



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01197**

(22) Data de depozit: **26/11/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2016** BOPI nr. **6/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2011 BOPI nr. **5/2011**

(73) Titular:
• **SAFTA CARMEN ANCA, P-ȚA ALBA IULIA
NR. 2, BL. 11, SC. 1, AP. 8, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **STOIA-DJESKA MARIUS LUCIAN,
ȘOS. IANÇULUI NR. 27, BL. 105D, SC. A,
AP. 46, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **SAFTA CARMEN ANCA, P-ȚA ALBA IULIA
NR. 2, BL. 11, SC. 1, AP. 8, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **STOIA-DJESKA MARIUS LUCIAN,
ȘOS. IANÇULUI NR. 27, BL. 105D, SC. A,
AP. 46, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 6011346 A; US 2010109331 A1;
US 2009260438 A1**

(54) **DISPOZITIV DE ABSORBȚIE ȘI CONVERSIE A ENERGIEI
UNUI FLUID ÎN MIȘCARE ÎN ENERGIE ELECTRICĂ**



RO 126326 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv de absorbție și conversie a energiei unui fluid în
mișcare în energie electrică.

3 Se cunoaște un dispozitiv de conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie
electrică, conform documentului **US 6011346 A**, care este alcătuit dintr-o conductă cilindrică,
5 prin care circulă un fluid aflat în mișcare, prevăzută, la partea din mijloc, cu un divizor ce are
rolul de a diviza conducta în două canale de curgere, un element piezoelectric conectat la
7 divizor, astfel încât o parte a elementului piezoelectric este expusă la unul dintre cele două
canale, și cealaltă parte este expusă la celălalt canal de curgere. Dispozitivul mai cuprinde
9 un limitator de curgere dispus între cele două capete ale divizorului. Elementul piezoelectric
se deformează ca urmare a presiunii diferențiale, și transmite semnalul către un bloc
11 electronic, și astfel se generează curent electric.

13 Este cunoscută interacțiunea dintre un fluid în mișcare și corpurile elastice cu diferite
geometrii. Structura elastică în mișcare poate absorbi sau poate ceda energie fluidului. În
15 cazul absorbției de energie, energia extrasă din fluid perpetuează mișcarea structurii.
Vibrațiile hidroelastice (sau aeroelastice) care apar astfel ca urmare a interacțiunii dintre fluid
și structura elastică sunt caracterizate prin faptul că lucrul mecanic al forțelor hidrodinamice
17 sau aerodinamice, realizat prin deformațiile structurii, se regăsește în energia de deformație
elastică a structurii. În anumite condiții de curgere și printr-o proiectare adecvată a geometriei
19 structurii, pot fi diminuate vibrațiile acesteia sau, dimpotrivă, pot fi întreținute sau chiar
amplificate.

21 Materialele piezoelectrice produc o tensiune, ca răspuns la o forță aplicată, de obicei,
forță de compresie uniaxială. De exemplu, materialul piezoceramic sintetizat din oxizi de
23 titan-zirconiu plumb (PZT) generează piezoelectricitate măsurabilă dacă structura lor statică
este deformată cu 0,1% din dimensiunea originală.

25 Este cunoscut un generator piezoelectric de energie, conform documentului **US 6.424.079**,
care transformă energia cinetică a apei în energie electrică, prin intermediul unui sistem flexibil,
27 realizat dintr-un material dielectric ce are în structura sa elemente piezoelectrice. Dezavantajul
acestui dispozitiv este dat de aria limitată de utilizare, fiind recomandat numai pentru curgerile
29 de curenți de apă.

31 Este cunoscut un tip de turbină eoliană, conform documentului **US 4.396.852**, care
transformă energia cinetică a vântului în energie electrică, prin utilizarea unui traductor
piezoelectric ce preia deformațiile date de răsucirea și alungirea unei membrane elastice.
33 Soluția constructivă, sub forma unui cadru ce se poate deplasa sub acțiunea vântului, necesită
viteze mari de pornire, degradarea în timp a membranelor elastice, fiabilitate scăzută.

