



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 92 365 T5** 2005.04.21

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 03/077312**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **103 92 365.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP03/01994**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.02.2003**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.09.2003**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **21.04.2005**

(51) Int Cl.7: **H01L 23/12**
H01L 21/52, H01L 33/00

(30) Unionspriorität:
2002-63684 **08.03.2002** **JP**
2002-237349 **16.08.2002** **JP**

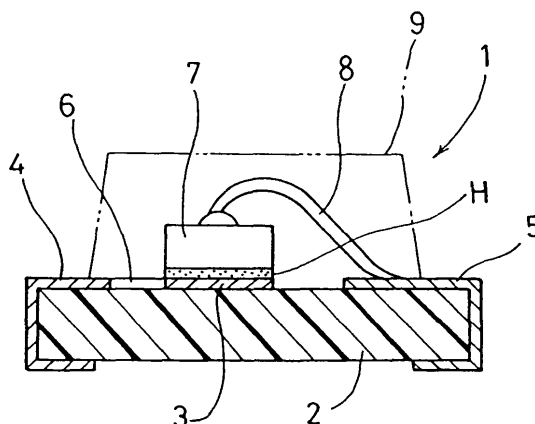
(74) Vertreter:
Grosse Bockhorni Schumacher, 45133 Essen

(71) Anmelder:
Rohm Co. Ltd., Kyoto, JP

(72) Erfinder:
Isokawa, Shinji, Kyoto, JP; Yamaguchi, Tomoji, Kyoto, JP

(54) Bezeichnung: **Halbleitervorrichtung mit einem Halbleiterchip**

(57) Hauptanspruch: Halbleitervorrichtung, aufweisend: ein isolierendes Substrat mit einer Vorderseite, die mit einer rechteckigen Chipkontaktstelle aus einer Metallfolie und einem Paar Elektrodenklappen aus einer Metallfolie ausgebildet ist; einem rechteckigen Halbleiterchip, der mit einem Kontaktstellenbondmaterial auf eine Oberseite der Chipkontaktstelle gebondet ist, und einen geformten Bereich aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips, wobei das Rechteck der Chipkontaktstelle eine Länge und eine Breite aufweist, die das 0,50- bis 1,50-fache jeweils einer Länge und einer Breite des Rechtecks des Halbleiterchips betragen.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Bereich der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Halbleitervorrichtung mit einem Halbleiterchip und insbesondere eine Halbleitervorrichtung mit einem Halbleiterchip, der auf eine Chipkontaktstelle gebondet ist und in einen geformten Bereich aus einem synthetischen Harz eingebettet ist.

Stand der Technik

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Im wesentlichen umfaßt eine Leuchtdiode der oben beschriebenen Art ein isolierendes Substrat in Form eines Chips, auf dem eine Chipkontaktstelle und ein Paar erste und zweite Elektrodenklemmen, die alle aus einer Metallfolie bestehen, ausgebildet sind, so daß die Chipkontaktstelle elektrisch mit der ersten Elektrodenklemme verbunden ist. Die Vorrichtung umfaßt ferner einen Halbleiterchip, der auf die Chipkontaktstelle gebondet ist und elektrisch mit der zweiten Elektrodenklemme verbunden ist.

[0003] Zum Bonden des Halbleiterchips auf die elektrisch mit der ersten Elektrodenklemme verbundenen Chipkontaktstelle in der Halbleitervorrichtung wird ein durch Wärme schmelzbares Kontaktstellenbondmaterial verwendet, beispielsweise eine Lötpaste. Insbesondere wird eine geeignete Menge eines solchen Bondmaterials auf eine Oberseite der Chipkontaktstelle aufgebracht, und dann wird der Halbleiterchip auf das Kontaktstellenbondmaterial aufgelegt. In diesem Zustand wird das Kontaktstellenbondmaterial einmal durch Erhitzen geschmolzen und dann gehärtet.

[0004] Herkömmlicherweise weist die Chipkontaktstelle zwar eine rechteckige Konfiguration auf, die der rechteckigen Konfiguration des Halbleiterchips ähnelt, jedoch wird die Chipkontaktstelle sehr viel größer als der auf diese zu bondende Halbleiterchip gestaltet, was die im folgenden beschriebenen Probleme verursacht.

[0005] Beim Bonden des Halbleiterchips auf die Chipkontaktstelle muß der Halbleiterchip in oder nahe an der Mitte der Chipkontaktstelle gebondet werden. Wenn jedoch das auf die Chipkontaktstelle aufgebrachte Bondmaterial geschmolzen ist, kommt der Halbleiterchip auf dem geschmolzenen Kontaktstellenbondmaterial zum Schwimmen, und das Kontaktstellenbondmaterial breitet sich in hohem Maße nach allen Seiten über die Oberseite der Chipkontaktstelle aus. Deshalb bewegt sich der Halbleiterchip im schwimmenden Zustand gemäß dem Aus-

breiten des Kontaktstellenbondmaterials nach allen Seiten entlang der Oberseite der Chipkontaktstelle, um von der Mitte weg zu gelangen. Mithin wird der Halbleiterchip, wenn das Kontaktstellenbondmaterial anschließend gehärtet wird, an einer von der Mitte versetzten Position auf der Chipkontaktstelle festgelegt. Außerdem wird der Halbleiterchip, wenn der Halbleiterchip an einer versetzten Position auf die Chipkontaktstelle aufgelegt wird, ohne Korrektur auf der versetzten Position der Chipkontaktstelle festgelegt.

[0006] Außerdem muß der Halbleiterchip beim Bonden des Halbleiterchips auf die Chipkontaktstelle derart angeordnet werden, so daß jede der Ecken des Halbleiterchips in einer vorgegebenen Richtung orientiert wird. Da sich der auf dem geschmolzenen Kontaktstellenbondmaterial schwimmende Halbleiterchip jedoch ungehindert drehen kann, kann nicht jede der Ecken in einer vorgegebenen Richtung orientiert werden. Mithin wird der Halbleiterchip mit einer abweichenden Orientierung der Ecken befestigt.

[0007] Durch die Positionsabweichung von der Mitte und die Abweichung der Eckenorientierung des Halbleiterchips kann der Anschluß eines Metalldrahtes an eine vorgegebene Elektrode des Halbleiterchips beim elektrischen Verbinden des Halbleiterchips mit der zweiten Elektrodenklemme durch Drahtbonden verhindert werden oder kann ein derartiges Versagen der Verbindung bewirkt werden, daß ein Mittelabschnitt des Metalldrahtes mit dem Halbleiterchip in Kontakt kommt. Ferner muß zum Einbetten des Halbleiterchips in einen geformten Bereich aus einem synthetischen Harz der geformte Bereich angesichts der oben beschriebenen zwei Arten einer Abweichung relativ groß gestaltet werden, was zu einer Zunahme in Größe und Gewicht der Halbleitervorrichtung führt.

[0008] Insbesondere dann, wenn die Halbleitervorrichtung eine LED-Vorrichtung mit einem LED-Chip als Halbleiterchip ist, verändert sich die Position der Lichtquelle und die Bündelungsfähigkeit des von dem LED-Chip emittierten Lichtes auf Grund der Positionsabweichung von der Mitte und der Abweichung der Eckenorientierung des LED-Chips, so daß die Variation der Bündelungsfähigkeit des Lichtes groß ist.

Aufgabenstellung

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die oben beschriebenen Probleme zu lösen.

[0010] Gemäß einer ersten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird eine Halbleitervorrichtung geschaltet, mit: Einem isolierenden Substrat mit einer Oberseite, die mit einer rechteckigen Chipkontakt-

stelle aus einer Metallfolie und einem Paar Elektrodenklemmen aus einer Metallfolie ausgebildet ist; einem rechteckigen Halbleiterchip, der mit einem Kontaktstellenbondmaterial an eine Oberseite der Chipkontaktstelle gebondet ist, und einem geformten Bereich aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips. Das Rechteck der Chipkontaktstelle weist eine Länge und eine Breite auf, die das 0,50- bis 1,50-fache jeweils der Länge und der Breite des Rechtecks des Halbleiterchips betragen.

[0011] Indem der Länge und der Breite des Rechtecks der Chipkontaktstelle die 0,50- bis 1,50-fache Länge und Breite des Rechtecks des Halbleiterchips gegeben wird, werden die folgenden Vorteile geschaffen. Wenn der Halbleiter auf die Chipkontaktstelle aufgelegt wird, brauchen die Seitenflächen des Halbleiterchips nicht parallel mit den Seitenflächen der Chipkontaktstelle zu sein, oder der Halbleiterchip kann von der Mitte der Chipkontaktstelle versetzt sein. Selbst in einem solchen Fall wirkt die Oberflächenspannung des Kontaktstellenbondmaterials gleichzeitig auf jede Seite des Halbleiterchips und jede Seite der Chipkontaktstelle. Infolgedessen wird, wie weiter unten ausführlich beschrieben, der Halbleiterchip durch Selbstausrichtung auf Grund der Oberflächenspannung automatisch korrigiert, so daß jede Seite des Halbleiterchips parallel oder im wesentlichen parallel zu einer entsprechenden Seite der Chipkontaktstelle wird oder jede der Ecken des Halbleiterchips gleichbleibend in einer vorgegebenen Richtung orientiert wird. Ferner wird der LED-Chip automatisch korrigiert, so daß er in oder nahe an der Mitte der Chipkontaktstelle zu liegen kommt.

[0012] Mithin kann beim Bonden des Halbleiterchips auf die Chipkontaktstelle auf dem isolierenden Substrat auf Grund der Selbstausrichtung durch die Oberflächenspannung des Bondmaterials die Abweichung des Halbleiterchips von der Mitte der Chipkontaktstelle vermindert werden, und jede der Ecken des Halbleiterchips kann genau in einer vorgegebenen Richtung orientiert werden, so daß jede Seite des Halbleiterchips parallel oder im wesentlichen parallel zu einer entsprechenden Seite der Chipkontaktstelle werden kann. Deshalb kann der geformte Bereich zum Einbetten des Halbleiterchips im Vergleich zu demjenigen nach dem Stand der Technik kleiner gestaltet werden, wodurch Größe und Gewicht der Halbleitervorrichtung verkleinert werden können.

[0013] Insbesondere kann bei der ersten Ausgestaltung, wenn die Halbleitervorrichtung eine chipartige LED-Vorrichtung mit einem LED-Chip als Halbleiterchip und einem lichtdurchlässigen, geformten Bereich ist, die Änderung der Lichtquellenposition und der Bündelungsfähigkeit unterdrückt werden, wodurch die Veränderung der Bündelungsfähigkeit vermindert werden kann.

