



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00274**

(22) Data de depozit: **08/04/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **26/02/2021** BOPI nr. **2/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2015 BOPI nr. **10/2015**

(73) Titular:
• **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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 121872 B1; US 20070270264 A1

(54) **AMBREIAJ CENTRIFUGAL**



RO 130642 B1

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

3 Sunt cunoscute ambreiajele hidraulice planetare la care mișcarea se transmite de la
arborele conducător la cel condus prin intermediul unei transmisii planetare, cuplate în
5 momentul în care se obturează un circuit hidraulic prin intermediul unei bucșe translatabile
(Brevet, **US 3404761**). Aceste ambreiaje prezintă dezavantajul unei construcții complicate
7 și a unei fiabilități reduse.

9 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
11 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
13 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
15 cu 1, cuplarea și decuplarea făcându-se în funcție de turația motorului (Brevet, **RO 72612**).
Mărimea cuplului transmis este determinată de dimensiunile tamburelor cu cupe și de
17 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
19 obturare.

21 De asemenea, este cunoscut ambreiajul automat cu inel de lichid (Brevet,
RO 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
23 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,
25 de gradul de umplere al acestora și de densitatea lichidului. Deoarece între suprafețele
cilindrice ale tamburelor și capacelor există un joc (de ordinul de mărime al abaterilor de
27 forma rezultate la prelucrare), raportul de transmitere al mișcării de rotație nu este maxim,
dar este superior celui corespunzător transmisiilor hidrodinamice. Ambreiajul asigură porni-
29 rea 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
31 din transmisie și poate să funcționeze în regim de alunecare totală timp îndelungat.
Deoarece nu există contact direct între tamburi și obturatori, încălzirea ambreiajului este
33 generată în regim de funcționare stabilizat numai de frecarea din lichid, iar în regimuri
tranzitorii de frecările din angrenaje și din lagăre. Fiabilitatea este determinată de aceea a
35 componentelor transmisiei planetare.

37 Este cunoscut și documentul **US 20070270264 A1** care dezvăluie un ansamblu de
cuplare hidrostatic pentru utilizarea în transmisia unui autovehicul, care include o primă
39 parte de cuplare și o a doua parte de cuplare, un ansamblu de deplasare având un prim rotor
care este susținut excentric față de una dintre piesele de cuplare și un al doilea rotor care
este conectat la cealaltă parte a celor două părți de cuplare, primul rotor și cel de-al doilea
41 rotor formând camere de deplasare pentru fluidul hidraulic, creând astfel o pompă. O cameră
inelară comunică cu camerele de deplasare prin primul și cel de-al doilea canal de legătură,
43 iar un manșon alunecător poate fi deplasat axial între o poziție deschisă și închisă, în care
deschiderile sau deschiderile primului și celui de-al doilea canal de legătură din camera
45 inelară sunt deschise sau închise.

47 Se mai cunoaște și documentul **US 4407401** care definește un cuplaj hidrostatic ce
poate fi parte cimpnentă a transmisiei unui autovehicul, alcătuit dintr-o transmisie planetară
fixată pe arborele motor, cu trei pompe cu roți dințate cu o roată centrală comună montată

RO 130642 B1

pe arborele antrenat, cu axele sateliților fixate în carcasă, carcasa fiind umplută cu un fluid 1
hidraulic. Etanșarea camerelor de aspirație și de refulare a pompelor este asigurată cu niște 3
piese de o formă specială fixate în carcasă, cu câte o suprafață cilindrică în contact cu 5
suprafețele de cap ale roților dințate și cu suprafețe de etanșare frontală coplanare cu fețele 7
frontale ale roților, o etanșare frontală fiind la contactul cu carcasa, a doua fiind la contactul 9
cu o placă de etanșare. Presiunea de etanșare este realizată cu niște arcuri elicoidale cu 11
axele paralele cu axa cuplajului. Cuplarea se realizează prin blocarea lichidului hidraulic în 13
camerele de aspirație și de refulare complet etanșe, iar decuplarea se face îndepărtând 15
placa de etanșare de suprafețele frontale ale roților dințate prin împingerea unor tije depla- 17
sate din exteriorul carcasei.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei transmițeri de 11
cuplu lină, progresivă, de la un motor la o cutie de viteze.

