

# 發明專利說明書 200423216

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92132781

※申請日期：92年11月21日

※IPC分類：H01L 21/02, 21/26

## 壹、發明名稱：

(中) 矽絕緣體(SOI)晶圓之製造方法

(外) SOIウエーハの製造方法

## 貳、申請人：(共1人)

1. 姓名：(中) 信越半導體股份有限公司

(英) 信越半導体株式会社

代表人：(中) 1. 小柳俊一

(英)

地址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目四番二號

(英) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 參、發明人：(共1人)

1. 姓名：(中) 小林誠

(英) 小林誠

地址：(中) 日本國福島縣西白河郡西鄉村大字小田倉字大平一五〇 信越半導  
體股份有限公司 半導體白河研究所內

(英) 日本国福島県西白河郡西鄉村大字小田倉字大平150 信越半導  
体株式会社 半導体白河研究所內

## 肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2002/11/29 ; 2002-348610  有主張優先權

# 發明專利說明書 200423216

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92132781

※申請日期：92年11月21日

※IPC分類：H01L 21/02, 21/26

## 壹、發明名稱：

(中) 矽絕緣體(SOI)晶圓之製造方法

(外) SOIウエーハの製造方法

## 貳、申請人：(共1人)

1. 姓名：(中) 信越半導體股份有限公司

(英) 信越半導体株式会社

代表人：(中) 1. 小柳俊一

(英)

地址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目四番二號

(英) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 參、發明人：(共1人)

1. 姓名：(中) 小林誠

(英) 小林誠

地址：(中) 日本國福島縣西白河郡西鄉村大字小田倉字大平一五〇 信越半導  
體股份有限公司 半導體白河研究所內

(英) 日本国福島県西白河郡西鄉村大字小田倉字大平150 信越半導  
体株式会社 半導体白河研究所內

## 肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2002/11/29 ; 2002-348610  有主張優先權

(1)

**玖、發明說明****【發明所屬之技術領域】**

本發明係關於晶圓之製造方法，特別是關於以離子植入剝離法等所獲得之 SOI 層、絕緣層、支持基板而形成的 SOI(Silicon on Insulator：矽絕緣體)晶圓之製造方法。

**【先前技術】**

近年來，積體電路其集成度顯著增加，伴隨此而經過鏡面研磨之半導體單結晶晶圓表面的平坦度或平滑度之類的加工精度被課以更嚴苛的條件。而且，爲了獲得性能、可靠性、產品率高的積體電路，不單是機械精度，連同電氣特性也被要求高規格。其中，如就 SOI 晶圓來說，由於係理想的介電質分離基板故，主要在移動通訊機器或醫療機器關係被當成高頻、高速裝置利用，可以想像今後會有大幅度的需求增加。

如第 13 圖所示般，SOI 晶圓係形成如單結晶矽層之元件用的 SOI 層 52(也稱爲半導體層或活性層)具有形成在如矽氧化膜般之絕緣層 54[也稱爲填埋(BOX)氧化膜層或單單爲氧化膜層]上之構造。另外，絕緣層 54 係形成在支持基板 56(也稱爲基板層)上，而成爲 SOI 層 52、絕緣層 54、支持基板 56 依序形成之構造。另外，在第 13 圖中，60 係未連結區域，62 係平台(terrace)，關於這些，在之後加以敘述。

習知上，具有由 SOI 層 52 以及支持基板 56 例如爲

(2)

矽，以及絕緣層 54 例如為矽氧化膜所形成的上述 SOI 構造之 SOI 晶圓 50 的製造方法，係有藉由以高濃度將氧離子植入單晶矽後，以高溫進行熱處理，而形成氧化膜之 SIMOX (Separation by implanted oxygen: 植入氧分離) 法之方法，以及不使用接著劑以連結 2 片的鏡面研磨晶圓，以使單一片之晶圓薄膜化之連結法 (貼合法)。

SIMOX 法係可以氧離子植入時的加速電壓決定、控制變成裝置活性區域的活性層部 (SOI 層) 52 的膜厚故，具有可以容易獲得薄層且膜厚均勻性高的活性層之優點，但是填埋 (BOX) 氧化膜 (絕緣層) 54 的可靠性或活性層 52 的結晶性等有很多問題。

另一方面，晶圓連結法係在 2 片的單結晶的矽鏡面晶圓中的至少一方形成氧化膜 (絕緣層) 54，不使用接著劑而貼合，接著，藉由施加熱處理 (通常  $1100^{\circ}\text{C} \sim 1200^{\circ}\text{C}$ ) 以強化連結，之後，藉由研磨或濕式蝕刻以使一片晶圓薄膜化後，鏡面研磨薄膜的表面以形成 SOI 層，具有填埋 (BOX) 氧化膜 (絕緣層) 54 的可靠性高，SOI 層 52 的結晶性也良好之優點。但是，如此所貼合的 SOI 晶圓 50 係藉由研磨或拋光以進行機械加工而使之薄膜化故，在所獲得之 SOI 層 52 的膜厚以及其均勻性上有其界限。

另外，最近 SOI 晶圓 50 之製造方法，以連結以及分離離子植入之晶圓以製作 SOI 晶圓的方法重新開始受到矚目。此方法也可稱為離子植入剝離法，係一種在 2 片矽晶圓中，至少在其一方形成氧化膜 (絕緣層)，同時，由一

(3)

方的矽晶圓之上面植入氫離子或者稀有氣體離子，在該晶圓內部形成微小氣泡層（封入層）後，將植入該離子之單一面介由氧化膜與其他的矽晶圓密接，之後加上熱處理，將微小氣泡層當成劈開面而使一方的晶圓分離為薄膜狀，進而加上熱處理，使其牢固連結以當成 SOI 晶圓之技術（參考日本專利特開平 5-211128 號）。如依據此方法，上述劈開面為良好的鏡面，可以比較容易獲得 SOI 層 52 之膜厚的均勻性也高的 SOI 晶圓 50。

關於此離子植入剝離法，在第 14 圖顯示其主要工程的 1 例，進一步做詳細說明。首先，準備 2 片之原料晶圓，作為支持基板 56 之基底晶圓 56a 以及作為 SOI 層 52 之連結晶圓 52a（第 14（a）圖，步驟 100）。這些晶圓例如使用經過鏡面研磨的單晶矽晶圓。

在此連結晶圓 52a 的表面形成之後成為填埋（BOX）氧化膜（絕緣層）之氧化膜 54a（第 14（b）圖，步驟 102）。此例如係藉由對於單晶矽晶圓之連結晶圓 52a 施以熱處理，在連結晶圓 52a 的表面形成矽氧化膜即可。另外，氧化膜的 formed 也可不在連結晶圓 52a 的表面而在基底晶圓 56a 的表面進行。在圖示例中，係以在連結晶圓 52a 側形成氧化膜 54a 之例子做說明。

接著，由該氧化膜 54a 之上對於連結晶圓 52a 植入氫離子，形成微小氣泡層（封入層）58 [第 14（c）圖，步驟 104]。

之後，也可藉由  $H_2SO_4-H_2O_2$  混合液等實施清洗（步

(4)

驟 105)。 $H_2SO_4-H_2O_2$  混合液在濕式清洗領域中，以 SPM(Sulfuric acid-Hydrogen Peroxide Mixture: 硫酸-過氧化氫混合液)之略稱而為所周知，係在有機污染物質的去除上所使用的清洗液。

接著，介由形成微小氣泡層(封入層)58之連結晶圓52a的進行離子植入面之氧化膜，在室溫下與基底晶圓56a密接[第14(d)圖，步驟106]。

接著，藉由施加 $500^{\circ}C$ 以上的熱處理(剝離熱處理)，藉由由封入層58將連結晶圓52a的一部份剝離，以使連結晶圓52a薄膜化[第14(e)圖，步驟108]，接著，施以連結熱處理[第14(f)圖，步驟110]，介由該氧化膜54a而將該薄膜化的連結晶圓52a和基底晶圓56a牢固連結，得以製作具有SOI構造的晶圓50。

在此經段中，利用上述貼合法所製造的SOI晶圓50係具有絕緣膜(層)54和SOI層52分別分離而依序積層在支持基板56的一主表面之構造的剖面形狀。

另外，如第13圖所示般，一般而言，絕緣層54和SOI層52對於支持基板56係變成數mm程度，通常為3mm程度之小直徑(以下將此部份稱為未連結區域60)。

另外，有進一步將具有上述SOI構造之晶圓50的SOI層52的表面予以改質以及控制SOI層52之厚度的步驟[第14(g)圖，步驟112]。例如，在具有所獲得之SOI構造的晶圓50的SOI層52表面(剝離面)殘留由於氫離

(5)

子植入所引起的損傷故，通常進行稱爲接觸拋光之研磨量少的研磨以去除損傷層。另外，作爲接觸拋光之替代，進行在氫氣環境下的熱處理，爲了使 SOI 層 52 的膜厚變薄，進行施以熱氧化和氧化膜去除之犧牲氧化處理，或者將這些予以適當組合，以製作表面具有沒有損傷之薄膜的 SOI 層 52 的 SOI 晶圓 50。

在利用此種 SOI 晶圓 50 以製作裝置時，存在有裝置的產品率降低的問題。推測在 SOI 層 52 以及氧化膜 54 產生稱爲孔隙之缺陷爲原因之一。

孔隙發生的原因可認爲係在連結法（貼合法）中，SOI 晶圓製作工程中的有機物或微粒子在貼合界面帶來不好影響，而導致產品率降低。另外，其他的原因可認爲係存在於基底晶圓或連結晶圓之缺陷等的影響。

有機物或微粒子的問題，在貼合前如進行 RCA 清洗或者有機物去除清洗的話，則可以獲得改善。RCA 清洗係以 SC-1( $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  混合液)以及 SC-2( $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  混合液)之 2 種的清洗液爲基本而爲半導體製程之代表性的清洗方法，主要可以去除微粒子、有機物、金屬污染等不純物。另外，也有進行稱爲 SPM 清洗之有機物去除清洗。

存在於基底晶圓或連結晶圓的缺陷等，主要係稱爲 COP 之結晶引起的缺陷或加工引起的缺陷等會成爲問題。此種缺陷藉由管理製造條件，可以某種程度減少，如使用此種缺陷少的晶圓，也可減少孔隙的發生。

(6)

如上述般，藉由在貼合晶圓時之有機物或微粒子的管理或者管理基底晶圓或連結晶圓表面的缺陷，以進行 SOI 晶圓的製作，雖可減少孔隙的發生，但是被認為別的原因之孔隙的發生重新被觀察到。即如第 15 圖所示般，觀察到在 SOI 晶圓 50 的外圍部的特定位置頻繁發生之傾向。第 15 圖係藉由共焦光學系統之雷射顯微鏡來觀察 SOI 晶圓 50 的外圍部的一部份之圖。稱未連結區域 60（由 SOI 層 52 側觀察時，支持基板 56 可見到之部份）和 SOI 層 52 的邊界為平台 62。在由平台 62 進入一定距離之部份觀察到圓形上的孔隙 70。特別是如以基底晶圓外圍部為基準時，在由晶圓外圍起 5mm（直徑 300mm 之晶圓時，由中心起 145mm）程度之位置發生孔隙 70。第 15 圖中，（b）係由中心起 145.1mm，（c）係由中心起 145.4mm，（d）係由中心起 144.9mm 的孔隙 70 之發生顯示圖。

#### 【發明內容】

本發明係有鑑於上述問題而完成者，其主要目的在於提供：抑制發生於 SOI 晶圓之孔隙，特別是發生在 SOI 晶圓外圍部的孔隙，生產性高的 SOI 晶圓之製造方法。

就在 SOI 晶圓外圍部之特定位置頻繁發生孔隙之原因進行刻意調查後，了解到原料晶圓形狀以及清洗等之處理有相當影響。特別是就晶圓外圍部的形狀進行管理，了解到可以顯著降低孔隙的發生。

