



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 52 946 B4 2007.04.05**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 52 946.2**
 (22) Anmeldetag: **11.11.2003**
 (43) Offenlegungstag: **16.06.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **05.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 23/50 (2006.01)**
H01L 21/60 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE

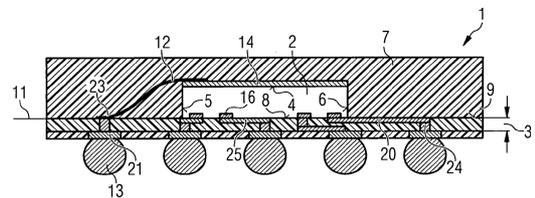
(74) Vertreter:
Schweiger, M., Dipl.-Ing. Univ., Pat.-Anw., 80333 München

(72) Erfinder:
Fürgut, Edward, 86453 Dasing, DE; Wörner, Holger, 93049 Regensburg, DE; Vilsmeier, Hermann, 93059 Regensburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 102 00 268 A1
US 63 09 910 B1
US 57 67 570
US 52 00 362
EP 09 15 505 A1
WO 03/0 15 165 A2

(54) Bezeichnung: **Halbleiterbauteil mit Halbleiterchip und Umverdrahtungslage sowie Verfahren zur Herstellung desselben**

(57) Hauptanspruch: Halbleiterbauteil mit Halbleiterchip (2) und Umverdrahtungslage (3), wobei der Halbleiterchip (2) mit seiner Rückseite (4) und seinen Randseiten (5, 6) in eine Gehäusekunststoffmasse (7) eingebettet ist und die aktive Oberseite (8) des Halbleiterchips (2) koplanar zu einer Oberseite (9) der Gehäusekunststoffmasse (7) angeordnet ist und eine Gesamtoberseite (11) bilden, welche die Umverdrahtungslage (3) trägt, und wobei ein Flachleiterfolienband (12) innerhalb der Gehäusekunststoffmasse (7) angeordnet ist und das Flachleiterfolienband (12) sich von der Gesamtoberseite (11) zu der Rückseite (4) des Halbleiterchips (2) erstreckt, wobei das Flachleiterfolienband (12) elektrisch mit der Rückseite (4) des Halbleiterchips (2) und mit der Umverdrahtungslage (3) in Verbindung steht.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Halbleiterbauteil mit Halbleiterchip und Umverdrahtungslage sowie Verfahren zur Herstellung desselben. Die Erfindung betrifft ein Halbleiterbauteil mit Halbleiterchip und Umverdrahtungslage, wobei der Halbleiterchip mit seiner Rückseite und seinen Randseiten in eine Kunststoffgehäusemasse derart eingebettet ist, dass die aktive Oberseite des Halbleiterchips koplanar zu einer Oberseite der Gehäusekunststoffmasse angeordnet ist und eine Gesamtoberseite bildet. Eine Verpackung von mehreren Halbleiterchips in eine Gehäusekunststoffmasse unter Bildung einer Gesamtoberseite wird auch "Wafer-Level-Package" oder WLP genannt und bildet eine Verbundplatte bzw. einen Nutzen aus Kunststoffmasse und Halbleiterchips, welche in ihren Dimensionen einem Halbleiterwafer angepasst sind. Solch ein Nutzen ist zum Beispiel aus der WO 03/015165 A2 bekannt.

[0002] Auf der koplanaren Gesamtoberseite eines derartigen Nutzens in WLP-Bauweise kann eine Umverdrahtungslage aufgebracht werden, welche Kontaktflächen auf der Oberseite des Halbleiterchips mit Außenkontaktflächen der Umverdrahtungslage auf kostengünstige Weise verbindet. Jedoch ist noch kein kostengünstiges Kontaktsystem bekannt, über das auch Rückseitenkontakte, die nicht auf der Gesamtoberseite angeordnet, sondern in der Gehäusekunststoffmasse eingebettet sind, von der Umverdrahtungslage oder von der Gesamtoberseite aus erreicht werden können.

[0003] Aus der EP 0 915 505 A1 ist ein Bauteil mit einem Umverdrahtungssubstrat bekannt, bei dem die Rückseite des Halbleiterchips über Bonddrähte mit dem Umverdrahtungssubstrat verbunden ist.

[0004] Aus der US 5 767 570 A ist ein Flachleiterrahmen bekannt, der Flachleiter aufweist, die auf zwei gegenüberliegenden Seiten eines Halbleiterchips angeordnet sind.

[0005] Aus der DE 102 00 268 A1 ist die Verwendung eines Verdrahtungsfilms zur Verbindung der Oberseite eines Halbleiterchips mit einem Umverdrahtungssubstrat bekannt.

[0006] Aus der US 5,200,362 A ist ein strukturierter Verdrahtungsfilm bekannt, auf den ein Halbleiterchip aufgebracht wird, der danach mit dem Verdrahtungsfilm über Bonddrähte elektrisch verbunden wird.

[0007] Keines dieser Verfahren ist jedoch geeignet, ein kostengünstiges Kontaktsystem anzugeben, über das auch Rückseitenkontakte, die nicht auf der Gesamtoberseite angeordnet, sondern in der Gehäuse-

kunststoffmasse des Nutzens in WLP-Bauweise eingebettet sind, von der Umverdrahtungslage auf der Gesamtoberseite aus erreicht werden können.

Aufgabenstellung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Halbleiterbauteil mit Halbleiterchip und Umverdrahtungslage anzugeben, bei dem der Zugriff zu einem Rückseitenkontakt des Halbleiterchips von der Umverdrahtungslage aus möglich ist. Ferner ist es die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren anzugeben, das eine kostengünstige Herstellung eines Halbleiterbauteils ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Erfindungsgemäß wird ein Halbleiterbauteil mit Halbleiterchip und Umverdrahtungslage angegeben. Der Halbleiterchip mit seiner Rückseite und seinen Randseiten ist in eine Gehäusekunststoffmasse eingebettet. Die aktive Oberseite des Halbleiterchips ist koplanar zu einer Oberseite der Gehäusekunststoffmasse angeordnet und bildet eine Gesamtoberseite. Diese Gesamtoberseite trägt eine Umverdrahtungslage, wobei ein Flachleiterfolienband innerhalb der Gehäusekunststoffmasse angeordnet ist und sich von der Gesamtoberseite des Halbleiterbauteils zu der Rückseite des Halbleiterchips erstreckt. Dabei ist das Flachleiterfolienband elektrisch mit der Rückseite des Halbleiterchips und mit der Umverdrahtungslage verbunden.

[0011] Derartige Flachleiterfolienbänder werden in der TAB – Technologie (Tape – Automated – Bonding) eingesetzt, um in zentralen Bondkanälen eines Halbleiterchips die wenige Mikrometer großen Kontaktflächen einer aktiven Oberseite eines Halbleiterchips mit einer Umverdrahtungsstruktur auf dieser aktiven Oberseite des Halbleiterchips zu verbinden. Erfindungsgemäß wird nun ein derartiges Flachleiterfolienband eingesetzt, um eine elektrische Verbindung zwischen einer Rückseite eines Halbleiterchips mit einer Gesamtoberseite des erfindungsgemäßen Halbleiterbauteils zu schaffen. Dazu kann das Flachleiterfolienband eine einseitig kupferkaschierte, flexible, bandförmige Kunststoffolie aufweisen, wobei die Kupferkaschierung des Flachleiterfolienbandes mit dem Rückseitenkontakt des Halbleiterchips und mit der Umverdrahtungslage auf der Gesamtoberseite des Halbleiterbauteils verbunden ist.

