

(19)



(11)

EP 2 359 441 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(51) Int Cl.:
H01R 13/502 ^(2006.01) **H01R 13/58** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09782649.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/061503

(22) Anmeldetag: **04.09.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/069625 (24.06.2010 Gazette 2010/25)

(54) **ELEKTRISCHER VERBINDUNGSSTECKER**

ELECTRIC PLUG CONNECTOR

CONNECTEUR ÉLECTRIQUE

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

(30) Priorität: **19.12.2008 DE 102008064535**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.2011 Patentblatt 2011/34

(73) Patentinhaber: **TELEGÄRTNER KARL GÄRTNER GMBH**
71144 Steinenbronn (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHUMANN, Andreas**
71144 Steinenbronn (DE)
• **GÄRTNER, Hartmut**
70565 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Karra, Martin**
Hoeger, Stellrecht & Partner
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14 c
D-70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 693 933

EP 2 359 441 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Verbindungsstecker mit einem Verbindungsmodul, das mehrere Kontaktelemente aufweist zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit korrespondierenden Kontaktelementen einer Verbindungsbuchse, und mit einem Anschlussmodul, das mehrere Anschlusselemente aufweist zum Anschließen jeweils einer Ader eines Kabels, wobei das Anschlussmodul mit dem Verbindungsmodul lösbar verbindbar ist zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen den Anschlusselementen und jeweils einem Kontaktelement.

[0002] Derartige Verbindungsstecker sind aus der EP 1 693 933 A1 bekannt. Mit ihrer Hilfe kann eine elektrische Verbindung hergestellt werden zwischen einem Kabel, insbesondere einem Telefon- oder Datenübertragungskabel, und einer Verbindungsbuchse. Bei derartigen Verbindungssteckern ist die Anordnung der Kontaktelemente international normiert, beispielsweise in der Norm IEC 60503-7-5. Häufig werden die Verbindungsstecker auch als RJ45-Stecker bezeichnet. Der Anschluss des Kabels an den Verbindungsstecker soll nach Möglichkeit ohne Spezialwerkzeug erfolgen, so dass der Monteur das Kabel auf der Baustelle auf einfache Weise an den Verbindungsstecker anschließen kann. Hierzu wird in der EP 1 693 933 A1 der Einsatz eines Anschlussmoduls vorgeschlagen mit Anschlusselementen, an die die Adern des Kabels angeschlossen werden können. Das Anschlussmodul mit den angeschlossenen Adern kann anschließend mit einem Verbindungsmodul zusammengeführt werden, das die Kontaktelemente aufweist, so dass eine elektrische Verbindung zwischen den Anschlusselementen und den Kontaktelementen hergestellt wird. In einem weiteren Montageschritt wird dann ein Schirmblech über das Verbindungsmodul und das Anschlussmodul geschoben. Danach wird ein zuvor über das Kabel geschobenes Außengehäuse über das Anschlussmodul und das umgreifende Schirmblech geschoben. Abschließend wird dann eine Überwurfmutter auf den rückwärtigen Endbereich des Außengehäuses aufgeschraubt. Dadurch wird das Kabel am Verbindungsstecker festgelegt.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen elektrischen Verbindungsstecker der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass er auf einfachere Weise ohne Spezialwerkzeug mit dem Kabel verbunden werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem elektrischen Verbindungsstecker der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Verbindungsmodul ein Gehäuse umfasst, in das das Anschlussmodul einführbar ist, sowie eine mit dem Gehäuse verbundene Zugentlastung, die das Anschlussmodul übergreift, wobei mittels der Zugentlastung ein an das Anschlussmodul angeschlossenes Kabel am Verbindungsmodul festlegbar ist.

[0005] Beim erfindungsgemäßen Verbindungsstecker

können die einzelnen Adern des Kabels an die Anschlusselemente des Anschlussmoduls angeschlossen werden. Nach erfolgtem Anschluss des Kabels kann das Anschlussmodul in das Gehäuse des Verbindungsmoduls eingeführt werden. Dadurch wird eine elektrische Verbindung zwischen den Anschlusselementen des Anschlussmoduls und den Kontaktelementen des Verbindungsmoduls hergestellt. Um sicherzustellen, dass die Verbindung zwischen dem Anschlussmodul und dem Verbindungsmodul nicht unbeabsichtigt wieder gelöst werden kann, weist das Verbindungsmodul eine Zugentlastung aus. Die Zugentlastung ist mit dem Gehäuse des Verbindungsmoduls verbunden, übergreift das Anschlussmodul und kann am Kabel festgelegt werden. Somit ist es nach dem Einführen des mit dem Kabel verbundenen Anschlussmoduls in das Gehäuse des Verbindungsmoduls lediglich noch erforderlich, die mechanisch mit dem Gehäuse verbundene Zugentlastung am Kabel festzulegen. Da die Zugentlastung ausgehend vom Gehäuse das Anschlussmodul übergreift, ist durch die Festlegung der Zugentlastung am Kabel gleichzeitig auch das Anschlussmodul im Gehäuse des Verbindungsmoduls unverschieblich gehalten. Die Montage des Verbindungssteckers am Kabel kann somit ohne Spezialwerkzeug auf einfache Weise durchgeführt werden.

[0006] Von Vorteil ist es, wenn die Zugentlastung mit dem Kabel lösbar verbindbar und nach Lösen der Verbindung zwischen der Zugentlastung und dem Kabel das Anschlussmodul dem Gehäuse des Verbindungsmoduls entnehmbar ist. Dies ermöglicht es, das Verbindungsmodul mehrfach zu verwenden. Das Anschlussmodul kann vom Verbindungsmodul getrennt werden. Das Kabel kann dann vom Anschlussmodul abgetrennt werden und nach Einsatz eines neuen Anschlussmoduls kann das Verbindungsmodul erneut verwendet werden.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verbindung zwischen der Zugentlastung und dem Kabel ohne Spezialwerkzeug lösbar ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass zum Lösen der Verbindung zwischen der Zugentlastung und dem Kabel ein einfacher Schraubendreher ausreichend ist.

[0008] Die Zugentlastung weist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ein starr mit dem Gehäuse verbundenes Kabelstützelement und ein gelenkig mit dem Gehäuse verbundenes Kabelklemmelement auf, wobei das Kabelklemmelement in mindestens einer Klemmstellung arretierbar ist. Beim Anschluss des Kabels an den Verbindungsstecker kann das Kabel zwischen das Kabelklemmelement und das Kabelstützelement eingeklemmt werden. Das Kabelklemmelement ist hierzu in mindestens einer Klemmstellung arretierbar. Günstigerweise ist das Kabelstützelement einteilig mit dem Gehäuse verbunden. Gehäuse und Kabelstützelement können beispielsweise als einteiliges Bauteil aus Metall gefertigt sein.

[0009] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Kabelklemmelement in mehreren Stellungen, beispielsweise

se in drei Stellungen, arretierbar ist. Dies gibt die Möglichkeit, unterschiedlich dicke Kabel an den Verbindungsstecker anzuschließen. Je nach Kabeldurchmesser kann das Kabelklemmelement in einer passenden Klemmstellung arretiert werden.

[0010] Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass Kabel mit einem Durchmesser zwischen 5 mm und 8,5 mm an den Verbindungsstecker anschließbar sind. Trotz der unterschiedlichen Kabeldurchmesser können die Kabel mittels der Zugentlastung zuverlässig am Verbindungsstecker festgelegt werden und über den Verbindungsstecker kann eine elektrische Verbindung zur korrespondierenden Verbindungsbuchse hergestellt werden.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist am Gehäuse des Verbindungsmoduls ein Deckel verschwenkbar gelagert, der zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung hin und her bewegbar ist und der in seiner Schließstellung lösbar arretierbar ist. In der Offenstellung gibt der Deckel den Innenraum des Gehäuses frei, so dass das Anschlussmodul in das Gehäuse eingeführt werden kann. In der Schließstellung überdeckt der Deckel den Gehäuseinnenraum und schützt dadurch das Anschlussmodul und den unmittelbar an das Anschlussmodul angrenzenden Endbereich des Kabels vor mechanischen Beschädigungen.

[0012] Vorzugsweise ist der Deckel in seiner Schließstellung mit dem Kabelstützelement lösbar verbindbar. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Deckel mit dem Kabelstützelement verrastbar ist. Hierzu können am Deckel und am Kabelstützelement miteinander zusammenwirkende Rastelemente angeordnet sein. Die lösbare Arretierung des Deckels ermöglicht es, das Anschlussmodul mit dem daran angeschlossenen Kabel jederzeit wieder dem Gehäuse zu entnehmen. Hierzu muss lediglich die Arretierung gelöst und der Deckel in seine Offenstellung verschwenkt werden.

[0013] Das Kabelklemmelement ist bevorzugt am Deckel verschwenkbar gehalten. Es kann zusammen mit dem Deckel zwischen der Offenstellung des Deckels und der Schließstellung des Deckels verschwenkt werden. In der Schließstellung des Deckels kann dann das Kabel mittels des Kabelstützelements am Verbindungsstecker festgelegt werden.

[0014] Die Arretierung des Kabelklemmelements in mindestens einer Klemmstellung erfolgt bei einer vorteilhaften Ausführungsform dadurch, dass das Kabelklemmelement mit dem Deckel verrastbar ist. Hierzu können am Deckel und am Kabelklemmelement miteinander zusammenwirkende Rastelemente angeordnet sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Kabelklemmelement in mehreren Klemmstellungen mit dem Deckel verrastbar ist. Beispielsweise können am Deckel oder am Kabelklemmelement mehrere Rastvorsprünge angeordnet werden, die in unterschiedlichen Klemmstellungen jeweils mit einem komplementären Rastvorsprung oder einer komplementären Rastausnehmung am Ka-

belklemmelement bzw. am Deckel zusammenwirken.

[0015] Das Kabel weist üblicherweise nicht nur mehrere Adern auf, über die elektrische Signale übertragen werden können, sondern zusätzlich umfasst das Kabel eine die Adern umgebende elektrisch leitende Abschirmung, beispielsweise ein Schirmgeflecht oder ein Schirmnetz, das mit Massepotential verbindbar ist. Die Abschirmung schützt die Adern vor elektromagnetischen Störimpulsen. Um auch innerhalb des Verbindungssteckers eine zuverlässige Abschirmung sicherzustellen, ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform das Gehäuse elektrisch leitend ausgebildet und ein elektrisch mit dem Gehäuse verbundenes Schirmkontaktteil ist von der Zugentlastung gegen die Abschirmung des Kabels pressbar. Bei einer derartigen Ausführungsform der Erfindung wird durch die mechanische Festlegung der Zugentlastung am Kabel gleichzeitig auch eine elektrische Verbindung zwischen dem Schirmkontaktteil des Verbindungssteckers und der Abschirmung des Kabels ermöglicht. Hierzu ist es lediglich erforderlich, vor dem Anschluss des Kabels an das Anschlussmodul die Abschirmung des Kabels freizulegen. Wird nach erfolgtem Anschluss des Kabels mit freigelegter Abschirmung das Anschlussmodul in das Gehäuse des Verbindungsmoduls eingeführt und anschließend das Kabel mittels der Zugentlastung am Verbindungsstecker festgelegt, so wird das Schirmkontaktteil von der Zugentlastung gegen die Abschirmung des Kabels gepresst, und da das Schirmkontaktteil elektrisch leitend ist, wird eine leitende Verbindung zwischen der Abschirmung des Kabels und dem elektrisch leitenden Gehäuse des Verbindungssteckers hergestellt, ohne dass hierzu ein Spezialwerkzeug erforderlich ist.

