



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.09.2009 Patentblatt 2009/36**

(51) Int Cl.:  
**H01R 13/24 (2006.01) H01R 13/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08003474.7**

(22) Anmeldetag: **26.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(71) Anmelder: **Delphi Technologies, Inc.**  
**Troy, MI 48007 (US)**

(72) Erfinder:  
• **Bäumer, Peter**  
**44789 Bochum (DE)**

• **Woeste, Guido**  
**58332 Schwelm (DE)**  
• **Herlitz, Martin**  
**42897 Remscheid (DE)**

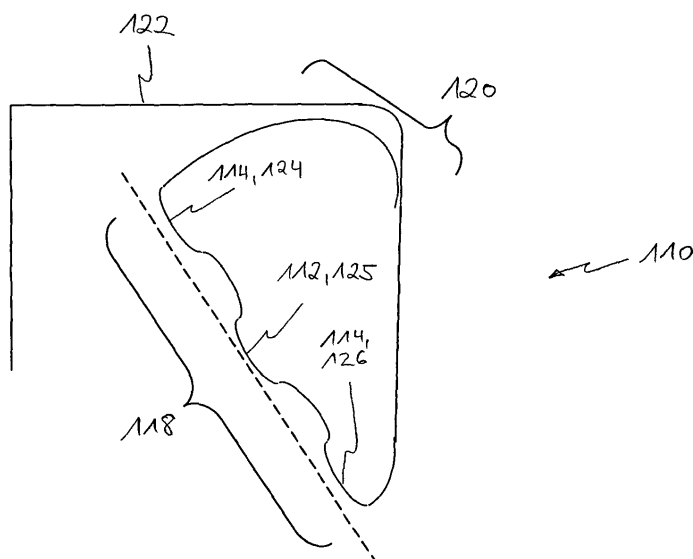
(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**  
**Postfach 31 02 20**  
**80102 München (DE)**

Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Elektrisches Kontaktelement**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Kontaktelement (10,110,210,310), welches eine erste Kontaktzone (12,112,312) und zumindest eine zweite Kontaktzone (14,114,314) aufweist. Die erste Kontaktzone (12,112,312) ist derart an dem Kontaktelement (10,110,210,310) vorgesehen, dass sie sich bei ei-

ner Kraftbeaufschlagung gemäß einer ersten Federkennlinie (K1) verhält. Die zweite Kontaktzone (14,114,314) ist derart an dem Kontaktelement (10,110,210,310) vorgesehen, dass sie sich bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer zweiten Federkennlinie (K2) verhält.



**Fig. 2**

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Kontaktelement, mit dem eine elektrische Verbindung zwischen zwei miteinander zu verbindenden Bauteilen wie beispielsweise zwei Leiterstücken oder zwei elektrischen Modulen hergestellt werden kann.

**[0002]** Zur Verbindung zweier elektrisch miteinander zu verbindender Bauteile ist es bekannt, die Elemente mechanisch miteinander zu verspannen, wodurch gleichzeitig an den miteinander zu verbindenden Bauteilen vorgesehene Kontaktelemente gegeneinander gepresst werden. Die an den elektrisch miteinander zu verbindenden Bauteilen vorgesehenen elektrischen Kontaktelemente können dabei federnd ausgebildet sein, wodurch etwaige Montagetoleranzen ausgeglichen werden können.

**[0003]** Derartige federnde elektrische Kontaktelemente weisen jedoch den Nachteil auf, dass sie zu schwingen beginnen können, wenn sie mit einer bestimmten mechanischen Frequenz dazu angeregt werden. So besteht beispielsweise beim Einsatz eines derartigen federnden Kontaktelements in einem Kraftfahrzeug die Gefahr, dass infolge der durch den Betrieb des Kraftfahrzeugs hervorgerufenen Schwingungen das Kontaktelement selbst zu Schwingungen angeregt wird, was insbesondere dann zu Problemen führen kann, wenn im Frequenzspektrum der Schwingungen des Kraftfahrzeugs mit der Resonanzfrequenz des Kontaktelements übereinstimmende Schwingungsanteile vorhanden sind. In diesem Falle führt nämlich das elektrische Kontaktelement Schwingungen mit besonders großer Amplitude aus (sog. Resonanzfall), was zu so genannten Mikrounterbrechungen zwischen den mit Hilfe des elektrischen Kontaktelements elektrisch zu verbindenden Bauteilen führen kann.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein federndes elektrisches Kontaktelement anzugeben, bei dem die Gefahr des Auftretens von Mikrounterbrechungen reduziert ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem elektrischen Kontaktelement gelöst, welches die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Insbesondere wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Kontaktelement eine erste Kontaktzone und zumindest eine zweite Kontaktzone aufweist, wobei die erste Kontaktzone derart an dem Kontaktelement angeordnet bzw. ausgebildet ist, dass sie sich bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer ersten Federkennlinie verhält, wohingegen die zweite Kontaktzone derart an dem Kontaktelement vorgesehen ist, dass sie sich bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer zweiten Federkennlinie verhält. Anders ausgedrückt weist das elektrische Kontaktelement der vorliegenden Erfindung also zumindest zwei Kontaktzonen auf, wobei jeder der Kontaktzonen eine andere Federkennlinie zugeordnet ist.

**[0006]** Die Gefahr des Auftretens von Mikrounterbrechungen wird bei dem erfindungsgemäßen Kontaktelement zum einen bereits dadurch verringert, dass dieses anders als herkömmliche Kontaktelemente nicht nur eine sondern zwei Kontaktzonen aufweist, so dass im Falle, dass die elektrische Verbindung über die erste Kontaktzone unterbrochen sein sollte, immer noch eine elektrische Verbindung über die zweite Kontaktzone sichergestellt ist.

**[0007]** Der Gefahr des Auftretens von Mikrounterbrechungen wird bei dem erfindungsgemäßen Kontaktelement jedoch insbesondere dadurch begegnet, dass sich die erste Kontaktzone bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer ersten Federkennlinie verhält, wohingegen sich die zweite Kontaktzone bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer zweiten Federkennlinie verhält. So wird nämlich die Resonanzfrequenz jeder der Kontaktzonen unter anderem durch deren Federkennlinie bestimmt, so dass dadurch, dass sich die erste Kontaktzone gemäß einer ersten Federkennlinie verhält, wohingegen sich die zweite Kontaktzone gemäß einer zweiten Federkennlinie verhält, die beiden Kontaktzonen unterschiedliche Resonanzfrequenzen besitzen und somit bei unterschiedlichen Anregungsfrequenzen mit besonders starken Schwingungen reagieren.

