



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00622**

(22) Data de depozit: **13/08/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/04/2022** BOPI nr. **4/2022**

(41) Data publicării cererii:
26/02/2016 BOPI nr. **2/2016**

(73) Titular:
• **ABRUDAN V. OVIDIU-VASILE,**
STR.CLOȘCA NR.7, BL.PS 10 C, 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 126591 B1; US 20070270264 A1

(54) **CUPLAJ CENTRIFUGAL**



RO 130931 B1

1 Invenția se referă la un cuplaj centrifugal cu inel de lichid care transmite un cuplu de
la un motor electric la o mașină de lucru.

3 Este cunoscut un cuplaj centrifugal dezvoltat în brevetul **RO 126591 B1**, care
dezvăluie un cuplaj centrifugal, cu inel de lichid cu încărcare progresivă, care transmite un
5 cuplu de la un motor electric la o mașină de lucru. Cuplajul este constituit dintr-o transmisie
planetară, la care mișcarea se introduce printr-o carcasă și se transmite la o coroană cu
7 dantură interioară, prin intermediul unor arbori satelit și al unor tambure obturate în timpul
funcționării de niște capace, imersate parțial într-un inel de lichid format prin centrifugare, în
9 componenta părții de comandă intrând și două pistoane ghidate în două blocuri, pistoane
deplasate prin rotirea sub acțiunea unor forțe centrifuge a două pârghii, care deplasează un
11 împingător central și patru împingătoare satelit, pe fiecare împingător satelit fiind montat câte
un capac de obturare și câte un arc elicoidal de readucere în poziția inițială.

13 Un dezavantaj al acestui cuplaj constă în faptul că turația de utilizare este limitată de
rezistența mecanică a unor componente. Un alt dezavantaj este acela că pentru schimbarea
15 sensului de transmitere a cuplului motor este necesară schimbarea unor repere, schimbare
posibilă numai prin demontarea ansamblului.

17 Mai este cunoscut din stadiul tehnicii și documentul **US 20070270264 A1**, care
dezvăluie un ansamblu de cuplare hidrostatic pentru utilizarea în transmisia unui autovehicul,
19 care include o primă 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
21 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 rotor formând camere de deplasare pentru fluidul hidraulic,
23 creând astfel o pompă. O cameră inelară comunică cu camerele de deplasare prin primul și
cel de-al doilea canal de legătură, iar un manșon alunecător poate fi deplasat axial între o
25 poziție deschisă și închisă, în care deschiderile sau deschiderile primului și celui de-al doilea
canal de legătură din camera inelară sunt deschise sau închise.

27 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în inversarea sensului de trans-
mitere a cuplului doar prin inversarea sensului de rotație a motorului electric și modificarea
29 cuplului transmis prin schimbarea pozițiilor unor componente, fără demontarea ansamblului.

31 Cuplaj centrifugal, cu inel de lichid, care transmite un cuplu de la un motor electric
la o mașină de lucru, conform invenției, rezolvă problema tehnică prin faptul că este constituit
33 dintr-o transmisie planetară la care mișcarea se introduce printr-o carcasă și se transmite
prin intermediul unor arbori sateliți și al unor tambure cu cupe imersate parțial într-un inel de
lichid, format în carcasă prin centrifugare, la o roată cu dantură interioară, o parte din cupele
35 tamburelor umplându-se cu lichid din inelul format prin centrifugare numai atunci când sunt
obturate de niște capace și care mai cuprinde un sistem de comandă al cuplării și decuplării
37 în funcție de turație prin care capacele sunt deplasate axial de niște șuruburi de mișcare,
rotite de niște manivele pe care sunt montate niște piese de centrifugare, capacele sunt rotite
39 și de niște roți dințate care angrenează cu altă roată dințată montată printr-o cuplă de
fricțiune pe arborele mașinii de lucru, capacele fiind îndepărtate la decuplare de tambure prin
41 rotirea în sens invers a șuruburilor, de niște arcuri de tracțiune.

43 Cuplajul centrifugal conform invenției este constituit dintr-o transmisie planetară la
care cuplul se transmite de la motor, printr-o carcasă, la o coroană cu dantură interioară
montată pe arborele mașinii de lucru, coroana fiind angrenată cu niște sateliți pe care sunt
45 fixate niște tambure cu cupe, în carcasă fiind montate și niște capace de obturare, tamburele
și capacele fiind imersate parțial într-un inel de lichid format prin centrifugare.

47 Partea de comandă a cuplării este formată din niște angrenaje de poziționare a
capacelor de obturare a tamburelor, din niște șuruburi de mișcare pentru deplasarea
49 capacelor și din niște arcuri de readucere a unor piese de centrifugare.

