



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 083 632 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2001 Patentblatt 2001/11

(51) Int Cl.7: **H01R 12/24**

(21) Anmeldenummer: **99117683.5**

(22) Anmeldetag: **08.09.1999**

(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 60532-1682 (US)**

(54) **Verbindungsanordnung zur Verbindung von einem Verbinder mit einem Flachkabel und Verfahren dazu**

(57) Es werden eine Verbindungsanordnung und ein Verfahren zur Verbindung von einem Verbinder mit einem Flachkabel beschrieben, wobei der Verbinder ein Verbindergehäuse mit einem Aufnahmeabschnitt aufweist und mit wenigstens einem Kontakt versehen ist, und wobei das Flachkabel wenigstens einen Leiter, einen isolierenden Mantel und ein Anschlußende sowie einen elektrischen Verbindungsabschnitt, bei dem der

wenigstens eine Leiter mit dem wenigstens einen Kontakt elektrisch leitend verbunden ist und einen mechanischen Verbindungsabschnitt aufweist, welcher der Verbindung des Mantels mit dem Aufnahmeabschnitt dient. Erfindungsgemäß bildet die mechanische Verbindung eine Zugentlastungseinrichtung für das Flachkabel, bei welcher der Endwert der Zugfestigkeit definiert wählbar ist.

EP 1 083 632 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung und ein Verfahren gemäß der im Oberbegriff der Ansprüche 1 und 26 angegebenen Gattung.

[0002] Der zunehmende Einsatz von Flachkabeln bei elektrischen Geräten in der Elektronikindustrie wie auch in der Automobilindustrie erfordert zunehmend Verbindungsanordnungen, mit denen die Flachkabel mit Verbindern verbunden werden können, wobei im besonderen Maße hohe Anforderungen an die Zugfestigkeit zu stellen sind. Bei Flachkabeln werden im allgemeinen mehrere Leiter zwischen zwei aus z.B. Polyester bestehenden Isolierfolien eingebettet. Aufgrund der glatten Oberfläche gestaltet sich dabei eine zugfeste Verbindung eines Flachkabels mit einem Verbinder als schwierig. Somit können die Verbindungsanordnungen, die für Rundkabel mit einem größeren Durchmesser und einem rauheren Isoliermaterial benutzt werden, nicht ohne weiteres auf Flachkabel übertragen werden.

[0003] Zusätzlich kann bei gleichzeitig einsetzender Miniaturisierung der Leiter in den Flachkabeln die elektrisch leitende Verbindung von Leiter und Kontakt im Verbinder einerseits kaum noch einen Beitrag zur mechanischen Befestigung des Flachkabels leisten, erfordert andererseits aber eine um so exaktere Sicherung des ganzen Kabels gegen Zug und/oder gegen Scherkräfte. Bereits kleinste Bewegungen des Leiters, dessen Breite im Submillimeterbereich liegt, können zu hohen Übergangswiderständen der Leiter mit den Kontakten führen, was die reibungslose Funktion von elektronischen Bauelementen wie etwa in einer Zündanlage eines PKW's oder auch in Einrichtungen, die der Sicherheit dienen, beeinträchtigt.

[0004] Um Flachkabel, die flexible Folienleiter oder flexible gedruckte Schaltungen enthalten, dennoch sicher gegen Verrutschen oder Zug elektrisch leitend zu verbinden, werden Durchschlags- bzw. Stanzverbindungs-Techniken benutzt. Dabei werden die Flachkabel an Vorsprüngen des Verbindergehäuses befestigt, etwa durch einen Niet. Eine solche Verbindung erfordert zum einen einen dafür ausgebildeten Vorsprung des Verbindergehäuses sowie einen Mindestabstand der Leiter in dem Flachkabel. Ist ein solcher Abstand der Leiter in dem Flachkabel nicht gegeben, so muß das Flachkabel an seinen Rändern erweitert werden, um dort punktweise mit dem Verbindergehäuse verbunden werden zu können. Ein weiterer Nachteil solcher Stanz- oder Durchschlags-Techniken liegt darin, daß die Flachkabel durchstoßen werden müssen, wobei sich von der durchstoßenen, lochartigen Stelle des Kabels bei einer mechanischen Belastung unter Umständen ein Riß ausbreiten kann. Eine solche Rißausbildung ist insbesondere bei Flachkabeln mit flexiblen Folienleitern oder mit flexiblen gedruckten Schaltungen gegeben.

[0005] Bei einem weiteren Anschlußverfahren, der sogenannten Verbindung mit kraftfreiem Einstecken wird ein Flachkabel über eine Klemmwirkung mit einem

Verbindergehäuse verbunden, wobei die Klemmwirkung von einem Klemmkeil und einer diesen aufnehmenden Aussparung im Gehäuse des Verbinders aufgebracht wird. Eine solche Verbindung stellt jedoch leider nicht die notwendige Haltekraft bereit.

[0006] Daneben gibt es die sogenannten Angußverfahren, bei denen die Flachkabel mit einem Verbindergehäuse in einem Spritzgußvorgang verbunden werden. Aus DE 196 33 933 A1 ist ein solcher Bandkabelverbinder bekannt. Bei diesem Bandkabelverbinder wird das Ende eines Flachkabels mit einem Verbindergehäuse in Form eines Verbindergehäuses angespritzt. Die dadurch erreichte mechanische Verbindung ist der oben beschriebenen nur punktweise erfolgenden Verbindung hinsichtlich der Zugbelastung zwar überlegen, jedoch erfordert der Bandkabel-Verbinder ein zweiteiliges Verbindergehäuse. Zudem ist zur Herstellung eines derartigen Bandkabel-Verbinders eine Spritzgießanlage zum Anspritzen des Verbindergehäuses an das Flachkabel notwendig. Eine solche Spritzgießanlage ist mit Kosten verbunden und besitzt zudem den Nachteil eines nicht so großen Durchsatzes bei der Produktion.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungsanordnung und ein Verfahren der eingangs bezeichneten Gattungen zu schaffen, die es erlauben, eine mechanische Zugbelastung der Verbindung des Verbinderkontaktes mit dem Leiter auf ein Mindestmaß zu reduzieren und gleichzeitig die im wesentlichen durch die Art der Anwendung bestimmte maximal tolerierbare Zugkraft gezielt einstellen zu können. Desweiteren soll die Verbindungsanordnung in einem weitestgehend automatisierten Produktionsbetrieb problemlos und kostengünstig hergestellt bzw. eingesetzt werden können.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 26 in Verbindung mit den im Oberbegriff dieser Ansprüche genannten Merkmale.

[0009] Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß die Zugfestigkeit durch Ausführung und Beeinflussung des mechanischen Verbindungsabschnitts gezielt eingestellt werden kann. Zusätzlich kann die der Zugentlastung dienende Verbindung von Verbinder und Flachkabel bei der Herstellung der Verbindungsanordnung in einem gezielten Schritt erfolgen. Darüber hinaus ist die Verbindung sofort beständig und von nachfolgenden Ereignissen insbesondere thermischen Prozessen nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt.

[0010] Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren dienen der Verbindung von einem Verbinder mit einem Flachkabel, bei welcher der Verbinder ein Verbindergehäuse mit einem Aufnahmeabschnitt aufweist und mit wenigstens einem Kontakt versehen ist, und bei welcher das Flachkabel wenigstens einen Leiter, einen isolierenden Mantel und ein Anschlußende sowie einen elektrischen Ver-

bindungsabschnitt, bei dem der wenigstens eine Leiter mit dem wenigstens einen Kontakt elektrisch leitend verbunden ist und einen mechanischen Verbindungsabschnitt aufweist, welcher der Verbindung des Mantels mit dem Aufnahmeabschnitt dient. Dabei bildet die mechanische Verbindung eine Zugentlastungseinrichtung für das Flachkabel, bei welcher der Endwert der Zugfestigkeit definiert wählbar ist.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind der elektrische und der mechanische Verbindungsabschnitt an unterschiedlichen Positionen entlang der Längsachse des Flachkabels im wesentlichen am Ende des Flachkabels angeordnet. Erfindungsgemäß kann der mechanische Verbindungsabschnitt ein Klebemittel enthalten.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der isolierende Mantel optisch transparent. Bei einer anderen Ausführungsform wird der Endwert der Zugfestigkeit durch Einstrahlung von elektromagnetischer, insbesondere optischer Strahlung durch den Mantel auf das Klebemittel gewählt. Der Endwert der Zugfestigkeit kann auch durch Einstrahlung von Teilchen, insbesondere gebündelten Teilchen durch den Mantel auf das Klebemittel gewählt werden. Hier ergibt sich der Vorteil, daß die Zugfestigkeit durch Wahl des Klebemittels und/oder dessen Beeinflussung eingestellt werden kann.

[0014] Erfindungsgemäß kann der Endwert der Zugfestigkeit durch ein über die Einstrahlung bewirktes Aushärten des Klebemittels gewählt werden, das Klebemittel kann auch ein durch Einstrahlung von sichtbarem Licht aushärtbarer Kleber sein. Das Klebemittel kann erfindungsgemäß ebenso ein durch Einstrahlung von gebündelten Elektronen aushärtbarer Kleber sein. Vorzugsweise ist das Klebemittel ein durch Einstrahlung von UV-Licht aushärtbarer Kleber. Bei einer besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung bzw. einem besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren wird der Endwert der Zugfestigkeit durch Dauer und Intensität der Einstrahlung eingestellt.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung ein Klebemittel auf, das durch Wärme aushärtbar ist. In einer Ausführungsform der Verbindungsanordnung und des Verfahrens ist bzw. wird der wenigstens eine Leiter an dem elektrischen Verbindungsabschnitt zumindest einseitig freigelegt. Erfindungsgemäß ist der elektrische Verbindungsabschnitt dann als Lötverbindung ausgebildet, bei der der wenigstens eine, freiliegende Leiter mit dem wenigstens einen Kontakt elektrisch leitend verbunden wird. In einer anderen erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung bzw. einem anderen erfindungsgemäßen Verfahren wird die Lötverbindung durch Einstrahlung von sichtbarem Licht erzeugt. Besonders bevorzugt ist das erfindungsgemäße Erzeugen der Lötverbindung durch die Einstrahlung von infrarotem Licht.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der elektrische Verbindungsab-

schnitt als Krimpverbindung ausgebildet.

