



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2013 Patentblatt 2013/50

(51) Int Cl.:
H01R 13/6464 (2011.01) H01R 24/64 (2011.01)

(21) Anmeldenummer: **13182977.2**

(22) Anmeldetag: **14.02.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

- **Weber, Rolf**
8427 Freienstein (CH)
- **Zollinger, Patrick**
8117 Fällanden (CH)

(30) Priorität: **17.02.2005 EP 05405196**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
06405067.7 / 1 693 934

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub
Bahnhofstrasse 5
88662 Überlingen (DE)

(71) Anmelder: **Reichle & De-Massari AG**
8620 Wetzikon (CH)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 04-09-2013 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Gerber, Mathias**
8630 Rüti (CH)

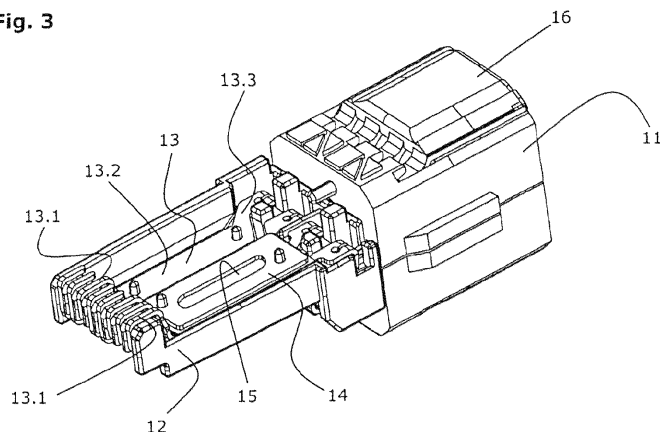
(54) **Steckverbinder für die Datenübertragung über elektrische Leiter**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Steckverbinder oder Verbindungssystemteil für ein Datenübertragungskabel mit einer Mehrzahl von elektrischen Leitern, aufweisend pro elektrischem Leiter mindestens ein Kontaktelement, wobei mindestens drei der Leiter und/oder Kontaktelemente mindestens abschnittsweise parallel geführt sind.

Um Übersprecheffekte zu kompensieren, wird vorgeschlagen, dass das Steckverbinder oder Verbindungs-

systemteil ein Koppellement aufweist mit einer ersten Koppelfläche aus einem elektrisch leitenden Material, die parallel zu einem ersten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt geführt ist, und mit einer zweiten Koppelfläche, die parallel zu einem zweiten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt geführt ist, wobei ein dritter Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt zwischen dem ersten und zweiten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt liegt, und wobei mindestens ein Verbindungsteil die erste und zweite Koppelfläche miteinander verbindet.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Steckverbinder für Datenübertragungskabel mit einer Mehrzahl von elektrischen Leitern, die beispielsweise paarweise verdreht sind. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Steckverbinder gemäß einer internationalen Norm, beispielsweise der Norm IEC 60603-7 (kurz RJ45 genannt) oder IEC 61076-2-xx (Rundsteckverbinder für den Niederspannungsbereich, stellvertretend hierfür: M12).

[0002] Datenübertragungssysteme mit einer Mehrzahl von elektrischen Leitern, insbesondere vom Typ mit paarweise verdrehten Leitern ("twisted pair") nehmen an Bedeutung immer noch zu. Besonders im Bürobereich hat die strukturierte Gebäudeverkabelung großen Erfolg. Diese beruht unter anderem auf normierten Steckverbindungen.

[0003] Jedoch erzeugen Abschnitte von sich parallel nebeneinander erstreckenden "twisted pair"-Leitern oder von diesen zugeordneten Kontaktelementen ein Übersprechen von einem Paar zum anderen. Bei zwei Paaren, welche in einer Ebene nebeneinander geführt werden, liegt ein Leiter bzw. Kontaktelement des ersten Paares unmittelbar neben einem Leiter bzw. Kontaktelement des zweiten Paares. Zwischen diesen besteht ein Übergewicht an kapazitiver Kopplung (die induktive Kopplung besteht auch, wird aber hier nicht betrachtet). Das durch diese Kopplung entstehende Übersprechen kann durch verschiedene Mittel beeinflusst bzw. kompensiert werden. Bekannt sind Methoden, dass z.B. ein Kontaktelementepaar in der Hälfte der parallelen Erstreckungsrichtung gekreuzt oder dass an einzelnen Kontaktelementen Kompensationsflächen angeformt werden, welche ein zusätzliches, gezieltes Übersprechen zwischen geeigneten Kontakten erzeugen. Diese bekannten Möglichkeiten schränken die konstruktive Freiheit bei der Auslegung der Kontakte ein und machen komplexe (und damit in vielen Fällen teure) Formgebungen der Kontakte notwendig.

[0004] Die zunehmende Digitalisierung in allen Bereichen des täglichen Lebens führt ferner dazu, dass auch ursprünglich für den Telekommunikations- und Bürobereich konzipierte Steckverbindungen, beispielsweise vom Typ RJ45, vermehrt auch in anderen Anwendungsbereichen eingesetzt werden. Der große Erfolg, den die strukturierte Gebäudeverkabelung im Bürobereich hat, soll auch in anderen Anwendungsbereichen genutzt werden. Namentlich sind dabei der Industrie-, der Gebäudeautomatisierungs- und der Audibereich zu nennen. Diese neuen Anwendungsbereiche haben neue Anforderungen an das Produkt mit sich gebracht. Zwei neue Anforderungen an einen RJ45 Stecker in diesen Bereichen sind beispielsweise die Beschaltbarkeit im Felde ohne Spezialwerkzeuge oder die Verwendung mit unterschiedlichen, stabileren Kabeln (Leiterdurchmesser, Aufbau, Größe, etc.) als sie im Bürobereich üblich sind. Gleichzeitig sollen diese Stecker aber sehr kompakt sein, damit sie kompatibel mit bestehenden Endgeräten blei-

ben.

[0005] Um einen genügenden Beschaltungskomfort und einen weiten Einsatzbereich sicherstellen zu können, eignet sich die bekannte und oft verwendete Schneidklemmtechnik als Anschlusstechnik besonders gut. Bei dieser Anschlusstechnik werden Schneidklemmen, sogenannte Isolation Displacement Contacts (IDC), verwendet. Anschlussblöcke mit IDCs sind seit langem bekannt, beispielsweise aus der EP 0 671 780. Diese bekannten IDC-Blöcke erfüllen jedoch die Anforderungen bezüglich der Kompaktheit nicht.

[0006] Von bestehenden RJ45 Stecksystemen her sind Anschlusstechniken bekannt welche IDCs in Richtung der Längsachse des Steckers aufweisen. Die Anschlussleiter werden bei diesen Stecksystemen durch eine Bewegung in axialer Richtung in die IDCs eingeführt, d.h. in der Steckrichtung des RJ45 Steckers. Normalerweise kommt dabei ein Beschaltungsstück zum Einsatz, in welches die Leiter vorgängig eingelegt werden und welches für die Kontaktierung in axialer Richtung relativ zum Steckergehäuse bewegt wird. Ein solches Beschaltungsstück hat normalerweise ein zentrales Loch durch welches das Kabel durchgeführt wird. Danach werden die Leiter radial zur Kabelrichtung abgewinkelt in dem Beschaltungsstück gehalten und für die Kontaktierung mit den IDCs präsentiert (s. dazu z.B. EP 0 899 827, DE 102 58 725, US 6,752,647). Diese Anschlusstechniken haben zwar von der Größe her das Potential, die Anforderungen zu erfüllen, sind aber von der Handhabbarkeit und der Stabilität her nicht geeignet, den in den neuen Anwendungsgebieten geforderten gesamten Kabelquerschnittsbereich abzudecken.

[0007] Es wäre daher wünschenswert, ein Steckverbindingsteil zur Verfügung zu haben, welches ähnlich wie die ursprünglichen IDCs radial beschaltet wird, aber durch eine beidseitige Beschaltung platzsparender ausgeführt werden kann. Eine solche Lösung mit einem einstückigen Beschaltungsblock ist aus EP 991 149 bekannt. Nachteilig an einem solchen einteiligen Beschaltungsblock ist, dass die notwendigen Einzelleiterhalterungen in den IDC-Kammern unterbrochen bzw. geschwächt werden müssen, damit die IDCs bei der Herstellung des Anschlussblocks in dafür vorgesehene Kammern überhaupt einsetzbar sind. Dies hat zur Folge, dass entweder eine saubere Einzelleiterzugentlastung nicht mehr gewährleistet ist oder für eine genügend große Wandstärke der Abstand zwischen den einzelnen Leitern (auch Kabeladern oder Litzenleiter bzw. Drähte genannt) so groß gewählt werden muss, dass der Anschlussblock den eingangs gestellten Anforderungen an die Dimensionierungen nicht mehr gerecht wird.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Steckverbindingsteil (also i.A. einen Stecker oder eine Buchse) für ein elektrisches Datenübertragungskabel zur Verfügung zu stellen, welches bspw. auf der Schneidklemmtechnik beruht und Nachteile von Steckverbindingsteilen gemäß dem Stand der Technik überwindet. Das Steckverbindingsteil sollte insbesondere für Steckverbindungen der

Norm RJ45 und vorzugsweise auch M12 sowie ggf. weiteren Normen geeignet sein, die Verwendung mit unterschiedlichen, stabileren Kabeln als im Bürobereich üblich (Leiterdurchmesser etc.) und/oder die Beschaltbarkeit im Felde ohne Spezialwerkzeuge ermöglichen und/oder sehr kompakt sein, damit sie kompatibel mit bestehenden Endgeräten bleiben.

[0009] Die Erfindung geht aus von einem Steckverbindingsteil oder Verbindungssystemteil für ein Datenübertragungskabel mit einer Mehrzahl von elektrischen Leitern, aufweisend pro elektrischem Leiter mindestens ein Kontaktelement, wobei mindestens drei der Leiter und/oder Kontaktelemente mindestens abschnittsweise parallel geführt sind.

[0010] Es wird vorgeschlagen, dass das Steckverbindingsteil oder Verbindungssystemteil ein Kopppelement aufweist mit einer ersten Koppelfläche aus einem elektrisch leitenden Material, die parallel zu einem ersten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt geführt ist, und mit einer zweiten Koppelfläche, die parallel zu einem zweiten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt geführt ist, wobei ein dritter Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt zwischen dem ersten und zweiten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt liegt, und wobei mindestens ein Verbindungsteil die erste und zweite Koppelfläche miteinander verbindet. Das Kopppelement koppelt abschnittsweise parallel geführte, ausgewählte Leiter eines Datenübertragungskabels gezielt kapazitiv. Die neue hier beschriebene Methode geht davon aus, dass die Kopplung zwischen nicht unmittelbar nebeneinander liegenden Leitern oder Kontaktelementen mit einem zusätzlichen Bauteil erfolgt, welches durch ein Dielektrikum (z.B. Luft oder einer Folie) von den Paarkontakten getrennt ist. Dieses zusätzliche Kopppelement beinhaltet zwei Flächen, welche die gewünschte Kopplung erzeugt (hier z.B. zu 1b und zu 2b) und ein Verbindungsteil, welcher diese beiden Koppelflächen verbindet. Das Verbindungsteil weist eine möglichst kleine Kopplung zu dem dazwischenliegenden Kontaktelement bzw. Leiter auf. Dies kann dadurch realisiert werden, dass der Verbindungsteil mindestens eine Aussparung aufweist oder dass der Abstand zu dem dazwischenliegenden Kontaktelement bzw. Leiter größer ist als bei den Koppelflächen. Das Kopppelement kann z.B. hutförmig geformt sein oder das dazwischenliegende Kontaktelement bzw. der dazwischenliegende Leiter kann abgesenkt sein.

