



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.09.2001 Patentblatt 2001/36**

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

(21) Anmeldenummer: **01104347.8**

(22) Anmeldetag: **23.02.2001**

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

(72) Erfinder: **Feder, Roland  
96479 Weitramsdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Thul, Hermann, Dipl.-Phys.  
Zentrale Patentabteilung,  
Rheinmetall AG,  
Rheinmetall Allee 1  
40476 Düsseldorf (DE)**

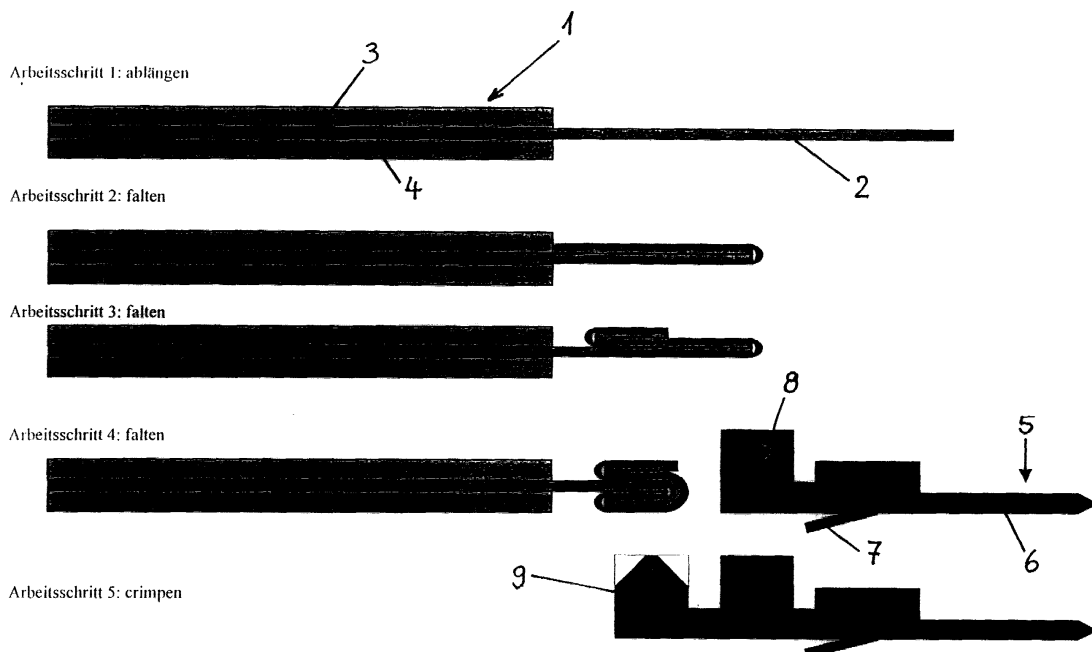
(30) Priorität: **03.03.2000 DE 10016260  
01.02.2001 DE 10104354**

(71) Anmelder: **Hirschmann Austria GmbH  
6830 Rankweil-Brederis (AT)**

(54) **Elektrisches Flachbandkabel mit gefalteten elektrischen Leiterbahnen**

(57) Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) mit zumindest einer auf einem Träger, insbesondere einer Trägerfolie (4, 16) angeordneten flachen elektrischen Leiterbahn (2, 14), wobei erfindungsgemäß die Leiterbahn (2,

14) an einem Ende zumindest teilweise elektrisch leitend freigelegt und zumindest einmal umgefaltet wird, wobei das freigelegte und umgefaltete Ende mit einem Steckverbinder (5), insbesondere einem Stecker oder einer Buchse, verbunden wird.



FIGUR 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein elektrisches Flachbandkabel mit zumindest einer auf einem Träger, insbesondere eine Trägerfolie, angeordneten flachen elektrischen Leiterbahn gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Solche elektrischen Flachbandkabel sind bekannt und kommen dort zum Einsatz, wo nicht genügend Bauraum für übliche Rundkabel zur Verfügung steht, die darüber hinaus auch ein höheres Gewicht gegenüber Flachbandkabeln haben. Zur Kontaktierung von solchen Flachbandkabeln mit weiteren Flachbandkabeln oder auch mit elektrischen, elektronischen oder dergleichen Geräte oder Module ist es erforderlich, das Flachbandkabel mit einem Steckverbinder zu versehen. Für die Kontaktierung der Leiterbahnen mit einem Steckverbinder ist es bekannt, daß die Leiterbahn mit dem Steckverbinder verlötet wird. Da auf das Flachbandkabel, insbesondere beim Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen, auch Zug- bzw. Druckkräfte auf die Leiterbahn wirken, wird zusätzlich noch eine Zugentlastung in der Gestalt vorgesehen, daß eine an dem Steckverbinder angeordnete Lasche zumindest teilweise um die Leiterbahn herum gelegt wird und auf eine Art und Weise mechanisch verformt wird, daß diese Lasche die Leiterbahn durchstößt. Dadurch wird jedoch die Leiterbahn geschwächt, so daß die Gefahr besteht, daß die Leiterbahn bei Beanspruchung, insbesondere hervorgerufen durch Vibrationen, an dieser Stelle abreißt. Damit sind dann Fehlfunktionen der angeschlossenen Geräte oder Module verbunden, die je nach Art der Wirkung sicherheitskritische Folgen haben können.

