

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00089

(22) Data de depozit: 17/02/2017

(41) Data publicării cererii:
30/08/2018 BOPI nr. 8/2018

(71) Solicitant:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR.4, BL.P 56, SC.1, ET.8, AP.164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR.4, BL.P 56, SC.1, ET.8, AP.164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(54) GENERATOR MAGNETO-ELECTRIC CU FRÂNARE
MAGNETICĂ DIMINUATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată. Generatorul, conform invenției, este alcătuit dintr-un rotor (R) cu $2n$ magneți rotorici (3, 3') paralelipedici polarizați axial, tip bară, cu poli N-S pe capete, fixați în unghi de $15...45^\circ$ față de direcția radială într-un inel feromagnetic (a) fixat pe un suport rotorici (2, 2'), prin mijlocul căruia trece un ax (1) perpendicular pe el, și dintr-un stator (S) cu un miez circular (4) având niște inductori (H) formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc (6) de care este fixată talpa (v) unei părți în L (5), dispusă cu partea sa dreaptă (w) în unghi de $15...45^\circ$ față de direcția radială și fixată de miezul circular (4), cu o bobină (8) dispusă pe partea sa dreaptă (w) și continuată prin inseriere cu o bobină (7) realizată pe partea de miez circular (4) corespondentă părții tip sector de cerc (6), conectarea la un consumator (C) a setului de bobine (7, 8) interconectate adecvat, în serie sau în paralel, fiind realizată printr-un întrerupător (9) simplu sau automat, mecanic sau electronic, de încărcare a unor condensatori în a doua jumătate a perioadei și descărcarea lor în prima jumătate a perioadei de lucru, când este alimentat electric consumatorul (C) principal.

Revendicări: 8
Figuri: 13

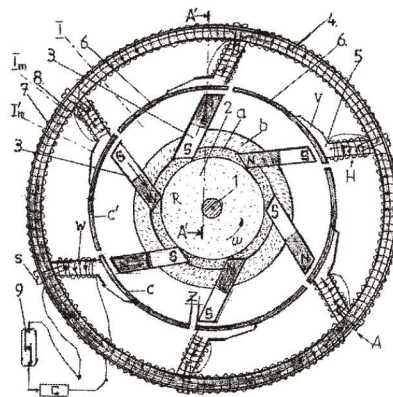


Fig. 1



Generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată

Invenția se referă la un generator magneto-electric cu producere de forță motrice și la un ansamblu eoliană-generator ce îl utilizează.

Sunt cunoscuți generatori magneto-electrici formați dintr-un rotor cu magneți polariați axial și dispuși radial, circular-simetric, într-un suport nemagnetic, cu polarizațiile reciproc antiparalele pentru doi magneți adiacenți, curentul electric fiind indus în niște bobine statorice interconectate în serie sau în paralel, cu sau fără miez feromagnetic. Inconvenientul acestui tip de generator îl constituie faptul că curentul indus generează- conform legii lui Lenz, un câmp magnetic ce se opune rotației, adică de frânare, care în cazul folosirii unor solenoizi cu miez feros, este generat și de microcurenții induși în miezul feros statoric, realizat cu continuitate circulară. Acest fapt limitează folosirea generatorului pentru turbine eoliene, în cazul zonelor cu vânt slab, de sub 3 m/s.

Mai este cunoscut, prin documentul RO2016-00993, un generator magneto-electric cu reluctanță disimetrică realizat dintr-un rotor cu un magnet rotoric paralelipipedic polarizat axial, tip bară, cu polii N-S pe capete, prin mijlocul căruia trece un ax perpendicular pe el sau cu un număr par până la 6 de magneți rotorici cu polarizațiile antiparalele și dintr-un stator cu o parte statorică circulară continuată la partea superioară cu un număr de 1-3 inductori feromagnetici, semi-dreptunghiulari, având două părți radiale sau înclinate și o parte paralelă cu circumferința statorică, pe care este realizată o bobină din sârmă de Cu-Em, continuabilă pe partea verticală cu o bobină, pentru inducerea de curent electric cu generare de forță motrice de rotație a rotorului. Partea statorică circulară este formată cu zone de întrefier corespondente numărului de inductori, realizate astfel încât să rezulte o diferență între întrefierul din dreptul părții radiale sau înclinate stângi și cea din dreptul părții radiale sau înclinate drepte, diferență care la generarea fluxului magnetic indus în prima semiperioadă, generează o diferență de forță de repulsie produsă între partea respectivă și extremitatea magnetului rotoric corespondent ajuns în dreptul ei și implicit- o forță motrice care acționează în sensul rotației. Conectarea la consumator a bobinelor inductorului este realizată prin intermediul unui întrerupător automat, mecanic, opto-electronic sau magnetic, ce întrerupe circuitul electric la începerea descreșterii fluxului magnetic inductor ϕ_M în partea inductivă și îl reînchide la începerea creșterii fluxului magnetic $\pm\phi_M$, astfel încât să se evite forțele de frânare generate la inversarea sensului curentului indus de către fluxul magnetic indus, $\pm\phi_i$. Acest generator prezintă dezavantajul că nu valorifică întreg fluxul magnetic indus pentru generare de curent electric sau forță motrice iar în varianta cu un singur inductor, apar vibrații zgomotoase ale axului rotoric.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția propusă o reprezintă realizarea unui generator magneto-electric cu forță de frânare a rotației prin câmpul magnetic indus diminuată care să valorifice eficient, preferabil-integral, fluxul magnetic indus în părțile inductoare statorice.

Generatorul magneto-electric cu producere de forță motrice, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este format dintr-un rotor cu $2n$ magneți rotorici paralelipipedici polarizați axial, tip bară, cu polii N-S pe capete, fixați în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială într-un inel feromagnetic fixat pe un suport rotoric prin mijlocul căruia trece un ax perpendicular pe el și dintr-un stator cu un miez circular având niște inductori formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc de care este fixată talpa unei părți în L dispusă cu partea dreaptă a ei în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, la fel ca magneții rotorici și fixată cu șuruburi de miezul circular, cu bobina din sârmă Cu-Em dispusă pe partea dreaptă a ei și continuată prin inseriere cu o bobină realizată pe partea de miez circular corespondentă părții tip sector de cerc, conectarea la un consumator a setului de bobine interconectate adecvat în serie sau în paralel, fiind realizată printr-un întrerupător simplu sau automat.

Magneții rotorici au polarizațiile reciproc pseudo-antiparalele, dar într-un exemplu de realizare pot fi și pseudo-paralele, în cazul în care în părțile drepte ale inductorilor sunt inserați niște magneți auxiliari polarizați axial, cu polarizația P în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, la fel ca părțile drepte și dispuși repulsiv față de magneții rotorici.

Ayly

În altă variantă, generatorul este de tip dublu, fiind format din doi rotorii cu câte $2n$ magneți rotorici și doi statorii cu $2n$ inductori, realizați fiecare ca în prima variantă, dar miezurile circulare ale statorilor sunt unite în zona de îmbinare cu părțile drepte ale inductorilor prin niște punți feromagnetice paralele cu axul și pe care se află câte o bobină de legătură, setul de bobine interconectate adecvat în serie sau în paralel fiind utilizat ca parte distinctă de generare de curent electric indus, în mod individual sau conectat în paralel cu setul de bobine ale statorului, prin intermediul unui singur întrerupător de alimentare a unui consumator, realizat de preferință electronic.

În altă variantă, generatorul este tot de tip dublu, format din doi rotorii cu câte $2n$ magneți rotorici și doi statorii cu $2n$ inductori, realizați similar primei variante, dar magneții rotorici ai primului rotor sunt dispuși planar-simetric față de magneții rotorului celui de-al doilea rotor și cu polarizațiile reciproc antiparalele, iar inductorii statorilor sunt formați similar celor din prima variantă, dar cu partea dreaptă a lor în unghi de $15-45^\circ$ față de tangenta la miezul circular și față de planul acestuia și cu bobina din sârmă Cu-Em fixată pe ea și continuată prin înseriere cu câte o bobină realizată pe partea de miez circular corespondentă părții tip sector de cerc, în exemplele particulare de realizare această variantă putând fi realizată fie cu rotorii uniți fie cu statorii uniți, cu un singur miez circular, cu sau fără bobine de generare de curent pe miezul circular statoric.

În cazul alimentării unui consumator de curent continuu, conectarea la un consumator a bobinelor inductoare interconectate adecvat, este realizată prin intermediul unui întrerupător automat, cu tranzistor de putere, care închide circuitul de alimentare a consumatorului în perioada de creștere a fluxului magnetic inductor ϕ_M în partea inductivă și îl întrerupe la începerea descreșterii fluxului magnetic $\pm\phi_M$, comutându-l automat pentru încărcarea unui supercapacitor sau a unei baterii de condensatori electrolitici, astfel încât să se evite forțele de frânare generate la inversarea sensului curentului indus de către fluxul magnetic indus, descărcarea periodică a supercapacitorului fiind realizată tot automat, printr-un alt consumator, în perioada de creștere a fluxului magnetic $\pm\phi_M$.

