



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

(71) Solicitant:  
• **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

## (54) CUPLAJ CENTRIFUGAL

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un cuplaj centrifugal, care transmite un cuplu de la un motor electric la o mașină de lucru. Cuplajul conform invenției este constituit dintr-o transmisie planetară, la care mișcarea se introduce printr-o carcasă (44) și se transmite la o coroană (13) cu dantură interioară, prin intermediul unor arbori (25) satelit și al unor tamburi (12) cu cupe, imersați parțial într-un inel de lichid format prin centrifugare în carcasă (44), o parte din cupe fiind obturate în timpul funcționării de niște capace (6) și un sistem de comandă având în componență trei șuruburi (61) de mișcare, ce deplasează capacele (6) după direcția unei axe, trei roți (4) dințate, ce rotesc capacele (6) în jurul axelor, poziționându-le în funcție de turație, șuruburile (61) de mișcare și capacele (6) fiind aduse în poziția inițială de niște arcuri (71) de tracțiune.

Revendicări: 1  
Figuri: 17

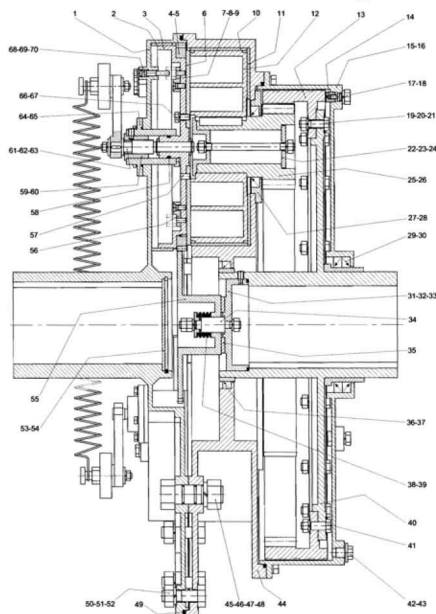
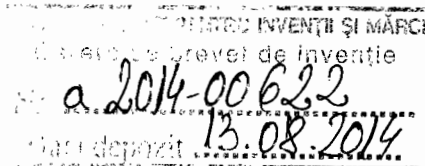


Fig. 1

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).





### Cuplaj centrifugal

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.

Este cunoscut un cuplaj centrifugal expus în brevetul RO 126591, constituit dintr-o transmisie planetară la care cuplul se transmite de la niște tambure imersate parțial într-un inel de lichid la niște arbori sateliți și la o coroană cu dantură interioară, inelul de lichid fiind format prin centrifugare într-o carcasă cu două compartimente. 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 sensului de transmitere a cuplului motor este necesară schimbarea unor repere, schimbare posibilă numai prin demontarea ansamblului.

Obiectivul invenției este o soluție constructivă fără componente care limitează turația de utilizare, la care inversarea sensului de transmitere a cuplului să se facă numai prin inversarea sensului de rotație a motorului electric și la care modificarea cuplului transmis să se facă cu mijloace simple și fără diminuarea randamentului.

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 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.

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 capacelor și din niște arcuri de readucere a unor piese de centrifugare.

Se dă mai jos un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1...17, care reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală prin cuplaj;
- 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;
- fig. 4, vedere spațială a carcasei înspre mașina de lucru;
- fig. 5, vedere spațială a carcasei înspre motorul electric;
- fig. 6, vedere spațială a capacului carcasei înspre mașina de lucru;

- fig. 7, vedere spațială a capacului carcasei înspre motorul electric;
- fig. 8, vedere spațială a tamburului de încărcare și a subansamblului capacului de obturare;
- fig. 9, secțiune cu un plan II, redat în fig. 2, prin axa unui suport al arcului de readucere;
- fig. 10, schema sistemului de comandă – situația în care transmisia nu este pusă în funcțiune;
- fig. 11, schema sistemului de comandă – începutul intervalului de demarare la acționarea în sensul  $R_{M1}$ ;
- fig. 12, schema situației de transmitere a cuplului maxim  $M_{A1}$ ;
- fig. 13, schema situației de transmitere a cuplului  $M_{A2} < M_{A1}$ ;
- Fig. 14, schema situației de transmitere a cuplului  $M_{A3} < M_{A2}$ ;
- fig. 15, variantă constructivă – transmiterea cuplului într-un singur sens, roțile dințate de comandă eliminate;
- fig. 16, variantă constructivă – transmiterea cuplului într-un singur sens, repere de separare a incintelor carcasei;
- fig. 17, schema sistemului de comandă – începutul intervalului de demarare la acționarea în sensul  $R_{M2}$ .

Cuplajul centrifugal, conform invenției, are două părți principale - o parte de transmitere a cuplului și o parte de comandă a ambreierii.

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.

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 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 manșetă de rotație 28. Limitatorii 14 sunt montați în carcasa 15 cu niște șuruburi 17, etanșarea dintre șuruburi și carcasă fiind asigurată cu niște inele 18 tip "O".

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 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 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 interior, diametrul tamburelor poate fi mai mare la cuplajul conform invenției decât cel la celelalte cuplaje cu inel de lichid.

