



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 14 719 T2** 2005.10.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 305 850 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 14 719.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/02553**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 905 897.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/056426**

(86) PCT-Anmeldetag: **01.02.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **18.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.05.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.10.2005**

(51) Int Cl.⁷: **H01R 13/658**

H01R 13/502, H01R 13/514, H01R 9/05,

H01R 13/646, H01R 9/24, H05K 5/00

(30) Unionspriorität:

400519 20.09.1999 US

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

**FELDMAN, Steven, Saint Paul, US; CHOW, C.,
Wing, Saint Paul, US; SCHERER, J., Richard, Saint
Paul, 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 Koaxial-, Twinaxial- bzw. verdrehte Zweidrahtkabel. Die Erfindung ist insbesondere dadurch für den Abschluß geschirmter Kabel der erwähnten Typen geeignet, daß durch den Verbinder kontrollierte Impedanz von der berührenden Fläche bis zum Kabelende bereitgestellt wird.

[0002] Auf dem Fachgebiet sind eine Vielzahl von Verbindern zum Abschluß geschirmter Kabel bekannt. Derartige Verbinder sind typischerweise für einen einzigen Anwendungstyp konzipiert und nicht typischerweise einfach zur Verwendung mit beispielsweise unterschiedlichen Signal-Erdungs-Konfigurationen oder zur Verwendung mit unterschiedlichen Arten von Verbindungsverfahren zu ändern, z.B. Löten oder Schweißen. Darüber hinaus sind bekannte Verbinder typischerweise schwierig zu montieren, benötigen oft mehrere Spritzgieß-Schritte, das Overmolding elektrischer Kontakte und dergleichen, wodurch sich zusätzlicher Zeit- und Kostenaufwand für den Herstellungsprozess von Verbindern ergibt. Abschließend stellen Verbinder nach Stand der Technik oft keine sachgerechten Leistungseigenschaften für Hochleistungssysteme bereit. Zu den nicht sachgerechten Leistungseigenschaften zählen beispielsweise die Unfähigkeit, die Impedanz innerhalb des Verbinders zu kontrollieren oder die Verbinderimpedanz an die des Systems anzupassen, in dem der Verbinder benutzt wird.

[0003] Aus EP-A-0 696 085 ist ein Kabelverbinder bekannt, der einen planaren Verbinderkörper, der aus Isoliermaterial hergestellt ist, eine planare Platte und ein Abdeckungselement aufweist. Die planare Platte und das Abdeckungselement sind an entgegengesetzten Seiten des planaren Verbinderkörpers angeordnet. Innerhalb des planaren Verbinderkörpers ist eine Mehrzahl von länglichen Kanälen angeordnet, wobei jeder Kanal ausgeführt ist, um einen oder eine Mehrzahl von Buchsenkontakten aufzunehmen, die passend zu einem entsprechenden Kontaktstift ausgeführt sind.

[0004] Darüber hinaus ist es nach Stand der Technik bekannt, einen Kabelverbinder mit einem äußeren geerdeten Abschirmungsgehäuse bereitzustellen, wie beispielsweise in EP-A-0 907 221 beschrieben.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, größere Flexibilität in seiner Verwendung bereitzustellen und daß er einfach und wirtschaftlich herzustellen ist.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Dementsprechend stellt die hierin beschriebene Erfindung einen elektrischen Verbinder bereit, der einfach zu montieren und für alternative Verwendungen zu konfigurieren ist und der eingestellt werden kann, um eine kontrollierte Impedanz über jede Signalleitung des Verbinders bereitzustellen.

[0007] Kurz gesagt, stellt die vorliegende Erfindung einen Verbinder zum Abschluß eines geschirmten Kabels und zur Verbindung des Kabels mit regelmäßig angeordneten Kontaktstiften bereit, wie in Anspruch 1 definiert. Die abhängigen Ansprüche betreffen einzelne Ausführungsformen.

[0008] Eine Mehrzahl der Verbinder gemäß der Erfindung kann zusammengestapelt sein und in einer gestapelten Konfiguration von einem Verriegelungselement gehalten werden, das gepaart mit Eingriffsoberflächen auf den Verbinderkörpern eine sichere Befestigung herstellt. In einem Stapel von Verbindern kann das Abdeckungselement mit einem leitfähigen Abschnitt versehen sein, der elektrisch mit der Erdungsplatte 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 oberhalb gestapelten Verbinders herstellt. In dieser Weise ist sichergestellt, daß jede der Erdungsplatten in einem Stapel von Verbindern sich auf demselben Erdungspotential befindet.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Die Erfindung wird ausführlicher unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, wobei

[0010] [Fig. 1](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer Ausführungsform des hierin beschriebenen Kabelverbinders ist.

[0011] [Fig. 2](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht des Buchsenkontaktes ist, der im Verbinder aus [Fig. 1](#) verwendet wird.

[0012] [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) perspektivische Ansichten sind, die das Einsetzen eines Buchsenkontaktes in den Verbinderkörper veranschaulichen.

[0013] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht der unteren Seite des zusammengebauten Verbinders aus [Fig. 1](#) ist.

[0014] [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht des zusammengebauten Verbinders ohne das Abdeckungselement ist.

[0015] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht des zusammengebauten Verbinders mit dem Abdeckungs-

element ist.

[0016] [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) perspektivische Ansichten eines Stapels zusammengebauter Verbinder sind.

[0017] [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#) perspektivische Ansichten gestapelter Verbinder im Zusammengriff mit einem Pin-Header sind.

[0018] [Fig. 9](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Verbinders ist, die eine alternative Ausführungsform der Abdeckung zeigt.

[0019] [Fig. 10](#) eine perspektivische Ansicht der unteren Seite des zusammengebauten Verbinders aus [Fig. 9](#) ist.

[0020] [Fig. 11](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht des Verbinders ist, die eine andere alternative Ausführungsform der Abdeckung zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] Der Verbinder **18** der vorliegenden Erfindung, der in [Fig. 1](#) in einer auseinandergezogenen Ansicht gezeigt ist, weist einen aus einem isolierenden dielektrischen Material geformten Verbinderkörper **20**, eine Mehrzahl von Buchsenkontakten **22**, eine planare leitfähige Erdungsplatte **24** und Abdeckungselement **26** auf. Wenn eine Mehrzahl von Verbinderkörpern zusammengestapelt ist, können Verriegelungselemente **28** benutzt werden. Der Verbinder **18** ist in [Fig. 1](#) in Verwendung mit einem Paar Twinaxialkabel **30** gezeigt. Jedoch kann, wie weiter unten noch ausführlicher diskutiert werden wird, der Verbinder **18** der vorliegenden Erfindung mit anderen Typen geschirmter Kabel benutzt werden, wie z.B. Koaxial- oder verdrehten Zweidrahtkabeln.

[0022] Der Verbinderkörper **20** weist eine obere Seite **32** und eine gegenüberliegende untere Seite **34** auf. Die oberen und unteren Seiten **32**, **34** sind definiert durch eine vordere Kante **36**, eine hintere Kante **38** und zwei längliche Seitenkanten **40**. Die obere Seite **32** von Verbinderkörper **20** weist eine Mehrzahl von Kanälen **42** auf, die durch Rippen **45** getrennt sind, die sich von Öffnungen **43** in der vorderen Kante **36** auf die hintere Kante **38** zu erstrecken. Die Kanäle **42** sind ausgeführt, um Buchsenkontakte **22** aufzunehmen und Buchsenkontakte **22** sicher innerhalb des Verbinderkörpers **20** festzuhalten.

[0023] Wie am besten in [Fig. 2](#) zu sehen, weist Buchsenkontakt **22** federnde Kontaktabschnitte **44** auf, die ausgeführt sind, um mit einem entsprechenden Kontaktstift (nicht gezeigt) zusammenzugreifen, der durch Öffnung **43** eingesetzt wird, wenn der Verbinder **18** in Benutzung ist. Schaft **46** erstreckt sich

von federnden Kontaktabschnitten **44** zum Buchsenanschluß **48**. Die Breite und Höhe von Schaft **46** und Anschluß **48** können gewählt werden, um den Wellenwiderstand in einer bekannten Mikrostrip-Beziehung mit der Ebene zu kontrollieren, die von Erdungsplatte **24** bereitgestellt wird, wie weiter unten ausführlicher beschrieben ist. Der Wellenwiderstand kann auch durch Ändern der Dicke des Abschnitts von Verbinderkörper **20** kontrolliert werden, der zwischen den Kontakten **22** und Erdungsplatte **24** liegt, oder durch Ändern der Dielektrizitätskonstante des Werkstoffs von Verbinderkörper **20**.

[0024] Buchsenkontakt **22** weist außerdem Federelement **50** auf, das Buchsenkontakt **22** ordnungsgemäß im Kanal **42** positioniert und Kontakt **22** innerhalb seines jeweiligen Kanals **42** ohne Schaden am Gehäuse entfernbar festhält, so daß ein einzelner Buchsenkontakt **22** ersetzt werden kann, ohne das Gehäuse zu beschädigen. Obgleich Buchsenkontakt **22** mit zusätzlichen Kontakthaltemerkmalen **52** versehen sein kann, die so gestaltet sind, daß sie reibschlüssig mit dem Verbinderkörper **20** zusammengreifen und das Beibehalten der Position von Buchsenkontakt **22** unterstützen, können derartige langen- oder sägezahnförmigen Merkmale das Ersetzen von Kontakten erschweren. Es ist vorteilhaft, entfernbare Buchsenkontakte **22** zu besitzen, so daß beschädigte Kontakte zu relativ niedrigen Kosten ersetzt werden können, statt Ursache dafür zu sein, daß der ganze Verbinder **18** unbrauchbar gemacht wird.

[0025] Wie am besten in [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) zu sehen, ist Buchsenkontakt **22** ausgeführt, um längs in einen dazu passenden Kanal **42** im Verbinderkörper **20** zu gleiten. Sowie Kontakt **22** in Position gleitet, greift Buchsenanschluß **48** mit Rücksprüngen **54** in den Wänden von Kanal **42** zusammen. Auf diese Weise wird Buchsenkontakt **22** sicher gegen die Unterseite des Kanals **42** gehalten, wobei Luftspalte zwischen Buchsenkontakt und Verbinderkörper **20** beseitigt werden, die Impedanzvariationen über den Verbinder verursachen können. Dies ist wichtig, weil die Federkraft der Signalleiter **74** der Kabel **30** andernfalls dazu neigen kann, die Anschlüsse **48** von Verbinderkörper **20** abzuheben. Sowie Buchsenkontakt **22** weiter auf die vordere Kante **36** von Verbinderkörper **20** zu bewegt wird, schnappt Federelement **50** in die Arretierung **56** in der Wand von Kanal **42**. Jetzt ist Buchsenkontakt **22** innerhalb seines Kanals **42** ordnungsgemäß positioniert und gesichert. Buchsenkontakt **22** wird von Federelement **50**, das mit Arretierung **56** zusammengreift, und von Anschluß **48**, der mit den Rücksprüngen **54** zusammengreift, daran gehindert, sich aus Kanal **42** herauszubewegen. In der oben beschriebenen Weise wird in jedem Kanal **42** ein Kontakt **22** plazierte.

