



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00274

(22) Data de depozit: 08.04.2014

(41) Data publicării cererii:  
30.10.2015 BOPI nr. 10/2015

(71) Solicitant:  
• ABRUDAN OVIDIU VASILE,  
STR. CLOȘCA NR. 7, BL. PS10C, AP. 27,  
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:  
• ABRUDAN OVIDIU VASILE,  
STR. CLOȘCA NR. 7, BL. PS10C, AP. 27,  
GALAȚI, GL, RO

(54) AMBREIAJ CENTRIFUGAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un ambreiaj centrifugal cu inel de lichid, care transmite un cuplu de la un motor la o cutie de viteze. Ambreiajul conform invenției este constituit dintr-o transmisie planetară, la care mișcarea se introduce printr-o carcasă (10) și se transmite prin intermediul a trei arbori (17) satelit tubulari și a trei tambure (9) imersate parțial într-un inel de lichid, format prin centrifugare, la o coroană (31) cu dantură interioară cu dinți înclinați, în componența părții de comandă intrând trei arcuri (51) elicoidale de re poziționare a tamburelor (9), și trei subansambluri de dislocuire, ghidate pe câte o tijă (77), pe fiecare tijă găsindu-se câte un arc (75) elicoidal de readucere.

Reven dicări: 1  
Figuri: 10

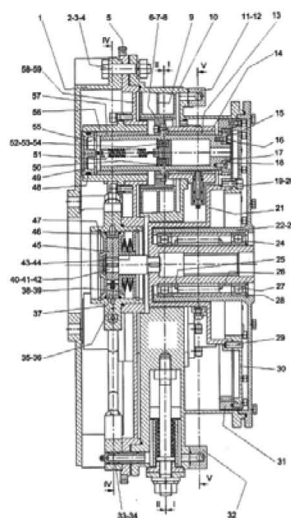


Fig. 1



a. 2014 - 00274  
08.04.2014

17

### Ambreiaj centrifugal

Invenția se referă la un cuplaj centrifugal cu inel de lichid care transmite un cuplu de la un motor la o cutie de viteze.

Sunt cunoscute ambreiajele hidraulice planetare la care mișcarea se transmite de la arborele conducător la cel condus prin intermediul unei transmisii planetare, cuplate în momentul în care se obturează un circuit hidraulic prin intermediul unei bușe translatabile (Brevet, S.U.A., nr. 3404761). Aceste ambreiaje prezintă dezavantajul unei construcții complicate și a unei fiabilități reduse.

Este cunoscut ambreiajul automat cu inel de lichid la care se utilizează o transmisie planetară formată dintr-o carcasă cilindrică, parțial umplută cu un lichid (ulei) ce formează un inel în timpul rotației, în carcasă fiind încastrate axe în jurul cărora se rotesc pe rulmenți roți - satelit, pe care sunt fixate tambure cu cupe ce se scufundă parțial în inelul de lichid, cupe obturate cu capace de o anumită formă și al căror grad de umplere determină mărimea cuplului transmis. Ambreiajul asigură o pornire lină - progresivă a automobilului din orice viteză, amortizează șocurile din transmisie, are raport de transmitere în regim stabilizat egal cu 1, cuplarea și decuplarea făcându-se în funcție de turația motorului (Brevet, România, nr. 72612). Mărimea cuplului transmis este determinată de dimensiunile tamburelor cu cupe și de densitatea uleiului din carcasă. Fiabilitatea acestui ambreiaj este limitată - în regim de cuplări și decuplări cu frecvență ridicată - de frecarea la contactul tamburelor cu capacele de obturare.

De asemenea, este cunoscut ambreiajul automat cu inel de lichid (Brevet, România, nr. 121872), cu o transmisie planetară a cărei carcasă este parțial umplută cu un lubrifiant lichid care formează un inel în timpul rotației, cu roți-satelit montate pe rulmenți, pe acestea fiind fixate tambure cilindrice cu cupe ce se scufundă parțial în inelul de lichid, cupe obturate cu capace cilindrice, mărimea cuplului transmis fiind determinat de dimensiunile tamburelor, de gradul de umplere al acestora și de densitatea lichidului. Deoarece între suprafețele cilindrice ale tamburelor și capacele există un joc (de ordinul de mărime al abaterilor de forma rezultate la prelucrare), raportul de transmitere al mișcării de rotație nu este maxim, dar este superior celui corespunzător transmisiilor hidrodinamice. Ambreiajul asigură pornirea lină - progresivă a automobilului din orice viteză, cuplarea și decuplarea se fac în funcție de turația motorului, cuplul remanent la staționare este nesemnificativ, amortizează șocurile din transmisie și poate să funcționeze în regim de alunecare totală timp îndelugat. Deoarece nu există contact direct între tamburi și obturatori, încălzirea

ambreiajului este generată în regim de funcționare stabilizat numai de frecarea din lichid, iar în regimuri tanzitorii de frecările din angrenaje și din lagăre. Fiabilitatea este determinată de aceea a componentelor transmisiei planetare.

Ambreiajul centrifugal cu inel de lichid, conform prezentei invenții, utilizează o transmisie planetară montată în compartimentul cilindric al unei carcase cu două incinte, în una din acestea, cu formă specială, fiind amplasate trei tambure conice cu cupe - obturate în regim stabilizat de funcționare pe o jumătate din suprafața conică de alezaje conice din carcasă, tamburele, fixate pe arbori-satelit sprijiniți pe lagăre de alunecare, fiind imersate parțial în inelul de lichid ce se formează la o anumită viteză de rotație, inel care dispare la scăderea turației sub o anumită valoare prin evacuare în incintele rezultate prin deplasarea radială înspre axă sub acțiunea unor arcuri elicoidale și a forțelor centrifuge a unor subansambluri de dislocuire, gradul de umplere al cupelor tamburelor fiind funcție de turație și de mărimea cuplului rezistent.

