



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/215628**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 001 325.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/016053**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.03.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **13.10.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **11.04.2024**

(51) Int Cl.: **B24B 7/24 (2006.01)**
H01L 21/56 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)
C03C 3/076 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2021-064972 **06.04.2021** **JP**

(72) Erfinder:
**Kobayashi, Yuha, Tokyo, JP; Yoshida, Yuichi,
Tokyo, JP; Hanashima, Keisuke, Tokyo, JP**

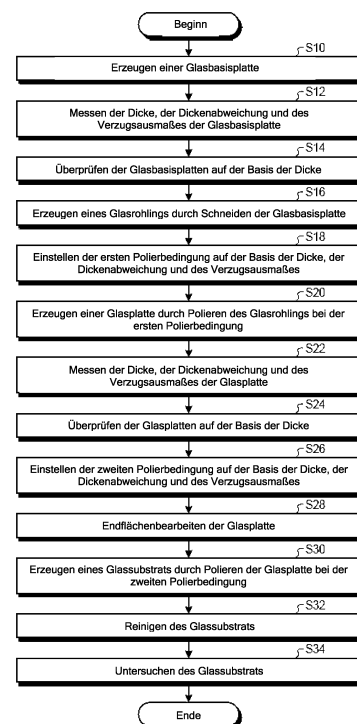
(71) Anmelder:
AGC Inc., Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner Patentanwälte PartG mbB,
80639 München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR EIN GLASSUBSTRAT UND GLASSUBSTRAT**

(57) Zusammenfassung: Eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit soll verhindert werden. Ein Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat ist ein Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung, wobei das Herstellungsverfahren umfasst: Erzeugen einer Glasbasisplatte; Messen einer Dicke, einer Dickenabweichung und eines Verzugsmaßes der Glasbasisplatte; Überprüfen der Glasbasisplatte auf der Basis der Dicke der Glasbasisplatte; Erzeugen einer Mehrzahl von Glasrohlingen durch Schneiden der überprüften Glasbasisplatte; Einstellen einer ersten Polierbedingung für den Glasrohling auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte; Erzeugen einer Glasplatte durch Polieren des Glasrohlings bei der ersten Polierbedingung; Messen einer Dicke, einer Dickenabweichung und eines Verzugsmaßes der Glasplatte; Überprüfen der Glasplatte auf der Basis der Dicke der Glasplatte; Einstellen einer zweiten Polierbedingung für die Glasplatte auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte; und Polieren einer Oberfläche der überprüften Glasplatte auf der Basis der zweiten Polierbedingung zum Erzeugen eines rechteckigen Glassubstrats, dessen Länge einer Seite gleich oder größer als 300 mm ist und dessen Dicke gleich oder größer als 0,5 mm ist.



Beschreibung

Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat und das Glassubstrat.

Hintergrund

[0002] Ein Glassubstrat kann als Element zum Stützen einer Halbleitervorrichtung während eines Herstellungsverfahrens für die Halbleitervorrichtung verwendet werden. Beispielsweise offenbart das Patentedokument 1 ein aus Glas hergestelltes Stützsubstrat für ein Gehäuse auf Waferniveau mit Ausgangsauffächerung.

Dokumentenliste

Patentdokumente

[0003] Patentdokument 1: Japanisches Patent Nr. 6443668

Zusammenfassung

Technisches Problem

[0004] Für ein Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung sind eine Abmessungsgenauigkeit der Dicke und ein Verzug, der zu demjenigen eines Siliziumwafers äquivalent ist, erforderlich. Das Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung weist jedoch mehrere Komponenten auf und die Dicke und eine Fläche davon sind größer als diejenigen eines Siliziumwafers, so dass in manchen Fällen eine hohe Abmessungsgenauigkeit nur schwer sichergestellt werden kann. Folglich besteht ein Bedarf zum Verhindern einer Verminderung der Abmessungsgenauigkeit.

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf eine solche Situation gemacht und stellt ein Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat, das eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit verhindern kann, und das Glassubstrat bereit.

Lösung des Problems

[0006] Zum Lösen des vorstehenden Problems umfasst ein Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung der vorliegenden Offenbarung: Erzeugen einer Glasbasisplatte; Messen einer Dicke, einer Dickenabweichung und eines Verzugsmaßes der Glasbasisplatte; Überprüfen der Glasbasisplatte auf der Basis der Dicke der Glasbasisplatte; Erzeugen einer Mehrzahl von Glasrohlingen durch Schneiden der überprüften Glasbasisplatte; Einstellen einer ersten Polierbedingung für den Glasrohling auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte; Erzeugen einer Glasplatte durch Polieren einer Oberfläche des Glasrohlings auf der Basis der ersten Polierbedingung; Messen einer Dicke, einer Dickenabweichung und eines Verzugsmaßes der Glasplatte; Überprüfen der Glasplatte auf der Basis der Dicke der Glasplatte; Einstellen einer zweiten Polierbedingung für die Glasplatte auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte; und Polieren einer Oberfläche der überprüften Glasplatte auf der Basis der zweiten Polierbedingung zum Erzeugen eines rechteckigen Glassubstrats, dessen Länge einer Seite gleich oder größer als 300 mm ist und dessen Dicke gleich oder größer als 0,5 mm ist.

[0007] Zum Lösen des vorstehenden Problems weist ein Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung der vorliegenden Offenbarung eine rechteckige Form auf, deren Länge einer Seite gleich oder größer als 300 mm ist, und bei dem die Dicke gleich oder größer als 0,7 mm ist, der Verzug des Glassubstrats gleich oder kleiner als 1 mm ist, die Plattendicke des Glassubstrats gleich oder größer als 0,5 mm und gleich oder kleiner als 4,0 mm ist, die Abweichung der Dicke des Glassubstrats gleich oder kleiner als 5 µm ist, die lokale Dickenvariation (LTV) in 50 mm × 50 mm des Glassubstrats gleich oder kleiner als 2 µm ist, die Breite eines Kantenoberflächenteils des Glassubstrats gleich oder kleiner als 1 mm ist, und der Krümmungsradius, der durch optionale drei Punkte in einem Bereich mit der kleinsten Krümmung in einem Grenzbereich zwischen einer Kantenoberfläche und einer Endfläche des Glassubstrats gebildet wird, gleich oder größer als 0,05 mm ist.

Vorteilhafte Effekte der Erfindung

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit verhindert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm eines Glassubstrats gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 2A ist eine A-A-Querschnittsansicht von **Fig. 1**.

Fig. 2B ist eine teilweise vergrößerte Ansicht von **Fig. 2A**.

Fig. 3 ist ein schematisches Diagramm zum Erläutern einer Verformung des Glassubstrats gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Fig. 4 ist ein schematisches Diagramm zum Erläutern einer Verformung des Glassubstrats gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Fig. 5 ist ein schematisches Diagramm zum Erläutern eines Herstellungsverfahrens für das Glassubstrat gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Fig. 6 ist ein Flussdiagramm zum Erläutern des Herstellungsverfahrens für das Glassubstrat gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0009] Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen detailliert beschrieben. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Ausführungsform beschränkt und in einem Fall, bei dem eine Mehrzahl von Ausführungsformen vorliegt, können miteinander kombinierte Ausführungsformen in die vorliegende Erfindung einbezogen sein. Zahlenwerte umfassen gerundete Zahlenwerte und einen typischen Toleranzbereich.

(Glassubstrat)

[0010] Die **Fig. 1** ist ein schematisches Diagramm eines Glassubstrats gemäß der vorliegenden Ausführungsform und die **Fig. 2A** ist eine A-A-Querschnittsansicht von **Fig. 1**. Ein Glassubstrat 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird als Glassubstrat zur Herstellung eines Halbleitergehäuses verwendet und ist ein Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung. Insbesondere ist das Glassubstrat 10 ein Stützglas-substrat zur Herstellung eines Gehäuses auf Plattenniveau mit Ausgangsauffächerung (FOPLP). Die Verwendung des Glassubstrats 10 ist jedoch nicht auf das Stützen der Halbleitervorrichtung und die Herstellung des FOPLP beschränkt, sondern ist optional. Das Glassubstrat 10 kann ein Glassubstrat sein, das zum Stützen eines optionalen Elements verwendet wird.

[0011] Wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, ist das Glassubstrat 10 ein plattenförmiges Element, das eine Oberfläche 10A (eine Oberfläche) als eine Hauptebene auf einer Seite und eine Oberfläche 10B (die andere Oberfläche) als eine Hauptebene auf der gegenüberliegenden Seite der Oberfläche 10A umfasst. Das Glassubstrat 10 weist in der Draufsicht, d.h., bei einer Betrachtung von einer Richtung orthogonal zu der Oberfläche 10A, eine rechteckige Form auf. Insbesondere weist das Glassubstrat 10 in der Draufsicht eine quadratische bzw. viereckige Form auf, jedoch ist die Form nicht auf die quadratische bzw. viereckige Form beschränkt. Das Glassubstrat 10 kann in der Draufsicht eine längliche Form aufweisen. Ein Aussparungsteil kann auf einer Endfläche 10C des Glassubstrats 10 ausgebildet sein und das Glassubstrat 10 kann eine Form aufweisen, die durch partielles Aussparen eines äußeren Rands eines Rechtecks erhalten wird. Nachstehend wird eine Richtung orthogonal zu der Oberfläche 10A als Z-Richtung bezeichnet. Die Z-Richtung kann auch als Dickenrichtung des Glassubstrats 10 betrachtet werden. Die Richtung orthogonal zu der Z-Richtung ist als X-Richtung festgelegt und die Richtung orthogonal zu der Z-Richtung und der X-Richtung ist als Y-Richtung festgelegt.

[0012] Wie es in der **Fig. 2A** gezeigt ist, ist die Endfläche 10C des Glassubstrats 10 eine Oberfläche, welche die Oberfläche 10A mit der Oberfläche 10B verbindet, und kann auch als Seitenoberfläche des Glassubstrats 10 bezeichnet werden. Das Glassubstrat 10 umfasst Anfasungen, die auf der Endfläche 10C ausgebildet sind. Insbesondere umfasst die Endfläche 10C einen Endflächenteil 10C1 und Kantenoberflächenteile 10C2. Der Endflächenteil 10C1 entspricht einem Abschnitt der Endfläche 10C, der nicht angefast ist, und der Kante-

noberflächenteil 10C2 entspricht einem angefasten Abschnitt der Endfläche 10C. Auf dem gesamten Bereich in einer Umfangsrichtung des Glassubstrats 10 weist die Endfläche 10C eine Form auf, die den Endflächenteil 10C1 und die Kantenoberflächenteile 10C2 umfasst, wie es in der **Fig. 2A** gezeigt ist. D.h., das Glassubstrat 10 weist eine rechteckige Form auf, so dass die Endflächenteile 10C1 und die Kantenoberflächenteile 10C2 auf den Endflächen 10C auf zwei Seiten in der X-Richtung des Glassubstrats 10 und den Endflächen 10C auf zwei Seiten in der Y-Richtung des Glassubstrats 10 (d.h., auf allen vier Seiten) ausgebildet sind.

[0013] Die Endflächenteile 10C1 sind Oberflächen, die jeweils den am meisten vorragenden Abschnitt der Endfläche 10C umfassen, der auswärts in einer radialen Richtung des Glassubstrats 10 vorragt. Wie es in der **Fig. 2A** gezeigt ist, erstreckt sich der Endflächenteil 10C1 bei einer Betrachtung von einer Richtung orthogonal zu der Z-Richtung entlang der Z-Richtung.

[0014] Der Endflächenteil 10C1 ist mit der Oberfläche des Glassubstrats 10 über den Kantenoberflächenteil 10C2 verbunden. D.h., ein Endteil in der Z-Richtung des Kantenoberflächenteils 10C2 ist mit dem Endflächenteil 10C1 verbunden und der andere Endteil davon ist mit der Oberfläche des Glassubstrats 10 verbunden. Die Kantenoberflächenteile 10C2 sind auf beiden Seiten des Endflächenteils 10C1 in der Z-Richtung ausgebildet. D.h., die Endfläche 10C ist so ausgebildet, dass ein Kantenoberflächenteil 10C2, der Endflächenteil 10C1 und der andere Kantenoberflächenteil 10C2 in dieser Reihenfolge in der Z-Richtung angeordnet sind. Ein Endteil in der Z-Richtung des einen Kantenoberflächenteils 10C2 ist mit der Oberfläche 10A des Glassubstrats 10 verbunden und der andere Endteil davon ist mit dem Endflächenteil 10C1 verbunden. Ein Endteil in der Z-Richtung des anderen Kantenoberflächenteils 10C2 ist mit dem Endflächenteil 10C1 verbunden und der andere Endteil davon ist mit der Oberfläche 10B des Glassubstrats 10 verbunden.

[0015] Wie es in der **Fig. 2A** gezeigt ist, ist der Kantenoberflächenteil 10C2 bei einer Betrachtung von der Richtung orthogonal zu der Z-Richtung bezogen auf die Z-Richtung geneigt. Der Kantenoberflächenteil 10C2 ist in der radialen Richtung des Glassubstrats 10 einwärts geneigt, da er bezogen auf den Endflächenteil 10C1 näher an der Oberflächenseite des Glassubstrats 10 vorliegt. Der Kantenoberflächenteil 10C2 weist bei einer Betrachtung von der Richtung orthogonal zu der Z-Richtung eine lineare Form auf, kann jedoch eine gekrümmte Form (R-Form) aufweisen.

[0016] Wie es vorstehend beschrieben ist, weist die Endfläche 10C eine Form auf, die darauf ausgebildete Anfasungen umfasst, einschließlich den Endflächenteil 10C1 und die Kantenoberflächenteile 10C2. Die Form der Endfläche 10C ist jedoch nicht darauf beschränkt und beispielsweise sind die Anfasungen nicht notwendigerweise darauf ausgebildet.

(Länge einer Seite des Glassubstrats)

[0017] Die Länge L einer Seite des Glassubstrats 10 ist vorzugsweise gleich oder größer als 300 mm und mehr bevorzugt gleich oder größer als 500 mm. Die Länge L der Seite des Glassubstrats 10 ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 1000 mm und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 700 mm. Durch Bewirken, dass die Länge L innerhalb des Bereichs liegt, kann die Größe eines Bereichs, in dem eine Halbleitervorrichtung angeordnet ist, ausreichend sichergestellt werden, und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Die Länge L ist eine Länge einer Seite des Glassubstrats 10 bei einer Betrachtung von der Z-Richtung und gibt eine Länge von der Endfläche 10C (insbesondere dem Endflächenteil 10C1) von einer Seite des Glassubstrats 10 zu der Endfläche 10C (insbesondere dem Endflächenteil 10C1) der gegenüberliegenden Seite an.

