



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(51) Int Cl.7: **H01R 12/08**

(21) Anmeldenummer: **99118216.3**

(22) Anmeldetag: **14.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Armand, Jannick**
67630 Lauterbourg (FR)

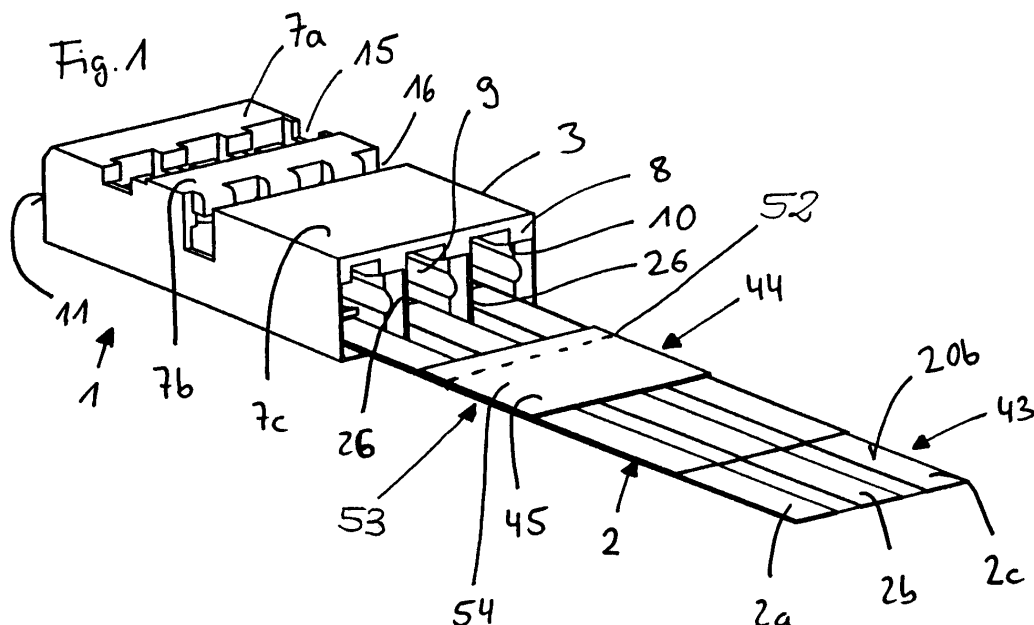
(74) Vertreter: **Blumbach, Kramer & Partner GbR**
Patentanwälte,
Alexandrastrasse 5
65187 Wiesbaden (DE)

(71) Anmelder: **MOLEX INCORPORATED**
Lisle Illinois 60532 (US)

(54) **Verbinder mit Kabel und Verfahren zum Ersetzen eines Verbinders mit Kabel und Werkzeug dazu**

(57) Es werden ein Verbinder und ein Verfahren zum Ersetzen eines mit einem Kabel, insbesondere Flachkabel versehenen Verbinders sowie ein Werkzeug zum Ersetzen eines mit Kabel versehenen Verbinders beschrieben, der ein dielektrisches Verbindergehäuse, welches zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt hält, sowie einen mit dem zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt verbundenen Leiter des Kabels, der von isolierendem Material umgeben ist, umfaßt. Dabei weist das Kabel eine erste, von dem isolierenden Material freie oder freilegbare Stelle auf. Die erste freie oder freilegbare Stelle des Leiters ist außerdem mit ei-

nem weiteren Leiter eines weiteren Kabels elektrisch leitend verbindbar. Erfindungsgemäß wird das Kabel durchtrennt und an dem am Verbinder verbleibenden Kabel wird wenigstens eine Stelle von dem isolierenden Material unter Bildung eines Abschnitts für eine elektrische Verbindung des Leiters mit dem weiteren Leiter des weiteren Kabels freigelegt, wobei der Leiter an dem Abschnitt mit dem weiteren Leiter des weiteren Kabels insbesondere unter Einsatz des erfindungsgemäßen Werkzeugs elektrisch leitend und die isolierenden Materialien der zu verbindenden Kabel mechanisch zugfest verbunden werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verbinder und ein Verfahren sowie ein Werkzeug gemäß der in den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 17 und 34 angegebenen Gattungen.

[0002] Die zunehmende Vielzahl elektrisch bzw. elektronisch gesteuerter Geräte erfordert einen Einsatz von Kabeln, die eine Vielzahl von Leitern beinhalten. Dabei ist es wesentlich, daß die Leiter dennoch gut gegeneinander isoliert sind, um ein Übersprechen zu vermeiden. Beim Einsatz derartiger Kabel in Automobilen stellt sich als weiteres Problem eine präzise, gegen mechanische Schwingungen und Vibrationen stabile Verbindung der Kabel mit Verbindern zu erreichen. Derartige Verbinder sind in einer Vielzahl bekannt, dabei sind die Verbinder etwa zur Aufnahme von Flachkabeln, die mehrere Leiterstreifen beinhalten, ausgelegt. Die Verbinder enthalten häufig zwei Arten von Verbindungen, wobei die eine der elektrischen Verbindung des Kontaktes des Verbinders mit einem Leiter des Kabels dient und die zweite Verbindung eine mechanische Verbindung ist. Diese mechanische Verbindung dient im wesentlichen der Zugsicherung und führt dazu, daß selbst kleinste Bewegungen des Kontaktes gegen den Leiter vermieden werden bzw. ganz ausgeschlossen werden können. Derartige mechanische Verbindungen können etwa durch ein Verkleben des aus einem isolierenden Material bestehenden Mantels des Kabels mit dem dielektrischen Gehäuse des Verbinders erreicht werden. Auch ist es bekannt, den Mantel eines Kabels mit einem Verbindergehäuse zu verschweißen. Zusätzlich gibt es auch Stanzverbindungen, bei denen ein nicht von einem Leiter durchsetzter Teil des Kabels mit dem Gehäuse des Verbinders verbunden wird. Dabei wird zum Beispiel ein Niet durch das Kabel in das Verbindergehäuse geschlagen. All die genannten Arten der Verbindung von Verbindern, insbesondere von Verbindergehäusen und Kabeln erfordern aufgrund der zu erreichenden Präzision der elektrisch leitenden Verbindung des Leiters mit dem Kontakt ein ebenfalls hohes Maß an Genauigkeit bei der Fertigung des Verbinders sowie bei der Erzeugung des Kabelendes, das mit dem Verbinder verbunden werden soll. Die Herstellung des Verbinders und das Erzeugen des zum Anschließen zu benutzenden Kabelendes wird unter hohen Qualitätsstandards mit weitestgehend automatisiert betriebenen Maschinen durchgeführt. Hierdurch läßt sich eine hohe Qualität der Verbindung von Stecker und Kabel erreichen. Die Verbinder werden häufig in weitverzweigten Kabelverbindungen eingesetzt, wo sie sowohl in zentralen Kabelsträngen als auch in verzweigten Seitenarmen benutzt werden. Die Verbinder sind dabei vorzugsweise als Steckverbinder ausgelegt, so daß die entsprechenden Kabelzweige einfach miteinander verbunden werden bzw. von einem Hauptstrang abgezweigt werden können.

[0003] Verbinder werden in der Automobilindustrie zum Beispiel eingesetzt, um die Bestandteile der elek-

tronisch gesteuerten Zündanlage miteinander zu verbinden oder auch die Sicherheitselemente wie Airbag's elektrisch anzusteuern. Desweiteren finden sie Verwendung in der gesamten elektrischen Anlage und dabei insbesondere in dem von der Batterie des Automobils und der Lichtmaschine des Automobils gesteuerten Lichtanlage. Alle an der Lenksäule angeordneten Elemente sind im wesentlichen elektrisch mit den von ihnen angesteuerten Teilen verbunden. Die Anordnungs-dichte in der Lenksäule, in der sich in der Regel ein zahlreiche Kabel umfassender Kabelstrang befindet, macht es schwierig, eine notwendig werdende Reparatur durchzuführen. Um nicht gleich den ganzen Kabelbaum ersetzen zu müssen, was sehr kostspielig ist, werden bei Ausfall eines Kabels oder bei Beschädigung eines Verbinders die Kabel aufgeschnitten und vor Ort die fehlerhafte Stelle entweder durch Bypass-Leitungen ersetzt oder ein neuer Steckverbinder angebracht. Hierbei besteht das Problem, daß diese Reparaturarbeiten insbesondere an schlecht zugängigen Stellen im wesentlichen nur manuell ausgeführt werden können.

[0004] Aus der Offenlegungsschrift DE 197 47 116 A1 ist eine Verbindungsanordnung zum Verbinden eines Flachkabels mit Anschlüssen bekannt. Bei der Verbindungsanordnung werden die Leiter des Flachkabels von einer Unterschicht des Flachkabels gehalten und die Leiter mit Anschlüssen eines externen Bauteils verbunden. Dabei werden in der Regel mehrere Leiter mit mehreren Anschlüssen des externen Bauteils verbunden. Dabei können miniaturisierte Leiter und Anschlüsse miteinander verbunden werden. In der Verbindungsanordnung wird eine Vorpositioniergenauigkeit durch gegenseitiges Verrasten von Ausschnitten, die an dem Flachkabel angebracht sind, und Vorsprüngen an dem externen Bauteil erreicht. Die relativen Positionen der Leiter des Flachkabels und die Anschlüsse des externen Bauteils sind somit exakt vorgegeben. Die elektrisch leitende Verbindung von den Leitern des Flachkabels und den Anschlüssen des externen Bauteils kann somit durch Ultraschallschweißen erreicht werden. Die Verbindungsanordnung ermöglicht somit das Ersetzen eines defekten Flachkabels oder eines nicht mehr funktionstüchtigen Bauteils ohne ein manuelles Verbinden, wie etwa einen manuellen Lötprozeß. Auch bei dieser Verbindungsanordnung besteht die Schwierigkeit darin, daß sie nur an den Stellen zum Verbinden von Flachkabeln und einem defekten und somit zu ersetzenden Verbinders bzw. Bauteils eingesetzt werden kann, die für das dazu notwendige Schweißgerät zugänglich sind. An unzugänglichen Positionen in dem Motorraum eines Automobils etwa ergibt der Einsatz einer derartigen Verbindungsanordnung somit keinerlei Vorteile.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Verbinder und das Verfahren der eingangs bezeichneten Gattungen so zu gestalten, daß die aufwendige Verbindung von Kabel und Verbinder beim Ersetzen eines der beiden Teile nicht vor Ort an der Einheit,

in der die beiden Teile elektrisch miteinander eingesetzt werden, ausgeführt werden muß.

[0006] Die Aufgabe wird ausgehend von den in den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 17 und 34 angegebenen Merkmale mit den kennzeichnenden Merkmalen dieser Ansprüche gelöst.

[0007] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß ein Verbinder oder ein Flachkabel in einer elektrischen Einheit so miteinander verbunden werden können, daß die Verbindung dem Standard bei der fabrikmäßigen erstmaligen Verbindung beider Teile entspricht. Als weiterer Vorteil der Erfindung ist es anzusehen, daß das Ersetzen eines Verbinders und/oder eines Kabels in einer elektrischen Einheit schnell und einfach und somit kostengünstig erfolgen kann. Ein besonderer weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß das Ersetzen eines der beiden Teile auch an nur unzureichend gut erreichbaren Plätzen möglich ist.

