



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 31 730 T2** 2007.09.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 465 298 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 31 730.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 016 064.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **01.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.10.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.11.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.09.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01R 13/658** (2006.01)

**H01R 13/646** (2006.01)

**H01R 13/502** (2006.01)

**H01R 13/514** (2006.01)

**H01R 9/05** (2006.01)

**H01R 9/24** (2006.01)

**H05K 5/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**400519                      20.09.1999                      US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT**

(73) Patentinhaber:

**3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US**

(72) Erfinder:

**Feldman, Steven, St.Paul Minnesota 55133-3427,  
US; Chow, Wing C., St.Paul Minnesota 55133-3427,  
US; Scherer, Richard J., St.Paul Minnesota  
55133-3427, US**

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(54) Bezeichnung: **Kabelverbinder mit gesteuerter Impedanz**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Allgemeiner Stand der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verbinder für Koaxial-, Twinaxial- und/oder verdrehte Doppelleitungskabel. Die Erfindung eignet sich ganz besonders für den derartigen Abschluß von geschirmten Kabeln der genannten Art, daß in dem gesamten Verbinder von der Berührungsfläche bis zum Kabelende eine gesteuerte Impedanz bereitgestellt wird.

**[0002]** In der Technik sind verschiedene Verbinder für das Abschließen von geschirmten Kabeln bekannt. Solche Verbinder sind in der Regel für eine bestimmte Anwendungsart vorgesehen und können in der Regel nicht einfach beispielsweise für die Verwendung mit unterschiedlichen Signal/Erdungskonfigurationen oder mit unterschiedlichen Verbindungsverfahrenen, wie beispielsweise Löten oder Schweißen, verändert werden. Außerdem ist das Zusammenbauen bekannter Verbinder kompliziert, da häufig mehrere Formschritte, das Überformen von elektrischen Kontakten und dergleichen notwendig sind, wodurch der Herstellungsprozeß für den Verbinder länger dauert und teurer wird. Und schließlich besitzen die Verbinder des Standes der Technik häufig keine ausreichenden Leistungskennwerte für Hochleistungssysteme. Zu unzureichenden Leistungskennwerten gehört beispielsweise, daß die Impedanz innerhalb des Verbinders nicht gesteuert beziehungsweise die Impedanz des Verbinders nicht an die des Systems, in dem der Verbinder verwendet wird, angepasst werden kann. Was also eindeutig benötigt wird, ist ein Verbinder, der mehr Flexibilität im Hinblick auf seine Verwendung bietet und sowohl einfach als auch kostengünstig hergestellt werden kann.

**[0003]** EP-A-0 907 221 beschreibt einen Kabelverbinder, der mehrere planare Verbinderkörper aufweist, die aus einem Isoliermaterial bestehen und nebeneinander angeordnet sind. Jeder Verbinderkörper weist eine obere und eine untere Fläche auf, die durch einen vorderen Rand, einen hinteren Rand und zwei Längsseitenränder definiert werden. Die oberen Flächen der Verbinderkörper enthalten jeweils mehrere längliche Kanäle, wobei jeder Kanal so ausgeführt ist, daß er einen von mehreren Buchsenkontakten aufnehmen kann, die zum passenden Zusammengriff mit einem entsprechenden Kontaktstift ausgeführt sind.

**[0004]** Darüber hinaus besitzen die vorderen Ränder der einzelnen Verbinderkörper mehrere Öffnungen, die die Kontaktstifte in die Buchsenkontakte hineinführen, die in den entsprechenden Kanälen positioniert sind. Diese Anordnung aus mehreren planaren Verbinderkörpern ist zu Abschirmungszwecken von zwei Gehäusehälften umgeben. Jede Gehäusehälfte

umgibt die Verbinderkörper an einem ihrer Längsseitenränder sowie an einer Hälfte der oberen und der unteren Fläche der beiden jeweils am weitesten außen liegenden Verbinderkörper. Die Gehäusehälften sind mit Kabelkontaktelementen versehen, die die Außenabschirmung eines Kabels mit mehreren Drähten mit der Außenabschirmung, die alle Drähte umgibt, elektrisch verbinden.

## Kurzdarstellung der Erfindung

**[0005]** Dementsprechend stellt die hier beschriebene Erfindung einen in Anspruch 1 definierten elektrischen Verbinder bereit, der sich einfach zusammenbauen und für alternative Verwendungszwecke konfigurieren läßt und so justiert werden kann, daß auf jeder Signalleitung des Verbinders eine gesteuerte Impedanz bereitsteht.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung stellt also einen Verbinder zum Abschluß eines geschirmten Kabels und zur Verbindung des Kabels mit regelmäßig angeordneten Kontaktstiften bereit. Der Verbinder weist einen planaren Verbinderkörper auf, der aus einem Isoliermaterial besteht und mehrere längliche Kanäle besitzt, die jeweils so ausgeführt sind, daß sie einen Buchsenkontakt aufnehmen können. Eine planare leitfähige Erdungsplatte bedeckt die untere Fläche des Verbinderkörpers und erstreckt sich über jeden der mehreren Buchsenkontakte. Die Erdungsplatte stellt eine elektrische Verbindung zu der Abschirmung des Kabels her, um eine Erdungsebene zu schaffen, die von jedem der Buchsenkontakte den gleichen Abstand aufweist. Ein Abdeckungselement umgibt die Buchsenkontakte.

**[0007]** Es können mehrere Verbinder aufeinander gestapelt und von einem Verriegelungselement, das an passenden Eingriffsoberflächen an den Verbinderkörpern befestigt werden kann, in einer Stapelkonfiguration gehalten werden. Bei einem Verbinderstapel kann das Abdeckungselement mit einem leitfähigen Abschnitt versehen sein, der mit der Erdungsplatte elektrisch verbunden ist, wobei der leitfähige Abschnitt des Abdeckungselements so geformt ist, daß er sich oberhalb der oberen Seite des Verbinderkörpers erstreckt und eine elektrische Verbindung mit der Erdungsplatte des darübergestapelten Verbinders herstellt. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, daß alle Erdungsplatten in einem Verbinderstapel das gleiche Erdpotential aufweisen.

**[0008]** Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0009]** [Fig. 1](#) ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht einer Ausführungsform des hier beschriebenen Kabelverbinders.

[0010] [Fig. 2](#) ist eine vergrößerte Perspektivansicht des Buchsenkontakts, der bei dem Verbinder in [Fig. 1](#) verwendet wird.

[0011] Die [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) sind Perspektivansichten, die das Einführen eines Buchsenkontakts in den Verbinderkörper darstellen.

[0012] [Fig. 4](#) ist eine Perspektivansicht der Unterseite des zusammengebauten Verbinders aus [Fig. 1](#).

[0013] [Fig. 5](#) ist eine Perspektivansicht des zusammengebauten Verbinders ohne das Abdeckungselement.

[0014] [Fig. 6](#) ist eine Perspektivansicht des zusammengebauten Verbinders mit dem Abdeckungselement.

[0015] Die [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) sind Perspektivansichten eines Stapels aus zusammengebauten Verbindern.

[0016] Die [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#) sind Perspektivansichten von gestapelten Verbindern, die in einen Pin-Header eingreifen.

[0017] [Fig. 9](#) ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht des Verbinders, die eine alternative Ausführungsform der Abdeckung zeigt.

[0018] [Fig. 10](#) ist eine Perspektivansicht der Unterseite des zusammengebauten Verbinders aus [Fig. 9](#).

[0019] [Fig. 11](#) ist eine auseinandergezogene Perspektivansicht des Verbinders, die eine weitere alternative Ausführungsform der Abdeckung zeigt.

#### Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0020] Der Verbinder **18** der vorliegenden Erfindung, der in [Fig. 1](#) in einer auseinandergezogenen Ansicht gezeigt ist, weist einen Verbinderkörper **20**, der aus einem dielektrischen Isoliermaterial besteht, mehrere Buchsenkontakte **22**, eine planare leitfähige Erdungsplatte **24** und ein Abdeckungselement **26** auf. Die Verriegelungselemente **28** können verwendet werden, wenn mehrere Verbinderkörper aufeinander gestapelt sind. Der Verbinder **18** ist in [Fig. 1](#) bei der Verwendung mit zwei Twinaxialkabeln **30** gezeigt. Wie jedoch nachfolgend noch ausführlich erläutert wird, kann der Verbinder **18** der vorliegenden Erfindung bei anderen Arten geschirmter Kabel, wie beispielsweise Koaxialkabeln oder verdrehten Doppelleitungskabeln, verwendet werden.