(Dicke des Glassubstrats)

[0018] Die Dicke D des Glassubstrats 10 ist vorzugsweise gleich oder größer als 0,5 mm, mehr bevorzugt gleich oder größer als 0,7 mm und noch mehr bevorzugt gleich oder größer als 1,0 mm. Die Dicke D des Glassubstrats 10 ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 4,0 mm und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 2,0 mm. Durch Bewirken, dass die Dicke D innerhalb dieses Bereichs liegt, wird ein Verzug verhindert und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Die Dicke D gibt eine Länge in der Z-Richtung von der Oberfläche 10A zu der Oberfläche 10B an.

[0019] In einem Fall der Herstellung einer Mehrzahl von Glassubstraten 10 unter Verwendung des Herstellungsverfahrens gemäß der vorliegenden Ausführungsform (später beschrieben) ist die Differenz der Dicke D zwischen den Glassubstraten 10 vorzugsweise gleich oder kleiner als 20 μm und mehr bevorzugt gleich

oder kleiner als 5 μm . Durch Bewirken, dass die Differenz der Dicke D zwischen den Glassubstraten 10 (Variation der Dicke D zwischen den Glassubstraten 10) innerhalb dieses Bereichs liegt, kann eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit und dergleichen bei der Herstellung der Halbleitervorrichtung verhindert werden.

[0020] Die Abweichung der Dicke D des Glassubstrats 10 ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 10 μm , mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 5 μm und noch mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 3 μm . Durch Bewirken, dass die Abweichung der Dicke D innerhalb dieses Bereichs liegt, wird die Dicke D des Glassubstrats 10 nahezu einheitlich, und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Die Abweichung der Dicke D gibt eine Abweichung der Dicke D für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf einer Ebene entlang der Oberfläche des Glassubstrats 10 an. Beispielsweise kann die Dicke D an der Position für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf der Ebene entlang der Oberfläche des Glassubstrats 10 berechnet werden und es kann bewirkt werden, dass eine Differenz zwischen einem maximalen Wert und einem minimalen Wert von Dicken D an jeweiligen Positionen die Abweichung der Dicke D ist.

[0021] Eine lokale Dickenvariation (LTV) in dem Glassubstrat 10 von 50 mm \times 50 mm ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 2 μm und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 1 μm . Die LTV in 50 mm \times 50 mm gibt eine Differenz zwischen einem maximalen Wert und einem minimalen Wert der Dicke D in einem Einheitsbereich von 50 mm \times 50 mm des Glassubstrats 10 an. Mit anderen Worten, die Abweichung der Dicke D gibt eine Differenz zwischen dem maximalen Wert und dem minimalen Wert der Dicke D in dem gesamten Bereich des Glassubstrats 10 an, jedoch gibt die LTV eine Differenz zwischen dem maximalen Wert und dem minimalen Wert der Dicke D in dem Einheitsbereich des Glassubstrats 10 an.

[0022] Von dem gesamten Bereich des Glassubstrats 10 ist ein Außenseitenbereich als ein Bereich zwischen einer Position, die von einem Rand um 1 mm einwärts in der radialen Richtung getrennt ist, und einer Position, die von dem Rand um 5 mm einwärts in der radialen Richtung getrennt ist, festgelegt. Von dem gesamten Bereich des Glassubstrats 10 ist ein zentraler Seitenbereich als ein Bereich festgelegt, der durch ein Quadrat umgeben ist, bei dem jede Seite mit 100 mm an einem Mittelpunkt O des Glassubstrats 10 zentriert ist. In diesem Fall kann ein Durchschnittswert der Dicken D des Glassubstrats 10 in dem Außenseitenbereich größer sein als ein Durchschnittswert der Dicken D des Glassubstrats 10 in dem zentralen Seitenbereich (d.h., der zentrale Teil kann dicker sein). Im Gegensatz dazu kann der Durchschnittswert der Dicken D des Glassubstrats 10 in dem Außenseitenbereich kleiner sein als der Durchschnittswert der Dicken D des Glassubstrats 10 in dem zentralen Seitenbereich (d.h., der zentrale Teil kann dünner sein). Die Abweichung der Dicke D in dem zentralen Seitenbereich und die Abweichung der Dicke D in dem Außenseitenbereich sind vorzugsweise gleich oder kleiner als 2 μm und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 1 μm . Als Herstellungsverfahren zum Erreichen einer solchen Form, deren zentraler Teil dünner oder dicker ist, kann beispielsweise der Druck am Zentrum des Glassubstrats 10 oder die Relativgeschwindigkeit eines Poliergewebes bei einer physikalischen Bearbeitung, wie z.B. Polieren, erhöht werden. Beispielsweise kann bei einem Ätzen mit Fluorwasserstoffsäure (HF) zum selektiven Ätzen des Zentrums des Glassubstrats 10 ein Außenumfangsteil maskiert werden, der zentrale Teil des Glassubstrats 10 kann erwärmt werden oder ein Strömungskanal für eine chemische Flüssigkeit kann so eingestellt werden, dass eine frische chemische Flüssigkeit stets mit dem zentralen Teil des Glassubstrats 10 in Kontakt ist.

(Verformung des Glassubstrats)

[0023] Die Fig. 3 und die Fig. 4 sind schematische Diagramme zum Erläutern einer Verformung des Glassubstrats gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Die Fig. 3 ist ein Diagramm zum Erläutern eines Beispiels einer Verformung aufgrund des Eigengewichts in einem Fall des Stützens von drei Punkten, die eine erste Position P1A, eine zweite Position P2A und eine dritte Position P3A auf einer Außenseite in der radialen Richtung in Bezug auf den Mittelpunkt O des Glassubstrats 10 bei einer Betrachtung von der Z-Richtung umfassen, durch Stützelemente B. Die erste Position P1A ist eine Position auf der Oberfläche 10A, die von dem Mittelpunkt O des Glassubstrats 10 um einen Abstand L1A zu der Außenseite in der radialen Richtung entfernt ist. Die zweite Position P2A ist eine Position auf der Oberfläche 10A, die von dem Mittelpunkt O des Glassubstrats 10 um einen Abstand L2A zu der Außenseite in der radialen Richtung entfernt ist, und ist eine Position, die unter der Annahme, dass der Mittelpunkt O das Zentrum ist, von der ersten Position P1A um 120 Grad in der Umfangsrichtung verschoben ist. Die dritte Position P3A ist eine Position auf der Oberfläche 10A, die von dem Mittelpunkt O des Glassubstrats 10 um einen Abstand L3A zu der Außenseite in der radialen Richtung beabstandet ist, und ist eine Position, die unter der Annahme, dass der Mittelpunkt O das Zentrum ist, von der zweiten Position P2A um 120 Grad in der Umfangsrichtung verschoben ist. Die radiale Richtung steht hier für eine radiale Richtung unter der Annahme, dass der Mittelpunkt O das Zentrum ist. Der

Abstand L1A, der Abstand L2A und der Abstand L3A weisen die gleiche Länge auf. Beispielsweise ist der Abstand L1A eine optionale Länge, die mit der Hälfte der Länge der Geraden, die durch die erste Position P1A von dem Mittelpunkt O zu dem Rand- bzw. Umfangsteil des Glassubstrats 10 verläuft, identisch oder größer als diese ist, der Abstand L2A ist eine optionale Länge, die mit der Hälfte der Länge der Geraden, die durch die zweite Position P2A von dem Mittelpunkt O zu dem Rand- bzw. Umfangsteil des Glassubstrats 10 verläuft, identisch oder größer als diese ist, und der Abstand L3A ist eine optionale Länge, die mit der Hälfte der Länge der Geraden, die durch die dritte Position P3A von dem Mittelpunkt O zu dem Rand- bzw. Umfangsteil des Glassubstrats 10 verläuft, identisch oder größer als diese ist. In dem Beispiel von **Fig. 3** beträgt die Länge von der ersten Position P1A zu dem Rand- bzw. Umfangsteil des Glassubstrats 10 entlang der Geraden, die durch die erste Position P1A von dem Mittelpunkt O verläuft, 10 mm, die Länge von der zweiten Position P2A zu dem Rand- bzw. Umfangsteil des Glassubstrats 10 entlang der Geraden, die durch die zweite Position P2A von dem Mittelpunkt O verläuft, beträgt 10 mm und die Länge von der dritten Position P3A zu dem Rand- bzw. Umfangsteil des Glassubstrats 10 entlang der Geraden, die durch die dritte Position P3A von dem Mittelpunkt O verläuft, beträgt 10 mm. Das Stützelement B kann ein kugelförmiges Element mit einem Durchmesser gleich oder größer als 1 mm und gleich oder kleiner als 2 mm sein und der Durchmesser beträgt mehr bevorzugt 1,6 mm. Das Material des Stützelements B ist vorzugsweise ein Material, das weicher ist als Glas und aufgrund der Temperatur, der Feuchtigkeit oder des Glasgewichts während der Messung kaum verformt wird. Beispielsweise ist das Material ein Harz, wie z.B. Polyetheretherketon (PEEK) und Polytetrafluorethylen (PTFE) und PEEK kann hier verwendet werden.

[0024] Wie es in der **Fig. 3** gezeigt ist, ist in einem Fall, bei dem die Oberfläche 10A des Glassubstrats 10 in einer vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und die erste Position P1A, die zweite Position P2A und die dritte Position P3A auf der Oberfläche 10A durch die Stützelemente B gestützt sind, die Position, bei der die Höhe in der vertikalen Richtung die niedrigste auf der Oberfläche 10B auf einer oberen Seite in der vertikalen Richtung ist, als der niedrigste Punkt SB1 festgelegt. D.h., der niedrigste Punkt SB1 kann als eine Position angesehen werden, bei der das Verformungsausmaß auf der Oberfläche 10B am größten wird. In diesem Fall ist es bevorzugt, dass der niedrigste Punkt SB1 bei einer Betrachtung von der vertikalen Richtung (Z-Richtung) in einem zentralen Bereich AR angeordnet ist. Der zentrale Bereich AR ist ein Bereich auf einer Innenseite in der radialen Richtung in Bezug auf die erste Position P1A, die zweite Position P2A und die dritte Position P3A. Insbesondere ist der zentrale Bereich AR ein kreisförmiger Bereich, dessen Mitte der Mittelpunkt O ist und dessen Durchmesser Da eine Länge von 1/3 eines Durchmessers LA des Glassubstrats 10 aufweist.

[0025] Auf diese Weise ist in einem Fall, bei dem die Oberfläche 10A des Glassubstrats 10 in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und die drei Punkte, welche die erste Position P1A, die zweite Position P2A und die dritte Position P3A auf der Oberfläche 10A umfassen, durch die Stützelemente B gestützt sind, der niedrigste Punkt SB vorzugsweise in dem zentralen Bereich AR angeordnet. Bezüglich des Glassubstrats 10 ist der niedrigste Punkt SB in dem zentralen Bereich AR anstelle von außerhalb des zentralen Bereichs AR angeordnet, so dass eine Verformung derart, dass eine verformte Position des Glassubstrats 10 verschoben wird, z.B. bei der Herstellung der Halbleitervorrichtung verhindert wird und eine Verschlechterung der Herstellbarkeit der Halbleitervorrichtung verhindert werden kann.

[0026] In einem Fall, bei dem die Oberfläche 10A des Glassubstrats 10 in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und die erste Position P1A, die zweite Position P2A und die dritte Position P3A auf der Oberfläche 10A durch die Stützelemente B gestützt sind, ist ein maximales Verformungsausmaß des Glassubstrats 10 als maximales Verformungsausmaß TBmax festgelegt. Es kann davon ausgegangen werden, dass das maximale Verformungsausmaß TBmax ein maximales Verformungsausmaß aufgrund des Eigengewichts des Glassubstrats 10 ist und ein Abstand entlang der vertikalen Richtung von einem höchsten Punkt SB2 des Glassubstrats 10 zu dem niedrigsten Punkt SB1 ist. Der höchste Punkt SB2 ist eine Position, bei der die Höhe in der vertikalen Richtung auf der Oberfläche 10B auf einer Oberseite in der vertikalen Richtung in einem Fall, bei dem die Oberfläche 10A des Glassubstrats 10 in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und die erste Position P1A, die zweite Position P2A und die dritte Position P3A auf der Oberfläche 10A durch die Stützelemente B gestützt sind, am größten ist. In diesem Fall ist dann, wenn die Länge L des Glassubstrats 10 gleich oder größer als 300 mm und gleich oder kleiner als 1000 mm ist und die Dicke D gleich oder kleiner als 4,0 mm ist, das maximale Verformungsausmaß TBmax vorzugsweise gleich oder kleiner als 10 mm und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0 mm und gleich oder kleiner als 5 mm. Durch Bewirken, dass das maximale Verformungsausmaß TBmax innerhalb dieses Bereichs liegt, kann das Verformungsausmaß vermindert werden, so dass die Verschlechterung der Herstellbarkeit der Halbleitervorrichtung noch besser verhindert werden kann.

[0027] Die Fig. 3 zeigt ein Beispiel eines Falls, bei dem das Glassubstrat 10 einfach verzogen ist, jedoch ist ein Verzug des Glassubstrats 10 nicht auf den einfachen Verzug beschränkt, wie er in der Fig. 3 gezeigt ist. Beispielsweise kann das Glassubstrat 10 so verzogen sein, wie es in der Fig. 4 gezeigt ist. D.h., obwohl das Glassubstrat 10 so verformt ist, dass es eine konkave Form aufweist, die derart ist, dass sie von einem äußeren Umfangsende zu dem niedrigsten Punkt SB1 in der Fig. 3 konkav ist, kann das Glassubstrat 10 so verformt sein, dass es von einem Punkt, der durch das Stützelement B gestützt ist, zu dem niedrigsten Punkt SB1 konkav ist, und auch von einem Punkt, der durch das Stützelement B gestützt ist, zu dem äußeren Umfangsende konkav ist, wie es in der Fig. 4 gezeigt ist.

