

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00620**

(22) Data de depozit: **06/09/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. **3/2019**

(71) Solicitant:

• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000 IHP -
FILIALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI,
PENTRU HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ,
STR.CUȚITUL DE ARGINT NR.14,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:

• **DULGHERU VALERIU,
STR. N.SPĂȚARUL MILESCU NR. 9,
AP. 200, CHIȘINĂU, MD;**

• **DUMITRESCU IONAȘ CĂTĂLIN,
STR. RÂUL DOAMNEI NR. 1, BL. M1, SC. A,
ET. 3, AP. 22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **DUMITRESCU LILIANA,
STR.RÂUL DOAMNEI NR.1, BL.M 1, SC.A,
ET.3, AP.22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **RĂDOI RADU IULIAN, ȘOS. SĂLAJ
NR. 136, BL. 49, SC. 1, ET. 3, AP. 9,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CRISTESCU CORNELIU,
ȘOS.GIURGIULUI NR. 123, BL. 4B, SC. 3,
ET. 4, AP.96, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO**

(54) SISTEM EOLIAN

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de conversie a energiei eoliene, în special la un sistem eolian cu mai multe rotoare, destinat producerii energiei electrice. Sistemul conform invenției este constituit dintr-un turn (1) de forma unei construcții metalice deschise, ce are dispus în partea superioară două rotoare (2 și 3) verticale: primul rotor (2) vertical este prevăzut cu niște pale (4) fixate înclinat cu un unghi (α) de înclinare al elicei de dreapta, iar cel de-al doilea rotor (3) vertical este prevăzut cu niște pale (5) fixate înclinat cu un unghi ($360^\circ - \alpha$) de înclinare al elicei de stânga; între cele două rotoare (2 și 3) verticale este dispus un generator (6) electric cu magneți permanenți cu flux radial, un rotor (7) care este legat cu un arbore (8) al primului rotor (2) vertical, și un stator (9) al generatorului (6) electric cu magneți permanenți cu flux radial, care este legat rigid cu un arbore (10) al celui de-al doilea rotor (3) vertical.

Revendicări: 2

Figuri: 5

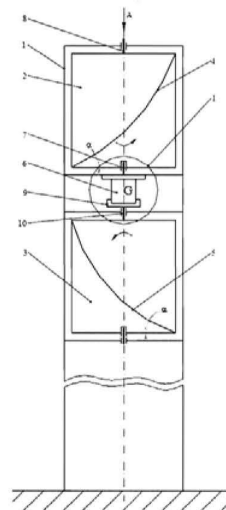


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



SISTEM EOLIAN

24

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2017 00620</u>
Data depozit <u>16-09-2017</u>

Invenția se referă la sistemele de conversie a energiei eoliene, și în special la sistemele eoliene cu mai multe rotoare.

Este cunoscută soluția tehnică [1], care include turbine cu rotoare contrarotitoare, un multiplicator planetar cu 3 arbori, legați respectiv cu arborii rotoarelor contrarotitoare și cu rotorul generatorului electric. Soluția tehnică cunoscută are o construcție complicată și eficiență de conversie relativ redusă.

De asemenea, este cunoscută soluția tehnică [2], compusă din două rotoare axiale independente, instalate pe același arbore cu posibilitatea rotirii în direcții diferite, pe care sunt fixate pale, care formează suprafețe active curbe direcționate în direcții diferite pe cele două rotoare.

Dezavantajele principale ale acestei soluții tehnice sunt:

- construcție relativ complicată și cost relativ mare;
- eficiență de conversie relativ redusă deoarece momentele de torsiune de la ambele rotoare se transmit printr-o transmisie cu roți dințate la același arbore vertical, majorând parțial puterea convertită. În cazul în care mișcările de rotație de la cele două rotoare contrarotitoare ar fi fost transmise rotorului unui generator electric și, respectiv, statorului, atunci turația de lucru a generatorului s-ar fi dublat, fapt ce ar fi permis majorarea puterii convertite.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în simplificarea construcției, majorarea eficienței de conversie și protecția împotriva suprasarcinilor.

