



MD 430 Z 2012.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **430** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *G01N 25/18* (2006.01)
H01L 35/00 (2006.01)
H01L 35/28 (2006.01)
H01L 35/32 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2011 0037 (22) Data depozit: 2011.02.24	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2011.10.31, BOPI nr. 10/2011
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D.Ghițu" al AȘM, MD (72) Inventator: POPOVICI Nicolae, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D.Ghițu" al AȘM, MD	

(54) **Dispozitiv pentru măsurarea conductibilității termice a materialelor
termoelectrice în funcție de temperatură cu ajutorul efectului Peltier**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la domeniul tehnicii de măsurare, și anume la cercetările experimentale ale transportului de căldură în materialele termoelectrice, destinate funcționării la temperaturi ridicate.

Dispozitivul pentru măsurarea conductibilității termice a materialelor termoelectrice în funcție de temperatură cu ajutorul efectului Peltier include o cameră de vid (10), amplasată în interiorul unui încălzitor rezistiv (11) cu posibilitatea deplasării acestuia de-a lungul camerei de vid (10), în cameră fiind amplasată o ramă de inox (9), în care sunt fixate două tuburi de inox (7), în care sunt situate tuburi de cuarț (6), de acestea fiind fixate două fire de cuarț (5), pe care sunt fixați electrozi de inox (2) în formă de manșon. În interiorul electrozilor (2) sunt fixate sonde, conductori de curent, termocupluri, turnate cu argint (4), între electrozi (2) fiind fixată proba de măsurat (1) cu capetele spoite. Între rama de inox (9) și tuburile de inox (7) sunt amplasate tuburi de ceramică (8) pentru conductorii de curent.

Rezultatul se obține datorită faptului că sunt reduse scurgerile nesancționate de energie termică, ceea ce este strict necesar pentru a menține condițiile adiabactice în procesul efectuării măsurărilor la temperaturi înalte.

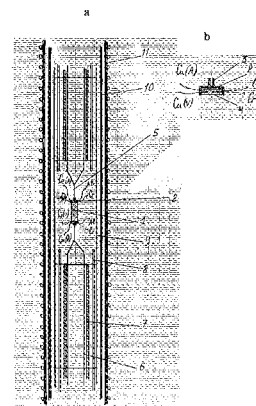
Revendicări: 1

Figuri: 1

5

10

15



MD 430 Z 2012.05.31

(54) Device for measuring the thermal conduction of thermoelectric materials depending on temperature using the Peltier effect

(57) Abstract:

1
The invention relates to measurement technique, namely to experimental studies of heat transport in thermoelectric materials intended for operation at elevated temperatures.

The device for measuring the thermal conduction of thermoelectric materials depending on temperature using the Peltier effect includes a vacuum chamber (10), located inside a resistive heater (11) with the possibility of its movement along the vacuum chamber (10), in which is placed a stainless steel frame (9), in which are fixed two stainless steel tubes (7), in which are located quartz tubes (6), to which are attached two quartz wires (5), on which are installed stainless steel electrodes (2) in the form of sleeve. Inside the

2
electrodes (2) are fixed probes, current-carrying wires, thermocouples, covered with silver (4), between the electrodes (2) being fixed a measurement specimen (1) with tinned edges. Between the stainless steel frame (9) and stainless steel tubes (7) are placed ceramic tubes (8) for the current-carrying wires.

The result is achieved due to the fact that are reduced the unauthorized leakages of thermal energy, which is strictly necessary for maintenance of adiabatic conditions in the process of carrying out measurements at high temperatures.

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Устройство для измерения теплопроводности термоэлектрических материалов в зависимости от температуры с помощью эффекта Пельтье

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к области техники измерения, а именно к экспериментальным исследованиям переноса тепла в термоэлектрических материалах, предназначенных для работы при повышенных температурах.

Устройство для измерения теплопроводности термоэлектрических материалов в зависимости от температуры с помощью эффекта Пельтье включает вакуумную камеру (10), расположенную внутри резистивного нагревателя (11) с возможностью его перемещения вдоль вакуумной камеры (10), в которой размещена рама из нержавеющей стали (9), в которой закреплены две трубки из нержавеющей стали (7), в которых расположены кварцевые трубки (6), к которым прикреплены два провода из кварца (5), на которые установлены электроды из нержавеющей стали (2) в форме

2
стакана. Внутри электродов (2) закреплены зонды, токонесущие провода, термопары, залитые серебром (4), между электродами (2) зафиксирован образец для измерений (1) с лужеными краями. Между рамой из нержавеющей стали (9) и трубками из нержавеющей стали (7) расположены керамические трубки (8) для токонесущих проводов.

