



(11) RO 126326 A0

(51) Int.Cl.

F03B 13/00 (2006.01).

H01L 41/113 (2006.01),

H02N 2/18 (2006.01)

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENTIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01197

(22) Data de depozit: 26.11.2010

(41) Data publicării cererii:  
30.05.2011 BOPI nr. 5/2011

(71) Solicitant:

- 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. IANCULUI 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. IANCULUI NR. 27, BL. 105D, SC. A, AP. 46, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

### (54) SISTEM DE ABSORBȚIE ȘI DE CONVERSIE A ENERGIEI FLUIDULUI ÎN MIȘCARE ÎN ENERGIE ELECTRICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de obținere a energiei electrice din energia cinetică a unui fluid în mișcare, cum ar fi apa sau aerul. Sistemul conform inventiei este alcătuit din niște tronsoane (1) elementare dispuse în plan vertical sau orizontal, cuplate între ele prin intermediul unor bride (2) elastice, piezoelectrice, asamblarea demontabilă sau nedemontabilă a tronsoanelor (1) elementare cu bridele (2) fiind realizată cu ajutorul unui șurub- piuliță (3) sau al unui nit (4), bridele (2) elastice, piezoelectrice fiind confectionate dintr-un material piezoelectric, de exemplu titanat-zirconat de plumb (PZT) sau dintr-un compozit (11) ceramic în masa căruia sunt încorporate niște fibre (12) piezoelectrice, un conductor (5) electric aflat în contact cu fiecare bridă (2) va transmite un semnal în tensiune către un bloc (13) electronic.

Revendicări: 4

Figuri: 5

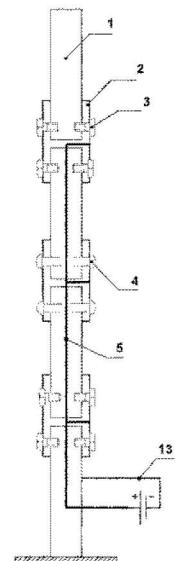


Fig. 1

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 inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## Sistem de absorbție și de conversie a energiei fluidului în mișcare în energie electrică

Invenția se referă la un sistem de obținere a energiei electrice din energia cinetică a unui fluid (apă sau aer) în mișcare folosind materiale piezoelectrice și corpuri elastice având diferite configurații geometrice.

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 cazul absorbției de energie, energia extrasă din fluid perpetuează mișcarea structurii. Vibrațiile hidro-elastice (sau aero-elastice) care apar astfel ca urmare a interacțiunii dintre fluid și structura elastică sunt caracterizate prin faptul că lucrul mecanic al forțelor hidrodinamice 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 structurii, pot fi diminuate vibrațiile acesteia sau, dimpotrivă, pot fi întreținute sau chiar amplificate.

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 titan-zirconiu plumb (PZT) generează piezoelectricitate măsurabilă dacă structura lor statică este deformată cu 0,1 % din dimensiunea originală.

Este cunoscută metoda de transformare a energiei cinetice a unui fluid în energie mecanică oscilatorie, care apoi poate fi transformată în energie electrică prin folosirea unor suprafete din materiale piezoelectrice, brevet US 0176430A1/2007. Pentru obținerea unei acțiuni mecanice date de curgerea unui curent de aer se folosește ca oscilator mecanic un profil de pală montat în capătul unei pârghii verticale încastrate. Dispozitivul propus are întrebuițare limitată depinzînd de intensitatea și direcția vântului.

Este cunoscut un dispozitiv numit generator piezoelectric de energie care transformă energia cinetică a apei în energie electrică prin intermediul sistem flexibil realizat dintr-un material dielectric ce are în structura sa elemente piezoelectrice, brevet US 6.424.079/2002. Dezavantajul acestui dispozitiv este dat de aria limitată de utilizare, fiind recomandat numai pentru curgerile de curenți de apă.

Este cunoscut un tip de turbină eoliană, brevet US 4.396.852/1983, 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. 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.

Este cunoscută utilizarea materialelor piezoelectrice ca traductor de viteză, brevet US 4.615.214/1986, sau ca elemente piezoelectrice încorporate în structura turbinelor eoliene pentru controlul curgerii și îmbunătățirea performanțelor aerodinamice ale turbinei, brevet US 4.834.610/1989, US 7.360.996 B2/2008, US 7.293.951 B2/2007. Dezavantajul acestor tipuri de turbine este dat de costurile suplimentare ce nu se regăsesc în îmbunătățirea randamentului unei turbine eoliene care, conform teoriei lui Betz, nu poate capta mai mult de 59,3% din energia fluxului de aer.

