



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202239725 A

(43) 公開日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：111112756

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 01 日

(51) Int. Cl. : C03B33/02 (2006.01)

B24B9/10 (2006.01)

B24B49/02 (2006.01)

(30) 優先權：2021/04/06 日本

2021-064972

(71) 申請人：日商 A G C 股份有限公司 (日本) AGC INC. (JP)

日本

(72) 發明人：小林悠波 KOBAYASHI, YUHA (JP)；吉田雄一 YOSHIDA, YUICHI (JP)；花島圭輔 HANASHIMA, KEISUKE (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：6 共 43 頁

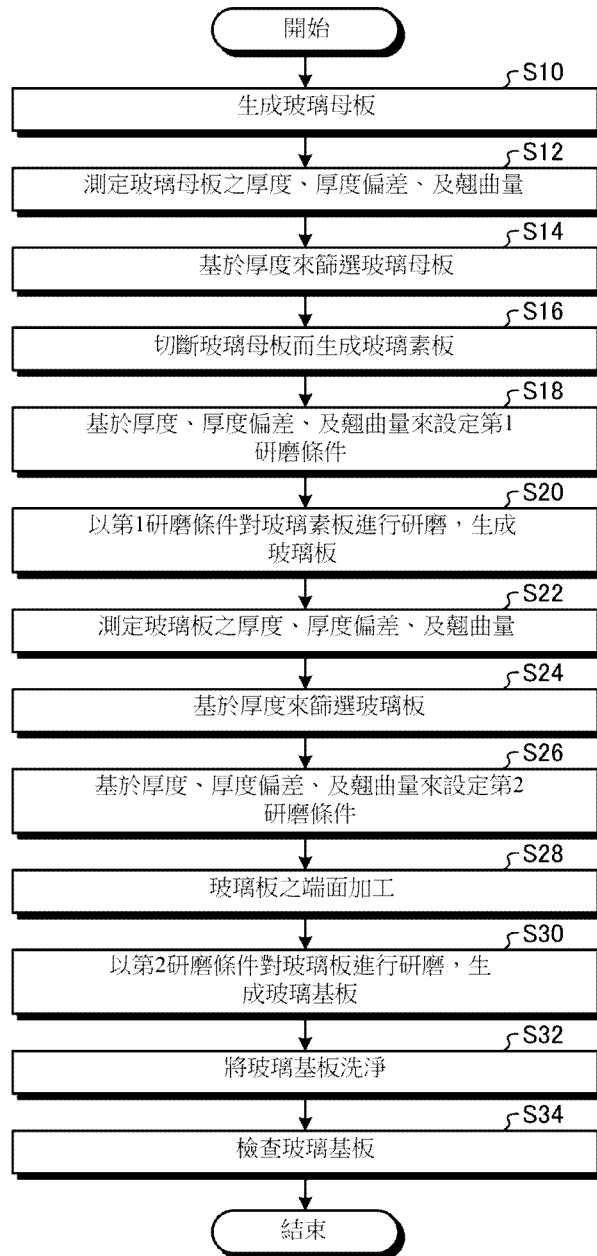
(54) 名稱

玻璃基板之製造方法及玻璃基板

(57) 摘要

本發明抑制尺寸精度之降低。玻璃基板之製造方法係支持半導體元件之玻璃基板之製造方法，生成玻璃母板，測定玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量，基於玻璃母板之厚度來篩選玻璃母板，將篩選出之玻璃母板切斷而生成複數個玻璃素板，基於玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定玻璃素板之第 1 研磨條件，基於第 1 研磨條件，對玻璃素板之表面進行研磨而生成玻璃板，測定玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量，基於玻璃板之厚度來篩選玻璃板，基於玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定玻璃板之第 2 研磨條件，基於第 2 研磨條件，對篩選出之玻璃板之表面進行研磨，生成邊長為 300 mm 以上且厚度為 0.5 mm 以上之矩形玻璃基板。

指定代表圖：



【圖6】

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

玻璃基板之製造方法及玻璃基板

### 【中文】

本發明抑制尺寸精度之降低。玻璃基板之製造方法係支持半導體元件之玻璃基板之製造方法，生成玻璃母板，測定玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量，基於玻璃母板之厚度來篩選玻璃母板，將篩選出之玻璃母板切斷而生成複數個玻璃素板，基於玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定玻璃素板之第1研磨條件，基於第1研磨條件，對玻璃素板之表面進行研磨而生成玻璃板，測定玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量，基於玻璃板之厚度來篩選玻璃板，基於玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定玻璃板之第2研磨條件，基於第2研磨條件，對篩選出之玻璃板之表面進行研磨，生成邊長為300 mm以上且厚度為0.5 mm以上之矩形玻璃基板。

### 【指定代表圖】

圖6

### 【代表圖之符號簡單說明】

無

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

玻璃基板之製造方法及玻璃基板

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種玻璃基板之製造方法及玻璃基板。

### 【先前技術】

【0002】 於半導體元件之製造工序中，有時會使用玻璃基板作為支持半導體元件之構件。例如，專利文獻1中記載了一種用於扇外型晶圓級封裝之玻璃製支持基板。

【0003】 專利文獻1：日本專利第6443668號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 支持半導體元件之玻璃基板被要求在厚度及翹曲方面具有與矽晶圓同等之尺寸精度。但是，支持半導體元件之玻璃基板除了為多成分系統以外，且厚度及面積大於矽晶圓，故存在難以確保較高之尺寸精度之情形。因此，要求抑制尺寸精度之降低。

【0005】 本發明係鑒於上述問題而完成者，目的在於提供一種能夠抑制尺寸精度降低之玻璃基板之製造方法及玻璃基板。

[解決問題之技術手段]

【0006】 為了解決上述問題而達成目的，本發明之玻璃基板之製造方法係支持半導體元件之玻璃基板之製造方法，生成玻璃母板，測定上述玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量，基於上述玻璃母板之厚度來篩選玻璃母板，將篩選出之上述玻璃母板切斷而生成複數個玻璃素板，基於上述

玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定上述玻璃素板之第1研磨條件，基於上述第1研磨條件，對上述玻璃素板之表面進行研磨而生成玻璃板，測定上述玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量，基於上述玻璃板之厚度來篩選上述玻璃板，基於上述玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定上述玻璃板之第2研磨條件，基於上述第2研磨條件，對篩選出之上述玻璃板之表面進行研磨，生成邊長為300 mm以上且厚度為0.5 mm以上之矩形玻璃基板。

【0007】為了解決上述問題而達成目的，本發明之玻璃基板係支持半導體元件之玻璃基板，其呈邊長為300 mm以上之矩形形狀，厚度為0.7 mm以上，上述玻璃基板之翹曲為1 mm以下，上述玻璃基板之板厚為0.5 mm以上4.0 mm以下，上述玻璃基板之厚度偏差為5  $\mu\text{m}$ 以下，上述玻璃基板之50 mm $\times$ 50 mm中之LTV(Local Thickness Variation，局部厚度變動)為2  $\mu\text{m}$ 以下，上述玻璃基板之邊緣面部之寬度為1 mm以下，上述玻璃基板之邊緣面與端面之邊界區域之曲率最小區域中任意3點形成的曲率半徑為0.05 mm以上。

[發明之效果]

【0008】根據本發明，能夠抑制尺寸精度之降低。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1係本實施方式之玻璃基板之模式圖。

圖2A係圖1之A-A剖視圖。

圖2B係圖2A之局部放大圖。

圖3係用以說明本實施方式之玻璃基板之撓曲之模式圖。

圖4係用以說明本實施方式之玻璃基板之撓曲之模式圖。

圖5係說明本實施方式之玻璃基板之製造方法之模式圖。

圖6係說明本實施方式之玻璃基板之製造方法之流程圖。

### 【實施方式】

【0010】 以下，參照隨附圖式，對本發明之較佳之實施方式詳細地進行說明。再者，本發明並不受該實施方式限定，又，當存在複數個實施方式時，亦包含將各實施方式組合而構成者。又，關於數值，包含四捨五入之範圍或一般公差之範圍。

#### 【0011】 (玻璃基板)

圖1係本實施方式之玻璃基板之模式圖，圖2A係圖1之A-A剖視圖。本實施方式之玻璃基板10被用作半導體封裝製造用之玻璃基板，可稱為支持半導體元件之玻璃基板。更具體而言，玻璃基板10係用於製造扇外型面板級封裝(Fan Out Panel Level Package：FOPLP)之支持玻璃基板。但是，玻璃基板10之用途任意，並不限於支持半導體元件或用於製造FOPLP，可為用於支持任意構件之玻璃基板。

【0012】 如圖1所示，玻璃基板10係板狀構件，具有作為一主面的表面10A(一表面)、及作為與表面10A為相反側之主面的表面10B(另一表面)。玻璃基板10於俯視下，即從與表面10A正交之方向觀察時，呈矩形狀。進而言之，玻璃基板10於俯視下呈正方形狀，但並不限定於正方形，亦可於俯視下呈長方形狀。玻璃基板10亦可於端面10C形成切口部，成為矩形外周被局部切開之形狀。以下，將與表面10A正交之方向記載為Z方向。Z方向亦稱為玻璃基板10之厚度方向。又，將與Z方向正交之一方向設為X方向，將與Z方向及X方向正交之方向設為Y方向。

