

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00312

(22) Data de depozit: 04.05.2015

(41) Data publicării cererii:
30.09.2015 BOPI nr. 9/2015

(71) Solicitant:
• MGC INTERNATIONAL LLC,
1818 WEST PETERSON, SUITE 900,
CHICAGO, IL, US

(72) Inventatori:
• SCRIPCARIU ION,
STR.PICTOR THEODOR AMAN NR.28,
SAT UZUN, COMUNA CĂLUGĂRENI, GR,
RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ RALUCA ARDELEANU,
STR.BAIA DE ARAMĂ NR. 1, BL.B, SC.3,
ET.6, AP.117, SECTOR 2, BUCUREȘTI

(54) CUTIE DE VITEZE AUTOMATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o cutie de viteze automată, destinată echipării autovehiculelor de mică și mare putere, inclusiv a basculantelor de mare tonaj, precum și a oricărui utilaj dotat cu motor. Cutia conform invenției este constituită dintr-un ambreiaj (1) hidraulic cu bile, solidar cu un arbore (5) primar, prevăzut cu niște roți (6 și 7) dințate ce angrenează niște coroane (9 și 10) danturate ale unor cuplaje (A) cu bile de presiune, care sunt montate pe un arbore (12) intermediar, și sunt prevăzute cu niște coroane (33 și 34) danturate, precum și cu niște roți (19, 20, 21, 22 și 23) dințate solidare cu acestea, atât coroanele (33 și 34) danturate, cât și roțile (19, 20, 21, 22 și 23) dințate de pe arborele (12) intermediar angrenează la rândul lor niște roți (6, 7, 31 și 32) dințate, și cu niște coroane (33, 34, 35 și 36) danturate ale unor cuplaje (B, C și D) cu bile, de pe un arbore (27) final, cei doi arbori (12 și 27) intermediar și final fiind prevăzuți cu niște camere (15, 16, 39 și 40) de presiune racordate hidraulic, și alimentate cu ulei sub presiune de la un distribuitor (55) hidraulic prevăzut cu un acumulator (F) hidraulic și cu un regulator (E) de presiune racordat la o pompă (4) de ulei prevăzută cu o roată (3) dințată angrenată de o altă roată (2) dințată,

acumulatorul (F) hidraulic fiind alcătuit dintr-un element (56) cilindric asamblat prin înfiletare cu mai multe elemente (58) secundare, înfiletate, la rândul lor, între ele, în interiorul și în lungul axei acestora deplasându-se o tijă (57) culisantă, prevăzută cu un piston (u) care culisează în interiorul elementelor (56) cilindrice.

Revendicări: 7
Figuri: 14

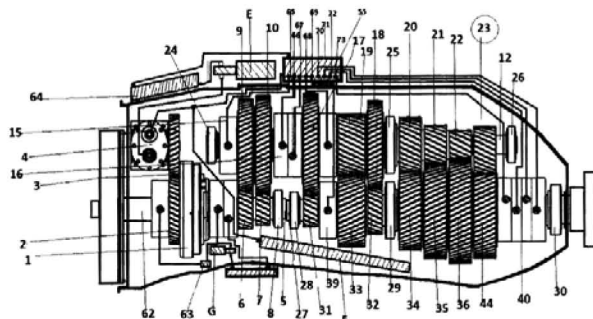


Fig. 1

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).



CUTIE DE VITEZE AUTOMATĂ

Prezenta invenție se referă la o cutie de viteze automata, destinata echipării autovehiculelor de mica și mare putere, inclusiv a basculantelor de mare tonaj precum și a oricărui utilaj dotat cu motor.

Este cunoscută o cutie de viteze automată cu doi arbori și cuplaje cu bile, la care transmiterea puterii motorului se realizează prin intermediul unor ambreiaje.

Dezavantajele acestei soluții tehnice constau în faptul că nu pot fi realizate pentru puteri mari.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei cutii de viteze automate care să permită transmiterea puterii cu ajutorul unor cuplaje cu bile și a unor elemente de control și de automatizare a componentelor sale a deplasărilor acestora care să ducă la creșterea fiabilității și la extinderea domeniului său de utilizare.

Cutia de viteze automata, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că, este constituită dintr-un ambreiaj hidraulic cu bile solidar cu un arbore primar prevăzut cu niște roți dintate ce angrenează niște coroane danturate ale unor cuplaje cu bile de presiune, ce sunt montate pe un arbore intermediar și sunt prevăzute cu niște coroane danturate, precum și cu niște roți dintate solidare cu acestea, atât coroanele danturate, cât și roțile dințate de pe arborele intermediar angrenează la rândul lor niște roți dințate și niște coroane danturate ale unor cuplaje cu bile de pe arborele final, cei doi arbori sunt prevăzuți cu niște camere de presiune racordate hidraulic și alimentate cu ulei sub presiune de la un distribuitor hidraulic prevăzut cu un acumulator hidraulic și cu un regulator de presiune racordat la o pompă de ulei dotată cu o roată dințată angrenată de o altă roată dințată. Tamburii ce aparțin coroanelor danturate sunt prevăzuți cu niște găuri radiale, în trepte și cu raze diferite, în care culisează niște pistoane prevăzute și cu câte un locaș în care sunt poziționate niște bile de presiune care sunt reținute pe direcție radială de un inel limitator. Tamburii ce aparțin coroanelor danturate sunt prevăzute cu niște pistoane și cu niște bile așezate pe două rânduri decalate la o jumătate de pas. Tamburul ce aparține coroanei danturate este prevăzut cu trei rânduri de pistoane și bile, rândul din mijloc fiind decalat la o jumătate de pas față de cele laterale. Menționatul cuplaj cu bile de presiune care aparține coroanei danturate și care are un tambur este prevăzut cu rând de canale radiale ce corespund cu niște locașuri dreptunghiulare radiale prin care culisează niște pistoane cilindrice terminate cu o porțiune dreptunghiulară și presate de niște arcuri elicoidale care se sprijină pe câte un element

metalic dreptunghiular și care are prevăzut un canal axial, pistoanele cilindrice fiind în contact cu niște bile. Regulatorul de presiune este alcătuit dintr-un element principal și un element secundar ansamblate prin înfiletare, în interiorul și în lungul axei acestora deplasându-se o tijă culisantă prevăzută cu un disc opritor care este apăsător de un arc elicoidal, ce se sprijină pe elementul secundar, în interiorul tijei aflându-se poziționat un canal axial pentru a permite trecerea uleiului din gaura filetată a elementului principal, în incinta a elementului secundar. Acumulatorul hidraulic este alcătuit dintr-un element cilindric prevăzut cu un orificiu filetat și o incintă de stocare a uleiului de presiune, elementul cilindric fiind ansamblat prin înfiletare cu mai multe elemente secundare, înfiletate la rândul lor între ele, în interiorul și în lungul axei acestora deplasându-se o tijă culisantă prevăzută cu un piston ce culisează în interiorul elementelor cilindrice, iar tija culisantă mai are prevăzute și niște canale circulare în care se cuplează niște talere pe care apasă niște arcuri elicoidale grupate câte două, ce se sprijină independent pe elementele secundare, formând un cuplu de forțe.

