

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00112**

(22) Data de depozit: **27/02/2017**

(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 HOMOPOLAR CU LAMELE
SUPRACONDUCTOARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator homopolar cu lamele supraconductoare. Generatorul, conform invenției, este compus dintr-un cadru suport (1) care susține un disc rotoric (R), fixat cu axul (2) din material electroizolant în niște lagăre (3, 3') cu rulmenți (r, r') sau magnetice, și un stator magnetic (S) format dintr-o pereche de magneți tip coroană magnetică (6, 6'), polarizați radial, cu polarizațiile P paralele, discul rotoric (R) fiind format dintr-un disc superconductor (4), realizat din niște lamele supraconductoare (4a) subțiri, curbate și orientate în unghi (α) față de planul discului superconductor (4) care este placat pe ambele fețe cu câte un strat metalic (5, 5') subțire, pentru colectarea curentului I generat, pe miezul (m) al axului (2) fiind fixate două flanșe dis-coidale (7, 7') electroconductive, care sunt prelungite cu o parte tubulară (t) contactată electric de niște perii colectoare (p, p') platinat. Într-o altă variantă, generatorul homopolar are un magnet statoric cilindric (6), polarizat axial sau radial, și un cilindru rotoric superconductor (4'), cu două flanșe electroconductive (7', 7'') și realizat din lamele supraconductoare (4'b) subțiri dispuse circular, pe un substrat adecvat, orientate perpendicular pe ax sau paralel cu suprafața cilindrică a cilindrului rotoric (4').

Revendicări: 6
Figuri: 11

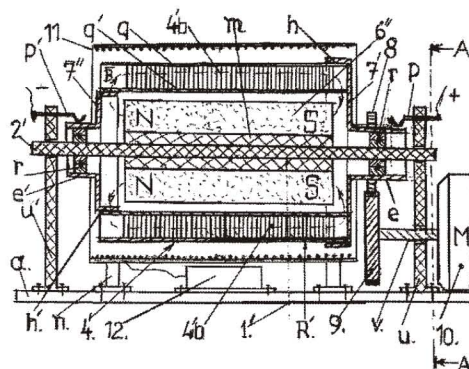
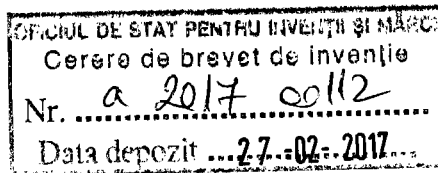


Fig. 3





Generator homopolar cu lamele supraconductoare

Invenția se referă la un generator homopolar cu consum redus de putere de acționare, realizat cu lamele supraconductoare care în particular pot fi realizate din grafene sau fulerene.

Realizarea unui generator homopolar cu frânare magneto-electrică redusă este o preocupare mai veche, fiind cunoscut că generatorul electric homopolar, cu disc Faraday din cupru sau alt material bun conductor electric, utilizând forța Lorentz care acționează asupra electronilor liberi sau cvasi-liberi, deplasându-i fie în spirală, între axul discului și marginea lui sau invers, fie între fețele discului, generând astfel diferență de potențial utilizabilă, are totuși o frânare magneto-electrică a rotației ca urmare a rezistivității nenule a discului sau tamburului din cupru rotit în câmp magnetic, dată de ciocnirea electronilor cu atomii din rețeaua metalică, ciocnire care generează o forță și un lucru mecanic de frânare a discului sau tamburului, ce trebuie compensat de puterea motorului de rotire a acestuia. O variantă îmbunătățită o constituie generatorul homopolar cu spirală Tesla din fire de cupru, rotit într-un câmp magnetic constant generat de una sau mai multe perechi de magneți permanenți, care induce în disc o forță Lorentz de deplasare în spirală, între marginea discului și axul lui, de-a lungul unor fire de cupru deformatate adecvat. Astfel de generatori homopolari sunt utilizați de regulă pentru obținere de intensități de curent mari, la tensiuni de valori relativ reduse.

Este cunoscut și faptul că structurile de grosimi nanometrice din atomi de carbon tip grafene (rețele de atomi de C bidimensionale, planare) sau fulerene (nanotuburi de C) au o conductivitate electrică pentru electroni de cca 10 ori mai mare decât cea a cuprului. Este cunoscut de asemenea și faptul că grafenele- care au o rezistivitate electrică mai mică și decât a argintului, au fost realizate supraconductoare prin dopare cu atomi de Ca dispuși între două straturi de grafene, dispuse pe suport din SiC (carbură de Si) sau prin acoperire cu atomi de Li sau prin depunere pe cuprat de praseodim și ceriu, (PCCO), considerându-se că grafenele vor putea permite realizarea de supraconductori la temperaturi ridicate, utilizabili inclusiv în tehnica de calcul și telecomunicații, ca urmare a posibilității de formare în supraconductorii din grafene de perechi Cooper de electroni cuplați magnetic la temperatura camerei, care în supraconductorii uzuali se formează doar la temperaturi scăzute. (Fiona McDonald, "Wonder Material Graphene Has Been Turned Into a Superconductor", Science Alert, 17 feb. 2016 și „Graphene's superconductive power has finally been unlocked, and it's crazier than we expected”, Science Alert, 20 ian. 2017).

- Este cunoscut însă și faptul că au fost realizate și materiale supraconductoare la temperatura apei înghețate, cum ar fi cele din hidrură de paladiu, stabilizată prin acoperire cu un metal, un oxid sau un compus ceramic, ca în brevetul US 7033568 B2, și care a fost realizată experimental supraconductoare și la 260K, (Tripodi, P.; Di Gioacchino, D.; Vinko, J. D. (2007), "A review of high temperature superconducting property of PdH system". *International Journal of Modern Physics B*. **21** (18&19): 3343–3347) sau chiar și la temperatura camerei, (la 300K), ca în cazul pulberii de grafit tratată cu apă distilată sau al cupratului de Y și Ba (YBCO) transformat în supraconductor la temperatura camerei prin pulsați laser în infraroșu (IR), (Mankowsky, R.; Subedi, A.; Först, M.; Mariager, S. O.; Chollet, M.; Lemke, H. T.; Robinson, J. S.; Glowia, J. M.; Minitti, M. P.; Frano, A.; Fechner, M.; Spaldin, N. A.; Loew, T.; Keimer, B.; Georges, A.; Cavalleri, A. (2014), "Nonlinear lattice dynamics as a basis for enhanced superconductivity in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.5}$ ", *Nature*. **516** (7529): 71–73; arXiv:1405.2266).