Se dă mai jos un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1..., care reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală prin ambreiaj;
- fig. 2, secțiune cu un plan I-I, redat în fig. 1, ambreiajul aflat în poziția de transmitere a cuplului maxim;
- fig. 3, secțiune cu un plan II-II, redat în fig. 1, ambreiajul aflat în poziția de mers în gol;
- fig. 4, secțiune cu un plan III-III, redat în fig. 3, poziția tamburului față de carcasă când ambreiajul este în poziția de mers în gol;
- fig. 5, secțiune cu un plan IV-IV, redat în fig. 1, componente ale sistemului de ungere ale lagărelor de alunecare dinspre volant;
- fig. 6, secțiune cu un plan V-V, redat în fig. 1, componente ale sistemului de ungere ale angrenajelor și ale lagărelor dinspre cutia de viteze;
- fig. 7, secțiune cu un plan VI-VI, redat în fig. 5, conducte de refulare dinspre pompa de alimentare înspre circuitul de ungere al angrenajelor;
- fig. 8, vedere în spațiu dinspre motor a carcasei;
- fig. 9, vedere în spațiu a carcasei dinspre cutia de viteze;
- fig. 10, carcasa corpurilor de dislocuire.

Conform invenției, la ambreiajul centrifugal cu inel de lichid se disting două părți principale: partea de transmitere a cuplului **A**, partea de comandă a ambreierii **B**.

Partea de transmitere a cuplului A este formată dintr-o carcasă 10 cu două compartimente, prinsa cu niște șuruburi de păsuire 2, niște piulițe 3 și niște șaibe elastice 4, împreună cu un capac 58, pe volanta 1, fixată cu șuruburi pe flanșa arborelui cotit al motorului, nefigurat, pe capacul 58 fiind presată o coroană dințată 5 pentru pornirea cu demarorul electric, nefigurat. Pe carcasă este montat și un capac 22 cu șuruburi și șaibe elastice. Etanșarea carcasei se realizează cu niște garnituri 23 și 59.

În carcasa 10 sunt montați niște arbori-satelit tubulari 17 pe niște cuzineți 13 și 57, fixați prin ajustaje cu strângere în paharele 14 și 56 - montate cu șuruburi și șaibe elastice pe carcasă și pe capacul 58.

Pe arborii 17 sunt fixate, cu niște șuruburi 16 și bolțuri 18, niște pinioane-satelit cu dinți înclinați 15 care angrenează cu o roată dințată cu dantura interioară compusă dintr-o coroană 31, un butuc canelat 21 și un disc fixat pe butuc cu niște șuruburi 19, niște bolțuri 29 și niște șaibe elastice 20. Butucul canelat este montat în capacul 22 pe rulmenții etanșați 27, fixați axial cu niște inele elastice de rezem 24 și 28 și cu niște bușe de distanțare 25 și 26. Pe arbori sunt fixate cu ajutorul unor șuruburi 7 și a unor șaibe elastice 8 și niște flanșe-butuc 6, pe care sunt montate, prin ajustaje cu strângere, niște cupe rezultate din împărțirea cu pereți radiali a unor tambure conice 9, cu pereți frontali, deschise pe suprafața conică laterală, jumătate din cupe fiind obturate - la funcționarea în regim de transmitere a cuplului - de suprafețele semiconice ale carcasei 10.

În alezajele arborilor 17 sunt amplasați niște rulmenți axiali 52, niște arcuri elicoidale de întindere 51 montate pe niște piese de tracțiune 53 și pe niște capace de lagăr 49, capace etanșate cu niște inele O 48. Rulmenții axiali se sprijină prin niște piese suport 54 pe niște inele elastice de rezemare 50. Între cuzineții radiali 57 și capacele 49 sunt amplasați niște cuzineți axiali 55.

Calculul preliminar a aratat că, la motoarele cu turație maximă ridicată, reacțiunile în reazemele arborilor satelit au valori mai mari decât capacitatea de încărcare a rulmenților pe care sunt montați, ceea ce impune utilizarea unor lagăre de alunecare dimensionate corespunzător.

Ungerea lagărelor de alunecare și a angrenajelor se realizează cu o pompă cu palete formată dintr-un rotor 45, o carcasa 37, un ax motor 40 fixat axial cu un inel elastic 42, niște pene paralele 41 pentru antrenare, niște capace laterale 38 și 46, niște palete 66 menținute în contact cu carcasa 37 de niște arcuri elicoicale 67, etanșarea fiind asigurată cu niște inele O 39 și de forța elastică a unor arcuri disc 43 sprijinite pe un disc 44. Arcurile elicoidale 67 și arcurile disc 43 sunt astfel dimensionate încât să se obțină presiunea necesară de etanșare -

cu frecări minime. Ansamblul pompei este montat, între doua inele elastice de rezemare 47, într-o carcasă 35 fixată cu șuruburi și șaibe elastice pe capacul 58 și etanșată cu o garnitură 36.

Circuitele de aspirație sunt formate din niște racorduri 33 etanșate cu niște inele O 34, niște corpuri-racorduri 68 fixate cu șuruburi și șaibe pe capacul 58 și niște conducte flexibile 69.

Circuitele de refulare sunt formate din niște racorduri 60, 65, 96 și 97, niște injectoare 85, niște corpuri-racord 61, 64 și 84 și niște coturi-racord 87.