【0013】如圖2A所示，玻璃基板10之端面10C係將表面10A與表面10B連接之面，亦可稱為玻璃基板10之側面。玻璃基板10於端面10C形成有倒角。具體而言，端面10C包含端面部10C1及邊緣面(edge surface)部10C2。端面部10C1相當於端面10C中未被倒角之部分，邊緣面部10C2相當於端面10C中被倒角之部分。再者，端面10C成為在玻璃基板10之整個周向全域包含如圖2A所示之端面部10C1及邊緣面部10C2之形狀。即，由於玻璃基板10為矩形狀，故可謂在玻璃基板10之沿著X方向之2條邊上的端面10C及玻璃基板10之沿著Y方向之2條邊上的端面10C(即，共4條邊)形成有端面部10C1及邊緣面部10C2。

【0014】端面部10C1係端面10C中包含向玻璃基板10之徑向外側突出最多之部分在內的表面。如圖2A所示，從與Z方向正交之方向觀察時，端面部10C1沿著Z方向。

【0015】端面部10C1經由邊緣面部10C2而連接於玻璃基板10之表面。即，邊緣面部10C2係Z方向上之一端部連接於端面部10C1，另一端部連接於玻璃基板10之表面。邊緣面部10C2於Z方向上形成在端面部10C1之兩側。即，端面10C形成為於Z方向上依序排列一個邊緣面部10C2、端面部10C1、另一個邊緣面部10C2。而且，一個邊緣面部10C2係Z方向上之一端部連接於玻璃基板10之表面10A，另一端部連接於端面部10C1。又，另一個邊緣面部10C2係Z方向上之一端部連接於端面部10C1，另一端部連接於玻璃基板10之表面10B。

【0016】如圖2A所示，當從與Z方向正交之方向觀察時，邊緣面部10C2相對於Z方向傾斜。邊緣面部10C2以隨著從端面部10C1向玻璃基板10之表面側而朝向玻璃基板10之徑向內側的方式傾斜。邊緣面部10C2在

從與Z方向正交之方向觀察時呈直線狀，但亦可呈曲線狀(R形狀)。

【0017】 如上所述，端面10C成為包含端面部10C1及邊緣面部10C2且形成有倒角之形狀，但端面10C之形狀並不限定於此，例如亦可不形成倒角。

【0018】 (玻璃基板之一邊之長度)

玻璃基板10之邊長L較佳為300 mm以上，更佳為500 mm以上。又，玻璃基板10之邊長L較佳為1000 mm以下，更佳為700 mm以下。藉由使長度L處於該範圍內，可充分確保供配置半導體元件之區域之大小，從而適當地製造半導體元件。再者，長度L係從Z方向觀察時之玻璃基板10之一邊之長度，係指從玻璃基板10之1條邊之端面10C(更詳細而言為端面部10C1)至與其對向之邊之端面10C(更詳細而言為端面部10C1)為止的長度。

【0019】 (玻璃基板之厚度)

玻璃基板10之厚度D較佳為0.5 mm以上，更佳為0.7 mm以上，進而佳為1.0 mm以上。又，玻璃基板10之厚度D較佳為4.0 mm以下，更佳為2.0 mm以下。藉由使厚度D處於該範圍內，可抑制翹曲，從而適當地製造半導體元件。再者，厚度D係指表面10A至表面10B為止的Z方向上之長度。

【0020】 又，於利用後述之本實施方式之製造方法製造出複數個玻璃基板10之情形時，玻璃基板10彼此之厚度D之差較佳為20  $\mu\text{m}$ 以下，進而佳為5  $\mu\text{m}$ 以下。藉由使玻璃基板10彼此之厚度D之差(各玻璃基板10之厚度D之差異)處於該範圍內，可抑制製造半導體元件時之尺寸精度之降低等。

【0021】 又，玻璃基板10之厚度D之偏差較佳為10  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為5  $\mu\text{m}$ 以下，進而佳為3  $\mu\text{m}$ 以下。藉由使厚度D之偏差處於該範圍內，能夠使玻璃基板10之厚度D接近均勻，從而適當地製造半導體元件。再者，所謂厚度D之偏差係指沿著玻璃基板10之表面之平面上之各位置(各座標)之厚度D的偏差。例如，可於沿著玻璃基板10之表面之平面上之各位置(座標)，算出該位置處之厚度D，將該等各位置之厚度D中之最大值與最小值的差分設為厚度D之偏差。

【0022】 又，玻璃基板10之50 mm $\times$ 50 mm中之LTV(Local Thickness Variation)較佳為2  $\mu\text{m}$ 以下，進而佳為1  $\mu\text{m}$ 以下。50 mm $\times$ 50 mm中之LTV係指玻璃基板10之50 mm $\times$ 50 mm之單位區域中的厚度D之最大值與最小值之差分。換言之，厚度D之偏差係玻璃基板10之全域中的厚度D之最大值與最小值之差分，相對於此，LTV係指玻璃基板10之單位區域中的厚度D之最大值與最小值之差分。

【0023】 又，將玻璃基板10之全域中從周緣向徑向內側離開1 mm之位置與從周緣向徑向內側5 mm之間的區域設為外側區域。又，將玻璃基板10之全域中以玻璃基板10之中心點O為中心被1邊為100 mm之正方形包圍之區域設為中央側區域。於此情形時，外側區域中之玻璃基板10之厚度D之平均值可大於中央側區域中之玻璃基板10之厚度D之平均值(即，中央可較厚)。相反，外側區域中之玻璃基板10之厚度D之平均值亦可小於中央側區域中之玻璃基板10之厚度D之平均值(即，中央可較薄)。又，中央側區域中之厚度D之偏差及外側區域中之厚度D之偏差較佳為2  $\mu\text{m}$ 以下，進而佳為1  $\mu\text{m}$ 以下。再者，作為如此實現中央較薄或較厚之形狀之製法，例如，若實施研磨等物理加工，則考慮提高玻璃基板10之中央之壓力或研

磨布之相對速度。又，例如，若實施HF(氫氟酸)蝕刻，則為了選擇性地對玻璃基板10之中央進行蝕刻，而考慮遮蔽外周部、將玻璃基板10之中央部加溫、或以使新鮮藥液始終接觸玻璃基板10之中央部之方式調整藥液流路等。

#### 【0024】(玻璃基板之撓曲)

圖3及圖4係用以說明本實施方式之玻璃基板之撓曲之模式圖。圖3係對利用支持構件B將從Z方向觀察時較玻璃基板10之中心點O更靠徑向外側的第1位置P1A、第2位置P2A、第3位置P3A三點支持時因自重產生之撓曲之例進行說明的圖。第1位置P1A係從玻璃基板10之中心點O向徑向外側離開距離L1A之表面10A上之位置。又，第2位置P2A係從玻璃基板10之中心點O向徑向外側離開距離L2A之表面10A上之位置，且係以中心點O為中心時相對於第1位置P1A於圓周方向上偏移120度的位置。又，第3位置P3A係從玻璃基板10之中心點O向徑向外側離開距離L3A之表面10A上之位置，且係以中心點O為中心時相對於第1位置P1A及第2位置P2A於圓周方向上偏移120度的位置。再者，此處所謂徑向係指以中心點O為中心時之徑向。又，距離L1A、距離L2A、及距離L3A成為彼此相同之長度。例如，距離L1A係相對於從中心點O經過第1位置P1A到達至玻璃基板10之周緣部為止的直線長度為一半以上的任意長度，距離L2A係相對於從中心點O經過第2位置P2A到達至玻璃基板10之周緣部為止的直線長度為一半以上的任意長度，距離L3A係相對於從中心點O經過第3位置P3A到達至玻璃基板10之周緣部為止的直線長度為一半以上的任意長度。圖3之例中，從第1位置P1A至玻璃基板10之周緣部的沿著從中心點O經過第1位置P1A之直線的長度為10 mm，從第2位置P2A至玻璃基板10之周緣部的沿

著從中心點O經過第2位置P2A之直線的長度為10 mm，從第3位置P3A至玻璃基板10之周緣部的沿著從中心點O經過第3位置P3A之直線的長度為10 mm。又，支持構件B係直徑為1 mm以上2 mm以下之球狀構件，直徑更佳為1.6 mm。又，支持構件B之材料較佳為材質比玻璃更軟、且不易因溫濕度或測定中之玻璃重量而變形的材料，例如可為PEEK(Polyetheretherketone，聚醚醚酮)或PTFE(Polytetrafluoroethylene，聚四氟乙烯)等樹脂，此處宜使用PEEK。

【0025】此處，如圖3所示，使玻璃基板10之表面10A朝向鉛直方向下方，利用支持構件B來支持表面10A上之第1位置P1A、第2位置P2A、第3位置P3A，此時在鉛直方向上側之表面10B中鉛直方向上的高度成為最低的位置被設為最低點SB1。即，最低點SB1可稱為表面10B中撓曲量最大之位置。於此情形時，最低點SB1之位置較佳為從鉛直方向(Z方向)觀察時位於中央區域AR內。所謂中央區域AR係指較第1位置P1A、第2位置P2A、及第3位置P3A更靠徑向內側之區域。進而言之，中央區域AR係以中心點O為中心且直徑Da為玻璃基板10之直徑W的1/3之長度的圓形區域。

