



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **250 809 A1**

4(51) H 01 L 21/48

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 L / 291 977 7

(22) 01.07.86

(44) 21.10.87

(71) VEB Mikroelektronik „Karl Marx“ Erfurt, Rudolfstraße 47, Erfurt, 5010, DD

(72) Babutzka, Wilfried, Dipl.-Ing.; Michalk, Manfred, Dipl.-Ing.; Kurzer, Bernd-Michael, Dipl.-Ing., DD

(54) Stabilisierter metallischer Leiterrahmen für Halbleiterbauelemente

(57) Die Erfindung betrifft einen stabilisierten metallischen Leiterrahmen für Halbleiterbauelemente, welche plastverkappt werden sollen. Ziel der Erfindung ist es, die Montage von Chips unter hohem thermischem Einfluß auf stabilisierten metallischen Leiterrahmen zu verbessern. Aufgabe der Erfindung ist es, die Zinken eines Leiterrahmens in ihrer Lage zu fixieren, um ein Mitschwingen der Zinken beim Ultraschallbonden zu verhindern. Der erfindungsgemäße Aufbau wird hauptsächlich für Halbleiterbauelemente eingesetzt, welche mittels Anlegieren oder Löten am Elementträgerrahmen befestigt werden sollen, um damit thermisch und elektrisch gut leitend kontaktiert zu sein. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Chipträger, auf welchem bereits das Halbleiterchip befestigt ist, an einem mit einem Rahmen stabilisierten Leiterrahmen befestigt und anschließend drahtgebondet wird. Anwendungsgebiet ist ein Chipträger für metallische Leiterrahmen, hauptsächlich für Schaltkreischips, die vorzugsweise einen elektrischen Rückseitenkontakt benötigen. Der erfindungsgemäße Aufbau ist besonders zum Bonden sehr dünner Golddrähte mittels Thermosonicbonden oder vorwiegend unedler Drähte mittels Ultraschallbonden geeignet.

Erfindungsanspruch:

1. Stabilisierter metallischer Leiterraum für Halbleiterbauelemente mit unterhalb des Kontaktierbereiches der inneren Anschlüsse über ein isolierendes Material angeordnetem Stabilisierungsrahmen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halbleiterchip (1) auf einem Chipträger (2) montiert ist und daß der Chipträger (2) nach der Montage des Halbleiterchips (1) am Stabilisierungsrahmen (3) befestigt ist.
2. Leiterraum nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Chipträger (2) perforiert ist.
3. Leiterraum nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stabilisierungsrahmen (3) vorzugsweise aus dem gleichen Material wie der Leiterraum (4) und der Chipträger (2) vorzugsweise aus Metallen wie Nickel, Eisen, Kupfer, Aluminium und/oder Legierungen bei einer Dicke von 0,1 mm ... 2 mm besteht.
4. Leiterraum nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Chipträger (2) eine Beschichtung zum Anlegieren oder Löten oder Kleben aufweist.
5. Leiterraum nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Chipträger (2) vorzugsweise aus füllstoffhaltigem, nicht elektrisch leitendem Material besteht.
6. Leiterraum nach Punkt 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Chipträger (2) formschlüssig oder mittels eines elastischen Materials am Rahmen befestigt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen stabilisierten Leiterraum für Halbleiterbauelemente, welche plastverkappt werden sollen. Die inneren Anschlüsse des Leiterraumes sind mit einem Stabilisierungsrahmen versehen, woran ein bereits chipgebondeter Elementträgerrahmen befestigt wird. Sie betrifft hauptsächlich Halbleiterbauelemente, welche mittels Anlegieren oder Löten am Elementträgerrahmen befestigt werden sollen, um damit thermisch und elektrisch gut leitend kontaktiert zu sein.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Im Montageprozeß von Halbleiterbauelementen finden metallische Leiterraum Anwendung, die im Zentrum einen Chipträger besitzen, um den die inneren Anschlüsse angeordnet sind. Auf dem Chipträger wird das Halbleiterchip befestigt, und mit Mikrodrähten werden die elektrischen Verbindungen vom Halbleiterchip zu den umliegenden inneren Anschlüssen hergestellt. Erfolgt die Kontaktierung der Mikrodrähte nach dem Verfahren des Ultraschallschweißens (Ultraschallbonden), so ist es erforderlich, die inneren Anschlüsse des Leiterraumes während des Bondvorganges in unmittelbarer Nähe der Bondstelle starr zu arretieren. Schwingt dagegen während des Bondvorganges der innere Anschluß an der Bondstelle mit, so wird die Ultraschallenergie nur teilweise auf die Schweißstelle übertragen, und die Folge ist ein schlechter Schweißkontakt. Beim anschließenden Umhüllen mit Kunststoff besteht dann die Gefahr, daß der Draht von dem in die Form einströmenden Kunststoff von der fehlerhaften Bondstelle abgerissen wird, so daß das Bauelement ausfällt. Diese Gefahr steigt mit der Anzahl der Anschlüsse, da schon ein abgerissener Draht zur Unbrauchbarkeit des Bauelementes führt. Selbst wenn es nicht zum Abreißen des Drahtes kommt, erhöht eine fehlerhafte Bondstelle die Wahrscheinlichkeit eines späteren Ausfalls des Bauelementes.

