

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 278 268 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.2003 Patentblatt 2003/04

(51) Int Cl.7: H01R 4/48

(21) Anmeldenummer: 02015751.7

(22) Anmeldetag: 13.07.2002

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

(71) Anmelder: **Wieland Electric GmbH**
96052 Bamberg (DE)

(72) Erfinder: **Süss, Christian**
96129 Strullendorf (DE)

(30) Priorität: 20.07.2001 DE 10135597

(74) Vertreter: **Tergau & Pohl Patentanwälte**
Mögeldorfer Hauptstrasse 51
90482 Nürnberg (DE)

(54) Klemmfeder

(57) Klemmfeder für eine Federklemme mit einem Festschenkel (2) und mit einem am Festschenkel (2) federnd gelagerten, winkelförmigen Federschenkel (4),

wobei ein Hilfsfederschenkel (10) am Festschenkel (4) federnd gelagert ist und mit seiner Federkraft den Federschenkel (4) beaufschlagt-

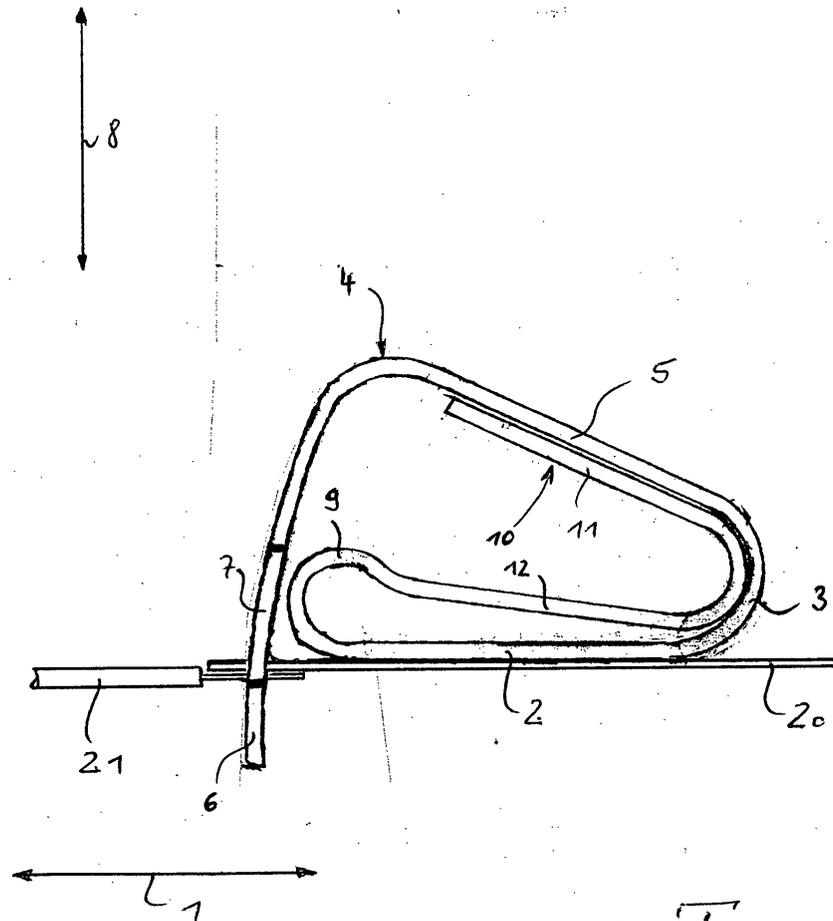


Fig. 1

EP 1 278 268 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Klemmfeder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Klemmfedern, die auch als "Käfigfedern" bezeichnet werden, werden in schraubenlosen Anschlussklemmen verwendet, wie sie beispielsweise aus der EP-B-0 303 818 bekannt sind.