In der vorstehenden Beschreibung ist eine Verformung des Glassubstrats 10 in einem

[0028] Fall beschrieben, bei dem die Oberfläche 10A in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist. In der folgenden Beschreibung ist es bevorzugt, dass das Gleiche für die Verformung des Glassubstrats 10 in einem Fall gilt, bei dem die Oberfläche 10B in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist.

(Verzugsausmaß des Glassubstrats)

[0029] Hier ist ein Verzugsausmaß des Glassubstrats 10, ausgenommen eine Verformung aufgrund des Eigengewichts, als Verzugsausmaß ΔT festgelegt. In diesem Fall ist das Verzugsausmaß ΔT vorzugsweise gleich oder kleiner als 1,0 mm, mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 0,5 mm und noch mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 0,1 mm. Durch Bewirken, dass das Verzugsausmaß ΔT innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Verzug der Halbleitervorrichtung, die auf dem Glassubstrat 10 hergestellt wird, verhindert werden, und eine Verschlechterung der Herstellbarkeit der Halbleitervorrichtung kann noch besser verhindert werden. Das Verzugsausmaß ΔT ist ein Wert, der durch Dividieren eines maximalen Werts von Differenzen bei den Verformungsausmaßen an jeweiligen Positionen (jeweiligen Koordinaten) auf einer Ebene entlang der Oberfläche des Glassubstrats 10 zwischen dem Fall, bei dem die Oberfläche 10B in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist, wie es vorstehend beschrieben ist, und dem Fall, bei dem die Oberfläche 10A in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist, wie es vorstehend beschrieben ist, durch 2 erhalten wird. D.h., $TA_{(i)}$ ist als Verformungsausmaß an einer Position (Koordinaten) i auf einer Ebene entlang der Oberfläche des Glassubstrats 10 in einem Fall festgelegt, bei dem die Oberfläche 10B in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist, wie es vorstehend beschrieben ist, und $TB_{(i)}$ ist als Verformungsausmaß an einer Position (Koordinaten) i auf der Ebene entlang der Oberfläche des Glassubstrats 10 in einem Fall festgelegt, bei dem die Oberfläche 10A in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist, wie es vorstehend beschrieben ist. Der größte Wert von Differenzen zwischen dem Verformungsausmaß $TA_{(i)}$ und dem Verformungsausmaß $TB_{(i)}$ an den jeweiligen Positionen i ist als $\text{MAX}(TA_{(i)} - TB_{(i)})$ festgelegt. In diesem Fall kann das Verzugsausmaß ΔT durch den folgenden Ausdruck (1) erhalten werden. D.h., das Verzugsausmaß ΔT ist ein Wert, der durch Dividieren des Absolutwerts von $\text{MAX}(TA_{(i)} - TB_{(i)})$ durch 2 erhalten wird.

$$\Delta T = \left| \text{MAX}(TA_{(i)} - TB_{(i)}) \right| / 2 \quad (1)$$

(Endflächenform des Glassubstrats)

[0030] Die Fig. 2B ist eine teilweise vergrößerte Ansicht von Fig. 2A. Wie es in der Fig. 2B gezeigt ist, umfasst der Endflächenteil 10C1 einen linearen Teil 10C1a und gekrümmte Teile 10C1b. Insbesondere umfasst der Endflächenteil 10C1 die gekrümmten Teile 10C1b auf beiden Seiten in der Z-Richtung des linearen Teils 10C1a und ist mit den Kantenoberflächenteilen 10C2 über die gekrümmten Teile 10C1 b verbunden. D.h., die Endfläche des Glassubstrats 10 ist durch den Kantenoberflächenteil 10C2 auf der Seite der Oberfläche 10B, den gekrümmten Teil 10C1b auf der Seite der Oberfläche 10B, den linearen Teil 10C1a auf der Seite der Oberfläche 10A, den gekrümmten Teil 10C auf der Seite der Oberfläche 10A und den Kantenoberflächenteil 10C2 auf der Seite der Oberfläche 10A in dieser Reihenfolge in der Z-Richtung ausgebildet.

[0031] Der lineare Teil 10C1a ist ein Bereich, in dem eine Stelle, die durch Verfolgen des Endflächenteils 10C1 entlang der Z-Richtung erhalten wird, als Gerade betrachtet wird, und der gekrümmte Teil 10C1b ist ein Bereich, in dem eine Stelle, die durch Verfolgen des Endflächenteils 10C1 entlang der Z-Richtung erhalten wird, gekrümmt ist. Der gekrümmte Teil 10C1b weist eine R-Form auf, d.h. er ist derart einwärts in der radialen Richtung geneigt, dass er von der Mitte des Glassubstrats 10 in der Z-Richtung näher an einer

Außenseite (Seite der Oberfläche 10A oder der Oberfläche 10B) vorliegt. Insbesondere in einem Fall, bei dem der Mittelpunkt in der Z-Richtung der Endfläche 10C als Mittelpunkt 10C1 P festgelegt ist und die Endfläche 10C von dem Mittelpunkt 10C1 P zu einer Seite in der Z-Richtung (der Seite der Oberfläche 10A) verfolgt wird, ist eine Grenzposition 10C1A als Position festgelegt, zu der sich die verfolgte Stelle um 10 µm einwärts in der radialen Richtung (X-Richtung in dem Beispiel von **Fig. 2B**) des Glassubstrats 10 bewegt hat, ausschließlich eine Unebenheit einer fertiggestellten Oberfläche. In einem Fall des Verfolgens der Endfläche 10C von dem Mittelpunkt 10C1 P zu der gegenüberliegenden Seite in der Z-Richtung (der Seite der Oberfläche 10B) ist entsprechend eine Grenzposition 10C1B als Position festgelegt, zu der sich die verfolgte Stelle um 10 µm einwärts in der radialen Richtung (der X-Richtung in dem Beispiel von **Fig. 2B**) des Glassubstrats 10 bewegt hat, ausschließlich eine Unebenheit der fertiggestellten Oberfläche. D.h., es kann davon ausgegangen werden, dass ein Abstand zwischen der Grenzposition 10C1A und dem Mittelpunkt 10C1 P in der radialen Richtung des Glassubstrats 10 und ein Abstand zwischen der Grenzposition 10C1B und dem Mittelpunkt 10C1P in der radialen Richtung des Glassubstrats 10 beide 10 µm betragen. In diesem Fall ist von dem Endflächenteil 10C1 der Bereich zwischen der Grenzposition 10C1A und der Grenzposition 10C1B der lineare Teil 10C1a und der Bereich auf einer Seite in der Z-Richtung (Seite der Oberfläche 10A), der sich von der Grenzposition 10C1A erstreckt, und der Bereich auf der gegenüberliegenden Seite (Seite der Oberfläche 10B) in der Z-Richtung, der sich von der Grenzposition 10C1B erstreckt, sind die gekrümmten Teile 10C1b. D.h., die Stelle, die durch Verfolgen des linearen Teils 10C1a in der Z-Richtung erhalten wird, kann als Gerade betrachtet werden, da eine Verschiebung in der radialen Richtung des Glassubstrats 10 gering ist, jedoch weist die Stelle, die durch Verfolgen des gekrümmten Teils 10C1b in der Z-Richtung erhalten wird, eine gekrümmte Form auf, die in der radialen Richtung des Glassubstrats 10 verschoben ist.

[0032] Eine Grenzposition zwischen dem gekrümmten Teil 10C1b und dem Kantenoberflächenteil 10C2 ist als eine Grenzposition 10C2A festgelegt. D.h., es kann davon ausgegangen werden, dass der Bereich von der Grenzposition 10C1A zu der Grenzposition 10C2A der gekrümmte Teil 10C1b ist und ein Bereich von der Grenzposition 10C2A zu einer Grenzposition 10C2B zwischen dem Kantenoberflächenteil 10C2 und der Oberfläche 10A (Oberfläche 10B) der Kantenoberflächenteil 10C2 ist. Die Grenzposition 10C2A kann wie folgt festgelegt werden. D.h., eine Position auf der Endfläche 10C kann als die Grenzposition 10C2A bezeichnet werden, wobei die Position von einer Geraden, die in einem Winkel θ in Bezug auf die Oberfläche 10A (d.h., einer Geraden entlang der Kantenoberfläche 10C2) geneigt ist, um 10 µm in einer Richtung vertikal zu der Kantenoberfläche 10C2 getrennt ist. D.h., die Stelle, die durch Verfolgen des Kantenoberflächenteils 10C2 in der Z-Richtung erhalten wird, kann als Gerade betrachtet werden, da eine Verschiebung in der radialen Richtung des Glassubstrats 10 gering ist, jedoch weist die Stelle, die durch Verfolgen des gekrümmten Teils 10C1b in der Z-Richtung erhalten wird, eine gekrümmte Form auf, d.h., eine solche, die in der radialen Richtung des Glassubstrats 10 verschoben ist.

[0033] Auf diese Weise ist in dem Glassubstrat 10 der gekrümmte Teil 10C1b als die R-Form zwischen dem linearen Teil 10C1a und dem Kantenoberflächenteil 10C2 ausgebildet. Eine solche Form kann z.B. durch Einstellen der Form eines Schleifsteins oder der Korngröße des Schleifsteins erhalten werden. Das Glassubstrat 10 umfasst jedoch nicht notwendigerweise den gekrümmten Teil 10C1b. In diesem Fall kann der lineare Teil 10C1a direkt mit dem Kantenoberflächenteil 10C2 verbunden sein.

(Länge des linearen Teils)

[0034] Die Länge D1 in der Z-Richtung des linearen Teils 10C1a ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 50 % der Dicke D des Glassubstrats 10 und vorzugsweise gleich oder größer als 5 % und gleich oder kleiner als 45 % derselben. Durch Bewirken, dass die Länge D1 innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von der Endfläche 10C verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Insbesondere ist die Länge D1 verglichen mit der Dicke D nicht zu gering, so dass verhindert werden kann, dass der Endteil scharf wird und bezüglich eines Kontakts mit Fremdstoffen sensibel wird. Die Länge D1 ist verglichen mit der Dicke D nicht zu groß und es gibt nahezu keinen angefassten Teil und ein Winkel wird sehr klein, so dass verhindert werden kann, dass der Grenzteil auf der Seite der Endfläche beim Kontakt mit einer Fremdstoffsubstanz einfach bricht bzw. Risse bildet. Die Länge D1 gibt eine Länge in der Z-Richtung von der Grenzposition 10C1A zu der Grenzposition 10C1B an. Die Länge D1 kann beispielsweise durch Erfassen eines Schnittbilds einer Umgebung der Endfläche 10C durch eine Bildfotografie oder eine Messung des Kontakttyps gemessen werden.

(Winkel des Kantenoberflächenteils)

[0035] Wie es in der **Fig. 2A** gezeigt ist, ist der Winkel θ des Kantenoberflächenteils 10C2 vorzugsweise gleich oder größer als 15° und gleich oder kleiner als 80° und mehr bevorzugt gleich oder größer als 20° und gleich oder kleiner als 60° . Durch Bewirken, dass der Winkel θ innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von der Endfläche 10C verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Der Winkel θ gibt einen Winkel an, der bei einer Betrachtung von einer Richtung orthogonal zu der Z-Richtung durch eine Gerade entlang des Kantenoberflächenteils 10C2 und eine Gerade entlang der Oberfläche des Glassubstrats 10 (der Oberfläche 10A in dem Beispiel von **Fig. 2A**) gebildet wird. Der Winkel θ des Kantenoberflächenteils 10C2 auf der einen Seite in der Seite der Z-Richtung (Seite der Oberfläche 10A) und der Winkel θ des Kantenoberflächenteils 10C2 auf der gegenüberliegenden Seite in der Z-Richtung (Seite der Oberfläche 10B) sind vorzugsweise identisch, jedoch ist die Ausführungsform nicht darauf beschränkt. Beispielsweise kann es sich zur Unterscheidung zwischen der Vorderseite und der Rückseite um verschiedene Werte handeln. Der Winkel θ kann beispielsweise durch Erfassen eines Schnittbilds der Umgebung der Endfläche 10C durch eine Bildfotografie oder eine Messung des Kontakttyps gemessen werden.

[0036] Eine Abweichung des Winkels θ des Kantenoberflächenteils 10C2 ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 20 Grad und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 10 Grad. Durch Bewirken, dass die Abweichung des Winkels θ innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von der Endfläche 10C verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Die Abweichung des Winkels θ gibt eine Abweichung des Winkels θ für jede Position auf dem Kantenoberflächenteil 10C2 an und ist als Abweichung einer Differenz des Winkels θ zwischen einem maximalen Wert und einem minimalen Wert von Winkeln θ an den jeweiligen Positionen festgelegt. In diesem Fall wird beispielsweise für jede Position auf dem Kantenoberflächenteil 10C2 der Winkel θ an dieser Position berechnet. Insbesondere ist das Glassubstrat 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein Rechteck, so dass der Winkel θ für jede Position entlang der X-Richtung für den Kantenoberflächenteil 10C2 der Seite entlang der X-Richtung berechnet wird und der Winkel θ für jede Position entlang der Y-Richtung für den Kantenoberflächenteil 10C2 der Seite entlang der Y-Richtung berechnet wird. Eine Differenz zwischen dem maximalen Wert und dem minimalen Wert der Winkel θ an den jeweiligen Positionen kann als die Abweichung des Winkels θ festgelegt werden.

(Breite des Kantenoberflächenteils)

[0037] Wie es in der **Fig. 2A** gezeigt ist, ist die Breite W des Kantenoberflächenteils 10C2 vorzugsweise gleich oder kleiner als 1 mm und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0,1 mm und gleich oder kleiner als 0,5 mm. Durch Bewirken, dass die Breite W innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von der Endfläche 10C verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Die Breite W gibt eine Länge in der Richtung orthogonal zu der Z-Richtung von der Grenzposition 10C2A zu der Grenzposition 10C2B des Kantenoberflächenteils 10C2 an. Die Breite W kann beispielsweise durch Erfassen eines Schnittbilds der Umgebung der Endfläche 10C durch eine Bildfotografie oder eine Messung des Kontakttyps gemessen werden.

