(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 19 467 B4** 2008.12.04

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **101 19 467.6**
(22) Anmeldetag: **12.04.2001**
(43) Offenlegungstag: **25.10.2001**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.12.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***H01H 37/72*** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2000-115282 17.04.2000 JP

(73) Patentinhaber:
Uchiya Thermostat Co., Ltd., Misato, Saitama, JP

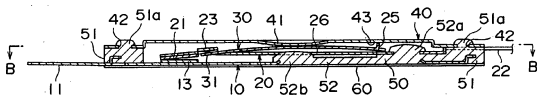
(74) Vertreter:
Meissner & Meissner, 14199 Berlin

(72) Erfinder:
Takeda, Hideaki, Misato, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 33 04 121 C3
DE 197 03 758 A1
DE 31 04 828 A1
DE 28 21 457 A1
US 45 17 541 A

(54) Bezeichnung: **Wärmeschutzeinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Wärmeschutzeinrichtung mit einem Schaltmechanismus, umfassend eine feststehende leitende Platte (10, 10''), die einen ersten Anschluss (11, 11'', 12) für einen äußeren Stromkreis hat und die einen feststehenden Kontakt (13, 13'') an ihrer Oberfläche aufweist; eine bewegliche Platte (20, 20', 20'') aus federndem Material, die sich oberhalb der feststehenden leitenden Platte (10, 10'') befindet, und die einen zweiten Anschluss (22, 22'') für den äußeren Stromkreis an ihrem hinteren Ende hat und die einen beweglichen Kontakt (21, 21'') gegenüberliegend zum feststehenden Kontakt (13, 13'') an der unteren Fläche ihres vorderen Endabschnitts aufweist; und ein Bimetallelement (30, 30', 30''), das sich oberhalb der beweglichen Platte (20, 20', 20'') befindet, und dessen vorderer, mit der beweglichen Platte (20, 20', 20'') verbundener Endabschnitt durch Biegekraft den vorderen Endabschnitt der beweglichen Platte (20, 20', 20'') anhebt, wenn eine festgelegte Temperatur überschritten ist, wodurch der bewegliche Kontakt (21, 21'') von dem feststehenden Kontakt (13, 13'') getrennt wird,...



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG UND DARLEGUNG DES STANDES DER TECHNIK

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf eine Wärmeschutzeinrichtung, die in geeigneter Weise an einem kleinen Batterieteil angebracht ist, welches für Funktelefone und ähnliches verwendet wird.

[0002] Abb. 16 zeigt ein Beispiel für eine herkömmliche Wärmeschutzeinrichtung, die in einem kleinen Batterieteil oder ähnlichem integriert ist. Diese Wärmeschutzeinrichtung ist so angeordnet, dass sich ein Bimetallelement **2** und eine bewegliche Platte **3** aufeinanderfolgend über einer feststehenden leitenden Platte **1** befinden, wobei die feststehende leitende Platte **1** mit der Klemme **4** und die bewegliche Platte **3** mit der Klemme **5** verbunden ist.

[0003] Bei dieser Wärmeschutzeinrichtung führt das Bimetallelement **2** eine Umkehrbewegung aus, wenn die Umgebungstemperatur des Bimetallelements **2** einen festgelegten Wert erreicht hat. Dadurch drückt der vordere Bereich des Bimetallelements **2** die bewegliche Platte **3** über einen Vorsprung **3a** an der unteren Fläche der beweglichen Platte **3** nach oben. Im Ergebnis wird der bewegliche Kontakt **3b** an der beweglichen Platte **3** von dem feststehenden Kontakt **1a** an der feststehenden leitenden Platte **1** getrennt, wodurch die Klemmen **4** und **5** elektrisch nichtleitend werden.

[0004] Somit wird durch die Zwischenschaltung dieser Wärmeschutzeinrichtung in einen stromführenden Pfad des Batterieteils die Batterie gegen Überstrom oder ähnliches geschützt.

[0005] Bei der oben genannten Wärmeschutzeinrichtung liegt durch das Bimetallelement **2** wegen der gezogenen Form des Bimetallelements **2** an der beweglichen Platte **3** immer eine Andruckkraft an, so dass es schwierig ist, eine Presskraft des beweglichen Kontakts **3b** gegen den feststehenden Kontakt **1a** mittels einer Federkraft der beweglichen Platte **3** zu gewährleisten.

[0006] Um dieses Problem zu vermeiden ist es nur notwendig, die Größe des Bimetallelements **2** zu begrenzen. Wenn jedoch die Größe des Bimetallelements **2** begrenzt wird, ist eine rückwärts treibende Kraft des Bimetallelements **2** nicht mehr ausreichend, so dass zu befürchten ist, dass ein normaler Schaltvorgang nicht mehr ausgeführt werden kann.

[0007] Insbesondere ist beispielsweise ein Zustand gegeben, bei welchem, nachdem der Kontakt **3b** durch den Umkehrvorgang des Bimetallelements **2** infolge des Anstiegs der Umgebungstemperatur angehoben wurde, die Umgebungstemperatur sinkt. In diesem Fall tritt manchmal ein Zustand ein, bei welchem die Kraft zur Aufrechterhaltung des Umkehrzustands des Bimetallelements **2** niedriger als die Federkraft der beweglichen Platte **3** ist, durch welche der Kontakt **3b** geschlossen wird.

[0008] Bei der Wärmeschutzeinrichtung gemäß der oben beschriebenen Bauweise wird auch die bewegliche Platte **3** oft verwendet, indem diese in eine Chevron-Form gebogen wird. In diesem Fall ist die bewegliche Platte **3**, da das Gehäuse **6** in Richtung der Dicke keinen Spielraum aufweist, derart eingefügt, dass der Scheitelpunkt der beweglichen Platte **3** zur Innenfläche des Gehäuses **6** gedrückt wird. Im Ergebnis ist die tatsächliche Spannweite, bei welcher das Bimetallelement **2** die bewegliche Platte **3** anhebt, kleiner als die Spannweite, wenn sich die bewegliche Platte **3** in freiem Zustand befindet. Das heißt, die obere Grenze der oben beschriebenen tatsächlichen Spannweite entspricht der Höhe des Scheitelpunkts der beweglichen Platte **3**, die an die Innenseite des Gehäuse **6** gedrückt wird.

[0009] Wie oben beschrieben, erhöht sich die an Bimetallelement **2** anliegende Spannung um ein Mehrfaches, wenn die Pendelspannweite der beweglichen Platte **3** begrenzt wird, so dass ein Zustand eintritt, bei dem ein normaler Schaltvorgang nicht durchgeführt werden kann. Andererseits ist bei der oben beschriebenen herkömmlichen Wärmeschutzeinrichtung an der unteren Fläche der beweglichen Platte **3** ein Vorsprung **3a** vorhanden, der als Angriffspunkt für den Umkehrvorgang dient, wodurch die Wärmeschutzeinrichtung in der Dicke zunimmt. Tatsächlich ist es, trotz der Tatsache, dass eine Wärmeschutzeinrichtung zur Verwendung für ein Batterieteil dünn sein muss, schwierig, die Gesamtdicke des feststehenden Kontakts **1a** und des beweglichen Kontakts **3b** zu verringern, und einen Raum für den Umkehrvorgang des Bimetallelements **2** in Kombination mit der beweglichen Platte **3** zu gewährleisten, um den Schaltvorgang auch mit geringeren Abmessungen problemlos ausführen zu können.

[0010] Es wird praktisch eine Wärmeschutzeinrichtung verwendet, bei der das Bimetallelement über der beweglichen Platte angeordnet ist. Bei der herkömmlichen Wärmeschutzeinrichtung dieses Typs ist die Anordnung derart, dass ein Endbereich des Bimetallelements in verriegelter Form an einer Schließklaue angebracht ist, die über die obere Fläche der beweglichen Platte ragt, was insofern problematisch ist, als die Dicke des Schaltmechanismus als Ganzes zunimmt.

[0011] Außerdem wird eine Wärmeschutzeinrichtung ohne bewegliche Platte verwendet, das heißt, eine Wärmeschutzeinrichtung, die so angeordnet ist, dass der bewegliche Kontakt am Bimetallelement installiert ist, und ein Laststrom derart übertragen wird,

dass praktisch ein Bimetallelement verwendet wird. Bei dieser Wärmeschutzeinrichtung ist es schwierig, am Bimetallelement einen dünnen Kontakt anzubringen. Auch in dem Fall, wo der Kontakt am Bimetallelement installiert ist, ist es schwierig, eine stabile Qualität zu erreichen, weil die Kennwerte des Bimetallelements stark schwanken.

[0012] Neben diesem Stand der Technik sei noch auf die Folgenden Schriften verwiesen.

[0013] Aus der DE 31 04 828 A1 ist ein Bimetalltemperaturschalter bekannt, der in ein flaches Kunststoffgehäuse gekapselt ist, das auf der Außenseite metallisiert ist, so dass besonders kurze Ansprechzeiten erzielbar sind.

[0014] Bei der Wärmeschutzeinrichtung nach der DE 197 03 758 A1 ist am vorderen freien Ende des beweglichen Streifens eine Umbiegung vorgesehen, mit der der Bimetallstreifen in Eingriff bringbar ist.