[0002] Auf dem technischen Gebiet der Anschluss- und Verbindungsklemmen herrscht wie auf vielen technischen Gebieten ein Trend zur Miniaturisierung der Bauteile vor. Dies bedeutet, dass für die Klemmfeder innerhalb einer Klemme stets ein nur begrenzter Einbauraum zur Verfügung steht. Diesem begrenzten Einbauraum steht die Notwendigkeit gegenüber, größere Klemmfedern für die Kontaktierung von Leitern mit großen Leiterquerschnitten vorzusehen. Mit anderen Worten ist der Einbauraum für die Klemmfeder in der Klemme der Engpassfaktor für den maximal anschließbaren Leiterquerschnitt.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Klemmfeder für eine Federklemme so zu gestalten, dass auch Leiter mit großen Leiterquerschnitten in der Feder geklemmt werden können. Diese Aufgabe ist durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 in erfinderischer Weise gelöst.

[0004] Die Erfindung beruht auf der grundsätzlichen Überlegung, die wirksame Federkraft der Klemmfeder zu vergrößern, um so im Ergebnis eine größere Klemmkraft auf den Leiter ausüben zu können. Infolge dieser größeren Klemmkraft kann bei einer Klemmfeder gleicher Baugröße und gleicher Biegebeanspruchung ein vergleichsweise größerer Leiterquerschnitt geklemmt werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies eine Ersparnis der Baugröße der Klemmfeder. Gegenüber herkömmlichen Klemmfedern weist die erfindungsmäßige Klemmfeder deshalb nicht nur einen an einem Festschenkel federnd gelagerten Federschenkel auf, welcher zur Klemmung des Leiters dient, sondern auch noch einen zusätzlichen Hilfsfederschenkel, welcher die Summe der von der Klemmfeder ausgeübten Federkräfte erhöht, im Idealfall nahezu verdoppelt.

[0005] Die rückbezogenen Ansprüche betreffen teilweise vorteilhafte und teilweise auch für sich selbst erfinderische Weiterbildungen der Erfindung.

[0006] Die im Anspruch 2 vorgeschlagene Fertigung als Biegeteil, vorzugsweise Federstahlbiegeteil aus einem Stück, ist fertigungstechnisch einfach und damit vorteilhaft und trägt zur Senkung der Produktionskosten bei.

[0007] Der in Anspruch 3 vorgeschlagene Federwegbegrenzer verhindert ein Überdrücken der Klemmfeder beim Anschlussvorgang. Dies ist sicherheitstechnisch relevant, weil ein Überdrücken der Klemmfeder beim Kontaktieren vom Bediener unbemerkt bleiben kann. Auf diese Weise kann der Kontakt zwischen Leiter und Klemmfeder zunächst scheinbar hergestellt sein, später jedoch ausfallen, ohne dass die fehlerhafte Kontaktie-

rung als Ausfallgrund von außen her erkennbar ist.

[0008] Nach der Lehre von Anspruch 4 macht sich die Erfindung die Tatsache zunutze, dass bei den bekannten Klemmfedern der Festschenkel und der Federschenkel einen Federinnenraum umschließt, der im Montageendzustand der Klemmfeder eigentlich nutzlos brach liegt. Dieser eigentlich nutzlos brach liegende Federinnenraum wird nach der Erfindung als Einbauraum für den Hilfsfederschenkel genutzt. Auf diese Weise kann der Hilfsfederschenkel problemlos untergebracht werden bei Beibehaltung exakt desselben Einbauraums wie für die Klemmfeder nach dem Stand der Technik.

[0009] Nach Anspruch 5 sind der Federschenkel einerseits und der Hilfsfederschenkel andererseits an zwei verschiedenen Freienden des Festschenkels angeformt, so dass beim Ausfall eines der beiden Federschenkel der jeweils andere Federschenkel seine Funktionsfähigkeit gleichwohl vollständig beibehalten kann.

[0010] Die Ansprüche 6 und 7 betreffen eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung mit einem Hilfsfederschenkel mit einer an die Geometrie der Klemmfeder angepassten Geometrie.

