



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00348

(22) Data de depozit: 10/06/2019

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

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI,
BD. PROF. DIMITRIE MANGERON NR.67,
IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• PLEȘCA ADRIAN TRAIAN,
ALEEA ROZELOR NR. 2, BL. D1, SC. A,
AP. 4, IAȘI, IS, RO

(54) CONVERTOR MAGNETOELECTRIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un convertor magnetoelectric destinat alimentării cu energie electrică a diferiților consumatori. Convertorul conform invenției folosește interacțiunea forțelor magnetice de respingere dintre un magnet (MP) principal, montat pe un sistem (SP) de ghidaj, de tip șurub piuliță acționat prin rotirea unui buton (B), și o serie de magneți (MS) secundari, montați pe niște pale (P) ale unei turbine solidare cu axul rotorului al unui generator (G) de tip dinam, alternator sau alt tip de generator cu magneți permanenți în construcție rotorică sau axială, iar în cazul folosirii unui generator (G) de putere mai mare, sistemul rotoric cu pale (P), de tip turbină, se poate monta la cele două capete ale arborelui rotorului al generatorului (G), obținându-se un cuplu mecanic la arbore mărit și, implicit, o viteză de rotație mărită, iar în final o tensiune indusă mărită, astfel noul tip de convertor magnetoelectric prezintă simplitate constructivă, execuție modulară, minimizarea numărului de magneți permanenți, posibilitatea reglajului turației motorului magnetic și, implicit, a tensiunii obținute la nivelul generatorului.

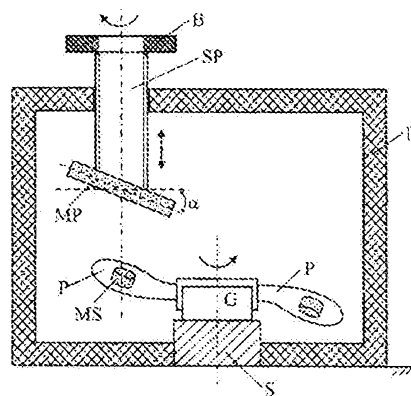


Fig. 1

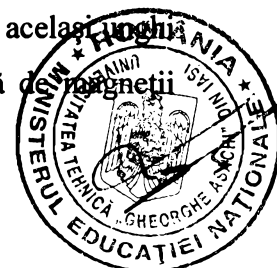
Revendicări: 3
Figuri: 4



CONVERTOR MAGNETO ELECTRIC

Invenția se referă la un convertor magneto electric destinat alimentării cu energie electrică a diferiților consumatori.

În literatura de specialitate există diverse referiri la dispozitive de conversie magneto electrică, cunoscute sub denumirea de motoare magnetice, care folosesc exclusiv energia potențială de interacțiune magnetică pentru generarea de lucru mecanic prin deplasarea unui ansamblu de magneți sau a unui rotor magnetic, cum ar fi cel al firmei Perendev. Un brevet apropiat ca principiu de funcționare cu motorul firmei Perendev este **WO 2006/045333 A1**, publicat în 4 mai 2006, inventator Brady Mike, care prezintă un motor magnetic ce utilizează conversia energiei de respingere magnetică realizată asimetric față de direcția radială, în energie cinetică de rotație, compus din mai multe module cuprinzând un stator magnetic cu magneți statorici polarizați axial, și dispuși în unghi de $18...40^\circ$ față de tangenta locală, stator care poate fi realizat din două părți ce se unesc în jurul rotorului ce are fixați în niște locașuri ale unui suport nemagnetic, niște magneți rotorici dispuși în același unghi față de tangenta locală la circumferința rotorului, și repulsiv față de magneții statorici, pentru generarea forței motrice, magneții rotorici și cei statorici fiind ecranați cu un ecran magnetic pe fața corespondentă sensului de apropiere, magneții rotorici ai unui modul fiind defazați cu un unghi dependent de unghiul dintre doi magneți rotorici succesivi și numărul de module, astfel încât magneții rotorici ai unui modul, care sunt sub influența unei componente de frânare a forței magnetice, cauzată de forma în evantai a liniilor de câmp generate de polul de interacție al magneților statorici care înconjoară rotorul, să fie scoși din această poziție de componenta motrice a forței de respingere magnetică, realizată asimetric, ce acționează asupra magneților rotorici ai celorlalte module ale motorului. Ecranele magnetice utilizate pentru tăierea formei în evantai a liniilor de câmp ale magneților statorici sunt realizate fie dintr-un singur material, fie de tip mixt, din două materiale, unul feromagnetic și unul diamagnetic, din grafit pirolitic. O soluție tehnică similară a fost prezentată anterior în brevetul **BR8900294/1990**, care descrie un motor magnetic ce utilizează conversia energiei de respingere magnetică realizată asimetric față de direcția radială, în energie cinetică de rotație, compus din mai multe module cuprinzând un stator magnetic cu magneți statorici polarizați axial, și dispuși la un anumit unghi față de direcția radială, și un rotor magnetic cu magneți rotorici dispuși în același unghi față de direcția radială, contra sensului de rotație a rotorului, și repulsiv față de magneții



