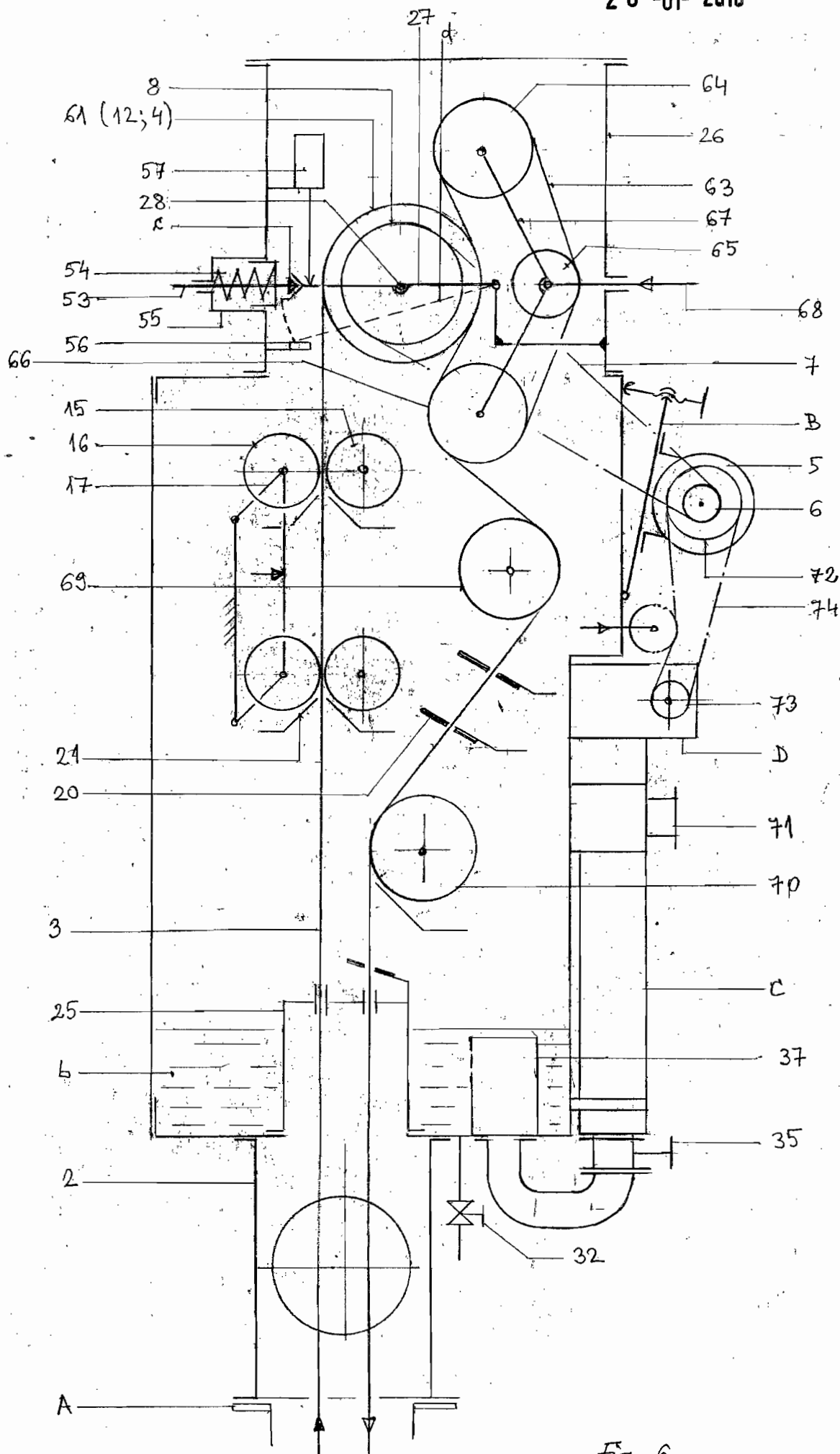


Fig. 6



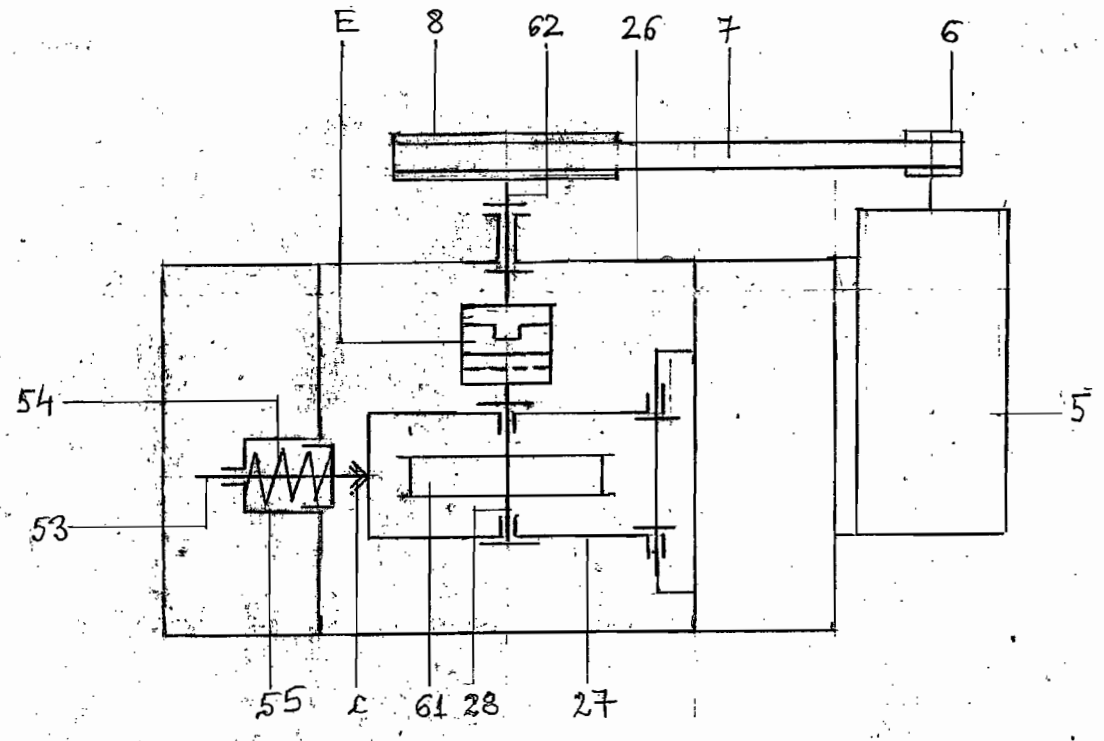


Fig. 7

26-01-2010

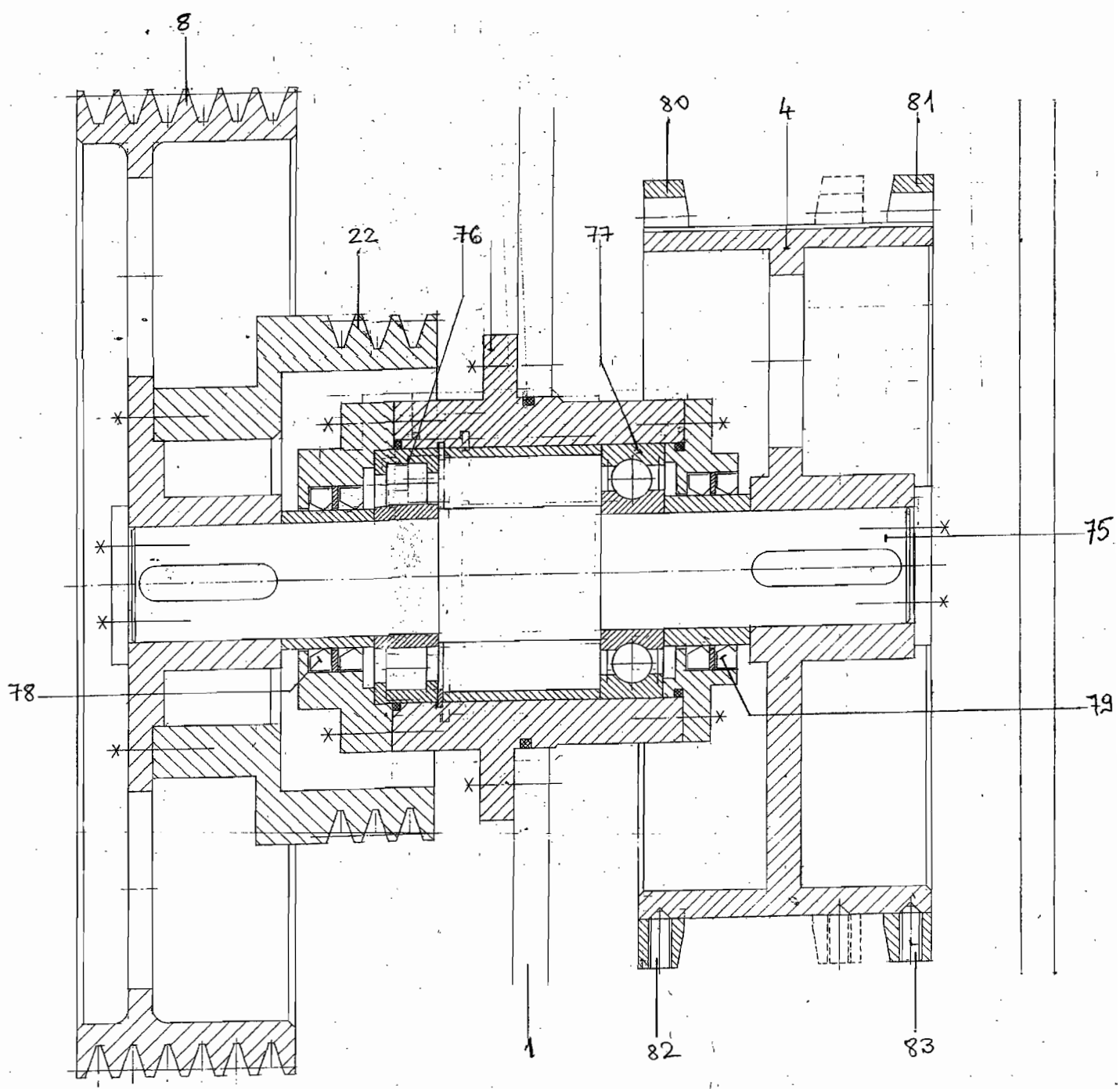


Fig. 8

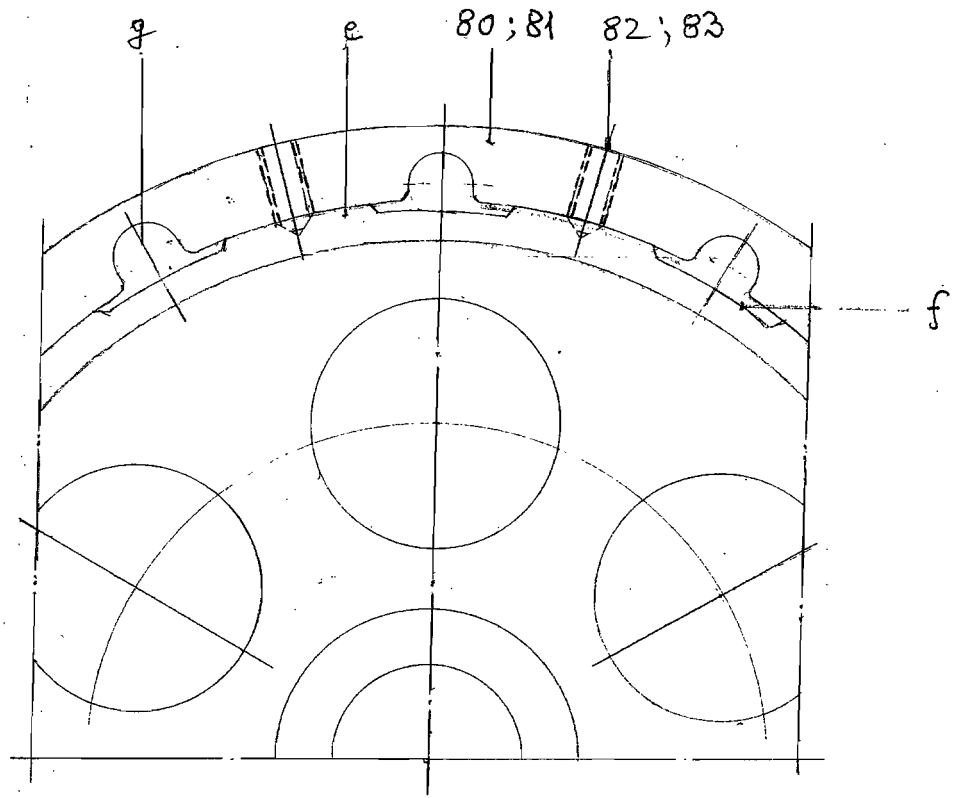


Fig. 9

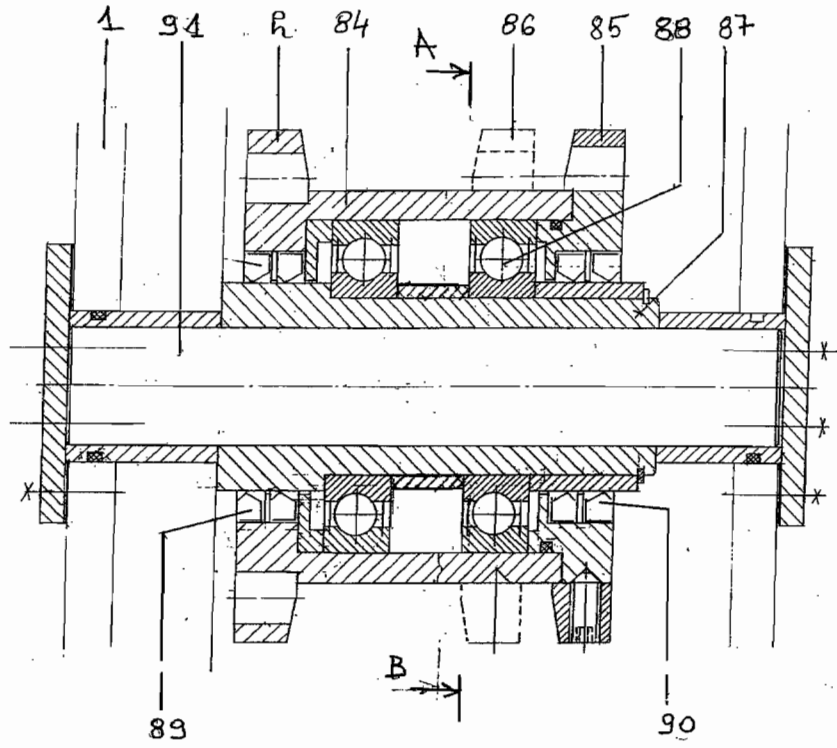


Fig. 10

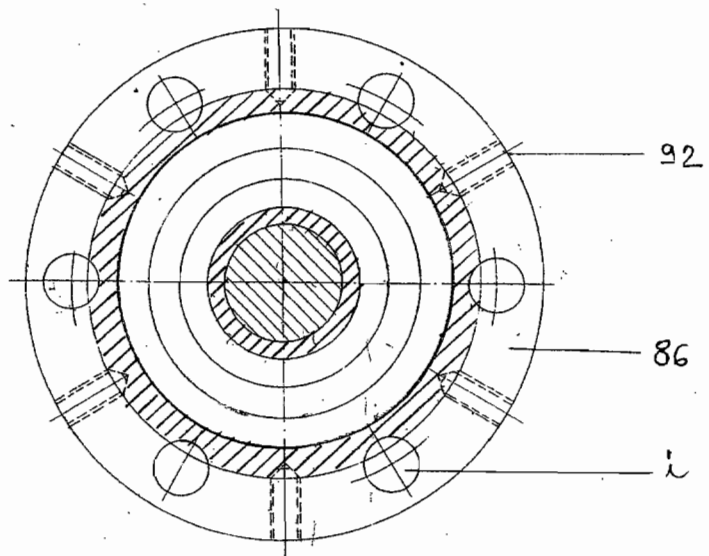


Fig. 11

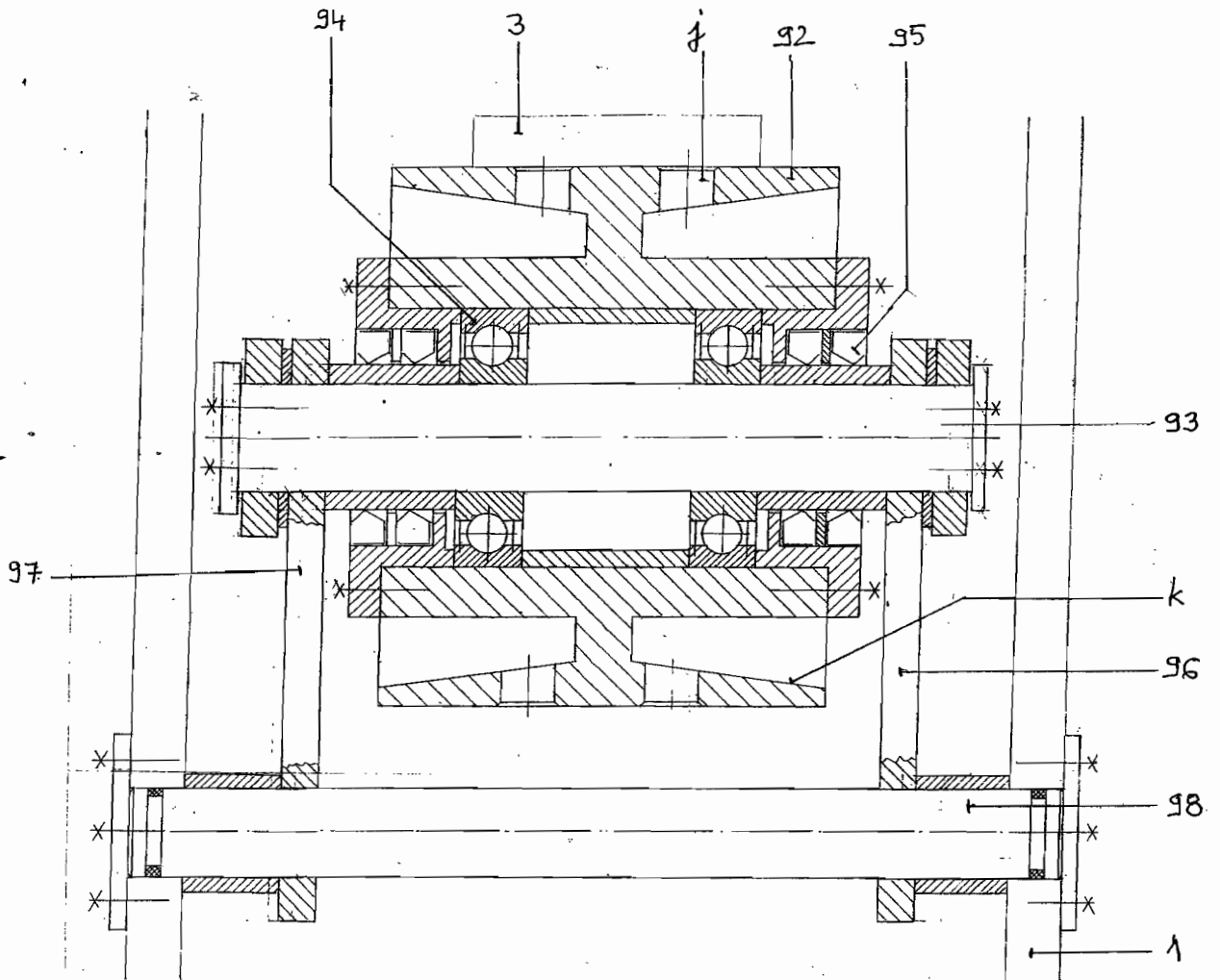


Fig. 12

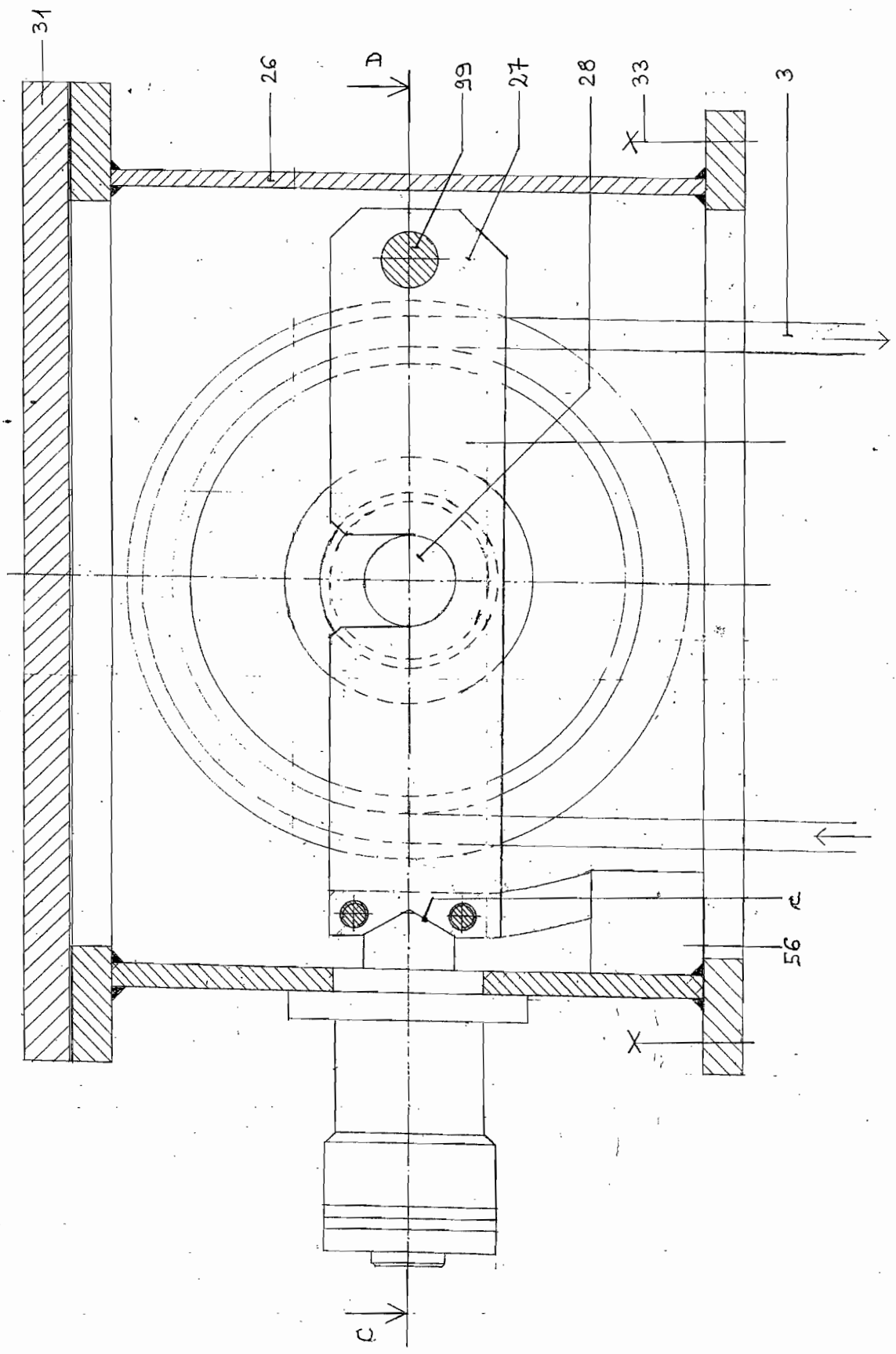


Fig. 13

8

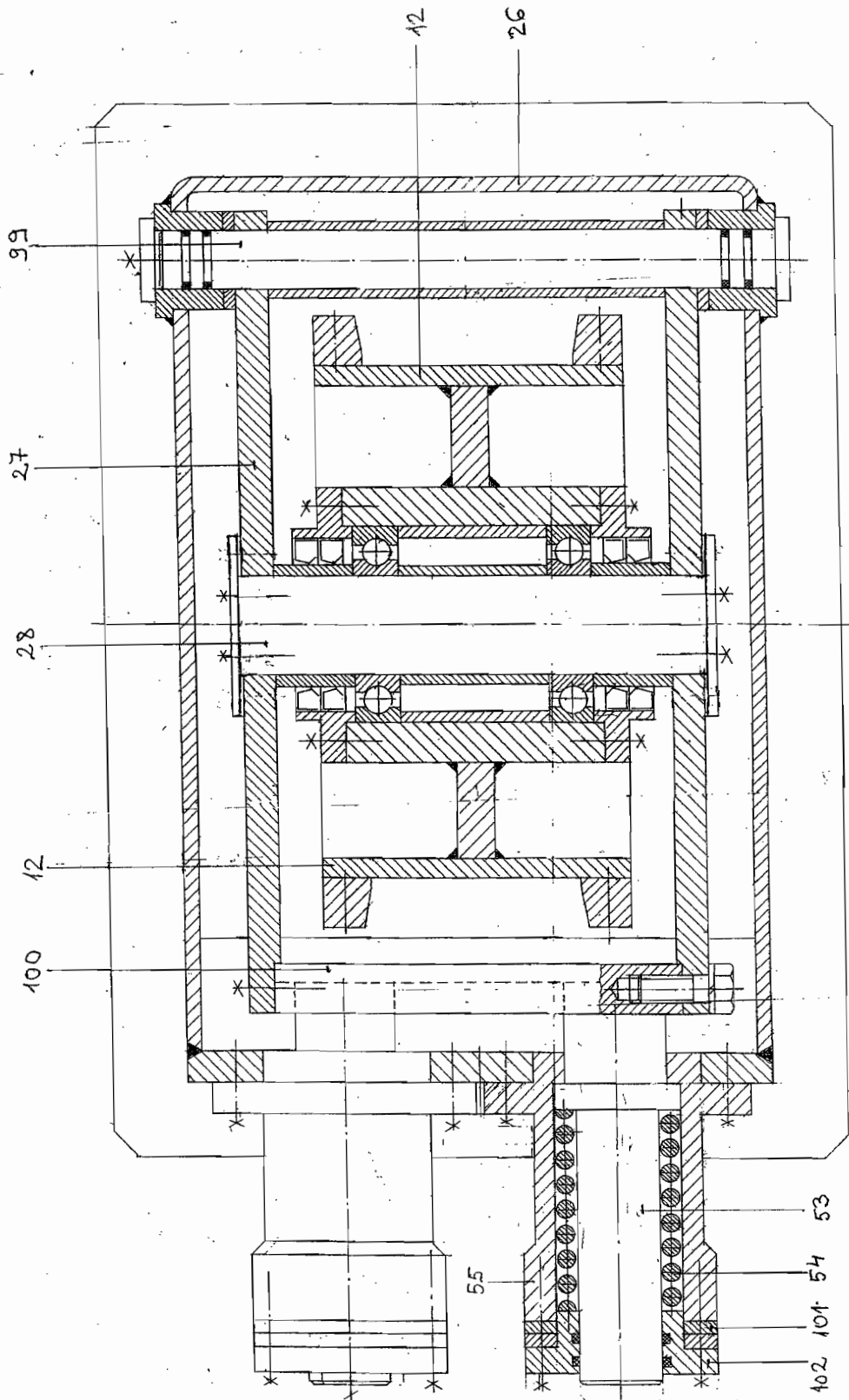


Fig. 14

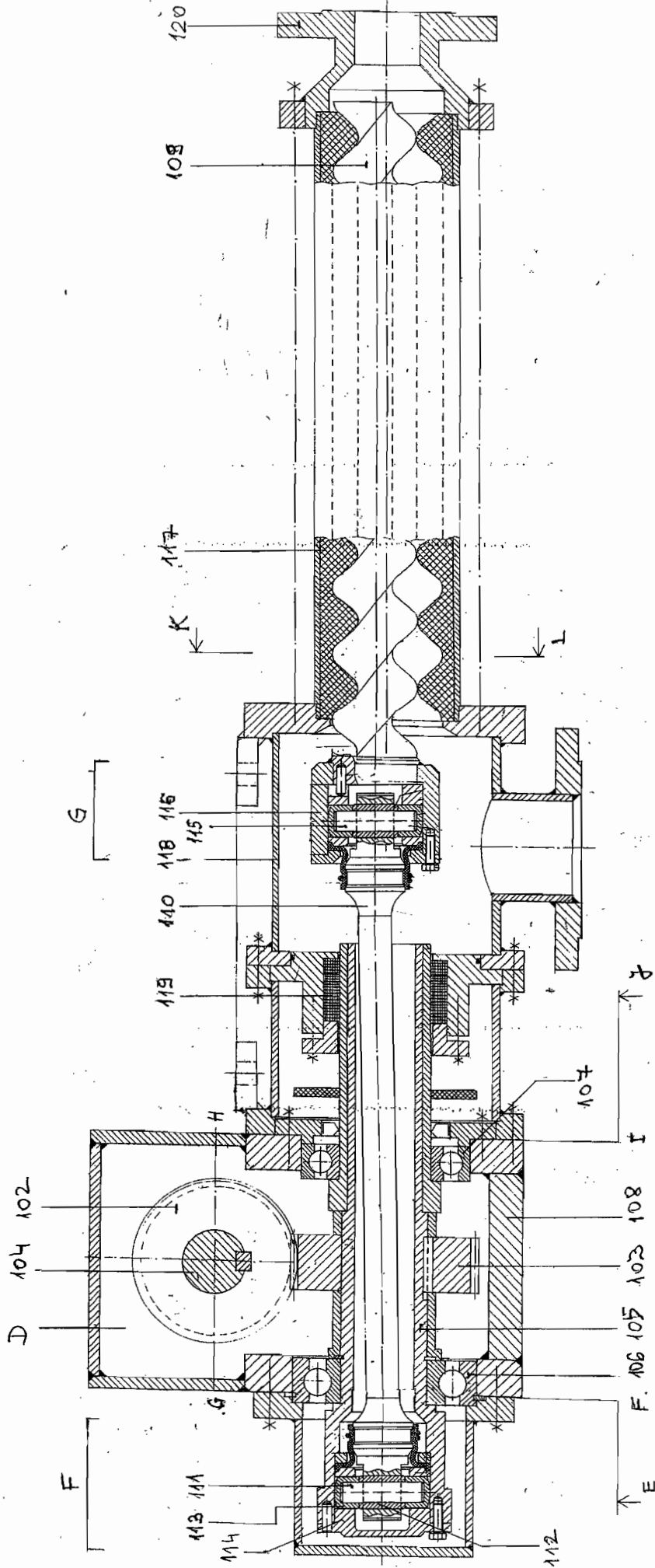


Fig. 15



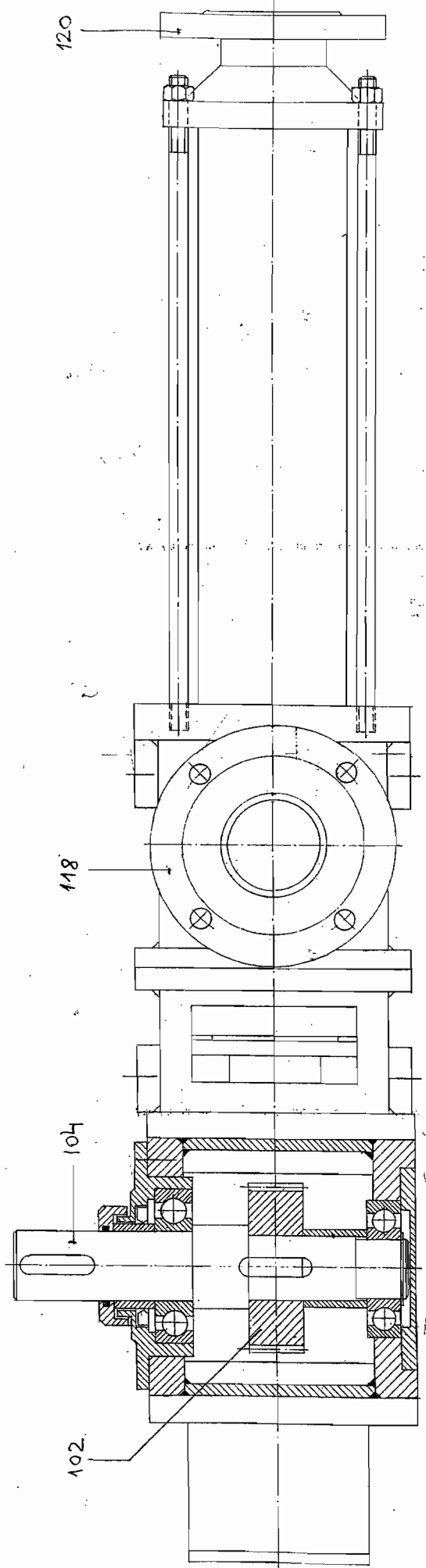


Fig. 16

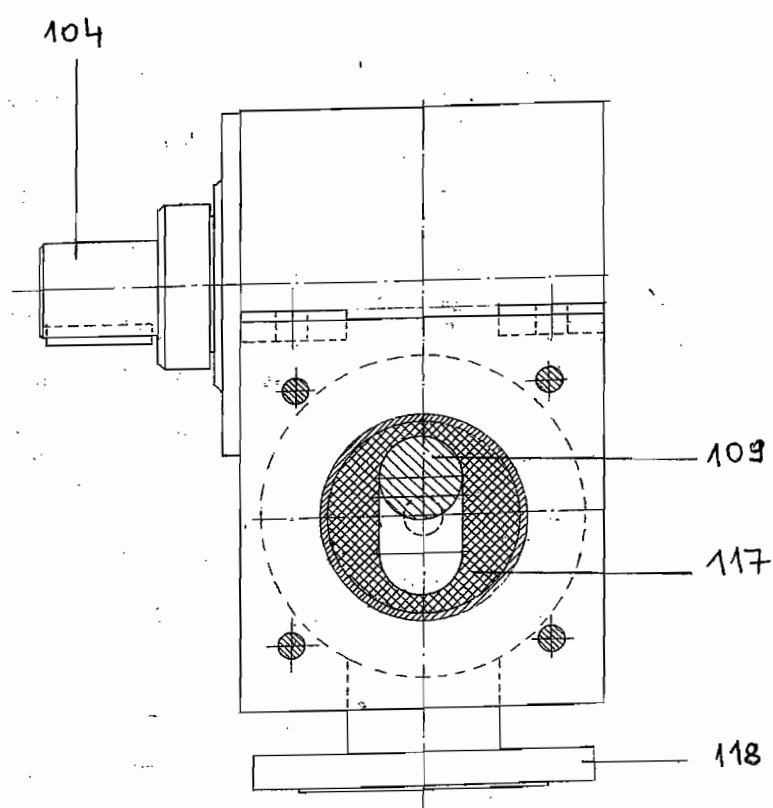


Fig. 17

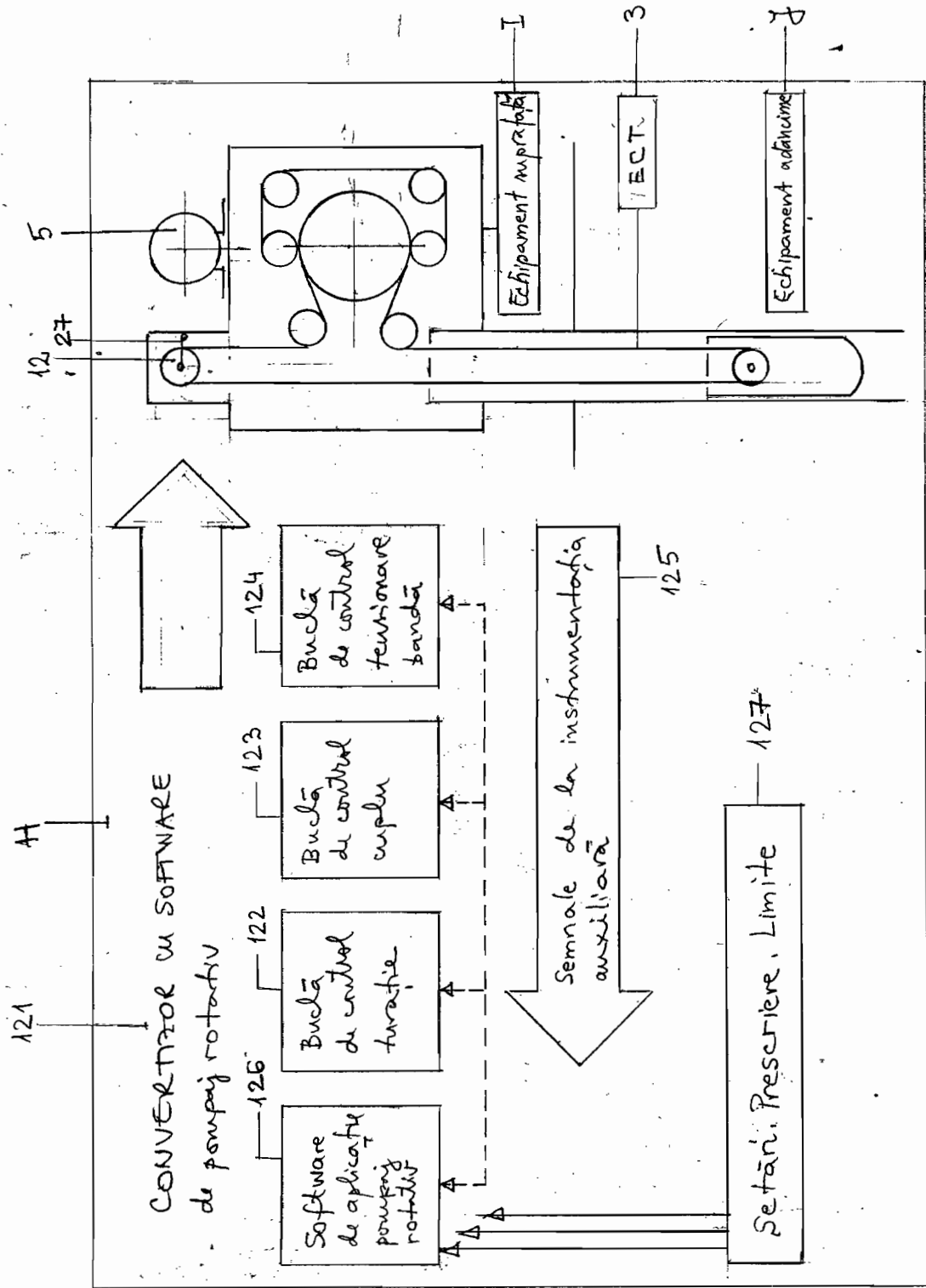
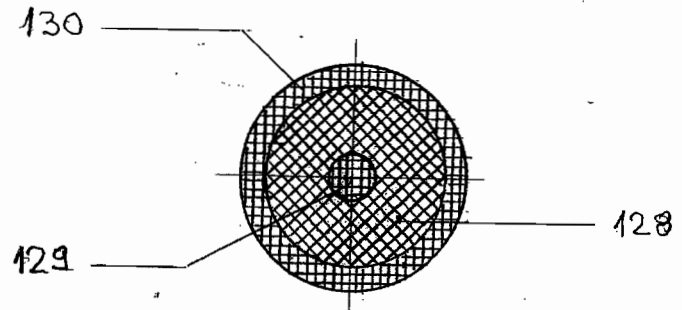
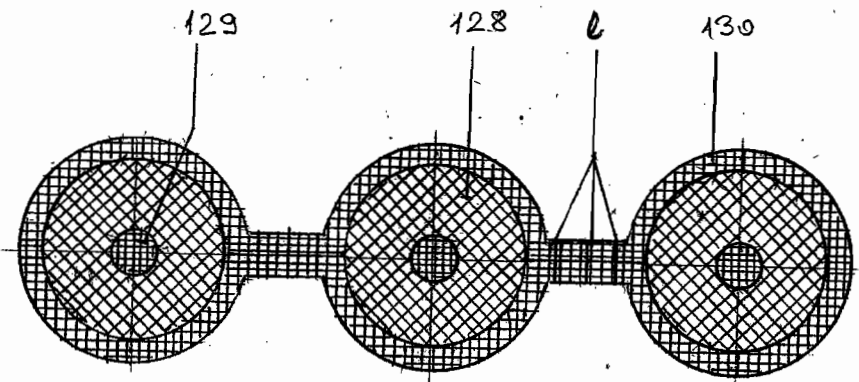


Fig. 18



24

Fig. 19



25

Fig. 20

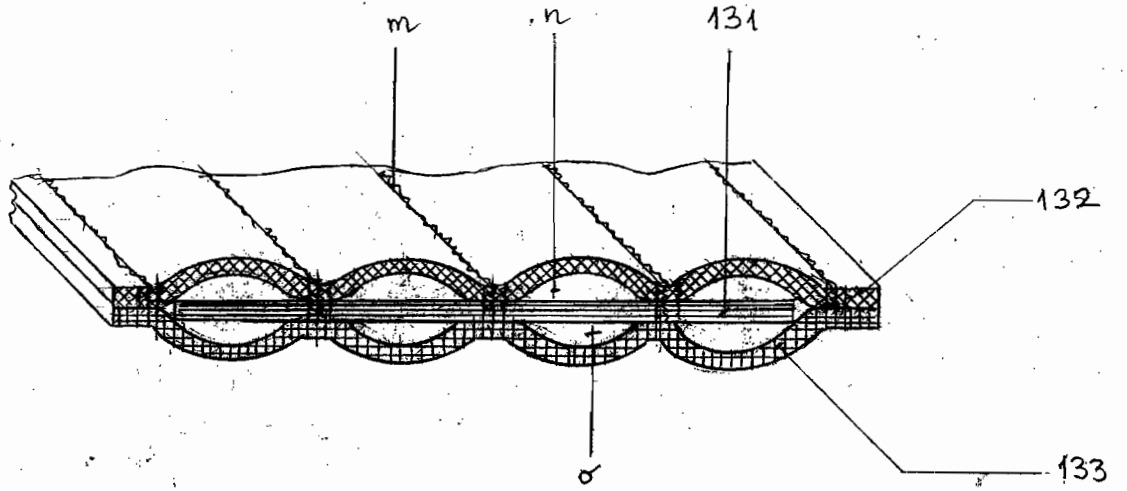


Fig. 21

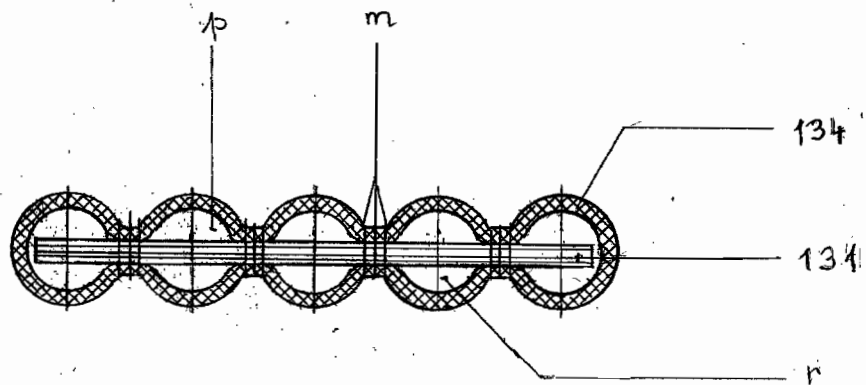


Fig. 22

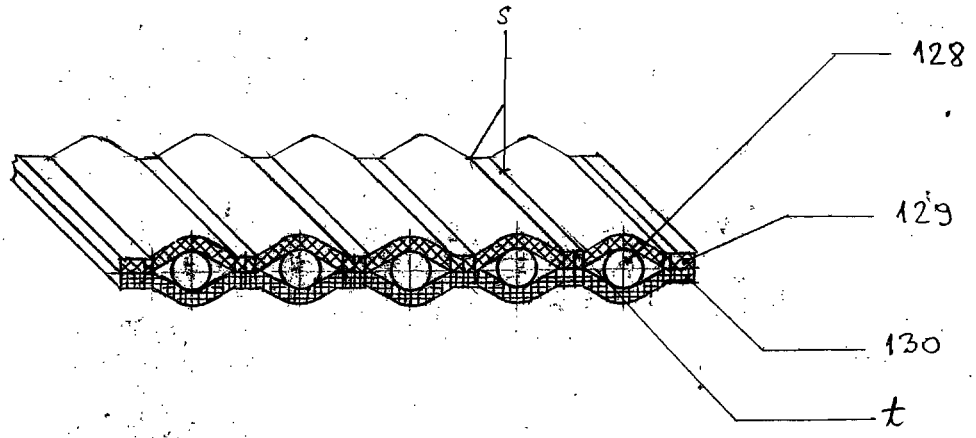


Fig. 23

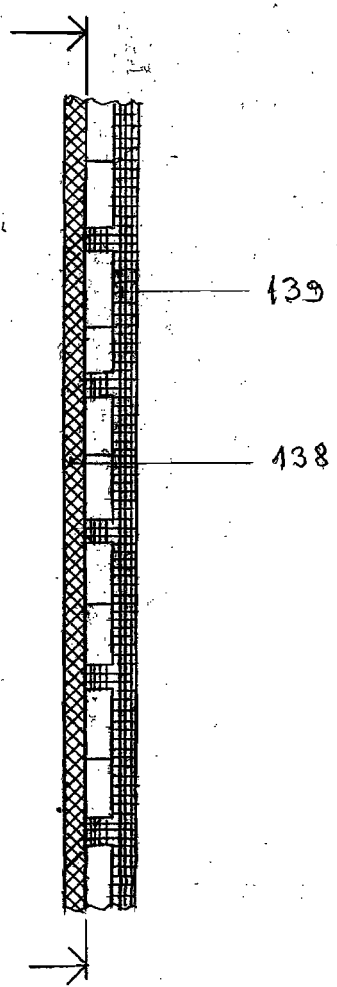


Fig. 24

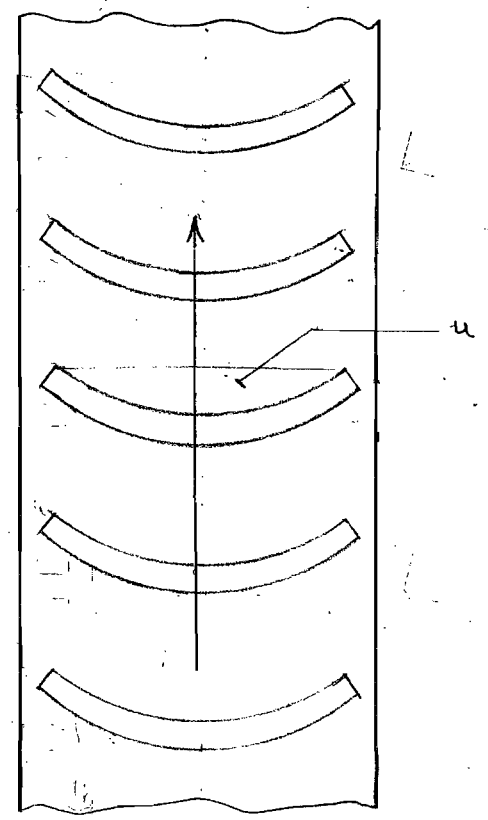


Fig. 25

## ECHIPAMENT DE SUPRAFAȚĂ ȘI ELEMENT CONTINUU DE TRANSPORT PENTRU INSTALAȚIILE DE EXTRAȚIE A ȚIȚEIULUI DIRECT DIN COLOANA DE PRODUCȚIE

InvenȚia se referă la un echipament de suprafaȚă al unei instalaȚii de extracȚie a ȚiȚeiului direct din coloana de producȚie a sondei, precum și la un element continuu de transport (ECT) aferent acestui sistem de liftare artificială a ȚiȚeiului.

Este cunoscut un echipament de suprafaȚă la care elementul de transport este realizat sub forma unei benzi continue, trecută printre două role mari, dintre care una este antrenată de un motor, iar a doua este rolă liberă, plus o a treia rolă, intermediară, presoare, cu diametrul mult mai mic.

Se mai cunoaște un echipament de suprafaȚă la care banda este antrenată între dinȚii unei roȚi motoare și dinȚii unei roȚi apăsată de un arc.

Cunoscut mai este un echipament la care roata centrală are o dantură specială, iar banda este trecută între această dantură și bacurile rotunde purtate de eclisele unui lanȚ cu role, fără sfârșit, care este tensionat de un arc dispus pe una dintre roȚile de lanȚ.

Mai este cunoscut un echipament de suprafaȚă la care banda este trecută pe o roată centrală netedă și este antrenată de dinȚii exteriori ai unei curele dublu dinȚate care înfășoară parȚial roata centrală și este tensionată controlat din exteriorul carcasei echipamentului și antrenată pe dantura interioară de o roată de curea dinȚată dispusă pe arborele de intrare al acestui echipament. Această instalaȚie este prevăzută cu o pompă cu plunjer pentru vehicularea ȚiȚeiului de la sondă la punctul de colectare și separare.

SoluȚiile cunoscute pentru elementul continuu de transport reprezintă benzi în mai multe straturi, cusute longitudinal.

Un dezavantaj al echipamentelor de suprafaȚă cunoscute este legat de aceea că acȚiunea dinȚilor roȚii centrale, respectiv a dinȚilor curelei dinȚate este puternică asupra învelișului ECT, reducând durata de viaȚă a acestui element.

