



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00165

(22) Data de depozit: 18.02.2010

(41) Data publicării cererii:
30.08.2011 BOPI nr. 8/2011

(71) Solicitant:
• ABRUDAN OVIDIU VASILE,
STR. CLOȘCA NR.7, BL. PS 10 C, AP.27,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• ABRUDAN OVIDIU VASILE,
STR. COLȘCA NR.7, BL. PS 10 C, AP.27,
GALAȚI, GL, RO

(54) CUPLAJ CENTRIFUGAL CU ÎNCĂRCARE PROGRESIVĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un cuplaj centrifugal, cu inel de lichid cu încărcare progresivă, 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 (1) și se transmite la o coroană (19) cu dantură interioară, prin intermediul unor arbori (15) satelit și al unor tambure (32) obturate în timpul funcționării de niște capace (66), imersate parțial într-un inel de lichid format prin centrifugare, în componența părții de comandă intrând și două pistoane (45) ghidate în două blocuri (53), pistoane deplasate prin rotirea sub acțiunea unor forțe centrifuge a două pârghii (54), care deplasează un împingător (63) central și patru împingătoare (64) satelit, pe fiecare împingător (64) satelit fiind montat câte un capac (66) de obturare și câte un arc elicoidal (69) de readucere în poziția inițială.

Revendicări: 3
Figuri: 9

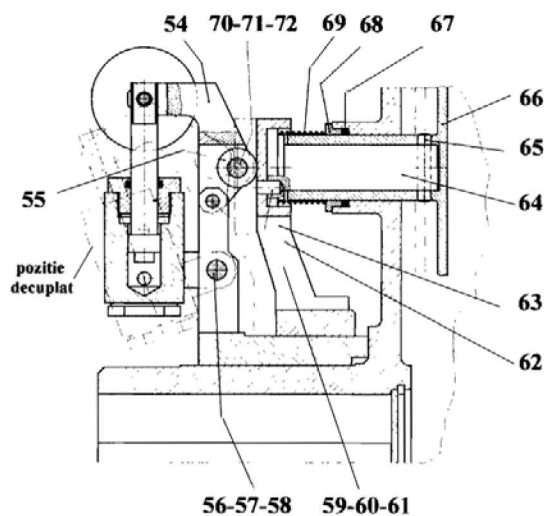


Fig. 3



48

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 00165
Data depozit 18-02-2010

Cuplaj centrifugal cu încărcare progresivă

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 ambreiaj automat expus în brevetul RO 72613, care este constituit dintr-o transmisie planetară, la care mișcarea se introduce printr-o carcasă cilindrică și se transmite prin intermediul unor sateliți și a unor tambure scufundate într-un inel de lichid format prin centrifugare, la niște roți flotante și prin acestea la o coroană cu dantură interioară și la un ax condus.

Se cunoaște totodată un ambreiaj hidrodinamic expus în cererea de brevet FR 2286320, care are un grup pompă hidrostatică / motor cu raport de transmisie variabil, având un arbore de intrare și un arbore de ieșire, un prim mecanism diferențial, care are un prim organ de intrare antrenat de arborele de ieșire, un al doilea organ de intrare apt să fie legat selectiv prin mijloace de cuplare, fie la acest prim organ de cuplare fie la arborele de intrare și un organ de ieșire antrenat de organul de intrare, un al doilea mecanism diferențial, care are două organe de intrare antrenate de organul de ieșire al primului mecanism diferențial și de arborele de intrare și un organ de ieșire antrenat de acest organ de intrare, precum și un dispozitiv de încetinire hidrodinamic, legat la cel de-al doilea organ de intrare al primului mecanism diferențial și apt să fie pus în lucru prin introducerea de lichid.

Este cunoscut de asemenea un ambreiaj hidraulic planetar prezentat în brevetul US 3404761, la care mișcarea se transmite de la arborele conducător la arborele condus prin intermediul unei transmisii planetare, care este cuplată în momentul în care se obturează un circuit hidraulic prin intermediul unei buçe culisante.

Se cunoaște totodată un ambreiaj centrifugal expus în brevetul RO 121872, constituit dintr-o transmisie planetară, la care mișcarea se transmite printr-o carcasă cu două compartimente și prin intermediul unor arbori sateliți și al unor tambure imersate parțial într-un inel de lichid format prin centrifugare, la niște roți intermediare și prin acestea la o coroană cu dantură interioară; în componența părții de comandă intră și minimum două corpuri de dislocuire la cuplare a lichidului din inelul de lichid, corpuri ghidate de minimum două bolțuri fixate în corpul unor obturatoare, pe fiecare bolț găsiindu-se câte un arc elicoidal de readucere.

Este cunoscut cuplajul TurboSyn produs de firma Voith, cu o construcție mixtă – hidrodinamic și centrifugal; cuplajul hidrodinamic realizează cuplarea treptată a arborelui

condus la cel conducător, peste o anumită turație întregul moment motor fiind transmis de cuplajul centrifugal cu fricțiune, raportul de transmitere al mișcării fiind egal cu unitatea; masele de centrifugare sunt sectoare ale rotorului turbinei.

Se cunoaște totodată cuplajul Rotomec produs de Westcar, la care arborele motor pune în mișcare un cuplaj hidrodinamic ce transmite mișcarea la un cuplaj centrifugal cu fricțiune; la turația de funcționare în regim stabilizat momentul motor este transmis în întregime de cuplajul centrifugal, raportul de transmitere fiind egal cu unitatea.