35 Este cunoscută utilizarea materialelor piezoelectrice ca traductor de viteză, conform
documentului **US 4.615.214**, sau ca elemente piezoelectrice încorporate în structura turbi-
37 nelor eoliene, pentru controlul curgerii și îmbunătățirea performanțelor aerodinamice ale
turbinei, documente **US 4.834.610**, **US 7.360.996**, **US 7.293.951**. Dezavantajul acestor tipuri
39 de turbine este dat de costurile suplimentare ce nu se regăsesc în îmbunătățirea randamen-
tului unei turbine eoliene care, conform teoriei lui Betz, nu poate capta mai mult de 59,3%
41 din energia fluxului de aer.

43 De asemenea, este cunoscut experimentul lui Yamagishi, care arată că pe o structură
de plăci de polietilenă articulate între ele și aflate în curent de aer, la viteze de 4,8 m/s, apare
fenomenul de flutter ca efect al apariției vibrațiilor induse de curgerea fluidului în jurul
45 structurii.

47 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în conversia energiei cinetice a
unui fluid în mișcare în energie electrică.

RO 126326 B1

Dispozitivul de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că este prevăzut cu niște bride elastice piezoelectrice, realizate dintr-un material compozit ceramic, în masa căruia sunt încorporate niște fibre piezoelectrice, și care sunt montate prin fretare pe tronsonul cilindric.

Invenția se referă la un dispozitiv de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, folosind interacțiunea fluid-structură, coroborată cu proprietatea materialelor piezoelectrice de a produce o tensiune la aplicarea unei forțe de compresiune (electricitate rezultată prin presiune).

Dispozitivul de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- utilizează o structură elastică ce este compactă și fiabilă, fără angrenaje mecanice;
- este ușor de realizat tehnologic, cu cheltuieli minime în exploatare, și poate funcționa atât în curent de aer, cât și în curent de apă.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...5, ce reprezintă:

- fig. 1, vedere laterală a dispozitivului în variantă constructivă I;
- fig. 2, vedere laterală a dispozitivului în variantă constructivă II;
- fig. 3, diferite configurații geometrice ale învelișului exterior, vedere din „A” în varianta constructivă II;
- fig. 4, desfășurata manșonului piezoelectric, în varianta cu fibre piezoelectrice (PZT) în masă de compozit ceramic;
- fig. 5, modalități de prindere a dispozitivului.

Dispozitivul de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, conform invenției, este prezentat în două variante constructive, principiul de funcționare fiind același. Dispozitivul de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, conform primei variante constructive, este alcătuit din niște tronsoane elementare 1, dispuse în plan vertical sau orizontal, și cuplate între ele prin niște bride elastice piezoelectrice 2. Asamblarea tronsoanelor elementare 1 cu bride 2 se realizează fie demontabil 3, fie definitiv, prin nituire 4. Bridele elastice piezoelectrice 2 se realizează dintr-un material piezoelectric, de exemplu, oxizi de titan-zirconiu plumb (PZT), sau din compozit ceramic 11, în masa căruia sunt încorporate fibre piezoelectrice PZT 12.

Dispozitivul de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, conform invenției, propune și o altă variantă constructivă, în care tronsoanele elementare 1 sunt înlocuite de un tronson cilindric central 6, tubular, pe lungimea căruia se montează prin fretare bride elastice piezoelectrice 2. Pe 95% din lungimea tronsonului central 6 se montează o carcasă 7 printr-un element de susținere 8, format dintr-un colier 9 montat pe tronsonul central 6, și sprijinit pe fețele carcasei 7 prin niște distanțiere 10. Pentru variantele constructive prezentate, se folosește un conductor electric 5, aflat în contact cu fiecare bridă 2, pentru a transmite semnalul în tensiune către un bloc electronic 13.

Dispozitivul de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, conform invenției, are tronsoanele elementare 1, din varianta constructivă I, sau carcasa 7, din varianta constructivă II, de diferite forme geometrice, respectiv, cilindrică sau poligonală. Dispozitivul de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică se poate monta pe verticală sau orizontală, fiind fixat la ambele capete, sau încastrat la un capăt și liber la celălalt.

RO 126326 B1

1 Modul de funcționare al dispozitivului de absorbție și conversie a energiei unui fluid
în mișcare în energie electrică, conform invenției, este următorul: curentul de fluid (aer sau
3 apă) interacționează în mișcarea sa cu tronsoanele elementare 1 sau carcasa 7, și transmite
acestei structuri o parte din energia sa cinetică. Energia astfel transmisă este absorbită de
5 structură, în cele două variante constructive, conform invenției, și așa continuă deformarea
structurii, implicit a tronsoanelor elementare 1 și a carcasei 7. Structura se deformează
7 elastic, liniar.