因此，本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 1 形態為：

(7)

一種在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓（連結晶圓）形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓（基底晶圓）貼合的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵為：上述原料晶圓係使用晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 的範圍內，形狀變化幅度為  $0.1\mu\text{m}$  以下之晶圓。

藉由使用此種晶圓，可以減少發生在晶圓外圍部的特定位置（晶圓外圍 5mm 程度之位置）的孔隙。另外，習知上，為了降低未連結區域之寬度，也就晶圓外圍形狀進行檢討。在減少未連結區域上，係期望使用外圍形狀之掉落（下垂）少的晶圓，即直到外圍都是平的晶圓最好，此在某種程度上雖可做此推測，但是現實上，很難製造該種平的晶圓。因此，在倒角形狀下工夫以改善外圍下垂，進行減少未連結區域。但是，即使改善此種區域的形狀，與此無關地還是觀察到孔隙的發生。即即使係外圍下垂比較少的晶圓，也發生孔隙。因而了解到外圍的未連結區域和孔隙的發生並無直接關係。在調查此原因後，才了解到在孔隙的發生上，由外圍起稍微內側的區域（外圍 10mm~3mm 程度）之形狀特別會有影響。

其原因雖未能清楚，推測係在貼合之際，由於此區域的形狀而使空氣等容易殘留，在該狀態下進行貼合，其之接著力變小，進而將其剝離，所以在此部份容易發生孔隙。

另外，本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 2 形態為：一種在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓

(8)

(連結晶圓) 形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓(基底晶圓) 貼合的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵為：上述原料晶圓係使用晶圓外圍形狀在外圍 5mm 其斜度 0.002% 以下之晶圓。藉由做成此種構造，同樣可以抑制孔隙的發生。

另外，本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 3 形態為：一種在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓(連結晶圓) 形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓(基底晶圓) 貼合的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵為：上述原料晶圓係使用晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 的範圍內，形狀變化幅度為  $0.1\mu\text{m}$  以下，同時，在晶圓外圍 5mm 其斜度為 0.002% 以下之晶圓。

在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓(連結晶圓) 形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓(基底晶圓) 貼合的 SOI 晶圓之製造方法，係可利用：在原料晶圓之 2 片晶圓中，於至少其中一方的晶圓(連結晶圓) 形成絕緣層，同時，由該晶圓(連結晶圓) 的上面植入氫離子或者稀有氣體離子，在該晶圓內部形成微小氣泡層後，介由絕緣層使植入該離子之面與另一晶圓(基底晶圓) 密接，之後加上熱處理，把微小氣泡層當成劈開面，將一方之晶圓分離為薄膜狀，進而加上熱處理，予以牢固連結以製造 SOI 晶圓之方法。

如第 15 圖所示般，了解到在晶圓外圍部的稍微內側有急遽形狀變化的附近容易發生孔隙。藉由貼合此部份的

(9)

形狀變化緩和之晶圓，可以降低孔隙的發生。

特別是在離子植入剝離法等中，可以想像在剝離工程中，孔隙發生在晶圓外圍部。爲了要使在此剝離工程不發生孔隙，源材料之晶圓形狀特別重要。

本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 4 形態爲：一種具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI 晶圓製造工程的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵爲：在該晶圓加工工程中，將晶圓加工爲晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1 \mu\text{m}$  以下。

本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 5 形態爲：一種具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI 晶圓製造工程的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵爲：在該晶圓加工工程中，將晶圓加工爲晶圓外圍部形狀在外圍 5mm 之位置，斜度在 0.002% 以下。

本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 6 形態爲：一種具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI 晶圓製造工程的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵爲：在該晶圓加工工程中，將晶圓加工爲晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1 \mu\text{m}$  以下，同時，外圍 5mm 之位置，斜度在

(10)

0.002%以下。晶圓形狀以晶圓加工工程來決定，例如在研磨工程中，藉由對研磨頭的構造下工夫，可以製造此種形狀的晶圓。

本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 7 形態為：一種具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI 晶圓製造工程的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵為：評估在該晶圓加工工程中所獲得之晶圓形狀，篩選晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1\mu\text{m}$  以下之晶圓，利用該篩選之晶圓以製造 SOI 晶圓。

本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 8 形態為：一種具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI 晶圓製造工程的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵為：評估在該晶圓加工工程中所獲得之晶圓形狀，篩選晶圓外圍部形狀在外圍 5mm 之位置，斜度在 0.002% 以下之晶圓，利用該篩選之晶圓以製造 SOI 晶圓。

本發明之 SOI 晶圓之製造方法的第 9 形態為：一種具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI 晶圓製造工程的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵為：評估在該晶圓加工工程中所獲得之晶圓形

(11)

狀，篩選晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1\ \mu\text{m}$  以下，同時，在外圍 5mm 之位置，斜度在 0.002%以下之晶圓，利用該篩選之晶圓以製造 SOI 晶圓。

在晶圓加工工程中，如能完全地製造上述特性之晶圓雖然最為理想，但是晶圓工程有種種工程故，有時並無法獲得完全同樣的形狀。在該種情形下，於製造 SOI 晶圓前，藉由評估晶圓形狀以篩選合適的晶圓來使用，可以降低孔隙的發生。

#### 【實施方式】

以下，依據所附圖面來說明本發明之實施形態，但是圖示例子不過是舉例顯示而已，在不脫離本發明之技術思想範圍內，不用說可有種種變形之可能。

第 1 圖係顯示本發明之 SOI 晶圓之製造方法的工程順序概略流程圖。如上述般，第 14 圖係顯示藉由習知的貼合法（離子植入剝離法）而形成 SOI 構造之 SOI 晶圓之製造工程例。在本發明中，係於第 14 圖所示之習知的 SOI 晶圓之製造工程中，特別管理使用於貼合之連結晶圓或基底晶圓的原材料晶圓的外圍形狀以進行貼合。

首先，說明成為原料晶圓之鏡面研磨晶圓之製造方法。如第 1 圖所示般，鏡面研磨晶圓一般係經過：使用柴可拉斯基法（Czochralski：CZ 法）等以製造單結晶錠的單結晶成長工程（步驟 200），和切割此單結晶錠以作為

(12)

晶圓，將此晶圓的至少一主面加工為鏡面狀以作為鏡面研磨晶圓之晶圓加工工程（步驟 202）而所製造。在此晶圓加工工程（步驟 202）中，將晶圓外圍部 3mm~7mm 範圍的區域之形狀變化加工為 0.1mm 以下，而進行鏡面研磨。

更詳細而言，晶圓加工工程（步驟 202）係如第 2 圖所示般，具有：切割單結晶錠以獲得薄圓板狀晶圓之切割工程（步驟 202a）；及為了防止由該切割工程所獲得之晶圓的龜裂、碎片，倒角其外圍部之倒角工程（步驟 202b）；及使此晶圓平坦化之研光（lapping）工程（步驟 202c）；及去除殘留在經過倒角以及研光之晶圓的加工變形之蝕刻工程（步驟 202d）；及使該晶圓表面鏡面化之研磨（拋光）工程（步驟 202e）；及清洗經過研磨之晶圓，去除附著其上之研磨劑或異物之清洗工程（步驟 202f）。上述晶圓加工工程（步驟 202）係顯示主要工程而已，其他還要加上熱處理工程或平面研磨工程等工程，以多階段進行相同工程，變換工程順序等。對此工程下工夫得以製造高平坦度的晶圓。

在本發明中，更詳細管理以上述晶圓加工工程所製造的晶圓形狀，特別是晶圓外圍部的形狀而予以製造，依據需要而評估晶圓形狀，篩選處理只有合適的晶圓（步驟 204），將此晶圓當成 SOI 晶圓之原料晶圓，以製造 SOI 晶圓（步驟 206）。

在製造 SOI 上，係與第 14 圖所示之習知工程相同，

(13)

首先，準備成爲支持基板 56 之基底晶圓 56a 以及連結晶圓 52a（第 14（a）圖）。這些係如上述之任一者都是經過鏡面研磨的單晶矽晶圓。此晶圓係使用其形狀在晶圓外圍部沒有急遽形狀變化處之晶圓。

說明此晶圓形狀的評估方法。如第 3 圖所示般，一般爲了防止晶圓 W 的碎片等，在晶圓外圍部施以倒角而形成倒角部  $W_m$ 。通常此倒角部份  $W_m$  的晶圓形狀被忽視，係不被評估之非測量對象。倒角部  $W_m$  的寬度大約爲  $500 \mu m$ （ $0.5 mm$ ）。另外，在實際的形狀評估中，多數係在除了進而由倒角部份  $W_m$  起  $3 mm$  或者  $2 mm$  程度，甚而  $1 mm$  程度，至主面側爲止的區域，及除了測量除外區域 R 之區域中進行評估。第 3 圖中，F1 係晶圓主面（表面），F2 係晶圓主面（背面），R 係測量除外區域， $W_e$  係晶圓有效區域，X 係外圍  $X mm$  時之  $X mm$  的距離。

晶圓的形狀評估裝置並無特別限制，例如，可以使用第 4 圖所示裝置。以依序記憶於特定間隔在晶圓面內操作，測量之形狀者爲佳。晶圓面內的特定測量間隔以在  $1 mm$  間隔以內爲佳。當然係大於  $0 mm$  之間隔，如以儘可能細微的間隔進行評估，則可定量化更正確之形狀。現狀係以  $0.05 mm$  間隔程度進行測量。

如上述般，晶圓形狀係使用第 4 圖所示之晶圓的形狀評估裝置 30 來進行評估。此形狀評估裝置 30 可在晶圓面內測量對於載置在晶圓保持工具之晶圓 W 的表面以及背面爲垂直方向的變形，當成變形資料或者厚度資料而求

(14)

得。不限於此種評估裝置，也可在晶圓面內測量以非吸附狀態載置於試驗台之晶圓 W 的表面或者背面對於該試驗台表面為垂直方向之變形，當成變形資料而求得，可在晶圓面內測量以（理想的）吸附狀態載置於試驗台之晶圓表面對於該試驗台表面為垂直方向之變形，當成厚度資料而求得。第 4 圖中，28 係電腦（解析手段）、32 係厚度計、32a 係靜電電容型上感測器、32b 係靜電電容型下感測器、34 係厚度測量手段、36 係晶圓保持工具。以此種裝置、方法以求得表面以及 / 或者背面的變形資料、厚度資料（形狀輪廓）。

如此，解析所獲得之形狀輪廓，但是為了更正確確認晶圓外圍部的形狀，如第 5 圖所示般，晶圓中心部側的一定範圍（晶圓外圍 7mm 程度～晶圓中心側為止）幾乎為平坦，將此一部份區域設為參考區（基準值），確認由此參考區之變形。例如，在第 5 圖之例中，使晶圓外圍 7mm~10mm 之範圍成為一定而設置基準（當成參考區），而管理外圍 3mm~7mm 之範圍的形狀變化比例。特別是以使用在此範圍中，變化形狀在  $0.1 \mu\text{m}$  以下的晶圓為佳。

原料晶圓的形狀係在 SOI 晶圓形成後的連結區域部份之形狀為重要，通常至 3mm 程度為未連結區域故，以由外圍 3mm 起在主面側之區域進行測量為佳。特別是如在 3mm~10mm 程度之區域做判斷，則可以推測是否容易發生孔隙。即使某種程度變更此範圍，雖也可以推測，但是如使範圍變窄，在現狀之高平坦度晶圓中，其形狀變化的幅

(15)

度變小，不易與測量誤差等做區別，導致精度變差。另外，在彼此大的範圍做測量時，會取得大的起伏成分，而有誤判之情形。另外，雖也可設定於接近晶圓外圍之部份，例如 2mm~等，但是此區域形狀急遽變化，此形狀變化由於孔隙的發生而為影響未連結區域之區域故，設為本發明之範圍最好。

