



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00221

(22) Data de depozit: 10.03.2010

(41) Data publicării cererii:
28.10.2011 BOPI nr. 10/2011

(71) Solicitant:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR.4, BL.P56, SC.1, ET.8, AP.164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR.4, BL.P56, SC.1, ET.8, AP.164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(54) TURBINĂ EOLIANĂ DE VÂNT SLAB CU GENERATOR
MAGNETO-ELECTRIC ÎNCORPORAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină eoliană de vânt slab, cu generator magneto-electric încorporat. Turbina eoliană, conform invenției, este compusă dintr-o parte motrice (A), dintr-un suport de susținere (B) terminat, la partea inferioară, cu un suport de fixare (C) compus dintr-un postament (24) și o cutie (20) pentru un generator magnetoelectric (D) auxiliar, precum și dintr-un panou solar (E) cu celule fotovoltaice, partea motrice (A) a turbinei eoliene fiind compusă dintr-un rotor ce cuprinde un ax (1) vertical, niște pale (2) aerodinamice, fixate între niște perechi de brațe-suport (5 și 5') superioare și inferioare, solidare cu axul (1), palele (2) având un profil tipjgheab, realizat din una sau două foi de tablă profilate, de brațele-suport (5 și 5') ce le susțin fiind fixate și două rotoare (3 și 3') magnetice circulare, având niște magneți rotorici (9) tip bară, dispuși radial, dintr-un stator compus din două statoare (4 și 4') magneto-electrice circulare, superior și inferior, dispuse pe niște plăci-suport (k și k') circulare, în dreptul rotoarelor (3 și 3') magnetice, plăcile-suport (k și k') fixând axul (1) rotorului turbinei în doi rulmenți (6 și 6'), prin intermediul unor suporturi (j) statorice de extremitățile cărora sunt fixate plăcile-suport (k și k'), panoul solar (E) fiind fixat pe placa-suport (k) superioară, iar statoarele (4 și 4') magneto-electrice fiind formate din niște module (M) magneto-electrice incluzând un magnet statoric (10) tip bară, cilindric sau paralelipipedic, dispus repulsiv față de magnetii rotorici (9), în poziția de coincidență cu aceștia și ecranat pe minimum un sfert, maximum jumătate din suprafața cilindrică sau paralelipipedică, cu un

ecran (12) magnetic și un solenoid (11), dispus adiacent părții ecranate a magnetului statoric (10) sau coaxial cu acesta, în funcție de varianta interactivă: magnet rotorici (9) - magnet statoric (10) - solenoid (11).

Revendicări: 12
Figuri: 31

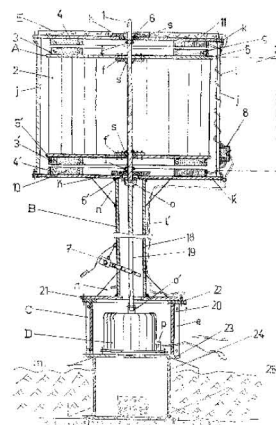
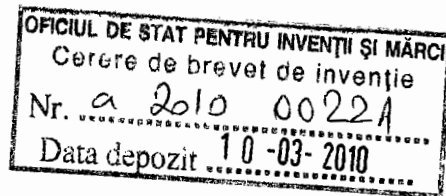


Fig. 1





Turbină eoliană de vânt slab cu generator magneto-electric încorporat

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

-Sunt cunoscute turbine eoliene cu generator magnetoelectric încorporat de tip clasic, utilizat pentru conversia energiei mecanice de rotație în energie electrică, prin inducerea de 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 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 sub acțiunea vântului se rotește în interiorul unui cadru statoric circular pe care sunt dispuși solenoizi de inducere de curent electric la trecerea prin dreptul lor a magneților de la extremitățile paletelor turbinei.

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 vântului, de sub 3m/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 2-5m-specific amplasării și utilizării turbinei în gospodării individuale, turbina de vânt asigură o putere electrică relativ mică în condiții de vânt slab. Acest impendiment, în cazul unui generator magneto-electric 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 (adică 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 magneto-electric care în consecință generează un curent electric de putere relativ mică.

-Sunt cunoscute de asemenea soluții tehnice de motoare liniare sau rotative care folosesc exclusiv energia potențială a interacției magnetice pentru compensarea pierderilor energetice prin frecare și generare de lucru mecanic prin deplasarea unui ansamblu de magneți sau-respectiv-a unui rotor magnetic, precum cele prezentate în documentele de brevet: US4151431, WO9414237 și WO2006/045333, RO118783 ș.a.

Din punct de vedere cuantic, explicația dată la nivel internațional privind funcționarea unor astfel de dispozitive se referă la posibilitatea refacerii energiei cuantice de câmp magnetic ale momentelor magnetice ale sarcinilor atomice, pierdută prin efectuare de lucru mecanic în interacțiile magnetice, prin intermediul negentropiei mediului cuantic și subcuantic, fără de care sarcinile electrice nu și-ar putea menține constantă valoarea sarcinii electrice și a momentului magnetic, motiv din care aceste dispozitive sunt denumite: „free energy device”, surplusul de energie generat de astfel de dispozitive și de unele cu excitație electrică, precum cel din brevetul US6362718, fiind explicat în modul mai sus-menționat, prin teoria lui Sachs a electrodinamicii, (P.K.Atanosovski, T.E.Bearden, C.Ciubotariu ș.a. -„Explanation of the motionless electromagnetic generator with electrostatics”, Foundation of Physics Letters, Vol.14, No1, (2001)).

-Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în creșterea randamentului și puterii electrice dată de o turbină eoliană cu generator magneto-electric încorporat și reducerea costului de producție a acesteia prin folosirea unei turbine propriu-zise de construcție simplă dar cu o formă aerodinamică care 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.

10-03-2010

Turbina eoliană de vânt slab cu generator magneto-electric 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 din un postament și o cutie pentru un generator magneto-electric 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 doi rotorii magnetici circulari, fixați de brațele-suport, având niște magneți rotorici tip bară dispuși radial, statorul părții motrice a turbinei fiind compus din doi statori magneto-electrici circulari, superior și inferior, dispuși pe niște plăci-suport circulare în dreptul rotorilor magnetici, la distanță de 0,5-10mm de ei, plăcile-suport fixând axul rotorului turbinei în doi rulmenți prin intermediul unor suporti statorici, panoul solar cu celule fotovoltaice fiind fixat de placa-suport superioară, statorii magneto-electrici fiind formați din niște module magneto-electrice 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 minim un sfert maxim jumătate din suprafața cilindrică sau paralelipipedică cu un ecran magnetic și un solenoid monocomponent sau bicomponent dispus adiacent părții ecranate a magnetului statoric sau coaxial cu acesta-funcție de varianta interactivă: magnet rotoric -magnet statoric -solenoid. După caz, modulul magneto-electric 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 rotoric cu magnetul statoric fără introducerea 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 zona de distanță minimă a magnetului statoric față de magnetul rotoric aflat în poziția de aliniere.

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 magnetic având rolul de a realiza disimetria repulsiei astfel încât magnetul rotoric să se poată apropia nerepulsiv de magnetul statoric și fără să fie reținut atractiv de acesta în poziția de aliniere și să fie respins de magnetul statoric după depășirea acestei poziții de aliniere.

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 compensată de lucrul mecanic produs de energia potențială de repulsie magnetică după depășirea poziției de aliniere x pe direcția verticală, acest fapt reprezentând avantajul principal al invenției.

Invenția prezintă deci următoarele avantaje principale:

- realizează compensarea pierderilor de energie de rotație a rotorului turbinei generate de câmpul magnetic de inducție al solenoizilor generatorului magneto-electric de curent electric, prin conversie de energie potențială de respingere magnetică produsă disimetric, în energie cinetică de rotație a rotorului;
- 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 și panou cu baterii solare, și în condiții de vânt-și pe timp de noapte;
- este simplă și relativ ușor de realizat cu mijloace și materiale uzuale;
- poate fi ușor amplasată atât în afara cât și în interiorul gospodăriilor individuale;
- permite creșterea suprafeței de captare a vântului prin atașare de plăci de concentrator de vânt

Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1...28 care reprezintă:

- 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;
- fig. 3, vedere laterală a ansamblului inferior: rotor-stator magnetic cu solenoizi de inducție;
- fig. 4, vedere de sus a unei jumătăți de stator al generatorului magnetoelectric al turbinei;