[0008] Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Der erfindungsgemäße Verbinder mit Kabel umfaßt ein dielektrisches Verbindergehäuse, welches zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt hält, sowie einen mit dem zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt verbundenen Leiter des Kabels, der von isolierendem Material umgeben ist. Dabei weist das Kabel eine erste, von dem isolierenden Material freie oder freilegbare Stelle auf. Die erste freie oder freilegbare Stelle des Leiters ist außerdem mit einem weiteren Leiter eines weiteren Kabels elektrisch leitend verbindbar.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Ersetzen eines mit Kabel versehenen Verbinders, hält der Verbinder zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt in einem Verbindergehäuse. Dabei ist der Anschlußkontakt mit einem Leiter eines Kabels elektrisch leitend verbunden. Zudem ist der Leiter zumindest teilweise von einem isolierenden Material umgeben. Erfindungsgemäß wird das Kabel durchtrennt und an dem am Verbinder verbleibenden Kabel wird wenigstens eine Stelle von dem isolierenden Material unter Bildung eines Abschnitts für eine elektrische Verbindung des Leiters mit einem weiteren Leiter eines weiteren Kabels freigelegt, wobei der Leiter an dem Abschnitt mit dem weiteren Leiter des weiteren Kabels verbunden wird.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das Kabel wenigstens eine zweite Stelle auf, bei welcher der Leiter von dem isolierenden Material frei oder freilegbar ist. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die wenigstens eine zweite Stelle zwischen der freien oder freilegbaren Stelle und dem Verbindergehäuse angebracht. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die erste und zweite freie oder freilegbare Stelle bzgl. der Längsachse des Kabels an unterschiedlichen Positionen angebracht. Durch das Vorsehen einer ersten und einer zweiten freien oder freilegbaren Stelle des Leiters am Kabel ergibt sich der besondere Vorteil, daß erfindungs-

gemäß der Verbinder beliebig oft ersetzt bzw. mit einem Kabel verbunden werden kann.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Verbinder bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren ist zumindest eine der freien oder freilegbaren Stellen mit einem isolierenden Deckstück versehen. Die Erfindung beinhaltet auch einen Verbinder bzw. ein Verfahren zum Ersetzen eines mit einem Kabel versehenen Verbinders, bei welchem das Deckstück das Kabel teilweise umgibt. Auch liegt es im Rahmen der Erfindung, daß das Deckstück als elektrisch isolierender Klebestreifen ausgebildet ist und seitlich überragend auf das isolierende Material aufgeklebt ist.

[0013] In einer anderen Ausführungsform ist das isolierende Material an der ersten und zweiten Stelle teilweise entfernbar, so daß das Kabel und das weitere Kabel an der ersten und/oder zweiten Stelle passgenau miteinander verbindbar sind. Dabei kann das Kabel mit dem um 180° um seine Längsachse gedrehten weiteren Kabel verbindbar sein.

[0014] Es ist ebenso vorgesehen, daß das Kabel und das weitere Kabel an der ersten und/oder zweiten Stelle mit einem Kleber zusammengeklebt werden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Kleber an einer Innenwand des Kabels und/oder des weiteren Kabels angebracht. Der Kleber kann auch ein Heißkleber sein, der durch Infrarotbestrahlung thermoplastisch verformbar und/oder aushärtbar ist.

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Verbinder und dem erfindungsgemäßen Verfahren ist der Leiter an der ersten und/oder wenigstens einer zweiten Stelle von dem isolierenden Material freigeätzt. Ebenso kann der weitere Leiter mit dem Leiter durch eine Lötverbindung elektrisch leitend verbunden sein. Auch ist vorgesehen, den weiteren Leiter mit dem Leiter durch eine induktive Lötverbindung elektrisch leitend zu verbinden. Auch ist es denkbar, daß der weitere Leiter mit dem Leiter des Verbinders durch eine laserinduzierte Lötverbindung verbunden ist. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist der weitere Leiter mit dem Leiter des Verbinders durch einen elektrisch leitenden Kleber verbunden.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Kabel und/oder das weitere Kabel jeweils ein Flachkabel. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält das Flachkabel einen flexiblen Folienleiter. In einer ebenso bevorzugten Ausführungsform ist der Leiter und/oder der weitere Leiter als flexible gedruckte Leiterplatte ausgebildet.

[0017] Erfindungsgemäß sind der Leiter und/oder der weitere Leiter von einer Deckfolie und einer Basisfolie umgeben. Dabei können die Deck- und/oder die Basisfolie ebenso Polyesterfolien wie auch Polyimidfolien sein.

[0018] Die Erfindung umfaßt auch ein Werkzeug, das zum Ersetzen eines mit Kabel versehenen Verbinders und zur Erzeugung einer elektrisch leitenden Verbin-

dung der freien oder freilegbaren Stelle des Leiters des am Verbinder vorgesehenen Kabels mit einem Leiter eines weiteren Kabels verwendet werden kann und dabei Mittel zum elektrisch leitenden Verbinden der ersten freigelegten oder freilegbaren Stelle des Leiters mit einem weiteren Leiter eines weiteren Kabels aufweist. Dabei können die Mittel zum elektrisch leitenden Verbinden als Löt Einrichtung ausgebildet sind. Als Löt Einrichtung ist eine induktive oder laserinduzierte Löt Einrichtung denkbar.

[0019] Erfindungsgemäß sind in dem Werkzeug Mittel vorgesehen, die eine gegenseitige Verbindung von isolierendem Material des am Verbinder befindlichen Kabels mit isolierendem Material des weiteren Kabels ermöglichen. Dabei kann eine Wärmequelle verwendet werden, die auch zum Erzeugen der elektrischen Verbindung benutzt wird. Es kann aber auch eine zusätzliche eigens zum Herstellen der zugfesten mechanischen Verbindung verwendbare Wärmequelle etwa in Form einer Infrarotlampe vorgesehen sein.

[0020] Ebenso kann die elektrische Verbindung mit Hilfe einer Schweißvorrichtung ausgeführt werden. Dabei kann diese als Widerstands- oder Laser- oder Ultraschallschweißvorrichtung ausgeführt sein. Auch denkbar ist eine Bonding-Vorrichtung zum Erzeugen der elektrisch leitenden Verbindung. Ebenso erfaßt die Erfindung eine Krimpvorrichtung zum elektrisch leitenden Verbinden. Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs umfaßt erfindungsgemäß auch ein Mittel zum Freilegen einer ersten Stelle des Kabels von dem isolierenden Material. Besonders vorteilhaft erweist sich das erfindungsgemäße Werkzeug dadurch, daß es eine Verbindung ermöglicht, die einem der Erstverbindung entsprechenden Standard entspricht.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0022] Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verbinders;
- Fig. 2 die Vorderansicht des Verbinders nach Fig. 1;
- Fig. 3 die Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Verbinder nach Fig. 1;
- Fig. 4 einen Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Verbinders;
- Fig. 6 den mit A gekennzeichneten Ausschnitt der Fig. 4 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 7 den mit B gekennzeichneten Ausschnitt der Fig. 4 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 8 ein zur Verbindung mit einem erfindungsgemäßen Verbinder vorbereitetes Kabel;
- Fig. 9 einen in einer elektrischen Einheit befindlichen zu ersetzenden Verbinder; und

Fig. 10 den in Fig. 9 mit C gekennzeichneten Ausschnitt in vergrößerter Darstellung.

Fig. 11 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug zur Verbindung eines Verbinders mit einem Kabel;

[0023] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Verbinder 1 mit einem vorzugsweise als Flachkabel ausgebildeten Kabel 2. Ein Verbindergehäuse 3 ist aus einem dielektrischen Material hergestellt und weist nach Fig. 2 einen rechteckigen Querschnitt auf. Am Boden 4 sind Längswände 5 und 6 rechtwinklig angeordnet und stoßen ebenfalls rechtwinklig auf eine Decke 7 des Verbindergehäuses 3. An einer Stirnseite 8 treten Durchgänge 9 jeweils mit eckigen Öffnungen 10 aus. Die Durchgänge 9 durchsetzen eine der Stirnseite 8 gegenüberliegende Stirnseite 11 des Verbindergehäuses 3 mit quadratischen Öffnungen 12, die von einer Einfassung 13 umgeben sind. Die Öffnungen 10 sind nach Fig. 2 um einen rechteckigen Abschnitt 14 größer als die Öffnungen 12 und deren Einfassungen 13. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Decke 7 des Verbindergehäuses 3 an mit 15 und 16 angezeigten, sich über die ganze Breite des Verbindergehäuses 3 erstreckenden Abschnitten unterbrochen und in drei brückenartige Abschnitte 7a bis 7c unterteilt.

[0024] Nach Fig. 1 und 2 führt das Flachkabel 2 drei Leiterstreifen 2a, 2b und 2c, wobei in den Figuren der Übersichtlichkeit halber lediglich der Leiterstreifen 2a mit einem Kontakt 17 des Verbinders 1 verbunden ist. Die elektrisch leitende Verbindung ist in dieser bevorzugten Ausführungsform als bei Bezugszeichen 18 der Fig. 4 angebrachte Lötverbindung ausgebildet, wobei nach Fig. 4 der Leiterstreifen 2a und der Kontakt 17 elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Das Flachkabel 2 enthält in der Regel mehrere Leiterstreifen 2a bis 2c. Ebenso enthält der Verbinder in der Regel mehrere Kontakte 17, deren elektrisch leitende Verbindung mit den entsprechenden Leiterstreifen der gezeigten Verbindung von Leiterstreifen 2a und Kontakt 17 entspricht.

[0025] In einem bevorzugten Verbinder weist das Flachkabel 2 wenigstens einen flexiblen Folienleiter 2a bis 2c auf, der nach Fig. 6, 7 von einer Deckfolie 19 und einer Basisfolie 20 elektrisch isoliert umgeben ist. Dabei sind die Basisfolie 20 und die Deckfolie 19 vorzugsweise so miteinander verklebt, daß sie gegen Staub und Feuchtigkeit undurchlässig sind und den flexiblen Folienleiter 2a bis 2c von der Umgebung isolieren.

[0026] Dabei ist jeweils an einer Seite der Folien 19, 20 ein Kleber aufgebracht, und die Folien 19, 20 sind mit ihren mit Kleber versehenen Seiten auf bzw. unter die Leiterstreifen 2a-2c gebracht und an den leiterstreifenfreien Abschnitten 21, 22 - siehe Fig. 3 - gegenseitig verklebt.

[0027] Die Deck- und die Basisfolie 19, 20 sind vorzugsweise aus gleichem Material und gleicher Dicke bestehende Folien, die in einer besonders bevorzugten

Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für sichtbares und/oder infrarotes Licht durchlässig sind, und etwa aus Polyester oder Polyimid bestehen bzw. enthalten. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das Flachkabel 2 als mit einer Basisfolie 20 und einer Deckfolie 19 abgedeckte flexible, gedruckte Leiterplatte ausgebildet sein.

