



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00976**

(22) Data de depozit: **11/12/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/05/2021** BOPI nr. **5/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/06/2015 BOPI nr. **6/2015**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD. EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **IONESCU RALUCA-DORA, BD. GĂRII
NR. 30A, BL. 225, SC. B, AP. 39, BRAȘOV,
BV, RO;**
• **SZAVA IOAN, STR. STEJERIȘULUI NR. 1,
AP. 1, BRAȘOV, BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2012/0195761 A1; US 2010/0007144 A1

(54) **ROTOR PENTRU TURBINĂ EOLIANĂ DE MICĂ PUTERE,
DESTINATĂ IMPLEMENTĂRII URBANE, CU AX VERTICAL,
DE TIP DARRIEUS, CU ELEMENTE MOBILE AJUSTABILE**



1 Invenția se referă la o turbină eoliană cu ax vertical, de mică putere, destinată imple-
mentării în mediul urban. Rotorul este de tip Darrieus clasic, cu elemente de pală mobile.

3 Tehnologia în domeniul turbinelor de mică putere cu ax vertical, destinate mediului
urban este încă în stadiul de cercetare. Principalele probleme întâlnite sunt: viteza medie
5 mică a vântului (2-5 m/s), turbulențe, rafale de vânt, schimbarea rapidă a direcției vântului,
zgomotul, vibrațiile. Soluțiile de pe piață, cât și brevetele existente încearcă să rezolve una
7 sau mai multe din aceste probleme. Se cunosc soluții care propun turbine cu elemente
mobile, de tipul fiapsurilor acționate, preluate de la avioane și întâlnite la turbinele cu ax
9 orizontal, de mare putere.

11 Se cunoaște documentul **US 2012/0195761 A1** care se referă la un generator eolian
cu arbore vertical care produce curent electric pentru uz casnic. Generatorul eolian are un
rotor central format dintr-un arbore vertical pe care sunt montate trei pale identice, de tip
13 lamă, poziționate la un unghi de 120 grade între ele, având o echilibrare perfectă. Carcasa
fiecărei pale are o secțiune aerodinamică și este prevăzută la interior cu niște elemente de
15 ranforsare, iar la capetele superioare fiecare pală are montat câte un sistem mecanic, de
prindere de arborele vertical, care este prevăzut cu un atenuator de vibrații. Prin interiorul
17 carcasei fiecărei pale este montată o coardă de oțel care se termină cu un element de
tensionare, iar în cazul distrugerii palei împiedică răspândirea bucăților.

19 De asemenea se cunoaște documentul **US 2010/0007144 A1** care se referă la o
turbină eoliană cu arbore vertical, care este prevăzută cu un rotor compus din pale, de tip
21 lamă, prinse la capete de un arbore vertical de oțel sau aluminiu. Palele sunt construite dintr-
un material plastic rezistent la radiații ultraviolete și au o secțiune aerodinamică. Carcasa
23 fiecărei pale este prevăzută la interior cu niște elemente de ranforsare și o coardă de oțel,
care are rol de tensionare a palei și de securitate în cazul distrugerii palei deoarece aceasta
25 împiedică răspândirea bucăților.

27 Turbina eoliană propusă de invenție are ca soluție tehnică integrarea unor elemente
adiționale, cât și varierea unora existente, astfel încât să faciliteze autopornirea turbinei și
să reducă sarcinile/încărcările structurii în timpul funcționării.

29 Astfel, soluția tehnică a invenției este aplicată pentru o turbină eoliană, de mică
putere, cu ax vertical, de tip Darrieus clasic, destinată implementării în mediul urban.

31 Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția constă în micșorarea forțelor
de frecare și distribuirea lor uniformă astfel încât să se realizeze pornirea unei turbinei
33 eoliene la o viteză mică a vântului.