[0011] Der große Vorteil dieser Art der Kompensation ist der, dass die Paarkontakte und die Kopppelemente getrennt voneinander hergestellt werden können und somit sehr einfach und kostengünstig bleiben (z.B. auf einer Ebene nebeneinander). Die Investitionskosten für diese Art der Kompensation können auf Grund der einfachen Werkzeuge relativ klein gehalten werden. Ein Kopppelement dieser Art ist wie erwähnt verwendbar bei Steckverbindingsteilen der vorstehend beschriebenen Art. Es ist auch verwendbar bei anders ausgebildeten Steckverbindingsteilen oder auch in Verbindungssystemen wie beispielsweise Kontaktelemente von Anschluss- und

Verteilerleisten.

[0012] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft konkret ein Steckverbindingsteil für ein Datenübertragungskabel mit einer Mehrzahl von elektrischen Leitern, aufweisend ein Anschlussgehäuse und pro elektrischem Leiter ein vom Anschlussgehäuse gehaltenes Anschlusskontaktelement mit je einer Schneidklemme oder einem Piercing-Kontakt zum Kontaktieren des elektrischen Leiters, sowie eine je einen Kontakt zum Kontaktieren von korrespondierenden Kontakten eines entsprechenden Gegenstücks zum Steckverbindingsteil. Jede Schneidklemme bzw. jeder Piercing-Kontakt ist mit einem der Kontakte elektrisch verbindbar. Die Erfindung zeichnet sich im Wesentlichen dadurch aus, dass das Anschlussgehäuse so ausgeformt ist, dass die Anschlusskontaktelemente nicht von außen in das Anschlussgehäuse einführbar sind, wohingegen im Allgemeinen bei der Beschaltung die Leiter dem Gehäuse von außen zugeführt werden.

[0013] Weil kein Einführen von Kontaktelementen von außen vorgesehen sein muss, ist es nicht notwendig, die Einzelleiterhalterung zu schwächen, um Raum für ein Einführen der Schneidklemmen von außen her zu schaffen. Es kann eine mechanisch stabile Einzelleiterhalterung bewerkstelligt werden, ohne dass zu viel Platz beansprucht würde. Das Anschlussgehäuse kann bspw. einen Quersteg aufweisen, welcher in radialer Richtung außerhalb der Anschlusskontaktelemente verläuft und Längsstege, zwischen welche beim Kontaktieren die isolierten Leiter eingeführt werden, mechanisch stabilisiert. Die Kammern für die bspw. verwendete Schneidklemmen können bedürfnisgerecht ausgeformt sein. Außerdem können Schneidklemmen mit einer relativ großen Schneiden-Breite verwendet werden. Dadurch kann ein gegebener Anschlussblock für Leiter unterschiedlicher Durchmesser verwendet werden.

[0014] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist der die Schneidklemmen oder Piercing-Kontakte aufweisende Anschlussblock mindestens zweiteilig. Beide Teile weisen mehrere Anschlusskontaktelemente mit je einer Schneidklemme auf. Die Zweiteiligkeit ermöglicht, dass die Anschlusskontaktelemente abschnittsweise zwischen den Gehäuseteilen verlaufen und bei der Herstellung des Steckverbindingsteils von einer Innenseite her in Anschlussgehäuseteile einführbar sind. Zwischen den erwähnten Anschlussgehäuseteilen kann eine elektrisch isolierende Trennfolie angeordnet sein, welche entlang einer (Mittel-)Ebene verlaufen kann und die Anschlusskontaktelemente der beiden Teile des Anschlussblocks voneinander elektrisch isoliert. Die erwähnten paarweise gekoppelten flächigen Abschnitte können durch die Trennfolie voneinander elektrisch isoliert sein. Dies ermöglicht, dass durch die Wahl des Materials und der Dicke der Trennfolie die Stärke der kapazitiven Kopplung vorbestimmt werden kann. Anstelle einer Trennfolie kann der Anschlussblock auch an den Gehäuseteilen ausgeformte Abstandhalter aufweisen, die einen elektrischen Kontakt zwischen Anschlusskontakt-

elementen im ersten und zweiten Gehäuseteil verhindert. Die beiden Gehäuseteile können - müssen aber nicht - im Wesentlichen identisch ausgeformt sein. Eine identische Ausformung kann herstellungstechnisch vorteilhaft sein.

[0015] Gemäß einer dazu alternativen Ausführungsform ist das Anschlussgehäuse einteilig. Die Herstellung erfolgt, indem die Anschlusskontaktelemente bspw. mittels einem speziell dafür vorgesehenen Werkzeug positioniert und anschließend mit Kunststoff umspritzt werden, so dass das Gehäuse entsteht.

[0016] Das erfindungsgemäße Vorgehen ermöglicht, zwischen vom ersten Gehäuseteil getragenen (Anschluss-) Kontaktelementen und vom zweiten Gehäuseteil getragenen (Anschluss-) Kontaktelementen eine gezielte NEXT (Near End Crosstalk)-Kompensation. Dies kann beispielsweise mittels Kompensationsflächen geschehen, die an den (Anschluss-) Kontaktelementen ausgeformt sind, die zueinander parallel verlaufen und die sich mindestens teilweise überdecken, so dass sie kapazitiv gekoppelt sind.

[0017] Die Schneidklemmen des ersten und des zweiten Teils des Anschlussblocks sind gegen verschiedene - vorzugsweise entgegengesetzte - Richtungen hin offen ("die einen Schneidklemmen schauen nach "oben", die anderen nach "unten"). Diese Öffnungsrichtungen sind nicht axial (in Bezug auf die Steckerachse), d.h. sie bilden zur Achse des Steckverbindingsteils (bzw. des Kabels) einen Winkel. Vorzugsweise sind die Öffnungsrichtungen zu einer Steckverbindungsachse senkrecht. Es wird dann eine beidseitige, radiale Beschaltung ermöglicht. Ein analoger Aufbau mit einer radialen Beschaltung ist auch für den Fall von Piercing-Kontakten möglich, d.h. die Piercing-Spitzen ragen in verschiedene - vorzugsweise entgegengesetzte - nicht axiale Richtungen. Im Falle der vorstehend erwähnten NEXT-Kompensation werden vorzugsweise Anschlusskontaktelemente mit verschiedenen - also bspw. entgegengesetzten - Schneidklemmen-Öffnungsrichtungen gekoppelt.

[0018] Die Beschaltung kann mit Hilfe eines bzw. von zwei Beschaltungsdeckeln erfolgen.

[0019] Bei einer ersten Ausführungsform der Beschaltungsdeckel ist das Steckverbindingsteil (bzw. dessen Anschlussblock) mit Längsstegen versehen, zwischen welche die Leiter eingelegt werden können. Mit dem Beschaltungsdeckel können die zwischen die Längsstegen eingelegten Leiter von außen nach innen zwischen die Schneidflächen der jeweiligen Schneidklemme eingeführt werden. Zu diesem Zweck weisen die Beschaltungsdeckel in an sich bekannter Art Beschaltungsrippen auf. Der/die Beschaltungsdeckel ist/sind in dieser Ausführungsform vorzugsweise entfernbar. In dieser Ausführungsform besitzt also das Steckverbindingsteil selbst Führungsmittel (die Längsstege) zum Führen der Leiter, und der Beschaltungsdeckel dient zum Verschieben der Leiter innerhalb der Führungsmittel (dem Eindrücken in die zwischen den Führungsstegen gebildeten Rillen). Alternativ dazu kann auch der Beschaltungsdeck-

el die Führungsmittel aufweisen und die Leiter beim Beschalten führen. Gemäß einer ersten Ausführungsform sind dazu zwei Beschaltungsdeckel vorgesehen, die Führungsmittel (bspw. am Ort der Schneidklemm- oder Piercingkontakte unterbrochene Führungslöcher oder Einlegeslitze, d.h. offene Kammern) für die Leiter aufweisen. Die Beschaltungsdeckel können gemäß einer ersten Variante für die Beschaltung translatorisch zur Steckerachse hin in ineinander entgegengesetzten Richtungen verschiebbar sein. Gemäß einer zweiten Variante sind sie schwenkbar und werden für die Beschaltung zur Steckerachse hin geschwenkt. Gemäß einer zweiten Ausführungsform ist ein zweiteiliger Beschaltungsdeckel vorgesehen, wobei zwischen den zwei Teilen eine scharnierartige Verbindung vorhanden ist. Die beiden Beschaltungsdeckel-Teile besitzen je offene Kammer in der Art von Einlegeslitzen. Die zu beschaltenden Leiter werden zuerst in die Einlegeslitze eingelegt. Anschließend werden die Beschaltungsdeckel-Teile ggf. auf das Steckverbindingsteil bzw. Anschlussblock aufgeclippt und zueinander verkippt.

[0020] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Anschlussblock (aufweisend das Anschlussgehäuse und die Anschlusskontaktelemente sowie ggf. die Trennfolie) als von einem Kontaktblock separates Bauteil ausgebildet. Der Kontaktblock enthält dann Kontaktelemente, an denen die Stecker- oder Buchsenkontakte ausgeformt sind. Der Anschlussblock und der Kontaktblock können bspw. durch eine Steckverbinding miteinander verbunden werden. Beim Zusammenbringen des Anschlussblocks mit dem Kontaktblock wird je ein Anschlusskontaktelement mit einem Kontaktelement elektrisch verbunden, beispielsweise direkt über an den Anschlusskontaktelementen und Kontaktelementen ausgebildete Kontaktflächen.

[0021] Diese Ausführungsform ermöglicht, für Stecker und Buchsen und/oder für verschiedene Steckernormen denselben Anschlussblock zu verwenden. Lediglich der Kontaktblock muss bei Stecker/Buchse bzw. bei unterschiedlichen Steckernormen verschieden ausgestaltet sein. Diese Ausführungsform bringt also Vorteile bezüglich Rationalität und Variabilität mit sich. Außerdem muss unter Umständen nicht neu beschaltet werden, wenn ein bereits beschaltetes Steckverbindingsteil durch ein steckverbindingsteil nach einer anderen Norm ersetzt werden soll.

