

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 676 826 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.01.1999 Patentblatt 1999/03

(51) Int Cl.⁶: **H01R 4/24**

(21) Anmeldenummer: **95102725.9**

(22) Anmeldetag: **25.02.1995**

(54) Elektrischer Kontakt zum Anschluss von mindestens zwei Leitern

Electrical contact member for connecting at least two conductors

Organe de connexion électrique pour au moins deux conducteurs

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

(30) Priorität: **09.04.1994 DE 4412300**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.10.1995 Patentblatt 1995/41

(73) Patentinhaber: **Brökelmann, Jaeger & Busse
GmbH & Co
D-59755 Arnsberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Henrici, Dieter, Dipl.-Ing.
D-59757 Arnsberg (DE)**
• **Vogt, Karl-Wilhelm
D-59469 Ense (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Ostriga & Sonnet
Stresemannstrasse 6-8
42275 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 752 093 DE-A- 2 931 441
GB-A- 1 243 938 US-A- 4 212 509

EP 0 676 826 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

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Kontakt zum Anschluß von wenigstens zwei Leitern nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solcher Kontakt ist aus GB-A-1 243 938 bekannt.

Zum Anschluß elektrischer Leiter an Geräte, Bauelemente od. dgl. sind neben Kontakten für Löt- und Schraubanschlüsse der Leiter vornehmlich solche in Gebrauch, bei denen abisolierte Enden der Leiter in einem Klemmbereich elektrisch und mechanisch angeschlossen werden (sog. 'schraubenlose Anschlußklemmen') oder isolierte Leiter zwischen Schneiden eingepreßt werden, die deren Isolationsumhüllung durchdringen und auf diese Weise den elektrischen Kontakt herstellen (sog. 'Schneidklemmkontakte').

Es sind darüber hinaus auch Kontakte bekannt, die zwei Leiteranschlußbereiche aufweisen, deren einer entsprechend der Schneidklemmtechnik ausgelegt ist, während der andere als schraubenlose Anschlußklemme ausgebildet ist. Beispiele hierfür sind zu finden in DE 27 20 418 C2, DE 27 43 242, und US 4,212,509. Diese bekannten Kontakte dienen der Verbindung zweier Leiter miteinander und stellen im Prinzip Steckverbinder dar, wobei der in Schneidklemmtechnik ausgelegte Leiteranschlußbereich vornehmlich der maschinellen Bestückung mit Leitern dient, während Leiter mit abisolierten Leiterenden ggf. auch manuell an die Kontakte angeschlossen werden können. Deshalb ist den bekannten Bauelementen auch das Prinzip gemeinsam, daß die Schneidklemmanschlüsse bei der Konfektionierung des Verbinders dadurch vorgenommen werden, daß die Kontakte in ein Isolierstoffgehäuse eingesetzt werden und dabei, d.h. mit ihrer Einsatzbewegung, die Schneidklemmverbindung mit den Leitern herstellen. Nach der Fertigstellung des betreffenden Verbinders ist deshalb ein Leiteranschluß mittels Schneidklemmtechnik nicht mehr möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Kontakt der im Oberbegriff des Anspruchs 1 als für Drahtverbinder bekannt vorausgesetzten Art in geschickter Weise für eine besondere Eignung als Anschlußklemmen-Kontakt für elektrische Geräte weiterzubilden.

Die Lösung dieser Aufgabe entsprechend der Erfindung ist im Anspruch 1 angegeben. Die mit der Erfindung einhergehende neuartige Kontaktverwendung ist Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 8.

Die Erfindung schafft damit einen Anschlußklemmen-Kontakt für elektrische Geräte, z.B. Lampen- und Starterfassungen, Vorschaltgeräte, Verteilerklemmen od. dgl., der den alternativen oder kumulativen Anschluß von Leitern in den beiden unterschiedlichen Anschlußtechniken erlaubt.

Damit ist es möglich, Geräte zur Verfügung zu stellen, deren Leiteranschlußart bis zuletzt der freien Wahl des Anwenders überlassen bleibt. Ohne daß dies be-

reits bei der Bestellung zu berücksichtigen ist, kann etwa der Leuchtenhersteller die Geräte auf automatischen Einrichtungen in Schneidklemmtechnik mit Anschlußleitern bestücken oder, falls seine Betriebseinrichtungen dazu nicht geeignet sind, die Leiter von Hand oder mit Manipulatoren den schraubenlosen Anschlußklemmbereichen zuführen. Der die Kontakte entsprechend der Erfindung verwendende Gerätehersteller wiederum braucht nicht von vornherein eine bestimmte Anschlußtechnik zu berücksichtigen und keine unterschiedlichen Geräte vorzuhalten, da ein Gerät mit erfindungsgemäßen Kontakten beide Anschlußmöglichkeiten bereithält.

Darüber hinaus bietet die Erfindung einen gravierenden Vorteil gegenüber lediglich nach der Schneidklemmtechnik ausgeführten Leiteranschlüssen, der darin besteht, daß zusätzlich zu diesen oder auch alternativ Verdrahtungen mittels Klemmtechnik vorgenommen werden können. Der Anwender, der in aller Regel nicht über Fähigkeiten oder Einrichtungen verfügt, eine Schneidklemmverbindung im Schadensfall unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften reparieren zu können (sofern der Schneidklemmbereich am fertigen Gerät überhaupt noch zugänglich ist), kann nunmehr den mangel- oder schadhaften Leiter nach Abisolieren seines freien Endes zum problemlosen Anschluß an die sekundär verfügbare schraubenlose Anschlußklemme herrichten und entsprechend verwenden, und zwar in unmittelbarer Nähe und Zuordnung zu dem zu ersetzenden Anschluß. In anderen Fällen kann der Anschlußbereich der schraubenlosen Klemmtechnik etwa auch dazu genutzt werden, weitere Anschlüsse oder Abgriffe mittels zusätzlicher Leiter vorzunehmen.

Weitere vorteilhafte sowie zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Im übrigen wird die Erfindung aus ihrer nachfolgenden Beschreibung anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele besonders deutlich. Es zeigen:

Fig. 1 bis 4 einen Kontakt zum wahlweisen Anschluß eines Leiters mittels Klemmtechnik (Fig. 1 und 2) oder mittels Schneidklemmtechnik (Fig. 3 und 4),

Fig. 5 bis 10 einen Kontakt zum Anschluß je eines Leiters, mittels Klemmtechnik und/oder mittels Schneidklemmtechnik, wobei beide Leiter auch zugleich an den Kontakt angeschlossen werden können,

Fig. 11 bis 14 einen Doppelkontakt zum Anschluß zweier Leiter entweder durch Klemmung ihrer abisolierten Enden (Fig. 11 und 12) oder mittels Schneidklemmtechnik (Fig. 13 und

- 14),
- Fig. 15 bis 20 einen Doppelkontakt zum Anschluß je zweier Leiter in Klemm- und/oder in Schneidklemmtechnik sowie
- Fig. 21 bis 26 einen elektrischen Kontakt, der den Anschluß eines Leiters mittels Schneidklemmtechnik und/oder bis zu zwei weiteren Leitern mittels Klemmtechnik erlaubt.

Jeder Kontakt weist einen Basisabschnitt 10 auf, an dessen eines Ende ein um etwa 90° abgewinkelter Abschnitt 11 anschließt, der über eine weitere Umbiegung 12 von wenigstens etwa 180° in einen Abschnitt 13 übergeht, an dessen freiem Ende ein zurück zum Basisabschnitt 10 weisender, mit dem Abschnitt 13 federnder Klemmschenkel 14 angeordnet ist.

