



(11) **EP 1 898 496 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(51) Int Cl.:
H01R 12/06^(2006.01) H01R 4/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07112126.3**

(22) Anmeldetag: **10.07.2007**

(54) **Metallisches Kontaktelement für eine elektrische Kontaktanordnung**

Metal contact element for an electric contact assembly

Élément de contact métallique pour un agencement de contact électrique

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

(30) Priorität: **07.09.2006 DE 102006041978**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Kroeckel, Markus
71701, Schwieberdingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**FR-A- 2 824 427 NL-C- 129 068
US-A- 5 282 758**

EP 1 898 496 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von *einer elektrischen Kontaktanordnung* nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

[0002] Um Steckkontakte, z.B. Kontaktstifte, mit einer aus elektrisch isolierendem Material hergestellten Platine (auch Leiterplatte genannt) dauerhaft zu kontaktieren, wird Einpresstechnik eingesetzt. Ein runder, bolzenförmiger Befestigungsabschnitt des Kontaktelements wird in ein Leiterplattenloch gepresst, das durch eine in die Leiterplatte eingebrachte verzinnnte Hülse gebildet ist. Die Einpresszone wird dabei plastisch und elastisch verformt, wodurch es an den Berührungsstellen zu einer dauerhaft festen Kaltverschweißung zwischen Metallteilen kommt. Beim Einpressen entstehen durch Abschälen Metallspäne, die Kurzschlüsse oder Nebenschlüsse (= hochohmige Kurzschlüsse) verursachen können. Außerdem kann durch die axiale Kraftbeaufschlagung während des Einpressprozesses die in die Leiterplatte eingebrachte verzinnnte Hülse beschädigt werden, wodurch die Qualität der elektrischen Verbindung sofort oder erst nach langer Betriebszeit beeinträchtigt werden kann.

[0003] Kaltverschweißung kann auch zwischen anderen Metallen auftreten, z. B. zwischen Gold-Gold und Kupfer-Kupfer. Wie auch Zinn, sind die zuletzt genannten Metalle im Zusammenhang mit der Herstellung von Leiterplatten bekannt. Der Ausdruck Zinn bedeutet in dieser Beschreibung eine Zinn enthaltende Legierung, die für elektrische Kontaktzwecke geeignet ist. Der Fachmann wählt eine für den gewünschten Anwendungsfall geeignete Zinnlegierung aus bekannten Legierungen aus.

[0004] Durch die US-A-5 282 758 ist ein metallisches Kontaktelement mit einem Kontaktierabschnitt und mit einem Befestigungsabschnitt zum Verbinden mit einer Leiterplatte bekannt. Der Befestigungsabschnitt weist zwei unterschiedlich lange biegbare Schenkel auf, die sich im Wesentlichen parallel zueinander in Richtung fort von einem Kontaktierabschnitt erstrecken. Der längere der Schenkel ist derart ausgebildet, dass er mit einem Endbereich den kürzeren der Schenkel überragt. Dieses Kontaktelement wird mit elastisch zusammengedrückten Schenkeln durch eine Bohrung in einer Leiterplatte gepresst und durch eine danach erfolgende Auffederung der Schenkel an dieser gehalten. In unerwünschter Weise können bei diesem Einpressen durch Abschälen Metallspäne entstehen, die Kurzschlüsse oder Nebenschlüsse auf der Leiterplatte verursachen können. Dadurch ist die Funktionssicherheit dieser Kontaktanordnung gefährdet.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Kontaktanordnung zwischen einem Kontaktelement und einer Leiterplatte zu schaffen, die funktionssicher ist.

[0006] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einer elektrischen Kontaktanordnung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merk-

male des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Bei dieser Ausbildung der elektrischen Kontaktanordnung kommt ein Kontaktelement zur Anwendung, das beim Hindurchgreifen durch ein Loch einer Leiterplatte mit keiner oder geringer Kraftbeaufschlagung verbunden ist und danach mittels einer plastischen Umformung einen Hinterschnitt bildet. Damit werden Materialabschabungen bei der Herstellung dieser Kontaktanordnung vermieden und eine funktionssichere Kontaktanordnung geschaffen.

