



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 997 984 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.05.2000 Patentblatt 2000/18**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01R 13/08**, **H01R 12/36**

(21) Anmeldenummer: **99120590.7**

(22) Anmeldetag: **16.10.1999**

(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**

(30) Priorität: **26.10.1998 DE 19849267**

(71) Anmelder: **WILO GmbH  
D-44263 Dortmund (DE)**

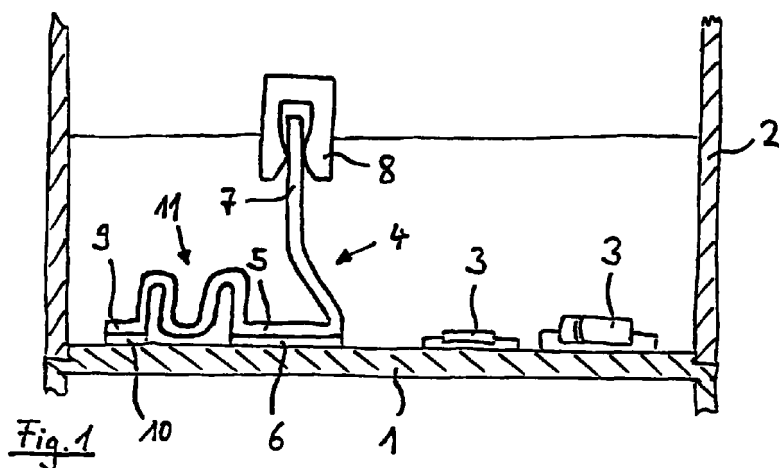
(72) Erfinder: **Stephan, Waldemar  
44319 Dortmund (DE)**

(74) Vertreter:  
**COHAUSZ HANNIG DAWIDOWICZ & PARTNER  
Schumannstrasse 97-99  
40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Steckverbindung einer Leiterkarte an Elektromotor**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Steckverbindung zwischen mindestens einer Wicklung des Stators eines Elektromotors und einer Leiterplatte 1 einer den Elektromotor steuernden Elektronik, mit einem an einem ersten elektrischen Lötkontakt 5 an die Leiterplatte angelöteten Stecker 7, der im montierten Zustand in eine mit den Wicklungen verbundene Buchse 8 ein-

gesteckt ist, wobei der Stecker 4 über eine flexible Verbindung 11 einen zweiten elektrischen Lötkontakt 9 zur Leiterplatte 1 aufweist, und wobei beide Lötkontakte 5, 9 und der Stecker 7 aus einem einzigen Blechstreifen 4 gebildet sind und die flexible Verbindung durch einen gebogenen Bereich 11 des Blechstreifens 4 gebildet ist.



EP 0 997 984 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrische Steckverbindung zwischen mindestens einer Wicklung des Stators eines Elektromotors und einer Leiterplatte einer 5  
Elektronik, mit einem an einem ersten elektrischen Lötkontakt an die Leiterplatte angelöteten Stecker, der im montierten Zustand in eine mit den Wicklungen verbundene Buchse eingesteckt ist, wobei der Stecker über eine flexible Verbindung einen 10  
zweiten elektrischen Lötkontakt zur Leiterplatte aufweist.

**[0002]** An Leiterplatten vorgesehene Steckverbindungen sind allgemein bekannt. Dabei wird ein Blechstreifen an die Leiterplatte angelötet, der als Stecker 15  
fungiert und der in einen als Buchse fungierenden Klemmkontakt einschiebbar ist. Wichtig ist dabei, daß der Blechstreifen, der im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte hervorsteht, so steif ausgeführt ist, daß er die bei der Montage durch das Einführen 20  
in den Klemmkontakt auftretenden Kräfte aufnehmen kann.

**[0003]** Durch Vibrationen beim Betrieb des Elektromotors ist die Lötverbindung zwischen dem Blechstreifen und der Leiterplatte erheblichen mechanischen 25  
Belastungen ausgesetzt, die insbesondere bei älteren Lötverbindungen und/oder bei höheren Temperaturen dazu führen können, daß die Lötverbindung beschädigt oder komplett gelöst wird. Diese Unterbrechung der elektrischen Verbindung zwischen den Statorwicklungen und der Elektroneinheit führt somit zum Ausfall des Elektromotors, wodurch möglicherweise weiterer Schaden entstehen kann.

