



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00324

(22) Data de depozit: 25.04.2014

(41) Data publicării cererii:
30.10.2015 BOPI nr. 10/2015

(71) Solicitant:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR. 4, BL. P 56, SC. 1, ET. 8, AP. 164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR. 4, BL. P 56, SC. 1, ET. 8, AP. 164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(54) TURBINĂ EOLIANĂ DE VÂNT SLAB, CU AX VERTICAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină eoliană de vânt slab cu ax vertical, destinată asigurării necesarului electric al unor gospodării individuale. Turbina conform invenției este alcătuită dintr-un rotor (A) eolian, cuplat axial cu un generator (B) magnetoelectric, și fixat de un cadru (1) de pe o placă-suport (2) susținută de un stâlp (3) de susținere, de tip țevă, rotorul (A) eolian având două plăci (9, 9') orizontale, fixate pe un ax (5), și un corp (8) poliedral între ele, cu 5-16 fețe (f) dreptunghiulare, pe care sunt fixate niște pale (10) mici, cu secțiunea semieliptică, dispuse paralele în seturi de câte 3-10 pe fiecare față (f) dreptunghiulară, și fixate cu niște tije (h), iar generatorul (B) magnetoelectric are, într-o carcasă (11) cu un capac (11'), două module (M, M') cu câte un stator și două discuri rotorice (15, 15', 15''), dintre care unul comun, compuse fiecare dintr-un disc-suport (w) cu n magneți (16, 16', 16'') plăți, polarizați pe fețe, și cu niște magneți (p) de ecranare, atașați marginal, și niște magneți (17, 17', 17'') rotorici, cu niște magneți (o) de ecranare, polarizați antiparalele, iar statorul modulelor (M, M') este format dintr-un tor (19, 19') magnetic cu secțiune dreptunghiulară sau pătrată, polarizat pe fețele plane, pe exteriorul căruia este plasat un șir circular de 2n solenoizi (21, 21'), dispuși cu axa de simetrie paralelă cu polarizația torului magnetic ce are fixată în interior o coroană (18, 18') magnetică, de forma unui

inel cu fețe plane, polarizată pe fețe și cuplată cu torul (19, 19') magnetic, având pe fețe câte un rând de 2n solenoizi (20, 20'), fixați în rășină epoxidică și interconectați adecvat.

Revendicări: 3

Figuri: 7

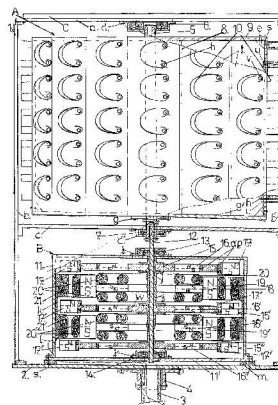
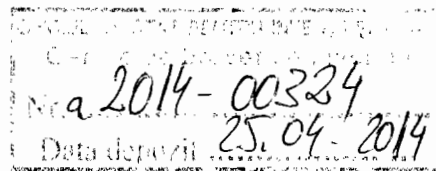


Fig. 1





9

Turbină eoliană de vânt slab cu ax vertical

Invenția se referă la o turbină eoliană de vânt slab cu ax vertical și generator magneto-electric încorporat, special adaptat, destinată asigurării necesarului electric al unor gospodării 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 solenoidi statorici de către magnetii unui rotor cuplat axial cu turbina de vânt a centralei eoliene, precum cea din documentul de brevet: JP 2005094936.

Aceste turbine eoliene prezintă dezavantajul că turbina eoliană propriu-zisă are randament de conversie a energiei vântului relativ slab, cu coeficientul de putere sub 50%, 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 80% 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.

Valorificarea cu randament slab a energiei eoliene se datorează și faptului că doar o fracție din puterea vântului acționează asupra palelor, în timpul unei rotații, mai mult de jumătate din puterea totală pe suprafața de rotație a palelor fiind pierdută prin trecerea vântului printre pale. 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 solenoidii 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 solenoidilor statorici, la apropierea magnetilor rotorici și scăderea acestui flux la depărtarea magnetilor rotorici de solenoidii 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 însă variante de generator magneto-electric cu magnetii statorici, cum ar fi cel al inventatorului Donald Lee Smith, (Patrick Kelly, "Practical guide to free energy devices" de la pag.3.27, <http://www.free-energy-info.co.uk/index.html>), magnetii pe care sun' plasați solenoidii de inducere a curentului electric, dispuși pe doi suportii statorici circulari paraleli între care este rotit un disc cu ecrane magnetice care variază fluxul magnetic inducând curent electric în solenoidi prin întreruperea fluxului magnetic de la un magnet la un solenoid al celui de-al doilea suport statoric. Un generator magneto-electric de acest tip este prezentat și în documentul RO2014-00102, care prezintă un magneto-electric cu magnetii inelari format din module cu două coroane-suport nemagnetice având incluse în niște locașuri un număr n par de unități magneto-electrice dispuse simetric, cu unul sau două rânduri circulare de solenoidi atașați de niște magnetii inelari polarizați pe fețe, într-un spațiu circular de 5-15 mm distanță între coroane-suport fiind dispus pe un ax comun fixat în doi rulmenți din centrul primei și ultimei coroane-suport, un disc rotor cu n/2 ecrane magnetice circulare sau dreptunghiulare, inserate marginal și echidistant în niște discuri nemagnetice, pe unul sau două rânduri, cu spațiu între ele corespondent dimensiunii unui ecran magnetic, care micșorează sau măresc periodic fluxul magnetic la nivelul solenoidilor. Într-o variantă simplificată, setul de n magnetii inelari al celor două discuri statorice ale unui modul magnetoelectric sunt înlocuiți cu o coroană magnetică în formă de magnet inelar de dimensiuni mari polarizat pe fețe, pe care sunt plasați solenoidii, iar ecranele magnetice ale discului rotor al modulului magnetoelectric sunt niște magnetii mai subțiri polarizați pe fețe de grosime aleasă corespunzător unui randament optim al generatorului.

-Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în creșterea randamentului și fiabilității la o turbină eoliană cu generator magneto-electric încorporat pentru uz

Arghel

gospodăresc prin o construcție fiabilă atât a turbinei cât și a generatorului magnetoelectric, realizabilă cu costuri de materiale și manoperă cât mai scăzute, care să se autostarteze și să producă energie electrică pentru o gospodărie individuală și în condiții de vânt slab, de cca 3m/s.

-Turbina eoliană cu ax vertical și generator magneto-electric încorporat conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compusă din un rotor eolian și un generator magneto-electric cu axul rotorului cuplat cu axul rotorului eolian care are capătul superior introdus într-un rulment fixat de partea superioară a unui cadru având o porțiune mediană circulară, fixat pe o placă-suport susținută de un stâlp de susținere tip țevă, capătul inferior al axului rotorului eolian fiind fixat într-un rulment din o placă mediană sub care este dispus generatorul magneto-electric .

-Rotorul eolian al turbinei se compune din două plăci orizontale din compozit sau aluminiu fixate pe ax cu ajutorul unei flanșe, între care este dispus un corp poliedral cu 5-16 fețe dreptunghiulare cu marginile verticale adiacente unite, pe care sunt fixate spre exterior, niște pale mici aproximativ semicilindrice, cu secțiunea semieliptică, din compozit sau tablă de aluminiu sau de oțel galvanizată, dispuse paralele în seturi de câte 3-10 pe fiecare față dreptunghiulară, cu axa mare a secțiunii semieliptice orizontală, cu o mică distanță între ele și cu marginile îndoite, pentru fixare cu niște tije și pentru generare de efect Coandă de deviere spre interiorul palei mici a fluxului de aer generat relativistic la nivelul acestei suprafețe când rotorul eolian se rotește, presiunea dinamică astfel generată între două pale mici măbind totodată debitul de aer ce este introdus de presiunea vântului în interiorul palelor mici asupra cărora acționează pentru generarea forței motrice F. Înălțimea palelor mici este adaptată experimental, pentru obținerea unui randament maxim. Pentru rigidizare, se pot folosi niște colțari fixați cu șuruburi .

-Generatorul magneto-electric are construcția special adaptată pentru startare facilă și la vânturi slabe și este compus din minim două module având fiecare un stator și două discuri rotorice dintre care unul comun. Statorul este format din un tor magnetic cu secțiune dreptunghiulară sau patrată, de 15-30 mm grosime, 18-30 cm diametru exterior și 14-28 cm diametrul interior, polarizat pe fețele plane, pe exteriorul căruia este plasat un șir circular de 2n solenoizi dispuși cu axa de simetrie paralelă cu polarizația torului magnetic și care are fixată în interior o coroană magnetică de forma unui inel cu fețe plane, polarizată pe fețe și cuplată magnetic cu torul magnetic, având pe fețe câte un rând de 2n' solenoizi fixați în rășină epoxidică la fel ca și solenoizii de pe torul magnetic ce sunt încadrați de un inel de fixare n pentru fixarea cu șuruburi a statorului de carcasa generatorului.

Statorii astfel realizați ai celor două module sunt încadrați fiecare de două discuri rotorice realizate din o parte de disc-suport nemetalic în care sunt fixați prin lipire n magneți rotorici plăți, polarizați pe fețe, de 8-15 mm grosime, dispuși echidistant la distanță față de axul egală cu distanța la care sunt solenoizii , iar la o distanță față de ax egală cu cea la care se află solenoizii , sunt fixați în discul-suport un număr de n magneți plăți polarizați pe fețe cu polarizația P paralelă cu cea a torului magnetic , ca și magneții rotorici, care au atașați magnetic de marginea dinspre ax niște magneți de ecranare polarizați paralel cu lățimea și antiparalel față de magneții .

În mod similar, magneții plăți au atașați magnetic de marginea dinspre carcasă, niște magneți de ecranare polarizați paralel cu lățimea și antiparalel față de magneții rotorici principali, rolul acestor magneți de ecranare fiind de a „tăia” periodice liniile de câmp ale torului magnetic în raport cu solenoizii.

În alt exemplu de realizare, discurile rotorice mai au între magneții rotorici niște plăcuțe feromagnetice, iar discul rotoric median-și niște plăcuțe feromagnetice dispuse între magneții plăți, care favorizează închiderea liniilor de câmp ale torului magnetic , respectiv- ale coroanelor magnetice care trec și prin solenoizi.

