(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 675 564 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int Cl.[6]: **H01R 4/24**

(21) Anmeldenummer: **95100738.4**

(22) Anmeldetag: **20.01.1995**

(54) **Schrägstehender Schneid-Klemm-Kontakt**

Slanting cutting clamp for connecting

Contact auto-dénudant oblique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **29.03.1994 DE 4411482**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.1995 Patentblatt 1995/40

(73) Patentinhaber: **KRONE Aktiengesellschaft**
14167 Berlin-Zehlendorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Janczak, Andreas, Dipl.-Ing.**
  D-12207 Berlin (DE)
- **Gerke, Dieter**
  D-13509 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 051 103
EP-A- 0 121 224
EP-A- 0 525 457
DE-U- 9 310 365
GB-A- 2 040 607
US-A- 3 892 460

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).

EP 0 675 564 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakt gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 28 14 069 ist ein schrägstehender Schneid-Klemm-Kontakt bekannt, bei dem der zu kontaktierende Draht in den Kontaktschlitz des Schneid-Klemm-Kontaktes unter einem Winkel kleiner als 90° (vorzugsweise zwischen 30° und 60°) eingeführt wird. Durch die Schrägstellung des Kontaktschlitzes zur Achse des Drahtes wird dieser beim Eindrücken an zwei diagonal gegenüberliegenden Stellen eingekerbt. Dadurch wird eine feste Kontaktierung mit einem ausreichenden Kontaktdruck erzielt.

Die bekannten schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakte sind für Drähte mit einem Durchmesser kleiner als 0,4 mm nicht einsetzbar, da die beiden an den Kontakteinkerbungen diagonal gegenüberliegenden Kontaktkräfte ein resultierendes Biegemoment verursachen, welches den zu kontaktierenden Draht verformt. Bei nicht ausreichender Steifigkeit des Drahtes kann es dann zu starken Drahtverformungen kommen. Die Grenze der Steifigkeit liegt für Kupferdraht bei einem Durchmesser von ungefähr 0,4 mm. Ein weiterer Nachteil der bekannten schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakte ist die Steifigkeit des Kontaktes selbst. Damit ein sicherer Kontakt zwischen Schneid-Klemm-Kontakt und Draht zustandekommt, muß eine ausreichende Steifigkeit des Schneid-Klemm-Kontaktes gewährleistet sein, da sich sonst der Schneid-Klemm-Kontakt bei der Einführung des Drahtes verformt und keine ausreichende Kontaktkraft zustandekommt. Somit ist die Auswahl an Materialien für den Schneid-Klemm-Kontakt durch die vorgegebene Kontaktgeometrie beschränkt.

Aus der DE 41 26 068 ist ein schrägstehender Schneid-Klemm-Kontakt bekannt, bei dem die Kontaktschenkel jeweils etwa um die Hälfte der Materialstärke des Blattfedermateriales zu dessen Vorder- und Rückseite verschoben sind, wobei die den Kontaktschlitz begrenzenden Kontaktkanten der Kontaktschenkel über ihre gesamte Länge parallel zueinander angeordnet sind. Hierdurch wird eine gleichmäßige Weite des Kontaktschlitzes über dessen gesamte Länge erreicht, wobei die Weite des Kontaktschlitzes im Bereich von 0 bis 0,05 mm liegt. Dies ermöglicht das Kontaktieren von sehr dünnen Drähten und Litzen als elektrische Leiter. Ferner wird eine größere Steifigkeit des Schneid-Klemm-Kontaktes erreicht, ohne daß große Kräfte auf das den Schneid-Klemm-Kontakt aufnehmende Gehäuse einwirken. Nachteilig bei diesen schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakten ist, daß durch die Verdrehung bzw. Scherung der Kontaktschenkel auch der Bereich der Kontaktschenkel, der im Gehäuse aufgenommen werden soll, breiter wird. Dieses Problem könnte durch eine schmalere Dimensionierung des Schneid-Klemm-Kontaktes behoben werden, aber die Verschmälerung des Schneid-Klemm-Kontaktes hat eine Reduzierung der Steifigkeit des Schneid-Klemm-Kontaktes zur Folge.

Aus der EP-A-0 121 224 ist ein Schneid-Klemm-Kontakt mit zwei bzw. drei Kontaktschenkeln vorbekannt. Zwischen Kabelader und Kontakt besteht ein Winkel von 90°. Die Kontaktschenkel werden über die Längsachse des Kontaktes nach vorn und nach hinten abgebogen. Die beiden gegenüberliegenden Schneidkanten des Kontaktschlitzes verlaufen daher nicht mehr parallel zueinander sondern keilförmig auseinander bzw. zusammen, so daß die Kabelader dann kontaktiert ist, wenn der Abstand bzw. die Breite des Schlitzes kleiner ist als der Außendurchmesser des leitenden Kerns der isolierten Kabelader. Die Kabelader wird nur an einem bestimmten Punkt kontaktiert.