[0014] Ferner kann in der ersten Ausgestaltung die Chipkontaktstelle eine Seitenfläche aufweisen, die einstückig mit einer schmalen Verlängerung ausgebildet ist, die von der Chipkontaktstelle nach außen vorsteht. Mit einer solchen Anordnung breitet sich ein Teil des auf die Chipkontaktstelle aufgebrachtene Kontaktstellenbondmaterials auf die Oberseite der schmalen Verlängerung aus. Infolgedessen läßt sich die Dicke des Kontaktstellenbondmaterials auf der Oberseite der Chipkontaktstelle vermindern, während die Selbstausrichtung durch das Bondmaterial gesichert ist. Deshalb lassen sich die Schwimmhöhe über der Chipkontaktstelle, die Höhenveränderung und die Neigung des Halbleiterchips vermindern, und der Betrag des Einsinkens des Halbleiterchips in das Kontaktstellenbondmaterial wird ebenfalls vermindert. Mithin kann das Kurzschließen in dem Halbleiterchip unterdrückt werden. Weiterhin kann, wenn der Halbleiterchip ein LED-Chip ist, eine Verminderung der von dem emittierten LED-Chip emittierten Lichtmenge verhindert werden.

[0015] Ferner kann die Chipkontaktstelle bei der ersten Ausführungsform mit einer Ausnehmung von einer Größe ausgebildet werden, die zum Aufnehmen des Halbleiterchips nicht ausreicht. Mit einer solchen Anordnung tritt ein Teil des auf die Oberseite der Chipkontaktstelle aufgebrachtene Kontaktstellenbondmaterials in die Ausnehmung ein. Infolgedessen läßt sich die Dicke des Kontaktstellenbondmaterials auf der Oberseite der Chipkontaktstelle vermindern, während die Selbstausrichtung durch das Kontaktstellenbondmaterial gesichert ist. Deshalb lassen sich die Schwimmhöhe über der Chipkontaktstelle, die Höhenveränderung und die Neigung des Halbleiterchips vermindern, und der Betrag des Einsinkens des Halbleiterchips in das Kontaktstellenbondmaterial wird ebenfalls vermindert. Mithin kann das Kurzschließen in dem Halbleiterchip unterdrückt werden.

[0016] Wenn das Vorsehen der schmalen Verlängerung mit dem Vorsehen der Ausnehmung verbunden wird, lassen sich größere Vorteile erhalten als dann, wenn nur eine von den obigen vorgesehen wird.

[0017] Gemäß einer zweiten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird eine Halbleitervorrichtung vorgesehen, mit: Einem isolierenden Substrat mit einer Oberseite, die mit einer Chipkontaktstelle aus einer Metallfolie und einem Paar Elektrodenklemmen aus einer Metallfolie ausgebildet ist; einem Halbleiterchip, der in der Draufsicht quadratisch oder im wesentlichen quadratisch ist und mit einem Kontaktstellenmaterial auf eine Oberseite der Chipkontaktstelle gebondet ist, und einem geformten Bereich aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips. Die Chipkontaktstelle ist in der Draufsicht kreisrund und weist einen Durchmesser auf, der dem Diagonalmaß des Halbleiterchips nahekommt, wobei ein schmaler, strukturierter Leiter aus einer Metallfo-

lie zwischen der Chipkontaktstelle und einer der Elektrodenklemmen vorgesehen ist, um die Chipkontaktstelle und die Elektrodenklemme einstückig miteinander zu verbinden.

[0018] Mit einer solchen Anordnung wird ein durch Wärme schmelzbares Kontaktstellenbondmaterial auf die Oberseite der Chipkontaktstelle aufgebracht, und dann wird der Halbleiterchip darauf aufgelegt. Danach wird das ganze auf eine Temperatur über dem Schmelzpunkt des Kontaktstellenbondmaterial erhitzt.

[0019] Durch das Erhitzen wird das Kontaktstellenbondmaterial geschmolzen, so daß der Halbleiterchip zum Schwimmen auf dem geschmolzenen Kontaktstellenbondmaterial gebracht wird. Dabei breitet sich das geschmolzene Kontaktstellenbondmaterial, während es legiert, über die gesamte Oberseite der Chipkontaktstelle und auch über die Unterseite und jede der vier Seitenflächen des Halbleiterchips aus. Mithin wirkt die Oberflächenspannung des geschmolzenen Kontaktstellenbondmaterials zwischen dem Umfangsrand der Chipkontaktstelle und jeder der vier Seitenflächen des Halbleiterchips.

[0020] In diesem Fall erfährt der auf dem geschmolzenen Kontaktstellenbondmaterial schwimmende Halbleiterchip, da der Halbleiterchip quadratisch oder im wesentlichen quadratisch ist, während die Chipkontaktstelle kreisrund mit einem Durchmesser ist, der dem Diagonalmaß des der Halbleiterchips nahekommt, eine Selbstausrichtung zum Bewegen des LED-Chips in eine Position, in der die Oberflächenspannung in gleicher Weise auf jede der vier Seitenflächen des Halbleiterchips wirkt. Deshalb wird selbst dann, wenn der Halbleiter in eine Position gelegt wird, die von der Mitte der Chipkontaktstelle versetzt ist, die Position durch die Selbstausrichtung auf Grund der Oberflächenspannung für die vier Seiten automatisch korrigiert, so daß der Halbleiterchip genau in oder nahe an der Mitte der Chipkontaktstelle zu liegen kommt.

[0021] Weiter breitet sich ein Teil des geschmolzenen Kontaktstellenbondmaterials auch zu dem schmalen, strukturierten Leiter hin aus, der aus einer Metallfolie besteht und die Chipkontaktstelle mit einer der Elektrodenklemmen verbindet. Deshalb wird an dem Außenumfang der geschmolzenen Lötpaste ein ausgebauchter Bereich h gebildet, der auf den schmalen, strukturierten Leiter vorsteht, und die Oberflächenspannung wirkt auch zwischen den Seitenflächen des Halbleiterchips und dem sich auf den schmalen, strukturierten Leiter hin ausbreitenden, ausgebauchten Bereich. Deshalb wird durch die auf Grund des Verhaltens der Lötpaste erfolgende Selbstausrichtung zum Einwirkenlassen der Oberflächenspannung in gleicher Weise auf jede der Seitenflächen der auf dem geschmolzenen Kontaktstellen-

bondmaterial schwimmende Halbleiterchip automatisch korrigiert, so daß eine der vier Ecken des Halbleiterchips zu dem schmalen, strukturierten Leiter hin orientiert wird.

[0022] Auf diese Weise wird der Halbleiterchip automatisch korrigiert (Selbstausrichtung), so daß er in oder nahe an der Mitte der Chipkontaktstelle zu liegen kommt und gleichzeitig automatisch korrigiert wird (Selbstausrichtung), so daß eine der vier Ecken des Halbleiterchips zu dem schmalen, strukturierten Leiter hin orientiert wird.

[0023] Durch das anschließende Härten des geschmolzenen Kontaktstellenbondmaterials durch Abkühlen wird der Halbleiterchip in oder nahe an der Mitte der mit einer der Elektrodenklemmen verbundenen Chipkontaktstelle gebondet, wobei eine der Ecken des Halbleiterchips zu dem mit der Chipkontaktstelle verbundenen schmalen, strukturierten Leiter hin orientiert wird, so daß jede der Ecken gleichbleibend in einer vorgegebenen Richtung orientiert wird. Deshalb können die Positionsabweichung des Halbleiterchips von der Mitte der Chipkontaktstelle und die Abweichung der Eckenorientierung des Halbleiterchips vermindert werden.

[0024] Infolgedessen wird die Möglichkeit, daß eine Verbindung versagt, was beim elektrischen Verbinden des Halbleiterchips mit einer der Elektrodenklemmen durch Drahtbonden mit Hilfe eines Metalldrahtes vorkommen kann sicher vermindert. Ferner kann der geformte Bereich, wenn der Halbleiterchip in einen geformten Bereich aus einem synthetischen Harz eingebettet werden soll, um so viel kleiner gestaltet werden, wie die obigen zwei Arten einer Abweichung vermindert werden, wodurch Größe und Gewicht der Halbleitervorrichtung verkleinert werden können.

[0025] Wie oben angemerkt, kann die Selbstausrichtung zum Festlegen des Halbleiterchips in oder nahe an der Mitte der Chipkontaktstelle und zum Orientieren des Halbleiterchips derart, daß eine der Ecken zu dem schmalen, strukturierten Leiter hin orientiert wird, sicher zustande gebracht werden, indem der Durchmesser der Chipkontaktstelle mit dem 0,6- bis 1,5-fachen des Diagonalmaßes des Halbleiterchips gestaltet wird.

[0026] In der zweiten Ausgestaltung kann die Chipkontaktstelle zwischen den paarigen Elektrodenklemmen angeordnet werden, die auf einer im wesentlichen geraden Linie angeordnet sind, und der schmale, strukturierte Leiter kann derart angeordnet werden, daß er vom Umfang der Chipkontaktstelle an einer Position vorsteht, die um 45 Grad von der Linie der Elektrodenklemmen abweicht. Mit einer solchen Anordnung wird eine der Ecken des Halbleiterchips, wenn das Kontaktbondmaterial geschmolzen ist, in

der 45-Grad-Position zu dem strukturierten Leiter hin orientiert. Deshalb kann der Halbleiterchip derart gebondet werden, daß unter den vier Seiten des Halbleiterchips zwei einander gegenüberliegende Seiten parallel oder im wesentlichen parallel zu der Linie der Elektrodenklemmen verlaufen, während sich die beiden anderen einander gegenüberliegenden Seiten senkrecht oder im wesentlichen senkrecht zu der Linie der Elektrodenklemmen erstrecken. Deshalb können die Breite und die Länge der Halbleitervorrichtung kleiner gemacht werden, als wenn die vier Seiten des Halbleiterchips relativ zu der Linie der Elektrodenklemmen geneigt sind. Demgemäß können Größe und Gewicht der Halbleitervorrichtung vorteilhaft verkleinert werden.

[0027] Wiederum in der zweiten Ausgestaltung kann dann, wenn die Halbleitervorrichtung eine chipartige LED-Vorrichtung mit einem LED-Chip als Halbleiterchip und einem lichtdurchlässigen, geformten Bereich ist, die Änderung der Lichtquellenposition und der Bündelungsfähigkeit unterdrückt werden, wodurch die Veränderung der Bündelungsfähigkeit vermindert werden kann.

[0028] Wiederum in der zweiten Ausgestaltung kann die Chipkontaktstelle mit einer Ausnehmung von einer Größe ausgebildet werden, die ähnlich wie bei der ersten Ausgestaltung zum Aufnehmen des Halbleiterchips nicht ausreicht. Mit einer solchen Anordnung können die Veränderung der Schwimmhöhe des Halbleiterchips über der Chipkontaktstelle sowie die Neigung des Halbleiterchips vermindert werden und das Kurzschließen in dem Halbleiterchip unterdrückt werden.