Un cuplajul de sens unic, format de o steluță 91 fixată pe butucul 21 cu o pană paralelă 92, de un inel exterior 93, niște role 88 împinse prin niște bolturi 89 de niște arcuri elicoidale 90, permite realizarea frânei de motor.

Partea de comandă a ambreierii B este compusă din niște subansambluri de dislocuire formate din niște carcase 73 în care sunt fixate cu niște șuruburi 74 niște corpuri de completare 70, subansambluri care, în regimuri tranzitorii de funcționare, execută deplasări radiale pe distanțe determinate de turație și de rigiditatea unor arcuri elicoidale 75, ghidate pe niște tije 77. Niște opritori 71 limitează distanța subansamblelor față de axa ambreiajului, etanșarea opritorilor cu carcasa fiind realizată cu niște inele O 72. Incintele b în care sunt amplasate subansamblele de dislocuire (fig. 3) sunt obturate de niște capace de presiune 81, sprijinite pe niște capace suport 82 fixate pe carcasa 10 cu șuruburi, cu tija 77, niște piulițe 78, niște șaibe elastice 79 și niște șaibe support 76. Etanșarea incintelor subansamblurilor de dislocuire se realizează cu niște inele O 72 și niște garnituri plate 80 și 83.

Incintele a - ale tamburelor 9 de încărcare (fig. 2), comunică cu incintele b - ale subansamblelor de dislocuire (fig. 3) prin niște corpuri-racord 86 și 94 și prin niște conducte flexibile 95.

La pornirea motorului, adică la punerea în mișcare de rotație a carcasei, roata cu dantură interioară 31 rămâne în repaus. La turația de mers în gol lichidul se găsește în incintele b, în fața subansamblurilor de dislocuire - fig. 3. Forțele elastice ale arcurilor elicoidale 51, superioare forțelor axiale din angrenajele cu dinți înclinați, datorită cuplului rezistent scăzut, aduc arborii 17 în contact cu cuzineții axiali 55, iar între suprafețele conice ale tamburelor 9 și suprafețele conice ale carcasei 10 apare un joc j - fig. 4. În această situație, în cupele din incintele semiconice a nu există lichid, nu există lichid nici în cupele tamburelor, nu există forțe centrifuge, nu sunt generate cupluri active, iar arborii satelit 17 execută mișcări de rotație în jurul axelor proprii și în jurul axei ambreiajului. Butucul 21 al roții dințate cu dantură interioară nu se rotește și menține fixe - prin asamblările cu pene - axul

40 și rotorul 45 ale pompei cu palete. Fiind fixată prin presare în capacul 58, carcasa 37 se rotește, pompa aspiră lichid din incintele **b** și îl refulează înspre lagarele de alunecare și înspre angrenaje.

La funcționarea la turația de relanti a motorului, valoarea ridicată a turației arborilor-satelit 17, egală cu produsul dintre turația motorului și raportul de transmitere al angrenajului, impune soluția constructivă de ungere a angrenajelor cu jet de lubrifiant.

La depășirea unei valori determinate a vitezei de rotație, sub acțiunea forței centrifuge, corpurile de dislocuire se îndepărtează de axă și împing lichidul, prin conductele flexibile 95, din incintele **b** în incintele **a**. În această situație, în cupele tamburelor din incintele semiconice **a** ale carcasei intră lichid, crește momentul rezistent aplicat pe coroana 31, cresc și forțele axiale din angrenaje, care la un moment dat depășesc sumele forțelor elastice ale arcurilor elicoidale 51 cu rezultantele după direcția axei ale câmpurilor de presiune a lichidului din tamburi. Tamburele 9 se deplasează pe distanța **d** (fig. 4) înspre coroana 31, până la realizarea contactului suprafețelor conice ale tamburelor cu suprafețele conice ale carcasei 10. Cupele tamburelor 9 se scufundă succesiv în inelul de lichid, cele obturate de carcasă umplându-se cu lichid - fig. 2. Existența spațiului semicilindric **c** (fig. 2) limitează numărul de cupe în care rămâne lichid la cele situate în dreptul alezajelor semiconice ale carcasei. Forțele centrifuge  $F_{ca}$  ale masei de lichid din cupele obturate dau momentele  $M_s$ , care se transmit coroanei cu dantură interioară 31 amplificate cu raportul de transmitere dintre roțile 15 și 31 la valoarea totală  $M_A$ , superioară valorii cuplului rezistent. Coroana 31 se va pune în mișcare de rotație, realizându-se treptat legarea motorului de cutia de viteze. Rezistența hidraulică a corpurilor racord 86 și 94 și a conductelor flexibile 95 are influență asupra dinamicii cuplării și decuplării ambreiajului.

Arcurile elicoidale 51 sunt astfel dimensionate încât valoarea presiunii de contact dintre tambure și carcasă asigură etanșarea cu frecare minimă în regim tranzitoriu de funcționare – la cuplarea și decuplarea ambreiajului. Timpul de cuplare/decuplare este influențat de rigiditatea arcurilor elicoidale.

Mărimea forțelor centrifuge  $F_{ca}$ , deci și cea a momentului  $M_A$ , este determinată de dimensiunile tamburelor cu cupe 9 și de densitatea lichidului din compartimentul tamburelor. În regim de funcționare, numărul de cupe pline cu lichid depinde de mărimea momentului rezistent. În caz de suprasarcină, adică la un cuplu rezistent ce depășește suma cuplurilor create de forțele centrifuge care se exercită asupra lichidului din cupe, tamburii 9 se rotesc în același sens ca și la încărcare, iar cupele se golesc în interiorul inelului de lichid, apărând astfel o alunecare între părțile conducătoare și cele conduse ale cuplajului.

