



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00364

(22) Data de depozit: 13/06/2017

(41) Data publicării cererii:
28/02/2019 BOPI nr. 2/2019

(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, având un rotor (R), format din magneți rotorici (7, 7') paralelipipedici, polarizați pe lungime și dispuși pe un suport rotorici (6) circular, înclinați cu unghi $\alpha = 25 \dots 60^\circ$ față de suportul rotorici (6), la fel ca picioarele (1, 1') unor elemente feromagnetice statorice pe care sunt dispuse niște bobine (4, 4') și care sunt continuate cu o talpă (2, 2') feromagnetică dreaptă sau curbată, formând niște inductori (H, H'), este caracterizat prin aceea că magneții rotorici (7, 7') sunt dispuși circular simetric pe două rânduri circulare, de rază R1 și R2 < R1, în perechi, cu polarizații P antiparalele, iar statorul este format din două părți (S, S'), care încadrează rotorul (R) și sunt formate din inductori (H, H') dispuși circular, fixați de un suport statoric (8, 8') circular paralel cu planul rotației, și cu un întrefier x între capătul tălpii (2a, 2'a) feromagnetice a unui inductor și partea dinspre ax a piciorului (1a, 1'a) inductorului următor, cuprinzând un rând circular de elemente feromagnetice cu bobine (4b, 4'b) fixate pe un picior (1b, 1'b) înclinat cu unghiul α față de planul suportului statoric (8, 8'), cu tălpile (2b, 2'b) feromagnetice de lungime mai mică și dispuse circular, cu întrefierul x dispus între ele, pe un cerc de circumferință R2 < R1, de-a lungul căruia circulă

capetele magneților rotorici (7b, 7'b), cu un întrefier $y = 0,1 \dots 2$ mm distanță față de planul lor, capetele dinspre exterior ale picioarelor (1a, 1b, 1'a, 1'b) inductorilor (H, H') fiind unite printr-un miez (3, 3') feromagnetic sau magnetic tip magnet paralelipipedic polarizat longitudinal.

Revendicări: 6
Figuri: 7

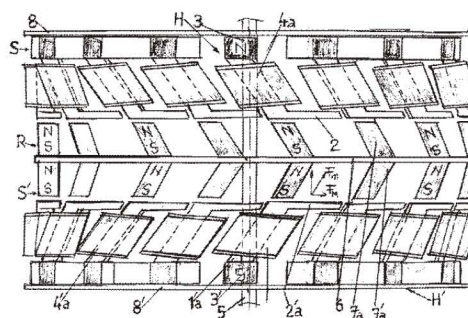


Fig. 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2017 00 364
Data depozit	13-06-2017

Generator magnetoelectric cu frânare magnetică diminuată

Invenția se referă la un generator magnetoelectric cu frânare magnetică diminuată prin generare și de forță motrice.

Este cunoscută varianta de generator magneto-electric classic, de exemplu- cel de turbine eoliene, care este realizat din un rând circular de solenoizi statorici de inducere de current electric conectați în serie sau în paralel și două rânduri de magneți rotorici paralelipedici sau discoidali, polarizați pe fețe, ce încadrează rândul circular de solenoizi statorici, dispuși echidistant pe support feros, cu un pol spre solenoizii statorici și atractiv unul față de altul, astfel încât prin rotirea lor să se genereze fluxuri magnetice Φ_B variabile, de sens alternativ opus, la nivelul solenoizilor, pentru inducere de curent electric alternativ, I și a unei tensiuni electrice $E = -d\Phi_B/dt$.

La rândul lui, curentul electric indus I , generează însă un flux magnetic indus, Φ_I , care- conform legii lui Lenz, se opune cauzei care l-a generat, adică fluxului magnetic inductor Φ_B .

Momentul M_F al forței de frânare a rotației, astfel produs, este apreciabil și semnificativ mai mare la viteze de rotație mai mari, astfel încât turbinele eoliene cu generator magneto-electric încorporat de peste 800W, în condiții de vânt relativ slab, sub 5 m/s și tinzând spre valoarea de 3m/s, ca urmare și a momentului de inerție al rotorului cu magneți, produc un current electric nesemnificativ, din cauza vitezei mici de rotație, sau efectiv nu se mai rotesc după atașarea generatorului magneto-electric.

Pentru eliminarea acestui inconvenient, ar trebui micșorat fie momentul M_F al forței de frânare a rotației, pentru o turație dată, fie momentul de inerție al rotorului cu magneți sau-preferabil-ambele.

O soluție parțială la această problemă o reprezintă generatorul cu stator toroidal, (Aydin, M., S. Huang, T.A. Lipo-“ Axial Flux Permanent Magnet Disc Machines: A Review”, Research Report, Univ. of Wisconsin-Madison College of Engineering, 2004-10, p. 1-11), care se compune din unul sau mai multe module având fiecare un stator toroidal, cu bobine dispuse pe un miez inelar nemagnetic sau cu un miez ferromagnetic subțire, astfel încât grosimea statorului să fie comparabil mai mică decât lățimea bobinelor care apoi se înscrie astfel încât curentul electric să circule în sensuri elicoidale reciproc opuse, pentru două bobine adiacente, statorul toroidal fiind încadrat de doi rotorii cu magneți plați, discoidali sau paralelipedici polarizați antiparalel, cu polii pe fețe, magneții adiacenți ai unui rotor având polarizațiile antiparalele, perpendicular pe planul rotației, iar doi magneți adiacenți aparținând fiecare unuia dintre rotorii, fiind dispuși repulsiv, deci simetric față de stator, astfel încât liniile de câmp formate între polii dinspre stator ai magneților adiacenți ai celor doi rotorii să se însumeze la nivelul bobinelor statorului și să alterneze ca sens prin rotirea rotorului dublu, generând astfel current electric prin variația de flux format, dar cu o forță de frânare magnetică a rotației rotorului relativ mai mică decât în cazul generatorului cu flux radial și cu un raport putere/gabarit mai bun.

-Sunt cunoscute de asemenea soluții tehnice de motoare liniare sau rotative care folosesc exclusiv energia potențială a interacției magnetice pentru compensarea pierderilor energetice prin frecare și generare de lucru mecanic prin deplasarea unui ansamblu de magneți sau-respectiv-a unui rotor magnetic, precum cele prezentate în documentele de brevet: US4151431, WO9414237 și WO2006/045333, ș.a.

