



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00669**

(22) Data de depozit: **18/09/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2021** BOPI nr. **11/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**29/01/2016** BOPI nr. **1/2016**

(73) Titular:  
• **RATA OVIDIU EUGEN, STR. POPĂUȚI  
NR. 2-4, BL. C1, ET. 5, AP. 1, IAȘI, IS, RO;**  
• **RATA VASILE, STR. DRAGOȘ VODĂ  
NR. 22, SUCEAVA, SV, RO**

(72) Inventatori:  
• **RATA OVIDIU EUGEN, STR. POPĂUȚI  
NR. 2-4, BL. C1, ET. 5, AP. 1, IAȘI, IS, RO;**  
• **RATA VASILE, STR. DRAGOȘ VODĂ  
NR. 22, SUCEAVA, SV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 20080260532 A1; RO 123379 B1**

(54) **TURBINĂ EOLIANĂ CU AUTOPROTECȚIE LA VÂNT  
EXTREM**



# RO 130864 B1

1           Invenția se referă la o turbină eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, cu ax vertical, utilizată la extragerea energiei mecanice din energia vântului.

3           Este cunoscut faptul că turbinele eoliene cu ax vertical sunt utilizate pentru producerea energiei electrice, în primul rând pentru deservirea unor zone izolate, caracterizate prin viteze variabile, în multe cazuri viteze relativ mari ale vântului. Viteza vântului acționează pe suprafața palelor, imprimând rotorului o mișcare de rotație proporțională. Cu cât viteza vântului este mai mare cu atât viteza de rotație a turbinei va fi mai mare, de asemenea, cresc solicitările mecanice în regim dinamic. Din cauza vitezei ridicate a vântului palele, respectiv rotorul turbinei, sunt solicitate nerațional și în consecință, rezultă deteriorarea turbinei la regimuri de funcționare extreme.

11           Se cunosc mai multe soluții tehnice de realizare a turbinelor eoliene cu ax vertical precum și soluții de creștere a siguranței de funcționare la viteze mari ale vântului. O asemenea turbină eoliană este prezentată în documentul **RO 123379** ce are în componență niște pale ce se mișcă în jurul unor axe prin intermediul unor rulmenți și al unor pinioane legate între ele cu un lanț ce reglează simultan palele; în funcție de momentul de torsiune aplicat de vânt palele se pliază în sensul de mișcare. Palele se rotesc în poziția optimă prin intermediul unui limitator de cursă fixat pe lanțul de transmitere al mișcării și un opritor fixat de un disc, elementul de forță fiind fixat cu un capăt de o za a lanțului adiacentă limitatorului de cursă și cu celălalt capăt de un disc al suportului palelor.

19           Din documentul **US 20080260532 A1** se cunoaște o turbină eoliană cu ax vertical și cu reglaj automat al palelor în funcție de viteza vântului. Turbina cuprinde un arbore, rotibil în niște lagăre, al unui cadru fix de susținere. Pe arbore sunt solidarizate un disc inelar inferior, și un disc inelar superior având montate echidistant și rotibil niște bolțuri ale unor pale în arc de cerc. Fiecare pală prezintă la jumătatea înălțimii câte o articulație de care este prins câte un element reglabil, aflat în legătură cu o contragreutate inelară ce poate culisa vertical pe arborele. La viteze mici ale vântului pala oferă maximum de suprafață pe direcția lui. La viteze mari ale vântului palele se rotesc în lagărele discurilor sub acțiunea forței centrifuge proprii și închid unghiul de incidență al vântului, micșorând solicitările. Elementele reglabile și contragreutatea inelară deschid unghiul de impact când vântul scade în intensitate, prin coborâre pe arbore.

27           În documentul **RO 67407** se prezintă o soluție de turbină eoliană cu geometrie variabilă ce constă dintr-un ax vertical care la partea superioară dispune de o serie de brațe, care în scopul reglării automate a turației, la fiecare extremitate este montată, printr-o articulație și un opritor, câte o pală semicilindrică limitată la extremități de niște semidiscuri; fiecare pală fiind prevăzută cu câte un opritor, palele pot oscila în plan vertical funcție de viteza de rotație, până la limita opritorului.

