



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00428**

(22) Data de depozit: **18.06.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2011** BOPI nr. 2/2011

(41) Data publicării cererii:
30.12.2008 BOPI nr. 12/2008

(73) Titular:
• **BIFF INTERNATIONAL S.R.L.**,
ALEEA RĂZBOIENI, NR. 20BIS, PITEȘTI,
AG, RO

(72) Inventatori:
• **BOLD VATICA**, ALEEA RĂZBOIENI,
NR. 20, PITEȘTI, AG, RO;
• **ENE ION**, SAT ARICEȘTII RAHTIVANI,
NR. 66, COMUNA ARICEȘTII RAHTIVANI,
PH, RO;
• **BOLD CORNEL**, ALEEA RĂZBOIENI,
NR. 20, PITEȘTI, AG, RO;
• **BOLD MARIUS CIPRIAN**,
STR. ALEEA RĂZBOIENI, NR. 20, PITEȘTI,
AG, RO;
• **NICULEA CONSTANTIN MIHAI**,
STR. DACIA, BL. A5, SC. G, AP. 5, PITEȘTI,
AG, RO;
• **MITRICI TIBERIU-ADRIAN**,
STR. NICOLAE CREȚULESCU, BL. 7A,
SC. B, AP. 2, PITEȘTI, AG, RO;

• **HAIDUCU STELIAN-PETRE**,
COMUNA FILIPEȘTII DE TÂRG, PH, RO;
• **RADU ION**, STR. VEGA, NR. 13D,
PLOIEȘTI, PH, RO;
• **IORDACHE GHEORGHE**,
SAT ARICEȘTII RAHTIVANI, NR. 842,
COMUNA ARICEȘTII RAHTIVANI, PH, RO;
• **IANCU ILEANA**, STR. FRASINULUI,
BL. 21, SC. A, ET. 3, AP. 19, PITEȘTI, AG,
RO;
• **MACHÎTESCU TUDOR**,
STR. MĂRĂȘEȘTI, NR. 259, BL. 2, SC. A,
ET. 4, AP. 20, PLOIEȘTI, PH, RO

(74) Mandatar:
BROJBOIU DUMITRU ADRIAN FLORINEL,
BD. REPUBLICII, BL. 212, SC. D, ET. 3,
AP. 16, PITEȘTI, JUDEȚUL ARGEȘ

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 108127 B1; RO 116330 B1; EP 0150884
A2; CN 2301008 Y; RO 07195**

(54) GENERATOR SINCRON DE CURENT ALTERNATIV TRIFAZAT, CU STATOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator sincron de curent alternativ trifazat, cu stator rotativ, care produce energie electrică, de exemplu, prin folosirea puterii de antrenare a unei turbine hidraulice. Generatorul conform invenției are în componență un rotor (1) cu poli înecați și un stator (2), care sunt antrenate, independent, cu viteze (n_1 și n_2) egale și de sens contrar, de două turbine (19 și 15) hidraulice, antrenarea rotorului (1) fiind făcută de către prima turbină (19), prin intermediul unui angrenaj format din niște roți (17 și 18) dințate, rotorul (1) fiind susținut la un capăt al unui ax de niște rulmenți (5 și 6) montați într-un capac (4), iar la celălalt capăt, de niște rulmenți (8 și 9) radiali, montați în stator (2) și, respectiv, într-un alt capac (3) fixat de stator (2).

Revendicări: 4

Figuri: 2

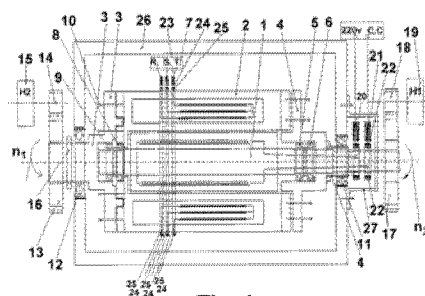


Fig. 1

Examinator: ing. ENEA FLORICA



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

RO 123210 B1

Invenția se referă la un generator sincron de curent alternativ trifazat, cu stator rotativ, destinat a fi utilizat la producerea de energie electrică în general și, în particular, la producerea de energie electrică prin utilizarea puterii de antrenare a unor turbine hidraulice.

În prezent sunt cunoscute mai multe tipuri de generatoare sincrone:

- turbogeneratoare, având rotorul cu poli plini, utilizate la turații ridicate, cuprinse între 1000 și 3000 rot/min pentru o frecvență $f = 50$ Hz, antrenarea fiind realizată de o turbină cu aburi sau cu gaze;

- hidrogeneratoare, având rotorul cu poli aparenti, folosite la turații scăzute, sub 1000 rot/min, antrenarea fiind realizată de o turbină hidraulică.

