



(11) **RO 126773 B1**

(51) **Int.Cl.**

F03D 9/00 (2006.01),

H02K 7/18 (2006.01),

F03D 3/00 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00221**

(22) Data de depozit: **10/03/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/10/2016** BOPI nr. **10/2016**

(41) Data publicării cererii:
28/10/2011 BOPI nr. **10/2011**

(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 2009 00490; US 6147415

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



RO 126773 B1

1 Invenția se referă la o turbină eoliană de vânt slab cu generator magnetoelectric
încorporat, pentru conversia directă și cu randament maxim a energiei eoliene în energie
3 electrică, destinată zonelor de câmpie în special, precum și gospodăriilor individuale.

5 Sunt cunoscute turbine eoliene cu generator magnetoelectric încorporat, de tip clasic,
utilizat pentru conversia energiei mecanice de rotație în energie electrică, prin inducerea de
7 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
9 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,
11 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
extremitățile palelor turbinei.

13 Aceste turbine eoliene prezintă dezavantajul că turbina eoliană propriu-zisă are
randament de conversie a energiei vântului relativ slab, sub 70%, la viteze relativ mici ale
15 vântului, de sub 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
17 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
19 cazul unui generator magnetoelectric încorporat, de tip clasic, nu poate fi eliminat deoarece,
conform legii lui Lenz, câmpul magnetic indus în solenoidii statorului are sens de frânare a
21 rotației rotorului cu magneții inductori, ca urmare a faptului că se opune cauzei ce îl produce
(însemnând creșterea fluxului magnetic la nivelul solenoidilor statorici, la apropierea
23 magneților rotorici, și scăderea acestui flux la depărtarea magneților rotorici de solenoidii
statorici). Aceasta înseamnă că viteza de rotație a turbinei este redusă de cuplajul cu
25 generatorul magnetoelectric care, în consecință, generează un curent electric de putere
relativ mică.

27 Sunt cunoscute, de asemenea, soluții tehnice de motoare liniare sau rotative care
folosesc exclusiv energia potențială a interacției magnetice pentru compensarea pierderilor
29 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
31 brevet: **US 4151431**, **WO 9414237** și **WO 2006/045333**, **RO 118783** și altele.

33 Din punct de vedere cuantic, explicația dată la nivel internațional, privind funcționarea
unor astfel de dispozitive, se referă la posibilitatea refacerii energiei cuantice de câmp
35 magnetic ale momentelor magnetice ale sarcinilor atomice, pierdută prin efectuare de lucru
mecanic în interacțiile magnetice, prin intermediul negentropiei mediului cuantic și
37 subcuantic, fără de care sarcinile electrice nu și-ar putea menține constantă valoarea sarcinii
electrice și a momentului magnetic, surplusul de energie generat de astfel de dispozitive și
39 de unele cu excitație electrică, precum cel din brevetul **US 6362718**, fiind explicat în modul
mai sus menționat, prin teoria lui Sachs a electrodinamicii (P.K.Atanasovski, T.E.Bearden,
41 C.Ciubotariu ș.a. -"Explanation of the motionless electromagnetic generator with
electrodynamics"- Foundation of Physics Letters, Vol. 14, No1, (2001)).

43 Din cererea de brevet **RO 2009-00490** se mai cunoaște un generator magnetoelectric
pentru o centrală eoliană de vânt slab, compus dintr-un stator format dintr-un suport statoric
45 prevăzut cu niște magneți statorici tip bară, polarizați pe capete, dintr-o parte mobilă tip rotor,
prevăzută cu magneți polarizați pe capete, și din niște ecrane feromagnetice, pentru
47 ecranarea parțială a suprafeței magneților statorici, magneții statorici și rotorici fiind dispuși
repulsiv unii față de alții, fiecare magnet statoric având minimum o față plană paralelă, cu
magnetizația corespunzătoare sensului de întâlnire cu magneții rotorici, pe care este fixată

RO 126773 B1

o bobină de inducere de curent electric, cu miez a feromagnetic dispus paralel cu liniile de câmp ale magnetului statoric, fixarea bobinei fiind făcută în poziția de aliniere a acestora pe direcție radială. Bobinele inductoare pot fi conectate, în serie sau în paralel, cu o diodă redresoare de transformare a curentului alternativ în curent continuu, în cazul conectării în serie, sau cu câte o diodă redresoare, la fiecare solenoid, în cazul conectării în paralel.

Din documentul **US 6174415** se mai cunoaște o turbină eoliană cu ax vertical, ce are în componență un generator electric cu magneți permanenți, ce convertește energia vântului în energie electrică. Turbina este formată dintr-un schelet metalic, pe care sunt montate, distanțat pe verticală, două trunchiuri de con coaxiale, unul superior, cu baza mare în sus, și unul inferior, cu baza mare în jos, în axa lor verticală fiind montat un arbore vertical sprijinit de niște rulmenți trunchiuri de con, ce formează un concentrator de vânt circular, indiferent de direcția vântului. Pe porțiunea dintre cele două trunchiuri de con, arborele vertical este prevăzut cu un butuc în care sunt prinse niște pale ambutisate. Statorul generatorului este montat în interiorul conului inferior, și este compus din mai multe zone cilindrice conjugate cu niște pereți cilindrici solidari cu arborele vertical, cu care formează rotorul. În pereții cilindrici sunt inserate niște pastile din magneți permanenți, care evoluează în dreptul unor bobine montate în zona conjugată de pe stator, și în care este indusă tensiunea electrică.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în creșterea randamentului și puterii electrice dată de o turbină eoliană cu generator magnetoelectric încorporat, și reducerea costului de producție al acesteia, prin folosirea unei turbine propriu-zise de construcție simplă, dar cu o formă aerodinamică, capabilă să valorifice optim energia eoliană și prin compensarea lucrului mecanic de frânare a rotației rotorului unei turbine de vânt cu generator încorporat, produsă de curenții de inducție din solenoizii statorici, folosind energia potențială de interacție magnetică.

Turbina eoliană de vânt slab, cu generator magnetoelectric încorporat, conform invenției, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compusă din o parte motrice, un suport de susținere tubular din metal, terminat la partea inferioară cu un suport de fixare compus dintr-un postament și o cutie pentru un generator magnetoelectric auxiliar, precum și un panou solar cu celule fotovoltaice, partea motrice a turbinei eoliene fiind compusă din rotorul turbinei, care cuprinde un ax vertical, niște pale aerodinamice cu profil tip jgheab, fixate între niște perechi de brațe-suport superioare și inferioare, solidare cu axul, și două rotoare magnetice circulare, fixate de brațele-suport, având niște magneți rotorici tip bară dispuși radial. Statorul părții motrice a turbinei este compus din două statoare magnetoelectrice circulare, superior și inferior, dispuse pe niște plăci-suport circulare, în dreptul rotoarelor magnetice, la distanță de 0,5...10 mm de acestea, plăcile-suport fixând axul rotorului turbinei în doi rulmenți prin intermediul unor suporturi statorice, panoul solar cu celule fotovoltaice fiind fixat de placa-suport superioară, statoarele magnetoelectrice fiind formate din niște module magnetoelectrice, incluzând un magnet statoric tip bară, cilindric sau paralelipipedic, monocomponent sau bicomponent, dispus repulsiv față de magneții rotorici în poziția de aliniere pe verticală cu aceștia, și ecranat pe minimum un sfert și maximum jumătate din suprafața cilindrică sau paralelipipedică, având un ecran magnetic, și dintr-un solenoid monocomponent sau bicomponent, dispus adiacent părții ecranate a magnetului statoric sau coaxial cu acesta, în funcție de varianta interactivă: magnet rotorici - magnet statoric - solenoid. După caz, modulul magnetoelectric mai include și o diodă redresoare.

Ecranul magnetic este de tip feromagnetic sau tip magnet subțire, polarizat invers față de magnetul ecranat, și este calculat ca grosime pentru anularea repulsiei magnetice în poziția de aliniere x pe verticală a unui magnet rotorici cu magnetul statoric, fără

RO 126773 B1

1 introducere de frânare prin atracție, reglarea ecranării pentru realizarea acestei condiții de
interacție zero putând fi realizată și prin profil tip dinte de fierăstrău al marginii ecranului, în
3 zona de distanță minimă a magnetului statoric față de magnetul rotorici aflat în poziția de
aliniere.