Utilizarea unor supraconductori pentru astfel de generatori, deși preferabilă, este costisitoare- în general, prin faptul că metalele, precum și unele materiale compozite, devin supraconductoare sub temperatura de lichefiere a azotului, de regulă. Materialele supraconductoare la temperatura camerei, unele- deja obținute experimental, în particular și în

perspectivă: fullerenele și în special- grafenele supraconductoare recent obținute, ar putea rezolva problema creșterii randamentului energetic de obținere de energie electrică cu un generator homopolar adecvat construit, dar utilizarea lor la astfel de generatori trebuie adaptată deoarece supraconductibilitatea lor nu este tridimensională, ci monodimensională – la fullerene și bidimensională- la grafene (între două planuri de grafene între care se află atomi de Ca , de regulă), iar în cazul altor materiale- este de regulă bidimensională prin faptul că ele sunt obținute prin depunere pe un substrat adecvat, stabilizator, din stare de vapori, în mod uzual.

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 realizarea unui generator homopolar cu lamele supraconductoare în particular- grafene sau fullerene, care să valorifice proprietățile de bună conductivitate electrică ale materialelor supraconductoare la temperatură apropiată de temperatura camerei și în particular- proprietățile de bună conductibilitate electrică ale grafenelor sau fulerenelor cu conductibilitate mărită, pentru un randament maxim de conversie a energiei de rotire a rotorului tip disc în energie electrică.

Generatorul homopolar cu lamele superconductoare conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că, într-o primă variantă, este compus dintr-un cadru-suport care susține un disc rotoric fixat cu axul în niște lagăre cu rulmenți sau magnetice, și un stator magnetic format dintr-un ansamblu de magneți paralelipipedici polarizați longitudinal, cu polii pe capete, dispuși de o singură parte a discului rotoric sau simetric, în perechi, de ambele părți ale acestuia, cu fețele plane paralele cu ale discului, la distanță de maxim 1mm de acestea, sau din unul sau o pereche de magneți inelari de dimensiuni mari, tip coroană magnetică polarizați radial, discul rotoric fiind format dintr-un disc superconductor cu o gaură o centrală, de minim 5mm, realizat din lamele supraconductoare subțiri depuse pe un substrat adecvat, stabilizator, orientate în unghi α față de planul discului, care este placat pe ambele fețe cu câte un strat metallic subțire, de maxim 1mm, preferabil –funcție de puterea dorită, din metal bun conductiv electric: Ag, Au, Pt, Cu, Sn , ușor donor de electroni, depus electrochimic, prin depunere în vid sau prin placare pe discul superconductor. Pentru colectarea curentului I generat, axul are un miez izolator electric, cu un inel izolator de grosime egală cu cea a discului superconductor și raza egală cu gaura acestuia, în care se poziționează, pe miezul axului fiind fixate două flanșe discoidale electroconductive, din cupru, Ag, Au sau plastic placat cu fullerene, care contactează electric straturile metalice ale discului rotoric și care sunt prelungite cu o parte tubulară metalică, din Ag, Cu, Pt, Au care se fixează în gaura rulmenților și care este contactată electric de niște perii colectoare platinatizate solidarizate de cadrul-suport .

Într-o altă variantă, generatorul homopolar este compus dintr-un cadru-suport cu o bază care susține un ax nemetalic cu un magnet statoric cilindric, polarizat axial sau radial și un cilindru rotoric fixat în rulmenți sau lagăre magnetice, având un cilindru superconductor cu două flanșe electroconductive și realizat din lamele supraconductoare subțiri dispuse circular, pe un substrat

adecvat, orientate perpendicular pe ax, cilindrul electroconductiv fiind placat în acest caz pe ambele fețe-interioară și exterioară, cu câte un strat metallic subțire, sau paralel cu suprafața cilindrică a cilindrului electroconductiv, flanșele electroconductive fiind din metal bun conductiv electric, în particular- placat cu fullerene și având o margine de diametru mai mare care vine în contact cu stratul metallic al cilindrului electroconductiv sau- respectiv, cu capătul cilindrului format din straturile de lamele supraconductoare suprapuse și o prelungire tubulară centrală în interiorul căreia este fixat un rulment al câte unui lagăr prin centrul căruia trece axul și care este contactată electric de o perie colectoare platinată, solidarizată cu suportii axului nemetalic ai cadrului-suport.

De asemenea, pentru creșterea numărului de electroni cvasi-liberi în partea metalică donoare de electroni de conducție, a cilindrul supraconductor, devenită astfel electrod pozitiv al generatorului, în jurul cilindrului rotoric sau- respectiv- în proximitatea flanșei electroconductive donoare de electroni poate fi prevăzut un cilindru solenoidal, respectiv- un disc solenoidal, cu o înfășurare electrică din sârmă Cu-Em subțire, de 0,2- 0,4mm diametru, cu 500-2000 spire, funcție de dimensiunile generatorului, preferabil- cu cca 1000 de spire, alimentat electric de la un generator de înaltă frecvență, stabilizată la o valoare egală cu un submultiplu al frecvenței de rezonanță electronică orbitală a electronilor de conducție ai atomilor electrodului pozitiv, în particular: de 172,753kHz, pentru Cu.

Invenția prezintă avantajul că permite realizarea unui generator magneto-electric cu randament bun de conversie a energiei mecanice în energie electrică, cel puțin apropiat de sau egal cu 1, printr-o construcție relativ simplă, la diverse dimensiuni și puteri de ieșire.

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1...10 care reprezintă:

- fig.1, vedere din față cu secțiune parțială a generatorului în prima variantă de realizare;
- fig.2, vedere în secțiune verticală a generatorului homopolar în prima variantă de realizare;
- fig.3, vedere în secțiune longitudinală a generatorului în a doua variantă de realizare;
- fig.4, vedere din lateral în secțiune A-A a generatorului în a doua variantă de realizare;
- fig.5, vedere în secțiune longitudinală a generatorului în a treia variantă de realizare;
- fig.6, vedere din lateral în secțiune A-A a generatorului în a treia variantă de realizare;
- fig.7, modul de generare a forței Lorentz în rotorul generatorului;
- fig. 8, exemplu de lăgăruire magnetică a generatorului în a doua și a treia variantă de realizare;
- fig.9, mod de realizare a unei lamele supraconductoare din grafene dopate cu atomi de Ca;
- fig.10, modul de utilizare ca generator al unei turbine eoliene, a generatorului din a doua și a treia variantă de realizare;
- fig. 11, lamelă supraconductoare în a doua variantă, formată din lamele segment de cerc.