Aus der US-A-3 892,460 und der GB-A-2 040 607 sind Schneid-Klemm-Kontakte bekannt, die wellenförmig ausgebildet sind. Es besteht keine Schrägstellung zwischen Kontakt und Kabelader. Der wellenförmige Kontakt der US-A-3 892,460 zeigt eine beliebige Anzahl von Kontaktschlitzen.

Ferner ist aus der EP-A-0 051 103 ein Werkzeug zum Anschluß von Kabeladern an freistehenden Kontakten bekannt. Die Kontakte werden nicht in einem Isoliergehäuse gehalten. Es ist ein schräggestellter Kontakt gezeigt, deren Kontaktierungspunkte verhältnismäßig weit auseinander liegen, so daß keine dünnen Kabeladern kontaktiert werden können, ohne daß eine Schlaufenbildung eintritt.

Aus der DE-U-93 10 365 ist darüber hinaus ein Schneid-Klemm-Kontakt vorbekannt, mit einer Schrägstellung zwischen Kontakt und Kabelader. Dieser Kontakt verbiegt dünne Kabeladern wellenförmig, da die Kontaktierungspunkte voneinander einen großen Abstand besitzen.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, einen schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakt der gattungsgemäßen Art zu schaffen, mit dem auch Drähte mit einer geringeren Steifigkeit als ein Kupferdraht von 0,4 mm Durchmesser kontaktiert werden können, wobei der zu schaffende Schneid-Klemm-Kontakt in die bisher verwendeten Aufnahmen des Gehäuses passen soll, ohne daß die Steifigkeit des Schneid-Klemm-Kontaktes reduziert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 und der nebengeordneten Patentansprüche 2 bis 4 gelöst. Durch das gegensinnige Abwinkeln, Abbiegen oder Parallelverschieben nach außen oder das gegensinnige Freischneiden der Kontaktzonen der Kontaktschenkel im Bereich des Kontaktschlitzes verringert sich der Abstand zwischen den beiden Kontaktierungspunkten der Kontaktzonen. Dadurch verringert sich auch der Abstand der senkrecht auf den Draht wirkenden Kraftkomponenten der Kontaktkräfte. Diese beiden antiparallelen Kraftkomponenten bewirken ein resultierendes Biegemoment. Wenn nun der Betrag der Kraftkomponenten gleichbleibt, ihr Abstand zueinander sich aber verrin-

gert, was gleichbedeutetend ist mit einer Reduzierung des wirksamen Hebelarms, verringert sich auch das Biegemoment. Deshalb können nun auch dünne Drähte und Litzen kontaktiert werden, bei denen ein zu großes Biegemoment zu Drahtbrüchen führen würde. Zur Kontaktierung von Litzen sind besonders die Ausführungsbeispiele geeignet, bei denen die Kontaktzonen der Kontaktschenkel nach außen abgebogen sind, da die so gebildeten Kontaktflächen abgerundet sind. Da sich die geometrischen Abmessungen der Kontaktschenkel in den Bereichen, in denen diese im Gehäuse aufgenommem werden, nicht ändern, ist der erfindungsgemäße Schneid-Klemm-Kontakt ohne konstruktive Änderungen des Gehäuses in dieses einsetzbar. Durch die Abwinkelung, Abbiegung oder Parallelverschiebung der Kontaktzonen erhöht sich zusätzlich die Steifigkeit des Schneid-Klemm-Kontaktes, während die Steifigkeit sich beim Ausführungsbeispiel mit Freischnitten nur unwesentlich ändert. Durch die Erhöhung der Steifigkeit des Schneid-Klemm-Kontaktes kann auf billigere Werkstoffe zurückgegriffen werden, ohne daß sich die Kontaktqualität ändert. Die Erfindung ist nachfolgend anhand mehrerer, in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele von schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakten aus Kontaktschenkeln mit Kontaktzonen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Gehäuse mit einem schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakt gemäß dem Stand der Technik,

Fig.2 eine Draufsicht auf die Kontaktschenkel mit gemäß der Erfindung nach außen abgewinkelten Kontaktzonen und einem resultierenden Biegemoment null,

Fig.3 eine Draufsicht gemäß Fig. 2 mit einem resultierenden Biegemoment ungleich null,

Fig.4 eine Draufsicht auf die Kontaktschenkel mit nach außen abgebogenen Kontaktzonen und einem resultierenden Biegemoment null,

Fig. 5 eine Draufsicht gemäß Fig. 4 mit einem resultierenden Biegemoment ungleich null,

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Kontaktschenkel mit mit nach außen parallelverschobenen Kontaktzonen und einem Biegemoment null,

Fig.7 eine Draufsicht gemäß Fig.6 mit einem resultierenden Biegemoment ungleich null,

Fig.8 eine Draufsicht auf die Kontaktschenkel mit Freischnitten der Kontaktzonen und einem resultierenden Biegemoment null, und

Fig.9 eine Draufsicht gemäß Fig.8 mit einem resultierenden Biegemoment ungleich null.