statorici, pentru generarea forței motrice, magneții rotorici fiind ecranati cu un ecran magnetic pe fața corespondentă sensului de rotație, magneții rotorici ai unui modul fiind defazați cu un unghi dependent de unghiul dintre doi magneți rotorici succesivi și numărul de module, astfel încât magneții rotorici ai unui modul, care sunt sub influența unei componente de frânare a forței magnetice, cauzată de forma în evantai a liniilor de câmp generate de polul de interacție al magneților statorici care înconjoară rotorul, să fie scoși din această poziție de componenta motrice a forței de respingere magnetică, realizată disimetric, ce acționează asupra magneților rotorici ai celorlalte module ale motorului, rotoarele acestora fiind fixate pe același ax fixat, la rândul lui, în niște rulmenți montați în carcasa din material nemagnetic a motorului.

Mai sunt cunoscute, din cererea de brevet de invenție **RO 128345 A2/2013**, un motor cu magneți permanenți și un generator electric derivat din acesta, compus dintr-un stator având un suport statoric nemagnetic, cu magneți statorici, paralelipipedici, de tip plachetă, dispuși transversal, perpendicular pe planul de rotație, și cu lățimea în unghi de 30...60° față de direcția radială, cu polarizația paralelă cu lungimea, ecranati asimetric cu niște ecrane feromagnetice, și un rotor care, pe un ax fixat în doi rulmenți, are un suport rotoric cu magneți rotorici polarizați longitudinal, și dispuși față de direcția radială la fel ca cei statorici, ecranati asimetric cu niște ecrane feromagnetice, magneții statorici și magneții rotorici fiind dispuși repulsiv, iar ecranele feromagnetice fiind alese, ca grosime, la limita de anulare a repulsiei dintre acești magneți ajunși în poziția de aliniere, fără introducerea de forțe de frânare prin atracție ecran-magnet opus, și fiind dispuse astfel încât să permită apropierea reciprocă, în sensul rotației, a magneților. Într-o altă variantă de realizare, magneții statorici și magneții rotorici, ecranati asimetric, sunt dispuși radial, în unghi de 15...45° față de planul rotației, și cu polarizațiile antiparalele.

De asemenea, cererea de brevet de invenție **RO 130284 A2/2015** prezintă un motor cu magneți, utilizând repulsia magnetică asimetrică, ce este compus din două părți statorice verticale, formate din câte un suport nemagnetic pe care sunt fixați niște magneți statorici paralelipipedici, dispuși în unghi de 20...45° față de planul suportului statoric, magnetizați după direcția de înclinare, și lipiți de niște ecrane magnetice fixate de suportul statoric, între cele două părți statorice fiind fixat un rotor constituit dintr-un suport dispus pe un ax fixat pe doi rulmenți ai carcasei, și având niște magneți rotorici tip bară cu secțiune triunghiulară, hexagonală, pătrată, rombică sau circulară, dispuși repulsiv față de magneții statorici, și lipiți cu fața/fețele corespunzătoare direcției de avans de niște ecrane magnetice fixate, prin niște prelungiri ale lor, de suportul rotoric, și având grosimea corespunzătoare ecranării repulgerii magnetice, fără introducerea de forțe de atracție între ecranul magnetic și magnetul statoric.