- fig.5, vedere de sus a unui modul al statorului generatorului magneto-electric al turbinei
- fig.6, vedere de sus a unui sfert de rotor al generatorului magnetoelectric al turbinei;
- fig.7, vedere de sus a componentelor unui modul statoric al generatorului turbinei, în varianta a);
- fig.8, vedere de sus a componentelor unui modul statoric al generatorului turbinei, în varianta b);
- fig.9, vedere de sus a componentelor unui modul statoric al generatorului turbinei, în varianta c);
- fig.10, vedere de sus a unui modul statoric al generatorului magneto-electric în varianta d);
- fig.11, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta a);
- fig.12, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta b);
- fig.13, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta c);
- fig.14, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta d);
- fig.15, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta e);
- fig.16, vedere din față a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta f);
- fig.17, vedere laterală a unui modul statoric al generatorului turbinei în interacție, în varianta f);
- fig.18, schema electrică de interconectare în serie a solenozilor generatorului m.-e. al turbinei ;
- fig.19, schema electrică de conectare în paralel a solenozilor generatorului turbinei, pentru c.c.
- fig.20, vedere în spațiu a unui magnet statoric ecranat disimetric, în varianta a); b); f) ;
- fig.21, vedere în secțiune prin un modul M cu magnet statoric ecranat și a unei cheițe de reglaj;
- fig.22, vedere în secțiune transversală a unui modul M magneto-electric, statoric, încarcasat;
- fig.23, vedere de sus a rotorului turbinei eoliene cu pale din două părți ;
- fig.24, vedere de sus, expandată, a părților componente ale unei pale de turbină din două părți;
- fig.25, vedere a părții plate cu margini neândoite, a unei pale a turbinei compusă din două părți;
- fig.26, vedere laterală a rotorului turbinei conform invenției, fără rotorii generatorului m.-e.;
- fig.27, vedere de sus a stopper-ului de oprire manuală a turbinei introdus în țeava-suport;
- fig.28, vedere de sus a unei pale a rotorului turbinei în varianta de alcătuire din o singură folie.
- fig.29, detaliu al părții cu statorul inferior, a turbinei, cu bobine de inducție suplimentare;
- fig.30,a,b-vedere de sus și în secțiune longitudinală a turbinei cu un singur generator încorporat;
- fig.31,a,b-vedere de sus și în secțiune longitudinală a turbinei în varianta ultra-ușoară, cu un singur generator încorporat;

- Conform invenției, turbina eoliană de vânt slab cu generator magneto-electric încorporat , este compusă ca în figura 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 din un postament **24** și o cutie **20** pentru un generator magneto-electric 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 doi rotorii magnetici **3**, **3'** circulari, fixați de brațele-suport **5**, **5'** , având niște magneți rotorici **9** tip bară dispuși radial, statorul părții motrice **A** a turbinei fiind compus din doi statori magneto-electrici **4**, **4'** circulari, superior și inferior, dispuși pe niște plăci-suport **k**, **k'** circulare în dreptul rotorilor magnetici **3**, **3'**, la distanță de 0,5-10mm de ei, plăcile-suport **k**, **k'** fixând axul **1** al rotorului turbinei în doi rulmenți **6**, **6'** prin intermediul unor suporturi statorici **j** de extremitățile cărora sunt fixate plăcile-suport **k**, **k'**, panoul solar **E** cu celule fotovoltaice fiind fixat de placa-suport **k** superioară, statorii magneto-electrici **4**, **4'** fiind formați din niște module magneto-electrice **M** incluzând un magnet statoric **10** tip bară cilindric sau paralelipipedic, monocomponent sau bicomponent, dispus repulsiv față de magneții rotorici **9** în poziția de aliniere cu aceștia pe verticală și ecranat pe minim un sfert-maxim jumătate din suprafața cilindrică sau paralelipipedică cu un ecran magnetic **12** și un solenoid **11** monocomponent sau bicomponent dispus adiacent părții ecranate a magnetului statoric **10** sau coaxial cu acesta-funcție de varianta interactivă: magnet rotoric **9**-magnet statoric **10**-solenoid **11**. După caz, modulul magneto-electric **M** mai include și o diodă **17** redresoare, (fig.5).

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 în poziția

de aliniere x pe verticală a unui magnet rotoric 9 cu magnetul statoric 10 fără introducerea de frânare prin atracție, reglarea ecranării pentru realizarea acestei condiții de interacție zero putând fi realizată și prin profilul 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 de aliniere x, ca în figura 20 și 21.

Polarizația magneților rotorici 9 față de magneții statorici 10 este aleasă conform condiției de repulsie între magneții 9 și 10 neecrași în poziția de coincidență, ecranul magnetic 12 având rolul de a realiza disimetria repulsiei astfel încât magnetul rotoric 9 să se poată apropia nerepuls 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 de aliniere. În acest mod, pierderea de energie de rotație a rotorului turbinei produsă de câmpul magnetic indus al solenoidului 11 de variația de flux magnetic generată de magneții rotorici 9 este compensată de lucrul mecanic produs de energia potențială de repulsie magnetică după depășirea poziției de aliniere x pe direcția verticală.

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

- a) -magneți rotoric 9 și statoric 10 cilindrici polarizați axial, de aceeași lungime, cu polarizații P paralele și solenoid 11 cu miez z paralel cu polarizația P plasat lângă magnetul statoric 10, (fig. 7 și 11);
- b) -magneți rotoric 9 și statoric 10 cilindrici polarizați axial, cu lungimea magnetului 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);
- c) - magneți rotoric 9 și statoric 10 semicilindrici polarizați axial, de aceeași lungime, cu polarizații P paralele și cu fețele plate neecrașate și paralele cu un plan înclinat cu maxim 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 al doilea magnet statoric ecranat disimetric, înainte de solenoidul 11.
- d) - magneți rotoric 9 și statoric 10 paralelipipedici polarizați transversal, de aceeași 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 P și continuat cu ecranul 12 feromagnetic, (fig. 10 și 14);
- e) - magneți rotoric 9 și statoric 10 cilindrici polarizați transversal, de aceeași lungime, cu polarizații P antiparalele, înclinate cu 10°-45° 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);
- f) -magneți rotoric 9 și statoric 10 cilindrici polarizați axial, cu lungimea magnetului rotoric 9 jumătate din lungimea magnetului statoric 10 realizat bicomponent, din două părți semicilindrice polarizate axial și antiparalele, cu fețele plane lipite și în unghi de 10°-45° față de poziția de aliniere x pe verticală cu un magnet rotoric 9 iar solenoidul 11 este bicomponent, cu miez z coaxial cu magnetul rotoric 9 ce trece printre cele două părți ale solenoidului 11 și prelungit cu două urechi y feromagnetice fixate magnetic de capetele magnetului statoric 10, planul ce cuprinde axa magnetului statoric 10 bicomponent și axa solenoidului 11 făcând un unghi de 10°-45° 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 rotoric 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 rotoric 9 este încă sub influența câmpului atractiv al primei jumătăți semicilindrice a magnetului statoric 10 bicomponent.

-Se observă că în toate variantele interactive de realizare a modului magneto-electric M și a magnetului rotoric 9, se respectă condiția de existență a interacției repulsive de compensare a

pierderilor de energie de rotație între un magnet rotoric 9 și magnetul statoric 10, după depășirea poziției x de aliniere pe verticală a acestor magneți.

-Varianta interactivă din figura 10 și 14 mai prezintă avantajul că frânarea rotației rotorului turbinei eoliene generată de câmpul magnetic de inducție al solenoidului 11 la apropierea magnetului rotoric 9 de acesta, este parțial compensată și înainte de ajungerea în poziția de aliniere x cu magnetul statoric 10, de atracția magnetică dată de polarizațiile P antiparalele ale celor doi magneți 9 și 10, sensul forței magnetice inversându-se după depășirea poziției de aliniere x .

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

-Reglarea ecranării disimetrice a magnetului statoric 10 pentru realizarea condiției de interacție magnetică nulă a acestuia cu magnetul rotoric 9 în poziția de aliniere x pe verticală, se face în cazul magneților 10 cilindrici și semicilindrici, ca în figura 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 statoric 10 și magnetul rotoric 9 în poziția de aliniere x iar atracția dintre aceștia introdusă de ecranul 12 să fie minimală, și rotirea fină a magnetului statoric 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 rotoric 9 în dreptul magnetului statoric 10). Acest lucru se poate realiza prin găurirea la un capăt a magnetului statoric 10 cu o gaură d5x5, de exemplu, astuparea cu rășină epoxidică a unei jumătăți din gaură și după întărirea rășinii, 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 statoric 10, în care se introduce pentru rotirea acestuia prin 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 d5x5 a celuilalt capăt al magnetului statoric 10 și trecut prin 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 de fierăstrău, lipită definitiv de magnetul statoric 10, și o alta cu margine profilată în formă de dinte de fierăstrău, lipită magnetic de magnetul statoric 10 și de una din lamelele elastice 15 sau de miezul solenoidului 11, pentru reglaj prin rotirea magnetului statoric 10.

-După calibrarea magnetică a modului magneto-electric M astfel realizată, poziția găsită a magnetului statoric 10 corespondentă realizării condiției de interacție magnetică nulă în poziția de aliniere x se stabilizează cu rășină epoxidică r turnată între magnetul 10 și peretele adiacent al carcasei 14 a modului 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' circulare, ale părții motrice A a turbinei eoliene, operația fiind repetată cu celelalte module magneto-electrice M.