Nach der DE-PS 2230863 (HO 1 L-23/08) ist es bekannt, in bzw. auf einem ebenen Isolierteil aus Glas den Chipträger und die inneren Anschlüsse einzubetten, indem der Leiterraum auf die ebene Grenzplatte gelegt und mit einer darübergelegten Wand, die ringförmig ausgeführt ist, verschmolzen wird. Der Chipträger kann dabei in die Grundplatte eingedrückt werden. Nach dem Befestigen des Halbleiterchips auf dem Chipträger und dem Drahtbonden wird der Hohlraum des Isolierteiles mit Kunstharz vergossen und anschließend mit Kunststoff verkappt. Nachteilig ist, daß wegen der wesentlich unterschiedlichen Verhaltensweisen bezüglich der thermischen Ausdehnung von Kunststoff und Glas mechanische Spannung entstehen, die zur Rißbildung im Kunststoffkörper führen können. Des weiteren muß der Kunststoffkörper wegen der notwendigen geometrischen Abmessungen des Isolierkörpers größer gehalten werden.

Nach der DE-AS 1945455 (HO 1 L-21/52) ist es bekannt, ein Gehäuse für eine Halbleiteranordnung herzustellen, das aus einem Bodenteil und einem rahmenartigen Seitenteil, jeweils aus sinterfähigem Isoliermaterial, besteht. Unter Zwischenfügen eines metallischen Leiterraumes werden die Teile durch Sintern dicht miteinander verbunden. Nach Einbringen und Kontaktieren der Halbleiteranordnung wird das Gehäuse durch einen Deckel aus sinterfähigem Material durch einen weiteren Sinterprozeß verschlossen. Nachteilig ist, daß das Gehäuse nur aus Sinterglas bzw. glasierter Keramik besteht. Bei einer zusätzlichen Kunststoffverkapptung entstehen die bereits genannten Nachteile.

Nach der DE-OS 2931449 (HO 1 L-23/48) ist ein metallischer Leiterraum für kunststoffverkappte Halbleiterbauelemente bekannt, dessen Chipträger zur Stabilisierung gegen die beim Reibschweißen des Chips (Chipbonden) aufgetretenen Schwingungen dadurch stabilisiert ist, daß der Chipträger über mindestens drei Haltestege mit dem Leiterraum verbunden ist. Nachteilig ist, daß nur der Chipträger stabilisiert ist, während die inneren Anschlüsse keinerlei Stabilisierung aufweisen und demzufolge beim Ultraschallbonden mitschwingen können.

