



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 27 611 T2 2007.05.10**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 396 911 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 27 611.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 028 199.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **01.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.05.2007**

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

**H01R 13/502** (2006.01)

**H01R 13/514** (2006.01)

**H01R 13/646** (2006.01)

**H05K 5/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**400519                      20.09.1999                      US**

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT**

(72) Erfinder:

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

(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 koaxiale, twinaxiale und/oder Twisted-Pair-Kabel. Die Erfindung ist insbesondere für den Abschluss abgeschirmter Kabel des genannten Typs geeignet, so dass gesteuerte Impedanz durch den Verbinder von der Passfläche zum Kabelstumpf bereit gestellt wird.

**[0002]** Im Stand der Technik ist eine Vielfalt von Verbindern zum Abschließen abgeschirmter Kabel bekannt. Derartige Verbinder sind typischerweise für eine einzige Anwendungsart bestimmt und können typischerweise nicht leicht geändert werden, für die Verwendung mit zum Beispiel anderen Signal-/Grundkonfigurationen, oder für die Verwendung mit anderen Verbindungsverfahrenen, wie z.B. Löten oder Schweißen. Zusätzlich sind bekannte Verbinder typischerweise schwer zu montieren, was häufig zahlreiche Formschritte, das Overmoulding von elektrischen Kontakten und Ähnlichem benötigt, wodurch für den Herstellungsprozess der Verbinder mehr Zeit und Kosten erforderlich sind. Letztlich stellen Verbinder vom Stand der Technik häufig keine angemessenen Leistungsmerkmale für Hochleistungssysteme bereit. Unangemessene Leistungsmerkmale umfassen zum Beispiel die Unfähigkeit, die Impedanz im Verbinder zu steuern, oder die Verbinder-Impedanz an diejenige des Systems anzugleichen, in dem der Verbinder verwendet wird. Was eindeutig benötigt wird, ist ein Verbinder, der mehr Flexibilität in seiner Verwendung bereit stellt und der leicht und ökonomisch hergestellt werden kann.

**[0003]** Das Dokument EP-A-0654859 offenbart eine Anordnung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG**

**[0004]** Demgemäß stellt die hiermit beschriebene Erfindung einen elektrischen Verbinder bereit, der leicht montiert und für alternative Verwendungen konfiguriert werden kann, und der angepasst werden kann, um eine gesteuerte Impedanz durch jede Signalleitung des Verbinders bereit zu stellen.

**[0005]** Kurz gesagt stellt die vorliegende Erfindung einen Verbinder zum Abschließen eines abgeschirmten Kabels und zum Verbinden des Kabels mit regelmäßig angeordneten Kontaktstiften bereit. Der Verbinder weist einen planaren Verbinderkörper auf, der aus einem isolierenden Material gebildet ist, das mehrere längliche Kanäle aufweist, die jeweils dazu geeignet sind, einen Buchsenkontakt aufzunehmen. Eine planare leitfähige Grundplatte überdeckt die untere Oberfläche des Verbinderkörpers und erstreckt sich über jeden der mehreren Buchsenkontakte. Die

Grundplatte stellt elektrischen Kontakt mit der Abschirmung des Kabels her, um eine Grundebene äquidistant von jedem der Buchsenkontakte zu schaffen. Ein Abdeckelement umgibt die Buchsenkontakte.

**[0006]** Mehrere der Verbinder können zusammen gestapelt werden und durch einen Rückhaltestab in einer gestapelten Konfiguration gehalten werden, wobei der Rückhaltestab an passenden Eingriffsoberflächen an den Verbinderkörpern sichert. In einem Stapel der Verbinder kann das Abdeckelement mit einem leitfähigen Abschnitt bereit gestellt sein, der elektrisch mit der Grundplatte verbunden ist, wobei der leitfähige Abschnitt des Abdeckelements gebildet ist, um sich über die obere Seite des Verbinderkörpers zu erstrecken und eine elektrische Verbindung mit der Grundplatte des darüber gestapelten Verbinders zu erstellen. Auf diese Weise kann für jede der Grundplatten in einem Verbinderstapel sichergestellt werden, am selben Grundpotential zu sein.

**KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**

**[0007]** Es zeigen

**[0008]** [Fig. 1](#) eine auseinander gezogene Perspektivansicht einer Ausführungsform des beschriebenen Kabelverbinders.

**[0009]** [Fig. 2](#) eine vergrößerte Perspektivansicht des Buchsenkontaktes, der im Verbinder der [Fig. 1](#) verwendet wird.

**[0010]** [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) sind Perspektivansichten, die das Einfügen eines Buchsenkontaktes in den Verbinderkörper veranschaulichen.

**[0011]** [Fig. 4](#) eine Perspektivansicht der unteren Seite des montierten Verbinders von [Fig. 1](#).

**[0012]** [Fig. 5](#) eine Perspektivansicht des montierten Verbinders ohne das Abdeckelement.

**[0013]** [Fig. 6](#) eine Perspektivansicht des montierten Verbinders mit dem Abdeckelement.

**[0014]** [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) Perspektivansichten eines Stapels montierter Verbinder.

**[0015]** [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#) Perspektivansichten gestapelter Verbinder, die in einer Stiftleiste eingegriffen sind.

**[0016]** [Fig. 9](#) eine auseinander gezogene Perspektivansicht des Verbinders, der eine alternative Ausführungsform der Abdeckung zeigt.

**[0017]** [Fig. 10](#) eine Perspektivansicht der unteren Seite des montierten Verbinders von [Fig. 9](#).

[0018] [Fig. 11](#) eine auseinander gezogene Perspektivansicht des Verbinders, der eine andere alternative Ausführungsform der Abdeckung zeigt.

#### Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0019] Der Verbinder **18** der vorliegenden Erfindung, der in [Fig. 1](#) in einer auseinander gezogenen Ansicht gezeigt wird, umfasst einen Verbinderkörper **20**, der aus einem isolierenden dielektrischen Material gebildet ist, mehrere Buchsenkontakte **22**, eine planere leitfähige Grundplatte **24** und das Abdeckelement **26**. Die Rückhaltestäbe **28** können verwendet werden, wenn mehrere Verbinderkörper zusammen gestapelt sind. Der Verbinder **18** wird in [Fig. 1](#) in der Verwendung mit einem Paar twinaxialer Kabel **30** gezeigt. Wie noch weiter unten näher dargelegt wird, kann der Verbinder **18** der vorliegenden Erfindung jedoch mit anderen Arten abgeschirmter Kabel verwendet werden, wie koaxiale oder Twisted-Pair-Kabel.

[0020] Der Verbinderkörper **20** umfasst eine obere Seite **32** und eine gegenüber liegende untere Seite **34**. Die obere und die untere Seite **32**, **34** werden durch einen vorderen Rand **36**, einen hinteren Rand **38** und zwei längliche Seitenränder **40** definiert. Die obere Seite **32** des Verbinderkörpers **20** umfasst mehrere Kanäle **42**, die durch Rippen **45** getrennt sind, die sich von Öffnungen **43** im vorderen Rand **36** zum hinteren Rand **38** erstrecken. Die Kanäle **42** sind dazu geeignet, Buchsenkontakte **22** aufzunehmen und Buchsenkontakte **22** sicher im Verbinderkörper **20** zu halten.

[0021] Wie es am besten in [Fig. 2](#) zu sehen ist, umfasst der Buchsenkontakt **22** elastische Kontaktabschnitte **44**, die dazu geeignet sind, einen entsprechenden Kontaktstift einzugreifen (nicht gezeigt), der durch die Öffnung **43** eingeführt wird, wenn der Verbinder **18** verwendet wird. Der Schaft **46** erstreckt sich vom elastischen Kontaktabschnitt **44** zum Buchsenterminal **48**. Die Breite und die Höhe vom Schaft **46** und vom Terminal **48** können ausgewählt werden, um die charakteristische Impedanz in einem bekannten Mikrostrip-Verhältnis mit der Grundebene, die von der Grundplatte **24** bereit gestellt wird, zu steuern, wobei diese weiter unten näher beschrieben wird. Die charakteristische Impedanz kann ebenfalls durch das Ändern der Dicke des Abschnittes vom Verbinderkörper **20** gesteuert werden, der zwischen den Kontakten **22** und der Grundplatte **24** ist, oder durch das Ändern der dielektrischen Konstante des Materials vom Verbinderkörper **20**.

[0022] Der Buchsenkontakt **22** umfasst ebenfalls das Federelement **50**, das den Buchsenkontakt **22** passend im Kanal **42** anordnet, und den Kontakt **22** entfernbar in seinem jeweiligen Kanal **42** hält, ohne das Gehäuse zu beschädigen, so dass ein einziger

Buchsenkontakt **22** ersetzt werden kann, ohne das Gehäuse zu beschädigen. Obwohl der Buchsenkontakt **22** mit zusätzlichen Kontaktrückhaltermerkmalen **52** bereit gestellt werden kann, die geformt sind, um den Verbinderkörper **20** reibschlüssig einzugreifen und das Halten der Position des Buchsenkontaktes **22** zu unterstützen, wobei derartige Steck- oder Sägezahnmerkmale das Ersetzen von Kontakten erschweren können. Es ist vorteilhaft über entfernbare Buchsenkontakte **22** zu verfügen, so dass beschädigte Kontakte zu relativ niedrigen Kosten ersetzt werden können, anstatt zu bewirken, dass der gesamte Verbinder **18** funktionsuntüchtig gemacht wird.

