



(11) **RO 129660 B1**

(51) **Int.Cl.**
F03D 3/02 (2006.01),
H02K 7/18 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 01061**

(22) Data de depozit: **21/12/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/01/2020** BOPI nr. 1/2020

(41) Data publicării cererii:
30/07/2014 BOPI nr. 7/2014

(73) Titular:
• **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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO a 2012 00489; RO 126773 A2;
EP 1501174 A1

(54) **TURBINĂ EOLIANĂ DE VÂNT SLAB ȘI MEDIU**
CU GENERATOR MAGNETOELECTRIC ÎNCORPORAT

Examinator: **ing. PATRICHE CORNEL**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 129660 B1

RO 129660 B1

1 Inventția se referă la o turbină eoliană de vânt slab și mediu, cu generatoare
magnetoelectrice încorporate, destinată în special zonelor cu vânt slab.

3 Sunt cunoscute turbine eoliene cu generator magnetoelectric încorporat, de tip clasic,
utilizat pentru conversia energiei mecanice de rotație în energie electrică, prin inducerea de
5 curenți electrici în niște solenoizi statorici de către magneții unui rotor cuplat axial cu turbina
de vânt a centralei eoliene, precum cea din documentul de brevet **JP 2005094936**, ce
7 prezintă o turbină eoliană cu ax orizontal și generator electric încorporat, având un rotor tip
elice cu pale dispuse radial, de extremitățile cărora sunt atașați magneți permanenți, și care,
9 sub acțiunea vântului, se rotește în interiorul unui cadru statoric circular pe care sunt dispuși
solenoidi de inducere de curent electric la trecerea prin dreptul lor a magneților de la
11 extremitățile palelor turbinei.

Documentul **RO 2012 00489** se referă la o turbină eoliană de vânt slab și mediu,
13 alcătuită dintr-un suport cu o placă de bază și un cilindru-suport fixat într-o țevă-suport,
prevăzută cu niște rulmenți trecere a aerului, și dintr-un compensator magnetic suplimentar.
15 Generatorul magnetoelectric este prevăzută cu un rotor format din două seturi de magneți
rotorici tip bară, dispuși radial, ce încadrează un set de solenoizi ai statorului, magneții
17 rotorici fiind polarizați pe fețe cu polarizarea reciproc antiparalelă, iar magneții rotorici, în
număr de 1/2 din numărul magneților rotorici ai primului set, având o secțiune de trapez
19 regulat, cu polarizare paralelă cu înălțimea secțiunii, și fiind dispuși într-un plan situat la
mijlocul distanței dintre o pereche de doi magneți rotorici în interacție atractivă cu polii lui cei
21 mai apropiați de ei, cu fața plană superioară în plan orizontal, și fața plană inferioară
ecranată cu un ecran magnetic. Statorul generatorului magnetoelectric este prevăzută cu un
23 set de magneți statorici identici cu magneții rotorici, magnetizați și ecranați identic, cu câte
un ecran magnetic pe fața superioară, dispuși antiparalel cu aceștia pe un suport
25 feromagnetic, în interacție repulsivă cu ei, pentru generare de forță motrice.

Documentul **RO 126773 A2** se referă la o turbină eoliană de vânt slab și mediu,
27 compusă dintr-o parte motrice, dintr-un suport de susținere terminat, la partea inferioară, cu
un suport de fixare compus dintr-un postament și o cutie pentru un generator
29 magnetoelectric auxiliar, precum și dintr-un panou solar cu celule fotovoltaice, partea motrice
a turbinei eoliene fiind compusă dintr-un rotor ce cuprinde un ax vertical, niște pale
31 aerodinamice, fixate între niște perechi de brațe-suport superioare și inferioare, solidare cu
axul, palele având un profil tip jgheab, realizat din una sau două foi de tablă profilate, de
33 brațele-suport ce le susțin fiind fixate și două rotoare magnetice circulare, având niște
magneți rotorici tip bară, dispuși radial, dintr-un stator compus din două statoare
35 magnetoelectrice circulare, superior și inferior, dispuse pe niște plăci-suport circulare, în
dreptul rotoarelor magnetice, plăcile-suport fixând axul rotorului turbinei în doi rulmenți și prin
37 intermediul unor suporturi statorice de extremitățile cărora sunt fixate plăcile-suport, panoul
solar fiind fixat pe placa-suport superioară, iar statoarele magnetoelectrice fiind formate din
39 niște module magnetoelectrice incluzând un magnet statoric tip bară, cilindric sau
paralelipipedic, dispus repulsiv față de magneții rotorici, în poziția de coincidență cu aceștia,
41 și ecranat pe minimum un sfert, maximum jumătate din suprafața cilindrică sau
paralelipipedică, cu un ecran magnetic și un solenoid, dispus adiacent părții ecranate a
43 magnetului statoric sau coaxial cu acesta, în funcție de varianta interactivă: magnet rotorici
- magnet statoric - solenoid.

45 Documentul **EP 1501174 A1** se referă la un generator de curent electric ce cuprinde
un arbore central pe care, într-o primă variantă, sunt montate discuri rotorice în care sunt
47 dispuși o multitudine de magneți permanenți care se rotesc printre niște perechi de bobine
fără miez, conjugate, montate în stator și dispuse de-a lungul zonei inelare, pentru a fi în

RO 129660 B1

cuplaj magnetic cu magneții permanenți rotorici. Magneții permanenți sunt deplasați prin fața bobinelor fără miez, împreună cu rotația rotorului indusă de un moment de rotație dintr-un amplificator de cuplu dispus sub rotor, astfel încât să se obțină un curent electric indus la bornele bobinelor.

Aceste turbine eoliene prezintă dezavantajul că turbina eoliană propriu-zisă are randament de conversie a energiei vântului relativ slab, sub 50%, în special la viteze relativ mici ale vântului, de circa 3 m/s, iar generatorul electric încorporat realizează un randament de conversie a energiei mecanice a rotorului sub 90%, ceea ce înseamnă că pentru un diametru al turbinei de 2...5 m, specific amplasării și utilizării turbinei în gospodării individuale, turbina de vânt asigură o putere electrică relativ mică în condiții de vânt slab. Acest impediment, în cazul unui generator magnetoelectric încorporat, de tip clasic, nu poate fi eliminat deoarece, conform legii lui Lenz, câmpul magnetic indus în solenoizii statorului are sens de frânare a rotației rotorului cu magneții inductori, ca urmare a faptului că se opune cauzei ce îl produce, constând în creșterea fluxului magnetic la nivelul solenoizilor statorici la apropierea magneților rotorici, și scăderea acestui flux la depărtarea magneților rotorici de solenoizii statorici. Aceasta înseamnă că viteza de rotație a turbinei este redusă de cuplajul cu generatorul magnetoelectric care, în consecință, deși poate fi construit de putere mare, generează un curent electric de putere relativ mică.

Sunt cunoscute, de asemenea, soluții tehnice de motoare liniare sau rotative care folosesc exclusiv energia 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: **US 4151431**, **WO 9414237**, **WO 2006/045333** ș.a.

Este cunoscut, de asemenea, în acest sens, și un ecran din amestec diamagnetic deflector de câmp magnetic (**US 2006/0083931 A1**).

Problema tehnică pe care rezolvă invenția constă în valorificarea energiei eoliene de intensitate mică și medie, în principal, printr-o turbină cu generator magnetoelectric încorporat, simplă și cu preț de cost rezonabil, care să permită mărirea eficienței în valorificarea energiei eoliene, prin reducerea pierderilor de energie de rotație generate de câmpul magnetic indus al solenoizilor de producere a curentului electric.