-Turbina eoliană cu ax vertical conform invenției prezintă deci următoarele avantaje:

-este simplă și relativ ușor de realizat în producție de serie, având generatorul cu construcție modulară;

Angela

- se poate autostarta și la vânturi mai slabe, de cca 3m/s;
- are un randament ridicat al conversiei energiei eoliene în energie electrică;
- Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1-7 care reprezintă:
- fig.1, vedere în secțiune verticală a turbinei eoliene cu ax vertical conform invenției;
- fig.2, vedere de sus a unei jumătăți de rotor eolian cu o margine decupată din placa orizontală superioară;
- fig.3, vedere în secțiune verticală a unei jumătăți a generatorului încorporat al turbinei;
- fig.4, schema conectării în serie-paralel a solenozilor generatorului magneto-electric;
- fig.5,a,b, vedere de sus a unui sfert de disc rotorice al generatorului turbinei în varianta fără plăcuțe feromagnetice a) și cu plăcuțe feromagnetice b);
- fig.6, vedere de sus a unui sfert din partea magnetică a statorului generatorului turbinei;
- fig.7, vedere de sus a unui sfert din statorul generatorului turbinei cu solenozii atașați;
- Conform invenției, turbina eoliană este compusă din un rotor eolian **A** și un generator magneto-electric **B** cu axul **12** al rotorului cuplat cu un ax **5** al rotorului eolian **A** care are capătul superior introdus într-un rulment **6** fixat prin o colivie **d** de partea superioară a unui cadru **1** având o porțiune mediană circulară, fixat la partea inferioară pe o placă-suport **2** susținută de un stâlp de susținere **3** tip țevă de care este fixată prin intermediul unei flanșe **4**, capătul inferior al axului **5** fiind fixat într-un rulment **7** cu colivie **d'** fixată de o placă mediană **c** sub care este dispus generatorul magneto-electric **B**, cu partea inferioară **11'**, de capac, a carcasi **11** fixată cu șuruburi și niște distanțieri **m**, de placa-suport **2**.
- Rotorul eolian **A** al turbinei se compune din două plăci orizontale **9, 9'** din compozit (rășină cu fibră de sticlă) sau aluminiu fixate pe axul **5** cu ajutorul unei flanșe **g**, între care este dispus un corp poliedral **8** cu 5-16 fețe dreptunghiulare **f** cu marginile verticale adiacente unite, pe care sunt fixate spre exterior, niște pale mici **10** aproximativ semicilindrice, cu secțiunea semieliptică, din compozit sau tablă de aluminiu sau de oțel galvanizată, dispuse paralele în seturi de câte 3-10 pe fiecare față dreptunghiulară **f**, cu axa mare a secțiunii semieliptice orizontală, cu o mică distanță între ele și cu marginile **v** îndoite (formă aproximativ de cardioidă deschisă), pentru fixare cu niște tije **h** de fețele **f** prin intermediul unor piulițe **u** și pentru generare de efect Coandă de deviere spre interiorul palei mici **10** a fluxului de aer generat relativistic la nivelul acestei suprafețe când rotorul eolian **A** se rotește, presiunea dinamică astfel generată între două pale mici **10** măbind totodată debitul de aer ce este introdus de presiunea vântului în interiorul palelor mici **10** asupra cărora acționează pentru generarea forței motrice **F**. Înălțimea palelor mici **10** este adaptată experimental, pentru obținerea unui randament maxim. Pentru rigidizare, se pot folosi niște colțari **e** fixați cu șuruburi **s**.
- Generatorul magneto-electric **B** are construcția special adaptată pentru startare facilă și la vânturi slabe și este compus din minim două module **M, M'** având fiecare un stator și două discuri rotorice **15, 15' (15'')** dintre care unul comun. Statorul este format din un tor magnetic **19, (19')** cu secțiune dreptunghiulară sau patrată, de 15-30 mm grosime, 18-30 cm diametru exterior și 14-28 cm diametrul interior, polarizat pe fețele plane, pe exteriorul căruia este plasat un șir circular de $2n$ solenoizi **21, (21')** dispuși cu axa de simetrie paralelă cu polarizația torului magnetic și care are fixată în interior o coroană magnetică **18, (18')** de forma unui inel cu fețe plane, polarizată pe fețe și cuplată magnetic cu torul magnetic **19, (19')**, având pe fețe câte un rând de $2n'$ solenoizi **20, (20')**, fixați în rășină epoxidică la fel ca și solenozii **21, (21')** care în plus sunt încadrați de un inel de fixare **n** pentru fixarea cu șuruburi a statorului de carcasa **11**.
- Statorii astfel realizați ai celor două module sunt încadrați fiecare de două discuri rotorice **15, 15'** și respectiv: **15', 15''**, realizate din o parte de disc-suport **w** nemetalic în care sunt fixați prin lipire n magneți rotorici **17, (17', 17'')** plăți, polarizați pe fețe, de 8-15 mm grosime, dispuși echidistant la distanță față de axul **12** egală cu distanța la care sunt solenozii **21, (21', 21'')**, iar la o distanță față de axul **12** egală cu cea la care se află solenozii **20, (20')**, sunt fixați în discul-suport **w** un număr de n magneți plăți **16, (16',**

16'') polarizați pe fețe cu polarizația P paralelă cu cea a torului magnetic 19, (19'), ca și magneții rotorici 17, (17', 17''), care au atașați magnetic de marginea dinspre ax niște magneți de ecranare o polarizați paralel cu lățimea și antiparalel față de magneții 17. În mod similar, magneții plați 16, (16', 16'') au atașați magnetic de marginea dinspre carcasă, niște magneți de ecranare p polarizați paralel cu lățimea și antiparalel față de magneții 16, ca în fig. 3 și 5a, rolul acestor magneți de ecranare o, p fiind de a „tăia” periodic liniile de câmp ale torului magnetic 19, (19') în raport cu solenoizii 21, (21') și respectiv: 20, (20').

În alt exemplu de realizare, discurile rotorice 15, 15', 15'' mai au între magneții rotorici 17, (17', 17'') niște plăcuțe feromagnetice z, iar discul rotoric 15' median-și niște plăcuțe feromagnetice z' dispuse între magneții plați 16, (16', 16'') care favorizează închiderea liniilor de câmp ale torului magnetic 19, (19'), respectiv- ale coroanelor magnetice 18 și 18' care trec și prin solenoizii 21, (21'), respectiv: 20-20', (fig. ..b).