[0038] Eine Abweichung der Breite W des Kantenoberflächenteils 10C2 ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 0,2 mm und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 0,1 mm. Durch Bewirken, dass die Abweichung der Breite W innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von der Endfläche 10C verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Die Abweichung der Breite W gibt eine Abweichung der Breite W für jede Position auf dem Kantenoberflächenteil 10C2 an und die Abweichung der Breite W ist als Wert festgelegt, der durch Dividieren einer Differenz zwischen einem maximalen Wert und einem minimalen Wert von Breiten W an jeweiligen Positionen durch den minimalen Wert der Breite W erhalten wird. In diesem Fall wird beispielsweise für jede Position auf dem Kantenoberflächenteil 10C2 die Breite W an dieser Position berechnet. Insbesondere ist das Glassubstrat 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein Rechteck, so dass die Breite W für jede Position entlang der X-Richtung für den Kantenoberflächenteil 10C2 der Seite entlang der X-Richtung berechnet wird und die Breite W für jede Position entlang der Y-Richtung für den Kantenoberflächenteil 10C2 der Seite entlang der Y-Richtung berechnet wird. Die Abweichung der Breite W kann als Wert festgelegt werden, der durch Dividieren einer Differenz zwischen einem maximalen Wert und einem minimalen Wert der Breiten W an den jeweiligen Positionen durch den minimalen Wert der Breite W erhalten wird.

(Form des gekrümmten Teils)

[0039] Der gekrümmte Teil 10C1b als Grenzabschnitt zwischen dem Kantenoberflächenteil 10C2 und dem linearen Teil 10C1a weist vorzugsweise eine R-Form auf. Der Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b ist vorzugsweise gleich oder größer als 0,01 mm, mehr bevorzugt gleich oder größer als 0,05 mm und vorzugsweise gleich oder kleiner als 0,5 mm. Durch Bewirken, dass der Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von der Endfläche 10C verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Der Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b kann beispielsweise durch Erfassen eines Schnittbilds einer Umgebung der Endfläche 10C durch eine Bildfotografie oder eine Messung des Kontakttyps gemessen werden. Beispielsweise kann in einem Grenzteil zwischen dem Kantenoberflächenteil 10C2 und dem linearen Teil 10C1a in einem Schnittbild der Endfläche 10C betrachtet von der Richtung orthogonal zu der Z-Richtung bei einer Bedingung, die einen Einfluss eines zufälligen konvexen Punkts oder konkaven Punkts und einer Rauheit, die innerhalb eines Bereichs einer Oberflächenrauheit liegen kann, ausschließt, der Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b als Krümmungsradius festgelegt werden, der durch optionale drei Punkte in einem Bereich mit der kleinsten Krümmung in dem Grenzbereich zwischen dem Kantenoberflächenteil 10C2 und dem linearen Teil 10C1a (d.h., dem gekrümmten Teil 10C1b) gebildet wird. Entsprechend kann ein Grenzabschnitt zwischen dem Kantenoberflächenteil 10C2 und der Oberfläche des Glassubstrats 10 (der Oberfläche 10A und der Oberfläche 10B) eine R-Form aufweisen. In diesem Fall ist der Krümmungsradius der R-Form des Grenzabschnitts zwischen dem Kantenoberflächenteil 10C2 und der Oberfläche des Glassubstrats 10 vorzugsweise gleich oder größer als 0,05 mm und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0,1 mm und gleich oder kleiner als die Hälfte der Dicke. Der Krümmungsradius ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 0,5 mm. Durch Bewirken, dass der Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von der Endfläche 10C verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden.

(Oberflächenrauheit der Oberfläche des Glassubstrats)

[0040] Der arithmetische Mittenrauwert R_a der Oberfläche des Glassubstrats 10 (der Oberfläche 10A und der Oberfläche 10B), der durch JIS B 0601:2001 festgelegt ist, ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 5 nm und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0,5 nm und gleich oder kleiner als 2,0 nm. Durch Bewirken, dass die Oberflächenrauheit innerhalb dieses Bereichs liegt, kann die Halbleitervorrichtung in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Der arithmetische Mittenrauwert R_a der Oberfläche des Glassubstrats 10 wird durch Entnehmen einer Referenzlänge einer Rauheitskurve der Oberfläche berechnet. Die Referenzlänge kann beispielsweise 5 μm betragen. Der arithmetische Mittenrauwert R_a kann durch ein AFM, hergestellt von KEYENCE CORPORATION, gemessen werden.

(Oberflächenrauheit des Endflächenteils des Glassubstrats)

[0041] Der arithmetische Mittenrauwert R_a des Endflächenteils 10C1 des Glassubstrats 10, der durch JIS B 0601 :2001 festgelegt ist, ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 5 μm und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 1 μm . Durch Bewirken, dass die Oberflächenrauheit innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von dem Endflächenteil 10C1 verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Der arithmetische Mittenrauwert R_a der Oberfläche des Endflächenteils 10C1 wird durch Entnehmen einer Referenzlänge einer Rauheitskurve der Oberfläche berechnet. Die Referenzlänge kann beispielsweise 128 μm betragen.

[0042] Der arithmetische Mittenrauwert R_a des Kantenoberflächenteils 10C2 des Glassubstrats 10, der durch JIS B 0601:2001 festgelegt ist, ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 5 μm und mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 1 μm . Durch Bewirken, dass die Oberflächenrauheit innerhalb dieses Bereichs liegt, kann ein Riss von dem Kantenoberflächenteil 10C2 verhindert werden und die Halbleitervorrichtung kann in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Der arithmetische Mittenrauwert R_a des Kantenoberflächenteils 10C2 wird durch Entnehmen einer Referenzlänge einer Rauheitskurve der Oberfläche berechnet. Die Referenzlänge kann beispielsweise 128 μm betragen.

(Bevorzugte Form des Glassubstrats)

[0043] Beispielsweise ist es bezüglich des Glassubstrats 10 bevorzugt, dass die Dicke D 1,5 mm beträgt, die Breite W des Kantenoberflächenteils 10C2 0,2 mm beträgt, der Winkel θ des Kantenoberflächenteils 10C2 25° beträgt, die Länge $D1$ des linearen Teils 10C1a 1,3 mm beträgt, der Krümmungsradius des gekrümmten

Teils 10C1b 0,2 mm beträgt, der arithmetische Mittenrauwert Ra des Kantenoberflächenteils 10C2 0,03 μm beträgt und der arithmetische Mittenrauwert Ra der Oberfläche 0,4 nm beträgt. Aufgrund dessen ist die Oberflächenrauheit vermindert und die Festigkeit ist verbessert, so dass eine Verminderung der Ausbeute aufgrund einer Beschädigung des Glases oder eine Verfahrensverunreinigung, die durch Einmischen eines gebrochenen Glasstücks verursacht wird, verhindert werden kann.

[0044] Beispielsweise ist es bezüglich des Glassubstrats 10 bevorzugt, dass die Dicke D 1,5 mm beträgt, die Breite W des Kantenoberflächenteils 10C2 0,2 mm beträgt, der Winkel θ des Kantenoberflächenteils 10C2 30° beträgt, die Länge D1 des linearen Teils 10C1a 1,2 mm beträgt, der Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b 0,2 mm beträgt, der arithmetische Mittenrauwert Ra des Kantenoberflächenteils 10C2 0,40 μm beträgt und der arithmetische Mittenrauwert Ra der Oberfläche 0,9 nm beträgt. Ein Filmablösen in einem Abscheidungsverfahren aufgrund einer großen Oberflächenrauheit einer Glashauptoberfläche kann verhindert werden. Aufgrund dessen kann die Erfassbarkeit des Endteils verbessert werden.

[0045] Beispielsweise ist es bezüglich des Glassubstrats 10 bevorzugt, dass die Dicke D 1,5 mm beträgt, die Breite W des Kantenoberflächenteils 10C2 0,1 mm beträgt, der Winkel θ des Kantenoberflächenteils 10C2 45° beträgt, die Länge D1 des linearen Teils 10C1a 1,1 mm beträgt, der Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b 0,3 mm beträgt, der arithmetische Mittenrauwert Ra des Kantenoberflächenteils 10C2 0,40 μm beträgt und der arithmetische Mittenrauwert Ra der Oberfläche 0,9 nm beträgt. Aufgrund dessen kann der Flächeninhalt der Hauptoberfläche erhöht werden und die Anzahl von Halbleitervorrichtungen, die auf dem Glassubstrat montiert sind, kann maximiert werden.

(Young'scher Modul des Glassubstrats)

[0046] Der Young'sche Modul des Glassubstrats 10 ist vorzugsweise gleich oder größer als 50 GPa, mehr bevorzugt gleich oder größer als 70 GPa und noch mehr bevorzugt gleich oder größer als 75 GPa. Der Young'sche Modul des Glassubstrats 10 ist vorzugsweise gleich oder kleiner als 150 GPa, mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 130 GPa und noch mehr bevorzugt gleich oder kleiner als 120 GPa. Durch Bewirken, dass der Young'sche Modul innerhalb dieses Bereichs liegt, kann eine Verminderung der Steifigkeit des Glassubstrats verhindert werden, und eine Formänderung des Glassubstrats kann verhindert werden, so dass eine Verschlechterung der Herstellbarkeit der Halbleitervorrichtung verhindert werden kann. Dabei kann der Young'sche Modul des Glassubstrats 10 ein Wert sein, der auf der Basis der Ausbreitung von Ultraschallwellen unter Verwendung eines 38DL PLUS, hergestellt von Olympus Corporation, gemessen wird.

(Durchschnittlicher Wärmeausdehnungskoeffizient des Glassubstrats)

[0047] Bezüglich des Glassubstrats 10 ist der durchschnittliche Wärmeausdehnungskoeffizient CTE bei 50°C bis 200°C vorzugsweise gleich oder größer als $3\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ und gleich oder kleiner als $12\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ und mehr bevorzugt gleich oder größer als $3,2\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ und gleich oder kleiner als $10\text{ ppm}/^\circ\text{C}$. Durch Bewirken, dass der durchschnittliche Wärmeausdehnungskoeffizient CTE innerhalb dieses Bereichs liegt, kann eine Beschädigung des Glassubstrats 10 verhindert werden. Der durchschnittliche Wärmeausdehnungskoeffizient CTE kann gemäß DIN-51045-1 als Standard zur Messung der Wärmeausdehnung gemessen werden. Insbesondere kann für die Probe eine Messung in einem Bereich von 30°C bis 300°C mit einem Dilatometer (DIL 402 Expedis), hergestellt von NETZSCH, als Messgerät durchgeführt werden, und ein durchschnittlicher Wärmeausdehnungskoeffizient in einem Bereich von 50°C bis 200°C kann als der durchschnittliche Wärmeausdehnungskoeffizient CTE verwendet werden.

(Lichtdurchlässigkeit des Glassubstrats)

[0048] Bezüglich des Glassubstrats 10 ist die durchschnittliche Durchlässigkeit für Licht mit einer Wellenlänge gleich oder größer als 300 nm und gleich oder kleiner als 1100 nm vorzugsweise gleich oder höher als 50 % und mehr bevorzugt gleich oder höher als 60 %. Zusätzlich ist bezüglich des Glassubstrats 10 die durchschnittliche Durchlässigkeit für Licht mit einer Wellenlänge gleich oder größer als 500 nm und gleich oder kleiner als 1100 nm vorzugsweise gleich oder höher als 80 % und mehr bevorzugt gleich oder höher als 90 %. Durch Bewirken, dass die Durchlässigkeit bezüglich Licht in diesem Wellenlängenband innerhalb dieses Bereichs liegt, kann die Halbleitervorrichtung in einer geeigneten Weise hergestellt werden. Die Durchlässigkeit kann beispielsweise durch Messen einer spektralen Durchlässigkeitskurve unter Verwendung eines UV-VIS-Spektrophotometers (hergestellt von Hitachi High-Tech Corporation (U-4150)) gemessen werden. Die durchschnittliche Durchlässigkeit ist ein durchschnittlicher Wert von Durchlässigkeiten für Lichtstrah-

len mit jeweiligen Wellenlängen in Wellenlängenbändern (hier von 300 nm bis 1100 nm oder von 500 nm bis 1000 nm).

(Zusammensetzung des Glassubstrats)

[0049] Das Glassubstrat 10 enthält vorzugsweise die folgenden Verbindungen in Massen-% (Gew.-%) auf einer Oxidbasis. Durch Bewirken, dass das Glassubstrat 10 die folgende Zusammensetzung aufweist, können Elemente in einer geeigneten Weise gestützt werden.

[0050] SiO₂: Vorzugsweise gleich oder größer als 40 Gew.-% und gleich oder kleiner als 75 Gew.-% und mehr bevorzugt gleich oder größer als 50 Gew.-% und gleich oder kleiner als 75 Gew.-%.

[0051] Al₂O₃: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 20 Gew.-% und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 15 Gew.-%.

[0052] B₂O₃: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 20 Gew.-% und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 10 Gew.-%.

[0053] MgO: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 25 Gew.-%.

[0054] CaO: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 25 Gew.-% und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 15 Gew.-%.

[0055] SrO: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 10 Gew.-%.

[0056] BaO: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 20 Gew.-% und mehr bevorzugt gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 15 Gew.-%.

[0057] Li₂O: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 40 Gew.-%.

[0058] Na₂O: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 15 Gew.-%.

[0059] K₂O: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 10 Gew.-%.

[0060] ZrO₂: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 10 Gew.-%, mehr bevorzugt gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 8 Gew.-% und noch mehr bevorzugt gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 5 Gew.-%.

[0061] TiO₂: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 5 Gew.-%.

[0062] Y₂O₃: Vorzugsweise gleich oder größer als 0 Gew.-% und gleich oder kleiner als 10 Gew.-%.

[0063] Das Glassubstrat 10 ist so aufgebaut, wie es vorstehend beschrieben ist, so dass eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit verhindert wird, und das Glassubstrat 10 wird vorzugsweise als Glassubstrat verwendet, das eine Halbleitervorrichtung stützt.

[0064] Bezüglich des Glassubstrats 10 kann eine Markierung, wie sie in WO 2018/150759 beschrieben ist, an einer optionalen Stelle auf dem Glassubstrat 10 bereitgestellt werden.