Turbina eoliană de vânt slab și mediu, cu generator magnetoelectric încorporat, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compusă dintr-un rotor eolian cu ax tip țevă cu capetele fixate prin niște arbori în niște rulmenți fixați într-un cilindru-suport, fixat într-o țevă-suport și, respectiv, într-o colivie fixată de un cadru solidar cu o placă-suport, și niște pale semicilindrice prinse de patru brațe rotorice fixate de ax, la partea superioară, și de o placă-suport nemagnetică, la partea inferioară, sudată de un manșon fixat pe ax, al cărui capăt inferior se prelungeste până la nivelul plăcii-suport, și doi generatori magnetoelectrics, dintre care primul generator are o parte de compensator magnetic de pierderi de energie cinetică de rotație, generate de câmpul magnetic indus în niște solenoizi de niște magneți rotorici polarizați pe fețe, antiparalel unul față de altul, adiacent, ai unui prim set interior, și de niște magneți rotorici ai unui al doilea set, în număr de 14 din numărul magneților rotorici, cu secțiuni de trapez regulat, cu polarizarea paralelă cu înălțimea secțiunii, și dispuși atractiv față de o pereche de doi magneți rotorici adiacenți, cu fața opusă feței dinspre solenoizi, ecranată cu un ecran magnetic, statorul primului generator magnetoelectric având și un set de magneți statorici polarizați paralel cu lungimea, dispuși repulsiv disimetric față de magneții rotorici, și ecranată pe fața dinspre aceștia cu un ecran magnetic, formând o parte de compensator magnetic de pierderi de energie de rotație prin forța de repulsie cu magneții rotorici la care brațele rotorului au două părți: scurtă și

RO 129660 B1

1 lungă, dispuse în unghi drept, de partea scurtă fiind fixată câte o pală mare semicilindrică,
având un decupaj la capătul superior, de partea lungă fiind fixate cu un spațiu între ele câte
3 două pale mici cu suprafața semicilindrică extinsă, corespunzătoare unei valori de 7/12
5 dintr-o suprafață cilindrică, cu capătul superior tip sector 7/12 de cerc, și cu marginea opusă
7 axului a sectorului de cerc paralelă cu direcția brațului; solenoizii și magneții rotorici și
9 statorici sunt dispuși pe niște suporturi și, respectiv, cilindrici, magneții statorici fiind
11 paralelipipedici și orientați cu lungimea și polarizația la 45°...60° față de direcția radială, iar
13 al doilea generator magnetoelectric, dispus concentric cu primul generator magnetoelectric,
15 în spațiul dintre acesta și ax, are un stator fixat de placa-suport și format din două rânduri
17 circulare concentrice de n' magneți interiori și n' magneți periferici dispuși echidistant și
19 atractiv pentru o pereche de magneți, care încadrează un rând de n' solenoizi cu sau fără
21 miez feromagnetic, cu un spațiu circular de 5...10 mm distanță între solenoizii și magneții
23 interiori și, respectiv, periferici, prin acest spațiu fiind deplasat câte un rând circular de
25 ecrane magnetice, respectiv, echidistante, rotorice, fixate de placa-suport, neferomagnetice,
din material antiferomagnetic sau/și diamagnetic deflector de câmp magnetic sau mixte,
incluzând și magnet lamelar polarizat pe fețe, care întrerup periodic fluxul magnetic generat
de perechea de magneți interior și periferic, generând flux magnetic variabil, inductor de
curent electric la nivelul solenoizilor.

19 Ecranele magnetice ale magneților rotorici și statorici ai părții de compensator
magnetic a generatorului magnetoelectric sunt de tip mixt, cu material antiferomagnetic, tip
21 oxid de nichel Ni și pulbere magnetică magnetizată, amestecată și fixată în rășină epoxidică,
de 3...6 mm grosime, cu substrat lamelar feromagnetic subțire de 0,5...1 mm grosime pe o
23 față, și cu un strat din material diamagnetic tip carbon pirolitic sau echivalent, ce realizează
dispersia liniilor de câmp magnetic, pe fața opusă.

25 Turbina eoliană de vânt slab și mediu, cu generator magnetoelectric încorporat,
conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- 27 - este relativ simplă și ușor de realizat cu materiale uzuale, la preț de cost accesibil;
- fiind ușoară, generează curent și la vânt slab, de circa 3 m/s, cu ajutorul
29 compensatorului magnetic;
- nu are nevoie de multiplicator de turație pentru antrenarea generatorului electric;
- 31 - are randament de conversie a energiei eoliene ridicat, ca urmare a folosirii
compensatorului magnetic de pierderi de energie de rotație;
- 33 - momentul de inerție al rotorului este mai mic prin utilizarea unui număr mai mic de
magneți rotorici.

35 Invenția este prezentată pe larg în continuare, în legătură și cu fig. 1...13, ce
reprezintă:

- 37 - fig. 1a, vedere în secțiune orizontală **A-A** a rotorului turbinei eoliene conform
invenției;
- 39 - fig. 1b, vedere în secțiune verticală **B-B** a turbinei;
- fig. 2, vedere de sus a primului generator magnetoelectric încorporat al turbinei;
- 41 - fig.3, vedere în secțiune verticală **C-C** a unei jumătăți a generatorului
magnetoelectric al turbinei;
- 43 - fig. 4, detaliu **A** din fig. 3 al unei părți din primul generator magnetoelectric al
turbinei;
- 45 - fig. 5, vedere de sus a ansamblului celor doi generatori magnetoelectrics încorporați
ai turbinei;
- 47 - fig. 6, vedere în secțiune verticală **C'-C** a unei jumătăți a ansamblului celor doi
generatori magnetoelectrics încorporați ai turbinei;

RO 129660 B1

- fig. 7, detaliu de componentă a unui ecran magnetic de tip mixt, cu magnet lamelar, al celui de-al doilea generator magnetoelectric încorporat al turbinei; 1
 - fig. 8, vedere laterală mărită, de componentă, a unui magnet rotoric al primului generator magnetoelectric încorporat al turbinei, ecranat cu ecran magnetic de tip mixt, cu magnet lamelar; 3
5
 - fig. 9, vedere de sus a unei jumătăți a celui de-al doilea generator magnetoelectric al turbinei; 7
 - fig. 10, vedere în secțiune verticală a unei jumătăți a celui de-al doilea generator magnetoelectric; 9
 - fig. 11a, b, vedere de detaliu din fig. 9, a celui de-al doilea generator magnetoelectric, ilustrând modul de producere a variației de flux magnetic generatoare de curent electric în solenoizi; 11
 - fig. 12a, b, vedere din lateral și de sus a unei pale mici a rotorului eolian; 13
 - fig. 13a, vedere laterală, de componentă, a unui ecran magnetic de tip mixt al celui de-al doilea generator magnetoelectric încorporat, cu magnet lamelar polarizat și ecranat pe ambele fețe; 15
 - fig. 13b, vedere laterală, de componentă, a unui ecran magnetic de tip mixt al celui de-al doilea generator magnetoelectric încorporat, cu magnet lamelar polarizat longitudinal și ecranat; 17
19
 - fig. 14, vedere dinspre polul de interacție al unui magnet statoric al compensatorului, ecranat și cămășuit; 21
 - fig. 15, vedere de sus a unei jumătăți al celui de-al doilea generator magnetoelectric încorporat, în a doua variantă; 23
 - fig. 16, conectarea solenozilor celui de-al doilea generator magnetoelectric realizat în a doua variantă, pentru obținere de curent alternativ trifazat sau de curent continuu. 25
- Turbina eoliană de vânt slab și mediu cu generator magnetoelectric încorporat, conform invenției, este compusă dintr-un rotor **R** eolian și unul sau doi generatori magnetoelectrics **G**, **G'**, dintre care minimum un generator magnetoelectric **G** are o parte de compensator magnetic de pierderi de energie cinetică de rotație generate de câmpul magnetic indus în solenoizii generatorului. 27
29
- Rotorul eolian **R** este compus dintr-un ax **1** tip țeavă, de care sunt fixate patru brațe **2** cu două părți - scurtă și lungă, dispuse în unghi drept, și o placă-suport **3** nemagnetică, preferabil de Al, sudată de un manșon **i** cilindric, fixat pe axul **1**, al cărui capăt inferior se prelungește până la nivelul unei plăci-suport **6** nemagnetice și preferabil nemetalice, fixată de o flanșă a unui cilindru-suport **9** fixat într-o țeavă-suport **10**, de brațele **2** și de placa-suport **3** fiind fixate niște pale mari **4** cu suprafață **b** semicilindrică, având decupaje **c** la capătul superior **a** fixat de partea scurtă a brațelor **2**, pentru trecerea aerului, și niște pale mici **5** cu suprafața **b'** semicilindrică extinsă, corespunzătoare unei valori de 7/12 dintr-o suprafață cilindrică, fixate câte două cu capătul superior **a'** tip sector 7/12 de cerc, de partea lungă a brațelor **2**, cu un mic spațiu între ele și cu marginea opusă axului **1** a sectorului de cerc paralelă cu direcția brațului **2**. Această construcție și dispunerea palelor **4**, **5** permit o mai bună valorificare a energiei vântului, adică pe o suprafață mai mare și cu o acțiune motrice asupra palelor unui braț într-o fracție de timp mai mare din perioada rotației. 31
33
35
37
39
41
43
- Capetele axului **1** sunt fixate prin niște arbori **7**, **7'** adecvați, cu flanșă, în niște rulmenți **8**, **8'** fixați în cilindru-suport **9** și, respectiv, într-o colivie **d'** fixată de un cadru **11** cu talpă **e** scurtă, de fixare de placa-suport **6**, acest cadru **11** putând avea 2 sau 4 brațe, de care pot fi fixate pale de concentrator de vânt. Pentru stabilitatea rotației, este prevăzut și un rulment **8''** într-o colivie **d** fixată de placa-suport **6**. 45
47