5 Polarizația magneților rotorici față de magneții statorici este aleasă conform condiției
de repulsie între magneții rotorici și cei statorici neecranați în poziția de coincidență, ecranul
7 magnetic având rolul de a realiza disimetria repulsiei astfel încât magnetul rotorici să se
poată apropia nerepuls de magnetul statoric, și fără să fie reținut atractiv de acesta în
9 poziția de aliniere, și să fie respins de magnetul statoric după depășirea acestei poziții de
aliniere.

11 În acest mod, pierderea de energie de rotație a rotorului turbinei produsă de câmpul
magnetic indus al solenoizilor de variația de flux magnetic generată de magneții rotorici este
13 compensată de lucrul mecanic produs de energia potențială de repulsie magnetică, după
depășirea poziției de aliniere x pe direcția verticală, acest fapt reprezentând avantajul
15 principal al invenției.

Invenția prezintă deci următoarele avantaje principale:

17 - realizează compensarea pierderilor de energie de rotație a rotorului turbinei
generate de câmpul magnetic de inducție al solenoizilor generatorului magnetoelectric de
19 curent electric, prin conversie de energie potențială de respingere magnetică, produsă
disimetric, în energie cinetică de rotație a rotorului;

21 - permite conversia cu randament maxim a energiei vântului și în caz de vânt slab;
- permite furnizarea continuă de curent electric pe timp de zi, având panou cu baterii
23 solare, iar în condiții de vânt, și pe timp de noapte;

- este simplă și relativ ușor de realizat cu mijloace și materiale uzuale;

25 - poate fi ușor amplasată atât în afara, cât și în interiorul gospodăriilor individuale;

27 - permite creșterea suprafeței de captare a vântului prin atașare de plăci
concentratoare de vânt.

Invenția este prezentată pe larg în continuare, în legătură și cu fig. 1...31, ce
29 reprezintă:

31 - fig. 1, vedere în secțiune verticală a turbinei eoliene de vânt slab cu generator
încorporat;

- fig. 2, vedere laterală a ansamblului inferior de magneți rotorici și statorici al turbinei;

33 - fig. 3, vedere laterală a ansamblului inferior: rotor-stator magnetic cu solenoizi de
inducție;

35 - fig. 4, vedere de sus a unei jumătăți de stator al generatorului magnetoelectric al
turbinei;

37 - fig. 5, vedere de sus a unui modul al statorului generatorului magnetoelectric al
turbinei;

39 - fig. 6, vedere de sus a unui sfert de rotor al generatorului magnetoelectric al turbinei;

41 - fig. 7, vedere de sus a componentelor unui modul statoric al generatorului turbinei,
în varianta a);

43 - fig. 8, vedere de sus a componentelor unui modul statoric al generatorului turbinei,
în varianta b);

45 - fig. 9, vedere de sus a componentelor unui modul statoric al generatorului turbinei,
în varianta c);

47 - fig. 10, vedere de sus a unui modul statoric al generatorului magnetoelectric, în
varianta d);

49 - fig. 11, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție,
în varianta a);

RO 126773 B1

- fig. 12, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta b);	1
- fig. 13, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta c);	3
- fig. 14, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta d);	5
- fig. 15, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta e);	7
- fig. 16, vedere din față a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta f);	9
- fig. 17, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta f);	11
- fig. 18, schema electrică de interconectare în serie a solenoizilor generatorului m.-e. al turbinei;	13
- fig. 19, schema electrică de conectare în paralel a solenoizilor generatorului turbinei, pentru c.c.;	15
- fig. 20, vedere în spațiu a unui magnet statoric ecranat disimetric, în varianta a); b); f);	17
- fig. 21, vedere în secțiune printr-un modul M cu magnet statoric ecranat, și a unei cheițe de reglaj;	19
- fig. 22, vedere în secțiune transversală a unui modul M magnetoelectric, statoric, încarcasat;	21
- fig. 23, vedere de sus a rotorului turbinei eoliene cu pale din două părți;	23
- fig. 24, vedere de sus, expandată, a părților componente ale unei pale de turbină din două părți;	25
- fig. 25, vedere a părții plate cu margini neîndoite, a unei pale a turbinei compusă din două părți;	27
- fig. 26, vedere laterală a rotorului turbinei conform invenției, fără rotoarele generatorului magnetoelectric;	29
- fig. 27, vedere de sus a stopper-ului de oprire manuală a turbinei, introdus în țeava-suport;	31
- fig. 28, vedere de sus a unei pale a rotorului turbinei în varianta de alcătuire dintr-o singură folie;	33
- fig. 29, detaliu al părții cu statorul inferior al turbinei, cu bobine de inducție suplimentare;	35
- fig. 30 a, b, vedere de sus și în secțiune longitudinală a turbinei cu un singur generator încorporat;	37
- fig. 31 a, b, vedere de sus și în secțiune longitudinală a turbinei în varianta ultrașoară, cu un singur generator încorporat.	39
Conform invenției, turbina eoliană de vânt slab, cu generator magnetoelectric încorporat, este compusă ca în fig. 1, din o parte motrice A , un suport de susținere B tubular, din metal, terminat la partea inferioară cu un suport de fixare C , compus dintr-un postament 24 și o cutie 20 pentru un generator magnetoelectric auxiliar D , precum și un panou solar E cu celule fotovoltaice, partea motrice A a turbinei eoliene fiind compusă din rotorul turbinei, care cuprinde un ax 1 vertical, niște pale aerodinamice 2 cu profil tip jgheab, fixate între niște perechi de brațe-suport 5 , 5' superioare și inferioare, solidare cu axul 1 , și două rotoare magnetice 3 , 3' circulare, fixate de brațele-suport 5 , 5' , având niște magneti rotorici 9 tip	41
	43
	45
	47

RO 126773 B1

1 bară, dispuși radial, statorul părții motrice A al turbinei fiind compus din două statoare
magneto-electrice 4, 4' circulare, superior și inferior, dispuși pe niște plăci-suport k, k'
3 circulare, în dreptul rotoarelor magnetice 3, 3', la distanță de 0,5...10 mm de acestea,
plăcile-suport k, k' fixând axul 1 al rotorului turbinei în doi rulmenți 6, 6', prin intermediul unor
5 suporturi statorice j de extremitățile cărora sunt fixate plăcile-suport k, k'. Panoul solar E cu
celule fotovoltaice este fixat de placa-suport k superioară, statoarele magneto-electrice 4, 4'
7 fiind formate din niște module magneto-electrice M, incluzând un magnet statoric 10 tip bară,
cilindric sau paralelipipedic, monocomponent sau bicomponent, dispus repulsiv față de
9 magnetii rotorici 9, în poziția de aliniere cu aceștia pe verticală, și ecranat pe minimum un
sfert-maximum jumătate din suprafața cilindrică sau paralelipipedică, având un ecran
11 magnetic 12 și un solenoid 11 monocomponent sau bicomponent, dispus adiacent părții
ecranate a magnetului statoric 10 sau coaxial cu acesta, în funcție de varianta interactivă:
13 magnet rotoric 9-magnet statoric 10-solenoid 11. După caz, modulul magneto-electric M mai
include și o diodă 17 redresoare (fig. 5).

15 Ecranul magnetic 12 este de tip feromagnetic sau tip magnet subțire, polarizat invers
față de magnetul ecranat, și este calculat ca grosime pentru anularea repulsiei magnetice
17 în poziția de aliniere x pe verticală a unui magnet rotoric 9 cu magnetul statoric 10, fără
introducere de frânare prin atracție, reglarea ecranării pentru realizarea acestei condiții de
19 interacție zero putând fi realizată și prin profil tip dinte de fierăstrău al marginii ecranului 12,
în zona de distanță minimă a magnetului statoric 10 față de magnetul rotoric 9 aflat în poziția
21 de aliniere x, ca în fig. 20 și 21.

