

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 130 687 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
H01R 12/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01104347.8**

(22) Anmeldetag: **23.02.2001**

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

Electrical flat cable with folded electrically conductive paths

Cable plat électrique avec trajets pliés électriquement conducteurs

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

(73) Patentinhaber: **Hirschmann Automotive GmbH**
6830 Rankweil-Brederis (AT)

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

(74) Vertreter: **Thul, Hermann**
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 698 943 **US-A- 3 727 168**
US-A- 5 040 997

EP 1 130 687 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 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] Aus der US 3,727,168 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der zwei Flachbandkabel mit Steckverbindern versehen werden, umgebogen werden und zusammen in jeweils einem Steckergehäuse die Steckverbinder festgelegt werden. Die elektrischen Flachbandkabel weisen eine Vielzahl von in etwa parallel verlaufenden flachen elektrischen Leiterbahnen auf, die auf einer Trägerfolie angeordnet sind. Am Ende bzw. im Mittenbereich des Flachbandkabels wird eine Deckfolie über der jeweiligen elektrischen Leiterbahn entfernt und dort mittels einer Crimpverbindung ein Steckverbinder angeordnet. Die Details hierzu sind der Figur 4 der US 3,727,168 zu entnehmen. Entlang einer Linie (Bezugsziffer 34), an der das Flachbandkabel gefaltet wird, werden die elektrischen Leiterbahnen teilweise freigelegt. Die Anordnung des Steckverbinders durch Crimpen erfolgt nur in einem Bereich links der Trennlinie, wobei nach dem Ankrimpen das Flachbandkabel entlang der Trennlinie gefaltet wird, was in Figur 5 erkennbar ist. Das bedeutet, dass der freigelegte Bereich der Leiterbahn zum Ankrimpen des Steckverbinders nur teilweise freigelegt wird und seine ursprüngliche Form sowohl vor als auch nach dem Ankrimpen beibehält. Denn erst nachdem der Steckverbinder an dem teilweise freigelegten Ende oder Bereich des Flachbandkabels angecrimpt worden ist, erfolgt die Um-

faltung des Flachbandkabels, ohne dass davon der Kontaktbereich des Steckverbinders oder dessen Leiterbahn betroffen ist.

[0004] Aus der US 5,040,997 geht ein Steckverbinder für eine Flachbandleitung als bekannt hervor, bei dem eine Flachbandleitung in ihrem Endbereich umgebogen und in ein Steckverbindergehäuse eingelegt und dort elektrisch kontaktiert wird. Hierbei handelt es sich nicht um eine Kontaktierung mittels eines Crimpkontaktes.

[0005] 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, und das die Kontaktierung einer elektrischen Leiterbahn eines Flachbandkabels an einem Crimpkontakt verbessert.

[0006] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Leiterbahn an einem Ende vollständig 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 und der Steckverbinder einen Crimpkontakt aufweist, wobei das freigelegte und umgefaltete Ende der Leiterbahn durch mechanische Umformung des Crimpkontaktes in diesem festgelegt 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 Leiterbahnabschnitte vor äußeren Einflüssen, insbesondere vor Feuchtigkeits- und Temperatureinflüssen, geschützt sind, so daß dadurch die Kontaktsicherheit verbessert wird.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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 zu mindestens 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.

[0011] Gemäß 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 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.

[0012] 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 Gehäusehälfte eingelegt und durch die zweite Gehäusehälfte festgelegt werden. Alternativ ist es auch denkbar, daß die einzelnen Steckverbinder in ihrer Lage zueinander fixiert und anschließend mit Kunststoff umspritzt werden.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung weist der Steck-

verbinder 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.

[0014] 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.

[0015] Verschiedene Ausgestaltungen der Erfindung, auf die diese jedoch nicht beschränkt ist, sind im Folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

[0016] Es zeigen:

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 25 | Figur 1 | die verschiedenen Arbeitsschritte für die Verbindung der Leiterbahn mit dem Steckverbinder, |
| 30 | Figur 2 | verschiedene Varianten der Umfaltung der Leiterbahn, |
| | Figuren 3 und 4 | Querschnitt durch den Bereich eines Crimpkontaktes, |
| 35 | Figur 5 | die Verbindung mehrerer Leiterbahnen mit einem Steckverbinder. |

[0017] 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. 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.

[0018] 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.

[0019] Ein Steckverbinder 5, der mit dem derart vorbereiteten Leiterbahnen 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.

