

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **241 785 A1**

4(51) G 01 N 25/18

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) WP G 01 N / 281 641 6 (22) 11.10.85 (44) 24.12.86

---

(71) Rat des Kreises Wolmirstedt, Abteilung Volksbildung, 3210 Wolmirstedt, Farsleber Straße 19, DD  
(72) Ernst, Wolfgang, Dr. paed.; Wilke, Thorsten, DD

---

(54) **Einrichtung zur Stofferkenennung auf thermischem Wege**

---

(57) Es handelt sich um eine Einrichtung zur elektrischen Erfassung des thermischen Verhaltens von Körpern, das zur Stofferkenennung geeignet ist. Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, die es ermöglicht, Körper auf ihre stoffliche Zusammensetzung anhand ihres thermischen Verhaltens zu identifizieren. Sie ist sowohl für den stationären wie auch für den nichtstationären Einsatz geeignet und kann in automatischen Anlagen die Objekterkenennung für Roboter ergänzen oder Informationen für Sortierautomaten gewinnen. Dabei wurde auf relativ geringen gerätetechnischen Aufwand, geringe Abmessungen der Meßsonde und hohe Anpaßfähigkeit dieser an die Oberfläche des Probekörpers Wert gelegt. Die Meßsonde hat folgenden prinzipiellen Aufbau: Ein metallischer Grundkörper, der elektrisch beheizt wird, ist durch eine Schicht geeigneter Wärmeleitfähigkeit mit einem Temperaturfühler verbunden, an den sich eine flexible Schicht mit guter Wärmeleitfähigkeit anschließt. Die so aufgebaute Meßsonde hat die Aufgabe, dem Probekörper bei Berührung in definierter Weise Wärme zuzuführen und dabei das thermische Verhalten des Probekörpers zu erfassen. Der erfaßte Temperaturverlauf kann registriert und zur Stofferkenennung benutzt werden.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

#### Patentanspruch:

1. Einrichtung zur Stoffererkennung auf thermischem Wege, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf einem elektrisch beheizten Körper eine Schicht geeigneter Wärmeleitfähigkeit und darauf ein elektrischer Temperaturfühler aufgebracht ist, der auf seiner dem Prüfobjekt zugewandten Seite eine flexible Schicht guter Wärmeleitfähigkeit trägt und der mit einer Einrichtung zur Messung und Registrierung der Temperatur verbunden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Stoffererkennung auf thermischem Wege, die sich sowohl für den stationären wie auch für den nichtstationären Einsatz eignet und kann ebenso in automatischen Anlagen die Objekterkennung durch Roboter ergänzen oder Informationen für Sortierautomaten gewinnen.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bisher bekannte Einrichtungen zur Stoffererkennung nutzen meist die mechanischen, optischen, elektrischen oder magnetischen Eigenschaften der zu untersuchenden Objekte aus. Einrichtungen, die auf thermischem Wege arbeiten, haben meist die Aufgabe, die thermischen Eigenschaften der Stoffe (spezifische Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit) zu bestimmen, sie stellen hohe Anforderungen an die Meßgenauigkeit. (Kiese, Naumann: Roboter im Blickpunkt VEB Fachbuchverlag Leipzig 1983) Auch sind die verwendeten Sonden oft verhältnismäßig groß oder verlangen hohe Anforderungen an die Oberfläche der zu untersuchenden Objekte. Damit wird ihre Integration in Produktions- oder Betriebsprozesse verhindert. (US-PS 4344315 DD-PS 0152422) Einfacher zu handhabende Einrichtungen sind auf den Nachweis der Identität zweier Stoffe gerichtet (US-PS 4364677). Dabei wird das thermische Verhalten des zu untersuchenden Körpers mit einem Vergleichskörper in einer Differenzmessung verglichen. Das hat den Nachteil, daß neben der vorgeschlagenen Einrichtung eine Vielzahl von Vergleichskörpern und ein erheblicher Zeitaufwand benötigt wird, um einen Körper zu identifizieren.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, eine Einrichtung zur Stoffererkennung auf thermischem Wege zu realisieren, die das Prüfen von Körpern auf ihre stoffliche Zusammensetzung anhand ihres thermischen Verhaltens ermöglicht. Dabei soll die Einrichtung keinen größeren gerätetechnischen Aufwand erfordern, die verwendete Sonde relativ klein sein, keine besonderen Anforderungen an die Körperoberfläche stellen und trotzdem genaue Ergebnisse liefern.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zu entwickeln, die mit einfachen Baugruppen zu erstellen ist und eine zuverlässige Stoffererkennung unter Produktionsbedingungen ermöglicht. Dabei wird die Erfahrung ausgenutzt, daß Wärmeausgleichsvorgänge in einem Körper von den stoffspezifischen Eigenschaften abhängen (Spezifische Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit) und bei definierter Wärmezufuhr jeder Stoff ein spezifisches thermisches Verhalten aufweist, was zur Stoffererkennung ausgenutzt werden kann.

