

# 公告本

|      |            |
|------|------------|
| 申請日期 | 90.7.16.   |
| 案 號  | 90106167   |
| 類 別  | H01L 21/02 |

A4  
C4

483042

(以上各欄由本局填註)

| 發 明 專 利 說 明 書 |               |                         |
|---------------|---------------|-------------------------|
| 一、發明<br>名稱    | 中 文           | 貼合電介質分離晶圓之製造方法及其裝置      |
|               | 英 文           |                         |
| 二、發明<br>創作人   | 姓 名           | 1.大井 浩之<br>2.奧田 仁       |
|               | 國 籍           | 1.2.日本                  |
|               | 住、居所          | 1.2.日本東京都千代田區大手町1丁目5番1號 |
| 三、申請人         | 姓 名<br>(名稱)   | 三菱麻鐵里亞爾硅材料股份有限公司        |
|               | 國 籍           | 日本                      |
|               | 住、居所<br>(事務所) | 日本東京都千代田區大手町1丁目5番1號     |
|               | 代 表 人<br>姓 名  | 細田直之                    |

裝  
訂  
線

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大類：       |
| I P C 分類： |

A6  
B6

本案已向：

日本 國（地區） 申請專利，申請日期 2000.04.28. 案號：2000-130790，☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

五、發明說明（ 1 ）

[技術領域]

本發明係關於一種貼合電介質分離晶圓之製造方法及其裝置，詳言之，係一種將支持基板用晶圓之定向平面(orientation flat 即 OF)，與活性層用晶圓之電介質分離槽的圖案位置，保持於固定狀態的貼合電介質分離晶圓之製造方法，及所使用之貼合晶圓裝置。

[習知技術]

現有的貼合電介質分離晶圓，係經由圖 5 及圖 6 所示之各步驟加以製造。

首先，依既定方法製造、準備一作為活性層用晶圓，已對其表面作鏡面加工之矽晶圓 10(圖 5(a))。該矽晶圓 10 上已形成定向平面 OF。接著，在該矽晶圓 10 之表面形成光罩氧化膜 11(圖 5(b))。又，將光阻劑 12 被覆於光罩氧化膜 11 上，藉微影法於既定位置(圖案)形成開口。接著，除去透過該開口所露出之光罩氧化膜 11，於光罩氧化膜 11 上形成既定圖案之窗口。其結果，係透過此窗口露出矽晶圓 10 之部分表面。其次，除去光阻劑 12，之後，將該矽晶圓 10 浸漬於鹼性的蝕刻液(IPA/KOH/H<sub>2</sub>O)，對晶圓表面之窗口內部進行向異性蝕刻(圖 5(c))。以此方式，於晶圓表面形成截面呈 V 形之電介質分離用槽 13。

接著，藉由稀氟酸液或緩衝性氟酸液洗淨去除該光罩氧化膜 11(圖 5(d))。之後，藉熱氧化處理將電介質分離氧化膜 14 形成於該矽晶圓 10 的表面(圖 5(e))。其結果，於

## 五、發明說明 ( > )

包含電介質分離用槽 13 表面之矽晶圓 10 的表面，形成既定厚度之電介質分離氧化膜 14。

接著，於該矽晶圓 10 表面，亦即於電介質分離氧化膜 14 上被覆既定厚度之種多晶矽層 15。之後，以約 1200~1300℃之高溫 CVD 方式，在電介質分離氧化膜 14 上成長一厚為 150μm 左右之高溫多晶矽層 16(圖 5(f))。又，對該矽晶圓 10 之外周部進行去角。接著，研磨此矽晶圓 10 的內面，去除散積於該內面之不需的高溫多晶矽部分使之平坦化。其後，對矽晶圓 10 的表面之高溫多晶矽層 16 進行研削及研磨，使其厚度至約 10~80μm 左右為止(圖 6(g))。

其後，以 550~700℃之低溫 CVD 法，在矽晶圓 10 表面成長一厚為 1~5μm 的低溫多晶矽層 17。然後，對該低溫多晶矽層 17 表面進行鏡面研磨，以謀求貼合面的平坦化。

另一方面，在上述矽晶圓 10 之外，另準備一由氧化矽膜 21 被覆，作為支持基板用晶圓之矽晶圓 20(圖 6(h))。該矽晶圓 20 表面施有鏡面加工。又，亦施有定向平面之加工。

其次，將該矽晶圓 20 之鏡面及上述活性層用晶圓矽晶圓 10 之鏡面互相接觸予以貼合(圖 6(i))。其結果，製作了貼合晶圓。

之後，施予用來提高該貼合晶圓之貼合強度的熱處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 3 )

接著，如圖 6(j)所示，對該貼合晶圓之活性層用晶圓側的外周部進行去角。亦即，該去角係自矽晶圓 10 表面斜斜的加以研削、通過貼合界面達至矽晶圓 20 之表層部為止。

接著，研削該貼合晶圓之活性層用晶圓側表面，進一步的加以研磨(圖 6(K))。對該活性層用晶圓之研削、研磨量，係進行至電介質分離氧化膜 14 的一部分露出於外部，於高溫多晶矽層 16 表面上出現以電介質分離氧化膜 14 區隔出的電介質分離矽島(island)10A 為止。又，氧化矽膜 21，係以之後的 HF(氫氟酸)洗淨來加以去除。

此習知技術，係將高溫多晶矽層 16 成長於矽晶圓 10 後，施以去角，來去除堆積於晶圓外周部之多晶矽。然而，實際上，此去除作業無法完美的實施，為避免削除過度導致矽晶圓 10 的小徑化，通常係在晶圓外周部留下部分多晶矽。

由是，矽晶圓 10 之定向平面(OF)部分亦同樣殘存有多晶矽層。

其結果，在去角後，經常使得殘存之高溫多晶矽層 16 之 OF 與矽晶圓 10 之 OF 並未平行。

一般來說，晶圓之貼合，係將活性層用晶圓之 OF 與支持基板用晶圓之 OF 對齊，之後，例如係使兩晶圓之接觸面積由中央部漸次擴至晶圓外周部之方式加以貼合。若依此作法，可使支持基板用晶圓之 OF，與形成於活性層用晶圓之電介質分離槽之格狀圖案，在貼合時保持於一定之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 ( 卅 )

