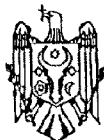




MD 689 Y 2013.10.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **689** ⁽¹³⁾ **Y**
(51) Int.Cl: *G01J 5/20* (2006.01)
H01L 31/09 (2006.01)
H01L 39/12 (2006.01)

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

În termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție de scurtă durată, orice persoană poate face opoziție la acordarea brevetului	
(21) Nr. depozit: s 2013 0029 (22) Data depozit: 2013.02.22	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2013.10.31, BOPI nr. 10/2013
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu" al AȘM, MD (72) Inventator: ZASAVIȚCHI Efim, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu" al AȘM, MD	

(54) **Bolometru supraconductor**

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la receptoare de radiație
cu răcire pentru măsurarea fluxurilor slabe de
radiație din diapazonul de lungimi de unde
milimetrice și submilimetrice.

Bolometrul supraconductor conține un
criostat de heliu, în care este amplasat un
regulator de temperatură și un element sensibil,
executat dintr-un semiconductor supraconduc-
tor, la care este conectat un dispozitiv de
înregistrare. Elementul sensibil este executat în

2
formă de peliculă monocristalină din telurură
de staniu dopată cu galiu $\text{Sn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Te}$, unde
5 $x=0,01...0,0225$, obținută prin depunerea
materialului semiconductor supraconductor pe
un substrat de fluorură de bariu BaF_2 .

Revendicări: 1

Figuri: 2

15

MD 689 Y 2013.10.31

(54) Superconducting bolometer

(57) Abstract:

1
The invention relates to the cooled
radiation detectors for measurement of low
radiation fluxes from the millimeter and
submillimeter wavelength range.

The superconducting bolometer comprises
a helium cryostat, in which is placed a
temperature regulator and a sensing element,
made of superconducting semiconductor, to
which is connected a recording device. The
sensing element is made in the form of a

2
monocrystalline film of tin telluride doped
with gallium $\text{Sn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Te}$, wherein
5 $x=0.01\ldots 0.0225$, produced by deposition of the
superconducting semiconductor material on a
substrate of barium fluoride BaF_2 .

10 Claims: 1

Fig.: 2

(54) Сверхпроводниковый болометр

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к охлаждаемым
приемникам излучения для измерения
слабых потоков излучения из диапазона
миллиметровых и субмиллиметровых длин
волн.

Сверхпроводниковый болометр содержит
гелиевый криостат, в котором рас-
положен регулятор температуры и
чувствительный элемент, выполненный из
сверхпроводящего полупроводника, к

2
которому подключено регистрирующее
5 устройство. Чувствительный элемент
выполнен в виде монокристаллической
пленки из теллурида олова, легированного
галлием $\text{Sn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Te}$, где $x=0,01\ldots 0,0225$,
10 полученной осаждением сверхпроводящего
полупроводникового материала на под-
ложку из фторида бария BaF_2 .

15 П. формулы: 1

Фиг.: 2

Descriere:

Invenția se referă la receptoare de radiație cu răcire pentru măsurarea fluxurilor slabe de radiație din diapazonul de lungimi de unde milimetrice și submilimetrice.

Este cunoscut un bolometru, care conține un criostat de heliu cu un regulator de temperatură, în care este amplasat un element sensibil supraconductor în formă de fir monocristalin, executat dintr-un semiconductor de telurură de plumb dopată cu taliu $Pb_{1-x}Tl_xTe$, unde $x=0,01...0,0225$, la care este conectat un dispozitiv de înregistrare. Funcționarea dispozitivelor de acest tip se bazează pe faptul că sub influența radiației are loc încălzirea elementului supraconductor și, astfel, se modifică rezistența în regiunea trecerii materialului în starea supraconductibilă [1].

Dezavantajele acestui bolometru constau în faptul că acesta, fiind fabricat pe baza unui fir monocristalin, necesită aplicarea unor metode speciale de fixare a contactelor pentru excluderea plesnirii firului de-a lungul planului de clivaj [100] din cauza valorii mari a coeficientului de dilatare termică, totodată taliul folosit în calitate de dopant este un material toxic.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în fabricarea unui bolometru rezistent la dilatări termice, precum și în excluderea utilizării materialului toxic.

Bolometrul supraconductor, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un criostat de heliu, în care este amplasat un regulator de temperatură și un element sensibil, executat dintr-un semiconductor supraconductor, la care este conectat un dispozitiv de înregistrare. Elementul sensibil este executat în formă de peliculă monocristalină din telurură de staniu dopată cu galiu $Sn_{1-x}Ga_xTe$, unde $x=0,01...0,0225$, obținută prin depunerea materialului semiconductor supraconductor pe un substrat de fluorură de bariu BaF_2 .