-Invenția prezintă avantajul că generatorul are momentul forțelor de frânare magnetică prin câmp indus compensat parțial sau total de momentul forțelor motrice de respingere magnetică, produse prin orientarea în unghi față de direcția radială a magneților rotorici și a părților feromagnetice drepte ale inductorilor sau și a unor magneți statorici ecranați disimetric, generatorul putând fi astfel utilizat și pentru turbine eoliene de vânt slab sau în sistem generator-motor magnetic autonom, de exemplu- cuplat cu un motor magnetic de putere relativ mică, de maxim 1kW.

De asemenea, prin faptul că este realizat modular, generatorul poate fi realizat și de putere depășind 3 KW, cu 2 sau mai mulți statorii și rotorii dispuși paraleli sau concentric.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1-8 care reprezintă:

- fig. 1, vedere din față a generatorului magneto-electric în prima variantă de realizare;
- fig.2, vedere a secțiunii A'-A' prin generatorul din prima variantă de realizare;
- fig.3,a,b, forma aproximativă de variație a fluxului inductor și a curentului indus în generator.
- fig.4, întrerupător automat mecanic al generatorului;
- fig.5, a, b,c, vedere din lateral, a), b) și de sus c) a părții feromagnetice în L a unui inductor;
- fig. 6, a, b, vedere din față a generatorului în al doilea și al treilea exemplu de realizare a primei variante;
- fig.7, schema electrică a generatorului în varianta cu întrerupător automat și supercapacitor;
- fig.8, vedere din față parțială, cu o jumătate secționată, a generatorului în a doua variantă de realizare, cu stator și rotor dublu;
- fig.9, vedere de sus a generatorului în a doua variantă de realizare;
- fig. 10, a, b, vedere a generatorului în a treia variantă de realizare, cu doi statorii și un rotor dublu a), respectiv- cu doi rotorii și un stator dublu, b);
- fig. 11, a, b, vedere a generatorului în a treia variantă de realizare simplificată, fără bobine pe miezul statoric, cu doi statorii și rotor dublu, respectiv- cu doi rotorii și stator dublu, b);
- fig.12, a,b, vedere în secțiune B-B, respectiv- B'-B' a generatorului în a treia variantă de realizare simplificată, cu doi statorii și rotor dublu, respectiv- cu doi rotorii și stator dublu;
- fig.13, schema electrică simplificată a generatorului în prima variantă de realizare;

Applu

Generatorul magneto-electric cu frânare magnetică diminuată, conform invenției, este format- într-o primă variantă, conformă figurilor 1 și 2, dintr-un rotor **R** cu un număr par- $2n$, de magneți rotorici **3, 3'** paralelipedici cu polii N-S pe capete, cu polarizațiile **P** reciproc pseudo-antiparalele, dispuși cu lățimea paralelă cu axul **1** al rotorului și cu lungimea în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, pe un suport rotoric **2** circular prin centrul căruia trece axul **1**, statorul **S** al generatorului având un miez circular **4** din fier moale (cu carbon scăzut) sau din tole de oțel electrotehnic, de care sunt fixați $2n$ inductori **H** formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc **6** de care este fixată talpa **v** a unei părți în **L 5** dar dispusă cu partea dreaptă **w** în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, la fel ca magneții rotorici **3, 3'**, fixată cu șuruburi **s** de miezul circular **4** după ce în prealabil pe ea a fost fixată o bobină **8** din sârmă Cu-Em continuată prin inseriere cu o bobină **7** de inducere de curent electric, dispusă /realizată pe partea de miez circular **4** corespondentă părții tip sector de cerc **6** de care este fixată partea dreaptă **w** a părții în **L 5** respective.

Pentru închiderea liniilor de câmp ale fluxului magnetic, este preferabil ca polii dinspre axul **1** ai magneților rotorici **3, 3'** să fie fixați cu capetele într-un inel feromagnetic **a** fixat pe suportul rotoric **2** și apoi printr-un inel nemagnetic **b**, ca în fig. 1.

Într-o variantă de utilizare a generatorului pentru obținere de curent continuu, conectarea la un consumator **C** a setului de bobine **7+8** înseriate adecvat, ca în fig.13, astfel încât curenții induși să nu se anuleze reciproc, sau în paralel, se realizează printr-un întrerupător automat **9**, care întrerupe automat curentul electric prin consumator la începerea descreșterii fluxului magnetic inductor ϕ_M și reînchide circuitul consumatorului la începerea creșterii fluxului inductor, așa cum se arată și în fig.3 a).

Acest întrerupător automat **9** poate fi realizat mecanic, ca în fig. 4, cu o parte rotativă tip rozetă **9b**, cu un număr $2n$ de proeminente, egal cu numărul de inductori **H**, prin care- la rotirea ei după fixarea pe axul **1** al generatorului, închide alternativ un întrerupător lamelar **9a** cu o lamelă elastică.

În altă variantă, întrerupătorul automat, **9** este realizat electronic, ca în fig.7, în cazul alimentării unui consumator de curent continuu, care închide circuitul de alimentare a consumatorului **C** în perioada de creștere a fluxului magnetic inductor ϕ_M în inductorii **H** și îl întrerupe la începerea descreșterii fluxului magnetic $\pm\phi_M$, comutându-l automat pentru încărcarea unui supercapacitor **Sc** sau a unei baterii de condensatori electrolitici, astfel încât să se evite forțele de frânare generate la inversarea sensului curentului indus, de către fluxul magnetic indus, $\pm\phi_i$, descărcarea periodică a supercapacitorului **Sc** sau a bateriei de condensatori fiind realizată tot automat, pentru încărcarea unei baterii de acumulator **B** sau alimentarea unui alt consumator, în perioada de creștere a fluxului magnetic $\pm\phi_M$, când circuitul emitor-colector al tranzistorului **T** de putere este deschis prin polarizarea adecvată a bazei acestuia prin curentul electric generat în secundarul transformatorului **Tr** al cărui primar este înseriat în circuitul consumatorului **C**, (curentul **I** cu sens de blocare a tranzistorului **T** fiind circulat prin dioda **q**).

Capetele axului **1** sunt fixate în niște rulmenți **r** fixați în pereții plani ai unei carcase **10** nemagnetice sau în niște lagăre magnetice, în sine cunoscute. Fixarea statorului de carcasa **10** poate fi realizată cu șuruburi **ș** de fixare și a părții drepte **5** a inductorilor **H**, alese mai lungi și trecute prin peretele circular al carcasei **10** și apoi prin niște distanțieri și înșurubate apoi în miezul circular **4** și în partea dreaptă **w** a a părții în **L 5** a fiecărui inductor **H**, a cărei talpă **v** poate fi realizată ca în fig. 5, pentru varierea treptată a interacției magnetice cu magnetul rotoric **3, 3'**.

Generarea de forță motrice de rotație este realizată prin valorificarea fluxului magnetic indus $+\phi_i$ generat la creșterea fluxului magnetic inductor: $\pm\phi_M$, care- conform legii lui Lenz, este repulsiv față de magnetul rotoric **3, 3'**, dar cu creștere lentă la apropierea magnetului rotoric de piciorul părții drepte **w** a părții în **L 5**-din cauza interdistanței **z**, și cu creștere bruscă a acestuia la ajungerea magnetului rotoric **3, 3'** în dreptul părții drepte **w**, forța magnetică repulsivă F_R generată având orientarea de-a lungul părții drepte **w**, deci în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, cu o componentă F_r de-a lungul direcției radiale și o componentă tangențială, motrice, F_M . La scăderea fluxului magnetic inductor și inversarea

Angela Pop

fluxului magnetic indus, curentul I_g generat în bobinele **7** și **8** nu mai trece prin consumatorul **C** -din cauza sensului permis de dioda p , în cazul utilizării unui întrerupător automat **9** electronic, fiind evitată astfel generarea de flux magnetic indus $-\phi_1$ -de frânare, dar diferența de potențial de la capetele setului de bobine **7 +8** încarcă supercapacitorul **Sc** care se descarcă ulterior, la noua inversare de sens a curentului I_g prin deschiderea tranzistorului **T** de putere, ales adecvat (în particular-tip Darlington).

-În alt exemplu de realizare, conform figurii 6 a), partea în **L 5** și partea tip sector de cerc **6** a inductorilor **H** sunt unite din construcție și fac corp comun cu miezul circular **4**, partea statorică feromagnetică putând fi realizată în acest caz dintr-un singur set de tole configurate ca în figura 6a.

- În alt exemplu de realizare, conform figurii 6b, magneții rotorici **3'** au polarizațiile **P** pseudo-paralele iar generarea de forță motrice prin înclinarea în unghi a părților drepte **w** ale inductorilor **H** este ajutată prin inserarea unor magneți auxiliari **13**, în miezul circular **4** și în partea de joncțiune cu acesta a părții drepte **w**, magneții auxiliari **13** fiind polarizați axial, cu polarizația **P** în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, la fel ca părțile drepte **w** și ca magneții rotorici **3'**, cu dispunere repulsivă față de aceștia.