相關位置。具體而言，係使構成此格狀圖案之橫向電介質分離用槽(沿圖 4 之 Y 方向的槽)，與支持基板用晶圓之 OF 平行。其結果，在此貼合動作以後的各步驟中，能進行以支持基板用晶圓之 OF 為基準的自動對準(auto alignment)。

但是，能實施此種自動對準的，對活性層用晶圓之 OF 部分而言，其先決條件乃是高溫多晶矽層之 OF 與此活性層用晶圓原來之 OF 須保持平行。此係因，電介質分離槽之圖案係由高溫多晶矽層自外部加以覆蓋，而無法一邊目視確認(例如，透過監視器顯示螢幕)支持基板用晶圓之 OF 與上述圖案的橫槽是否於保持平行狀態下貼合。亦即，若高溫多晶矽層之 OF 與活性層用晶圓之 OF 未平行，即無法在之後的步驟(如曝光步驟等)中實施自動對準。

[發明欲解決之課題]

本發明之目的，在提供一種能於貼合晶圓後之步驟中，進行以支持基板用晶圓之 OF 為基準之自動對準的貼合電介質分離晶圓之製造方法及其使用之貼合晶圓裝置。

申請專利範圍第 1 項之發明，係一種貼合電介質分離晶圓晶圓之製造方法，該方法包含：

在形成有以定向平面為基準之既定圖案之電介質分離槽的活性層用晶圓表面，透過電介質分離氧化膜使多晶矽層成長之步驟；

研磨該多晶矽層表面的步驟；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（ 5 ）

以該研磨面為貼合面，藉將活性層用晶圓貼合於含有定向平面之支持基板用晶圓表面，以製作貼合晶圓的步驟；

對該貼合晶圓之外周部進行去角的步驟；以及

在去角後，藉對活性層用晶圓裏面進行磨削及研磨，使以電介質分離氧化膜所分離之複數個電介質分離矽島出現於該研磨面的步驟；其特徵在於：

於上述貼合步驟中，利用穿透該等晶圓之穿透光，檢測活性層用晶圓之電介質分離槽的圖案位置、以及支持基板用晶圓之定向平面的位置，根據此等檢測結果，將活性層用晶圓之電介質分離槽的圖案及支持基板用晶圓之定向平面調整成一定之相關位置後，保持此相關位置將兩晶圓加以貼合。

所謂高溫 CVD 法，係將含有矽之原料氣體連同載氣（如  $H_2$  氣體等）一併導入反應爐內，使原料氣體經熱分解或還元所生成的矽析出於被高溫加熱之矽晶圓上。作為含矽的化合物，通常，係使用  $SiCl_2H_2$ 、 $SiHCl_3$ 、 $SiCl_4$  等。

作為反應爐，例如可採用烘盤式(pancake)爐，或圓筒型爐等亦可。

高溫多晶矽之成長溫度，隨爐之加熱方式不同而有差異。若係最廣泛使用之直立型爐的話，以  $1200\sim 1290^{\circ}C$ ，特別是  $1230\sim 1280^{\circ}C$  較佳。若不滿  $1200^{\circ}C$ ，則會產生矽晶圓易斷裂的問題。又，超過  $1290^{\circ}C$  時，則會產生滑動(slip、結晶缺陷)使矽晶圓異常翹起、或易產生龜裂等之情形。

五、發明說明 ( 6 )

多晶矽層之厚度，係在用以形成電介質分離槽之各向異性蝕刻深度之 2~3 倍的厚度，再加上欲殘留之晶矽層的厚度。若多晶矽層厚度為各向異性蝕刻深度的 2 倍以下時，無法充分埋沒蝕刻槽。另一方面，若達 3 倍以上時，則成長的厚度超過實際所需，有損經濟效益。

該各向異性蝕刻液，可使用 KOH(IPA/KOH/H<sub>2</sub>O)、KOH(KOH/H<sub>2</sub>O)、KOH(聯氨/KOH/H<sub>2</sub>O)。各向異性蝕刻之條件，可適用一般條件。

又，用以在晶圓表面側之光阻膜上，形成各向異性蝕刻用窗口部之各步驟的條件，可採用一般條件。

上述穿透光之種類，只要是可穿透各晶圓之光線，則並無特定限制。例如，紅外線、X 光線等。使用矽晶圓時，係使用波長為 1.1 微米(μm)以上之長波長紅外光。若為砷化鎵時，則可使用波長為 0.9(μm)以上之紅外光。

藉穿透光所得之活性層用晶圓的穿透圖像，以及支持基板用晶圓的穿透圖像，例如可藉監視器畫面目視確認。其結果，可在此監視器畫面上，進行兩晶圓之穿透圖像的重疊操作。

此申請專利範圍第 1 項之發明，即根據該等穿透圖像，將活性層晶圓之圖案及支持基板用晶圓之定向平面調整為一定的位置關係。

此處，將活性層晶圓之圖案及支持基板用晶圓之定向平面調整為一定的位置關係，係指例如使構成格子狀圖案之單方向槽(橫向槽)的延伸方向，與支持基板用之晶圓的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 7 )

定向平面成為平行。然而，使其他方向之槽(縱向槽)垂直於 OF 亦可。

申請專利範圍第 2 項之發明，係一種如申請專利範圍第 1 項之貼合電介質分離晶圓之製造方法，其中，上述活性層用晶圓之電介質分離槽的延伸方向與支持基板用晶圓的定向平面平行。

申請專利範圍第 3 項之發明，係一種如申請專利範圍第 1 或 2 項中任一項的貼合電介質分離晶圓之製造方法，其中，上述活性層用晶圓及支持基板用晶圓為矽晶圓，且使用紅外光作為上述穿透光。

申請專利範圍第 4 項之發明，係一種貼合電介質分離晶圓晶圓之製造方法，該方法包含：

在形成有以定向平面為基準之既定圖案之電介質分離槽的活性層用晶圓表面，透過電介質分離氧化膜使多晶矽層成長之步驟；

研磨該多晶矽層表面的步驟；

以此研磨面為貼合面，藉將活性層用晶圓貼合於含有定向平面之支持基板用晶圓表面，以製作貼合晶圓的步驟；

對該貼合晶圓之外周部進行去角的步驟；以及

在去角後，藉對活性層用晶圓裏面進行研削及研磨，使以電介質分離氧化膜所分離之複數個電介質分離矽島出現在該研磨面的步驟；其特徵在於：

於上述貼合步驟中，利用穿透該等晶圓之穿透光，檢

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（ 8 ）

測活性層用晶圓之定向平面的位置與支持基板用晶圓之定向平面的位置，根據此等檢測結果，對準兩定向平面後，保持此狀態，將活性層用晶圓與支持基板用晶圓加以貼合。

申請專利範圍第 5 項之發明，係一種如申請專利範圍第 4 項之貼合電介質分離晶圓之製造方法，其中，上述活性層用晶圓及支持基板用晶圓為矽晶圓，且使用紅外光作為上述穿透光。

