



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 026 312.5**

(51) Int Cl.: **H05K 1/18 (2006.01)**

(22) Anmelddatag: **06.07.2010**

H05K 3/34 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: **12.01.2012**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.10.2022**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Phoenix Contact GmbH & Co. KG, 32825
Blomberg, DE**

(72) Erfinder:
**Holste, Dieter, 32760 Detmold, DE; Rosemeyer,
Ulrich, 32816 Schieder-Schwalenberg, DE**

(74) Vertreter:
**Michalski Hüttermann & Partner Patentanwälte
mbB, 40221 Düsseldorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

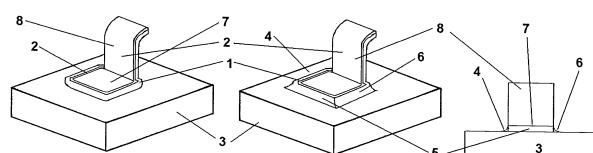
US	4 777 564	A
US	5 925 927	A

(54) Bezeichnung: **Anschlusskontakt und Verfahren zur Herstellung von Anschlusskontakten**

(57) Hauptanspruch: Anschlusskontakt für SMD-Bauelemente zur lötbaren Kontaktierung mit einer Platine (3), wobei

der Anschlusskontakt ein metallisches Material (2) aufweist und das metallische Material (2) zumindest teilweise eine Beschichtung (1) mit einem anderen metallischen Material aufweist,

der Anschlusskontakt einen flächenhaften Kontaktbereich (7) zur lötbaren Kontaktierung mit einer Platine (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass Randbereiche (4, 5, 6) von dem flächenhaften Kontaktbereich (7) so abstehen, dass sich bezogen auf den flächenhaften Kontaktbereich (7) eine Wanne herausbildet, und sich bei einer gelöteten Kontaktierung mit der Platine (3) eine umlaufende Löthohlkehle ausbildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Anschlusskontakt für SMD-Bauteile sowie auf ein Verfahren zur Herstellung von Anschlusskontakten.

[0002] Surface Mounted Devices, kurz SMD Bauteile, finden in zahlreichen Produkten eine Anwendung, da sie leicht auf Platinen zu bestücken sind und einfach zu verlöten sind.

[0003] Integrierte Schaltkreise und elektromechanische Komponenten in SMD-Technik verfügen über eine Vielzahl von Anschlusskontakte, die zur oberflächenhaften Verlötung bestimmt sind.

[0004] Um diese Anschlusskontakte in wirtschaftlich sinnvollem Rahmen herstellen zu können, wurden diese in der Vergangenheit in der Regel aus vorverzinnten Stahlbändern oder Drähten gefertigt.

[0005] Nachteilig an dieser Vorgehensweise ist jedoch, dass sich an den Schnittkanten auf Grund des Schneidens zumindest abschnittsweise keine Vorverzinnung befindet, so dass um eine stabile Lötung zu erreichen, die Schnittkanten nachbearbeitet werden mussten.

[0006] Neben der Tatsache, dass ein weiterer Herstellungsschritt von Nöten ist, ergibt sich aber auch zwangsläufig bei jedem Schritt eine gewisse Fehlerhaftigkeit des jeweiligen Schrittes.

[0007] Insbesondere ist bekannt, dass bei einer galvanischen Nachveredelung die Schichtdicke nur unzureichend kontrolliert werden kann, so dass in der Regel unregelmäßige und abschnittsweise dickere Schichten entstehen.

[0008] Weiterhin erfordern galvanisch hergestellte Schichten in der Regel eine Nickelunterlage, um eine Whiskerbildung zu verhindern.

[0009] Jeder einzelne Nachteil führt letztendlich dazu, dass die Stabilität der gelöteten Verbindung insgesamt eher gering ist, d. h. der SMD-Anschluss kann nur geringe Zugkräfte (einige Newton) aufnehmen. Solche Zugkräfte entstehen zum einen am Bauteil selbst durch thermische Einflüsse, Vibratiorien, etc. und führen zu einer Schälbeanspruchung und somit zu einer Beschädigung der Lötverbindung.