[0016] Das Schirmkontaktteil ist vorzugsweise an der Innenseite des Kabelklemmelements angeordnet. Es kann mit dem Kabelklemmelement starr verbunden sein. Von besonderem Vorteil ist es jedoch, wenn das Schirmkontaktteil ein eigenständiges Bauteil ausbildet. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Schirmkontaktteil ein aus Metall gefertigtes Gussteil ausbildet, das am Gehäuse des Verbindungsmoduls schwimmend gelagert ist und das vom Kabelklemmelement der Zugentlastung gegen das Kabel gepresst werden kann. Das Kabelklemmelement kann, wie voranstehend bereits erläutert, in mindestens einer Klemmstellung arretiert werden, und dadurch kann auch das Schirmkontaktteil unbeweglich an der außenseitig am Kabel angeordneten Abschirmung festgelegt werden.

[0017] Verbindungsstecker der Bauart RJ45 kamen ursprünglich lediglich zur Übertragung von Telefonsignalen zum Einsatz, die eine verhältnismäßig geringe Frequenz aufweisen. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Computern werden jedoch über RJ45-Stecker auch Datensignale mit beträchtlich höherer Frequenz übertragen. Damit ist die Gefahr verbunden, dass die Qualität der Signalübertragung durch störende Signalan-
kopplungen zwischen unterschiedlichen Adernpaaren beeinträchtigt wird. Das sogenannte "Übersprechverhal-

ten" ("cross-talk") ist deshalb bei der Beurteilung der Qualität von Verbindungssteckern von großer Bedeutung. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Signalankopplung zwischen unterschiedlichen Adernpaaren besonders gering gehalten werden, indem das Anschlussmodul mehrere Kammern aufweist, die jeweils ein Paar von Adern aufnehmen. Die Kammern sind mechanisch und vorzugsweise auch elektrisch voneinander getrennt. Sie können gegenseitig beispielsweise abgeschirmt sein. Die Bereitstellung der Kammern vermindert eine Signalankopplung zwischen unterschiedlichen Adernpaaren. Darüber hinaus hat die Bereitstellung von Kammern, die jeweils ein Adernpaar aufnehmen, den Vorteil, dass der Anschluss der Adern an das Anschlussmodul sehr einfach erfolgen kann. Insbesondere wird die Gefahr vermindert, dass die Adern falsch angeschlossen werden. Der Monteur muss lediglich dafür Sorge tragen, dass die jeweils ein elektrisches Signal übertragenden Paare von Adern in eine Kammer eingeführt werden.

[0018] Um die Signalankopplung zwischen unterschiedlichen Adernpaaren gering zu halten, ist es von Vorteil, wenn das Anschlussmodul eine Leiterplatte aufweist, an der die Anschlusselemente gehalten sind, wobei die Leiterplatte Kontaktglieder aufweist, die elektrisch jeweils mit einem Anschlusselement verbunden sind und jeweils von einem Kontaktelement des Verbindungsmoduls kontaktierbar sind. Die Leiterplatte kann in üblicher Weise Leiterbahnen umfassen, über die die elektrischen Signale von den Anschlusselementen an die Kontaktglieder übertragen werden können. Zusätzlich kann die Leiterplatte Kapazitäten und/oder Induktivitäten tragen, um mögliche Signalankopplungen zwischen unterschiedlichen Adernpaaren zu kompensieren.

[0019] Besonders günstig ist es, wenn die Leiterplatte in mindestens zwei Ebenen elektrische Leiterbahnen aufweist, beispielsweise auf ihrer Oberseite und ihrer Unterseite. Derartige Leiterplatten sind dem Fachmann als sogenannte "MultiLayer" bekannt.

[0020] Von besonderem Vorteil ist es, wenn sowohl an der Oberseite als auch an der Unterseite der Leiterplatte Anschlusselemente gehalten sind. Dies ermöglicht eine besonders kompakte Ausgestaltung des Anschlussmoduls.

[0021] Die Anschlusselemente sind bevorzugt in die Leiterplatte eingepresst. Dies ermöglicht eine hohe mechanische Belastbarkeit der Anschlusselemente, ohne dass dadurch die elektrische Verbindung zwischen den Anschlusselementen und den Leiterbahnen der Leiterplatte beeinträchtigt wird. Darüber hinaus können durch das Einpressen der Anschlusselemente in die Leiterplatte die Herstellungskosten des Anschlussmoduls gering gehalten werden.

[0022] Die Anschlusselemente können beispielsweise als Schneidklemmen ausgestaltet sein. Von besonderem Vorteil ist es jedoch, wenn die Anschlusselemente als Piercing-Kontakte ausgestaltet sind. Derartige Piercing-Kontakte weisen eine Piercing-Spitze auf, die je-

weils eine Ader des Kabels durchdringt und dadurch einen elektrischen Kontakt herstellt.

[0023] Von Vorteil ist es, wenn die Kontaktelemente des Verbindungsmoduls unmittelbar mit den Kontaktgliedern der Leiterplatte elektrisch verbindbar sind. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Kontaktglieder in Form von Kontaktfeldern ("pads") ausgestaltet sind und die Kontaktelemente des Verbindungsmoduls jeweils eine Kontaktfeder aufweisen, die unter elastischer Verformung an ein Kontaktfeld der Leiterplatte anlegbar ist. Es erfolgt somit eine kraftschlüssige Kontaktierung der Kontaktelemente an der Leiterplatte. Ausgehend von einer Ader des Kabels kann somit ein elektrisches Signal über das Anschlusselement und die Leiterplatte unmittelbar an das Kontaktelement übertragen werden. Beim Einführen des Anschlussmoduls in das Gehäuse des Verbindungsmoduls können die Kontaktfedern der Kontaktelemente jeweils ein Kontaktfeld der Leiterplatte elektrisch und mechanisch kontaktieren, wobei sich die Kontaktfedern elastisch verformen.

[0024] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist das Anschlussmodul mindestens einen Anschlussblock auf mit Öffnungen, in die jeweils eine Ader des Kabels einführbar sind und die jeweils fluchtend zu einem Anschlusselement ausgerichtet sind, wobei der Anschlussblock an der Leiterplatte zwischen einer Montagestellung und einer Kontaktstellung bewegbar gehalten ist, wobei die Anschlusselemente in der Montagestellung des Anschlussblocks die Öffnungen freigeben zum Einführen der Adern und wobei die Anschlusselemente in der Kontaktstellung des Anschlussblocks in die Öffnungen eintauchen zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen jeweils einer Ader und einem Anschlusselement. Zum Anschließen der Adern an das Anschlussmodul ist es bei einer derartigen Ausführungsform lediglich erforderlich, die Adern jeweils in eine Öffnung des mindestens einen Anschlussblocks einzuführen, der zunächst seine Montagestellung einnimmt, und anschließend den Anschlussblock in seine Kontaktstellung zu bewegen. In dieser Stellung taucht in jede Öffnung des Anschlussblocks ein Anschlusselement ein und stellt eine elektrische Verbindung mit der jeweiligen Ader her, die zuvor in die Öffnung eingeführt wurde.

[0025] Der Anschlussblock kann als Kunststoffformteil ausgestaltet sein und kann eine Kennzeichnung tragen, die es dem Monteur erleichtert, die Adern mit korrekter Zuordnung in die Öffnungen einzuführen.

[0026] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Anschlussmodul zwei Anschlussblöcke aufweist, zwischen denen die Leiterplatte angeordnet ist, die an ihrer Oberseite und an ihrer Unterseite Anschlusselemente trägt. Der Einsatz von zwei Anschlussblöcken, zwischen denen die Leiterplatte angeordnet ist, hat den Vorteil, dass die Anschlussblöcke nach erfolgtem Einführen der Adern in die Öffnungen der Anschlussblöcke gegeneinander gedrückt werden können, so dass sie von ihrer Montagestellung in ihre Kontaktstellung übergehen und da-

durch die elektrische Verbindung zwischen den Adern und den Anschlusselementen hergestellt wird. Die zwischen den beiden Anschlussblöcken angeordnete Leiterplatte unterliegt hierbei nur einer sehr geringen mechanischen Belastung, da sich die Anschlussblöcke gegenseitig abstützen. Die Gefahr einer Beschädigung der Leiterplatte oder der Anschlusselemente beim Übergang der Anschlussblöcke von ihrer Montagstellung in ihre Kontaktstellung wird dadurch sehr gering gehalten. Darüber hinaus erleichtert eine derartige Ausgestaltung des Verbindungssteckers das Anschließen eines Kabels, ohne dass Spezialwerkzeug zum Einsatz kommen muss.

[0027] Günstig ist es, wenn an der Leiterplatte ein oberseitig und unterseitig über die Leiterplatte hervorstehendes Führungsteil angeordnet ist, an dem die beiden Anschlussblöcke verschiebbar gehalten sind, wobei das Führungsteil in mittig angeordnete Ausnehmungen der Anschlussblöcke eintaucht. Die Anschlussblöcke können beim Übergang von ihrer Montagstellung in ihre Kontaktstellung am Führungsteil entlanggleiten.

[0028] Besonders günstig ist es, wenn die Anschlussblöcke in der Montagstellung am Führungsteil festlegbar sind. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Anschlussblöcke in der Montagstellung mit dem Führungsteil lösbar verrastbar sind. Nach erfolgtem Einführen der Adern in die Öffnungen der Anschlussblöcke können diese gegeneinander gedrückt werden unter Aufhebung der Rastverbindung zwischen dem Führungsteil und den Anschlussblöcken. Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Anschlussblöcke auch in ihrer Kontaktstellung mit dem Führungsteil verrastbar sind.

[0029] Das Führungsteil kann in eine Ausnehmung der Anschlussblöcke eintauchen. Die Ausnehmung ist vorzugsweise mittig im jeweiligen Anschlussblock angeordnet. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Anschlussblöcke jeweils vier Öffnungen aufweisen zum Einführen von einem ersten Adernpaar und einem zweiten Adernpaar, und die für das Führungsteil vorgesehene Ausnehmung kann zwischen den Öffnungen für das erste Adernpaar und den Öffnungen für das zweite Adernpaar angeordnet sein. In der Kontaktstellung des Anschlussblockes trennt somit das in die Ausnehmung eintauchende Führungsteil das erste Adernpaar vom zweiten Adernpaar. Die Anschlussblöcke definieren somit jeweils zwei Kammern, die mittels des Führungsteils voneinander getrennt sind.

[0030] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Führungsteil eine Trennwand ausbildet, die zwischen zwei Paaren von Anschlusselementen senkrecht von der Leiterplatte absteht.

[0031] Das als Trennwand ausgebildete Führungsteil kann eine elektrische Abschirmung ausbilden, die zwischen zwei Paaren von Anschlusselementen angeordnet ist und dadurch eine Signalkopplung zwischen unterschiedlichen Adernpaaren vermindert.