Die Fig.1 zeigt einen Schnitt durch ein gemäß dem Stand der Technik ausgebildetes, regelmäßig mehrere Schneid-Klemm-Kontakte 2 aufnehmendes Gehäuse 1, von denen der Einfachheit halber nur ein Schneid-Klemm-Kontakt 2 dargestellt ist. Dieser besteht aus metallischem Blattfedermaterial mit zwei entlang des Kontaktschlitzes 3 getrennten, an ihrem einen Ende starr miteinander verbundenen Kontaktschenkeln 4. Um eine Schrägstellung des Schneid-Klemm-Kontaktes 2 zu erreichen, sind schlitzförmige Aufnahmen 5 in dem vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Gehäuse 1 versetzt zueinander, gegenüberliegend schräg angeordnet. Je nach dem, wie weit die Aufnahmen 5 voneinander versetzt angeordnet sind, verändert sich der Einführungswinkel des zu kontaktierenden Drahtes zu den Kontaktschenkeln 4 des Schneid-Klemm-Kontaktes 2. Wenn die Kontaktschenkel 4, wie es in der DE 41 26 068 beschrieben ist, geschert sind, vergrößert sich die effektive Breite der Kontaktschenkel 4, wie es in Fig.1 gestrichelt dargestellt ist. Die Breite B der Aufnahme 5 müßte also für den aus dem Stand der Technik bekannten schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontakt 2 mit gescherten oder verdrehten Kontaktschenkeln 4 verbreitert werden, da die resultierende Breite des Schneid-Klemm-Kontaktes 2 durch die Scherung oder Verdrehung im Bereich der Aufnahme 5 derart vergrößert wird, daß die Kontaktschenkel 4 nicht mehr in die Aufnahmen 5 passen.

Ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontaktes 2 ist in Fig.2 dargestellt. Die beiden Kontaktschenkel 4 liegen in einer gemeinsamen Ebene, so daß sie bei Verlängerung über den Kontaktschlitz 3 hinaus ineinander übergehen würden. Die den Kontaktschlitz 3 begrenzenden Kontaktzonen 6 der Kontaktschenkel 4 sind gegensinnig nach außen abgewinkelt, wobei ihre Stirnseiten 7 bzw. ihre Außenseiten 8 jeweils parallel zueinander verlaufen. Die Oberseiten der Kontaktschenkel 4 befinden sich in einer Ebene, d.h. die Kontaktschenkel weisen gleiche Höhe auf. Je nach dem, unter welchem Winkel & bzw. über welche Länge L die Abwinkelung der Kontaktzonen 6 erfolgt, verschiebt sich der Kontaktierungspunkt 12, der von den Kontaktkanten zwischen der Stirnseite 7 und der dem Draht zugewandten Außenseite 8 der Kontaktzonen 6 gebildet wird. Im Ausführungsbeispiel nach Fig.2 befinden sich die beiden Kontaktierungspunkte 12 und damit die zur Achse 14 des eingeführten Drahtes senkrechten Komponenten der Kontaktkräfte F auf einer gemeinsamen Wirkungslinie 13, die senkrecht zur Achse 14 des eingeführten Drahtes liegt. Das von den beiden Kontaktkräften F verursachte resultierende Biegemoment ist folglich null. Im Bereich der Aufnahmen 5 bleibt die geometrische Ausgestaltung des Schneid-Klemm-Kontaktes 2 im Vergleich zu den vorbekannten, für die Gehäuse 1 verwendeten Schneid-Klemm-Kontakte 2 unverändert, so daß die

Schneid-Klemm-Kontakte 2 problemlos in die Aufnahmen 5 des Gehäuses 1 aus Fig.1 eingeführt werden können.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig.3 ist der Winkel &, unter dem die Abwinkelung der Kontaktzonen 6 erfolgt, kleiner als im Ausführungsbeispiel nach Fig.2. Deshalb liegen die beiden Kontaktierungspunkte 12 auf einer Wirkungslinie 13, die schräg zur Achse 14 des eingeführten Drahtes steht. Damit sind auch die beiden senkrecht auf die Achse 14 des eingeführten Drahtes wirkenden Kraftkomponenten F der Kontaktkräfte nicht auf einer gemeinsamen Wirkungslinie, so daß ein resultierendes Biegemoment ungleich null, aber kleiner als ohne Abwinkelung auftritt. Je nach der Art der zu kontaktierenden Drähte können der Winkel &, unter dem die Abwinkelung erfolgen soll, variiert und somit das resultierende Biegemoment eingestellt werden.