Un alt dezavantaj al acestor instalații este legat de aceea că se pot folosi numai la sondele cu adâncimi relativ mici (câteva sute de metri). Limitarea este impusă de antrenarea prin fricțiune a ECT (prima dintre soluțiile cunoscute) sau de solicitarea crescută a ECT la trecerea printre dinții roților sistemului de antrenare sau la trecerea ECT între bacurile speciale fixate pe eclisele unui lanț și golurile dintre dinții roții motoare (următoarele două soluții cunoscute).

Un alt dezavantaj al echipamentelor cunoscute constă în aceea că nu sunt protejate la supraîncărcările accidentale ce intervin la agățarea ECT în mușchii și așchiile ce pot fi prezente pe suprafața interioară a țevilor coloanei de producție, ajungând până la ruperea ECT, care căzând în sondă se poate bloca în echipamentul de adâncime al instalației, iar extragerea ECT rupt este o operație dificilă și costisitoare.

De asemenea, echipamentele de suprafață cunoscute au dezavantajul că pompa folosită pentru vehicularea țiteiului, cu plunjer, este sensibilă la prezența nisipului în țitei și a desprinderilor din banda de extracție, sub forma de scame și aglomerări de fire, ce înfundă des filtrul și pot produce blocări ale supapelor, ajungând la dopuri ce pot determina avarierea pompei și necesitând dese intervenții ale personalului de operare.

Alt dezavantaj al echipamentelor de suprafață cunoscute este legat de aceea că intervențiile în mecanica echipamentului se fac greoi, apelând la dispozitive speciale, ce se atașează pe piciorul echipamentului.

În plus, echipamentele de suprafață cunoscute au dezavantajul că permit folosirea unei singure lățimi a elementului de transport țitei, construcția rozelor nepermițând nici un reglaj. Totodată, reglarea lungimii ECT, necesară pentru poziționarea adecvată a echipamentului de adâncime în zăcământ, se face cu dificultate, pe orizontală. În ceea ce privește elementul continuu de transport, soluțiile cunoscute au dezavantajul unei capacități de absorbție relativ scăzute, care în plus se reduce în timp. Un alt dezavantaj al ECT cunoscute este rezistența redusă la uzură a straturilor exterioare, manifestată prin desprinderi de fire și scame.



Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui echipament de suprafață și a elementului continuu de transport (ECT) aferent, pentru instalațiile de extracție a țiteiului direct din coloana de producție a sondei, care elimină pericolul ruperii ECT, asigură creșterea eficienței ECT și reduce sensibilitatea sistemului de pompare al echipamentului la prezența fazei solide din țitei.