[0032] Wie bereits erläutert, kann das Anschlussmodul in das Gehäuse des Verbindungsmoduls eingeführt werden. Hierzu kann das Gehäuse einen Schacht ausbilden

mit einem in Einführrichtung des Anschlussmoduls vorderen Schachtabschnitt, der einen vorderen Leiterplattenbereich der Leiterplatte aufnimmt, an dem die Kontaktfelder angeordnet sind, und mit einem hinteren Schachtabschnitt, der einen hinteren Leiterplattenbereich aufnimmt, an dem die Anschlusselemente und der mindestens eine Anschlussblock gehalten sind. In den vorderen Schachtabschnitt können die Kontaktfedern der Kontaktelemente eintauchen, so dass diese beim Einführen des Anschlussmoduls in den Schacht jeweils ein am vorderen Leiterplattenbereich angeordnetes Kontaktfeld elektrisch und mechanisch kontaktieren können.

[0033] Die Leiterplatte kann ebenso wie der Schacht eine stufige Ausgestaltung aufweisen, indem der vordere Schachtabschnitt über eine Stufe in den hinteren Schachtabschnitt übergeht und indem der vordere Leiterplattenbereich über eine Stufe in den hinteren Leiterplattenbereich übergeht, und beim Einführen des Anschlussmoduls in das Gehäuse kann die Stufe des Schachtes einen Anschlag bilden für die Stufe der Leiterplatte.

[0034] Bevorzugt sind die Schachtwände des vorderen Schachtabschnitts zumindest bereichsweise aus einem elektrisch isolierenden Material gefertigt, beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial.

[0035] Die Wände des vorderen Schachtabschnitts bilden bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung eine Führung für den vorderen Leiterplattenabschnitt aus. Dies erleichtert das Einführen des Anschlussmoduls in das Gehäuse des Verbindungsmoduls und stellt sicher, dass die Kontaktfedern der Kontaktelemente in der eingeführten Stellung des Anschlussmoduls jeweils ein Kontaktfeld der Leiterplatte kontaktieren.

[0036] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungssteckers;

Figur 2: eine perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung des Verbindungssteckers aus Figur 1 mit einem Deckel in Offenstellung;

Figur 3: eine vergrößerte Darstellung von Detail X aus Figur 2;

Figur 4: eine perspektivische Darstellung des Verbindungssteckers aus Figur 1 im Auslieferungszustand mit einem Verbindungsmodul und einem Anschlussmodul;

Figur 5: eine Schnittdarstellung des Verbindungsmoduls aus Figur 4;

- Figur 6: eine vergrößerte Darstellung von Detail Y aus Figur 5;
- Figur 7: eine Darstellung des Verbindungssteckers aus Figur 1 nach Art einer Explosionszeichnung;
- Figur 8: eine schematische Darstellung des Anschlussmoduls aus Figur 4 beim Einführen von Adern eines Kabels in Anschlussblöcke des Anschlussmoduls;
- Figur 9: eine schematische Darstellung des Anschlussmoduls nach dem Einführen der Adern des Kabels in die Anschlussblöcke;
- Figur 10: eine Veranschaulichung des Zusammenwirkens der einzelnen Adern des Kabels mit Anschlusselementen des Anschlussmoduls;
- Figur 11: eine schematische Darstellung des Anschlussmoduls mit angeschlossenem Kabel;
- Figur 12: eine schematische Darstellung des Verbindungssteckers beim Einführen des Anschlussmoduls mit angeschlossenem Kabel in ein Gehäuse des Verbindungsmoduls;
- Figur 13: eine schematische Darstellung des Verbindungssteckers nach erfolgtem Einführen des Anschlussmoduls in das Gehäuse des Verbindungsmoduls;
- Figur 14: eine vergrößerte Darstellung von Detail Z aus Figur 13;
- Figur 15: eine schematische Darstellung des Verbindungssteckers mit angeschlossenem Kabel;
- Figur 16: eine vergrößerte Darstellung von Detail Z1 in Figur 15 mit einem Kabelklemmelement in einer ersten Raststellung;
- Figur 17: eine vergrößerte Darstellung von Detail Z1 aus Figur 15 mit dem Kabelklemmelement in einer zweiten Raststellung und
- Figur 18: eine vergrößerte Darstellung von Detail Z1 aus Figur 15 mit dem Kabelklemmelement in einer dritten Raststellung.

[0037] In der Zeichnung ist schematisch ein erfindungsgemäßer Verbindungsstecker 10 dargestellt, an den ein Kabel 11 angeschlossen werden kann und der

mit einer an sich bekannten und in der Zeichnung nicht dargestellten Verbindungsbuchse zusammenwirkt. Der Verbindungsstecker 10 weist hierzu einen Steckerkopf 13 auf mit mehreren Kontaktelementen 14. In der dargestellten Ausführungsform sind acht Kontaktelemente 14 nebeneinander angeordnet. Der Steckerkopf 13 kann zur Herstellung einer lösbaren Verbindung in einen komplementär ausgebildeten Schacht der Verbindungsbuchse eingeführt werden. In den Schacht ragen Kontaktelemente der Verbindungsbuchse hinein, die die Kontaktelemente 14 des Verbindungssteckers 10 elektrisch kontaktieren können, so dass eine elektrische Verbindung zwischen dem Verbindungsstecker 10 und der Verbindungsbuchse in üblicher Weise hergestellt werden kann.

[0038] Der Verbindungsstecker 10 weist ein Verbindungsmodul 16 auf und ein Anschlussmodul 17. Dies wird insbesondere aus Figur 4 deutlich. Das Verbindungsmodul 16 umfasst den Steckerkopf 13 mit den Kontaktelementen 14, und an das Anschlussmodul 17 kann das Kabel 11 angeschlossen werden.

[0039] Wie insbesondere aus den Figuren 5 und 7 deutlich wird, weist das Verbindungsmodul 16 ein Gehäuse 19 auf, an dem ein Deckel 21 verschwenkbar gelagert ist. Der Deckel 21 ist zwischen einer in den Figuren 2, 4 und 5 dargestellten Offenstellung und einer in Figur 1 dargestellten Schließstellung hin und her bewegbar. In der Offenstellung gibt der Deckel 21 einen Gehäuseinnenraum 22 frei, in den das Anschlussmodul 17 eingeführt werden kann und dem das Anschlussmodul 17 bei Bedarf auch wieder entnommen werden kann. Das Gehäuse 19 ist aus Metall gefertigt, beispielsweise aus einem metallischen Druckgussmaterial, beispielsweise aus einem Zinkdruckguss. Der Deckel 21 ist ebenfalls aus einem Metall gefertigt, vorzugsweise aus einem Druckgussmaterial, beispielsweise aus Zinkdruckguss.

[0040] Die Kontaktelemente 14 sind an einem elektrisch isolierenden Trägerteil 24 gehalten, das an einem vorderen Ende des Gehäuses 19 festgelegt und aus einem elektrisch isolierenden Kunststoffmaterial gefertigt ist. Die Kontaktelemente 14 sind in das Trägerteil 24 eingepresst und weisen einen freistehenden Kontaktkopf 26 auf, der von einem korrespondierenden Kontaktelement der Verbindungsbuchse kontaktierbar ist und von dessen Unterseite eine elastisch verformbare Kontaktfeder 27 absteht. Dies wird insbesondere aus Figur 6 deutlich.

[0041] Zusätzlich zum Trägerteil 24 ist am Gehäuse 19 ein Befestigungsteil 29 gehalten, das ebenso wie das Trägerteil 24 aus einem elektrisch isolierenden Kunststoffmaterial gefertigt ist und eine vom Gehäuse 19 nach außen abstehende, federelastische Klinke 30 aufweist sowie eine Abdeckung 31, die stirnseitig in das Gehäuse 19 einführbar ist. Mit Hilfe der Klinke 30 des Befestigungsteils 29 ist der Verbindungsstecker 10 mit einer korrespondierenden Verbindungsbuchse mechanisch verrastbar.

[0042] Im Gehäuseinnenraum 22 definieren das Trägerteil 24 und die Abdeckung 31 des Befestigungsteils

29 zwischen sich einen vorderen Schachtabschnitt 33. In die den Kontaktelementen 14 abgewandte Richtung schließt sich an den vorderen Schachtabschnitt 33 über eine Schachtstufe 34 ein hinterer Schachtabschnitt 35 an.

[0043] Wie insbesondere aus Figur 7 deutlich wird, ist an der Innenseite des Deckels 21 ein Schirmkontaktelement 38 angeordnet, das am Gehäuse 19 schwimmend gelagert ist und das ebenso wie das Gehäuse 19 und der Deckel 21 aus einem Metall gefertigt ist, vorzugsweise aus einem Druckgussmaterial, beispielsweise aus Zinkdruckguss.

[0044] Außenseitig ist am Deckel 21 ein Kabelklemmelement 40 verschwenkbar gelagert, das aus einem elektrisch isolierenden Kunststoffmaterial hergestellt ist. Das Kabelklemmelement 40 ist in mehreren Klemmstellungen, in der dargestellten Ausführungsform sind es drei Klemmstellungen, mit dem Deckel 21 verrastbar. Hierzu sind an einander abgewandten Außenseiten des Deckels 21 im Abstand zueinander jeweils drei Rastvorsprünge 42, 43, 44 angeformt, die mit einer innenseitig an das Kabelklemmelement 40 angeformten Rastnase 46 zusammenwirken. Dies wird insbesondere aus den Figuren 15 bis 18 deutlich.

[0045] Das Kabelklemmelement 40 wirkt mit einem plattenförmigen Kabelstützelement 48 zusammen, das einstückig mit dem Gehäuse 19 verbunden ist. Kabelstützelement 48 und Gehäuse 19 bilden ein einteiliges Druckgussteil aus, zwischen die das Kabel 11 eingeklemmt werden kann. Dies wird nachstehend noch näher erläutert.

[0046] Das Anschlussmodul 17 umfasst eine Leiterplatte 50, in die Anschlusselemente 51 eingepresst sind. Vier Anschlusselemente 51 stehen von der Oberseite 53 der Leiterplatte 50 nach oben ab und vier weitere Anschlusselemente 51 stehen von der Unterseite 54 der Leiterplatte 50 nach unten ab. Die Anschlusselemente 51 sind als so genannte Piercing-Kontakte ausgestaltet und umfassen jeweils eine Piercingspitze. Das Kabel 11 weist insgesamt acht Adern 56 bis 63 auf, wobei die Adern 56 und 57 ein erstes Adernpaar ausbilden zur Übertragung eines elektrischen Signals. Die Adern 58 und 59 bilden ein zweites Adernpaar aus, die Adern 60 und 61 bilden ein drittes Adernpaar aus und die Adern 62 und 63 bilden ein viertes Adernpaar aus, über die jeweils ein elektrisches Signal übertragen werden kann. Mittels der acht Anschlusselemente 51 kann jeweils eine Ader 56 bis 63 kontaktiert werden.

[0047] Die Leiterplatte 50 bildet im Bereich der Anschlusselemente 51 einen hinteren Leiterplattenbereich 66 aus. Dieser geht über eine Leiterplattenstufe 67 in einen vorderen Leiterplattenbereich 68 über, dessen Breite geringer ist als die Breite des hinteren Leiterplattenbereichs 66. Am vorderen Endbereich der Leiterplatte 50 sind insgesamt acht Kontaktglieder in Form von Kontaktfeldern 70 angeordnet, die über an sich bekannte und deshalb zur Erzielung einer besseren Übersicht in der Zeichnung nicht dargestellte Leiterbahnen jeweils mit ei-

nem Anschlusselement 51 elektrisch verbunden sind. Die Leiterbahnen sind teilweise auf der Oberseite 53 und teilweise auf der Unterseite 54 der Leiterplatte 50 angeordnet.