Dezavantajul motoarelor magnetice cu mai multe module tip Perendev este acela că raportul dintre gabaritul motorului magnetic și momentul de torsiune transmis la ax este foarte mare.

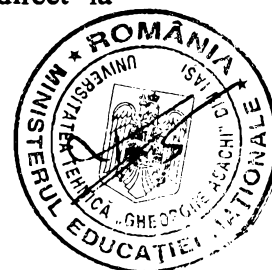
De asemenea, se cunoaște și motorul cu magneți permanenți din brevetul US 4151431, care folosește energia de interacțiune magnetică dintre niște magneți polarizați pe fețe, ai unui stator cilindric, și niște magneți de formă alungită, concavă, polarizați la capete, cu concavitatea spre stator, de la un rotor exterior, a căror lungime este aleasă astfel încât rezultanta dintre forțele de atracție și de respingere dintre polii magneților statorici cu polii cei mai apropiați ai magneților rotorici, să genereze permanent o componentă de rotație a ansamblului rotor. Această construcție prezintă dezavantajul că necesită magneți de formă concavă, mai dificil de magnetizat.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în minimizarea utilizării magneților permanenți în construcția convertorului și posibilitatea reglării manuale sau automat a turației motorului magnetic și implicit, a tensiunii obținute la nivelul generatorului.

Convertorul magneto electric, conform invenției, utilizează forța de respingere magnetică dintre un magnet principal atașat de un sistem șurub-piuliță ce permite variația distanței de interacțiune magnetică dintre acesta și o serie de magneți secundari amplasați solidar pe palele unei turbine care se poate atașa unui dinam, alternator sau alt tip de generator cu magneți permanenți în construcție radială sau axială.

Convertorul magneto electric, conform invenției, prezintă următoarele avantaje :

- simplitate constructivă;
- convertorul magneto electric propus se poate adapta cu ușurință la diferitele tipuri de generatoare electrice actuale;
- se poate cobstrui în diferite game de puteri funcție de tipul consumatorului ce trebuie alimentat;
- execuție modulară;
- minimizarea numărului de magneți permanenți utilizați;
- posibilitatea reglajului turației motorului magnetic și implicit, a tensiunii obținute la nivelul generatorului;
- convertorul magneto electric poate fi ușor transportat și montat direct la consumator;



- convertorul magneto electric se poate include într-un sistem de automatizare a unor aplicații industriale, folosind automate programabile de tip PLC;
- se pot alimenta consumatori izolați unde racordarea la sistemul energetic național este foarte dificil de efectuat și de asemenea este foarte costisitoare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1...4, care reprezintă :

- Fig. 1, exemplu de realizare a convertorului magneto electric;
- Fig. 2, vedere de ansamblu, sistemul rotoric tip turbină;
- Fig. 3, graficul de variație a tensiunii funcție de distanța;
- Fig. 4, varianta de realizare a convertorului magneto electric pentru puteri mari.

Convertorul magneto electric, conform invenției, este realizat dintr-un magnet principal MP, Fig. 1, amplasat pe un sistem de ghidaj tip șurub piuliță SP, reglajul distanței putându-se realiza prin rotirea butonului B. Magnetul principal MP este de tip cilindric cu magnetizare axială, realizat din neodim (NdFeB) iar axa sa face un unghi $\alpha = 15...45^\circ$ cu axa verticală. Sistemul de ghidaj mecanic SP, precum și butonul B sunt realizate din material neferomagnetic.