Echipamentul de suprafață al instalației de extracție țitei cu element continuu de transport (ECT), conform invenției, este prevăzut cu un ECT antrenat de o roată centrală de la un motor electric printr-o transmisie cu curele, iar pentru a mări aderența ECT pe roata centrală, pe arcul de înfășurare ECT este apăsate de o curea lată trecută peste patru role, dintre care una este mobilă și întinde cureaua lată, ECT condus pe o rolă de întoarcere dispusă exact deasupra gurii sondei și pe două role de deviere, iar stoarcerea țiteiului din ECT se realizează în principal printr-un sistem cu patru role, dintre care două sunt așezate pe axe fixe și două pe axe mobile dispuse pe un mecanism paralelogram cu manivelele apăsate de un arc cu forță reglabilă, plus câteva ștergătoare și colectoare de țitei.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, pentru pomparea țiteiului colectat în carcasa echipamentului de suprafață este prevăzut cu o pompă cu șurub fixată pe carcasă și antrenată de la axul central, purtător al roții centrale, printr-o transmisie cu curele și un modul cu angrenaj elicoidal.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, pentru reglarea lungimii ECT este prevăzut cu un clopot în care este dispusă rola de întoarcere, care se poate ridica cu un utilaj de ridicat sau cu câteva șuruburi ce trec prin rama clopotului și se reazemă pe carcasă, după care se blochează cele două ramuri ale ECT într-un tronson intermediar, dispus sub carcasă, apoi se coboară clopotul pe carcasă și se intervine asupra ECT și/sau asupra rotelor sau altor părți ale mecanicii echipamentului.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, este prevăzut cu un sistem de protejare a ECT la suprasarcinile accidentale ce pot apărea în exploatare, sistem realizat în clopotul dispus pe carcasă deasupra gurii sondei, pe care este prins un braț articulat ce

poartă axul rolei de întoarcere și de un senzor dispus pe brațul de ancorare, care măsoară forța de reținere a brațului, proporțională cu suma tensiunilor din ramurile ECT.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, este prevăzut cu un sistem de protejare a ECT la suprasarcinile accidentale ce pot apărea în exploatare, sistem realizat în clopotul dispus pe carcasă deasupra gurii sondei, pe care este prins un braț articulat ce poartă axul rolei de întoarcere și un senzor dispus pe brațul de ancorare, care măsoară forța de reținere a brațului, proporțională cu tensiunile din ECT.

Echipamentul de suprafață, conform unei variante de realizare a invenției, are pompa dispusă orizontal, sub carcasă, iar senzorul brațului articulat este un traductor de tracțiune.

Echipamentul de suprafață, conform altei variante de realizare a invenției, are pompa așezată vertical sub carcasă, iar senzorul brațului articulat este un traductor de compresiune dispus între acest braț și clopotul de pe carcasă.

Echipamentul de suprafață, conform unei alte variante de realizare a invenției, are pompa verticală și dispusă pe un capac care închide carcasa pe partea de lângă ramura ascendentă a ECT, iar sistemul de protejare a ECT se compune dintr-un cilindru hidraulic articulat pe clopotul rolei de întoarcere și un piston articulat pe brațul pe care se așează rola de întoarcere, pe cilindrul hidraulic fiind dispuși un manometru și un presostat, care măsoară presiunea din spatele pistonului, proporțională cu forța din cele două ramuri ale ECT, trecut peste rola de întoarcere.