În cazul variantei constructive I, deformațiile tronsoanelor elementare 1 sunt preluate
9 de bridele elastice piezoelectrice 2.

În cazul variantei constructive II, carcasa 7 funcționează ca un integrator al forțelor
11 aeroelastice, și vibrațiile care apar ca urmare a interacțiunii dintre fluid și structura elastică
sunt transmise tronsonului cilindric central 6, prin elementele de susținere 8. Deformarea
13 elastică a tronsonului 6 este transmisă bridelor elastice piezoelectrice 2. Lucrul mecanic
realizat prin deformarea elastică a bridelor elastice piezoelectrice 2 se transformă în energie
15 electrică prin intermediul materialului piezoelectric 12 din componența bridei 2. Semnalul
electric obținut este transmis prin conductorul electric 5 la blocul electronic 13.

RO 126326 B1

Revendicare

1

Dispozitiv de absorbție și conversie a energiei unui fluid în mișcare în energie electrică, alcătuit dintr-un tronson cilindric (6), pe care se montează o carcasă (7) printr-un element de susținere (8) și cu un conductor electric (5) aflat în legătură cu un bloc electronic (13), caracterizat prin aceea că este prevăzut cu niște bride elastice piezoelectrice (2), realizate dintr-un material compozit ceramic (11), în masa căruia sunt încorporate niște fibre piezoelectrice (12), și care sunt montate prin fretare pe tronsonul cilindric (6). 3 5 7