Polarizația magneților rotorici 9 față de magnetii statorici 10 este aleasă conform
23 condiției de repulsie între magnetii 9 și 10 neecrațați în poziția de coincidență, ecranul
magnetic 12 având rolul de a realiza disimetria repulsiei astfel încât magnetul rotoric 9 să se
25 poată apropia nerespins de magnetul statoric 10, și fără să fie reținut atractiv de acesta în
poziția de aliniere x și să fie respins de magnetul statoric 10 după depășirea acestei poziții
27 de aliniere. În acest mod, pierderea de energie de rotație a rotorului turbinei, produsă de
câmpul magnetic al solenoizilor 11 indus de variația de flux magnetic generată de magnetii
29 rotorici 9, este compensată de lucrul mecanic produs de energia potențială de repulsie
magnetică după depășirea poziției de aliniere x pe direcția verticală.

31 Varianta interactivă: magnet rotoric 9/magnet statoric 10, solenoid 11, a unui modul
magneto-electric M cu un magnet rotoric, poate fi:

33 - magneți rotorici 9 și statorici 10 cilindrici polarizați axial, de aceeași lungime, cu
polarizații P paralele, și solenoid 11 cu miez z paralel cu polarizația P, plasat lângă magnetul
35 statoric 10 (fig. 7 și 11);

- magneți rotorici 9 și statorici 10 cilindrici polarizați axial, cu lungimea magnetului
37 statoric 10 jumătate din lungimea magnetului rotoric 9, și solenoid 11 cu miez z coaxial cu
magnetul statoric 10, monocomponent sau bicomponent (fig. 8 și 12);

39 - magneți rotorici 9 și statorici 10 semicilindrici polarizați axial, de aceeași lungime, cu
polarizații P paralele și cu fețele plate neecrațate și paralele cu un plan înclinat cu maximum
41 30° față de poziția de aliniere x pe verticală, și solenoid 11 cu miez z paralel cu polarizația
P, plasat lângă magnetul statoric 10 (fig. 9 și 13). Această variantă permite folosirea și a unui
43 al doilea magnet statoric ecranat disimetric, înainte de solenoidul 11;

- magneți rotorici 9 și statorici 10 paralelipipedici, polarizați transversal, de aceeași
45 lungime, cu polarizații P antiparalele, înclinate 10...45° față de poziția de aliniere x pe
verticală, și solenoid 11 plasat lângă magnetul statoric 10, cu miezul z paralel cu polarizația
47 P, și continuat cu ecranul 12 feromagnetic (fig. 10 și 14);

RO 126773 B1

- magneți rotorici **9** și statorici **10** cilindrici polarizați transversal, de aceeași lungime, cu polarizații P antiparalele, înclinate cu $10...45^\circ$ față de poziția de aliniere **x** pe verticală, și solenoid **11** cu miez **z** paralel cu poziția **x** de aliniere pe verticală, și continuat cu ecranul **12** feromagnetic, plasat lângă magnetul statoric **10** (fig. 15);

- magneți rotorici **9** și statorici **10** cilindrici, polarizați axial, cu lungimea magnetului rotorici **9** jumătate din lungimea magnetului statorici **10** realizat bicomponent, din două părți semicilindrice polarizate axial și antiparalele, cu fețele plane lipite și în unghi de $10...45^\circ$ față de poziția de aliniere **x** pe verticală cu un magnet rotorici **9**, iar solenoidul **11** este bicomponent, cu miez **z** coaxial cu magnetul rotorici **9**, ce trece printre cele două părți ale solenoidului **11**, și prelungit cu două urechi **y** feromagnetice, fixate magnetic de capetele magnetului statorici **10**, planul ce cuprinde axa magnetului statorici **10** bicomponent și axa solenoidului **11** făcând un unghi de $10...45^\circ$ cu planul vertical cuprinzând direcția de aliniere **x** pe verticală (fig. 16 și 17). Această înclinare este de preferat pentru ca repulsia magnetică, exercitată asupra magnetului rotorici **9** de câmpul magnetic indus de acesta la apropiere de solenoidul **11**, să nu fie realizată în poziția de aliniere **x** pe verticală a magneților **9** și **10**, ci anterior, când magnetul rotorici **9** este încă sub influența câmpului atractiv al primei jumătăți semicilindrice a magnetului statorici **10** bicomponent.

Se observă că, în toate variantele interactive de realizare a modului magnetoelectric **M** și ale magnetului rotorici **9**, se respectă condiția de existență a interacției repulsive de compensare a pierderilor de energie de rotație între un magnet rotorici **9** și magnetul statorici **10**, după depășirea poziției **x** de aliniere pe verticală a acestor magneți.

Fixarea de plăcile suport **k**, **k'** statorice, de preferință nemagnetice, din aluminiu, și, respectiv, de brațele suport **5**, **5'** ale rotorului turbinei, a elementelor magnetice statorici **10** și rotorici **9**, se poate face prin introducerea forțată a magneților rotorici **9** în tuburi-suport **13** din aluminiu, secționate pe un sfert, care se fixează prin șuruburi **ș** de fixare și, respectiv, prin niște lamele elastice cu șuruburi **15**, care presează magnetul statorici **10** și solenoidul **11** în pereții carcasei **14** din aluminiu a modului magnetoelectric **M**.

Reglarea ecranării disimetrice a magnetului statorici **10**, pentru realizarea condiției de interacție magnetică nulă a acestuia cu magnetul rotorici **9** în poziția de aliniere **x** pe verticală, se face, în cazul magneților **10** cilindrici și semicilindrici, ca în fig. 21, prin profilul tip dinte de fierăstrău al marginii ecranului **12** (fig. 20), alegând grosimea ecranului astfel încât ecranul **12** plin să ecraneze total repulsia dintre magnetul statorici **10** și magnetul rotorici **9** în poziția de aliniere **x**, iar atracția dintre aceștia, introdusă de ecranul **12**, să fie minimală, și apoi prin rotirea fină a magnetului statorici **10** cu ecranul **12** lipit de el (de exemplu, cu superglue), în sensul dezecranării graduale, până la realizarea condiției de interacție nulă căutată, care se verifică dinamic (determinând scăderea forței de reținere a magnetului rotorici **9** în dreptul magnetului statorici **10**). Acest lucru se poate realiza prin găurirea la un capăt a magnetului statorici **10** cu o gaură **d** 5x5, de exemplu, astuparea cu rășină epoxidică a unei jumătăți din gaură și, după întărirea rășinii, prin folosirea unei cheițe **16** neferomagnetice, turnate din aluminiu sau bronz, alamă etc., cu un vârf **v** cu profil semicilindric, de dimensiunile jumătății de gaură a magnetului statorici **10**, în care se introduce, pentru rotirea acestuia, printr-o gaură corespondentă din peretele carcasei **14** a modului **M**. De asemenea, în jurul acestei găuri din carcasa **14** se poate lipi pe exterior o scară gradată, iar poziția magnetului **10** se poate stabili și cu o piuliță și un capăt de șurub **v'** filetat, lipit axial într-o gaură **d** 5x5 a celui alt capăt al magnetului statorici **10**, și trecut printr-o gaură din carcasa **14**. Ecranul **12** magnetic poate fi realizat, după caz, și din două jumătăți - una fără margine profilată în formă de dinte

RO 126773 B1

1 de ferăstrău, lipită definitiv de magnetul statoric **10**, și o alta cu margine profilată în formă de
dinte de ferăstrău, lipită magnetic de magnetul statoric **10** și de una dintre lamelele elastice
3 **15** sau de miezul solenoidului **11**, pentru reglaj prin rotirea magnetului statoric **10**.