Echipamentul de suprafață, conform altei variante de realizare a invenției, are pompa dispusă pe carcasă pe peretele de lângă roata centrală, iar sistemul de protejare a ECT este dezvoltat în clopot, unde brațul articulat pe care este așezată rola de întoarcere, este reținut de un vârf al unei tije apăsată de un arc dispus într-o casetă fixată pe clopot unde, cât timp tensiunea din ramurile ECT este în limite admisibile, brațul articulat este reținut în vârful tijeii, iar la depășirea capacității arcului, respectiv a tensiunii admisibile în ECT, tija se retrage, iar brațul articulat cade pe un opritor, moment însoțit de deschiderea unui microîntrerupător, fixat pe clopot, și de oprirea motorului de antrenare.

Echipament de suprafață, într-un alt exemplu de realizare a invenției, are rola de întoarcere și roata centrală una și aceeași piesă, pe care este trecut ECT, apăsător de o curea lată trecută peste trei role dispuse pe un braț purtat și apăsător de o tijă din exterior, roata pentru ECT fiind dispusă pe un ax lăgăurit pe brațul articulat pe clopotul așezat pe carcasa și antrenat printr-un cuplaj de compensare radială, care la depășirea tensiunii admisibile în ECT permite brațului articulat să cadă pe un opritor, să deschidă un microîntrerupător și să oprească motorul electric.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, este prevăzut cu roata centrală cu spațiul de lucru mărginit de două inele care pot fi reglate ca poziție și fixate cu știfturi filetate la o distanță egală cu lățimea ECT. Această roată centrală este prevăzută pe suprafața periferică cu alveole (goluri) de mică adâncime pe întreaga lățime, iar țiteiul scos din ECT este eliminat prin degajări prevăzute în inelele laterale, dispuse în dreptul alveolelor.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, este prevăzut cu role de deviere a ECT alcătuite dintr-o parte tubulară, prevăzută pe o parte cu o bordură și un disc de poziție reglabilă, cu fixarea cu știfturi filetate. Același echipament de suprafață este prevăzut cu sistem de stroacere cu role alcătuite din rola propriu-zisă, dispusă pe rulmenți și prevăzută cu găuri radiale prin care țiteiul este trecut pe două suprafețe conice interioare și centrifugat în spațiul interior al carcasei de către marginile rolei.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, este prevăzut cu un modul de antrenare a pompei format dintr-un angrenaj elicoidal, cu roata conducătoare fixată pe arborele de intrare și roata condusă fixată pe un arbore tubular dispus pe rulmenți în carcasa modulului. Acest modul antrenează o pompă alcătuită dintr-un set rotor-stator și o transmisie intermediară cu două cuplaje cu mobilitate unghiulară și un arbore intermediar; fiecare cuplaj este alcătuit dintr-un bolț, dispus transversal, și din niște bucșe fixate în arborele intermediar și într-un capac fixat în arborele tubular al modulului de antrenare, respectiv dintr-un bolț, același arbore intermediar și o bucșă fixată pe capătul de antrenare al rotorului.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, este prevăzut cu sistem de protejare a ECT la suprasarcinile ce pot interveni accidental, în principal prin agățarea ECT în muchii și așchii ale garniturii de țevi ale coloanei de producție, sistem alcătuit dintr-o parte mecanică sau hidraulică plus dintr-o parte electrică, dezvoltată într-un tablou electric de alimentare, protecție și automatizare cu convertizor de frecvență și software pentru controlul pompelor rotative, de tip PCP și ESP, care are la bază un convertizor de frecvență, cu controlul direct al motorului prin bucle de control a turației și a cuplului, plus a forței de tensionare a ECT printr-o buclă de control forță, care permite controlul și protecția ansamblului motor electric – echipament de suprafață – ECT – echipament de adâncime, prin controlul turației, cuplului și forței ce tensionează ECT, unde se controlează prin parametrii efectivi ai motorului electric (curent, tensiune), iar tensiunea în ECT prin forța din reazemul brațului pendular care poartă rola de întoarcere, iar prin măsurătorile de turație, cuplu și a tensiunii din ECT, plus semnalele din instrumentația auxiliară (nivelul dinamic din sondă, presiunea gazelor etc.) sunt prelucrate de software-ul specializat, iar prin variația turației motorului se obține modificarea vitezei ECT în coloana de producție și a producției sondei, viteză care este automat ajustată dacă condițiile de exploatare o cer : nivel scăzut/ridicat, frecări mari ale ECT pe coloană, agățarea ECT.

Echipamentul de suprafață, conform invenției, are tabloul electric de alimentare, protecție și automatizare cu posibilități de comunicație locală și la distanță printr-un sistem de monitorizare și control de la distanță GSM.

Elementul continuu de transport (ECT) pentru instalațiile de extracție a țiteiului direct din coloana de producție, conform invenției, este alcătuit dintr-un element central cu rezistență mare la întinderea dată de greutatea ECT încărcat cu țitei, de greutatea lestului din echipamentul de adâncime și de frecarea cu garnitura de țevi a coloanei de producție, un element absorbant care înmagazinează țiteiul din strat, îl ține captiv pe durata transportului și un al treilea element – care asigură rezistență la uzură elementului continuu de transport.

Elementul continuu de transport (ECT) conform invenției este alcătuit dintr-un șnur absorbant care conține elementul central cu rezistență mare la întindere, iar la exterior are un înveliș de protecție.

Elementul continuu de transport (ECT), conform altui exemplu de realizare a invenției, este alcătuit din mai multe elemente colectoare tip șnur reunite printr-un element de uzură comun și prevăzut cu cusături longitudinale.

Elementul continuu de transport (ECT), conform altui exemplu de realizare a invenției, are elementul central cu rezistență mare de tip bandă, însă elementului de absorbție lipsește, iar elementul de protecție este realizat din două benzi longitudinale, cele trei benzi fiind reunite prin cusături longitudinale și formează alveole, în care se înmagazinează țițeiul, la trecerea prin zăcământ, alveolele asigurând transportul țițeiului, iar ochiurile țesăturii fac posibilă stropcerea și reîncărcarea ECT.

Elementul continuu de transport (ECT) conform unui alt exemplu de realizare a invenției are elementul de protecție realizat dintr-o singură bucată, alveolele au dimensiuni mai mari, iar marginile benzii sunt continui.

Elementul continuu de transport (ECT) conform altui exemplu de realizare a invenției este alcătuit din fire de rezistență mare – elementul central și din două benzi – învelișul de protecție, elemente prinse prin cusături longitudinale, între aceste elemente formându-se alveole care colectează și transportă țițeiul.

Elementul continuu de transport (ECT), conform unui ultim exemplu de realizare a invenției, este alcătuit dintr-un element tip curea, cu rezistență mare la tracțiune, suprapus peste un element profilat, între cele două elemente formându-se cupe care preiau țițeiul la trecerea ECT prin zăcământ și îl transportă – pe ramura ascendentă a ECT și îl elimină prin stoarcerea ce se face în echipamentul de suprafață.

Echipamentul de suprafață și elementul continuu de transport pentru instalațiile de extracție a țițeiului direct din coloana de producție, conform invenției, prezintă următoarele avantaje :

- tensiunea din elementul continuu de transport (ECT) este ținută permanent sub control, astfel că la suprasarcinile ce pot apărea în exploatare, la agățarea ECT pe interiorul coloanei de producție, tensiunea din acest element să nu depășească o valoare maxim admisibilă, evitând ruperea ECT și căderea acestui element în sondă, având în vedere că recuperarea ECT este o operațiune dificilă și costisitoare;
- pompa echipamentului de suprafață, care pompează țițeiul de la instalația de extracție cu ECT la punctul de colectare – separare, este deosebit de fiabilă, fiind cu rotor metalic și stator de cauciuc, o construcție care nu este afectată de nisipul prezent inevitabil în țițeiul extras;
- nu este necesar filtru în schema echipamentului, în amonte de pompă;
- antrenarea ECT fără a solicita excesiv elementul exterior de protecție, printr-o roată de diametru mare, prevăzută pe exterior cu alveole (cavități) puțin adânci, ECT fiind apăsat de o curea lată cu pretensionare printr-un sistem cu câteva role;
- grad mare de recuperare a țițeiului din ECT, printr-un sistem de stoarcere și colectare eficient;
- posibilitatea de a folosi la același echipament de suprafață a unor elemente continui de transport (ECT) cu lățimi diferite, întrucât la toate rolele se poate regla ușor lățimea de lucru pentru ECT;
- tabloul electric de alimentare, comandă și control al echipamentului de suprafață, cu convertizor de frecvență și control direct al turației, cuplului și forței de tensionare a ECT, asigură monitorizarea parametrilor de funcționare, locală sau la distanță prin GSM; viteza ECT este automat ajustată dacă condițiile de exploatare ale sondei o cer, ceea ce optimizează capacitatea de producție a sondei;

- intervențiile la echipamentul de suprafață și la ECT se fac ușor, deoarece rola de întoarcere a ECT este dispusă exact deasupra gurii sondei, iar manevrele pregătitoare (ridicare + blocare ECT) sunt simple;
- posibilitatea de a folosi sistemul de liftare artificială a țiteiului direct din coloana de producție la adâncimi mai mari decât în prezent, 200 – 700 m, ajungând la 1000 – 1500 m și mai mult, deoarece echipamentul conform invenției are controlul sistemului format din motor electric – echipament de suprafață – element continuu de transport – echipament de adâncime, practic eliminând riscul de rupere a ECT;
- pentru aceleași performanțe, de exemplu aceeași adâncime a sondei, construcția mai compactă, deci mai competitivă.

Pentru ilustrarea avantajelor conform invenției, se ia o realizare recentă cunoscută, la care un echipament pentru o adâncime de 700 m are următoarele gabarite ale carcasei :  $L \times B \times H = 920 \times 250 \times 1280$  mm, în timp ce la soluția conform invenției, pentru adâncimi de 1000 m, gabaritele sunt :  $L \times B \times H = 1050 \times 230 \times 1150$  m, la care corespunde un volum cu 8% mai mic, în plus construcția interioară este mai simplă, pompa nu este afectată de prezența nisipului în țitei, se realizează controlul funcționării echipamentului și se obțin și alte avantaje, prezentate mai sus.

Se dau în continuare câteva exemple de realizare a invenției : 5 exemple pentru echipament și 6 exemple pentru elementul continuu de transport (ECT), cu referire la figurile 1... 25, care reprezintă:

Fig.1 – Echipament de suprafață cu rolă de întoarcere, traductor de forță pentru măsurarea tensiunii însumate din cele două ramuri ale ECT + pompă cu șurub orizontală;

Fig.2 - Secțiunea A – A prin circuitul de alimentare a pompei echipamentului din fig.1;

Fig.3 – Echipamentul de suprafață cu rolă de întoarcere, traductor de compresiune pentru măsurarea tensiunii însumate din ramurile ECT + pompă cu șurub verticală dispusă sub carcasa echipamentului;

Fig.4 – Echipament de suprafață cu rolă de întoarcere, cu axul suspendat hidraulic, cu manometru și presostat pentru măsurarea și limitarea tensiunii însumate din ramurile ECT + pompă cu șurub verticală dispusă pe partea laterală a echipamentului, în apropierea ramurii ascendente a ECT;

Fig.5 – Echipament de suprafață cu rolă de întoarcere căzătoare, cu pompă verticală cu șurub dispusă pe partea laterală a carcasei echipamentului, în apropierea roții de antrenare a ECT;

Fig.6 – Echipamentul de suprafață cu rolă de întoarcere antrenare și căzătoare, cu sistem pendular de apăsare a ECT;

Fig.7 – Sistemul de antrenare al echipamentului de suprafață din fig. 6;

Fig.8 – Secțiune prin axa principală a echipamentului de suprafață din fig. 1, 3, 4 și 5 cu roata de curea condusă și roata de antrenare a ECT;

Fig.9 – Roata de antrenare a ECT al echipamentelor din fig. 1, 3, 4, 5 și 6;

Fig.10 – Rolă de deviere a ECT echipamentelor din fig. 1, 3, 4, 5 și 6;

Fig.11 – Secțiunea transversală A – B prin rola din fig. 10;

Fig.12 – Rolă presoare de stoarcere a ECT;

Fig.13 – Vedere frontală a modulului cu rolă căzătoare a echipamentului din fig.5;

Fig.14 – Secțiunea C – D prin rola căzătoare din fig. 13;

Fig.15 – Secțiunea longitudinală prin pompa cu șurub de la echipamentele de suprafață din fig.1, 3, 4, 5 și 6;

Fig.16 – Secțiunea E – F – G – H – I – J prin reductorul de antrenare a pompei din fig.15 și vederea laterală a pompei propriu – zise;

Fig.17 – Secțiunea transversală K – L prin pompa propriu – zisă din fig. 15 și 16;

Fig.18 – Principiul de funcționare al tabloului electric cu convertizor de frecvență cu software de control pentru pompe rotative adaptat la instalațiile de extracție cu element continuu de transport;

Fig.19 – Secțiune printr-un șnur colector;



Fig.20 – Secțiune printr-un element continuu de transport cu trei șnururi colectoare;

Fig.21 – Element continuu de transport din trei componente, cu spații colectoare;

Fig.22 – Element continuu de transport din două componente, cu spații colectoare;

Fig.23 – Element continuu de transport cu fire interioare de rezistență;

Fig.24 – Secțiune longitudinală printr-un element continuu de transport cu cavități colectoare;

Fig.25 – Secțiune mediană prin elementul continuu de transport din fig. 24;

Echipamentul de suprafață al unei instalații de extracție din sonda, conform invenției, realizează următoarele funcțiuni: antrenarea elementului continuu de transport de la echipamentul de adâncime la echipamentul de suprafață, stoarcerea țiteiului din ECT, pomparea țiteiului la punctul de colectare – sortare și protejarea ECT la suprasarcini accidentale.

Mai întâi se dă o descriere generală a echipamentului de suprafață conform invenției, după care se prezintă elementele specifice fiecăruia dintre cele cinci exemple de echipament și a celor șase exemple de ECT de extracție.

Echipamentul de suprafață este dezvoltat în și pe carcasa **1**, care este fixată pe capul de coloană **A** al sondei prin intermediul tronsonului **2**.

Antrenarea ECT **3** este realizată de roata centrală **4** de la motorul **5** prin transmisia cu curele, formată din roata **6** dispusă pe axul motorului, curelele **7** și roata **8**. Transmisia cu curele este pretensionată cu sistemul rabatabil **B**. Roata **8** este dispusă pe axul central **9**, pe care este fixată și roata centrală **4**. Pentru a mări aderența ECT pe roata centrală, pe arcul de înfășurare ECT este apăsător de o curea lată **10** trecută pe patru role **11**, dintre care una este mobilă pe direcția **a**.

În interiorul carcasei **1**, ECT este condus pe rola de întoarcere **12**, pe roata centrală **4** și pe două role de deviere **13** și **14**.

Stoarcerea țiteiului din ECT se realizează în principal printr-un sistem cu patru role, dintre care două pe axe fixe, **15**, și două pe axe mobile, **16**, dispuse pe un mecanism paralelogram cu manivelele **17**, la care forța de apăsare este dată de arcul **18** și reglată de un sistem cu șurub **19**.

Tot pentru stoarcerea țiteiului din ECT **3** sunt prevăzute câteva ștergătoare de ECT **20** și câteva colectoare **21**.

Pomparea țiteiului la echipamentul conform invenției se realizează cu o pompă cu șurub (pompă cu cavități progresive – PCP) **C**, antrenată de la axul central **9** printr-o transmisie cu curele formată din roata **22**, cureaua **23** și roata condusă **24**, dispusă pe modulul de antrenare cu angrenaj elicoidal **D**. Pompa aspiră din baia **b**, de țitei, formată în carcasa **1**, sub nivelul clopotului **25** de trecere a celor două ramuri ale ECT **3**.

Sistemul de protejare a ECT la suprasarcinile accidentale ce pot apărea în exploatare, la echipamentul conform invenției, este realizat în clopotul **26**, pe care este articulată brațul pendular **27** ce poartă axul **28** al rolei de întoarcere **12**, și de un senzor **29** dispus pe brațul de ancorare **30** sub capacul **31**.

Pentru golirea băii de țitei **b**, este prevăzut robinetul **32**.

Pentru reglarea lungimii ECT se folosește clopotul **26**, în care este dispusă rola de întoarcere **12**, care se poate ridica cu un utilaj de ridicat sau cu câteva șuruburi **33**, ce trec prin rama clopotului și se reazemă pe carcasa **1**. După această operațiune se blochează cele două ramuri ale ECT în piciorul **2**, se coboară clopotul **26** pe carcasa **1** și se intervine asupra ECT și/sau asupra rotelor sau altor părți ale mecanicii echipamentului.

În primul exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este dispusă orizontal, sub carcasa **1**, aspiră prin racordurile **34**, între care este dispus robinetul de izolare **35**, iar refularea se face prin flanșa **36**. În acest exemplu, senzorul **29** este un traductor de tracțiune. Această construcție se recomandă la echipamente pentru sonde cu nivel dinamic de 200 – 1500 m, dacă se dispune de o pompă orizontală de 12 – 24 bar.

În al doilea exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este așezată vertical sub carcasa **1**, aspiră prin sorbul **37**, tronsoanele **38** și **39**, între care este dispus robinetul de izolare **35** și refulează prin flanșa **40**, de lângă modulul de antrenare a pompei **C**.

Sistemul de protejare a ECT este realizat din brațul articulată **27** și traductorul de compresiune **41**. Această construcție este aplicabilă la sondele cu capul de coloană ridicat semnificativ deasupra solului.

În cel de al treilea exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este verticală și dispusă pe capacul **42**, care închide carcasa **1**. Pompa aspiră prin sorbul **37**, tronsonul **43** și camera **44** și refulează prin flanșa **45**.

Sistemul de protejare a ECT **3** se compune din cilindrul hidraulic **46**, articulată pe clopotul **26**, și din pistonul **47**, articulată pe brațul **27**. Pe cilindrul **46** sunt dispuse două aparate, manometrul **48** și presostatul **49**. Înaintea manometrului **48** este așezat robinetul de izolare **50**. Manometrul măsoară presiunea din spatele pistonului **47**, care este proporțională cu forța din cele două ramuri ale ECT **3**, trecută peste rola de întoarcere **12**.

În al patrulea exemplu de realizare a invenției, pompa **C** este verticală și dispusă pe peretele vertical al carcasei **1**, de lângă roata centrală **4**, și aspiră din baia **b** prin sorbul **37**, prin racordul **51** și robinetul de izolare **35** și refulează prin flanșa **52**.