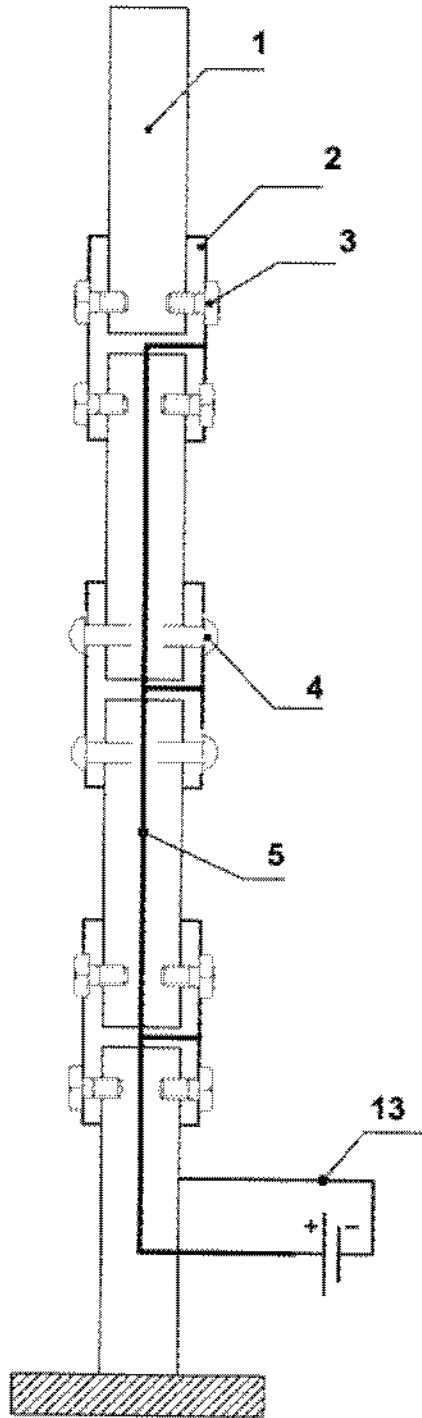


Fig. 1

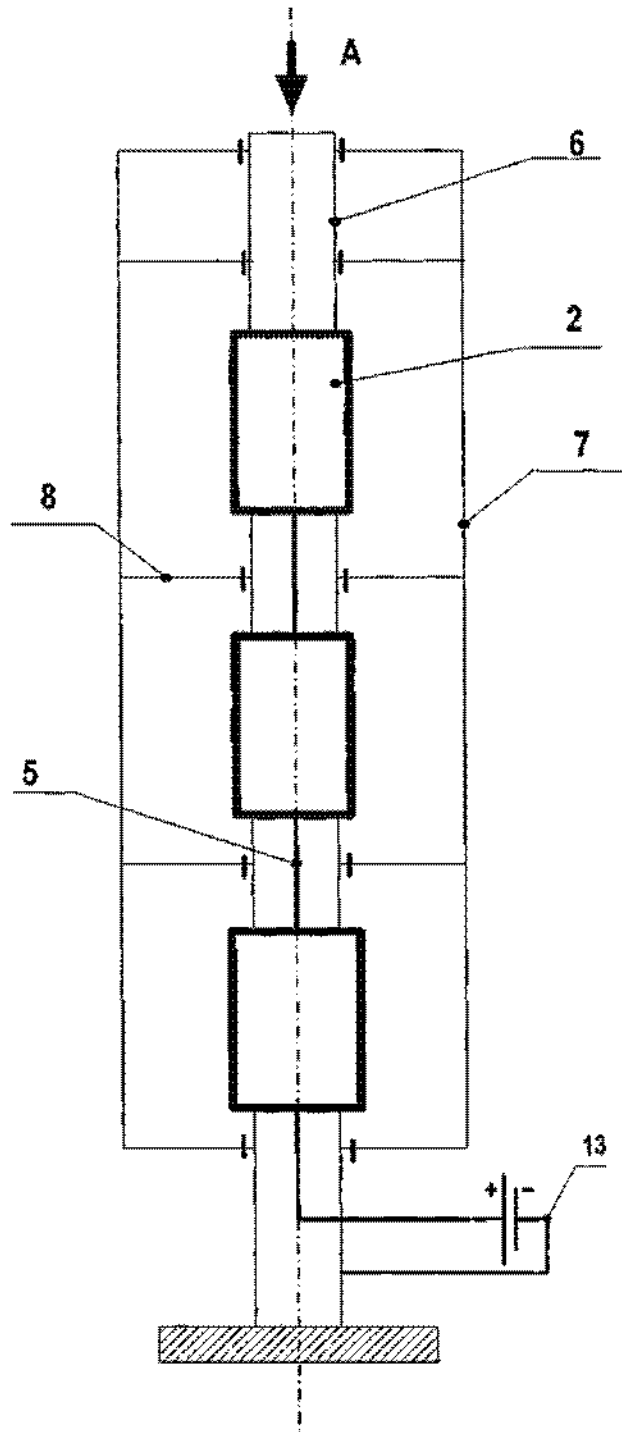


Fig. 2

(51) Int.Cl.
H01L 41/08 (2006.01),
H01L 41/113 (2006.01)