In der Fig.4 ist ein Ausführungsbeispiel des schrägstehenden Schneid-Klemm-Kontaktes 2 zur Kontaktierung von Litzen dargestellt. Statt einer Abwinkelung wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel, sind hier die Kontaktzonen 6 der Kontaktschenkel 4 gegenläufig unter einem bestimmten Biegeradius nach außen weggebogen. Zur Kontaktierung von Litzen ist es vorteilhaft, wenn die Kontaktierung über eine abgerundete Außenseite 9 erfolgt, um die Litzen nicht zu durchtrennen. Die so gebildete abgerundete Außenseite 9 verhindert ein Durchtrennen der Litzen. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind Biegeradius und Biegelänge gerade so gewählt worden, daß ein resultierendes Biegemoment null auftritt, denn die Kontaktierungspunkte 12 der Kontaktzonen 6 liegen auf der senkrecht zur Achse 14 des Drahtes stehenden gemeinsamen Wirkungslinie 13.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig.5 ist ein größerer Biegeradius gewählt, so daß bei gleicher Biegelänge sich die beiden Kontaktierungspunkte 12 der Kontaktzonen 6 auf einer Wirkungslinie 13 befinden, die nicht senkrecht zur Achse 14 des eingeführten Drahtes steht, was ein Biegemoment zur Folge hat. Über Variation von Biegeradius und Biegelänge können die resultierenden Hebelarme der Kontaktkräfte zueinander verschoben werden.

In Fig.6 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Kontaktzonen 6 der Kontaktschenkel 4 gegenüber der Ebene der Kontaktschenkel 4 um die Tiefe 10 gegensinnig nach außen parallelverschoben sind, wobei die Kontaktzonen 6 aber parallel zur ursprünglichen Ebene der Kontaktschenkel 4 angeordnet sind. Die Parallelverschiebung verläuft gegensinnig, d.h., die eine Kontaktzone 6 liegt auf einer Seite und die andere Kontaktzone 6 auf der anderen Seite der Ebene der Kontaktschenkel 4. In diesem Ausführungsbeispiel liegt die gemeinsame Wirkungslinie 13 der Kontaktierungspunkte 12 der den Kontaktschlitz 3 einschließenden Kontaktzonen 6 wieder senkrecht zur Achse 14 des eingeführten Drahtes, so daß ein resultierendes Biegemoment null auftritt. Über die Tiefe 10 der Parallelverschiebung aus der Ebene der Kontaktschenkel 4 können die resultierenden Hebelarme zueinander verschoben werden.

In der Fig.7 ist ein ähnliches Ausführungsbeispiel wie in Fig.6 dargestellt, bei dem die Tiefe 10 so gewählt ist, daß ein resultierendes Biegemoment verbleibt, da die Wirkungslinie 13 der Kontaktierungspnkte 12 schräg zur Achse 14 des eingeführten Drahtes steht.

Anstelle der Abwinkelung oder Abbiegung kann eine Verschiebung der Hebelarme auch durch Freischnitte 11 durchgeführt werden.

In der Fig.8 ist ein Ausführungsbeispiel mit trapezförmigen Freischnitten 11 dargestellt. Die Freischnitte 11 befinden sich an den Seiten der Kontaktschenkel 4, die der Achse 14 des Drahtes zugewandt sind. Dadurch werden Kontaktzonen 16 gebildet, deren Breite kleiner ist als die Materialstärke der Kontaktschenkel 4, im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 2-7, bei denen die Breite der Kontaktzonen 6 gleich der Materialstärke der Kontaktschenkel 4 ist. Die beiden Kontaktierungspunkte 12 sind in Richtung der Mittelachse 15 der Kontaktschenkel 4 verschoben. Der Trapezwinkel β und die Länge L des Freischnittes 11 sind im Ausführungsbeispiel so gewählt, daß die Wirkungslinie 13 der Kontaktierungspunkte 12 senkrecht auf der Achse 14 des einzuführenden Drahtes steht, so daß kein resultierendes Biegemoment auftritt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig.9 sind ein kleiner Trapezwinkel β und die Länge L des Freischnittes 11 so gewählt, so daß ein resultierendes Biegemoment aufgrund der Kraftkomponenten F verbleibt. Da die Reduzierung der Breite der Kontaktschenkel 4 nur im Bereich der Kontaktzonen 16 des Kontaktschlitzes 3 erfolgt, sind die Veränderungen in der Steifigkeit des Schneid-Klemm-Kontaktes 2 unwesentlich.

Anstelle von Freischnitten kann die Kontaktgeometrie der Kontaktschenkel 4 aus den Fig.8 und 9 auch durch plastische Verformung wie z.B. Pressen hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Schrägstehender Schneid-Klemm-Kontakt mit zwei Kontaktierungspunkten (12) für elektrische Leiter, insbesondere für die Kommunikations- und Datentechnik, aus metallischem Blattfedermaterial mit zwei entlang des Kontaktschlitzes (3) getrennten, an ihrem einen Ende starr miteinander verbundenen Kontaktschenkeln (4),
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Kontaktzonen (6) der Kontaktschenkel (4) im Bereich des Kontaktschlitzes (3) gegensinnig nach außen abgebogen oder abgewinkelt oder gegensinnig nach außen parallel verschoben oder mit Freischnitten (11) versehen sind, so daß der Abstand zwischen den beiden Kontaktierungspunkten (12) der Kontaktzonen (6) verringert wird, wobei die Freischnitte (11) Ausnehmungen darstellen, die zu einer Verdünnung der Dicke der Kontaktschenkel

(4) im Bereich der Kontaktzonen (6) führen.