La scăderea vitezei de rotație, corpurile de dislocuire împinse de arcurile de compresiune 75 se deplasează înspre axă, iar lichidul trece din incintele **a** în incintele **b**. Trecerea se produce deoarece toate punctele în care ajunge lichidul în incintele **b** sunt situate la distanțe mai mari față de axă, comparativ cu cele ale punctelor incintelor **a**. Scăderea vitezei de rotație înseamnă diminuarea forțelor centrifuge ce se exercită asupra lichidului din cupele tamburilor, deci și diminuarea momentului motor. Depășirea momentului motor de către momentul rezistent conduce la alunecare, deci la golirea cupelor, situație în care, nemaifiind posibilă reumplerea cupelor - deoarece în spațiile **a** nu mai există lichid, ambreiajul este practic decuplat. Momentul de frecare dintre lubrifianț și roata cu dantură interioară este nesemnificativ.

Ambreiajul centrifugal cu inel de lichid, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- raportul de transmitere al mișcării în regim stabilizat este egal cu unitatea; randamentul transmisiei automobilului nu este diminuat, ca în cazul existenței în componența acesteia a unui ambreiaj hidrodinamic ;
- simplifică conducerea automobilului prin suprimarea pedalei de ambreiaj, cuplarea și decuplarea făcându-se în funcție de turația motorului;
- asigură o pornire lină - progresivă a automobilului, fiind posibilă cuplarea la pornire a oricărei trepte de viteză, reducându-se astfel numărul de schimbări a treptelor de viteză, cu consecințe pozitive asupra consumului de combustibil;
- este exclusă oprirea motorului la suprasarcini;
- la staționarea cu motorul în funcțiune la turația de mers în gol, nu se transmite cuplu remanent ca și în cazul ambreiajelor hidrodinamice;
- amortizează șocurile din transmisie;
- piesele componente au forme simple;
- are o construcție compactă.



## Revendicare

Ambreiaj centrifugal, cu inel de lichid, care transmite un cuplu de la un motor la o cutie de viteze, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-o transmisie planetară (A) la care mișcarea se introduce printr-o carcasă (10) și se transmite prin intermediul unor arbori sateliți (17) și al unor tambure conice cu cupe (9), imersate parțial într-un inel de lichid, format prin centrifugare, la o coroană (31) cu dantură interioară înclinată, cupe ale tamburelor (9) care se umplu cu lichid din inelul de lichid numai atunci când sunt în poziția în care sunt obturate de suprafețe conice ale carcasei (10), poziție determinată de un sistem de comandă (B) a cuplării și decuplării, în funcție de turație, sistem constituit din două părți, prima, cu rol de pompare/evacuare a lichidului înspre/din incintele tamburelor (9), formată din trei subansamble de dislocuire, care, în regimuri tranzitorii de funcționare, culisează după direcții radiale în lungul a trei tije (81), tije care sunt și ghidaje pentru trei arcuri elicoidale de compresiune (75), a doua parte realizând, la cuplarea ambreiajului, obturarea a unor cupe ale tamburelor (9) de către suprafețele conice ale carcasei (10) - prin deplasarea tamburelor sub acțiunea forțelor axiale din angrenaje, la decuplarea ambreiajului realizând eliminarea contactului, sub acțiunea a trei arcuri elocoidale (51).





