



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 233 014 A1

4(51) H 01 L 35/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 L / 271 601 0

(22) 27.12.84

(44) 12.02.86

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1080 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD

(72) Völklein, Friedemann, Dr. Dipl.-Phys.; Wiegand, Antje, Dipl.-Chem., DD

(54) Thermoelektrischer Dünnschichtdetektor

(57) Die Erfindung betrifft einen thermoelektrischen Dünnschichtdetektor, der bevorzugt dort Anwendung findet, wo hohe Empfindlichkeiten bei kleiner Empfängerfläche realisiert werden sollen. Die Aufgabe der Erfindung, einen derartigen Detektor zu schaffen, der allein durch eine neuartige Anbringung der Thermoschenkel eine Erhöhung der Empfindlichkeit erreicht, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens im Bereich der Empfängerfläche die Thermoschenkel vollständig übereinanderliegend ausgebildet sind, wobei sie außer an den jeweiligen thermoelektrischen Kontaktstellen durch eine elektrisch isolierende Zwischenschicht beabstandet sind. Fig. 1, 2

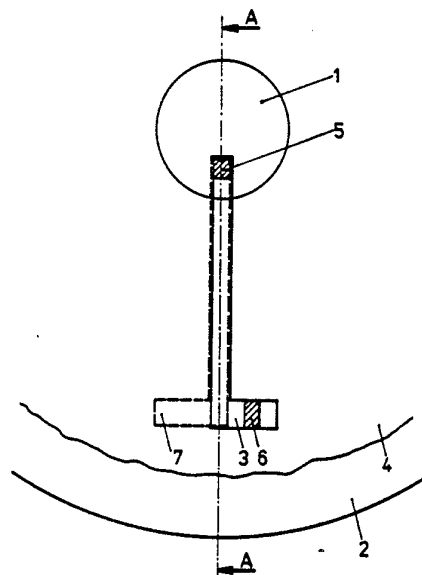


Fig. 1

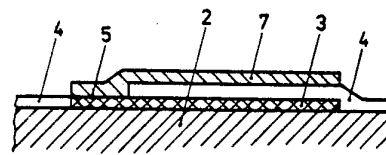


Fig. 2: Schnitt A:A

Patentanspruch:

1. Thermoelektrischer Dünnschichtdetektor erhöhter Empfindlichkeit **gekennzeichnet dadurch**, daß wenigstens im Bereich der Empfängerfläche des Detektors die Thermoschenkel vollständig übereinanderliegend ausgebildet sind, wobei sie außer an den jeweiligen thermoelektrischen Kontaktstellen durch eine elektrisch isolierende Zwischenschicht, der eine Dicke in der Größenordnung der Dicke der Thermoschenkel gegeben ist, voneinander beabstandet sind.
2. Thermoelektrischer Detektor nach Punkt 1., **gekennzeichnet dadurch**, daß die elektrisch isolierende Zwischenschicht aus Fotolack besteht.
3. Thermoelektrischer Detektor nach Punkt 1. und 2., **gekennzeichnet dadurch**, daß der Fotolackschicht eine Dicke von ca. $1\ \mu\text{m}$ gegeben ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen thermoelektrischen Dünnschichtdetektor, der besonders dort vorteilhafterweise zum Einsatz gelangt, wo hohe Detektorempfindlichkeiten bei kleinen Empfängerflächen gewünscht sind, wie z. B. bei Mikrowellenleistungsmessern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der Betrachtung liegen Detektoren zugrunde, die auf der Basis des Seebeckeffektes arbeiten und die in Dünnschichttechnologie ausgeführt sind. Generell ist es wünschenswert, über Detektoren hoher Empfindlichkeit zu verfügen. Zur Steigerung der Empfindlichkeit werden üblicherweise folgende Wege beschritten:

- Die Auswahl des Materials für die Thermoschenkel erfolgt solcherart, daß eine möglichst hohe Thermokraft zwischen ihnen besteht.
- Durch geeignete Gestaltung der Wärmesenke wird ein möglichst hoher Temperaturgradient zwischen heißer und kalter Lötstelle angestrebt.
- Die Konvektion über den den Detektor umgebenden Raum wird durch Schutzgasfüllungen oder Vakuum verringert.
- Möglichst viele thermoelektrische Paarungen werden pro Fläche angeordnet.