申請專利範圍第 6 項之發明，係一種晶圓貼合裝置，其包含：

第 1 保持機構，係用以保持活性層用晶圓；

第 2 保持機構，係用以保持支持基板用晶圓；

定位裝置，係用以決定第 1 保持機構及第 2 保持機構所分別保持之活性層用晶圓與支持基板用晶圓的重疊位置；以及

貼合機構，係在定位該重疊位置後，用以將活性層用晶圓及支持基板用晶圓加以貼合；其特徵在於：

上述定位機構具有穿透偵測部，此穿透偵測部，係根據照射穿透該等晶圓之穿透光所獲得之支持基板用晶圓的穿透圖像與活性層用晶圓的穿透圖像，分別偵測出作為各晶圓重疊之標記部分，

根據穿透偵測部之偵測結果，來進行活性層用晶圓及支持基板用晶圓之重疊位置的定位。

作為第 1 保持機構及第 2 保持機構，例如，可採用利

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 ( 9 )

用真空夾具之晶圓保持板等。

作為貼合機構，例如，可採用其移動方式係使活性層用晶圓及支持基板用晶圓的貼合面朝彼此互相接近的裝置。此時，可僅移動活性層用晶圓。又，亦可僅移動支持基板用晶圓。又，移動兩晶圓亦可。

活性層用晶圓之重疊標記，與支持基板用晶圓之重疊標記，並無特別限制。例如，可用活性層用晶圓之電介質分離槽圖案、或活性層用晶圓之定向平面來作為前者的標記。又，可用支持基板用晶圓之定向平面來作為後者的標記。

以紅外光作為穿透光時，可以紅外線監視器觀察由紅外照明光源射出之紅外光(晶圓穿透光)。紅外線監視器可使用波長達 1.9(μm)之高感度紅外線光導形攝像管(vidicon)。又，成像於紅外線監視器之圖像，當然可使用例如對比增強機能以使其更為利於觀測。

根據本發明，在多晶矽之成長後，對活性層用基板之外周部進行去角，接著，進行活性層用晶圓及支持基板用晶圓之重疊的定位。

此時，係使用穿透光，來獲得活性層用晶圓之穿透圖像及支持基板用晶圓之穿透圖像。自兩晶圓之穿透圖像，分別偵測出活性層用晶圓之重疊標記(圖案、定向平面)的位置，與支持基板用晶圓之重疊標記(定向平面)，繼而根據各檢測結果，進行用以重疊活性層用晶圓及支持基板用晶圓之定位。定位後，加以貼合，製作貼合晶圓。

五、發明說明 ( 10 )

經此定位動作，即能於貼合後之步驟(如曝光步驟)中，進行以支持基板用晶圓之定向平面為基準的貼合電介質分離晶圓之自動對準。

該等定向平面，可以是主 OF、亦可是副 OF。副 OF 係形成於相對主 OF 圓周方向之 90 度或 45 度位置。

根據本發明，由於係根據照射穿透光所獲得之活性層用晶圓之重疊標記的位置、與支持基板用晶圓之重疊標記的位置，來決定兩晶圓之重疊位置，因此能於貼合後之步驟中，以支持基板用晶圓之定向平面為基準，進行貼合電介質分離晶圓之自動對準。

[圖式之簡單說明]

圖 1，係顯示本發明一實施例之貼合電介質分離晶圓之製造方法所使用之貼合晶圓裝置的說明圖。

圖 2，係用以說明本發明一實施例之貼合電介質分離晶圓之製造方法之各步驟的截面圖，(a)係活性層用晶圓、(b)形成光罩氧化膜、(c)形成光阻膜，於氧化膜形成窗口後予以去除，進行各向異性蝕刻、(d)去除光罩氧化膜、(e)形成電介質分離氧化膜、(f)以高溫 CVD 形成多晶矽。

圖 3，係用以說明本發明一實施例之貼合電介質分離晶圓之製造方法之各步驟的截面圖，(g)對高溫多晶矽層進行研削及研磨，在低溫 CVD 成長多晶矽後予以研磨、(h)準備支持基板用晶圓、(i)重疊定位後予以貼合、(j)對外周面進行去角、(k)進行分離研削、研磨。

五、發明說明 ( \ )

圖 4，係用以說明本發明一實施例之貼合電介質分離晶圓之製造方法中之晶圓重疊步驟的俯視圖。

圖 5，係用以說明習知之貼合電介質分離晶圓之製造步驟的截面圖，(a)係準備活性層用晶圓、(b)形成光罩氧化膜、(c)形成光阻膜，於氧化膜形成窗口後去除，進行各向異性蝕刻、(d)去除光罩氧化膜、(e)形成電介質分離氧化層、(f)以高溫 CVD 形成多晶矽。

圖 6，係用以說明習知之貼合電介質分離晶圓之製造步驟的截面圖，(g)係對高溫多晶矽層進行研削及研磨，在低溫 CVD 成長多晶矽後予以研磨、(h)準備支持基板用晶圓、(i)重疊定位後予以貼合、(j)對外周面進行去角、(k)進行分離研削，研磨。

[符號說明]

|     |          |
|-----|----------|
| 10  | 矽晶圓      |
| 10A | 電介質分離矽島  |
| 11  | 光罩氧化膜    |
| 12  | 光阻膜      |
| 13  | 電介質分離用槽  |
| 14  | 電介質分離氧化膜 |
| 15  | 種多晶矽層    |
| 16  | 高溫多晶矽層   |
| 17  | 低溫多晶矽層   |
| 20  | 矽晶圓      |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

五、發明說明 ( 2 )

|       |        |
|-------|--------|
| 21    | 氧化矽膜   |
| 30    | 貼合晶圓裝置 |
| 31、32 | 晶圓保持板  |
| 33、34 | XY 平台  |
| 35、36 | 昇降氣缸   |
| 37    | 穿透偵測部  |
| 38    | 控制部    |
| 39    | 發光部    |
| 40    | 受光部    |

[發明之最佳實施形態]