Cuplajul centrifugal cu încărcare progresivă conform invenției este constituit dintr-o transmisie planetară, la care mișcarea se introduce printr-o carcasă și se transmite prin intermediul unor arbori sateliți, al unor tambure și a unor capace imersate parțial într-un inel de lichid format prin centrifugare, la niște roți intermediare și prin acestea la o coroană cu dantură interioară.

În componența părții de comandă intră două dispozitive de poziționare a unor capace de obturare a tamburelor imersate parțial în inelul de lichid, format prin centrifugare în carcasă.

Cuplajul centrifugal cu încărcare progresivă conform invenției prezintă următoarele avantaje: raportul de transmitere în regim stabilizat este egal cu unitatea, momentul transmis fiind creat exclusiv de forțe centrifuge; randamentul unei transmisii cu un astfel de cuplaj este maxim, lucru foarte important la transmiterea puterilor mari; pornire lină, progresivă, a mașinii de lucru, ceea ce se traduce prin diminuarea substanțială a curentului absorbit de motorul electric, cu consecințe pozitive asupra regimului termic al acestuia; posibilitatea de reglare a timpului de accelerare până la turația de regim; la suprasarcini permite rotirea relativă a arborelui condus față de cel conducător, fiind exclusă supraîncălzirea motorului electric; amortizează șocurile; posibilitatea de modificare a momentului maxim transmis prin schimbarea raportului de transmitere al angrenajului, în cazul utilizării și cu rol de cuplaj limitativ de moment; oferă posibilitatea de montare a unor frâne atât pe partea condusă cât și pe cea conducătoare; număr redus de piese componente, cu forme simple; construcție compactă; fiabilitate ridicată.

Se dă mai jos un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1...5, care reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală prin cuplaj;
- fig. 2, secțiune cu un plan I-I, redat în fig. 1, partea de comandă a cuplării;

- fig. 3, secțiune cu un plan II-II, redat în fig. 2, prin axa cuplajului și axa suportului unui capac de obturare, în poziția de transmitere a cuplului maxim;
- fig. 4, secțiune cu un plan III-III, redat în fig. 1, cuplajul aflat în poziția de transmitere a cuplului maxim;
- fig. 5, secțiune cu un plan IV-IV, redat în fig. 1, transmisia planetară;
- fig. 6, secțiune parțială cu un plan V-V redat în fig. 5, prin roata intermediară a transmisiei planetare;
- fig. 7, vedere spațială a capacului pentru obturarea tamburului de încărcare;
- fig. 8, vedere spațială a capacului carcasei;
- fig. 9, vedere spațială a împingătorului central.

Conform invenției, cuplajul centrifugal cu încărcare progresivă are două părți principale și anume o parte de transmitere a cuplului și o parte de comandă a ambreierii.

Partea de transmitere a cuplului este formată dintr-o carcasă 1 prinsă cu niște șuruburi 3, șaibe elastice 4 și știfturi 35 pe un capac 2 al carcasei, capac care se fixează cu o pană pe arborele motorului electric, nefigurat. În carcasa 1 sunt montați niște arbori 15 pe niște rulmenți etanșați 6 și 16 fixați axial cu niște inele elastice 7, 11, 18, cu niște inele de distanțare 12, și cu niște bucșe de distanțare 13. Pe arborii 15 sunt montate cu niște pene 21 niște roți satelit 22, fixate axial cu niște șuruburi 23, șaibe elastice 24 și șaibe plate 25. Pe arborii 15 sunt montate cu niște pene 14 și niște tambure cilindrice 32 cu niște alveole a și b, jumătate din alveole fiind obturate în timpul funcționării cu niște capace 66. Pe carcasa 1 este montat și un corp 17 al unor lagăre intermediare cu niște șuruburi 30, șaibe 31 și știfturi 79. Pe capacul 2 sunt montate niște dopuri 36 de umplere / golire a lichidului de lucru din carcasa 1. Etanșarea incintei carcasei 1 se face cu o garnitură plată 5 și cu un capac 8, fixat axial cu un inel 9 de siguranță.

Roțile satelit 22 angrenează cu niște roți intermediare 76, montate în corpul 18 al lagărelor intermediare pe niște rulmenți etanșați 73, montați pe niște axe 74 și fixați axial cu niște inele de siguranță 75, 77, 78. Roțile intermediare 76 angrenează cu o coroană dințată 19 cu dantură interioară, fixată cu niște știfturi 29, șuruburi 26, piulițe 27 și șaibe elastice 28 pe un suport 20 montat pe arborele mașinii de lucru, nefigurată. Pentru ungerea angrenajelor se utilizează un lubrifiant solid, soluție viabilă ținând seama de timpul relativ scurt de accelerare a cuplajului, perioadă în care au loc rotații ale roților dințate componente.