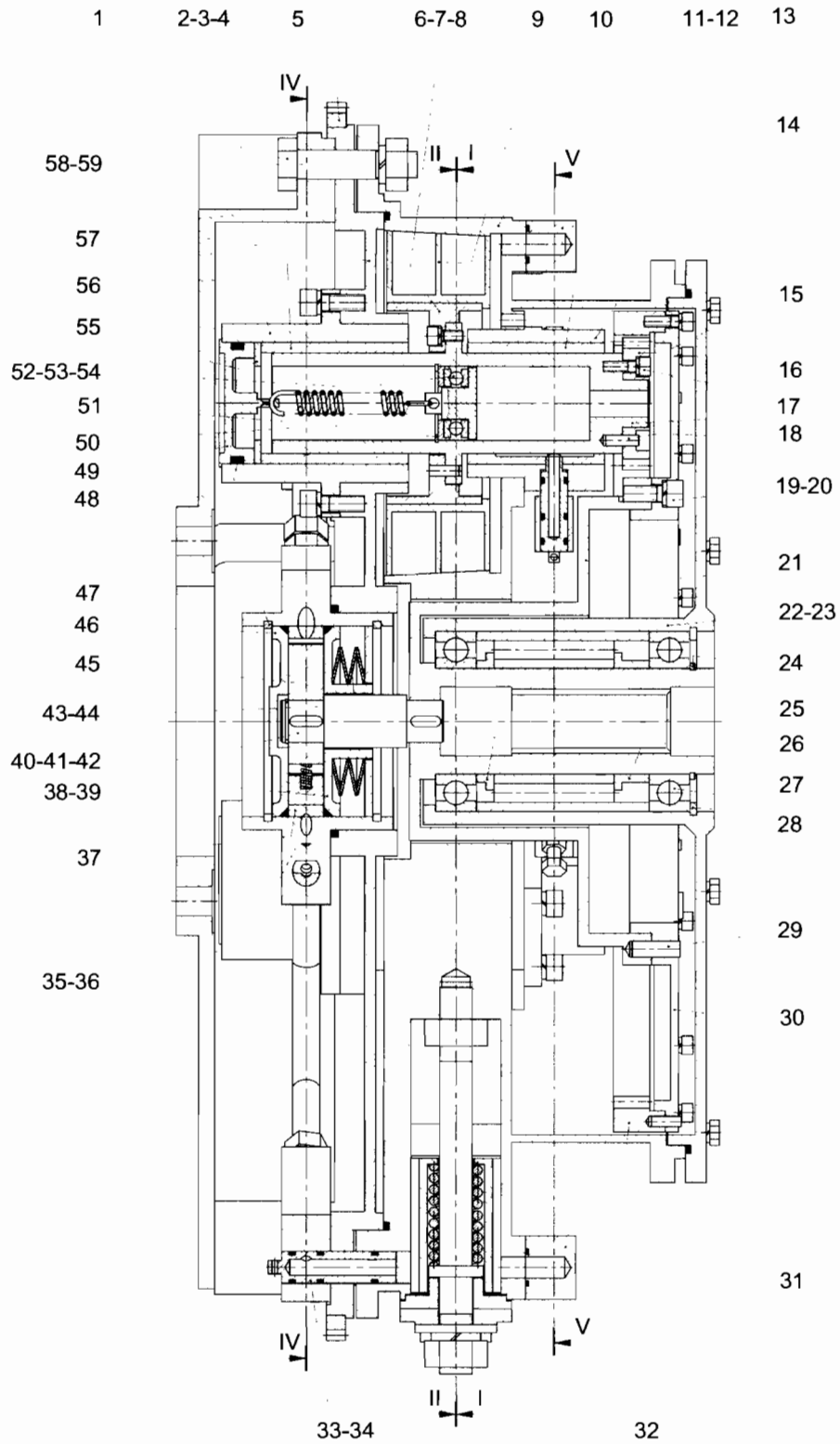


Fig. 1

*Andersen*

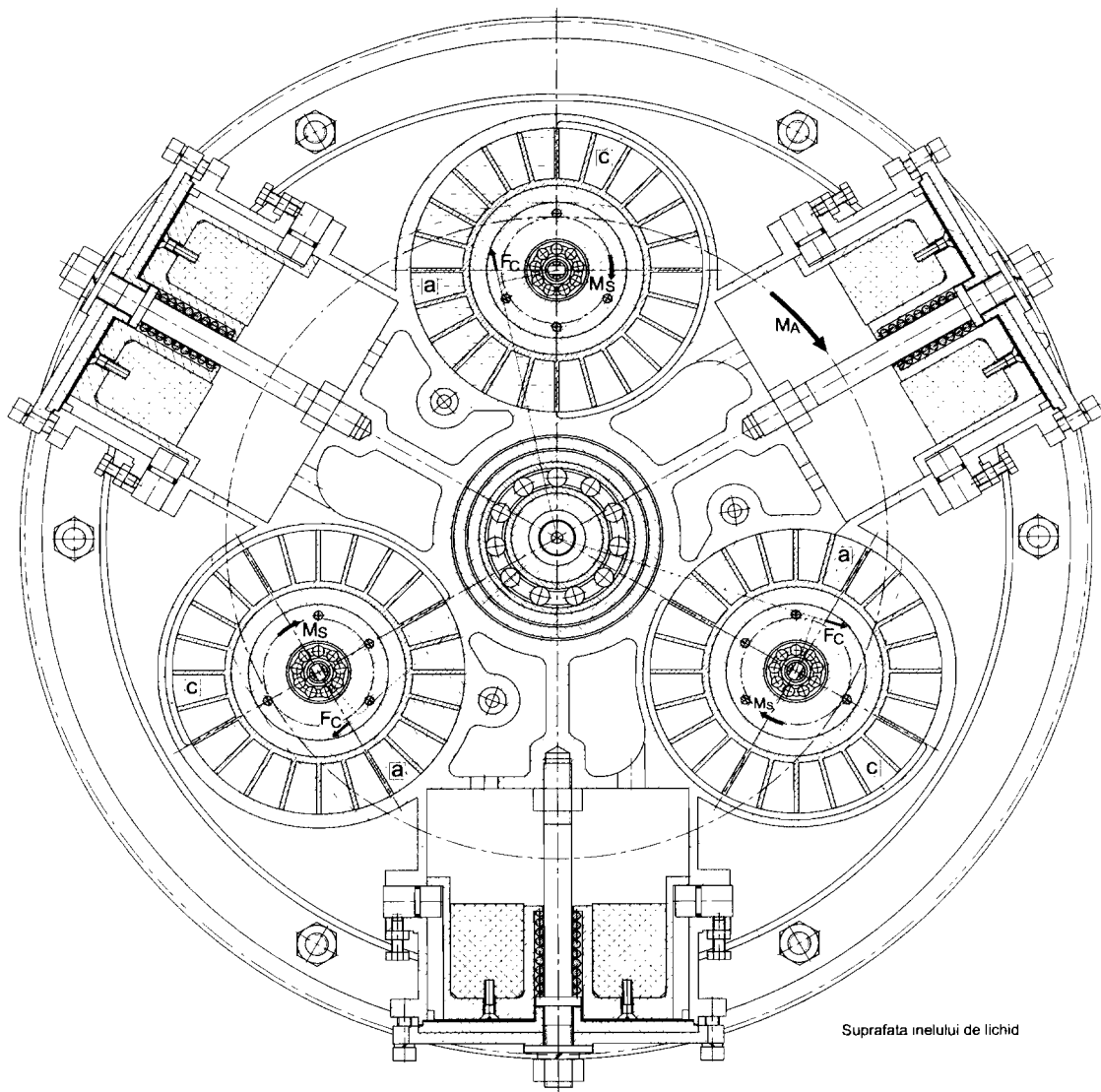


Fig. 2

*Archer*

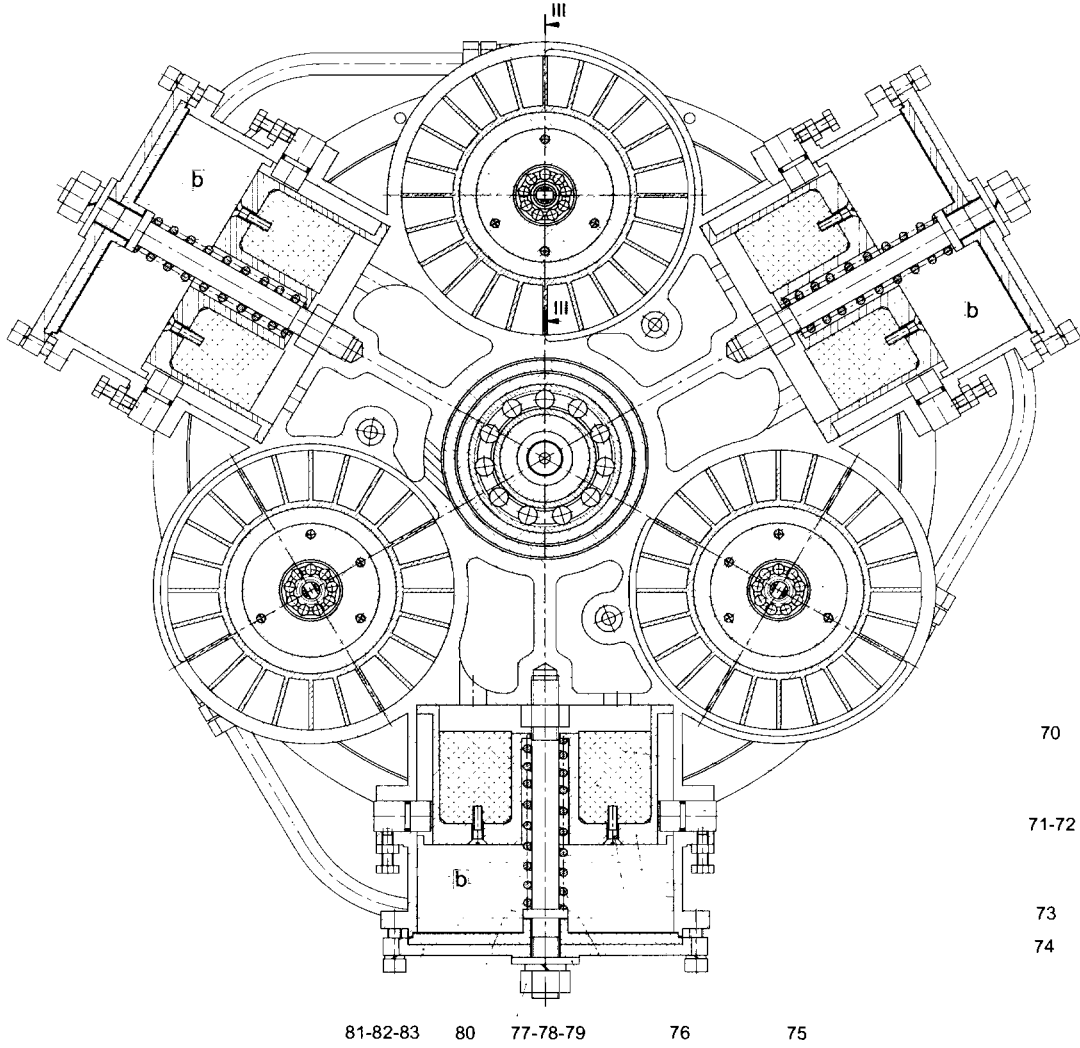