【0026】如此，玻璃基板10較佳為，使表面10A朝向鉛直方向下方，利用支持構件B將表面10A之第1位置P1A、第2位置P2A、第3位置P3A三點支持時，最低點SB位於中央區域AR內。玻璃基板10藉由使最低點SB位於中央區域AR內而非中央區域AR之外側，可抑制例如製造半導體元件時玻璃基板10之撓曲位置偏移之類的變形，從而可抑制半導體元件之製造性變差。

【0027】 又，使玻璃基板10之表面10A朝向鉛直方向下方，利用支持構件B來支持表面10A上之第1位置P1A、第2位置P2A、第3位置P3A時的玻璃基板10之最大撓曲量被設為最大撓曲量TBmax。最大撓曲量TBmax可稱為玻璃基板10之自重所產生之最大撓曲量，且可稱為玻璃基板10之最高點SB2至最低點SB1的沿著鉛直方向之距離。再者，所謂最高點SB2係使玻璃基板10之表面10A朝向鉛直方向下方，利用支持構件B來支持表面10A上之第1位置P1A、第2位置P2A、第3位置P3A時在鉛直方向上側之表面10B中鉛直方向上之高度成為最高的位置。於此情形時，當玻璃基板10之長度L為300 mm以上1000 mm以下，且厚度D為4.0 mm以下時，最大撓曲量TBmax較佳為10 mm以下，進而佳為0 mm以上5 mm以下。藉由使最大撓曲量TBmax處於該範圍內，亦可抑制撓曲量，故而可更適當地抑制半導體元件之製造性變差。

【0028】 再者，圖3中示出了玻璃基板10簡單翹曲時之例，但玻璃基板10之翹曲方式並不限定於如圖3之簡單翹曲，亦可為例如圖4之翹曲方式。即，圖3中，玻璃基板10撓曲成從外周端朝向最低點SB1凹陷之凹形狀，但亦可如圖4所示，撓曲成從由支持構件B支持之部位朝向最低點SB1凹陷並且從由支持構件B支持之部位亦朝向外周端凹陷。

【0029】 以上之說明中，對使表面10A朝向鉛直方向下方時的玻璃基板10之撓曲進行了說明，但以下，關於使表面10B朝向鉛直方向下方時的玻璃基板10之撓曲，較佳為與之相同。

#### 【0030】 (玻璃基板之翹曲量)

此處，將玻璃基板10之除因自重產生之撓曲以外時之翹曲量設為翹曲量 $\Delta T$ 。於此情形時，翹曲量 $\Delta T$ 較佳為1.0 mm以下，更佳為0.5 mm以

下，進而佳為0.1 mm以下。藉由使翹曲量 $\Delta T$ 處於該範圍內，可抑制在玻璃基板10上製造之半導體元件發生翹曲，從而可更適當地抑制半導體元件之製造性劣化。再者，翹曲量 $\Delta T$ 成為如下值，即，使表面10B朝向鉛直方向下方且如上所述般利用支持構件B支持時與使表面10A朝向鉛直方向下方且如上所述般利用支持構件B支持時的、沿著玻璃基板10之表面之平面上之各位置(各座標)之撓曲量之差分中的最大值除以2所得的值。即，將使表面10B朝向鉛直方向下方且如上所述般利用支持構件B進行支持時的、沿著玻璃基板10之表面之平面上之位置(座標) $i$ 處的撓曲量設為 $TA_{(i)}$ ，將使表面10A朝向鉛直方向下方且如上所述般利用支持構件B支持時的、沿著玻璃基板10之表面之平面上之位置(座標) $i$ 處的撓曲量設為 $TB_{(i)}$ 。並且，將各位置 $i$ 之撓曲量 $TA_{(i)}$ 與撓曲量 $TB_{(i)}$ 之差分中的最大值設為 $MAX(TA_{(i)} - TB_{(i)})$ 。於此情形時，翹曲量 $\Delta T$ 按下述式(1)之方式求出。即，翹曲量 $\Delta T$ 係 $MAX(TA_{(i)} - TB_{(i)})$ 之絕對值除以2所得的值。

$$\text{【0031】 } \Delta T = | \text{MAX}(TA_{(i)} - TB_{(i)}) | / 2 \quad (1)$$

【0032】 (玻璃基板之端面形狀)

圖2B係圖2A之局部放大圖。如圖2B所示，端面部10C1包含直線部10C1a及曲線部10C1b。更詳細而言，端面部10C1於直線部10C1a之Z方向上之兩側具有曲線部10C1b，且經由曲線部10C1b而連接於邊緣面部10C2。即，玻璃基板10之端面構成為朝向Z方向依序為表面10B側之邊緣面部10C2、表面10B側之曲線部10C1b、表面10A側之直線部10C1a、表面10A側之曲線部10C1b、表面10A側之邊緣面部10C2。

【0033】 直線部10C1a係沿著Z方向描繪端面部10C1時的軌跡可視為直線之區域，曲線部10C1b係沿著Z方向描繪端面部10C1時的軌跡呈現

曲線之區域。曲線部10C1b呈R形狀，即，隨著在Z方向上從玻璃基板10之中央朝向外側(表面10A或表面10B側)而朝徑向內側傾斜。更詳細而言，將端面10C之Z方向上之中央之點設為中點10C1P，從中點10C1P朝向Z方向(表面10A側)描繪端面10C之情形時，描繪軌跡朝向玻璃基板10之徑向內側(圖2B之例中為X方向)在排除表面上已形成之凹凸以外的情況下移動10 μm的位置被設為邊界位置10C1A。並且，將從中點10C1P朝向Z方向之相反側(表面10B側)描繪端面10C時，描繪軌跡朝向玻璃基板10之徑向內側(圖2B之例中為X方向)同樣在排除表面上已形成之凹凸以外的情況下移動10 μm的位置被設為邊界位置10C1B。即，玻璃基板10之徑向上的邊界位置10C1A與中點10C1P之距離、以及玻璃基板10之徑向上的邊界位置10C1B與中點10C1P之距離可視為10 μm。於此情形時，端面部10C1中，邊界位置10C1A與邊界位置10C1B之間的區域為直線部10C1a，較邊界位置10C1A更靠Z方向側(表面10A側)之區域、及較邊界位置10C1B更靠Z方向之相反側(表面10B側)之區域可稱為曲線部10C1b。即，於Z方向上描繪直線部10C1a所得之軌跡因玻璃基板10之徑向之位移較小而可視為直線，但於Z方向上描繪曲線部10C1b所得之軌跡成為於玻璃基板10之徑向上位移之曲線狀。

【0034】 又，將曲線部10C1b與邊緣面部10C2之邊界位置設為邊界位置10C2A。即，可謂從邊界位置10C1A至邊界位置10C2A之區域為曲線部10C1b，從邊界位置10C2A至邊緣面部10C2與表面10A(表面10B)之邊界位置10C2B之區域為邊緣面部10C2。再者，邊界位置10C2A可按以下方式規定。即，將相對於表面10A以角度 $\theta$ 傾斜之直線(即，沿著邊緣面10C2之直線)，在垂直方向上與邊緣面10C2相隔10 μm的端面10C上之位

置稱為邊界位置10C2A。即，沿著Z方向描繪邊緣面部10C2所得之軌跡因玻璃基板10之徑向之位移較小而可視為直線，但沿著Z方向描繪曲線部10C1b所得之軌跡成為於玻璃基板10之徑向上位移之曲線狀。

【0035】如此，玻璃基板10於直線部10C1a與邊緣面部10C2之間形成有呈R狀之曲線部10C1b。此種形狀例如可藉由調節磨石形狀或磨石粒度號數而實現。但是，玻璃基板10亦可不包含曲線部10C1b。於此情形時，可將直線部10C1a與邊緣面部10C2直接連接。

【0036】（直線部之長度）

直線部10C1a之Z方向之長度D1較佳為玻璃基板10之厚度D之50%以下，較佳為5%以上45%以下。藉由使長度D1處於該範圍內，可抑制從端面10C開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。進而言之，使長度D1相對於厚度D不會過小，如此可抑制端部尖銳而不耐受異物接觸。使長度D1相對於厚度D不會過大，如此倒角部基本不會消失，或角度不會變得非常小，從而可抑制與端面側之邊界部之異物接觸時易破裂。再者，長度D1係指從邊界位置10C1A至邊界位置10C1B的Z方向上之長度。再者，例如可藉由圖像拍攝或接觸式測定而獲得端面10C之附近之剖面圖像，然後對長度D1進行測定。

【0037】（邊緣面部之角度）

如圖2A所示，邊緣面部10C2之角度 $\theta$ 較佳為 $15^\circ$ 以上 $80^\circ$ 以下，更佳為 $20^\circ$ 以上 $60^\circ$ 以下。藉由使角度 $\theta$ 處於該範圍內，可抑制從端面10C開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。再者，角度 $\theta$ 係指從與Z方向正交之方向觀察時，沿著邊緣面部10C2之直線與沿著玻璃基板10之表面(圖2A之例中為表面10A)之直線所成的角度。Z方向側(表面10A側)之邊緣面部