**[0004]** Um trotz aufzunehmender Vibrationen eine sichere elektrische Kontaktierung zu gewährleisten wird in der DE-OS 196 30 424 vorgeschlagen, einen Hochstromkontaktstecker über einen zusätzlichen flexiblen Leiter, insbesondere durch ein Kabel mit der Leiterplatte zu verlöten. Nachteilig ist hierbei jedoch, daß aufgrund des separaten zweiten Leiters, der zusätzlich an dem Kontaktstecker befestigt werden muß, nicht nur zusätzliche Bauteile, sondern insbesondere auch ein erhöhter Montage- und Zeitaufwand bedingt ist, was mit höheren Kosten verbunden ist.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine konstruktiv einfache und leicht handhabbare Steckverbindung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sowohl eine ausreichende Festigkeit zur Aufnahme der Montagekräfte als auch eine dauerhaft sichere und gegen äußere mechanische Einwirkungen unempfindliche elektrische Verbindung aufweist und die schnell und kostengünstig herzustellen und zu montieren ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Steckverbindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Wesentlich ist dabei, daß beide Lötkontakte und der Stecker aus einem einzigen Blechstreifen gebildet sind und die flexible Verbindung durch einen gebogenen Bereich des Blechstreifens gebildet ist.

genen Bereich des Blechstreifens gebildet ist.

**[0008]** Bei einfacher Konstruktion wird somit eine elektrische Steckverbindung geschaffen, bei der die zusätzliche flexible elektrische Verbindung in den Stecker integriert ist. Der wesentliche Vorteil besteht dabei darin, daß lediglich ein einziges Bauteil herzustellen und zu montieren ist, was sowohl den logistischen Aufwand bei der Bereitstellung unterschiedlicher Bauteile als auch den Zeitaufwand und somit die Herstellungskosten und die Montagekosten erheblich reduziert.

**[0009]** Auf einfache Weise wird somit eine einstückige, besonders leicht handhabbare Steckverbindung geschaffen, die die zur Montage erforderliche Festigkeit aufweist und die aufgrund der flexiblen Verbindung nicht durch äußere mechanische Einflüsse, wie zum Beispiel Vibrationen des Elektromotors, angegriffen wird. Sollte es zum Ausfall der ersten Lötverbindung kommen, so ist die Funktionsfähigkeit des Elektromotors durch die zweite elektrische Verbindung zwischen Stecker und Leiterplatte auch weiterhin sichergestellt.

**[0010]** Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Blechstreifen an seinem unteren Ende derart geschlitzt ist, daß er die beiden Lötkontakte jeweils an einem Ende eines Teilstreifens hat, die dem den Stecker bildenden Ende gegenüberliegen. Dadurch wird eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung aus einem einzigen Blechstreifenrohling durch einen in einem einzigen Arbeitsschritt ausführbaren Stanz- und Biegevorgang ermöglicht.

**[0011]** In weiteren Ausführungsformen der Erfindung kann der Blechstreifen an seinem unteren Ende zwei oder mehr Schlitze derart aufweisen, daß er drei oder mehr Teilstreifen hat, die jeweils einen Lötkontakt an ihrem Ende haben, das dem den Stecker bildenden Ende gegenüberliegt. Die einzelnen Teilstreifen können jeweils als starrer oder flexibler Bereich ausgebildet sein, wobei mindestens ein starrer und mindestens ein flexibler Bereich vorhanden ist. Vorzugsweise werden zwei flexible Teilstreifen neben einem mittleren starren Teilstreifen ausgebildet.

**[0012]** Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn der erste Lötkontakt in einem mittleren Bereich des Blechstreifens zwischen dem zweiten Lötkontakt und dem Stecker angeordnet ist. Der Blechstreifen ist dabei nicht in Teilstreifen geschlitzt, sondern als ein einziger durchgehender Streifen ausgebildet.

**[0013]** In bevorzugten Ausführungsformen kann eine besondere Flexibilität dadurch erreicht werden, daß der gebogene Bereich des Blechstreifens in Form einer Zickzacklinie oder einer Wellenlinie gebogen ist.

**[0014]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung und den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

**[0015]** Es zeigen:

Figur 1 schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbindung

im montierten Zustand;

Figur 2a, 2b Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckers,

Figur 3a, 3b bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steckers und

Figur 4a, 4b eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steckers.