[0017] Erfindungsgemäß kann der elektrische Verbindungsabschnitt auch als Schweißverbindung ausgebildet sein, bei der der wenigstens eine freiliegende Leiter mit dem wenigstens einen Kontakt elektrisch leitend verbunden ist. Dabei kann der elektrische Verbindungsabschnitt an einem freiliegenden Leiter durch Widerstandsschweißen erzeugt werden. In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der elektrische Verbindungsabschnitt als laserinduzierter Schweißabschnitt ausgebildet. In einer besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung und einem besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren wird der elektrische Verbindungsabschnitt durch Ultraschallschweißen erzeugt.

[0018] In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung umfasst der Mantel eine Basisfolie und eine Deckfolie. Bei einer besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung, bzw. einem besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren ist der wenigstens eine Leiter als flexibler Folienleiter ausgebildet.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Flachkabel als flexible Leiterplatte ausgebildet. Dabei können die flexiblen Leiterplatten von einer Deck- und einer Basisfolie umgebene flexible gedruckte Leiterbahnen enthalten. Erfindungsgemäß können die Folien Polyimid- oder Polyester-Folien enthalten.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung;
- Fig. 2 die Vorderansicht der Verbindungsanordnung nach Fig. 1;
- Fig. 3 die Draufsicht der Verbindungsanordnung nach Fig. 1;
- Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV der Fig. 3;
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des mit einem Kreis gekennzeichneten Bereiches der Fig. 4;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung;
- Fig. 7 einen Teilschnitt entlang der Linie VII-VII der Fig. 6 in vergrößerter Darstellung; und
- Fig. 8 einen Teilschnitt durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer der Fig. 4 entsprechenden Darstellung.

[0021] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Verbindungsanordnung, bei der ein Flachkabel 1 mit einem ein Verbindergehäuse 2 aufweisenden Verbinder 3 verbunden ist. Das Verbindergehäuse 2 ist aus einem dielektrischen Material hergestellt und weist nach Fig. 2 einen rechteckigen Querschnitt auf. An Längsseiten des Bodens 6 sind Längswände 4 und 5 rechtwinklig angeord-

net und stoßen ebenfalls rechtwinklig auf eine Decke 7 des Verbindergehäuses 2. An einer Stirnseite 8 des Verbindergehäuses 2 befindet sich ein als Verlängerung des Bodens 6 ausgebildeter vorsprungartiger Aufnahmeabschnitt 9. An der Stirnseite 8 treten Durchgänge 10 jeweils mit eckigen Öffnungen 11 aus. Die Durchgänge 10 durchsetzen eine der Stirnseite 8 gegenüberliegende Stirnseite 12 des Verbindergehäuses 2 mit quadratischen Öffnungen 13, die von einer Einfassung 14 umgeben sind. Die Öffnungen 11 sind nach Fig. 2 um einen rechteckigen Abschnitt 15 größer als die Öffnungen 13 und deren Einfassungen 14. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Decke 7 des Verbindergehäuses 2 durch sich über die ganze Breite des Verbindergehäuses erstreckende öffnungsartige Aussparungen 16 und 17 sowie eine Öffnung 19 unterbrochen und in vier brückenartige Abschnitte 7a bis 7d unterteilt.

[0022] Unterhalb der Decke 7 ist die Öffnung 19 in Öffnungen 19a-19c aufgeteilt. Die Öffnung 19a wird von einem an der Seitenwand 5 des Verbindergehäuses 2 angebrachten Steg 18 und einer Stützwand 20 begrenzt. Die Öffnung 19b wird zwischen den Längswänden 4 und 5 von den Stützwänden 20 und die Öffnung 19c von der Längswand 4 des Verbindergehäuses 2 und der Stützwand 20 begrenzt.

[0023] Die Öffnungen 19a-19c erlauben einen Zugriff in Richtung von der Decke 7 des Verbindergehäuses 2 auf den Boden 6 des Verbindergehäuses 2 auf ein auf dem Aufnahmeabschnitt 9 eingeführtes Flachkabel 1, das in den Figuren nur mit seinem Anschlußbereich dargestellt ist.

[0024] Nach Fig. 1 und 2 führt das Flachkabel 1 drei zur gegenseitigen Isolierung beabstandete Leiterstreifen 21a, 21b und 21c, wobei lediglich der Leiterstreifen 21a mit einem Kontakt 22 des Verbinders 3 verbunden ist. Die elektrisch leitende Verbindung ist in dieser bevorzugten Ausführungsform der Verbindung als Krimpverbindung ausgebildet, wobei der Leiterstreifen 21a und der Kontakt 22 durch drei Krimphülsen 23a, 23b, 23c elektrisch leitend miteinander verbunden sind.

[0025] In einer bevorzugten Verbindungsanordnung weist das Flachkabel 1 wenigstens einen flexiblen Folienleiter 21a bis 21c auf, der von einer Deckfolie 24 und einer Basisfolie 25 elektrisch isoliert umgeben ist. Der flexible Folienleiter ist vorzugsweise ein flexibler, folienartiger aus Kupfer oder einer Kupferlegierung gebildeter Leiterstreifen. Die Basisfolie 25 und die Deckfolie 24 sind vorzugsweise gegen Staub und Feuchtigkeit undurchlässig miteinander verklebt und isolieren den flexiblen Folienleiter 21a bis 21c von der Umgebung.

[0026] Die Deck- und die Basisfolie 24, 25 sind vorzugsweise aus gleichem Material und gleicher Dicke bestehende Folien, die in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden für sichtbares und/oder infrarotes Licht durchlässig sind, und etwa als Polyimid- oder Polyester-Folie ausgebildet sind. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorlie-

genden Erfindung kann das Flachkabel 1 als flexible Leiterplatte mit einer Basisfolie 25 und einer Deckfolie 24 ausgebildet sein.

[0027] Die in Fig. 2 gezeigte Öffnung 13 läuft gemäß Fig. 4 mit einem an sie angesetzten, im wesentlichen pyramidalen Aufnahmekragen 26 an der Stirnseite 12 des Verbindergehäuses 2 aus. Die Einfassung 14, die Öffnung 13 und der Aufnahmekragen 26 sind aus einem dielektrischen Material. Die vorzugsweise obeliskartige Einfassung 14 stößt nach Fig. 4 mit ihrer größeren Grundfläche 14a an eine Stirnfläche 22a des Kontaktes 22 an. Der über die Öffnung 11 in den Durchgang 10 eingesetzte Kontakt 22 ist mit einem federnden Haltearm 27 an einer parallel zur Stirnseite 12 verlaufenden Wandung 28 des brückenartigen Deckenabschnitts 7b gegen eine Bewegung in Richtung des Pfeiles v gesichert. Erfindungsgemäß ist der Kontakt 22 aus einem Material hoher elektrischer Leitfähigkeit, vorzugsweise aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung gebildet. Der Haltearm 27 besteht aus einem Material hoher Festigkeit, etwa aus einem Metall oder einer metallischen Legierung vorzugsweise aus Edelstahl.

[0028] Die Öffnungen 11 sind an der Stirnseite 8 zwischen dem brückenartigen Deckenabschnitt 7d und dem Boden 6 angeordnet. Die in der Mitte der Stirnseite 8 angeordnete Öffnung 11 wird seitlich von den Stützwänden 20 begrenzt. Die von der Mitte der Stirnseite 8 aus den Längswänden 4,5 zugewandten Öffnungen 11 werden seitlich von der jeweiligen Längswand 4,5 und einer der Stützwände 20 begrenzt. Die Stützwände 20 sind vom Boden 6 des Verbindergehäuses 2 durch einen parallel zum Boden 6 verlaufenden Öffnungsschlitz 30 beabstandet.

[0029] Erfindungsgemäß ist nach Fig. 5 das Flachkabel 1 in den Öffnungsschlitz 30 und oberhalb eines zwischen der Längswand 5 und der Stützwand 20 parallel zum Aufnahmeabschnitt 9 angebrachten Kontaktierungsvorsprung 31 eingeschoben. Der Kontaktierungsvorsprung 31 des Kontaktes 22 ist ebenfalls aus einem elektrisch leitenden Material gebildet. Der in Richtung zur Decke 7 von den Stützwänden 20 begrenzte Öffnungsschlitz 30 ist in Richtung des Pfeils w in Fig. 5 durch einen Anschlag 29 begrenzt. Der Anschlag 29 begrenzt ebenso einen der elektrischen Isolierung dienenden Zwischenraum 33, der zwischen der Längswand 5 und der der Längswand 5 zugewandten Stützwand 20 vom Kontaktierungsvorsprung 31 des Kontaktes 22 und dem Boden 6 gebildet wird. An den Stützwänden 20 befinden sich zwischen den brückenartigen Deckenabschnitten 7d und 7c Einbuchtungen 34, um für eine von der gezeigten Krimpverbindung 23a-23c abweichende Krimpverbindung im Kontaktierungsbereich der Verbindungsanordnung ausreichend Platz zur Verfügung zu stellen. Erfindungsgemäß ist im Bereich der in Fig. 5 dargestellten Krimphülse 23b ein elektrischer Verbindungsabschnitt, bei dem der Kontakt 22 mit seinem Kontaktierungsvorsprung 31 elektrisch leitend mit dem Leiterstreifen 21a des Flachkabels 1 verbunden ist.

[0030] Ein mechanischer Verbindungsabschnitt, der der mechanischen Verbindung des Flachkabels 1 mit dem Verbinder dient, ist am Aufnahmeabschnitt 9 des Verbindergehäuses 2 vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der mechanische Verbindungsabschnitt durch eine Klebstoffschicht 35, die zwischen dem Aufnahmeabschnitt 9 und der Basisfolie 25 des Flachkabels 1 angebracht ist, gegeben. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Klebstoffschicht 35 aus einem durch Bestrahlung mit UV-Licht aushärtbaren Kleber gegeben. Die Klebstoffschicht 35 ist dabei zwischen der Basisfolie 25 und dem Aufnahmeabschnitt 9, zwischen den Leiterstreifen 21a, 21b und 21c angebracht. In der Ausführungsform nach Fig. 1 und 5 ist die Klebstoffschicht 35 über der ganzen Breite des Aufnahmeabschnitts 9 aufgebracht. Vorzugsweise kann die Klebstoffschicht 35 aber auch senkrecht zur Längsachse des Flachkabels 1 zwischen den Leiterstreifen 21a, 21b und 21c angebracht sein.