Sistemul eolian, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că palele sunt fixate pe butucul unui rotor vertical cu un unghi de înclinare α al elicei de dreapta, iar pe butucul celuilalt rotor vertical palele sunt fixate cu un unghi de înclinare $360^\circ - \alpha$ al elicei de stânga; totodată arborele primului rotor vertical este legat rigid cu rotorul generatorului electric cu magneți permanenți cu flux radial, iar arborele celui de-al doilea rotor vertical este legat rigid cu statorul generatorului electric cu magneți permanenți cu flux radial; pe arborele primului rotor vertical este instalat fix butucul cu elemente inerționale, iar pe suportul legat rigid cu turnul este fixat rigid cilindrul de frânare; pe arborele celui de-al doilea rotor vertical este instalat fix un alt butuc cu elemente inerționale, iar pe suportul legat rigid cu turnul este fixat rigid cilindrul de frânare.

În altă variantă sistemul eolian conține cel puțin două rotoare eoliene, numărul total al rotoarelor fiind un număr cu pereche, care sunt instalate orizontal pe sprijine pe un suport orizontal amplasat la înălțime; pe flanșa legată rigid cu arborele primului rotor eolian este fixat rigid rotorul generatorului electric cu magneți permanenți cu flux axial; pe flanșa legată rigid cu arborele celui de-al doilea rotor eolian este fixat rigid statorul generatorului electric cu magneți permanenți cu flux axial.

Sistemul eolian conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- simplifică construcția prin reducerea numărului de elemente componente ale rotoarelor contrarotitoare;



- majorează eficiența de conversie prin transmiterea mișcării de rotație a unui rotor eolian rotorului generatorului electric cu magneți permanenți, iar mișcarea de rotație a celui de-al doilea rotor contrarotitor – statorului generatorului electric;

- asigură o protecție sigură împotriva suprasolicităților.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile:

- fig. 1 – vederea generală a sistemului eolian cu două rotoare contrarotitoare amplasate vertical;

- fig. 2 – vederea A din fig. 1;

- fig. 3 – nodul I din fig. 1 [mărit];

- fig. 4 – sistem eolian cu mai multe rotoare eoliene amplasate orizontal;

- fig. 5 – nodul II din fig. 4 [mărit].

Sistemul eolian conform fig. 1 – 3 include turnul 1 în formă de construcție metalică deschisă, în care în partea superioară sunt amplasate rotoarele verticale 2 și 3. Palele 4 ale rotorului vertical 2 sunt fixate înclinat pe rotor cu un unghi al elicei α de dreapta. Palele 5 ale rotorului vertical 3 sunt fixate înclinat cu un unghi al elicei $360^\circ - \alpha$ de stânga. Între rotoarele 2 și 3 este amplasat generatorul electric cu magneți permanenți cu flux radial 6, rotorul 7 care este legat cu arborele 8 al rotorului vertical 2, iar statorul 9 al generatorului electric cu magneți permanenți cu flux radial 6 este legat rigid cu arborele 10 al rotorului vertical 3. Pe arborele 8 al rotorului vertical 2 este instalat fix butucul 11 cu elemente inerționale 12, iar pe suportul 13 legat rigid cu turnul 1 este fixat rigid cilindrul de frânare 14. Pe arborele 10 al rotorului vertical 3 este instalat fix butucul 15 cu elemente inerționale 16, iar pe suportul 17 legat rigid cu turnul 1 este fixat rigid cilindrul de frânare 18.

Sistemul eolian conform fig. 4 – 5 include cel puțin două rotoare eoliene 19 și 20 (numărul rotoarelor este cu pereche) instalate orizontal pe sprijinele 21 și 22 pe un suport orizontal 23 aflat la înălțime (de exemplu, acoperișul unei clădiri). Pe flanșa 24 legată rigid cu arborele 25 al rotorului eolian 19 este fixat rigid rotorul 26 al generatorului electric 27 cu magneți permanenți cu flux axial. Pe flanșa 28 legată rigid cu arborele 29 al rotorului eolian 20 este fixat rigid statorul 30 al generatorului electric 27 cu magneți permanenți cu flux axial. Energia electrică produsă de generatoarele cu magneți permanenți cu flux axial 27 este stocată prin invertorul 31 în bateria de acumulatoare 32 sau este transmisă în rețeaua electrică 33.