35 Rotorul pentru turbină eoliană de mică putere destinată implementării urbane, cu ax
vertical, de tip Darrieus, cu elemente mobile ajustabile, conform invenției, are în componență
trei pale identice, de tip lamă și cu profil aerodinamic, care sunt montate cu un unghi de 120°
37 între ele, iar capetele fiecărei pale se fixează de două plăci de prindere, care se montează,
una la partea superioară și cealaltă la partea inferioară a unui arbore vertical și are montate
39 pe porțiunile drepte, corespunzătoare razei maxime de deschidere a fiecărei pale, câte un
generator de vârtejuri, care este prevăzut la partea din spate cu niște elemente mobile de
41 tipul unor flapsuri cu poziție ajustabilă, iar la partea din față, de atac, a generatorului de
vârtejuri, fiind fixați rigid niște voleturi.

43 Astfel, invenția prezintă ca avantaje, faptul că mărește performanțele turbinei,
crescând coeficientul de portanță în zonele mai puțin eficiente ale palei și echivalând astfel
45 cu un rotor de tip H-Darrieus. De asemenea, prin elementele introduse în această soluție se
reduc sarcinile în structură, iar momentul transmis de la arborele rotorului se uniformizează.

47 Invenția își propune să crească performanțele rotorului de tip clasic Darrieus prin
mărirea corzii, mărirea curburii profilului aerodinamic și creșterea coeficientului de portanță

(menținând o valoare cât mai scăzută a coeficientului de rezistență aerodinamică). Un alt scop al invenției este, ca prin sistemele adăugate, fixe și mobile, să uniformizeze momentul pulsatoriu ce apare la axul rotorului și astfel să reducă vibrațiile care se transmit elementelor componente ale turbinei eoliene.	1 3
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...5, care reprezintă:	5
- fig. 1, schema cu elementele componente. Varianta cu coardă variabilă și elemente mobile;	7
- fig. 2, prezintă o schemă a ansamblului turbinei eoliene cu soluția completă, cu flapsuri și voleți montați pe porțiunile drepte de pală;	9
- fig. 3, vedere de sus a turbinei;	11
- fig. 4, vedere în secțiune a palei;	
- fig. 5, secțiune prin porțiunea de pală cu flapsuri și voleți.	13
Rotorul pentru turbină eoliană de mică putere destinată implementării urbane, cu ax vertical, de tip Darrieus, cu elemente mobile ajustabile, conform invenției, are în componență trei pale 1 identice, de tip lamă și cu profil aerodinamic, care sunt montate cu un unghi de 120° între ele, iar capetele fiecărei pale 1 se fixează de două plăci 4 de prindere, care se montează, una la partea superioară și cealaltă la partea inferioară a unui arbore vertical 3 și are montate pe porțiunile drepte 2 , corespunzătoare razei maxime de deschidere a fiecărei pale 1 , câte un generator de vârtejuri 2a , care este prevăzut la partea din spate cu niște elemente mobile de tipul unor flapsuri 2b cu poziție ajustabilă, iar la partea din față, de atac, a generatorului de vârtejuri 2a , fiind fixați rigid niște voleți 2c .	15 17 19 21
Turbina este formată din 3 pale, prinse la capete de un inel comun de susținere. Palele au profil aerodinamic simetric (de tipul NACA0015, NACA0018, NACA0021), la care sunt atașate flapsuri și voleți.	23 25
Într-o variantă de realizare, coarda profilului are flapsurile în poziție inițială (0 grade), dar fără voleți.	27
Flapsurile sunt poziționate în porțiunea de pală dreaptă, în jumătatea inferioară și/sau superioară a rotorului. Lungimea porțiunii cu flapsuri este, în funcție de dimensiunile turbinei și de performanțele dorite, între 50 și 80% din porțiunea dreaptă. Porțiunea de flapsuri pornește de la capătul palei și se extinde spre secțiunea de diametru maxim. Acestea sunt prinse de corpul palei printr-o articulație simplă la cele două capete. La capătul prins de axul turbinei sunt acționate prin intermediul unei tije subțiri. Flapsurile pot fi integrate în lungimea corzii palei (nu măresc coarda când sunt în poziție de 0 grade) sau pot fi adăugate suplimentar (măresc lungimea corzii la poziția de 0 grade).	29 31 33 35
În cea de-a doua variantă constructivă voleții sunt adăugați suplimentar la pale, măbind lungimea corzii profilului, dar lăsând neschimbată curbura profilului.	37
Sistemul, cu aceste două variantele constructive, este prezentat în fig.1.	
Palele: Rotorul unei turbine eoliene cu ax vertical, de tip Darrieus, cu palele de forma Sandia prezintă două porțiuni distincte (1. Porțiunea de arc de cerc, care conține și raza maximă a turbinei, la nivel ecuatorial, 2. Porțiunea dreaptă).	39 41
Voleții 2c sunt fixați pe parte de bord de atac a profilului aerodinamic al palei, cu ajutorul a două tije amplasate la capete și fixate de structura palei.	43
Flapsurile 2b sunt mobile și ajustate printr-un sistem de acționare simplu, legat la axul rotorului și care, în funcție de viteza de rotație controlează poziția acestora, prin intermediul unei articulații și al unui arc, pentru a optimiza funcționarea turbinei. Flapsurile sunt rigide, realizate din același material ca și palele. Flapsurile sunt montate cu fantă, iar sistemul de prindere este bazat, ca și în cazul voleților, pe tije.	45 47