[0029] Gemäß einer dritten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird eine Halbleitervorrichtung geschaffen, mit: Einer Chipkontaktstelle aus einer Metallplatte und einem Paar Elektrodenklemmen aus einer Metallplatte; einem Halbleiterchip, der in der Draufsicht quadratisch oder im wesentlichen quadratisch ist und mit einem Kontaktstellenbondmaterial auf die Chipkontaktstelle gebondet ist, und einem geformten Bereich aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips. Die Chipkontaktstelle ist in der Draufsicht kreisrund und weist einen Durchmesser auf, der dem Diagonalmaß des Halbleiterchips nahekommt, und ein schmaler, strukturierter Leiter aus einer Metallplatte ist, zwischen der Chipkontaktstelle und einer der Elektrodenklemmen vorgesehen, um die Chipkontaktstelle und die Elektrodenklemme einstückig miteinander zu verbinden. Mit einer solchen Anordnung nutzt eine Halbleitervorrichtung kein isolierendes Substrat, sondern nutzt eine Metallplatte, die vorgesehen ist.

[0030] Ähnlich wie bei der zweiten Ausgestaltung sind auch die folgenden Anordnungen auf die dritte Ausgestaltung anwendbar:

- i) dem Durchmesser der Chipkontaktstelle mit dem 0,6- bis 1,5-fachen des Diagonalmaßes des Halbleiterchips zu gestalten;
- ii) die Chipkontaktstelle zwischen den auf einer geraden Linie angeordneten, paarigen Elektrodenklemmen anzuordnen und den schmalen, strukturierten Leiter derart anzuordnen, daß er vom Umfang der Chipkontaktstelle in einer Position ausgeht, die um 45 Grad von der Linie der Elektrodenklemmen abweicht, und
- iii) die Halbleitervorrichtung eine chipartige LED-Vorrichtung mit einem LED-Chip als Halbleiterchip und einen lichtdurchlässigen, geformten Bereich enthalten zu lassen.

[0031] Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der im folgenden gegebenen Beschreibung der Ausführungsformen an Hand der anliegenden Zeichnungen besser erkennbar.

Ausführungsbeispiel

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0032] Fig. 1 ist eine Längsschnittansicht, die eine chipartige LED-Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

[0033] Fig. 2 ist eine Draufsicht auf Fig. 1.

[0034] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, welche die chipartige LED-Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

[0035] Fig. 4 ist eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht der ersten Ausführungsform.

[0036] Fig. 5 ist eine entlang der Linie V-V in Fig. 4 geführte Schnittansicht.

[0037] Fig. 6 ist eine Längsschnittansicht, die einen LED-Chip zeigt, der auf ein isolierendes Substrat in der ersten Ausführungsform gebondet ist.

[0038] Fig. 7 ist eine Draufsicht auf Fig. 6.

[0039] Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht, die eine erste Variation der ersten Ausführungsform zeigt.

[0040] Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht, die eine zweite Variation der ersten Ausführungsform zeigt.

[0041] Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht, die eine dritte Variation der ersten Ausführungsform zeigt.

[0042] Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht, die

eine vierte Variation der ersten Ausführungsform zeigt.

[0043] Fig. 12 ist eine entlang der Linie XII–XII in Fig. 11 geführte Schnittansicht.

[0044] Fig. 13 ist eine Längsschnittansicht, die eine chipartige LED-Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt.

[0045] Fig. 14 ist eine Draufsicht auf Fig. 13.

[0046] Fig. 15 ist eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht, welche die chipartige LED-Vorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt.

[0047] Fig. 16 ist eine entlang der Linie XVI–XVI in Fig. 15 geführte Schnittansicht.

[0048] Fig. 17 ist eine vergrößerte Ansicht, die den Hauptbereich von Fig. 14 zeigt.

[0049] Fig. 18 ist eine entlang der Linie XVIII–XVIII in Fig. 17 geführte Schnittansicht.

[0050] Fig. 19 ist eine entlang der Linie XIX–XIX in Fig. 17 geführte Schnittansicht.

[0051] Fig. 20 ist eine Draufsicht, die eine Variation der zweiten Ausführungsform zeigt.

[0052] Fig. 21 ist eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht, die eine chipartige LED-Vorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt.

[0053] Fig. 22 ist eine Draufsicht auf Fig. 21.

[0054] Fig. 23 ist eine Längsschnittansicht, die eine Variation der dritten Ausführungsform zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0055] Fig. 1–Fig. 7 zeigen eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0056] In diesen Figuren ist mit der Referenzziffer 1 eine chipartige LED-Vorrichtung als Ausführungsform einer Halbleitervorrichtung angegeben.

[0057] Die chipartige LED-Vorrichtung 1 beinhaltet ein isolierendes Substrat 2 in Form eines Chips. Das isolierende Substrat 2 weist eine Oberseite auf, die mit einer rechteckigen Chipkontaktstelle 3 ausgebildet ist, ein Paar Elektrodenklemmen 4, 5, die alle aus einer Metallfolie bestehen, und einen schmalen, strukturierten Leiter 6, der aus einer Metallfolie besteht und die Elektrodenklemme 4 elektrisch mit der Chipkontaktstelle 3 verbindet.

[0058] Die chipartige LED-Vorrichtung 1 beinhaltet ferner einen LED-Chip 7, der auf die Oberseite der Chipkontaktstelle 3 gebondet ist, einen dünnen Metalldraht 8, der den LED-Chip 7 und die Elektrodenklemme 5 durch Drahtbonden verbindet, und einen geformten Bereich 9 aus einem lichtdurchlässigen, synthetischen Harz, beispielsweise einem durchsichtigen Harz, zum Einbetten des LED-Chips 7 und der Drahtstruktur 6.

[0059] Die paarigen Elektrodenklemmen 4, 5 erstrecken sich von der Oberseite auf eine Endfläche und eine Unterseite des isolierenden Substrats 2.

[0060] Das Bonden des LED-Chips 7 auf die Chipkontaktstelle 3 auf dem isolierenden Substrat 2 erfolgt folgendermaßen:

[0061] Zum Befestigen des LED-Chips 7, der typischerweise rechteckig ist und eine Länge L0 und eine Breite W0 aufweist, werden die Länge L1 und die Breite W1 der Chipkontaktstelle 3 gleich oder im wesentlichen gleich der Länge L0 und der Breite W0 des LED-Chips 7 gestaltet, so daß die Chipkontaktstelle 3 deckungsgleich oder im wesentlichen deckungsgleich mit dem LED-Chip 7 wird. Beim Bonden wird in der in Fig. 3 gezeigten Weise eine geeignete Menge einer Lötpaste H auf die Oberseite der Chipkontaktstelle 3 aufgebracht. Dann wird in der in Fig. 4 gezeigten Weise der LED-Chip 7 auf die Lötpaste H aufgelegt. Danach wird die Lötpaste H in diesem Zustand auf eine Temperatur über dem Schmelzpunkt der Lötpaste erhitzt und dann zum Härten abgekühlt.

[0062] Wie in doppelt gestrichelten Linien in Fig. 5 angezeigt, brauchen die Seitenflächen des LED-Chips 7, wenn der rechteckige LED-Chip 7 auf die rechteckige Chipkontaktstelle 3 aufgelegt wird, nicht parallel mit den Seitenflächen der Chipkontaktstelle 3 zu sein, oder der LED-Chip 7 kann von der Mitte der Chipkontaktstelle 3 versetzt sein. Selbst in einem solchen wirkt die Oberflächenspannung des geschmolzenen Lots Fall mit der obigen Anordnung gleichzeitig auf jede Seitenfläche des LED-Chips 7 und jede Seitenfläche der Chipkontaktstelle 3. Infolgedessen wird die Orientierung des LED-Chips 7 durch Selbstausrichtung auf Grund der Oberflächenspannung automatisch korrigiert, so daß jede Seite des LED-Chips 7 parallel oder im wesentlichen parallel zu einer entsprechenden Seite der Chipkontaktstelle 3 wird und die Position des LED-Chips 7 automatisch korrigiert wird, so daß der LED-Chip 7 genau in der Mitte der Chipkontaktstelle 3 zu liegen kommt.

[0063] Durch das Härten des geschmolzenen Lots wird der LED-Chip 7 mit der in der oben beschriebenen Weise korrigierten Position befestigt.

[0064] Durch das von den Erfindern ausgeführte Experiment wurde festgestellt, daß die automatische

Korrektur durch die Selbstausrichtung auf Grund der Oberflächenspannung des geschmolzenen Lots sicher zustande gebracht wird, wenn die Länge L1 und die Breite W1 des Rechtecks der Chipkontaktstelle **3** das 0,50- bis 1,50-fache, vorzugsweise das 0,65- bis 1,35-fache und am meisten vorzugsweise das 0,75- bis 1,25-fache, der Länge L0 und der Breite W0 des Rechtecks des LED-Chips **7** betragen. Das trifft auch auf andere Bondmaterialien als Lötpaste zu, beispielsweise auf leitfähige Paste.

[0065] Auf diese Weise vermindert sich beim Kontaktstellenbonden des LED-Chips **7** auf die Chipkontaktstelle **3** auf dem isolierenden Substrat **2** auf Grund der Selbstausrichtung durch das Kontaktstellenbondmaterial die Positionsabweichung des LED-Chips **7** von der Mitte der Chipkontaktstelle **3** und macht dabei jede Seitenfläche des LED-Chips **7** parallel oder im wesentlichen parallel zu einer entsprechenden Seite der Chipkontaktstelle **3**. Deshalb kann die Breite des isolierenden Substrats und des geformten Bereichs **9** zum Einbetten des LED-Chips **7** im Vergleich zu derjenigen der Vorrichtung nach dem Stand der Technik vermindert werden, wodurch Größe und Gewicht der chipartigen LED-Vorrichtung **1** verkleinert werden können. Ferner kann die Variation der Bündelungsfähigkeit des von dem LED-Chip **7** emittierten Lichtes vermindert werden.

[0066] Bei der ersten Ausführungsform erstreckt sich der strukturierte Leiter **6** zum elektrischen Verbinden der Chipkontaktstelle **3** mit der ersten Elektrodenklemme **4** nicht in der in doppelt gestrichelten Linien in **Fig. 2** angegebenen Weise gerade, sondern verläuft in der in durchgehenden Linien in **Fig. 2** angegebenen Weise schräg, wodurch der strukturierte Leiter **6** relativ lang gestaltet wird. Mit einer solchen Anordnung läßt sich der Kontaktbereich zwischen dem strukturierten Leiter und dem geformten Bereich **9**, der den Leiter einbettet, vergrößern, wodurch beispielsweise sicher verhindert wird, daß Feuchtigkeit in der Atmosphäre durch den strukturierten Leiter **6** hindurch eintritt.

[0067] Die Anzahl der strukturierten Leiter **6** beschränkt sich nicht auf einen. Wie in **Fig. 7** gezeigt ist, können zwei strukturierte Leiter, d.h. der in durchgehenden Linien angezeigte, strukturierte Leiter **6** und ein in doppelt gestrichelten Linien angezeigter, strukturierter Leiter **6** vorgesehen werden.