Generatorul homopolar cu lamele supraconductoare conform invenției, într-o primă variantă, cu rotor discoidal, este compus dintr-un cadru-suport 1 cu o bază a care susține un disc rotoric R fixat cu axul 2 din material electroizolant în niște lagăre 3, 3' cu rulmenți r, r' sau magnetice, și un stator magnetic S format dintr-o pereche de magneți tip coroană magnetică 6, 6' polarizați radial, dispuși de ambele părți ale discului rotoric R, cu polarizațiile P paralele și cu fețele plane paralele cu ale discului, la distanță de maxim 1mm de acestea, discul rotoric R fiind format dintr-un disc superconductor 4, cu o gaură o centrală, de minim 5mm, realizat din lamele supraconductoare 4a subțiri cu material superconductor g depus pe un substrat s adecvat, stabilizator, puțin curbate și orientate în unghi α față de planul discului superconductor 4 care este placat pe ambele fețe cu câte un strat metallic 5, 5' subțire, de maxim 1mm, preferabil –

funcție de puterea dorită, din metal bun conductiv electric: Ag, Au, Pt, Cu, Sn , ușor donor de electroni, depus electrolic, prin depunere în vid sau prin placare pe discul superconductor.

Pentru colectarea curentului I generat, axul **2** are un miez m izolator electric, cu un inel i izolator de grosime egală cu cea a discului superconductor **4** și raza egală cu gaura o a acestuia, în care se poziționează, pe miezul m fiind fixate două flanșe discoidale **7**, **7'** electroconductive, din cupru, Ag, Au sau plastic placat cu fullerene, care contactează electric straturile metalice **5**, **5'** ale discului rotor **R** și care sunt prelungite cu o parte tubulară t metalică, din Ag, Cu, Pt, Au care se fixează în gaura rulmenților r și care este contactată electric de niște perii colectoare p , p' platinat solidarizate de cadrul-suport **1**.

În altă variantă, rulmenții r sunt realizați din cupru cu puțin staniu (pentru durificare) și curentul electric generat este cules direct de pe colivia rulmenților, iar în altă variantă, lagărele sunt de tip magnetic, fiind formate din o pereche de magneți în repulsie, unul conic, c - rotor și unul inelar- d , statoric, cu o adâncitură tronconică.

Forma și dispunerea înclinată în unghi α a lamelor supraconductoare **4a** **4a** este necesară pentru ca electronii individuali sau perechile Cooper de electroni să circule pe calea de minimă rezistență, care generează și minimalizarea pierderilor de energie de rotație prin frânare nemecanică, (prin ciocnirea perechilor Cooper cu atomii ai rețelei supraconductoare), această cale fiind cea din planul lamelei în special în cazul grafenelor sau- respectiv- din planul stratului de fullerene care trebuie orientate cu axul tubului perpendicular pe marginea corespondentă lungimii l a lamelor, paralelă cu direcția radială, (fig. 2).

Calculul traiectoriei electronilor în disc și implicit- al unghiului α , se face conform legilor electrodinamicii, considerând o viteză unghiulară ω de rotație a discului rotor **R** și o valoare medie B a inducției magnetice în planul discului rotor **R**, orientată de-a lungul razei acestuia. Un electron aflat la distanța r de axul **2** rotor va fi sub influența unui câmp electric:

$E = v \times B = (\omega \cdot r) \times B$ care va determina o deplasare y perpendiculară pe planul discului:

$$y = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} e \cdot E \cdot t^2 / m_e = \frac{1}{2} e \cdot (\omega \cdot r) \times B \cdot t^2 / m_e \quad (1)$$

Simultan, electronul parcurge împreună cu atomii de pe direcția y de deplasare, o lungime de rotație: $l \approx v_t \cdot t = k \cdot (\omega \cdot r) \cdot t$, unde $k \leq 1$ este un coeficient de retardare a electronilor față de atomii discului. Dacă $k=1$, distanța l parcursă în sensul rotației este aceeași și pentru electroni ca și pentru atomii de pe o direcție y pe care se află și electronul, deci lamelele ar trebui dispuse cu lățimea pe direcția y perpendiculară pe planul discului rotor **R**, cu $\alpha = 90^\circ$.

Dacă $k < 1$, retardarea electronului echivalează cu o deplasare a acestuia în discul rotor în sens invers rotației, pe o distanță: $\Delta l = l - l' = (1-k) \cdot (\omega \cdot r) \cdot t$, legea de deplasare în interiorul discului rotor **R** a electronului fiind în acest caz:

$$D = \sqrt{[(\Delta l)^2 + y^2]} = \sqrt{\{[(1-k) \cdot (\omega \cdot r) \cdot t]^2 + [\frac{1}{2} e \cdot (\omega \cdot r) \times B \cdot t^2 / m_e]^2\}} \quad (2)$$

și:

$$\text{tg } \alpha = y / \Delta l = \frac{1}{2} e \cdot \omega \cdot r \cdot t / (1-k) \cdot m_e \quad (3)$$

deci dispunerea căilor supraconductoare, formată de interiorul unor fullerene sau de spațiile dintre două planuri succesive de grafene, trebuie să urmeze relațiile 2) și 3) care dau și curbura lamelor supraconductoare **4a**.

-Deoarece deplasarea de electroni prin discul rotoric are loc până când diferența de potențial astfel obținută generează pe grosimea discului rotoric un câmp electric care anulează câmpul electric generat de rotirea discului în câmp magnetic, tensiunea obținută are expresia aproximativă:

$$\Delta U = E_m \cdot xg = \frac{1}{2}(\omega \cdot R) \cdot xBxg \quad (4)$$

în care- E_m valoarea medie a câmpului electric generat; R - raza discului rotoric și g -grosimea discului rotoric, (distanța între armăturile-electrod).

Randamentul ridicat de conversie a energiei mecanice de rotire a rotorului în energie electrică e dat de faptul că forța de frânare prin conducție electrică este foarte mult diminuată deoarece rezistivitatea electrică- dată de ciocnirile electronilor de conducție cu ionii rețelei, care produc implicit și forța de frânare magnetică a discului rotoric, este aproape anulată la supraconductor, un curent I generat circular, de exemplu, într-un câmp magnetic perpendicular pe planul rotației, putând fi menținut o perioadă de timp chiar și fără re-accelerarea electronilor.

Într-o altă variantă, mai avantajoasă din punctul de vedere al dispunerii lamelor supraconductoare, conformă figurilor 3, 4, generatorul homopolar este compus dintr-un cadru-suport $1'$ cu o bază a , care susține un cilindru rotoric R' format dintr-un cilindru superconductor $4'$ cu două flanșe electroconductive $7'$, $7''$, realizat din lamele supraconductoare $4'b$ subțiri, suprapuse, preferabil circulare sau formate din lamele segment de cerc $4'a$ dispuse circular și sudate (lipite) între ele cu material identic cu al lor sau cu argint sau cositor, (fig. 11), din material supraconductor g , în particular- din grafene supraconductoare, depus(e) pe un substrat s adecvat, stabilizator, orientate radial, cu fețele paralele cu planul rotației, cilindrul electroconductor $4'$ fiind placat pe ambele fețe- interioară și exterioară, cu câte un strat metallic q , q' subțire, de maxim 1mm, preferabil -funcție de puterea dorită, din metal bun conductiv electric: Ag, Au, Pt, Cu, Sn, ușor donor de electroni, depus electrolitic, prin depunere în vid printr-o metodă cunoscută (PVD, IPVD) sau prin placare pe ansamblul cilindric de lamele supraconductoare $4'b$, cu fixarea electroconductoră a marginilor corespondente ale acestora.

