



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00453

(22) Data de depozit: 30/06/2015

(41) Data publicării cererii:
30/12/2016 BOPI nr. 12/2016

(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 MAGNETOELECTRIC CU STATOR TOROIDAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator magnetoelectric cu stator toroidal, utilizat pentru convertirea energiei mecanice de rotație în energie electrică. Generatorul conform invenției este format din minimum un modul (M) compus dintr-un rotor (B) format dintr-un ax (6) fixat în doi rulmenți (7, 7') dispuși central pe două capace (d, d') ale unei carcase (1) metalice, și niște magneți (5) rotorici în număr n par, dispuși echidistant pe un suport rotorici (4), și un stator (A) simplu sau dublu, cu unul sau două ansambluri solenoidale (S₁, S₂), dispuse lipite unul lângă altul și înconjurând rotorul (B) la distanță milimetrică de acesta, format, fiecare, dintr-un număr par de bobine (3, 3') interconectate adecvat, în serie sau în paralel, și dispuse pe un miez (2, 2') inelar, nemagnetic, cu sau fără inserție feromagnetică (k), și cu lățimea pe direcția axială, în care magneții (5) rotorici sunt paralelipipedici, polarizați paralel, cu lățimea orientată paralel, și cu polarizațiile antiparalele pentru doi magneți adiacenți, și sunt fixați în niște șanțuri (l) ale suportului rotorici (4) dispuse paralel, cu lungimea paralelă cu axul (6), lungimea statorului (A) fiind aleasă egală cu cea a rotorului (B), iar pe partea interioară a capacelor (d, d') carcasei (1) sunt fixate niște bobine (8, 8') secundare, interconectate în serie sau în paralel, cu axul dispus radial și de lungime cvasiegală cu lățimea magneților rotorici (5), care, la rotirea rotorului (B), induc un curent electric suplimentar în acesta.

Revendicări: 3
Figuri: 7

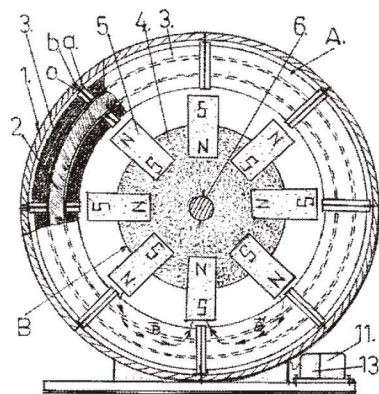


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Generator magneto-electric cu stator toroidal

Invenția se referă la un generator magneto-electric cu stator toroidal, pentru convertirea energiei mecanice de rotație în energie electrică .

Este cunoscut generatorul magneto-electric classic, de exemplu- cel de turbine eoliene, 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 , sensul liniilor de câmp al celor două fluxuri, Φ_B și Φ_I , fiind reciproc opuse.

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 de 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 rotor 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 magnetic a rotației rotorului relativ mai mică decât în cazul generatorului cu flux radial și cu un raport putere/gabarit mai bun.

Pentru utilizarea la eoliene de vânt slab, generatorul prezintă însă dezavantajul că din cauza dispunerii magneților pe suportul rotor cu lățimea paralelă cu planul suportului, trebuie mărit considerabil diametrul generatorului, pentru ridicarea frecvenței curentului generat la o valoare comparabilă celei a rețelei (50 Hz), iar pentru eoliene de vânt intens este necesară cuplarea mai multor module cu rotorii pe același ax.

