



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00169**

(22) Data de depozit: **21/03/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/07/2023** BOPI nr. **7/2023**

(41) Data publicării cererii:
28/09/2018 BOPI nr. **9/2018**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **AEOLUS ENERGY INTERNATIONAL
S.R.L., STR. NICOLAE TECLU NR. 46-48,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **TUDORACHE TIBERIU, STR.MOINEȘTI
NR.5, BL.130, SC.A, AP.33, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **PREDESCU MIHAIL,
STR.SOLDAT VASILE CROITORU NR.7,
BL.4, SC.3, AP.155, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**JP 2015089240 A; US 2012/0169063 A1;
US 2016/0134177 A1**

(54) **GENERATOR ELECTROTHERMIC ROTATIV CU MAGNEȚI
PERMANENȚI CU FLUX RADIAL**



RO 132829 B1

1 Invenția se referă la un generator electrotermic rotativ cu magneți permanenți cu flux
radial care convertește energia mecanică de rotație în energie electrică și căldură prin
3 cogenerare.

5 Se cunoaște din documentul **JP 2015089240 A** un motor electric constituit din două
rotoare și un stator. Primul rotor este constituit dintr-un miez, prevăzut cu niște magneți per-
7 manenți, de asemenea miezul este legat la un arbore de transmisie. Al doilea rotor are de
asemenea, un miez prevăzut cu magneți permanenți și legat la un arbore de transmisie. Sta-
9 torul are o structură circulară, constituit dintr-o țeavă, prevăzută de jur împrejur cu niște
bobine care se pot fixa cu o rășină. Cele două rotoare sunt prinse de cei doi arbori prin inter-
11 mediul unor rulmenți, de asemenea, și statorul este legat de cele două rotoare prin acești
rulmenți.

13 Se mai cunoaște din documentul **US 2012/0169063 A1** un generator electric
constituit dintr-un arbore, prevăzut cu niște rulmenți, dispuși astfel încât arborele să fie legat
15 la o parte rotativă, constituită din două rotoare, prevăzute cu niște magneți permanenți cu
polaritate alternativă. Generatorul mai cuprinde un stator alcătuit dintr-un corp prevăzut cu
17 o suprafață exterioară cilindrică, constituită din niște module. Pe fiecare modul al statorului
sunt prevăzute niște bobine prinse între ele printr-o rășină epoxidică.

19 Mai este cunoscut din documentul **US 2016/0134177 A1** un motor electric care
cuprinde într-o carcasă un rotor, un stator, un circuit de răcire și niște ventilatoare. Rotorul
21 cuprinde un arbore de rotație și un miez cilindric pe care sunt dispuse niște plăci realizate
dintr-un material magnetic. Statorul cuprinde o țeavă cilindrică și este dispus astfel încât să
23 se formeze un spațiu între țeavă și miezul rotorului. De asemenea, țeava este prevăzută pe
circumferință cu niște orificii în care sunt dispuse niște bobine.

25 Sunt de asemenea cunoscute generatoare electrice rotative, cu flux radial din
lucrările **“PMSGs Solutions for Gearless Wind Conversion Systems with Battery
Storage”**, T. Tudorache, L. Melcescu, M. Popescu, Proc. of the International
27 Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'13) Bilbao (Spain),
2013 și **„Interior Permanent Magnet Generator: Generator of New Millennium”**, R.
29 Dutta, F. Rahman, International Energy Journal: Vol. 6, No. 1, Part 1, June 2005.

31 Soluțiile de mai sus prezintă următoarele dezavantaje:

- 31 - randament relativ redus;
- 33 - pierderi energetice disipate nerecuperate;
- 33 - dimensiuni importante de gabarit.

35 Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este încălzirea agentului termic
prin preluarea prin convecție forțată a căldurii dezvoltată de țeavă, respectiv a căldurii disi-
pate prin efect Joule de bobine.