[0015] Verglichen mit den Wärmeschutzeinrichtungen, wie sie aus der DE 33 04 121, der DE OS 28 21 457 oder der US 4,517,541 bekannt sind, baut diese Wärmeschutzeinrichtung schon relativ klein.

GEGENSTAND UND ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Wärmeschutzeinrichtung in dünner Bauweise zu realisieren, ohne dass die Stabilität der Funktion beeinträchtigt wird.

[0017] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß bei einer Wärmeschutzeinrichtung mit einem Schaftmechanismus, umfassend eine feststehende leitende Platte, die einen ersten Anschluss für einen äußeren Stromkreis hat und die einen feststehenden Kontakt an ihrer Oberfläche aufweist; eine bewegliche Platte aus federndem Material, die sich oberhalb der feststehenden leitenden Platte befindet, und die einen zweiten Anschluss für den äußeren Stromkreis an ihrem hinteren Ende hat und die einen beweglichen Kontakt gegenüberliegend zum feststehenden Kontakt an der unteren Fläche ihres vorderen Endabschnitts aufweist; und ein Bimetallelement, das sich oberhalb der beweglichen Platte befindet, und dessen vorderer, mit der beweglichen Platte verbundener Endabschnitt durch Biegekraft den vorderen Endabschnitt der beweglichen Platte anhebt, wenn eine festgelegte Temperatur überschritten ist, wodurch der bewegliche Kontakt von dem feststehenden Kontakt getrennt wird, dadurch, dass die bewegliche Platte in ihrer Kontur mit einer Stufe ausgebildet ist, die gegenüber dem vorderen Endabschnitt der beweglichen Platte, der den beweglichen Kontakt aufweist, nach unten gerichtet ist, und dass in oder an der Stufe eine Öffnung vorgesehen ist, in welche der vordere Endabschnitt des Bimetallelementes eingepasst ist.

[0018] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Öffnung in der Stufe vorgesehen und als Loch ausgebildet und der vordere Endabschnitt des Bimetallelementes ist in das Loch eingeführt.

[0019] Die Öffnung ist in einem mittleren Bereich in Richtung der Breite der beweglichen Platte ausgeführt.

[0020] Alternativ kann die Öffnung an beiden Seiten in Richtung der Breite der beweglichen Platte ausgeführt sein.

[0021] Vorzugsweise ist die Höhe der Öffnung so bemessen, dass die Oberseite des vorderen Endabschnittes des Bimetallelementes sich im Wesentlichen mit der Befestigungsfläche des beweglichen Kontaktes an der beweglichen Platte deckt.

[0022] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Wärmeschutzeinrichtung ist vorgesehen, dass ein Teil der feststehenden leitenden Platte an einer aus einem elektrisch isolierenden Harz bestehenden Auflage befestigt ist, die die seitliche Begrenzungsfläche der beweglichen Platte und des Bimetallelementes umgibt, und es ist eine Schutzabdeckung aus Metallblech vorgesehen ist, die sich über dem Bimetallelement befindet.

[0023] Dabei ist an der inneren Fläche der Schutzabdeckung ein konvex geformter Bereich zum Andrücken an die obere Fläche des mittleren Bereichs des Bimetallelements gebildet ist.

[0024] Der konvex geformte Bereich ist derart gestaltet, dass er eine Presskraft auf das Bimetallelement ausübt, wenn sich der bewegliche Kontakt und der feststehende Kontakt berühren.

[0025] Weiterhin ist vorgesehen, dass die Außenfläche der feststehenden leitenden Platte mit einer elektrisch isolierenden Schicht von geringer Dicke bedeckt ist.

[0026] Dabei ist die elektrisch isolierende Schicht nicht dicker als 50 μm.

[0027] Mit der vorliegenden Erfindung gemäß der oben beschriebenen Bauweise werden folgende Wirkungen erzielt.

1) Es kann eine dünne Bauform realisiert werden. Insbesondere kann die Dicke bis zu 1 mm betragen, so dass die Wärmeschutzeinrichtung gemäß vorliegender Erfindung für Batterieteile in kleinen Geräten wie Funktelefonen verwendet werden kann.

2) Trotz der dünnen Bauform können durch Ver-

wendung des Bimetallelements sowohl Einschalt- als auch Ausschaltvorgänge normal ausgeführt werden. Insbesondere kann ein Schaftvorgang ausgeführt werden, bei dem das Umschalten des Bimetallelements und das Öffnen/Schließen des Kontakts synchron erfolgen.

3) Da der bewegliche Kontakt auf Grund des Wischvorgangs gleitet, werden die Kontakteigenschaften der Kontakte stabilisiert und die Zuverlässigkeit verbessert.

4) Trotz der dünnen Bauform wird der Schaltvorgang normal ausgeführt, während ein hoher Kontaktdruck der Kontakte gewährleistet ist. Deshalb kann für die Wärmeschutzeinrichtung gemäß vorliegender Erfindung eine Leistung garantiert werden, die der einer Wärmeschutzeinrichtung mit mindestens dem 2-fachen der Dicke entspricht.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0028] Abb. 1 ist ein Grundriss, der die Wärmeschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0029] Abb. 2 ist eine Unteransicht der in Abb. 1 gezeigten Wärmeschutzeinrichtung; Abb. 3 ist eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A gemäß Abb. 1; Abb. 4 ist eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B gemäß Abb. 3; Abb. 5 ist eine teilweise vergrößerte Schnittdarstellung, die den Zustand zeigt, bei welchem ein Bimetallelement und eine bewegliche Platte ineinandergreifen;

[0030] Abb. 6 ist eine teilweise vergrößerte perspektivische Ansicht, die den Zustand zeigt, bei welchem ein Bimetallelement und eine bewegliche Platte ineinandergreifen;

[0031] Abb. 7 ist ein Längsschnitt, der den Zustand zeigt, bei welchem ein Bimetallelement einen Umkehrvorgang ausführt;

[0032] Abb. 8 ist ein Längsschnitt der zweiten Darstellungsform einer Wärmeschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0033] Abb. 9 ist ein Grundriss der dritten Darstellungsform einer Wärmeschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0034] Abb. 10 ist eine teilweise vergrößerte perspektivische Darstellung des Eingriffszustands eines Bimetallelements in der Wärmeschutzeinrichtung gemäß Abb. 9;

[0035] Abb. 11 ist ein Längsschnitt der vierten Darstellungsform einer Wärmeschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0036] Abb. 12 ist eine Schnittdarstellung entlang der Linie C-C gemäß Abb. 11;

[0037] Abb. 13 ist eine teilweise vergrößerte perspektivische Darstellung, die den Eingriffszustand eines Bimetallelements bei der Wärmeschutzeinrichtung gemäß Abb. 11 zeigt;

[0038] Abb. 14 ist ein Längsschnitt, der den Zustand zeigt, bei welchem ein Bimetallelement der Wärmeschutzeinrichtung gemäß Abb. 11 einen Umkehrvorgang ausführt;

[0039] Abb. 15 ist ein Längsschnitt, der die fünfte Darstellungsform einer Wärmeschutzeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0040] Abb. 16 ist ein Längsschnitt, der in charakteristischer Weise die Anordnung einer herkömmlichen Wärmeschutzeinrichtung zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN DARSTELLUNGSFORMEN

[0041] Die Abb. 1 und Abb. 2 stellen den Grundriss bzw. die Unteransicht einer Wärmeschutzeinrichtung gemäß vorliegender Erfindung dar. Außerdem ist Abb. 3 eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A gemäß Abb. 1 und Abb. 4 eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B gemäß Abb. 3.

[0042] Bei dieser Wärmeschutzeinrichtung hat eine feststehende leitende Platte **10** erste Klemmen **11** und **12** für den Anschluss an einen äußeren Stromkreis an dem einen Ende bzw. an dem anderen Ende, und ist ebenfalls mit einem feststehenden Kontakt **13** an der oberen Fläche an einem Endbereich derselben versehen.

[0043] Eine bewegliche Platte **20**, die aus einem elastischen Metallblech gebildet wird, ist mit einem beweglichen Kontakt **21** gegenüber dem feststehenden Kontakt **13** an der unteren Fläche am vorderen Bereich desselben versehen, und ist mit einer zweiten Klemme **22** zum Anschluss an einen äußeren Stromkreis auf der Rückseite derselben versehen.

[0044] Wie in den Abb. 5 und Abb. 6 für die bewegliche Platte **20** vergrößert dargestellt, ist ein Bereich auf der Rückseite und nahe des beweglichen Kontakts **21** in einem Winkel θ1 nach unten gebogen, wobei eine schräg verlaufende Linie **20a** der beweglichen Platte **20** eine gekrümmte Linie bildet, und in Richtung entgegen der obigen Beschreibung (nach oben) in einem Winkel θ2 gebogen ist, wobei eine schräg verlaufende Linie **20b** auf der Rückseite der schräg verlaufenden Linie **20a** eine gekrümmte Linie darstellt. Deshalb weist das Seitenprofil der beweglichen Platte **20**, die sich in diesem gekrümmten Teil befindet, eine im Wesentlichen gekröpfte Form auf, mit anderen Worten, es ist eine Form, bei welcher der

Buchstabe Z durch Ziehen des oberen und unteren Endes desselben nach links und rechts deformiert wird.

