



(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 202501600 A

(43)公開日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：113118833

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 05 月 22 日

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

B23K26/53 (2014.01)

(30)優先權：2023/05/30 日本

2023-088500

(71)申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：山下陽平 YAMASHITA, YOHEI (JP)

(74)代理人：周良吉；周良謀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：9 共 32 頁

(54)名稱

基板處理方法及基板處理系統

(57)摘要

本發明能夠在第一基板與第二基板所接合成之重合基板，適當地除去作為除去對象的第一基板的周緣部。

本發明係一種處理第一基板與第二基板所接合成之重合基板的基板處理方法，該基板處理方法，包含：沿著在該第一基板之作為除去對象的周緣部與中央部之邊界，在該第一基板的內部形成第一周緣改質區域之步驟；至少從該第一周緣改質區域在徑向外側上，在該第一基板的內部於徑向上形成第二周緣改質部之步驟；藉由形成該第二周緣改質部，而在該第一周緣改質區域的徑向外側且該第一基板與該第二基板之間的接合區域上，形成接合力低落的接合力低落區域之步驟；以及以該第一周緣改質區域與該接合力低落區域為基點，除去該周緣部之步驟。

An object of the invention is to appropriately remove a peripheral section representing a removal target from a first substrate in a composite substrate formed by bonding the first substrate and a second substrate. A substrate processing method for processing a composite substrate formed by bonding a first substrate and a second substrate, the method including: forming a first peripheral reformed region inside the first substrate along the boundary between the center section of the first substrate and the peripheral section that represents the removal target; forming a second peripheral reformed section in the radial direction inside the first substrate outward in the radial direction from at least the first peripheral reformed region; forming a reduced bonding force region with reduced bonding force in a bonded region between the first substrate and the second substrate and outward in the radial direction from the first peripheral reformed region as a result of forming the second peripheral reformed section, and removing the peripheral section using the first peripheral reformed region and the reduced bonding force region as the points of origin.

指定代表圖：

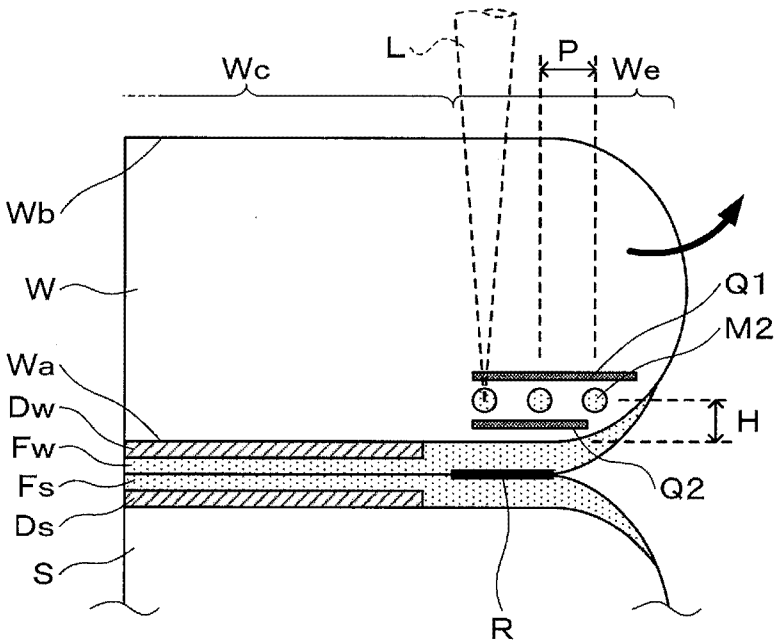


圖 6

符號簡單說明：

Ds,Dw:元件層

Fs,Fw:接合用膜

H:距離

L:雷射光

M2:第二周緣改質部

P:間隔

Q1,Q2:區域

R:接合力低落區域

S:第二晶圓

W:第一晶圓

Wa:正面

Wb:背面

Wc:中央部

We:周緣部

【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板處理方法及基板處理系統

【英文發明名稱】 SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE
PROCESSING SYSTEM

