



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: H 01 C 17/24
H 01 L 21/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑪

645 475

⑳ Gesuchsnummer: 1622/79

㉔ Anmeldungsdatum: 19.02.1979

㉓ Priorität(en): 21.02.1978 US 879193

㉒ Patent erteilt: 28.09.1984

㉑ Patentschrift veröffentlicht: 28.09.1984

㉑ Inhaber:
Milton Schonberger, Westwood/NJ (US)

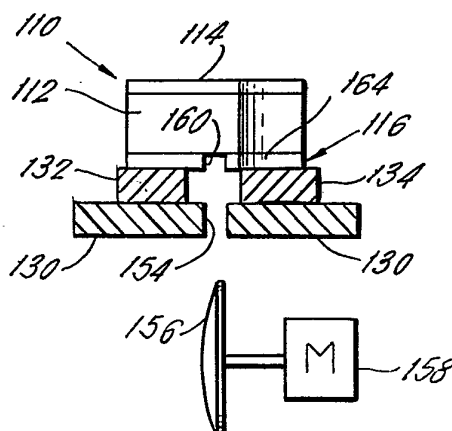
㉒ Erfinder:
Schonberger, Milton, Westwood/NJ (US)

㉓ Vertreter:
Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und
Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

㉔ Verfahren zum Trimmen und/oder zur Kontaktgestaltung eines plattenförmigen elektrischen Bauelementes und nach diesem Verfahren getrimmtes elektrisches Bauelement.

㉔ Das Verfahren dient dem Trimmen und/oder der Kontaktgestaltung eines plattenförmigen elektrischen Bauelementes (110), das durch einen mit mindestens einer Schicht aus elektrischem Kontaktmaterial versehenen Grundkörper (112) gebildet ist. Dabei erfolgt ein Entfernen eines Teiles (160) des elektrischen Kontaktmaterials (116). Das Bauelement (110) wird mit einer Fläche, die mit der teilweise zu entfernenden Schicht aus dem elektrischen Kontaktmaterial (116) ausgebildet ist, auf einen Träger (130), der mit einer Durchbrechung (154) ausgebildet ist, aufgebracht. Die Entfernung eines Teiles (160) des elektrischen Kontaktmaterials (116) erfolgt durch die im Träger (130) vorgesehene Durchbrechung (154) hindurch. Dieses Verfahren schafft in einfacher Weise einen exakten Abgleich und/oder eine exakte Kontaktgestaltung eines plattenförmigen elektrischen Bauelementes, das mit einer Schicht eines elektrischen Kontaktmaterials ausgebildet ist, welches teilweise entfernt wird.

Das elektrische Bauelement kann einen Thermistor umfassen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Trimmen und/oder zur Kontaktgestaltung eines plattenförmigen elektrischen Bauelementes, das durch einen mit mindestens einer Schicht aus elektrischem Kontaktmaterial versehenen Grundkörper gebildet ist, durch Entfernen eines Teiles des elektrischen Kontaktmaterials, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauelement (110) mit einer Fläche, die mit der teilweise zu entfernenden Schicht (116) aus dem elektrischen Kontaktmaterial ausgebildet ist, auf einen Träger (130), der mit einer Durchbrechung (154) ausgebildet ist, aufgebracht wird und die Entfernung eines Teiles des elektrischen Kontaktmaterials durch die im Träger (130) vorgesehene Durchbrechung (154) hindurch erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Träger (130) zwei im Abstand voneinander parallel angeordnete Leiter (132, 134) vorgesehen sind, zwischen welchen die sich längs erstreckende Durchbrechung (154) ausgebildet ist, und dass das Bauelement (110) so auf den Träger (130) aufgebracht wird, dass die Schicht (116) aus elektrischem Kontaktmaterial mit den beiden Leitern (132, 134) galvanisch verbunden wird, worauf das Entfernen eines Teils der Schicht (116) des elektrischen Kontaktmaterials erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Entfernen eines Teils der Schicht (116) des elektrischen Kontaktmaterials mechanisch, z.B. durch Schleifen, erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Entfernen eines Teiles der Schicht (116) des elektrischen Kontaktmaterials mittels eines Laserstrahls, der die Durchbrechung (154) im Träger (130) durchsetzt, erfolgt.