Din punct de vedere cuantic, explicația dată la nivel internațional privind funcționarea unor astfel de dispozitive se referă la posibilitatea refacerii energiei cuantice de câmp magnetic ale momentelor magnetice ale sarcinilor atomice, pierdută prin efectuare de lucru mecanic în interacțiile magnetice, prin intermediul negentropiei mediului cuantic și subcuantic, fără de care sarcinile electrice nu și-ar putea menține constantă valoarea sarcinii electrice și a momentului magnetic, motiv din care aceste dispozitive sunt denumite: „free energy device”. Surplusul de energie generat de astfel de dispozitive și de unele cu excitație electrică, precum cel din brevetul US6362718, care utilizează întreruperea periodică a fluxului magnetic al unui magnet permanent

În proximitatea unui pol prin bobine de inducere a unui flux de sens opus pe ramurile de colectare a curentului indus, este explicat în modul mai sus-menționat, prin teoria lui Sachs a electrodinamicii, (P.K.Atanasovski, T.E.Bearden, C.Ciubotariu ș.a. „Explanation of the motionless electromagnetic generator with electrodynamics”, Foundation of Physics Letters, Vol.14, No1, (2001)), iar din punct de vedere pre-cuantic, prin modelul vortexial de câmp magnetic, (M.E. Kelly ș.a.) Majoritatea motoarelor cu magneți tip free energy realizate folosesc pentru generarea forței motrice repulsia magnetică realizată disimetric prin ecrane magnetice, realizate atât cu material ferromagnetic cât și cu materiale diamagnetice –ca în cazul motorului firmei Perendev. O variantă “free energy” de generator magneto-electric realizat cu sau fără magneți în rotație, este prezentată în documentul WO2009/065219A1 și constă într-un sistem format dintr-o bobină cu miez ferromagnetic plasată între doi magneți plăți, preferabil cilindrici, dispuși în repulsie, bobina fiind alimentată cu curent continuu pulsatoriu, la capetele bobinei fiind colectat un curent de sens contrar, cu putere rezultată mai mare decât cea de intrare, produs de variația de flux magnetic din semi-perioada dintre impulsurile curenților de alimentare, când câmpul magnetic al bobinei scade la zero și frontul de echilibru între liniile de câmp produse de magneții în repulsie revine la valoarea inițială, de echilibru, în altă variantă, al doilea magnet fiind înlocuit cu un set de magneți rotorici care sunt aduși succesiv în dreptul capătului corespondent al miezului bobinei.

Mai este cunoscut prin documentul RO2017-00090, un generator magneto-electric cu producere de forță motrice format dintr-un rotor cu $2n$ magneți rotorici paralelipipedici polarizați axial, tip bară, dispuși cu lungimea paralelă cu axul rotorului, cu polarizațiile P reciproc antiparalele și cu lățimea în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială, fixați pe un suport rotoric prin mijlocul căruia trece un ax perpendicular pe el și dintr-un stator cu o parte statorică circulară având $2n$ inductori cu niște părți statorice ferromagnetice tip sector de cerc continuate cu o parte dreaptă, dispusă în unghi de $15-45^\circ$ față de direcția radială și unită cu o parte identică, planar-simetrică, prin o parte ferromagnetică de conexiune paralelă cu axul, pe care este fixată o bobină inductoare care poate fi continuată pe părțile drepte, părțile ferromagnetice tip sector de cerc fiind fixate de pereții planari ai unei carcase neferromagnetice, cu o interdistanță z de 1-4 mm între ele, astfel încât să formeze două părți statorice circulare cu întreruperi, setul de bobine inductoare interconectate adecvat în serie sau în paralel fiind conectat la un consumator prin intermediul unui întrerupător care poate fi și tip automat.

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 compus din un rotor format din magneți rotorici paralelipipedici, polarizați pe lungime și dispuși pe un suport rotoric 6 circular, înclinați cu unghi $\alpha=25-60^\circ$, preferabil- $40-45^\circ$ față de suportul rotoric, la fel ca picioarele unor elemente feromagnetice statorice pe care sunt dispuse niște bobine și care sunt continuate cu o talpă ferromagnetică dreaptă sau curbată, formând niște inductori, magneții rotorici având lățimea orientată radial și fiind dispuși circular-simetric pe două rânduri circulare, de rază R_1 și $R_2 < R_1$, în perechi, cu polarizațiile P antiparalele, înclinați cu același unghi α față de suportul rotoric prin centrul căruia trece un ax, iar statorul este dublu, fiind format din două părți care încadrează rotorul și care sunt formate din inductori dispuși circular, fixați de un suport statoric circular paralel cu planul rotației, piciorul unui element feromagnetic al inductorului fiind înclinat față de tangenta la planul rotației cu unghi α , talpa ferromagnetică fiind orientată după direcția tangentei la planul rotației. De asemenea, inductorii dispuși circular, cu un întrefier x între capătul tălpilor feromagnetice a unui inductor și partea dinspre ax a piciorului inductorului următor, mai cuprind un rând circular de elemente feromagnetice cu bobine fixate pe un picior înclinat cu unghi α față de planul suportului statoric dar cu tălpile feromagnetice de lungime mai mică și dispuse circular, cu întrefier x între ele, pe un cerc de circumferință $R_2 < R_1$, de-a lungul căruia circulă cu un

întrefier $y = 0,1-2\text{mm}$ distanță față de planul lor, capetele magneților rotorici, capetele dinspre exterior, opuse tălpii, a picioarelor inductorilor fiind unite printr-un miez feromagnetic sau magnetic.

Când inductorii au miezul feromagnetic, perechile adiacente de magneți rotorici au polarizațiile P ale magneților corespondenți –antiparalele iar când miezul inductorilor este un magnet permanent polarizat longitudinal, cu polarizațiile paralele pentru toți inductorii, și antiparalele- pentru o pereche de inductori, perechile adiacente de magneți rotorici au polarizațiile P ale magneților corespondenți - paralele,

- În altă variantă, generatorul are magneții rotorici cu polarizațiile reciproc paralele pentru magneți rotorici sau adiacenți și antiparalele pentru o pereche de magneți rotorici, statorul este dublu, iar inductorii au un singur rând de elemente feromagnetice cu picioare dispuse înclinate cu unghi α față de planul rotației, cu câte o bobină pe ele și continuate cu talpă paralelă cu suportul rotoric, de capătul rămas liber al picioarelor feromagnetice fiind fixat polul N sau S al câte unui magnet cilindric scurt, polarizat axial și orientat cu polarizația P repulsiv față de magneții rotorici corespondenți, celălalt pol al magnetului cilindric fiind fixat de o parte inelară feromagnetică a unui suport statoric continuat cu o parte nemagnetică, în care se fixează axul, în niște rulmenți.

- În altă variantă, generatorul are magneții rotorici dispuși circular-simetric pe câte pe unul sau două rânduri circulare, de rază $R1$ și $R2 < R1$, cu polarizațiile P paralele pentru magneți rotorici adiacenți, iar statorul este format dintr-un suport statoric circular nemagnetic în care sunt fixați niște magneți cilindrici polarizați axial, cu polarizațiile paralele și perpendiculare pe planul suportului statoric, de capetele magneților cilindrici fiind lipite capetele unor picioare feromagnetice cu bobină pe ele, dispuse înclinate simetric față de suportul statoric, cu unghi α de $25-60^\circ$, preferabil- $40-45^\circ$ față de direcția tangentă la planul rotației și continuate cu câte o talpă dreaptă sau curbată, de grosime mai mică decât grosimea piciorului și cu suprafața paralelă cu cea a suportului statoric, magneții rotorici fiind orientați repulsiv față de magneții cilindrici statorici.