După calibrarea magnetică a modulului magnetoelectric **M** astfel realizată, poziția
5 găsită a magnetului statoric **10** corespunde realizării condiției de interacție magnetică nulă
în poziția de aliniere **x** se stabilizează cu rășină epoxidică **r** turnată între magnetul **10** și
7 peretele adiacent al carcasei **14** a modulului **M**, și între lamelele elastice cu șuruburi **15**, și
se fixează modulul **M** respectiv, prin șuruburile lamelelor **15** și piulițe, de plăcile-suport **k**, **k'**
9 circulare, ale părții motrice **A** a turbinei eoliene, operația fiind repetată cu celelalte module
magnetoelectrice **M**. Pentru generare de curent alternativ, cu randament maxim de conversie
11 a energiei eoliene (95...100%), este de preferat ca magneții rotorici **9** să fie dispuși cu
simetrie față de magneții statorici **10**, astfel încât, atunci când un magnet rotoric **9** se află în
13 poziția de aliniere **x** pe verticală cu un magnet statoric **10**, pentru toți ceilalți magneți statorici
10 ai statorului **4** să existe magneți rotorici **9** aflați în poziția **x** de aliniere pe verticală,
15 solenoidii **11** de colectare a curentului produs putând fi conectați în serie - pentru o tensiune
mai mare, sau în paralel - pentru o intensitate a curentului indus mai mare. Dacă se dorește
17 obținere de curent continuu, pe circuitul serie sau paralel al ansamblului de solenoidi **11** de
obținere de curent electric se inserează o diodă redresoare **17** - în cazul circuitului serie, sau
19 câte una în serie cu fiecare solenoid **11** - la varianta conectării în paralel, dacă numărul de
magneți rotorici nu este egal sau dublu față de magneții statorici (de exemplu, 10 magneți
21 statorici și 11 magneți rotorici dispuși simetric), ca în fig. 18 și 19. Pentru obținerea unui
curent electric de tensiune stabilizată, se utilizează un controller **8** incluzând: un stabilizator
23 de tensiune (pentru stabilizarea tensiunii la 220 V sau altă valoare dorită); un decuplor
acționat la o valoare critică prestabilită a puterii transmise, care decuplează circuitul
25 consumatorilor casnici, pentru protejarea acestora; un circuit de repornire a turbinei, în lipsă
de vânt, la o valoare foarte mică sau nulă a puterii electrice transmisă de aceasta, utilizând
27 curentul electric dat de panoul solar **E**, preluat, convertit în curent alternativ cu un convertor,
și introdus în solenoidii **11**, cu frecvență predeterminată dependentă de puterea electrică a
29 curentului, pentru atragerea și repulsia periodică a magneților rotorici **9**, și repornirea
rotorului turbinei. Aceste module ale controller-ului **8** se realizează conform stadiului
31 cunoscut al tehnicii, cu calibrare adecvată soluției tehnice conformă invenției.

Rotorul turbinei eoliene conformă invenției are palele aerodinamice **2** cu profil tip
33 jgheab, realizat preferabil din două părți, ca în fig. 23, 24 și 25, preferabil din tablă de
aluminiu sau galvanizată, sau alt material adecvat: o parte plată **b**, de formă dreptunghiulară,
35 cu o margine **d** îndoită la 90°, pentru fixare cu șuruburi, și două evazări **c** triunghiulare, de
asemenea, îndoite la 90°, și o parte aerodinamică **a** din tablă de aceeași lungime ca partea
37 plată **b**, dar îndoită paralel cu lungimea, astfel încât să formeze un profil aerodinamic, cu
secțiunea având o formă aproximativă de paralelogram fără o bază și cu marginile paralele
39 cu lungimea, îndoite una pentru fixarea cu șuruburi **ș** de partea plată **b**, și cealaltă - pentru
generare de efect Coandă de deviere a aerului. Marginea **d** a părții plate **b** se fixează cu
41 șuruburi **ș** de zona plată mediană a părții aerodinamice **a**, astfel încât aceasta formează, cu
partea plată **b** și evazările triunghiulare **c**, o formă de jgheab în care aerul presează,
43 generând forță motrice de rotație, în timp ce profilul ascuțit, format pe partea opusă a părții
plate **b**, „despică” aerul, permițând rotația rotorului cu viteză maximă, ca urmare a reducerii
45 prin acest profil aerodinamic a forței de rezistență generată de vântul care suflă antiparalel
cu viteza de înaintare a palei, în a doua jumătate a perioadei de rotație a palei **2** în jurul
47 axului turbinei **1**.

RO 126773 B1

Dacă se dorește, palele **2** pot fi realizate și dintr-o singură foaie de tablă dreptunghiulară, ca în fig. 28, cu două evazări **c'** pseudo-triunghiulare în zona periferică, și două evazări **c''** dreptunghiulare în zona dinspre axul **1**, îndoite la 90° față de partea dreptunghiulară profilată în prealabil, astfel încât să formeze o secțiune în formă de paralelogram fără o bază. De preferință, numărul de pale **2** de turbină, conform invenției, este ales între 4 și 10, în funcție de diametrul secțiunii de rotație.

Fixarea palelor aerodinamice **2** de brațele-suport **5**, **5'** ale turbinei se poate face cu șuruburi **ș**, prin găurile **g** ale evazărilor **c**, cu partea plată **b** înclinată față de direcția radială cu 30... 45°, ca în fig. 23. În acest mod, forța de presiune a vântului generează un moment al forțelor: $M_F = F \cdot r$ de valoare maximă, iar prin forma aerodinamică a părții de atac, se generează o minimalizare a forței de rezistență la rotație și o creștere a presiunii dinamice pe suprafața acestui profil aerodinamic, ceea ce mărește volumul de aer ce intră în "jgheabul" palei aerodinamice **2** în unitatea de timp, și crește eficiența turbinei, prin efect de vortex. Acest volum de aer este dirijat apoi către palele diametral opuse, ajungând prin zona centrului turbinei, în "jgheabul" acestor pale aerodinamice **2**.

Brațele-suport **5**, **5'** sunt fixate prin șuruburi **ș** sau prin sudare **s** de două discuri **f**, **f'** metalice, sudate de axul **1** al turbinei, ce are fixate prin sudură și două inele **i**, **i'** de limitare a introducerii capetelor axului **1** în rulmenții **6**, **6'**, cilindrici sau cilindro-conici, care, la rândul lor, se fixează în câte o flanșă de fixare **h**, respectiv, **h'**, sudată sau fixată cu șuruburi de plăcile-suport **k**, respectiv, **k'**. Poziția inelului **i**, **i'** pe axul **1** este prestabilită în funcție de distanța admisibilă (de preferință: minimum 0,5 mm, maximum 5 mm) dintre rotorul magnetic **3**, **3'** și statorul magnetoelectric **4**, respectiv, **4'**, care influențează puterea electrică furnizată de generatorul magnetoelectric al turbinei, și de care depinde și lungimea suporturilor statorice **j**. De aceste suporturi statorice **j** se pot conecta niște pale de captator de vânt (nefigurate) de aceeași lungime sau mai mică, orientate cu planul aproximativ perpendicular pe orientarea părții plate **b** a palelor aerodinamice **2** ale turbinei, deci înclinate cu 50...80° față de direcția radială.

În condiții de vânt cvasipermanent și depășind 2 m/s, se poate cupla la axul **1** al turbinei și un generator magnetoelectric auxiliar **D**, clasic sau de alt tip, cu stabilizator de tensiune propriu, prin intermediul unui ax de transmisie **19** cuplat cu două cuple **o**, **o'**, ca în fig. 1, cu șuruburi groase, la capătul inferior al axului **1** și la axul generatorului magnetoelectric auxiliar **D**. Acest ax de transmisie **19** este introdus la montare în interiorul unei țevi suport **18**, formând suportul de susținere **B** al turbinei, și care mai are niște nervuri **n** de rezistență, un decupaj nefigurat, în zona cuplei **o**, pentru acces de montare/demontare a axului de transmisie **19**, și un decupaj în formă de fantă la partea inferioară, pentru introducerea în spațiul interior a unui stopper **7** mecanic, ce are două brațe dințate, cu care este încadrat axul de transmisie **19**, ca în fig. 27, unul dintre brațe fiind prelungit pentru a se fixa, cu mobilitate de rotație, într-o gaură din peretele țevii-suport **18**.

Capetele țevii-suport **18** sunt sudate de placa-suport **k'** și, respectiv, de o placă de bază **21**, care se fixează prin șuruburi de o parte superioară **22** a cutiei **20** a generatorului magnetoelectric auxiliar **D**, formată din trei pereți verticali sudați între ei și de partea superioară **22** și de o parte inferioară **23**, de niște margini de fixare **e** ale cutiei fiind fixat cu șuruburi un capac al acesteia, după fixarea în interior a generatorului magnetoelectric auxiliar **D**, având un stabilizator de tensiune **p** atașat, și cuplarea acestuia cu axul de transmisie **19**. Cutia **20** se continuă cu un suport cilindric **24** din țevă de diametru mare și pereți groși, sudat de o placă de bază **25**, având niște țepi metalici sudați de partea inferioară, și un decupaj circular central, precum și niște nervuri **m**, pentru fixare stabilă în sol printr-un strat de beton. Împreună, formează suportul de fixare **C**.