[0010] Die US 4 777 564 A beschreibt eine Anschlussform zur Verwendung mit SMD-Komponenten. Die Anschlussform bietet eine Verbindung zu einem gedruckten Schaltungsubstrat, die sehr widerstandsfähig gegen spannungsbedingte Ausfälle ist. Die Anschlussform ist so konfiguriert, dass die Verbindung einen relativ großen Bereich der Anschlussform für den Kontakt mit einer Lötverbin-

dung nutzt, was zu einer nachgiebigeren Verbindung führt. Aus der US 5 925 927 A ist ein Halbleiterrahmen bekannt, der einen im Wesentlichen flachen, ebenen Leiterrahmenkörper und Leiterrahmenanschlüsse enthält, die sich von dem Leiterrahmenkörper weg erstrecken, wobei sich die Leiterrahmenanschlüsse teilweise aus der Ebene des Leiterrahmenkörpers heraus erstrecken. Ein Halbleiterchip ist auf dem Leiterrahmen angeordnet, und ein Verkapselungsmittel umschließt den Leiterrahmenkörper, den Halbleiterchip und einen Teil der Leiterrahmenanschlüsse, wobei sich ein Teil der Leiterrahmenanschlüsse außerhalb des Verkapselungsmittels erstreckt.

[0011] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Nachteil oder mehrere Nachteile aus dem Stand der Technik in erforderlicher Weise zu lösen.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand von Anspruch 1.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Anschlusskontakt einen Leitungsabschnitt auf, wobei ein Randbereich im Wesentlichen parallel zum Leitungsabschnitt am flächenhaften Kontaktbereich angeordnet ist.

[0014] In einer noch weiteren Ausführungsform der Erfindung steht der Randbereich bis zu zwanzig Materialstärken über dem flächenhaften Kontaktbereich ab.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung steht der Randbereich lediglich bis zu zwei Materialstärken über dem flächenhaften Kontaktbereich ab.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Randbereich stückweise einen Winkel von circa 45° bis circa 90° zum flächenhaften Kontaktbereich auf.

[0017] In einer noch weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Anschlusskontakt einen Randbereich auf, der im Wesentlichen senkrecht zum Leitungsabschnitt am flächenhaften Kontaktbereich angeordnet ist.

[0018] Die Erfindung wird weiterhin durch ein Verfahren gelöst. Das Verfahren zur Herstellung von Anschlusskontakten für SMD-Bauelemente zur lötbaren Kontaktierung mit einer Platine weist den Schritt des Stanzens von Metallstreifen, den Schritt des Biegens der Metallstreifen, so dass ein Leitungs bereich und ein flächenhafter Kontaktbereich entstehen, und den Schritt des Formens von Randbereichen an dem flächenhaften Kontaktbereich, dass zumindest ein Abschnitt des Randbereiches von dem flächenhaften Kontaktbereich so absteht, dass

sich bei einer gelötzten Kontaktierung mit einer Platinen eine Löthohlkehle ausbildet.

[0019] In einer Ausführungsform der Erfindung weist der Schritt des Formens von Randbereichen Biegen auf.

[0020] In einer noch weiteren Ausführungsform der Erfindung sind der Schritt des Formens und der Schritt des Biegens ein Schritt.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Schritte des Formens und des Biegens und des Stanzens in einem gemeinsamen Schritt verwirklicht.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert.

[0023] Es zeigen

Fig. 1 ein Herstellungsverfahren für SMD-Anschlüsse,

Fig. 2 einen Lötorgang nebst Ergebnis eines konventionell ausgeführten Anschlusskontakte,

Fig. 3 einen Lötorgang nebst Ergebnis einer ersten Ausführungsform gemäß der Erfindung,

Fig. 4 einen Lötorgang nebst Ergebnis einer zweiten Ausführungsform gemäß der Erfindung,

Fig. 5 einen Lötorgang nebst Ergebnis einer dritten Ausführungsform gemäß der Erfindung, und

Fig. 6 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Herstellungsverfahrens gemäß der Erfindung.

[0024] In **Fig. 1** ist ein Anschlusskontakt, hergestellt gemäß konventioneller Technik, dargestellt. Dieser wird typischerweise aus einem Blech 2, welches mit einer Beschichtung 1 versehen ist, in Richtung des Pfeiles S aus einem großen Blech heraus gestanzt. Deutlich zu erkennen ist, dass an der Schnittkante im Wesentlichen keine Beschichtung 1 vorhanden ist.

[0025] Obwohl durch die Stanzrichtung mit einem gewissen Verziehen der Beschichtung 1 entlang der Schnittkante zu rechnen ist, reicht dieses im Allgemeinen nicht aus, um Anforderungen an Qualität und insbesondere an Normen wie die IEC 60068-2-58 zu erfüllen.