**[0008]** Das Auftreten von Mikrounterbrechungen wird somit einerseits im statischen Zustand bereits durch die redundante Bereitstellung zumindest zweier Kontaktzonen reduziert, wohingegen insbesondere unter dynamischen Einflüssen die Gefahr des Auftretens von Mikrounterbrechungen dadurch verringert wird, dass der Resonanzfall bei den Kontaktzonen bei unterschiedlichen Anregungsfrequenzen auftritt.

**[0009]** Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen elektrischen Kontaktelements ergeben sich aus den Unteransprüchen, der folgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

**[0010]** So kann die Gefahr des Auftretens unerwünschter Mikrounterbrechungen gemäß einer Ausführungsform insbesondere dadurch reduziert werden, dass sich die erste und die zweite Federkennlinie deutlich voneinander unterscheiden, da dies dazu führt, dass die beiden Kontaktzonen in entsprechender Weise deutlich voneinander unterschiedliche Resonanzfrequenzen besitzen und somit nicht gleichzeitig bei ein und derselben Anregungsfrequenz Schwingungen mit besonders großer Amplitude ausführen. Dadurch, dass sich die den beiden Kontaktzonen zugeordneten Federkennlinien deutlich voneinander unterscheiden, kann somit also sichergestellt werden, dass im Falle, dass die Anregungsfrequenz der Resonanzfrequenz der einen Kontaktzone entspricht, nicht gleichzeitig auch die andere Kontaktzone durch diese Anregungsfrequenz in Schwingung versetzt wird. Bei einer bestimmten Anregungsfrequenz tritt somit allenfalls bei einer der beiden Kontaktzonen der Resonanzfall ein.

**[0011]** Zwar bedarf es grundsätzlich keines speziell ausgebildeten zweiten Kontaktelements, um unter Verwendung des erfindungsgemäßen Kontaktelements eine elektrische Verbindung herstellen zu können. So kann sich das erfin-

dungsgemäße Kontaktelement aufgrund seines elastischen bzw. federnden Charakters grundsätzlich an unterschiedliche Kontaktkonturen anpassen. Es erweist sich jedoch als vorteilhaft, das Kontaktelement derart auszubilden, dass mit ihm eine elektrische Verbindung mit einem identischen Kontaktelement herstellbar ist, und zwar vorzugsweise über die jeweiligen Kontaktzonen. Bei dieser Ausführungsform kann das Kontaktelement eine derartige Gestalt aufweisen, dass die Kontaktzonen desselben zur Kontaktierung mit einem identischen Kontaktelement frei zugänglich sind, damit die beiden miteinander elektrisch zu verbindenden elektrischen Kontaktelemente ohne sich gegenseitig zu behindern, miteinander kontaktiert werden können, indem sie linear aufeinander zu bewegt werden.

**[0012]** Um den Kontaktierungsvorgang zweier identischer Kontaktelemente besonders genau steuern zu können, können die Kontaktzonen gemäß einer weiteren Ausführungsform derart an dem Kontaktelement vorgesehen sein, dass bei einer Annäherung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente in der voran beschriebenen Art und Weise zunächst nur eine Kontaktierung über eine der Kontaktzonen erfolgt, bevor bei weiterer Annäherung der Kontaktelemente auch eine Kontaktierung über die zweite Kontaktzone erfolgt. Diese Ausführungsform, bei der die Kontaktzonen derart an dem Kontaktelement vorgesehen sind, dass sie bei der Kontaktierung mit einem identischen Kontaktelement nacheinander in Kontakt gelangen, erweist sich insbesondere dann als vorteilhaft, wenn die Federkennlinien der einzelnen Kontaktzonen speziell auf den gewünschten Kontaktierungsvorgang abgestimmt sind. So kann es sich beispielsweise als vorteilhaft erweisen, wenn die Federkennlinie jener Kontaktzone, welche bei Kontaktierung mit einem identischen Kontaktelement zunächst in Kontakt mit der entsprechenden Kontaktzone des anderen Kontaktelements gelangt, ein Federverhalten einer Feder repräsentiert, welche weicher ist als die Feder, die durch die der anderen Kontaktzone zugeordnete Federkennlinie repräsentiert wird. Anders ausgedrückt erweist es sich als vorteilhaft, dass die Kontaktzone, welche bei Kontaktierung mit einem identischen Kontaktelement zunächst mit einer entsprechenden Kontaktzone des anderen Kontaktelements in Kontakt gelangt, nachgiebiger ist als die andere Kontaktzone, da hierdurch sichergestellt werden kann, dass beim Herstellen einer elektrischen Verbindung mit Hilfe zweier identischer Kontaktelemente zuverlässig eine Kontaktierung sowohl über die erste Kontaktzone als auch über die zweite Kontaktzone erfolgen kann. Würde hingegen jene Kontaktzone, die zunächst bei der Kontaktierung mit einem identischen Kontaktelement in Kontakt mit der entsprechenden Kontaktzone des anderen Kontaktelements gelangt, ein zu steifes Federverhalten aufweisen, so bestünde die Gefahr, dass über die andere Kontaktzone kein Kontakt mit einem identischen Kontaktelement hergestellt werden könnte.

**[0013]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform können die Kontaktzonen des erfindungsgemäßen Kontaktelements mehrere Einzelkontakte umfassen, welche eine derartige Gestalt aufweisen und derart ausgerichtet sind, dass bei einer Kontaktierung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente zwei einander zugeordnete Einzelkontakte sich in einem Überschneidungsbereich kreuzen. So können die Einzelkontakte beispielsweise eine längliche und/oder ovale Gestalt aufweisen, um sich in der gewünschten Weise mit den Einzelkontakten eines um 180° verdrehten, identischen Kontaktelements in einem Überschneidungsbereich zu kreuzen. Dadurch, dass die Einzelkontakte nicht als einfache punktförmige Kontaktstellen sondern als längliche, speziell ausgerichtete Kontaktbereiche ausgebildet sind, können somit etwaige Ungenauigkeiten bei der Kontaktierung zweier identischer Kontaktelemente ausgeglichen werden, wodurch eine zuverlässige Kontaktierung sichergestellt werden kann.

**[0014]** Gemäß einer Ausführungsform können die Einzelkontakte durch Biegen des Kontaktelements hergestellt werden. Da jedoch das Kontaktelement selbst bereits als Stanzteil aus einem Metallblech gefertigt werden kann, erweist es sich als vorteilhaft, die Einzelkontakte gleichzeitig mit dem Ausstanzen der Kontaktelemente aus einem Metallblech in dasselbe einzuprägen, da hierdurch ein zusätzlicher Biegevorgang entfallen kann, wodurch die Produktionskosten für das Kontaktelement gering gehalten werden können.

