



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 036 905 A1** 2006.03.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 036 905.4**

(22) Anmeldetag: **29.07.2004**

(43) Offenlegungstag: **23.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 23/13** (2006.01)

(71) Anmelder:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE

(74) Vertreter:
Schweiger & Partner, 80333 München

(72) Erfinder:
Hosseini, Khalil, Dr., 93049 Regensburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 101 34 943 A1

US 67 13 317 B2

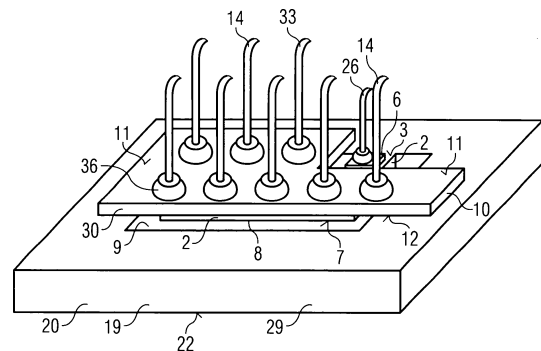
US 63 32 782 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vertikales Leistungshalbleiterbauteil mit einem Halbleiterchip und Verfahren zur Herstellung desselben**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein vertikales Leistungshalbleiterbauteil (1) mit einem Halbleiterchip (2), der eine Vielzahl von auf der Oberseite (3) verteilten Kontaktflächen (4) einer gemeinsamen Oberseitenelektrode (30) aufweist. Die Rückseite (7) des Halbleiterchips bildet eine Gegenelektrode (29) mit einem ersten Außenanschluss des Leistungshalbleiterbauteils, während die Oberseite (3) des Halbleiterchips (2) eine Metallplatte (10) als gemeinsame Oberseitenelektrode (30) aufweist, die stoffschlüssig mit den Kontaktflächen verbunden ist. Die Oberseite (11) der Metallplatte ist über Bondverbindungen (14) mit einem zweiten Außenanschluss des Leistungshalbleiterbauteils elektrisch verbunden.



Beschreibung**Aufgabenstellung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein vertikales Leistungshalbleiterbauteil mit einem Halbleiterchip und Verfahren zur Herstellung desselben. Vertikale Leistungshalbleiterbauteile weisen Halbleiterchips auf, deren Halbleiterelemente, wie Dioden und Transistoren, vertikal strukturiert sind, wobei die Rückseite des Halbleiterchips eine großflächige Elektrode der vertikalen Struktur bildet. Derartige vertikale Leistungshalbleiterbauteile mit entsprechender Halbleiterchipstruktur sind auch als "COOL-MOS"-Halbleiterelemente bekannt.

Stand der Technik

[0002] Ein weiteres Leistungshalbleiterbauteil ist aus der Druckschrift PCT/US 99/12411 mit **Fig. 3** bekannt, bei dem ein Halbleiterchip **202** über Lotbälle an Flachleitern **206** und **208** befestigt ist. Bei diesem Design ist von Nachteil, dass die Kontaktierungen über Lotbälle nicht besonders zuverlässig sind. Insbesondere bei höheren Temperaturen und längerer Betriebsdauer besteht die Gefahr von Ausfällen dieser Leistungshalbleiterbauteile aufgrund erhöhter thermischer Spannungen zwischen Lotbällen und Flachleitern.

[0003] Aus der Druckschrift DE 101 34 943 ist ein vertikales Leistungshalbleiterbauteil bekannt, bei dem keine Lotbälle zwischen Halbleiterchip und Flachleitern eingesetzt werden, sondern eine Vielzahl parallel geschalteter Bondanschlüsse, in Form von Thermokompressionsköpfen auf der Oberseite eines Leistungshalbleiterchips, angeordnet sind. Diese technische Lösung ist jedoch nur dann einsetzbar, wenn eine ausreichend große Halbleiterchipoberseite für das Anbringen der Vielzahl von Bondanschlüssen zur Verfügung steht und die Größe der Kontaktflächen ausreichend ist, um darauf Bondanschlüsse aufzubonden.

[0004] Bei ständig kleiner werdenden Strukturen und gleichzeitig größer werdenden Stromdichten der Leistungshalbleiterchips reicht die Oberseite des Halbleiterchips nicht aus, um eine ausreichende Anzahl von Bondanschlüssen aufzubringen. Ferner hat das aus DE 101 34 943 bekannte Leistungshalbleiterbauteil den Nachteil, dass die Stromeinspeisung nicht gleichmäßig auf die aktive Oberseite des Halbleiterchips verteilt werden kann, sodass es zu lokaler Überhitzung kommen kann. Schließlich hat die bekannte Struktur den Nachteil, dass bei der Herstellung der Vielzahl von Bondanschlüssen der Halbleiterchip mehrfach lokal mechanisch hoch belastet wird, was zu Mikrorissen und damit zum Ausfall des Leistungshalbleiterbauteils führen kann.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile im Stand der Technik zu überwinden und ein vertikales Leistungshalbleiterbauteil, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung anzugeben, sodass die mechanische Belastung bei der Herstellung reduziert ist. Ferner soll die Anzahl paralleler Bondanschlüsse unabhängig von der Größe der Oberfläche des Halbleiterchips ermöglicht werden. Schließlich sollen lokale Überhitzungen der aktiven Oberseite des Halbleiterchips beim Betrieb des Leistungshalbleiterbauteils verhindert werden.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein vertikales Leistungshalbleiterbauteil mit einem Halbleiterchip und einem Verfahren zu dessen Herstellung geschaffen. Der Halbleiterchip weist auf seiner Oberseite eine Vielzahl verteilter Kontaktflächen einer gemeinsamen Oberseitelektrode auf. Eine Gegenelektrode ist auf der Rückseite angeordnet und mit einem ersten Außenanschluss des Leistungshalbleiterbauteils verbunden. Die Oberseite des Halbleiterchips weist eine Metallplatte auf, deren Rückseite mit der Vielzahl von Kontaktflächen der Oberseitelektrode stoffschlüssig verbunden ist. Eine, der Rückseite gegenüber liegenden Oberseite der Metallplatte weist Bondverbindungen zu Kontaktanschlussflächen auf, die mit mindestens einem gemeinsamen zweiten Außenanschluss des Leistungshalbleiterbauteils elektrisch in Verbindung steht.

[0008] Ein derartiges Leistungshalbleiterbauteil hat den Vorteil, dass eine Vielzahl von wenigen quadratmikrometergroßen Kontaktflächen auf der Oberseite des Halbleiterbauteils durch die Metallplatte zu einer gemeinsamen Oberseitelektrode parallel geschaltet werden können. Diese Metallplatte ist selbsttragend, sodass die Größe ihrer Oberseite unabhängig von der Größe der Oberseite des Halbleiterchips ist. Die Anzahl der Bondanschlüsse und damit der Bondverbindungen auf der Oberseite der Metallplatte kann beliebig erhöht werden, sodass die maximal zulässige Stromdichte pro Bondverbindung nicht überschritten wird und ein vorzeitiges Versagen des Leistungshalbleiterbauteils durch Überlastung eines dieser Bondverbindungen somit verhindert wird.