-Pentru generare de curent alternativ, cu randament maxim de conversie 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 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, 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 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 câte una în serie cu fiecare solenoid 11-la varianta conectării în paralel,

dacă numărul de magneți rotorici nu este egal sau multiplu față de magneții statorici, (de exemplu-10 magneți statorici și 11 magneți rotorici dispuși simetric), ca în figurile 18, 19.

- Pentru obținerea unui curent electric de tensiune stabilizată, se utilizează un controller 8 incluzând: -un stabilizator de tensiune (pentru stabilizarea tensiunii la 220V sau altă valoare dorită); -un decuplor, acționat la o valoare critică prestabilită a puterii transmise, care decuplează circuitul 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 curentul electric dat de panoul solar E, preluat, convertit în curent alternativ cu un convertor și introdus în solenoiții 11, cu frecvență predeterminată-dependentă de puterea electrică a curentului, pentru atragerea și repulsia periodică a magneților rotorici 9 și repomirea rotorului turbinei. Aceste module ale controller-ului 8 se realizează conform stadiului cunoscut al tehnicii, cu calibrare adecvată soluției tehnice conformă invenției.

-Rotorul turbinei eoliene conformă invenției are palele aerodinamice 2 cu profil tip jgheab realizat preferabil din două părți, ca în fig. 23, 24, 25, preferabil- din tablă de aluminiu sau galvanizată sau alt material adecvat: -o parte plată b de formă dreptunghiulară 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 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 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 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 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 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 axului turbinei 1.

Dacă se dorește, palele 2 pot fi realizate și dintr-o singură foaie de tablă dreptunghiulară, ca în figura 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 conformă invenției este ales între 4 și 10, 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: $M_f = F_x r$ 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, care are fixate prin sudare 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 funcție de distanța admisibilă (de preferință: minim 0,5 mm-maxim 5mm) dintre rotorul magnetic 3, 3' și statorul magneto-electric 4, respectiv-4', care influențează puterea electrică furnizată de generatorul magneto-electric al turbinei și de care depinde și lungimea suportilor statorici j. De acești suporti statorici 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 cvasi-permanent și depășind 2m/s, se poate cupla la axul **1** al turbinei și un generator magneto-electric 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 magneto-electric 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 figura 27, unul din 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 de o parte superioară **22** a cutiei **20** a generatorului magneto-electric 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 magneto-electric 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 pedeteți 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**.

-Montarea turbinei eoliene de vânt slab conform invenției, se face în modul următor:

-se sapă o groapă în sol de înălțime aproximativ egală cu a suportului cilindric **24**, la fundul căreia se toarnă beton;

-se fixează cu axul vertical suportul de fixare **C** cu baza în stratul de beton, și după întărirea betonului, se astupă golurile cu pământ;

- se fixează în cutia **20** generatorul magneto-electric auxiliar **D** și se cuplează cu axul de transmisie **19** anterior introdus în țeava-suport **18**;

- se fixează statorul magneto-electric **4'** inferior, de placa-suport **k'** inferioară;

-se fixează minim trei suportți statorici **j** de placa-suport **k'**;

-se fixează rulmenții **6**, **6'** pe axul **1** al rotorului turbinei;

-se fomatează rotorul părții motrice **A** a turbinei, prin fixarea brațelor **5**, **5'**, a palelor aerodinamice **2** și a rotorilor magnetici **3**, **3'**;

-se fixează rotorul turbinei cu rulmentul **6'** în flanșa de fixare **h'**, inferioară;

-se fixează placa-suport **k** superioară de suportții statorici **j** cu flanșa de fixare **h** încadrând rulmentul **6**;

-se fixează de placa-suport **k**, deasupra ei, panoul solar **E**;

-se fixează de un suport statoric **j**, controller-ul **8**;

-se fixează stopper-ul **7** introducându-l în spațiul interior țevii-suport **18** prin fanta de la partea inferioară a acesteia.

- se fixează plăcile de concentrator de vânt **26**, dacă se dorește, de suportții statorici **j** care în acest scop pot avea și niște prelungiri radiale pentru fixarea în unghi reglabil a acestora.

-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.

-De asemenea, este posibilă reglarea distanței dintre rotorii **3**, **3'** și statorii **4**, **4'** magneto-electrici ai 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 practice radiale în inelul **i**, **i'** și filetate la interior.

-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 d5x5 a capetelor magnetului **10** și trecute prin găuri din carcasa **14**, unul din capetele de șurub **v'** fiind formatat ca vârful **v** al cheiței **16** de reglaj, care în acest caz are vârful **v** în forma complementară, semicilindrică.

-Pentru a nu rugini, ecranele **12** magnetice se pot nichela sau pot fi realizate din oțel-inox feritic.

-Ca urmare a efectului compensatoriu de pierderi prin frânare, a magneților statorici, este posibilă dispunerea și a unui al doilea rând de bobine de inducție, **27**, ca în fig. 29, fixate de suportii statorici **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. Disponerea acestei bobine de inducție **27** coaxial cu un magnet rotorici **9** ajuns în dreptul ei, prezintă avantajul utilizării cu eficiență maximă a variației de flux magnetic produsă de aceștia.

-De asemenea, într-o formă simplificată, cu un singur generator magneto-electric încorporat, poziționat inferior, palele aerodinamice **2** ale turbinei pot fi realizate din o singură foaie de tablă de formă dreptunghiulară formatată conform invenției, ca în figura 30 a, b, și fixate cu șuruburi de niște suportii rotorici **j'**, (suportii statorici **j** lipsind), iar în locul brațelor **5 5'** se pot utiliza niște discuri-suport **5''** din tablă sau plastic, solidarizate de suportii rotorici **j'**, iar pentru eliminarea suportilor statorici **j**, axul **1** se fixează cu rulmenți **6, 6'** într-un cilindru statoric **30** sudat de flanșa **h'** care este introdus într-un cilindru rotorici **31** sudat de discurile **f, f'** 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 rotorici **31**.

-De asemenea, într-o variantă ultra-ușoară de realizare a rotorului turbinei eoliene conform invenției, conformă figurii 31,a,b, aceasta este realizată în o formă simplificată similară celei anterior descrisă, 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 discului **f** și **f'** care trebuie realizat din tablă de aluminiu, de inox sau galvanizată, de grosime adecvată și sudat de axul **1**, palele aerodinamice **2** fiind realizabile și din 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 3-5mm 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, suportii rotorici **j'** pot lipsi. De asemenea, și cilindrul rotorici **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 solenoidii **11**, cu sârmă de Cu-Em preferabil de grosime apropiată de 1mm, când se dorește obținerea unor curenți electrici de până la 2A direct de la generatorul magneto-electric, fără transformator..

REVEDICĂRI

1. Turbină eoliană de vânt slab cu generator magneto-electric încorporat, compusă din o parte motrice (A) cuprinzând rotorul turbinei care are un ax (1) vertical cu inele (i, i') de fixare a doi rulmenți (6, 6'), niște pale aerodinamice (2) fixate între niște perechi de brațe-suport (5, 5') superioare și inferioare solidare cu axul (1) și un stator de care mai este fixat la partea superioară un panou solar (E) cu celule fotovoltaice iar lateral-un controller (8) al parametrilor electrici, din un suport de susținere (B) format din o țevă-suport (18), continuat la partea inferioară cu un suport de fixare (C) compus din un postament (24) și o cutie (20) pentru un generator magneto-electric auxiliar (D) acționat prin un ax de transmisie (19) cuplat cu axul (1) al rotorului turbinei, **caracterizată prin aceea că**, palele aerodinamice (2) au profil tip jgheab, de brațele-suport (5, 5') ce le susțin fiind fixați și doi rotorii magnetici (3, 3') circulari având niște magneți rotorici (9) tip bară dispuși radial, iar statorul părții motrice (A) a turbinei este compus din doi statori magneto-electrici (4, 4') circulari, superior și inferior, dispuși pe niște plăci-suport (k, k') nemagnetice, în dreptul rotorilor magnetici (3, 3'), la distanță de 0,5-10mm de ei, plăcile-suport (k, k') fixând axul (1) al rotorului turbinei în doi rulmenți (6, 6') prin intermediul unor suportii statorici (j) de care se pot fixa și niște plăci de concentrator de vânt, panoul solar (E) cu celule fotovoltaice fiind fixat de placa-suport (k) superioară, statorii magneto-electrici (4, 4') fiind formați din niște module magneto-electrice (M) incluzând un magnet statoric (10) tip bară cilindric sau paralelipipedic, monocomponent sau bicomponent, dispus repulsiv față de magneții rotorici (9) în poziția de coincidență cu aceștia și ecranat pe un sfert din suprafața cilindrică sau paralelipipedică cu un ecran magnetic (12) și un solenoid (11) monocomponent sau bicomponent cu miez (z) feromagnetic, dispus adiacent părții ecranate a magnetului statoric (10) sau coaxial cu acesta-funcție de varianta interactivă: magnet rotoric (9)-magnet statoric (10)-solenoid (11), după caz, modulul magneto-electric (M) incluzând și o diodă (17) redresoare, ecranul magnetic (12) fiind de tip feromagnetic sau tip magnet subțire polarizat invers față de magnetul ecranat și fiind calculat ca grosime pentru anularea repulsiei magnetice în poziția de aliniere x pe verticală a unui magnet rotoric (9) cu magnetul statoric (10) fără introducerea de frânare prin atracție, pentru reglarea ecranării și realizarea acestei condiții de interacție zero prin rotirea lentă a magnetului statoric (10) cu ecranul magnetic (12) lipit, marginea ecranului (12) în zona de distanță minimă a magnetului statoric (10) față de magnetul rotoric (9) aflat în poziția de aliniere x pe verticală fiind realizată preferabil cu profil tip dinte de fierăstrău, polarizația magneților rotorici (9) față de magneții statorici (10) fiind aleasă conform condiției de repulsie între magneții (9 și 10) neecranați, ieșiți din poziția de aliniere x pe verticală.

2. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, palele aerodinamice (2) sunt realizate din două părți: o parte plată (b) de formă dreptunghiulară 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 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 îndoite una pentru fixarea cu șuruburi (ș) de partea plată (b) și cealaltă-pentru generarea de efect Coandă de deviere a aerului.

3. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un alt exemplu de realizare, palele aerodinamice (2) sunt realizate din o singură foaie de tablă dreptunghiulară, 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.

4. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, corespunzând unei variante a) de realizare a rotorilor magnetici (3, 3') și a statorilor magneto-electrici (4, 4'), 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), paralel cu polarizația P.

5. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare corespunzând unei variante b) de realizare a rotorilor magnetici (3, 3') și a statorilor magneto-electrici (4, 4'), magneții rotorici (9) și statorici (10) sunt cilindrici polarizați axial și cu lungimea magnetului rotorici (9) dublă față de cea a magnetului statorici (10) care este dispus coaxial cu miezul (z) al solenoidului (11) realizat monocomponent sau bicomponent.

6. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, corespunzând unei variante c) de realizare a rotorilor magnetici (3, 3') și a statorilor magneto-electrici (4, 4'), 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 maxim 30° față de poziția de aliniere x pe verticală iar solenoidul (11) este plasat lângă magnetul statorici (10), cu miez (z) paralel cu polarizația P a acestuia.

7. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, corespunzând unei variante d) de realizare a rotorilor magnetici (3, 3') și a statorilor magneto-electrici (4, 4'), magneții rotorici (9) și statorici (10) sunt paralelipipedici, de aceeași lungime și polarizați transversal, cu polarizații P antiparalele înclinate la 10°-45° față de poziția de aliniere x pe verticală iar solenoidul (11) este plasat lângă magnetul statorici (10), cu miez (z) paralel cu polarizația P și continuat cu ecranul magnetic (12).

8. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare corespunzând unei variante e) de realizare a rotorilor magnetici (3, 3') și a statorilor magneto-electrici (4, 4'), magneții rotorici (9) și statorici (10) sunt cilindrici polarizați transversal, de aceeași lungime, cu polarizații P antiparalele, înclinate cu 10°-45° față de poziția de aliniere x pe verticală iar solenoidul (11) este plasat lângă magnetul statorici (10), cu miezul (z) paralel cu poziția x de aliniere pe verticală și continuat cu ecranul magnetic (12).

9. Turbină eoliană de vânt slab, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, corespunzând unei variante f) de realizare a rotorilor magnetici (3, 3') și a statorilor magneto-electrici (4, 4'), magneții rotorici (9) și statorici (10) sunt cilindrici și 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° față de poziția de aliniere x pe verticală cu un magnet rotorici (9), iar solenoidul (11) este bicomponent, cu miezul (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) și cu lungimea făcând un unghi de 10°-45° cu direcția de aliniere x pe verticală.

10. Turbină eoliană de vânt slab, conform oricăreia din revendicările 1-9, **caracterizată prin aceea că**, controller-ul (8) pentru parametrii electrici, include -un stabilizator de tensiune; -un decuplor, acționat la o valoare critică prestabilită a puterii transmise, care decuplează circuitul consumatorilor casnici, pentru protejarea acestora; -un circuit de repomire a turbinei, în lipsă de vânt, la o valoare foarte mică sau nulă a puterii electrice transmise de aceasta, utilizând curentul electric dat de panoul solar (E), și: -un convertor: c.c.-c.a. pentru conversia în curent alternativ a curentului continuu dat de panoul solar (E) și introducerea lui în solenoidul (11), cu frecvență predeterminată-dependentă de puterea electrică a curentului, pentru atragerea și repulsia periodică a magneților rotorici (9) și repomirea rotorului turbinei.

11. Turbină eoliană de vânt slab, conform oricăreia din revendicările 1-10, **caracterizată prin aceea că**, mai are un al doilea set de bobine de inducție (27), dispuse coaxial cu un magnet rotorici (9) aflat în poziție de aliniere pe orizontală cu aceasta.

12. Turbină eoliană de vânt slab, conform oricăreia din revendicările 1-11, **caracterizată prin aceea că**, într-o formă simplificată și cu rotor ultra-ușor, palele aerodinamice (2) sunt realizate din folie de polietilenă (a') cu capetele fixate între două lamele (d') de tablă sau plastic și trecută pe după patru țevi de plastic (33) dispuse între două discuri-suport (5'') astfel încât pala (2) formată să aibă o formă de vârf de săgeată, și are un singur generator magneto-electric încorporat, poziționat inferior, axul (1) fiind fixat prin rulmenții (6,6') într-un cilindru statorici (30).