În brevetul **RO 108127** este prezentată o soluție de generator electric sincron, trifazat, excitat cu magneți permanenți, plasați într-un rotor exterior, cu rol de carcasă exterioară, și un stator interior, alcătuit din tole, rotorul exterior fiind antrenat eolian, prin intermediul paletelor unei turbine eoliene cu viteze de rotație relativ mici.

În brevetul **RO 116330** este prezentată o soluție de generator electric de curent alternativ, având o mișcare de translație oscilantă și la care circuitul magnetic se închide și printr-un miez feromagnetic intermediar glisant.

Aceste soluții, în special cele care lucrează la viteze mari de antrenare, au în principal dezavantajul că prezintă uzuri importante în lagăre.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea acelorași mărimi de ieșire ale generatorului, respectiv, frecvență, putere electrică, tensiune, curent, dar în condiții de reducere cu 50% a vitezelor de rotație în lagărele de rotație ale generatorului.

Generatorul de curent alternativ trifazat, conform invenției, înlătură aceste dezavantaje prin aceea că, în scopul reducerii vitezelor de antrenare și, implicit, al cheltuielilor de mentenanță, este constituit dintr-un stator rotativ, cu rol de indus, care este antrenat într-un sens, de o turbină hidraulică, și dintr-un rotor care conține o înfășurare de excitație în curent continuu, antrenat în sens invers, de o altă turbină hidraulică, viteza de sincronism fiind dată de suma mărimilor absolute ale celor două viteze de antrenare.

Avantaje nete ale invenției constau în:

- reducerea uzurilor în lagăre;
- reducerea costurilor energetice de producere a energiei electrice;
- reducerea cheltuielilor de mentenanță și creșterea fiabilității sistemului în ansamblul său;
- posibilitatea utilizării mai multor forțe/energii, cum ar fi forțe hidraulice, forța aburului, forța valurilor, forța curenților marini, forța eoliană etc.

În continuare se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, exemplu în care antrenarea este realizată prin turbine hidraulice.

În fig. 1 este prezentată o secțiune longitudinală prin generatorul sincron cu stator rotativ, unde:

- 1 - rotor,
- 2 - stator rotativ,
- 3 - capac special, cu ax de forță,
- 4 - capac special, cu ax de forță,
- 5, 6 - rulmenți radiali,
- 7 - cutie borne,
- 8, 9 - rulmenți radiali,
- 10 - șuruburi de prindere,
- 11, 12 - rulmenți radiali,
- 13, 14 - roți dințate, de antrenare a statorului rotativ,

RO 123210 B1

15 - turbină hidraulică,	1
16 - inel distanțier,	
17, 18 - roți dințate, de antrenare a rotorului,	3
19 - turbină hidraulică,	
20 - perii colectoare,	5
21 - inele colectoare,	
22 - inele electroizolante,	7
23 - perii colectoare tensiune electromotoare,	
24 - inele colectoare,	9
25 - inele electroizolante,	
26 - carcasă exterioară,	11
27 - capac ansamblu perii colectoare rotorice,	
28 - picioare sprijin,	13
29 - inel prindere,	
n1 - viteză de antrenare a statorului rotativ,	15
n2 - viteză de antrenare a rotorului.	
În fig. 2 este prezentată o secțiune transversală, prin generator, unde:	17
1 - rotor,	
2 - stator rotativ,	19
26 - carcasă exterioară,	
28 - picioare sprijin,	21
29 - inel prindere.	
Generatorul electric sincron, de curent alternativ trifazat, cu stator rotativ, este	23
constituit dintr-un rotor 1, cu poli înecați, cu rol de inductor, înfășurarea de excitație fiind	
compusă din două semibobine legate în serie și decalate în spațiul circumferențial cu 180°,	25
alimentarea fiind asigurată în curent continuu de 220 V, de la o sursă de curent continuu, de	
preferință un redresor.	27
Antrenarea rotorului 1 cu viteza n2 este realizată de turbina hidraulică 19, prin	
intermediul angrenajului format din roțile dințate 17 și 18. În mod evident, roata dințată 17	29
este fixată rigid, prin metode cunoscute, pe axul rotorului 1.	
La capătul dinspre turbina hidraulică 19, rotorul 1 este susținut de rulmenții 5 și 6, iar	31
la celalalt capăt, de rulmenții radiali 8 și 9.	
De precizat, așa cum se vede în fig. 1, că rulmenții 5 și 6 sunt montați într-un lagăr	33
practicat în capacul special 4, fixat de corpul statorului rotativ 2, prin intermediul unor	
șuruburi de prindere 10.	35
De asemenea, la cealaltă extremitate rotorică, rulmentul 8 este presat într-un lagăr	
practicat în corpul statorului rotativ 2, iar rulmentul 9 este amplasat într-un lagăr practic	37
capacul special 3, fixat, la rândul său, de statorul 2, tot prin niște șuruburi de prindere 10.	
Alimentarea înfășurării rotorice de excitație este asigurată prin intermediul periilor	39
colectoare 20 și inelelor colectoare 21, care sunt montate pe inelele electroizolante 22,	
dispuse rigid pe axul rotorului 1.	41
Întregul ansamblu inele-perii colectoare 20, 21 este plasat în interiorul unei carcase	
de protecție 27, care este fixată, la rândul ei, prin șuruburi, de carcasa exterioară 26 a	43
generatorului.	
Statorul rotativ 2 conține 3 înfășurări corespunzătoare celor 3 faze, R, S, T, decalate	45
la 120° pe circumferința statorică, acestea putând fi legate în modul stea sau triunghi.	