[0009] Ein weiterer Vorteil dieser Lösung ist es, dass die gemeinsame Oberseitelektrode in Form einer Metallplatte die Stromdichten auf die Vielzahl der nur wenige Quadratmikrometer großen Kontaktflächen auf der Oberseite des Halbleiterchips gleichmäßig verteilt und somit lokale Stromdichtespitzen und damit lokale Überhitzungen der Leistungshalblei-

terelemente des Leistungshalbleiterchips verhindert. Somit vergleichmäßig die Metallplatte in vorteilhafter Weise die Wärmeverteilung auf der Oberseite des Halbleiterchips und sorgt zusätzlich für eine gleichmäßige Stromverteilung.

[0010] Das Material dieser Metallplatte weist vorzugsweise Kupfer oder eine Kupferlegierung auf, zumal sich dieses Material durch seine hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit gegenüber anderen Metallen auszeichnet. Um eine genügende Anzahl an Bondanschlüssen an der Oberseite der Metallplatte anzubringen, ist die flächige Erstreckung dieser Metallplatte größer als die flächige Erstreckung des Halbleiterchips. Die von der Oberseite der Metallplatte ausgehenden Bondverbindungen stehen mit Kontaktanschlussflächen in Verbindung.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind derartige Kontaktanschlussflächen auf kammförmigen Flachleitern angeordnet. Diese kammförmigen Flachleiter weisen als Kammzinken Innenflachleiter mit den Kontaktanschlussflächen für die Bondverbindungen auf. Der Kammrücken schließt diese Innenflachleiter zusammen und geht in einen Außenflachleiter als zweiter Außenanschluss über. Diese Ausführungsform der Erfindung hat den Vorteil, dass die empfindlichen Bondverbindungen und der Übergang zu Innenflachleitern noch innerhalb eines Kunststoffgehäuses angeordnet sind, während nach außen lediglich ein einzelner zweiter Außenanschluss durch entsprechende Ausbildung des Kammrückens geführt ist.

[0012] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Leistungshalbleiterbauteil eine vertikal strukturierte Leistungsdiode. Dabei ist der erste Außenanschluss die Kathode der Leistungsdiode und der zweite Außenanschluss bildet die Anode der Leistungsdiode. Die Anode eines derartigen Leistungshalbleiterbauteils weist eine Vielzahl von wenigen quadratmikrometergroßen Kontaktflächen auf, die durch die Metallplatte des erfindungsgemäßen Bauteils zu einer gemeinsamen Oberseitelektrode zusammengeschlossen werden und dann über entsprechend viele Bondverbindungen zu dem zweiten Außenanschluss geführt werden. Durch die Metallplatte als gemeinsame Anode einer Vielzahl von Anodenelektroden des Halbleiterchips werden lokale Durchlassstromspitzen verhindert, zumal die Metallplatte die Stromzuführung über die Bondverbindungen gleichmäßig auf die Vielzahl von wenigen quadratmikrometergroßen Anodenelektroden verteilt. Durch das Vermeiden von lokalen Stromspitzen wird gleichzeitig eine lokale Überhitzung der Leistungshalbleiterdiode vermieden.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der erste Außenanschluss, der mit der Rückseite des Halbleiterchips verbunden ist, ein

Drainaußenanschluss eines Halbleiterchips mit vertikal strukturierten MOS-Elementen. Der zweite Außenanschluss ist ein Sourceaußenanschluss, der über mehrere Bondverbindungen und über die Metallplatte mit einer Vielzahl von auf der Oberseite des Halbleiterchips verteilten Sourcekontaktflächen des Halbleiterchips elektrisch in Verbindung steht. Darüber hinaus weist diese Ausführungsform der Erfindung mindestens einen weiteren Außenanschluss als Gateaußenanschluss auf, der über mindestens eine Bondverbindung mit einer Gatekontaktfläche auf der Oberseite des Halbleiterchips elektrisch in Verbindung steht. Diese Gatekontaktfläche steht ihrerseits mit einer Vielzahl von Gateelektroden auf dem Halbleiterchip über eine strukturierte Leiterbahnschicht in Verbindung.

[0014] Da die Gateelektroden eines derartigen Leistungshalbleiterbauteils nur einen vernachlässigbaren kleinen Schaltstrom benötigen, können sämtliche Gateelektroden des Halbleiterchips zu einem Gatekontakt an der Oberseite des Halbleiterchips zusammengefasst werden und über einen einzelnen Bonddraht zu einem Gateaußenanschluss geführt werden. Diese geringe Stromaufnahme liegt daran, dass die Gateelektroden des Halbleiterchips potenzialgesteuert werden und folglich äußerst geringe Ströme erforderlich sind, um das elektronische Leistungshalbleiterbauteil über die Gateelektroden durchzuschalten. Entsprechend ist in der Metallplatte auf der Oberseite des Halbleiterchips eine Aussparung vorgesehen, welche die Gatekontaktfläche für ein Anbringen eines einzelnen Bonddrahts zur Versorgung der Gateelektroden freilässt.

[0015] Die Rückseite des Halbleiterchips, die als Kathode oder als Drainelektrode des Leistungshalbleiterbauteils geschaltet ist, kann vorzugsweise eine lötbare Metallisierung aufweisen, sodass eine Lötung auf einer Chipinsel einer Platine oder einer Flachleiterstruktur möglich ist. Außerdem kann die Chipinsel als ein Wärmeleitungsblock ausgebildet sein, der gleichzeitig den ersten Außenanschluss des Leistungshalbleiterbauteils bildet.

[0016] Eine derartige Struktur des Leistungshalbleiterbauteils hat den Vorteil, dass zur Vergleichmäßigung der Strom- und Wärmeverteilung auf der Oberseite des Halbleiterchips durch die Metallplatte nun eine weitere Ableitung von Verlustwärme durch den Wärmeleitungsblock möglich wird. Durch die massive Wärmevergleichmäßigung und Wärmeableitung ist es möglich, eine höhere Stromdichte im Halbleiterchip und damit kleinere Strukturen im Halbleiterchip zuzulassen.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen der Metallplatte auf der Oberseite des Halbleiterchips und den Bondverbindungen auf der Oberseite der Metallplatte eine

metalldiffusionshemmende mehrlagige Beschichtung angeordnet. Diese metalldiffusionshemmende mehrlagige Beschichtung sorgt dafür, dass Metallatome nicht in die Grenzschicht zur Bondverbindung der Bonddrähte diffundieren und die Bondanschlüsse verspröden. Ferner verbessert eine derartige metalldiffusionshemmende mehrlagige Beschichtung die Haftung der Bonddrähte auf der Metallplatte. Schließlich sorgen die Metallagen der mehrlagigen Beschichtung für ein Verbessern des Bondvorgangs beim Verbinden der Bonddrähte mit der Metallplatte. Mit einer derartigen diffusionshemmenden Beschichtung wird eine so genannte "Purpurpest", nämlich ein Effekt, bei dem eine Diffusion von Kupferionen aus der Metallplatte in die Oberfläche des Bondanschlusses stattfindet. Es können andererseits auch Goldionen von dem Bondanschluss in die Oberfläche der Metallplatte hinein diffundieren.