[0026] Nachdem die Buchsenkontakte **22** innerhalb

von Verbinderkörper **20** positioniert sind, kann die Erdungsplatte **24** an der unteren Seite **34** von Verbinderkörper **20** angebracht werden. Erdungsplatte **24** ist aus einem leitfähigen Werkstoff geformt, wie z.B. Metall. Erdungsplatte **24** weist verformbare Erdungskontakte **60** auf, die selektiv deformiert werden können, um einen oder mehrere Buchsenkontakte **22** zu erden. Einer oder mehrere der Erdungskontakte **60** können deformiert werden, um einen Buchsenkontakt **22** zu erden.

[0027] Auf diese Weise kann Verbinder **18** mit einem programmierbaren Erdungsschema versehen werden.

[0028] Die Erdungskontakte **60** stellen durch Öffnungen **62** in der unteren Seite **34** von Verbinderkörper **20** mechanische und elektrische Verbindung mit Buchsenkontakten **22** her (am besten in [Fig. 3b](#) zu sehen). Die Erdungskontakte **60** können Kontakt nur mit Federkraft mit Buchsenkontakten **22** herstellen, oder sie können alternativ mit Buchsenkontakten **22** verlötet oder verschweißt werden.

[0029] Erdungsplatte **24** ist durch Verriegelungsansätze **64** sicher an der unteren Seite **34** von Verbinderkörper **20** befestigt. Verriegelungsansätze **64** greifen mit Schlitzen **66** in der unteren Seite **34** von Verbinderkörper **20** zusammen ([Fig. 4](#)). Nachdem die Verriegelungsansätze **64** in den Schlitzen **66** positioniert sind, wird Erdungsplatte **24** auf die hintere Kante **38** von Verbinderkörper **20** zu bewegt. Diese gleitende Bewegung veranlaßt, daß die Verriegelungsansätze **64** mit (nicht gezeigten) Leisten in den Schlitzen **66** zusammengreifen und die Erdungsplatte **24** dicht gegen die untere Seite **34** von Verbinderkörper **20** ziehen. Die Verriegelungsansätze **64** sind so gestaltet, daß sie eine nockenähnliche Aktion verursachen, sowie Erdungsplatte **24** auf die hintere Kante **38** zu bewegt wird. Diese nockenähnliche Aktion drückt die Erdungsplatte gegen den Verbinderkörper **20** und beseitigt dadurch Luftspalte, die Impedanzvariationen über den Verbinder verursachen könnten. Aus diesem Grunde wird bevorzugt, daß der Werkstoff der Erdungsplatte **24** in gewisser Weise federnd ist. Beryllium-Kupfer-Legierung ist ein Beispiel für einen geeigneten Werkstoff, wenngleich andere geeignete Werkstoffe durch den Fachmann leicht zu erkennen sind. Um weiterhin einen dichten Sitz zwischen Erdungsplatte **24** und unterer Seite **34** sicherzustellen, ist Erdungsplatte **24** vorzugsweise so geformt, daß sie eine leicht konkave Kontur besitzt, wenn sie nicht an Verbinderkörper **20** angebracht ist, so daß die Verriegelungsansätze **64** dazu neigen, die Kanten von Erdungsplatte **24** auf die untere Seite **34** zu ziehen und dadurch die Erdungsplatte **24** flach gegen die untere Seite **34** zu drücken. Wenn Erdungsplatte **24** vollständig in Position ist, greift ein erhöhter Vorsprung **70** auf der unteren Seite **34** mit Öffnung **72** in Erdungsplatte **24** zusammen. Auf diese

Weise wird Erdungsplatte **24** daran gehindert, sich auf die vordere Kante **36** zu bewegen und möglicherweise vom Verbinderkörper **20** gelöst zu werden.

[0030] Die Richtung, in der Erdungsplatte **24** auf den Verbinderkörper **20** montiert wird (d.h. in Richtung des axialen Ausziehens, wenn Verbinder **18** im Zusammengriff steht), stellt sicher, daß Erdungsplatte **24** nicht gelöst wird, während ein im Zusammengriff stehender Verbinder **18** getrennt wird. Speziell wenn Kabel **30** am Verbinder **18** angebracht werden, werden die Kabelabschirmungen **73** an der Erdungsplatte **24** durch Löten oder andere Mittel wie z.B. Schweißen angebracht. Weil Erdungsplatte **24** in der Richtung der axialen Ausziehung montiert wird (die auf das Kabel aufgebracht wird, wenn der Verbinder **18** außer Gebrauch genommen wird), neigt das Ziehen an den Kabeln dazu, die Erdungsplatte **24** weiter am Verbinderkörper **20** zu sichern, statt dazu zu neigen, Erdungsplatte **24** zu lösen oder zu lockern.

[0031] Wie in [Fig. 4](#) gesehen werden kann, erstreckt sich Erdungsplatte **24** über jeden der Buchsenkontakte **22** im Verbinder. Dies bietet für die Leistung des Verbinders **18** verschiedene Vorteile. Weil Erdungsplatte **24** Teil des Stromrücklaufpfades ist, ist es vorteilhaft, einen breitestmöglichen Rücklaufpfad bereitzustellen, um die im Verbinder erzeugte Selbstinduktion zu minimieren. Ein langer und schmaler Rücklaufpfad neigt dazu, größere Selbstinduktion zu verursachen, was für die Leistung des Verbinders nachteilig ist. Es ist zu beachten, daß die verformbaren Erdungskontakte **60** von Erdungsplatte **24** so positioniert sind, daß die Basis des verformten Kontakts **60** nahe der vorderen Kante **36** des Verbinders positioniert ist. Weil die Erdungsplatte **24** Teil des Stromrücklaufkreises des Verbinders wird und jedweder Unterschied in den Längen der Signal- und Erdungspfade höhere Selbstinduktion im Verbinder (und somit eine Zunahme der Impedanz) verursacht, ist es vorteilhaft, die Erdungskontakte **60** so nahe wie möglich am Eingriffspunkt der zugehörigen geerdeten Komponente zu positionieren, z.B. zum Erdungsstift des zugehörigen Pin-Headers **106**. In einer alternativen Ausführungsform kann der Erdungskontakt **60** so gestaltet sein, daß er Kontakt zum Erdungsstift des zugehörigen Pin-Headers herstellt. Auf diese Weise werden die Längen der Signal- und Erdungspfade so nahe wie möglich auf derselben Länge gehalten, wodurch eventuelle Selbstinduktion innerhalb des Verbinders minimiert wird.

[0032] Abschließend wird dadurch, daß sich Erdungsplatte **24** über jeden der Kontakte **22** erstreckt, über den ganzen Verbinder eine Ebene geschaffen, die es gestattet, die Impedanz des Verbinders an jeder Signalleitung genau zu kontrollieren. Durch das sichere Befestigen der Erdungsplatte **24** in der oben beschriebenen Weise ist sichergestellt, daß der Abstand zwischen den Buchsenkontakten **22** und der

durch die Erdungsplatte **24** erzeugte Ebene auf einer konstanten und gleichförmigen Entfernung gehalten wird. Die Buchsenkontakte **22** formen eine sogenannte Mikrostrip-Geometrie mit der Ebene. Das Verfahren zur Ermittlung der Impedanz eines Gerätes, das Mikrostrip-Geometrie besitzt, ist auf dem Fachgebiet bekannt, und es wird erkannt, daß durch Halten des Abstandes zwischen der Ebene und den Buchsenkontakten **22** in einer gleichförmigen Entfernung die Impedanz von Verbinder **18** genau kontrolliert und auf optimale Verbinderleistung eingestellt werden kann.

[0033] Beispielsweise kann die Impedanz durch Ändern der Breite und Dicke des Buchsenkontakts, durch Variieren der Dielektrizitätskonstante des Werkstoffs, der Verbinderkörper **20** formt, oder durch Ändern der Dicke des Werkstoffs zwischen den Kontakten **22** und Erdungsplatte **24** eingestellt werden. Wenn der Abstand zwischen den Buchsenkontakten **22** und der Ebene über die Breite von Verbinder **18** variiert, tritt an jedem der Buchsenkontakte **22** eine unterschiedliche Impedanz auf, wodurch eine Verschlechterung eines Signals verursacht wird, das den Verbinder durchläuft. Derartige Impedanzvariationen begrenzen die Bandbreite des Verbinders und sind in vielen Hochleistungssystemen nicht akzeptabel.

[0034] Nachdem die Erdungsplatte **24** an Verbinderkörper **20** angebracht ist, können Kabel **30** am Verbinder **18** angebracht werden. Die Signalleiter **74** der Kabel **30** werden mit den Anschlüssen **48** der zugehörigen Buchsenkontakte **22** verbunden, während die Kabelabschirmungen **73** an Erdungsplatte **24** angebracht werden. Dies ist in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zu sehen. In [Fig. 5](#) ist zu sehen, daß der Verriegelungsansatz **64** auch als Lötansatz für die Verbindung von Kabelabschirmung **73** fungieren kann. Obgleich die Signalleiter **74** der Kabel **30** typischerweise durch Löten an den Kontaktanschlüssen **48** angebracht werden, können andere Verfahren der Verbindung benutzt werden. Beispielsweise kann es in einigen Fällen wünschenswert sein, die Signalleiter **74** an die Buchsenanschlüsse **48** zu schweißen. Aus diesem Grunde ist der Verbinderkörper **20** mit Zugangsöffnungen **78** versehen (am besten in [Fig. 3b](#) zu sehen). Die Zugangsöffnungen **78** gestatten es, beide Seiten von Buchsenanschluß **48** mit Elektroden zu erreichen, so daß die Signalleiter **30** an die Anschlüsse **48** geschweißt werden können. Natürlich müssen derartige Schweißungen vor der Montage von Erdungsplatte **24** erfolgen, da Erdungsplatte **24** die Zugangsöffnungen **78** abdeckt, nachdem Erdungsplatte **24** auf den Verbinderkörper **20** montiert worden ist. Alternativ können Zugangsbohrungen für den Zugang zu den Anschlüssen **48** auch in der Erdungsplatte **24** bereitgestellt werden. Erdungsplatte **24** weist außerdem verschiedene Zugangsöffnungen **80** nahe der hinteren Kante **38** auf. Zugangsöffnungen **80** gestatten beispielsweise die Benutzung einer Löt-

paste zum Verbinden der elektrischen Abschirmungen **73** der Kabel **30** mit Erdungsplatte **24**. Erdungsplatte **24** kann auch mit erhöhten Rippen **82** versehen sein, die dabei helfen, den Signalleiter **74** in sachgerechter Höhe für die Verbindung zu den Anschlüssen **48** zu positionieren.