[0022] Die Steckverbindingsteile gemäß der Erfindung sind bspw. gemäß der RJ45 oder M12-Norm ausgebildet. Die Außenmaße - gemessen in einer Ebene senkrecht zur axialen Richtung - überschreiten mit Vorteil 13 mm * 13 mm nicht. Besonders bevorzugt sind Ausführungsformen, bei denen der Anschlussblock oder das ganze Steckverbindingsteil ein Diagonalmass von 14,3 mm nicht überschreitet, d.h. bei denen der Anschlussblock bzw. das ganze Steckverbindingsteil in eine zylindrische Röhre mit einem Innendurchmesser von 14,3 mm passt.

[0023] Die Erfindung betrifft auch einen An-

schlussblock zur Verwendung in einem Steckverbindungsteil der vorstehend beschriebenen Art sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindungsteils. Ein solches Verfahren umfasst für die Ausführungsform mit zweiteiligem Anschlussgehäuse die Schritte:

- Zur-Verfügung-Stellen von zwei Gehäuseteilen eines Anschlussgehäuses;
- Einbringen von Anschlusskontaktelementen mit je einer Schneidklemme von einer ersten Seite der Gehäuseteile her in die Gehäuseteile, so, dass eine durch zwei Schneiden jeder Schneidklemme definierte Schneidklemmen-Öffnung von der ersten Seite weg in einen Einlegeschlitz hinein ragt, der auf einer der ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite der Gehäuseteile ausgebildet ist;
- Zusammenfügen (bspw. durch Schweißen, Kleben oder eine Schnappverbindung) der beiden Gehäuseteile, so, dass deren erste Seiten aneinander anschließen und in einem Inneren des Anschlussgehäuses zu liegen kommen und die zweiten Seiten Außenseiten des Anschlussgehäuses bilden.

[0024] Für die Ausführungsform mit umspritztem Anschlussgehäuse umfasst das Verfahren die Schritte:

- Platzieren von Anschlusskontaktelementen mit je einer Schneidklemme oder einem Piercing-Kontakt, so, dass von durch zwei Schneiden jeder Schneidklemme definierte Schneidklemmen-Öffnungen bzw. Piercing-Spitzen der Piercing-Kontakte von in verschiedener Anschlusskontaktelemente in verschiedene radiale Richtungen ragen;
- Umspritzen oder Umgießen der Anschlusskontaktelemente, so, dass ein die Anschlusskontaktelemente haltendes Anschlussgehäuse entsteht.

[0025] Im Folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung anhand von Zeichnungen genauer beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Darstellung eines Steckers nach der RJ45-Norm, ausgestaltet gemäß der Erfindung,
- Fig. 2 eine Darstellung des Steckers gemäß Figur 1 ohne Übergehäuse und Überwurfmutter,
- Fig. 3 eine Darstellung des Steckers gemäß Figur 2, wobei hier das Schirmblech und das Steckergehäuse nicht dargestellt sind,
- Fig. 4 eine Explosionsdarstellung des Steckers gemäß Figur 1, aber ohne Anschlusskontaktelemente und Kontaktelemente, wobei die Kontaktaufnahme ins Steckergehäuse eingeführt und in der Figur nicht sichtbar ist,
- Fig. 5 eine Darstellung des Anschlussblocks eines erfindungsgemäßen Steckverbindungsteils,
- Fig. 6 eine Darstellung des Anschlussblocks gemäß Fig. 5 ohne den oberen Teil des Anschlussgehäuses,

ses,

- Fig. 7 eine Darstellung gemäß Fig. 6, ohne obere Anschlusskontaktelemente und ohne Trennfolie,
- Fig. 8 eine Darstellung der Anschlusskontaktelemente, welche die relativen Positionen Kompensationsflächen der oberen und unteren Anschlusskontaktelemente sichtbar macht,
- Fig. 9 eine schematische Skizze, welche die Funktion der Kompensationsflächen illustriert,
- Fig. 10 eine Darstellung der Anschlusskontaktelemente und Kontaktelemente,
- Fig. 11a und 11b eine Schnittdarstellung eines Koppelementes und von vier Kontaktelementen sowie eine Ansicht des Koppelementes,
- Fig. 12 eine Schnittdarstellung einer Variante des Koppelementes sowie der vier Kontaktelemente,
- Fig. 13 eine Schnittdarstellung einer weiteren Variante einer Anordnung eines Koppelementes und von vier Kontaktelementen,
- Fig. 14 eine Ansicht noch einer Variante eines Koppelementes,
- Fig. 15 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steckverbindungsteils mit einem zu den vorstehenden Ausführungsformen alternativen Beschaltungsmechanismus,
- Fig. 16 eine Ausführungsform mit einer Variante des Beschaltungsmechanismus von Figur 15,
- Fig. 17 und 18 verschiedene Darstellungen einer Ausführungsform mit einem weiteren alternativen Beschaltungsmechanismus.

[0026] Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den Zeichnungen gleiche Elemente.

[0027] Das in Figur 1 gezeichnete Steckverbindungsteil 1 ist ein Stecker gemäß der weit verbreiteten RJ45-Norm. Man sieht ein Kontaktgehäuse, nämlich ein Steckergehäuse 2 mit acht Rillen 2.1, in welchen Steckerkontakte freiliegen. Das Steckergehäuse 2 besitzt in an sich bekannter Art eine Klinke 2.4, die eine reversible Befestigung des Steckers in einer zugehörigen Buchse (nicht gezeichnet) bewirkt. Ein in der Figur nicht sichtbarer Anschlussblock ist durch ein Übergehäuse 5 und ein Schirmblech 6 verdeckt. In der Figur sind noch eine Überwurfmutter 7 sowie ein Codierring 8 für eine spezifische Farbcodierung sichtbar.

[0028] Figur 2 legt einen Blick auf den Anschlussblock 11 frei und zeigt die Form Schirmblechs 6 deutlicher, welches das Steckerinnere auf der ganzen Länge Steckers abschirmt.

[0029] Figur 3 zeigt die im Inneren des Steckergehäuses vorhandene, mittels einer Steckverbindung an den Anschlussblock 11 gekoppelte Kontaktaufnahme 12. Die Kontaktaufnahme hält acht Stecker-Kontaktelemente 13, an denen die Steckerkontakte 13.1 ausgeformt sind. In diesem Text werden diese Kontaktelemente mit den Stecker- oder Buchsenkontakten schlicht "Kontaktelemente" 13 genannt, im Unterschied zu den "Anschlusskontaktelementen", welche nachstehend beschrieben

werden und welche die Schneidklemmen aufweisen. Die Kontaktelemente 13 führen von einer dem Anschlussblock zugewandten Hinterseite mit einem Gabelkontakt 13.3 über einen Verbindungsabschnitt 13.2 zur Stecker-Vorderseite mit den Steckerkontakten 13.1.

[0030] Dabei werden die Verbindungsabschnitte 13.2 einiger der Kontaktelemente 13 entlang der (in Bezug auf die dargestellte Orientierung) Unterseite einer Grundfläche der Steckeraufnahme geführt, während andere entlang deren Oberseite verlaufen. Die Form und Position der Kontaktelemente kann mit Ausnahme der Steckerkontakte 13.1 je nach Ausführungsform verschieden gewählt und beispielsweise so angepasst sein, dass das Übersprechverhalten zwischen den Kontaktelementen einer bestimmten Vorgabe entspricht. Die Position der Kontaktelemente kann durch ihre Form sowie die Ausformung der Kontaktaufnahme festgelegt werden.

[0031] In der Figur ist noch ein elektrisch leitendes Koppellement 14 gezeichnet, welches durch einen elektrisch isolierenden Film 15 von den Kontaktelementen isoliert wird und das Übersprechen ("cross-talk") zwischen Kabelpaaren kontrolliert beeinflusst. Das Koppellement und seine Funktion werden nachfolgend noch detaillierter beschrieben.

[0032] In der Explosionsdarstellung gemäß Figur 4 sieht man das Steckergehäuse 2 mit eingelegter Kontaktaufnahme (nicht sichtbar), das Schirmblech 6, das aus zwei Gehäuseteilen 21 bestehende Anschlussgehäuse des Anschlussblocks 11 mit Beschaltungsdeckel 16, das Übergehäuse 5 und die Überwurfmutter B je als separate Bauteile dargestellt, der Übersicht halber ohne Kontaktelemente. Zusätzlich zum sichtbaren Beschaltungsdeckel 16 besitzt der Anschlussblock 11 beispielsweise einen zweiten Beschaltungsdeckel, welcher in der gezeichneten Anordnung auf der Unterseite des Anschlussblocks lösbar angeordnet ist. Dieser zweite Beschaltungsdeckel ist optional; d.h. es kann auch ein einziger Beschaltungsdeckel für die Beschaltung auf der Ober- und auf der Unterseite verwendet werden. Im Übrigen sind Beschaltungsdeckel der gezeichneten Art an sich bekannt und werden hier nicht weiter beschrieben.

[0033] Der Stecker wird aus diesen Einzelteilen zusammengesetzt, indem vor oder auch nach der Beschaltung mittels Beschaltungsdeckel 16 der Anschlussblock 21 und der Kontaktblock - also das Steckergehäuse 2 mit eingelegter Kontaktaufnahme 12 - zusammengeführt werden. Dadurch wird ein elektrischer Kontakt zwischen den Anschlusskontaktelementen und den Kontaktelementen hergestellt. Beim Zusammenführen wird der Anschlussblock in der gezeichneten Ausführungsformen durch zwei Flügelelemente 2.2 geführt und Halteelemente 11.1 rasten in entsprechende Aussparungen 2.3 der Flügelelemente 2.2 ein. Anschließend wird das Schirmblech 6 von der Vorderseite - also in der Figur von der linken Seite - her über Steckergehäuse und Anschlussblock geschoben. Schließlich werden von der Hinterseite her die bereits vor der Beschaltung über das Kabel geschobenen Übergehäuse und Überwurfmutter

befestigt. Das Übergehäuse besitzt elastische Klemmelemente 5.1, die beim Anbringen der Überwurfmutter den Durchlass verengen und das kontaktierte Kabel klemmen und dadurch eine Zugentlastung bilden.

[0034] Aufbau und Funktion des Anschlussblocks werden anhand der Figuren 5 bis 9 erklärt.

