

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. August 2002 (22.08.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/065541 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 21/56 [DE/DE]; Reinickestrasse 8, 14612 Falkensee (DE).
TEUTSCH, Thorsten [DE/DE]; Heimstrasse 10, 10965 Berlin (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/01511
- (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Februar 2002 (13.02.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 06 488.8 13. Februar 2001 (13.02.2001) DE
101 20 029.3 24. April 2001 (24.04.2001) DE
- (74) Anwälte: SCHOPPE, Fritz usw.; Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, Postfach 71 08 67, 81458 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PAC TECH - PACKAGING TECHNOLOGIES GMBH [DE/DE]; Am Schlangenhorst 15 - 17, 14641 Nauen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZAKEL, Elke

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: CONTACTING MICROCHIPS BY MEANS OF PRESSURE

(54) Bezeichnung: PRESSKONTAKTIERUNG VON MIKROCHIPS

(57) Abstract: The invention relates to a method for contacting microchips, whereby an adhesive agent is applied to a side of a substrate on which a strip conductor is arranged, and/or to a side of a microchip on which at least one bump is situated, in such a way that a liquid layer of the adhesive agent is formed on the same. After the microchip has been adjusted in such a way that the at least one bump is situated over a pre-determined position on the strip conductor of the substrate, a pressure contact is established between the at least one bump and the pre-determined position by exerting pressure between the microchip and the substrate, said adhesive agent then being hardened.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zum Kontaktieren von Mikrochips ist geschaffen, bei dem ein Haftmittel auf einer Seite eines Substrats, auf der sich eine Leiterbahn befindet, und / oder auf einer Seite eines Mikrochips, auf der sich zumindest ein Höcker befindet, derart aufgebracht wird, daß auf derselben eine flüssige Schicht des Haftmittels gebildet ist. Nach einem Justieren des Mikrochips, derart, daß sich der zumindest eine Höcker über einer vorbestimmten Stelle auf der Leiterbahn des Substrats befindet, wird ein Preßkontakt zwischen dem zumindest einen Höcker und der vorbestimmten Stelle durch ein Ausüben eines Drucks zwischen dem Mikrochips und dem Substrat hergestellt, wobei das Haftmittel anschließend ausgehärtet wird.



WO 02/065541 A2

Presskontaktierung von Mikrochips

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Kontaktierung von Mikrochips.

Durch fortschreitende Entwicklungen ist es heutzutage möglich, Mikrochips mit einer sehr hohen Packungsdichte herzustellen. Um mit dieser Entwicklung Schritt zu halten, sind geeignete Kontaktierungsverfahren erforderlich, damit die zunehmende Zahl von elektrischen Anschlüssen auf Mikrochips mit vorgesehenen Bereichen eines Substrats sicher verbunden werden können.

Ein bekanntes Verfahren stellt das Verdrahtungsverfahren dar, bei dem die Anschlüsse mittels dünner Metalldrähte verbunden werden. Ein Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß eine getrennte mechanische und elektrische Verbindung erforderlich ist. Ferner stellen die Drähte eine zusätzliche induktive Komponente dar, was sich auf eine Schaltgeschwindigkeit der Schaltung auswirkt.

Ein weiteres bekanntes Verfahren zur Kontaktierung und Befestigung von Mikrochips stellt das TAB-Verfahren (TAB = Tape Automated Bonding) dar. Bei diesem Verfahren wird der Chip mit seiner Vorderseite auf einem Zwischenträger, beispielsweise einem Kunststoffilm (Tape) aus Polyamid, angebracht. Elektrische Anschlüsse auf dem Chip dienen gleichzeitig als mechanische Befestigung, wobei typischerweise Höcker (Bumps) verwendet werden, um die mechanische und elektrische Verbindung zu einer leitfähigen Struktur auf dem Film herzustellen. Höcker sind kleine Erhebungen, die verschiedene metallische Zusammensetzungen und Formen annehmen können und auf den Kontaktanschlußflächen der Mikrochips und/oder den Kontaktierungsbereichen der leitfähigen Struktur angebracht sind. Die Befestigung an dem

eigentlichen Substrat erfolgt anschließend durch ein Ausstanzen des Films und einen weiteren Lötprozeß für die Außenanschlüsse.