Partea de comandă a cuplării este compusă din două subansambluri de deplasare a capacelor 66, subansambluri dispuse axial-simetric față de axa cuplajului. În componența

fiecărui subansamblu intră niște piese de centrifugare 49, asamblate cu niște bolțuri 46, șaibe 47 și splinturi 48, cu niște pârghii 54 montate cu niște bolțuri 59, șaibe 60, splinturi 61 pe un suport 10, fixat pe capacul 2 cu un știft filetat 38. Pe pârghiile 54 sunt montate niște role 55 cu niște bolțuri 70, șaibe 71, splinturi 72. Piesele de centrifugare 49 sunt asamblate cu bolțurile 46, șaibe 47, splinturile 48 și cu un piston 45 care se poate deplasa într-un bloc 53 cu ulei, etanșarea pistonului 45 făcându-se cu un inel 43 tip "O" montat într-un dop filetat 44. Pe blocul 53 sunt montate niște racorduri 37 ale unor conducte elastice 39 și un șurub-obturator 40, asigurat cu o piuliță 41. În blocul 53 este amplasat și un piston de echilibrare-compensare 50, poziționat prin filet, asigurat contra autodesfacerii cu o piuliță 51 și etanșat cu un inel 52 de tip "O". Obturarea alezajului pistonului de echilibrare-compensare se face cu un dop filetat 33 și cu o șaibă 34. Un dop 42 obturează orificiul de umplere / golire a blocului. Blocul 53 este montat pe suportul 10 cu niște bolțuri 56, șaibe 57, splinturi 58.

Rolele 55 sunt în contact cu un împingător central 63 amplasat pe suportul 10, pe care se poate deplasa după direcția axei cuplajului. Niște arcuri elicoidale 69 mențin în contact împingătorul central 63 cu niște împingătoare satelit 64, pe care sunt fixate capacele 66 cu niște bolțuri 65. Rotirea în jurul axei cuplajului a împingătorului central 63 și în jurul axelor proprii a împingătoarelor satelit 64 este interzisă de știfturile 62. Etanșarea incintei carcasi 1 la nivelul contactului capacelor 66 cu capacul 2 al carcasi se realizează cu niște inele tip "O" 67, fixate axial cu niște șaibe 68.

La pornirea motorului electric, adică la punerea în mișcare de rotație a carcasi 1, în interiorul acesteia se formează un inel de lichid. Sateliții 22 se rotesc în jurul axei cuplajului în angrenare, prin roțile intermediare 76, cu coroana 19 cu dantură interioară, fixă în momentul imediat ulterior pornirii motorului electric. Cupele tamburelor, neobturate imediat ulterior pornirii, se scufundă succesiv în inelul de lichid, se umplu cu lichid și se golesc după ieșirea din inelul de lichid. În această situație asupra tamburelor 32 acționează numai frecarea de disc, care generează cupluri nesemnificative. Piesele de centrifugare 49 se îndepărtează de axa cuplajului, pârghiile 54 se rotesc în jurul bolțurilor 59, iar rolele 55 deplasează împingătorul central 63 după direcția axei, care deplasează împingătoarele satelit 64 și implicit capacele 66 înspre tamburele 32. Mărimea intervalului de timp de la pornirea motorului electric până la contactul capacelor 66 cu tamburele 32 este determinat de mărimea forțelor centrifuge ale maselor componentelor ce se rotesc în jurul bolțurilor 56 și 59, de rezistența hidraulică a traseului care face legătura între incintele mărginite de cele două fețe ale pistonului 45 și de rigiditatea arcurilor elicoidale 69. Rezistența hidraulică este

determinată de mărimea spațiului inelar dintre alezajul conic din blocul 53 și vârful conic al șurubului-obturator 40. Sub o anumită distanță dintre capacele 66 și tamburele 32 se declanșează un proces de umplere parțială a cupelor din dreptul capacelor. Forța centrifugă a lichidului din cupe generează momente față de axele sateliților, momente care cresc treptat cu diminuarea distanței dintre tamburele 32 și capacele 66. Forțele centrifuge F_{ca} ale maselor de lichid din cupele obturate dau momentele M_a ce se transmit coroanei 19 amplificate cu raportul de transmitere al angrenajului și la valoarea M_A totală, superioară valorii cuplului M_R rezistent. Coroana 19 se va pune în mișcare de rotație, realizându-se treptat legarea motorului electric de mașina de lucru. Mărimea forțelor F_{ca} centrifuge, deci și cea a momentului M_A este determinată de dimensiunile tamburelor 32 cu cupe și de densitatea lichidului din carcasă. În regim de funcționare stabilizată, scurgerile de lichid din cupele obturate de capacele 66 sunt nule, nu există mișcări de rotație relativă a sateliților 22 față de roțile intermediare 76 și față de coroana 19, raportul de transmitere de la motorul electric la mașina de lucru fiind egal cu unitatea. La funcționarea stabilizată, când jumătate din cupele tamburelor sunt obturate, numărul de cupe pline cu lichid depinde de mărimea momentului rezistent. În caz de suprasarcină, adică la un cuplu M_R rezistent ce depășește suma cuplurilor create de forțele centrifuge care se exercită asupra lichidului din cupe, tamburele 32 cu cupe 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. În această situație, dacă forța de împingere a capacelor crează o presiune de contact minimă, adică aceea care să asigure etanșarea cupelor obturate, se evită încălzirea generată de frecarea dintre capacele 66 și tamburele 32. Pentru realizarea la turația de funcționare a unei presiuni de etanșare constantă pe suprafața de contact, axele împingătorilor satelit 64 trebuie să fie situate pe direcțiile rezultantelor câmpurilor de presiune din cupele obturate.

La oprirea motorului electric forțele date de masele de centrifugare dispar, iar arcurile elicoidale 69 îndepărtează capacele 66 de tamburele 32.