Pentru evitarea și a forțelor de frânare produse la scăderea fluxului inductor ϕ_m produs de magneții rotorici, în elementii feromagnetici ai inductorilor, conectarea consumatorului/consumatorilor la circuitul bobinelor înseriate adecvat sau interconectate în paralel se face printr-un montaj electronic cu întrerupător electronic care închide circuitul de alimentare a consumatorului în perioada de creștere a fluxului magnetic inductor ϕ_m în inductori 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, descărcarea periodică a supercapacitorului sau a bateriei de condensatori fiind realizată tot automat, pentru încărcarea unei baterii de acumulator sau alimentarea unui alt consumator, în perioada de creștere a fluxului magnetic $\pm\phi_m$, când circuitul emitor-colector al unui tranzistor de putere este deschis prin polarizarea adecvată a bazei acestuia prin curentul electric generat în secundarul unui transformator al cărui primar este înseriat în circuitul consumatorului.

-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, 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 statori și rotori dispuși paraleli sau concentric.

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

- fig. 1, vedere frontală a unei jumătăți a statorului generatorului magneto-electric în prima de realizare a acestuia;
- fig.2, vedere de sus a generatorului în prima variantă de realizare;
- fig.3, vedere parțială din lateral a unui rotor al generatorului realizat cu coroană magnetică;
- fig.4, vedere de sus a unei părți a generatorului în prima variantă simplificată;
- fig.5, vedere de sus a unei părți a generatorului în a doua variantă simplificată;
- fig.6, schema electrică de conectare a unor consumatori de current continuu la generator în varianta cu reducere a frânării magnetice pe toată perioada de lucru;
- fig.7, vedere de sus a generatorului în a doua variantă de realizare, cu magneți statorici;

Generatorul magneto-electric conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că, pentru producere și de forță motrice pe semi-perioada de creștere simultană a fluxului magnetic în niște elemente feromagnetice ai unor inductori H , H' la poziționarea capetelor unor magneți rotorici 7 , $7'$ în dreptul unor picioare $1a$, $1'a$ ale elementelor feromagnetice care- ca și magneții rotorici 7 , $7'$ ai rotorului R , sunt dispuse/dispuși în unghi α de $25-60^\circ$, preferabil- $40-45^\circ$ față de direcția tangentă la planul rotației, cu înclinarea simetrică sau antisimetrică (cu axe coliniare în poziția de aliniere) a acestor elemente față de tangenta la planul rotației.

Într-o primă variantă conformă figurilor 1 și 2, magneții rotorici 7 , $7'$ sunt aleși paralelipipedici, polarizați longitudinal și cu lățimea orientată radial, fiind dispuși circular-simetric pe două rânduri circulare, de rază $R1$ și $R2 < R1$, în perechi: $7a-7'a$ și $7b-7'b$ (nefigurați), cu polarizațiile P antiparalele, pe un suport rotorici 6 realizat preferabil dintr-un perete circular rezistent, preferabil nemagnetic, față de care sunt înclinați cu același unghi α și prin centrul căruia trece un ax 5 , iar statorul este dublu, fiind format din două părți S , S' care încadrează rotorul R și care sunt formate din inductori H , H' dispuși circular, fixați de un suport statoric 8 , $8'$ circular, piciorul $1a$, $1'a$ al unui element feromagnetic al inductorului H , H' fiind înclinat față de tangenta la planul rotației cu unghi α continuându-se la partea dinspre rotor cu o talpă $2a$, $2'a$ feromagnetică curbată sau dreaptă, de aceeași lățime cu cea a piciorului $1a$, $1'a$ și de grosime egală sau mai mică decât a acestuia, orientată după direcția tangentei la planul rotației sau- respectiv, după circumferința de rază $R1$ formată de capetele picioarelor $1a$, $1'a$, bobina $4a$, $4'a$ a inductorului H , H' fiind dispusă pe piciorul $1a$, $1'a$ al fiecărui element feromagnetic, inductorii H , H' fiind dispuși circular succesiv și simetric, cu un întrefier x între capătul tălpii $2a$, $2'a$ feromagnetice a unui inductor și partea dinspre ax a piciorului $1a$, $1'a$ a inductorului H (H') următor, pentru ca fluxul magnetic inductor ϕ_m să crească lent la apropierea capătului magnetului rotorici 7 , ($7'$) de întrefierul x și brusc- la trecerea de acesta, când ajunge în dreptul piciorului, moment în care se generează un curent electric I_1 și un flux magnetic indus ϕ_m (la închiderea circuitului electric), care- conform legii lui Lenz, este de sens opus fluxului magnetic inductor ϕ_m , deci corespunzător respingerii cu o forță F_m magnetică orientată oblic față de direcția radială, între piciorul 1 , $1'$ al elementului feromagnetic - devenit astfel electromagnet și magnetul rotorici 7 , ($7'$) ajuns în dreptul lui. Inductorii H , H' mai cuprind un rând circular de elemente feromagnetice cvasi-identici cu primii, cu bobine $4b$, $4'b$ fixate pe un picior $1b$, $1'b$ înclinat cu unghi α față de planul suportului statorici 8 , $8'$ - paralel cu planul rotației, dar cu tălpile $2b$, $2'b$ feromagnetice de lungime mai mică și dispuse circular, cu întrefier x între ele, pe un cerc de circumferință $R2 < R1$, de-a lungul căruia circulă- cu un întrefier $y = 0,1-2\text{mm}$ distanță față de planul lor, capetele magneților rotorici $7b$, $7'b$, capetele dinspre exterior, opuse tălpii $2a$, $2b$, ($2'a$, $2'b$) a picioarelor $1a$, $1b$, ($1'a$, $1'b$), ale inductorilor H , H' fiind unite printr-un miez 3 , $3'$ feromagnetic sau magnetic.

Forța motrice F_M este dată de componenta tangențială la planul rotației a forței de respingere magnetică F_m dintre capătul piciorului $1a$, $1b$ și magnetul rotorici 7 , $7'$, generată la creșterea fluxului magnetic inductor ϕ_m , (la trecerea capătului magnetului rotorici de zona de întrefier x), respectiv- de forța: ($F_M = F_m \sin \alpha$).

-În exemplul de realizare cu miez **3, 3'** feromagnetic, perechile adiacente de magneți rotorici **7a-7'a** și **7b-7'b** (nefigurată- de pe rândul al doilea de magneți rotorici, dispuși pe circumferința de rază R_2) au polarizațiile **P** ale magneților corespondenți (**7a, 7b**, respectiv- **7'a, 7'b**) antiparalele, astfel încât fluxul magnetic inductor ϕ_m să se inverseze periodic la nivelul picioarelor **1a, 1b**, pentru creșterea variației de flux și implicit- și a curentului indus.