Cilindrul electroconductor $4'$ astfel format este fixat între două flanșe electroconductive $7'$, $7''$, din metal bun conductiv electric: Ag, Au, Pt, Cu, Sn, în particular- placat cu fullerene și având o margine h , h' care vine în contact cu stratul metallic q , respectiv $-q'$ al cilindului electroconductor $4'$ și câte o prelungire tubulară e , e' de capăt, dispusă central, în interiorul căreia este fixat câte un rulment r , r' de lăgăruire, prin centrul căruia trece un ax $2'$ nemetalic (din ebonită, pertinax, plastic, etc) care are capetele fixate în niște suporturi verticale u , u' ai cadrului-suport $1'$ și care susține un stator S' format dintr-un magnet cilindric $6''$ polarizat longitudinal, cu polii pe capete și cu suprafața la distanță de maxim 1mm de suprafața interioară a cilindului rotoric R' . Pentru rotirea cilindului rotoric R' , pe prelungirea tubulară e este fixată o roată dințată 8 de diametru puțin mai mare decât aceasta care este angrenată cu o altă roată dințată 9 fixată pe axul v cu cap pătrat, trecut printr-o gaură din suportul vertical u , al unui motor 10 de acționare prin intermediul unui manșon i electroizolant (nemetalic), ceramic sau din pertinax, ebonită, etc. O altă alternativă este realizarea roții dințate 8 din material electroizolant.

Logica alegerii formei și orientării lamelor $4'b$ este dată de necesitatea ca deplasările y și Δl din relațiile 1)-3) să fie în planul lamelor, pentru o bună conducție a electronilor deplasați.

Pentru colectarea curentului I generat prin rotirea cilindrului rotor R' în raport cu magnetul cilindric $6''$, prelungirea tubulară e, e' a capacelor $7', 7''$ este contactată electric de niște perii colectoare p, p' platinat, solidarizate de suportii verticali u, u' ai cadrului-suport $1'$.

De asemenea, pentru creșterea numărului de electroni cvasi-liberi în stratul metalic q al cilindrului electroconductiv $4'$, devenit electrod pozitiv prin deplasarea acestor electroni către stratul metalic q' sub acțiunea câmpului electric $E=vxB$, în jurul cilindrului rotor R' poate fi prevăzut un cilindru solenoidal 11 , cu o înfășurare electrică din sârmă Cu-Em subțire, de 0,2-0,4 mm diametru, cu 500-2000 spire, funcție de dimensiunile generatorului, preferabil- cu cca 1000 de spire, alimentat electric de la un generator 12 de înaltă frecvență, stabilizată la o valoare egală cu un submultiplu al frecvenței de rezonanță electronică orbitală a electronilor de conducție ai atomilor stratului metalic q , în particular: de 172,753kHz, pentru Cu.

Într-o altă variantă, conformă figurilor 5, 6, generatorul homopolar este compus în mod similar variantei anterioare, dintr-un cadru-suport $1'$ cu o bază a , care susține un stator S' cu magnet cilindric $6''$ și un cilindru rotor R' format dintr-un cilindru superconductor $4'$ cu două capace $7', 7''$ electroconductive, realizat din lamele supraconductoare $4'c$ subțiri, lamelare, dar cu curbura pe lățime, dispuse circular cu lungimea paralelă cu axul $2'$ de susținere a unui magnet cilindric $6''$ și compuse din material supraconductor g , în particular- din grafene supraconductoare, depus(e) pe un substrat s adecvat, lamelele supraconductoare $4'c$ fiind orientate cu suprafața paralelă cu suprafața cilindrică a cilindrului superconductor $4'$ și a magnetului cilindric $6''$ care în această variantă este polarizat radial, cu polii pe fețele cilindrice, cilindru superconductor $4'$ format fiind placat pe ambele fețe cilindrice- interioară și exterioară, cu câte un strat izolator w, w' , nemetalic, subțire, de maxim 1mm, preferabil, iar pe fețele de capăt fiind depus printr-o metodă cunoscută (PVD, IPVD- depunere din stare de vapori) un strat subțire de material supraconductor sau un strat de metal bun conductor (Pt, Au, Ag, Cu), astfel încât să fixeze electroconductiv capetele corespondente ale lamelelor supraconductoare $4'c$, alese cu lățimea preferabil apropiată de sau egală cu raza cilindrului superconductor $4'$.

Cilindrul electroconductiv $4'$ astfel format este fixat între două flanșe electroconductive $7', 7''$, din metal bun conductiv electric: Ag, Au, Pt, Cu, Sn placat cu fullerene și având o margine circulară h , de diametru mare și o margine circulară h' de diametru mai mic, care vin în contact cu stratul izolator w, w' al cilindrului electroconductiv $4'$ și câte o prelungire tubulară e, e' de capăt, dispusă central, în interiorul căreia este fixat câte un rulment r, r' de lăgăruire, prin centrul căruia trece un ax $2'$ nemetalic (din ebonită, pertinax, plastic, etc) care are capetele fixate în niște suportii verticali u, u' ai cadrului-suport $1'$ și care susține un stator magnetic S format dintr-un magnet cilindric $6''$ polarizat radial, cu polii pe fețe și cu suprafața la distanță de maxim 1mm de suprafața interioară a cilindrului rotor R' . Colectarea curentului electric I produs în această variantă prin rotirea cilindrului rotor R' în raport cu magnetul cilindric $6''$, se face ca la varianta precedentă, prin niște perii colectoare p, p' platinat, solidarizate de suportii verticali u, u' ai cadrului-suport $1'$, care contactează electric prelungirea tubulară e, e' a flanșelor electroconductive $7', 7''$.

Este preferabilă și folosirea unor lagăre magnetice, realizate prin dispunerea în interiorul prelungirii e, e' a flanșelor electroconductive $7', 7''$ prin care trece axul $2'$ a câte unui magnet z inelar cu o suprafață tronconică, prin centrul căruia trece axul $2'$ pe capetele căruia sunt fixați doi magneti z' tronconici dispuși repulsiv față de magnetul inelar z corespondent, ca în fig. 8.

De asemenea, pentru creșterea numărului de electroni cvasi-liberi în flanșa electroconductivă 7'' a cilindrului electroconductiv 4', devenită electrod pozitiv prin deplasarea acestor electroni către flanșa electroconductivă 7' sub acțiunea câmpului electric $E = v \times B$, în proximitatea flanșei electroconductive 7'' poate fi prevăzut un disc solenoidal 11' cu o înfășurare electrică din sârmă Cu-Em subțire, de 0,2- 0,4mm diametru, cu 500-2000 spire, funcție de dimensiunile generatorului, preferabil- cu cca 1000 de spire, alimentat electric de la un generator 12 de înaltă frecvență, stabilizată la o valoare egală cu un submultiplu al frecvenței de rezonanță electronică orbitală a electronilor de conducție ai atomilor flanșei electroconductive 7'', în particular: de 172,753kHz, pentru atomi de Cu.

