



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01354**

(22) Data de depozit: **16.12.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.05.2014** BOPI nr. **5/2014**

(41) Data publicării cererii:  
**29.06.2012** BOPI nr. **6/2012**

(73) Titular:  
• **BASARABEANU FLORIN RĂZVAN,**  
*STR. SARMISEGETUZA NR.6, BL.42, SC.B,*  
*AP.10, BRAȘOV, BV, RO*

(72) Inventatori:  
• **BASARABEANU FLORIN RĂZVAN,**  
*STR. SARMISEGETUZA NR.6, BL.42, SC.B,*  
*AP.10, BRAȘOV, BV, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**EP 1612059 A1; EP 1700351 B1;**  
**US 6438193 B1**

(54) **REȚEA DE CRISTALE PIEZOELECTRICE INTEGRATE  
ÎNTR-O ANVELOPĂ**



# RO 127602 B1

1           Invenția se referă la o rețea de cristale piezoelectrice integrate într-o anvelopă, desti-  
nată producerii de energie electrică în timpul rulării anvelopei pe carosabil.

3           Integrarea de cristale piezoelectrice în anvelope este cunoscută din stadiul tehnicii.  
O rețea de cristale piezoelectrice este introdusă într-una sau mai multe roți ale unui vehicul,  
5           cristalele din această rețea sunt deformate rând pe rând de greutatea vehiculului, ce apasă  
pe ele în momentul în care acestea ajung să fie situate, prin rotație, pe suprafața de contact  
7           dintre roată și suprafața de rulare. La fiecare deformare a cristalelor, curentul electric produs  
de acestea este transferat către vehicul, unde poate fi stocat sau consumat.

9           Astfel, cererea de brevet european **EP 1612059A1** descrie un ansamblu de anvelopă  
pneumatică având componente electronice autoalimentate integrate. Ansamblul cuprinde o  
11          structură de anvelopă, cu o coroană prevăzută cu o bandă de rulare exterioară, benzi de rulare  
pentru așezarea anvelopei pe jantă, pereți exteriori între benzile de rulare și coroană, precum  
13          și între coroana interioară și suprafețele laterale. Pe această structură este integrată o rețea  
piezoelectrică, astfel încât să genereze energie electrică odată cu deformarea structurii de  
15          anvelopă. Ansamblul mai cuprinde un modul de culegere de putere, cuplat electric cu rețeaua  
piezoelectrică, pentru a primi energia electrică generată în aceasta, și a furniza la ieșire o  
17          tensiune reglată. În afară de acestea, mai există și o serie de elemente electronice, conectate  
la modulul de culegere de putere, astfel încât să fie alimentate de puterea furnizată de modul.  
19          Se precizează că modulul de culegere de putere conține, printre altele, un redresor de  
tensiune și un dispozitiv de stocare a energiei, respectiv, un condensator

21          Dezavantajele unui astfel de ansamblu sunt că nu poate fi montat pe anvelope  
reșapate, iar în cazul în care vreunul dintre elementele electronice se defectează, este difi-  
23          cilă înlocuirea acestuia.

25          Problema tehnică constă în asigurarea unei integrări facile a rețelei de cristale în  
anvelopă, în vederea transformării energiei mecanice a vehiculului în mișcare în energie  
electrică.

27          Rețeaua de cristale piezoelectrice integrate într-o anvelopă, conform invenției,  
rezolvă problema tehnică prin aceea că este prevăzută cu un ansamblu constituit dintr-un  
29          prim suport montat pe jantă cu prizoane, prim suport de care este fixat un al doilea suport  
cu un rulment asigurat cu o siguranță, etanșarea dintre primul și al doilea suport făcându-se  
31          cu un simering de rotație.

Rețeaua de cristale piezoelectrice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- 33          - crește autonomia de deplasare a vehiculelor echipate cu aceste anvelope;
- 35          - este prietenoasă cu mediul;
- 37          - rețeaua este simplă și fiabilă;
- 39          - poate fi montată inclusiv pe anvelope reșapate.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, ce  
reprezintă:

39          - fig. 1 - vedere în secțiune a unei porțiuni dintr-o anvelopă echipată cu rețea de  
cristale piezoelectrice, conform invenției;

41          - fig. 2 - un mod de dispunere a cristalelor în structura anvelopei;

43          - fig. 3 - vedere în secțiune a unui ansamblu de transmitere a energiei electrice din  
anvelopă în interiorul vehiculului.

