



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00856

(22) Data de depozit: 18/11/2016

(41) Data publicării cererii:
28/07/2017 BOPI nr. 7/2017

(71) Solicitant:
• CONSTANTIN NICOLAE,
BD. LASCĂR CATARGIU NR. 16A, AP. 8,
BUCUREȘTI, B, RO;

• COMPOSITE S.R.L., STR. FĂNTĂNILI
NR. 3, BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:
• CONSTANTIN NICOLAE,
BD. LASCĂR CATARGIU NR. 16A, AP. 8,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) TURBINĂ EOLIANĂ CU AX ORIZONTAL, INTUBATĂ
ȘI CU CONCENTRATOR DE VÂNT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină eoliană cu ax orizontal, destinată conversiei energiei mecanice a vântului în energie utilizabilă de către beneficiari. Turbina conform invenției este constituită dintr-un ax (1) orizontal, montat pe un butuc (2), și dintr-un cilindru prevăzut cu un concentrator (5) de vânt, susținut de mai multe spițe (3) pe care sunt montate niște pale (4).

Revendicări: 1
Figuri: 2

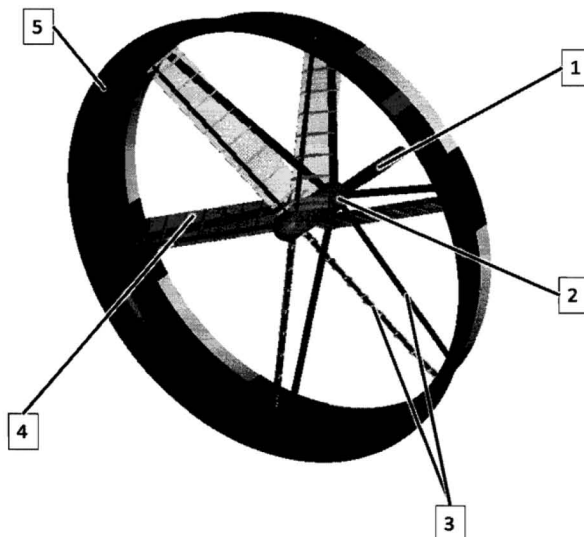
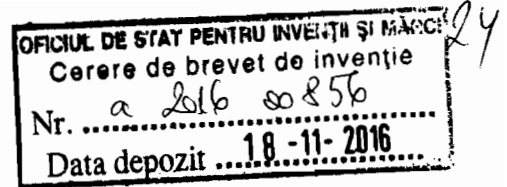


Fig. 1

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).





Descrierea invenției

Turbinele eoliene cu ax orizontal sunt net superioare celor cu ax vertical în privința factorului de conversie a energiei mecanice a vântului în energie utilizabilă de către beneficiari. Soluțiile inovative ce vizează creșterea acestui factor pentru ultimele au primit răspuns din partea celor ce vor să păstreze decalajul în favoarea primelor, sau să îl mărească chiar.

Astfel, au fost folosite întubări similare celor ce îmbracă motoarele aeroreactoare, propuse de Lilley în 1956, soluție continuată de alți cercetători: Gilbert ș. a. (1978), Fletcher (1980), Phillips ș. a. (1999), Lubitz ș. a. (2014). O altă direcție a fost dezvoltată de Ohya ș. a. (2010), care a propus o configurație numită *lentile de vânt*, configurație studiată și de alți cercetători – Owis ș. a. (2010), Toshimitsu ș. a. (2012) – ce au propus denumirea *difuzor cu flanșă*. O a treia variantă de întubare a unei turbine eoliene a fost propusă de Wang ș. a. (2008), numită *turbină eoliană cu pâlnie*.

Prima și a treia soluție propun o configurație care mărește considerabil dimensiunile turbinei, îndeosebi lungimea, precum și, inevitabil și consistent, greutatea, fără a mări proporțional factorul de conversie a energiei vântului. A doua soluție pretinde o creștere spectaculoasă, dar extrem de discutabilă, a factorului de conversie, printr-un efect aerodinamic cu o argumentație slabă. În plus, flanșa care ar asigura acel efect aerodinamic este expusă unor solicitări mecanice mari, ce ar impune o ranforsare structurală importantă, însoțită implicit de o creștere considerabilă a greutateii.