[0020] 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 Umfaltungsvorgänge 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Figur 5 zeigt neben einem ersten Flachbandkabel 1 ein weiteres Flachbandkabel 13, welches ebenfalls mindestens eine Leiterbahn 14 sowie entsprechen-

de 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 vollständig 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, wobei 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 gasdicht festgelegt wird.
2. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das freigelegte Ende der Leiterbahn (2, 14) mehrfach umgefaltet wird.
3. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Leiterbahnen (2, 14) mit dem Steckverbinder (5) verbunden werden.
4. Elektrisches Flachbandkabel (1, 13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils eine Leiterbahn (2, 14) mit einem Steckverbinder (5) verbunden ist.
5. 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.
6. 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.

Claims

1. Electrical flat ribbon cable (1, 13) having at least one flat electrical conductor track (2, 14) arranged on a carrier, in particular a carrier film (4, 16), **characterized in that** the conductor track (2, 14) is completely electrically conductively exposed and folded over at least once at one end, the exposed and folded-over end being connected to a plug-in connector (5), in particular a plug or a socket, the plug-in connector (5) having a crimping contact (8), and the exposed and folded-over end of the conductor track (2, 14) being fixed in the crimping contact (8) in a gas-tight manner owing to mechanical deformation of said crimping contact (8).
2. Electrical flat ribbon cable (1, 13) according to Claim 1, **characterized in that** the exposed end of the conductor track (2, 14) is folded over a plurality of times.
3. Electrical flat ribbon cable (1, 13) according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** a plurality of conductor tracks (2, 14) are connected to the plug-in connector (5).
4. Electrical flat ribbon cable (1, 13) according to one of the preceding claims, **characterized in that** in each case one conductor track (2, 14) is connected to a plug-in connector (5).
5. Electrical flat ribbon cable (1, 13) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of plug-in connectors (5), in particular all of the plug-in connectors (5) which are connected to the conductor tracks (2, 14), can be surrounded by a housing (18).
6. Electrical flat ribbon cable (1, 13) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the plug-in connector (5) has a strain-relief device (9), the strain-relief device (9) fixing the conductor track (2, 14) on the plug-in connector (5) once it has been mechanically deformed without passing through the conductor track (2, 14).

Revendications

1. Câble en nappe électrique (1, 13) comprenant au moins une piste conductrice électrique plate (2, 14)

disposée sur un support, notamment un film support (4, 16), **caractérisé en ce que** la piste conductrice (2, 14) est entièrement dénudée à une extrémité de manière à être électriquement conductrice et repliée au moins une fois, l'extrémité dénudée et repliée étant reliée avec un connecteur (5), notamment une fiche ou une prise, le connecteur (5) présentant un contact à sertir (8) et l'extrémité dénudée et repliée de la piste conductrice (2, 14) étant fixée hermétiquement dans le contact à sertir (8) par déformation mécanique de celui-ci.

2. Câble en nappe électrique (1, 13) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extrémité dénudée de la piste conductrice (2, 14) est repliée plusieurs fois.

3. Câble en nappe électrique (1, 13) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** plusieurs pistes conductrices (2; 14) sont reliées avec le connecteur (5).

4. Câble en nappe électrique (1, 13) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une piste conductrice (2, 14) est à chaque fois reliée avec un connecteur (5):

5. Câble en nappe électrique (1, 13) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs connecteurs (5), notamment tous les connecteurs (5) qui sont reliés avec les pistes conductrices (2, 14) peuvent être entourés d'un boîtier (18).

6. Câble en nappe électrique (1, 13) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le connecteur (5) présente un dispositif anti-traction (9), le dispositif anti-traction (9) fixant la piste conductrice (2, 14) au connecteur (5) après sa déformation mécanique sans transpercer la piste conductrice (2, 14).