RO 130931 B1

Se dă mai jos un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...17, care reprezintă:	1
- fig. 1, secțiune transversală prin cuplaj;	3
- fig. 2, vedere pe planul lateral;	
- fig. 3, secțiune cu un plan I-I, redat în fig. 2, prin axa suportului unei piese de centrifugare și axa șurubului de mișcare;	5
- fig. 4, vedere spațială a carcasei înspre mașina de lucru;	7
- fig. 5, vedere spațială a carcasei înspre motorul electric;	
- fig. 6, vedere spațială a capacului carcasei înspre mașina de lucru;	9
- fig. 7, vedere spațială a capacului carcasei înspre motorul electric;	
- fig. 8, vedere spațială a tamburului de încărcare și a subansamblului capacului de obturare;	11
- fig. 9, secțiune cu un plan II, redat în fig. 2, prin axa unui suport al arcului de readucere;	13
- fig. 10, schema sistemului de comandă - situația în care transmisia nu este pusă în funcțiune;	15
- fig. 11, schema sistemului de comandă - începutul intervalului de demarare la acționarea în sensul R_{M1} ;	17
- fig. 12, schema situației de transmitere a cuplului maxim M_{A1} ;	19
- fig. 13, schema situației de transmitere a cuplului $M_{A2} < M_{A1}$;	
- fig. 14, schema situației de transmitere a cuplului $M_{A3} < M_{A2}$;	21
- fig. 15, variantă constructivă - transmiterea cuplului într-un singur sens, roțile dințate de comandă eliminate;	23
- fig. 16, variantă constructivă - transmiterea cuplului într-un singur sens, repere de separare a incintelor carcasei;	25
- fig. 17, schema sistemului de comandă - începutul intervalului de demarare la acționarea în sensul R_{M2} .	27
Cuplajul centrifugal, conform invenției, are două părți principale - o parte de transmitere a cuplului și o parte de comandă a ambreierii.	29
În componența părții de transmitere a cuplului intră o carcasă 44 , cu două compartimente, prinsă cu niște șuruburi 50 , piulițe 51 și șaibe elastice 52 pe un capac frontal 1 , capac care se fixează cu o pană pe arborele motorului electric, nefigurat, cuplul motor fiind transmis de la capac la carcasă prin niște șuruburi de păsuire 45 montate cu niște piulițe 46 și șaibe elastice 47 . Etanșarea între capacul 1 și carcasa 44 se face cu o garnitură 49 , iar cea a contactului șuruburilor 45 cu capacul și cu carcasa cu niște inele 48 tip "O". În primul compartiment, cu o formă specială, sunt montate pe niște cuzineți radiali 10 și pe niște cuzineți axiali 11 , niște tambure cilindrice 12 cu niște cupe cu deschideri pe suprafața frontală dinspre motorul electric, jumătate din cupe fiind obturate în timpul funcționării cu niște capace 6 . Capacele 6 sunt montate cu niște șuruburi 66 , cu niște șaibe 67 și cu niște bolțuri 57 pe niște suportți cilindrici 3 , suportții putându-se roti în jurul axelor lor și deplasa paralel cu axa cuplajului în niște cuzineți 2 montați cu strângere în capacul 1 . Tamburele cilindrice 12 sunt montate pe niște arbori satelit 25 cu niște pene 26 , cu niște prezoane 22 și cu niște șaibe 23 și 24 .	31 33 35 37 39 41 43
Roțile satelit 25 angrenează cu o coroană dințată 13 , fixată cu niște șuruburi 19 , niște piulițe 20 și niște șaibe elastice 21 pe un butuc 40 montat pe arborele mașinii de lucru, nefigurat, cuplul de la coroană la butuc fiind transmis prin niște șuruburi de păsuire 41 . Angrenajele sunt amplasate într-o carcasă cilindrică 15 , etanșarea cu carcasa cuplajului fiind	45 47

RO 130931 B1

1 asigurată cu o garnitură **16**. Poziționarea coroanei dințate **13** după direcția axei cuplajului se
face, cu joc, între niște limitatori **27** și **14**, limitatorii **27** fiind și carcase pentru niște garnituri
3 manșetă de rotație **28**. Limitatorii **14** sunt montați în carcasa **15** cu niște șuruburi **17**, etan-
șarea dintre șuruburi și carcasa fiind asigurată cu niște inele **18** tip "O".

5 La cuplajul conform invenției, forma specială a carcasei permite montarea capacului
frontal **1** cu șuruburi situate la distanță față de axă mai mica decât diametrul garniturii de
7 etanșare **49**. La cuplajele centrifugale cu inel de lichid anterioare șuruburile de asamblare
a capacului frontal cu corpul sunt situate la distanțe mai mari față de axă decât diametrul
9 garniturii, găurile pentru șuruburi și canalul garniturii fiind plasate pe flanșe - care determină
gabaritul cuplajului; la același diametru maxim și la aceeași distanță dintre axe a angrenajului
11 interior, diametrul tamburelor poate fi mai mare la cuplajul conform invenției decât cel la
celelalte cuplaje cu inel de lichid.

13 Comanda cuplării și decuplării este realizată cu trei subansambluri de deplasare a
capacelor **6**, subansambluri dispuse axial-simetric față de axa cuplajului. Fiecare subansam-
15 blu este compus dintr-un șurub de mișcare **61** cu o bucsă filetată **59**, la o extremitate a
șurubului fiind montat un braț **75** cu o pana paralelă **78**, cu un șurub **77**, cu o șaibă elastică
17 și cu o șaibă plată **76**, pe braț fiind fixat cu o piuliță **79** un suport **73** pentru o piesă de
centrifugare **74**, pe piesa suport **73** fiind amplasat un ochi al unui arc elicoidal **71** de
19 tracțiune. Celălalt ochi al arcului se sprijină pe un suport **81** montat pe capacul frontal **1** prin
filet. Bucsă filetată **59** este fixată cu un știft filetat **60** într-o carcasă **64**, montată cu șuruburi
21 pe capacul **1**. Etanșarea dintre carcasa **64** și capacul frontal **1** este realizată cu un inel **65**
tip "O", iar între carcasă și suportul **3** cu un inel **58**. Pe cealaltă extremitate a șurubului **61**
23 este montat suportul **3**, fixarea axială fiind realizată cu niște inele elastice **62** și cu niște inele
distanțiere **63**.

25 Pe suportul **3** sunt fixate cu niște știfturi **5** niște roți dințate **4**, care angrenează cu o
roata dințată **55** montată pe butucul **40** cu un șurub-suport **34**, cu niște arcuri disc **38**, cu o
27 șaibă de sprijin **39** și cu un disc de fricțiune **35**.