În apropiere de magnetul principal MP, se află amplasat sistemul rotoric realizat cu un număr impar de pale P (5, 7, 9) similar ca o turbină, Fig. 2. Pe suprafața palelor P, construite din material neferomagnetic, se află amplasați magneții secundari MS, câte unul pe fiecare pală P. Suprafața ocupată de magnetul secundar MS relativ la suprafața palei P este mai mică iar amplasarea acestuia se face în a doua jumătate a suprafeței palei P, către exteriorul acesteia. Magneții secundari MS, fabricați tot din neodim (NdFeB), se pot înlocui cu câte o foile magnetică F, care se poate lipi pe suprafața palei respective P. Grosimea magneților secundari MS se alege în funcție de grosimea și suprafața palelor P, putând varia de la 0.5mm până la 3mm. Sistemul rotoric cu pale, tip turbină, se montează solidar cu rotorul unui generator electromagnetic G, de tip dinam, alternator sau alt tip de generator cu magneți permanenți în construcție radială sau axială. Generatorul G, se montează pe un suport de prindere S, acesta fiind solidar cu incinta I, din material electroizolant, care include sistemul de ghidaj mecanic SP cu butonul B. Planul în care se montează magnetul principal MP, nu este paralel cu planul în care se regăsesc magneții secundari MS, amplasați pe suprafața palelor P. Unghiul dintre aceste planuri poate varia între 15 și 45°.



Rotind butonul B, se realizează deplasarea rectilinie prin intermediul sistemului de ghidaj SP, a magnetului principal MP. Acesta se apropie de suprafața palelor P pe care se află amplasați magneții secundari MS. Din interacțiunea forțelor magnetice de respingere dintre cei doi magneți permanenți și datorită nesimetriei planurilor în care sunt poziționați, rezultă o forță magnetică ce conduce la rotația palei. În momentul când prin dreptul magnetului principal MP se apropie un nou magnet secundar MS, va apare din nou o forță de respingere magnetică care va avea ca efect rotire în continuare a palei. În final, se obține rotația palelor P, cu o anumită viteză, acest sistem tip turbină va antrena și rotorul generatorului G, obținându-se la bornele acestuia o anumită tensiune electrică. Cu cât distanța dintre magnetul principal MP și cei secundari MS, este mai mică, cu atât forța de interacțiune magnetică este mai mare, palele se vor roti cu o viteză mai mare, ceea ce va conduce în final la o tensiune indusă la bornele generatorului G, de o valoare mai mare.

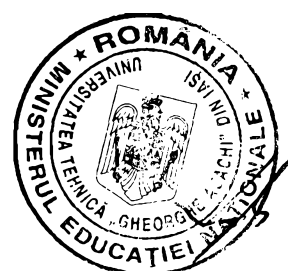
În Fig. 3, se prezintă dependența tensiune indusă U , la bornele generatorului G, funcție de distanța d , dintre axa de montaj a magnetului principal MP și axa de amplasare a magneților secundari MS, în momentul în care cei doi magneți se află față în față. Datele experimentale s-au obținut pentru un generator G de tip dinam cu tensiunea nominală de 12V și puterea nominală de 6W. Se observă dependența neliniară între cele două mărimi fizice.

În cazul generatoarelor de putere nominală mai mare (de ordinul kW), sistemul rotor cu pale P, de tip turbină se poate monta la cele două capete ale arborelui rotor al generatorului G, obținându-se un cuplu mecanic la arbore mărit, și implicit o viteză de rotație mărită, iar în final o tensiune indusă mărită. Trebuie să se țină seama ca rotația celor două turbine pe care se află montați magneții secundari MS, să fie în același sens, și de asemenea, distanța dintre magnetul principal MP și cei secundari de pe palele P, să fie aceeași la cele două turbine. Astfel, rotația butonelor B, trebuie să se facă sincron, pentru a nu exista decalaje geometrice. An acest scop, reglajul mecanic al butoanelor B se poate face prin intermediul unui servomotor care să acționeze simultan și în aceeași direcție pe sistemul de ghidare SP, cei doi magneți principali MP.



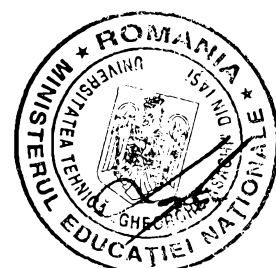
Referințe bibliografice

1. Brevet WO 2006/045333 A1, Brady Mike, Permanent magnet machine
2. Brevet BR8900294/1990, Malafaia Mauro Caldeira, Motor Magnetico
3. Cerere Brevet de Invenție RO 128345 A2/2013, Arghirescu Marius, Motor cu magneți permanenți și generator magnetoelectric derivat
4. Cerere Brevet de Invenție RO 130284 A2/2015, Arghirescu Marius, Motor magnetic utilizând repulsia magnetică și motor-generator rezultat
5. Brevet US 4151431, Howard R. Johnson, Permanent magnet motor



