



MD 3920 C2 2009.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3920** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) Int. Cl.: *H01L 35/00* (2006.01)  
*H01B 13/00* (2006.01)  
*H01B 13/06* (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

<p>(21) Nr. depozit: a 2006 0269 (22) Data depozit: 2006.12.04</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2009.05.31, BOPI nr. 5/2009</p>
<p>(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: CONDREA Elena, MD; GROZAV Anatol, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGII INDUSTRIALE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD</p>	

(54) **Procedeu de majorare a eficacității elementului termoelectric**

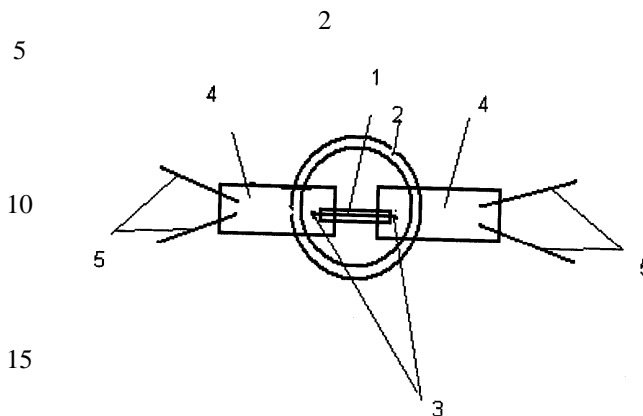
(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la tehnologiile de confecționare a elementelor termoelectrice, în special a elementelor utilizate în dispozitivele de conversie a energiei termice în electrică.

Procedeu de majorare a eficacității elementului termoelectric constă în deformarea lui cu gradient de temperatură. În calitate de element termoelectric se folosește un microfir (1) de bismut în izolație de sticlă. Deformarea se efectuează în direcție longitudinală, prin intermediul unui inel de bronz (2), la care, din două părți opuse, sunt fixate două plăci (4) dielectrice acoperite cu cupru, pe care sunt sudate capetele (3) microfirului (1).

Revendicări: 1

Figuri: 1



MD 3920 C2 2009.05.31

**Descriere:**

Invenția se referă la tehnologiile de confecționare a elementelor termoelectrice, în special a elementelor utilizate în dispozitivele de conversie a energiei termice în electrică.

5 Este cunoscut un termoelement, executat din pelicule sau microfibre, care își schimbă lungimea la variația temperaturii. Microfibrele sau peliculele au o configurație ondulatorie și sunt fixate paralel. Ca rezultat se mărește randamentul termoelementului [1].

De asemenea, se cunoaște un element termoelectric, ramurile căruia sunt plăci semiconductoare cu conductibilitate de tip diferit. Elementul termoelectric atinge o eficiență înaltă datorită unei geometrii complicate în amplasarea elementelor [2].

10 Dezavantajul acestui element termoelectric constă în aceea că odată cu creșterea valorii coeficientului Seebeck se micșorează conductibilitatea electrică.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de majorare a factorului de putere în elemente termoelectrice (de exemplu, în aliajele Sb-Bi-Te) supuse deformației nonhidrostatice de comprimare. Ca rezultat se obține majorarea coeficientului Seebeck și a conductibilității electrice [3].

15 Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că procesul de deformare nonhidrostatică necesită dispozitive speciale, destul de sofisticate.

Dezavantajul comun al acestor elemente termoelectrice este volumul lor masiv, ceea ce este în contradicție cu tendințele de miniaturizare în microelectronica modernă.

20 Problema pe care o rezolvă invenția este majorarea factorului de putere în microfibre semimetalice de bismut (Bi) prin acțiunea deformației uniaxiale.

Invenția înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că procedeul de majorare a eficacității elementului termoelectric constă în deformarea elementului termoelectric cu gradient de temperatură, iar în calitate de element termoelectric se folosește un microfibr de bismut în izolație de sticlă, deformarea căruia se efectuează în direcție longitudinală, prin intermediul unui inel de bronz, la care, din două părți opuse, sunt fixate două plăci de textolit acoperite cu cupru, pe care sunt sudate capetele microfibrului de bismut.