Este cunoscut de asemenea și generatorul atomo-electric Michel Meyer, (Renaud de la Taille, „A power plant at home”, Science et vie, nr.700, march 1976, p.42-45), format din o bobină cu miez din o bară de cupru, alimentată electric de la ieșirea unui oscilator cu cuarț acordat pe frecvență egală cu un submultiplu al frecvenței de rezonanță electronică orbitală a atomilor de cupru: 172,753kHz, care-conform experimentelor, a produs la capetele barei de cupru având unul din capete conectat prin intermediul unei diode la un pol al sursei de curent continuu de alimentare a oscilatorului, o putere de peste 10 ori mai mare decât cea consumată pentru alimentarea oscilatorului cu cuarț, prin generare de electroni liberi suplimentari.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în valorificarea optimă a câmpului magnetic al magneților rotorici și a energiei mecanice de acționare în cadrul unui generator cu stator toroidal astfel încât acesta să poată fi utilizat și pentru eoliene de vânt slab, de cca 3m/s, fără multiplicator de turație și cu un raport optimizat între puterea electrică generată și gabarit..

Generatorul magneto-electric cu stator toroidal conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că, este format din minim un modul compus din un rotor format din un ax pe care este fixat un suport rotor cu neferomagnetic, cu șanțuri cu lungimea paralelă cu axul, dispuse radial, în care sunt fixați niște magneți rotorici paralelipedici, polarizați paralel cu lățimea care este orientată radial și cu polarizațiile antiparalele pentru doi magneți adiacenți, și din un stator simplu sau dublu- cu 1-2 ansambluri solenoidale, formate fiecare din un număr n par de bobine statorice dispuse pe un miez inelar compus din două părți, din un material nemagnetic cu sau fără inserție feromagnetică, care are grosimea pe direcția radială și lățimea pe direcția axială în ansamblurile

Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2015 00453
30-06-2015
Data depozit

solenoidale fiind dispuse lipite unul de altul, preferabil-cu bobinele fixate în rășină epoxidică, și înconjurând rotorul la distanță milimetrică de acesta, lungimea statorului fiind aleasă egală cu cea a rotorului iar numărul bobinelor unui ansamblu solenoidal fiind ales egal cu numărul magneților rotorului.

Bobinele unui ansamblu solenoidal pot fi conectate în serie astfel încât sensul de circulare a curentului prin înfășurările elicoidale a două bobine adiacente să fie reciproc opus, cu conectarea ulterioară în paralel a celor două ansambluri solenoidale.

Axul rotoric este fixat în doi rulmenți dispuși central pe două capace ale unei carcase metalice cu corp cilindric, pe partea interioară a capacelor fiind fixate niște bobine auxiliare cu axul dispus radial și de lungime cvasiegală cu lățimea magneților rotorici care la rotirea rotorului B induc un curent electric suplimentar în aceste bobine interconectate în serie sau în paralel în modul în sine cunoscut, în bobinele statorice primare curentul fiind indus ca în cazul generatorului cu stator toroidal cunoscut, prin fluxul magnetic de sens alternant opus format între polii dinspre stator ai magneților rotorici.

Pentru cazul realizării multimodulare a generatorului, bobinele auxiliare dintre două module se fixează într-un suport inelar neferomagnetic, fixat cu șuruburi de peretele cilindric carcasei sau- dacă se optează pentru eliminarea lor dintre module, atunci rotorii se fixează pe ax decalajați cu un unghi $\alpha = 360^\circ/n$ astfel încât magneții rotorici ai modulelor adiacente să se cupleze atractiv pe direcția axului.

Într-un exemplu particular de realizare, pe miezul inelar de fixare a bobinelor statorice se bobinează o înfășurare auxiliară din sârmă subțire dispusă în 1-5 straturi care se alimentează de la un generator cu cuarț, de 172,753kHz, alimentat de la un ansamblu solenoidal cu bobine auxiliare prin intermediul unui invertor cu stabilizator de tensiune, pentru generare de câmp electromagnetic de rezonanță cu electronii atomilor de cupru din bobinele statorice, în scopul generării de electroni liberi suplimentari și de mărire a intensității și puterii curentului electric indus în acestea, conform cercetărilor din cazul generatorului atomic Michel Meyer.