29 Etanșarea dintre compartimentul tamburilor de încărcare și cel al angrenajelor se
realizează cu o manșetă de rotație **36** în contact cu o bucsă **37**, fixată pe butucul **40**. Alezajul
arborelui condus este obturat cu un capac **31**, fixat în butucul **40** cu un știft filetat **33**,
31 etanșarea fiind asigurată cu un inel **32** de tip "O". Obturarea și etanșarea alezajului arborelui
conducător se face cu un capac **53** fixat în capacul **1** al carcasei cuplajului cu un inel elastic
33 **54**. Niște manșete de rotație **29** în contact cu o bucsă **30** fixată pe butucul **40** fac etanșarea
față de exterior a compartimentului angrenajelor.

35 Pe capacul **1** sunt montate și niște șuruburi opritor **68** și șaibe elastice **69**, etanșarea
dintre carcasă și șuruburi realizându-se cu niște inele **70** de tip "O".

37 La cuplajele pentru transmiterea mișcării în ambele sensuri de rotație, pe suportul **3**
sunt montate niște piese opritor **7** și **56**, cu niște șuruburi **8** și știfturi **9**. La varianta de cuplaj
39 pentru transmiterea mișcării într-un singur sens nu sunt montate roțile dințate **4** și **55**,
capacele **6** sunt fixe față de carcasă, opritorul **56** nu este necesar, iar în locul opritorului **7**
41 este montat opritorul **80**, în al cărui alezaj cilindric intră capătul șurubului de blocare **68**.
Separarea incintei tamburelor de încărcare de incinta angrenajelor se realizează cu șaiba
43 de etanșare **81** montată pe carcasa **44** cu șurubul **82**, piulița **83** și șaiba elastică **84**.

45 Introducerea și evacuarea lubrifianului pentru angrenaje se face prin orificiul obturat
cu un dop filetat **42** și etanșat cu o garnitură **43**.

RO 130931 B1

La cuplajele cu inel de lichid anterioare mărimea este limitată de rulmenții pe care sunt montați arborii satelit. La cuplajul conform invenției reazemele arborilor satelit sunt lagăre de alunecare care, având condiții de ungere adecvată, pot să funcționeze la turații mai mari decât turațiile limită ale rulmenților și au o durabilitate superioară.

Materialul cuzineților radiali **10** trebuie să reziste la solicitarea de contact generată de suma forțelor centrifuge ale lichidului din cupele obturate, ale tamburelor, ale sateliților și ale pieselor de asamblare a tamburelor cu sateliții, iar materialul cuzineților axiali **11** trebuie să reziste solicitării de contact generată de presiunea lichidului din cupe și de momentul de răsturnare al forțelor radiale din angrenaje. Canalele paralele cu axa de pe suprafața de contact a tamburelor cu cuzineții radiali și cele de pe suprafața de contact a cuzineților axiali cu tamburele facilitează pătrunderea lubrifiantului.

După pornirea motorului electric, datorită angrenării interioare, la rotirea carcusei în sensul R_{M1} sateliții **25** cu tamburele **12** se rotesc în sensul R_{T1} , iar capacele **6**, datorită angrenării exterioare a roților **4** cu roata **55** - solidarizată în această fază prin fricțiune cu butucul **40** al coroanei **13**, se rotesc în sensul R_{C1} . Mișcarea de rotație a capacelor **6** începe în momentul contactului suprafeței semicilindrice a opritorului **7** cu șurubul de blocare **68**. Prin rotirea tamburelor, cupele imersate ale acestora se deplasează în inelul de lichid înspre capacele **6**. Nefiind obturate imediat după pornire, cupele se umplu cu lichid și, după ieșirea din inelul de lichid, se golesc. Forțele centrifuge ale pieselor **74** rotesc șuruburile de mișcare **61** și acestea, prin înșurubare în piulițele **59**, deplasează suportii **3** înspre tamburele de încărcare **12** - până la realizarea contactului cu capacele **6**, situație în care jumătate din cupele fiecărui tambur sunt obturate. Lățimea roților **4** este mai mare decât lățimea roții **55** cu o valoare egală cu distanța în direcția axei pe care se deplasează subansamblele capacelor **6**, astfel că la cuplare și la decuplare angrenarea se menține. După realizarea contactului dintre tambure și capace, forțele centrifuge F_{C1} ale maselor de lichid din cupele obturate dau momentele M_{S1} ce se transmit coroanei **13** amplificate cu raportul de transmitere al angrenajului interior și la valoarea totală M_{A1} - superioară valorii cuplului M_{R1} rezistent. Coroana **13** se pune în mișcare de rotație, realizându-se treptat legarea motorului electric de mașina de lucru. Pe perioada demarajului, momentul de frecare dintre discul **35** și roata **55** menține contactul opritorului **7** cu șurubul de blocare **68**. Rigiditatea arcurilor **71** și caracteristica acestora, lungimea brațelor **75** și masa pieselor de centrifugare **74** determină mărimea timpului de cuplare.

Valoarea maximă M_{A1} a cuplului transmis corespunde situației în care axele șuruburilor de blocare **68** sunt conținute în planele determinate de axa cuplajului și axele tamburelor **12**. Montarea șurubului **68** în locuri ale dopurilor **72** conduce la schimbarea pozițiilor de blocare a capacului **6**, ceea ce are ca efect diminuarea cuplului forței centrifuge - prin diminuarea distanței de la direcția acesteia la axa tamburului **12** și diminuarea numărului de cupe pline cu lichid. Mărirea unghiului dintre planul determinat de axa cuplajului și cea a tamburului **12** și planul determinat de axa tamburului și cea a șurubului **68** conduce la diminuarea cuplului transmis; unui unghi $U_3 < U_2$ îi corespunde un cuplu $M_{S3} < M_{S2}$.