【中文】

本發明能夠在第一基板與第二基板所接合成之重合基板，適當地除去作為除去對象的第一基板的周緣部。

本發明係一種處理第一基板與第二基板所接合成之重合基板的基板處理方法，該基板處理方法，包含：沿著在該第一基板之作為除去對象的周緣部與中央部之邊界，在該第一基板的內部形成第一周緣改質區域之步驟；至少從該第一周緣改質區域在徑向外側上，在該第一基板的內部於徑向上形成第二周緣改質部之步驟；藉由形成該第二周緣改質部，而在該第一周緣改質區域的徑向外側且該第一基板與該第二基板之間的接合區域上，形成接合力低落的接合力低落區域之步驟；以及以該第一周緣改質區域與該接合力低落區域為基點，除去該周緣部之步驟。

【英文】

An object of the invention is to appropriately remove a peripheral section representing a removal target from a first substrate in a composite substrate formed by bonding the first substrate and a second substrate.

A substrate processing method for processing a composite substrate formed by bonding a first substrate and a second substrate, the method including: forming a first peripheral reformed region inside the first substrate along the boundary between the

center section of the first substrate and the peripheral section that represents the removal target; forming a second peripheral reformed section in the radial direction inside the first substrate outward in the radial direction from at least the first peripheral reformed region; forming a reduced bonding force region with reduced bonding force in a bonded region between the first substrate and the second substrate and outward in the radial direction from the first peripheral reformed region as a result of forming the second peripheral reformed section, and removing the peripheral section using the first peripheral reformed region and the reduced bonding force region as the points of origin.

【指定代表圖】 圖6

【代表圖之符號簡單說明】

Ds,Dw:元件層

Fs,Fw:接合用膜

H:距離

L:雷射光

M2:第二周緣改質部

P:間隔

Q1,Q2:區域

R:接合力低落區域

S:第二晶圓

W:第一晶圓

Wa:正面

Wb:背面

Wc:中央部

We:周緣部

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板處理方法及基板處理系統

【英文發明名稱】 SUBSTRATE PROCESSING METHOD AND SUBSTRATE
PROCESSING SYSTEM

【技術領域】

【0001】

本發明係關於基板處理方法及基板處理系統。

【先前技術】

【0002】

在專利文獻1中，揭示了「第一基板與第二基板所貼合成的重合基板」的處理方法。處理方法，包含：以較第一基板的總厚度更小的厚度從上側切削該第一基板的周緣部，俾使所希望的厚度的切削殘留物留下之步驟；以及對位在第一基板的周緣部之切削殘留物照射雷射光，來除去該切削殘留物之步驟。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

【0003】

〔專利文獻1〕日本特開2022-71480號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之問題〕

【0004】

依本發明的技術係在「第一基板與第二基板所接合成之重合基板」，適當地除去作為除去對象的第一基板的周緣部。

〔解決問題之技術手段〕

【0005】

本發明的一態樣係一種處理第一基板與第二基板所接合成之重合基板的基板處理方法，該基板處理方法，包含：沿著在該第一基板之作為除去對象的周緣部與中央部之邊界，在該第一基板的內部形成第一周緣改質區域之步驟；至少從該第一周緣改質區域在徑向外側上，在該第一基板的內部於徑向上形成第二周緣改質部之步驟；藉由形成該第二周緣改質部，而在該第一周緣改質區域的徑向外側且該第一基板與該第二基板之間的接合區域上，形成接合力低落的接合力低落區域之步驟；以及以該第一周緣改質區域與該接合力低落區域為基點，除去該周緣部之步驟。