如此在本發明中，將在一定範圍內的形狀變化管理為一定值以下之晶圓當成 SOI 晶圓的原材料。另外，晶圓外圍部一般大多下垂（外圍薄），但是藉由鏡面晶圓的製造方法，也有彈起（外圍厚）之情形，此值係以絕對值求得。

另外，作為別的評估（篩選）方法，為了調查晶圓外圍部之急遽形狀變化，微分形狀輪廓，由該斜度（傾斜）的大小做判斷亦可。在晶圓的面內保留特定間隔而測量晶圓的形狀資料，微分處理此測量的晶圓形狀資料，解析所獲得之輪廓（微分處理之晶圓形狀資料）。並非原封不動使用如此測量的晶圓形狀，而係藉由微分處理以解析晶圓形狀，可以正確評估晶圓外圍部的形狀。特別是正確評估局部性形狀之變化點或傾斜的大小。

如更詳細說明本發明時，例如評估直徑 300mm 之晶圓外圍至周圍 10mm 之範圍的形狀（在本例中為厚度）時，則可獲得如第 6 圖所示形狀（但是，外圍 1mm 設為除外範圍）。關於此種形狀輪廓，以任意的間隔取其差分，藉由在其中點描繪資料，可做成微分輪廓。此間隔以

(16)

500  $\mu$  m ~ 1mm 間隔程度予以處理為佳。

即在厚度資料中，將第  $i+1$  號之厚度資料 ( $y_{i+1}$ ) 和此  $y_{i+1}$  之前一號的第  $i$  號的厚度資料 ( $y_i$ ) 的差除以上述特定之測量間隔 ( $x_{i+1}-x_i$ ) 之值當成微分值 ( $dy_i$ ) 而求得，在 ( $x_{i+1}-x_i$ ) 的中間點描繪資料。例如，第 6 圖之形狀輪廓經過微分，成為如第 7 圖以及第 8 圖所示之微分輪廓。在此圖中，調查 500  $\mu$  m 間隔之厚度的變形量，以 % 表示以表示斜度。例如，於 500  $\mu$  m 而厚度變化為 0.01  $\mu$  m 時，則成為  $0.01/500 \times 100 = 0.002\%$ 。

以此形式評估晶圓形狀時，則知道在孔隙容易發生的晶圓（以及孔隙容易發生的部份）中，形狀變化會急遽發生。第 6 圖 ~ 第 8 圖中，實線係顯示孔隙容易發生之晶圓，點線係顯示孔隙發生少之晶圓。特別是如第 8 圖之放大圖所示般，在可見到孔隙發生的晶圓中，於晶圓外圍起 5mm 之位置，大約 0.004% 程度之傾斜。此位置並無特別限定，如將在由外圍 4mm 還內側之區域中，發生此程度之形狀變化的晶圓當成原料時，則在晶圓外圍部容易發生孔隙，使用管理此種形狀變化之晶圓以製造 SOI 晶圓。晶圓的製造可事先以晶圓加工工程製作成為此種形狀，或者評估晶圓而予以篩選。為了製作此種形狀，在研磨工程中，一般藉由在研磨頭下工夫或控制研磨布的硬度研磨壓力等而可製作。

（BOX 氧化膜的形成）

(17)

使用如此準備之晶圓以製造 SOI 晶圓。SOI 晶圓之製造條件等並無特別限定，作為其之 1 例，利用第 14 圖之流程圖說明藉由以下的離子植入剝離法之 SOI 晶圓之製造方法。首先，SOI 晶圓之製造係在連結晶圓 52a 的表面（全面）形成之後成為填埋氧化膜 54（絕緣層）之氧化膜 54a（第 14（b）圖，步驟 102）。此例如係藉由熱氧化以形成矽氧化膜。另外，也有不在連結晶圓 52a（離子植入側之晶圓）形成氧化膜，而在基底晶圓 56a 側形成氧化膜之情形。

（離子植入）

接著，在連結晶圓 52a 植入氫離子，形成微小氣泡層 58（封入層）（第 14（c）圖，步驟 104）。

（清洗）

接著，進行 RCA 清洗或有機物去除用之 SPM 清洗（步驟 105）。

（貼合）

接著，介由形成微小氣泡層 58（封入層）之連結晶圓 52a 的離子植入面之氧化膜 54a，在室溫與基底晶圓 56a 密接（第 14（d）圖，步驟 106）。

（剝離）

(18)

接著，介由施加 500°C 以上的熱處理（剝離熱處理），由封入層 58 剝離連結晶圓 52a，予以薄膜化（第 14（e）圖，步驟 108），接著，施以連結熱處理（第 14（f）圖，步驟 110），使其牢固連結，得以製作具有 SOI 構造之晶圓 50。

利用上述貼合法所製造的 SOI 晶圓在此階段中係具有絕緣膜（層）和 SOI 層分別分開依序積層在支持基板的一主表面之構造的剖面形狀。另外，在所貼合之 2 片鏡面研磨晶圓表面的外圍布存在稱為研磨下垂之區域，該部份由於連結不充分故被去除，絕緣層和 SOI 層對於支持基板一般為數 mm 程度，通常為 3mm 程度之小直徑。

另外，有進而將具有上述 SOI 構造之晶圓的 SOI 層的表面予以改質以及控制 SOI 層之厚度的步驟（第 14（g）圖，步驟 12）。例如，在具有所獲得之 SOI 構造的晶圓之 SOI 層表面（剝離面）殘留由於氫離子植入之損傷故，通常進行稱為接觸拋光之研磨量少的研磨以去除損傷。另外，作為接觸拋光之替代，進行在氫氣環境下的熱處理，為了使 SOI 層的膜厚變薄，進行施以熱氧化和氧化膜去除之犧牲氧化處理，或者將這些予以適當組合，以製作表面具有沒有損傷之薄膜的 SOI 層的 SOI 晶圓。

#### 實施例

以下，舉本發明之實施例具體做說明，這些實施例係舉例顯示而已，不用說不應解釋為限定於這些例子。

(19)

## (實驗例 1)

首先，將以 CZ 法所製作的直徑 300mm、p 型、方位 (100)、電阻率  $10\ \Omega \cdot \text{cm}$  之鏡面研磨的矽晶圓當成原材料 (基底晶圓以及連結晶圓)，準備多種水準之以不同晶圓製造條件進行鏡面研磨之晶圓。這些晶圓外圍部的形狀有若干不同。這些水準之晶圓的外圍形狀測量係利用晶圓形狀評估裝置 (黑田精工社製商品名 Nanometro) 來進行。

以晶圓外圍 7mm~10mm 之範圍為基準 (零)，將所獲得之晶圓形狀的測量結果進行補正而予以描繪。第 5 圖係顯示此時所獲得之形狀的輪廓之一例。

在本實施例中，確認 (數值化) 晶圓外圍 10mm~3mm 之範圍的形狀變化。以下，將此值稱為 TC3-10。同樣地，以 TC1-3 來表示晶圓外圍 3mm~1mm 之範圍的形狀變化。

接著，在各水準之連結晶圓的表面以熱氧化形成膜厚 150nm 之氧化膜。進而植入氫離子以形成封入層。接著，為了有機物去除，進行 SPM 清洗、以及 RCA 清洗。

接著，在室溫使連結晶圓之進行離子植入面與相同水準的基底晶圓密接，另外在氮氣環境下施加  $500^\circ\text{C}$ 、30 分鐘的剝離熱處理，剝離連結晶圓使其薄膜化，獲得厚度約 250nm 之 SOI 構造。

之後，在氮氣環境下，施加  $1100^\circ\text{C}$ 、2 小時的連結熱

(20)

處理，牢固連結 SOI 層，製作具有 SOI 構造之晶圓。

確認所獲得之 SOI 晶圓的連結。在一部份的晶圓中，顯著發生孔隙。特別是在晶圓外圍 5mm 附近發生很多。

如描繪此孔隙之發生狀況與 (TC3-10) 之關係，則如第 9 圖所示般，在 (TC3-10) =  $0.1 \mu\text{m}$  以下時，孔隙的發生顯著減少。另一方面，在  $0.15 \mu\text{m}$  以上時，孔隙發生很多。

另外，由如第 6 圖所示之形狀輪廓可以明白，例如，不管 TC1-3 之區域小（外圍下垂小），存在有孔隙之發生顯著的晶圓。

作為其參考，第 10 圖係顯示 TC1-3 和未連結區域之寬度的關係。知道此值愈小，SOI 層（平台部份）會形成至基板的外圍部份。知道基板和 SOI 層（絕緣層）之未連結區域會影響最外圍（1~3mm 程度）之形狀變化。另一方面，知道孔隙之發生區域係受到由 3mm 起晶圓的中心側之形狀所影響。即為了降低孔隙，知道外圍下垂也決定之區域，例如 3mm~10mm 程度之範圍形狀特別為問題所在。

（實驗例 2）

別的形狀評估法為微分處理所獲得的結果（形狀輪廓），判斷其之傾斜。將以多數的研磨工程所研磨的晶圓當成原料晶圓，與實驗例 1 相同地製造 SOI 晶圓，確認微分輪廓和孔隙的發生狀況，孔隙發生顯著的晶圓係如第 8

(21)

圖所示般，與孔隙發生少的晶圓相比，例如外圍 5mm 之位置的斜度大。第 8 圖中，粗線為孔隙容易發生之晶圓，點線為孔隙發生少之晶圓。另外，傾斜發生之位置係由晶圓內部開始。

在本實驗例中，特別是確認晶圓外圍 5mm 之位置（由中心起 145mm）的斜度值和孔隙的發生率。如描繪此關係時，可以獲得如第 11 圖之結果。如每  $500\mu\text{m}$  之形狀變化為  $0.01\mu\text{m}$  程度（或者每 1mm 之形狀變化為  $0.02\mu\text{m}$  程度，斜度為 0.002%），則孔隙發生可以顯著降低，如在此以上，則孔隙發生增加。即得以確認到急遽之形狀變化如存在，則孔隙發生多。

（實施例 1）

將以 CZ 法所製作的直徑 300mm、p 型、方位（100）、電阻率  $10\Omega\cdot\text{cm}$  之鏡面研磨的矽晶圓，（TC3-10） $=0.05\mu\text{m}$  之晶圓（4.5mm~5.5mm 之範圍的斜度為 0.001%）當成原料，製造 SOI 晶圓。在此連結晶圓的表面（全面）藉由熱氧化而形成 150nm 之矽氧化膜。接著，在連結晶圓植入氫離子，形成微小氣泡層（封入層）。另外，進行為了 RCA 清洗或有機物去除用之 SPM 清洗。接著，藉由形成微小氣泡層（封入層）之連結晶圓的離子植入面的氧化膜，在室溫與基底晶圓密接。

接著，藉由施加  $500^\circ\text{C}$  以上之熱處理（剝離熱處理），由封入層剝離連結晶圓予以薄膜化，接著，施以連

(22)

結熱處理以牢固連結，得以製作具有 SOI 構造之晶圓。另外，爲了去除 SOI 層之面粗度或變形，進行藉由氬氣環境之熱處理。此係利用縱型之加熱器加熱式熱處理裝置（批次爐），在氬氣環境下進行 1200℃、1 小時之熱處理。藉此，以某種程度改善在離子植入所產生的損傷或 SOI 層表面的粗度。接著，爲了進一步改善 SOI 層表面的品質，藉由 CMP（化學機械研磨）研磨裝置，研磨 SOI 層。另外，將 SOI 層犧牲氧化，氧化 SOI 層中的矽，藉由氟酸將其加以處理，製造最終 SOI 層約 150nm 程度之薄膜 SOI 晶圓。

以此種方法製造 20 片的 SOI 晶圓。在幾乎全部的晶圓都如第 12 圖所示般，在晶圓外圍部沒有見到孔隙發生。第 12 圖係顯示藉由共焦光學系統之雷射顯微鏡來觀察在本實施例中所製造的 SOI 晶圓之外圍部的結果。特別是放大該 SOI 晶圓 50 的 SOI 層 52 和支持基板 56 之邊界（平台部份）62 而觀察。在第 15 圖所示習知的 SOI 晶圓 50 中，由 SOI 層 52 起進入一定距離之部份觀察到孔隙 70，但是在本例中，幾乎觀察不到。在晶圓外圍部觀察到孔隙的晶圓爲 4 片，但是孔隙數目都很少爲 5 個以下。

