



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00922**

(22) Data de depozit: **20.09.2011**

(41) Data publicării cererii:  
**29.03.2013** BOPI nr. 3/2013

(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 MODULARĂ CU AX VERTICAL CU GENERATOR MAGNETOELECTRIC ÎNCORPORAT

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină eoliană modulară, cu ax vertical, cu generator magnetoelectric încorporat. Turbina conform invenției este alcătuită din module cu o parte fixă și o parte mobilă de rotor eolian cu pale (1) în formă de jgheab, fixate pe niște perechi de brațe (2) metalice, sudate de o țevă-suport (4) care, la rândul ei, este fixată mobil prin niște rulmenți (3, 3'), un ax (5) vertical, fixat între două suporturi (6 și 14) orizontale, superior, respectiv, inferior, în formă de cruce, cu capetele fixate de niște stâlpi (8) de susținere, pe suportul (6) superior fiind amplasată o celulă (7) foto-voltaică, de completare/compensare a energiei electrice furnizată de turbină, la capetele brațelor (2) fiind fixați radial niște magneți (9) rotorici, paralelipipedici, polarizați axial, iar partea de stator este formată din niște elemente (10) magnetoelectrice, generatoare de curent electric, fixate circular pe un suport (11) statoric circular, fixat de stâlpii (8) de susținere cu elemente (10) magnetoelectrice în același plan cu planul de rotație al magneților (9) rotorici, inductori de curent, la partea inferioară a suportului (14) orizontal inferior fiind montat un regulator (13, 13') de curent tip stabilizator de tensiune-invertor de curent, pentru fiecare modul al turbinei. De capetele unor brațe (2') auxiliare sunt fixați niște magneți (16) rotorici secundari, paralelipipedici, polarizați pe capete, având secțiunea longitudinală în formă de paralelogram și dispuși repulsiv față de magneții (9) rotorici, în unghi de 30...45° față de direcția

radială, cu niște ecrane (n) magnetice cu margine zimțată, pe față de avans, iar de suportul (11) statoric pot fi fixați niște magneți (17) auxiliari statorici, poziționați și ecranati disimetric, la fel ca magneții (6) secundari rotorici, și dispuși repulsiv față de aceștia, cu rol de compensator magnetic de pierderi energetice. Elementele magnetoelectrice (10) au un solenoid (s) și un magnet (m) în formă de U.

Revendicări: 8

Figuri: 11

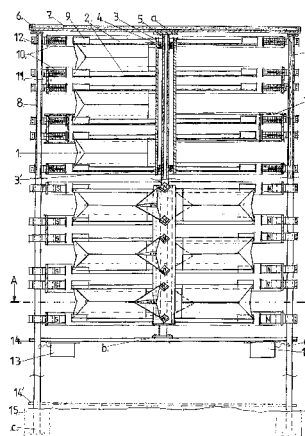
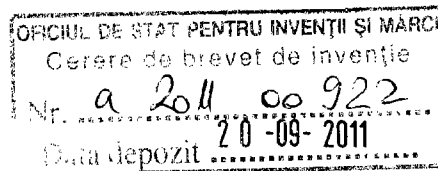


Fig. 1





## Turbină eoliană modulară cu ax vertical, cu generator magneto-electric încorporat

Invenția se referă la o turbină eoliană modulară cu ax vertical, cu generator magneto-electric încorporat, pentru conversia directă și cu randament maxim, a energiei eoliene în energie electrică, destinată 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 magnetii 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 magneti 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 magnetilor de la extremitățile palelor 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 magnetii inductori, ca urmare a faptului că se opune cauzei ce îl produce (adică creșterea fluxului magnetic la nivelul solenoizilor statorici, la apropierea magnetilor rotorici și scăderea acestui flux la depărtarea magnetilor 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.

-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 construcții simple dar cu o formă aerodinamică de valorificare optimă a energiei eoliene 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 de interacție magnetică, astfel încât să rezulte o turbină eoliană realizabilă modular, la dimensiuni și puteri mari, depășind 1--5kW.

-Turbina eoliană modulară cu ax vertical, cu generator magneto-electric încorporate, conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compusă din module cu o parte fixă și o parte mobilă de rotor eolian cu pale în formă de jgheab, cu secțiune transversală triunghiulară, fixate de niște perechi de brațe metalice profil cornier, sudate de o țeavă-suport preferabil din dural, care la rândul ei este fixată mobil prin niște rulmenți, un ax vertical metalic fixat prin două flanșe între doi suporti orizontali superior și inferior în formă de cruce, preferabil din aluminiu, cu capetele fixate de niște stâlpi de susținere din țeavă, pe suportul superior fiind amplasată o celulă fotovoltaică de completare/ compensare a energiei electrice, iar la capetele brațelor fiind fixați radial niște magneti rotorici paralelipipedici, polarizați axial. Partea de stator este formată din niște elemente magneto-electrici generatori de curent electric, fixați circular de un suport statoric circular fixat prin niște coliere, de stâlpii de susținere, cu elementii magneto-electrici în același plan cu planul de rotație a magnetilor rotorici inductori de curent, la partea inferioară a suportului orizontal inferior fiind montat un regulator de curent tip stabilizator de tensiune-invertor de curent, pentru fiecare modul al turbinei, prevăzut cu siguranță automată pentru supracurent/tensiune, precum și un invertor pentru celula fotovoltaică. Palele sunt dispuse radial între două brațe fixate de o țeavă-suport dispusă mobil pe ax prin rulmenți sau lagăre magnetice, de capetele unor brațe auxiliare fiind fixați niște magneti rotorici secundari paralelipipedici, polarizați pe capete având secțiunea longitudinală în formă de paralelogram și

dispuși repulsiv față de magneții rotorici, în unghi de  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$  față de direcția radială, cu niște ecrane magnetice cu margine zimțată pe fața de avans. Elementii magnetoelectrici sunt simpli sau dubli, cu fiecare parte compusă din un solenoid, cu sau fără miez feromagnetic retras, și un magnet lamelar cu forma de U când e polarizat pe capete și de lamelă când e polarizat pe fețe, ecranat pe 0, 1 sau 2 fețe cu un ecran feromagnetic subțire, ai cărui poli încadrează solenoidul sau se află în centrul acestuia și care este dispus față de magnetul rotoric cu polul atractiv la apropiere și cu polul repulsiv la depărtarea acestuia de el, astfel încât să compenseze forța magnetică de frânare dată de câmpul magnetic al solenoizilor, generat de curentul indus la o valoare minimă prestabilită a vitezei vântului.