[0035] Es ist zu beachten, daß die Rippen **45**, die die Kanäle **42** trennen, als Kabelordner fungieren und dabei helfen, die Kabel **30** in die Kanäle **42** zu führen und die Kabel-Signalleiter **74** ordnungsgemäß über den Anschlüssen **48** zu positionieren. Wie am besten in [Fig. 5](#) zu sehen, erstrecken sich die Rippen **45** nur so weit auf die hintere Kante **38** zu, wie es zum ordnungsgemäßen Ausrichten der Signalleiter **74** notwendig ist. Dies gestattet es, die Signalleiter **74** einfacher zu beliebigen einer Vielzahl von Kontaktanschlüssen **48** zu verlegen, ohne daß nennenswertes Biegen der Signalleiter **74** erforderlich ist.

[0036] Nachdem die Kabel **30** sicher an den Kontakten **22** und Erdungsplatte **24** befestigt worden sind, kann das Abdeckungselement **26** montiert werden, um den Zusammenbau des Verbinders **18** abzuschließen. Abdeckungselement **26** wird, wie am besten in [Fig. 1](#) zu sehen, durch Schieben des Abdeckungselements **26** von der hinteren Kante **38** auf die vordere Kante **36** des Verbinderkörpers **20** zu sicher am Verbinderkörper **20** befestigt. Sowie Abdeckungselement **26** in Position gleitet, greifen Führungsschienen **84** auf der Abdeckung **26** mit Schlitten **86** in Verbinderkörper **20** zusammen, um Abdeckungselement **26** ordnungsgemäß zu positionieren und zu sichern. Sowie Abdeckungselement **26** vollständig mit Verbinderkörper **20** zusammengreift, greifen Klinkenmerkmale **88** auf den Schienen **84** sicher mit Arretierungen **90** innerhalb von Verbinderkörper **20** zusammen, während Lippe **92** an der vorderen Kante von Abdeckungselement **26** unter der Kante **94** von Verbinderkörper **20** gesichert wird. Anschließend ist der zusammengebaute Verbinder **18**, wie beschrieben und in [Fig. 6](#) gezeigt, gebrauchsbereit.

[0037] In den meisten Anwendungsfällen wird eine Mehrzahl von zusammengebauten Verbindern **18** zur Verwendung als ein „gestapelter“ Verbinder miteinander vereinigt. Ein Beispiel eines Satzes gestapelter Verbinder ist in [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) gezeigt. Wie in den Figuren zu sehen, sind die Verbinder durch Verriegelungselement **28** sicher aneinander befestigt. Verriegelungselement **28** ist ausgeführt, um mit einem passenden Rücksprung **100** auf den Seitenkanten **40** von Verbinderkörper **20** zusammenzugreifen. Die Rücksprünge **100** weisen eine vorstehende Rippe **102** zum Eingriff einer passenden Nut **104** in Verriegelungselement **28** auf. Die Nuten **104** sind in einem Abstand entlang Verriegelungselement **28** so angeordnet, daß, wenn eine Mehrzahl von Verbindern **18** zusammengestapelt und durch Verriegelungselement **28** gesichert ist, die Verbinder **18** sicher

gegeneinander gehalten werden. Es wird bevorzugt, daß der Werkstoff von Verriegelungselement **28** in gewisser Weise federnd ist, so daß Verriegelungselement **28** eine Druckkraft zwischen den gestapelten Verbindern **18** bereitstellen kann. Jedoch muß der Werkstoff des Verriegelungselementes auch steif genug sein, um die gestapelten Verbinder in allen anderen Dimensionen in ordnungsgemäßer Ausrichtung zu halten.

[0038] Verriegelungselement **28** ist vorzugsweise aus einem Polymerwerkstoff geformt, der einen Durometerwert kleiner als der Durometerwert des Werkstoffs besitzt, der Verbinderkörper **20** formt. Auf diese Weise gibt Verriegelungselement **28** gegenüber dem Werkstoff von Verbinderkörper **20** nach, wenn Verriegelungselement **28** und Verbinderkörper **20** zusammen greifen. Alternativ kann Verriegelungselement **28** aus einem Werkstoff geformt sein, der einen Durometerwert größer als der Durometerwert des Werkstoffs besitzt, der Verbinderkörper **20** formt, so daß der Werkstoff von Verbinderkörper **20** gegenüber dem Werkstoff von Verriegelungselement **28** nachgibt.

[0039] Ein Satz von gestapelten Verbindern kann mit einem passenden Pin-Header **106** zusammen greifen, wie in [Fig. 8a](#) und [Fig. 8b](#) gezeigt. Vom Fachmann wird erkannt, daß die Konfiguration von Verriegelungselement **28** und Rücksprüngen **100** in eine Vielzahl von Konturen geändert werden kann, während die beabsichtigte Funktion weiterhin wahrgenommen wird. Beispielsweise könnte sich, statt einen Rücksprung **100** in Verbinderkörper **20** zum Aufnehmen von Verriegelungselement **28** bereitzustellen, ein (nicht gezeigter) Vorsprung aus Verbinderkörper **20** heraus erstrecken, und Verriegelungselement **28** könnte ausgeführt sein, um mit dem Vorsprung zusammenzugreifen.

[0040] Der Verbinder **18** und das Stapelverfahren, die hierin beschrieben sind, machen es möglich, einen einzelnen Verbinder **18** in einer Reihe gestapelter Verbinder auszutauschen, ohne den gesamten Stapel von Verbindern vom Pin-Header **106** eines in Betrieb befindlichen Systems zu trennen. Diese üblicherweise als „Hot-Swapping“ bezeichnete Vorgehensweise kann dadurch erreicht werden, daß einfach die Verriegelungselemente **28** von den Rücksprüngen **100** in den gestapelten Verbindern entfernt werden und ein einzelner Verbinder **18** aus dem Pin-Header **106** gezogen wird. Der entfernte Verbinder **18** kann anschließend wieder eingesetzt werden, nachdem eventuelle notwendige Einstellungen vorgenommen wurden, oder es kann ein neuer Verbinder an dessen Stelle montiert werden. Anschließend werden die Verriegelungselemente **28** erneut montiert, um den Stapel von Verbindern zu sichern. Dies ist ein signifikanter Vorteil gegenüber stapelbaren Verbindern nach Stand der Technik, die verlangten,

daß der gesamte Stapel von Verbindern **18** vom Pin-Header entfernt wird, und oft weiterhin verlangen, daß der gesamte Stapel von Verbindern auseinandergebaut wird, so daß ein einzelner Verbinder ersetzt werden konnte. Darüber hinaus erlaubt es die Art und Weise, in der Erdungsplatte **24** montiert ist, wie oben beschrieben, daß ein einzelner Verbinder **18** entfernt wird, indem am Kabel **30** gezogen wird, ohne daß die Möglichkeit besteht, daß Erdungsplatte **24** vom Verbinderkörper **20** gelöst werden könnte.

[0041] Um die Ausrichtung von Verbinder **18** mit dem Stiffeld von Pin-Header **106** zu erleichtern, kann Verbinderkörper **20** mit einer optionalen Führungsschiene **108** versehen werden, die nützlich ist, um den zusammengebauten Verbinder **18** in den Pin-Header **106** zu führen. Führungsschiene **108** ist passend zu Nuten **110** in Pin-Header **106** ausgeführt. Die Position und Gestalt der Führungsschienen **108** und Nuten **110** können abhängig vom speziellen Verwendungs- oder Anwendungsfall von Verbinder **18** variieren. Weiterhin können die Führungsschienen **108** als eine Verbinder-Polarisierungscodierung fungieren, um eine unsachgemäße Verbindung mit Pin-Header **106** zu verhindern.

[0042] Verbinder **18** und Pin-Header **106** können mit weiteren Merkmalen versehen sein. Beispielsweise kann, wie in [Fig. 8b](#) zu sehen, Pin-Header **106** mit einer Verriegelungsklinke **112** zum sicheren Befestigen eines Stapels von Verbindern **18** innerhalb von Pin-Header **106** versehen sein. Schlossfalle **112** ist konstruiert, um mit Lippe **114** an der hinteren Kante **38** von Verbinderkörper **20** zusammenzugreifen.

[0043] Obgleich der Verbinder oben für die Verwendung mit zwei Kabeln twinaxialen Typs beschrieben wurde, können andere Anzahlen und Typen von Kabeln mit dem Verbinder verwendet werden, wie z.B. Koaxialkabel oder verdrehte Zweidrahtkabel. Der identische Verbinderkörper **20** in Erdungsplatte **24** kann mit unterschiedlichen Typen oder Anzahlen von Kabeln verwendet werden. Jedoch kann für unterschiedliche Anzahlen oder Typen von Kabeln ein geringfügig modifiziertes Abdeckungselement **26'** wünschenswert sein. Beispielsweise veranschaulichen [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) die Verwendung dreier Koaxialkabel **30'** mit dem Verbinderkörper **20**, Kontakten **22** und Erdungsplatte **24**, wie oben beschrieben. Ein geringfügig modifiziertes Abdeckungselement **26'** ist bereitgestellt, um die geringfügig andere Größe und Gestalt der Koaxialkabel **30'** unterzubringen. Jedoch sind die Führungsschienen **84**, Klinkenmechanismus **88** und Lippe **92** von Abdeckungselement **26'** mit den oben für Abdeckungselement **26** beschriebenen identisch.

[0044] In einigen Fällen kann es wünschenswert sein, Abdeckung **26** aus einem leitfähigen Werkstoff zu formen oder Abdeckung **26** mit einem leitfähigen

Abschnitt zu versehen, wie z.B. durch Galvanisieren von Abschnitten von Abdeckung **26**, um anschließend den leitfähigen Abschnitt von Abdeckung **26** mit Erdungsplatte **24** elektrisch zu verbinden. Ein derart modifizierter Verbinder **18** ist samt Abdeckung **26** in [Fig. 11](#) gezeigt. Abdeckung **26** ist mit einem Federkontakt **116** versehen, der elektrischen Kontakt mit der Erdungsplatte **24** eines Verbinders herstellt, der oberhalb der Abdeckung **26** gestapelt ist. Abdeckung **26** kann elektrischen Kontakt mit Erdungsplatte **24** von Verbinder **18** herstellen, beispielsweise durch Erweitern der Verriegelungsansätze **64** von Erdungsplatte **24** durch Verbinderkörper **20**, um Kontakt mit Abdeckung **26** herzustellen. Durch elektrisches Verbinden von Abdeckung **26** mit Erdungsplatte **24** wird der Verbinder **18** mit zusätzlicher Abschirmung versehen, und es ist möglich, sicherzustellen, daß jeder einzelne Verbinder in einem Stapel von Verbindern **18** sich auf demselben Erdungspotential befindet.