[0021] Der Verbinderkörper **20** weist eine Oberseite **32** und eine gegenüberliegende Unterseite **34** auf. Die Ober- und die Unterseite **32**, **34** werden durch einen vorderen Rand **36**, einen hinteren Rand **38** und

zwei Längsseitenränder **40** definiert. Die Oberseite **32** des Verbinderkörpers **20** weist mehrere Kanäle **42** auf, die durch Rippen **45** voneinander getrennt sind, die sich von den Öffnungen **43** in dem vorderen Rand **36** aus zum hinteren Rand **38** hin erstrecken. Die Kanäle **42** sind so ausgeführt, daß sie die Buchsenkontakte **22** aufnehmen und auf sichere Weise im Verbinderkörper **20** festhalten können.

[0022] Wie in [Fig. 2](#) am besten zu sehen ist, weist der Buchsenkontakt **22** federnde Kontaktabschnitte **44** auf, die so ausgeführt sind, daß sie in einen entsprechenden (nicht gezeigten) Kontaktstift eingreifen, der durch die Öffnung **43** eingeschoben wird, wenn der Verbinder **18** benutzt wird. Der Schaft **46** erstreckt sich von den federnden Kontaktabschnitten **44** zum Buchsenanschluss **48**. Breite und Höhe des Schaftes **46** und des Anschlusses **48** können so gewählt werden, daß die charakteristische Impedanz in einem bekannten Mikrostreifenverhältnis zur Erdungsebene der Erdungsplatte **24**, die nachfolgend noch ausführlicher beschrieben wird, gesteuert werden kann. Die charakteristische Impedanz kann auch dadurch gesteuert werden, daß man die Dicke des Abschnittes des Verbinderkörpers **20** zwischen den Kontakten **22** und der Erdungsplatte **24** beziehungsweise die Dielektrizitätskonstante des Materials des Verbinderkörpers **20** verändert.

[0023] Der Buchsenkontakt **22** weist außerdem das Federelement **50** auf, das den Buchsenkontakt **22** richtig in dem Kanal **42** anordnet und ihn ohne Beschädigung des Gehäuses so in seinem jeweiligen Kanal **42** entfernbar festhält, daß ein einzelner Buchsenkontakt **22** ohne Beschädigung des Gehäuses ausgetauscht werden kann. Der Buchsenkontakt **22** kann zwar mit zusätzlichen Kontaktverriegelungsmerkmalen **52** versehen werden, die so geformt sind, daß sie den Verbinderkörper **20** reibschlüssig in Eingriff nehmen und zur Beibehaltung der Position des Buchsenkontakts **22** beitragen, durch solche lanzen- oder sägezahnförmigen Merkmale kann sich jedoch das Austauschen von Kontakten schwierig gestalten. Es ist vorteilhaft, wenn die Buchsenkontakte **22** herausnehmbar sind, so daß beschädigte Kontakte relativ kostengünstig ausgetauscht werden können und nicht dazu führen, daß der gesamte Verbinder **18** nicht mehr einsatzfähig ist.

[0024] Wie am besten in den [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) zu sehen ist, ist der Buchsenkontakt **22** so ausgeführt, daß er in Längsrichtung in einen dazu passenden Kanal **42** in dem Verbinderkörper **20** eingeschoben werden kann. Wenn der Kontakt **22** in seine Position geschoben wird, nimmt der Buchsenanschluß **48** die Rücksprünge **54** in den Wänden des Kanals **42** in Eingriff. Auf diese Weise wird der Buchsenkontakt **22** sicher an dem Boden des Kanals **42** festgehalten, wodurch Luftspalte zwischen dem Buchsenkontakt und dem Verbinderkörper **20** beseitigt werden, die

sonst in dem Verbinder Impedanzschwankungen verursachen können. Dies ist wichtig, da die Federkraft der Signalleiter **74** der Kabel **30** anderenfalls potentiell die Anschlüsse **48** vom Verbinderkörper **20** abheben kann. Wenn der Buchsenkontakt **22** weiter zum vorderen Rand **36** des Verbinderkörpers **20** hin bewegt wird, rastet das Federelement **50** in die Arretierung **56** in der Wand des Kanals **42** ein. Der Buchsenkontakt **22** ist nun richtig angeordnet und in seinem Kanal **42** befestigt. Das Federelement **50**, das in die Arretierung **56** eingreift, und der Anschluß **48**, der in die Rücksprünge **54** eingreift, verhindern, daß sich der Buchsenkontakt **22** aus dem Kanal **42** herausbewegt. Auf die oben beschriebene Art und Weise wird in jedem Kanal **42** ein Kontakt **22** angeordnet.

**[0025]** Wenn die Buchsenkontakte **22** in dem Verbinderkörper **20** positioniert worden sind, kann die Erdungsplatte **24** an der Unterseite **34** des Verbinderkörpers **20** angebracht werden. Die Erdungsplatte **24** besteht aus einem leitfähigen Material wie beispielsweise Metall. Die Erdungsplatte **24** weist verformbare Erdungskontakte **60** auf, die gezielt verformt werden können, um einen oder mehrere Buchsenkontakte **22** zu erden. Es können ein oder mehrere Erdungskontakte **60** verformt werden, um einen Buchsenkontakt **22** zu erden. Auf diese Weise kann der Verbinder **18** mit einem programmierbaren Erdungsschema ausgestattet werden.

**[0026]** Die Erdungskontakte **60** stellen über die Öffnungen **62** in der Unterseite **34** des Verbinderkörpers **20** eine mechanische und elektrische Verbindung mit den Buchsenkontakten **22** her (am besten in [Fig. 3b](#) zu sehen). Die Erdungskontakte **60** können sich mit den Buchsenkontakten **22** lediglich in Federkraftverbindung befinden oder alternativ dazu an die Buchsenkontakte **22** angelötet oder angeschweißt sein.

**[0027]** Die Erdungsplatte **24** ist mit Hilfe der Verriegelungsansätze **64** an der Unterseite **34** des Verbinderkörpers **20** befestigt. Die Verriegelungsansätze **64** greifen in Schlitze **66** an der Unterseite **34** des Verbinderkörpers **20** ein ([Fig. 4](#)). Wenn die Verriegelungsansätze **64** in den Schlitzen **66** positioniert worden sind, wird die Erdungsplatte **24** zum hinteren Rand **38** des Verbinderkörpers **20** hin bewegt. Diese Verschiebungsbewegung führt dazu, daß die Verriegelungsansätze **64** in (nicht gezeigte) Vorsprünge in den Schlitzen **66** eingreifen und die Erdungsplatte **24** fest an die Unterseite **34** des Verbinderkörpers **20** heranziehen. Die Verriegelungsansätze **64** sind so geformt, daß sie zu einer Kurvenbewegung führen, wenn die Erdungsplatte **24** zum hinteren Rand **38** hin bewegt wird. Durch diese Kurvenbewegung wird die Erdungsplatte an den Verbinderkörper **20** gedrückt, wodurch Luftspalte beseitigt werden, die sonst in dem Verbinder Impedanzschwankungen verursachen können. Aus diesem Grund besitzt das Material der Erdungsplatte **24** vorzugsweise in gewissem

Ausmaß federnde Eigenschaften. Beryllium-Kupfer-Legierung ist ein Beispiel für ein geeignetes Material, wobei Fachleute aber auch ohne weiteres andere geeignete Materialien erkennen werden. Um des weiteren einen festen Sitz zwischen Erdungsplatte **24** und Unterseite **34** sicherzustellen, ist die Erdungsplatte **24** vorzugsweise so ausgebildet, daß sie eine leicht konkave Form aufweist, wenn sie nicht an dem Verbinderkörper **20** angebracht ist, so daß die Verriegelungsansätze **64** die Ränder der Erdungsplatte **24** potentiell zur Unterseite **34** hin ziehen und dadurch die Erdungsplatte **24** an die Unterseite **34** eben angelegt wird. Wenn sich die Erdungsplatte **24** vollständig in Position befindet, greift ein erhebender Ansatz **70** auf der Unterseite **34** in die Öffnung **72** in der Erdungsplatte **24** ein. Auf diese Weise wird verhindert, daß sich die Erdungsplatte **24** zum vorderen Rand **36** hin bewegt und sich möglicherweise von dem Verbinderkörper **20** löst (siehe [Fig. 4](#)).