（比較例 1）

以（TC3-10）=0.18  $\mu$ m 之晶圓（4.5mm~5.5mm 之範圍的斜度爲 0.0045%）爲原料，之後與實施例 1 同樣地製造 SOI 晶圓。以此種方法製造 20 片的 SOI 晶圓。第 15

(23)

圖係顯示藉由共焦光學系統之雷射顯微鏡來觀察在本比較例中所製造的 SOI 晶圓的外圍部結果。特別是放大該 SOI 晶圓 50 的 SOI 層 52 和支持基板 56 之邊界（平台部份）62 而觀察。由 SOI 層 52 進入一定距離之部份，例如，在晶圓外圍部（外圍 5mm 程度之位置，第 15（b）圖：由中心起 145.1mm，第 15（c）圖由中心起 145.4mm，第 15（d）：由中心起 144.9mm）觀察到孔隙 70，孔隙數也在 20 個以上以及缺口在相反位置密集觀察之晶圓很多。

如上述般，關於晶圓外圍部之孔隙的發生，知道並非單單外圍形狀的下垂等為問題所在，而係特定區域之形狀特別有影響。

另外，本發明並不限定於上述實施形態。上述實施形態係舉例顯示而已，具有與記載於本發明之專利申請範圍之技術思想實質上相同構造，達成同樣作用與效果者，不管為何種形態，都包含在本發明之技術範圍內。

例如，在上述實施例所顯示的製造工程不過是舉其 1 例而已，只要是具有離子植入工程以及貼合工程的 SOI 之製造方法，特別是可另外附加清洗、熱處理等種種工程，另外，關於調整形成 SOI 構造後之 SOI 層的厚度之工程，該工程順序的一部份變更，進而省略 CMP 研磨等之工程的一部份之工程等，因應目的的適當工程也可以變更使用。

產業上之利用可能性

(24)

如以上說明般，如依據本發明之 SOI 晶圓之製造方法，則可以高生產性製造晶圓外圍部的孔隙發生顯著減少，產品率良好之 SOI 晶圓。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖係顯示本發明之 SOI 之製造方法的工程順序的 1 例子之概略流程圖。

第 2 圖係顯示本發明之 SOI 之製造方法的工程順序之其他例子的流程圖。

第 3 圖係顯示晶圓之外圍部形狀的 1 例之模型說明圖。

第 4 圖係顯示晶圓之形狀評估裝置的 1 例之概略說明圖。

第 5 圖係顯示在實驗例 1 中所獲得之晶圓的外圍部的形狀變化之 1 例的曲線。

第 6 圖係顯示晶圓的外圍部之形狀輪廓（厚度變化）的 1 例圖。

第 7 圖係顯示微分第 6 圖之形狀輪廓所獲得之微分輪廓曲線圖。

第 8 圖係第 7 圖之放大圖。

第 9 圖係顯示實驗例 1 之孔隙發生狀況和 TC-10 之關係曲線圖。

第 10 圖係顯示實施例 1 之 TC1-3 和未連結區域之寬度的關係曲線圖。

(25)

第 11 圖係顯示實驗例 2 之晶圓外圍 5mm 的位置（由中心起 145mm）的斜度值和孔隙個數的關係曲線圖。

第 12 圖係顯示藉由共焦光學系統的雷射顯微鏡來觀察實施例 1 之 SOI 晶圓的外圍部結果模型圖，（a）係 SOI 晶圓，（b）係（a）的 401 部份之放大圖，（c）係（a）之 402 部份的放大圖，（d）係（b）之 403 部份的放大圖，（e）係（c）之 404 部份的放大圖。

第 13 圖係顯示 SOI 晶圓之構造的 1 例說明圖，（a）係上面說明圖，（b）係剖面說明圖。

第 14 圖係與模型圖一同顯示習知的 SOI 晶圓之製造方法的工程順序之一例的流程圖。

第 15 圖係顯示藉由共焦光學系統之雷射顯微鏡來觀察比較例 1，即習知的 SOI 晶圓之外圍部結果模型圖，（a）係 SOI 晶圓的周圍部之放大圖，（b）係（a）之 301 部份的放大圖，（c）係（a）之 302 部份的放大圖，（d）係（a）之 303 部份的放大圖，（e）係（a）之 304 部份的放大圖。

#### 主要元件對照表

28 電腦（解析手段）

30 晶圓之形狀評估裝置

32 厚度計

32a 靜電電容型上感測器

32b 靜電電容型下感測器

(26)

34 厚度測量手段

36 晶圓保持工具

50 晶圓

52 SOI(矽絕緣體)層

52a 連結晶圓

52b 基底晶圓

54 絕緣層

56 支持基板

58 封入層(微小氣泡層)

60 未連結區域

62 平台

70 孔隙

#### 伍、中文發明摘要

發明之名稱：矽絕緣體（SOI）晶圓之製造方法

本發明提供抑制發生在 SOI（矽絕緣體）晶圓之孔隙，特別是發生在 SOI（矽絕緣體）晶圓外圍部之孔隙，生產性高的 SOI（矽絕緣體）晶圓之製造方法。本發明係一種在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓貼合的 SOI（矽絕緣體）晶圓之製造方法，上述原料晶圓係使用晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 的範圍內，形狀變化幅度為 0.1  $\mu$ m 以下之晶圓。

#### 陸、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

### 拾、申請專利範圍

1.一種晶圓之製造方法，是針對在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓貼合的 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，其特徵為：

上述原料晶圓係使用晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 的範圍內，形狀變化幅度為  $0.1\mu\text{m}$  以下之晶圓。

2.一種晶圓之製造方法，是針對在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓貼合的 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，其特徵為：

上述原料晶圓係使用晶圓外圍形狀在外圍 5mm 其斜度 0.002% 以下之晶圓。

3.一種晶圓之製造方法，是針對在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓形成絕緣層，不使用接著劑而與另一片的晶圓貼合的 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，其特徵為：

上述原料晶圓係使用晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 的範圍內，形狀變化幅度為  $0.1\mu\text{m}$  以下，同時，在晶圓外圍 5mm 其斜度為 0.002% 以下之晶圓。

4.如申請專利範圍第 1~3 項中任一項所述之 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，其中，在原料晶圓之 2 片的晶圓中，於至少其中一方的晶圓形成絕緣層，不使用接

(2)

著劑而與另一片的晶圓貼合的 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法係在原料晶圓之 2 片晶圓中，於至少其中一方的晶圓形成絕緣層，同時，由該晶圓的上面植入氫離子或者稀有氣體離子，在該晶圓內部形成微小氣泡層後，介由絕緣層使植入該離子之晶圓面與另一晶圓密接，之後施加熱處理，將微小氣泡層當成劈開面，把一方之晶圓分離為薄膜狀，進而施加熱處理，予以牢固結合而製造之 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法。

5. 一種 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，是針對具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI 晶圓製造工程的 SOI 晶圓之製造方法，其特徵為：

在該晶圓加工工程中，將晶圓加工為晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1 \mu\text{m}$  以下。

6. 一種 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，是針對具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI 構造之晶圓的 SOI (矽絕緣體) 晶圓製造工程的 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，其特徵為：

在該晶圓加工工程中，將晶圓加工為晶圓外圍部形狀在外圍 5mm 之位置，斜度在 0.002% 以下。

7. 一種 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，是針對具

(3)

有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI（矽絕緣體）構造之晶圓的 SOI（矽絕緣體）晶圓製造工程的 SOI（矽絕緣體）晶圓之製造方法，其特徵為：

在該晶圓加工工程中，將晶圓加工為晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1\ \mu\text{m}$  以下，同時，外圍 5mm 之位置，斜度在 0.002% 以下。

8.一種 SOI（矽絕緣體）晶圓之製造方法，是針對具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI（矽絕緣體）構造之晶圓的 SOI（矽絕緣體）晶圓製造工程的 SOI（矽絕緣體）晶圓之製造方法，其特徵為：

評估在該晶圓加工工程中所獲得之晶圓形狀，篩選晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1\ \mu\text{m}$  以下之晶圓，利用該篩選之晶圓以製造 SOI（矽絕緣體）晶圓。

9.一種 SOI（矽絕緣體）晶圓之製造方法，是針對具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI（矽絕緣體）構造之晶圓的 SOI（矽絕緣體）晶圓製造工程的 SOI（矽絕緣體）晶圓之製造方法，其特徵為：

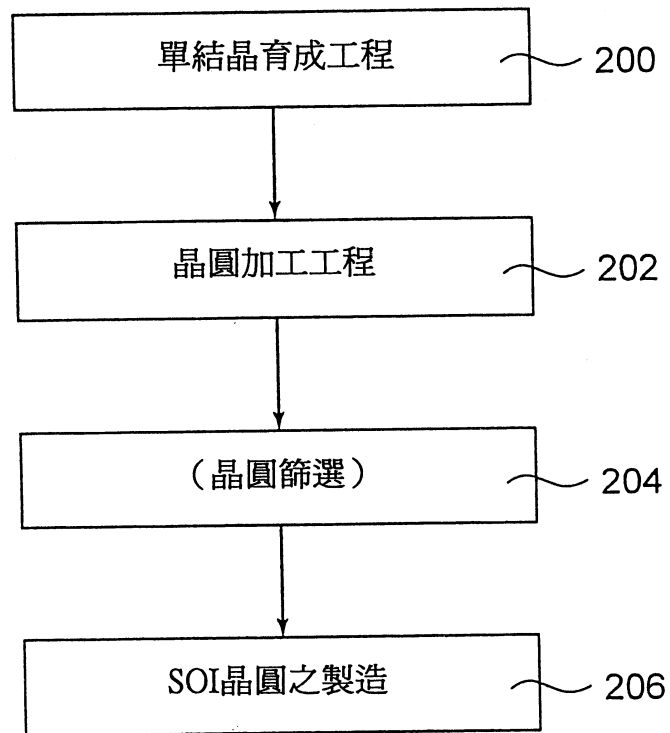
評估在該晶圓加工工程中所獲得之晶圓形狀，篩選晶圓外圍部形狀在外圍 5mm 之位置，斜度在 0.002% 以下之晶圓，利用該篩選之晶圓以製造 SOI（矽絕緣體）晶圓。

(4)