[0035] Figur 5 zeigt den Anschlussblock ohne Beschaltungsdeckel. Der Anschlussblock 11 weist ein aus zwei Gehäuseteilen 21 bestehendes Anschlussgehäuse auf. Zwischen in Längsrichtung verlaufenden Zwischenstegen 21.1 des Anschlussgehäuses sind Einlegeschlitz 22 für die Leiter ausgebildet. In jeden dieser Einlegeschlitz 22 ragt von innen her die Schneidklemme 31.1 eines Anschlusskontaktelementes hinein. In der gezeichneten Ausführungsform sind die Schneidklemmen in Längsrichtung gegeneinander versetzt und stehen in einem 90°-Winkel zur Längsrichtung. Es sind aber auch Ausführungsformen mit nicht gegeneinander versetzten Schneidklemmen und/oder mit in einem anderen Winkel zur Längsrichtung ausgerichteten Schneidklemmen denkbar. Weiter weist das Anschlussgehäuse Rippen 21.2 auf, mittels welcher die Leiter (inklusive Isolation) geklemmt werden und welche eine Einzelleiterzugentlastung bewirken, indem sie Längsbewegungen und Querbewegungen der eingelegten Leiter verhindern. Ebenfalls sichtbar sind seitlich in die Einlegeschlitz 22 hineinragende Haltenocken 21.3, wie sie an sich aus der EP 0 671 780 bekannt sind. Die gezeichneten Haltenocken 21.3 dienen der Positionierung und vorläufigen Stabilisierung der eingelegten Leiter vor der Beschaltung (d.h. dem Einpressen der Leiter zwischen die Schneidklemmen). Wie ebenfalls aus der EP 0 671 780 bekannt könnten im Unterschied zur gezeichneten Ausführungsform noch zweite Haltenocken vorhanden sein, welche mittwärts der ersten Haltenocken angebracht sind und der Fixierung der Leiter nach der Beschaltung dienen. In der gezeichneten Ausführungsform werden diese zweiten Haltenocken nicht benötigt, da die Rippen 21.2 auch gegen radiale und Verschiebungen der einmal beschalteten Leiter stabilisieren.

[0036] Die Anschlusskontaktelemente weisen je eine stirnseitig aus dem Anschlussgehäuse herausragende Kontaktpartie 31.2 auf, welche Kontaktflächen zum Kontaktieren der Kontaktelemente aufweisen. In der gezeichneten Ausführungsform sind die Kontaktpartien 31.2 stiftförmig und dazu ausgebildet, mit gabelkontaktartigen Kontaktpartien der Kontaktelemente zusammenzuwirken. Sie können alternativ dazu auch als Lötstifte für die Verbindung zu einer gedruckten Schaltung wirken. Nebst den Kontaktpartien 31.2 der Anschlusskontaktelemente ragen auch zwei Positioniernocken 21.4 der Gehäuseteile stirnseitig vor. Diese wirken beim Zusammenbringen des Anschlussblocks mit dem Kontaktblock mit entsprechenden nicht gezeichneten Vertiefungen im Kontaktblock (bspw. in der Kontaktaufnahme) zusammen.

[0037] Für die gezeichnete Ausführungsform ist charakteristisch, dass das Anschlussgehäuse einen quer zu

einer axialen Richtung verlaufenden Quersteg 21.5 aufweist, welcher in radialer Richtung außerhalb eines Abschnitts 31.3, 31.4 der Anschlusskontaktelemente 31 liegt. Dieser verleiht - im Vergleich zum Stand der Technik, wo die Einlegeschlitzte durchgehend sein müssen, damit die Kontaktelemente eingesetzt werden können - mechanische Stabilität und trägt dazu bei, dass eine kompakte Bauweise möglich ist. Der Quersteg 21.5 ist in axialer Richtung steckkontaktseitig im Anschlussblock angeordnet, während die Einlegeschlitzte 72 zur Kabelseite hin offen sind.

[0038] Figur 6 zeigt den Anschlussblock gemäß Figur 5 ohne das obere Gehäuseteil. Die Anschlusskontaktelemente 31 besitzen zwischen den radial nach außen ragenden Schneidklemmen 31.1 und den Kontaktpartien 31.2 einen axial (also entlang der Längsrichtung) und zwischen den Gehäuseteilen verlaufende Verbindungsabschnitt 31.3. Einige der Anschlusskontaktelemente besitzen im Bereich des Verbindungsabschnitts eine Kompensationsfläche 31.4, d.h. einen flächig, parallel zu einer (Mittel-) Ebene verlaufenden Abschnitt. Zwischen einer ersten Gruppe von Anschlusskontaktelementen 31, mit einer ersten Schneidklemmen-Öffnungsrichtung (entsprechend der Richtung, in welcher die Schneiden ragen; in der Figur nach oben) und einer zweiten Gruppe von Anschlusskontaktelementen 31 mit einer davon verschiedenen Schneidklemmen-Öffnungsrichtung (nach unten) befindet sich eine elektrisch isolierende Trennfolie 32. In Figur 7 sind sowohl die erste Gruppe von Anschlusskontaktelementen 31 als auch die Trennfolie 32 nicht

gezeichnet. Man sieht, dass Kompensationsflächen 31.4 von Anschlusskontaktelementen 31 der zweiten Gruppe in etwa dieselbe laterale Position wie entsprechende Kompensationsflächen 31.4 von Anschlusskontaktelementen 31 der ersten Gruppe haben. Dieses Überlappen von Kompensationsflächen 31.4 auf gegenüberliegenden Seiten der Trennfolie 32 sieht man auch in Figur 8.

[0039] Wie in Figur 7 besonders gut sichtbar ist, sind die Gehäuseteile 21 des Anschlussgehäuses so ausgeformt, dass die Anschlusskontaktelemente 31 von innen her eingesetzt werden können, wohingegen ein Einsetzen oder Entfernen von der Außenseite bzw. in Richtung der Außenseite nicht möglich ist. Dies macht es möglich, dass auf der Außenseite keine speziellen Vorkehrungen (Ausparungen etc.) für das Einsetzen der Anschlusskontaktelemente vorgenommen werden müssen. Die Einlegeschlitzte 22, die Einzelleiterzugentlastung und die Form und Position der Schneidklemmen können bedürfnisgerecht ausgeformt sein.

[0040] Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Anschlussblocks werden die zwei Gehäuseteile 21 des Anschlussgehäuses anschließend an das Einbringen der Anschlusskontaktelemente 31 und ggf. das Platzieren der Trennfolie 32 zusammengefügt und durch geeignete Mittel dauerhaft oder reversibel verbunden. Als Techniken zum Zusammenfügen der Gehäuseteile kommen Schnappverbindungen, eine Schweißung, eine Klebung etc. in Frage.

[0041] Bei der Herstellung eines einteiligen Anschlussgehäuses werden hingegen die Anschlusskontaktelemente und ggf. auch die Trennfolie in einer Anordnung fixiert, wie sie bspw. in Figur 8 gezeichnet ist. Die Fixierung kann durch ein Spritzgusswerkzeug erfolgen, welches für die Herstellung des Anschlussgehäuses in einem Spritzgussverfahren dient.

[0042] Die Trennfolie 32 bewirkt neben einer Erhöhung der kapazitiven Kopplung zwischen den Kompensationsflächen 31.4 der Anschlusskontaktelemente 31 (je nach Dielektrizitätskonstante des Trennfolien-Materials) und einer elektrischen Trennung auch eine präzise Definition des Abstandes zwischen den Anschlusskontaktelementen der ersten und zweiten Gruppe. Im Hinblick auf die Spannungsfestigkeit zwischen den Anschlusskontaktelementen ist eine notwendige minimale Beabstandung zwischen den beiden Gruppen von Anschlusskontaktelementen von Bedeutung. Anstelle einer Trennfolie kann dafür auch mindestens ein Abstandhalter vorgesehen sein, der im einfachsten Fall an die Gehäuseteile 21 angeformt ist. Als weitere Variante (die allerdings keine Kompensationsflächen ermöglicht) können die Verbindungsabschnitte der Anschlusskontaktelemente der ersten und zweiten Gruppe in derselben Ebene aber an verschiedenen lateralen Positionen verlaufen.

[0043] Die Funktion der Kompensationsflächen ist in Figur 9 illustriert, wo schematisch vier Leiter 41, 42, 43, 44 eines Datenkabels dargestellt sind. Dadurch, dass im Beschaltungsbereich die Leiter nicht paarweise verdreht sondern parallel geführt sind, ergibt sich eine kapazitive Kopplung zwischen benachbarten Leitern 41, 43 bzw. 42, 44 und eine induktive Kopplung zwischen den Leiterschleifen 41, 42 und 43, 44. Diese wird kompensiert, indem zwei diagonal gegenüberliegende Leiter mittels der Kompensationsflächen 45, 46 kapazitiv gekoppelt werden.

[0044] Die Form und relative Lage der Anschlusskontaktelemente 31 und Kontaktelemente 13 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist in Figur 10 dargestellt. Die gezeichnete Lage entspricht der relativen Lage der Anschlusskontaktelemente und Kontaktelemente, wenn der Anschlussblock und der Kontaktblock miteinander gekoppelt sind. Die Kontaktpartien 31.2 der Anschlusskontaktelemente 31 ragen in Schlitze von Gabelkontakten 13.3 der Kontaktelemente, wodurch ein elektrischer Kontakt entsteht. In der gezeichneten Ausführungsform sind die Anschlusskontaktelemente der ersten, oberen Gruppe mit Kontaktelementen gekoppelt, deren Verbindungsabschnitte 13.2 an der oberen Seite der Kontaktaufnahme-Grundfläche (nicht gezeichnet) verlaufen. Ebenfalls sichtbar ist die charakteristische Verschaltung, die bewirkt, dass der erste, zweite, dritte und sechste Steckerkontakt 13.1 (von links) mit den Anschlusskontaktelementen der oberen Gruppe und der vierte, fünfte, siebte und achte Steckerkontakt mit den Anschlusskontaktelementen der unteren Gruppe verbunden sind.

[0045] Im Folgenden werden noch die Funktion und mögliche Ausgestaltungen des Koppellements be-

schrieben. Koppellemente 14 wie in Figur 3 gezeichnet dienen dazu, Übersprecheffekte zwischen Paaren von parallel sich nebeneinander erstreckenden Leitern oder Kontaktelementen zu kompensieren. Sie können wie in Figur 3 dargestellt im Kontaktgehäuse eines erfindungsgemäß ausgestalteten Steckverbindingsteils vorhanden sein. Sie können aber auch in anderen, nicht erfindungsgemäßen Stecker- oder Buchsengehäusen verwendet werden, welche für Steckverbindungen zwischen Datenübertragungskabeln des "twisted pair" -Typs zur Verfügung stehen, und welche ansonsten gemäß dem Stand der Technik oder gemäß einem neuen, noch nicht bekannten Prinzip ausgestaltet sein können. Sie können auch in Leisten oder anderen Teilen von Datenübertragungs- und insbesondere Steckverbindingssystemen zum Einsatz kommen.

[0046] Wie man in Figur 11a besonders gut sieht, liegen bei zwei Paaren von Kontaktelementen K1a, K1b sowie K2a, K2b, welche in einer Ebene nebeneinander angeordnet sind, zwei Kontaktelemente K1b, K2a viel näher beieinander als alle anderen nicht zusammen ein Paar bildenden Kontaktelemente. Darum besteht zwischen diesen beiden Kontaktelementen K1b, K2a ein Übergewicht an kapazitiver Kopplung (die induktive Kopplung existiert auch, wird aber hier nicht betrachtet). Das durch diese Kopplung entstehendes Übersprechen wird durch das Koppellement 14 kompensiert. Es wirkt durch ein Dielektrikum, nämlich den isolierenden Film 15.