37 Generatorul electrotermic rotativ cu magneți permanenți cu flux radial, conform
invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că este constituit dintr-o carcasă, alcătuită din
39 două piese cave strânse prin niște șuruburi care străpung niște urechi de prindere și în
interiorul căreia, prin niște rulmenți este centrat un rotor mobil, separat printr-un strat de aer,
41 de un stator fix, unde rotorul este alcătuit dintr-un miez magnetic, fixat pe un arbore și pre-
văzut cu cel puțin o pereche de magneți permanenți, magnetizați alternativ astfel încât să
43 genereze în stratul de aer un câmp magnetic heteropolar, iar statorul este alcătuit dintr-o
țeavă din oțel magnetic și niște bobine conectate în serie sau în paralel, de asemenea
45 ansamblul constituit din țeavă și bobine este înglobat într-o rășină epoxidică și fixat în car-
casă, mai mult bobinele sunt dispuse în jurul țevii și racordate la niște cabluri prin care ener-
47 gia electrică produsă de generator este livrată către o sarcină, iar țeava din oțel magnetic

RO 132829 B1

este parcursă de un agent termic, pompat în circuitul termic în stare rece printr-un orificiu și evacuat din circuit printr-un alt orificiu, agentul termic preia prin convecție forțată cea mai mare parte a căldurii dezvoltate în țevă, respectiv căldura disipată prin efect Joule în bobine.	1
Generatorul electrotermic rotativ cu magneți permanenți cu flux radial are bobinele dispuse în stratul de aer fără a încercui țeava statorului.	5
Generatorul electrotermic rotativ cu magneți permanenți cu flux radial, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	7
- permite o conversie energetică cu randament global ridicat (energia mecanică de rotație este convertită atât în electricitate cât și în căldură prin cogenerare);	9
- prezintă dimensiuni de gabarit reduse fără riscuri privind supraîncălzirea mașinii, întrucât evacuarea căldurii în exces este asigurată prin convecție forțată de către agentul termic lichid;	11
- poate fi utilizată foarte eficient în sisteme eoliene datorită simbiozei vânt - energie termică (vântul suflă cu putere de regulă când temperatura exterioară este mai scăzută, atunci fiind nevoie mai mare de energie termică pentru încălzirea locuințelor);	13
- este compactă și ieftină, energia (electrică și termică) fiind furnizată la costuri reduse.	15
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...7 care reprezintă:	17
- fig. 1, schema principială privind fenomenele de conversie specifice generatorului propus;	19
- fig. 2, părți componente ale generatorului electrotermic cu flux magnetic radial;	21
- fig. 3, părți componente ale generatorului electrotermic cu flux magnetic radial cu evidențierea bobinelor în inel;	23
- fig. 4, părți componente ale generatorului electrotermic cu flux magnetic radial, secțiune pentru evidențierea agentului termic;	25
- fig. 5, părți componente ale generatorului electrotermic cu flux magnetic radial cu evidențierea bobinelor dispuse în întrefier;	27
- fig. 6, secțiune axială prin generatorul electrotermic;	29
- fig. 7, vedere 2D a generatorului electrotermic.	31
Generatorul electrotermic rotativ cu magneți permanenți cu flux radial este destinat producerii de energie electrică și căldură prin conversia energiei mecanice de rotație (de exemplu energia mecanică produsă de o turbină eoliană, de o turbină hidraulică etc.), fig. 1.	33
Din punct de vedere constructiv generatorul este alcătuit din două părți principale, o parte mobilă interioară numită rotor și o parte fixă exterioară numită stator, cele două fiind separate de un strat de aer denumit întrefier.	35
Partea rotativă a generatorului (rotorul) este alcătuită dintr-un miez magnetic 1 realizat din oțel magnetic masiv, pe suprafața exterioară a acestuia fiind montate una sau mai multe perechi de magneți 2 permanenți (fig. 2-6). Miezul 1 magnetic rotoric este fixat pe un arbore 3 al unei mașini și se rotește solidar cu acesta ca urmare a energiei mecanice de rotație primită din exterior. Magneții 2 permanenți sunt magnetizați alternativ generând în întrefier un câmp magnetic heteropolar.	37
Partea fixă a generatorului (statorul) este alcătuită dintr-o țevă 4 tip serpentină (cu una sau mai multe spire) realizată din oțel magnetic, în jurul căreia se dispun niște bobine 5 în inel realizate din material conductor izolat și conectate în serie sau paralel în funcție de numărul de perechi de poli și de numărul de faze alese.	39
	41
	43
	45
	47