[0045] Die Erfindung, wie sie oben beschrieben ist, bietet im Vergleich zu Verbindern nach Stand der Technik zahlreiche Vorteile. Die programmierbaren Erdungskontakte **60** in Erdungsplatte **24** erlauben vollständige Flexibilität in der Anordnung von Signal- und Erdungskontakten, ohne daß hierzu Konstruktionsänderungen an Verbinderkörper oder Abdeckungselement erforderlich sind. Die breite Erdungsplatte **24** stellt einen Stromrücklaufpfad geringer Impedanz bereit, und die gleichförmigen Abstände zwischen Buchsenkontakten **22** und der durch Erdungsplatte **24** geschaffenen Ebene gestatten es, die Verbinder-Impedanz in einer bekannten Mikrostrip-Beziehung zu kontrollieren, wobei die Ebene durch Erdungsplatte **24** bereitgestellt ist. Die vereinfachten Stapelmerkmale gestatten es, eine beliebige Anzahl von Verbindern **18** ohne zusätzliche Komponenten zu stapeln und dabei zu gestatten, den Stapeln von Verbindern **18** einfach auseinanderzubauen, und weiterhin „Hot-Swapping“ eines einzelnen Verbinders in einem Stapel von Verbindern zu gestatten.

[0046] Obwohl die vorliegende Erfindung hierin in Bezug auf bestimmte dargestellte Ausführungsformen beschrieben worden ist, besteht die Absicht darin, alle Modifikationen, alternative Aufbauten und Äquivalente abzudecken, die in den Umfang der Erfindung fallen.

Patentansprüche

1. Elektrischer Verbinder (**18**) zum Abschluß eines geschirmten Kabels (**30**) und zur Verbindung des Kabels mit regelmäßig angeordneten Kontaktstiften, wobei der Verbinder folgendes aufweist:

– einen aus einem Isoliermaterial geformten planaren Verbinderkörper (**20**), wobei der Verbinderkörper eine obere Fläche (**32**) und eine gegenüberliegende untere Fläche (**34**) besitzt, wobei die obere und die

untere Fläche durch eine vordere Kante (**36**), eine hintere Kante (**38**) und zwei längliche Seitenkanten (**40**) definiert sind, wobei die obere Fläche (**32**) eine Mehrzahl von länglichen Kanälen (**42**) aufweist, wobei jeder Kanal so ausgeführt ist, daß er einen von einer Mehrzahl von Buchsenkontakten (**22**), die passend zu einem entsprechenden Kontaktstift ausgeführt sind, aufnehmen kann, wobei die vordere Kante (**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 Platte (**24**), die so ausgeführt ist, daß sie mit der unteren Fläche (**34**) des Verbinderkörpers zusammengreift, wobei sich die Platte (**24**) über jeden der Mehrzahl von Buchsenkontakten (**22**) erstreckt, um eine Ebene zu schaffen, die einen gleichen Abstand von jedem der Mehrzahl von Buchsenkontakten aufweist, und

– ein Abdeckungselement (**26**), das passend zur oberen Fläche (**32**) des Verbinderkörpers (**20**) ausgeführt ist sowie die länglichen Kanäle (**42**) und die Buchsenkontakte (**22**) umschließt,

dadurch gekennzeichnet, daß

– die planare Platte (**24**) eine leitfähige Erdungsplatte (**24**) ist und

– 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.

2. Elektrischer Verbinder (**18**) nach Anspruch 1, bei dem die Erdungsplatte (**24**) in einer von vorne nach hinten verlaufenden Richtung gleitend mit dem Verbinderkörper (**20**) zusammengreift.

3. Elektrischer Verbinder (**18**) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Erdungsplatte (**24**) weiterhin mindestens einen Verriegelungsansatz (**64**) zum Eingriff in den Verbinderkörper (**20**) aufweist, wobei der mindestens eine Verriegelungsansatz (**64**) so ausgeführt ist, daß er die Erdungsplatte (**24**) gegen die untere Fläche (**34**) des Verbinderkörpers (**20**) drückt.

4. Elektrischer Verbinder (**18**) nach Anspruch 3, der weiterhin vier Verriegelungsansätze (**64**) aufweist.

5. Elektrischer Verbinder (**18**) nach Anspruch 3 oder 4, bei dem der mindestens eine Verriegelungsansatz (**64**) so ausgeführt ist, daß er einen elektrischen Kontakt mit der Abschirmung (**73**) des Kabels (**30**) herstellt.

6. Elektrischer Verbinder (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Buchsenkontakte (**22**) entfernbar innerhalb des Verbinderkörpers (**20**) festgehalten werden.

7. Elektrischer Verbinder (**18**) 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 (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, der weiterhin eine Führungsschiene (**108**) aufweist, die sich entlang mindestens einer länglichen Seitenkante (**40**) erstreckt.

9. Elektrischer Verbinder (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, der weiterhin eine Eingriffsfläche (**100**) an mindestens einer seiner länglichen Kanten (**40**) aufweist, wobei die Eingriffsfläche (**100**) zum passenden Zusammengriff mit einem länglichen Verriegelungselement (**28**) ausgeführt ist.

10. Elektrischer Verbinder (**18**) nach Anspruch 9, der weiterhin eine Mehrzahl von elektrischen Verbindern (**18**), die einen Stapel elektrischer Verbinder bilden, aufweist, wobei die Eingriffsfläche (**100**) eines jeden der Mehrzahl von Verbindern (**18**) für einen Eingriff mit dem länglichen Verriegelungselement (**28**) ausgerichtet ist.

11. Elektrischer Verbinder (**18**) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem das Abdeckungselement (**26**) weiterhin einen leitfähigen Abschnitt (**116**) aufweist, der mit der Erdungsplatte (**24**) elektrisch verbunden ist, und bei dem der leitfähige Abschnitt (**116**) des Abdeckungselements (**26**) so geformt ist, daß er sich oberhalb der oberen Seite (**34**) des Verbinderkörpers (**20**) erstreckt.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

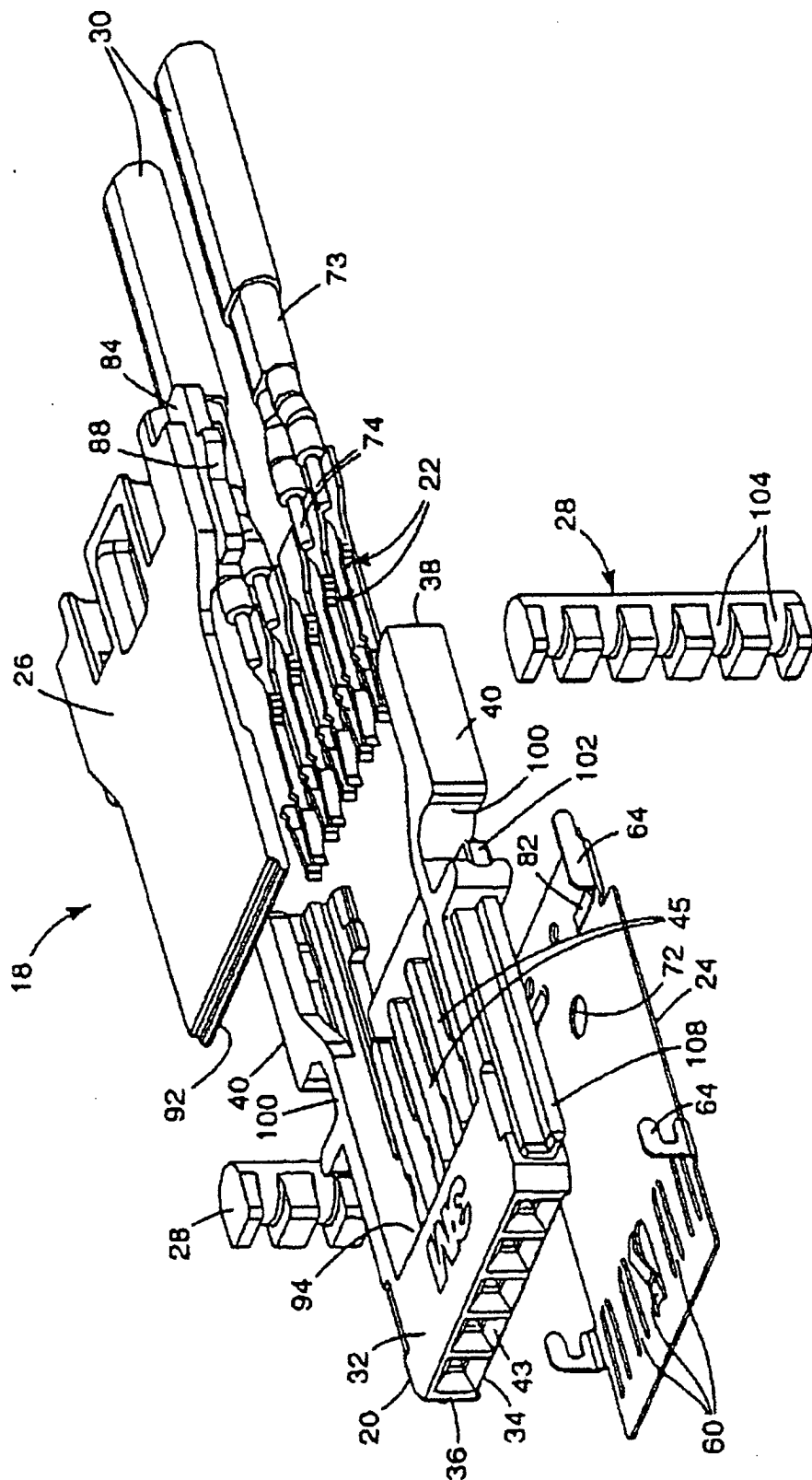
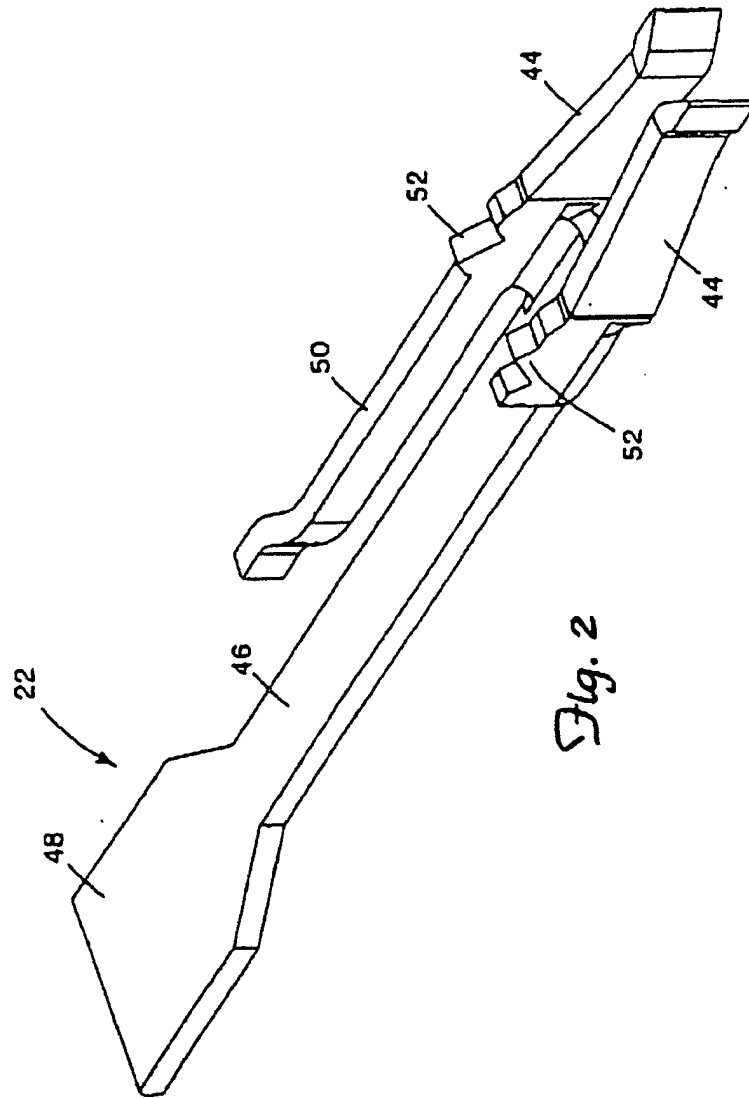