Sistemul eolian conform fig. 1 - 3 funcționează în modul următor. Sub acțiunea curenților de aer care acționează asupra palelor 4 ale rotorului vertical 2 și, respectiv, 5 ale rotorului vertical 3, rotoarele 2 și 3 se vor roti în direcții diferite cu aproximativ aceeași viteză. Mișcarea de rotație a rotorului vertical 2 este transmisă prin intermediul arborelui 8 rotorului 7 al generatorului electric cu magneți permanenți cu flux radial 6. Mișcarea de rotație a rotorului vertical 3 este transmisă prin intermediul arborelui 10 statorului 9 al generatorului cu magneți permanenți cu flux radial 6. Astfel, rotorul 7 și statorul 9 rotindu-se în contrasens, asigură generatorului electric cu magneți permanenți 6 o viteză de lucru total mai mare, fapt ce permite creșterea puterii generate la aceeași viteză a vântului, simplificarea construcției și reducerea dimensiunilor de gabarit și masă ale generatorului electric.



La creșterea vitezei de rotație a rotoarelor verticale 2 și 3 la creșterea vitezei vântului peste limita admisă elementele inerționale 12 și 16 se deplasează în direcție radială și apasă asupra cilindrilor de frânare 14 și 18, asigurând frânarea rotoarelor verticale 2 și 3 până la scăderea vitezei vântului până la valorile acceptabile.

În sistemul eolian conform fig. 4 – 5 sub acțiunea curenților de aer rotoarele eoliene 19 și 20 grație unghiurilor diferite ale elicei, se vor roti cu aproximativ aceeași viteză în direcții diferite. Mișcarea de rotație a rotorului eolian 19 se transmite arborelui 25 și în continuare rotorului 26 al generatorului electric cu magneți permanenți cu flux axial 27. Mișcarea de rotație a rotorului eolian 20, care are direcție inversă de rotire, se transmite arborelui 29 și în continuare statorului 30 al generatorului electric 27. Energia produsă de generatoarele 27 amplasate între fiecare cuplu de rotoare 19, 20 plasate în linie pe aceeași axă (pot fi instalate consecutiv un număr cu pereche de rotoare cât permite lungimea locației (de exemplu lungimea – lățimea unei clădiri)) este acumulată prin invertorul 31 în bateria de acumulare 32 sau transmisă direct în rețeaua 33.

Amplasarea rețelei de rotoare eoliene contrarotitoare în poziții optime sub aspectul curgerii aerului (de exemplu pe clădiri instalate la înălțimea la care curg curenții de aer deviați de clădire) va permite majorarea eficienței de conversie și producerea unei cantități majorate de energie.



Revendicări

1. Sistemul eolian compus din două rotoare coaxiale independente, instalate pe același arbore cu posibilitatea rotirii în direcții diferite, pe care sunt fixate pale **caracterizat prin aceea că** palele (4) sunt fixate pe butucul rotorului vertical (2) cu un unghi de înclinare α al elicei de dreapta, iar palele (5) sunt fixate pe butucul rotorului vertical (3) cu un unghi de înclinare $360^0 - \alpha$ al elicei de stânga; totodată arborele (8) al rotorului vertical (2) este legat rigid cu rotorul (7) al generatorului electric cu magneți permanenți cu flux radial (6), iar arborele 10 al rotorului vertical (3) este legat rigid cu statorul (9) al generatorului electric cu magneți permanenți cu flux radial (6); pe arborele (8) al rotorului vertical (2) este instalat fix butucul (11) cu elemente inerționale 12, iar pe suportul (13) legat rigid cu turnul (1) este fixat rigid cilindrul de frânare (14); pe arborele (10) al rotorului vertical (3) este instalat fix butucul (15) cu elemente inerționale (16), iar pe suportul (17) legat rigid cu turnul (1) este fixat rigid cilindrul de frânare 18.