-În exemplul de realizare cu miez **3, 3'** magnetic, acesta este un magnet permanent polarizat longitudinal, cu polarizațiile paralele pentru toți inductorii **H** sau **H'**, și antiparalele- pentru o pereche de inductori **H-H'**, perechile adiacente de magneți rotorici **7a-7'a** și **7b-7'b** având polarizațiile **P** ale magneților corespondenți (**7a, 7b**, respectiv- **7'a, 7'b**) paralele, astfel încât fluxul magnetic inductor ϕ_m produs de magneții rotorici **7, 7'** să fie de sens contrar celui dat de miezul magnetic **3, 3'** la nivelul picioarelor **1a, 1b**, pentru o variație de flux inductor produsă prin micșorarea fluxului magnetic produsă de miezul magnetic **3, 3'** și generarea curentului indus cu participarea și a câmpului magnetic al miejilor magnetici **3, 3'** care astfel pot contribui la generarea de curent **I** în bobinele **4, 4'** și de forță motrice F_M , rezultând un plus de eficiență, în conformitate cu soluția de generator din documentul WO2009/065219A1.

Conform acestui exemplu de realizare, cu miez **3, 3'** magnetic, rotorul **R** poate fi realizat și dintr-un magnet inelar tip coroană magnetică **7''** polarizat pe direcția grosimii, pe suprafața căruia, corespondent cu poziția inductorilor **H, H'** pe stator, în locul magneților rotorici **7a-7'a** și **7b-7'b** sunt fixați niște elemente rotorici **m, m'** feromagnetici, înclinați ca magneții rotorici, (fig. 3), cu același unghi α ca aceștia, prin care se transmit liniile de câmp magnetic către părțile statorice **S, S'**.

-Într-o variantă simplificată, conformă figurii 4, rotorul **R** este realizat cu un singur rând circular de perechi de magneți rotorici **7, 7'**, polarizați pe lungime, cu lățimea paralelă cu direcția radială și dispuși înclinați cu unghi α de o parte și de alta a unui suport rotoric **6**, cu polarizațiile reciproc paralele pentru magneți rotorici **7** sau **7'** adiacenți și antiparalele pentru o pereche de magneți rotorici **7-7'**, statorul fiind dublu dar cu inductorii **H, H'** având un singur rând de elemente feromagnetice cu picioare **1, 1'** dispuse înclinate cu unghi α față de planul rotației, cu câte o bobină **4, 4'** pe ele și continuate cu talpă **2, 2'** paralelă cu suportul rotoric **6**, iar de capătul rămas liber al picioarelor **1, 1'** este fixat polul **N** sau **S** al câte unui magnet cilindric **9, 9'** scurt, polarizat axial și orientat cu polarizația **P** repulsiv față de magneții rotorici **7** sau **7'** corespondenți, celălalt pol al magnetului cilindric **9, 9'** fiind fixat de o parte inelară feromagnetică a unui suport statoric **8**, respectiv- **8'** continuat cu o parte nemagnetică, de exemplu-din aluminiu sau pertinax, în care se fixează axul **5** în niște rulmenți (nefigurați).

-Într-o variantă simplificată derivată, generatorul este realizat ca în figura 5, cu rotorul **R** și statorii **S, S'** ca la varianta simplificată anterioară cu deosebirea că capetele libere ale picioarelor **1** ale inductorilor **H, H'** sunt lipite de suprafața plană a unui magnet inelar tip coroană magnetică **11**, polarizat pe grosime și lipit cu celălalt pol de suportul statoric **8**, respectiv- **8'**.

-Dacă se dorește evitarea și a forțelor de frânare produse la scăderea fluxului inductor ϕ_m produs de magneții rotorici **7, 7'** în elementii feromagnetici ai inductorilor **H, H'**, conectarea consumatorului/consumatorilor la circuitul bobinelor **4, 4'** înseriate adecvat sau interconectate în paralel se poate face printr-un montaj electronic cu întrerupător electronic precum cel din fig. 6, 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 **S** 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 **S** 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**).

Într-o altă variantă, conformă figurii 7, generatorul magneto-electric este realizat cu rotor dublu, **R- R'**, fiecare parte a rotorului fiind jumătate din rotorul **R** din prima variantă, magneții rotorici **7, 7'** fixați pe un suport rotoric **6**, respectiv- **6'**, fiind paralelipipedici, polarizați longitudinal și cu lățimea orientată radial, fiind dispuși circular-simetric pe câte un suport rotoric **6, 6'** pe unul sau două rânduri circulare, de rază **R1** și **R2 < R1**, înclinați cu un unghi α de 25-60°, preferabil-40-45° față de direcția tangentă la planul rotației, cu înclinarea simetrică sau antisimetrică și cu polarizațiile **P** paralele pentru magneți rotorici **7** sau **7'** adiacenți, iar statorul **S** este format dintr-un suport statoric **8** circular nemagnetic în care sunt fixați niște magneți cilindrici **9** polarizați axial, cu polarizațiile paralele și perpendiculare pe planul suportului statoric **8**, de capetele magneților cilindrici **9** fiind lipite capetele unor picioare **1, 1'** feromagnetice cu bobină **4, 4'** pe ele, dispuse înclinate simetric față de suportul statoric **8**, cu unghi α de 25-60°, preferabil-40-45° față de direcția tangentă la planul rotației și continuate cu câte o talpă **2, 2'** dreaptă sau curbată, de grosime mai mică decât grosimea piciorului **1, 1'** și cu suprafața paralelă cu cea a suportului statoric **8** și cu planul rotației, magneții rotorici **7, 7'** fiind orientați repulsiv față de magneții cilindrici **9** statorici.

Pentru o fiabilitate mai mare, pot fi prevăzuți doi suporturi statorici circulari auxiliari din tablă nemagnetică (din Al) subțire, de 0,5-2mm grosime, de care se lipesc fețele opuse rotorului **R, R'** ale tălpilor **2, 2'** după ce picioarele **1, 1'** ale elementelor feromagnetice au fost trecute prin niște găuri profilate, practicate circular-simetric în acești suporturi statorici.

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 adecvată. Construcțiile generatorului din figurile 1, 2, 4, 5 și 7, considerate la scara 1:1 pot constitui și exemple de realizare ale variantelor respective.

Bobina **4**, 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 părții de picior **1, 1'** feromagnetic, funcție de gabaritul și puterea generatorului. Lungimea magneților rotorici **7, 7'**, aleși din NdFeB, se alege de maxim 70 mm, preferabil-până la 50 mm, iar lățimea este preferabil să fie de 1,5-2 ori mai mare decât grosimea, aleasă de 5-20mm -funcție de puterea dorită a generatorului.

