



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I557790 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：101124006 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 04 日

(51)Int. Cl. : H01L21/304 (2006.01) H01L21/66 (2006.01)

(30)優先權：2011/08/01 日本 2011-168230

(71)申請人：迪思科股份有限公司 (日本) DISCO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：溝本康隆 MIZOMOTO, YASUTAKA (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

JP	特開 2003-188134	JP	特開 2003-249620
JP	特開 2004-296839	JP	特開 2006-278469
JP	特開 2008-264913		

審查人員：何立璋

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：14 共 39 頁

(54)名稱

晶圓之加工方法

(57)摘要

本發明之課題係提供可在磨削埋設於構成晶圓之基板之所有電極而不致使其露出下，在距離電極之基板之背面側前端稍微前方之位置結束磨削的晶圓之加工方法。本發明係將晶圓形成預定厚度者，該晶圓係與形成於基板之表面之接合墊連接的電極埋設於基板者，該晶圓之加工方法包含有液狀樹脂被覆步驟、基底接合步驟、高度位置測量步驟、晶圓保持步驟及背面磨削步驟，該液狀樹脂被覆步驟係將液狀樹脂被覆於基底之表面者；該基底接合步驟係將基板之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之基底之表面者；該高度位置測量步驟係測量接合有基底之基板之背面距離基底的高度位置者；該晶圓保持步驟係將接合於基板之表面之基底側保持於磨削裝置之工作夾台者；該背面磨削步驟係一面旋轉工作夾台，將磨削輪旋轉至基板的背面，一面使磨削輪之磨削面接觸晶圓之基板之背面，而磨削基板之背面者；又，該晶圓之加工方法係實施背面磨削步驟前，實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟係依據以高度位置測量步驟所測量之基板之背面距離基底的高度位置，求出從基板之背面之外周側至中心側之斜率，而對應於斜率，調整工作夾台之保持面與磨削輪之磨削面的面對面狀態。

指定代表圖：

符號簡單說明：

2 . . . 半導體晶圓

3 . . . 基底

21 . . . 矽(Si)基板

21b . . . 背面

321 . . . 樹脂層

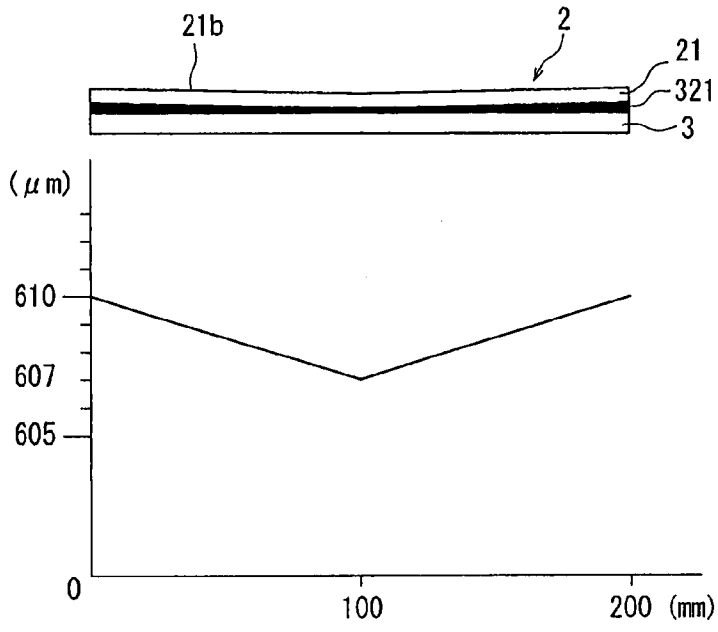


圖 11

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101124006

※ 申請日：101.7.4

※ IPC 分類：H01L 21/304  
H01L 21/66

## 一、發明名稱：(中文/英文)

晶圓之加工方法

## 二、中文發明摘要：

本發明之課題係提供可在磨削埋設於構成品圓之基板之所有電極而不致使其露出下，在距離電極之基板之背面側前端稍微前方之位置結束磨削的晶圓之加工方法。本發明係將晶圓形成預定厚度者，該晶圓係與形成於基板之表面之接合墊連接的電極埋設於基板者，該晶圓之加工方法包含有液狀樹脂被覆步驟、基底接合步驟、高度位置測量步驟、晶圓保持步驟及背面磨削步驟，該液狀樹脂被覆步驟係將液狀樹脂被覆於基底之表面者；該基底接合步驟係將基板之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之基底之表面者；該高度位置測量步驟係測量接合有基底之基板之背面距離基底的高度位置者；該晶圓保持步驟係將接合於基板之表面之基底側保持於磨削裝置之工作夾台者；該背面磨削步驟係一面旋轉工作夾台，將磨削輪旋轉至基板的背面，一面使磨削輪之磨削面接觸晶圓之基板之背面，而磨削基板之背面者；又，該晶圓之加工方法係實施背面磨削步驟前，實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟係依據以高度位置測量步驟所測量之基板之背面距離基底的高度位置，求出從基板之背面之外周側至中心側之斜率，而對應於斜率，調整工作夾台之保持面與磨削輪之磨削面的面對面狀態。

## 三、英文發明摘要：

**四、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 11 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2...半導體晶圓

3...基底

21...矽(Si)基板

21b...背面

321...樹脂層

**五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

#### 發明領域

[0001]本發明係有關於一種埋設有連接於分別設於形成在基板表面之複數裝置之接合墊之電極的晶圓之加工方法。

### 【先前技術】

#### 發明背景

[0002]在半導體裝置製程中，以於約圓板狀之矽(Si)基板之表面排列成格子狀之稱為切割道的分割預定線劃分複數區域，於此所劃分之區域形成IC、LSI等半導體裝置。如此，藉將於矽(Si)基板之表面形成有複數半導體裝置之晶圓沿著切割道切斷，分割形成有半導體裝置之區域，製造諸個半導體裝置。

[0003]為謀求裝置之小型化、高功能化，積層複數裝置，連接設於所積層之裝置之接合墊的模組構造已實用化。此模組構造係於矽(Si)基板之設有接合墊之處形成孔(通孔)，將與接合墊連接之銅或鋁等電極以二氧化矽(SiO<sub>2</sub>)構成之絕緣材被覆而埋入此孔(通孔)之結構。(例如參照專利文獻1)。

[0004]如上述，為使埋設於矽(Si)基板之銅(Cu)電極露出至矽(Si)基板之背面，磨削矽(Si)基板之背面，使銅(Cu)電極露出至背面，之後，將對矽(Si)蝕刻速率高、對銅(Cu)蝕刻速率低之氫氧鉀(KOH)作為蝕刻液，蝕刻矽(Si)基板之

背面，藉此，將矽(Si)基板形成預定厚度，並且使銅(Cu)電極從背面突出 $10\mu\text{m}$ 左右。(例如參照專利文獻2)。

先行技術文獻

專利文獻

[0005]專利文獻1 日本專利公開公報2003-249620號

專利文獻2 日本專利公開公報2003-188134號

## 【發明內容】

發明概要

發明欲解決之課題

[0006]如上述，當磨削基板之背面，使電極露出至背面時，磨削電極之際，有金屬原子侵入至基板之內部，使裝置之品質降低之問題。因而，磨削基板之背面之際，在到達電極之前方之位置、例如距離電極之背面側前端 $3\mu\text{m}$ 左右之前方之位置結束磨削，不使電極露出至基板之背面為重要。

此外，磨削基板之背面之際，為保護形成於基板之表面之裝置，將由玻璃板等構成之基底藉由液狀樹脂接合於基板之表面，將此保護構件側保持於磨削裝置之工作夾台，磨削為上面之基板之背面。

然而，因不易將用以將基底接合於基板之表面之液狀樹脂以均一之厚度塗佈，故表面接合於基底之基板之背面沿著液狀樹脂之厚度，產生起伏。因此，埋設於基板之電極之背面側前端的高度位置不齊，於磨削基板之背面之際，產生了被磨削之電極。結果，產生金屬原子侵入至基

板之內部，使裝置之品質降低之問題。

[0007]本發明即係鑑於上述事實而發明者，其主要之技術性課題係提供在不致磨削埋設於構成品圓之基板之所有電極而使其露出下，可在距離電極之基板之背面側前端稍微前方之位置結束磨削的晶圓之加工方法。

用以解決課題之手段

[0008]為解決上述主要之技術課題，根據本發明，提供一種晶圓之加工方法，該晶圓之加工方法係將在基板中埋設有電極的晶圓形成為預定厚度，該電極係與分別設於形成在該基板之表面的複數個裝置上的接合墊連接，該晶圓之加工方法的特徵在於包含有液狀樹脂被覆步驟、基底接合步驟、高度位置測量步驟、晶圓保持步驟及背面磨削步驟，該液狀樹脂被覆步驟係將液狀樹脂滴下至基底的表面並使其旋轉，藉此將液狀樹脂被覆於該基底之表面，前述基底係用以保護該基板之表面；該基底接合步驟係將該基板之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之該基底之表面；該高度位置測量步驟係測量該基板之背面距離該基底的高度位置，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合；該晶圓保持步驟係將接合於該基板之表面之該基底側載置於磨削裝置之工作夾台，使該基板之背面露出，而保持於該工作夾台上；該背面磨削步驟係旋轉該工作夾台，在保持於該工作夾台之該晶圓之該基板的背面，一面旋轉磨削輪，一面使該磨削輪之磨削面接觸該晶圓之該基板之背面，而磨削該晶圓之該基板之背面；又，該晶圓之加工

方法係在實施該背面磨削步驟前，實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟係依據以該高度位置測量步驟所測量之該基板之背面距離該基底的高度位置，求出該基板之背面之從外周側至中心側之斜率，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合，而對應於該斜率，調整該工作夾台之保持面與該磨削輪之磨削面的面對面狀態。