2. Schrägstehender Schneid-Klemm-Kontakt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (10) des Parallelversatzes der Kontaktzonen (6) etwa der Hälfte der Dicke der Kontaktschenkel (4) entspricht.

3. Schrägstehender Schneid-Klemm-Kontakt nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (11) des Freischnittes (11) der Kontaktzonen (16) etwa der Hälfte der Dicke der Kontaktschenkel (4) entspricht.

Claims

1. Slanting insulation-piercing terminal contact having two contacting points (12) for electrical conductors, in particular for communications and data technology, made of metallic leaf spring material and having two contact arms (4) separated along the contact slit (3) and connected rigidly to each other at their one end, characterized in that the contact zones (6) of the contact arms (4) are bent away or angled away outwards in opposite directions in the region of the contact slit (3) or are displaced outwards in parallel in opposite directions or are provided with cutouts (11), so that the distance between the two contacting points (12) of the contact zones (6) is reduced, the cutouts (11) representing recesses which lead to a thinning of the thickness of the contact arms (4) in the region of the contact zones (6).

2. Slanting insulation-piercing terminal contact according to Claim 1, characterized in that the depth (10) of the parallel offset of the contact zones (6) corresponds to approximately half the thickness of the contact arms (4).

3. Slanting insulation-piercing terminal contact according to Claim 2, characterized in that the depth (11) of the cutout (11) of the contact zones (16) corresponds to approximately half the thickness of the contact arms (4).

Revendications

1. Contact autodénudant oblique comportant deux points de contact (12) pour conducteur électrique, en particulier pour les techniques de communication et de traitement des données, fait d'un matériau métallique de ressort à lames avec deux branches de contact (4), reliées rigidement l'une à l'autre par l'une de leurs extrémités, séparées le long de la fente de contact (3), caractérisé en ce que les zones de contact (6) de la branche de contact (4) au niveau de la fente de contact (3) sont courbées ou coudées en sens inverse vers l'extérieur ou sont déplacées en parallèle en sens inverse vers l'extérieur ou sont pourvues d'outils de découpage non guidés (11), de telle sorte que la distance entre les deux points de contact (12) des zones de contact (6) soit réduite, l'outil de découpage non guidé (11) présentant des creux qui conduisent à un amincissement de l'épaisseur de la branche de contact (4) au niveau des zones de contact (6).

2. Contact autodénudant oblique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la profondeur (10) du déplacement parallèle des zones de contact (6) correspond à environ la moitié de l'épaisseur de la branche de contact (4).

3. Contact autodénudant oblique suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la profondeur (11) de l'outil de découpage non guidé (11) des zones de contact (16) correspond à environ la moitié de l'épaisseur de la branche de contact (4).

