

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
27. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/126852 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 23/498 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054713

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. März 2012 (16.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 014 584.2 21. März 2011 (21.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **OBERSCHMID,
Raimund** [DE/DE]; Minoritenweg 7 B, 93161 Sinzing
(DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;**
Ridlerstraße 55, 80339 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

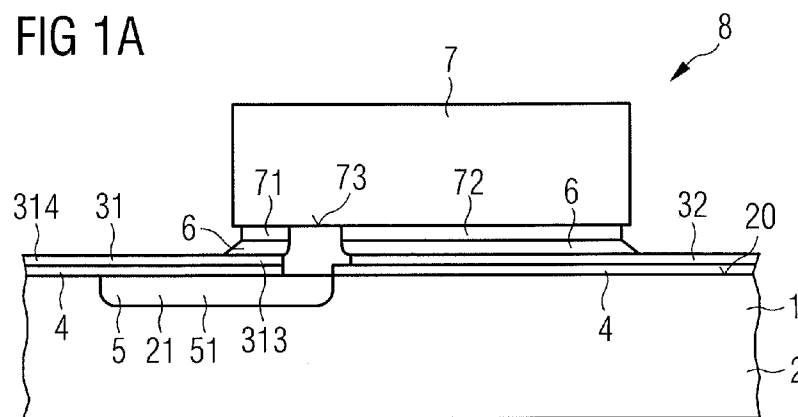
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTION CARRIER FOR SEMICONDUCTOR CHIPS AND SEMICONDUCTOR COMPONENT

(54) Bezeichnung : ANSCHLUSSTRÄGER FÜR HALBLEITERCHIPS UND HALBLEITERBAUELEMENT

FIG 1A



(57) Abstract: A connection carrier (1) for at least one semiconductor chip (7) is stated, wherein the connection carrier has a carrier body (2) having a main surface (20). A first connection area (31) and a second connection area (32) at a distance from the first connection area are formed on the main surface. The connection carrier has a mechanical decoupling device (5) which is intended to reduce transmission of mechanical forces from the carrier body to at least one region of the first connection area. A semiconductor component (8) having such a connection carrier is also stated.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Anschlussträger (1) für zumindest einen Halbleiterchip (7) angegeben, wobei der Anschlussträger einen Trägerkörper (2) mit einer Hauptfläche (20) aufweist. Auf der Hauptfläche sind eine erste Anschlussfläche (31) und eine von der ersten Anschlussfläche beabstandete zweite Anschlussfläche (32) ausgebildet. Der Anschlussträger weist eine mechanische Entkopplungseinrichtung (5) auf, die dafür vorgesehen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung

Anschlussträger für Halbleiterchips und Halbleiterbauelement

- 5 Die vorliegende Anmeldung betrifft einen Anschlussträger für zumindest einen Halbleiterchip sowie ein Halbleiterbauelement mit einem solchen Anschlussträger.

Bei optoelektronischen Halbleiterchips, beispielsweise LED-
10 Chips, die mit zwei Kontakten an der Unterseite an einem Anschlussträger befestigt und elektrisch kontaktiert sind, können mechanische Spannungen, beispielsweise aufgrund einer thermischen Ausdehnung des Anschlussträgers oder einer Verbiegung des Anschlussträgers infolge einer mechanischen
15 Belastung, dazu führen, dass sich eine der elektrischen Verbindungen zwischen dem Halbleiterchip und dem Anschlussträger löst und der Halbleiterchip ausfällt.

Eine Aufgabe ist es, einen Anschlussträger anzugeben, bei dem
20 die Gefahr, dass sich eine Verbindung zu einem an dem Anschlussträger befestigten Halbleiterchip löst, vermindert ist.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1
25 gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Gemäß einer Ausführungsform weist ein Anschlussträger für
zumindest einen Halbleiterchip einen Trägerkörper mit einer
30 Hauptfläche auf. Auf der Hauptfläche sind eine erste Anschlussfläche und eine von der ersten Anschlussfläche beabstandete zweite Anschlussfläche ausgebildet. Der Anschlussträger weist eine mechanische

Entkopplungseinrichtung auf, die insbesondere dafür vorgesehen ist, eine Übertragung von mechanischen Kräften von dem Trägerkörper auf zumindest einen Bereich der ersten Anschlussfläche, insbesondere auf einen Verbindungsbereich der ersten Anschlussfläche, zu verringern. Der Verbindungsbereich ist vorzugsweise für die elektrische Verbindung mit einem elektrischen Kontakt eines Halbleiterchips vorgesehen, wobei eine Verbindungsschicht zwischen der ersten Anschlussfläche und dem Kontakt des Halbleiterchips im Verbindungsbereich unmittelbar an die erste Anschlussfläche angrenzt.

Unter einer mechanischen Entkopplungseinrichtung wird insbesondere allgemein ein Bereich des Anschlussträgers verstanden, der dafür vorgesehen ist, zumindest in einem für die Befestigung eines Halbleiterchips vorgesehenen Bereich bei einer Biegung des Trägerkörpers und/oder einer Temperaturänderung des Trägerkörpers auftretende mechanische Spannungen gezielt abzuschwächen. Die unmittelbare Kraftübertragung auf einen für eine Verbindung mit einem Halbleiterchip vorgesehenen Bereich der ersten Anschlussfläche bei Einwirken einer mechanischen Kraft auf den Trägerkörper ist im Vergleich zu einem unstrukturierten, homogen ausgebildeten Trägerkörper mit einer darauf aufgetragenen Anschlussfläche abgeschwächt.

Die Gefahr, dass sich ein an dem Anschlussträger, insbesondere an der ersten Anschlussfläche und der zweiten Anschlussfläche befestigter und elektrisch kontaktierter Halbleiterchip bei Temperaturschwankungen und/oder bei einer mechanischen Belastung des Trägerkörpers ablöst, ist so vermindert. Auch bei unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten für den Anschlussträger und den

Halbleiterchip ist eine dauerhafte und zuverlässige elektrische Verbindung gewährleistet.

In einer Ausgestaltungsvariante ist die mechanische
5 Entkopplungseinrichtung mittels einer Ausnehmung in dem
Trägerkörper gebildet. Die Ausnehmung ist vorzugsweise
seitens der Hauptfläche des Anschlussträgers ausgebildet. In
einer vertikalen Richtung, also in einer senkrecht zur
Hauptfläche des Anschlussträgers verlaufenden Richtung,
10 erstreckt sich die Ausnehmung vorzugsweise nicht vollständig
durch den Trägerkörper hindurch.