[0031] In einer weiteren aus Fig. 6 ersichtlichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der brückenartige Deckenabschnitt 7d nicht vorgesehen. Die Leiterstreifen 21a, 21b, 21c werden in dem Verbindergehäuse 36 von Kontaktierungsbügeln, von denen in Fig. 6 nur der zur Kontaktierung des Streifens 21a dienende Kontaktierungsbügel 37 gezeigt ist, kontaktiert. Der Kontaktierungsbügel 37, der aus einem elektrisch leitenden Material, vorzugsweise aus Kupfer oder aus einer Kupfer-Legierung besteht, weist an seinem der Stirnseite 12 des Verbindergehäuses 36 abgewandten Ende eine angewinkelte Lasche 38 auf.

[0032] Nach Fig. 7 ist das Flachkabel 1 in einen Öffnungsschlitz 39 zwischen dem Kontaktierungsbügel 37 und dem Aufnahmeabschnitt 44 unter Bildung von Hohlräumen 40 und 41 eingeschoben. Von dem in den Öffnungsschlitz 39 eingeschobenen Flachkabel 1 ist die Deckfolie 24 abgenommen worden. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegen der elektrische und der mechanische Verbindungsabschnitt (42, 43) an derselben Stelle des Flachkabels 1 oberhalb des Leiterstreifens 21a und unterhalb der Basisfolie 25. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der bei 42 gezeigte elektrische Verbindungsabschnitt als Lötverbindung ausgebildet.

[0033] Der bei 43 in Fig. 7 dargestellte mechanische Verbindungsabschnitt ist durch Aufbringen eines Klebemittels realisiert. Das Klebemittel kann vorzugsweise auf einen Aufnahmeabschnitt 44, der im Vergleich zu dem Aufnahmeabschnitt 9 nach Fig. 5, 6 verkürzt ist, aufgetragen werden. Nach Fig. 7 ist der mechanische Verbindungsabschnitt 43 entsprechend der Breite des Flachkabels 1 außen an den nicht von den Leiterstreifen durchsetzten Bereichen der Basisfolie angeordnet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann das Klebemittel auch an der Unterseite der Basisfolie 25 an den Bereichen, die zwischen den Leiterstreifen 21a bis 21c liegen, angebracht sein. Im übri-

gen ist die Verbindungsanordnung nach Fig. 6 bis 8 derjenigen in Fig. 1 bis 5 gleich und daher sind identische oder gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0034] Bei einer weiteren in Fig. 8 ausschnittsweise gezeigten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung ist das Flachkabel 1 in einen vom Kontaktierungsbügel 37 und dem Aufnahmeabschnitt 9 begrenzten Öffnungsschlitz 32 eingeschoben, wobei am der Stirnseite 12 zugewandten Ende des Flachkabels 1 die Deckfolie 24 abgetragen ist. Der frei liegende Leiterstreifen 21a ist an einem bei 45 gezeigten elektrischen Verbindungsabschnitt elektrisch leitend, vorzugsweise über eine Lötverbindung, mit dem Kontaktierungsbügel 37 verbunden. In der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung ist ein mechanischer Verbindungsabschnitt bei 46 vorgesehen. Der mechanische Verbindungsabschnitt 46 ist als Klebeverbindung zwischen dem Aufnahmeabschnitt 9 und der Basisfolie 25 ausgebildet. Nach Fig. 8 erstreckt sich die Klebeverbindung dabei über die volle vom Flachkabel 1 belegte Breite des Aufnahmeabschnitts 9. Vorzugsweise kann die Verbindung dabei durch Bestrahlung mit Licht erzeugt werden. In einer weiter bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Verbindung durch Bestrahlung mit einem Elektronenstrahl erzeugt werden.

[0035] Das Erzeugen der Verbindung von Verbinder und Flachkabel in einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung bzw. nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann im wesentlichen wie folgt vorgenommen werden.

[0036] Bei der in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Leiterstreifen 21a mit dem Kontakt 22 außerhalb des Verbindergehäuses 2 verbunden. Dazu wird das Flachkabel auf den Kontaktierungsvorsprung 31 des Kontakts 22 gelegt und mit einer üblichen Krimpzange zusammengequetscht, wobei ein in den Krimphülsen 23a-23c angebrachter dornenartiger Vorsprung die Folien des Flachkabels 1 durchstößt und einen elektrisch leitenden Kontakt des Kontaktierungsvorsprungs 31 mit dem Leiterstreifen 21a erzeugt.

[0037] Der Kontakt 22 wird dann gemeinsam mit dem daran befestigten Kabel in den Durchgang 10 geschoben (Fig. 1) und dabei so positioniert, daß der Haltearm 27 an der Wandung 28 anliegt, um sicherzustellen, daß der Kontakt nicht aus dem Verbindergehäuse 2 herausrutschen kann. Eine der Zugentlastung dienende Verbindung wird an dem mechanischen Verbindungsabschnitt 35 vorgenommen. Dazu wird ein Kleber, vorzugsweise ein polymerisiertes Material auf eine der Decke 7 des Verbindergehäuses zugewandte Seite 9a (Fig. 4) des Aufnahmeabschnitts 9 außerhalb des Verbindergehäuses 2 aufgetragen. Das Flachkabel 1 wird dann mit der nach außen zeigenden Seite 25b der Basisfolie 25 leicht auf den Kleber gedrückt, um eine schwache Fixierung des Flachkabels 1 mit dem Verbind-

dergehäuse 2 zu erreichen. Bei dem in der Regel im großtechnischen Maßstab an einer automatisierten Maschine stattfindenden Herstellungsprozeß der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung wird dann UV-Licht durch das Flachkabel 1 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 bei dem erfindungsgemäßen Verfahren entweder fokussiert oder unfokussiert auf den mechanischen Verbindungsabschnitt 35, 43 und 46 (Fig. 5, 7 und 8) gelenkt werden. Erfindungsgemäß ist die bei dem Flachkabel 1 verwendete Basis- und/oder Deckfolie 25, 24 für sichtbares und ultraviolettes Licht durchsichtig.

[0038] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es auch inbegriffen, das Klebemittel am mechanischen Verbindungsabschnitt 35, 43, 46 durch Einstrahlung von gebündelten Elektronen chemisch zu vernetzen und eine Verbindung des Verbindergehäuses 2 und der Basisfolie 25 auf atomarer Verbindungsebene zu erzeugen. Erfindungsgemäß wird ein Endwert der Zugfestigkeit der Verbindung des Verbindergehäuses 2 und des Flachkabels 1 am mechanischen Verbindungsabschnitt 35, 43, 46 durch die Intensität und die Dauer der Strahlung erzeugt. Die bei einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung und bei einem erfindungsgemäßen Verfahren entstehende Verbindung am mechanischen Verbindungsabschnitt 35, 43, 46 entsteht unmittelbar beim Bestrahlungsprozeß und ist anschließend gegenüber thermischen Belastungen der Folie bzw. des Verbinderortes sowohl während der Fabrikation als auch im späteren Einsatz, etwa in einem Automobil und/oder in elektronischen Geräten stabil. Es tritt keine wärmebedingte Erweichung auf, und somit wird die Sicherung des Kabels gegen Zug- oder Scherkräfte nicht beeinträchtigt. Eine erfindungsgemäße Verbindung weist in der Regel eine Beständigkeit gegen Zugkräfte von wenigstens bis zu 80 N auf. Desweiteren bleibt die erfindungsgemäße Verbindung am mechanischen Verbindungsabschnitt 35, 43, 46, die vorzugsweise durch Anbringen von Polyurethan oder Polyepoxydharzen und deren entsprechendes Aushärten vorgenommen werden kann, auch gegen Luftfeuchtigkeit (von wenigstens bis zu 85 % Luftfeuchtigkeit) und/oder anderen schädigenden Umwelteinflüssen unbeeinträchtigt.

[0039] Bei der nach Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsform der Verbindungsanordnung bzw. dem entsprechenden Verfahren kann die Verbindung von Kontakt 22 und Leiterstreifen 21a-21c sowohl außerhalb als auch innerhalb des Verbindergehäuses 36 durchgeführt werden. Bei beiden im Rahmen der Erfindung abgedeckten Varianten wird zuerst der Leiterstreifen

21a-21c des Flachkabels 1 durch Entfernen der Deckfolie 24 in der Nähe des mit dem Verbinder 3 zu verbindenden Endes des Flachkabels 1 freigelegt. Vorzugsweise wird die Deckfolie 24 in der Nähe des mit dem Verbinder 3 zu verbindenden Endes des Flachkabels 1 weggelassen oder z.B. bei dem Herstellungsprozeß des Flachkabels entfernt. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Deckfolie 24 auch durch Einsatz eines Lasers, vorzugsweise eines CO₂-Lasers abgelöst werden.

[0040] Erfindungsgemäß wird der freiliegende Leiterstreifen 21a des Flachkabels mit dem Kontaktierungsbügel 37 über eine Lötverbindung verbunden. Dabei wird vorzugsweise das Lot auf dem Leiterstreifen 21a aufgebracht und der Kontaktierungsbügel 37 mit einer Längsseite 37a auf das Lötmedium gedrückt. Durch Aufsetzen eines herkömmlichen LötKolbens auf eine dem bei 42 in Fig. 7 dargestellten Lot abgewandte Seite 37b des Kontaktierungsbügels 37 kann das Lot verflüssigt werden und beim anschließenden Erstarren die beiden Teile elektrisch leitend und mit einer gewissen mechanischen Festigkeit miteinander verbinden. 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 nun das Flachkabel 1 und der Verbinder 3 gemeinsam in das Verbindergehäuse 36 eingesetzt werden. Dabei wird das Flachkabel 1 durch den Öffnungsschlitz 39 eingeführt und der Kontaktierungsbügel 37 durch die Öffnung 11 in das Verbindergehäuse 36 in einer durch den Pfeil w nach Fig. 5 angegebenen Richtung eingeführt.

