



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00272**

(22) Data de depozit: **08/05/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2018 BOPI nr. **11/2018**

(71) Solicitant:
• **GEROCS ATTILA, SAT PEREGU MIC,
NR.215, PEREGU MARE, AR, RO;**
• **KORKA ZOLTAN IOSIF,
STR.FĂGĂRAȘULUI, BL.26, SC.E, AP.7,
REȘIȚA, CS, RO**

(72) Inventatori:
• **GEROCS ATTILA, SAT PEREGU MIC,
NR.215, PEREGU MARE, AR, RO;**
• **KORKA ZOLTAN IOSIF,
STR.FĂGĂRAȘULUI, BL.26, SC.E, AP.7,
REȘIȚA, CS, RO**

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o transmisie mecanică care elimină momentul de reacție generat de mașina de lucru atunci când este antrenată în mișcare de rotație de către mașina motoare, destinată motoarelor electrice, termice sau hidraulice, precum și tuturor echipamentelor și dispozitivelor utilizate pentru producerea de cuplu și mișcare de rotație. Transmisia conform invenției este formată din două subansambluri (I și II) motoare și o transmisie (III) coaxială, cu roți dințate cilindrice; cele două subansambluri (I și II) motoare au în componență câte un motor (1 și 19) electric de antrenare, trei și, respectiv, două transmisii (2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 27, 28, 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43 și 44) cu roți conice, câte o transmisie (5-7 și 24-26) cu lanț, cu raportul de transmitere 1:1, și câte doi arbori (10, 18 și 23, 29) flexibili, și transmisia (III) coaxială, cu roți dințate cilindrice, având un arbore (45) de ieșire.

Revendicări: 3
Figuri: 4

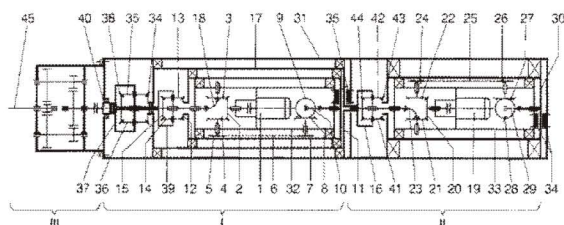


Fig. 1



DESCRIEREA INVENȚIEI

Titlul invenției: “Transmisie mecanică pentru eliminarea momentului de reacție”

Domeniul de aplicare al invenției : Prezenta invenție se referă la o transmisie mecanică care să elimine momentul de reacție generat de mașina de lucru atunci când este antrenată în mișcare de rotație de către mașina motoare, fiind aplicabilă motoarelor electrice, termice sau hidraulice, precum și tuturor echipamentelor și dispozitivelor utilizate pentru producerea de cuplu și mișcare de rotație.

Al treilea principiu al dinamicii, numit și principiul acțiunii și reacțiunii, afirmă că dacă 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 [3]. Acest principiu, folosit inițial în contextul forțelor liniare, este valabil și în cazul sistemelor rotative. Pentru acestea din urmă, momentul devine echivalentul forței din sistemele liniare. Deci, la fel cum o forță poate accelera o masă în mod liniar, și un moment poate produce o accelerație unghiulară a masei. În acest caz, reacțiunea egală și de sens opus la aplicarea unui moment se numește moment de reacție.

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 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 de mașina motoare. Astfel, pentru a funcționa fără probleme, motoarele sau sistemele rotative, trebuie legate la o fundație sau fixate prin intermediul unui sistem de prindere, 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.

Utilizarea invenției este posibilă în orice aplicație care implică mișcări de rotație, cum ar fi, spre exemplu, găurirea sau frezarea 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, 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.)

Precizarea stadiului cunoscut al tehnicii în domeniul obiectului invenției, cu menționarea dezavantajelor soluțiilor tehnice cunoscute;

În scopul diminuării momentului de reacție, este cunoscut mecanismul denumit “non-reaction torque drive” [1], format dintr-un rotor, un stator, două giroscopae, două electromotoare de turație ridicată, care rotesc giroscopaele și patru electromagneți de 24 Vcc, utilizați ca elemente de acționare. Pe lângă faptul că sistemul transmite cuplul motor la arborele de ieșire, se diminuează cu până la 95% momentul de reacție.