[0011] Die Ansprüche 8 und 9 betreffen eine weitere Ausführungsform der Erfindung, welche insbesondere hinsichtlich ihrer Federeigenschaften als zweckmäßig angesehen wird.

[0012] Anhand der in den Zeichnungsfiguren beschriebenen Ausführungsbeispiele ist die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsmäßigen Klemmfeder,
 Fig. 2 ein weiteres, von dem in Fig. 1 abweichendes Ausführungsbeispiel der erfindungsmäßigen Klemmfeder im entspannten Zustand und
 Fig. 3 die in Fig. 2 dargestellte Klemmfeder in Seitenansicht in vollständig eingefedertem Zustand.

[0013] Die in Fig. 1 dargestellte Klemmfeder weist einen in Horizontalrichtung 1 verlaufenden Festschenkel 2 auf. Der Festschenkel 2 mündet in die Ausbiegung 3, an welcher der winkelförmige Federschenkel 4 federnd fixiert ist.

[0014] Der sich an die Ausbiegung 3 anschließende Federschenkel 4 ist etwas L-förmig abgewinkelt und setzt sich gewissermaßen zusammen aus einem Basisteil 5 und einem vom Basisteil 5 abgebogenen Anschlussstück 6. Das Anschlussstück 6 ist durchsetzt von der in Fig. 1 schematisch angedeuteten Leitereinführungsöffnung 7.

[0015] In der zur Horizontalrichtung 1 senkrecht verlaufenden Vertikalrichtung 8 ist unterhalb des Festschenkels 2 der Klemmfeder, die in Fig. 1 schematisch angedeutete Stromschiene 20 angeordnet. Der Festschenkel 2 liegt im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 also auf der Stromschiene 20 auf. Zur Betätigung der Klemmfeder, die im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1

als Käfigzugfeder ausgestaltet ist, wird der Federschenkel 4 in Vertikalrichtung 8 in Richtung auf den Festschenkel 2 heruntergedrückt. Hierdurch gleitet die Leitereinführungsöffnung 7 am Festschenkel 2 und der Stromschiene 20 in Vertikalrichtung 8 vorbei, so dass ein Leiter 21 in die Leitereinführungsöffnung 7 in Horizontalrichtung 1 so eingeführt werden kann, dass der Leiter 21 die Unterseite der Stromschiene 20 berührt und an der Unterseite der Stromschiene 20 kontaktierend anliegt. Durch das Loslassen und Zurückfedern des Federschenkels 4 wird der Leiter 21 in dieser beschriebenen Stellung fest gegen die Unterseite der Stromschiene 20 gedrückt, wodurch der zur Funktion der Klemmfeder erforderliche Kontaktdruck erreicht wird.

[0016] An dem der Ausbiegung 3 abgewandten Freieinde des Festschenkels 2 ist in Richtung auf den Federschenkel 4 eine Ausbuchtung 9 ausgebogen. An die Ausbuchtung 9 schließt sich an der Hilfsfederschenkel 10. Der Hilfsfederschenkel 10 besteht zum einen aus einem sich an das Basisteil 5 des Federschenkels 4 anschließenden Federhilfsbalken 11 und dem zwischen dem Federhilfsbalken 11 und der Ausbuchtung 9 angeordneten Basishilfsbalken 12. Die Ausbuchtung 9 springt hierbei in Vertikalrichtung 8 in Richtung auf den Federschenkel 4 gegenüber dem Basishilfsbalken 12 hervor und bildet so einen Federwegbegrenzer für den Federschenkel 4. Der Federweg der Klemmfeder wird bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch begrenzt, dass der Federschenkel 4 auf der Ausbuchtung 9 im maximal eingefederten Zustand bündig aufliegt. Auf diese Weise verhindert die Ausbuchtung 9 ein weiteres Verdrücken des Federschenkels 4 in Vertikalrichtung 8.