Comanda cuplării și decuplării este realizată cu trei subansambluri de deplasare a capacelor 6, subansambluri dispuse axial-simetric față de axa cuplajului. Fiecare subansamblu este compus dintr-un șurub de mișcare 61 cu o bucășă 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 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 tracțiune. Celălalt ochi al arcului se sprijină pe un suport 81 montat pe capacul frontal 1 prin filet. Bucășa filetată 59 este fixată cu un știft filetat 60 într-o carcasă 64, montată cu șuruburi 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 este montat suportul 3, fixarea axială fiind realizată cu niște inele elastice 62 și cu niște inele distanțiere 63.

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 șaibă de sprijin 39 și cu un disc de fricțiune 35.

Etanșarea dintre compartimentul tamburilor de încărcare și cel al angrenajelor se realizează cu o manșetă de rotație 36 în contact cu o bucășă 37, fixată pe butucul 40. Alezajul arborelui condus este obturat cu un capac 31, fixat în butucul 40 cu un știft filetat 33, 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 54. Niște manșete de rotație 29 în contact cu o bucășă 30 fixată pe butucul 40 fac etanșarea față de exterior a compartimentului angrenajelor.

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".

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 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 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 de etanșare 81 montată pe carcasa 44 cu șurubul 82, piulița 83 și saiba elastică 84.

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

La cuplajele cu inel de lichid anterioare mărimea este limitată de rulmenții pe care sunt montați arborii satelit. La cuplajul conform invenției rezemele 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 cuzinetilor 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 carcasei 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 încetează

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 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 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.

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 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 lucru se întrerupe.

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

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

- mărirea progresivă a cuplului transmis are ca efect diminuarea curentului absorbit de motorul electric, deci îmbunătățirea regimului termic al acestuia în cazul antrenării mașinilor de lucru cu mase inerțiale mari;
- spre deosebire de transmisiile cu cuplaje hidrodinamice, în regim stabilizat raportul de transmitere egal cu unitatea;
- în regim stabilizat de funcționare, spre deosebire de transmisiile cu cuplaje hidrodinamice, randamentul transmisiilor cu cuplaje cu inel de lichid conform invenției este maxim, ceea ce le recomandă pentru transmiterea puterilor mari;
- posibilitate de reglare a intervalului de timp de accelerare de la pornire până la turația de regim;
- este exclusă supraîncălzirea motorului electric la suprasarcini, deoarece cuplajul conform invenției este limitativ, arborele condus având posibilitatea de rotire relativă față de arborele conducător;
- amortizează șocurile.

Cuplajul centrifugal conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- **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 rotație a motorului electric;**

- la cuplajele hidrodinamice diminuarea / mărirea cuplului transmis se face prin 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 elemente exterioare – pompă, rezervor – care măresc complexitatea ansamblului; **la cuplajul cu inel de lichid conform invenției, schimbarea cuplului transmis se face fără diminuarea randamentului, într-un mod simplu - prin schimbarea pozițiilor unor componente, fără demontarea ansamblului;**



## Revendicare

Cuplaj centrifugal care transmite un cuplu de la un motor electric la o mașină de lucru, caracterizat prin aceea că, este 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), precum și dintr-un sistem de comandă al cuplării și decuplării, în funcție de turație, capacele fiind deplasate axial de niște șuruburi de mișcare (61) rotite de niște manivele (75) pe care sunt montate niște piese de centrifugare (73), capacele fiind și rotite de niște roti dințate (4) care angrenează cu o roată dințată (55) montată printr-o cuplă de fricțiune pe arborele mașinii de lucru, capacele (6) fiind îndepărtate la decuplare de tamburele (12) prin rotirea în sens invers a șuruburilor (61) de niște arcuri (71) de tracțiune.