-Într-un exemplu de realizare, magnetul elementului magnetoelectric are formă de U cu aripi, este polarizat pe capete și este ecranat pe fața interioară, solenoidul fiind fixat în interiorul forme de U a magnetului astfel încât capătul superior al acestuia să depășească nivelul părții ecranate a magnetului.

-Într-un alt exemplu de realizare, magnetul elementului magnetoelectric este polarizat axial, este în formă de U cu capetele teșite unghiular și este plasat retras în interiorul solenoidului de inducție, cu miezul feromagnetic al acestuia plasat între cele două părți ale magnetului.

-Într-un alt exemplu de realizare, magnetul elementului magnetoelectric este polarizat pe fețe, fiind poziționat retras în interiorul solenoidului cu capătul teșit pe partea polului de respingere cu magnetul rotoric, menținut neecranat, și înconjurat de ecran feromagnetic pe restul suprafeței.

-Într-un alt exemplu de realizare, magnetul elementului magnetoelectric este lamelar polarizat pe fețe, și este poziționat retras în interiorul solenoidului cu capătul teșit în formă de vârf de săgeată și având un șurub de fixare la partea inferioară.

-Într-un alt exemplu de realizare, magnetul elementului magnetoelectric este lamelar și dispus în interiorul solenoidului cu vârful teșit în formă de V și cu suprafețele laterale ecranate, orientarea față de magnetul rotoric fiind cu fața neecranată de pol opus celui al capătului magnetului rotoric orientată spre acesta la apropiere și cu cealaltă față neecranată, de același pol, orientată spre el la îndepărtare.

-Într-un exemplu de realizare, elementul magnetoelectric are doi solenoizi cu miez feromagnetic retras, poziționați în profilul în formă de U al câte unui magnet lamelar polarizat axial, cu polii pe capete teșite și ecranat cu ecran feromagnetic pe fața interioară și cu capetele de pol opus dintre solenoizi unite magnetic.

-De suportul statoric pot fi fixați și niște magneți auxiliari statorici poziționați în unghi de  $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$  față de direcția radială, la fel ca magneții secundari rotorici și dispuși repulsiv față de aceștia, cu niște ecrane magnetice cu margine zimțată pe fața de apropiere reciprocă.

-Turbina eoliană, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

-este simplă, fiabilă și eficientă, realizabilă din materiale uzuale și la preț de cost redus;

-alegerea unui număr mai mare de elemente magnetoelectrice statorice cu dimensiuni medii sau mici permite utilizarea turbinei și la viteze ale vântului medii și mici, fără o diminuare a randamentului, ca urmare și a efectului compensator de pierderi de energie de rotație al magneților elementelor magnetoelectrice și a neconectării rotorului turbinei la un generator clasic.

-Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1-11 care reprezintă:

-fig.1, vedere în secțiune verticală parțială a turbinei eoliene echipată incomplet;

-fig.2, vedere în secțiune orizontală A-A a turbinei eoliene conform invenției;

-fig.3, vedere de detaliu A din figura 2;

-fig. 4, vedere din lateral a unei pale a turbinei cu magneții rotorici fixați pe brațele ei;

-fig. 5,a,b-vedere în secțiune orizontală și secțiune verticală A'-A' a ansamblului: magnet rotoric-element magnetoelectric statoric, în primul exemplu de realizare a acestuia;

-fig. 6,a,b-vedere în secțiune orizontală și secțiune verticală A'-A' a ansamblului: magneți rotorici-element magnetoelectric statoric, în al doilea exemplu de realizare a acestuia;

-fig. 7,a,b-vedere în secțiune orizontală și secțiune verticală A'-A' a ansamblului: magnet rotoric-

- element magnetoelectric statoric, în al treilea exemplu de realizare a acestuia;
- fig. 8,a,b-vedere în secțiune orizontală și secțiune verticală A'-A' a ansamblului: magnet rotorico-  
element magnetoelectric statoric, în al patrulea exemplu de realizare a acestuia;
- fig. 9,a,b-vedere în secțiune orizontală și secțiune verticală A'-A' a ansamblului: magnet rotorico-  
element magnetoelectric statoric, în al cincilea exemplu de realizare a acestuia;
- fig. 10,a,b-vedere în secțiune orizontală și secțiune verticală A'-A' a ansamblului: magnet  
rotorico- element magnetoelectric statoric, în al șaselea exemplu de realizare a acestuia;
- fig. 11, -vedere în secțiune a poziționării Țevii-suport a rotorului eolian pe axul turbinei prin  
lagăre magnetice.

-Conform invenției, turbina eoliană modulară de vânt slab cu generator magneto-electric încorporat, este compusă ca în figura 1 și 2, din module cu o parte fixă și o parte mobilă de rotor eolian cu pale 1 în formă de jgheab, cu secțiune transversală triunghiulară, ce îi conferă o rezistență la înaintare minimă, fixate între niște perechi de brațe 2 metalice profil cornier, preferabil din aluminiu, sudate de o Țeavă-suport 4 preferabil din dural, care la rândul ei este fixată mobil prin niște rulmenți 3, 3' pe un ax 5 vertical metalic fixat prin două flanșe a, b, între doi suportți orizontali superior 6 și inferior 14 în formă de cruce, preferabil din aluminiu, cu capetele fixate de niște stâlpi de susținere 8 din Țeavă, preferabil metalică. Pe suportul superior poate fi amplasată o celulă fotovoltaică 7 de completare/ compensare a energiei electrice furnizată de turbină.