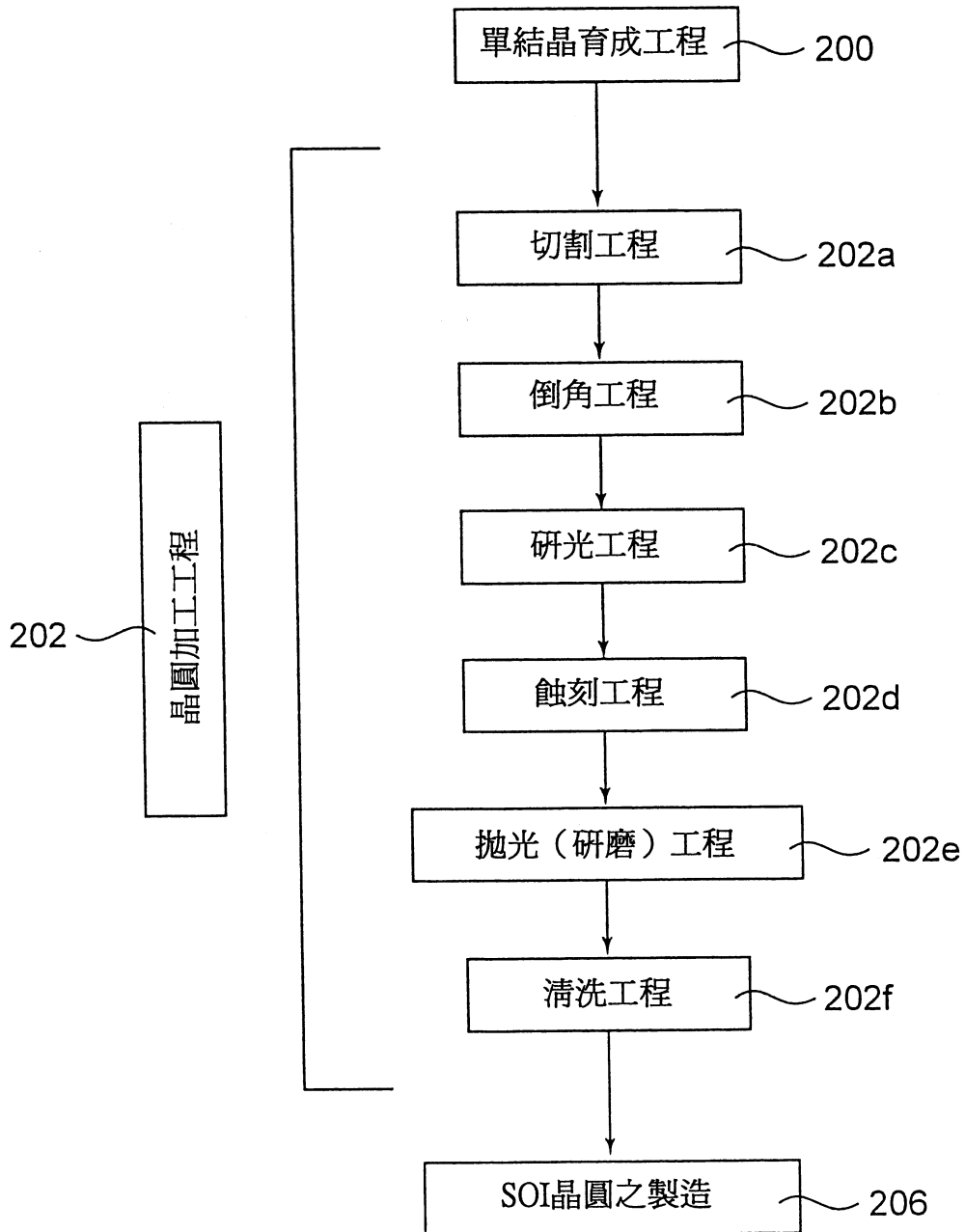
10.一種 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，是針對具有：具有至少使晶圓的一主面鏡面化之研磨工程的晶圓加工工程；及藉由貼合該經過鏡面研磨之晶圓，以製造具有 SOI (矽絕緣體) 構造之晶圓的 SOI (矽絕緣體) 晶圓製造工程的 SOI (矽絕緣體) 晶圓之製造方法，其特徵為：

評估在該晶圓加工工程中所獲得之晶圓形狀，篩選晶圓外圍部形狀在外圍 10mm~3mm 之範圍內，形狀變化幅度在  $0.1 \mu\text{m}$  以下，同時，在外圍 5mm 之位置，斜度在 0.002% 以下之晶圓，利用該篩選之晶圓以製造 SOI (矽絕緣體) 晶圓。