以下，說明本發明之實施例的貼合電介質分離晶圓之製造方法。又，此處係以「習知技術」一節中所說明之貼合電介質分離晶圓之製造方法為例加以說明。因此，相同部分係賦與同一符號。又，為便於說明，設水平面內之一方向為 X 方向，與此直交之水平面內的方向為 Y 方向、垂直面的方向為 Z 方向。

首先，製作、準備一已在欲作為活性層晶圓之表面施以鏡面加工、直徑為 4~6 吋的矽晶圓 10(圖 2(a))。其晶格方向為(100)。其外周部形成有定向平面 OF(主 OF)。

接著，洗淨該矽晶圓 10。

之後，將例如厚度 1(μm)之光罩氧化膜(SiO<sub>2</sub> 膜)11 形成於該矽晶圓表面(圖 2(b))。例如可藉熱氧化形成。取代光罩氧化膜 11，以 CVD 法成長氮化膜(SiN<sub>x</sub>)亦可。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 續 )

接著，使用習知微影法，使光阻膜 12 附著於此光罩氧化膜 11 上。之後，依既有方法在此光阻膜 12 形成既定圖案(例如、格狀圖案)之窗口(圖 2(c))。

接著，透過該窗口，藉蝕刻方式在光罩氧化膜 11 形成相同圖案的窗口，露出矽晶圓 10 表面的一部分。之後，除去光阻膜 12(同為圖 2(c))。然後，洗淨此晶圓表面。

進一步的，以該光罩氧化膜 11 作為光罩，將矽晶圓 10 浸漬於各向異性蝕刻液(IPA/KOH/H<sub>2</sub>O)既定時間，以對其表面進行蝕刻。其結果，在矽晶圓表面形成既定圖案之凹部(低窪處)。

亦即，對矽晶圓 10 表面施以各向異性蝕刻，形成深度約為 70~80 $\mu$ m 之 V 形截面的電介質分離用槽 13(同為圖 2(c))。

接著，以例如稀氫氟酸液將該光罩氧化膜 11 洗淨除去(圖 2(d))。

之後，視需要將摻雜質注入矽內部，再以熱氧化處理將既定厚度之電介質分離氧化膜 14 形成於晶圓表面(亦含裏面)(圖 2(e))。此時，電介質分離用槽 13 內壁面上，亦形成電介質分離氧化膜 14。

然後，洗淨該矽晶圓 10 表面。

接著，將既定厚度之種多晶矽層 15 被覆於該矽晶圓 10 表面，亦即，被覆於表面側之電介質分離氧化膜上(圖 2(f))。被覆後，洗淨該表面。

其次，以約 1200~1300℃ 之高溫 CVD 法，將厚為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明（14）

150 $\mu\text{m}$  左右之高溫多晶矽層 16 成長於種多晶矽層 15 表面（同為圖 2(f)）。此動作係使用直立爐、以周知的方法進行。

進一步的，對堆積於矽晶圓 10 外周部之多晶矽，在不觸及內側之矽晶圓的範圍內進行去角。此去角步驟，係以周知的去角用轉輪進行。

接著，研磨矽晶圓 10 之裏面，去除散積於晶圓內面多餘之高溫矽晶圓部分以使之平坦化（圖 3(g)）。此一研磨步驟，係使用周知的研磨材、研磨布。

其次，對晶圓表面之高溫多晶矽層 16 進行研削、研磨，至其厚度達約 10~80 $\mu\text{m}$  為止（圖 3(g)）。此步驟係在實施使用研削轉輪之研削後，對研削面施以周知的研磨。

之後，以 550~700 $^{\circ}\text{C}$  之低溫 CVD 法，使厚為 1~5 $\mu\text{m}$  之低溫多晶矽層 17 成長於晶圓表面。此步驟係以周知的條件、設備進行。

然後，為謀求貼合面的平坦化，對此低溫多晶矽層 17 表面進行鏡面研磨（同為圖 3(g)）。此步驟係使用周知的研磨劑、研磨布進行。

另一方面，準備一與矽晶圓 10 尺寸相等，且以氧化矽膜 21 被覆並在表面施有鏡面加工的矽晶圓 20，以作為支持基板用晶圓（圖 3(h)）。此晶圓亦形成有與矽晶圓 10 相同的定向平面 OF。

接著，使該等鏡面相對峙，進行用來重疊矽晶圓 20 與活性層用矽晶圓 10 之相對定位。

接著，使兩晶圓 10、20 接觸而加以貼合（圖 3(i)）。此

五、發明說明( 5 )

動作，例如係以由中心部漸朝外周部擴大接觸面積的方法進行。

其次，參照圖 1，詳細說明以貼合晶圓裝置 30 進行之用以重疊矽晶圓 10 與矽晶圓 20 的定位步驟、以及貼合步驟。

如圖 1 所示，貼合晶圓裝置 30，具有：用以保持矽晶圓 10 之晶圓保持板(第 1 保持機構)31，與用以保持矽晶圓 20 之晶圓保持板(第 2 保持機構)32。又，貼合晶圓裝置 30，亦具有：使兩晶圓 10、20 分別移動於水平面內之直交方向(X、Y 方向)，以決定晶圓 10、20 之重疊位置的一對 XY 平台 33、34(定位機構)，以及分別搭載於對應之 XY 平台 34、35，在進行重疊之定位時使兩晶圓 10、20 互相接近，在進行貼合時將兩晶圓 10、20 相互壓接貼合的一對昇降氣缸 35、36(貼合機構)。此外，此貼合晶圓裝置 30，進一步的具有：穿透偵測部 37，以及控制此等裝置構件體之控制部 38。該穿透偵測部 37，係根據照射穿透兩晶圓 10、20 之紅外線(穿透光)所獲得之穿透圖像，分別偵測出作為晶圓重疊標記之矽晶圓 10 之電介質分離用槽 13 的圖案位置，與矽晶圓 20 之 OF 20a 的位置。

兩晶圓保持板 31、32 為真空吸附式。例如，係於圓形晶圓保持板 31、32 之既定位置開設複數個吸附口，將該等連通於負壓源。

各 XY 平台 33、34 係於 Z 方向相隔既定間隔互為平行對向配置，分別能在水平面內移動。亦即，XY 平台 33、

五、發明說明 ( 6 )