- În altă variantă de realizare, conformă figurilor 8 și 9, generatorul are două părți cvasi-identice, realizate ca în prima variantă, (figurile 1-2), fixate în carcasa **10** cu rotorii **R**, **R'** fixați pe un același ax **1**, cu $2n$ magneți rotorici **3** ai rotorului **R** dispuși planar-simetric față de magneții **3'** ai rotorului **R'** dar cu polarizațiile reciproc antiparalele, iar statorii **S**, **S'** au miezurile circulare **4**, **4'** unite în zona de îmbinare cu părțile drepte **w** ale inductorilor **H** prin niște punți feromagnetice **11** paralele cu axul **1** și pe care se află câte o bobină de legătură **12**, aceste bobine **12** putând fi interconectate separat în serie sau în paralel și utilizate ca o parte distinctă de generare de curent electric indus sau- în altă variantă, pentru alimentare în curent continuu a unui consumator **C**, setul de bobine **12** înseriate adecvat este conectat în paralel cu setul de bobine **7+8** ale statorului **S** sau/și ale statorului **S'**, prin intermediul unui singur întrerupător automat **9**, realizat de preferință electronic, interconectarea fiind realizată astfel încât sensul curenților I_1 , I_2 , I_3 produși de cele trei părți statorice inductoare să se însumeze sincron prin circuitul consumatorului **C**. Modul în care este condus fluxul magnetic inductor generat de magneții rotorici este arătat în fig. 9.

-În altă variantă, conformă figurii 10 a), generatorul este realizat cu statorul și rotorul **R** dublu, cu $2 \times 2n$ magneți rotorici **3**, **3'** paralelipipedici polarizați longitudinal, cu polii pe capete, dispuși de o parte și de alta a unui suport rotoric **2'** discoidal, feromagnetic sau neferomagnetic, în unghi α de $15-45^\circ$ față de suportul rotoric **2'** și față de tangenta la cercul rotației, cu polarizațiile **P** antiparalele ale magneților **3**, **3'** din prima sau a doua parte a rotorului și în prelungire pentru perechile de magneți rotorici **3**, **3'** din prima și a doua parte, dar cu înclinația aleasă astfel încât dispunerea perechilor de magneți rotorici **3**, **3'** să fie planar-simetrică, în vârf de săgeată. Statorii **S**, **S'** ai generatorului sunt realizați similar ca la varianta de bază, cu un miez circular **4** din fier moale (cu carbon scăzut) sau din tole de oțel electrotehnic, de care sunt fixați $2n$ inductori **H** formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc **6** de care este fixată talpa **v** a unei părți în **L 5** dar dispusă cu partea dreaptă **w** în unghi de $15-45^\circ$ față de tangenta la miezul circular **4**, cu sensul înclinării opus celui al magneților rotorici **3**, **3'**, partea în **L 5** putând fi fixată cu șuruburi **s** de miezul circular **4** după ce în prealabil pe ea a fost fixată o bobină **8** din sârmă Cu-Em continuată prin înseriere cu o bobină **7** de inducere de curent electric, dispusă /realizată pe partea de miez circular **4** corespondentă părții tip sector de cerc **6** de care este fixată partea dreaptă **w** a părții în **L 5** respective.

Modul de generare a forței motrice F_M este cvasi-identic cu cel de la varianta de bază, cu diferența că forța de respingere magnetică exercitată de părțile drepte **w** ale inductorilor **H** este realizată planar-simetric

-În altă variantă, conformă figurii 10 b), generatorul este realizat similar variantei 10a), cu statorul și rotorul dublu, dar cu statorii **S**, **S'** uniți și rotorii **R**, **R'** diferențiați, cu câte $2n$ magneți rotorici **3**, **3'** paralelipipedici polarizați longitudinal, cu polii pe capete, dispuși de o singură parte a unui suport rotoric **2**, **2'** discoidal, feromagnetic sau neferomagnetic, în unghi α de $15-45^\circ$ față de suportul rotoric **2**, **2'** și față de tangenta la cercul rotației, cu polarizațiile

Appl. 10/19

P antiparalele ale magneților **3, 3'** din prima sau a doua parte a rotorului și pentru perechile de magneți rotorici **3, 3'** din prima și a doua parte, dar cu înclinația aleasă astfel încât dispunerea perechilor de magneți rotorici **3, 3'** să fie planar-simetrică, în vârf de săgeată. Statorii **S, S'** ai generatorului sunt realizați similar ca la varianta de bază, dar sunt uniți, cu un singur miez circular **4** din fier moale (cu carbon scăzut) sau din tole de oțel electrotehnic, de care sunt fixați de o parte și de alta, simetric, $2 \times 2n$ inductori **H** formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc **6** de care este fixată talpa **v** a unei părți în **L 5, 5'** dar dispusă cu partea dreaptă **w** în unghi de $15-45^\circ$ față de tangenta la miezul circular **4**, cu sensul înclinării opus celui al magneților rotorici **3, 3'**, partea în **L 5, 5'** putând fi fixată cu șuruburi **s** de miezul circular **4** după ce în prealabil pe ea a fost fixată o bobină **8**, respectiv- **8'** din sârmă Cu-Em continuate prin inseriere între ele și cu o bobină **7** de inducere de curent electric, dispusă /realizată pe partea de miez circular **4** corespondentă părții tip sector de cerc **6** de care este fixată partea dreaptă **w** a părții în **L 5** respective, inserierea fiind realizată astfel încât sensul curenților I_1, I_2, I_3 produși de cele trei bobine statorice inductoare: **8, 8'** și **7** să se însumeze sincron prin circuitul consumatorului **C**. Modul în care este condus fluxul magnetic inductor generat de magneții rotorici este arătat în fig. 10,b.

-Într-o variantă cu rotor și stator dublu, simplificată, conformă figurilor 11 și 12, generatorul este realizat conform variantelor anterioare cu rotor și stator dublu dar fără bobinele statorice **7** de pe miezurile circulare **4**.

Părțile feromagnetice tip sector de cerc **6** ale inductorului **H** pot fi și din tablă mai groasă, de 2-3 mm, din fier moale sau din oțel silicios sau din permalloy, fixate cu șuruburi **s**.

Optimizarea alegerii grosimii se face experimental, astfel încât trecerea capătului magnetului rotoric **3, 3'** în dreptul piciorului părții drepte **w** a inductorului **H** să se facă sub acțiunea atracției magnetului rotoric asupra acestuia iar depărtarea capătului magnetului rotoric de el să se facă preferabil prin impulsul dat de componenta tangențială motrice F_M a forței magnetice repulsive F_r , orientată oblic, generată de fluxul magnetic indus ϕ_i la creșterea rapidă a fluxului magnetic inductor ϕ_M .

Interdistanța z poate fi de 0,5-4 mm –funcție și de puterea generatorului, dar nu mai mare decât $\frac{1}{2}$ din grosimea magnetului rotoric.

Partea feromagnetică a statorului **S, (S')** este preferabil a fi realizată din tole de oțel electrotehnic, de oțel silicios, de exemplu, lăcuite în strat subțire, dar pentru frecvențe de peste 5kHz, se pot utiliza și miezuri din metglass (sticlă metalică) sau ferite de frecvență medie și mare.

Construcțiile generatorului din figurile 1, 2, 6-12 considerate la scara 1:1 pot constitui și exemple de realizare ale variantelor respective, cu bobinele **7, 8, 8', (12)** redimensionate corespunzător.

Bobina **7**, este preferabil să aibă cca 200+500 spire din sârmă Cu-Em de 0,5+1,5mm diametru- pentru o secțiune de 100-250 mm² a miezului circular **4**, feromagnetic, funcție de gabaritul și puterea generatorului iar bobina **8, 8'** –cca 50+200 spire din sârmă de același diametru sau mai subțire. Magneții rotorici **3, 3'**, respectiv- și statorici **13** se aleg preferabil din NdFeB. Lungimea magneților rotorici **3, 3'**, aleși din NdFeB, se alege de maxim 60mm, preferabil-până la 50 mm, iar lățimea este preferabil să fie de 1,5-5 ori mai mare decât grosimea, aleasă de 5-20mm –funcție de puterea dorită a generatorului.

Întrefierul este preferabil să fie ales cât mai mic, între 0,2 și 2 mm.

Capetele axului **1** pot fi fixate fie în rulmenți, preferabil- ceramici, fie în lagăre magnetice.

Forța de repulsie magnetică disimetrică, orientată oblic, după direcția părții drepte **c** a părții feromagnetice a inductorului **H**, se realizează prin proprietatea acesteia de a strânge liniile de câmp magnetic.

Prin faptul că generatorul are momentul forțelor de frânare magnetică prin câmp indus compensat parțial sau total de momentul forțelor motrice F_M magnetice, el poate fi utilizat și pentru turbine eoliene de vânt slab sau în sistem generator-motor magnetic autonom, cuplat cu un motor magnetic de putere relativ mică, de maxim 1kW, pentru puteri mai mari el putând fi realizat și multi-modular, din mai multe module cu rotorii fixați pe același ax sau de diametre variabile, cu număr $2n$ de magneți și inductori **H** variabil, dispuși în același plan, cu rotorii și statorii concentrici.