[0012] Ein derartiges Halbleiterbauteil hat den Vorteil, dass von der Gesamtoberseite aus auch die Rückseite des Halbleiterchips elektrisch kontaktiert werden kann. So ist es möglich, nun von der Gesamtoberseite bzw. von der Umverdrahtungslage aus, ein

Massepotential an die Rückseite des Halbleiterchips zu legen, ohne dass es erforderlich ist, die Rückseite des Halbleiterchips in der Gehäusekunststoffmasse teilweise freizulegen, um den Rückseitenkontakt zu erreichen. Vielmehr ist das Flachleiterfolienband bereits mit in der Gehäusekunststoffmasse eingebettet und stellt die gewünschte elektrische Verbindungsleitung zu einem Rückseitenkontakt des Halbleiterchips her.

[0013] Anstelle einer einseitig kupferkaschierten, flexiblen, bandförmigen Kunststoffolie als Flachleiterfolienband, kann auch eine Metallfolie eingesetzt werden. Eine Metallfolie hat gegenüber einer Kupferkaschierung den Vorteil, dass sie dicker gestaltet werden kann und damit der Zuleitungswiderstand vermindert werden kann.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform des Halbleiterbauteils ist das Flachleiterfolienband über die Umverdrahtungslage mit einem Außenkontakt des Halbleiterbauteils elektrisch verbunden. Dazu weist die Umverdrahtungslage Umverdrahtungsleitungen auf, welche das Ende des Flachleiterfolienbandes, das auf der koplanaren Gesamtoberseite angeordnet ist, mit Außenkontaktflächen verbindet, die ihrerseits Außenkontakte tragen. Somit besteht der elektrische Pfad – von einem Außenkontakt zu der Rückseite des Halbleiterchips – aus dem Rückseitenkontakt des Halbleiterchips, dem Flachleiterfolienband, der Umverdrahtungsleitung der Umverdrahtungslage, den Außenkontaktflächen der Umverdrahtungslage und schließlich aus dem auf den Außenkontaktflächen angeordneten Außenkontakt des Halbleiterbauteils.

[0015] Eine weitere Ausführungsform des Halbleiterbauteils weist auf der Rückseite eines ersten Halbleiterchips ein weiteres, zweites Halbleiterchip auf, welches mit seiner Rückseite auf der Rückseite des ersten Halbleiterchips angeordnet ist. Dabei ist das zweite Halbleiterchip vollständig in der Kunststoffgehäusemasse eingebettet. Um dennoch Kontaktflächen der aktiven Oberseite des zweiten Halbleiterchips, die vollständig in der Kunststoffmasse eingebettet sind, von der Gesamtoberseite elektrisch zu erreichen, erstrecken sich innerhalb der Gehäusekunststoffmasse Flachleiterfolienbänder von den Kontaktflächen auf der aktiven Oberseite des zweiten Halbleiterchips, zu der Gesamtoberseite des Halbleiterbauteils.

[0016] Somit kann mit Hilfe des erfindungsgemäßen Prinzips eines neuen Kontaktsystems auch eine kostengünstige Stapelung von Halbleiterchips übereinander in einer WLP-Bauweise verwirklicht werden. Da das neue Kontaktsystem sowohl die in der Gehäusekunststoffmasse vergrabenen Rückseitenkontakte der Halbleiterchips, als auch die in Kunststoffmasse eingebetteten Kontaktflächen einer aktiven Oberseite des zweiten gestapelten Halbleiterchips,

über entsprechende Flachleiterfolienbänder mit der gesamten Oberseite erreicht, ist es nun möglich, kostengünstig auf der Gesamtoberseite eine Umverdrahtungslage aufzubringen, über die zu sämtlichen Kontaktflächen des ersten und des zweiten Halbleiterchips ein Zugriff möglich ist.

[0017] Dabei kann das erfindungsgemäße Prinzip beliebig erweitert werden, indem weitere Halbleiterchips aufeinander gestapelt werden und über entsprechend angeordnete Flachleiterfolienbänder mit der Gesamtoberseite elektrisch in Verbindung stehen. Ein derartiger Stapel aus mehreren Halbleiterchips mit entsprechend herausgeführten Flachleiterfolienbändern kann in einer gemeinsamen Gehäusekunststoffmasse eingebettet sein.

[0018] Ein Verfahren zur Herstellung eines Nutzens mit in Zeilen und/oder Spalten angeordneten Bauteilpositionen weist nachfolgende Verfahrensschritte auf. Zunächst wird ein Hilfsträger, mit einseitiger Klebstoffschicht und mehreren Halbleiterbauteilpositionen bereitgestellt. Auf diesen Halbleiterbauteilpositionen werden die aktiven Oberseiten von Halbleiterchips auf die Klebstoffschicht des Hilfsträgers aufgesetzt. Anschließend wird ein Flachleiterfolienband einer Flachleiterfolie auf dem Rückseitenkontakt des Halbleiterchips in den Bauteilpositionen, befestigt. Nach einem Abbiegen des Flachleiterfolienbandes unter Abriss des Flachleiterfolienbandes von der Flachleiterfolie, wird das freie Ende des abgerissenen Flachleiterfolienbandes auf die Klebstoffschicht des Hilfsträgers gepresst und dort fixiert.

[0019] Eine Gehäusekunststoffmasse wird nun auf den Hilfsträger, unter Einbetten der Halbleiterchips und der Flachleiterfolienbänder aufgebracht. Dabei bildet sich eine Gesamtoberseite auf der Klebstoffschicht des Hilfsträgers aus, die einerseits die aktive Oberseite des Halbleiterchips mit entsprechenden Kontaktflächen des Halbleiterchips aufweist und andererseits ein Ende des Flachleiterfolienbandes im Randbereich der aktiven Oberseite des Halbleiterchips bereitstellt. Anschließend wird der Hilfsträger unter Bilden eines Nutzens mit mehreren Bauteilpositionen entfernt.

[0020] Nach Entfernen des Hilfsträgers mit der Klebstoffschicht des Hilfsträger stehen auf der koplanaren Oberseite, aus Gehäusekunststoffmasse und Kontaktflächen, elektrische Kontaktanschlüsse sowohl zu der aktiven Oberseite des Halbleiterchips als auch zu der Rückseite des Halbleiterchips zur Verfügung. Auf diese Gesamtoberseite des Nutzens werden nun Umverdrahtungslagen mit Umverdrahtungsstrukturen und Außenkontaktflächen auf die Gesamtoberseite in den Bauteilpositionen aufgebracht. Damit steht ein selbsttragender Verbundkörper in Form eines Nutzens bzw. eines Wafers in WLP-Technik zur Verfügung.

[0021] Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass kostengünstig ein Kontaktsystem für einen Nutzen oder für eine WLP-Struktur geschaffen werden kann, bei denen es möglich ist, sowohl die Kontaktflächen auf der aktiven Oberseite der Halbleiterchips, als auch die Rückseitenkontakte der Halbleiterchips von der Gesamtoberseite aus zu erreichen.

[0022] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauteils weist zunächst die oben erwähnten Herstellungsschritte zur Herstellung eines Nutzens auf und danach können Außenkontakte auf die Außenkontaktflächen der Umverdrahtungslage aufgebracht werden. Anschließend wird der Nutzen in einzelne Halbleiterbauteile aufgeteilt. Diese Verfahrensvariante hat den Vorteil, dass die Außenkontakte noch mit einem Parallelverfahren für sämtliche Halbleiterbauteile im Rahmen des Nutzens gleichzeitig eingebracht werden können.

[0023] In einem anderen Verfahren ist es vorgesehen, zunächst den Nutzen in einzelne Halbleiterbauteile aufzutrennen und anschließend die Außenkontakte auf die Außenkontaktflächen des Halbleiterbauteils aufzubringen. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass nur auf solche Halbleiterbauteile Außenkontakte aufgebracht werden, die bereits in ihrer Funktion vor dem Auftrennen des Nutzens getestet wurden und für gut befunden wurden, so dass keine Außenkontakte auf den Halbleiterchips aufgebracht werden, die nicht funktionieren.