**[0028]** Die Richtung, in der die Erdungsplatte **24** an dem Verbinderkörper **20** installiert wird (d.h. in der Richtung des axialen Herausziehens, wenn der Verbinder **18** eingesteckt ist), stellt sicher, daß sich die Erdungsplatte **24** beim Herausziehen eines eingesteckten Verbinders **18** nicht ablöst. Insbesondere sind, wenn die Kabel **30** an dem Verbinder **18** angebracht sind, die Kabelabschirmungen **73** durch Anlöten oder durch ein anderes Mittel, wie beispielsweise Anschweißen, an der Erdungsplatte **24** angebracht. Da die Erdungsplatte **24** in der Richtung der axialen Herausziehkraft (der das Kabel ausgesetzt ist, wenn der Verbinder **18** nach der Verwendung herausgezogen wird) installiert ist, führt ein Ziehen an den Kabeln potentiell zu einer stärkeren Befestigung der Erdungsplatte **24** an dem Verbinderkörper **20**, statt daß sich diese potentiell ablöst oder lockert.

**[0029]** Wie in [Fig. 4](#) zu sehen ist, erstreckt sich die Erdungsplatte **24** über alle Buchsenkontakte **22** in dem Verbinder. Dies sorgt für verschiedene Vorteile hinsichtlich der Leistung des Verbinders **18**. Da die Erdungsplatte **24** Bestandteil der Stromrückleitung ist, ist es vorteilhaft, eine möglichst breite Rückleitung bereitzustellen, um die in dem Verbinder erzeugte Eigeninduktivität auf ein Minimum zu beschränken. Eine lange und schmale Rückleitung führt potentiell zu verstärkter Eigeninduktivität, die sich nachteilig auf die Leistung des Verbinders auswirkt. Es sei angemerkt, daß die verformbaren Erdungskontakte **60** der Erdungsplatte **24** so positioniert sind, daß die Basis des verformten Kontakts **60** in der Nähe des vorderen Randes **36** des Verbinders positioniert ist. Da die Erdungsplatte **24** zu einem Bestandteil des Rückführkreises des Verbinders wird und eventuelle Differenzen bei der Länge der Signal- und der Erdungsleitung zu verstärkter Eigeninduktivität bei dem Verbinder (und somit einer Erhöhung der Impedanz) führen, ist es von Vorteil, die Erdungskontakte **60** so nahe wie möglich an dem Verbindungspunkt des dazu pas-

senden geerdeten Bauelements, beispielsweise dem Erdungsstift des dazu passenden Pin-Header **106**, zu positionieren. Bei einer alternativen Ausführungsform könnte der Erdungskontakt **60** so geformt sein, daß er eine Verbindung mit dem Erdungsstift des dazu passenden Pin-Header herstellt. Auf diese Weise kann die Länge der Signal- und der Erdungsleitung so weit wie möglich gleich gehalten werden, wodurch eine Eigeninduktivität innerhalb des Verbinders auf ein Minimum beschränkt wird.

**[0030]** Und schließlich wird dadurch, daß sich die Erdungsplatte **24** über alle Kontakte **22** erstreckt, im gesamten Verbinder eine Erdungsebene geschaffen, mit deren Hilfe die Impedanz des Verbinders auf jeder Signalleitung genau gesteuert werden kann. Durch das Befestigen der Erdungsplatte **24** auf die oben beschriebene Art und Weise wird sichergestellt, daß der Abstand zwischen den Buchsenkontakten **22** und der von der Erdungsplatte **24** geschaffenen Erdungsebene konstant und gleichmäßig bleibt. Die Buchsenkontakte **22** bilden eine sogenannte Mikrostreifengeometrie mit der Erdungsebene. Das Verfahren für das Ermitteln der Impedanz eines Bauelements mit Mikrostreifengeometrie ist im Stand der Technik bekannt, und es wird erkennbar sein, daß die Impedanz des Verbinders **18** durch das Beibehalten eines gleichmäßigen Abstands zwischen der Erdungsebene und den Buchsenkontakten **22** für eine optimale Leistung des Verbinders genau gesteuert und justiert werden kann. Die Impedanz kann beispielsweise dadurch justiert werden, daß man die Breite und die Dicke des Buchsenkontakts ändert, die Dielektrizitätskonstante des Materials des Verbinderkörpers **20** verändert oder die Dicke des Materials zwischen den Kontakten **22** und der Erdungsplatte **24** ändert. Wenn sich der Abstand zwischen den Buchsenkontakten **22** und der Erdungsebene über die Breite des Verbinders **18** hinweg verändert, liegt bei jedem Buchsenkontakt **22** eine andere Impedanz vor, was zu einer Verschlechterung eines Signals führt, das durch den Verbinder geleitet wird. Solche Impedanzänderungen schränken die Bandbreite des Verbinders ein und sind bei vielen Hochleistungssystemen nicht zulässig.

**[0031]** Wenn die Erdungsplatte **24** an dem Verbinderkörper **20** angebracht worden ist, können die Kabel **30** an dem Verbinder **18** angebracht werden. Die Signalleiter **74** der Kabel **30** sind mit den Anschlüssen **48** der entsprechenden Buchsenkontakte **22** verbunden, während die Kabelabschirmungen **73** an der Erdungsplatte **24** angebracht sind. Dies ist in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zu sehen. In [Fig. 5](#) ist zu sehen, daß der Verriegelungsansatz **64** auch als Lötansatz für das Verbinden der Kabelabschirmung **73** dienen kann. Die Signalleiter **74** der Kabel **30** werden zwar in der Regel durch Löten an den Kontaktanschlüssen **48** angebracht, es können jedoch auch andere Verbindungsverfahren verwendet werden. Unter man-

chen Umständen kann es beispielsweise wünschenswert sein, die Signalleiter **74** an die Buchsenanschlüsse **48** anzuschweißen. Aus diesem Grund ist der Verbinderkörper **20** mit Zugangsöffnungen **78** versehen (am besten in [Fig. 3b](#) zu erkennen). Durch die Zugangsöffnungen **78** sind beide Seiten des Buchsenanschlusses **48** für Elektroden erreichbar, so daß die Signalleiter **30** an die Anschlüsse **48** angeschweißt werden können. Dieses Anschweißen müßte natürlich vor der Installation der Erdungsplatte **24** erfolgen, da die Erdungsplatte **24** die Zugangsöffnungen **78** abdeckt, wenn sie an dem Verbinderkörper **20** installiert worden ist. Alternativ dazu könnte auch die Erdungsplatte **24** mit Zugangslöchern für den Zugang zu den Anschlüssen **48** versehen werden. Die Erdungsplatte **24** weist außerdem in der Nähe des hinteren Randes **38** mehrere Zugangsöffnungen **80** auf. Aufgrund der Zugangsöffnungen **80** kann beispielsweise eine Lötpaste für das Verbinden der elektrischen Abschirmungen **73** der Kabel **30** mit der Erdungsplatte **24** verwendet werden. Die Erdungsplatte **24** kann auch mit erhabenen Kanten **82** versehen sein, die beim Positionieren des Signalleiters **74** in der für die Verbindung mit den Anschlüssen **48** richtigen Höhe behilflich sind.

**[0032]** Es sei angemerkt, daß die Rippen **45**, die die Kanäle **42** voneinander trennen, als Kabelmanagementvorrichtungen dienen, die dazu beitragen, daß die Kabel **30** in die Kanäle **42** geführt und die Signalleiter **74** richtig über den Anschlüssen **48** positioniert werden. Wie am besten in [Fig. 5](#) zu sehen ist, erstrecken sich die Rippen **45** nur so weit zu dem hinteren Rand **38** hin, wie für das ordnungsgemäße Ausrichten der Signalleiter **74** notwendig ist. Dadurch können die Signalleiter **74** auf einfachere Weise zu beliebigen verschiedenen Kontaktanschlüssen **48** geführt werden, ohne daß sie in beträchtlichem Ausmaß gebogen werden müssen.

**[0033]** Wenn die Kabel **30** an den Kontakten **22** und der Erdungsplatte **24** befestigt worden sind, kann das Abdeckungselement **26** installiert und der Zusammenbau des Verbinders **18** abgeschlossen werden. Das Abdeckungselement **26** wird, wie am besten in [Fig. 1](#) zu sehen ist, an dem Verbinderkörper **20** befestigt, indem man es vom hinteren Rand **38** zum vorderen Rand **36** des Verbinderkörpers **20** hin schiebt. Während das Abdeckungselement **26** in seine Position geschoben wird, greifen Führungsschienen **84** an der Abdeckung **26** in Schlitze **86** in dem Verbinderkörper **20** ein, positionieren das Abdeckungselement **26** richtig und befestigen es. Wenn das Abdeckungselement **26** vollständig in den Verbinderkörper **20** eingreift, greifen Einrastmerkmale **88** an den Schienen **84** auf sichere Weise in Arretierungen **90** in dem Verbinderkörper **20** ein, während der Ansatz **92** am vorderen Rand des Abdeckungselements **26** unter dem Rand **94** des Verbinderkörpers **20** befestigt wird. Der zusammengebaute Verbinder **18**, der somit beschrie-

ben worden ist und in [Fig. 6](#) gezeigt wird, ist dann einsatzbereit.