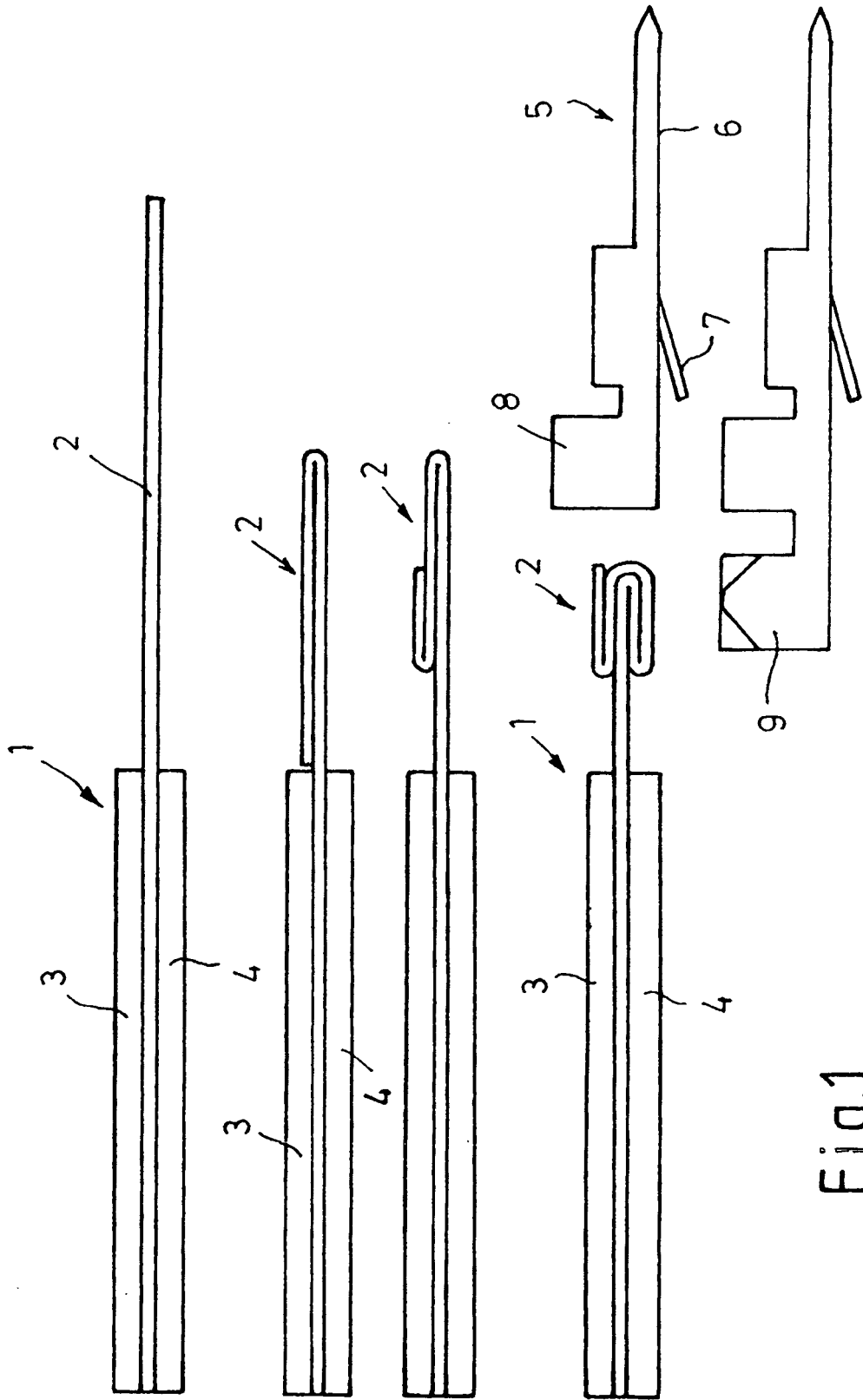


Fig.1

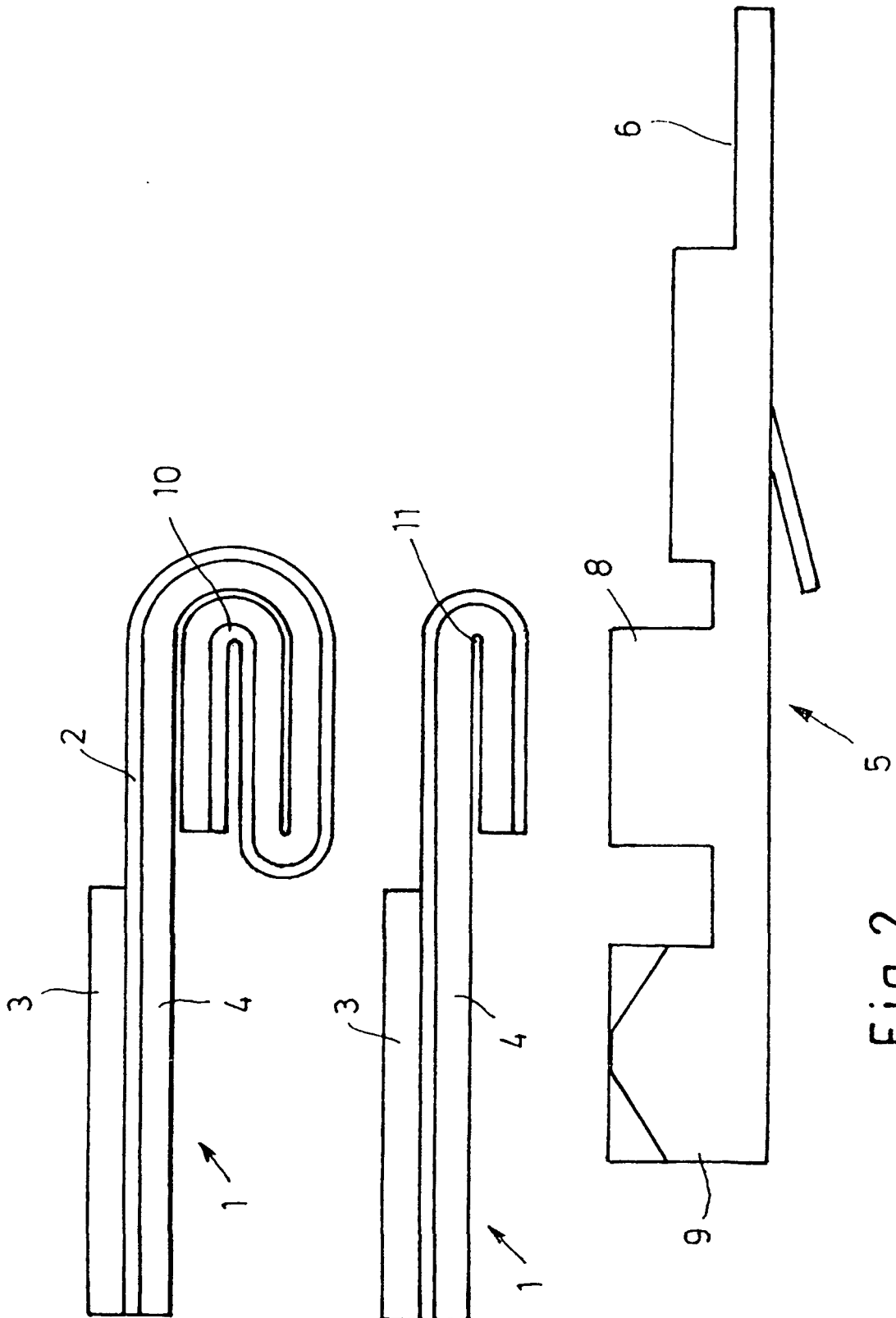