〔發明效果〕

【0006】

根據本發明，能夠在第一基板與第二基板所接合成之重合基板，適當地除去作為除去對象的第一基板的周緣部。

【圖式簡單說明】

【0007】

〔圖1〕係作為處理對象的重合晶圓之說明圖。

〔圖2〕係表示晶圓處理系統的構成的概略之俯視圖。

〔圖3〕係表示改質裝置的構成的概略之俯視圖。

〔圖4〕係表示改質裝置的構成的概略之側視圖。

〔圖5〕係表示在晶圓處理中形成第一周緣改質區域與第二周緣改質部的情況之說明圖。

〔圖6〕係表示在晶圓處理中形成第二周緣改質部的情況之說明圖。

〔圖7〕係表示在晶圓處理中形成第一周緣改質區域的情況之說明圖。

〔圖8〕係表示在晶圓處理中除去周緣部的情況之說明圖。

〔圖9〕係表示在另一實施態樣中形成第一周緣改質區域的情況之說明圖。

【實施方式】

【0008】

在半導體元件的製造工序中，有時會進行：在「『作為於表面形成有複數個電子電路等元件之半導體基板（以下，稱為「晶圓」）之第一晶圓』與『第二晶圓』所接合成之重合晶圓」，將第一晶圓薄化之步驟。又，在第一晶圓的薄化處理前，除去該第一晶圓的周緣部，亦即進行所謂的邊緣修整。

【0009】

第一晶圓的邊緣修整例如以專利文獻1所揭示的處理方法進行。處理方法係如上文般，從上側切削第一基板的周緣部後，對位在第一基板的周緣部之切削殘留物照射雷射光，而藉由雷射剝蝕除去切削殘留物。然而，如上文般以兩階段進行周緣部的除去，尤其是雷射剝蝕，會花費許多時間，故習知的邊緣修整仍有改善的餘地。

【0010】

依本發明的技術係在第一基板與第二基板所接合成之重合基板，適當地除去作為除去對象的第一基板的周緣部。以下，針對依本實施態樣之作為基板處理系統的晶圓處理系統及作為基板處理方法之晶圓處理方法，一邊參照圖式一

邊進行說明。此外，在本說明書及圖式中，關於具有實質上同樣的功能構成之要素，係透過附加同樣的符號來省略重複說明。

【0011】

在依本實施態樣之後述的晶圓處理系統1中，對「作為『如圖1所示般將『作為第一基板的第一晶圓W』與『作為第二基板的第二晶圓S』接合之重合基板』的重合晶圓T」進行處理。以下，關於第一晶圓W，將與第二晶圓S接合的一側的面稱為正面Wa，將與正面Wa相反的一側的面稱為背面Wb。同樣地，關於第二晶圓S，將與第一晶圓W接合的一側的面稱為正面Sa，將與正面Sa相反的一側的面稱為背面Sb。

【0012】

第一晶圓W為例如矽基板等半導體晶圓，且在其正面Wa側以疊層的方式形成至少一膜。以下，將形成於此正面Wa側的膜稱為「第一疊層膜」。在本實施態樣中，第一疊層膜包含元件層Dw與接合用膜Fw。元件層Dw包含複數個元件。接合用膜Fw係使用例如氧化膜（THOX膜、SiO₂膜、TEOS膜）、SiC膜、SiCN膜或黏接劑等。接著，第一晶圓W經由接合用膜Fw，而與第二晶圓S接合。又，第一晶圓W的周緣部We係經過了倒角加工，周緣部We的剖面係厚度朝向其前端而逐漸變小。周緣部We係在後述的邊緣修整中被除去的部分，例如係從第一晶圓W的外端部起往徑向0.5mm～3mm的範圍。此外，在以下的說明中，有時將「相較於第一晶圓W之作為除去對象的周緣部We更徑向內側之區域」稱為中央部Wc。

【0013】

第二晶圓S例如具有與第一晶圓W相同的構成。亦即，在正面Sa側形成有元件層Ds及接合用膜Fs作為第二疊層膜，且周緣部係經過了倒角加工。此外，第二晶圓S並不需要係形成有元件層Ds之元件晶圓，其亦可係例如支持第一晶圓W

之支持晶圓。在此情況下，第二晶圓S作為保護第一晶圓W的元件層Dw之保護材發揮功能。

【0014】

在以下的說明中，將位在第一晶圓W與第二晶圓S之間的各層間都稱為接合區域。亦即，在本實施態樣中，將正面Wa、元件層Dw與接合用膜Fw之間、接合用膜Fw與接合用膜Fs之間、接合用膜Fs與元件層Ds之間、正面Sa分別稱為接合區域。

【0015】

此外，圖1係以在第一晶圓W與第二晶圓S的正面Wa、Sa，各自形成元件層Dw、Ds及接合用膜Fw、Fs作為第一及第二疊層膜的情況為例，來進行圖示。然而，第一及第二疊層膜的種類或疊層數並不限定於此。

