

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 85103479.3

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 H 11/04**

②② Anmeldetag: 25.03.85

③① Priorität: 18.04.84 DE 3414656

⑦① Anmelder: **INOVAN-Stroebe GmbH & Co. KG,**
Industriestrasse 44, D-7534 Birkenfeld (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.11.85
Patentblatt 85/47

⑦② Erfinder: **Welk, Günter, Dipl.-Ing., Kantstrasse 8,**
D-7534 Birkenfeld (DE)
Erfinder: **Ackermann, Max, Höfenerstrasse 75,**
D-7547 Wildbad 5 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **BE CH FR GB IT LI NL SE**

⑦④ Vertreter: **Trappenberg, Hans,**
Postfach 1909 Wendtstrasse 1, D-7500 Karlsruhe 21 (DE)

⑤④ **Verfahren zum Herstellen von Kontaktbauteilen.**

⑤⑦ Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Kontaktbauteilen anzugeben, das die automatische Herstellung dieser Kontaktbauteile auf wirtschaftliche Art und Weise zuläßt bei optimal aufgebauten Kontaktschichten der Kontakte.

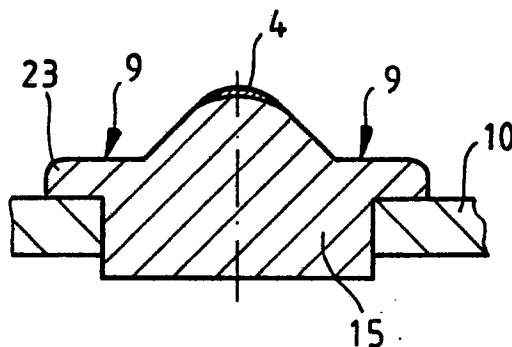
Erreicht wird dies dadurch, daß ein im Querschnitt T-förmiges Band (1, 11) aus kalt gut prägbarem Metall hergestellt wird,

daß das Band (1, 11) auf seiner Oberseite mit dem Kontaktmaterial (4, 14) verbunden wird,

daß von diesem so hergestellten Kontaktband Kontaktstücke gewünschter Länge abgetrennt werden,

daß in dem Trägerband (10) der Breite des Steges (2) des T-förmigen Bandes (1, 11) und der Länge der Kontaktstücke entsprechende Durchbrüche ausgespart werden, und daß die Kontaktstücke in diese Durchbrüche eingesetzt und unterseitig verprägt werden.

Da dadurch der Prägedruck sehr gering gehalten werden kann und außerdem der Gegenhalter nicht auf dem Kontaktmaterial aufsitzen muß, ist es möglich, nicht nur den Kontaktmaterialaufbau optimal zu gestalten, sondern die Kontakte auch ohne Beschädigung dieser unter Umständen sehr dünnen Kontaktmaterialsicht sicher automatisch in dem Trägerband zu befestigen.



22.03.1985 t19

IV 0113

INOVAN-Stroebe GmbH & Co. KG
Industriestr. 44, 7534 Birkenfeld

Verfahren zum Herstellen von Kontaktbauteilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Kontaktbauteilen, bei denen jeweils ein oder mehrere aus Kontaktmaterial mehrschichtig aufgebaute Kontakte auf einem Trägerband befestigt sind.

Derartige Kontaktbauteile werden in sehr großen Mengen benötigt, weswegen ihre Herstellung weitestgehend automatisiert werden muß. Da außerdem das Kontaktmaterial in aller Regel hochwertig ist, müssen die Kontakte auch so aufgebaut sein, daß dieses hochwertige Material nur an der eigentlichen Kontaktfläche verwendet wird, während der restliche Teil des Kontaktes beziehungsweise des Kontaktbauteiles aus einfacheren Materialien bestehen soll.