13-08-2014

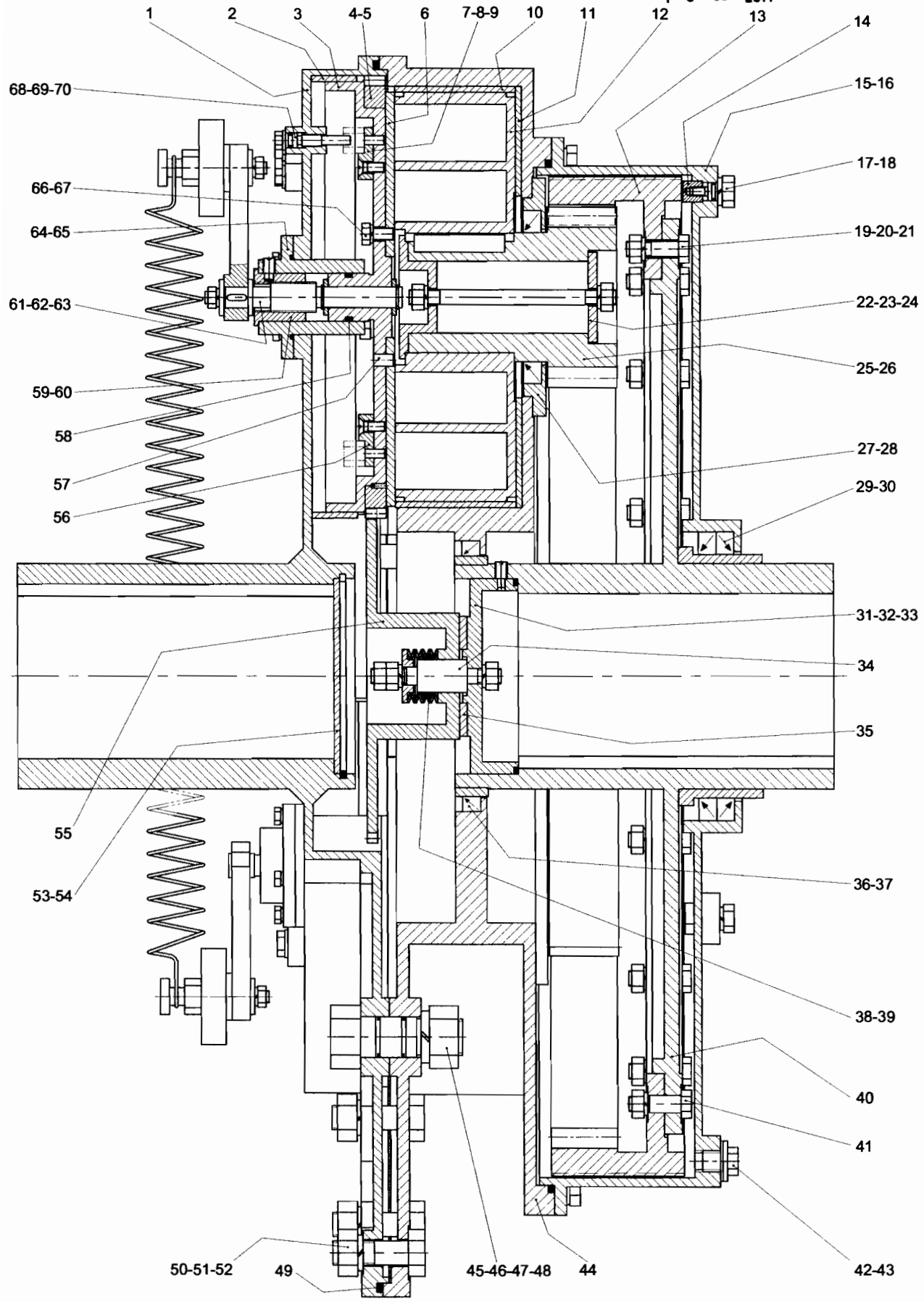


Fig. 1

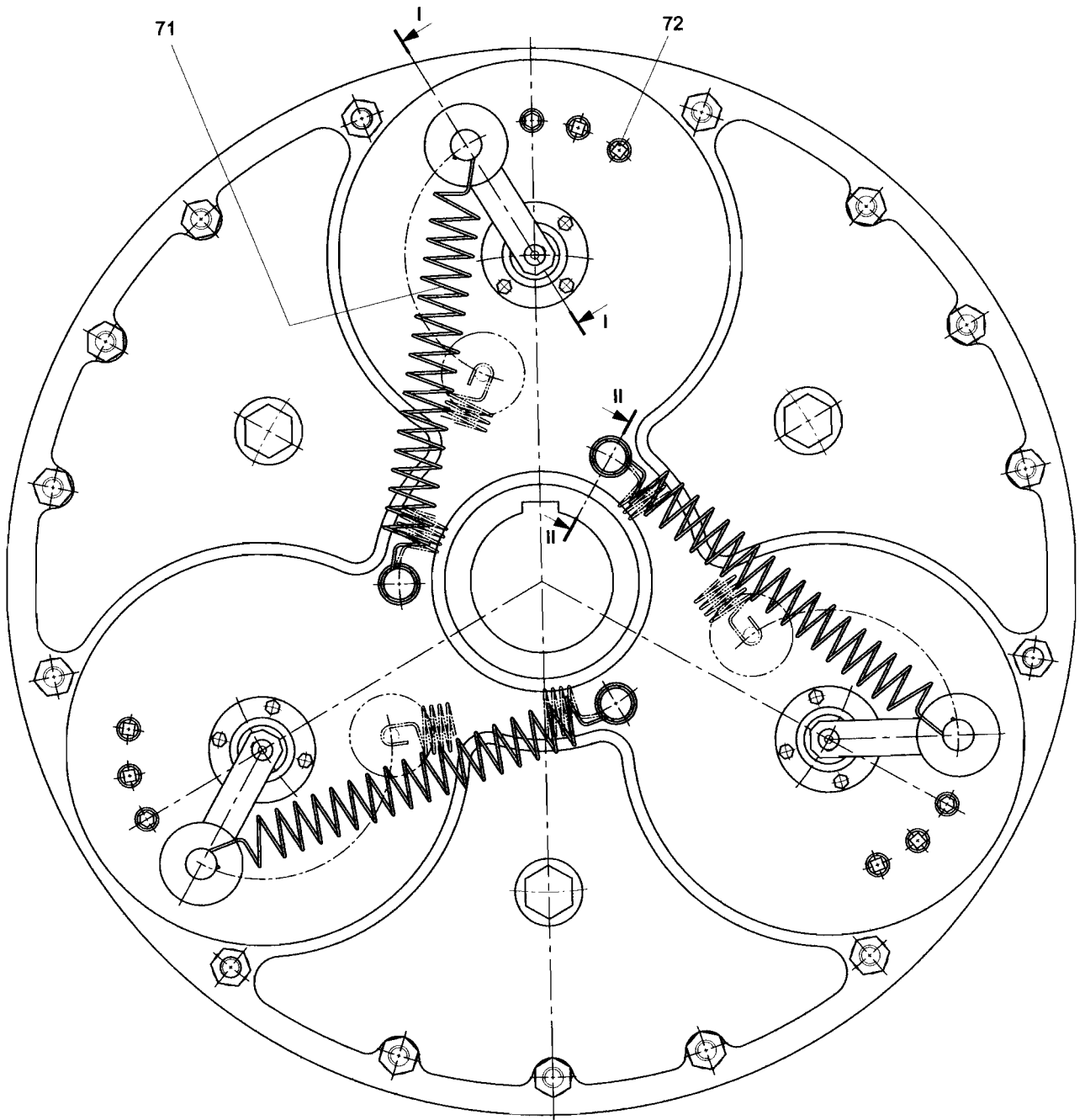


Fig. 2

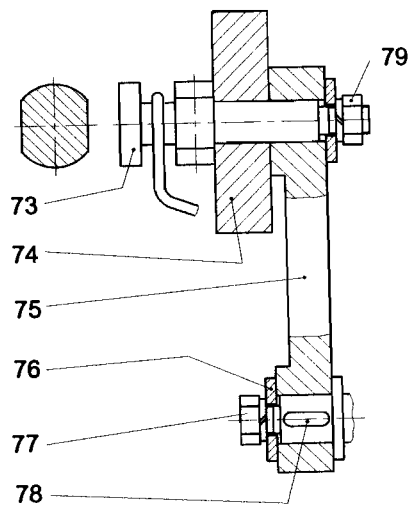