[0045] Andererseits wird die bewegliche Platte **20** gebildet, wobei sich ein erhöhter Bereich **23** in mittlerer Position in Richtung der Breite zwischen den Linien **20a** und **20b** befindet. Der erhöhte Bereich **23** wird gebildet durch Extrudieren des entsprechenden Bereichs der beweglichen Platte **20** mittels einer Presse oder ähnlichem nach Bildung einer Schnittlinie entlang der Linie **20b**. Bei diesem Beispiel ragt der erhöhte Bereich **23** nach oben über eine Entfernung entsprechend der Dicke von im Wesentlichen einer Platte der beweglichen Platte **20**, wobei die Befestigungsfläche des Kontakts **21** der Bezugspunkt ist.

[0046] Durch Biegen und Extrudieren an der beweglichen Platte **20** wird rechts auf der Rückseite des erhöhten Bereichs **23** ein im Wesentlichen herabgesetzter Bereich gebildet. Der erhöhte Bereich **23** und der herabgesetzte Bereich **24** bilden eine Öffnung (Zwischenraum), die auf die Rückseite der beweglichen Platte **20** zeigt.

[0047] Über der beweglichen Platte **30** befindet sich das Bimetallelement **30**. Das Bimetallelement **30** hat eine Zunge **31**, die in einen mittleren Bereich am vorderen Ende desselben ragt, welche durch die Öffnung **24** in den erhöhten Bereich **23** eingefügt wird. Wie auch in **Abb. 4** dargestellt, greift das hintere Ende des Bimetallelements **30** in das Verriegelungselement **25** ein, das am hinteren Ende der beweglichen Platte **20** erhöht gebildet wird.

[0048] Wie in **Abb. 5** dargestellt, deckt sich die obere Fläche des vorderen Endes von Zunge **31** des Bimetallements **30** im Wesentlichen mit der Befestigungsfläche von Kontakt **21** an der beweglichen Platte **20**. Tatsächlich sind die Biegewinkel θ1 und θ2 der beweglichen Platte **20** unter Berücksichtigung von Krümmung, Dicke und ähnlichen Werten des Bimetallelements **30** festgelegt, um zu verhindern, dass das vordere Ende der Zunge **31** der Kontaktbefestigungsfläche der beweglichen Platte **20** stark nach unten übersteht. Außerdem ist die ansteigende Höhe des erhöhten Bereichs **23** so festgelegt, dass die Öffnung **24** eine solche Höhe hat, dass die Zunge **31** mit Öffnung **24** mit einem Spiel ineinandergreifen kann.

[0049] Über dem Bimetallelement **30** befindet sich eine Abdeckung **40** aus dünnem Metallblech (zum Beispiel nichtrostendes Stahlblech, 0,1 mm dick). Wie in **Abb. 3** dargestellt, ist die Abdeckung **40** mit einem konvex geformten Teil **41** versehen, das in einem mittleren Bereich derselben nach unten übersteht, und der konvex geformte Bereich **41** drückt einen mittleren Bereich des Bimetallelements **30** nach unten.

[0050] Eine Auflage **50**, die aus einem elektrisch nichtleitenden Harz gebildet wird, enthält einen peripheren Wandbereich **51**, der die seitliche Begrenzungsfläche eines Schaltmechanismus umgibt, bestehend aus der beweglichen Platte **20** und dem Bimetallelement **30** und einem inneren Auflagebereich **52**, welcher bis zur Innenseite des peripheren Wandbereichs **51** reicht.

[0051] Die feststehende leitende Platte **10** ist in einem Stück mit der Auflage **50** durch Einbettung eines Teils derselben (Ausschnitt oder gebogener Bereich) im Harz der Auflage **50** eingearbeitet. Außerdem ist die bewegliche Platte **20** gefalzt, indem im hinteren Ende derselben an einem Vorsprung **52a** des inneren Auflagebereichs **52** ein Loch angebracht und dann der obere Bereich von Vorsprung **52a** ausgebrochen wird. Die bewegliche Platte **20** wird gebildet, wobei sich im mittleren Bereich derselben ein Loch **26** befindet und ein konvex geformter Bereich **52b** des inneren Auflagebereichs **52** in Loch **26** positioniert ist.

[0052] Außerdem wird die Abdeckung **40** gequetscht, indem die Löcher **42** im peripheren Bereich derselben an den Vorsprüngen **51a** angebracht werden, welche sich an der oberen Fläche des peripheren Wandbereichs **51** von Auflage **50** befinden, und dann die oberen Bereiche der Vorsprünge **51a** ausgebrochen werden.

[0053] Die oben beschriebene Wärmeschutzeinrichtung funktioniert wie unten erläutert. Bei normaler Temperatur, bei welcher das Bimetallelement **30** keinen Umkehrvorgang ausführt, wie in **Abb. 3** dargestellt, wird die obere Fläche des mittleren Bereichs des Bimetallelements **30** durch den konvex geformten Bereich **41** der Abdeckung **40** gedrückt. Die Presskraft des konvex geformten Bereichs **41** liegt ebenfalls an der beweglichen Platte **20** über Bimetallelement **30** an. Deshalb ist Kontakt **21** zusätzlich zur Presskraft auf Grund der Elastizität der beweglichen Platte **20** der Presskraft durch den konvex geformten Bereich **41** ausgesetzt. Im Ergebnis wird der Kontaktdruck von Kontakt **21** wesentlich erhöht.

[0054] Wenn sich die Umgebungstemperatur der Temperatur nähert, bei welcher das Bimetallelement **30** auslöst, ändert sich die Kontraktionsform des Bimetallelements **30** und die Krümmung desselben wird stärker. Die Presskraft durch den konvex geformten Bereich **41** wird freigegeben infolge einer veränderten Kontraktionsform, die erfolgt, wenn die Umgebungstemperatur auf einen Wert nahe der Temperatur steigt, bei welcher der Umkehrvorgang des Bimetallelements **30** ausgelöst wird.

[0055] Das heißt, die Höhe des Vorsprungs des konvex geformten Bereichs **41** ist so festgelegt, dass der konvex geformte Bereich **41** keine Kraft auf die obere Fläche des Bimetallelements **30** in einem Sta-

dium ausübt, bei welchem die Umgebungstemperatur auf einen Wert kurz vor der Auslösung des Umkehrvorgangs ansteigt.

[0056] Das bedeutet, dass die Temperatur zur Auslösung des Umkehrvorgangs des Bimetallelements **30** durch den konvex geformten Bereich **41** nicht verändert wird, mit anderen Worten, das Bimetallelement **30** führt den Umkehrvorgang bei einer festgelegten Umkehrtemperatur zuverlässig aus.

[0057] Wie in Abb. 7 dargestellt, greifen die obere Fläche des vorderen Bereichs des Bimetallelements **30** mit dem erhöhten Bereich **23** der beweglichen Platte **20** ineinander ein, wenn das Bimetallelement **30** einen Umkehrvorgang ausführt, wodurch der vordere Bereich der beweglichen Platte **20** angehoben wird. Deshalb hebt sich der bewegliche Kontakt **21** vom feststehenden Kontakt **13** ab, so dass die elektrische Verbindung zwischen Klemme **11** (**12**) und Klemme **22** unterbrochen wird.

[0058] Zu diesem Zeitpunkt kommt die untere Fläche des mittleren Bereichs von Bimetallelement **30** in Kontakt mit dem konvex geformten Bereich **52b** des inneren Auflagebereichs **52**, und außerdem kommt die obere Fläche des hinteren Bereichs desselben in Kontakt mit den Vorsprüngen **43**, die an der unteren Fläche der Abdeckung **40** überstehen.

[0059] Für die Wärmeschutzeinrichtung gemäß der oben beschriebenen Darstellungsform kann die Bauform in Richtung der Dicke bei Gewährleistung einer stabilen Schaltfunktion verringert werden, da der vordere Bereich des Bimetallelements **30** in die Öffnung **24** eingepasst ist und in diese eingreift, welche durch den erhöhten Bereich **23** und den herabgesetzten Bereich **27** an der Rückseite des beweglichen Kontakts **21** gebildet wird. Außerdem kann im Ergebnis eine sehr dünne Bauform von bis zu 1 mm Stärke realisiert werden, da die Abdeckung **40** aus dünnem Edelstahlblech gebildet wird und die Abdeckung **40** an der oberen Fläche von Auflage **50** gequetscht ist.

[0060] Auch reibt der bewegliche Kontakt **21** am feststehenden Kontakt **13** auf Grund der Durchbiegung der beweglichen Platte **20**, verursacht durch Umkehr- und Rückstellvorgänge (Wischerbetrieb) des Bimetallelements **30**, da der vordere Bereich des Bimetallelements **30** mit der beweglichen Platte **20** an einem Bereich auf der Rückseite des beweglichen Kontakts **21** ineinandergreift. Im Ergebnis werden die Kontakteigenschaften der Kontakte **13** und **21** verbessert.