34，係分別藉助朝 X 方向之驅動馬達及朝 Y 方面，驅動馬達來朝各方向移動。又，該等 XY 平台 33、34 亦可分別在水平面內旋轉自如。此時，將 XY 平台與驅動馬達一起固定架設於機台上，藉致動器來旋轉機台即可。

下方側之 XY 平台 33 上面，豎設有昇降氣缸 35，上方側之 XY 平台 34 下面，豎設有昇降氣缸 36。

配置於下方側之昇降氣缸 35，其活塞桿朝上突出，該活塞桿前端以保持水平狀態之方式固定上述晶圓保持板 31。

配置於上方側之昇降氣缸 36，其活塞桿朝下突出，該活塞桿前端以保持水平狀態之方式固定上述晶圓保持板 32。

其結果，晶圓保持板 31 及晶圓保持板 32 係具有既定間隔對向配置。又，此等晶圓保持板 31、32 係可彼此接近、遠離。

各晶圓保持板 31、32 分別吸附晶圓 10、20，所保持之晶圓其鏡面彼此面對。

穿透偵測部 37，係由配置於該等矽晶圓 10、20 外周緣上方之發光部 39，以及配置於該周緣部下方用來吸收由發光部 39 所照射之紅外線的受光部 40 所構成。發光部 39，係由照射既定波長之紅外光的紅外照明光源所構成。受光部 40，係以具有紅外線光導形攝像管(vidicon)之紅外線監視器(電視)所構成，該受光圖像可顯示於監視器螢幕。

控制部 38，係分別控制發光部 39 之紅外光輸出，以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ( 1 )

及受光部 40 之受光輸入。例如，將既定波長之紅外光控制成輸出既定時間，且根據受光信號增強對比，將穿透圖像輸出至螢幕。又，控制部 38 亦控制各 XY 平台 33、34 以及昇降氣缸 35、36 的各輸出。控制部 38，例如係以包含 CPU、ROM、RAM、I/O 等之電腦系統構成。

接著，說明此貼合晶圓裝置 30 的動作。

首先，分別處理機械手臂等所移送來之矽晶圓 10、20，將矽晶圓 10 吸附於吸附面朝上之晶圓保持板 31，將矽晶圓 20 吸附於吸附面朝下之矽晶圓保持板 32。

之後，以 XY 平台 33、34 將各矽晶圓 10、20 分別在水平面內移動於 XY 方向，至大致的重疊位置。此時，以俯視觀之，矽晶圓 10 之 OF10a 與矽晶圓 20 之 OF20a 係呈約略一致的狀態。此外，在兩 OF10a、20a 之上方及下方，分別配置有對向之發光部 39、與受光部 40。

接著，分別使各昇降氣缸 35、36 之活塞桿朝 Z 方向突出，使兩矽晶圓 10、20 互相靠近直至其間隙為 1mm 左右。又，亦可於兩矽晶圓 10、20 的外周部，將數個楔子 (wedge) 外插於晶圓之間隙，以使兩矽晶圓 10、20 間之距離恆保一致。

接著，自發光部 39 對重疊狀態之 OF10a、20a 照射紅外線。照射之紅外線穿透矽晶圓 10、20 之外周緣部，其偵測數據傳至控制部 38，而在監視器畫面上顯示出矽晶圓 10、20 之穿透圖像。接著，控制部 38 根據此穿透圖像，對 XY 平台 33，下達朝 XY 方向移動的指令，使電介質分離

五、發明說明 ( 8 )

用槽 13 之圖案與 OF20a 之位置關係成爲一定(橫向槽與 OF 平行)。據此，即使因高溫多晶矽層 16 而無法目視電介質分離槽 13，但仍可使 OF 20a 與 Y 方向之各電介質分離用槽(橫槽)13 平行配置。

又，電介質分離用槽 13 之各向異性蝕刻時，Y 方向之各電介質分離用槽 13，係以矽晶圓 10 之 OF10a 爲基準與 OF10a 平行的被各向異性蝕刻。此係意味，貼合後之 OF10a 與 OF20a 係平行(參照圖 4)。又，此圖中，高溫多晶矽層 16 之 OF16a(外觀上爲矽晶圓 10 之 OF)，相對兩 OF10a、20a 並未平行。

由於採用了使用紅外線之重疊定位，因此在貼合晶圓後之各步驟中，能進行以 OF20a 爲基準之貼合電介質分離晶圓的自動對準。

之後，對所得的貼合晶圓實施提高貼合強度之熱處理(同爲圖 3(i))。此係 1100℃ 下之周知的貼合熱處理。

其次，如圖 3(j)所示，對貼合晶圓之活性層用晶圓側外周部施以去角。此係使用周知的去角轉輪。

然後，研削此貼合晶圓之活性層用晶圓側表面，並進一步的對該研削面進行研磨(圖 3(k))。活性層用晶圓之研削量，係進行至電介質分離氧化膜 14 的一部分外露，於高溫多晶矽層 16 表面上，出現以電介質分離氧化膜 14 所區劃之電介質分離矽島 10A 爲止。之後，以 HF 適時地洗淨除去氧化矽膜 21。以此方式，製作出貼合電介質分離晶圓。

五、發明說明 ( 19 )

進一步的，其後可在元件製作步驟中，於電介質分離矽島 10A 製作期望之元件。此時，在進行曝光等步驟時，可以上述支持基板用晶圓的定向平面 OF20a 為基準，提供自動對準。

又，雖以上述穿透圖像將 Y 方向之介質分離槽與支持基板用晶圓對齊成平行狀態，但亦可使活性層用晶圓之定向平面與支持基板用晶圓之 OF 一致。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： )

貼合電介質分離晶圓之製造方法及其裝置

本發明係提供一種貼合電介質分離晶圓的製造方法以及所使用之貼合晶圓裝置，其係能於貼合晶圓後之步驟中，以支持基板用晶圓之 OF(即 orientation flat，定向平面)為基準進行自動對準。

在貼合晶圓時，照射穿透光來獲得矽晶圓 10 之穿透圖像及矽晶圓 20 之穿透圖像。自各圖像分別檢測矽晶圓 10 之電介質分離槽 13 之圖案位置，與矽晶圓 20 之定向平面 20a 之位置，即可根據該等檢測結果，決定兩晶圓 10、20 之貼合位置。其結果，能在貼合晶圓後之步驟中，以矽晶

英文發明摘要 (發明之名稱： )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： )

圖 20 之定向平面 20a 為基準，進行貼合電介質分離晶圓之自動對準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