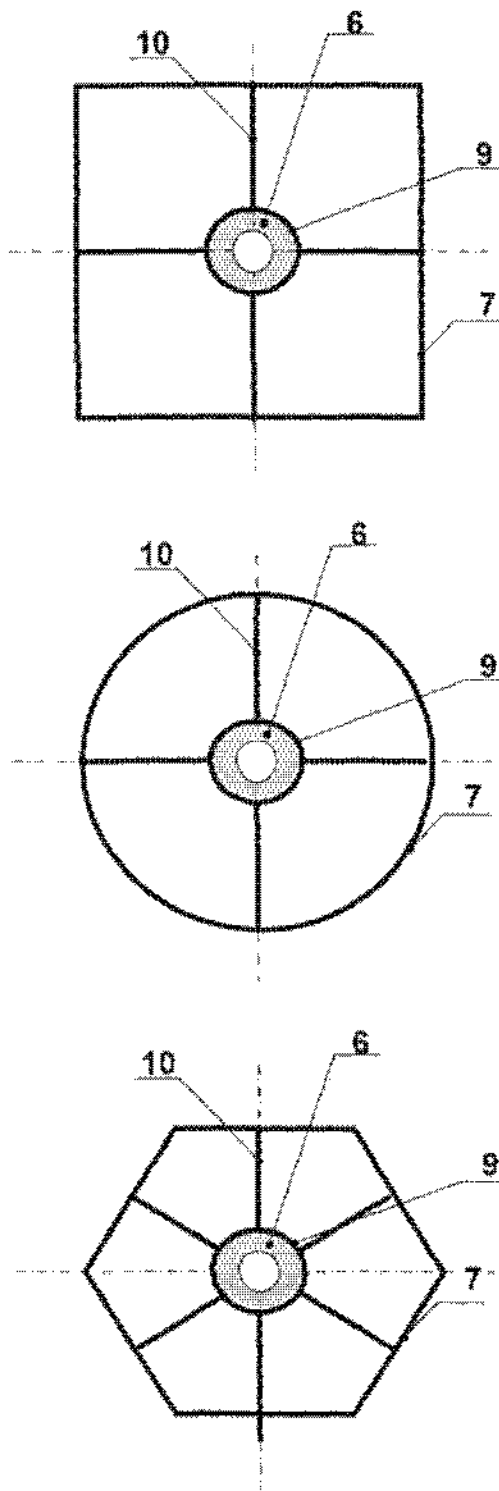


Fig. 3

(51) Int.Cl.
H01L 41/08 (2006.01),
H01L 41/113 (2006.01)

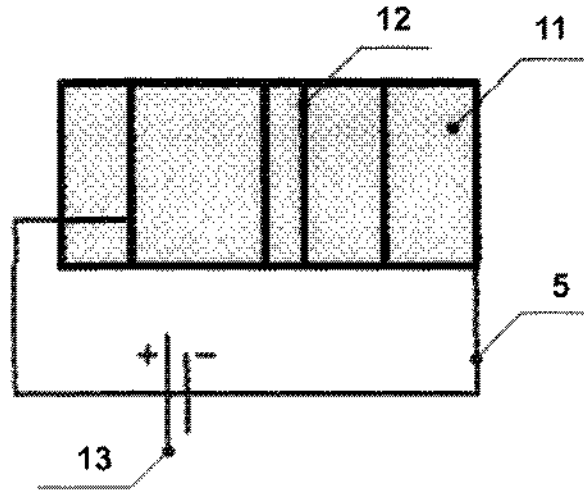


Fig. 4

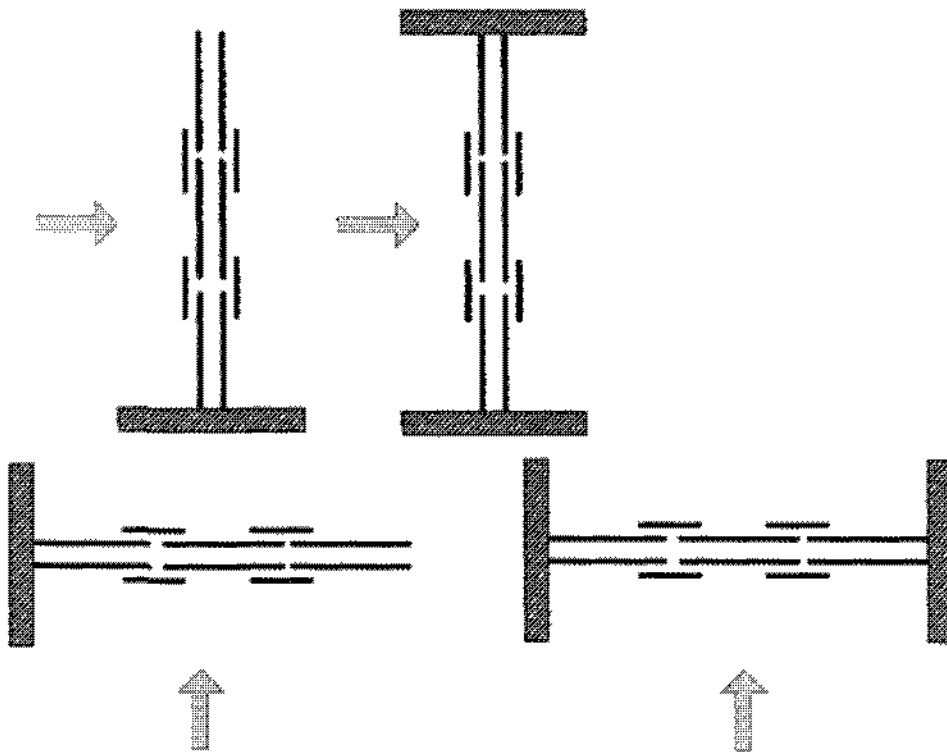


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 278/2016