[0026] Daher war es in der Vergangenheit immer notwendig die Beschichtung 1, welche durch beispielsweise Feuervorverzinnen oder galvanisch umschmolzenes Zinn (Sn) erreicht wurde, durch Nachveredelung zumindest eines Teils der Schnittkanten zu ergänzen, da sich an den nicht beschich-

teten Schnittkanten im Allgemeinen keine zufriedenstellende Verlötzung einstellt.

[0027] Dies ist z. B. in der **Fig. 2** rechts gut ersichtlich, wo die Frontfläche 5 im Gegensatz zur Seitenfläche 4 und 6 des Lötanschlusses nicht nachveredelt wurde.

[0028] Im Gegensatz dazu weist ein Anschlusskontakt gemäß der Erfindung zumindest einen Abschnitt des Randbereiches von dem flächenhaften Kontaktbereich auf, der so absteht, dass sich bei einer gelötzten Kontaktierung mit einer Platine 3 eine Löthohlkehle am Randbereich 4,5,6 ausbildet. Ebenso bildet sich eine Löthohlkehle auch auf der nicht näher gekennzeichneten Rückseite der gebogenen Kante aus.

[0029] Dies ist z. B. in der wattenförmigen Ausführungsform gemäß **Fig. 3** ersichtlich. Dort ist der Randbereich 4,5,6 derartig verformt, so dass sich bezogen auf den flächenhaften Kontaktbereich 7 eine Wanne herausbildet.

[0030] Wird der Anschlusskontakt auf eine Platine 3 aufgebracht und geeignet erwärmt, kann sich eine gute Lötstelle ausbilden, denn durch die wattenförmige Ausgestaltung wird die Bildung einer hohen Löthohlkehle begünstigt.

[0031] Diese Ausbildung der Löthohlkehlen entlang der Randbereiche 4,5 und 6 ist aus der **Abb. 3** in der Mitte in perspektivischer Ansicht und in **Abb. 3** rechte Hälfte in Draufsicht ersichtlich.

[0032] Die Ausbildung von Löthohlkehlen und deren Größe ist entscheidend für die Stabilität der Lötverbindung. Die Erfindung ermöglicht es daher, stabilere Verbindungen als bisher bereitzustellen. Darüber hinaus erspart die Erfindung zumindest einen ansonsten notwendigen und fehlerbehafteten Nachveredelungsschritt, so dass das Verfahren zu überaus kostengünstigen Anschlusskontakten führt.

[0033] In einer alternativen Ausführungsform gemäß **Fig. 4** weist ein Anschlusskontakt gemäß der Erfindung zumindest einen Abschnitt des Randbereiches von dem flächenhaften Kontaktbereich auf, der so absteht, dass sich bei einer gelötzten Kontaktierung mit einer Platine 3 eine Löthohlkehle am Randbereich 4, 6 ausbildet.

[0034] Dort ist der Randbereich 4 und 6 derartig verformt, so dass sich bezogen auf den flächenhaften Kontaktbereich 7 eine U-Form herausbildet.

[0035] In einer weiteren alternativen Ausführungsform gemäß **Fig. 5** weist ein Anschlusskontakt gemäß der Erfindung zumindest einen Abschnitt des Randbereiches von dem flächenhaften Kontakt-

bereich auf, der so absteht, dass sich bei einer gelöten Kontaktierung mit einer Platine 3 eine Löthohlkehle am Randbereich 4, 6 ausbildet.

[0036] Dort ist der Randbereich 4 und 6 derartig verformt, so dass sich bezogen auf den flächenhaften Kontaktbereich 7 eine U-Form herausbildet.

[0037] Ohne auf die Ausführungsform gemäß **Fig. 3** bis **Fig. 5** beschränkt zu sein, ist dem Fachmann offenbar, dass auch abschnittsweise ein Randbereich oder Randbereiche, die andere Formen aufweisen, geeignet sind.

[0038] Wie aus den **Fig. 3** bis **Fig. 5** ersichtlich ist, weist der Anschlusskontakt weiterhin einen Leitungsabschnitt 8 auf.

[0039] In den dargestellten Ausführungsformen sind die Randbereiche 4 und 6 im Wesentlichen parallel zum Leitungsabschnitt 8 am flächenhaften Kontaktbereich 7 angeordnet.