Revedicări

1. Cuplaj centrifugal cu încărcare progresivă 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 (1) și se transmite prin intermediul unor arbori (15) sateliți și al unor tambure (32), imersate parțial într-un inel de lichid, format prin centrifugare, la niște roți intermediare și prin acestea la o coroană (19) cu dantură interioară.

2. Cuplaj centrifugal cu încărcare progresivă conform revedicării 1, **caracterizat prin aceea că** cuplul motor se transmite prin intermediul unor tambure (32), care se umplu cu lichid din inelul format prin centrifugare, numai atunci când niște capace (66) ale tamburelor (32) ocupă poziții corespunzătoare, determinate de mișcarea de comandă a unor pârghii (54).

3. Cuplaj centrifugal cu încărcare progresivă conform revedicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** sistemul de comandă al cuplării și decuplării în funcție de turație este constituit din minimum două piese de centrifugare (49), fiecare montată cu câte un bolț (46) la una din extremitățile unei pârghii (54), în această extremitate fiind montat și capătul unei tije a unui piston (45), care poate culisa într-un bloc (53), cele două pârghii fiind montate cu a doua extremitate pe un suport fix (10) cu niște bolțuri (56), pe fiecare pârghie fiind montată și câte o rolă (55) cu un bolț (70), rolele fiind în contact cu un împingător central (63), asamblat prin minimum patru bolțuri (62) cu minimum patru împingătoare satelit (64), pe fiecare împingător fiind montat cu câte un bolț (65) câte un capac de obturare (66), și pe fiecare din împingătoarele satelit găsindu-se un arc elicoidal (69) de readucere.