Cutia de viteze automată, conform invenției, prezintă următoarele avantaje :

- schimbarea fără șoc a treptelor;
- reducerea consumului de carburant;
- schimbarea treptelor instantaneu;
- durată de funcționare mărită;
- reducerea dimensiunilor constructive;
- datorită blocării între două trepte de viteză autovehiculul este și el blocat ne mai fiind necesară frânarea lui, iar pentru pornire este suficientă accelerarea.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legatură și cu fig.1 – 13 care reprezintă:

- fig.1, vedere de ansamblu a cutiei de viteze automată, conform invenției;
- fig.2, secțiune axială prin arborele final al cutiei de viteze automată, conform invenției;
- fig.3, secțiune axială prin cuplajul cu două rânduri de bile poz. B;
- fig.4, vedere în perspectivă a coroanelor danturate poz. 34, 35 și 36
- fig.5, vedere laterală a tamburului poz. 43;
- fig.6, secțiune cu un plan I – I din fig.5;
- fig.7, vedere în perspectivă a inelului de reținere poz. 45;
- fig.8, secțiune axială prin cuplajul cu un rând de bile poz. A;

- fig.9, vedere în perspectivă a coroanelor danturate poz. 9, 10, 17 și 18;
- fig.10, vedere laterală a tamburului poz.11;
- fig.11, secțiune axială prin cuplajul cu bile D;
- fig.12, secțiune axială prin regulatorul de presiune E;
- fig.13, secțiune axială prin acumulatorul hidraulic F;
- fig.14, tabel explicativ privind cuplarea treptelor de viteză ale cutiei, conform invenției.

Cutia de viteze automata, conform invenției, este alcătuită dintr-un ambreiaj hidraulic cu bile 1 prevăzut cu o roată dințată 2 care angrenează o alta roata dințată 3 a pompei de ulei 4. De asemenea ambreiajul hidraulic cu bile este solidar cu un arbore primar 5 care, la randul lui este solidar cu niște roți dințate 6 și 7 și, totodată, se sprijină pe un rulment conic 8.

Roțile dintate 6 și 7 angrenează doua coroane danturate 9 și 10 ale unor cuplaje cu bile A de presiune, in interiorul lor aflându-se cate un tambur 11 solidar cu un arbore intermediar 12, tamburul 11 fiind prevăzut cu niste găuri radiale a, în trepte și cu raze diferite în care culisează niște pistoane 13 prevăzute cu câte un inel de etanșare, nefigurat, și cu câte un locaș b în care sunt pozitionate niște bile de presiune 14.

Totodată pe arborele intermediar 12 sunt montate și niște camere de presiune 15 și 16, cu unu și respectiv două circuite hidraulice. De asemenea, pe arborele intermediar 12 mai sunt montate alte coroane danturate 17 și 18 sprijinite pe cuplaje cu bile nereprezentate și niște roți dințate 19, 20, 21, 22 și 23, arborele intermediar 12 sprijinindu-se pe niște rulmenti conici 24, 25 și 26 și având prevazute niște canalizații nereprezentate și care fac legatura între camerele de presiune 15 și 16 și tamburii cuplajelor cu bile amintite.

Cutia de viteze automată, conform invenției, mai este prevazută și cu un arbore final 27 care se sprijină pe niște rulmenți conici 28, 29 și 30 și are montate pe el niște roți dințate 31 și 32 precum și niște coroane danturate 33, 34, 35, 36 și 44 sprijinite pe niște cuplaje cu bile B,C respectiv D, tamburii cuplajelor cu bile B sunt dotati cu niște pistoane 37 și niște bile 38 așezate pe doua randuri intercalate, coroana danturată 33 este sprijinită pe un cuplaj cu bile C pe trei rânduri similar constructiv cu cuplajele A și B. Pe arborele final 27 mai este montat un cuplaj cu bile de presiune D ce aparține coroanei 44 și care are un tambur 46 solidar cu arborele final 27, tambur 46 care este prevăzut cu un rând de canale radiale f ce corespund cu niște locașuri dreptunghiulare radiale g prin care culisează niște pistoane cilindrice 47 terminate cu o porțiune

dreptunghiulară **h** prevăzută cu o garnitură de etanșare. Aceste pistoane 47 sunt presate de niște arcuri elicoidale 48 care se sprijină pe câte un element metalic dreptunghiular 49 și care are prevăzut un canal axial **i** prin care culisează porțiunea cilindrică a pistoanelor cilindrice 47. Aceste elemente dreptunghiulare **h** închid prin fixare locașurile dreptunghiulare **g** din spre exteriorul tamburului 46. Datorită suprafeței mari a porțiunii dreptunghiulare **h** a pistoanelor cilindrice 47 și pe care apasă presiunea uleiului asigură o forță corespunzătoare asupra unor bile 50. Datorită acestei soluții tehnice se reduce considerabil numărul bilelor 50, mărimea lor și, ca urmare, a întregului ansamblu de cuplare.

Aceste coroane danturate 33, 34, 35, 36 și 44 se afla în angrenare cu roțile dintate 19, 20, 21, 22, și 23 de arborele intermediar 12, iar roțile dintate 31 și 32 se afla în angrenare cu coroanele danturate 17 și 18 ale arborelui intermediar 12.

De asemenea, arborele final 27 are prevăzută o cameră de presiune 39 cu un singur circuit hidraulic și un bloc de patru camere de presiune 40 cu circuite hidraulice diferite, acestea fiind în legătură cu niște canalizații **c**, canalizații unite cu niște canale circulare 41 și cu niște canale radiale 42, în trepte, realizate în niște tamburi 43 și 46 ai cuplajelor cu bile B și, respectiv D

La fiecare dintre cele patru tipuri de cuplaje cu bile A, B, C și D poziția bilelor 14, 38 și 50 este limitată radial cu ajutorul unor inele limitatoare 45, ale căror randuri de orificii **d** corespund cu numărul de rânduri de bile respective și au niște brațe opritoare **e** decupate din inelele menționate astfel încât acestea să fie elastice ce rețin bilele 14, 38 și 50.