Fig. 3

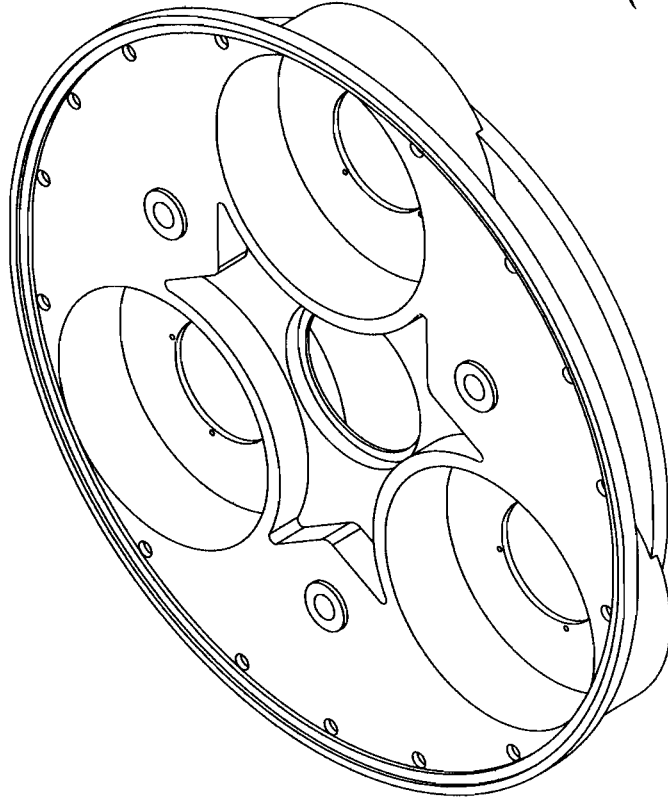


Fig. 4

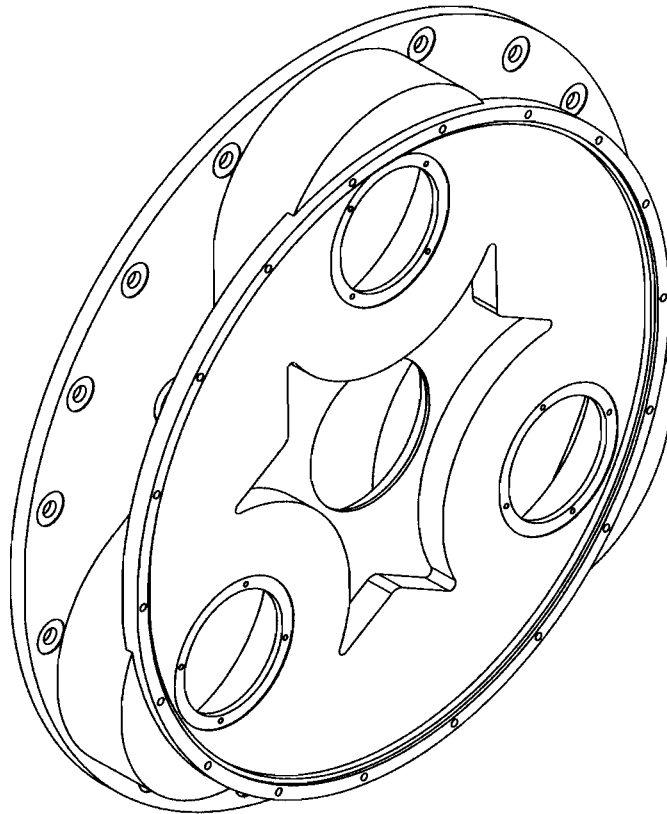


Fig. 5

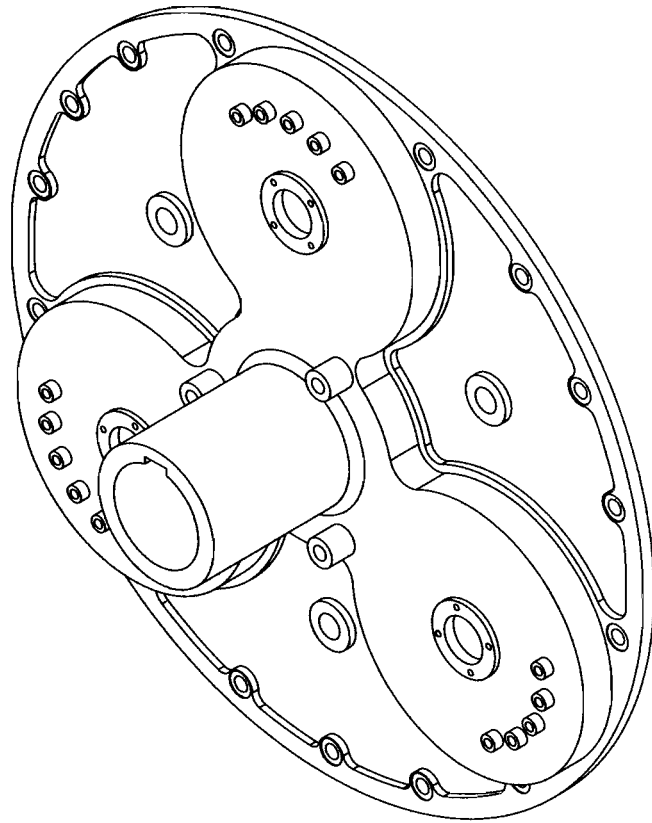