RO 126773 B1

- 1 Montarea turbinei eoliene de vânt slab, conform invenției, se face în modul următor:
- 3 - se sapă o groapă în sol de înălțime aproximativ egală cu a suportului cilindric **24**,
la fundul căreia se toarnă beton;
- 5 - se fixează cu axul vertical suportul de fixare **C** cu baza în stratul de beton, și, după
întărirea betonului, se astupă golurile cu pământ;
- 7 - se fixează în cutia **20** generatorul magnetoelectric auxiliar **D**, și se cuplează cu axul
de transmisie **19** anterior introdus în țeava-suport **18**;
- 9 - se fixează statorul magnetoelectric **4'** inferior de placa-suport **k'** inferioară;
- 9 - se fixează minimum trei suporturi statorice **j** de placa-suport **k'**;
- 11 - se fixează rulmenții **6, 6'** pe axul **1** al rotorului turbinei;
- 11 - se formează rotorul părții motrice **A** a turbinei, prin fixarea brațelor **5, 5'**, a palelor
aerodinamice **2** și a rotoarelor magnetice **3, 3'**;
- 13 - se fixează rotorul turbinei cu rulmentul **6'** în flanșa de fixare **h'**, inferioară;
- 15 - se fixează placa-suport **k** superioară de suporturile statorice **j**, cu flanșa de fixare
h încadrând rulmentul **6**;
- 17 - se fixează de placa-suport **k**, deasupra acesteia, panoul solar **E**;
- 17 - se fixează de un suport statoric **j** controlerul **8**;
- 19 - se fixează stopper-ul **7** introducându-l în spațiul interior țevii-suport **18** prin fanta de
la partea inferioară a acesteia;
- 19 - se fixează plăcile concentratoare de vânt **26**, dacă se dorește, de suporturile
statorice **j** care, în acest scop, pot avea și niște prelungiri radiale, pentru fixarea în unghi
reglabil a acestora.
- 21 Atât țeava-suport **18**, cât și axul de transmisie **19** se pot realiza și din tronsoane mai
scurte, fixate rigid între ele, de exemplu, prin flanșe cu găuri și cu șuruburi.
- 23 De asemenea, este posibilă reglarea distanței dintre rotoarele **3, 3'** și statoarele **4,**
4' magnetoelectrice ale generatorului și după asamblarea turbinei, prin fixarea prin
înșurubare a inelelor **i, i'** metalice pe axul **1** filetat în prealabil la capete, poziția de reglaj
putând fi stabilizată cu 1...4 șuruburi înfiletate în 1...4 găuri practicate radial în inelul **i, i'** și
filetate la interior.
- 29 De asemenea, fixarea magneților statorici **10** în carcasa **14** se poate face și prin
piulițe rotite pe două capete de șurub **v'** filetate, lipite axial într-o gaură **d** 5x5 a capetelor
magnetului **10**, și trecute prin găuri din carcasa **14**, unul dintre capetele de șurub **v'** fiind
formatat ca vârful **v** al cheiței **16** de reglaj, care, în acest caz, are vârful **v** în formă
complementară, semicilindrică. Pentru a nu rugini, ecranele **12** magnetice se pot nichela sau
pot fi realizate din oțel inox feritic.
- 31 Ca urmare a efectului compensator de pierderi prin frânare, al magneților statorici,
este posibilă dispunerea și a unui al doilea rând de bobine de inducție, **27**, ca în fig. 29, fixate
de suporturile statorice **j** printr-un șurub cu piuliță **29**, preferabil neferomagnetic, șurub folosit
și ca miez al bobinei de inducție **27**, protejată de intemperii de o carcasă **28** circulară, de
preferință. Dispunerea acestei bobine de inducție **27** coaxial cu un magnet rotorice **9**, ajuns
în dreptul ei, prezintă avantajul utilizării cu eficiență maximă a variației de flux magnetic
produsă de aceștia.
- 37 De asemenea, într-o formă de realizare simplificată, cu un singur generator
magnetoelectric încorporat, poziționat inferior, palele aerodinamice **2** ale turbinei pot fi
realizate dintr-o singură foaie de tablă de formă dreptunghiulară, formatată conform invenției,
ca în fig. 30 a, b, și fixate cu șuruburi de niște suporturi rotorice **j'** (suporturile statorice **j**
lipsind), iar în locul brațelor **5, 5'** se pot utiliza niște discuri-suport **5''** din tablă sau plastic,

RO 126773 B1

solidarizate de suporturile rotorice **j'**, iar pentru eliminarea suporturilor statorice **j**, axul **1** se fixează cu rulmenți **6**, **6'** într-un cilindru stator **30**, sudat de flanșa **h'**, care este introdus într-un cilindru rotorice **31**, sudat de discurile **f** și **v**, de care sunt fixate discurile-suport **5''**, axul **1** fiind solidarizat doar cu discul **f**, dar în compensație, pentru stabilitatea sistemului, fiind fixat în prealabil, la nivelul unui inel limitator **i'**, un disc stabilizator **32** cu diametrul egal cu diametrul interior al cilindrului rotorice **31**. 1

De asemenea, într-o variantă ultraușoară de realizare a rotorului turbinei eoliene conform invenției (fig. 31, a, b), aceasta este realizată într-o formă simplificată, similară celei anterior descrise, dar cu rotorul realizat aproape în întregime din plastic sau din material compozit: fibră de sticlă lipită pe o pânză cu rășină epoxidică, cu excepția discurilor **f** și **f'**, care trebuie realizate din tablă de aluminiu, de inox sau galvanizată, de grosime adecvată, și sudate de axul **1**, palele aerodinamice **2** fiind realizabile și dintr-o folie de polietilenă **a'** de grosime adecvată, cu capetele unite prin fixare între două lamele **d'** dreptunghiulare, de tablă sau plastic, solidarizate prin nituire sau cu șuruburi, și trecută pe după patru țevi de plastic **33** dispuse astfel încât pala **2** astfel formată să aibă o formă de vârf de săgeată, țevile de plastic **33** fiind de lungime puțin mai mare decât distanța dintre discurile-suport **5''**, realizate din plastic (de exemplu, plexiglass de 3...5 mm grosime), astfel încât să poată fi fixate cu capetele trecute prin niște găuri corespondente din acestea, prin lipire, și prin niște dopuri **c''** din plastic, astfel încât în această variantă suporturile rotorice **j'** pot lipsi. De asemenea, și cilindrul rotorice **31** poate fi realizat din plastic la această variantă, fixat între discul **f** superior, metalic, și discul **f'** inferior, metalic. Și la variantele anterior menționate se pot prevedea bobine de inducție **27** suplimentare, pentru obținerea de curent electric, de mărime și inductanță dependentă de polarizația **P** a magneților statorici **10** și a magneților rotorici **9**, calculate conform calculelor de specialitate cunoscute, ca și solenoizii **11**, cu sârmă de Cu-Em, preferabil de grosime apropiată de 1 mm, când se dorește obținerea unor curenți electrici de până la 2 Amperi direct de la generatorul magnetoelectric, fără transformator. 3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25