**[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein elektrisches Flachbandkabel mit einem Steckverbinder zur Verfügung zu stellen, mit dem die eingangs geschilderten Nachteile vermieden werden.

**[0004]** Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0005]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Leiterbahn an einem Ende zumindest teilweise elektrisch leitend freigelegt und zumindest einmal umgefaltet wird, wobei das freigelegte und umgefaltete Ende mit einem Steckverbinder, insbesondere einem Stecker oder einer Buchse verbunden wird. Dadurch erhöht sich der ansonsten recht dünne Querschnitt der Leiterbahn, so daß aufgrund des erhöhten Leitungsquerschnittes ein höherer Stromfluß möglich ist, wobei gleichzeitig aufgrund des vergrößerten Querschnittes auch eine höhere mechanische Stabilität für die Kontaktierung mit dem Steckverbinder zur Verfügung steht. In vorteilhafter Weise können dadurch Löt- oder ähnliche Vorgänge vermieden werden, so daß die Leiterbahn lediglich durch mechanische Umformung eines Teils des Steckverbinders verbunden wird. Das Umfalten der Leiterbahn im Kontaktbereich hat darüber hinaus noch den Vorteil, daß die übereinanderliegenden Leiterbahnab-

schnitte vor äußeren Einflüssen, insbesondere vor Feuchtigkeits- und Temperatureinflüssen, geschützt sind, so daß dadurch die Kontaktsicherheit verbessert wird.

**[0006]** In Weiterbildung der Erfindung weist der Steckverbinder einen Crimpkontakt auf, wobei das freigelegte und umgefaltete Ende der Leiterbahn durch mechanische Umformung des Crimpkontaktes in diesem festgelegt wird. Aufgrund der mechanischen Umformung des Crimpkontaktes ist zum einen eine Zugentlastung gegeben, so daß weitere Mittel für eine Zugentlastung entfallen können, aber nicht müssen. Außerdem erfolgt die mechanische Umformung in einer solchen Weise, daß der Bereich der umgefalteten Leiterbahnabschnitte (wo insbesondere auch noch Träger- und/oder Deckfolien dazwischenliegen können) von dem Crimpkontakt (oder mehreren) zusammengedrückt werden, wodurch sich die Kontaktsicherheit weiter erhöht. Außerdem wird der Bereich der umgefalteten Leiterbahnabschnitte durch den Crimpkontakt umschlossen, so daß ein Kontaktbereich entsteht, der vor äußeren Einflüssen, insbesondere Feuchtigkeits- und Temperatureinflüssen, geschützt ist. Je nach Ausgestaltung des Crimpkontaktes kann auch erreicht werden, daß dieser Kontaktbereich vollständig gasdicht abgeschlossen ist.

**[0007]** In Weiterbildung der Erfindung wird das freigelegte Ende der Leiterbahn mehrfach umgefaltet. Dadurch erhöht sich der Leitungsquerschnitt im Kontaktbereich mit dem Steckverbinder, so daß dadurch die Kontaktsicherheit weiter verbessert wird. Außerdem hat das mehrfache Umfalten den Vorteil daß insgesamt aufgrund der ansonsten recht dünnen Leiterbahnen ein dickeres Ende des Flachbandkabels zur Verfügung steht, welches bei der Handhabung, insbesondere bei der Kontaktierung mit dem Steckverbinder, zu einer Vereinfachung führt.