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 structurii.

Invenția se referă la un sistem de obținere a energiei electrice din energia cinetică a unui fluid în mișcare folosind interacțiunea fluid-structură, coroborat cu proprietatea materialelor piezoelectrice de a produce o tensiune la aplicarea unei forțe de compresiune (electricitate rezultată prin presiune). Sistemul de absorbție și de conversie a energiei fluidului are avantajul utilizării unei structuri elastice compacte și fiabile, fără angrenaje mecanice, ușor de realizat tehnologic și cu cheltuieli minime în exploatare și care poate funcționa atât în curent de aer cât și în curent de apă.

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

- fig.1: principalele elemente componente ale sistemului, conform invenției – varianta constructivă I;
- fig. 2: principalele elemente componente ale sistemului, conform invenției – varianta constructivă II;
- fig. 3: diferite configurații geometrice ale învelișului exterior, conform invenției – vedere din „A” varianta constructivă II;
- fig. 4: desfășurata manșonul piezoelectric, conform invenției – varianta cu fibre piezoelectrice (PZT) în masă de compozit ceramic;
- fig. 5: modalități de prindere ale sistemului, conform invenției.

Sistemul de absorbție și de conversie a energiei fluidului în mișcare în energie electrică conform invenției este prezentat în două variante constructive, principiul de funcționare fiind același. Sistemul de absorbție și conversie, conform invenției, este alcătuit

din tronsoane elementare **1**, dispuse în plan vertical sau orizontal și cuplate între ele prin bride elastice piezoelectrice **2**. Asamblarea tronsoanelor elementare **1** cu bride **2** se realizează fie demontabil **3** sau, definitiv prin nituire **4**. Bridele elastice piezoelectrice **2** se realizează dintr-un material piezoelectric, de exemplu oxizi de titan-zirconiu plumb (PZT) sau din composit ceramic **11** în masa căruia sunt încorporate fibre piezoelectrice PZT, **12**.

Sistemul de absorbție și de conversie a energiei fluidului 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 se montează carcasa **7** prin elementul de susținere **8** format dintr-un colier **9** montat pe tronsonul central **6** și sprijinit pe fețele carcasei **7** prin distanțiere **10**.

Pentru variantele constructive prezentate conform invenției se folosește un conductor electric **5**, aflat în contact cu fiecare bridă **2** pentru a transmite semnalul în tensiune către blocul electronic **13**.

Sistemul de absorbție și de conversie a energiei fluidului 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.

Sistemul de absorbție și de conversie a energiei fluidului în mișcare în energie electrică conform invenției se poate monta pe verticală sau orizontală, fiind fixat la ambele capete, sau încastrat la un capăt și liber la celălat.

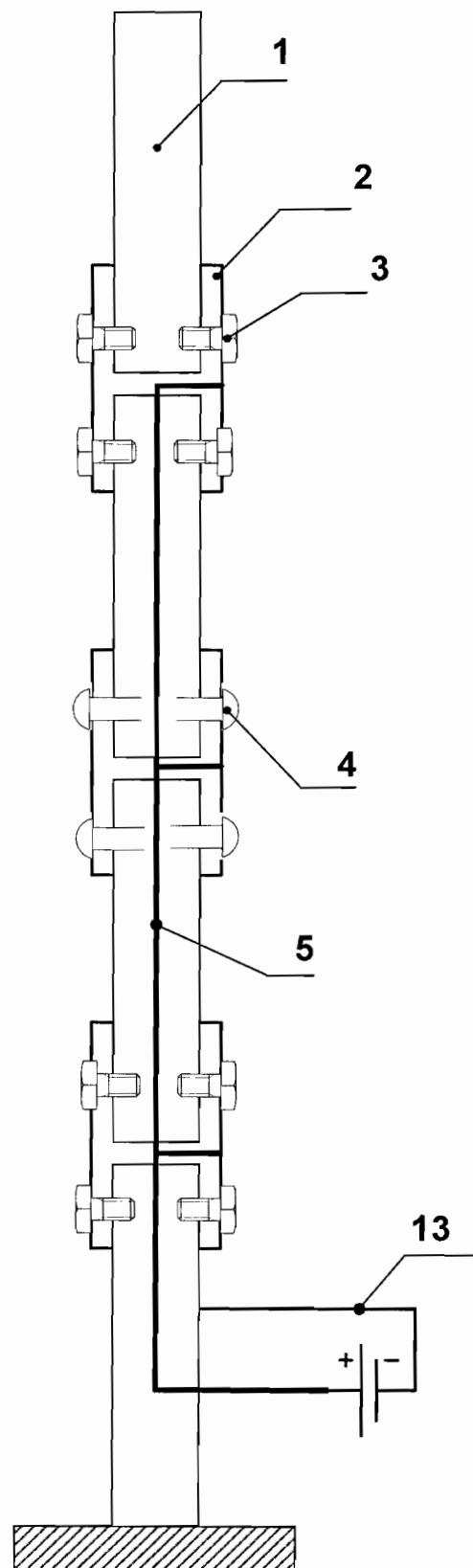
Sistemul de absorbție și de conversie a energiei fluidului în mișcare în energie electrică conform invenției este un generator nepoluant de energie. Proiectat în funcție de fluidul de lucru (apă sau aer) și realizat în mod adecvat, se poate folosi în sisteme individuale ce nu pot fi conectate la un sistem energetic centralizat și care beneficiază de potențial eolian sau hidraulic.