Die definierte Wärmezufuhr und die Erfassung des thermischen Verhaltens des Probekörpers wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß eine Meßsonde in folgender Weise aufgebaut wird:

Ein metallischer Grundkörper, der elektrisch beheizt wird, ist durch eine Schicht geeigneter Wärmeleitfähigkeit mit einem Temperaturfühler verbunden, an den sich eine flexible Schicht mit guter Wärmeleitfähigkeit anschließt. Die Masse der Sonde soll zur Erzielung genauer Meßergebnisse klein gegenüber der Masse des Probekörpers sein. Der Temperaturfühler ist elektrisch mit einem Gerät zur Registrierung der Meßergebnisse verbunden. Die Stromversorgung der elektrischen Heizung garantiert eine konstante Heizleistung.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand des folgenden Ausführungsbeispiels näher erläutert werden:

Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Meßsonde. Ein Grundkörper 1 aus sehr gut wärmeleitendem Material (im Muster ein zylindrischer Eisenkörper) enthält eine elektrische Heizung 2. Eine Schicht geeigneter Wärmeleitfähigkeit 3 verbindet den Grundkörper mit dem Temperaturfühler 4 (im Muster eine Halbleiterdiode).

Absgeschlossen wird die Meßsonde durch eine flexible dünne Schicht mit guter Wärmeleitfähigkeit 5 (im Muster Silikonkautschuk).

Die Meßsonde hat die Aufgabe, eine definierte Wärmeübertragung auf den Probekörper 6 zu garantieren und gleichzeitig das thermische Verhalten des Probekörpers zu erfassen.

Im einzelnen erfüllen die genannten Elemente folgende Funktionen:

Durch die elektrische Heizung 1, die mit konstanter Leistung betrieben wird, heizt sich der Grundkörper 2 auf eine bestimmte Anfangstemperatur auf.

Berührt die Meßsonde den Probekörper 6, so wird Wärme auf diesen übertragen. Die flexible Schicht 5 schafft dafür definierte

Der sich einstellende Wärmestrom hängt von der sich ändernden Temperaturdifferenz zwischen Grundkörper 2 und Probenoberfläche und von der Schicht 3 ab, deren Wärmeleitfähigkeit deshalb den Meßbereich der Sonde mitbestimmt. Die von der Einrichtung 7 (im Muster ein Motorkompensationsschreiber) erfaßt und registrierte Geschwindigkeit der Temperaturänderung ist ein Maß für den Wärmestrom, der in den ersten Sekunden wesentlich von der spezifischen Wärmekapazität des Probenmaterials abhängt.

Die konstante Heizleistung der Meßsonde führt dazu, daß die Temperaturdifferenz zwischen Grundkörper 1 und Probenoberfläche nicht Null wird, sondern auf einen Wert absinkt, der von der spezifischen Wärmeleitfähigkeit des Probenmaterials abhängt, falls die Bedingung erfüllt wird, daß der Probenkörper 6 groß ist im Vergleich zur Meßsonde. Damit stehen zwei Kriterien zur Verfügung, die zur Identifikation des Probenmaterials verwendet werden können.

Fig. 1