La capetele brațelor 2 fixate cu aripile profilului în V, se fixează radial, ca în fig.4 niște magneti rotorici 9 paralelipipedici, polarizați axial, pe capete, iar de capetele unor brațe auxiliare 2' sunt fixați niște magneti rotorici secundari 16 paralelipipedici, polarizați pe capete în același mod ca magnetii rotorici 9 dar având secțiunea longitudinală în formă de paralelogram și fiind dispuși în unghi de 30°-45° față de direcția radială, pe fața de apropiere de elementii statorici având niște ecrane magnetice n feromagnetice sau din magnet subțire polarizat pe fețe, cu marginea dinspre stator în formă de dinte de fierăstrău.

- Partea de stator este formată din niște elemente magneto-electrici 10 generatori de curent electric, fixați circular pe 1 sau 2 rânduri de un suport statoric 11 circular care poate fi compus din 2, 3 sau 4 părți unite între ele și care este fixat prin niște coliere 12 de stâlpii de susținere 8 cu elementii magneto-electrici în același plan cu planul de rotație a magnetilor rotorici 9 inductori de curent. De asemenea, la partea inferioară a suportului orizontal inferior 14 este montat un regulator de curent 13, (13') tip stabilizator de tensiune-invertor de curent, câte unul pentru fiecare modul al turbinei, prevăzut cu siguranță automată pentru supracurent/tensiune, precum și un invertor pentru celula fotovoltaică 7

Stâlpii de susținere 8 sunt fixați în sol prin fixarea în picioare 15 de ciment a capetelor c. Pentru dimensiuni mici și medii ale turbinei se poate prevedea un suport orizontal inferior suplimentar 14', poziționat la nivelul solului, fixat în prealabil de stâlpii de susținere 8 împreună cu suportul orizontal superior 6.

-Elementii magneto-electrici 10 pot fi protejați împotriva intemperiilor de o carcasă circulară 11' din plastic și sunt compuși ca în fig. 3 sau ca în fig. 5-9 din un solenoid s, preferabil cu miez feromagnetic h retras, și un magnet m lamelar, polarizat pe capete sau pe fețe, ecranat după caz, pe una din fețe sau pe ambele, cu un ecran g feromagnetic subțire.

Acest magnet m are rol de a diminua –prin interacție magnetică disimetrică cu magnetul rotorico 9, efectul de frânare a rotației generat de câmpul magnetic al solenoidului s, produs de curentul electric indus de trecerea prin dreptul lui a magnetului rotorico 9. Conectarea solenoidilor s la regulatorul de curent 13 se face cu sau fără diode redresoare, conectați în serie sau în paralel, prin niște fire d izolate trecute prin niște găuri e făcute în un stâlp de susținere 8 prin interiorul căruia sunt trecute. În figurile 3, 5-10, sunt prezentate exemple de realizare ale elementului magneto-electric 10.

a)-Într-un exemplu de realizare conform figurii 3 și 5, magnetul m are formă de U cu aripi, este polarizat pe capete și ecranat cu ecran g pe fața interioară, în interiorul formei de U a

magnetului **m** fiind fixat solenoidul **s** astfel încât capătul superior al acestuia să depășească nivelul părții ecranate a magnetului **m**.

La apropierea magnetului statoric **9**, acesta este respins de câmpul magnetic al solenoidului **s** dar în egală măsură este atras de capătul neecranat al magnetului **m**. Când magnetul rotoric **9** ajunge în dreptul acestuia, forța eoliană îl deplasează în zona ecranată cu ecranul **g**, în care are loc inducerea valorii maxime a curentului electric, iar după ce trece de solenoidul **s**, situația se inversează în sensul că în solenoidul **s** se generează câmp magnetic de atragere a capătului magnetului rotoric **9** iar polul opus al magnetului **m** compensează acest câmp prin repulsie magnetică. Sunt de preferat magneți din pulberi sinterizate, tip NdFeB. Raportul optim dintre grosimea ecranului **g** și grosimea magnetului **m** este de 1/4 - 1/6, funcție de natura magnetului și grosimea acestuia, aleasă la rândul ei experimental de 2-10mm, funcție de dimensiunea solenoidului **s**, dar preferabil nu mai mare de 10mm.

b)-Într-un alt exemplu de realizare, conform figurii 6, magnetul **m** lamelar este polarizat axial, este în formă de U cu capetele teșite unghiular și este plasat retras în interiorul solenoidului **s** de inducție, cu miezul feromagnetic **h** al acestuia plasat între cele două părți ale magnetului **m**. Rolul magnetului **m** este similar celui din exemplul anterior cu avantajul că se micșorează lungimea de trecere a magnetului rotoric **9** prin dreptul magnetului **m** și nu mai este necesar ecranul feromagnetic **g**. Zona de miez a solenoidului **s** se alege cu secțiunea preferabil comparabilă sau egală cu a magnetului rotoric **9**.

c)-Într-un alt exemplu de realizare, conform figurii 7, magnetul **m** lamelar este polarizat pe fețe, fiind poziționat retras în interiorul solenoidului **s** cu capătul teșit pe partea polului de respingere cu magnetul rotoric **9**, menținut neecranat, și fiind înconjurat de ecran feromagnetic **g** pe restul suprafeței, ecran **g** care astfel îndeplinește și rolul miezului feromagnetic **h**. Rolul magnetului **m** este același ca în exemplul anterior, cu diferența că este relativ diminuată forța de atracție a polului opus, prin ecranare.

d)-Într-un alt exemplu de realizare, conform figurii 8, magnetul **m** lamelar este polarizat pe fețe, fiind poziționat retras în interiorul solenoidului **s** cu capătul teșit în formă de vârf de săgeată și având doar un șurub **i** de fixare la partea inferioară.

e)-Într-un alt exemplu de realizare, conform figurii 9, magnetul **m** este lamelar, polarizat pe fețe, fiind dispus în interiorul solenoidului **s** cu vârful teșit în formă de V și suprafețele laterale ecranate cu ecranul **g**, orientarea față de magnetul rotoric **9** fiind cu fața neecranată de pol opus celui al capătului magnetului rotoric **9** orientată spre acesta la apropiere și cu cealaltă față neecranată, de același pol, orientată spre el la îndepărtare.

f)-Într-un alt exemplu de realizare, conform figurii 10, elementul magnetoelectric **10** are doi solenoidi-**s** și **s'**, cu miez feromagnetic retras **h**, **h'**, poziționați în profilul în formă de U al câte unui magnet **m**, **m'** lamelar polarizat axial, cu polii pe capete teșite și ecranați cu ecran feromagnetic **g**, **g'** pe fața interioară și cu capetele de pol opus dintre solenoidii **s**, **s'** unite magnetic și mai apropiate de partea superioară a solenoidilor **s**, **s'** decât cele dinspre exterior.