[0061] Wenn die Abdeckung **40** aus Harz gebildet wird, muss die Dicke wegen der Einschränkung der im Sicherheitsstandard vorgeschriebenen Mindestdicke mindestens 0,2 mm betragen. Es ist deshalb wünschenswert, dass die Abdeckung **40** wie in der oben beschriebenen Darstellungsform aus Metallblech besteht.

[0062] Um eine dünnere Bauform zu realisieren, können auch Anwendung finden: eine Beschichtungstechnologie zur Gestaltung des feststehenden Kontakts **13**, indem in der leitenden Platte **10** ein Kontaktmaterial eingebettet wird, eine Technologie zur Gestaltung des Kontakts **13** durch Aufbringen einer dünnen Metallschicht auf der leitenden Platte **10** mittels durchgehenden Schweißens (Nahtschweißung), eine Technologie zur Bearbeitung der Einzelkontakte **13** und **21** durch Schweißen oder Quetschen, um eine dünne Bauform zu erhalten, eine Technologie zur Gestaltung der Kontakte **13** und **21** durch Plattierung und andere Technologien.

[0063] Beim Einbau der oben beschriebenen Wärmeschutzeinrichtung in ein Gehäuse, wo die untere Fläche (Außenseite) der feststehenden leitenden Platte **10** elektrisch isoliert sein muss, ist es nur notwendig, eine Isolierschicht **60** mit geringer Dicke, vorzugsweise mit einer Dicke von bis zu 50 μm, auf der unteren Fläche der leitenden Platte **10** aufzubringen. Es erübrigt sich zu sagen, dass dieselbe Isolierschicht bei Bedarf auch auf der Außenseite der Abdeckung **40** angebracht wird. Anstelle der oben beschriebenen Isolierschicht kann auch ein Wärmeschrumpfrohr mit geringer Wanddicke verwendet werden. In diesem Fall wird das Rohr nach dem Abdecken der Wärmeschutzeinrichtung mit dem Schrumpfrohr durch Wärme geschrumpft.

[0064] Abb. 8 zeigt eine Wärmeschutzeinrichtung gemäß einer zweiten Erfindung der vorliegenden Erfindung. Diese Wärmeschutzeinrichtung weist eine Bauart auf, bei welcher ein Rahmen **70** in einem Stück um die Abdeckung **40** angebracht ist, wobei der Rahmen **70** an die obere Fläche des peripheren Wandbereichs **51** der Auflage **50** geschweißt ist, indem ein Ultraschall-Schweißverfahren oder ähnliches angewandt wird, und die Unterteile der Klemmen **11**, **12** und **22** durch einen Klebstoff abgedichtet sind. Gemäß dieser Wärmeschutzeinrichtung kann die Abdichtung verbessert werden.

[0065] Bei dieser Wärmeschutzeinrichtung wird die Höhe des peripheren Wandbereichs **51** durch die Dicke des Rahmens **70** niedrig gehalten.

[0066] Abb. 9 zeigt eine Wärmeschutzeinrichtung gemäß der dritten Darstellungsform der vorliegenden Erfindung. Wie in Abb. 10, die einen wesentlichen Bereich vergrößert darstellt, zu sehen ist, werden bei dieser Wärmeschutzeinrichtung gemäß Abb. 6 an beiden Seiten in Richtung der Breite bei einem vorderen Bereich einer beweglichen Platte **20'** ein erhöhter Bereich **23'** und ein herabgesetzter Bereich **27'** entsprechend dem erhöhten Bereich **23** und dem herabgesetzten Bereich **27** gebildet, und es wird außerdem

an beiden Seiten in Richtung der Breite am vorderen Ende eines Bimetallelements **30'** die Zunge **31'** entsprechend Zunge **31** gebildet, durch welche Zunge **31'** in einen Zwischenraum **24'** eingepasst ist, der durch den erhöhten Bereich **23'** und den herabgesetzten Bereich **27'** gebildet wird.

[0067] Entsprechend dieser Darstellungsform kann wie auch wie bei der oben beschriebenen ersten und zweiten Darstellungsform bei Gewährleistung einer stabilen Schaltfunktion eine dünne Bauform realisiert werden.

[0068] Abb. 11 ist der Längsschnitt einer Wärmeschutzeinrichtung gemäß der vierten Darstellungsform der vorliegenden Erfindung, und Abb. 12 eine Schnittdarstellung entlang der Linie C-C gemäß Abb. 11. Bei diesen Abbildungen werden Elemente mit einer Anordnung und einer Funktion entsprechend derjenigen Elemente gemäß Abb. 3 mit einer Bezugszahl gekennzeichnet, wobei der Bezugszahl des in Abb. 3 dargestellten Elements ein doppeltes Anführungszeichen hinzugefügt wird. Da die Elemente entsprechend den in Abb. 3 dargestellten Elementen die entsprechende Funktion ausführen, wird auf eine Erklärung dieser Elemente verzichtet.

[0069] Wie in Abb. 13, die einen wesentlichen Bereich vergrößert darstellt, zu sehen ist, ist eine bewegliche Platte **20"** der Wärmeschutzeinrichtung gemäß der vierten Darstellungsform mit einem erhöhten Bereich **23"** versehen, der sich in Richtung der Rückseite der beweglichen Platte **20"** in einen Bereich am hinteren Ende und nahe des beweglichen Kontakts **21"** erstreckt.

[0070] Der erhöhte Bereich **23"** wird gebildet durch Bildung einer Schnittlinie entlang der Kontur des erhöhten Bereichs **23"** an der beweglichen Platte **20"** und dann durch Biegen der beiden Seiten eines vorderen Bereichs der beweglichen Platte **20"** in eine Stufenform.

[0071] Der vordere Bereich der beweglichen Platte **20"** befindet sich im Wesentlichen durch die Dicke der beweglichen Platte **20"** in einer oberen Position verglichen mit dem hinteren Bereich der beweglichen Platte **20"** durch den oben beschriebenen Biegevorgang. Deshalb wird am hinteren Ende des erhöhten Bereichs **23"** eine Öffnung (Zwischenraum) **24"** in Richtung Rückseite der beweglichen Platte **20"** gebildet, und ein vorderer Bereich eines Bimetallelements **30"** ist in diese Öffnung **24"** eingepasst.

[0072] Das senkrechte Maß der Öffnung **24"** ist etwas größer als die Dicke des Bimetallelements **30"**. Wie in Abb. 11 dargestellt, deckt sich die obere Fläche des vorderen Bereichs des Bimetallelements **30"** im Wesentlichen mit der Befestigungsfläche des Kontakts **21"** an der beweglichen Platte **20"**.

[0073] Bei der Wärmeschutzeinrichtung auch gemäß dieser Darstellungsform kann die Bauform in Richtung der Dicke bei Gewährleistung einer stabilen Schaltfunktion verringert werden, da der vordere Bereich des Bimetallelements **30"** in die Öffnung **24"** eingepasst ist und mit ihr in Eingriff steht, welche durch den erhöhten Abschnitt **23"** gebildet wird.

[0074] Obwohl bei der Wärmeschutzeinrichtung dieser Darstellungsform eine Abdeckung **40"** aus Harz gestaltet ist, kann die Abdeckung **40"** wie bei den Wärmeschutzeinrichtungen der oben beschriebenen Darstellungsformen tatsächlich auch aus Metallblech gestattet werden.

[0075] Auch kann der erhöhte Bereich **23"** an beiden Seiten der beweglichen Platte **20"** vorgesehen werden, wie in der Darstellungsform in Abb. 10 dargestellt, obwohl sich der erhöhte Bereich **23"** in einem mittleren Bereich der beweglichen Platte **20"** bei der Wärmeschutzeinrichtung dieser Darstellungsform befindet.

[0076] Abb. 15 ist die perspektivische Ansicht einer Wärmeschutzeinrichtung gemäß einer fünften Darstellungsform der vorliegenden Erfindung.

[0077] Bei dieser Wärmeschutzeinrichtung ist ein Bereich nahe des hinteren Endes des beweglichen Kontakts **21"** der beweglichen Platte **20"** in Stufenform gebogen, wie es bei der Darstellungsform in Abb. 13 der Fall ist, aber die Biegeposition ist im Vergleich zum Fall der Darstellungsform in Abb. 13 leicht nach hinten versetzt.

[0078] Bei dieser Wärmeschutzeinrichtung ist ein Zungeneinführungsloch **29** in einem mittleren Bereich einer ansteigenden Fläche **28** vorhanden, die durch den oben beschriebenen Biegevorgang gebildet wird, und in das Zungeneinführungsloch **29** ist die Zunge **31"** eingesetzt, die im vorderen Bereich des Bimetallelements **30"** gebildet wird. Die Spitze der Zunge **31"** hebt sich leicht vom hinteren Ende des beweglichen Kontakts **21"** ab, und die obere Fläche derselben deckt sich im Wesentlichen mit der Befestigungsfläche des Kontakts **21"**.

[0079] Das senkrechte Maß des Zungeneinführungsloches **29** ist etwas größer als die Dicke des Bimetallelements **30"**.

[0080] Bei der Wärmeschutzeinrichtung auch dieser Darstellungsform kann die Bauform in Richtung der Dicke bei Gewährleistung einer stabilen Schaltfunktion verringert werden.