Revendicări

1. Generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată, format dintr-un rotor (**R**) cu $2n$ magneți rotorici (**3, 3'**) paralelipipedici polarizați axial, tip bară, cu polii N-S pe capete, fixați în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială într-un inel feromagnetic (**a**) fixat pe un suport rotorici (**2, 2'**) prin mijlocul căruia trece un ax (**1**) perpendicular pe el și dintr-un stator (**S**) cu un miez circular (**4**) având niște inductori (**H**) cu o parte feromagnetică pe care este fixată o bobină (**8**) inductoare, **caracterizat prin aceea că**, inductorii (**H**) sunt formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc (**6**) de care este fixată talpa (**v**) a unei părți în L (**5**) dispusă cu partea dreaptă (**w**) a ei în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, la fel ca magneții rotorici (**3, 3'**) și fixată cu șuruburi (**s**) de miezul circular (**4**), cu bobina (**8**) din sârmă Cu-Em dispusă pe partea dreaptă (**w**) a ei și continuată prin înseriere cu o bobină (**7**) dispusă /realizată pe partea de miez circular (**4**) corespondentă părții tip sector de cerc (**6**) de care este fixată partea dreaptă (**w**), conectarea la un consumator (**C**) a setului de bobine (**7+8**) interconectate adecvat în serie sau în paralel, fiind realizată printr-un întrerupător (**9**) simplu sau automat.

2. Generator magneto-electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, magneții rotorici (**3**) au polarizațiile reciproc pseudo-antiparalele iar partea în L (**5**) și partea tip sector de cerc (**6**) a inductorilor (**H**) sunt unite din construcție și fac corp comun cu miezul circular (**4**).

3. Generator magneto-electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, magneții rotorici (**3'**) au polarizațiile reciproc pseudo-paralele iar în părțile drepte (**w**) ale inductorilor (**H**) sunt inserați niște magneți auxiliari (**13**) polarizați axial, cu polarizația P în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, la fel ca părțile drepte (**w**) și ca magneții rotorici (**3'**) și dispuși repulsiv față de aceștia.

4. Generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată, format din doi rotori (**R, R'**) cu câte $2n$ magneți rotorici (**3, 3'**) paralelipipedici polarizați axial, tip bară, cu polii N-S pe capete, fixați în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială într-un inel feromagnetic (**a**) fixat pe un suport rotorici (**2, 2'**) prin mijlocul căruia trece un ax (**1**) perpendicular pe el și din doi statori (**S, S'**) cu miez circular (**4**) și câte $2n$ inductori (**H**) cu o parte feromagnetică pe care este fixată o bobină (**8**) inductoare, magneții rotorici (**3**) ai rotorului **R** dispuși planar-simetric față de magneții (**3'**) ai rotorului (**R'**) dar cu polarizațiile reciproc antiparalele, **caracterizat prin aceea că**, inductorii (**H**) ai statorilor (**S, S'**) sunt formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc (**6**) de care este fixată talpa (**v**) a unei părți în L (**5**) dispusă cu partea dreaptă (**w**) a ei în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, la fel ca magneții rotorici (**3, 3'**) și fixată de miezul circular (**4**), cu bobina (**8**) din sârmă Cu-Em dispusă pe partea dreaptă (**w**) a ei și continuată prin înseriere cu o bobină (**7**) dispusă /realizată pe partea de miez circular (**4**) corespondentă părții tip sector de cerc (**6**) de care este fixată partea dreaptă (**w**), conectarea la un consumator (**C**) a setului de bobine (**7+8**) interconectate adecvat în serie sau în paralel, fiind realizată printr-un întrerupător (**9**) simplu sau automat, iar miezurile circulare **4, 4'** ale statorilor (**S, S'**) sunt unite în zona de îmbinare cu părțile drepte (**w**) ale inductorilor (**H**) prin niște punți feromagnetice (**11**) paralele cu axul (**1**) și pe care se află câte o bobină de legătură (**12**), setul de bobine (**12**) interconectate adecvat în serie sau în paralel fiind utilizat ca parte distinctă de generare de curent electric indus, în mod individual sau conectat în paralel cu setul de bobine (**7+8**) ale statorului (**S, S'**), prin intermediul unui singur întrerupător (**9**) de alimentare a unui consumator (**C**), realizat de preferință electronic.

5. Generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată, format din doi rotori (**R, R'**) cu câte $2n$ magneți rotorici (**3, 3'**) paralelipipedici polarizați axial, tip bară, cu polii N-S pe capete, fixați în unghi de $15-45^\circ$ față de tangenta la cercul rotației pe un suport rotorici (**2, 2'**) prin mijlocul căruia trece un ax (**1**) perpendicular pe el și din doi statori (**S, S'**) cu miez

circular (4) și câte $2n$ inductori (H) cu o parte feromagnetică pe care este fixată o bobină (8) inductoare, magneții rotorici (3) ai rotorului R dispuși planar-simetric față de magneții (3') ai rotorului (R') dar cu polarizațiile reciproc antiparalele, **caracterizat prin aceea că**, inductorii (H) ai statorilor (S, S') sunt formați din niște părți statorice feromagnetice tip sector de cerc (6) de care este fixată talpa (v) a unei părți în L (5) dispusă cu partea dreaptă (w) a ei în unghi de $15-45^\circ$ față de tangenta la miezul circular (4) și față de planul acestuia și cu bobina (8) din sârmă Cu-Em fixată pe ea și continuată prin inseriere cu o bobină (7) dispusă /realizată pe partea de miez circular (4) corespondentă părții tip sector de cerc (6) de care este fixată partea dreaptă (w), conectarea la un consumator (C) a setului de bobine (7+8) interconectate adecvat în serie sau în paralel, fiind realizată printr-un întrerupător (9) simplu sau automat.

6. Generator magneto-electric, conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că**, are statorii (S, S') uniți, cu un singur miez circular (4) cu bobine (7) interconectate electric și încadrat simetric de rotorii (R, R').

7. Generator magneto-electric, conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că**, are rotorii (R, R') uniți, formând un rotor (R) dublu, încadrat simetric de statorii (S, S'), format din $2 \times 2n$ magneți rotorici (3, 3') paralelipipedici polarizați longitudinal, cu polii pe capete, dispuși de o parte și de alta a unui suport rotor (2') discoidal, feromagnetic sau neferomagnetic, în unghi α de $15-45^\circ$ față de suportul rotor (2') și față de tangenta la cercul rotației, cu polarizațiile P antiparalele ale magneților (3, 3') din prima sau a doua parte a rotorului și în prelungire pentru perechile de magneți rotorici (3, 3') din prima și a doua parte, dar cu înclinația aleasă astfel încât dispunerea perechilor de magneți rotorici (3, 3') să fie planar-simetrică, în vârf de săgeată .

8. Generator magneto-electric, conform oricăreia dintre revendicările de la 1 la 7, **caracterizat prin aceea că**, în cazul alimentării unui consumator (C) de curent continuu, conectarea la un consumator a setului de bobine (7+8, 12) interconectate adecvat în serie sau în paralel, este realizată prin intermediul unui întrerupător (9) automat, cu tranzistor de putere, care închide circuitul de alimentare a consumatorului (C) în perioada de creștere a fluxului magnetic inductor ϕ_M în partea inductivă (H) și îl întrerupe la începerea descreșterii fluxului magnetic $\pm\phi_M$, comutându-l automat pentru încărcarea unui supercapacitor (Sc) sau a unei baterii de condensatori electrolitici, astfel încât să se evite forțele de frânare generate la inversarea sensului curentului I indus, de către fluxul magnetic indus, $\pm\phi_i$, descărcarea periodică a supercapacitorului (Sc) sau a bateriei de condensatori fiind realizată tot automat, pentru încărcarea unei baterii de acumulator (B) sau pentru alimentarea unui alt consumator, în perioada de creștere a fluxului magnetic $\pm\phi_M$, când circuitul emitor-colector al tranzistorului (T) este deschis prin polarizarea adecvată a bazei acestuia prin curentul electric generat în secundarul transformatorului (Tr) al cărui primar este înseriat în circuitul consumatorului (C).

