



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 041 584 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.10.2000 Patentblatt 2000/40**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01B 7/08**

(21) Anmeldenummer: **00105454.3**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Zein, Walter**  
**72555 Metzingen (DE)**  
• **Schmid, Ralf**  
**87662 Kaltental (DE)**  
• **Frey, Martin**  
**72805 Lichtenstein (DE)**

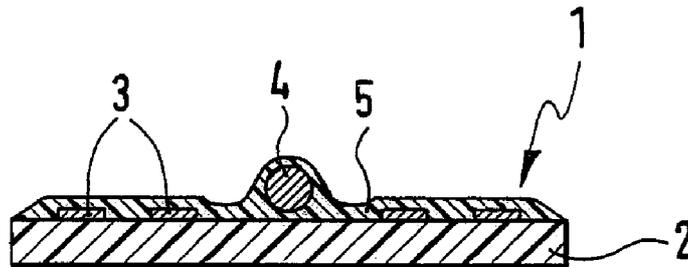
(30) Priorität: **01.04.1999 DE 19914907**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(54) **Leiterfolie**

(57) Um bei einer Leiterfolie zur leitenden Verbindung von elektrischen/elektronischen Baukomponenten, welche ein elastisch verformbares, nichtleitendes Trägerfolienband umfaßt, auf dem mehrere nebeneinander in Längsrichtung des Trägerfolienbandes verlaufende, nach außen isolierte Leiterbahnen angeordnet sind, zu erreichen, daß die Leiterfolie in eine dauerhafte

zwei- oder dreidimensionale Form gebogen werden kann, wird vorgeschlagen, die Leiterfolie mit wenigstens einem in Längsrichtung des Trägerfolienbandes verlaufenden, von den Leiterbahnen elektrisch isolierten und bleibend verformbaren Formgebungselement zu versehen.



**Fig. 1**

**EP 1 041 584 A2**

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Leiterfolie mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

**[0002]** Leiterfolien aus einem elastisch verformbaren, nichtleitenden Trägerfolienband mit in Längsrichtung des Trägerfolienbandes verlaufenden, nach außen isolierten Leiterbahnen werden beispielsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt, um verschiedene elektrische/elektronische Bauelemente miteinander zu verbinden. Die Leiterfolien bestehen aus einer Trägerfolie aus beispielsweise Polyimid, auf die dünne Leiterbahnen aus Kupfer aufgebracht sind, die mit einem Isolierstoff abgedeckt sind, beispielsweise einer weiteren Isolierfolie oder einem Isolierlack. An den Enden der bandförmigen Leiterfolie können Kontaktierungsvorrichtungen angeordnet werden, welche oft als Lötäugen ausgebildet sind und mit Steckerstiften von elektrischen oder elektronischen Baugruppen verlötet werden. Derartige Leiterfolien sind beispielsweise aus der DE 197 19 238 C1 bekannt. Die Leiterfolien sind elastisch verformbar und somit relativ unempfindlich gegenüber Vibrationen und Schüttelbelastungen.

**[0003]** Nachteilig ist jedoch, daß die bekannten Leiterfolien biegeschlaff sind, so daß es nicht möglich ist, den Leiterfolien durch manuelles oder maschinelles Biegen eine dauerhafte zwei- oder dreidimensionale Form zu geben. Dieser Nachteil erschwert die Montage der Leiterfolie in elektrischen Geräten, da die biegeschlaffe Leiterfolie während der Montage ständig festgehalten werden muß und gegebenenfalls Befestigungsmittel notwendig sind, um die Leiterfolie an Gehäusewänden oder Halterahmen von elektrischen Geräten festzulegen.