Fig.2

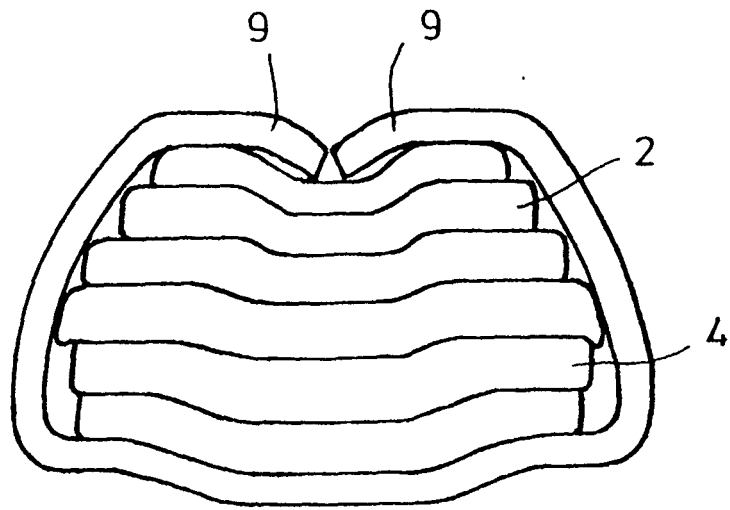


Fig.3