Mărirea forțelor centrifuge, deci și cea a cuplului transmis, este determinată de densitatea lichidului de lucru și de diametrul și lungimea tamburelor cu cupe. În regim de funcționare stabilizată scurgerile de lichid din cupele obturate sunt nule, nu există mișcări de rotație relativă ale sateliților **25** față de coroana **13**, raportul de transmitere de la motorul electric la mașina de lucru fiind egal cu unitatea. Numărul de cupe pline cu lichid depinde de mărimea momentului rezistent. La suprasarcină tamburele se rotesc în același sens ca și la încărcare, cupele se golesc în interiorul inelului de lichid și apare astfel o alunecare între

RO 130931 B1

1 părțile conducătoare și cele conduse ale cuplajului. În această situație, dacă valoarea
presiunii de contact pentru etanșare este minimă, se evită încălzirea excesivă generată de
3 frecarea dintre capacele de obturare și tamburele de încărcare. Mărimea presiunii de contact
este determinată în principal de momentul forței centrifuge al pieselor de centrifugare **74**.

5 La oprirea motorului electric forțele centrifuge dispar, arcurile elicoidale **71** readuc
piesele de centrifugare **74** la distanță minimă de axa cuplajului rotind șuruburile de mișcare
7 **61** care, prin deplasarea paralelă cu axa în sensul invers celui de la cuplare, îndepărtează
capacele **6** de tamburele **12**. Cupele se golesc și legătura motorului electric cu mașina de
9 lucru se întrerupe.

În cazul acționării în sensul R_{M2} opus celui anterior, imediat după pornire tamburele
11 se rotesc în sensul R_{T2} , iar capacele în sensul R_{C2} . Mișcarea de rotație a capacelor **6**
încetează în momentul contactului opritorului **56** cu șurubul de oprire **68**. Urmează demarajul
13 mașinii antrenate.

Caracteristicile funcționale ale transmisiilor cu cuplaje centrifugale conform invenției
15 sunt următoarele:

- mărirea progresivă a cuplului transmis are ca efect diminuarea curentului absorbit
17 de motorul electric, deci îmbunătățirea regimului termic al acestuia în cazul antrenării
mașinilor de lucru cu mase inerțiale mari;

19 - spre deosebire de transmisiile cu cuplaje hidrodinamice, în regim stabilizat raportul
de transmitere egal cu unitatea;

21 - în regim stabilizat de funcționare, spre deosebire de transmisiile cu cuplaje
hidrodinamice, randamentul transmisiilor cu cuplaje cu inel de lichid conform invenției este
23 maxim, ceea ce le recomandă pentru transmiterea puterilor mari;

- posibilitate de reglare a intervalului de timp de accelerare de la pornire până la
25 turația de regim;

- este exclusă supraîncălzirea motorului electric la suprasarcini, deoarece cuplajul
27 conform invenției este limitativ, arborele condus având posibilitatea de rotire relativă față de
arborele conducător;

29 - amortizează șocurile.

Cuplajul centrifugal conform invenției prezintă următoarele avantaje:

31 - construcție mai compactă decât a altor tipuri de cuplaje centrifugale cu inel de lichid;

- schimbarea sensului de transmitere a cuplului prin simpla schimbare a sensului de
33 rotație a motorului electric;

- la cuplajele hidrodinamice diminuarea/mărirea cuplului transmis se face prin
35 strangularea circuitului hidraulic sau prin modificarea gradului de umplere a carcasei cu lichid
de lucru; în ambele cazuri, randamentul se diminuează; modificarea umplerii se face cu
37 elemente exterioare - pompă, rezervor - care măresc complexitatea ansamblului; la cuplajul
cu inel de lichid conform invenției, schimbarea cuplului transmis se face fără diminuarea
39 randamentului, într-un mod simplu - prin schimbarea pozițiilor unor componente, fără
demontarea ansamblului.

RO 130931 B1

Revendicare

	1
Cuplaj centrifugal, cu inel de lichid, care transmite un cuplu de la un motor electric la o mașină de lucru, constituit dintr-o transmisie planetară la care mișcarea se introduce printr-o carcasă (44) și se transmite prin intermediul unor arbori (25) sateliți și al unor tambure cu cupe (12) imersate parțial într-un inel de lichid, format în carcasă prin centrifugare, la o roată cu dantură interioară (13), o parte din cupele tamburelor (12) umplându-se cu lichid din inelul format prin centrifugare numai atunci când sunt obturate de niște capace (6), caracterizat prin aceea că acesta mai cuprinde un sistem de comandă al cuplării și decuplării în funcție de turație prin care capacele (6) sunt deplasate axial de niște șuruburi de mișcare (61), rotite de niște manivele (75) pe care sunt montate niște piese de centrifugare (73), capacele (6) sunt rotite și de niște roți dințate (4) care angrenează cu altă roată dințată (55) montată printr-o cuplă de fricțiune pe arborele mașinii de lucru, capacele (6) fiind îndepărtate la decuplare de tambure (12) prin rotirea în sens invers a șuruburilor (61), de niște arcuri (71) de tracțiune.	3 5 7 9 11 13 15