[0040] Natürlich sind auch andere Formen des Kontaktbereiches und der zugehörigen Randbereiche denkbar, jedoch erweist sich eine im Wesentlichen parallele Anordnung von einzelnen Randbereichen als sinnvoll, wenn eine Vielzahl von Anschlusskontakten nebeneinander an einem SMD-Bauteil angeordnet werden sollen.

[0041] Die Dimensionierung des Anschlusskontakte kann unterschiedlichen Bedürfnissen Rechnung tragen.

[0042] So kann die Dimensionierung beispielsweise im Wesentlichen aus lötfachmännischer Sicht betrieben werden, welche eher zu einer Dimensionierung in der Größenordnung führt, so dass die Löthohlkehle im Wesentlichen eine Höhe aufweist, die auch ihrer Tiefe entspricht. Dann steht der Randbereich in etwa in der Größenordnung von 0,25 bis 2 Materialstärken des Metallblechs 2 über dem flächenhaften Kontaktbereich 7 ab.

[0043] Andererseits kann die Dimensionierung beispielsweise im Wesentlichen aus werkzeugfachmännischer Sicht betrieben werden, was eher zu einer Dimensionierung in einer Größenordnung führt, welche zu einem erheblich größeren Abstand führt, da dieser durch einfacheres Biegen erreicht werden kann. Wird der Abstand geringer, so kann ein Vorbiegen und anschließendes Fertigbiegen notwendig sein. Dennoch ist auch in diesem Fall eine Nachvergüting der Schnittflächen 4,5,6 nicht nötig.

[0044] Dann steht der Randbereich in etwa in der Größenordnung von 0,25 bis 20 Materialstärken des Metallblechs 2 über dem flächenhaften Kontaktbereich 7 ab.

[0045] Natürlich kann die Dimensionierung auch beide Sichtweisen berücksichtigen und einen vernünftigen Kompromiss darstellen.

[0046] In der Ausführungsform gemäß **Fig. 3** und **Fig. 5** weist der Randbereich 4 und 6 stückweise einen Winkel von circa 90° zum flächenhaften Kontaktbereich 7 auf. In der **Fig. 3** weist auch der Randbereich 5 einen Winkel von circa 90° zum flächenhaften Kontaktbereich 7 auf.

[0047] In der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** weist der Randbereich 4 und 6 stückweise einen Winkel von circa 45° zum flächenhaften Kontaktbereich 7 auf.

[0048] Es versteht sich von selbst, dass sich dieser Winkel auf den Endbereich des Randes bezieht und dass natürlich auch bogenförmige Ausgestaltungen des Randbereiches von der Erfindung und ihren Ansprüchen umfasst sind.

[0049] Wie zuvor in der **Fig. 3** gezeigt, kann auch der Randbereich 5 so gestaltet sein, dass er von dem flächenhaften Kontaktbereich 7 so absteht, dass sich bei einer gelöten Kontaktierung mit einer Platine 3 eine Löthohlkehle ausbildet. Dieser Randbereich 5 ist im Wesentlichen senkrecht zum Leitungsabschnitt 8 am flächenhaften Kontaktbereich 7 angeordnet.

[0050] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Anschlusskontakten für SMD-Bauelemente zur lötbaren Kontaktierung mit einer Platine 3 ist im Ablaufdiagramm gemäß **Fig. 6** dargestellt.

[0051] In einem ersten Schritt 100 werden Metallstreifen 1,2 gestanzt.

[0052] In einem weiteren Schritt 200 werden die Metallstreifen 1,2 gebogen, so dass ein Leitungsbereich 8 und ein flächenhafter Kontaktbereich 7 entstehen.

[0053] In noch einem weiteren Schritt 300 werden Randbereiche 4,5,6 an dem flächenhaften Kontaktbereich 7 geformt, dass zumindest ein Abschnitt des Randbereiches 4,5,6 von dem flächenhaften Kontaktbereich 7 so absteht, dass sich bei einer gelöten Kontaktierung mit einer Platine 3 eine Löthohlkehle ausbildet.

[0054] In einer Ausführungsform des Verfahrens weist der Schritt des Formens 300 von Randbereichen 4,5,6 Biegen auf.

[0055] In einer weiteren Ausführungsform sind der Schritt des Formens 300 und der Schritt des Biegens 200 in einem einzigen Schritt verwirklicht.