**[0008]** In Weiterbildung der Erfindung werden mehrere Leiterbahnen mit dem Steckverbinder verbunden. So ist es zum einen möglich, daß bei einem Flachbandkabel, welches mehrere parallel zueinander angeordnete Leiterbahnen aufweist, zwei oder mehr Leiterbahnen mit einem einzigen Steckverbinder zu verbinden. Alternativ oder ergänzend dazu ist es auch möglich, jeweils eine oder mehrere Leiterbahnen eines Flachbandkabels mit jeweils einer Leiterbahn oder mehrerer Leiterbahnen zumindest eines weiteren Flachbandkabels zu verbinden. Dies kommt immer dann in Frage, wenn mehrere elektrische oder elektronische Module (wie beispielsweise Sensoren, Aktuatoren oder Steuereinheiten) mit ein und demselben Signal, welches über die Leiterbahn übertragen wird, versorgt werden sollen.

**[0009]** In Weiterbildung der Erfindung wird die Leiterbahn auf beiden Seiten freigelegt. Besteht das Flachbandkabel aus mehreren parallel zueinander angeordneten Leiterbahnen, die einerseits auf einer Trägerfolie angeordnet sind und andererseits von einer Deckfolie geschützt sind, werden in vorteilhafterweise vor dem Umfalten und dem Kontaktieren mit dem Steckverbinder-

der die Endbereiche einer oder mehrerer Leiterbahnen sowohl von der Trägerfolie als auch von der Deckfolie befreit, damit nur noch der vollständige elektrisch leitende Bereich der Leiterbahn zur Kontaktierung kommt. Alternativ dazu ist es auch möglich, daß die Leiterbahn nur auf einer Seite freigelegt wird, d. h., daß entweder die Trägerfolie oder die Deckfolie an der Leiterbahn verbleibt. Dadurch verringert sich der Aufwand bei der Vorbereitung des Flachbandkabels zur Kontaktierung bei weitestgehend gleichbleibender Kontaktsicherheit.

**[0010]** In Weiterbildung der Erfindung ist jeweils eine Leiterbahn mit einem Steckverbinder verbunden, so daß nach der Verbindung der umgefalteten Leiterbahnen mit dem Steckverbinder an einem Ende des Flachbandkabels mehrere parallel zueinander angeordnete Steckverbinder zur Verfügung stehen. Diese können in einen zugehörigen Kontaktpartner eingesteckt werden, wobei es zur Verbesserung der Handhabung und zur Vermeidung von Berührungen der einzelnen Steckverbinder Mittel vorgesehen werden können, die die parallel zueinander liegenden Steckverbinder auf Distanz halten. Dies kann insbesondere dadurch geschehen, daß mehrere Steckverbinder, insbesondere alle Steckverbinder, die mit den Leiterbahnen verbunden sind, von einem Gehäuse umgeben werden. Dieses Gehäuse kann beispielsweise aus zwei Hälften bestehen, wobei die Steckverbinder in die eine Gehäusenhälfte eingelegt und durch die zweite Gehäusenhälfte festgelegt werden. Alternativ ist es aus denkbar, daß die einzelnen Steckverbinder in ihrer Lage zueinander fixiert und anschließend mit Kunststoff umspritzt werden.

**[0011]** In Weiterbildung der Erfindung weist der Steckverbinder Flügel auf, die nach dem mechanischen Umformen die Leiterbahn an dem Steckverbinder festlegen, ohne die Leiterbahn zu durchstoßen. Dadurch ist zusätzlich zu dem Crimpkontakt eine weitere Zugentlastung gegeben, die den Kontaktbereich des Crimpkontaktes vor Zug- und Druckkräften entlastet, ohne die Leiterbahn mechanisch zu beschädigen.

**[0012]** Aufgrund der vorbeschriebenen Möglichkeiten steht also ein Verfahren zur Kontaktierung zumindest einer Leiterbahn eines Flachbandkabels mit einem Steckverbinder zur Verfügung, bei dem der elektrisch leitende freigelegte Bereich der Leiterbahn zumindest einmal umgefaltet wird und mit einem Steckverbinder verbunden wird. Diese Verbindung erfolgt insbesondere durch mechanische Umformung eines Crimpkontaktes an dem Steckverbinder, wobei das Paket der umgefalteten Leiterbahnabschnitte zusammengedrückt wird, wodurch eine erhöhte Kontaktsicherheit und eine Zugentlastung gegeben ist.

**[0013]** Verschiedene Ausgestaltungen der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt ist, sind im folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

**[0014]** Es zeigen:

Figur 1 die verschiedenen Arbeitsschritte für die Verbindung der Leiterbahn

mit dem Steckverbinder,

Figur 2 verschiedene Varianten der Umfaltung der Leiterbahn,

Figuren 3 und 4 Querschnitt durch den Bereich eines Crimpkontaktes,

Figur 5 die Verbindung mehrerer Leiterbahnen mit einem Steckverbinder.