Sistemul de protejare a ECT **3** este dezvoltat în clopotul **26**, unde brațul **27** este reținut de vârful **c** al tijei **53**, apăsată de arcul **54**, dispus în caseta **55**, fixată pe clopot. Cât timp tensiunea din ramurile ECT **3** este în limite admisibile, brațul **27** este reținut în vârful **c**. La depășirea capacității arcului **54**, respectiv a tensiunii admisibile în ECT **3**, tija **53** se retrage, iar brațul **27** cade în poziția **d** pe opritorul **56**, moment însoțit de deschiderea microîntrerupătorului **57**, fixat pe clopotul **26**, și comandă oprirea motorului **5**.

Deoarece echipamentul de suprafață este dezvoltat asimetric în raport cu capul de coloană **A**, carcasa **1**, fixată pe tronsonul **2**, este rezemată suplimentar pe brațul **58** prin piciorul **59** de lungime reglabilă prin tensorul **60**.

Echipamentele din exemplele trei și patru este indicată pentru sonde cu diverși parametri (200 – 1500 m adâncime), când se dispune de pompe verticale eficiente de 24 bar, care cu etanșări pentru presiuni mari la cuplajele transmisiei intermediare.

În al cincilea exemplu de realizare a invenției, o construcție pentru echipamentele sondelor de adâncime mici (200 – 400 m), rola de întoarcere **12** și roata centrală **4** din exemplele precedente sunt una și aceeași, **61**, și fixată pe axul **28**. Axul **28** este antrenat de la axul **62**, articulat pe paharul **26**, prin cuplajul de compensare radială **E**. În poziția funcțională a brațului **27**, axele **62** și **28** sunt în prelungire. La depășirea tensiunii admisibile din ECT **3**, brațul **27** cade din vârful **c** și se va așeza pe opritorul **56**, iar microîntrerupătorul **57** va comanda oprirea antrenării de la motorul **5**.

Pentru creșterea aderenței ECT **3** pe roata centrală **61** se folosește cureaua **63**, trecută peste rolele **64**, **65** și **66**, dispuse pe brațul **67**, purtat și apăsat de tija **68**, dispusă în fața brațului pendular **27**.

Ramura ascendentă a ECT **3** este condusă de roata **61**, iar ramura descendentă de rolele **69** și **70**.

Stoarcerea țiteiului din ECT este asigurată de sistemul cu patru role de pe ramura ascendentă a ECT, două role fixe **15** și două role mobile **16**, dispuse pe mecanismul paralelogram **17** și cu câteva ștergătoare **20** și cu câteva colectoare **21**.

Pomparea țiteiului din baia **b** formată în carcasa **1** este realizată de pompa cu șurub verticală **C**, cu refulare pe flanșa **71**. Elementul continuu de transport **3** și pompa **C** sunt antrenate de motorul **5** prin transmisia cu curelele **6 – 7 – 8**, respectiv prin transmisia cu curelele **72 – 73 – 74** și modulul cu angrenaj elicoidal **D**.

În continuare se prezintă principalele subansamble ale echipamentelor conform invenției.

Axa principală a echipamentelor se compune dintr-un arbore **75**, care trece prin peretele carcasei **1**, rezemat pe doi rulmenți **76 – 77** și roata centrală **4** – pe celălalt capăt al aceluiași arbore.

Trecerea arborelui **75** este etanșată cu manșetele **78** și **79**. Roata centrală **4** este prevăzută cu două discuri, **80** și **81**, care se fixează corelat cu lățimea elementului continuu de transport **3**, prin știfturile filetate **82** și **83**.

Roata centrală **4** este elementul care asigură antrenarea ECT **3**, fiind prevăzută cu proeminențele **e** și cu degajările **f**, care se succed pe periferia roții. Pentru eliminarea țiteiului stors din ECT sunt prevăzute găurile **g** din discurile **80** și **81**.

Rolele de deviere a ECT, **13** și **14**, **69** și **70**, sunt alcătuite dintr-o parte tubulară **84**, prevăzută cu bordura **h** și un disc **85** fix. Pentru reglarea roiei pentru o altă lățime a ECT **3**, se poate folosi discul **86**. Subansamblul roielor de deviere se mai compune din bucșa **87**, rulmenții **88**, manșetele de etanșare **89** și **90**, și din axul **91**, rezemat în carcasa **1**. Discul **86** se fixează pe partea tubulară **84** cu ajutorul știfturilor **92**. Pentru eliminarea țiteiului de pe rolele de deviere, acestea sunt prevăzute cu găuri laterale **i**.

Rolele de stoarcere **16**, dispuse pe axele mobile ale unui mecanism paralelogram cu manivelele **17** sunt alcătuite din rola propriu – zisă **92**, axul **93**, rulmenții **94**, manșetele de etanșare **95**. Axul **93** este articulată pe manivelele **96** – **97**, iar acestea pe axul **98**. Rola **92** este prevăzută cu găuri radiale, **j**, și suprefețe conice **k**, care preiau și centrifughează țiteiul stors din ECT **3**, la trecerea acesteia printre rolele **15** și **16**.

Sistemul de protejare a ECT descris în al patrulea exemplu de realizare a invenției are brațul **27** realizat sub forma unei rame articulate pe axul **99**, fixat pe clopotul **26**. Rama **100** este fixată cu două tije **53**, prevăzute cu vârfurile **c** și apăstate de arcurile **54**. Apăsarea arcurilor **54** poate fi reglată și prin aceasta momentul la care rama **100** cade pe opritorul **56**. Pentru reglarea forței de apăsare a arcurilor **54** se folosesc discuri de reglare a săgeții, **101**, dispuse între capacul **102** și casetele **55**.

Pompa **C** folosită în toate exemplele de realizare a invenției este de tip PCP – pompă cu cavități progresive și are în amonte modulul de antrenare **D**. Modulul **D** este format din angrenajul elicoidal **102** – **103**, cu roata conducătoare fixată pe arborele de intrare **104** și roata condusă pe arborele tubular **105**, dispus pe rulmenții **106** și **107** în carcasa **108**. Arborele **105** antrenează rotorul **109** prin cuplajele **F** și **G** și arborele

intermediar **110**. Fiecare cuplaj este format dintr-un bolț **111**, dispus transversal, și din bușele **112** și **113** fixate în arborele **110** și în capacul **114**, respectiv din bolțul **115**, arborele **110** și bușea **116** fixată pe capul de antrenare al rotorului **109**, dispus în stratul **117**.

Între modulul **D** și setul rotor – stator **109 – 117** este camera de aspirație **118** și preșetupa **119**. Refularea se face prin racordul **120**. La pompa **C**, racordurile de aspirație și de refulare pot fi folosite și inversate.

Sistemul de protejare a ECT la suprasarcini, ce pot interveni accidental, în principal prin agățarea ECT în diverse muchii și așchii ale garniturii de țevi ale coloanei de producție, este alcătuit dintr-o parte mecanică sau hidraulică, explicată la descrierea celor cinci exemple de realizare a echipamentului, plus dintr-o parte electrică și de software, dezvoltată într-un tablou electric de alimentare, protecție și de automatizare, cu convertizor de frecvență și software pentru controlul pompelor rotative, de tip PCP și ESP, **H**.

Cofretul **H** are la bază un convertizor de frecvență **121**, cu control direct al motorului **5** prin buclele de control a turației **122** și cuplului **123**, plus a forței de tensionare a ECT prin bucla de control forță **124**, care permite controlul și protecția ansamblului motor electric **5** – echipament de suprafață **I** – element continuu de transport **3** - echipament de adâncime **J**, prin controlul turației, cuplului și forței ce tensionează ECT. Cuplul se controlează prin parametrii efectivi ai motorului electric (curent, tensiune), iar tensiunea în ECT prin forța din reazemul brațului **27** care poartă rola de întoarcere **12**.

Măsurătorile de turație, cuplu și a tensiunii din ECT, plus semnalele din instrumentația auxiliară (nivelul dinamic din sondă, presiunea gazelor etc) **125** sunt prelucrate de software-ul specializat **126**, operând și setările **127**. Parametrii pot fi monitorizați local sau la distanță prin GSM.

Capacitatea de producție a sondei este direct proporțională cu viteza ECT, respectiv cu turația motorului, astfel că variind turația motorului se poate obține

capacitatea de producție țintă. Viteza prescrisă pentru ECT este automat ajustată dacă condițiile de exploatare ale sondei o cer : nivel scăzut, frecări mari ale ECT pe coloana de producție, agățarea ECT.

În primul exemplu de realizare a elementului continuu de transport țitei (ECT), acesta este alcătuit dintr-un șnur absorbant **128**, care conține elementul central cu rezistență mare la întindere **129**, iar la exterior este elementul de protecție **130**. Acest tip de ECT este indicat la sondele cu adâncimi mari și diametre mici ale coloanei de producție.

În al doilea exemplu de realizare a ECT sunt mai multe elemente colectoare de tip șnur, cu elementele centrale **129** și elementele absorbante **128** prinse cu elementul de uzură **130**. Prinderea se face prin câteva cusături longitudinale **l**. Acest tip de ECT este indicat la sondele cu adâncimi medii și diametre medii ale coloanei de producție.

În al treilea exemplu de realizare a ECT, elementul central cu rezistență mare este de tip bandă, **131**, elementul de absorbție lipsește, iar elementul de protecție este realizat de două benzi longitudinale **132** și **133**. Benzile **131**, **132** și **133** sunt prinse prin cusături longitudinale, **m** și formează alveole, **n**, **o**, în care se înmagazinează țiteiul, la trecerea prin zăcământ. Aceleași alveole asigură transportul țiteiului, iar ochiurile țesăturii fac posibilă stoarcerea și reîncărcarea ECT.

Al patrulea exemplu de realizare a ECT este o transformare constructivă a ECT din al treilea exemplu: benzile **132** și **133** sunt realizate dintr-o singură bucată, **134**. La acest exemplu, alveolele **p** și **r** au dimensiuni mai mari, iar marginile benzii sunt continui.

În al cincilea exemplu de realizare a ECT, elementul central este alcătuit din fire de rezistență mare **135**, învelișul de protecție este format de două benzi **136** și **137**, prinse prin cusăturile **s**. Între componentele **135**, **136** și **137** se formează alveole, care colectează și transportă țiteiul.

În al șaselea exemplu, ECT este format dintr-un element tip curea **138**, cu rezistența mare la tracțiune, suprapus peste un element profilat **139**. Între cele două elemente se formează cupele **u** care preiau țiteiul la trecerea ECT prin zăcământ și îl transportă pe ramura ascendentă a ECT și îl elimină prin stoarcerea ce se face în echipamentul de suprafață.

## Revendicări

1. Echipamentul de suprafață al unei instalații de extracție a țițeiului din sonde cu un element continuu de transport ECT (3), dezvoltat în și pe o carcasă (1) fixată pe capul de coloană al sondei (A) printr-un tronson intermediar (2), **caracterizat prin aceea că** ECT este antrenat de o roată centrală (4) de la un motor electric (5) printr-o transmisie cu curele (6 – 7 – 8, B), iar pentru a mări aderența ECT pe roata centrală, pe arcul de înfășurare ECT este apăsate de o curea lată (10) trecută pe patru role (11), dintre care una este mobilă și întinde curea lată, ECT condus pe o rolă de întoarcere (12) dispusă exact deasupra gurii sondei și pe două role de deviere (13, 14), iar stoarcerea țițeiului din ECT se realizează în principal printr-un sistem cu patru role, dintre care două sunt așezate pe axe fixe (15) și două pe axe mobile (16), dispuse pe un mecanism paralelogram cu manivele (17) apăsate de un arc (18) cu forța reglabilă printr-un sistem cu șurub (19), plus câteva ștergătoare (20) și colectoare de țiței (21).

2. Echipament de suprafață conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru pomparea țițeiului colectat în carcasă (1) este prevăzută cu o pompă cu șurub (C=pompă cu cavități progresive – PCP) fixată pe carcasă și antrenată de la axul central (9), purtător al roții centrale (4), printr-o transmisie de curele (22 – 23 – 24) și un modul cu angrenaj elicoidal (D).

3. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** pentru reglarea lungimii elementului continuu de transport (3) este prevăzută cu un clopot (26) în care este dispusă rola de întoarcere (12), care se poate ridica cu un utilaj de ridicat sau cu câteva șuruburi (33), ce trec prin rama clopotului și se reazemă pe carcasă (1), după care se blochează cele două ramuri ale ECT într-un tronson intermediar (2), dispus sub carcasă (1) apoi se coboară clopotul pe carcasă și se intervine asupra ECT și/sau asupra rotelor sau altor părți ale mecanicii echipamentului.

4. Echipamentul de suprafață conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** are un sistem de protejare a ECT la suprasarcinile accidentale ce pot apărea în



exploatare, sistem realizat în clopotul (12), dispus pe carcasă (1) deasupra gurii sondei (A), pe care este prins un braț articulat (27) ce poartă axul rolei de întoarcere (12) și de un senzor (29) dispus pe brațul de ancorare (30), care măsoară forța de reținere a brațului, proporțională cu suma tensiunilor din ramurile ECT (3).

5. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o variantă de realizare a invenției pompa (C) este dispusă orizontal, sub carcasă, iar senzorul (29) brațului articulat este un traductor de tracțiune.

6. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o altă variantă de realizare a invenției pompa (C) este așezată vertical sub carcasă (1), iar senzorul brațului articulat este un traductor de compresiune (41) dispus între acesta și clopotul (26) de pe carcasă.

7. Echipamentul de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o variantă de realizare a invenției pompa (C) este verticală și dispusă pe un capac (42) care închide carcasa (1) pe partea de lângă ramura ascendentă a ECT (3), iar sistemul de protejare a ECT (3) se compune dintr-un cilindru hidraulic (46), articulat pe clopotul rolei de întoarcere (12), și un piston (47) articulat pe brațul pe care este așezată rola de întoarcere (12), pe cilindrul hidraulic (46) fiind dispusi un manometru (48) și un presostat (49), care măsoară presiunea din spatele pistonului, proporțională cu forța din cele două ramuri ale ECT (3), trecut peste rola de întoarcere (12).

8. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că** într-o altă variantă de realizare a invenției pompa (C) este dispusă pe carcasă pe peretele de lângă roata centrală (4), iar sistemul de protejare a ECT (3) este dezvoltat în clopotul (26) unde brațul articulat (27), pe care este așezată rola de întoarcere (12), este reținut de un vârf (c) al unei tije (53) apăsată de un arc (54) dispus într-o casetă (55) fixată pe clopot unde, cât timp tensiunea din ramurile ECT (3) este în limite admisibile, brațul articulat (27) este reținut în vârful tije (53), iar depășirea capacității arcului (54), respectiv a tensiunii admisibile în ECT (3), tija (53) se retrage, iar brațul articulat (27)

cade pe un opritor (56), moment însoțit de deschiderea unui microîntrerupător (57), fixat pe clopot (26), și de oprirea motorului de antrenare (5).

9. Echipament de suprafață conform revendicărilor 2, 3 și 8, **caracterizat prin aceea că** într-un alt exemplu de realizare a invenției, rola de întoarcere și roata centrală sunt una și aceeași piesă (61), pe care este trecut elementul continuu de transport (ECT), apăsător de o curea lată (63) trecută peste trei role (64; 65; 66) dispuse pe un braț (67) purtat și apăsător de o tijă (68) din exterior, roata (61) pentru ECT fiind dispusă pe un ax(28) lăgăruit pe brațul (27) articulată pe clopotul (26) așezat pe carcasă și antrenat printr-un cuplaj de compensare radială (E), care la depășirea tensiunii admisibile în ECT permite brațului articulată (27) să cadă pe un opritor (56), să deschidă un microîntrerupător (57) și să oprească motorul electric (5) al echipamentului.

10. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...9, **caracterizat prin aceea că** roata centrală (4), fixată pe axul central (75) are spațiul de lucru mărginit de două inele (80; 81) care pot fi reglate ca poziție și fixate cu știfturi filetate la o distanță egală cu lățimea ECT.

11. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...10, **caracterizat prin aceea că** pentru ca elementul continuu de transport să obțină o portanță mărită pe periferia roții centrale (4), această roată este prevăzută pe suprafața periferică cu alveole (goluri) de mică adâncime pe întreaga lățime (f), iar țiteiul scos din ECT este eliminat prin degajări (g) – prevăzute în inelele laterale (80, 81), dispuse în dreptul alveolelor.

12. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1...11, **caracterizat prin aceea că** rolele de deviere a ECT (13, 14, 69, 70) sunt alcătuite dintr-o parte tubulară (84), prevăzută pe o parte cu o bordură (h) și un disc de poziție reglabilă (85), cu fixarea cu știfturi filetate (92).

13. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1...12, **caracterizat prin aceea că** rolele sistemului de stoarcere (15, 16) sunt alcătuite din rola propriu – zisă (92), dispusă pe rulmenți (94) și prevăzută cu găuri radiale (j) prin care țiteiul este trecut pe

două suprafețe conice interioare (**k**) și centrifugat în spațiul interior al carcasei (**1**) de către marginile rolei (**92**).

14. Echipament de suprafață, conform revendicării 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** modulul de antrenare (**D**) a pompei (**C**) este format dintr-un angrenaj elicoidal (**102 – 103**), cu roata conducătoare fixată pe arborele de intrare (**104**) și roata condusă fixată pe un arbore tubular (**105**), dispus pe rulmenți (**106 – 107**) în carcasa modulului (**108**).

15. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1, 2 și 14, **caracterizat prin aceea că** pompa (**C**) este alcătuită dintr-un set rotor (**109**) – stator (**117**) și o transmisie intermediară cu două cuplaje cu mobilitate unghiulară (**F, G**) și un arbore intermediar (**110**); fiecare cuplaj este alcătuit dintr-un bolț (**111**), dispus transversal, și din niște bucușe (**112; 113**) fixate în arborele intermediar (**110**) și într-un capac (**114**) fixat în arborele tubular (**105**) al modulului de antrenare (**D**), respectiv dintr-un bolț (**115**), același arbore intermediar (**110**) și o bucușă (**116**) fixată pe capătul de antrenare al rotorului (**109**).