Avantajele invenției constau în:

- raport: putere /gabarit optimizat, ca urmare a modului de alegere și dispunere a magneților rotorici și de valorificare a energiei câmpului acestora;
- reducerea manoperei la realizarea multimodulară, ca urmare a unei simplități mai mari a construcției rotorului și de dispunere față de stator a acestuia;
- posibilitatea creșterii puterii peste 1 kW prin folosirea unui număr rezonabil de magneți existenți în comerț;
- posibilitatea utilizării generatorului și pentru eoliene de vânt relativ slab, de cca 3m/s, și în varianta de generator încorporat, cu diametrul rotorului și statorului mărit corespunzător, fără necesarul utilizării unui multiplicator de turație și cu randament de conversie comparabil sau mai mare decât cel al unui generator cu flux radial de câmp.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1-7, care reprezintă:

- fig. 1, vedere în secțiune verticală A-A a generatorului magneto-electric conform invenției;
- fig. 2, vedere în secțiune verticală B-B a generatorului magneto-electric conform invenției;
- fig. 3, vedere a unei jumătăți de capac al carcasei cu bobinele auxiliare fixate pe el;
- fig. 4, schema electrică a conectării în serie a bobinelor unui ansamblu solenoidal
- fig. 5, vedere în secțiune longitudinală a unui tronson cu o bobină statorică fixată pe miez inelar bobinat cu înfășurare de transmitere de câmp electromagnetic de rezonanță cu atomii de cupru;
- fig. 6, secțiune longitudinală printr-un segment al miezului inelar al unui ansamblu solenoidal statoric, în forma cu inserție feromagnetică;
- fig. 7, vedere în secțiune verticală a unei jumătăți de suport inelar intermodular cu bobină auxiliară fixată pe el;

Generatorul magneto-electric cu stator toroidal conform invenției este format din minim un modul **M** compus din un rotor **B** format din un ax **6** pe care este fixat un suport rotoric **4** preferabil neferomagnetic, cu șanțuri **1** cu lungimea paralelă cu axul **6**, dispuse radial, în care sunt fixați niște magneți rotorici **5** paralelipedici, polarizați paralel cu lățimea care este orientată radial și cu polarizațiile antiparalele pentru doi magneți adiacenți, și un stator **A** simplu sau dublu cu 1-2 ansambluri solenoidale **S₁**, **S₂**, format fiecare din un număr n par de bobine **3**, **3'** dispuse pe un miez inelar **2**, respectiv-**2'** compus din două părți, din un material nemagnetic **i** cu sau fără inserție feromagnetică **k**, ce are grosimea pe direcția radială și lățimea pe direcția axială, ansamblurile solenoidale **S₁**, **S₂** fiind dispuse lipite unul de altul, preferabil-cu bobinele **3**, **3'** fixate în rășină epoxidică, și înconjurând rotorul la distanță milimetrică de acesta, lungimea statorului **A** fiind aleasă egală cu cea a rotorului **B** iar numărul bobinelor unui ansamblu solenoidal **S₁**, **S₂** fiind ales egal cu numărul magneților rotorului **B**. Este preferabilă conectarea în serie a bobinelor **3**, **3'** ale unui ansamblu solenoidal **S₁**, **S₂**, astfel încât sensul de circulare a curentului prin înfășurările elicoidale a

16
două bobine **3** adiacente să fie reciproc opus, ca în fig.4, cu conectarea ulterioară în paralel a celor două ansambluri solenoidale S_1, S_2 .

Axul **6** rotoric este fixat în doi rulmenți **7, 7'** dispuși central pe două capace **d, d'** ale unei carcase **1** metalice cu corp cilindric **c**, pe partea interioară a capacelor **d, d'** fiind fixate niște bobine auxiliare **8, 8'** cu axul dispus radial și de lungime cvasiegală cu lățimea magneților rotorici **5** care la rotirea rotorului **B** induc un curent electric suplimentar în aceste bobine interconectate în serie sau în paralel în modul în sine cunoscut. În bobinele **3, 3'** curentul este indus ca în cazul generatorului cu stator toroidal cunoscut, prin fluxul magnetic de sens alternant opus format între polii dinspre statorul **A** ai magneților rotorici **5**, ca în fig.1.