REVENDICĂRI

1. Convertor magneto electric, **caracterizat prin aceea că** folosește interacțiunea forțelor magnetice de respingere dintre un magnet principal (MP) montat pe un sistem de ghidaj (SP) și o serie de magneți secundari (MS) montați pe palele (P) ale unei turbine solidare cu axul rotorului al unui generator (G) de tip dinam, alternator sau alt tip de generator cu magneți permanenți în construcție rotorică sau axială.
2. Convertor magneto electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în scopul variației turației generatorului (G) și implicit a tensiunii induse la bornele acestuia, folosește un sistem de ghidaj de tip șurub – piuliță (SP) în care deplasarea controlată a magnetului principal (MP) se realizează prin rotirea butonului (B), sistemul de ghidaj (SP) fiind solidar cu incinta (I) în care se află convertorul magneto electric.
3. Convertor magneto electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în cazul folosirii unui generator (G) de putere mai mare, sistemul rotorului cu pale (P), de tip turbină se poate monta la cele două capete ale arborelui rotorului al generatorului (G), obținându-se un cuplu mecanic la arbore mărit, și implicit o viteză de rotație mărită, iar în final o tensiune indusă mărită.



6

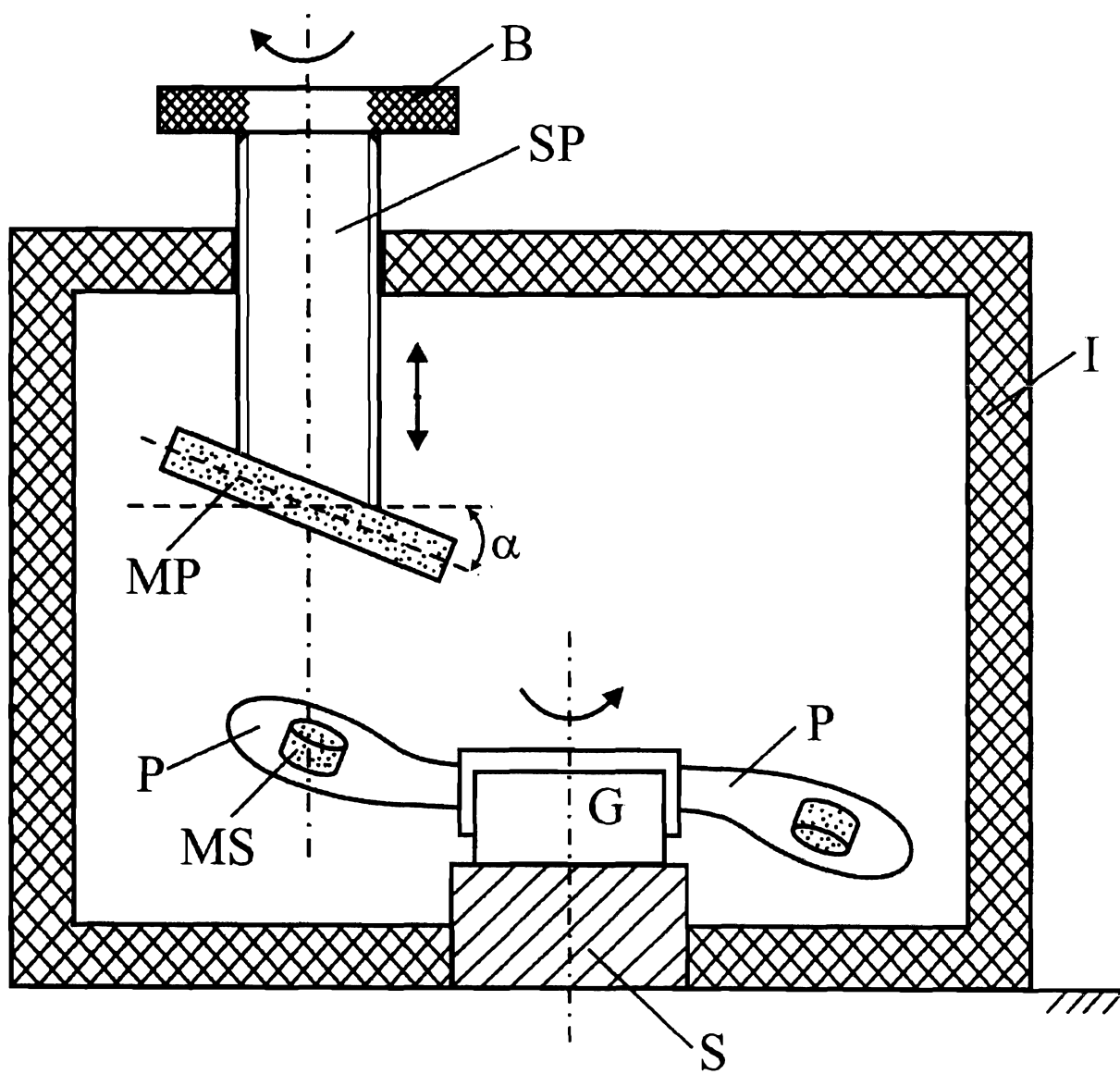
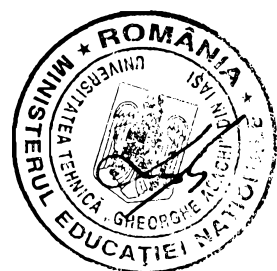