**[0015]** Um in der bereits voran beschriebenen Art und Weise die den einzelnen Kontaktzonen zugeordneten Federkennlinien auf das gewünschte Verhalten der Kontaktzonen abstellen zu können, kann das erfindungsgemäße Kontaktelement gemäß einer weiteren Ausführungsform einen ersten Federabschnitt, an dem die Kontaktzonen vorgesehen sind, und zumindest einen mit dem ersten Federabschnitt verbundenen zweiten Federabschnitt aufweisen. Die Kontaktzonen bzw. dessen Einzelkontakte sind dabei derart verteilt an dem ersten Federabschnitt angeordnet, dass der erste Federabschnitt die erste Federkennlinie mehr als der zweite Federabschnitt beeinflusst, wohingegen der zweite Federabschnitt die zweite Federkennlinie mehr als der erste Federabschnitt beeinflusst. Mit anderen Worten bestimmt also der erste Federabschnitt maßgeblich den Verlauf der ersten Federkennlinie, wohingegen der zweite Federabschnitt maßgeblich den Verlauf der zweiten Federkennlinie bestimmt, wobei durch die spezielle Anordnung der Kontaktzonen an dem ersten Federabschnitt in der gewünschten Weise die Zuordnung der ersten bzw. zweiten Federkennlinie zu der ersten bzw. zweiten Kontaktzone erfolgt.

**[0016]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass der zweite Federabschnitt den ersten Federabschnitt abstützt, wodurch der erste Federabschnitt insgesamt steifer wird. Der erste Federabschnitt weicht somit bei einer Kraftbeaufschlagung als Ganzes nicht oder nur weniger stark aus, wodurch eine zuverlässige Kontaktierung sowohl über die erste Kontaktzone als auch über die zweite Kontaktzone sichergestellt werden kann.

**[0017]** Um eine möglichst gute Anpassung des Kontaktelements bzw. dessen ersten Federabschnitts, an dem die Kontaktzonen vorgesehen sind, an ein identisches Kontaktelement sicherstellen zu können, kann der erste Federab-

schnitt gemäß einer weiteren Ausführungsform in mehrere unabhängig voneinander verformbare Federsegmente unterteilt sein. Beispielsweise kann der erste Federabschnitt in mehrere parallel zueinander verlaufende Federsegmente in Form von einer Vielzahl von federnden Kontaktstreifen unterteilt sein, indem aus dem ersten Federabschnitt beabstandete und parallel zueinander verlaufende Materialausnehmungen herausgestanzt werden.

**[0018]** Die auf diese Weise hergestellten Federsegmente können zusätzlich eine in sich profilierte und vorzugsweise gefaltete Struktur aufweisen, wodurch gezielt deren Steifigkeit eingestellt und insbesondere erhöht werden kann. Darüber hinaus kann durch die Profilierung der Federsegmente eine Art Verzahnung zweier identischer Kontaktelemente bei deren Kontaktierung erreicht werden, so dass sich diese nach erfolgter Kontaktierung nicht oder nur noch geringfügig relativ zueinander bewegen können.

**[0019]** Zwar kann das erfindungsgemäße Kontaktelement in der voran beschriebenen Weise ein aus einem Metallblech gefertigtes Stanzteil sein, welches sich beispielsweise als separates Bauteil an einem Gehäusemodul zu Kontaktierungszwecken befestigen lässt. Das erfindungsgemäße Kontaktelement kann jedoch auch als integraler Abschnitt einer Stromschiene ausgebildet sein, über das die Stromschiene mit einer anderen Stromschiene oder einem beliebigen anderen elektrischen Bauteil kontaktiert werden kann.

**[0020]** Im Folgenden wird nun die Erfindung rein exemplarisch unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei:

Fig. 1 ein dem erfindungsgemäßen Kontaktelement zugrunde liegendes statisches System veranschaulicht;

Fig. 2 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Kontaktelements zeigt;

Fig. 3a und 3b unterschiedliche Ausführungsformen der Einzelkontakte der Kontaktzonen veranschaulicht;

Fig. 4a und 4b zwei räumliche Darstellungen eines anderen Kontaktelements zeigt;

Fig. 5 eine räumliche Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Kontaktelements zeigt; und

Fig. 6a und 6b den Kontaktierungsvorgang zweier identischer Kontaktelemente gemäß den Fig. 2, 3a und 3b veranschaulicht.

**[0021]** Zunächst wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 das dem erfindungsgemäßen Kontaktelement 10 zugrunde liegende statische System erläutert. Das in der Fig. 1 dargestellte System eines Kontaktelements umfasst einen mit einer ersten Kontaktzone 12 und einer zweiten Kontaktzone 14 versehenen Stab 16, welcher seinerseits an seinen beiden Enden auf jeweils einer Feder 18, 20 gelagert ist. Der Stab 16 und die Federn 18, 20 repräsentieren dabei zusammen ein Kontaktelement 10. Wie der Darstellung der Fig. 1 entnommen werden kann, ist die erste Kontaktzone 12 in der Nähe der ersten Feder 18 angeordnet, wohingegen die zweite Kontaktzone 14 in der Nähe der zweiten Feder 20 angeordnet ist.

**[0022]** Wenn nun die erste Kontaktzone 12 mit einer Kraft  $F$  beaufschlagt wird, so führt dies dazu, dass sich die erste Kontaktzone 12 gemäß der Federkennlinie  $K_1$  der ersten Feder 18 verhält, wohingegen, wenn die zweite Kontaktzone mit der Kraft  $F$  beaufschlagt wird, die zweite Kontaktzone 14 sich gemäß der Federkennlinie  $K_2$  der zweiten Feder 20 verhält. Da sich die Federkennlinien  $K_1$  und  $K_2$  der beiden Federn 18, 20 vorzugsweise deutlich voneinander unterscheiden, führt beispielsweise im Falle, dass das Kontaktelement 10 mit der Resonanzfrequenz der ersten Feder 18 angeregt wird, nur die erste Kontaktzone 12 eine Schwingung mit einer großen Amplitude aus (Resonanzfall), wohingegen die zweite Kontaktzone 14 keine oder nur eine Schwingung mit einer sehr geringen Amplitude ausführt. Die zweite Kontaktzone 14 bleibt somit bei einer Anregung des Kontaktelements 10 mit der Resonanzfrequenz der ersten Feder 18 im Wesentlichen in Ruhe, wodurch in der gewünschten Weise die Gefahr des Auftretens von Mikrounterbrechungen reduziert wird.