[0068] **Fig. 8** zeigt eine erste Variation der ersten Ausführungsform.

[0069] Bei der ersten Variation ist jede Ecke der auf der Oberseite des isolierenden Substrats **2** gebildeten, rechteckigen Chipkontaktstelle **3** einstückig mit einer schmalen Verlängerung **3a** ausgebildet, die von der Chipkontaktstelle **3** nach außen vorsteht.

[0070] Mit dieser Anordnung breitet sich, wenn die Lotpaste H auf die Chipkontaktstelle **3** aufgebracht und geschmolzen wird, ein Teil des geschmolzenen Lots auf die Oberseite der von der Chipkontaktstelle **3** nach außen vorstehenden, schmalen Verlängerung **3a** aus. Deshalb läßt sich die Dicke des geschmolzenen Lots auf der Oberseite der Chipkontaktstelle **3** vermindern, während die auf Grund der Oberflächenspannung erfolgende Selbstausrichtung des geschmolzenen Lots gesichert ist.

[0071] Als zweite Variation der ersten Ausführungsform kann die schmale Verlängerung **3a** in der in **Fig. 9** gezeigten Weise an jeder Seitenfläche der Chipkontaktstelle **3** vorgesehen werden. Als dritte Variation der ersten Ausführungsform kann an einer Seitenfläche der Chipkontaktstelle **3** eine Mehrzahl von schmalen Verlängerungen **3a** vorgesehen werden, so daß die Verlängerungen in der in **Fig. 10** gezeigten Weise auch als strukturierter Leiter **6** dienen. Bei diesen Variationen kann wiederum die Dicke des geschmolzenen Lots auf der Oberseite der Chipkontaktstelle **3** vermindert werden, während die auf Grund der Oberflächenspannung erfolgende Selbstausrichtung des geschmolzenen Lots gesichert ist.

[0072] **Fig. 11** und **Fig. 12** zeigen eine vierte Variation der ersten Ausführungsform. Bei der vierten Variation ist die auf der Oberseite des isolierenden Substrats **2** gebildete, rechteckige Chipkontaktstelle **3** mit einer Ausnehmung **3b** mit einer Größe ausgebildet, die zum Aufnehmen des LED-Chips **7** nicht ausreicht.

[0073] Mit einer solchen Anordnung wird ein Teil des geschmolzenen Lots, wenn die auf die Oberseite der Chipkontaktstelle **3** aufgebrachte Lötpaste H mit dem darauf aufgelegten LED-Chip **7** geschmolzen wird, in der Ausnehmung **3b** aufgenommen. Deshalb läßt sich die Dicke des geschmolzenen Lots auf der Oberseite der Chipkontaktstelle **3** vermindern, während die auf Grund der Oberflächenspannung erfolgende Selbstausrichtung des geschmolzenen Lots gesichert ist.

[0074] **Fig. 13–Fig. 19** zeigen eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0075] In diesen Figuren ist mit der Referenzziffer **11** eine chipartige LED-Vorrichtung angegeben. Die chipartige LED-Vorrichtung **11** beinhaltet ein isolierendes Substrat **12** in Form eines Chips. Das isolierende Substrat **12** weist eine Oberseite auf, die mit einer aus einer Metallfolie bestehenden Chipkontaktstelle **3** ausgebildet ist, die eine kreisrunde Konfiguration mit einem Durchmesser D aufweist, und ein Paar Elektrodenklemmen **14** und **15**, die aus einer Metallfolie bestehen und auf einander gegenüberliegenden Seiten der Chipkontaktstelle vorgesehen sind. Die Oberseite des isolierenden Substrats **12** ist

ferner mit einem schmalen, strukturierten Leiter **16** ausgebildet, der aus einer Metallfolie besteht und die Elektrodenklemme **14** elektrisch mit der Chipkontaktstelle **3** verbindet.

[0076] Die chipartige LED-Vorrichtung **11** beinhaltet ferner einen LED-Chip **17**, der auf die Oberseite der Chipkontaktstelle **13** gebondet ist, einen dünnen Metalldraht **18**, der eine Elektrode auf der Oberseite des LED-Chips **17** mit der Elektrodenklemme **15** durch Drahtbonden verbindet, und einen geformten Bereich **19** aus einem lichtdurchlässigen, synthetischen Harz, beispielsweise einem durchsichtigen Harz, zum Einbetten des LED-Chips **17**, des schmalen, strukturierten Leiters **16** und des Metalldrahtes **18** auf der Oberseite des isolierenden Substrats **12**. In der Draufsicht ist der LED-Chip **17** quadratisch oder im wesentlichen quadratisch mit einer Seitenlänge B.

[0077] Die Elektrodenklemmen **14**, **15** erstrecken sich von der Oberseite auf eine Endfläche und eine Unterseite Seite des isolierenden Substrats **12**.

[0078] Zum Bonden des LED-Chips **17** auf die Chipkontaktstelle **13** auf dem isolierenden Substrat **12** wird der Durchmesser D der Chipkontaktstelle **13** nahe an das Diagonalmass S des quadratischen oder im wesentlichen quadratischen LED-Chips **17** gebracht.

[0079] Beim Bonden der Chipkontaktstelle wird eine geeignete Menge der Lötpaste H auf die Oberseite der Chipkontaktstelle **13** aufgebracht, und dann wird in der in **Fig. 15** und **Fig. 16** gezeigten Weise der LED-Chip **17** auf die Lötpaste H aufgelegt.

[0080] Beim Aufbringen des LED-Chips **17** muß der LED-Chip nur auf die Lötpaste H aufgelegt werden, und es ist unnötig, den LED-Chip genau in der Mitte der Chipkontaktstelle **13** zu plazieren oder jede Ecke des LED-Chips **17** in einer vorgegebenen Richtung zu orientieren.

[0081] Danach wird das ganze auf eine Temperatur über dem Schmelzpunkt des Lots erhitzt, um die Lötpaste H zu schmelzen, und dann zum Härten der Paste auf Normaltemperatur abgekühlt.

[0082] Durch das Erhitzen und Schmelzen der Lötpaste H wird der LED-Chip **17** zum Schwimmen auf der geschmolzenen Lötpaste H gebracht. Dabei breitet sich die geschmolzene Lötpaste H, während sie legiert, über die gesamte Oberseite der Chipkontaktstelle **13** und auch über Unterseite und jede der vier Seitenflächen des LED-Chips **17** aus. Mithin wirkt die Oberflächenspannung der geschmolzenen Lötpaste H zwischen dem Umfangsrand der Chipkontaktstelle **13** und jeder der vier Seitenflächen des LED-Chips **17**.

[0083] In diesem Fall erfährt die auf der geschmolzenen Lötpaste H schwimmende Chipkontaktstelle **13**, da der LED-Chip **17** quadratisch oder im wesentlichen quadratisch ist, während die Chipkontaktstelle **13** kreisrund mit einem Durchmesser D ist, der dem Diagonalmass S des LED-Chips **17** nahekommt, eine Selbstausrichtung zum Bewegen des LED-Chips in eine Position, in der die Oberflächenspannung in gleicher Weise auf jede der vier Seitenflächen des LED-Chips wirkt. Deshalb wird selbst dann, wenn der LED-Chip **17** in eine Position gelegt wird, die von der Mitte der Chipkontaktstelle **13** versetzt ist, die Position durch die Selbstausrichtung automatisch korrigiert, so daß der LED-Chip genau in der Mitte der Chipkontaktstelle **13** zu liegen kommt.

[0084] Weiter breitet sich in der in **Fig. 17** und **Fig. 18** gezeigten Weise ein Teil der geschmolzenen Lötpaste H auch zu dem schmalen, strukturierten Leiter **16** hin aus, der die Chipkontaktstelle **13** mit der Elektrodenklemme **14** verbindet. Deshalb wird an dem Außenumfang der geschmolzenen Lötpaste H ein ausgebauchter Bereich h gebildet, der auf den schmalen, strukturierten Leiter **16** vorsteht, und die Oberflächenspannung der Lötpaste H wirkt auch zwischen den Seitenflächen des LED-Chips **17** und dem sich auf den schmalen, strukturierten Leiter **16** hin ausbreitenden, ausgebauchten Bereich h. Deshalb wird durch die auf Grund des Verhaltens der Lötpaste erfolgende Selbstausrichtung zum Bewirkenlassen der Oberflächenspannung in gleicher Weise auf jede der Seitenflächen die Orientierung des auf der geschmolzenen Lotpaste H schwimmenden LED-Chips **17** automatisch korrigiert, so daß eine der vier Ecken des LED-Chips **17** zu dem schmalen, strukturierten Leiter **16** hin orientiert wird.

[0085] Auf diese Weise erfolgt in der in **Fig. 17**, **Fig. 18** und **Fig. 19** gezeigten Weise eine automatische Korrektur, so daß der LED-Chip **17** in oder nahe an der Mitte der Chipkontaktstelle **13** positioniert wird und eine der vier Ecken des LED-Chips **17** zu dem schmalen, strukturierten Leiter **16** hin orientiert wird.

[0086] Durch das anschließende Härten der Lötpaste H durch Abkühlen wird der LED-Chip **17** in oder nahe an der Mitte der mit der Elektrodenklemme **14** verbundenen Chipkontaktstelle **13** gebondet, wobei eine der vier Ecken des LED-Chips **17** zu dem mit der Chipkontaktstelle **13** verbundenen schmalen, strukturierten Leiter **16** hin orientiert wird, so daß jede der Ecken gleichbleibend in einer vorgegebenen Richtung orientiert wird.

[0087] Durch das von den Erfindern ausgeführte Experiment wurde festgestellt, daß die Selbstausrichtung auf Grund der Oberflächenspannung des geschmolzenen Lots sicher zustande gebracht wird, wenn der Durchmesser D der Chipkontaktstelle **13** das 0,6-fache (Untergrenze) bis 1,5-fache (Ober-

grenze) des Diagonalmaßes S des LED-Chips **17** beträgt, und noch sicherer zustande gebracht wird, wenn er das 0,8-fache (Untergrenze) bis 1,2-fache (Obergrenze) beträgt.

[0088] Deshalb bedeutet "ein Durchmesser nahe an einem Diagonalmaß des Halbleiterchips" entsprechend der Darstellung in den Ansprüchen der vorliegenden Erfindung den oben beschriebenen Bereich.

[0089] Fig. 20 zeigt eine Variation der zweiten Ausführungsform.