Fig. 1



✓

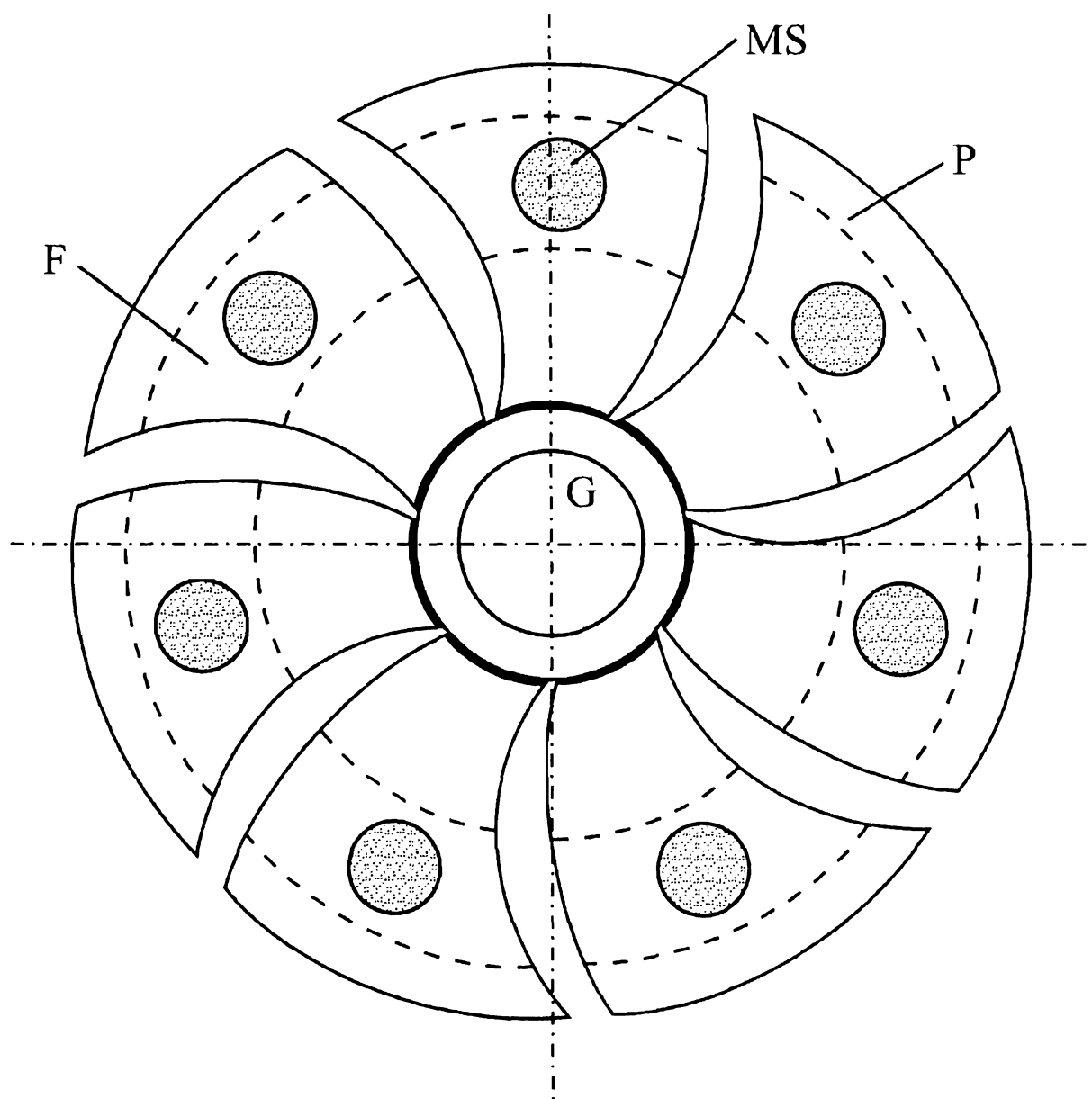
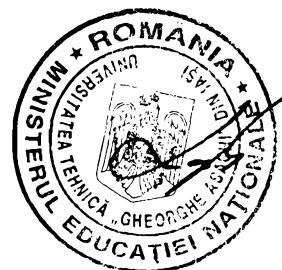