[0017] Aus der Anschauung der Fig. 1 ist ersichtlich, dass der Hilfsfederschenkel 10 gleichsam das Basisteil 5 des Federschenkels 4 sowie den Festschenkel 2 dupliziert zur Erhöhung, vorzugsweise Verdoppelung der wirksamen Federkraft der Klemmfeder. Im Vergleich zu einer Klemmfeder nach dem Stand der Technik ohne Hilfsfederschenkel 10 lässt sich bei gleicher Auslenkung des Federschenkels 4 und somit gleicher Biegebeanspruchung der Klemmfeder die doppelte Federkraft realisieren. Würde man im Gegensatz dazu eine Klemmfeder doppelter Materialstärke verwenden, würde diese bei gleicher Auslenkung entweder brechen oder zumindest irreversibel verformt werden.

[0018] Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel weist ebenfalls einen in Horizontalrichtung 1 verlaufenden Festschenkel 2 auf. Auch hinsichtlich des Federschenkels 4 ist dieses Ausführungsbeispiel in Fig. 2 identisch mit dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel. Der Hilfsfederschenkel 10 beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist mit dem Festschenkel 2 verbunden über eine der Ausbiegung 3 in Horizontalrichtung 1 gegenüberliegenden Abbiegung 13. An die Abbiegung 13 schließt sich an ein Federbalken 14, der an seinem Freieinde wiederum eine Abrundung 15 aufweist. An die

Abrundung 15 schließt sich ein in Vertikalrichtung 8 vorspringender Fortsatz 16 an.

[0019] Die Funktionsweise dieses Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 2 zeigt die Zusammenschau der Fig. 2 einerseits und der Fig. 3 andererseits. Wird nämlich die in Fig. 2 in vollständig entspanntem Zustand dargestellte Klemmfeder eingefedert, federn sowohl der Federschenkel 4 als auch der Hilfsfederschenkel 10 ein, so dass das Basisteil 5 des Federschenkels 4 einerseits und der Federbalken 14 des Hilfsfederschenkels 10 andererseits in eine nahezu waagrechte, in Horizontalrichtung 1 verlaufende Stellung geraten. Hierbei ist erkennbar, dass der Berührungspunkt zwischen dem Federbalken 14 und dem Federschenkel 4 stets, sich etwa im Bereich der Mitte des Basisteils 5 des Federschenkels 4 befindet. Mit anderen Worten kann dieser Berührungspunkt also nicht in den Bereich einer Abbiegung, beispielsweise der Ausbiegung 3, wandern. Da der Berührungspunkt zwischen dem Federschenkel 4 und dem Hilfsfederschenkel 10 somit nahezu konstant ist, ist auch der zwischen dem Federschenkel 4 und dem Hilfsfederschenkel 10 wirksame Hebelarm stets nahezu konstant. Im vollständig eingefederten Zustand gemäß Fig. 3 wird der Fortsatz 16 als Federwegbegrenzer wirksam, in dem er mit seiner Stirnseite auf dem Festschenkel 23 aufliegt und so ein weiteres Einfedern des Federschenkels 4 in Vertikalrichtung 8 verhindert.

[0020] Die beiden Ausführungsbeispiele unterscheiden sich folglich dadurch, dass die Bewegung des Federschenkels 4 und des Hilfsfederschenkels 10 beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 gleichläufig sind, während die Bewegungsrichtungen des Federschenkels 4 und des Hilfsfederschenkels 10 bei dem in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel gegenläufig sind.