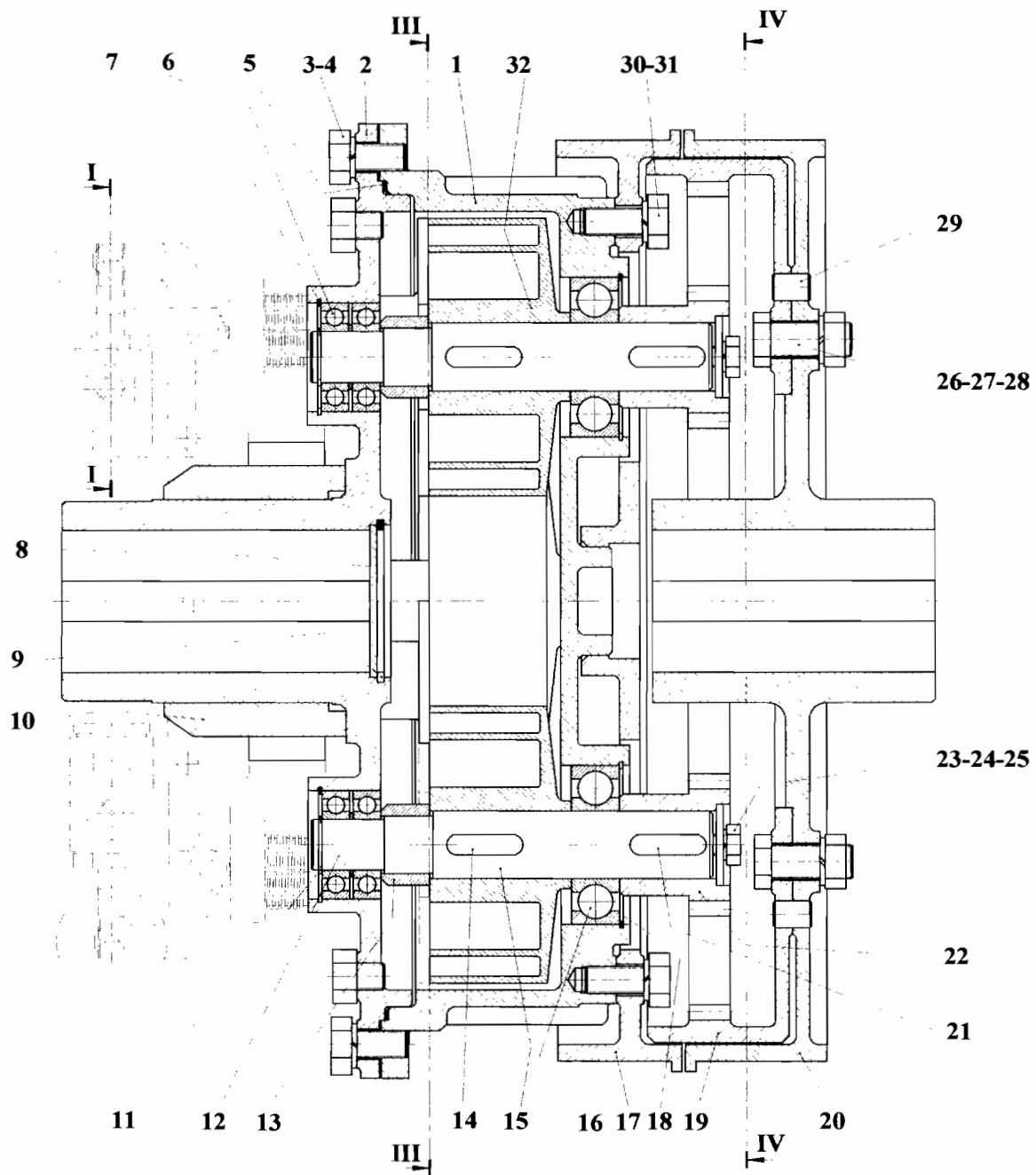


Fig. 1

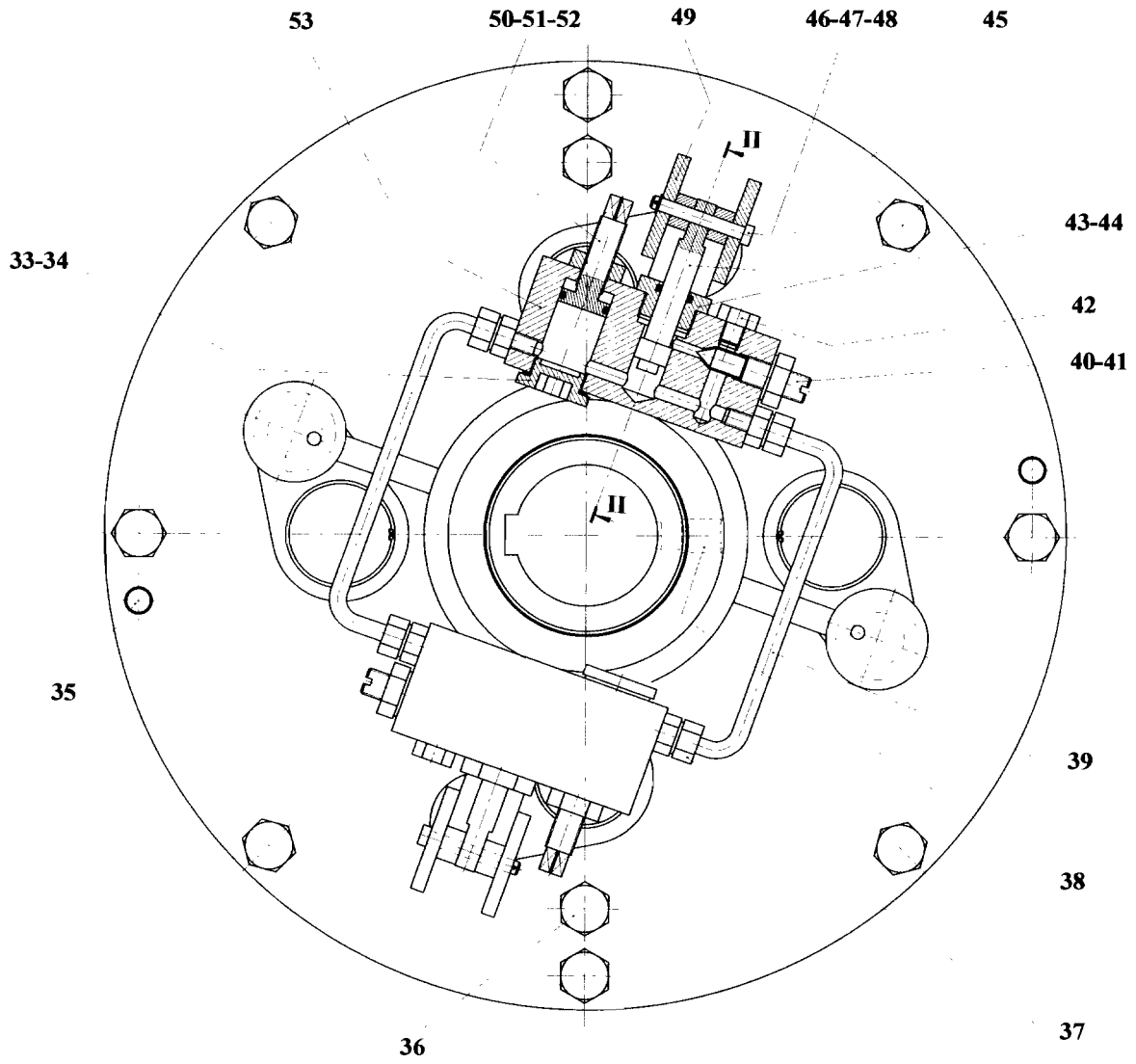


Fig. 2