[0009]又，根據本發明，提供一種晶圓之加工方法，該晶圓之加工方法係將在基板中埋設有電極的晶圓形成為預定厚度，該電極係與分別設於形成在該基板之表面的複數個裝置上的接合墊連接，該晶圓之加工方法的特徵在於包含有液狀樹脂被覆步驟、基底接合步驟、高度位置測量步驟、晶圓保持步驟及背面磨削步驟，該液狀樹脂被覆步驟係將液狀樹脂滴下至基底的表面並使其旋轉，藉此將液狀樹脂被覆於該基底之表面，前述基底係用以保護該基板之表面；該基底接合步驟係將該基板之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之該基底之表面；該高度位置測量步驟係測量埋設於該基板之該電極的背面側端面距離該基底之高度位置，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合；該晶圓保持步驟係將接合於該基板之表面之該基底側載置於磨削裝置之工作夾台，使該基板之背面露出，而保持於該工作夾台上；該背面磨削步驟係旋轉該工作夾台，在保持於該工作夾台之該晶圓之該基板的背面，一面旋轉磨削輪，一面使該磨削輪之磨削面接觸該晶圓之該基板之背面，而磨削該晶圓之該基板之背面；又，該晶圓之加工



方法係於實施該背面磨削步驟前，實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟係依據以該高度位置測量步驟所測量之該電極之背面側端面距離該基底的高度位置，求出電極之背面側端面之從外周側至中心側之斜率，而對應於該斜率，調整該工作夾台之保持面與該磨削輪之磨削面之面對面狀態。

#### 發明效果

[0010]由於本發明係將在基板中埋設有電極的晶圓形成為預定厚度之晶圓之加工方法，該電極係與分別設於形成在該基板之表面的複數個裝置上的接合墊連接，該晶圓之加工方法包含有液狀樹脂被覆步驟、基底接合步驟、高度位置測量步驟、晶圓保持步驟及背面磨削步驟，該液狀樹脂被覆步驟係將液狀樹脂滴下至基底的表面使其旋轉，藉此將液狀樹脂被覆於該基底之表面，前述基底係用以保護該基板之表面；該基底接合步驟係將該基板之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之該基底之表面；該高度位置測量步驟係測量該基板之背面距離該基底的高度位置，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合；該晶圓保持步驟係將接合於該基板之表面之該基底側載置於磨削裝置之工作夾台，使該基板之背面露出，而保持於該工作夾台上；該背面磨削步驟係旋轉該工作夾台，在保持於該工作夾台之該晶圓之該基底的背面，一面旋轉磨削輪，一面使該磨削輪之磨削面接觸該晶圓之該基板之背面，而磨削該晶圓之該基板之背面；又，該晶圓之加工方法係在實

施該背面磨削步驟前，實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟係依據以該高度位置測量步驟所測量之該基板的背面距離該基底之高度位置，求出該基板之背面之從外周側至中心側之斜率，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合，而對應於該斜率，調整該工作夾台之保持面與該磨削輪之磨削面的面對面狀態，故可均一地磨削構成品圓之基板之背面(被磨削面)，可將晶圓磨削成均一之厚度。因而，藉在距離埋設於構成品圓之基板之電極之基板的背面側前端 $3\mu\text{m}$ 左右前方的位置結束磨削，不致使所有電極露出。

[0011]又，根據本發明，由於在高度位置測量步驟，測量埋設於藉由液狀樹脂與基底之表面接合之基板之電極的背面側端面距離基底之高度位置，依據此高度位置，求出從電極之背面側端面之外周側至中心側之斜率，對應於此斜率，調整工作夾台之保持面與磨削輪之磨削面的面對面狀態，故有埋設於基板之電極之高度的偏差，即使與基板之背面之距離有偏差，不致在背面磨削步驟，磨削電極而使其露出。

#### 圖式簡單說明

[0012]圖1係以本發明之晶圓之加工方法加工之半導體晶圓的立體圖。

圖2係放大圖1所示之半導體晶圓之主要部份而顯示的截面圖。

圖3(a)~圖3(d)係本發明之晶圓之加工方法之液狀樹脂

被覆步驟的說明圖。

圖4(a)~圖4(d)圖係本發明之晶圓之加工方法之基底接合步驟的說明圖。

圖5係用以實施本發明之晶圓之加工方法之高度位置測量步驟及背面磨削步驟之磨削裝置的立體圖。

圖6係裝備於圖5所示之磨削裝置之工作夾台機構的立體圖。

圖7係構成圖5所示之工作夾台機構之工作夾台支撐機構的平面圖。

圖8係構成圖5所示之工作夾台機構之工作夾台的截面圖。

圖9係裝備於圖5所示之磨削裝置之控制設備的方塊結構圖。

圖10係本發明之晶圓之加工方法之高度位置測量步驟的說明圖。

圖11係顯示構成以圖10所示之高度位置測量步驟所測量之半導體晶圓之矽(Si)基板的背面之高度位置之說明圖。

圖12係顯示將藉由液狀樹脂接合有基底之表面之半導體晶圓之基板保持於工作夾台之保持面的狀態之截面圖。

圖13係在圖5所示之磨削裝置中實施之面對面狀態調整步驟及背面磨削步驟的說明圖。

圖14係顯示本發明晶圓之加工方法之高度位置測量步驟的另一實施形態之說明圖。

## 【實施方式】

用以實施發明之形態

[0013]以下，就本發明之晶圓之加工方法及磨削裝置之較佳實施形態，參照附加圖式，詳細地說明。

[0014]於圖1顯示以本發明之埋設有電極之晶圓之加工方法加工的半導體晶圓之立體圖。圖1所示之半導體晶圓2以於厚度例如 $60\mu\text{m}$ 之矽(Si)基板21之表面21a形成格子狀的切割道211劃分複數區域，於此所劃分之區域分別形成有IC、LSI等裝置212。於如此形成之裝置212之表面設有複數接合墊213。如圖2所示，如此形成之半導體晶圓2係於矽(Si)基板21埋設有連接於上述接合墊213之銅(Cu)電極214。此外，埋設於矽(Si)基板21之銅(Cu)電極214長度形成 $200\mu\text{m}$ ，作為絕緣膜之二氧化矽( $\text{SiO}_2$ )膜215以 $150\text{nm}$ 左右之厚度被覆。

[0015]以下，就在磨削構成上述半導體晶圓2之矽(Si)基板21之背面而不致使銅(Cu)電極214露出下，形成預定厚度之晶圓之加工方法作說明。

首先，實施液狀樹脂被覆步驟，該液狀樹脂被覆步驟係將液狀樹脂滴下至用以保護矽(Si)基板21之表面之基底之表面使其旋轉，藉此將液狀樹脂被覆於基底之表面。此液狀樹脂被覆步驟使用圖3(a)及3(b)所示之液狀樹脂被覆裝置30來實施。圖3(a)及3(b)所示之保護膜被覆裝置30具有保持晶圓之旋轉台31、配置於該旋轉台31之旋轉中心之上方的液狀樹脂供給噴嘴32。使用如此構成之保護膜被覆裝置30，來實施液狀樹脂被覆步驟係如圖3(a)所示，將由例如

厚度1mm左右之玻璃板構成之基底3的背面3b側載置於旋轉台31上。然後，使圖中未示之吸引設備作動，將基底3吸引保持於旋轉台31上。因而，保持於旋轉台31上之基底3係表面3a形成為上側。如此進行，當將基底3保持於旋轉台31上後，如圖3(a)所示，一面使旋轉台31往箭號所示之方向以預定旋轉速度(例如300~100rpm)旋轉，一面從配置於旋轉台31之上方之液狀樹脂供給噴嘴32將預定量液狀樹脂320滴下預定量至旋轉台3之表面3a之中央區域。然後，藉將旋轉台31旋轉60秒鐘左右，如圖3(b)所示，於基底3之表面3a形成樹脂層321。被覆於基底3之表面3a之樹脂層321之厚度根據上述液狀樹脂320之滴下量來決定，可為50 $\mu$ m左右。此外，液狀樹脂320可使用碳酸伸乙酯、環氧樹脂、抗蝕樹脂等。如此進行而被覆於基底3之表面3a之樹脂層321厚度非均一，為將如上述滴下至中央區域之液狀樹脂320以離心力流動至外周部，如圖3(c)誇大顯示，表面321a塌陷成凹狀，厚度從中心往外周漸厚。此外，被覆於基底3之表面3a之樹脂層321於旋轉台31之旋轉速度慢，旋轉時間短時，如圖3(d)所示，亦有表面321a形成為凸狀，中央部厚，往外周變薄之情形。

[0016]當實施上述液狀樹脂被覆步驟後，實施基底接合步驟，該基底接合步驟係將矽(Si)基板21之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之基底3之表面。即，如圖4(a)及4(b)，將矽(Si)基板21之表面藉由樹脂層321接合於被覆有樹脂層321之基底3之表面。由於如此進行，藉由樹脂層321接

合於基底3之表面之厚度薄(在圖中所示之實施形態為 $600\mu\text{m}$ )之矽(Si)基板21係樹脂層321如上述，中央部厚，往外周變薄，故順著此樹脂層321接合。因而，被覆於基底3之表面之樹脂層321如上述圖3(c)所示，表面321塌陷成凹狀，厚度從中心往外周漸厚時，如圖4(c)所示，為矽(Si)基板21之上表面之背面21b塌陷成凹狀，中央部低，往外周變高。另一方面，被覆於基底3之表面之樹脂層321如上述圖3(d)，形成為凸狀，中央部厚，往外周變薄時，如圖4(d)所示，為矽(Si)基板21之上表面之背面21b形成為凸狀，中央部高，往外周變低。