[0018] Innerhalb der metalldiffusionshemmenden mehrlagigen Beschichtung wird bspw. durch eine Nickelschicht oder eine Titan- bzw. Wolframschicht eine derartige Diffusion verhindert. Die für die Diffusionssperre vorzusehenden zusätzlichen Arbeitsschritte auf der Metallplatte sind nicht besonders aufwendig. Solche Diffusionssperren können bspw. aufgesputtert, chemisch oder elektrochemisch durch Abscheidung aufgebracht werden. Mit einer derartigen Gestaltung der Oberseite der Metallplatte lässt sich auf besonders einfache Weise ein elektrisches Bauteil herstellen, das auch bei hohen Temperaturen über lange Zeit zuverlässig betrieben werden kann.

[0019] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die metalldiffusionshemmende Beschichtung als untere Lage eine Schicht aus Titan oder aus einer Titanlegierung auf. Diese Titanschicht dient hauptsächlich der Haftverbesserung der metalldiffusionshemmenden Beschichtung. Eine mittlere Schicht stellt die eigentliche metalldiffusionshemmende Metallisierung dar, während eine obere Schicht die Bondfähigkeit der gesamten metalldiffusionshemmenden Beschichtung verbessert.

[0020] Als mittlere Schicht und damit als metalldiffusionshemmende Schicht wird ein Material, das aus Titan, Nickel, Vanadium oder Legierungen derselben besteht, eingesetzt. Diese Materialien verhindern als geschlossene Schicht das Eindringen von Kupferatomen in die Bondanschlüsse, bspw. aus Gold. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die obere Lage der diffusionshemmenden Beschichtung eine Schicht aus Gold, Silber, Aluminium, Palladium oder Legierungen derselben auf. Diese Schichten zeichnen sich dadurch aus, dass sie bondbar sind und intermetallische oder eutektische Verbindungen mit dem Material der Bonddrähte eingehen.

[0021] Die Bonddrähte selbst weisen Gold, Aluminium, Palladium oder Legierungen derselben auf. Die-

se Materialien haben den Vorteil, dass sie elektrisch gut leitend sind und einen niedrigen Kontaktwiderstand aufweisen. Die Bonddrähte werden von der Metallplatte zu entsprechenden Kontaktanschlussflächen geführt. Diese Kontaktanschlussflächen sind auf Innenflachleitern oder auf einer Verdrahtungsstruktur einer Platine angeordnet. Die Kontaktanschlussflächen weisen vorzugsweise eine Beschichtung aus Gold, Silber, Aluminium oder Legierungen derselben auf. Die Art der Beschichtung für die Kontaktanschlussflächen hängt von dem Material der Bonddrähte ab und wird entsprechend den Bonddrähten angepasst.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die stoffschlüssige Verbindung zwischen der Rückseite der Metallplatte und den Kontaktflächen einen leitenden Klebstoff aufweist. Diese Lösung hat den Vorteil, dass der leitende Klebstoff großflächig auf die Vielzahl der wenige Quadratmikrometer großen Kontaktflächen auf der Oberseite des Halbleiterchips aufgetragen werden kann, ohne bereits lokal einen Bondkompressionsdruck auszuüben. Außerdem kann für diese stoffschlüssige Verbindung zwischen der Rückseite der Metallplatte und der Vielzahl von Kontaktflächen auch eine eutektische Lotverbindung oder eine Diffusionslotverbindung vorgesehen werden. Dazu werden die entsprechenden Komponenten einer eutektischen Lotverbindung bzw. einer Diffusionslotverbindung, sowohl auf die Rückseite der Metallplatte als auch auf die gesamte Oberfläche des Halbleiterchips unter Freilassung von Kontaktflächen, die nicht parallel zusammenzuschalten sind, aufgebracht. Hier besteht der Vorteil darin, dass sowohl die eutektische Lotverbindung als auch die Diffusionslotverbindung gleichzeitig für eine Vielzahl von Kontaktflächen durchgeführt werden kann.

[0023] Die Gestaltung der Außenanschlüsse ist relativ variabel. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ragen die Außenanschlüsse aus einer Kunststoffgehäusemasse auf dem Nivea der Unterseite des Leistungshalbleiterbauteils seitlich heraus. Das hat den Vorteil, dass die Kunststoffgehäusemasse diese herausragenden Außenanschlüsse über entsprechende Innenflachleiter im Kunststoffgehäuse mechanisch fixieren und verankern kann. Bei alternativen Ausführungsformen der Erfindung sind die Außenanschlüsse auf der Unterseite, z.B. in Form von BGA-Anordnungen (Ball Grid Array), angeordnet. Bei anderen Gehäuseformen ist es vorgesehen, dass Außenanschlüsse sowohl auf der Unterseite als auch auf den Randseiten angeordnet sind.

[0024] Vorzugsweise entspricht die Struktur des Leistungshalbleiterbauteils einem "COOL-MOS"-Leistungshalbleiterelement. Derartige "COOL-MOS"-Leistungshalbleiterelemente zeichnen sich durch ihre hohe Spannungsfestigkeit bei gleich-

zeitig hoher zulässiger Stromdichte aus.

[0025] Ein Verfahren zur Herstellung eines Leistungshalbleiterbauteils aus mehreren Bauteilkomponenten weist die nachfolgenden Verfahrensschritte auf. Zunächst wird ein Halbleiterchip hergestellt. Dieser Halbleiterchip weist auf seiner Oberseite eine Vielzahl von Kontaktflächen auf, die zu einer gemeinsamen Oberseitelektrode gehören. Ferner weist der Halbleiterchip eine Rückseite auf, auf der ein Rückseitenkontakt als Gegenelektrode angeordnet ist.

[0026] Zur Aufnahme des Halbleiterchips kann entweder ein Flachleiterraum oder eine Platine hergestellt werden. Diese weisen mindestens eine Chipinsel auf, welche mit einem ersten Außenanschluss verbunden ist. Ferner weisen sie Kontaktanschlussflächen für Bondverbindungen auf, welche mit mindestens einem zweiten Außenanschluss elektrisch in Verbindung stehen. Nach dem Herstellen des Flachleiterraums bzw. einer Platine kann der Halbleiterchip mit seiner Rückseite auf der Chipinsel fixiert werden und wird somit mit dem ersten Außenanschluss des Leistungshalbleiterbauteils verbunden.

[0027] Anschließend wird ein stoffschlüssiges Verbinden einer Metallplatte als gemeinsame Oberseitelektrode mit der Vielzahl der Kontaktflächen auf der Oberseite des Halbleiterchips stoffschlüssig verbunden. Mit dieser stoffschlüssigen Verbindung wird aus einer Vielzahl von Kontaktflächen durch die Metallplatte eine gemeinsame Oberseitelektrode für den Halbleiterchip geschaffen, die in ihrer flächigen Erstreckung unabhängig von dem Halbleiterchip ist. Auf der Oberseite dieser Metallplatte werden nun mehrere Bondverbindungen angebracht, welche die Metallplatte mit Kontaktanschlussflächen des zweiten Außenanschlusses verbinden. Abschließend werden die Bauteilkomponenten in einer Kunststoffgehäusemasse unter Freilassen der Außenanschlüsse verbunden.