Nach der US-PS 40 12766 (HO 1 L-23/48) ist es weiterhin bekannt, den metallischen Leiterraum so mit Kunststoff zu umhüllen, daß die inneren Anschlüsse in einen durchgehenden Hohlraum im Plastikkörper hineinragen. Nachteilig ist, daß der Hohlraum durch spezielle Deckel verschlossen werden muß, d. h. daß zusätzliche Verfahrensschritte erforderlich sind.

Es wurde bereits vorgeschlagen, zumindest die längsten inneren Anschlüsse und die Haltestege des Chipträgers eines metallischen Leiterrahtens über ein elektrisch isolierendes Material im wesentlichen haftschlüssig mit einem metallischen Band oder Rahmen in geringem Abstand vom Kontaktierbereich auf der Kontaktierseite fest miteinander zu verbinden. Nachteilig ist, daß die Kontaktierbereiche von der festen Verbindung untereinander durch das metallische Band noch so weit entfernt sind, daß sie beim Ultraschallbonds, zumindest noch teilweise, mitschwingen können.

Es wurde bereits vorgeschlagen, die inneren Anschlüsse und Haltestege des Chipträgers über ein elektrisch isolierendes Material im wesentlichen haftschlüssig mit einem Rahmen direkt unterhalb des Kontaktierbereiches fest miteinander zu verbinden. Nachteilig ist, daß auf Grund der Befestigung des Chipträgers an meistens nur zwei Haltestegen der Chipträger beim Ultraschall-Bonden quer zur Richtung der Haltestege noch mitschwingen kann.

Es wurde weiterhin bereits vorgeschlagen, an den Zinken eines metallischen Leiterrahtens einen perforierten Chipträger kraft- oder formschlüssig elektrisch isolierend zu befestigen. Nachteilig ist, daß bei dieser Befestigung ein absolut lagegetreues Stabilisieren nicht möglich ist.

Weiterhin wurde vorgeschlagen, einen Chipträgerrahmen unterhalb des Kontaktierbereiches eines metallischen Leiterrahtens über elektrisch isolierendes Material starr mit dem Leiterrahten zu verbinden, wobei der Chipträger an von einem Rahmen ausgehenden Haltestegen befestigt ist. Nachteilig ist, daß das Chipbonds mit einer Temperatur, die über der Schmelztemperatur des isolierenden Materials zwischen Rahmen und Zinken liegt, nicht möglich ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Montage von Chips unter hohem thermischem Einfluß auf stabilisierten metallischen Leiterrahten zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, an einem stabilisierten metallischen Leiterrahten, dessen innere Anschlüsse über ein isolierendes Material mit einem Stabilisierungsrahmen verbunden sind, eine Chipmontage bei Temperaturen durchzuführen, die über dem Schmelzpunkt des isolierenden Materials liegen.

Erfindungsgemäß ist die Aufgabe, einen stabilisierten metallischen Leiterrahten für Halbleiterbauelemente mit für alle Richtungen des Ultraschallbondimpulses in der Leiterrahtenebene stabilisierten inneren Anschlüsse und Chipträgern herzustellen, dadurch gelöst, daß die inneren Anschlüsse des Leiterrahtens über ein elektrisch isolierendes Material mit einem Stabilisierungsrahmen miteinander starr verbunden werden und an dem Stabilisierungsrahmen wiederum ein Chipträger befestigt ist.

Die inneren Anschlüsse des Leiterrahtens werden über ein elektrisch isolierendes Material mit dem Stabilisierungsrahmen verbunden, an dem über eine Verbindung der Chipträger befestigt wird.

Zum Verknappen der Bauelemente ist es zweckmäßig, den Chipträger zu perforieren, um einen besseren Durchgriff der Plastmasse zu gewährleisten.

Zum Zweck der Anpassung der Ausdehnungskoeffizienten ist es zweckmäßig, für den Chipträger und den Stabilisierungsrahmen gleichen Werkstoff anzuwenden, wie für den Leiterrahten. Für eine gute Abführung von Wärme aus dem Gehäuse ist es zweckmäßig, den Chipträger aus gut wärmeleitfähigem Material, vorzugsweise Kupfer oder Aluminium mit einer Dicke bis 2 mm, zu verwenden.