Der Basisabschnitt 10 wird beim praktischen Einsatz des Kontakts in einer Anschlußklemme, einer Lampenfassung od. dgl. üblicherweise Bestandteil eines Anschlusses für einen Verbraucher oder ein elektrisches Bauteil wie Lampe, Starter, Drossel, Kondensator od. dgl. sein. So könnte man sich anstelle der freien Kante des Basisabschnitts etwa einen durch weitere Verformungen wie Umbiegungen und Abwinklungen daran anschließenden Lampenkontakt vorstellen.

Jeder Kontakt weist mindestens einen Bereich auf, den sog. 'ersten Leiteranschlußbereich', in dem ein Leiter 18 mittels an sich bekannter Schneidklemmtechnik an den Kontakt anschließbar ist. Hierzu sind im Abschnitt 11, dem Schneidklemmabschnitt, bzw. sowohl in diesem als auch zusätzlich im umgebogenen Abschnitt 13, einem Federabschnitt des Kontaktes, der dann einen weiteren, parallelen Schneidklemmabschnitt bildet, zur Umbiegung 12 hin offene Einschnitte 19, 19 bzw. 19, 20 vorgesehen.

Die Einschnitte 19 weisen einen geringen Kantenabstand auf zum Durchtrennen der Isolierungen der Leiter 18 beim Einstecken in die Einschnitte. Die Einschnitte 20 hingegen sind so weit, daß hier die Leiter frei einliegen können, ohne daß deren Isolierung beeinträchtigt wird.

Jeder Klemmschenkel 14 bildet zusammen mit dem Basisabschnitt 10, gegen der er vorgespannt und auf den er hinweisend ausgerichtet ist, eine Klemmhalterung zum mechanischen und elektrischen Anschluß des abisolierten Endes 15 eines Leiters 16 aus. Zum Einführen des abisolierten Leiterendes 15 ist im Übergangsbereich zwischen den Kontaktschenkeln 10 und 11 eine Leiterdurchstecköffnung 17 vorgesehen. Insofern stellt der Kontakt also in diesem sog. 'zweiten Leiteranschlußbereich' eine an sich bekannte schraubenlose Anschlußklemme dar.

Sind, wie beispielsweise bei den Ausführungsbeispielen entsprechend den Fig. 2 und 12, die Einschnitte

19 in den beiden Kontaktschenkeln 11 und 13 mit nur sehr schmalen Spaltabstand vorgesehen, werden die Isolierungen der entsprechenden Leiter 18 innerhalb beider Schenkel 11 und 13 jeweils eingeschnitten, wodurch ein besonders sicherer Kontakt wie auch mechanischer Halt zustandekommt. Da jedoch der Leiter 16 auf diese Weise hintereinander in den beiden Schenkeln 11 und 13 festgeklemmt ist, eignet sich ein solcher Kontakt bei Leiterbestückung mittels dieser Art Doppel-Schneidklemmtechnik nicht so sehr auch dazu, einen weiteren Leiter 16 mit seinem abisolierten Ende 15 zusätzlich noch zwischen dem freien Klemmschenkel 14 und dem Basisabschnitt 10 einzuklemmen.

Um Leiter sowohl mittels Schneidklemmtechnik als auch zugleich mittels Klemmtechnik an den Kontakt anschließen zu können, sind Ausführungen vorgesehen, bei denen die Einschnitte 20 in dem frei federnden Schenkel 13 so weit sind, daß der Federschenkel 13 relativ zu dem im Schneidklemmspalt 19 eingeklemmt gehaltenen Leiter noch federn kann, so daß bei diesen Ausführungen beide Anschlußtechniken gleichzeitig ausgeführt werden können. Dies zeigen insbesondere die Fig. 10 und 20.

Während bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis 20 die Klemmzonen 14, 10 und die Schneidklemmzonen 19 jeweils lotrecht übereinander angeordnet sind, besteht bei der Ausführungsform nach den Fig. 21 bis 26 die Besonderheit, daß die Zone der Schneidklemmung seitlich versetzt, hier konkret mittig zwischen den Federabschnitten 13 zweiter Klemmbereiche angeordnet sind. Auf diese Weise ist die freie Federungsmöglichkeit der Kontaktschenkel 13 auch dann gegeben, wenn zwischen ihnen ein Leiter 18 mittels Schneidklemmtechnik an den Kontakt angeschlossen ist. In jedem Falle aber sind die Leiter 16, 18 zueinander parallel und können an den Kontakt bzw. an ein mit ihm versehenes Gerät von derselben Seite her zulaufen.

Allen Ausführungen ist gemeinsam, daß jeder Kontakt insgesamt nur aus einem einzigen Metallstreifen (in der Regel aus Federbronze) geformt ist, wodurch er sich von zwei- oder mehrteiligen zusammengesetzten Kontakten ansonsten bekannter Bauart weiterhin unterscheidet.

Patentansprüche

1. Aus einem Metallstreifen gebildeter elektrischer Kontakt zum Anschluß wenigstens zweier Leiter, der je wenigstens einen ersten Leiteranschlußbereich, der einen Leiter in isolationsdurchdringender Schneidklemmtechnik aufnimmt, und einen zweiten Leiteranschlußbereich ausbildet, der dem kontakt-sicheren Anschluß eines abisolierten Leiterendes mittels eines federnden Klemmschenkels dient, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt je wenigstens einen Basisabschnitt (10), einen daran mittels einer ersten Umbiegung anschließenden Schneid-

klemmabschnitt (11) als dem ersten Leiteranschlußbereich, einen wiederum daran mittels weiterer Umbiegung um zumindest annähernd 180° anschließenden Federabschnitt (13) sowie schließlich einen diesem zugeordneten Klemmschenkel (14) aufweist, wobei der Basisabschnitt (10) mit dem gegen ihn federnden Klemmschenkel (14) den zweiten Leiteranschlußbereich ausbildet, daß die Umbiegungen und der Schneidklemmabschnitt (1) einander derart zugeordnet sind, daß alle Leiter (16, 18) in dichter und zueinander paralleler Anordnung sowie von derselben Seite her an den Kontakt heranführbar sind und daß der Basisabschnitt (10) Bestandteil eines gemeinsamen Anschlusses für einen Verbraucher oder ein elektrisches Bauteil wie etwa Lampe, Starter, Drossel, Kondensator od. dgl. ist.

2. Kontakt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Umbiegung zwischen dem Basisabschnitt (10) und dem Schneidklemmabschnitt (11) wenigstens eine Leiterdurchgriffsöffnung (17) aufweist.
3. Kontakt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Klemmbereich in beiden zueinander umgebogenen Kontaktabschnitten, dem Schneidklemmabschnitt (11) und dem Federabschnitt (13), miteinander fluchtende, zur Umbiegung hin offene Schneidklemmspalte (19) aufweist und der Klemmschenkel (14) im wesentlichen etwa in Verlängerung des federabschnittseitigen Schneidklemmspaltes (19) angeordnet ist.
4. Kontakt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Klemmbereich nur in dem dem Klemmschenkel (14) abgewandten Schneidklemmabschnitt (11) einen Schneidklemmspalt (19), in dem dem Klemmschenkel (14) benachbarten Federabschnitt (13) jedoch einen erweiterten Einschnitt (20) zum freien Durchgriff des isolierten Leiters (18) aufweist.
5. Kontakt nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidklemmspalt (19) im Schneidklemmabschnitt (11) bezüglich des Federabschnitts (13) seitlich neben diesen versetzt ist.
6. Kontakt nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidklemmspalt (19) im Schneidklemmabschnitt (11) mittig zwischen zwei mit Abstand nebeneinander verlaufenden Federabschnitten (13) angeordnet ist.
7. Kontakt nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem einzigen Blechstreifen gebildet ist und insgesamt

einstückig ist.