[0028] Gemäß Fig. 4 läuft die Öffnung 12 mit einem an sie angesetzten, im wesentlichen pyramidalen Aufnahmebogen 23 an der Stirnseite 11 des Verbindergehäuses 3 aus. Die Einfassung 13, die Öffnung 12 und der Aufnahmebogen 23 sind zweckmäßig aus einem dielektrischen Material. Die vorzugsweise obeliskartige Einfassung 13 stößt nach Fig. 4 mit ihrer größeren Grundfläche 13a an eine Stirnfläche 17a des Kontaktes 17 an. Der nach Fig. 1, 2 über die Öffnung 10 in den Durchgang 9 eingesetzte Kontakt 17 ist mit einem federnden Haltearm 24 an einer parallel zur Stirnseite 11 verlaufenden Wandung 25 des brückenartigen Deckenabschnitts 7b gegen eine Bewegung in Richtung des Pfeiles $\underline{v}$ gesichert. Erfindungsgemäß besteht der Kontakt aus einem Material hoher elektrischer Leitfähigkeit, vorzugsweise aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung. Der Haltearm 24 besteht aus einem Material hoher Festigkeit, etwa aus einem Metall oder einer metallischen Legierung vorzugsweise aus Edelstahl.

[0029] Die Öffnungen 10 sind an der Stirnseite 8 zwischen dem brückenartigen Deckenabschnitt 7c und dem Boden 4 angeordnet. Die in der Mitte der Stirnseite 8 angeordnete Öffnung 11 wird seitlich von den Stützwänden 26 begrenzt. Die von der Mitte der Stirnseite 8 aus den Längswänden 5, 6 zugewandten Öffnungen 10 werden seitlich von der jeweiligen Längswand 5, 6 und einer der Stützwände 26 begrenzt. Die Stützwände 26 sind vom Boden 4 des Verbindergehäuses 3 durch einen parallel zum Boden 4 verlaufenden Öffnungsschlitz 27 (Fig. 4) beabstandet, in den das Flachkabel 2 eingeschoben ist.

[0030] Erfindungsgemäß sind die Leiterstreifen 2a, 2b und 2c in dem Verbindergehäuse 3 von Kontaktierungsbügeln, von denen in den Figuren jeweils nur der zur Kontaktierung des Leiterstreifens 2a dienende Kontaktierungsbügel 29 gezeigt ist, kontaktiert. Der Kontaktierungsbügel 29, der aus einem elektrisch leitenden Material, vorzugsweise Kupfer besteht, weist an seinem der Stirnseite 11 des Verbindergehäuses 3 abgewandten Ende eine angewinkelte Lasche 30 auf.

[0031] Nach Fig. 4 ist das Flachkabel 2 so in den Öffnungsschlitz 27 eingeschoben, daß es zwischen Boden 4 und Kontaktierungsbügel 29 liegt. Von dem in den Öffnungsschlitz 27 eingeschobenen Teil des Flachkabels 2 ist die Deckfolie 19 abgenommen worden. Eine in Fig. 4 bei 31 dargestellte, der Zugentlastung des Flachkabels 2 dienende mechanische Befestigung des Flachkabels 2 mit dem Verbindergehäuse 3 ist in einer Ausführungsform des Verbinders als Klebeverbindung ausgeführt. Vorzugsweise ist die mechanische Verbindung durch eine Klebstoffschicht 31, die zwischen einer der

Decke 7 zugewandten Fläche 32a eines Auflageabschnitts 32 und der Basisfolie 20 des Flachkabels 2 angebracht ist, gegeben. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Klebstoffschicht 31 aus einem durch Bestrahlung mit UV-Licht aushärtbarem Kleber gegeben. Die Klebstoffschicht 31 ist zwischen der Basisfolie 20 und dem Auflageabschnitt 32 jeweils senkrecht zur Längsachse des Flachkabels 2 zwischen den Leiterstreifen 2a bis 2c des Flachkabels 2 angebracht. Die Klebstoffschicht kann aber auch vorzugsweise über die ganze Breite eines Aufnahmeabschnitts 39 nach Fig. 5 aufgetragen werden.

[0032] Die Klebstoffschicht 31 kann vorzugsweise auf den Auflageabschnitt 32 und/oder auch an einer Unterseite 20a eines Abschnitts der Basisfolie 20 angebracht sein, der bei eingeschobenem Flachkabel 2 der in Fig. 4 gezeigten Position entspricht.

[0033] Gemäß Fig. 4 ist das Flachkabel 2 in den Öffnungsschlitz 27 zwischen dem Kontaktierungsbügel 29 eingeschoben, wobei am der Stirnseite 11 zugewandten Ende des Flachkabels 2 die Deckfolie 19 abgetragen ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Deckfolie 19 auch durch Einsatz eines Lasers, vorzugsweise eines CO₂-Lasers abgelöst werden.

[0034] Der frei liegende oder freigelegte Leiterstreifen 2a ist an einem bei 18 gezeigten elektrischen Verbindungsabschnitt elektrisch leitend, vorzugsweise über eine Lötverbindung, mit dem Kontaktierungsbügel 29 verbunden. Dabei wird das Lot vorzugsweise auf dem Leiterstreifen 2a aufgebracht und der Kontaktierungsbügel 29 mit seiner Längswand 29a auf das Lötmedium gedrückt.

[0035] Die Lötverbindung wird vorzugsweise durch induktives Löten vorgenommen. Dazu wird das Verbindergehäuse 3 mit darin befindlichem Flachkabel 2 und Kontakt 17 so in eine Induktionsspule gehalten, daß das Lot verflüssigt wird. Die Verflüssigung des Lotes und somit die elektrische Verbindung kann erfindungsgemäß auch durch Einstrahlung von sichtbarem Licht, vorzugsweise von Laserlicht erzeugt werden, sofern das Verbindergehäuse 3 z.B. an seinem brückenartigen Deckenabschnitt 7c dafür transparent ist, oder über den Leiterstreifen 2a bis 2c Fenster oder Öffnungen 34a-34c entsprechend Fig. 5 vorhanden sind, die einen Zugriff auf das Flachkabel 2 erlauben. Desweiteren wird in einer solchen Ausführungsform eine ebenfalls optisch transparente Deckfolie 19 verwendet. Dabei kann im Rahmen der Erfindung das Licht auf das Lot auch fokussiert eingestrahlt werden.

[0036] Erfindungsgemäß kann bei einem Verbindergehäuse 3 nach Fig. 1 das Flachkabel 2 auch außerhalb des Verbindergehäuses 3 mit dem Kontaktierungsbügel 29 des Kontaktes 17 durch laserinduziertes Löten verbunden werden und danach in das Verbindergehäuse eingesetzt werden.

[0037] Im Falle von einem fensterartig unterbroche-

nen Deckenabschnitt 7c (Fig. 5) kann die Lötverbindung auch durch Aufsetzen eines herkömmlichen Löt Kolbens auf eine dem bei 18 in Fig. 4 dargestellten Lot abgewandte Seite 29b des Kontaktierungsbügels 29 erzeugt werden. Beim Erstarren des Lotes werden dann der Leiterstreifen 2a und der Kontaktierungsbügel 29 elektrisch leitend und mit einer gewissen mechanischen Festigkeit miteinander verbunden. Die dabei gewählte Temperatur einer Lötspitze wird dabei erfindungsgemäß der Art des verwandten Lotes angepaßt. Bei Verwendung eines herkömmlichen Lötzinns wird die Temperatur etwa im Temperaturbereich von 150°C bis 250°C liegen. Die Lötverbindung kann vorzugsweise auch durch Bügellöten hergestellt werden. Erfindungsgemäß können dabei das Flachkabel 2 und der Verbinder 1 gemeinsam in das Verbindergehäuse 3 eingesetzt werden. Dabei wird das Flachkabel 2 durch den Öffnungsschlitz 27 und der Kontakt 17 durch die Öffnung 10 in das Verbindergehäuse 3 in einer durch den Pfeil w nach Fig. 3 angegebenen Richtung eingeführt.

[0038] Bei einem Verbinder nach Fig. 5 ist der brückenartige Deckenabschnitt 7c durch die Öffnungen 34a-34c in zwei Teilabschnitte 35 und 36 unterbrochen, die an der Längswand 5 durch einen Steg 37 verbunden sind. Rechtwinkelig zu den Längswänden 5, 6 wird die Öffnung 34a von dem Steg 37 und der Stützwand 26 begrenzt. Die Öffnung 34b wird rechtwinkelig zu den Längswänden 5 und 6 von den Stützwänden 26 und die Öffnung 34c von der Längswand 6 des Verbindergehäuses 3 und der Stützwand 26 begrenzt.

[0039] Die Öffnungen 34a-34c erlauben einen Zugriff in Richtung von der Decke 7 des Verbindergehäuses 3 auf den Boden 4 des Verbindergehäuses 3 auf ein auf einem Aufnahmeabschnitt 39 eingeführtes Flachkabel 2, das in den Figuren nur mit seinem Anschlußbereich dargestellt ist.

[0040] Die elektrisch leitende Verbindung ist in dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung als Krimpverbindung ausgebildet, bei welcher der Leiterstreifen 2a und der Kontakt 17 durch vorzugsweise drei Krimphülsen 40a-40c elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Die Krimphülsen 40a-40c sind dabei z.B. mit Hilfe einer Krimpzange mit ihren als Schneidkanten ausgebildeten Hülsenansätzen 41, 42 die Deckfolie 19 durchstoßend mit dem Leiterstreifen 2a verbunden.

[0041] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die beiden bei 18, 30 angedeuteten Verbindungen entlang der Längsachse des Flachkabels 2 an einer übereinstimmenden Position vorgesehen. Jedoch sind die elektrische Verbindung 18 und die der Zugentlastung dienende mechanische Verbindung 30 entlang einer Querseite des Flachkabels 2 gegeneinander versetzt angeordnet, wobei die elektrische Verbindung 18 jeweils an Positionen, die den Leiterstreifen 2a-c entsprechen, und die mechanische Verbindung 30 an den nicht von Leiterstreifen 2a-c durchsetzten Bereichen des Flachkabels 2 angebracht sind.

[0042] Erfindungsgemäß können die bei 18 dargestellte elektrische Verbindung und die mit 31 gekennzeichnete mechanische Verbindung aber auch an unterschiedlichen Positionen entlang der Längsachse des Flachkabels 2 angebracht sein.

[0043] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der brückenartige Deckenabschnitt 7c mit Fenstern oder Öffnungen, entsprechend der in Fig. 5 bei 34a bis 34 c gezeigten, unterbrochen, die genau über den nicht mit Leiterstreifen 2a-2c durchsetzten Abschnitten 21, 22 des Flachkabels 2 angeordnet sind. Hier wird bei der mechanischen Verbindung ein Klebemittel 31 durch Einstrahlung von gebündelten Elektronen chemisch vernetzt und eine Verbindung des Verbindergehäuses 3 und der Basisfolie 20 auf atomarer Verbindungsebene erzeugt. Erfindungsgemäß wird dabei ein Endwert der Zugfestigkeit der Verbindung des Verbindergehäuses 3 und des Flachkabels 2 durch die Intensität und die Dauer der Strahlung erzeugt.

