



(11) **RO 134352 B1**

(51) **Int.Cl.**  
**B25F 5/00** (2006.01),  
**F16H 37/00** (2006.01),  
**B25B 13/48** (2006.01)

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00023**

(22) Data de depozit: **18/01/2019**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/09/2023** BOPI nr. **9/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**30/07/2020** BOPI nr. **7/2020**

(73) Titular:  
• **GEROCS ATTILA**,  
*STR. ANTIM IVIREANUL, NR.43F, ARAD,*  
*AR, RO;*  
• **KORKA ZOLTAN IOSIF**,  
*STR.FĂGĂRAȘULUI, BL.26, SC.E, AP.7,*  
*REȘIȚA, CS, RO*

(72) Inventatori:  
• **GEROCS ATTILA**,  
*STR.ANTIM IVIREANUL, NR.43F, ARAD,*  
*AR, RO;*  
• **KORKA ZOLTAN IOSIF**,  
*STR.FĂGĂRAȘULUI, BL.26, SC.E, AP.7,*  
*REȘIȚA, CS, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 132936 A2; EP 0498681 A2**

(54) **TRANSMISIE MECANICĂ PENTRU REDUCEREA  
MOMENTULUI DE REACȚIE**

Examinator: ing. ARGHIRESCU MARIUS



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

**RO 134352 B1**

# RO 134352 B1

1           Invenția se referă la un sistem tip transmisie mecanică pentru reducerea momentului  
de reacție generat de o mașină de lucru atunci când este antrenată în mișcare de rotație de  
3       către o mașină motoare, fiind aplicabilă motoarelor electrice, termice sau hidraulice precum  
și tuturor echipamentelor și dispozitivelor utilizate pentru producerea de cuplu în mișcare de  
5       rotație.

Al treilea principiu al dinamicii, numit și principiul acțiunii și reacțiunii, afirmă că dacă  
7       un corp acționează cu o forță asupra altui corp, acesta din urmă, acționează, la rândul său,  
asupra primului corp, cu o forță egală și de sens opus. Acest principiu, folosit inițial în  
9       contextul forțelor liniare, este valabil și în cazul sistemelor rotative. Pentru acestea din urmă,  
momentul devine echivalentul forței din sistemele liniare. Deci, dacă un corp acționează  
11      asupra unui alt corp cu un moment de torsiune, atunci acest al doilea corp acționează cu  
același moment de torsiune, dar de sens opus, asupra primului corp.

13       Toate motoarele rotative și sistemele de antrenare fabricate vreodată și utilizate în  
industrie, care produc un moment motor, se supun principiului al treilea al dinamicii. În  
15      consecință, așa cum s-a explicat mai sus, este generat un moment de reacție, de valoare  
egală cu momentul motor, dar de sens opus. Acest moment de reacție trebuie să fie preluat  
17      de mașina motoare. Astfel, pentru a funcționa fără probleme, motoarele sau sistemele rota-  
tive trebuie legate la o fundație sau trebuie fixate prin intermediul unui sistem de prindere,  
19      astfel încât momentul de reacție să fie transferat la pământ. În caz contrar, puterea și  
momentul produse de motor vor fi preluate de carcasa acestuia, care se va roti în sens opus.

21       Reducerea momentului de reacție (în vederea eliminării lui) este posibilă în orice  
aplicație care implică mișcare de rotație, cum ar fi, spre exemplu, găurirea sau frezarea  
23      anumitor piese, frezarea tunelurilor, forarea puțurilor, etc. Cel mai indicat domeniu de  
aplicare ar fi în astronautică, unde, datorită lipsei gravitației, preluarea momentului de reacție,  
25      de către operator (astronaut) sau dispozitivele de fixare, este practic imposibilă în cazul  
operațiilor ce implică mișcări mecanizate de rotație (înșurubări, găuriri, frezări, foraje, etc.).

27       În scopul diminuării momentului de reacție, este cunoscut mecanismul denumit  
*"Non-Reaction Torque Drive"* (**US 7554283 B2**), format dintr-un rotor, un stator, două  
29      giroscoape, două electromotoare de turație ridicată, care rotesc giroscoapele și patru electro-  
magneți de 24 Vcc, utilizați ca elemente de acționare. Pe lângă faptul că sistemul transmite  
31      cuplul motor la arborele de ieșire, se diminuează cu până la 95% momentul de reacție.