Die Erfindung bezieht sich im engeren auf die letztere Maßnahme. Es ist beispielsweise gelungen, unter Anwendung ausgefeilter strukturierender Bedampfung ca. 20 thermoelektrische Paarungen auf einer Fläche von $1\ \text{mm}^2$ unterzubringen. Minimale (reproduzierbar) Schenkelbreiten sind allerdings nicht unter $50\ \mu\text{m}$ realisierbar. Eine Erhöhung der Elementezahl mittels üblicher Flächenstrukturierung auf vorgegebener Fläche scheitert an der praktischen Ausführbarkeit.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, einen thermoelektrischen Dünnschichtdetektor erhöhter Empfindlichkeit zu schaffen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen thermoelektrischen Dünnschichtdetektor zu schaffen, der allein durch eine neuartige Anbringung der Thermoschenkel eine Erhöhung der Empfindlichkeit erreicht. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens im Bereich der Empfängerfläche des Detektors die Thermoschenkel vollständig übereinanderliegend ausgebildet sind, wobei sie außer an den jeweiligen thermoelektrischen Kontaktstellen durch eine elektrisch isolierende Zwischenschicht, der eine Dicke in der Größenordnung der Thermoschenkelstärke gegeben ist, voneinander beabstandet sind. Für die erfindungsgemäß zwischen den Thermoschenkeln befindliche Zwischenschicht wird bevorzugter und erfinderischer Weise Fotolack verwendet.

Am günstigsten erweisen sich Fotolackschichtdicken um $1\ \mu\text{m}$.

Besonders vorteilhaft erweist sich der erfindungsgemäße Detektor überall dort, wo hohe Empfindlichkeiten bei kleinen Empfängerflächen erwünscht sind. Die erfindungsgemäße Lösung ist aber ebenso vorteilhaft verwendbar, bei Einhaltung gleicher Empfindlichkeit und Empfängerfläche, zur Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses infolge nunmehr möglicher werdender niederohmiger (d. h. breiterer) Strukturen. Es liegt selbstverständlich im Rahmen der Erfindung, mehrere der erfindungsgemäßen Strukturen in stapelförmiger Anordnung aufzubauen.

Ausführungsbeispiel

Zur näheren Illustration der Erfindung soll folgendes die Erfindung nicht begrenzendes Ausführungsbeispiel dienen. Beiliegende Figur 1 zeigt dabei, um die erfindungsgemäße Lösung deutlicher hervorzuheben nur eine thermoelektrische Paarung in Draufsicht, während Figur 2 selbige Paarung im Schnitt darstellt.

Auf einem Substrat 2 befindet sich die Dünnschicht-Struktur der Thermosäule, deren warme Kontaktstellen im Flächenbereich 1 liegen. Die Thermosäulenstruktur besteht aus den Dünnschicht-Thermoschenkeln 3 des einen Materials, die durch an sich bekannte photolithographische Verfahren bzw. durch Masken-Bedampfungstechnik strukturiert sind. Sie sind günstig z. B. L-förmig gestaltet und entlang des Umfangs des Bereiches 1 angeordnet. Darüber befindet sich eine Isolationsschicht 4, vorzugsweise aus Fotolack. In dieser befinden sich „Fenster“, d. h. Bereiche, in denen die Isolationsschicht entfernt ist; und zwar jeweils über den Thermoschenkeln 3 im Flächenbereich 1 die „Fenster“ 5 und im Bereich der „kalten“ Enden der Thermoschenkel 3 die Fenster 6.

Darüber sind die Dünnschicht Thermoschenkel 7 des anderen Materials angeordnet (z. B. wieder L-förmig), so daß jeweils ein Thermoschenkel 7 in seiner gesamten Länge oder zum größten Teil seiner Länge oder mindestens im Flächenbereich 1 über jeweils einem Thermoschenkel 3 liegt und daß in den „Fenster“-Bereichen 5 eine elektrische Kontaktierung der übereinanderliegenden Thermoschenkel 3 und 7 zu einem Thermoelement und in den „Fenster“-Bereichen 6 eine elektrische Kontaktierung der Thermoelemente zu einer Thermosäule vorliegt.