Variantele din figurile 1-6, considerate la scara 1:1 sau 1:2 pot constitui exemple concrete de realizare.

Timpul τ de deplasare a electronilor între electrozii distanțați la interdistanța d este dat cu aproximație de relația 1) în care punem: $y = d$, adică: $\tau \approx \sqrt{[2d \cdot m_e / (e \cdot (\omega \cdot R) \times B)]}$.

Asimilând electrozii cu plăcile unui condensator de capacitate $C \approx \epsilon S/d$ care se încarcă cu o sarcină :

$$Q = Cx\Delta U = CxE_m \times d = \frac{1}{2}C(\omega \cdot R) \times B \times d \approx \frac{1}{2}\epsilon \cdot S(\omega \cdot R) \times B,$$

Dacă sarcina Q se acumulează prin deplasarea rapidă a electronilor prin lamelele supraconductoare și se descarcă prin circuitul exterior mai lent (ca urmare a rezistenței electrice mai mari a circuitului exterior), intensitatea curentului este:

$I \approx \Delta Q / k\tau \approx \frac{1}{2}\epsilon \cdot S[(\omega \cdot R) \times B]^{3/2} / \sqrt{(2d \cdot m_e / e)}$, (ϵ -permitivitatea electrică în supraconductor; $k > 1$ –coeficient de diferență de rezistivitate, care determină circulara mai lentă a electronilor în circuitul exterior), iar puterea rezultă cu aproximație în forma:

$$P = \Delta U \times I \approx \frac{1}{4} \epsilon \cdot S \cdot \sqrt{d} [(\omega \cdot R) \times B]^{5/2} / k \sqrt{(2m_e / e)}$$

deoarece diferența de potențial ΔU poate fi considerată ca în cazul rotirii discului rotorului fără sarcină pe circuitul exterior, (menținută valoric), ca urmare a rezistenței electrice considerabil mai mari și a vitezei sensibil mai mici a electronilor prin circuitul exterior raportat la cel interior.

Se observă- din dependența puterii și de valoarea permitivității electrice, că utilizarea unor supraconductori pentru realizarea rotorului generatorului reprezintă un avantaj energetic, (permitivitatea electrică mică fiind caracteristică izolatoarelor, iar cea mare- conductorilor electrice). Mai mulți generatori homopolari cu rotor cilindric pot fi utilizați într-un ansamblu în care aceștia sunt dispuși circular, cu axul 2' paralel față de axul x al unui sistem mecanic, magneto-mecanic sau termo- mecanic de acționare 10' a rotorilor R' ai generatorilor, acționarea acestora fiind realizată prin intermediul unei roți dințate 13 de diametru mare care angrenează cu roțile dințate 8 ale rotorilor generatorilor ansamblului.

În particular, un sistem mecanic de acționare a ansamblului de generatori homopolari poate fi un rotor de turbină eoliană.

Lamelele supraconductoare 4a, 4'b pot fi realizate conform uneia dintre tehnologiile cunoscute deja, din materiale supraconductoare la temperatură cât mai apropiată de cea a mediului cum ar fi - din cuprat de Y și Ba (YBCO) transformat în supraconductor la temperatura camerei prin pulsuri laser în infraroșu sau din hidruură de Pa sau- pentru temperaturi mai joase, din graphene supraconductoare dopate cu Ca sau cu depuneri metalice.

Magneții se aleg din NdFeB, preferabil, cu stabilitate mare, și de grosime corespunzătoare gabariturii și puterii dorite, de exemplu- de 5-8 mm dar preferabil de 10 mm sau chiar mai mare, pentru o putere mai mare și un gabarit mai mare.

Revendicări

1. Generator homopolar cu lamele supraconductoare , **caracterizat prin aceea că**, într-o primă variantă, cu rotor discoidal, este compus dintr-un cadru-suport (1) cu o bază (a) care susține un disc rotoric (R) fixat cu axul (2) din material electroizolant în niște lagăre (3, 3') cu rulmenți (r, r') sau magnetice, și un stator magnetic (S) format dintr-o pereche de magneți tip coroană magnetică (6, 6') polarizați radial, dispuși de ambele părți ale discului rotoric (R), cu polarizațiile P paralele și cu fețele plane paralele cu ale discului, la distanță de maxim 1mm de acestea, discul rotoric (R) fiind format dintr-un disc superconductor (4), cu o gaură (o) centrală, realizat din lamele supraconductoare (4a) subțiri din material superconductor (g) depus pe un substrat (s) adecvat, curbate și orientate în unghi α față de planul discului superconductor (4) care este placat pe ambele fețe cu câte un strat metallic (5, 5') subțire din metal bun conductiv electric depus pe discul superconductor (4a), iar pentru colectarea curentului I generat, axul (2) are un miez (m) izolator electric, cu un inel (i) izolator pe care se fixează discul superconductor (4), pe miezul (m) fiind fixate două flanșe discoidale (7, 7') electroconductive care contactează electric straturile metalice (5, 5') ale discului rotoric (R) și care sunt prelungite cu o parte tubulară (t) care este contactată electric de niște perii colectoare (p, p') platinat, solidarizate de cadrul-suport (1).

2. Generator homopolar cu lamele supraconductoare, **caracterizat prin aceea că**, este compus dintr-un cadru-suport (1') cu o bază (a) , care susține un cilindru rotoric (R') format dintr-un cilindru superconductor (4') cu două flanșe electroconductive (7', 7''), realizat din lamele supraconductoare (4'b) subțiri , circulare, din material superconductor (g) depus pe un substrat (s) adecvat , orientate radial, cu fețele paralele cu planul rotației, cilindrul electroconductor (4') fiind placat pe ambele fețe cu câte un strat metallic (q, q') subțire, depus pe ansamblul cilindric de lamele supraconductoare (4'b) suprapuse care este fixat între două flanșe electroconductive (7', 7'') având o margine (h, h') care vine în contact cu stratul metallic (q), respectiv -(q') al cilindrilor electroconductor (4') și câte o prelungire tubulară (e, e') de capăt în interiorul căreia este fixat câte un rulment (r, r') de lăgăruire prin centrul căruia trece un ax (2') nemetalic care are capetele fixate în niște suportți verticali (u, u') ai cadrului-suport (1') și care susține un stator (S') format dintr-un magnet cilindric (6'') polarizat longitudinal și cu suprafața la distanță de maxim 1mm de suprafața interioară a cilindrilor rotoric (R'), pe prelungirea tubulară (e) fiind fixată o roată dințată (8) de diametru puțin mai mare decât aceasta care este angrenată cu o altă roată dințată (9) fixată prin intermediul unui manșon (i) electroizolant pe axul (v) cu cap pătrat, trecut printr-o gaură din suportul vertical (u), al unui motor (10) de acționare, prelungirea tubulară (e, e') a flanșelor electroconductive (7', 7'') fiind contactată electric de niște perii colectoare (p, p') platinat, solidarizate de suportți verticali (u, u') ai cadrului-suport (1').

