



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 047 725 A1** 2006.04.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 047 725.6**

(22) Anmeldetag: **30.09.2004**

(43) Offenlegungstag: **06.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01K 7/22** (2006.01)
G01K 7/16 (2006.01)

(71) Anmelder:

EPCOS AG, 81669 München, DE

(74) Vertreter:

**Epping Hermann Fischer,
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München**

(72) Erfinder:

**Kloiber, Gerald, Feldkirchen, AT; Mayer, Ralf
Thomas, St. Martin i.S., AT; Javier, Arrimadas
Matias, Vigo, ES**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

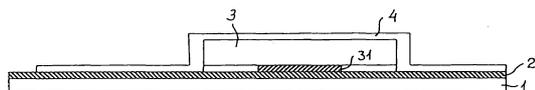
**DE 37 33 192 C1
DE 102 19 011 B4
EP 14 18 410 A1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Sensorvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung mit einer flexiblen ersten Folie (1), deren erste Oberfläche strukturierte Leiterbahnen (21, 22) aufweist, mit einem elektrisch mit den strukturierten Leiterbahnen (21, 22) verbundenen Fühler (3), der auf der ersten Oberfläche der ersten Folie (1) liegend angeordnet ist, und mit einer flexiblen zweiten Folie (4), die den Fühler (3) von oben formschlüssig umhüllt und dicht gegen die erste Oberfläche der ersten Folie (1) abschließt. Die Erfindung hat den Vorteil, dass auf eine zusätzliche Häusung des so gebildeten Fühlerkopfes verzichtet werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung, die z. B. einen Temperaturfühler aufweist.

Stand der Technik

[0002] Sensorvorrichtungen mit oberflächenmontierbaren Temperatursensoren sind z. B. aus den Druckschriften US 6,588,931 B2 und US 6,431,750 B1 bekannt.

Aufgabenstellung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sensorvorrichtung anzugeben, die einen platzsparenden Fühlkopf aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Sensorvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind aus weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

[0005] Die Erfindung gibt eine Sensorvorrichtung mit einer flexiblen ersten Folie an, deren erste Oberfläche strukturierte Leiterbahnen (elektrische Zuleitungen) aufweist. Die Leiterbahnen sind elektrisch mit einem Fühler verbunden, der auf der ersten Oberfläche der ersten Folie liegend angeordnet und darauf befestigt ist. Liegend bedeutet hier, dass eine der größten Flächen des Fühlers zur Oberfläche der ersten Folie gewandt ist, wobei der Fühler auf der ersten Folie flach aufliegt. Der Fühler weist vorzugsweise oberflächenmontierbare Außenkontakte auf, die jeweils mit einer Leiterbahn oder einer diese Leiterbahn kontaktierenden, auf der Oberfläche der ersten Folie angeordneten Anschlussfläche fest verbunden, vorzugsweise verlötet sind.

[0006] Auf die Oberseite der ersten Folie ist eine flexible zweite Folie aufgebracht, die den Fühler von oben formschlüssig umhüllt und dicht gegen die erste Oberfläche der ersten Folie abschließt. Damit ist der Fühler in dem zwischen der ersten und der zweiten Folie gebildeten Hohlraum verkapselt und gegen Umwelteinflüsse wie z. B. Feuchtigkeit und Verschmutzung geschützt. Die Erfindung hat den Vorteil, dass auf eine zusätzliche Häusung des so gebildeten Fühlkopfes verzichtet werden kann.

[0007] Der Fühler kann z. B. aus einer PTC- oder NTC-Keramik bestehen (PTC = positive temperature coefficient, NTC = negative temperature coefficient). Der Fühler stellt vorzugsweise ein flaches oberflächenmontierbares Bauelement mit einer geringen Höhe und SMD-Kontakten (SMD = surface mounted device) dar. Der Fühler kann aber auch ein bedrahtetes Bauelement oder ein Bauelement mit einer krüppbaren Kontaktierung sein. Die Höhe des Fühlers ist vorzugsweise kleiner als 1 mm und kann z. B. 100 µm

betragen. Die SMD-Kontakte des Fühlers sind vorzugsweise auf seiner zur ersten Folie gewandten Unterseite angeordnet.