[0047] Das Koppellement 14 sieht man in Figur 11b in einer Ansicht. Es besitzt zwei Koppelflächen 14.1, 14.2, welche durch das Dielektrikum kapazitiv an die zu koppelnden Kontaktelemente gekoppelt ist. Außerdem sind zwei Verbindungsteile 14.3 vorhanden, die die beiden Koppelflächen miteinander verbinden. In der gezeichneten Anordnung sind die Verbindungsteile stirnseitig am Koppellement vorhanden, d.h. sie bilden die kürzeren Seiten des fast rechteckigen Koppellements. In der Figur 11b sieht man noch Positionierungsöffnungen 14.4, welche mit korrespondierenden Positioniernocken (in Figur 3 sichtbar) zusammenwirken und insbesondere die laterale Position fixieren. Selbstverständlich sind auch andere Positionierungsmittel denkbar.

[0048] Anstelle der Aussparung 17, welche die beiden Koppelflächen voneinander trennt, sind auch andere Mittel denkbar, mit denen sichergestellt wird, dass die Kopplung die zu koppelnden Elemente betrifft und nicht das dazwischenliegende Kontaktelement K2a. Das Koppellement 114 in Figur 12 ist in einem Querschnitt hutförmig, so dass es zum dazwischenliegenden Kontaktelement K2a einen größeren Abstand hat als zu den zu koppelnden Kontaktelementen K1b, K2b. Die Anordnung gemäß Figur 13 sieht vor, dass das dazwischenliegende Kontaktelement K2a vom Koppellement 214 weg nach unten versetzt ist. Das Koppellement kann dann gemäß Figur 11 b oder 12 ausgeformt sein, oder es kann auch wie gezeichnet einfach plattenförmig ohne Aussparung sein. Das Koppellement 314 von Figur 14, schließlich, funktioniert ähnlich demjenigen von Figur 11 a, besitzt

aber nur ein Verbindungsteil 314.3.

[0049] In einem Steckverbindingsteil kann das Koppellement, wie in den Figuren 11a-14 skizziert, parallel zum Verbindungsabschnitt 13.2 eines Kontaktelementes verlaufen. Es kann aber auch so ausgestaltet sein, dass es parallel zu den Leitern geführt wird, beispielsweise dort, wo sie zwischen Beschaltungsstegen parallel laufen.

[0050] Anhand von Figuren 15-18 werden noch Varianten von Beschaltungsmitteln, insbesondere von Beschaltungsdeckeln für ein erfindungsgemäßes Steckverbindingsteil beschrieben.

[0051] Figur 15 zeigt eine Darstellung eines Steckers der Art wie er in Figuren 1 bis 4 gezeigt ist, wobei ein eventuelles Übergehäuse mit Überwurfmutter sowie auch ein Schirmblech nicht dargestellt sind. Mit Ausnahme des Beschaltungsdeckels sind die Bauteile des Steckers gemäß Figur 15 analog zu den Bauteilen des Steckers gemäß Figuren 1 bis 4 und werden hier nicht noch einmal beschrieben. Das Steckverbindingsteil 1, nämlich der Stecker, weist zwei Beschaltungsdeckel 416 auf, wovon einer in der Figur der Übersicht halber in einem Abstand zum Anschlussblock 11 gezeichnet ist. Die Beschaltungsdeckel weisen Durchführungs Löcher 416.1 auf. An diese schließt in axialer Richtung steckerseitig zu den Schneidklemmen 31.1 hin ein zur Steckerachse hin offener Bereich 416.2 an. Auf den offenen Bereich folgen in axialer Richtung steckerseitig in der gezeichneten Ausführungsform Führungs Löcher 416.3. Die Beschaltungsdeckel weisen mindestens einen Rastvorsprung 416.4 auf. Dieser kann in ein erstes Rastloch 11.3 oder ein zweites Rastloch 11.4 des Anschlussblocks 11 einrasten. Die Beschaltungsdeckel sind so ausgeformt, dass sie in radialer Richtung durch den Anschlussblock 11 und eventuelle Führungsmittel 416.5, 416.6, 11.5 des Beschaltungsdeckels und/oder des Anschlussblocks geführt translatorisch relativ zum Anschlussblock zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verschiebbar sind. In der ersten Position ist der Rastvorsprung 416.4 in das erste Rastloch 11.3, in der zweiten Position in das zweite Rastloch 11.4 eingerastet.

[0052] Im Unterschied zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen weist der Anschlussblock 11 keine Einlegeslitze auf. Vielmehr ragen in der gezeichneten Ausführungsform die Schneidklemmen 31.1 mindestens teilweise frei in radiale Richtung nach außen.

[0053] Zum Beschalten wird das bspw. geschirmte Kabel in einem ersten Schritt abisoliert und ggf. das Schirmgeflecht über den Außenmantel des Kabels zurückgelegt. Anschließend werden die einzelnen Leiter im nicht abisolierten Zustand in die Durchführungslocher 416.1 eingeführt, und zwar so weit, bis sie an der gegenüberliegenden Seite durch die Führungslocher 416.3 hervortreten. Dabei befindet sich der Beschaltungsdeckel in seiner ersten Position. Der Anschlussblock weist noch eine Ablenkungsvorrichtung 11.6 in der Form einer unter Umständen gekrümmten Ablenkungsfläche auf, welche hervortretende Leiter nach außen ablenkt, damit sie für

den Bediener besser zugänglich sind. Durch Ziehen an den Draht- oder Litzenleitern kann der Abstand zwischen Außenmantel und Beschaltungsdeckel auf ein notwendiges Minimum verringert werden. Anschließend werden überstehende Leiter abgeschnitten. Dann wird der Beschaltungsdeckel durch Verschieben von der ersten in die zweite Position (in ihr ist der untere Beschaltungsdeckel 416 in der Figur gezeichnet) geschlossen. Dabei ragen die Schneidklemmen 10 den offenen Bereich 416.2 hinein. Die durch Durchführungs Löcher und Führungs Löcher geführten isolierten Leiter werden zwischen die Schneiden der Schneidklemmen 31.1 eingeführt und dabei durch in an sich bekannter Weise kontaktiert.

[0054] Auch in Figur 16 ist ein Beschaltungsdeckel 516 mit Durchführungs Löchern 516.1, einem offenen Bereich und Führungs Löchern (nicht sichtbar) vorhanden. Die Ausführungsform gemäß Figur 16 unterscheidet sich von derjenigen gemäß Figur 15 dadurch, dass der Beschaltungsdeckel 516 zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position nicht translatorisch, sondern durch eine Schwenkbewegung verschiebbar ist. Zu diesem Zweck weisen sie in eine entsprechende Aussparung 11.8 des Anschlussblocks 11 einrastbare Schwenkzapfen 516.4 auf. Ein Rastvorsprung 516.5 ist dazu ausgebildet, durch Einrasten in ein erstes 11.3 bzw. zweites Rastloch 11.4 den Schwenkdeckel in einer ersten bzw. zweiten Position zu verrasten. Ansonsten ist die Funktion des schwenkbaren Beschaltungsdeckels 516 analog zu derjenigen des Beschaltungsdeckels 416 gemäß Figur 15. Der schwenkbare Beschaltungsdeckel 516 weist aber den Vorteil auf, dass der Abstand zwischen dem Außenmantel des Anschlusskabels und dem Beschaltungsdeckel kleiner gehalten werden kann. Dies deshalb, weil in der ersten Position des Beschaltungsdeckels die radiale Position der Durchgangslöcher 516.1 günstiger (d.h. näher bei der Steckerachse) ist als in der Ausführungsform gemäß Figur 15.

[0055] Sowohl in der Ausführungsform gemäß Figur 15 als auch in derjenigen gemäß Figur 16 können anstelle der gezeichneten und beschriebenen Ausführungsform auch an die - dann unter Umständen relativ kurzen - Durchführungs Löcher offene Kammern in der Art von Einlegeschlitten anschließen. Diese führen einzelne (nicht abisolierte) Leiter seitlich. In diesem Fall können die steckerseitig vorhandenen Führungs Löcher auch weggelassen sein. Dann reichen die offenen Kammern (Einlegeschlitten) bspw. bis zum steckerseitigen Ende des Beschaltungsdeckels. Es können dann noch Haltemittel vorhanden sein, welche ein Zurückziehen der einmal eingeführten Leiter verhindern bzw. dem entgegenwirken; diese Haltefunktion kann im Falle von vorhandenen Führungs Löchern von diesen wahrgenommen werden. Sowohl die Führungs Löcher als auch andernfalls die Haltemittel können für diese Haltefunktion Elemente aufweisen, welche von außen in das Loch bzw. die Kammer ragen und beim Einführen der Leiter zur Steckerseite hin ausgeschwenkt werden. Beim versuchten wiederausziehen der Leiter verkanten diese und wirken in der Art eines

Widerhakens.

[0056] Sowohl in der Ausführungsform gemäß Figur 15 als auch in derjenigen gemäß Figur 16 können nicht gezeichnete, eventuell vom Anschlussblock separate und bspw. mit dem Übergehäuse verbundene bzw. verbindbare Zugsicherungsmittel vorhanden sein, welche bspw. am Kabel als Ganzes angreifen und verhindern, dass eine eventuelle Zugkraft (nur) auf die Schneidklemmen wirkt.

[0057] In den Figuren 17 und 18 ist noch eine Variante eines Steckverbindungsteils 1, nämlich eines Steckers, gezeichnet, in welchen keine einzelnen Leiter durch Durchführungs Löcher eingefädelt werden müssen.

[0058] Figur 17 zeigt den Steckverbindungsteil, wobei der Beschaltungsdeckel 616 vom restlichen Steckverbindungsteil entfernt gezeichnet ist. Die Orientierung des Beschaltungsdeckels entspricht derjenigen gemäß der ersten, offenen Position. In Figur 18 ist der Beschaltungsdeckel 616 in einer Position zwischen seiner ersten und der zweiten, geschlossenen Position gezeichnet. Der Beschaltungsdeckel 616 ist zweiteilig, wobei zwischen den zweiten Teilen eine scharnierartige Verbindung 616.1 vorhanden ist. Zwischen den zwei Beschaltungsdeckel-Teilen ist eine Kabel-Durchführungs Öffnung 616.2 für das ganze Kabel ausgebildet. Die beiden Teile besitzen je eine Mehrzahl von zu einer Seite (entsprechend der Steckerseite, wenn der Beschaltungsdeckel in seiner ersten Position ist) hin offenen Kammern 616.3 in der Art von Einlegeschlitten. Die Einlegeschlitten können in an sich bekannter Art, Halte- und/oder Klemmmittel 616.4 und/oder Rückhaltenasen 616.5 aufweisen, durch welche einmal in die Kammer eingeführte Leiter in ihrer Position gehalten werden können. Auch in dieser Ausführungsform können Rastmittel 616.6 vorhanden sein, durch welche der Beschaltungsdeckel zumindest in seiner zweiten Position relativ zum Anschlussblock 11 eingerastet werden kann.