5. Elektrisches Bauelement, getrimmt und/oder kontaktgestaltet gemäss dem Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Bauelement (110) einen Thermistor umfasst.

6. Bauelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Thermistor (110) mit einer Materialschicht (116) aus Kontaktmaterial versehen ist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trimmen und/oder zur Kontaktgestaltung eines plattenförmigen elektrischen Bauelementes, das durch einen mit mindestens einer Schicht aus elektrischem Kontaktmaterial versehenen Grundkörper gebildet ist, durch Entfernen eines Teiles des elektrischen Kontaktmaterials sowie ein nach diesem Verfahren getrimmtes und/oder kontaktgestaltetes elektrisches Bauelement.

Wenngleich sich die nachfolgende Beschreibung auf Thermistoren bezieht, sei ausdrücklich darauf verwiesen, dass auch andere elektrische Bauelemente, wie Widerstände, Kondensatoren oder dgl., nach dem erfindungsgemässen Verfahren bearbeitet werden können.

Ein Thermistor ist ein Halbleiter, der aus keramikartigem Material und aus Metalloxyden gefertigt ist. Üblicherweise besteht der Grundkörper eines Thermistors aus einem gesinterten Gemisch aus Manganoxyd, Nickeloxyd, Eisenoxyd, Magnesiumchromat, Zinkchromat oder dgl. Bei Thermistoren werden die Widerstandseigenschaften von Halbleitern ausgenutzt, die innen hohen negativen Temperaturkoeffizienten aufweisen, bei welchen also mit steigender Temperatur der Widerstand abnimmt. Thermistoren dienen dazu, in elektrischen Schaltungen verwendet zu werden, in denen deren Widerstandseigenschaften ausgenutzt werden.

Die keramischen Grundkörper von Thermistoren werden auf unterschiedliche Arten gefertigt. Üblicherweise sind diese

tafel- oder plattenförmig ausgebildet. Ein solcher Grundkörper kann durch Zerteilen einer grossen Platte oder durch ein Giessverfahren gefertigt sein. Das keramische Material kann in jegliches Format geschnitten oder unterteilt sein. Es sind hierfür zahlreiche Verfahren, wie Schneiden, Schleifen oder dgl., bekannt.

Ein Thermistor ist mit elektrischen Kontakten ausgebildet. Die Kontakte können aus Metall oder aus einer sogenannten Fritte gefertigt sein, die aus mit Glaspartikeln gemischtem Silber besteht. Sie sind an den grösseren Flächen des Halbleitermaterials durch Wärmeeinwirkung befestigt, insbesondere angeschmolzen. Das Kontaktmaterial bedeckt einen Teil oder die gesamte Fläche, an welcher es befestigt ist. Je nach Anwendung des Thermistors sind die Kontakte auf einer Seite des Thermistors oder an unterschiedlichen Seiten vorgesehen. Da ein Thermistor sehr klein sein kann, wobei seine grösste Dimension etwa 2 mm betragen kann, erfordert die Herstellung der Kontakte bzw. das Abgleichen des Kontaktmaterials äusserst feine Arbeitsbewegungen. Dies kann sehr zeitaufwendig sein und einen grossen Aufwand an Instrumenten bedingen.

Analoge Ausführungen gelten für Thermistoren, die mit elektrischen Anschlüssen ausgebildet sind. Da die Anschlussleiter dünn und klein sind, kann es sehr schwierig sein, diese gegenüber den Thermistorkontakten genau anzuordnen und auszurichten. Sofern sich z.B. auf einer Fläche des Thermistors zwei Kontakte befinden, die mit jeweils einem Anschluss versehen werden sollen, so kann ein Leiter beide Kontakte überbrücken und hierdurch den Thermistor kurzschliessen, wodurch er unbrauchbar wird. Durch aufwendige Instrumente und bzw. oder durch sorgfältige Montage lassen sich die Kontakte auch eines sehr kleinen Thermistors exakt anbringen bzw. verändern und können auch Anschlussleiter exakt aufgebracht werden.