Fig. 1



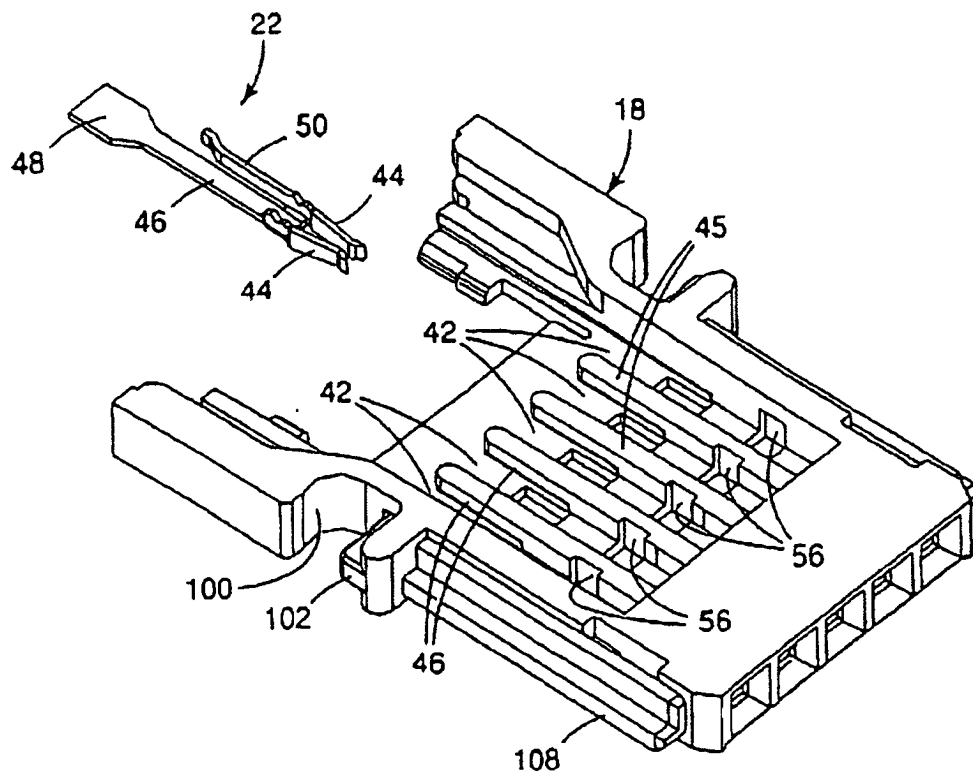


Fig. 3a

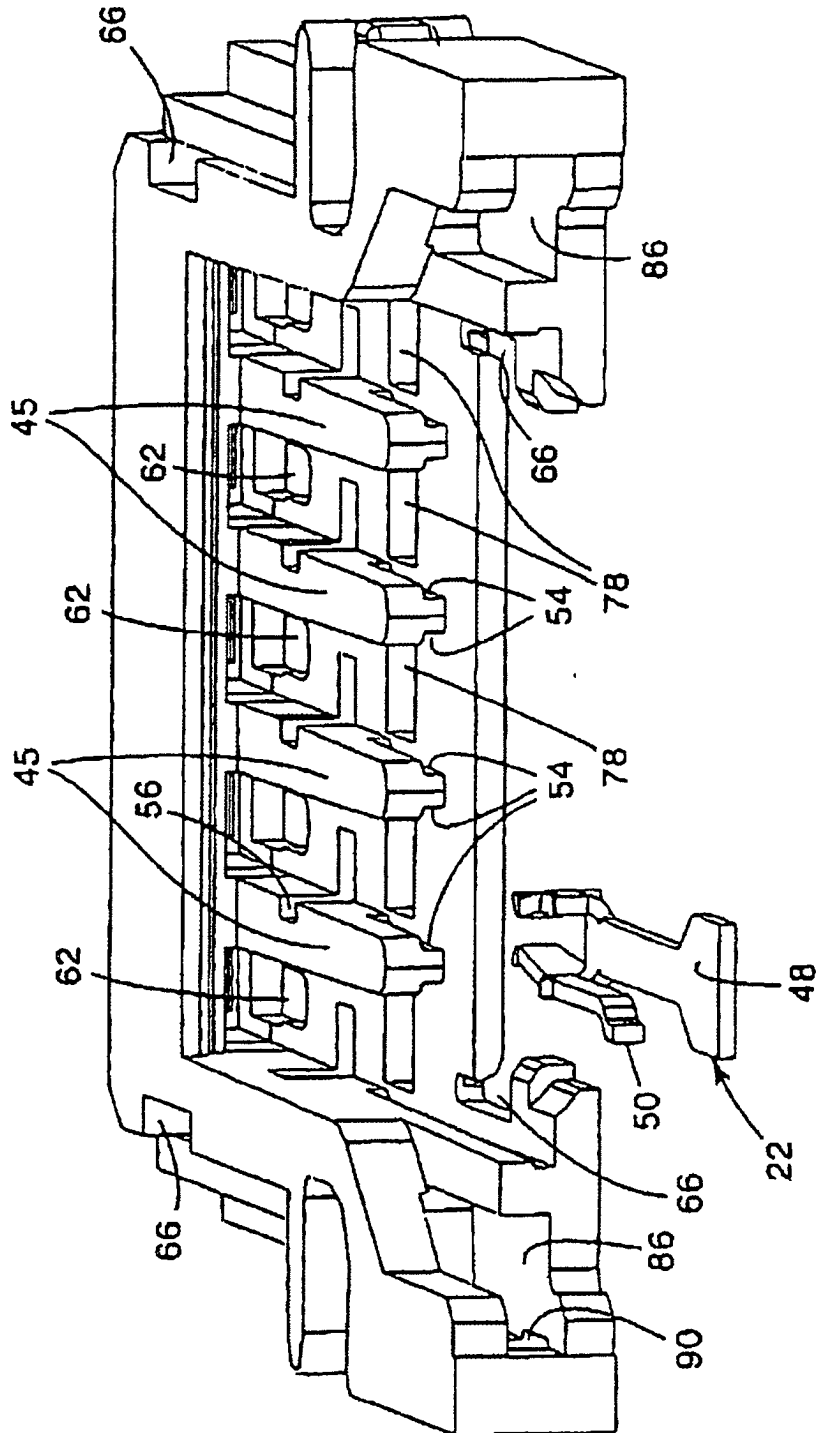


Fig. 3b

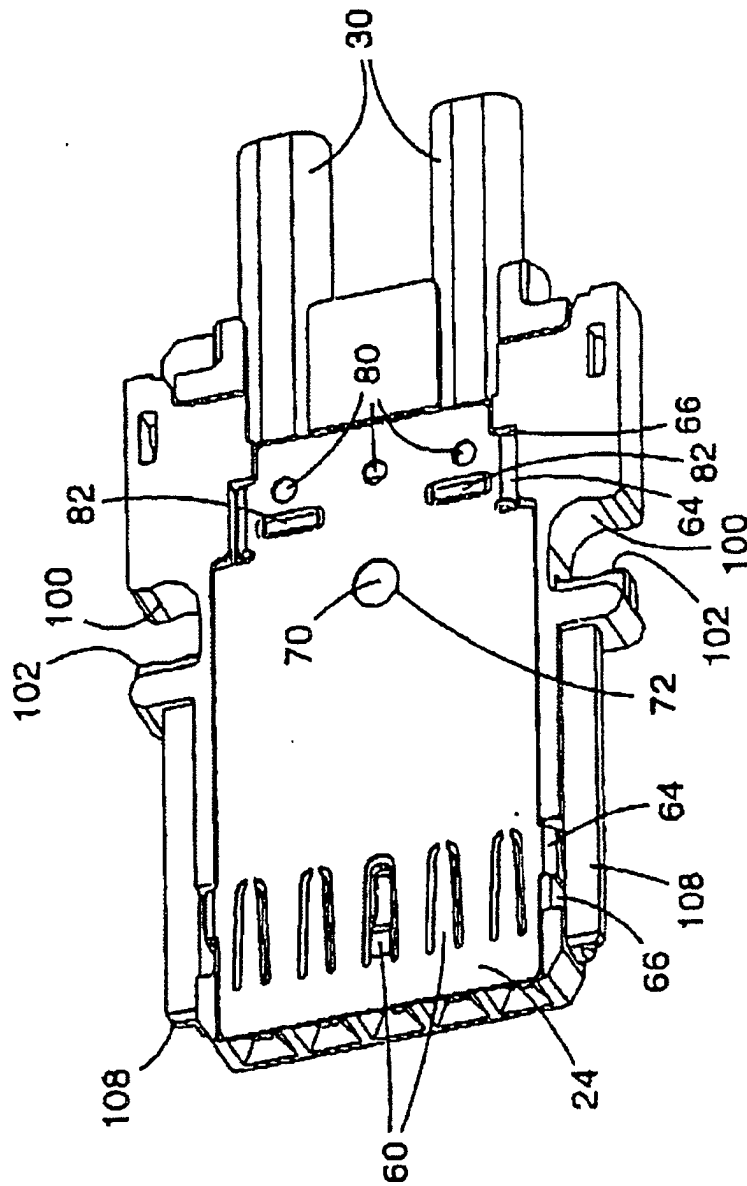