[0059] Für die Montage ist folgendes Vorgehen zu wählen. In einem ersten Schritt wird das bspw. geschirmte Kabel anschlussseitig abisoliert und das Schirmgeflecht über den Außenmantel des Kabels zurückgelegt. Dann wird das abisolierte Kabel durch die Kabel-Durchführungs Öffnung 616.2 geführt, wobei der Anschlussdeckel bspw. vom restlichen Steckverbindungsteil getrennt und in einer halboffenen Position (entsprechend der in Fig. 18 gezeichneten) gehalten wird. Peripher an der die Kabel-Durchführungs Öffnung 616.2 können noch Klemmrippen 616.7 vorhanden sein, durch welche die relative Position Kabel-Beschaltungsdeckel für den Beschaltungsvorgang leicht fixiert wird, nachdem es in die erste, in Fig. 17 gezeichnete Position gebracht wurde. Dann werden die einzelnen Leiter (nicht abisoliert) in die dafür vorgesehenen offenen Kammern eingelegt. Durch leichten Druck werden sie durch die Halte- und/oder Klemmmittel 616.4 und/oder die Rückhaltenasen 616.5 festgeklemmt und auf ihrer Position gehalten. Dabei sollten sie an der äußeren (d.h. in der Figur oberen bzw. unteren) Seite aus dem Schwenkdeckel hervorstehen.

Daraufhin werden hervorstehende Enden der Leiter abgeschnitten, und der Beschaltungsdeckel wird auf das restliche Steckverbindingsteil aufgeclippt und durch eine Schwenkbewegung seiner beiden Teile am Anschlussblock 11 festgeschnappt. Dabei werden wie in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen die Leiter durch die Schneidklemmen kontaktiert.

[0060] Abweichend von der gezeichneten Ausführungsform können auch hier zusätzliche Zugentlastungsmittel vorgesehen sein. Diese können bspw. am Übergehäuse vorhanden sein und am Kabel als Ganzes angreifen. Alternativ oder ergänzend dazu kann bspw. auch durch einen axialen Formschluss zwischen Beschaltungsdeckel und Anschlussblock im geschlossenen Zustand eine zusätzliche Zugentlastung vorhanden sein. Ebenfalls zugentlastend können die eventuell vorhandenen Halte- und/oder Klemmmittel 616.4 wirken.

[0061] Die Ausführungsformen der Figuren 15 bis 18 können - genauso wie alle anderen Ausführungsformen einen Anschlussblock und einen Kontaktblock aufweisen, wie das bei den vorstehenden Ausführungsformen beschrieben und gezeichnet ist. Dies ist aber auch bei diesen Ausführungsformen keine Notwendigkeit, d.h. Stecker-Kontaktelemente und Anschlusskontaktelemente können vom selben Gehäuse getragen sein oder gar einstückig miteinander sein. Auch die Zweiteiligkeit des Anschlussgehäuses ist wie in den vorstehenden Ausführungsformen eine mögliche, aber keine notwendige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Steckverbindingsteils.

[0062] Das Prinzip des Beschaltungsdeckels mit zwei gegeneinander verschwenkbaren Teilen, einer dazwischen liegenden Kabel-Durchführungsöffnung und offenen Kammern zum Einlegen der zu beschaltenden Leiter kann auch in anderen Verbindungssystemen als dem in diesem Schutzrecht beschriebenen und beanspruchten Steckverbindingssystem verwendet werden.

[0063] Die vorstehend beschriebene Ausführungsform ist nur ein Weg zur Ausführung der Erfindung. Viele Modifikationen sind denkbar. Beispielsweise kann der Kontaktblock gemäß einer anderen Steckernorm als der RJ45-Norm ausgebildet sein, bspw. gemäß der in der Industrie verbreiteten M12-Norm. Die Zweiteiligkeit Anschlussblock -Kontaktblock ist nicht notwendig; das Anschlussgehäuse kann stattdessen auch das Steckergehäuse bilden. In dieser Variante sind separate Kontaktelemente nicht notwendig, die (Stecker-) Kontakte können an den Anschlusskontaktelementen ausgebildet sein. Die gezeichneten Ausformungen der Anschlusskontaktelemente und Kontaktelemente sind bloß als Beispiele zu verstehen.

schem Leiter mindestens ein Kontaktelement (13, 31), wobei mindestens drei der Leiter und/oder Kontaktelemente (12, 31) mindestens abschnittsweise parallel geführt sind, **gekennzeichnet durch** ein Koppelement (14) mit einer ersten Koppelfläche (14.1) aus einem elektrisch leitenden Material, die parallel zu einem ersten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt (K1b) geführt ist, und mit einer zweiten Koppelfläche (14.2), die parallel zu einem zweiten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt (K2b) geführt ist, wobei ein dritter Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt (K2a) zwischen dem ersten und zweiten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt (K2b, K2b) liegt, und wobei mindestens ein Verbindungssteil (14.3) die erste und zweite Koppelfläche (14.1, 14.2) miteinander verbindet.

2. Steckverbindingsteil oder Verbindungssystemteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelement (14) platten- oder folienförmig ausgebildet ist und eine Aussparung (17) besitzt, so dass die Koppelflächen (14.1, 14.2) beidseitig der Aussparung (17) ausgebildet sind.
3. Steckverbindingsteil oder Verbindungssystemteil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelement eine längliche, beispielsweise rechteckige Form hat und dass zwei Verbindungssteile (14.3) stirnseitig der Aussparung (17) ausgebildet sind.
4. Steckverbindingsteil oder Verbindungssystemteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppelement in einem Querschnitt hutförmig ist und/oder dass der dritte Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt (K2a) von einer durch den ersten und zweiten Leiter- oder Kontaktelement-Abschnitt (K1b, K2b) definierten Ebene vom Koppelement (14) weg versetzt angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Steckverbindingsteil oder Verbindungssystemteil für ein Datenübertragungskabel mit einer Mehrzahl von elektrischen Leitern, aufweisend pro elektri-