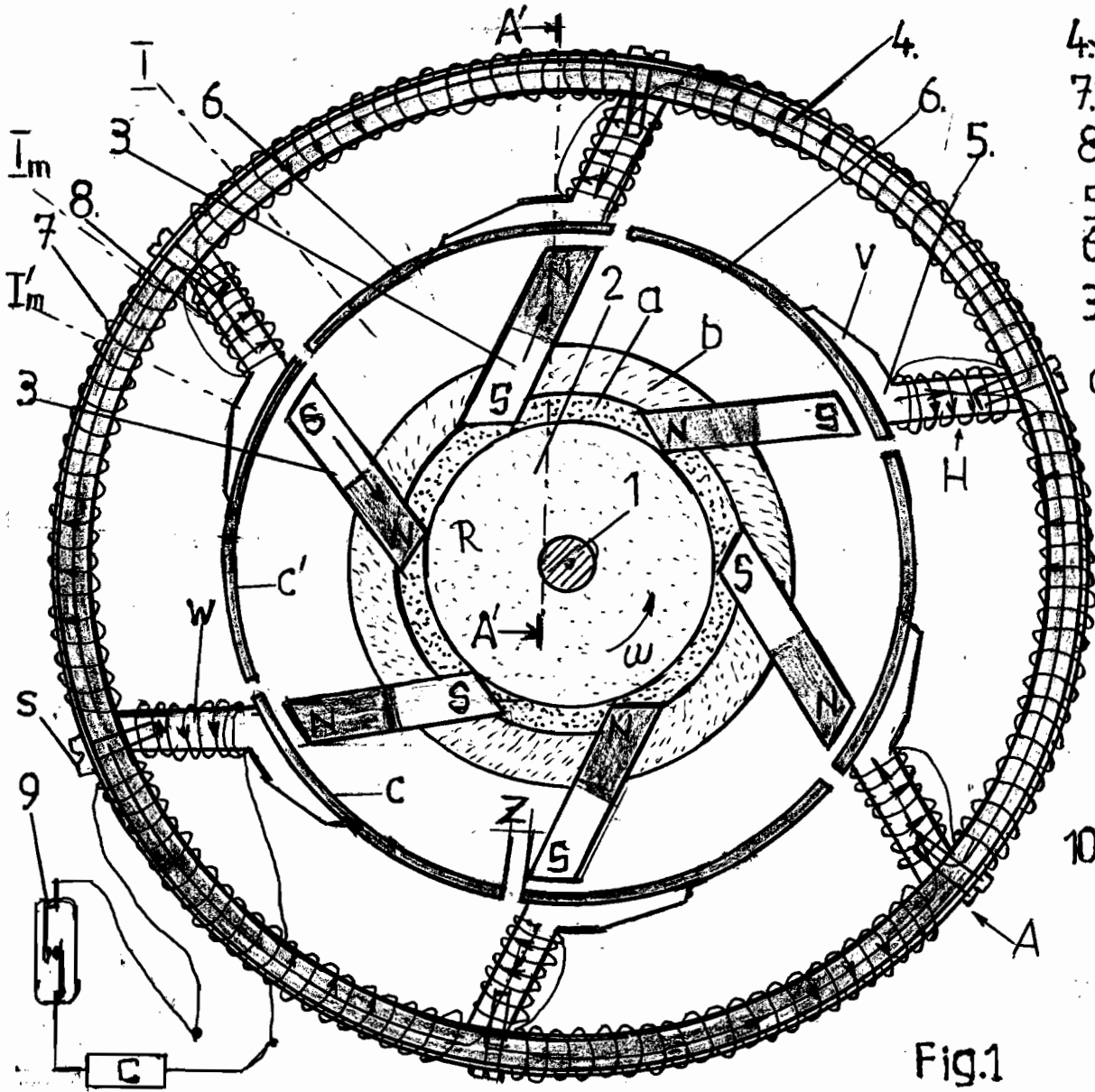


Fig.1

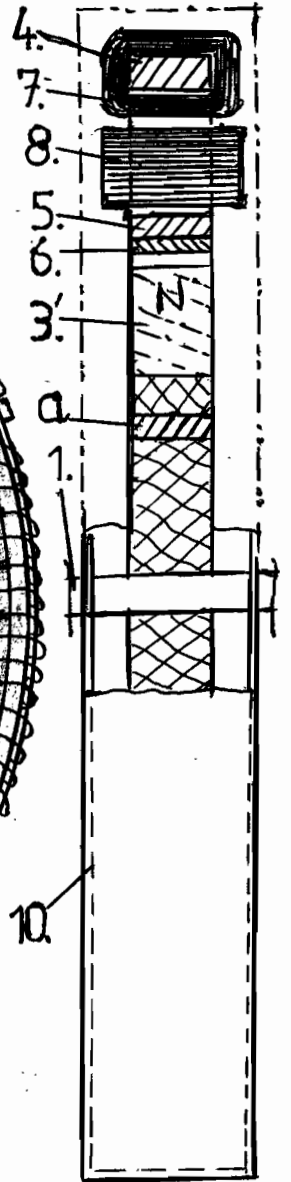


Fig.2

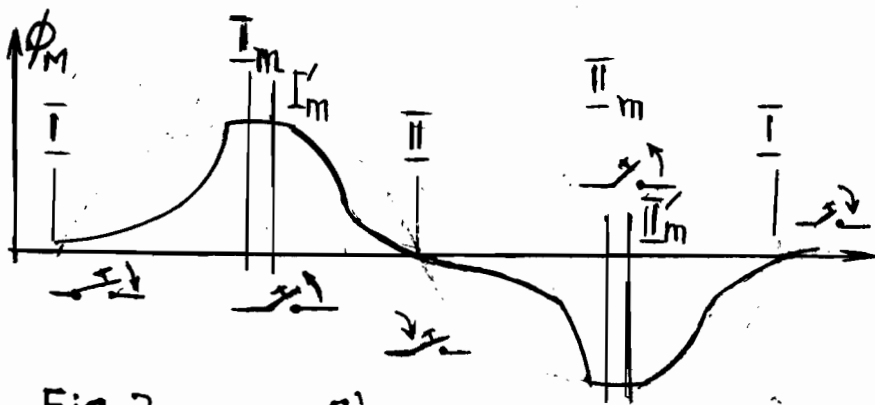
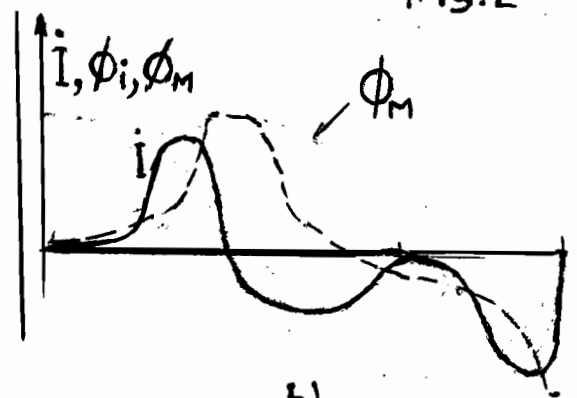


Fig. 3 a)



b)