**[0034]** Bei den meisten Anwendungen werden mehrere zusammengebaute Verbinder **18** miteinander verbunden und als gestapelte Verbinder verwendet. Ein Beispiel für einen Satz gestapelter Verbinder ist in den [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) gezeigt. Wie in den Figuren zu sehen ist, werden die Verbinder mit Hilfe des Verriegelungselements **28** aneinander befestigt. Das Verriegelungselement **28** ist so ausgeführt, daß es in einen dazu passenden Rücksprung **100** an den Seitenrändern **40** des Verbinderkörpers **20** eingreift. Die Rücksprünge **100** weisen eine vorstehende Rippe **102** auf, die in eine dazu passende Nut **104** in dem Verriegelungselement **28** eingreift. Die Nuten **104** sind an dem Verriegelungselement **28** entlang so voneinander beabstandet, daß mehrere übereinandergestapelte und mit Hilfe des Verriegelungselements **28** befestigte Verbinder **18** auf sichere Weise zusammengehalten werden. Das Material des Verriegelungselements **28** besitzt vorzugsweise in gewissem Ausmaß federnde Eigenschaften, so daß das Verriegelungselement **28** zwischen den gestapelten Verbindern **18** für eine Kompressionskraft sorgen kann. Das Material des Verriegelungselements muß jedoch auch steif genug sein, um die gestapelten Verbinder in allen anderen Richtungen ordnungsgemäß ausgerichtet halten zu können.

**[0035]** Das Verriegelungselement **28** besteht vorzugsweise aus einem Polymermaterial mit einem geringeren Durometer als das Material, aus dem der Verbinderkörper **20** besteht. Auf diese Weise wird das Verriegelungselement **28** dem Material des Verbinderkörpers **20** gegenüber nachgeben, wenn es in den Verbinderkörper **20** eingreift. Alternativ dazu kann das Verriegelungselement **28** aus einem Material mit einem höheren Durometer als das Material, aus dem der Verbinderkörper **20** besteht, bestehen, so daß das Material des Verbinderkörpers **20** dem Material des Verriegelungselements **28** gegenüber nachgibt.

**[0036]** Ein Satz gestapelter Verbinder kann wie in den [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#) gezeigt in einen dazu passenden Pin-Header **106** eingreifen. Fachleute werden erkennen, daß sich die Konfiguration der Verriegelungselemente **28** und Rücksprünge **100** in verschiedene Formen ändern läßt, wobei diese trotzdem ihre beabsichtigte Funktion erfüllen. Statt den Verbinderkörper **20** für das Aufnehmen des Verriegelungselements **28** mit dem Rücksprung **100** zu versehen, könnte sich beispielsweise ein (nicht gezeigter) Ansatz von dem Verbinderkörper **20** erstrecken, und das Verriegelungselement **28** könnte so ausgeführt sein, daß es in den Ansatz eingreift.

**[0037]** Der hier beschriebene Verbinder **18** und das hier beschriebene Stapelverfahren ermöglichen das

Austauschen eines einzelnen Verbinders **18** in einer Reihe gestapelter Verbinder, ohne daß der gesamte Verbinderstapel von dem Pin-Header **106** eines unter Strom stehenden Systems abgezogen werden muß. Das Austauschen während des Betriebs kann einfach dadurch erfolgen, daß die Verriegelungselemente **28** aus den Rücksprünge **100** in den gestapelten Verbindern entfernt werden und ein einzelner Verbinder **18** aus dem Pin-Header **106** herausgezogen wird. Der herausgezogene Verbinder **18** kann dann wieder eingeschoben werden, nachdem die eventuell notwendige Justierung vorgenommen worden ist, oder es kann ein neuer Verbinder an seiner Stelle installiert werden. Die Verriegelungselemente **28** werden dann wieder installiert, um den Verbinderstapel zu befestigen. Dies stellt einen beträchtlichen Vorteil im Vergleich zu stapelbaren Verbindern aus dem Stand der Technik dar, bei denen der gesamte Verbinderstapel **18** aus dem Pin-Header entfernt und häufig außerdem auch auseinandergenommen werden mußte, damit ein einziger Verbinder ausgetauscht werden konnte. Hinzu kommt, daß durch die Art und Weise, auf die die Erdungsplatte **24** wie oben beschrieben installiert wird, ein einzelner Verbinder **18** durch Ziehen an den Kabeln **30** herausgezogen werden kann, ohne daß sich die Erdungsplatte **24** dabei vom Verbinderkörper **20** ablösen könnte.

**[0038]** Um das Ausrichten des Verbinders **18** mit dem Pinfeld des Pin-Header **106** zu erleichtern, kann der Verbinderkörper **20** wahlweise mit einer Führungsschiene **108** ausgestattet werden, die dem Einführen des zusammengebauten Verbinders **18** in den Pin-Header **106** dient. Die Führungsschiene **108** ist so ausgeführt, daß sie in die Nuten **110** im Pin-Header **106** paßt. Position und Form der Führungsschienen **108** und Nuten **110** können sich in Abhängigkeit vom jeweiligen Verwendungszweck beziehungsweise der Anwendung des Verbinders **18** unterscheiden. Des weiteren können die Führungsschienen **108** als Verbinder Verbinderpolarisationsschlüssel dienen, der eine falsche Verbindung mit dem Pin-Header **106** verhindern.

**[0039]** Der Verbinder **18** und der Pin-Header **106** können mit anderen Merkmalen versehen werden. Wie in [Fig. 8b](#) zu sehen ist, kann der Pin-Header **106** mit einer Verriegelung **112** versehen sein, die einen Stapel aus Verbindern **18** in dem Pin-Header **106** befestigt. Die Verriegelung **112** ist so aufgebaut, dass sie in den Ansatz **114** am hinteren Rand **38** des Verbinderkörpers **20** eingreift.

**[0040]** Der Verbinder ist oben zwar für die Verwendung mit zwei Twinaxialkabeln beschrieben worden, es können jedoch eine andere Anzahl und andere Arten von Kabeln, wie beispielsweise Koaxialkabel oder verdrehte Doppelleitungskabel, mit dem Verbinder verwendet werden. Der gleiche Verbinderkörper **20** in der Erdungsplatte **24** kann mit verschiedenen

Arten beziehungsweise einer unterschiedlichen Anzahl von Kabeln verwendet werden. Wenn eine unterschiedliche Anzahl beziehungsweise verschiedene Arten von Kabeln verwendet werden, ist jedoch möglicherweise ein leicht modifiziertes Abdeckungselement **26'** notwendig. Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) stellen beispielsweise die Verwendung von drei Koaxialkabeln **30'** mit dem Verbinderkörper **20**, Kontakten **22** und der oben beschriebenen Erdungsplatte **24** dar. Es wird ein leicht modifiziertes Abdeckungselement **26'** bereitgestellt, das die etwas andere Größe und Form der Koaxialkabel **30'** aufnehmen kann. Die Führungsschienen **84**, der Einrastmechanismus **88** und der Ansatz **92** des Abdeckungselements **26'** sind jedoch mit den für das Abdeckungselement **26** beschriebenen identisch.

**[0041]** In einigen Fällen kann es wünschenswert sein, dass die Abdeckung **26** aus einem leitfähigen Material gebildet oder beispielsweise durch Galvanisieren von Abschnitten der Abdeckung **26** mit einem leitfähigen Abschnitt versehen und dann der leitfähige Abschnitt der Abdeckung **26** mit der Erdungsplatte **24** elektrisch verbunden wird. Ein solcher modifizierter Verbinder **18''** und eine solche modifizierte Abdeckung **26''** sind in [Fig. 11](#) gezeigt.