RO 132829 B1

1 Ansamblul constituit din țeava **4** și bobinele **5** este înglobat într-o rășină **6** epoxidică
și este fixat în interiorul unei carcasei **7**, alcătuită la rândul său din două piese cave strânse
3 cu ajutorul unor șuruburi **8** care străpung niște urechi **9** de prindere (fig. 7). Carcasa **7**
permite totodată și centrarea rotorului în interiorul statorului cu niște rulmenți **10** (fig. 6).

5 Prin rotația armăturii mobile, magneții **2** permanenți produc un câmp magnetic
învârtitor care generează un dublu efect și anume:

7 - apariția unor tensiuni electromotoare induse în bobinele **5** statorice, întocmai ca în
cazul unui generator sincron cu magneți permanenți, producând astfel energie electrică utilă
9 debitată pe o sarcină (exemplu debitată într-o rețea locală sau în sistemul electroenergetic
ori stocată într-un sistem de baterii);

11 - dezvoltarea unor curenți induși în țeava **4**, care determină prin efect Joule încălzirea
acesteia.

13 Capetele bobinelor **5** statorice sunt racordate la niște cabluri **11** prin care energia
electrică produsă de generator este livrată către o sarcină (fig. 6).

15 Țeava **4** din oțel magnetic este parcursă de un agent **12** termic (fig. 4) care pătrunde
în circuitul termic sub presiune în stare rece printr-un orificiu **13** și iese din circuit în stare
17 caldă printr-un alt orificiu **14** (fig. 2), preluând prin convecție forțată cea mai mare parte a
căldurii dezvoltate în țeava **4**, respectiv a căldurii disipate prin efect Joule în bobinele **5**.
19 Căldura evacuată de către agentul **12** termic poate fi folosită în scopuri utile (exemplu
încălzirea spațiilor, încălzirea/preîncălzirea apei menajere).

21 Generatorul propus poate fi proiectat pentru densități mari ale curenților prin
înfășurări, respectiv pentru solicitări magnetice ridicate, fără riscuri de supraîncălzire, întrucât
23 căldura în exces este evacuată de către agentul **12** termic, rezultând astfel o soluție
constructivă foarte compactă. Prin recuperarea unei părți importante a pierderilor disipate
25 se obține prin cogenerare un generator electrotermic cu randament global foarte ridicat,
superior generatoarelor electrice clasice.

27 Generatorul poate fi construit în două variante constructive:

29 - în varianta descrisă mai sus cu bobinele **5** în inel (bobine dispuse în jurul țevii **4**
statorice, fig. 3);

31 - în varianta cu bobinele **5** dispuse în întrefier (fig. 5).