[0024] Ein Verfahren zur Herstellung eines Nutzens mit gestapelten Halbleiterchips in den Bauteilpositionen weist zusätzlich, zu dem Verfahren für einen einzelnen Halbleiterchip, die nachfolgenden Verfahrensschritte auf. Vor einem Verpacken des Halbleiterchips in einer Gehäusekunststoffmasse wird ein weiterer zweiter Halbleiterchip auf den bereits montierten ersten Halbleiterchip mit Rückseite an Rückseite aufgebracht. Anschließend wird nun auf der aktiven Oberseite des zweiten Halbleiterchip eine Flachleiterfolie ausgerichtet und dabei mindestens ein Flachleiterfolienband auf einer entsprechenden Kontaktfläche der aktiven Oberseite des zweiten Halbleiterchip befestigt. Anschließend wird das Flachleiterfolienband von der Oberseite des zweiten Halbleiterchips aus in Richtung auf die Klebstoffschicht des Hilfsträger abgebogen, wobei das Flachleiterfolienband auf der Klebstoffschicht abgesetzt und fixiert wird.

[0025] Beim Absetzen des Flachleiterfolienbandes erfolgt ein Abriss des Flachleiterfolienbandes von der Flachleiterfolie an einer vorgesehenen Sollbruchstelle. Nachdem somit eine elektrische Verbindung von der aktiven Oberseite des zweiten Halbleiterchip in Richtung auf die zu bildende Gesamtoberseite erfolgt ist, kann eine Kunststoffgehäusemasse auf den Hilfsträger aufgebracht werden und dabei können die Halbleiterchips und die Flachleiterfolienbänder in der

Kunststoffmasse eingebettet werden. Anschließend wird der Hilfsträger unter Bilden des Nutzens mit mehreren Bauteilpositionen von der Gesamtoberseite entfernt. Als nächstes wird eine Umverdrahtungslage mit Umverdrahtungsstruktur und Außenkontaktflächen auf die Gesamtoberseite in den jeweiligen Bauteilpositionen des Nutzens aufgebracht. Das Aufbringen der Außenkontakte kann wie bei der ersten Ausführungsform der Erfindung, entweder vor dem Auftrennen des Nutzens in Einzelbauteile, oder nach dem Auftrennen des Nutzens in Einzelbauteile auf die entsprechenden Außenkontaktflächen der Umverdrahtungslage aufgebracht werden.

[0026] Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch Anwendung bekannter Technologien, wie der WLP-Technologie und wie dem TAB – Verfahren, Verbindungsleitungen von Chiprückseiten bzw. von aktiven Oberseiten gestapelter Halbleiterchips auf eine Umverdrahtungsebene in WLP-Bauweise hergestellt werden. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass Rückseitenkontakte des Bauteils von der Gesamtoberseite aus kontaktiert werden können bzw. dass auch bei einem WLP-Bauteil ein Stapeln von Halbleiterchips möglich wird.

[0027] Beim Herstellen eines Rückseitenkontaktes wird auf einem Hilfsträger, der mit einer Klebefolie beschichtet ist, der zu montierende Halbleiterchips mit seiner aktiven Oberseite aufgebracht. Der Halbleiterchip besitzt zusätzlich eine kontaktierbare Rückseitenmetallisierung. Dann wird eine auf eine Folie montierte oder kaschierte Leiterbahn, in Form eines Flachleiterfolienbandes, auf der Rückseitenmetallisierung positioniert und mit dem sogenannten Tape – Automated – Bond-Verfahren (TAB) wird auf der Chiprückseite mit der verwendeten Leiterbahn des Flachleiterfolienbandes eine leitende Verbindung hergestellt. Anschließend wird das zweite Ende der Leiterbahn des Flachleiterfolienbandes auf der Oberfläche des klebenden Hilfsträgers aufgedrückt, bis diese positionsgenau auf der Klebeseite des Hilfsträgers haftet. Die nächsten Prozessschritte erfolgen analog der Herstellung von WLP-Bauteilen. Nach dem Aufbringen der Gehäusekunststoffmasse mittels Molden und nach Entfernen des Hilfsträgers, liegen dann sowohl Kontakte des Halbleiterchips, als auch der Kontakt der Rückseite des Halbleiterchip auf dem gleichen Niveau der koplanaren Gesamtoberseite für eine Umverdrahtung bereit.

[0028] Das elektrische Verbinden eines gestapelten Halbleiterchips erfolgt nach der Montage eines zweiten Halbleiterchips auf dem ursprünglichen Halbleiterchip, indem vollständig analog vorgegangen wird. Jedoch befindet sich auf der Flachleiterfolie nicht eine einzelne Leiterbahn, wie für die Rückseitenkontaktierung, sondern eine den Kontaktflächen und der Funktionalität des Chips angepasste Anordnung von mehreren Flachleiterfolienbändern.

Ausführungsbeispiel

[0029] Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

[0030] [Fig. 1](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Halbleiterbauteil einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0031] [Fig. 2](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Halbleiterbauteil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0032] [Fig. 3](#) bis [Fig. 10](#) zeigen schematische Querschnitte durch Komponenten aufeinander folgender Verfahrensschritte, die bei der Herstellung des Halbleiterbauteils der ersten Ausführungsform der Erfindung gemäß [Fig. 1](#) auftreten;

[0033] [Fig. 11](#) bis [Fig. 18](#) zeigen schematische Querschnitte durch Komponenten aufeinanderfolgender Verfahrensschritte, die bei der Herstellung des Halbleiterbauteils der zweiten Ausführungsform der Erfindung, gemäß [Fig. 2](#) vorgesehen sind.

[0034] [Fig. 1](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Halbleiterbauteil 1 einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Das Halbleiterbauteil 1 weist eine Gesamtoberseite 11 auf, in der koplanar die aktive Oberseite 8 eines Halbleiterchips 2 und die Oberseite 9 einer Gehäusekunststoffmasse 7 ausgerichtet sind. Auf dieser Gesamtoberseite 11 sind nicht nur Kontaktflächen 16 des Halbleiterchips 2 angeordnet, sondern auch ein Kontaktanschluss 23, der über ein Flachleiterfolienband 12 mit einem Rückseitenkontakt 14 der Rückseite 4 des Halbleiterchips 2 verbunden ist.

[0035] Auf der Gesamtoberseite 11 des Halbleiterbauteils 10 ist eine Umverdrahtungslage 3 angeordnet, welche Durchkontakte 24 zu Außenkontaktflächen 21 aufweist, auf denen Außenkontakte 13 angeordnet sind. Mindestens einer dieser Außenkontakte 13 ist über eine Außenkontaktfläche 21 und einen Durchkontakt 24 mit dem Kontaktanschluss 23 verbunden, der seinerseits über das Flachleiterfolienband 12 mit dem Rückseitenkontakt 14 des Halbleiterchips 2 elektrisch in Verbindung steht. Die anderen Außenkontakte 13 stehen über entsprechende Außenkontaktflächen 21 und Umverdrahtungsleitungen 25 einer Umverdrahtungsstruktur 20 in der Umverdrahtungslage 3 mit den Kontaktflächen 16 an der aktiven Oberseite 8 des Halbleiterchips 2 in Verbindung.

[0036] Die Vorteile dieser Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#) werden oben ausführlich erörtert und zur Vermeidung von Wiederholungen an dieser Stelle weggelassen.