**[0016]** Die in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Ausführungsformen sind jeweils in Seitenansicht (Figur a) und in Vorderansicht (Figur b) dargestellt.

**[0017]** Die in Figur 1 schematisch dargestellte Leiterplatte 1 (Leiterkarte, Keramiksubstrat oder IMS-Substrat mit Leiterbild) ist in das Gehäuse 2 eines nicht näher dargestellten Elektromotors eingesetzt. Auf der Leiterplatte 1 sind die einzelnen Bauteile 3 der den Elektromotor steuernden Elektronik angeordnet und miteinander durch Lötverbindungen verbunden. Der Kontakt zu den Wicklungen des Stators des Elektromotors wird über eine erfindungsgemäße elektrische Steckverbindung erzeugt, wovon in Figur 1 ein Stecker 4 schematisch dargestellt ist.

**[0018]** Der Stecker 4 besteht aus einem gebogenen Blechstreifen, der mit einem ersten Fußbereich 5 über eine Lötverbindung 6 elektrisch mit den Bauteilen 3 der Leiterplatte 1 verbunden ist. Der freie lange Schenkel 7 des Steckers 4, der im wesentlichen senkrecht zur Leiterplatte 1 zu den Wicklungen des Elektromotors zeigt, ist in eine als Klemmkontakt ausgebildete Buchse 8 eingesteckt. Die Buchse 8 wiederum ist mit einer Wicklung des Stators des Elektromotors elektrisch verbunden. Dabei können für mehrere Wicklungen jeweils eine eigene Buchse 8 oder eine einzige gemeinsame Buchse 8 vorgesehen sein.

**[0019]** Ein zweiter Fußbereich 9 des Steckers 4 ist ebenfalls über eine Lötverbindung 10 an die Leiterplatte 1 angelötet und mit den Elektronikbauteilen 3 elektrisch verbunden. Über den gebogen ausgebildeten Blechstreifenbereich 11 ist der zweite Fußbereich 9 mit dem ersten Fußbereich 5 des Steckers 4 flexibel elektrisch verbunden. Falls die Lötverbindung 6 am ersten Fußbereich 5 des Steckers 4, insbesondere durch bei Betrieb des Elektromotors auftretende Vibrationen, zerstört wird, so besteht dennoch über die Buchse 8, den Stecker 4, den flexiblen Blechstreifenbereich 11 und den zweiten Fußbereich 9 weiterhin eine elektrische Verbindung zwischen den Wicklungen des Stators und der den Elektromotor steuernden Elektronik. Die zweite Lötverbindung 10 ist dabei unempfindlich gegenüber derartigen Vibrationen, da der zweite Fußbereich 9 im Gegensatz zum ersten Fußbereich 5 des Steckers 4 keinen mechanischen Kontakt zum Motorgehäuse 2 hat.

**[0020]** Bei dem in Figur 2 dargestellten Stecker 4 ist ein einziger, relativ schmaler Blechstreifen derart gebo-

gen, daß sein einer Endbereich den langen Schenkel 7 zum Einstecken in die Buchse 8 bildet, ein benachbarter Bereich den ersten Fußbereich 5 bildet und der andere Endbereich den zweiten Fußbereich 9 bildet. Die flexible Verbindung 11 zwischen den beiden Fußbereichen 5 und 9 ist dabei ebenfalls durch den mehrfach hin- und hergebogenen Blechstreifen gebildet.

**[0021]** In Figur 3 ist eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Steckers 4 gezeigt, die aus einem relativ breiten Blechstreifen besteht. Unterhalb des in die Buchse 8 einsteckbaren, breiten oberen Bereichs 7 ist der Blechstreifen durch einen Schlitz 12 in zwei relativ schmale Teilstreifen 13 und 14 als Blechstreifenfortsätze unterteilt. Ein kürzerer Teilstreifen 13 weist an seinem Ende den ersten Fußbereich 5 für die erste Lötverbindung 6 auf, während ein zweiter Teilstreifen 14 an seinem Ende den zweiten Fußbereich 9 für die zweite Lötverbindung 10 aufweist. Dabei ist der zweite Teilstreifen 14 in seinem unteren Bereich 15 in Winkeln zickzackförmig oder mit Abrundungen wellenförmig hin- und hergebogen, um auf diese Weise die flexible Verbindung 11 zu bilden.

