



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 735 623 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.⁶: **H01R 23/68**, H01R 23/72

(21) Anmeldenummer: 96103345.3

(22) Anmeldetag: 04.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: 29.03.1995 DE 19511508

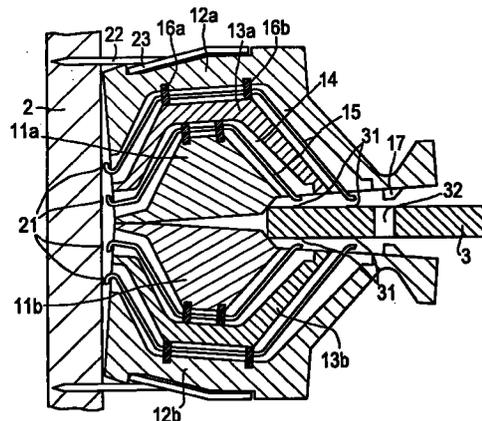
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Longueville, Jacques
8020 Oostkamp (BE)
• Pagnin, Peter
80995 München (DE)

(54) **Elektrischer Verbinder**

(57) Es wird ein elektrischer Verbinder beschrieben, mit Kontaktierungsvorrichtungen zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit Kontaktierungsvorrichtungen externer Anschlüsse, und mit Vorrichtungen oder Hilfsvorrichtungen zum Halten des elektrischen Verbinders in einer Verbindungsstellung, in welcher die Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders mit den Kontaktierungsvorrichtungen der externen Anschlüsse elektrisch verbunden sind. Der elektrische Verbinder zeichnet sich dadurch aus, daß die Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders und die Vorrichtungen oder die Hilfsvorrichtungen zum Halten des elektrischen Verbinders in der Verbindungsstellung örtlich voneinander getrennt sind. Dadurch ist es möglich, die beim Herstellen und Lösen der elektrischen Verbindung erforderlichen Kräfte auf ein Minimum zu reduzieren.

FIG 8



EP 0 735 623 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Verbinder mit Kontaktierungsvorrichtungen zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit Kontaktierungsvorrichtungen externer Anschlüsse, und mit Vorrichtungen oder Hilfsvorrichtungen zum Halten des elektrischen Verbinders in einer Verbindungsstellung, in welcher die Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders mit den Kontaktierungsvorrichtungen der externen Anschlüsse elektrisch verbunden sind.

Derartige, zur Verbindung zweier Leiterplatten oder zur Verbindung einer Leiterplatte mit einer anderen Vorrichtung vorgesehene elektrische Verbinder sind in einer großen Vielfalt bekannt.

Stellvertretend sei in diesem Zusammenhang beispielsweise auf die von der Anmelderin hergestellte und vertriebene 2,5-mm-Steckverbinderfamilie "SIPAC" verwiesen. Beschreibungen des Basismodells und von Weiterentwicklungen dieses elektrischen Verbinders sind in "Components", 30 (1992), Heft 5, Seiten 189 - 192 sowie in "Markt und Technik - Wochenzeitung für Elektronik", Nr. 26 vom 24. Juni 1994, Seiten 36 bis 37 veröffentlicht.

Wie den genannten Veröffentlichungen entnehmbar ist, wird in letzter Zeit mit großem Aufwand versucht, die bekannten elektrischen Verbinder HF-tauglich zu machen. Dies geschieht in der Regel dadurch, daß zusätzliche Masseanschlüsse und/oder Abschirmungen vorgesehen werden.

So kann beispielsweise vorgesehen werden, die zu übertragenden Kanäle nur über jeden zweiten Kontakt zu führen, während die dazwischen liegenden Kontakte mit Masse belegt werden.

Die vergrößerte Anzahl der Masseanschlüsse führt dazu, daß die Anzahl der Pole des elektrischen Verbinders drastisch erhöht werden muß und damit auch die Größe und die Handhabbarkeit des elektrischen Verbinders negativ beeinflußt werden.

Entsprechendes gilt für die aus der DE 40 40 551 C2 bekannte Möglichkeit, den elektrischen Verbinder HF-tauglich zu machen. Gemäß dieser Druckschrift ist ein Abschirmelement zwischen die vertikalen Anschlußreihen einer Federleiste derart eingefügt, daß von den fünf verfügbaren Kontaktreihen nur drei Reihen für Signale brauchbar sind, während zwei Reihen mit Masse belegt werden.

Aus der EP 0 486 298 A1 ist schließlich eine Verbinderanordnung bekannt, bei der zwischen Signalkontakten jeweils um eine halbe Teilung versetzt Massekontakte angeordnet sind, so daß die Signalkontakte im gesteckten Zustand von Massekontakten umgeben sind. Bei einer derartigen Lösung kann zwar die Größe des elektrischen Verbinders im wesentlichen konstant bleiben, doch erhöht sich auch hier die Anzahl dessen Pole ganz erheblich.

Die vorstehend beschriebenen Möglichkeiten, die bekannten elektrischen Verbinder HF-tauglich zu machen, weisen den Nachteil auf, daß stets zusätzliche

Massekontakte vorzusehen sind, was zu einer erheblichen Erhöhung der Gesamtzahl der zu kontaktierenden Kontakte führt.

Dieser Umstand und ferner die Tatsache, daß mit dem Fortschreiten der Technik die Anzahl von zu übertragenden Signalen und damit auch der Übertragungsleitungen eher zu- als abnimmt, führen dazu, daß die Handhabung der herkömmlichen elektrischen Verbinder immer schwieriger und aufwendiger wird.

Je hochpoliger die herkömmlichen elektrischen Verbinder werden, desto größer sind nämlich die Kräfte, die beim Einstecken und Herausziehen in bzw. aus zur Kontaktierung dienenden Kontakteleisten wie Messer- oder Federleisten erforderlich sind.

Es sind zwar Betätigungshilfen erhältlich, die den vom Bediener aufzubringenden Kraftaufwand reduzieren, doch sind die mittlerweile aufzubringenden Kräfte zunehmend auch von diesen nicht mehr ohne weiteres zu bewältigen.

Hinzu kommt, daß der zum Einstecken und Herausziehen der elektrischen Verbinder in bzw. aus einer Kontakteleiste einer Leiterplatte erforderliche Kraftaufwand unweigerlich auch zu einer Verformung der Leiterplatte führt und dabei die auf der Leiterplatte montierten Bauteile, insbesondere oberflächenmontierte Bauteile gefährdet.

Die Verformung der Leiterplatten wurde bislang durch auf der Leiterplatte extra vorgesehene Versteifungsschienen verhindert.

Die immer kräftiger auszubildenden Betätigungshilfen und Versteifungsschienen sind zunehmend umständlicher handhabbar und verursachen zudem nicht unerhebliche zusätzliche Kosten bei der Herstellung und Wartung der elektrischen Verbindung und der zu verbindenden Komponenten.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Verbinder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 derart weiterzubilden, daß die beim Herstellen und Lösen einer elektrischen Verbindung aufzubringende Kraft auf ein Minimum reduzierbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 beanspruchten Merkmale gelöst.