La apropierea magnetului rotoric **9** de solenoidul **s** sub acțiunea atracției polului de semn opus al magnetului **m**, se induce în solenoidul **s** un câmp magnetic repulsiv ce anulează forța de atracție a acestui pol al magnetului **m** în poziția de pe aceeași direcție x radială a magnetului rotoric **9**; -după ce acesta trece de această direcție în virtutea inerției și cu ajutorul efectului ecranului **g**, inducând curent de valoare maximă în solenoidul **s** când ajunge în dreptul lui, capătul magnetului rotoric **9** intră sub acțiunea feței neecranate a polului opus al magnetului **m'** vecin, care îl atrage, capătul adiacent de același pol al magnetului **m** fiind ecranat de ecranul **g**, iar când magnetul rotoric **9** este pe direcția y din planul de separație dintre magneții **m** și **m'**, capătul acestuia fiind și respins de fața neecranată a polului de același fel al magnetului **m**, în virtutea inerției depășește această poziție inducând curent de valoare maximă în solenoidul **s'** și apoi fiind respins de fața neecranată a polului de același fel al magnetului **m'**.

-Pentru dimensiuni stabilite ale părților componente ale elementului magneto-electric **10**, reglajul fin pentru o forță de frânare minimă a rotației se face experimental, prin culisarea

magnetului **m** în interiorul solenoidului **s** sau-respectiv, a solenoidului **s** în cadrul magnetului **m** în formă de U, valorile de reglaj fiind stabilite pentru o viteză de rotație a turbinei corespunzătoare unei valori preferabil minime, prestabilite, a vitezei vântului, de exemplu-de 3m/s.

-Palele **1** pot fi realizate dintr-o singură folie de tablă, tăiată și pliată ca în fig. 4 astfel încât să prezinte două margini longitudinale **j** de fixare cu șuruburi în profilul brațelor **2** iar marginea corespunzătoare lățimii să aibă o tăietură de pliure a două porțiuni triunghiulare identice astfel încât marginile de întâlnire ale acestora să se poată îmbina prin suprapunere parțială, formând o pală **1** în formă de jgheab care poate avea opțional și o parte interioară **o** curbată, de întărire. Forma părții marginale triunghiulare cu îmbinarea **f** a palei **1** mărește durara de acțiune a vântului asupra ei în timpul unei rotații complete.

-Puterea magnetelor secundari **16**, polarizați pe capete la fel ca magnetii rotorici **9**, unghiul de înclinare al acestora față de direcția **x** radială, grosimea și lungimea lor precum și grosimea ecranelor magnetice **n** ale acestora, sunt alese experimental astfel încât să rezulte o creștere a puterii turbinei, folosind interacția magnetică disimetrică cu magnetii **m** (**m'**) ai elementelor magnetoelectrice **10**, reglajul fin putând fi realizat prin marginea zimțată a ecranului magnetic **n**, care poate fi polizată gradual sau retrasă gradual în lungul magnetului secundar **16**.

-De asemenea, la stator, de suportul statoric **11**, pot fi fixați magneți auxiliari **17** statorici identici, orientați în unghi de 30°-45° la fel ca magnetii secundari **16**, orientați repulsiv față de ei și ecranați cu ecrane magnetice **p** poziționate pe fața de apropiere reciprocă, ca în fig. 11.

-În locul rulmenților **3**, **3'** pot fi folosite lagăre magnetice **18**, **18'**, ca în figura 11, formate din doi magneți, un magnet tronconic **r** găurit, polarizat axial, fixat pe axul **5** cu niște manșoane **s**, și un magnet toroidal **t** cu scobitură tronconică, polarizat pe fețe, fixat în țeava-suport **4**, în scobitura căruia se introduce forțat și parțial, în repulsie reciprocă, magnetul tronconic **r**, astfel încât forțele de frânare mecanice se pot reduce la maxim.

-Dimensiunile magnetelor rotorici **9** și **16** și ai elementelor magnetoelectrice **10** precum și numărul acestora se aleg astfel încât să rezulte un raport optim între gabarit și puterea generată de modulele turbinei, care furnizează fiecare, în mod independent unul de celălalt, curent electric.

-De stâlpii de susținere **8** pot fi fixate niște pale de concentrator de vânt **19**, în sine cunoscute.

-Asamblarea turbinei se face începând cu montarea stâlpilor de susținere **8**, a suportului orizontal superior **6** și fixarea de acesta a axului **5** pe care sunt fixați în prealabil sau ulterior, pe rând, rotorii turbinei având rulmenții **3**, **3'** fixați în interiorul țevii-suport **4**. După fixarea capătului inferior al axului **5** în suportul orizontal inferior **14**, fixat de stâlpii de susținere **8**, se fixează celula fotovoltaică **7** dacă este prevăzută, și apoi suportii statorici **11** cu elementii magnetoelectrice **10** sau și cu niște magneți auxiliari **17**, ecranați disimetric, regulatorii de curent **13**, (**13'**) și se fac legăturile electrice.