[0028] Mit einem derartigen Verfahren kann vorzugsweise eine Leistungshalbleiterdiode mit einer Kathode als ersten Außenanschluss und einer Anode als zweiten Außenanschluss hergestellt werden. Während die Kathode über die Rückseite des Halbleiterchips mit dem ersten Außenanschluss verbunden ist, steht die Anode mit der Metallplatte in Verbindung und ist über eine Mehrzahl von Bonddrähten mit dem entsprechenden Außenanschluss verbunden. Die Oberfläche der Metallplatte ist für eine sichere Bondverbindung entscheidend. Dazu ist die Metallplatte eine frei tragende Platte, sodass auch Bondverbindungen außerhalb der flächigen Erstreckung des Halbleiterchips möglich werden. Somit kann eine erhöhte Stromdichte, wie sie in einem verkleinerten Halbleiterchip auftritt dennoch mit entsprechend vielen Bondverbindungen dem zweiten Außenan-

schluss hergestellt werden.

[0029] Die Zuverlässigkeit der Bondverbindung kann weiter dadurch erhöht werden, dass in einem Verfahrensbeispiel die Metallplatte selektiv oder insgesamt mit einer mehrlagigen metalldiffusionshemmenden Beschichtung für Bondverbindungen mit den nachfolgenden Verfahrensschritten beschichtet wird. Zunächst wird die Oberseite der Metallplatte mittels Rückspütern oder Trockenätzen gereinigt. Anschließend wird eine erste untere Lage aus Titan oder einer Titanlegierung auf die Metallplatte zur Verbesserung der Haftvermittlung aufgebracht. Danach wird die eigentliche metalldiffusionshemmende Lage als zweite mittlere Lage aus Nickel, Vanadium oder Legierungen derselben auf die Haftvermittlungslage aufgebracht. Schließlich wird eine dritte obere Lage aus Gold, Silber, Aluminium, Palladium oder Legierungen derselben als Haftvermittler und/oder als Metallverbinder für entsprechende Bonddrähte aufgebracht.

[0030] Dieses Aufbringen der ersten bis dritten Lage kann auch selektiv erfolgen, indem nur an den Positionen die drei Metalllagen aufgebracht werden an denen anschließend Bonddrähte mit der Metallplatte verbunden werden. Ein selektives Aufbringen der Lagen kann mittels Photolithographie erfolgen. Ein derartiges selektives Aufbringen der Lagen kann auch mittels Drucktechnik erfolgen, wobei eine Siebdrucktechnik und/oder eine Schablonendrucktechnik bevorzugt werden. Doch lässt sich auch selektiv durch eine Strahldrucktechnik das Aufbringen der Lagen verwirklichen. Wenn kein selektives Aufbringen erfolgt, können die Bondverbindungen auf der Metallplatte beliebig verteilt werden.

[0031] Die Kontaktanschlussflächen auf entsprechenden Innenflachleitern oder auf einer entsprechenden Verdrahtungsstruktur einer Leiterplatte können zur Verbesserung der Bondmöglichkeit mit einer Gold- und/oder Aluminiumlegierung beschichtet werden. Das hat den Vorteil, dass die aufgebondeten Drähte aus einer Aluminium- bzw. Goldlegierung eine eutektische Verbindung eingehen können, deren Schmelzpunkt niedriger als die Schmelzpunkte von Gold bzw. Aluminium sind.

[0032] Noch vor einem Verpacken der Leistungshalbleiterbauteilkomponenten in eine Kunststoffgehäusemasse kann auf die Rückseite der Chipinsel ein Wärmeleitungsblock aufgebracht werden, der gleichzeitig auch den ersten Außenanschluss bildet. Das hat den Vorteil, dass die Ableitung von Wärme von der Rückseite des Halbleiterchips für das Leistungshalbleiterbauteil verbessert wird. Die Lebensdauer des Leistungshalbleiterbauteils kann somit erheblich verlängert werden bzw. spezifische Werte, wie bspw. die Verlustleistung können entsprechend erhöht werden, ohne das Bauteil zu schädigen und ohne die Lebensdauer des Leistungshalbleiterbau-

teils zu vermindern.

Ausführungsbeispiel

[0033] Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

[0034] [Fig. 1](#) zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht von Komponenten eines Leistungshalbleiterbauteils einer ersten Ausführungsform der Erfindung vor einem Verpacken in eine Kunststoffgehäusemasse;

[0035] [Fig. 2](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Leistungshalbleiterbauteil der ersten Ausführung gemäß [Fig. 1](#);

[0036] [Fig. 3](#) zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht von Komponenten eines Leistungshalbleiterbauteils einer zweiten Ausführungsform der Erfindung vor einem Verpacken in eine Kunststoffgehäusemasse;

[0037] [Fig. 4](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Leistungshalbleiterbauteil der ersten Ausführungsform der Erfindung gemäß [Fig. 3](#);

[0038] [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) zeigen schematische, perspektivische Ansichten vom Zusammenbau der Komponenten eines Leistungshalbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0039] [Fig. 5](#) zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht eines Wärmeleitungsblocks mit Chipinsel und aufgebrachtem Halbleiterchip;

[0040] [Fig. 6](#) zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht gemäß [Fig. 5](#) nach Aufbringen eines stoffschlüssigen Materials auf die aktive Oberseite des Halbleiterchips;

[0041] [Fig. 7](#) zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht gemäß [Fig. 6](#) nach Aufbringen einer Metallplatte als Oberseitenelektrode auf die aktive Oberseite des Halbleiterchips;

[0042] [Fig. 8](#) zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht gemäß [Fig. 7](#) nach Aufbringen von Bondanschlüssen auf die Metallplatte entsprechend der Ausführungsform nach [Fig. 1](#).

[0043] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht von Komponenten eines Leistungshalbleiterbauteils einer ersten Ausführungsform der Erfindung vor einem Verpacken der Komponenten in einer Kunststoffgehäusemasse. Die Komponenten sind in dieser Ausführungsform der Erfindung auf einem Wärmeleitungsblock **20** aufgebaut, der gleichzeitig als Drainaußenanschluss **19** ausgebildet ist und einen Teil der Unterseite **22** des Leistungshalbleiter-

bauteils bildet. Dieser Wärmeleitungsblock **20** ist über eine Chipinsel **9** mit der Rückseite **7** des Halbleiterchips **2** verbunden. Somit ist der Halbleiterchip **2** über einen Rückseitenkontakt **8** auf seiner Rückseite **7** und die Chipinsel **9** und den Wärmeleitungsblock **20** mit dem Drainaußenanschluss **19** elektrisch verbunden.

[0044] Auf der Oberseite **3** des Halbleiterchips **2** ist eine Gatekontaktfläche **6** angeordnet, die über eine Bondverbindung **26** zu einem Gateaußenanschluss geführt wird. Diese Gatekontaktfläche **6** steht über nicht gezeigte Leiterbahnen auf der Oberseite **3** des Halbleiterchips **2** mit einer Vielzahl von Gateelektroden des vertikalen Leistungshalbleiterbauteils in Verbindung. Da das Gate eines derartigen Leistungshalbleiterbauteils potenzialgesteuert ist, sind die Schaltströme relativ gering, sodass eine einzelne Bondverbindung **26** die Versorgung der Gateelektroden sicherstellen kann.

