



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

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

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

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/01/2023** BOPI nr. 1/2023

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

(73) Titular:  
• **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**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**JP 2016160873 A; US 2009/0167027 A1;  
MD 1151 Y**

(54) **SISTEM EOLIAN**



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

3           Se cunoaște din documentul **JP 2016160873 A** o turbină eoliană ce cuprinde un  
cadru pe care sunt dispuse două rotoare care se rotesc în direcții opuse, care sunt prevăzute  
5       cu niște pale dispuse în jurul unui ax comun. Între cele două rotoare este dispus un gene-  
rator electric cu magneți, ce cuprinde două carcase fixe în care se găsesc niște rotoare.  
7       Turbina mai cuprinde un prim arbore dispus astfel încât unul din rotoarele generatorului să  
se rotească odată cu primul rotor al turbinei eoliene, de asemenea un al doilea arbore este  
9       dispus astfel încât un alt rotor al generatorului să se rotească odată cu rotorul inferior al  
turbinei eoliene.

11          Documentul **US 2009/0167027 A1** definește o turbină eoliană constituită dintr-un  
cadru, două rotoare care se rotesc în sens opus și un dispozitiv de generare a energiei.  
13       Rotoarele sunt dispuse unul sub altul și se rotesc în jurul unei axe verticale comune, iar între  
ele este prevăzut dispozitivul de generare a energiei constituit dintr-o carcasă cilindrică, din  
15       niște electrozi, niște magneți permanenți și niște bobine. Magneții permanenți sunt dispuși  
pe partea interioară a unui element fix, având formă cilindrică, iar un element rotativ exterior  
17       cuprinde elementul fix prevăzut cu magneți. Dispozitivul mai este prevăzut cu un element  
rotativ interior ce cuprinde bobinele. De asemenea, elementul rotativ exterior este fixat  
19       printr-o piesă de legătură cu un ax, astfel încât să se rotească odată cu primul rotor al tur-  
binei, iar elementul rotativ interior este legat un alt ax astfel încât să se rotească cu al doilea  
21       rotor al turbinei.

23          Se mai cunoaște din documentul **MD 1151 Y** o instalație de conversie a energiei  
eoliene ce cuprinde un turn, având instalate coaxial la diferite înălțimi niște rotoare eoliene  
cu direcții de rotație inverse, iar arborii acestora sunt uniți cu părțile cilindrice ale rotorului  
25       unui generator electric cu magneți permanenți.

27          Este cunoscută soluția tehnică din documentul **WO 2013000515 A1**, care include  
turbine cu rotoare care se rotesc în sensuri opuse, un multiplicator planetar cu trei arbori.  
Unul dintre acești arbori fiind legat la rotorul unui generator electric. Soluția tehnică cunos-  
29       cută are o construcție complicată și eficiență de conversie relativ redusă.

31          Mai este cunoscut din documentul **US 9121388 B2** o turbină verticală 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  
33       diferite pe cele două rotoare. Dezavantajele principale ale acestei soluții tehnice sunt:  
construcție relativ complicată și cost relativ mare, eficiență de conversie relativ redusă  
35       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  
37       mișcările de rotație de la cele două rotoare de sens opus ar fi fost transmise rotorului unui  
generator electric și, respectiv, statorului, atunci turația de lucru a generatorului s-ar fi dublat,  
39       fapt ce ar fi permis majorarea puterii convertite.

41          Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în majorarea eficienței  
de conversie a energiei eoliene și protecția împotriva suprasarcinilor în cazul rafalelor de  
vânt puternice.