**[0015]** Figur 1 zeigt die verschiedenen Arbeitsschritte, die erforderlich sind, um ein Flachbandkabel mit einem Steckverbinder in der erfindungsgemäßen Art und Weise zu versehen. Ein Flachbandkabel 1 weist zumindest eine Leiterbahn 2 auf, wobei in der Regel mehrere Leiterbahnen 2 parallel zueinander angeordnet sind und das Flachbandkabel 1 bilden.

**[0016]** Diese Leiterbahnen 2 werden einerseits von einer Deckfolie 3 abgedeckt und befinden sich andererseits auf einer Trägerfolie 4, wobei die Deckfolie 3 und die Trägerfolie 4 aus unterschiedlichem oder gleichem Material bestehen können und gleich oder unterschiedlich dick sind.

**[0017]** In einem ersten Arbeitsschritt wird die Leiterbahn 2 auf beiden Seiten sowohl von der Deckfolie 3 als auch von der Trägerfolie 4 befreit. Im zweiten Arbeitsschritt wird das freigelegte Ende der Leiterbahn 2 einmal umgefaltet und in einem dritten Arbeitsschritt der Endbereich der einmal umgefalteten Leiterbahn nochmals umgefaltet. Im vierten Arbeitsschritt wird das äußerste Leiterbahnpaket noch einmal umgefaltet, so daß ein Ende der Leiterbahn 2 zur Verfügung steht, welches nun aus fünf übereinandergelegten Leiterbahnabschnitten besteht.

**[0018]** Ein Steckverbinder 5, der mit dem derart vorbereiteten Leiterbahnende kontaktiert werden soll, besteht beispielsweise aus einem Kontaktstift 6 und ist mit einem Widerhaken 7 versehen, welcher verhindert daß der Steckverbinder 5 nach dem Einsetzen in ein Gehäuse (hier nicht gezeigt) aus diesem herausgezogen werden kann. Weiterhin weist der Steckverbinder 5 einen Crimpkontakt 8 auf, in dessen Bereich das gefaltete Ende der Leiterbahn 2 eingelegt wird. Die Kontaktierung in diesem Bereich des Crimpkontaktes 8 wird zu Figur 3 und 4 noch beschrieben. Ein weiterer, in Figur 1 unten rechts gezeigter Steckverbinder 5 kann noch zusätzliche eine Zugentlastung 9 aufweisen, die durch mechanische Umformung um den Endbereich des Flachbandkabels 1 mit Deckfolie 3 und Trägerfolie 4 gelegt wird, um eine weitere Zugentlastung zu realisieren, ohne daß das Flachbandkabel 1 mechanisch beschädigt wird. Eine solche Zugentlastung 9 kann, muß aber nicht an dem Steckverbinder 5 vorgesehen sein.

**[0019]** Figur 2 zeigt im oberen und im mittleren Drittel jeweils ein Flachbandkabel 1, bei dem die Leiterbahn von ihrer Deckfolie 3 befreit ist, die Trägerfolie 4 jedoch noch vorhanden ist. Je nach Anzahl und Art der Umfalt-

vorgänge ergibt sich ein vierlagiger Querschnitt 10 oder ein doppellagiger Querschnitt 11 des Endbereiches der Leiterbahn 2, wobei auch noch mehr als ein- oder zweifache Umfaltungsvorgänge und auch andere Umfaltungsvorgänge, als sie in Figur 1 und 2 beschrieben sind, denkbar sind. Im unteren Drittel der Figur 2 ist nochmals der Steckverbinder 5 gezeigt, mit dem der umgefaltete Bereich der Leiterbahn 2 verbunden werden soll.

**[0020]** Die Figuren 3 und 4 zeigen einen Schnitt durch den Bereich des Crimpkontaktes 8 nach der Kontaktierung. Je nach Art der Umfaltung ist zu erkennen, daß sich die Schichten einer Leiterbahn 2 und einer Trägerfolie 4 abwechseln (Figur 3) oder aber gleiche Schichten übereinanderliegen (s. Figur 4), wobei dies dem doppellagigen Querschnitt 11 gemäß der mittleren Abbildung der Figur 2 entspricht.