Acest mecanism are trei dezavantaje majore: în primul rând, puterea motoare  
33      transmisă este limitată de randamentul giroscoapelor; în al doilea rând, pentru rotirea giro-  
scoapelor, necesită cele două electromotoare de turație ridicată, deci un consum suplimentar  
35      de energie și în ultimul rând, momentul de reacție este eliminat cu ajutorul mecanismului  
într-un procent de 95%.

37       În același scop, este cunoscut și un dispozitiv pentru contracararea momentului de  
reacție într-un sistem portant de acționare reversibilă denumit *„Mechanism for Counteracting  
39      Reaction Torque in a Powered, Reversible Hand- Held Rotary Driver"* (document de brevet  
**US 5540629 A**), care conține un mecanism intern de reducere a momentului de reacție care  
41      altfel ar acționa direct asupra carcasei ansamblului și, prin urmare, asupra mașinii  
operatorului. Dispozitivul este bidirecțional, reducând momentul de reacție, în aceeași  
43      măsură în care sistemul este operat într-un sens sau în sens invers. Ansamblul include un  
mecanism planetar diferențial, având o intrare acționată de la un rotor, o ieșire care  
45      acționează arborele conducător și o ieșire suplimentară, cuplată la un arbore de compen-  
sare, care este decalat lateral față de axa rotorului de antrenare. Un sistem de pârghii este  
47      utilizat pentru a împiedica rotirea arborelui de compensare în orice direcție, în raport cu  
carcasa, reducând astfel momentul de reacție care ar acționa asupra carcasei.

# RO 134352 B1

În comparație cu invenția propusă, dispozitivul anterior descris are și el două dezavantaje legate, pe de o parte, de procentul mai redus de diminuare a momentului de reacție și pe de altă parte, de puterea ce poate fi transmisă de acest sistem purtat de mâna unui operator uman. 1 3

Mai este cunoscut prin documentul **EP 0498681 A2**, un angrenaj rotativ de reducere a momentului reactiv constând dintr-o carcasă, un sistem primar de antrenare constând dintr-un stator și un rotor, un angrenaj diferențial având un arbore de intrare și arbori de ieșire coaxiali, contrarotativi, antrenați de la mecanismul angrenajului diferențial, care este adaptat pentru a proteja mâna și brațul operatorului împotriva experimentării cuplului de reacție, carcasa având o porțiune care se extinde lateral de acea parte a carcasei care susține statorul, mijloace care susțin arborii de ieșire contrarotativi din porțiunea de extensie laterală a carcasei și mijloace de angrenare care cuplează prin antrenare la fiecare ieșire a mecanismului de angrenare diferențial menționat. 5 7 9 11 13

În același scop, este cunoscută și cererea de brevet **RO 2017 00272** pentru mecanismul intitulat "*Transmisie mecanică pentru eliminarea momentului de reacție*". Acest sistem este un ansamblu format din roți dințate, două transmisii cu lanț și arbori flexibili. Dezavantajul acestui sistem rezultă din faptul că este prea complicat din punct de vedere constructiv (conține foarte multe componente) și deci are cost de realizare relativ mare și un randament mai mic. 15 17 19

De asemenea, acest sistem nu rezolvă problema eliminării momentului de reacție la un moment de ieșire variabil în timpul funcționării. 21

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei transmisii mecanice de transmitere a rotației unui motor care să realizeze reducerea la minim a efectului momentului de reacție generat de o mașină de lucru acționată de acest motor, în principal- electric, prin intermediul ei. 23 25

Transmisia mecanică pentru reducerea momentului de reacție conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că reduce la minim momentul de reacție la un moment de ieșire variabil, utilizând un singur motor electric, o combinație de roți dințate, doi arbori flexibili, un traductor de moment, un variator de turație, un acumulator, un cuplaj electromagnetic și un microcontroler. 27 29