[0037] [Fig. 2](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Halbleiterbauteil 10 einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen, wie in [Fig. 1](#), werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0038] Das Halbleiterbauteil 10 der zweiten Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von dem Halbleiterbauteil 1 gemäß [Fig. 1](#) dadurch, dass auf der Rückseite 4 eines ersten Halbleiterchips 2 ein weiteres zweites Halbleiterchip 15 mit seiner Rückseite 22 aufgebracht ist. Die beiden Rückseitenkontakte 14 dieser gestapelten Halbleiterchips 2 und 15 liegen aufeinander und sind über ein Flachleiterfolienband 12 mit einem Kontaktanschluss 23 auf der Gesamtoberseite 11 des Halbleiterbauteils 10 verbunden. Zusätzlich zu dieser Massepotentialleitung, die das Flachleiterfolienband 12 darstellt, sind weitere Flachleiterfolienbänder 12 in der Gehäusekunststoffmasse 7 angeordnet, welche Kontaktflächen 16 der aktiven Oberseite 17 des zweiten Halbleiterchips 15 mit Kontaktanschlüssen 23 auf der Gesamtoberseite 11 des Halbleiterbauteils 10 verbinden. Die Umverdrahtungslage 3 ist analog zur ersten Ausführungsform der Erfindung aufgebaut und wird zur Vermeidung von Wiederholungen nicht extra erörtert.

[0039] Die [Fig. 3](#) bis [Fig. 10](#) zeigen schematische Querschnitte durch Komponenten aufeinanderfolgender Verfahrensschritte bei der Herstellung eines Halbleiterbauteils, gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung nach [Fig. 1](#). Komponenten mit gleichen Funktionen, wie in den vorhergehenden Figuren, werden in den [Fig. 3](#) bis [Fig. 10](#) mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0040] [Fig. 3](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Hilfsträger 18 mit einer Klebstoffschicht 19. Auf dieser Klebstoffschicht 19 ist ein Halbleiterchip 2 mit seiner aktiven Oberseite 8 und seinen Kontaktanschlussflächen 16 angeordnet. Auf der Rückseite 4 des Halbleiterchips 2 ist eine Rückseitenmetallisierung angebracht, die einen Rückseitenkontakt 14 bildet. Die Randseiten 5 und 6 sind frei von jeder Kontaktierung. Der Hilfsträger 18 ist eine ebene Kunststoffplatte, die mit einem Klebstoff beschichtet ist, wobei [Fig. 3](#) eine Bauteilposition von mehreren in Zeilen und/oder Spalten angeordneten Bauteilpositionen eines Nutzens zeigt.

[0041] [Fig. 4](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Hilfsträger 18 gemäß [Fig. 3](#), mit dem darauf angeordneten Halbleiterchip 2, wobei zusätzlich ein Flachleiterfolienband 12 einer Flachleiterfolie 28 auf dem Rückseitenkontakt 14 des Halbleiterchips 2 ausgerichtet und positioniert ist. Zwischen der Flachleiterfolie 28 und dem Flachleiterfolienband 12 ist eine Sollbruchstelle 27 angeordnet. Das Flachlei-

terfolienband **12** weist in dieser Ausführungsform der Erfindung eine kupfer- und/oder goldkaschierte Kunststoffolie auf, die mit ihrer kaschierten Seite über der Rückseitenmetallisierung des Rückseitenkontakts **14** der Halbleiterchip **2** positioniert wird. Das Flachleiterfolienband **12** kann auch eine strukturierte Metallfolie aufweisen.

[0042] [Fig. 5](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Hilfsträger **18** mit dem Halbleiterchip **2**, wie er in [Fig. 4](#) zu sehen ist, jedoch wird zusätzlich ein Werkzeug **26** auf ein Ende des Flachleiterfolienbandes **12**, das auf dem Rückseitenkontakt **14** des Halbleiterchips **2** positioniert ist, aufgebracht. Mit diesem Werkzeug **26** wird eine elektrische Verbindung zwischen dem Rückseitenkontakt **14** und dem Flachleiterfolienband **12** geschaffen, indem beispielsweise eine lötbare Beschichtung auf den aufeinander gepressten Flächen aufgeschmolzen wird.

[0043] [Fig. 6](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Hilfsträger **18** gemäß [Fig. 5](#), nachdem das Werkzeug **26** an ein zweites Ende des Flachleiterfolienbandes **12** verbracht wurde. Dieses zweite Ende des Flachleiterfolienbandes **12** ist in der Nähe der Sollbruchstelle der Flachleiterfolie **28** angeordnet. Durch Druck auf das Werkzeug **26** in Pfeilrichtung A wird das Flachleiterfolienband **12**, unter Abriss von der Sollbruchstelle der Flachleiterfolie **28** abgebogen und auf die Klebstoffschicht **19** des Hilfsträgers **18** gepresst. Mit diesem Verfahrensschritt wird ein Kontaktanschluss **23** auf der Ebene der Klebstoffschicht **19** für eine elektrische Verbindung zu dem Rückseitenkontakt **14** des Halbleiterchips **2** geschaffen.

[0044] [Fig. 7](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Hilfsträger **18** gemäß [Fig. 6](#) nach Aufbringen einer Gehäusekunststoffmasse **7**, unter Einbetten des Halbleiterchips **2** und des Flachleiterfolienbandes **12**. Die Gehäusekunststoffmasse **7** weist ein mit Partikeln bis zu 95 Gew.% gefülltes Epoxidharz auf.

[0045] [Fig. 8](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Gehäusekunststoffmasse **7** gemäß [Fig. 7](#), nach Entfernen des in [Fig. 7](#) gezeigten Hilfsträgers **18** mit Klebstoffschicht **19**. Außerdem wurde für die weiteren Verfahrensschritte die Gehäusekunststoffmasse **7** mit dem Halbleiterchip **2** um 180° gedreht, so dass die Gesamtoberseite **11** auch örtlich eine Oberseite darstellt. Die Gesamtoberseite **11** setzt sich aus der Oberseite **9** der Gehäusekunststoffmasse **7**, ferner aus dem Kontaktanschluss **23** des Flachleiterfolienbandes **12**, sowie aus der aktiven Oberseite **8** des Halbleiterchips **2** mit ihren Kontaktflächen **16** zusammen. Somit ist auf dieser koplaren Gesamtoberseite **11** ein Zugriff sowohl zu den Kontaktflächen **16** zusammen der aktiven Oberseite **8** des Halbleiterchips **2**, als auch zu dem Rückseiten-

kontakt **14** des Halbleiterchip **2** möglich.

[0046] [Fig. 9](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Gehäusekunststoffmasse **7** gemäß [Fig. 8](#), nach Aufbringen einer Umverdrahtungslage **3** auf die Gesamtoberseite **11**. Dazu können unmittelbar auf der Gesamtoberseite **11** Umverdrahtungsleitungen **25** aufgebracht werden, die über Durchkontakte **24** oder auch direkt mit Außenkontaktflächen **21** elektrisch verbunden sind. Zwischen den Außenkontaktflächen **21** ist eine Lötstopplackschicht **29** angeordnet, die dafür sorgt, dass beim Aufbringen von Außenkontakten auf die Außenkontaktflächen **21** andere Bereiche der Umverdrahtungslage **3** nicht mit dem Material der Außenkontakte benetzt werden.

[0047] [Fig. 10](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Halbleiterbauteil **1**, wie es auch [Fig. 1](#) zeigt, nachdem auf die Struktur, wie sie in [Fig. 9](#) gezeigt ist, Außenkontakte **13** aufgebracht wurden. Durch das in diesem Verfahren eingebrachte Flachleiterfolienband **12** ist es somit möglich, ein Halbleiterbauteil **1**, das mit Hilfe der WLP-Technologie hergestellt wurde, mit einem Außenkontakt **13** zu versehen, der elektrisch mit dem Rückseitenkontakt **14** des Halbleiterchips **2** in Verbindung steht.

[0048] Die [Fig. 11](#) bis [Fig. 18](#) zeigen schematische Querschnitte durch Komponenten aufeinanderfolgender Verfahrensschritte, die bei der Herstellung eines Halbleiterbauteils der zweiten Ausführungsform der Erfindung gemäß [Fig. 2](#) vorgesehen sind. Komponenten mit gleichen Funktionen, wie in den vorhergehenden Figuren, werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert. Die Verfahrensschritte, die in den [Fig. 3](#) bis [Fig. 6](#) schematisch dargestellt sind, werden auch für die Herstellung des Halbleiterbauteils der zweiten Ausführungsform der Erfindung, gemäß [Fig. 2](#) durchgeführt.