(Herstellungsverfahren für das Glassubstrat)

[0065] Als nächstes wird nachstehend ein Herstellungsverfahren für das Glassubstrat 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Die **Fig. 5** ist ein schematisches Diagramm zum Erläutern des Herstellungsverfahrens für das Glassubstrat gemäß der vorliegenden Ausführungsform. In diesem Herstellungsverfahren wird, wie es in der **Fig. 5** gezeigt ist, eine Glasbasisplatte 10a hergestellt, die Glasbasisplatte 10a wird einer Schneidbearbeitung zum Erzeugen eines Glasrohlings 10b unterzogen, eine Oberfläche des Glasrohlings 10b wird zum Erzeugen einer Glasplatte 10c poliert und eine Oberfläche der Glasplatte 10c wird weiter poliert, während sie einer Endflächenbearbeitung unterzogen wird, so dass das Glassubstrat 10 hergestellt wird.

[0066] Nachstehend wird das Herstellungsverfahren für das Glassubstrat 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform genauer beschrieben. Die **Fig. 6** ist ein Flussdiagramm zum Erläutern des Herstellungsverfahrens für das Glassubstrat gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

(Schritt des Erzeugens der Glasbasisplatte)

[0067] Wie es in der **Fig. 6** gezeigt ist, wird in diesem Herstellungsverfahren die Glasbasisplatte 10a erzeugt (Schritt S10: Schritt des Erzeugens der Glasbasisplatte). Die Glasbasisplatte 10a ist ein plattenförmiges Stück Glas als Basismaterial des Glassubstrats 10. In der vorliegenden Ausführungsform kann beispielsweise in dem Schritt des Erzeugens der Glasbasisplatte bewirkt werden, dass ein Glasausgangsmaterial in einem Glaszustand vorliegt, so dass die Glasbasisplatte 10a mit einer gewünschten Zusammensetzung durch ein optionales Glasschmelz- und -formverfahren, wie z.B. ein Floatformen, Verschmelzungsformen oder Blockformen, und gegebenenfalls durch Bearbeiten, wie z.B. Schneiden, erzeugt wird. In dem Schritt des Erzeugens der Glasbasisplatte kann die Glasbasisplatte 10a mit einer optionalen Größe erzeugt werden. Beispielsweise kann eine Glasbasisplatte 10a erzeugt werden, bei der die Länge einer Seite gleich oder größer als 300 mm und gleich oder kleiner als 1000 mm ist und die Dicke gleich oder größer als 0,5 mm und gleich oder kleiner als 4 mm ist.

(Schritt des Messens der Glasbasisplatte)

[0068] Als nächstes werden in diesem Herstellungsverfahren die Dicke, die Dickenabweichung und das Verzugsmaß der erzeugten Glasbasisplatte 10a gemessen (Schritt S12: Schritt des Messens der Glasbasisplatte). In dem Schritt des Messens der Glasbasisplatte kann beispielsweise die Dicke an jeder Position (jedem Paar von Koordinaten) auf einer Ebene entlang der Oberfläche (Hauptebene) der Glasbasisplatte 10a gemessen werden und ein durchschnittlicher Wert von Dicken an jeweiligen Positionen kann als die Dicke der Glasbasisplatte 10a festgelegt werden. Die Dicke der Glasbasisplatte 10a ist jedoch nicht auf den durchschnittlichen Wert der Dicken an den jeweiligen Positionen beschränkt. Beispielsweise kann die Dicke an einer vorgegebenen Position, wie z.B. einer Mittelposition der Glasbasisplatte 10a, als die Dicke der Glasbasisplatte 10a festgelegt werden, oder ein maximaler Wert oder ein minimaler Wert der Dicken an den jeweiligen Positionen kann als die Dicke der Glasbasisplatte 10a festgelegt werden. Zum Messen der Dicke kann ein Laserverschiebungsmessgerät verwendet werden.

[0069] In dem Schritt des Messens der Glasbasisplatte wird eine Dickenabweichung der Glasbasisplatte 10a gemessen. Die Dickenabweichung gibt eine Abweichung der Dicke für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasbasisplatte 10a an. Beispielsweise wird die Dicke für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasbasisplatte 10a gemessen und eine Differenz zwischen einem maximalen Wert und einem minimalen Wert von Dicken an jeweiligen Positionen kann als die Dickenabweichung festgelegt werden.

[0070] In dem Schritt des Messens der Glasbasisplatte wird ein Verzugsmaß der Glasbasisplatte 10a gemessen. Das Verzugsmaß der Glasbasisplatte 10a gibt ein Verzugsmaß, ausgenommen eine Verformung aufgrund des Eigengewichts, an. Das Verzugsmaß der Glasbasisplatte 10a ist ein Wert, der durch Dividieren eines maximalen Werts einer Differenz des Verformungsmaßes für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasbasisplatte 10a zwischen einem Fall des Stützens einer Oberfläche der Glasbasisplatte 10a durch die Stützelemente B unter Verwendung des gleichen Verfahrens wie demjenigen in der Beschreibung von **Fig. 3** und einem Fall des Stützens der anderen Oberfläche der Glasbasisplatte 10a durch die Stützelemente B unter Verwendung des gleichen Verfahrens wie demjenigen in der Beschreibung von **Fig. 3** durch 2 erhalten wird. D.h., es wird davon ausgegangen, dass $TA_{a(i)}$ ein Verformungsmaß an einer Position (Koordinaten) i auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasbasisplatte 10a in einem Fall ist, bei dem die eine Oberfläche der Glasbasisplatte 10a in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist, und es wird davon ausgegangen, dass $TBa_{(i)}$ ein Verformungsmaß an der Position (Koordinaten) i auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasbasisplatte 10a in einem Fall ist, bei dem die andere Oberfläche der Glasbasisplatte 10a in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist. Der größte Wert von Differenzen zwischen dem Verformungsmaß $TA_{a(i)}$ und dem Verformungsmaß $TBa_{(i)}$ an jeweiligen Positionen i ist als $MAX(TA_{a(i)} - TBa_{(i)})$ festgelegt. In diesem Fall kann das Verzugsmaß ΔTa der Glasbasisplatte 10a gemäß dem folgenden Ausdruck (2) erhalten werden. D.h., das Verzugsmaß ΔTa ist ein Wert, der durch Dividieren eines Absolutwerts von $MAX(TA_{a(i)} - TBa_{(i)})$ durch 2 erhalten wird.

$$\Delta T_a = \left| \text{MAX} \left(T_{Aa(i)} - T_{Ba(i)} \right) \right| / 2 \quad (2)$$

(Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte)

[0071] Als nächstes wird in diesem Herstellungsverfahren die Glasbasisplatte 10a auf der Basis der gemessenen Dicke der Glasbasisplatte 10a überprüft (Schritt S14: Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte). D.h., in dem Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte wird eine Mehrzahl der Glasbasisplatten 10a bezüglich der Dicke klassifiziert. Beispielsweise wird in dem Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte ein Bereich zwischen einem oberen Grenzwert und einem unteren Grenzwert einer möglichen Dicke der Glasbasisplatte 10a in eine Mehrzahl von Zahlenbereichen aufgeteilt und die Glasbasisplatte 10a, die ein Überprüfungsziel ist, wird einer Gruppe eines Zahlenbereichs zugeordnet, der die Dicke dieser Glasbasisplatte 10a umfasst. In dem Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte wird ein entsprechendes Überprüfen für jede der Glasbasisplatten 10a durchgeführt und jede der Glasbasisplatten 10a wird einer der Gruppen zugeordnet. In einem Fall, bei dem die Dicke der Glasbasisplatte 10a außerhalb des Bereichs zwischen dem oberen Grenzwert und dem unteren Grenzwert liegt, kann die Glasbasisplatte 10a als defektes Produkt ausgeschlossen werden. Durch Überprüfen der Glasbasisplatte 10a auf der Basis der Dicke, wie es vorstehend beschrieben ist, kann für jede Gruppe eine Poliertoleranz z.B. derart bestimmt werden, dass eine Variation der Dicke der herzustellenden Glassubstrate 10 vermindert werden kann.

[0072] Auf diese Weise wird in der vorliegenden Ausführungsform die Glasbasisplatte 10a unter Verwendung der Dicke von der gemessenen Dicke, der Dickenabweichung und dem Verzugsmaß überprüft. Die Ausführungsform ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die Glasbasisplatte 10a kann auch unter Verwendung der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes überprüft werden. D.h., in dem Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte kann die Glasbasisplatte 10a auf der Basis von mindestens einem der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes überprüft werden. Das Überprüfen auf der Basis der Dickenabweichung oder des Verzugsmaßes kann mit dem gleichen Verfahren wie demjenigen zum Überprüfen auf der Basis der Dicke durchgeführt werden. D.h., beispielsweise wird der Bereich zwischen einem möglichen oberen Grenzwert und unteren Grenzwert der Dickenabweichung oder des Verzugsmaßes in eine Mehrzahl von Zahlenbereichen aufgeteilt und die Glasbasisplatte 10a, die ein Überprüfungsziel ist, wird einer Gruppe eines Zahlenbereichs zugeordnet, der die Dickenabweichung oder das Verzugsmaß dieser Glasbasisplatte 10a umfasst.

(Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings)

[0073] Als nächstes wird in diesem Herstellungsverfahren die Glasbasisplatte 10a geschnitten, so dass der Glasrohling 10b erzeugt wird (Schritt S16: Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings). In dem Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings wird die Glasbasisplatte 10a durch Bearbeiten geschnitten, so dass eine Mehrzahl der Glasrohlinge 10b erzeugt wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Glasrohling 10b ein Glassubstrat vor dem Polieren ist. In dem Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings kann die Glasbasisplatte 10a mit einem optionalen Verfahren geschnitten werden. Beispielsweise können eine Laserbearbeitung mit Laserlicht, ein Bearbeiten mit einer Diamantscheibe und dergleichen verwendet werden. Bei dem Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings kann der Glasrohling 10b mit einer optionalen Größe erzeugt werden. Beispielsweise kann ein Glasrohling 10b erzeugt werden, bei dem die Länge einer Seite gleich oder größer als 300 mm und gleich oder kleiner als 1000 mm ist und die Dicke gleich oder größer als 0,5 mm und gleich oder kleiner als 4 mm ist.

(Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung)

[0074] Als nächstes wird in diesem Herstellungsverfahren eine erste Polierbedingung für den Glasrohling 10b auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte 10a eingestellt (Schritt S18: Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung). Die erste Polierbedingung ist eine Polierbedingung zum Polieren der Oberfläche des Glasrohlings 10b und ist eine Polierbedingung zum Erreichen eines vorgegebenen Ausmaßes der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte 10a. In dem Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung wird die erste Polierbedingung für jeden der Glasrohlinge 10b eingestellt. Durch Einstellen der ersten Polierbedingung auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes kann eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit des herzustellenden Glassubstrats 10 verhindert werden.

[0075] Insbesondere wird in dem Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung eine Poliertoleranz des Glasrohrlings 10b als die erste Polierbedingung auf der Basis der Dicke der Glasbasisplatte 10a bestimmt. Die Poliertoleranz gibt eine Dicke des Glasrohrlings 10b an, die durch Polieren entfernt werden soll, und kann auch als Differenzwert zwischen der Dicke des Glasrohrlings 10b vor dem Polieren und der Dicke des Glasrohrlings 10b nach dem Polieren bezeichnet werden. Insbesondere wird in dem Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung die Poliertoleranz auf der Basis eines Überprüfungsergebnisses (überprüfte Gruppe) in dem Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte bestimmt. D.h., die Poliertoleranz wird im Vorhinein für jede Gruppe der Dicke der Glasbasisplatte 10a eingestellt und in dem Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung wird die Poliertoleranz, die für eine Gruppe der Glasbasisplatte 10a eingestellt wird, die dem zu polierenden Glasrohling 10b entspricht, als die Poliertoleranz als erste Polierbedingung eingestellt.

[0076] In dem Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung wird ein Polierverfahren für den Glasrohling 10b auf der Basis der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte 10a festgelegt. Das Polierverfahren ist eine Polierbedingung, die angibt, wie der Glasrohling 10b poliert werden soll. Beispiele für das Polierverfahren umfassen einen Belastungswert, der auf den Glasrohling 10b durch ein Polierkissen ausgeübt wird, und die Drehzahl des Polierkissens. Beispielsweise wird ein Polierbelastungswert an einem Punkt mit einer großen Dicke erhöht und das Poliermaß an einem Punkt mit einer großen Dicke wird selektiv erhöht.

[0077] Die Ausführungsreihenfolge von Schritt S14 bis Schritt S18 ist nicht auf diese Reihenfolge beschränkt, sondern ist optional. Beispielsweise können die Schritte S14 und S18 nach dem Ausführen von Schritt S16 ausgeführt werden oder der Schritt S16 kann nach dem Ausführen der Schritte S14 und S18 ausgeführt werden.

(Erster Polierschritt)

[0078] Nach dem Einstellen der ersten Polierbedingung wird in diesem Herstellungsverfahren der Glasrohling 10b bei der ersten Polierbedingung poliert, so dass die Glasplatte 10c erzeugt wird (Schritt S20: Erster Polierschritt). In dem ersten Polierschritt wird die Oberfläche des Glasrohrlings 10b bei der ersten Polierbedingung poliert. D.h., in dem ersten Polierschritt wird die Oberfläche des Glasrohrlings 10b derart poliert, dass die Poliertoleranz, die als die erste Polierbedingung eingestellt ist, durch Polieren unter Verwendung des Polierverfahrens, das als die erste Polierbedingung eingestellt ist, entfernt wird, und die Glasplatte 10c wird erhalten. In dem ersten Polierschritt werden sowohl die eine Oberfläche (eine Hauptebene) als auch die andere Oberfläche (andere Hauptebene) des Glasrohrlings 10b poliert, jedoch ist die Ausführungsform nicht darauf beschränkt. Mindestens eine der einen Oberfläche und der anderen Oberfläche kann poliert werden. In dem ersten Polierschritt kann die Glasplatte 10c mit einer optionalen Dicke erzeugt werden. Beispielsweise kann das Polieren derart durchgeführt werden, dass die Dicke der Glasplatte 10c gleich oder größer als 0,5 mm und gleich oder kleiner als 4 mm wird. Das Schema des Polierens des Glasrohrlings 10b ist optional, und beispielsweise kann ein Lappen oder Oberflächenschleifen eingesetzt werden.