[0023] Wie es am besten zu sehen in [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) ist, ist der Buchsenkontakt **22** dazu geeignet, um longitudinal in einem passenden Kanal **42** im Verbinderkörper **20** zu gleiten. Wenn der Kontakt **22** in Position gleitet, greift das Buchsenterminal **48** die Rücksprünge **54** in den Wänden des Kanals **42** ein. Auf diese Weise wird der Buchsenkontakt **22** sicher gegen die Unterseite des Kanals **42** gehalten, wodurch die Luftspalte zwischen dem Buchsenkontakt und dem Verbinderkörper **20** beseitigt wird, die Impedanzvariationen über den Verbinder hervorrufen kann. Dies ist wichtig, da die Federkraft der Signalleiter **74** des Kabels **30** ansonsten dazu neigen können, die Terminals **48** vom Verbinderkörper **20** weg zu heben. Wenn der Buchsenkontakt **22** weiter zum vorderen Rand **36** des Verbinderkörpers **20** bewegt wird, schnappt das Federelement **50** in die Arretierung **56** in der Wand vom Kanal **42**. An dieser Stelle ist der Buchsenkontakt **22** passend in seinem Kanal **42** angeordnet und gesichert. Der Buchsenkontakt **22** wird daran gehindert, sich aus dem Kanal **42** zu bewegen, und dies durch das Federelement **50**, das mit der Arretierung **56** eingreift, und durch das Terminal **48**, das mit den Rücksprüngen **54** eingreift. Ein Kontakt **22** ist auf die weiter oben beschriebene Weise in jedem Kanal **42** angebracht.

[0024] Nachdem die Buchsenkontakte **22** im Verbinderkörper **20** positioniert sind, kann die Grundplatte **24** an die untere Seite **34** des Verbinderkörpers **20** angebracht werden. Die Grundplatte **24** ist aus einem leitfähigen Material wie Metall gebildet. Die Grundplatte **24** umfasst verformbare Erdungskontakte **60**, die selektiv verformt werden können, um einen oder mehrere der Buchsenkontakte **22** zu erden. Einer oder mehrere der Erdungskontakte **60** können verformt werden, um einen Buchsenkontakt **22** zu erden. Auf diese Weise kann der Verbinder **18** mit einem programmierbaren Erdungsschema bereit gestellt werden.

[0025] Die Erdungskontakte **60** stellen eine mechanische und elektrische Verbindung mit den Buchsenkontakten **22** durch die Öffnungen **62** in der unteren Seite **34** des Verbinderkörpers **20** her (wie es am besten in [Fig. 3b](#) zu sehen ist). Die Erdungskontakte

**60** können nur einen Federkraftkontakt mit den Buchsenkontakten **22** herstellen, oder sie können alternativ an die Buchsenkontakte **22** gelötet oder geschweißt werden.

**[0026]** Die Grundplatte **24** ist an der unteren Seite **34** des Verbinderkörpers **20** durch Verriegelungen **64** gesichert.

**[0027]** Die Verriegelungen **64** greifen Schlitz **66** in der unteren Seite **34** des Verbinderkörpers **20** ([Fig. 4](#)) ein. Nachdem die Verriegelungen **64** in den Schlitz **66** positioniert sind, wird die Grundplatte **24** zum hinteren Rand **38** des Verbinderkörpers **20** bewegt. Diese Gleitbewegung veranlasst die Verriegelungen **64** dazu, Leisten (nicht dargestellt) in die Schlitz **66** einzugreifen und die Erdungsplatte **24** fest gegen die untere Seite **34** des Verbinderkörpers **20** zu ziehen. Die Verriegelungen **64** sind derart geformt, um eine Nockenwirkung zu bewirken, wenn die Grundplatte **24** zum hinteren Rand **38** bewegt wird. Diese Nockenwirkung treibt die Grundplatte gegen den Verbinderkörper **20**, wodurch die Luftspalte beseitigt wird, die Impedanzvariationen über den Verbinder hervorrufen kann. Aus diesem Grund wird es bevorzugt, dass das Material der Grundplatte **24** etwas elastisch ist. Beryllium-Kupfer-Legierung ist ein Beispiel eines passenden Materials, obwohl andere passende Materialien ohne weiteres vom Fachmann erkannt werden können. Um weiter einen festen Sitz zwischen der Grundplatte **24** und der unteren Seite **34** zu sichern, ist die Grundplatte **24** vorzugsweise derart gebildet, dass sie eine etwas konkave Form aufweist, wenn sie nicht am Verbinderkörper **20** angebracht ist, so dass die Verriegelungen **64** dazu neigen, die Ränder der Grundplatte **24** zur unteren Seite **34** zu ziehen und hierdurch die Grundplatte **24** gegen die untere Seite **34** zu richten. Wenn die Grundplatte **24** vollständig positioniert ist, greift eine erhöhte Auskrantung **70** an der unteren Seite **34** die Öffnung **72** in der Grundplatte **24** ein. Auf diese Weise wird die Grundplatte **24** daran gehindert, sich zum vorderen Rand **36** zu bewegen und gegebenenfalls aus dem Verbinderkörper **20** auszugreifen.

**[0028]** Die Richtung, in der die Grundplatte **24** auf dem Verbinderkörper **20** installiert ist (d.h. in der Richtung des axialen Ausziehens, wenn der Verbinder **18** im Eingriff ist) stellt sicher, dass die Grundplatte **24** nicht beim Ausrücken eines eingreifenden Verbinders **18** verrückt. Insbesondere wenn die Kabel **30** am Verbinder **18** angebracht sind, werden die Kabelabschirmungen **73** an die Grundplatte **24** durch Lötens oder andere Mittel wie Schweißen angebracht. Da die Grundplatte **24** in der Richtung der axialen Auszugskraft installiert ist (die an das Kabel angewandt wird, wenn der Verbinder **18** von der Verwendung losgemacht ist), neigt das Ziehen am Kabel dazu, weiter die Grundplatte **24** am Verbinderkörper **20** zu sichern, anstatt dazu zu neigen, die Grundplatte **24** zu

verrücken oder zu lösen.

**[0029]** Wie in [Fig. 4](#) gesehen werden kann, erstreckt sich die Grundplatte **24** über jeden der Buchsenkontakte **22** im Verbinder. Dies verschafft einige Vorteile für die Leistung des Verbinders **18**. Da die Grundplatte **24** ein Teil des Stromrückwegs ist, ist es vorteilhaft möglichst viel von einem Rückweg bereit zu stellen, um die im Verbinder erzeugte Selbstinduktanz zu minimieren. Ein langer und schmaler Rückweg neigt dazu, größere Selbstinduktanz zu bewirken, was nachteilig für die Verbinderleistung ist. Es ist festzustellen, dass die verformbaren Erdungskontakte **60** der Grundplatte **24** derart positioniert sind, dass die Basis des verformten Kontaktes **60** nah beim vorderen Rand **36** vom Verbinder positioniert ist. Da die Grundplatte **24** ein Teil der Stromrücklaufschaltung vom Verbinder wird, und jedwede Differenz in den Längen der Signal- und Erdwege zu einer gesteigerten Selbstinduktanz im Verbinder führt (und folglich zu einer Steigerung der Impedanz), ist es vorteilhaft, die Erdungskontakte **60** so nah wie möglich an der Eingriffsstelle der passenden geerdeten Komponenten zu positionieren, z.B. der Erdstift der passenden Stiftleiste **106**. In einer alternativen Ausführungsform kann der Erdkontakt **60** derart geformt sein, um Kontakt mit dem Erdstift von der passenden Stiftleiste herzustellen. Auf diese Weise werden die Längen der Signal- und Erdwege so nah wie möglich an derselben Länge gehalten, wodurch jegliche Selbstinduktanz im Verbinder minimiert wird.

**[0030]** Letztlich wird durch das Erstrecken der Grundplatte **24** über jeden der Kontakte **22** eine Grundebebene über den gesamten Verbinder hergestellt, was es der Impedanz des Verbinders erlaubt, genau an jeder Signalleitung gesteuert zu werden. Durch das Sichern der Grundplatte **24** anhand der weiter oben beschriebenen Weise, wird sicher gestellt, dass der Abstand zwischen den Buchsenkontakten **22** und der Grundebebene, die durch die Grundplatte **24** erzeugt wird, bei einem konstanten und gleichmäßigen Abstand gehalten wird. Die Buchsenkontakte **22** bilden das, was als eine Mikrostrip-Geometrie mit der Grundebebene bezeichnet wird. Das Verfahren zum Bestimmen der Impedanz einer Einheit mit Mikrostrip-Geometrie ist im Stand der Technik bekannt, und es wird erkannt, dass durch das Aufrechterhalten des Abstands zwischen der Grundebebene und den Buchsenkontakten **22** bei einem gleichmäßigen Abstand, die Impedanz des Verbinders **18** für eine optimale Verbinderleistung genau gesteuert und eingestellt werden kann. Die Impedanz kann zum Beispiel durch das Ändern der Breite und der Dicke des Buchsenkontaktes eingestellt werden, durch das Variieren der dielektrischen Konstante des Materials, das den Verbinderkörper **20** bildet, oder durch das Ändern der Dicke des Materials zwischen den Kontakten **22** und der Grundplatte **24**. Wenn der Abstand zwischen den Buchsenkontakten **22** und der Grunde-

bene über die Breite des Verbinders **18** variiert, erfährt jeder der Buchsenkontakte **22** eine andere Impedanz, was folgendermaßen die Verschlechterung eines durch den Verbinder gehenden Signals bewirkt. Derartige Impedanzvariationen begrenzen die Bandbreite des Verbinders und können in vielen Hochleistungssystemen nicht akzeptiert werden.