În raport cu invenția prezentă, pentru care se solicită acordarea unui brevet, mecanismul mai sus prezentat are trei dezavantaje majore. În primul rând, puterea motoare transmisă este limitată de randamentul giroscopaelor; în al doilea rând, pentru rotirea giroscopaelor, se necesită cele două electromotoare de turație ridicată, deci un consum suplimentar de energie. Și în ultimul rând, momentul de reacție este eliminat cu ajutorul mecanismului într-un procent de maxim 95%.

În același scop, este cunoscut și dispozitivul pentru contracararea momentului de reacție într-un sistem portant de acționare reversibilă [2]. Ansamblul conține un mecanism intern de reducere a momentului de reacție, care altfel ar acționa direct asupra carcsei ansamblului și, prin urmare, asupra mâinii operatorului. Dispozitivul este bidirecțional, reducând momentul de reacție, în aceeași 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 acționează arborele conducător și o ieșire separată cuplată la un arbore de compensare, care este decalat lateral față de axa rotorului de antrenare. Un sistem de pârghii este utilizat pentru a împiedica rotirea arborelui de compensare în orice direcție, în raport cu carcasa, reducând astfel momentul de reacție ce ar acționa asupra carcsei.

În comparație cu invenția pentru care se solicită brevetul, dispozitivul mai sus 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.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a reduce la minim sistemul de prindere (fixare) a motorului sau ansamblului de antrenare în mișcare de rotație care trebuie să contracareze efectul momentului de reacție.

Elementul de originalitate al soluției tehnice ce face obiectul invenției este acela că elimină complet momentul de reacție, utilizând o combinație de roți dințate, două transmisii prin lanț și patru arbori flexibili.

Prezentarea modului concret de realizare a invenției:

Așa cum se prezintă schematic în figura 1, sistemul este format din două ansamble motoare (central și dreapta) și o transmisie cu roți dințate cilindrice coaxială (III), cele trei elemente fiind legate între ele.

Ansamblul motor central (I) are în componență motorul electric 1, care, prin intermediul unui cuplaj elastic și a unui arbore de legătură, transmite momentul de torsiune M roții conice 2, aflată în angrenare cu roțile conice 3 și 4. Forțele de reacție care apar în lagărele roților conice 3 și 4 produc un moment de reacție egal cu M , care este echilibrat de momentul din carcasa motorului 1.

Mișcarea de rotație de la roata conică 3 este preluată de roata conică 15 prin intermediul arborelui flexibil 18. Momentul transmis de roata conică 15 este $M/2$. De la roata conică 4, mișcarea de rotație este transmisă corpului cilindric 11, cu ajutorul unei transmisii prin lanț (5-6-7, cu raport de transmitere $i=1$), a angrenajului conic format din roțile 8 și 9 (cu același număr de dinți) și, în final, a arborelui flexibil 10. Momentul ce apare în corpul 11 (egal cu $M/2$) este, mai departe, transmis roților conice 13 și 14 prin intermediul roții conice 12, fixată pe partea frontală a corpului 11. Cele patru roți conice (12, 13, 14 și 15) au același număr de dinți. Sensurile de rotație ale roților conice 12 și 15 sunt identice, deci furca 39 este antrenată în mișcare de rotație cu momentul:

$$M/2 + M/2 = M. \quad (1)$$

Acest moment este preluat de roata conică 38 care este fixată pe axul furcii 39.

Pentru o mai bună reprezentare a componentelor, figura 3 ilustrează o secțiune prin ansamblul motor central.

Ansamblul motor din dreapta (II) este similar ca și construcție ansamblului motor central (I), fiind însă rotit în jurul axei motorului cu 180° , cu scopul de a echilibra momentele de încovoiere ce s-ar manifesta în axa principală a sistemului, datorită forțelor axiale ce apar în lagărele roților 4, 5, 7, 8, 9, 22, 24, 26, 27 și 28.

În mod similar ansamblului motor central, momentul de torsiune M este preluat de roata conică 34 cu ajutorul corpului cilindric 17 care este fix cu furca 16, corp pe a cărui suprafață frontală este fixată roata conică 34. Deci, momentul ce apare la furca 17, respectiv axa 40 (axă care este fixă cu furca 37) este $2M$. Pentru imobilizarea carcaselor 33 și 32 în raport cu corpul exterior 31, se folosesc perechile de electromagneți 34 și 35. Este de menționat faptul că, arborii flexibili 10, 18, 23 și 29 transmit momente de reacție asupra lagărelor roților 3, 9, 21 și 28, care, prin însumare, dau în corpul cilindric 31 un moment de reacție total notat cu M_1 , de valoare foarte mică în raport cu momentul total ($2M$) transmis de cele două motoare de antrenare ($M_1 \ll 2M$).

