



(10) **DE 10 2012 223 093 B4** 2018.11.29

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 223 093.9**
(22) Anmeldetag: **13.12.2012**
(43) Offenlegungstag: **08.08.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.11.2018**

(51) Int Cl.: **H01L 21/78** (2006.01)
H01L 21/673 (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2012-020829 02.02.2012 JP

(73) Patentinhaber:
Mitsubishi Electric Corp., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Prüfer & Partner mbB Patentanwälte
Rechtsanwalt, 81479 München, DE**

(72) Erfinder:
**Nakata, Kazunari, Tokyo, JP; Terasaki, Yoshiaki,
Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	2007 / 0 045 799	A1
US	2010 / 0 055 877	A1
JP	2011- 222 843	A
JP	2011- 210 859	A

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung mit den folgenden Schritten:

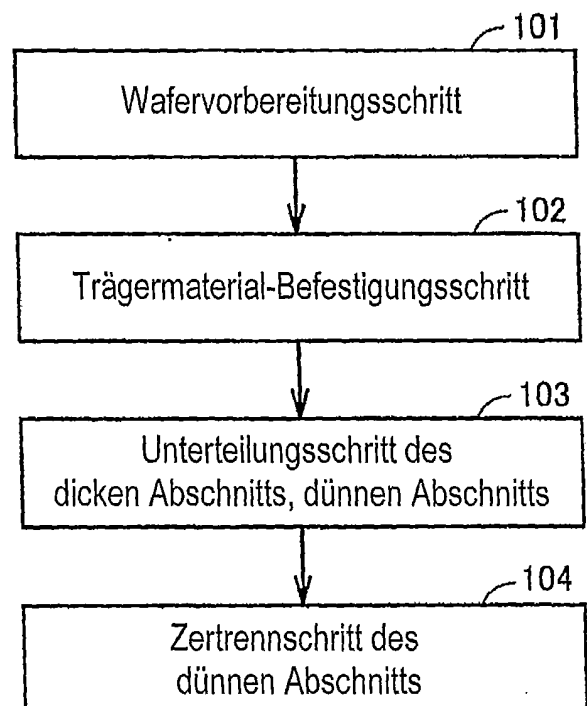
Vorbereiten (101) eines Halbleiterwafers (1) mit einem dicken Abschnitt (1a) in einem äußeren Umfangsendabschnitt und einem dünnen Abschnitt (1b) in einem zentralen Abschnitt;

Befestigen (102) eines Trägermaterials (2) an einer Oberfläche des Halbleiterwafers (1);

Unterteilen (103) des Halbleiterwafers (1) in den dicken Abschnitt (1a) und den dünnen Abschnitt (1b) nach dem Befestigen des Trägermaterials (2); und

Schneiden (104) des dünnen Abschnitts (1b) nach der Unterteilung, während der dünne Abschnitt (1b) durch das Trägermaterial (2) abgestützt wird,

wobei das Verfahren ferner den Schritt des Streckens des Trägermaterials (2) nach dem Trennen des dicken Abschnitts (1a) vom Trägermaterial (2) umfasst und wobei das Strecken vor dem Schneiden (104) des dünnen Abschnitts (1b) ausgeführt wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verfahren zur Herstellung von Halbleitervorrichtungen und insbesondere auf ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung unter Verwendung eines Wafers mit einem dünnen Abschnitt mit kleiner Dicke.

[0002] In den letzten Jahren bestand ein Bedarf an der Verwendung eines dünneren Wafers bei einem Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung. Um einen Baustein mit höherer Dichte durch dreidimensionale Montage und dergleichen für LSIs zu erreichen, wurde die Dicke eines Wafers bei der Vollendung des Prozesses auf nicht größer als etwa 10 µm verringert.

[0003] Für Leistungsvorrichtungen wie z. B. IGBTs (Bipolartransistoren mit isoliertem Gate) und MOSFETs (Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren) wird ein Halbleitersubstrat einem Verdünnungsprozess unterzogen, um die Stromführungseigenschaften, die durch EIN-Charakteristiken verkörpert sind, für Anwendungen als Inverterschaltung eines Industriemotors, eines Motors für ein Fahrzeug und dergleichen, und als Leistungsumwandlungs-Halbleiterschalter verschiedener Typen von Leistungsversorgungsvorrichtungen zu verbessern. Um den Kostenverlauf und die Eigenschaften zu verbessern, wurde eine Halbleitervorrichtung in letzter Zeit durch einen Prozess, der einen ultradünnen Wafer von nicht größer als etwa 50 µm verwendet, unter Verwendung eines Wafermaterials, das mit dem FZ-Verfahren (Zonenschmelzverfahren) hergestellt wird, hergestellt.

[0004] Im Allgemeinen wird ein Wafer durch Nassätzen oder Trockenätzen zum Entfernen einer Bearbeitungsverzerrung, die durch Rückseitenschleifen, chemisch-mechanisches Polieren und mechanisches Polieren verursacht wird, verdünnt. Dann wird eine Diffusionsschicht durch Ionenimplantation und Wärmebehandlung ausgebildet und eine Elektrode wird durch Sputtern oder dergleichen auf einer hinteren Oberfläche ausgebildet. Mit einem solchen Verfahren nimmt die Häufigkeit des Auftretens eines Risses eines Wafers, wenn die hintere Oberfläche des Wafers bearbeitet wird, zu.

[0005] Um einen Wafer zu verdünnen, wurde folglich in letzter Zeit ein Verfahren zum Bearbeiten eines Wafers durch Verdünnen nur eines zentralen Abschnitts des Wafers, während ein dicker äußerer Umfangsabschnitt des Wafers beibehalten wird, vorgeschlagen (JP 2007-019379 A). Unter Verwendung eines solchen Wafers mit einer Rippe mit dem dicken Abschnitt und dem dünnen Abschnitt wird das Verziehen des Wafers signifikant gemildert, um den Wafertransport in einer Bearbeitungsvorrichtung zu erleichtern, und die Festigkeit des Wafers während der

Handhabung des Wafers signifikant zu verbessern, wodurch das Reißen und Splittern des Wafers verringert werden.

[0006] Ein solcher Wafer mit einer Rippe hat den Effekt des Milderns der Verziehung und der Verbesserung der Festigkeit des Wafers während eines Waferprozesses. Da andererseits die Abschnitte mit unterschiedlichen Dicken in derselben Waferebene vorhanden sind, ist, wenn ein Wafer gemäß dem verdünnten Vorrichtungsbereich zertrennt wird, die Tiefe der Zertrennung des Rippenabschnitts unzureichend, was zu einer verringerten Qualität des Zertrennprozesses führt. Überdies ist der Grad der Befestigung eines Zertrennbandes in der Nähe des Rippenabschnitts aufgrund der Unebenheit, die durch den Rippenabschnitt verursacht wird, unzureichend, was zu einer verringerten Genauigkeit des Zertrennprozesses führt.

[0007] JP 2010-093005 A schlägt beispielsweise ein Verfahren zum Befestigen eines Wafers mit einer Rippe an einem Zertrennband, dann Durchführen des Zertrennens von der Vorrichtungsoberfläche gemäß einem verdünnten Vorrichtungsbereich, Strecken des Zertrennbandes und dann Aufnehmen nur von Chips mit jeweils einer darin hergestellten Halbleitervorrichtung vor.