**[0023]** Im Folgenden wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 2, 3a und 3b eine konkrete erste Ausführungsform eines Kontaktelements 110 beschrieben, welches als Stanzteil aus einem Metallblech gefertigt ist. Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, weist das Kontaktelement 110 einen ersten Federabschnitt 118 sowie einen zweiten Federabschnitt 120 auf, wobei der zweite Federabschnitt 120 den ersten Federabschnitt 118 senkrecht in Bezug auf seine Längserstreckung unterstützt. In der dargestellten Ausführungsform ist das Kontaktelement 110 integral mit einer im Wesentlichen U-förmigen Stromschiene 122 ausgebildet, über die das Kontaktelement 110 beispielsweise mit einer Leiterplatte verbunden sein kann. Durch die integrale Ausbildung des Kontaktelements 110 über seinen ersten Federabschnitt 118 mit der Stromschiene 122 fungiert der Übergangsbereich zwischen der Stromschiene 122 und dem ersten Federabschnitt 118 als Drehfeder, welche sowohl die Federkennlinie des ersten Federabschnitts 118 als auch die des zweiten Federabschnitts 120 beeinflusst.

**[0024]** In den ersten Federabschnitt 118 des Kontaktelements 110 sind drei Einzelkontakte 124, 125, 126 eingeprägt,

wobei der mittlere Einzelkontakt 125 eine erste Kontaktzone 112 und die beiden äußeren Einzelkontakte 124 eine zweite Kontaktzone 114 bilden. Dass die zweite Kontaktzone 114 gewissermaßen durch die erste Kontaktzone 112 unterbrochen ist, ist für die Definition der zweiten Kontaktzone 114 ohne Bedeutung, da das Kontaktelement 110 beispielsweise auch eine kreisrunde Gestalt aufweisen könnte, bei der die zweite Kontaktzone 114 mit einer Vielzahl an Einzelkontakten konzentrisch außerhalb der ersten Kontaktzone 112 angeordnet ist.

**[0025]** Wie insbesondere den Darstellungen der Fig. 3a und 3b entnommen werden kann, weisen die Einzelkontakte 124, 125, 126 eine längliche ovale oder trapezförmige Gestalt auf, wobei sie mit ihren Längsachsen gegenüber der Längserstreckung des ersten Federabschnitts 118 geneigt ausgerichtet sind, so dass bei einer Kontaktierung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente 110 zwei einander zugeordnete Einzelkontakte 124, 125, 126 sich in einem Überschneidungsbereich kreuzen, wie dies in der Fig. 3b exemplarisch bei dem Einzelkontakt 125 der ersten Kontaktzone 112 dargestellt ist.

**[0026]** Wie ferner insbesondere der Fig. 2 entnommen werden kann, sind die Kontaktzonen 112, 114 bzw. deren Einzelkontakte 125, 124, 126 derart an dem Kontaktelement 110 vorgesehen, dass bei einer Annäherung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente 110 zunächst nur eine Kontaktierung über die erste Kontaktzone 112 bzw. deren Einzelkontakt 125 erfolgt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Einzelkontakt 125 eine etwas größere Höherstreckung als die Einzelkontakte 124, 126 der zweiten Kontaktzone 114 aufweist. Mit anderen Worten steht der Einzelkontakt 125 geringfügig über die Einzelkontakte 124, 126 über, wie dies am besten anhand der in der Fig. 2 gestrichelt eingezeichneten Linie erkannt werden kann. Diese Ausgestaltung ermöglicht einen sehr genau kontrollierbaren Kontaktierungsvorgang, worauf später unter Bezugnahme auf die Fig. 6a und 6b noch genauer eingegangen wird.

**[0027]** Wie die Fig. 2 ferner zeigt, wird die Nachgiebigkeit und somit die Federkennlinie der ersten Kontaktzone 112 bedingt durch dessen mittige Anordnung an dem ersten Federabschnitt 118 maßgeblich durch die Federeigenschaften des ersten Federabschnitts 118 bestimmt, was bedeutet, dass die Nachgiebigkeit der ersten Kontaktzone 112 mehr durch die Federeigenschaften des ersten Federabschnitts 118 als durch die Federeigenschaften des zweiten Federabschnitts 120 beeinflusst wird. Im Unterschied dazu wird die Nachgiebigkeit der zweiten Kontaktzone 114 bzw. deren Einzelkontakte 124, 126 maßgeblich durch die Federeigenschaften des zweiten Federabschnitts 120 bestimmt, was bedeutet, dass die Nachgiebigkeit der zweiten Kontaktzone 114 mehr durch die Federeigenschaften des zweiten Federabschnitts 120 als durch die Federeigenschaften des ersten Federabschnitts 118 beeinflusst wird.

**[0028]** Durch gezielte Formgebung der beiden Federabschnitte 118, 120 lassen sich somit den beiden Kontaktzonen 112, 114 gezielt individuelle Federkennlinien zuordnen, wodurch die Gefahr, dass bei einer bestimmten Anregungsfrequenz beide Kontaktzonen 112, 114 Schwingungen mit einer sehr großen Amplitude ausführen reduziert wird, was eine Verringerung der Gefahr des Auftretens von Mikrounterbrechungen bedeutet.

**[0029]** Das in den Fig. 4a und 4b dargestellte Kontaktelement 210 entspricht im Wesentlichen dem zuvor unter Bezugnahme auf die Fig. 2, 3a und 3b dargestellten Kontaktelement, weshalb im Folgenden nur auf die jeweiligen Unterschiede eingegangen wird. Im Unterschied zu dem Kontaktelement 110 ist das in den Fig. 4a und 4b dargestellte Kontaktelement 210 als integraler Abschnitt einer Stromschiene 222 ausgebildet, welche keine U-förmige sondern eine im Wesentlichen ebene Gestalt aufweist. Der zweite Federabschnitt 220 stützt sich somit anders als bei dem Kontaktelement 110 nicht an einem Abschnitt der Stromschiene 224 ab. Vielmehr kann sich der erste Federabschnitt 218 des Kontaktelements 210 unter Einfluss der durch die integrale Verbindung mit der Stromschiene 224 bedingten Drehfederwirkung verformen, bis der zweite Federabschnitt 220 auf ein Hindernis 228 trifft, welches in der Fig. 4a lediglich schematisch dargestellt ist. Erst wenn der zweite Federabschnitt 220 mit dem Hindernis 228 in Anlage gelangt, setzt somit die durch den zweiten Federabschnitt 220 bedingte Federwirkung ein, welche Einfluss auf die Nachgiebigkeit der zweiten Kontaktzone hat. Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle erwähnt, dass in den Fig. 4a und 4b die erste und zweite Kontaktzone sowie deren Einzelkontakte nicht dargestellt sind, welche jedoch bei dem in den Fig. 4a und 4b dargestellten Kontaktelement 210 entsprechend dem Kontaktelement 110 ausgebildet sind.