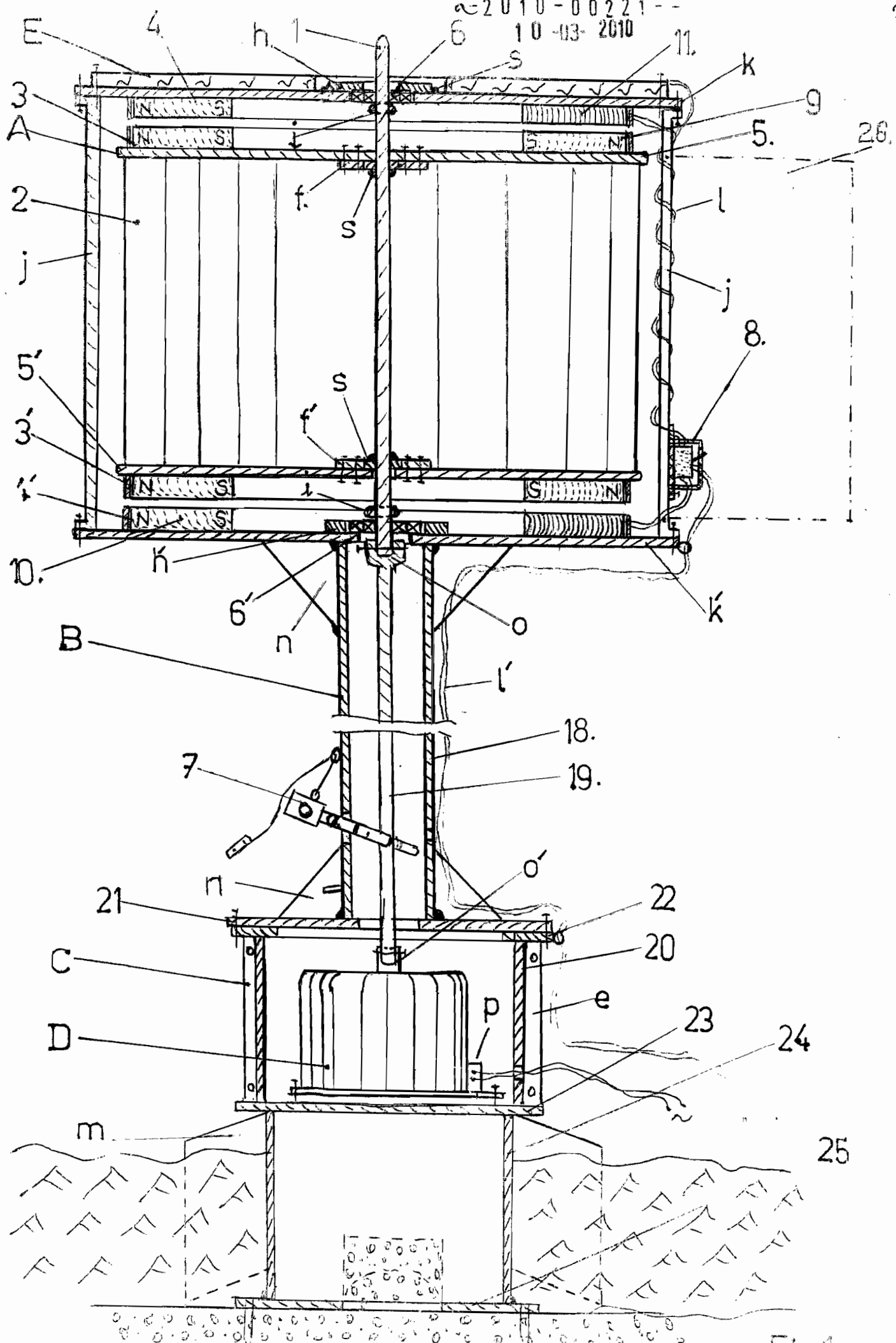


Fig.1

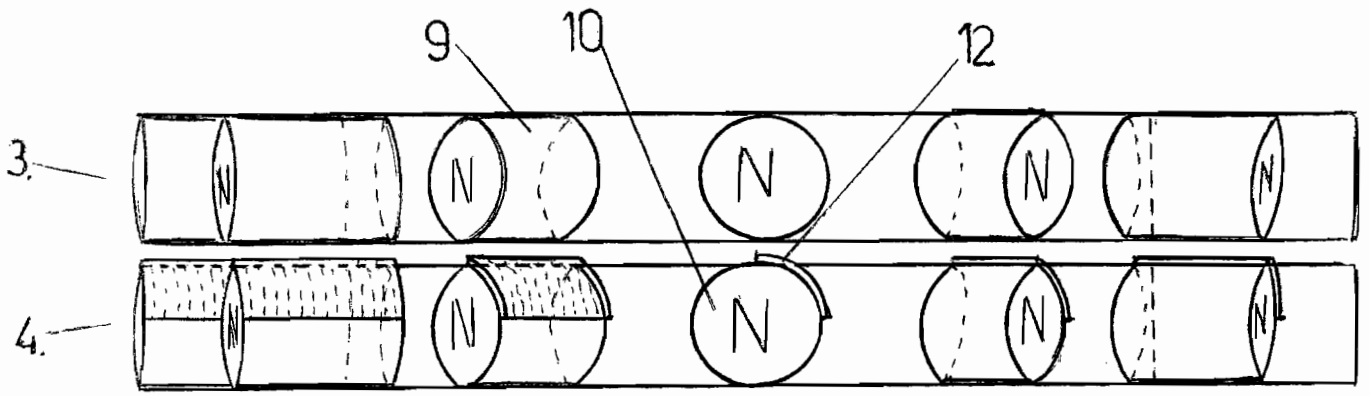


Fig. 2

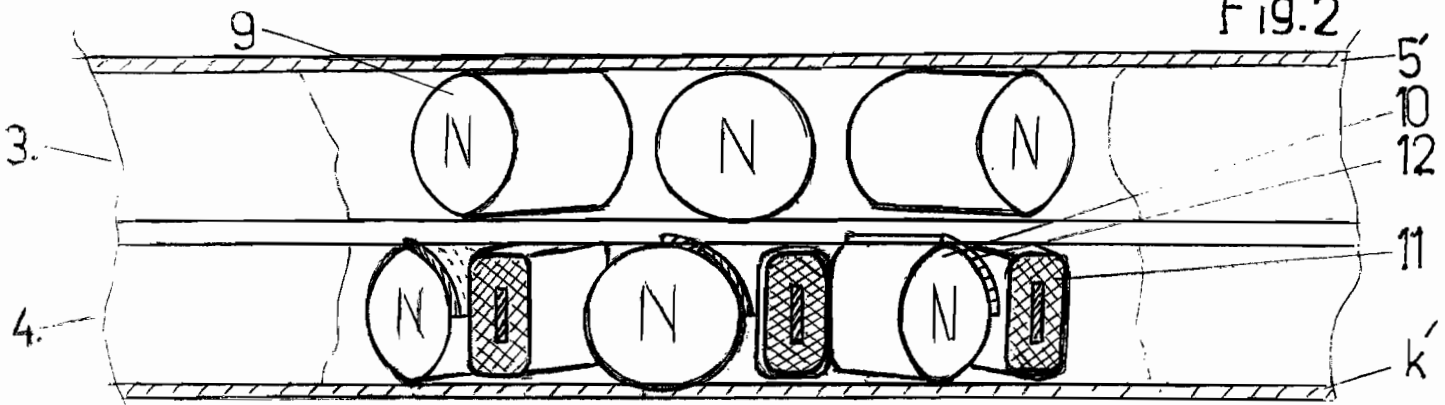


Fig. 3

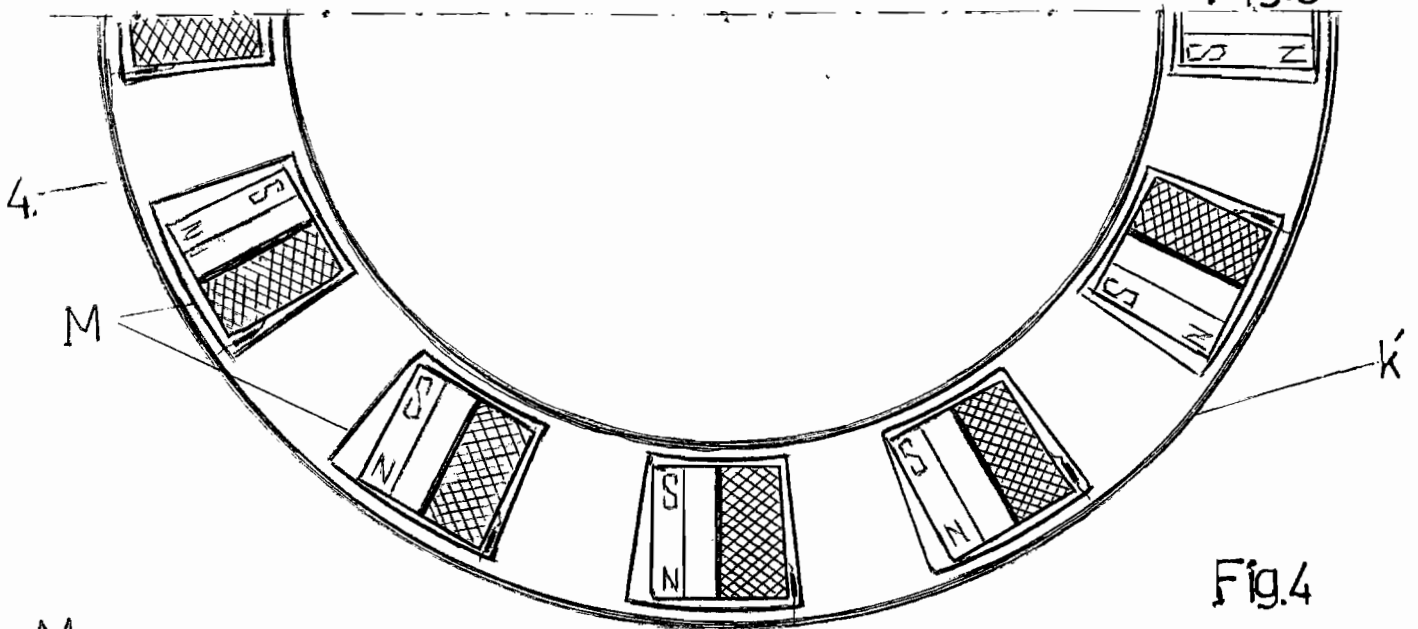


Fig. 4

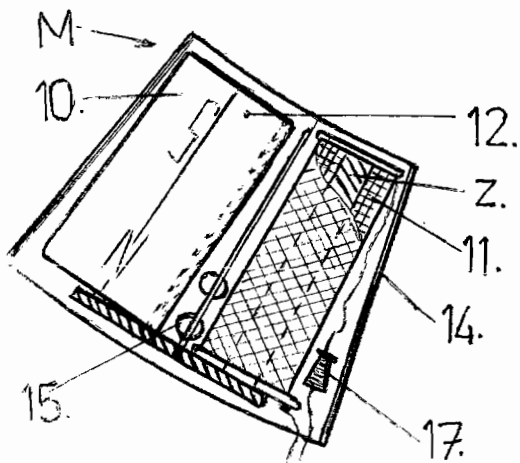


Fig. 5

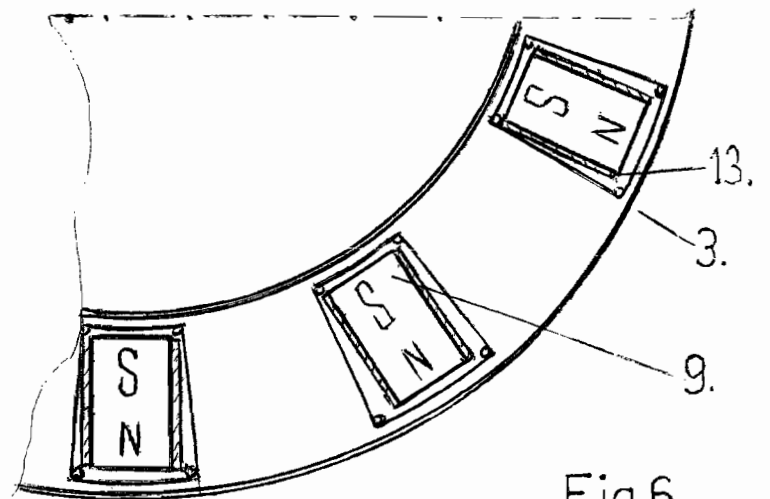


Fig. 6

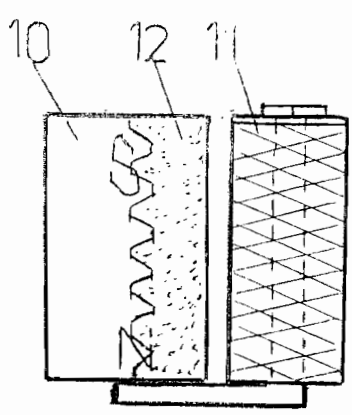


Fig. 7

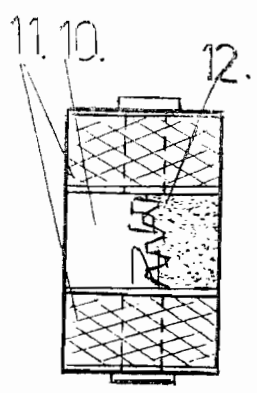


Fig. 8