10C2之角度 $\theta$ 與Z方向之相反側(表面10B側)之邊緣面部10C2之角度 $\theta$ 較佳為相同，但並不限定於此，亦可設為不同值，以用於識別正面及背面等。再者，例如，可藉由圖像拍攝或接觸式測定而獲取端面10C之附近之剖面圖像，然後對角度 $\theta$ 進行測定。

**【0038】** 又，邊緣面部10C2之角度 $\theta$ 之偏差較佳為20度以下，更佳為10度以下。藉由使角度 $\theta$ 之偏差處於該範圍內，可抑制從端面10C開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。再者，所謂角度 $\theta$ 之偏差係指邊緣面部10C2上之各位置之角度 $\theta$ 之偏差，設為各位置之角度 $\theta$ 中最大值與最小值之差角度 $\theta$ 之偏差。於此情形時，例如，針對邊緣面部10C2上之各位置，算出該位置處之角度 $\theta$ 。更詳細而言，由於本實施方式之玻璃基板10為矩形，因此，針對沿著X方向之邊之邊緣面部10C2，在沿著X方向之各位置算出角度 $\theta$ ，針對沿著Y方向之邊之邊緣面部10C2，在沿著Y方向之各位置算出角度 $\theta$ 。然後，可將該等各位置之角度 $\theta$ 中最大值與最小值之差分設為角度 $\theta$ 之偏差。

**【0039】** (邊緣面部之寬度)

如圖2A所示，邊緣面部10C2之寬度W較佳為1 mm以下，更佳為0.1 mm以上0.5 mm以下。藉由使寬度W處於該範圍內，可抑制從端面10C開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。再者，寬度W係指邊緣面部10C2之從邊界位置10C2A至邊界位置10C2B的在與Z方向正交之方向上之長度。再者，例如，可藉由圖像拍攝或接觸式測定而獲得端面10C之附近之剖面圖像，然後對寬度W進行測定。

**【0040】** 又，邊緣面部10C2之寬度W之偏差較佳為0.2 mm以下，更佳為0.1 mm以下。藉由使寬度W之偏差處於該範圍內，可抑制從端面10C

開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。再者，寬度W之偏差係指邊緣面部10C2上之各位置之寬度W之偏差，將各位置之寬度W中最大值與最小值之差分除以寬度W之最小值所得的值設為寬度W之偏差。於此情形時，例如，針對邊緣面部10C2上之各位置，算出該位置處之寬度W。更詳細而言，由於本實施方式之玻璃基板10為矩形，因此，關於沿著X方向之邊之邊緣面部10C2，針對沿著X方向之各位置算出寬度W，關於沿著Y方向之邊之邊緣面部10C2，針對沿著Y方向之各位置算出寬度W。然後，可將該等各位置之寬度W中最大值與最小值之差分除以寬度W之最小值所得的值設為寬度W之偏差。

#### 【0041】(曲線部之形狀)

邊緣面部10C2與直線部10C1a之邊界部分即曲線部10C1b較佳為呈R形狀。曲線部10C1b之曲率半徑較佳為0.01 mm以上，更佳為0.05 mm以上，且較佳為0.5 mm以下。藉由使曲線部10C1b之曲率半徑處於該範圍內，可抑制從端面10C開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。再者，例如，可藉由圖像拍攝或接觸式測定而獲得端面10C之附近之剖面圖像，然後對曲線部10C1b之曲率半徑進行測定。作為一例，在從與Z方向正交之方向觀察端面10C所得的剖面圖像中的邊緣面部10C2與直線部10C1a之邊界部，在排除突發之凸點或凹點、及可視為表面粗糙度之範圍內之凹凸之影響的條件下，邊緣面部10C2與直線部10C1a之邊界區域(即，曲線部10C1b)之曲率最小之區域中由任意3點形成的曲率半徑可設為曲線部10C1b之曲率半徑。同樣，邊緣面部10C2與玻璃基板10之表面(表面10A及表面10B)之邊界部分亦可呈R形狀。於此情形時，邊緣面部10C2與玻璃基板10之表面之邊界部分之R形狀的曲率半徑較佳為0.05 mm以上，更佳

為0.1 mm以上厚度之一半以下。較佳為0.5 mm以下。藉由使曲線部10C1b之曲率半徑處於該範圍內，可抑制從端面10C開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。

**【0042】** (玻璃基板表面之表面粗糙度)

玻璃基板10之表面(表面10A及表面10B)之由JIS B 0601:2001所規定之算術平均粗糙度Ra較佳為5 nm以下，更佳為0.5 nm以上2.0 nm以下。藉由使表面粗糙度處於該範圍內，可適當地製造半導體元件。再者，玻璃基板10之表面之算術平均粗糙度Ra係按基準長度抽取表面粗糙度曲線而算出。基準長度例如可設為5  $\mu\text{m}$ 。又，算術平均粗糙度Ra可藉由KEYENCE製造之AFM來測定。

**【0043】** (玻璃基板之端面部之表面粗糙度)

玻璃基板10之端面部10C1之由JIS B 0601:2001所規定之算術平均粗糙度Ra較佳為5  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為1  $\mu\text{m}$ 以下。藉由使表面粗糙度處於該範圍內，可抑制從端面部10C1開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。再者，端面部10C1之表面之算術平均粗糙度Ra係按基準長度抽取表面粗糙度曲線而算出。基準長度例如可設為128  $\mu\text{m}$ 。

**【0044】** 玻璃基板10之邊緣面部10C2之由JIS B 0601:2001所規定之算術平均粗糙度Ra較佳為5  $\mu\text{m}$ 以下，更佳為1  $\mu\text{m}$ 以下。藉由使表面粗糙度處於該範圍內，可抑制從邊緣面部10C2開始的破裂，從而適當地製造半導體元件。再者，邊緣面部10C2之算術平均粗糙度Ra係按基準長度抽取表面粗糙度曲線而算出。基準長度例如可設為128  $\mu\text{m}$ 。

**【0045】** (玻璃基板之較佳之形狀)

作為一例，玻璃基板10較佳為，厚度D為1.5 mm，邊緣面部10C2之

寬度W為0.2 mm，邊緣面部10C2之角度 $\theta$ 為 $25^\circ$ ，直線部10C1a之長度D1為1.3 mm，曲線部10C1b之曲率半徑為0.2 mm，邊緣面部10C2之算術平均粗糙度Ra為 $0.03\ \mu\text{m}$ ，表面之算術平均粗糙度Ra為0.4 nm。藉此，可減小表面粗糙度，提高強度，抑制因玻璃破損導致之良率降低及因混入玻璃破片而導致之工序污染。

【0046】作為一例，玻璃基板10較佳為，厚度D為1.5 mm，邊緣面部10C2之寬度W為0.2 mm，邊緣面部10C2之角度 $\theta$ 為 $30^\circ$ ，直線部10C1a之長度D1為1.2 mm，曲線部10C1b之曲率半徑為0.2 mm，邊緣面部10C2之算術平均粗糙度Ra為 $0.40\ \mu\text{m}$ ，表面之算術平均粗糙度Ra為0.9 nm。可防止因玻璃主表面之表面粗糙度較大而導致在成膜工序中發生的膜脫落。藉此，可提高端部之檢測性。

【0047】作為一例，玻璃基板10較佳為，厚度D為1.5 mm，邊緣面部10C2之寬度W為0.1 mm，邊緣面部10C2之角度 $\theta$ 為 $45^\circ$ ，直線部10C1a之長度D1為1.1 mm，曲線部10C1b之曲率半徑為0.3 mm，邊緣面部10C2之算術平均粗糙度Ra為 $0.40\ \mu\text{m}$ ，表面之算術平均粗糙度Ra為0.9 nm。藉此，可增大主表面之面積，使玻璃基板之半導體元件搭載個數最大化。

【0048】(玻璃基板之楊氏模數)

玻璃基板10之楊氏模數較佳為50 GPa以上，更佳為70 GPa以上，進而佳為75 GPa以上。又，玻璃基板10之楊氏模數較佳為150 GPa以下，更佳為130 GPa以下，進而佳為120 GPa以下。藉由使楊氏模數處於該範圍內，可抑制玻璃基板之剛性降低，抑制玻璃基板之形狀變化，因此，可抑制半導體元件之製造性變差。再者，此處所謂之玻璃基板10之楊氏模數可使用利用OLYMPUS公司製造的38DL PLUS基於超音波傳播而測得之

值。

**【0049】** (玻璃基板之平均熱膨脹係數)

玻璃基板10之50°C ~ 200°C 下之平均熱膨脹係數CTE較佳為3 ppm/°C 以上12 ppm/°C 以下，更佳為3.2 ppm/°C 以上10 ppm/°C 以下。藉由使平均熱膨脹係數CTE處於該範圍內，可抑制玻璃基板10之破損。再者，平均熱膨脹係數CTE可作為熱膨脹測定之標準，依據DIN-51045-1而測定。具體而言，針對樣本，使用NETZSCH公司之dilatometer(DIL 402 Expedis)作為測定裝置，在30~300°C 之範圍內進行測定，將其中的50~200°C 之範圍之平均熱膨脹係數設為平均熱膨脹係數CTE。