[0008] Um das Problem, wie vorstehend beschrieben anzugehen, schlägt beispielsweise JP 2011-009341 A ein Verfahren zum Füllen einer Aussparung eines Wafers mit einer Rippe mit einem Resistmittel, Entfernen des Rippenabschnitts durch Zertrennen, dann Entfernen des Resistmittels durch Nassätzen oder dergleichen und Befestigen des Wafers an einem Zertrennband vor.

[0009] Diese zwei Verfahren zum Zertrennen eines Wafers mit einem dicken Abschnitt und einem dünnen Abschnitt umfassen jedoch jeweils die folgenden die Ausbeute verringern Faktoren.

[0010] Wenn die ganze Oberfläche des Wafers mit einem dicken Abschnitt und einem dünnen Abschnitt unter derselben Bedingung zertrennt wird, wie in JP 2010-093005 A beschrieben, ist das Schneiden des dicken Abschnitts unvollständig, wenn eine für den dünnen Abschnitt geeignete Bedingung verwendet wird. Dieser unvollständig geschnittene dicke Abschnitt wird während der Streckung des Zertrennbandes abgetrennt, was zum Splittern des Wafers und zur Anhaftung von Fremdstoffen, die das Splittern auf die zertrennten Halbleitervorrichtungen verursachen, führt. Es ist schwierig, das Splittern zu unterdrücken, selbst wenn das Zertrennband gestreckt wird, wobei die Waferoberfläche nach unten gewandt ist. Wenn eine für den dicken Abschnitt geeignete Bedingung verwendet wird, wird andererseits das Zertrennband gleichzeitig im dünnen Abschnitt geschnitten, was

zu einer verringerten Qualität des Zertrennprozesses und zur Schwierigkeit bei der anschließenden Handhabung der zertrennten Halbleitervorrichtungen führt.

[0011] Bei dem Verfahren zum Durchführen des Zertrennens nach dem Entfernen eines dicken Abschnitts, wie in JP 2011-009341 A beschrieben, wird, nachdem der dicke Abschnitt entfernt ist und nur der dünne Abschnitt durch das Oberflächenschutzband gehalten wird, der Resist auf einer hinteren Oberfläche entfernt und das Zertrennband wird befestigt, um das Zertrennen durchzuführen. Folglich nimmt das Risiko des Auftretens von Reißen und Splintern des Wafers in den Schritten, nachdem der dicke Abschnitt entfernt wurde, zu.

[0012] In US 2010/0055877 A1 ist ein Waferbearbeitungsverfahren beschrieben, bei dem ein Wafer entlang mehreren Spuren zerteilt wird. Dabei wird die Rückseite des Wafers in einem Bereich, der dem Bauelementbereich entspricht, geschliffen, um die Dicke des Wafers auf eine vorbestimmte Enddicke zu verringern und gleichzeitig einen ringförmigen Verstärkungsbereich auf der Rückseite des Wafers in einem Bereich, der einem seitlichen Randbereich entspricht, zu bilden. In einem Schritt wird die Rückseite des Wafers auf einem Zertrennband (Dicing Tape) angebracht. In einem Schritt wird die Vorderseite des Wafers entlang jeder Spur geschnitten, um eine Kerbe zu erzeugen, deren Tiefe entlang einer jeden Spur der Dicke des Bauelementbereichs entspricht, um so den Wafer in einzelne Bauelemente zu zerteilen. In einem Schritt wird der seitliche Randbereich vom Zertrennband abgelöst.

[0013] In JP 2011-210859 A ist eine Zertrennvorrichtung beschrieben, welche Haltemittel umfasst, um einen Wafer durch ein Klebeblatt zu halten. Die Vorrichtung umfasst ferner Trennmittel zum Trennen des Überstands von Wafer und Klebeblatt und Schneidmittel zum Bilden einer Kerbe im Wafer, von der aus der Überstand getrennt wird.

[0014] In JP 2011-222843 A ist ein Verfahren mit einem Randring beschrieben, bei dem auf einen Vereinzelungsschritt oder Ähnliches übergegangen wird, nachdem der innere Bereich der Rückseite eines Wafers auf die für ein Bauelement benötigte Zieldicke gebracht worden ist. Im Zuge des Verfahrens wird die Rückseite des Wafers dort, wo ein Waferrandring oder etwas Ähnliches gebildet wird, auf ein Zertrennband geklebt, wie es dessen Form entspricht. Dann wird der Waferrandring von der Vorderseite des Wafers geschnitten bzw. abgetrennt. Dann wird, in diesem Zustand, der auf dem Zertrennband verbleibende Wafer einem Vereinzelungsprozess unterzogen, um in einzelne Chips zertrennt zu werden.

[0015] In US 2007/0045799 A1 ist ein Verfahren für die Bearbeitung eines Wafers mit mehreren auf

der vorderen Oberfläche in einem Gittermuster gebildeten Spuren beschrieben. Mehrere Bauelemente werden in mehreren durch die Spuren getrennten Bereichen gebildet. Das Verfahren umfasst einen Schritt, in dem die vordere Oberfläche des äußeren Randbereichs eines Klebebandes auf einer Öffnung eines ringförmigen Rahmens angebracht wird, um diesen zu bedecken. Das Klebeband umfasst eine Klebeschicht auf der Vorderseite und mehrere Löcher. In einem weiteren Schritt wird die Rückseite des am Rahmen angebrachten Klebebandes auf dem Einspanntisch, mit welchem ein Werkstück einer Verarbeitungsmaschine mit Saugern gehalten wird, angebracht und der Rahmen wird fixiert. In einem Schritt wird der Wafer an der Vorderseite des Waferbefestigungsbereichs des Klebebandes angebracht. Das Klebeband wird im Saugbereich des Einspanntischs durch Saugkraft gehalten. Der Wafer wird angesaugt, um ihn an der Vorderseite des Klebebandes festzuhalten. Der Wafer wird entlang der Spuren bearbeitet.

[0016] Die vorliegende Erfindung wurde durchgeführt, um die Probleme, wie vorstehend beschrieben, zu lösen. Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung zu schaffen, das in der Lage ist, die Qualität einer Halbleitervorrichtung nach dem Zertrennen eines Halbleiterwafers mit einem dicken Abschnitt und einem dünnen Abschnitt zu verbessern.

[0017] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0018] Ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst die Schritte des Vorbereitens eines Halbleiterwafers mit einem dicken Abschnitt in einem äußeren Umfangsendabschnitt und einem dünnen Abschnitt in einem zentralen Abschnitt, des Befestigens eines Trägermaterials an einer Oberfläche des Halbleiterwafers, des Unterteilens des Halbleiterwafers in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt und des Schneidens des dünnen Abschnitts nach der Unterteilung, während der dünne Abschnitt durch das Trägermaterial abgestützt wird. Das Verfahren umfasst ferner den Schritt des Streckens des Trägermaterials nach dem Trennen des dicken Abschnitts vom Trägermaterial. Das Strecken wird dabei vor dem Schneiden des dünnen Abschnitts ausgeführt.