**[0022]** Der Teilstreifen 14 mit der flexiblen Verbindung 11 hat eine größere Länge als der benachbarte Teilstreifen 13, die jedoch durch die zickzackförmige Biegung derart ausgeglichen wird, daß sich die beiden Fußbereiche 5 und 9 nebeneinander auf gleicher Höhe befinden. Dabei sind die beiden Fußbereiche 5 und 9 identisch gebogen und senkrecht zur Längsrichtung des Blechstreifens geformt, so daß der obere, in die Buchse 8 einsteckbare Bereich 7 des Blechstreifens nach dem Anlöten senkrecht zur Leiterplatte 1 ausgerichtet ist.

**[0023]** Die zum Aufnehmen der Montagekräfte erforderliche Festigkeit erhält der obere Steckerbereich 7 über den geraden Teilstreifen 13, während die gegenüber Vibrationen unempfindliche flexible Verbindung 11 zur Leiterplatte 1 über den zweiten Teilstreifen 14 gebildet wird.

**[0024]** In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform des Steckers 4 gezeigt, die ähnlich ist zu der Ausführungsform gemäß Figur 3. Unterhalb des in die Buchse 8 einsteckbaren, breiten oberen Bereichs 7 ist der Blechstreifen jedoch durch zwei Schlitze 12a und 12b in drei relativ schmale Teilstreifen 13, 14 und 16 als Blechstreifenfortsätze unterteilt. Ein kürzerer Teilstreifen 13 weist an seinem Ende den ersten Fußbereich 5 für die erste Lötverbindung 6 auf, während die beiden längeren, flexiblen Teilstreifen 14 und 16 an ihren Enden jeweils einen Fußbereich 9 bzw. 17 für die weiteren Lötverbindungen aufweisen. Insgesamt kann dieser Stecker 4 somit an drei verschiedenen Stellen an einer Leiterplatte 1 angelötet werden.