[0049] [Fig. 11](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Hilfsträger **18** mit einem Halbleiterchip **2** und einem Flachleiterfolienband **12**, der aus [Fig. 6](#) bekannt ist. Zusätzlich ist nun auf dem ersten Halbleiterchip **2** ein weiterer zweiter Halbleiterchip **15** angeordnet worden, das mit seiner Rückseite **22** einen gemeinsamen Rückseitenkontakt **14** mit dem darunterliegenden ersten Halbleiterchip **2** aufweist. Somit kann über das einzelne Flachleiterband **12** ein Kontaktanschluss **23** hergestellt werden, der in der Ebene der Klebstoffschicht **19** angeordnet ist. Über diesen Kontaktanschluss **23** mit dem heruntergebogenen Flachleiterfolienband **12** ist es beispielsweise möglich, ein Massepotential an den Rückseitenkontakt **14** zu legen.

[0050] [Fig. 12](#) zeigt einen Querschnitt nach Positionieren einer Flachleiterfolie **28**, über der aktiven Oberseite **17** des zweiten Halbleiterchip **15**, wobei die Flachleiterfolie **28** mehrere Flachleiterfolienbän-

der 12 aufweist, die über Sollbruchstellen 27 mit der Flachleiterfolie 28 verbunden sind.

[0051] Fig. 13 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Hilfsträger 18 mit einem darauf befindlichen Stapel aus Halbleiterchips 2 und 15, gemäß Fig. 12, wobei zusätzlich Werkzeuge 26 eine elektrische Verbindung zwischen den Kontaktflächen 16 auf der aktiven Oberseite 17 des zweiten Halbleiterchips 15 und den Flachleiterfolienbändern 12 herstellen.

[0052] Fig. 14 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Hilfsträger 18 mit einem Halbleiterchipstapel gemäß Fig. 13. Die Werkzeuge 26 haben in Fig. 14, die Flachleiterfolienbänder 12 von der Flachleiterfolie 28 an der Sollbruchstelle, abgerissen. Dabei haben die Werkzeuge 26 die Flachleiterfolienbänder 12 in Pfeilrichtung A auf die Klebstoffschicht 19 zur Ausbildung von Kontaktanschlüssen 23 abgebogen und auf die Klebstoffschicht 19 gepresst. Dabei wird zunächst lediglich das freie Ende von jedem der Flachleiterfolienbänder 12 auf der Klebstoffschicht 19 mittels Andruck in Pfeilrichtung A fixiert.

[0053] Fig. 15 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Hilfsträger 18 mit aufgebrachtter Gehäusekunststoffmasse 7, welche die gestapelten Halbleiterchips 2 und 15 und die Flachleiterfolienbänder 12 in Kunststoffmasse einbettet.

[0054] Fig. 16 zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Kunststoffmasse 7, nachdem der in Fig. 15 gezeigte Hilfsträger 18 mit der Klebstoffschicht 19 von der gemeinsamen Oberseite 11 entfernt wurde. Die gemeinsame Oberseite 11 zeigt nun Kontaktanschlüsse 23, sowohl zu der aktiven Oberseite 17 des zweiten Halbleiterchips 15, als auch zu der Rückseitenkontaktierung 14 zwischen den beiden Halbleiterchips 2 und 15. Darüber hinaus zeigt die Gesamtoberseite 11 Kontaktflächen 16 des ersten Halbleiterchips 2 auf dessen aktiver Oberseite 8, so dass von der Gesamtoberseite 11 auf die Kontaktflächen 16 des ersten Halbleiterchips 2 und des zweiten Halbleiterchips 15, sowie auf die Rückseitenkontakte 14 der gestapelten Halbleiterchips 2 und 15 zugegriffen werden kann.

[0055] Fig. 17 zeigt den schematischen Querschnitt gemäß Fig. 16, jedoch mit einer Umverdrahtungslage 3 auf der Gesamtoberseite 11. Diese Umverdrahtungslage 3 entspricht der Umverdrahtungslage 3 der Fig. 9 und ist lediglich durch Verbindungen zu den Kontaktflächen 16 des zweiten Halbleiterchip 15 ergänzt.

[0056] Fig. 18 zeigt ein Halbleiterbauteil 10 einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wie es schon in Fig. 2 gezeigt wird, so dass auf Details dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung nicht er-

neut eingegangen wird.

Patentansprüche

1. Halbleiterbauteil mit Halbleiterchip (2) und Umverdrahtungslage (3), wobei der Halbleiterchip (2) mit seiner Rückseite (4) und seinen Randseiten (5, 6) in eine Gehäusekunststoffmasse (7) eingebettet ist und die aktive Oberseite (8) des Halbleiterchips (2) koplanar zu einer Oberseite (9) der Gehäusekunststoffmasse (7) angeordnet ist und eine Gesamtoberseite (11) bilden, welche die Umverdrahtungslage (3) trägt, und wobei ein Flachleiterfolienband (12) innerhalb der Gehäusekunststoffmasse (7) angeordnet ist und das Flachleiterfolienband (12) sich von der Gesamtoberseite (11) zu der Rückseite (4) des Halbleiterchips (2) erstreckt, wobei das Flachleiterfolienband (12) elektrisch mit der Rückseite (4) des Halbleiterchips (2) und mit der Umverdrahtungslage (3) in Verbindung steht.

2. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachleiterfolienband (12) eine einseitig kupferkaschierte flexible bandförmige Kunststoffolie aufweist, und wobei die Kupferkaschierung mit dem Rückseitenkontakt (14) des Halbleiterchips (2) und mit der Umverdrahtungslage (3) elektrisch verbunden ist.

3. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachleiterfolienband (12) eine Metallfolie aufweist.

4. Halbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachleiterfolienband (12) über die Umverdrahtungslage (3) mit einem Außenkontakt (13) des Halbleiterbauteils (1) elektrisch verbunden ist.

5. Halbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Rückseite (4) des Halbleiterchips (2) ein weiterer Halbleiterchip (15) angeordnet ist, der vollständig in der Gehäusekunststoffmasse (7) eingebettet ist.

6. Halbleiterbauteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich Flachleiterfolienbänder (12) von Kontaktflächen auf der aktiven Oberseite (17) des weiteren Halbleiterchips (15) zu der Gesamtoberseite (11) des Halbleiterbauteils (1) erstrecken.

7. Verfahren zur Herstellung eines Nutzens mit in Zeilen und/oder Spalten angeordneten Bauteilpositionen, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Bereitstellen eines Hilfsträgers (18) mit einseitiger Klebstoffschicht (19) und mehreren Halbleiterbauteilpositionen;
- Aufsetzen der aktiven Oberseiten (8) der Halbleiterchips (2) auf die Klebstoffschicht (19) in den Bauteil-

positionen

- Aufbringen einer Flachleiterfolie unter Befestigen von mindestens einem Flachleiterfolienband (12) der Flachleiterfolie auf den Rückseiten (4) der Halbleiterchips (2) in den Bauteilpositionen;
- Abbiegen des Flachleiterfolienbandes (12) von der Rückseite (4) der Halbleiterchips (2) aus in Richtung auf die Klebstoffschicht (19) des Hilfsträgers (18) unter Aufsetzen des Flachleiterfolienbandes (12) auf die Klebstoffschicht (19) und unter Abriss des Flachleiterfolienbandes (12) von der Flachleiterfolie an einer Sollbruchstelle;
- Aufbringen einer Gehäusekunststoffmasse (7) auf den Hilfsträger (18) unter Einbetten der Halbleiterchips (2) und den Flachleiterfolienbändern (12) in der Kunststoffmasse und unter Bilden einer Gesamtoberseite (11) auf der Klebstoffschicht (19) des Hilfsträgers (18);
- Entfernen des Hilfsträgers (18) unter Bilden des Nutzens mit mehreren Bauteilpositionen;
- Aufbringen einer Umverdrahtungslage (3) mit Umverdrahtungsstruktur (20) und Außenkontaktflächen (21) auf die Gesamtoberseite (11) in den Bauteilpositionen, wobei die Rückseite (4) der Halbleiterchips (2) über das Flachleiterfolienband (12) mit einer Außenkontaktfläche (21) elektrisch verbunden ist.

8. Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauteils (1), wobei zunächst das Verfahren zur Herstellung eines Nutzens gemäß Anspruch 7 durchgeführt wird, danach Außenkontakte (13) auf Außenkontaktflächen (21) aufgebracht werden und abschließend der Nutzen in einzelne Halbleiterbauteile (1) aufgetrennt wird.

9. Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauteils (1), wobei zunächst das Verfahren zur Herstellung eines Nutzens gemäß Anspruch 7 durchgeführt wird, danach der Nutzen in einzelne Halbleiterbauteile (1) aufgetrennt wird und abschließend Außenkontakte (13) auf Außenkontaktflächen (21) des Halbleiterbauteils (1) aufgebracht werden.

10. Verfahren zur Herstellung eines Nutzens mit gestapelten Halbleiterchips in Bauteilpositionen, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Bereitstellen eines Hilfsträgers (18) mit einseitiger Klebstoffschicht (19) und mehreren Halbleiterbauteilpositionen;
- Aufsetzen der aktiven Oberseiten (8) von ersten Halbleiterchips (2) auf die Klebstoffschicht (19) in den Bauteilpositionen;
- Aufbringen einer Rückseite (22) eines zweiten Halbleiterchips (15) auf die Rückseite (4) des ersten Halbleiterchips (2);
- Aufbringen einer Flachleiterfolie unter Befestigen von mindestens einem Flachleiterfolienband (12) der Flachleiterfolie auf einer entsprechenden Kontaktfläche (16) der aktiven Oberseite (17) des zweiten Halb-

leiterchips (15), wobei eine elektrische Verbindung zwischen Kontaktflächen (16) der aktiven Seiten (17) des zweiten Halbleiterchips (15) und den Flachleiterfolienbändern (12) hergestellt wird;

- Abbiegen des Flachleiterfolienbandes (12) von der aktiven Oberseite (17) des zweiten Halbleiterchips (15) aus in Richtung auf die Klebstoffschicht (19) des Hilfsträgers (18) unter Aufsetzen des Flachleiterfolienbandes (12) auf die Klebstoffschicht (19) und unter Abriss des Flachleiterfolienbandes (12) von der Flachleiterfolie an einer Sollbruchstelle;
- Aufbringen einer Gehäusekunststoffmasse (7) auf den Hilfsträger (18) unter Einbetten der Halbleiterchips (2, 15) und der Flachleiterfolienbänder (12) in der Kunststoffmasse und unter Bilden einer Gesamtoberseite (11) auf der Klebstoffschicht (19) des Hilfsträgers (18);
- Entfernen des Hilfsträgers (18) unter Bilden des Nutzens mit mehreren Bauteilpositionen;
- Aufbringen einer Umverdrahtungslage (3) mit Umverdrahtungsstruktur (20) und Außenkontaktflächen (21) auf die Gesamtoberseite (11) in den Bauteilpositionen, wobei die Rückseite (4) der Halbleiterchips (2) über das Flachleiterfolienband (12) mit einer Außenkontaktfläche (21) elektrisch verbunden ist.

11. Verfahren zur Herstellung eines Nutzens mit gestapelten Halbleiterchips in Bauteilpositionen nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Aufsetzen der aktiven Oberseiten (8) von ersten Halbleiterchips (2) auf die Klebstoffschicht (19) in den Bauteilpositionen eine zweite Flachleiterfolie unter Befestigen von mindestens einem Flachleiterfolienband (12) der zweiten Flachleiterfolie auf den Rückseiten (4) des ersten Halbleiterchips (2) aufgebracht wird.

12. Verfahren zur Herstellung eines Nutzens mit gestapelten Halbleiterchips in Bauteilpositionen nach Anspruch 11 dadurch gekennzeichnet, dass die Rückseite (22) des zweiten Halbleiterchips (15) einen gemeinsamen Rückseitenkontakt (14) mit dem darunter liegenden ersten Halbleiterchip (14) bildet und ein Kontaktanschluss (23) über das Flachleiterfolienband (12) hergestellt wird.

13. Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauteils (1), wobei zunächst das Verfahren zur Herstellung eines Nutzens gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12 durchgeführt wird, danach Außenkontakte (13) auf die Außenkontaktflächen (21) aufgebracht werden und abschließend der Nutzen in einzelne Halbleiterbauteile (1) aufgetrennt wird.

14. Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterbauteils, wobei zunächst das Verfahren zur Herstellung eines Nutzens gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12 durchgeführt wird, danach der Nutzen in einzelne Halbleiterbauteile (1) aufgetrennt wird und abschließend Außenkontakte (13) auf die Außenkon-

taktflächen (21) der Halbleiterbauteile (1) aufgebracht werden.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG 3