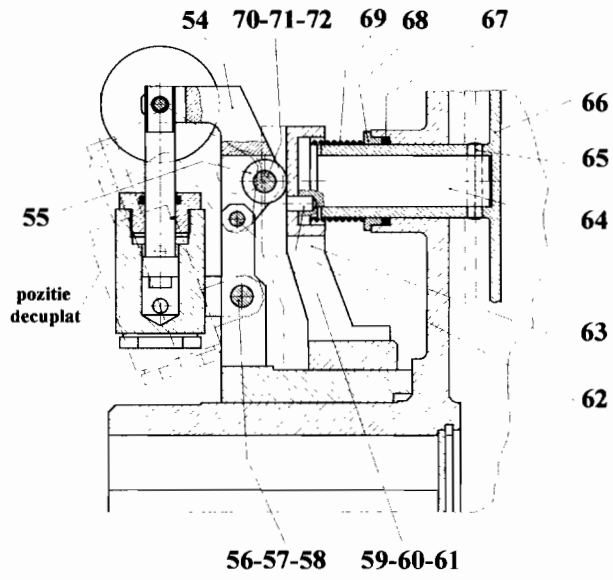


Fig. 3

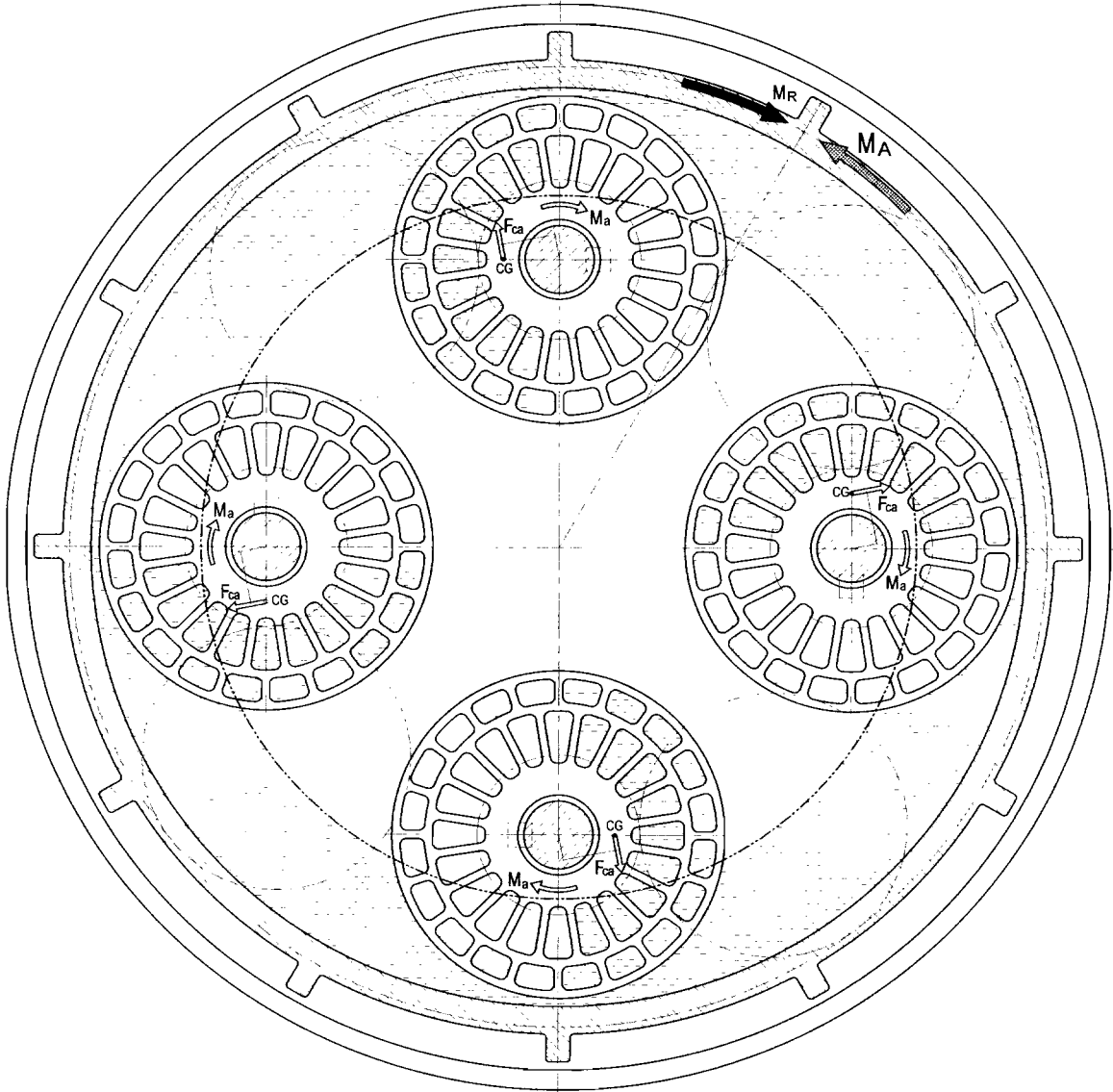


Fig. 4

79

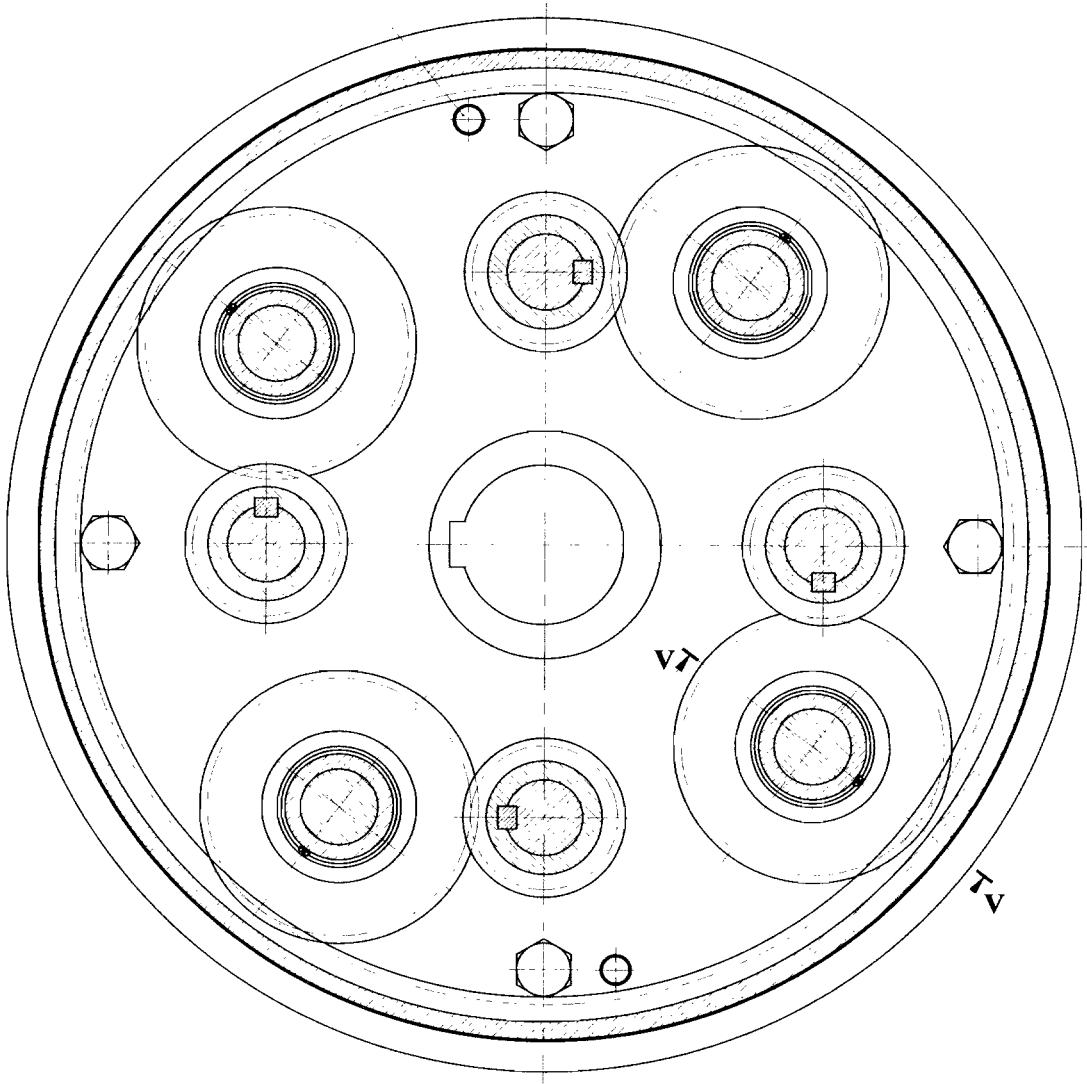