[0081] Die Wärmeschutzeinrichtung dieser Darstellungsform hat dieselbe Bauweise wie diejenige gemäß der oben beschriebenen vierten Darstellungsform mit Ausnahme der Eingriffsfunktion des Bimetal-

lelements **30"** in Bezug auf die bewegliche Platte **20"**.

[0082] Obwohl bei der Wärmeschutzeinrichtung dieser Darstellungsform die Zunge **31"** im mittleren Bereich des Bimetallelements **30"** vorhanden ist, kann die Zunge **31"** auch an beiden Seiten des Bimetallelements **30"** angebracht werden. Es ist eine Selbstverständlichkeit, dass in diesem Fall das Zungeneinführungsloch **29** an beiden Seiten der ansteigenden Fläche **28** gebildet wird.

Patentansprüche

1. Wärmeschutzeinrichtung mit einem Schaltmechanismus, umfassend eine feststehende leitende Platte (**10**, **10"**), die einen ersten Anschluss (**11**, **11"**, **12**) für einen äußeren Stromkreis hat und die einen feststehenden Kontakt (**13**, **13"**) an ihrer Oberfläche aufweist; eine bewegliche Platte (**20**, **20'**, **20"**) aus federndem Material, die sich oberhalb der feststehenden leitenden Platte (**10**, **10"**) befindet, und die einen zweiten Anschluss (**22**, **22"**) für den äußeren Stromkreis an ihrem hinteren Ende hat und die einen beweglichen Kontakt (**21**, **21"**) gegenüberliegend zum feststehenden Kontakt (**13**, **13"**) an der unteren Fläche ihres vorderen Endabschnitts aufweist; und ein Bimetallelement (**30**, **30'**, **30"**), das sich oberhalb der beweglichen Platte (**20**, **20'**, **20"**) befindet, und dessen vorderer, mit der beweglichen Platte (**20**, **20'**, **20"**) verbundener Endabschnitt durch Biegekraft den vorderen Endabschnitt der beweglichen Platte (**20**, **20'**, **20"**) anhebt, wenn eine festgelegte Temperatur überschritten ist, wodurch der bewegliche Kontakt (**21**, **21"**) von dem feststehenden Kontakt (**13**, **13"**) getrennt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die bewegliche Platte (**20**, **20'**, **20"**) in ihrer Kontur mit einer Stufe ausgebildet ist, die gegenüber dem vorderen Endabschnitt der beweglichen Platte (**20**, **20'**, **20"**), der den beweglichen Kontakt (**21**, **21"**) aufweist, nach unten gerichtet ist, und dass in oder an der Stufe eine Öffnung (**24**, **24'**, **24"**, **29**) vorgesehen ist, in welche der vordere Endabschnitt des Bimetallelementes (**30**, **30'**, **30"**) eingepasst ist.

2. Wärmeschutzeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Öffnung (**29**) in der Stufe vorgesehen und als Loch ausgebildet ist und der vordere Endabschnitt des Bimetallelementes (**30"**) in das Loch eingeführt ist.

3. Wärmeschutzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Öffnung (**24**, **24"**, **29**) in einem mittleren Bereich in Richtung der Breite der beweglichen Platte (**20**, **20"**) ausgeführt ist.

4. Wärmeschutzeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Öffnung (**24'**) an beiden Seiten in Richtung der Breite der beweglichen Platte (**20'**) ausgeführt ist.

5. Wärmeschutzeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Höhe der Öffnung (**24**, **24'**, **24"**, **29**) so bemessen ist, dass die Oberseite des vorderen Endabschnittes des Bimetallelementes (**30**, **30'**, **30"**) sich im Wesentlichen mit der Befestigungsfläche des beweglichen Kontaktes (**21**, **21"**) an der beweglichen Platte (**20**, **20'**, **20"**) deckt.

6. Wärmeschutzeinrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Teil der feststehenden leitenden Platte (**10**, **10"**) an einer aus einem elektrisch isolierenden Harz bestehenden Auflage (**50**) befestigt ist, die die seitliche Begrenzungsfläche der beweglichen Platte und des Bimetallelementes umgibt, und eine Schutzabdeckung (**40**, **40"**) aus Metallblech vorgesehen ist, die sich über dem Bimetallelement befindet.

7. Wärmeschutzeinrichtung nach Anspruch 6, wobei an der inneren Fläche der Schutzabdeckung (**40**, **40"**) ein konvex geformter Bereich (**41**, **41"**) zum Andrücken an die obere Fläche des mittleren Bereichs des Bimetallelements (**30**, **30'**, **30"**) gebildet ist.

8. Wärmeschutzeinrichtung nach Anspruch 7, wobei der konvex geformte Bereich (**41**, **41"**) derart gestaltet ist, dass er eine Presskraft auf das Bimetallelement (**30**, **30'**, **30"**) ausübt, wenn sich der bewegliche Kontakt und der feststehende Kontakt berühren.

9. Wärmeschutzeinrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Außenfläche der feststehenden leitenden Platte (**10**) mit einer elektrisch isolierenden Schicht (**60**) von geringer Dicke bedeckt ist.

10. Wärmeschutzeinrichtung gemäß Anspruch 9, wobei die elektrisch isolierende Schicht nicht dicker als 50 μm ist.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