5 **[0048]** Im hinteren Leiterplattenbereich 66 trägt die Leiterplatte 50 ein sowohl oberseitig als auch unterseitig von der Leiterplatte 50 abstehendes Führungselement in Form einer Trennwand 72. Die Trennwand 72 ist im hinteren Leiterplattenbereich 66 mittig angeordnet zwischen zwei Paaren von Anschlusselementen 51, die jeweils dem Anschluss eines Adernpaars 56, 57 bzw. 58, 59 bzw. 60, 61 bzw. 62, 63 dienen.

10 **[0049]** Die Trennwand 72 trägt auf der Oberseite 53 der Leiterplatte 50 einen ersten Anschlussblock 74 und auf der Unterseite 54 der Leiterplatte 50 trägt die Trennwand einen zweiten Anschlussblock 75. Die beiden Anschlussblöcke 74 und 75 sind aus einem elektrisch isolierenden Kunststoffmaterial gefertigt und weisen jeweils vier Öffnungen in Form von Längsbohrungen 77 auf. In die Längsbohrungen 77 mündet jeweils eine Querbohrung 78, die fluchtend zu einem Anschlusselement 51 angeordnet ist. Zur Montage der Anschlussblöcke 74 und 75 an der Trennwand 72 weisen die Anschlussblöcke 74 und 75 zwischen zwei Paaren von Längsbohrungen 77 in Längs- und in Querrichtung der Anschlussblöcke 74, 75 mittig jeweils eine zentrale Durchbrechung 79 auf, in die die Trennwand 72 eintaucht.

25 **[0050]** Im ausgelieferten, noch nicht mit einem Kabel 11 verbundenen Zustand des Verbindungssteckers 10 sind die Anschlussblöcke 74 und 75 in einer Montagestellung im Abstand zur Leiterplatte 50 mit der Trennwand 72 verrastet. In der Montagestellung nehmen die Anschlussblöcke 74 und 75 einen solchen Abstand zur Oberseite 53 bzw. zur Unterseite 54 der Leiterplatte 50 ein, dass die oberseitig bzw. unterseitig von der Leiterplatte 50 abstehenden Anschlusselemente 51 noch nicht in die Längsbohrungen 77 eintauchen. In der Montagestellung der Anschlussblöcke 74 und 75 können in die Längsbohrungen 77 von den Anschlusselementen 51 ungehindert die Adern 56 bis 63 eingeführt werden. Anschließend können die Anschlussblöcke 74 und 75 gegeneinander gedrückt werden, so dass sie in eine Kontaktstellung überführt werden, in der sie einen geringeren Abstand zur Leiterplatte 50 einnehmen. In der Kontaktstellung tauchen die Anschlusselemente 51 über die Querbohrungen 78 seitlich in die Längsbohrungen 77 ein, so dass die Piercingspitzen der Anschlusselemente 51 jeweils eine Ader 56 bis 63 durchdringen und diese elektrisch kontaktieren können. Dadurch wird eine elektrische Verbindung hergestellt zwischen den Adern 56 bis 63 und den Anschlusselementen 51, die wiederum über die in der Zeichnung nicht dargestellten Leiterbahnen mit den Kontaktfeldern 70 elektrisch verbunden sind.

40 **[0051]** Die Adern 56, 57 des ersten Adernpaars sind in der Kontaktstellung des Anschlussblocks 74 mittels der Trennwand 72 von den Adern 58, 59 des zweiten Adernpaars getrennt. Der Anschlussblock 74 wird von der Trennwand 72 in zwei Kammern unterteilt, die jeweils

ein Adernpaar aufnehmen. In entsprechender Weise wird auch der Anschlussblock 75 von der Trennwand 72 in zwei jeweils ein Adernpaar aufnehmende Kammern unterteilt. Insgesamt weist das Anschlussmodul 17 vier voneinander getrennte Kammern auf zur Aufnahme von jeweils einem Adernpaar.

[0052] Wie bereits erläutert, kann das Anschlussmodul 17 in den Gehäuseinnenraum 22 eingeführt werden. Hierbei taucht der vordere Leiterplattenbereich 68 in den vorderen Schachtabschnitt 33 ein, so dass die Kontaktfedern 27 jeweils ein Kontaktfeld 70 elektrisch und mechanisch kontaktieren können, wobei sich die Kontaktfedern 27 elastisch verformen. Der vordere Leiterplattenbereich 68 liegt flächig auf der elektrisch isolierenden Abdeckung 31 auf und wird oberseitig vom elektrisch isolierenden Trägerteil 24 kontaktiert. Dies wird insbesondere aus Figur 3 deutlich. Der vordere Schachtabschnitt 33 bildet somit eine Führung aus für die Leiterplatte 50.

[0053] Das Anschlussmodul 17 kann so weit in den Gehäuseinnenraum 22 eingeschoben werden, bis die Leiterplattenstufe 67 an der Schachstufe 34 anliegt. Diese bildet somit einen Anschlag für das Anschlussmodul 17 aus.

[0054] Ist das Anschlussmodul 17 in den Gehäuseinnenraum 22 eingeschoben, so liegen die von der Leiterplatte 50 abstehenden freien Kanten der Trennwand 72 an der Innenseite des Gehäuses 19 an. Die Trennwand 72 ist ebenso wie das Gehäuse 19 elektrisch leitend und bildet eine elektrische Abschirmung, die zwischen den oben erwähnten Adernpaaren angeordnet ist und diese gegenseitig abschirmt.

[0055] Nach erfolgtem Einführen des Anschlussmoduls 17 mit daran angeschlossenem Kabel 11 in den Gehäuseinnenraum 22 kann der Gehäuseinnenraum 22 mittels des Deckels 21 verschlossen werden. In seiner Schließstellung kann der Deckel 21 mit dem Gehäuse 19 verrastet werden. Hierzu weist der Deckel 21 an einander gegenüberliegenden Außenseiten Rastvorsprünge 81, 82 auf, die in der Schließstellung des Deckels 21 jeweils in eine komplementär ausgebildete Rastaufnahme 83 bzw. 84 des Kabelstützelements 48 eintauchen, das einstückig mit dem Gehäuse 19 verbunden ist. Nach Schließen des Deckels 21 kann das verschwenkbar am Deckel 21 angeordnete Kabelklemmelement 40 gegen das Kabel 11 gedrückt und in einer an die jeweilige Dicke des Kabels 11 angepassten Klemmstellung mittels der Rastvorsprünge 42, 43 und 44 und der zugeordneten Rastnase 46 verrastet werden. Das Kabel 11 ist dadurch zwischen dem Kabelklemmelement 40 und dem Kabelstützelement 48 eingeklemmt. Kabelklemmelement 40 und Kabelstützelement 48 bilden gemeinsam eine Zugentlastung des Verbindungssteckers 10 aus.

[0056] Das Schirmkontaktelement 38 ist an der Innenseite des Kabelklemmelements 40 angeordnet und wird vom Kabelklemmelement 40 gegen das Kabel 11 gedrückt. Es kann dadurch die vor dem Anschließen des Kabels 11 an das Anschlussmodul 17 freigelegte Abschirmung 87 des Kabels 11 kontaktieren, so dass eine

elektrische Verbindung hergestellt ist zwischen dem elektrisch leitenden Gehäuse 19 und der Abschirmung 87. Letztere kann beispielsweise in Form eines Schirmgeflechts oder eines Schirmnetzes ausgestaltet sein. Derartige Abschirmungen 87 sind dem Fachmann an sich bekannt.

[0057] Die Montage eines Kabels 11 am Verbindungsstecker 10 gestaltet sich somit sehr einfach und kann ohne Spezialwerkzeug vom Monteur auf einer Baustelle durchgeführt werden. In einem ersten Montageschritt, der in Figur 8 dargestellt ist, führt der Monteur die Adern 56 bis 63 in die Längsbohrungen 77 der Anschlussblöcke 74 und 75 ein, die zunächst noch ihre Montagstellung einnehmen. Zuvor hat der Monteur die Abschirmung 87 des Kabels 11 an einem Endabschnitt freigelegt.

[0058] In einem zweiten Montageschritt, wie er in Figur 9 dargestellt ist, drückt der Monteur die beiden Anschlussblöcke 74 und 75 gegeneinander unter Zwischenlage der Leiterplatte 50. Die Anschlussblöcke 74 und 75 gehen dadurch in ihre Kontaktstellung über und die Anschlusselemente 51 tauchen in die Längsbohrungen 77 ein zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes zwischen den Adern 56 bis 63 und den Anschlusselementen 51.

[0059] Die über die Anschlussblöcke 74 und 75 überstehenden Endabschnitte der Adern 56 und 63 können anschließend abgetrennt werden, wie dies in Figur 11 dargestellt ist. Danach kann der Monteur in einem weiteren Montageschritt das Anschlussmodul 17 in den Gehäuseinnenraum 22 einführen, wobei die Kontaktfedern 27 jeweils ein Kontaktfeld der Leiterplatte 50 kontaktieren.

[0060] In einem weiteren Montageschritt, der in Figur 13 dargestellt ist, kann der Monteur dann den Deckel 21 schließen, wobei der Deckel 21 in seiner Schließstellung mit dem Kabelstützelement 48 verrastet, wie dies in Figur 14 dargestellt ist.

[0061] In einem abschließenden Montageschritt kann der Monteur dann das Kabelklemmelement 40 gegen das Kabel 11 pressen und in einer gewünschten Raststellung mit dem Deckel 21 verrasten, wobei gleichzeitig das Schirmkontaktelement 38 die Abschirmung 87 elektrisch kontaktiert. Der Verbindungsstecker 10 ist dann zuverlässig am Kabel 11 festgelegt und es liegt jeweils eine elektrische Verbindung vor zwischen den Adern 56 bis 63 und den Kontaktelementen 14. Der Verbindungsstecker 10 kann dann in üblicher Weise mit einer Verbindungsbuchse verbunden werden, wobei mittels der Klinke 30 des Befestigungsteils 29 eine mechanisch lösbare Verbindung zwischen dem Verbindungsstecker 10 und der korrespondierenden Verbindungsbuchse hergestellt werden kann.

[0062] Die Montage eines Kabels 11 am Verbindungsstecker 10 gestaltet sich somit sehr einfach.

[0063] Soll die Verbindung zwischen dem Kabel 11 und dem Verbindungsstecker 10 wieder gelöst werden, so kann hierzu der Monteur den Deckel 21 wieder öffnen, und anschließend kann er das Anschlussmodul 17 dem

Gehäuseinnenraum 22 entnehmen. Das Anschlussmodul 17 kann dann vom Kabel 11 mittels eines Seitenschneiders abgetrennt werden und das Verbindungsmodul 16 kann in Verbindung mit einem anderen Anschlussmodul erneut verwendet werden.