43          Invenția rezolvă problema tehnică prin aceea că sistemul eolian este constituit  
dintr-un turn ce cuprinde în partea superioară două rotoare instalate vertical, prevăzute cu  
45       niște pale și niște arbori, care se rotesc în direcții opuse, între cele două rotoare verticale  
este prevăzut un generator electric cu magneți permanenți cu flux radial, ce cuprinde un rotor  
și un stator, unde arborele primului rotor vertical transmite mișcarea de rotație către rotorul  
47       generatorului electric, de asemenea palele primului rotor vertical formează cu axa orizontală

un unghi de înclinare $\alpha$ al elicei de dreapta, iar palele celui de-al doilea rotor vertical formează cu axa orizontală un unghi de înclinare $360^\circ - \alpha$ al elicei de stânga, de asemenea fiecare arbore este prevăzut cu câte un butuc ce cuprinde niște elemente inerțiale, care la creșterea vitezei vântului peste limita admisă se deplasează în direcție radială acționând niște cilindri de frânare, prevăzuți pe niște suporturi.	1
Într-o variantă de realizare sistemul eolian cuprinde cel puțin o pereche de rotoare instalate orizontal pe un suport orizontal și pe niște sprijine, prevăzute cu niște arbori și niște flanșe, iar între rotoarele dispuse orizontal este dispus un generator electric cu magneți permanenți cu flux axial al cărui rotor este acționat de mișcarea de rotație a arborelui primului rotor dispus orizontal.	3
Sistemul eolian, conform invenției prezintă următoarele avantaje:	5
- simplifică construcția prin reducerea numărului de elemente componente ale rotoarelor verticale;	7
- majorează eficiența de conversie prin transmiterea mișcării de rotație a unui rotor vertical către rotorul generatorului electric cu magneți permanenți, iar mișcarea de rotație a celui de-al doilea rotor vertical este transmisă statorului generatorului electric;	9
- asigură o protecție sigură împotriva suprasolicităților.	11
Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...5 care reprezintă:	13
- fig. 1, reprezintă sistemul eolian cu două rotoare cu sens opus, amplasate vertical;	15
- fig. 2, reprezintă vederea A de sus din fig. 1;	17
- fig. 3, reprezintă detaliul I din fig. 1;	19
- fig. 4, reprezintă sistemul eolian cu mai multe perechi de rotoare amplasate orizontal;	21
- fig. 5, reprezintă detaliul II din fig. 4.	23
Sistemul eolian conform fig. 1-3 cuprinde un turn <b>1</b> în formă de construcție metalică deschisă, având în partea superioară niște rotoare <b>2, 3</b> instalate vertical. Cele două rotoare <b>2, 3</b> verticale sunt prevăzute cu niște arbori <b>8, 10</b> și cu niște pale <b>4, 5</b> , unde palele <b>4</b> ale primului rotor <b>2</b> vertical sunt înclinate față de axa orizontală cu un unghi $\alpha$ al elicei de dreapta, iar palele <b>5</b> celui de-al doilea rotor <b>3</b> vertical sunt înclinate față de axa orizontală cu un unghi $360^\circ - \alpha$ al elicei de stânga. Între cele două rotoare <b>2</b> și <b>3</b> verticale, este amplasat un generator <b>6</b> electric cu magneți permanenți cu flux radial, prevăzut cu un rotor <b>7</b> care este legat cu arborele <b>8</b> primului rotor <b>2</b> vertical și un stator <b>9</b> legat rigid cu arborele <b>10</b> celui de-al doilea rotor <b>3</b> vertical. Pe arborele <b>8</b> primului rotor <b>2</b> vertical este instalat un butuc <b>11</b> prevăzut cu niște elemente <b>12</b> inerțiale, iar pe un suport <b>13</b> legat rigid cu turnul <b>1</b> sunt fixați niște cilindri <b>14</b> de frânare. De asemenea, pe arborele <b>10</b> celui de-al doilea rotor <b>3</b> vertical este instalat un butuc <b>15</b> prevăzut cu niște elemente <b>16</b> inerțiale, iar pe un suport <b>17</b> legat rigid cu turnul <b>1</b> sunt fixați niște cilindri <b>18</b> de frânare.	25
Sistemul eolian conform fig. 4-5 cuprinde cel puțin o pereche de rotoare <b>19, 20</b> instalate orizontal pe niște sprijine <b>21, 22</b> și pe un suport <b>23</b> orizontal aflat la înălțime (de exemplu pe acoperișul unei clădiri). Fiecare rotor <b>19, 20</b> orizontal este prevăzut cu câte un arbore <b>25, 29</b> și câte o flanșă <b>24, 28</b> . Un generator <b>27</b> electric cu magneți permanenți cu flux axial, prevăzut cu un rotor <b>26</b> și un stator <b>30</b> , este montat între o pereche de rotoare <b>19, 20</b> orizontale astfel încât arborele <b>25</b> primului rotor <b>19</b> orizontal este fixat de rotorul <b>26</b> generatorului <b>27</b> electric, iar arborele celui de-al doilea rotor <b>20</b> orizontal este fixat de statorul <b>30</b> generatorului <b>27</b> electric. Energia electrică produsă de generatoarele <b>27</b> electrice este stocată printr-un inverter <b>31</b> într-o baterie <b>32</b> de acumulare sau este transmisă într-o rețea <b>33</b> electrică.	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