Interdistanța dintre discurile rotorice 15, 15', 15'' este stabilizată prin niște flanșe j de fixare pe axul 12 a acestora iar interdistanța dintre statorii modulelor M, M' ale generatorului eolienei este stabilizată printr-un inel distanțier k. Axul 12 este fixat în doi rulmenți 13, 14 fixați în niște colivii i, i' atașate de carcasa 11 cu capac 11'.

Solenoizii 20 și respectiv 21 pot fi interconectați în paralel, în serie sau în serie-paralel, prin intermediul unor diode redresoare, în modul în sine cunoscut. Pentru simpla înseriere a tuturor solenoizilor 20 (20') sau 21, (21'), este necesar ca solenoizii cu număr impar să fie conectați cu sensul înfășurării inversat față de solenoizii cu număr par. Pentru extragere de electroni din sol (WO2013/104039), în interiorul solenoizilor 20, 21 pot fi fixate niște bobine monospiră q conectate cu un capăt la o placă fixată în sol și cu celălalt capăt unit cu unul din capetele solenoidului 20 (21) ca în fig. 4.

Firele l de conexiune cu un controller cu inverter dispus la sol, venite de la solenoizii interconectați adecvat, sunt scoase prin găuri din carcasa 11 după ce au fost trecute printr-un canal al inelului de fixare n și trimise prin interiorul stâlpului de susținere 3.

Este preferabil ca solenoizii 20, 21, să aibă cca 100 spire din sârmă de 0,7-2mm diametru din Cu-Em și să fie fixați în rășină epoxidică iar părțile magnetice să fie din NdFeB. Amplasarea turbinei este preferabil să se facă la minim 10 m înălțime.

Față de varianta corespondentă clasică, cu rotor cu 2n magneți paralelipedici de cca 15-20 mm grosime, a generatorului, la aceeași putere electrică, momentul de inerție a discurilor rotorice 15, 15', 15'' cu câte n magneți rotorici este sensibil mai mică. Totodată, și forța de frânare a discurilor rotorice generată de câmpul magnetic ϕ_B indus al solenoizilor 20, 21 statorici este sensibil mai mică, la aceeași valoare a acestui flux ϕ_B și deoarece forța magnetică de interacție cu acesta a magneților rotorici este mai mică.

Carcasa 11 a generatorului B este preferabil a fi realizată din compozit sau plastic termorezistent, (nemetalică) sau din aluminiu-în cazul în care se dorește valorificarea și a diferenței de potențial generată de câmpul electric $E = -v \times B$ generat de inducția B, B' a magneților rotorici 16, 16'' și 17, 17'' la nivelul pereților circulari ai carcasei 11 între punctele x (x') și y (y'), (fig.3). Borna negativă poate fi conectată la sol.

Chiar și în acest caz, este mai preferabilă realizarea carcasei 11 nemetalice și acoperirea acestor sectoare circulare cuprinse între punctele x și y și respectiv: x' și y' ale suprafețelor interioare plane, cu un strat aderent de fullerene carbonice, mai bune conductive de curent electric decât cuprul, pentru valorificarea diferenței de potențial generată între aceste puncte.

Axul 12 al generatorului este de preferat a fi realizat cu secțiune patrată sau hexagonală.

-Montarea componentelor generatorului magneto-electric se face astfel:

-se fixează primul disc rotoric 15 pe axul 12 fixat cu capătul în rulmentul 14 al carcasei 11, după fixarea primului inel distanțier k; -se fixează statorul modulului M;

-se fixează succesiv: inelul distanțier k; discul rotoric 15', statorul modulului M', alt inel distanțier, discul rotoric 15'' și capacul 11'.

Agdy 14

Revendicări

1. Turbină eoliană de vânt slab, cu generator magnetoelectric încorporat, compusă din un rotor eolian (A) și un generator magneto-electric (B) cu axul (12) al rotorului cuplat cu un ax (5) al rotorului eolian (A) care are capătul superior introdus într-un rulment (6) fixat prin o colivie (d) de partea superioară având o porțiune mediană circulară, a unui cadru (1) fixat la partea inferioară pe o placă-suport (2) susținută de un stâlp de susținere (3) tip țevă de care este fixată prin intermediul unei flanșe (4), capătul inferior al axului (5) fiind fixat într-un rulment (7) cu colivie (d') fixată de o placă mediană (c) sub care este dispus generatorul magneto-electric (B), cu partea inferioară (11'), de capac, a carcasei (11) fixată cu șuruburi și niște distanțieri (m) de placa-suport (2), rotorul eolian (A) având două plăci orizontale (9, 9') din compozit sau aluminiu fixate pe axul (5) cu ajutorul unei flanșe (g), generatorul magneto-electric (B) având într-o carcasă (11) cu capac (11'), două module (M, M') cu câte un stator și două discuri rotorice (15, 15', 15'') dintre care unul comun, compuse fiecare din un disc-suport (w) cu n magneți plăți (16, 16', 16'') polarizați pe fețe și niște magneți rotorici (17, 17', 17''), care au atașați magnetic de marginea dinspre ax niște magneți de ecranare (o) polarizați antiparalel față de magneții (17), caracterizată prin aceea că, între plăcile orizontale (9, 9') rotorul eolian (A) are un corp poliedral (8) cu 5-16 fețe dreptunghiulare (f) cu marginile verticale adiacente unite, pe care sunt fixate spre exterior, niște pale mici (10) aproximativ semicilindrice, cu secțiunea semieliptică și înălțime precalculată, din material ușor, dispuse paralele în seturi de câte 3-10 pe fiecare față dreptunghiulară (f) cu axa mare a secțiunii semieliptice orizontală și cu marginile (v) îndoite pentru fixare cu niște tije (h) de fețele (f), magneții plăți (16, 16', 16'') rotorici au atașați magnetic de marginea dinspre carcasă, niște magneți de ecranare (p) polarizați paralel cu lățimea și antiparalel față de ei, iar statorul modulelor (M, M') este format din un tor magnetic (19, 19') cu secțiune dreptunghiulară sau patrată, polarizat pe fețele plane, pe exteriorul căruia este plasat un șir circular de 2n solenoizi (21, 21') dispuși cu axa de simetrie paralelă cu polarizația torului magnetic și care are fixată în interior o coroană magnetică (18, 18') de forma unui inel cu fețe plane, polarizată pe fețe și cuplată magnetic cu torul magnetic (19, 19'), având pe fețe câte un rând de 2n' solenoizi (20, 20'), fixați în rășină epoxidică și interconectați în serie, paralel sau în serie-paralel independent de solenoizii (21, 21').