Ambreiaj centrifugal cu inel de lichid, care transmite un cuplu de la un motor la o cutie 13
de viteze, conform invenției, este constituit dintr-o transmisie planetară formată dintr-o 15
carcasă în care sunt montați niște arbori-satelit tubulari acesta cuprinzând suplimentar trei 17
tambure conice cu cupe imersate parțial într-un inel de lichid format prin centrifugare, o 19
coroană cu dantură interioară înclinată, care primește mișcarea introdusă prin carcasă prin 21
intermediul arborilor-satelit și a tamburelor conice, cupele tamburelor fiind umplute cu lichid 23
din inelul de lichid când sunt în poziția în care sunt obturate de suprafețele conice ale 25
carcasei, poziție comandată în funcție de turație de către un sistem de comandă format din 27
trei subansambluri de dislocuire constituite fiecare din câte o carcasă, care culisează în 29
regimuri tranzitorii de funcționare în lungul a trei tije, tijele având și rol de ghidaje pentru trei 31
arcuri elicoidale de compresiune, iar niște arcuri elicoidale de întindere realizează eliminarea 33
contactului dintre cupele tamburelor și suprafețele conice ale carcasei la decuplarea 35
ambreiajului.

Ambreiajul centrifugal cu inel de lichid, conform invenției, prezintă următoarele 27
avantaje:

- raportul de transmitere al mișcării în regim stabilizat este egal cu unitatea; randa- 29
mentul transmisiei automobilului nu este diminuat, ca în cazul existenței în componența 31
acesteia a unui ambreiaj hidrodinamic;

- simplifică conducerea automobilului prin suprimarea pedalei de ambreiaj, cuplarea 31
și decuplarea făcându-se în funcție de turația motorului;

- asigură o pornire lină - progresivă a automobilului, fiind posibilă cuplarea la pornire 33
a oricărei trepte de viteză, reducându-se astfel numărul de schimbări a treptelor de viteză, 35
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 37
remanent ca și în cazul ambreiajelor hidrodinamice;

- amortizează șocurile din transmisie;

- piesele componente au forme simple;

- are o construcție compactă.

Se dă mai jos un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...10, care 39
reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală prin ambreiaj;

- fig. 2, secțiune cu un plan I-I, redat în fig. 1, ambreiajul aflat în poziția de 45
transmitere a cuplului maxim;

- fig. 3, secțiune cu un plan II-II, redat în fig. 1, ambreiajul aflat în poziția de mers în 47
gol;

RO 130642 B1

- 1 - 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;
- 3 - fig. 5, secțiune cu un plan IV-IV, redat în fig. 1, componente ale sistemului de
ungere ale lagărelor de alunecare dinspre volant;
- 5 - 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;
- 7 - 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;
- 9 - fig. 8, vedere în spațiu dinspre motor a carcasei;
- fig. 9, vedere în spațiu a carcasei dinspre cutia de viteze;
- 11 - fig. 10, carcasa corpurilor de dislocuire.

13 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**.

15 Partea de transmitere a cuplului **A** este formată dintr-o carcasă **10** cu două comparti-
mente, prinsa cu niște șuruburi de păsuire **2**, niște piulițe **3** și niște șaibe elastice **4**, împreună
17 cu un capac **58**, pe volanta **1**, fixată cu șuruburi pe flanșa arborelui cotit al motorului, ne-
figurată, pe capacul **58** fiind presată o coroană dințată **5** pentru pornirea cu demarorul electric,
19 carcasa se realizează cu niște garnituri **23** și **59**.

21 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 carcasa și pe capacul **58**.

23 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
25 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 **27**, fixați axial cu niște inele elastice de reazem **24** și **28** și cu niște bucșe de distanțare **25**
și **26**. Pe arborii sunt fixate cu ajutorul unor șuruburi **7** și a unor șaibe elastice **8** și niște
29 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
31 conică laterală, jumătate din cupe fiind obturate - la funcționarea în regim de transmitere a
cuplului - de suprafețele semi-conice ale carcasei **10**.