Um der letzten Forderung zu genügen, werden in sehr großen Mengen Bimetall-Kontakte, insbesondere für die Belange der Starkstromtechnik, eingesetzt. Diese Bimetall-Kontakte werden im allgemeinen als Kontaktnieten geliefert, wobei der Nietschaft und eine Basisplatte im allgemeinen aus Kupfer sind, während der eigentliche Kontakt aus Silber oder einer Silberlegierung besteht. Hergestellt werden diese Kontaktnieten, indem ein Kupferdraht (beziehungsweise Kupferlegierung) mit einem entsprechend starken Silberdraht (beziehungsweise Silberlegierung) an den Stirnseiten verschweißt, abgetrennt und zur Niet geprägt wird. Derartige, in der Starkstromtechnik verwendete Kontakte, sind in der Schwachstromtechnik kaum einsetzbar, da der Kontakt-Übergangswiderstand der Silber- beziehungsweise Silberlegierungs-Kontaktfläche für schwache Ströme und Spannungen zu hoch ist. Hier werden insbesondere Edelmetall-Kontaktflächen verlangt, vorzugsweise Goldkontakte oder mit Gold beschichtete Kontakte. Aus Wirtschaftlichkeitserwägungen dürfen die Edelmetallschichten hierbei nur eine bestimmte Dicke aufweisen. Eine Fertigung, wie oben für die Bimetall-Kontakte beschrieben, kommt daher nicht in Frage.

Ebenfalls zur Einsparung von Edelmetall werden auch mehrschichtige Kontaktmetalle eingesetzt, die vorzugsweise mit einer Gold-Deckschicht abschließen. Eine wie oben beschriebene Fertigung ist auch bei diesen Materialien nicht möglich.

Dem Stande der Technik zuzuzählen ist auch ein Verfahren zur Herstellung von Kontaktbauteilen, bei dem die Kontakte aus einem mehrschichtig aufgebauten Kontaktband hergestellt werden. Das mehrschichtige Kontaktband besteht dabei aus einem Basisband aus verhältnismäßig minderwertigem Material, auf das ein- oder mehrschichtig das Kontaktmaterial aufgebracht wird. Nach Abtrennen von würfelförmigen oder stabförmigen Teilen können diese Teile nochmals verformt

und in entsprechende Öffnungen eines Trägerbandes eingeklebt oder eingepreßt werden. Der Nachteil bei der Herstellung von Kontaktbauteilen nach diesem Stand der Technik ist darin zu erblicken, daß die Kontaktmaterial-Beschichtung durch die anschließend notwendige mechanische Verformung sehr stark belastet wird, so daß der gewünschte Schichtaufbau in aller Regel nicht beibehalten werden kann. Es wurden daher auch bereits Versuche unternommen, Kontaktbauteile herzustellen, ohne zuvor das aus einem Kontaktband hergestellte Material zu verformen. Hierbei wurden, der Form der vom Band abgetrennten Kontakte folgend, Öffnungen in ein Trägerband eingestanz, in die sodann diese Kontaktstücke eingedrückt und verprägt wurden. Auch bei diesem Verfahren ist jedoch eine starke mechanische Belastung der Kontaktschicht nicht zu vermeiden. Insbesondere zur Einsparung von Kontaktmaterial wurde auch bekannt, das Zertrennen der Kontaktstücke so vorzunehmen, daß aus dem Kontaktband keilförmige Teile herausgestanzt wurden, so daß das Kontaktstück etwa 8-kantig anfiel. Selbstverständlich ergibt sich jedoch auch bei einem derartigen Kontaktstück noch die mechanische Belastung beim Einprägen in das Trägerband.

Die oben angeführte starke mechanische Belastung rührt insbesondere daher, daß die Dicke der abgetrennten Kontaktstücke über die gesamte Länge der Kontaktstücke gleich ist, daß also zum Einfügen dieser Kontaktstücke in das Trägerband im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Kontaktniet, recht viel Material mit entsprechend starkem Druck verformt werden muß.