[0041] Nach der soeben beschriebenen Herstellung des elektrischen Verbindungsabschnittes 42 wird dann die mechanische Verbindung am mechanischen Verbindungsabschnitt 43, die der Zugentlastung des Flachkabels 1 dient, erzeugt. Dazu wird noch, bevor das Flachkabel 1 und Verbinder 3 in das Verbindergehäuse 36 eingesetzt werden, ein Klebemittel so in den Öffnungsschlitz 39 eingegeben, daß es die Hohlräume 40 und 41 erzeugt. Dazu wird das Klebemittel auf einer der Unterseite 44b des Verbindergehäuses 36 abgewandten Seite 44a an Bereichen, die nach der Einführung des Flachkabels 1 nicht von den Leiterstreifen 21a-21c belegt werden, aufgetragen. Nach dem Einsetzen von Kontakt und Flachkabel 1 wird das Klebemittel durch Einstrahlung von Licht, vorzugsweise UV-Licht unter einer chemischen Vernetzung mit dem Aufnahmeabschnitt 44 des Verbindergehäuses 36 und der Basisfolie 25 des Flachkabels 1 verbunden. Durch diese feste Verbindung, die eine Zugkraft von wenigstens bis zu 80 N aushält, wird die durch Löten erzeugte elektrische Verbindung mechanisch entlastet bzw. gesichert. Die Lötverbindung zwischen dem Leiterstreifen 21a und dem Kontaktierungsabschnitt 37 kann erfindungsgemäß auch

nach Einbringen des Kontaktes 22 in das Verbindergehäuse 36 erfolgen. Dazu ist das Herstellen der mechanischen Verbindung allerdings als erster Schritt erforderlich. Die Lötverbindung kann vorzugsweise durch Einstrahlen von Laserlicht, vorzugsweise eines Infrarotlasers von zum Beispiel einer Wellenlänge von 850 nm ausgeführt werden. Dabei wird das Laserlicht durch die Öffnungen 19a, 19b und 19c auf die der Decke 7 des Verbindergehäuses 2 zugewandte Seite 37b des Kontaktierungsbügels 37 eingestrahlt. Erfindungsgemäß wird dabei der Kontaktierungsbügel 37 soweit erwärmt, daß das Lot verflüssigt wird und nach Abschalten der Laserlichtquelle unter Verfestigung eine feste Verbindung zwischen Kontaktierungsbügel 37 und Leiterstreifen 21a entsteht.

[0042] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Löten als induktives Löten durchgeführt. Dazu wird das Verbindergehäuse 36 mit darin befindlichem Flachkabel 1 und Kontakt 37 so in eine Induktionsspule gehalten, daß das Lot verflüssigt wird. Die Verflüssigung des Lotes kann erfindungsgemäß auch durch Einstrahlung von sichtbarem Licht, vorzugsweise von Laserlicht erzeugt werden. Dabei kann im Rahmen der Erfindung das Licht auf das Lot fokussiert eingestrahlt werden.

[0043] Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die beiden Verbindungsabschnitte 42, 43 entlang der Längsachse des Flachkabels an einer übereinstimmenden Position vorgesehen. Jedoch sind der elektrische und mechanische Verbindungsabschnitt entlang einer Querseite des Flachkabels 1 gegeneinander versetzt angeordnet, wobei der elektrische Verbindungsabschnitt 42 jeweils an Positionen, die den Leiterstreifen 21a-c entsprechen, und der mechanische Verbindungsabschnitt 43 an den nicht mit Leiterstreifen 21a-21c durchsetzten Bereichen des Flachkabels 1 und angebracht werden.

[0044] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Verbindung von einem Verbinder 3 mit einem Flachkabel 1, wie es in Fig. 8 dargestellt ist, werden der bei 45 dargestellte elektrische Verbindungsabschnitt und der mit 46 gekennzeichnete mechanische Verbindungsabschnitt an entlang der Längsachse des Flachkabels 1 unterschiedlichen Positionen angebracht. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird dabei der mechanische Verbindungsabschnitt 46 an dem Aufnahmeabschnitt an seinem aus dem Rumpf des Verbindergehäuses 2 hervorstehenden Teilabschnitt angebracht. Das die Verbindung von Kontaktierungsbügel 37 und Leiterstreifen 21a bewirkende Lot wird dabei vorzugsweise an einer Position unter der Öffnung 19a vorgesehen. Bei eingesetztem Verbinder 3 ist die in einem flachen Winkel von der Oberfläche 37a des Kontaktierungsbügels 37 abgewandte Lasche 38 als Einführhilfe für das Flachkabel vorgesehen. Erfindungsgemäß dient der Kontaktierungsbügel 37 zu einem ersten Andrücken des eingeschobenen Flachkabels auf den Boden 6 des Verbindergehäuses 2. Bei der Ausfüh-

rungsform nach Fig. 8 wird bei dem Flachkabel in dem im eingesetzten Zustand unter dem Kontaktierungsbügel 37 liegenden Teil die Deckfolie 24 entfernt.

[0045] Die Verbindung am elektrischen Verbindungsabschnitt 45 wird bei der Verbindungsanordnung nach Fig. 8 nach einem der bei den anderen Ausführungsformen bereits beschriebenen Verfahren erzeugt. Das gleiche gilt für die Verbindung am mechanischen Verbindungsabschnitt 46. In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Verbindung am mechanischen Verbindungsabschnitt 46 auch aus einem Klebematerial gemacht werden, das durch Wärme aushärtbar ist. Denkbar ist unter anderem ein bei Temperaturen über Raumtemperatur aushärtender Klebstoff. Dabei kann dieser sowohl einkomponentig als auch zweikomponentig gestaltet sein.

[0046] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die in vielfacher Art und Weise abgewandelt werden können. So können die öffnungsartigen Aussparungen 16 und 17 anders als in der nach Fig. 1 dargestellten Art und Weise angelegt sein. Die Öffnungen 16 und 17 können in der Ausführungsform bei der der Kontakt 22 mit dem Leiterstreifen 21a-21c durch Einstrahlung von Licht verlötet wird, auch mit einer lichttransparenten Folie abgedeckt sein. Denkbar ist in der Ausführungsform, bei der induktives Löten eingesetzt wird, auch eine vollflächige Decke 7 des Verbindergehäuses 2,36. Denkbar ist desweiteren das Anbringen von fensterartigen Öffnungen im Boden 6 des Verbindergehäuses 2,36 an den Stellen, die bei eingesetztem Flachkabel dem mechanischen Verbindungsabschnitt 43 entsprechen.

[0047] Im Rahmen der Erfindung ist es inbegriffen, eine andere als die dargestellten und beschriebenen elektrischen Verbindungen von Leiterstreifen 21a bis 21c und Kontakt 22, 37 zu wählen. So ist es denkbar, Kontakt 22 und Leiterstreifen 21a-21c über Widerstandsschweißen etwa mit indirekter Elektrodenanordnung zu verbinden. Dazu ist es notwendig, die Deckfolie abzuisolieren. Es ist aber auch denkbar, beim Widerstandsschweißen eine direkte Elektrodenanordnung zu verwenden. Erfindungsgemäß kann der elektrische Verbindungsabschnitt 42, 45 auch durch andere Schweißverfahren erzeugt werden. Als weitere Schweißverfahren denkbar sind u.a. Ultraschall-, und laserinduziertes Schweißen. Dabei versteht es sich, daß dazu möglicherweise notwendige Öffnungen bzw. Zugänge oder Formabwandlungen an dem Verbindergehäuse 2,36 im Rahmen der Erfindung enthalten sind.

[0048] Erfindungsgemäß können die mechanischen Verbindungsabschnitte 43 und 46 auch anders als in Fig. 7 bzw. 8 dargestellt angebracht sein. So kann das den mechanischen Verbindungsabschnitt bildende Klebemittel 43 auch über die ganze Breite des Flachkabels 1 erstreckt sein. Dagegen ist es denkbar, daß der mechanische Verbindungsabschnitt 46 etwa nur an Positionen vorgesehen wird, die den leiterstreifenfreien Bereichen des Flachkabels 1 entsprechen.

[0049] Es versteht sich, daß das Flachkabel 1 in anderer Form als der oben beschriebenen Sandwichstruktur aus Basisfolie 25, flexiblem Leiterstreifen 21a-21c und/oder flexibler gedruckter Schaltung und Deckfolie 24 ausgebildet sein kann. Die Basis- und die Deckfolie 25, 24 können aus unterschiedlichem Material bestehen. Im Rahmen der Erfindung können sie sowohl gegeneinander verklebt als auch an den Rändern miteinander verschweißt verstanden sein. Das erfindungsgemäße Flachkabel 1 kann auch aus Leiterstreifen unterschiedlicher Dimensionen aufgebaut sein, die dann je nach ihrer Dimension mit den oben oder im folgenden angegebenen elektrischen Verbindungsverfahren mit den jeweilig passend dazu vorgesehenen Kontakten des Verbinders verbunden werden können. Das zum Verbinden von Leiterstreifen und Kontakten vorgesehene Lot kann erfindungsgemäß sowohl wie beschrieben aufgebracht werden als auch schon als das beim Herstellungsverfahren, insbesondere einer flexiblen Leiterplatte als Ätzstop zum Schutz der Leiterstreifen verwendete Lot sein.

[0050] Vorzugsweise wird beim Herstellungsprozeß einer flexiblen Leiterplatte eine Kupferfolie auf eine Folie aufgebracht oder eine Folie mit Kupfer bedampft und an den den späteren Leiterstrukturen entsprechenden Stellen mit einer dünnen Schicht Lötzinn bedeckt. Bei einem anschließenden Ätzprozeß wird das Kupfer an den nicht mit Lötzinn bedeckten Stellen entfernt. Die dünne auf dem Leiter verbleibende Lötzinnschicht reicht bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen einer Lötverbindung aus.