Aus der DE-OS 24 37 312 ist es bekannt, Schichtwiderstände dadurch abzugleichen, dass sie teilweise abgetragen werden. Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, durch das in einfacher Weise ein exakter Abgleich und/oder eine exakte Kontaktgestaltung eines plattenförmigen elektrischen Bauelementes, das mit einer Schicht eines elektrischen Kontaktmaterials ausgebildet ist, das teilweise entfernt wird, vorgenommen werden kann. Dies wird erfindungsgemäss dadurch erzielt, dass das Bauelement mit einer Fläche, die mit der teilweise zu entfernenden Schicht aus dem elektrischen Kontaktmaterial ausgebildet ist, auf einen Träger, der mit einer Durchbrechung ausgebildet ist, aufgebracht wird und die Entfernung eines Teiles des elektrischen Kontaktmaterials durch die im Träger vorgesehene Durchbrechung hindurch erfolgt.

Das elektrische Bauelement nach der Erfindung kann einen Thermistor umfassen. Am Träger können zwei im Abstand voneinander parallel angeordnete Leiter vorgesehen sein, zwischen welchen die sich längs erstreckende Durchbrechung ausgebildet wird, wobei das Bauelement so auf den Träger aufgebracht wird, dass die Schicht aus elektrischem Kontaktmaterial mit den beiden Leitern galvanisch verbunden ist, worauf das Entfernen eines Teiles der Schicht des elektrischen Kontaktmaterials erfolgt. Dies kann mechanisch, z.B. durch Schleifen, aber auch mittels eines Laserstrahls, der die Durchbrechung im Anschlussträger durchsetzt, erfolgen. Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen auf einem Träger angeordneten Thermistor zur Erläuterung der Probleme, die durch das erfindungsgemässe Verfahren vermieden werden sollen, in Draufsicht, Figur 2 eine Darstellung gemäss Figur 1 zur Erläuterung des erfindungsgemässen Verfahrens, und die

Figur 3 und 4 Schnitte nach der Linie 3–3 der Figur 2 zur Erläuterung von zwei Ausführungsvarianten.

In Figur 1 ist ein Thermistor 10 dargestellt, der aus einem quadratischen Plättchen 12 aus Halbleitermaterial besteht, auf dessen Oberseite eine Schicht 14 und auf dessen Unterseite eine Schicht 16 aus elektrischem Kontaktmaterial vorgesehen ist. Das Plättchen 12 kann z.B. eine Kantenlänge von etwa 2 mm aufweisen. Die untere Schicht 16 ist durch Entfernen eines Bereiches 22, z.B. durch Abschleifen, in die Kontakte 18 und 20 unterteilt. Der Thermistor 10 ist auf einen flexiblen, dünnen Träger 30 aus Plastik aufgebracht, auf dem sich auch zwei Leiter 32 und 34 befinden, die zum Anschluss des Thermistors an ein elektrisches Gerät, wie ein Potentiometer, dienen. Die Leiter 32, 34 können aus dünnem, folienartigen Material aus Silber oder einem anderen leitfähigen Material bestehen.

Da der Träger und die Leiterschichten kleine Abmessungen aufweisen ist, es sehr schwierig, den Thermistor 10 genau in eine solche Lage zu bringen, dass seine Kontakte 18 und 20 exakt auf den Leitern 32 und 34 aufliegen. Bei einem Thermistor 10 derart kleiner Abmessungen bedarf es deshalb sehr präziser Instrumente, um das einwandfreie Positionieren des Thermistors 10 zu erzielen. In Figur 1 ist eine infolge Verdrehung mangelhafte Ausrichtung des Thermistors 10 dargestellt. Diese Drehlage bewirkt, dass der Kontakt 20 mit den beiden Leitern 32 und 34 in Berührung steht. Dies führt zu einem Kurzschluss des Thermistors 10 über den Kontakt 20.