**[0042]** Die Abdeckung **26''** ist mit einem Federkontakt **116** versehen, der für den elektrischen Kontakt mit der Erdungsplatte **24** eines Verbinders sorgt, der über die Abdeckung **26''** gestapelt ist. Die Abdeckung **26''** kann für den elektrischen Kontakt mit der Erdungsplatte **24** des Verbinders **18''** sorgen, indem sich beispielsweise die Verriegelungsansätze **64** der Erdungsplatte **24** durch den Verbinderkörper **20** erstrecken und eine Verbindung mit der Abdeckung **26''** herstellen. Durch das elektrische Verbinden der Abdeckung **26''** mit der Erdungsplatte **24** wird der Verbinder **18''** mit einer zusätzlichen Abschirmung ausgestattet, und es ist möglich sicherzustellen, daß jeder einzelne Verbinder **18''** in einem Verbinderstapel das gleiche Erdpotential aufweist.

**[0043]** Die oben beschriebene Erfindung bietet im Vergleich zu Verbindern aus dem Stand der Technik zahlreiche Vorteile. Die programmierbaren Erdungskontakte **60** in der Erdungsplatte **24** ermöglichen vollständige Flexibilität hinsichtlich der Anordnung von Signal- und Erdungskontakten, ohne daß Veränderungen am Aufbau des Verbinderkörpers oder des Abdeckungselements erforderlich wären. Die breite Erdungsplatte **24** stellt eine Stromrückleitung mit geringer Impedanz bereit, und durch die gleichmäßigen Abstände zwischen den Buchsenkontakten **22** und der von der Erdungsplatte **24** geschaffenen Erdungsebene kann die Impedanz des Verbinders in einem bekannten Mikrostreifenverhältnis zu der von der Erdungsplatte **24** bereitgestellten Erdungsebene gesteuert werden. Durch die vereinfachten Stapelmerkmale kann eine beliebige Anzahl Verbinders **18** ohne

zusätzliche Bauelemente gestapelt werden, während der Verbinderstapel **18** problemlos auseinandergenommen und des weiteren ein einzelner Verbinder in einem Verbinderstapel während des Betriebs ausgetauscht werden kann.

**[0044]** Die vorliegende Erfindung ist hier zwar im Hinblick auf bestimmte veranschaulichte Ausführungsformen beschrieben worden, sie soll jedoch für sämtliche Modifikationen, alternative Konstruktionen und Äquivalente gelten, die in ihren Schutzzumfang fallen.

## Patentansprüche

1. Elektrischer Verbinder zum Abschluß eines geschirmten Kabels (**30**) und zur Verbindung des Kabels mit regelmäßig angeordneten Kontaktstiften, wobei der Verbinder folgendes aufweist:

- einen planaren Verbinderkörper (**20**) aus einem Isoliermaterial, wobei der Verbinderkörper (**20**) eine obere Fläche (**32**) und eine gegenüberliegende untere Fläche (**34**) besitzt, wobei die obere und die untere Fläche (**32**, **34**) durch einen vorderen Rand (**36**), einen hinteren Rand (**38**) und zwei Längsseitenränder (**40**) definiert sind, wobei die obere Fläche (**32**) eine Mehrzahl von länglichen Kanälen (**42**) aufweist, wobei jeder Kanal (**42**) so ausgeführt ist, daß er einen von einer Mehrzahl von Buchsenkontakten (**22**), die zum passenden Zusammengriff mit einem entsprechenden Kontaktstift ausgeführt sind, aufnehmen kann, wobei der vordere Rand (**36**) des Verbinderkörpers (**20**) eine Mehrzahl von Öffnungen (**43**) aufweist, um die Kontaktstifte in die innerhalb der Kanäle (**42**) positionierten Buchsenkontakte (**22**) zu führen,
- eine planare leitfähige Erdungsplatte (**24**), die so ausgeführt ist, daß sie mit der unteren Fläche (**34**) des Verbinderkörpers (**20**) zusammengreift, wobei sich die Erdungsplatte (**24**) über jeden der Mehrzahl von Buchsenkontakten (**22**) erstreckt, um eine Erdungsebene zu schaffen, die einen gleichen Abstand von jedem der Mehrzahl von Buchsenkontakten aufweist (**22**),
- wobei die Erdungsplatte (**24**) weiterhin mindestens einen Verriegelungsansatz (**64**) aufweist, der die Erdungsplatte (**24**) an dem Verbinderkörper (**20**) befestigt und zur Herstellung eines elektrischen Kontakts mit der Abschirmung (**73**) des Kabels (**30**) ausgeführt ist, und
- ein Abdeckungselement (**26**; **26'**; **26''**), das zum passenden Zusammengriff mit der oberen Fläche (**32**) des Verbinderkörpers (**20**) ausgeführt ist sowie die länglichen Kanäle (**42**) und die Buchsenkontakte (**22**) abdeckt.

2. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1, bei dem der mindestens eine Verriegelungsansatz (**64**) so ausgeführt ist, daß er die Erdungsplatte (**24**) gegen die untere Fläche (**34**) des Verbinderkörpers (**20**) drückt.

3. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1 oder 2, bei dem vier Verriegelungsansätze (64) vorgesehen sind. (20) erstreckt.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

4. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Erdungsplatte (24) mindestens einen Erdungsansatz (60) aufweist, der derart an der Erdungsplatte (24) positioniert ist, daß der mindestens eine Erdungsansatz (60) durch eine Öffnung (62) an der unteren Fläche (34) des Verbinderkörpers (20) verläuft, um einen der Buchsenkontakte (22) zu berühren.

5. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Erdungsplatte (24) in einer von vorne nach hinten verlaufenden Richtung gleitend mit dem Verbinderkörper (20) zusammengreift.

6. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Buchsenkontakte (22) entferntbar innerhalb des Verbinderkörpers (20) festgehalten werden.

7. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 6, bei dem die Buchsenkontakte (22) jeweils ein Federelement (50) zum Eingriff in einen Rücksprung (56) in einer Wand ihrer jeweiligen Kanäle (42) aufweisen und dadurch die Buchsenkontakte (22) in ihren jeweiligen länglichen Kanälen (42) festhalten.

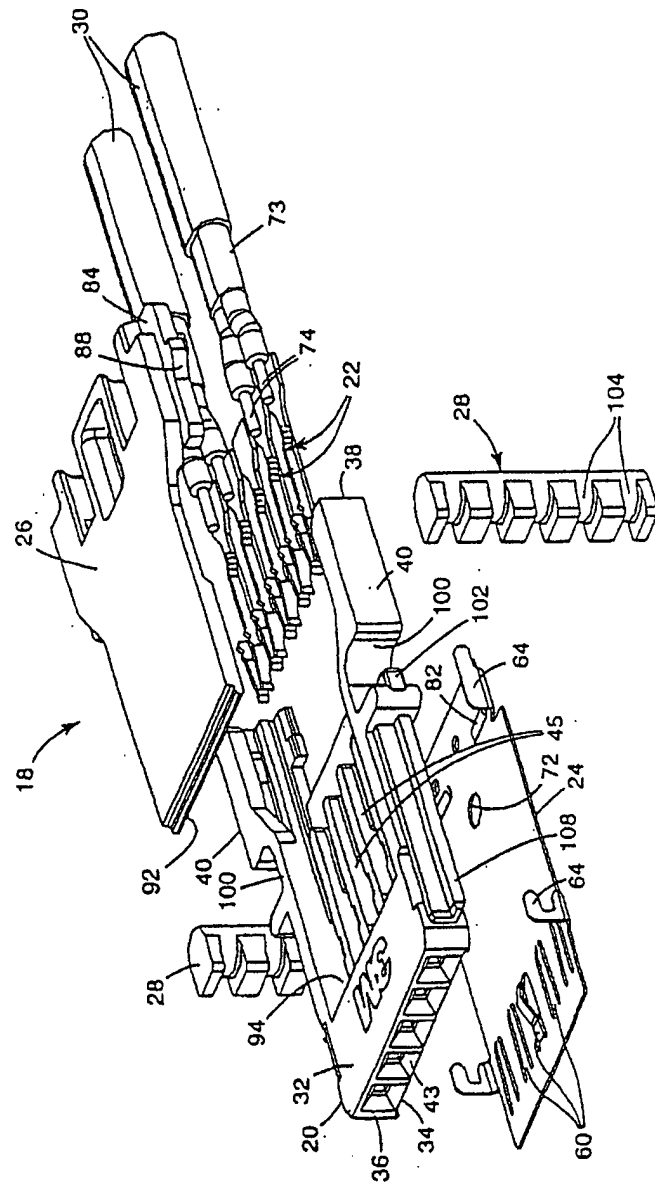
8. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, der weiterhin eine Führungsschiene (108) aufweist, die sich entlang mindestens eines Längsseitenrands (40) des Verbinderkörpers (20) erstreckt, um den Verbinderkörper (20) in einen die Kontaktstifte aufweisenden Pin-Header (106) zu führen.