# RO 133193 B1

1 Sistemul eolian conform fig. 1-3 funcționează astfel: sub acțiunea curenților de aer  
care acționează asupra palelor **4, 5** ale celor două rotoare **2, 3** verticale, acestea se vor roti  
3 în direcții opuse cu aproximativ aceeași turație. Mișcarea de rotație a primului rotor **2** vertical  
este transmisă prin intermediul arborelui **8** către rotorul **7** al generatorului **6** electric. Mișcarea  
5 de rotație a celui de-al doilea rotor **3** vertical este transmisă prin intermediul arborelui **10**  
către statorul **9** al generatorului **6** electric. Astfel, rotorul și statorul se rotesc în contrasens,  
7 asigurând generatorului **6** electric o turație de lucru mai mare, ceea ce permite creșterea  
puterii generate la aceeași viteză a vântului, simplificarea construcției și reducerea dimen-  
9 siunilor de gabarit și masă ale generatorului **6** electric. La creșterea vitezei de rotație a celor  
două rotoare **2, 3** verticale în urma creșterii vitezei vântului peste limita admisă, elementele  
11 **12, 13** inerțiale se deplasează în direcție radială și apasă asupra cilindrilor **14, 18** de frânare,  
asigurând reducerea vitezei de rotație a celor două rotoare **2, 3** verticale, până la scăderea  
13 vitezei vântului la valori acceptabile.

Sistemul eolian conform fig. 4-5 funcționează astfel: sub acțiunea curenților de aer  
15 rotoarele eoliene **19, 20** și datorită unghiurilor diferite ale elicelor, se vor roti cu aproximativ  
aceeași viteză în direcții diferite. Mișcarea de rotație a primului rotor **19** orizontal se transmite  
17 arborelui **25** și în continuare rotorului **26** al generatorului **27** electric. De asemenea, mișcarea  
de rotație a celui de-al doilea rotor **20** orizontal se transmite arborelui **29** și în continuare  
19 statorului **30** al generatorului **27** electric. Energia produsă de generatoarele **27** electrice  
amplasate între fiecare pereche de rotoare este acumulată prin invertorul **31** în bateria **32**  
21 de acumulare sau transmisă direct în rețeaua **33**.

Amplasarea rețelei de rotoare cu direcții de rotație opuse, în poziții optime sub  
23 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 producere a unei  
25 cantități majorate de energie.