In einer bevorzugten Weiterbildung ist die Ausnehmung
zumindest teilweise mit einem Füllmaterial befüllt. Das
15 Füllmaterial weist vorzugsweise einen geringeren
Elastizitätsmodul auf als der Trägerkörper. Mit anderen
Worten ist das Füllmaterial weicher als das Material des
Trägerkörpers. Vorzugsweise beträgt der Elastizitätsmodul des
Füllmaterials höchstens das 0,7-Fache, besonders bevorzugt
20 höchstens das 0,5-Fache des Elastizitätsmoduls des
Trägerkörpers. Mittels des verglichen mit dem Trägerkörper
weicheren Füllmaterials können sich auf den Trägerkörper
wirkende mechanische Spannungen, beispielsweise Druck- oder
Zugspannungen, nur in einem verminderten Ausmaß auf die
25 Verbindung zu zumindest einem elektrischen Kontakt des
Halbleiterchips auswirken.

In einer weiteren Ausgestaltungsvariante ist die mechanische
Entkopplungseinrichtung mittels einer Sicke gebildet. Die
30 Sicke ist vorzugsweise in dem Füllmaterial ausgebildet, mit
dem die Ausnehmung befüllt ist. Die Sicke kann aber auch in
dem Trägerkörper selbst ausgebildet sein. Mittels der Sicke
kann eine Federwirkung erzielt werden, wodurch der

Verbindungsbereich der ersten Anschlussfläche von dem Trägerkörper mechanisch entkoppelt wird.

In Aufsicht auf den Anschlussträger überlappt die Ausnehmung vorzugsweise mit der ersten Anschlussfläche. Insbesondere ist der Verbindungsbereich vorzugsweise vollständig innerhalb der Ausnehmung angeordnet. Weiterhin bevorzugt kann die Ausnehmung in Aufsicht auf den Anschlussträger mit der ersten Anschlussfläche und mit der zweiten Anschlussfläche überlappen. Die Ausdehnung der Ausnehmung kann in Aufsicht auf den Anschlussträger 50 % oder mehr der Grundfläche des zu befestigenden Halbleiterchips betragen.

Zumindest in einer lateralen Richtung kann die Ausnehmung die laterale Ausdehnung des Halbleiterchips überragen, beispielsweise um zwischen einschließlich 1 % und einschließlich 50 %, bevorzugt um zwischen einschließlich 1 % und einschließlich 30 %, der lateralen Ausdehnung des Halbleiterchips entlang dieser Richtung.

In einer weiteren Ausgestaltungsvariante ist die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels eines mäanderförmig verlaufenden Bereichs der ersten Anschlussfläche gebildet. Mittels des mäanderförmigen Bereichs kann eine Schubspannung zwischen den Kontakten des Halbleiterchips durch eine Federwirkung gemildert werden.

Bevorzugt ist die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels des mäanderförmig verlaufenden Bereichs und der Ausnehmung gebildet, wobei die Ausnehmung vorzugsweise zumindest bereichsweise entlang einer äußeren Umrandung des mäanderförmig verlaufenden Bereichs ausgebildet ist. Die Ausnehmung kann befüllt oder unbefüllt ausgebildet sein.

In einer weiteren Ausgestaltungsvariante ist die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels eines Bereichs der ersten Anschlussfläche gebildet, in dem die erste Anschlussfläche auf der Hauptfläche frei aufliegt. Mit anderen Worten ist der Bereich der ersten Anschlussfläche nicht unmittelbar mit der Hauptfläche des Trägers mechanisch verbunden, sodass sich eine Biegebeanspruchung des Trägerkörpers in dem Verbindungsbereich der ersten Anschlussfläche, der für die Befestigung des Halbleiterchips vorgesehen ist, nur vermindert auswirkt.

Die zweite Anschlussfläche ist vorzugsweise größer als die erste Anschlussfläche. Bevorzugt ist die zweite Anschlussfläche mindestens 1,5-fach so groß, besonders bevorzugt mindestens 3-fach so groß wie die erste Anschlussfläche. Die mechanisch stabile Befestigung des Halbleiterchips erfolgt vorzugsweise überwiegend über die zweite Anschlussfläche. Die erste Anschlussfläche ist vorzugsweise so ausgeführt, dass sich die Verbindung zu dem Halbleiterchip auch bei einer mechanischen Belastung des Anschlussträgers nicht löst.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist eine äußere Umrandung der zweiten Anschlussfläche zumindest zwei Punkte auf, wobei eine zwischen diesen Punkten verlaufende gedachte direkte Verbindungslinie außerhalb der zweiten Anschlussfläche und weiterhin bevorzugt durch die erste Anschlussfläche verläuft. Eine Ausgestaltung, bei der die zweite Anschlussfläche wesentlich größer als die erste Anschlussfläche ist, ist so auf einfache Weise erzielbar.

In einer bevorzugten Weiterbildung verläuft die äußere Umrandung der zweiten Anschlussfläche zumindest bereichsweise

entlang von zumindest zwei Seitenflächen, besonders bevorzugt entlang von drei Seitenflächen der ersten Anschlussfläche. Mit anderen Worten umgreift die zweite Anschlussfläche die erste Anschlussfläche, insbesondere den Verbindungsbereich, bereichsweise.

Ein Halbleiterbauelement mit einem solchen Anschlussträger weist vorzugsweise zumindest einen Halbleiterchip, besonders bevorzugt eine Mehrzahl von insbesondere optoelektronischen Halbleiterchips auf. Der zumindest eine Halbleiterchip weist auf einer dem Anschlussträger zugewandten Unterseite einen ersten Kontakt und einen zweiten Kontakt auf, wobei der erste Kontakt mit der ersten Anschlussfläche und der zweite Kontakt mit der zweiten Anschlussfläche elektrisch leitend verbunden ist.

Weitere Merkmale, Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten ergeben sich aus der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Figuren.