33 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**,
35 capace etanșate cu niște inele „O” **48**. Rulmenții axiali se sprijină prin niște piese suport **54**
pe niște inele elastice de reazem **50**. Între cuzineții radiali **57** și capacele **49** sunt amplasați
37 niște cuzineți axiali **55**.

39 Calcule preliminare au arătat 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
41 corespunzător.

43 Ungerea lagărelor de alunecare și a angrenajelor se realizează cu o pompă cu palete
formată dintr-un rotor **45**, o carcasă **37**, un ax motor **40** fixat axial cu un inel elastic **42**, niște
45 pene paralele **41** pentru antrenare, niște capace laterale **38** și **46**, niște palete **66** menținute
în contact cu carcasa **37** de niște arcuri elicoidale **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**

RO 130642 B1

și arcurile disc **43** sunt astfel dimensionate încât să se obțină presiunea necesară de etanșare cu frecări minime. Ansamblul pompei este montat, între două inele elastice de rezemare **47**, într-o carcasă **35** fixată cu șuruburi și șaibe elastice pe capacul **58** și etanșată cu o garnitură **36**. 1 3

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**. 5 7

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**. 9

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 bolțuri **89** de niște arcuri elicoidale **90**, permite realizarea frânei de motor. 11

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 subansamblurilor față de axa ambreiajului, etanșarea opritorilor cu carcasa fiind realizată cu niște inele „O” **72**. Incintele **b** în care sunt amplasate subansamblurile 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 suport **76**. Etanșarea incintelor subansamblurilor lor de dislocuire se realizează cu niște inele „O” **72** și niște garnituri plate **80** și **83**. 13 15 17 19 21 23

Incintele **a** - ale tamburelor **9** de încărcare (fig. 2), comunică cu incintele **b** - ale subansamblurilor de dislocuire (fig. 3) prin niște corpuri-racord **86** și **94** și prin niște conducte flexibile **95**. 25

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 semi-conice **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 lagărele de alunecare și înspre angrenaje. 27 29 31 33 35 37 39

La funcționarea la turația de ralanti 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. 41

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 semi-conice **a** ale carcasei intră lichid, crește momentul rezistent aplicat pe coroana **31**, 43 45

RO 130642 B1

1 cresc și forțele axiale din angrenaje, care la un moment dat depășesc sumele forțelor
2 elastice ale arcurilor elicoidale **51** cu rezultantele după direcția axei ale câmpurilor de presi-
3 une a lichidului din tamburi. Tamburele **9** se deplasează pe distanța **d** (fig. 4) înspre coroana
4 **31**, până la realizarea contactului suprafețelor conice ale tamburelor cu suprafețele conice
5 ale carcasei **10**. Cupele tamburelor **9** se scufundă succesiv în inelul de lichid, cele obturate
6 de carcasă umplându-se cu lichid - fig. 2. Existența spațiului semicilindric **c** (fig. 2) limitează
7 numărul de cupe în care rămâne lichid la cele situate în dreptul alezajelor semi-conice ale
8 carcasei. Forțele centrifuge F_{ca} ale maselor de lichid din cupele obturate dau momentele M_s ,
9 care se transmit coroanei cu dantură interioară **31** amplificate cu raportul de transmitere
10 dintre roțile **15** și **31** la valoarea totală M_A , superioară valorii cuplului rezistent. Coroana **31**
11 se va pune în mișcare de rotație, realizându-se treptat legarea motorului de cutia de viteze.
12 Rezistența hidraulică a corpurilor racord **86** și **94** și a conductelor flexibile **95** are influență
13 asupra dinamicii cuplării și decuplării ambreiajului.