[0019] In dem Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung der vorliegenden Erfindung wird der Halbleiterwafer in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt unterteilt, bevor der dünne Abschnitt zertrennt wird, wodurch eine Verringerung der Qualität des Zertrennens verhindert wird. Ferner werden die Unterteilung in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt und das Zertrennen des dünnen Ab-

schnitts durchgeführt, wenn das Trägermaterial an der einen Oberfläche des Halbleiterwafers befestigt ist, wodurch das Reißen und Splintern des dünnen Abschnitts ebenso verhindert werden. Daher kann die Qualität des Halbleiterwafers nach dem Zertrennen verbessert werden.

[0020] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0021] Die vorangehenden und weitere Aufgaben, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen besser ersichtlich.

[0022] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsformen der Erfindung anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Ablauf von Schritten eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 eine teilweise Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines Verfahrens zum Ausbilden eines dicken Abschnitts und eines dünnen Abschnitts in einem Halbleiterwafer zeigt.

Fig. 3 eine teilweise Querschnittsansicht, die das Beispiel des Verfahrens zum Ausbilden eines dicken Abschnitts und eines dünnen Abschnitts in einem Halbleiterwafer zeigt.

Fig. 4 eine Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, in dem ein Trägermaterial an dem Halbleiterwafer befestigt wurde.

Fig. 5 eine Querschnittsansicht, die einen Zustand zeigt, in dem der Halbleiterwafer in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt unterteilt wurde.

Fig. 6 eine Draufsicht des in **Fig. 4** gezeigten Halbleiterwafers.

Fig. 7 ein Beispiel einer Vorrichtung zum Abtrennen des dicken Abschnitts, die in dem Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann.

Fig. 8 eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines Schritts zum Abtrennen des dicken Abschnitts darstellt.

Fig. 9 eine Querschnittsansicht, die das Beispiel des Schritts zum Abtrennen des dicken Abschnitts darstellt.

Fig. 10 eine Querschnittsansicht, die das Beispiel des Schritts zum Abtrennen des dicken Abschnitts darstellt.

Fig. 11 eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel eines Schritts zum Strecken des Trägermaterials darstellt.

Fig. 12 eine Querschnittsansicht, die das Beispiel des Schritts zum Strecken des Trägermaterials darstellt.

Fig. 13 eine Querschnittsansicht, die ein weiteres Beispiel des Schritts zum Abtrennen des dicken Abschnitts darstellt.

Fig. 14 eine Querschnittsansicht, die ein weiteres Beispiel des Schritts zum Abtrennen des dicken Abschnitts darstellt.

[0023] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. In den folgenden Zeichnungen sind dieselben oder entsprechenden Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und deren Beschreibungen werden nicht wiederholt.

(Erste Ausführungsform)

[0024] Mit Bezug auf **Fig. 1** wird zuerst ein allgemeiner Ablauf eines Verfahrens zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung in einer ersten Ausführungsform beschrieben. Zuerst wird in Schritt **101** ein Halbleiterwafer mit einem dicken Abschnitt und einem dünnen Abschnitt mit darin ausgebildeten Halbleiterelementen und Drähten vorbereitet. In Schritt **102** wird als nächstes ein Trägermaterial an einer hinteren Oberfläche entgegengesetzt zu einer Hauptoberfläche des Halbleiterwafers befestigt. In Schritt **103** wird dann der Halbleiterwafer in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt unterteilt, während er durch das Trägermaterial abgestützt ist. Nach der Unterteilung wird in Schritt **104** der dünne Abschnitt mit darin ausgebildeten Halbleiterelementen und Drähten in individuelle Halbleitervorrichtungen zertrennt, während er durch das Trägermaterial abgestützt ist.

[0025] In dieser Weise kann ein Trägermaterial **2**, das in Schritt **102** an einem Halbleiterwafer **1** befestigt wird, bis Schritt **104** verwendet werden. Dies beseitigt den Vorgang des erneuten Befestigens des Trägermaterials **2** zum Zertrennen in einen dünnen Abschnitt **1b** nach der Unterteilung, wodurch Reißen und Splintern des dünnen Abschnitts **1b** verhindert werden. Die Qualität des Zertrennens kann überdies verbessert werden.

[0026] Die in **Fig. 1** gezeigten Schritte werden mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Mit Bezug auf **Fig. 2** und **Fig. 3** wird zuerst der Schritt zum Vorbereiten des Halbleiterwafers mit dem dicken Abschnitt in einem äußeren Umfangsabschnitt und dem dünnen Abschnitt in einem zentralen Abschnitt beschrieben (Schritt **101**). Nachdem die Halbleiterelemente, Drähte und dergleichen im zentralen Abschnitt der Hauptoberfläche des Halbleiterwafers

1 ausgebildet sind, wird beispielsweise ein Schutzband **2a** an der Hauptoberfläche des Halbleiterwafers **1** befestigt und ein zentraler Abschnitt der hinteren Oberfläche entgegengesetzt zur Hauptoberfläche des Halbleiterwafers **1** wird auf eine vorgeschriebene Dicke geschliffen. Folglich wird der Abschnitt, der nicht geschliffen wurde, zum dicken Abschnitt, und der Abschnitt, der geschliffen wurde, wird zum dünnen Abschnitt, um den Halbleiterwafer mit dem dicken Abschnitt und dem dünnen Abschnitt auszubilden.

[0027] Nach dem Ausbilden des dicken Abschnitts im äußeren Umfangsabschnitt und des dünnen Abschnitts im zentralen Abschnitt des Halbleiterwafers kann die hintere Oberfläche des Halbleiterwafers **1**, wie erforderlich, unter Verwendung einer gemischten Säure, die Flusssäure und Salpetersäure enthält, weiter nassgeätzt werden, um die Bearbeitungsverzerrung zu entfernen. Die hintere Oberfläche wird gegebenenfalls auch einem Ionenimplantationsprozess oder einem Laserausheilungsprozess zum Ausbilden einer Störstellendiffusionsschicht, einem Reinigungsprozess und Metallputtern und einem Gasphasenabscheidungsprozess zum Ausbilden einer Elektrode unterzogen. In dieser Weise wird der Halbleiterwafer mit dem dicken Abschnitt im äußeren Umfangsabschnitt und dem dünnen Abschnitt, in dem die Halbleitervorrichtungen ausgebildet sind, im zentralen Abschnitt vorbereitet.

[0028] Mit Bezug auf **Fig. 4** wird als nächstes ein Trägermaterial **2** zum Abstützen des Halbleiterwafers **1** mit dem dicken Abschnitt **1a** und dem dünnen Abschnitt **1b** an der hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers **1** befestigt (Schritt **102**).

[0029] Der Halbleiterwafer **1** mit dem dicken Abschnitt **1a** und dem dünnen Abschnitt **1b**, in dem die Halbleiterelemente ausgebildet sind, wird durch das Trägermaterial **2** an einem Rahmen **3** montiert. Hier wird das Trägermaterial **2** über dem dünnen Abschnitt **1b** und dem dicken Abschnitt **1a** an der hinteren Oberfläche des Halbleiterwafers **1** befestigt. Durch Befestigen des Trägermaterials **1** über einer Seitenoberfläche und einer unteren Oberfläche des dicken Abschnitts **1a** an der hinteren Oberfläche kann das Auftreten einer Anomalität wie z. B. Splintern während der anschließenden Unterteilung des Halbleiterwafers **1** in den dicken Abschnitt **1a** und den dünnen Abschnitt **1b** verhindert werden.