Es zeigen:

Figuren 1A und 1B ein erstes Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement mit einem Anschlussträger in schematischer Aufsicht (Figur 1B) und zugehöriger Schnittansicht entlang der Linie A-A' (Figur 1A);

Figuren 2A und 2B ein zweites Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement mit einem Anschlussträger in schematischer Aufsicht (Figur 2B) und zugehöriger Schnittansicht entlang der Linie B-B' (Figur 2A);

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement mit einem Anschlussträger in schematischer Schnittansicht;

5 Figuren 4A und 4B ein viertes Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement mit einem Anschlussträger in schematischer Aufsicht (Figur 4B) und zugehöriger Schnittansicht entlang der Linie C-C' (Figur 4A);

10 Figur 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement in schematischer Schnittansicht.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in
15 den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente
20 zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Ein Halbleiterbauelement 8 gemäß dem in den Figuren 1A und 1B dargestellten ersten Ausführungsbeispiel weist einen
25 Anschlussträger 1 auf, an dem ein Halbleiterchip 7 befestigt ist. Auf einer dem Anschlussträger 1 zugewandten Unterseite des Halbleiterchips 7 weist der Halbleiterchip, der beispielsweise als ein LED-Halbleiterchip oder als ein Laserdioden-Halbleiterchip ausgeführt sein kann, einen ersten
30 Kontakt 71 und einen zweiten Kontakt 72 auf, über die durch Anlegen einer externen elektrischen Spannung Ladungsträger in den Halbleiterchip 7 injiziert werden können und dort unter Emission von Strahlung in einem zur Erzeugung von Strahlung

vorgesehenen aktiven Bereich (nicht explizit dargestellt) rekombinieren können. Die Kontakte 71, 72 sind an einer dem Anschlussträger 1 zugewandten Unterseite des Halbleiterchips angeordnet. Für die Kontakte eignet sich beispielsweise eine
5 Metallschicht oder eine Schichtfolge mit mehreren Metallschichten. Die Kontakte können durch Aufdampfen oder Sputtern aufgebracht sein. Die Kontakte oder zumindest eine Schicht davon kann beispielsweise Gold enthalten oder aus Gold bestehen.

10

Der Anschlussträger 1 weist einen Trägerkörper 2 mit einer dem Halbleiterchip zugewandten Hauptfläche 20 auf. Auf der Hauptfläche ist eine Isolationsschicht 4 ausgebildet, beispielsweise eine Oxidschicht, etwa eine
15 Siliziumoxidschicht oder eine Nitridschicht, etwa eine Siliziumnitridschicht. Auf der dem Trägerkörper 2 abgewandten Seite der Isolationsschicht 4 sind eine erste Anschlussfläche 31 und eine von der ersten Anschlussfläche beabstandete und elektrisch isolierte zweite Anschlussfläche 32 ausgebildet.

20

Mittels einer Verbindungsschicht 6, beispielsweise einer Lotschicht oder einer elektrisch leitfähigen Klebeschicht, sind die erste Anschlussfläche 31 mit dem ersten Kontakt 71 und die zweite Anschlussfläche 32 mit dem zweiten Kontakt 72
25 elektrisch leitend verbunden. Die erste Anschlussfläche weist einen Verbindungsbereich 313 auf, der für die Verbindung mit dem ersten Kontakt 71 vorgesehen ist und in dem die Verbindungsschicht 6 unmittelbar an die erste Anschlusschicht angrenzt.

30

Für die Verbindungsschicht 6 eignet sich beispielsweise ein Weichlot, etwa ein Zinn-haltiges Lot wie ein Indium-Zinn-Lot

oder ein Gold-Zinn-Lot (eutektischer Schmelzpunkt bei etwa 280° C).

Für die Anschlussflächen 31, 32 eignet sich beispielsweise
5 Kupfer. Die Dicke der Anschlussflächen liegt bevorzugt zwischen einschließlich 10 µm und einschließlich 60 µm.

Der Anschlussträger 1 weist eine mechanische Entkopplungseinrichtung 5 auf, die in diesem
10 Ausführungsbeispiel mittels einer Ausnehmung 21 gebildet ist. Die Ausnehmung ist von der Hauptfläche 20 her im Trägerkörper 2 ausgebildet. Die Ausnehmung ist mit einem Füllmaterial 31 befüllt. Ein Elastizitätsmodul des Füllmaterials ist vorzugsweise höchstens 0,7-fach so groß, besonders bevorzugt
15 höchstens halb so groß wie ein Elastizitätsmodul des Trägerkörpers 2. Der Elastizitätsmodul des Füllmaterials kann auch um einen Faktor 10 oder mehr kleiner sein als der Elastizitätsmodul des Trägerkörpers. Das Füllmaterial kann in die Ausnehmung 21 eingefüllt, beispielsweise eingegossen oder
20 eingepresst, sein oder in bereits vorgefertigter Form an dem Trägerkörper 2 befestigt sein, beispielsweise mittels Einklebens in die Ausnehmung 21.

Das Füllmaterial 31 ist vorzugsweise elektrisch isolierend
25 ausgebildet. Zweckmäßigerweise weist das Füllmaterial zusätzlich zu einem geringen Elastizitätsmodul auch eine hohe thermische Leitfähigkeit auf.

Das Füllmaterial 31 kann beispielsweise ein Elastomer oder
30 eine Elastomer-Legierung, ein Gummi oder ein Silikat enthalten oder aus einem solchen Material bestehen. Der Elastizitätsmodul des Füllmaterials beträgt bevorzugt zwischen einschließlich 0,01 GPa und einschließlich 1 GPa.

Die mechanische Entkopplungseinrichtung 5 ist derart ausgebildet, dass die mechanische Belastbarkeit der Verbindung zum ersten Kontakt 71 des Halbleiterchips nicht überbeansprucht wird. Beispielsweise sollte bei einem Kontakt 5 der Größe von $(0,6 \text{ mm})^2$ und einer Haftfestigkeit der Verbindungsschicht von 100 N/mm^2 die maximale Beanspruchung durch Zug- oder Scherkräfte $0,4 \text{ N}$ nicht überschreiten.

In Aufsicht auf den Anschlussträger 1 überlappt die 10 Ausnehmung 21 mit der ersten Anschlussfläche 31. In Aufsicht auf das Halbleiterbauelement 8 verlaufen der Verbindungsbereich 313 und der erste Kontakt 71 deckungsgleich oder im Wesentlichen deckungsgleich. In Aufsicht auf den Anschlussträger 1 ist der Verbindungsbereich 15 313 und weiterhin auch der erste Kontakt 71 vollständig innerhalb der Ausnehmung 21 angeordnet, sodass der Verbindungsbereich 313 und somit die Verbindung zwischen dem ersten Kontakt 71 und dem Anschlussträger 1 mittels der mechanischen Entkopplungseinrichtung 5 von dem Träger 2 20 mechanisch entkoppelt ist.

Ein für die elektrische Stromzufuhr vorgesehener Zuleitungsbereich 314 der ersten Anschlussfläche 31 überragt die Ausnehmung 21 in Aufsicht.

25

Die Gefahr einer Schädigung der Verbindung zwischen der ersten Anschlussfläche 31 und dem ersten Kontakt 71 bei einer Biegebeanspruchung auf den Trägerkörper 2, beispielsweise aufgrund einer thermischen Ausdehnung des Anschlussträgers 30 mit einem vom Halbleiterchip 7 verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten oder aufgrund einer extern auf den Trägerkörper 2 einwirkenden mechanischen Belastung, wird mittels der befüllten Ausnehmung 21 vermindert.