[0017]如上述，當將矽(Si)基板21之表面藉由樹脂層321接合於基底3之表面後，實施磨削矽(Si)基板21之背面而形成預定厚度之背面磨削步驟。此背面磨削步驟使用圖5所示之磨削裝置4來實施。圖5所示之磨削裝置4具備以符號40顯示全體之裝置殼體。裝置殼體40具有細長延伸之長方體形狀之主部41、設於該主部41之後端部(在圖5為右上端)且延伸至上方之直立壁42。於直立壁42之前面設有於上下方向延伸之一對引導軌道421、421。作為磨削設備之磨削單元5以可於上下方向移動之方式裝設於此一對引導軌道421、421。

[0018]磨削單元5具備移動基台51、裝設於該移動基台51之轉軸單元52。移動基台51係於後面兩側設有於上下方向延伸之一對腳部511、511，於此一對腳部511、511形成有與上述一對引導軌道421、421可滑動地卡合之被引導溝

512、512。於如此可滑動地裝設於設在直立壁42之一對引導軌道421、421之移動基台51之前面設有突出至前方之支撐部513。於此支撐部513安裝轉軸單元52。

[0019]轉軸單元52具備裝設於支撐部513之轉軸殼體521、旋轉自如地配設於該轉軸殼體521之旋轉轉軸522、作為用以將該旋轉轉軸522旋轉驅動之旋轉驅動設備的伺服馬達523。旋轉轉軸522之下端部越過轉軸殼體521之下端，突出至下方，於該下端設有貼片機524。於此貼片機524之下面裝設磨削輪525。磨削輪525由環狀基台526、於該基台526之下面裝設成環狀之磨石527構成，環狀基台526以緊固螺栓528安裝於貼片機524。

[0020]圖5所示之磨削裝置4具有使上述磨削單元5沿著上述一對引導軌道421、421於上下方向移動之磨削進給設備6。此磨削進給設備6具備配設於直立壁42之前側並於上下方向延伸之陽螺桿61。此陽螺桿61其上端部及下端部以安裝於直立壁42之軸承構件62及63旋轉自如地支撐。於上側之軸承構件62配設有作為用以將陽螺桿61旋轉驅動之驅動源的脈衝馬達64，此脈衝馬達64之輸出軸傳動連結於陽螺桿61。於移動基台61之後面亦形成有從其寬度方向中央部突出至後方之連結部(圖中未示)，於此連結部形成有於上下方向延伸之貫穿陰螺紋孔，並使上述陽螺桿61螺合於此陰螺紋孔。因而，當脈衝馬達64正轉時，使移動基台51、即磨削單元5下降、即前進，當脈衝馬達64反轉時，使移動基台51、即磨削單元5上升、即後退。

[0021]參照第5圖及第6圖，持續說明，於裝置殼體40之主部41之後半部配設有工作夾台機構7。工作夾台機構7具有移動基台71、以工作夾台支撐機構72支撐於該移動基台71上之工作夾台73。移動基台71滑動自如地配設於在主部41之後半部於為前後方向(垂直於直立壁42之前面之方向)的箭號43a及43b所示之方向延伸之一對引導軌道43、43上，可以後述工作夾台機構移動設備76在圖5所示之被加工物搬入搬出區44及與構成上述轉軸單元52之磨削輪525之磨石527對向之磨削區45間移動。

[0022]工作夾台支撐機構72具備工作夾台支撐板721、配設於該工作夾台支撐板721上並將工作夾台73支撐成可旋轉之圓筒構件722、將工作夾台支撐板721支撐於移動基台71上之支撐設備723。如圖7所示，支撐設備723由以3個支撐部724a、724b、724c支撐之3點支撐機構構成。第1支撐部724a作為支點部，第2支撐部724b及第3支撐部724c作為可動部。如圖7所示，為可動部之第2支撐部724b及第3支撐部724c以上下位置調節設備725及726支撐。上下位置調節設備725及726由例如脈衝馬達及以該脈衝馬達作動之螺旋機構構成。因而，藉使上下位置調節設備725及726分別作動，而調節第2支撐部724b及第3支撐部724c之高度位置，可調整工作夾台73之姿勢、即後述工作夾台73之保持面與構成上述磨削輪525之磨石527之下面之磨削面的面對面狀態。因而，包含上下位置調節設備725及726之支撐設備723具有作為調整工作夾台73之保持面與磨削輪525之磨



削面之面對面狀態的面對面狀態調整設備之功能。

[0023]接著，就工作夾台73，參照圖8來說明。

圖8所示之工作夾台73由圓柱狀工作夾台本體731、配設於該工作夾台本體731之上面之圓形吸附保持吸盤732構成。工作夾台本體731以不鏽鋼等金屬材形成，於上面形成有圓形嵌合凹部731a，於此嵌合凹部731a之底面外周部設有環狀載置架731b。又，可於嵌合凹部731a嵌合吸附保持吸盤732，該吸附保持吸盤係以由具有無數吸引孔之多孔的陶瓷等構成之多孔性構件形成。如此，嵌合於工作夾台本體731之嵌合凹部731a之吸附保持吸盤732係為上面之保持面732a如在圖8中誇大顯示，以旋轉中心P1為頂點而形成圓錐形。形成為此圓錐形之保持面732a當令其半徑為R，令頂點之高度為H時，從外周至中心之斜率(H/R)在圖中所示之實施形態中，設定為0.0002。此外，在圖中所示之實施形態中，吸附保持吸盤732之直徑設定為200mm(半徑R：100mm)，高度H設定為20 $\mu$ m。從如此設定之工作夾台73之保持面732a之外周至中心之斜率(H/R)可記憶於後述控制設備之隨機存取記憶體(RAM)。又，於工作夾台本體731形成有連通於嵌合凹部731a之連通路731c，此連通路731c連通於圖中未示之吸引機構。因而，將被加工物載置於為吸附保持吸盤732之上面之保持面732a上，藉使圖中未示之吸引設備作動，可將被加工物吸引保持於保持面732a上。如此構成之工作夾台73藉配設於圖6所示之圓筒構件722內之伺服馬達74旋轉。

[0024]參照圖6，繼續說明，圖中所示之磨削裝置4具備使上述工作夾台機構7沿著一對引導軌道43與為工作夾台73之上面之保持面平行地於箭號43a及43b所示之方向移動的工作夾台機構移動設備76。工作夾台機構移動設備76具有配設於一對引導軌道43間並與引導軌道43平行地延伸之陽螺桿761、將該陽螺桿761旋轉驅動之伺服馬達762。陽螺桿761與設於上述移動基台71之螺孔711螺合，其前端部以連結一對引導軌道43、43而安裝之軸承構件763支撐成旋轉自如。伺服馬達762其驅動軸與陽螺桿761之基端傳動連結。因而，當伺服馬達762正轉時，移動基台71、即工作夾台機構7可於以箭號43a所示之方向移動，當伺服馬達762反轉時，可使移動基台71、即工作夾台機構7於以箭號43b所示之方向移動。於以箭號43a及43b所示之方向移動之工作夾台機構7選擇性地定位於圖5之被加工物搬入搬出區44。

[0025]依據圖5，繼續說明，圖中所示之實施形態之磨削裝置4係於裝置殼體40之主部41之前半部上配設有第1匣盒11、第2匣盒12、被加工物暫時放置設備13、洗淨設備14、被加工物搬送設備15、被加工物搬入設備16及被加工物搬出設備17。第1匣盒11收納磨削加工前之被加工物，可載置於裝置殼體40之主部41之匣盒搬入區。此外，可於第1匣盒11收容矽(Si)基板21之表面藉由樹脂層321接合於上述基底3之表面的半導體晶圓2。第2匣盒12載置於裝置殼體40之主部41之匣盒搬出區，收納磨削加工後之半導體晶圓2。被加工物暫時放置設備13配設於第1匣盒11與被加工物搬入搬

出區44間，暫時放置磨削加工前之半導體晶圓2。洗淨設備14配設於被加工物搬入搬出區44與第2匣盒12間，洗淨磨削加工後之半導體晶圓2。被加工物搬送設備15配設於第1匣盒11與第2匣盒12間，將收納於第1匣盒11內之半導體晶圓2搬出至被加工物暫時放置設備13，並且將業經以洗淨設備14洗淨之半導體晶圓搬送至第2匣盒12。

[0026]上述被加工物搬入設備16配設於被加工物暫時放置設備13與被加工物搬入搬出區44之間，可將載置於被加工物暫時放置設備13上之磨削加工前之半導體晶圓2搬送至定位於被加工物搬入搬出區44之工作夾台機構7的工作夾台73上。被加工物搬出機構17配設於被加工物搬入搬出區44與洗淨設備14間，可將載置於定位於被加工物搬入搬出區44之工作夾台73上之磨削加工後的半導體晶圓2搬送至洗淨設備14。

[0027]此外，收容有預定數磨削加工前之半導體晶圓2之第1匣盒11可載置於裝置殼體40之主部41之預定匣盒搬入區。又，當將收容於載置於匣盒搬入區之第1匣盒11之磨削加工前的半導體晶圓2全部搬出時，手動將收容預定數磨削加工前之複數個半導體晶圓2之新匣盒11取代空匣盒11而載置於匣盒搬入區。另一方面，當將預定數磨削加工後之半導體晶圓2搬入至載置於裝置殼體40之主部41的預定匣盒搬出區時，以手動搬出此第2匣盒12，而載置新的空第2匣盒12。