Demnach ist vorgesehen, daß die Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders und die Vorrichtungen oder die Hilfsvorrichtungen zum Halten des elektrischen Verbinders in der Verbindungsstellung örtlich voneinander getrennt vorgesehen sind.

Das heißt, daß bei dem erfindungsgemäßen elektrischen Verbinder eine gegenüber den herkömmlichen elektrischen Verbindern völlig veränderte Verbindung bewerkstelligt wird. Bei den herkömmlichen elektrischen Verbindern, d.h. bei den elektrischen Verbindern mit Messer- und Federleisten bewirkt das bestimmungsgemäße Zueinanderbringen der zu kontaktierenden Kontaktierungsvorrichtungen gleichzeitig sowohl eine elektrische als auch eine mechanische Verbindung. Wollte man beispielsweise die elektrische Verbin-

dung durch festeres Verbinden der Kontaktierungsvorrichtungen sicherer und zuverlässiger machen, ginge damit automatisch auch eine Stärkung der mechanischen Verbindung einher.

Gemäß der vorliegenden Erfindung sind die die elektrische Verbindung und die das mechanische Halten in der Verbindungsstellung bewirkenden Elemente örtlich völlig voneinander getrennt.

Diese Trennung eröffnet die Möglichkeit, die elektrische und die mechanische Verbindung völlig unabhängig voneinander auszugestalten und zu dimensionieren. D.h., die elektrische Verbindung kann beliebig zuverlässig und sicher gemacht werden, ohne damit automatisch auch die zum Herstellen und/oder Lösen der Verbindung aufzubringenden Kräfte steigen zu lassen; diese sind vielmehr völlig unabhängig von der elektrischen Verbindung einstellbar.

Der erfindungsgemäße elektrische Verbinder eröffnet damit die Möglichkeit, eine zuverlässige und sichere elektrische Verbindung herzustellen und gleichzeitig die beim Herstellen und Lösen einer elektrischen Verbindung aufzubringende Kraft auf ein Minimum zu reduzieren.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels eines elektrischen Verbinders gemäß der Erfindung im Verbindungszustand,
 Figur 2 eine perspektivische Ansicht der gemäß Figur 1 oberen symmetrischen Hälfte des elektrischen Verbinders,
 Figur 3 eine Explosionsdarstellung der gemäß Figur 1 oberen symmetrischen Hälfte des elektrischen Verbinders,
 Figur 4 eine schematische Schnittansicht der Verbindung des elektrischen Verbinders mit einer zu kontaktierenden Leiterplatte,
 Figur 5A eine schematische Darstellung der Position einer Verbindungsvorrichtung in einem Kanal im nicht verbundenen Zustand des elektrischen Verbinders,
 Figur 5B eine schematische Darstellung der Position der Verbindungsvorrichtung im Kanal im verbundenen Zustand des elektrischen Verbinders,
 Figur 6A einen Kontaktstreifen im nicht kontaktierten Zustand,
 Figur 6B eine andere Ausführungsform eines Kontaktstreifens im nicht kontaktierten Zustand,
 Figur 6C den in Figur 6B gezeigten Kontaktstreifen in einem zwischen zwei zu kontaktierenden Flächen eingespannten Zustand,

Figur 7 eine perspektivische Ansicht von Führungs- und Haltewänden mit Arretiervorrichtungen für den elektrischen Verbinder auf einer Leiterplatte, und

5 Figur 8 eine schematische Querschnittsansicht des in Figur 1 in einer Verbindungsstellung gezeigten elektrischen Verbinders in einer Montagestellung.

10 Figur 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels eines elektrischen Verbinders gemäß der Erfindung im Verbindungszustand.

15 Der in der Figur 1 gezeigte elektrische Verbinder 1 dient im beschriebenen Ausführungsbeispiel als Leiterplatten-Verbinderelement zur Verbindung der Oberfläche einer Rückwand-Leiterplatte 2 und der Oberfläche einer Baugruppen-Leiterplatte 3, wobei im Verbindungszustand die Baugruppen-Leiterplatte 3 unter Zwischenschaltung des elektrischen Verbinders 1 auf die Oberfläche der Rückwand-Leiterplatte 2 aufgesteckt ist.

20 Der elektrische Verbinder 1 ist im Verbindungszustand symmetrisch um einen Kontaktierungsabschnitt der Baugruppen-Leiterplatte 3 gelegt. Jede der symmetrischen Hälften (obere und untere Hälften gemäß Figur 1) weist einen geschichteten Aufbau bzw. Sandwich-Aufbau auf.

25 Die eine symmetrische Hälfte, d.h. die gemäß Figur 1 obere Hälfte besteht aus einem im Zentrum des elektrischen Verbinders 1 liegenden Boden 11a, einem außen liegenden Deckel 12a, und einem zwischen dem Boden und dem Deckel liegenden Mittelstück 13a. Die andere symmetrische Hälfte, d.h. die gemäß Figur 1 untere Hälfte besteht aus einem im Zentrum des elektrischen Verbinders 1 liegenden Boden 11b, einem außen liegenden Deckel 12b und einem zwischen dem Boden und dem Deckel liegenden Mittelstück 13b.

30 Die Mittelstücke 13a, 13b weisen in diesem Ausführungsbeispiel sowohl auf ihrer den Deckeln 12a, 12b zugewandten Seite als auch auf ihrer den Böden 11a, 11b zugewandten Seite eine beliebige Anzahl von Aussparungen zur Bildung von Kanälen 14 auf.

35 In diesen Kanälen 14 verlaufen später noch genauer beschriebene Verbindungsvorrichtungen 15 zur elektrischen Kontaktierung und Verbindung von Rückwand- und Baugruppen-Leiterplatte.

40 Zur weiteren Erläuterung von Aufbau, Anordnung und Funktion der Mittelstücke 13a, 13b, der Kanäle 14 und der Verbindungsvorrichtungen 15 wird nun auf die Figuren 2 und 3 Bezug genommen.

45 Die Figur 2 ist eine perspektivische Ansicht der gemäß Figur 1 oberen symmetrischen Hälfte des elektrischen Verbinders, und Figur 3 ist eine Explosionsdarstellung der gemäß Figur 1 oberen symmetrischen Hälfte des elektrischen Verbinders.

50 In den Figuren 2 und 3 ist deutlich erkennbar, wie durch das Aufeinandersetzen des Bodens 11a, des Mittelstücks 13a und des Deckels 12a die den Aussparungen des Mittelstücks 13a entsprechenden Kanäle 14

zur Aufnahme der Verbindungsvorrichtungen 15 gebildet werden.

Gemäß dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel werden die Kanäle dadurch gebildet, daß unter bzw. auf ein Mittelstück, in welchem den Kanälen exakt entsprechende Aussparungen vorgesehen sind, ein Boden und ein Deckel gesetzt werden, deren dem Mittelstück zugewandte Flächen im wesentlichen eben ausgebildet sind.

Zur Bildung der Kanäle 14 im elektrischen Verbinder sind aber auch noch andere Möglichkeiten denkbar.