### Vorteile der Erfindung

**[0004]** Durch die erfindungsgemäße Leiterfolie mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 werden diese Nachteile vermieden. Vorteilhaft weist die Leiterfolie wenigstens ein auf ein Trägerfolienband der Leiterfolie isoliert von den Leiterbahnen aufgebrachtes und sich in Längsrichtung des Trägerfolienbandes erstreckendes, bleibend verformbares Formgebungselement auf. Das Formgebungselement kann in einfacher und preiswerter Weise an der Trägerfolie angeordnet werden und ermöglicht es vorteilhaft, der Leiterfolie eine dauerhafte zwei- oder dreidimensionale Form zu geben. Unter „dauerhaft“ ist hierbei zu verstehen, daß sich die zwei- oder dreidimensionale Form der Leiterfolie beim Transport oder der Montage nicht von allein verändert, aber durch ein erneutes manuelles oder maschinelles Verbiegen des Formgebungselementes dennoch wieder geändert werden kann. Besonders vorteilhaft ist, daß durch die aus dem

Formgebungselement resultierende Biegesteifheit der Leiterfolie die manuelle und maschinelle Verarbeitung der Leiterfolien stark vereinfacht wird. Der bekannte Herstellungsprozeß der Leiterfolien muß vorteilhaft nur geringfügig abgeändert werden. Da das Formgebungselement in Längsrichtung des Trägerfolienbandes in gleicher Richtung wie die Leiterbahnen verläuft, kann die Leiterfolie vorteilhaft in Längsrichtung aufgerollt werden. Je nach Bedarf können dann verschiedenen lange Stücke von der Rolle abgeschnitten und weiterverarbeitet werden. Beim Auf- oder Abrollen ist zwar ein gewisser Widerstand zu überwinden, der daraus resultiert, daß das Formgebungselement gekrümmt oder gestreckt wird, dies ist aber in Anbetracht der oben beschriebenen Vorteile durchaus hinnehmbar.

**[0005]** Vorteilhafte Ausführungsbeispiele und Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Merkmalen der Unteransprüche enthalten.

**[0006]** Besonders einfach ist es, das wenigstens eine Formgebungselement aus Metall zu fertigen. Beispielsweise kann das Formgebungselement ein einzelner in Längsrichtung des Trägerfolienbandes verlaufender Metalldraht sein, der als Einlegeteil in die Leiterfolie eingebracht oder auf das Trägerfolienband aufgeklebt wird, wodurch die Herstellung der Leiterfolie nur etwas aufwendiger wird. Der Metalldraht kann aus sehr preiswertem Material gefertigt sein und erhöht die Herstellungskosten der Leiterfolie nur geringfügig. Durch manuelles oder maschinelles Verbiegen des in der Leiterfolie angeordneten Metalldrahtes kann die Leiterfolie in sehr einfacher Weise in eine dauerhafte Form gebracht werden und die Montage der Leiterfolie beispielsweise im Gerätegehäuse eines elektronischen Steuergerätes stark erleichtert werden. Vorteilhaft können zwei parallel zueinander in Längsrichtung des Trägerfolienbandes verlaufende Metalldrähte an der Leiterfolie angeordnet sein. Dadurch wird es besonders leicht, der Leiterfolie eine dreidimensionale Form zu geben.

**[0007]** Das Formgebungselement kann aber auch eine auf das Trägerfolienband aufgebrachte Metallfolie sein, deren Dicke hinreichend groß ist, um eine dauerhafte Verformbarkeit der Leiterfolie zu ermöglichen.