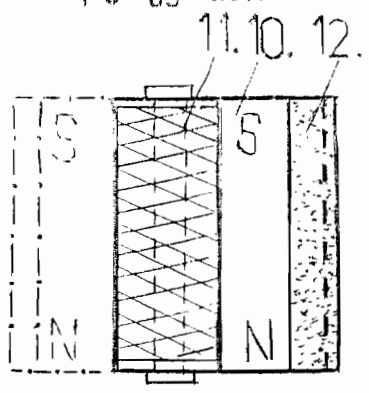


Fig. 9

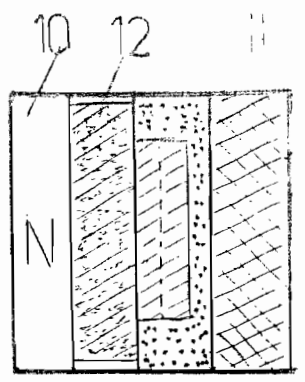


Fig. 10

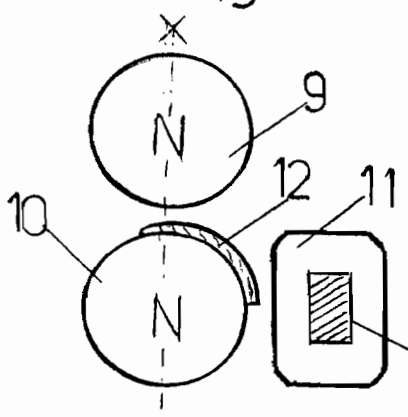


Fig. 11

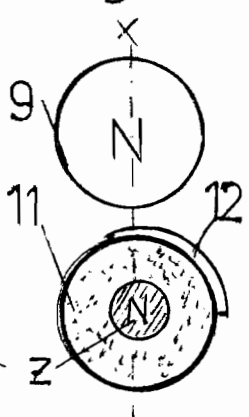


Fig. 12

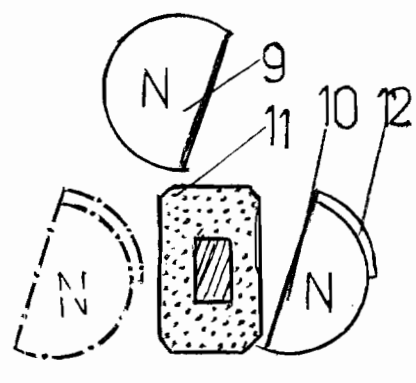


Fig. 13

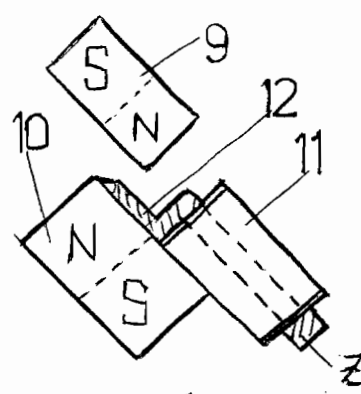


Fig. 14

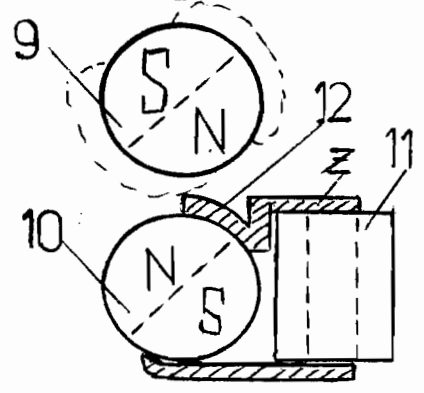


Fig. 15

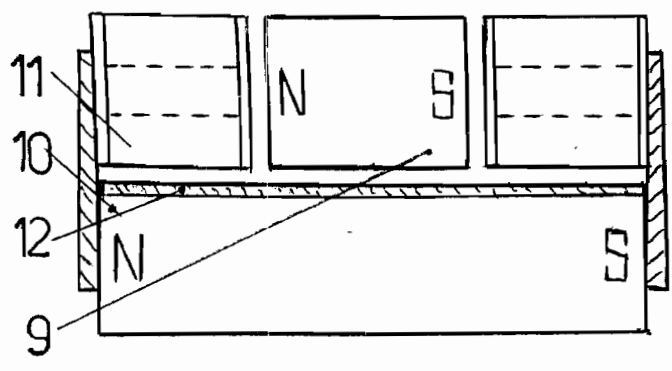