Beispielsweise könnten zusätzlich zum Mittelstück auch der Deckel und/oder der Boden an den dem Mittelstück zugewandten Seiten mit Aussparungen versehen sein. Zur Bildung eines Kanals 14 müßten das Mittelstück und der Deckel bzw. der Boden dann so zusammengesetzt werden, daß jeweilige Aussparungen in den beiden Verbinderbestandteilen übereinander zu liegen kommen.

Eine derartige Kanalbildung weist den Vorteil auf, daß das Mittelstück bei gleichbleibender Stabilität desselben dünner ausgebildet werden kann bzw. bei gleichbleibender Dicke desselben stabiler ausgebildet werden kann und darüber hinaus wegen der weniger tiefen Aussparungen leichter herzustellen ist.

Eine weitere Möglichkeit zur Bildung der Kanäle besteht darin, daß wiederum nur das Mittelstück Aussparungen aufweist, der Deckel jedoch mit Vorsprüngen versehen ist, die im zusammengebauten Zustand des elektrischen Verbinders in die Aussparungen hineinragen.

Diese Möglichkeit der Kanalbildung weist den Vorteil auf, daß der Zusammenbau des elektrischen Verbinders erleichtert und die dabei erzielbare Präzision erhöht werden kann.

Wie insbesondere aus der Figur 3 gut ersichtlich ist, werden in die Kanäle 14 die dem Kanalverlauf angepaßten Verbindungsvorrichtungen 15 eingesetzt bzw. eingehängt.

Jede der Verbindungsvorrichtungen 15 ist mit zwei Halterungen 16a, 16b versehen, die im zusammengebauten Zustand des elektrischen Verbinders eine Verschiebung der Verbindungsvorrichtung längs des Kanals verhindern. Gleichwohl ist aber, wie noch genauer beschrieben werden wird, eine Bewegung der jeweiligen Endabschnitte der Verbindungsvorrichtungen möglich, ja sogar erwünscht.

Das Vorsehen der Halterungen 16a, 16b und ferner die Tatsache, daß die Verbindungsvorrichtung 15 hier als ein dünner federnder Streifen ausgebildet ist, ermöglichen es, daß, wie in der später noch erläuterten Figur 8 deutlich zu sehen ist, die Verbindungsvorrichtungen 15 an ihren jeweiligen Enden im nicht mit einer jeweiligen Leiterplatte verbundenen Zustand des elektrischen Verbinders in einem gewissen Umfang elastisch aus dem Verbinder herausgedrückt werden, während sie, wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, im mit einer jeweiligen Leiterplatte verbundenen Zustand des elektrischen Verbinders in diesen zurückgedrückt wer-

den. In letzterem Zustand übt die Verbindungseinrichtung 15 eine im wesentlichen frontal auf die jeweilige Leiterplatte wirkende Andruckkraft aus, was, wie noch genauer beschrieben werden wird, eine nicht unerhebliche Bedeutung für die Zuverlässigkeit der zu bewerkstelligenden Kontaktierung hat.

Die Verbindungsvorrichtungen 15 dienen dazu, eine elektrische Verbindung zwischen Kontaktierungsvorrichtungen der Rückwand- und der Baugruppen-Leiterplatte herzustellen. Dementsprechend sind die Verbindungsvorrichtungen einerseits gute elektrische Leiter, und andererseits sind sie an ihren Enden als Kontaktierungsvorrichtungen mit jeweils einer elektrischen Kontaktierung ermöglichenden Kontaktfläche ausgestaltet.

Wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, weist die Rückwand-Leiterplatte 2 als Kontaktierungsvorrichtungen Kontaktflecken 21 auf ihrer Oberfläche auf, die zum Zweck einer verbesserten Kontaktgabe vorzugsweise vergoldet sind.

Wie aus der Figur 1 und teilweise auch aus der Figur 3 ersichtlich ist, weist die Baugruppen-Leiterplatte 3 als Kontaktierungsvorrichtungen sowohl auf ihrer Oberseite als auch auf ihrer Unterseite den Kontaktflecken 21 entsprechende Kontaktflecken 31 auf.

Die elektrische Verbindung der Rückwand-Leiterplatte 2 mit dem elektrischen Verbinder 1 und die elektrische Verbindung der Baugruppen-Leiterplatte 3 mit dem elektrischen Verbinder 1 wird durch Andrücken der Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders auf die Kontaktflecken 21 und 31 der jeweiligen Leiterplatte bewirkt.

Die als federnde Streifen 15 ausgebildeten Verbindungsvorrichtungen 15 werden, wie vorstehend bereits erwähnt, beim Einbringen des elektrischen Verbinders in den Verbindungszustand aus ihrer Ruhelage ausgelenkt und in den Kanal zurückgedrückt.

Dieser Vorgang ist in Figur 4 im Detail veranschaulicht.

Die Figur 4 zeigt den Verbindungszustand zwischen dem elektrischen Verbinder 1 und der Baugruppen-Leiterplatte 3. In diesem Zustand ist die Verbindungsvorrichtung aus der in der Figur 4 durch gestrichelte Linien angedeuteten Ruhelage ausgelenkt und übt auf die Baugruppen-Leiterplatte 3, genauer gesagt auf den zugeordneten Kontaktfleck auf der Baugruppen-Leiterplatte eine Andruckkraft aus.

In der Ruhelage ragt die Verbindungsvorrichtung 15 aus der der Baugruppen-Leiterplatte 3 zugewandten Oberfläche des elektrischen Verbinders heraus. Beim Verbinden wird die Verbindungsvorrichtung 15 gegen dessen Federkraft in den Kanal 14 zurückgedrückt.

Die dabei relativ zu den Wänden des Kanals 14 erfolgende, durch die Halterungen 16a, 16b zugelassene Bewegung der Verbindungsvorrichtung 15 ist vorteilhafter Weise so ausgelegt, daß der Abstand zwischen der Verbindungsvorrichtung 15 und der impe-

danzbestimmenden Wand des Kanals hierbei konstant bleibt.

Dies ist in den Figuren 5A und 5B veranschaulicht.

Die Figuren 5A und 5B sind aus Richtung der in der Figur 4 gezeigten Pfeile gesehene Schnittansichten des elektrischen Verbinders.

Die Figur 5A zeigt den elektrischen Verbinder im mit der Baugruppen-Leiterplatte 3 nicht verbundenen Zustand. Die Figur 5B zeigt den elektrischen Verbinder im mit der Baugruppen-Leiterplatte 3 verbundenen Zustand.

Wie aus den Figuren 5A und 5B ersichtlich ist, nimmt die Verbindungseinrichtung 15 in den jeweiligen Zuständen unterschiedliche Positionen innerhalb des Kanals 14 ein.

Diese unterschiedlichen Positionen sind jedoch so gewählt, daß der Abstand der Verbindungsvorrichtung 15 von der impedanzbestimmenden Wand des Kanals, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel die gemäß den Figuren 5A und 5B linke Wand des Kanals ist, beim Wechsel der Position der Verbindungsvorrichtung 15 innerhalb des Kanals 14 konstant (im gezeigten Ausführungsbeispiel konstant gleich v) bleibt.

