



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00497**

(22) Data de depozit: **05.07.2013**

(41) Data publicării cererii:
27.02.2015 BOPI nr. 2/2015

(71) Solicitant:
• DIGITECH ELECTRIC S.R.L.,
STR. RĂCARI NR. 10A, BL. 42, SC. B,
PARTER, AP. 53, SECTOR 3, BUCUREȘTI,
B, RO

(72) Inventatori:
• CĂLIN SILVIU CĂTĂLIN, STR. RĂCARI
NR. 10A, BL. 42, SC. 2, AP. 53, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) TURBINĂ EOLIANĂ CU PALE TIP BUCLĂ TANGENTE LA O SUPRAFAȚĂ DE REVOLUȚIE ȘI LĂȚIME CONSTANTĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină eoliană cu pale tip buclă, tangente la o suprafață de revoluție și lățime constantă. Turbina conform invenției cuprinde un ax (2) central, care este fixat de un cadru (3), prin intermediul unor lagăre (4), menținerea în curentul fluidului fiind asigurată de o derivă care determină rotirea cadrului (3), prin intermediul unui pivot (5) articulat, întregul ansamblu fiind susținut de un suport (6), pe axul (2) central fiind montate trei pale (1) decalate între ele cu un unghi de 120°, fiecare pală (1) având un unghi (α) format din tangentele proiectate pe același plan ale celor două mediane ale palei (1) menționate, văzute din față, cuprins între 5 și 135°, un unghi (β_1) format între coarda începutului de pală (1) și axul (2) central fiind cuprins între 5 și 60°, și un unghi (β_2) format între coarda sfârșitului de pală (1) și axul (2) central fiind cuprins între 5 și 80°.

Revendicări: 5
Figuri: 3

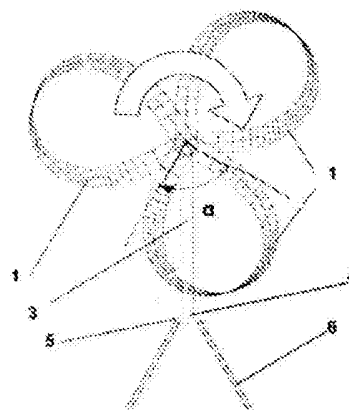
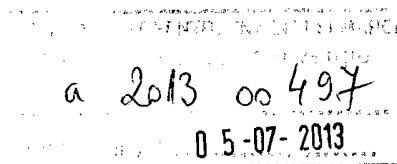


Fig. 1





20

Turbină eoliană cu pale tip buclă tangente la o suprafață de revoluție și lățime constantă

Invenția se referă în general la o turbină eoliană cu pale tip buclă tangente la o suprafață de revoluție și lățime constantă, și în particular la turbină eoliană cu pale tip buclă tangente la suprafața unui elipsoid.

Deși turbinele eoliene cu ax orizontal au cea mai largă răspândire, aceste turbine prezintă o serie de dezavantaje care le limitează aria lor de aplicabilitate.

Printre cele mai mari dezavantaje, se pot enumera: necesitatea unui diametru mare al palelor necesar obținerii unei puteri efective mai mari, la o anumite viteză a vântului; înălțime mare a pilonului central de susținere; greutate mare a întregului ansamblu; necesitatea amplasării în locuri deschise sau la înălțimi mari; demararea mișcării de rotație de la viteze ale vântului mai mari de 3m/s; sisteme complicate pentru asigurarea girării în vânt, precum și zgomotul generat în timpul funcționării.

Din documentele WO 2004/011798 S2 sau US 2007/0018464 A1 se cunosc turbine hibrid, destinate a fi utilizate atât în plan vertical cât și în plan orizontal, în care pe un ax central sunt montate cel puțin două pale cu o formă semi-elicoidală.

Din cererea de brevet de invenție RO 125782 A2 se cunoaște o turbină cu ax orizontal destinată generării curentului electric cu ajutorul unui fluid cuprinzând un ax central ce este fixat de un cadru prin intermediul unor lagăre, menținerea în curentul fluidului fiind asigurată de o derivă ce determină rotirea cadrului prin intermediul unui pivot articulat, întregul ansamblu fiind susținut de un suport. În cazul acestei soluții, cele trei pale montate pe axul central, decalate cu 120 de grade, au un profil variabil pe toată lungimea, al căror ax este o sinusoidă mulată pe o sferă cu direcția de plecare spre stânga, privită frontal și care sunt prinse sub unghiuri cu valori între 15 grade și 45 de grade pe cadrul central.