[0008] Auch wird die Leiterplatte im Bereich der Kontaktierung deutlich weniger gestresst. Es ist eine hohe Kontaktsicherheit mit gutem Langzeitverhalten zu erwarten. Weiterhin sind prinzipiell große Haltekräfte möglich, da die Kontaktierzone des Befestigungsabschnitts nach der plastischen Umformung einen Hinterschnitt bildet. Wenn auch mehrere Metalle sich für Kaltverschweißungen eignen, wird Zinn bevorzugt.

[0009] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kontaktelements ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figuren sind teilweise abgebrochen, schematisch und nicht maßstäblich. Es zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäße elektrische Kontaktanordnung; und

Fig. 2a, 2b ein in ein Leiterplattenloch eingesetztes Kontaktelement der Kontaktanordnung der Fig. 1 vor dem Verprägen (Fig. 2a) und nach dem Verprägen (Fig. 2b).

Ausführungsform der Erfindung

[0011] Das in Fig. 1 gezeigte Kontaktelement 1 ist aus verzinntem Blech (im Beispiel Messingblech) gestanz und weist einen oberen Kontaktierabschnitt 2, einen unteren Befestigungsabschnitt 3 und dazwischen zwei seitliche Vorsprünge 4 auf. Der Kontaktierabschnitt 2 ist zum Beispiel ein im Querschnitt etwa rechteckiger Kontaktstift oder ein Messerkontakt in Form eines Flachsteckers. Der Befestigungsabschnitt 3 weist zwei nach unten ragende Schenkel 5, 6 mit unterschiedlicher Länge auf. Ausgehend von den Vorsprüngen 4 weisen die beiden Schenkel 5, 6 auf ihren einander abgewandten Seiten jeweils nach unten aufeinander zulaufende Keiflächen 7 und daran anschließend zueinander parallele Außenflächen 8, 9 auf. Der längere Schenkel 5 steht mit einem Endabschnitt 10 über den kürzeren Schenkel 6 vor, wobei der Endabschnitt 10 hakenförmig zum kürzeren Schenkel 6 umgebogen ist und eine nach unten gerichtete Spitze 11 aufweist. Diese Spitze 11 ist um den Betrag a außermittig

zur Mittelebene 12 des längeren Schenkels 5 angeordnet. Der kürzere Schenkel 6 weist eine zum längeren Schenkel 5 weisende schräge Endfläche 13 auf.

[0012] In Fig. 2a ist das Kontaktelement 1 mithilfe eines Stempels 14, der von oben auf die Vorsprünge 4 wirkt, in ein rundes Loch 15 einer Leiterplatte 16 eingeschoben worden, wobei der zugespitzte Endabschnitt 10 des längeren Schenkels 5 eine Einführhilfe darstellt. Mit Ausnahme ihrer Keilflächen 7 hat der Befestigungsabschnitt 3 einen Querschnitt, der allseits kleiner ist als der Durchmesser des Loches 15. Das Loch 15 ist durch eine verzinnete Hülse 17 gebildet, die in die Leiterplatte 16 eingebracht ist. Der Einschiebevorgang verläuft nahezu kraftlos, weil die Schenkel 5, 6 mit Ausnahme ihrer Keilflächen 7 ohne Widerstand in das Loch 15 eingeschoben werden können. Erst wenn die Keilflächen 7 mit der Wand 18 des Lochs 15 in Berührung kommen, ist eine merkliche Kraft (Fügekraft) durch den Stempel 15 aufzubringen, damit die Keilflächen 7 sich in die Lochwand 18 eindrücken können, wodurch an der Leiterplattenoberseite im Bereich 19 eine Kaltverschweißung, d.h. ein oberer Kontaktbereich, erzeugt wird.