Unter der Berücksichtigung der Forderung nach automatisierter Herstellung stellt sich daher für die Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren zum Herstellen von Kontaktbauteilen anzugeben, das

1. die automatische Bestückung eines Trägerbandes mit Kontakten ermöglicht und

2. diese Bestückung so durchzuführen gestattet, daß die Kontaktmaterialschiicht so wenig wie möglich belastet beziehungsweise deformiert wird und
3. daß die Kontakte mit gleichmäßigen Edelmetallschichten 0,2 my Schichtstärke herstellbar sind.

Erreicht wird dies in erfindungsgemäßer Weise dadurch, daß ein im Querschnitt T-förmiges Band aus kalt gut prägbarem Metall hergestellt wird, daß das Band auf seiner Oberseite mit dem Kontaktmaterial verbunden wird, daß von diesem so hergestellten Kontaktband Kontaktstücke gewünschter Länge abgetrennt werden, daß in dem Trägerband der Breite des Steges des T-förmigen Bandes und der Länge der Kontaktstücke entsprechende Durchbrüche ausgespart werden und daß die Kontaktstücke in diese Durchbrüche eingesetzt und unterseitig verprägt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ähnelt also dem oben beschriebenen Verfahren, bei dem ebenfalls ein Kontaktband hergestellt und Kontaktstücke, gegebenenfalls 8-kantig, ausgestanzt wurden. Im Gegensatz hierzu wird als Basisband nicht ein volles Band verwendet, sondern ein im Querschnitt T-förmiges Band, so, daß zum Befestigen dieses Kontaktstückes auf dem Trägerband nicht mehr das den Abmessungen des Kontaktes entsprechende Material, sondern lediglich noch ein geringer Teil, etwa $1/5$ bis $1/3$ dieses Materials verformt werden muß. Außerdem ist der spezifische Druck auf der Oberseite des Kontaktstückes, also auf das Kontaktmaterial, durch diese Querschnittsänderung um eine Größenordnung geringer als auf den "Schaft" des Kontaktstückes, so daß die mechanische Belastung der Kontaktmaterialschiicht vernachlässigbar klein ist. Diese Belastung kann noch weiter reduziert werden dadurch, daß der Steg des Kontaktbandes beidseits der Trennstelle des Kontaktstückes dem Abstand

des Steges von der Querstegkante entsprechend abgetrennt wird, daß also dieser "Schaft" nochmals in seinem Volumen vermindert wird.

Da nunmehr, bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens, die Kontaktmaterialschiicht kaum noch mechanisch belastet wird, kann diese Schicht den jeweiligen Erfordernissen entsprechend aufgebaut werden, ohne daß zu besorgen ist, daß diese Kontaktmaterialschiicht deformiert wird. Als Materialien empfehlen sich hierbei Gold, Gold-Legierungen, Silber, Silber-Legierungen, wie auch Silber-Metalloxid-Kontaktwerkstoffe. Insbesondere ist es möglich, auch sehr dünne Schichten im my-Bereich aufzubauen, was zuvor, bei der starken Belastung auf die Kontaktmaterialschiicht, nicht möglich war. Darüber hinaus kann die Kontaktmaterialschiicht vollkommen von jeglicher mechanischer Belastung freigehalten werden dadurch, daß das Kontaktmaterial beidseitig einen Rand aus dem Oberseitenmaterial des T-förmigen Bandes freilassend, auf der Oberseite des T-förmigen Bandes aufgebracht ist. Bei einem solchen Vorgehen, kann der Gegenhalter für das Verformen des "Schaftes" lediglich auf den freigelassenen Rand aufgesetzt werden, so daß das Kontaktmaterial überhaupt nicht berührt wird. Der gleiche Effekt ergibt sich, wenn die Oberseite des T-förmigen Bandes profiliert ist und nur die überstehenden Teile, beispielsweise auf galvanischem Wege, beschichtet werden. Weiter ist es mit dem gleichen Effekt auch möglich, das Kontaktmaterial so auf dem Quersten des T-förmigen Materials aufzubringen, daß es einen im Querschnitt entlang der Mittellinie des Kontaktbandes verlaufenden Höcker bildet. Auch bei dieser Ausführung kann ein Gegenhalter beidseits des Höckers angreifen, ohne daß das Kontaktmaterial berührt wird.