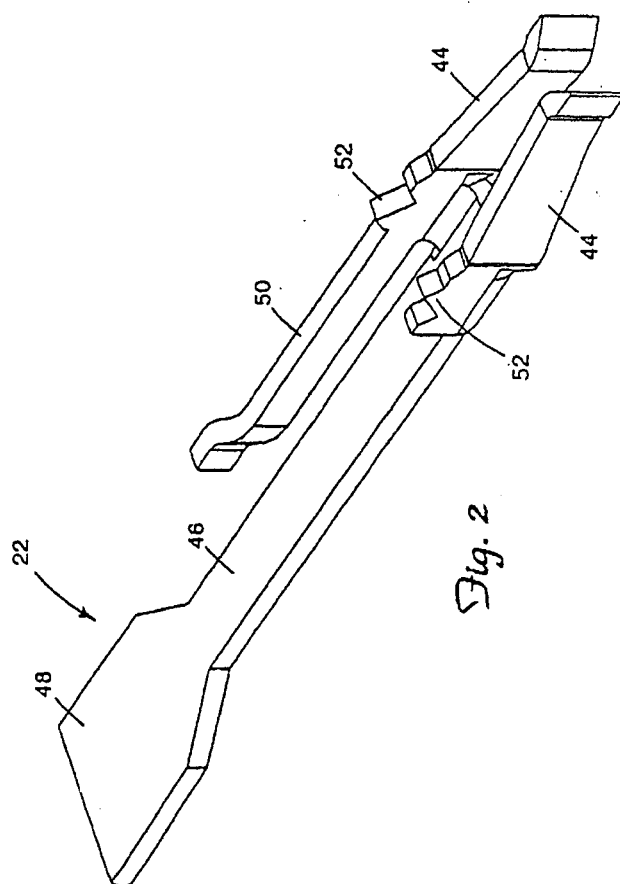
9. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, der weiterhin eine Eingriffsoberfläche (102) an mindestens einem seiner Längsränder (40) aufweist, wobei die Eingriffsoberfläche (102) zum passenden Zusammengriff mit einem länglichen Verriegelungselement (28) ausgeführt ist.

10. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 9, der weiterhin eine Mehrzahl von elektrischen Verbindern (18), die einen Stapel elektrischer Verbindern (18) bilden, aufweist, wobei die Eingriffsoberfläche (102) eines jeden der Mehrzahl von Verbindern (18) für einen Eingriff mit dem länglichen Verriegelungselement (28) ausgerichtet ist.

11. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem das Abdeckungselement (26'') weiterhin einen leitfähigen Abschnitt aufweist, der mit der Erdungsplatte (24) elektrisch verbunden ist, und bei dem der leitfähige Abschnitt des Abdeckungselements (26'') so geformt ist, daß er sich oberhalb der oberen Seite (32) des Verbinderkörpers

Anhängende Zeichnungen





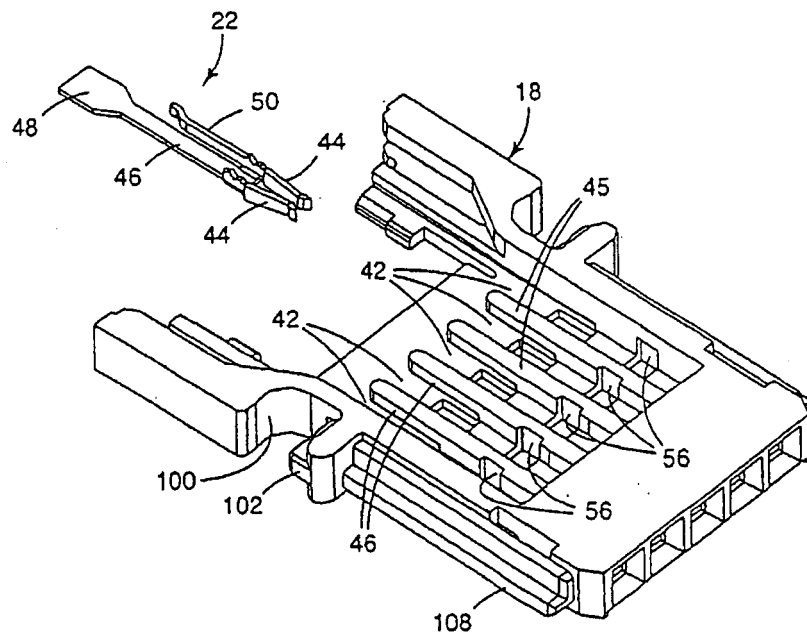
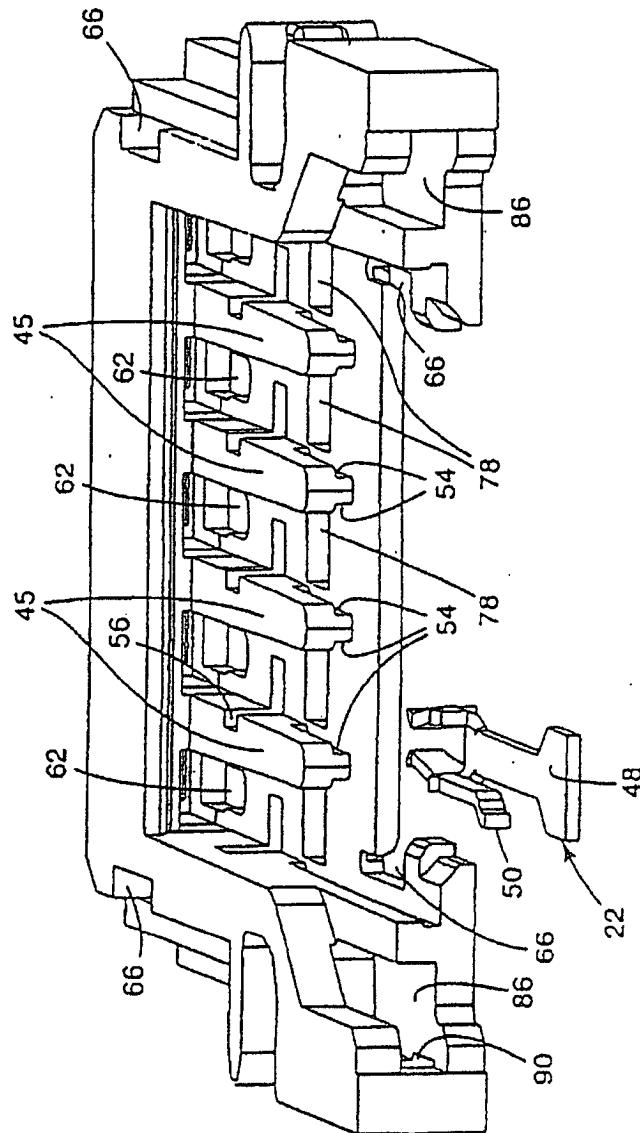