RO 130363 B1

1 Generatoarele de vârtejuri **1a** sunt montate pe porțiunea circulară a formei palei,
corespunzătoare razei maxime. Acestea sunt montate fix, din faza de design sau adăugate
3 ulterior în funcție de necesități (creșterea performanțelor turbinei prin întârzierea desprinderii
stratului limită la valori ale unghiului de atac mari, astfel încât necesitatea acestor elemente
5 crește, cu cât viteza vântului este mai scăzută).

 Arborele turbinei **3** de care sunt prinse fix cele trei pale ale turbinei este realizat din
7 oțel, cu secțiune tubulară.

 Plăcile de prindere a palelor **4**, sunt realizate separat, și conțin sistemul de prindere
9 al palelor, cât și fixarea pe axul turbinei. Acestea sunt realizate din același material ca și axul
turbinei.

RO 130363 B1

Revendicare

1

Rotor pentru turbină eoliană de mică putere destinată implementării urbane, cu ax vertical, de tip Darrieus, cu elemente mobile ajustabile ce are în componență trei pale (1) identice, de tip lamă și cu profil aerodinamic, care sunt montate cu un unghi de 120° între ele, iar capetele fiecărei pale (1) se fixează de două plăci (4) de prindere, care se montează, una la partea superioară și cealaltă la partea inferioară a unui arbore vertical (3), **caracterizat prin aceea că** are montate pe porțiunile drepte (2), corespunzătoare razei maxime de deschidere a fiecărei pale (1), câte un generator de vârtejuri (2a), care este prevăzut la partea din spate cu niște elemente mobile de tipul unor flapsuri (2b) cu poziție ajustabilă, iar la partea din față, de atac, a generatorului de vârtejuri (2a), fiind fixați rigid niște voletți (2c).

(51) Int.Cl.

F03D 3/04 (2006.01),

F03D 7/02 (2006.01),

F03D 9/00 (2006.01)