[0079] Nach dem Erzeugen der Glasplatte 10c werden in diesem Herstellungsverfahren die Dicke, die Dickenabweichung und das Verzugsmaß der Glasplatte 10c gemessen (Schritt S22: Schritt des Messens der Glasplatte). In dem Schritt des Messens der Glasplatte kann beispielsweise die Dicke an jeder Position (jedes Paars von Koordinaten) auf einer Ebene entlang der Oberfläche (Hauptebene) der Glasplatte 10c gemessen werden und der durchschnittliche Wert von Dicken an jeweiligen Positionen kann als die Dicke der Glasplatte 10c festgelegt werden. Die Dicke der Glasplatte 10c ist jedoch nicht auf den durchschnittlichen Wert der Dicken an den jeweiligen Positionen beschränkt. Beispielsweise kann die Dicke an einer vorgegebenen Position, wie z.B. einer Mittelposition der Glasplatte 10c, als die Dicke der Glasplatte 10c festgelegt werden, oder ein maximaler Wert oder ein minimaler Wert der Dicken an den jeweiligen Positionen kann als die Dicke der Glasplatte 10c festgelegt werden.

[0080] In dem Schritt des Messens der Glasplatte wird die Dickenabweichung der Glasplatte 10c gemessen. Die Dickenabweichung gibt eine Abweichung der Dicke für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasplatte 10c an. Beispielsweise kann die Dicke für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasplatte 10c gemessen werden und eine Differenz zwischen einem maximalen Wert und einem minimalen Wert von Dicken an jeweiligen Positionen kann als die Dickenabweichung festgelegt werden.

[0081] In dem Schritt des Messens der Glasplatte wird das Verzugsmaß der Glasplatte 10c gemessen. Das Verzugsmaß der Glasplatte 10c gibt ein Verzugsmaß, ausgenommen eine Verformung aufgrund

des Eigengewichts, an. Das Verzugsmaß der Glasplatte 10c ist ein Wert, der durch Dividieren eines maximalen Werts einer Differenz des Verformungsmaßes für jede Position (jedes Paar von Koordinaten) auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasplatte 10c zwischen einem Fall des Stützens einer Oberfläche der Glasplatte 10c durch die Stützelemente B unter Verwendung des gleichen Verfahrens wie demjenigen in der Beschreibung von **Fig. 3** und einem Fall des Stützens der anderen Oberfläche der Glasplatte 10c durch die Stützelemente B unter Verwendung des gleichen Verfahrens wie demjenigen in der Beschreibung von **Fig. 3** durch 2 erhalten wird. D.h., es wird davon ausgegangen, dass $TAb_{(i)}$ ein Verformungsmaß an einer Position (Koordinaten) i auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasplatte 10c in einem Fall ist, bei dem die eine Oberfläche der Glasplatte 10c in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist, und es wird davon ausgegangen, dass $TBb_{(i)}$ ein Verformungsmaß an einer Position (Koordinaten) i auf der Ebene entlang der Oberfläche der Glasplatte 10c in einem Fall ist, bei dem die andere Oberfläche der Glasplatte 10c in der vertikalen Richtung abwärts gerichtet ist und durch die Stützelemente B gestützt ist. Der größte Wert von Differenzen zwischen dem Verformungsmaß $TAb_{(i)}$ und dem Verformungsmaß $TBb_{(i)}$ an jeweiligen Positionen i ist als $MAX(TAb_{(i)} - TBb_{(i)})$ festgelegt. In diesem Fall kann das Verzugsmaß ΔTb der Glasplatte 10c durch den folgenden Ausdruck (3) erhalten werden. D.h., das Verzugsmaß ΔTb ist ein Wert, der durch Dividieren eines Absolutwerts von $MAX(TAb_{(i)} - TBb_{(i)})$ durch 2 erhalten wird.

$$\Delta Tb = \left| MAX(TAb_{(i)} - TBb_{(i)}) \right| / 2 \quad (3)$$

(Schritt des Überprüfens der Glasplatte)

[0082] Als nächstes wird in diesem Herstellungsverfahren die Glasplatte 10c auf der Basis der gemessenen Dicke der Glasplatte 10c überprüft (Schritt S24: Schritt des Überprüfens der Glasplatte). D.h., in dem Schritt des Überprüfens der Glasplatte wird eine Mehrzahl der Glasplatten 10c durch die Dicke klassifiziert. Beispielsweise wird in dem Schritt des Überprüfens der Glasplatte ein Bereich zwischen einem oberen Grenzwert und einem unteren Grenzwert einer möglichen Dicke der Glasplatte 10c in eine Mehrzahl von Zahlenbereichen aufgeteilt und die Glasplatte 10c, die ein Überprüfungsziel ist, wird einer Gruppe eines Zahlenbereichs zugeordnet, der die Dicke dieser Glasplatte 10c umfasst. In dem Schritt des Überprüfens der Glasplatte wird ein entsprechendes Überprüfen für jede der Glasplatten 10c durchgeführt und jede der Glasplatten 10c wird einer der Gruppen zugeordnet. In einem Fall, bei dem die Dicke der Glasplatte 10c außerhalb des Bereichs zwischen dem oberen Grenzwert und dem unteren Grenzwert liegt, kann die Glasplatte 10c als defektes Produkt ausgeschlossen werden. Durch Überprüfen der Glasplatte 10c auf der Basis der Dicke, wie es vorstehend beschrieben worden ist, kann beispielsweise die Poliertoleranz für jede Gruppe bestimmt werden, so dass die Dicke des herzustellenden Glassubstrats 10 stabilisiert werden kann.

[0083] Auf diese Weise wird in der vorliegenden Ausführungsform die Glasplatte 10c durch Verwenden der Dicke von der gemessenen Dicke, der Dickenabweichung und dem Verzugsmaß überprüft. Die Ausführungsform ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die Glasplatte 10c kann auch unter Verwendung der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes überprüft werden. D.h., in dem Schritt des Überprüfens der Glasplatte kann die Glasplatte 10c auf der Basis von mindestens einem der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes überprüft werden. Das Überprüfen auf der Basis der Dickenabweichung oder des Verzugsmaßes kann mit dem gleichen Verfahren wie demjenigen zum Überprüfen auf der Basis der Dicke durchgeführt werden. D.h., beispielsweise wird der Bereich zwischen einem möglichen oberen Grenzwert und unteren Grenzwert der Dickenabweichung oder des Verzugsmaßes in eine Mehrzahl von Zahlenbereichen aufgeteilt und die Glasplatte 10c, die ein Überprüfungsziel ist, wird einer Gruppe eines Zahlenbereichs zugeordnet, der die Dickenabweichung oder das Verzugsmaß dieser Glasplatte 10c umfasst.

(Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung)

[0084] Als nächstes wird in diesem Herstellungsverfahren eine zweite Polierbedingung für die Glasplatte 10c auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte 10c eingestellt (Schritt S26: Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung). Die zweite Polierbedingung ist eine Polierbedingung zum Polieren der Oberfläche der Glasplatte 10c und ist eine Polierbedingung zum Erreichen eines vorgegebenen Niveaus der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte 10c. Bei dem Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung wird die zweite Polierbedingung für jede der Glasplatten 10c eingestellt. Durch Einstellen der zweiten Polierbedingung auf der Basis der Dicke, der Dickenab-

weichung und des Verzugsmaßes kann eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit des herzustellenden Glassubstrats 10 verhindert werden.

[0085] Insbesondere wird in dem Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung eine Poliertoleranz der Glasplatte 10c als die zweite Polierbedingung auf der Basis der Dicke der Glasplatte 10c bestimmt. Insbesondere wird in dem Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung die Poliertoleranz auf der Basis eines Überprüfungsergebnisses (überprüfte Gruppe) in dem Schritt des Überprüfens der Glasplatte bestimmt. D.h., die Poliertoleranz wird im Vorhinein für jede Gruppe der Dicke der Glasplatte 10c eingestellt und in dem Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung wird die Poliertoleranz für eine Gruppe der zu polierenden Glasplatte 10C als die Poliertoleranz als die zweite Polierbedingung eingestellt.

[0086] In dem Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung wird ein Polierverfahren für die Glasplatte 10c auf der Basis der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte 10c festgelegt. Das Polierverfahren ist eine Polierbedingung, die angibt, wie die Glasplatte 10c poliert werden soll. Beispiele für das Polierverfahren umfassen einen Belastungswert, der auf die Glasplatte 10c durch das Polierkissen ausgeübt wird, und die Drehzahl des Polierkissens.

(Schritt des Bearbeitens der Endfläche)

[0087] Als nächstes wird in diesem Herstellungsverfahren die Endfläche (Seitenoberfläche) der Glasplatte 10c bearbeitet (Schritt S28: Schritt des Bearbeitens der Endfläche). Insbesondere wird bei dem Schritt des Bearbeitens der Endfläche die Endfläche der Glasplatte 10c zur Bildung des Kantenoberflächenteils 10C2 auf der Endfläche der Glasplatte 10c angefasst. Aufgrund dessen werden der Endflächenteil 10C1 und der Kantenoberflächenteil 10C2 auf der Endfläche der Glasplatte 10c gebildet. Die Anfasungsbearbeitung kann durch ein optionales Verfahren durchgeführt werden. Beispielsweise kann zur Durchführung der Anfasungsbearbeitung ein rotierender Schleifstein mit der Endfläche in Kontakt gebracht werden oder die Anfasungsbearbeitung kann durch eine Behandlung mit einer chemischen Flüssigkeit durchgeführt werden. In dem Schritt des Bearbeitens der Endfläche kann mit dem Endflächenteil 10C1 ein Polieren durchgeführt werden.

[0088] Die Reihenfolge der Schritte S26 und S28 ist optional. Beispielsweise kann der Schritt S26 nach der Durchführung des Schritts S28 durchgeführt werden.

(Zweiter Polierschritt)

[0089] Als nächstes wird in diesem Herstellungsverfahren die Glasplatte 10c bei der zweiten Polierbedingung poliert, so dass das Glassubstrat 10 erzeugt wird (Schritt S30: Zweiter Polierschritt). Demgemäß wird das Glassubstrat 10 hergestellt, das in der vorliegenden Ausführungsform beschrieben ist. In dem zweiten Polierschritt wird die Oberfläche der Glasplatte 10c bei der zweiten Polierbedingung poliert. D.h., in dem zweiten Polierschritt wird die Oberfläche der Glasplatte 10c derart poliert, dass die Poliertoleranz, die als die zweite Polierbedingung eingestellt ist, durch Polieren unter Verwendung des Polierverfahrens, das als die zweite Polierbedingung eingestellt ist, entfernt wird, und das Glassubstrat 10 wird erhalten. In dem zweiten Polierschritt werden sowohl die eine Oberfläche (eine Hauptebene) als auch die andere Oberfläche (andere Hauptebene) der Glasplatte 10c poliert. Das Schema des Polierens der Glasplatte 10c ist optional und beispielsweise kann ein Polieren mit Ceroxid verwendet werden.

(Reinigungsschritt)

[0090] Nach der Herstellung des Glassubstrats 10 wird das Glassubstrat 10 gereinigt (Schritt S32: Reinigungsschritt). Das Reinigungsverfahren ist optional. Beispielsweise kann mindestens eines von einem Reinigen mit einem alkalischen Detergenz, einem Ultraschallreinigen und einem Scheuerreinigen verwendet werden.

(Untersuchungsschritt)

[0091] Nach dem Reinigen des Glassubstrats 10 wird das Glassubstrat 10 untersucht (Schritt S34: Untersuchungsschritt). In dem Untersuchungsschritt werden zum Untersuchen des Glassubstrats 10 Abmessungen und dergleichen des Glassubstrats 10 gemessen.

(Effekte)

[0092] Wie es vorstehend beschrieben worden ist, wird in dem Herstellungsverfahren für das Glassubstrat 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Glasbasisplatte 10a erzeugt (Schritt des Erzeugens der Glasbasisplatte), die Dicke, die Dickenabweichung und das Verzugsmaß der Glasbasisplatte 10a werden gemessen (Schritt des Messens der Glasbasisplatte), die Glasbasisplatte 10a wird auf der Basis der Dicke der Glasbasisplatte 10a überprüft (Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte), die überprüfte Glasbasisplatte 10a wird zum Erzeugen einer Mehrzahl der Glasrohlinge 10b geschnitten (Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings), die erste Polierbedingung für den Glasrohling 10b wird auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte 10a eingestellt (Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung), die Glasplatte 10c wird durch Polieren der Oberfläche des Glasrohlings 10b auf der Basis der ersten Polierbedingung erzeugt (erster Polierschritt), die Dicke, die Dickenabweichung und das Verzugsmaß der Glasplatte 10c werden gemessen (Schritt des Messens der Glasplatte), die Glasplatte 10c wird auf der Basis der Dicke der Glasplatte 10c überprüft (Schritt des Überprüfens der Glasplatte), die zweite Polierbedingung für die Glasplatte 10c wird auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte 10c eingestellt (Schritt des Einstellens der zweiten Bedingung) und die Oberfläche der überprüften Glasplatte 10c wird auf der Basis der zweiten Polierbedingung poliert, so dass das rechteckige Glassubstrat 10 erzeugt wird, dessen Seitenlänge gleich oder größer als 300 mm ist und dessen Dicke gleich oder größer als 0,5 mm ist.

[0093] Für das Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung sind eine Abmessungsgenauigkeit der Dicke und des Verzugs erforderlich. Das Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung weist jedoch eine relativ große Dicke und Fläche auf, so dass in manchen Fällen eine hohe Abmessungsgenauigkeit nur schwer sichergestellt werden kann. Andererseits wird gemäß diesem Herstellungsverfahren, während eine Variation der Dicke der Glassubstrate 10 durch Überprüfen der Glasbasisplatte 10a und der Glasplatte 10c auf der Basis der Dicke vermindert werden kann, durch Einstellen der ersten Polierbedingung und der zweiten Polierbedingung auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes bewirkt, dass die Dicke und die Dickenabweichung geeignete Werte sind, so dass eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit verhindert wird.