Fig. 4

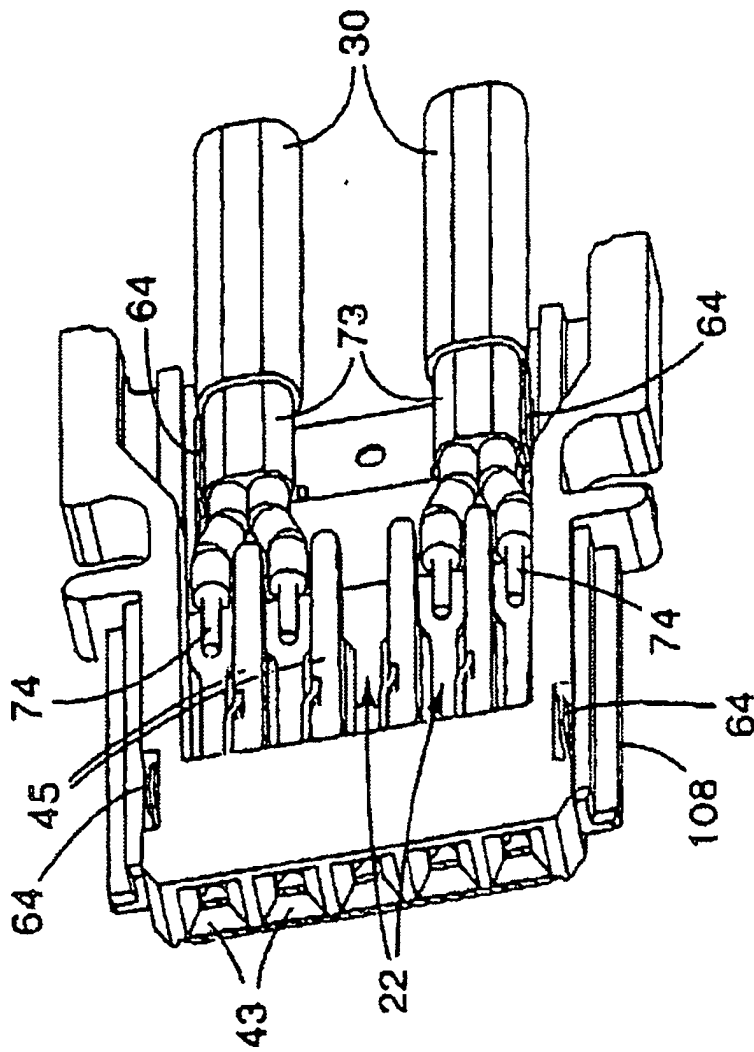


Fig. 5

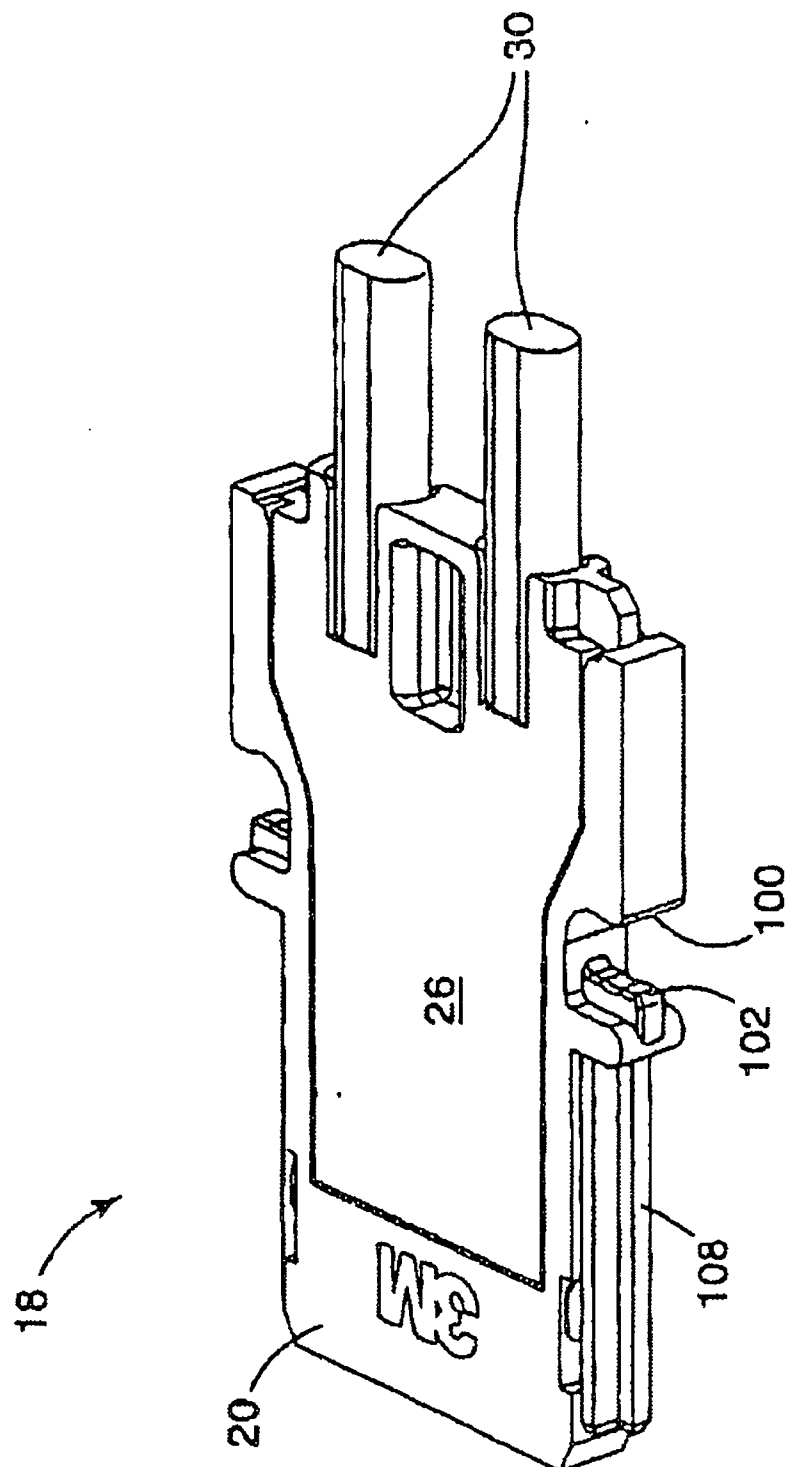


Fig. 6

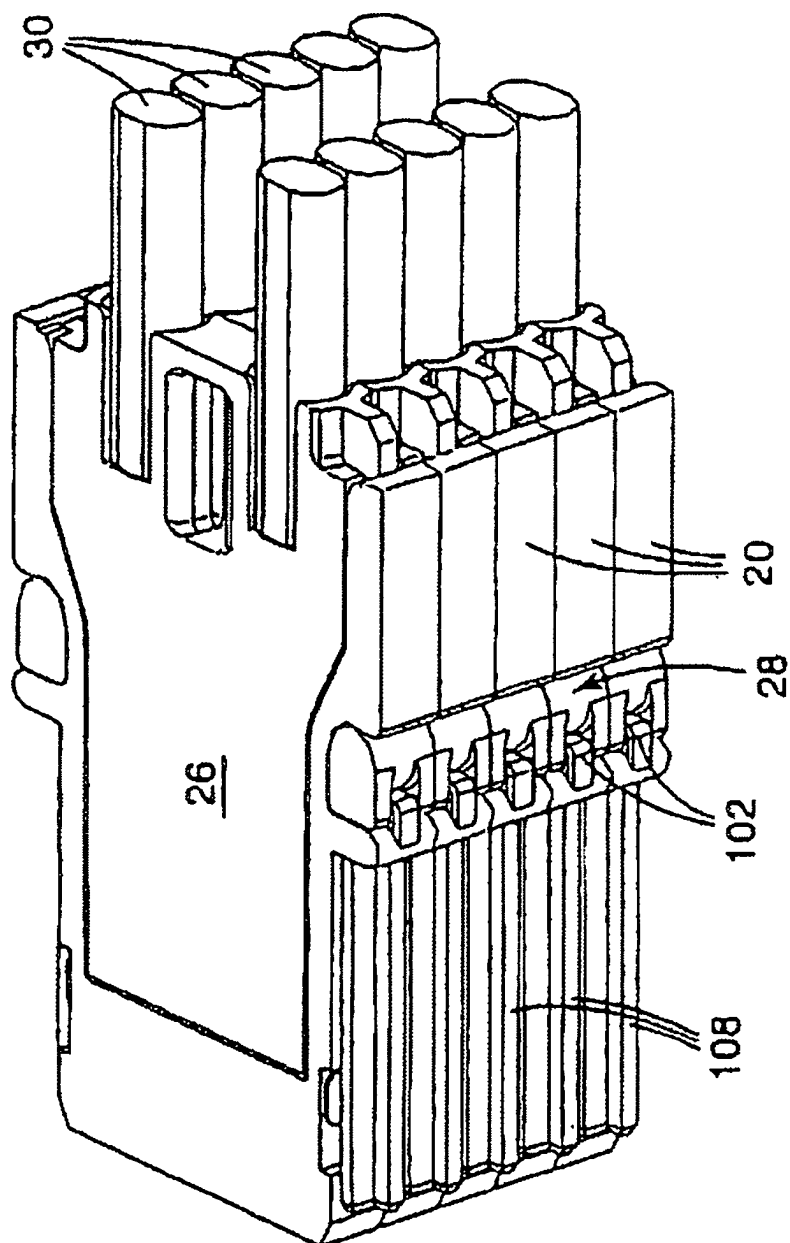


Fig. 7a