RO 132829 B1

Revendicări

1. Generator electrotermic rotativ cu magneți permanenți cu flux radial constituit dintr-o carcasă (7), alcătuită din două piese cave strânse prin niște șuruburi (8) care străpung niște urechi (9) de prindere și în interiorul căreia, prin niște rulmenți (10) este centrat un rotor mobil, separat printr-un strat de aer, de un stator fix, unde rotorul este alcătuit dintr-un miez (1) magnetic, fixat pe un arbore (3) și prevăzut cu cel puțin o pereche de magneți (2) permanenți, magnetizați alternativ astfel încât să genereze în stratul de aer un câmp magnetic heteropolar, iar statorul este alcătuit dintr-o țevă (4) din oțel magnetic și niște bobine (5) conectate în serie sau în paralel, de asemenea ansamblul constituit din țevă (4) și bobine (5) este înglobat într-o rășină (6) epoxidică și fixat în carcasă (7), **caracterizat prin aceea că bobinele (5) sunt dispuse în jurul țevii (4) și racordate la niște cabluri (11) prin care energia electrică produsă de generator este livrată către o sarcină, iar țeava (4) din oțel magnetic este parcursă de un agent (12) termic, pompat în circuitul termic în stare rece printr-un orificiu (13) și evacuat din circuit printr-un alt orificiu (14), agentul (12) termic preia prin convecție forțată cea mai mare parte a căldurii dezvoltate în țeavă (4), respectiv căldura disipată prin efect Joule în bobine (5).**
2. Generator electrotermic rotativ cu magneți permanenți cu flux radial, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că bobinele sunt dispuse în stratul de aer fără a încercui țeava (4) statorului.**

(51) Int.Cl.

H02K 7/18 (2006.01);

H02K 21/14 (2006.01);

H02K 19/22 (2006.01)

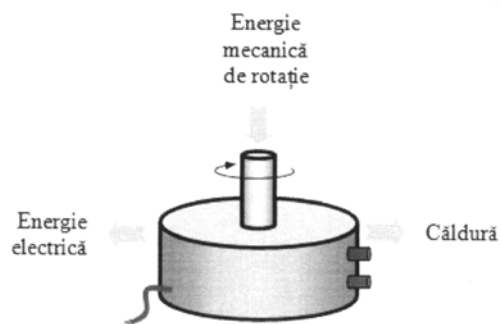


Fig. 1

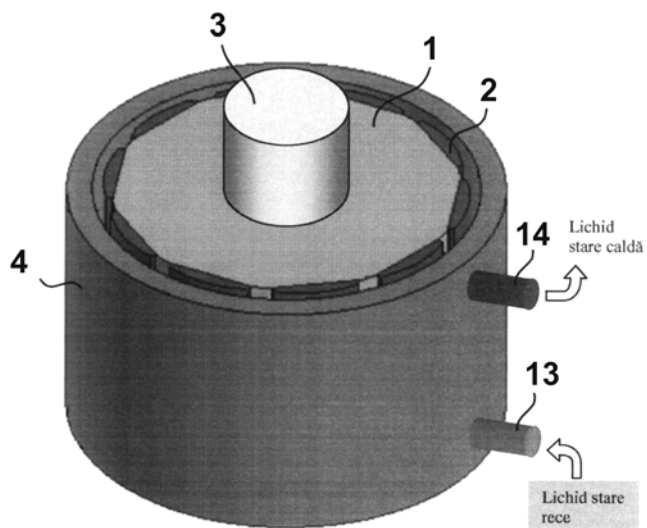


Fig. 2

(51) Int.Cl.

H02K 7/18 (2006.01);

H02K 21/14 (2006.01);

H02K 19/22 (2006.01)