16. Echipament de suprafață, conform revendicărilor 1...15, **caracterizat prin aceea că** sistemul de protejare a ECT la suprasarcinile ce pot interveni accidental, în principal prin agățarea ECT în muchii și așchii ale garniturii de țevi ale coloanei de producție, sistem alcătuit dintr-o parte mecanică sau hidraulică plus dintr-o parte electrică dezvoltată într-un tablou electric de alimentare, protecție și automatizare, cu convertizor de frecvență și software pentru controlul pompelor rotative, de tip PCP și ESP, (**H**), care are la bază un convertizor de frecvență (**121**), cu control direct al motorului (**5**) prin bucle de control a turției (**122**) și a cuplului (**123**), plus a forței de tensionare a elementului continuu de transport printr-o buclă de control forță (**124**), care permite controlul și protecția ansamblului motor electric (**5**) – echipament de suprafață (**I**) – element continuu de transport (**3**) – echipament de adâncime (**J**), prin controlul turției, cuplului și forței ce tensionează ECT, unde cuplul se controlează prin parametrii efectivi ai motorului electric (curent, tensiune), iar tensiunea în ECT prin forța din reazemul brațului pendular (**27**) care poartă rola de întoarcere (**12**), iar prin măsurătorile de turție, cuplu și a tensiunii din ECT, plus semnalele din instrumentația auxiliară (nivelul dinamic

din sondă, presiunea gazelor etc) (125) sunt prelucrate de software-ul specializat (126), iar prin variația turației motorului se obține modificarea vitezei ECT în coloana de producție și a producției sondei, viteză care este automat ajustată dacă condițiile de exploatare o cer: nivel scăzut / ridicat, frecări mari ale ECT pe coloană, agățarea ECT.

17. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...16, **caracterizat prin aceea că** tabloul electric de alimentare, protecție și automatizare (H) are posibilitați de comunicație locală și la distanță printr-un sistem de monitorizare și control de la distanță GSM.

18. Echipament de suprafață conform revendicărilor 1...17, **caracterizat prin aceea că** elementul continuu de transport (ECT) este alcătuit dintr-un element central cu rezistență mare la întinderea dată de greutatea ECT încărcat cu țitei, de greutatea lestului din echipamentul de adâncime și de frecarea cu garnitura de țevi a coloanei de producție, un element absorbant care înmagazinează țiteiul din strat, îl ține captiv pe durata transportului și un al treilea element – care asigură rezistență la uzură elementului continuu de transport.

19. Element continuu de transport țitei (ECT), conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un șnur absorbant (128), care conține elementul central cu rezistență mare la întindere (129), iar la exterior are un înveliș de protecție (130).

20. Element continuu de transport țitei (ECT), conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din mai multe elemente colectoare de tip șnur reunite printr-un element de uzură comun și prevăzut cu cusături longitudinale (I).

21. Element continuu de transport țitei (ECT), conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** are elementul central cu rezistență mare de tip bandă (131), însă elementul de absorbție lipsește, iar elementul de protecție este realizat de două benzi longitudinale (132; 133), cele trei benzi fiind reunite prin cusături longitudinale (m) și formează alveole (n, o), în care se înmagazinează țiteiul, la trecerea prin zăcământ,

alveolele asigurând transportul țiteiului, iar ochiurile țesăturii fac posibilă stoarcerea și reîncărcarea ECT.

22. Element continuu de transport țitei (ECT), conform revendicărilor 18 și 21 **caracterizat prin aceea că** are elementul de protecție realizat dintr-o singură bucată (134), alveolele (p; r) au dimensiuni mai mari, iar marginile benzii sunt continui.

23. Element continuu de transport țitei (ECT), conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din fire de rezistență mare (135) – elementul central și din două benzi (136: 137) – învelișul de protecție. elemente prinse prin cusături longitudinale (s), între aceste componente formându-se alveole (t), care colectează și transportă țiteiul.

24. Element continuu de transport (ECT), conform revendicării 18, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un element tip curea (138), cu rezistență mare la tracțiune, suprapus peste un element profilat (139), între cele două elemente formându-se cupe (u) care preiau țiteiul la trecerea ECT prin zăcământ și îl transportă – pe ramura ascendentă a ECT și îl elimină prin stoarcerea ce se face în echipamentul de suprafață.