In Aufsicht auf den Anschlussträger 1 verläuft eine äußere Umrandung 321 der zweiten Anschlussschicht 32 entlang drei Seitenflächen 310a, 310b, 310c der ersten Anschlussfläche 31, wobei die Seitenfläche 310b die gegenüberliegenden und
5 vorzugsweise parallel zueinander verlaufenden Seitenflächen 310a und 310c miteinander verbindet. Die zweite Anschlussfläche 32 umgreift also die erste Anschlussfläche 31, insbesondere den Verbindungsbereich 313. So ist auf einfache Weise eine im Vergleich zur ersten Anschlussfläche
10 31 wesentlich größere zweite Anschlussfläche 32 realisiert.

Die zweite Anschlussfläche ist vorzugsweise mindestens 1,5-fach so groß wie die erste Anschlussfläche, besonders bevorzugt mindestens 3-fach so groß wie die erste
15 Anschlussfläche. Die zweite Anschlussfläche dient vorzugsweise zusätzlich zur elektrischen Kontaktierung auch der Wärmeabfuhr der im Halbleiterchip im Betrieb erzeugten Verlustwärme.

20 In der Nähe des Verbindungsbereichs 313 der ersten Anschlussfläche 31 ist die zweite Anschlussfläche 32 ausgespart, sodass in Aufsicht eine gedachte Verbindungslinie (in Figur 1B veranschaulicht durch eine gestrichelte Linie 321c) zwischen zwei Punkten 321a, 321b auf der äußeren
25 Umrandung 321 der zweiten Anschlussfläche außerhalb der zweiten Anschlussfläche und stellenweise auch durch die erste Anschlussfläche 31 verläuft.

Der Trägerkörper 2 kann mittels eines elektrisch leitfähigen
30 Materials gebildet sein, beispielsweise mittels eines Blechs, das vorzugsweise eine Dicke zwischen einschließlich 100 µm und 1 mm, bevorzugt zwischen einschließlich 200 µm und

einschließlich 500 μm , beispielsweise eine Dicke von etwa 200 μm , aufweisen kann.

Alternativ kann für den Trägerkörper 2 auch ein elektrisch
5 isolierendes Material Anwendung finden, beispielsweise ein
Kunststoff, der vorzugsweise relativ dick, beispielsweise mit
einer Dicke zwischen 0,3 mm und 1,5 mm, und zäh ist und
weiterhin eine hohe Wärmeableitung gewährleistet. Bei einem
elektrisch isolierenden Trägerkörper ist die
10 Isolationsschicht 4 nicht erforderlich und kann, wie in Figur
3 dargestellt, auch weggelassen werden.

Als Kunststoff für den Trägerkörper eignet sich
beispielsweise ein Acrylglas, ein Polystyrol (auch
15 Polystyren) oder ein Polyamid.

Ein Elastizitätsmodul des Trägerkörpers liegt vorzugsweise
zwischen einschließlich 1 GPa und einschließlich 50 GPa.

20 Ein elektrisch isolierender Trägerkörper 2 ist vorzugsweise
bezüglich seiner Spannungsdurchschlagsfestigkeit derart
ausgebildet, dass er die Anforderungen an ein vollisoliertes
Gerät auch bei einem an den Anschlussflächen 31, 32
anliegenden Netzpotenzial, beispielsweise 220 V, erfüllt.

25

Von dem dargestellten Ausführungsbeispiel abweichend kann der
Trägerkörper auch mehrschichtig sein. Beispielsweise kann ein
Kunststoff unterseitig mit einer versteifenden Metallschicht,
beispielsweise einem Blech, etwa einem Eisenblech, unterlegt
30 oder verklebt sein. Die Metallschicht, insbesondere das
Blech, kann beispielsweise eine Dicke zwischen einschließlich
0,3 mm und einschließlich 0,8 mm aufweisen.

Zur vereinfachten Darstellung ist lediglich ein Bereich des Anschlusssträgers gezeigt, an dem ein Halbleiterchip 7 befestigt ist. Vorzugsweise sind an dem Anschlussträger 1 mehrere Halbleiterchips befestigt und mit diesem elektrisch leitend verbunden, beispielsweise zumindest teilweise elektrisch in Serie und/oder zumindest teilweise elektrisch parallel zueinander. Eine LED-Halbleiterchip-Beleuchtungskette, beispielsweise für die LED-Allgemeinbeleuchtung, ist so auf besonders kostengünstige Weise herstellbar.

Das in den Figuren 2A und 2B dargestellte zweite Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu ist in dem Füllmaterial 51 der Ausnehmung 21 eine Sicke 52 ausgebildet. Die Sicke kann bereits vor dem Ausbilden der ersten Anschlussfläche 31 ausgeformt werden, beispielsweise durch Einpressen. Die Sicke 52 bewirkt eine Federwirkung, durch die auf den Trägerkörper 2 einwirkende mechanische Spannungen in Bezug auf die Übertragung zur Verbindung der ersten Anschlussfläche mit der ersten Kontaktfläche 71 abgemildert werden können. Die Sicke weist bezogen auf die Hauptfläche 20 des Trägerkörpers zumindest eine Vertiefung 521 und eine Erhöhung 522 auf. In Schnittansicht folgt die Form der ersten Anschlussfläche 31 der Form der Sicke 52. Von dem beschriebenen Ausführungsbeispiel abweichend kann die Sicke auch unmittelbar in dem Trägerkörper 2 ausgebildet sein.

Das in Figur 3 dargestellte dritte Ausführungsbeispiel für ein Halbleiterbauelement entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu überlappt die

Ausnehmung 21 mit der ersten Anschlussfläche 31 und der zweiten Anschlussfläche 32 in Aufsicht auf den Anschlussträger 1. Die laterale Ausdehnung der Ausnehmung ist in der Figur mittels eines Pfeils 55 veranschaulicht. Von dem beschriebenen Ausführungsbeispiel abweichend kann sich die Ausnehmung 21 auch zumindest entlang einer lateralen Richtung vollständig über den Halbleiterchip 7 hinaus erstrecken und somit eine größere Ausdehnung aufweisen als der Halbleiterchip. Beispielsweise kann die Ausnehmung in Aufsicht bezogen auf die laterale Ausdehnung des Halbleiterchips den Halbleiterchip auf einer Seite um zwischen einschließlich 1 % und einschließlich 50 %, bevorzugt um zwischen einschließlich 1 % und einschließlich 30 %, überragen.