Cutia de viteze automată, conform invenție, are în componență și un regulator de presiune **E** care este alcătuit din două elemente cilindrice, unul principal 51 și unul secundar 52 și care sunt ansamblate între ele prin înfiletare, iar în interiorul și în lungul axei acestora se deplasează o tijă culisantă 53 realizând o mișcare de translație. Tijă culisanta 53 are prevăzut un canal axial **j** care permite trecerea uleiului sub presiune dintr-o gaură filetată **k** a elementului principal 51 într-o incintă **m** a elementului secundar 52. Tijă culisantă 53 mai este prevăzută și cu un disc opritor **n**, care este apăsat de un arc elicoidal 54 care se sprijină pe elementul secundar 52.

Datorită faptului că, capetele tijei culisante 53 se află în elementul principal 51, respectiv elementul secundar 52, iar presiunea de ulei apasă pe aceste capete ce au diametre diferite, tijă culisanta 53 este poziționată continuu în incinta **m** a elementului secundar 52. Din cauza apăsării arcului elicoidal 54 asupra discului opritor **n**, tijă culisanta 53 se deplasează spre direcția găurii

filetate **k** a elementului principal 51 deschizându-se circuitul uleiului care este aspirat printr-o gaură filetata **o** spre o altă gaură filetată **p** de catre pompa de ulei 4, acces permis de un canal circular **r** din tija culisantă 53. Pompa de ulei 4, la randul ei, trimite uleiul sub presiune spre un acumulator hidraulic **F** și spre un distribuitor hidraulic 55 care are în componența sa un grup de electrovalve ce primesc comanda electrică de la un calculator cunoscut ,dar nepoziționat, aceste electrovalve închizând și deschizând circuitul de ulei spre camerele de presiune 15 și 16, respectiv, 39 și 40 permițând astfel cuplarea și decuplarea treptelor de viteze, a mersului înapoi, cât și a staționării autovehiculului.

Acumulatorul hidraulic **F** este poziționat și racordat pe circuitul hidraulic de înaltă presiune dintre pompa de ulei 4 și distribuitorul hidraulic 55, având rolul de a stoca o cantitate de ulei aflat sub o presiune necesară cuplajelor treptelor de viteză și rolul de a prelua o parte din șocurile mecanice provenite la schimbarea treptelor de viteze.

Acumulatorul hidraulic **F** este alcătuit dintr-un element cilindric 56 prevăzut cu orificiu filetat **s**, prin care pătrunde uleiul sub presiune ce vine printr-un racord în incinta de stocare **t** a uleiului. Volumul de ulei este apasat de o tijă culisantă 57 prevăzută cu un piston **u** care culisează în interiorul incintei **t**.

Revenind la elementul cilindric 56, acesta este ansamblat prin înfiletare la partea exterioară cu mai multe elemente secundare 58, înfiletate între ele și formând un ansamblu tubular. In interiorul acestui ansamblului tubular astfel obținut, in lungul axei lui, se găsește tija culisantă 57 care are prevăzute niște canale circulare **v** în care se montează niște talere 59 ce sunt presate de niște arcuri elicoidale 60 și 61, grupate concentric câte două, și care se sprijină independent pe capătul fiecărui element din ansamblul tubular. In final, toate grupurile de resoarte 60 și 61 formează un cuplu de forțe ce se propagă asupra pistonului **u** din capătul tijei culisante 57.

In cele ce urmează se redă modul de functionare al cutiei de viteze automate, conform inventiei. La pornirea motorului se pune în mișcare de rotație ambreiajul hidraulic cu bile 1 care la rândul lui pune în mișcare pompa de ulei 4 prin roțile 2 și 3. La apăsarea pedalei de accelerație crește turația motorului și, ca urmare, a ambreiajului hidraulic 1 cu bile care trimite uleiul sub presiune spre regulatorul **G**, care este reglat în funcție de capacitatea sarcinii autovehiculului și care obturează orificiile acestuia, acțiune ce duce la creșterea presiunii în circuitul ambreiajului cu bile 1.

Totodată este pus în mișcare de rotație arborele primar 5, calculatorul de bord sesizând egalitatea turațiilor dintre arborele de priză 62 și arborele primar 5, închide o electrovalva 63 și implicit circuitul uleiului sub presiune, lăsând cuplați cei doi arbori de priză 62 și primar 5. În acest timp pompa de ulei 4 angrenată continuu aspiră uleiul prin supapa de admisie printr-un racord cuplat cu orificiile p și o ale regulatorului hidraulic E și printr-un alt racord din compartimentul de racire 64 conducându-l prin supapa de refulare spre acumulatorul hidraulic F și distribuitorul hidraulic 55 și implicit spre electrovalvele 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 și 73. Când motorul depășește un anumit număr de rotații calculatorul deschide electrovalva 66, trimite uleiul sub presiune către camera de presiune 16 aparținând coroanei danturate 10, iar electrovalva 73 către camera de presiune 40 aparținând coroanei danturate 36, cuplându-se cu roțile dințate 7 și 22 realizând astfel cuplarea rigidă între acestea. Acest contact permite transmiterea momentului de la arborele primar 5 prin arborele intermediar 12 la arborele final 27 și astfel la cuplajul de ieșire realizându-se cuplarea treptei întâi, iar autovehiculul se pune în mișcare. În momentul când autovehiculul rulează cu o anumită viteză, calculatorul sesizează această stare și deschide electrovalva 65 care transmite uleiul sub presiune la camera de presiune 15, care aparține coroanei danturate 9 iar de aici în tamburul acesteia care o cuplează cu roata dințată 6.

În acest timp calculatorul închide electrovalva 66 iar presiunea uleiului din tamburul ce aparține coroanei danturate 10 este eliberată către un racord ce este cuplat cu compartimentul de racire 64 decuplându-se treapta întâi de viteză și cuplându-se treapta a doua de viteză. Acest proces are loc instantaneu. Continuând apăsarea pedalei de accelerație și crescând astfel viteza de deplasare a autovehiculului se reia procesul de cuplare și de decuplare a treptelor de viteză.

La oprirea autovehiculului, indiferent dacă se produce pe drum orizontal sau în pantă, senzorul montat pe arborele final 27 sesizează oprirea și transmite informația calculatorului de bord care cuplează treptele 1 și 2 de viteze, fapt ce duce la blocarea cutiei de viteze. Pentru reluarea deplasării autovehiculului se acționează accelerația, crește viteza de rotație a arborelui primar 5 iar în acest timp calculatorul de bord este sesizat printr-un senzor de rotație decuplându-se viteza a doua, autovehiculul putând demara în viteza întâia, iar apoi în celelalte viteze după cum sunt acționate pedala de accelerație sau cea de frânare.