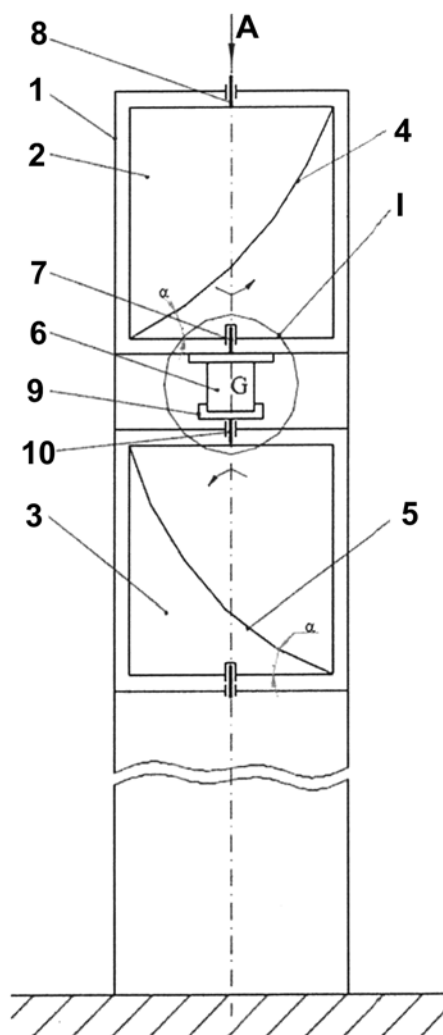
1. Sistem eolian constituit dintr-un turn (1) ce cuprinde în partea superioară două 3  
rotoare (2, 3) instalate vertical, prevăzute cu niște pale (4, 5) și niște arbori (8, 10), care se  
rotesc în direcții opuse, între cele două rotoare (2, 3) verticale este prevăzut un generator 5  
(6) electric cu magneți permanenți cu flux radial, ce cuprinde un rotor (7) și un stator (9),  
unde arborele (8) primului rotor (2) vertical transmite mișcarea de rotație către rotorul (7) 7  
generatorului (6) electric, **caracterizat prin aceea că** palele (4) primului rotor (2) vertical  
formează cu axa orizontală un unghi de înclinare  $\alpha$  al elicei de dreapta, iar palele (5) celui 9  
de-al doilea rotor (3) vertical formează cu axa orizontală un unghi de înclinare  $360^\circ - \alpha$  al elicei  
de stânga, de asemenea fiecare arbore (8, 10) este prevăzut cu câte un butuc (11, 15) ce 11  
cuprinde niște elemente (12, 16) inerțiale, care la creșterea vitezei vântului peste limita  
admisă se deplasează în direcție radială acționând niște cilindri (14, 18) de frânare, prevăzuți 13  
pe niște suporturi (13, 17).
2. Sistem eolian, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** cuprinde cel 15  
puțin o pereche de rotoare (19, 20) instalate orizontal pe un suport (23) orizontal și pe niște  
sprijine (21, 22), prevăzute cu niște arbori (25, 29) și niște flanșe (24, 28), iar între rotoarele 17  
(19, 20) dispuse orizontal este dispus un generator (27) electric cu magneți permanenți cu  
flux axial al cărui rotor (26) este acționat de mișcarea de rotație a arborelui (25) primului rotor 19  
(19) dispus orizontal.

(51) Int.Cl.

**F03D 3/02** (2006.01);

**F03D 3/06** (2006.01);

**F03D 9/25** (2016.01)



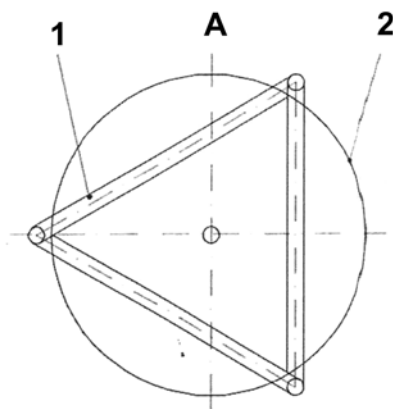
**Fig. 1**

(51) Int.Cl.