RO 126773 B1

Revendicări

1

3 1. Turbină eoliană de vânt slab cu generator magnetoelectric încorporat, compusă
5 dintr-o parte motrice (A) care cuprinde rotorul turbinei ce are un ax (1) vertical cu inele (i, i')
7 de fixare a doi rulmenți (6, 6'), niște pale aerodinamice (2) fixate între niște perechi de brațe-
9 suport (5, 5') superioare și inferioare, solidare cu axul (1), și un stator de care este fixat, la
11 partea superioară, un panou solar (E) cu celule fotovoltaice, iar lateral, un controller (8) al
13 parametrilor electrici, toate montate pe un suport de susținere (B) format dintr-o țevă-suport
15 (18), continuat la partea inferioară cu un suport de fixare (C) compus dintr-un postament (24)
17 și o cutie (20) pentru un generator magnetoelectric auxiliar (D), acționat printr-un ax de
19 transmisie (19) cuplat cu axul (1) rotorului turbinei, pe rotor și pe stator având montați niște
21 magneți permanenți tip bară, ecranați magnetic, dispuși repulsiv unii față de alții, precum și
23 un solenoid (11) cu miez (z) feromagnetic, și niște diode (17) redresoare, **caracterizată prin**
25 **aceea că** palele aerodinamice (2) au profil tip jgheab și sunt susținute de brațele-suport (5,
27 5') pe care sunt fixate și două rotoare magnetice (3, 3') circulare, având magneții rotorici (9)
29 tip bară dispuși radial, iar statorul părții motrice (A) a turbinei este compus din două statoare
31 magnetoelectrice (4, 4') circulare, superior și inferior, dispuși pe niște plăci-suport (k, k')
33 nemagnetice, în dreptul rotoarelor magnetice (3, 3'), la distanță de 0,5...10 mm de acestea,
35 plăcile-suport (k, k') fixând axul (1) rotorului turbinei în doi rulmenți (6, 6') prin intermediul
unor suporturi statorice (j) de care se pot fixa și plăcile concentratoare de vânt (26), panoul
solar (E) cu celule fotovoltaice fiind fixat de placa-suport (k) superioară, iar statoarele
magnetoelectrice (4, 4') sunt formate din niște module magnetoelectrice (M) care includ
magnetul statoric (10) tip bară, dispus radial și repulsiv față de magneții rotorici (9), în poziția
de aliniere x pe verticală cu aceștia, și ecranat pe un sfert din suprafața de interacție
magnetică cu ecranul magnetic (12), solenoidul (11) cu miez (z) feromagnetic fiind dispus
adiacent părții ecranate a magnetului statoric (10), și înseriat cu dioda (17) redresoare.

27 2. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**
29 grosimea ecranului magnetic (12) este dimensionat astfel încât să realizeze anularea
31 repulsiei magnetice în poziția de aliniere x pe verticală a unui magnet rotorici (9) cu magnetul
33 statoric (10), fără introducerea unei forțe de frânare prin atracție, marginea ecranului (12) în
35 zona de distanță minimă a magnetului statoric (10) față de magnetul rotorici (9) aflat în poziția
de aliniere x pe verticală fiind realizată cu profil tip dinte de fierăstrău, pentru reglarea
ecranării prin rotirea magnetului statoric (10) astfel încât repulsia între magneți (9 și 10) prin
suprafețele neecranate să se realizeze disimetric, după ieșirea acestora din poziția de
aliniere x pe verticală.

37 3. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**
39 palele aerodinamice (2) sunt realizate din două părți: o parte plată (b), de formă
41 dreptunghiulară, cu o margine (d) îndoită la 90°, pentru fixare cu șuruburi, și două evazări
43 (c) triunghiulare, de asemenea, îndoită la 90°, și o parte aerodinamică (a), din tablă de
aceeași lungime ca partea plată (b), îndoită după direcții paralele cu lungimea, astfel încât
să formeze un profil aerodinamic cu secțiunea având o formă aproximativă de paralelogram
fără o bază, și cu marginile paralele cu lungimea, îndoită una pentru fixarea cu șuruburi (ș)
de partea plată (b), și cealaltă - pentru generare de efect Coandă.

45 4. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**
47 palele aerodinamice (2) sunt realizate dintr-o singură foaie de tablă dreptunghiulară, cu două
evazări (c') pseudotriunghiulare în zona periferică, și două evazări (c'') dreptunghiulare în
zona dinspre ax (1), îndoită la 90° față de partea dreptunghiulară profilată în prealabil, astfel
încât să formeze o secțiune în formă de paralelogram fără o bază.

RO 126773 B1

5. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** 1
magneții rotorici (9) și statorici (10) sunt cilindrici și polarizați axial, cu aceeași lungime, cu
polarizații P paralele, iar solenoidul (11) cu miez (z) este plasat lângă magnetul statoric (10), 3
paralel cu polarizația P.
6. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** 5
magneții rotorici (9) și statorici (10) sunt semicilindrici și polarizați axial, de aceeași lungime,
cu polarizații P paralele și cu fețele plate necranate și paralele cu un plan înclinat cu 7
maximum 30° față de poziția de aliniere x pe verticală, iar solenoidul (11) este plasat lângă
magnetul statoric (10), cu miez (z) paralel cu polarizația P a acestuia. 9
7. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** 11
magneții rotorici (9) și statorici (10) sunt cilindrici și polarizați axial, cu lungimea magnetului
rotoric (9) jumătate din lungimea magnetului statoric (10) realizat din două părți
semicilindrice polarizate axial și antiparalele, cu fețele plane lipite și în unghi de 10...45° față 13
de poziția de aliniere x pe verticală cu un magnet rotoric (9), iar solenoidul (11) este format
din două părți înseriate, și cu miezul (z) coaxial cu magnetul rotoric (9) ce trece printre ele, 15
și prelungit cu două urechi (y) feromagnetice, fixate magnetic de capetele magnetului statoric
(10), și având lungimea în unghi de 10...45° față de axa verticală. 17

(51) Int.Cl.
 F03D 9/00 (2006.01);
 H02K 7/18 (2006.01);
 F03D 3/00 (2006.01)

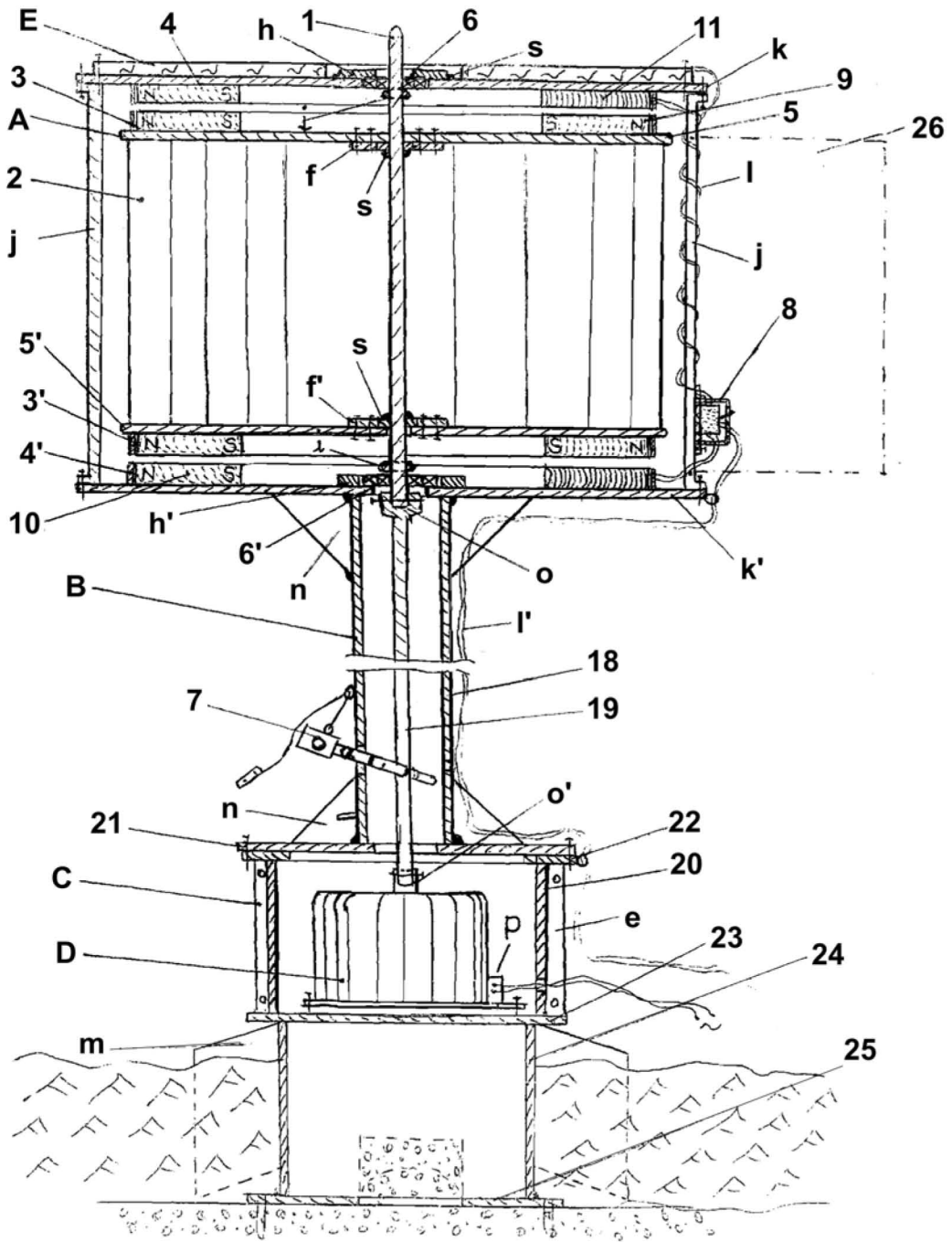


Fig. 1

(51) Int.Cl.
 F03D 9/00 (2006.01);
 H02K 7/18 (2006.01);
 F03D 3/00 (2006.01)