Das T-förmige Band wird zweckmäßigerweise aus leicht verformbaren Kupfer beziehungsweise einer entsprechenden Kupferlegierung hergestellt. Dieses Band kann in spanloser oder auch spanerzeugender Fertigung hergestellt werden. Möglich ist es auch, das T-förmige Band aus zwei flachen, in T-Form miteinander verbundenen Bändern zusammenzufügen, wobei die beiden Bänder auch aus unterschiedlichem Material sein können. So kann der senkrechte Steg dieses T-förmigen Bandes aus leicht verformbaren Kupfer, der Quersteg hingegen aus Nickel oder einer Nickellegierung sein, um das Überwandern korrosiver Produkte auf das Kontaktmaterial zu verhindern.

Hervorzuheben ist, daß sowohl die Herstellung des Kontaktbandes, wie auch das Zertrennen zu Kontaktstücken und das Einsetzen dieser Kontaktstücke in das Trägerband automatisch durchgeführt werden kann, so daß auch dieser Forderung genügt ist.

Insgesamt ergeben sich hierbei folgende Vorteile:

- Automatisierte Herstellung der Kontaktbauteile ist möglich.
- Die Herstellung der Kontaktbauteile ist wesentlich wirtschaftlicher als nach den bisherigen Verfahren.
- Die Durchführung des Verfahrens ist unabhängig von der Dicke des Trägerbandes.
- Die Kontaktmaterialien können unbedenklich aus mehreren Schichten, auch aus mehreren Edelmetallschichten, ebenso wie auch aus mehreren Metalloxidschichten aufgebaut werden,
- wobei beliebige Materialkombinationen möglich sind.
- Die Dicke der einzelnen Schichten nach unten ist nicht begrenzt,
- und auch der Schichtdickenverlauf kann optimal gestaltet werden.
- Weiter ist eine partielle Begrenzung der Edelme-

- tallschicht möglich,
- auch können nahezu beliebige Kontaktformen gewählt werden,
 - ohne daß ein Nachprägen der Kontaktoberfläche erforderlich ist.

Dadurch ist ein Verfahren zum Herstellen von Kontaktbauteilen angegeben, das nicht nur auf äußerst wirtschaftliche Weise die automatisierte Herstellung zuläßt, sondern das auch Kontaktbauteile ergibt, deren Kontakte optimal aufgebaut sind.

Auf der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Kontakte und Kontaktbauteile dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 bis

Fig. 4 jeweils in perspektivischer Darstellung ein T-förmiges Band mit darüber gezeichnetem Kontaktmaterialband,

Fig. 5 ein aus zwei Bändern zusammenzufügendes T-förmiges Band mit Kontaktmaterialband,

Fig. 6 ein Kontaktband in Seitenansicht und

Fig. 7 und 8 einen in ein Trägerband eingesetzten Kontakt.

Das T-förmige Band 1, 11 ist gebildet aus einem Steg 2 und einem Quersteg 3, 13. Hierbei ist das T-förmige Band 1 sowohl im Steg 2, wie auch im Quersteg 3 einstückig aus Kupfer beziehungsweise einer Kupferlegierung, während das Band 11 im Steg 2 aus Kupfer, im Quersteg 13 jedoch aus einem anderen Material, beispielsweise aus Nickel oder einer Nickellegierung gebildet wird. Auf dieses T-förmige Band 1, 11 wird ein Kontaktmaterialband 4, 14 aufgebracht, wobei beliebige Fügeverfahren, wie Profilplattieren, Kaltwalzplattieren, Warmwalzplattieren, Rollnahtschweißen, Löten, Laserschweißen, Elektronenstrahlschweißen angewendet werden können. Die Kontaktmaterialbänder 4 bestehen hierbei