RO 129660 B1

1 Primul generator magnetoelectric **G** are un rotor cu două rânduri de magneți, un rând
de magneți rotorici **12** interiori paralelipipedici, polarizați pe fețe radial față de ax, și de
3 polarizare N-S alternantă, fixați distanțați între ei de un suport **h** feromagnetic cilindric, cu
lungimea paralelă cu axul **1**, și un rând de magneți rotorici **13** periferici, cu formă de pană,
5 cu secțiune de trapez regulat, preferabil cu lungimea și lățimea de 30...50 și cu bazele
secțiunii de 25 și 10, și înălțimea de 30...40 mm, pentru magneți rotorici **12** tip
7 (40...50)x25x20, și aproximativ egală cu distanța dintre doi magneți rotorici **12** adiacenți, cu
polarizarea paralelă cu înălțimea secțiunii, și orientată cvasitangențial față de axul **1**. Acești
9 magneți rotorici **13** au fața opusă axului **1** ecranată cu un ecran magnetic **16**, și sunt fixați
de un suport **h'** cilindric nemetalic (din plastic, pertinax, rășină epoxidică etc.), fixat ca și
11 suportul **h** de placa de bază **3**, magneții rotorici **12** și **13** încadrând niște solenoizi **14** statorici
de inducere de curent electric, fixați într-un suport **g** nemagnetic, cilindric, de exemplu, din
13 rășină epoxidică și aluminiu.

În interacție repulsivă disimetrică cu acești magneți rotorici **13**, și la o distanță de
15 aceștia pe direcția radială **r** de aliniere, minimum posibilă, generatorul magnetoelectric **G** are
și un rând de magneți statorici **15** tip pană sau paralelipipedici, polarizați pe lungime, care
17 are circa 40...70 mm, și este dispus în unghi de 45°...60° față de direcția radială, grosimea
magneților statorici **15** fiind de circa 8...25 mm, iar lățimea lor fiind egală cu cea a magneților
19 rotorici **13**. Pe fața dinspre axul **1**, magneții statorici **15** au un ecran magnetic **17** identic sau
similar cu ecranul magnetic **16**, de grosime calculată la limita ecranării eficiente a repulsiei
21 magnetice fără introducerea de forțe de frânare prin atracție magnetică între un ecran
magnetic **16**, (**17**) și magnetul de interacție **15**, (**13**), cu care interacționează magnetul
23 ecranat, în poziția de aliniere **r** pe direcția radială a polilor de interacție repulsivă ai perechii
de magneți rotorici **13** și statorici **15** (fig. 2).

25 Deși această condiție de ecranare poate fi realizată și cu ecran de 3...5 mm
feromagnetic (permalloy, mu-metal), prin ajustarea experimentală a grosimii și prelucrării
27 marginii, pentru o apropiere maximă sub 1 cm a unui magnet rotorici **13** de un magnet
statorici **15**, este preferabilă realizarea ecranelor magnetice **16**, **17** din material antifero-
29 magnetic, tip oxid de Ni sau/și pulbere magnetică magnetizată, amestecată și fixată în rășină
epoxidică, de 3...6 mm grosime, cu substrat lamelar feromagnetic (permalloy, mu-metal)
31 subțire, de 0,5...2 mm, de fixare, pe una dintre fețe sau pe ambele fețe, sau/și din material
diamagnetic tip carbon pirolitic sau amestec, conform documentului **US2006/0083931**, ce
33 realizează dispersia liniilor de câmp magnetic ale feței ecranate, cu substrat lamelar
feromagnetic. Într-o altă variantă combinată, ecranele magnetice **16**, **17** pot fi realizate ca
35 în fig. 8, din magnet subțire **I**, **I'** de 1...3 mm, polarizat pe fețe, dispus repulsiv față de polul
ecranat prin intermediul unei lamele feromagnetice **k** de 0,5...1,5 mm, și ecranat pe fața
37 opusă cu un ecran subțire **m** de circa 1...2 mm, din material antiferomagnetic sau/și
diamagnetic deflector de câmp, anterior menționat.

39 În particular, magneții statorici **15** pot fi la fel ca magneții rotorici **13**, tip pană și la fel
polarizați, și pot fi fixați în suportul **g'**, cămășuiți cu oțel-inox feritic pe suprafața laterală
41 neecranată.

Ecranele magnetice **16**, **17** au rolul de a permite apropierea magneților rotorici **13** de
43 magneții statorici **15** fără a fi respinși sau reținuți de aceștia, până în poziția de aliniere **r** pe
direcția radială a polilor de interacție repulsivă, care se resping după depășirea acestei poziții
45 de aliniere **r**, generând forța motrice F_M tangențială, și momentul forței M_F dat de însumarea
forțelor motrice medii F_m de acțiune a magneților statorici **15** asupra celor **n** magneți rotorici
47 **13**: $M_F = n \cdot F_m \cdot R$, (R -raza rotorului).

RO 129660 B1

Pentru un generator de circa 1 m diametru, de circa 1 kW, de exemplu, pentru 36 solenoizi **14** cu dimensiunea de circa (70-90)x50 și cu circa 100 spire din sârmă CuEm de 1,5...2 mm diametru, pot fi utilizați 36 de magneți rotorici **12**, tip 50x25x20, 18 magneți rotorici **13** tip 50x40x(10;25) și 20...27 magneți statorici **15** ($n \div 2/3n$ magneți **15**) tip 60x40x20, cu ecrane magnetice **16**, **17** calibrate experimental.

În cazul utilizării unei plăci-suport **6** metalice, din aluminiu, este preferabil ca marginea inferioară orientată spre aceasta a magneților rotorici **12** și **13** să fie ecranată cu permalloy sau cu inox feritic, și să fie la minimum 1 cm de aceasta, pentru a nu induce în placa-suport **6** microcurenți de inducție. La fel și în cazul magneților statorici **15**, în cazul utilizării unei plăci-suport **3** a rotorului, metalice, din aluminiu. Magneții statorici **15**, pentru o manevrare mai facilă, pot fi ecranati pe partea opusă axului **1** (dinspre exterior) și cu un ecran feromagnetic **w** (inox feritic, permalloy) cu secțiunea în U, ca în fig. 14.