[0090] Bei der chipartigen LED-Vorrichtung **11'** gemäß dieser Variation ist die Chipkontaktstelle **13'** in der Draufsicht auf einer Mittellinie C angeordnet, welche die an einander gegenüberliegenden Enden des isolierenden Substrats **12'** vorgesehenen Elektrodenklemmen **14'**, **15'** miteinander verbindet. Insbesondere sind die Elektrodenklemme **14'** und die Elektrodenklemme **15'** in der Draufsicht auf einer geraden Linie angeordnet, wobei die Chipkontaktstelle **13'** dazwischen angeordnet ist, und der die Chipkontaktstelle **13'** mit der Elektrodenklemme **14'** verbindende schmale, strukturierte Leiter **16'** ist derart angeordnet, daß er vom Umfang der Chipkontaktstelle **13'** an einer Position ausgeht, die um einen Winkel θ (= 45 Grad) von der die Elektrodenklemmen **14'** und **15'** miteinander verbindenden Mittellinie C abweicht, d.h. von der Linie der Elektroden **14'**, **15'**. Ähnlich wie bei den vorstehenden Ausführungsformen ist ein LED-Chip **17'** mit Lötpaste H auf die Oberseite der Chipkontaktstelle **13'** gebondet, und eine Elektrode auf dem LED-Chip **17'** ist durch Drahtbonden mit Hilfe eines Metalldrahts **18'** mit der Elektrodenklemme **15'** verbunden. Der LED-Chip **17'**, der schmale, strukturierte Leiter **16'** und der Metalldraht **18'** auf der Oberseite des isolierenden Substrats **12'** sind in einen geformten Bereich **19'** aus durchsichtigem, synthetischem Harz eingebettet.

[0091] Mit einer solchen Anordnung erfolgt, wenn die auf die Oberseite der Chipkontaktstelle **13'** aufgebraute Lötpaste H mit dem darauf aufgelegten LED-Chip **17''** geschmolzen ist, eine Selbstausrichtung auf Grund der Oberflächenspannung der Lötpaste H, so daß der LED-Chip **17'** automatisch in oder nahe an der Mitte der Chipkontaktstelle **13'** zu liegen kommt, während gleichzeitig eine der Ecken automatisch zu dem schmalen, strukturierten Leiter **16'** hin orientiert wird. In der in Fig. 20 gezeigten Weise kann der LED-Chip **17'** durch anschließendes Befestigen des LED-Chips in diesem Zustand gebondet werden, so daß unter den vier Seiten des LED-Chips zwei einander gegenüberliegende Seiten parallel oder im wesentlichen parallel zu der die Elektrodenklemmen **14'** und **15'** miteinander verbindenden Mittellinie C verlaufen, d.h. mit der Linie der Elektrodenklemmen **14'**, **15'**, während sich die beiden anderen einander gegenüberliegenden Seiten senkrecht oder

im wesentlichen senkrecht zu der die Elektrodenklemmen **14'** und **15'** miteinander verbindenden Mittellinie C erstrecken. Deshalb können die Breite F und die Länge E der chipartigen LED-Vorrichtung **11'** kleiner als in der in Fig. 14 gezeigten Konstruktion gemacht werden, bei der die vier Seiten des LED-Chips relativ zu der Linie der Elektrodenklemmen **14'** und **15'** geneigt sind.

[0092] Fig. 21 und Fig. 22 zeigen eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0093] Bei der chipartigen LED-Vorrichtung **21** sind gemäß der dritten Ausführungsform anstelle der paarigen Elektrodenklemmen und der Chipkontaktstelle, die alle eine auf einem isolierenden Substrat ausgebildete Metallfolie umfassen, ein Paar Elektrodenklemmen und eine Chipkontaktstelle vorgesehen, die alle eine relativ dicke Metallplatte umfassen, und das isolierende Substrat wird nicht verwendet.

[0094] Insbesondere bestehen die Elektrodenklemme **25** und die Elektrodenklemme **24**, die über einen schmalen, strukturierten Leiter **26** mit der kreisrunden Chipkontaktstelle **23** verbunden sind, beide aus einer Metallplatte. Ähnlich wie bei den vorstehenden Ausführungsformen ist ein LED-Chip **27** mit Lötpaste H auf die Oberseite der Chipkontaktstelle **23** gebondet, und eine Elektrode auf dem LED-Chip **27** ist durch Drahtbonden mit Hilfe eines Metalldrahtes **28** mit der Elektrodenklemme **25** verbunden. Der LED-Chip **27**, der schmale, strukturierte Leiter **26** und der Metalldraht **28** sind in einen geformten Abschnitt **29** aus einem lichtdurchlässigen Harz, beispielsweise ein durchsichtiges Harz, eingebettet.

[0095] Mit einer solchen Anordnung kann eine chipartige LED **21**, die kein isolierendes Substrat beinhaltet, durch Verwendung einer Metallplatte ausgebildet werden. In der in Fig. 23 gezeigten Weise kann bei einer Variation der dritten Ausführungsform die Elektrodenklemme **25** zwecks direkter Verbindung mit dem LED-Chip **27** anstelle der Verbindung mit dem LED-Chip **27** durch Drahtbonden mit Hilfe eines Metalldrahtes **28** langgestreckt sein, wodurch das Drahtbonden mit Hilfe eines Metalldrahtes beseitigt werden kann.

[0096] Bei der dritten Ausführungsform wiederum beträgt der Durchmesser D der Chipkontaktstelle **23** vorzugsweise das 0,6-fache (Untergrenze) bis 1,5-fache (Obergrenze) des Diagonalmaßes des LED-Chips **27** und mehr vorzugsweise das 0,8-fache (Untergrenze) bis 1,2-fache (Obergrenze) des Diagonalmaßes des LED-Chips **27**. Weiter bei der dritten Ausführungsform wiederum kann der schmale, strukturierte Leiter **26** ähnlich wie bei der Variation der in Fig. 20 gezeigten zweiten Ausführungsform vom Umfang der Chipkontaktstelle **23** so angeordnet sein, daß er von einer Position ausgeht, die um einen Win-

kel θ (= 45 Grad) von der die Elektrodenklemmen **24** und **25** miteinander verbindenden Mittellinie abweicht, d.h. von der Linie der Elektroden **24**, **25**. In diesem Fall können die Breite und die Länge der chipartigen LED-Vorrichtung **21** zwecks Größenverminderung verkürzt werden.

[0097] In den vorstehenden Ausführungsformen ist als Beispiel für eine Halbleitervorrichtung eine chipartige LED-Vorrichtung beschrieben, die einen LED-Chip nutzt. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese beschränkt und ist auch auf eine solche Halbleitervorrichtung wie einen Transistor anwendbar, in dem mehr als zwei Elektrodenklemmen mit einem einzigen Halbleiterchip verbunden sind, sowie auf eine Diode mit einer Konstruktion, die derjenigen der chipartigen LED-Vorrichtung ähnelt.

ZUSAMMENFASSUNG

[0098] Eine Halbleitervorrichtung beinhaltet ein isolierendes Substrat **2** mit einer Vorderseite, die mit einer Chipkontaktstelle **3** ausgebildet ist, einen rechteckigen Halbleiterchip **7**, beispielsweise einen LED-Chip, der mit einem Kontaktstellenbondmaterial **10** auf die Chipkontaktstelle gebondet ist, und einen geformten Bereich **9** aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips. Die Chipkontaktstelle **3** kann rechteckig sein mit Abmessungen, die denen des Halbleiterchips nahekommen, oder kreisrund sein mit einem Durchmesser, der dem Diagonalmass des Halbleiterchips nahekommt, wodurch die Positionierung und Ausrichtung des Halbleiterchips beim Bonden des Halbleiterchips präzise vorgenommen werden kann.

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung, aufweisend: ein isolierendes Substrat mit einer Vorderseite, die mit einer rechteckigen Chipkontaktstelle aus einer Metallfolie und einem Paar Elektrodenklemmen aus einer Metallfolie ausgebildet ist; einem rechteckigen Halbleiterchip, der mit einem Kontaktstellenbondmaterial auf eine Oberseite der Chipkontaktstelle gebondet ist, und einen geformten Bereich aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips, wobei das Rechteck der Chipkontaktstelle eine Länge und eine Breite aufweist, die das 0,50- bis 1,50-fache jeweils einer Länge und einer Breite des Rechtecks des Halbleiterchips betragen.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Halbleiterchip einen LED-Chip umfaßt und wobei der geformte Bereich lichtdurchlässig ist.

3. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Chipkontaktstelle eine Seitenfläche aufweist, die integral mit einer schmalen, von der Chipkontaktstelle nach außen vorstehenden Verlänge-

rung ausgebildet ist.

4. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Chipkontaktstelle mit einer Ausnehmung von einer Größe ausgebildet ist, die zum Aufnehmen des Halbleiterchips nicht ausreicht.

5. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Chipkontaktstelle eine Seitenfläche aufweist, die integral mit einer schmalen, von der Chipkontaktstelle nach außen vorstehenden Verlängerung ausgebildet ist und wobei die Chipkontaktstelle mit einer Ausnehmung von einer Größe ausgebildet ist, die zum Aufnehmen des Halbleiterchips nicht ausreicht.

6. Halbleitervorrichtung, aufweisend: ein isolierendes Substrat mit einer Vorderseite, die mit einer Chipkontaktstelle aus einer Metallfolie und einem Paar Elektrodenklemmen aus einer Metallfolie ausgebildet ist; einem Halbleiterchip, der in der Draufsicht quadratisch oder im wesentlichen quadratisch ist und mit einem Kontaktstellenmaterial auf eine Vorderseite der Chipkontaktstelle gebondet ist, und einen geformten Bereich aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips, wobei die Chipkontaktstelle in der Draufsicht kreisrund ist und einen Durchmesser aufweist, der einem Diagonalmass des Halbleiterchips nahekommt und wobei ein schmaler, strukturierter Leiter aus einer Metallfolie zwischen der Chipkontaktstelle und einer der Elektrodenklemmen vorgesehen ist, um die Chipkontaktstelle und die Elektrodenklemme integral miteinander zu verbinden.

7. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 6, wobei der Durchmesser der Chipkontaktstelle das 0,6- bis 1,5-fache des Diagonalmasses des Halbleiterchips beträgt.

8. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Halbleiterchip einen LED-Chip umfaßt und wobei der geformte Bereich lichtdurchlässig ist.

9. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei die paarigen Elektrodenklemmen in der Draufsicht auf einer im wesentlichen geraden Linie angeordnet sind und die Chipkontaktstelle dazwischen angeordnet ist, wobei der schmale, strukturierte Leiter derart angeordnet ist, daß er von einem Umfang der Chipkontaktstelle an einer Position vorsteht, die um 45 Grad von der Linie der Elektrodenklemmen abweicht.

10. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Halbleiterchip einen LED-Chip umfaßt, wobei der geformte Bereich lichtdurchlässig ist und wobei die paarigen Elektrodenklemmen in der Draufsicht auf einer im wesentlichen geraden Linie angeordnet sind, die Chipkontaktstelle dazwischen ange-

ordnet ist und der schmale, strukturierte Leiter derart angeordnet ist, daß er von einem Umfang der Chipkontaktstelle an einer Position vorsteht, die um 45 Grad von der Linie der Elektrodenklemmen abweicht.

11. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Chipkontaktstelle mit einer Ausnehmung von einer Größe ausgebildet ist, die zum Aufnehmen des Halbleiterchips nicht ausreicht.

12. Halbleitervorrichtung, aufweisend: eine Chipkontaktstelle aus einer Metallplatte und einem Paar Elektrodenklemmen aus einer Metallplatte; einen Halbleiterchip, der in der Draufsicht quadratisch oder im wesentlichen quadratisch ist und mit einem Kontaktstellenbondmaterial auf die Chipkontaktstelle gebondet ist, und einem geformten Bereich aus einem synthetischen Harz zum Einbetten des Halbleiterchips, wobei die Chipkontaktstelle in der Draufsicht kreisrund ist und einen Durchmesser aufweist, der einem Diagonalmaß des Halbleiterchips nahekommt, und wobei ein schmaler, strukturierter Leiter aus einer Metallplatte zwischen der Chipkontaktstelle und einer der Elektrodenklemmen vorgesehen ist, um die Chipkontaktstelle und die Elektrodenklemme integral miteinander zu verbinden.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Fig.1

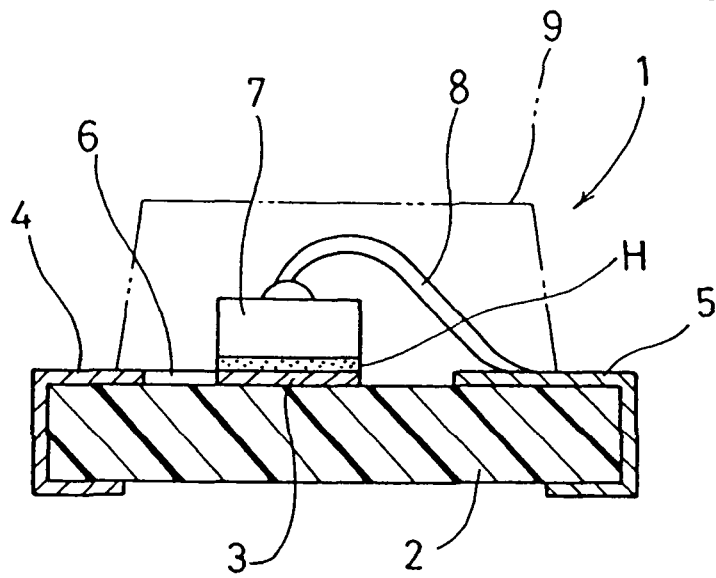
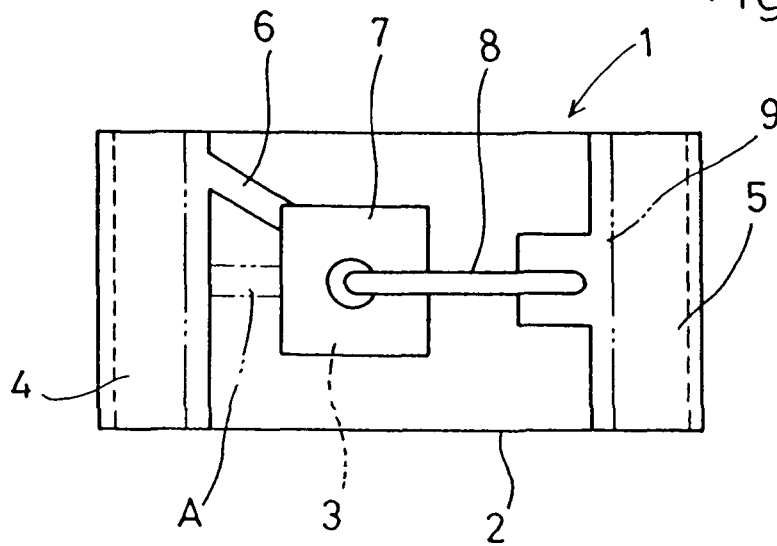


Fig.2



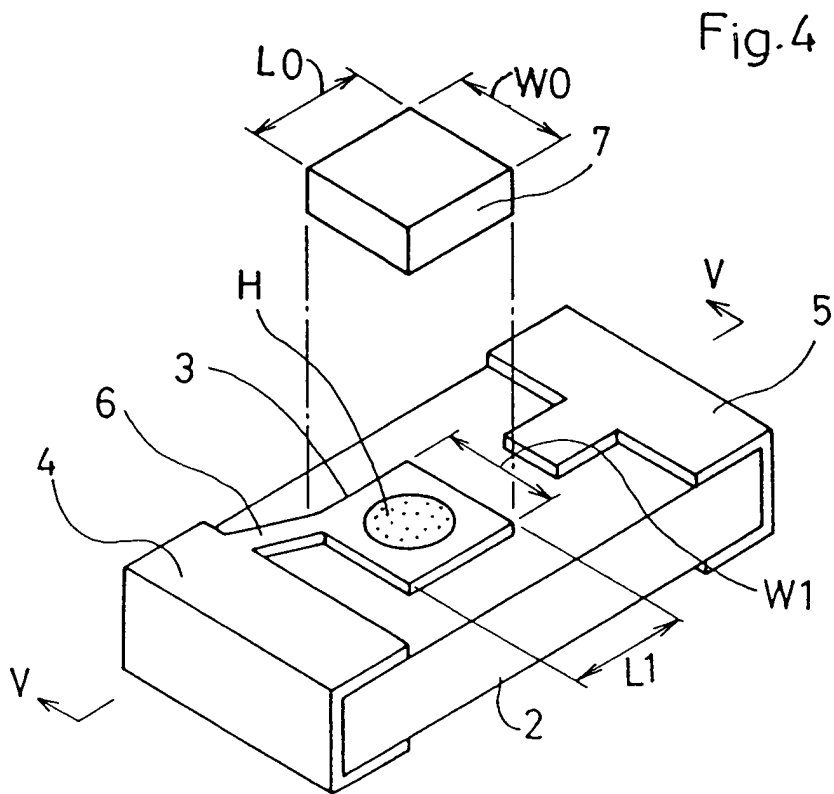
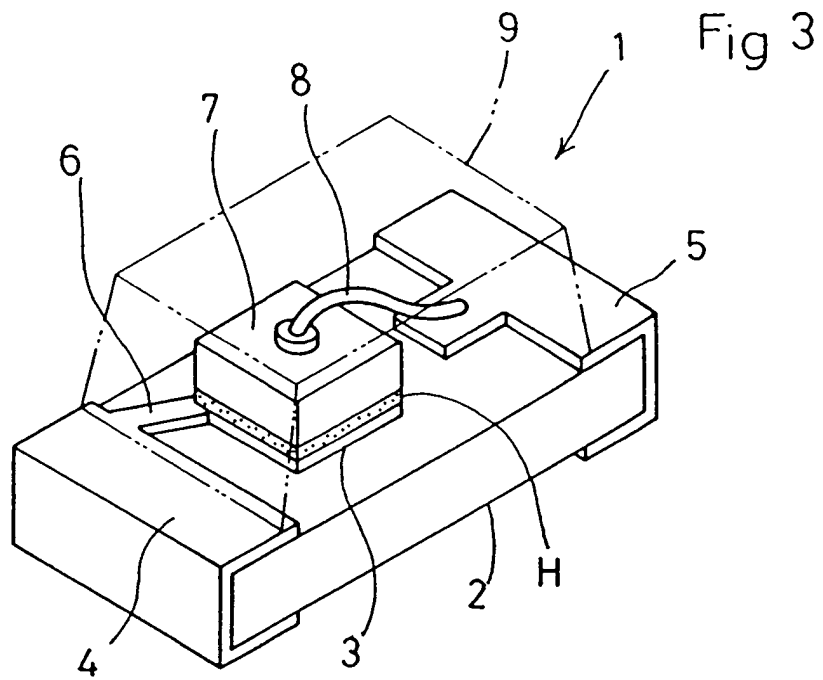