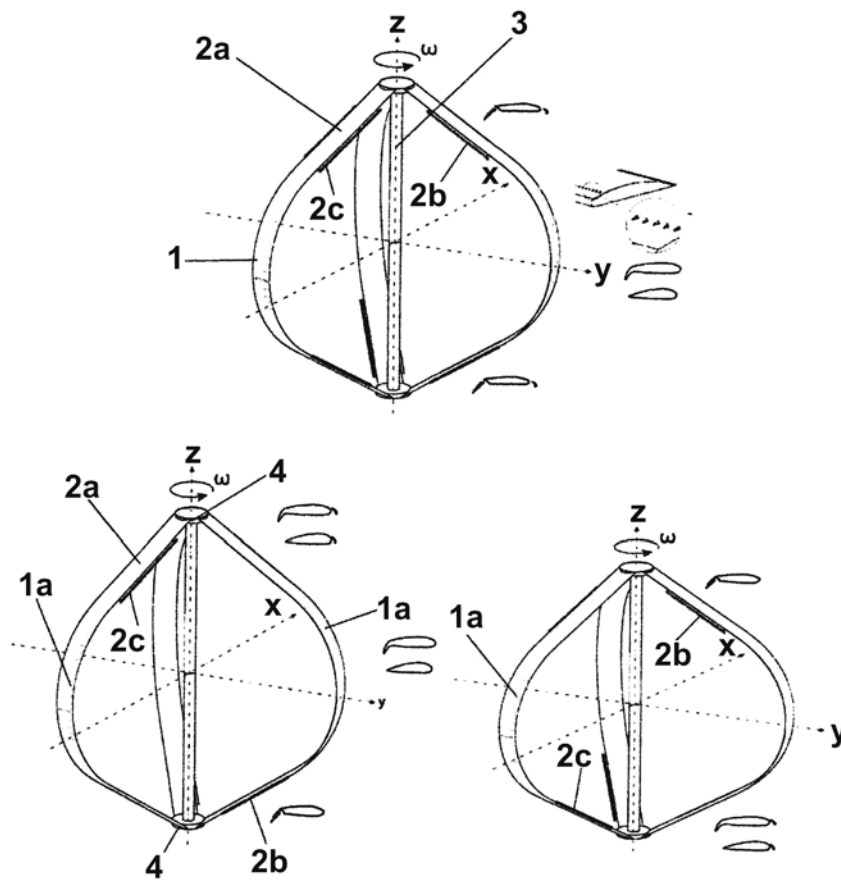


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F03D 3/04 (2006.01);

F03D 7/02 (2006.01);

F03D 9/00 (2006.01)

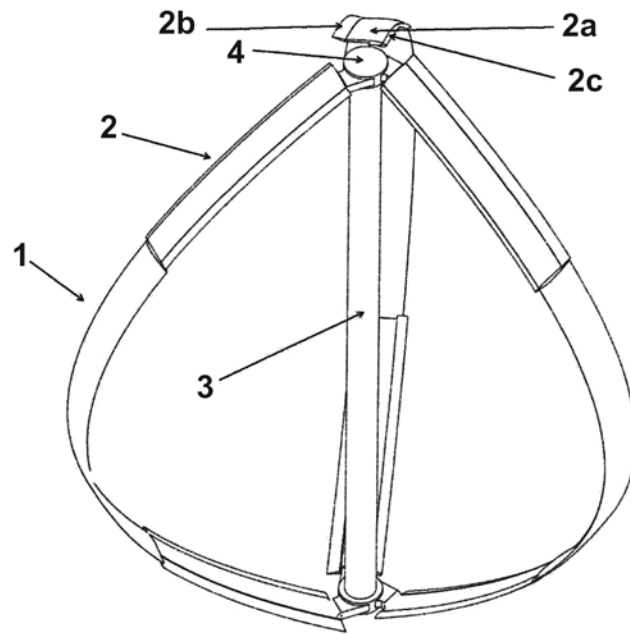


Fig. 2

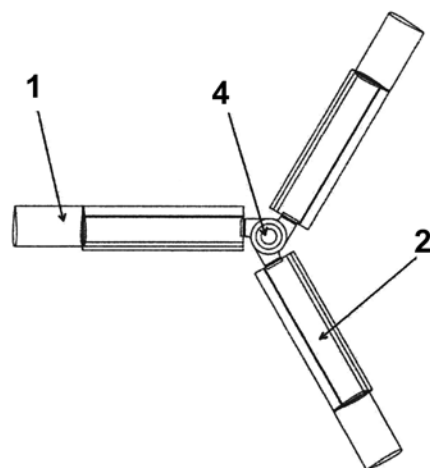


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F03D 3/04 (2006.01);