### Zeichnungen

**[0008]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1. einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leiterfolie, Fig. 2 eine Draufsicht auf die Leiterfolie aus Fig. 1, Fig. 3 bis Fig. 6 weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Leiterfolie, Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer in eine zweidimensionale Form gebogenen erfindungsgemäßen Leiterfolie,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer in eine dreidimensionale Form gebogenen erfindungsgemäßen Leiterfolie.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0009]** In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leiterfolie dargestellt. Die Leiterfolie 1 umfaßt ein Trägerfolienband 2 aus einem elektrisch isolierenden und elastisch verformbaren Material, wie beispielsweise Polyimid. Auf dem Trägerfolienband 2 sind Leiterbahnen 3 hergestellt, die im wesentlichen parallel zueinander in Längsrichtung des Trägerfolienbandes 2 verlaufen. Die Leiterbahnen 3 sind aus Kupfer mit einer Dicke von beispielsweise 40 µm oder weniger in an sich bekannter Weise hergestellt. Dabei wird zunächst Kupfer in einem Fotoprozeß strukturiert auf dem Trägerfolienband abgeschieden und anschließend galvanisch verstärkt. Je dünner die Kupferstrukturen sind, desto preiswerter kann die Leiterfolie gefertigt werden. Wie in Fig. 1 weiterhin zu erkennen ist, sind die Leiterbahnen 3 durch einen auf das Trägerfolienband 2 aufgebrachten Schutzüberzug bzw. eine Isolationsschicht 5 nach außen isoliert. Dies kann beispielsweise eine weitere Isolierfolie, eine geeigneter Deckauftrag oder ein Isolierspray sein. In Fig. 2 ist eine Draufsicht auf einen Abschnitt des Trägerfolienbandes 2 aus Fig. 1 dargestellt. Neben den Leiterbahnen 3 ist ein parallel zu den Leiterbahnen in Längsrichtung des Trägerfolienbandes verlaufendes Formgebungselement 4 auf das Trägerfolienband 2 aufgebracht, welches in diesem Ausführungsbeispiel als ein in der Mitte der Leiterfolie verlaufender Metalldraht mit kreisförmigen Querschnitt ausgestaltet ist. Der Metalldraht 4 ist von den Leiterbahnen 3 durch die Isolationsschicht 5 isoliert und kann beispielsweise ein preiswerter Kupferdraht mit einem Durchmesser von einem Millimeter sein. Der Durchmesser des Metalldrahtes sollte mindestens so groß sein, daß eine dauerhafte Verformung der Leiterfolie 1 durch Verbiegen des Drahtes realisiert werden kann. Aber auch andere Materialien und Ausgestaltungen des Formgebungselementes 4 sind denkbar. Da das wenigstens eine Formgebungselement 4 anders als die Leiterbahnen 3 nicht als elektrischer Leiter ausgelegt sein muß, ist es beispielsweise auch möglich das Formgebungselement 4 aus einem plastisch verformbaren Kunststoff zu fertigen. Fig. 7 zeigt die Leiterfolie 1 aus Fig. 1 nach dem die Leiterfolie 1 in eine gewünschte zweidimensionale Form gebogen wurde. Diese Form kann beispielsweise einer bestimmten Gehäusekontur eines elektrischen Gerätes angepaßt sein. Durch den Metalldraht 4 behält die Leiterfolie 1 diese Formgebung dauerhaft bei, wodurch die Montage der Leiterfolie 1 in dem elektrischen Gerät an schwer zugänglichen Stellen erleichtert wird. Die Enden der Leiterfolie 1 in Fig. 7 können mit Lötaugen oder anderen nicht dargestellten Kontaktierungsmitteln versehen sein.

**[0010]** In der Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Leiterfolie 1 dargestellt. Im Unterschied zur Fig. 1 ist das Formgebungselement hier auf der den Leiterbahnen 3 gegenüberliegenden Seite des Trägerfolienbandes 2 mit einem Kleber 8 auf das Trägerfolienband aufgebracht. Das Formgebungselement 4 weist hier einen annähernd halbkreisförmigen Querschnitt auf.

**[0011]** In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Leiterbahnen 3 auf der Oberseite des Trägerfolienbandes 2 durch eine weitere Polyimidschicht 6 nach außen isoliert sind. Auf der Unterseite des Trägerfolienbandes 2 sind in einem Abstand voneinander zwei Metalldrähte 4 über eine elastisch verformbare weitere Isolierschicht 7 angeordnet, die ebenfalls als Polyimidschicht ausgebildet sein kann. Durch die beiden Metalldrähte 4 wird insbesondere eine dreidimensionale Formgebung der Leiterfolie 1 erleichtert, wie in Fig. 8 beispielhaft dargestellt ist.

**[0012]** In Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Formgebungselement 4 durch eine auf die Unterseite des Trägerfolienbandes 2 über eine Kleberschicht 10 aufgebrachte Metallschicht 4 mit einer Dicke von 100 µm ausgebildet ist. Durch die Metallschicht 4 wird eine plastische Verformbarkeit der Leiterfolie 2 um zwei zueinander senkrechte in der Ebene der Trägerfolie 2 verlaufende Achsen erreicht.