*Fig. 3a*



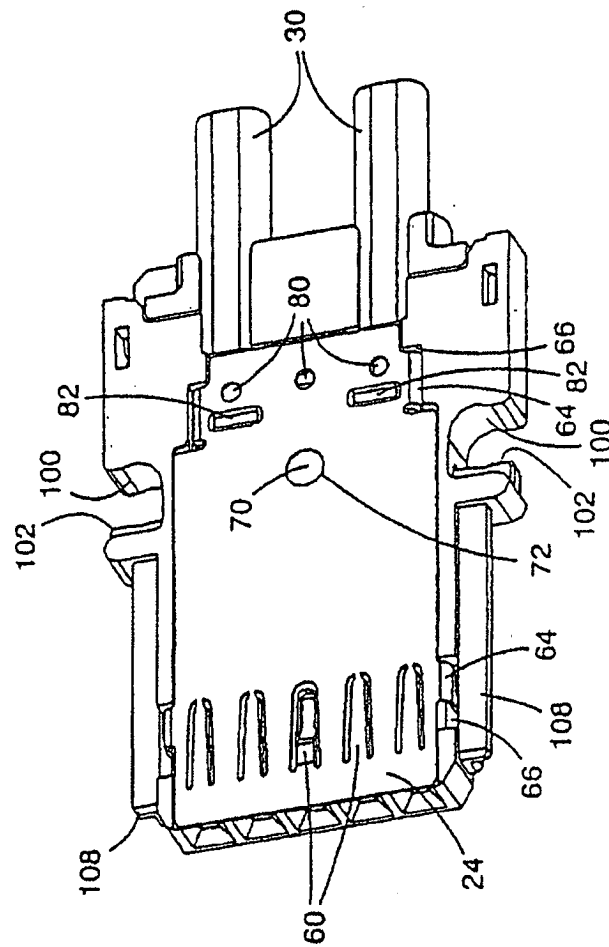


Fig. 4

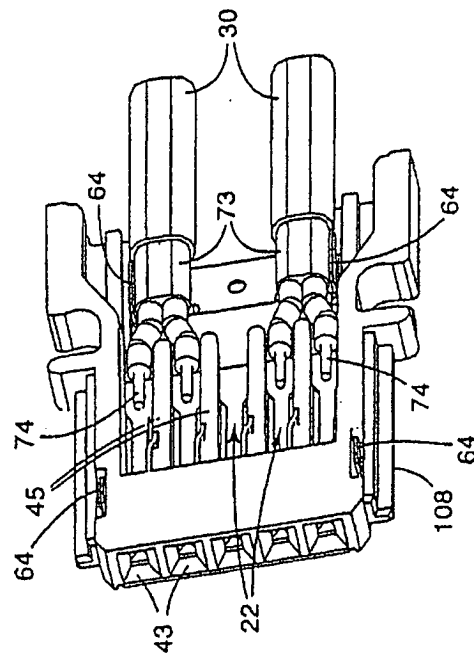


Fig. 5

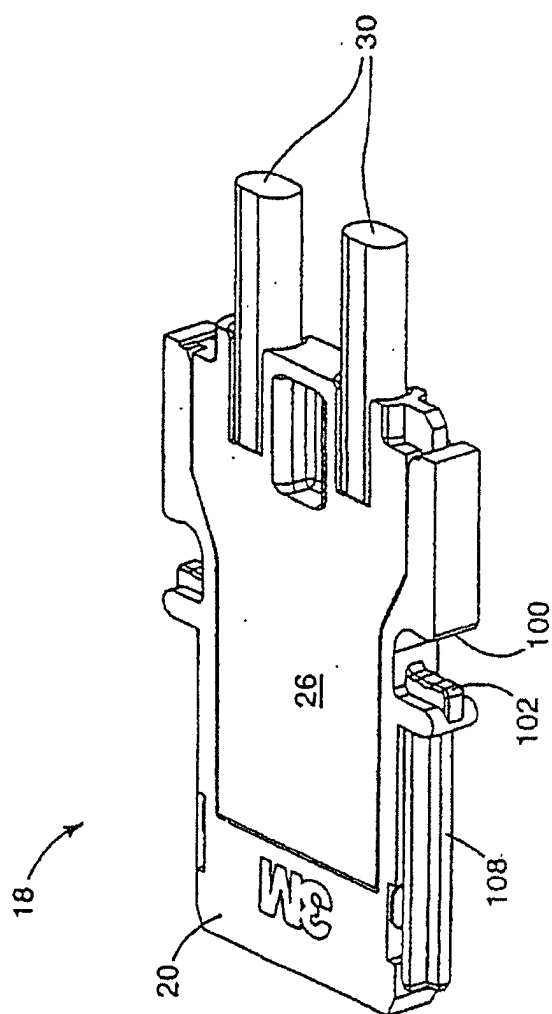


Fig. 6

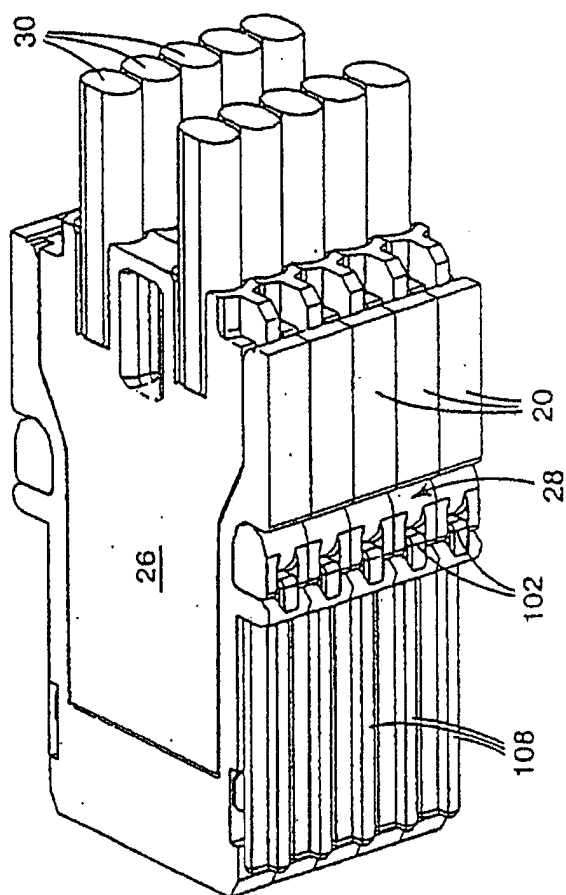
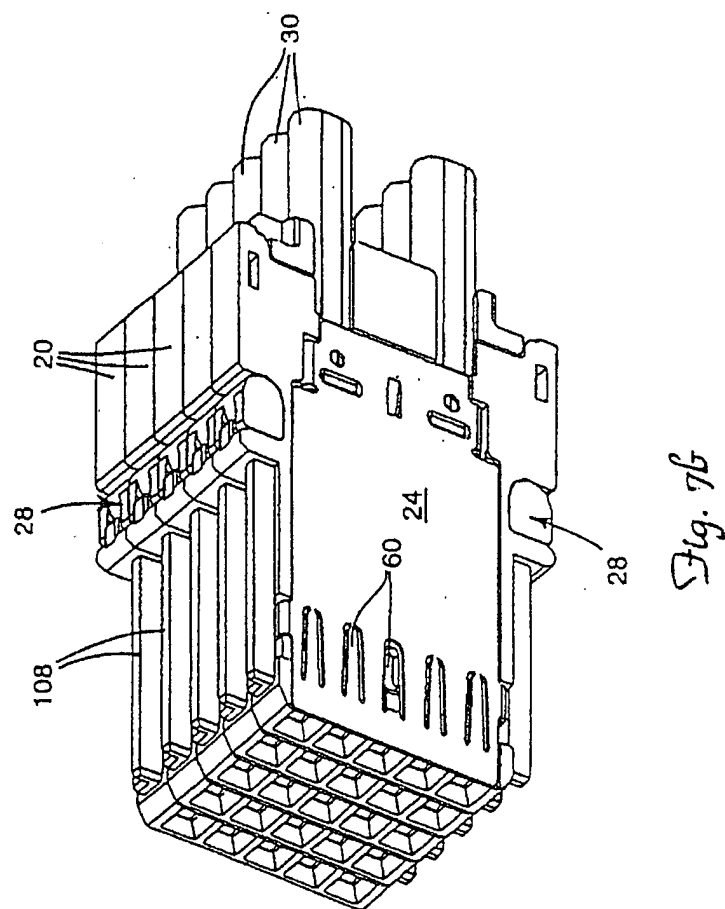