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

-Grosimea picioarelor **1, 1'** feromagnetice, (din oțel silicios, permalloy, oțel inox feritic, tablă de ambutisare, etc), se ajustează experimental, funcție de puterea preconizată, preferabil-de minim 10 mm.

Inițial, randamentul generatorului este dat de raportul între puterea electrică și puterea mecanică la axul turbinei: $\eta_{TI} = P_E/P_V$, iar puterea electrică este dată de randamentul generatorului electric și puterea utilă, care este dată de diferența între puterea mecanică la axul rotoric și puterea rezistivă, dată de lucrul mecanic efectuat de forțele de frânare totale, cu principala componentă dată de forța de frânare magnetică produsă de câmpul magnetic indus al solenoidelor: $P_E = \eta_E \cdot P_U = \eta_E \cdot (P_V - P_R)$.

Randamentul generatorului rezultă deci inițial în forma:

$$\eta_{TI} = P_E/P_V = \eta_E \cdot (P_V - P_R)/P_V = \eta_E \cdot (1 - P_R/P_V).$$

În condițiile existenței forței motrice F_M specifică unui compensator magnetic, puterea P_C a acestuia compensează o parte din puterea rezistivă P_R a forțelor rezistive, și randamentul generatorului rezultă în forma:

$$\eta_{TF} = P_E/P_V = \eta_E \cdot (P_V - P_R + P_C)/P_V = \eta_E \cdot (1 - P_R/P_V + P_C/P_V) = \eta_{TI} + \eta_E \cdot (P_C/P_V).$$

De exemplu, dacă avem un generator magneto-electric cu $\eta_E = 0,85$ și $\eta_{TI} = 0,4$ iar $P_C/P_V = 1/3$, rezultă un randament crescut cu $\eta_E \cdot (P_C/P_V) = 0,283$, adică de valoare:

$$\eta_{TF} = 0,4 + 0,283 = 0,683.$$

Revendicări

1. Generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată, având un rotor (**R**), format din magneți rotorici (**7- 7'**) paralelipipedici, polarizați pe lungime și dispuși pe un suport rotoric (**6**) circular, înclinați cu unghi $\alpha=25-60^\circ$, preferabil- $40-45^\circ$ față de suportul rotoric (**6**), la fel ca picioarele (**1, 1'**) ale unor elemente feromagnetice statorice pe care sunt dispuse niște bobine (**4, 4'**) și care sunt continuate cu o talpă (**2, 2'**), feromagnetică dreaptă sau curbată, formând niște inductori (**H, H'**), **caracterizat prin aceea că**, magneții rotorici (**7, 7'**) au lățimea orientată radial și sunt dispuși circular-simetric pe două rânduri circulare, de rază $R1$ și $R2 < R1$, în perechi : (**7a-7'a** și **7b-7'b**), cu polarizațiile **P** antiparalele, înclinați cu același unghi α față de suportul rotoric (**6**) prin centrul căruia trece un ax **5**, statorul este dublu, fiind format din două părți (**S, S'**) care încadrează rotorul (**R**) și care sunt formate din inductori (**H, H'**) dispuși circular, fixați de un suport statoric (**8, 8'**) circular paralel cu planul rotației, piciorul (**1a, 1'a**) al unui element feromagnetic al inductorului (**H, H'**) fiind înclinat față de tangenta la planul rotației cu unghi α , talpa (**2a, 2'a**) feromagnetică fiind orientată după direcția tangentei la planul rotației, iar inductorii (**H, H'**), dispuși circular cu un întrefier x între capătul tălpii (**2a, 2'a**) feromagnetice a unui inductor și partea dinspre ax a piciorului (**1a, 1'a**) a inductorului (**H, H'**) următor, mai cuprind un rând circular de elemente feromagnetice cu bobine (**4b, 4'b**) fixate pe un picior (**1b, 1'b**) înclinat cu unghi α față de planul suportului statoric (**8, 8'**), cu tălpile (**2b, 2'b**) feromagnetice de lungime mai mică și dispuse circular, cu întrefier x între ele, pe un cerc de circumferință $R2 < R1$, de-a lungul căruia circulă capetele magneților rotorici (**7b, 7'b**), cu un întrefier $y = 0,1-2\text{mm}$ distanță față de planul lor, capetele dinspre exterior, opuse tălpii (**2a, 2b**), respectiv- (**2'a, 2'b**) a picioarelor (**1a, 1b**), respectiv- (**1'a, 1'b**) ale inductorilor (**H**), respectiv- (**H'**), fiind unite printr-un miez (**3**), respectiv- (**3'**) feromagnetic sau magnetic –tip magnet polarizat longitudinal.

2. Generator magneto-electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, miezul (**3, 3'**) este feromagnetic, iar perechile adiacente de magneți rotorici (**7a-7'a** și **7b-7'b**) au polarizațiile **P** ale magneților corespondenți –antiparalele.

3. Generator magneto-electric, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, miezul (**3, 3'**) este un magnet permanent polarizat longitudinal, cu polarizațiile paralele pentru toți inductorii (**H** sau **H'**), și antiparalele- pentru o pereche de inductori (**H-H'**), perechile adiacente de magneți rotorici (**7a-7'a** și **7b-7'b**) având polarizațiile **P** ale magneților corespondenți – paralele.

4. Generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată, având un rotor (**R**) format din magneți rotorici (**7- 7'**), paralelipipedici, polarizați pe lungime și dispuși pe un suport rotoric (**6**) circular, înclinați cu unghi $\alpha=25-60^\circ$, preferabil- $40-45^\circ$ față de suportul rotoric (**6**), la fel ca picioarele (**1, 1'**) ale unor elemente feromagnetice statorice pe care sunt dispuse niște bobine (**4, 4'**) și care sunt continuate cu o talpă (**2, 2'**) feromagnetică dreaptă sau curbată, formând niște inductori (**H, H'**), **caracterizat prin aceea că**, magneții rotorici (**7, 7'**) au polarizațiile reciproc paralele pentru magneți rotorici (**7** sau **7'**) adiacenți și antiparalele pentru o pereche de magneți rotorici (**7-7'**), statorul este dublu, iar inductorii (**H, H'**) au un singur rând de elemente feromagnetice cu picioare (**1, 1'**) dispuse înclinate cu unghi α față de planul rotației, cu câte o bobină (**4, 4'**) pe ele și continuate cu talpă (**2, 2'**) paralelă cu suportul rotoric (**6**), de capătul rămas liber al picioarelor (**1, 1'**) fiind fixat polul N sau S al câte unui magnet cilindric (**9, 9'**) scurt, polarizat axial și orientat cu polarizația **P** repulsiv față de magneții rotorici (**7**), respectiv- (**7'**) corespondenți, celălalt pol al magnetului cilindric (**9, 9'**) fiind fixat de o parte inelară feromagnetică a unui suport statoric (**8**), respectiv- (**8'**) continuat cu o parte nemagnetică, în care se fixează axul (**5**) în niște rulmenți.