În cazul în care viteza medie a vântului în zona de interes depășește semnificativ valoarea de 3 m/s, tinzând spre valori medii de 10 m/s sau mai mari, se prevede în construcția turbinei un al doilea generator magnetoelectric **G'** încorporat, dispus concentric cu generatorul magnetoelectric **G**, în spațiul dintre acesta și axul **1**, cu un stator fixat de placa-suport **6**, având un rând circular de solenoizi și minimum un rând circular de magneți, rotorul având obligatoriu niște ecrane magnetice speciale.

Într-o variantă preferată, special concepută pentru eoliana de vânt slab și mediu, conform invenției, acest al doilea generator magnetoelectric **G'** este format ca în fig. 5, 9 și 10, din două rânduri circulare concentrice de n' magneți interiori **18** și n' magneți periferici **19**, dispuși echidistant și atractiv pentru o pereche de magneți **18** și **19**, care încadrează un rând de n' solenoizi **20** cu sau fără miez feromagnetic, cu un spațiu circular de 5...10 mm distanță între solenoizii **20** și magneții interiori **18** și, respectiv, periferici **19**, prin acest spațiu fiind deplasat rotativ, de către rotorul **R** al turbinei, câte un rând circular de ecrane magnetice **21**, respectiv, **21'**, echidistante, rotorice, fixate cu un suport de placa-suport **3** a rotorului **R**, care întrerup periodic fluxul magnetic generat de perechea de magneți interior **18** și periferic **19**, generând astfel flux magnetic ϕ variabil, inductor de curent electric $I = -d\phi/dt$ la nivelul solenoizilor **20**.

În acest scop, ecranele magnetice **21**, **21'** trebuie să nu fie atrase sau respinse puternic de magneții **18**, **19** și de câmpul indus al solenoizilor **20**, deci trebuie realizate neferomagnetice sau mixte, din material antiferomagnetic (oxid de Ni sau/și pulbere magnetică magnetizată și fixată în rășină epoxidică) sau/și din material diamagnetic (grafit pirolitic sau/și amestec conform brevetului **US 2006/0083931**). Alte trei variante mixte de realizare a ecranelor magnetice **21**, **21'** sunt prezentate în fig. 13 a,b,c, și sunt alcătuite din:

- varianta mixtă a): magnet subțire n polarizat pe fețe, de 2...5 mm grosime, dispus repulsiv față de magnetul de ecranat **18** sau **19** prin dreptul căruia trece, și ecranat pe fețe cu câte un ecran lamelar **p**, **p'** antiferomagnetic sau diamagnetic, de 1...3 mm, cu suport de fixare **o**, **o'** feromagnetic (permalloy, mumetal) de 0,5...1 mm. Modul în care aceste ecrane induc curent electric I în solenoizii **20** prin varierea fluxului magnetic ϕ generat de magneții **18** și **19** este prezentat în fig. 11a, b;

- varianta mixtă b): similară cu varianta mixtă a), dar cu magnetul subțire n' polarizat pe capete, cu polarizația perpendiculară pe direcția vitezei de rotație;

- varianta mixtă c): ecran subțire n' antiferomagnetic, de 2...5 mm grosime, din pulbere magnetică magnetizată la saturație și presată în rășină epoxidică, ecranat pe fețe cu câte un ecran lamelar **p**, **p'** din pulbere de NiO presată în rășină epoxidică, sau diamagnetic, de 1...3 mm.

RO 129660 B1

1 Preferabil este ca grosimea ecranelor magnetice **21**, **21'** să nu depășească 10 mm,
iar distanța dintre acestea și un magnet **18** sau **19**, precum și distanța dintre ele și solenoizii
3 **20** să fie cât mai mică, preferabil de circa 1 mm. Magneții interiori **18** și periferici **19** pot fi de
dimensiuni mari, în principiu, dar, pentru a evita interacții prea puternice între ei pentru a mai
5 putea fi manevrați sau fixați în suport, pot avea dimensiuni paralelipipedice de
(30÷50)x25x(30÷50), cu polarizarea paralelă cu lățimea (30...50) sau cu grosimea. Suprafața
7 ecranelor magnetice **21**, **21'** trebuie să fie cel puțin egală cu suprafața polilor magneților
interiori **18** și periferici **19**, și preferabil cu dimensiunile suprafeței cu 10...20 mm mai mari.

9 Suportii de fixare **u**, **u'** de placa-suport **6** a magneților interiori **18** și periferici **19** au
forma unor cilindri din inox feritic cu margine, de care magneții **18**, **19** se lipesc magnetic și
11 se stabilizează cu rășină epoxidică sau cu suportii tip ramă din plastic sau aluminiu, fixați cu
șuruburi. Distanța dintre doi magneți **18** adiacenți și dintre două ecrane **21** adiacente trebuie
13 aleasă astfel încât în spațiul dintre ei(ele) să încapă un magnet identic și la fel poziționat.
Deși este preferabil ca solenoizii **20** și ecranele magnetice **21**, **21'** să fie poziționate cu
15 lungimea paralelă cu axul **1**, pot fi utilizați/utilizate și cu lungimea în plan orizontal. Ecranele
magnetice **21**, **21'** se fixează de placa-suport **3** rotorică folosind un suport **v** nemagnetic.
17 Pentru un generator magnetoelectric **G'** de circa 60 cm diametru, de exemplu, pot fi utilizați
18...20 solenoizi **20** și un număr corespondent de magneți **18**, **19** cu grosimea polilor de
19 30...35 mm și de ecrane magnetice **21**, **21'**. Solenoizii **20** sunt fixați de placa-suport **6** cu un
suport circular **j**.

21 Avantajul utilizării acestui tip de generator magnetoelectric, tip free energy, constă
în faptul că aceeași variație de flux magnetic și, deci, aceeași putere generată ca în cazul
23 deplasării unor magneți puțin mai mici față de solenoizii **20** poate fi obținută cu magneți **18**,
19 statorici mai mari, de putere mai mare, cu o putere de rotire a ecranelor magnetice **21**,
25 **21'** semnificativ mai mică decât în cazul rotirii unor magneți față de solenoizii **20**, ca urmare
a greutateii considerabil mai mici a ecranelor magnetice **21**, **21'** și a unei interacții magnetice
27 de frânare cu câmpul magnetic total (cel indus de solenoizii **20** și cel al magneților **18** și **19**)
semnificativ mai mici.

29 Într-o altă variantă, conformă fig. 15, generatorul magnetoelectric **G'** este realizat cu
un singur magnet interior **18'** cilindric, polarizat pe fețe, și un singur magnet periferic **19'**
31 cilindric, polarizat pe fețe, dispus concentric cu magnetul interior **18'**, și atractiv față de el;
solenoizii **20'** sunt plasați unul lângă altul, cu lungimea paralelă cu axul **1**, iar ecranele
33 magnetice **21**, **21'** au lungimea egală cu dublul lățimii unui solenoid **20'**, și au distanța dintre
ele egală cu lățimea unui solenoid **20'**.

35 Prin interconectarea în paralel separat a solenoizilor cu nr.: 1, 4, 7...(1+3n); 2, 5,
8...(2+3n); și 3, 5, 9...(3+3n), ca în fig. 16, celălalt capăt al firului solenoizilor fiind comun, se
37 obțin, la rotația ecranelor magnetice **21**, **21'**, trei curenți alternativi, de aceeași frecvență, dar
defazați între ei cu $\lambda/3$: f1, f2 și f3, care pot fi utilizați ca atare, sau care pot fi convertiți
39 într-un singur curent continuu, prin conectarea tuturor solenoizilor **20'** în paralel, și detecție
cu o diodă redresoare **z** (linia punctată).