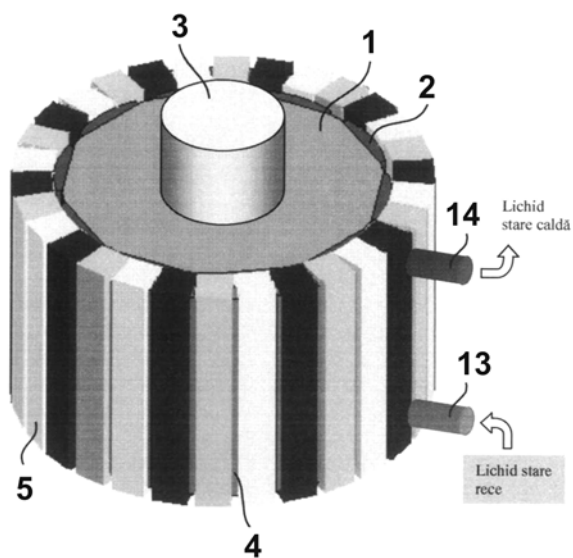


Fig. 3

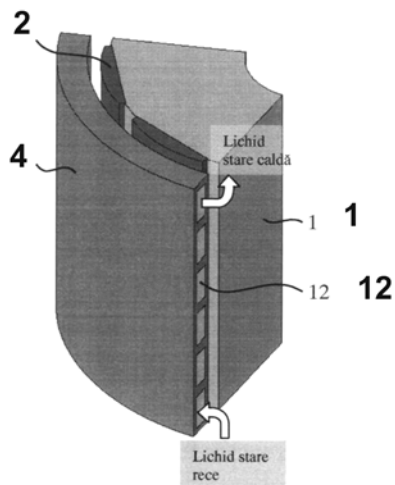


Fig. 4

(51) Int.Cl.

H02K 7/18 (2006.01);

H02K 21/14 (2006.01);

H02K 19/22 (2006.01)

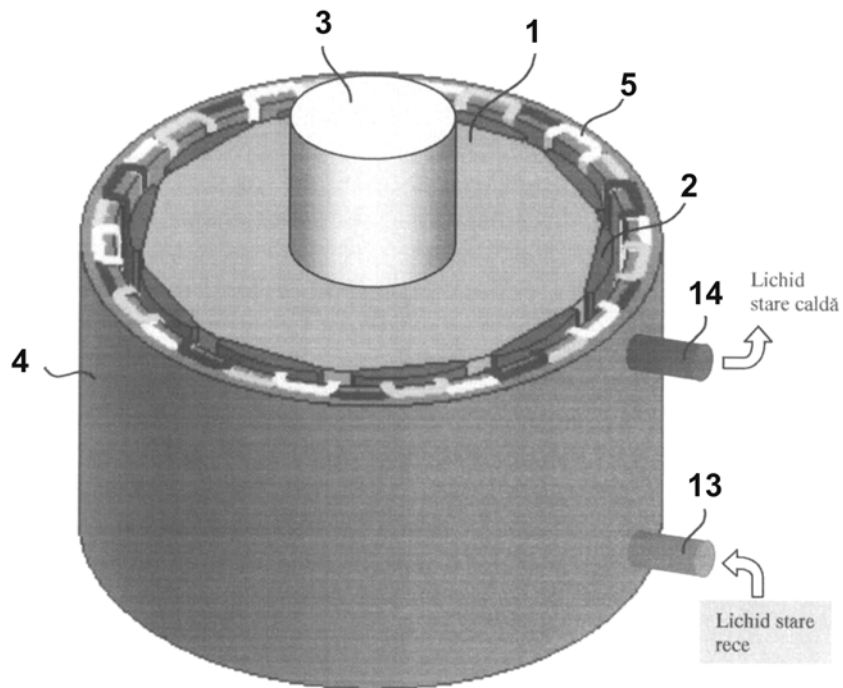


Fig. 5

(51) Int.Cl.

H02K 7/18 (2006.01);

H02K 21/14 (2006.01);

H02K 19/22 (2006.01)