**[0031]** Nachdem die Grundplatte **24** an den Verbinderkörper **20** angebracht ist, kann das Kabel **30** an den Verbinder **18** angebracht werden. Die Signalleiter **74** des Kabels **30** werden mit den Terminals **48** der passenden Buchsenkontakte **22** verbunden, während die Kabelabschirmungen **73** an der Grundplatte **24** angebracht werden. Dies wird in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt. In [Fig. 5](#) wird gezeigt, dass die Verriegelung **64** ebenfalls als eine Löffahne für die Verbindung der Kabelabschirmung **73** dienen kann. Obwohl die Signalleiter **74** vom Kabel **30** typischerweise durch Löten an die Kontaktterminals **48** angebracht werden, können andere Verbindungsverfahren verwendet werden. In einigen Fällen kann es zum Beispiel wünschenswert sein, die Signalleiter **74** an die Buchsenterminals **48** zu schweißen. Aus diesem Grund ist der Verbinderkörper **20** mit Zugangsöffnungen **78** bereit gestellt (siehe in [Fig. 3b](#)). Die Zugangsöffnungen **78** ermöglichen es beiden Seiten des Buchsenterminals **48** von Elektroden erreicht zu werden, so dass die Signalleiter **30** an die Terminals **48** geschweißt werden können. Derartiges Schweißen muss selbstverständlich vor der Installation der Grundplatte **24** erfolgen, da die Grundplatte **24** die Zugangsöffnungen **78** überdeckt, nachdem die Grundplatte **24** auf dem Verbinderkörper **20** installiert ist. Alternativ können ebenfalls Zugangslöcher in der Grundplatte **24** für den Zugang zu den Terminals **48** bereit gestellt werden. Die Grundplatte **24** umfasst ebenfalls einige Zugangsöffnungen **80** unweit vom hinteren Rand **38**. Die Zugangsöffnungen **80** ermöglichen es zum Beispiel einer Lötpaste verwendet zu werden, um die elektrischen Abschirmungen **73** des Kabels **30** mit der Grundplatte **24** zu verbinden. Die Grundplatte **24** kann ebenfalls mit erhöhten Graten **82** bereit gestellt werden, die dabei helfen, den Signalleiter **74** in der richtigen Höhe für die Verbindung an den Terminals **48** zu positionieren.

**[0032]** Es ist festzustellen, dass die Rippen **45**, die die Kanäle **42** trennen, als Kabelorganizer dienen, die dabei helfen, die Kabel **30** in die Kanäle **42** zu führen und die Kabelsignalleiter **74** passend über Terminals **48** zu positionieren. Wie es bestens in [Fig. 5](#) gezeigt wird, erstrecken sich die Rippen **45** nur so weit zum hinteren Rand **38**, wie es nötig ist, um den Signalleiter **74** passend auszurichten. Dies ermöglicht es dem Signalleiter **74**, leichter zu irgend einem einer Vielfalt von Kontaktterminals **48** geführt zu werden, ohne das bedeutendes Biegen des Signalleiters **74** erforderlich ist.

**[0033]** Nachdem die Kabel **30** an den Kontakten **22** und der Grundplatte **24** gesichert sind, kann das Abdeckelement **26** installiert werden, um die Montage des Verbinders **18** zu vollenden. Das Abdeckelement **26**, wie es in [Fig. 1](#) dargestellt wird, wird am Verbinderkörper **20** durch das Gleiten des Abdeckelementes **26** vom hinteren Rand **38** zum vorderen Rand **36** des Verbinderkörpers **20** gesichert. Wenn das Abdeckelement **26** in Position gleitet, greifen die Führungsschienen **84** auf dem Abdeckelement **26** die Schlitzte **86** im Verbinderkörper **20** ein, um das Abdeckelement **26** passend zu positionieren und zu sichern. Wenn das Abdeckelement **26** voll mit dem Verbinderkörper **20** eingreift, greifen Verriegelungsmerkmale **88** auf den Schienen **84** sicher die Arretierungen **90** im Verbinderkörper **20** ein, während die Lippe **92** am vorderen Rand des Abdeckelementes **26** unter dem Rand **94** des Verbinderkörpers **20** gesichert ist. Der Verbinder **18**, der folgendermaßen beschrieben montiert ist und in [Fig. 6](#) gezeigt wird, ist jetzt einsatzbereit.

**[0034]** In den meisten Anwendungen werden mehrere montierte Verbinder **18** zusammengefügt, um als ein „gestapelter“ Verbinder verwendet zu werden. Ein Beispiel von einem Satz gestapelter Verbinder wird in den [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) gezeigt. Wie in diesen Figuren veranschaulicht wird, sind die Verbinder durch den Rückhaltestab **28** miteinander gesichert. Der Rückhaltestab **28** ist dazu geeignet, um einen passenden Rücksprung **100** an den Seitenrändern **40** des Verbinderkörpers **20** einzugreifen.

**[0035]** Die Rücksprünge **100** umfassen eine vorspringende Rippe **102**, um eine passende Nut **104** in den Rückhaltestab **28** einzugreifen. Die Nuten **104** liegen derartig in regelmäßigen Abständen am Rückhaltestab **28** entlang, dass, wenn mehrere Verbinder **18** zusammen gestapelt sind und durch den Rückhaltestab **28** gesichert sind, die Verbinder **18** sicher aneinander gehalten werden. Vorzugsweise ist das Material des Rückhaltestabs **28** etwas elastisch, so dass der Rückhaltestab **28** eine Druckkraft zwischen den gestapelten Verbindern **18** bereit stellen kann. Das Material des Rückhaltestabs muss jedoch ebenfalls starr genug sein, um die gestapelten Verbinder in angemessener Ausrichtung in allen anderen Dimensionen zu halten.

**[0036]** Der Rückhaltestab **28** ist vorzugsweise aus polymerem Material mit einem Härtegrad gebildet, der kleiner als der Härtegrad des Materials ist, das den Verbinderkörper **20** bildet. Auf diese Weise gibt der Rückhaltestab **28** dem Material des Verbinderkörpers **20** nach, wenn der Rückhaltestab **28** den Verbinderkörper **20** eingreift. Alternativ kann der Rückhaltestab **28** derart aus einem Material mit einem Härtegrad gebildet sein, der größer als der Härtegrad des Materials ist, das den Verbinderkörper **20** bildet, dass das Material des Verbinderkörpers **20**



dem Material des Rückhaltestabs **28** nachgibt.

**[0037]** Ein Satz gestapelter Verbinder kann mit einer passenden Stiftleiste **106** eingreifen, wie es in den [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#) gezeigt wird. Dem Fachmann wird es ersichtlich sein, dass die Konfiguration der Rückhaltestäbe **28** und der Rücksprünge **100** in eine Vielfalt von Formen geändert werden kann, wobei sie weiterhin ihre beabsichtigte Funktion ausführen. Anstelle der Bereitstellung eines Rücksprungs **100** im Verbinderkörper **20** für die Aufnahme des Rückhaltestabs **28**, könnte sich zum Beispiel eine Auskrümmung (nicht dargestellt) vom Verbinderkörper **20** erstrecken und der Rückhaltestab **28** könnte dazu geeignet sein, um die Auskrümmung einzugreifen.

**[0038]** Der Verbinder **18** und das Stapelverfahren, die hier beschrieben werden, machen es möglich, einen einzigen Verbinder **18** in einer Serie gestapelter Verbinder auszutauschen, ohne den gesamten Stapel der Verbinder von der Stiftleiste **106** eines angetriebenen Systems auszurücken. Allgemein als „Hot-Swapping“ bezeichnet, kann dies ausgeführt werden, indem einfach die Rückhaltestäbe **28** von den Rücksprüngen **100** in den gestapelten Verbindern entfernt werden und ein einziger Verbinder **18** von der Stiftleiste **106** gezogen wird. Der entfernte Verbinder **18** kann dann wieder eingesteckt werden, nachdem jedwede notwendige Einstellung ausgeführt wurde, oder es kann ein neuer Verbinder an seiner Stelle installiert werden. Die Rückhaltestäbe **28** werden dann wieder installiert, um den Verbinderstapel zu sichern. Dies ist ein bedeutender Vorteil gegenüber den stapelbaren Verbindern vom Stand der Technik, bei denen es notwendig ist, den gesamten Verbinderstapel **18** von der Stiftleiste zu entfernen, und bei denen es ferner oft notwendig ist, dass der gesamte Verbinderstapel demontiert wird, um einen einzigen Verbinder zu ersetzen. Zusätzlich erlaubt es die Art und Weise, in der die Grundplatte **24** installiert ist, wie weiter oben beschrieben wird, einem einzigen Verbinder **18** entfernt zu werden, indem am Kabel **30** gezogen wird, ohne dass die Möglichkeit besteht, dass die Grundplatte **24** vom Verbinderkörper **20** verrückt wird.