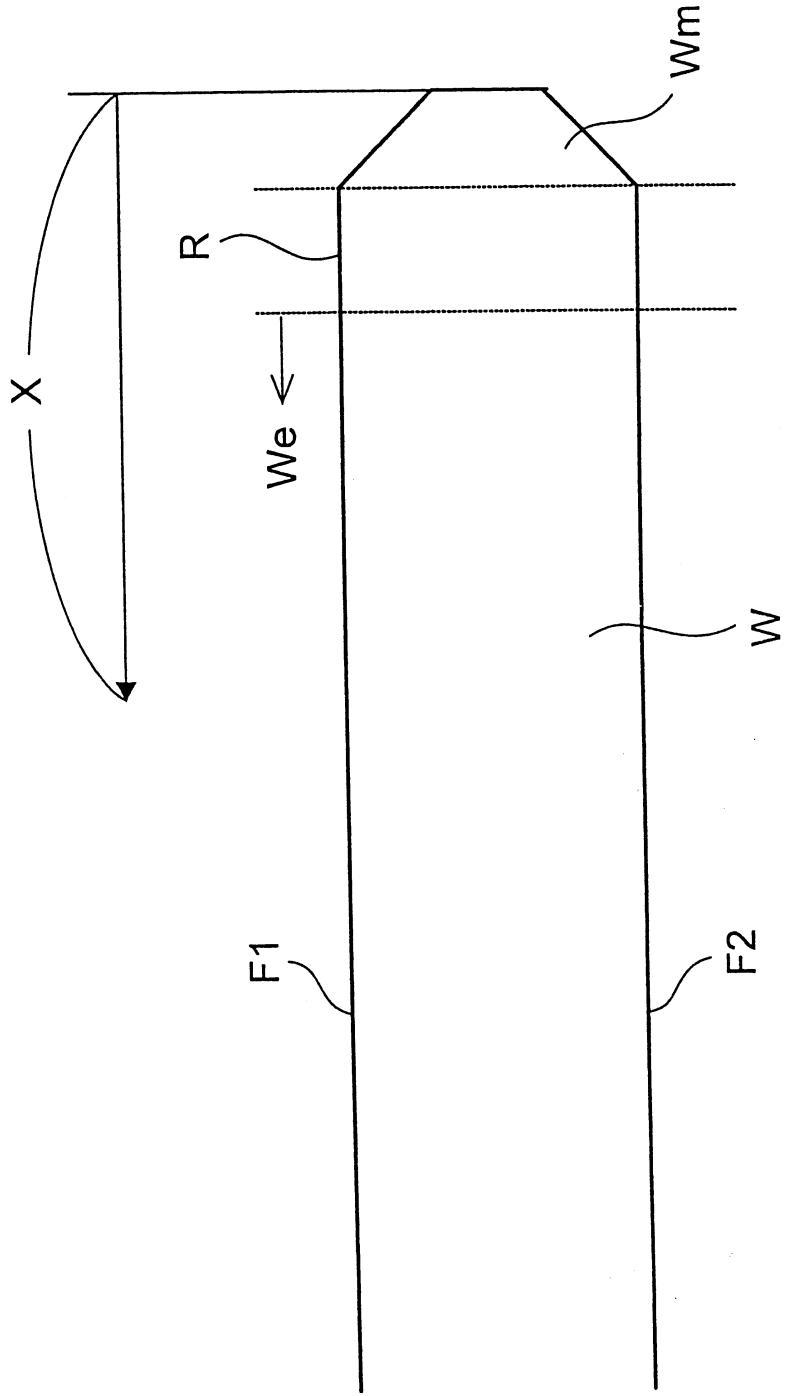
# 第1圖



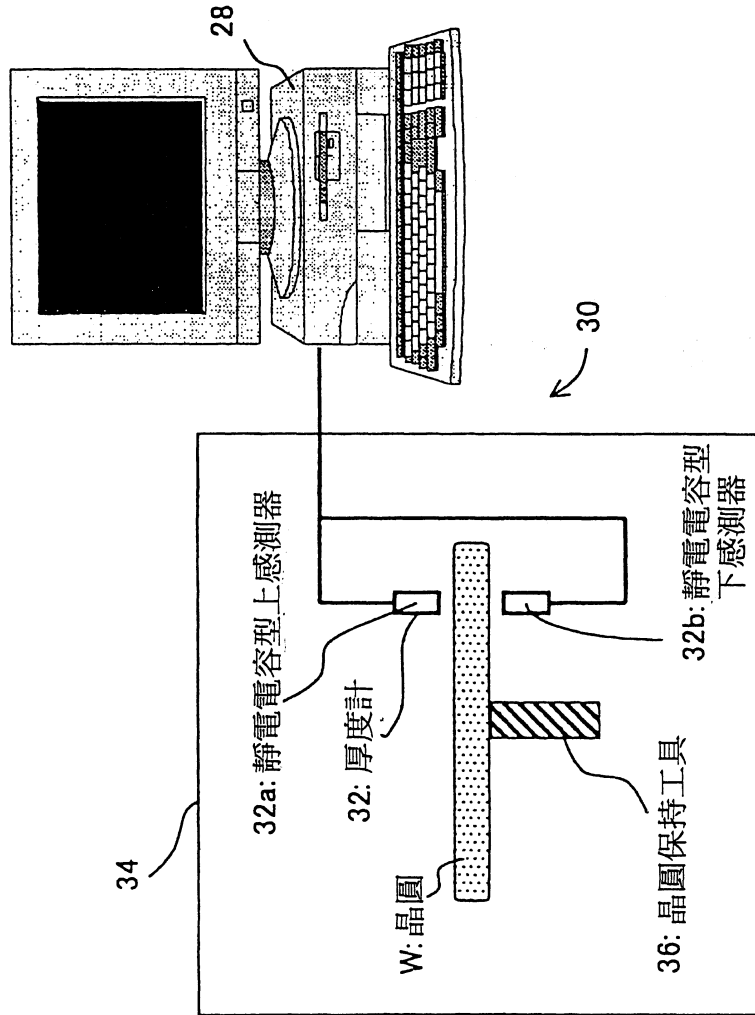
第2圖



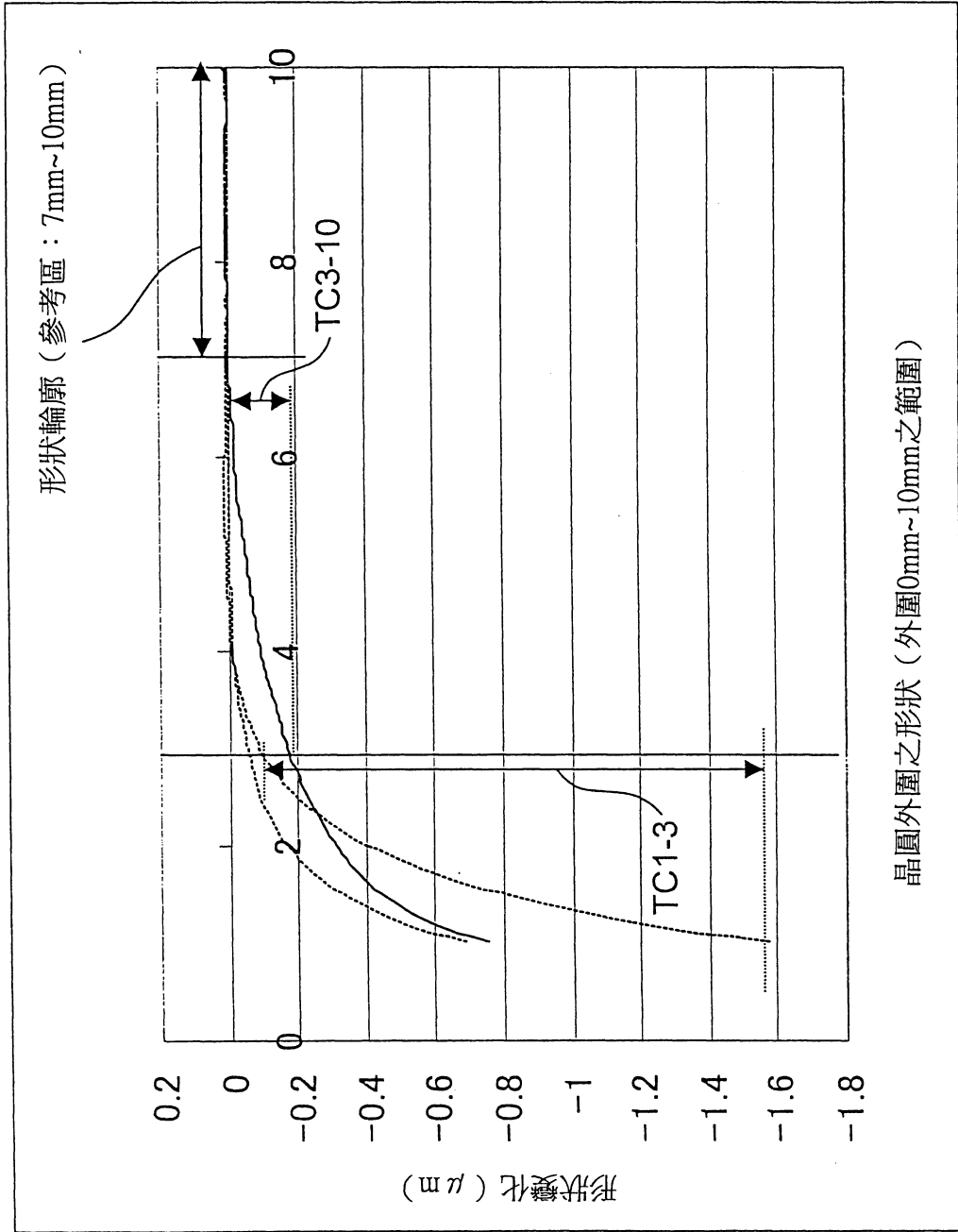
第3圖



第4圖

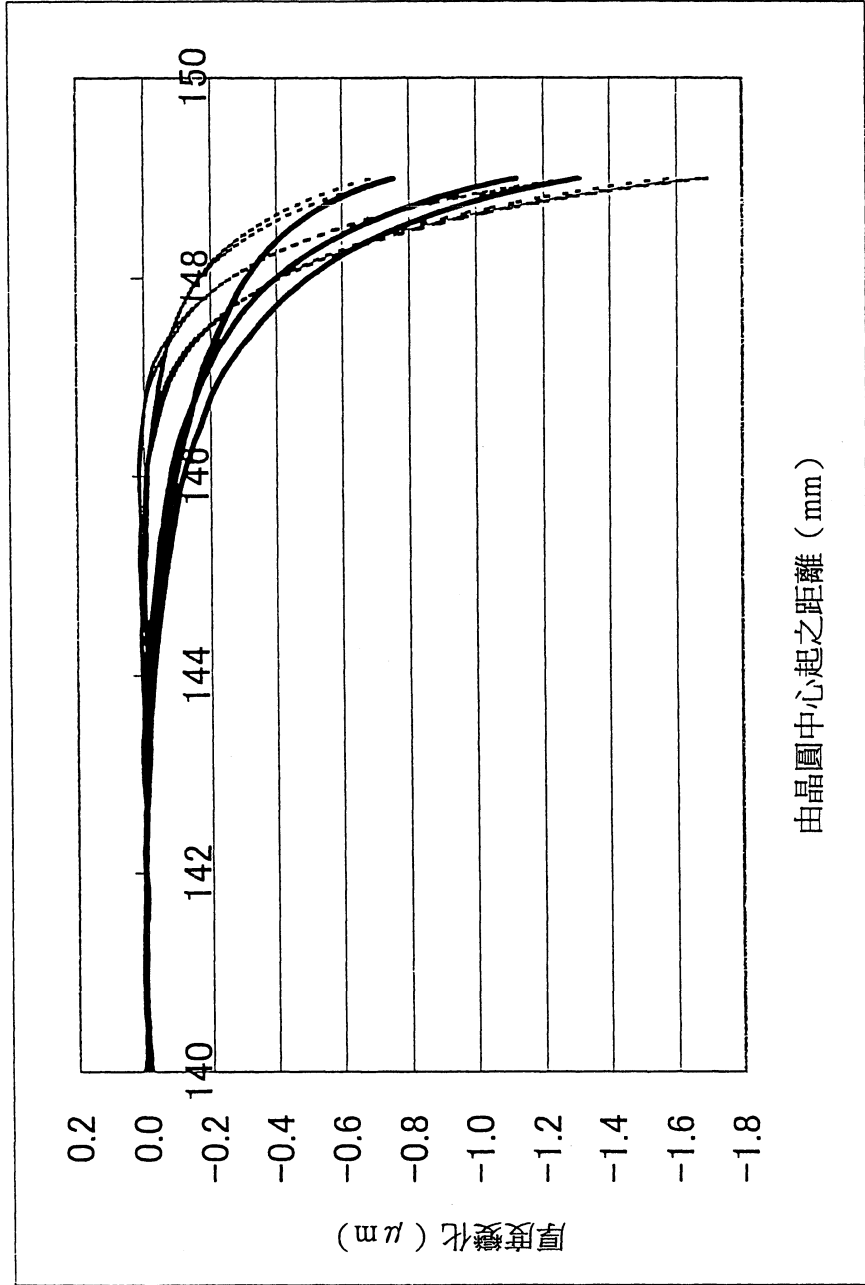