41 Într-o altă variantă, cu compensator magnetic, generatorul magnetoelectric **G'** poate
fi realizat ca în cererea de brevet **RO 2010 00816**.

43 Magneții utilizați sunt din pulberi sinterizate de NdFeB, care practic nu se
demagnetizează la temperaturi sub 50°C, nici în interacție, explicația faptului că momentele
45 magnetice nu se diminuează în urma interacției magnetice constând în faptul că particulele
atomice sunt sisteme ergodice care fac schimb de masă, energie și entropie cu mediul
47 cuantic și subcuantic al spațiului, a cărui negentropie le reface structura, menținând-o
constantă, conform termodinamicii ascunse a particulei elementare a lui L. de Broglie.

RO 129660 B1

Firele electrice de la solenoizii 14 sau 20 interconectați ca în cazul generatorului magnetoelectric obișnuit, clasic, sunt trecute prin interiorul țevii-suport 10 la un ansamblu: controler-invertor, apoi este stabilizat și trimis la rețeaua de consumatori electrice.	1 3
Mărirea randamentului turbinei eoliene prin compensatorul magnetic conform invenției rezultă în modul următor:	5
Inițial, randamentul turbinei este dat de raportul între puterea electrică și puterea vântului 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 vântului 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 solenoizilor: $P_E = \eta_E \cdot P_U = \eta_E(P_V - P_R)$.	7 9 11
Randamentul turbinei rezultă deci inițial în forma:	
$\eta_{TI} = P_E/P_V = \eta_E \cdot (P_V - P_R)/P_V = \eta_E \cdot (1 - P_R/P_V)$.	13
În condițiile existenței compensatorului magnetic, puterea P_C a acestuia compensează o parte din puterea rezistivă P_R a forțelor rezistive, și randamentul turbinei rezultă în forma:	15
$\eta_{TF} = P_E/P_V = \eta_E \cdot (P_V - P_R + P_C)/P_V = \eta_E \cdot (1 - P_R/P_V + P_C/P_V) = \eta_{TI} + \eta_E \cdot (P_C/P_V)$.	17
De exemplu, dacă avem un generator magnetoelectric cu $\eta_E = 0,85$ și $\eta_{TI} = 0,4$ iar $P_C/P_V = 1/3$, rezultă un randament crescut al turbinei cu $\eta_E \cdot (P_C/P_V) = 0,283$, adică de valoare: $\eta_{TF} = 0,4 + 0,263 = 0,683$.	19
Montarea turbinei eoliene se realizează astfel:	21
- se fixează palele 4 , 5 ale rotorului de brațele 2 și de placa-suport 3 sudată de manșonul i ;	23
- se fixează placa-suport 6 de cilindrul-suport 9 , și se fixează rulmenții 8 , 8' , 8'' în locașurile lor;	25
- se fixează suportii statorici ai generatorilor G , G' de placa-suport 6 ;	
- se fixează suportii rotorici ai generatorilor G , G' de placa-suport 3 a rotorului eolian;	27
- se fixează axul 1 al rotorului eolian în rulmenții 8 , 8'' și în rulmentul 8' al cadrului 11 ;	
- se fixează tălpile e ale cadrului 11 de placa-suport 6 , și se montează deasupra lui fie o umbrelă protectoare, fie un panou fotovoltaic și eventuale pale de concentrator de vânt fixate de brațele lui;	29 31
- se fixează țeava-suport 10 în suport de fier și beton, și se fac legăturile electrice la sol.	33

RO 129660 B1

Revendicări

1

3 1. Turbină eoliană de vânt slab și mediu, cu generator magnetoelectric încorporat,
compusă dintr-un rotor (**R**) eolian cu ax (**1**) tip țevă cu capetele fixate prin niște arbori (**7,7'**)
5 în niște rulmenți (**8, 8'**) fixați într-un cilindru-suport (**9**) fixat într-o țevă-suport (**10**) și,
respectiv, într-o colivie (**d'**) fixată de un cadru (**11**) solidar cu o placă-suport (**6**) și niște pale
7 semicilindrice prinse de patru brațe (**2**) rotorice fixate de axul (**1**), la partea superioară, și de
o placă-suport (**3**) nemagnetică la partea inferioară, sudată de un manșon (**i**) fixat pe un ax
9 (**1**) al cărui capăt inferior se prelungește până la nivelul plăcii-suport (**6**), și doi generatori
magnetoelectrici (**G, G'**), dintre care generatorul (**G**) are o parte de compensator magnetic
11 de pierderi de energie cinetică de rotație, generate de câmpul magnetic indus în niște
solenoidi (**14**) de niște magneți rotorici (**12**) polarizați pe fețe antiparalele unul față de altul,
13 adiacent, ai unui prim set interior, și de niște magneți rotorici (**13**) ai unui al doilea set, în
număr de 14 din numărul magneților rotorici (**12**), cu secțiuni de trapez regulat, cu
15 polarizarea paralelă cu înălțimea secțiunii, și dispuși atractiv față de o pereche de doi
magneți rotorici (**12**) adiacenți, cu fața opusă feței dinspre solenoidi (**14**), ecranată cu un
17 ecran magnetic (**16**), statorul generatorului magnetoelectric (**G**) având și un set de magneți
statorici (**15**) polarizați paralel cu lungimea, dispuși repulsiv disimetric față de magneții
19 rotorici (**13**), și ecranați pe fața dinspre aceștia cu un ecran magnetic (**17**), formând o parte
de compensator magnetic de pierderi de energie de rotație prin forța de repulsie cu magneții
21 rotorici (**13**), **caracterizată prin aceea că**, brațele (**2**) rotorului (**R**) au două părți: scurtă și
lungă, dispuse în unghi drept, de partea scurtă fiind fixată câte o pală mare (**4**) semicilindrică,
23 având un decupaj (**c**) la capătul superior (**a**), de partea lungă fiind fixate cu un spațiu între
ele câte două pale mici (**5**) cu suprafața (**b'**) semicilindrică extinsă, corespunzătoare unei
25 valori de 7/12 dintr-o suprafață cilindrică, cu capătul superior (**a'**) tip sector 7/12 de cerc, și
cu marginea opusă axului (**1**) sectorului de cerc paralelă cu direcția brațului (**2**); solenoidii
27 (**14**) și magneții rotorici (**12, 13**) și statorici (**15**) sunt dispuși pe niște suporturi (**h, h'**, respectiv,
g), cilindrici, magneții statorici (**15**) fiind paralelipipedici și orientați cu lungimea și polarizația
29 la 45°...60° față de direcția radială, în repulsie față de polul mare al magneților rotorici (**13**),
iar al doilea generator magnetoelectric (**G'**), dispus concentric cu generatorul magne-
31 toelectric (**G**) în spațiul dintre acesta și ax (**1**), are un stator fixat de placa-suport (**6**), și format
din două rânduri circulare concentrice de n' magneți interiori (**18**) și n' magneți periferici (**19**)
33 dispuși echidistant și atractiv pentru o pereche de magneți (**18** și **19**), care încadrează un
rând de n' solenoidi (**20**) cu sau fără miez feromagnetic, cu un spațiu circular de 5...10 mm
35 distanță între solenoidi (**20**) și magneții interiori (**18**) și, respectiv, periferici (**19**), prin acest
spațiu fiind deplasat câte un rând circular de ecrane magnetice (**21**, respectiv, **21'**) echi-
37 distante, rotorice, fixate de placa-suport (**3**), neferomagnetice, din material antiferomagnetic
sau/și diamagnetic deflector de câmp magnetic, sau mixte, incluzând și magnet lamelar
39 polarizat pe fețe, care întrerup periodic fluxul magnetic generat de perechea de magneți
interior (**18**) și periferic (**19**), generând flux magnetic variabil, inductor de curent electric la
41 nivelul solenoidilor (**20**).

2. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** ecranele
43 magnetice (**16** și **17**) ale magneților rotorici (**13**) și statorici (**15**) ai părții de compensator
magnetic a generatorului magnetoelectric (**G**) sunt de tip mixt, cu material antiferomagnetic,
45 tip oxid de Ni, și pulbere magnetică magnetizată, amestecată și fixată în rășină epoxidică,
de 3...6 mm grosime, cu substrat lamelar feromagnetic subțire, de 0,5...1 mm grosime, pe
47 o față, și cu un strat din material diamagnetic tip carbon pirolitic sau echivalent, ce realizează
dispersia liniilor de câmp magnetic, pe fața opusă.

(51) Int.Cl.
 F03D 3/02 (2006.01);
 H02K 7/18 (2006.01)

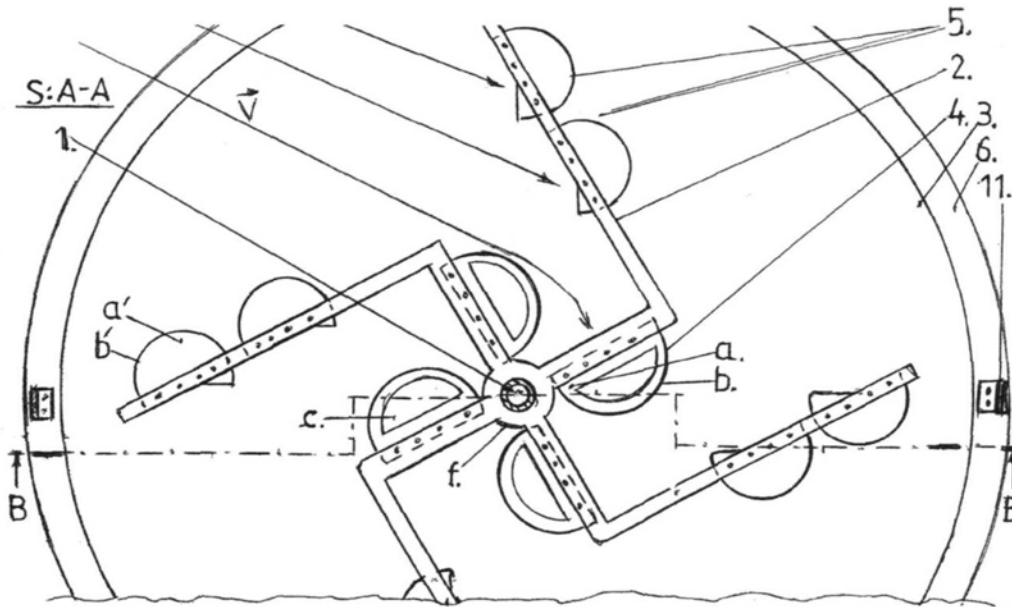


Fig. 1a

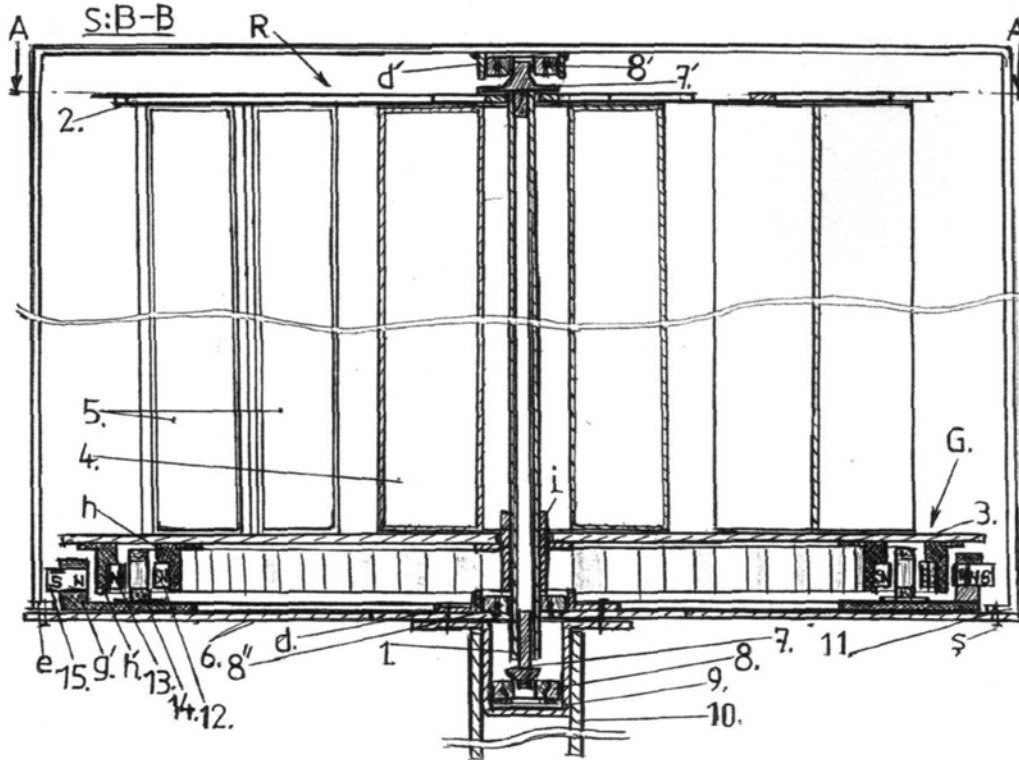


Fig. 1b

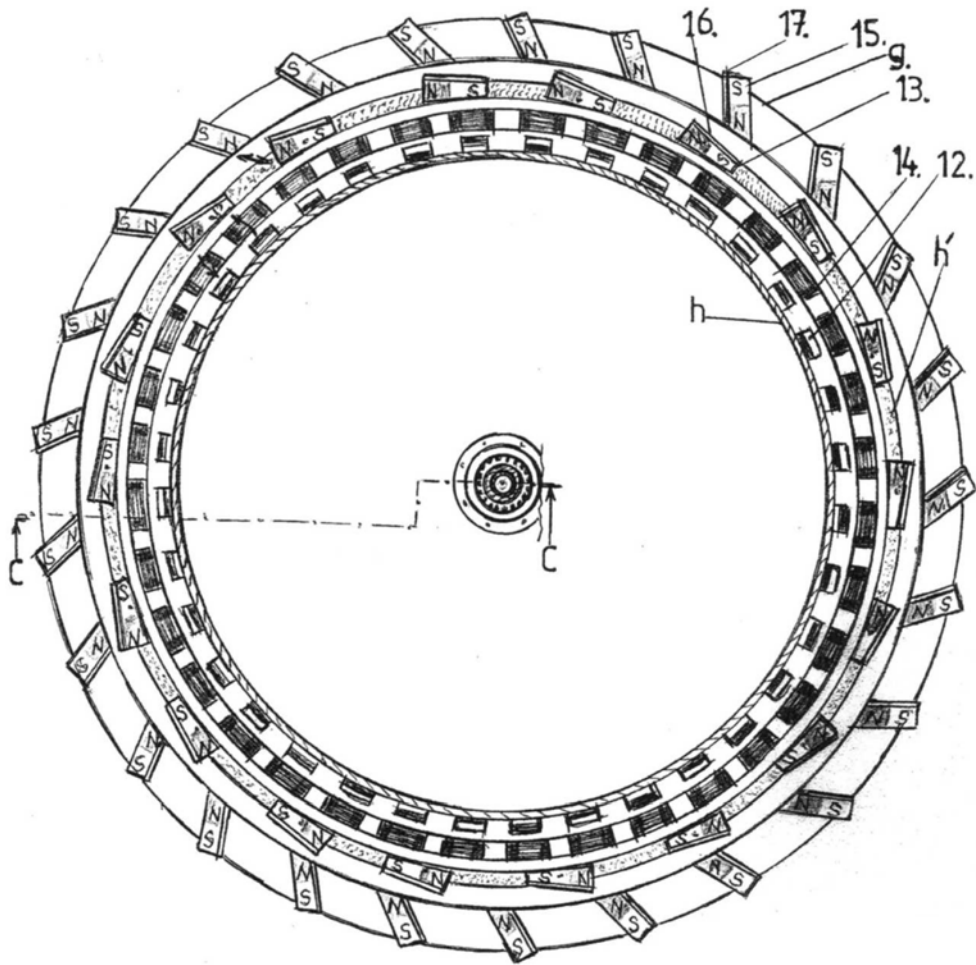


Fig. 2

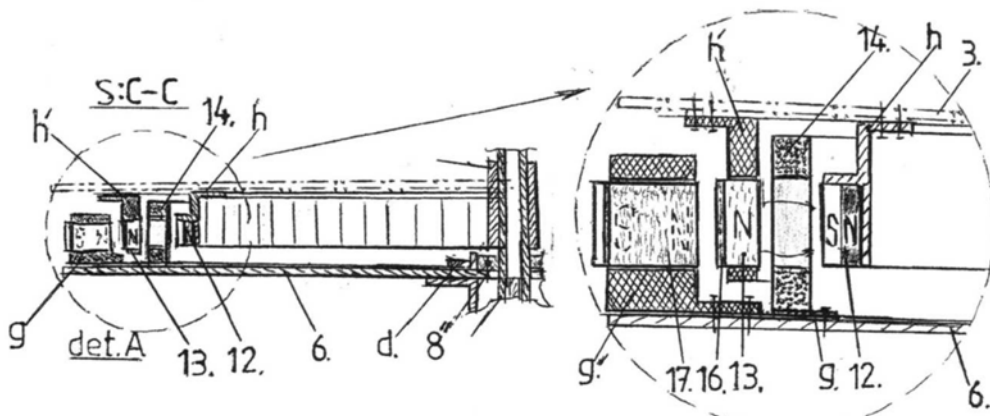


Fig. 3

Fig. 4

(51) Int.Cl.
 F03D 3/02 (2006.01);
 H02K 7/18 (2006.01)