[0030] Das Trägermaterial **2** kann aus einem beliebigen Material, einschließlich eines Klebstoffs und eines elastischen Elements, hergestellt sein. Ein wärmeschrumpfendes Klebeband kann beispielsweise verwendet werden.

[0031] Mit Bezug auf **Fig. 5** wird der Halbleiterwafer **1** als nächstes in den dicken Abschnitt **1a** und den

dünnen Abschnitt **1b** entlang eines Unterteilungsabschnitts **4** in einer solchen Weise unterteilt, dass das Trägermaterial **2** nicht geschnitten wird (Schritt **103**). Die Unterteilung kann durch Messerzertrennen oder Laserzertrennen implementiert werden. Die Position des Unterteilungsabschnitts **4** wird derart bestimmt, dass eine maximale Fläche, in der die Halbleiterelemente ausgebildet sind, am dünnen Abschnitt **1b** belassen wird und dass der abgeteilte dünne Abschnitt **1b** keinen dicken Abschnitt **1a** umfasst. Folglich kann der abgeteilte dicke Abschnitt **1a** einen dünnen Abschnitt **1b** umfassen, wie in **Fig. 5** gezeigt.

[0032] **Fig. 6** ist eine Draufsicht des Halbleiterwafers **1**, bevor der Halbleiterwafer **1** in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt entlang des Unterteilungsabschnitts **4** unterteilt wird.

[0033] Ein Halbleiterwafer **1** mit individuellen Halbleitervorrichtungen **10**, die im zentralen Abschnitt ausgebildet sind, wird durch das Trägermaterial **2** am Rahmen **3** montiert und entlang des Unterteilungsabschnitts **4** unterteilt.

[0034] Nach dem Unterteilen des Halbleiterwafers **1** in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt, wie vorstehend beschrieben, kann der dicke Abschnitt **1a** vom Trägermaterial **2** getrennt werden, wie in **Fig. 8** bis **Fig. 10** gezeigt.

[0035] Wenn der dicke Abschnitt **1a** vom Trägermaterial vor einem Streckschritt nach dem Zertrennen des dünnen Abschnitts **1b** abgetrennt wird, kann das Splintern des unvollständig geschnittenen dicken Abschnitts **1a** während der Streckung verhindert werden. Wenn der Schritt des Zertrennens des dünnen Abschnitts **1b** durch Messerzertrennen implementiert wird, ist es bevorzugt, den dicken Abschnitt **1a** vor dem Messerzertrennen abzutrennen. Dadurch wird das Schneiden des dicken Abschnitts **1a** mit einem Messer im Schritt des Zertrennens des dünnen Abschnitts **1b** vermieden, wodurch die Erzeugung von Nuten, Schnitten, Graten und dergleichen im dicken Abschnitt **1a** verhindert wird. Wenn der dicke Abschnitt **1a** vom Trägermaterial **2** nach dem Zertrennen getrennt wird, wird folglich eine Verringerung der Haltekraft einer Halteeinheit **7** des dicken Abschnitts verhindert, und es kann verhindert werden, dass die Schneidabfälle und dergleichen auf die Oberfläche des dünnen Abschnitts **1b** fliegen.

[0036] Wenn der dicke Abschnitt **1a** vom Trägermaterial **2** abgetrennt wird, wird zuerst der dünne Abschnitt **1b** durch eine Halteeinheit **5** des dünnen Abschnitts gehalten, wobei das Trägermaterial **2** dazwischen eingefügt ist, und der Rahmen **3** wird durch eine Rahmenhalteeinheit **6** gehalten, wobei das Trägermaterial **2** dazwischen eingefügt ist, wie beispielsweise in **Fig. 8** gezeigt.

[0037] Mit Bezug auf **Fig. 9** wird als nächstes die Halteeinheit **7** des dicken Abschnitts mit dem dicken Abschnitt **1a** in Kontakt gebracht, um den dicken Abschnitt **1a** durch Unterdruckadsorption oder elektrostatische Adsorption zu halten. Mit Bezug auf **Fig. 10** wird dann die Halteeinheit **7** des dicken Abschnitts relativ zur Halteeinheit **5** des dünnen Abschnitts und zur Rahmenhalteeinheit **6** in einer Dickenrichtung des Halbleiterwafers **1** bewegt, um den dicken Abschnitt **1a** und das Trägermaterial **2** voneinander zu trennen.

[0038] Im obigen Schritt des Trennens des dicken Abschnitts **1a** vom Trägermaterial **2** kann beispielsweise eine Vorrichtung zum Abtrennen des dicken Abschnitts, die in **Fig. 7** gezeigt ist, verwendet werden.

[0039] Mit Bezug auf **Fig. 7** wird ein Beispiel der Struktur der Vorrichtung zum Abtrennen des dicken Abschnitts beschrieben. Wie in **Fig. 7** gezeigt, wird zuerst der Halbleiterwafer **1**, der in den dicken Abschnitt **1a** und den dünnen Abschnitt **1b** unterteilt wurde, in einer Halbleiterwafer-Einführungseinheit **11** angeordnet, während er am Rahmen **3** montiert ist, wobei das Trägermaterial **2** dazwischen eingefügt ist. Der Halbleiterwafer wird zu einer Ausrichtungseinheit **12** transportiert, in der die Position des Wafers geprüft und eingestellt wird, und wird dann zu einer Einheit **13** zum Abtrennen des dicken Abschnitts transportiert. Die Einheit **13** zum Abtrennen des dicken Abschnitts führt die in **Fig. 8** bis **Fig. 10** dargestellten Schritte durch, wie vorstehend beschrieben. Der Halbleiterwafer, von dem der dicke Abschnitt in der Einheit **13** zum Abtrennen des dicken Abschnitts abgetrennt wurde, wird in einer Halbleiterwafer-Aufnahmeeinheit **14** aufgenommen.

[0040] Da die Verzerrung wie z. B. Falten im Trägermaterial **2** auftreten kann, ist es bevorzugt, einen Schritt zum Strecken des Trägermaterials **2** durchzuführen. Das Strecken des Trägermaterials **2**, wie hier verwendet, bezieht sich auf das Korrigieren der Verzerrung wie z. B. Falten, die im Trägermaterial **2** aufgetreten ist, in einem solchen Grad, dass die Qualität des Zertrennens im nächsten Schritt nicht gesenkt wird.

[0041] In diesem Fall ist es bevorzugt, ein wärmeschrumpfbares Trägermaterial **2** zu verwenden. Wie in **Fig. 11** gezeigt, wird ein Abschnitt des Trägermaterials **2**, an dem die Verzerrung wie z. B. Falten aufgetreten ist, durch eine Warmluft-Zufuhreinheit **8** erhitzt. Durch Erhitzen des Trägermaterials **2**, während die Rahmenhalteeinheit **6** und die Halteeinheit **5** des dünnen Abschnitts bewegt werden, so dass sie in derselben Ebene angeordnet werden, wird hier die Verzerrung wie z. B. Falten, die im Trägermaterial **2** aufgetreten ist, gestreckt, und nur der dünne Abschnitt **1b** nach der Unterteilung ist am Rahmen **3** durch das Trägermaterial **2** montiert, wie in **Fig. 12** gezeigt.