Mai concret, transmisia mecanică revendicată este formată din un motor electric, un cuplaj elastic, un reductor cilindric coaxial și un al doilea cuplaj elastic de transmitere a mișcării de rotație de la motor la o roată dințată a unei prime transmisii cu roți dințate, care angrenează cu două roți dințate conice de la care mișcarea de rotație este preluată prin câte un arbore flexibil de un angrenaj secundar format din două roți dințate dispuse simetric față de o roată dințată centrală al cărei ax transmite rotația către un variator de turație al treptei de ieșire. Mișcarea de rotație este transmisă de la roata dințată cilindrică a celei de-a doua transmisii la un cuplaj elastic cuplat cu variatorul de turație comandat electric, care o transmite unui traductor de moment înseriat cu un cuplaj electromagnetic, motorul și variatorul de turație fiind controlate de un sistem cu microcontroler, regulator de viteză și un acumulator electric. 31 33 35 37 39 41

Avantajele invenției sunt:

- sistemul pentru reducerea momentului de reacție pentru care se solicită actualmente brevetul, rezolvă aceleași probleme ca și cel amintit mai sus, putându-se afirma că este o variantă mai performantă, deoarece în cazul real, momentul de ieșire din sistem este variabil. 43 45

- rezolvă problema micșorării momentului de reacție la o valoare acceptabilă și la un moment de ieșire variabil în timpul funcționării, având - comparativ cu soluția din documentul **RO 2017 00272**, un randament mai ridicat datorita numărului mai redus de componente. 47 49

# RO 134352 B1

1 Prin aplicarea invenției se mai pot obține următoarele avantaje:  
- se elimină necesitatea folosirii unor dispozitive pentru anularea momentului de  
3 reacție;  
- se elimină costurile de fabricație aferente dispozitivelor necesare pentru anularea  
5 momentului de reacție și timpul de montare al acestor dispozitive.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu fig.1...4 care  
7 reprezintă:

- fig. 1, reprezentare schematică a sistemului de eliminare a momentului de reacție;
- 9 - fig. 2, modul de acțiune al forțelor și momentelor de torsiune;
- fig. 3, schema variatorului de turație comandat electric;
- 11 - fig. 4, schema de principiu a reductorului de turație.

Așa cum se prezintă schematic în fig. 1, sistemul tip transmisie mecanică pentru  
13 reducerea momentului de reacție generat de o mașină de lucru este format dintr-un motor  
electric **1** care, prin intermediul unui cuplaj elastic **2**, transmite mișcarea de rotație unui  
15 reductor cilindric coaxial **3**. Motorul electric **1** este fixat cu ajutorul unor șuruburi **19** la partea  
frontală-dreapta a reductorului **3**, care, la rândul său, este fixat cu ajutorul unor șuruburi **7**  
17 la partea frontală-dreapta a carcasei **6**. Schema de principiu a reductorului **3** este prezentată  
în fig. 4, unde **39**, **40**, **41**, **42**, **43** și **44** sunt roți dințate cilindrice.

19 Prin intermediul cuplajului elastic **4**, arborele de ieșire din reductorul **3** transmite  
mișcarea de rotație unei roți conice **8**, care antrenează alte roți conice **9/1** și **9/2**, care, prin  
21 intermediul unor arbori flexibili **10/1** și **10/2** transmit mai departe mișcarea de rotație la niște  
roți dințate cilindrice **13/1** și **13/2**. Aceste două roți angrenează, în interiorul carcasei **11**, cu  
23 roata dințată cilindrică **14**. Carcasa **11** este fixată pe partea frontală-stânga a carcasei **6** cu  
ajutorul unor șuruburi **12**. În continuare, de la roata dințată **14**, mișcarea de rotație este trans-  
25 misă, prin intermediul unui cuplaj elastic **15**, la un variator **16**, coaxial cilindric, comandabil  
electric. Așa cum se poate vedea în fig. 2, la un moment de torsiune  $4FR$  transmis de roata  
27 conică **8**, de la motorului electric **1**, prin intermediul reductorului **3**, se produce câte un  
moment de torsiune  $FR$  în fiecare din arborii roților conice **9/1** respectiv **9/2**, deoarece raza  
29 medie a roții conice **8** este  $2R$ , în timp ce raza medie a roților conice **9/1** și **9/2** este  $R$  (raza  
medie a conurilor de divizare). Ca urmare a contactul dintre dinții roții conice **8** cu dinții roților  
31 conice **9/1**, respectiv **9/2**, rezultă câte o forță periferică perpendiculară pe planul desenului,  
egală cu  $F$ . Aceste forțe  $F$  transmit la lagărele roților conice **9/1**, respectiv **9/2**, câte o forță  
33 de aceeași mărime  $F$ . Momentele de torsiune  $FR$  de la roțile conice **9/1** respectiv **9/2** sunt  
transmise mai departe, prin intermediul arborilor flexibili **10/1**, respectiv **10/2**, la roțile dințate  
35 **13/1** și **13/2**, care angrenează cu roata dințată cilindrică **14**. Astfel, la axa roții dințate  
cilindrice **14** se transmite un moment de torsiune:

$$37 \quad \text{Max} = FR + FR = 2FR, \quad (1)$$

deoarece razele roților dințate cilindrice **13/1**, **13/2** și **14** sunt egale și au mărimea  $R/2$ .

39 Astfel, se poate observa că datorită angrenării roților dințate **13/1** și **13/2** cu roata **14**  
acționează câte o forță periferică  $2F$  perpendiculară pe planul desenului, având sensurile  
41 (opuse) marcate în fig. 2. Aceste forțe periferice generează în lagărele roților dințate  
cilindrice **13/1** respectiv **13/2** forțele de mărime  $2F$  și de sensuri (opuse) marcate în fig. 2.  
43 Mai trebuie menționat și faptul că arborii flexibili **10/1** respectiv **10/2** produc în lagărele roților  
**9/1**, **9/2**, **13/1** respectiv **13/2** reacțiunile de aceeași valoare  $F$  cu sensurile marcate în fig. 2.

45 Trebuie reținut și faptul că prin angrenarea roților conice **9/1**, respectiv **9/2**, cu roata  
conică **8**, se produce câte o forță radială, respectiv -axială la fiecare roată dințată, forțe care  
47 acționează în planul desenului, deci nu produc momente de torsiune la carcasa **6**,  
anulându-se reciproc.

# RO 134352 B1

Astfel, dacă notăm cu $M_c$ momentul total de torsiune ce acționează asupra carcasei <b>6</b> , valoarea acestui moment se calculează cu relația:	1
$M_c = -2 \cdot 2R \cdot (F + F') + 2 \cdot (2F + F') \cdot R + 4FR,$	(2) 3
unde ultimul termen din formulă este momentul de reacție al carcasei reductorului <b>3</b> asupra carcasei <b>6</b> . Ca atare, deslucând parantezele și grupând favorabil termenii, relația (2) devine:	5
$M_c = 4FR \cdot 2 F'R$	(3) 7
Dacă se notează cu $M_e$ momentul de ieșire din sistem și cu $M_c'$ momentul de reacție al carcasei variatorului <b>16</b> atunci:	
$M_c' = M_e + M_{ax}$	(4) 9
Prin urmare, condiția de eliminare a momentului de reacție se scrie că:	
$M_c' = M_c$	(5) 11
de unde, folosind relațiile (3), (4) și (5), se poate scrie că:	
$M_e = M_c' - M_{ax} = M_c - M_{ax} = 4FR - 2F'R - 2FR = 2FR - 2FR = 2R \cdot (F - F')$	(6) 13
Prin urmare, condiția de a avea un moment de ieșire diferit de zero ( $M_e \neq 0$ ) este ca forțele $F$ și $F'$ să fie de valori diferite ( $F \neq F'$ ).	15
Din încercări experimentale efectuate pe arbori flexibili, se poate afirma că $F' < F$ . Ca atare, din relația (6) rezultă că $M_e > 0$ , adică sistemul produce un moment de ieșire pozitiv.	17
Deoarece, de obicei, momentul $M_e$ este variabil în timpul funcționării, pentru eliminarea totală a momentului de reacție se folosește variatorul <b>16</b> , a cărui schemă de principiu se prezintă în fig. 3 și un traductor de moment <b>18</b> , montat la partea stângă a variatorului <b>16</b> , cu ajutorul unor șuruburi <b>23</b> .	19