Fig. 1

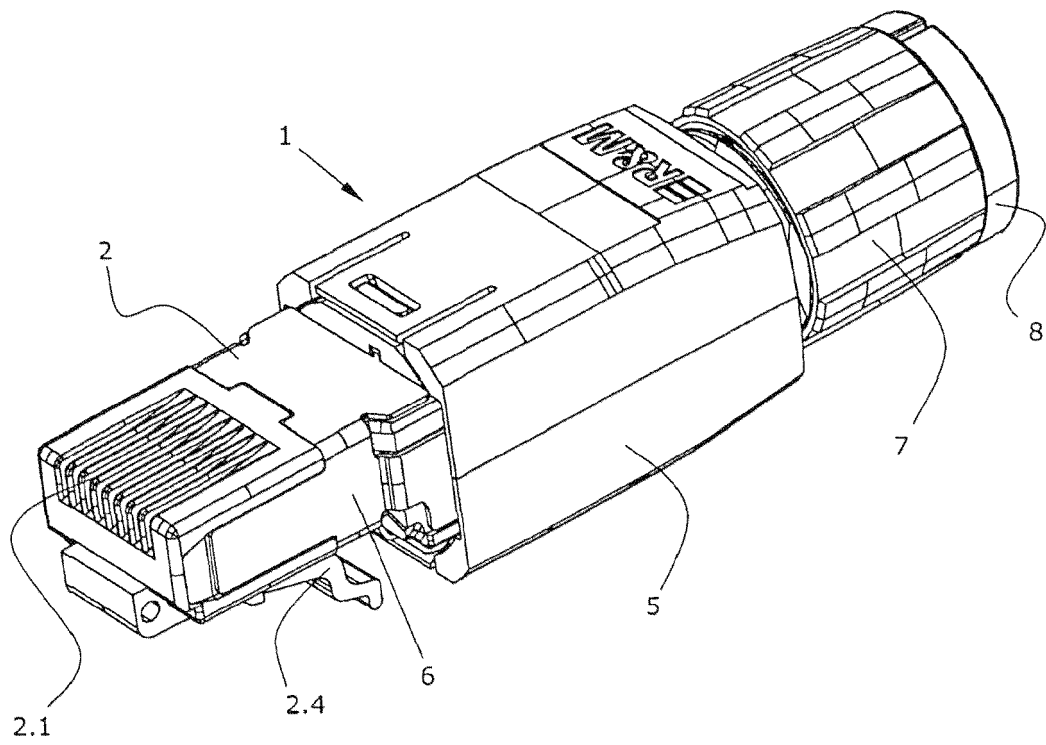


Fig. 2

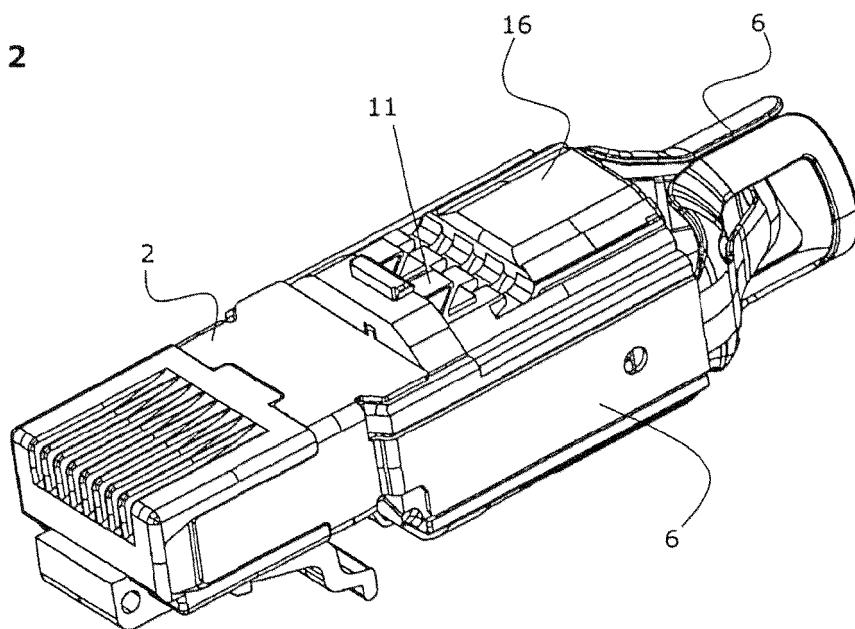


Fig. 4

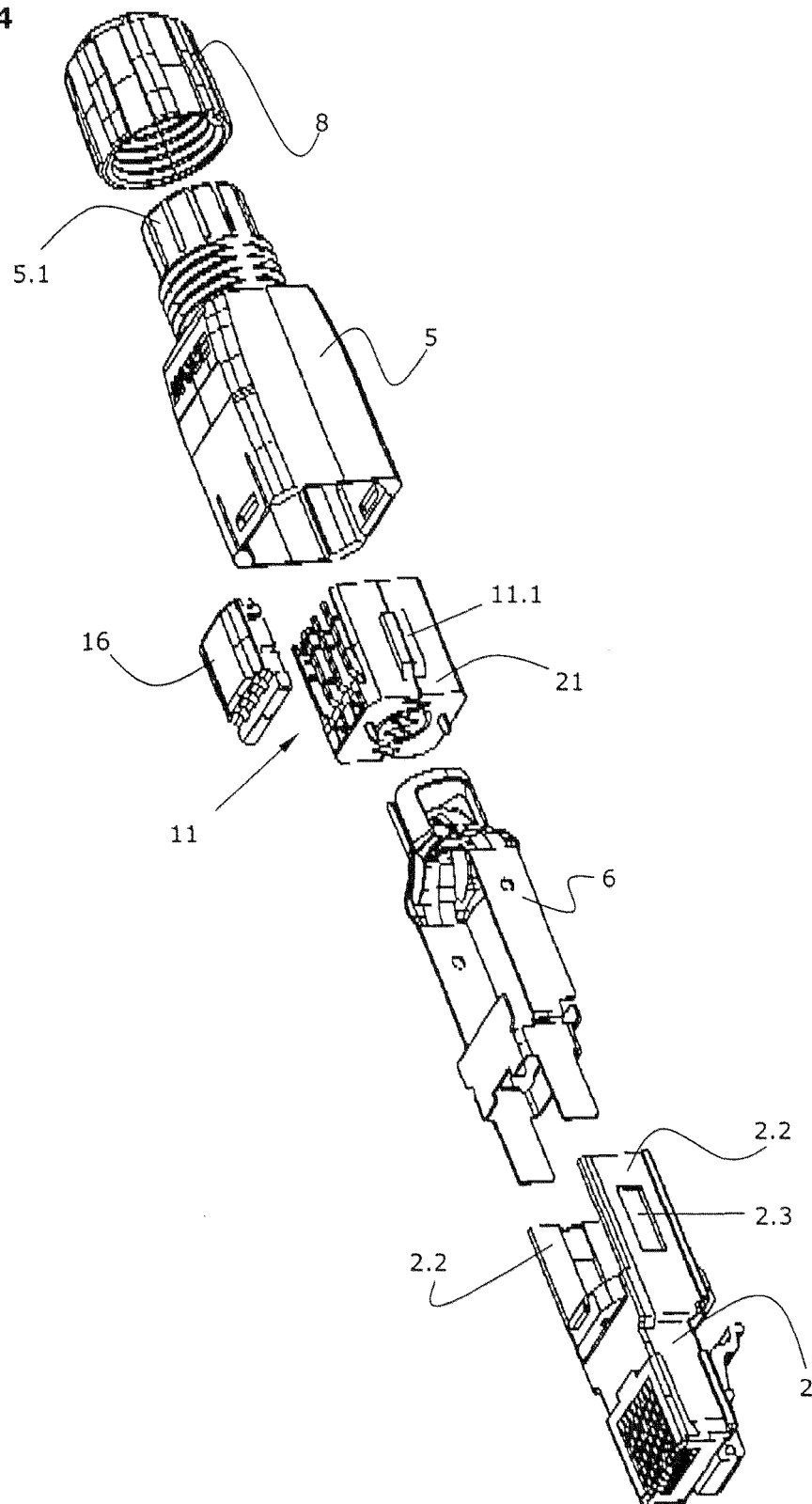


Fig. 3

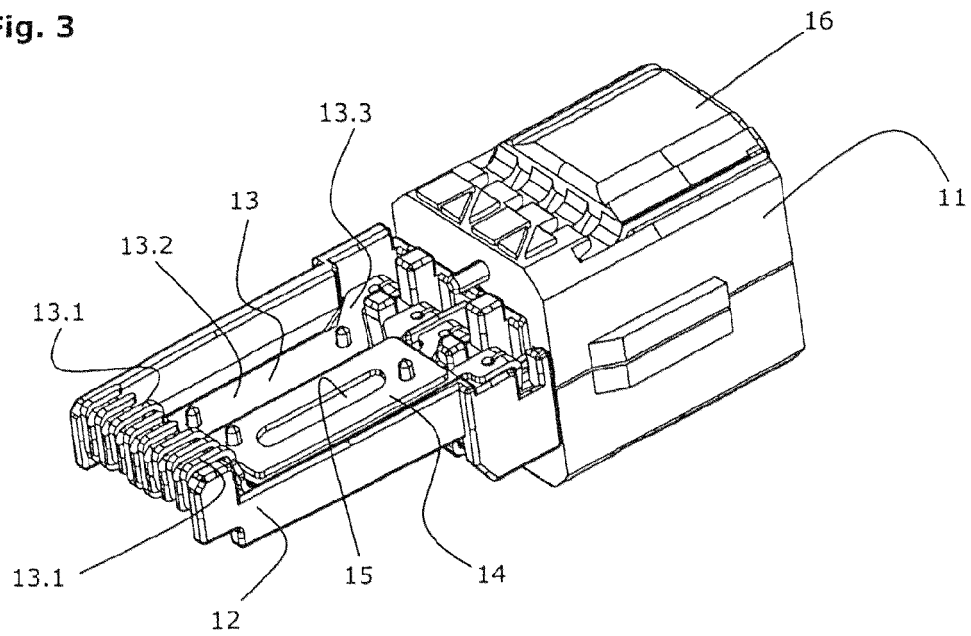


Fig. 5

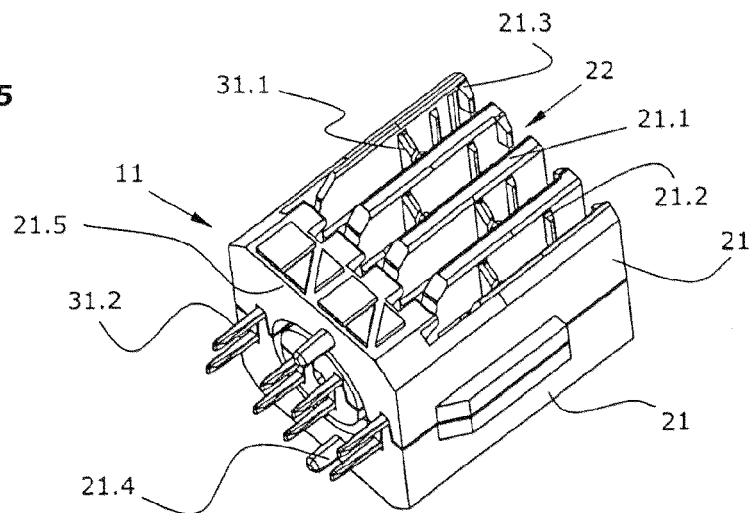


Fig. 6

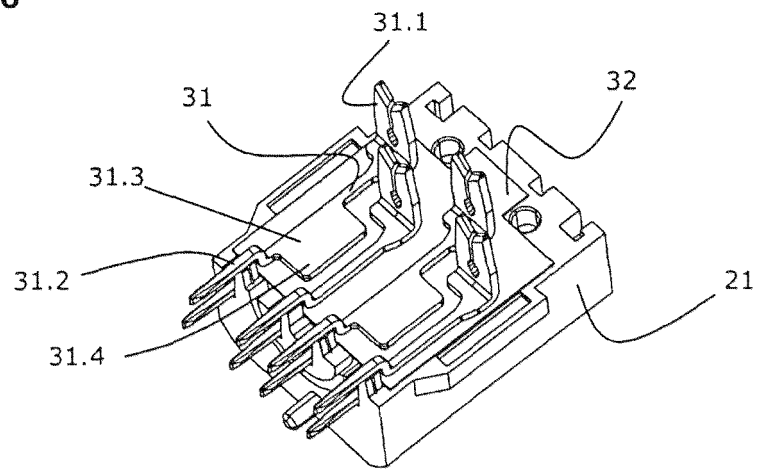


Fig. 7

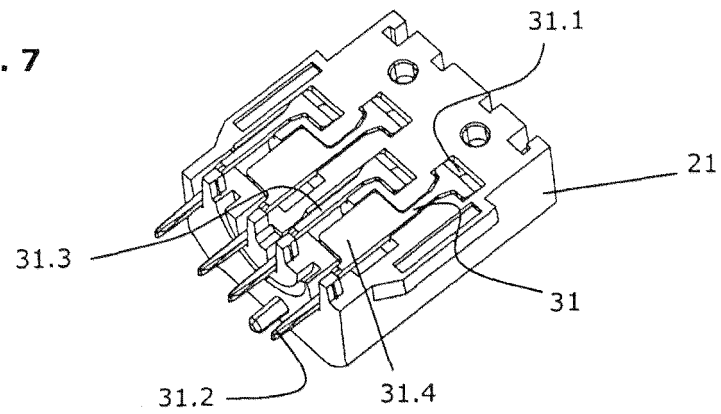
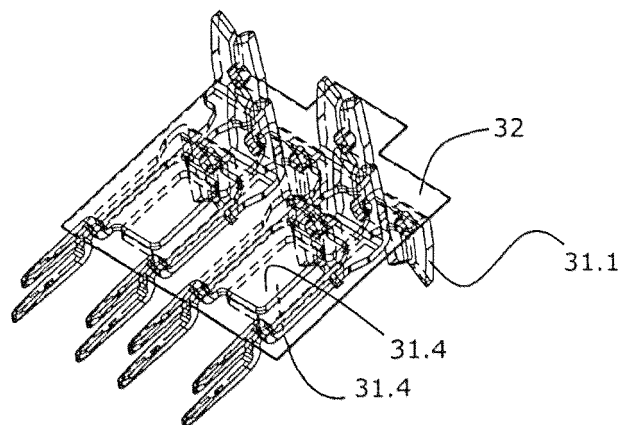