【0016】

如圖2所示，晶圓處理系統1具有一體連接搬入搬出站2與處理站3之構成。在搬入搬出站2，例如在其與外部之間將「可收納複數個重合晶圓T之晶圓匣盒C」搬入搬出。處理站3具備對重合晶圓T施行所希望的處理之各種處理裝置。

【0017】

在搬入搬出站2，設置有載置「可收納複數個重合晶圓T之晶圓匣盒C」之晶圓匣盒載置台10。又，在晶圓匣盒載置台10的X軸正方向側上，以與該晶圓匣盒載置台10相接的方式設置晶圓搬運裝置20。晶圓搬運裝置20被構成為在向Y軸方向延伸的搬運輸送通道21上移動，並可在晶圓匣盒載置台10的晶圓匣盒C與後述的過渡裝置30之間搬運重合晶圓T。

【0018】

在搬入搬出站2，於晶圓搬運裝置20的X軸正方向側，以與該晶圓搬運裝置20相接的方式，設置有用於在搬入搬出站2與處理站3之間傳遞重合晶圓T之過渡裝置30。

【0019】

在處理站3，配置有晶圓搬運裝置40、改質裝置50、周緣除去裝置60及洗淨裝置70。

【0020】

晶圓搬運裝置40設置在過渡裝置30的X軸正方向側。晶圓搬運裝置40被構成為可在向X軸方向延伸之輸送通道41上移動自如，且被構成為可對搬入搬出站2的過渡裝置30、改質裝置50、周緣除去裝置60及洗淨裝置70搬運重合晶圓T。

【0021】

改質裝置50對第一晶圓W的內部照射改質用的雷射光（例如YAG雷射或光纖雷射），來形成「成為剝離周緣部We之際的基點」之周緣改質區域及接合力低落區域。又，改質裝置50具有後述的控制裝置51。

【0022】

如圖3及圖4所示，改質裝置50具有在頂面固持重合晶圓T之吸盤100。吸盤100，係在第一晶圓W為上側且第二晶圓S配置在下側的狀態下，吸附固持第二晶圓S的背面Sb。吸盤100經由空氣軸承101而被支持於滑動台102。在滑動台102的底面側設置有旋轉機構103。旋轉機構103例如內建馬達作為驅動源。吸盤100，被構成為藉由旋轉機構103並經由空氣軸承101，而繞鉛直軸自由旋轉。滑動台102，被構成為經由設置於其底面側之移動機構104，而在基座105上於「設置成向Y軸方向延伸之軌道106」上移動自如。此外，雖然移動機構104的驅動源未被特別限定，但例如可使用線性馬達。

【0023】

在吸盤100的上方設置有雷射頭110。雷射頭110具有透鏡111。透鏡111為設置於雷射頭110的底面之筒狀的構件，且對固持於吸盤100之重合晶圓T的內部，更具體而言係對第一晶圓W的內部照射雷射光。

【0024】

雷射頭110被支持於支持構件112。雷射頭110被構成為沿著向鉛直方向延伸之軌道113透過升降機構114隨意升降。又，雷射頭110被構成為透過移動機構115在Y軸方向上移動自如。此外，升降機構114及移動機構115分別被支持於支持柱116。

【0025】

在吸盤100的上方，於雷射頭110的Y軸正方向側設置有拍攝機構120。拍攝機構120具備至少一個相機。由相機所拍攝的圖像被輸出至後述的控制裝置51或控制裝置80。接著，在改質裝置50中，根據由拍攝機構120所得到的圖像，掌握在吸盤100上的重合晶圓T的位置，並基於此來進行重合晶圓T的對準或雷射光的照射位置的選定。此外，拍攝機構120被構成為透過升降機構121而隨意升降，且更被構成為透過移動機構122而在Y軸方向上移動自如。移動機構122被支持於支持柱116。

【0026】

此外，雖然在圖式的例子中，係透過旋轉機構103及移動機構104，而將吸盤100構成為可相對於雷射頭110旋轉及在水平方向上移動，但亦可將雷射頭110構成為可相對於吸盤100旋轉及在水平方向上移動。又，亦可將吸盤100及雷射頭110之雙方構成為可各自相對地旋轉及在水平方向上移動。