Bezugszeichenliste

[0021]

- | | |
|----|--------------------------|
| 1 | Horizontalrichtung |
| 2 | Festschenkel |
| 3 | Ausbiegung |
| 4 | Federschenkel |
| 5 | Basisteil |
| 6 | Anschlussstück |
| 7 | Leitereinführungsöffnung |
| 8 | Vertikalrichtung |
| 9 | Ausbuchtung |
| 10 | Hilfsfederschenkel |
| 11 | Federhilfsbalken |
| 12 | Basishilfsbalken |
| 13 | Abbiegung |
| 14 | Federbalken |
| 15 | Abrundung |
| 16 | Fortsatz |
| 20 | Stromschiene |
| 21 | Leiter |

Patentansprüche

1. Klemmfeder für eine Federklemme
- mit einem Festschenkel (2) und 5
 - mit einem am Festschenkel (2) federnd gelagerten, winkelförmigen Federschenkel (4)
- gekennzeichnet durch**
- einen am Festschenkel (2) federnd gelagerten, mit seiner Federkraft den Federschenkel (2) beaufschlagenden Hilfsfederschenkel (10), wobei die Klemmfeder aus einem Stück gebogen ist. 10
2. Klemmfeder nach Anspruch 1 15
- gekennzeichnet durch**
- einen am Hilfsfederschenkel (10) angeformten Federwegbegrenzer.
3. Klemmfeder nach Anspruch 1 oder 2, 20
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** der Festschenkel (2) und der Federschenkel (4) einen Federinnenraum umschließen und 25
 - **dass** der Hilfsfederschenkel (10) im Federinnenraum angeordnet ist.
4. Klemmfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 30
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** der Federschenkel (4) und der Hilfsfederschenkel (10) an den beiden einander abgewandten Enden des Festschenkels (2) angeformt sind.
5. Klemmfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 35
- gekennzeichnet durch**
- einen im Wesentlichen V-förmigen Hilfsfederschenkel (10) mit einem sich skelettartig an einem Teilbereich des Federschenkels (2) anschmiegenden Federhilfsbalken (11) und einem am Festschenkel (2) gelagerten Basishilfsbalken (12). 40
6. Klemmfeder nach Anspruch 5, 45
- gekennzeichnet durch**
- eine in Richtung auf den Federschenkel (4) ausgebogene Ausbuchtung (9) zwischen dem Festschenkel (2) und dem Basishilfsbalken (12) als Federwegbegrenzer.
7. Klemmfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 50
- gekennzeichnet durch**
- einen mit seinem dem Festschenkel (2) abgewandten Freieinde am Federschenkel (4) anliegenden, zum Federschenkel (4) sich gegenläufig bewegendem Hilfsfederschenkels (10). 55
8. Klemmfeder nach Anspruch 7,
- gekennzeichnet durch**

ein gleitführungsartiges am Federschenkel (4) anliegendes Freieinde des Hilfsfederschenkels (10) mit einer Abrundung (15) derart, dass der abgebogene, den Fortsatz (16) der Abrundung (15) bildende Bereich des Freieindes als Federwegbegrenzer wirksam ist.