[0008] Die Leiterbahnen sind in einer strukturierten Metallschicht ausgebildet. Dafür ist insbesondere ein thermisch gut leitendes Metall wie Kupfer geeignet.

[0009] Die erste und/oder zweite Folie können z. B. Polyimidfolien, Polyesterimid- (PEI) oder andere flexible dielektrische Folien sein. Es ist vorteilhaft, die erste und die zweite Folie bzw. ihre dielektrischen Teilschichten aus dem gleichen Material zu wählen.

[0010] Die erste wie die zweite Folie weisen vorzugsweise mehrere Teilschichten auf, die zusammen einen flexiblen Schichtverbund bilden. Mindestens eine der Teilschichten ist dabei dielektrisch. Vorteilhaft ist zur Verbindung der ersten und der zweiten Folie eine Klebeschicht, die z. B. im Verbund der zweiten Folie als die unterste Teilschicht enthalten sein kann. Eine der – vorzugsweise äußeren – Teilschichten der ersten bzw. der zweiten Folie kann elektrisch leitend sein und gegen elektromagnetische Felder abschirmend wirken. Die elektromagnetische Abschirmung des Fühlers und der zu ihm führenden Leiterbahnen ist insbesondere bei Hochfrequenzanwendungen der Sensorvorrichtung von Vorteil, da die metallischen Bestandteile der Sensorvorrichtung als Antenne wirken und bei Integration in ein HF-Gerät unerwünschte HF-Störungen einfangen können.

[0011] Die erste Folie umfasst in einer Variante eine dielektrische Teilschicht, die mittels einer Klebeschicht mit der strukturierten Metallschicht fest verbunden ist, wobei der Verbund der Metallschicht, der Klebeschicht und der dielektrischen Teilschicht flexibel ist.

[0012] Die bei Raumtemperatur vorzugsweise zähfließende Klebeschicht wird zwischen der dielektrischen Teilschicht der zweiten Folie und der Oberfläche der ersten Folie aufgetragen und dann bei einer hohen Temperatur, z. B. 200°C ausgehärtet, wobei sie auch nach dem Aushärten flexibel bleibt.

[0013] Die Dicke der ersten bzw. zweiten Folie kann z. B. ca. 25 bis 50 µm betragen.

[0014] Die Sensorvorrichtung kann in einer Variante ein kompaktes, flexibles Sensorbauelement darstellen. Möglich ist es auch, die Sensorvorrichtung in einem weiteren Gerät, z. B. einer Klimaanlage zu integrieren.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen anhand schematischer und nicht maßstabgetreuer Darstellungen verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Gleiche oder gleich wirkende Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Es zeigen schematisch ausschnittsweise

Ausführungsbeispiel

[0016] [Fig. 1](#) den Querschnitt einer beispielhaften Sensorvorrichtung;

[0017] [Fig. 2](#) die Ansicht der Sensorvorrichtung gemäß [Fig. 1](#) von oben;

[0018] [Fig. 3](#) den Querschnitt einer weiteren Sensorvorrichtung, bei der die erste und die zweite Folie mehrere Schichten aufweist;

[0019] [Fig. 4](#) den Querschnitt einer weiteren Sensorvorrichtung mit in der ersten Folie verborgenen Leiterbahnen und abschirmenden Teilschichten;

[0020] [Fig. 5](#) die Ansicht der Sensorvorrichtung gemäß [Fig. 4](#) von oben.

[0021] [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) zeigen verschiedene Ansichten einer ersten Sensorvorrichtung, die eine erste Folie **1**, eine darauf angeordnete Metallschicht mit darin strukturierten Leiterbahnen **21**, **22** und einen Fühler **3** mit auf seiner Unterseite angeordneten oberflächenmontierbaren Anschlüssen **31**, **32** aufweist. Auf der Rückseite des Fühlers **3** ist eine zweite Folie **4** auflaminiert, die auch an den Seitenflächen des Fühlers anliegt und allseitig dicht mit der Oberseite der ersten Folie **1** abschließt. Die zweite Folie **4** überdeckt außerdem die elektrisch mit dem Fühler **3** verbundenen Leiterbahnen **21**, **22**.