[0042] Folglich kann verhindert werden, dass das Messer mit dem Trägermaterial **2** während des Messerzertrennens in Kontakt kommt, wodurch eine Verringerung der Schneidleistung des Messers und eine Verringerung der Qualität des Zertrennprozesses, die durch die Anhaftung einer Klebstoffkomponente des Trägermaterials **2** an einem Vorderende des Messers verursacht werden, vermieden werden. Ferner kann eine Verringerung der Qualität des Vorgangs des Entferns der zertrennten individuellen Halbleitervorrichtungen auch verhindert werden.

[0043] Mit erneutem Bezug auf **Fig. 1** wird der dünne Abschnitt **1b**, der durch das Trägermaterial **2** abgestützt ist, zertrennt (Schritt **104**). In dieser Weise kann das Trägermaterial **2**, das am Halbleiterwafer **1** in Schritt **102** befestigt wird, bis zum Schritt **104** verwendet werden. Dies beseitigt den Vorgang der erneuten Befestigung des Trägermaterials **2** zum Zertrennen am dünnen Abschnitt **1b** nach der Unterteilung, wodurch das Reißen und Splintern des dünnen Abschnitts **1b** verhindert werden. Da der dicke Abschnitt nicht zertrennt werden muss, kann überdies die Erzeugung eines unvollständig geschnittenen dicken Abschnitts oder das Schneiden des Trägermaterials **2** verhindert werden. Folglich kann eine Verringerung der Qualität des Zertrennprozesses verhindert werden. Dies kann wiederum eine Verringerung der Qualität der Halbleitervorrichtungen im Zertrennschritt und in einem Schritt zum Transportieren der individuellen Halbleitervorrichtungen verhindern.

[0044] Obwohl das Zertrennen im Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform durch Messerzertrennen implementiert wird, kann das Zertrennen durch Laserzertrennen implementiert werden.

[0045] Obwohl ein Oberflächenschutzelement zum Schützen der Oberfläche des Halbleiterwafers in dem Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform nicht verwendet wird, kann ein Oberflächenschutzelement, das beispielsweise aus einem wasserlöslichen Material besteht und das vor dem Schritt des Montierens der Halbleitervorrichtungen entfernt werden kann, verwendet werden.

[0046] Wie vorstehend beschrieben, wird in dem Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der Halbleiterwafer mit dem dicken Abschnitt und dem dünnen Abschnitt in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt unterteilt, bevor der dünne Abschnitt zertrennt wird, wodurch das Splintern des dicken Abschnitts verringert wird und die Qualität des Zertrennens verbessert wird. Ferner werden die Unterteilung in den dicken Abschnitt und den dünnen Abschnitt und das Zertrennen des dünnen Abschnitts unter Verwendung desselben Trägermaterials, das

an der einen Oberfläche des Halbleiterwafers befestigt ist, durchgeführt, wodurch das Reißen und Splintern des dünnen Abschnitts unterdrückt werden.

(Zweite Ausführungsform)

[0047] Mit Bezug auf **Fig. 13** und **Fig. 14** wird eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform ist grundsätzlich ähnlich zu jenem der ersten Ausführungsform und ist insofern unterschiedlich, als ein Schritt zum Verringern des Grades der Haftung des Trägermaterials **2** in einem Abschnitt, der mit dem dicken Abschnitt **1a** in Kontakt steht, vor dem Schritt des Abtrennens des dicken Abschnitts **1a** vom Trägermaterial **2** vorgesehen ist.

[0048] **Fig. 13** und **Fig. 14** stellen ein Beispiel des Trennschritts unter Verwendung eines Klebebandes dar, dessen Grad an Haftung verringert wird, wenn das Trägermaterial **2** mit Ultraviolettstrahlen bestrahlt wird. Ultraviolettstrahlen werden auf das Trägermaterial **2** in dem Abschnitt, der den dicken Abschnitt **1a** abstützt, durch eine Ultraviolettbestrahlungsvorrichtung **9** von der Trägermaterialseite angewendet, um den Grad der Haftung zu verringern. Folglich kann der Schritt des Abtrennens des dicken Abschnitts in der ersten Ausführungsform leichter durchgeführt werden.

[0049] Die Ultraviolettstrahlen können angewendet werden, bevor oder nachdem der dicke Abschnitt **1a** durch die Halteeinheit **7** des dicken Abschnitts gehalten wird. Alternativ kann der Grad der Haftung des Trägermaterials **2** in dem Abschnitt, der mit dem dicken Abschnitt **1a** in Kontakt steht, unter Verwendung eines Trägermaterials **2**, dessen Grad an Haftung durch einen anderen externen Faktor als Ultraviolettstrahlung verringert wird, und Durchführen eines Schritts zum Anwenden des externen Faktors vor dem Trennschritt verringert werden. Folglich kann der dicke Abschnitt **1a** leicht abgetrennt werden und der Effekt ähnlich zu jenem der ersten Ausführungsform kann erwartet werden.

(Dritte Ausführungsform)

[0050] Eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird beschrieben. Ein Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform ist grundsätzlich ähnlich zu jenem der ersten Ausführungsform und ist insofern unterschiedlich, als der Schritt zum Zertrennen des dünnen Abschnitts durch Laserzertrennen implementiert wird.

[0051] Der Laserzertrennprozess ist in der Lage, einen Wafer in Chips mit verschiedenen Formen zu bearbeiten, indem der Laser ein /ausgeschaltet wird,

und kann einen dünnen Abschnitt ohne Ausbilden eines dicken Abschnitts ausbilden. Folglich muss der dicke Abschnitt nicht vom Trägermaterial vor dem Zertrennen des dünnen Abschnitts in Schritt **104**, der in **Fig. 1** gezeigt ist, abgetrennt werden, sondern kann vom Trägermaterial mit Bezug auf **Fig. 8** bis **Fig. 10** vor dem Streckschritt abgetrennt werden. In der dritten Ausführungsform, in der Laserzertrennen in Schritt **104** verwendet wird, kann nämlich der Schritt des Trennens des dicken Abschnitts vom Trägermaterial vor oder nach dem Zertrennen des dünnen Abschnitts in Schritt **104** durchgeführt werden.

[0052] Wieder kann in dieser Ausführungsform ein Schritt zum Absorbieren der Verzerrung wie z. B. Falten nach dem Trennen des dicken Abschnitts **1a** vom Trägermaterial **2** durchgeführt werden. Wenn der dicke Abschnitt **1a** vom Trägermaterial **2** nach dem Laserzertrennen des dünnen Abschnitts **1b** getrennt wird und der Schritt des Absorbierens der Verzerrung wie z. B. Falten durch Wärmeschrumpfen implementiert wird, kann hier ein Element mit einer Wärmeschrumpfungseigenschaft in einem solchen Grad, dass verhindert wird, dass ein Abstand zwischen den Elementen, der durch das Zertrennen erzeugt wird (d. h. eine Zertrennlinie), ungleichmäßig ist, für das Trägermaterial **2** ausgewählt werden. Folglich kann verhindert werden, dass die Zertrennlinie ungleichmäßig ist, wodurch eine Verringerung der Qualität des Vorgangs des Entferns der zertrennten individuellen Halbleitervorrichtungen verhindert wird.