REVENDICĂRI

1. Cutie de viteză automată, **caracterizată prin aceea că**, este constituită dintr-un ambreiaj hidraulic (1) cu bile solidar cu un arbore primar (5) prevăzut cu niște roți dintate (6 și 7) ce angrenează niște coroane danturate (9 și 10) ale unor cuplaje cu bile (A) de presiune, ce sunt montate pe un arbore intermediar (12), pe acest arbore sunt prevăzute și niște coroane danturate (17 și 18), precum și niște roți dintate (19, 20, 21, 22 și 23) solidare cu acestea, atât coroanele danturate (17 și 18), cât și roțile dințate (19, 20, 21, 22 și 23) de pe arborele intermediar (12) angrenează la rândul lor niște roți dințate (31 și 32) și niște coroane danturate (33, 34, 35, 36 și 44) ale unor cuplaje cu bile (B, C și D) de pe arborele final (27), cei doi arbori (12 și 27) sunt prevăzuți cu niște camere de presiune (15, 16, 39 și 40) racordate hidraulic și alimentate cu ulei sub presiune de la un distribuitor hidraulic (55) prevăzut cu un acumulator hidraulic (F) și cu un regulator de presiune (E) racordat la o pompă de ulei (4) dotată cu o roată dințată (3) angrenată de o altă roată dințată (2).

2. Cutie de viteză automată, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, tamburii (11) ce aparțin coroanelor danturate (9, 10, 17 și 18) sunt prevăzuți cu niște găuri radiale (a), în trepte și cu raze diferite în care culisează niște pistoane (13) prevăzute și cu câte un locaș (b) în care sunt positionate niște bile de presiune (14) care sunt reținute pe direcție radială de un inel limitator (45).

3. Cutie de viteză automată, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, tamburii (43) ce aparțin coroanelor danturate (34, 35 și 36) sunt prevăzute cu niște pistoane (37) și niște bile (38) așezate pe două rânduri decalate la o jumătate de pas.

4. Cutie de viteză automată, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, tamburul ce aparține coroanei danturate (33) este prevăzut cu trei rânduri de pistoane și bile, rândul din mijloc fiind decalat la o jumătate de pas față de cele laterale.

5. Cutie de viteză automată, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, menționatul cuplaj cu bile de presiune (D) care aparține coroanei (44) și care are un tambur (46) este prevăzut cu rând de canale radiale (f) ce corespund cu niște locașuri dreptunghiulare radiale (g) prin care culisează niște pistoane cilindrice (47) terminate cu o porțiune dreptunghiulară (h)



și presate de niște arcuri elicoidale (48) care se sprijină pe câte un element metalic dreptunghiular (49) și care are prevăzut un canal axial (i), pistoanele cilindrice (47) fiind în contact cu niște bile (50).

6. Cutie de viteză automată, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, regulatorul de presiune (E) este alcătuit dintr-un element principal (51) și un element secundar (52) ansamblate prin înfiletare, în interiorul și în lungul axei acestora deplasându-se o tijă culisantă (53) prevăzută cu un disc opritor (n) care este apăsat de un arc elicoidal (54), ce se sprijină pe elementul secundar (52), în interiorul tijei (53) aflându-se poziționat un canal axial (j) pentru a permite trecerea uleiului din gaura filetată (k) a elementului principal (51), în incinta (m) a elementului secundar (52).

7. Cutie de viteză automată, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, acumulatorul hidraulic (F) este alcătuit dintr-un element cilindric (56) prevăzut cu un orificiu filetat (s) și o incintă (t) de stocare a uleiului de presiune, elementul cilindric (56) fiind ansamblat prin înfiletare cu mai multe elemente secundare (58), înfiletate la rândul lor între ele, în interiorul și în lungul axei acestora deplasându-se o tijă culisantă (57) prevăzută cu un piston (u) ce culisează în interiorul elementelor cilindrice (56), iar tija culisantă (57) mai are prevăzute și niște canale circulare (v) în care se cuplează niște talere (59) pe care apasă niște arcuri elicoidale (60 și 61) grupate câte două, ce se sprijină independent pe elementele secundare (58), formând un cuplu de forțe.