Fig. 6

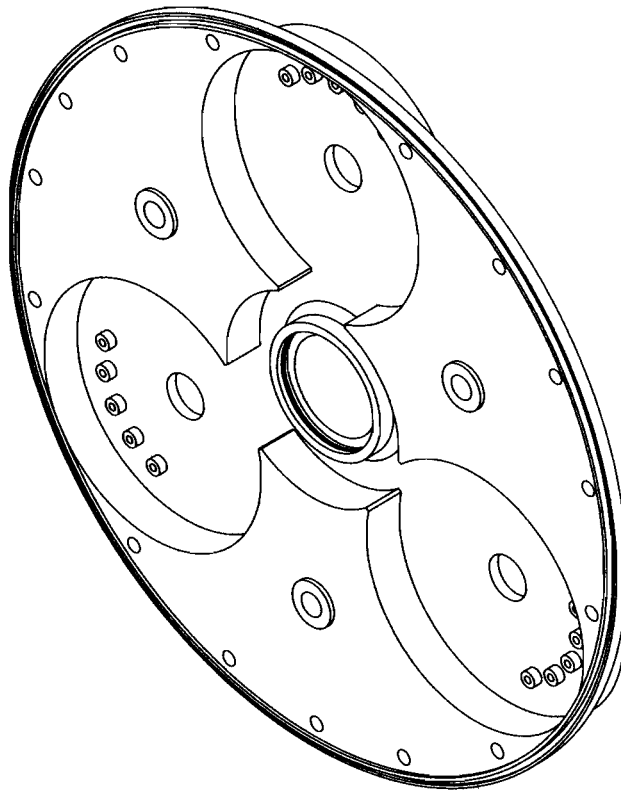


Fig. 7

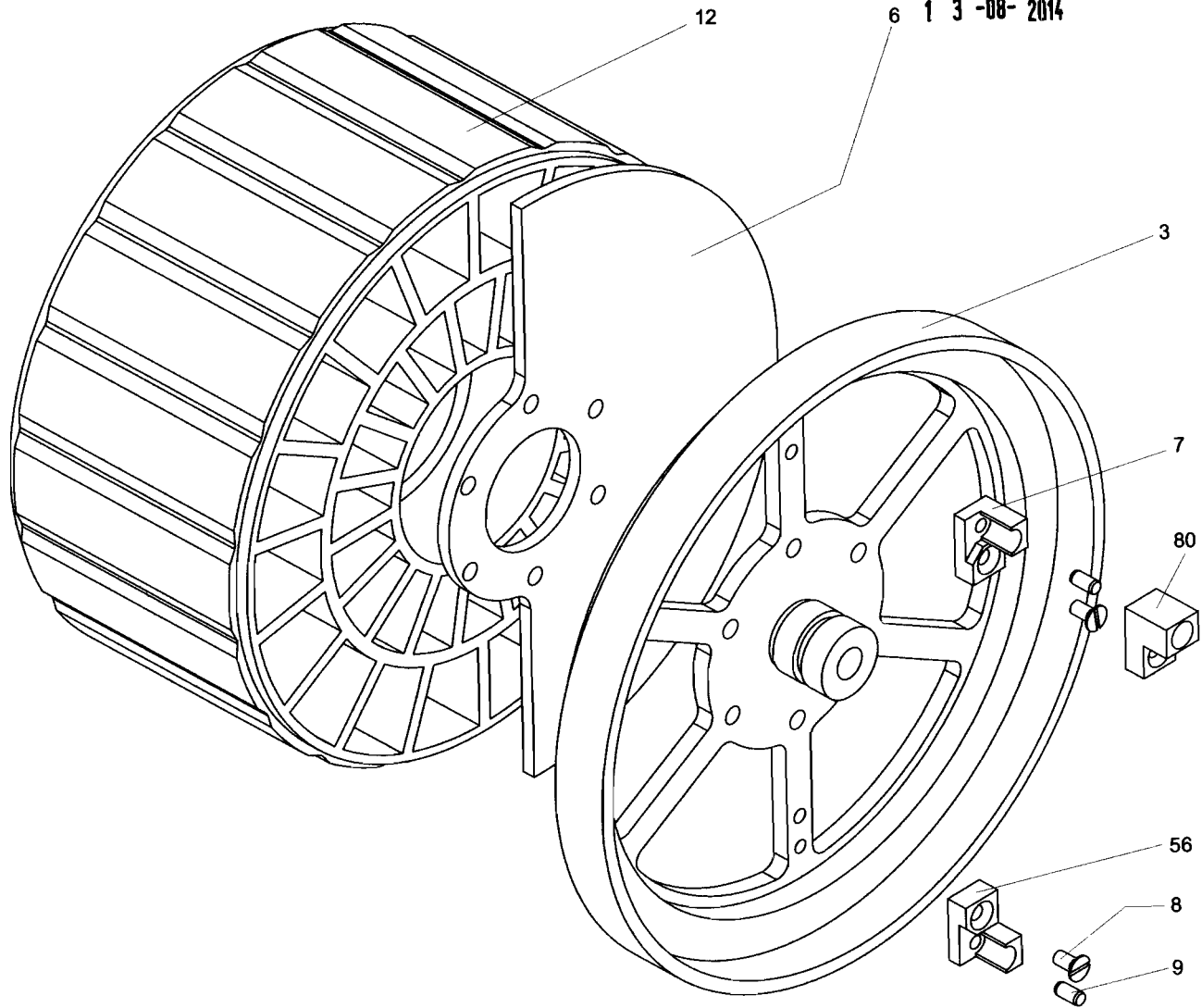


Fig. 8

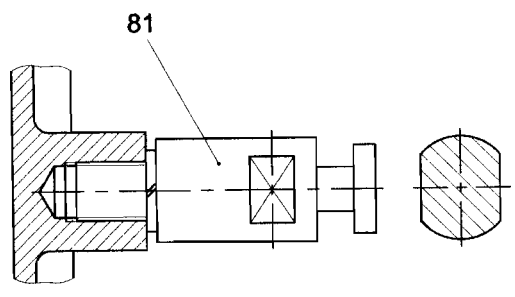