**[0013]** Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel bei dem das Formgebungselement 4 auf der Oberseite des Trägerfolienbandes 2 neben den Leiterbahnen 3 angeordnet ist und von einer isolierenden Polyimidschicht 6 abgedeckt wird. Das sich in Längsrichtung des Trägerfolienbandes 2 erstreckende Formgebungselement 4 weist in diesem Ausführungsbeispiel einen trapezförmigen Querschnitt auf.

**[0014]** Darüber hinaus sind weitere Ausgestaltungen und Anordnungen möglich, wobei das Formgebungselement, wie in Fig. 1 dargestellt, entweder vollständig in Isolierstoff eingebettet oder wie in Fig. 5 an einer Seite nicht mit Isolierstoff bedeckt ist.

#### Patentansprüche

1. Leiterfolie zur leitenden Verbindung von elektrischen/ elektronischen Baukomponenten, umfassend ein elastisch verformbares, nichtleitendes Trägerfolienband (2), auf dem mehrere nebeneinander in Längsrichtung des Trägerfolienbandes (2) verlaufende, nach außen isolierte Leiterbahnen (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterfolie (1) wenigstens ein in Längsrichtung des Trägerfolienbandes (2) verlaufendes, von den Leiterbahnen (3) elektrisch isoliertes und bleibend verformbares Formgebungselement (4) aufweist.
2. Leiterfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Formgebungselement (4) aus Metall besteht.

3. Leiterfolie nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Formgebungselement (4) ein einzelner in Längsrichtung des Trägerfolienbandes (2) verlaufender Metalldraht vorgesehen ist. 5
4. Leiterfolie nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei parallel zueinander in Längsrichtung des Trägerfolienbandes (2) verlaufende Metalldrähte (4) als Formgebungselemente vorgesehen sind. 10
5. Leiterfolie nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Formgebungselement (4) eine auf das Trägerfolienband aufgebrachte Metallfolie ist. 15
6. Leiterfolie nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Formgebungselement (4) auf das Trägerfolienband (2) aufgeklebt ist. 20
7. Leiterfolie nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterfolie (1) eine durch Verbiegen des wenigstens einen Formgebungselementes (4) erzeugte zweidimensionale oder dreidimensionale Struktur aufweist. (Fig. 7, Fig. 8) 25