Din brevetul RO 125329 B1 se cunoaște o turbină cu ax orizontal destinată generării curentului electric cu ajutorul unui fluid cuprinzând un ax central ce este fixat de un cadru prin intermediul unor lagăre, menținerea în curentul fluidului fiind

asigurată de o derivă ce determină rotirea cadrului prin intermediul unui pivot articulată, întregul ansamblu fiind susținut de un suport, pe axul central fiind montate trei pale, decalate între ele cu 120° , la partea frontală, fiecare pală făcând un unghi α în raport cu axul central, iar la partea posterioară pala făcând același unghi α față de perpendiculară în acel punct pe ax. Fiecare pală are o formă dublu spiralată, o dată în lungul axei proprii și a doua oară într-o spirală ce pleacă spre dreapta, privind din față, cu 90° .

Prezenta invenție își propune să îmbunătățească soluțiile deja cunoscute din stadiul tehnicii.

Astfel, un prim obiectiv al prezentei invenții este acela de a asigura o turbină eoliană mai silențioasă care să poată fi utilizată în zonele rezidențiale.

Un al doilea obiectiv al prezentei invenții este acela de a reduce semnificativ diametrul turbinei concomitent cu păstrarea sau chiar creșterea randamentului obținut.

Obiectivele menționate mai sus sunt atinse cu ajutorul unei turbine eoliene cuprinzând un ax central ce este fixat de un cadru prin intermediul unor lagăre, menținerea în curentul fluidului fiind asigurată de o derivă ce determină rotirea cadrului prin intermediul unui pivot articulată, întregul ansamblu fiind susținut de un suport, pe axul central fiind montate trei pale, decalate între ele cu 120° , în care fiecare pală are un unghi α format din tangentele proiectate pe același plan, ale celor două mediane ale palei menționate, văzute din față, cuprins între 5 și 135 grade, un unghi β_1 format între coarda începutului de pală și axul central cuprins între 5 și 60 grade și un unghi β_2 format între coarda sfârșitului de pala și axul central cuprins între 5 și 80 grade.

Într-un exemplu preferat de realizare, unghiul α format din tangentele proiectate pe același plan, ale celor două mediane ale palei menționate, văzute din față, este cuprins între 45 și 65 de grade pentru o lungime a palei de 6 m.

Într-un alt exemplu preferat de realizare, unghiul β_1 format între coarda începutului de pală și axul central este cuprins între 15 și 45 de grade, sau mai bine între 15 și 28 de grade pentru o viteză medie a vântului de 6-8 m/s.

Într-un alt exemplu preferat de realizare, unghiul β_2 format între coarda sfârșitului de pala și axul central este cuprins 25 și 45 grade pentru o viteză medie a vântului de 6-8 m/s.

De preferință, palele de tip buclă au o formă eliptică.

Utilizarea turbinei eoliene sferică, conform invenției, conduce la utilizarea mai bună a suprafeței utile a palelor, oferind o curgere lină a aerului pe suprafețele palelor, turbioanele de aer create de mișcarea masei de aer fiind folosite în plus la generarea mișcării de rotație, aceste aspecte conducând în final la creșterea randamentului turbinei.

Se dă în continuare un exemplu pur ilustrativ și nelimitativ de realizare a invenției, în legătură cu figurile anexate, în care:

- fig. 1 prezintă o vedere din lateral a turbinei eoliene conform invenției, în care este evidențiat unghiul α format de tangentele proiectate pe același plan, ale celor două mediane ale palei menționate, văzute din față;

- fig. 2 prezintă în detaliu o pală tip buclă conform prezentei invenții, evidențiind unghiul β_1 format între coarda începutului de pală și axul central, și unghiul β_2 format între coarda sfârșitului de pală și axul central;

- fig. 3 prezintă o vedere frontală a celor trei pale tip buclă tangente la o suprafață de revoluție montate pe axul central.

Modelul constructiv al unei turbine eoliene conform invenției se bazează pe utilizarea unor pale al căror ax central descrie o sinusoidă mulată pe o elipsă.