Ein drittes bekanntes Verfahren stellt das Flip-Chip-Verfahren dar, bei dem ein Mikrochip direkt mit seiner Vorderseite auf einem Substrat befestigt wird. Wie bei dem TAB-Verfahren werden bei diesem Verfahren Höcker verwendet, um die mechanischen und elektrischen Verbindungen der Kontaktflächen des Mikrochips mit den Kontaktierungsbereichen einer Leiterstruktur auf dem Substrat herzustellen, wobei wiederum ein Löt- oder Thermokompressions-Prozeß verwendet werden kann.

Ferner können Chip-Kontaktierungsverfahren auch ohne eine Verwendung von Höckern durchgeführt werden. Das U.S.-Patent Nr. 6,107,118 beschreibt beispielsweise ein Verfahren, bei dem Verbindungsabschnitte eines Substrats und Kontaktbereiche eines Chips aneinanderstoßen und durch ein nicht-leitendes Haftmittel befestigt werden. Das Haftmittel wird dabei auf einer ersten Oberfläche eines Substrats, das die leitfähigen Verbindungsabschnitte aufweist, aufgebracht. Indem eine vorbestimmte Temperatur und ein vorbestimmter Druck angelegt werden, wird die nicht-leitfähige Haftmittelschicht aktiviert, so daß ein elektrischer Kontakt der Kontaktbereiche des Chips mit den Verbindungsabschnitten des Substrats hergestellt ist, ohne ein metallisches Verbindungsverfahren, wie beispielsweise ein Löten, zu verwenden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zu schaffen, das es ermöglicht, auf eine vorteilhafte Weise einen Mikrochip zu kontaktieren.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zum Kontaktieren von Mikrochips mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines Substrats mit einer Leiterbahn, die auf einer Seite des Substrats angeordnet ist;

Anbringen von zumindest einem Höcker auf einer Seite eines Mikrochips;

Aufbringen eines Haftmittels auf der Seite des Substrats, auf der sich die Leiterbahn befindet, und/oder auf der Seite des Mikrochips, auf der sich der zumindest eine Höcker befindet, derart, daß auf derselben eine Schicht des Haftmittels gebildet ist;

Justieren des Mikrochips derart, daß sich der zumindest eine Höcker über einer vorbestimmten Stelle auf der Leiterbahn des Substrats befindet;

Herstellen eines Preßkontakts zwischen dem zumindest einen Höcker und der vorbestimmten Stelle durch ein Ausüben eines Drucks zwischen dem Mikrochip und dem Substrat; und

Aushärten des Haftmittels.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird ein Mikrochip mittels Höcker, die auf einer Vorderseite desselben an Kontaktierungsbereichen angebracht sind, mit einem Substrat verbunden. Dabei wird auf einer Seite des Substrats, die eine Leiterstruktur aufweist, ein Kleber aufgebracht, so daß eine flüssige Kleberschicht gebildet ist. Der Mikrochip und das Substrat werden anschließend derart justiert, daß sich die Höcker jeweils über vorbestimmten Stellen auf der Leiterbahn befinden. Daraufhin wird ein Preßkontakt zwischen den Höckern und den jeweils vorbestimmten Stellen hergestellt, indem ein Druck zwischen dem Mikrochip und dem Substrat ausgeübt wird, wobei sich je nach Härtegrad der Materialien, die für die Höcker und die Leiterbahn des

Substrats verwendet werden, eine plastische Verformung der Höcker, eine plastische Verformung der Leiterbahn an der vorbestimmten Stelle oder eine plastische Verformung der Höcker und der Leiterbahn an der vorbestimmten Stelle ergeben kann. Anschließend wird der Kleber ausgehärtet, wodurch der ausgehärtete Kleber die erzeugten Kontakte aufrechterhält.

Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den anhängigen Ansprüchen dargelegt.

Nachfolgend werden bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen bevorzugte Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 zwei Höcker-Typen, die bei einer Preßkontaktierung verwendet werden können;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Mikrochips und eines Substrats vor einer Preßkontaktierung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Mikrochips und Substrats von Fig. 2 nach einer Preßkontaktierung, bei der ein Höcker plastisch verformt ist; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung des Mikrochips und Substrats von Fig. 2 nach einer Preßkontaktierung, bei der eine Leiterbahn plastisch verformt ist.

Fig. 1 zeigt zwei Höcker-Typen, die bei einer Preßkontaktierung von Mikrochips gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden können. Als ein erster Typ ist in Fig. 1 eine Lotkugel 1 gezeigt, die auf einem Chip 2 angebracht ist, der auf seiner aktiven Seite eine UB-Metallisierung 3 (UB = Under Bump) aufweist. Ein wesentliches Merkmal von Höckern stellt die Form der Lotoberfläche dar. Während die Lotkugel 1 eine runde Form aufweist, weist ein Lotmeniskus 4, der in Fig. 1 als ein zweites Beispiel eines Höckers

gezeigt ist, ein flaches, kuppelartiges Lotoberflächenprofil auf.