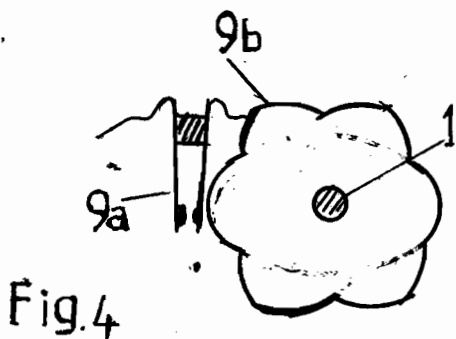


Fig.4

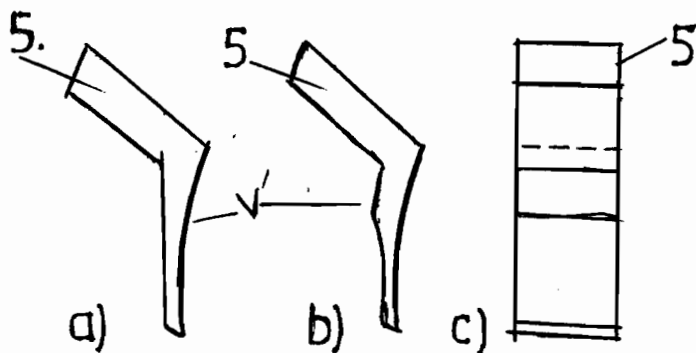


Fig.5

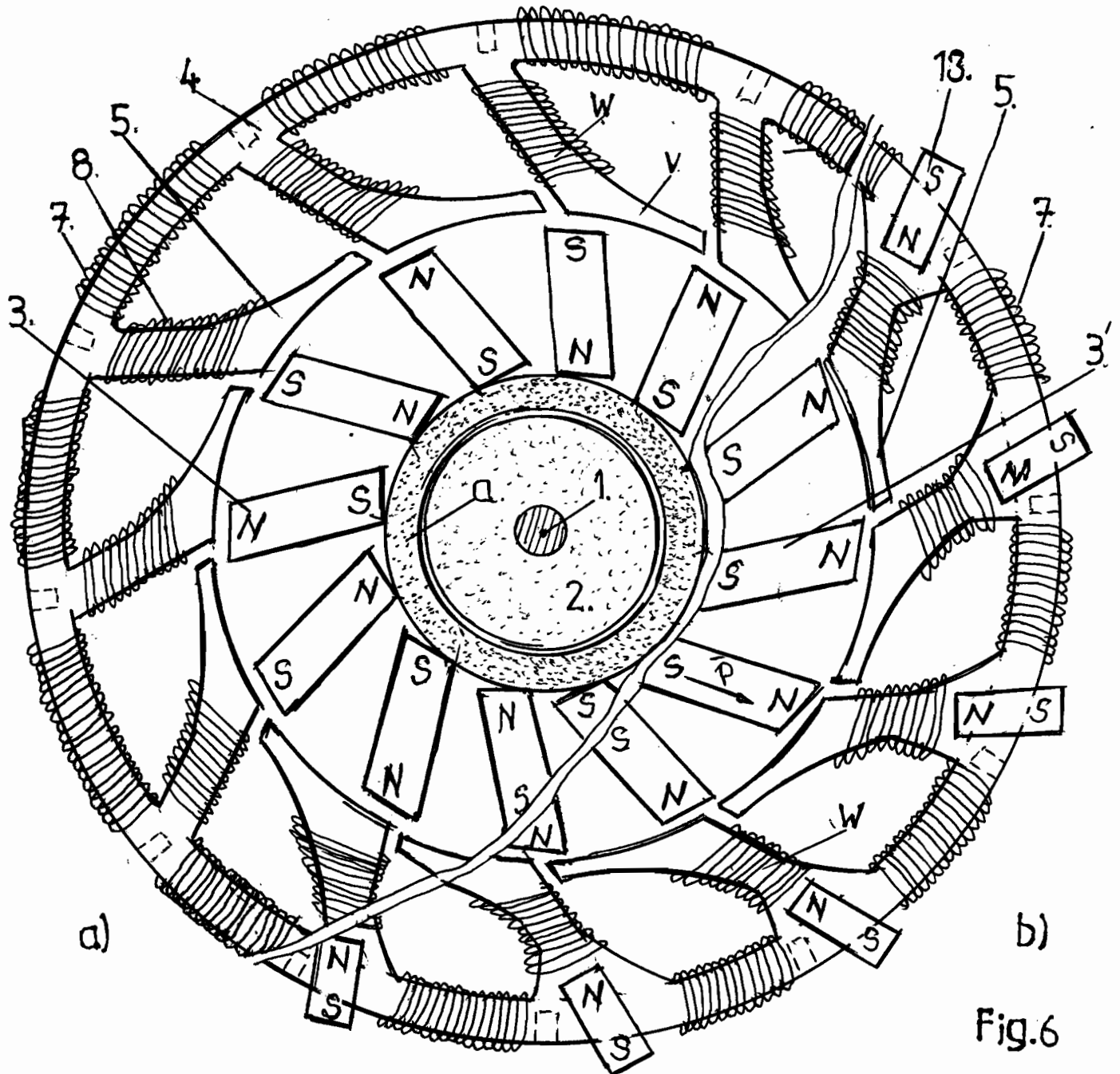


Fig.6

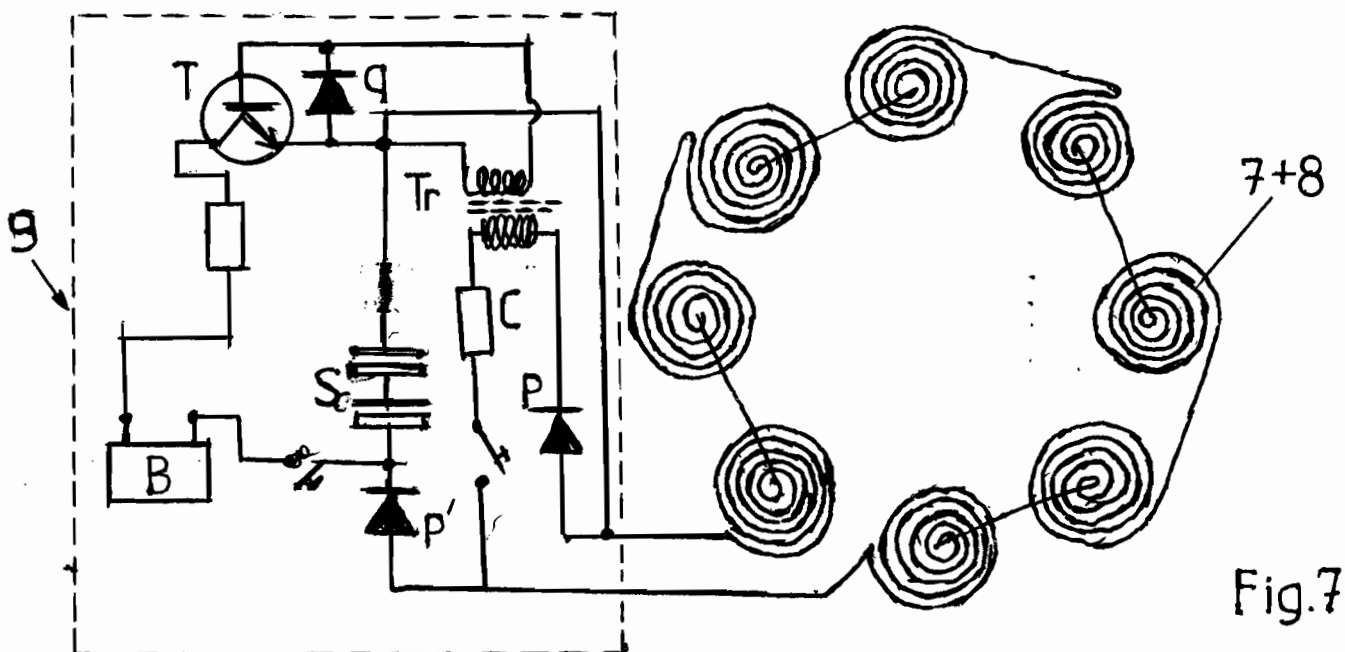


Fig.7