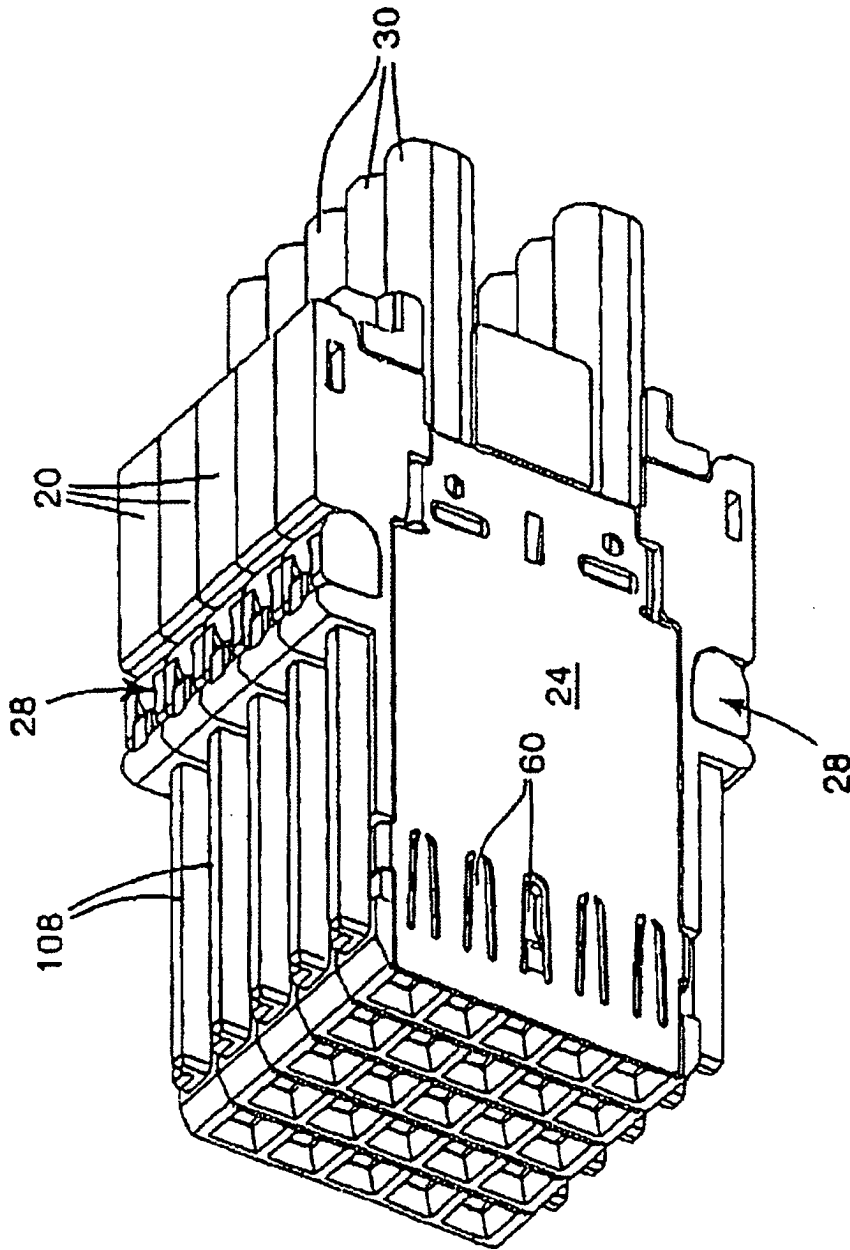


Fig. 7b

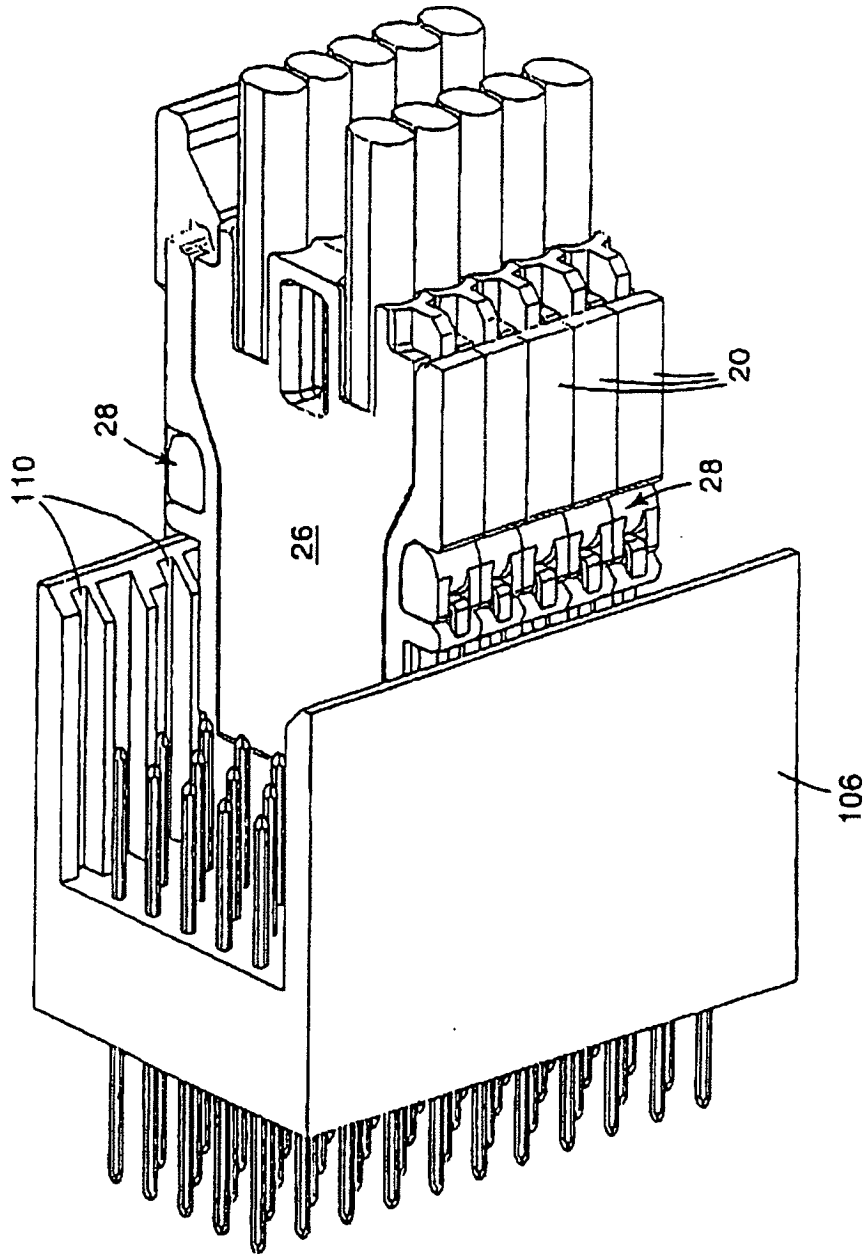


Fig. 8a

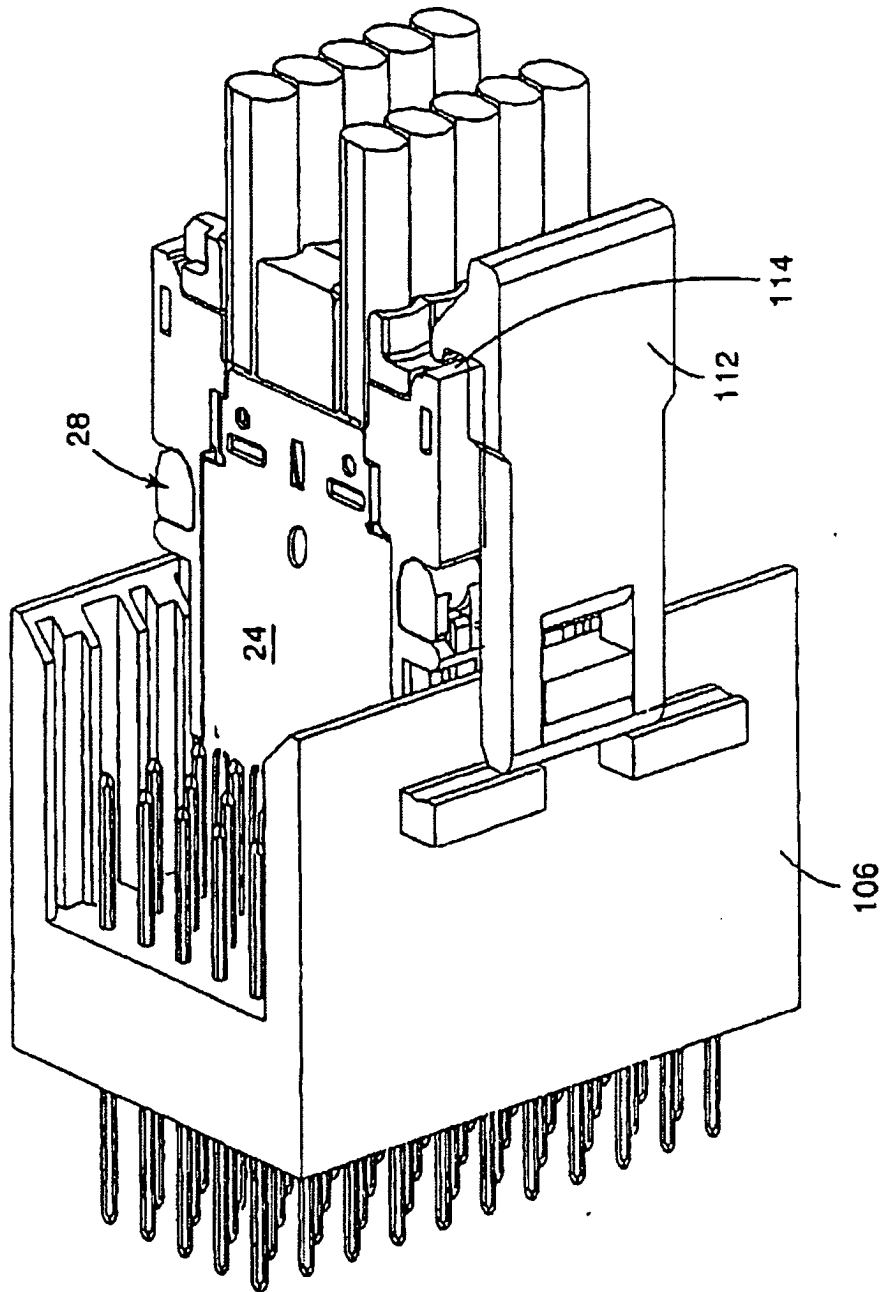


Fig. 8b