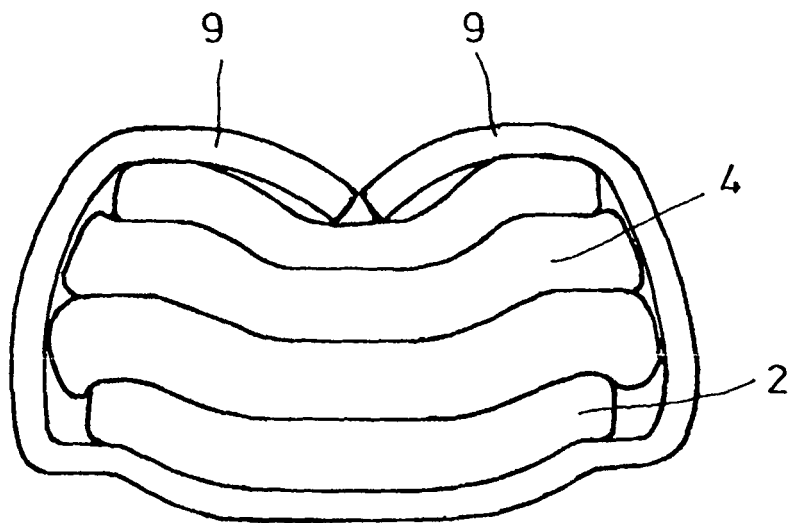


Fig.4

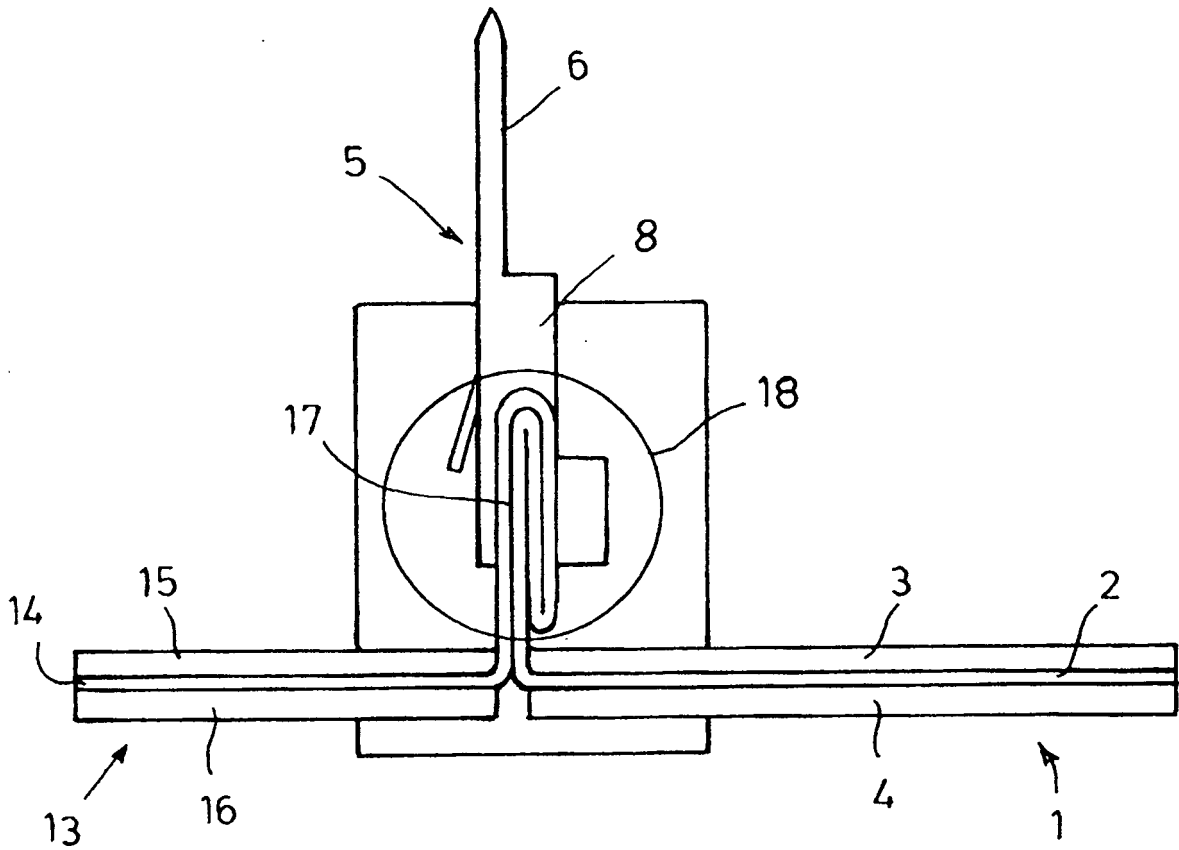


Fig. 5