Nu se cunosc soluții sau brevete propuse în România pentru rezolvarea acestei probleme.

Invenția de față își propune să asigure o creștere a randamentului/factorului de conversie a energiei vântului în energie mecanică prin întubarea turbinei eoliene cu un cilindru prevăzut cu un concentrator de vânt. Concentratorul, de forma unei pâlnii profilate corespunzător, are rolul principal de a colecta aerul incident de pe o suprafață mai mare decât cea a turbinei propriuzise, definită de suprafața măturată de pale. Aerul va pune în mișcare palele având, în zona cilindrică, o viteză superioară și turbulență redusă, asigurând astfel un factor de conversie mărit cel puțin cu

raportul dintre secțiunea la intrare a concentratorului de vânt și cea a tubului cilindric ce înconjoară palele. Numărul de pale poate varia în funcție de condițiile atmosferice existente în zona unde funcționează turbina eoliană. Un număr de două sau trei pale este adecvat unor zone în care viteza vântului este de cca. 10 m/s sau mai sus, în cea mai mare parte a anului. Un număr mai mare de pale este potrivit pentru viteze mai mici ale vântului, de cca. 5 m/s, în cea mai mare parte a anului. Difuzorul, amplasat în partea posterioară a rotorului turbinei, este desființat, efectul său asupra ameliorării factorului de conversie fiind considerat neglijabil. În felul acesta, lungimea totală a rotorului turbinei și, implicit, greutatea, vor fi menținute la valori reduse.

Avantajele oferite de invenție sunt următoarele:

- Mărirea factorului de conversie a turbinei eoliene cu ax orizontal prin mărirea nesemnificativă a gabariturii ansamblului turbinei;
- Mărirea factorului de conversie prin contribuția sinergică a doi factori: creșterea vitezei curentului de aer și reducerea turbulenței acestuia, chiar în condițiile unor factori favorizanți turbulenței existenți în zona stratului limită inferior al atmosferei, unde operează turbinele eoliene cu ax orizontal de putere mică;
- Îmbunătățirea stabilității în vânt a turbinei;
- Reducerea pericolului de accidentări sau de producere de pagube materiale în cazurile extreme de deteriorare a palelor, cu desprinderea unor bucăți din ele, în situații de funcționare complet nefavorabile, prin împiedicarea ajungerii unor asemenea resturi la distanțe mari.

Turbina eoliană cu ax orizontal, întubată și cu concentrator de vânt este prezentată în Fig. 1. Turbina este amplasată pe axul 1, prin intermediul butucului turbinei 2. Concentratorul de vânt și întubarea cilindrică 5, ce formează un corp comun, sunt susținute de spițele 3. Pe spițele anterioare sunt montate palele 4.

În Fig. 2 este ilustrată o secțiune prin rotorul turbinei, care detaliază modul de îmbinare al elementelor structurale. Astfel, se poate vedea îmbinarea dintre cilindrul 1 ce întubează rotorul turbinei cu concentratorul de vânt profilat 2. Pentru consolidarea acestei îmbinări și a concentratorului însuși, ce poate fi puternic solicitat la un vânt cu viteză mare, se aplică nervurile de rigidizare 3. Palele 4 sunt

montate pe spițele anterioare 5, care împreună cu spițele posterioare 6 realizează fixarea întregului rotor pe butuc.

Întreaga turbină, inclusiv cele două elemente ce realizează întubarea, se rotesc odată cu palele. În felul acesta, se mărește efectul de volant, ce favorizează stabilitatea turației și a direcției la vânt cu fluctuații rapide de viteză și direcție. Profilarea corespunzătoare a concentratorului de vânt asigură o colectare eficientă a vântului și o reducere a turbulenței chiar și în aceste condiții.