## REVENDICĂRI

1. Turbină eoliană modulară cu ax vertical, cu generator magneto-electric încorporat compusă din module cu o parte fixă și o parte mobilă de rotor eolian cu pale (1) în formă de jgheab, cu secțiune transversală triunghiulară, fixate de niște perechi de brațe (2) metalice profil cornier, sudate de o țeavă-suport (4) preferabil din dural, care la rândul ei este fixată mobil prin niște rulmenți (3, 3') , un ax (5) vertical metalic fixat prin două flanșe (a, b) între doi suportți orizontali superior (6) și inferior (14) în formă de cruce, preferabil din aluminiu, cu capetele fixate de niște stâlpi de susținere (8) din țeavă, preferabil metalică, pe suportul superior (6) fiind amplasată o celulă fotovoltaică (7) de completare/ compensare a energiei electrice furnizată de turbină, la capetele brațelor (2) fiind fixați radial niște magneți rotorici (9) paralelipipedici, polarizați axial, partea de stator fiind formată din niște elementți magneto-electrici (10) generatori de curent electric, fixați circular de un suport statoric (11) circular fixat prin niște coliere (12) de stâlpii de susținere (8) cu elementții magneto-electrici (10) în același plan cu planul de rotație a magnetilor rotorici (9) inductori de curent, la partea inferioară a suportului orizontal inferior (14) fiind montat un regulator de curent (13, 13') tip stabilizator de tensiune-invertor de curent , pentru fiecare modul al turbinei, prevăzut cu siguranță automată pentru supracurent/tensiune, precum și un invertor pentru celula fotovoltaică (7), **caracterizată prin aceea că**, palele (1) sunt dispuse radial între două brațe (2) fixate de o țeavă-suport (4) dispusă mobil pe axul (5) prin rulmenți (3, 3') sau lagăre magnetice , de capetele unor brațe auxiliare (2') fiind fixați niște magneți rotorici secundari (16) paralelipipedici, polarizați pe capete având secțiunea longitudinală în formă de paralelogram și dispuși repulsiv față de magnetii rotorici (9), în unghi de 30°-45° față de direcția radială, cu niște ecrane magnetice (n) cu margine zimțată, pe fața de avans, iar elementții magneto-electrici (10) sunt simpli sau dubli, cu fiecare parte compusă din un solenoid (s) , cu sau fără miez feromagnetic (h) retras, și un magnet (m) lamelar cu forma de U când e polarizat pe capete și de lamelă când e polarizat pe fețe, ecranat pe 0, 1 sau 2 fețe cu un ecran (g) feromagnetic subțire, ai cărui poli încadrează solenoidul (s) sau se află în centrul acestuia și care este dispus față de magnetul rotoric (9, 16) cu polul atractiv la apropiere și cu polul repulsiv la depărtarea acestuia de el .
2. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, magnetul (m) al elementului magneto-electric (10) are formă de U cu aripi, este polarizat pe capete și este ecranat cu ecran (g) pe fața interioară, solenoidul (s) fiind fixat în interiorul formei de U a magnetului (m) astfel încât capătul superior al acestuia să depășească nivelul părții ecranate a magnetului (m).
3. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, magnetul (m) al elementului magneto-electric (10) este polarizat axial, este în formă de U cu capetele teșite unghiular și este plasat retras în interiorul solenoidului (s) de inducție, cu miezul feromagnetic (h) al acestuia plasat între cele două părți ale magnetului (m).
4. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, magnetul (m) al elementului magneto-electric (10) este polarizat pe fețe, fiind poziționat retras în interiorul solenoidului (s) cu capătul teșit pe partea polului de respingere cu magnetul rotoric (9), menținut neecranat, și înconjurat de ecran feromagnetic (g) pe restul suprafeței.
5. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, magnetul (m) al elementului magneto-electric (10) este lamelar polarizat pe fețe, și este poziționat retras în interiorul solenoidului (s) cu capătul teșit în formă de vârf de săgeată și având un șurub (i) de fixare la partea inferioară.
6. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, magnetul (m) al elementului magneto-electric (10) este lamelar și dispus în interiorul solenoidului (s) cu vârful teșit în formă de V și cu suprafețele laterale ecranate cu ecranul (g),

orientarea față de magnetul rotor (9) fiind cu fața neecranată de pol opus celui al capătului magnetului rotor (9) orientată spre acesta la apropiere și cu cealaltă față neecranată, de același pol, orientată spre el la îndepărtare.

7. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, elementul magnetoelectric (10) are doi solenoizi (**s** și **s'**), cu miez feromagnetic (**h**, **h'**) retras, poziționați în profilul în formă de U al câte unui magnet (**m**, **m'**) lamelar polarizat axial, cu polii pe capete teșite și ecranat cu ecran feromagnetic (**g**, **g'**) pe fața interioară și cu capetele de pol opus dintre solenoizii (**s**, **s'**) unite magnetic și mai apropiate de partea superioară a solenoizilor (**s**, **s'**) decât cele dinspre exterior.

8. Turbină eoliană, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, de suportul statoric 11, sunt fixați niște magneți auxiliari (17) statorici poziționați în unghi de 30°-45° față de direcția radială, la fel ca magneții secundari (16) rotorici și dispuși repulsiv față de aceștia, cu niște ecrane magnetice (**p**) cu margine zimțată pe fața de apropiere reciprocă.