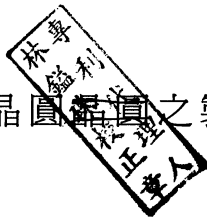
裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱： )

六、申請專利範圍



1・一種貼合電介質分離晶圓之製造方法，該方法包含：

在形成有以定向平面為基準之既定圖案之電介質分離槽的活性層用晶圓表面，透過電介質分離氧化膜使多晶矽層成長之步驟；

研磨該多晶矽層表面的步驟；

以該研磨面為貼合面，藉將活性層用晶圓貼合於含有定向平面之支持基板用晶圓表面，以製作貼合晶圓的步驟；

對該貼合晶圓之外周部進行去角的步驟；以及

在去角後，藉對活性層用晶圓裏面進行磨削及研磨，使以電介質分離氧化膜所分離之複數個電介質分離矽島出現在該研磨面的步驟；其特徵在於：

於上述貼合步驟中，利用穿透該等晶圓之穿透光，檢測活性層用晶圓之電介質分離槽的圖案位置、以及支持基板用晶圓之定向平面的位置，根據此等檢測結果，將活性層用晶圓之電介質分離槽的圖案及支持基板用晶圓之定向平面調整成一定之相關位置後，保持此相關位置將兩晶圓加以貼合。

2・如申請專利範圍第 1 項之貼合電介質分離晶圓之製造方法，其中，上述活性層用晶圓的電介質分離槽之延伸方向係與支持基板用晶圓的定向平面平行。

3・如申請專利範圍第 1 或 2 項之貼合電介質分離晶圓之製造方法，其中，上述活性層用晶圓及支持基板用晶圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

為矽晶圓，且使用紅外光作為上述穿透光。

4．一種貼合電介質分離晶圓晶圓之製造方法，該方法包含：

在形成有以定向平面為基準之既定圖案之電介質分離槽的活性層用晶圓表面，透過電介質分離氧化膜使多晶矽層成長之步驟；

研磨該多晶矽層表面的步驟；

以此研磨面為貼合面，藉將活性層用晶圓貼合於含有定向平面之支持基板用晶圓表面，以製作貼合晶圓的步驟；

對該貼合晶圓之外周部進行去角的步驟；以及

在去角後，藉對活性層用晶圓裏面進行研削及研磨，使以電介質分離氧化膜所分離之複數個電介質分離矽島出現在該研磨面的步驟；其特徵在於：

於上述貼合步驟中，利用穿透該等晶圓之穿透光，檢測活性層用晶圓之定向平面的位置與支持基板用晶圓之定向平面的位置，根據此等檢測結果，對準兩定向平面後，保持此狀態，將活性層用晶圓與支持基板用晶圓加以貼合。

5．如申請專利範圍第 4 項之貼合電介質分離晶圓之製造方法，其中，上述活性層用晶圓及支持基板用晶圓為矽晶圓，且使用紅外光作為上述穿透光。

6．一種晶圓貼合裝置，其包含：

第 1 保持機構，係用以保持活性層用晶圓；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第 2 保持機構，係用以保持支持基板用晶圓；

定位裝置，係用以決定第 1 保持機構及第 2 保持機構所分別保持之活性層用晶圓與支持基板用晶圓的重疊位置；以及

貼合機構，係在定位該重疊位置後，用以將活性層用晶圓及支持基板用晶圓加以貼合；其特徵在於：

上述定位機構具有穿透偵測部，此穿透偵測部，係根據照射穿透該等晶圓之穿透光所獲得之支持基板用晶圓的穿透圖像與活性層用晶圓的穿透圖像，分別偵測出作為各晶圓重疊之標記部分，

根據穿透偵測部之偵測結果，來進行活性層用晶圓及支持基板用晶圓之重疊位置的定位。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綴