[0094] In diesem Herstellungsverfahren ist es als die erste Polierbedingung für den Glasrohling 10b bevorzugt, die Poliertoleranz des Glasrohlings 10b auf der Basis des Überprüfungsergebnisses der Glasbasisplatte 10a einzustellen und das Polierverfahren auf der Basis der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte 10a einzustellen. Zusätzlich ist es in diesem Herstellungsverfahren als die zweite Polierbedingung für die Glasplatte 10c bevorzugt, die Poliertoleranz der Glasplatte 10c auf der Basis des Überprüfungsergebnisses der Glasplatte 10c einzustellen und das Polierverfahren auf der Basis der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte 10c einzustellen. In diesem Herstellungsverfahren wird die Poliertoleranz aus dem Überprüfungsergebnis auf der Basis der Dicke bestimmt und das Polierverfahren wird auf der Basis der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes bestimmt, so dass eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit mehr bevorzugt verhindert werden kann.

[0095] In diesem Herstellungsverfahren wird nach dem Polieren der Oberfläche der Glasplatte 10c (erstes Polieren) die Endfläche der Glasplatte 10c bearbeitet (Schritt des Bearbeitens der Endfläche). Gemäß diesem Herstellungsverfahren wird die Endfläche nach dem ersten Polieren bearbeitet, so dass der Einfluss einer Variation der Plattendicke minimiert werden kann und eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit der Endflächenform verhindert werden kann.

[0096] Auf dem Glassubstrat 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eine Halbleitervorrichtung gestützt und es ist bevorzugt, dass das Glassubstrat 10 eine rechteckige Form aufweist, bei der die Länge L der Seite gleich oder größer als 300 mm ist, die Dicke D gleich oder größer als 0,7 mm ist, das Verzugsmaß ΔT gleich oder kleiner als 1 mm ist, die Dicke D gleich oder größer als 0,5 mm und gleich oder kleiner als 4,0 mm ist, die Abweichung der Dicke D gleich oder kleiner als 5 μm ist, die lokale Dickenvariation (LTV) in 50 mm \times 50 mm gleich oder kleiner als 2 μm ist, die Breite W des Kantenoberflächenteils 10C2 gleich oder kleiner als 1 mm ist und der Krümmungsradius, der durch optionale drei Punkte in dem Bereich mit der kleinsten Krümmung in dem Grenzbereich (gekrümmter Teil 10C1b) zwischen dem Kantenoberflächenteil 10C2 und dem Endflächenteil 10C1 (linearer Teil 10C1a) gebildet wird, gleich oder größer als 0,05 mm ist. Das Glassubstrat 10 weist eine Form auf, die derart ist, dass eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit verhindert werden kann und das Glassubstrat 10 als Stützsubstrat für die Halbleitervorrichtung geeignet ist. Das vorstehend beschriebene Glassubstrat 10 wird vorzugsweise mit dem in der vorliegenden Ausführungs-

form beschriebenen Herstellungsverfahren hergestellt, jedoch ist das Herstellungsverfahren nicht darauf beschränkt. Das Glassubstrat 10 kann mit einem optionalen Verfahren hergestellt werden.

(Arbeitsbeispiel 1)

[0097] Nachstehend wird ein Arbeitsbeispiel 1 beschrieben. Die Tabelle 1 ist eine Tabelle, die Beispiele angibt. Das Herstellungsverfahren für das Glassubstrat unterscheidet sich zwischen den Beispielen.

Tabelle 1

Herstellung bedingungen							
	Schritt des Erzeugens einer Glasbasisplatte	Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte/Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung	Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings	Erster Polierschritt	Schritt des Überprüfens der Glasplatte/Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung	Schritt des Bearbeitens der Endfläche	Zweiter Polierschritt
Bsp. 1	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt
Bsp. 2	Durchgeführt	Nicht durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Nicht durchgeführt	Nicht durchgeführt	Durchgeführt
Bsp. 3	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Nicht durchgeführt	Nicht durchgeführt	Durchgeführt
Bsp. 4	Durchgeführt	Nicht durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Nicht durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt
Bsp. 5	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Nicht durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt
Bsp. 6	Durchgeführt	Nicht durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt	Durchgeführt

Tabella 1 (Fortsetzung)

	Messergebnis						Bewertungsergebnis				
	Verzugsausmaß (mm)	Dicke (mm)	Abweichung der Dicke der gesamten Oberfläche TTV (µm)	LTV von 50 mm x 50 mm (µm)	Breite des Kantenoberflächenteils (mm)	Krümmungsradius des gekrümmten Teils (mm)	Dicke	Dickenabweichung	Verfahrensablaufvermögen	Gesamt	Endflächenform
Bsp. 1	0,4	1,503	2	0,5	0,25	0,2	○	○	○	○	○
Bsp. 2		1,520	12	2	Fehlt teilweise		x	x	x	x	x
Bsp. 3		1,502	10		Fehlt teilweise		○	△	x	x	x
Bsp. 4		1,530	15				x	x	x	x	○
Bsp. 5		1,495	8				○	△	x	x	○
Bsp. 6		1,497	9				○	△	x	x	○

(Beispiel 1)

[0098] Im Beispiel 1 wurde der Schritt des Erzeugens der Glasbasisplatte durchgeführt und die Glasbasisplatte wurde so erzeugt, dass die Zusammensetzung der Glasbasisplatte innerhalb eines Bereichs der Zusammensetzung des Glassubstrats 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform lag. Dann wurde der Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte durchgeführt und die Glasbasisplatte wurde auf der Basis der Dicke überprüft. Der Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung wurde durchgeführt und die erste Polierbedingung für den Glasrohling wurde auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte eingestellt. Dann wurde der Schritt des Erzeugens eines Glasrohlings durchgeführt und die Glasbasisplatte wurde zum Erzeugen des Glasrohlings geschnitten. Dann wurde der erste Polierschritt durchgeführt und der Glasrohling wurde zum Erzeugen der Glasplatte poliert. In dem ersten Polierschritt wurde der Glasrohling auf der Basis der ersten Polierbedingung poliert. Dann wurde der Schritt des Überprüfens der Glasplatte durchgeführt und die Glasplatte wurde auf der Basis der Dicke überprüft. Der Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung wurde durchgeführt und die zweite Polierbedingung für die Glasplatte wurde auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte eingestellt. Der Schritt des Bearbeitens der Endfläche wurde zum Bearbeiten der Endfläche der Glasplatte durchgeführt. Dann wurde der zweite Polierschritt durchgeführt und die Glasplatte wurde zum Erzeugen des Glassubstrats poliert. In dem zweiten Polierschritt wurde die Glasplatte auf der Basis der zweiten Polierbedingung poliert.

(Beispiel 2)

[0099] Im Beispiel 2 wurden der Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte, der Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung, der Schritt des Überprüfens der Glasplatte und der Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung nicht durchgeführt. D.h., im Beispiel 2 wurde die Polierbedingung nicht auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte und der Glasplatte festgelegt. Im Beispiel 2 wurde auch der Schritt des Bearbeitens der Endfläche nicht durchgeführt. Mit Ausnahme der vorstehenden Bedingungen wurde das Glassubstrat bei den gleichen Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 1 erzeugt.

(Beispiel 3)

[0100] Im Beispiel 3 wurden der Schritt des Überprüfens der Glasplatte und der Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung nicht durchgeführt. D.h., im Beispiel 3 wurde die zweite Polierbedingung nicht auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte festgelegt. Im Beispiel 3 wurde auch der Schritt des Bearbeitens der Endfläche nicht durchgeführt. Mit Ausnahme der vorstehenden Bedingungen wurde das Glassubstrat bei den gleichen Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 1 erzeugt.

(Beispiel 4)

[0101] Im Beispiel 4 wurden der Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte, der Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung, der Schritt des Überprüfens der Glasplatte und der Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung nicht durchgeführt. D.h., im Beispiel 4 wurde die erste Polierbedingung nicht auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte und der Glasplatte festgelegt. Mit Ausnahme der vorstehenden Bedingungen wurde das Glassubstrat bei den gleichen Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 1 erzeugt.

(Beispiel 5)

[0102] Im Beispiel 5 wurden der Schritt des Überprüfens der Glasplatte und der Schritt des Einstellens der zweiten Polierbedingung nicht durchgeführt. D.h., im Beispiel 5 wurde die zweite Polierbedingung nicht auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte festgelegt. Mit Ausnahme der vorstehenden Bedingungen wurde das Glassubstrat bei den gleichen Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 1 erzeugt.

(Beispiel 6)

[0103] Im Beispiel 6 wurden der Schritt des Überprüfens der Glasbasisplatte und der Schritt des Einstellens der ersten Polierbedingung nicht durchgeführt. D.h., im Beispiel 6 wurde die erste Polierbedingung nicht auf der Basis der Dicke und der Dickenabweichung der Glasbasisplatte festgelegt. Mit Ausnahme der vorstehen-

den Bedingungen wurde das Glassubstrat bei den gleichen Bedingungen wie denjenigen im Beispiel 1 erzeugt.

(Formmessung)

[0104] Das Verzugsmaß, die Dicke, die Abweichung der Dicke, die LTV, die Breite des Kantenoberflächenteils und der Krümmungsradius des gekrümmten Teils des Glassubstrats, das in jedem der Beispiele erzeugt worden ist, geben das Verzugsmaß ΔT , die Dicke D , die Abweichung der Dicke D , die LTV in $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$, die Breite W des Kantenoberflächenteils 10C2 bzw. den Krümmungsradius des gekrümmten Teils 10C1b an, die in der vorliegenden Ausführungsform beschrieben worden sind, und das Messverfahren ist ebenfalls mit demjenigen identisch, das in der vorliegenden Ausführungsform beschrieben worden ist. Teile der Formen von Glassubstraten in Beispiel 2 bis Beispiel 6 konnten aufgrund eines hohen Risikos einer Beeinflussung von Einrichtungen nicht gemessen werden.

(Bewertung)

[0105] Bei der Bewertung der Dicke ist eine Dicke gleich oder größer als 1,49 mm und gleich oder kleiner als 1,51 mm als Kreis dargestellt und eine Plattendicke außerhalb dieses Bereichs ist als Kreuz dargestellt. Als Bewertung der Dickenabweichung ist eine Dickenabweichung gleich oder kleiner als $5 \mu\text{m}$ als Kreis dargestellt, eine Dickenabweichung größer als $5 \mu\text{m}$ und gleich oder kleiner als $10 \mu\text{m}$ ist als Dreieck dargestellt und eine Dickenabweichung größer als $10 \mu\text{m}$ ist als Kreuz dargestellt. Zusätzlich wurde in jedem der Beispiele eine Halbleitervorrichtung auf dem Glassubstrat angeordnet und es wurde bewertet, ob das Herstellungsverfahren für die Halbleitervorrichtung ablaufen kann. Ein Fall, bei dem das Herstellungsverfahren ablaufen kann, ist als Kreis dargestellt, und ein Fall, bei dem das Herstellungsverfahren nicht ablaufen kann, ist als Kreuz dargestellt. Wenn alle der Dicke, der Dickenabweichung und des Verfahrensablaufvermögens als Kreis dargestellt sind, ist das Glassubstrat akzeptabel.

[0106] Im Beispiel 1 sind als ein Beispiel alle der Dicke und der Dickenabweichung als Kreis dargestellt, so dass festgestellt wird, dass eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit verhindert worden ist. Bezüglich des Glassubstrats im Beispiel 1 lagen die Dicke und die Dickenabweichung innerhalb eines geeigneten Bereichs, so dass bei dem Verfahrensablaufvermögen kein spezielles Problem verursacht wurde und das Glassubstrat als Stützsubstrat geeignet war. Andererseits ist in Beispiel 2 bis Beispiel 6 als Vergleichsbeispiele mindestens eines der Dicke und der Dickenabweichung durch eine Markierung dargestellt, die von einem Kreis verschieden ist, so dass festgestellt werden kann, dass die Abmessungsgenauigkeit vermindert ist. Bezüglich der Glassubstrate in Beispiel 2 und Beispiel 3 lagen die Dicke und die Dickenabweichung nicht innerhalb des geeigneten Bereichs und es gab einen Bereich, der keinen Kantenoberflächenteil umfasste, so dass die Endfläche nicht erkannt werden konnte, ein Teil der Form nicht gemessen werden konnte und das Verfahren nicht ablaufen konnte. Bezüglich der Glassubstrate in Beispiel 4 bis Beispiel 6 war die Dickenabweichung groß, ein Teil der Form konnte nicht gemessen werden und die Vorrichtung konnte nicht geeignet angeordnet werden, so dass das Verfahren nicht ablaufen konnte.

[0107] Als optionale Bewertung wurde eine Endflächenform bewertet. Eine Länge $D1$ in der Z-Richtung des linearen Teils 10C1a in der Fig. 2B von gleich oder größer als 0,1 mm und gleich oder kleiner als 0,5 mm ist als Kreis dargestellt und eine Länge $D1$ in der Z-Richtung des linearen Teils 10C1a von kleiner als 0,1 mm und größer als 0,5 mm ist als Kreuz dargestellt. Im Beispiel 1 und in Beispiel 4 bis Beispiel 6 wurde der Schritt des Bearbeitens der Endfläche durchgeführt, so dass eine Verminderung der Abmessungsgenauigkeit der Endflächenform vorzugsweise verhindert wurde.

[0108] Vorstehend wurde eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben, jedoch ist die Ausführungsform nicht auf den Inhalt dieser Ausführungsform beschränkt. Die vorstehend beschriebenen Bestandteilelemente umfassen ein Bestandteilelement, das von einem Fachmann einfach erdacht werden kann, im Wesentlichen das gleiche Bestandteilelement und dasjenige, was als Äquivalent bezeichnet wird. Ferner können die vorstehend beschriebenen Bestandteilelemente in einer geeigneten Weise kombiniert werden. Darüber hinaus können die Bestandteilelemente verschiedenartig weggelassen, ersetzt oder modifiziert werden, ohne von dem Wesentlichen der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen abzuweichen.