[0051] Im erfindungsgemäßen Verfahren bzw. der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung ist das Verbinden eines Flachkabels 1 inbegriffen, bei dem anstatt der Deckfolie 24 lediglich eine Abdeckung mit isolierendem Lack als Isolationsschutz der Leiterstreifen 21a-c benutzt wird. Die erfindungsgemäße Lötverbindung zur Herstellung des elektrischen Kontaktes von Leiterstreifen 21a und Kontakten 22, 37 kann mit herkömmlichen Metallen und Mischungen aus diesen Metallen wie beispielsweise Au, Ni, Sb ausgeführt werden.

[0052] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder beim Einsatz der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung kann auch das Flachkabel 1 an Positionen, die beim Einschieben in ein Verbindergehäuse 2, 36 den Positionen der Stützwände 20 entsprechen, eingeschnitten sein, wobei die Stützwände dann von der Decke 7 des Verbindergehäuses 2 bis zum Boden 6 durchgängig ausgebildet sind.

[0053] Die Lötverbindung zur Verbindung des Kontaktes 22 mit dem Verbinder 3 kann auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung aus einer Abwärme, die beim Erzeugen der der Zugentlastung dienenden Verbindung entstammt, ausgeführt werden.

[0054] Als Krimphülsen können auch andere als die gezeigten geometrischen Formen 23a-23c mit andersartigen, die Deck- oder Basisfolie 24, 25 des Flachkabels 1 durchsetzenden Schneidkanten ausgeführt sein.

Insbesondere kann die Form derart gestaltet sein, daß die Kontaktwiderstände so gering wie möglich sind.

[0055] Es versteht sich, daß die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren nicht auf eine Verbindung eines Flachkabels 1 mit einem mit einer Kontakthülse bestückten Verbinders 3 beschränkt ist. So kann das Flachkabel 1 selbstverständlich auch mit der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mit einem mit Kontaktstiften durchgesetzten Verbinder 3 ausgeführt und das erfindungsgemäße Verfahren dazu angewandt werden.

[0056] Die Deckfolie 24 kann von dem Flachkabel 1 auch anders als mit den dargestellten und beschriebenen Schneid- oder Trennverfahren abgezogen werden. Übliche Messer oder zangenartige Geräte können dazu benutzt werden, sofern sie nicht die Basisfolie oder die Leiterstreifen 21a-21c beschädigen.

[0057] Es ist auch möglich, die Verbindungsanordnung gemäß der nachfolgenden Patentansprüche mit mehr als nur einem ersten Verbindungsabschnitt zu versehen. Auch möglich ist das Anbringen eines mechanischen Verbindungsabschnittes innerhalb der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung. Der mechanische Verbindungsabschnitt kann auch durch Anbringen eines Materials und durch einen Aktivierungsprozeß, bei dem die Härte bzw. Stärke der mechanischen Verbindung sofort eingestellt wird, ausgeführt werden. Denkbar ist die Verwendung eines Materials, das in dem Aktivierungsprozeß eine Art chemischer Bindung sowohl mit der Folie des Flachkabels 1 als auch mit dem in der Regel aus einem dielektrischen Material bestehenden Verbindergehäuse 2,36 an dessen Aufnahmeabschnitt 9, 44 eingeht. Eine Art chemischer Bindung zwischen Flachkabel 1 und Verbindergehäuse 2,36 kann auch durch Teilchenstrahlen induziert werden. So kann das Klebemittel am mechanischen Verbindungsabschnitt 35, 43, 46 ein Material sein, bei dem der Endwert der Zugfestigkeit durch Bestrahlung mit Teilchen in gebündelter oder ungebündelter Form eingestellt wird. Denkbar ist es, daß eine Art Klebematerial mit Ionen, etwa Protonen oder He-Ionen beschossen wird und dadurch das Flachkabel 1 und das Verbindergehäuse 2,36 mit entsprechender Zugfestigkeit verbindet.

[0058] Der Aufnahmeabschnitt 9, 44 des Verbindergehäuses 2,36 kann erfindungsgemäß aus demselben Material wie das Verbindergehäuse 2,36 gefertigt sein, er kann aber auch aus einem anderen Material gefertigt sein oder mit einem weiteren Zusatzmaterial, das etwa der mechanischen Verstärkung dient, gebildet sein.

[0059] 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. Verbindungsanordnung zur Verbindung von einem

Verbinder mit einem Flachkabel,

bei welcher der Verbinder ein Verbindergehäuse mit einem Aufnahmeabschnitt aufweist und mit wenigstens einem Kontakt versehen ist, bei welcher das Flachkabel wenigstens einen Leiter, einen isolierenden Mantel und ein Anschlußende aufweist, mit einem elektrischen Verbindungsabschnitt, bei dem der wenigstens eine Leiter mit dem wenigstens einen Kontakt elektrisch leitend verbunden ist und einem mechanischen Verbindungsabschnitt, welcher der Verbindung des Mantels mit dem Aufnahmeabschnitt dient,

dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verbindung eine Zugentlastungseinrichtung (35,43,46) für das Flachkabel (1) bildet, bei welcher der Endwert der Zugfestigkeit definiert wählbar ist.

2. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, bei welchem der elektrische (23a-23c,45) und der mechanische Verbindungsabschnitt (35,46) an unterschiedlichen Positionen entlang der Längsachse des Flachkabels (1) im wesentlichen am Ende des Flachkabels (1) angeordnet sind.
3. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem der mechanische Verbindungsabschnitt (35,43,46) ein Klebemittel enthält.
4. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem der isolierende Mantel (24,25) optisch transparent ist.
5. Verbindungsanordnung nach Anspruch 4, bei welchem der Endwert der Zugfestigkeit durch Einstrahlung von elektromagnetischer, insbesondere optischer Strahlung und/oder Teilchenstrahlung durch den Mantel (24,25) auf das Klebemittel gewählt wird.
6. Verbindungsanordnung nach Anspruch 5, bei welchem der Endwert der Zugfestigkeit durch ein über die Einstrahlung bewirktes Aushärten des Klebmittels gewählt wird.
7. Verbindungsanordnung nach Anspruch 6, bei welchem das Klebemittel ein durch Einstrahlung von sichtbarem Licht aushärtbarer Kleber ist.
8. Verbindungsanordnung nach Anspruch 6, bei welchem das Klebemittel ein durch Einstrahlung von gebündelten Elektronen aushärtbarer Kleber ist.
9. Verbindungsanordnung nach Anspruch 6, bei welchem das Klebemittel ein durch Einstrahlung von

UV-Licht aushärtbarer Kleber ist.

10. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 5 bis 9, bei welchem der Endwert der Zugfestigkeit durch Dauer und Intensität der Einstrahlung eingestellt wird.
11. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem das Klebemittel ein durch Wärme aushärtbarer Kleber ist.
12. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei welchem der wenigstens eine Leiter (21a-21c) an dem elektrischen Verbindungsabschnitt (42,45) zumindest einseitig freiliegt
13. Verbindungsanordnung nach Anspruch 12, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) als Lötverbindung ausgebildet ist, bei der der wenigstens eine freiliegende Leiter (21a-21c) mit dem wenigstens einen Kontakt (22,37) elektrisch leitend verbunden ist.
14. Verbindungsanordnung nach Anspruch 13, bei welchem die Lötverbindung durch Einstrahlung von sichtbarem Licht erzeugt wird.
15. Verbindungsanordnung nach Anspruch 13 oder 14, bei welchem die Lötverbindung durch Einstrahlung von Infrarot-Licht erzeugt wird.
16. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (23a,23b,23c) als Krimpverbindung ausgebildet ist.
17. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) als Schweißverbindung ausgebildet ist, bei der der wenigstens eine freiliegende Leiter (21a-21c) mit dem wenigstens einen Kontakt (22,37) elektrisch leitend verbunden ist.
18. Verbindungsanordnung nach Anspruch 12 und 17, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) durch Widerstandsschweißen erzeugt wird.
19. Verbindungsanordnung nach Anspruch 17, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) als laserinduzierter Schweißabschnitt ausgebildet ist.
20. Verbindungsanordnung nach Anspruch 17, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) durch Ultraschallschweißen erzeugt wird.
21. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, bei welchem der Mantel eine Basisfolie

- (25) und eine Deckfolie (24) umfasst.
- 22.** Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, bei welchem der wenigstens eine Leiter (21a-21c) als flexibler Folienleiter ausgebildet ist. 5
- 23.** Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, bei welchem das Flachkabel (1) als flexible Leiterplatte ausgebildet ist. 10
- 24.** Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, bei welchem die Folien (24,25) Polyimid-Folien enthalten.
- 25.** Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, bei welchem die Deck- und/oder die Basisfolie(24,25) Polyester-Folien sind. 15
- 26.** Verfahren zur Verbindung von einem Verbinder mit einem Flachkabel (1), bei welcher der Verbinder (3) ein Verbindergehäuse (2,36) mit einem Aufnahmeabschnitt (9,44) aufweist und mit wenigstens einem Kontakt (22) versehen ist, 20
- bei welcher das Flachkabel (1) wenigstens einen Leiter (21a,21b,21c), einen isolierenden Mantel (24,25) und ein Anschlußende aufweist, mit einem elektrischen Verbindungsabschnitt (23a-23c,42,45), bei dem der wenigstens eine Leiter (21a-21c) mit dem wenigstens einen Kontakt (22) elektrisch leitend verbunden wird und 25
- einem mechanischen Verbindungsabschnitt (35,43,46), welcher der Verbindung des Mantels (24,25) mit dem Aufnahmeabschnitt (9,44) dient, 30
- dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verbindung eine Zugentlastungseinrichtung (35,43,46) für das Flachkabel (1) bildet, bei welcher der Endwert der Zugfestigkeit definiert wählbar ist. 35
- 27.** Verfahren nach Anspruch 26, bei welchem der elektrische (23a-23c,45) und der mechanische Verbindungsabschnitt (35,46) an unterschiedlichen Positionen entlang der Längsachse des Flachkabels (1) im wesentlichen am Ende des Flachkabels (1) angeordnet werden. 40
- 28.** Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, bei welchem der mechanische Verbindungsabschnitt (35,43,46) ein Klebemittel enthält. 45
- 29.** Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28, bei welchem der isolierende Mantel (24,25) optisch transparent ist. 50
- 30.** Verfahren nach Anspruch 29, bei welchem der Endwert der Zugfestigkeit durch Einstrahlung von elektromagnetischer, insbesondere optischer Strahlung durch den Mantel (24,25) auf das Klebemittel gewählt wird.
- 31.** Verfahren nach Anspruch 30, bei welchem der Endwert der Zugfestigkeit durch ein über die Einstrahlung bewirktes Aushärten des Klebemittels gewählt wird.
- 32.** Verfahren nach Anspruch 31, bei welchem das Klebemittel ein durch Einstrahlung von sichtbarem Licht aushärtbarer Kleber ist.
- 33.** Verfahren nach Anspruch 31, bei welchem das Klebemittel ein durch Einstrahlung von gebündelten Elektronen aushärtbarer Kleber ist.
- 34.** Verfahren nach Anspruch 31, bei welchem das Klebemittel ein durch Einstrahlung von UV-Licht aushärtbarer Kleber ist.
- 35.** Verfahren nach Anspruch 26 und einem der Ansprüche 30 bis 34, bei welchem der Endwert der Zugfestigkeit durch Dauer und Intensität der Einstrahlung eingestellt wird.
- 36.** Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 29, bei welchem das Klebemittel ein durch Wärme aushärtbarer Kleber ist.
- 37.** Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 36, bei welchem der wenigstens eine Leiter (21a-21c) an dem elektrischen Verbindungsabschnitt (42,45) zumindest einseitig freigelegt wird.
- 38.** Verfahren nach Anspruch 37, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) als Lötverbindung ausgebildet ist, bei der der wenigstens eine freiliegende Leiter (21a-21c) mit dem wenigstens einen Kontakt (22,37) elektrisch leitend verbunden wird.
- 39.** Verfahren nach Anspruch 38, bei welchem die Lötverbindung durch Einstrahlung von sichtbarem Licht erzeugt wird.
- 40.** Verfahren nach Anspruch 38 oder 39, bei welchem die Lötverbindung durch Einstrahlung von Infrarot-Licht erzeugt wird.
- 41.** Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 37, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (23a-23c) als Krimpverbindung ausgebildet wird.
- 42.** Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 37, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt

(42,45) als Schweißverbindung ausgebildet ist, bei der der wenigstens eine freiliegende Leiter (21a-21c) mit dem wenigstens einen Kontakt elektrisch leitend verbunden wird.

5

43. Verbindungsanordnung nach Anspruch 37 und 42, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) durch Widerstandsschweißen erzeugt wird.

44. Verfahren nach Anspruch 42, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) durch laserinduziertes Schweißen erzeugt wird.

10

45. Verfahren nach Anspruch 42, bei welchem der elektrische Verbindungsabschnitt (42,45) durch Ultraschallschweißen erzeugt wird.

15

46. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 45, bei welchem der Mantel eine Basisfolie (25) und eine Deckfolie (24) umfasst.

20

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 46, bei welchem der wenigstens eine Leiter (21a-21c) als flexibler Folienleiter ausgebildet ist.

25

48. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 46, bei welchem das Flachkabel (1) als flexible Leiterplatte ausgebildet ist.

49. Verfahren nach einem der Ansprüche 46 bis 48, bei welchem die Folien (24,25) Polyimid-Folien enthalten.

30

50. Verfahren nach einem der Ansprüche 46 bis 48, bei welchem die Folien (24,25) Polyester-Folien enthalten.

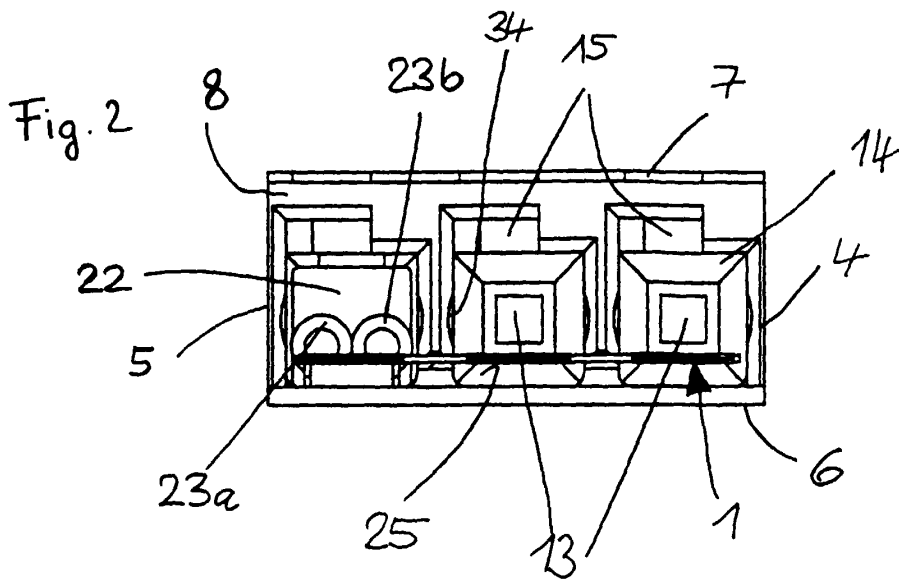
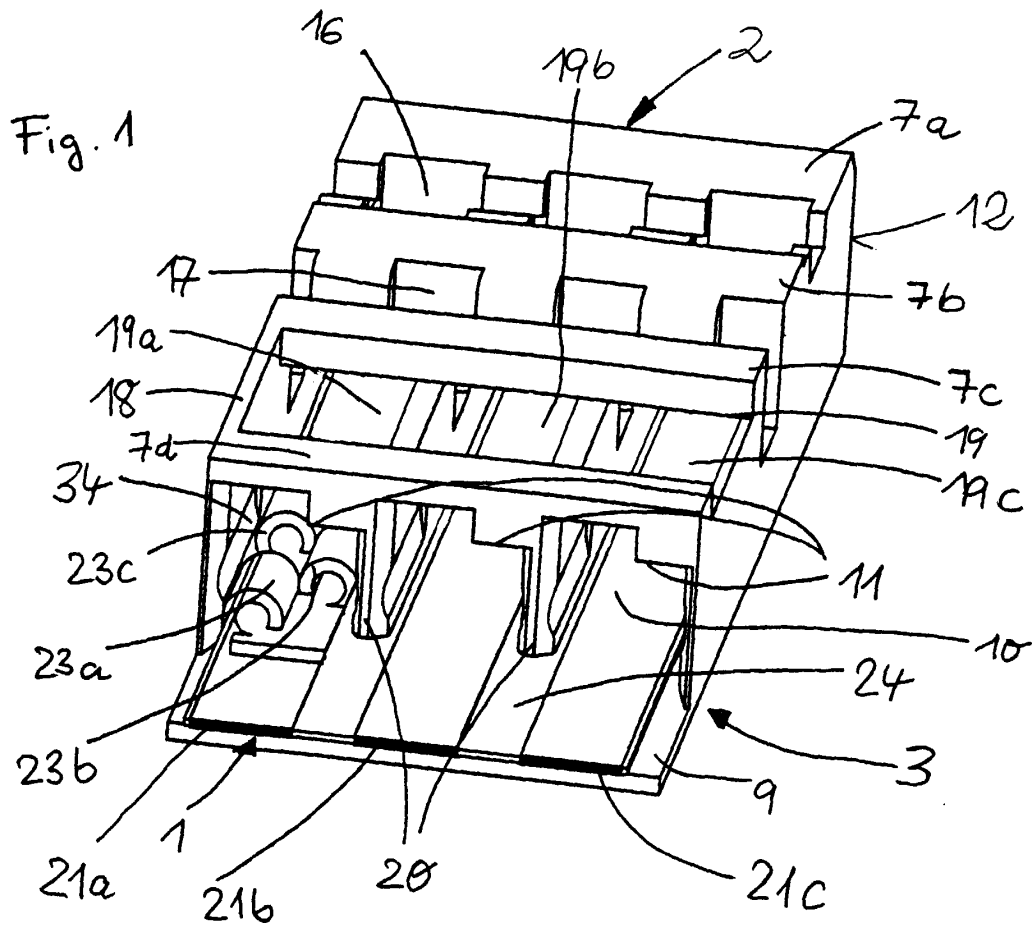
35