Această formă a palelor permite apariția unui efect de diminuare a masei de aer tampon ce apare la nivelul frontal al palelor și o transformare mai eficientă a energiei cinetice a aerului în mișcare de rotație. Palele au o lățime constantă pe toată lungimea lor.

Aceste aspecte conduc la creșterea randamentului în utilizare, demarajul turbinei fiind posibil la viteze ale vântului de 1 m/s. Totodată, acest tip de pală sub formă de buclă reduce semnificativ diametrul turbinei datorită utilizării practic a două rânduri de pale (cele din față și din spate). Randamentul obținut este mai ridicat cu 15-20% față de celelalte turbine la același diametru

Turbina eoliană, conform invenției, este formată din trei pale **1** (fig. 1) montate pe un ax central **2**. Axul central **2** se află montat pe un cadru **3** prin intermediul unor lagăre flexibile **4**. Acestea permit axului central **2** să se învântească ușor, în condițiile în care cadrul **3** este supus unor mișcări de îndoire sau torsiune de valori mari.

Datorită formei palelor, nu este necesară existența unui sistem de frânare a axului central **2** în cazul unor turații ridicate, cazuri întâlnite la viteze mari ale vântului.

Pe axul central **2** se află trei pale **1**, decalate între ele cu 120° (fig. 1). Această aşezare a palelor **1** permite o mai bună direcţionare şi valorificare a curenţilor turbionari ce iau naştere la contactul dintre masa de aer şi palele turbinei.

Fiecare pală **1** are un unghi α format din tangentele proiectate pe acelaşi plan, ale celor două mediane ale palei menţionate, văzute din faţă, cuprins între 5 si 135 grade, un unghi β_1 format între coarda începutului de pală şi axul central **2** cuprins între 5 si 60 grade şi un unghi β_2 format între coarda sfârşitului de pala si axul central (**2**) cuprins între 5 si 80 grade.

Stabilirea acestor unghiuri şi intervale de mărimi se face în funcţie de lungimea palei, deci de puterea proiectată a turbinei, de caracteristica de răspuns a generatorului electric şi de caracteristica resursei de vânt din zona unde se amplasează centrala eoliană.

Astfel, pentru o lungime a palei de 6 m, cu o raza a unghiul α format din tangentele proiectate pe acelaşi plan, ale celor două mediane ale palei menţionate, văzute din faţă, este cuprins între 45 de 60 grade.

De preferinţă, unghiul β_1 format între coarda începutului de pală şi axul central **2** poate fi cuprins între 15 si 28 de grade, atunci când se doreşte maximizarea randamentului de captare a energiei eoliene la o viteză medie a vântului de 6-8 m/s.

De asemenea, unghiul β_2 format între coarda sfârşitului de pala si axul central **2** poate fi cuprins între 25 si 45 de grade, atunci când, de asemenea se doreşte o maximizare a randamentului de captare a energiei eoliene la o viteză medie a vântului de 6-8 m/s.

În conformitate cu prezenta invenţie, palele sunt de tip buclă cu o formă eliptică.

Efectul rezultat este un demaraj mai rapid al turbinei, respectiv începutul mişcării de rotaţie chiar la viteze ale vântului de 1 m/s.

Un alt efect al formelor paletelor este acela că nu mai este necesară existenţa unui pilon înalt de susţinere, turbina putând funcţiona normal şi la o înălţime de 1,5 m de sol, în condiţiile în care este încadrată de clădiri mai înalte decât ea. Ca atare, amplasamentul nu mai este o problemă dificilă.

Pentru a spori randamentul general al turbinei, palele **1** au un anume profil aerodinamic, care variază continuu de-a lungul axei palei, dar care se alege în funcţie de cerinţele de putere şi amplasament ale turbinei.

Ansamblul format de palele **1** și axul central **2** este susținut de un cadru **3** în formă de U. Deformările inerente ale cadrului **3** ce apar în timpul funcționării nu influențează buna funcționare a axului central **2**, datorită existenței unor lagăre flexibile **4**.

La partea din spate a cadrului **3** se află montată o derivă, care are rolul de a menține turbina cu fața în vânt. Pentru a putea efectua mișcarea de pivotare pe direcția vântului, cadrul **3** are un pivot articulat **5** ce este legat la un suport **6**.

Pentru generarea curentului electric, se folosește un generator care este antrenat direct de axul central **2**.