RO 123210 B1

Antrenarea statorului rotativ **2** cu viteza n_1 , de sens contrar vitezei de antrenare rotorice n_2 , se poate face de la o altă turbină hidraulică **15**, prin intermediul angrenajului format de roțile dințate **13** și **14**, roata dințată **13** fiind montată rigid pe axul capacului special **3**, prin metode în sine cunoscute.

Pentru asigurarea unei distanțe între roțile dințate **13** și **14** și carcasa exterioară **26**, este interpus un inel distanțier **16**.

Capacul special **4** conține, în prelungirea sa, un ax de forță, care se rotește în rulmentul **11**, montat într-un lagăr practicat în carcasa exterioară **26**.

Prin antrenarea, cu viteze de sens contrar, a statorului rotativ **2** și a rotorului **1**, la cutia cu borne **7**, se regăsește tensiunea electromotoare din cele 3 înfășurări statorice, care respectă relația:

$$E = 4,44 \times f \times k \times N \times \Phi,$$

unde

f - frecvența tensiunii electromotoare induse,

k - factorul de înfășurare al statorului rotativ, cu rol de indus,

N - numărul de spire pe fază al statorului rotativ,

Φ - fluxul magnetic util, produs de rotor, care traversează înfășurările statorice.

Este cunoscut faptul că mașinile sincrone îndeplinesc și condiția:

$$f = p \times n/60,$$

unde

f - frecvența tensiunii electromotoare (Hz),

p - numărul de perechi de poli,

n - turația rotorului (rot/min).