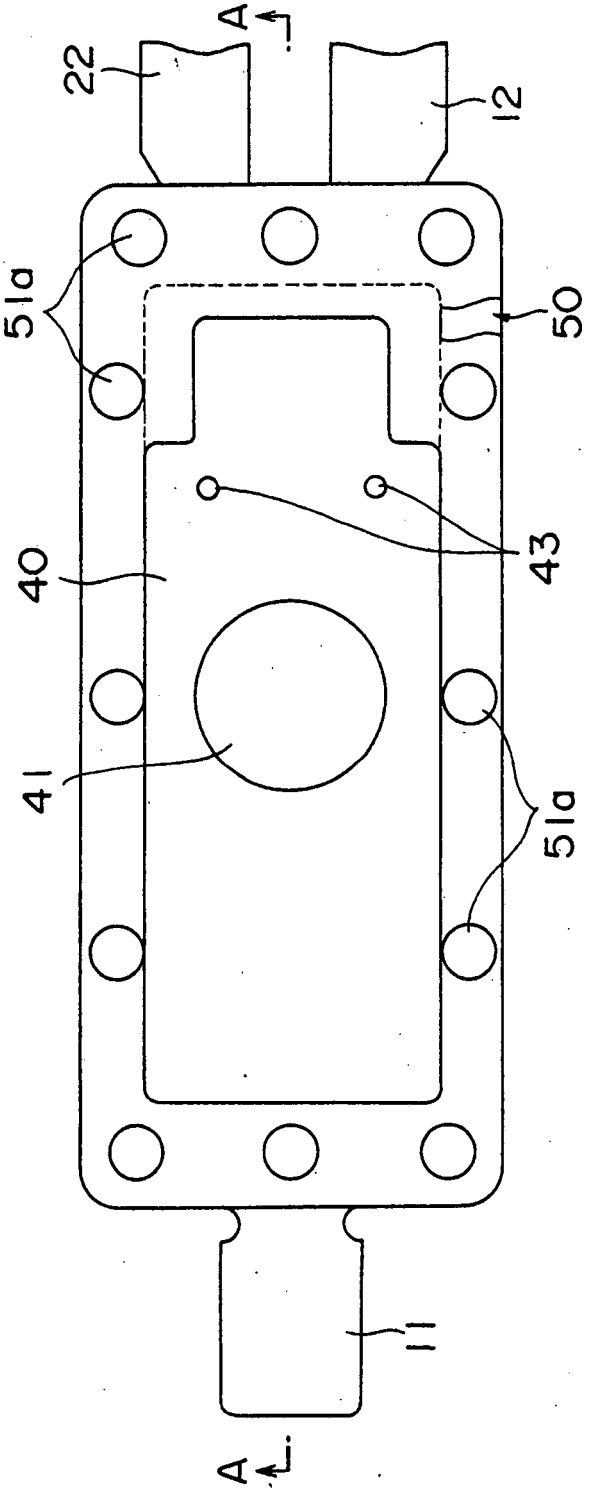


FIG.2

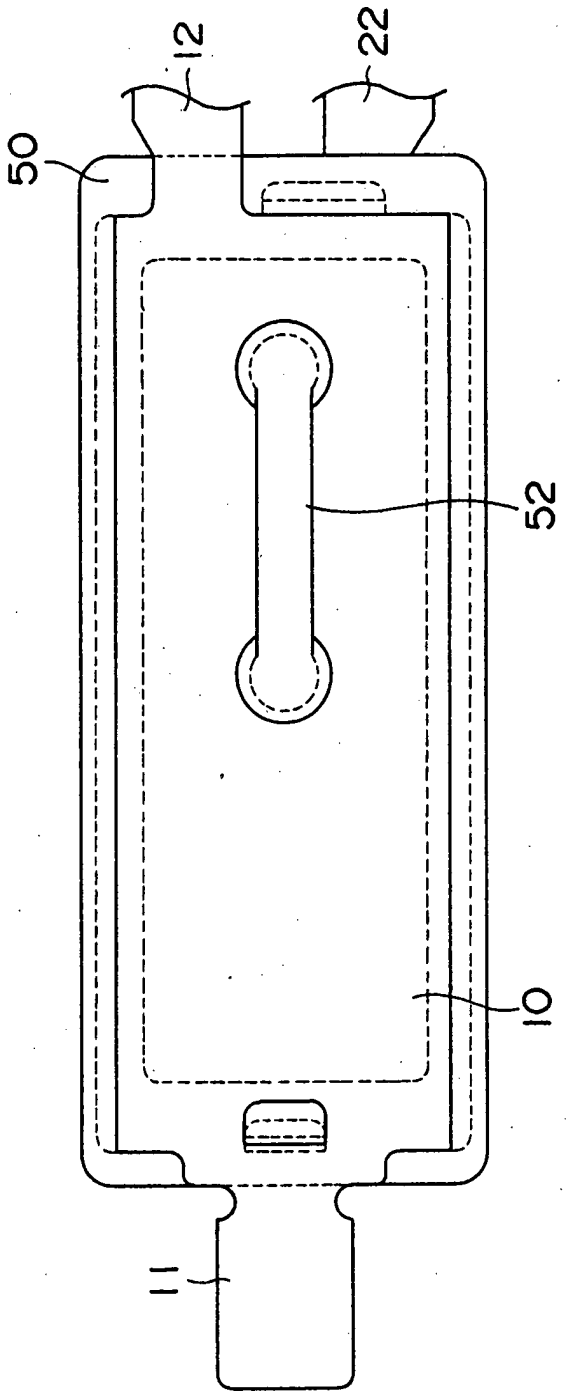


FIG.3

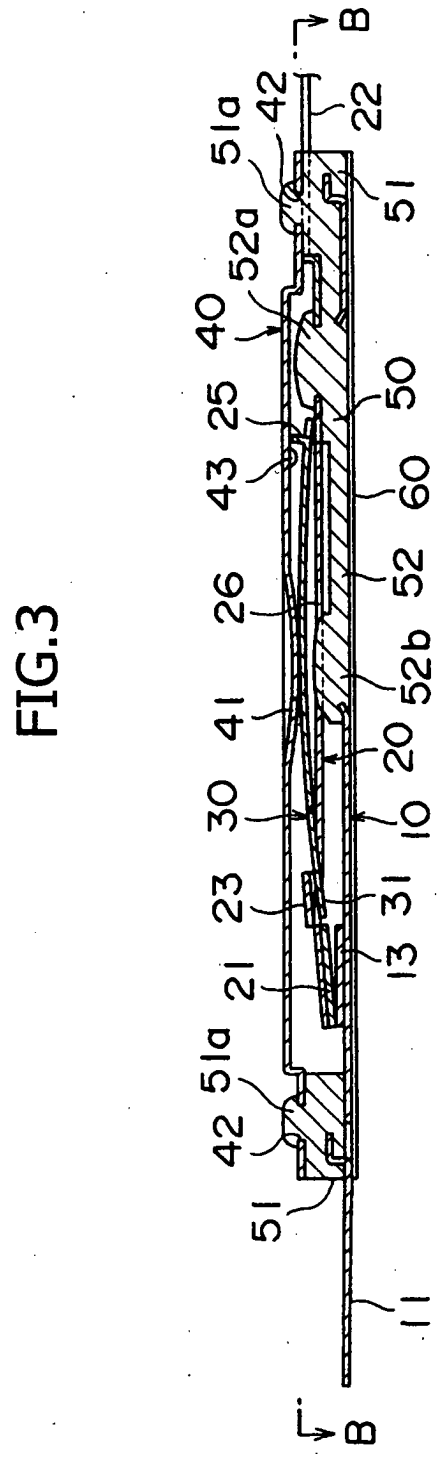

B
42
51a
22
51
52a
40
25
50
43
60
26
52
52b
41
20
30
10
23
31
13
21
51a
42
51
11
B