Eine vergleichsweise großflächige Ausgestaltung der Ausnehmung 21 ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn die Wärmeleitfähigkeit des Füllmaterials 51 so hoch ist wie oder zumindest nur unwesentlich, beispielsweise um höchstens 30 %, geringer, ist als die Wärmeleitfähigkeit des Materials des Trägerkörpers 2. Der Schutz der Verbindung des Halbleiterchips 7 mit dem Anschlussträger 1 kann so weitergehend verbessert werden.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Trägerkörper 2 elektrisch isolierend ausgebildet, sodass eine Isolationsschicht auf der Hauptfläche 20 des Trägerkörpers nicht erforderlich ist. Davon abweichend kann der Trägerkörper 2 auch in diesem Ausführungsbeispiel elektrisch leitfähig ausgebildet sein und eine wie im Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschrieben ausgeführte Isolationsschicht 4 aufweisen.

Das in den Figuren 4A und 4B dargestellte vierte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel.

5

Im Unterschied hierzu ist die mechanische Entkopplungseinrichtung 5 mittels eines mäanderförmigen Bereichs 33 der ersten Anschlussfläche 31 gebildet. Der mäanderförmige Bereich ist zwischen dem Zuleitungsbereich 314 und dem Verbindungsbereich 313 ausgebildet. Entlang einer äußeren Umrandung 331 des mäanderförmigen Bereichs 33 ist in dem Trägerkörper 2 bereichsweise eine Ausnehmung 21 ausgebildet. Die Ausnehmung 21 verläuft zwischen der ersten Anschlussfläche 31 und der zweiten Anschlussfläche 32.

10

Weiterhin verläuft die Ausnehmung 21 entlang zwei gegenüberliegenden Seiten des mäanderförmigen Bereichs 33. Zur vereinfachten Darstellung ist lediglich eine Bieungsperiode für den mäanderförmigen Bereich gezeigt. Zur Verbesserung der mechanischen Entkopplung können aber auch zwei oder mehr solcher Bieungsperioden, beispielsweise zwischen einschließlich 2 und einschließlich 5 Bieungsperioden, vorgesehen sein.

15

20

Mittels der Ausnehmung 21 ist ein säulenartiger Bereich 53 des Trägerkörpers 2 gebildet. Der säulenartige Bereich 53 mit dem darauf ausgebildeten mäanderförmigen Bereich 33 als elektrische Zuleitung bewirkt eine Federwirkung, die zu einer mechanischen Entkopplung der Verbindung zum ersten Kontakt 71 vom Trägerkörper 2 führt. Die Ausnehmung 21 kann beispielsweise mittels Fräsens, beispielsweise mit einem feinen Stirnfräser, oder Prägens ausgebildet werden. Zur noch weitergehenden Verstärkung der Federwirkung kann die Ausnehmung zumindest bereichsweise seitlich überhängend

25

30

ausgebildet sein (in der Figur nicht explizit dargestellt). Eine solche Ausnehmung ist beispielsweise mittels Ätzens herstellbar.

5 Die Ausnehmung 21 ist in diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise frei von einem Füllmaterial. Davon abweichend kann aber auch zumindest bereichsweise ein Füllmaterial, das insbesondere wie im Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschrieben ausgeführt sein kann, vorgesehen sein.

10

Das in Figur 5 dargestellte fünfte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem im Zusammenhang mit den Figuren 1A und 1B beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied hierzu ist der Trägerkörper 2 frei von einer
15 Ausnehmung. Die mechanische Entkopplungseinrichtung 5 ist mittels eines frei aufliegenden Bereichs 34 der ersten Anschlussfläche 31 gebildet. Der Verbindungsbereich 313 ist vollständig innerhalb des frei aufliegenden Bereichs 34 angeordnet. In dem frei aufliegenden Bereich besteht keine
20 direkte kraftschlüssige Verbindung zwischen der ersten Anschlussfläche 31 und dem Trägerkörper 2. Dies kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass die Anschlussfläche 31 nur bereichsweise an dem Trägerkörper 2 befestigt, beispielsweise angeklebt, ist.

25

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2011 014 584.2, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

30 Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in

den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Anschlussträger (1) für zumindest einen Halbleiterchip (7), wobei

- 5 - der Anschlussträger einen Trägerkörper (2) mit einer Hauptfläche (20) aufweist,
- auf der Hauptfläche eine erste Anschlussfläche (31) und eine von der ersten Anschlussfläche beabstandete zweite Anschlussfläche (32) ausgebildet sind,
10 - der Anschlussträger eine mechanische Entkopplungseinrichtung (5) aufweist, die dafür vorgesehen ist, eine Übertragung von mechanischen Kräften von dem Trägerkörper auf zumindest einen Bereich der ersten Anschlussfläche zu verringern.

15

2. Anschlussträger nach Anspruch 1,
bei dem die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels einer Ausnehmung (21) in dem Trägerkörper gebildet ist.

- 20 3. Anschlussträger nach Anspruch 2,
bei dem die Ausnehmung mit einem Füllmaterial (51) befüllt ist, das einen geringeren Elastizitätsmodul aufweist als der Trägerkörper.

- 25 4. Anschlussträger nach Anspruch 3,
bei dem der Elastizitätsmodul des Füllmaterials höchstens das 0,7-Fache des Elastizitätsmoduls des Trägerkörpers beträgt.

5. Anschlussträger nach Anspruch 3,
30 bei dem die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels einer Sicke gebildet ist, die in dem Füllmaterial ausgebildet ist.

6. Anschlussträger nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem die Ausnehmung in Aufsicht auf den Anschlussträger mit der ersten Anschlussfläche und mit der zweiten Anschlussfläche überlappt.

5

7. Anschlussträger nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels einer Sicke (52) gebildet ist.

10 8. Anschlussträger nach Anspruch 1, bei dem die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels eines mäanderförmig verlaufenden Bereichs (33) der ersten Anschlussfläche gebildet ist.

15 9. Anschlussträger nach Anspruch 8, bei dem die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels einer Ausnehmung (21) gebildet ist, wobei die Ausnehmung bereichsweise entlang einer äußeren Umrandung (331) des mäanderförmig verlaufenden Bereichs ausgebildet ist.

20

10. Anschlussträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mechanische Entkopplungseinrichtung mittels eines Bereichs (34) der ersten Anschlussfläche gebildet ist, in dem die erste Anschlussfläche auf der Hauptfläche frei aufliegt.

25

11. Anschlussträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die zweite Anschlussfläche mindestens 1,5-fach so groß ist wie die erste Anschlussfläche.