Es ist ferner zweckmäßig, den Chipträger mit einer Oberflächenbeschichtung zu versehen, vorzugsweise Gold, um ein eutektisches Anlegieren, Löten oder Kleben zu ermöglichen.

Für Bauelemente, die keinen Rückseitenanschluß benötigen, ist es zweckmäßig, einen Chipträger aus einem nichtmetallischen, vorzugsweise gefüllten Werkstoff in perforierter oder nicht perforierter Ausführung einzusetzen. Eine Materialdicke von 0,2 mm ... 0,8 mm ist vorteilhaft. Für die Befestigung des Chipträgers am Leiterrahten ist es zweckmäßig, eine produktive kraft- oder formschlüssige Montage anzuwenden, vorzugsweise eine formschlüssige.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung befindet sich das Chipniveau unter dem Niveau der Zinken des Leiterrahtens, was sich vorteilhaft auf die Drahtbrückengeometrie auswirkt. Damit werden die Brücken beim Bonds weniger belastet und besitzen eine bessere Geometrie, wenn vom Chip zum Zinken gebondet wird. Weiterhin ist der Aufbau mechanisch stabil, da die Drahtbrücken innerhalb des Stabilisierungsrahmens versenkt angeordnet sind.

Weiterhin ist es durch die erfindungsgemäße Anordnung vorteilhaft, daß unterschiedliche Materialien für Leiterrahten, Stabilisierungsrahmen und Chipträger möglich sind. Vorzugsweise sind für den Leiterrahten und den Rahmen Kupfer und Kupferlegierungen und für den Chipträger Eisen-Nickellegierungen im Interesse einer guten Wärmeableitung einsetzbar.

Es ist zweckmäßig, das Halbleiterchip zuerst auf dem Chipträger zu befestigen und anschließend den chipgebondeten Chipträger am Stabilisierungsrahmen zu befestigen. Dadurch kann die Schmelztemperatur des isolierenden Materials unter der Chipbondtemperatur liegen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen erläutert werden. Es sind dargestellt:

Figur 1: Erfindungsgemäßer stabilisierter Leiterrahten in Draufsicht,
Figur 2: erfindungsgemäßer Aufbau Seitenansicht (Schnittdarstellung).

Ein metallischer Leiterrahten 4 für Halbleiterbauelemente enthält in seinem Zentrum einen aufgesetzten Stabilisierungsrahmen 3 und einen Chipträger 2, welche unterhalb der inneren Anschlüsse 8 mittels eines elastisch isolierenden Materials 6 und einer Verbindung 7 an den inneren Anschlüssen 8 miteinander starr gefügt werden (Figur 1 und 2).

Beim Ultraschallbonds der Drahtbrücken 5 auf dem Halbleiterchip 1 und den inneren Anschlüssen 8 sind die inneren Anschlüsse 8, Stabilisierungsrahmen 3 und Chipträger 2 fest miteinander verbunden, können keine Relativbewegungen zueinander ausführen, und ein Mitschwingen der inneren Anschlüsse wird unterbunden. Damit wird die Ultraschallenergie in allen Richtungen vollständig in die Schweißstellen übertragen.

Bearbeitungsfolge:

Befestigen des Rahmens 3 an den inneren Anschlüssen 8 des Leiterrahmens 4 mittels kraftschlüssiger Verbindungstechnologie, anschließend Befestigen des HL-Chips 1 auf dem Elementträger 2 und abschließend Befestigen des mit Halbleiterchip 1 versehenen Elementträgers 2 mittels Verbindung 7 am Rahmen 2 und Bonden der Drahtbrücken 5.