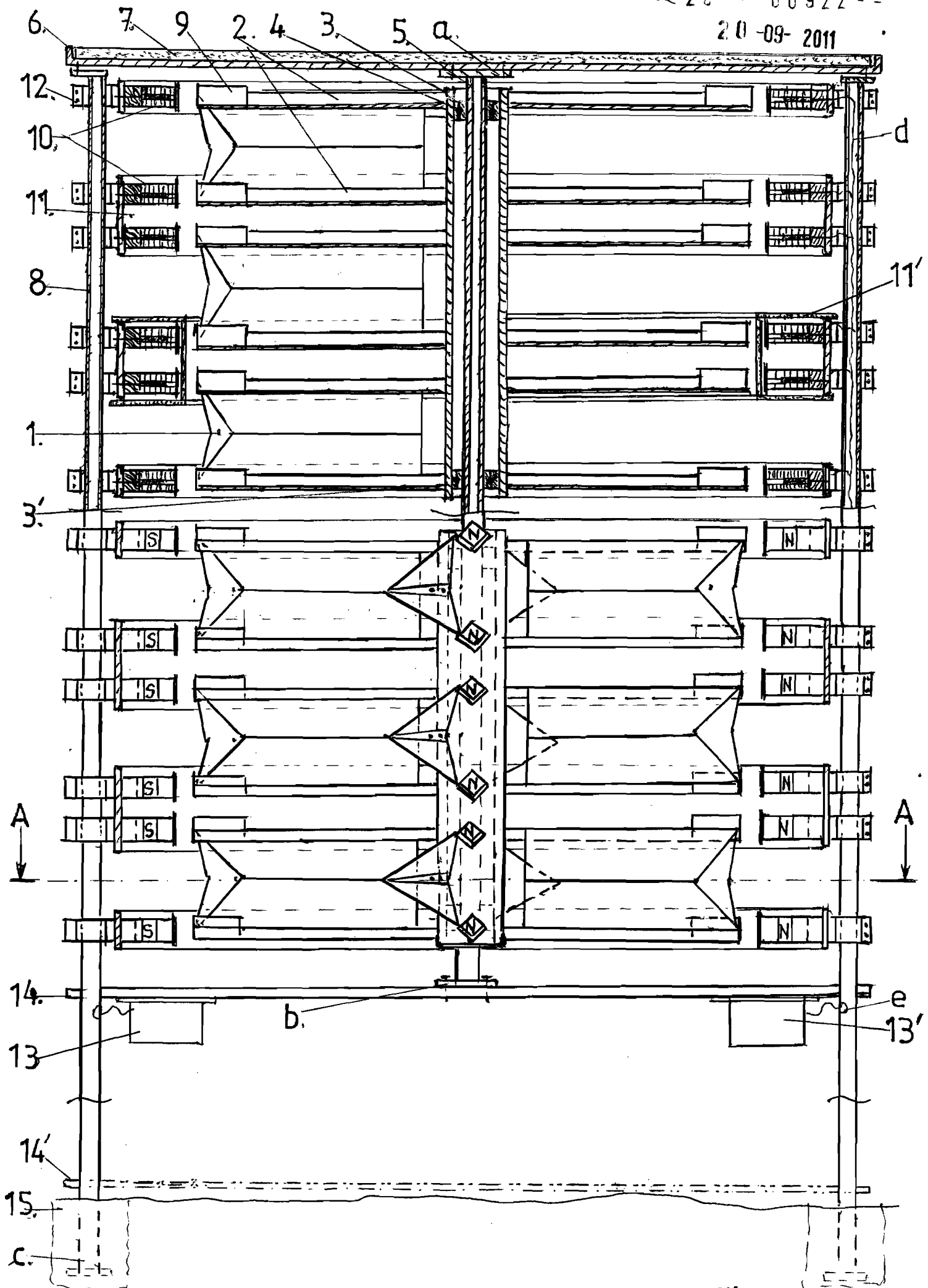


Fig.1

*Handwritten signature/initials*

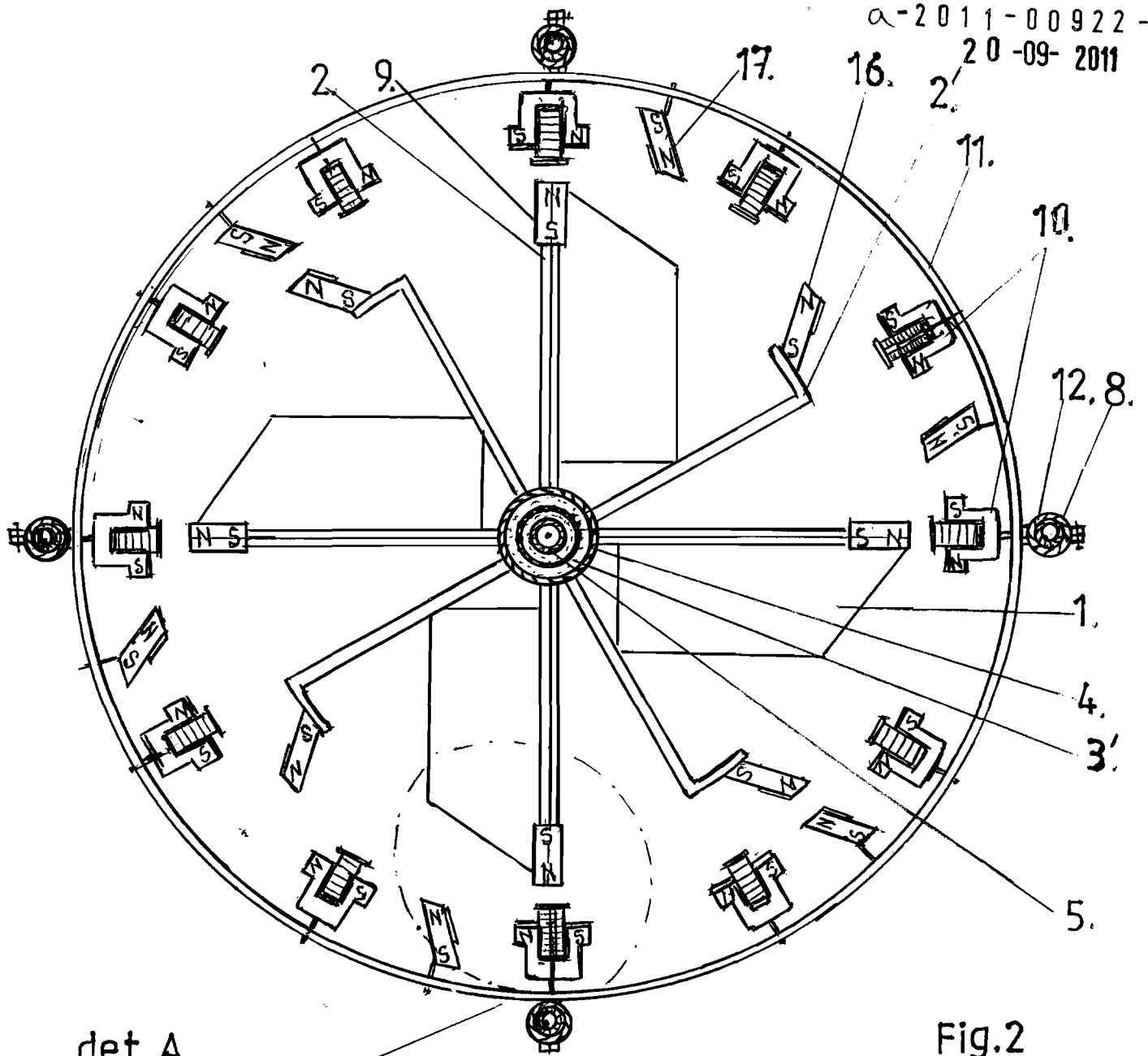