[0056] In einer weiteren Ausführungsform sind der Schritt des Formens 300 und der Schritt des Biegens 200 und der Schritt des Stanzens 100 in einem einzigen Schritt verwirklicht.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---------|------------------------------|
| 1 | Beschichtung |
| 2 | metallisches Material |
| 3 | Platine |
| 4, 5, 6 | Randbereich |
| 7 | flächenhafter Kontaktbereich |
| 8 | Leitungsabschnitt |

Patentansprüche

1. Anschlusskontakt für SMD-Bauelemente zur lötbaren Kontaktierung mit einer Platine (3), wobei der Anschlusskontakt ein metallisches Material (2) aufweist und das metallische Material (2) zumindest teilweise eine Beschichtung (1) mit einem anderen metallischen Material aufweist,
der Anschlusskontakt einen flächenhaften Kontaktbereich (7) zur lötbaren Kontaktierung mit einer Platine (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass Randbereiche (4, 5, 6) von dem flächenhaften Kontaktbereich (7) so abstehen, dass sich bezogen auf den flächenhaften Kontaktbereich (7) eine Wanne herausbildet, und sich bei einer gelöteten Kontaktierung mit der Platine (3) eine umlaufende Löthohlkehle ausbildet.

2. Anschlusskontakt nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Randbereiche (4, 5, 6) bis zu zwanzig Materialstärken über dem flächenhaften Kontaktbereich (7) abstehen.

3. Anschlusskontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Randbereiche (4, 5, 6) bis zu zwei Materialstärken über dem flächenhaften Kontaktbereich (7) abstehen.

4. Anschlusskontakt nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Randbereiche (4, 5, 6) stückweise einen Winkel von 45° bis 90° zum flächenhaften Kontaktbereich (7) aufweisen.

5. Verfahren zur Herstellung von Anschlusskontakten für SMD-Bauelemente zur lötbaren Kontaktierung mit einer Platine (3), aufweisend
 • Stanzen (100) von Metallstreifen (1, 2),
 • Biegen (200) der Metallstreifen (1, 2), so dass ein Leitungsbereich (8) und ein flächenhafter Kontakt-

bereich (7) entstehen,

- Formen (300) von Randbereichen (4, 5, 6) an dem flächenhaften Kontaktbereich (7), so dass die Randbereiche (4, 5, 6) von dem flächenhaften Kontaktbereich (7) so abstehen, dass sich bezogen auf den flächenhaften Kontaktbereich (7) eine Wanne herausbildet, und sich bei einer gelöteten Kontaktierung mit einer Platine (3) eine umlaufende Löthohlkehle ausbildet.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schritt des Formens (300) von Randbereichen Biegen aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schritt des Formens (300) und der Schritt des Biegens (200) ein Schritt sind.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schritt des Formens (300), der Schritt des Biegens (200) und der Schritt des Stanzens (100) ein Schritt sind.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