**【0050】** (玻璃基板之光之透過率)

玻璃基板10之波長300 nm以上1100 nm以下之光之平均透過率較佳為50%以上，更佳為60%以上。又，玻璃基板10之波長500 nm以上1100 nm以下之光之平均透過率較佳為80%以上，更佳為90%以上。藉由使針對該波段之光之透過率處於該範圍內，可適當地製造半導體元件。透過率例如可藉由使用紫外可見分光光度計((股)日立高新技術公司製造(U-4150型))測定分光透過率曲線而測得。所謂平均透過率係針對該波長段(此處為300 nm至1100 nm、500 nm至1000 nm)之各波長之光之透過率的平均值。

**【0051】** (玻璃基板之組成)

玻璃基板10較佳為以氧化物基準之質量%(wt%)計含有以下化合物。藉由將玻璃基板10設為以下組成，可適當地支持構件。

SiO<sub>2</sub>：較佳為40 wt%以上75 wt%以下，更佳為50 wt%以上75 wt%以下

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>：較佳為0 wt%以上20 wt%以下，更佳為0 wt%以上15 wt%以下

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>：較佳為0 wt%以上20 wt%以下，更佳為0 wt%以上10 wt%以下

MgO：較佳為0 wt%以上25 wt%以下

CaO：較佳為0 wt%以上25 wt%以下，更佳為0 wt%以上15 wt%以下

SrO：較佳為0 wt%以上10 wt%以下

BaO：較佳為0 wt%以上20 wt%以下，更佳為0 wt%以上15 wt%以下

Li<sub>2</sub>O：較佳為0 wt%以上40 wt%以下

Na<sub>2</sub>O：較佳為0 wt%以上15 wt%以下

K<sub>2</sub>O：較佳為0 wt%以上10 wt%以下

ZrO<sub>2</sub>：較佳為0 wt%以上10 wt%以下，更佳為0 wt%以上8 wt%以下，進而佳為0 wt%以上5 wt%以下

TiO<sub>2</sub>：較佳為0 wt%以上5 wt%以下

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>：較佳為0 wt%以上10 wt%以下

【0052】玻璃基板10因按以上方式構成而抑制了尺寸精度之降低，從而適合作為支持半導體元件之玻璃基板。

【0053】再者，針對玻璃基板10，WO2018/150759中所記載之標記可設置於玻璃基板10之任意部位。

【0054】(玻璃基板之製造方法)

繼而，對本實施方式之玻璃基板10之製造方法進行說明。圖5係說明本實施方式之玻璃基板之製造方法之模式圖。本製造方法中，如圖5所示，準備玻璃母板10a，將玻璃母板10a進行切斷加工而生成玻璃素板

10b，對玻璃素板10b之表面進行研磨而生成玻璃板10c，對玻璃板10c之表面再次進行研磨並且進行端面加工，由此製造玻璃基板10。

【0055】 以下，對本實施方式之玻璃基板10之製造方法更具體地進行說明。圖6係說明本實施方式之玻璃基板之製造方法之流程圖。

【0056】 (玻璃母板生成步驟)

如圖6所示，本製造方法中，生成玻璃母板10a(步驟S10：玻璃母板生成步驟)。玻璃母板10a係成為玻璃基板10之母材之板狀玻璃。本實施方式中，例如，於玻璃母板生成步驟中，可經由浮式法、熔融法、鑄錠成形等任意玻璃熔解成形方法、及視需要經由切片等機械加工，使玻璃原料成為玻璃狀態，生成所需組成之玻璃母板10a。又，玻璃母板生成步驟中，可生成任意大小之玻璃母板10a，例如可生成邊長為300 mm以上1000 mm以下、厚度為0.5 mm以上4 mm以下之玻璃母板10a。

【0057】 (玻璃母板測定步驟)

其次，本製造方法中，測定所生成之玻璃母板10a之厚度、厚度偏差、及翹曲量(步驟S12：玻璃母板測定步驟)。於玻璃母板測定步驟中，例如，針對沿著玻璃母板10a之表面(主面)之平面上之各位置(座標)測定厚度，將各位置之厚度之平均值設為玻璃母板10a之厚度。但是，玻璃母板10a之厚度並不限定於各位置之厚度之平均值。例如，可將玻璃母板10a之中央位置等特定位置處之厚度設為玻璃母板10a之厚度，亦可將各位置之厚度之最大值或最小值設為玻璃母板10a之厚度。再者，可使用雷射位移計來測定厚度。

【0058】 於玻璃母板測定步驟中，測定玻璃母板10a之厚度偏差。所謂厚度偏差係指沿著玻璃母板10a之表面之平面上之各位置(各座標)之

厚度之偏差。例如，可針對沿著玻璃母板10a之表面之平面上之各位置(座標)測定厚度，將該等各位置之厚度中之最大值與最小值的差分設為厚度偏差。

【0059】於玻璃母板測定步驟中，測定玻璃母板10a之翹曲量。所謂玻璃母板10a之翹曲量係指除因自重產生之撓曲以外之情形時的翹曲量。玻璃母板10a之翹曲量成為如下值，即，以與圖3之說明相同之方法利用支持構件B支持玻璃母板10a之一表面時、和以與圖3之說明相同之方法利用支持構件B支持玻璃母板10a之另一表面時的、沿著玻璃母板10a之表面之平面上之各位置(各座標)之撓曲量之差分中的最大值除以2所得的值。即，將利用支持構件B將玻璃母板10a之一表面朝向鉛直方向下方支持時的沿著玻璃母板10a之表面之平面上之位置(座標)i處的撓曲量設為 $TA_{a(i)}$ ，將利用支持構件B將玻璃母板10a之另一表面朝向鉛直方向下方支持時的沿著玻璃母板10a之表面之平面上之位置(座標)i處的撓曲量設為 $TB_{a(i)}$ 。然後，將各位置i之撓曲量 $TA_{a(i)}$ 與撓曲量 $TB_{a(i)}$ 之差分中的最大值設為 $MAX(TA_{a(i)} - TB_{a(i)})$ 。於此情形時，玻璃母板10a之翹曲量 $\Delta Ta$ 按下述式(2)之方式求出。即，翹曲量 $\Delta Ta$ 係 $MAX(TA_{a(i)} - TB_{a(i)})$ 之絕對值除以2所得之值。

$$\text{【0060】 } \Delta Ta = | MAX(TA_{a(i)} - TB_{a(i)}) | / 2 \quad (2)$$

【0061】(玻璃母板篩選步驟)

其次，本製造方法中，基於所測得之玻璃母板10a之厚度，篩選玻璃母板10a(步驟S14：玻璃母板篩選步驟)。即，於玻璃母板篩選步驟中，按照厚度將複數個玻璃母板10a分類。例如，於玻璃母板篩選步驟中，預先將玻璃母板10a之可取厚度之上限值與下限值之間劃分為複數個數值範

圍，將該玻璃母板10a分配至包含作為篩選對象之玻璃母板10a之厚度在內的數值範圍之群組中。於玻璃母板篩選步驟中，對複數個玻璃母板10a之各者進行相同之篩選，將複數個玻璃母板10a之各者分配至任一群組。再者，當玻璃母板10a之厚度處於上限值與下限值之間之範圍外時，可作為不良品排除在外。如此基於厚度來篩選玻璃母板10a，例如可以群組為單位來決定研磨裕度，因此，可減小所要製造之各玻璃基板10之厚度差異。

**【0062】** 如此，本實施方式中，使用所測得之厚度、厚度偏差、及翹曲量中之厚度來篩選玻璃母板10a。但並不限定於此，亦可還使用厚度偏差及翹曲量來篩選玻璃母板10a。即，於玻璃母板篩選步驟中，可基於厚度、厚度偏差、及翹曲量之至少一者來篩選玻璃母板10a。再者，基於厚度偏差或翹曲量之篩選亦可利用與基於厚度進行之篩選相同的方法進行。即，例如，預先將厚度偏差或翹曲量可取之上限值與下限值之間劃分為複數個數值範圍，將該玻璃母板10a分配至範圍中包含作為篩選對象之玻璃母板10a之厚度偏差或翹曲量之數值範圍之群組。

**【0063】** (玻璃素板生成步驟)

繼而，本製造方法中，將玻璃母板10a切斷而生成玻璃素板10b(步驟S16：玻璃素板生成步驟)。於玻璃素板生成步驟中，藉由機械加工將玻璃母板10a切斷，生成複數個玻璃素板10b。玻璃素板10b可稱為研磨前之玻璃基板。於玻璃素板生成步驟中，可利用任意方法將玻璃母板10a切斷，例如，可使用基於雷射光之雷射加工、基於金剛石磨輪之機械加工等。又，於玻璃素板生成步驟中，可生成任意大小之玻璃素板10b，例如，可生成邊長為300 mm以上1000 mm以下、厚度為0.5 mm以上4 mm以下之玻璃素板10b。

**【0064】** (第1研磨條件設定步驟)

繼而，本製造方法中，基於玻璃母板10a之厚度、厚度偏差、及翹曲量來設定玻璃素板10b之第1研磨條件(步驟S18：第1研磨條件設定步驟)。所謂第1研磨條件係指用以對玻璃素板10b之表面進行研磨之研磨條件，係用以使玻璃母板10a之厚度、厚度偏差、及翹曲量成為特定水準之研磨條件。於第1研磨條件設定步驟中，針對每個玻璃素板10b設定第1研磨條件。藉由基於厚度、厚度偏差、及翹曲量來設定第1研磨條件，可抑制所要製造之玻璃基板10之尺寸精度之降低。