5. Generator magneto-electric cu frânare magnetică diminuată, având un rotor dublu (**R- R'**), format din magneți rotorici (**7, 7'**), paralelipipedici, polarizați pe lungime și dispuși pe câte un suport rotoric (**6, 6'**) circular, înclinați cu unghi $\alpha = 25-60^\circ$, preferabil $40-45^\circ$ față de el, la fel ca picioarele (**1, 1'**) ale unor elemente feromagnetice statorice pe care sunt dispuse niște bobine (**4, 4'**) și care sunt continuate cu o talpă (**2, 2'**) feromagnetică dreaptă sau curbată, formând niște inductori (**H, H'**), **caracterizat prin aceea că**, are magneții rotorici (**7, 7'**) dispuși circular-simetric pe câte pe unul sau două rânduri circulare, de rază R_1 și $R_2 < R_1$, cu polarizațiile **P** paralele pentru magneți rotorici (**7**) sau (**7'**) adiacenți, iar statorul (**S**) este format dintr-un suport statoric (**8**) circular nemagnetic în care sunt fixați niște magneți cilindrici (**9**) polarizați axial, cu polarizațiile paralele și perpendiculare pe planul suportului statoric (**8**), de capetele magneților cilindrici (**9**) fiind lipite capetele picioarelor (**1, 1'**) feromagnetice cu bobină (**4, 4'**) pe ele, dispuse înclinate simetric față de suportul statoric (**8**), cu unghi α față de direcția tangentă la planul rotației și continuate cu talpa (**2, 2'**), de grosime mai mică decât grosimea piciorului (**1, 1'**) și cu suprafața paralelă cu cea a suportului statoric (**8**), magneții rotorici (**7, 7'**) fiind orientați repulsiv față de magneții cilindrici (**9**) statorici.

6. Generator magneto-electric, conform oricăreia dintre revendicările de la 1 la 5, **caracterizat prin aceea că**, pentru evitarea și a forțelor de frânare produse la scăderea fluxului inductor ϕ_m produs de magneții rotorici (**7, 7'**) în elementele feromagnetice ai inductorilor (**H, H'**), conectarea consumatorului/consumatorilor la circuitul bobinelor (**4, 4'**) înseriate adecvat sau interconectate în paralel se face printr-un montaj electronic cu întrerupător electronic care închide circuitul de alimentare a consumatorului (**C**) în perioada de creștere a fluxului magnetic inductor ϕ_m în inductorii (**H, H'**) și îl întrerupe la începerea descreșterii fluxului magnetic $\pm\phi_m$, comutându-l automat pentru încărcarea unui supercapacitor (**S**) sau a unei baterii de condensatori electrolitici, descărcarea periodică a supercapacitorului (**S**) 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 unui tranzistor (**T**) de putere este deschis prin curentul electric generat în secundarul unui transformator (**Tr**) al cărui primar este înseriat în circuitul consumatorului (**C**).