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

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

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

RO 130642 B1

Revendicare

1

Ambreiaj centrifugal, cu inel de lichid, care transmite un cuplu de la un motor la o cutie de viteze, constituit dintr-o transmisie planetară formată dintr-o carcasă (10) în care sunt montați niște arbori-satelit tubulari (17), **caracterizat prin aceea că** acesta mai cuprinde suplimentar trei tambure conice (9) cu cupe imersate parțial în inelul de lichid format prin centrifugare și o coroană (31) cu dantură interioară înclinată, care primește mișcarea introdusă prin carcasă (10) prin intermediul arborilor-satelit tubulari (17) și a tamburelor conice (9), cupele tamburelor conice (9) fiind umplute cu lichid din inelul de lichid când sunt în poziția în care sunt obturate de niște suprafețe conice ale carcasei (10), poziție comandată în funcție de turație de către un sistem de comandă format din trei subansambluri de dislocuire constituite fiecare din câte o carcasă (73), care culisează în regimuri tranzitorii de funcționare în lungul a trei tije (77), tijele (77) având și rol de ghidaje pentru trei arcuri elicoidale de compresiune (75), iar niște arcuri elicoidale de întindere (51) realizează eliminarea contactului dintre cupele tamburelor (9) și suprafețele conice ale carcasei (10) la decuplarea ambreiajului.

RO 130642 B1

(51) Int.Cl.

F16H 47/02 (2006.01);

F16D 33/08 (2006.01)