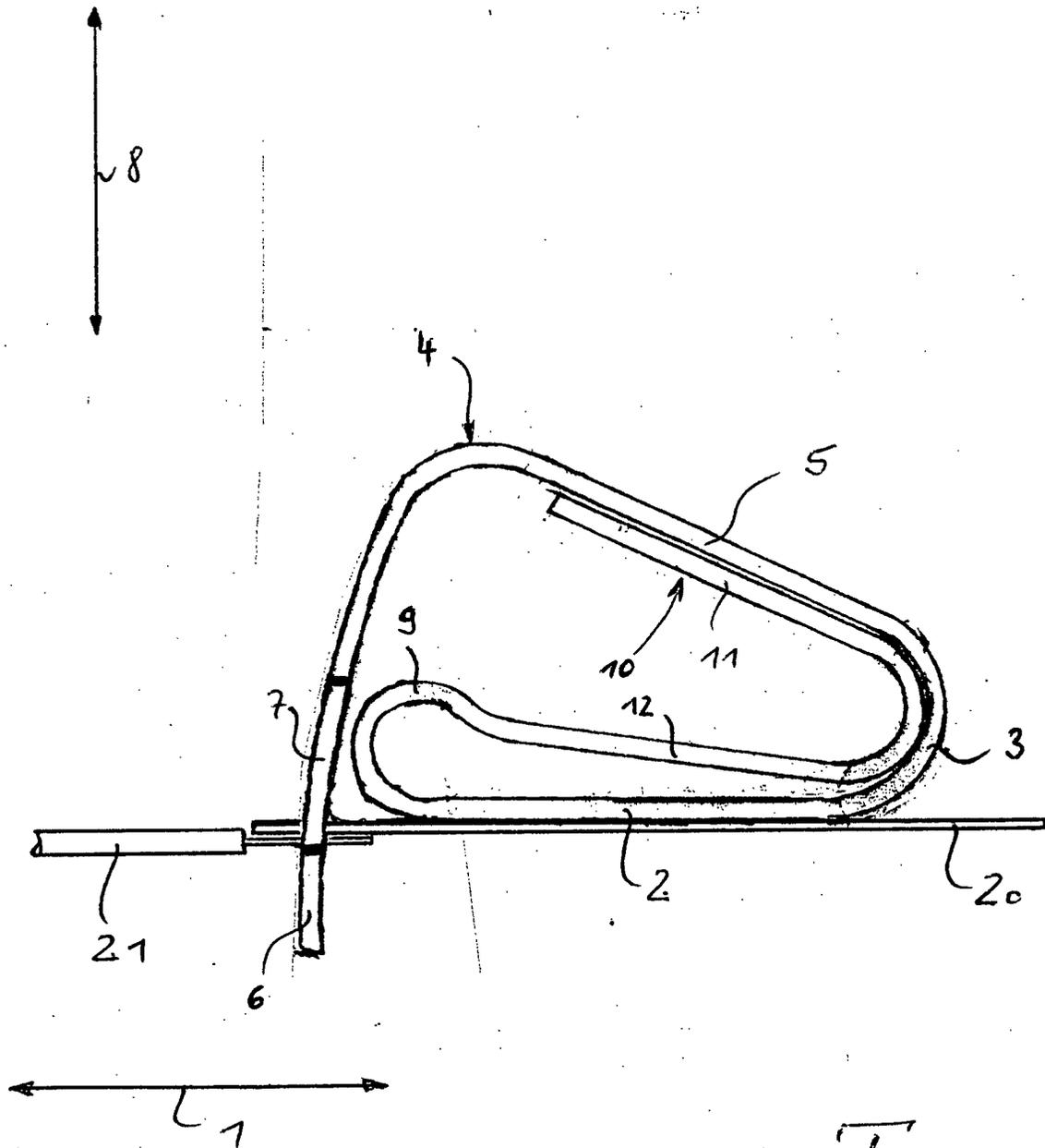


Fig. 1

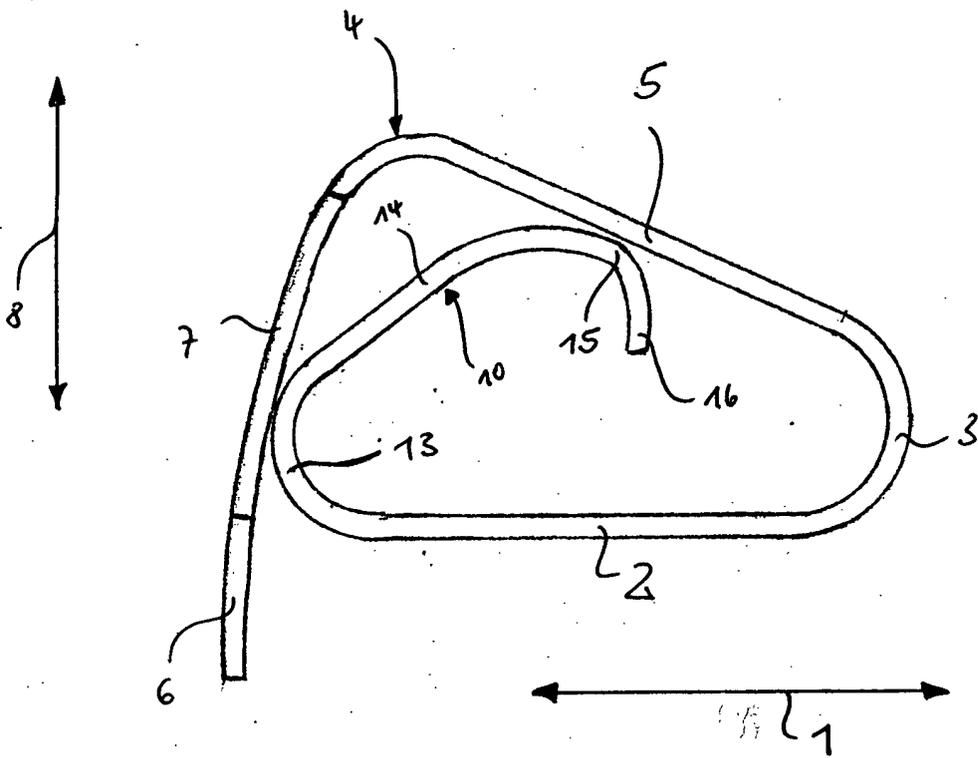