Eine derartige definierte Bewegung der Verbindungsvorrichtung 15 innerhalb des Kanals 14 hat den Vorteil, daß selbst dann, wenn die Verbindungsvorrichtung infolge nicht exakt identisch verarbeiteter Kontaktierungsvorrichtungen beim Einbringen in den Verbindungszustand innerhalb des Kanals unterschiedlich weit verschoben wird, stets für alle Verbindungsvorrichtungen exakt die gewünschte Impedanz erhalten werden kann. Darüber hinaus kann äußerst einfach und bereits vor dem Einbau des elektrischen Verbinders in ein Gerät ein gewünschter Impedanzwert des elektrischen Verbinders eingestellt werden.

Die Rückwand-Leiterplatte 2 und die Baugruppen-Leiterplatte 3 können um die Kontaktflecken 21 und 31 in den Figuren nicht gezeigte wallförmige Erhebungen aufweisen. Diese Erhebungen werden aus dielektrischem Material, beispielsweise durch Aufspritzen von Kunststoff hergestellt und dienen dazu, die Kontaktflächen der Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders exakt auf die Kontaktflächen der Kontaktierungsvorrichtungen der jeweiligen Leiterplatten zu führen und sie in dieser durch die Erhebung genau definierten Position bzw. Raststellung dauerhaft zu halten. Damit kann auch bei Verwendung von ungenau hergestellten Leiterplatten und/oder elektrischen Verbindern stets ein sicherer elektrischer Kontakt erhalten werden.

Wie insbesondere aus der Figur 1 ersichtlich ist, werden die Verbindungsvorrichtungen 15 im Verbindungszustand über die gesamte Strecke von der Rückwand-Leiterplatte 2 bis zur Baugruppen-Leiterplatte 3 durchgehend in nach allen Seiten geschlossenen Kanälen 14 geführt.

Verwendet man nun als Material für die Gehäuseteile des elektrischen Verbinders, d.h. für Böden, Mittelstücke und Deckel ein Metall oder metallbeschichtete

Materialien oder Metall enthaltende Materialien wie beispielsweise metallisierte Kunststoffe, d.h. Kunststoffe mit Metalleinlagerungen, und verbindet man diese mit Masse, so werden die Verbindungsvorrichtungen 15 ähnlich wie bei einer Koaxial-Leitung in abgeschirmten Tunneln geführt.

Die Verbindung des Gehäuses des elektrischen Verbinders mit Masse erfolgt über zusätzliche Kontaktflächen auf zumindest einer der zu kontaktierenden Leiterplatten, und zwar vorzugsweise unter Zwischenschaltung von in den Figuren 6A bis 6C gezeigten Kontaktstreifen zwischen der jeweiligen Leiterplatte und dem elektrisch leitenden Verbindergehäuse.

Die Figuren 6A und 6B zeigen verschiedene Ausführungsformen des Kontaktstreifens im Ruhezustand bzw. im verbindungsfreien Zustand, wohingegen die Figur 6C den in der Figur 6B gezeigten Kontaktstreifen in einem zwischen zwei zu kontaktierenden Flächen eingespannten Zustand zeigt.

Den Ausführungsformen des Kontaktstreifens gemäß den Figuren 6A und 6B ist gemeinsam, daß sie in hoher Dichte wellenartige Verformungen mit federnden Eigenschaften aufweisen, welche im zusammengepreßten Zustand das Bestreben haben, wieder in ihre Ruhestellung zurückzukehren.

Wie insbesondere aus der Figuren 6C ersichtlich ist, ergibt sich beim Zusammendrücken des Kontaktstreifens zwischen den zu kontaktierenden Flächen eine Vielzahl von elastisch angedrückten Kontaktpunkten, welche eine gute und zuverlässige Kontaktierung ermöglichen.

Wie erläutert wurde, findet die elektrische Verbindung des elektrischen Verbinders mit den jeweiligen Leiterplatten durch ein mittelbares oder unmittelbares, im wesentlichen frontales Aufeinanderpressen der einander sowohl im noch nicht verbundenen Zustand als auch im verbundenen Zustand im wesentlichen parallel gegenüberliegenden Kontaktflächen für die Nutzsignale und die Masseverbindung statt.

Im Gegensatz zu den herkömmlich als Kontaktierungsvorrichtungen verwendeten Messer- und Federleisten werden der hier beschriebene elektrische Verbinder und die jeweils zu kontaktierende Leiterplatte durch diese die sichere und zuverlässige Kontaktierung bewirkende Andruckkraft voneinander weggedrückt.

Dies läßt sich dazu ausnutzen, eine völlig neue Art von elektrischen Verbindern zu schaffen, bei welcher die Qualität der elektrischen Verbindung nicht unlösbar mit der zum Herstellen und zum Lösen der elektrischen Verbindung aufzubringenden Kraft verbunden ist.

Bei den herkömmlichen elektrischen Verbindern, d.h., bei elektrischen Verbindern mit Messer- und Federleisten sind die elektrische und die mechanische Verbindung aneinander gekoppelt, denn die Kontaktflächen sind bei diesen elektrischen Verbindern zugleich als mechanische Halteelemente ausgebildet, welche den Verbinder in seiner Verbindungsstellung festhalten.

Da nun aber, wie vorstehend ausführlich beschrieben wurde, eine Kontaktierungsvorrichtung gefunden wurde, bei der dies gerade nicht der Fall ist, kann die herkömmliche Kopplung zwischen elektrischer und mechanischer Verbindung aufgelöst werden.

Zu diesem Zweck ist es erforderlich, Vorrichtungen oder Hilfsvorrichtungen zum Halten des elektrischen Verbinders in dessen Verbindungsstellung vorzusehen, die örtlich und/oder funktional von den vorstehend beschriebenen Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders getrennt sind.

Die Rückwand-Leiterplatte 2 weist hierzu, wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, Führungs- und Haltewände 22 mit Arretierungsvorrichtungen 23 zum Halten des elektrischen Verbinders 1 in der Verbindungsstellung auf.

Eine perspektivische Ansicht dieser Führungs- und Haltewände 22 mit den Arretierungsvorrichtungen 23 ist in Figur 7 gezeigt.

Wie aus der Figur 7 ersichtlich ist, weisen die Führungswände 22 eine Vielzahl von Arretierungsvorrichtungen 23 auf.

Die Arretierungsvorrichtungen 23 sind als federnde Haltelappen ausgebildet, die im Verbindungszustand des elektrischen Verbinders mit der Rückwand-Leiterplatte 2 in entsprechende Aussparungen des elektrischen Verbinders eingreifen und den elektrischen Verbinder gegen die zwischen den Kontaktflächen wirkenden Andruckkräfte definiert in dieser Stellung halten.

Auf diese Weise werden durch verschiedene Vorrichtungen einerseits eine sichere elektrische Verbindung und andererseits eine sichere mechanische Verbindung zwischen der Rückwand-Leiterplatte und dem elektrischen Verbinder sichergestellt.