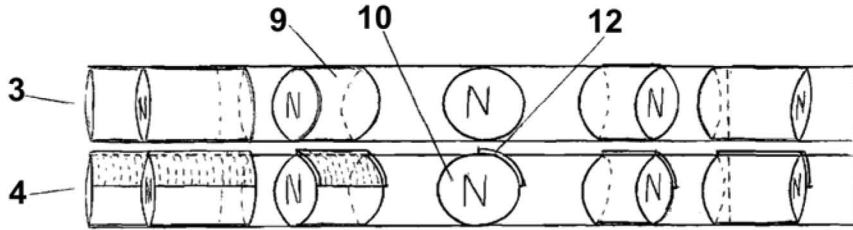


Fig. 2

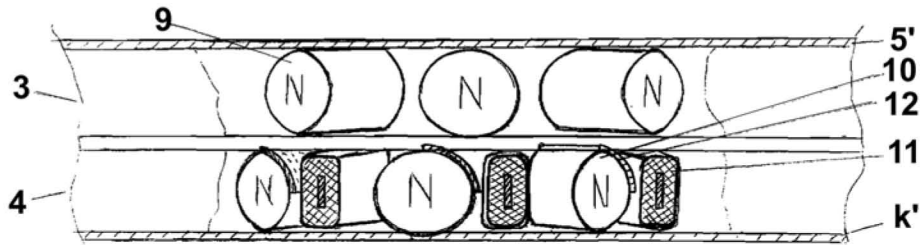


Fig. 3

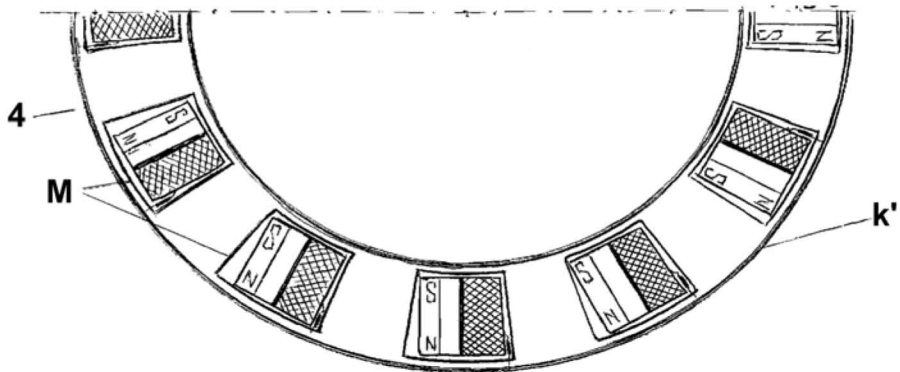


Fig. 4

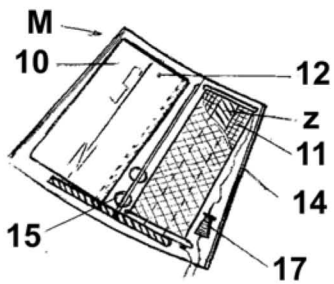


Fig. 5

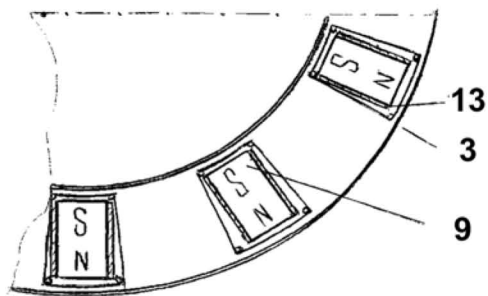


Fig. 6

(51) Int.Cl.
 F03D 9/00 (2006.01);
 H02K 7/18 (2006.01);
 F03D 3/00 (2006.01)

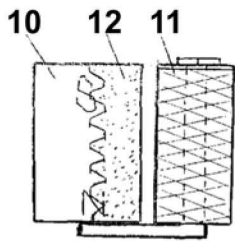


Fig. 7

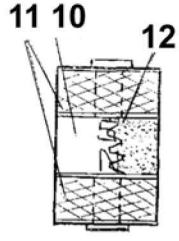


Fig. 8

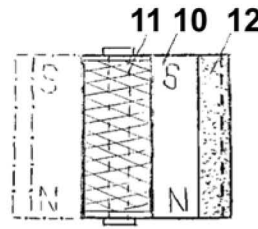


Fig. 9

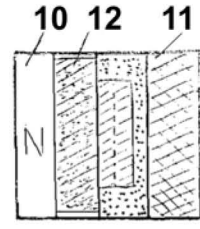


Fig. 10

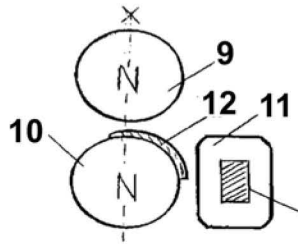


Fig. 11

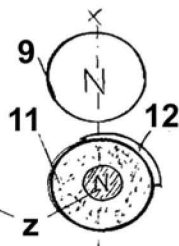


Fig. 12

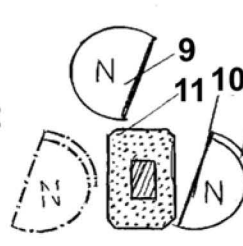


Fig. 13

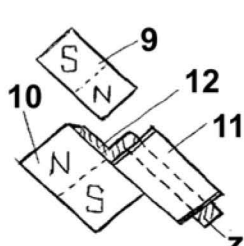


Fig. 14

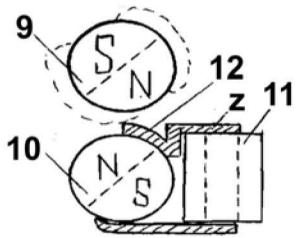


Fig. 15

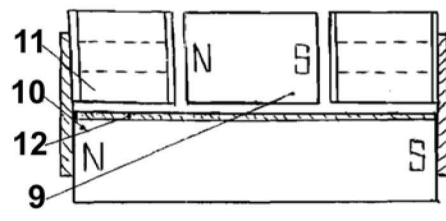


Fig. 16

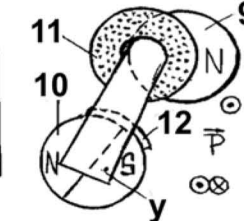


Fig. 17

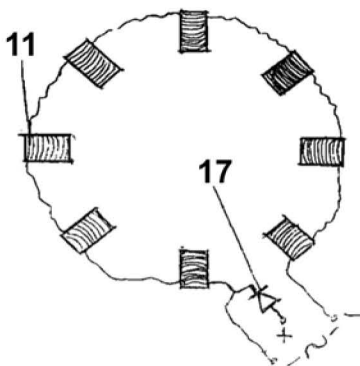


Fig. 18

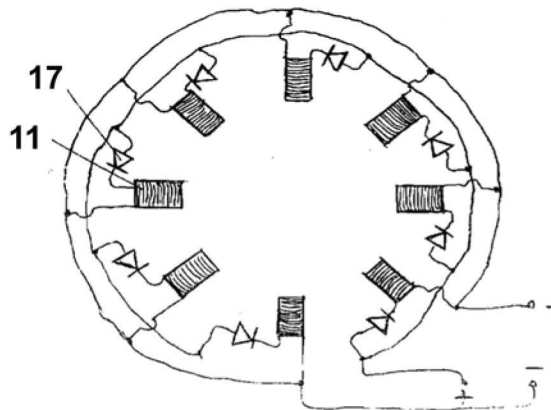


Fig. 19

(51) Int.Cl.
F03D 9/00 (2006.01),
H02K 7/18 (2006.01),
F03D 3/00 (2006.01)