Fig. 16

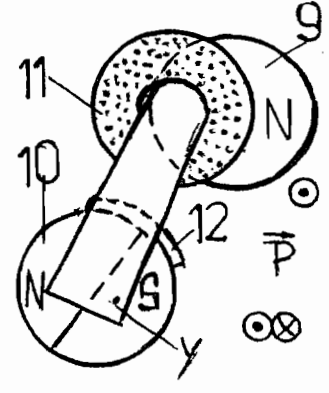


Fig. 17

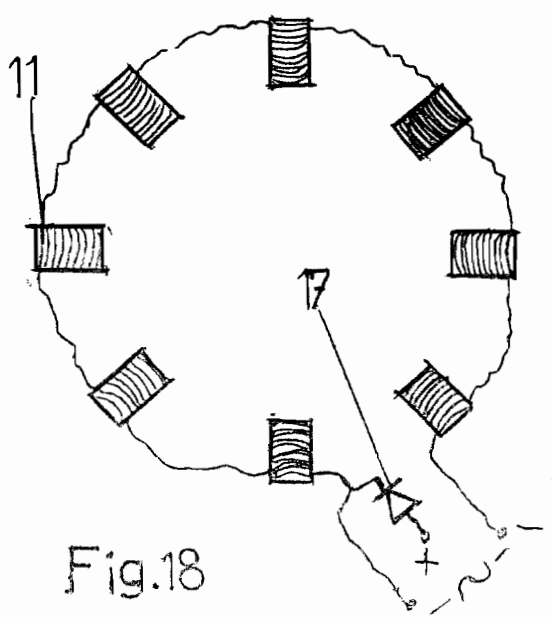


Fig. 18

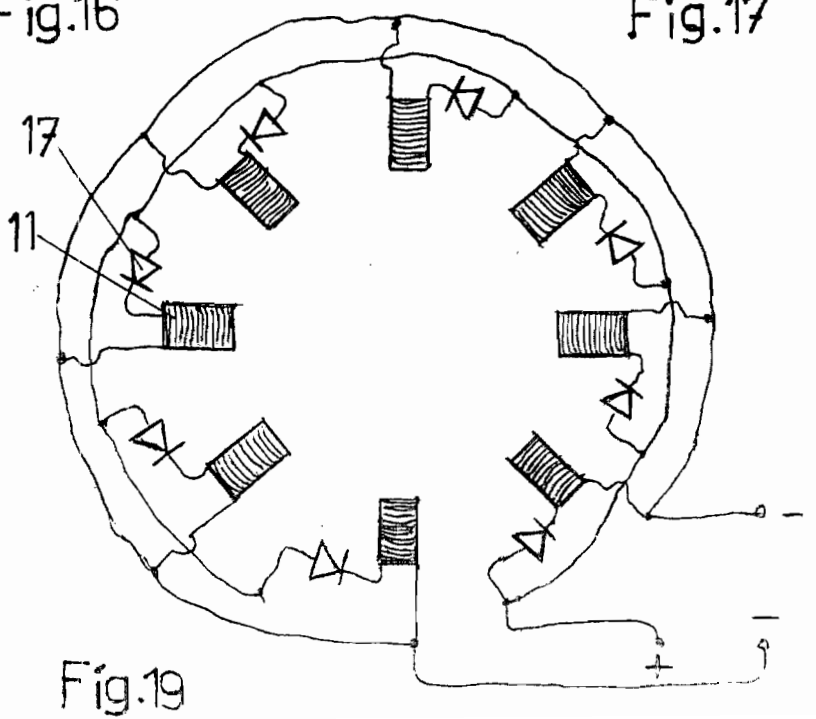


Fig. 19

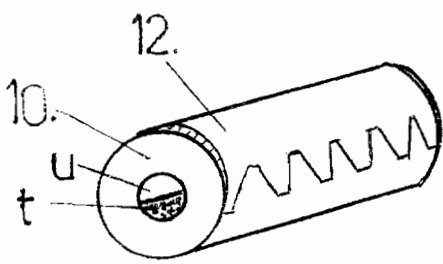


Fig. 20

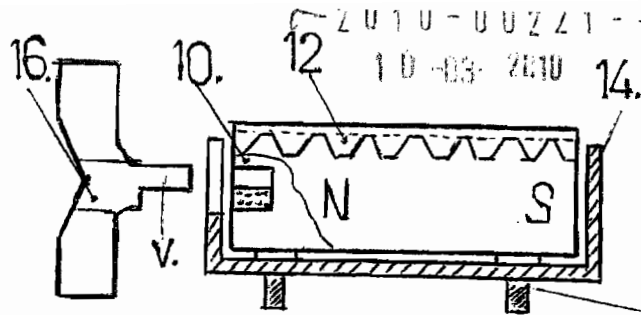


Fig. 21

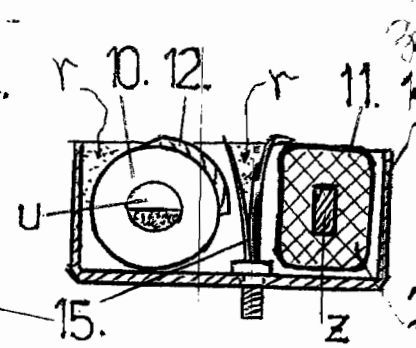


Fig. 22

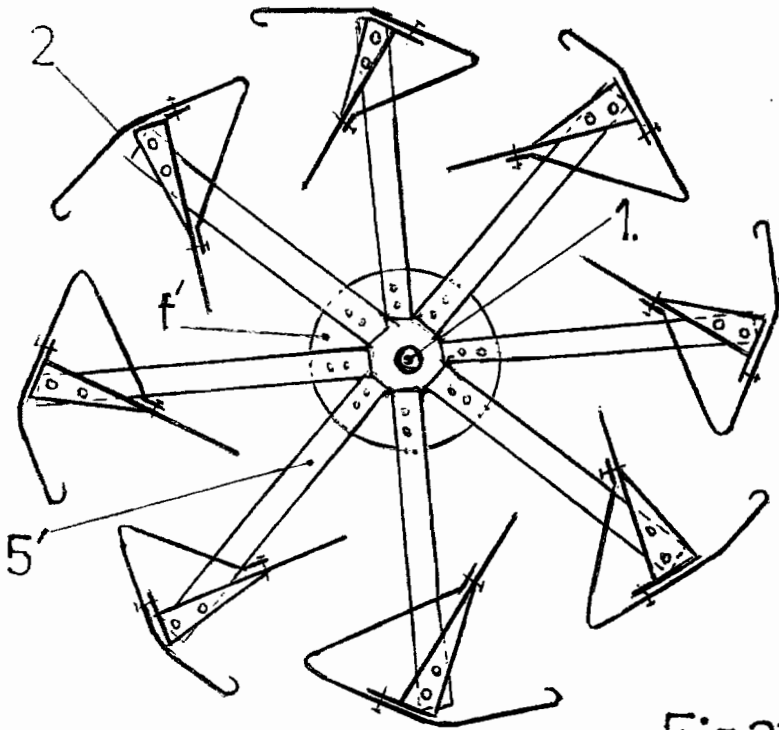


Fig. 23

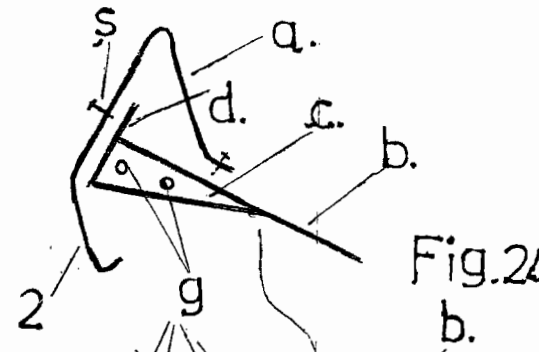