FIG.1

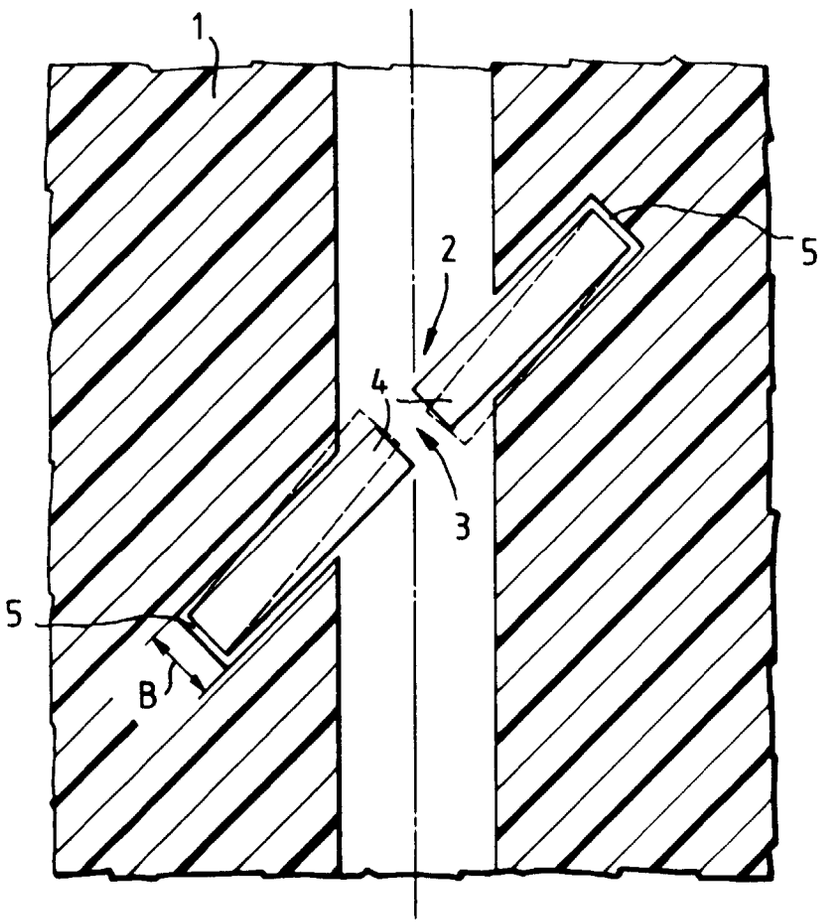


FIG.2

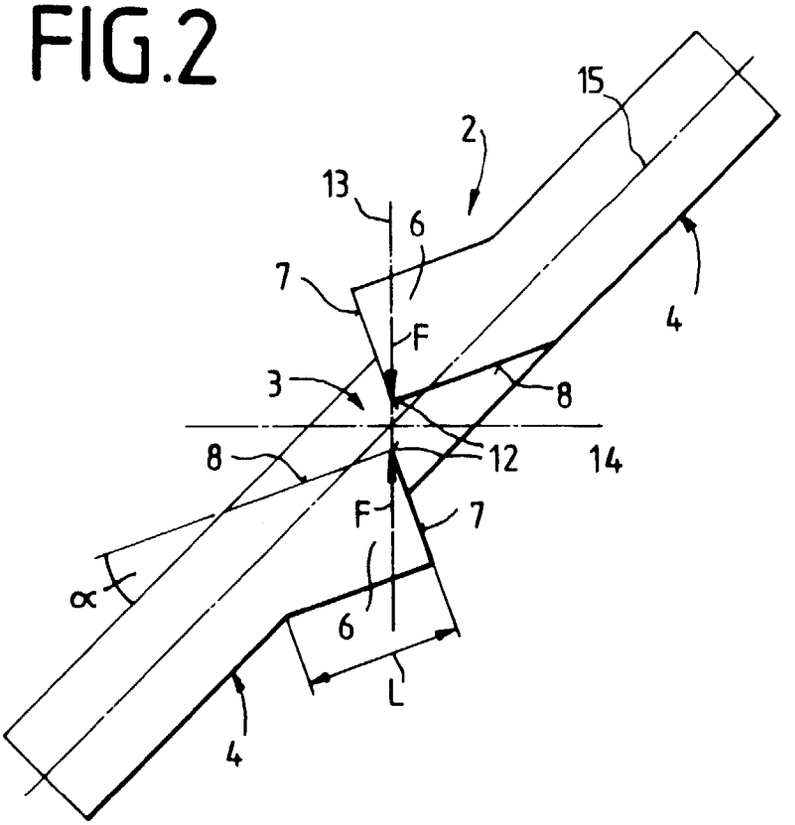


FIG.3

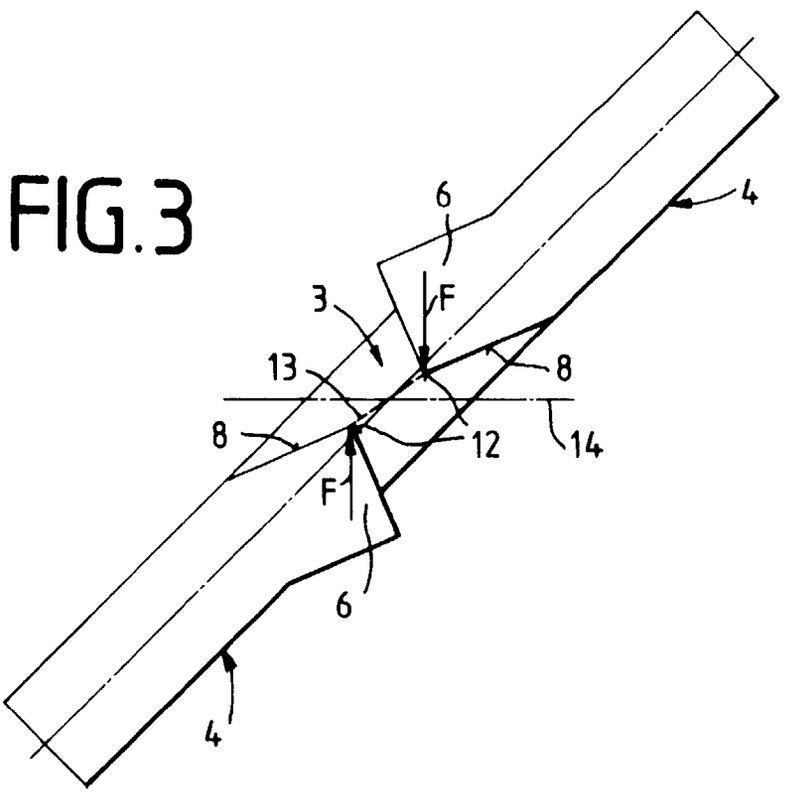