3. Generator homopolar, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, pentru creșterea numărului de electroni cvasi-liberi în stratul metallic (q) al cilindrilor electroconductor (4'), devenit electrod pozitiv prin deplasarea acestor electroni către stratul metallic (q') sub acțiunea câmpului electric $E=v \times B$, în jurul cilindrilor rotoric (R') este prevăzut un cilindru solenoidal (11) , cu o înfășurare electrică din sârmă Cu-Em subțire, de 0,2- 0,4mm diametru, alimentat electric de la un generator (12) de înaltă frecvență, stabilizată la o valoare egală cu un submultiplu al frecvenței de rezonanță electronică orbitală a electronilor de conducție ai atomilor stratului metallic (q).

4. Generator homopolar cu lamele supraconductoare, **caracterizat prin aceea că**, este compus dintr-un cadru-suport (1') cu o bază (a), care susține un stator (S') cu magnet cilindric (6'') polarizat radial, fixat pe un ax (2') nemetalic și un cilindru rotor (R') cu suprafața interioară la distanță de maxim 1mm de suprafața magnetului cilindric (6''), format dintr-un cilindru superconductor (4') fixat între două flanșe electroconductive (7', 7''), realizat din lamele supraconductoare (4'c) subțiri, din material supraconductor (g) depus pe un substrat (s) adecvat, orientate cu lungimea paralelă cu axul 2' și cu suprafața paralelă cu suprafața cilindrului superconductor (4') astfel format, care este placat pe ambele fețe cu câte un strat izolator (w, w') nemetalic subțire, flanșele electroconductive (7', 7'') având o margine circulară (h) de diametru mare și o margine circulară (h') de diametru mai mic, care vin în contact cu stratul izolator (w, w') al cilindrului electroconductor (4') și câte o prelungire tubulară (e, e') de capăt în interiorul căreia este fixat câte un lagăr magnetic, format dintr-un magnet inelar (z) cu o suprafață tronconică, prin centrul căruia trece axul (2') cu capetele prevăzute cu câte un magnet (z') tronconic dispus repulsiv față de magnetul inelar (z) și fixate în niște suporturi verticale (u, u') ai cadrului-suport (1'), colectarea curentului electric l realizându-se prin niște perii colectoare (p, p') platinat, solidarizate de suporturi verticale (u, u') ai cadrului-suport (1'), care contactează electric prelungirea tubulară (e, e') a flanșelor electroconductive (7', 7'').

5. Generator homopolar, conform revendicării 4, **caracterizat prin aceea că**, pentru creșterea numărului de electroni cvasi-liberi în flanșa electroconductoră (7'') a cilindrului electroconductor (4'), devenită electrod pozitiv prin deplasarea acestor electroni către flanșa electroconductoră (7') sub acțiunea câmpului electric $E = v \times B$, în proximitatea flanșei electroconductoră (7'') este prevăzut un disc solenoidal (11') cu o înfășurare electrică din sârmă Cu-Em subțire, alimentat electric de la un generator (12) de înaltă frecvență, stabilizată la o valoare egală cu un submultiplu al frecvenței de rezonanță electronică orbitală a electronilor de conducție ai atomilor flanșei electroconductoră (7'').

6. Ansamblu generator de energie electrică cu generatori homopolari cu lamele supraconductoare, **caracterizat prin aceea că**, are mai mulți generatori homopolari realizați conform uneia dintre revendicările 2, 3, 4 sau 5, dispuși cu axul (2') paralel față de axul (x) al unui sistem mecanic, magneto-mecanic sau termo-mecanic de acționare (10') a rotorilor (R') ai generatorilor, prin intermediul unei roți dințate (13) de diametru mare care angrenează cu roțile dințate (8) ale rotorilor generatorilor ansamblului.