Modul de funcționare al sistemului de absorbție și de conversie a energiei fluidului în mișcare în energie electrică, conform invenției, este următorul: curentul de fluid (aer sau 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 structură, în cele două variante constructive conform invenției și aici continuă deformarea structurii, implicit a tronsoanelor elementare **1** și a carcasei **7**. Structura se deformează elastic, liniar. În cazul variantei constructive I, conform inventiei, deformațiile tronsoanelor elementare **1** sunt preluate de bridele elastice piezoelectrice **2**. În cazul variantei constructive II, conform invenției, carcasa **7** funcționează ca un integrator al forțelor aeroelastice și vibrațiile care apar

ca urmare a interacției dintre fluid și structura elastică sunt transmise tronsonului cilindric central **6** prin elementele de susținere **8**. Deformarea 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 electrică prin intermediul materialului piezoelectric **12** din compoziția bridei **2**. Semnalul electric obținut este transmis prin conductorul electric **5** la blocul electronic **13**.

Revendicări:

1. Sistem de absorbție și de conversie a energiei fluidului în mișcare în energie electrică caracterizat prin aceea că transformă energia cinetică a unui fluid în mișcare în energie electrică folosind materiale piezoelectrice.
2. Sistem de absorbție și de conversie a energiei fluidului, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este realizat în două variante constructive.
3. Sistem de absorbție și de conversie a energiei fluidului, conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că este alcătuit din tronsoane elementare (1), dispuse în plan vertical sau orizontal și cuplate între ele prin bride elastice piezoelectrice (2).
4. Sistem de absorbție și de conversie a energiei fluidului, conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-un tronson cilindric central (6), tubular, pe lungimea căruia se montează prin fretare bride elastice piezoelectrice (2) și carcasa (7) prin elementul de susținere (8).