Argha

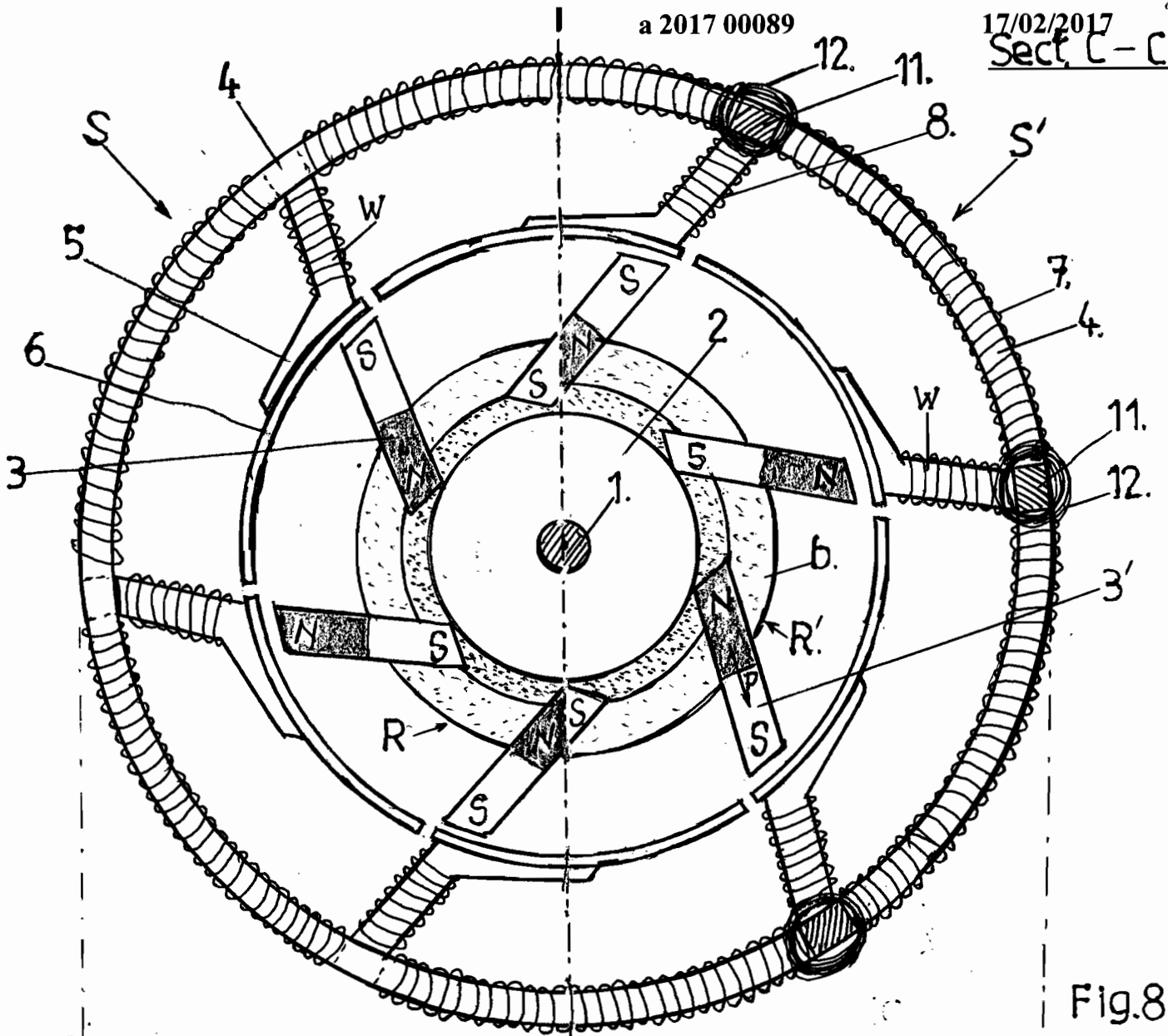


Fig. 8

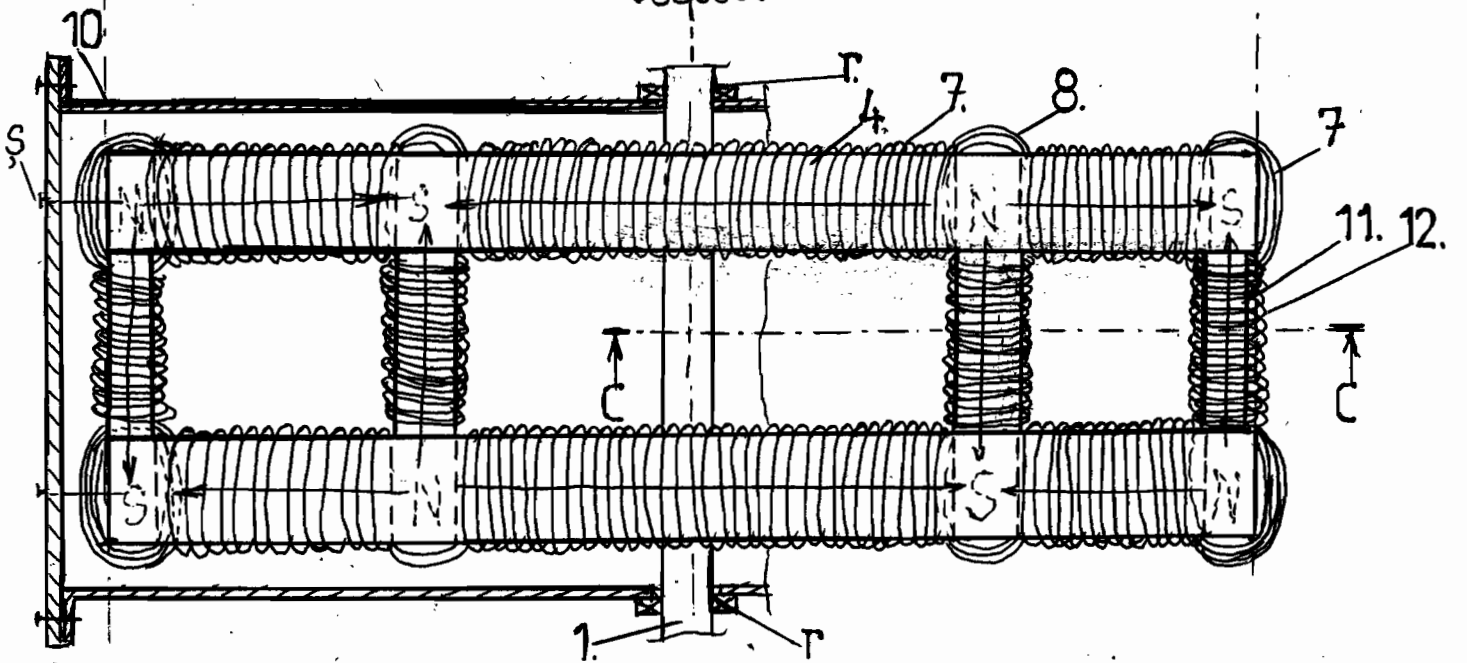


Fig. 9

Agly/14

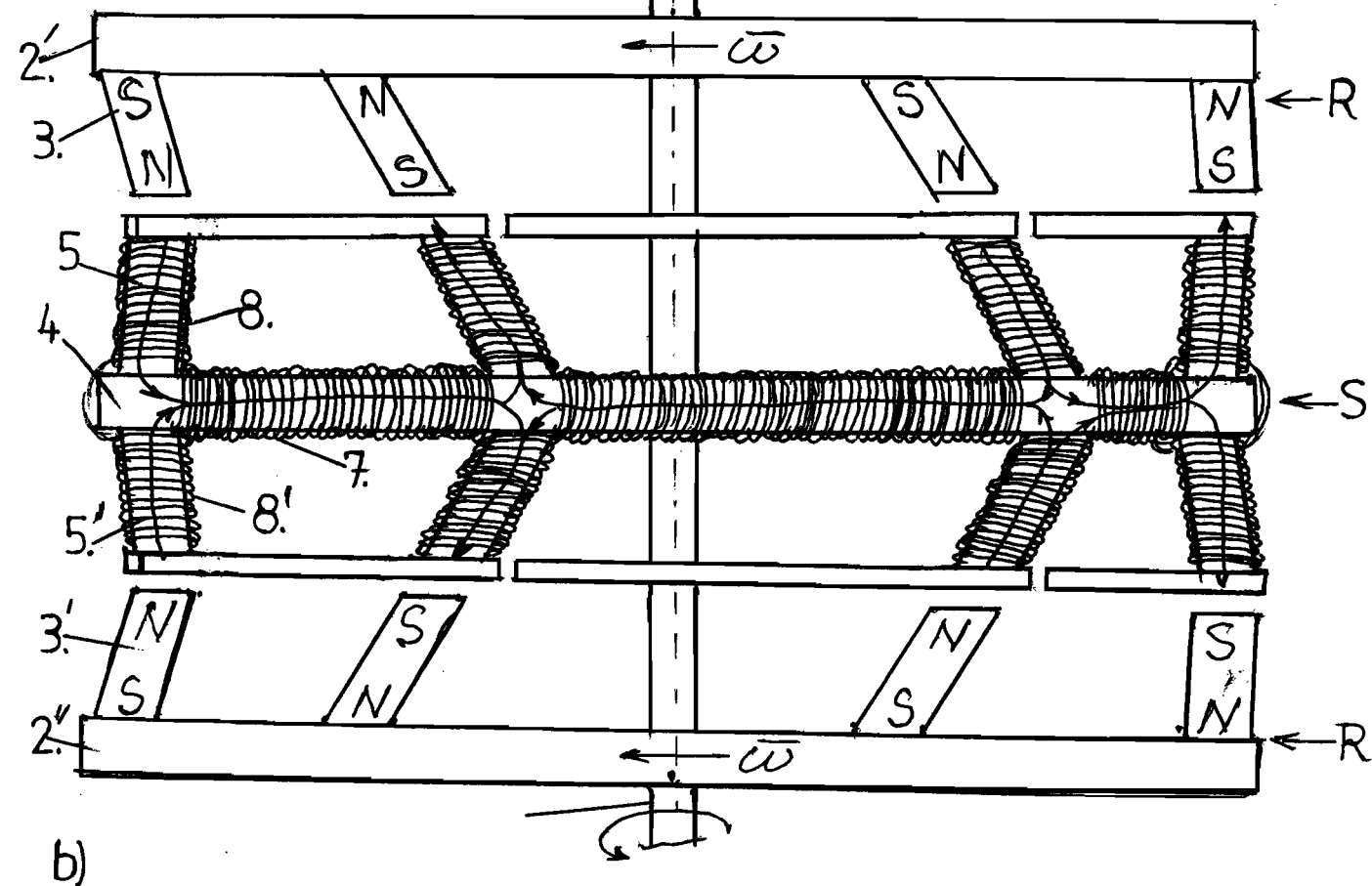
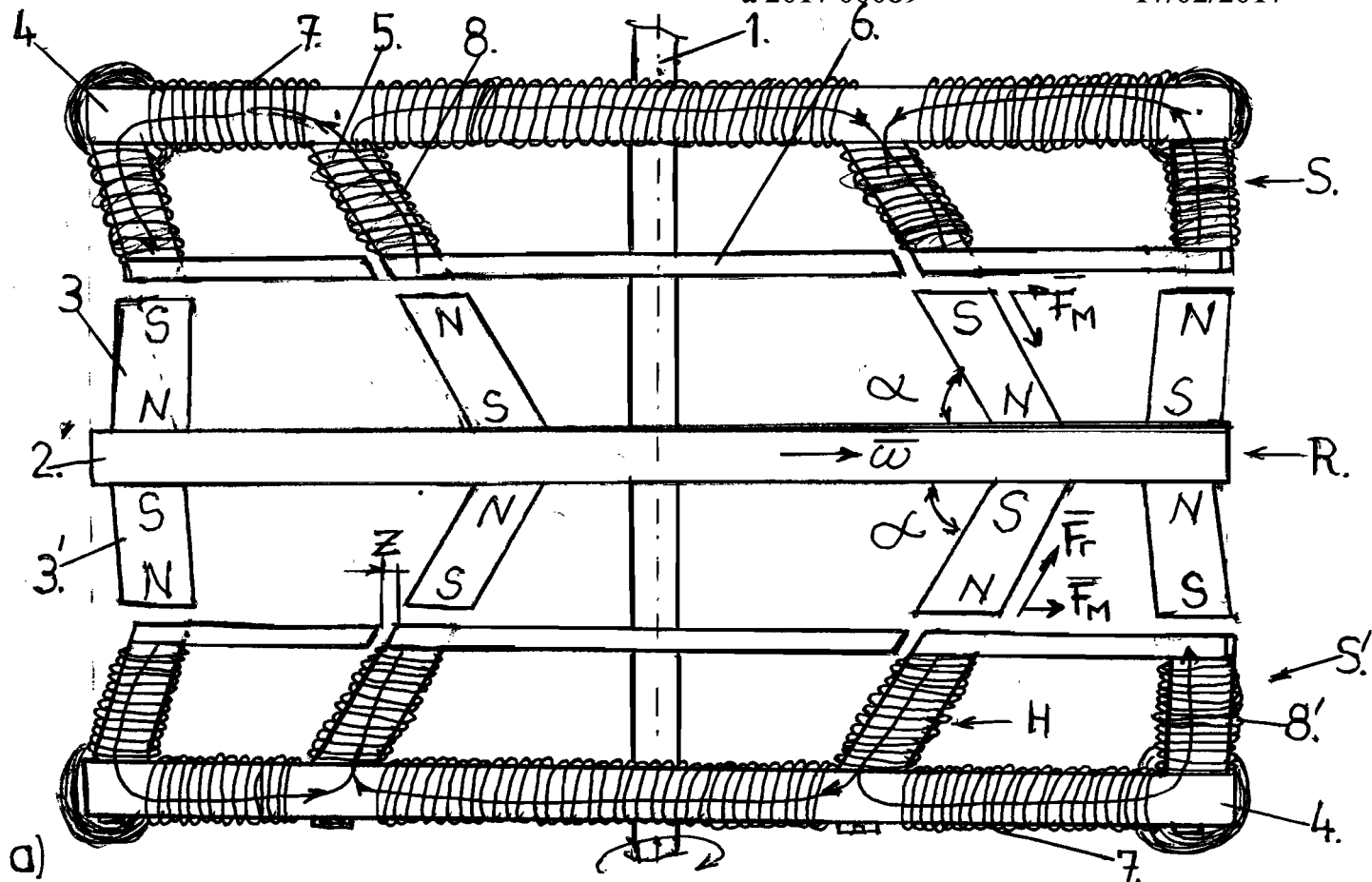