Patentansprüche

1. Elektrischer Verbindungsstecker mit einem Verbindungsmodul, das mehrere Kontaktelemente aufweist zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit korrespondierenden Kontaktelementen einer Verbindungsbuchse, und mit einem Anschlussmodul, das mehrere Anschlusselemente aufweist zum Anschließen jeweils einer Ader eines Kabels, wobei das Anschlussmodul mit dem Verbindungsmodul lösbar verbindbar ist zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen den Anschlusselementen und jeweils einem Kontaktelement, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmodul (16) ein Gehäuse (19) umfasst, in das das Anschlussmodul (17) einführbar ist, sowie eine mit dem Gehäuse (19) verbundene Zugentlastung (40, 48), die das Anschlussmodul (17) übergreift, wobei mittels der Zugentlastung (40, 48) ein an das Anschlussmodul (17) angeschlossenes Kabel (11) am Verbindungsmodul (16) festlegbar ist. 10
2. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugentlastung (40, 48) mit dem Kabel (11) lösbar verbindbar und nach Lösen der Verbindung zwischen Zugentlastung (40, 48) und Kabel (11) das Anschlussmodul (17) dem Gehäuse (19) des Verbindungsmoduls (16) entnehmbar ist. 30
3. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugentlastung ein starr mit dem Gehäuse (19) verbundenes Kabelstützelement (48) und ein gelenkig mit dem Gehäuse (19) verbundenes Kabelklemmelement (40) aufweist, das in mindestens einer Klemmstellung arretierbar ist. 40
4. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kabelklemmelement (40) in mehreren Klemmstellungen arretierbar ist. 50
5. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gehäuse (19) ein Deckel (21) verschwenkbar gelagert ist, der zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung hin und her bewegbar ist und der in der Schließstellung lösbar arretierbar ist. 55
6. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (21) mit dem Kabelstützelement (48) lösbar verbindbar ist.

7. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kabelklemmelement (40) verschwenkbar am Deckel (21) gehalten ist. 5
8. Elektrischer Verbindungsstecker nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kabelklemmelement (40) mit dem Deckel (21) verrastbar ist. 10
9. Elektrischer Verbindungsstecker nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (19) elektrisch leitend ist und dass ein elektrisch mit dem Gehäuse (19) verbundenes Schirmkontaktelement (38) von der Zugentlastung (40, 48) gegen eine Abschirmung (87) des Kabels (11) pressbar ist. 15
10. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schirmkontaktelement (38) an der Innenseite des Kabelklemmelements (40) angeordnet ist. 20
11. Elektrischer Verbindungsstecker nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussmodul (17) mehrere Kammern aufweist, die jeweils ein Paar von Adern (56, 57; 58, 59; 60, 61; 62, 63) aufnehmen. 25
12. Elektrischer Verbindungsstecker nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussmodul (17) eine Leiterplatte (50) aufweist, an der die Anschlusselemente (51) gehalten sind, wobei die Leiterplatte (50) Kontaktglieder (70) aufweist, die elektrisch mit einem Anschlusselement (51) verbunden sind und jeweils von einem Kontaktelement (14) kontaktierbar sind. 35
13. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussmodul (17) mindestens einen Anschlussblock (74, 75) aufweist mit Öffnungen (77), in die jeweils eine Ader (56 bis 63) des Kabels (11) einführbar sind und die jeweils fluchtend zu einem Anschlusselement (51) ausgerichtet sind, wobei der Anschlussblock (74, 75) an der Leiterplatte (50) zwischen einer Montagestellung und einer Kontaktstellung bewegbar gehalten ist, wobei die Anschlusselemente (51) in der Montagestellung des Anschlussblocks (74, 75) die Öffnungen (77) freigeben zum Einführen der Adern (56 bis 63) und wobei die Anschlusselemente (51) in der Kontaktstellung des Anschlussblocks (77, 78) in die Öffnungen (77) eintauchen zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen jeweils einer Ader (56 bis 63) und einem Anschlusselement (51). 40

14. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussmodul (17) zwei Anschlussblöcke (74, 75) aufweist, zwischen denen die Leiterplatte (50) angeordnet ist, die an ihrer Oberseite (53) und an ihrer Unterseite (54) Anschlusselemente (51) trägt. 5
15. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Leiterplatte (50) ein oberseitig und unterseitig über die Leiterplatte (50) hervorstehendes Führungsteil (72) angeordnet ist, an dem die beiden Anschlussblöcke (74, 75) verschiebbar gehalten sind, wobei das Führungsteil (72) in mittig angeordnete Ausnehmungen (79) der Anschlussblöcke (74, 75) eintaucht. 10
16. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsteil eine Trennwand (72) ausbildet, die zwischen zwei Paaren von Anschlusselementen (51) senkrecht von der Leiterplatte (50) absteht. 15
17. Elektrischer Verbindungsstecker nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (72) eine elektrische Abschirmung ausbildet, die zwischen zwei Paaren von Anschlusselementen angeordnet ist. 20
18. Elektrischer Verbindungsstecker nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Anschlussblock (74, 75) in der Montagstellung am Führungsteil (72) festlegbar ist. 25
19. Elektrischer Verbindungsstecker nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (19) einen Schacht ausbildet mit einem in Einführrichtung des Anschlussmoduls (17) vorderen Schachtabschnitt (33), der einen vorderen Leiterplattenbereich (68) der Leiterplatte (50) aufnimmt, an dem die Kontaktfelder (70) angeordnet sind, und mit einem hinteren Schachtabschnitt (35), der einen hinteren Leiterplattenbereich (66) aufnimmt, an dem die Anschlusselemente (51) und der mindestens eine Anschlussblock (74, 75) gehalten sind. 30

Claims

1. Electrical plug connector comprising a connection module having a plurality of contact elements for establishing an electrical connection to corresponding contact elements of a socket connector, and a terminal module having a plurality of terminal elements, each for connecting a conductor of a cable, wherein the terminal module is adapted to be detachably connected to the connection module to establish an elec-

trical connection between each of the terminal elements and a contact element, **characterized in that** the connection module (16) comprises a housing (19) into which the terminal module (17) is insertable, and a strain relief (40, 48) which is connected to the housing (19) and engages over the terminal module (17), wherein a cable (11) connected to the terminal module (17) is adapted to be fixed to the connection module (16) by means of the strain relief (40, 48).

2. Electrical plug connector in accordance with claim 1, **characterized in that** the strain relief (40, 48) is adapted to be detachably connected to the cable (11) and, once the connection between the strain relief (40, 48) and the cable (11) is detached, the terminal module (17) is removable from the housing (19) of the connection module (16).
3. Electrical plug connector in accordance with claim 1 or 2, **characterized in that** the strain relief has a cable support element (48) connected in rigid manner to the housing (19) and a cable clamping element (40) connected in articulated manner to the housing (19), said cable clamping element being adapted to be secured in at least one clamping position.
4. Electrical plug connector in accordance with claim 3, **characterized in that** the cable clamping element (40) is adapted to be secured in a plurality of clamping positions.
5. Electrical plug connector in accordance with claim 3 or 4, **characterized in that** a lid (21) is mounted for pivotal movement on the housing (19), said lid being movable back and forth between a closed position and an open position and adapted to be releasably secured in the closed position.
6. Electrical plug connector in accordance with claim 5, **characterized in that** the lid (21) is adapted to be detachably connected to the cable support element (48).
7. Electrical plug connector in accordance with claim 5 or 6, **characterized in that** the cable clamping element (40) is held for pivotal movement on the lid (21).
8. Electrical plug connector in accordance with any one of claims 5 to 7, **characterized in that** the cable clamping element (40) is adapted to be snapped together with the lid (21).
9. Electrical plug connector in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (19) is electrically conductive and a shield-contacting element (38) which is electrically connected to the housing (19) is adapted to be pressed against a shielding (87) of the cable (11) by the strain

relief (40, 48).

10. Electrical plug connector in accordance with claim 9, **characterized in that** the shield-contacting element (38) is arranged on the inside of the cable clamping element (40). 5
11. Electrical plug connector in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the terminal module (17) has a plurality of chambers, each receiving a pair of conductors (56, 57; 58, 59; 60, 61; 62, 63). 10
12. Electrical plug connector in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the terminal module (17) has a circuit board (50) on which the terminal elements (51) are held, the circuit board (50) having contact members (70) which are electrically connected to a terminal element (51) and adapted to be contacted by a contact element (14) each. 15 20
13. Electrical plug connector in accordance with claim 12, **characterized in that** the terminal module (17) has at least one terminal block (74, 75) with openings (77), each opening adapted to have a conductor (56 to 63) of the cable (11) inserted therein and aligned with a terminal element (51), the terminal block (74, 75) being held on the circuit board (50) for movement between an assembly position and a contact position, the terminal elements (51) in the assembly position of the terminal block (74, 75) exposing the openings (77) for insertion of the conductors (56 to 63), and the terminal elements (51) in the contact position of the terminal block (77, 78) extending into the openings (77) to establish an electrical connection between each conductor (56 to 63) and a terminal element (51). 25 30 35
14. Electrical plug connector in accordance with claim 13, **characterized in that** the terminal module (17) has two terminal blocks (74, 75) between which is arranged the circuit board (50) carrying terminal elements (51) on its top side (53) and bottom side (54). 40 45
15. Electrical plug connector in accordance with claim 14, **characterized in that** the circuit board (50) has arranged thereon a guiding part (72) protruding over the top side and bottom side of the circuit board (50), the two terminal blocks (74, 75) being held for displacement on said guiding part, the guiding part (72) extending into centrally arranged recesses (79) of the terminal blocks (74, 75). 50
16. Electrical plug connector in accordance with claim 15, **characterized in that** the guiding part forms a partition wall (72) protruding perpendicularly between two pairs of terminal elements (51) from the 55

circuit board (50).

17. Electrical plug connector in accordance with claim 16, **characterized in that** the partition wall (72) forms an electrical shielding which is arranged between two pairs of terminal elements. 5
18. Electrical plug connector in accordance with any one of claims 13 to 17, **characterized in that** the at least one terminal block (74, 75) in the assembly position is adapted to be fixed to the guiding part (72). 10
19. Electrical plug connector in accordance with any one of claims 13 to 18, **characterized in that** the housing (19) forms a compartment having a compartment front section (33) relative to the direction of insertion of the terminal module (17), said compartment front section receiving a circuit board front area (68) of the circuit board (50) where the contact pads (70) are arranged, and a compartment rear section (35) receiving a circuit board rear area (66) where the terminal elements (51) and the at least one terminal block (74, 75) are held. 15 20 25

Revendications

1. Connecteur mâle électrique comportant un module de liaison, qui présente plusieurs éléments de contact en vue de l'établissement d'une liaison électrique avec des éléments de contact correspondant d'un connecteur femelle, et un module de connexion, qui comporte plusieurs éléments de connexion en vue d'une connexion d'un brin respectif d'un câble, dans lequel le module de connexion peut être relié de façon amovible au module de liaison en vue de l'établissement d'une liaison électrique entre les éléments de connexion et un élément de contact respectif, **caractérisé en ce que** le module de liaison (16) comporte un boîtier (19), dans lequel le module de connexion (17) peut être inséré, ainsi qu'un serre-câble (40, 48) relié au boîtier (19), lequel serre-câble recouvre le module de connexion (17), dans lequel un câble (11) relié au module de connexion (17) peut être fixé au module de liaison (16) au moyen du serre-câble (40, 48). 35 40 45
2. Connecteur mâle électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le serre-câble (40, 48) peut être relié de façon amovible au câble (11) et le module de connexion (17) peut être retiré du boîtier (19) du module de liaison (16) après libération de la liaison entre le serre-câble (40, 48) et le câble (11). 50
3. Connecteur mâle électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le serre-câble présente un élément de support (48) relié de façon rigide au boîtier (19) et un élément de serrage de câble 55

(40) relié de façon articulée au boîtier (19), qui peut être arrêté dans au moins une position de serrage.