**【0065】** 更具體而言，於第1研磨條件設定步驟中，基於玻璃母板10a之厚度，決定作為第1研磨條件之玻璃素板10b之研磨裕度。所謂研磨裕度係指欲藉由研磨而去除之玻璃素板10b之厚度，亦稱為研磨前之玻璃素板10b之厚度與研磨後之玻璃素板10b之厚度的差分值。進而言之，於第1研磨條件設定步驟中，基於玻璃母板篩選步驟中之篩選結果(篩選出之群組)來決定研磨裕度。即，針對玻璃母板10a之每個厚度群組預先設定研磨裕度，於第1研磨條件設定步驟中，將針對與自此開始研磨之玻璃素板10b相對應之玻璃母板10a之群組所設定的研磨裕度，設定為作為第1研磨條件之研磨裕度。

**【0066】** 又，於第1研磨條件設定步驟中，基於玻璃母板10a之厚度偏差、及翹曲量來決定玻璃素板10b之研磨方法。所謂研磨方法係表示該如何對玻璃素板10b進行研磨之研磨條件。作為研磨方法，例如可列舉研磨墊對玻璃素板10b施加之荷重值、研磨墊之轉速等。例如，增加厚度較大部位之研磨荷重值，選擇性地增加厚度較大部位之研磨量。

**【0067】** 再者，步驟S14～步驟S18之執行順序並不限定於該順序，

可為任意順序。例如，可在執行步驟S16之後執行步驟S14、S18，亦可在執行步驟S14、S18之後執行步驟S16。

**【0068】** (第1研磨步驟)

在設定了第1研磨條件之後，本製造方法中，以第1研磨條件對玻璃素板10b進行研磨，生成玻璃板10c(步驟S20：第1研磨步驟)。於第1研磨步驟中，以第1研磨條件對玻璃素板10b之表面進行研磨。即，於第1研磨步驟中，利用設定為第1研磨條件之研磨方法，以研磨去除設定為第1研磨條件之研磨裕度之方式對玻璃素板10b之表面進行研磨，獲得玻璃板10c。再者，於第1研磨步驟中，對玻璃素板10b之一表面(一主面)及另一表面(另一主面)之兩面進行研磨，但並不限定於此，只要對一表面及另一表面之至少一者進行研磨即可。於第1研磨步驟中，可生成任意厚度之玻璃板10c，例如，以玻璃板10c之厚度成為0.5 mm以上4 mm以下之方式進行研磨。再者，玻璃素板10b之研磨方式可為任意，例如可使用精研研磨或表面研削。

**【0069】** 在生成玻璃板10c之後，本製造方法中，測定玻璃板10c之厚度、厚度偏差、及翹曲量(步驟S22：玻璃板測定步驟)。於玻璃板測定步驟中，例如，可針對沿著玻璃板10c之表面(主面)之平面上之各位置(座標)測定厚度，將各位置之厚度之平均值設為玻璃板10c之厚度。但是，玻璃板10c之厚度並不限定於各位置之厚度之平均值。例如，可將玻璃板10c之中央位置等特定位置處之厚度設定玻璃板10c之厚度，亦可將各位置之厚度之最大值或最小值設定玻璃板10c之厚度。

**【0070】** 於玻璃板測定步驟中，測定玻璃板10c之厚度偏差。所謂厚度偏差係指沿著玻璃板10c之表面之平面上之各位置(各座標)之厚度之

偏差。例如，可針對沿著玻璃板10c之表面之平面上之各位置(座標)測定厚度，將該等各位置之厚度中之最大值與最小值的差分設定為厚度偏差。

【0071】於玻璃板測定步驟中，測定玻璃板10c之翹曲量。所謂玻璃板10c之翹曲量係指除因自重產生之撓曲以外之情形時的翹曲量。玻璃板10c之翹曲量成為如下值，即，以與圖3之說明相同之方法利用支持構件B支持玻璃板10c之一表面時、和以與圖3之說明相同之方法利用支持構件B支持玻璃板10c之另一表面時的、沿著玻璃板10c之表面之平面上之各位置(各座標)撓曲量之差分中的最大值除以2所得之值。即，將利用支持構件B將玻璃板10c之一表面朝向鉛直方向下方支持時的沿著玻璃板10c之表面之平面上之位置(座標)i處的撓曲量設為 $TAb_{(i)}$ ，將利用支持構件B將玻璃板10c之另一表面朝向鉛直方向下方支持時的沿著玻璃板10c之表面之平面上之位置(座標)i處的撓曲量設為 $TBb_{(i)}$ 。然後，將各位置i之撓曲量 $TAb_{(i)}$ 與撓曲量 $TBb_{(i)}$ 之差分中的最大值設為 $MAX(TAb_{(i)} - TBb_{(i)})$ 。於此情形時，玻璃板10c之翹曲量 $\Delta Tb$ 按下述式(3)之方式求出。即，翹曲量 $\Delta Tb$ 係 $MAX(TAa_{(i)} - TBa_{(i)})$ 之絕對值除以2所得之值。

$$\text{【0072】 } \Delta Tb = | MAX(TAb_{(i)} - TBb_{(i)}) | / 2 \quad (3)$$

【0073】(玻璃板篩選步驟)

繼而，本製造方法中，基於所測得之玻璃板10c之厚度來篩選玻璃板10c(步驟S24：玻璃板篩選步驟)。即，於玻璃板篩選步驟中，按厚度將複數個玻璃板10c分類。例如，於玻璃板篩選步驟中，預先將玻璃板10c之可取厚度之上限值與下限值之間劃分為複數個數值範圍，將該玻璃板10c分配至範圍內包含作為篩選對象之玻璃板10c之厚度之數值範圍之群組。於玻璃板篩選步驟中，針對複數個之玻璃板10c之各者進行相同之篩選，將

複數個之玻璃板10c之各者分配至任一群組。再者，當玻璃板10c之厚度處於上限值與下限值之間的範圍外時，可作為不良品而排除在外。如此基於厚度來篩選玻璃板10c，例如可以群組為單位決定研磨裕度，因此，可使所要製造之玻璃基板10之厚度穩定化。

**【0074】** 如此，本實施方式中，使用所測得之厚度、厚度偏差、及翹曲量中之厚度來篩選玻璃板10c。但並不限定於此，亦可還使用厚度偏差及翹曲量來篩選玻璃板10c。即，於玻璃板篩選步驟中，可基於厚度、厚度偏差、及翹曲量之至少一者來篩選玻璃板10c。再者，基於厚度偏差或翹曲量之篩選亦可利用與基於厚度進行之篩選相同之方法進行。即，例如，預先將厚度偏差或翹曲量可取之上限值與下限值之間劃分為複數個數值範圍，將該玻璃板10c分配至範圍中包含作為篩選對象之玻璃板10c之厚度偏差或翹曲量的數值範圍之群組。

**【0075】** (第2研磨條件設定步驟)

繼而，本製造方法中，基於玻璃板10c之厚度、厚度偏差、及翹曲量來設定玻璃板10c之第2研磨條件(步驟S26：第2研磨條件設定步驟)。所謂第2研磨條件係指用以對玻璃板10c之表面進行研磨之研磨條件，係用以使玻璃板10c之厚度、厚度偏差、及翹曲量成為特定水準之研磨條件。於第2研磨條件設定步驟中，針對每個玻璃板10c設定第2研磨條件。藉由基於厚度、厚度偏差、及翹曲量來設定第2研磨條件，可抑制所要製造之玻璃基板10之尺寸精度之降低。

**【0076】** 更具體而言，於第2研磨條件設定步驟中，基於玻璃板10c之厚度來決定作為第2研磨條件之玻璃板10c之研磨裕度。進而言之，於第2研磨條件設定步驟中，基於玻璃板篩選步驟中之篩選結果(篩選出之群

組)來決定研磨裕度。即，針對玻璃板10c之各厚度群組預先設定研磨裕度，於第2研磨條件設定步驟中，將針對自此開始研磨之玻璃板10c之群組而設定之研磨裕度，設定為作為第2研磨條件之研磨裕度。

【0077】 又，於第2研磨條件設定步驟中，基於玻璃板10c之厚度偏差、及翹曲量來決定玻璃板10c之研磨方法。所謂研磨方法係表示該如何對玻璃板10c進行研磨之研磨條件。作為研磨方法，例如可列舉研磨墊對玻璃板10c施加之荷重值、研磨墊之轉速等。

【0078】 (端面加工步驟)

繼而，本製造方法中，對玻璃板10c之端面(側面)進行加工(步驟S28：端面加工步驟)。具體而言，於端面加工步驟中，對玻璃板10c之端面實施倒角加工，於玻璃板10c之端面形成邊緣面部10C2。藉此，於玻璃板10c之端面形成端面部10C1及邊緣面部10C2。倒角加工可利用任意方法進行，例如，可使旋轉磨石接觸端面而進行倒角加工，亦可藉由藥液處理進行倒角加工。又，於端面加工步驟中，亦可對端面部10C1進行研磨。

【0079】 再者，步驟S26、S28之順序任意，例如亦可先執行步驟S28，然後執行步驟S26。

【0080】 (第2研磨步驟)