Bei einer Empfängerfläche der Größe von $1\ \text{mm}^2$ sind gemäß der Erfindung bis zu 150 Thermo paarungen anbringbar.

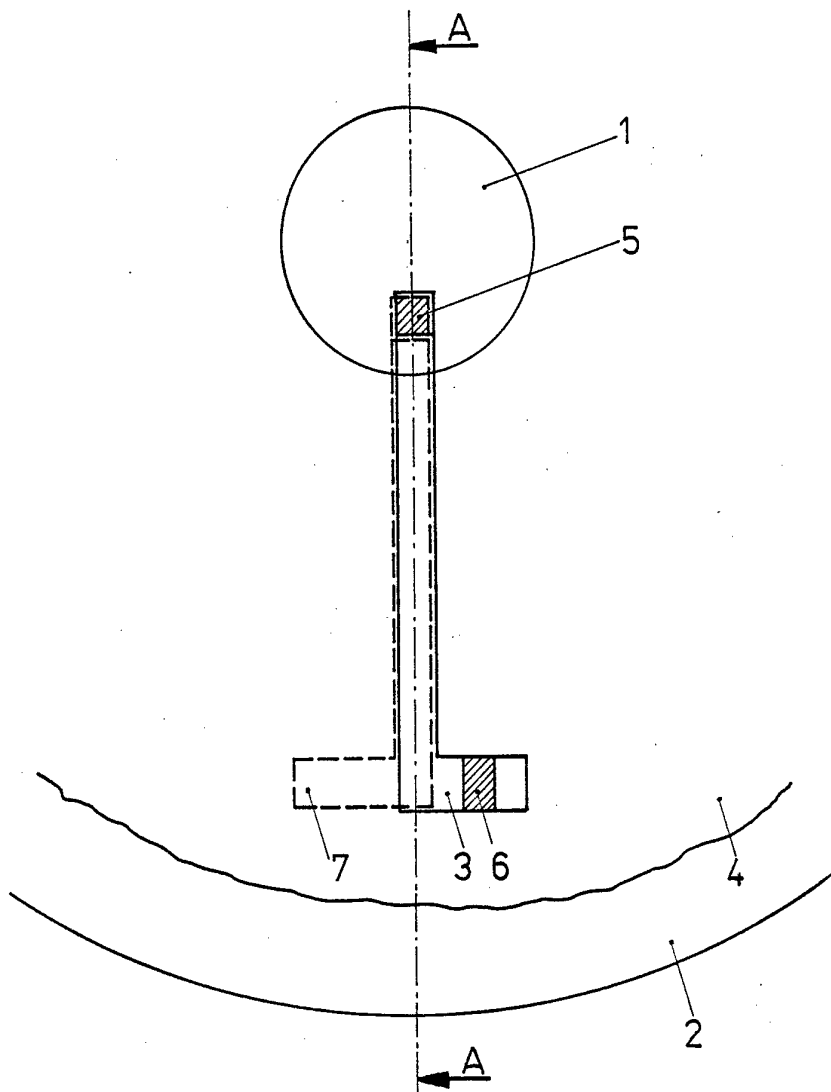


Fig. 1

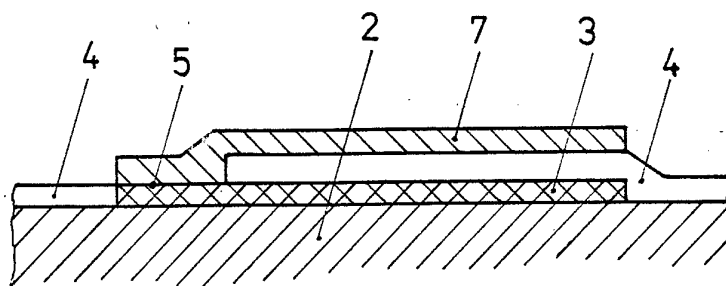


Fig. 2: Schnitt A:A