【0027】

在圖2顯示的周緣除去裝置60，係以在改質裝置50中所形成的周緣改質區域及接合力低落區域為基點，除去第一晶圓W的周緣部We，亦即進行邊緣修整。

邊緣修整的方法可任意選擇。在一例中，於周緣除去裝置60，例如亦可將楔子形狀的刀具插入至第一晶圓W與第二晶圓S之間。又，例如，亦可藉由將吹氣機或噴水機朝向周緣部We噴射，而對該周緣部We施加衝擊。又，例如，亦可將超音波施加於周緣部We，而對該周緣部We施加衝擊。進一步而言，例如，實體上使周緣部We向遠離中央部Wc的方向移動亦可。

【0028】

洗淨裝置70對在周緣除去裝置60受到邊緣修整後的第一晶圓W及第二晶圓S施行洗淨處理，以除去該等晶圓上的微粒。洗淨的方法可任意選擇。

【0029】

在以上的晶圓處理系統1設置有控制裝置51及控制裝置80。控制裝置51個別地控制改質裝置50的動作。控制裝置80整合晶圓處理系統1中的一連串的晶圓處理的控制。控制裝置51及控制裝置80例如為具備CPU（中央處理器）或記憶體等的電腦，且具有程式儲存部（未圖示）。在程式儲存部儲存有控制晶圓處理系統1中的重合晶圓T的處理之程式。又，在程式儲存部亦儲存有「控制上述的各種處理裝置或搬運裝置等驅動系統的動作，以實現晶圓處理系統1中的後述的晶圓處理」之程式。此外，上述程式，亦可儲存於電腦可讀取的儲存媒體，並從該儲存媒體安裝至控制裝置51及控制裝置80。又，上述儲存媒體可為暫時的儲存媒體亦可為非暫時的儲存媒體。

【0030】

此外，雖然在本實施態樣中係對改質裝置50個別地設置了控制裝置51，但控制裝置51亦可與控制裝置80構成為一體。換言之，改質裝置50的動作亦可由控制裝置80控制。

【0031】

接著，針對使用如上述般所構成的晶圓處理系統1所進行的晶圓處理加以說明。

【0032】

此外，在本實施態樣中，於晶圓處理系統1進行處理之前，在晶圓處理系統1的外部接合第一晶圓W與第二晶圓S，來預先形成重合晶圓T。

【0033】

又，在本實施態樣中，於晶圓處理系統1進行處理後，在晶圓處理系統1的外部進行薄化第一晶圓W的中央部Wc之處理。薄化第一晶圓W之處理為任意者。此外，薄化第一晶圓W的中央部Wc的薄化裝置（例如拋光裝置（未圖示）），亦可如本實施態樣般設置於晶圓處理系統1的外部，或亦可裝備於晶圓處理系統1。

【0034】

首先，將收納有複數個重合晶圓T之晶圓匣盒C，載置於搬入搬出站2的晶圓匣盒載置台10。接著，藉由晶圓搬運裝置20取出晶圓匣盒C內的重合晶圓T，並藉由過渡裝置30及晶圓搬運裝置40將重合晶圓T搬運至改質裝置50。

【0035】

在改質裝置50中，係如圖5～圖7所示般對第一晶圓W的內部照射改質用的雷射光L，而在俯視圖中於圓周方向上形成第一周緣改質部M1與第二周緣改質部M2。在本實施態樣中係在形成第二周緣改質部M2之後，形成第一周緣改質部M1。

【0036】

首先，如圖5及圖6所示般，至少從後述的第一周緣改質區域N1（第一周緣改質部M1及第一裂痕C1）起在徑向外側，亦即在周緣部We，對第一晶圓W的內部向面方向（徑向）照射雷射光L，來形成第二周緣改質部M2。此時，亦可從