În fig. 3, elementele care compun variatorul sunt următoarele: <b>45-52</b> roți dințate cilindrice, <b>53-56</b> fulii variator și <b>57, 58</b> curele late. Asigurarea unei turații variabile la ieșirea din variatorul <b>16</b> se face prin modificarea poziției curelelor <b>57</b> și <b>58</b> pe fuliile variator (marcate în fig. 3 cu „(a)"). Acest lucru se comandă electric cu ajutorul unui microcontroler <b>MC</b> .	21
Traductorul de moment <b>18</b> măsoară momentul de torsiune $M_c$ la diferite valori ale momentului $M_{ax}$ și înregistrează aceste valori în memoria microcontrolerului programabil <b>MC</b> conectat electric la traductorul de moment <b>18</b> . Astfel, la un anumit raport de transmitere al variatorului de turație <b>16</b> , rezultă o creștere sau micșorare a momentului $M_{ax}$ .	23
Notând în acest caz cu $M_e'$ momentul de ieșire ( $M_e' \neq M_e$ ), cu $M_{ax}' \neq M_{ax}$ , momentul de intrare în variatorul <b>16</b> și cu $M_c''$ momentul la carcasa variatorului <b>16</b> , condiția de eliminare a momentului de reacție se poate scrie:	25
$M_e' = M_c'' - M_{ax}'$	(7) 27
Microcontrolerul programabil <b>MC</b> , primind semnal de la traductorul de momente <b>18</b> , comandă variatorul <b>16</b> pentru obținerea momentului $M_c''$ corespunzător și ajustarea puterii motorului <b>1</b> pentru obținerea momentului $M_{ax}'$ corespunzător pentru ca relația (7) să fie satisfăcută, unde $M_c'' = M_c$ - care, la rândul său, este variabil.	29
În acest fel, la orice valoare a momentului $M_{ax}'$ rezultă o valoare determinată a lui $M_c$ . La rândul său, valoarea momentului $M_{ax}'$ este dată de puterea motorului <b>1</b> , putere ce se controlează prin intermediul regulatorului de turație <b>RT</b> , care și el este comandat de microcontrolerul <b>MC</b> .	31
În felul acesta, avem funcțiile:	
$M_c = f_1 (M_{ax}') \text{ și } M_{ax}' = f_2 (P)$	(8) 33
unde $P$ este puterea motorului electric <b>1</b> . Ca atare:	
$M_c = M_c'' = f_1 (f_2(P))$	(9) 35
În consecință, relația (7) devine:	
$M_e' = f_1 (f_2(P)) - f_2 (P)$	(10) 37

# RO 134352 B1

1      adică la valori determinate ale lui  $M_e'$  calculatorul comandă variatorul **16** și puterea motorului  
electric **1**, pentru obținerea unor valori corespunzătoare, ale lui  $M_c''$  și  $M_{ax}'$  astfel încât  
3      momentul de reacție să fie complet eliminat, chiar și în cazul momentului de ieșire variabil.

5      La axa de ieșire din traductorul de momente **18** este montat cuplajul electromagnetic  
**21** comandat de microcontrolerul **MC**, cuplaj care servește la evitarea variațiilor bruște a  
7      momentului de ieșire  $M_e$ , ce pot apărea la axa de ieșire **24** a cuplajului electromagnetic **21**,  
axă la care se poate conecta mașina de lucru.

9      Tălpile **22** fixate pe carcasa **6** servesc numai la susținerea greutății întregului sistem,  
în cazul eliminării momentului de reacție.