Pentru cazul realizării multimodulare a generatorului, bobinele auxiliare **8'** dintre două module se fixează într-un suport inelar **12** intermodular neferomagnetic, fixat cu șuruburi **s** de peretele cilindric **c** al carcasei **1**, ca în fig.7, sau- dacă se optează pentru eliminarea lor dintre module, atunci rotorii **B** ai modulelor **M** se fixează pe axul **6** decalajați cu un unghi $\alpha = 360^\circ/n$ astfel încât magneții rotorici **5** ai modulelor adiacente să se cupleze atractiv pe direcția axului **6**.

Într-un exemplu particular de realizare, pe miezul inelar de fixare a bobinelor statorice se bobinează o înfășurare auxiliară **10** din sârmă subțire dispusă în 1-5 straturi, conectată electric la un generator **11** cu cuarț, de 172,753kHz, alimentat electric de la un ansamblu solenoidal cu bobine auxiliare **8'** prin intermediul unui invertor cu stabilizator de tensiune **13**, pentru generare de câmp electromagnetic de rezonanță cu electronii atomilor de cupru din bobinele **3, 3'** statorice, în scopul generării de electroni liberi suplimentari și de mărire a intensității și puterii curentului electric indus în acestea, conform cercetărilor din cazul generatorului atomic Michel Meyer.

Într-un exemplu particular de realizare, rotorul **B** al unui modul **M** al generatorului, pentru o putere maximă de 400-500W, are diametrul de 170mm și lungimea de 60mm și un număr de 24 magneți rotorici **5** paralelipipedici de dimensiuni: 60x30x(10-12) polarizați după lățime, care este orientată radial și fixați cu rășină epoxidică într-un suport rotoric **4** din pertinax sau aluminiu, iar statorul **A** este realizat din două ansambluri solenoidale toroidale cuplate, cu diametrul median de cca 190mm și diametrul exterior de 210, lățimea de 30mm și grosimea de 18-20mm formate fiecare din 24 bobine **3, 3'** dispuse pe două jumătăți de miez circular cu secțiunea de 10x5mm² din plastic dur sau din o tablă de permalloy sau de oțel silicios de cca 1-2mm fixată între două straturi de plastic deformabil, cele două jumătăți de ansamblu solenoidal fiind lipite una de alta după fixarea adecvată, cu spiralele înfășurărilor de sens reciproc opus, a bobinelor **3, 3'**. Alegând o sârmă CuEm de 0,5-0,7mm diametru, bobinele **3, 3'** vor avea cca 300-700 spire. bobinele auxiliare **8, 8'** pot fi de asemenea în număr de 24 pe fiecare capac **d, d'** și alese cu lungimea de cca 30 și secțiunea de 25x20mm² și cu cca 200-500 spire de sârmă CuEm de 0,5-0,7mm diametru. Pentru o tensiune electromotoare $e = -n \cdot d\phi/dt$ cât mai mare la o schimbare de sens al liniilor de câmp, magneții trebuie să fie aleși puternici, din NdFeB preferabil.

Randamentul conversiei de putere mecanică rezultă comparabil cu cel al unui generator cu stator toroidal cu doi rotor magnetici discoidali, dar cu avantajul unui raport: gabarit/putere mai mic. Prin folosirea și a unui câmp de rezonanță cu atomii de cupru, de 172,753 KHz, de putere cca 10-20W, (cu 1-2 tranzistori), randamentul poate crește astfel încât să rezulte mai mare decât al unui generator cu stator toroidal cu doi rotor magnetici discoidali. Calcularea generatorului se face pe baza ecuațiilor specifice generatorului cu stator toroidal din varianta cunoscută.