Fig. 9



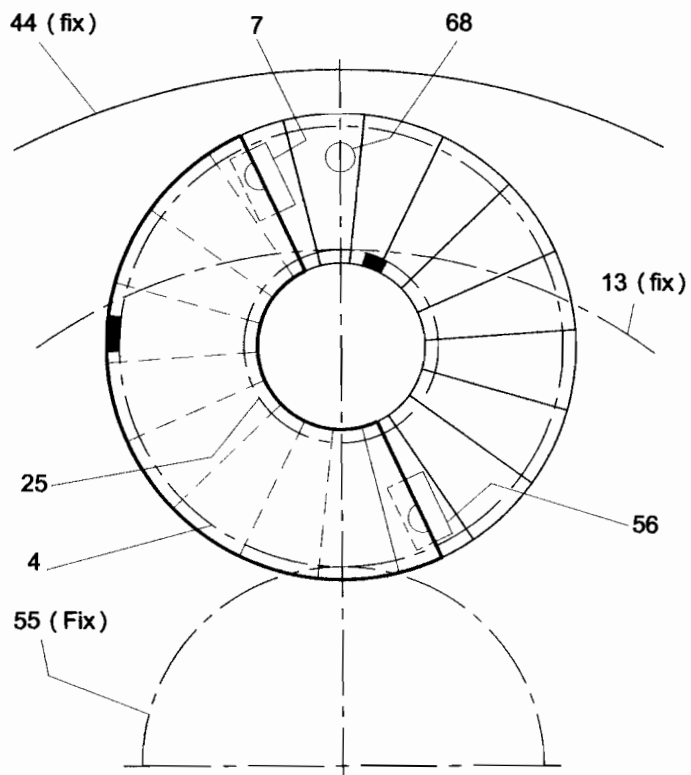


Fig. 10

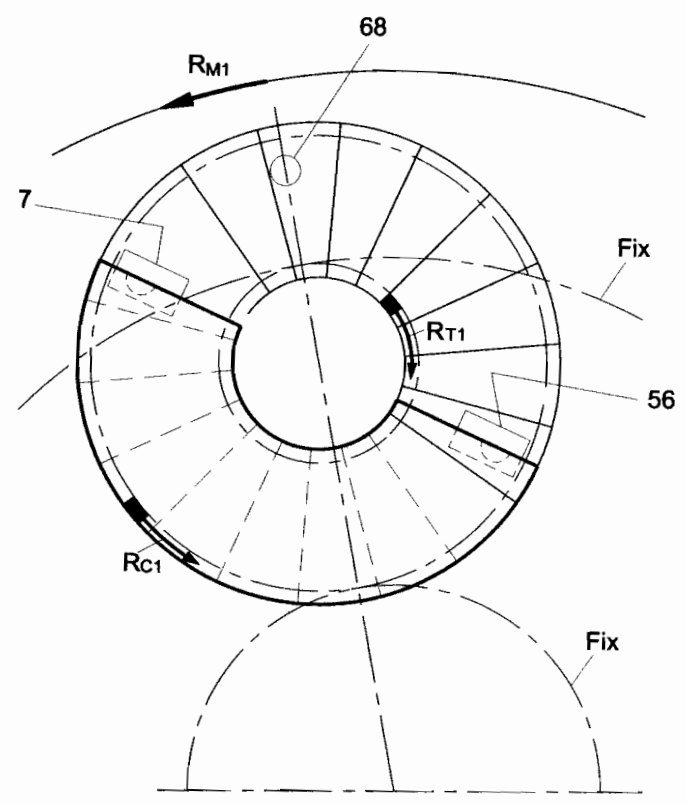


Fig. 11

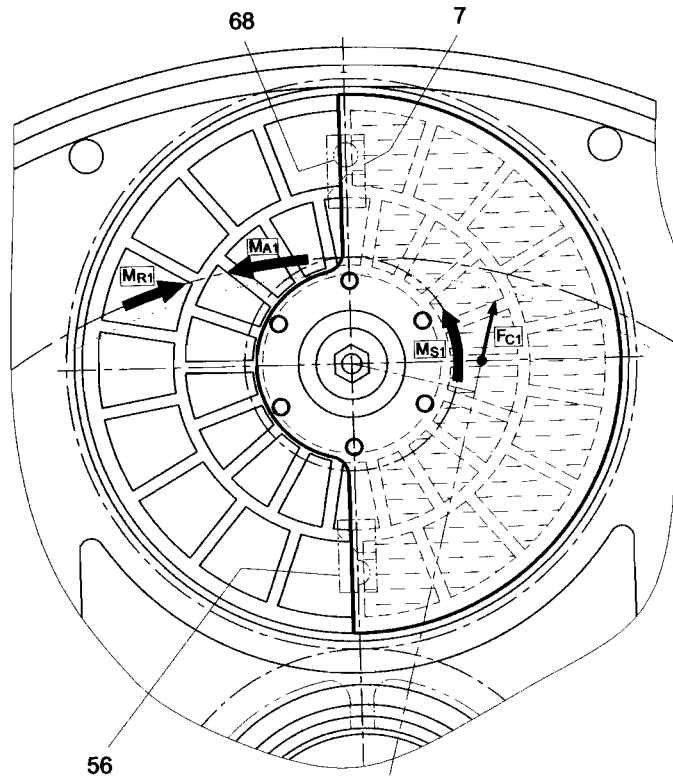