Fig. 3

*Handwritten signature*

8

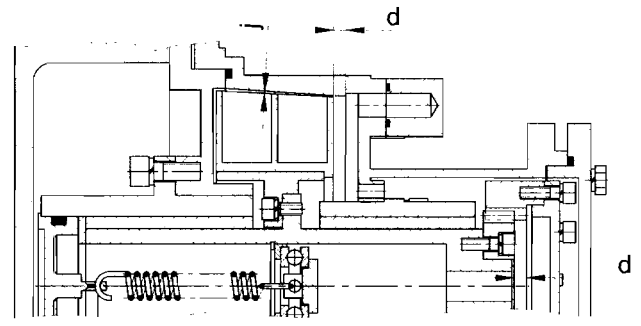


Fig. 4

*Handwritten signature*

7

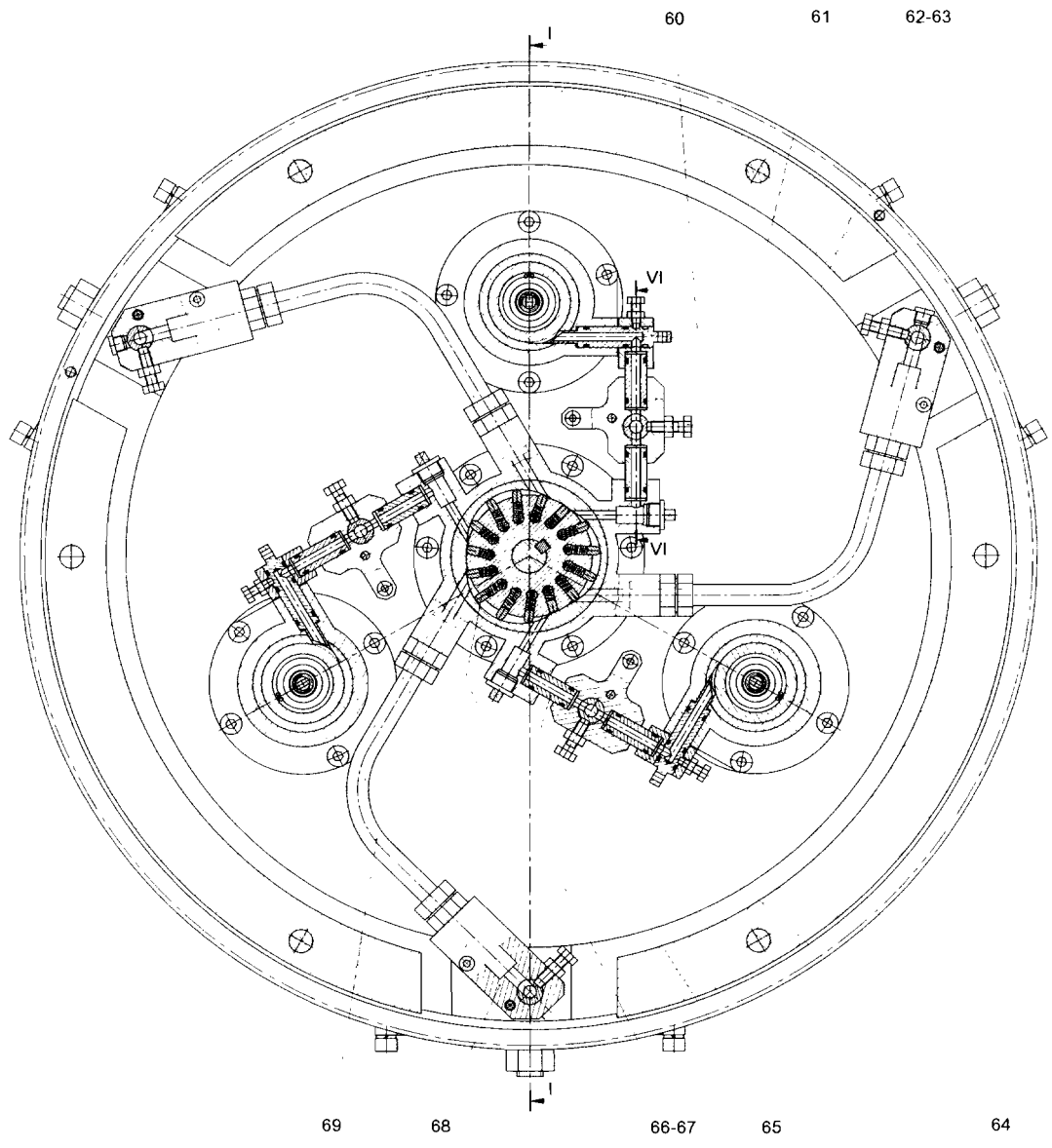


Fig. 5

*Signature*

84

85

86

87

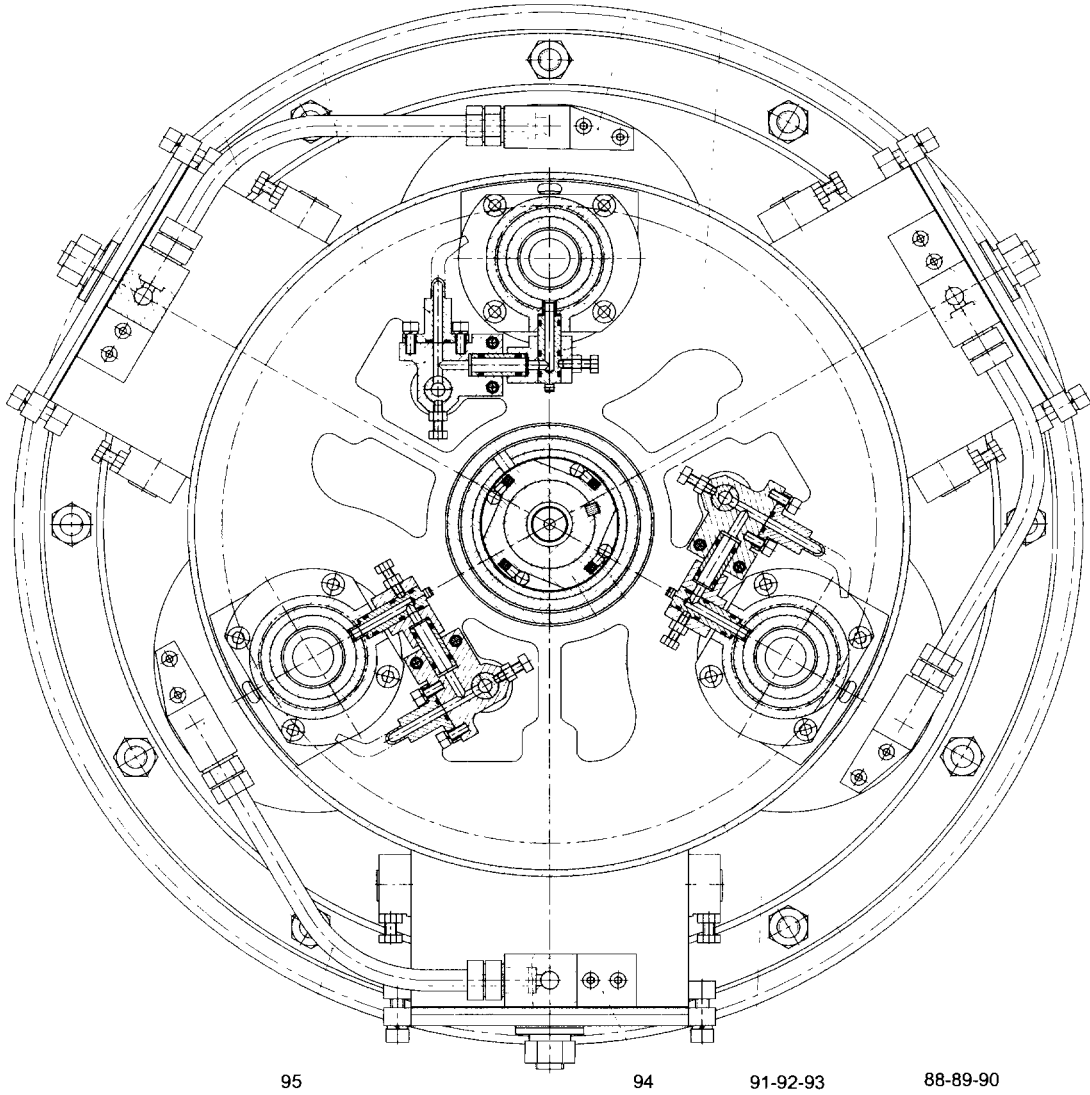
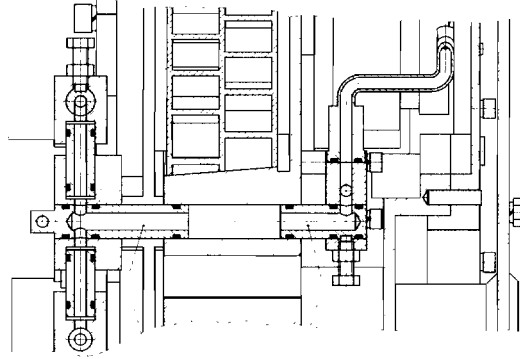