Lotmaterialien für Höcker können hinsichtlich gewünschten physikalischen und chemischen Eigenschaften für eine Anwendung unterschiedliche Legierungen aufweisen. Beispielsweise stellt eine Legierung aus PbSn 37/63 ein weiches Lotmaterial dar, während eine Legierung aus AuSn 80/20 einem harten Lotmaterial entspricht. Neben der Härte des Materials umfassen weitere, für die Praxis wichtige Materialeigenschaften eine Schmelztemperatur, eine elektrische Leitfähigkeit und eine mechanische Haftungsverankerung.

Fig. 2 zeigt den Mikrochip 2, der auf seiner aktiven Seite an Kontaktierungsbereichen zwei Höcker 4 in der Form von Lotmenisken aufweist. Die aktive Seite des Mikrochips 2, auf der die Höcker 4 angebracht sind, ist einer Seite eines Substrats 5 zugewandt, auf der zwei Leiterbahnen 6 aufgebracht sind. Die Leiterbahnen 6 des Substrats 5 können aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Typischerweise werden Materialien wie beispielsweise Ag, Ag/Pd, Cu, Ni/Au, Al, Cu/Ni/Au verwendet. Ein gebräuchliches Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnen 6 stellt eine Klebetechnik dar, bei der ein Haftmittel, wie beispielsweise ein Silberleitmittel, Kohlenstoff oder dergleichen, verwendet wird, um die Leiterbahnen 6 auf dem Substrat 5 zu befestigen. Ferner können die Leiterbahnen 6 durch ein herkömmliches Dick-schichtverfahren gebildet werden.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird ein elektrisch nicht-leitfähiger Kleber oder ein anderes geeignetes Haftmittel auf der Seite des Substrats 5 aufgebracht, die die Leiterbahn 6 aufweist. Die Aufbringung des nicht-leitenden elektrischen Klebers erfolgt beispielsweise mittels eines Verteil-Verfahrens (Dispense-Verfahren) oder eines Druck-Verfahrens.

Bei dem Dispense-Verfahren wird ein Tropfennebel des Klebers

beispielsweise durch eine Nadel oder eine Kapillare erzeugt. Die Tröpfchen setzen sich auf der Haftfläche ab, um eine flüssige Schicht des Klebers zu bilden.

Bei dem Druckverfahren wird der Kleber mittels bekannter Druckverfahren direkt auf das Substrat 5 bzw. den Mikrochip 2 aufgebracht, wobei ebenfalls eine flüssige Schicht des Klebers gebildet wird.

Nach dem Aufbringen des Klebers weist die Seite, auf der der Kleber aufgebracht wurde, eine flüssige Schicht des Klebers auf. Der Mikrochip 2 wird anschließend mittels einer geeigneten Justiervorrichtung bezüglich des Substrats 5 derart ausgerichtet, daß sich die Höcker 4 jeweils über vorbestimmten Stellen auf der Leiterbahn 6 des Substrats 5 befinden, an denen der elektrische Kontakt mit dem Höcker 4 stattfinden soll. Nach dem Justieren werden der Mikrochip 2 und das Substrat 5 angenähert, so daß die Höcker 4 die vorgesehenen Stellen auf der Leiterbahn 6 kontaktieren. Der dabei ausgeübte Druck bewirkt, daß sich der Höcker 4 und/oder die vorgesehene Stelle auf der Leiterbahn 6 des Substrats 5 je nach den Materialeigenschaften des Lots und der Leiterbahn 6 des Substrats 5 verformen und anpassen.

Dabei bewirkt ein hartes Lot, wie beispielsweise AgSn 80/20, mit einem weichen Leiterbahnmaterial, daß die Höcker 4 in die Leiterbahn eindringen, wodurch sich die Oberfläche der Leiterbahn 6 an den vorbestimmten Stellen lokal deformiert und sich der Oberfläche des Höckers anpaßt.

Umgekehrt bewirkt ein weiches Lotmaterial, wie beispielsweise PbSn 37/63 mit einem harten Leiterbahnmaterial, daß die Lotoberfläche deformiert wird und sich den Strukturen der Leiterbahn 6 anpaßt.