[0013] Nun wird von unten her ein Gesenk 20 (Umformwerkzeug) gegen den Endabschnitt 10 durch eine Antriebskraft gedrückt, wie durch den Pfeil 21 angedeutet ist. Dadurch wird der längere Schenkel 5 nach links gebogen und teilweise umgebogen, bis er schließlich mit seiner Endfläche (Hakenfläche) 22 gegen die Endfläche 13 des kürzeren Schenkels 6 stößt und diesen nach rechts umbiegt und abstützt. Das speziell geformte Gesenk 20 unterstützt diesen Prägevorgang oder Umformvorgang. Die Verprägung der Schenkel 5, 6 verursacht zum einen, bedingt durch die außermittige Belastung des längeren Schenkels 5 und die speziell geformte Gesenkgeometrie, ein Einrollen des längeren Schenkels 5, zum anderen wird hierdurch der kürzere Schenkel 6 nach außen verdrängt. Wesentlich für die Verprägung ist das Aufweiten der beiden Schenkel 5, 6 in Relation zum Loch 15. Hierdurch entsteht im Bereich des Loches 15 an der Leiterplattenunterseite ein Formschluss, der jede Relativbewegung zwischen dem Kontaktelement 1 und der Lochwand 18 verhindert. Dadurch wird, wie in Fig. 2b gezeigt, an der Leiterplattenunterseite im Bereich 23 eine Kaltverschweißung, d.h. ein unterer Kontaktbereich, erzeugt. Eine axiale Belastung der verzinnten Hülse 17 oder ihrer metallischen Hülseeninnenwand 18 wie bei der bekannten Einpresstechnik entfällt. Eine Spanbildung tritt entweder nicht auf, oder, sofern durch die Keilflächen 7 doch Späne abgespannt werden, sind diese unverlierbar zwischen den Vorsprüngen 4 und den verprägten Schenkeln 5, 6 gehalten. In Fig. 2b ist die Kontaktanordnung aus Leiterplatte 16, Hülse 17 und verprägtem Kontaktelement 1 insgesamt mit 24 bezeichnet.

[0014] Alternativ oder zusätzlich zur außermittigen Anordnung der Spitze 11 bzw. des Endabschnitts 10 des längeren Schenkels 5 kann dieser auch auf seiner dem kürzeren Schenkel 6 zugewandten Seite eine in Fig. 1 gestrichelt dargestellte Kerbe 25 aufweisen. Diese Kerbe

25 bewirkt, dass der längere Schenkels 5 sich unter Druckbelastung nach links biegt und mit seinem Endabschnitt 10 den kürzeren Schenkel 6 nach links umbiegt.

Patentansprüche

1. Elektrische Kontaktanordnung mit einer Leiterplatte (14) und mit einem damit verbundenen metallischen Kontaktelement (1), an dem ein Kontaktierabschnitt (2) und ein zum Verbinden mit der Leiterplatte (14) vorgesehener Befestigungsabschnitt (3) ausgebildet ist und der Befestigungsabschnitt (3) zwei unterschiedlich lange biegbare Schenkel (5, 6) aufweist, die sich im Wesentlichen parallel zueinander in Richtung fort vom Kontaktierabschnitt (2) erstrecken und durch ein Loch (15) der Leiterplatte (16) hindurchgreifen, wobei nach dem Hindurchgreifen durch das Loch (15) ein längerer Schenkel (5) derart ausgebildet wird, dass unter Druckbelastung seines, einen kürzeren Schenkel (6) überragenden Endabschnitts (10) in Richtung (21) des Kontaktierabschnitts (2) der längere Schenkel (5) sich fort vom kürzeren Schenkel (6) umbiegt und mit dem Endabschnitt (10) den kürzeren Schenkel (6) fort vom längeren Schenkel (5) umbiegt

dadurch gekennzeichnet, dass

die beiden Schenkel (5, 6) des Kontaktelements (1) nach dem Hindurchgreifen durch das Loch (15) bereichsweise in Richtung voneinander fort unter Ausbildung einer Kaltschweißverbindung (23) mit einer metallischen Lochwand (18) des Loches (15) umgebogen sind und nachfolgend die freien Enden der beiden Schenkel (5, 6) aneinander anliegen.

2. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Kontaktelement (1) der Endabschnitt (10) des längeren Schenkels (5) seitlich in Richtung auf den kürzeren Schenkel (6) vorsteht, insbesondere den kürzeren Schenkel (6) seitlich überragt.
3. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endabschnitt (10) des längeren Schenkels (5) hakenförmig zum kürzeren Schenkel (6), insbesondere zur Endfläche (13) des kürzeren Schenkels (6) hin, umgebogen ist.
4. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußerste Ende (11) des Endabschnitts (10) außermittig zum längeren Schenkel (5) angeordnet ist.
5. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der längere Schenkel (5) an der dem kürzeren Schenkel (6) zugewandten Seite eine Kerbe (25) aufweist.

6. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkel (5, 6) an ihren dem Kontaktierbereich (2) zugewandten Enden auf ihren einander abgewandten Seiten jeweils Keifflächen (7) aufweisen, die in Richtung auf die freien Schenkelenden aufeinander zulaufen.
7. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kürzere Schenkel (6) eine zum längeren Schenkel (5) weisende schräge Endfläche (11) aufweist.
8. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an ihren dem Kontaktierbereich (2) zugewandten Enden die beiden Schenkel (5, 6) auf ihren einander abgewandten Seiten jeweils Keifflächen (7) aufweisen, die in Richtung auf die freien Schenkelenden (10, 11) aufeinander zulaufen und in die metallische Lochwand (18) unter Ausbildung einer weiteren Kaltschweißverbindung (19) eingedrückt sind.
9. Elektrische Kontaktanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Loch (15) der Leiterplatte (16) durch eine metallische, insbesondere verzinnete Hülse (17) gebildet ist.

Claims

1. Electrical contact arrangement having a printed circuit board (14) and having a metal contact element (1) which is connected to the latter and on which a contact-connection section (2) and a fastening section (3), which is intended to be connected to the printed circuit board (14), are formed, and the fastening section (3) has two limbs (5, 6) of different lengths which can be bent, extend essentially parallel to one another in the direction away from the contact-connection section (2) and engage through a hole (15) in the printed circuit board (14), wherein, after engaging through the hole (15), a longer limb (5) is designed in such a manner that, when its end section (10) which projects over a shorter limb (6) is subjected to compressive loading in the direction (21) of the contact-connection section (2), the longer limb (5) bends away from the shorter limb (6) and, with the end section (10), bends the shorter limb (6) away from the longer limb (5), **characterized in that**, after engaging through the hole (15), the two limbs (5, 6) of the contact element (1) are bent, in regions, in the direction away from one another so as to form a cold-welded connection (23) with a metal hole wall (18) of the hole (15) and the free ends of the two limbs (5, 6) then rest against one another.
2. Electrical contact arrangement according to Claim 1, **characterized in that**, in the contact element (1),

the end section (10) of the longer limb (5) laterally protrudes in the direction of the shorter limb (6), in particular laterally projects over the shorter limb (6).

3. Electrical contact arrangement according to Claim 2, **characterized in that** the end section (10) of the longer limb (5) is bent in the form of a hook towards the shorter limb (6), in particular towards the end face (13) of the shorter limb (6).
4. Electrical contact arrangement according to Claim 3, **characterized in that** the outermost end (11) of the end section (10) is arranged eccentrically with respect to the longer limb (5).
5. Electrical contact arrangement according to Claim 4, **characterized in that** the longer limb (5) has a notch (25) on the side facing the shorter limb (6).
6. Electrical contact arrangement according to Claim 5, **characterized in that**, on their ends facing the contact-connection region (2), the limbs (5, 6) each have, on their sides facing away from one another, wedge faces (7) which taper towards one another in the direction of the free limb ends.
7. Electrical contact arrangement according to Claim 6, **characterized in that** the shorter limb (6) has an oblique end face (11) which faces the longer limb (5).
8. Electrical contact arrangement according to Claim 7, **characterized in that**, on their ends facing the contact-connection region (2), the two limbs (5, 6) each have, on their sides facing away from one another, wedge faces (7) which taper towards one another in the direction of the free limb ends (10, 11) and are pressed into the metal hole wall (18) so as to form a further cold-welded connection (19).
9. Electrical contact arrangement according to Claim 8, **characterized in that** the hole (15) in the printed circuit board (16) is formed by a metal sleeve (17), in particular a tin-plated sleeve.

Revendications

1. Ensemble de mise en contact électrique qui présente une carte de circuit (14) à laquelle est relié un élément métallique de contact (1) sur lequel une partie (2) de mise en contact et une partie de fixation (3) destinée à assurer la liaison avec la carte de circuit (14) sont formées, la partie de fixation (3) présentant deux branches flexibles (5, 6) de longueurs différentes qui s'étendent essentiellement en parallèle l'une à l'autre dans une direction qui s'éloigne de la partie de contact (2) et traversent la carte de circuit (14) par un trou (15),

une branche plus longue (5) étant formée après la traversée du trou (15) de telle sorte que lorsque sa partie d'extrémité (10) qui débord de la plus courte branche (6) est poussée dans la direction (21) de la partie de contact (2), la branche plus longue (5) fléchit au-delà de la branche plus courte (6) et courbe par la partie d'extrémité (10) la branche plus courte (6) au-delà de la branche plus longue (5), **caractérisé en ce que**