31           Documentul **FR 2985291** prezintă o soluție pentru un dispozitiv limitator de cuplu la care un rotor este pivotant în jurul unei axe proprii prin intermediul unei transmisii cu cablu și a unui ax central (stâlp); fiecare pală este montată printr-o axă verticală și o transmisie prin care poziția acesteia este corespunzătoare unei viteze stabilite a vântului, asigurând totodată modificarea poziției palelor atunci când viteza vântului depășește limitele impuse.

37           În brevetul de invenție **JP 2002242815 A** se prezintă o soluție pentru un rotor eolian la care fiecare pală are posibilitatea de rotire în jurul propriei axe de rotație prin intermediul unei transmisii elastice de la un ax central al turbinei, precum și o transmisie elastică între două câte două pale ale turbinei. Rotirea palelor se face în scopul obținerii unei înalte eficiente energetice, prin asigurarea unei poziții convenabile pentru impactul cu direcția vântului.

# RO 130864 B1

Aceste soluții de turbine eoliene prezintă, în general, dezavantajul unor construcții cu grad ridicat de complexitate. În majoritatea cazurilor necesită intervenția subiectivă în scopul comenzii de reglare a poziției palelor. De asemenea, nu dispune de riscul de evitare a impactului vântului cu viteză mare (specific cazului de furtună); deci nu poate fi garantată siguranța de funcționare în condiții dificile de exploatare, când în general, funcționarea este întreruptă.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem de autoprotecție a turbinei la supravânt ce acționează pe palele rotorului și asigurarea unei funcționării controlate, în siguranță la condiții extreme a vitezei vântului.

Turbina eoliană cu autoprotecție la vânt extrem conform invenției, rezolvă această problemă prin aceea că este formată dintr-un arbore, rotibil într-un lagăr, al unei carcase, niște arcuri elicoidale și niște contragreutăți, la care pe arborele este montat un disc stelat ce se poate roti liber, precum și un disc rotor cu brațe având în fiecare braț montat câte un ax ce susține câte o pală care printr-o bridă sunt articulate cu discul, între cele două discuri, discul rotor și discul stelat se poate realiza o mișcare relativă de rotire comandată prin brida, mișcare realizată prin intermediul bolțului fixat în discul stelat, ce pătrunde într-un canal existent în contragreutatea ghidată pe brațul discului rotor și sprijinită de un arc elicoidal pentru compensarea forței centrifugale dezvoltate de mișcarea de rotație, precum și de niște arcuri paralele, reglarea inițială a poziției palelor făcându-se prin arcurile elicoidale, prin intermediul bridei și a canalului existent pe contragreutate, astfel încât pala să ofere capacitate maximă de impact. Discul rotor cu brațe precum și discul stelat, au formă stelară. La o viteză a vântului ce depășește valoarea optimă de funcționare a turbinei, palele rotorului se închid, dar, pentru ca funcționarea să nu fie întreruptă, marginile palelor se vor suprapune în limita unei fante, reglabilă cu ajutorul unui mecanism cu șurub.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- expunerea inițială a palelor este maximă, pentru a asigura pornirea turbinei la viteze mici ale vântului, datorată poziției "deschis" a palelor, ca urmare a prezenței forței arcului elicoidal comprimat;

- la creșterea vitezei vântului, turația rotorului nu va crește datorită închiderii parțială a palelor, ca urmare a reducerii suprafeței active a palei;

- reducerea solicitărilor mecanice din pală și articulațiile sale, ca urmare a reducerii forței de impact din partea vântului;

- crește siguranța în funcționare, ca urmare a reducerii solicitărilor mecanice;

- asigură regimului de funcționare sigure la viteze mari ale vântului (vânt extrem), fără a bloca rotirea arborelui turbinei;

- construcție simplă, ca urmare a faptului că turbina nu mai dispune de mecanisme de frânare la vânt puternic;

- construcție robustă, agreabilă în peisaj domestic.