## Patentansprüche

1. Elektrische Steckverbindung zwischen mindestens einer Wicklung des Stators eines Elektromotors

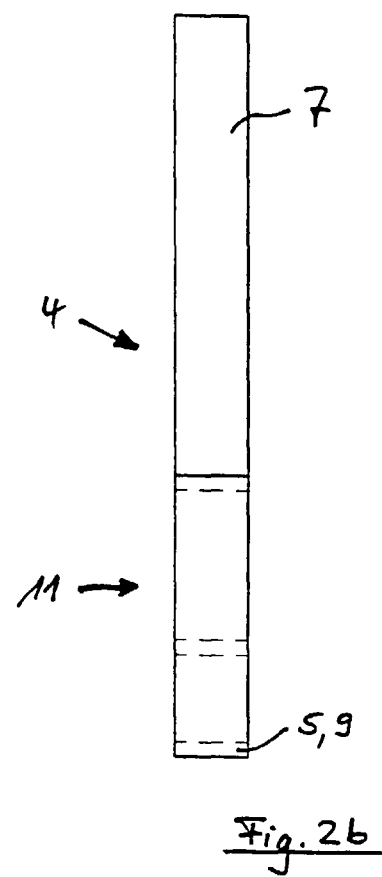
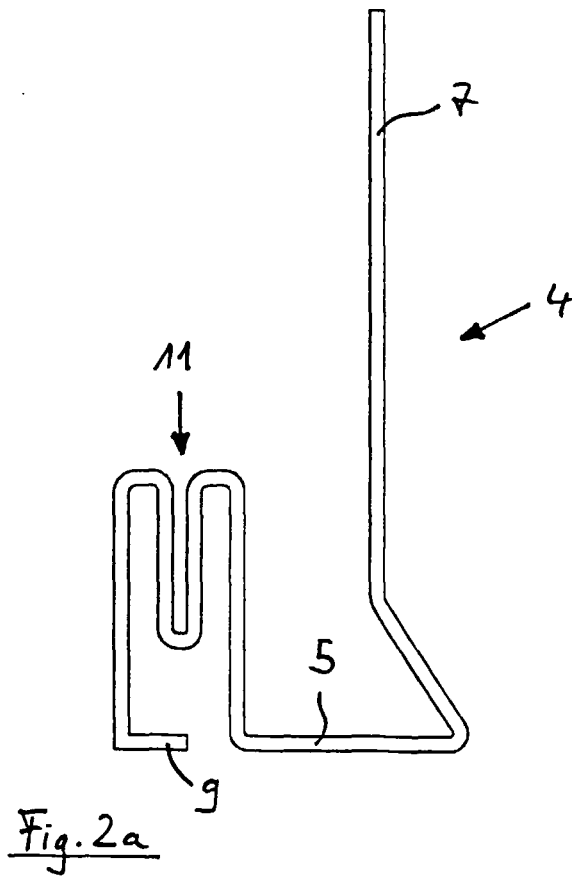
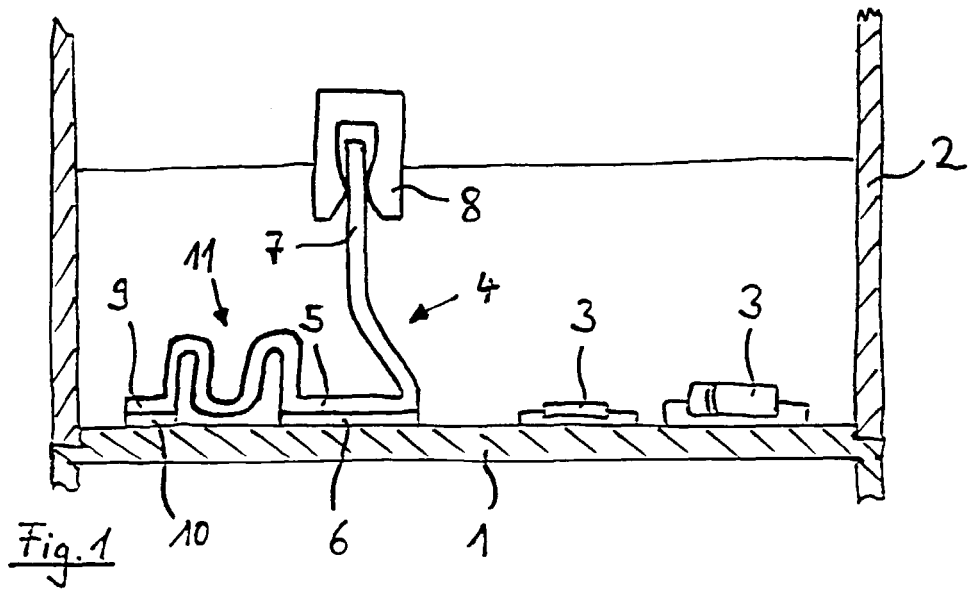
und einer Leiterplatte einer den Elektromotor steuernden Elektronik, mit einem an einem ersten elektrischen Lötkontakt an die Leiterplatte angelöteten Stecker, der im montierten Zustand in eine mit den Wicklungen verbundene Buchse eingesteckt ist, wobei der Stecker über eine flexible Verbindung einen zweiten elektrischen Lötkontakt zur Leiterplatte aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Lötkontakte (5, 9) und der Stecker (7) aus einem einzigen Blechstreifen (4) gebildet sind und die flexible Verbindung durch einen gebogenen Bereich (11) des Blechstreifens (4) gebildet ist.