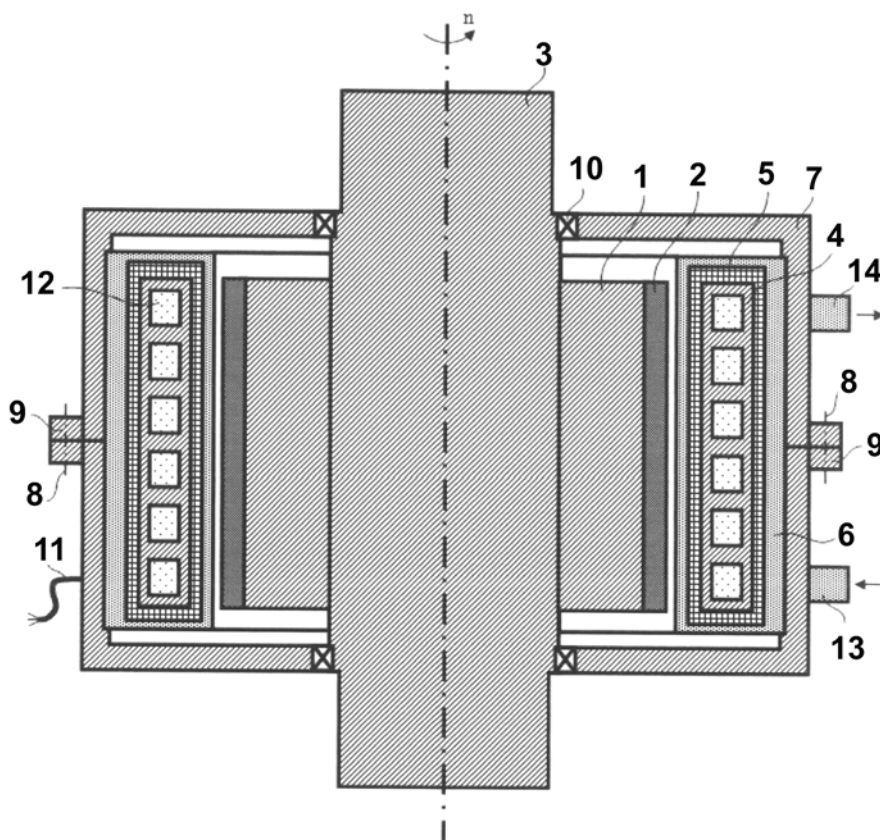


Fig. 6

(51) Int.Cl.

H02K 7/18 (2006.01);

H02K 21/14 (2006.01);

H02K 19/22 (2006.01)

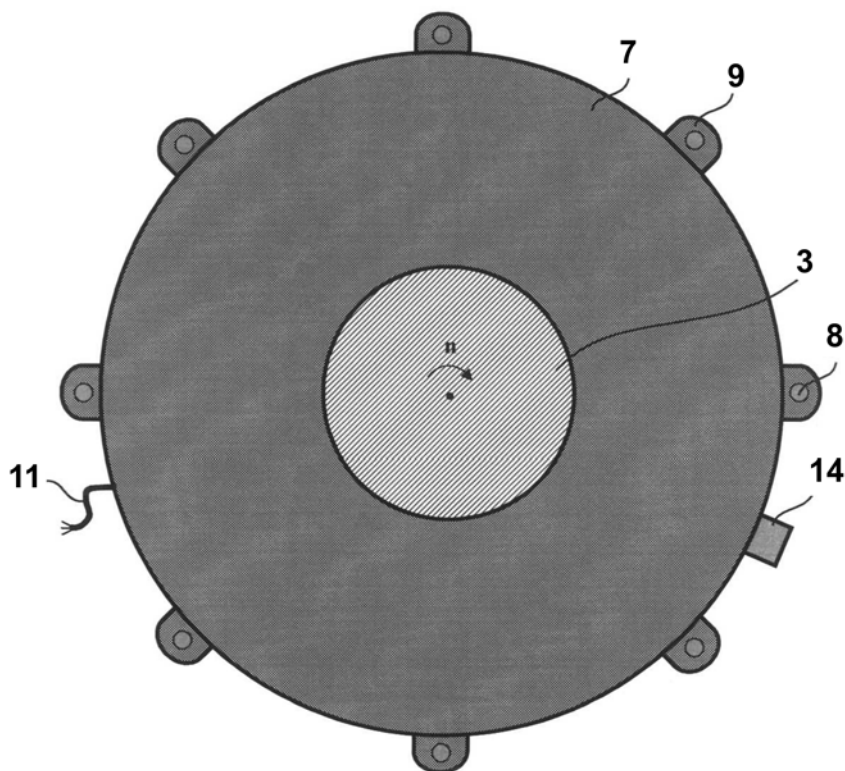


Fig. 7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 276/2023