Rețeaua conform invenției este formată din cristale piezoelectrice **1**, amplasate între  
45          o tubulatură **2** și o suprafață de rulare **3** a anvelopei.

La punerea în mișcare a anvelopei, cristalele piezoelectrice sunt deformate rând pe  
47          rând de greutatea vehiculului, care le apasă în momentul în care ajung să fie situate, prin rota-  
ție, la contactul dintre suprafața de rulare **3** și carosabil. La fiecare deformare a cristalelor,

# RO 127602 B1

curentul electric produs de acestea este preluat și condus la baterii sau condensatoare printr-un ansamblu alcătuit dintr-un prim suport **4**, montat de jantă cu ajutorul unor prizoane **5**. De primul suport **4** este fixat un al doilea suport **6**, cu ajutorul unui rulment **7** și al unei siguranțe **8**. Preluarea curentului electric are loc prin cabluri de tensiune **9** și **10**, care trec prin ansamblul asigurat de cele două suporturi **4** și **6**. Etanșarea dintre cele două suporturi se face cu ajutorul unui simering de rotație **11**.

Pentru a obține costuri cât mai mici pentru producerea de anvelope piezoelectrice, se folosesc anvelope reșapate. Rețeaua de cristale piezoelectrice este aplicată peste tubulatura anvelopei, după care procesul de reșapare continuă. Forma cristalelor este cea disc, cu diametrul de 20 mm și o grosime de 1,3 mm. Dispunerea cristalelor în rețea se face din doi în doi (v. fig. 2), fiecare cristal fiind circumscris unui pătrat cu laturile de 20 mm. Cu cristalele astfel dispuse pe suprafața tubulaturii, se poate calcula numărul de cristale ce încap pe suprafața tubulaturii:

$$N_c = (D_t * \pi * l) / 8,$$

în care:

$D_t$  - diametrul exterior al tubulaturii anvelopei;

$l$  - lățimea tubulaturii anvelopei.

Suprafața de contact dintre anvelopă și suprafața de rulare, în acest caz, este de aproximativ 160 cm<sup>2</sup>, iar la un total de patru anvelope este de 640 cm<sup>2</sup>. Pe această suprafață este distribuită toată masa vehiculului, masa estimată este de 800 kg.

Astfel, rezultă o presiune aproximativă de 12,27 N/cm<sup>2</sup>, sub care un cristal piezoelectric dezvoltă 0,02 W.

De aici se deduce că la o rotație completă a unei anvelope sub presiunea constantă de 12,27N/cm<sup>2</sup>, se poate genera o putere  $P_1 = N_c * 0,02$  [W].

Prin parcurgerea unei distanțe  $L$ , o anvelopă face un număr de rotații  $r$ :

$$r = L / (D_a * \pi),$$

în care:

$D_a$  - diametrul exterior al anvelopei.

Rezultă că, la parcurgerea unei distanțe  $L$ , rețeaua de cristale piezoelectrice dintr-o anvelopă generează o putere de  $P_n = r * P_1$  [W].

# RO 127602 B1

## Revendicare

1

3            Rețea de cristale piezoelectrice integrate într-o anvelopă, destinată producerii de  
5 energie electrică în timpul rulării anvelopei pe carosabil, și amplasată între tubulatură (2) și  
7 suprafața de rulare (3) a anvelopei, curentul electric produs de cristale (1) la rularea anve-  
9 lopei pe carosabil fiind condus la baterii sau condensatoare cu cabluri de tensiune (9 și 10),  
11 **caracterizată prin aceea că**, pentru asigurarea unei integrări facile a cristalelor în anvelopă,  
este prevăzută cu un ansamblu constituit dintr-un prim suport (4) montat pe jantă cu prizoane  
(5), de care prim suport (4) este fixat un al doilea suport (6), cu ajutorul unui rulment (7), și  
asigurat cu o siguranță (8), etanșarea dintre primul și al doilea suport făcându-se cu un  
simering de rotație (11).