Realizarea turbinei se poate face printr-un proces de fabricație relativ simplu, care trebuie să respecte următoarea succesiune a fazelor de fabricație și asamblare:

- Se realizează palele turbinei;
- Se realizează, separat, tubul cilindric și concentratorul de vânt; în funcție de mărimea turbinei, aceste elemente se pot realiza, fiecare, monobloc sau din mai multe segmente, ce se pot asambla cu ajutorul unor eclise;
- Se realizează butucul turbinei;
- Se montează palele pe spițele anterioare;
- Se montează spițele, ce vor face legătura între butuc și învelișul exterior - cilindru + concentrator de vânt - ce întubează turbina;
- Se echilibrează static și dinamic rotorul turbinei astfel obținut;
- Se montează rotorul pe axul turbinei.

Spițele anterioare, ce susțin palele, precum și lonjeroanele palelor, se realizează din țeavă trasă. Butucul turbinei se va realiza tot din țeavă trasă, de diametru sensibil mai mare. Celelalte elemente structurale se realizează din tablă de oțel sau aluminiu sau din materiale compozite - stratificate polimerice armate cu fibre sau material tip sandwich - în funcție de posibilitățile sau profilul întreprinderii executante. Se pot realiza separat anumite elemente componente, de către diferite întreprinderi specializate în folosirea anumitor materiale sau a anumitor tehnologii, ansamblul fiind realizat în final la o întreprindere integratoare.

Bibliografie

Fletcher CAJ, Diffuser-augmented wind turbine analysis, Proc. 7th Australian Hydraulics Fluid Mech. Conf., 1980, Brisbane, Australia, p. 435-438.

Gilbert BL, Oman RA, Foreman KM, Fluid dynamics of diffuser-augmented wind turbines, J. Energy, 1978, 2(6), p. 368-374.

Lilley GM, Rainbird WJ, A preliminary report on the design and performance of ducted windmills, report no. 102, College of Aeronautics, Cranfield, UK, 1956.

Lubitz WD, Shomer A, Wind loads and efficiency of a diffuser augmented wind turbine (DAWT), Proc. The Canadian Soc. Mech. Eng. Int. Congress 2014, CSME Int. Congress 2014, Toronto, Canada, p. 1-5.

Ohya Y, Karasudani T, A shrouded wind turbine generating high output power with wind-lens technology. *Energies*, 2010, 3, p. 634-649.

Owis F, Badawy MTS, Abed KA, Fawaz HE, Elfeky A, Numerical investigation of loaded and unloaded diffuser equipped with a flange, *Int. J. Sci. & Eng. Research*, 2015, 6(11), p. 312-341.

Phillips, D.G., Flay, R.G.J., Nash, T.A. Aerodynamic Analysis and Monitoring of the Vortec 7 Diffuser Augmented Wind Turbine, *IPENZ Trans.*, Auckland, New Zealand, November 1999.

Toshimitsu K, Kikugawa H, Sato K, Sato T. Experimental investigation of performance of the wind turbine with the flanged diffuser shroud in sinusoidally oscillating and fluctuating velocity flows. *Open J. Fluid Dynamics*, 2012, 2, p. 215-221.

Wang F, Bai L, Fletcher J, Whiteford J, Cullen D, The methodology for aerodynamic study on a small domestic wind turbine with scoop, *J. Wind Eng. Ind. Aerodynamics*, 2008, 96, p. 1-24.

Revendicări

Turbină eoliană cu ax orizontal, întubată și cu concentrator de vânt, **caracterizată prin aceea că** întubarea cilindrică și concentratorul 5 asigură un factor de conversie a energiei vântului ridicat, precum și stabilitate direcțională în vânt și a turației turbinei, fără o modificare importantă a gabariturii.