Trotz des beschriebenen sicheren und zuverlässigen mechanischen Haltens des elektrischen Verbinders in der Verbindungsstellung kann dieser bei entsprechender Betätigung der Arretierungsvorrichtungen 23 ohne Kraftaufwand von der Rückwand-Leiterplatte abgezogen werden, denn zum einen werden die zu kontaktierenden Kontaktierungsvorrichtungen nach Lösen der Arretierung nicht aneinander festgehalten, und zum anderen sind, wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, die Führungs- und Haltewände 22 der Rückwand-Leiterplatte so ausgebildet, daß hierdurch auch keine der Entfernung des elektrischen Verbinders nennenswert entgegenstehende Kräfte wie Reibungskräfte und dergleichen gebildet werden.

Damit auch zwischen der Baugruppen-Leiterplatte 3 und dem elektrischen Verbinder 1 eine einerseits sichere und zuverlässige, andererseits aber auch leicht lösbare Verbindung erzielbar ist, sind die die Baugruppen-Leiterplatte 3 umschließenden und diese beidseitig kontaktierenden Hälften des elektrischen Verbinders relativ zueinander derart bewegbar, daß sie zwei definierte Stellungen einnehmen können, durch welche die gestellten Anforderungen erfüllbar sind.

Zur Erläuterung dessen wird nachfolgend insbesondere auf die eingangs bereits beschriebene Figur 1 und auf die Figur 8 Bezug genommen.

Die Figur 8 zeigt eine schematische Querschnittsansicht des in Figur 1 in der Verbindungsstellung gezeigten elektrischen Verbinders in einer Montagestellung.

Die eine der vorstehend erwähnten zwei definierten Stellungen der Hälften des elektrischen Verbinders, nämlich die gerade schon erwähnte Verbindungsstellung, ist in der Figur 1 gezeigt. In dieser Stellung wird die Baugruppen-Leiterplatte 3 in einer definierten Position zwischen den Hälften des elektrischen Verbinders gehalten, und hierbei werden sowohl die zur Nutzsignalübertragung dienenden Kontaktflächen der Verbindungsvorrichtungen 15 des elektrischen Verbinders als auch die zur Verbindung des Verbindergehäuses mit Masse vorgesehenen Kontaktflächen des elektrischen Verbinders, letztere unter Zwischenschaltung der vorstehend bereits erläuterten Kontaktstreifen, auf die entsprechenden Kontaktflächen der Baugruppen-Leiterplatte gedrückt.

Die andere der vorstehend erwähnten zwei definierten Stellungen der Hälften des elektrischen Verbinders, nämlich die Montagestellung ist in der Figur 8 gezeigt. In dieser Stellung sind die Hälften des elektrischen Verbinders an dem der Baugruppen-Leiterplatte zugewandten Ende voneinander wegbewegt, wobei beim Wegbewegen, d.h. beim Lösen der mechanischen Verbindung automatisch und praktisch ohne zusätzlichen Kraftaufwand gleichzeitig auch die elektrischen Verbindungen zwischen dem elektrischen Verbinder und der Baugruppen-Leiterplatte gelöst werden und die Baugruppen-Leiterplatte zum Herausnehmen derselben aus dem elektrischen Verbinder oder zum Einführen derselben in den elektrischen Verbinder völlig frei beweglich wird.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind, wie in Figur 8 gezeigt ist, im Montagezustand auch alle elektrischen Verbindungen zwischen den elektrischen Verbinder und der Rückwand-Leiterplatte gelöst.

Dies muß jedoch nicht der Fall sein. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang vielmehr, daß die elektrischen und mechanischen Verbindungen zwischen dem elektrischen Verbinder und der Baugruppen-Leiterplatte so weit gelöst sind, daß die Baugruppen-Leiterplatte ohne Kraftaufwand herausnehmbar oder einführbar ist.

Damit die Baugruppen-Leiterplatte in der in der Figur 1 gezeigten Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders stets in einer genau definierten Lage gehalten wird, weist letzterer, wie insbesondere aus den Figuren 1 und 8, aber teilweise auch aus der Figur 3 ersichtlich ist, eine durch eine entsprechende Ausbildung der jeweiligen Deckel und Mittelstücke gebildete Aussparung zur Aufnahme der Baugruppen-Leiterplatte zwischen den Hälften des elektrischen Verbinders, einen durch die Böden 11a und 11b gebildeten Leiterplatten-Anschlag und an den Hälften des elektrischen Verbinders vorgesehene Arretiervorsprünge 17 auf.

Die für die Leiterplatte vorgesehene Aussparung im elektrischen Verbinder weist in der Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders eine im wesentlichen der Dicke der zu kontaktierenden Leiterplatte entsprechende Dicke auf; sie ist vorzugsweise so bemessen, daß die zu kontaktierende Leiterplatte in der Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders zwischen dessen Hälften eingeklemmt ist.

Die Arretiervorsprünge 17 greifen in der Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders in entsprechende Aussparungen 32 in der Baugruppen-Leiterplatte 3 ein und tragen auf diese Weise dazu bei, daß die Leiterplatte in der Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders an einer genau definierten Position unverrückbar arretiert ist.

Damit die relativ zueinander beweglichen Hälften des elektrischen Verbinders die Verbindungsstellung beibehalten, ist ein in den Figuren nicht gezeigter Verriegelungsmechanismus vorgesehen, welcher in der Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders so betätigt ist, daß die Hälften des elektrischen Verbinders ihre in der Verbindungsstellung zueinander eingenommene Stellung nicht verlassen können.

Der Verriegelungsmechanismus kann beispielsweise ein Schraubbolzen oder ein funktionsmäßig den Führungs- und Haltewänden 22 mit den Arretiervorrichtungen 23 entsprechendes Gebilde sein.

Die Baugruppen-Leiterplatte ist somit in der Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders mit diesem sicher und zuverlässig verbindbar.

In der Verbindungsstellung des elektrischen Verbinders ist es jedoch nicht möglich, die Verbindung zwischen dem elektrischen Verbinder und der Baugruppen-Leiterplatte ohne Zerstörung des elektrischen Verbinders und/oder der Baugruppen-Leiterplatte zu lösen.

Zu diesem Zweck muß der elektrische Verbinder in die Montagestellung gebracht werden.

Hierzu muß zunächst der vorstehend bereits erwähnte, in den Figuren nicht gezeigte Verriegelungsmechanismus zur Verriegelung der Hälften des elektrischen Verbinders in der Verriegelungsstellung gelöst werden.

Nachdem dies geschehen ist, können die Hälften des elektrischen Verbinders in die in der Figur 8 gezeigte Montagestellung bewegt werden, in welcher, wie vorstehend bereits erläutert wurde und wie auch aus der Figur 8 ersichtlich ist, die mechanische und elektrische Verbindung zwischen dem elektrischen Verbinder und der Baugruppen-Leiterplatte gelöst sind und damit ein problemloses Entfernen oder Austauschen der Baugruppen-Leiterplatte möglich ist.