4. Connecteur mâle électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage de câble (40) peut être arrêté dans plusieurs positions de serrage. 5
5. Connecteur mâle électrique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** dans le boîtier (19), un couvercle (21) est positionné de façon pivotante, qui peut être déplacé en va-et-vient entre une position de fermeture et une position d'ouverture et qui peut être arrêté de façon amovible dans la position de fermeture. 10
6. Connecteur mâle électrique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le couvercle (21) peut être relié de façon amovible à l'élément de support de câble (48). 15
7. Connecteur mâle électrique selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage de câble (40) est maintenu pivotant sur le couvercle (21). 20
8. Connecteur mâle électrique selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage de câble (40) peut être encliqueté avec le couvercle (21). 25
9. Connecteur mâle électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (19) est électriquement conducteur et **en ce qu'**un élément de contact de blindage (38) relié électriquement au boîtier (19) peut être pressé contre un blindage (87) du câble (11) par le serre-câble (40, 48). 30
10. Connecteur mâle électrique selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'élément de contact de blindage (38) est disposé sur le côté interne de l'élément de serrage de câble (40). 35
11. Connecteur mâle électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module de connexion (17) présente de nombreux compartiments, qui reçoivent respectivement une paire de brins (56, 57 ; 58, 59 ; 60, 61 ; 62, 63). 40
12. Connecteur mâle électrique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module de connexion (17) présente une carte de circuit imprimé (50), sur laquelle les éléments de connexion (51) sont maintenus, dans lequel la carte de circuit imprimé (50) présente des contacteurs (70), qui sont reliés électriquement à un élément de connexion (51) et peuvent être contactés respectivement par 45

un élément de contact (14).

13. Connecteur mâle électrique selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le module de connexion (17) présente au moins un bloc de connexion (74, 75) avec des ouvertures (77), dans lesquelles respectivement un brin (56 à 63) du câble (11) peut être inséré et qui sont orientées respectivement de manière alignée par rapport à un élément de connexion (51), dans lequel le bloc de connexion (74, 75) est maintenu amovible sur la carte de circuit imprimé (50) entre une position de montage et une position de contact, dans lequel les éléments de connexion (51) dans la position de montage du bloc de connexion (74, 75) libèrent les ouvertures (77) pour insérer les brins (56 à 63) et dans lequel les éléments de connexion (51) dans la position de contact du bloc de connexion (77, 78) pénètrent dans les ouvertures (77) en vue de l'établissement d'une liaison électrique entre un brin respectif (56 à 63) et un élément de connexion (51). 50
14. Connecteur mâle électrique selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le module de connexion (17) présente deux blocs de connexion (74, 75), entre lesquels est disposée la carte de circuit imprimé (50), qui porte des éléments de connexion (51) sur son côté supérieur (53) et sur son côté inférieur (54). 55
15. Connecteur mâle électrique selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'**une partie de guidage (72) faisant saillie sur le côté supérieur et sur le côté inférieur au-dessus de la carte de circuit imprimé (50) est disposée sur la carte de circuit imprimé (50), partie de guidage sur laquelle les deux blocs de connexion (74, 75) sont maintenus de manière déplaçable, dans lequel la partie de guidage (72) pénètre dans des évidements (79) disposés centralement des blocs de connexion (74, 75).
16. Connecteur mâle électrique selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la partie de guidage forme une paroi de séparation (72), qui est érigée verticalement depuis la carte de circuit imprimé (50) entre les deux paires d'éléments de connexion (51).
17. Connecteur mâle électrique selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la paroi de séparation (72) forme un blindage électrique, qui est disposé entre les deux paires d'éléments de connexion.
18. Connecteur mâle électrique selon l'une des revendications 13 à 17, **caractérisé en ce que** le au moins un bloc de connexion (74, 75) peut être fixé dans la position de montage sur la partie de guidage (72).
19. Connecteur mâle électrique selon l'une des revendications 13 à 18, **caractérisé en ce que** le boîtier

(19) forme un conduit avec un tronçon de conduit (33) antérieur dans la direction d'insertion du module de connexion (17), qui comporte une zone antérieure de carte de circuit imprimé (68) de la carte de circuit imprimé (50), sur laquelle les champs de contact (70) sont disposés, et avec un tronçon de conduit postérieur (35), qui comporte la zone postérieure de la carte de circuit imprimé (66), sur laquelle les éléments de connexion (51) et le au moins un bloc de connexion (74, 75) sont maintenus.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