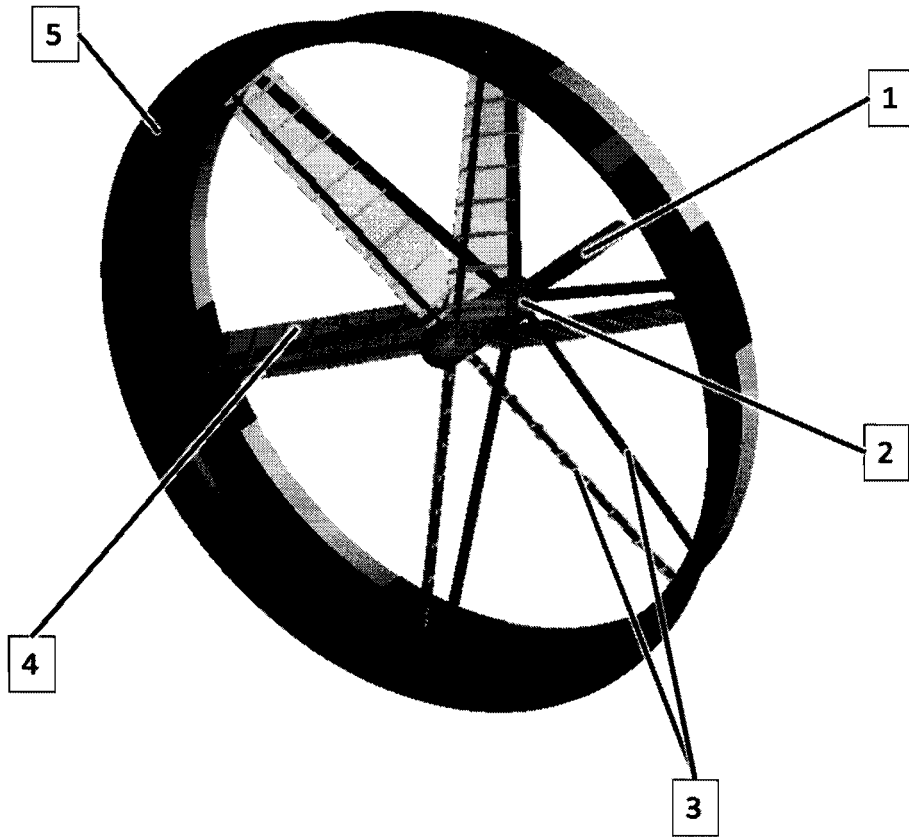


Fig. 1

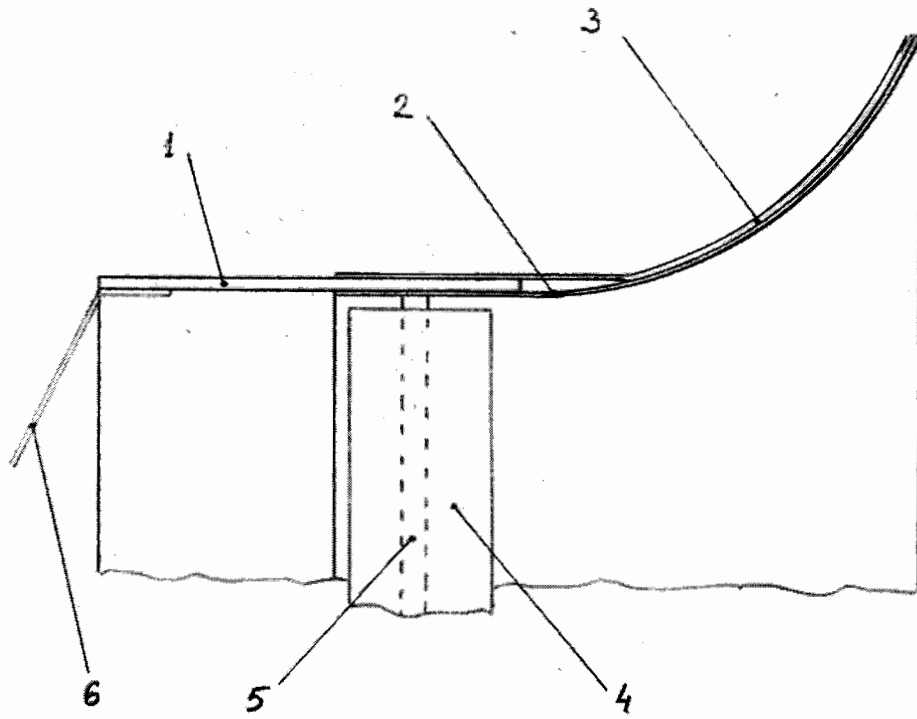


Fig. 2