[0022] Die erste Folie **1** umfasst eine dielektrische Schicht, z. B. die Teilschicht **11** in [Fig. 3](#), und ist z. B. eine Cu-kaschierte Polyimidfolie, wobei die geätzte Kupferschicht mit der Polyimidfolie z. B. mittels einer in [Fig. 3](#) dargestellten Klebeschicht **12** fest verbunden ist. Die Teilschichten **11**, **12** bilden zusammen einen flexiblen Verbund.

[0023] Die zweite Folie **4** umfasst eine dielektrische Schicht, z. B. die Teilschicht **41** in [Fig. 3](#). Auf der Unterseite der Teilschicht **41** ist eine Klebeschicht **42** angeordnet, die die Haftung zwischen der Teilschicht **41** und der Oberseite der ersten Folie **1** bzw. der zur zweiten Folie **4** gewandten Oberfläche des Fühlers **3** gewährleistet. Die Teilschichten **41**, **42** bilden zusammen einen flexiblen Verbund.

[0024] In [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) ist die strukturierte Metallschicht mit den Leiterbahnen **21**, **22** auf der Oberseite der ersten Folie **1** angeordnet. In [Fig. 4](#) ist eine Variante vorgestellt, in der die strukturierte Metallschicht zwischen zwei dielektrischen Teilschichten **11** und **13** angeordnet ist. Damit sind die zu dem Fühler führenden elektrischen Zuleitungen **21**, **22** im Inne-

ren der ersten Folie **1** verborgen. Die verborgenen Leiterbahnen **21**, **22** sind von außen über vertikale elektrische Verbindungen – die Durchkontaktierungen **5** – kontaktierbar. Die Durchkontaktierungen **5** sind fest mit den Außenanschlüssen **31**, **32** des Fühlers **3** verbunden.

[0025] In der in [Fig. 4](#) gezeigten Variante ist die oberste bzw. nach außen gewandte Teilschicht der zweiten Folie **4** durch eine elektromagnetisch abschirmende Teilschicht **43**, beispielsweise eine Kupferschicht gebildet. Die unterste bzw. nach außen gewandte Teilschicht der ersten Folie **1** ist durch eine elektromagnetisch abschirmende Teilschicht **14**, beispielsweise eine Kupferschicht gebildet.

[0026] Die Draufsicht auf die in [Fig. 4](#) gezeigte Sensorvorrichtung ist in [Fig. 5](#) zu sehen. Die verborgenen Leiterbahnen **21**, **22** sowie die Außenanschlüsse **31**, **32** des Fühlers **3** sind durch gestrichelte Linien dargestellt.

[0027] Obwohl die Erfindung anhand nur weniger Ausführungsbeispiele dargestellt werden konnte, ist sie auf diese nicht beschränkt. Die Elemente verschiedener Ausführungen können beliebig miteinander kombiniert werden. Es können grundsätzlich beliebige geeignete Materialien bzw. Materialverbunde sowie beliebige Schichtdicken einzelner Teilschichten des Gesamtaufbaus verwendet werden.

Bezugszeichenliste

| | |
|---------------|--|
| 1 | erste Folie |
| 11 | dielektrische Teilschicht der ersten Folie 1 |
| 12 | Klebeschicht |
| 13 | dielektrische Teilschicht der ersten Folie 1 |
| 14 | abschirmende Teilschicht der ersten Folie 1 |
| 21, 22 | strukturierte Leiterbahnen |
| 3 | Fühler |
| 31, 32 | elektrische Anschlüsse des Fühlers 3 |
| 4 | zweite Folie |
| 41 | dielektrische Teilschicht der zweiten Folie 4 |
| 42 | Klebeschicht |
| 43 | abschirmende Teilschicht der zweiten Folie 4 |
| 5 | Durchkontaktierung |