În dispozitivul propus pentru detectarea fluxurilor de radiație infraroșie se folosește proprietatea interioară specifică a $Sn_{1-x}Ga_xTe$, unde $x=0,01...0,0225$, din care este fabricat elementul sensibil, și anume apariția stării supraconductoare în materialul semiconductor $SnTe<Ga>$, care este determinată de următoarele: doparea telururii de staniu cu galiu duce la formarea benzii cvasilocale cu densitatea mare a stărilor în zona de valență (îndepărată de vârf la 0,1 eV cu lățimea de 5...10 meV) pe fondul spectrului permis. Anume existența benzii cvasilocale cu densitatea mare a stărilor în zona de valență și explică toată gama, inclusiv starea supraconductoare în telurura de staniu dopată cu galiu.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-2, care reprezintă:

- fig. 1, schema-bloc a bolometrului supraconductor;
- fig. 2, graficul dependenței rezistenței de temperatura elementului sensibil.

În fig. 1 este prezentată schema-bloc a bolometrului supraconductor propus. În criostatul de heliu 1 este amplasat elementul sensibil 2 în formă de peliculă monocristalină de telurură de staniu dopată cu galiu $Sn_{1-x}Ga_xTe$, unde $x=0,01...0,0225$, obținută prin depunerea materialului semiconductor supraconductor $SnTe<Ga>$ pe substratul de fluorură de bariu BaF_2 , conectat cu dispozitivul de înregistrare 4. Elementul sensibil este plasat în sistemul 3, pentru reglarea și controlul temperaturii lui de lucru.

Funcționarea bolometrului este bazată pe dependența rezistenței electrice de temperatura elementului sensibil, și anume se folosește trecerea elementului sensibil în starea supraconductibilă cu alegerea punctului de lucru la mijlocul acestei treceri, care se atinge prin micșorarea temperaturii până la $T \approx 3,25K$, când dR/dT este de sute de ori mai mare decât mărimea dR/dT în regimul semiconductor și, prin urmare, crește de sute de ori sensibilitatea elementului sensibil.

Trecerea din starea supraconductoare în cea normală a elementului sensibil poate fi folosită ca semnal de trecere a mărimii puterii radiației peste valoarea critică. În domeniul stării normale a elementului sensibil dispozitivul se folosește de asemenea pentru măsurarea radiației, deoarece rezistența lui are dependența rezistenței de temperatură caracteristică pentru semiconductori.

În fig. 2 este prezentată dependența caracteristică rezistenței de temperatură $R(T)$ a elementului sensibil de $Sn_{1-x}Ga_xTe$, unde $x=0,01...0,0225$, cu evidențierea punctului de lucru al dispozitivului propus.

A fost executat un prototip experimental, care conține elementul sensibil în formă de peliculă monocristalină din $Sn_{0,98}Ga_{0,02}Te$, obținut prin depunerea materialului semi-

conductor supraconductor $\text{SnTe}<\text{Ga}>$ pe substratul de fluorură de bariu BaF_2 , care include următoarele proceduri tehnologice:

5 - depunerea materialului semiconductor supraconductor $\text{SnTe}<\text{Ga}>$ se execută pe substratul de fluorură de bariu BaF_2 , cu orientarea cristalină selectată, de exemplu, (111), (100) sau (110), în camera de creștere a instalației de epitaxie moleculară cu fascicul (vid la nivelul de 10^{-11} mm ai coloanei de mercur);

- depunerea materialului semiconductor supraconductor $\text{SnTe}<\text{Ga}>$ se execută prin evaporarea din trei celule de tipul Knudsen, care au fost încărcate cu SnTe , Ga și Te ;

10 - controlul compoziției și al grosimii stratului se execută cu ajutorul aparatelor, cu care este dotată instalația;

- studiul proprietăților electrofizice ale probelor de material semiconductor supraconductor $\text{SnTe}<\text{Ga}>$ se execută la temperaturi joase în intervalul 0,4...4,2K;

- fabricarea elementului sensibil se efectuează prin scribing (incizia și ruperea ulterioară).

15 În calitate de sursă a radiației infraroșii se folosește rezistorul, radiația căruia se determină prin curentul care se scurge prin el. Totodată unicul parametru de lucru al dispozitivului este rezistența elementului sensibil.