[0028]參照圖5，繼續說明，圖中所示之實施形態之磨

削裝置4具備高度位置測量設備8，該高度位置測量設備8係測量於上述被加工物暫時放置設備13載置於上方之磨削加工前之半導體晶圓2的被磨削面或埋設於構成半導體晶圓2之矽(Si)基板21之銅(Cu)電極214的高度位置者。此高度位置測量設備8測量構成藉由樹脂層321而接合於基底3之表面之半導體晶圓2之矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)距離基底3之表面3a的高度或埋設於矽(Si)基板21之銅(Cu)電極214的背面(被磨削面)側端面之高度位置。此種高度位置測量裝置可使用例如雷射科技股份有限公司製造販賣之TSV300-IR。

[0029]圖中所示之實施形態之磨削裝置4具備圖9所示之控制設備9。控制設備9以電腦構成，具有根據控制程式進行運算處理之中央處理裝置(CPU)91、儲存控制程式等之唯讀記憶體(ROM)92、儲存運算結果等之可讀寫之隨機存取記憶體(RAM)93、輸入介面94及輸出介面95。可於如此構成之控制設備9之輸入介面94從高度位置測量設備8等輸入檢測信號。又，可從輸出介面95將控制信號輸出至用以將上述旋轉轉軸522旋轉驅動之電動馬達523、磨削進給設備6之脈衝馬達64、支撐工作夾台73之上下位置調節機構725及726、用以將工作夾台73旋轉驅動之伺服馬達74、工作夾台機構移動設備76之伺服馬達762、高度位置測量設備8、被加工物暫時放置設備13、旋轉洗淨設備14、被加工物搬送設備15、被加工物搬入設備16、被加工物搬出設備17等。

[0030]圖中所示之實施形態之磨削裝置4如以上構成，以下，就其作用作說明。

為以上述磨削裝置4磨削構成藉由樹脂層321接合於上述基底3之表面之半導體晶圓2的矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)，將收容有接合於磨削加工前之基底3之表面的半導體晶圓2之匣盒11載置於預定匣盒載置部。此外，說明藉由樹脂層321接合於收容在匣盒11之基底3之表面的半導體晶圓2係如上述圖4(c)所示，為矽(Si)基板21之上面之背面21b塌陷成凹狀，中央部低往外周變高者。

[0031]如上述，將收容有接合於磨削加工前之基底3之表面的半導體晶圓2之匣盒11載置於預定匣盒載置部，當打開磨削開始開關(圖中未示)時，控制設備9使被加工物搬送設備15作動，將接合於收容在匣盒11之磨削前之基底3之表面的半導體晶圓2搬送至被加工物暫時放置設備13。然後，控制設備9使被加工物暫時放置設備13作動，進行接合於所搬送之磨削前之基底3之表面的半導體晶圓2之中心對準。接著，控制設備9實施高度位置測量步驟，該高度位置測量步驟係測量構成藉由樹脂層321接合於基底3之表面之半導體晶圓2的矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)距離基底3之高度位置。即，控制設備9使高度位置測量設備8作動，如在圖10以實線所示，將檢測部81定位於構成接合於基底3之表面之半導體晶圓2之矽(Si)基板21的外周緣部。如此進行，定位於矽(Si)基板21之外周緣部之高度位置檢測設備8的檢測部81檢測矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之外周

緣部的高度(H1)，將高度位置信號傳送至控制設備9。接著，控制設備9將檢測部81如在圖10以點鏈線所示，定位於構成半導體晶圓2之矽(Si)基板21之中心。如此進行，定位於構成半導體晶圓2之矽(Si)基板21之中心的檢測部81檢測矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之中心的高度(H2)，將高度位置信號傳送至控制設備9。控制設備9將從高度位置測量設備8所傳送之矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)的外周緣部之高度(H1)資料與中心之高度資料(H2)記憶於隨機存取記憶體(RAM)93。然後，控制設備9從矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之外周緣部之高度(H1)減去中心的高度(H2)，而求出矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之凹狀高度差(h)( $h=H1-H2$ )。當如此進行，而求出矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之凹狀高度差(h)後，控制設備9從矽(Si)基板21之半徑(R)與高度差(h)，求出斜率(h/R)，將此斜率(h/R)記憶於隨機存取記憶體(RAM)93。此外，於圖11顯示矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之外周緣部的高度(H1)與中心之高度(H2)及從矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之外周至中心的斜率(h/R)。在圖11所示之實施形態中，矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之外周緣部距離基底3之高度(H1)為 $610\ \mu\text{m}$ ，矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之中心距離基底3的高度(H2)為 $607\ \mu\text{m}$ ，高度差(h)為 $3\ \mu\text{m}$ 。因而，當令矽(Si)基板21之半徑(R)為100mm時，斜率( $h/R=0.003/100$ )為0.00003。

[0032]如上述，當實施測量構成接合於基底3之表面之

半導體晶圓2之矽(Si)基板21的背面21b(被磨削面)之高度位置之高度位置測量步驟後，控制設備9使被加工物搬送機構15作動，吸引保持業經實施高度位置測量步驟之半導體晶圓2，將之搬送至定位於上述搬入搬出區域44之工作夾台73上。此時，接合於半導體晶圓2之基底3側載置於工作夾台73上，為被磨削面之矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)形成為上側。如此進行，載置於定位於搬入搬出區域44之工作夾台73上之磨削前的半導體晶圓2藉圖中未示之吸引設備作動，如圖12所示，藉由基底3吸引保持於工作夾台73上(晶圓保持步驟)。如此進行，藉由基底3吸引保持於工作夾台73上之磨削加工前之半導體晶圓2在圖中所示之實施形態中呈圓錐形。即，由於工作夾台73之保持面732a之斜率(H/R)為0.0002，接合於基底3之表面之半導體晶圓2如上述，斜率(h/R)為0.00003，故藉由基底3吸引保持於工作夾台73之保持面732a上之磨削前的為半導體晶圓2之上面之矽(Si)基板21的背面21b(被磨削面)如圖12所示，呈圓錐形。

[0033]當將磨削加工前之半導體晶圓2吸引保持於工作夾台73上後，控制設備9使工作夾台機構移動設備76作動，使工作夾台機構7於以箭號43a所示之方向移動，定位於磨削區45。接著，控制設備9實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟係調整保持於工作夾台73之保持面之半導體晶圓2的被加工面之矽(Si)基板21之背面21b與磨削輪525之磨削面的面對面狀態。此面對面狀態調整步驟係藉使包含具有作為面對面狀態調整設備之功能的上下位置調節

設備725及726之支撐設備723作動而實施，該面對面狀態調整設備係依據上述工作夾台73之保持面732a之上述傾斜度(H/R)與從矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)的外周至中心之斜率(h/R)，調整上述工作夾台73之保持面與磨削輪525之磨削面的面對面狀態。由於工作夾台73之保持面732a與構成磨削輪525之磨石527之下方的磨削面定位成基本上平行，故藉將具有作為面對面狀態調整設備之功能的上下位置調節設備725及726調整成補正工作夾台73之保持面732a之斜率(H/R)與從矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)之外周至中心之斜率(h/R)的差分，如圖13所示，可將矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)與為磨石527之下方之磨削面定位成平行。

[0034]當如上述，實施面對面狀態調整步驟後，控制設備9將保持有半導體晶圓2之工作夾台73於在圖13中以箭號73a所示之方向以例如300rpm左右旋轉，驅動上述伺服馬達523，將旋轉轉軸522旋轉，而將磨削輪525於以箭號525a所示之方向以例如6000rpm之旋轉速度旋轉，同時，將上述磨削進給設備6之脈衝馬達64正轉驅動，使磨削單元5下降、即前進。此時，將工作夾台73之中心、即構成半導體晶圓2之矽(Si)基板21之中心定位於磨削輪525之複數磨石527通過之位置。然後，將磨削進給機構6之脈衝馬達64正轉驅動，使磨削單元5下降、即前進，以預定載重將磨削輪525之複數磨石527按壓於構成半導體晶圓2之矽(Si)基板21的背面21b(被磨削面)。結果，可均一地磨削構成半導體晶圓2



之矽(Si)基板21之背面21b(被磨削面)，而可將半導體晶圓2磨削成均一之厚度(背面磨削步驟)。因而，藉在距離埋設於構成半導體晶圓2之矽(Si)基板21之銅(Cu)電極214的矽(Si)基板21之背面21b側前端例如 $3\mu\text{m}$ 左右之前方之位置結束磨削，不致使所有銅(Cu)電極214露出。

[0035]當如上述進行，實施磨削步驟後，控制設備9將磨削進給設備6之脈衝馬達64反轉驅動，使轉軸單元52上升至預定位置，並且停止伺服馬達523之旋轉，而停止磨削輪525之旋轉，進一步，停止工作夾台73之旋轉。

[0036]接著，控制設備9使圖6所示之工作夾台機構移動設備76作動，使工作夾台73於以箭號43b所示之方向移動，定位於被加工物搬入搬出區44(參照圖5)。當如此進行，而將工作夾台73定位於被加工物搬入搬出區44後，控制設備9解除工作夾台73所作之半導體晶圓2之吸引保持，使被加工物搬出設備17作動，從工作夾台73搬出業經實施磨削加工之半導體晶圓2，搬送至旋轉洗淨設備14。

[0037]如上述，從定位於被加工物搬入搬出區44之工作夾台73上搬出而搬送至旋轉洗淨機構14之半導體晶圓2在此被洗淨後，藉被加工物搬送設備15收納於第2匣盒12之預定位置。

[0038]接著，就高度位置測量步驟之另一實施形態作說明。如圖14所示，此高度位置測量步驟測量埋設於藉由液狀樹脂接合有基底3之表面之矽(Si)基板21的銅(Cu)電極214之背面側端面距離基底3之高度位置。此時，亦可求出