Fig 5

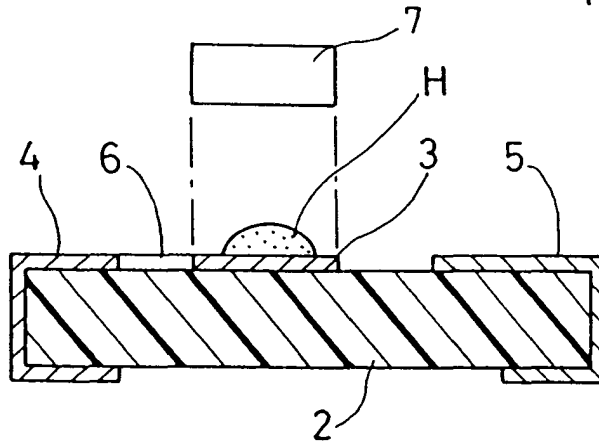


Fig.6

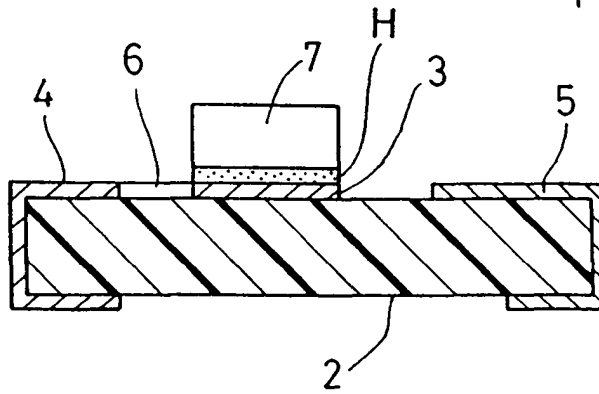


Fig.7

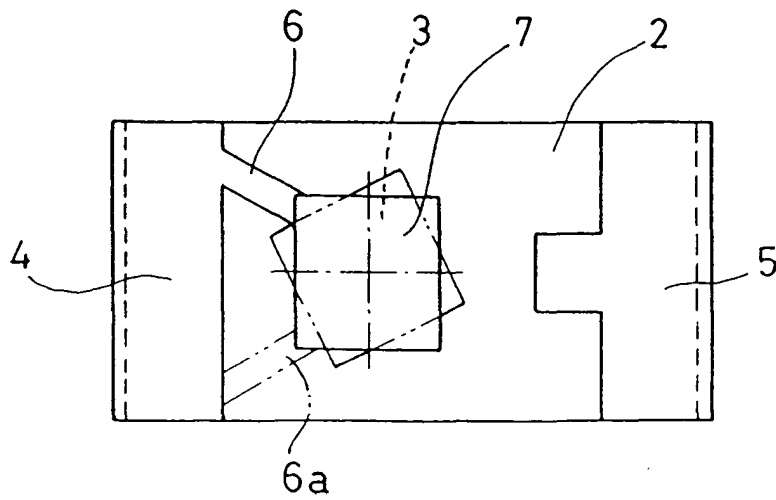


Fig.8

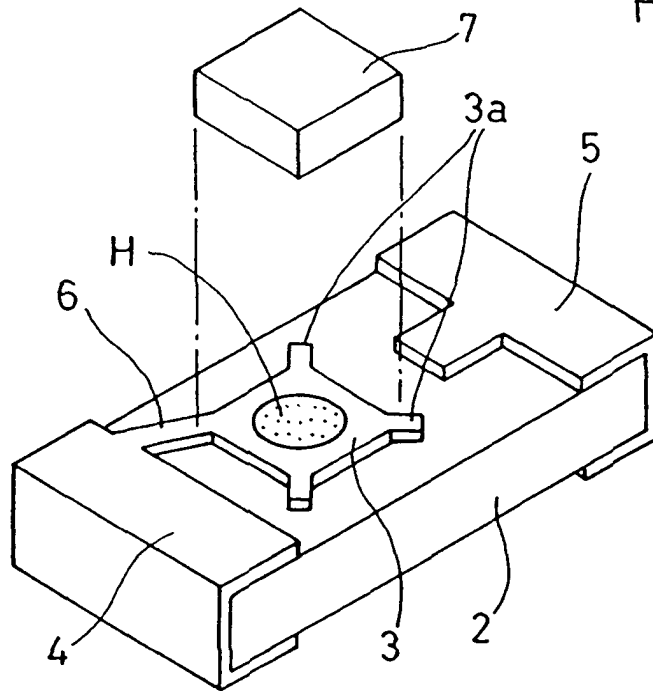


Fig.9

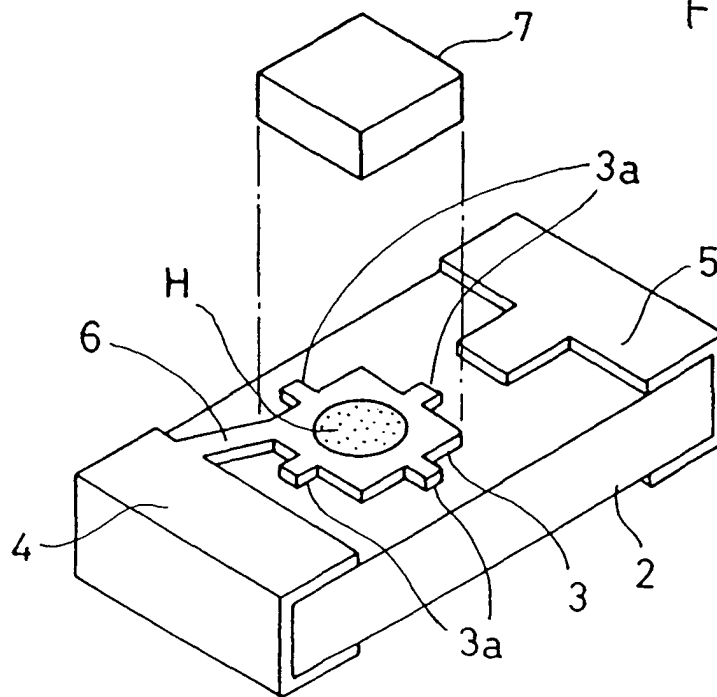


Fig.10

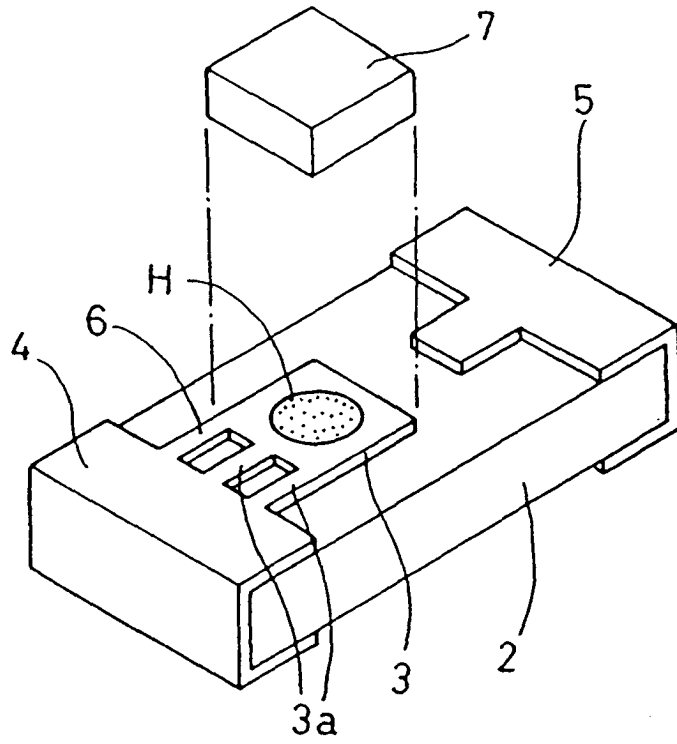


Fig.11

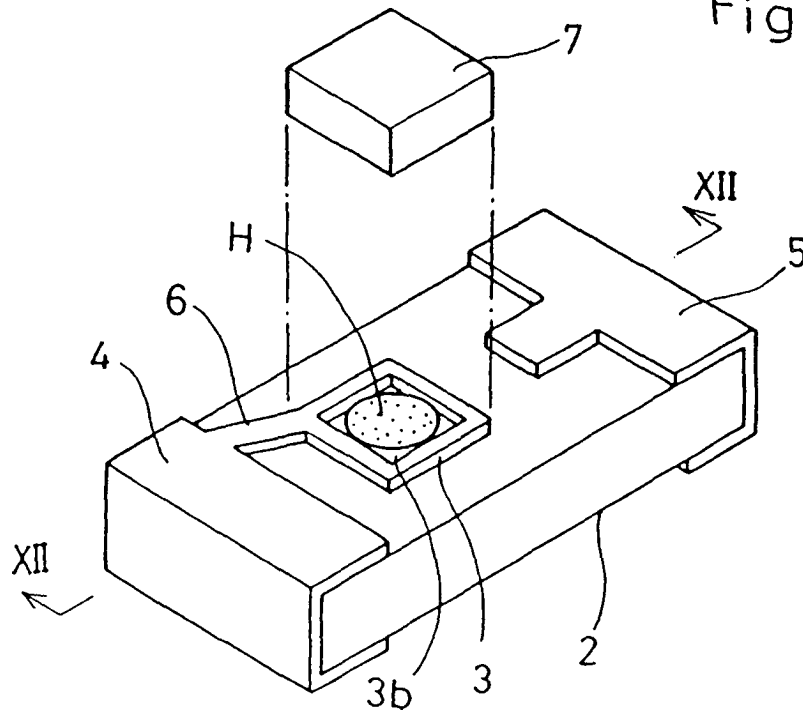


Fig.12

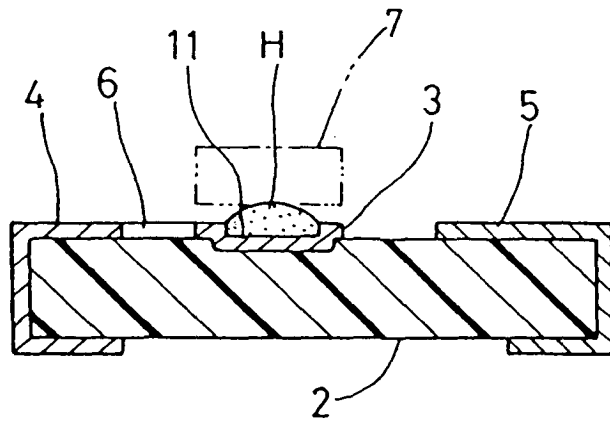


Fig.13

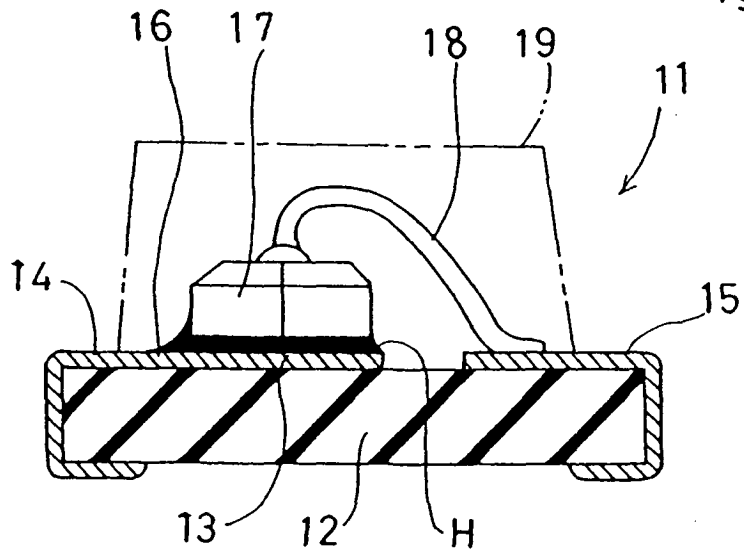