Das Bringen des elektrischen Verbinders in die Montagestellung erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch Aufklappen der beiden Hälften des elektrischen Verbinders. Beim Aufklappen des elektrischen Verbinders kann dieser im vorliegenden Ausführungsbeispiel auf die Rückwand-Leiterplatte aufgesteckt sein bzw. bleiben.

Die jeweiligen Hälften des elektrischen Verbinders werden dabei jeweils um die in die entsprechenden Aussparungen des elektrischen Verbinders eingreifenden Endabschnitte der Arretiervorrichtungen 23 der Führungs- und Haltewände 22 gedreht bzw. geschwenkt.

Bedingt durch die Veränderung der äußeren Form des elektrischen Verbinders beim Aufklappen kann sich dabei jedoch auch die Lage der Endabschnitte der Arretiervorrichtungen 23 verändern, so daß die genannten Drehpunkte in der Regel keine ortsfesten Drehpunkte sein werden.

Beim Zusammen- und Auseinanderklappen der ersten Hälfte und der zweiten Hälfte des elektrischen Verbinders werden die Hälften um jeweilige Endabschnitte der Arretiervorrichtungen 23 in zueinander entgegengesetzten Richtungen geschwenkt. Da die jeweils als Drehpunkte wirkenden Arretiervorrichtungen 23 nie die entsprechenden Aussparungen im Verbindergehäuse verlassen, können die Hälften des elektrischen Verbinders weder im Verbindungszustand noch im Montagezustand des elektrischen Verbinders aus den Führungs- und Haltewänden 22 herausfallen.

Damit der elektrische Verbinder im auf die Rückwand-Leiterplatte aufgesteckten Zustand aufklappbar ist, müssen auch die Führungs- und Haltewände entsprechend ausgebildet sein. D.h., sie müssen, wie insbesondere aus den Figuren 1 und 8, aber auch aus Figur 7 ersichtlich ist, in dem von der Rückwand-Leiterplatte entfernten Endabschnitt eine sich aufweitende Form aufweisen, um so dem elektrischen Verbinder den für die Aufklappbewegung erforderlichen Freiraum zur Verfügung zu stellen.

Sowohl bei der beschriebenen Verbindung zwischen dem elektrischen Verbinder und der Rückwand-Leiterplatte als auch bei der beschriebenen Verbindung zwischen dem elektrischen Verbinder und der Baugruppen-Leiterplatte sind die die elektrische Verbindung und die die mechanische Verbindung bewirkenden Elemente örtlich und funktional voneinander getrennt.

Die Folge ist, daß die elektrische Verbindung und die mechanische Verbindung ohne unmittelbare Einflußnahme aufeinander und unabhängig voneinander ausgestaltbar und dimensionierbar sind.

Der erfindungsgemäße elektrische Verbinder ermöglicht eine zuverlässige und sichere elektrische Verbindung und gleichzeitig die Reduzierung der beim Herstellen und Lösen der Verbindung aufzubringenden Kraft auf ein Minimum.

Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des elektrischen Verbinders bezogen sich stets auf die Übertragung von asymmetrischen Signalen, d.h. auf die Übertragung der Signale über einen Innenleiter in Form der Verbindungsvorrichtung und einen Außenleiter in Form der elektrisch leitenden Kanalwände.

Der erfindungsgemäße elektrische Verbinder kann jedoch auch zur Übertragung symmetrischer Signale ausgelegt sein. In diesem Fall wären pro Kanal zwei

parallele Innenleiter in Form von zwei parallel laufenden Verbindungsvorrichtungen vorzusehen.

Das Vorsehen von zwei im Kanal parallel laufenden Verbindungsvorrichtungen erfordert eine veränderte Einstellung und Einhaltung des Impedanzwertes. Dieser ergibt sich in diesem Fall aus dem Abstand zwischen den beiden Verbindungsvorrichtungen und den Abständen zwischen den Leitern und den Kanalwänden.

Eine weitere Abwandlung der Erfindung betrifft die Erzeugung der die zu kontaktierenden Kontaktflächen im Verbindungszustand jeweils aufeinanderpressenden Kraft.

Bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen wurde stets davon ausgegangen, daß diese Kraft von den jeweiligen Verbindungsvorrichtungen selbst erzeugt wird.

Stattdessen oder ergänzend hierzu kann jedoch auch vorgesehen werden, die Kraft von den jeweiligen Kontaktierungsvorrichtungen der externen Anschlüsse oder durch an beliebiger Stelle angeordnete Hilfselemente aufzubringen.

Der beschriebene elektrische Verbinder ist aufgrund der örtlichen und/oder funktionalen Trennung von elektrischen und mechanischen Verbindungskomponenten nahezu kraftlos betätigbar und dennoch äußerst einfach und billig herstell- und montierbar.

Patentansprüche

1. Elektrischer Verbinder mit Kontaktierungsvorrichtungen zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit Kontaktierungsvorrichtungen externer Anschlüsse, und mit Vorrichtungen oder Hilfsvorrichtungen zum Halten des elektrischen Verbinders in einer Verbindungsstellung, in welcher die Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders mit den Kontaktierungsvorrichtungen der externen Anschlüsse elektrisch verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktierungsvorrichtungen des elektrischen Verbinders (1) und die Vorrichtungen oder die Hilfsvorrichtungen zum Halten des elektrischen Verbinders in der Verbindungsstellung örtlich voneinander getrennt vorgesehen sind.
2. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser als Leiterplattenverbinder zum elektrischen Verbinden einer ersten und einer zweiten Leiterplatte (2, 3) ausgebildet ist.
3. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser derart ausgebildet ist, daß er im wesentlichen senkrecht auf die Oberseite oder die Unterseite der ersten und/oder der zweiten Leiterplatte (2, 3) aufsteckbar ist.
4. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser derart ausgebildet ist, daß er durch auf der zu kontaktierenden Leiterplatte (2, 3) vorgesehene Führungs- und Haltewände (22) beim Aufstecken auf die Leiterplatte führbar und in der Verbindungsstellung haltbar ist.
5. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser Aussparungen im Gehäuse aufweist, in welche Arretierungsvorrichtungen (23) der Führungs- und Haltewände (22) eingreifen können.
6. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser derart ausgebildet ist, daß er im wesentlichen parallel zur Oberseite und/oder zur Unterseite der ersten und/oder der zweiten Leiterplatte (2, 3) auf dieselbe(n) aufsteckbar ist.
7. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser so ausgebildet ist, daß er in der Verbindungsstellung die erste und/oder die zweite Leiterplatte (2, 3) von der Ober- und der Unterseite kontaktiert.
8. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser eine erste und eine zweite Hälfte aufweist, welche in der Verbindungsstellung symmetrisch um die erste und/oder die zweite Leiterplatte (2, 3) gelegt sind.
9. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste und die zweite Hälfte des elektrischen Verbinders in der Verbindungsstellung arretierbar sind und bei gelöster Arretierung relativ zueinander bewegbar sind.
10. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Aufklapp-Mechanismus zum Aufklappen des elektrischen Verbinders (1) vorgesehen ist, um so die relativ zueinander durchführbare Bewegung der ersten und der zweiten Hälfte bewerkstelligen zu können.
11. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste und die zweite Hälfte derart bewegbar sind, daß sie zum Bringen des elektrischen Verbinders in eine Montagestellung voneinander weg und zum Bringen des elektrischen Verbinders in eine

dadurch gekennzeichnet,

daß Halterungen (16a, 16b) vorgesehen sind, durch die entsprechende Abschnitte der Verbindungsvorrichtungen (15) in den Kanälen (14) derart fixiert sind, daß ein Verschieben der Verbindungsvorrichtungen längs der Kanäle unterbunden ist, andere Bewegungen aber teilweise möglich sind.