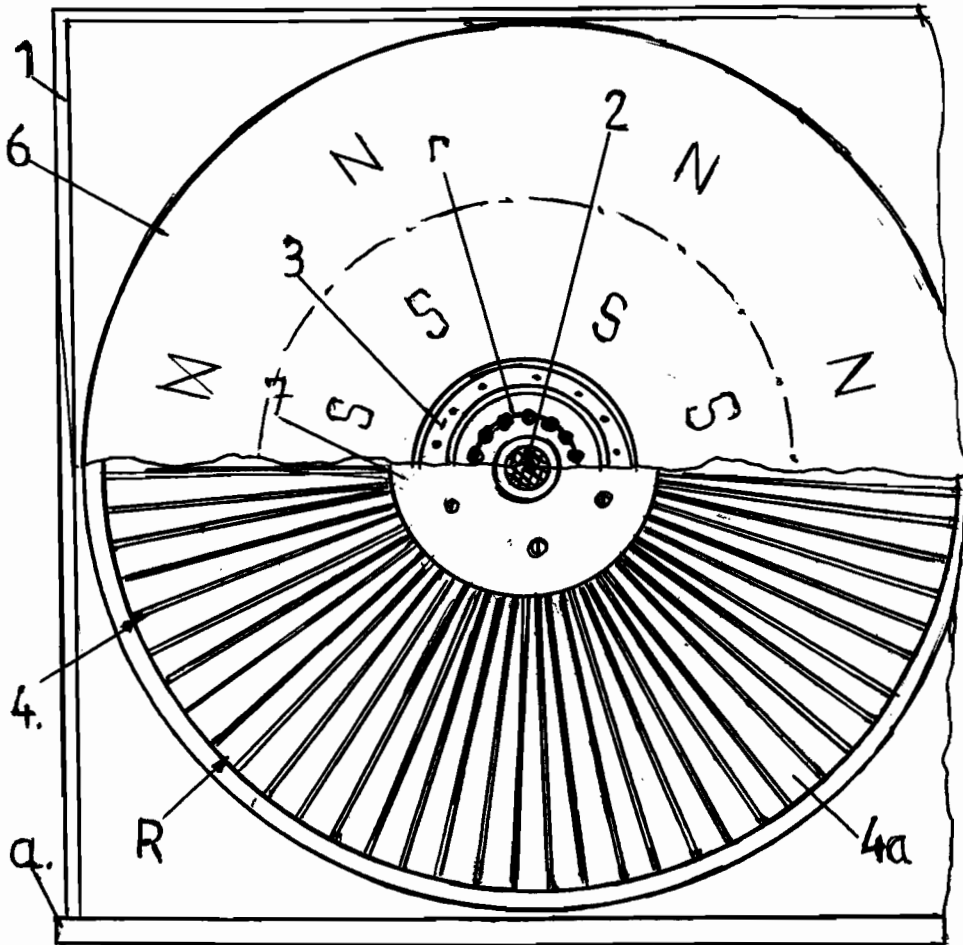


Fig.1

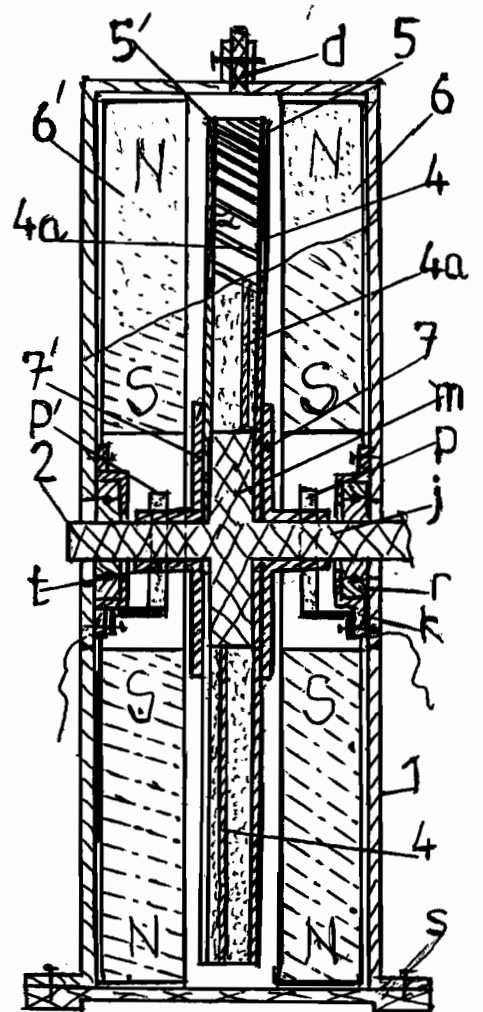


Fig.2
Sect. A-A

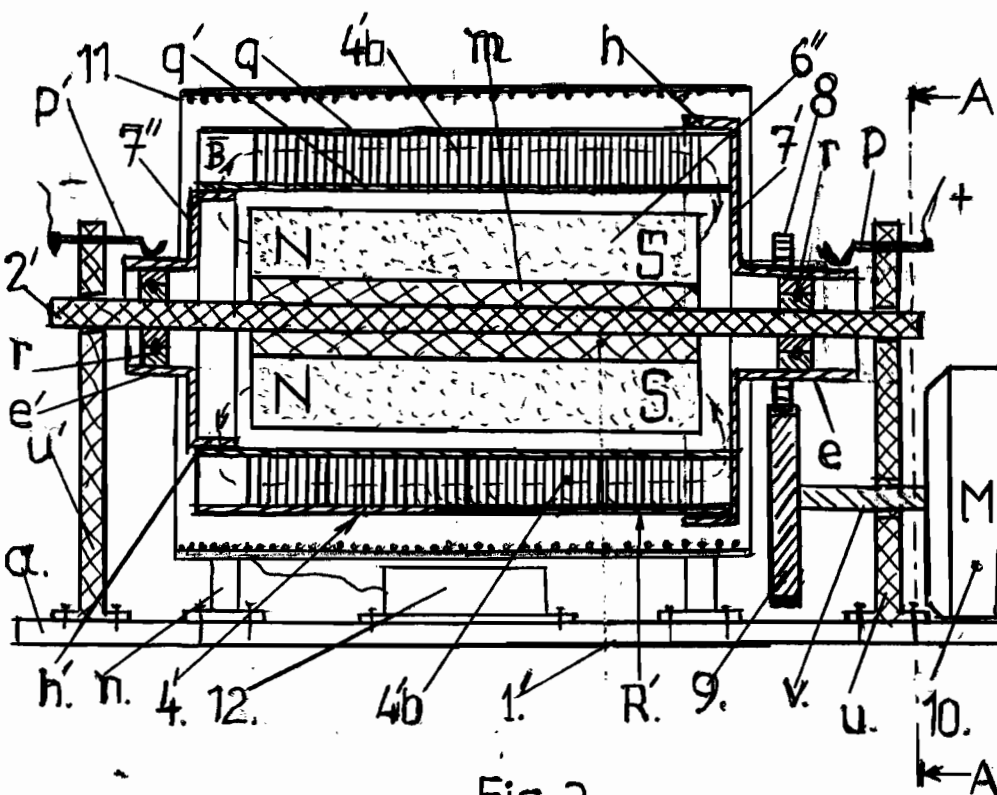


Fig.3

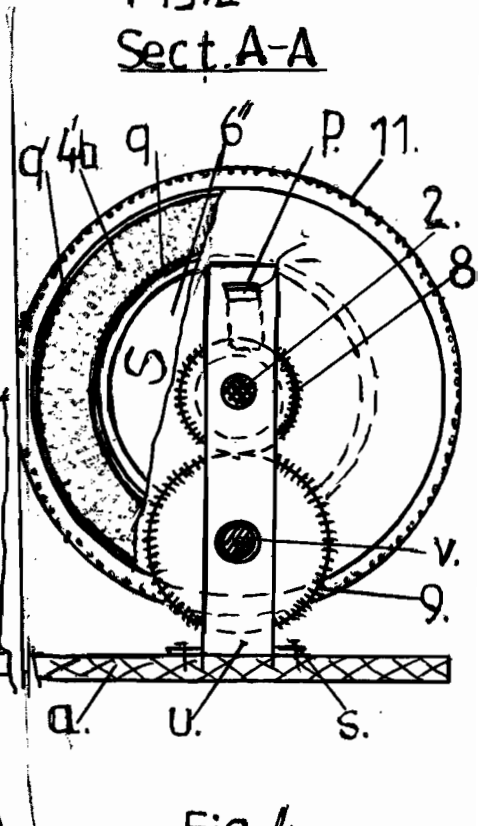


Fig.4

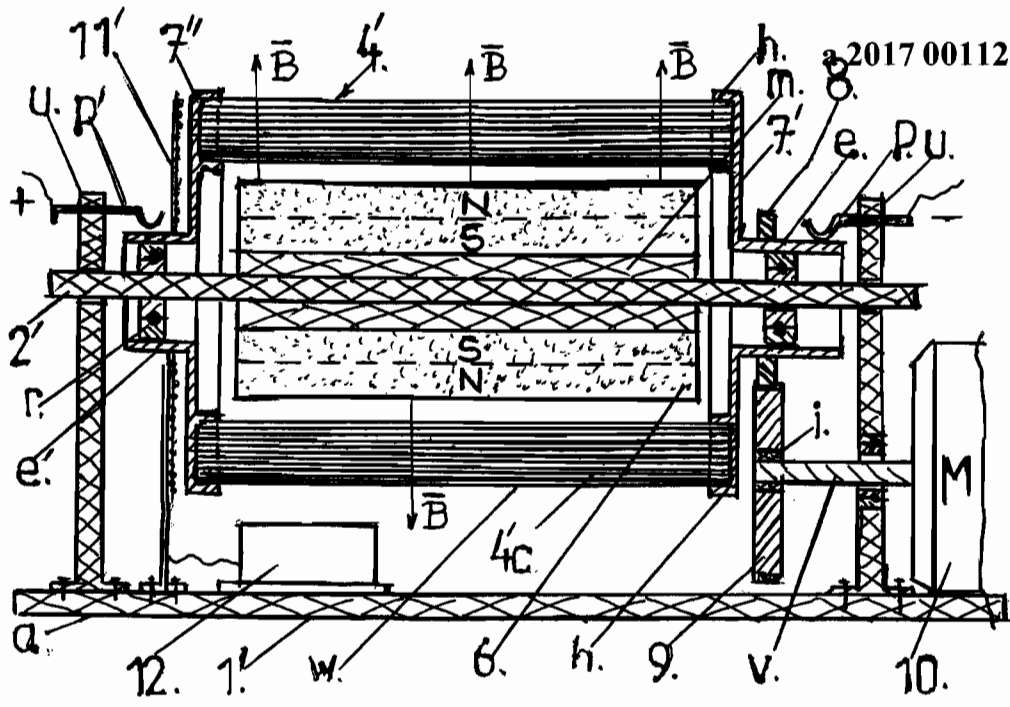


Fig. 5

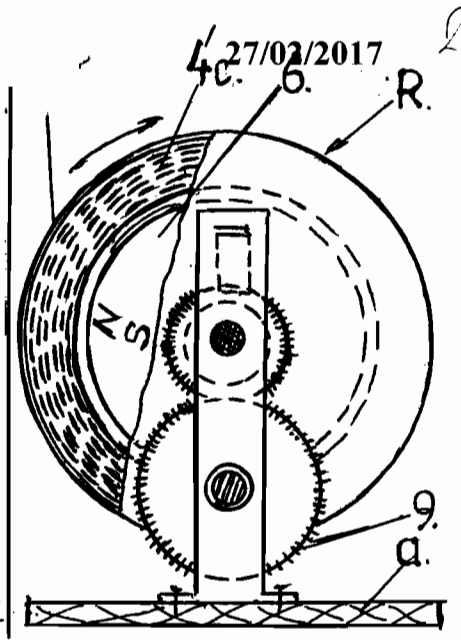