În final, pentru eliminarea totală a momentului de reacție M_1 , se folosește transmisia cu roți dințate cilindrice, coaxială și amplificatoare III, a cărei carcasă este legată rigid de corpul cilindric 31.

Dacă se consideră că momentul de ieșire din transmisia coaxială III este M_e și momentul de intrare este $2M$, atunci momentul de reacție ce apare la carcasa transmisiei III este dat de diferența dintre momentul de intrare și de ieșire, calculându-se cu expresia:

$$M_1' = 2M - M_e \quad (2)$$

Acest moment de reacție (M_1') din carcasa transmisiei amplificatoare III este de sens opus momentului M_1 , care apare pe corpul cilindric 31.

Prin urmare, pentru anularea momentului de reacție M_1 , este nevoie ca transmisia coaxială să fie astfel aleasă încât să fie satisfăcută relația: $M_1 = M_1'$, de unde, ținând seama de relația (2), rezultă (în mod ideal) că:

$$M_e = 2M - M_1 \quad (3)$$

În cazul real, momentele M_1 și $2M$ se determină prin măsurare.

Luând în considerare și randamentul transmisiei coaxiale III și presupunând că acesta este de 98%, pentru eliminarea completă a momentului de reacție M_1 , este suficient ca

momentul de ieșire corectat M_e' să fie mai mic sau mai mare decât M_e cu o diferență procentuală de minim 2%. Fie x această diferență procentuală dintre M_e și M_e' .

Ca urmare, una dintre cele două trepte ale transmisiei coaxiale III, s-ar putea concepe cu raport de transmisie variabil (variator de turație), astfel încât momentul de ieșire corectat M_e' să satisfacă inegalitățile:

$$M_e \left(1 - \frac{x}{100} \right) \leq M_e' \leq M_e \left(1 + \frac{x}{100} \right) \quad (6)$$

În acest caz, raportul de transmisie al variatorului se va regla astfel încât corpul cilindric 31 să fie în echilibru și să nu se rotească.

Pentru o mai bună înțelegere a modului în care acționează momentele de torsiune mai sus descrise, figura 2 oferă explicații suplimentare. În plus, schema legăturilor electrice pentru alimentarea motoarelor 1 și 19, respectiv a perechilor de electromagneți 34 și 35 se prezintă în figura 4, unde cu K s-a notat întrerupătorul. În detaliul tip lupă, componentele numerotate au următoarele semnificații: 1- inel de contact, 2- perie, 3-arc, 4,5- fire electrice, 6,7- corpuri cilindrice, 8- suport perie. Periile 2 și suportii de perie 8 sunt izolați electric față de corpurile cilindrice 6, respectiv 7.

Avantajelor rezultate din aplicarea invenției:

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se elimină necesitatea folosirii unor dispozitive pentru anularea momentului de reacție;
- în cazul operării manuale a sistemului se elimină integral contramomantul ce trebuie asigurat de operator pentru anularea momentului de reacție;
- se elimină costurile de fabricație aferente dispozitivelor necesare pentru anularea momentului de reacție și timpul de montare a acestor dispozitive.

FIȘA BIBLIOGRAFICĂ

[1] Damavandi Shakriar Yazdani: *Non-Reaction Torque Drive*, US7554283 B2, Jun, 30, 2009
(<https://www.google.com/patents/US7554283>).

[2] Gotman Alexander S.: *Mechanism for Conteracting Reaction Torque in a Powered, Reversible, Hand-Held Rotary Driver*, US5540629 A, Jul, 30, 1996
(<http://www.google.tl/patents/US5540629>)

[3] Wikipedia, *Legile lui Newton* (https://ro.wikipedia.org/wiki/Legile_lui_Newton)

REVENDICĂRI

1. Transmisia mecanică pentru eliminarea momentului de reacție, **caracterizată prin aceea că**, este formată din două ansamble motoare (I și II) și o transmisie cu roți dințate cilindrice coaxială (III), cele trei elemente fiind legate între ele.