圖 1

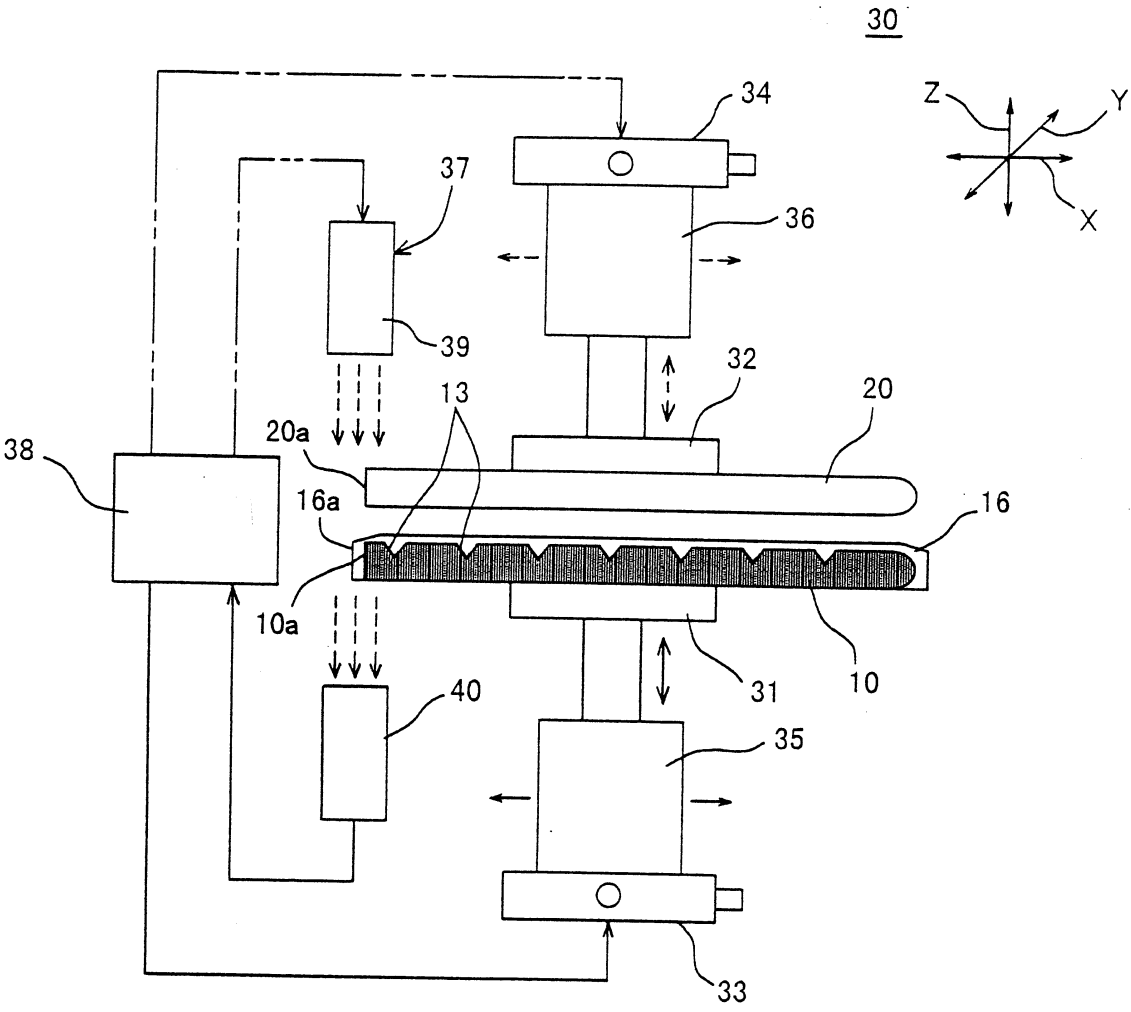


圖2

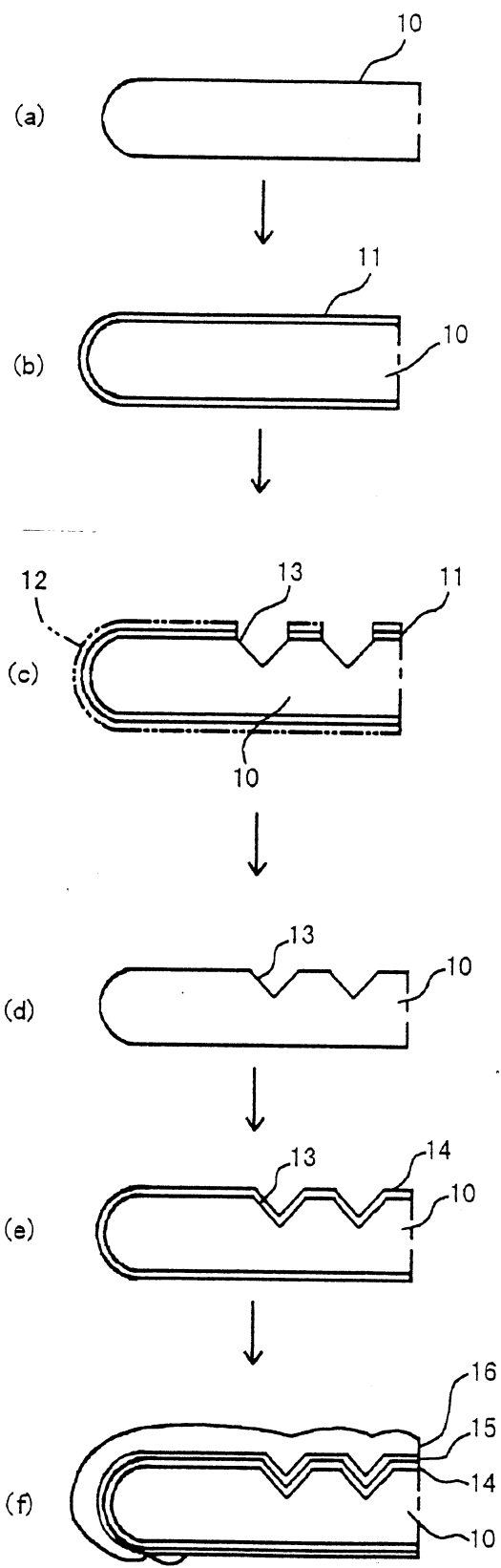


圖 3

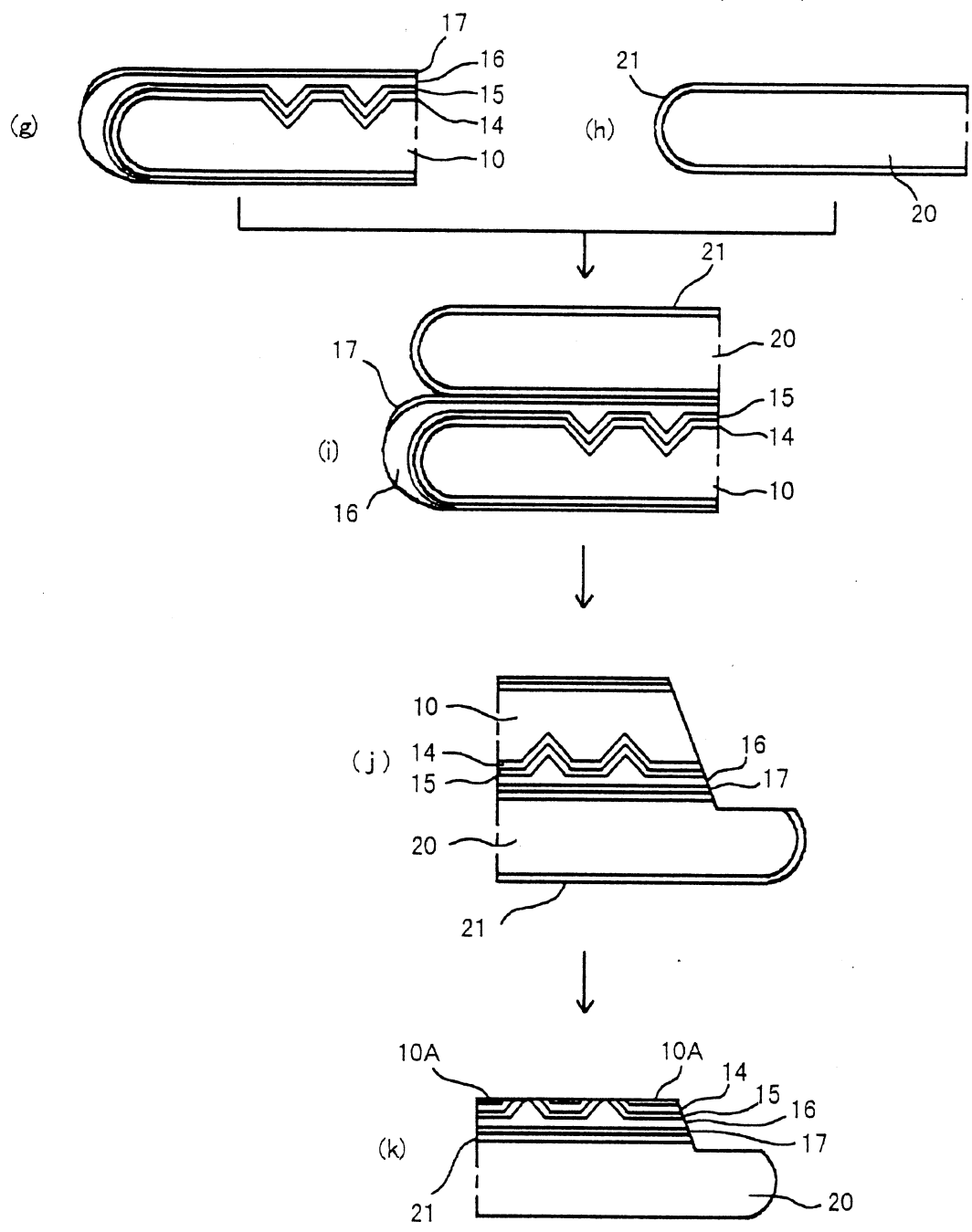