În continuare se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...5, care reprezintă:

- fig. 1, secțiunea A-A a turbinei cu 6 pale;

- fig. 2, vedere în plan orizontal a turbinei cu pale deschise;

- fig. 3, vederea turbinei cu pale închise;

- fig. 4, detaliu de reglare poziție contragreutate;

- fig. 5, detaliu de reglare fantă la închiderea palelor.

Turbina eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, cu ax vertical, conform invenției, este alcătuită dintr-un arbore **1**, montat printr-un lagăr **2**, într-o carcasă **3**, conform fig. 1. Pe arborele **1** este montat un disc **4** rotor cu brațe în care prin niște axe **5** sunt montate niște pale

# RO 130864 B1

1 **6** cu posibilitatea de rotire în jurul axelor **5** conform fig. 2. Printr-o bridă **7** palele **6** sunt  
articulate cu un disc **8** stelat, având aceeași formă stelară ca și discul **4** rotor cu brațe. Discul  
3 **8** stelat este montat rotibil pe același arbore **1**. Între discul **4** rotor cu brațe și discul **8** stelat  
se poate realiza o mișcare relativă de rotire comandată printr-o bridă **7**. Această mișcare  
5 poate determina închiderea sau deschiderea palelor. Închiderea completă a palelor este  
prezentată în fig. 3. Mișcarea relativă dintre discul **4** rotor cu brațe, purtător de pale și discul  
7 **8** stelat se face prin intermediul unui bolț **9** fixat în discul **8** stelat, ce pătrunde într-un canal  
**a** existent într-o contragreutate **10** ghidată pe brațul discului **4** rotor, sprijinită de un arc  
9 elicoidal **11**, conform fig.4.

Reglarea poziției contragreutății se face prin intermediul unor arcuri **12** paralele.

11 În timpul funcționării turbinei, în ansamblul rotor format din discul **4** rotor cu brațe  
împreună cu contragreutățile **10**, discul **8** stelat și palele **6**, se va genera o forță centrifugală  
13 manifestată în contragreutăți. Inițial, forța arcului elicoidal **11** face ca palele **6** să aibă poziția  
deschisă, oferind capacitate maximă de impact cu forța vântului. Turbina va produce o viteză  
15 de rotație proporțională cu viteza vântului. La creșterea vitezei vântului, echilibrul de forțe ce  
acționează asupra contragreutății **10** se modifică. Forța centrifugală dependentă de masa  
17 contragreutății crește și se produce o deplasare pe ghidajul existent pe fiecare braț al discu-  
lui **4** rotor. Mișcarea contragreutății pe direcție radială este transmisă prin bolțul **9** și canalul  
19 **a** discului **8** stelat; se realizează rotirea acestuia (datorită ghidării bolțului **9** în canal) care  
este transmisă prin brida **7** palei **6**. Astfel, se obține o modificare a poziției palei la variația  
21 vitezei vântului. Modificarea poziției palei face ca suprafața de impact a palei să devină mai  
mică; în consecință, forța dezvoltată de vânt pe suprafața palei se va reduce, menținând soli-  
23 citarea mecanică a acesteia în limite optime. Creșterea vitezei vântului va face ca  
dezechilibrul forței centrifugale față de forța arcului **11** să fie tot mai mare, iar în situația  
25 extremă se produce închiderea aproape completă a palelor.

Pentru ca funcționarea să nu fie întreruptă, în situații de vânt extrem, marginile palelor  
27 **6** (respectiv **6'**) se vor suprapune în limita unei fante, reglabilă cu ajutorul unui mecanism cu  
șurub **13**, datorită unor proeminențe **14**, **15** locale pe suprafața interioară a palei, conform  
29 fig.5. Mărimea fantei va determina o suprafață activă pe pale care, corelată cu viteza vântului  
"extrem" va genera o viteză de rotație a rotorului turbinei eoliene.