**[0039]** Um die Ausrichtung des Verbinders **18** mit dem Stiftfeld der Stiftleiste **106** zu erleichtern, kann der Verbinderkörper **20** mit einer optionalen Führungsschiene **108** bereit gestellt werden, die zum Führen des montierten Verbinders **18** in der Stiftleiste **106** nützlich ist. Die Führungsschiene **108** ist so gestaltet, dass sie in die Nuten **110** in der Stiftleiste **106** passt.

**[0040]** Die Position und die Form der Führungsschienen **108** und der Nuten **110** können in Abhängigkeit von der besonderen Verwendung oder Anwendung des Verbinders **18** variieren. Ferner können die Führungsschienen **108** als ein Verbinder-Codier-

stift dienen, um einer ungeeigneten Verbindung mit der Stiftleiste **106** vorzubeugen.

**[0041]** Dem Verbinder **18** und der Stiftleiste **106** können andere Merkmale bereit gestellt werden. Wie es in der [Fig. 8b](#) gezeigt wird, kann zum Beispiel die Stiftleiste **106** mit einer Rückhalteverriegelung **112** bereit gestellt werden, um einen Verbinderstapel **18** in der Stiftleiste **106** zu sichern. Die Verriegelung **112** ist ausgestaltet, um die Lippe **114** am hinteren Rand **38** des Verbinderkörpers **20** einzugreifen.

**[0042]** Obwohl die Verbinder weiter oben für die Verwendung mit zwei twinaxialartigen Kabeln beschrieben wurde, können andere Anzahlen und Arten von Kabel, wie koaxiale Kabel oder Twisted-Pair-Kabel mit dem Verbinder verwendet werden. Derselbe Verbinderkörper **20** in der Grundplatte **24** kann mit verschiedenen Arten oder Anzahlen von Kabeln verwendet werden. Es kann jedoch ein etwas geändertes Abdeckelement **26'** für verschiedene Anzahlen oder Arten von Kabeln erwünscht sein. Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) veranschaulichen zum Beispiel die Verwendung von drei koaxialen Kabeln **30'** mit dem Verbinderkörper **20**, den Kontakten **22** und der Grundplatte **24**, die weiter oben beschrieben sind. Ein leicht geändertes Abdeckelement **26'** ist bereit gestellt, um die leicht abweichende Größe und Form der koaxialen Kabel **30'** anzupassen. Die Führungsschienen **84**, der Verriegelungsmechanismus **88** und die Lippe **92** des Abdeckelements **26'** entsprechen jedoch denen, die weiter oben für das Abdeckelement **26** beschrieben werden.

**[0043]** In einigen Fällen kann es wünschenswert sein, das Abdeckelement **26** aus einem leitfähigen Material zu bilden, um das Abdeckelement **26** mit einem leitfähigen Abschnitt bereit zu stellen, wie durch metallbeschichtete Abschnitte vom Abdeckelement **26**, und dann den leitfähigen Abschnitt des Abdeckelements **26** elektrisch mit der Grundplatte **24** zu verbinden. Derartig geänderte Verbinder **18''** und Abdeckelement **26''** werden in [Fig. 11](#) gezeigt. Das Abdeckelement **26''** ist mit einem Federkontakt **116** bereit gestellt, der elektrischen Kontakt mit der Grundplatte **24** eines Verbinders herstellt, der über dem Abdeckelement **26''** gestapelt ist. Das Abdeckelement **26''** kann elektrischen Kontakt mit der Grundplatte **24** vom Verbinder **18''** herstellen, zum Beispiel durch das Erweitern der Verriegelungen **64** der Grundplatte **24** durch den Verbinderkörper **20**, um Kontakt mit dem Abdeckelement **26''** herzustellen. Durch das elektrische Verbinden des Abdeckelements **26''** mit der Grundplatte **24**, ist der Verbinder **18''** mit zusätzlicher Abschirmung bereit gestellt und es ist möglich, sicherzustellen, dass jeder einzelne Verbinder in einem Verbinderstapel **18''** am selben Grundpotential ist.

**[0044]** Die weiter oben beschriebene Erfindung

stellt zahlreiche Vorteile im Vergleich mit Verbindern vom Stand der Technik bereit. Die programmierbaren Erdungskontakte **60** in der Grundplatte **24** ermöglichen vollkommene Flexibilität hinsichtlich der Anordnung der Signal- und Erdkontakte, ohne dass Gestaltungsänderungen am Verbinderkörper oder Abdeckelement notwendig sind. Die breite Grundplatte **24** stellt einen niedrigen Impedanz-Stromrückweg bereit, und der gleichmäßige Abstand zwischen den Buchsenkontakten **22** und der Grundebene, die durch die Grundplatte **24** erzeugt wird, ermöglicht es der Verbinder-Impedanz in einem bekannten Mikrostrip-Verhältnis mit der Grundebene, die durch die Grundplatte **24** bereit gestellt wird, gesteuert zu werden. Die vereinfachten Stapelmerkmale erlauben es jeder Anzahl von Verbindern **18** ohne zusätzliche Komponenten gestapelt zu werden, wobei es dem Verbinderstapel **18** ermöglicht wird, leicht demontiert zu werden und wobei ferner das „Hot-Swapping“ von einem einzigen Verbinder in einem Verbinderstapel möglich ist.

**[0045]** Obwohl die vorliegende Erfindung hier in Bezug auf einige dargestellte Ausführungsformen beschrieben wird, besteht das Ziel darin, alle Änderungen, alternativen Konstruktionen und Entsprechungen, die in den Rahmen der Ansprüche fallen, zu decken.

### Patentansprüche

1. Stapelbare Verbinderanordnung, die folgendes aufweist:

- mehrere planare Verbinderkörper (**20**), wobei jeder Verbinderkörper (**20**) zwei längliche Ränder (**40**), einen vorderen Rand (**36**) und einen hinteren Rand (**38**) hat, wobei jeder der mehreren planaren Verbinderkörper (**20**) eine Eingriffsoberfläche (**100**) an mindestens einem seiner länglichen Ränder (**40**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Eingriffsoberfläche (**100**) derart positioniert ist, daß die Eingriffsoberflächen (**100**), wenn die mehreren Verbinderkörper (**20**) übereinander gestapelt sind, zueinander ausgerichtet sind, und daß die Anordnung folgendes aufweist:
- einen Rückhaltestab (**28**), der so konfiguriert ist, daß er in jede der Eingriffsoberflächen (**100**) derart sicher eingreift, daß die mehreren planaren Verbinderkörper (**20**) in einer gestapelten Konfiguration gesichert sind.

2. Verbinderanordnung nach Anspruch 1, wobei der Rückhaltestab (**28**) aus einem Material mit einem Härtegrad gebildet ist, der kleiner als der Härtegrad des Verbinderkörpers (**20**) ist.

3. Verbinderanordnung nach Anspruch 1, wobei der Rückhaltestab (**28**) aus einem Material mit einem Härtegrad gebildet ist, der größer als der Härtegrad des Verbinderkörpers (**20**) ist.

4. Verbinderanordnung nach Anspruch 1, wobei der Rückhaltestab (**28**) aus einem polymeren Material gebildet ist.

5. Verbinderanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Eingriffsoberfläche (**100**) einen Rücksprung (**100**) mit einer vorspringenden Rippe (**102**) aufweist, und wobei der Rückhaltestab (**28**) eine passend zur vorspringenden Rippe (**102**) ausgebildete Nut (**104**) aufweist.

6. Verbinderanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Eingriffsoberfläche eine vorspringende Rippe (**102**) aufweist, und wobei der Rückhaltestab (**28**) eine passend zur vorspringenden Rippe (**102**) ausgebildete Nut (**104**) aufweist.

7. Verbinderanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, die ferner eine planare Grundplatte (**24**) auf einer unteren Oberfläche (**34**) eines jeden Verbinderkörpers (**20**) und einen leitfähigen Abschnitt (**116**) auf einer oberen Oberfläche (**32**) von mindestens einem der mehreren Verbinderkörper (**20**) aufweist, wobei der leitfähige Abschnitt (**116**) mit der Grundplatte (**24**) des mindestens einen Verbinderkörpers (**20**) elektrisch verbunden ist und über die obere Oberfläche (**32**) des mindestens einen Verbinderkörpers (**20**) hinausragt.

8. Verbinderanordnung nach Anspruch 7, bei der der leitfähige Abschnitt (**116**) über die obere Oberfläche (**32**) des mindestens einen Verbinderkörpers (**20**) hinausragt, um die Grundplatte (**24**) eines angrenzend an die obere Oberfläche (**32**) des mindestens einen Verbinderkörpers (**20**) gestapelten Verbinders (**18**) zu berühren.