192

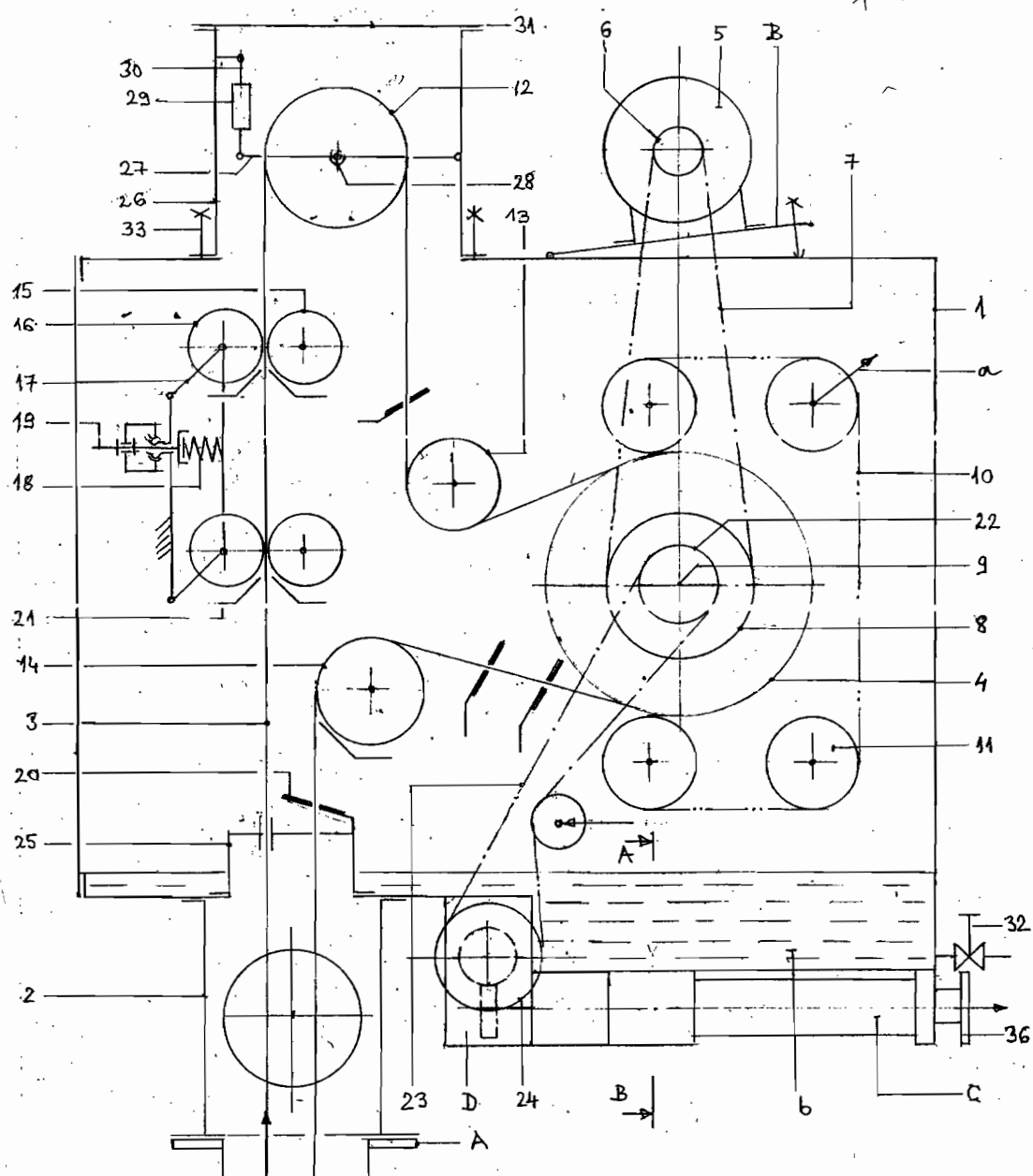


Fig. 1

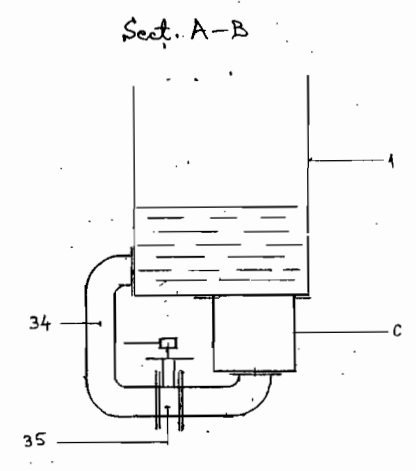


Fig. 2

191

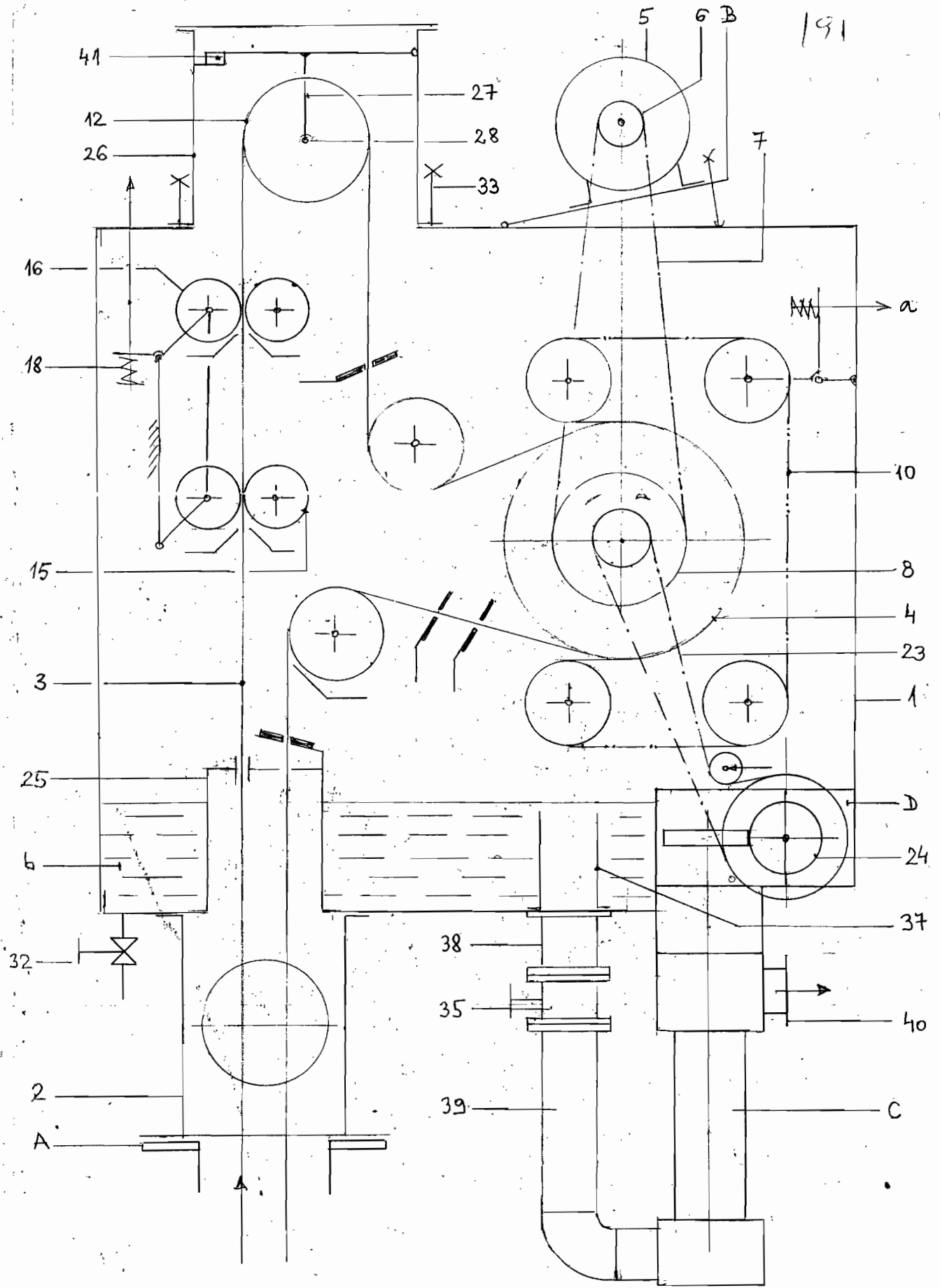


Fig. 3

190

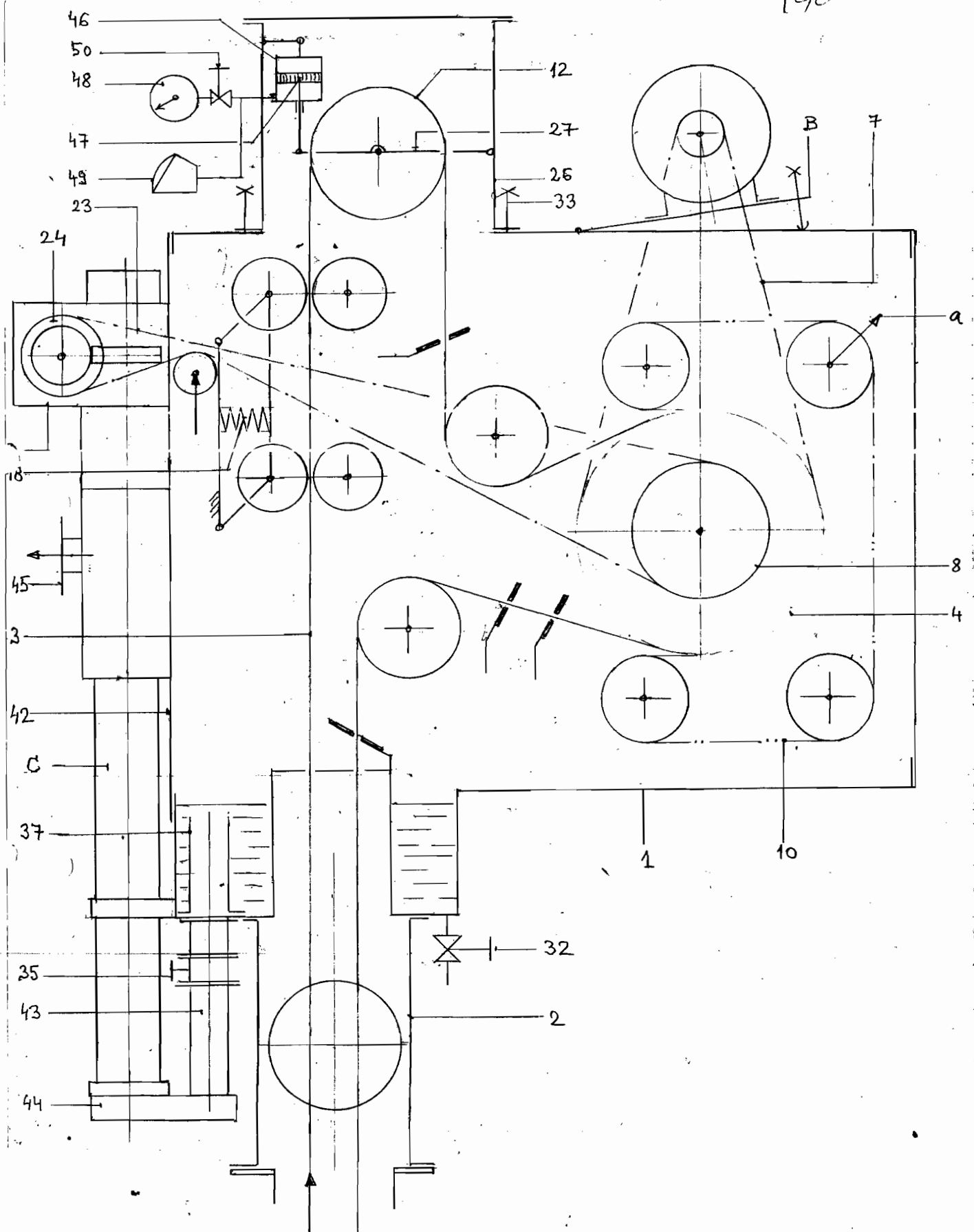


Fig. 4



189

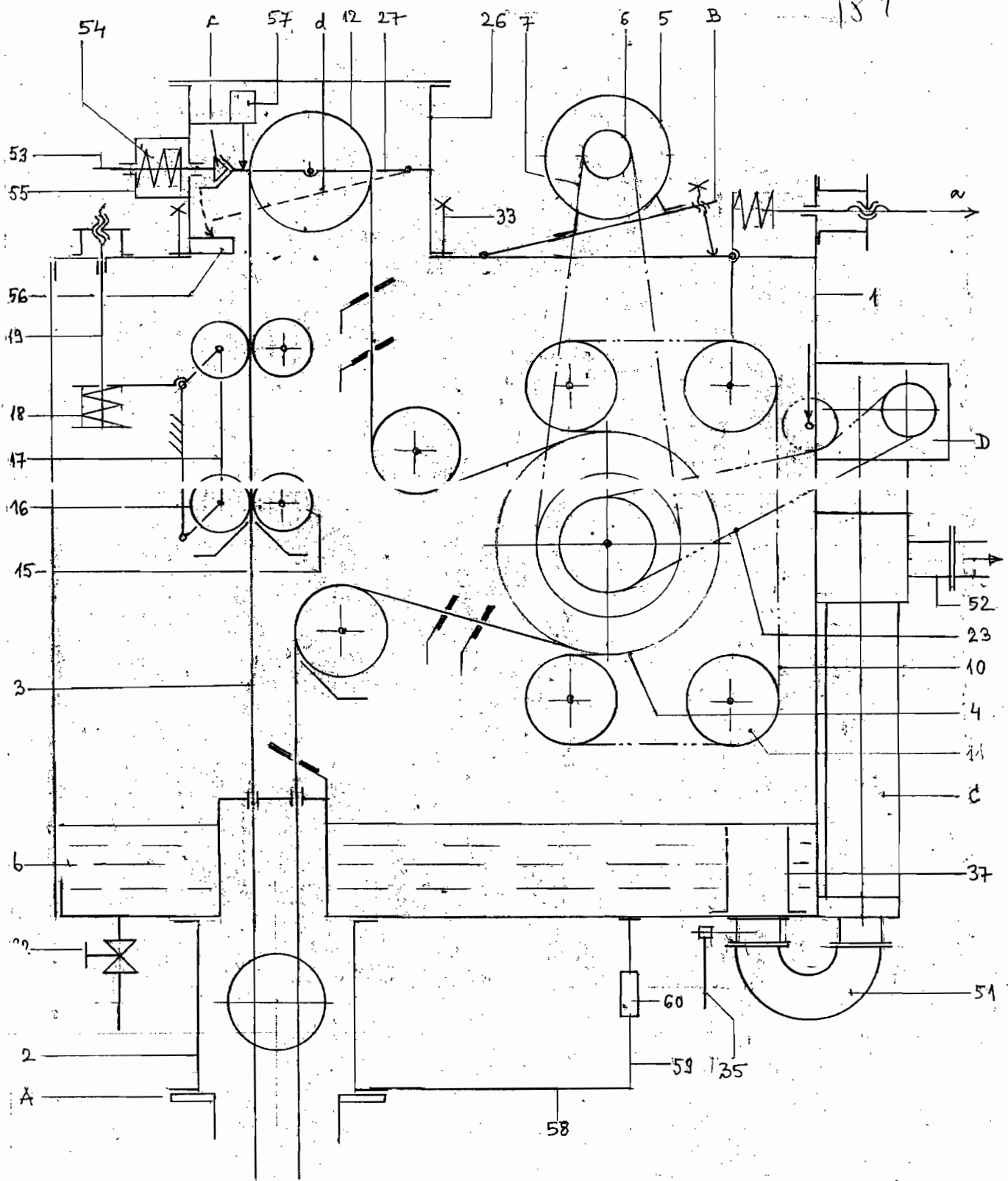


Fig. 5

188

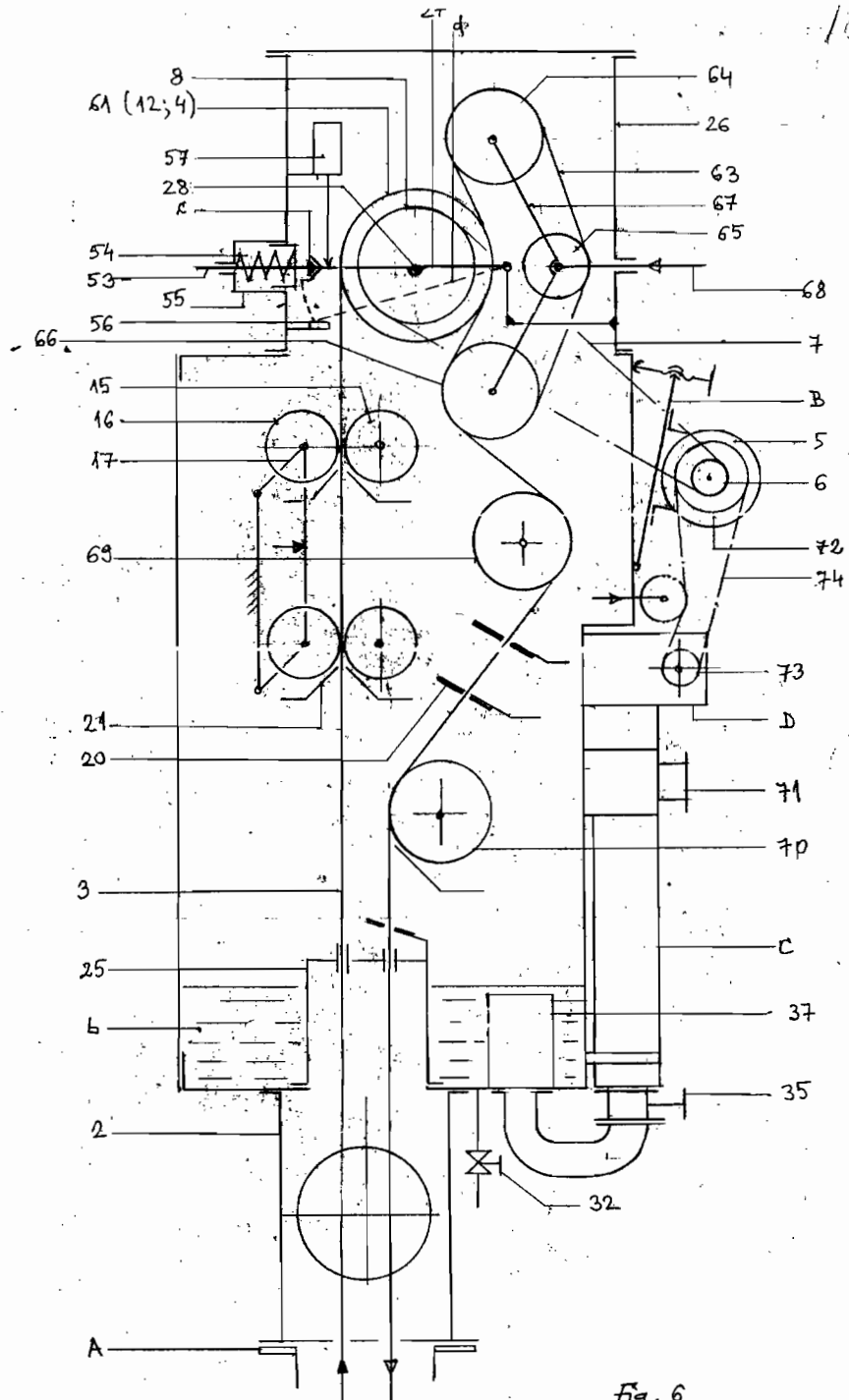


Fig. 6

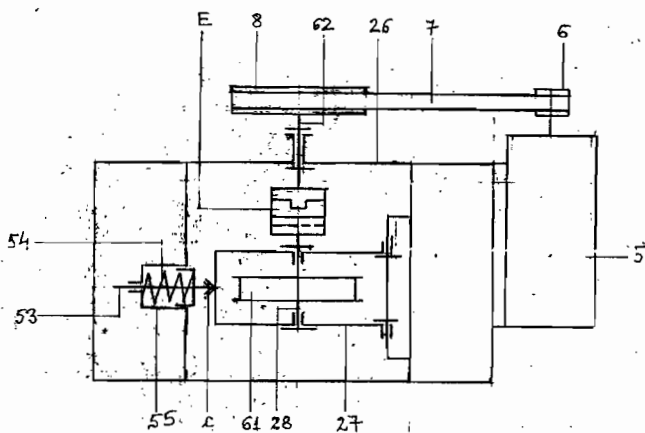


Fig. 7

137

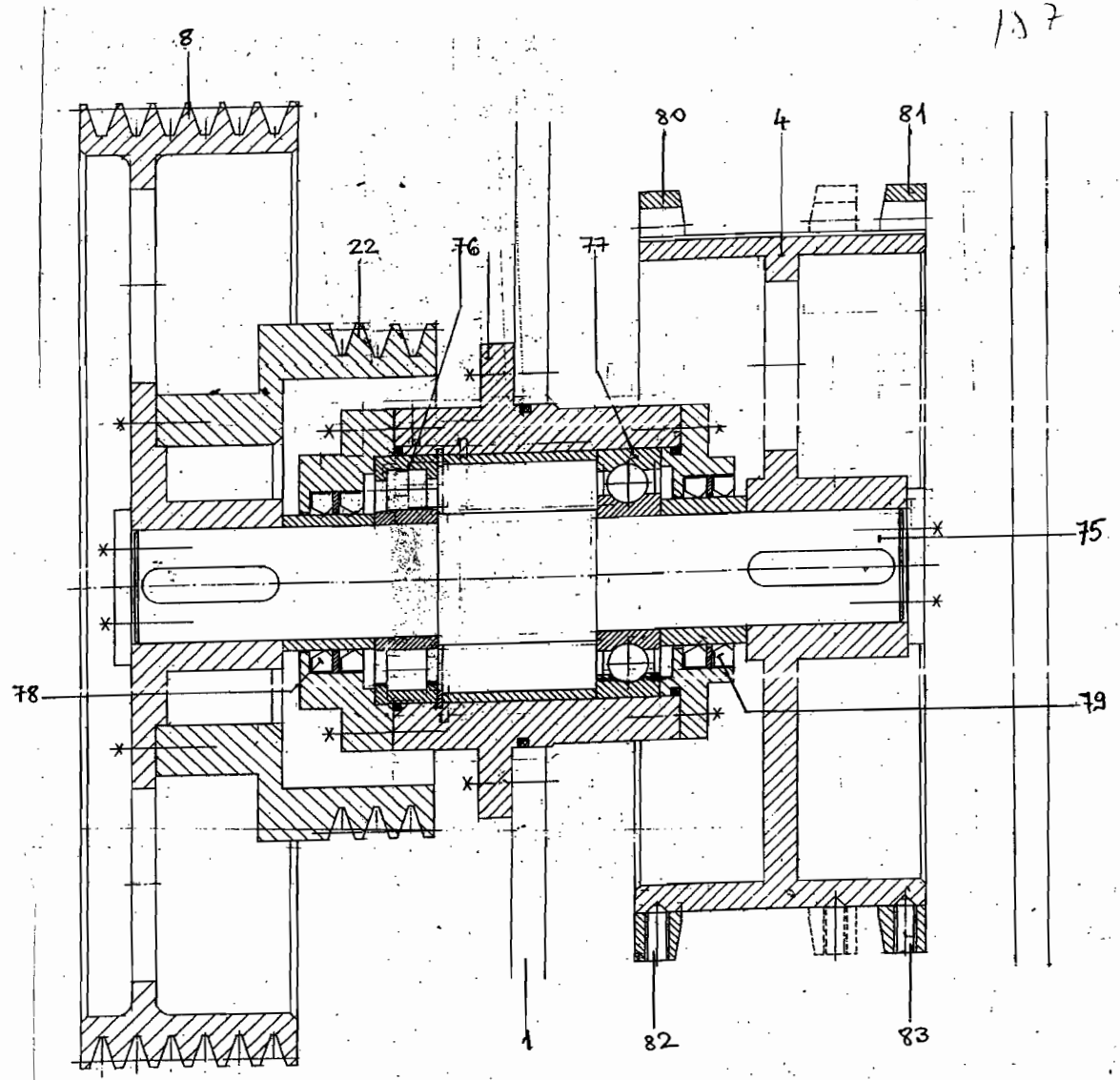


Fig. 8

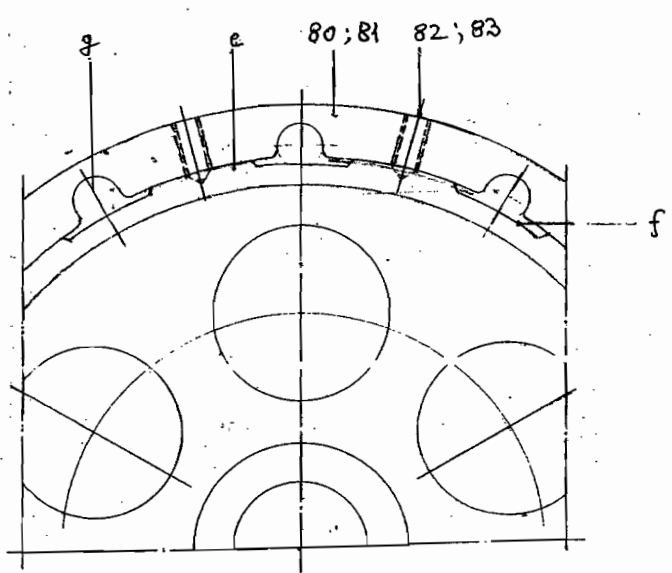


Fig. 9

Fig. 10

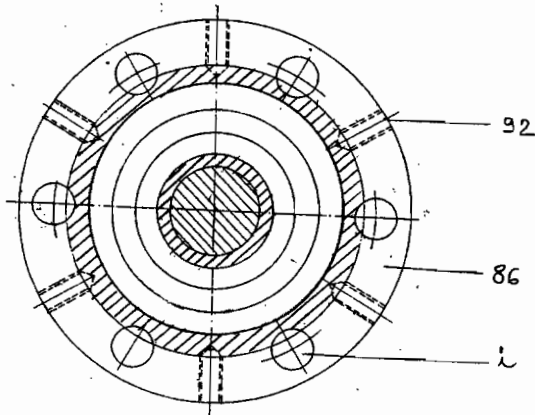
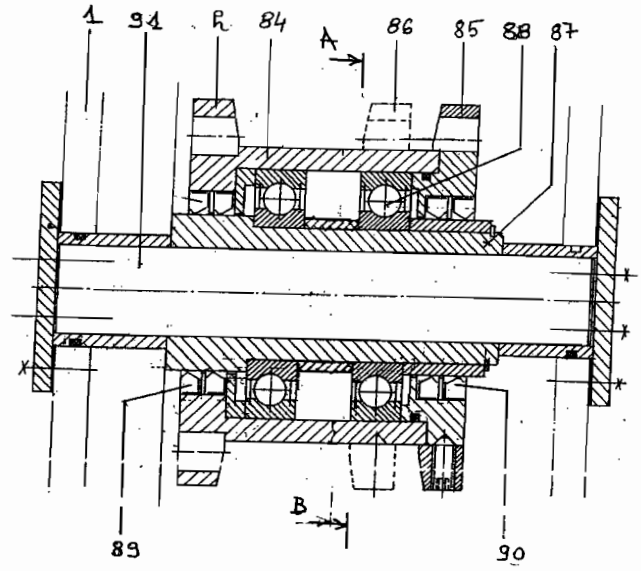
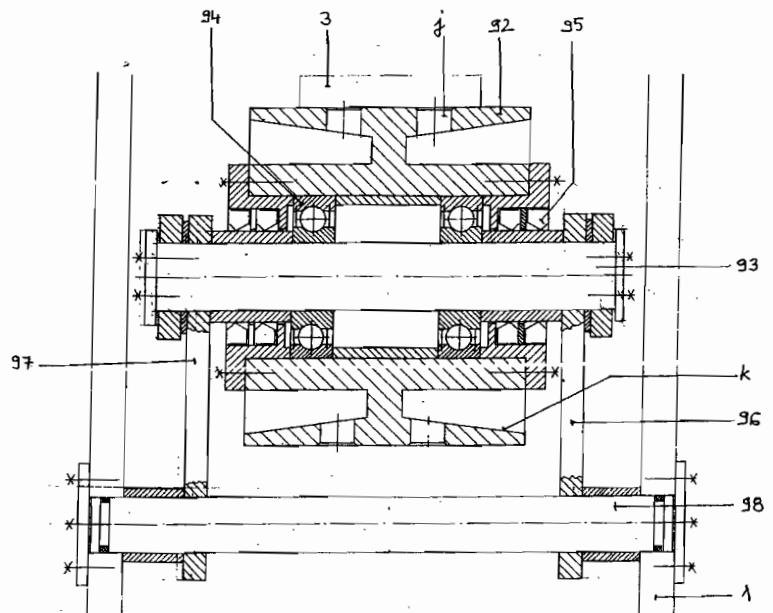