30 12. Anschlussträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine äußere Umrandung (321) der zweiten Anschlussfläche zumindest zwei Punkte aufweist, wobei eine

zwischen diesen Punkten verlaufende gedachte direkte Verbindungslinie durch die erste Anschlussfläche verläuft.

13. Anschlussträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 bei dem die äußere Umrandung der zweiten Anschlussfläche
zumindest bereichsweise entlang von drei Seitenflächen (310a,
310b, 310c) der ersten Anschlussfläche verläuft.
14. Halbleiterbauelement (8) mit einem Anschlussträger (1)
10 gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche und mit zumindest
einem Halbleiterchip (7), der auf einer dem Anschlussträger
zugewandten Unterseite (73) einen ersten Kontakt (71) und
einen zweiten Kontakt (72) aufweist, wobei der erste Kontakt
mit der ersten Anschlussfläche und der zweite Kontakt mit der
15 zweiten Anschlussfläche elektrisch verbunden ist.

FIG 1A

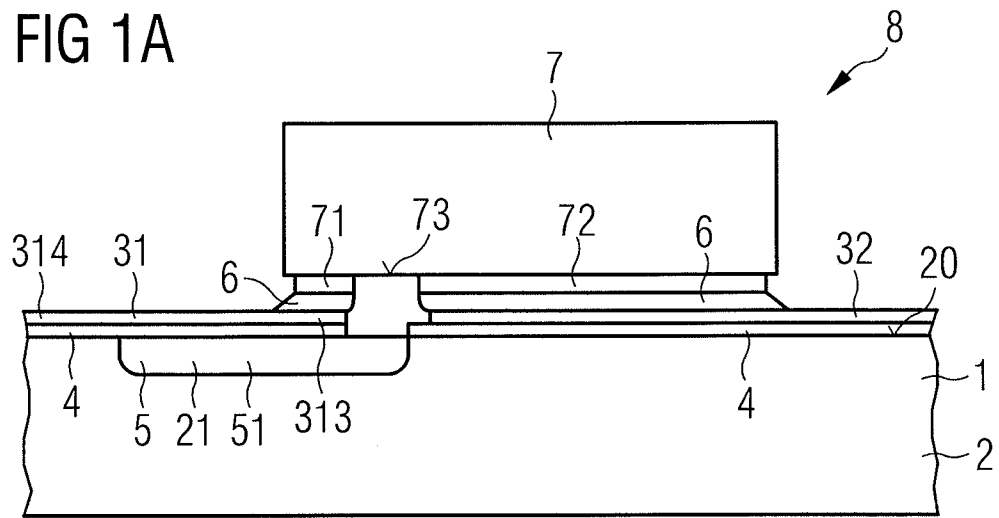


FIG 1B

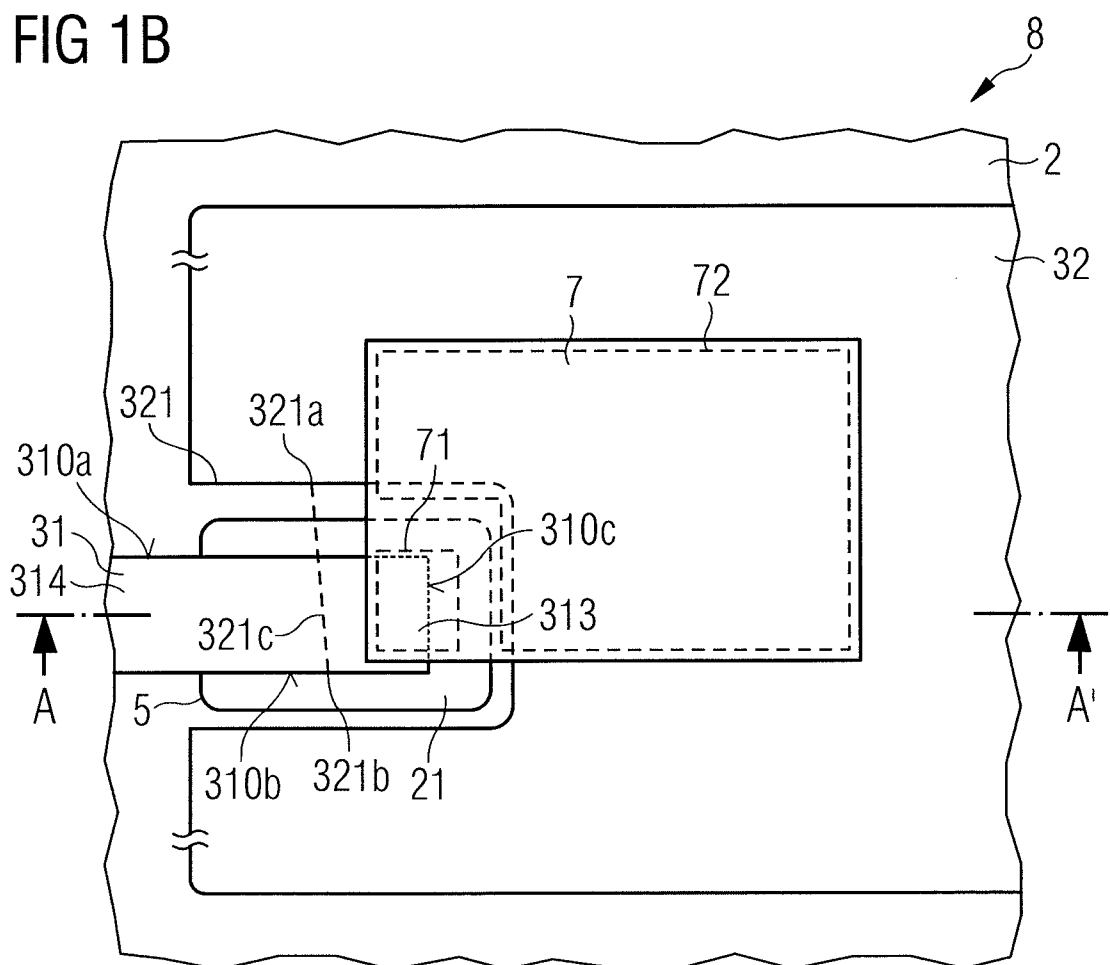


FIG 2A

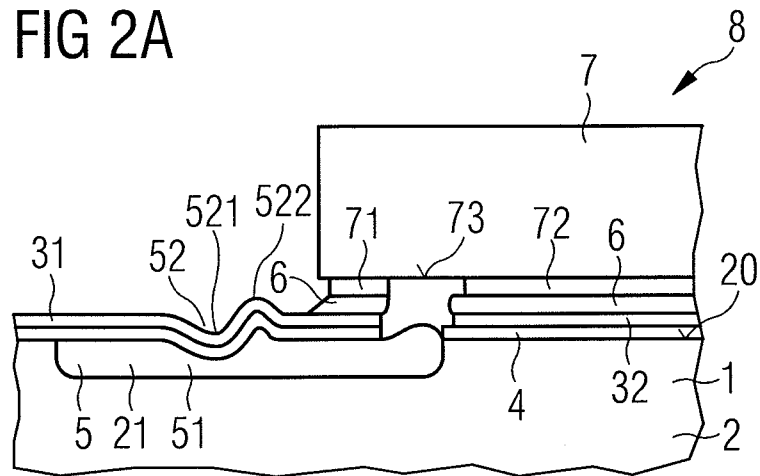


FIG 2B

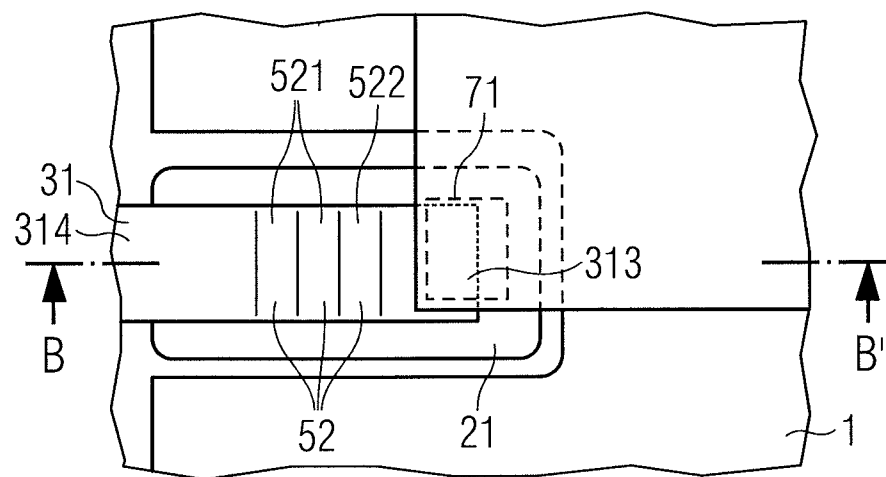


FIG 3

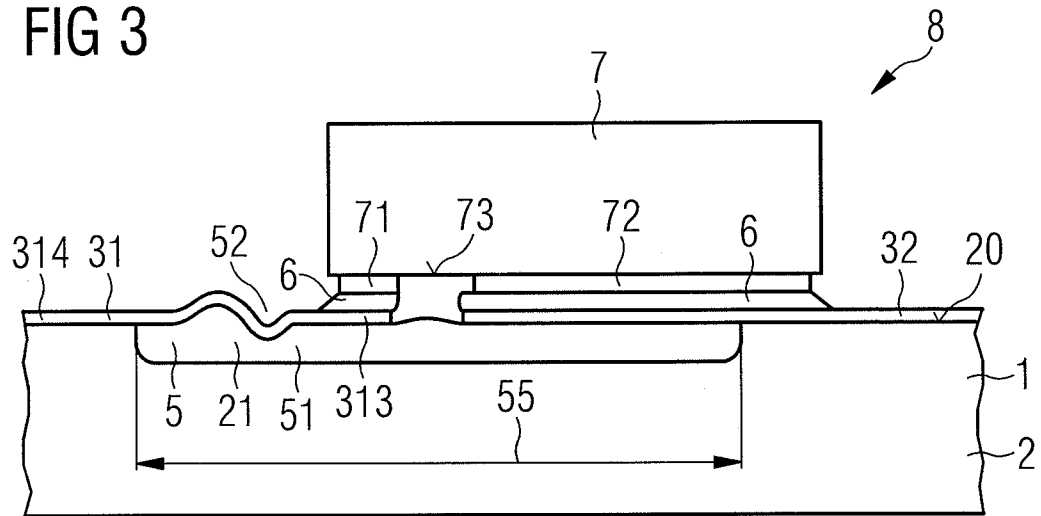


FIG 5

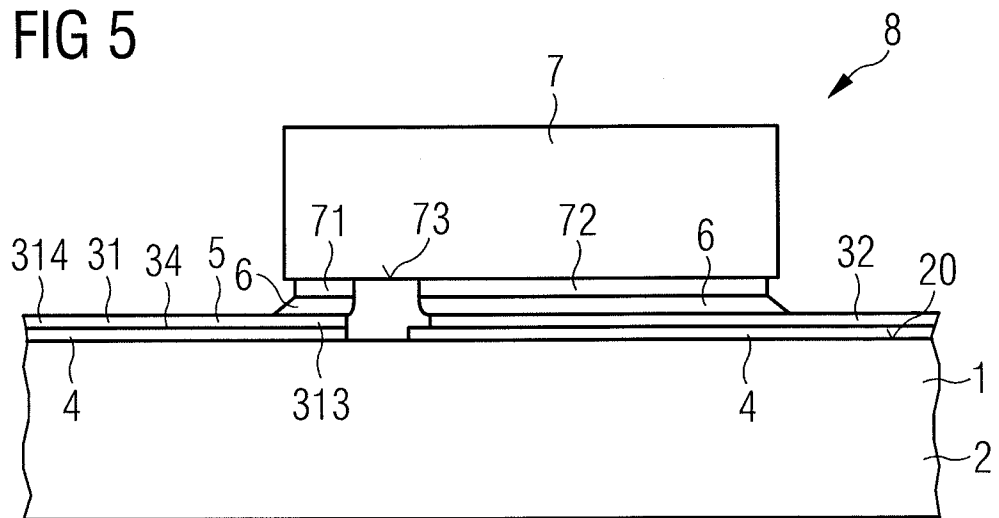


FIG 4A

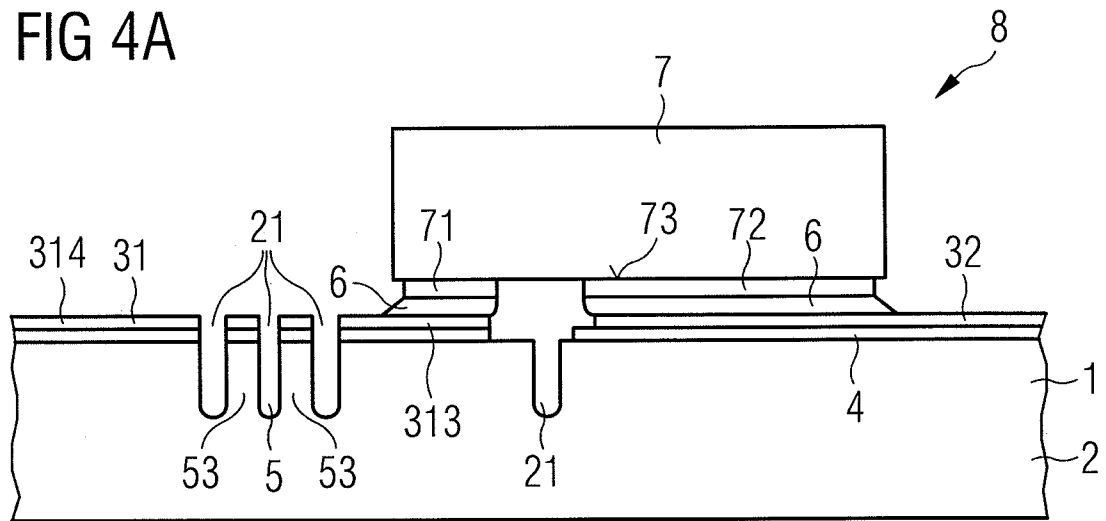
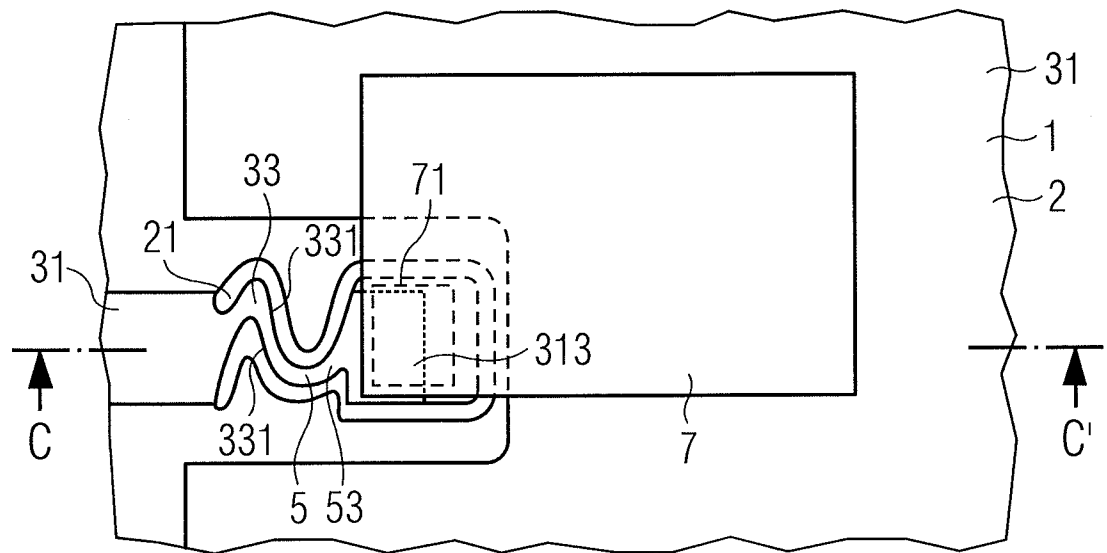


FIG 4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/054713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L23/498