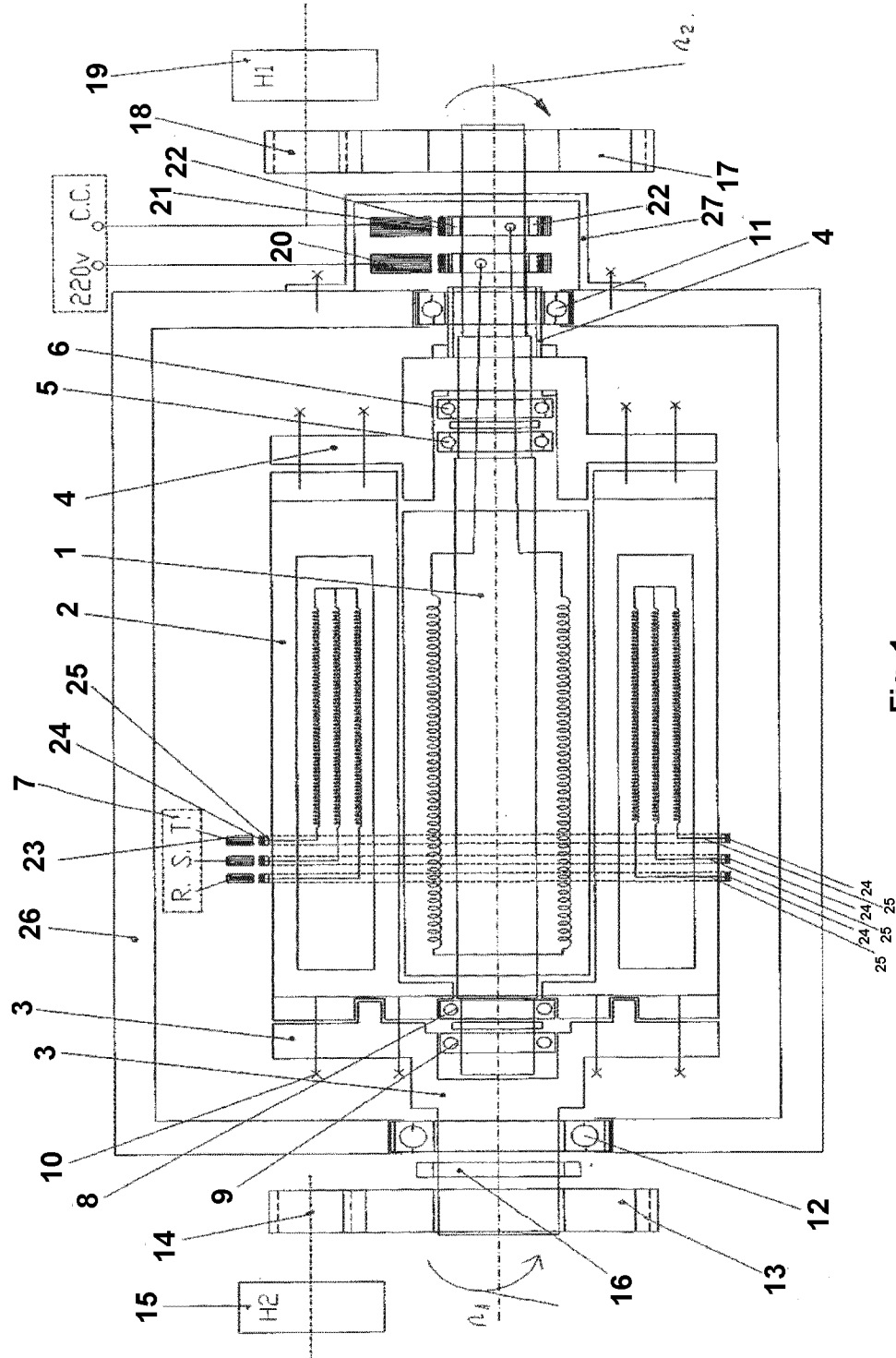
Pornind de la această relație matematică, se pot evidenția mai multe posibilități constructive ale generatorului, din punct de vedere al numărului de perechi de poli, în condițiile în care frecvența tensiunii electromotoare practică în sistemul energetic european este de 50 Hz. Astfel, în condiția realizării înfășurării statorice cu o pereche de poli $p=1$, rezultă că, pentru obținerea unei frecvențe de 50 Hz, este nevoie de o viteză de antrenare de 3000 rot/min.

În condițiile prezentei invenții, ținând cont de faptul că statorul este antrenat și el cu viteza n_1 , egală și de sens contrar vitezei de antrenare rotorice n_2 , rezultă că, în valori absolute, $n_1 = n_2 = 1500$ rot/min.

Refăcând același raționament pentru 2 perechi de poli, adică $p = 2$, rezultă că viteza relativă de rotație dintre stator și rotor trebuie să fie de 1500 rot/min, respectiv, $n_1 = n_2 = 750$ rot/min.

Este evident că, pentru $p > 2$, se pot obține viteze de antrenare și mai mici, fapt care permite utilizarea, ca mărimi de intrare în sistemul de generare a energiei electrice, a energiei valurilor, energia eoliană, energia curenților marini etc.

- | | |
|--|----|
| | 1 |
| 1. Generator sincron de curent alternativ trifazat, cu stator rotativ, cuprinzând un rotor | 3 |
| cu excitație în curent continuu (1) și un stator rotativ (2) cu înfășurări trifazate, caracterizat | |
| prin aceea că rotorul (1) și statorul (2) sunt antrenate independent, cu viteze egale $n_1 = n_2$, | 5 |
| și de sens contrar, de două turbine hidraulice (19 și 15). | |
| 2. Generator conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că antrenarea rotorului | 7 |
| (1) se face de la turbina hidraulică (19), prin intermediul unui angrenaj format din niște roți | |
| dințate (17 și 18), rotorul (1) rotindu-se la un capăt al axului sau prin intermediul unor | 9 |
| rulmenți (5 și 6), rulmenții fiind montați în niște lagăre practicate într-un capac (4) ce se | |
| montează pe statorul rotativ (2), prin niște șuruburi (10), iar la celalalt capăt, prin intermediul | 11 |
| unui rulment (8) montat în statorul rotativ (2) și al unui rulment (9) montat în capacul special | |
| (3), care este fixat de statorul rotativ (2) prin niște șuruburi (10). | 13 |
| 3. Generator conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că antrenarea statorului | |
| rotativ (2) se face de la turbina hidraulică (15), prin intermediul unui angrenaj format din niște | 15 |
| roți dințate (13 și 14), statorul rotativ (2) rotindu-se la un capăt prin intermediul unui rulment | |
| (11) montat pe axul capacului (4) și plasat în lagărul practicat în carcasa exterioară (26), iar | 17 |
| la celalalt capăt, în mod analog, prin intermediul altui rulment (12) montat pe axul capacului | |
| special (3) și plasat în aceeași carcasă exterioară (26). | 19 |
| 4. Generator conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizat prin aceea că antrenarea | |
| rotorului (1) și a statorului rotativ (2) se poate realiza utilizând energia aburului, energia | 21 |
| eoliană, energia curenților marini sau energia valurilor. | |