RO 130931 B1

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

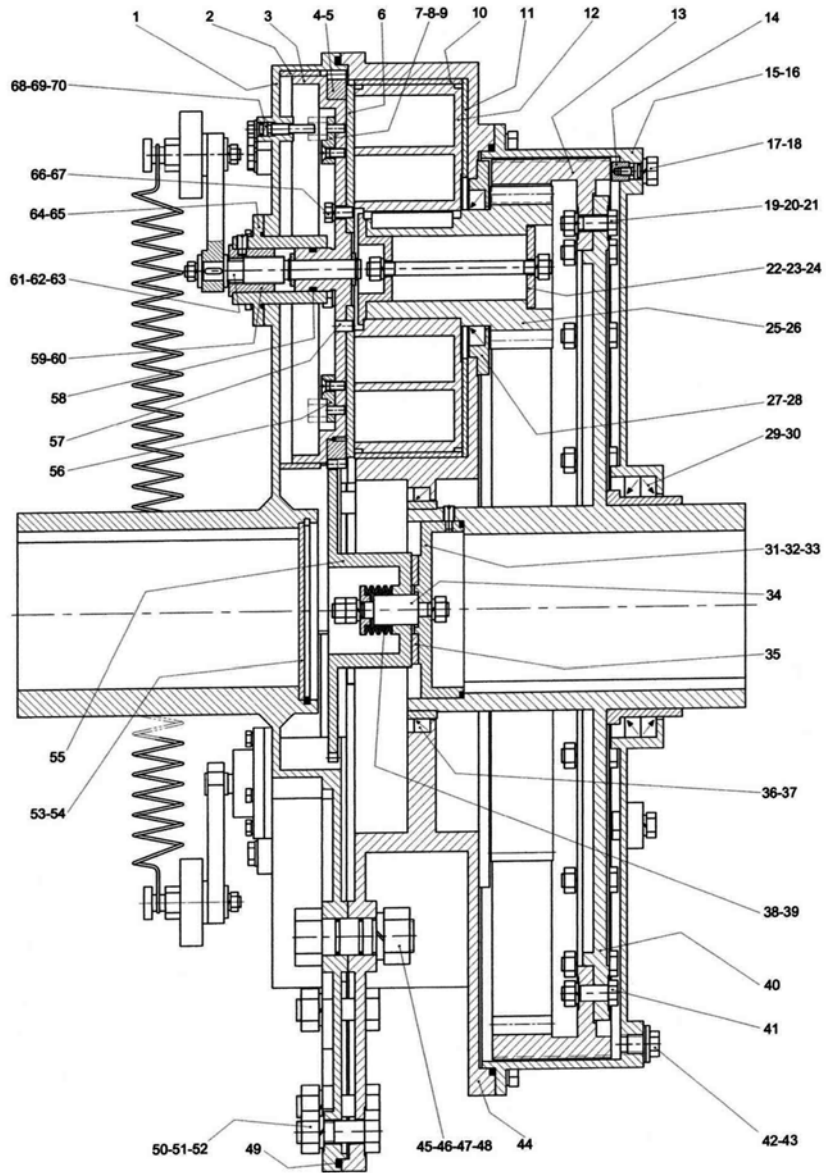


Fig. 1

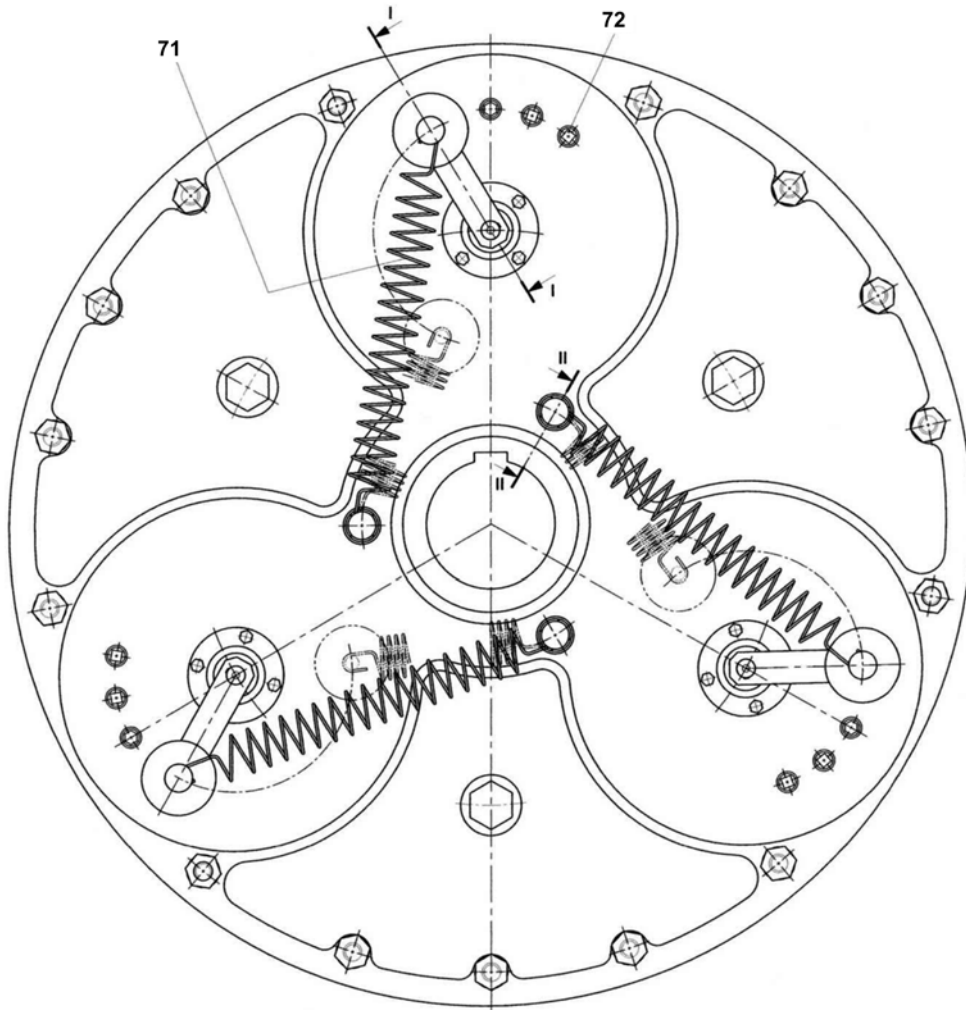


Fig. 2

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

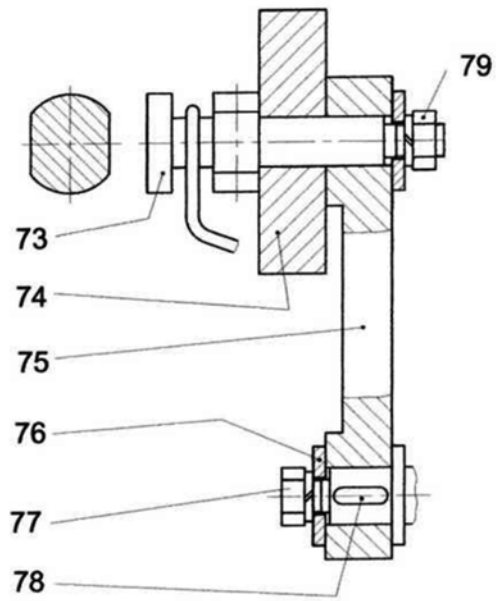


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