9. Verbinderanordnung (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die ferner eine Führungsschiene (**108**) aufweist, die sich entlang mindestens eines länglichen Seitenrands (**40**) erstreckt.

10. Verbinderanordnung (**18**) nach Anspruch 9, die ferner eine Eingriffsoberfläche (**100**) an mindestens einem ihrer länglichen Ränder (**40**) aufweist, wobei die Eingriffsoberfläche (**100**) zum passenden Zusammengriff mit einem Rückhaltestab (**28**) ausgeführt ist.

11. Verbinderanordnung (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die ferner mehrere Verbinderanordnungen (**18**), die einen Stapel elektrischer Anordnungen bilden, aufweist, wobei die Eingriffsoberfläche (**100**) einer jeden der mehreren Anordnungen (**19**) für einen Eingriff mit dem Rückhaltestab (**28**) ausgerichtet ist.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

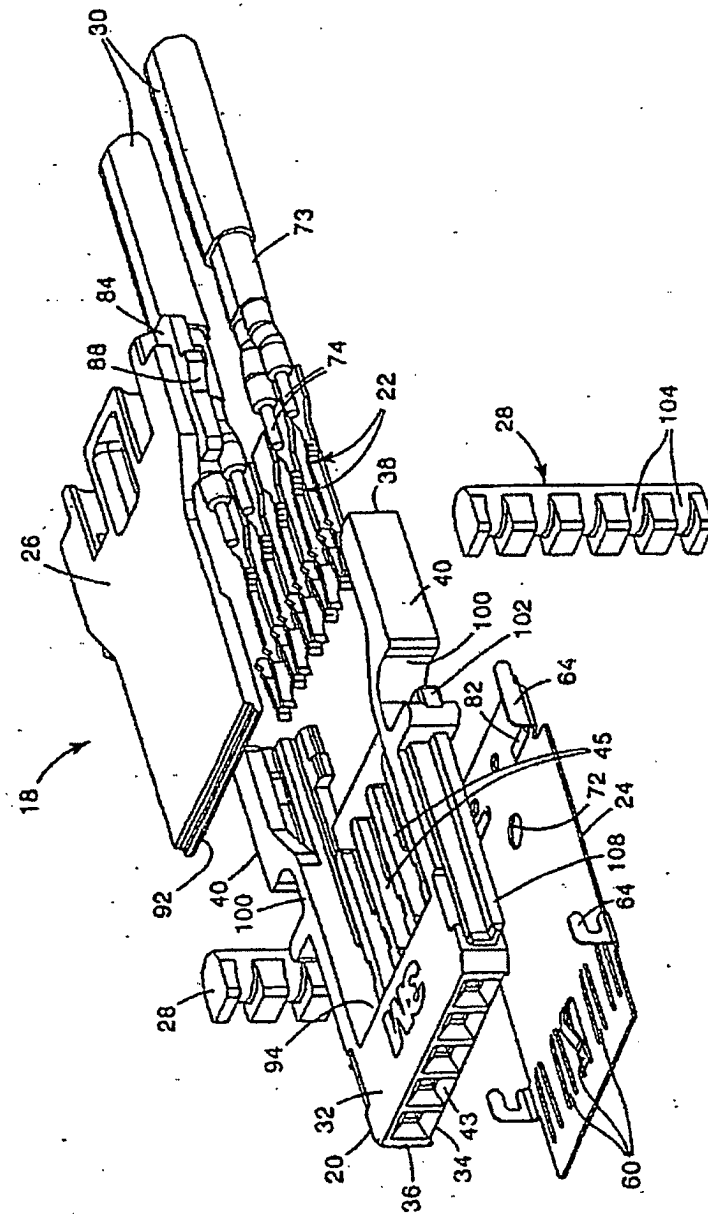
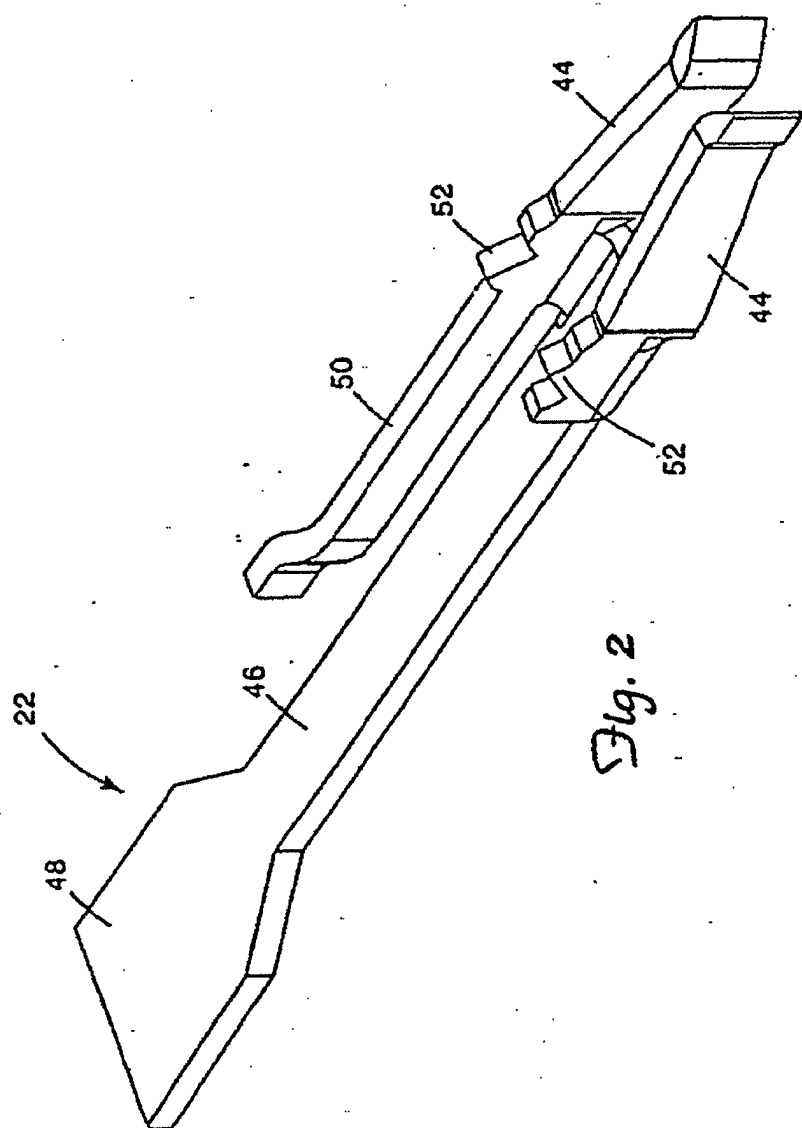
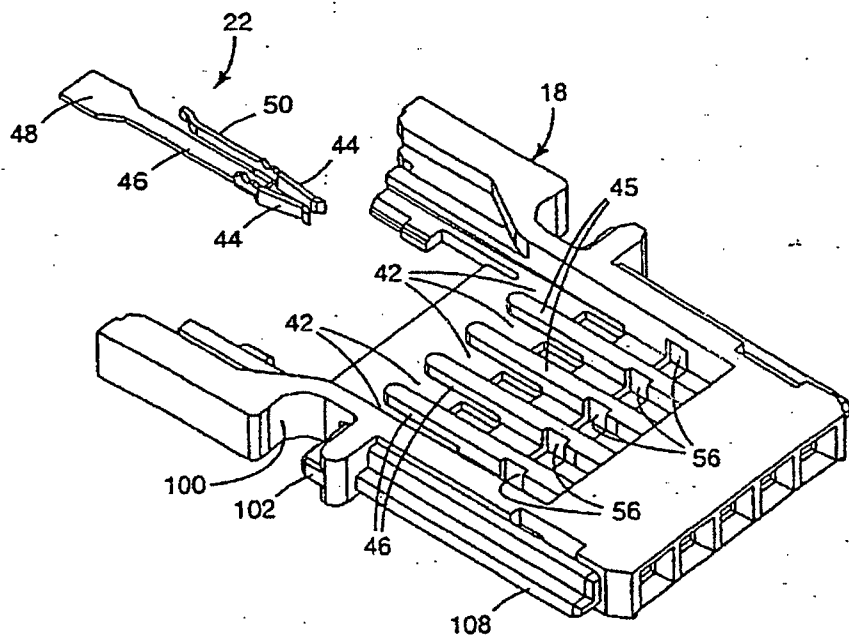