# 第5圖



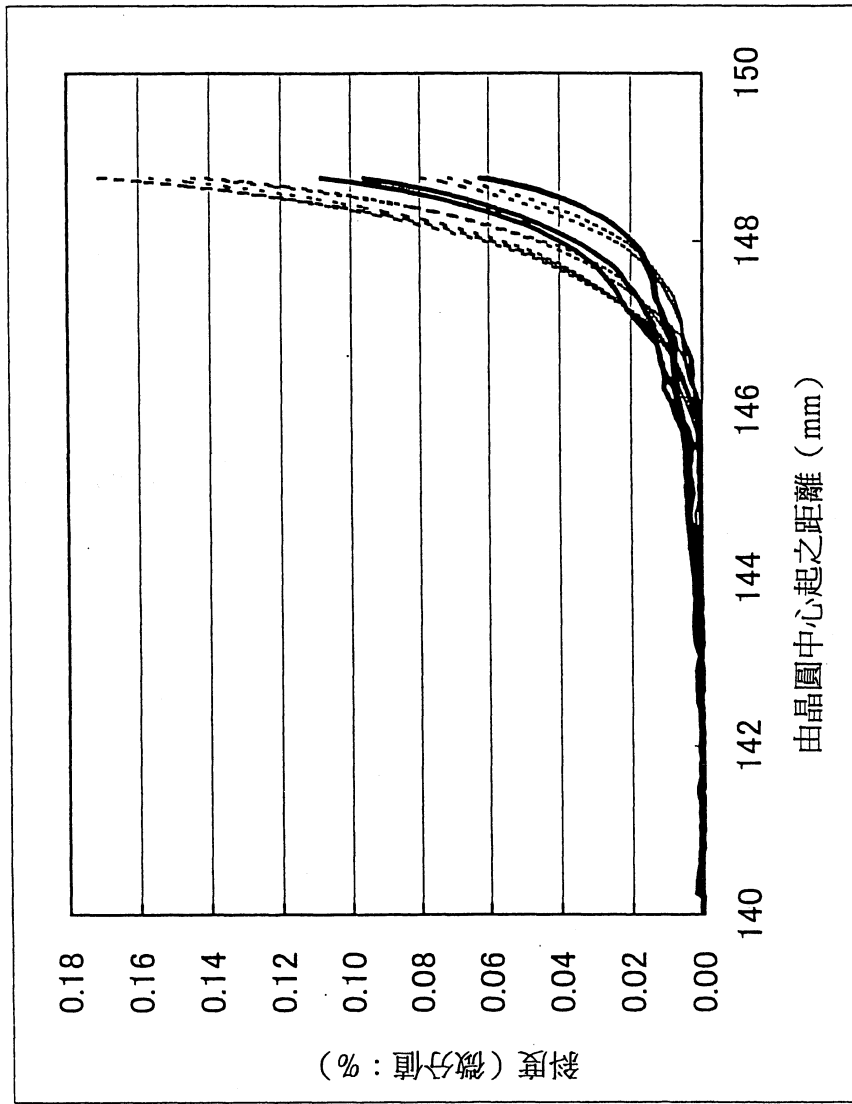
# 第6圖

形狀輪廓



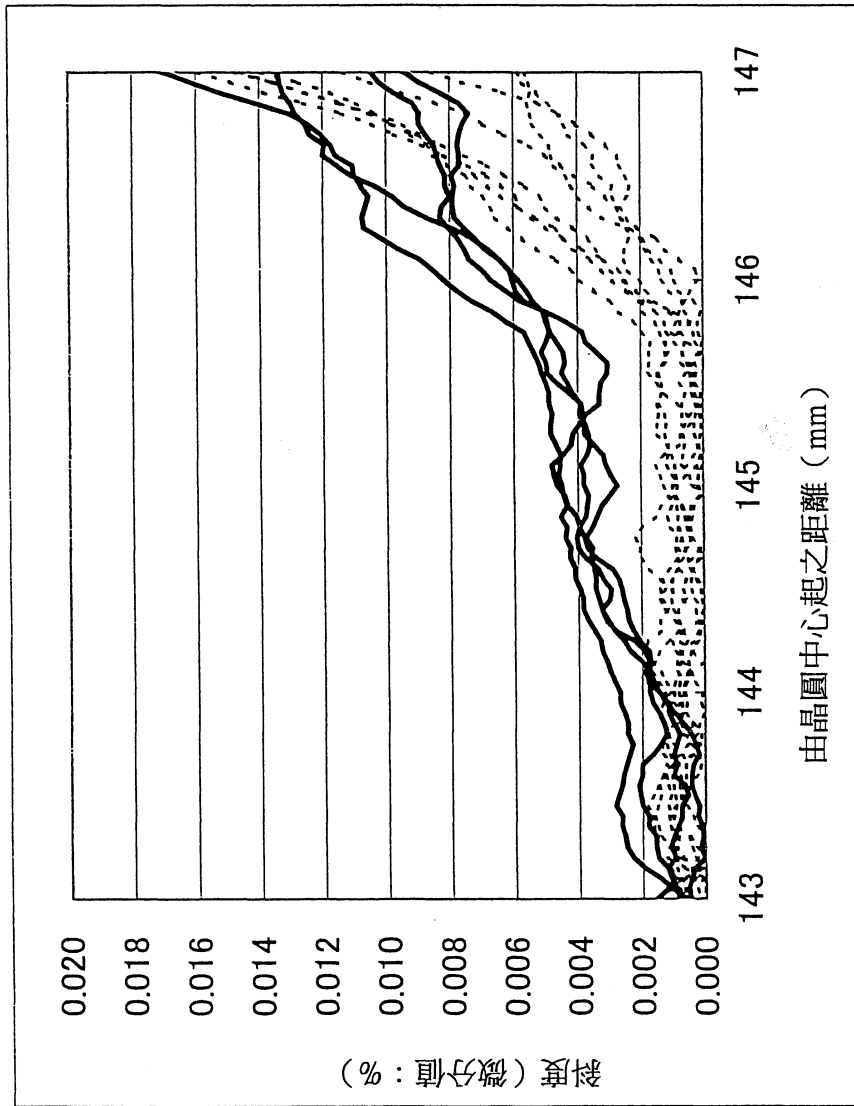
# 第7圖

形狀輪廓

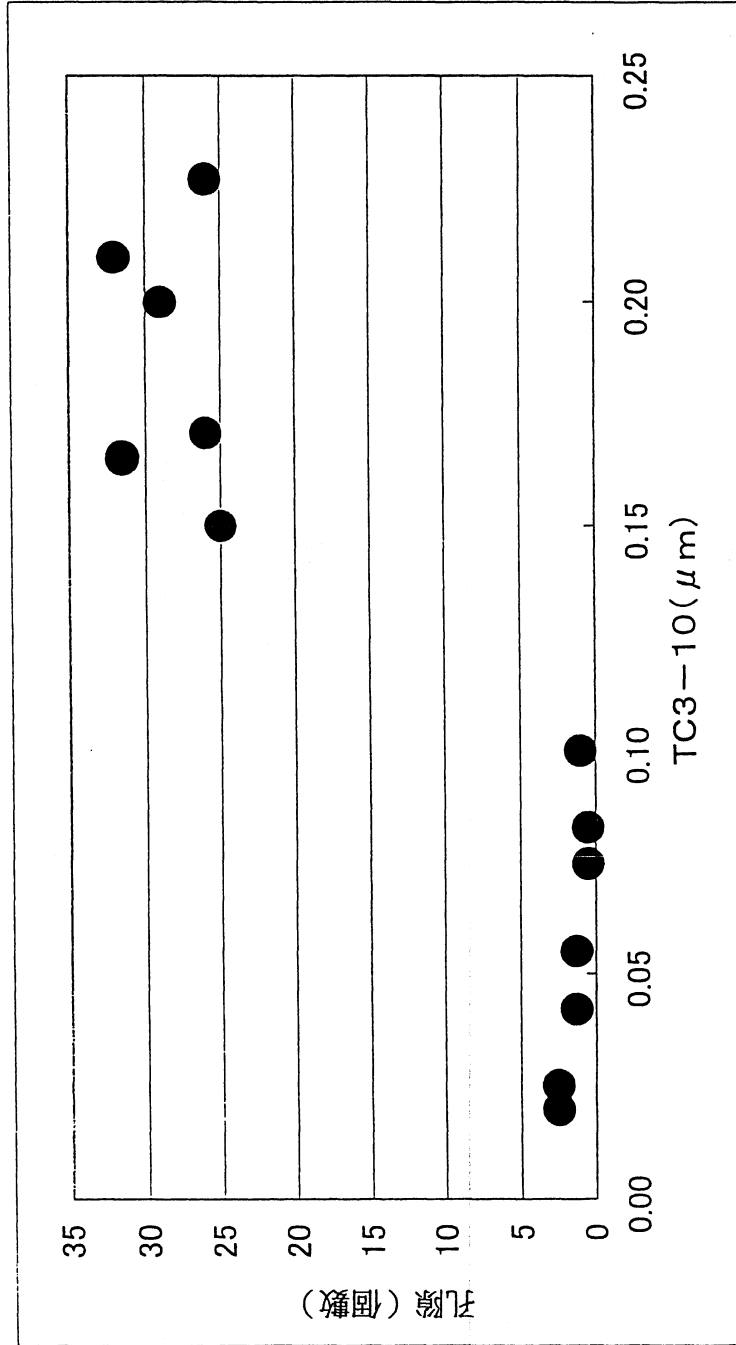


# 第8圖

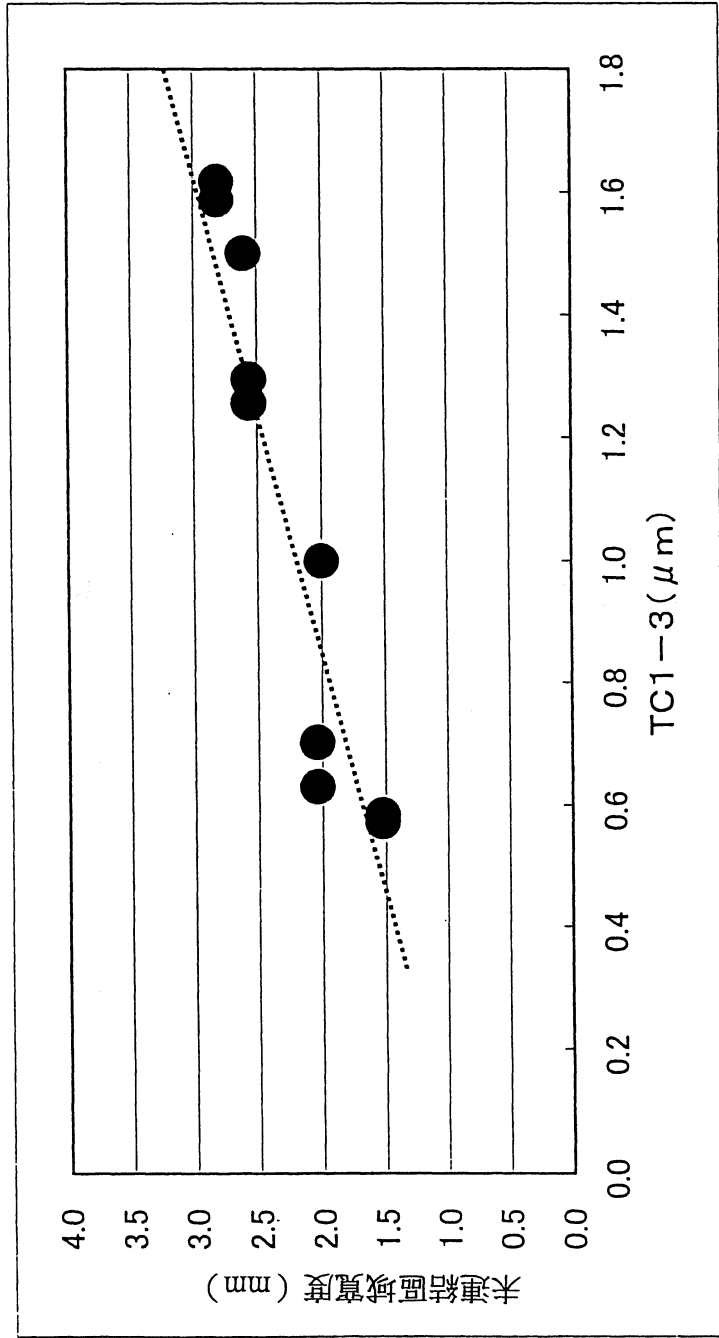
形狀輪廓 (放大)