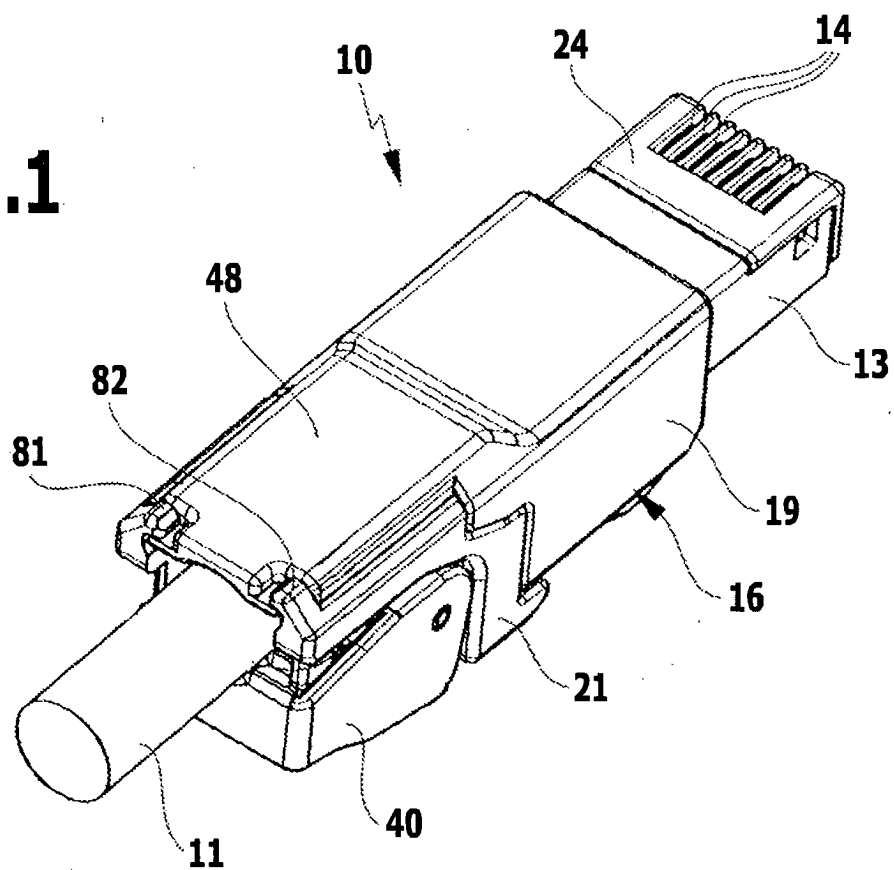


FIG.6

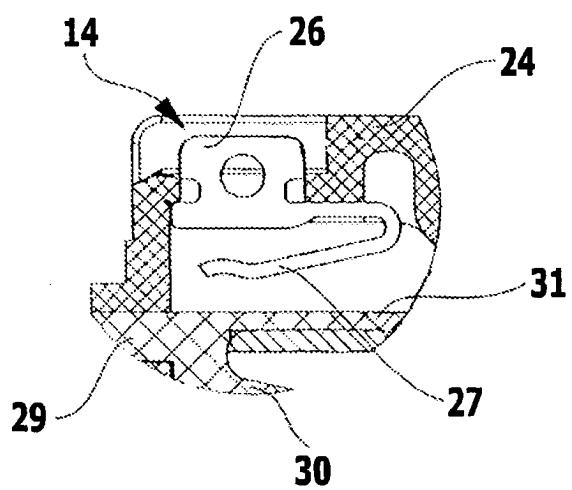


FIG.2

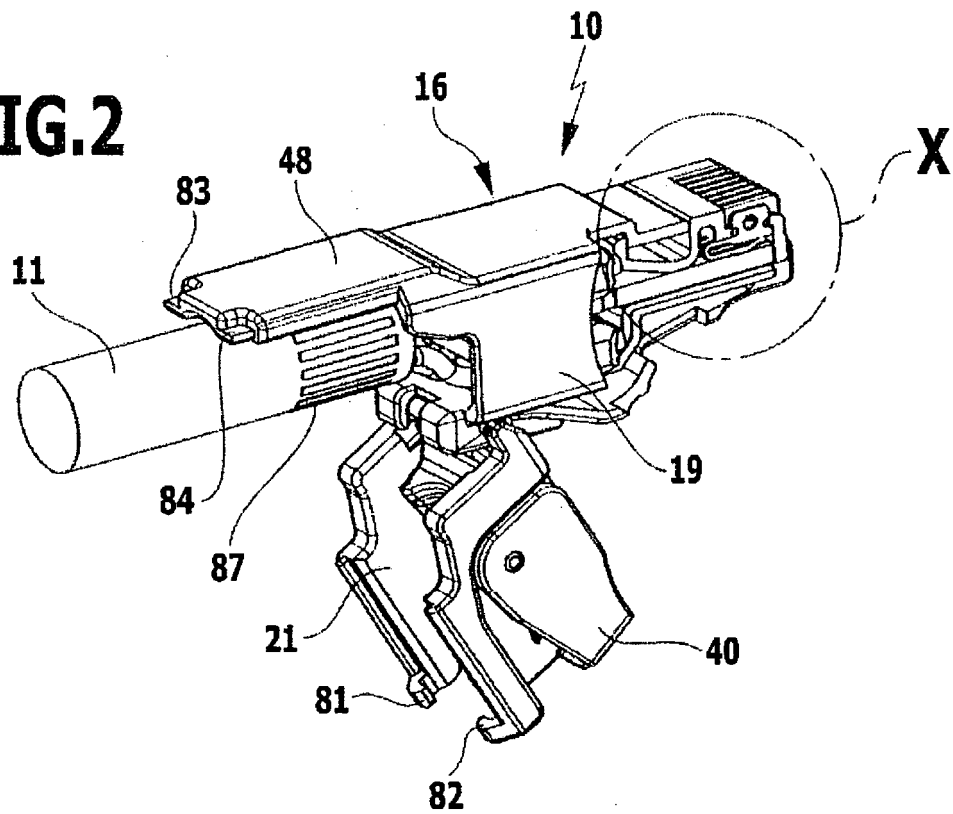


FIG.3

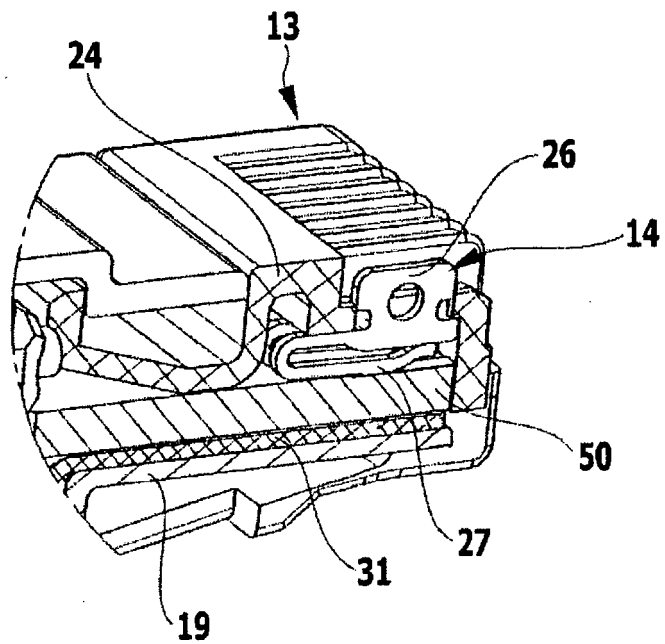


FIG.4

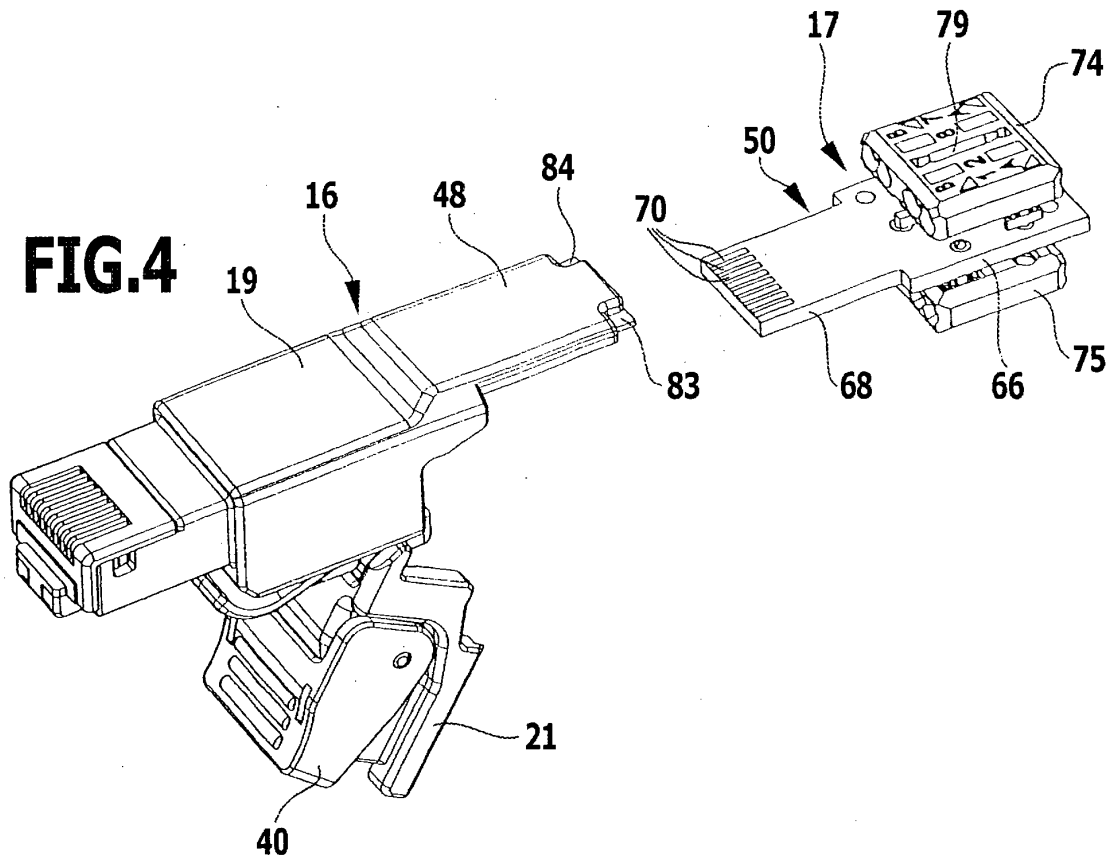
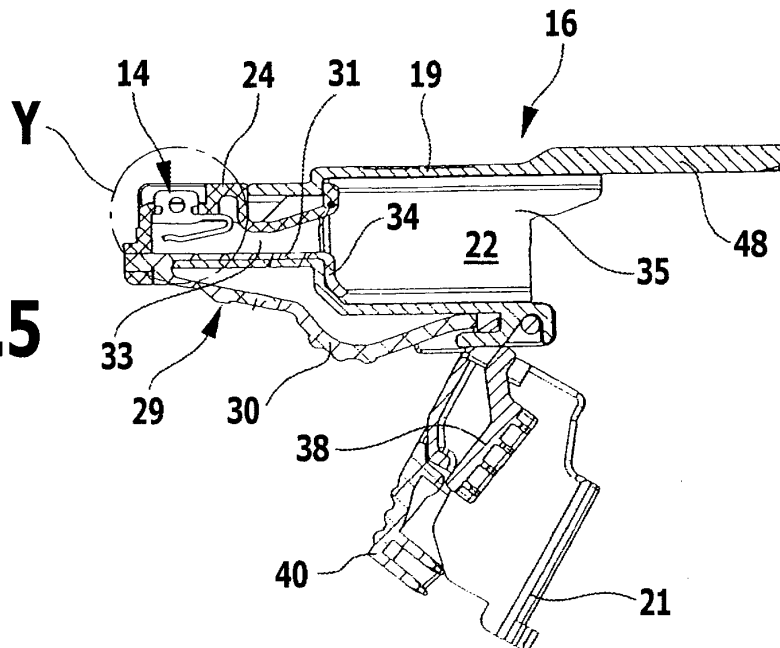