Fig. 2

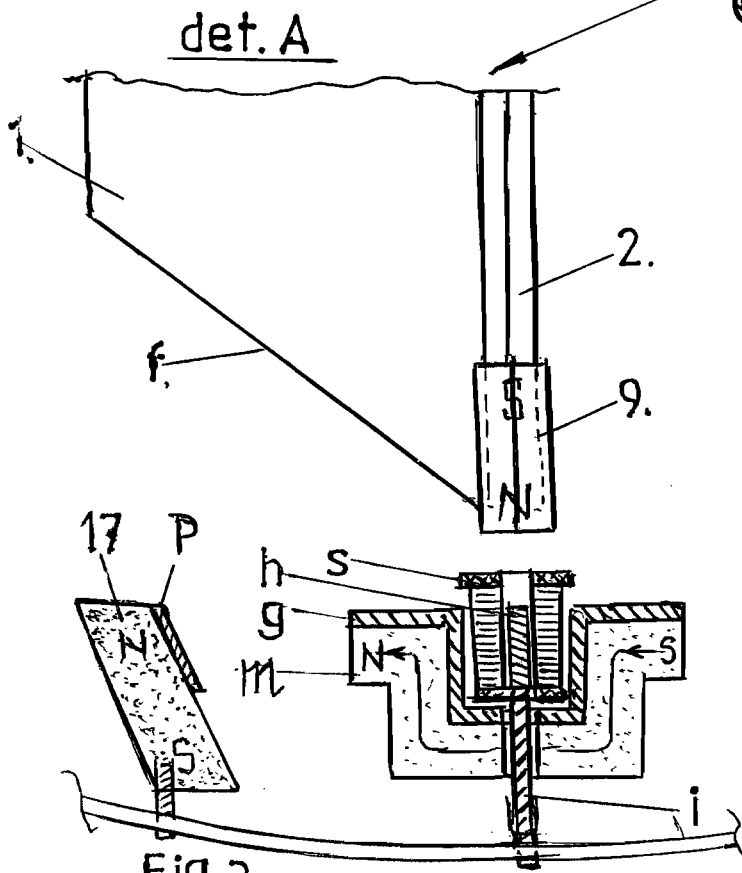


Fig. 3

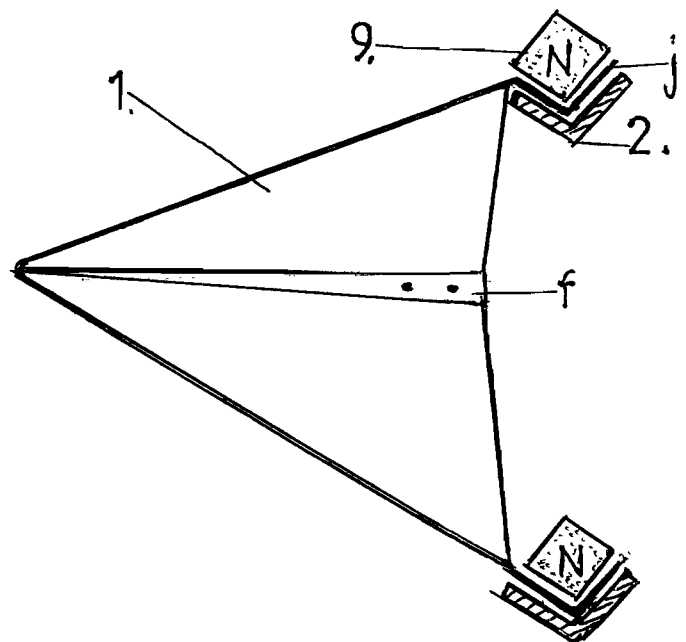


Fig. 4