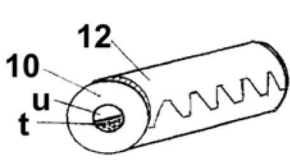


Fig. 20

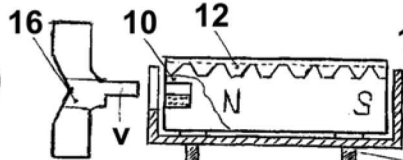


Fig. 21

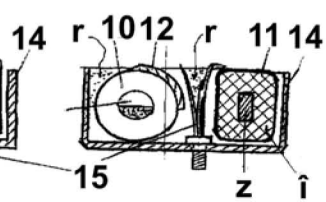


Fig. 22

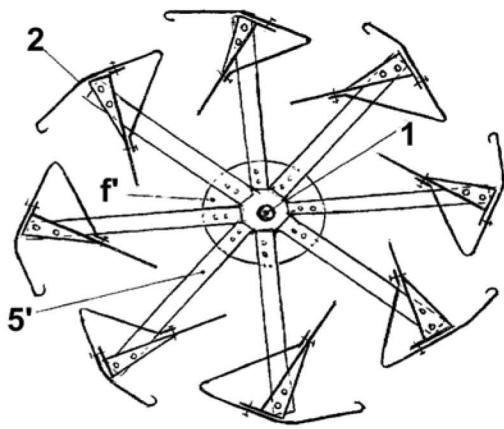


Fig. 23

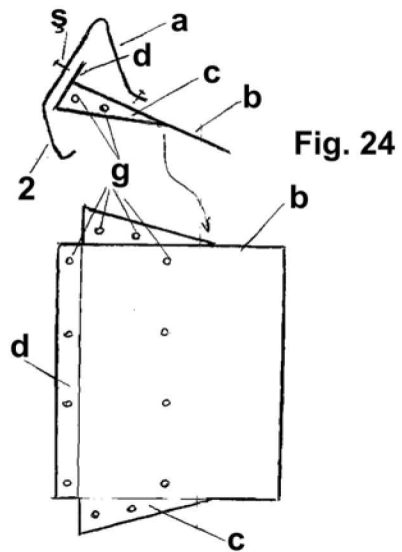


Fig. 24

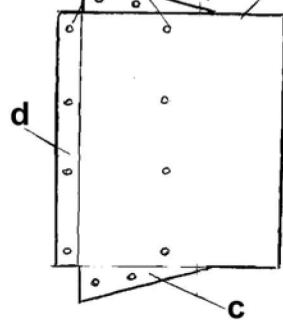


Fig. 25

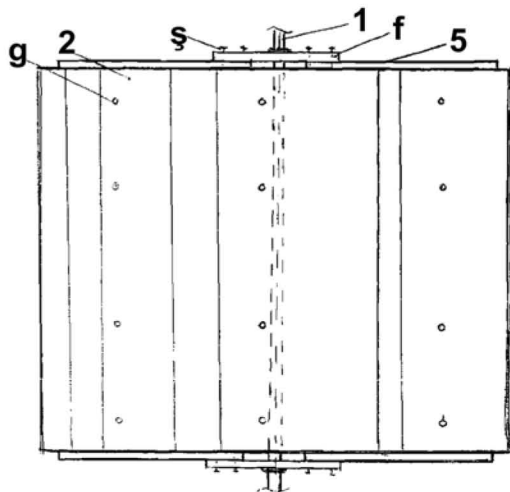


Fig. 26

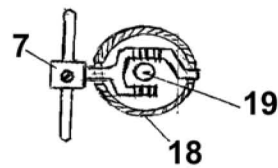


Fig. 27

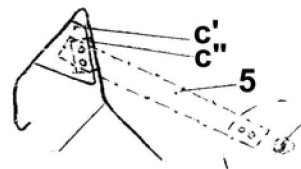


Fig. 28

(51) Int.Cl.
 F03D 9/00 (2006.01);
 H02K 7/18 (2006.01);
 F03D 3/00 (2006.01)

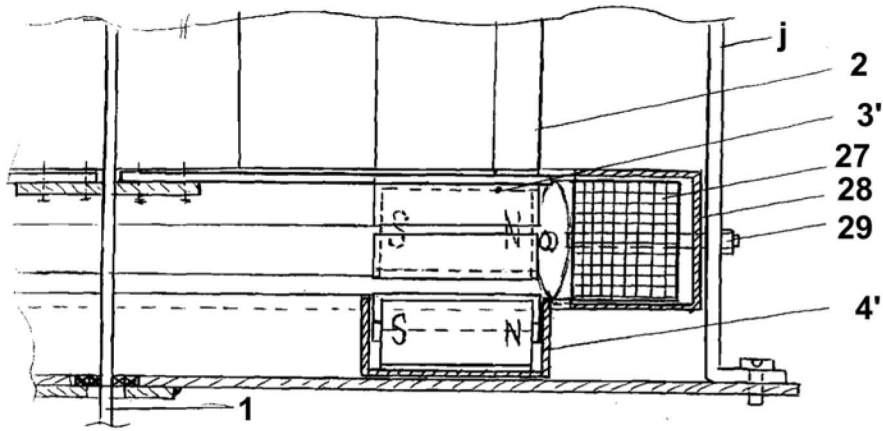


Fig. 29

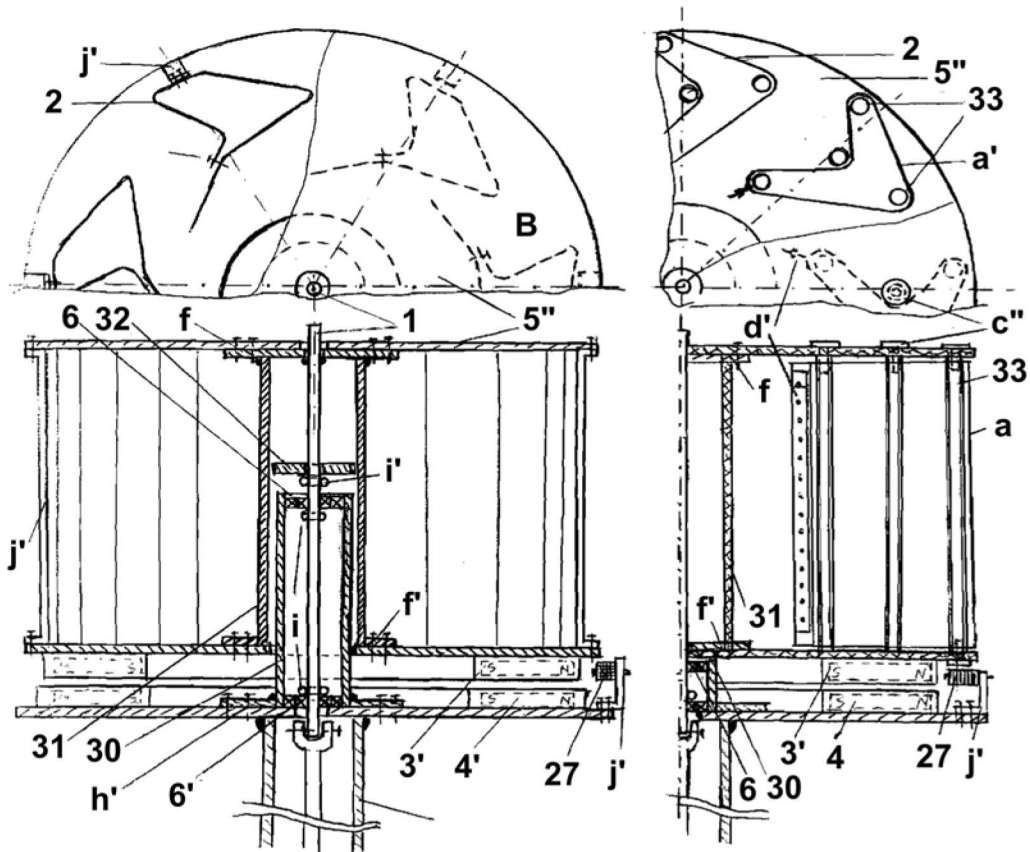


Fig. 30 a, b

Fig. 31 a, b



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 474/2016