# RO 130864 B1

## Revendicări

1. Turbină eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, cu ax vertical, formată dintr-un arbore (1), rotibil într-un lagăr (2), al unei carcase (3), niște arcuri elicoidale și niște contragreutăți, **caracterizată prin aceea că** pe arbore (1) este montat un disc (8) stelat ce se poate roti liber, precum și un disc (4) rotor cu brațe având în fiecare braț montat câte un ax (5) ce susține câte o pală (6), care printr-o bridă (7) sunt articulate cu discul (8), între cele două discuri, discul (4) rotor și discul (8) stelat se poate realiza o mișcare relativă de rotire comandată prin bridă (7), mișcare realizată prin intermediul bolțului (9) fixat în discul (8) stelat, ce pătrunde într-un canal (a) existent în contragreutatea (10) ghidată pe brațul discului (4) rotor și sprijinită de un arc elicoidal (11) pentru compensarea forței centrifugale dezvoltate de mișcarea de rotație, precum și de niște arcuri (12) paralele, reglarea inițială a poziției palelor (6) făcându-se prin arcurile elicoidale (11 și 12), prin intermediul bridei (7) și a canalului (a) existent pe contragreutate (10), astfel încât pala (6) să ofere capacitate maximă de impact. 3 5 7 9 11 13 15
2. Turbină eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, discul (4) rotor cu brațe, precum și discul (8) stelat, au formă stelară. 17
3. Turbină eoliană cu autoprotecție la vânt extrem, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, la o viteză a vântului ce depășește valoarea optimă de funcționare a turbinei, palele (6) rotorului se închid, dar, pentru ca funcționarea să nu fie întreruptă, marginile palelor (6) se vor suprapune în limita unei fante reglabile cu ajutorul unui mecanism cu șurub (13, 14, 15). 19 21 23

(51) Int.Cl.

*F03D 3/06* (2006.01);

*F03D 7/04* (2006.01);

*F03D 9/00* (2006.01)

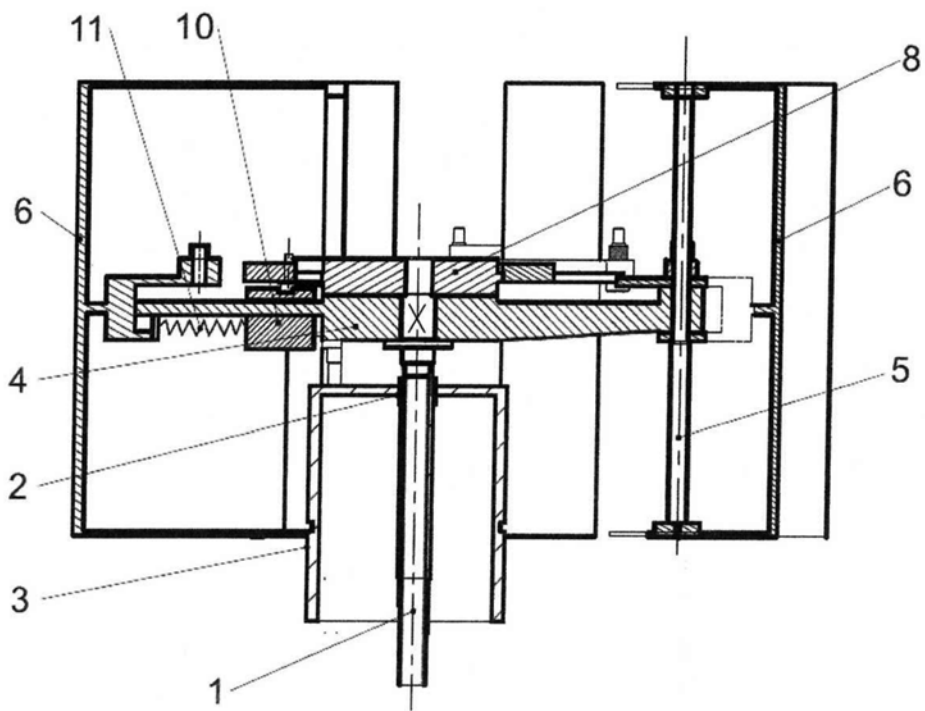


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F03D 3/06 (2006.01);

F03D 7/04 (2006.01);

F03D 9/00 (2006.01)