# RO 134352 B1

## Revendicare

	1
Transmisie mecanică pentru reducerea momentului de reacție, formată din un motor electric (1), un cuplaj elastic (2), un reductor cilindric coaxial (3) și un al doilea cuplaj elastic (4) de transmitere a mișcării de rotație de la motor la o roată dințată (8) a unei prime transmisii cu roți dințate, care angrenează cu două roți dințate conice (9/1, 9/2), de la care mișcarea de rotație este preluată prin arbore flexibil de un angrenaj secundar format din două roți dințate (13/1, 13/2) dispuse simetric față de o roată dințată (14) centrală al cărei ax transmite rotația către un variator de turație al treptei de ieșire, <b>caracterizată prin aceea că</b> , mișcarea de rotație este transmisă de la ambele roți dințate conice (9/1, 9/2) prin câte un arbore flexibil (10/1), respectiv (10/2), la cele două roți dințate (13/1, 13/2) cilindrice și de la roata dințată (14) cilindrică la un cuplaj elastic (15) cuplat cu variatorul de turație (16) comandat electric, care o transmite unui traductor de moment (18) înseriat cu un cuplaj electromagnetic (21), motorul și variatorul de turație fiind controlate de un sistem cu microcontroler (MC), regulator de viteză (RT) și un acumulator electric (AC).	3 5 7 9 11 13 15

# RO 134352 B1

(51) Int.Cl.

**B25F 5/00** (2006.01);

**F16H 37/00** (2006.01);

**B25B 13/48** (2006.01)

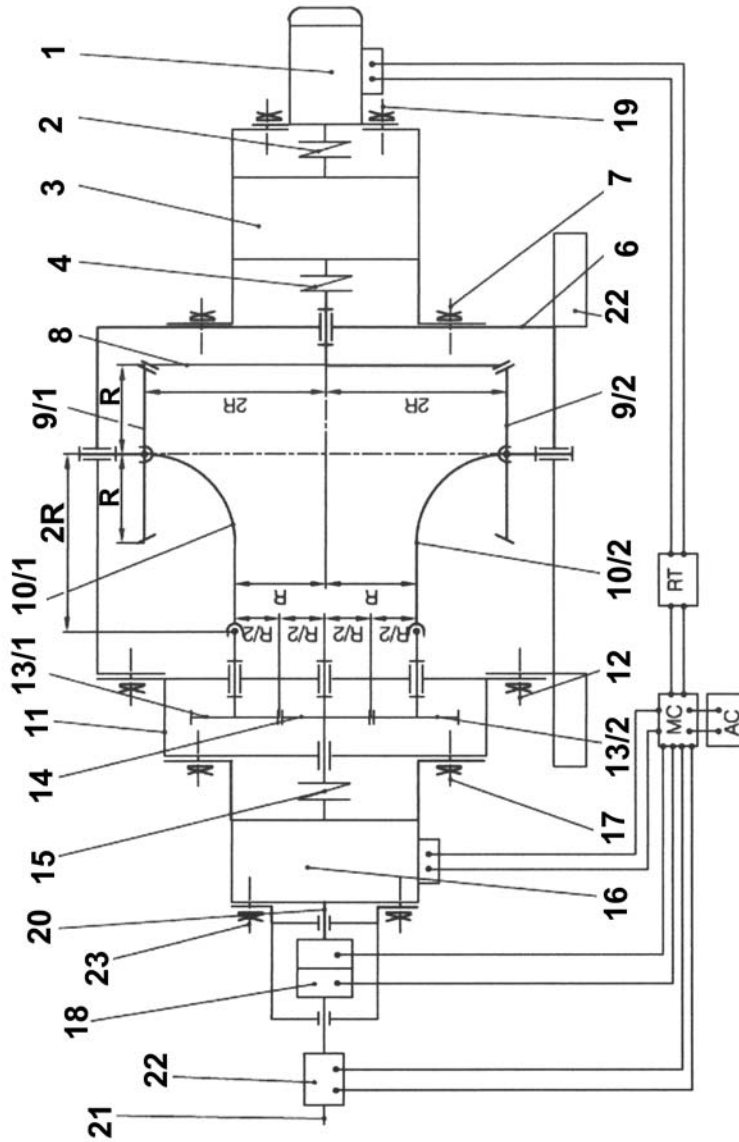


Fig. 1



(51) Int.Cl.