Результат достигается за счет того, что уменьшены несанкционированные утечки тепловой энергии, что является строго необходимым для поддержания адиабатических условий в процессе проведения измерений при высоких температурах.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la domeniul tehnicii de măsurare, și anume la cercetările experimentale ale transportului de căldură în materialele termoelectrice, destinate funcționării la temperaturi ridicate.

5 Este cunoscut un dispozitiv pentru măsurarea conductibilității termice a materialelor termoelectrice prin metoda Harman elaborată în baza efectului Peltier, în care electrozii, conductorii, sondele și termocuplurile sunt conectate la probă. Cu ajutorul acestui dispozitiv este determinată conductibilitatea termică a unor materiale termoelectrice în funcție de concentrația purtătorilor de sarcină electrică [1].

10 Dezavantajul acestui dispozitiv constă în aceea că nu poate fi determinată conductibilitatea termică a materialelor termoelectrice la temperaturi, care depășesc temperatura camerei.

Cea mai apropiată soluție este dispozitivul propus de Harman, care include o probă cilindrică, capetele căreia sunt spoite cu nichel, care joacă rolul de electrod. La ambii electrozi sunt sudate câte un termocuplu cromel-alumel cu diametrul firului de 0,12 mm și

15 câte un fir de cupru pentru curent cu diametrul de 0,09 mm. Lateral în vecinătatea capetelor probei sunt sudate două sonde din cupru cu diametrul de 0,09 mm și lungimea de 10 mm, de care sunt sudate două fire de alumel cu diametrul de 0,12 mm. Pentru a micșora scurgerile nesancționate de energie termică în timpul măsurătorilor prin intermediul conductibilității termice, proba cu ajutorul acestor 8 fire este suspendată într-o cameră de vid din alamă.

20 Conductibilitatea termică a Bi_2Te_3 este măsurată în intervalul de temperaturi 270...333K [2].

Dezavantajul acestui dispozitiv constă în faptul că nu permite de a măsura conductibilitatea termică a materialelor termoelectrice la temperaturi, care depășesc considerabil temperatura camerei.

25 Problema pe care o rezolvă invenția este de a depăși constructiv obstacolele existente în calea asigurării condițiilor adiabactice necesare la utilizarea efectului Peltier pentru a avea posibilitatea de a determina conductibilitatea termică a materialelor termoelectrice la temperaturi ridicate.

Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include o cameră de vid, amplasată în interiorul unui încălzitor rezistiv cu posibilitatea

30 deplasării acestuia de-a lungul camerei de vid, în cameră fiind amplasată o ramă de inox, în care sunt fixate două tuburi de inox, în care sunt situate tuburi de cuarț, de acestea fiind fixate două fire de cuarț, pe care sunt fixați electrozi de inox în formă de manșon, în interiorul cărora sunt fixate sonde, conductori de curent, termocupluri și sunt turnate cu argint, între electrozi fiind fixată proba de măsurat cu capetele spoite, totodată, între rama de inox și

35 tuburile de inox sunt amplasate tuburi de ceramică pentru conductorii de curent.

Rezultatul invenției constă în aceea că sunt reduse scurgerile nesancționate de energie termică prin intermediul conductibilității termice a dispozitivului, în care este amplasată proba, lucru necesar pentru a menține condițiile adiabactice în procesul efectuării măsurătorilor la temperaturi ridicate. Cu acest scop pentru ambele capete ale probei sunt pregătiți

40 electrozi de o construcție specială, în care sunt amplasate sudurile termocuplurilor, capetele conductorilor și sondele.

Datorită valorii destul de mari a conductibilității electrice și termice a argintului și oxizilor lui, între probă și electrozi, într-un interval larg de temperaturi, există contact electric și termic suficient de bun. Concomitent, datorită conductibilității termice relativ mici a inoxului și conductibilității termice foarte mici a firelor de cuarț, scurgerile nesancționate de energie termică de la probă sunt suficient de mici, ceea ce dă posibilitate de a menține în

45 decursul măsurătorilor condițiile adiabactice necesare într-un interval larg de temperaturi. Poziția de lucru a dispozitivului este verticală și permite ca proba să fie schimbată ușor, deoarece nu mai este nevoie de a suda de fiecare dată la probă conductorii, sondele și termocuplurile.

