



Республика Таджикистан
G 01R31/26

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ 1552
(51) **МПК Н** 01L21/66;

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2301912

(22) 22.12.2023

(46) Бюл. 213, 2024

(71) Кулябский государственный университет
имени Абуабдуллох Рудаки, Гафоров Сатор (ТJ)

(72) Гафоров Сатор (ТJ), Гульматов Умарджон
Абдуллоевич (ТJ), Баротов Намозкул Иноятович
(ТJ)

(73) Кулябский государственный университет
имени Абуабдуллох Рудаки, Гафоров Сатор (ТJ)

(54) **ДЕРЖАТЕЛЬ ОБРАЗЦА «ДЛЯ ИЗМЕРЕ-
НИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
МЕТАЛЛОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ
СОЕДИНЕНИЙ ПРИ СРЕДНИХ ТЕМПЕРА-
ТУРАХ»**

(56) 1. С. К. Каримов, «Физика и химия бинарных
полупроводниковых халькогенидов таллия», Д.-
1998.

2. Патент TJ №918, 23.07.2018. Каримов С.К.,
Гафоров С., Шарипов А.П., Баротов Н.И. Держа-
тель образца для исследования электрофизических
параметров полупроводниковых соединений при
низких температурах.

2

3. С. Гафоров «Полупроводниковые матери-
алы с различным характером межатомными взаи-
модействиями и их свойства в расплаве», Душанбе-
2024, 344 с.

(57) Изобретения относятся к области технической
физики, физической химии, электроники, в частно-
сти полупроводниковой техники для измерения
электрофизических и термоэлектрических пара-
метров в твердом состоянии при средних темпера-
турах.

Сущность изобретения заключается в том,
что держатель является основной частью установ-
ки для одновременного измерения электропровод-
ности и коэффициента Холла металлов и полупро-
водниковых материалов. Держатель состоит из
огнеупорной и жаростойкой асбестовой пластинки
прямоугольной формы, образец помещается по
середине держателя и плотно закрепляется зонда-
ми, которые регулируются с помощью винтов.

Изобретения относятся к области технической физики, физической химии, электроники, в частности полупроводниковой техники для измерения электропроводности, коэффициентов Холла и термо-эдс бинарных, тройных и более сложных полупроводниковых соединений при средних температурах.

Известна установка для измерения электропроводности металлических и полупроводниковых материалов двух зондовым компенсационным методом [1]. Сущность данной установки заключается в том, что для измерения электропроводности материалов держатель образца прямоугольной формы является основной частью установки, где помещается образец. В данной установке омические контакты образца к держателю прикрепляются методом пайки при помощи припоя оловом или индием. Основные токовые и потенциальные зонды припаивались к держателю с помощью индия или олова.

Однако к недостаткам данного держателя можно отнести переходное сопротивление на контактах металлов (зонд) – полупроводников (образец), возникающие термо-эдс между контактами, расходом определенного количества индия и олова, ненадежностью крепления зондов между образцом и держателем при нагревании, а также низкие температуры плавления олова и индия не дает возможности измерения параметров до температуры $T=1000\text{K}$, причем процесс пайки иногда требует долгого времени, расход дополнительной электрической энергии. В результате измеряется только один параметр – электропроводность.

Наиболее близким аналогом к предлагаемому изобретению является «Держатель образца для измерения электрофизических параметров полупроводников при низких температурах» [2]. Сущность данного держателя заключается в том, что она состоит из двух частей, которые прикрепляются друг к другу винтами и изолированной слюдой. Основа держателя изготовлена из красной меди. Омические контакты осуществляются при помощи зондов игольчатых винтов. Зонды-игольчатые винты одновременно служат как токовые, так и потенциальные и с другой стороны имеют надежные омические контакты с образцом. При измерении электрофизических параметров полупроводников, контакт зондов с образцом выполняется заворачиванием, которые за счет упругой силы дают надежный омический контакт с образцом. В качестве зондов используются немагнитные стали диаметром 0,1 мм.

Недостатки данного держателя заключается в том, что измерения параметров при высокой температуре с использованием немагнитной стали диаметром 0,1 мм, и заворачиванием зондов при повышенных температурах между зондами и образцом отсутствует надежность контактов. При повышении температуры повышается сопротивление зондов, при этом уменьшается его электропроводность. А также с повышением температуры в области контакта зондов с образцами возникает термо-эдс, который затрудняет процесс измерения, при этом увеличивается погрешность измерений.

Цель изобретения является более надежной и точной измерении электрофизических и термо-электрических параметров металлов, бинарных и сложных полупроводниковых материалов при средних температурах до температуры плавления (Фиг.1).

Поставленная цель достигается конструированием нами держателя, предназначенной для измерения электрофизических и термоэлектрических параметров металлов и полупроводниковых соединений, в частности электропроводность, термо-эдс и коэффициент Холла при средних температурах.