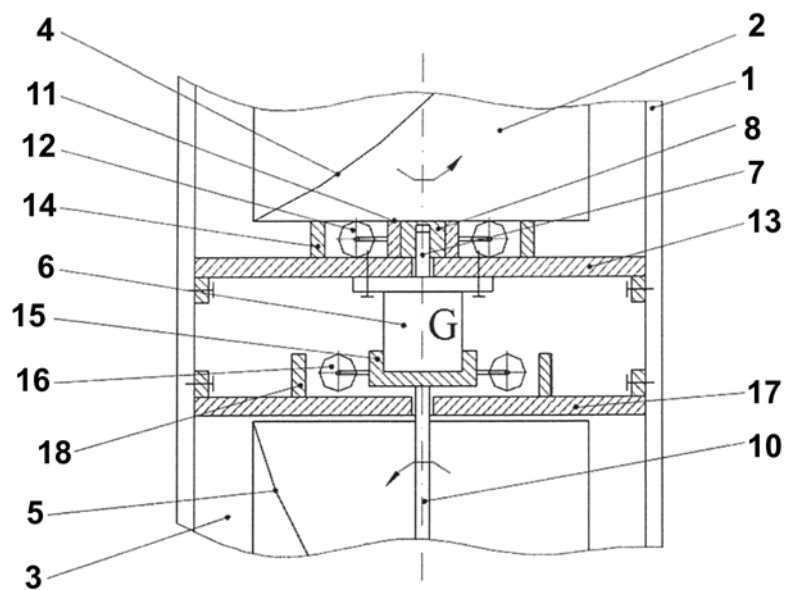
**F03D 3/02** (2006.01);

**F03D 3/06** (2006.01);

**F03D 9/25** (2016.01)



**Fig. 2**



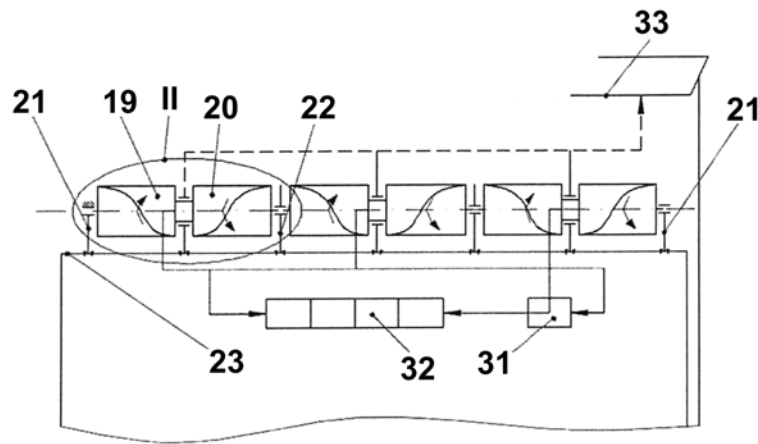
**Fig. 3**

(51) Int.Cl.

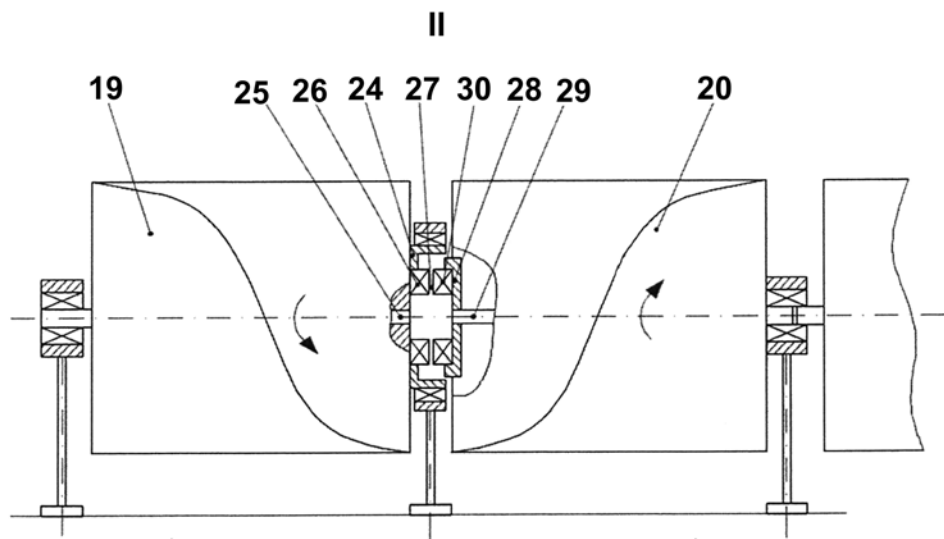
**F03D 3/02** (2006.01),

**F03D 3/06** (2006.01),

**F03D 9/25** (2016.01)



**Fig. 4**



**Fig. 5**



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 26/2023