[0053] Ein Schritt zum Verringern des Grades an Haftung des Trägermaterials kann ferner wie in der zweiten Ausführungsform vorgesehen sein. Folglich kann der Effekt ähnlich zu jenem der zweiten Ausführungsform erwartet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung mit den folgenden Schritten:
 Vorbereiten (101) eines Halbleiterwafers (1) mit einem dicken Abschnitt (1a) in einem äußeren Umfangsendabschnitt und einem dünnen Abschnitt (1b) in einem zentralen Abschnitt;
 Befestigen (102) eines Trägermaterials (2) an einer Oberfläche des Halbleiterwafers (1);
 Unterteilen (103) des Halbleiterwafers (1) in den dicken Abschnitt (1a) und den dünnen Abschnitt (1b) nach dem Befestigen des Trägermaterials (2); und
 Schneiden (104) des dünnen Abschnitts (1b) nach der Unterteilung, während der dünne Abschnitt (1b) durch das Trägermaterial (2) abgestützt wird, wobei das Verfahren ferner den Schritt des Streckens des Trägermaterials (2) nach dem Trennen des dicken Abschnitts (1a) vom Trägermaterial (2) umfasst und
 wobei das Strecken vor dem Schneiden (104) des dünnen Abschnitts (1b) ausgeführt wird.

2. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ferner den Schritt des Trennens des dicken Abschnitts (1a) vom Trägermaterial (2) nach der Unterteilung umfasst.

3. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial (2) ein Klebeband umfasst, und das Klebeband über dem dünnen Abschnitt (1b) und dem dicken Abschnitt (1a) befestigt wird.

4. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dicke Abschnitt (1a) abgetrennt wird, während er direkt gehalten wird.

5. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dicke Abschnitt (1a) durch Unterdruckadsorption gehalten wird.

6. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dicke Abschnitt (1a) durch elektromagnetische Adsorption gehalten wird.

7. Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ferner den Schritt des Verringerns eines Grades an Haftung des Klebebandes in einem Abschnitt, der mit dem dicken Abschnitt (1a) in Kontakt steht, vor dem Trennen des dicken Abschnitts (1a) vom Klebeband umfasst.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