2. Sistemul eolian conform revendicării 1 **caracterizat prin aceea că** cel puțin două rotoare eoliene (19, 20), numărul total al rotoarelor fiind un număr cu pereche, sunt instalate orizontal pe sprijinele (21, 22) pe un suport orizontal 23 aflat la înălțime; pe flanșa (24) legată rigid cu arborele (25) al rotorului eolian (19) este fixat rigid rotorul (26) al generatorului electric cu magneți permanenți cu flux axial (27); pe flanșa (28) legată rigid cu arborele (29) al rotorului eolian (20) este fixat rigid statorul (30) al generatorului electric cu magneți permanenți cu flux axial (27).

Surse de informație:

1. Andre Wacinski W.O. Application WO2013000515A1. Wing generator with two contrarotating turbine rotors. Publ. 03.01.2013
2. Jose Manuel, Juan Andreu. Patent nr. US 9121388B2. Vertical axis wind turbine. Publ. 01.09.2015.



Desene:

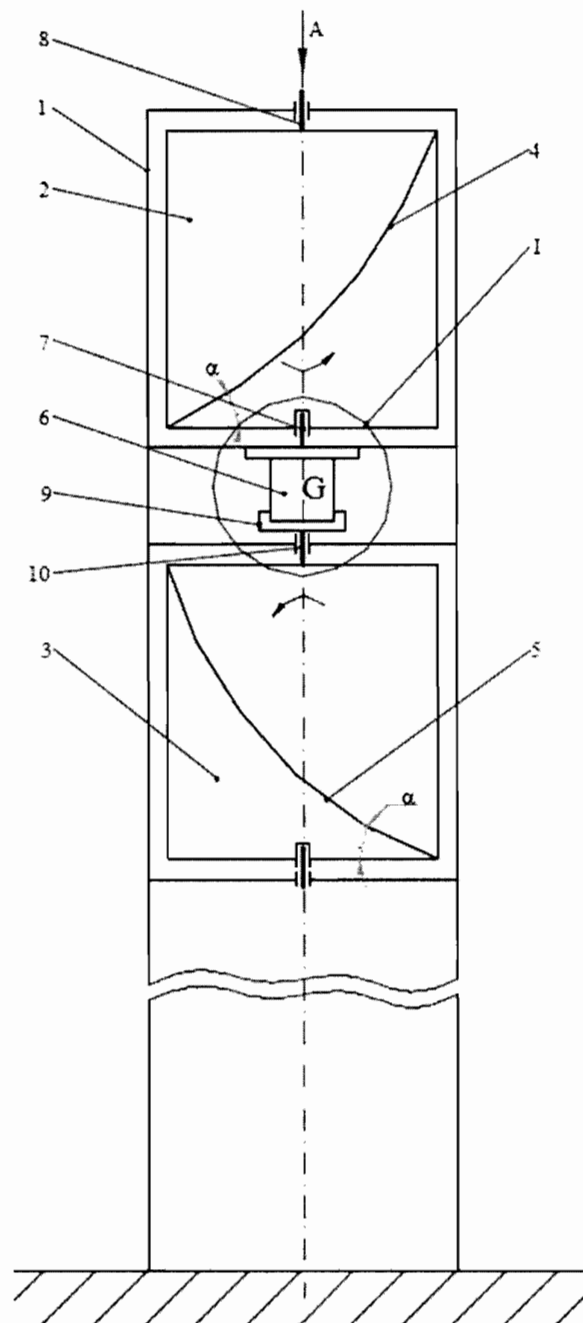


Fig. 1

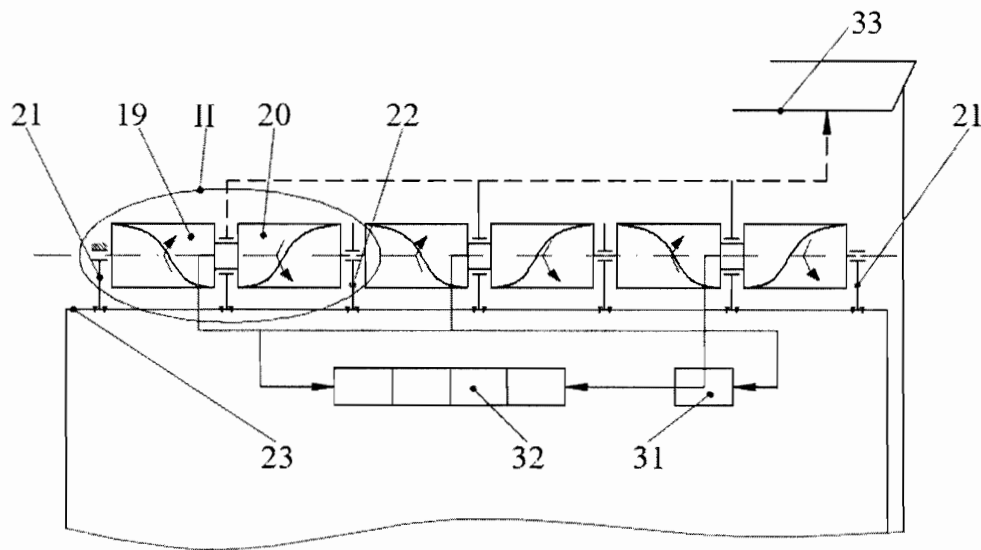


Fig. 4

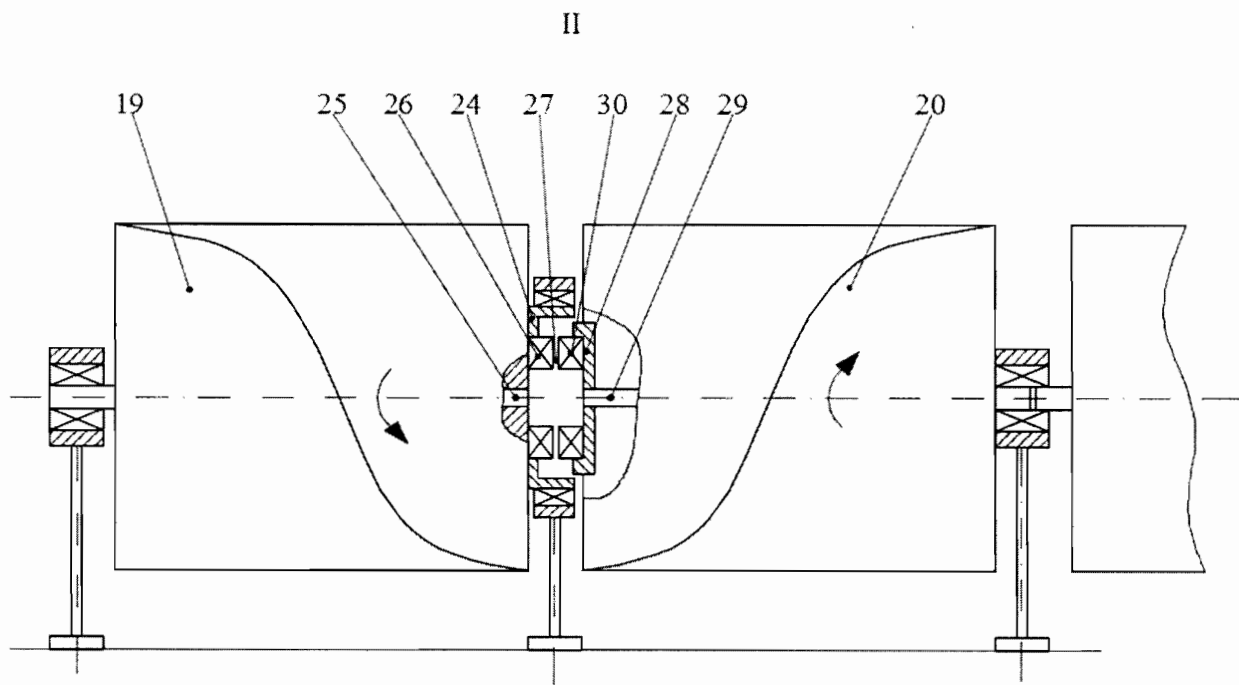


Fig. 5