Fig. 6

*Frudler*



96

97

Fig. 7

*Handwritten signature*

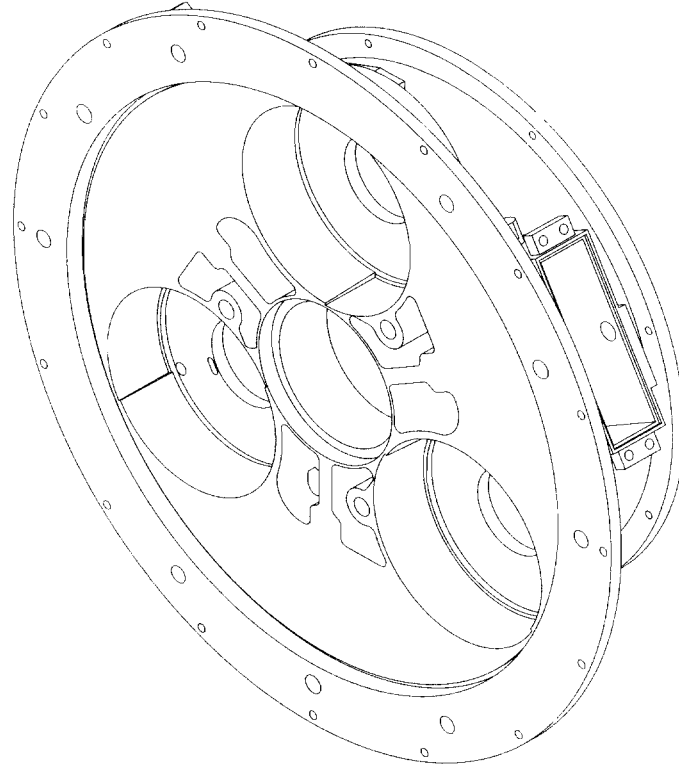


Fig. 8

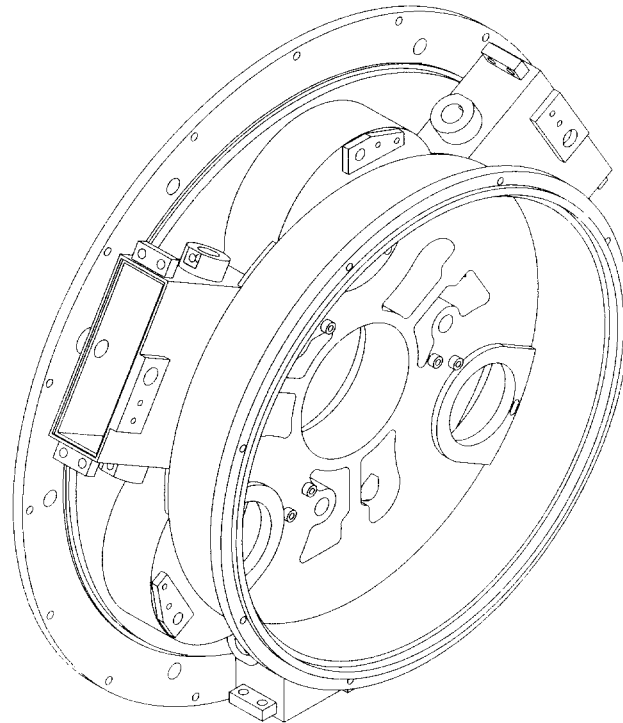


Fig. 9

*Signature*



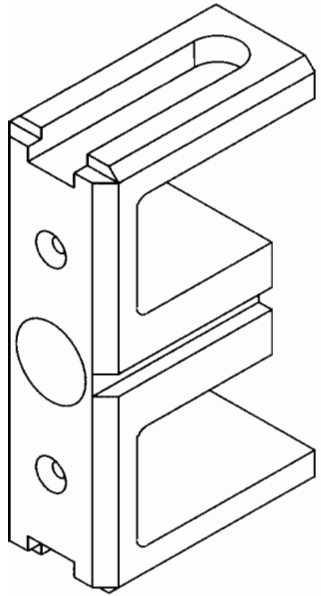


Fig. 10

*Handwritten signature*