FIG.4

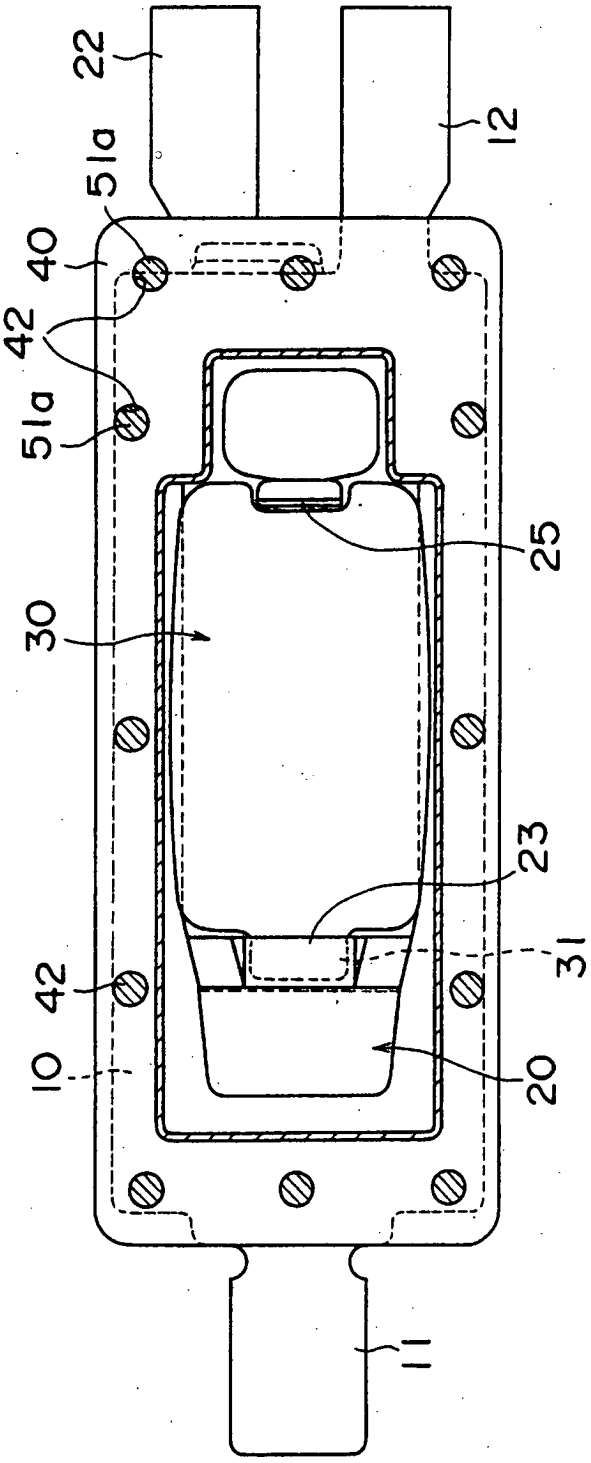


FIG.5

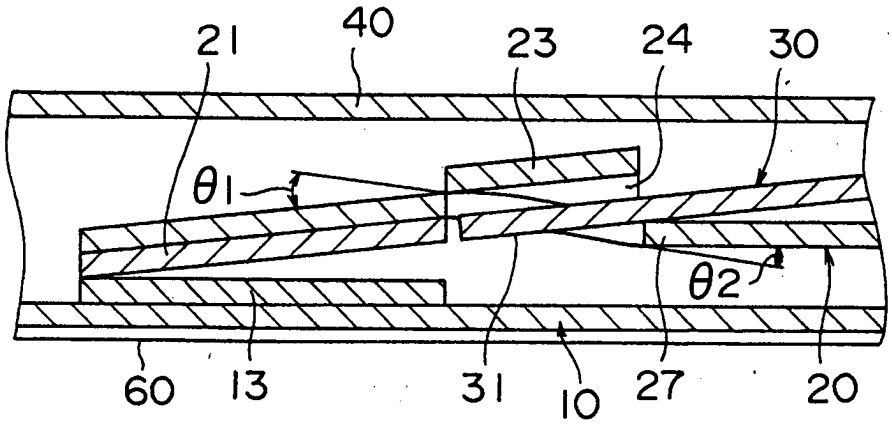


FIG.6

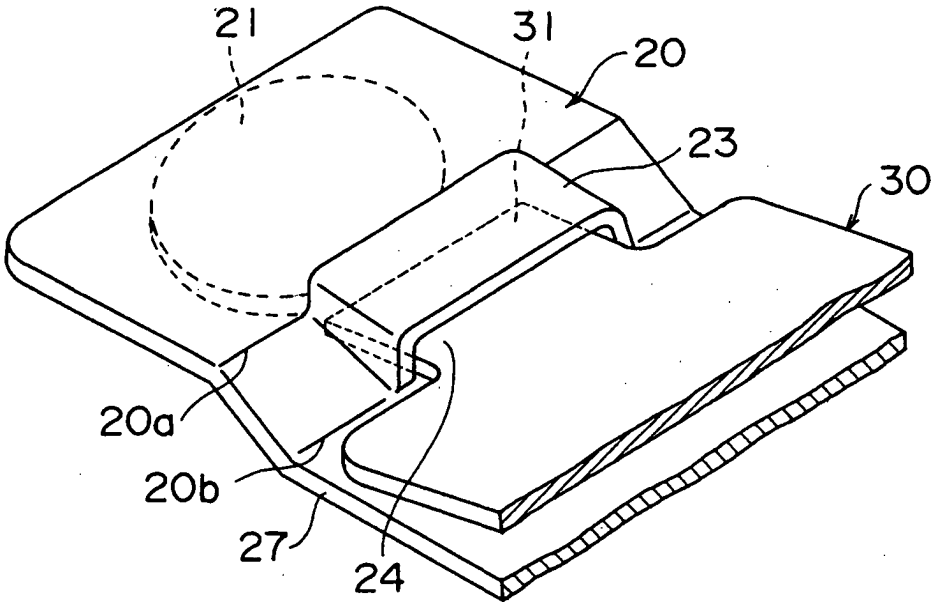


FIG.7

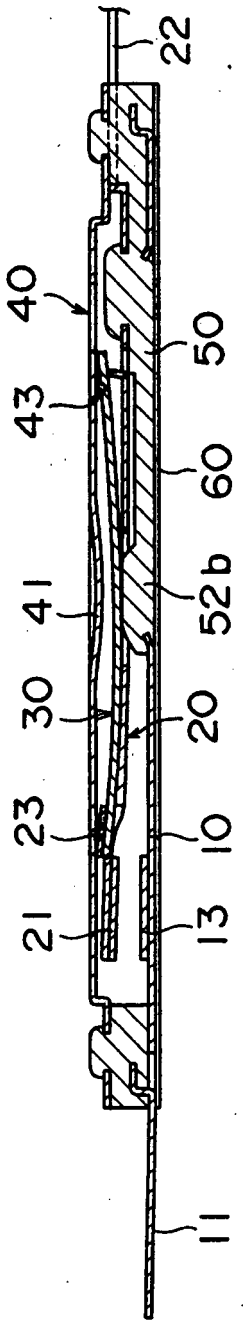


FIG.8

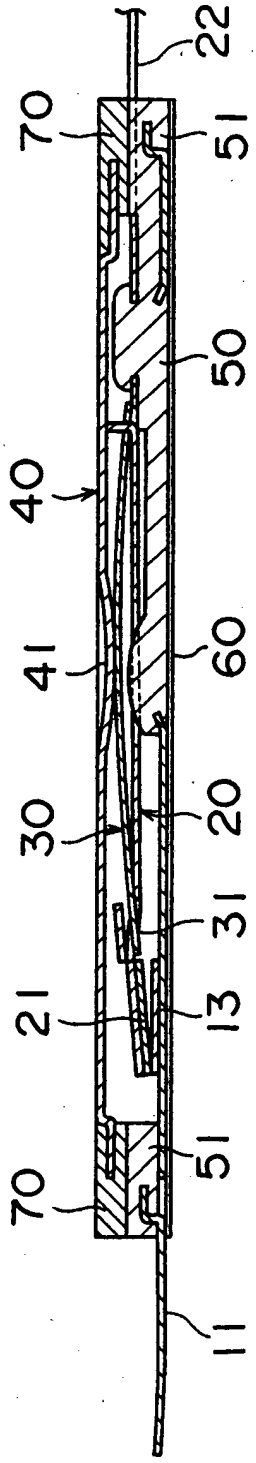


FIG.9

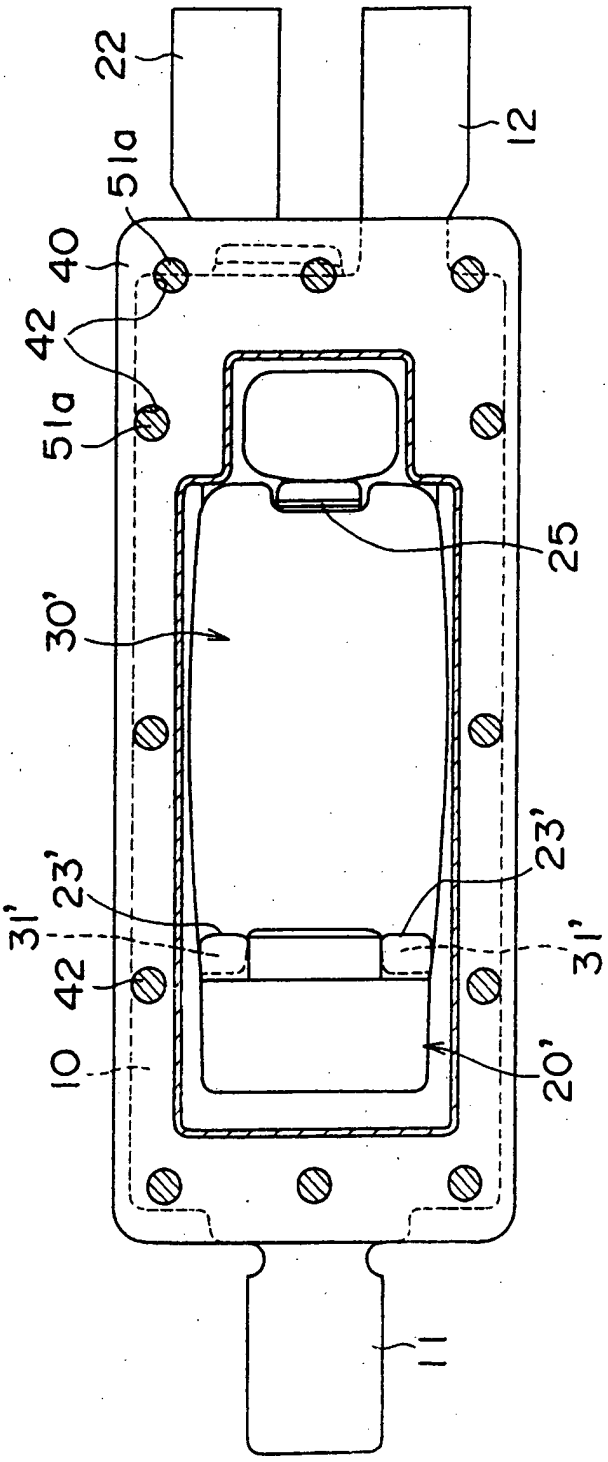


FIG.10