2. Transmisia conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, este alcătuită din motoarele electrice de antrenare (1 și 19), transmisiile cu roți dințate conice (2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 27, 28, 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43 și 44), arborii flexibili (10, 18, 23 și 29), transmisiile prin lanț (5-7 și 24-26) și transmisia cu roți dințate cilindrice coaxială, având un arbore de ieșire (45).

3. Transmisia conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, prin aranjarea favorabilă a elementelor mecanice mai sus descrise, reușește să elimine complet momentul de reacție, eliminând astfel complet necesitatea folosirii unor dispozitive pentru anularea acestuia, făcând astfel posibilă operarea sistemului chiar și în condiții de imponderabilitate.

24

DESENE EXPLICATIVE

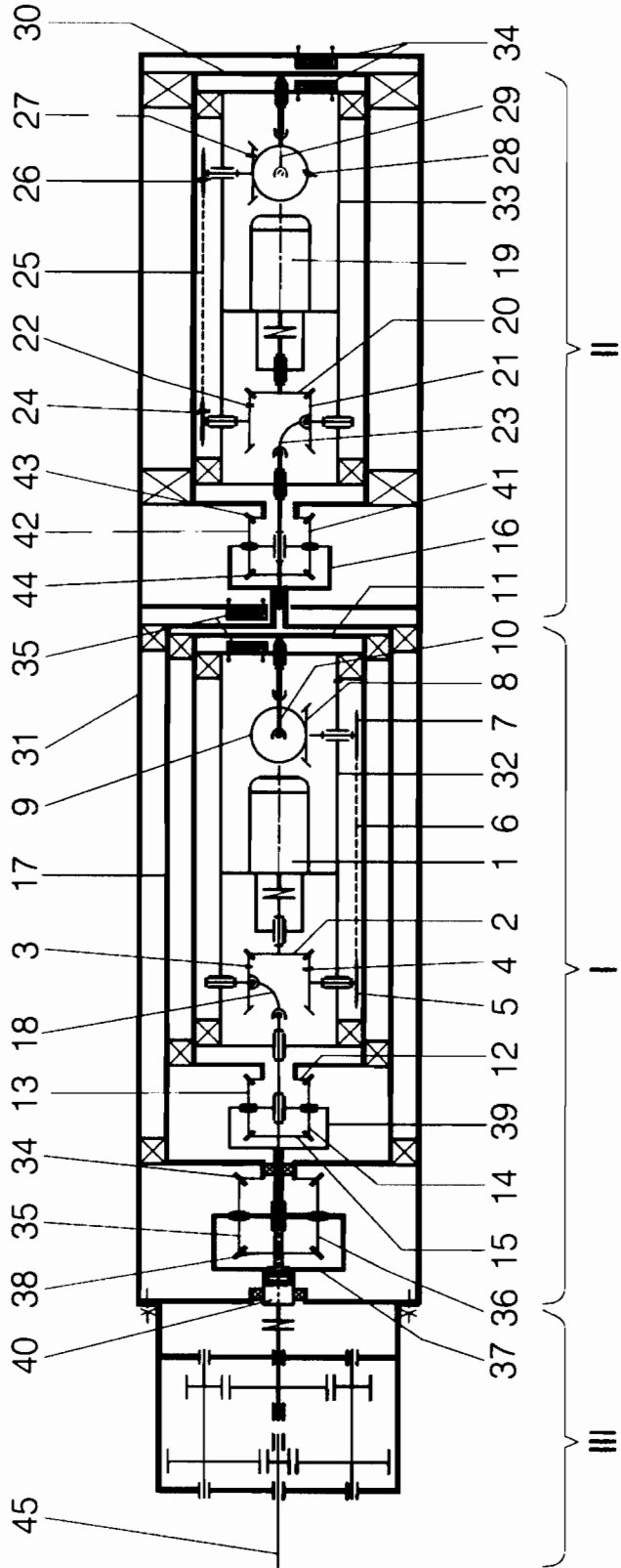


Figura 1 Reprezentare schematică a transmisiei mecanice pentru eliminarea momentului de reacție