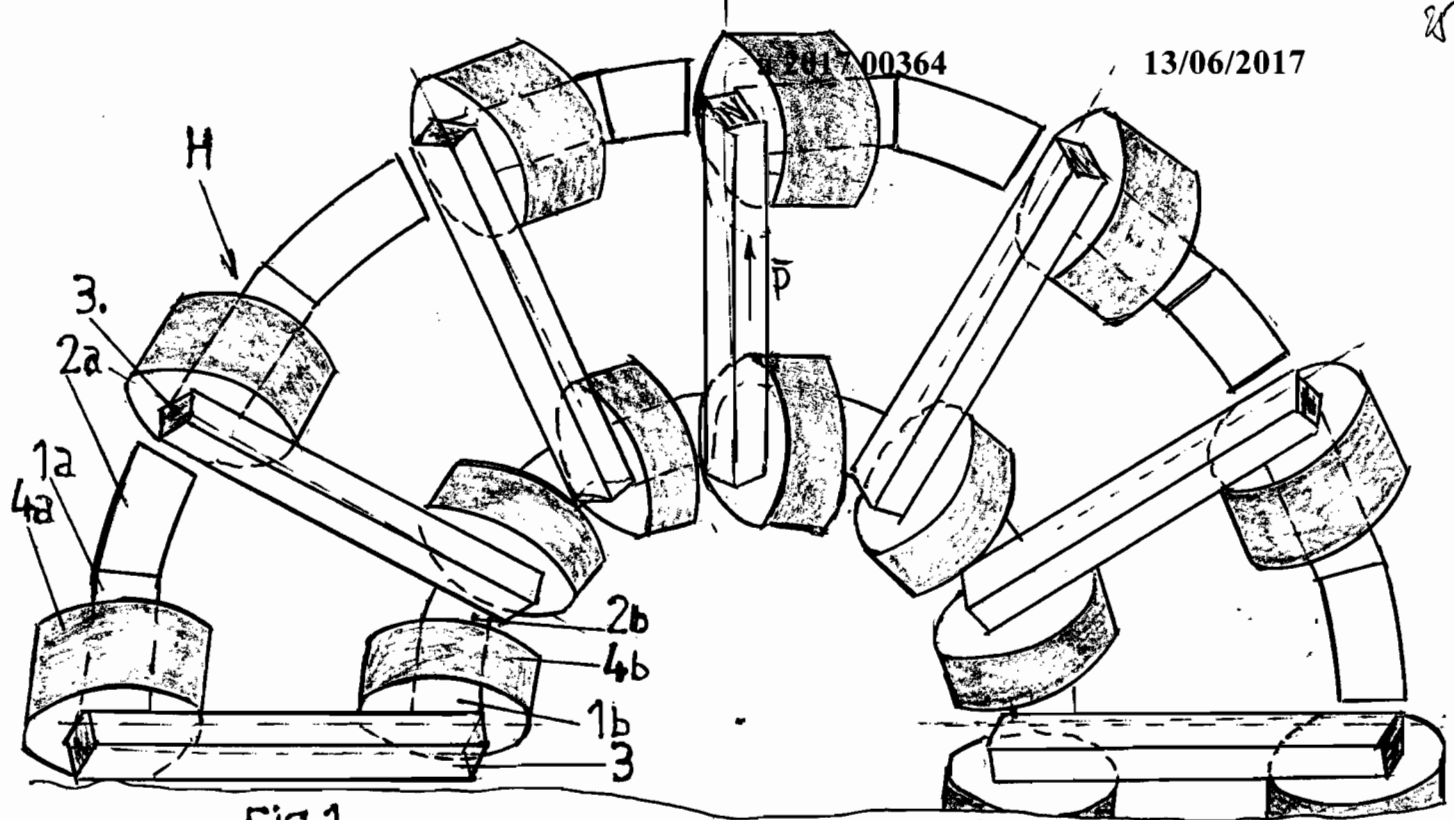


Fig. 1

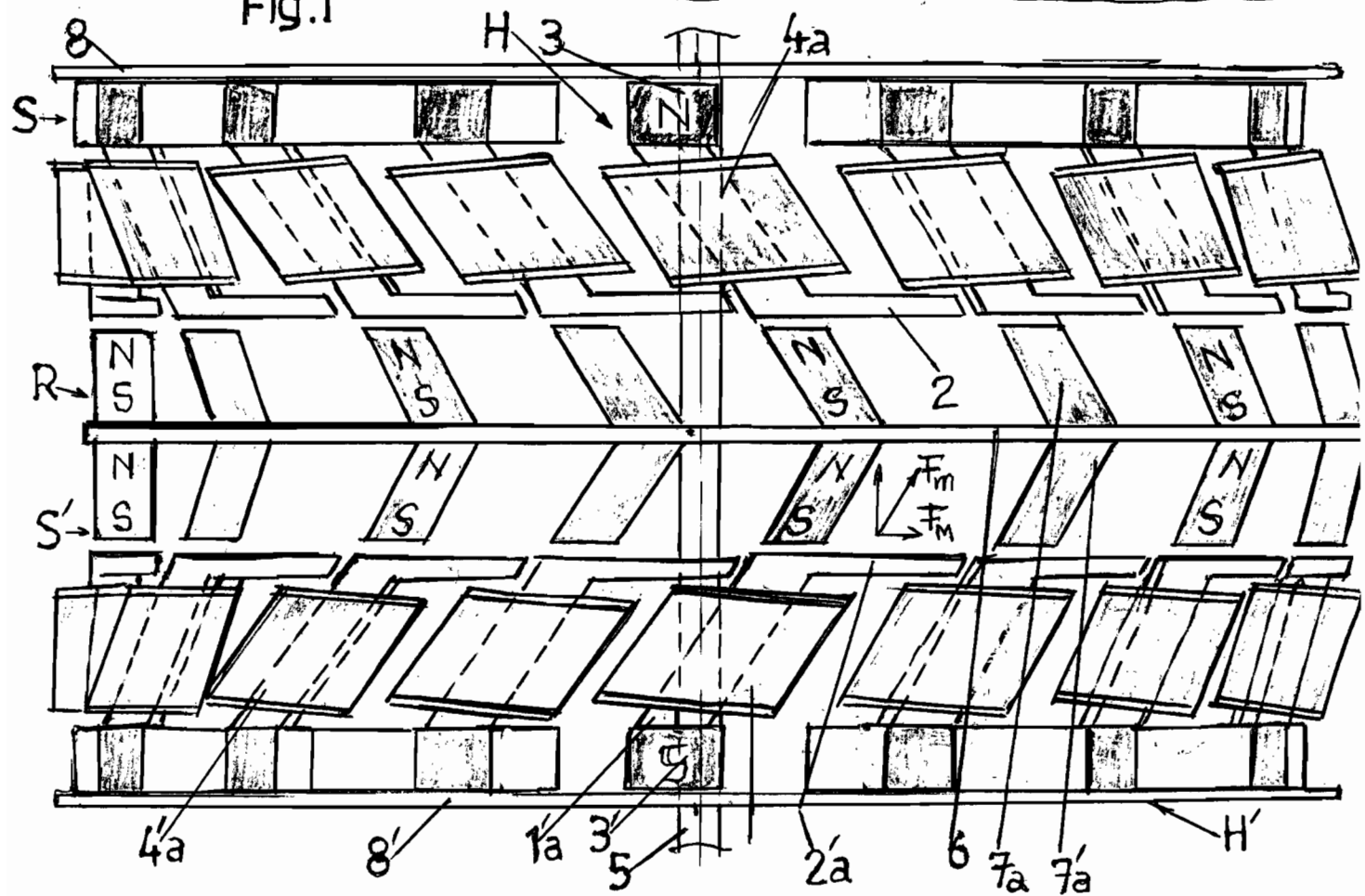


Fig. 2

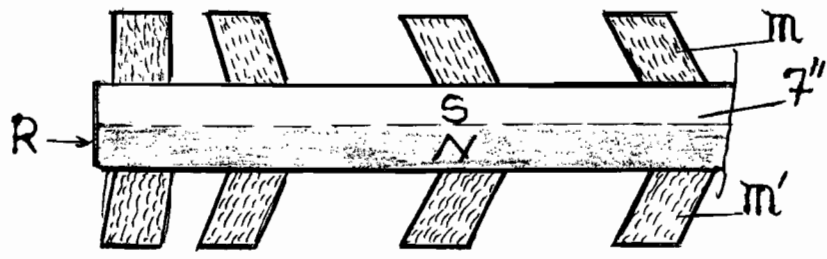


Fig. 3

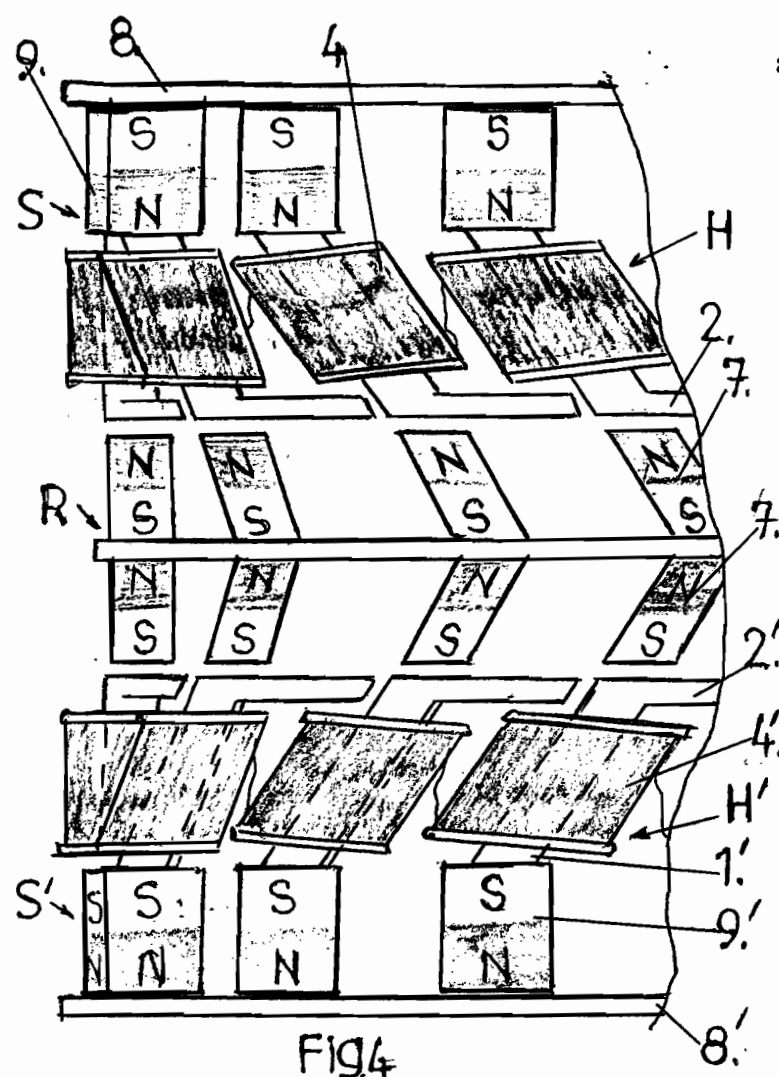