[0044] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die der Zugentlastung dienende mechanische Verbindung von Flachkabel 2 und Verbindergehäuse 3 über einen über Lichteinstrahlung aushärtbaren Kleber gegeben. Der Verbinder 1 weist dabei im Bereich des brückenartigen Deckenabschnitts 7c die in Fig. 5 gezeigten Öffnungen 34a,b, c auf. Dabei wird ein Kleber, vorzugsweise ein polymerisiertes Material auf den Auflageabschnitt 32 des Verbindergehäuses 3 aufgetragen. Das Flachkabel 2 ist mit der nach außen zeigenden Seite 20a der Basisfolie 20 leicht auf den Kleber gedrückt, um eine schwache Fixierung des Flachkabels 2 mit dem Verbindergehäuse 3 zu erreichen. Bei dem in der Regel im großtechnischen Maßstab an einer automatisierten Maschine stattfindenden Herstellungsprozeß des erfindungsgemäßen Verbinders wird zusätzlich Licht, vorzugsweise UV-Licht auf das Flachkabel 2 eingestrahlt. Das UV-Licht wird dabei aus einem breitbandigen Strahler gefiltert und fokussiert auf die Klebestelle gelenkt. Im Rahmen der Erfindung ist es aber auch enthalten, die im Spektrum eines Gasionenlasers, z.B. eines Ar⁺-Lasers enthaltenen UV-Linien zu verwenden. Desgleichen besteht auch die Möglichkeit, einen im UV-Bereich des Spektrums strahlenden EXCIMER-Laser zu verwenden. Die Laserstrahlung kann erfindungsgemäß entweder fokussiert oder unfokussiert zur Erzeugung der mechanischen Verbindung 31 eingestrahlt werden. Erfindungsgemäß ist die mechanische Verbindung 31 über die Breite des Flachkabels 2 an den nicht von den Leiterstreifen 2a-2c durchsetzten Abschnitten 21, 22 auf der Basisfolie 20 angeordnet. Erfindungsgemäß sind die bei dem Flachkabel 2 verwendete Basis- und/oder Deckfolie 20,19 für sichtbares und ultraviolettes Licht transparent.

[0045] An einem dem freien Ende des Flachkabels 2 zugeordneten Teilabschnitt 43 ist nach Fig. 1 und Fig. 7 die Deckfolie 19 abgetragen. Entsprechende Teilabschnitte der Leiterstreifen 2a bis 2c liegen erfindungs-

gemäß zumindest einseitig frei und sind nur noch an ihrer Unterseite von der Basisfolie 20 umgeben. Zwischen dem Teilabschnitt 43 und dem Verbindergehäuse 3 ist das Flachkabel 2 an einem weiteren Teilabschnitt 44 mit einem Deckstück 45 versehen. Das Deckstück 45 besteht vorzugsweise aus einem isolierenden Material und ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung als Klebestreifen ausgebildet. Nach Fig. 6 ist die Deckfolie 19 in dem Teilabschnitt 44 abgetragen. Die Leiterstreifen 2a bis 2c liegen in dem Teilabschnitt 44 einseitig frei und sind nur noch von der Basisfolie 20 auf der anderen Seite isolierend umgeben. Der Klebestreifen 45 überragt den von der Deckschicht freigelegten Teilabschnitt 44 des Flachkabels 2 beidseitig entlang der Längsachse des Flachkabels 2. Der Klebestreifen 45 ist an den den Teilabschnitt 44 überragenden Stellen mit seiner mit einem Klebemittel versehenen Unterseite 45a gegen eine Oberseite 19b der Deckfolie 19 geklebt. Das Klebemittel ist vorzugsweise das gleiche Klebemittel, das auch in dem Flachkabel 2 an Seiten 19a und 20b der Deck- bzw. Basisfolie 19, 20, die den Leiterstreifen 2a bis 2c zugewandt sind, aufgetragen ist. Das Klebemittel ist vorzugsweise ein auf handelsüblichen Polyimid- oder Polyesterfolien einseitig aufgetragener Klebstoff. Das Abtragen der Deckfolie 19 an den Teilabschnitten 44 und 43 kann nach den oben beschriebenen Methoden geschehen. Bei der Herstellung des Flachkabels kann aber die Deckfolie 19 in den Teilabschnitten 43, 44 bereits weggelassen werden.

[0046] Die Verbindung des erfindungsgemäßen Verbinders und dessen Kabel mit einem weiteren Kabel bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zum Ersetzen eines mit Kabel versehenen Verbinders wird im wesentlichen wie folgt vorgenommen und an Hand der folgenden Figuren beschrieben.

[0047] Am Teilabschnitt 43 des Flachkabels 2 wird bzw. ist die Deckfolie 19 entfernt. Die Leiterstreifen 2a bis 2c werden dabei vorzugsweise durch Abtragen der Deckfolie 19 mit einem Schneidwerkzeug freigelegt, die Deckfolie 19 kann aber auch mit Hilfe eines Lasers, vorzugsweise eines CO₂-Lasers abgetragen werden.

[0048] Nachdem das an dem erfindungsgemäßen Verbinders befindliche Flachkabel 2 an seinem Teilabschnitt 43 von der Deckfolie 19 befreit worden ist, kann es mit einem gleichartigen Flachkabel verbunden werden. Ein solches Flachkabel 46 ist in Fig. 8 gezeigt. Das Flachkabel 46 weist ebenfalls vorzugsweise drei Leiterstreifen 46a bis 46c auf. Bei dem in Fig. 8 abschnittsweise gezeigten Flachkabel 46 sind die Leiterstreifen 46a bis 46c in einem Teilabschnitt 47 ebenfalls durch Entfernung einer Deckfolie 48 freigelegt und lediglich einseitig von einer Basisfolie 49 elektrisch isolierend umgeben. Eine den Leiterstreifen 46a bis 46c zugewandte Seite 49b der Basisfolie 49 ist in Abschnitten 50 und 51, die zwischen den Leiterstreifen liegen, mit einem Klebemittel versehen.

[0049] Das Flachkabel 46 wird nun so mit dem Flach-

kabel 2 verbunden, daß die Seite 49b der Basisfolie 49 auf der im Teilabschnitt 43 freiliegenden Seite 20b der Basisfolie 20 des Flachkabels 2 aufliegt. Dabei befindet sich der Teilabschnitt 43 des Flachkabels 2 im wesentlichen deckungsgleich so unter dem Teilabschnitt 47 des Flachkabels 46, daß die Leiterstreifen 2a-c des Flachkabels 2 und die Leiterstreifen 46a-c des Flachkabels 46 aufeinanderliegen. Durch einen beidseitig von Außenseiten der Flachkabel ausgeübten Druck werden die beiden Basisfolien 20 und 49 miteinander in mechanisch stabiler Verbindung verklebt. Die Haft- bzw. Klebewirkung wird durch den in den jeweils freigelegten, zwischen den Leiterstreifen befindlichen Klebstoff aufgebracht. Zusätzlich kann die Verbindung durch eine zu einer Erweichung des Klebstoffs und damit besseren Verteilung des Klebstoffs führende Erwärmung verbessert werden. Soll der Verbinders 1 mit seinem Flachkabel 2 von dem weiteren Flachkabel 46 abgetrennt werden, so wird der Klebestreifen 45 vom Flachkabel 2 abgezogen und das Flachkabel 2 quer zur Längsrichtung im Teilabschnitt 44 entlang der Linie 52 nach Fig. 1 durchgeschnitten. Die Lage des Schnittes 52 wird so gewählt, daß ein durch den Schnitt entstehender, dem Teilabschnitt 43 zugewandter weiterer von der Deckschicht freigelegter Teilabschnitt 53 am Flachkabel 2 als neue Verbindungsstelle benutzt werden kann. Dabei kommt dem Teilabschnitt 53 die bei der Verbindung von Verbinders 1 und Flachkabel 2 mit dem Flachkabel 46 zukommende Funktion der Teilabschnitte 43 und/oder 47 zu. An dem Teilabschnitt 53 kann nun wie oben beschrieben ein weiterer mit einem Kabel versehener erfindungsgemäßer Verbinders elektrisch leitend verbunden werden. Die elektrisch leitende Verbindung der Leiterstreifen 2a-c, 46a-c wird dabei erfindungsgemäß durch eine Lötverbindung, vorzugsweise eine laserinduzierte oder eine induktiv erzeugte Lötverbindung hergestellt. Die elektrisch leitende Verbindung kann aber auch durch Schweißen erzeugt werden.

[0050] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Ersetzen eines mit einem Kabel versehenen Verbinders wird das Kabel so abgetrennt, daß der Anschluß eines Ersatzverbinders mit Kabel möglich ist. Dabei kann eine Abtrennstelle schon an dem Kabel vorhanden sein. Eine solche Abtrennstelle kann aber auch während des Verfahrens angebracht werden. In Fig. 9 ist schematisch eine elektrische Einheit mit einem Zentralelement 54 und daran angeschlossenen weiteren elektrischen Verbindern oder Schaltelementen 54a bis 54c dargestellt. Das Zentralelement 54 ist über ein Kabel 55, das vorzugsweise als Flachkabel ausgebildet ist, mit einem Verbinders 56 verbunden. Vorzugsweise ist an dem Flachkabel 55 ein Abschnitt 57 vorgesehen, an dem eine Deckfolie 58 des Flachkabels 55 entfernt ist und beidseitig die entfernte Stelle überlappend mit einem vorzugsweise als Klebestreifen ausgebildeten Deckstück 59 überdeckt ist. Bei einer Fehlfunktion des Verbinders 56 kann dieser dann wie folgt ersetzt werden.

[0051] Zuerst wird der Klebestreifen 59 vom Flachka-

bel 55 abgezogen und das Flachkabel entlang der Linie X-X der Fig. 10 durchtrennt. Dabei entspricht der an dem mit dem Zentralelement 54 verbundenen Flachkabel 55 verbleibende, von der Deckfolie 58 befreite Abschnitt 57a dem Teilabschnitt 43 nach Fig. 1. An dem Abschnitt 57a kann dann ein Verbinder mit Kabel, wie in Fig. 1 gezeigt, so angeschlossen werden, daß die Seite 20b der Basisfolie auf Leiterstreifen 55a bis 55c des Flachkabels 55 und eine Seite 60b der Basisfolie 60 gedrückt wird. Die Verbindung von Flachkabel 55 und Verbinder 1 kann mit einem an den Seiten 20b und 60b vorgesehenen Klebemittel ausgeführt werden. Es kann aber auch zusätzlich ein Klebemittel auf die Abschnitte der Basisfolienseite 58b zwischen den Leiterstreifen 55a bis 55c aufgebracht werden. Beim Ansetzen des Verbinders 1 kann durch Druck auf die Folie 20 des Verbinders 1 aber auch Klebemittel übertragen und eine Verbindung hergestellt werden.