50

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă:

- a) construcția dispozitivului de măsurare a conductibilității termice,
- b) construcția electrodului.

55 Dispozitivul include o cameră de vid 10, amplasată în interiorul unui încălzitor rezistiv 11 cu posibilitatea deplasării acestuia de-a lungul camerei de vid 10, în cameră fiind amplasată o ramă de inox 9, în care sunt fixate două tuburi de inox 7, în care sunt situate tuburi de cuarț 6, de acestea fiind fixate două fire de cuarț 5, pe care sunt fixați prin fixatoare 3 electrozi de inox 2 în formă de manșon. În interiorul electrozilor 2 sunt fixate sonde din fire de cupru

Cu(v)–Cu(v), conductori de curent Cu(A)–Cu(A), termocupluri Al–Cr, turnate cu argint 4, între electrozii 2 fiind fixată proba de măsurat 1 cu capetele spoite. Între rama de inox 9 și tuburile de inox 7 sunt amplasate tuburi de ceramică 8 pentru conductorii de curent.

- 5 Dispozitivul funcționează în modul următor. Proba 1 este metalizată și amplasată între electrozii 2. Se videază camera 10 a dispozitivului. Se selectează temperatura necesară, variind curentul în încălzitorul rezistiv 11. Se stabilesc condițiile izotermice pentru spațiul, în care se află proba. Prin probă lăsăm să treacă un curent continuu. Se urmăresc indicațiile microvoltmetrului, așteptând atingerea stării staționare a sistemului, când căldura pompată
- 10 într-o unitate de timp prin probă datorită efectului Peltier va fi egală cu căldura transmisă în sens opus într-o unitate de timp datorită conductibilității termice a probei, ca rezultat al diferenței de temperaturi apărute ΔT , adică

$$\alpha IT = \frac{K \Delta T A}{l},$$

- unde α este coeficientul termoelectric al materialului cercetat, I – valoarea curentului continuu prin probă, T – temperatura medie absolută a probei, K – conductibilitatea termică a probei, A – aria transversală a probei, iar l – lungimea probei.
- 15

Având valorile I , ΔT , $T = (T_h + T_c)/2$, α , A și l , cu ajutorul expresiei de mai sus poate fi determinată ușor valoarea conductibilității probei la temperatura dată.

- În așa mod, cu ajutorul dispozitivului propus a fost determinată conductibilitatea termică a cristalelor TiBiS_2 în intervalul de temperaturi 300...550K. Rezultatele obținute corespund
- 20 cu datele obținute anterior pentru aceste cristale la temperatura camerei, măsurate cu ajutorul metodei staționar-comparative.

25

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Shinohara Y., Imai Y., Isoda Y., Nishida I.A. Reliability of thermal conductivity measured by Harman method. Materials research society symposium proceedings, vol. 545, 1998, p. 501-506
2. Harman T.C., Cahn J.H. and Logan M.J. Measurement of thermal conductivity by utilization of the Peltier effect. Journal of applied physics, vol. 30, nr. 9, 1959, p. 1351-1359

(57) Revendicări:

Dispozitiv pentru măsurarea conductibilității termice a materialelor termoelectrice în funcție de temperatură cu ajutorul efectului Peltier, care include o cameră de vid, amplasată în interiorul unui încălzitor rezistiv cu posibilitatea deplasării acestuia de-a lungul camerei de vid, în cameră fiind amplasată o ramă de inox, în care sunt fixate două tuburi de inox, în care sunt situate tuburi de cuarț, de acestea fiind fixate două fire de cuarț, pe care sunt fixați electrozi de inox în formă de manșon, în interiorul cărora sunt fixate sonde, conductori de curent, termocupluri și sunt turnate cu argint, între electrozi fiind fixată proba de măsurat cu capetele spoite, totodată, între rama de inox și tuburile de inox sunt amplasate tuburi de ceramică pentru conductorii de curent.