2. Turbină eoliană cu ax vertical, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, discurile rotorice (15, 15', 15'') mai au între magneții rotorici (17, 17', 17'') niște plăcuțe feromagnetice (z), iar discul rotoric (15') median are și niște plăcuțe feromagnetice (z') dispuse între magneții plăți (16, 16', 16'') care favorizează închiderea liniilor de câmp ale torului magnetic (19, 19'), respectiv- ale coroarelor magnetice (18 și 18') care trec și prin solenoizii (21, 21'), respectiv: (20-20').

3. Turbină eoliană cu ax vertical, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, generatorul (B) are carcasa (11) cu capac (11') realizată din compozit sau plastic termorezistent, acoperită pe niște sectoare circulare cuprinse între punctele x și y și respectiv: x' și y' ale suprafețelor interioare plane, cu un strat aderent de fulerene carbonice, pentru valorificarea și a diferenței de potențial generată de câmpul electric $E = -v \times B$ generat de inducția B, B' a magneților rotorici (16, 16'' și 17, 17'') la nivelul pereților circulari ai carcasei (11) între punctele x (x') și y (y'), cu borna negativă conectată la sol.

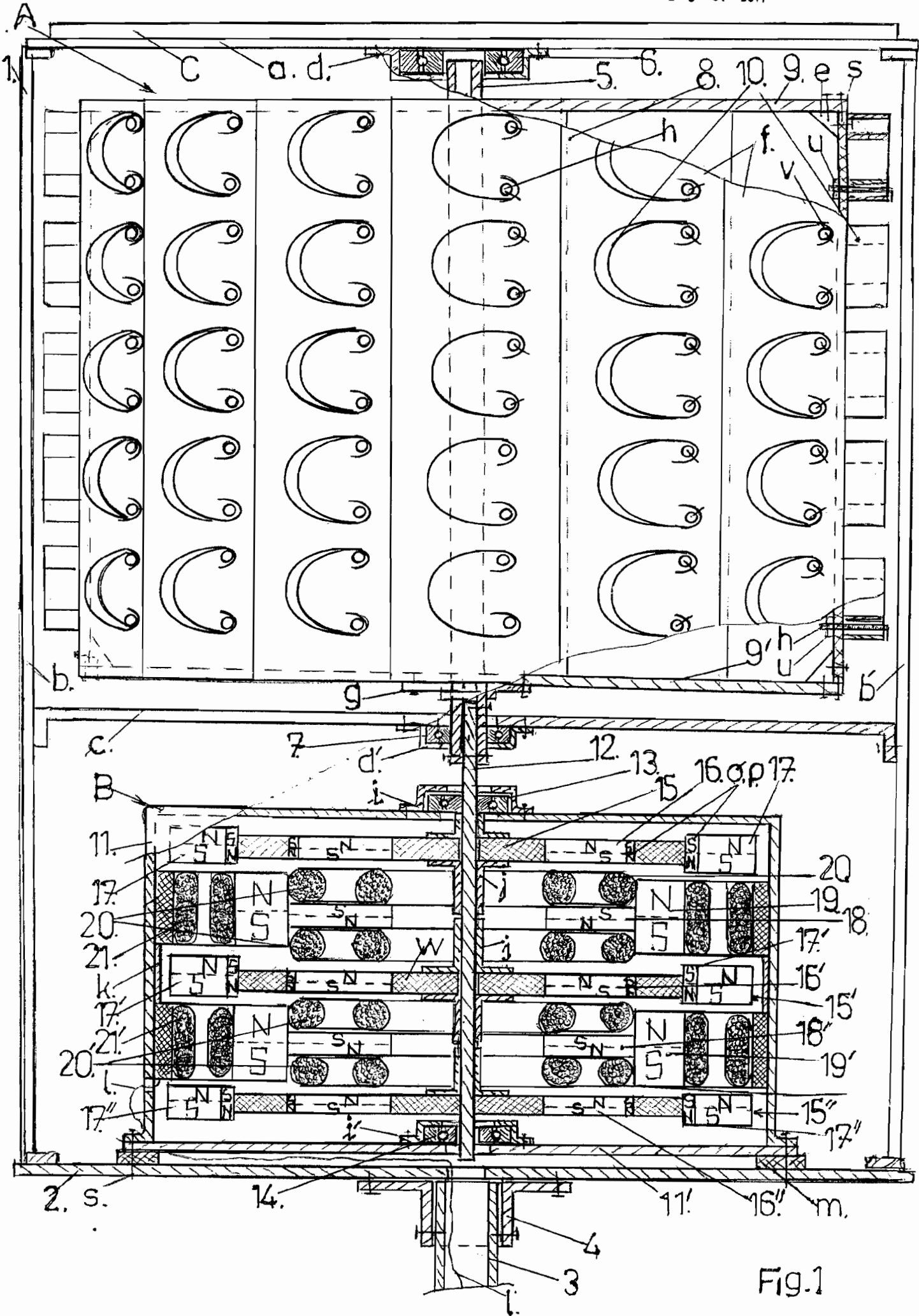
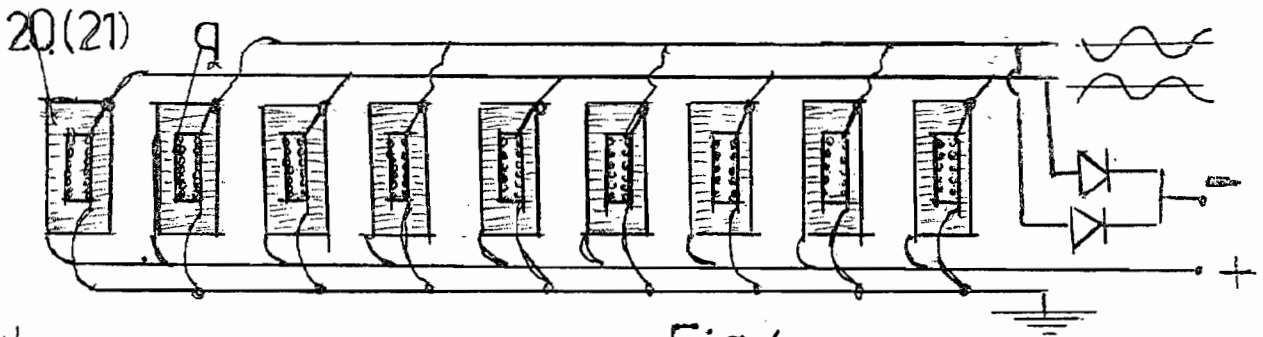
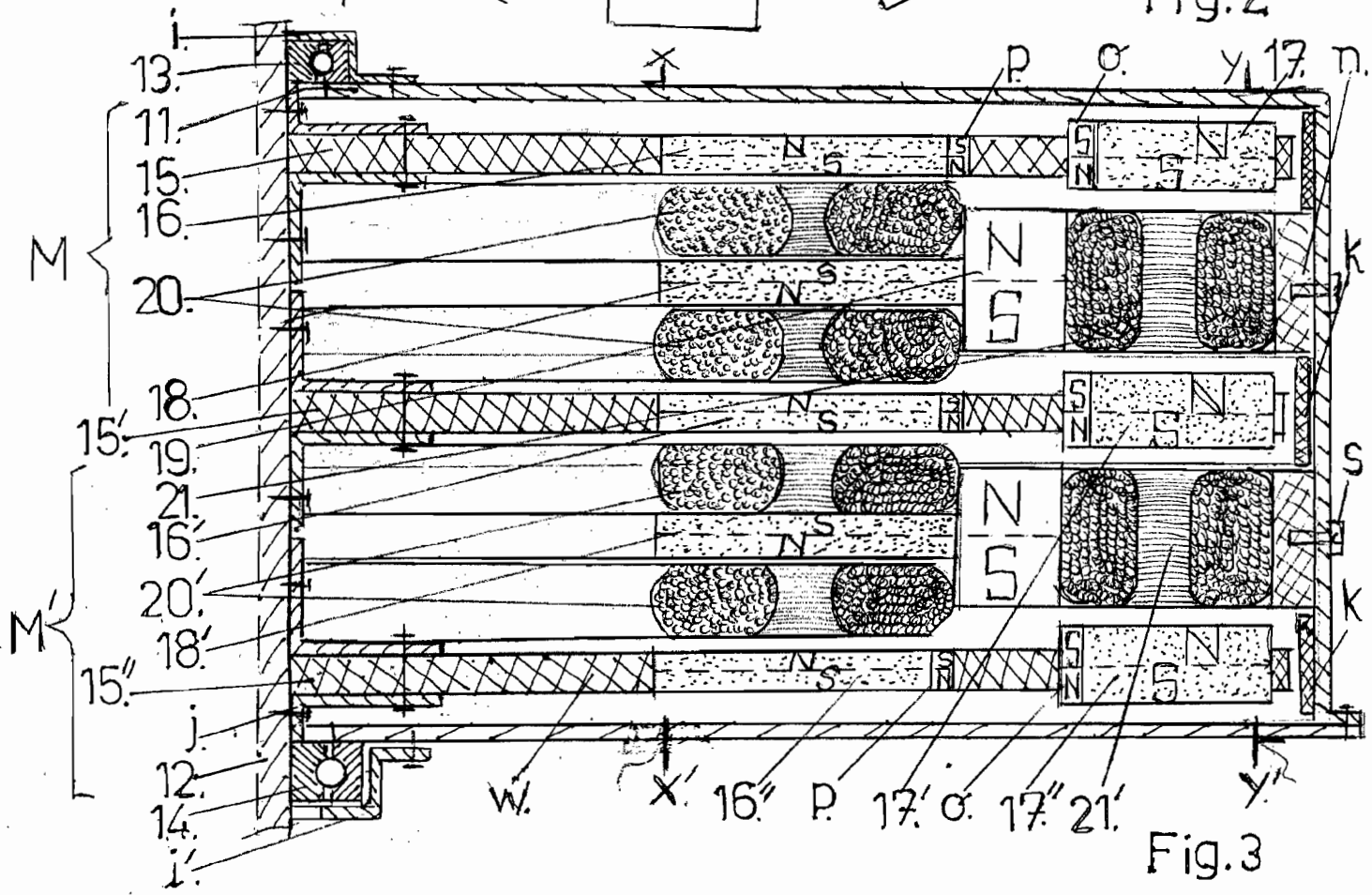
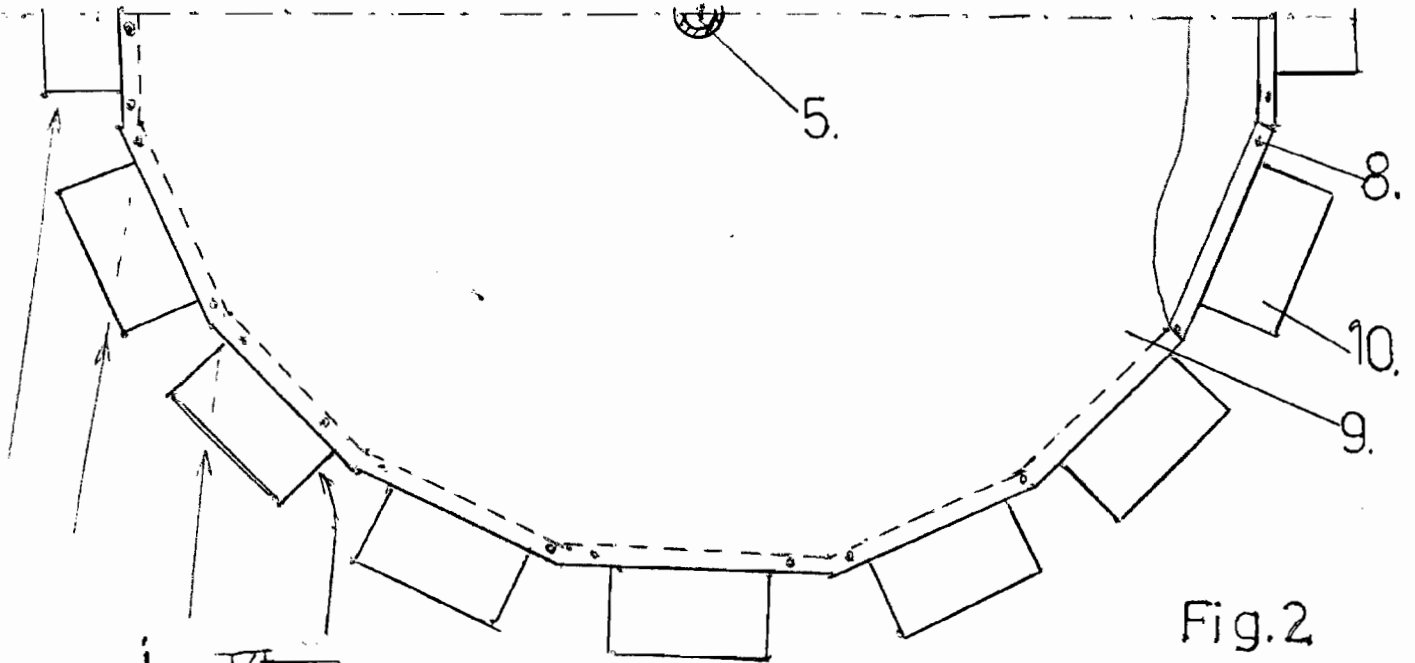