Fig. 2



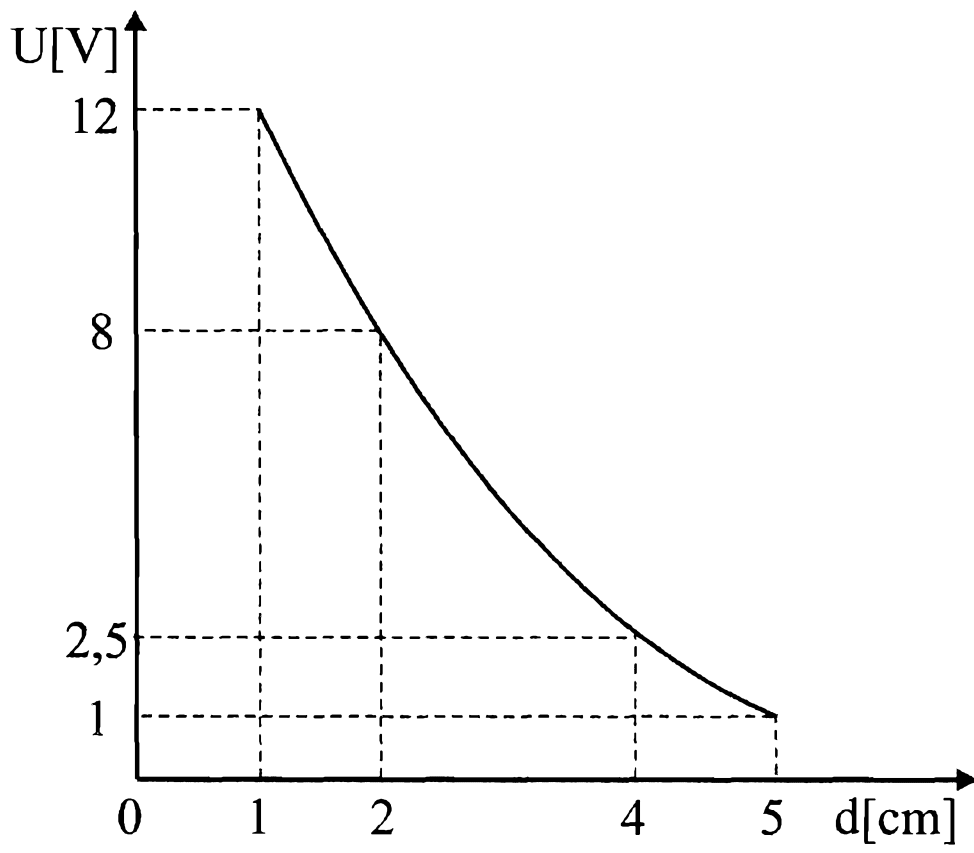