**[0030]** Das in der Fig. 5 dargestellte Kontaktelement 310 entspricht wiederum im Wesentlichen dem Kontaktelement 210, weshalb im Folgenden wiederum nur auf die jeweiligen Unterschiede eingegangen wird. Bei dem in der Fig. 5 dargestellten Kontaktelement ist der erste Federabschnitt 318 in mehrere unabhängig voneinander verformbare Federsegmente 320 unterteilt, indem entsprechende Materialausnehmungen zwischen den einzelnen Federsegmenten 320 beispielsweise durch Ausstanzen hergestellt wurden. Die einzelnen Federsegmente 320 können sich somit unabhängig voneinander verformen, wodurch eine optimale Anpassung insbesondere zum Ausgleich etwaiger Toleranzen sichergestellt werden kann.

**[0031]** Wie anhand der Fig. 5 (insbesondere anhand deren vergrößerten Detaildarstellung) ferner erkannt werden kann, können einzelne oder alle Federsegmente 320 eine in sich profilierte und vorzugsweise in Längsrichtung gefaltete Struktur aufweisen, wodurch gezielt die Steifigkeitseigenschaften der einzelnen Federsegmente 320 eingestellt werden können. Darüber hinaus ermöglicht eine Faltung der Federsegmente 320 in Längsrichtung eine Verzahnung mit einem identisch ausgebildeten Kontaktelement 310 (siehe Detaildarstellung der Fig. 5), so dass zwei auf diese Art und Weise in Eingriff miteinander gebrachte Kontaktelemente 310 sich nicht oder nur noch geringfügig relativ zueinander in Querrichtung bewegen können.

**[0032]** Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle erwähnt, dass sich die beiden Kontaktzonen 312 und 314 bei dem in der Fig. 5 dargestellten Kontaktelement 310 verteilt über die dargestellten fünf Federsegmente 320 hinweg erstrecken und durch die jeweiligen Einzelkontakte 324, 326 (zweite Kontaktzone 312) bzw. 325 (erste Kontaktzone 314) gebildet werden.

**[0033]** Im Folgenden wird nun unter Bezugnahme auf die Fig. 6a und 6b der Kontaktierungsvorgang zweier identischer Kontaktelemente 110 beschrieben. Die Kontaktelemente 110 entsprechen dabei dem zuvor unter Bezugnahme auf die Fig. 2, 3a und 3b beschriebenen Kontaktelement 110. Wie den Fig. 6a und 6b entnommen werden kann, erstrecken sich die Kontaktelemente 110 mit ihren Stromschienen 122 jeweils in das Innere eines Gehäuses 40, in dem die jeweilige Stromschiene 122 mit einer beliebigen elektrischen Komponente wie beispielsweise einer Leiterplatte 42 verbunden sein kann. Mit jedem der Gehäuse 40 ist ein Winkelabschnitt 44 einstückig verbunden, welcher jeweils zur Aufnahme eines der Kontaktelemente 110 dient. Die Schenkellängen des Winkelabschnitts 44 sind dabei derart auf die Schenkellängen der U-förmigen Stromschiene 122 abgestimmt, dass die Stromschiene 122 im Bereich des Winkelabschnitts 44 vollflächig an dieser anliegt. Jedes der Kontaktelemente 110 wird somit von dem Raum aufgenommen, der durch das Gehäuse 40 und den Winkelabschnitt 44 definiert wird.

**[0034]** Wenn nun gemäß der Fig. 6a damit begonnen wird, die beiden Gehäuse 40 miteinander zu verschachteln, indem die Winkelabschnitte 40 in den jeweils von dem anderen Gehäuse und dem anderen Winkelabschnitt 44 definierten Raum eintauchen, so führt dies dazu, dass zunächst nur eine Kontaktierung über die erste Kontaktzone 112 der Kontaktelemente 110 erfolgt. Wird damit fortgefahren, die beiden Gehäuse 40 in Richtung der Pfeile A miteinander zu verschachteln, so führt dies dazu, dass sich der erste Federabschnitt 120 jeder der Kontaktelemente 110 verformt, wodurch eine Federkraft erzeugt wird, die über das jeweils andere Kontaktelement 110 auf den zugehörigen Winkelabschnitt 44 übertragen wird, was zu einer Verspannung der beiden Gehäuse 40 über die jeweiligen Winkelabschnitte 44 führt.

**[0035]** Wenn noch weiter damit fortgefahren wird, die Gehäuse 40 in Richtung der Pfeile A miteinander zu verschachteln (Fig. 6b), so führt dies dazu, dass auch eine Kontaktierung über die zweite Kontaktzone 114 bzw. über deren Einzelkontakte 124, 126 erfolgt, wodurch im Ergebnis eine hinsichtlich des Auftretens von Mikrounterbrechungen unempfindliche elektrische Verbindung zwischen den in den beiden Gehäusen 40 untergebrachte Leiterplatte 42 sichergestellt werden kann.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0036]**

10, 110, 210, 310	Kontaktelement
12, 112, 312	erste Kontaktzone
14, 114, 314	zweite Kontaktzone
16	Stab
18	Feder
20	Feder
40	Gehäuse
42	Leiterplatte
44	Winkelabschnitt
118, 218	erster Federabschnitt
120, 220	zweiter Federabschnitt
122, 222	Stromschiene
124, 324	Einzelkontakt
125, 325	Einzelkontakt
126, 326	Einzelkontakt
228	Hindernis
320	Federsegment
A	Pfeile

#### **Patentansprüche**

1. Elektrisches Kontaktelement (10; 110; 210; 310) mit einer ersten Kontaktzone (12; 112; 312) und zumindest einer zweiten Kontaktzone (14; 114; 314), wobei die erste Kontaktzone (12; 112; 312) derart an dem Kontaktelement (10; 110; 210; 310) vorgesehen ist, dass sie sich bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer ersten Federkennlinie verhält, wohingegen die zweite Kontaktzone (14; 114; 314) derart an dem Kontaktelement (10; 110; 210; 310)

vorgesehen ist, dass sie sich bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer zweiten Federkennlinie verhält.