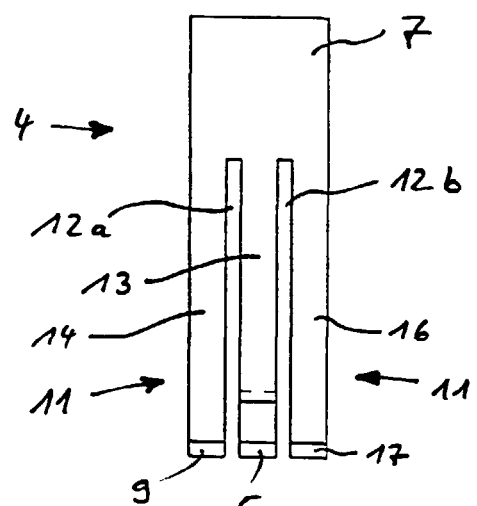
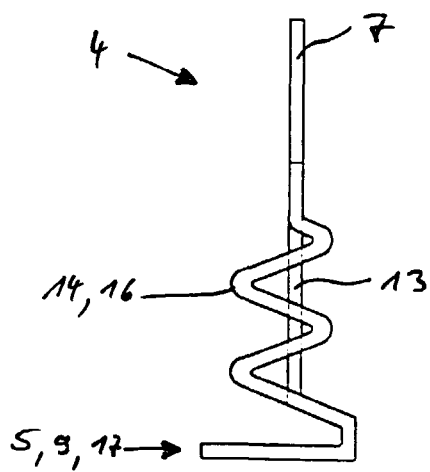
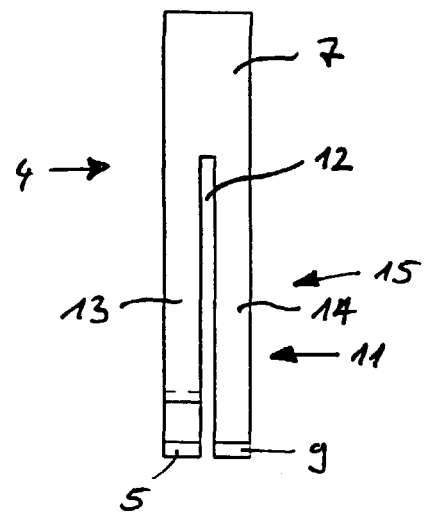
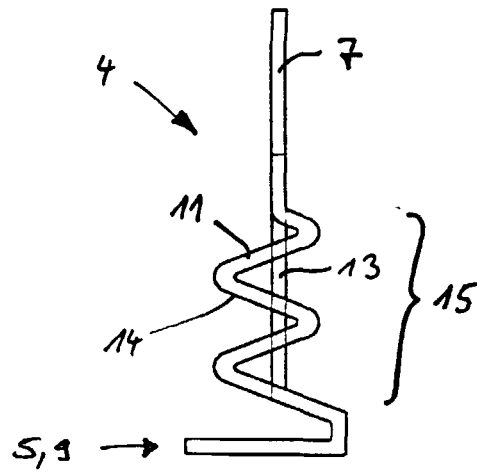
2. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Blechstreifen (4) an seinem unteren Ende derart geschlitzt ist, daß er die beiden Lötkontakte (5, 9) jeweils an einem Ende eines Teilstreifens (13, 14) hat, die dem den Stecker bildenden Ende (7) gegenüberliegen.
3. Steckverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Blechstreifen (4) an seinem unteren Ende zwei oder mehr Schlitze (12a, 12b) derart aufweist, daß er drei oder mehr Teilstreifen (13, 14, 16) hat, die jeweils einen Lötkontakt (5, 9, 17) an ihrem Ende haben, das dem den Stecker bildenden Ende (7) gegenüberliegt.
4. Steckverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Lötkontakt (5) in der Mitte des Blechstreifens (4) zwischen dem zweiten Lötkontakt (9) und dem Stecker (7) angeordnet ist.
5. Steckverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gebogenen Bereich (11) des Blechstreifens (4) in Form einer Zickzacklinie (15) gebogen ist.
6. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gebogenen Bereich (11) des Blechstreifens (4) in Form einer Wellenlinie gebogen ist.

45

50

55







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 12 0590

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 20 35 326 B (PHÖNIX) 15. Juli 1971 (1971-07-15) * Spalte 1, Zeile 40 - Zeile 47 * * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 26; Abbildungen 1-6 *	1,6	H01R13/08 H01R12/36
A,D	DE 196 30 424 A (MANNESMANN) 29. Januar 1998 (1998-01-29) * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 41 * * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 26; Abbildungen 1-3 *	1	
A	US 5 632 629 A (J.LEGRADY) 27. Mai 1997 (1997-05-27) * Spalte 6, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 28; Abbildungen 3,4 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>BERLIN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. Januar 2000</b>	Prüfer <b>Alexatos, G</b>
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 (P04C03)

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

EP 99 12 0590

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.

21-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2035326      B	15-07-1971	KEINE	
-----			
DE 19630424      A	29-01-1998	KEINE	
-----			
US 5632629      A	27-05-1997	CA      2131931 A	15-03-1995
		EP      0644610 A	22-03-1995
		US      5695348 A	09-12-1997
		US      5730608 A	24-03-1998
-----			

EPO FORM P0461

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