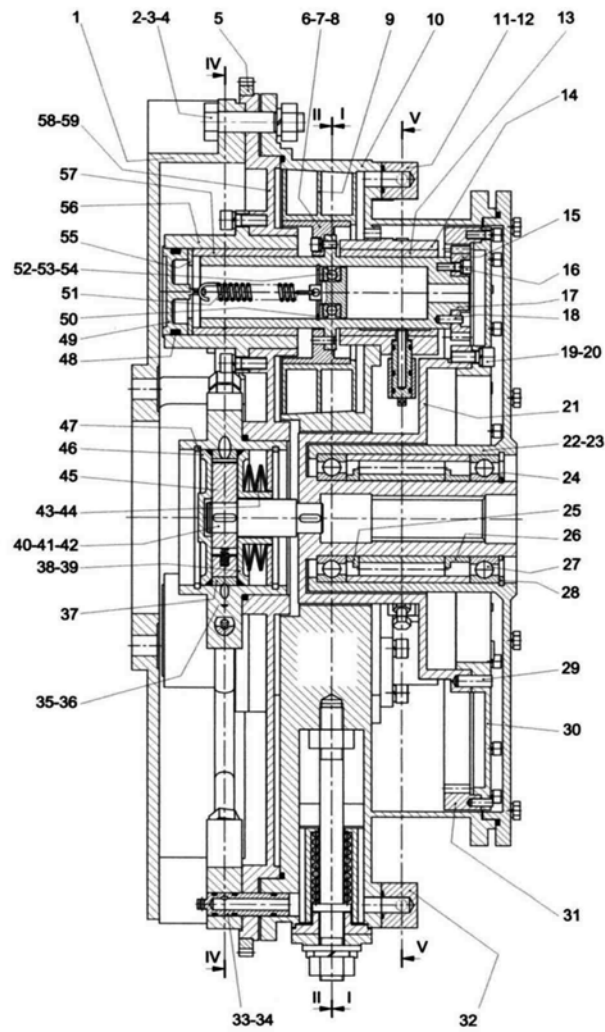


Fig. 1

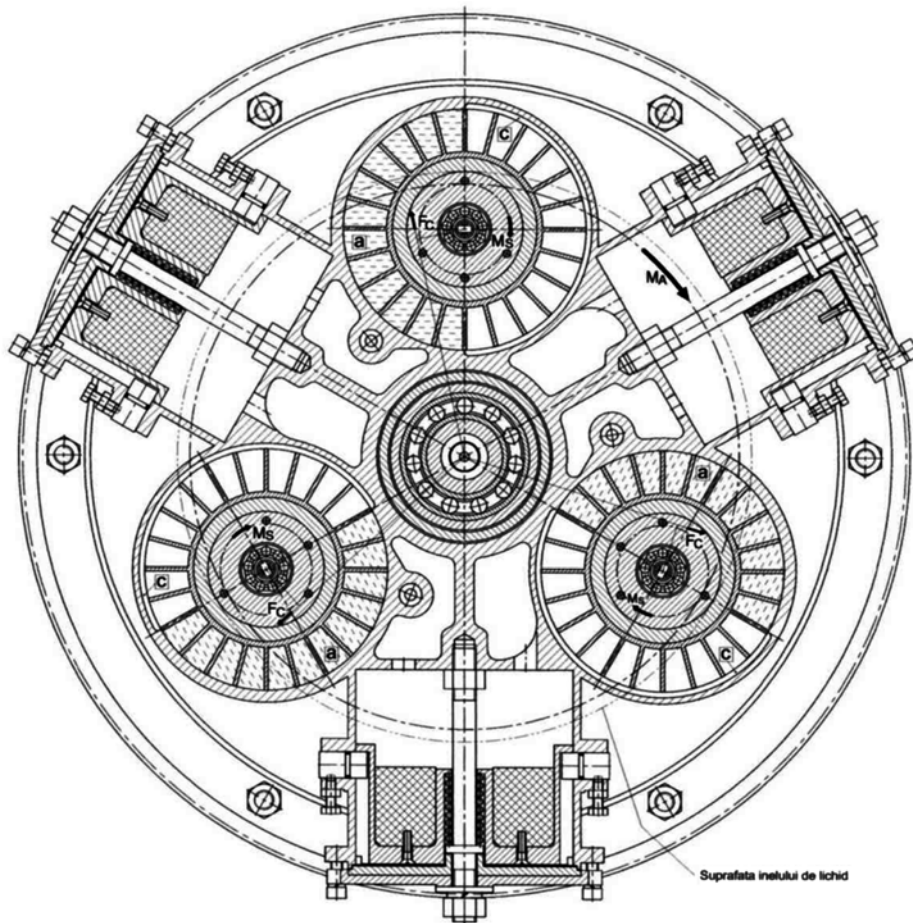


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F16H 47/02 (2006.01);

F16D 33/08 (2006.01)

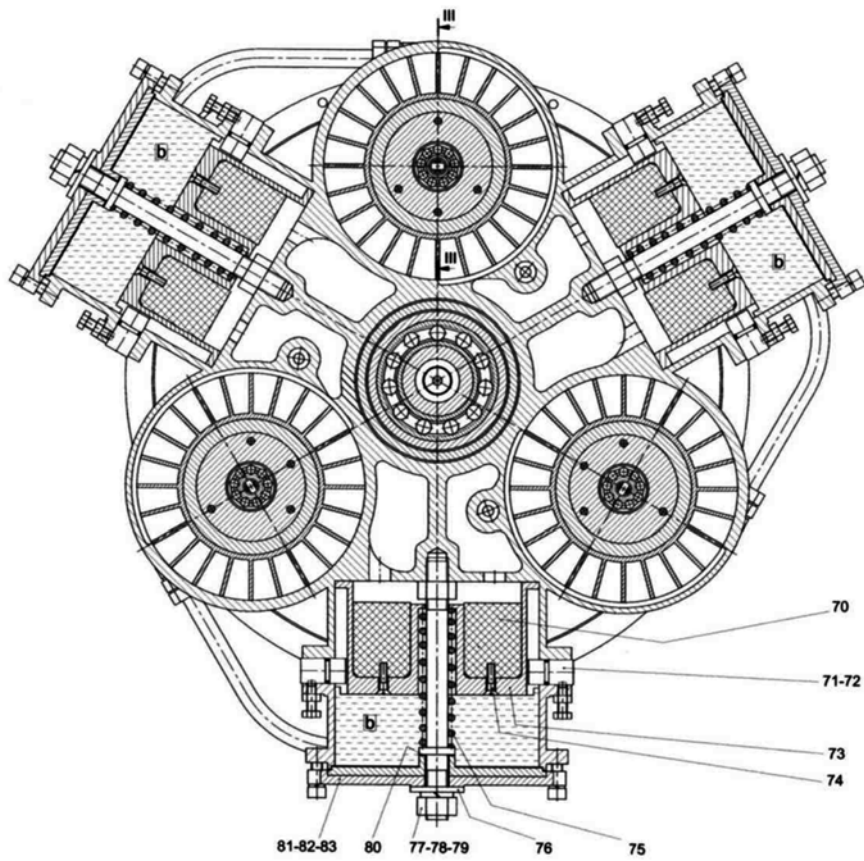


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F16H 47/02 (2006.01);