Держатель состоит из зондов (1,2,3,4 и 5), корпус (6), ячейка для помещения образца (7), винты (8), термодары (9 и 10). Основа держателя (6) изготовлено из асбестовой пластинки прямоугольной формой, которая обладает положительным свойством, такие как: огнестойкости, электро-теплоизоляционности, жаростойкости и др. Такая схема выбрана для того, чтобы держатель, во-первых материал является доступным и недорогим по сравнению с другими, во-вторых удобно помещается по середине кварцевой ампулы.

Для измерения электрофизических параметров токовые и потенциальные зонды изготовлены из немагнитной стали диаметром 2-3 мм.

Принцип работы заключается в том, что образец помещается по середине держателя и крепко зажимается с помощью винтами (1,2,3,4 и 5). Эти винты одновременно являются зонды, также используются в качестве токовыми (1,2), так и потенциальными (3,4) электродами. В случае образцы, строго имеющие прямоугольные формы, зонды 1 и 2 играют роль токовые, а 3 и 4-потенциальные. Электроды (зонды) закрепляются и регулируются с помощью винтов 8. Срок использования данного держателя достаточно долгий и придется перед каждым измерении заменить только образец. Зонды изготавливаются из немагнитной стали диаметром более 2-3 мм с острыми концами и применяются при более высокой температурой по сравнению прототипа. В нем используются взамен дорогостоящих материалов, недорогим огнестойкие и жаростойкие асбестовые пластинки. Поверхности термодаров и зондов покрыты керамическими соломками с целью изоляции, и предотвращения потерь тепла. Винты (8) предназначены для закрепления зондов. Таким способом изоляция термодары и зондов от держателя и предотвращение влияние внешних факторов на образец полностью гарантируется. Вместе с тем соприкосновение термодары или зондов к образцам не вызывает никаких сомнений.

Таким образом, предложенный держатель даёт возможность измерять коэффициенты электропроводности и Холла одновременно, либо электропроводность и термо-эдс вплоть до температуры плавления. После каждого эксперимента держателя можно очищать, и снова заправлять другими образцами, и так далее. Это дает возможность многократное использование держателя образца.

При использовании, данный держатель можно сэкономить сырьём материала, время за-

правки, электроэнергию, а также можно получить точные надежные данные.

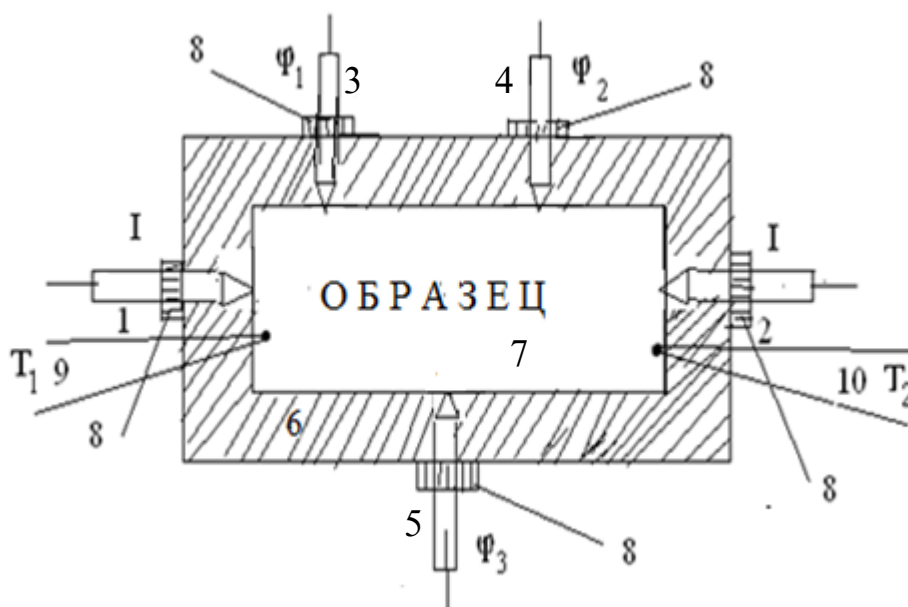
Формула изобретения

1. Держатель образца «Для измерения электрофизических параметров полупроводниковые соединения при средних температурах» состоит из основы держателя (корпус), ячейка для помещения образца, винты, зонды (электроды), изготовленные из немагнитной стали и термопары, **отличающийся тем, что** основы держателя изготовлены из огнестойкости и жаропрочной асбестовой пластинки прямоугольной формы.

2. Держатель образца по пункту 1, **отличающийся тем, что** для измерения электрофизиче-

ских параметров токовые и потенциальные зонды изготовлены из немагнитной стали диаметром 2-3 мм с острыми концами и крепление зондов производится с помощью винтов.

3. Держатель образца по пункту 1, **отличающийся тем, что**, поверхности термопаров и зондов покрыты керамическими соломками.



Фиг. 1.

Компьютерный набор: Газиев М.Х.