Revendicări

1. Turbină eoliană turbină eoliană cu pale tip buclă tangente la o suprafață de revoluție destinată generării curentului electric cu ajutorul unui fluid cuprinzând un ax central (2) ce este fixat de un cadru (3) prin intermediul unor lagăre (4), menținerea în curentul fluidului fiind asigurată de o derivă ce determină rotirea cadrului (3) prin intermediul unui pivot articulat (5), întregul ansamblu fiind susținut de un suport (6), pe axul central (2) fiind montate trei pale (1), decalate între ele cu 120° , **caracterizată prin aceea că** fiecare pală (1) are un unghi (α) format din tangentele proiectate pe același plan, ale celor două mediane ale palei menționate, văzute din față, cuprins între 5 și 135 grade, un unghi (β_1) format între coarda începutului de pală și axul central (2) cuprins între 5 și 60 grade și un unghi (β_2) format între coarda sfârșitului de pala și axul central (2) cuprins între 5 și 80 grade.

2. Turbină eoliană conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** unghiul (α) format din tangentele proiectate pe același plan, ale celor două mediane ale palei menționate, văzute din față, este cuprins între 45 și 65 de grade pentru o lungime a palei de 6 m.

3. Turbină eoliană conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** unghiul (β_1) format între coarda începutului de pală și axul central (2) este cuprins între 15 și 45 de grade, sau mai bine între 15 și 28 de grade pentru o viteză medie a vântului de 6-8 m/s.

4. Turbină eoliană conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** unghiul (β_2) format între coarda sfârșitului de pala și axul central (2) cuprins între 25 și 45 grade pentru o viteză medie a vântului de 6-8 m/s.

5. Turbină eoliană conform oricăreia dintre revendicările precedente, **caracterizată prin aceea că** palele sunt de tip buclă cu o formă eliptică.

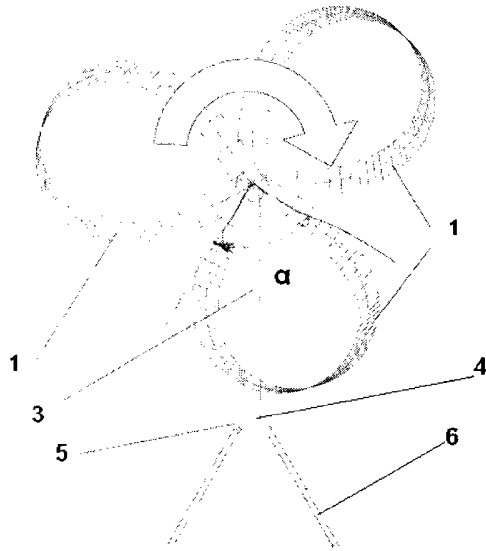
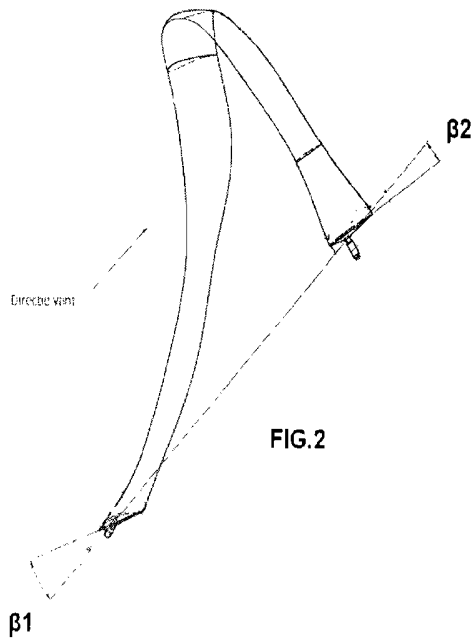


FIG.1



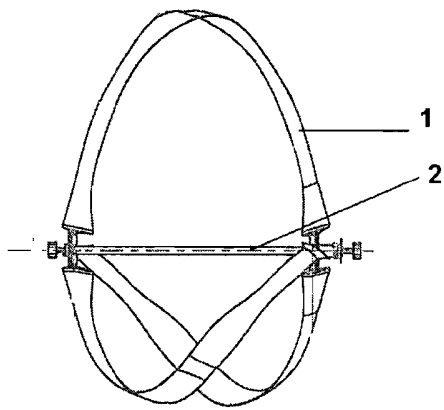


Fig. 3