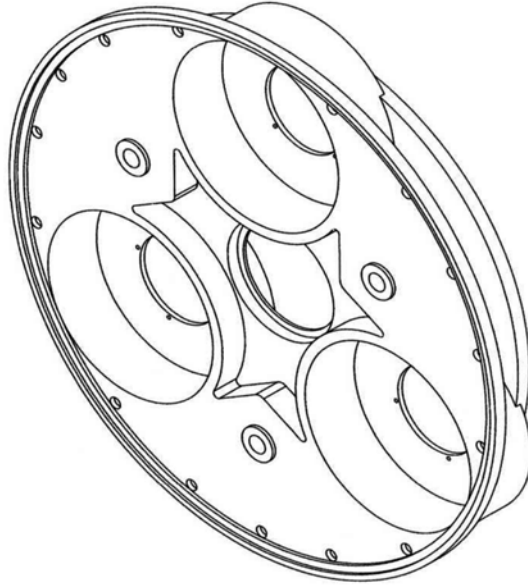


Fig. 4

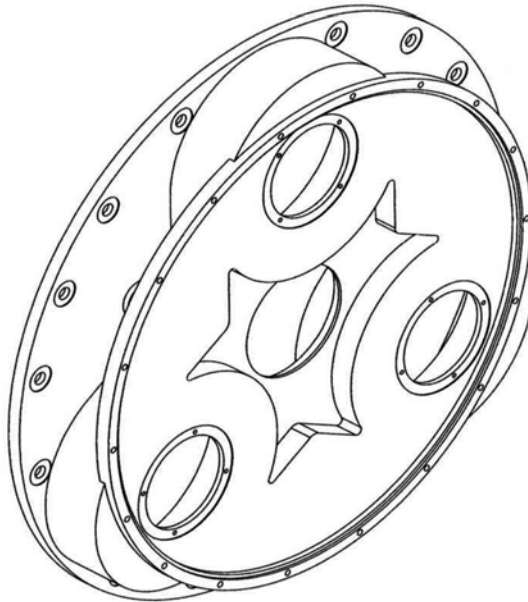


Fig. 5

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

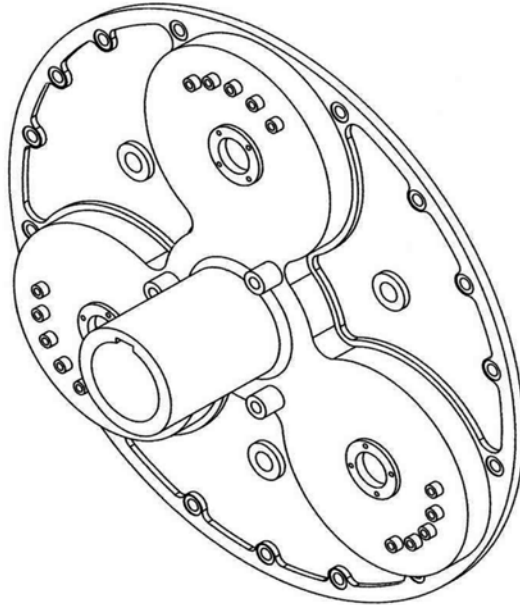


Fig. 6

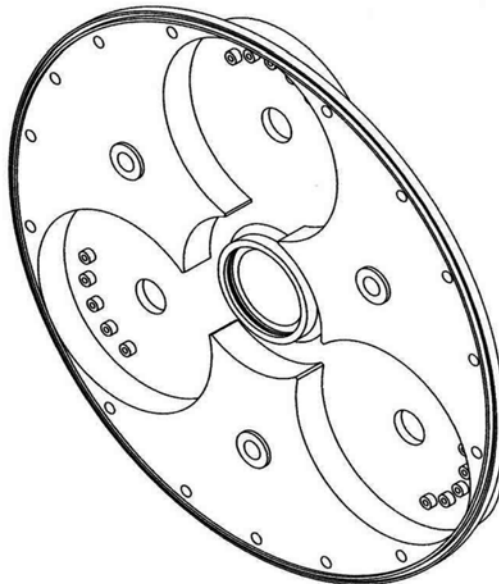


Fig. 7

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

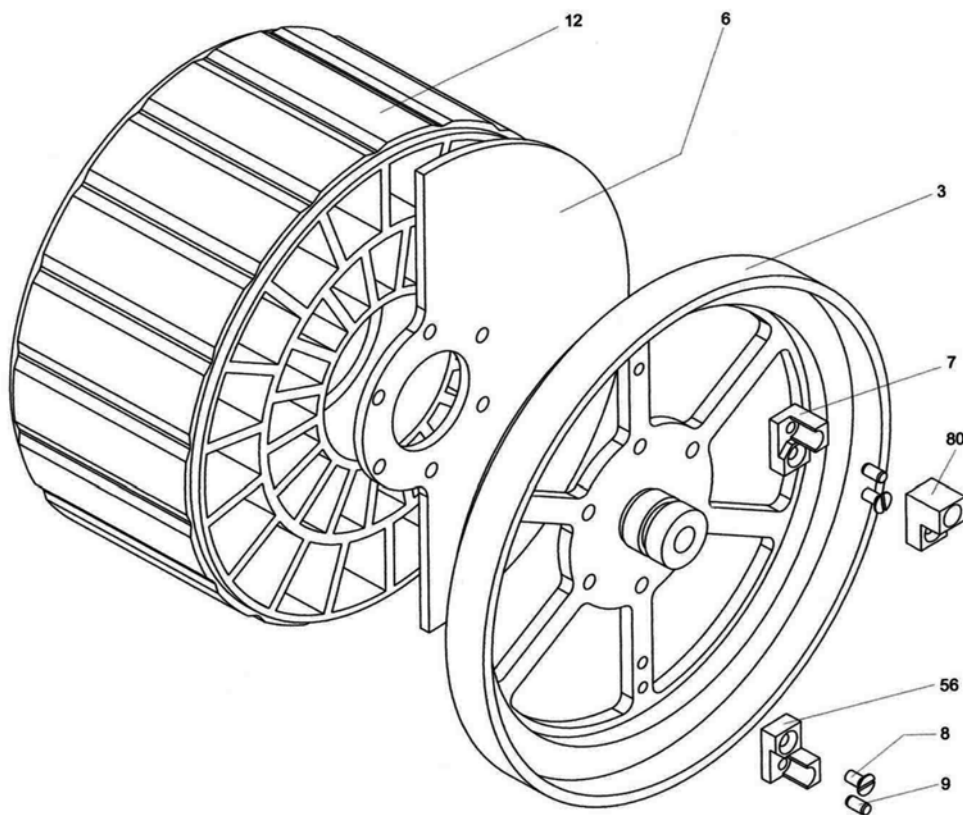


Fig. 8