Șef Secție:

SĂU Tatiana

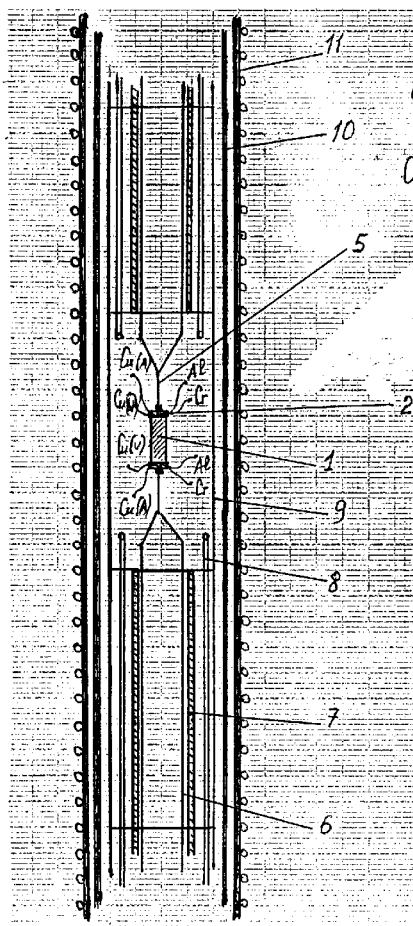
Examinator:

GHÎȚU Irina

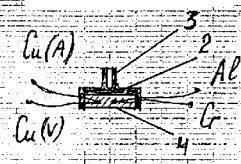
Redactor:

CANȚER Svetlana

a



b



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii													
(21) Nr. depozit: s 2011 0037 (22) Data depozit: 2011.02.24 (54) Titlul: Dispozitiv pentru măsurarea conductibilității termice a materialelor termoelectrice în funcție de temperatură cu ajutorul efectului Peltier (71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D.Ghițu" al AȘM, MD (51) (Int.Cl): Int.Cl: G01N 25/18 (2006.01) H01L 35/28 (2006.01) H01L 35/00 (2006.01) H01L 35/32 (2006.01)													
II. Condiții de unitate a invenției: ☒ satisface ☐ nu satisface Note:													
III.Revendicări: claritatea, susținerea de descriere Note: ☒ satisface ☐ nu satisface													
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare) MD (Documentare Invenții (inclusiv cereri nepublicate)) – G01N 25/ or H01L 35/ or termoelectri or conductibi and termic or peltier EA, (Eapatis) – "G01N 25*"or " H01L 35*" or теплопровод* or Пельтье or термоэлектриче*													
V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate http://www.google.ru/ http://journals.ioffe.ru/cgi-bin/journals_search.pl.ru?Journal=ftp http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp http://ru.wikipedia.org													
VI. Documente considerate a fi relevante <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Categorია*</th> <th style="width: 60%;">Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente</th> <th style="width: 30%;">Numărul revendicării vizate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A, D</td> <td>Shinohara Y., Imai Y., Isoda Y., Nishida I.A. Reliability of thermal conductivity measured by Harman method. Materials research society symposium proceedings, vol. 545, 1998, p. 501-506</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>MD 4052 C1 2010.06.30</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A, C, D</td> <td>Harman T.C., Cahn J.H. and Logan M.J. Measurement of thermal conductivity by utilization of the Peltier effect. Journal of applied phisics, vol. 30, nr. 9, 1959, p. 1351-1359</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categorია*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate	A, D	Shinohara Y., Imai Y., Isoda Y., Nishida I.A. Reliability of thermal conductivity measured by Harman method. Materials research society symposium proceedings, vol. 545, 1998, p. 501-506	1	A	MD 4052 C1 2010.06.30	1	A, C, D	Harman T.C., Cahn J.H. and Logan M.J. Measurement of thermal conductivity by utilization of the Peltier effect. Journal of applied phisics, vol. 30, nr. 9, 1959, p. 1351-1359	1
Categorია*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate											
A, D	Shinohara Y., Imai Y., Isoda Y., Nishida I.A. Reliability of thermal conductivity measured by Harman method. Materials research society symposium proceedings, vol. 545, 1998, p. 501-506	1											
A	MD 4052 C1 2010.06.30	1											
A, C, D	Harman T.C., Cahn J.H. and Logan M.J. Measurement of thermal conductivity by utilization of the Peltier effect. Journal of applied phisics, vol. 30, nr. 9, 1959, p. 1351-1359	1											
* categoriile speciale ale documentelor citate: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> A – document care definește stadiul anterior general </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția </td> </tr> </table>		A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția										
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția												

X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării 2011-08-24	
Examinator GHIȚU Irina	