25 Rezultatul invenției constă aceea că în momentul extinderii uniaxiale a inelului de bronz se deformează uniaxial și microfibrul de Bi, iar în procesul de deformare se mărește coeficientul forței electromotoare –  $S$  și  $\sigma$  – conductibilitatea electrică a microfibrului de Bi. Valoarea forței termoelectromotoare apărute poate fi dirijată prin variația deformației aplicate. Calibrarea curbei dependenței coeficientului forței termoelectromotoare  $S$  de mărimea  $\varepsilon$  s-a efectuat la temperaturile de 77 K și 300 K. Dependența  $S = f(\varepsilon)$  se reproduce în limitele de elasticitate.

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă construcția elementului termoelectric.

35 Elementul termoelectric include un microfibr 1 de bismut în izolație de sticlă, un inel de bronz 2, capetele 3 microfibrului 1 sudate pe două plăci 4 dielectrice acoperite cu cupru, contacte 5 sudate pe plăcile 4.

Procedeul poate fi realizat în modul următor.

40 Procedeul de majorare a eficacității elementului termoelectric (un microfibr 1 de bismut în izolație de sticlă) se efectuează prin deformarea în direcție longitudinală cu ajutorul unui inel de bronz 2, la care, din două părți opuse, sunt fixate două plăci 4 dielectrice acoperite cu cupru, pe care sunt sudate capetele 3 microfibrului 1. Forța termoelectromotoare apărută în urma deformării cu gradient de temperatură este înregistrată prin contactele 5 sudate pe plăcile 4.

*Exemplu de realizare a procedurii*

45 La temperatura de 77 K valoarea coeficientului forței termoelectromotoare se mărește de 2,5 ori sub acțiunea deformației, atingând valoarea maximă absolută – 85  $\mu\text{V/K}$ . La temperatura de 300 K valoarea coeficientului forței termoelectromotoare se mărește cu 30%, atingând o valoare absolut performantă de 90  $\mu\text{V/K}$  la deformarea cu 1% a microfibrului.

Procedeul propus constă în folosirea acțiunii deformației uniaxiale asupra microfibrului din semimetale cu scopul majorării parametrilor termoelectrice.

50 Parametrul principal, care determină performanța elementului termoelectric este factorul de putere  $P=S^2\sigma$ , unde  $S$  este coeficientul forței electromotoare (coeficientul Seebeck), iar  $\sigma$  – conductibilitatea electrică a microfibrului semimetalic.

Avantajele aplicării unui astfel de procedeu sunt următoarele:

- 55 - optimizarea parametrilor termoelectrice este posibilă relativ simplu;
- dimensiunile mici ale elementului principal (microfibrul de Bi) permite ajustarea lui în diferite dispozitive miniaturale;
- izolația de Pyrex protejează elementul termoelectric de oxidare și alte acțiuni nocive ale mediului ambiant și permite utilizarea lui în diferite medii.

## (57) Revendicări:

- 5       Procedeu de majorare a eficacității elementului termoelectric, care constă în deformarea elementului termoelectric cu gradient de temperatură, **caracterizat prin aceea că** în calitate de element termoelectric se folosește un microfîr de bismut în izolație de sticlă, deformarea căruia se efectuează în direcție longitudinală, prin intermediul unui inel de bronz, la care, din două părți opuse, sunt fixate două plăci de textolit acoperite cu cupru, pe care sunt sudate capetele microfîrului de bismut.

10

## (56) Referințe bibliografice:

1. RU 2231688 C2 2004.06.27
2. RU 93055713 A 1996.06.10
3. Polvani D.A., Meng J.F., Chandra Shekar N.V., Sharp J., Badding J.V. Chem. Mater. 2001, nr.13, p. 2068-2071

**Șef Secție:**

SĂU Tatiana

**Examinator:**

GULPA Alexei

**Redactor:**

LOZOVANU Maria