Fig. 5

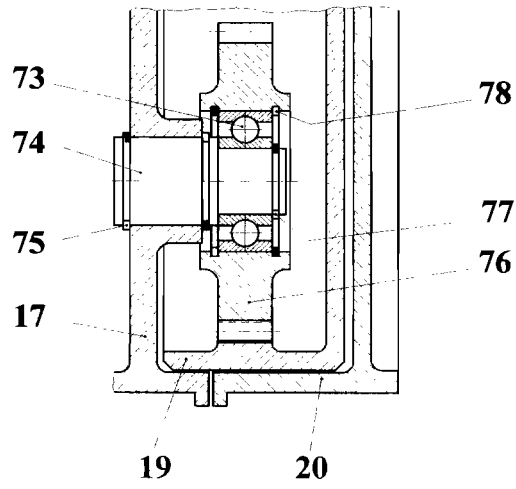


Fig. 6

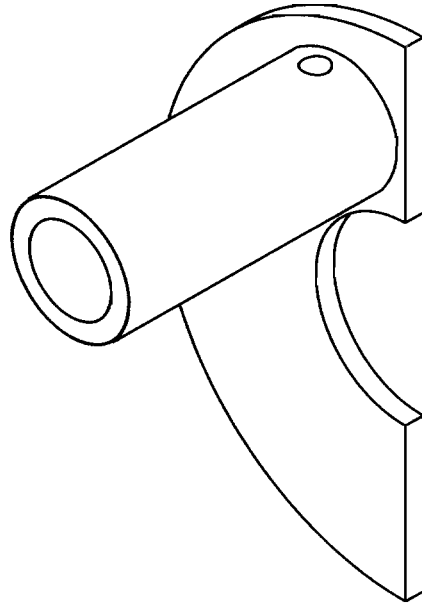


