



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1004841

(61) Дополнительное к авт. свид-ву—

(22) Заявлено 25.09.81 (21) 3341262/18-25

с присоединением заявки №—

(23) Приоритет—

Опубликовано 15.03.83. Бюллетень № 10

Дата опубликования описания 15.03.83

[51] М. Кл.³

G 01 N 25/18

[53] УДК 536.6
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Ю.В.Ворона, Ю.М.Ротнер, О.Г.Щербакова и В.А.Преснов

(71) Заявитель

Одесский ордена Трудового Красного Знамени государственный университет им. И.И.Мечникова

(54) ТЕРМОЗОНД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ
ТВЕРДЫХ ТЕЛ

1

Изобретение относится к измерительной технике, в частности, к устройствам для измерения теплопроводности высокотеплопроводных твердых тел, преимущественно малых размеров.

Известно устройство для определения теплопроводности твердых тел, содержащее измерительный зонд с нагревательным элементом и датчиком температуры [1].

Однако для исследования образцов малых размеров это устройство неприемлемо из-за большей погрешности, обусловленной большой величиной термического контактного сопротивления.

Наиболее близким к изобретению является термозонд для измерения теплопроводности твердых тел, содержащий корпус с алмазным наконечником, соединенным с электрическими контактами. При этом полупроводниковый алмаз с контактами служит для измерения температуры зонда по зависимости удельного сопротивления алмаза от температуры. Использование в термозонде наконечника из полупроводникового алмаза позволяет обеспечить высокие удельные нагрузки в области контакта и приблизить точку измерения температуры к области контакта [2].

2

Однако известное устройство характеризуется сложностью конструкции термозонда, содержащего большое количество элементов: основной и компенсирующий нагреватели, дифференциальные термпары и др., а также сферической конфигурацией контактирующей с образцом поверхности наконечника, которая уменьшает точность измерения теплопроводности.

Целью изобретения является повышение точности измерения.

Цель достигается тем, что в термозонде для измерения теплопроводности твердых тел, содержащем корпус с алмазным наконечником, соединенным с электрическими контактами, наконечник состоит из двух частей, одна из которых, измерительная, выполнена из полупроводникового алмаза и соединена с электрическими контактами, а другая, воспринимающая нагрузку, выполнена из диэлектрического алмаза с плоской поверхностью, контактирующей с образцом, и соединена с корпусом.

На чертеже представлен предлагаемый термозонд.

Термозонд включает корпус 1 в виде стержня и алмазный наконечник, состоящий из двух частей, измерительной части 2, выполненной из полупроводникового алмаза, и части 3, воспринимающей нагрузку и соединенной с корпусом 1, электрические контакты 4. Контактующая поверхность зонда с образцом 5 плоская.

Термозонд работает следующим образом.

Зонд своим наконечником вводится в контакт с образцом 5. Создается усилие прижима. Пропусканием тока через кристалл полупроводникового алмаза 2 зонд нагревает до заданной температуры. Температура контролируется по известной для данного кристалла алмаза температурной зависимости электрического сопротивления. При наступлении стационарного режима (температура не меняется) теплопроводность образца может быть определена из соотношения

$$\lambda = \Psi \frac{W}{\Delta T},$$

где λ - теплопроводность образца;

Ψ - коэффициент формы контактирующей поверхности (если прямоугольник со сторонами Y и Z , то $\Psi = \frac{1}{\pi Y Z} \ln \frac{4Y}{Z}$);

ΔT - перегрев зонда;

$W = Q - q$ - мощность тепловыделения, поглощаемая образцом;

Q - мощность, выделяемая кристаллом после введения зонда в контакт с образцом, она определяется как $Q = U \cdot I$ (напряжение и ток через кристалл полупроводникового алмаза);

q - тепловые потери через держатель, которые могут быть определены во всем температурном диапазоне как мощность, выделяемая кристал-

лом при данной температуре до введения зонда в контакт с образцом.

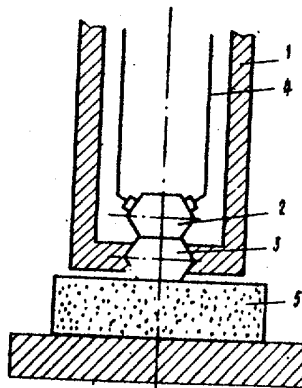
Таким образом, предлагаемый термозонд позволяет повысить точность измерения теплопроводности за счет того, что в нем наконечник выполнен составным, и нижняя его часть, состоящая из диэлектрического алмаза, несет нагрузку (корпус), тем самым исключая влияние давления на электросопротивление верхней измерительной части наконечника, состоящей из полупроводникового алмаза. В этом случае электросопротивление измерительной части зависит только от температуры. Кроме того, плоская поверхность контакта наконечника термозонда с образцом исключает ошибку, вызванную разрушением поверхностного слоя образца при внедрении зонда и связанную с искажением величины термического контактного сопротивления.

Формула изобретения

25 Термозонд для измерения теплопроводности твердых тел, содержащий корпус с алмазным наконечником, соединенным с электрическими контактами, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения, наконечник состоит из двух частей, одна из которых, измерительная, выполнена из полупроводникового алмаза и соединена с электрическими контактами, а другая, воспринимающая нагрузку, выполнена из диэлектрического алмаза с плоской поверхностью, контактирующей с образцом, и соединена с корпусом.

Источники информации,

40 принятые во внимание при экспертизе
1. Оситинская Т.А. и др. Устройство для измерения теплопроводности. ИФЖ, 1977, т.32, № 4, с.620-624.
2. Авторское свидетельство СССР № 708208, кл. G 01 N 25/18, 1976 (прототип).



ВНИИПИ Заказ 1872/54

Тираж 871 Подписное

Филиал ППП "Патент",
г.Ужгород, ул.Проектная, 4