Fig. 1

Handwritten signature or mark.



Handwritten signature

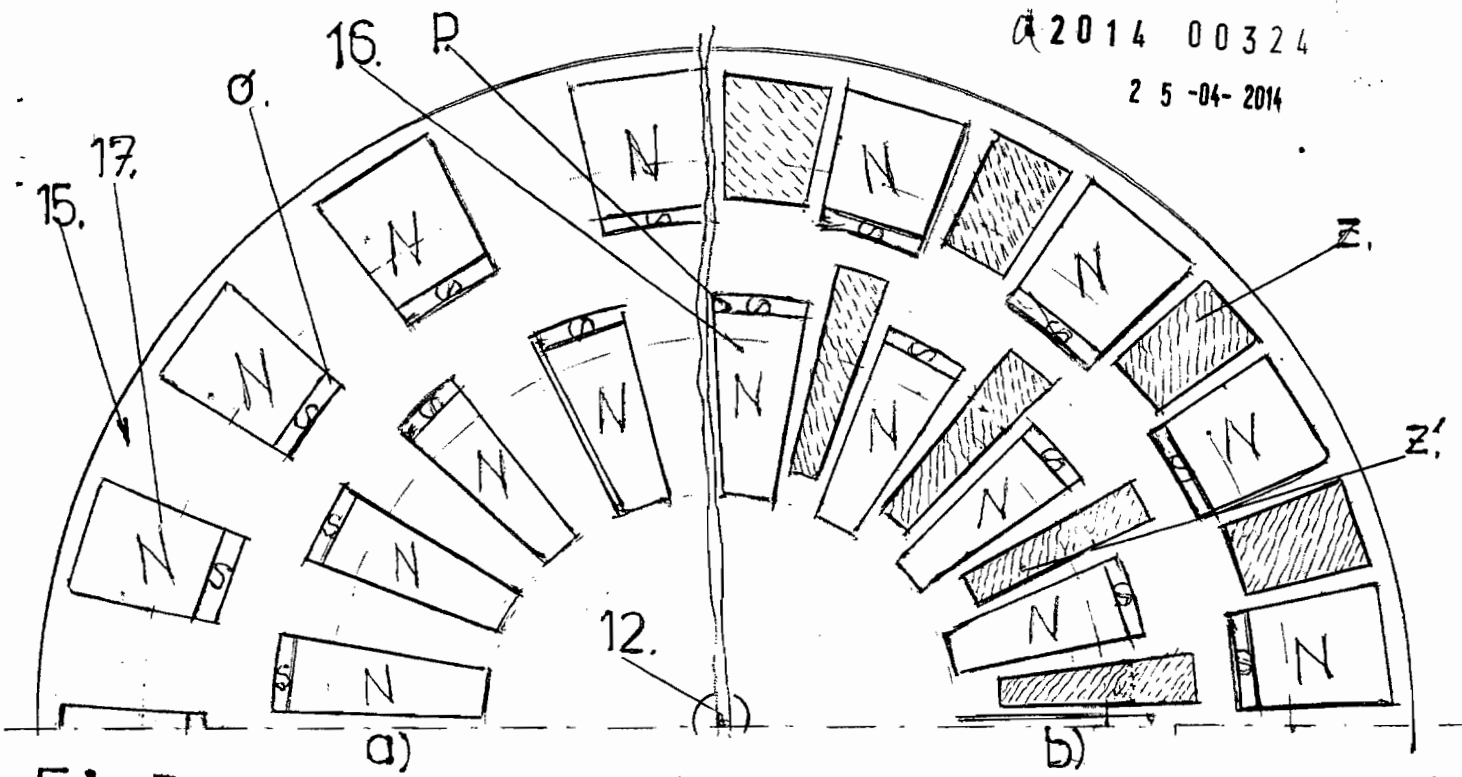


Fig. 5

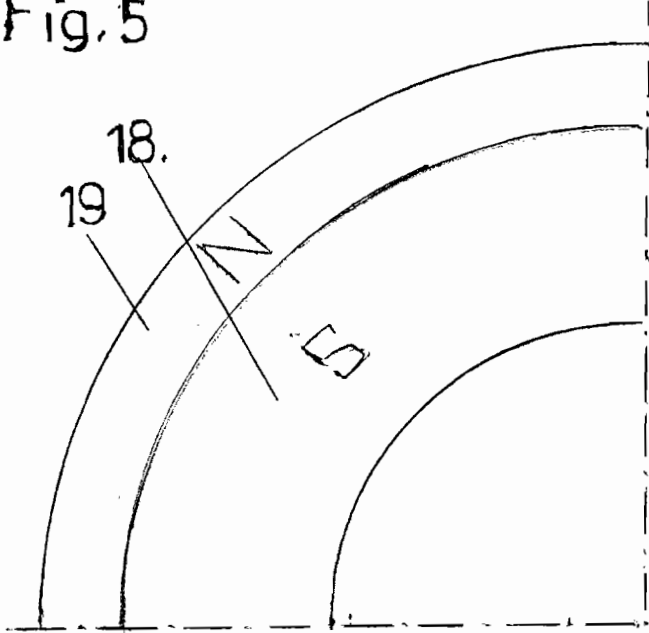


Fig. 6

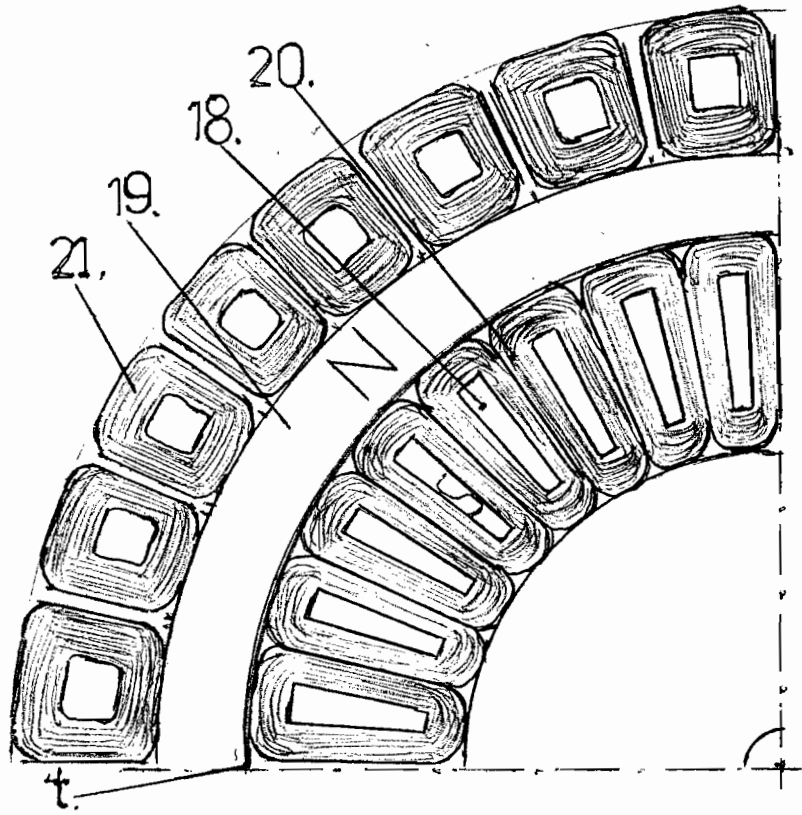


Fig. 7

Handwritten signature