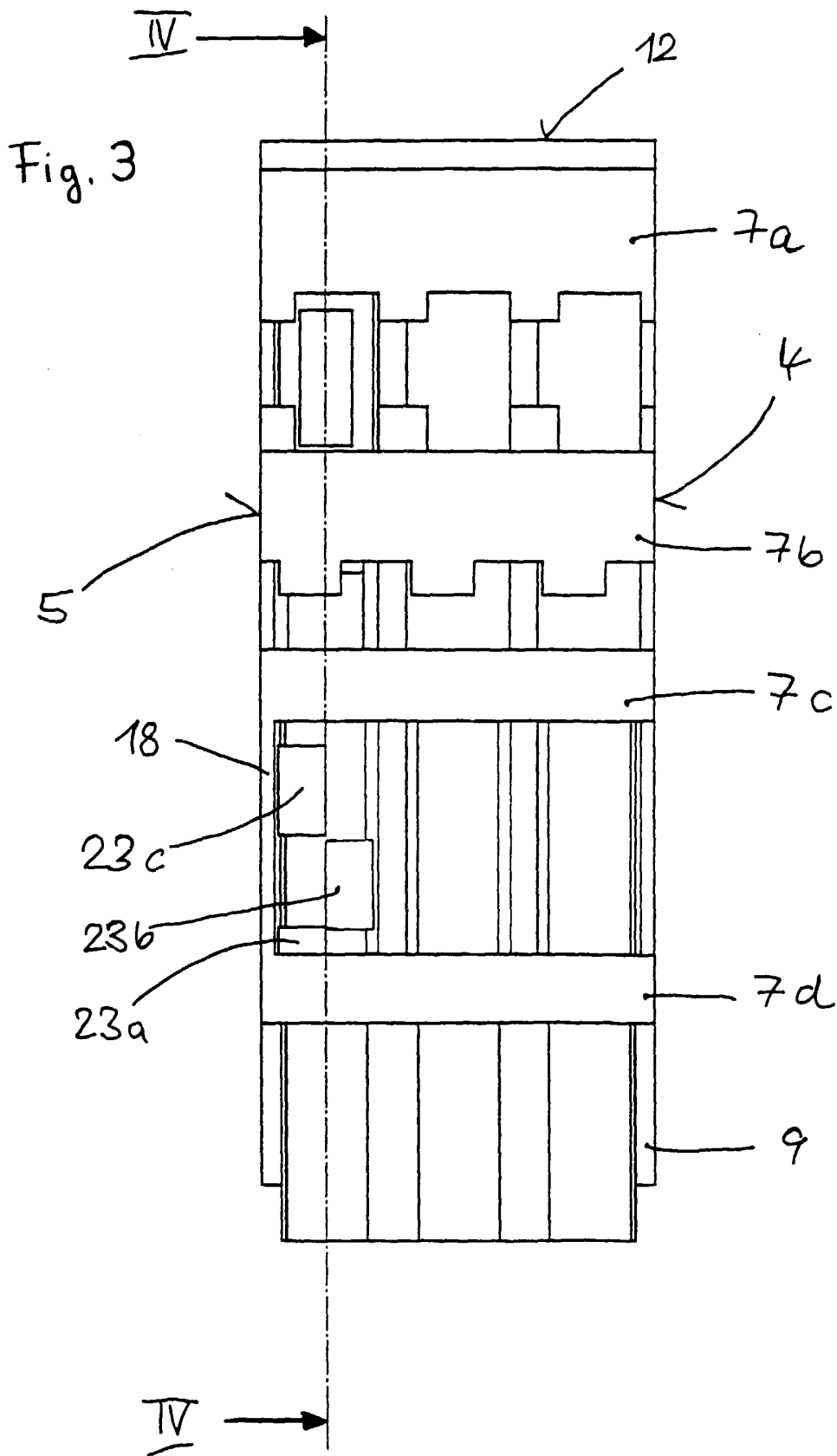
40

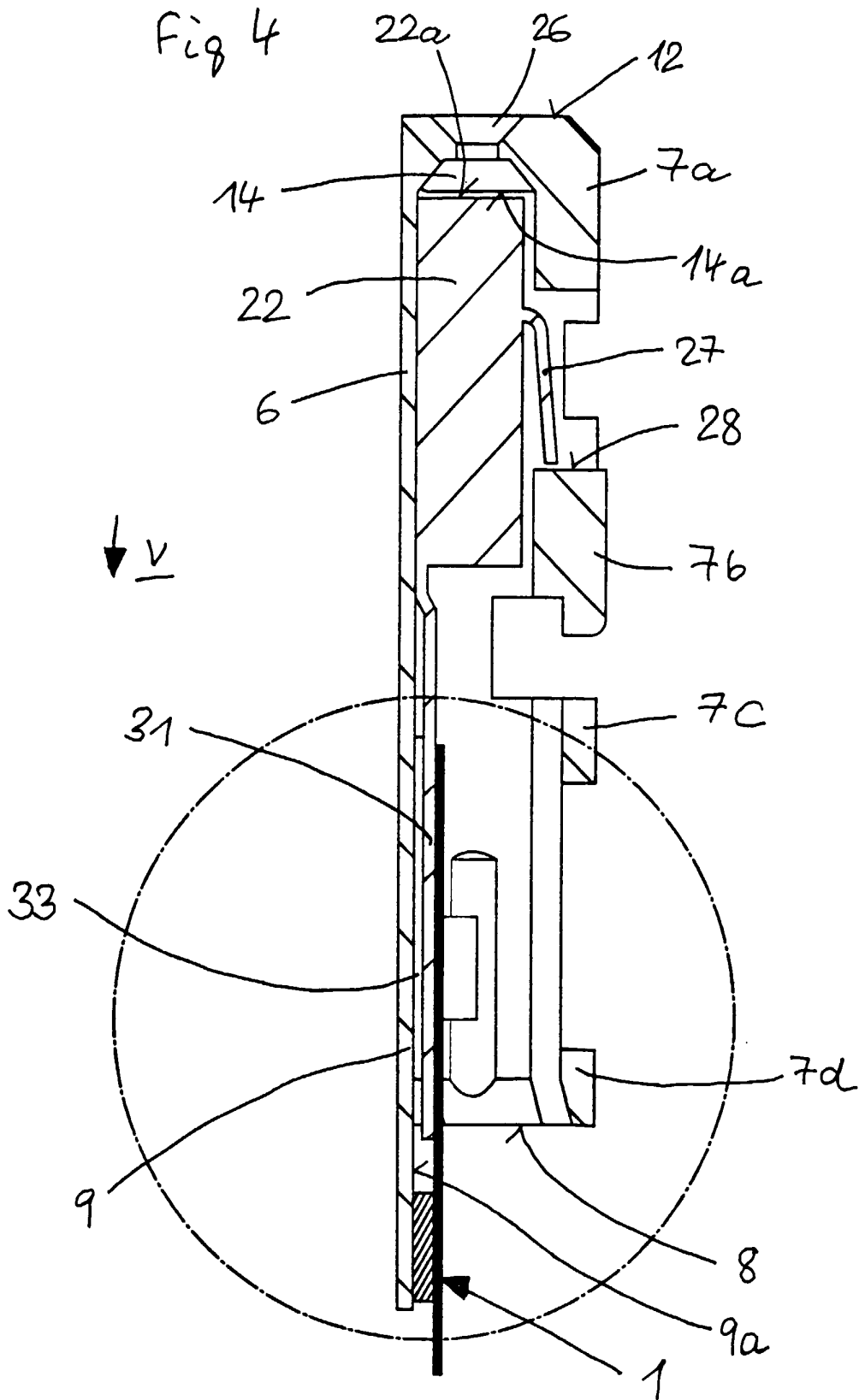
45

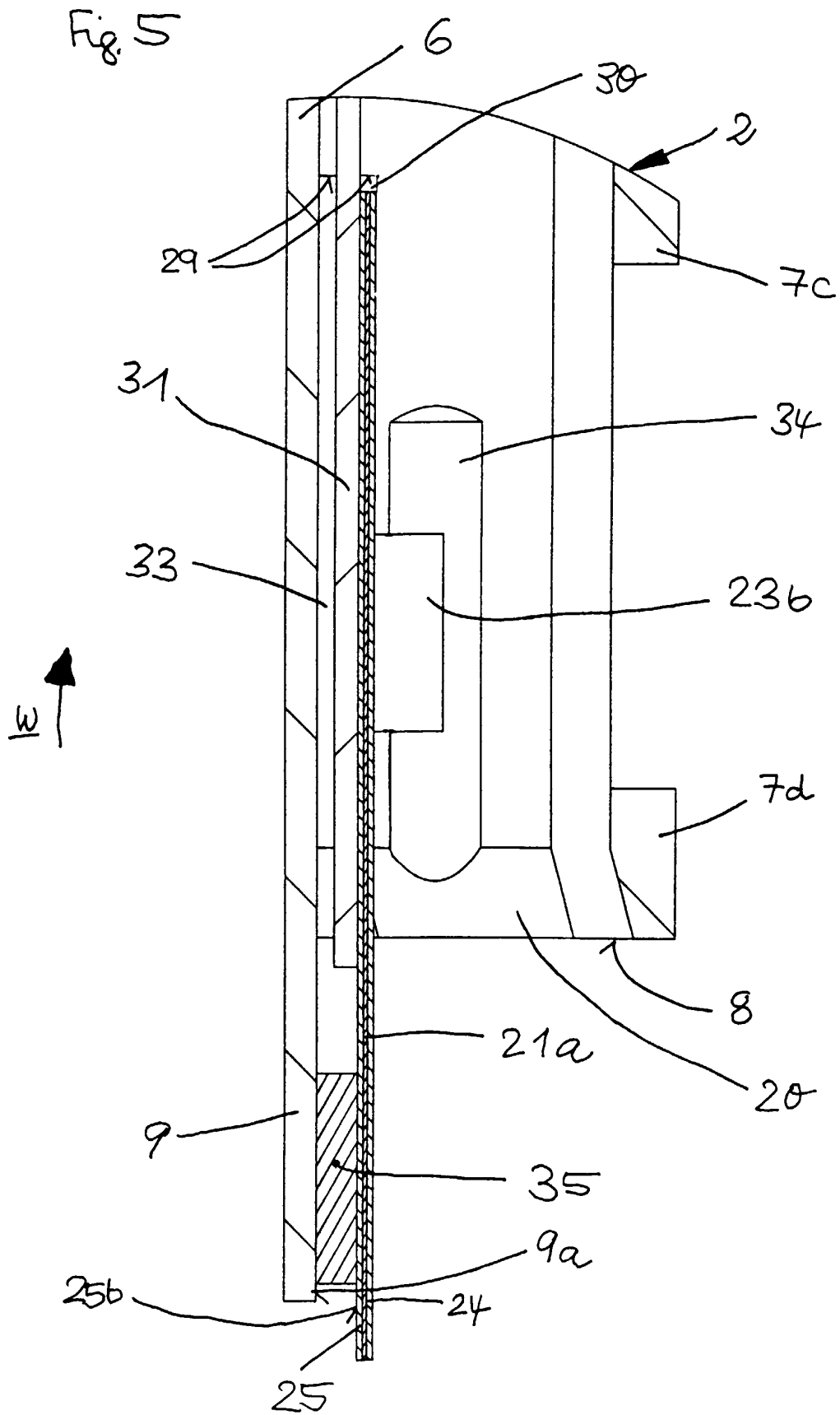
50

55









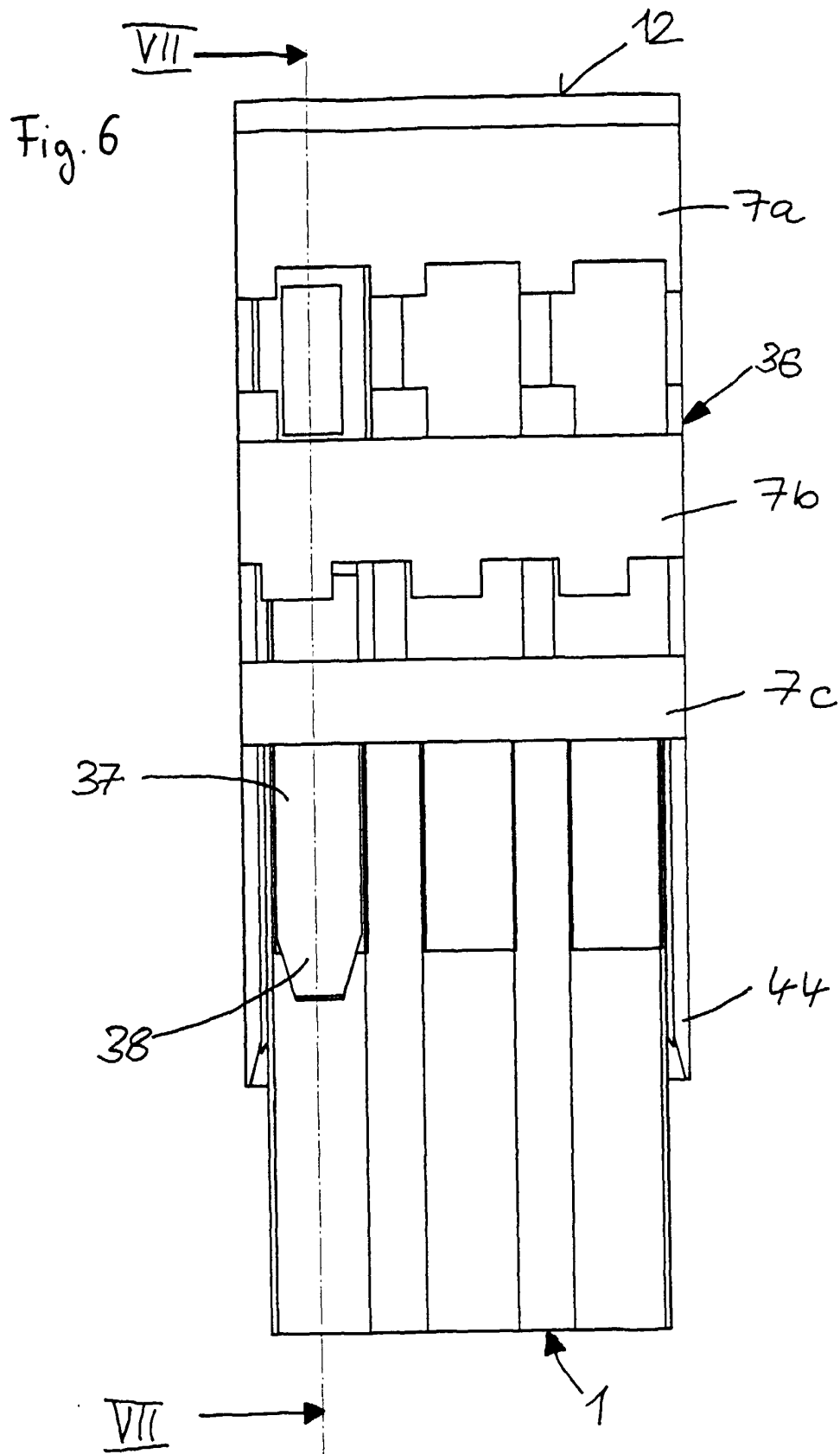
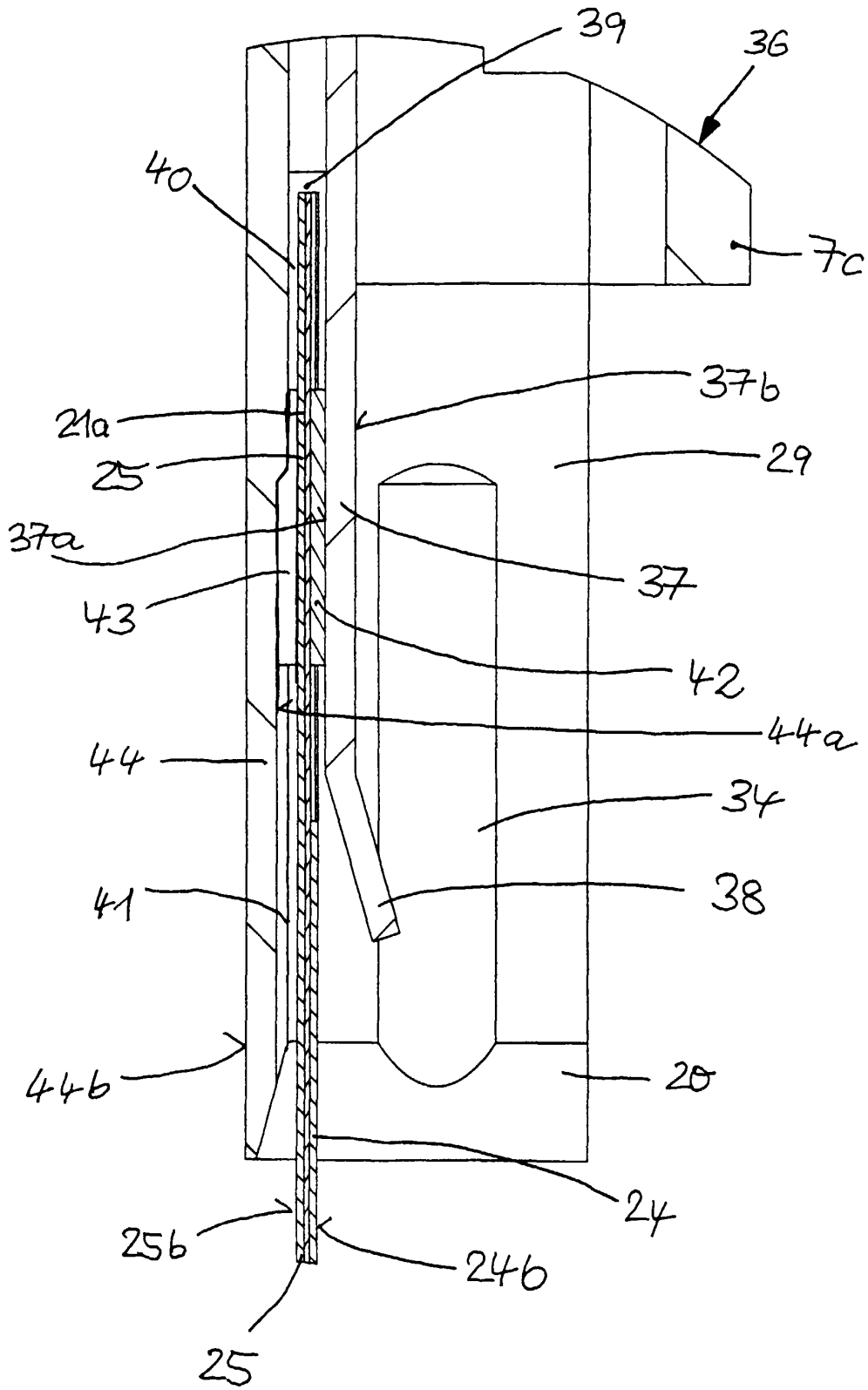


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 7683

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)	
X	EP 0 828 319 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 11. März 1998 (1998-03-11) * Anspruch 7 *	1,26	H01R12/24	
X	US 4 804 342 A (RUDY JR WILLIAM J ET AL) 14. Februar 1989 (1989-02-14) * Anspruch 16 *	1,26		
X	US 4 718 860 A (GOBETS ROY A ET AL) 12. Januar 1988 (1988-01-12) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 16 *	1,26		
A	EP 0 920 085 A (CIT ALCATEL) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * Zusammenfassung *	1-3,11, 26-28,36		
A	EP 0 458 458 A (TEKTRONIX INC) 27. November 1991 (1991-11-27) * Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 38; Abbildung 3 *	1,12, 21-24, 26,37, 46-49		
A	US 5 809 635 A (TERASHIMA HIROSHI ET AL) 22. September 1998 (1998-09-22) * Zusammenfassung *	1,4-7,9, 29-32,34		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 197 50 103 A (ALPS ELECTRIC CO LTD) 14. Mai 1998 (1998-05-14)	1,17,20, 26,42,45		H01R
A	WO 97 39499 A (HOLMSTROEM BJOERN ;INTERCONNECT AB (SE)) 23. Oktober 1997 (1997-10-23) * Anspruch 1 *	1,13,26, 38		
A	US 4 406 511 A (HAYES EARL J) 27. September 1983 (1983-09-27) -/--	1,26		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31. Mai 2000		
		Prüfer Salojärvi, K		