aus einem einzigen Material, die Bänder 14 sind Mehrschichtmaterialien. So können beispielsweise (Fig. 2) auf eine Nickelschicht 5 zwei Edelmetallschichten 6, 7 folgen, oder es kann auch (Fig. 4) eine weitere Edelmetallschicht 8 als Kontaktfläche in die oberste Edelmetallschicht 7 eingefügt sein.

In den Darstellungen nach den Fig. 1 bis 4 überdeckt die Kontaktmetallschicht 4, 14 die gesamte Breite des Querstegs 3, 13. In der Darstellung nach Fig. 5 hingegen ist das T-förmige Band 21 aus einem Steg 2, beispielsweise aus Kupfer, und einem Quersteg 23, beispielsweise aus Nickel oder einer Nickellegierung zusammengefügt, wobei der Quersteg 23 so profiliert ist, daß sich beidseits vom Kontaktmaterial 4 freie Bahnen 9 ergeben, auf die sich beim Einsetzen der Kontaktstücke 21 in einem Trägerband 10 der Gegenhalter abstützen kann.

Fig. 6 zeigt ein Kontaktband in Seitenansicht. Die Kontakte werden entsprechend der gewünschten Länge von dem Kontaktband getrennt, wobei bei dieser Ausführung der Steg 2 des Kontaktbandes beidseits der Trennstelle, dem Abstand des Steges 2 von der Querstegkante des Querstegs 3, 13, 23 entsprechend, abgetrennt wird. Dadurch ergeben sich nietförmige Kontaktstücke, die nicht nur sehr leicht und einfach in dem Trägerband 10 zu befestigen sind, sondern die dieses Trägerband 10 auch nur minimal schwächen.

In Fig. 7 ist ein in ein Trägerband 10 eingesetztes Kontaktstück 15 gezeigt, das wiederum beidseitige Bahnen 9 zum Aufsetzen des Gegenhalters aufweist, wie auch eine oberseitige Profilierung des Quersteges 23, wobei der Höcker dieser Profilierung sichelförmig mit einer Edelmetallschicht 4 versehen ist.

22.03.1985 t19

IV 0113

INOVAN-Stroebe GmbH & Co. KG
Industriestr. 4, 7534 Birkenfeld

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Herstellen von Kontaktbauteilen, bei denen jeweils ein oder mehrere aus Kontaktmaterial mehrschichtig aufgebaute Kontakte auf einem Trägerband befestigt sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein im Querschnitt T-förmiges Band (1, 11) aus kalt gut prägbarem Metall hergestellt wird,
daß das Band (1, 11) auf seiner Oberseite mit dem Kontaktmaterial (4, 14) verbunden wird,
daß von diesem so hergestellten Kontaktband Kontaktstücke gewünschter Länge abgetrennt werden,
daß in dem Trägerband (10) der Breite des Steges (2) des T-förmigen Bandes (1, 11) und der Länge der Kontaktstücke entsprechende Durchbrüche ausgespart werden, und daß die Kontaktstücke in diese Durchbrüche eingesetzt und unterseitig verprägt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das T-förmige Band (1, 11) aus Kupfer (Kupferlegierung)
ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das T-förmige Band aus zwei flachen, in T-Form mitein-
ander verbundenen Bändern (2, 23) zusammengefügt ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bänder (2, 23) aus unterschiedlichem Material sind.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Material des Querstegs (13, 23) Nickel oder eine
Nickellegierung ist.

6. Verfahren nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Oberseite des T-förmigen Bandes (1, 11) profiliert
ist.