Fig.14

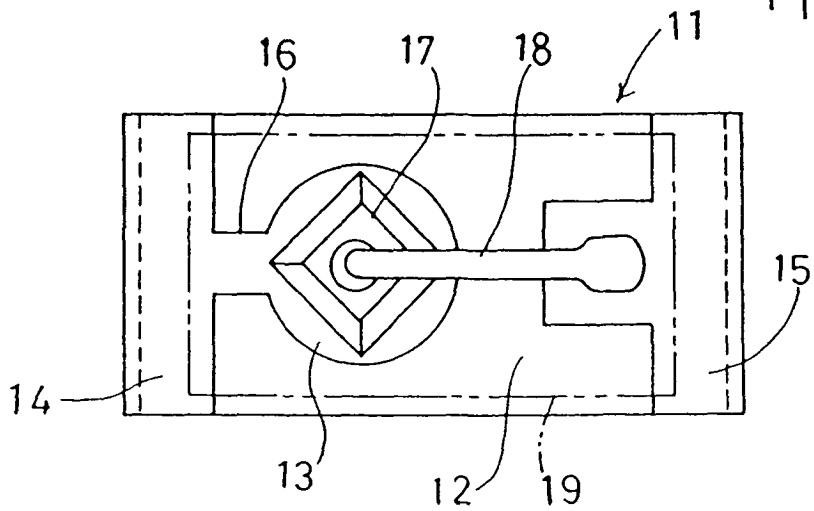


Fig.15

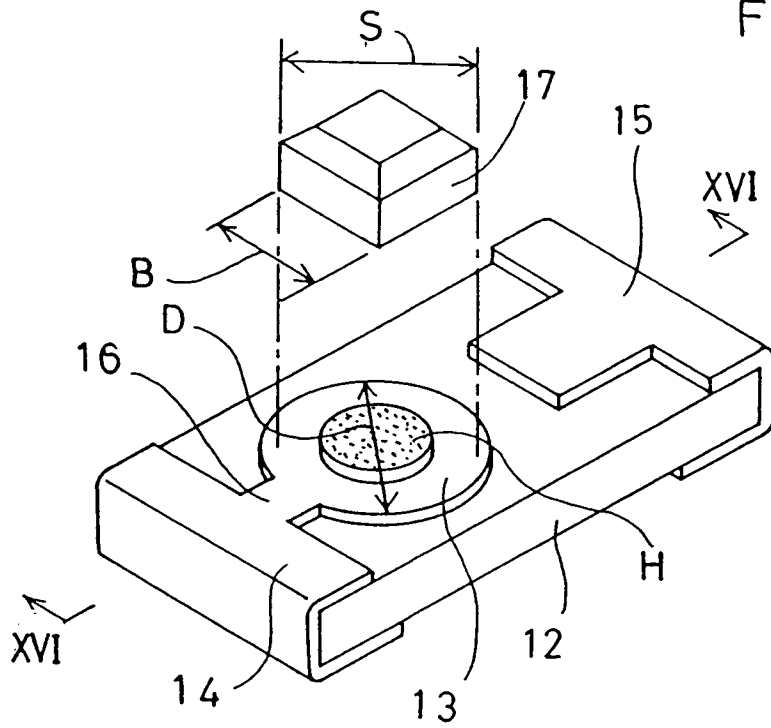
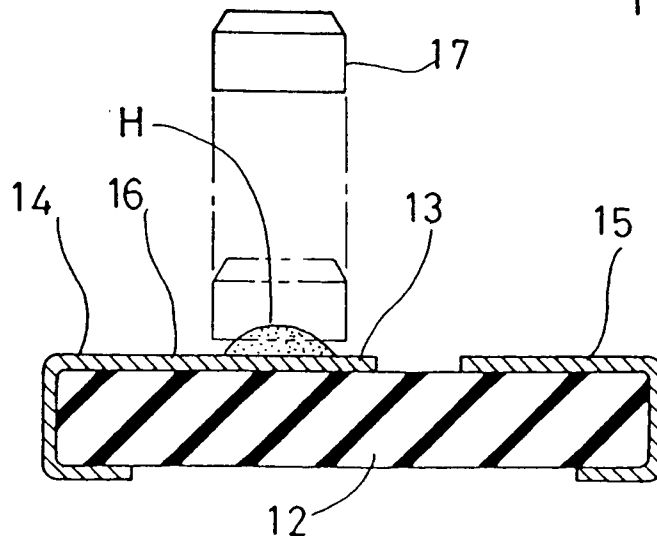


Fig.16



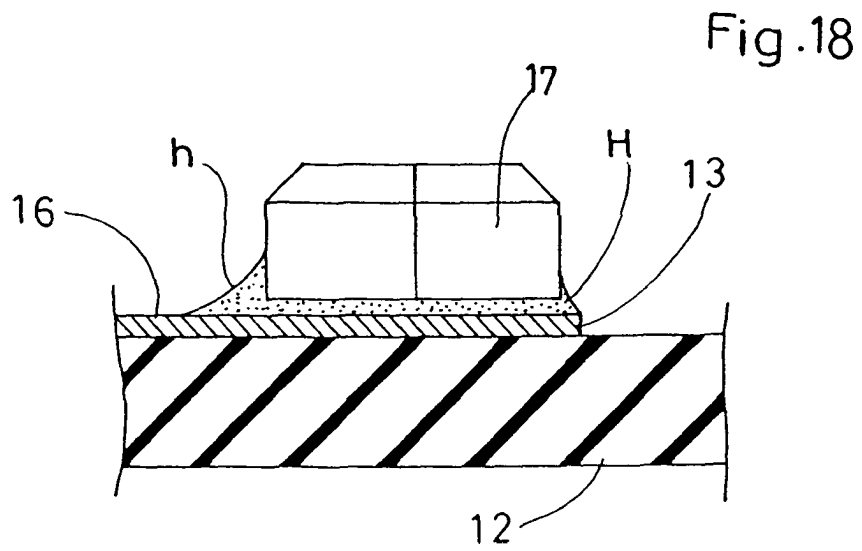
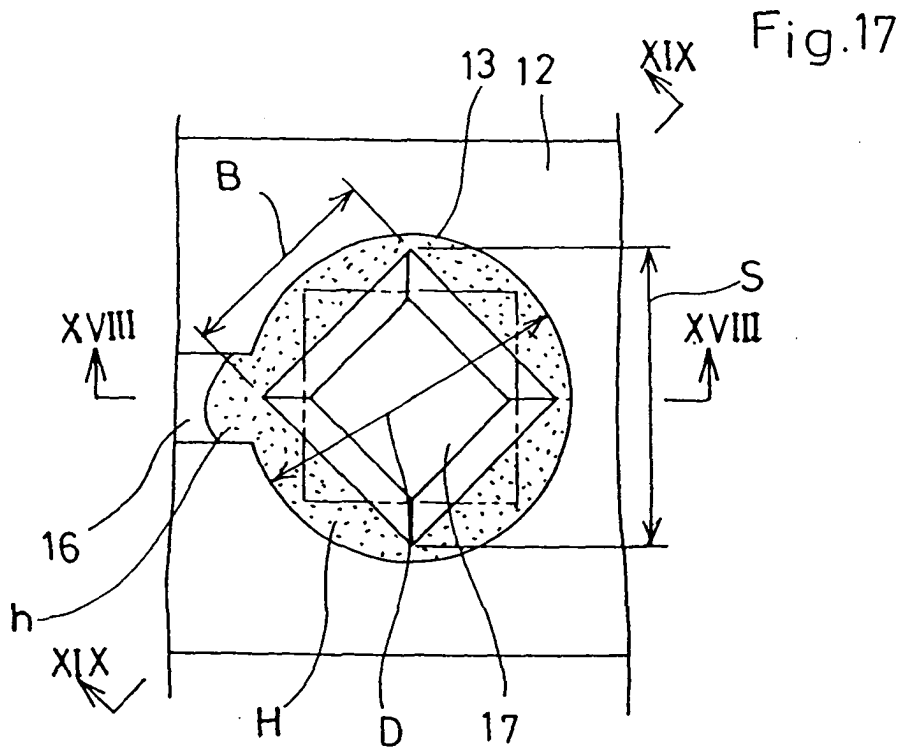


Fig.19

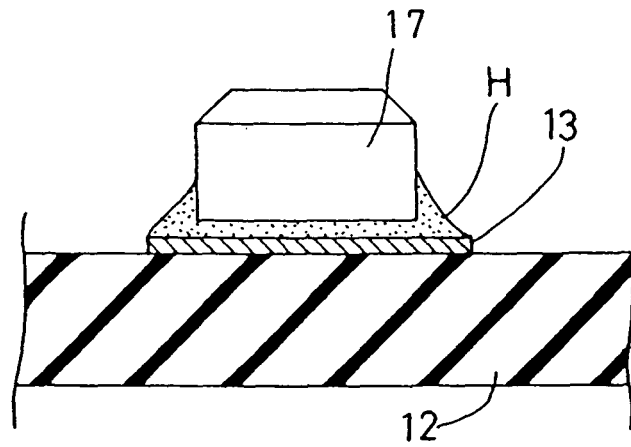


Fig.20

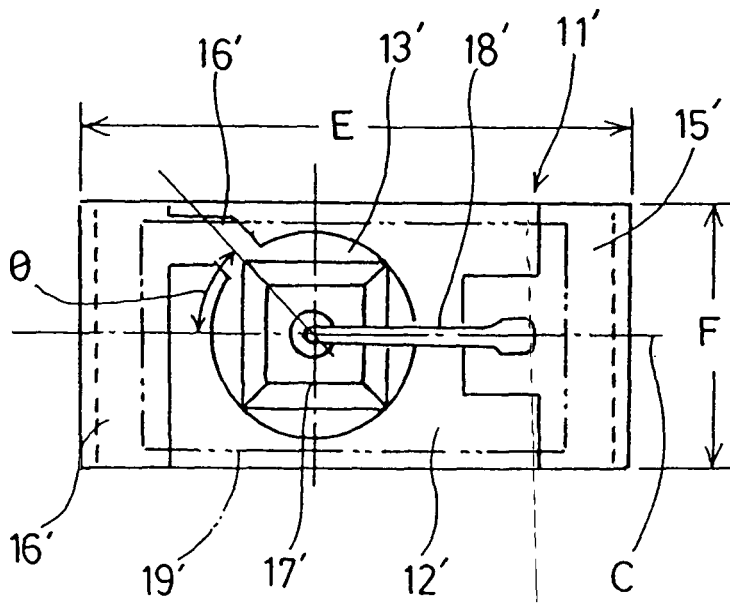


Fig 21

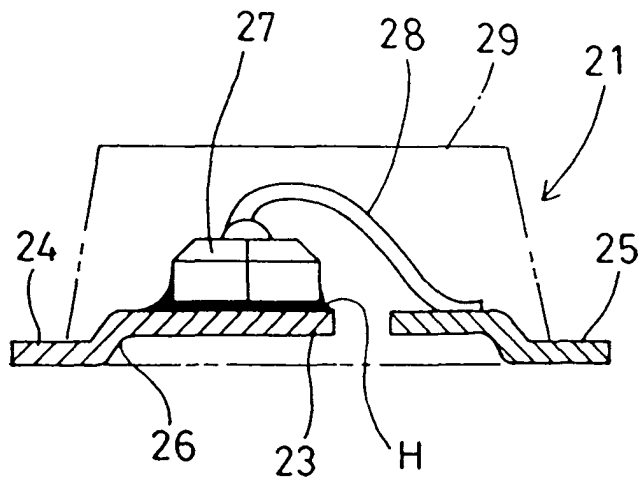


Fig.22

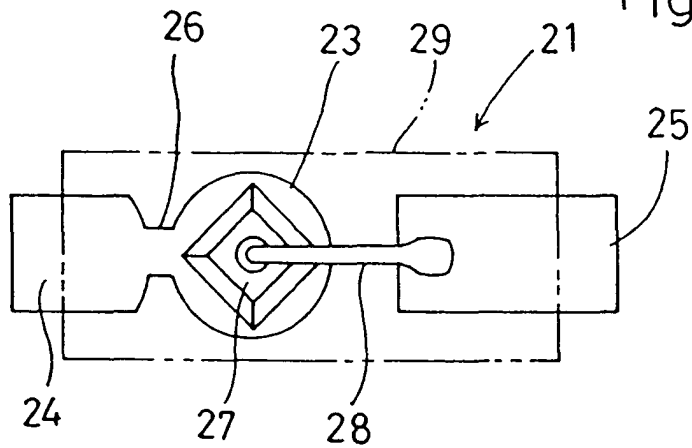


Fig.23