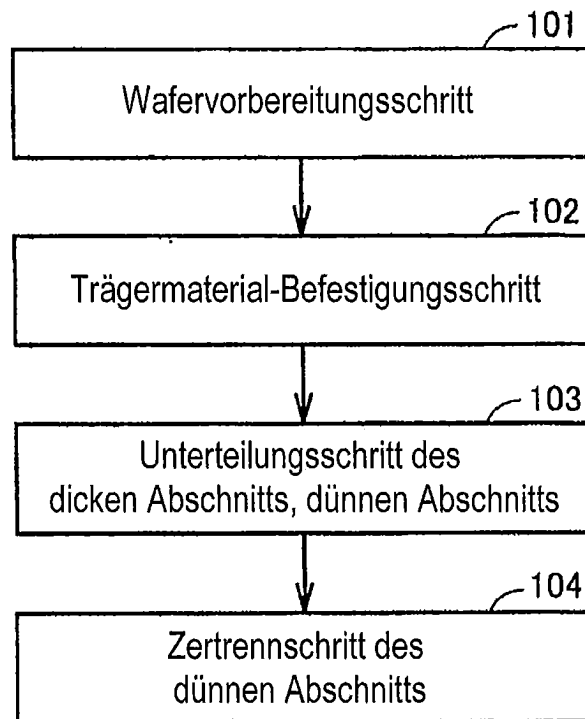


FIG. 2

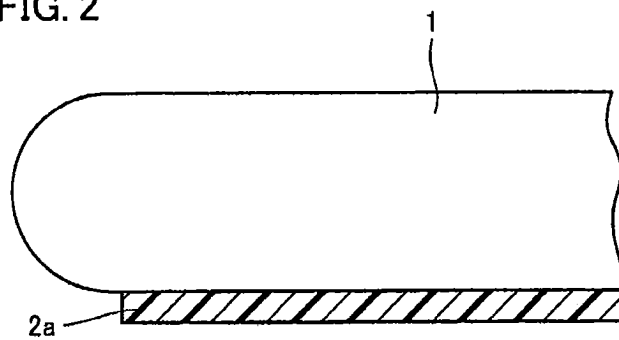


FIG. 3

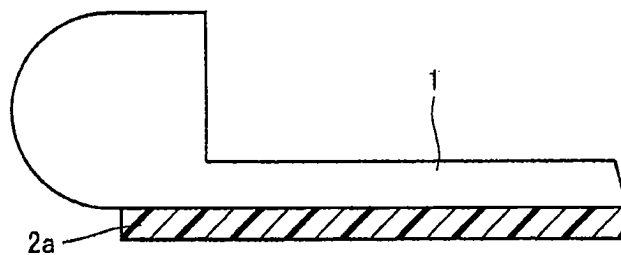


FIG.4

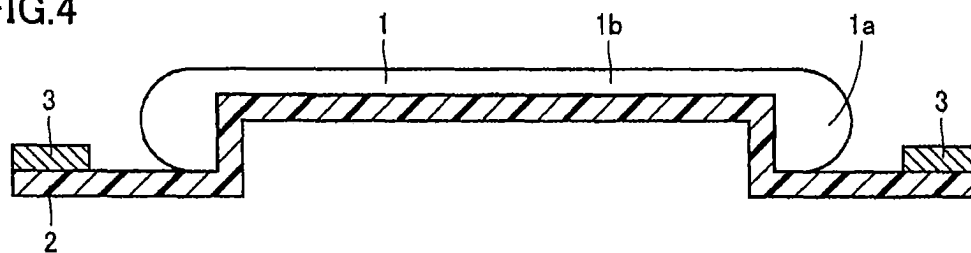


FIG.5

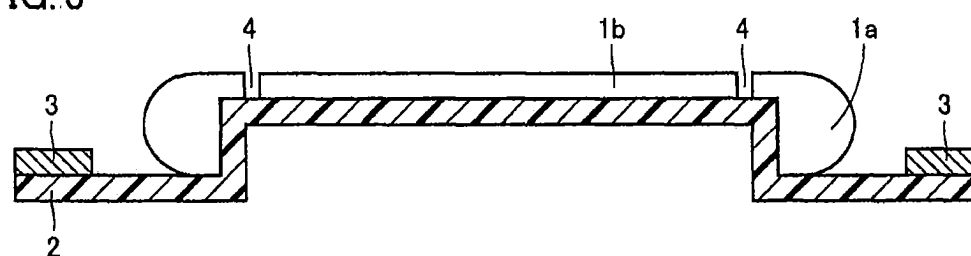


FIG.6

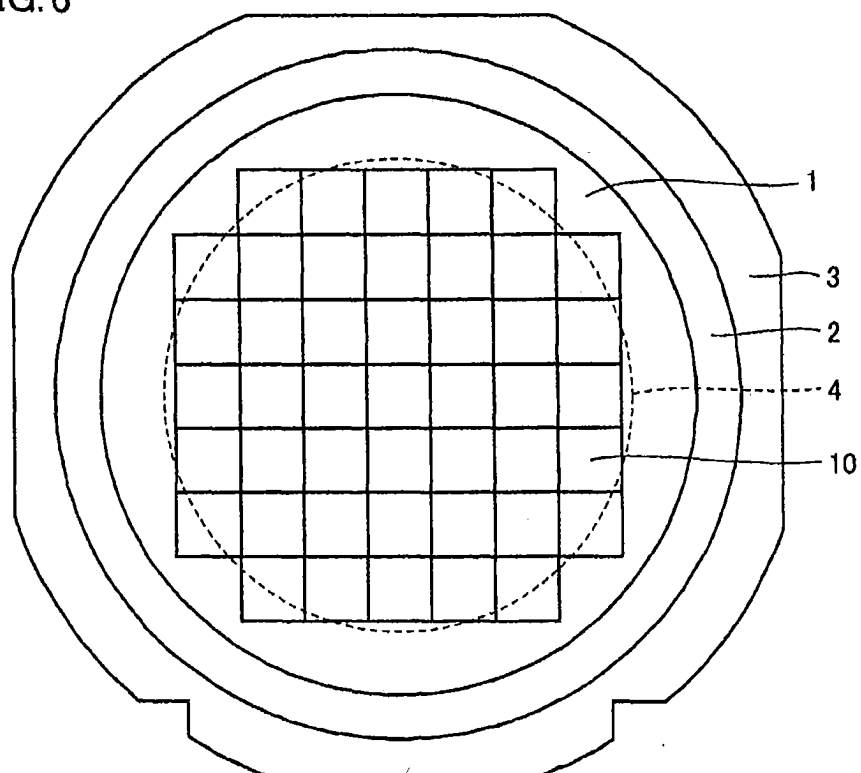


FIG. 7

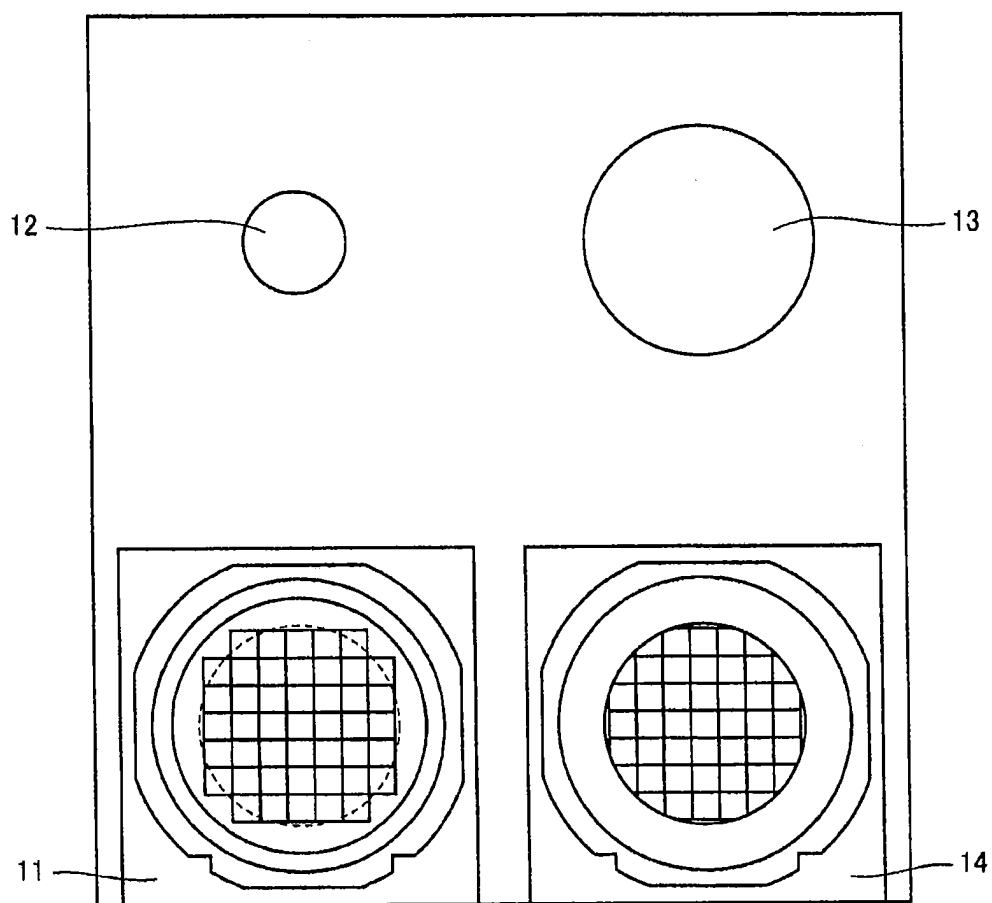