**[0021]** In diesen Figuren 3 und 4 ist erkennbar, daß der Crimpkontakt 8 vor der Kontaktierung nach oben offen war und zwei flügelartige Ausgestaltungen aufweist, wobei vor der Kontaktierung der umgefaltete Endbereich der Leiterbahn 2 in den Bereich der flügelartigen Ausgestaltungen eingesetzt wird und diese flügelartigen Ausgestaltungen in der gezeigten Art und Weise mechanisch umgeformt werden, so daß letztendlich der Crimpkontakt 8 das Leiterbahnpaket festlegt und elektrisch kontaktiert. Aufgrund der Ausgestaltung des Crimpkontaktes 8 werden die Leiterbahnabschnitte (und gegebenenfalls die dazwischen liegenden Folien) zusammengedrückt, wodurch sich eine gasdichte und kontaktsichere Verbindung ergibt.

**[0022]** Figur 5 zeigt neben einem ersten Flachbandkabel 1 ein weiteres Flachbandkabel 13, welches ebenfalls mindestens eine Leiterbahn 14 sowie entsprechende Deckfolien 15 und Trägerfolien 16 aufweist. Die entsprechend vorbereiteten Enden der Leiterbahnen 2 und 14 werden zusammen umgefaltet (wie in Figur 5 gezeigt) oder einzeln umgefaltet und dann in einen Kontaktbereich 17, d. h. innerhalb des Crimpkontaktes 8, eingelegt. Danach erfolgt - wie schon beschrieben - die mechanische Umformung des Crimpkontaktes, so daß die Leiterbahnen 2 und 14 im Kontaktbereich 17 mechanisch und elektrisch miteinander verbunden werden. Anschließend wird zumindest der Steckverbinder 5, insbesondere aber auch die Enden der beiden Flachbandkabel 1 und 13, mit einem Gehäuse 18 umgeben, so daß dadurch eine kontaktsichere Steckverbindung realisiert ist, die vor äußeren Einflüssen, wie Temperatur und Feuchtigkeit und Verschmutzung durch elektrisch leitende Partikel wirksam geschützt ist.

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) mit zumindest einer auf einem Träger, insbesondere einer Trägerfolie (4, 16) angeordneten flachen elektrischen Leiterbahn (2, 14), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterbahn (2, 14) an einem Ende zumindest teil-

weise elektrisch leitend freigelegt und zumindest einmal umgefaltet wird, wobei das freigelegte und umgefaltete Ende mit einem Steckverbinder (5), insbesondere einem Stecker oder einer Buchse, verbunden wird.

2. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steckverbinder (5) einen Crimpkontakt (8) aufweist und das freigelegte und umgefaltete Ende der Leiterbahn (2, 14) durch mechanische Umformung des Crimpkontaktes (8) in diesem festgelegt wird.

3. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das freigelegte Ende der Leiterbahn (2, 14) mehrfach umgefaltet wird.

4. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Leiterbahnen (2, 14) mit dem Steckverbinder (5) verbunden werden.