[0052] Die Verbindung des Kabels des erfindungsgemäßen Verbinders mit einem weiteren Kabel kann mit dem in Fig. 11 gezeigten erfindungsgemäßen Werkzeug 61 ausgeführt werden. Dabei wird erfindungsgemäß die mechanische Verbindung der Kabel und die elektrische Verbindung vom Leiter des Kabels mit einem weiteren Leiter des weiteren Kabels, wie an Hand der vorgenannten Figuren erläutert, vorgenommen. Zum Verbinden eines Ersatzverbinders 62 mit einem Kabel 63 befindet sich das an dem Verbinder angebrachte Kabel 64 mit seinem von der Deckfolie freigelegten Teilabschnitt - vgl. 43 in Fig. 1 - in einem Schlitz 65, der von einem Oberteil 66 und einem Unterteil 67 des Werkzeugs 61 begrenzt wird. Das zur Verbindung mit dem Ersatzverbinder 62 vorgesehene Kabel 63 befindet sich nach Fig. 12 ebenfalls in dem Schlitz 65. Die Kabel 63, 64 können in den Schlitz 65 eingeführt werden, indem Ober- oder Unterteil 66, 67 voneinander weggeklappt werden. Dabei werden die Kabel 63, 64 so gelegt, daß ihre deckfolienfreien Teilabschnitte aufeinanderliegen. Die elektrisch leitende Verbindung von Leiter und weiterem Leiter wird erfindungsgemäß über eine in dem Unterteil 67 und/oder dem Oberteil 66 angebrachte Lötvorrichtung erzeugt. Dabei kann in dem Unter- 67 und/oder Oberteil 66 ein Laser angebracht sein, dessen emittierte Strahlung auf die Position freiliegender Leiterstellen gerichtet ist. Unter- und Oberteil 67, 66 des Werkzeugs 61 können aber auch von einer Induktionsspule durchsetzt sein, die zum Verlöten der beiden Leiter benutzt wird. In diesem Fall wird ein Einführen der Kabel durch nur teilweises Aufklappen von Unter- bzw. Oberteil 67, 66 erreicht. In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, das Löten durch einen LötKolben auszuführen.

[0053] Die elektrische Verbindung der Leiter kann erfindungsgemäß auch durch Schweißen erzielt werden, wobei eine Widerstands- und/oder Laser- und/oder Ultraschallschweißvorrichtung benutzt werden kann. Dabei sind entsprechende Modifikationen des Werkzeugs 61 in der Erfindung inbegriffen. Die Verbindung der

isolierenden Folien von dem Kabel 63 und dem am Ersatzverbinder 62 angebrachten Kabel 64 wird wie oben beschrieben durch eine Erwärmung des an Innenseiten der isolierenden Folien angebrachten Klebers vollzogen. Dabei reicht eine durch die Erwärmung erreichte Erweichung und ein mechanisches Andrücken der Kabel 63,64 gegeneinander aus. Das Andrücken kann durch Andruckflächen vollzogen werden, die in dem Werkzeug vorgesehen sind. Diese können entweder von außen betätigt werden oder liegen nach Einführen der Kabel 63,64 in das Werkzeug 61 bereits an den Kabeln an. Als Wärmequelle können die zum Erzeugen der elektrischen Verbindung eingesetzten Mittel verwendet werden. Es können aber auch weitere lediglich zur Erzeugung der mechanischen Verbindung vorgesehene Mittel etwa in Form eines Lasers und/oder einer Infrarotlampe vorgesehen sein. Darüber hinaus versteht es sich, daß das Werkzeug 61 mit den notwendigen Zuführungen wie etwa einer Stromversorgung und dgl. versehen ist.

[0054] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die in vielfacher Art und Weise abgewandelt werden können. So kann bei dem nach Fig. 9 und 10 erläuterten Verfahren zum Ersetzen eines mit Kabel versehenen Verbinders auch ein anderer als der vorgegebene Abschnitt 57 zum Ansetzen und Verbinden des Verbinders mit Kabel gewählt werden. An einer beliebigen Stelle des Flachkabels 55 kann die Deckfolie 58 etwa mit Hilfe eines Messers abgetrennt werden, wodurch die Leiterstreifen 55a bis 55c freigelegt werden. Es ist dabei lediglich darauf zu achten, daß der Abschnitt, an dem die Deckfolie entfernt worden ist, in der Größe dem freigelegten Abschnitt entspricht, der sich an einem mit einem Ersatzverbinder verbundenen Kabel befindet. Es versteht sich, daß der Leiter und/oder der weitere Leiter auch durch Abnehmen der Basisfolie anstelle der Deckfolie freigelegt sind oder sein können.

[0055] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können die zu verbindenden freigelegten Abschnitte der Kabel auch mit zusätzlich aufgebrachtem Kleber mechanisch miteinander verbunden werden. Ein solcher Kleber kann ein thermisch aushärtender Kleber sein. Denkbar ist aber auch das Aufbringen eines Klebers, der durch Einstrahlung von Licht, etwa aus dem sichtbaren oder dem ultravioletten Spektralbereich, zu einer mechanisch stabilen und zugfesten Verbindung ausgehärtet werden kann. Der Kleber kann dabei auf nur einem und/oder auf beiden der zu verbindenden freigelegten Stellen der jeweiligen Kabel aufgebracht werden.

[0056] Im Rahmen der Erfindung können die Basis- und die Deckfolie 20, 19 aus unterschiedlichem Material bestehen. Sie können sowohl gegeneinander verklebt als auch an den Rändern miteinander verschweißt sein. Das erfindungsgemäß an dem Verbinder vorgesehene Flachkabel 2 kann auch aus Leiterstreifen unterschiedlicher Dimensionen aufgebaut sein, die dann je nach ihrer Dimension mit den oben angegebenen elektrischen

Verbindungsverfahren mit den jeweilig passend dazu vorgesehenen Kontakten des Verbinders verbunden werden können.

[0057] Die Erfindung beinhaltet auch Verbinder 1, die mit einem Flachkabel 2 versehen sind, an denen mehr als zwei von der Deckfolie 19 befreite Kabelabschnitte 43, 44 vorgesehen sind. Es versteht sich, daß das erfindungsgemäße Verfahren auch dazu verwendet werden kann, daß ein Verbinder aus einer elektrischen Einheit, z.B. dem Hauptkabelstrang in einem Kfz, gemäß der oben beschriebenen Schritte entfernt und nach einer Reparatur, die beispielsweise in einer Werkstatt durchgeführt wird, unter Benutzung der an dem Kabel vorgesehenen freien oder freilegbaren Stellen 44, 47 wieder mit der elektrischen Einheit verbunden werden kann. Es versteht sich, daß erfindungsgemäß auch ein Kabel, das mit dem am Verbinder vorgesehenen Kabel verbunden ist, gegen ein anderes Kabel ausgetauscht werden kann. Dazu werden erfindungsgemäß die Teilabschnitte 43 zum Trennen des Kabels von dem am Verbinder vorgesehenen Kabel und 44 zum Ansetzen eines Austauschkabels benutzt.

[0058] Auch ist es möglich, an einem Kabel oder Flachkabel einer elektrischen Einheit einen erfindungsgemäßen Verbinder unter Benutzung der freien oder freilegbaren Stellen 43, 44 an dem mit ihm verbundenen Flachkabel 2 beliebig oft zu ersetzen bzw. zu verbinden. Dabei wird beim erstmaligen Anschluß des Verbinders mit dem Flachkabel der elektrischen Einheit eine erste freie Stelle an dem am Verbinder 1 vorgesehenen Flachkabel 2, wie in Fig. 1 bei 43 gezeigt, benutzt. Beim Austausch des Verbinders 1 wird der zu ersetzende Verbinder 1 dann entlang der Linie 52 (Fig. 1) vom Flachkabel 2 abgetrennt. Ein Ersatzverbinder 1' mit Flachkabel 2' wird mit einem entsprechenden Teilabschnitt 43' seines Flachkabels 2' dann an dem Teilabschnitt 44 nach Fig. 1 mit dem Flachkabel 2 des ersetzten Verbinders 1 verbunden. Durch das Vorhandensein von zwei freien oder freilegbaren Stellen an den Teilabschnitten 43, 44 (43', 44') kann dies jeweils mit einem neuen Ersatzverbinder 1' beliebig oft wiederholt werden.

[0059] Bei dem erfindungsgemäßen Verbinder und/oder bei einem in dem verbindungsgemäßen Verfahren zum Ersatz bestimmten Verbinder ist die Herstellung und Ausführung der elektrischen und mechanischen Verbindung nicht auf die oben dargestellten Arten der Verbindung beschränkt. Die mechanische Verbindung kann etwa auch durch laserinduziertes Schweißen vorgenommen werden. Dabei wird die Basisfolie eines Flachkabels mit dem Verbindergehäuse mechanisch stabil verbunden. Es ist bei allen Arten der Verbindungserzeugung allerdings zu beachten, daß die mechanische Verbindung eine entsprechende Zugfestigkeit, die einer Zugkraft von wenigstens bis zu 90 N standhält, aufweist. Die elektrische Verbindung von Leiterstreifen und Kontakt kann auch durch Bügellöten oder durch Widerstandsschweißen vorgenommen werden. Diese

Verfahren können sowohl innerhalb des Verbindergehäuses 3 stattfinden, wenn die entsprechenden Zugriffsmöglichkeiten vorgesehen sind, sie können aber auch außerhalb des Verbindergehäuses erfolgen.

[0060] Erfindungsgemäß kann in dem Werkzeug 61 auch eine Trennvorrichtung vorhanden sein, mit der der zu ersetzende Verbinder 56 von der elektrischen Einheit abgetrennt wird. Auch kann in dem Werkzeug 61 eine Einrichtung zum Abisolieren bzw. Freilegen der Leiter vorhanden sein. Denkbar sind übliche Messer oder Schneidwerkzeuge oder Abisolierzangen.

[0061] Schließlich und endlich versteht sich, daß die einzelnen Merkmale der Erfindung auch in anderen als den dargestellten und beschriebenen Kombinationen verwendet werden können.

Patentansprüche

1. Verbinder mit Kabel umfassend

ein dielektrisches Verbindergehäuse, welches zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt hält,
einen mit dem zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt verbundenen Leiter des Kabels, der von isolierendem Material umgeben ist,

dadurch gekennzeichnet, daß
das Kabel (2) eine erste, von dem isolierenden Material freie oder freilegbare Stelle (43) aufweist und wobei die erste freie oder freilegbare Stelle (43) des Leiters (2a-2c) mit einem weiteren Leiter (46a-46c) eines weiteren Kabels (46) elektrisch leitend verbindbar ist.

2. Verbinder nach Anspruch 1, bei welchem das Kabel (2) wenigstens eine zweite Stelle (44) aufweist, bei welcher der Leiter (2a-2c) von dem isolierenden Material (19,20) frei oder freilegbar ist.

3. Verbinder nach Anspruch 2, bei welchem die wenigstens eine zweite Stelle (44) zwischen der ersten freien oder freilegbaren Stelle (43) und dem Verbindergehäuse (3) angebracht ist.

4. Verbinder nach Anspruch 2 oder 3, bei welchem zumindest eine der freien oder freilegbaren Stellen (44) mit einem isolierenden Deckstück (45) versehen ist und/oder das Deckstück (45) das Kabel (2) teilweise umgibt.

5. Verbinder nach Anspruch 4, bei welchem das Deckstück (45) als elektrisch isolierender Klebestreifen (45) ausgebildet ist und seitlich überragend auf das isolierende Material (19,20) aufgeklebt ist.

6. Verbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei welchem das isolierende Material (19,20) an der ersten (43) und zweiten Stelle (44) teilweise entfernbar ist, so daß das Kabel (2) und das weitere Kabel (46) an der ersten und/oder zweiten Stelle (43,44) passgenau miteinander verbindbar sind. 5
7. Verbinder nach Anspruch 6, bei welchem das Kabel (2) mit dem um 180° um seine Längsachse gedrehten weiteren Kabel (46) miteinander verbindbar ist. 10
8. Verbinder nach Anspruch 7, bei welchem das Kabel (2) und das weitere Kabel (46) an der ersten (43,47) und/oder zweiten Stelle (44) mit einem Kleber zusammengeklebt werden. 15
9. Verbinder nach Anspruch 8, bei welchem der Kleber an einer Innenwand (19a,48a,20b,49b,) des Kabels (2) und/oder des weiteren Kabels (46) angebracht ist und ein Heißkleber sein kann, der durch Infrarotbestrahlung thermoplastisch verformbar und/oder aushärtbar ist. 20
10. Verbinder nach Anspruch 9, bei welchem der weitere Leiter (46a-46c) mit dem Leiter (2a-2c) durch eine Lötverbindung (18) elektrisch leitend verbunden ist, wobei der weitere Leiter (46) mit dem Leiter (2) durch eine induktive Lötverbindung und/oder durch eine laserinduzierte Lötverbindung elektrisch leitend verbunden ist. 25 30
11. Verbinder nach Anspruch 10, bei welchem der weitere Leiter (46a-46c) mit dem Leiter (2a-2c) des Verbinders (1) durch einen elektrisch leitenden Kleber verbunden ist. 35
12. Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei welchem das Kabel (2,64) und/oder das weitere Kabel (46,55,63) jeweils ein Flachkabel ist. 40
13. Verbinder nach Anspruch 12, bei welchem das Flachkabel (2,46,55,63,64) einen flexiblen Folienleiter enthält.
14. Verbinder nach Anspruch 13, bei welchem der Leiter (2a-2c) und/oder der weitere Leiter (46a-46c) als flexible gedruckte Leiterplatte ausgebildet ist. 45
15. Verbinder nach Anspruch 13 bis 14, bei welchem der Leiter (2a-2c) und/oder der weitere Leiter (46a-46c) von einer Deckfolie (19,48) und einer Basisfolie (20,49) umgeben sind. 50
16. Verbinder nach Anspruch 15, bei welchem die Deck- (19,48) und/oder die Basisfolie (20,49) Polyester- und/oder Polyimidfolien sind. 55
17. Verfahren zum Ersetzen eines mit Kabel versehenen

nen Verbinders,

bei welchem der Verbinder zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt in einem Verbindergehäuse hält und der Anschlußkontakt mit einem Leiter eines Kabels elektrisch leitend verbunden ist,

bei welchem der Leiter zumindest teilweise von einem isolierenden Material umgeben ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Kabel durchtrennt wird, daß an dem am Verbinder (1) verbleibenden Kabel (2) wenigstens eine Stelle von dem isolierenden Material (19,20) unter Bildung eines Abschnitts (43) für eine elektrische Verbindung des Leiters (2a-2c) mit einem weiteren Leiter (46a-46c) eines weiteren Kabels (46) freigelegt wird, wobei der Leiter (2a-2c) an dem Abschnitt (43) mit dem weiteren Leiter (46a-46c) des weiteren Kabels (46) verbunden wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, bei welchem an dem Kabel (2) wenigstens eine zweite Stelle (44) angebracht wird, bei welcher das isolierende Material (19,20) von dem Leiter (2a-2c) entfernt ist.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei welchem an der Stelle (43) und der wenigstens einen zweiten Stelle (44) das isolierende Material (19,20) zumindest teilweise von dem Leiter (2a-2c) und der Abschnitt (43) zumindest teilweise freigelegt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, bei welchem die wenigstens eine weitere Stelle (44) zwischen der Stelle (43) und dem Verbindergehäuse (3) angebracht wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, bei welchem die wenigstens eine zweite Stelle (44) mit einem isolierenden Deckstück (45) versehen wird und/oder das Deckstück (45) das Kabel (2) teilweise umgeben kann.

22. Verfahren nach Anspruch 21, bei welchem als Deckstück (45) ein elektrisch isolierender Klebestreifen (45) und an die wenigstens eine zweite weitere Stelle (44) überragend auf das isolierende Material (19,20) aufgeklebt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, bei welchem das isolierende Material (19,20) an der ersten (43) und zweiten Stelle (44) teilweise entfernt wird, so daß das Kabel (2) und das weitere Kabel (46) an der ersten (43) und/oder zweiten Stelle (44) passgenau miteinander verbunden werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, bei welchem das Kabel (2) mit dem um 180° gegenüber seiner Längs-

achse gedrehten weiteren Kabel (46) verbunden werden.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, bei welchem das Kabel (2) und/oder das weitere Kabel (46) an der ersten (43,47) und/oder zweiten Stelle (44) mit einem Kleber zusammengeklebt werden. 5
26. Verfahren nach Anspruch 25, bei welchem der Kleber an einer Innenwand (20b,19a,49b,48a) des Kabels (2) und/oder des wenigstens einen weiteren Kabels (46) angebracht wird und/oder durch eine Infrarotbestrahlung thermoplastisch verformbar und/oder aushärtbar ist. 10
27. Verfahren nach Anspruch 26, bei welchem das Leiterstück (2a-2c) des Abschnitts (43,44) mit dem Leiter (46a-46c) der Stelle (47) durch eine Lötverbindung (18) elektrisch leitend verbunden ist, die als induktive Lötverbindung und/oder laserinduzierte Lötverbindung ausgeführt ist. 20
28. Verfahren nach Anspruch 27, bei welcher der Leiter (2a-2c) mit dem weiteren Leiter (46a-46c) durch leitenden Kleber verbunden ist. 25
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 28, bei welchem das Kabel (2) und/oder das weitere Kabel (46) ein Flachkabel ist. 30
30. Verfahren nach Anspruch 29, bei welchem das Flachkabel (2,46,53,54,55) einen flexiblen Folienleiter enthält.
31. Verfahren nach Anspruch 30, bei welchem der Leiter (2a-2c) und/oder der weitere Leiter (46a-46c) als flexible gedruckte Leiterplatte ausgebildet ist. 35
32. Verfahren nach Anspruch 30 oder 31, bei welchem der Leiter (2a-2c) und/oder der Leiter (46a-46c) von einer Deckfolie (19,48,58) und einer Basisfolie (20,49,60) umgeben sind. 40
33. Verfahren nach Anspruch 32, bei welchem die Deck-(19,48,58) und/oder die Basisfolie (20,49,60) Polyester- und/oder Polyimidfolien sind. 45
34. Werkzeug zum Ersetzen eines mit Kabel versehenen Verbinders, welcher ein dielektrisches Verbindergehäuse, welches zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt hält, und welcher ein mit dem zumindest einen elektrischen Anschlußkontakt verbundenen Leiter des Kabels, der von isolierendem Material umgeben ist, umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß es Mittel zum elektrisch leitenden Verbinden der ersten freigelegten Stelle des Leiters mit einem weiteren Leiter eines weiteren Kabels und ein Mittel 50

zum Erzeugen einer mechanischen Verbindung des Kabels mit dem weiteren Kabel aufweist.

35. Werkzeug nach Anspruch 34, bei welchem die Mittel zum elektrisch leitenden Verbinden als Löt Einrichtung ausgebildet sind, die als induktive oder laserinduzierte Löt Einrichtung ausgebildet sind.
36. Werkzeug nach Anspruch 34, bei welchem die Mittel zum elektrisch leitenden Verbinden als Schweißvorrichtung ausgebildet sind, die als Widerstands- oder Laser- oder Ultraschallschweißvorrichtung ausgebildet ist.
37. Werkzeug nach Anspruch 34, bei welchem die Mittel zum elektrisch leitenden Verbinden als Krimp vorrichtung ausgebildet sind. 15
38. Werkzeug nach einem der Ansprüche 34 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß es zum Freilegen einer ersten Stelle des Kabels von dem isolierenden Material ausgebildet ist.
39. Werkzeug nach einem der Ansprüche 34 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zum Erzeugen der mechanischen Verbindung als eine Wärmequelle ausgebildet ist, die als Infrarotlampe und/oder Widerstandsheizung oder als Laser ausgebildet sein können.
40. Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Ansprüche 17 bis 33. 20

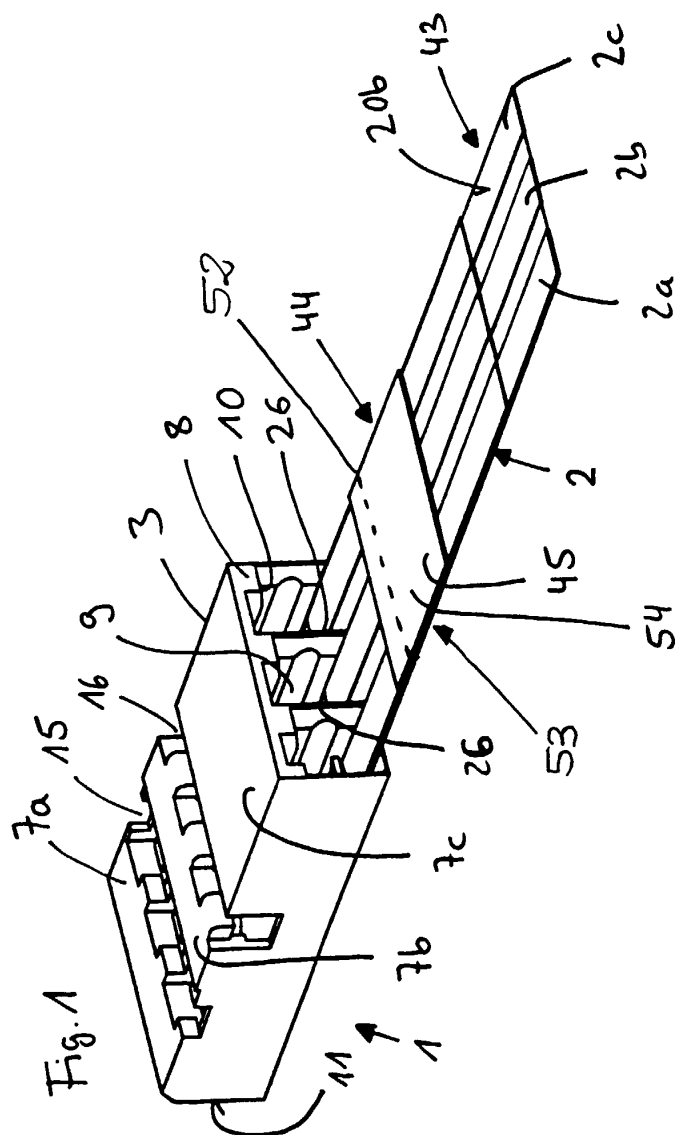
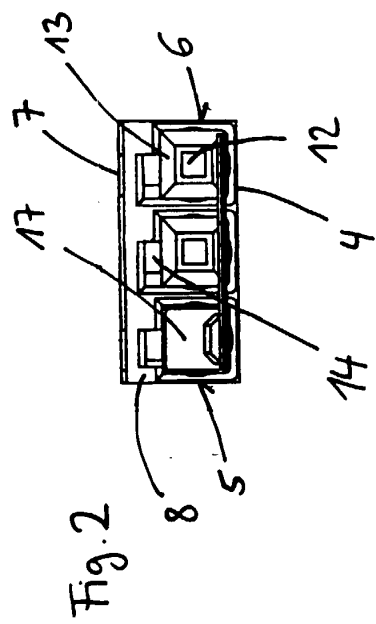
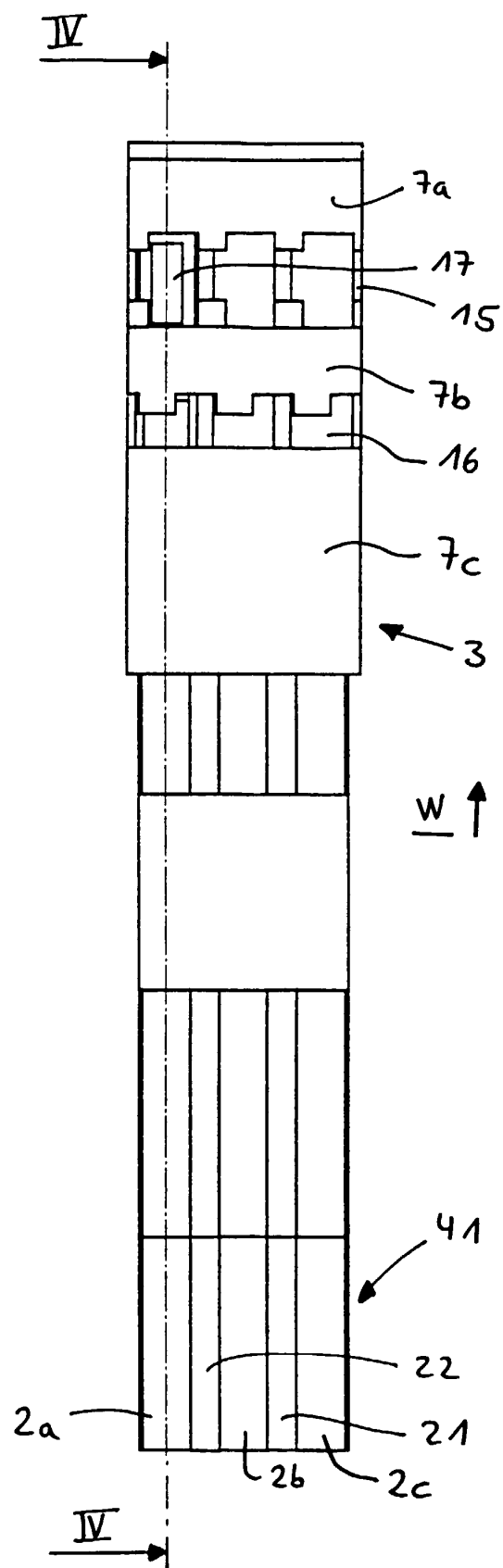