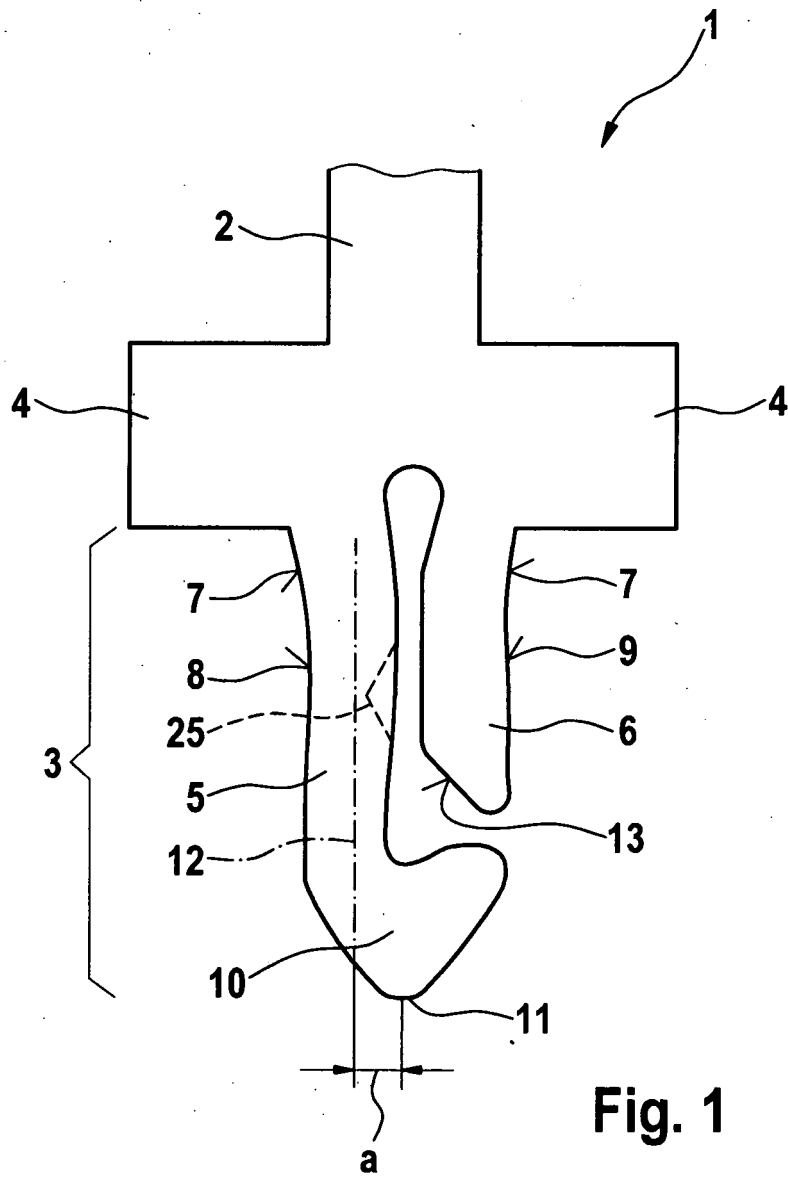
après la traversée du trou (15), certaines parties des deux branches (5, 6) de l'élément de contact (1) sont éloignées l'une de l'autre par flexion en formant une liaison (23) par soudage à froid avec une paroi métallique (18) du trou (15) et

en ce que les extrémités libres des deux branches (5, 6) reposent ensuite l'une contre l'autre.

2. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sur l'élément de contact (1), la partie d'extrémité (10) de la branche plus longue (5) débord latéralement en direction de la branche plus courte (6) et en particulier débord latéralement au-delà de la branche plus courte (6). 20
3. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la partie d'extrémité (10) de la branche plus longue (5) est rabattue en crochet en direction de la branche plus courte (6) et en particulier de la surface d'extrémité (13) de la branche plus courte (6). 25
30
4. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'extrémité extérieure (11) de la partie d'extrémité (10) est disposée à l'extérieur de la branche plus longue (5). 35
5. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la branche plus longue (5) présente une entaille (25) sur son côté tourné vers la branche plus courte (6). 40
6. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** sur leurs extrémités tournées vers la zone (2) de mise en contact, les branches (5, 6) présentent sur leurs côtés non tournés l'un vers l'autre des surfaces en biseau (7) qui convergent en direction des extrémités libres des branches. 45
7. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la branche plus courte (6) présente une surface oblique d'extrémité (11) orientée vers la branche plus longue (5). 50
8. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** sur leurs extrémités tournées vers la zone (2) de mise en contact, les deux branches (5, 6) présentent sur leurs