FIG.5



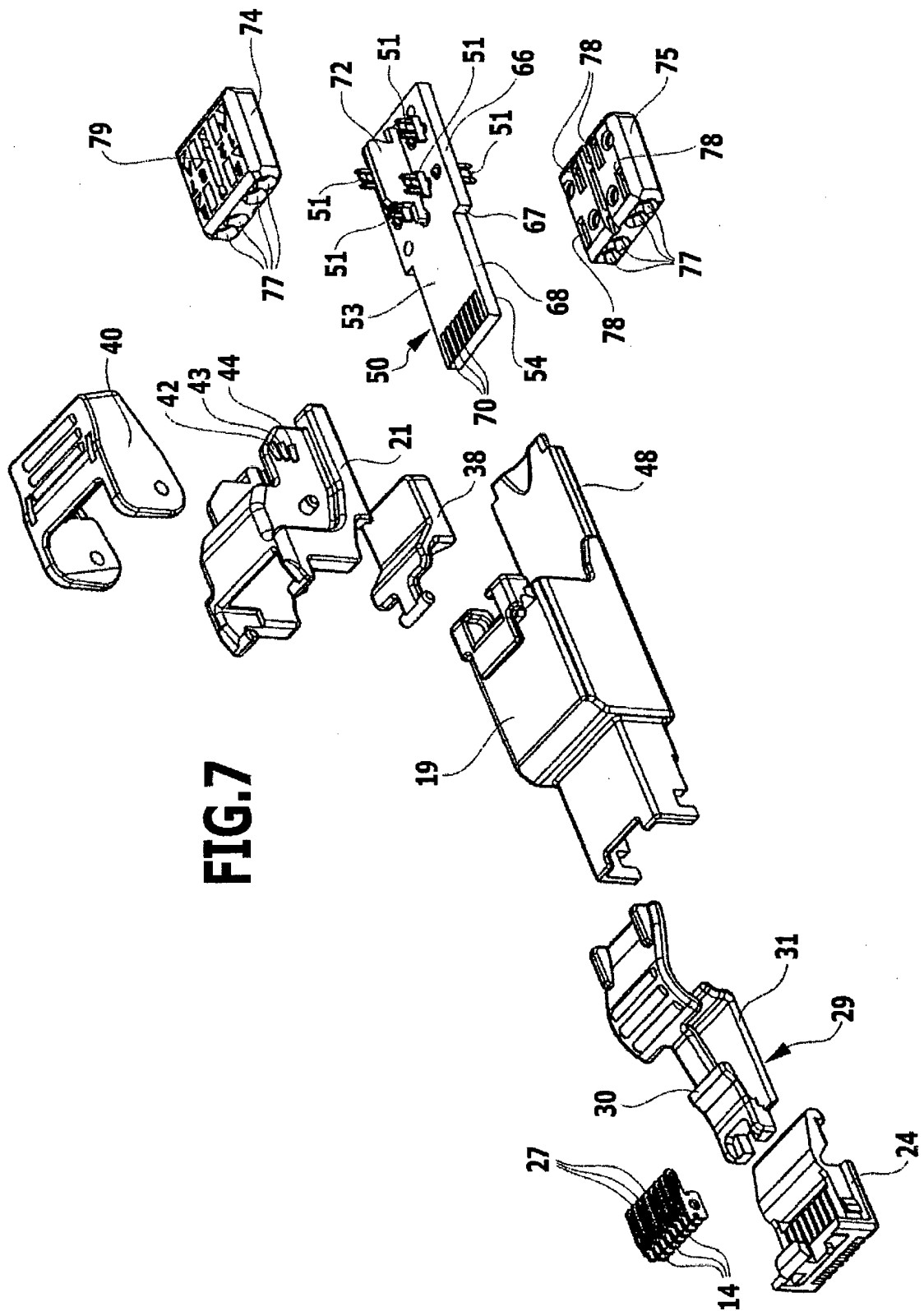


FIG.8

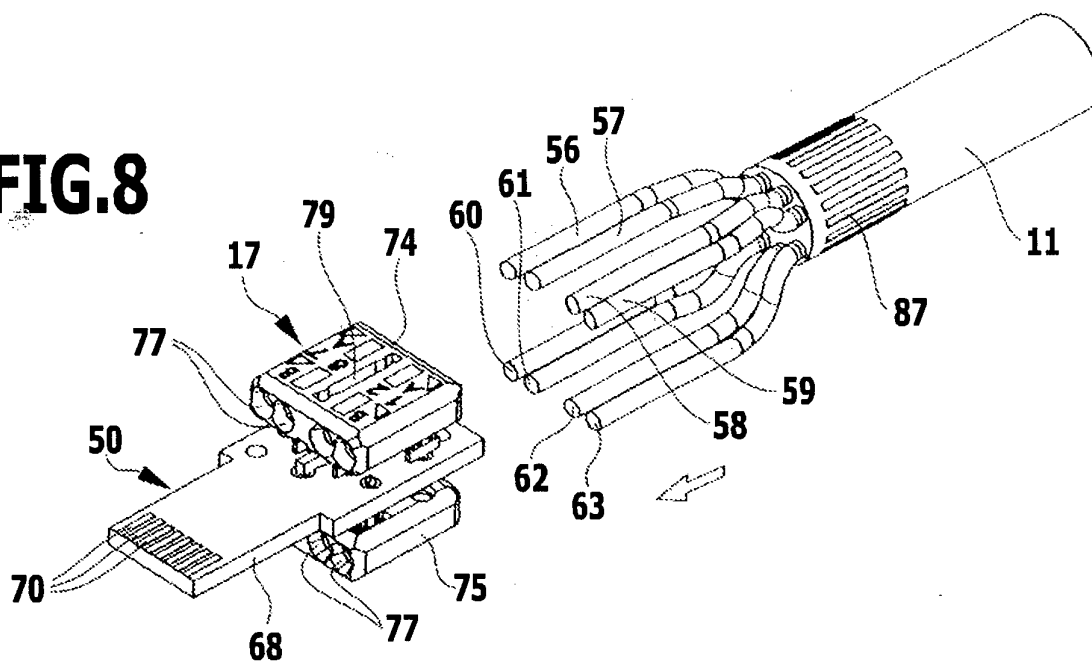


FIG.9

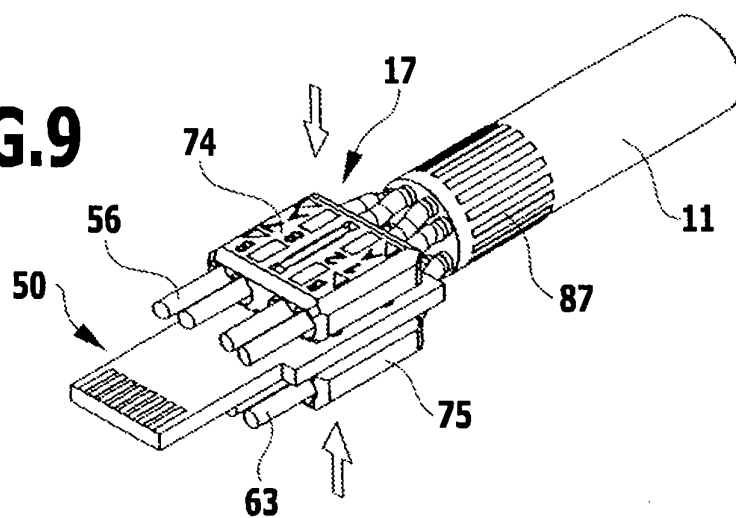


FIG.10

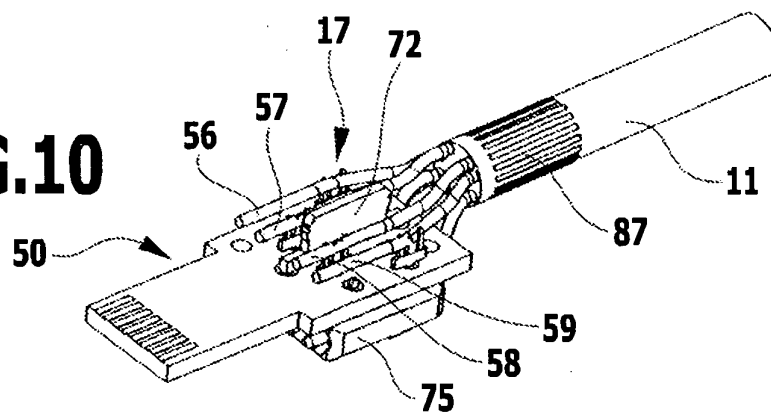


FIG.11

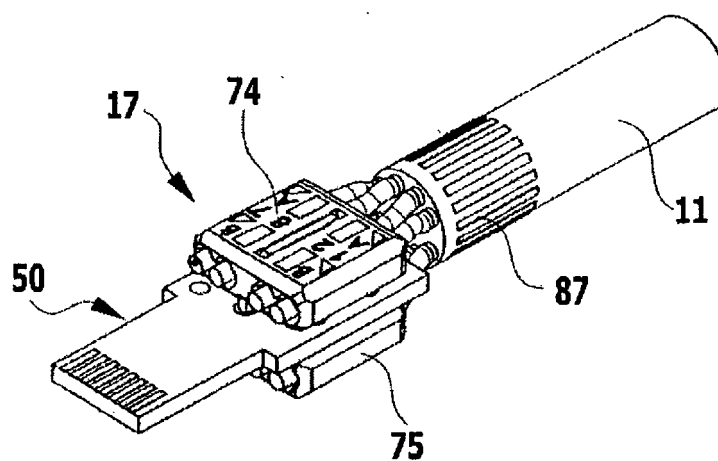


FIG.12

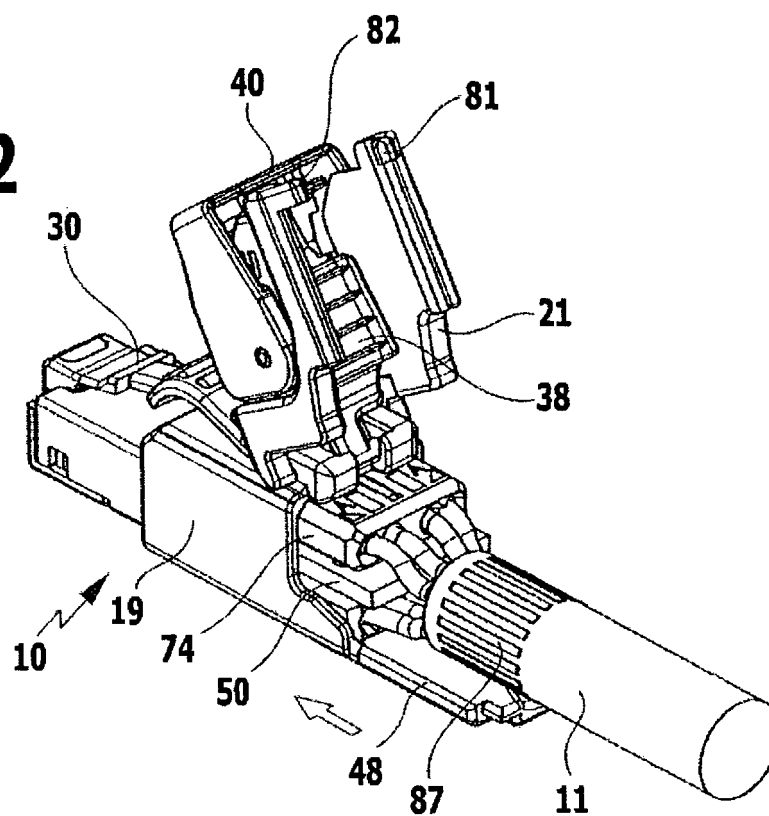


FIG.13

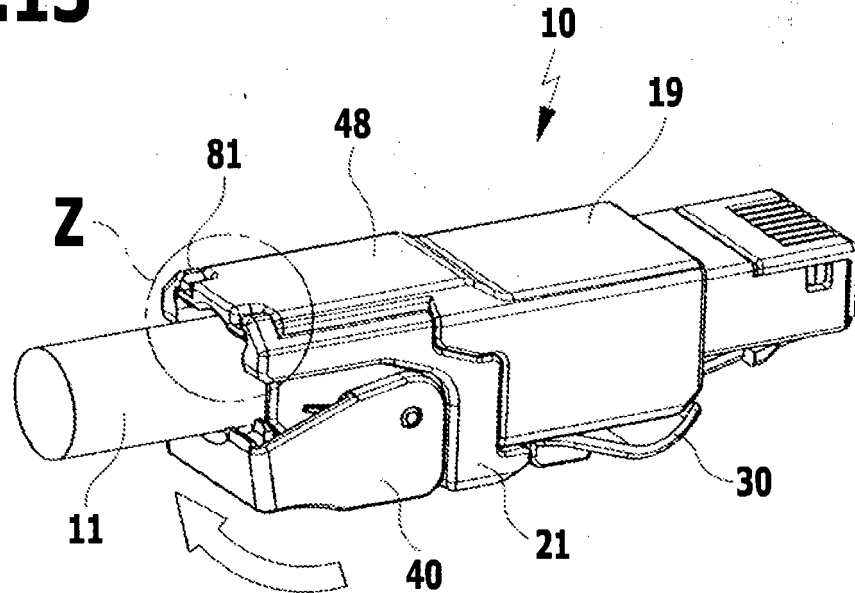


FIG.14

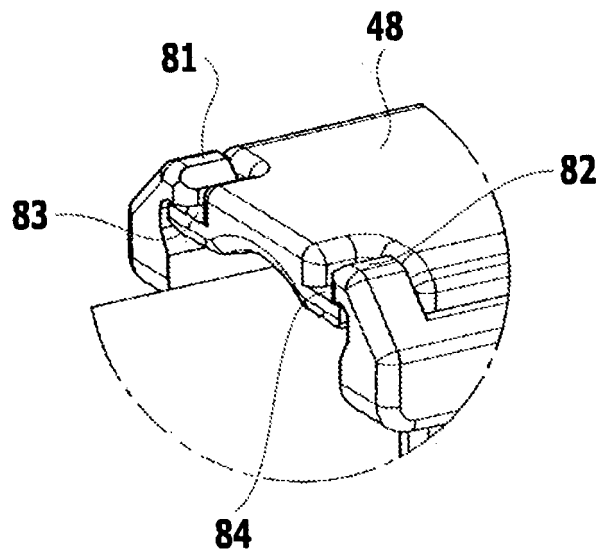


FIG.15

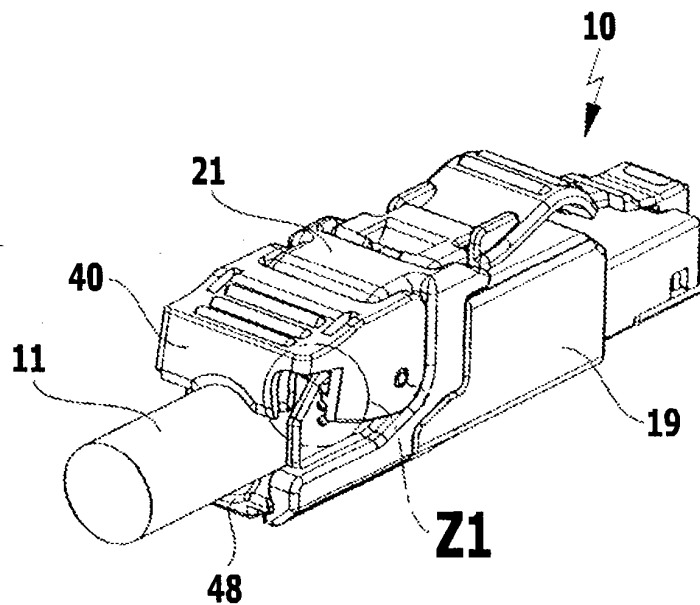


FIG.16

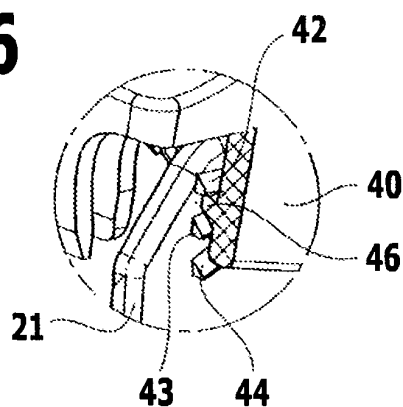


FIG.17

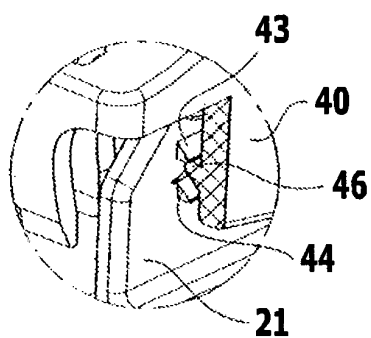
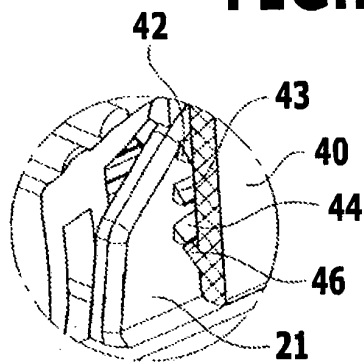


FIG.18



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1693933 A1 [0002]