[0045] Im Gegensatz dazu ist der über die Sourceelektroden zu schaltende Gesamtstrom zwischen Source und Drain wesentlich größer, sodass eine Vielzahl von Bondverbindungen **14** erforderlich ist, um den Source-Drain-Strom zu führen. Die wenige quadratmikrometergroßen Sourceelektroden auf der Oberseite **3** des Halbleiterchips **2** werden durch eine Metallplatte **10** zu einer gemeinsamen Oberseitenelektrode **30** parallel geschaltet. Diese Metallplatte **10** ist in dieser Ausführungsform in ihrer flächigen Erstreckung größer als die aktive Oberseite **3** des Halbleiterchips **2**. Im Prinzip kann somit eine Oberseitenelektrode **30** geschaffen werden, deren flächige Erstreckung unabhängig von der flächigen Erstreckung der Oberseite **3** des Halbleiterchips **2** ist.

[0046] Während die Rückseite **12** der Metallplatte **10** mit der Vielzahl der Sourceelektroden verbunden ist, sind auf der Oberseite **11** der Metallplatte **10** mehrere Bondanschlüsse **36** angeordnet, die in Bondverbindungen **14** übergehen und die als Oberseitenelektrode **30** ausgebildete Metallplatte **10** mit Strom versorgen.

[0047] Durch diese Metallplatte **10** wird einerseits eine gleichmäßige Verteilung der Stromdichte von den diskreten Bondverbindungen **14** zu der Vielzahl von Sourceelektroden geschaffen, sodass Stromspitzen, die zu thermischer Überhitzung führen könnten, vermieden werden. Somit sorgt die Metallplatte **10** für eine thermische und auch für eine elektrische Gleichverteilung der Energieströme in den Halbleiterchip hinein.

[0048] [Fig. 2](#) zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Leistungshalbleiterbauteil **1** der ersten Ausführungsform der Erfindung gemäß [Fig. 1](#). Dieser Querschnitt verdeutlicht, dass die in [Fig. 1](#) gezeigten Komponenten nun in einer Kunststoffgehäu-

semasse **21** verpackt sind. Ferner wird der Aufbau des erfindungsgemäßen Leistungshalbleiterbauteils **1** im Detail gezeigt.

[0049] Der Wärmeleitungsblock **20** bildet den Drainaußenanschluss **19** und gleichzeitig einen Teil der Unterseite **22** des Leistungshalbleiterbauteils **1**. Auf gleichem Niveau werden seitlich aus dem Halbleiterbauteil **1** ein Gateaußenanschluss **18** und ein Sourceaußenanschluss **15** herausgeführt, die ihrerseits mit entsprechenden Innenflächleitern **16** in Verbindung stehen. Auf den Innenflächleitern **16** sind Beschichtungen **24** als Kontaktanschlussflächen **13** angeordnet, wobei diese Beschichtungen **24** aus einem bondbaren Material, vorzugsweise aus einer Silberlegierung, bestehen. Im Falle des Gateaußenanschlusses **18** ist dieser über den Innenflächleiter **16**, die Beschichtung **24** und die Bondverbindung **26** mit der Gatekontaktfläche **6** auf der aktiven Oberseite **3** des Halbleiterchips **2** verbunden.

[0050] Im Falle des Sourceaußenkontaktanschlusses **15** ist dieser über einen Innenflächleiter **16**, eine Beschichtung **24** und eine Kontaktanschlussfläche **13** über eine Mehrzahl von Bondverbindungen **14** mit der Metallplatte **10** verbunden, wobei diese Metallplatte **10** eine mehrlagige nicht gezeigte metalldiffusionshemmende Beschichtung aufweist, die dafür sorgt, dass das Metallmaterial der Bondverbindungen **14** nicht durch Diffusionsvorgänge des Metallmaterials der Metallplatte **10** versprödet. Außerdem fördert die mehrlagige Beschichtung der Metallplatte **10** den Bondvorgang. Die Metallplatte **10** ist über eine stoffschlüssige Verbindung **25** mit der Vielzahl von Sourcekontaktflächen **5** auf der Oberseite **3** des Halbleiterchips **2** verbunden. Außerdem ist die Rückseite **7** des Halbleiterchips **2** über eine Beschichtung **23** mit der Oberseite **34** des Wärmeleitungsblocks **20** und damit mit dem Drainaußenanschluss **19** elektrisch verbunden.

[0051] **Fig. 3** zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht von Komponenten eines Leistungshalbleiterbauteils einer zweiten Ausführungsform der Erfindung vor einem Verpacken der Komponenten in einer Kunststoffgehäusemasse. Komponenten mit gleichen Funktionen, wie in den vorhergehenden Figuren, werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

[0052] Bei dieser Ausführungsform der Erfindung bilden die Komponenten eine vertikale Leistungshalbleiterdiode. Der gemeinsame Oberseitenkontakt **30** in Form einer Metallplatte **10** bildet die Anode **27**, die sich auf der Oberseite **3** des Halbleiterchips **2** aus einer Vielzahl von Anodenelektroden zusammensetzt. Diese Anodenelektroden von wenigen Quadratmikrometern Größe werden über die gemeinsame Oberseitenelektrode **30** in Form der Metallplatte **10** parallel geschlossen, sodass eine Mehrzahl von

Bondverbindungen **14** den Diodenstrom führen kann. Die Bondverbindungen **14** stehen über Bondanschlüsse **36** mit der Metallplatte **10** in elektrischem Kontakt. Die Kathode **28** dieser Leistungshalbleiterdiode wird von der Rückseite **7** des Halbleiterchips **2** gebildet und steht über einen Rückseitenkontakt **8** mit einer Chipinsel **9** elektrisch in Verbindung, die in einen Wärmeleitungsblock **20** übergeht. Der Wärmeleitungsblock **20** ist seinerseits mit einem Außenflächleiter **17** als Kathodenanschluss **37** verbunden und bildet eine Gegenelektrode **29** zu der Oberseitenelektrode **30**.

[0053] **Fig. 4** zeigt einen schematischen Querschnitt durch das vertikale Leistungshalbleiterbauteil **40** der zweiten Ausführungsform der Erfindung gemäß **Fig. 3**. Die Vielzahl von Anodenelektroden **38** bilden Kontaktflächen **4** auf der Oberseite des Halbleiterchips **2** und werden zu einer gemeinsamen Oberseitenelektrode **30** durch die Metallplatte **10** zusammengeschaltet. Dazu weist die Unterseite **12** der Metallplatte **10** eine stoffschlüssige Verbindung **25** mit den Kontaktflächen **4** auf. Diese stoffschlüssige Verbindung **25** kann ein leitender Klebstoff sein oder eine eutektische Lotverbindung oder auch eine Diffusionslotverbindung.