Ferner kann bei annähernd gleicher Härte des Lotmaterials und des Leiterbahnmaterials eine plastische Verformung sowohl des Lots als auch des Leiterbahnmaterials an der

vorbestimmten Stelle und folglich eine gegenseitige Anpassung stattfinden.

Durch die plastische Verformung findet eine Mikrorauigkeitsanpassung der Grenzflächen statt, die einerseits eine gute mechanische Verankerung der Höcker 4 und andererseits eine gute elektrische Leitung garantiert.

Die bei dem Druckprozeß erzeugte Wärme unterstützt ferner den Deformations- und Anpassungs-Prozeß des Lotmaterials bzw. des Leiterbahnmaterials, wodurch die Mikrorauigkeitsanpassung noch verbessert wird. Der auf diese Weise hergestellte metallische Festkörperkontakt bildet eine elektrische Verbindung zwischen dem Höcker 4 und der vorbestimmten Stelle auf der Leiterbahn 6 des Substrats 5.

Nach der Preßkontaktierung wird der Kleber ausgehärtet, um den Kontakt aufrecht zu erhalten. Der Kontakt weist vorwiegend eine physikalische Natur auf, wobei jedoch auch lokale chemische Bindungsanteile möglich sind. Die Aushärtung des Klebers erfolgt unter Zuführung von Wärme. Die Wärme kann dabei beispielsweise durch eine Thermode (d.h. einen Stift mit einem Widerstandsheizdraht), die auf die Rückseite des Chips aufgedrückt wird, oder einen Laserstrahl, der an den Chip angekoppelt wird, oder durch andere geeignete Verfahren, die Wärme erzeugen, ohne den Mikrochip 2 zu zerstören, erfolgen.

Zur Verdeutlichung der vorhergehend erwähnten Möglichkeiten einer plastischen Verformung ist in Fig. 3 ein Beispiel einer plastischen Verformung eines Höckers 4 und in Fig. 4 ein Beispiel mit einer überwiegend plastischen Verformung einer Leiterbahn 6 gezeigt.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer Preßkontaktierung, bei der die Höcker 4 auf dem Mikrochip ein weiches Lotmaterial, wie beispielsweise PbSn 37/63 aufweisen, während die Leiterbahnen 6 des Substrats 5 mit einem harten Material gebildet

sind. Die in Fig. 3 gezeigte Anordnung entspricht dabei der Anordnung vor einer Preßkontaktierung von Fig. 2.

Wie zu erkennen ist, verformen sich die Höcker 4, die ein weiches Lotmaterial aufweisen, derart, daß dieselben nach einer Preßkontaktierung eine andere Lotform als vor der Kontaktierung aufweisen. Die plastische Verformung der Höcker 4 bewirkt, daß die kuppelförmige Lotoberfläche der Höcker 4 durch den Druckkontakt mit der Oberfläche der Leiterbahnen 6 eingedrückt wird, wobei sich dieselbe an die Oberfläche der Leiterbahnen 6 anpaßt. Insbesondere ist zu erkennen, daß das weiche Lotmaterial die Mikrorauhigkeiten der Leiterbahnoberfläche räumlich ausfüllt, so daß entlang der Kontaktoberfläche im wesentlichen keine räumlichen Lücken vorhanden sind. Diese Mikrorauhigkeitsanpassung führt zu einer guten mechanischen und elektrischen Verbindung der Höcker 4 mit den Leiterbahnen 6.

Die entstandene Verbindung zwischen den Höckern 4 und den Leiterbahnen 6 ist ferner in den nicht-leitenden Kleber 7 eingebettet, wodurch der Kleber 7 nach einer Aushärtung die Verbindung zwischen dem Mikrochip 2 und dem Substrat 5 aufrecht erhält. Ferner liefert der ausgehärtete Kleber 7 eine elektrische Isolierung und einen mechanischen Schutz für die Verbindung.

In Fig. 4 zeigt ein Beispiel einer Preßkontaktierung mit einem harten Lotmaterial der Höcker 4 und einem weichen Leiterbahnmaterial der Leiterbahnen 6. Die in Fig. 4 dargestellte Anordnung stellt, wie bei dem Beispiel von Fig. 3, eine Anordnung dar, die einer in Fig. 2 gezeigten Anordnung vor dem Kontaktieren entspricht.