繼而，本製造方法中，以第2研磨條件對玻璃板10c進行研磨，生成玻璃基板10(步驟S30：第2研磨步驟)。藉此，製造出本實施方式中所說明之玻璃基板10。於第2研磨步驟中，以第2研磨條件對玻璃板10c之表面進行研磨。即，於第2研磨步驟中，利用被設定為第2研磨條件之研磨方法，以研磨去除被設定為第2研磨條件之研磨裕度之方式對玻璃板10c之表面進行研磨，製成玻璃基板10。於第2研磨步驟中，對玻璃板10c之一表面(一

主面)及另一表面(另一主面)之兩面進行研磨。再者，玻璃板10c之研磨方式任意，例如可使用氧化鈾進行研磨。

#### 【0081】 (洗淨步驟)

在製造出玻璃基板10之後，將玻璃基板10洗淨(步驟S32：洗淨步驟)。洗淨方法任意，例如，可使用利用鹼性洗劑進行之洗淨、超音波洗淨、及擦除洗淨之至少一種。

#### 【0082】 (檢查步驟)

在將玻璃基板10洗淨之後，對玻璃基板10進行檢查(步驟S34：檢查步驟)。於檢查步驟中，測定玻璃基板10之尺寸等，以此對玻璃基板10進行檢查。

#### 【0083】 (效果)

如以上所說明般，於本實施方式之玻璃基板10之製造方法中，生成玻璃母板10a(玻璃母板生成步驟)，測定玻璃母板10a之厚度、厚度偏差及翹曲量(玻璃母板測定步驟)，基於玻璃母板10a之厚度來篩選玻璃母板10a(玻璃母板篩選步驟)，將篩選出之玻璃母板10a切斷而生成複數個玻璃素板10b(玻璃素板生成步驟)，基於玻璃母板10a之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定玻璃素板10b之第1研磨條件(第1研磨條件設定步驟)，基於第1研磨條件，對玻璃素板10b之表面進行研磨而生成玻璃板10c(第1研磨步驟)，測定玻璃板10c之厚度、厚度偏差及翹曲量(玻璃板測定步驟)，基於玻璃板10c之厚度來篩選玻璃板10c(玻璃板篩選步驟)，基於玻璃板10c之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定玻璃板10c之第2研磨條件(第2條件設定步驟)，基於第2研磨條件，對篩選出之玻璃板10c之表面進行研磨，生成邊長為300 mm以上且厚度為0.5 mm以上之矩形之玻璃基板10。

【0084】 此處，支持半導體元件之玻璃基板被要求厚度或翹曲等尺寸精度。但是，支持半導體元件之玻璃基板有時會因厚度或面積相對較大而難以確保較高之尺寸精度。對此，根據本製造方法，藉由基於厚度來篩選玻璃母板10a或玻璃板10c，可減小每個玻璃基板10之厚度差異，並且藉由基於厚度、厚度偏差及翹曲量來設定第1研磨條件及第2研磨，可使厚度、及厚度偏差為適當值，從而抑制尺寸精度之降低。

【0085】 又，本製造方法中，作為玻璃素板10b之第1研磨條件，較佳為基於玻璃母板10a之篩選結果來設定玻璃素板10b之研磨裕度，基於玻璃母板10a之厚度偏差及翹曲量來設定研磨方法。又，本製造方法中，作為玻璃板10c之第2研磨條件，較佳為基於玻璃板10c之篩選結果來設定玻璃板10c之研磨裕度，基於玻璃板10c之厚度偏差及翹曲量來設定研磨方法。本製造方法係根據基於厚度而獲得之篩選結果來決定研磨裕度，根據厚度偏差或翹曲量來決定研磨方法，因此，可更適當地抑制尺寸精度之降低。

【0086】 又，本製造方法中，在對玻璃板10c之表面進行研磨之後(第一研磨)，對玻璃板10c之端面進行加工(端面加工步驟)。根據本製造方法，由於對第一研磨後之端面進行加工，因此，可使板厚變動之影響最小化，亦可抑制端面形狀之尺寸精度之降低。

【0087】 又，本實施方式之玻璃基板10較佳為支持半導體元件者，呈邊長L為300 mm以上之矩形形狀，厚度D為0.7 mm以上，翹曲量 $\Delta T$ 為1 mm以下，厚度D為0.5 mm以上4.0 mm以下，厚度D之偏差為5  $\mu\text{m}$ 以下，50 mm $\times$ 50 mm中之LTV(Local Thickness Variation)為2  $\mu\text{m}$ 以下，邊緣面部10C2之寬度W為1 mm以下，邊緣面10C2與端面部10C1(直線部10C1a)

之邊界區域(曲線部10C1b)之曲率最小區域中由任意3點形成之曲率半徑為0.05 mm以上。藉由使玻璃基板10為該形狀，可抑制尺寸精度之降低，從而適合作為半導體元件之支持基板。再者，此種玻璃基板10較佳為藉由本實施方式中所說明之製造方法而製造，但並不限定於此，亦可利用任意方法而製造。

### 【0088】(實施例1)

繼而，對實施例1進行說明。表1係表示各例之表。各例中，玻璃基板之製造工序不同。

### 【0089】[表1]

(表1)

	製造條件							測定結果					評價結果					
	玻璃母板生成步驟	玻璃母板篩選步驟、第1研磨條件設定步驟	玻璃素板生成步驟	第1研磨步驟	玻璃板篩選步驟、第2研磨條件設定步驟	端面加工步驟	第2研磨步驟	翹曲量(mm)	厚度(mm)	整個面之厚度偏差TTV(μm)	50mm×50mm中之LTV(μm)	邊緣部之寬度(mm)	曲線部之曲率半徑(mm)	厚度	厚度偏差	可否進行工序流動	綜合	端面形狀
例1	實施	實施	實施	實施	實施	實施	實施	0.4	1.5032		0.5	0.25	0.2	○	○	○	○	○
例2	實施	不實施	實施	實施	不實施	不實施	實施		1.52012		2	局部不存在		×	×	×	×	×
例3	實施	實施	實施	實施	不實施	不實施	實施		1.50210			局部不存在		○	△	×	×	×
例4	實施	不實施	實施	實施	不實施	實施	實施		1.53015					×	×	×	×	○
例5	實施	實施	實施	實施	不實施	實施	實施		1.4958					○	△	×	×	○
例6	實施	不實施	實施	實施	實施	實施	實施		1.4979					○	△	×	×	○

### 【0090】(例1)

例1中，實施玻璃母板生成步驟，以玻璃母板之組成成為本實施方式之玻璃基板10之組成範圍內之方式生成玻璃母板。然後，實施玻璃母板篩選步驟，基於厚度來篩選玻璃母板。又，實施第1研磨條件設定步驟，基於玻璃母板之厚度、厚度偏差、翹曲量來設定玻璃素板之第1研磨條件。然後，實施玻璃素板生成步驟，將玻璃母板切斷而生成玻璃素板。然後，實施第1研磨步驟，對玻璃素板進行研磨而生成玻璃板。於第1研磨步驟

中，基於第1研磨條件對玻璃素板進行研磨。然後，實施玻璃板篩選步驟，基於厚度來篩選玻璃板。又，實施第2研磨條件設定步驟，基於玻璃板之厚度、厚度偏差、翹曲量來設定玻璃板之第2研磨條件。又，實施端面加工步驟，對玻璃板之端面進行加工。然後，實施第2研磨步驟，對玻璃板進行研磨而生成玻璃基板。於第2研磨步驟中，基於第2研磨條件對玻璃板進行研磨。

#### 【0091】(例2)

例2中，不實施玻璃母板篩選步驟、第1研磨條件設定步驟、玻璃板篩選步驟、及第2研磨條件設定步驟。即，例2中，不基於玻璃母板及玻璃板之厚度、厚度偏差、翹曲量來決定研磨條件。又，例2中，亦不執行端面加工步驟。除此以外，以與例1相同之條件生成玻璃基板。

#### 【0092】(例3)

例3中，不實施玻璃板篩選步驟、及第2研磨條件設定步驟。即，例3中，不基於玻璃板之厚度、厚度偏差、翹曲量來決定第2研磨條件。又，例3中，亦不執行端面加工步驟。除此以外，以與例1相同之條件生成玻璃基板。

#### 【0093】(例4)

例4中，不實施玻璃母板篩選步驟、第1研磨條件設定步驟、玻璃板篩選步驟、及第2研磨條件設定步驟。即，例4中，不基於玻璃母板及玻璃板之厚度、厚度偏差、翹曲量來決定研磨條件。除此以外，以與例1相同之條件生成玻璃基板。

#### 【0094】(例5)

例5中，不實施玻璃板篩選步驟、及第2研磨條件設定步驟。即，例5

中，不基於玻璃板之厚度、厚度偏差、翹曲量來決定第2研磨條件。除此以外，以與例1相同之條件生成玻璃基板。

#### 【0095】(例6)

例6中，不實施玻璃母板篩選步驟、及第1研磨條件設定步驟。即，例6中，不基於玻璃母板之厚度、厚度偏差來決定第1研磨條件。除此以外，以與例1相同之條件生成玻璃基板。

#### 【0096】(形狀測定)

各例中所生成之玻璃基板之翹曲量、厚度、厚度偏差、LTV、邊緣面部之寬度、曲線部之曲率半徑分別指本實施方式中所說明之翹曲量 $\Delta T$ 、厚度D、厚度D之偏差、50 mm×50 mm中之LTV、邊緣面部10C2之寬度W、曲線部10C1b之曲率半徑，測定方法亦與本實施方式中之說明相同。再者，例2～例6之玻璃基板對設備造成影響之擔憂較大，而無法測定其一部分形狀。