Fig. 6

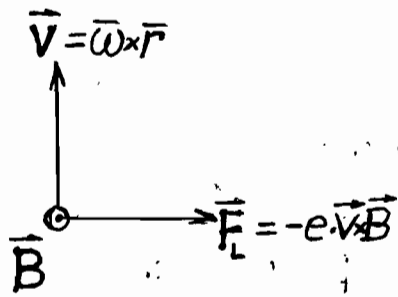


Fig. 7

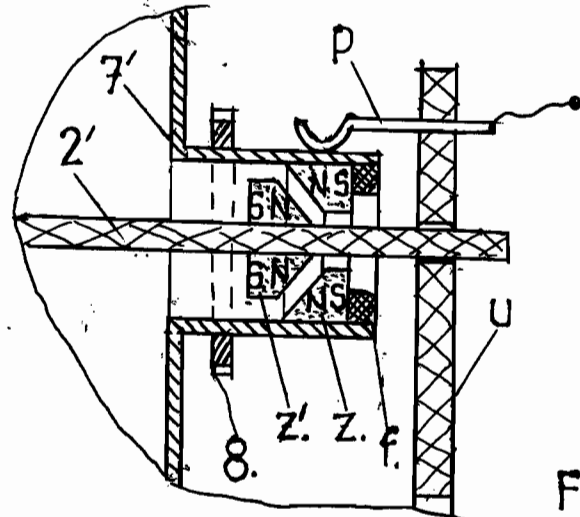


Fig. 8

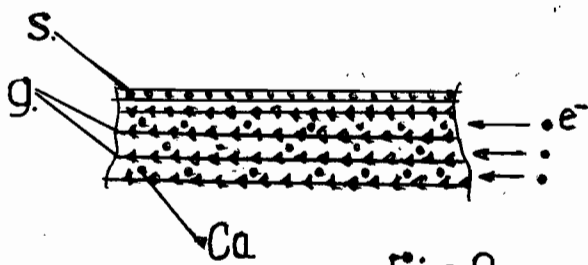


Fig. 9

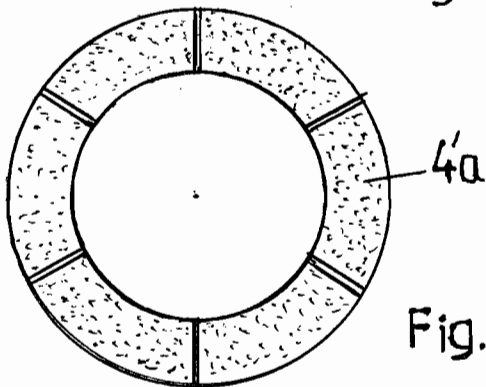


Fig. 11

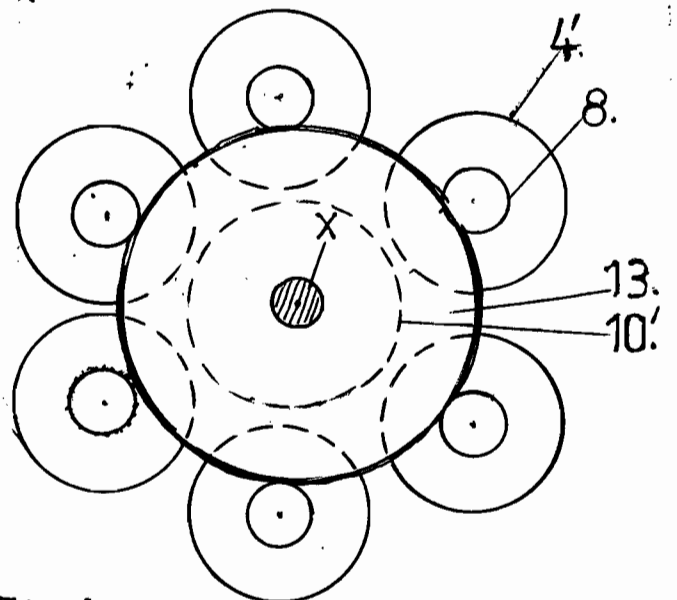


Fig. 10