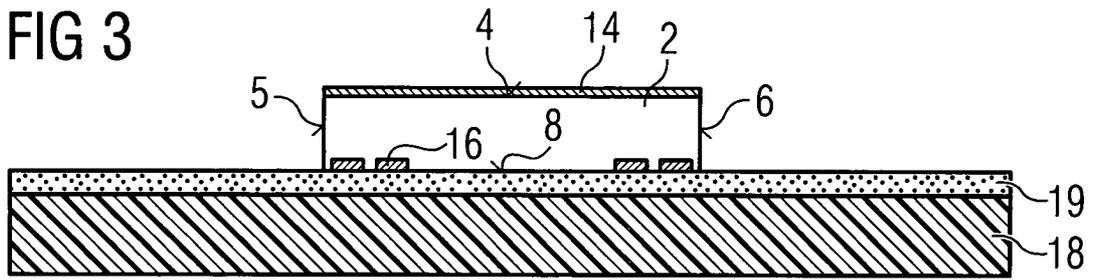


FIG 4

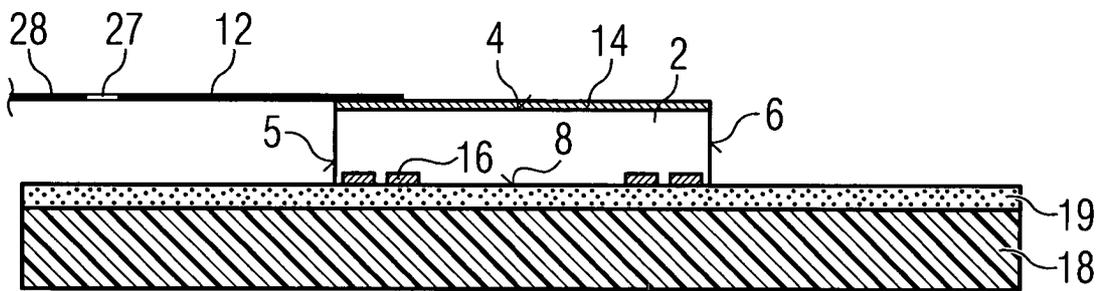


FIG 5

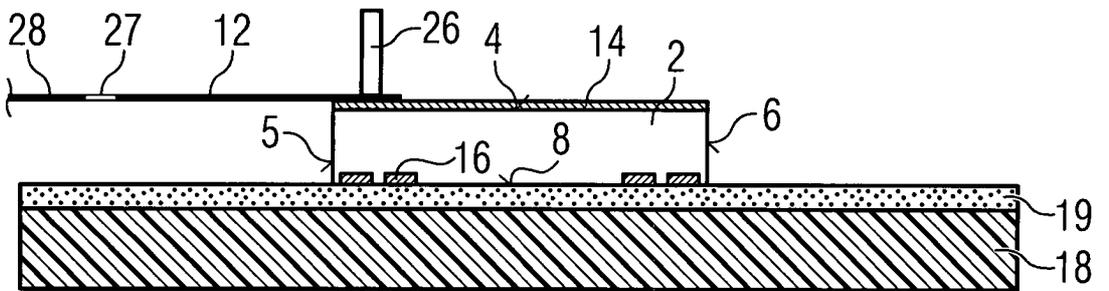


FIG 6

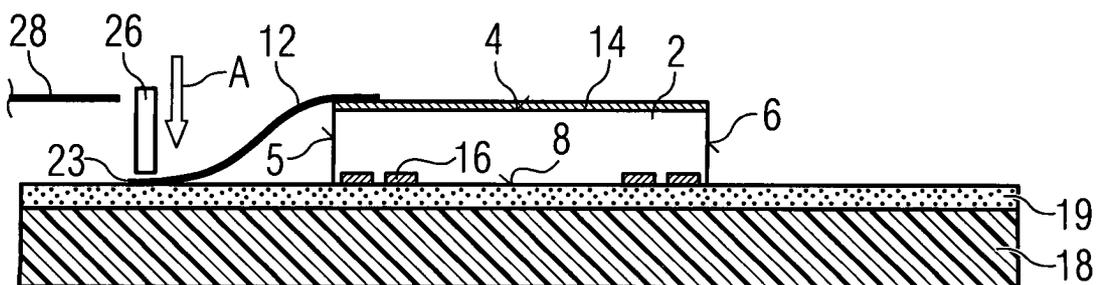


FIG 7

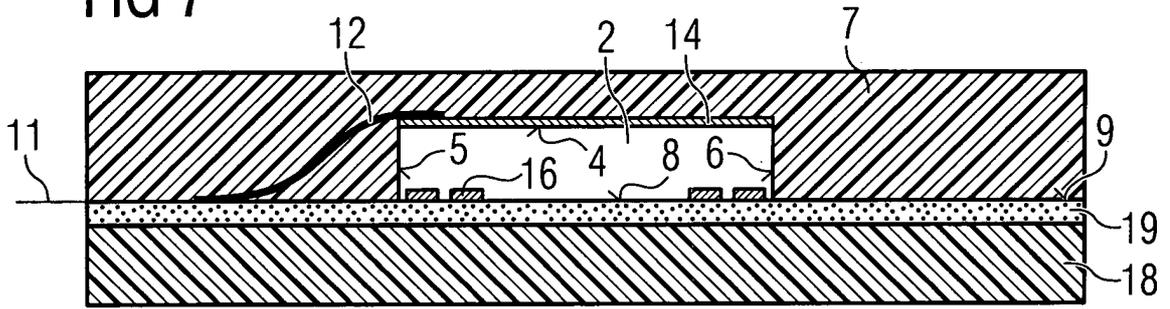


FIG 8

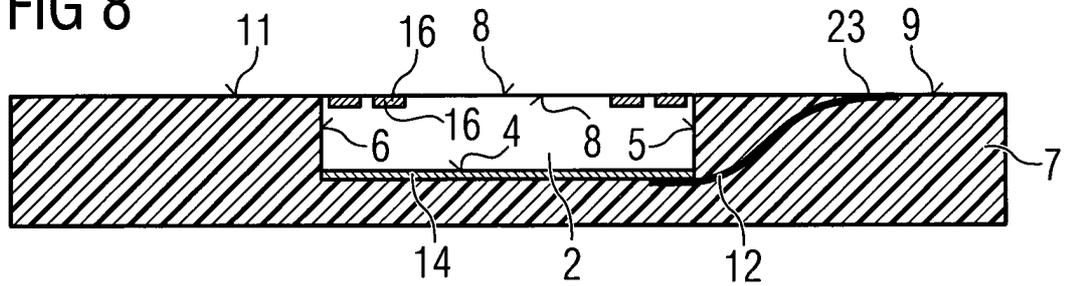


FIG 9

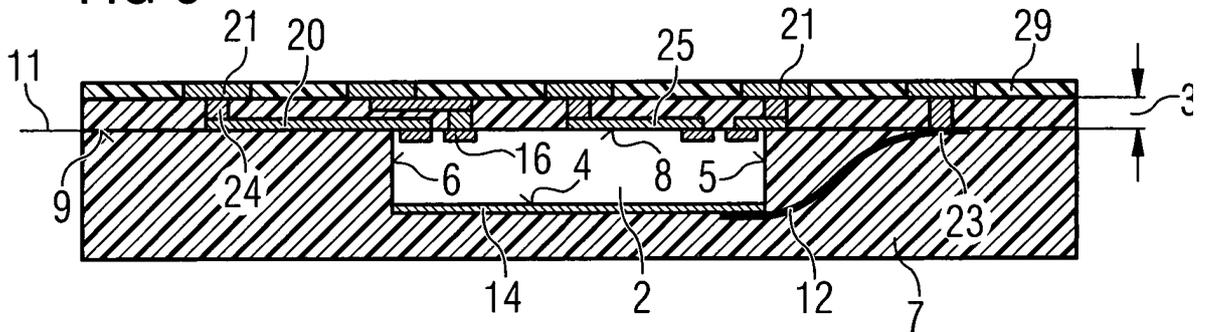


FIG 10

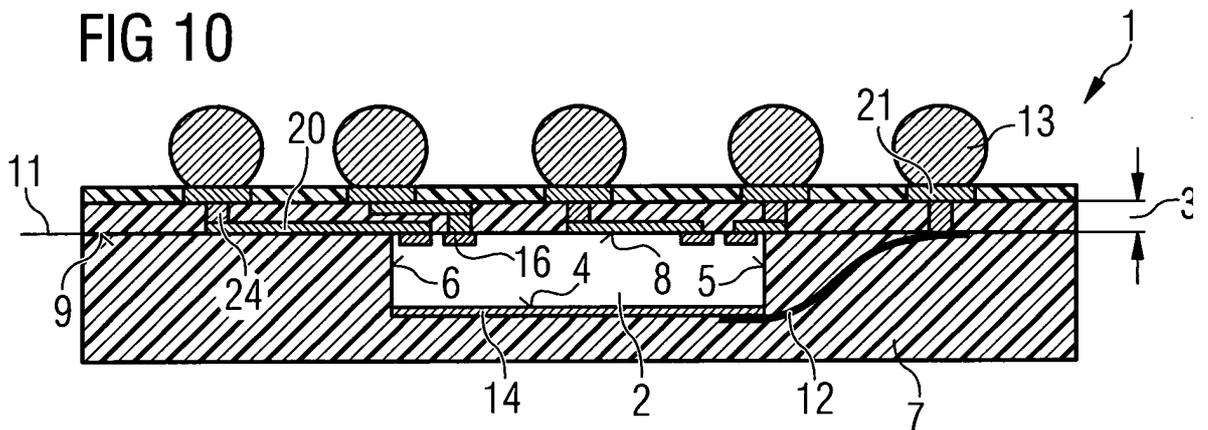