8. Verwendung eines aus einem Metallstreifen gebildeten elektrischen Kontakts gemäß einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche zum Anschluß je wenigstens eines isolierten Leiters nach der Schneidklemmtechnik und eines Leiters mit abisoliertem Leiterende nach der Leiterklemmtechnik zum wahlfreien Leiteranschluß nach der einen oder der anderen Technik oder zum Leiterklemmanschluß zusätzlich zu einem in Schneidklemmtechnik ausgeführten Leiteranschluß.

15 Claims

1. Electrical contact formed from a metal strip for the connection of at least two conductors, the contact in each case comprising at least one first conductor connection region, which receives a conductor using an insulation piercing cutting/clamping technique, and one second conductor connection region which is used to connect with high contact stability a bared conductor end by means of a spring clamping limb, characterized in that the contact in each case comprises at least one base portion (10), which is adjoined via a first bend by a cutting/clamping portion (11) as the first conductor connection region, which is in turn adjoined via a further bend through at least approximately 180° by a spring portion (13), with which finally a clamping limb (14) is associated, the base portion (10) together with the clamping limb (14) springing towards it forming the second conductor connection region, that the bends and the cutting/clamping portion (11) are associated with one another in such a way that all of the conductors (16, 18) may be run in a dense, parallel arrangement as well as from the same side up to the contact, and that the base portion (10) is an integral part of a common connection for a consumer or an electrical component such as, for example, a lamp, starter, inductor, capacitor or the like.
2. Contact according to claim 1, characterized in that the first bend between the base portion (10) and the cutting/clamping portion (11) has at least one conductor feedthrough opening (17).
3. Contact according to claim 1 or 2, characterized in that the first clamping region in both contact portions, which are bent round towards one another, namely the cutting/ clamping portion (11) and the spring portion (13), has cutting/clamping gaps (19), which are aligned with one another and open towards the bend, and the clamping limb (14) is disposed substantially, say, as an extension of the spring portion-side cutting/clamping gap (19).

4. Contact according to claim 1, characterized in that the first clamping region has a cutting/clamping gap (19) only in the cutting/clamping portion (11) remote from the clamping limb (14) but in the spring portion (13) adjacent to the clamping limb (14) has a widened notch (20) for free feedthrough of the insulated conductor (18).
5. Contact according to one of claims 1 to 3, characterized in that the cutting/clamping gap (19) in the cutting/clamping portion (11) is offset relative to the spring portion (13) laterally next to the latter.
6. Contact according to claim 5, characterized in that the cutting/clamping gap (19) in the cutting/clamping portion (11) is disposed centrally between two spring portions (13), which extend alongside and at a distance from one another.
7. Contact according to claim 1 or one of the subsequent claims, characterized in that it is formed from a single sheet metal strip and is, as a whole, integral.
8. Use of an electrical contact formed from a metal strip according to one or more of the preceding claims for connecting in each case at least one insulated conductor using the cutting/clamping technique and one conductor with a bared conductor end using the conductor clamping technique for optional conductor connection according to the one or the other technique or for conductor clamping connection in addition to a cutting/clamping-style conductor connection.

Revendications

1. Organe de connexion électrique, constitué d'une bande métallique, pour le raccordement d'au moins deux conducteurs, qui constitue respectivement au moins une première zone de raccordement de conducteur, recevant un conducteur selon la technique de serrage et découpage, dite à déplacement d'isolation, en traversant l'isolation, et une deuxième zone de raccordement du conducteur, qui sert au raccordement à contact sûr d'une extrémité de conducteur dénudée de son isolant au moyen d'une branche de serrage élastique, caractérisé en ce que le contact présente respectivement au moins une section de base (10), une section de serrage et découpage (11) s'y raccordant au moyen d'un premier coudage et faisant office de première zone de raccordement de conducteur, une section élastique (13) s'y raccordant de nouveau au moyen d'un autre coudage d'une valeur d'au moins environ 180°, ainsi qu'enfin une branche de serrage (14) associée à celle-ci, la section de base (10) constituant, avec la

branche de serrage (14) appliquée contre elle élastiquement, la deuxième zone de raccordement de conducteur, en ce que les coudages et la section de serrage et découpage (1) sont associés les uns aux autres, de manière que tous les conducteurs (16, 18) puissent être amenés en agencement dense et parallèlement les uns aux autres, ainsi que du même côté sur l'organe de connexion électrique, et en ce que la section de base (10) constitue le composant d'un raccordement commun pour un consommateur ou bien un composant électrique tel que, par exemple, une lampe, un starter et une bobine de choc, un condensateur ou analogue.

2. Organe de connexion selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier coudage présente, entre la section de base (10) et l'ouverture de serrage et découpage (11), au moins une ouverture de passage de conducteur (17).
3. Organe de connexion selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la première zone de serrage présente, dans les deux sections de contact coudées l'une par rapport à l'autre, la section de serrage et découpage (11) et la section élastique (13), des interstices à serrage et découpage (19), alignés les uns par rapport aux autres et ouverts vers le coudage, et la branche de serrage (14) étant disposée sensiblement à peu près dans le prolongement de l'interstice de serrage et découpage (19) situé du côté de la section élastique.
4. Organe de connexion selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première zone de serrage ne présente un interstice de serrage et découpage (19), que dans la section de serrage et découpage (11) opposée à la branche de serrage (14), en présentant cependant une entaille (20) élargie, destinée à permettre un passage libre du conducteur (18) isolé. dans la section élastique (13) voisine de la branche de serrage (14).
5. Organe de connexion selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'interstice de serrage et découpage (19) se trouvant dans la section de serrage et découpage (11) est décalé latéralement par rapport à la section élastique (13) à côté de celle-ci.
6. Organe de connexion selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'interstice de serrage et découpage (19) réalisé dans la section de serrage et découpage (11) est disposé centralement entre deux sections élastiques (13) s'étendant à distance l'une de l'autre.
7. Organe de connexion selon la revendication 1 ou l'une des revendications suivantes, caractérisé en

ce qu'il est constitué d'une bande de tôle unique et est réalisé globalement d'une seule pièce.

8. Utilisation d'un organe de connexion électrique réalisé à partir d'une bande métallique selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, pour le raccordement respectivement d'au moins un conducteur isolé selon la technique de serrage et découpage dite à déplacement d'isolation et d'un conducteur ayant une extrémité de conducteur dénudée, suivant la technique de serrage de conducteur, pour obtenir un raccordement à volonté d'un conducteur selon l'une ou l'autre technique ou bien pour obtenir un raccordement de conducteur avec serrage en plus d'un raccordement de conducteur réalisé selon la technique de serrage et découpage.