Fig. 8



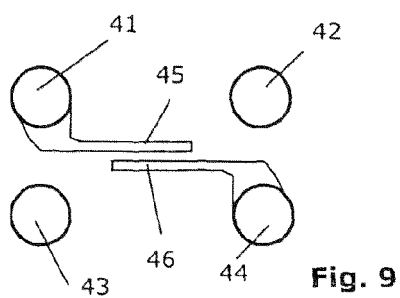


Fig. 9

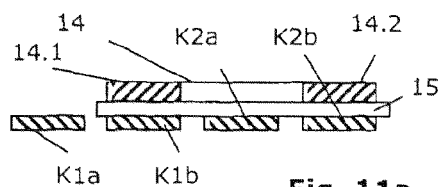


Fig. 11a

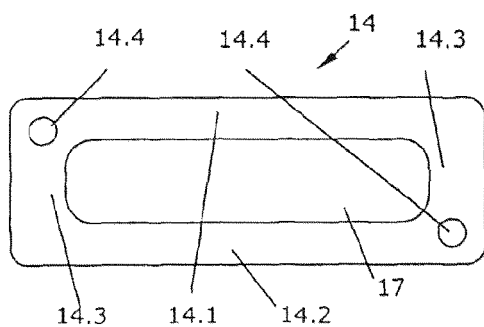


Fig. 11b

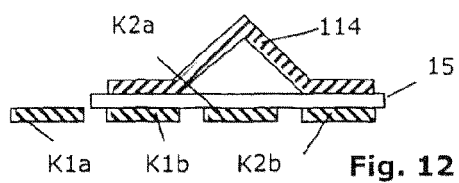


Fig. 12

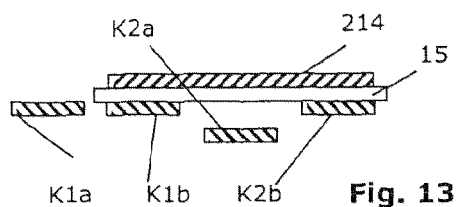


Fig. 13

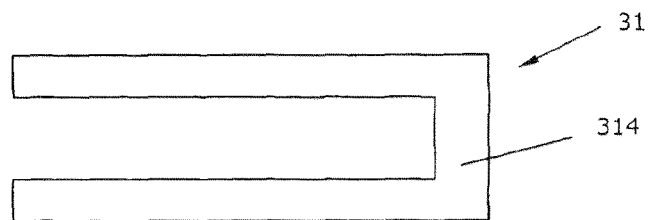


Fig. 14

Fig. 10

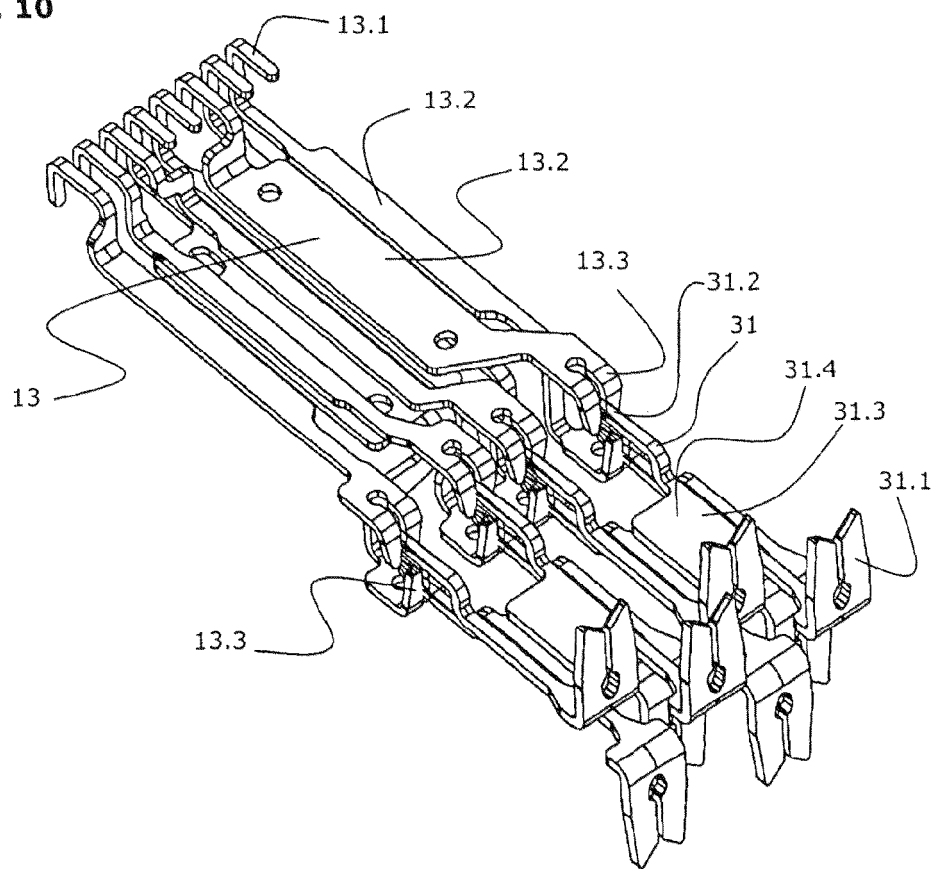


Fig. 15

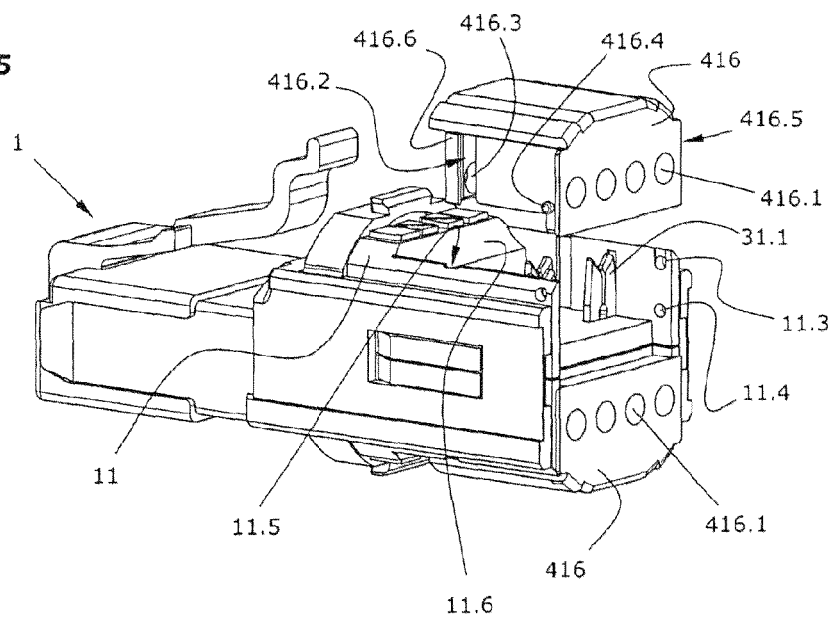


Fig. 16

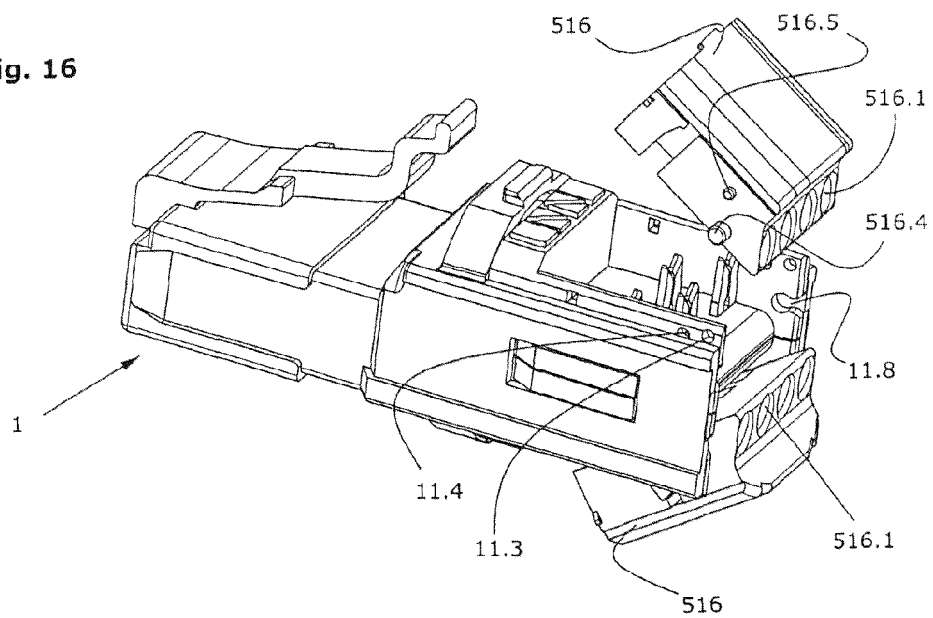


Fig. 17

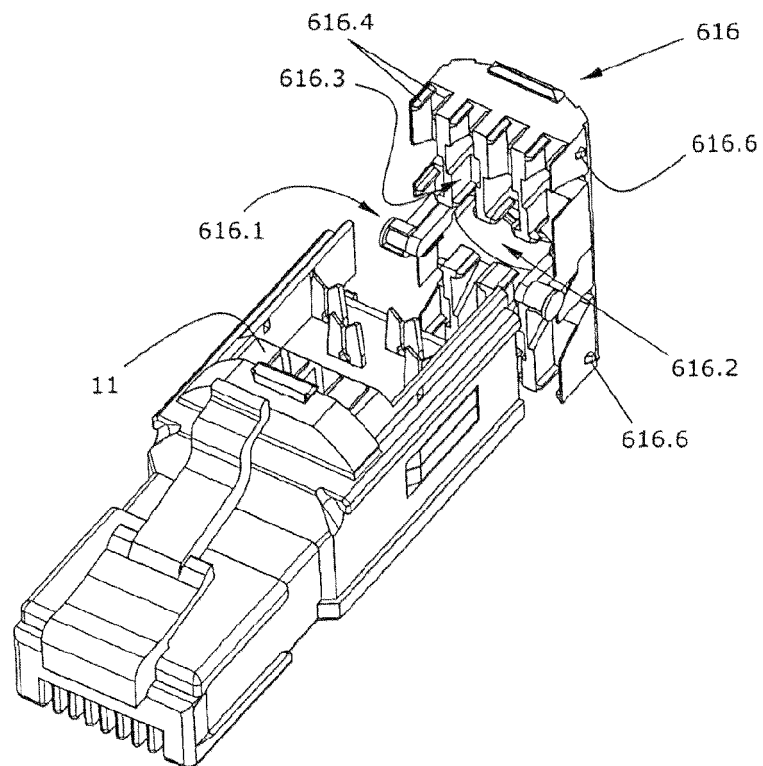
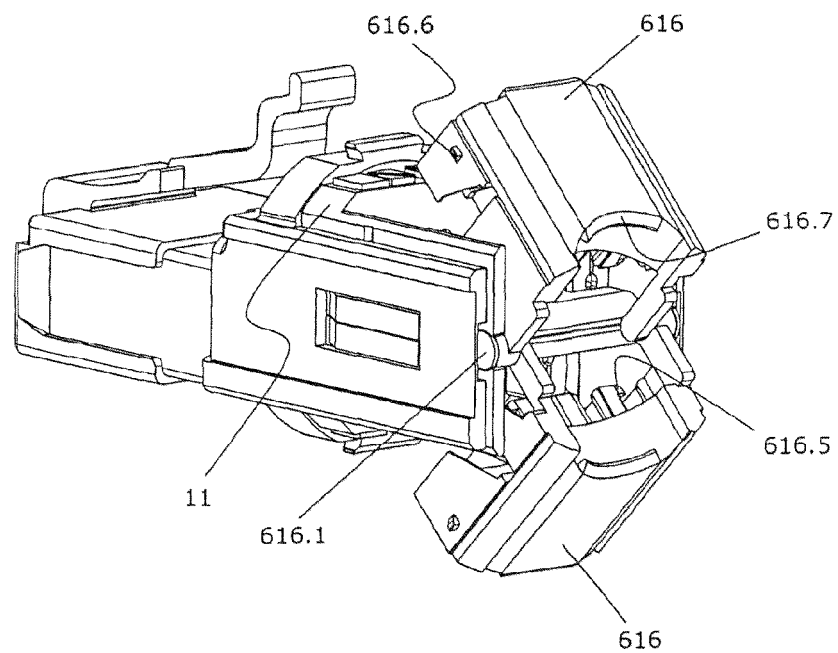


Fig. 18



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 0671780 A [0005] [0035]
- EP 0899827 A [0006]
- DE 10258725 [0006]
- US 6752647 B [0006]
- EP 991149 A [0007]