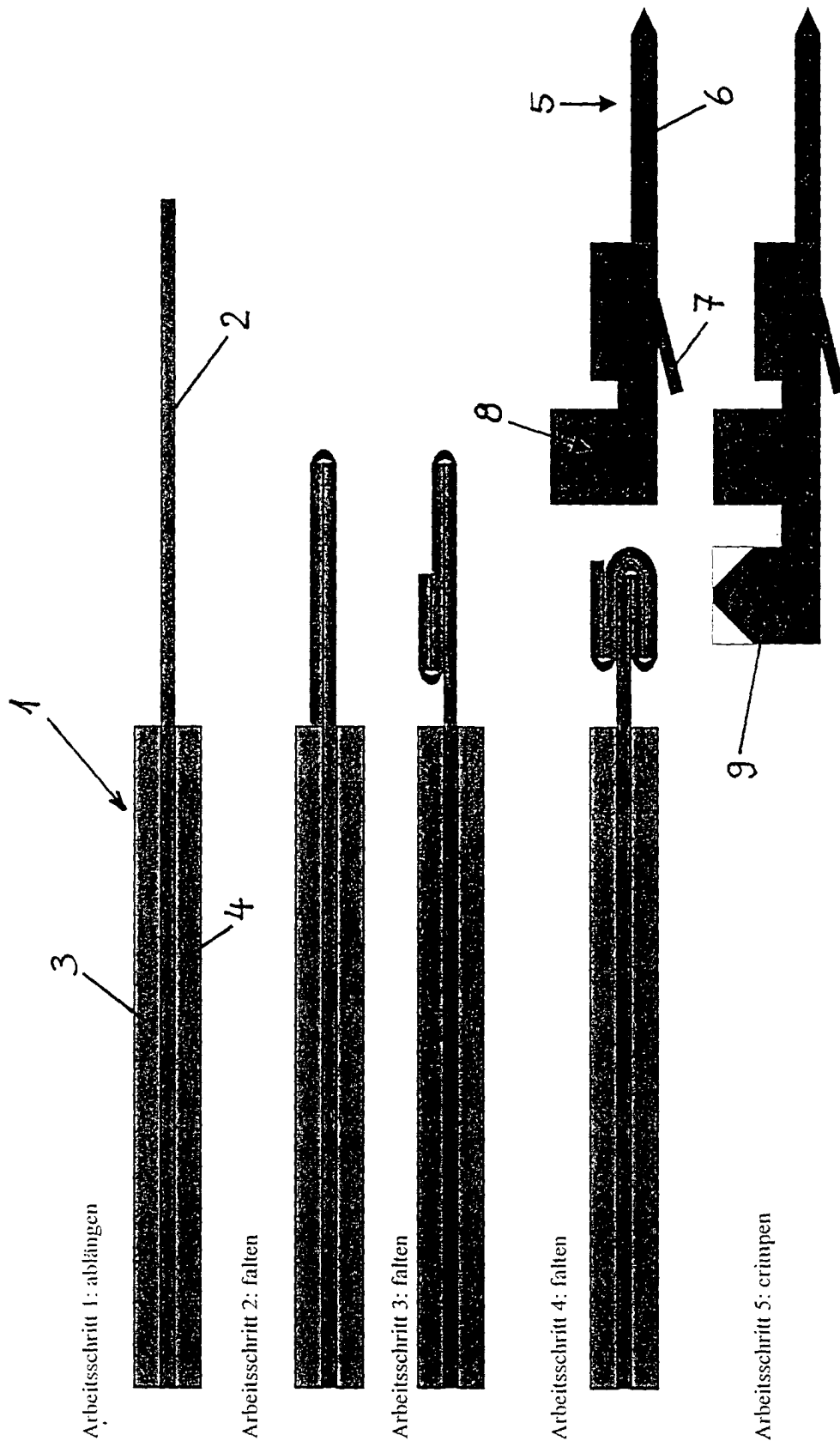
5. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterbahn (2, 14) auf beiden Seiten freigelegt wird.

6. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiterbahn (2, 14) nur auf einer Seite freigelegt wird.

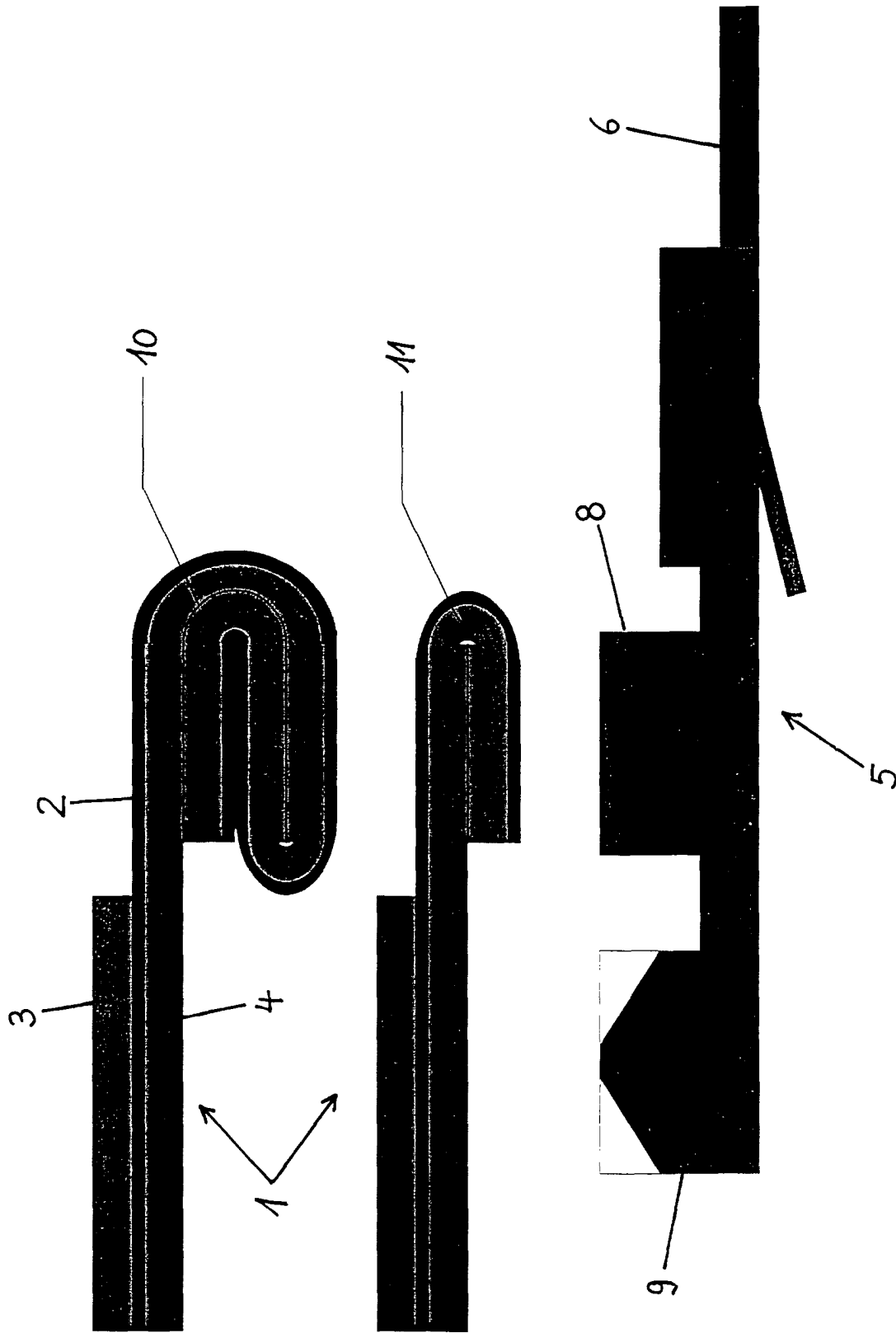
7. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils eine Leiterbahn (2, 14) mit einem Steckverbinder (5) verbunden ist.

8. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Steckverbinder (5), insbesondere alle Steckverbinder (5), die mit den Leiterbahnen (2, 14) verbunden sind, von einem Gehäuse (18) umgebbar sind.

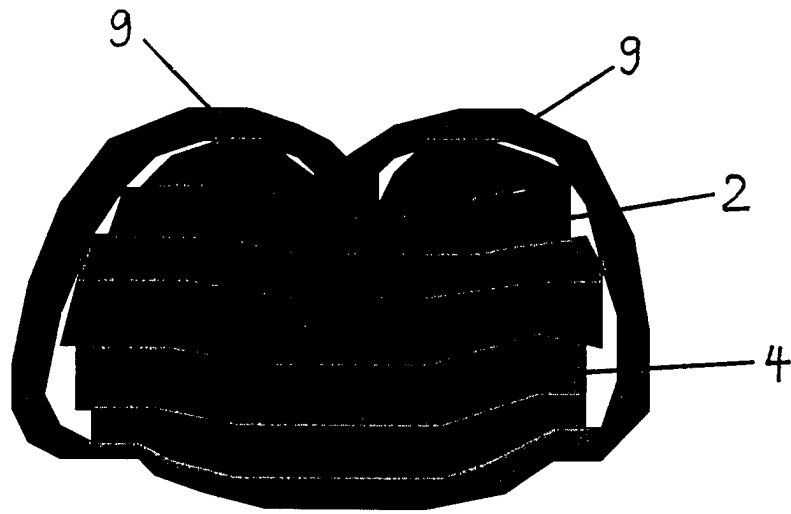
9. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steckverbinder (5) eine Zugentlastung (9) aufweist, wobei die Zugentlastung (9) nach deren mechanischer Umformung die Leiterbahn (2, 14) an dem Steckverbinder (5) festlegt, ohne die Leiterbahn (2, 14) zu durchstoßen.



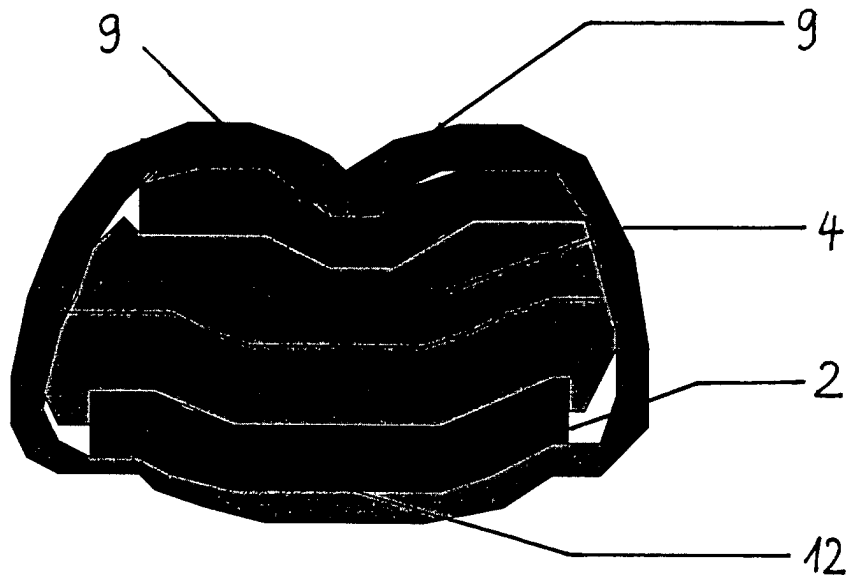
FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4