Gemäß Fig. 4 erfährt in diesem Fall überwiegend die Leiterbahn 6 in den Kontaktierungsbereichen eine plastischen Verformung. Dabei behalten die Höcker 4 im wesentlichen ihre ursprüngliche Form bei und dringen mit ihrer kuppelförmigen Oberfläche in einem Verbindungsbereich der Leiterbahn 6 in

die sich verformende Leiterbahn 6 ein, die sich der Form der Höcker 4 im wesentlichen anpaßt. Wie zu erkennen ist, passen sich die dabei die Mikrorauhigkeiten der Oberfläche der Leiterbahnen 6 in dem Bereich eines Kontaktes der Oberfläche der Höcker 4 an, so daß an der Kontaktfläche nach der Preßkontaktierung im wesentlichen keine räumliche Lücken vorhanden sind.

Entsprechend zu dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel umschließt der Kleber 7 wiederum den Raum zwischen dem Mikrochip 2 und dem Substrat 4 und bettet die entstandene Kontaktverbindung ein. Ferner erhält der Kleber 7 auch in diesem Fall nach einem Aushärten die Verbindung aufrecht und stellt eine elektrische Isolierung und mechanischen Schutz dar.

Obwohl ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel derart beschrieben wurde, daß ein Kleber 7 lediglich auf einer Seite des Substrats aufgebracht wurde, kann bei anderen Ausführungsbeispielen der Kleber 7 auf der Seite des Mikrochips 2 aufgebracht werden, oder der Kleber 7 kann sowohl auf einer Seite des Substrats als auch auf einer Seite des Mikrochips 2 aufgebracht werden.

Obwohl bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ein Kleber 7 verwendet wird, der eine flüssige Schicht bildet, die ausgehärtet wird, kommen auch andere Haftmittel in Betracht. Zu erwähnen sind insbesondere durch Wärme aushärtbare pastöse Haftmittel, Folien und Lamine.

Das Aushärten erfolgt allgemein durch geeignete Aushärtverfahren, wie beispielsweise die Wärmebehandlung des Haftmittels. In Betracht kommt hierfür Wärmezufuhr durch eine Thermode, eine Laserbehandlung oder einen Ofen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kontaktieren von Mikrochips mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines Substrats (5) mit einer Leiterbahn (6), die auf einer Seite des Substrats (5) angeordnet ist;

Anbringen von zumindest einem Höcker (1; 4) auf einer Seite eines Mikrochips (2);

Aufbringen eines Haftmittels (7) auf der Seite des Substrats, auf der sich die Leiterbahn (6) befindet, und/oder auf der Seite des Mikrochips (2), auf der sich der zumindest eine Höcker (1; 4) befindet, derart, daß auf derselben eine Schicht des Haftmittels (7) gebildet ist;

Justieren des Mikrochips (2) derart, daß sich der zumindest eine Höcker (1; 4) über einer vorbestimmten Stelle auf der Leiterbahn (6) des Substrats (5) befindet;

Herstellen eines Preßkontakts zwischen dem zumindest einen Höcker (1; 4) und der vorbestimmten Stelle durch ein Ausüben eines Drucks zwischen dem Mikrochip (2) und dem Substrat (5); und

Aushärten des Haftmittels (7).

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Schritt des Bereitstellens eines Substrats (5) ein Bereitstellen eines Substrats (5) mit einer metallischen Leiterbahn (6) umfaßt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Schritt des Aufbringens eines Haftmittels (7) ein Aufbringen

mittels eines Dispense-Verfahrens des Haftmittels (7) umfaßt.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Schritt des Aufbringens eines Haftmittels (7) ein Aufbringen mittels eines Druckens des Haftmittels (7) auf das Substrat (5) umfaßt.
5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schritt des Aushärtens des Haftmittels (7) ein Aushärten mittels Wärmebehandlung umfaßt.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Schritt des Aushärtens des Haftmittels (7) ein Aushärten mittels einer Laserbehandlung oder durch Wärmezufuhr mittels einer Thermode oder eines Ofens umfaßt.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der zumindest eine Höcker (1) eine Lotkugel ist.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der zumindest eine Höcker (4) ein Lotmeniskus ist.
9. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Haftmittel (7) ein elektrisch isolierendes Haftmittel ist.
10. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schritt des Herstellens eines Preßkontakts eine plastische Verformung des zumindest einen Höckers (1; 4) aufweist.
11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem der Schritt des Herstellens eines Preßkontakts eine plastische Verformung der Leiterbahn (6) an der vorbestimmten Stelle aufweist.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem der Schritt des Herstellens eines Preßkontakts eine plastische Verformung des zumindest einen Höckers (1; 4) und der Leiterbahn (6) an der vorbestimmten Stelle aufweist.