Bezugszeichenliste

10a	GLASBASISPLATTE
10b	GLASROHLING
10c	GLASPLATTE
10A, 10B	OBERFLÄCHE
10C	ENDFLÄCHE
10C1	ENDFLÄCHENTEIL
10C2	KANTENOBERFLÄCHENTEIL

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 6443668 [0003]
- WO 2018150759 [0064]

Patentansprüche

1. Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung, wobei das Herstellungsverfahren umfasst:

Erzeugen einer Glasbasisplatte;

Messen einer Dicke, einer Dickenabweichung und eines Verzugsmaßes der Glasbasisplatte;

Überprüfen der Glasbasisplatte auf der Basis der Dicke der Glasbasisplatte;

Erzeugen einer Mehrzahl von Glasrohlingen durch Schneiden der überprüften Glasbasisplatte;

Einstellen einer ersten Polierbedingung für den Glasrohling auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte;

Erzeugen einer Glasplatte durch Polieren einer Oberfläche des Glasrohlings auf der Basis der ersten Polierbedingung;

Messen einer Dicke, einer Dickenabweichung und eines Verzugsmaßes der Glasplatte;

Überprüfen der Glasplatte auf der Basis der Dicke der Glasplatte;

Einstellen einer zweiten Polierbedingung für die Glasplatte auf der Basis der Dicke, der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte; und

Polieren einer Oberfläche der überprüften Glasplatte auf der Basis der zweiten Polierbedingung zum Erzeugen eines rechteckigen Glassubstrats, dessen Länge einer Seite gleich oder größer als 300 mm ist und dessen Dicke gleich oder größer als 0,5 mm ist.

2. Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat nach Anspruch 1, umfassend:

Einstellen einer Poliertoleranz des Glasrohlings auf der Basis eines Überprüfungsergebnisses der Glasbasisplatte und Einstellen eines Polierverfahrens auf der Basis der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasbasisplatte als eine erste Polierbedingung für den Glasrohling; und

Einstellen einer Poliertoleranz der Glasplatte auf der Basis eines Überprüfungsergebnisses der Glasplatte und Einstellen eines Polierverfahrens auf der Basis der Dickenabweichung und des Verzugsmaßes der Glasplatte als eine zweite Polierbedingung für die Glasplatte.

3. Herstellungsverfahren für ein Glassubstrat nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, welches das Verarbeiten einer Endfläche der Glasplatte vor dem Polieren einer Oberfläche der Glasplatte umfasst.

4. Glassubstrat zum Stützen einer Halbleitervorrichtung, wobei

das Glassubstrat eine rechteckige Form aufweist, deren Länge einer Seite gleich oder größer als 300 mm ist,

die Dicke gleich oder größer als 0,7 mm ist,

der Verzug des Glassubstrats gleich oder kleiner als 1 mm ist,

die Plattendicke des Glassubstrats gleich oder größer als 0,5 mm und gleich oder kleiner als 4,0 mm ist,

die Abweichung der Dicke des Glassubstrats gleich oder kleiner als 5 μm ist, die lokale Dickenvariation (LTV) in 50 mm \times 50 mm des Glassubstrats gleich oder kleiner als 2 μm ist,

die Breite eines Kantenoberflächenteils des Glassubstrats gleich oder kleiner als 1 mm ist, und

der Krümmungsradius, der durch optionale drei Punkte in einem Bereich mit der kleinsten Krümmung in einem Grenzbereich zwischen einer Kantenoberfläche und einer Endfläche des Glassubstrats gebildet wird, gleich oder größer als 0,05 mm ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

FIG.1

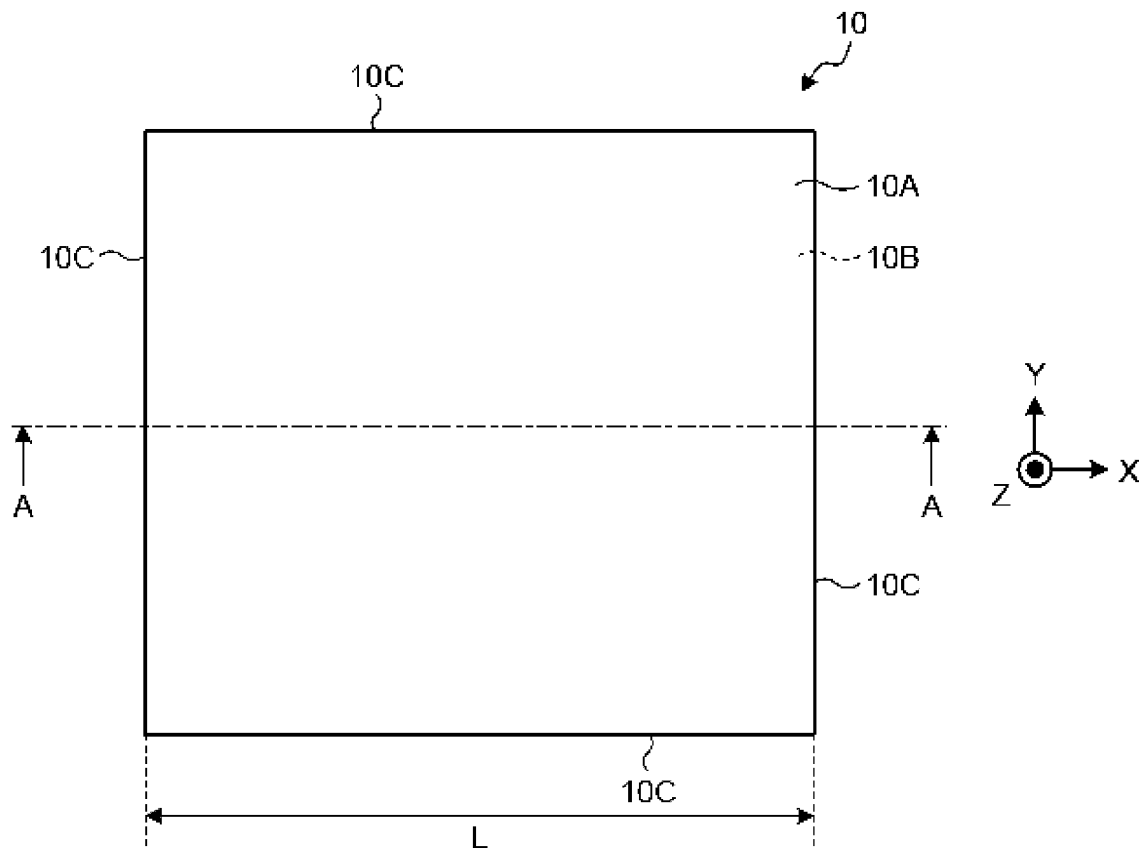


FIG.2A

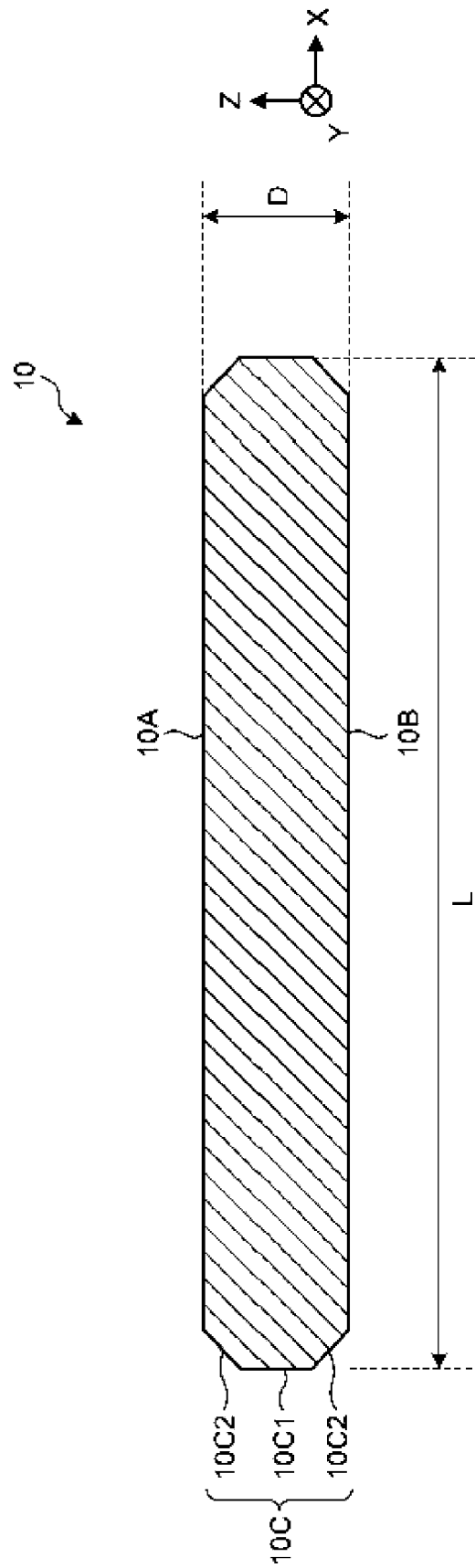


FIG.3

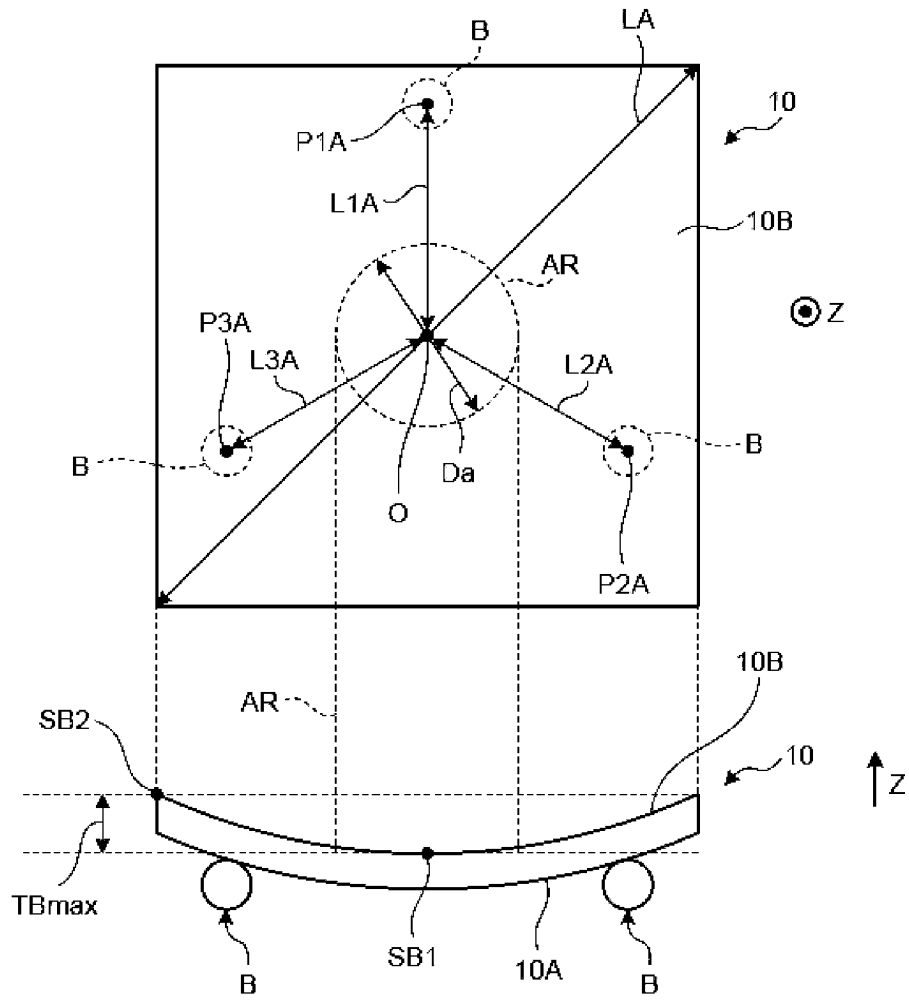


FIG.4

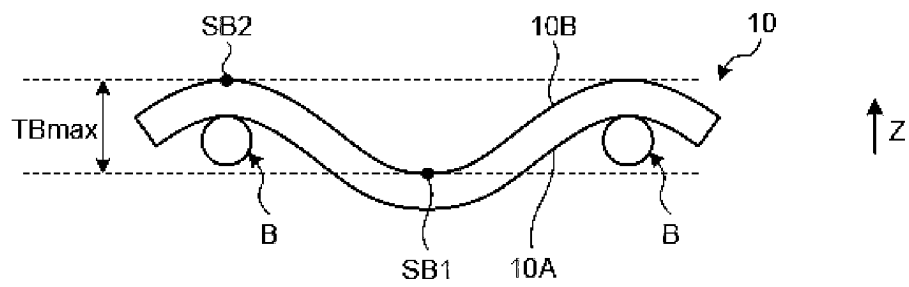


FIG.5

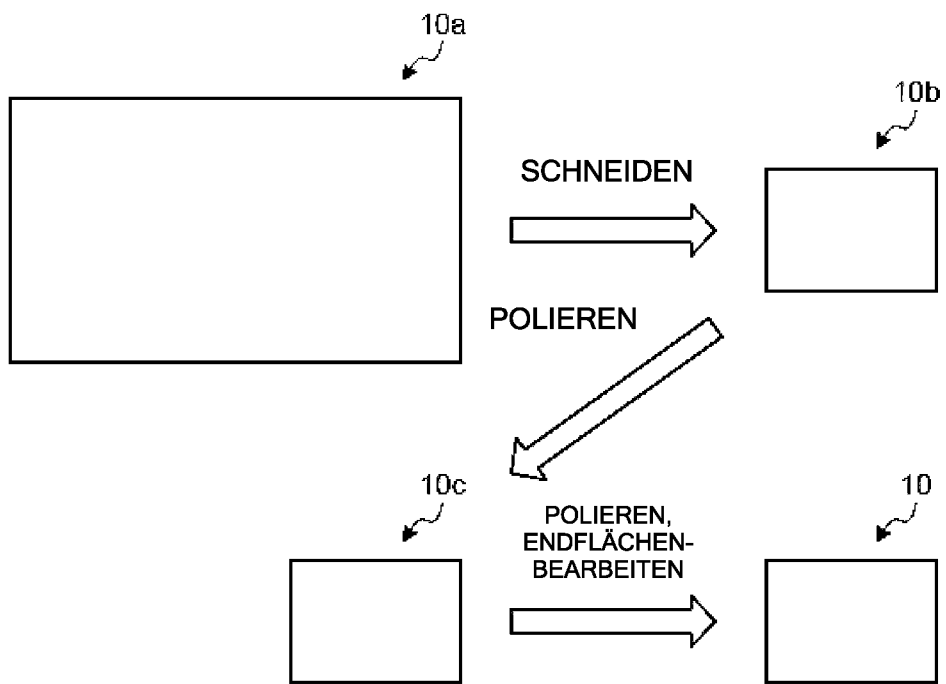


FIG.6