FIG 11

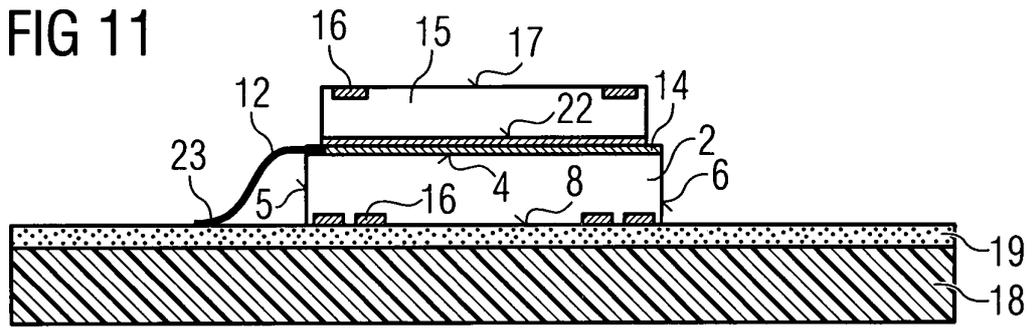


FIG 12

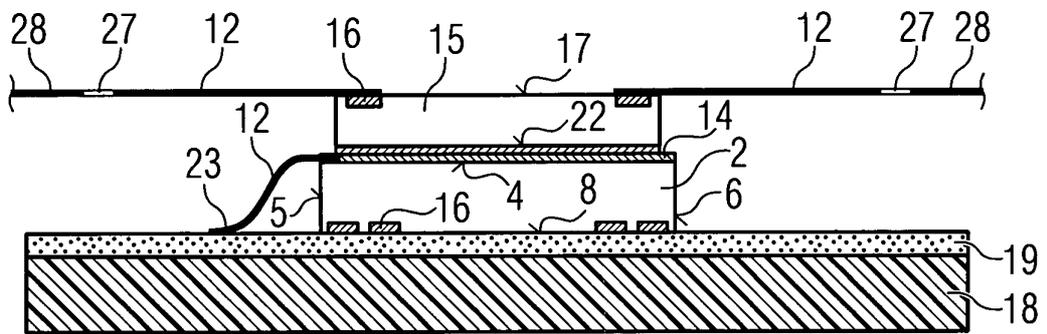


FIG 13

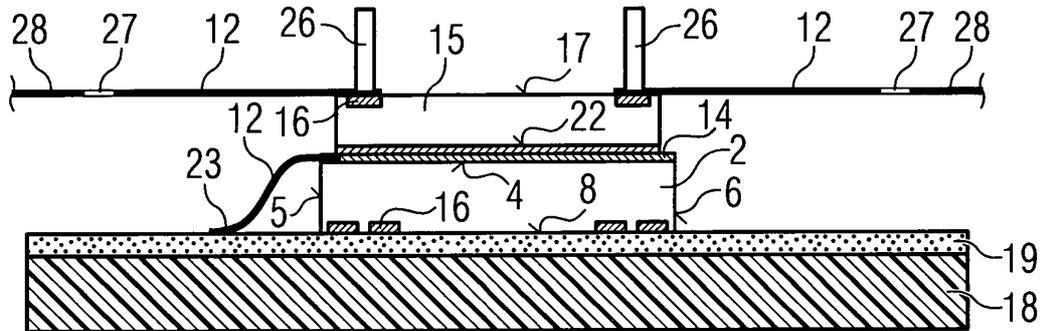


FIG 14

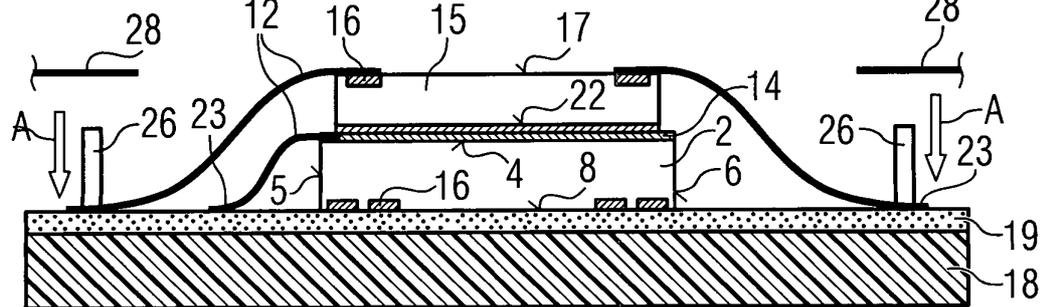


FIG 15

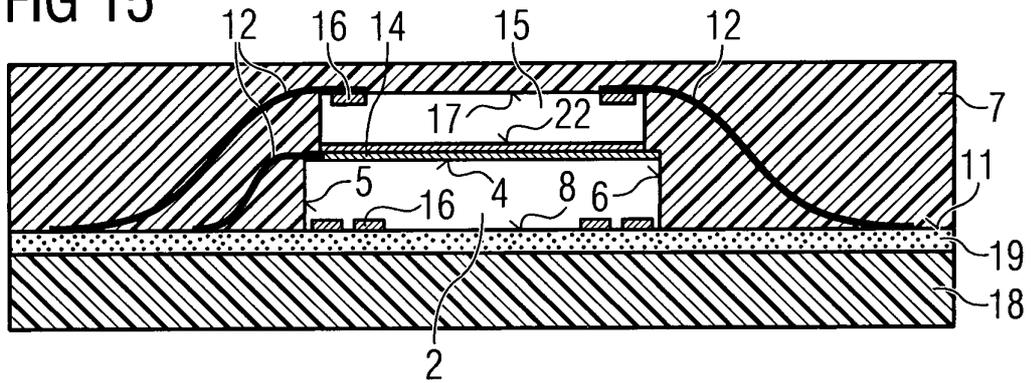


FIG 16

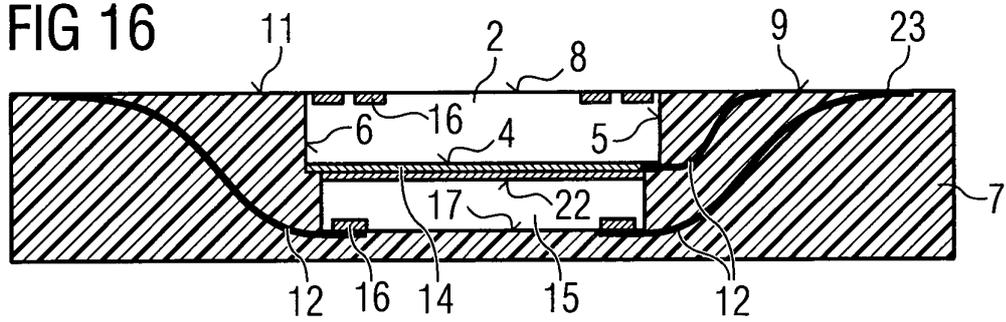


FIG 17

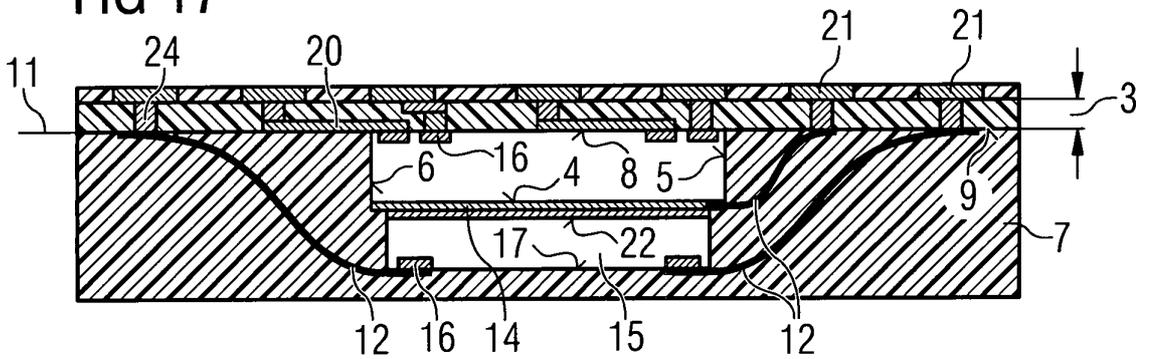


FIG 18