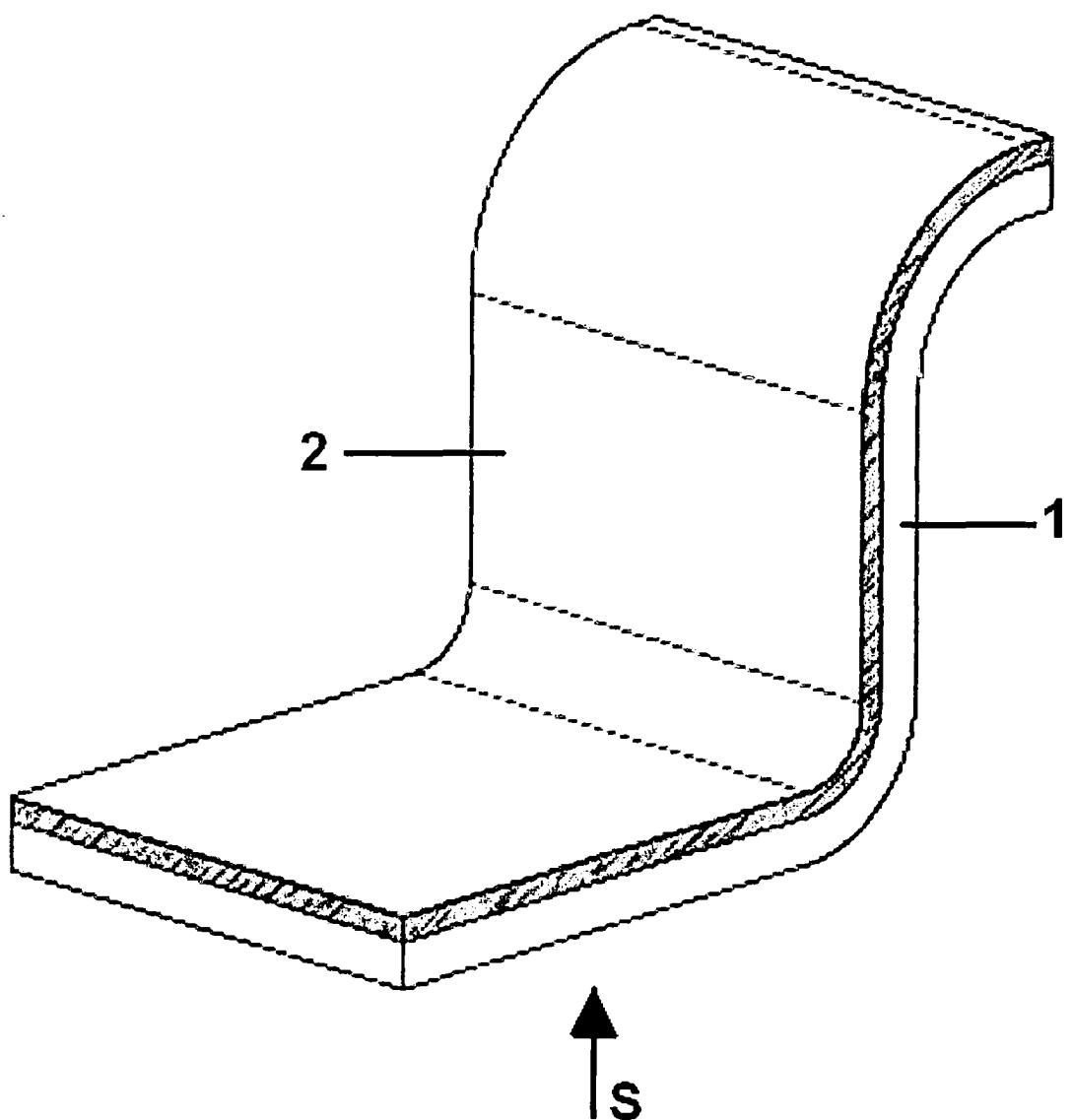


Fig. 1

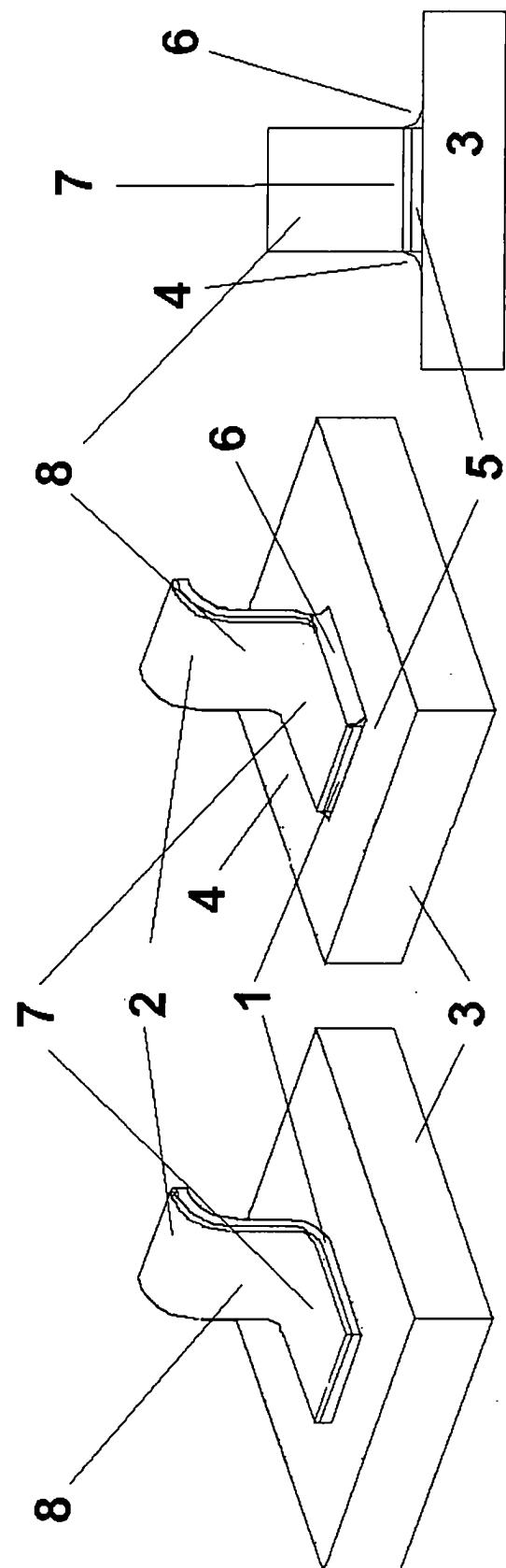


Fig. 2