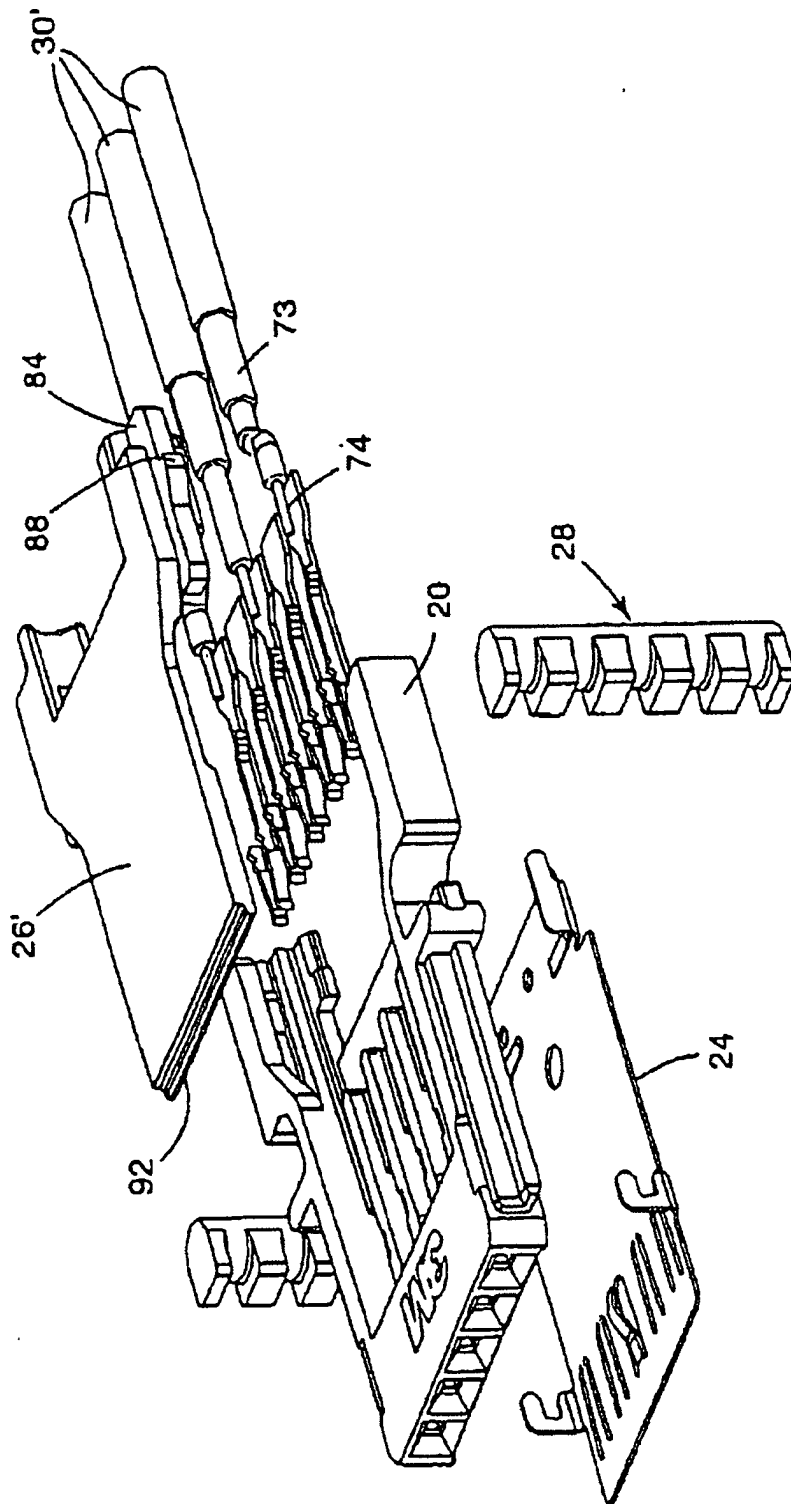


Fig. 9

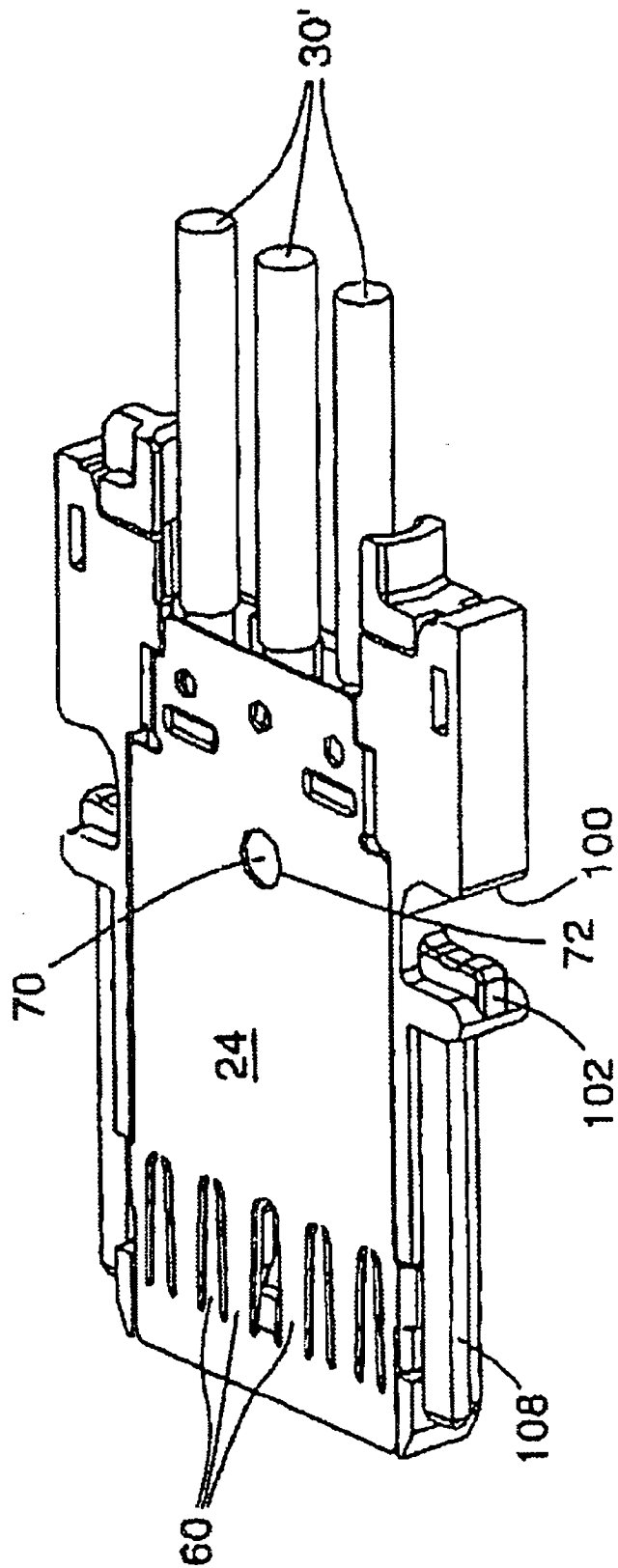


Fig. 10

60

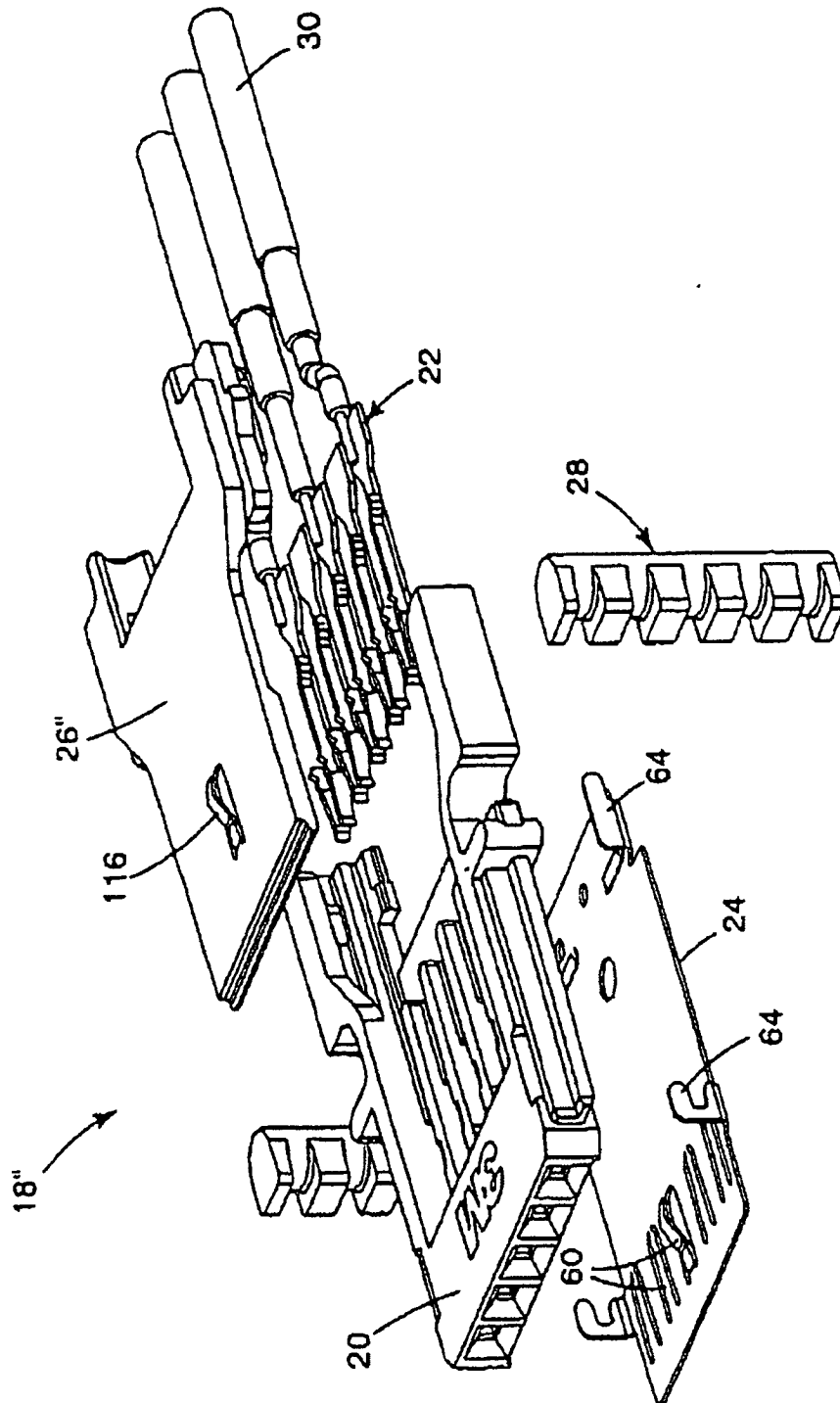


Fig. 11