[0054] Die Metallplatte **10** kann als gemeinsame Oberseitenelektrode **30** über die stoffschlüssige Verbindung **25** mit der Vielzahl von Anodenelektroden **38** verbunden werden. Auf der Oberseite **11** der Metallplatte **10** sind eine Mehrzahl von Bondanschlüssen **36** angeordnet, die über Bonddrähte **33** und entsprechende Kontaktanschlussflächen **13** mit einem Innenflächleiter **16** verbunden sind, der zu einem Außenflächleiter **17** übergeht und einen zweiten Außenanschluss **32** bildet, der mit der Anode **27** des vertikalen Leistungshalbleiterbauteils **40** verbunden ist. Der Wärmeleitungsblock **20** geht unmittelbar in einen ersten Außenanschluss **31** über, der als Außenflächleiter **17** ausgebildet ist und eine Bohrung **39** aufweist, mit dem die Kathode **28** der vertikalen Leistungshalbleiterdiode, bspw. mit einem Massepotenzial, verbunden werden kann.

[0055] Die **Fig. 5** bis **Fig. 8** zeigen schematische, perspektivische Ansichten vom Zusammenbau der Komponenten eines vertikalen Leistungshalbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung.

[0056] **Fig. 5** zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht eines Wärmeleitungsblocks **20** mit Chipinsel **9** und aufgebrachtem Halbleiterchip **2**. Dieser Halbleiterchip **2** ist mit seiner Rückseite **7** über einen Rückseitenkontakt **8** mit der Chipinsel **9** verbunden. Auf seiner Oberseite **3** weist der Halbleiterchip **2** eine Vielzahl von Sourceelektroden auf, die wenige Quadratmikrometer groß sind. Ferner weist die Oberseite **3** eine einzelne Gatekontaktfläche **6** auf, über die

eine Vielzahl von Gateelektroden auf der Oberseite 3 des Halbleiterchips 2 erreichbar sind.

[0057] Fig. 6 zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht gemäß Fig. 5 nach Aufbringen eines stoffschlüssigen Materials 35 auf die aktive Oberseite 3 des Halbleiterchips 2. Dieses stoffschlüssige Material 35 wird nur auf den Bereich der Oberseite 3 des Halbleiterchips 2 aufgebracht, der die Sourcekontaktflächen 5, wie sie in Fig. 2 gezeigt werden, aufweist. Dieses stoffschlüssige Material 35 kann ein Leitkleber oder ein Lotmaterial sein.

[0058] Fig. 7 zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht gemäß Fig. 6 nach Aufbringen einer Metallplatte 10 als Oberseitenelektrode 30 auf die aktive Oberseite 3 des Halbleiterchips 2. Die Metallplatte 10 bedeckt fast vollständig die Oberseite 3 des Halbleiterchips 2 und lässt lediglich in einer Aussparung 41 einen Zugriff auf die Gatekontaktfläche 6 zu. Die selbsttragende Metallplatte 10 ist größer als die Oberseite 3 des Halbleiterchips 2 und kann somit eine Mehrzahl von Bondanschlüssen aufnehmen.

[0059] Fig. 8 zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht gemäß Fig. 7 nach Aufbringen von Bondanschlüssen 36 auf die Metallplatte 10 entsprechend der ersten Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 1. Komponenten mit gleichen Funktionen, wie in den vorhergehenden Figuren, werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert. Eine detaillierte Beschreibung der Fig. 8 erübrigt sich, da diese Ausführungsform der Erfindung exakt der Darstellung der Fig. 1 entspricht.

Bezugszeichenliste

1	Leistungshalbleiterbauteil
2	Halbleiterchip
3	Oberseite des Halbleiterchips
4	Kontaktflächen
5	Sourcekontaktfläche
6	Gatekontaktfläche
7	Rückseite des Halbleiterchips
8	Rückseitenkontakt
9	Chipinsel
10	Metallplatte
11	Oberseite der Metallplatte
12	Unterseite der Metallplatte
13	Kontaktanschlussfläche für Bondverbindung
14	Bondverbindung
15	Sourceaußenanschluss
16	Innenflachleiter
17	Außenflachleiter bzw. Außenanschluss
18	Gateaußenanschluss
19	Drainaußenanschluss
20	Wärmeleitungsblock
21	Kunststoffgehäusemasse
22	Unterseite des Leistungshalbleiterbauteils
23	Beschichtung auf Rückseite des Halbleiter

chips	
24	Beschichtung der Innenflachleiter
25	stoffschlüssige Verbindung
26	Bondverbindung der Gatekontaktfläche
27	Anode
28	Kathode
29	Gegenelektrode
30	gemeinsame Oberseitenelektrode
31	erster Außenanschluss (Kathode, Drain)
32	zweiter Außenanschluss (Anode, Source)
33	Bonddraht (allgemein)
34	Oberseite des Wärmeleitungsblocks
35	stoffschlüssiges Material
36	Bondanschluss
37	Kathodenanschluss
38	Anodenelektroden
39	Bohrung
40	Leistungshalbleiterchip (zweite Ausführungsform)
41	Aussparung in der Metallplatte

Patentansprüche

1. Vertikales Leistungshalbleiterbauteil mit einem Halbleiterchip (2), der eine Vielzahl von auf der Oberseite (3) verteilten Kontaktflächen (4) einer gemeinsamen Oberseitenelektrode (30) und auf der Rückseite (7) eine Gegenelektrode (29) mit einem ersten Außenanschluss (31) des Leistungshalbleiterbauteils (1) aufweist, wobei die Oberseite (3) des Halbleiterchips (2) eine Metallplatte (10) aufweist, deren Unterseite (12) mit den Kontaktflächen (4) der Oberseitenelektrode (30) stoffschlüssig verbunden ist und wobei eine der Unterseite (12) gegenüberliegende Oberseite (11) der Metallplatte (10) Bondverbindungen (14) zu Kontaktanschlussflächen (13) aufweist, die mit mindestens einem gemeinsamen zweiten Außenanschluss (32) des Leistungshalbleiterbauteils (1) elektrisch in Verbindung stehen.

2. Leistungshalbleiterbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Außenanschluss (32) einen kammförmigen Flachleiter aufweist, dessen Kammzinken Innenflachleiter (16) mit Kontaktanschlussflächen (13) für Bondverbindungen (14) aufweisen und dessen Kammrücken einen Außenflachleiter (17) als zweiten Außenanschluss (32) bildet.

3. Leistungshalbleiterbauteil nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die flächige Erstreckung der Metallplatte (10) größer als die flächige Erstreckung des Halbleiterchips (2) ist.

4. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Außenanschluss (31) eine Kathode (28) eines Halbleiterchips (2) mit vertikal strukturierter Leistungsdiode und der zweite Außenanschluss (32) eine Anode (27) des Halbleiterchips (2) mit ver-

tikal strukturierter Leistungsdiode ist.

5. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Außenanschluss (31) ein Drainaußenanschluss (19) eines Halbleiterchips (2) mit vertikal strukturierten MOS-Elementen und der zweite Außenanschluss (32) ein Sourceaußenanschluss (15), der über mehrere Bondverbindungen (14) und über die Metallplatte (10) mit einer Vielzahl von auf der Oberseite (3) des Halbleiterchips (2) verteilten Sourcekontaktflächen (5) des Halbleiterchips (2) elektrisch in Verbindung steht.

6. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Leistungshalbleiterbauteil (1) mindestens einen weiteren Außenanschluss als Gateaußenanschluss (18) aufweist, der über mindestens eine Bondverbindung (26) mit einer Gatekontaktfläche (6) auf der Oberseite (3) des Halbleiterchips (2) elektrisch in Verbindung steht.

7. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbleiterchip (2) mit seiner Rückseite (7) auf einem Wärmeleitungsblock (20) angeordnet ist, der den ersten Außenanschluss (31) des Leistungshalbleiterbauteils (1) bildet.

8. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbleiterchip (2) auf seiner Rückseite (7) eine lötbare Metallisierung aufweist, die eine Lötung auf einer Chipinsel (9) einer Platine oder einer Flachleiterstruktur ermöglicht.

9. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Metallplatte (10) und den Bondverbindungen (14) eine metalldiffusionshemmende mehrlagige Beschichtung angeordnet ist.

10. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die metalldiffusionshemmende Beschichtung als eine untere Lage eine Schicht aus Titan oder aus einer Titanlegierung aufweist.

11. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die metalldiffusionshemmende Beschichtung als mittlere Schicht eine Schicht aus Titan, Nickel, Vanadium oder Legierungen derselben aufweist.

12. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die metalldiffusionshemmende Beschichtung als oberste Lage eine Schicht aus Gold, Silber,

Aluminium, Palladium oder Legierungen derselben aufweist.

13. Elektronisches Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bondverbindungen (14) Bonddrähte (33) aus Gold, Aluminium, Palladium oder Legierungen derselben aufweisen.

14. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktanschlussflächen (13) auf Innenflächleiter (16) oder auf einer Verdrahtungsstruktur einer Platine eine Beschichtung (24) aus Silber oder einer Silberlegierung aufweisen.

15. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stoffschlüssige Verbindung (25) zwischen der Unterseite (12) der Metallplatte (10) und den Kontaktflächen (4) einen leitenden Klebstoff aufweist.

16. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stoffschlüssige Verbindung (25) zwischen der Unterseite (12) der Metallplatte (10) und den Kontaktflächen (4) eine eutektische Lotverbindung oder eine Diffusionslotverbindung aufweist.

17. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenanschlüsse (17) aus einer Kunststoffgehäusemasse (21) auf dem Niveau der Unterseite (22) des Leistungshalbleiterbauteils (1) seitlich herausragen.

18. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Außenanschlüsse (17) auf der Unterseite (22) und/oder den Randseiten des Leistungshalbleiterbauteils (1) angeordnet sind.

19. Leistungshalbleiterbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufbau und die Struktur des Leistungshalbleiterbauteils (1) einem „COOL-MOS“-Leistungshalbleiterelement entspricht.

20. Verfahren zur Herstellung eines Leistungshalbleiterbauteils (1) aus mehreren Bauteilkomponenten, das folgende Verfahrensschritte aufweist:
– Herstellen eines Halbleiterchips (2), der auf seiner Oberseite (3) eine Vielzahl von Kontaktflächen (4) einer gemeinsamen Oberseitenelektrode (30) aufweist und dessen Rückseite (7) einen Rückseitenkontakt (8) aufweist;
– Herstellen eines Flachleiterraumens oder einer Platine mit einer Chipinsel (9), die mit einem ersten Außenanschluss (31) verbunden ist, und mit Kontaktan-

schlussflächen (13) für Bondverbindungen (14), die mit mindestens einem zweiten Außenanschluss (32) elektrisch in Verbindung stehen;

- Fixieren des Halbleiterchips (2) mit seiner Rückseite (7) auf der Chipinsel (9);
- stoffschlüssiges Verbinden einer Metallplatte (10) als gemeinsame Oberseitenelektrode (30) mit der Vielzahl der Kontaktflächen (4) auf der Oberseite (3) des Halbleiterchips (2);
- Herstellen von mehreren Bondverbindungen (14) zwischen der Oberseite (11) der Metallplatte (10) und Kontaktanschlussflächen (13) des zweiten Außenanschlusses (32);
- Verpacken der Bauteilkomponenten in einer Kunststoffgehäusemasse (34) unter Freilassen der Außenanschlüsse (17).

(20) aufgebracht wird, der gleichzeitig als erster Außenanschluss (31) dient.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallplatte (10) selektiv mit einer mehrlagigen metaldiffusionshemmenden Beschichtung für Bondverbindungen mit folgenden Verfahrensschritten beschichtet wird:

- Reinigen der Oberseite (11) der Metallplatte (10) mittels Rückspütern oder Trockenätzen;
- selektives Aufbringen einer ersten unteren Lage aus Titan oder einer Titanlegierung als Haftvermittler auf die Metallplatte (10);
- selektives Aufbringen einer zweiten mittleren Lage aus Nickel, Vanadium, oder Legierungen derselben als metaldiffusionshemmende Lage auf die Haftvermittlerlage;
- selektives Aufbringen einer dritten oberen Lage aus Gold, Silber, Aluminium, Palladium oder Legierungen derselben als Haftvermittler oder Metallverbinder zu entsprechenden Bonddrähten (33).

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das selektive Aufbringen der Lagen mittels Photolithographietechnik erfolgt.

23. Verfahren nach Anspruch 20 oder Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das selektive Aufbringen der Lagen mittels Drucktechnik erfolgt.

24. Verfahren nach Anspruch 20 oder Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das selektive Aufbringen der Lagen mittels Siebdruck oder Schablonendruck erfolgt.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktanschlussflächen (13) vor einem Aufbringen eines Halbleiterchips (2) mit einer Gold- und/oder Aluminiumlegierung beschichtet werden.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Verpacken zu Leistungshalbleiterbauteilen (1) auf die Rückseite der Chipinsel (9) ein Wärmeleitungsblock