30

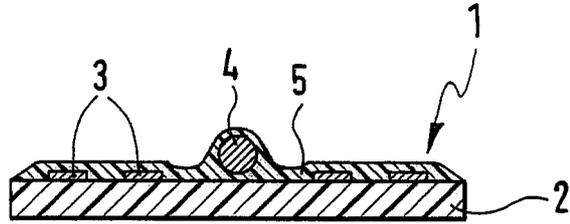
35

40

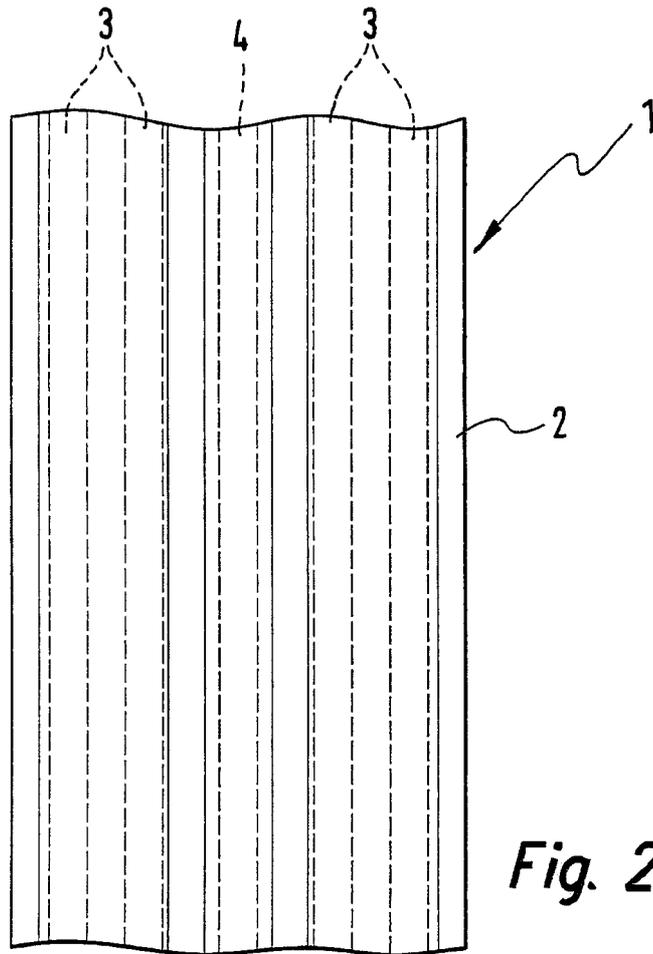
45

50

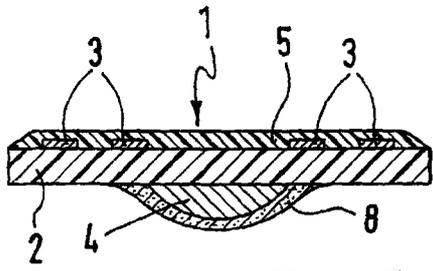
55



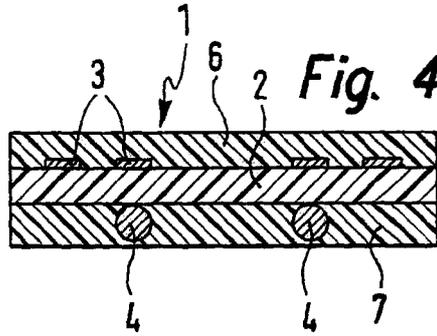
**Fig. 1**



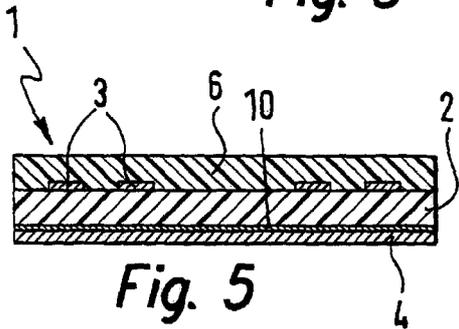
**Fig. 2**



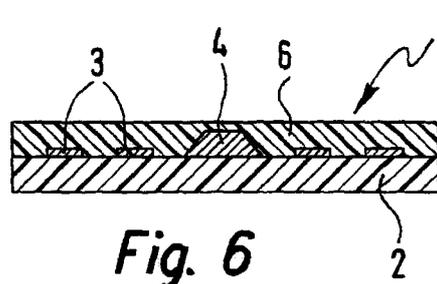
**Fig. 3**



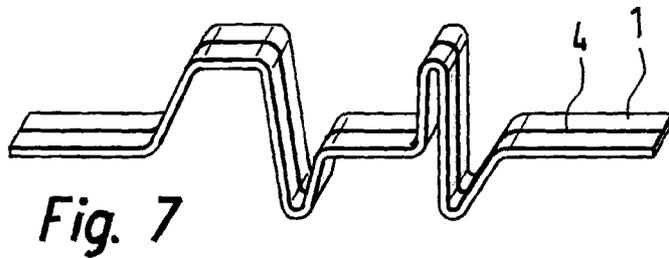
**Fig. 4**



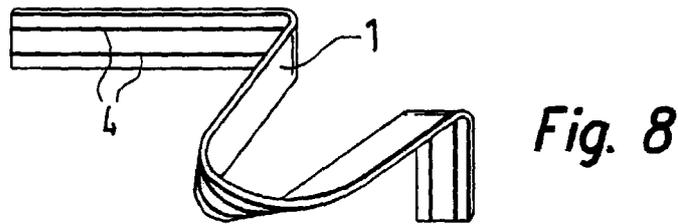
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**