20

25

30

35

40

45

50

55

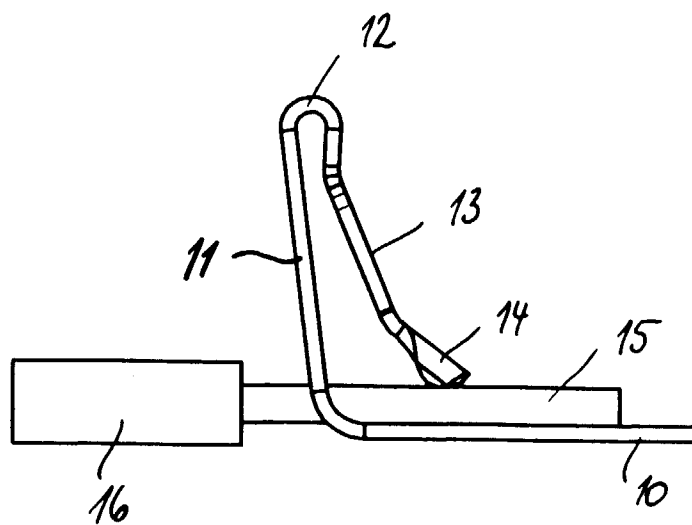


Fig. 1

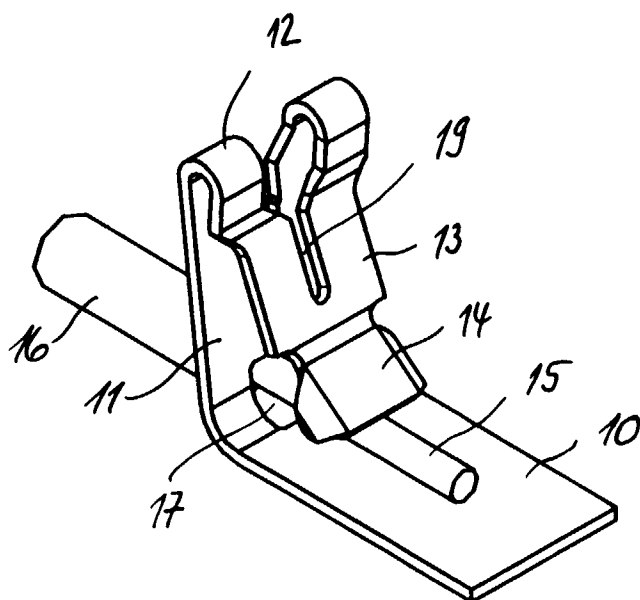


Fig. 2

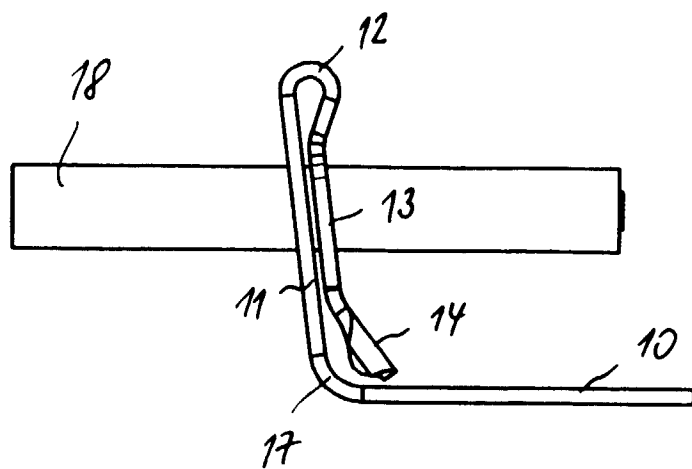


Fig. 3

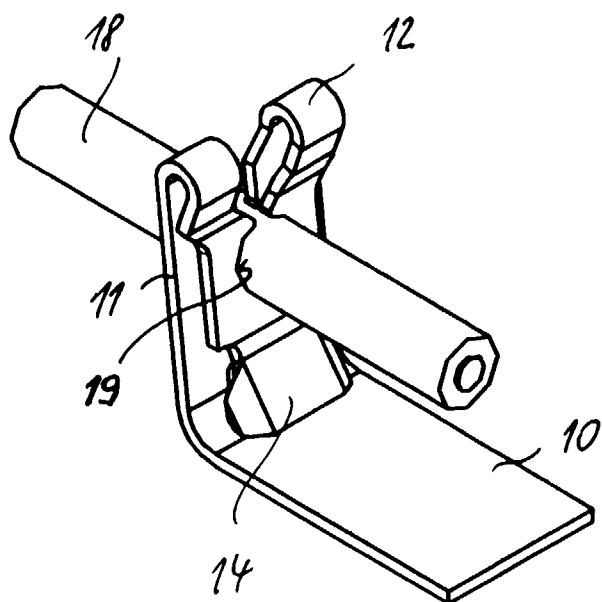
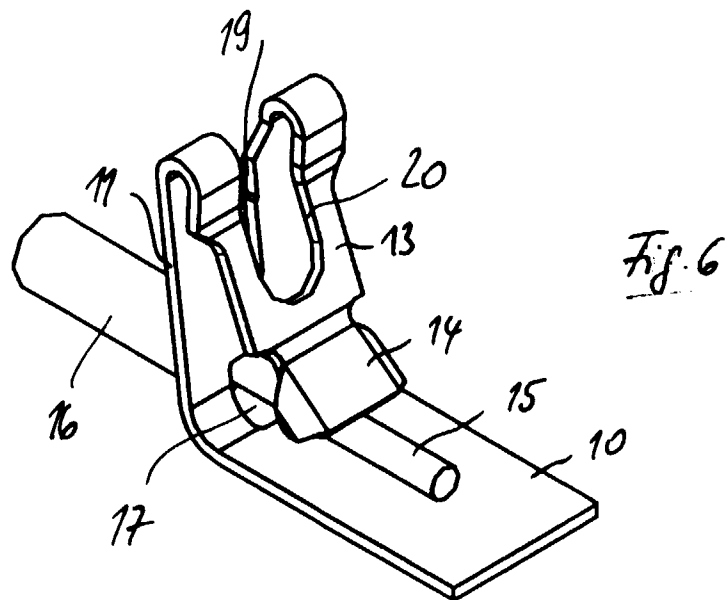
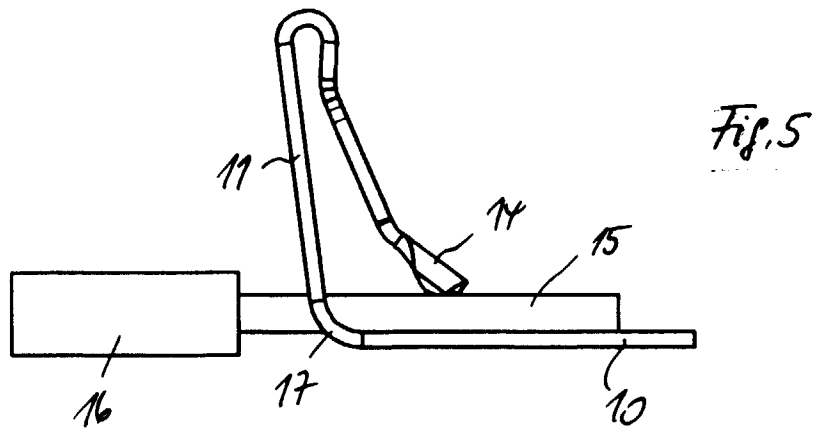