埋設於矽(Si)基板21之外周緣部之銅(Cu)電極214之高度位置與埋設於中心部之銅(Cu)電極214之高度位置，依據兩高度位置，求出斜率，亦可求出埋設於從矽(Si)基板21之外周緣部至中心部間之複數銅(Cu)電極214之高度位置，而求出連結該高度位置之線為任一銅(Cu)電極214皆不突出之斜率。如此，藉測量埋設於矽(Si)基板21之銅(Cu)電極214的背面側端面距離基底材3之高度位置，即使有銅(Cu)電極214之高度之偏差，而與矽(Si)基板21之背面21b之距離有偏差，亦不致在上述背面磨削步驟，磨削銅(Cu)電極214而使其露出。

[0039]此外，如上述，業經實施背面磨削步驟之半導體晶圓2係使用對矽蝕刻速率高、對SiO<sub>2</sub>蝕刻速率極低之氫氧化四甲銨(TMAH)作為蝕刻液，蝕刻矽(Si)基板21之背面，藉此，使以SiO<sub>2</sub>被覆之銅(Cu)電極214從背面露出例如10 μm左右。然後，於矽(Si)基板21之背面整面形成SiO<sub>2</sub>之絕緣膜後，藉磨光，使銅(Cu)電極214從絕緣膜露出，並將凸塊壓著於所露出之銅(Cu)電極214之端面。

### 【圖式簡單說明】

圖1係以本發明之晶圓之加工方法加工之半導體晶圓的立體圖。

圖2係放大圖1所示之半導體晶圓之主要部份而顯示的截面圖。

圖3(a)~圖3(d)係本發明之晶圓之加工方法之液狀樹脂被覆步驟的說明圖。

圖4(a)~圖4(d)圖係本發明之晶圓之加工方法之基底接合步驟的說明圖。

圖5係用以實施本發明之晶圓之加工方法之高度位置測量步驟及背面磨削步驟之磨削裝置的立體圖。

圖6係裝備於圖5所示之磨削裝置之工作夾台機構的立體圖。

圖7係構成圖5所示之工作夾台機構之工作夾台支撐機構的平面圖。

圖8係構成圖5所示之工作夾台機構之工作夾台的截面圖。

圖9係裝備於圖5所示之磨削裝置之控制設備的方塊結構圖。

圖10係本發明之晶圓之加工方法之高度位置測量步驟的說明圖。

圖11係顯示構成以圖10所示之高度位置測量步驟所測量之半導體晶圓之矽(Si)基板的背面之高度位置之說明圖。

圖12係顯示將藉由液狀樹脂接合有基底之表面之半導體晶圓之基板保持於工作夾台之保持面的狀態之截面圖。

圖13係在圖5所示之磨削裝置中實施之面對面狀態調整步驟及背面磨削步驟的說明圖。

圖14係顯示本發明晶圓之加工方法之高度位置測量步驟的另一實施形態之說明圖。

### 【主要元件符號說明】

[0040]2...半導體晶圓

3...基底

3a...表面	43, 421...引導軌道
3b...背面	43a, 43b, 73a, 525a...箭號
4...磨削裝置	44...被加工物搬入搬出區
5...磨削單元	45...磨削區
6...磨削進給設備	51...移動基台
7...工作夾台機構	52...轉軸單元
8...高度位置測量設備	61...陽螺桿
9...控制設備	62, 63...軸承構件
11...第1匣盒	64...脈衝馬達
12...第2匣盒	71...移動基台
13...被加工物暫時放置設備	72...工作夾台支撐機構
14...旋轉洗淨設備	73...工作夾台
15...被加工物搬送設備	74, 762...伺服馬達
16...被加工物搬入設備	76...工作夾台機構移動設備
17...被加工物搬出設備	81...檢測部
21...矽(Si)基板	91...中央處理裝置(CPU)
21a...表面	92...唯讀記憶體(ROM)
21b...背面	93...隨機存取記憶體(RAM)
30...保護膜被覆裝置	94...輸入介面
31...旋轉台	95...輸出介面
32...液狀樹脂供給噴嘴	211...切割道
40...裝置殼體	212...裝置
41...主部	213...接合墊
42...直立壁	214...銅(Cu)電極

215...二氧化矽(SiO <sub>2</sub> )膜	722...圓筒構件
320...液狀樹脂	723...支撐設備
321...樹脂層	724a...第1支撐部
321a...表面	724b...第2支撐部
511...腳部	724c...第3支撐部
512...被引導溝	725, 726...上下位置調節設備
513...支撐部	731...工作夾台本體
521...轉軸殼體	731a...嵌合凹部
522...旋轉轉軸	731b...載置架
523...伺服馬達	731c...連通路
524...貼片機	732...吸附保持吸盤
525...磨削輪	732a...保持面
526...基台	761...陽螺桿
527...磨石	763...軸承構件
528...緊固螺栓	H...高度
711...螺孔	P1...旋轉中心
721...工作夾台支撐板	R...半徑

## 七、申請專利範圍：

1. 一種晶圓之加工方法，係將在基板中埋設有電極的晶圓形成為預定厚度，該電極係與分別設於形成在該基板之表面的複數個裝置上的接合墊連接，該晶圓之加工方法的特徵在於包含有：

液狀樹脂被覆步驟，係將液狀樹脂滴下至基底之表面並使其旋轉，藉此將液狀樹脂被覆於該基底之表面，前述基底係用以保護該基板之表面；

基底接合步驟，係將該基板之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之該基底之表面；

高度位置測量步驟，係測量該基板之背面距離該基底的高度位置，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合；

晶圓保持步驟，係將接合於該基板之表面之該基底側載置於磨削裝置之工作夾台，使該基板之背面露出，而保持於該工作夾台上；及

背面磨削步驟，係旋轉該工作夾台，在保持於該工作夾台之該晶圓之該基板的背面，一面旋轉磨削輪，一面使該磨削輪之磨削面接觸該晶圓之該基板之背面，而磨削該晶圓之該基板之背面；

又，該晶圓之加工方法係在實施該背面磨削步驟前，實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟係依據以該高度位置測量步驟所測量之該基板之背面距離該基底的高度位置，求出該基板之背面之從外周側

至中心側之斜率，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合，而對應於該斜率，調整該工作夾台之保持面與該磨削輪之磨削面的面對面狀態。

2. 一種晶圓之加工方法，係將在基板中埋設有電極的晶圓形成為預定厚度，該電極係與分別設於形成在該基板之表面的複數個裝置上的接合墊連接，該晶圓之加工方法的特徵在於包含有：

液狀樹脂被覆步驟，係將液狀樹脂滴下至基底的表面並使其旋轉，藉此將液狀樹脂被覆於該基底之表面，前述基底係用以保護該基板之表面；

基底接合步驟，係將該基板之表面藉由液狀樹脂接合於被覆有液狀樹脂之該基底之表面；

高度位置測量步驟，係測量埋設於該基板的該電極之背面側端面距離該基底之高度位置，該基板係藉由液狀樹脂與該基底之表面接合；

晶圓保持步驟，係將接合於該基板之表面之該基底側載置於磨削裝置之工作夾台，使該基板之背面露出，而保持於該工作夾台上；及

背面磨削步驟，係旋轉該工作夾台，在保持於該工作夾台之該晶圓之該基板的背面，一面旋轉磨削輪，一面使該磨削輪之磨削面接觸該晶圓之該基板之背面，而磨削該晶圓之該基板之背面；

又，該晶圓之加工方法係於實施該背面磨削步驟前，實施面對面狀態調整步驟，該面對面狀態調整步驟

係依據以該高度位置測量步驟所測量之該電極之背面側端面距離該基底的高度位置，求出電極之背面側端面之從外周側至中心側之斜率，而對應於該斜率，調整該工作夾台之保持面與該磨削輪之磨削面之面對面狀態。