côtés non tournés l'un vers l'autre des surfaces en biseau (7) qui convergent l'une vers l'autre en direction des extrémités libres (10, 11) des branches et sont repoussées dans la paroi métallique (18) du trou en formant une autre liaison (19) par soudage à froid.

9. Ensemble de mise en contact électrique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le trou (15) ménagé dans la carte de circuit (16) est formé par une douille métallique (17) en particulier zinguée.



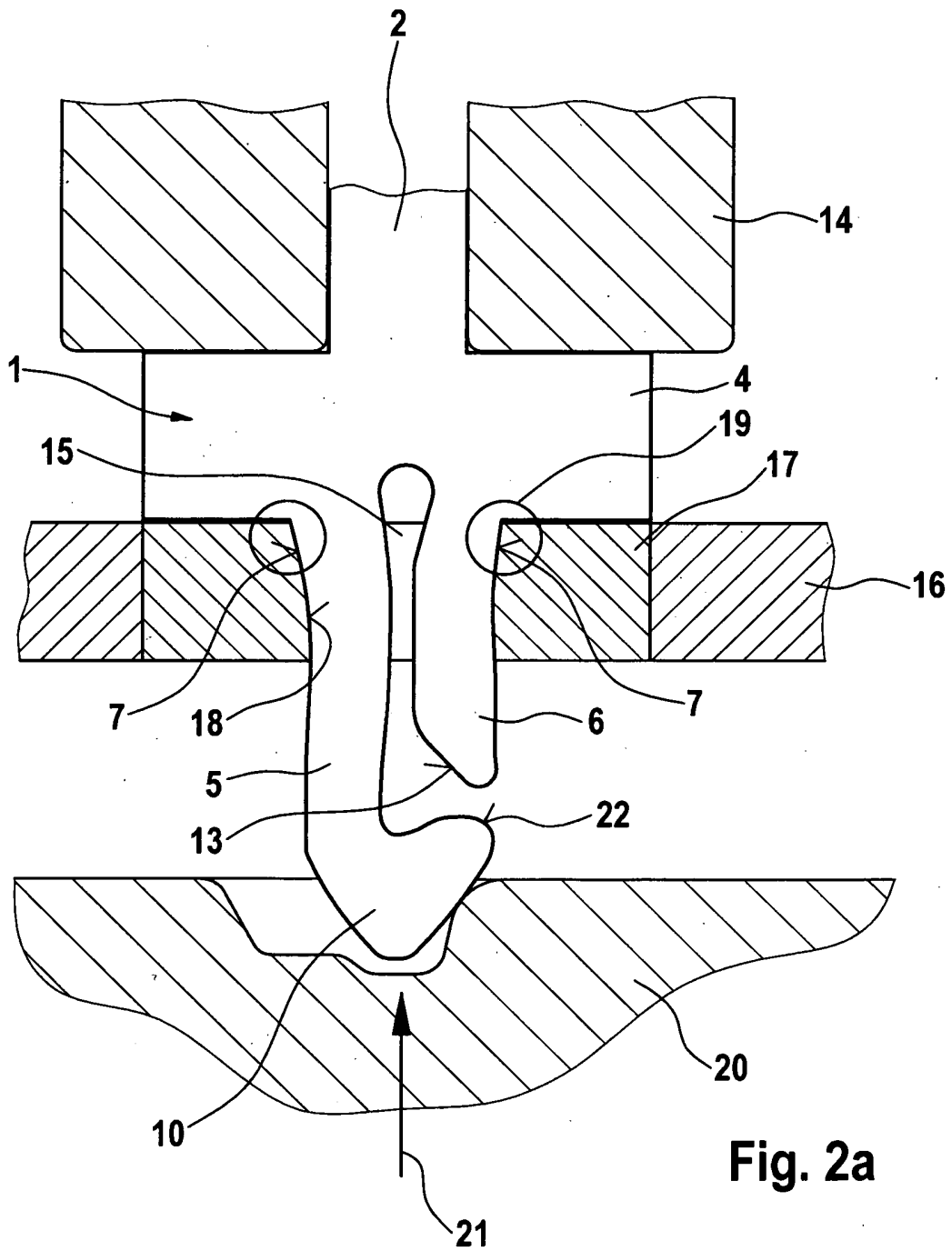
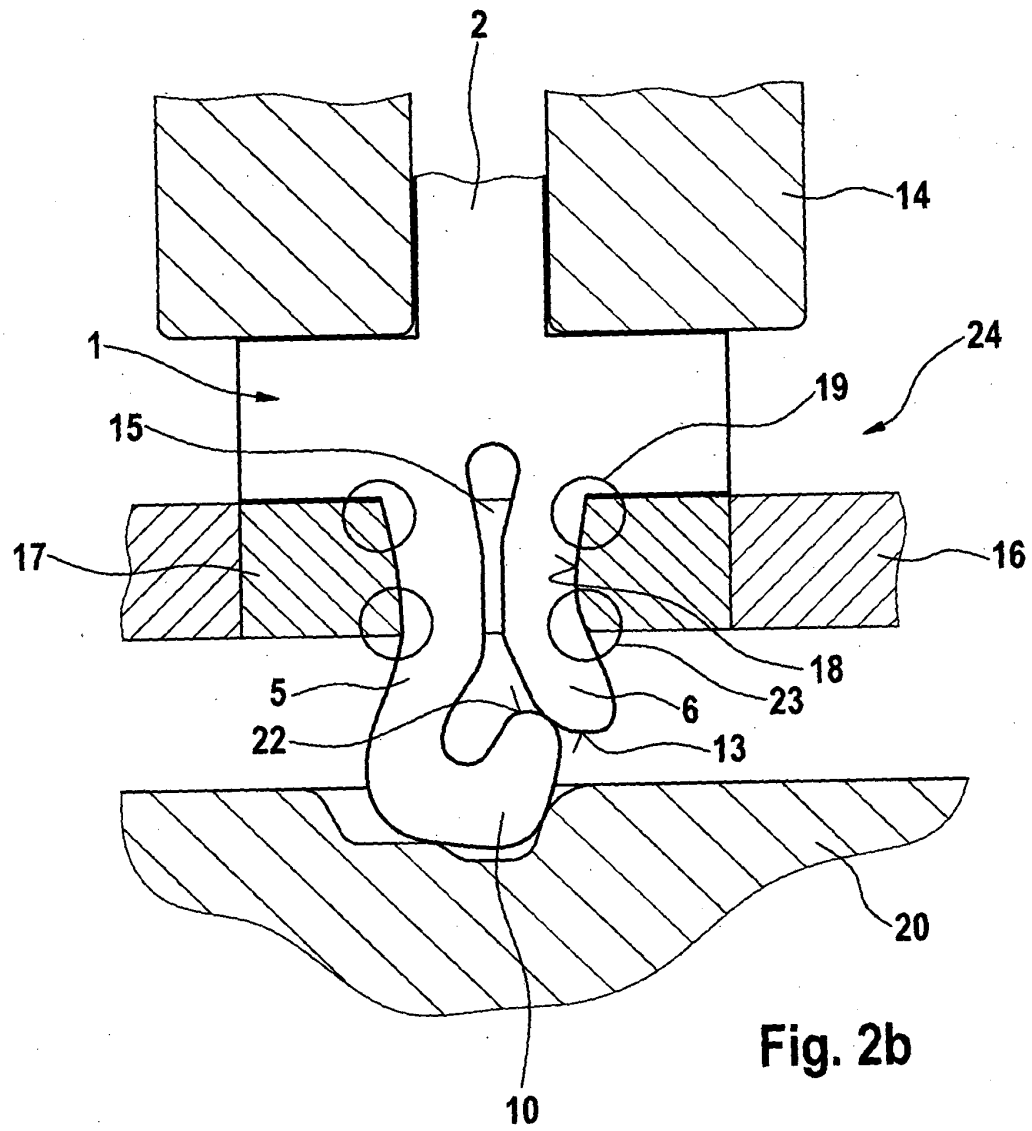


Fig. 2a



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5282758 A [0004]