Fig. 4



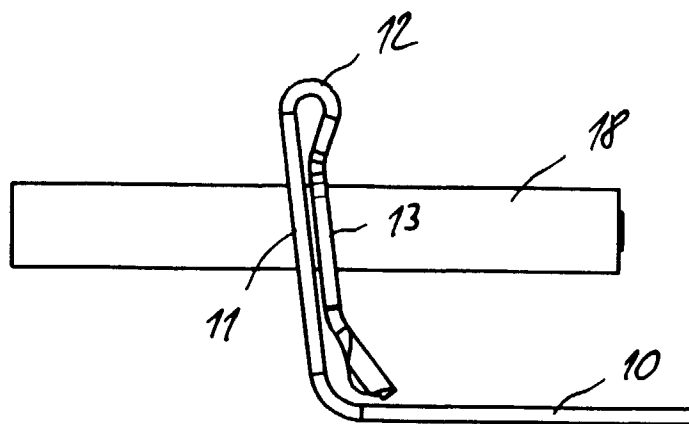


Fig. 7

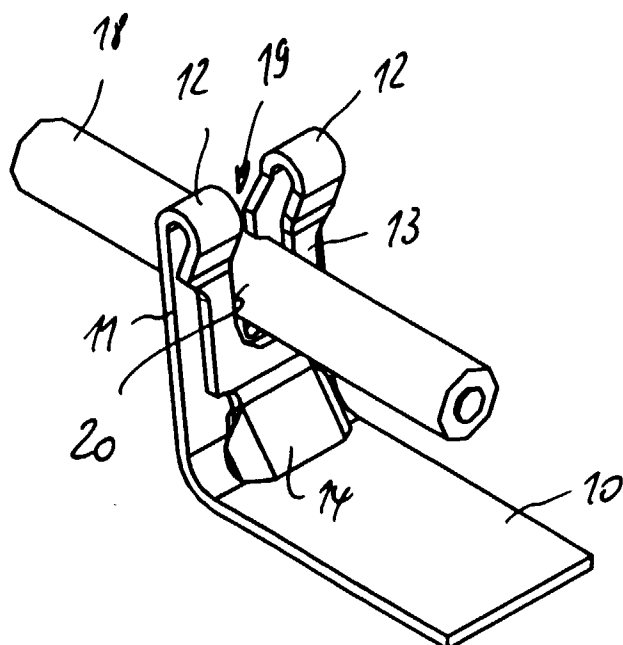
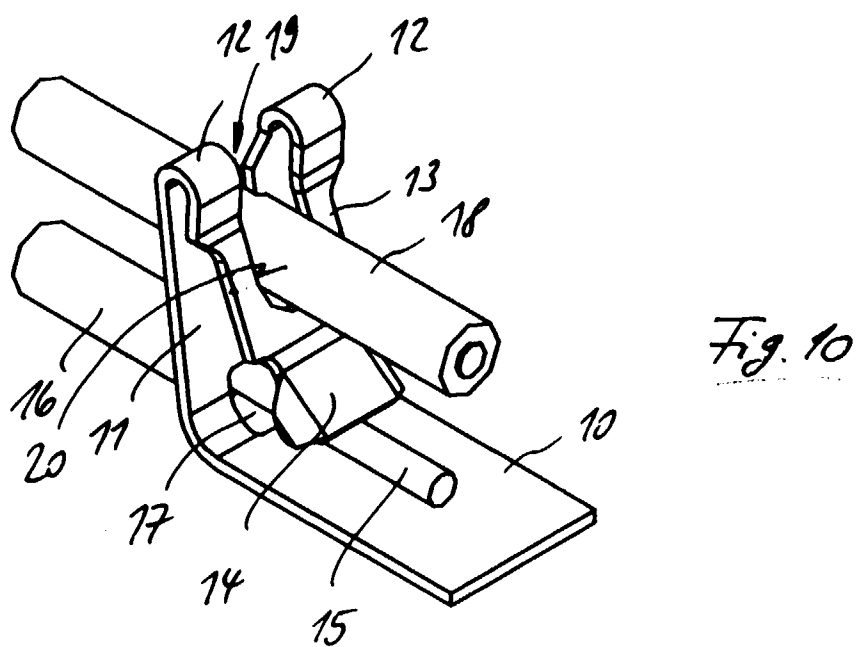
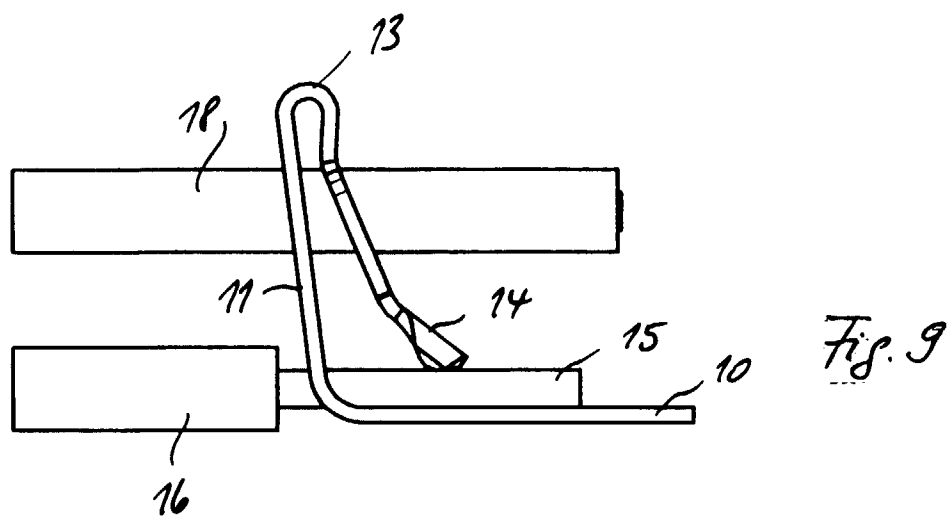