Cuplarea la un motor este preferabil să se facă corespunzător unei turații mai ridicate, care dă o variație mai rapidă a fluxului magnetic și deci o putere mai mare. De asemenea, în cazul cuplării directe la un motor, este preferabil ca aceasta să se facă prin intermediul unui rotor inerțial, în particular-tip volant, care asigură (cvasi)constanța vitezei de rotație

a = 2015 - - 00453 -

30-06-2015

Revendicări

1. Generator magneto-electric cu stator toroidal, format din minim un modul (**M**) compus din un rotor (**B**) format din un ax (**6**) pe care este fixat un suport rotoric (**4**) pe care sunt fixați niște magneți rotorici (**5**) și un stator (**A**) simplu sau dublu, cu 1-2 ansambluri solenoidale (**S₁**, **S₂**), format fiecare din un număr n par de bobine (**3**, **3'**) interconectate adecvat în serie sau în paralel și dispuse pe un miez inelar (**2**), respectiv-(**2'**), compus din două părți, din un material nemagnetic (**i**) cu sau fără inserție feromagnetică (**k**), axul (**6**) rotoric fiind fixat în doi rulmenți (**7**, **7'**) dispuși central pe două capace (**d**, **d'**) ale unei carcase (**1**) metalice cu corp cilindric (**c**), **caracterizat prin aceea că**, magneții rotorici (**5**) sunt paralelipipedici, polarizați paralel cu lățimea care este orientată radial și cu polarizațiile antiparalele pentru doi magneți adiacenți și sunt fixați în niște șanțuri (**l**) ale suportului rotoric (**4**) dispuse radial, cu lungimea paralelă cu axul (**6**), ansamblurile solenoidale (**S₁**, **S₂**) sunt dispuse lipite unul de altul și înconjurând rotorul (**B**) la distanță milimetrică de acesta, cu grosimea miezului inelar (**2**, **2'**) pe direcția radială și lățimea pe direcția axială, lungimea statorului (**A**) fiind aleasă egală cu cea a rotorului (**B**) iar numărul bobinelor unui ansamblu solenoidal (**S₁**, **S₂**) fiind ales egal cu numărul magneților rotorului (**B**), iar pe partea interioară a capacelor (**d**, **d'**) ale carcasei (**1**) sunt fixate niște bobine auxiliare (**8**, **8'**) interconectate adecvat, în serie sau în paralel, cu axul dispus radial și de lungime cvasiegală cu lățimea magneților rotorici (**5**) care la rotirea rotorului (**B**) induc un curent electric suplimentar în acestea.
2. Generator magneto-electric cu stator toroidal, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, are mai multe module (**M**) fără bobine auxiliare (**8'**) între două module și cu rotorii (**B**) ai modulelor (**M**) fixați pe axul (**6**) decalajați cu un unghi $\alpha = 360^\circ/n$ astfel încât magneții rotorici (**5**) ai modulelor (**M**) adiacente să se cupleze atractiv pe direcția axului (**6**).
3. Generator magneto-electric cu stator toroidal, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pe miezul inelar (**2**, **2'**) de fixare a bobinelor (**3**, **3'**) statorice, este bobinată o înfășurare auxiliară (**10**) din sârmă CuEm subțire dispusă în 1-5 straturi care se alimentează de la un generator (**11**) cu cuarț, de 172,753kHz, conectată electric la un ansamblu solenoidal cu bobine auxiliare (**8'**) prin intermediul unui invertor cu stabilizator de tensiune (**13**), pentru generare de electroni liberi suplimentari în bobinele (**3**, **3'**) statorice.