八、圖式：

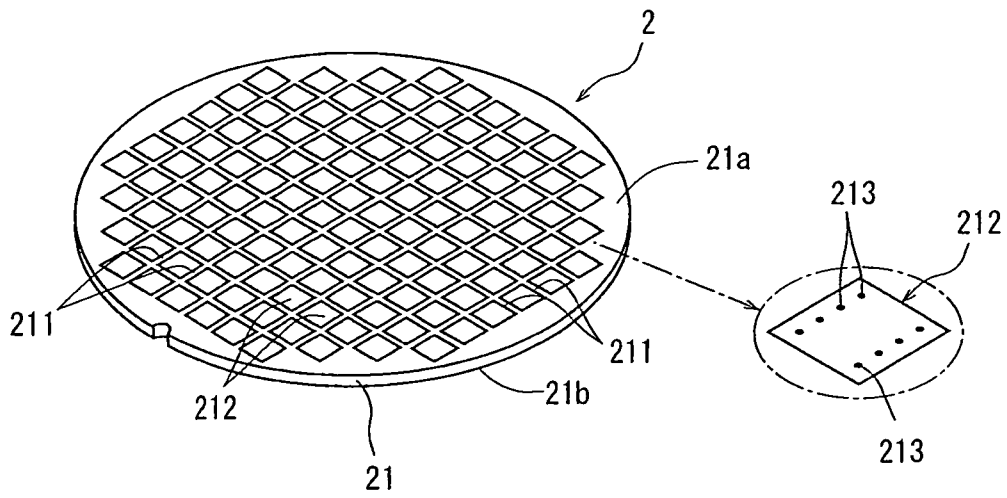


圖 1

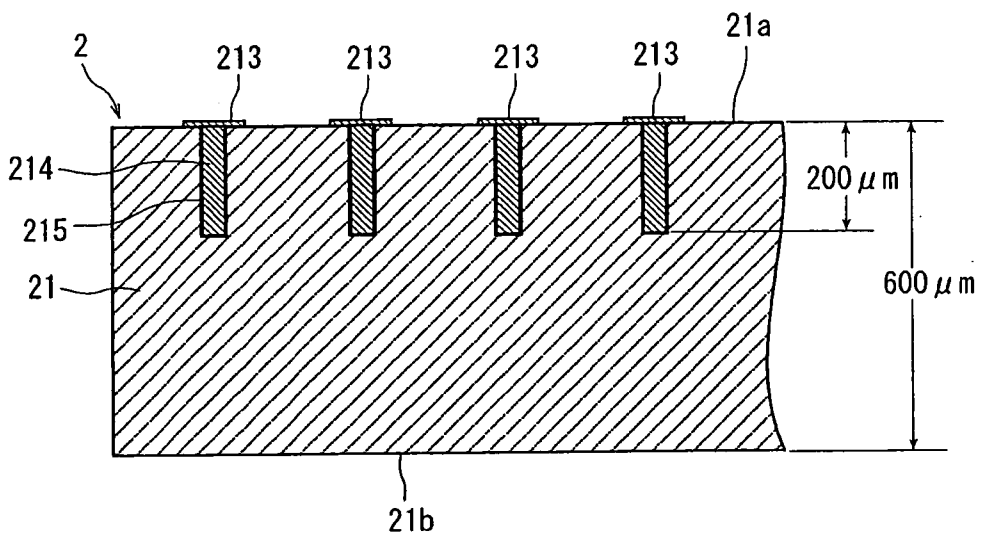


圖 2

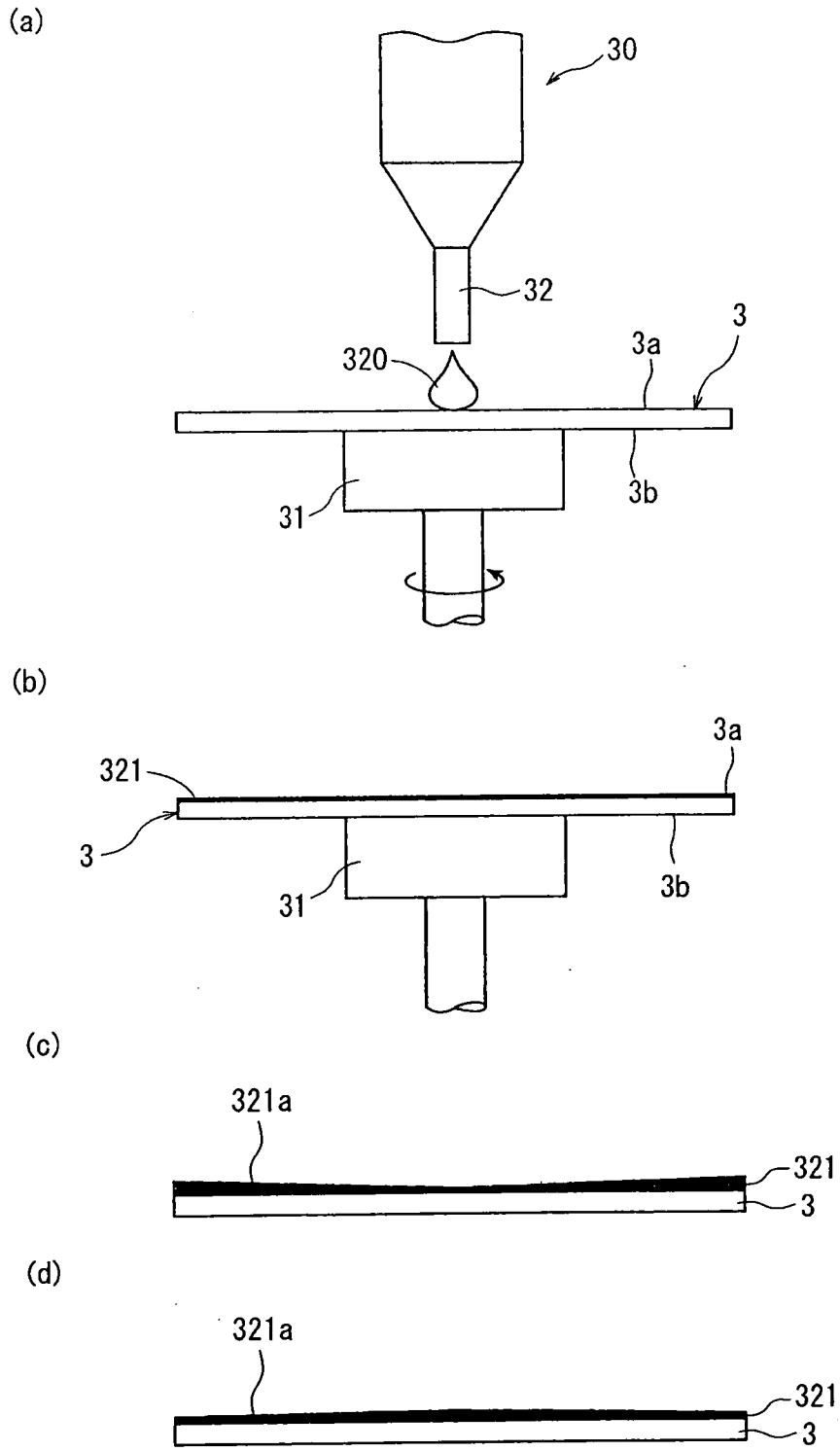


圖 3

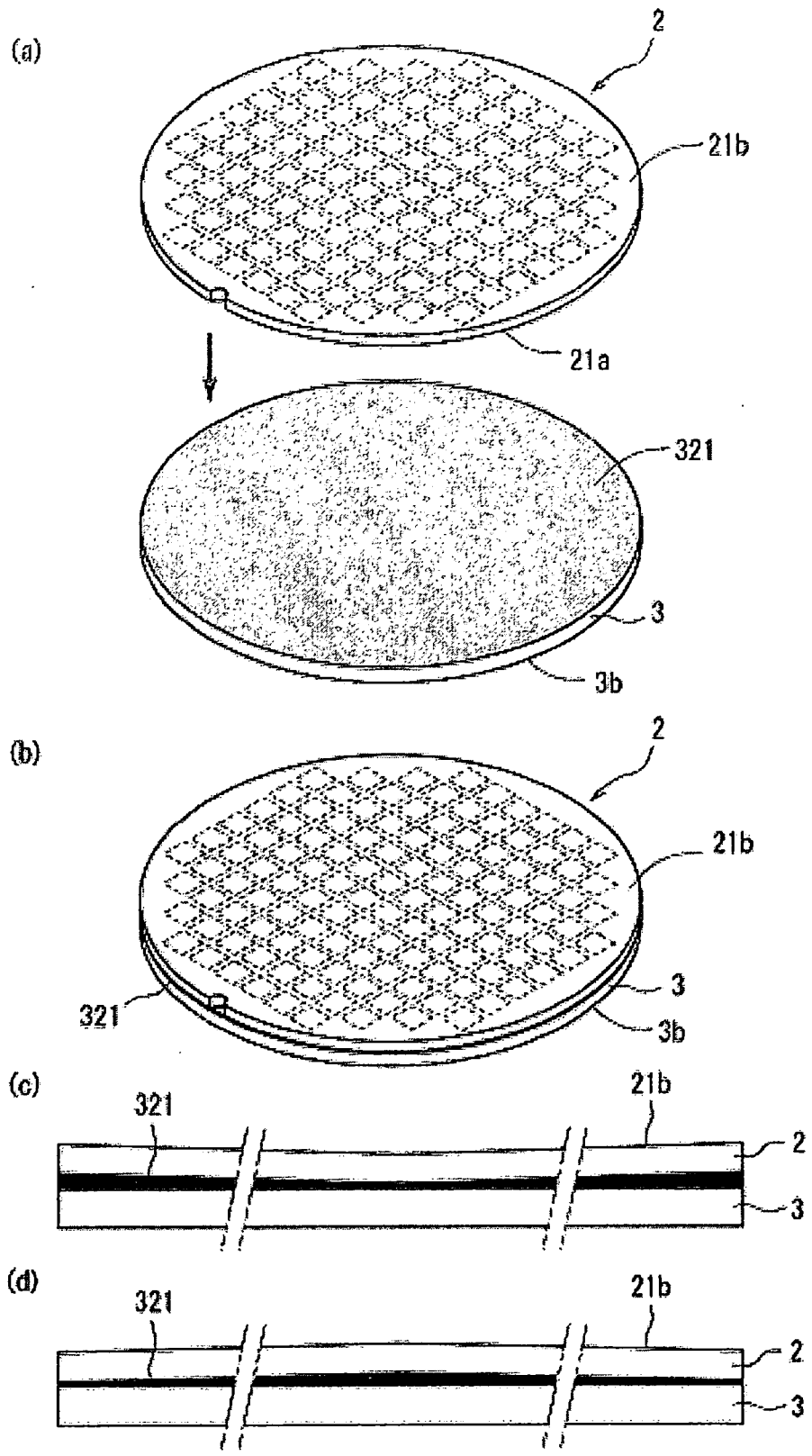


圖 4

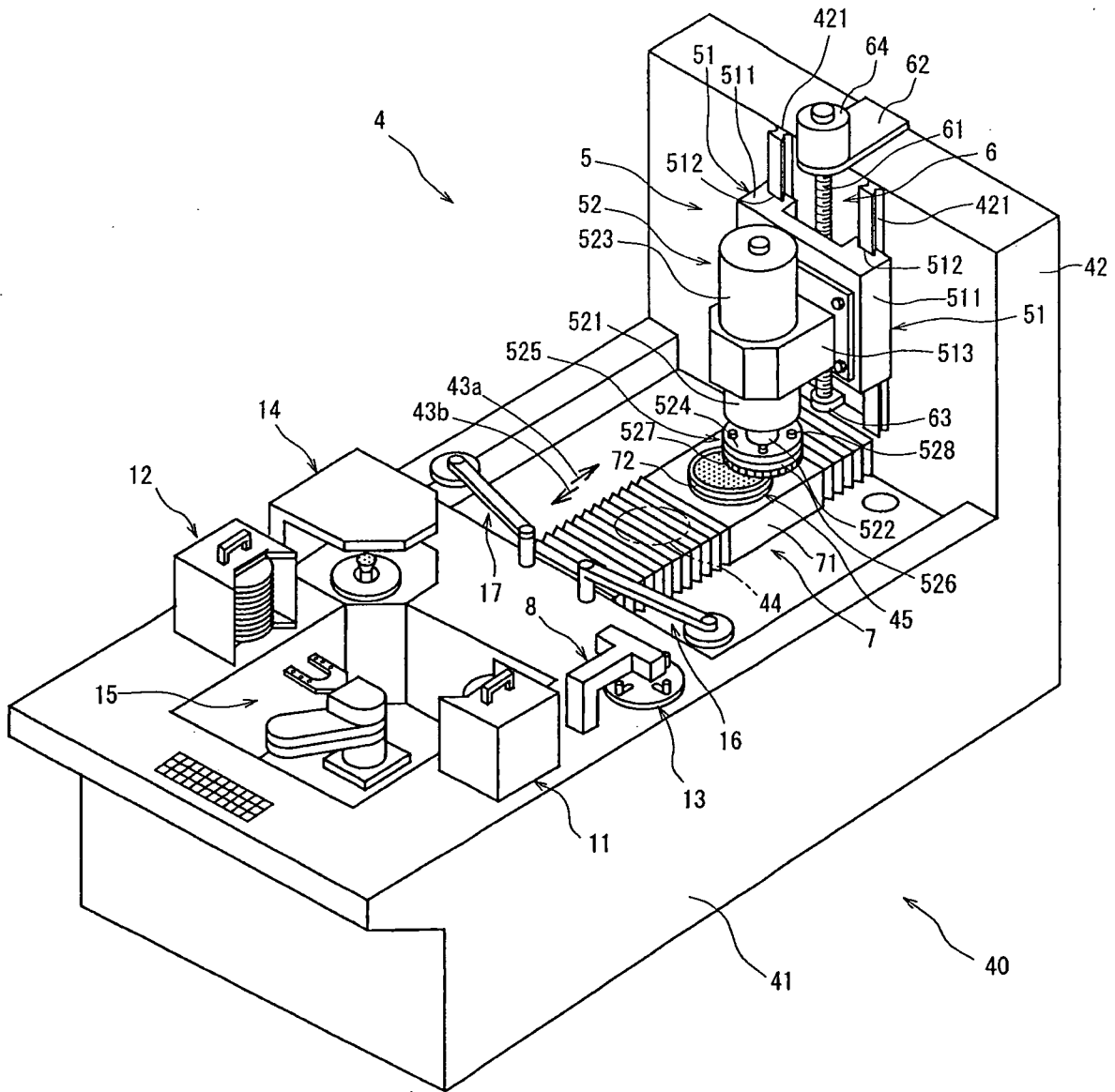