2. Kontaktelement nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die erste und die zweite Federkennlinie einen unterschiedlichen Verlauf aufweisen.
3. Kontaktelement nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) derart ausgebildet ist, dass mit ihm eine elektrische Verbindung mit einem identischen Kontaktelement (10; 110; 210; 310) herstellbar ist, und zwar vorzugsweise über die jeweiligen Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314).
4. Kontaktelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314) derart an dem Kontaktelement (10; 110; 210; 310) vorgesehen sind, dass bei einer Annäherung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente (10; 110; 210; 310) zunächst nur eine Kontaktierung über eine der Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314) erfolgt.
5. Kontaktelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314) einen oder mehrere Einzelkontakte (124, 125, 126; 324, 325, 326) aufweisen.
6. Kontaktelement nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Einzelkontakte (124, 125, 126; 324, 325, 326) eine derartige Gestalt aufweisen und derart ausgerichtet sind, dass bei einer Kontaktierung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente (10; 110; 210; 310) zwei einander zugeordnete Einzelkontakte (124, 125, 126; 324, 325, 326) sich in einem Überschneidungsbereich kreuzen.
7. Kontaktelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) als Stanzteil aus einem Metallblech gefertigt ist, in das die Einzelkontakte (124, 125, 126; 324, 325, 326) vorzugsweise eingeprägt sind.
8. Kontaktelement nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) einen ersten Federabschnitt (118; 218), an dem die Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314) vorgesehen sind, und zumindest einen mit dem ersten Federabschnitt (118; 218) verbundenen zweiten Federabschnitt (120; 220) aufweist, wobei der erste Federabschnitt (118; 218) die erste Federkennlinie mehr als der zweite Federabschnitt (120; 220) beeinflusst, wohingegen der zweite Federabschnitt (120; 220) die zweite Federkennlinie mehr als der erste Federabschnitt (118; 218) beeinflusst.
9. Kontaktelement nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der zweite Federabschnitt (120; 220) den ersten Federabschnitt (118; 218) abstützt.
10. Kontaktelement nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der erste Federabschnitt (118; 218) in mehrere unabhängig voneinander verformbare Federsegmente (320) unterteilt ist.
11. Kontaktelement nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Federsegmente (320) eine in sich profilierte und vorzugsweise gefaltete Struktur aufweisen.
12. Kontaktelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) als integraler Abschnitt einer Stromschiene (122; 222) ausgebildet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Elektrisches Kontaktelement (10; 110; 210; 310) mit einer ersten Kontaktzone (12; 112; 312) und zumindest einer zweiten Kontaktzone (14; 114; 314), wobei die erste Kontaktzone (12; 112; 312) derart an dem Kontaktelement (10; 110; 210; 310) vorgesehen ist, dass sie sich bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer ersten Federkennlinie verhält, wohingegen die zweite Kontaktzone (14; 114; 314) derart an dem Kontaktelement (10; 110; 210; 310) vorgesehen ist, dass sie sich bei einer Kraftbeaufschlagung gemäß einer zweiten Federkennlinie verhält,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die erste Kontaktzone (12; 112; 312) einen oder mehrere Einzelkontakte (125; 325) mit einer ersten Höhererstreckung aufweist, wohingegen die zweite Kontaktzone (14; 114; 314) einen oder mehrere Einzelkontakte (124, 126; 324, 326) mit einer zweiten Höhererstreckung aufweist, wobei die erste Höhererstreckung größer als die zweite Höhererstreckung ist.

2. Kontaktelement nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die erste und die zweite Federkennlinie einen unterschiedlichen Verlauf aufweisen.

3. Kontaktelement nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) derart ausgebildet ist, dass mit ihm eine elektrische Verbindung mit einem identischen Kontaktelement (10; 110; 210; 310) herstellbar ist, und zwar vorzugsweise über die jeweiligen Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314).

4. Kontaktelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314) derart an dem Kontaktelement (10; 110; 210; 310) vorgesehen sind, dass bei einer Annäherung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente (10; 110; 210; 310) zunächst nur eine Kontaktierung über eine der Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314) erfolgt.

5. Kontaktelement nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Einzelkontakte (124, 125, 126; 324, 325, 326) eine derartige Gestalt aufweisen und derart ausgerichtet sind, dass bei einer Kontaktierung zweier um 180° verdrehter, identischer Kontaktelemente (10; 110; 210; 310) zwei einander zugeordnete Einzelkontakte (124, 125, 126; 324, 325, 326) sich in einem Überschneidungsbereich kreuzen.

6. Kontaktelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) als Stanzteil aus einem Metallblech gefertigt ist, in das die Einzelkontakte (124, 125, 126; 324, 325, 326) vorzugsweise eingeprägt sind.

7. Kontaktelement nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) einen ersten Federabschnitt (118; 218), an dem die Kontaktzonen (12, 112, 312; 14, 114, 314) vorgesehen sind, und zumindest einen mit dem ersten Federabschnitt (118; 218) verbundenen zweiten Federabschnitt (120; 220) aufweist, wobei der erste Federabschnitt (118; 218) die erste Federkennlinie mehr als der zweite Federabschnitt (120; 220) beeinflusst, wohingegen der zweite Federabschnitt (120; 220) die zweite Federkennlinie mehr als der erste Federabschnitt (118; 218) beeinflusst.

8. Kontaktelement nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der zweite Federabschnitt (120; 220) den ersten Federabschnitt (118; 218) abstützt.

9. Kontaktelement nach Anspruch 7 oder 8,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der erste Federabschnitt (118; 218) in mehrere unabhängig voneinander verformbare Federsegmente (320) unterteilt ist.

10. Kontaktelement nach Anspruch 9,



**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Federsegmente (320) eine in sich profilierte und vorzugsweise gefaltete Struktur aufweisen.

**11. Kontaktelement nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,**

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kontaktelement (10; 110; 210; 310) als integraler Abschnitt einer Stromschiene (122; 222) ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