*Fig. 7a*



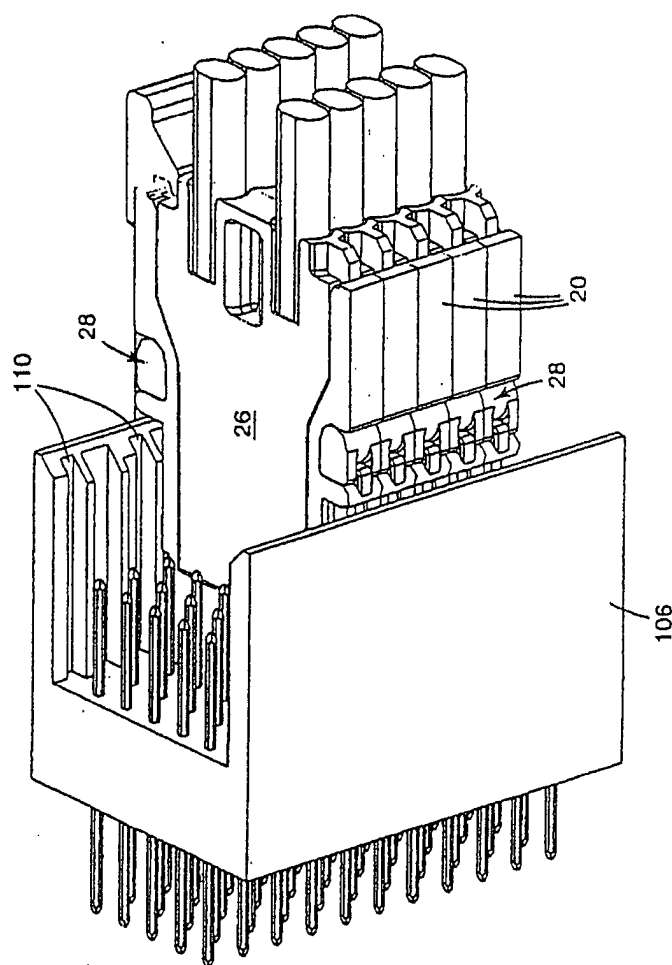


*Fig. 8a*

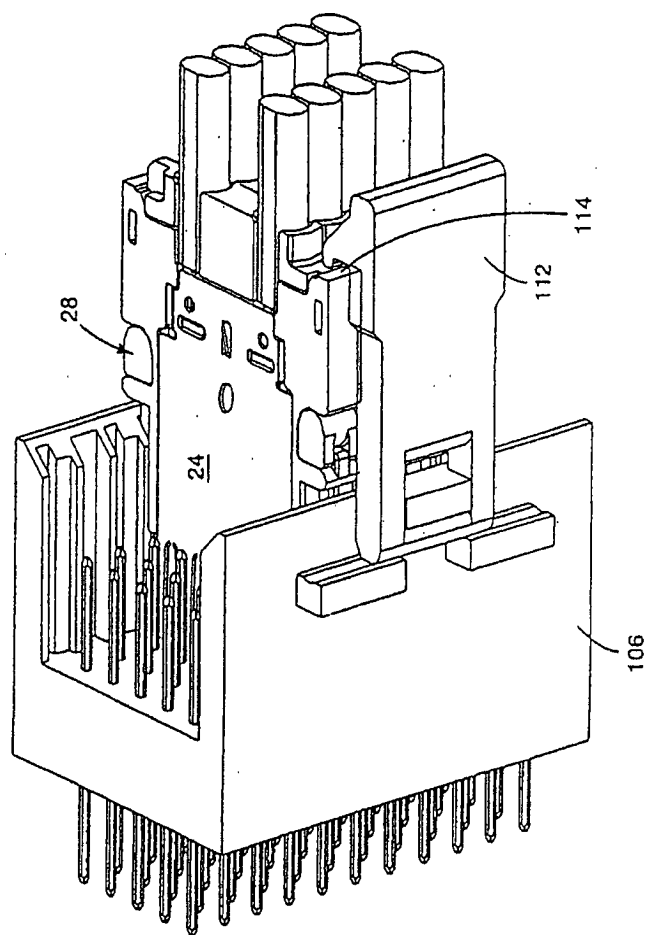
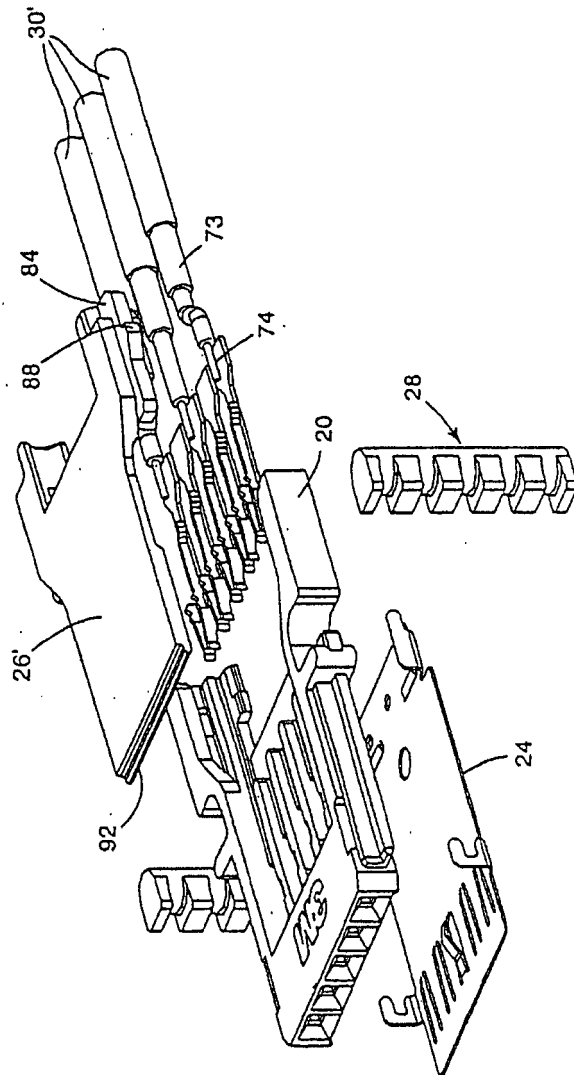


*Fig. 8b*



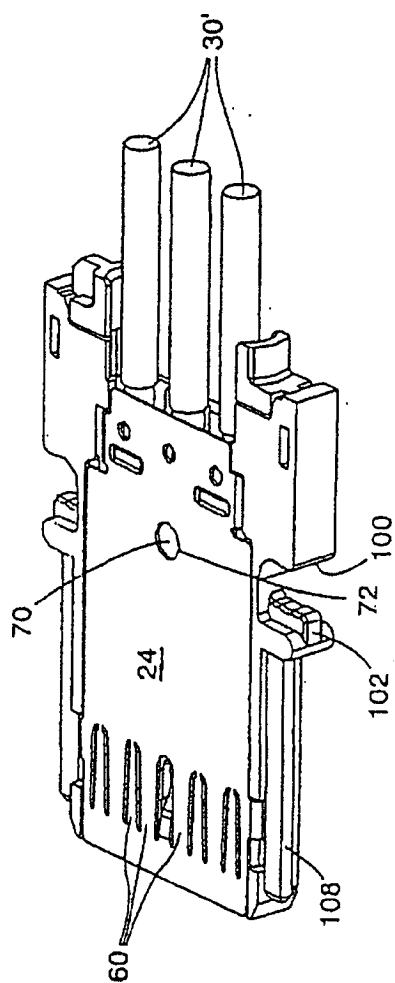


Fig. 10

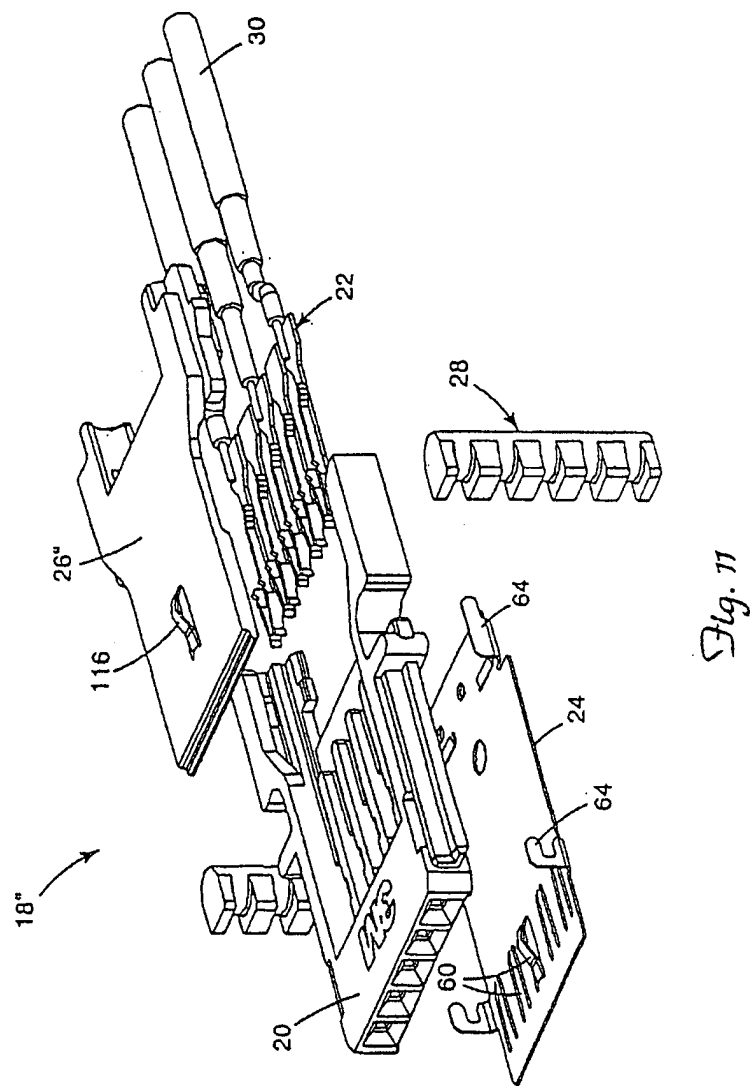


Fig. 11