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/121698 A1 (KYOUGOKU YOSHITAKA [JP] ET AL) 3 July 2003 (2003-07-03) figures 5-8, 14, 20, 21, 22 -----	1,2,4-14
X	US 5 759 047 A (BRODSKY WILLIAM LOUIS [US] ET AL) 2 June 1998 (1998-06-02) figures 1,2 -----	1,2
X	EP 2 058 859 A2 (SHINKO ELECTRIC IND CO [JP]) 13 May 2009 (2009-05-13) figure 9 -----	1,2
X	JP 2006 303191 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 2 November 2006 (2006-11-02) figure 1 -----	1,2
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 2012

Date of mailing of the international search report

17/07/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kästner, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/054713

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/104668 A1 (NEC CORP [JP]; MURAKAMI TOMOO [JP]) 27 August 2009 (2009-08-27) figures 2-4 -----	1-3
X	US 6 507 113 B1 (FILLION RAYMOND ALBERT [US] ET AL) 14 January 2003 (2003-01-14) figures 1-5 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054713

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003121698 A1	03-07-2003	JP 2003198068 A US 2003121698 A1	11-07-2003 03-07-2003
US 5759047 A	02-06-1998	US 5759047 A US 5984691 A	02-06-1998 16-11-1999
EP 2058859 A2	13-05-2009	EP 2058859 A2 JP 2009117607 A US 2009115073 A1	13-05-2009 28-05-2009 07-05-2009
JP 2006303191 A	02-11-2006	JP 4655735 B2 JP 2006303191 A	23-03-2011 02-11-2006
WO 2009104668 A1	27-08-2009	NONE	
US 6507113 B1	14-01-2003	US 6507113 B1 US 2003057515 A1	14-01-2003 27-03-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054713