Fig. 7

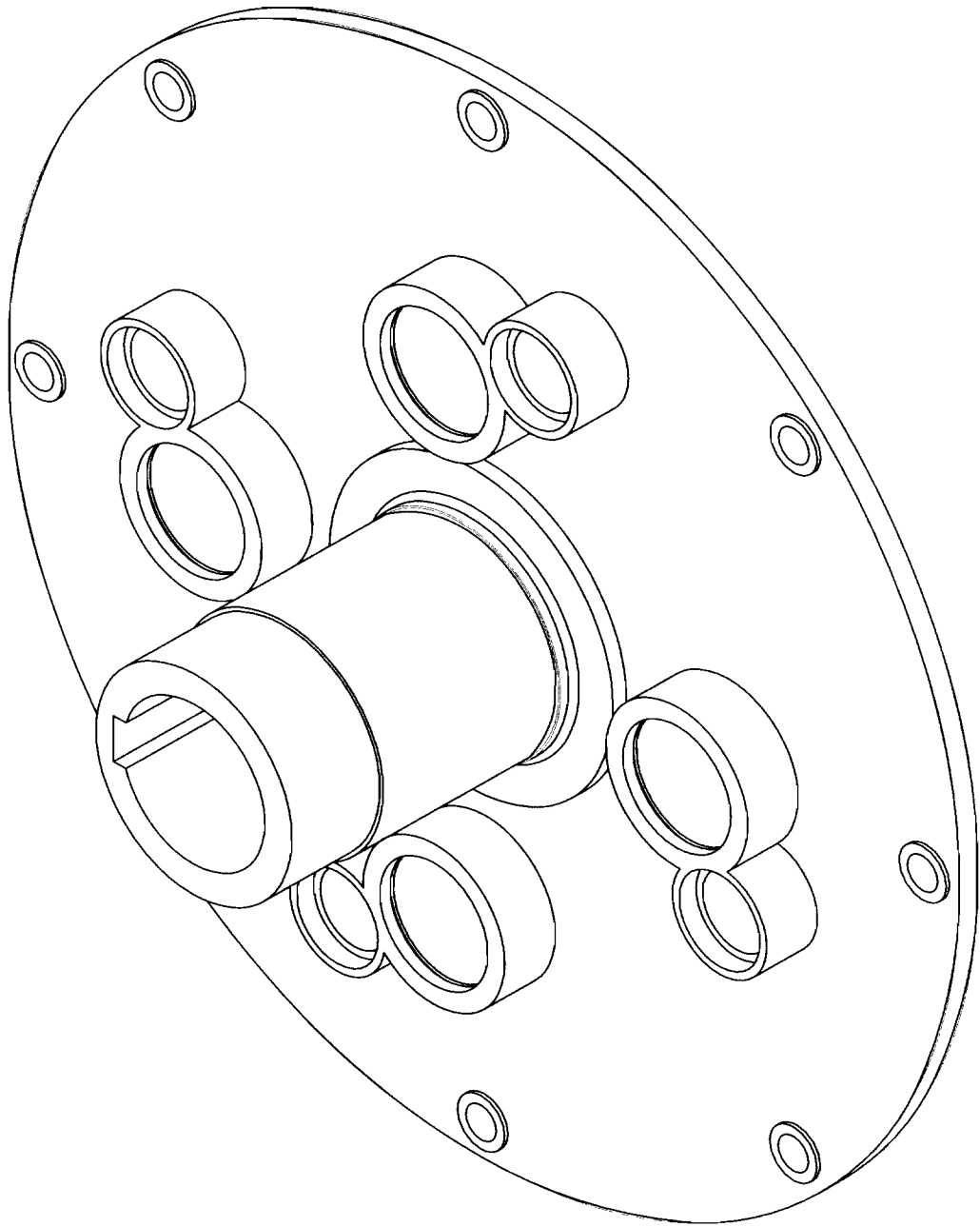


Fig. 8

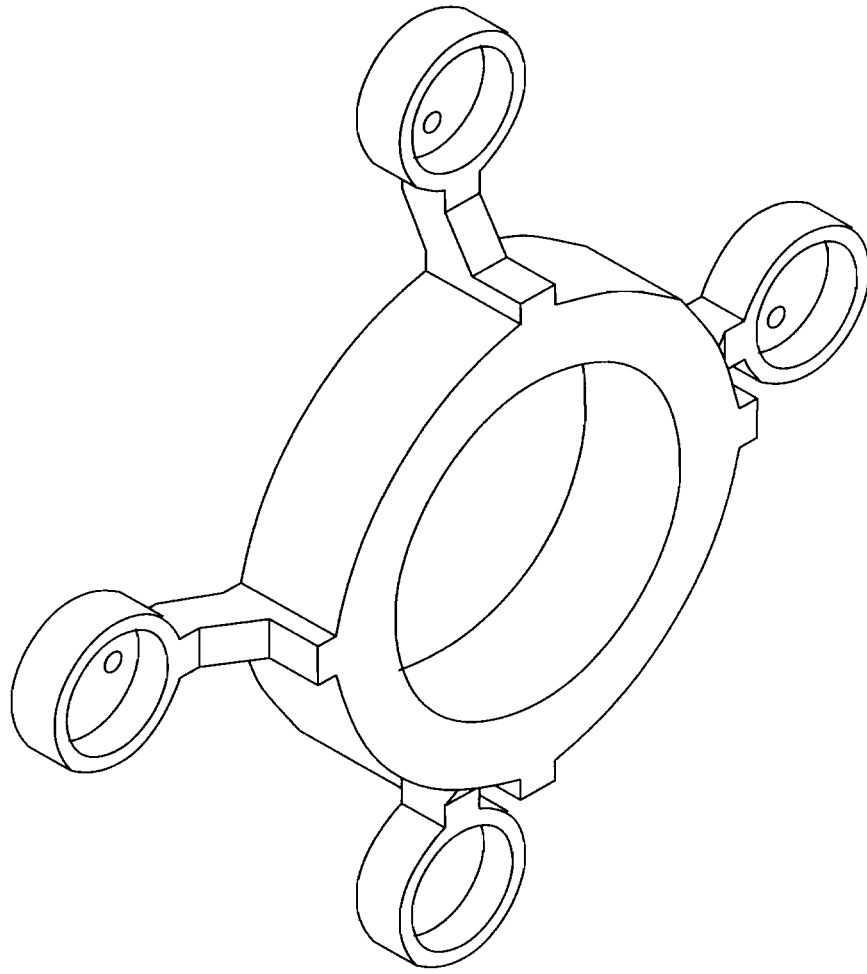


Fig. 9