Fig. 3



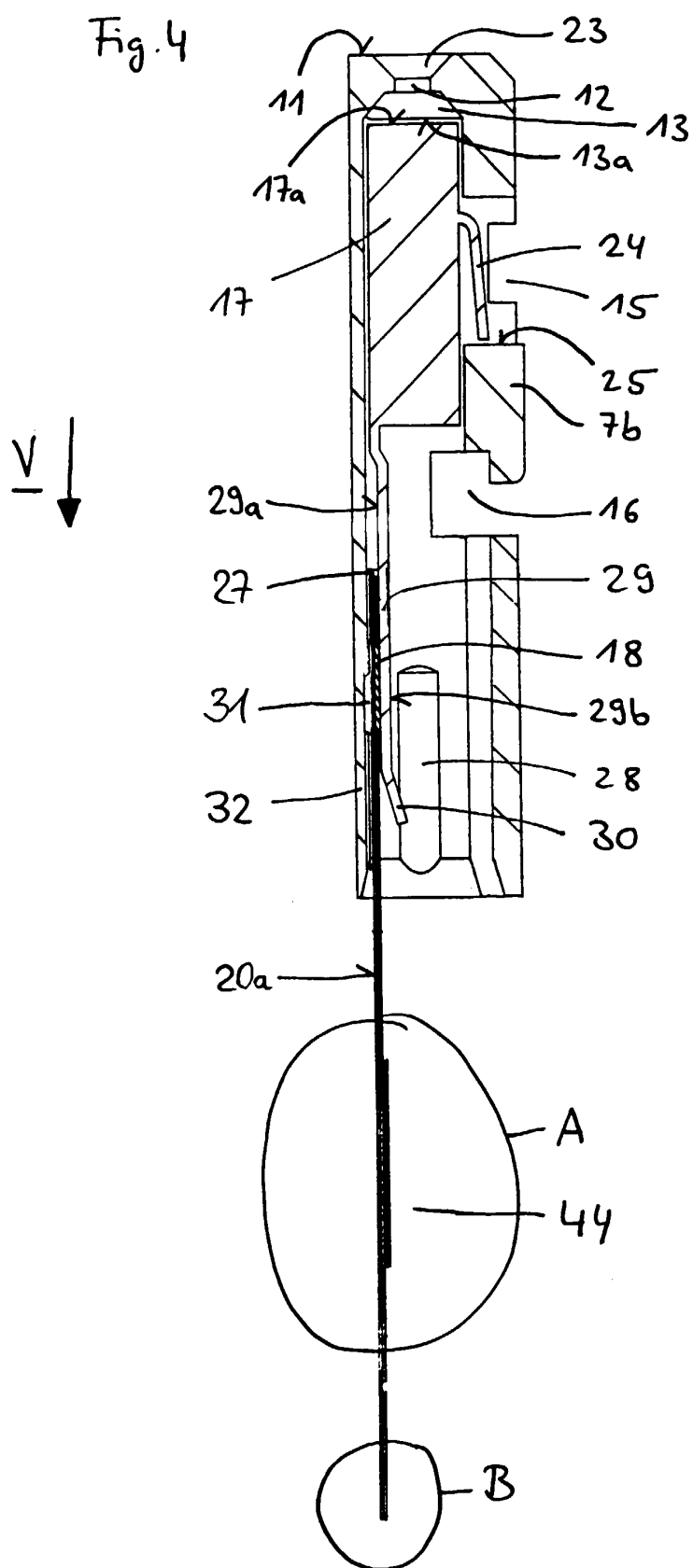


Fig. 5

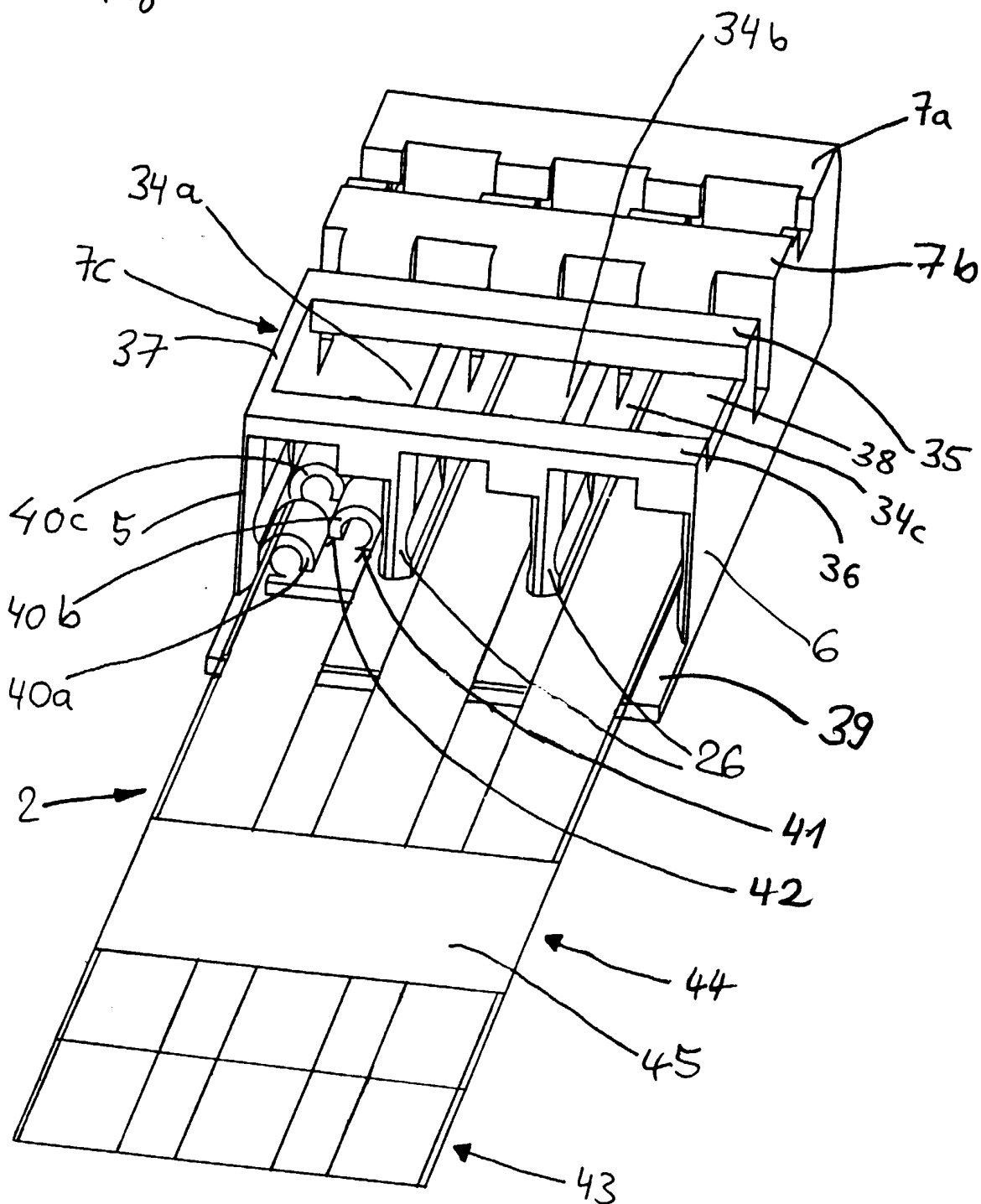


Fig. 6

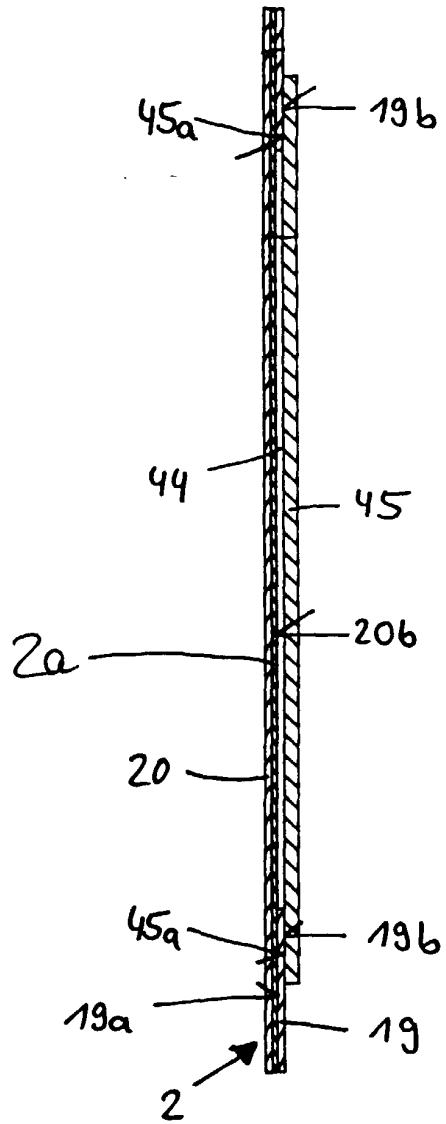
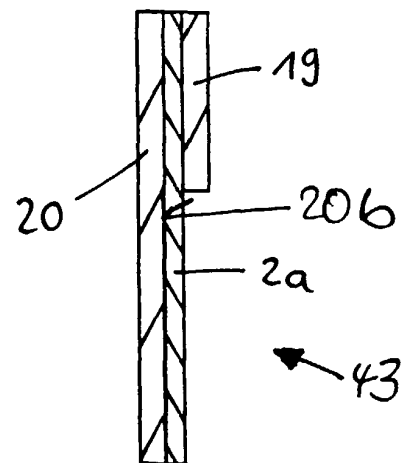