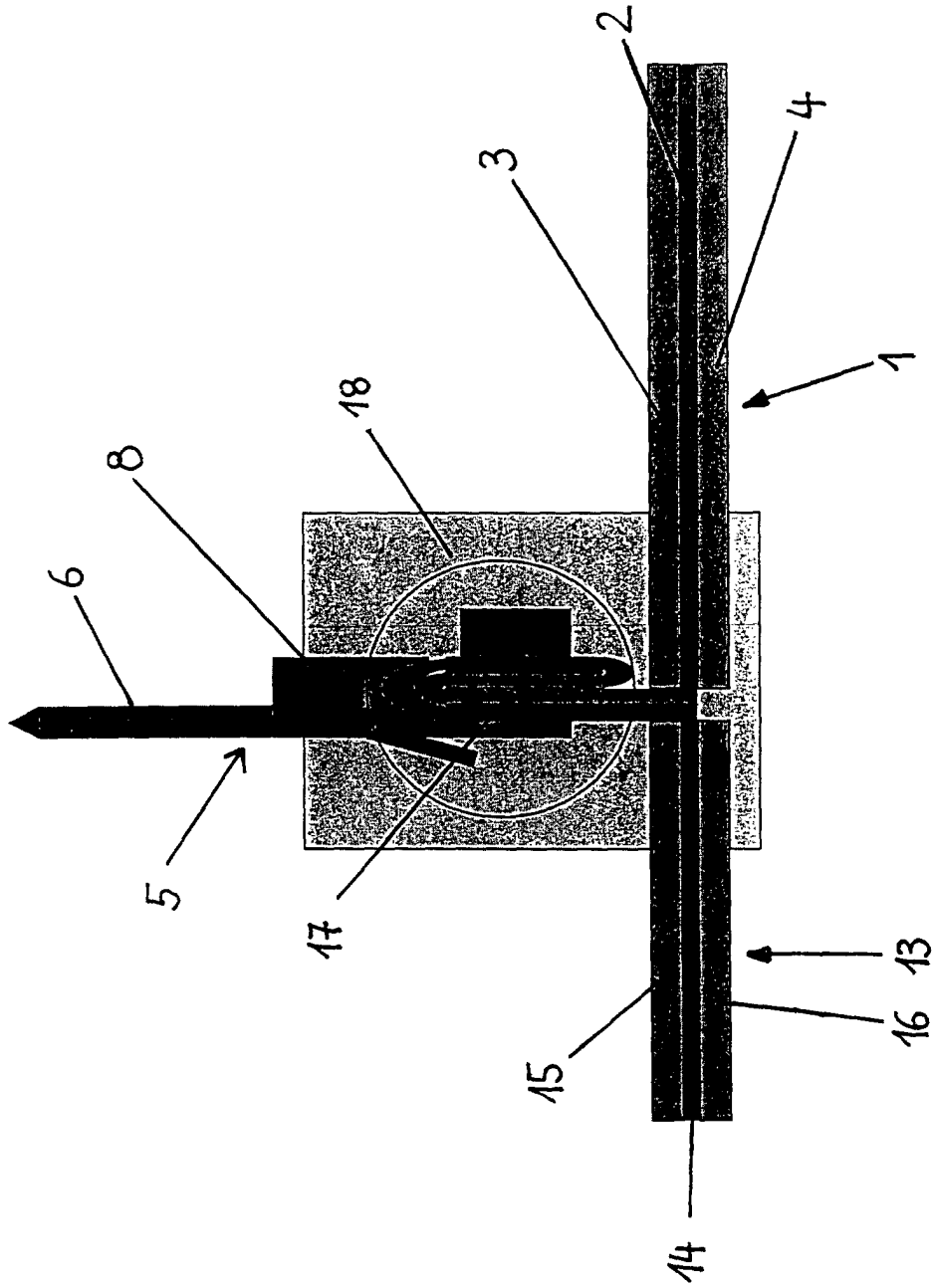


FIGURE 5