F16D 33/08 (2006.01)

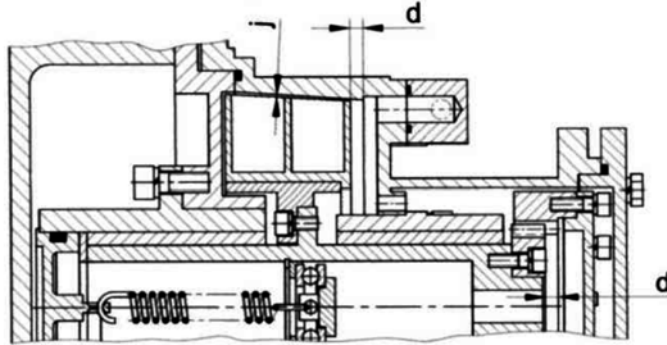


Fig. 4

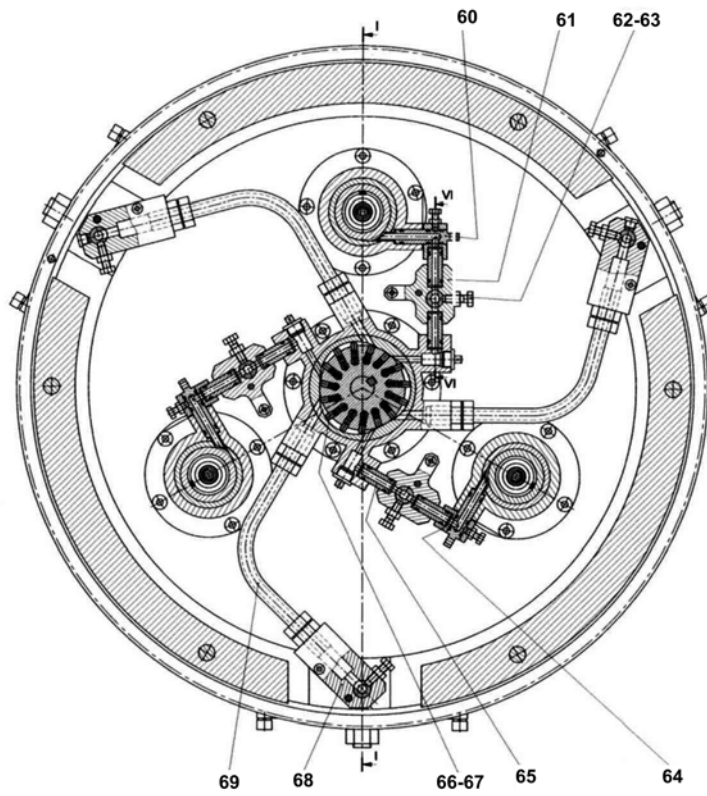


Fig. 5

(51) Int.Cl.

F16H 47/02 (2006.01);

F16D 33/08 (2006.01)