Patentansprüche

1. Sensorvorrichtung
mit einer flexiblen ersten Folie (**1**), die strukturierte Leiterbahnen (**21**, **22**) aufweist,
mit einem elektrisch mit den strukturierten Leiterbahnen (**21**, **22**) verbundenen Fühler (**3**), der auf der ersten Oberfläche der ersten Folie (**1**) liegend angeordnet und fest damit verbunden ist,
mit einer flexiblen zweiten Folie (**4**), die den Fühler (**3**)

von oben formschlüssig umhüllt und dicht gegen die erste Oberfläche der ersten Folie (1) abschließt.

2. Sensorvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Leiterbahnen (21, 22) auf der ersten Oberfläche der ersten Folie (1) angeordnet sind, wobei die zweite Folie (4) die strukturierten Leiterbahnen (21, 22) überdeckt.

3. Sensorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Fühler (3) ein Temperatursensor ist.

4. Sensorvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Fühler (3) ein oberflächenmontierbarer Thermistor mit zur ersten Oberfläche der ersten Folie (1) gewandten Außenkontakten (31, 32) ist.

5. Sensorvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Fühler (3) ein bedrahteter Thermistor ist.

6. Sensorvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Fühler (3) eine krimpbare Kontaktierung aufweist.

7. Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die erste Folie (1) mehrere Teilschichten (11, 12, 13) aufweist.

8. Sensorvorrichtung nach Anspruch 7, wobei eine der Teilschichten (11, 12, 13, 14) der ersten Folie (1) eine elektromagnetisch abschirmende Schicht (14) ist.

9. Sensorvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Leiterbahnen (21, 22) in einer zwischen zwei dielektrischen Schichten (11, 13) angeordneten, strukturierten Metallschicht ausgebildet sind, wobei in mindestens einer der dielektrischen Schichten (13) zur Kontaktierung der Leiterbahnen (21, 22) geeignete Durchkontaktierungen (5) angeordnet sind.

10. Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die zweite Folie (4) mehrere Teilschichten (41, 42, 43) aufweist.

11. Sensorvorrichtung nach Anspruch 10, wobei die zur ersten Folie (1) gewandte Teilschicht der zweiten Folie (4) eine Klebeschicht (42) ist.

12. Sensorvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei eine Teilschicht in dem die zweite Folie (4) bildenden Verbund eine elektromagnetisch abschirmende Schicht (43) ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