Nachstehend ist anhand der Figuren 2 bis 4 erläutert, wie die aufgezeigten Schwierigkeiten in einfacher Weise vermieden werden können:

Der Thermistor 110 besteht gleichfalls aus einem Grundkörper 112 aus Halbleitermaterial mit Schichten 114, 116 aus leitendem Material auf seinen Oberflächen. Beide Schichten 114, 116 erstrecken sich über die gesamten Flächen. Der Thermistor 110 ist auf einen Träger 130 aufgebracht, wobei die Schicht 116 nach unten gewandt ist. Der Thermistor 110 wird mit den Leitern 132, 134 in elektrischen Kontakt gebracht, wobei er nur so ausgerichtet werden muss, dass er diese beiden Leiter 132, 134 berührt. Hierauf wird er z.B. mittels eines Klebstoffes, durch Verlöten der Leiter mit dem Thermistor, durch Aufbringen einer Hülle, befestigt. Anschliessend wird die Schicht 116 so bearbeitet, dass zwei voneinander getrennte Kontakte entstehen. Hierfür ist der Träger 130 mit einem Schlitz 154 ausgebildet, der sich zwischen den beiden Leitern 132, 134 über die ganze Länge des Trägers 130

erstreckt. Dieser Schlitz 154 wird vor dem Aufbringen des Thermistors 110 angebracht. Der Träger 130 kann beispielsweise aus einem Band geschnitten sein, wobei gleichzeitig auch der Schlitz 154 hergestellt wird. Der Schlitz 154 ist länger als die Länge oder Breite des Thermistors 110 und erstreckt sich über die gesamte Länge oder Breite des Thermistors 110, der zur Halterung des Thermistors 110 dient.

Die Breite des Schlitzes 154 ist gross genug, dass durch diesen ein geeignetes Schleif-, Schneid- oder Trimmwerkzeug hindurchgeführt und die Schicht 150 bearbeitet werden kann. Wenngleich sich in der Zeichnung der Schlitz 154 nicht über den Rand des Trägers 130 erstreckt, sei darauf verwiesen, dass auch dies zutreffen kann.

Zudem kann der Schlitz 154 gegenüber dem Träger 130 beliebig ausgerichtet sein. Somit können die Länge und die Breite des Schlitzes 154 je nach Bedarf gewählt sein. Dieser muss nur hinreichend lang und breit sein, dass durch ihn hindurch ein Bearbeitungsvorgang ausgeführt werden kann. Der Thermistor 110 liegt derart über dem Schlitz 154, dass die Schicht 116 über beide Kanten des Schlitzes 154 hinausragt.

Hierauf wird durch den Schlitz 154 ein Bearbeitungswerkzeug, wie ein Schleifrad 156 hindurchgeführt und an die Schicht 116 herangeführt, um diese zu bearbeiten. Das Schleifrad 156 ist von einem Motor 158 angetrieben. Das Schleifrad 156 wird in Längsrichtung des Schlitzes 154 durch diesen hindurchbewegt, wodurch in die Schicht 116 eine Nut 160 eingearbeitet wird, durch welche diese Schicht 116 in zwei voneinander getrennte Kontakte 162, 164 unterteilt wird. Diese Kontakte sind dabei so angeordnet, dass jeder Kontakt ausschliesslich den ihm zugeordneten Leiter 132, 134 berührt, wodurch kein Kurzschluss auftreten kann. Somit erübrigt es sich, beim Aufbringen des Thermistors 110 auf die Leiter 132, 134 diesen genau auszurichten.

In Figur 4 ist ein anderes Bearbeitungswerkzeug dargestellt. Dieses ist durch einen Kohlendioxidlaser 166 gebildet, der durch einen Auslass 168 hindurch einen Strahl emittiert, der den Schlitz 154 durchsetzt und die Nut 160 erzeugt.

Ergänzend sei darauf verwiesen, dass das vorstehend beschriebene Verfahren auch zum Abgleichen eines Kontaktes verwendet werden kann, beispielsweise um die elektrischen Eigenschaften des Thermistors zu verändern. Das erfindungsgemässe Verfahren ist zudem ganz allgemein bei elektrischen Bauelementen anwendbar, bei welchen eine Schicht z.B. aus Kontaktmaterial oder dgl. entfernt werden muss.