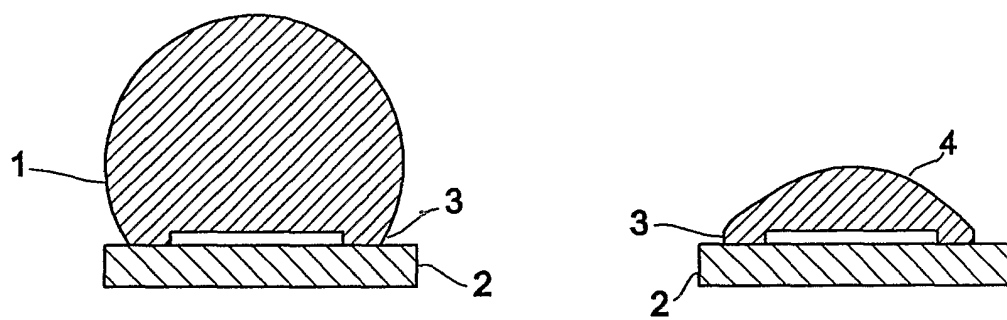


Fig. 1

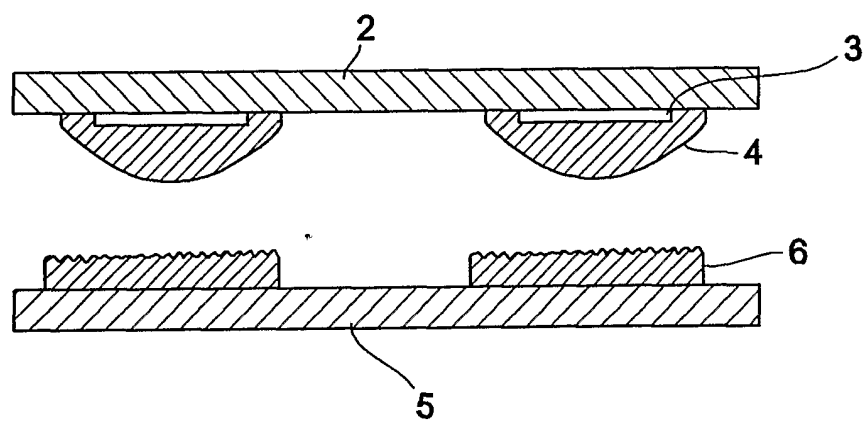


Fig. 2

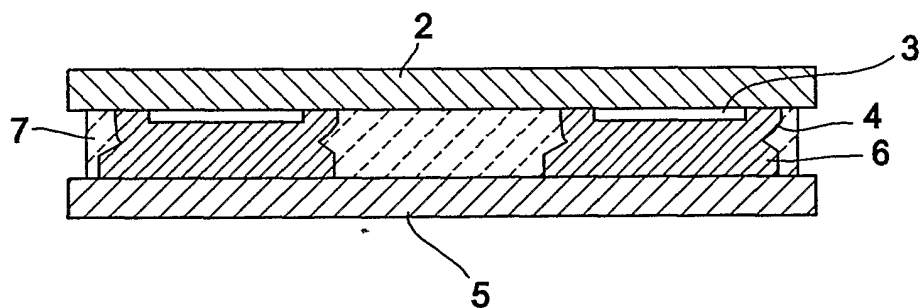


Fig. 3

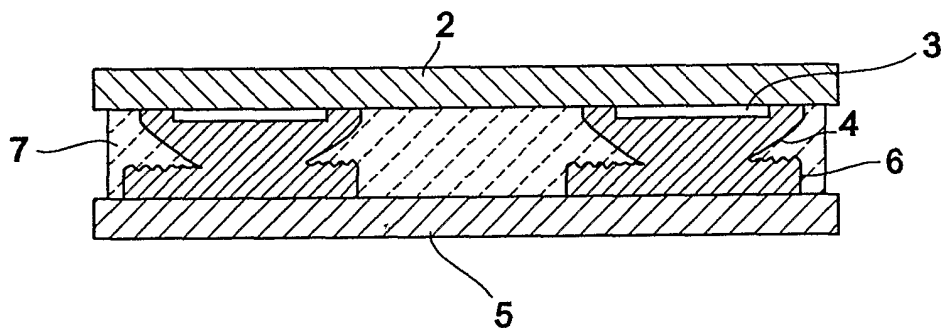


Fig. 4