Fig. 1







*Fig. 3a*

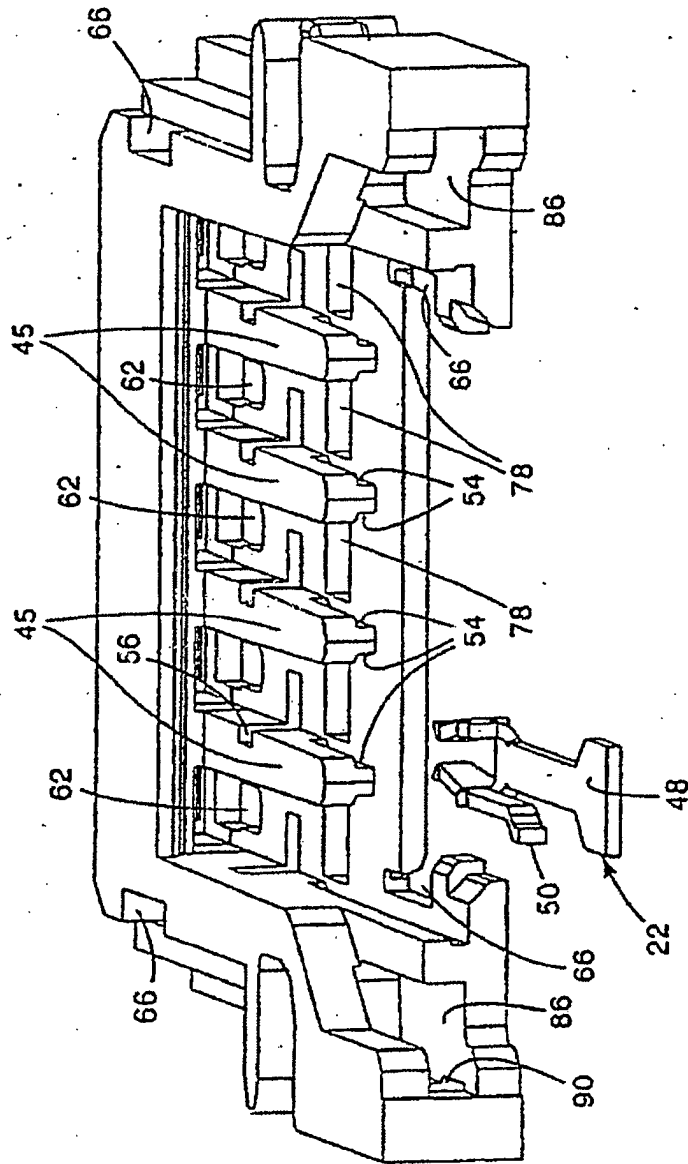


Fig. 3b

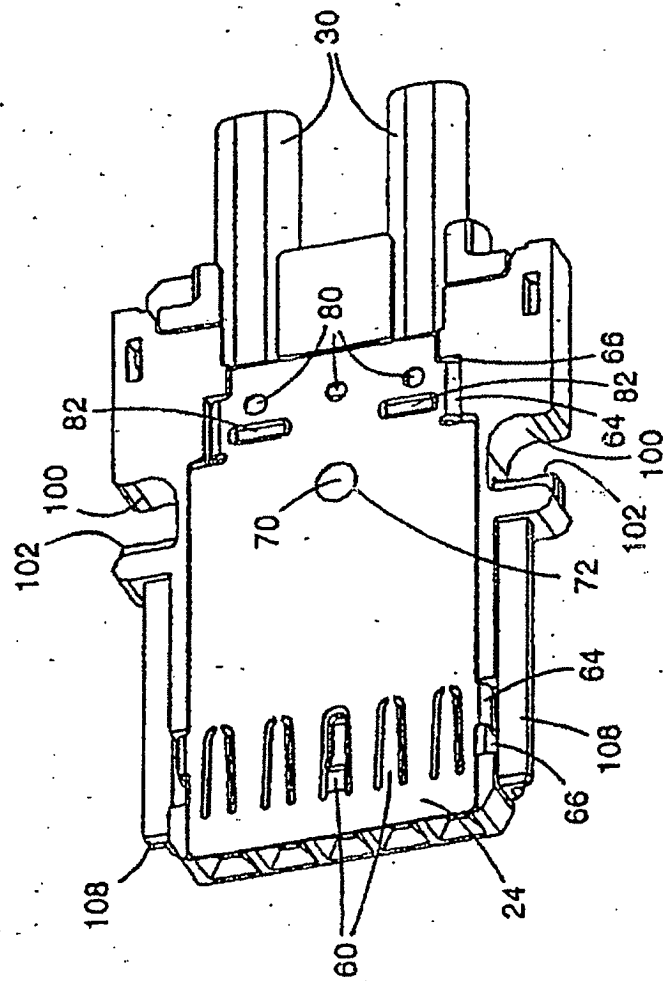


Fig. 4

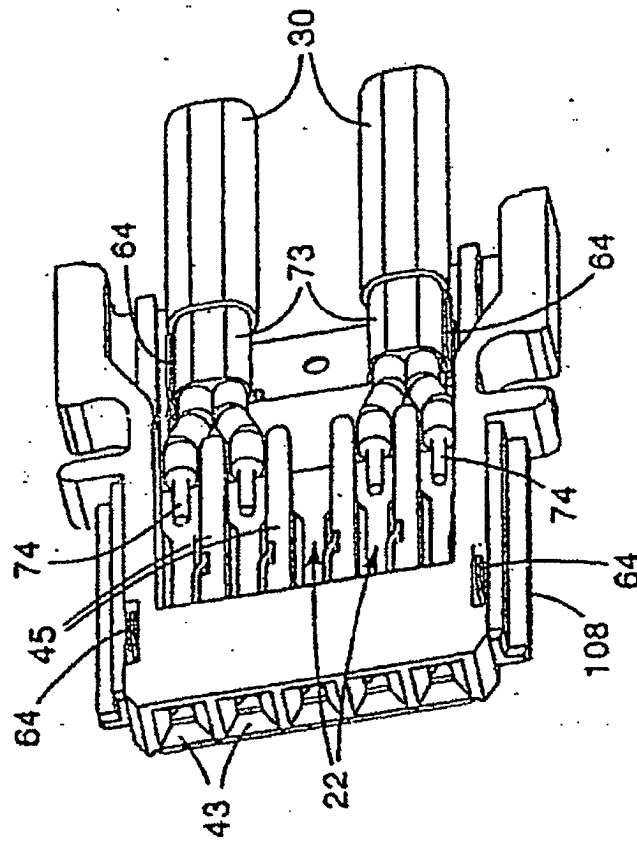