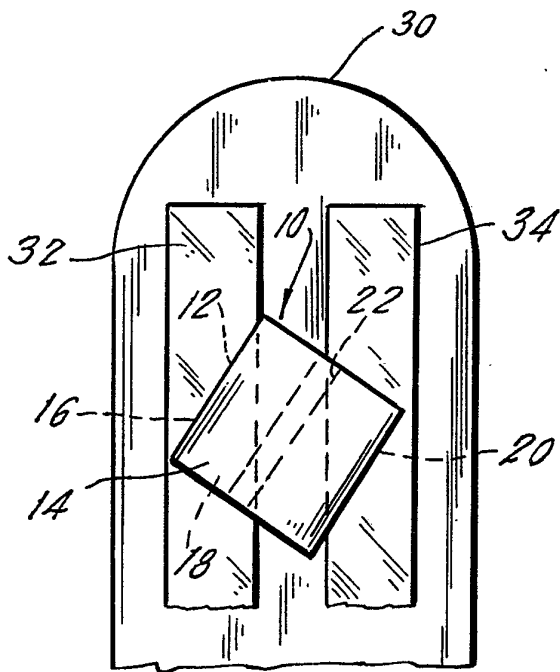


FIG. 1.

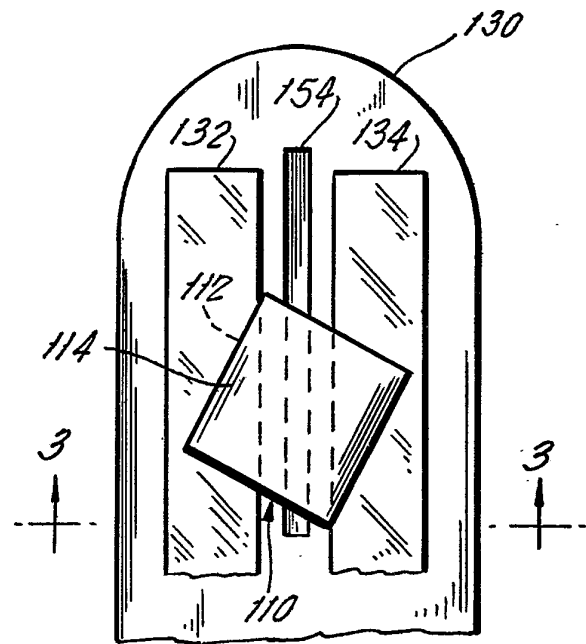


FIG. 2.

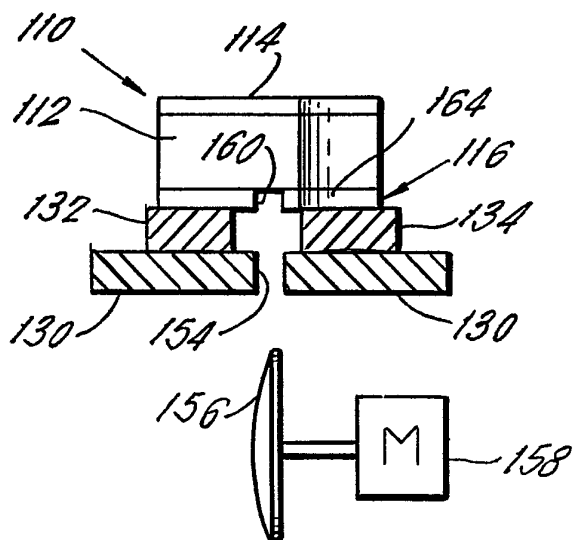


FIG. 3.

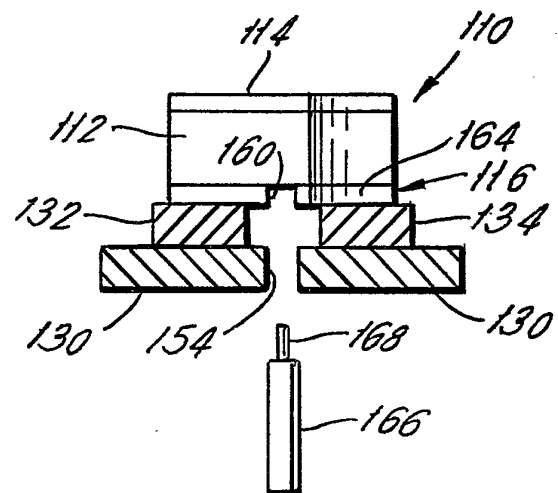


FIG. 4.