Fig. 24

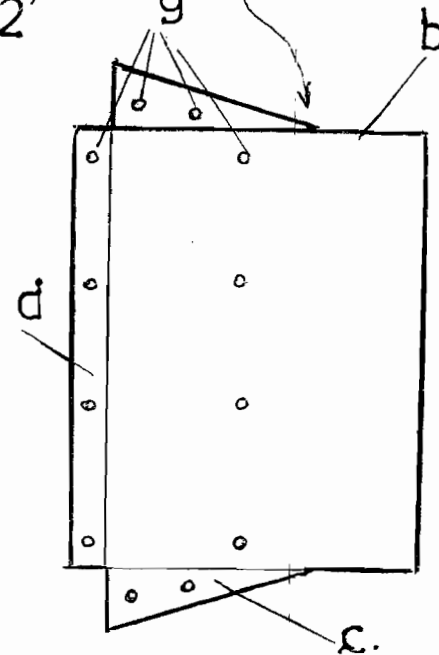


Fig. 25

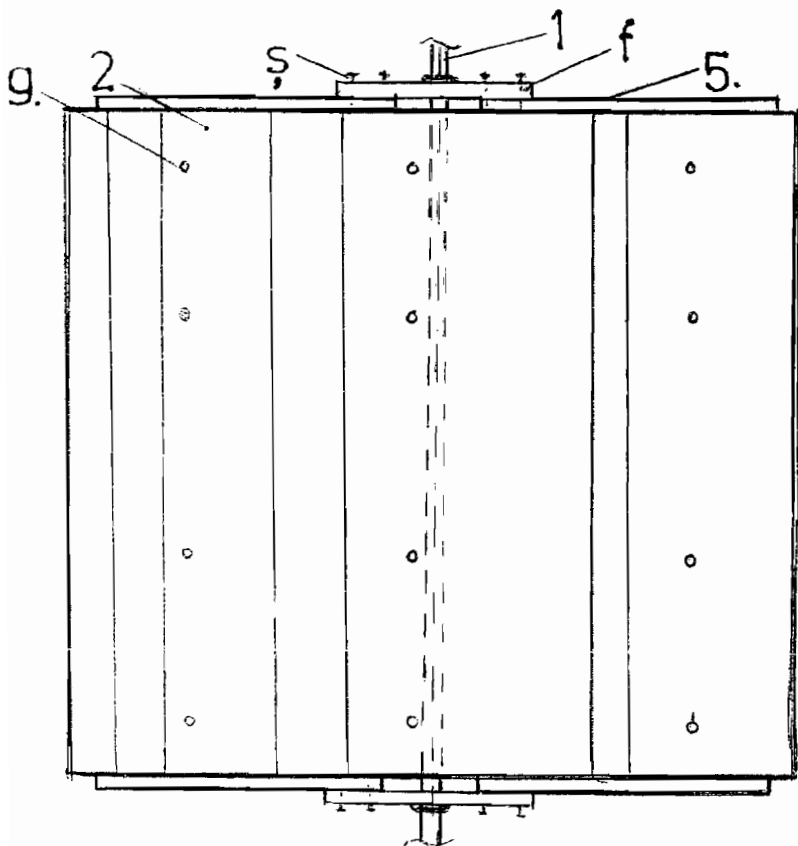


Fig. 26

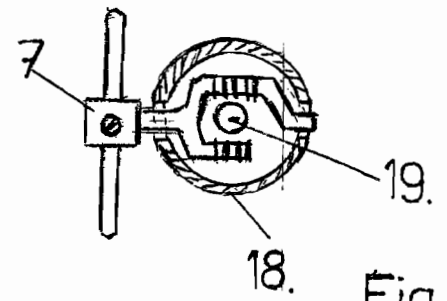


Fig. 27

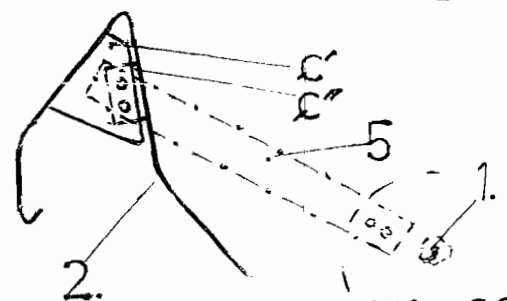


Fig. 28

α-2010-00271 3c
10-03-2010

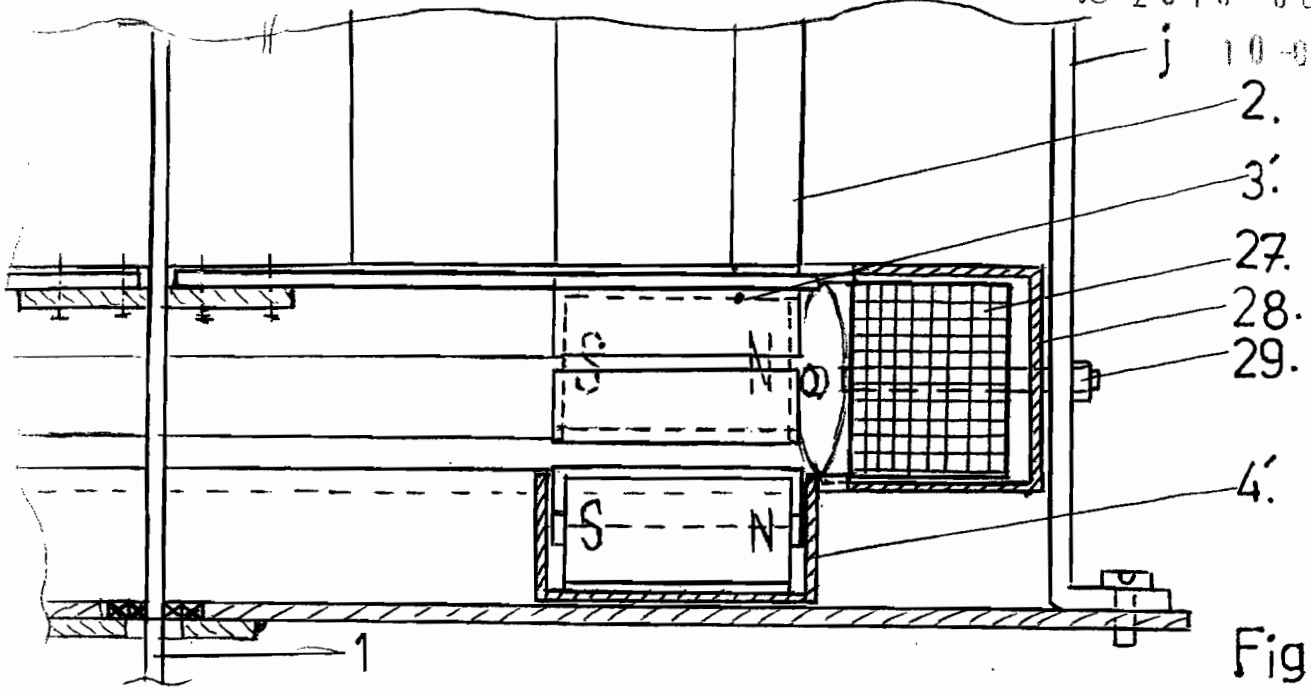


Fig. 29

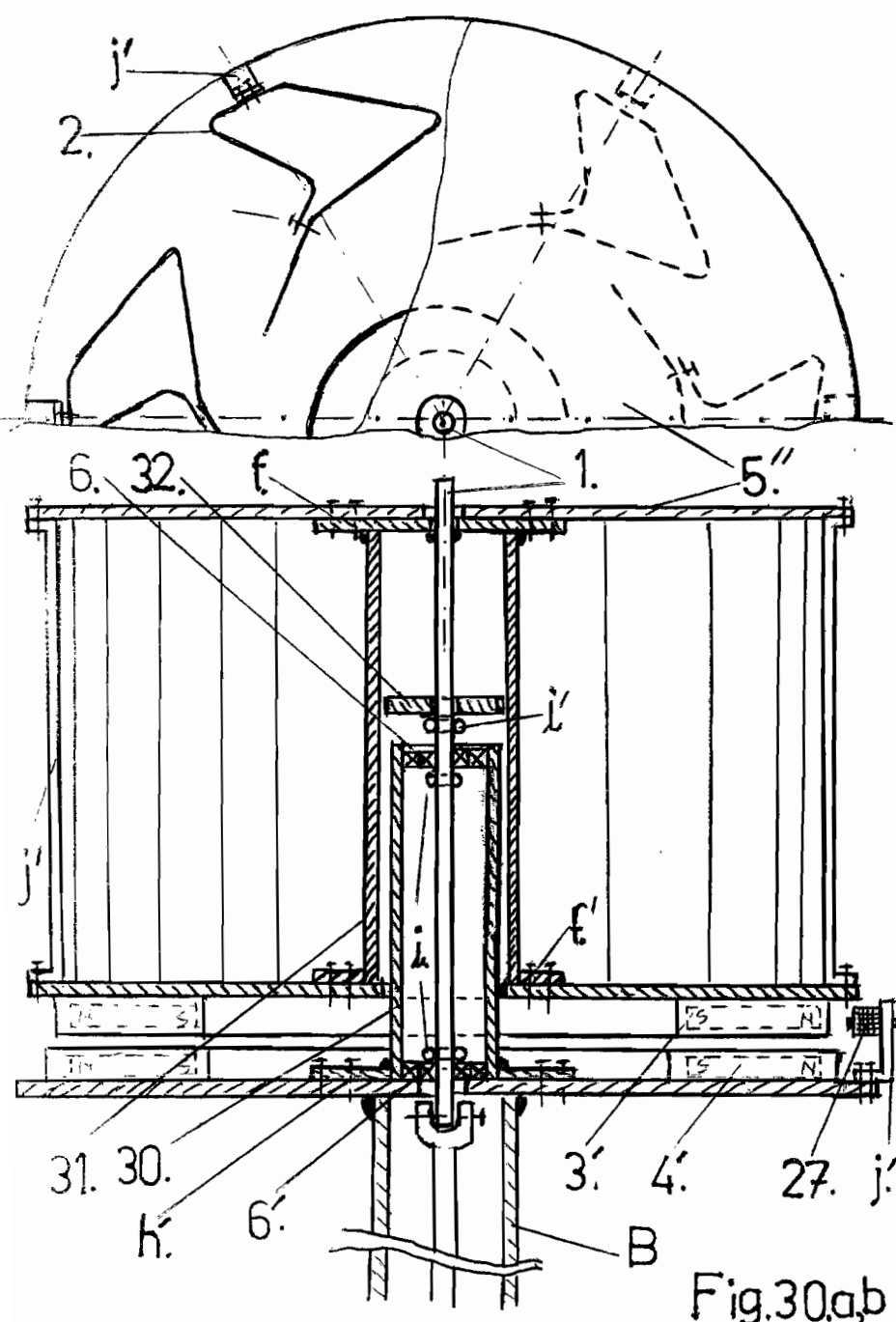


Fig. 30a,b

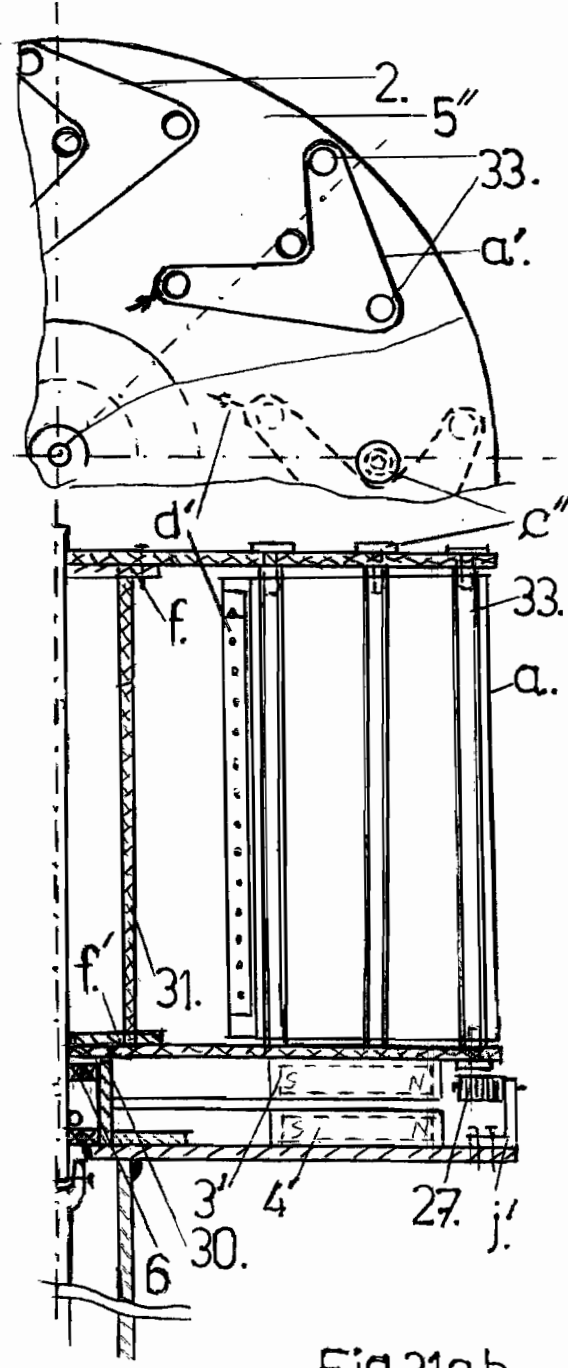


Fig. 31a,b