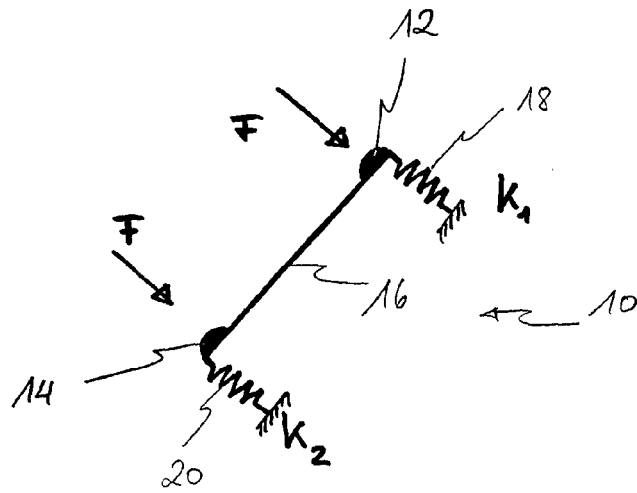


Fig. 1

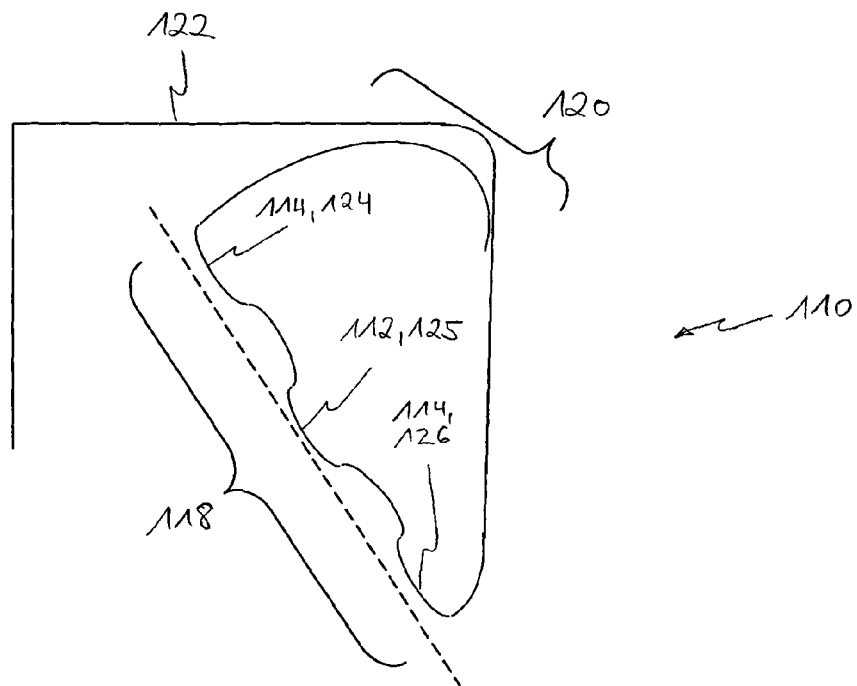


Fig. 2

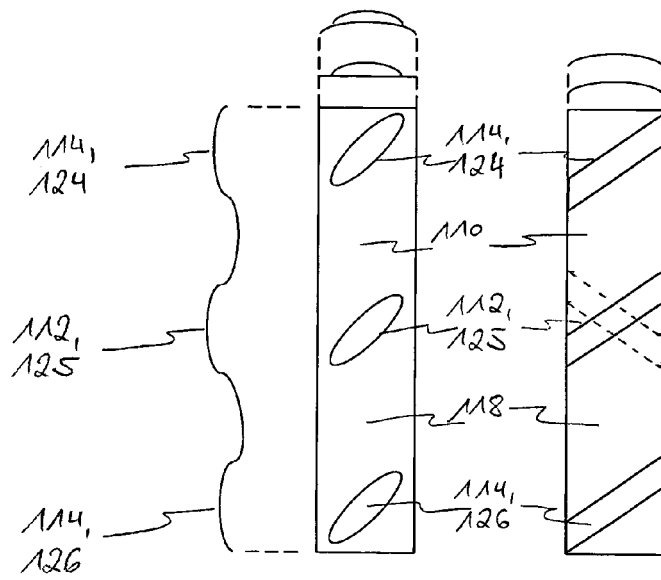


Fig. 3a

Fig. 3b

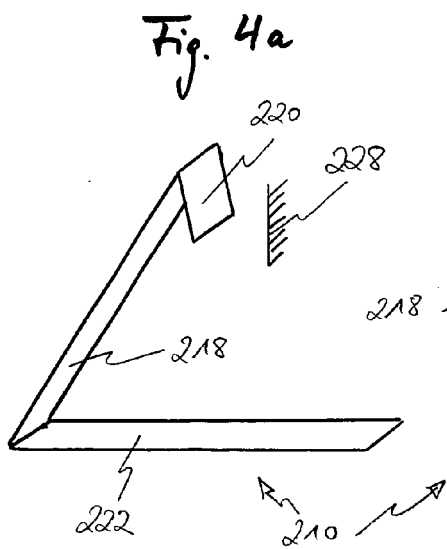


Fig. 4a

Fig. 4b

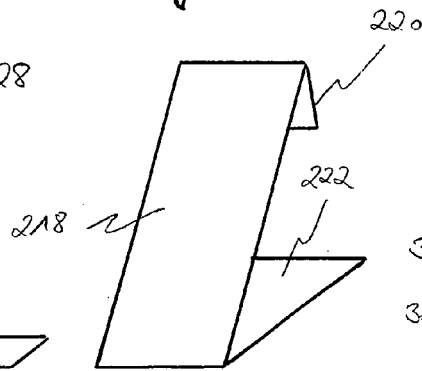
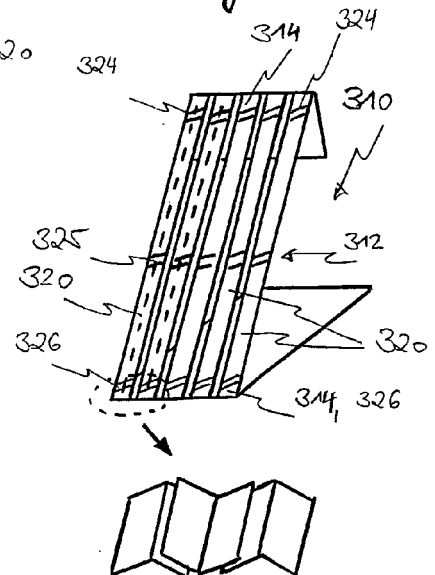