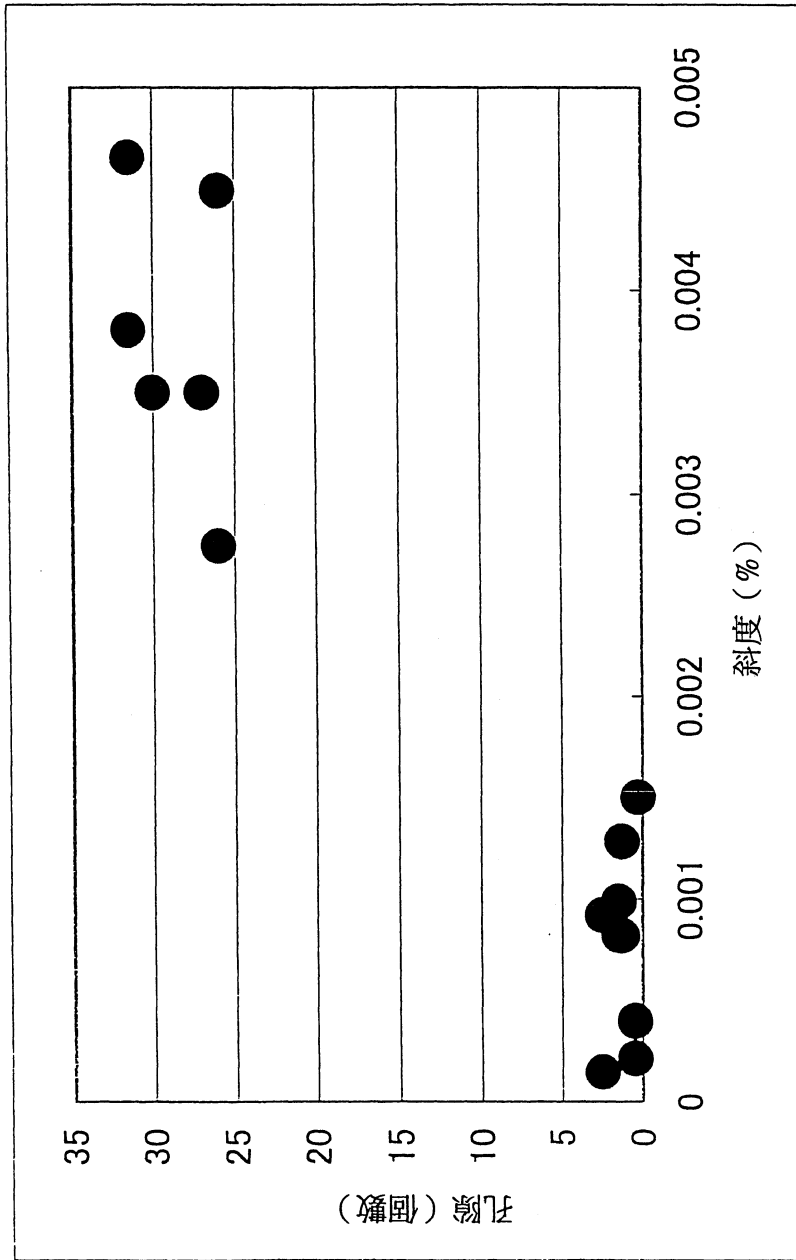
第9圖



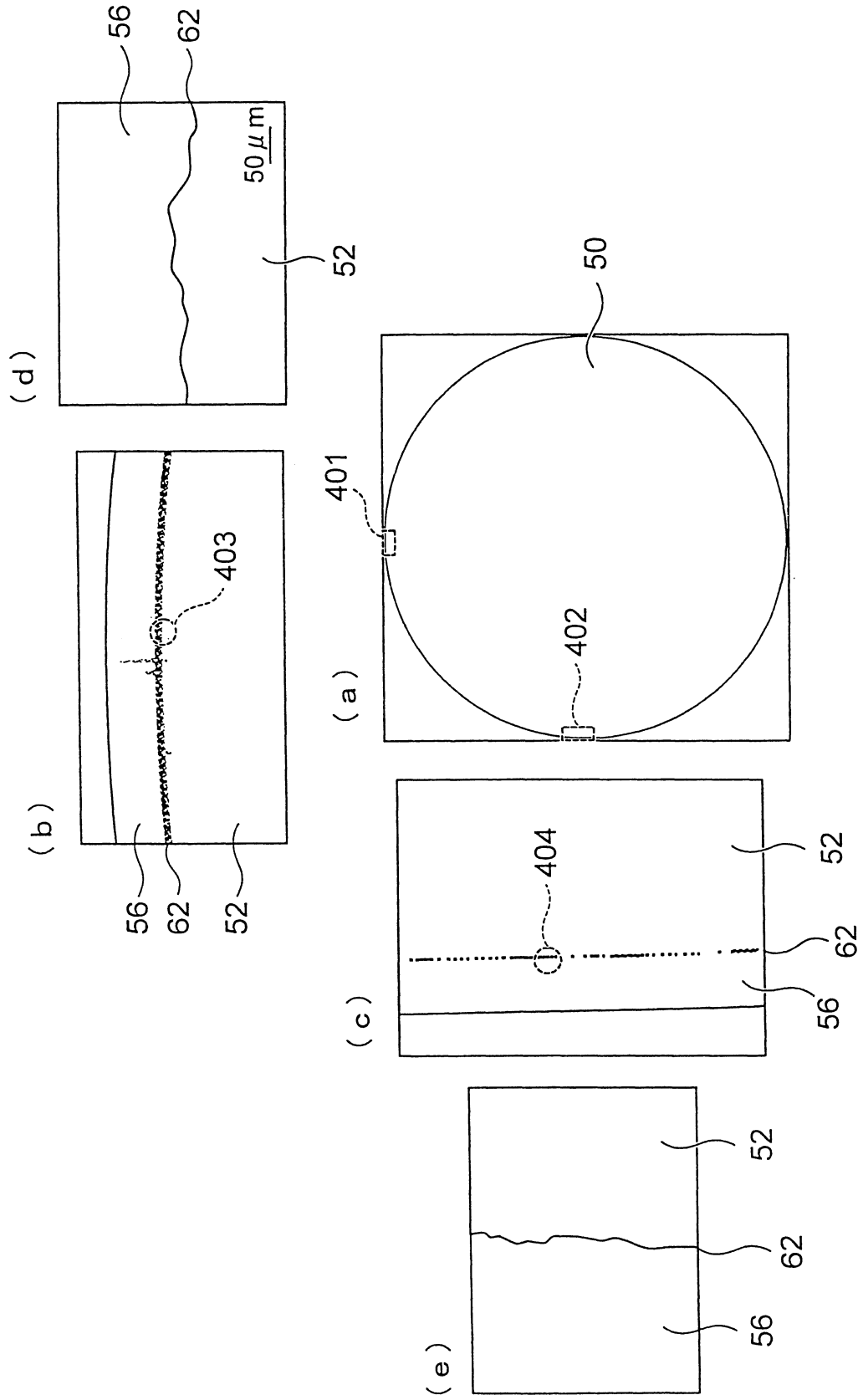
第10圖



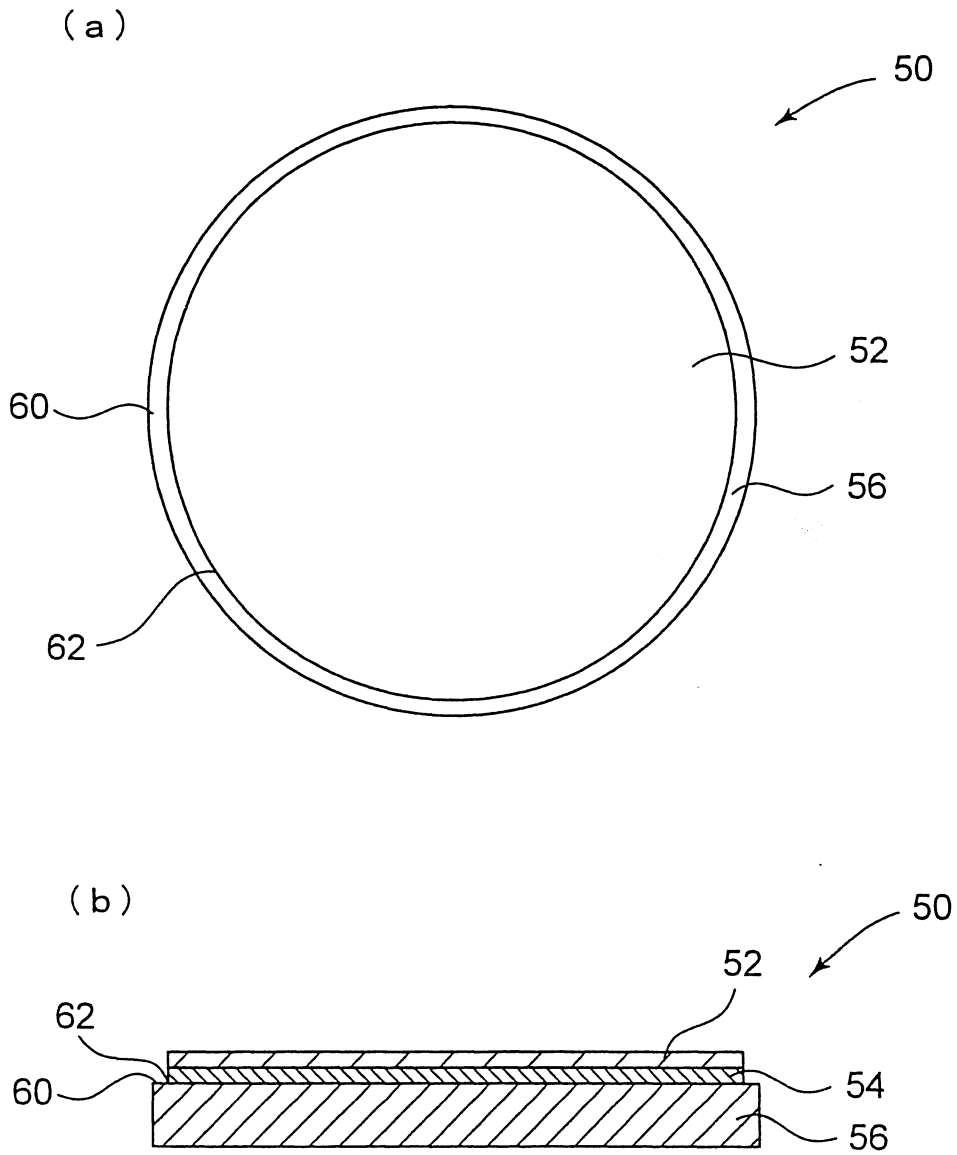
第11圖



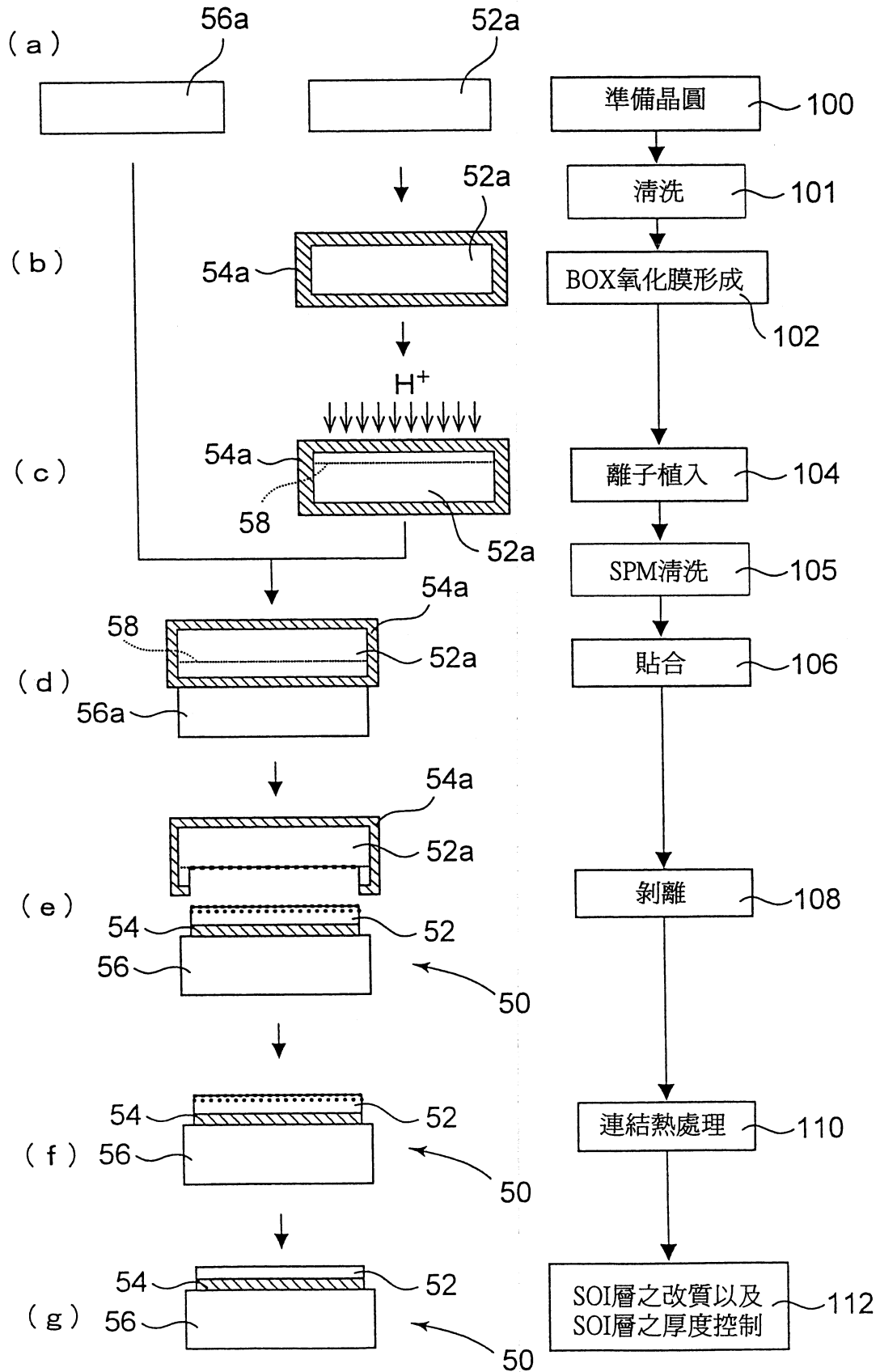
第12圖



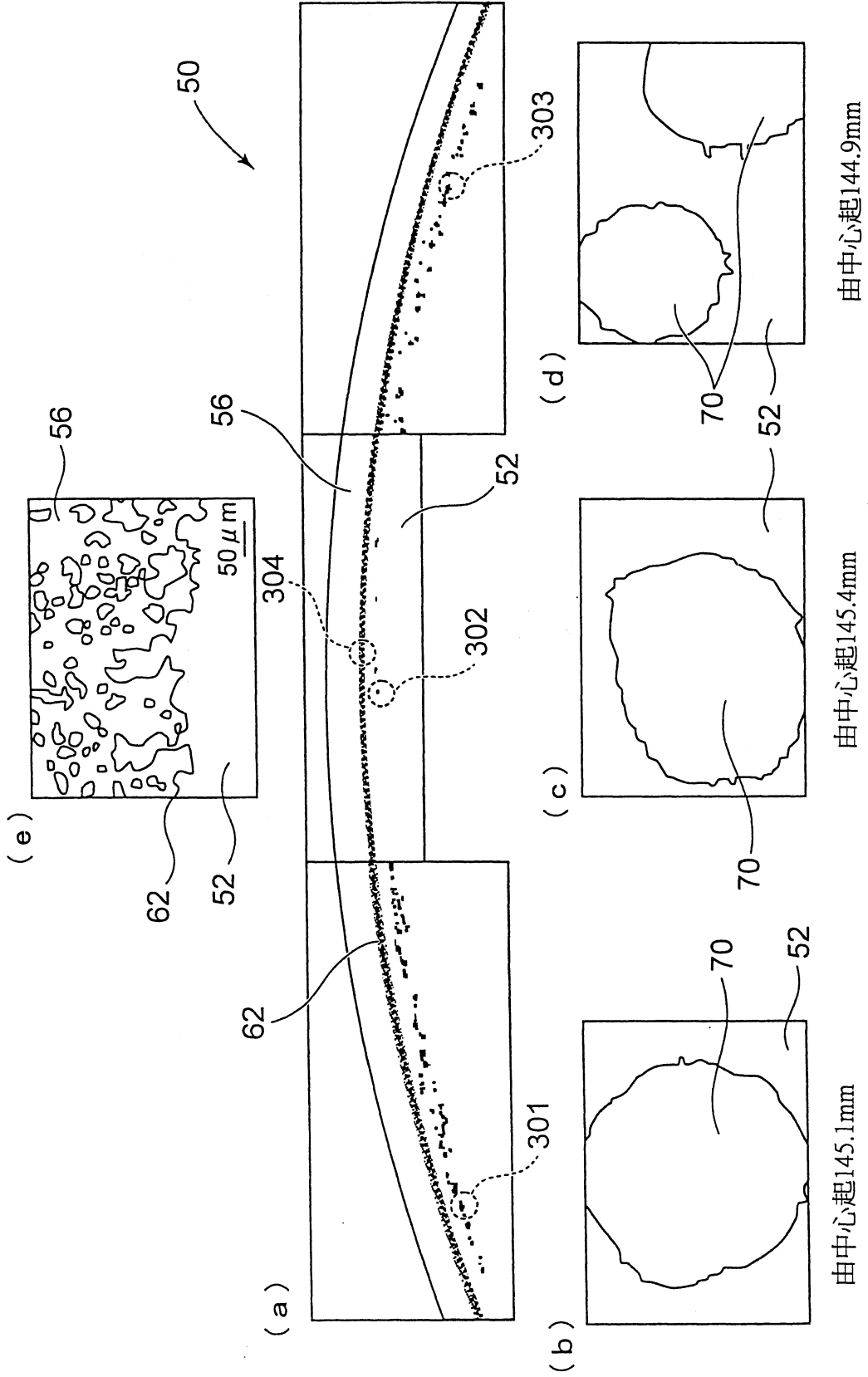
# 第13圖



# 第14圖



# 第15圖



- 柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖  
(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：