FIG.4

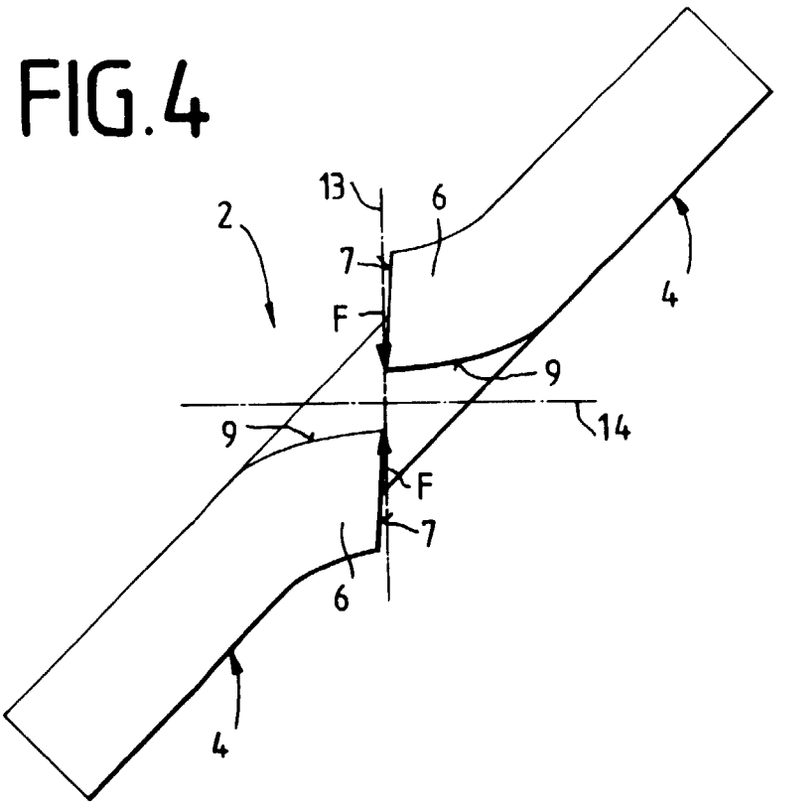


FIG.5

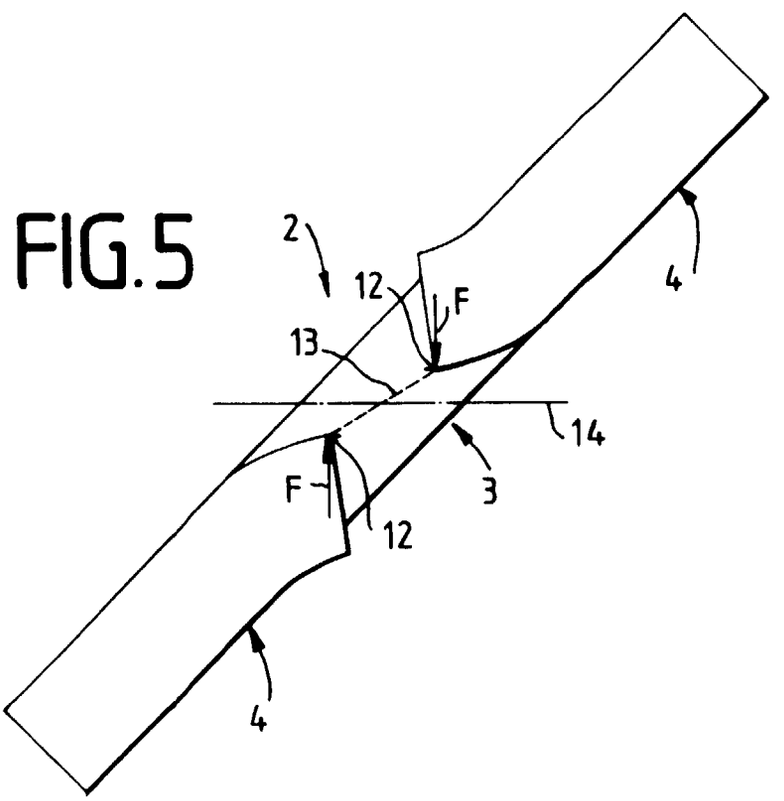


FIG. 6