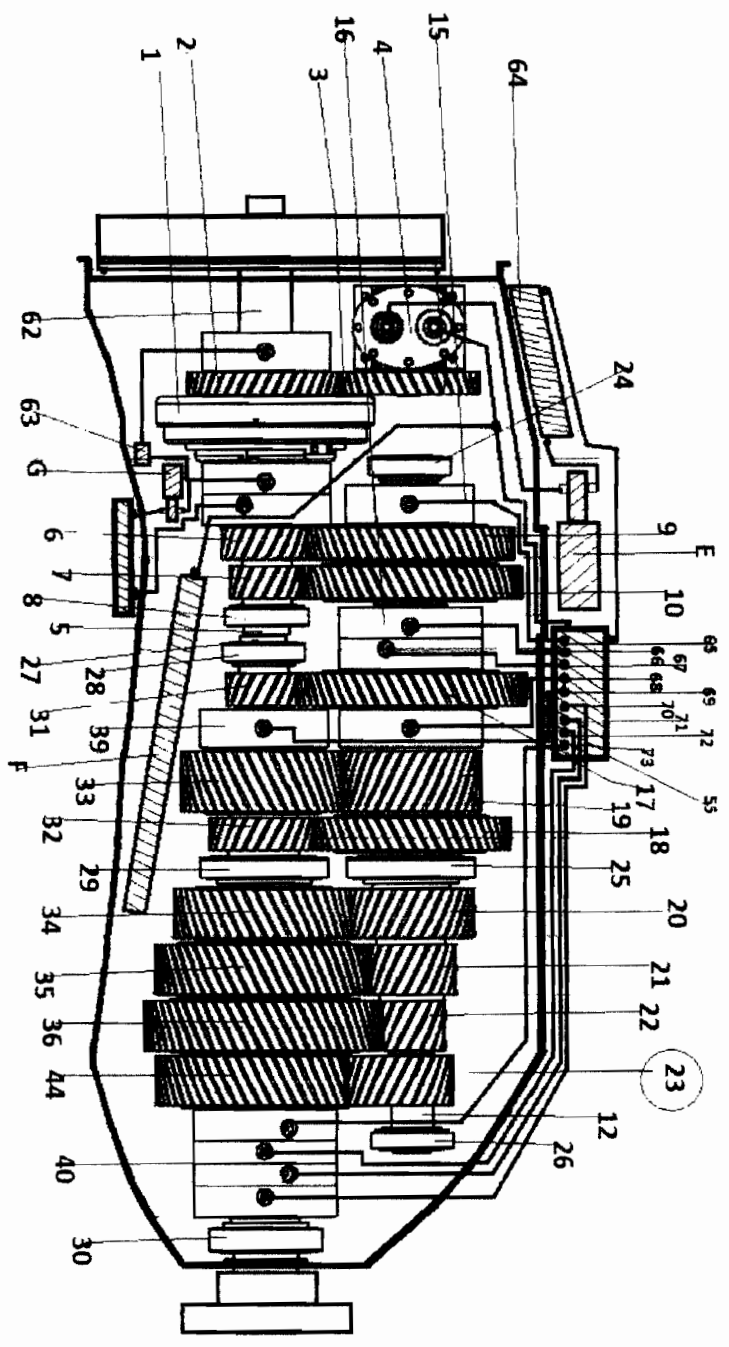


Fig 1

hw

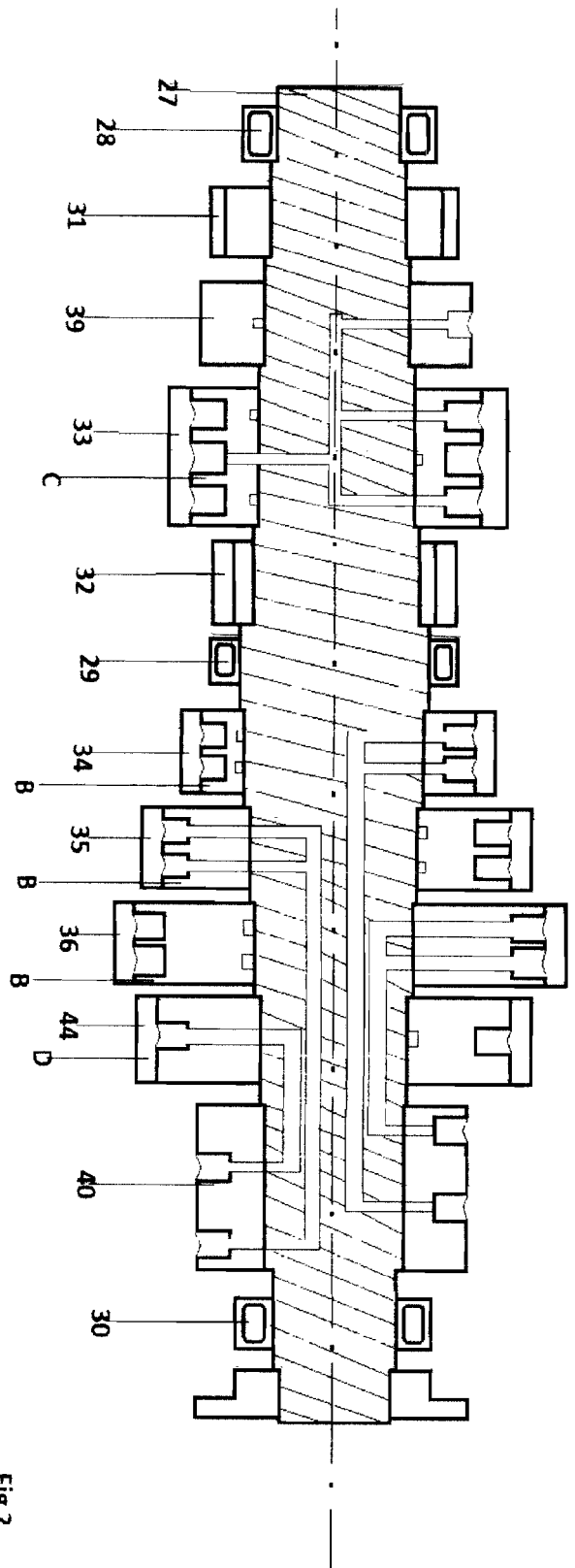


Fig 2

ln

04-05-2015 59

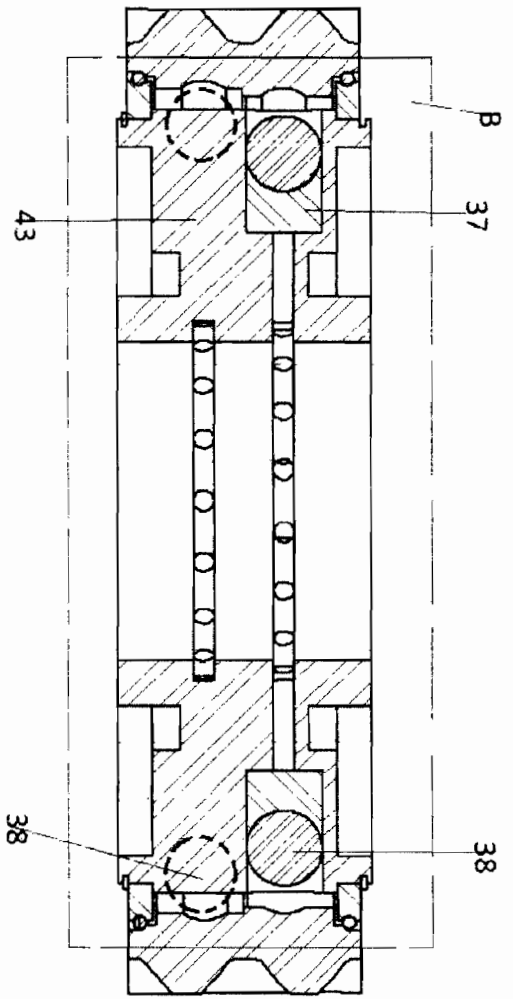


Fig 3

Handwritten signature

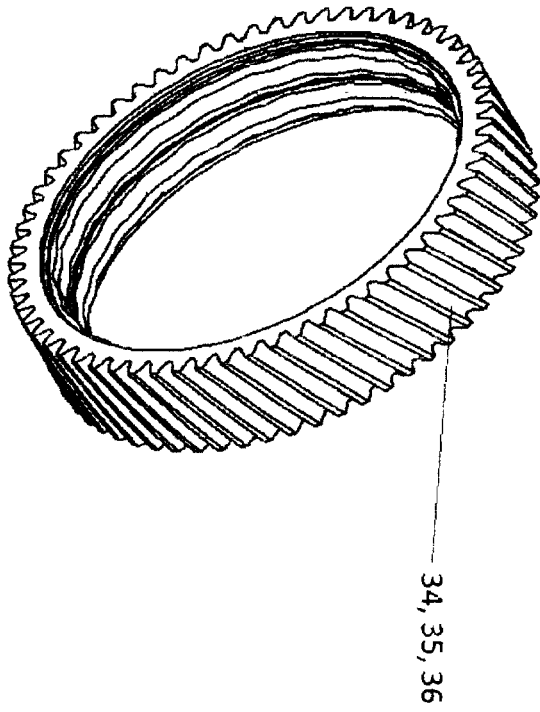


Fig 4

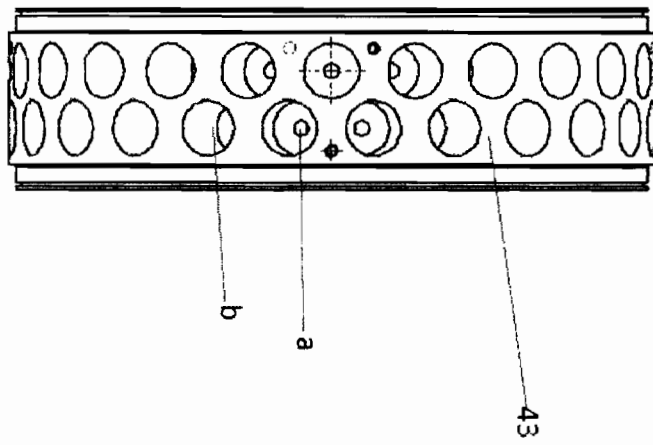


Fig 5

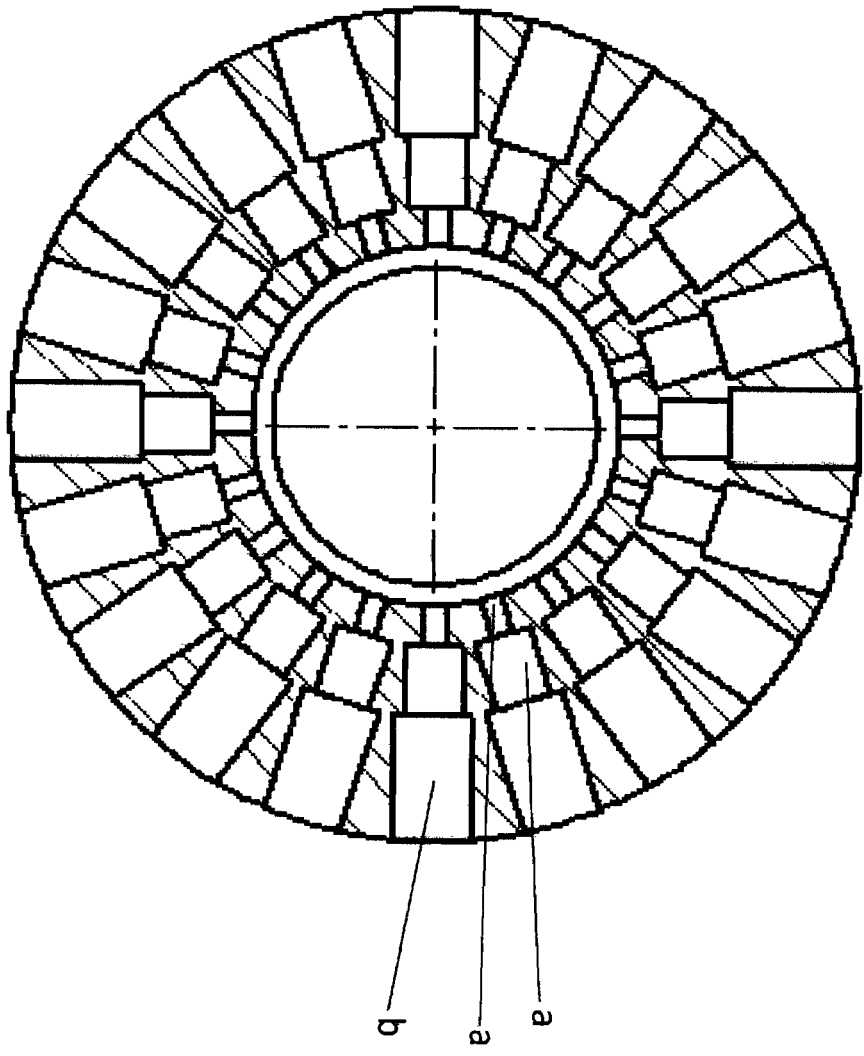


Fig 6