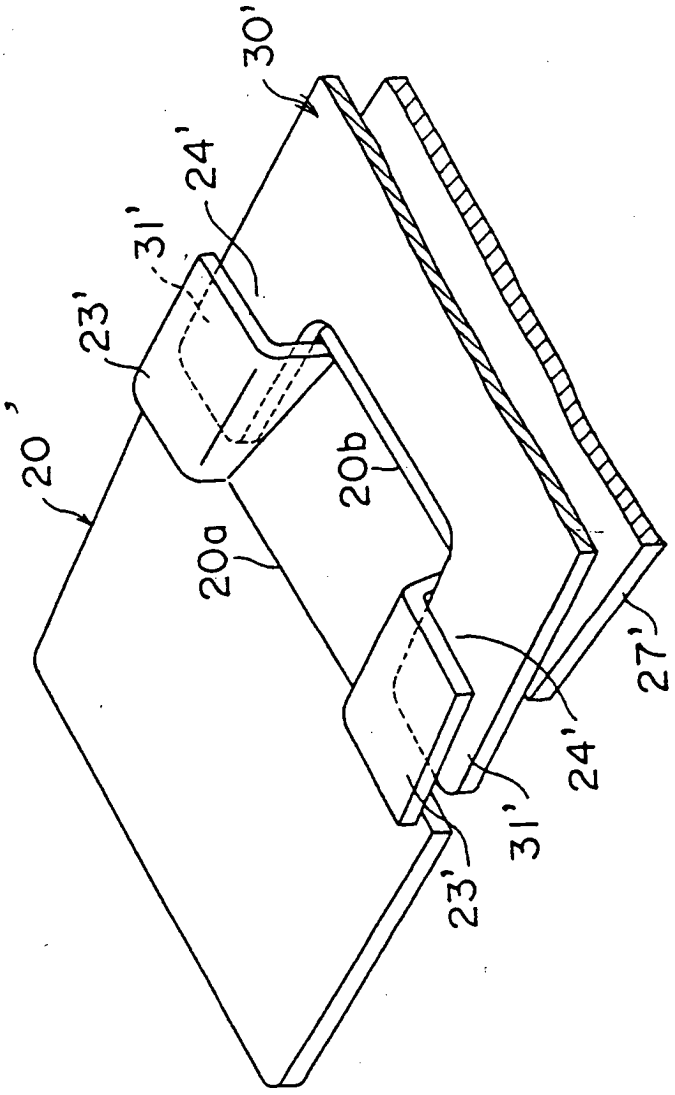


FIG.11

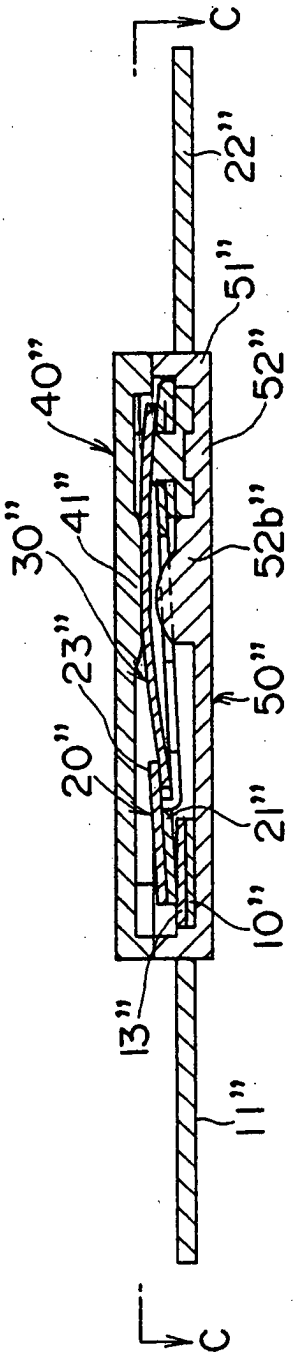


FIG.12

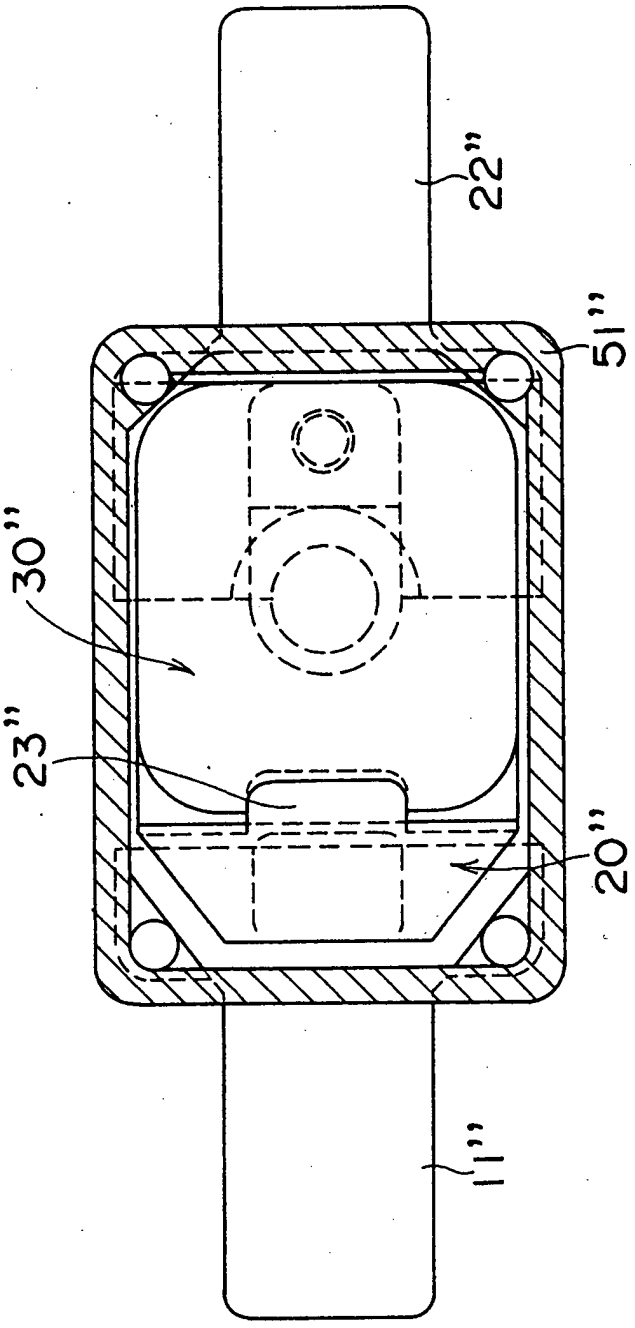


FIG.13

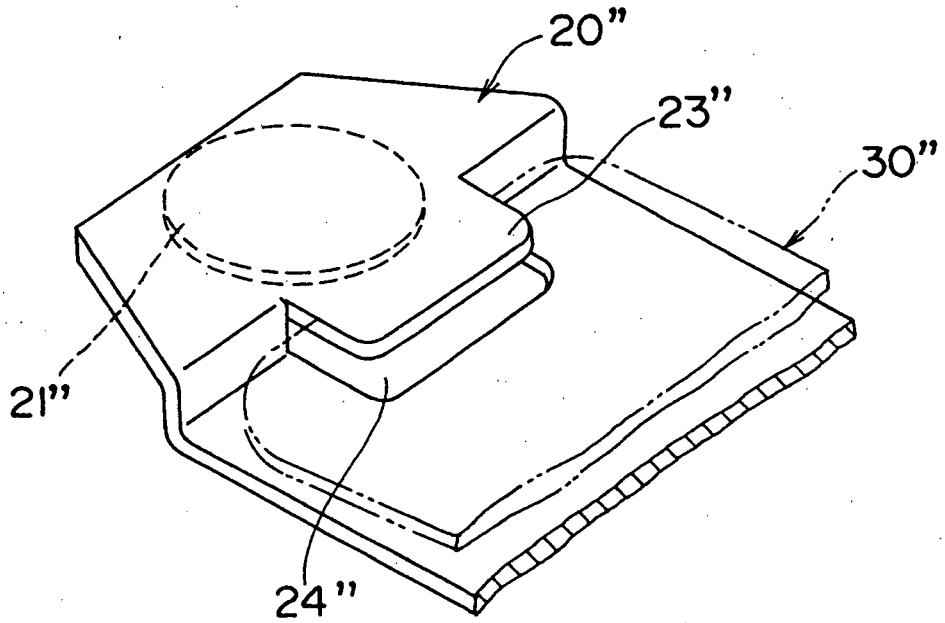


FIG.14

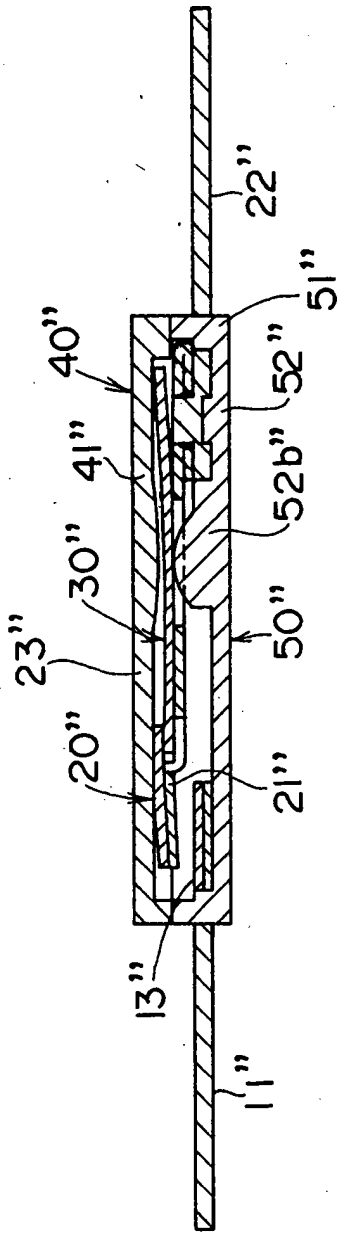


FIG.15

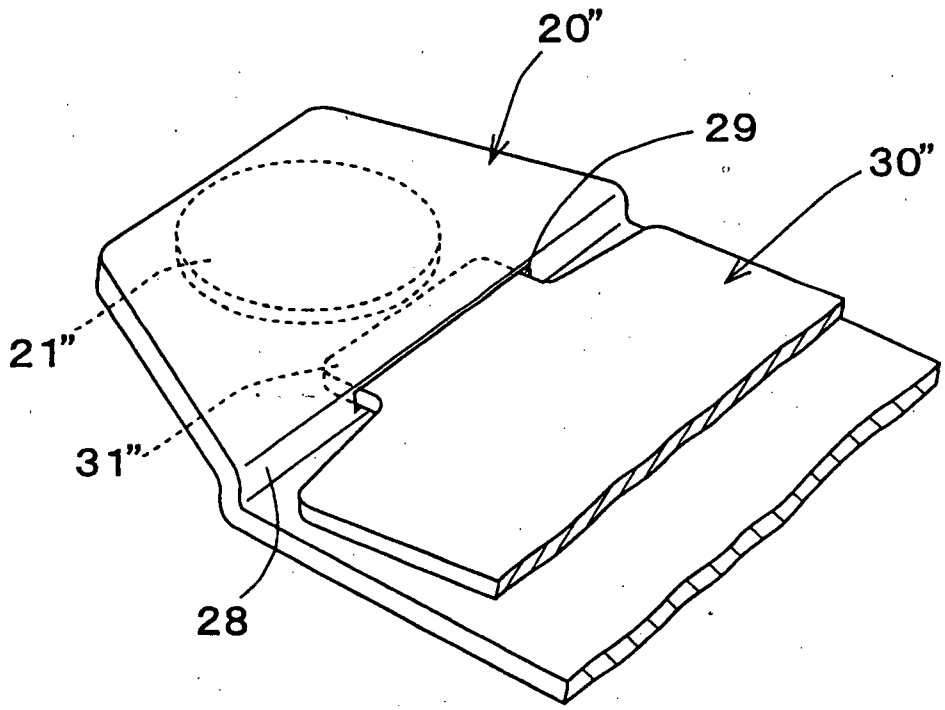


FIG.16