**B25F 5/00** (2006.01);

**F16H 37/00** (2006.01);

**B25B 13/48** (2006.01)

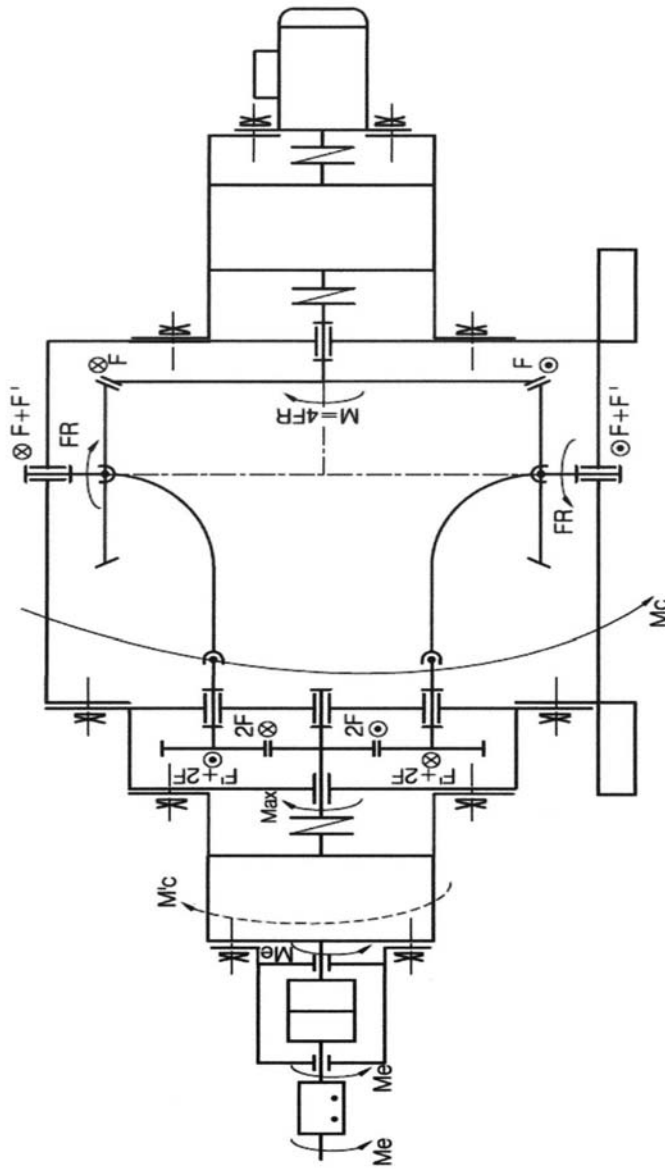


Fig. 2

(51) Int.Cl.

**B25F 5/00** (2006.01);

**F16H 37/00** (2006.01);

**B25B 13/48** (2006.01)

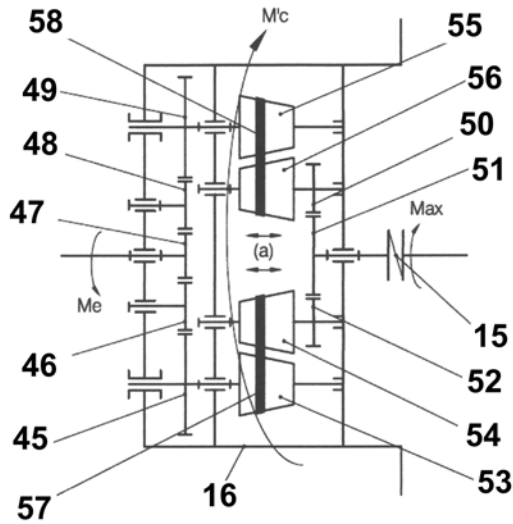


Fig. 3

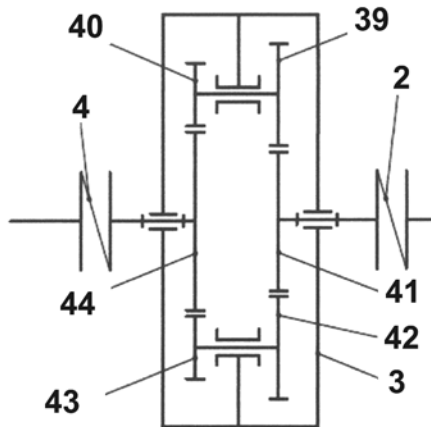


Fig. 4



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 375/2023