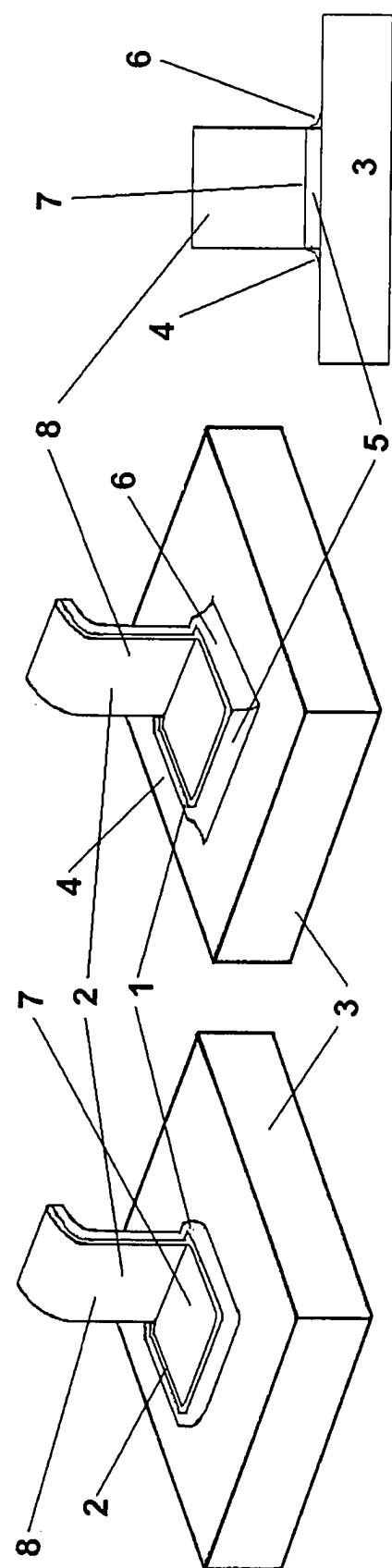


Fig. 3

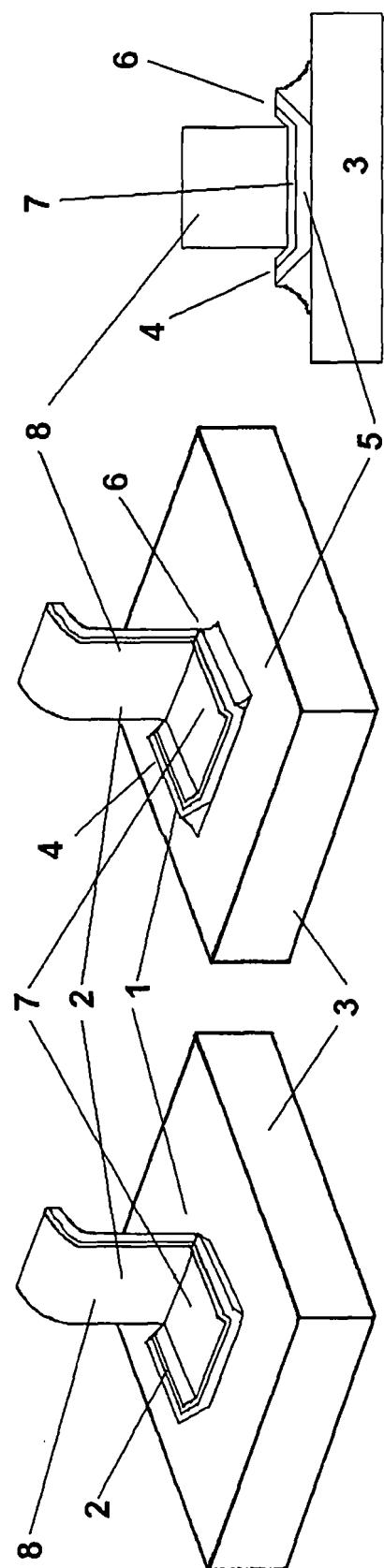


Fig. 4