#### 【0097】(評價)

在厚度評價中，將厚度為1.49 mm以上1.51 mm以下的情況記為○，將板厚為上述範圍外的情況記為×。又，作為厚度偏差之評價，將厚度偏差為5  $\mu\text{m}$ 以下的情況記為○，將大於5  $\mu\text{m}$ 且為10  $\mu\text{m}$ 以下的情況記為 $\Delta$ ，將大於10  $\mu\text{m}$ 的情況記為×。又，於各例之玻璃基板中設置半導體元件，評價半導體元件之製造工序能否流動。將製造工序可流動的情況記為○，將無法流動的情況記為×。將厚度、厚度偏差、及工序流動全部為○的情況視為合格。

作為實施例之例1中，厚度、厚度偏差全部為○，可知尺寸精度之降低得以抑制。又，例1之玻璃基板之厚度、厚度偏差處於適當範圍內，因

此，於工序流動方面未產生特殊問題，從而適合作為支持基板。另一方面，作為比較例之例2～例6中，厚度、厚度偏差之至少一者為○以外，可知尺寸精度得以降低。又，例2、例3之玻璃基板之厚度、厚度偏差未處於適當範圍內，存在無邊緣面部之區域，因此，無法進行端面識別，部分形狀無法測定，無法進行工序流動。又，例4～例6之玻璃基板之厚度偏差較大，部分形狀無法測定，無法適當地設置元件，因此，無法進行工序流動。

【0098】 又，作為選項評價，亦對端面形狀進行了評價。將圖2B中之直線部10C1a之Z方向之長度D1為0.1 mm以上、0.5 mm以下的情況記為○，將直線部10C1a之Z方向之長度D1未達0.1 mm、或大於0.5 mm的情況記為×。例1、例4～例6中，由於執行了端面加工步驟，故抑制了端面形狀之尺寸精度之降低，故較佳。

【0099】 以上，對本發明之實施方式進行了說明，但實施方式並不受該實施方式之內容而限定。又，上述構成要素中包含業者可容易地想到者、實質上相同者等所謂均等之範圍內者。進而，亦可將上述構成要素適當組合。進而，可於不脫離上述實施方式之主旨之範圍內進行構成要素之各種省略、替換或變更。

#### 【符號說明】

##### 【0100】

10:玻璃基板

10a:玻璃母板

10A,10B:表面

10b:玻璃素板

10c:玻璃板

10C:端面

10C1:端面部

10C1a:直線部

10C1A:邊界位置

10C1b:曲線部

10C1B:邊界位置

10C1P:中點

10C2:邊緣面部

10C2A:邊界位置

10C2B:邊界位置

AR:中央區域

B:支持構件

D:厚度

D1:長度

Da:直徑

L:邊長

L1A:距離

L2A:距離

O:中心點

P1A:第1位置

P2A:第2位置

P3A:第3位置

SB1:最低點

SB2:最高點

TBmax:最大撓曲量

$\theta$ :角度

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種玻璃基板之製造方法，其係支持半導體元件之玻璃基板之製造方法，且

生成玻璃母板，

測定上述玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量，

基於上述玻璃母板之厚度來篩選玻璃母板，

將篩選出之上述玻璃母板切斷而生成複數個玻璃素板，

基於上述玻璃母板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定上述玻璃素板之第1研磨條件，

基於上述第1研磨條件，對上述玻璃素板之表面進行研磨而生成玻璃板，

測定上述玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量，

基於上述玻璃板之厚度來篩選上述玻璃板，

基於上述玻璃板之厚度、厚度偏差及翹曲量來設定上述玻璃板之第2研磨條件，

基於上述第2研磨條件，對篩選出之上述玻璃板之表面進行研磨，生成邊長為300 mm以上且厚度為0.5 mm以上之矩形玻璃基板。

### 【請求項2】

如請求項1之玻璃基板之製造方法，其中作為上述玻璃素板之第1研磨條件，基於上述玻璃母板之篩選結果來設定上述玻璃素板之研磨裕度，基於上述玻璃母板之厚度偏差及翹曲量來設定研磨方法，

作為上述玻璃板之第2研磨條件，基於上述玻璃板之篩選結果來設定

上述玻璃板之研磨裕度，基於上述玻璃板之厚度偏差及翹曲量來設定研磨方法。

**【請求項3】**

如請求項1或2之玻璃基板之製造方法，其中在對上述玻璃板之表面進行研磨之前，對上述玻璃板之端面進行加工。

**【請求項4】**

一種玻璃基板，其係支持半導體元件者，且

呈邊長為300 mm以上之矩形形狀，

厚度為0.7 mm以上，

上述玻璃基板之翹曲為1 mm以下，

上述玻璃基板之板厚為0.5 mm以上4.0 mm以下，

上述玻璃基板之厚度偏差為5  $\mu\text{m}$ 以下，

上述玻璃基板之50 mm $\times$ 50 mm中之LTV(Local Thickness Variation)為2  $\mu\text{m}$ 以下，

上述玻璃基板之邊緣面部之寬度為1 mm以下，且

上述玻璃基板之邊緣面與端面之邊界區域之曲率最小區域中任意3點形成的曲率半徑為0.05 mm以上。

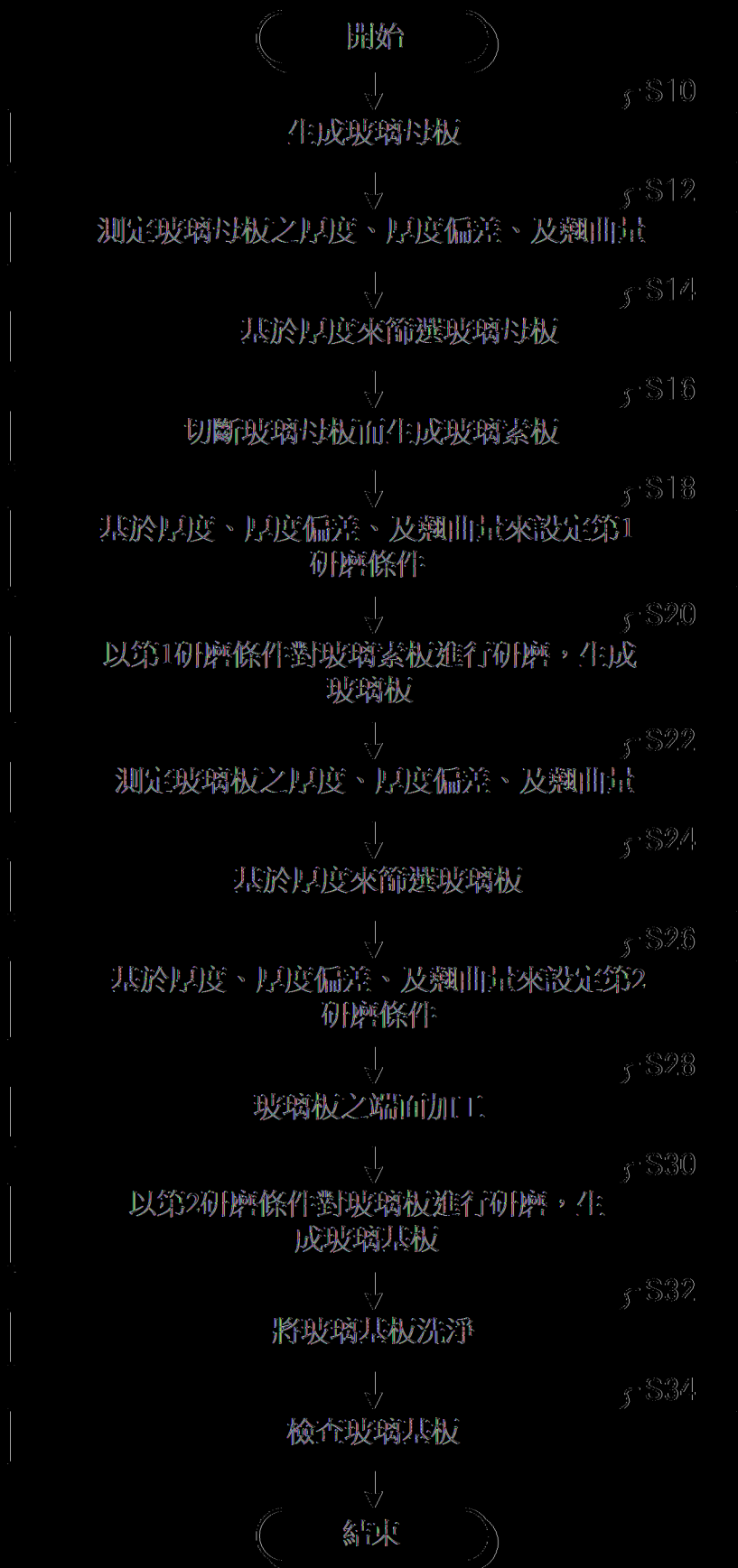












〔圖6〕