**Fig. 1**

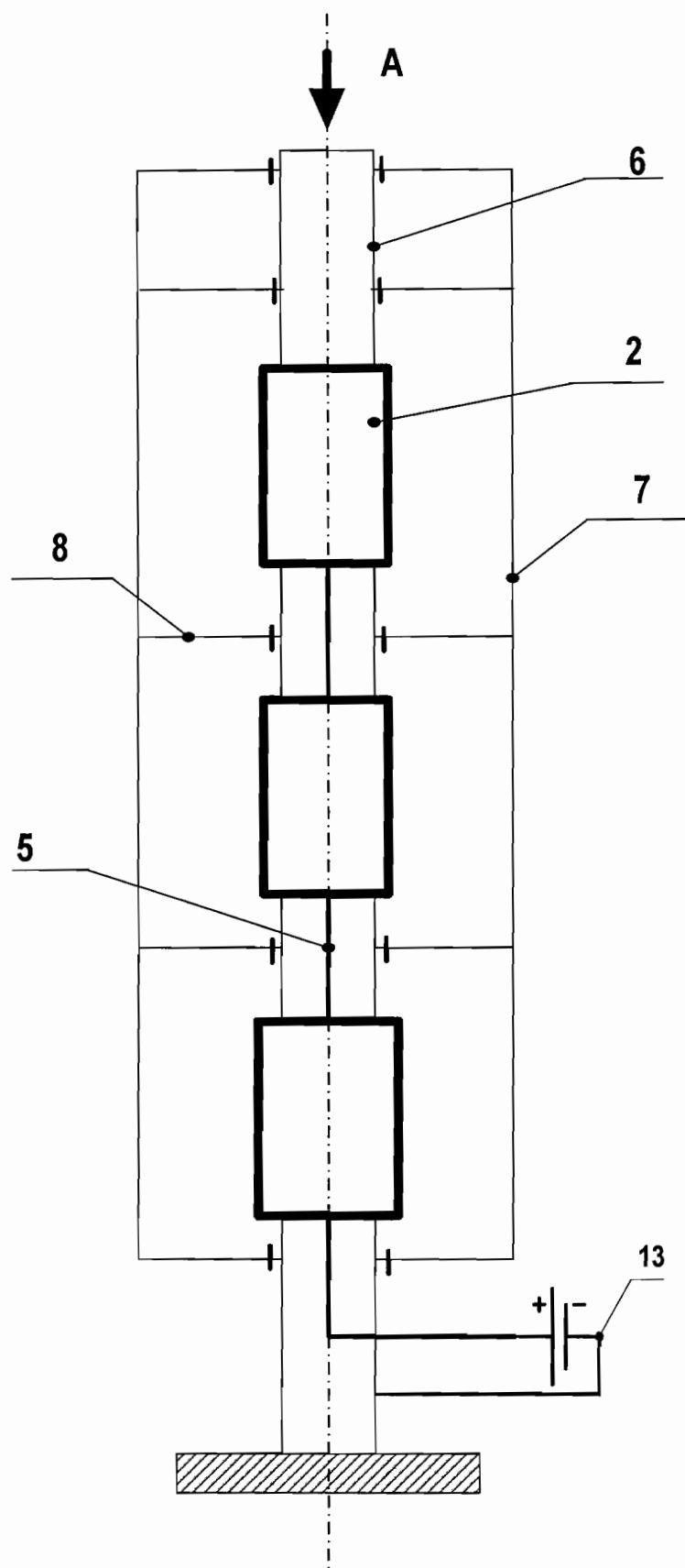
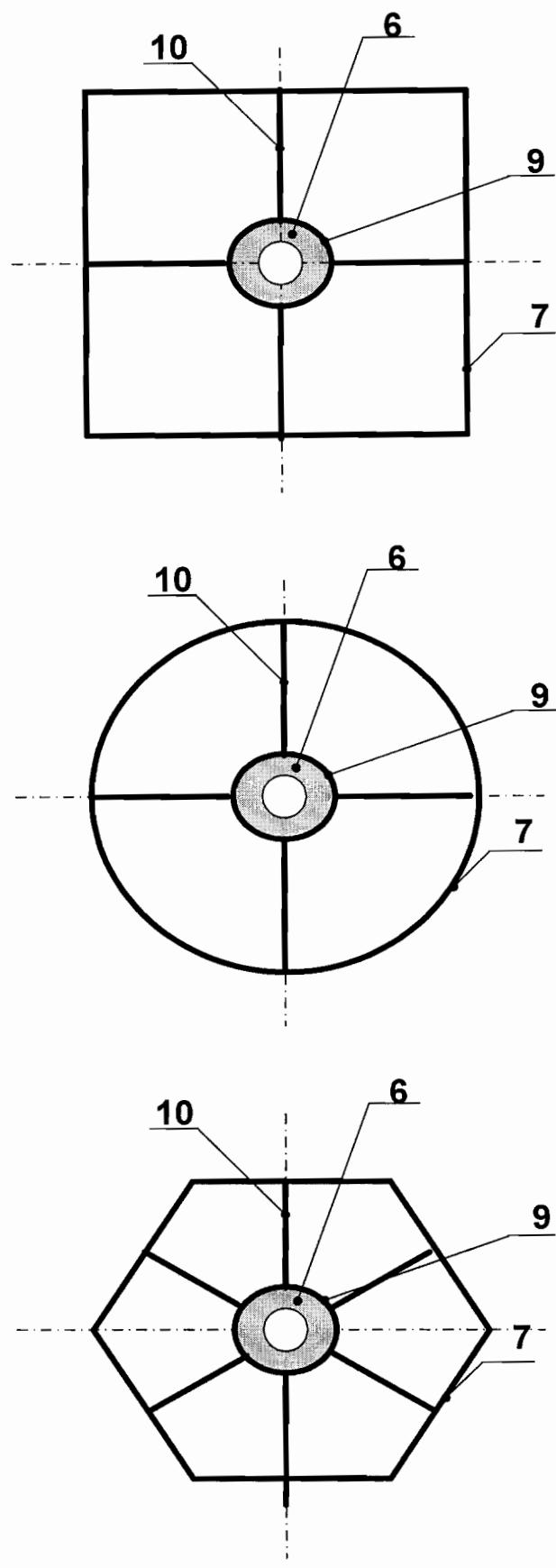
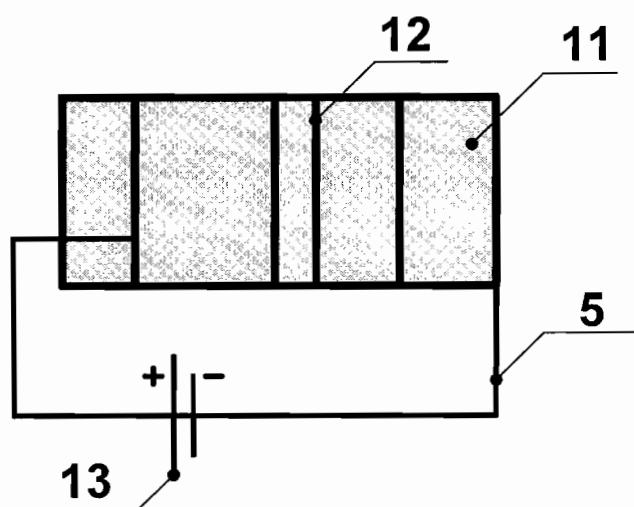