(51) Int.Cl.

H02K 7/18 (2006.01).

F03B 13/08 (2006.01)

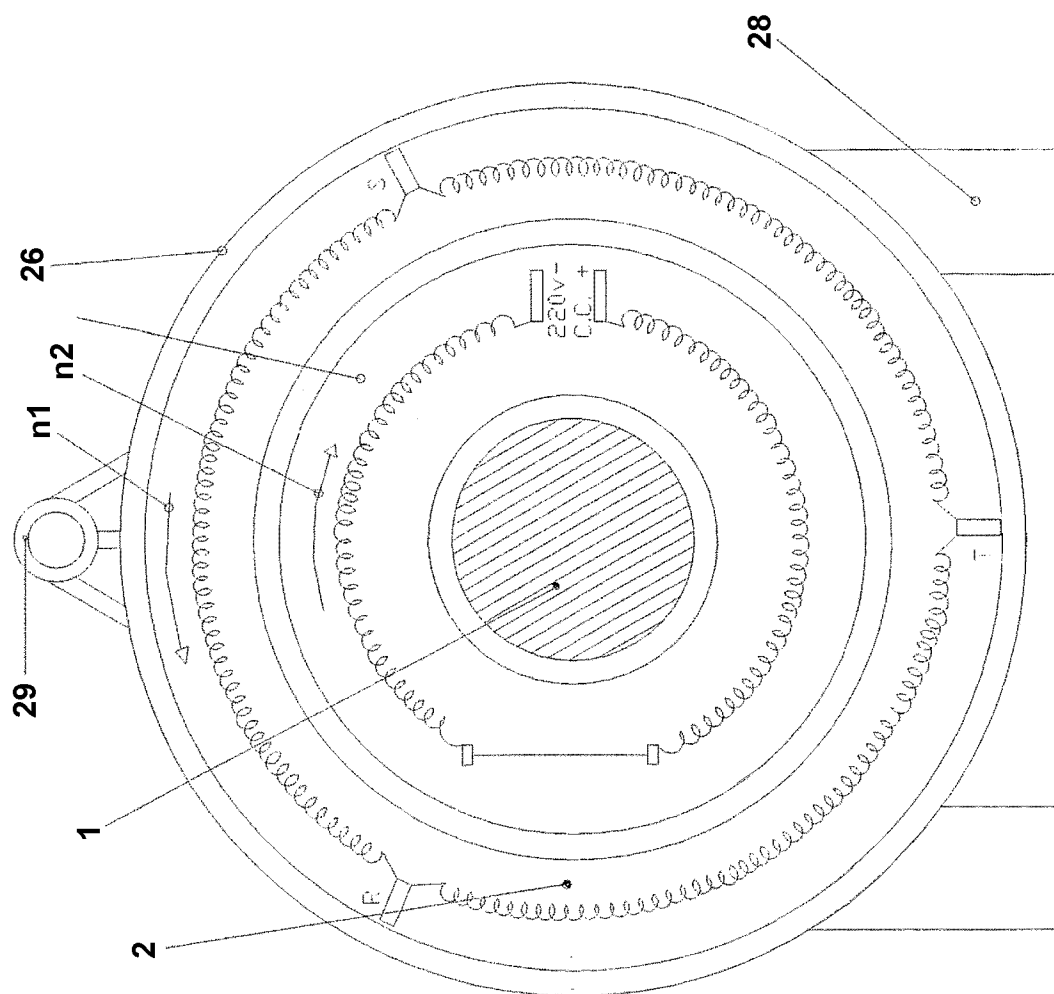


Fig. 2