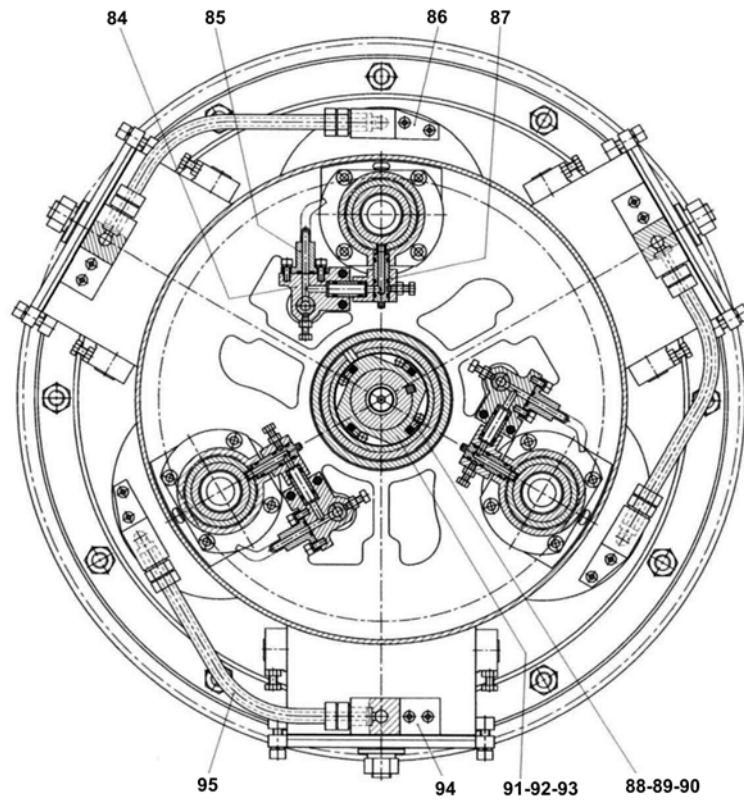


Fig. 6

(51) Int.Cl.

F16H 47/02 (2006.01);

F16D 33/08 (2006.01)

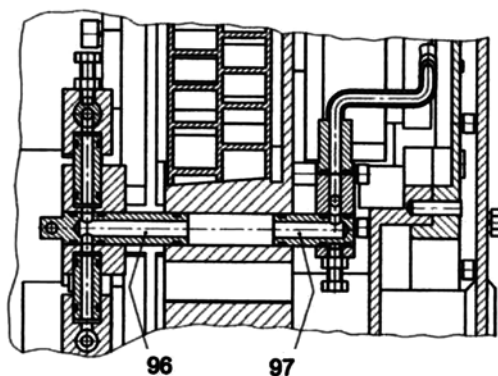


Fig. 7

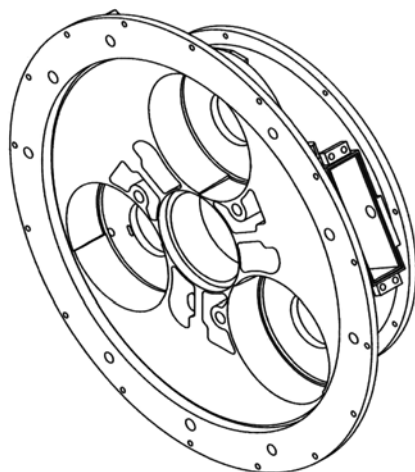


Fig. 8

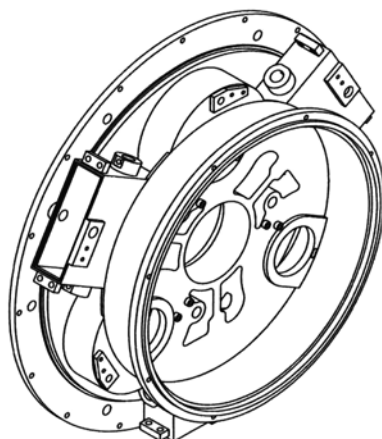


Fig. 9

(51) Int.Cl.

F16H 47/02 (2006.01);

F16D 33/08 (2006.01)

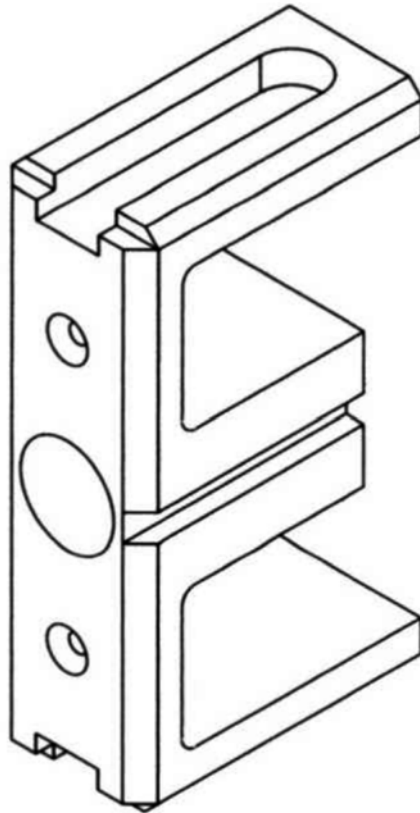


Fig. 10