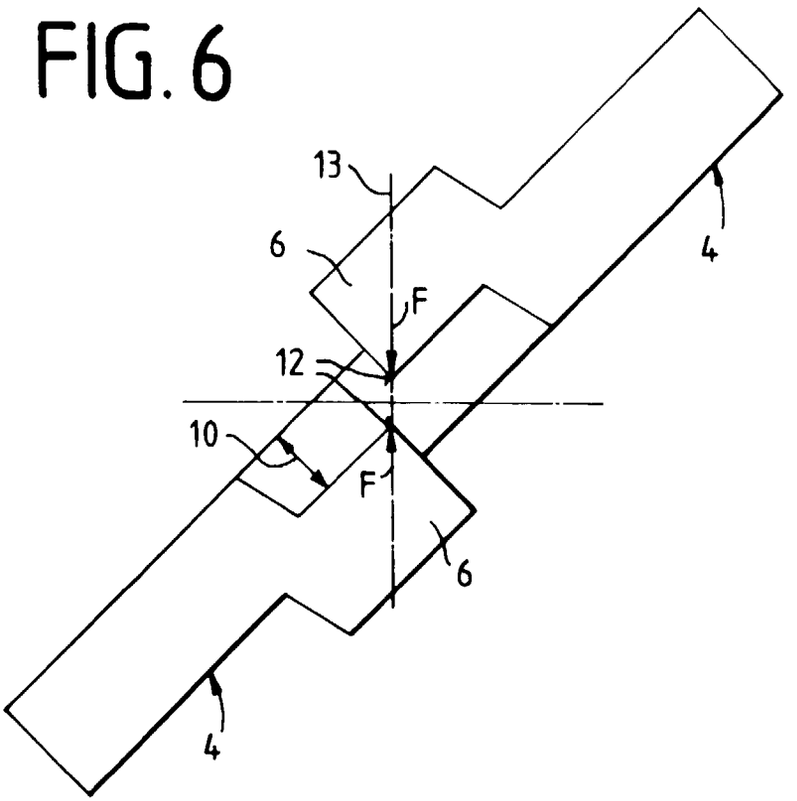


FIG. 7

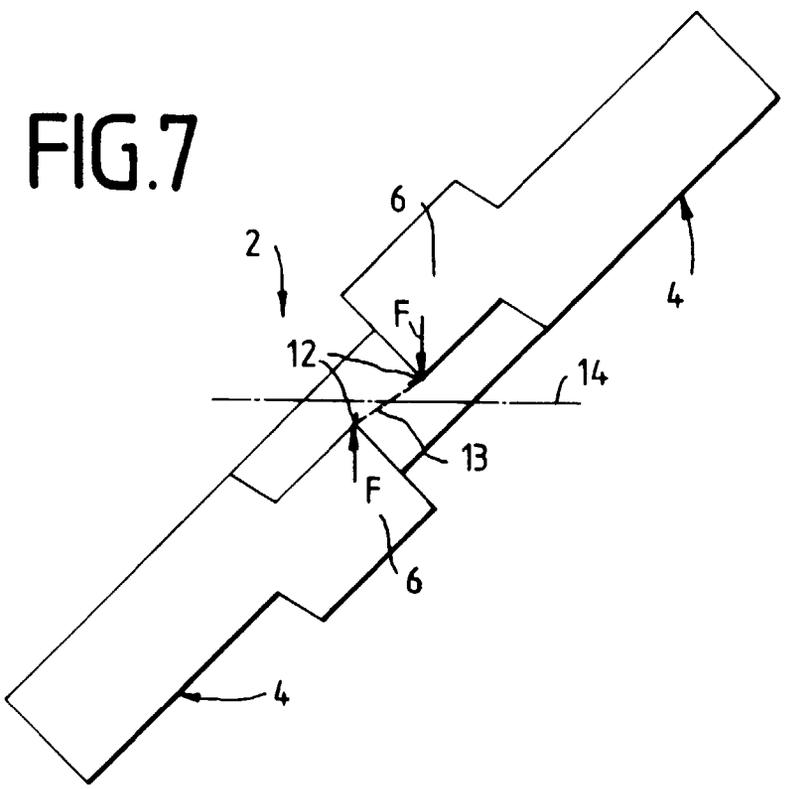


FIG.8

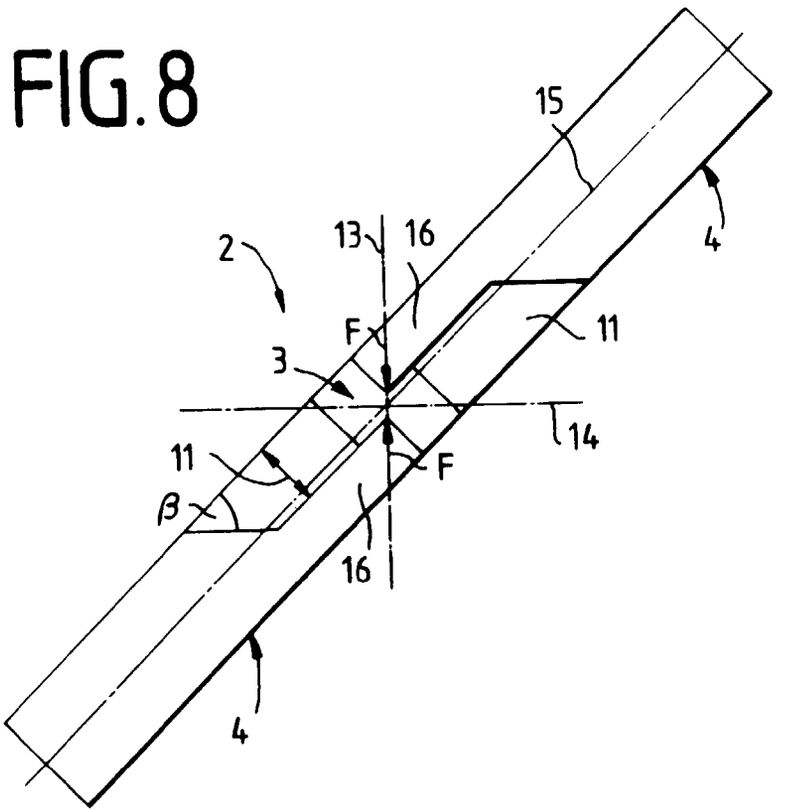


FIG.9