20 Datorită gamei largi de detectare a radiației infraroșii a bolometrului supraconductor este posibil de a folosi bolometrul în scopul înregistrării semnalelor infraroșii, obținerii imaginii termice a diferitelor obiecte cu o variație mare a intensității, de exemplu, la filmarea suprafeței pământului, apei, în diferite rețele opto-electronice de măsurare, circuite de comandă automată și monitorizare a radiației, etc.

25

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. MD 3436 B2 2007.11.30

(57) Revendicări:

Bolometru supraconductor, care conține un criostat de heliu, în care este amplasat un regulator de temperatură și un element sensibil, executat dintr-un semiconductor supraconductor, la care este conectat un dispozitiv de înregistrare, **caracterizat prin aceea că** elementul sensibil este executat în formă de peliculă monocristalină din telurură de staniu dopată cu galiu $\text{Sn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Te}$, unde $x=0,01...0,0225$, obținută prin depunerea materialului semiconductor supraconductor pe un substrat de fluorură de bariu BaF_2 .

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

GHÎȚU Irina

Redactor:

CANȚER Svetlana

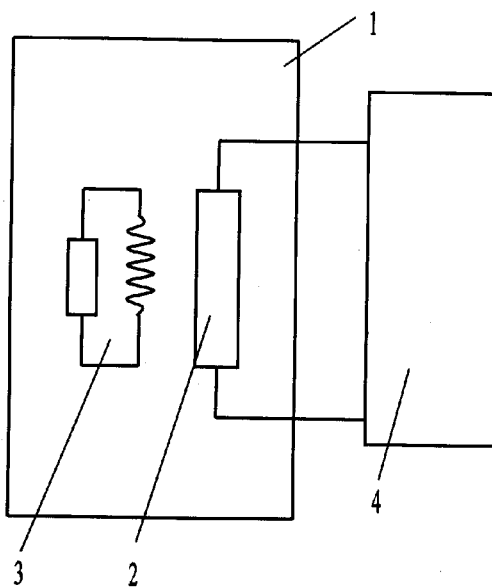


Fig. 1

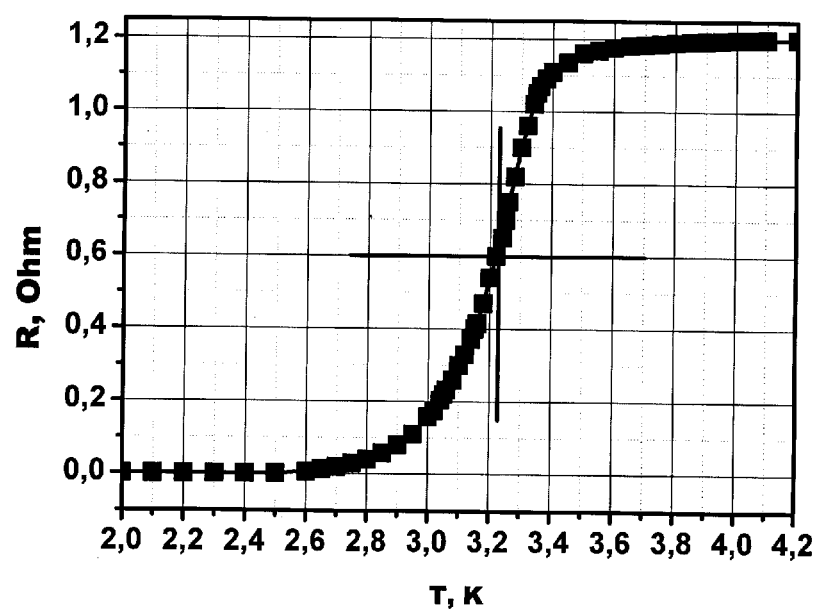


Fig. 2

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2013 0029 (22) Data depozit: 2013.02.22 (71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII "D. Ghițu" al AȘM, MD (54) Titlul: Bolometru supraconductor		
II. Clasificarea obiectului invenției: (51) Int.Cl: G01J 5/20 (2006.01) H01L 31/09 (2006.01) H01L 39/12 (2006.01)		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative) MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): G01J 5, H01L 31, H01L 39, bolometr, supraconduct, receptoare AND radiați		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate http://ru.wikipedia.org http://www.femto.com.ua/index1.html http://www.google.ru/		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorია*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 340 Z 2011.09.30	1
A	MD 471 Z 2012.08.31	1
A, C, D	MD 3436 B2 2007.11.30	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
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 evidență 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	D – document menționat în descrierea cererii de brevet	

implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	
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 2013.08.19	
Examinator GHIȚU Irina jr.	