Fig. 5



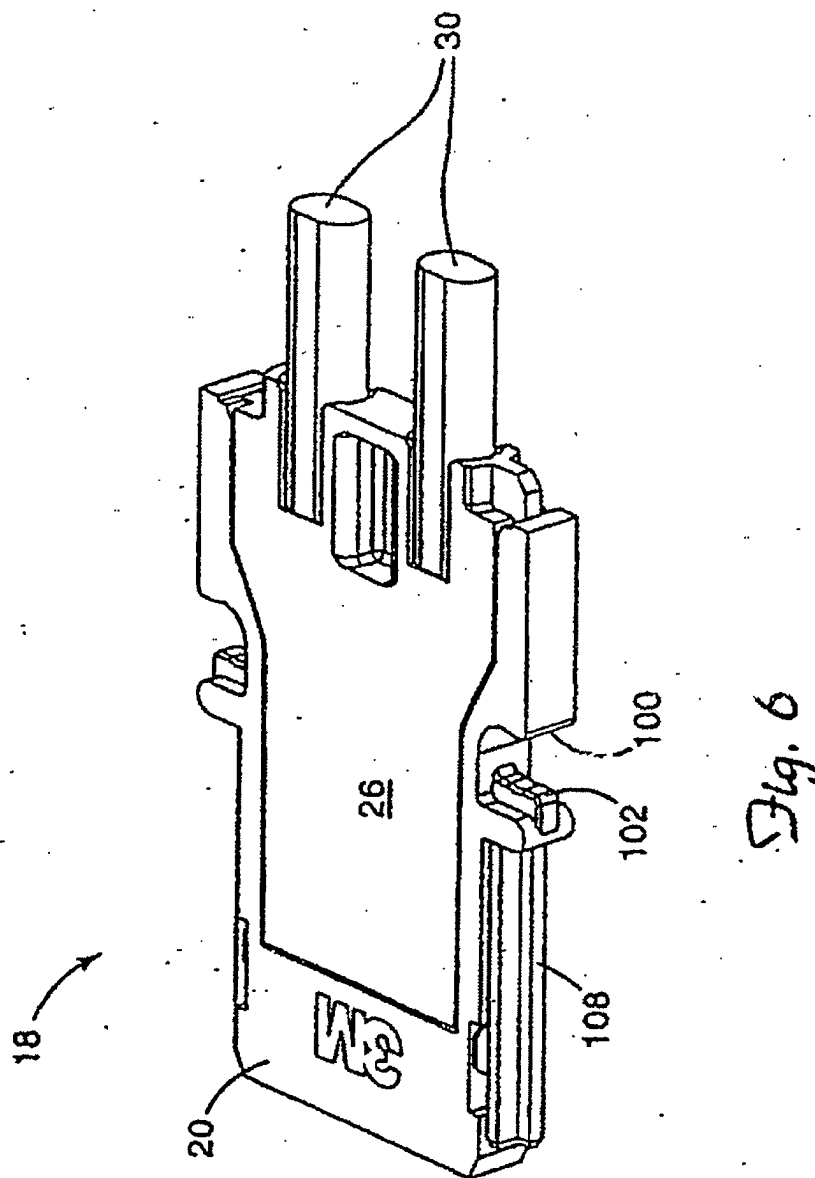


Fig. 6

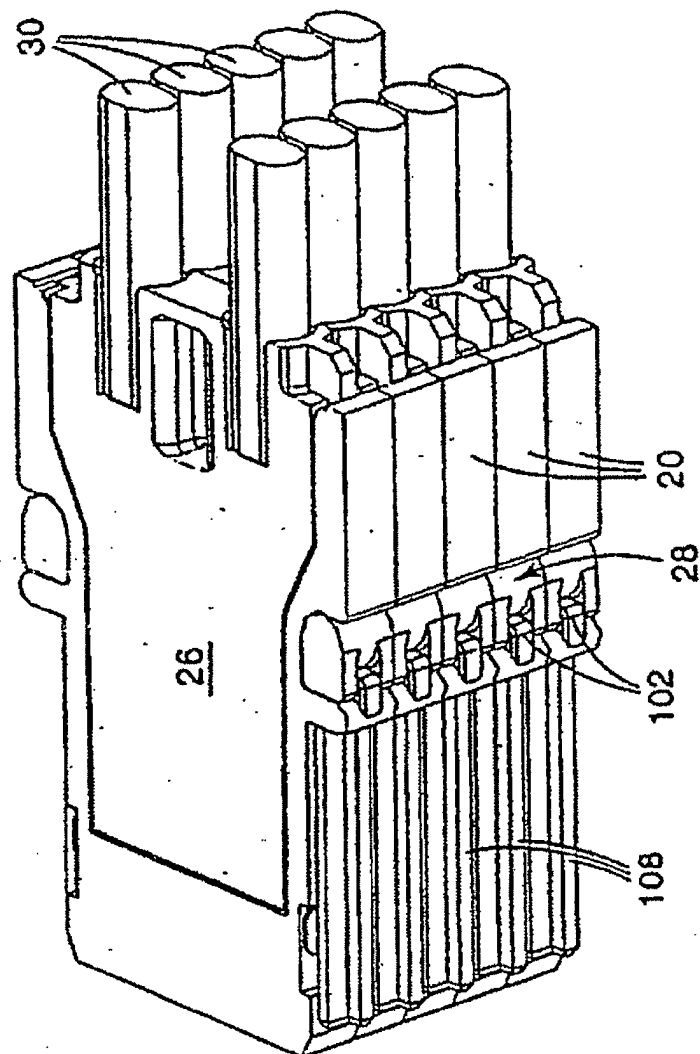
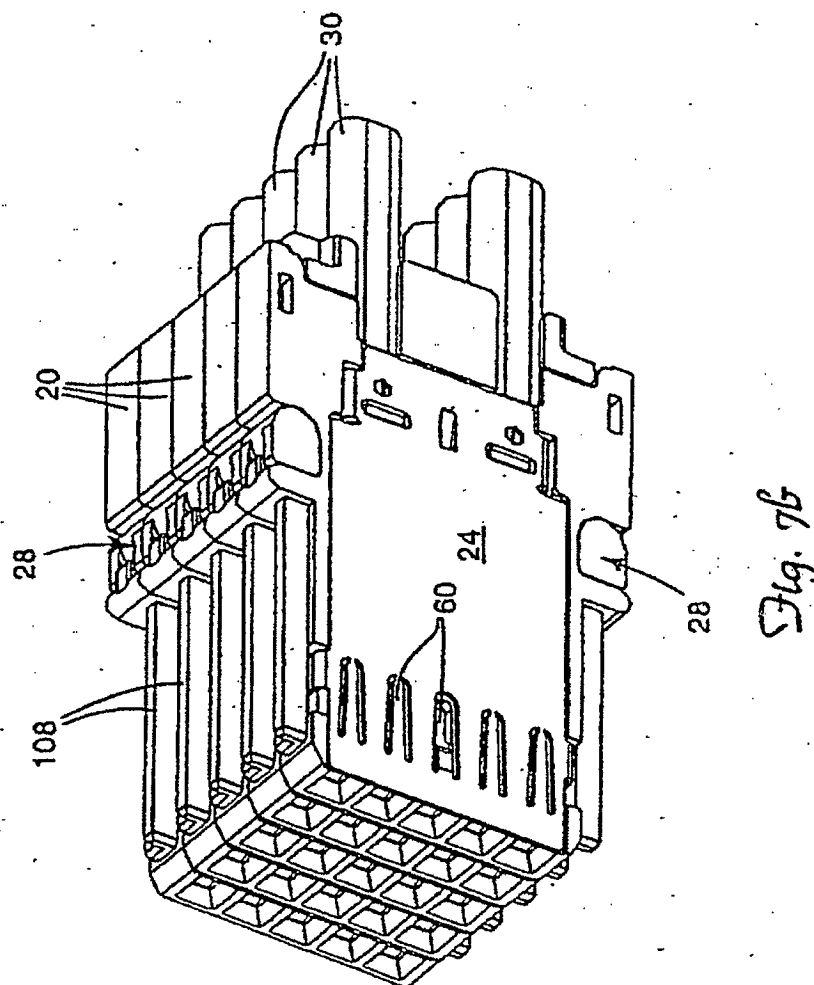