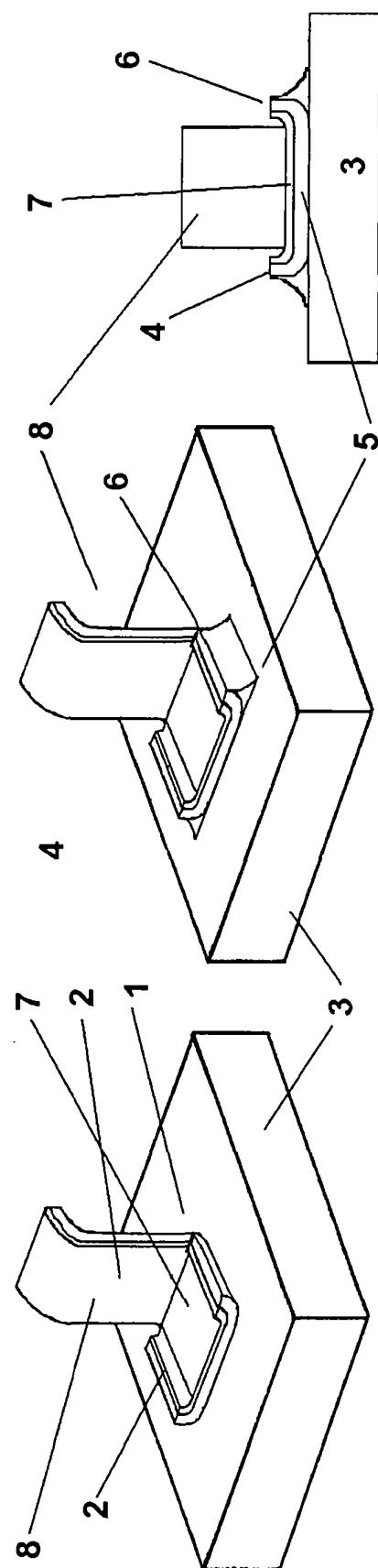


Fig. 5

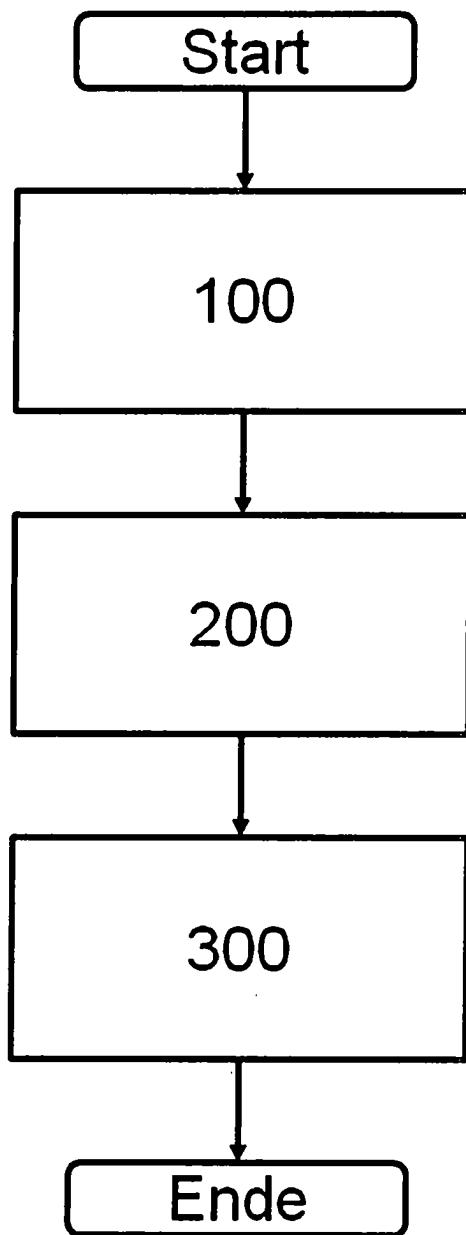


Fig. 6