Fig.10

Hybrid

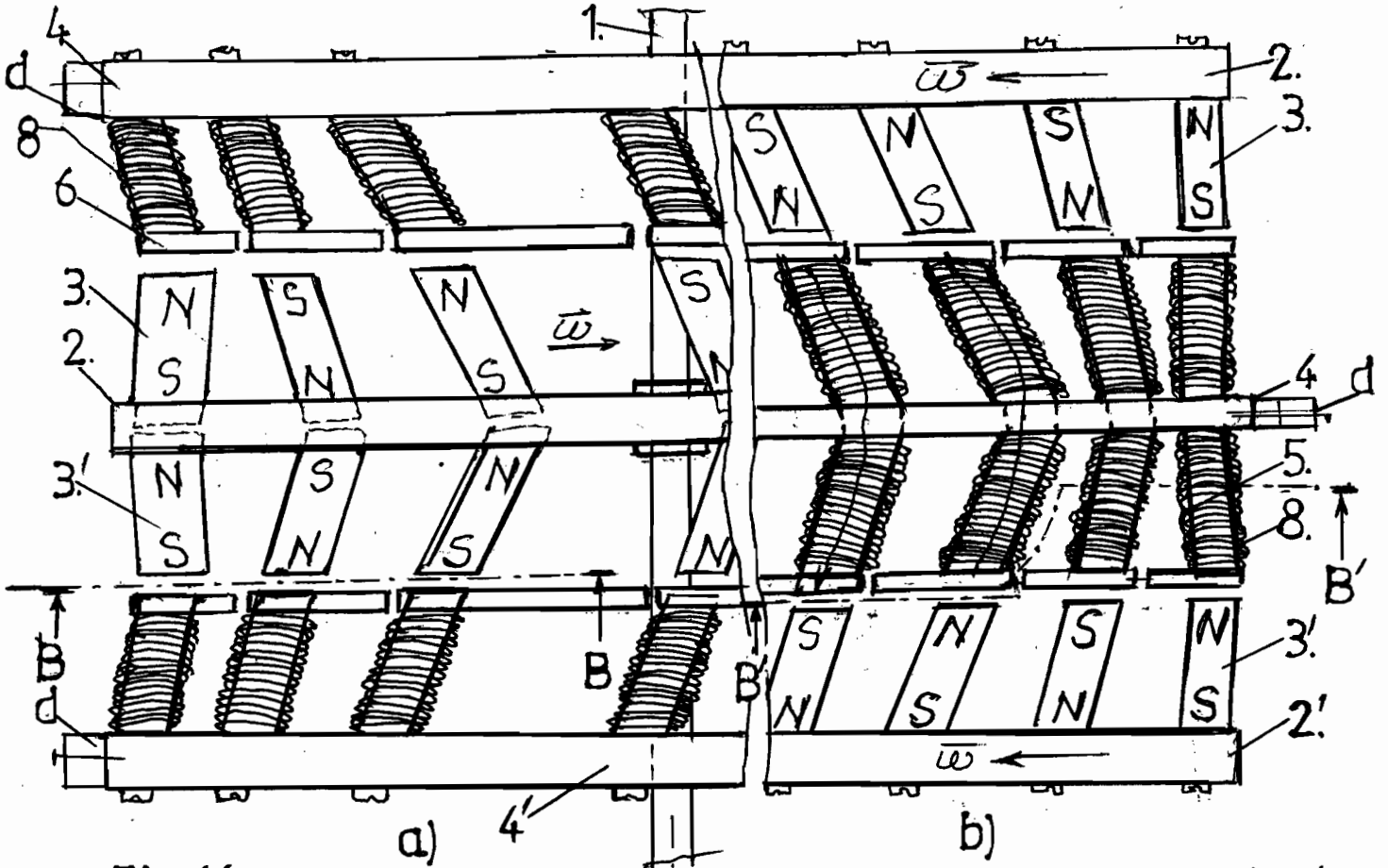


Fig. 11

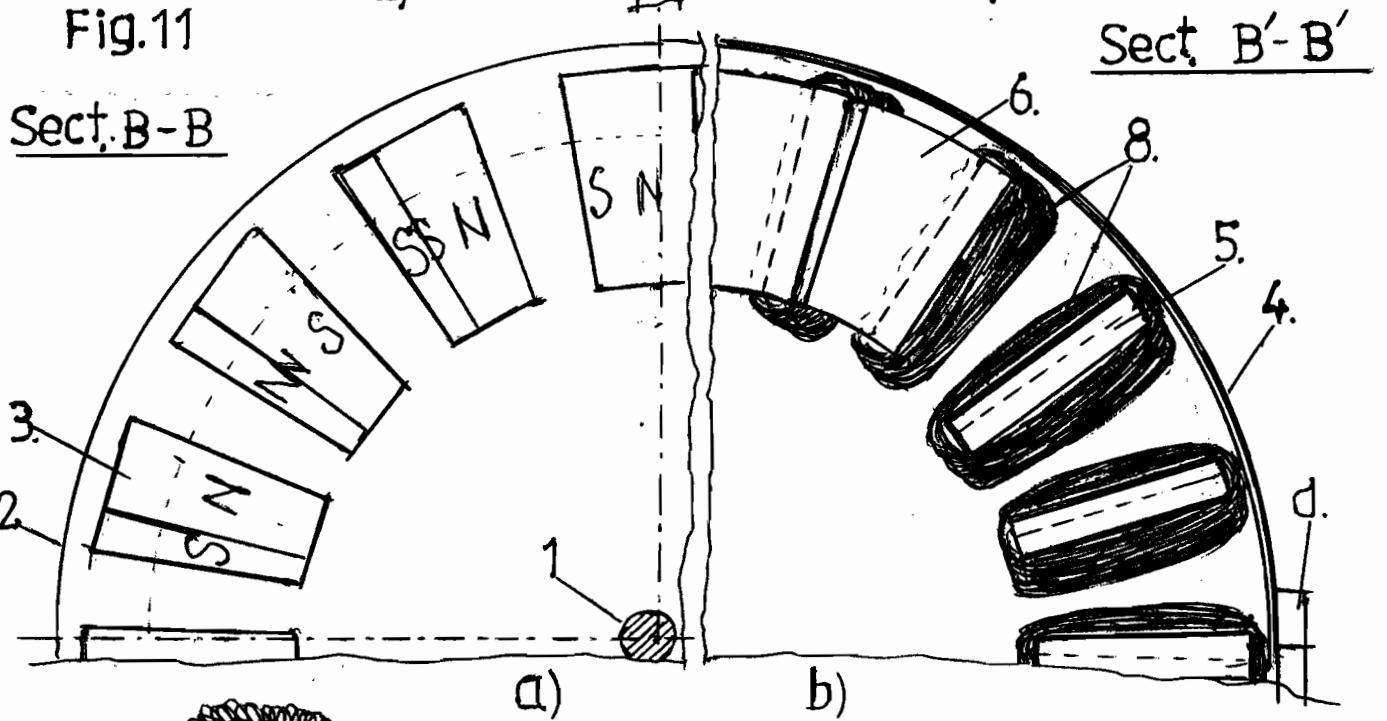


Fig. 12

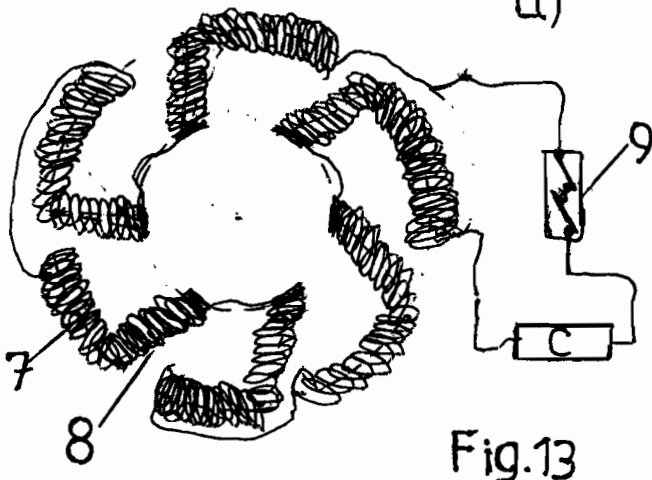


Fig. 13

Arghyapally