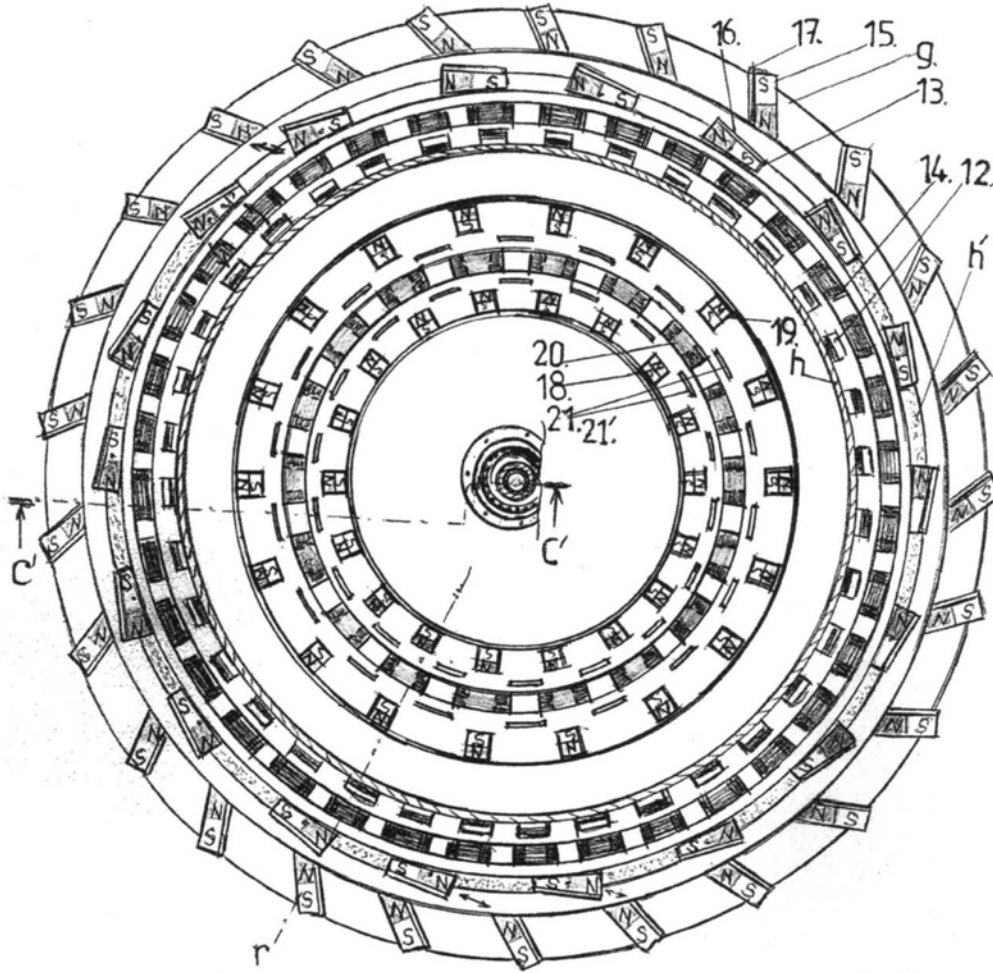


Fig. 5

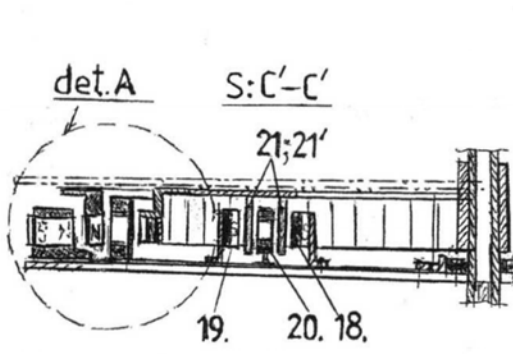


Fig. 6

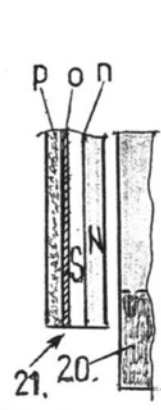


Fig. 7

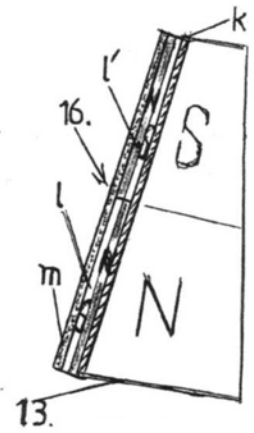


Fig. 8

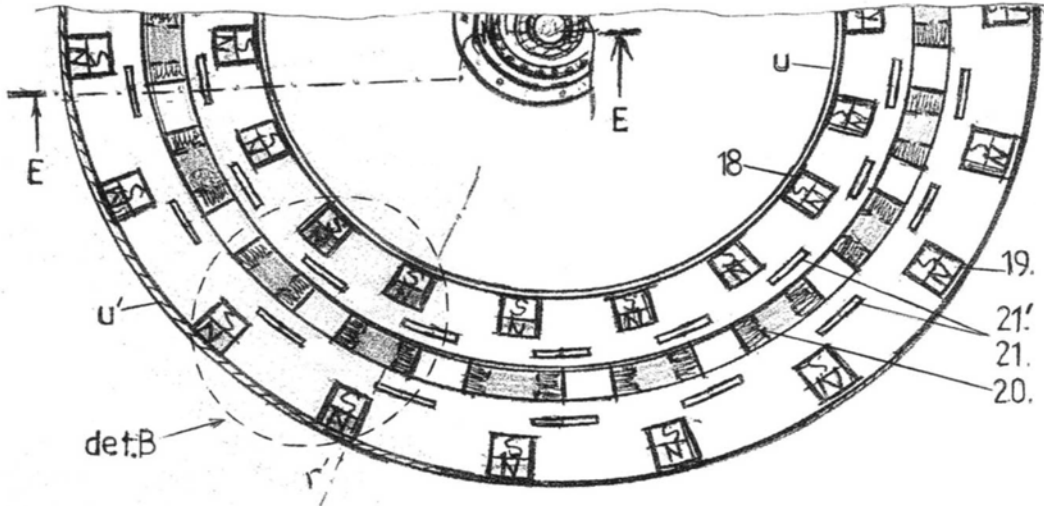


Fig. 9

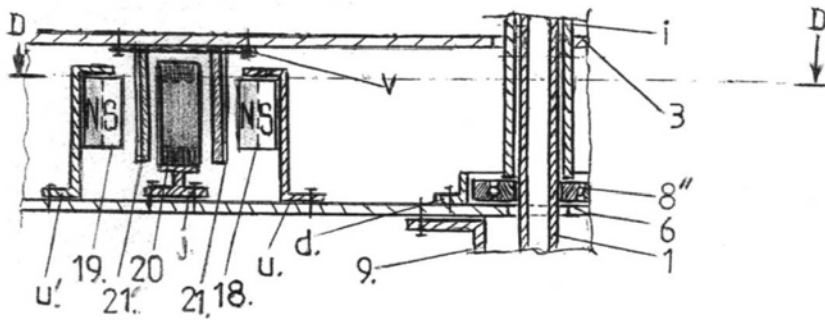


Fig. 10

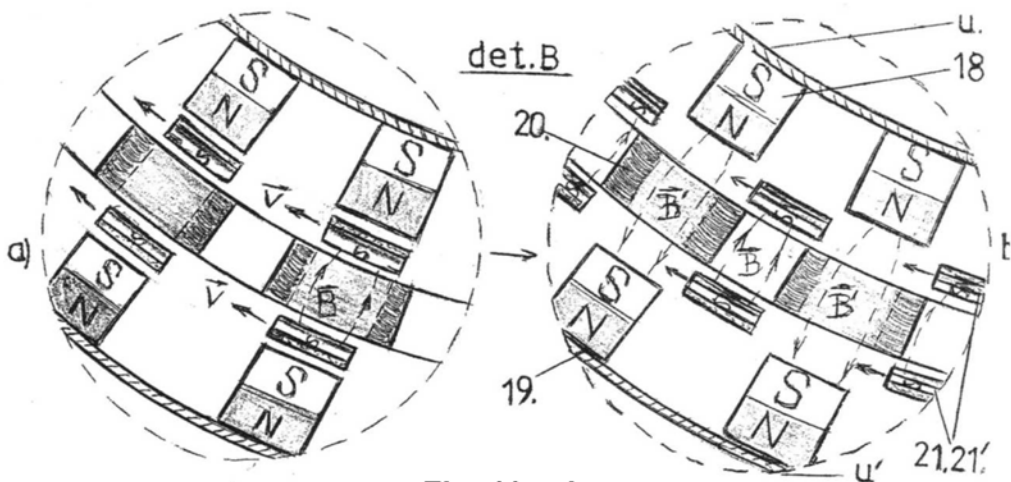