Fig. 8



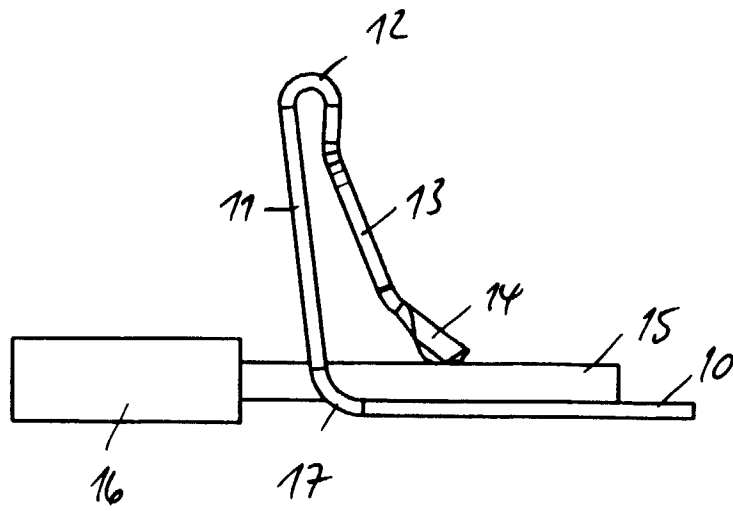


Fig. 11

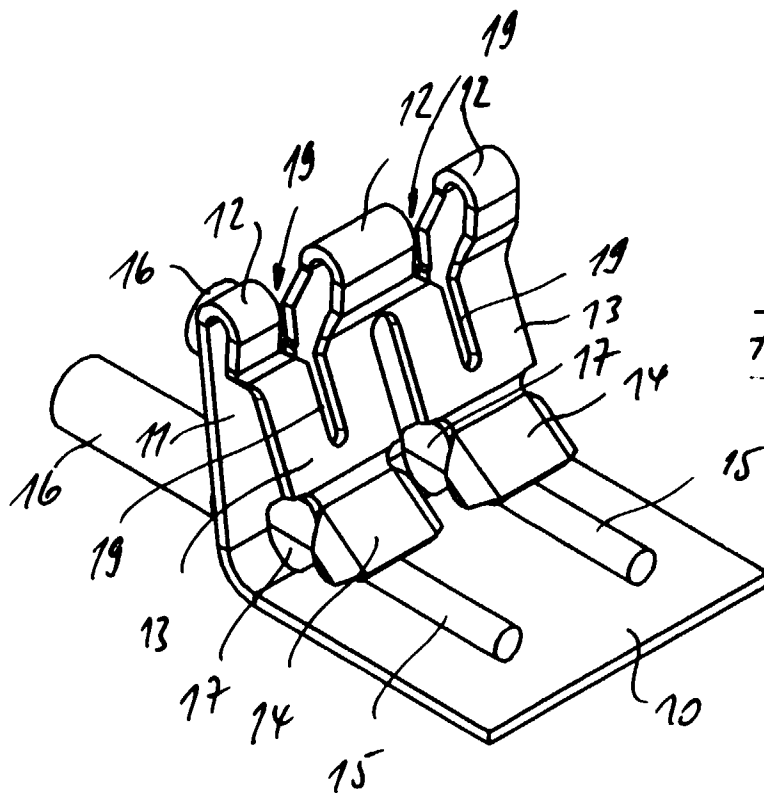


Fig. 12

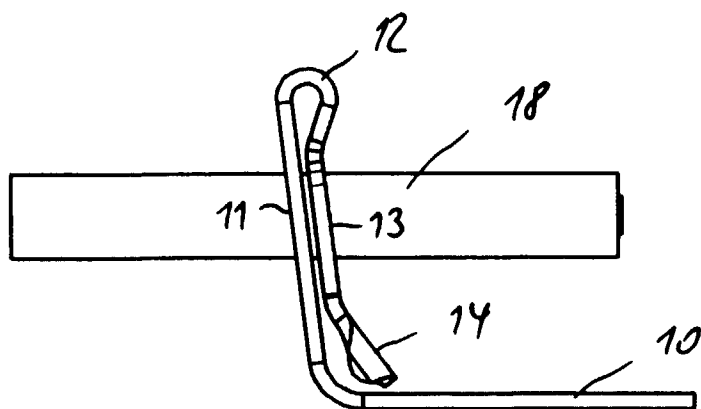


Fig. 13

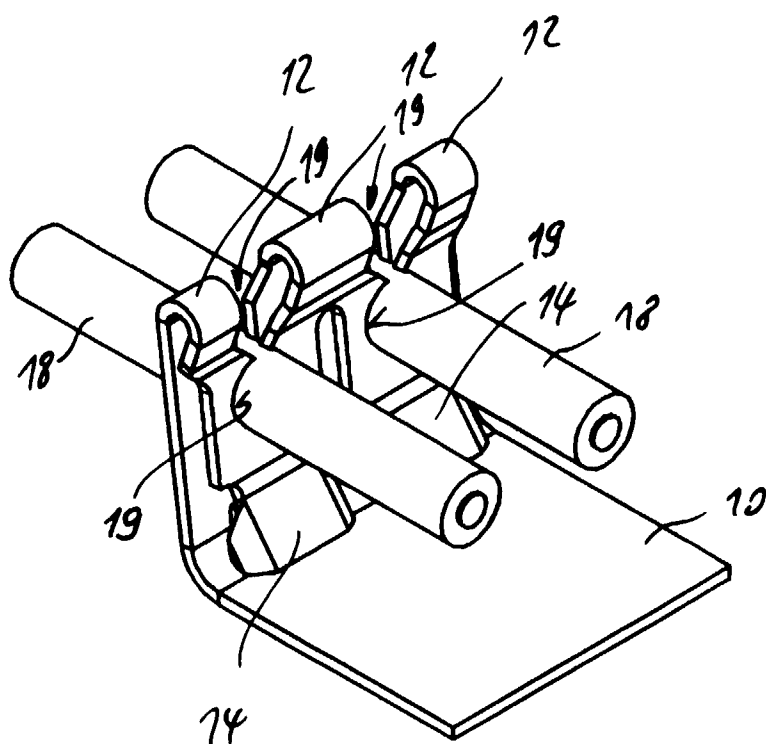


Fig. 14

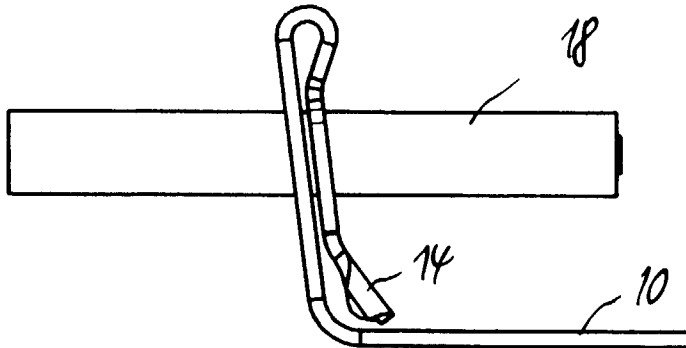


Fig. 15

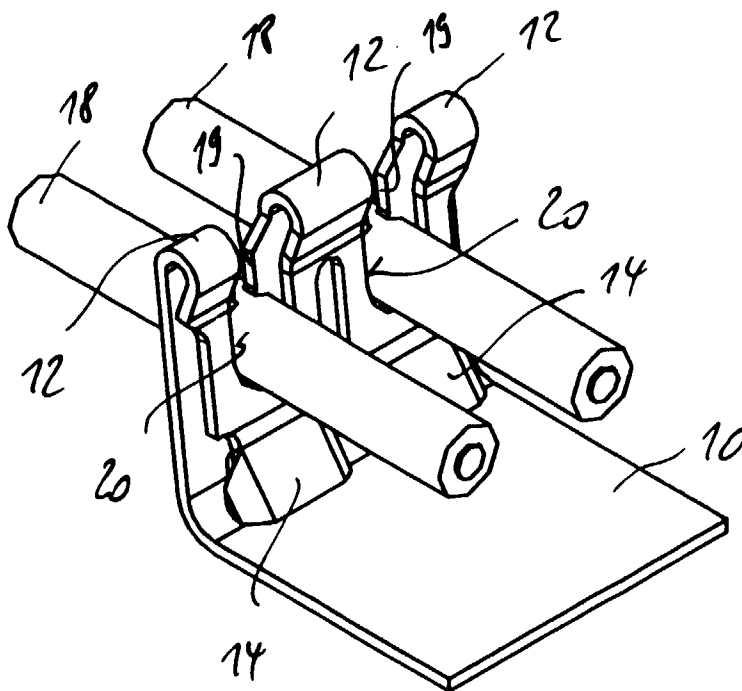