FIG. 8

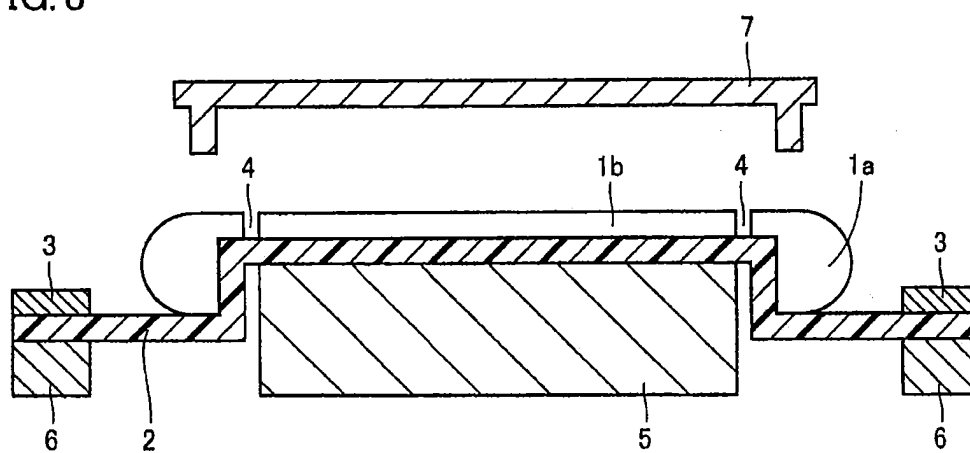


FIG. 9

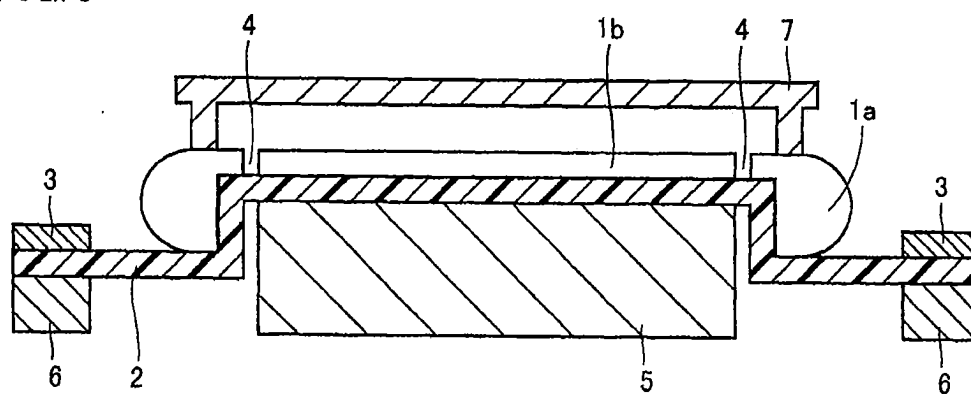


FIG. 10

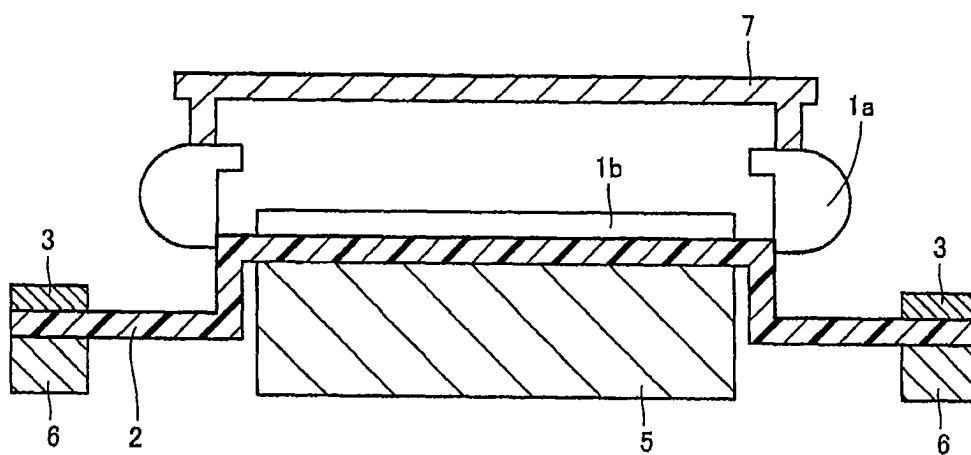


FIG. 11

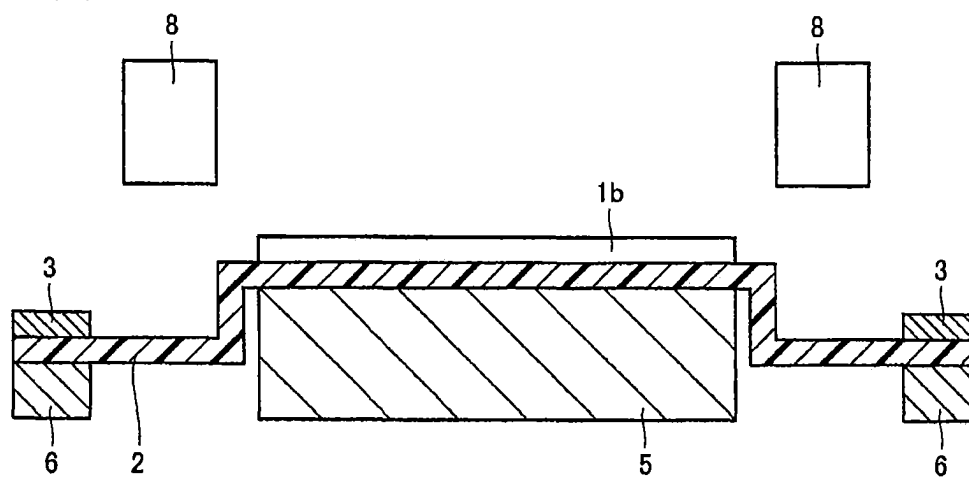


FIG. 12

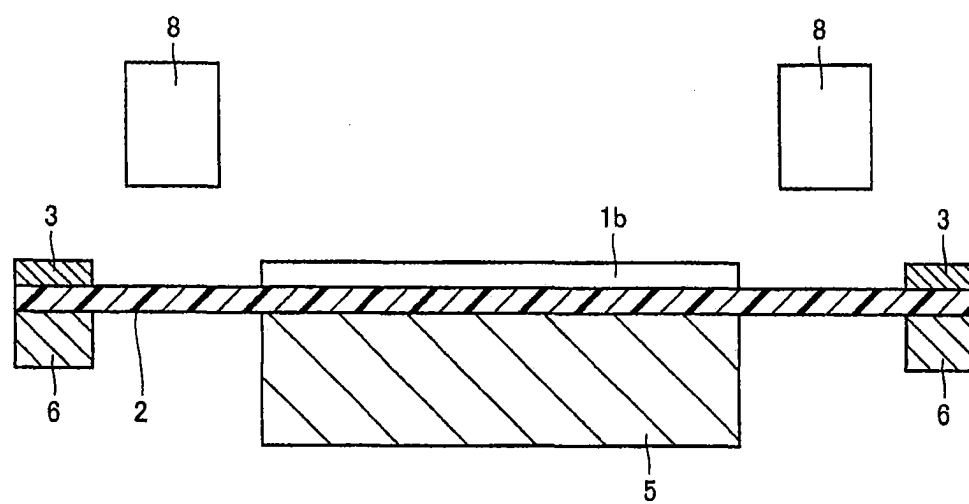


FIG. 13

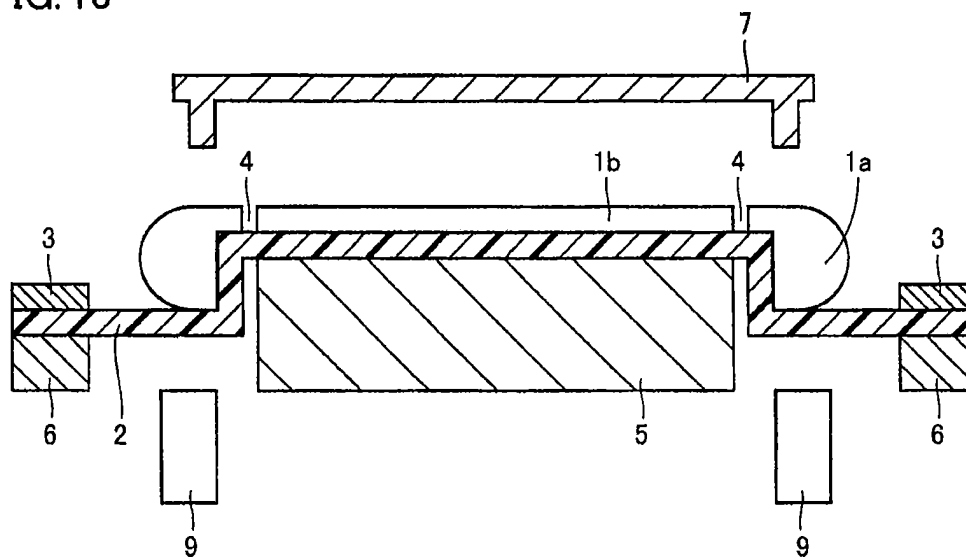


FIG. 14