7. Verfahren nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kontaktmaterial (4, 14) beidseitig einen Rand (9)
aus dem Oberseitenmaterial des T-förmigen Bandes (1, 11)
freilassend, auf der Oberseite des T-förmigen Bandes (23)
aufgebracht ist.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktmaterial im Querschnitt einen entlang der Mittellinie des Kontaktbandes verlaufenden Höcker bildet.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (2) des Kontaktbandes beidseits der Trennstelle (16), dem Abstand des Steges (2) von der Querstegkante entsprechend, abgetrennt wird.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Edelmetallauflage aus Gold, Gold-Legierungen, Silber, Silber-Legierungen, jeweils mit Schichtdicken zwischen 0,2 my bis 500 my, besteht.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Edelmetallauflage aus Silber-Metalloxid besteht.

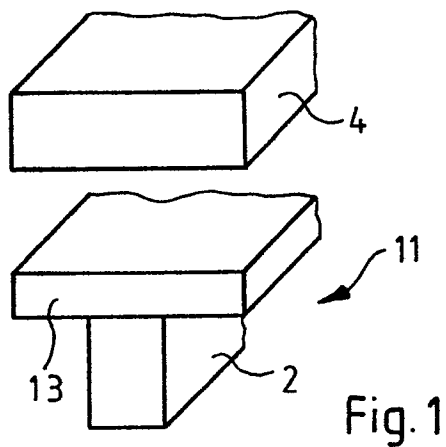


Fig. 1

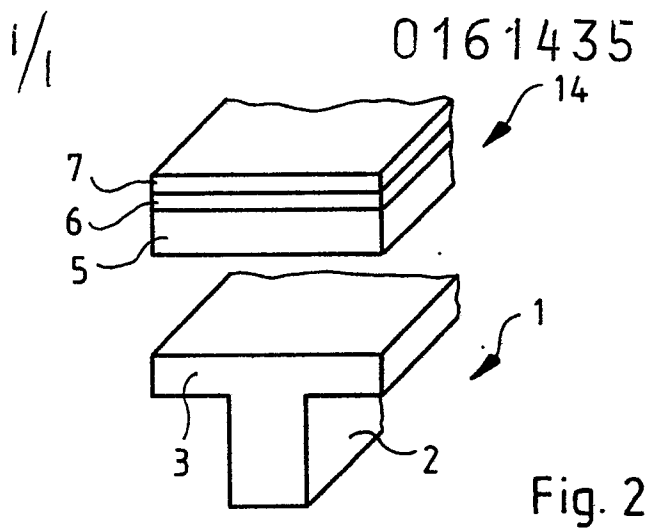


Fig. 2

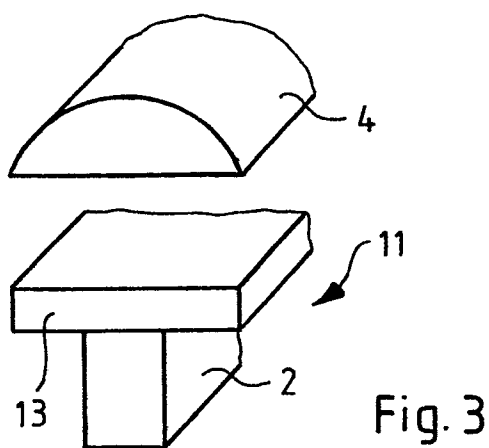


Fig. 3

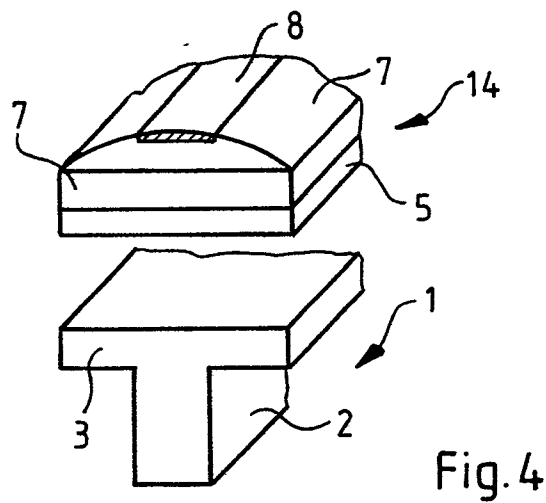


Fig. 4

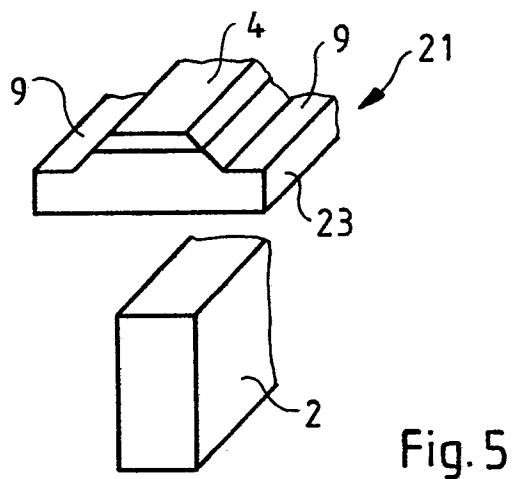


Fig. 5

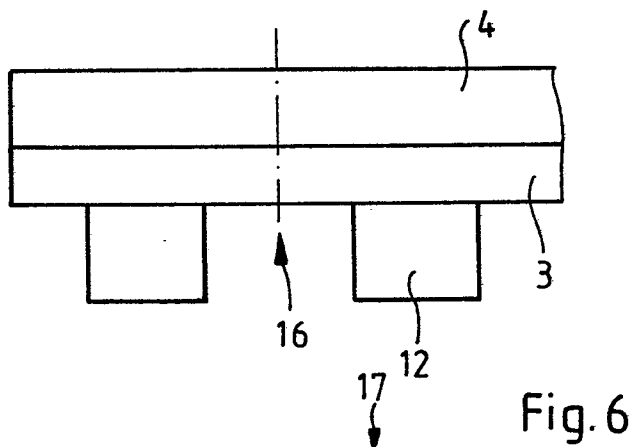


Fig. 6

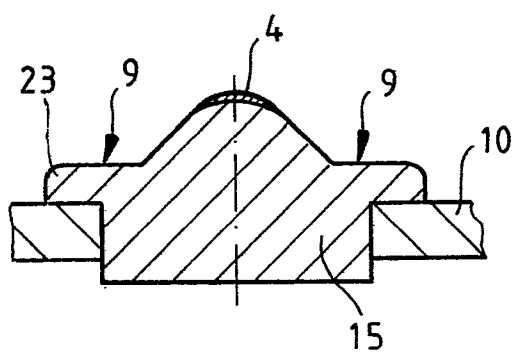


Fig. 7

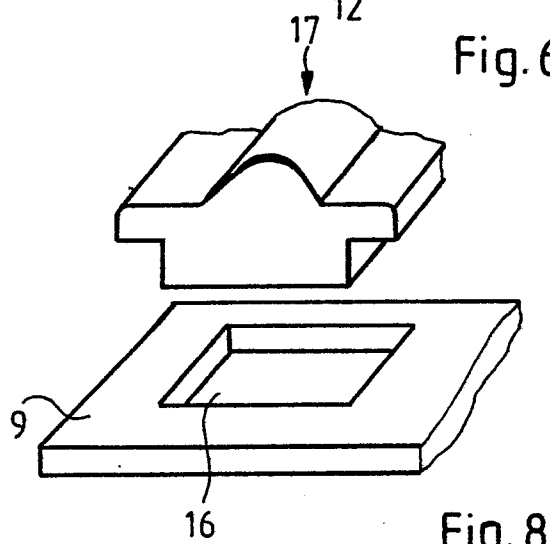


Fig. 8