5

25. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 24,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbindungsvorrichtungen (15) in den Kanälen (14) so fixiert sind, daß bei der beim Einbringen des elektrischen Verbinders (1) in den Verbindungszustand stattfindenden Bewegung der Verbindungsvorrichtung (15) deren Abstand zu einer impedanzbestimmenden Wand des Kanals (14) konstant gehalten wird.

10

15

20

25

30

35

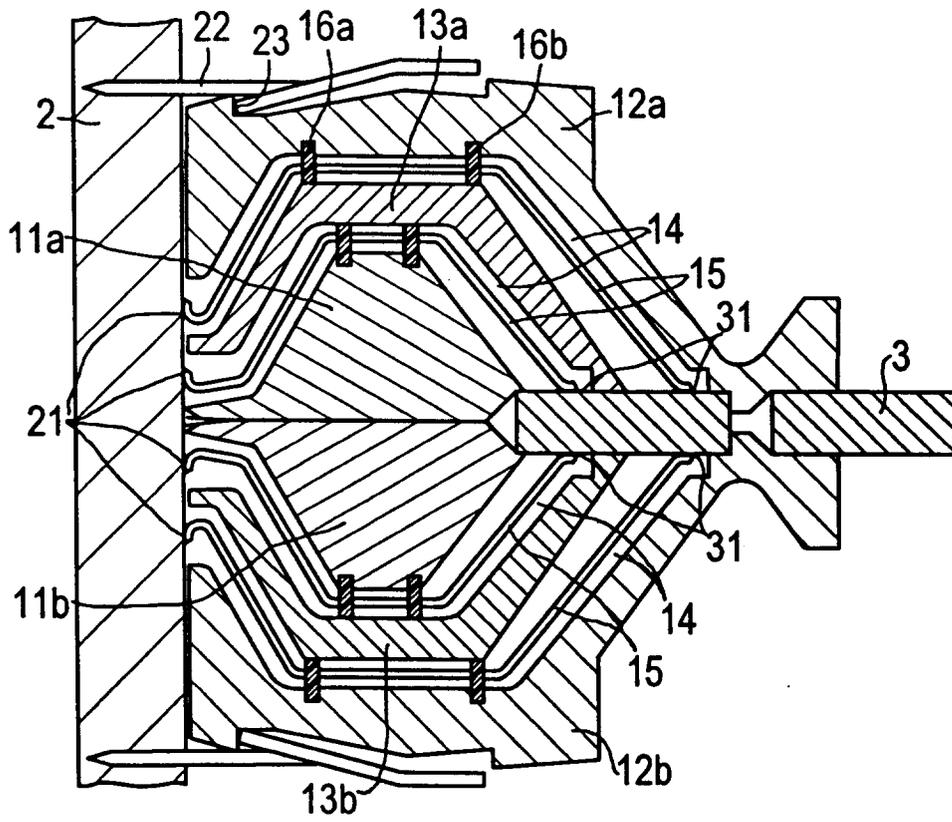
40

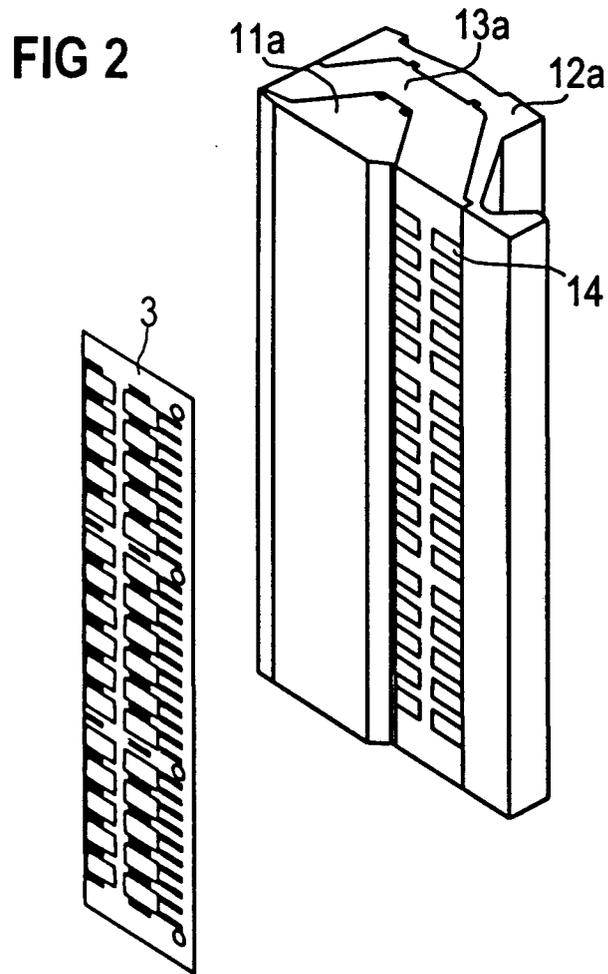
45

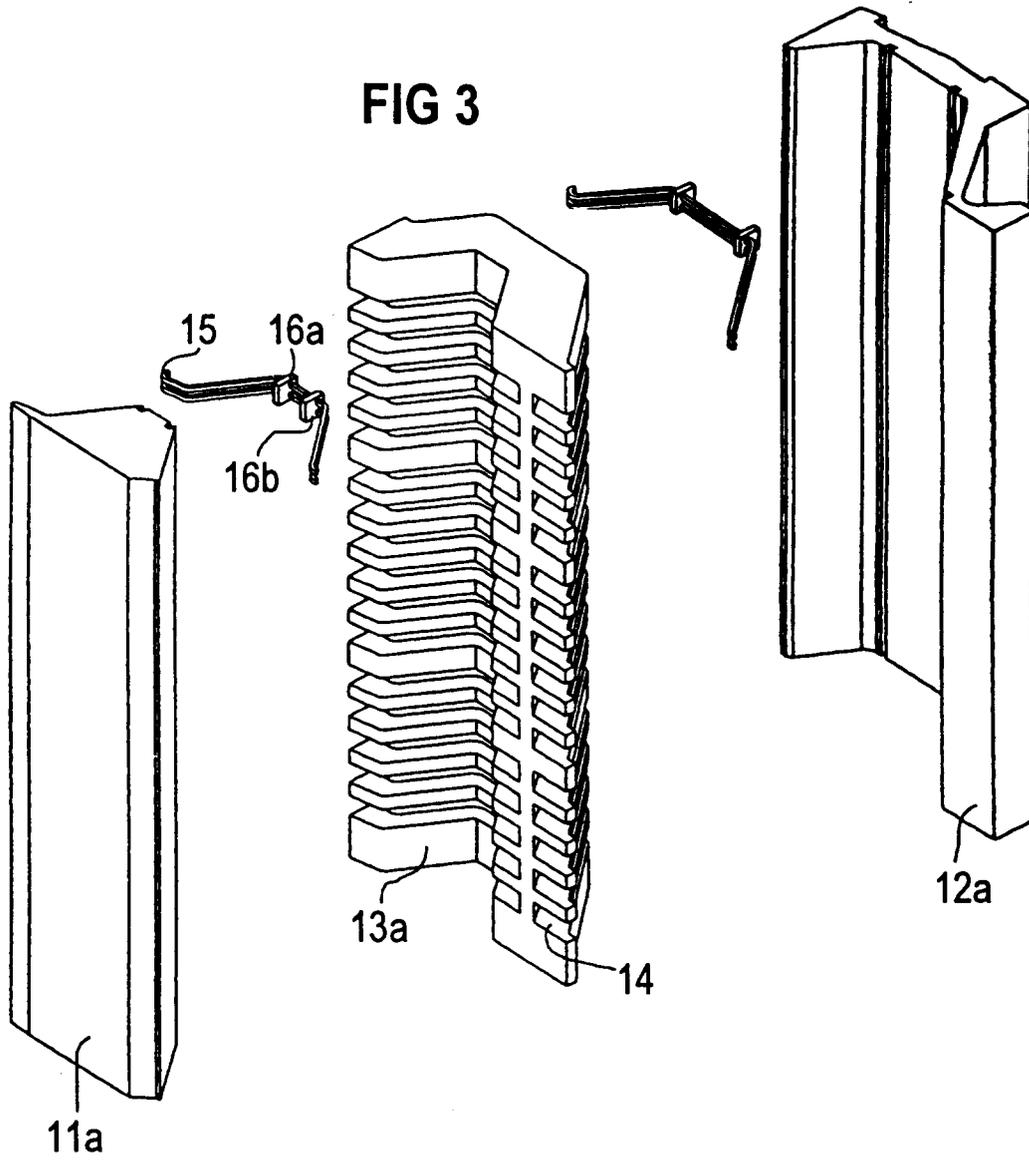
50

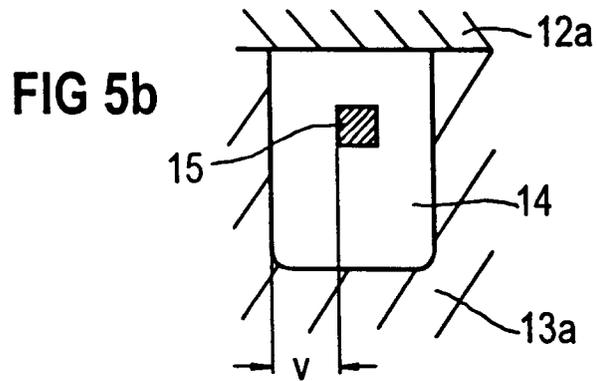
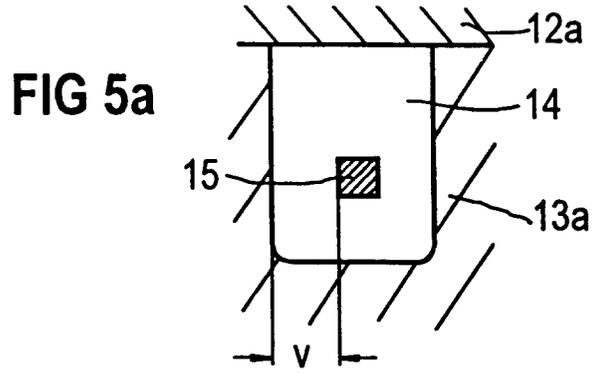
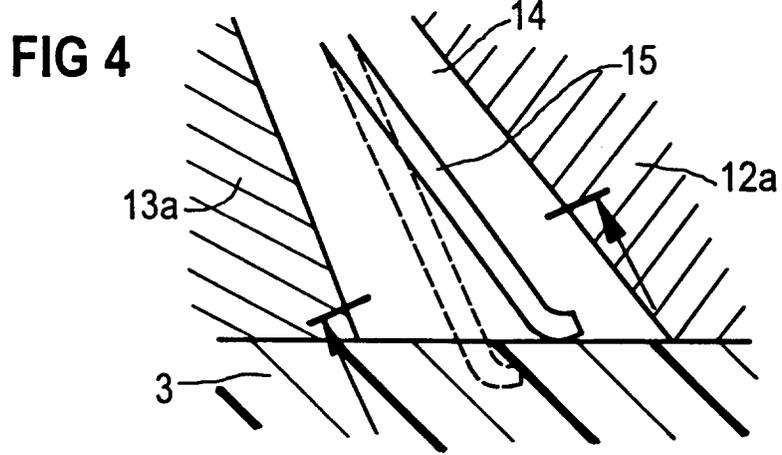
55

FIG 1









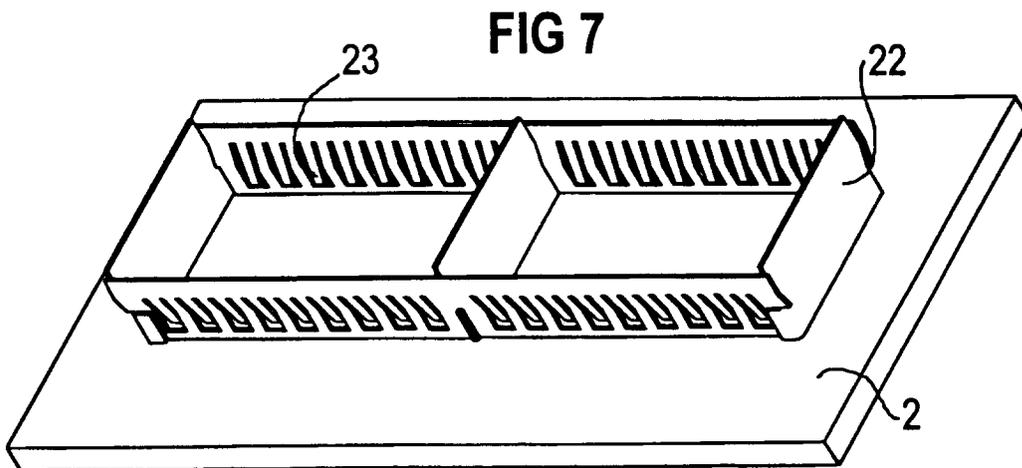
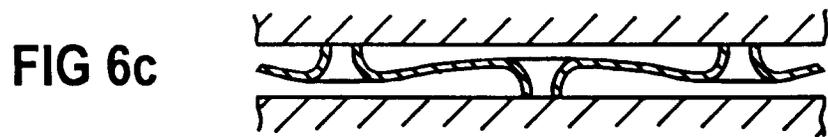


FIG 8