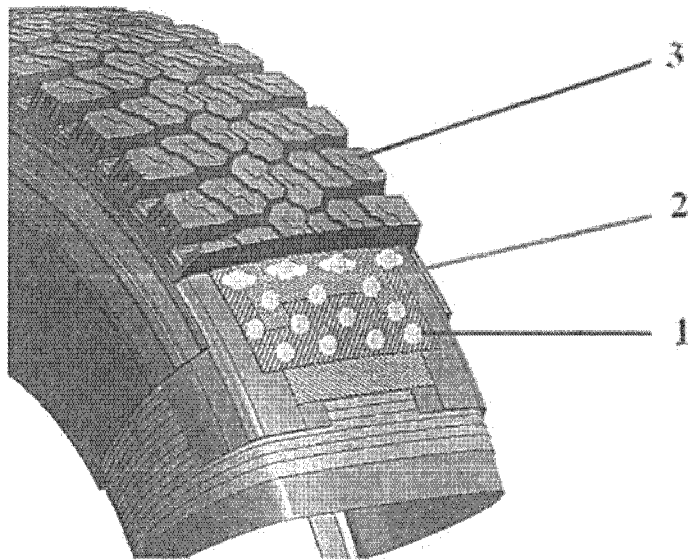


Fig. 1

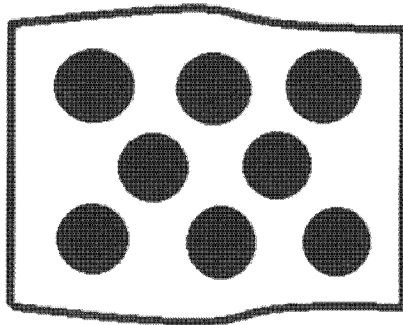


Fig. 2

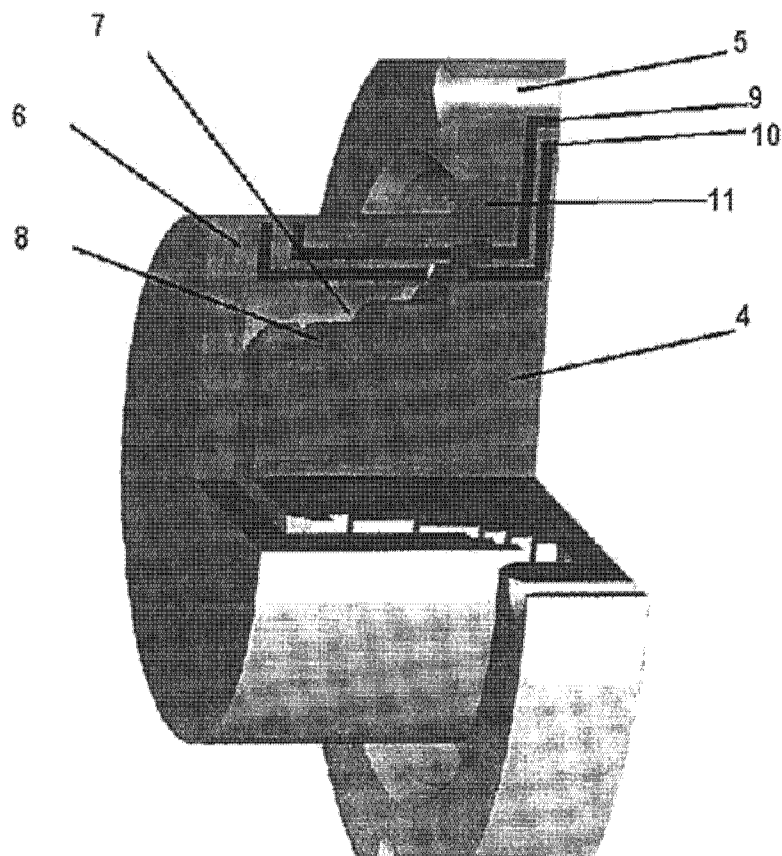


Fig. 3