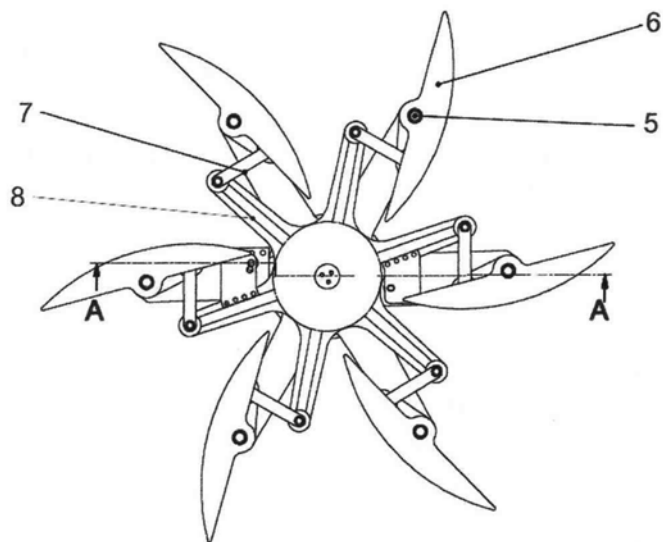


Fig. 2

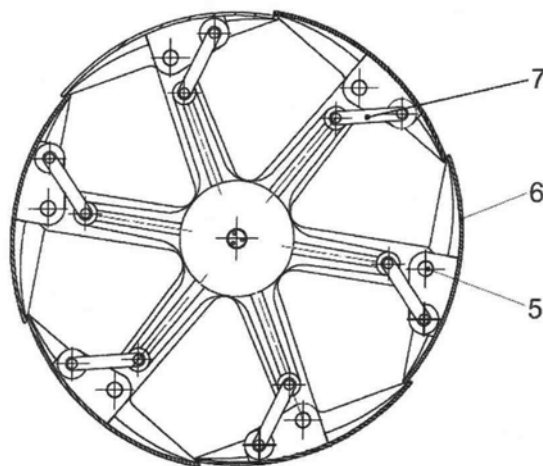


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F03D 3/06 (2006.01);

F03D 7/04 (2006.01);

F03D 9/00 (2006.01)

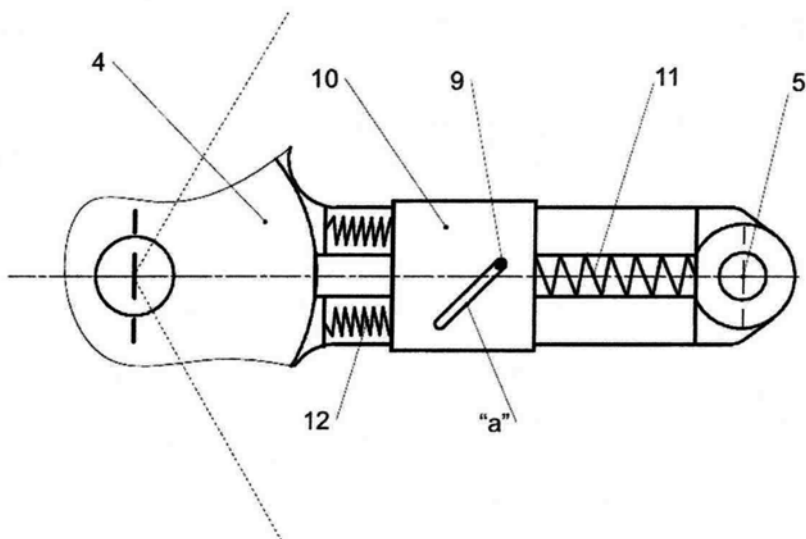


Fig. 4

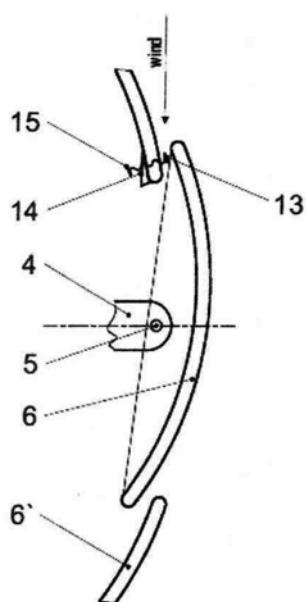


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 503/2021