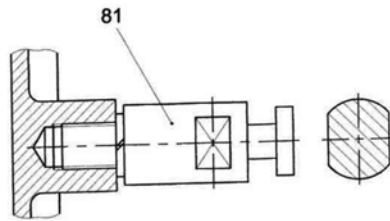


Fig. 9

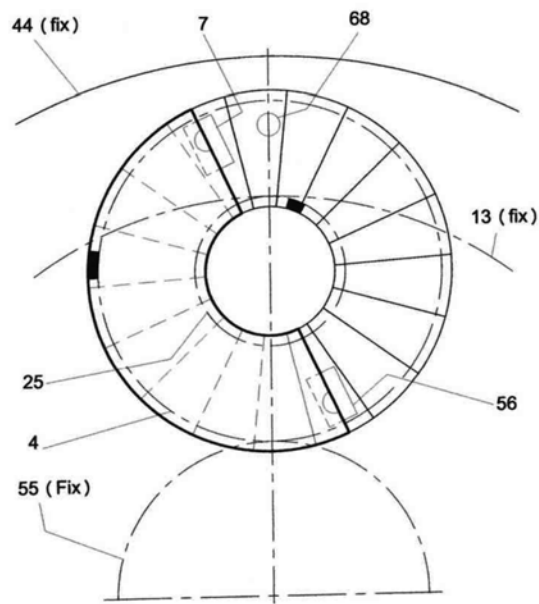


Fig. 10

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

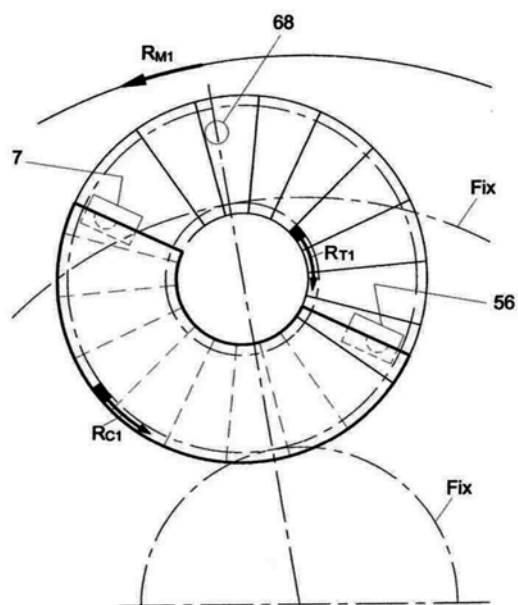


Fig. 11

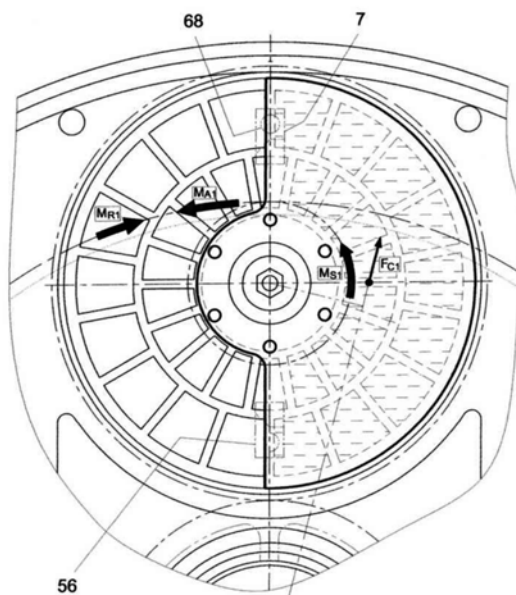


Fig. 12

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01),

F16H 47/02 (2006.01)