Fig. 11

Fig. 12



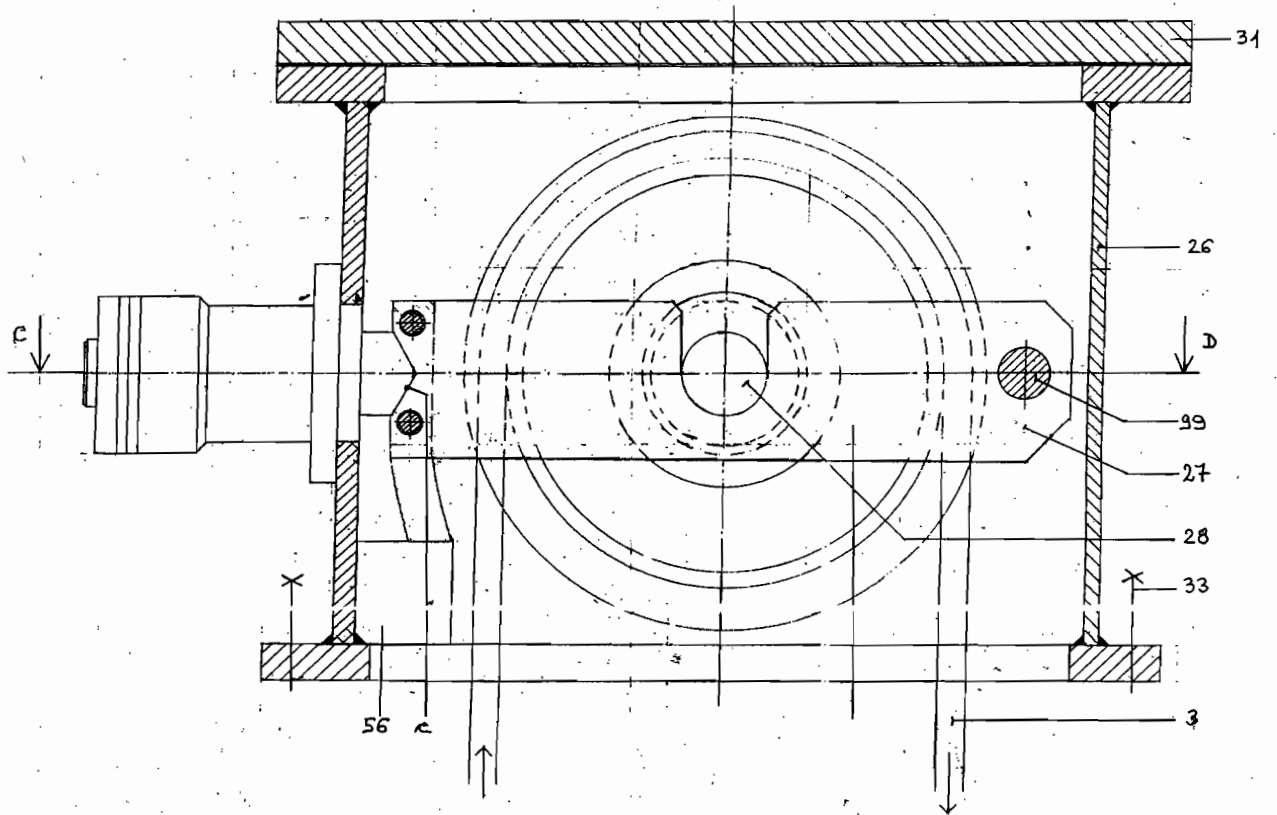


Fig. 13

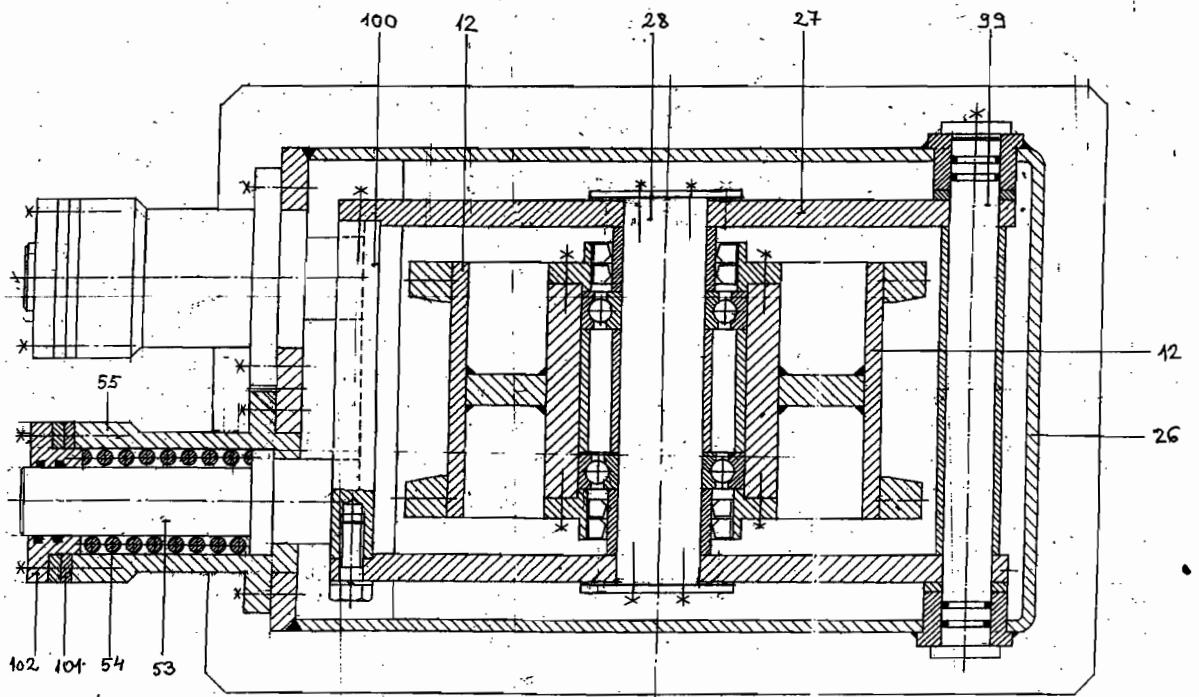


Fig. 14

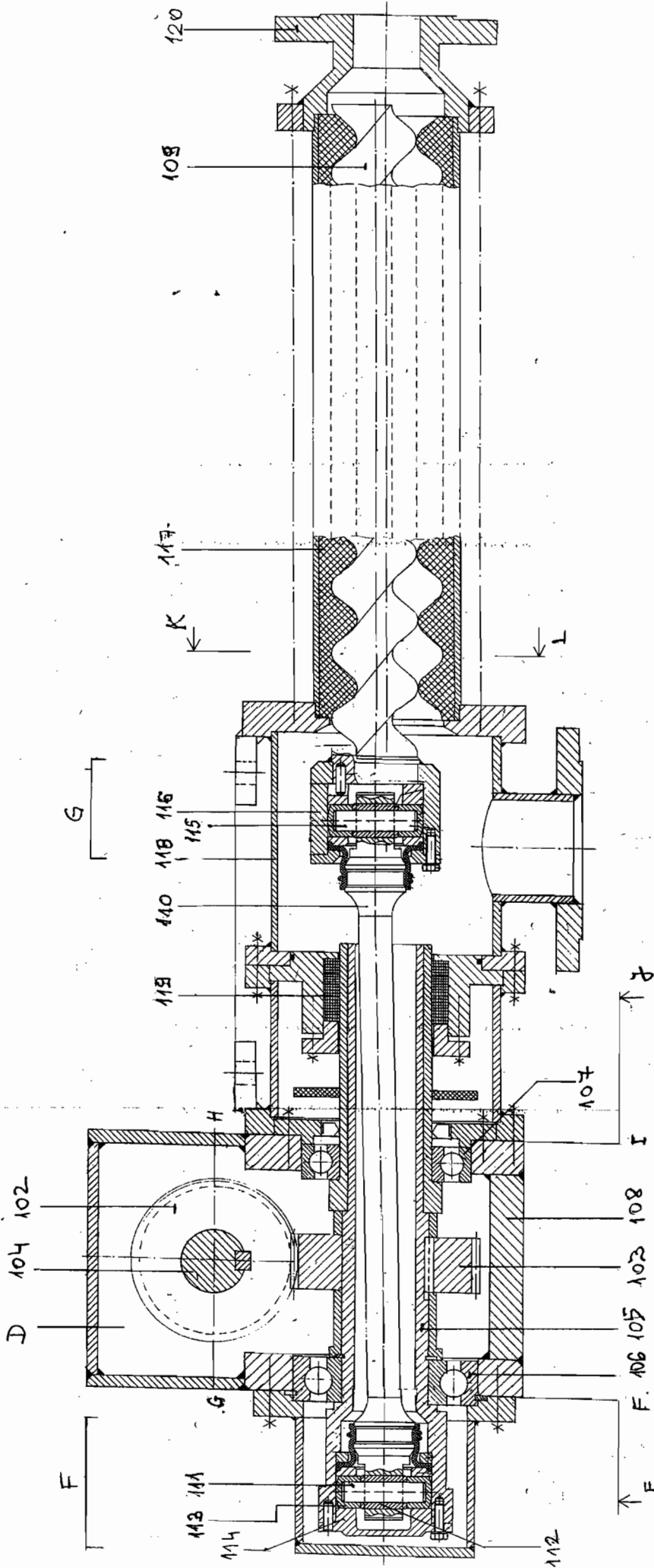


Fig. 15

183

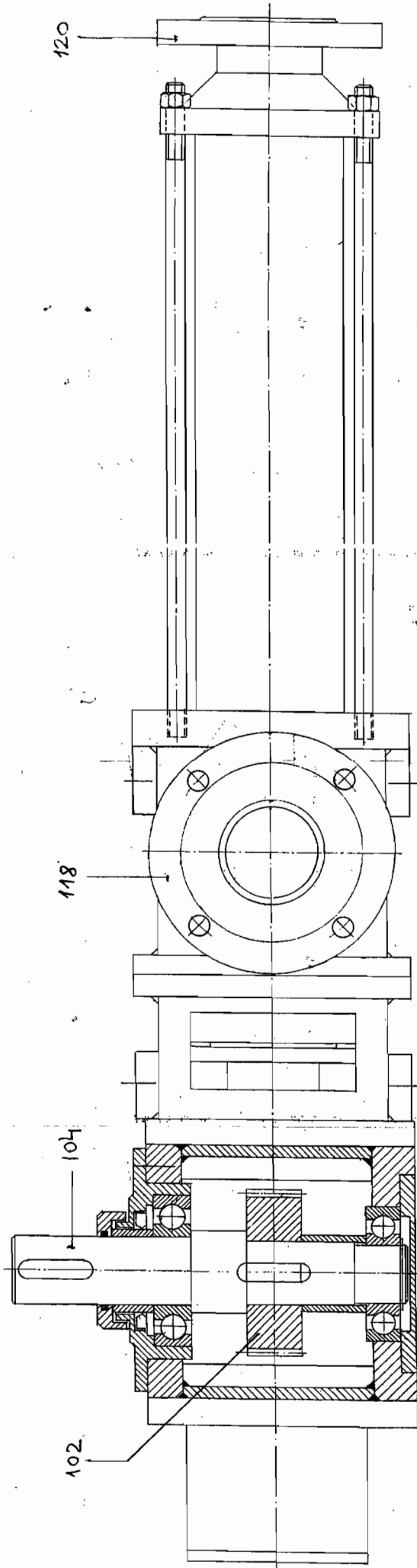


Fig. 16

182

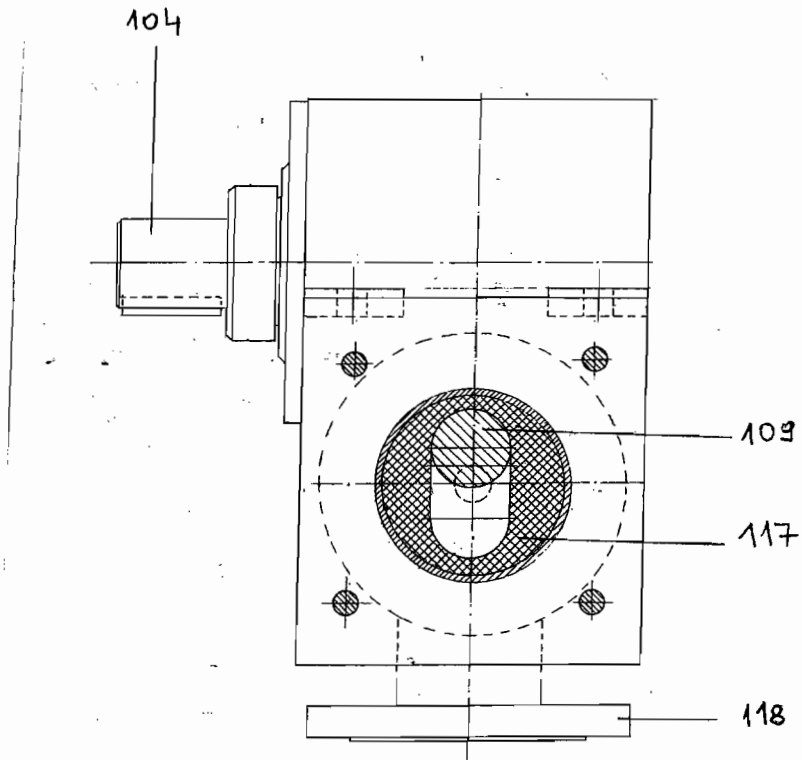


Fig. 17

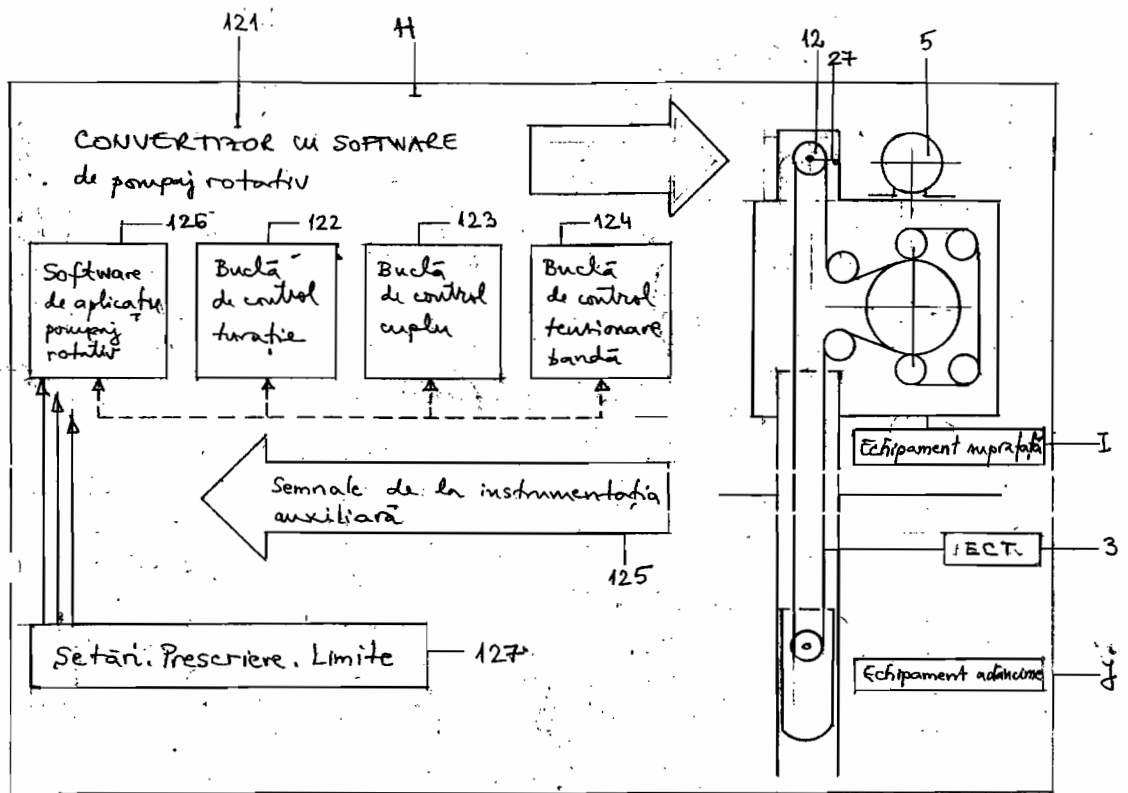


Fig. 18



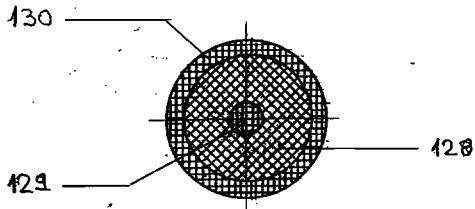


Fig. 19

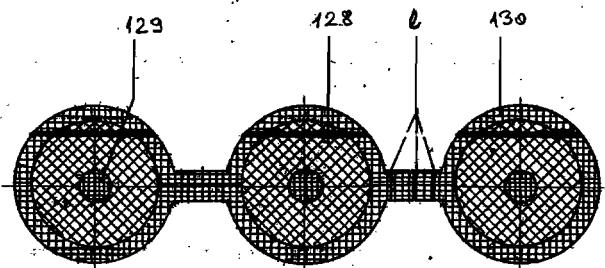


Fig. 20

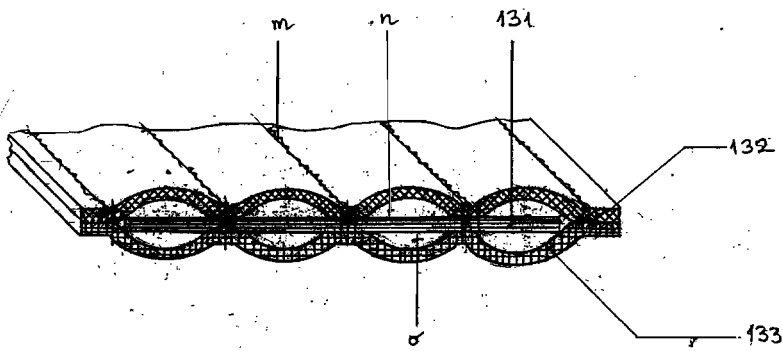


Fig. 21

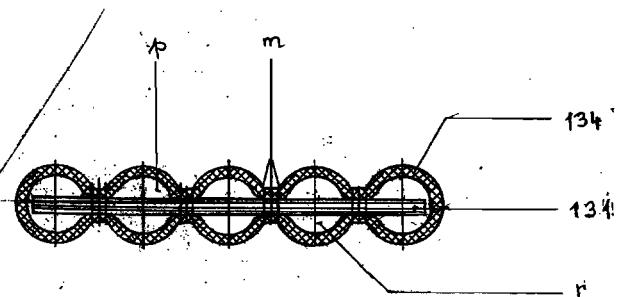


Fig. 22

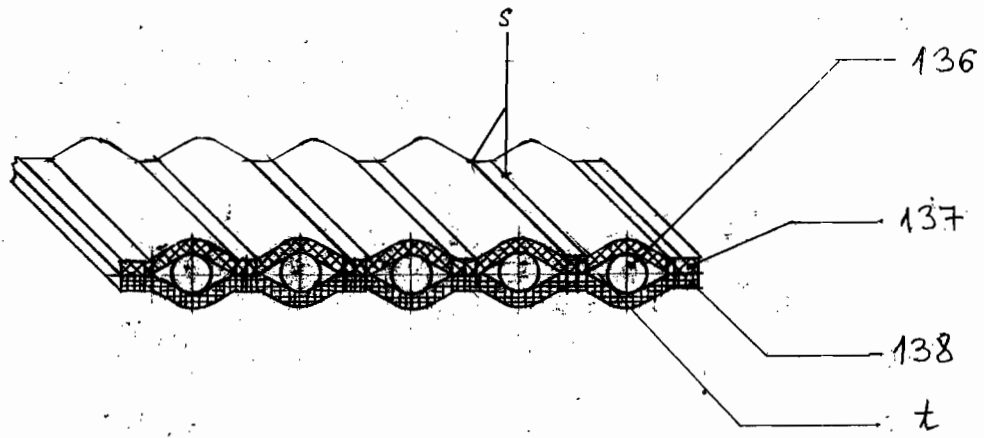


Fig. 23

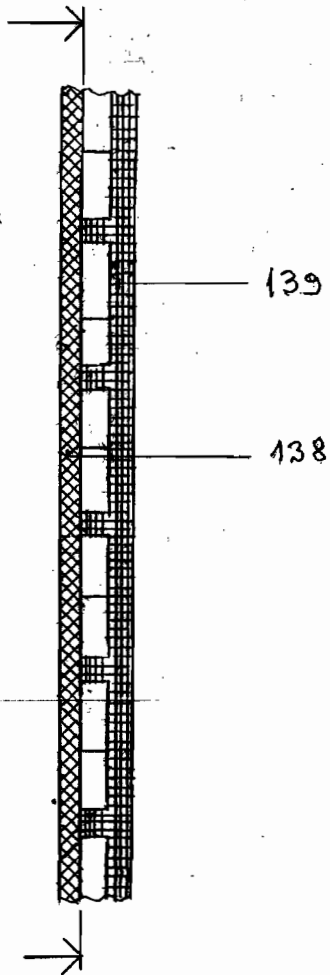


Fig. 24

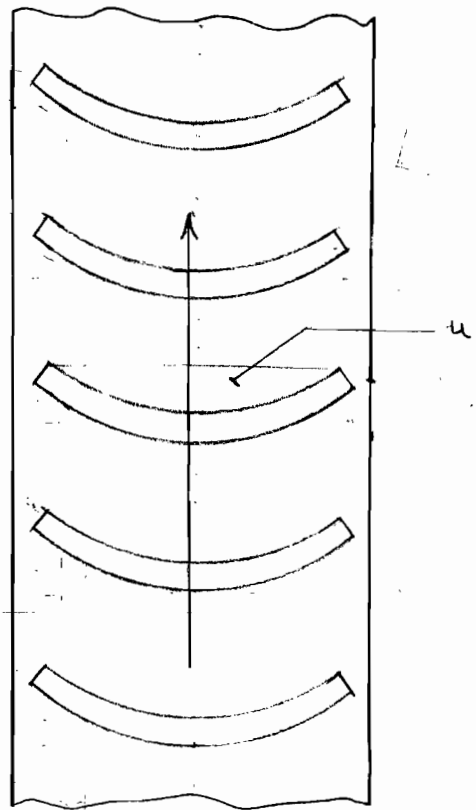


Fig. 25