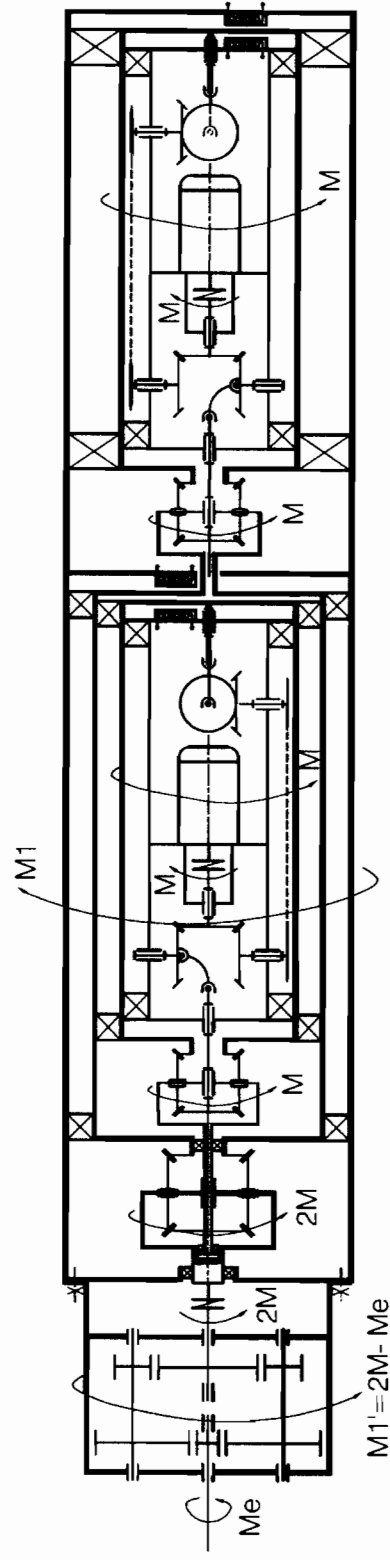


Figura 2 Modul de acțiune a momentelor de torsiune

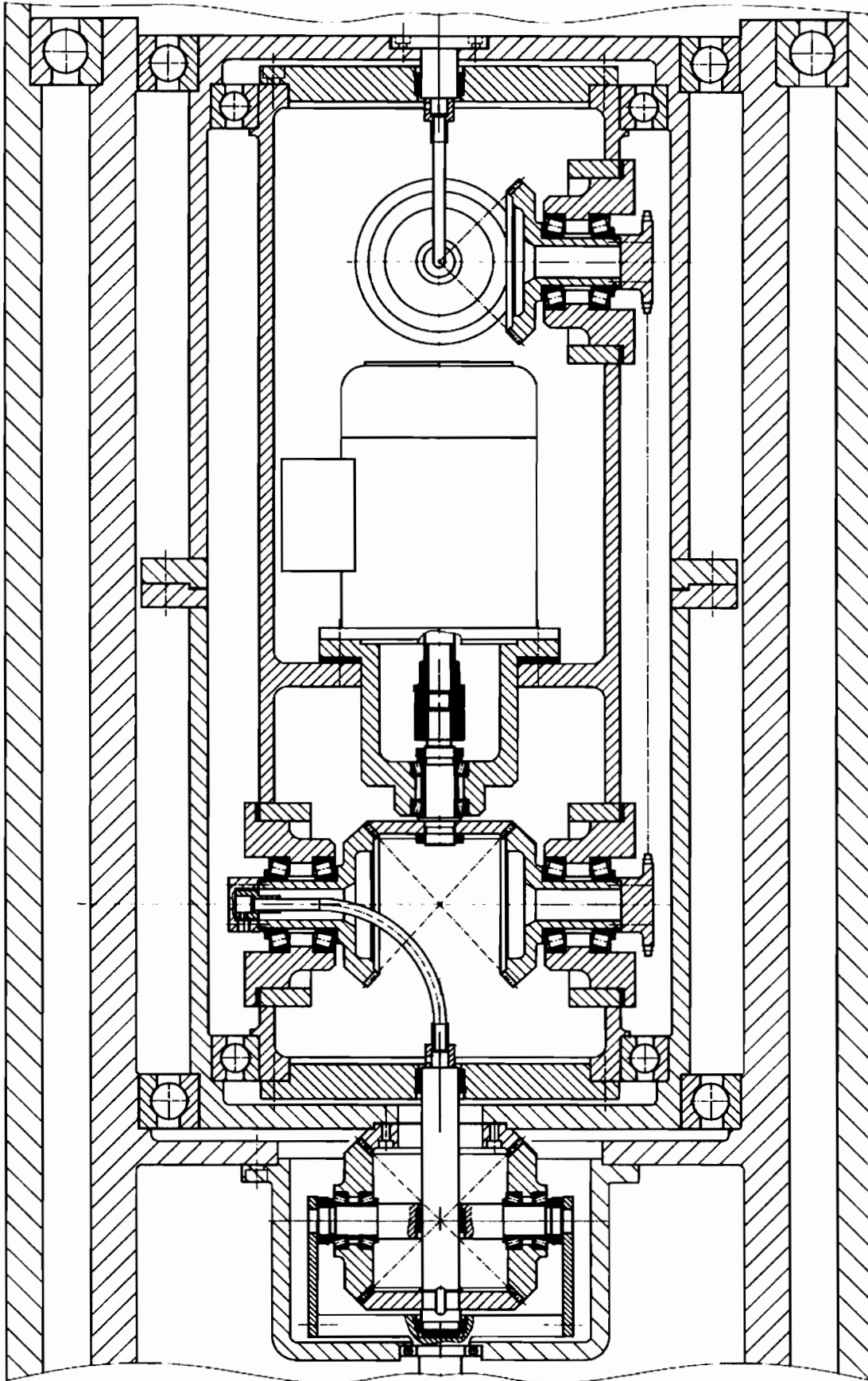