F03D 7/02 (2006.01);

F03D 9/00 (2006.01)

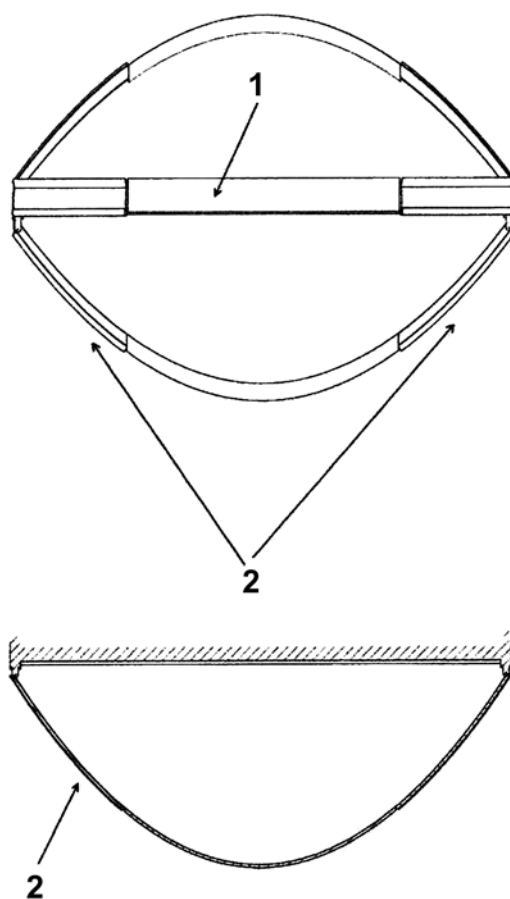


Fig. 4

(51) Int.Cl.

F03D 3/04 (2006.01);

F03D 7/02 (2006.01);

F03D 9/00 (2006.01)

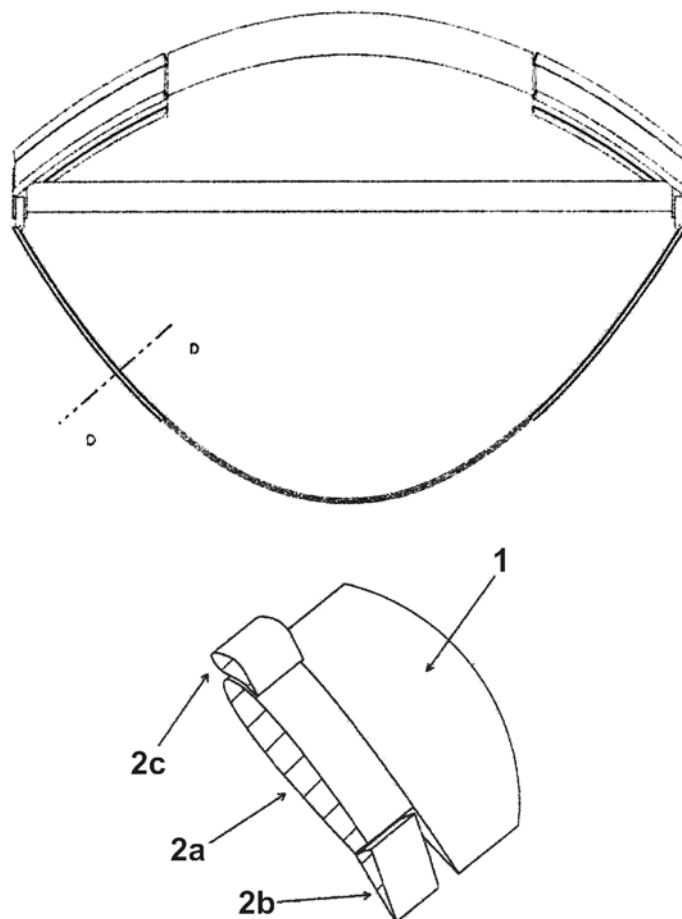


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 212/2021