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L23/498

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/121698 A1 (KYOUGOKU YOSHITAKA [JP] ET AL) 3. Juli 2003 (2003-07-03) Abbildungen 5-8, 14, 20, 21, 22 -----	1,2,4-14
X	US 5 759 047 A (BRODSKY WILLIAM LOUIS [US] ET AL) 2. Juni 1998 (1998-06-02) Abbildungen 1,2 -----	1,2
X	EP 2 058 859 A2 (SHINKO ELECTRIC IND CO [JP]) 13. Mai 2009 (2009-05-13) Abbildung 9 -----	1,2
X	JP 2006 303191 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 2. November 2006 (2006-11-02) Abbildung 1 -----	1,2
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juli 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/07/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kästner, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/104668 A1 (NEC CORP [JP]; MURAKAMI TOMOO [JP]) 27. August 2009 (2009-08-27) Abbildungen 2-4 -----	1-3
X	US 6 507 113 B1 (FILLION RAYMOND ALBERT [US] ET AL) 14. Januar 2003 (2003-01-14) Abbildungen 1-5 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054713

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003121698	A1	03-07-2003	JP	2003198068 A	11-07-2003
			US	2003121698 A1	03-07-2003

US 5759047	A	02-06-1998	US	5759047 A	02-06-1998
			US	5984691 A	16-11-1999

EP 2058859	A2	13-05-2009	EP	2058859 A2	13-05-2009
			JP	2009117607 A	28-05-2009
			US	2009115073 A1	07-05-2009

JP 2006303191	A	02-11-2006	JP	4655735 B2	23-03-2011
			JP	2006303191 A	02-11-2006

WO 2009104668	A1	27-08-2009	KEINE		

US 6507113	B1	14-01-2003	US	6507113 B1	14-01-2003
			US	2003057515 A1	27-03-2003