Fig. 5



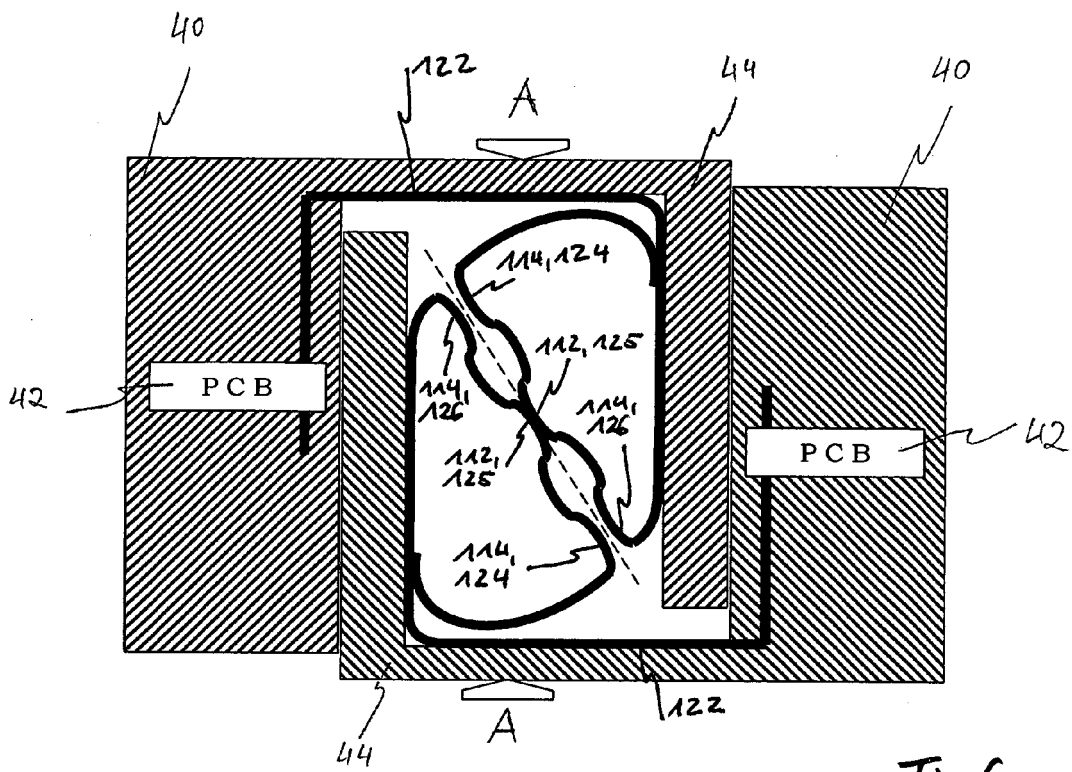


Fig. 6a

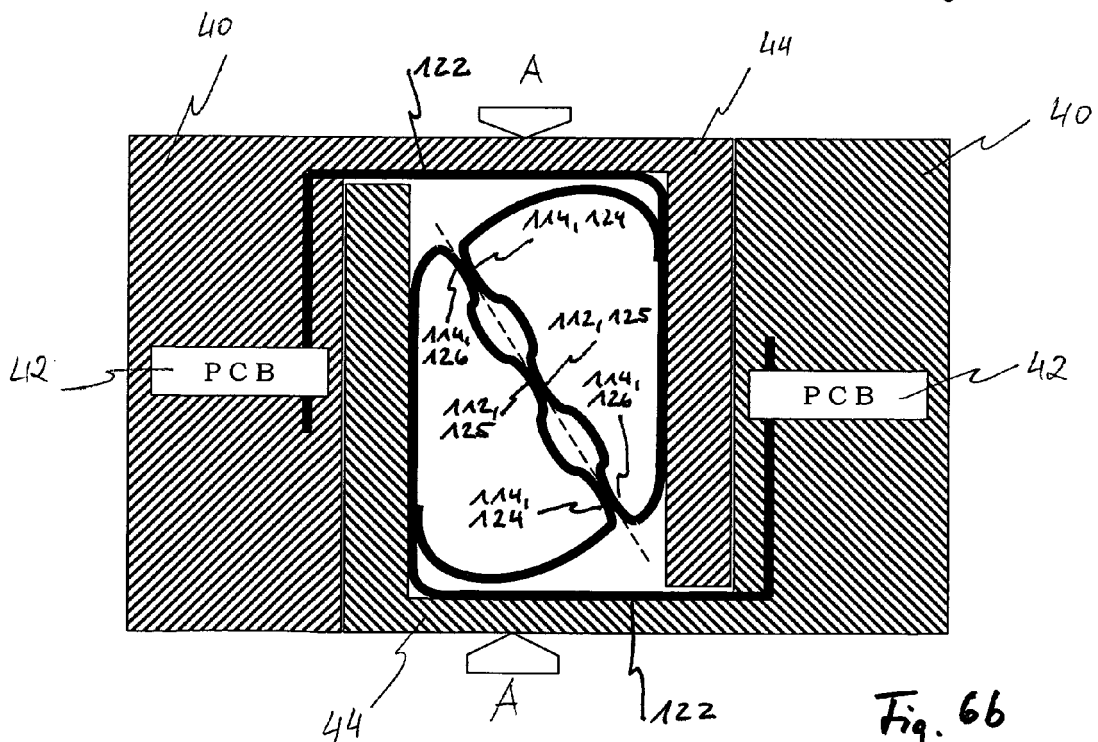


Fig. 6b



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 00 3474

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 299 939 A (WALKER GEORGE F [US] ET AL) 5. April 1994 (1994-04-05) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 53 * * Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 22 * * Spalte 7, Zeile 39 - Zeile 65 * * Abbildungen 5,9-11 * -----	1-12	INV. H01R13/24 H01R13/28
X	US 6 302 703 B1 (BESTUL MARK DEWAYNE [US] ET AL) 16. Oktober 2001 (2001-10-16) * das ganze Dokument *	1-12	
X	EP 1 544 954 A (HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH [DE]) 22. Juni 2005 (2005-06-22) * das ganze Dokument *	1-12	
X	US 6 540 529 B1 (YU HUNG-CHI [TW]) 1. April 2003 (2003-04-01) * das ganze Dokument *	1-10	
X	US 4 552 425 A (BILLMAN TIMOTHY B [US]) 12. November 1985 (1985-11-12) * das ganze Dokument *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	EP 0 321 257 A (MOLEX INC [US]) 21. Juni 1989 (1989-06-21) * das ganze Dokument *	1-10	H01R
X	US 5 308 258 A (HATSIOS JOHN G [US]) 3. Mai 1994 (1994-05-03) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 25 * * Abbildungen 2-4 *	1-10	
X	WO 2004/049516 A (RES IN MOTION LTD [CA]) 10. Juni 2004 (2004-06-10) * Zusammenfassung * * Abbildungen 2,3,5a-e,6,7 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>4. Juli 2008</b>	Prüfer <b>Chelbosu, Liviu</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 00 3474

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-07-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5299939 A	05-04-1994	JP 2635905 B2 JP 6052942 A	30-07-1997 25-02-1994
US 6302703 B1	16-10-2001	KEINE	
EP 1544954 A	22-06-2005	DE 102004061631 A1	28-07-2005
US 6540529 B1	01-04-2003	JP 2003217710 A TW 520101 Y	31-07-2003 01-02-2003
US 4552425 A	12-11-1985	KEINE	
EP 0321257 A	21-06-1989	BR 8806667 A DE 3880646 D1 DE 3880646 T2 JP 1204377 A US 4820182 A	29-08-1989 03-06-1993 11-11-1993 16-08-1989 11-04-1989
US 5308258 A	03-05-1994	KEINE	
WO 2004049516 A	10-06-2004	AU 2003285231 A1 CA 2507326 A1 EP 1568108 A1	18-06-2004 10-06-2004 31-08-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82