Handwritten signature

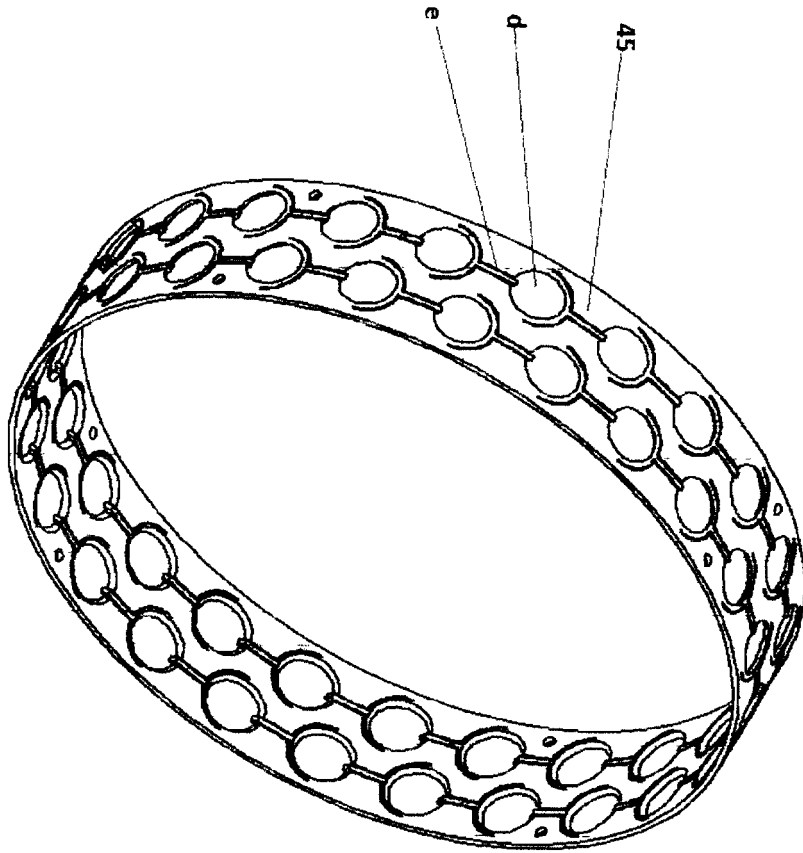


Fig 7

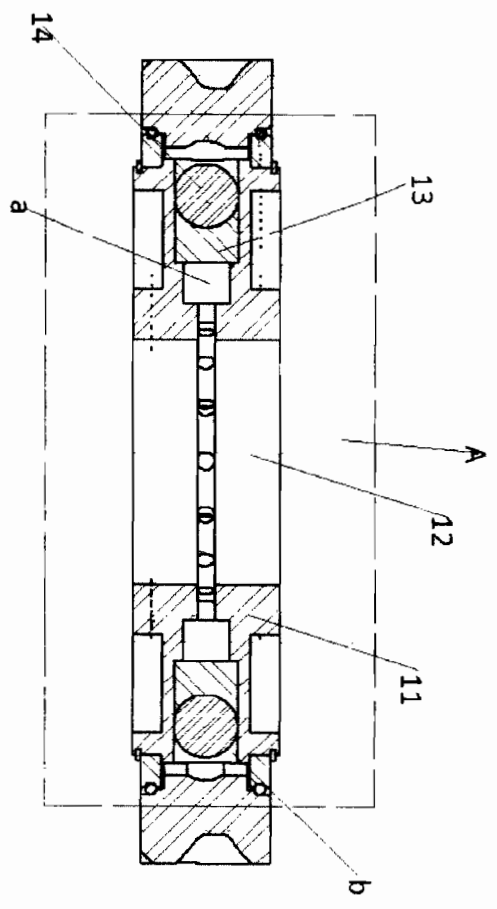


Fig 8

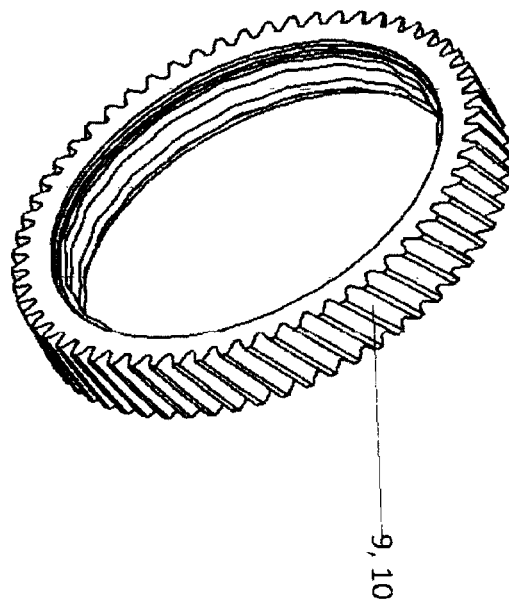


Fig 9

Ln

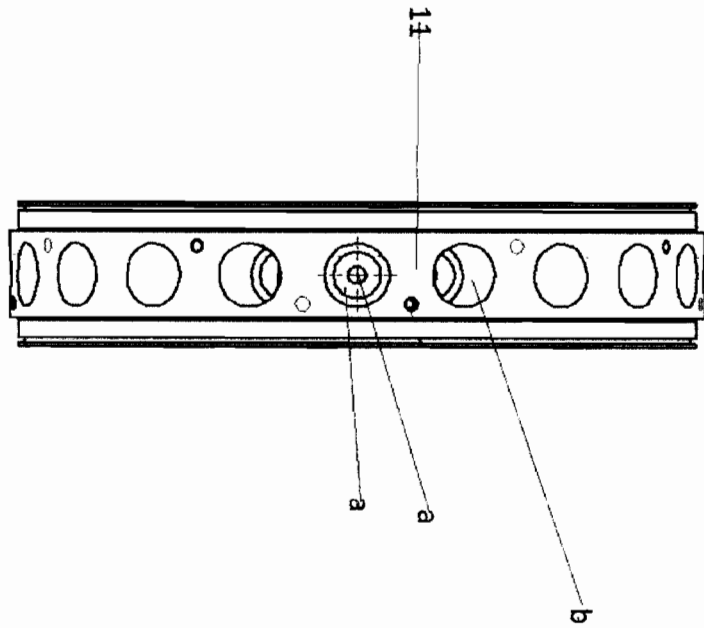


Fig 10

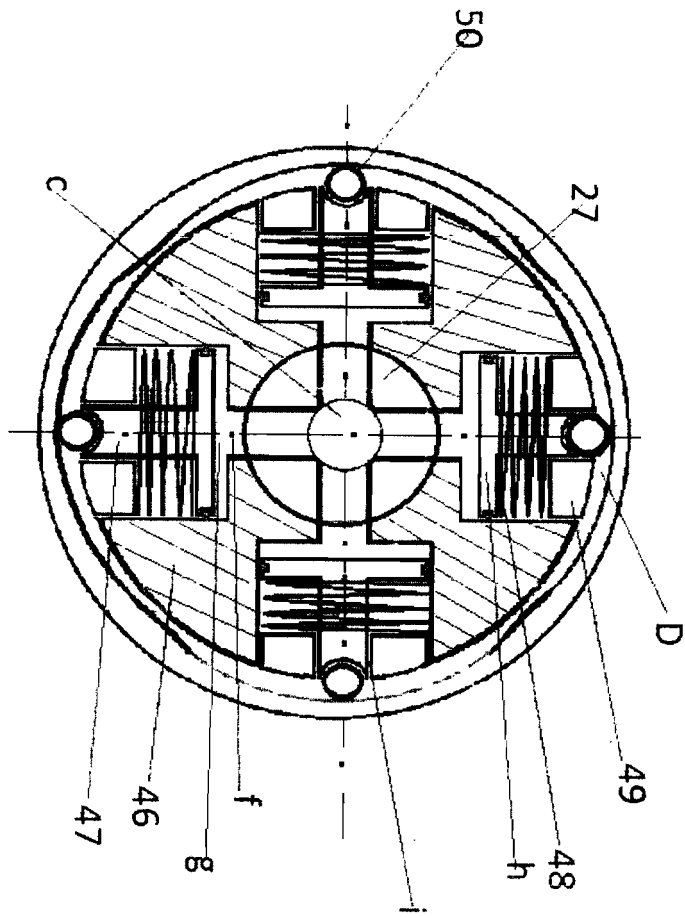


Fig 11

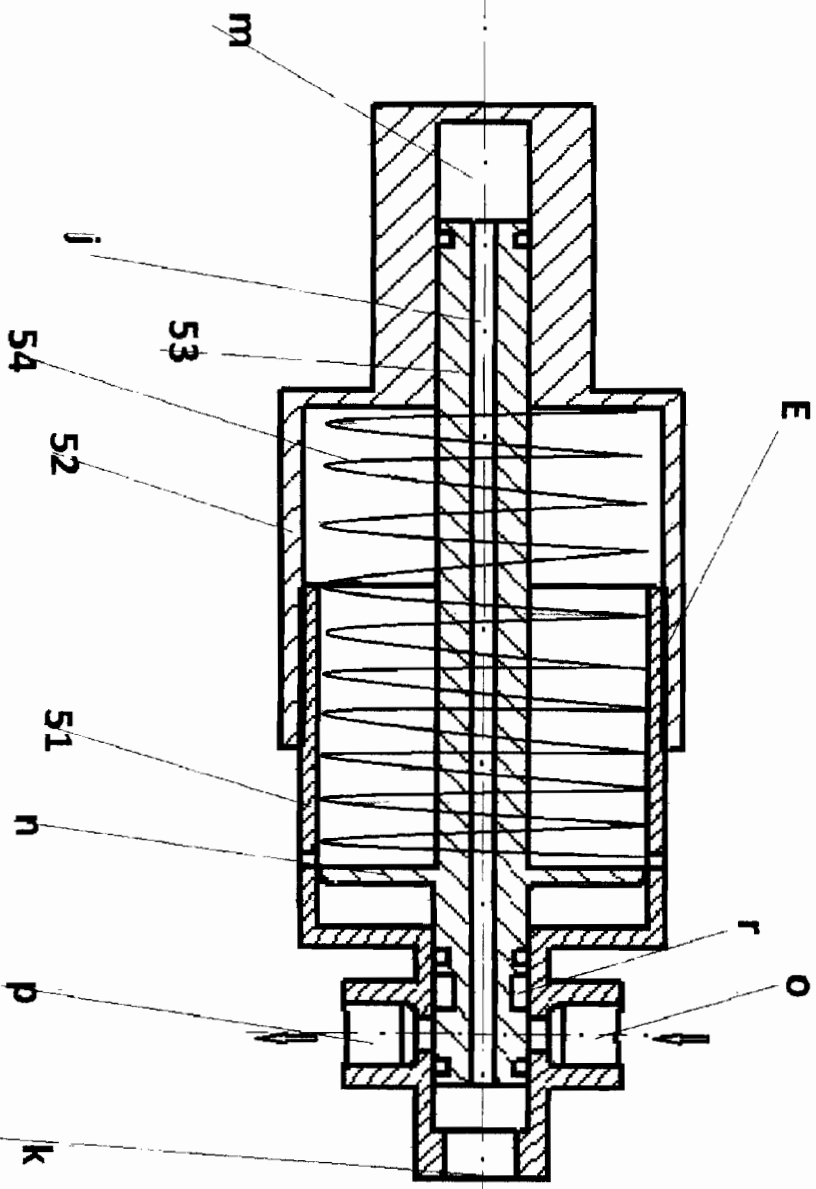


Fig 12

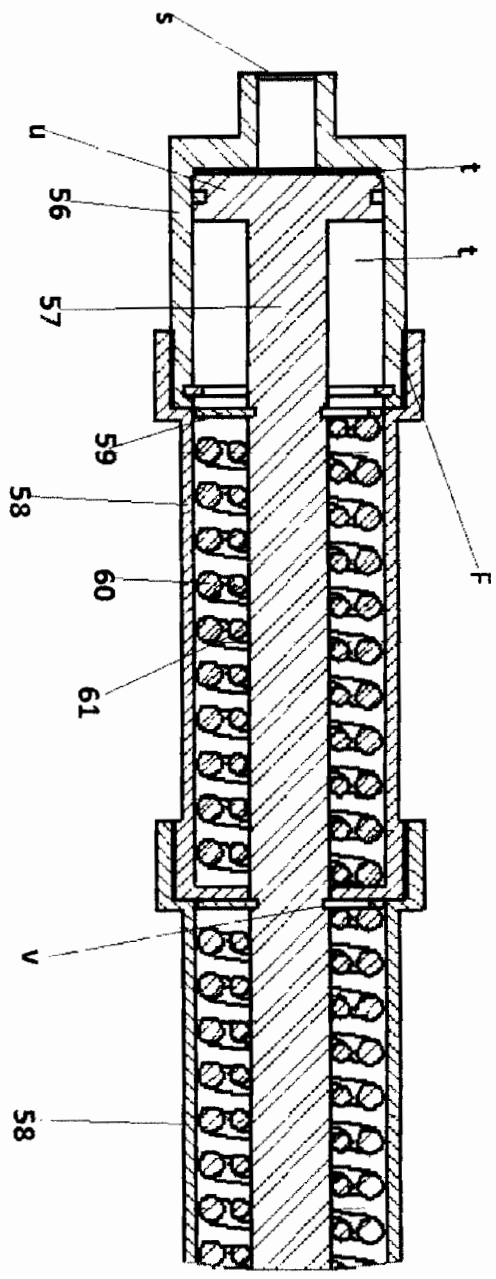


Fig 13

treapta de viteza	electrovalve		in angrenare			camera de presiune
	deschis	Inchis	roți	coroane		
V 1	66, 73	restul	7, 22	10, 36	16, 40	
V 2	65, 73	66	6, 22	9, 36	15, 40	
V 3	66, 70	65, 73	7, 21	10, 35	16, 40	
V 4	65, 70	66	6, 21	9, 35	15, 40	
V 5	66, 71	65, 70	7, 20	10, 34	16, 40	
V 6	65, 71	66	6, 20	9, 34	15, 40	
V 7	66, 69	65, 70	7, 19	10, 33	16, 39	
V 8	65, 69	66	6, 19	9, 33	15, 39	
V 9	66, 68	65, 69	7, 32	10, 18	15, 15	
V 10	65, 68	66	6, 32	9, 18	16, 15	
V 11	66, 67	65, 68	7, 31	10, 17	16, 16	
V 12	65, 67	66	6, 31	9, 17	15, 16	
m 1	66, 72	65, 67	6, 23	10, 44	16, 40	
m 2	65, 72	66	7, 23	9, 44	15, 40	
oprire, stationare	66, 65, 73	restul	7, 6, 22	10, 9, 36	16, 15, 40	

Fig 14