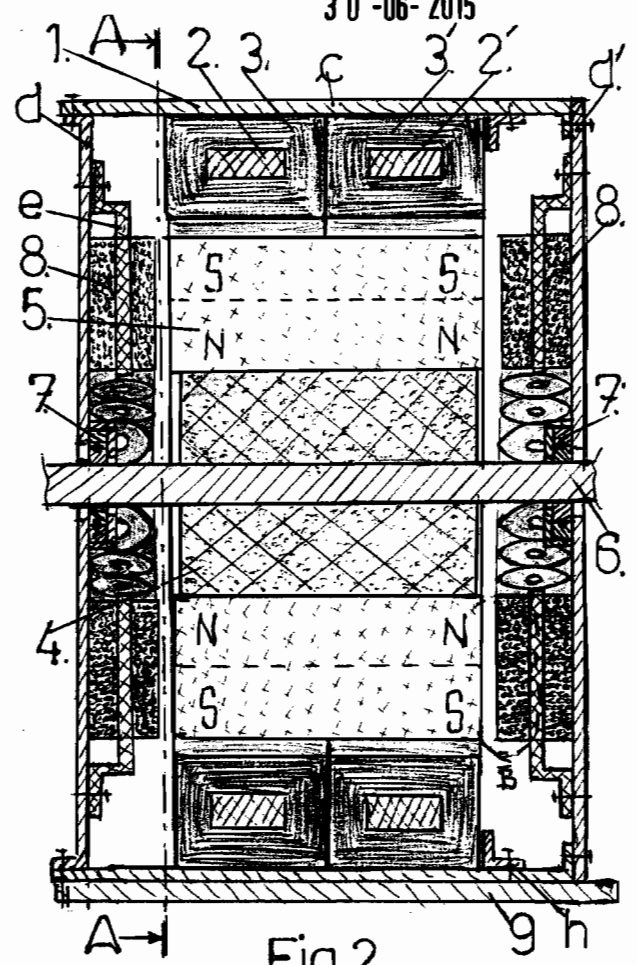
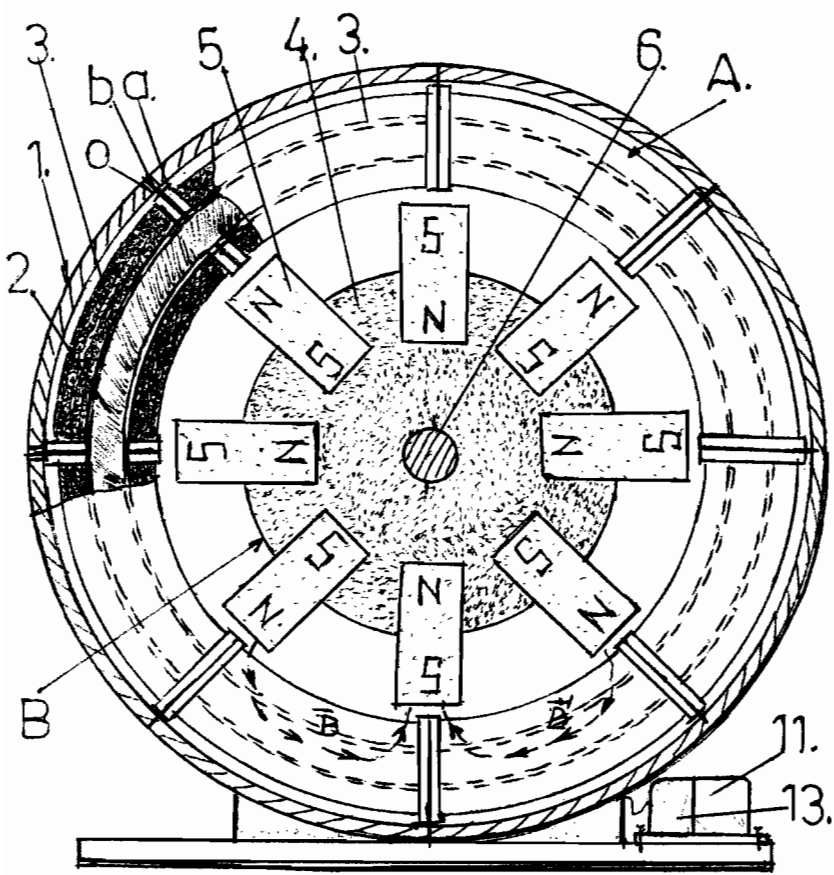