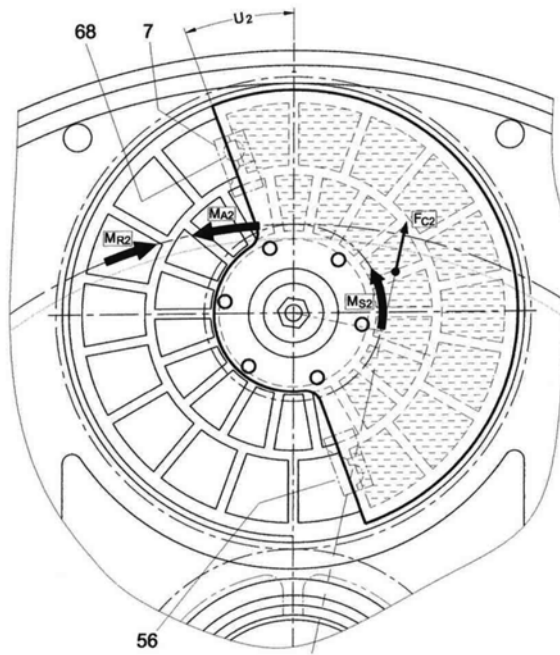


Fig. 13

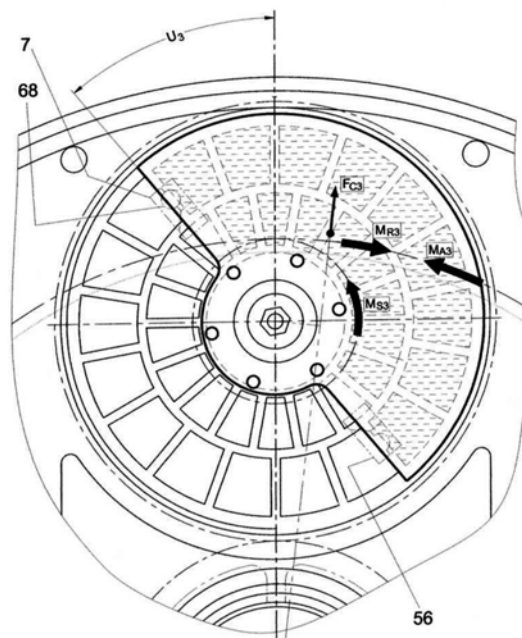


Fig. 14

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

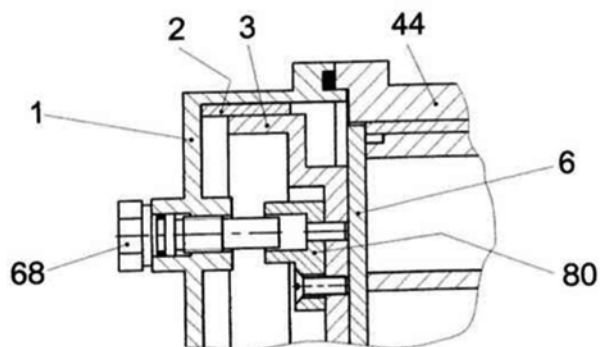


Fig. 15

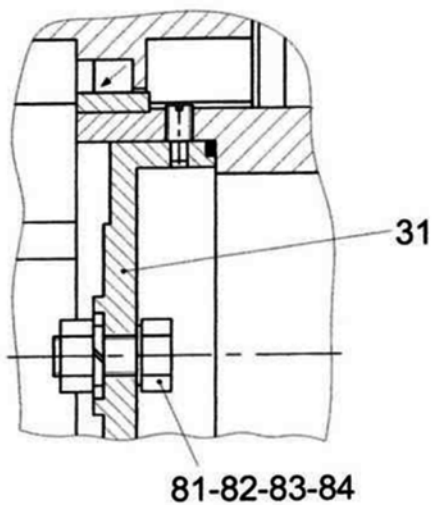


Fig. 16

(51) Int.Cl.

F16D 33/08 (2006.01);

F16H 47/02 (2006.01)

1

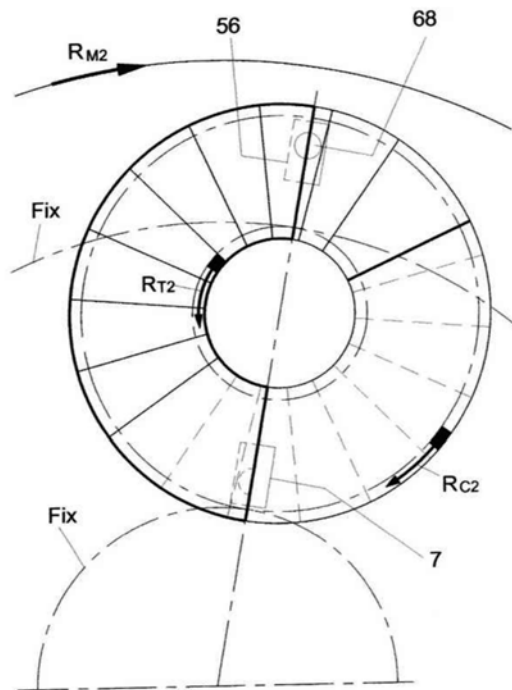


Fig. 17



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 165/2022