圖 5

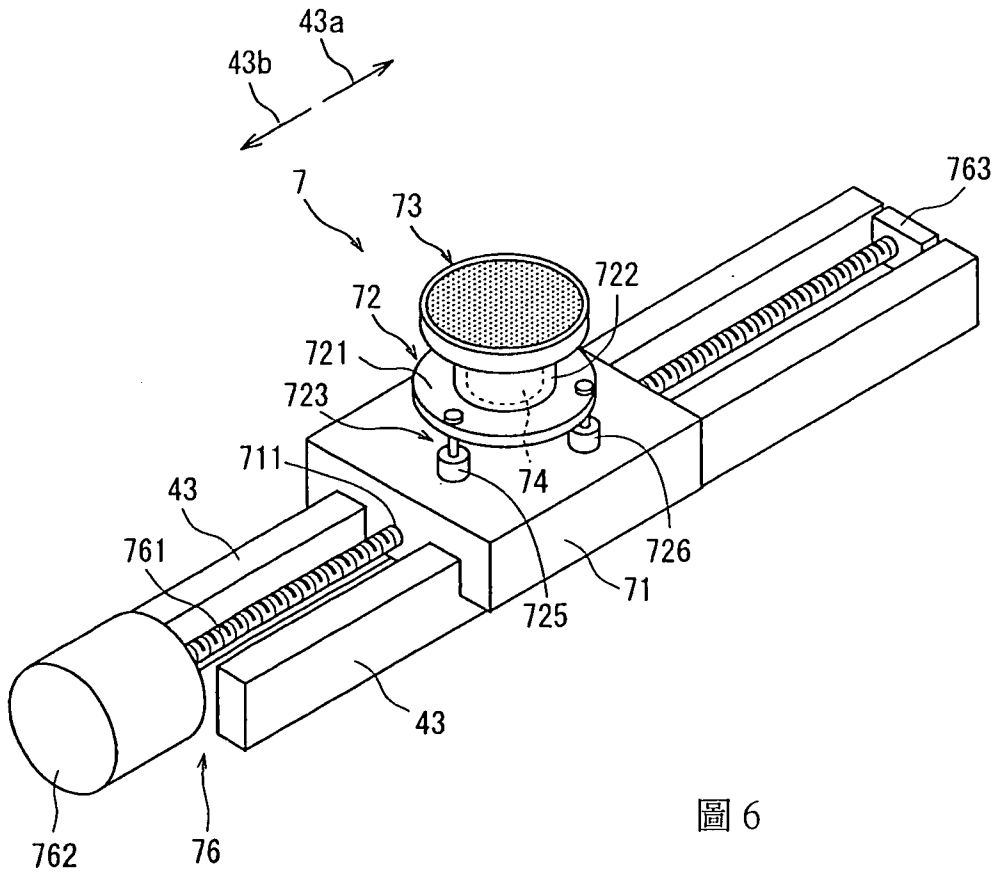


圖 6

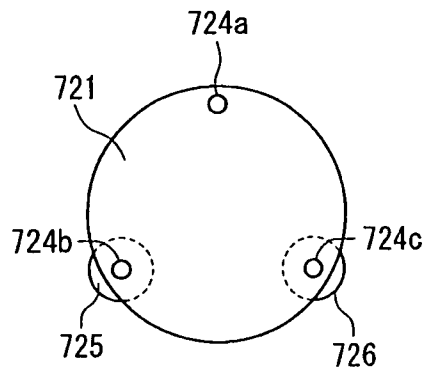


圖 7

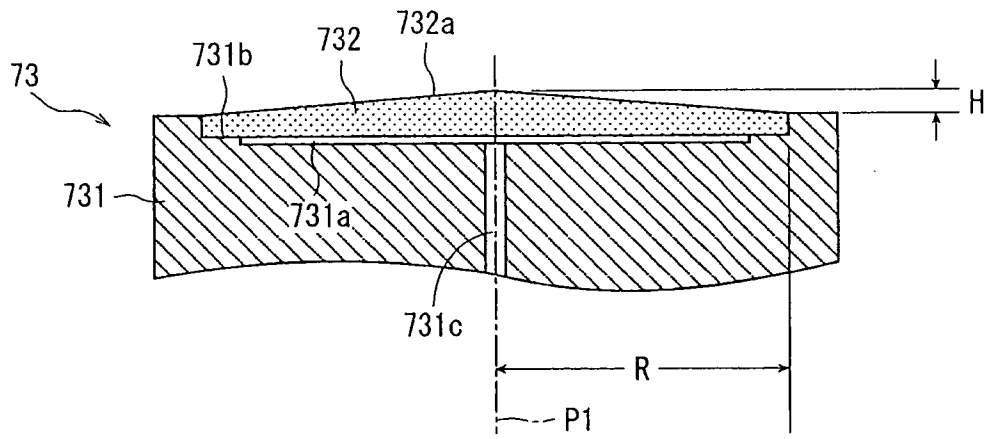


圖 8

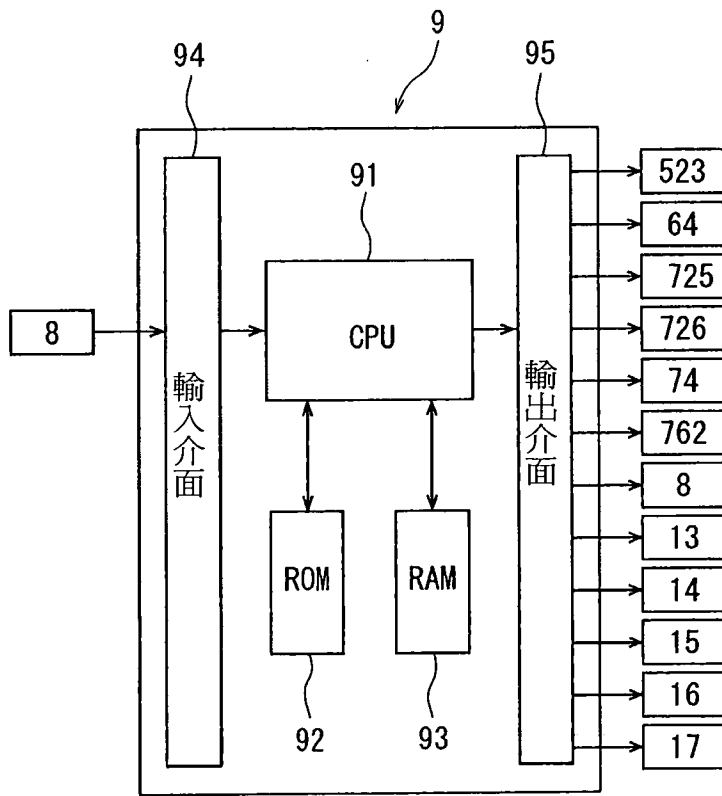


圖 9