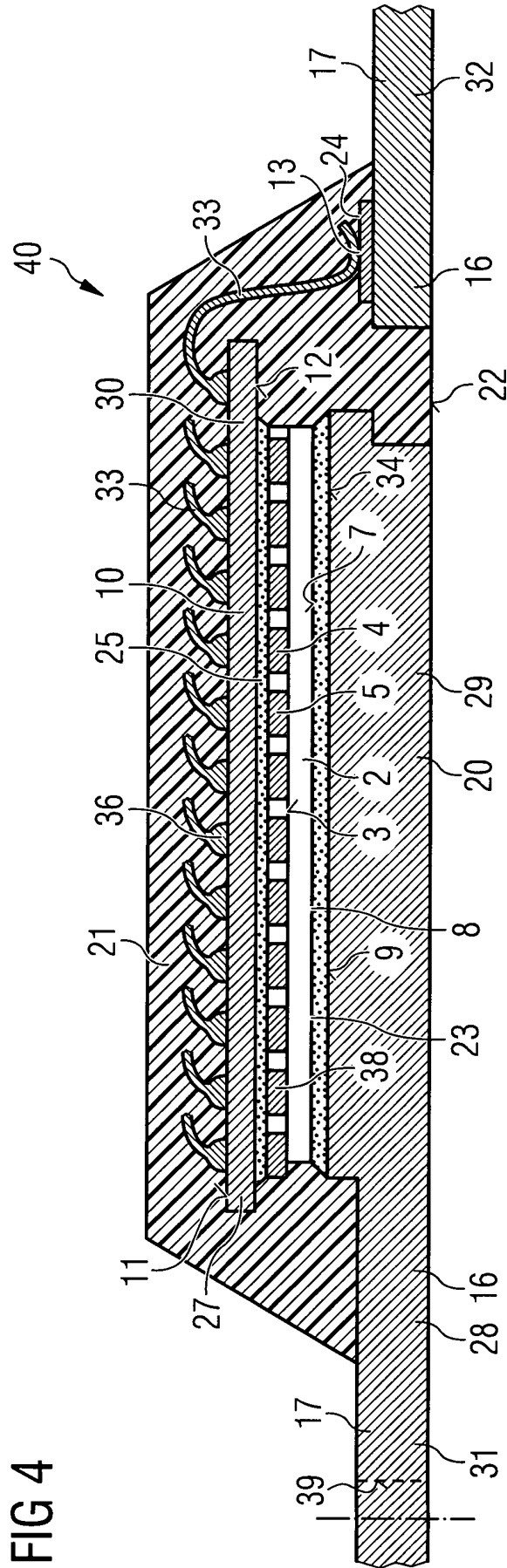


FIG 4

FIG 5

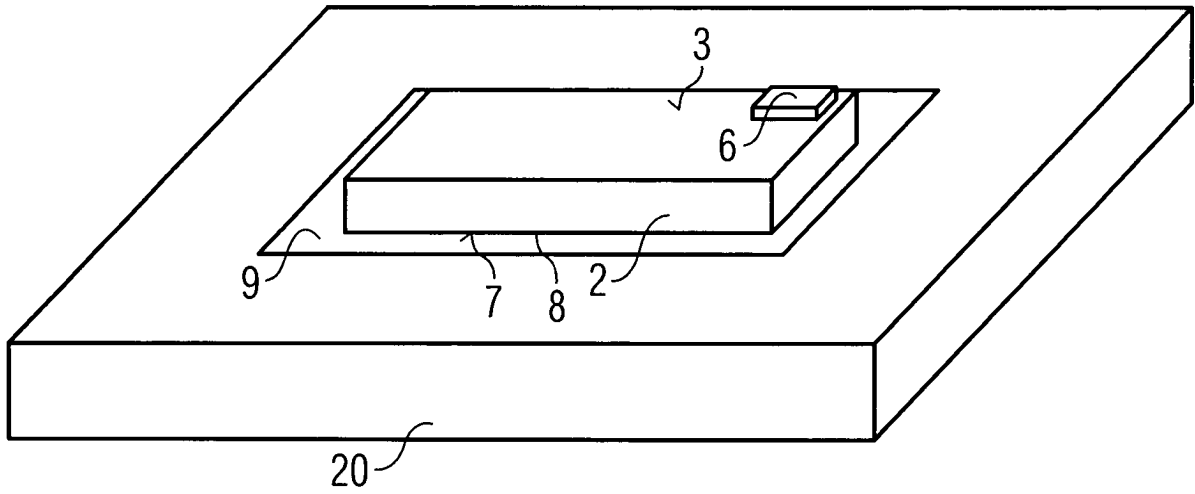


FIG 6

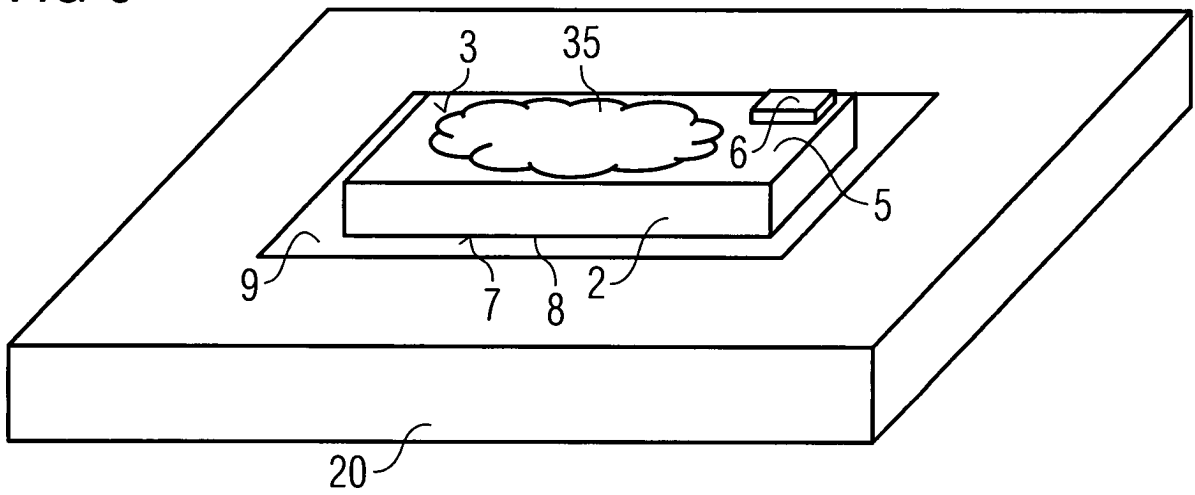


FIG 7

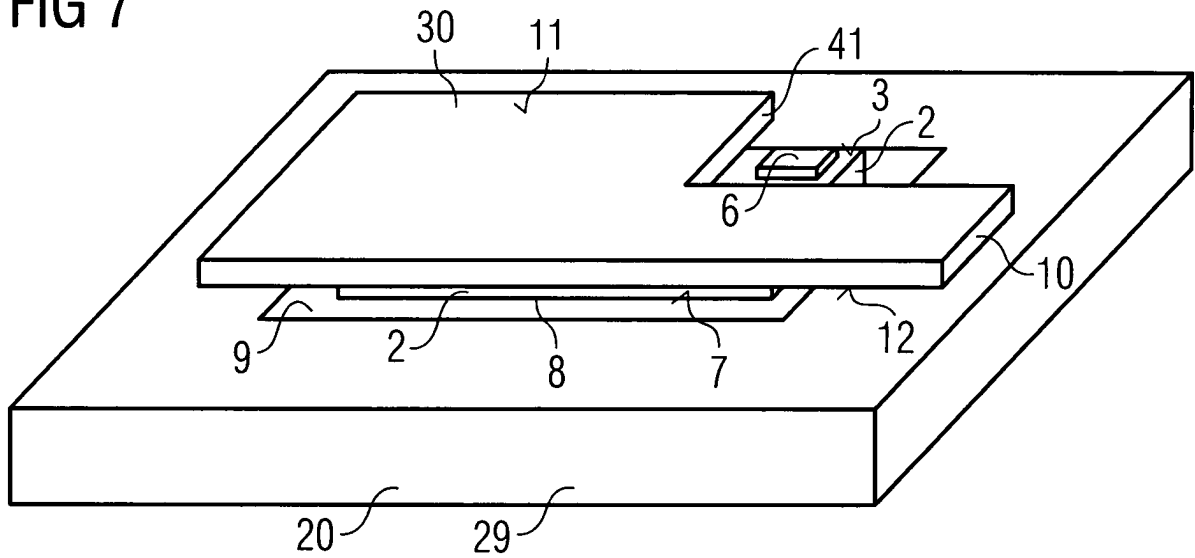


FIG 8