Fig. 3



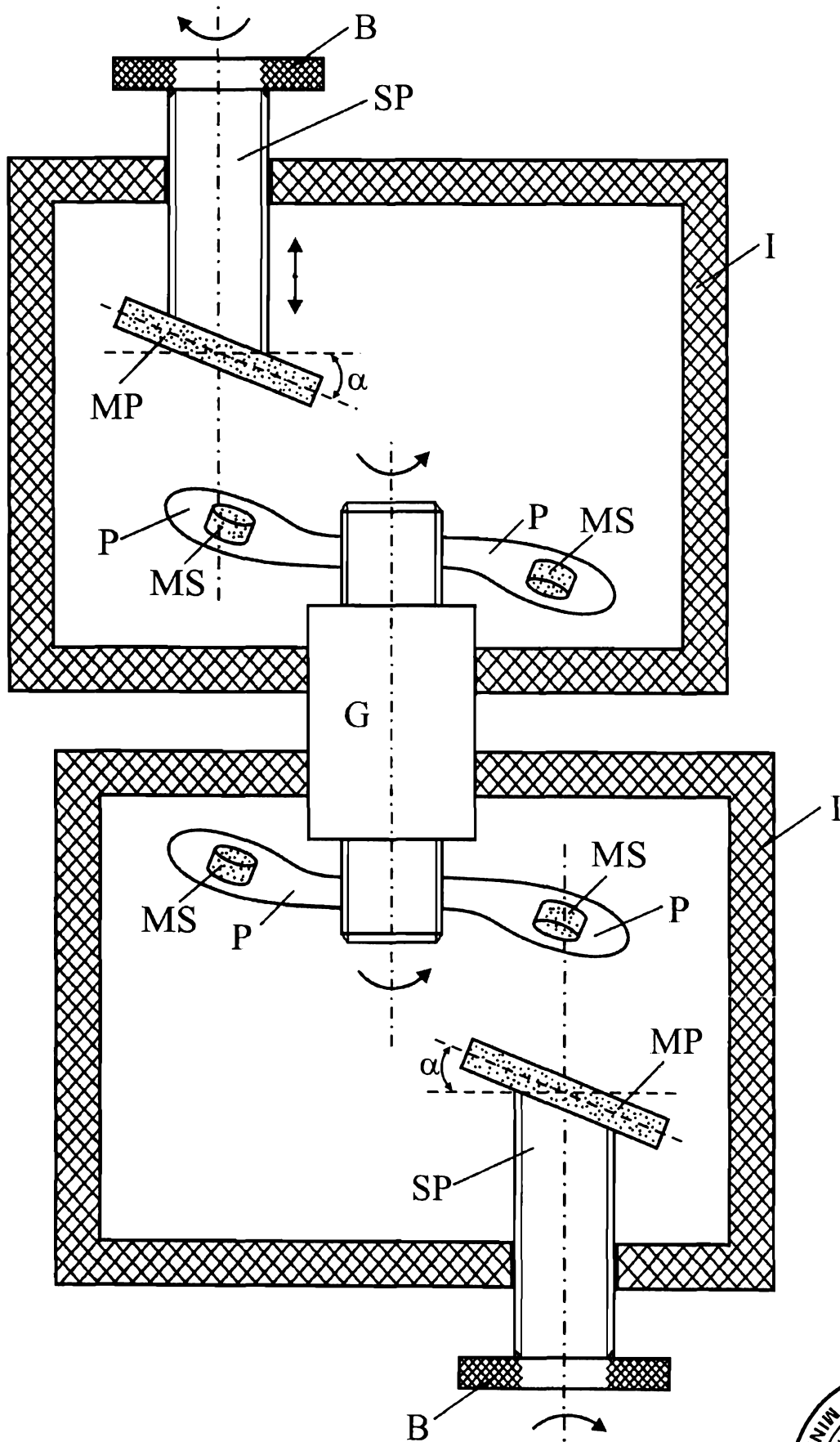


Fig. 4