Fig.1

Fig.2

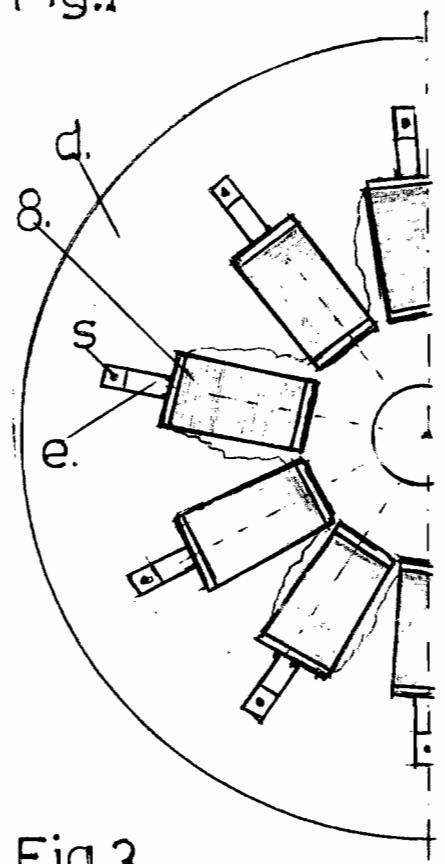


Fig.3

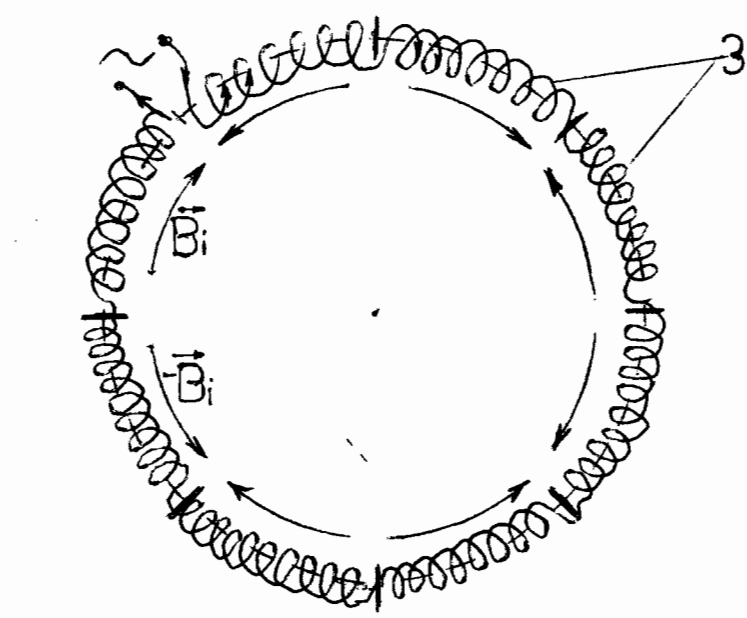


Fig.4

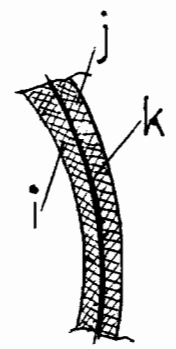


Fig.5

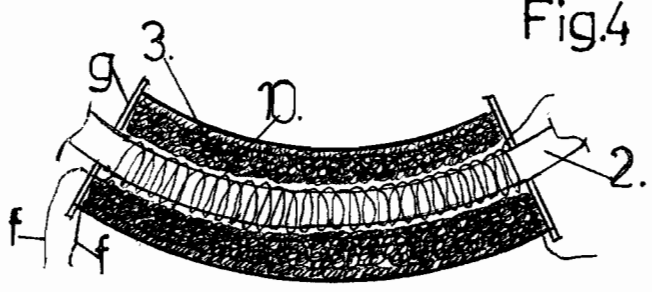


Fig.6

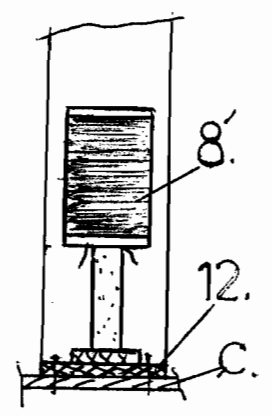


Fig.7