Fig. 12

30

a2014--00622-  
13-08-2014

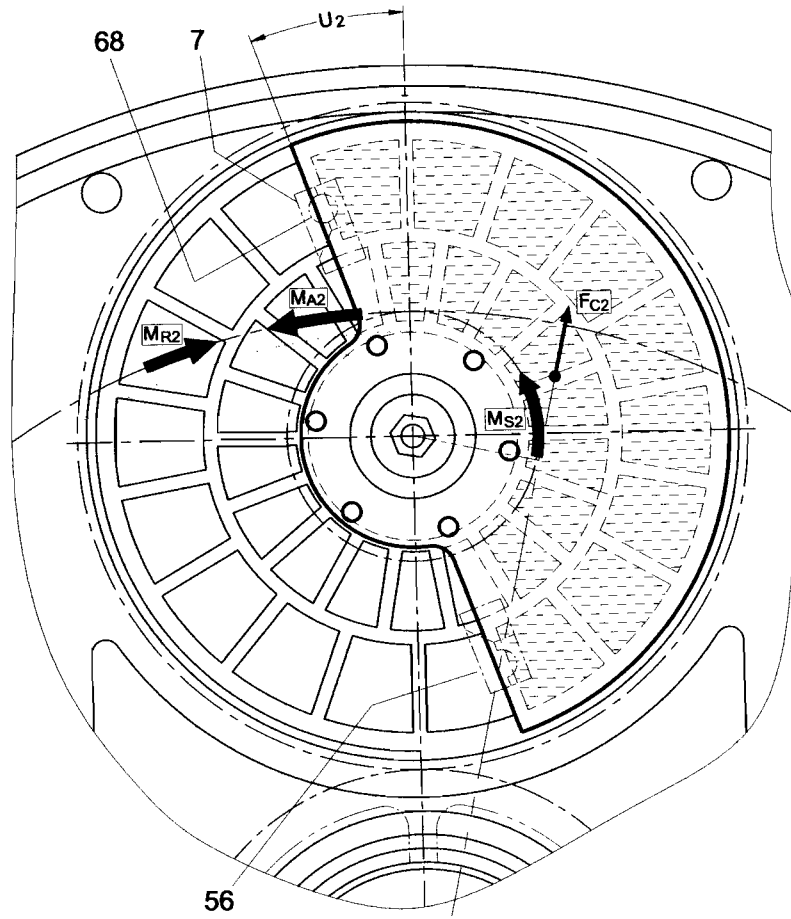


Fig. 13

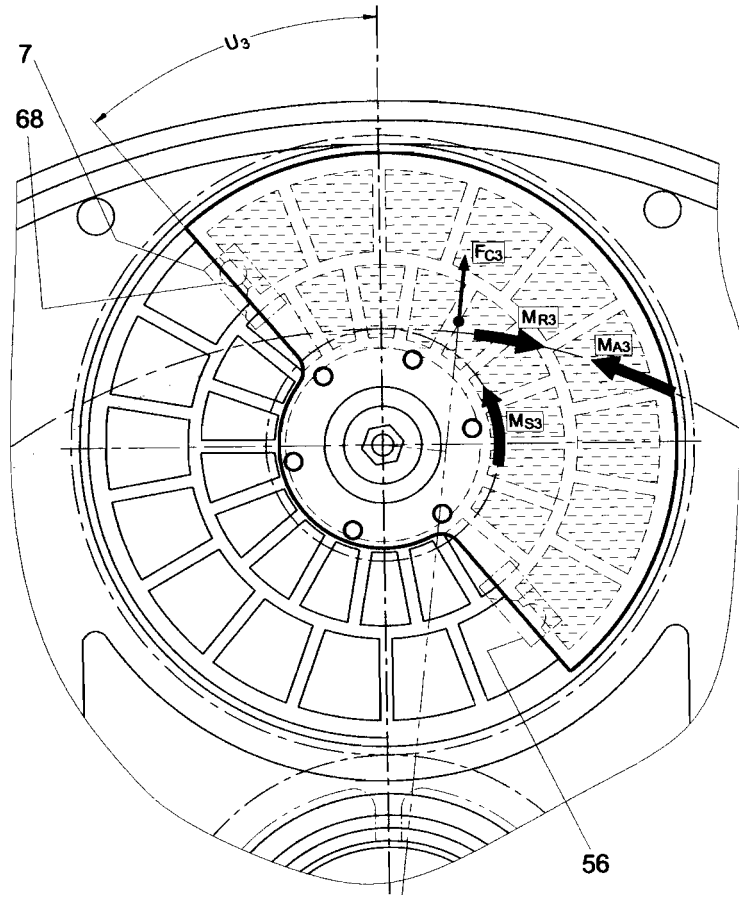


Fig. 14