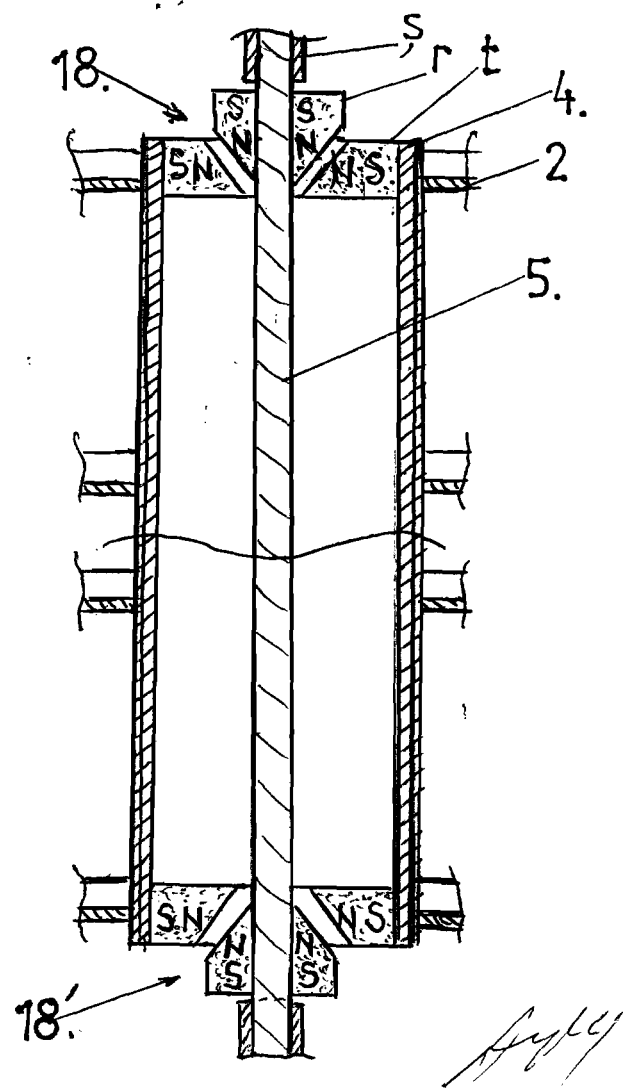
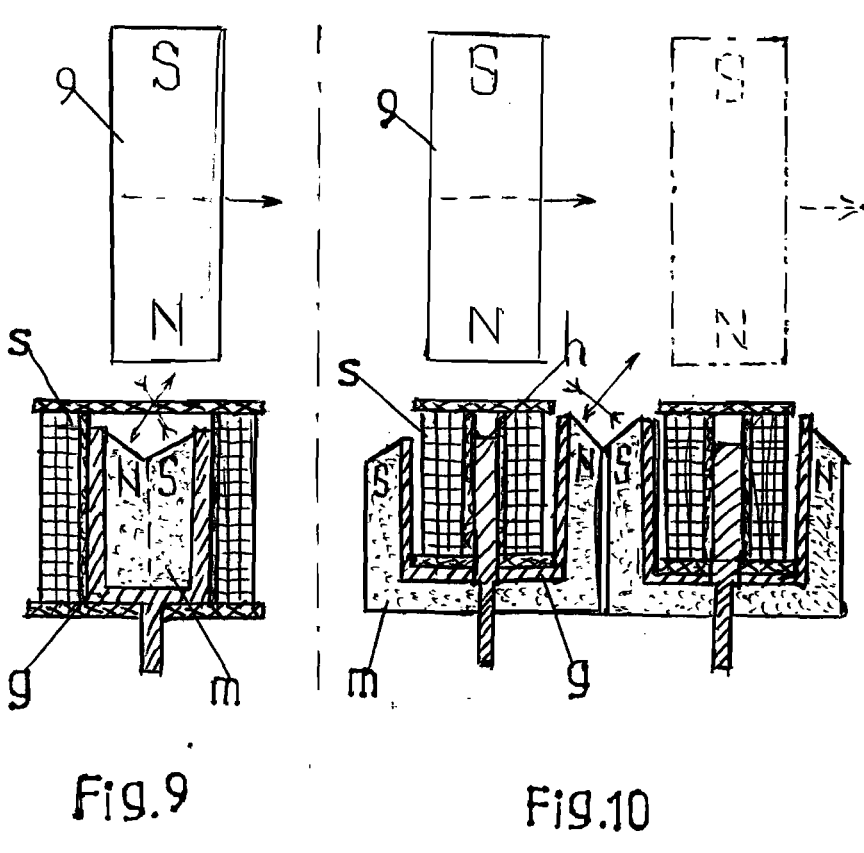
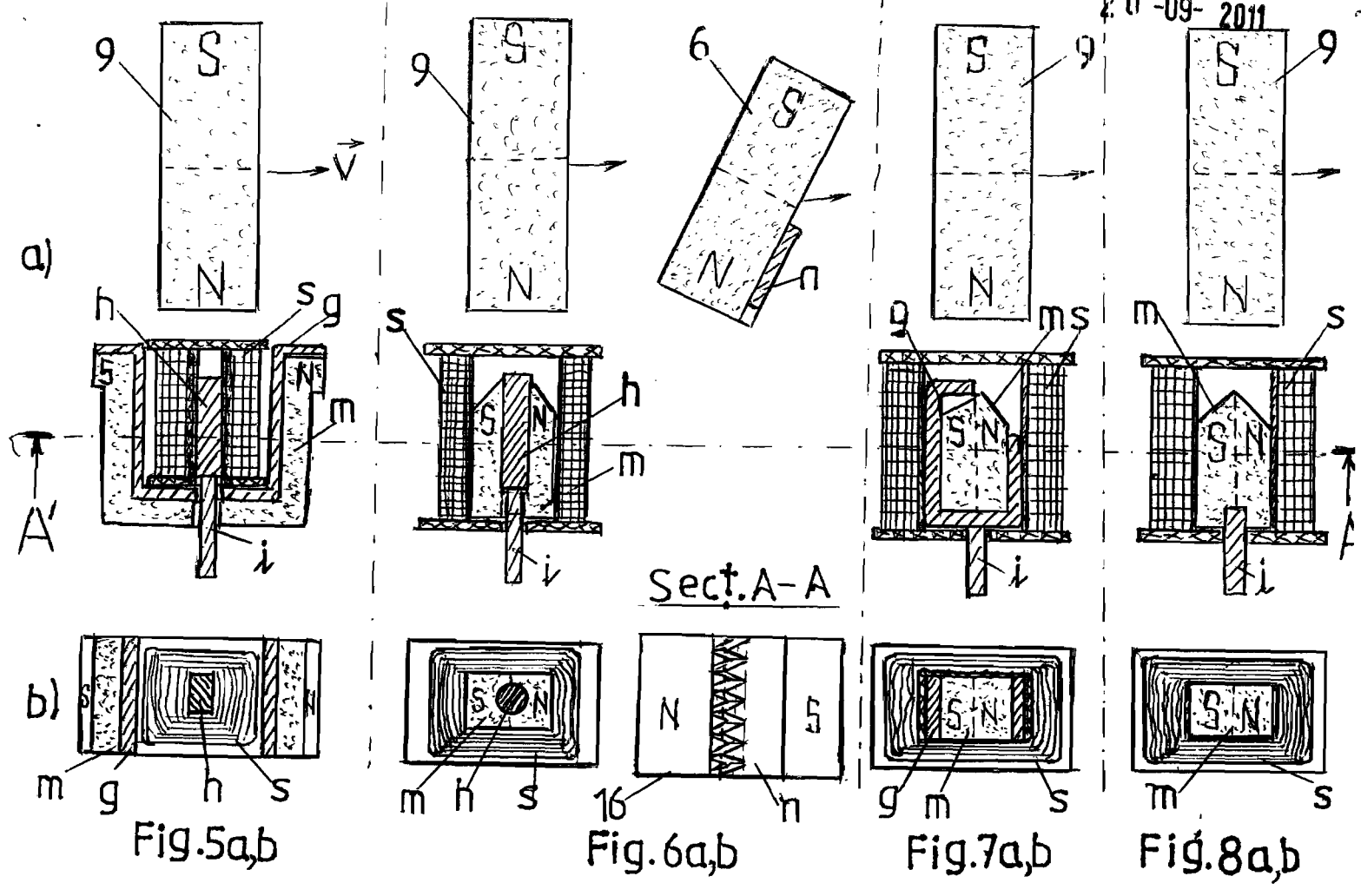


Fig. 11