Fig. 7a



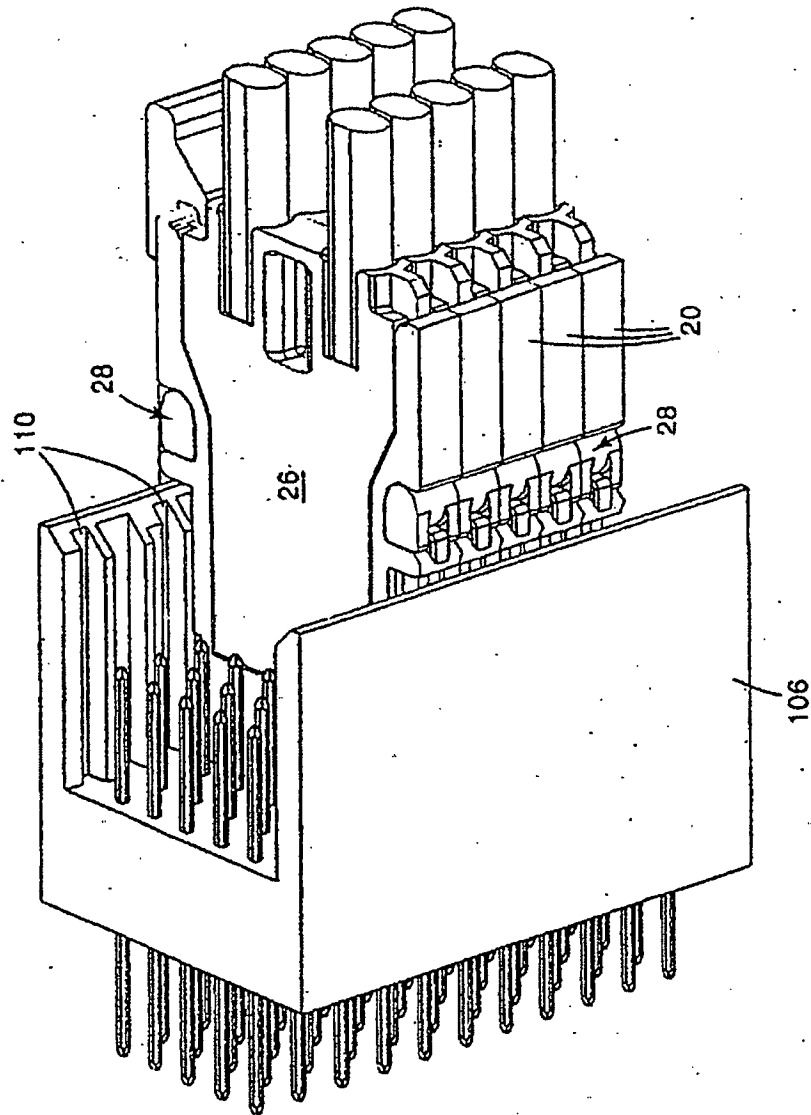


Fig. 8a

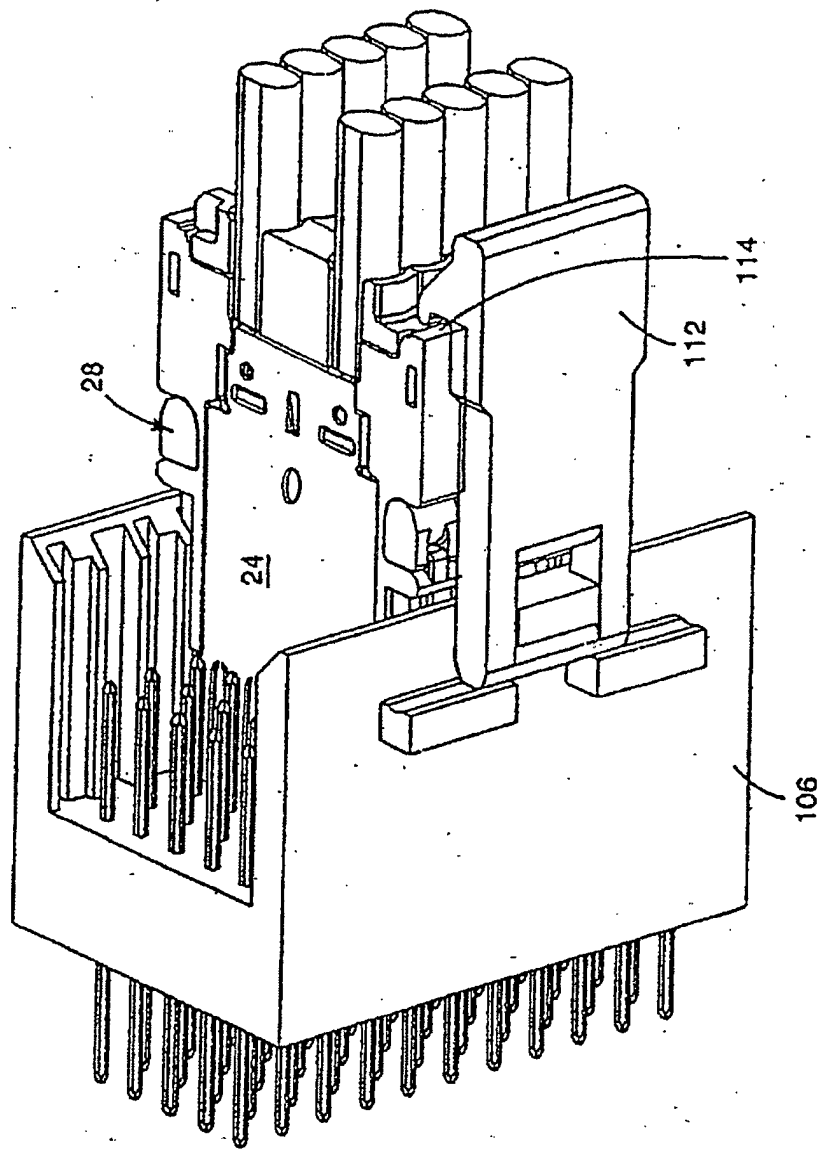


Fig. 8b



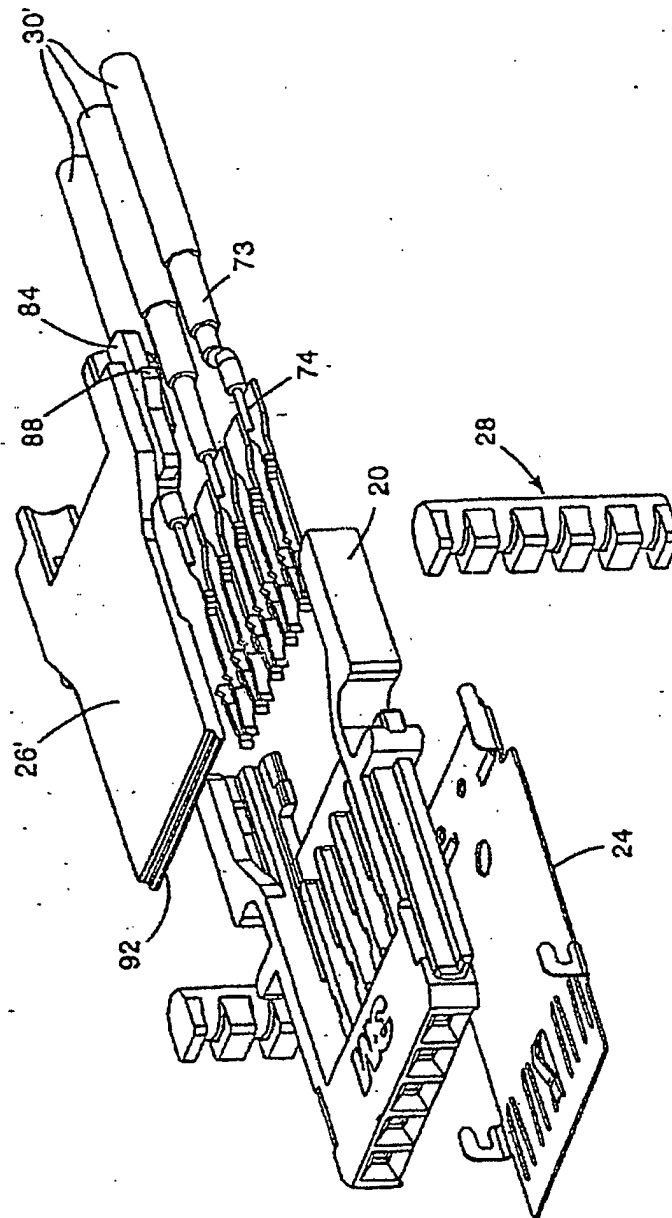


Fig. 9

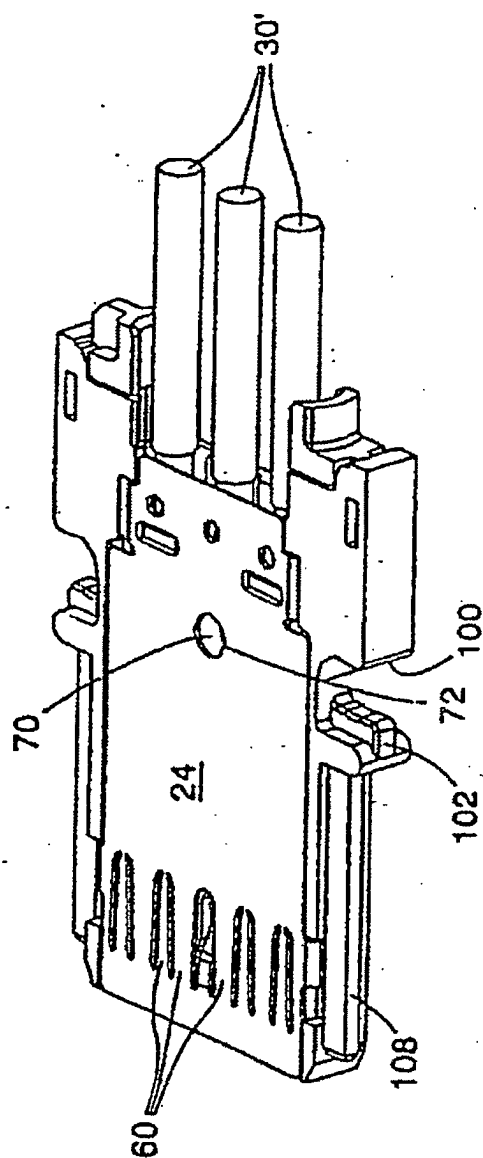


Fig. 10

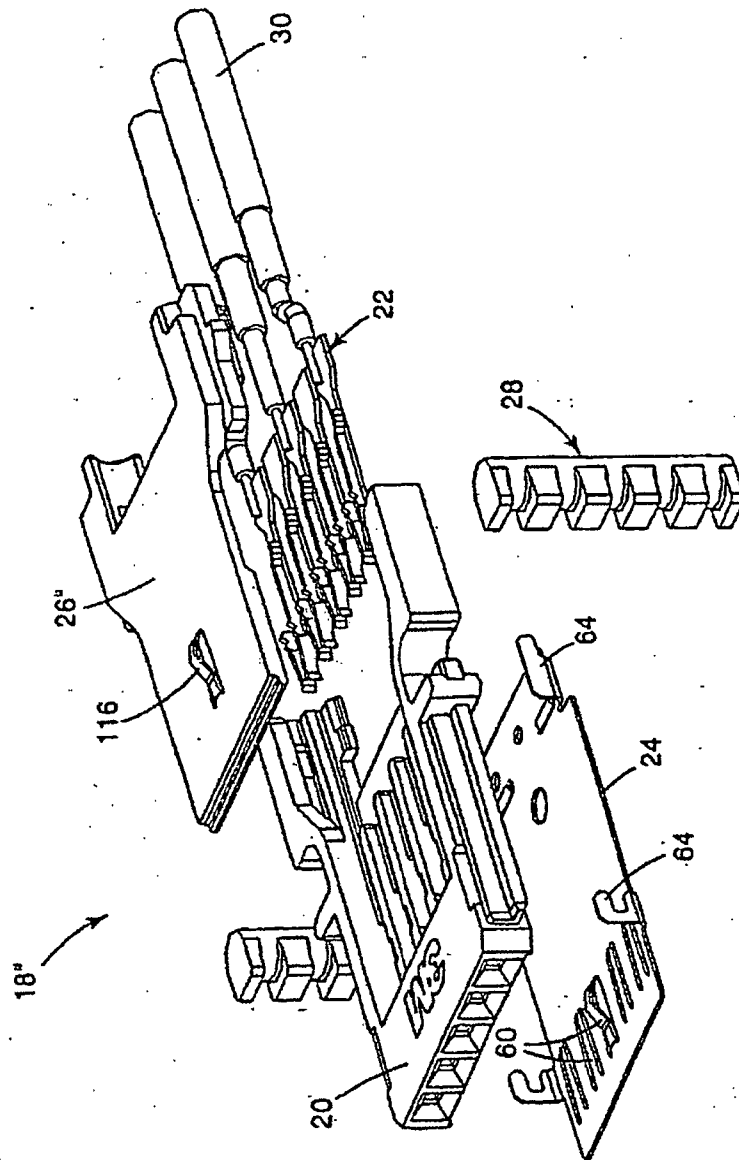


Fig. 11