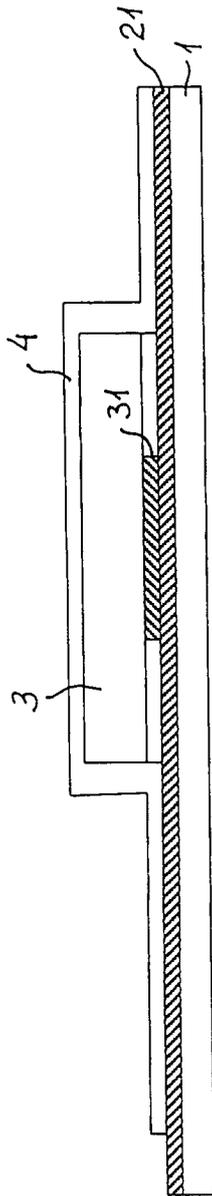


Fig. 1

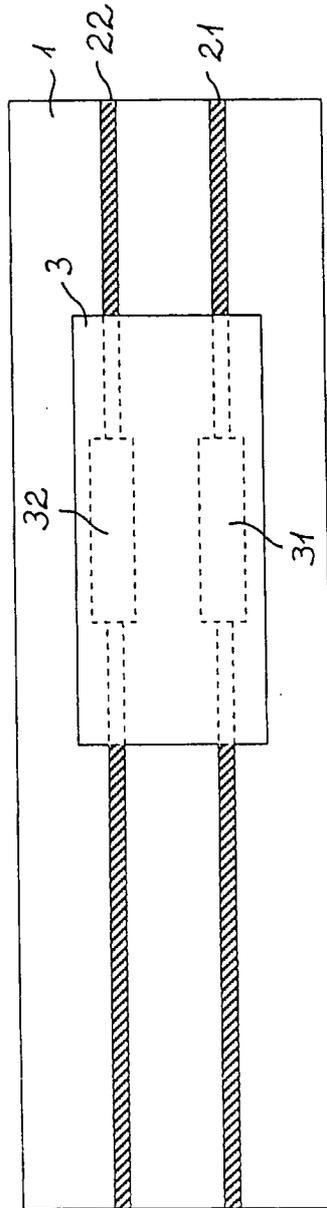


Fig. 2

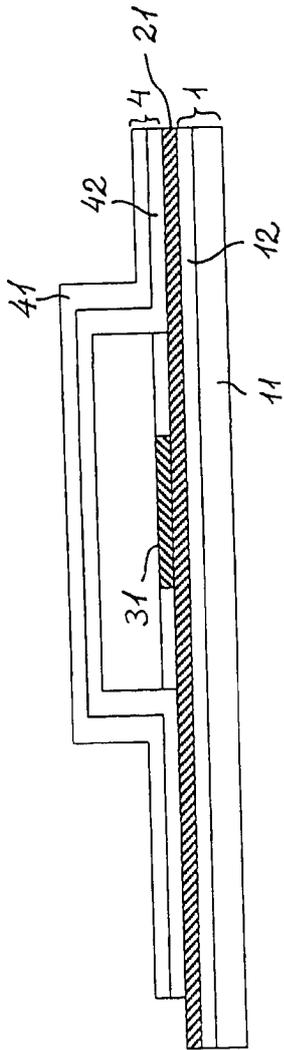


Fig. 3

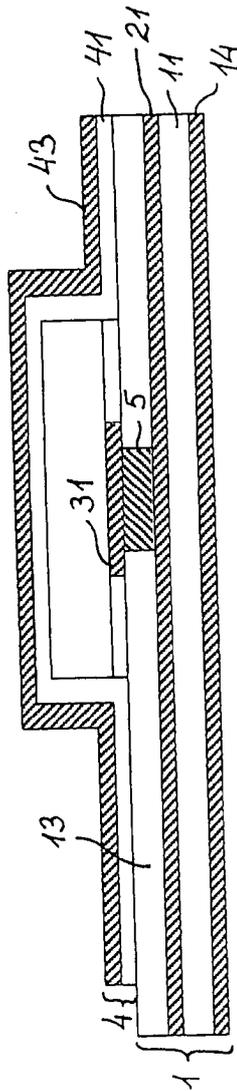


Fig. 4

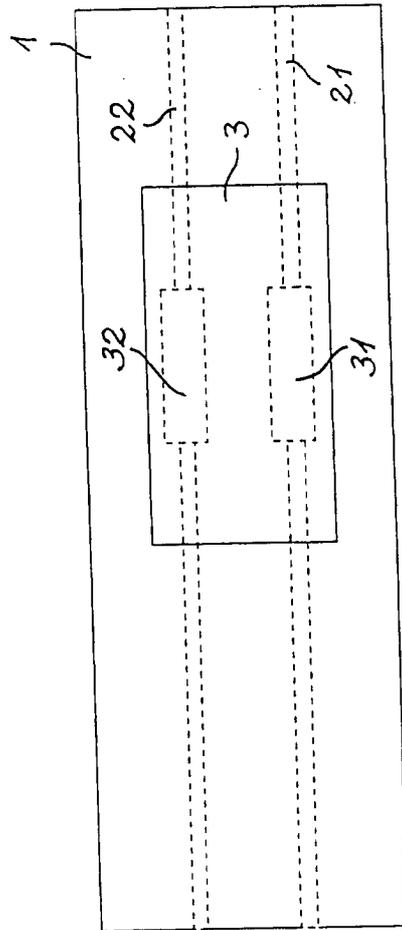


Fig. 5