Fig. 16

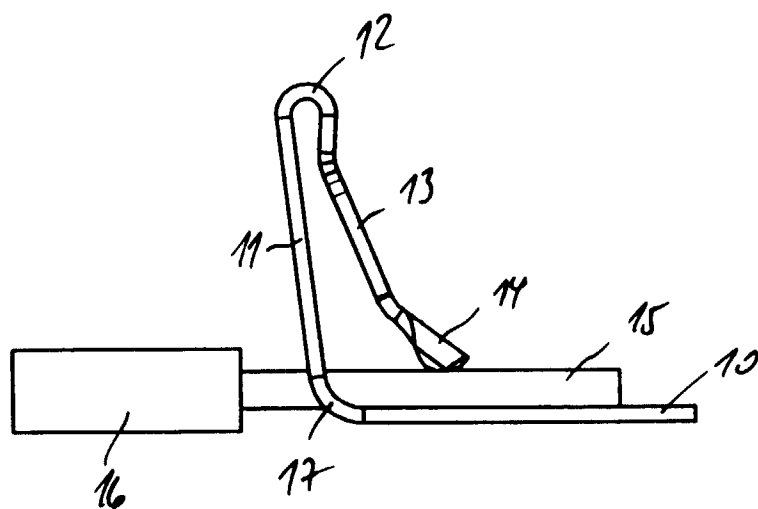


Fig 17

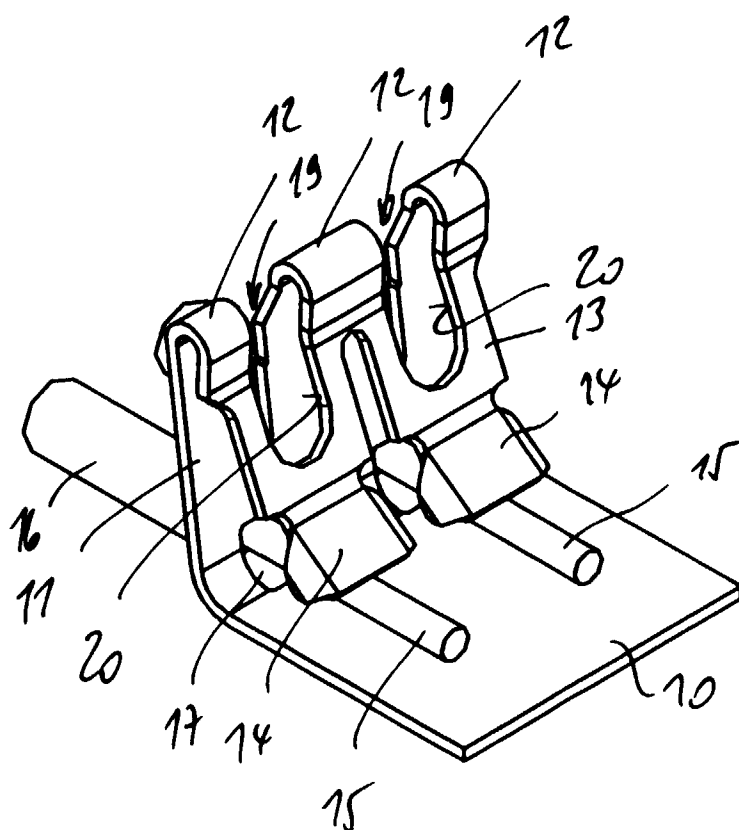


Fig. 18

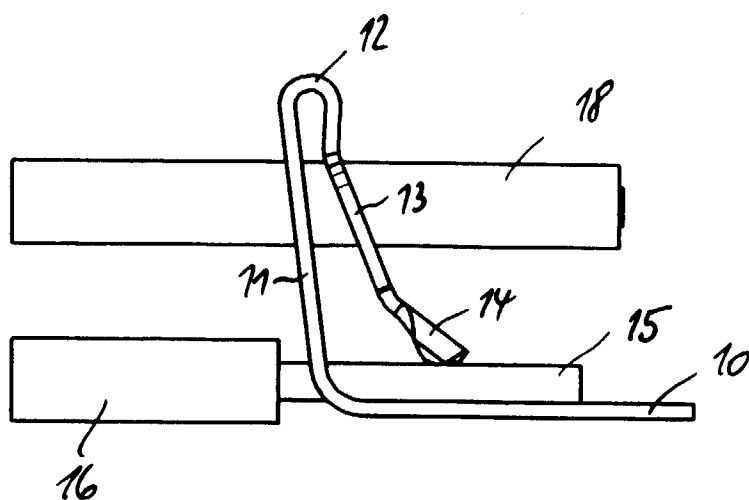


Fig. 19

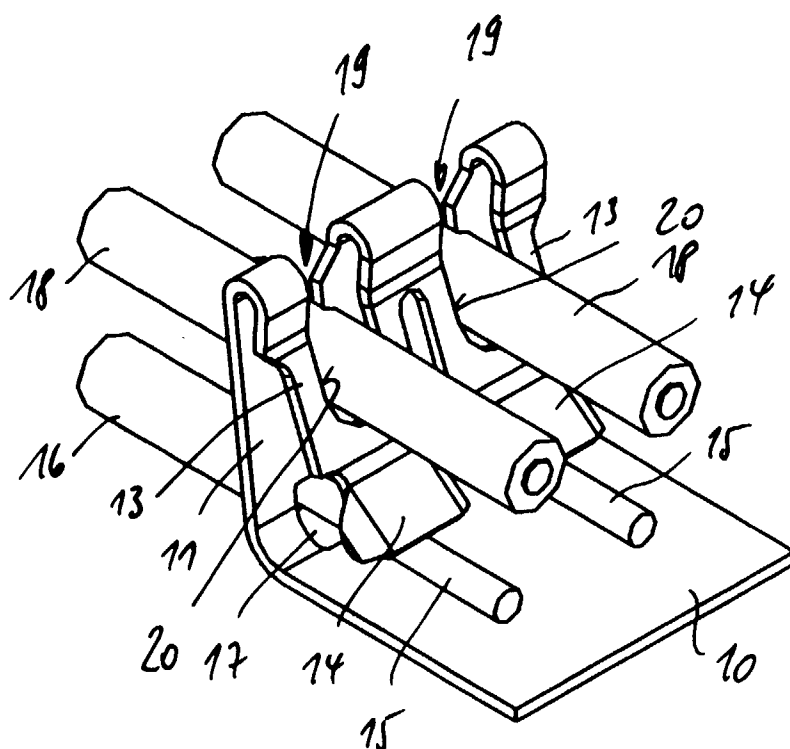
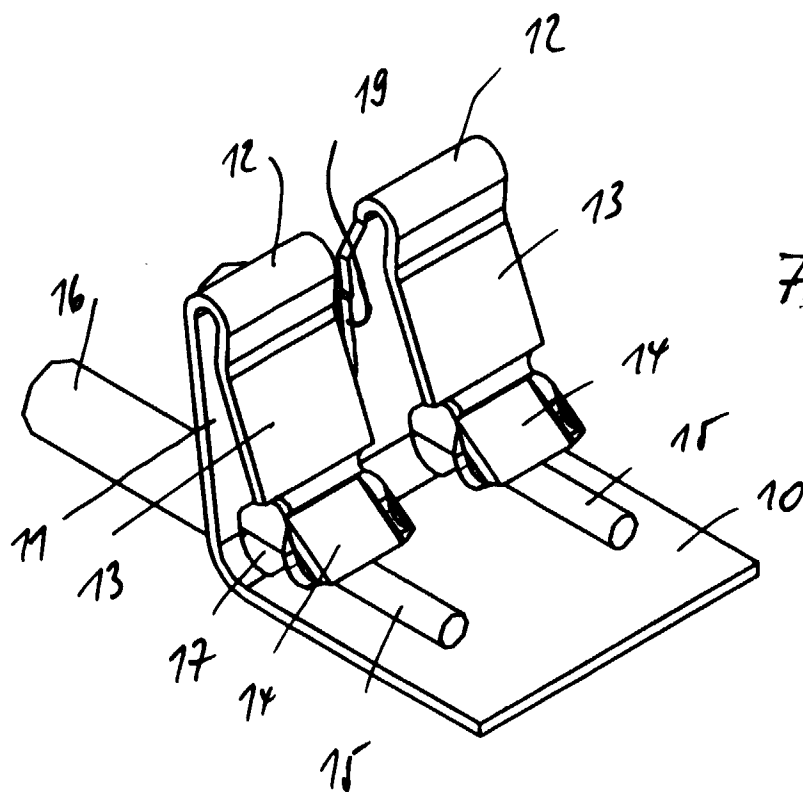
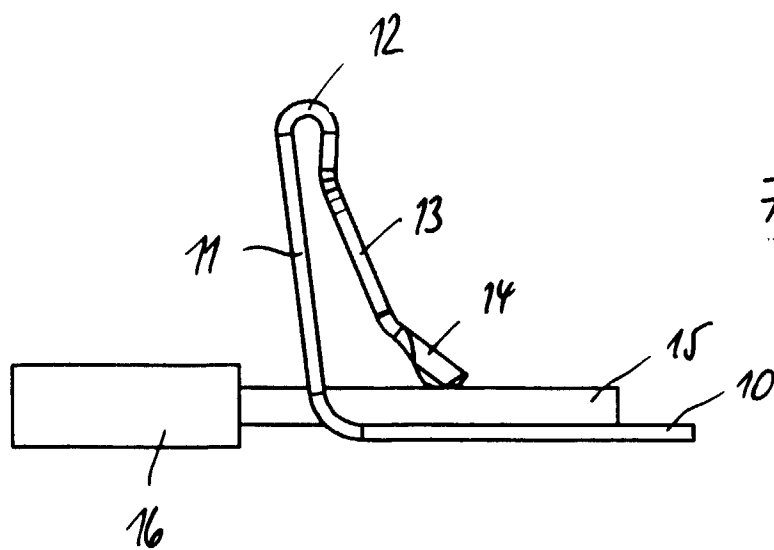