Fig. 7



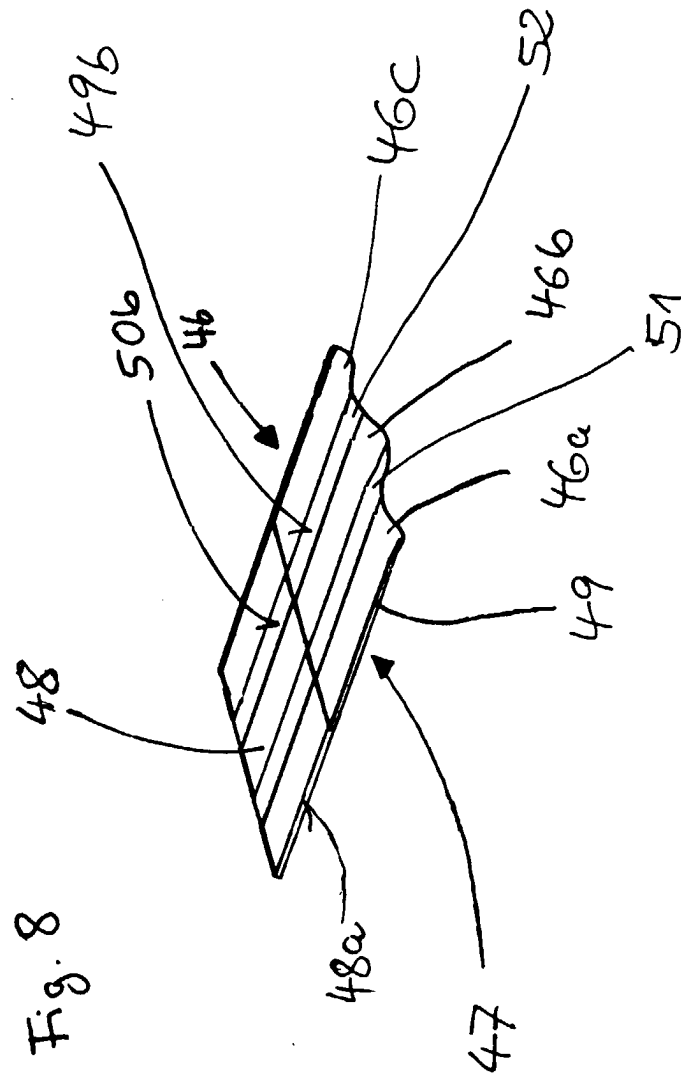


Fig. 8

Fig. 9

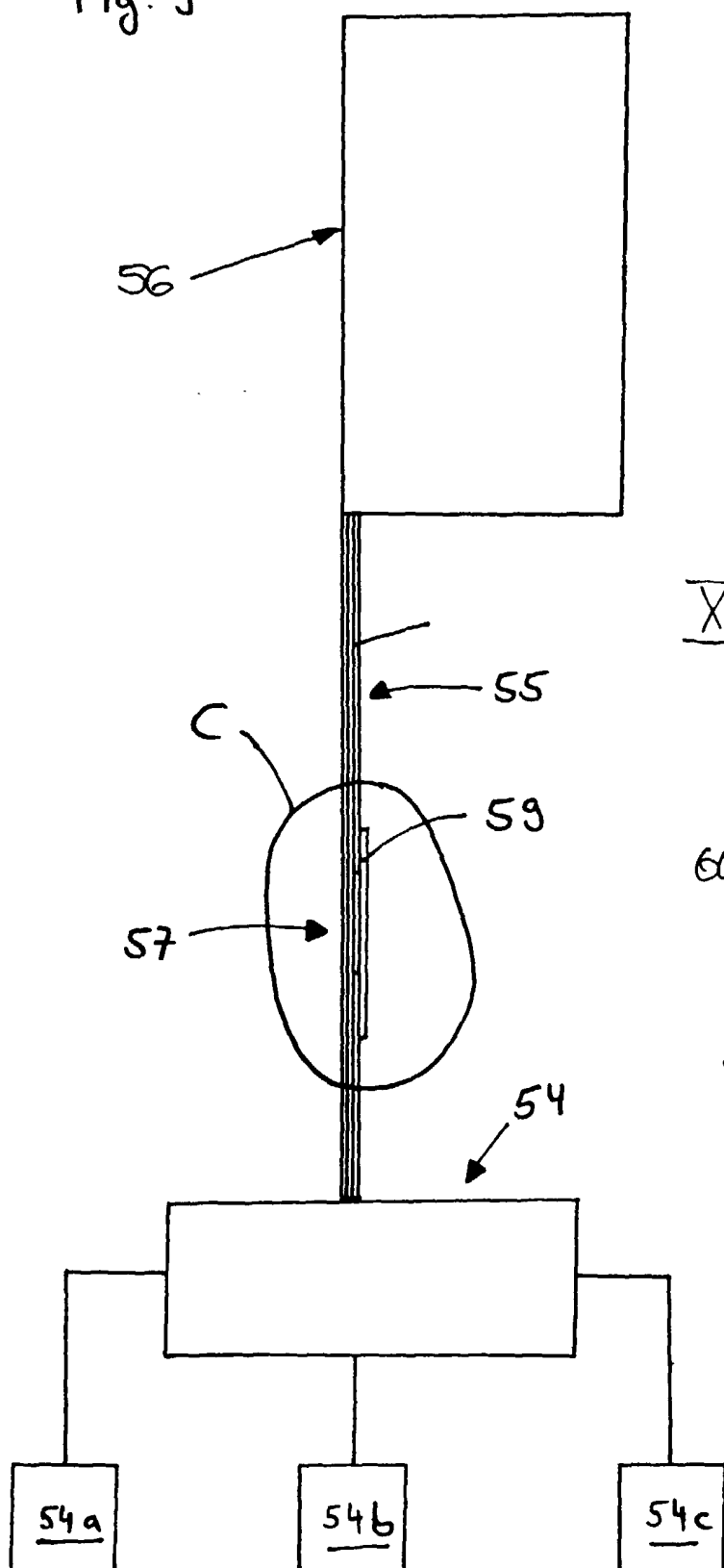
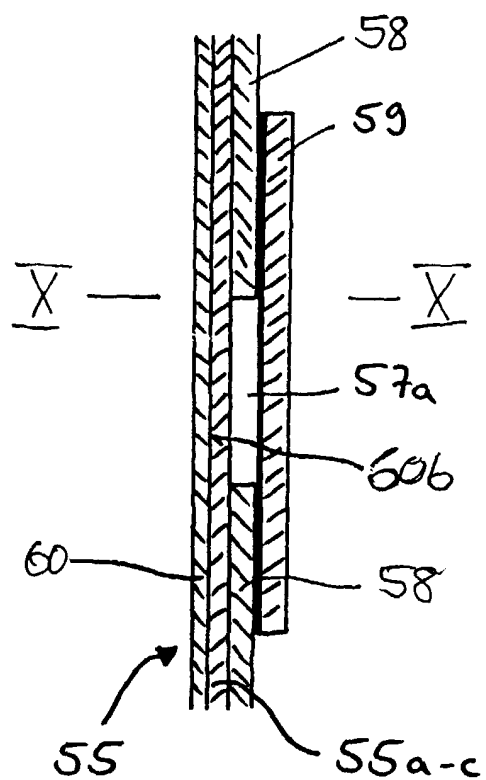
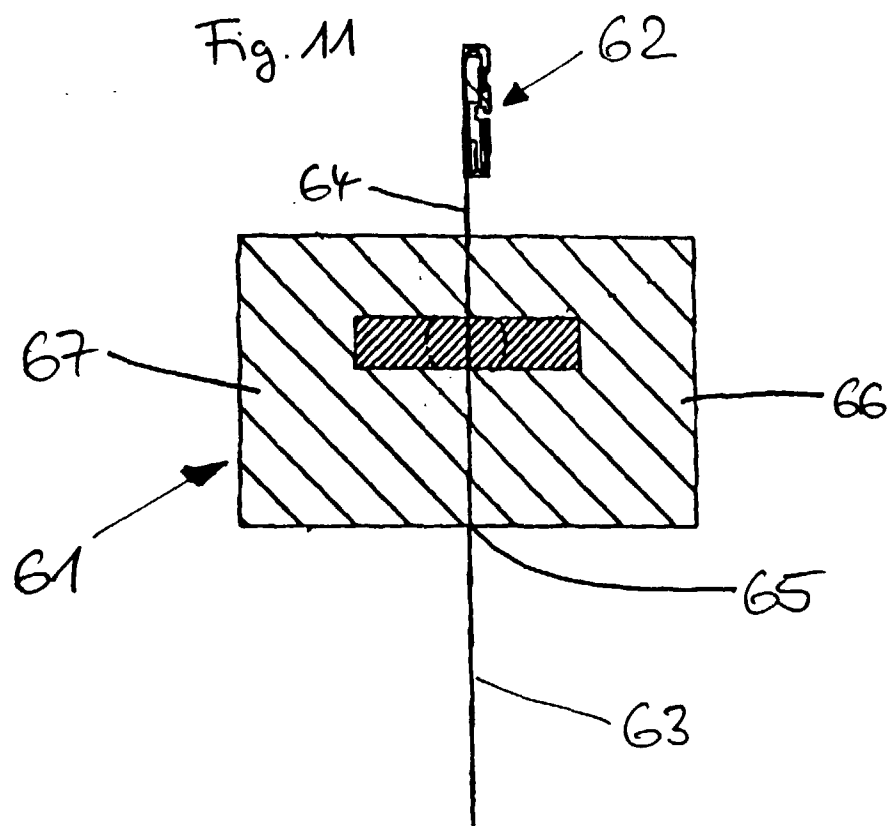


Fig. 10







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 8216

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 314 346 A (REIS ROBERT J ET AL) 24. Mai 1994 (1994-05-24)	1,17	H01R12/08
Y	* Spalte 4, Zeile 43 - Spalte 5, Zeile 44	2-15,	
	*	18-32	
A	* Spalte 6, Zeile 8 - Zeile 28; Abbildung 8 *	34-40	
Y	--- US 4 165 559 A (LANG GARY E ET AL) 28. August 1979 (1979-08-28)	2-16,	
	* Zusammenfassung *	18-33	
	* Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 40; Abbildung 8 *		
X	--- US 5 389 741 A (UENO SEIICHI) 14. Februar 1995 (1995-02-14)	1,17	
Y		16,33	
A	* Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 5, Zeile 55 *	6,13-15, 29-32	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	11. Februar 2000	Criqui, J-J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 8216

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-02-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5314346 A	24-05-1994	JP 2780251 B JP 6223932 A	30-07-1998 12-08-1994
US 4165559 A	28-08-1979	US 4113335 A	12-09-1978
US 5389741 A	14-02-1995	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82