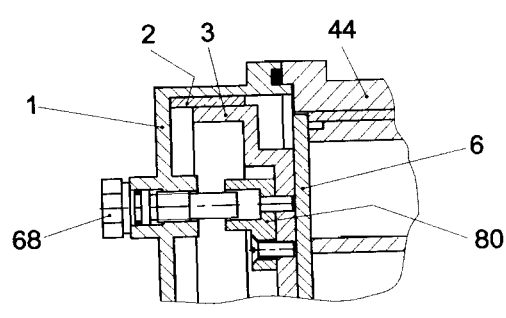


Fig. 15

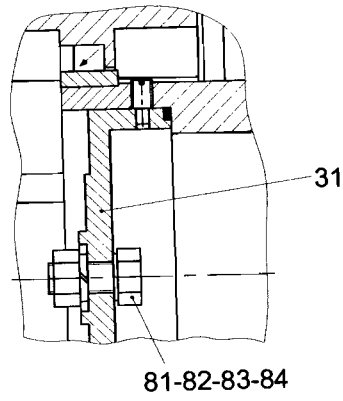


Fig. 16

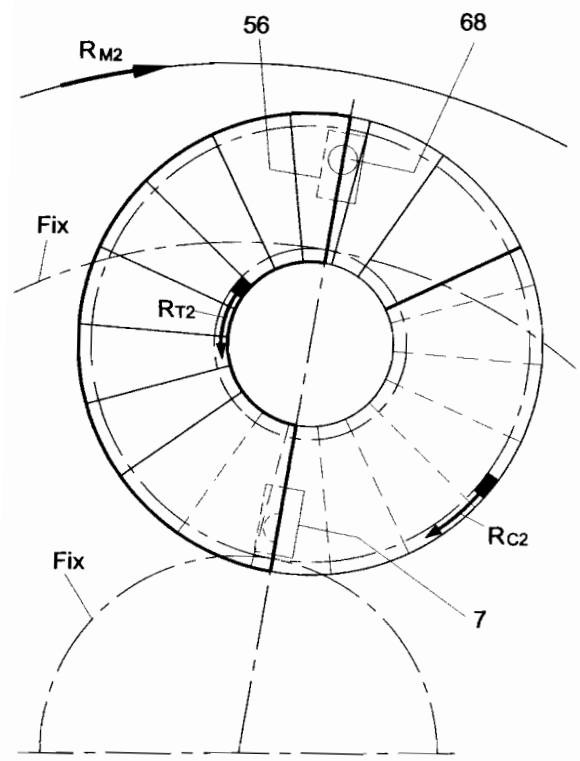


Fig. 17