FIG. 4

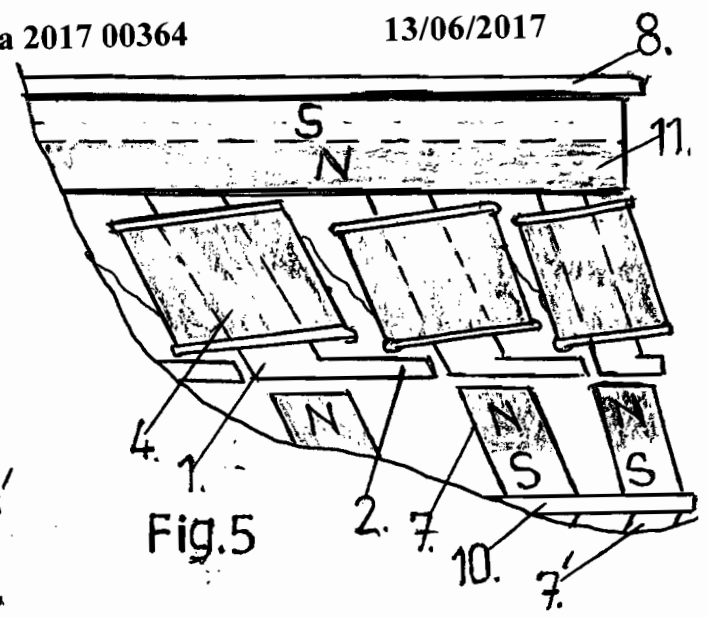


FIG. 5

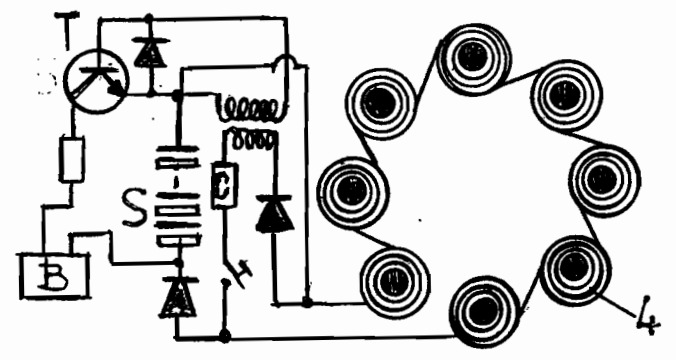


FIG. 6

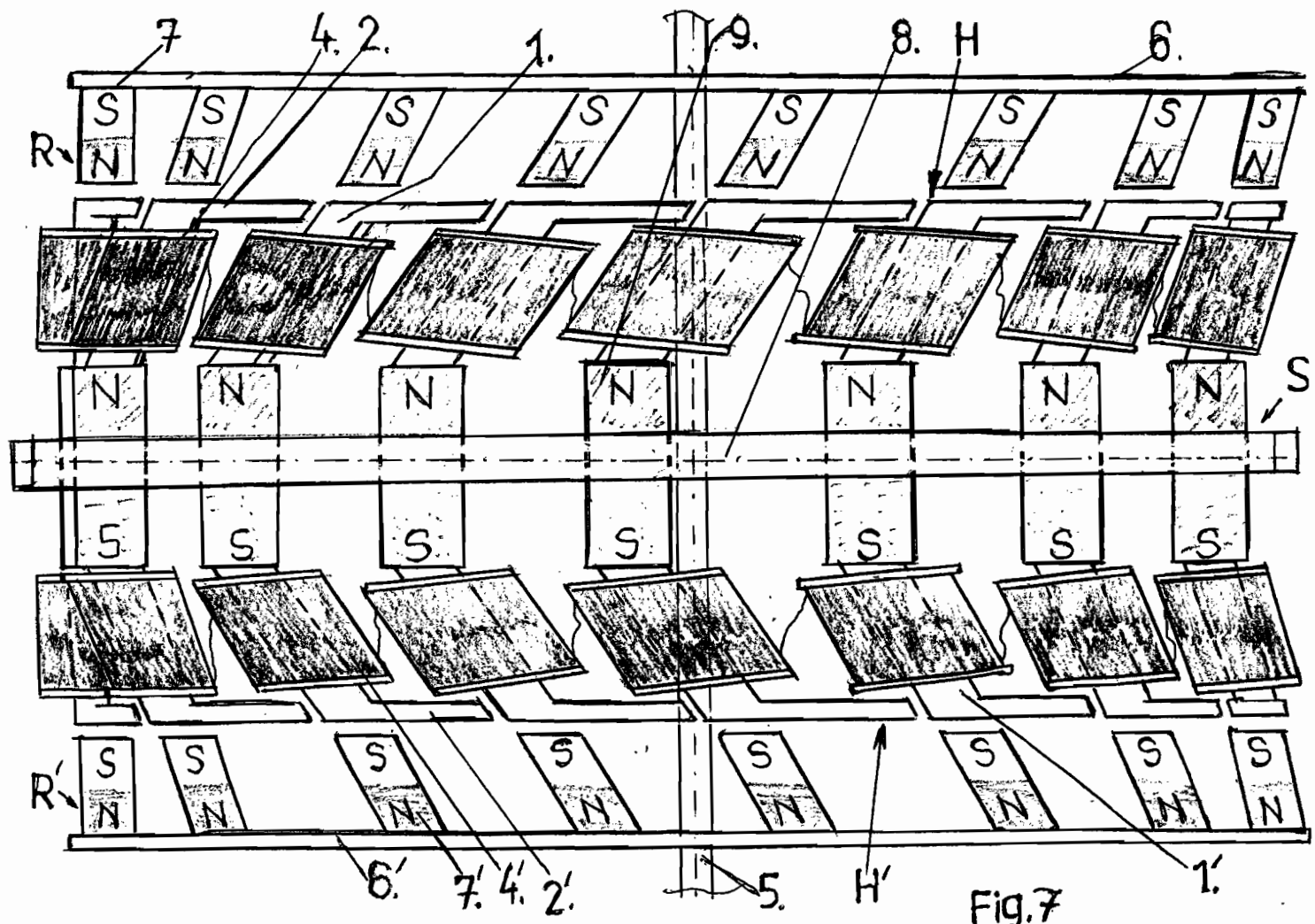


FIG. 7