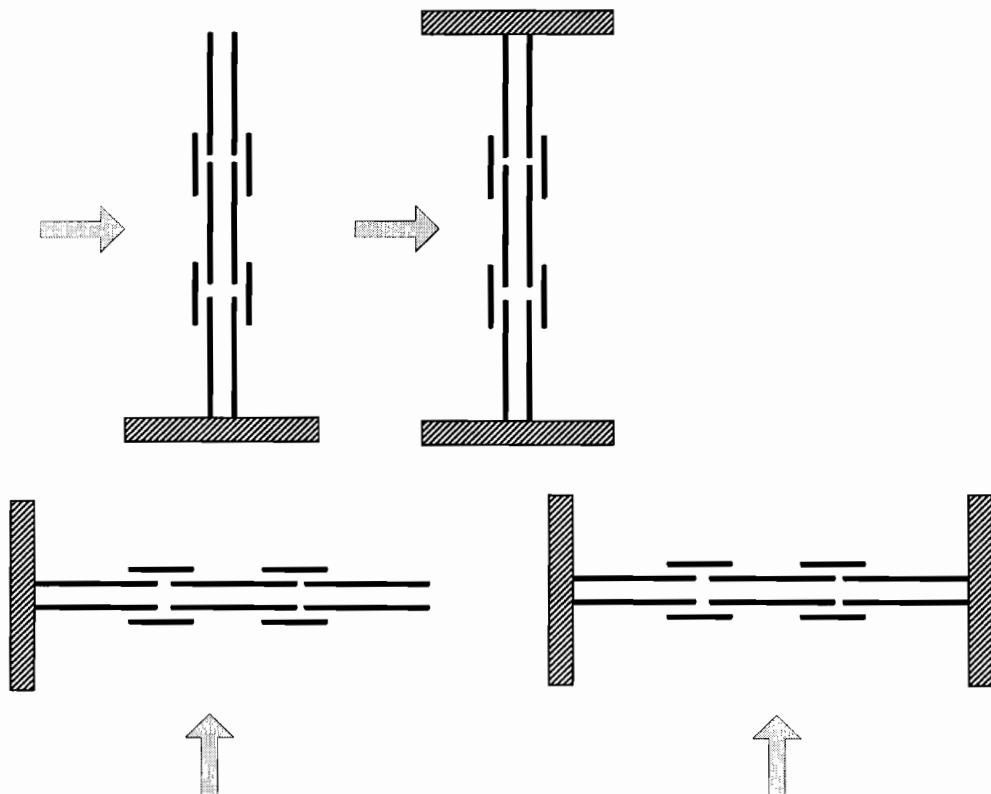
Fig. 2



**Fig. 3** Diferite configurații geometrice ale învelișului exterior



**Fig. 4** Desfășurata manșonului piezoelectric



**Fig. 5** Modalități de prindere ale sistemului