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 : nichtschriftliche 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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 7683

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 196 33 933 A (GORE W L & ASS GMBH) 2. April 1998 (1998-04-02) -----	1,25,26, 50	
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31. Mai 2000	Prüfer Salojärvi, K
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 : nichtschriftliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 99 11 7683

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

31-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0828319 A	11-03-1998	JP 10055848 A	24-02-1998
		JP 10055850 A	24-02-1998
		JP 10055849 A	24-02-1998
		CN 1173752 A	18-02-1998
		US 5921805 A	13-07-1999
US 4804342 A	14-02-1989	KEINE	
US 4718860 A	12-01-1988	EP 0256755 A	24-02-1988
		JP 63048785 A	01-03-1988
		US 4871318 A	03-10-1989
EP 0920085 A	02-06-1999	DE 19753154 A	02-06-1999
EP 0458458 A	27-11-1991	US 4993958 A	19-02-1991
		JP 1913060 C	09-03-1995
		JP 4230970 A	19-08-1992
		JP 6040498 B	25-05-1994
US 5809635 A	22-09-1998	JP 2501289 B	29-05-1996
		JP 7044845 A	14-02-1995
		CN 1101154 A	05-04-1995
		GB 2280060 A,B	18-01-1995
		KR 133249 B	18-04-1998
		SG 46460 A	20-02-1998
		US 5610785 A	11-03-1997
DE 19750103 A	14-05-1998	JP 10144371 A	29-05-1998
		IE 970792 A	20-05-1998
		US 5951322 A	14-09-1999
WO 9739499 A	23-10-1997	SE 506476 C	22-12-1997
		EP 0894347 A	03-02-1999
		SE 9601479 A	19-10-1997
US 4406511 A	27-09-1983	KEINE	
DE 19633933 A	02-04-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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