Fig. 2

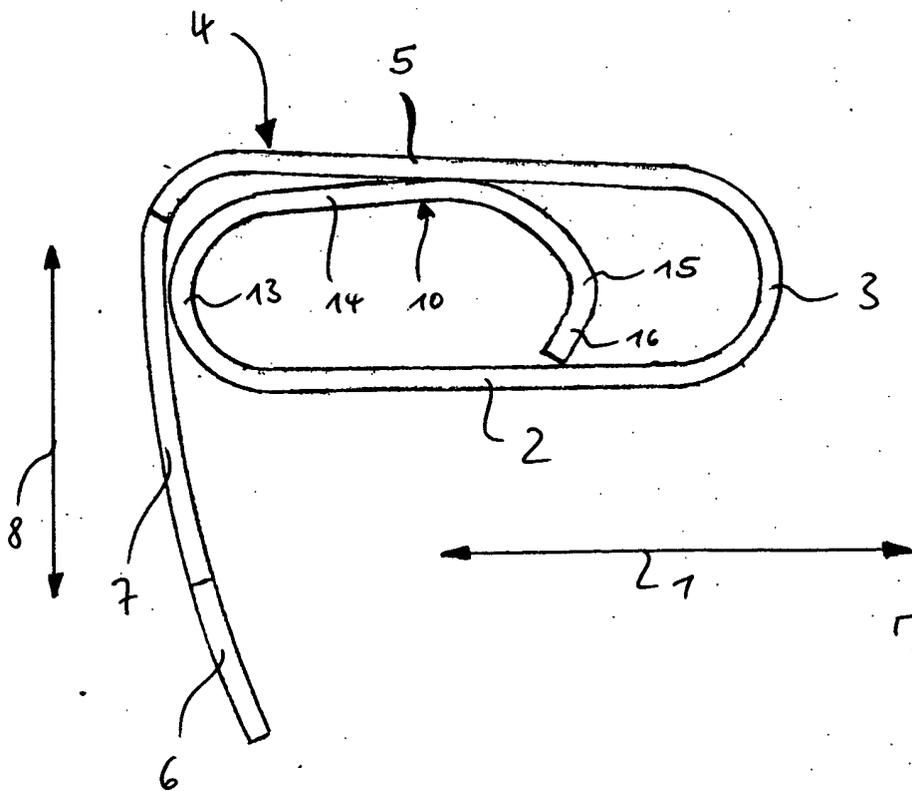


Fig. 3