Fig. 20



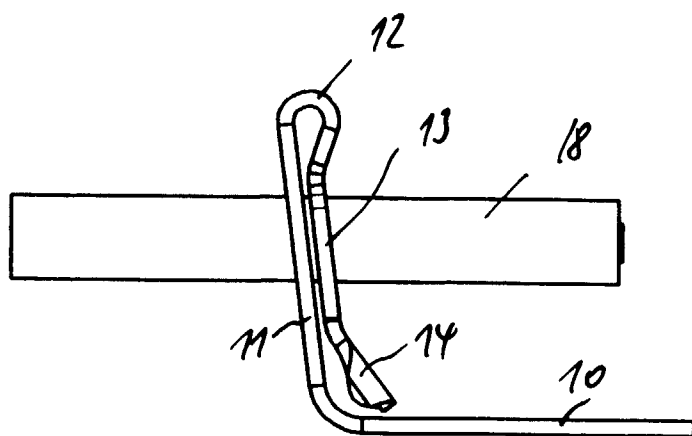


Fig. 23

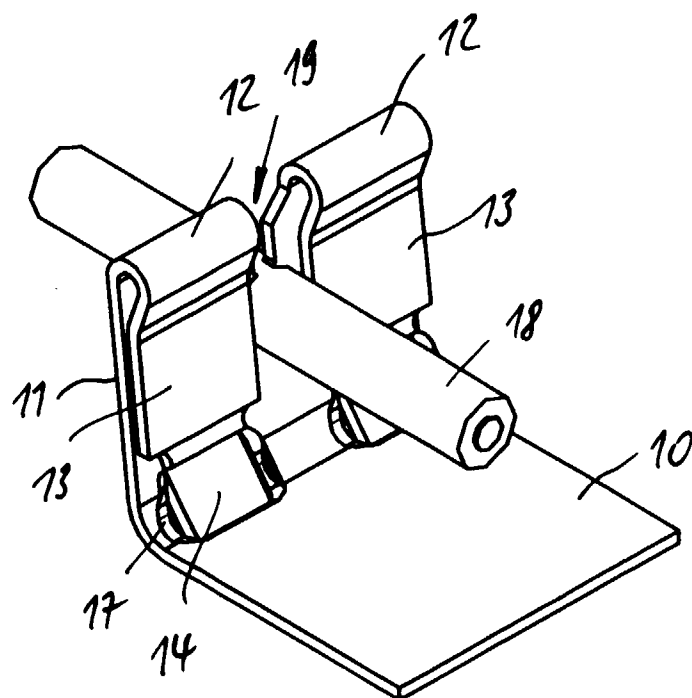


Fig. 24

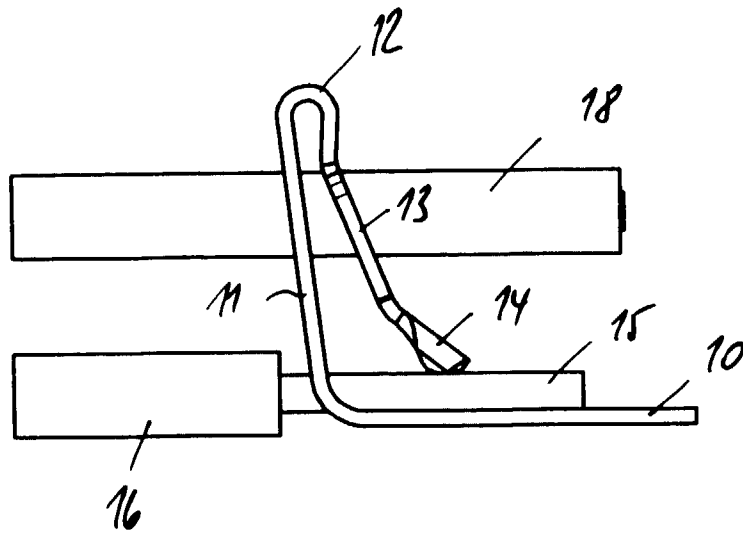


Fig. 25

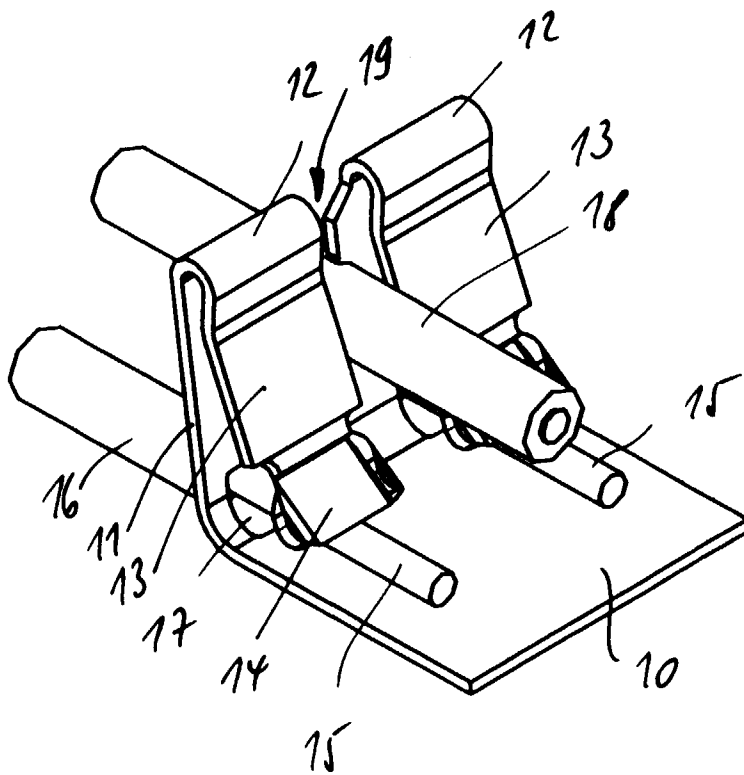


Fig. 26