Figura 3 Secțiune prin ansamblul motor central (I)

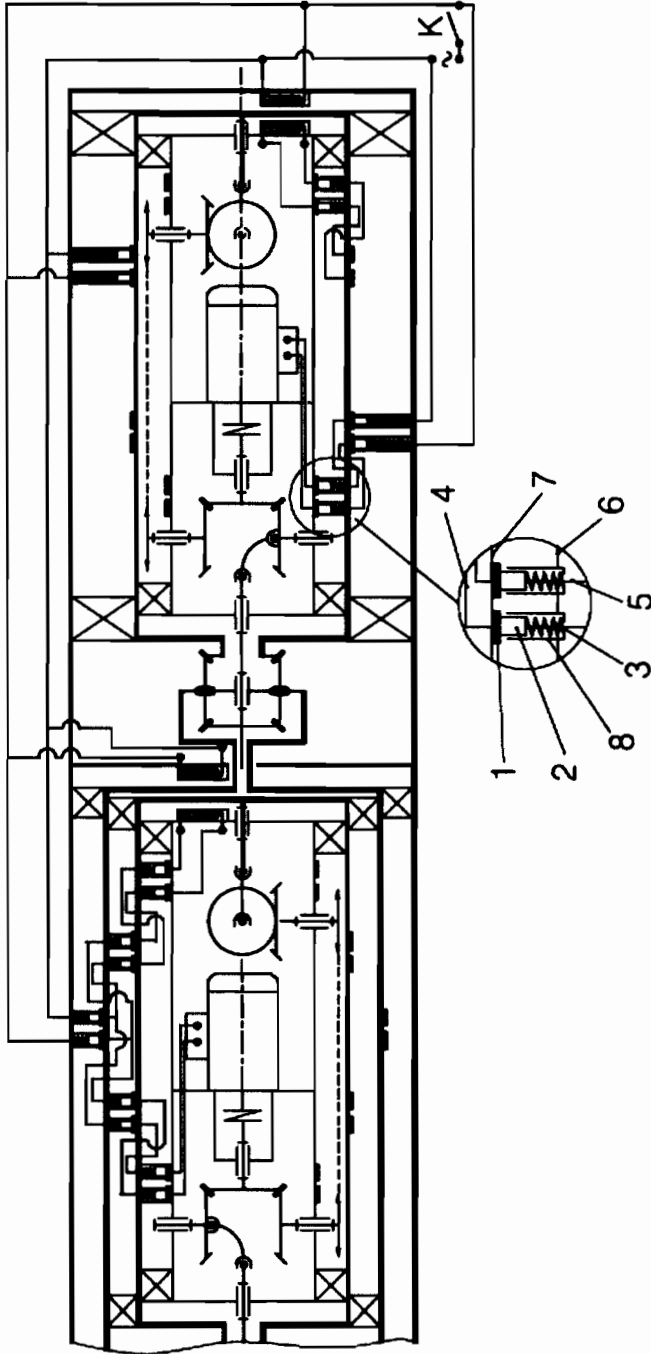


Figura 4 Schema legăturilor electrice