圖 4

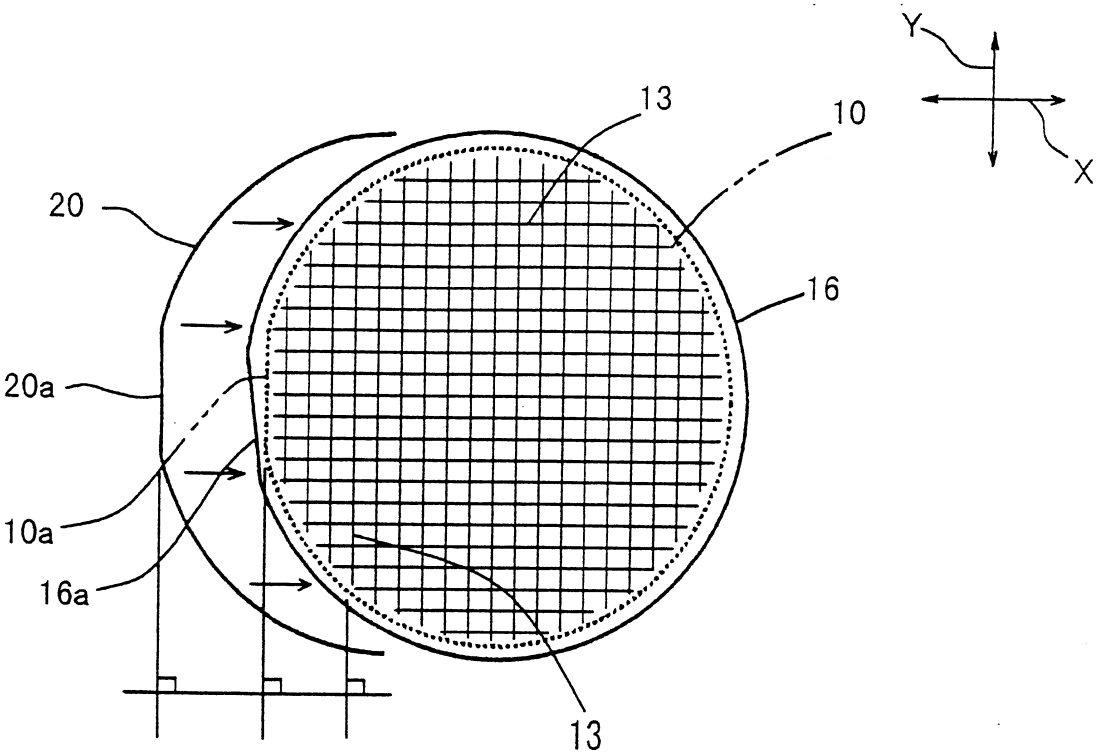


圖5

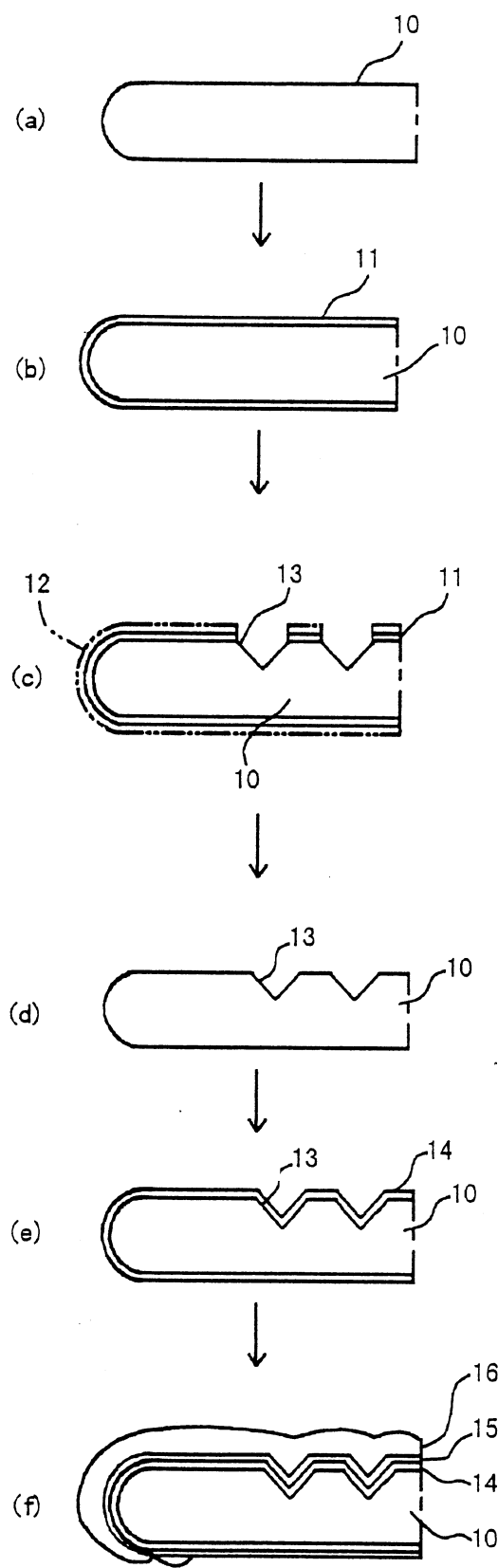


圖6