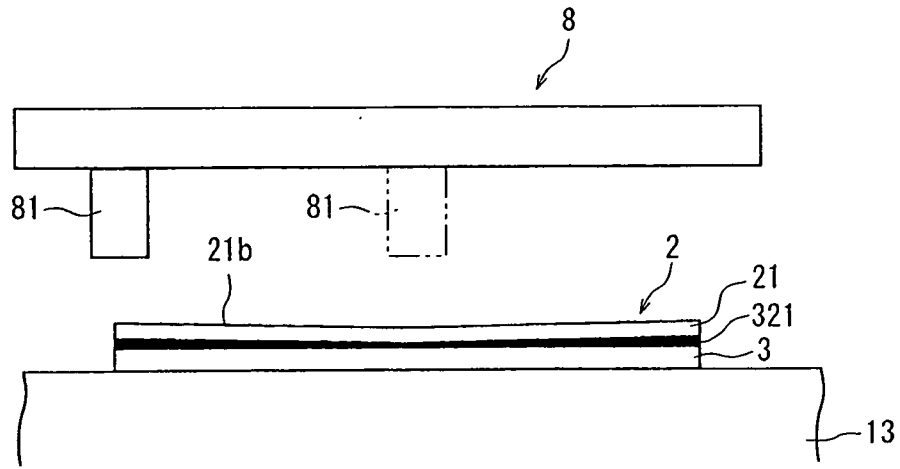


圖 10

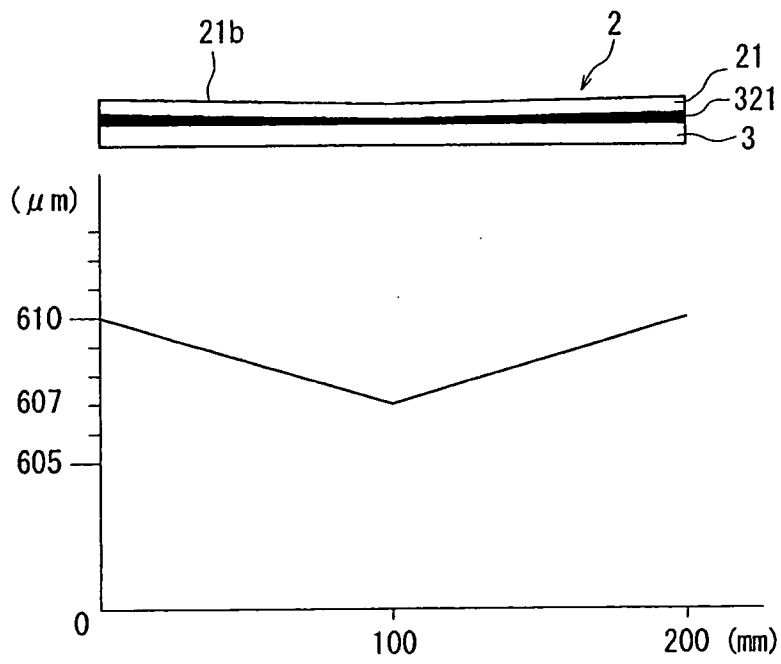


圖 11

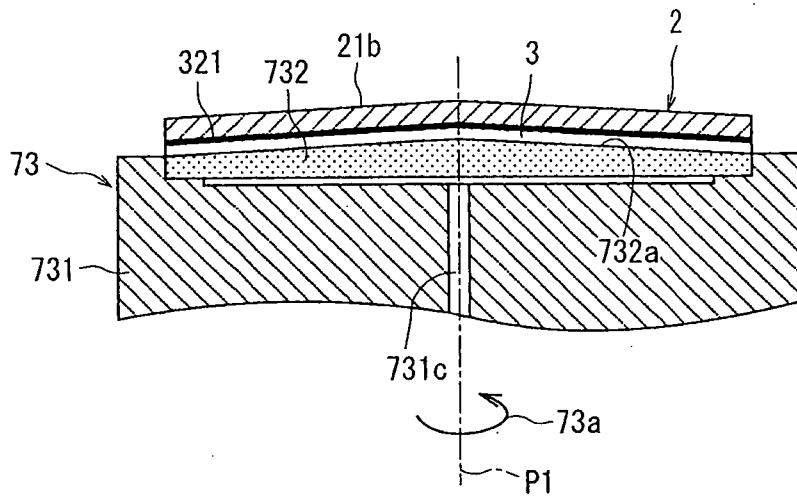


圖 12

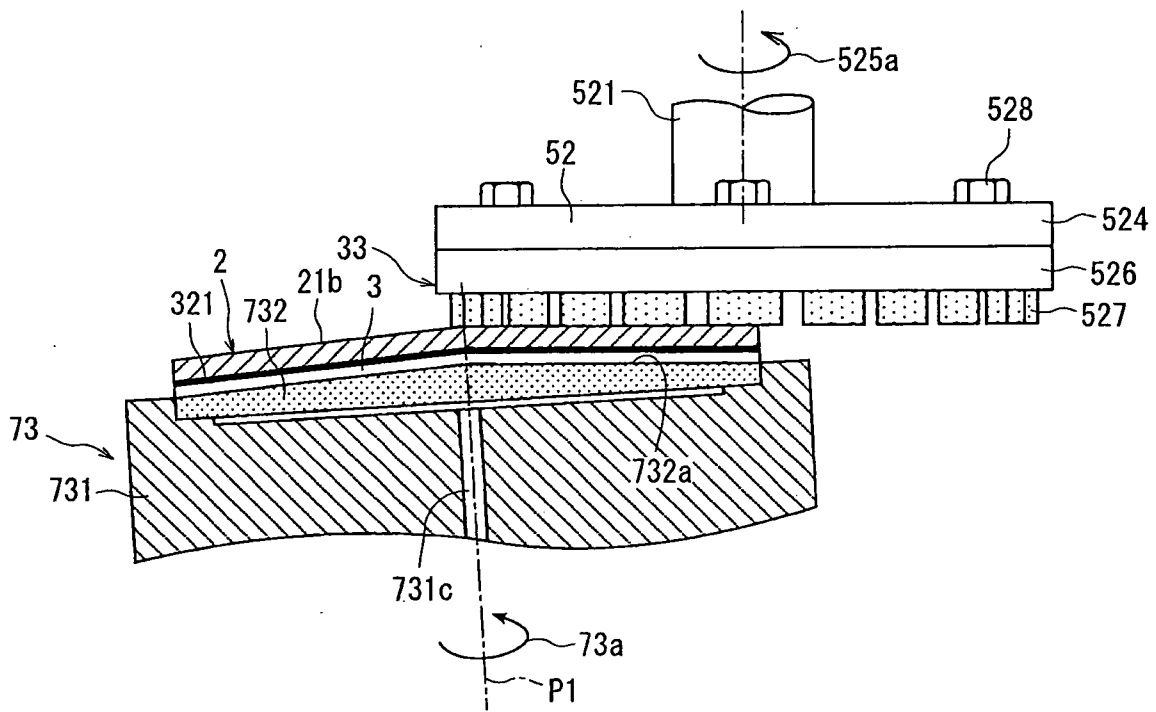


圖 13



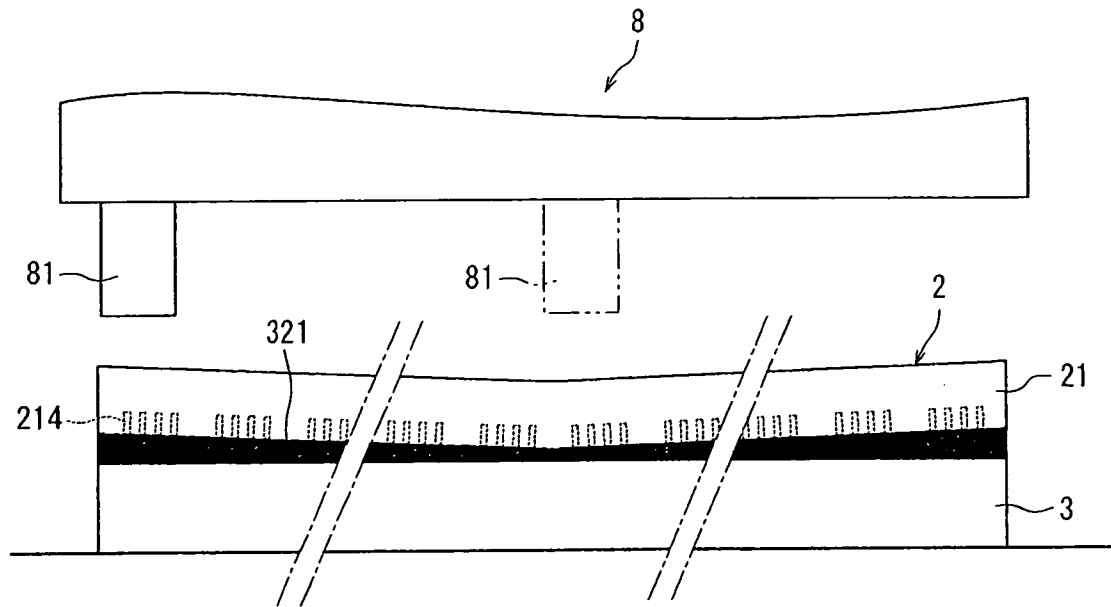


圖 14