Fig. 11 a, b

(51) Int.Cl.

F03D 3/02 (2006.01);

H02K 7/18 (2006.01)

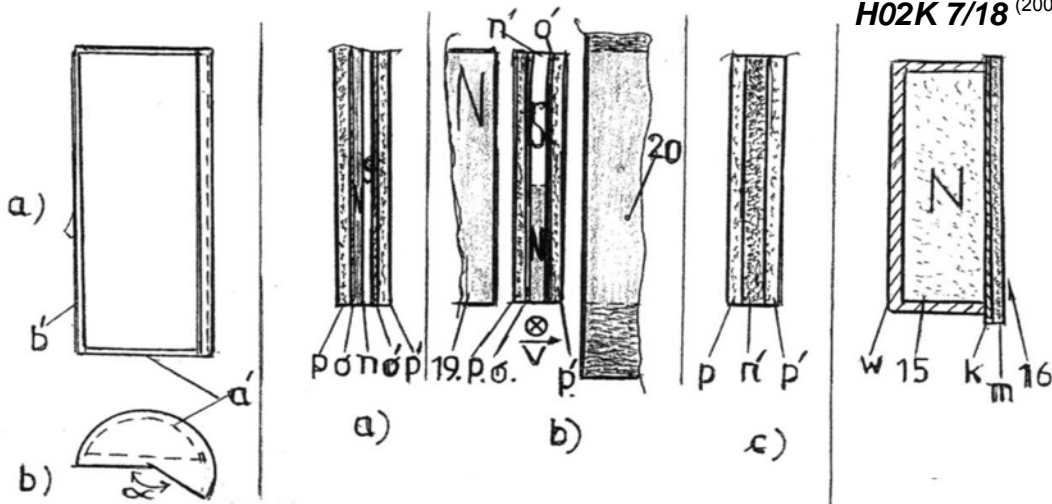


Fig. 12 a, b

Fig. 13 a, b, c

Fig. 14

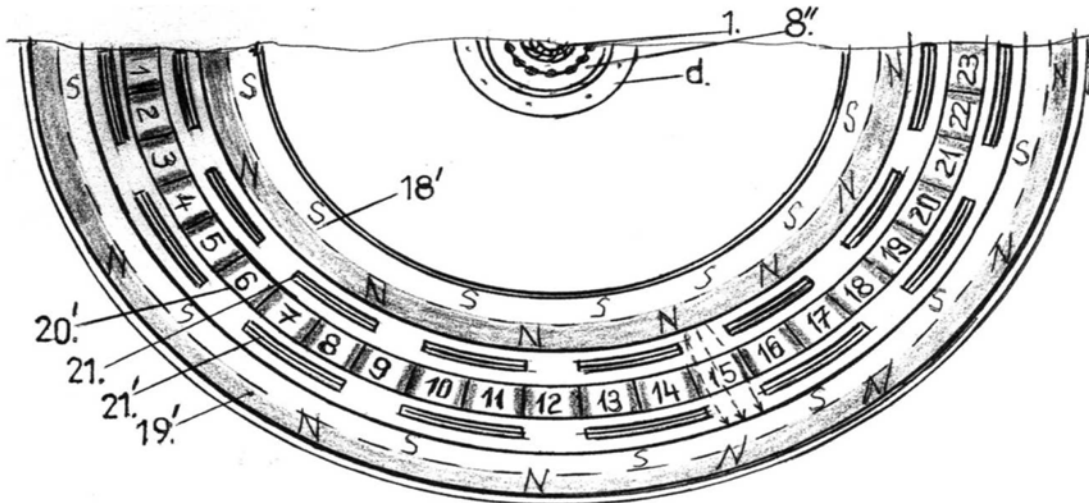


Fig. 15

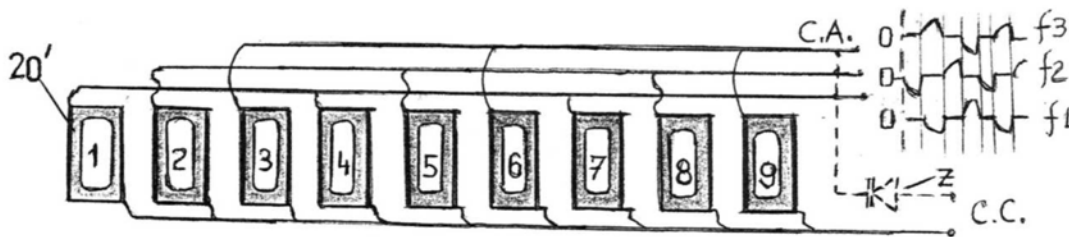


Fig. 16



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 9/2020