Durch die Wahl des Materials, der Oberflächenveredlung und der Form des Elementträgers 2 wird sowohl die Verbindung 7 des Elementträgers 2 am Rahmen als auch die Technologie der Chipbefestigung festgelegt. Somit ist es unter anderem von der Technologie der Chipbefestigung abhängig, ob ein metallischer oder nichtmetallischer Elementträger eingesetzt werden kann. Eine Perforation oder Durchbrüche verbessern das Vernetzungsverhalten (Durchgriff) zwischen oberer und unterer Gehäusehälfte beim Plastverkappen.

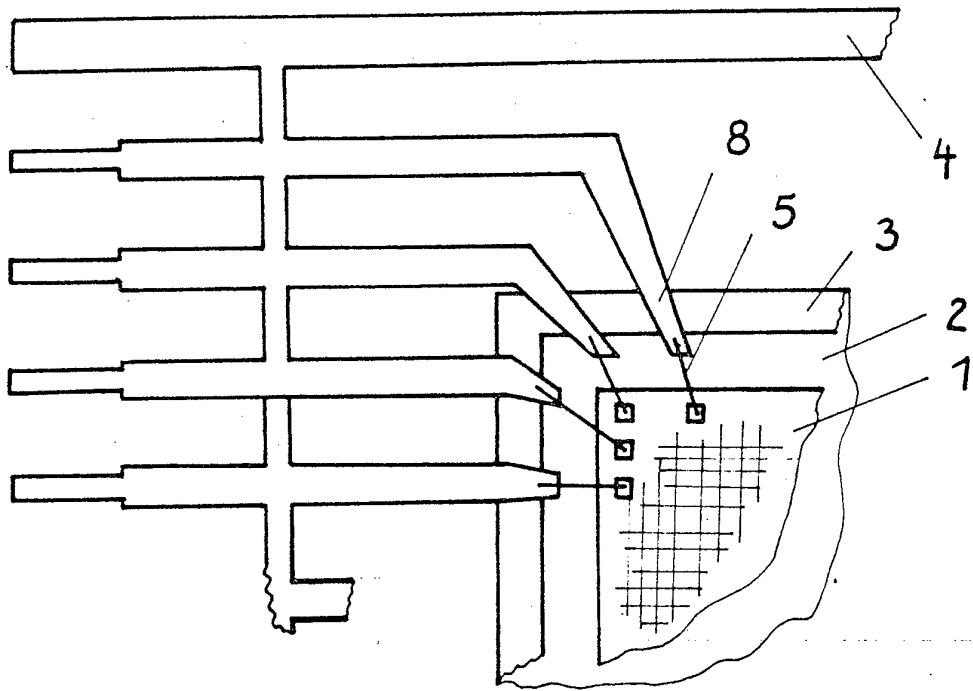


Fig. 1

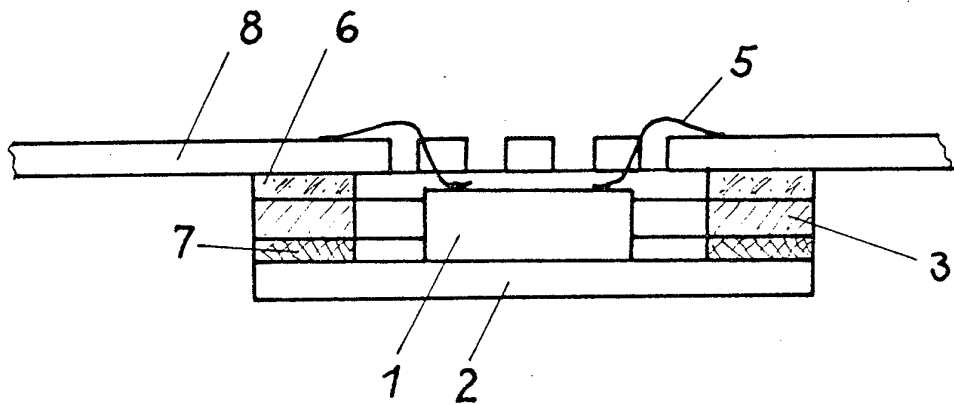


Fig. 2