徑向外側向內側形成第二周緣改質部M2，或亦可從徑向內側向外側形成第二周緣改質部M2。

【0037】

第二周緣改質部M2形成於第一晶圓W的正面Wa的附近。具體而言，第二周緣改質部M2與正面Wa之間的厚度方向的距離H，例如為20 μm 以內。

【0038】

又，相鄰的第二周緣改質部M2彼此未連接。亦即，從第二周緣改質部M2產生的裂痕未到達相鄰的第二周緣改質部M2。為了如上述般地讓第二周緣改質部M2彼此不連接，故控制照射至第一晶圓W的內部的雷射光L的間隔或雷射光L的強度之一方或兩方。雷射光L的間隔，亦即第二周緣改質部M2的間隔P的下限值，為在相鄰的第二周緣改質部M2間裂痕不相連之間隔；間隔P的上限值，為後述的接合力低落區域R能夠形成的間隔。間隔P例如為30 μm ～80 μm 。

【0039】

在此情況下，第二周緣改質部M2膨脹而受到壓縮應力作用，進而拉伸應力作用於該第二周緣改質部M2的上方的區域Q1與第二周緣改質部M2的下方的區域Q2。亦即，在該等區域Q1、Q2累積有拉伸應力之狀態下，拉伸應力作用於第一晶圓W的正面Wa。如此一來，第一晶圓W的上部分（較第二周緣改質部M2更上方部分）受到壓縮應力作用，該壓縮應力讓第一晶圓W的上部分朝斜上方翹曲（圖6中的箭頭），使周緣部We剝離。

【0040】

在此，在第一晶圓W與第二晶圓S之間，第一疊層膜與第二疊層膜的接合區域，亦即接合用膜Fw與接合用膜Fs的接合區域，最容易剝離，這是因為此接合區域的徑向外側形成有未接合區域。在此情況下，與上述的第一晶圓W的上部分的壓縮應力（翹曲）相對應，拉伸應力作用於接合用膜Fw與接合用膜Fs的接

合區域，使接合區域的接合力低落，而形成接合力低落區域R。此接合力低落區域R在後述的第一周緣改質區域N1與外邊緣部之間延伸。

【0041】

此外，假設當相鄰的第二周緣改質部M2彼此被裂痕連接時，則壓縮應力被釋放，而拉伸應力不會作用於第一晶圓W的正面Wa，進而難以形成接合力低落區域R。然後，在由第二周緣改質部M2與裂痕所形成之區域中接合力低落，並以該區域為基點除去周緣部。此點，根據本實施態樣，由於第二周緣改質部M2彼此未連接，故在第一晶圓W的外部中變得容易形成接合力低落區域R，並以該接合力低落區域R為基點除去周緣部We。

【0042】

並且，由於在本實施態樣中，第二周緣改質部M2形成於第一晶圓W的正面Wa的附近，故作用於第一晶圓W的正面Wa之拉伸應力變大，而變得更容易形成接合力低落區域R。

【0043】

此外，若作用於接合力低落區域R的拉伸應力變大，則有接合用膜Fw與接合用膜Fs的接合區域的一部分剝離之情況。即使在此情況亦藉由控制照射至第一晶圓W的內部的雷射光L，而將接合力低落區域R形成為向第一周緣改質區域N1的徑向外側延伸。

【0044】

接著，如圖5及圖7所示，沿著第一晶圓W的周緣部We與中央部Wc的邊界，對第一晶圓W的內部照射雷射光L，來形成第一周緣改質部M1。周緣部We與中央部Wc的邊界為例如向第一晶圓W的厚度方向延伸的邊界。一旦形成第一周緣改質部M1，第一裂痕C1就從第一周緣改質部M1沿著周緣部We與中央部Wc的邊界伸展。第一裂痕C1伸展至接合用膜Fw與接合用膜Fs的接合區域。於是，形成

包含第一周緣改質部M1與第一裂痕C1之第一周緣改質區域N1。第一周緣改質區域N1係在第一晶圓W的背面Wb與接合用膜Fw及接合用膜Fs的接合區域之間延伸。

【0045】

一形成第一周緣改質區域N1，則第一晶圓W的上部分的壓縮應力被釋放，且拉伸應力在接合力低落區域R被釋放。此時，在接合力低落區域R中，拉伸應力例如從徑向外側朝向內側（朝向第一周緣改質區域N1）釋放。如此一來，在接合力低落區域R中，接合用膜Fw與接合用膜Fs剝離。在接合力低落區域R中的剝離係延伸至第一周緣改質區域N1，以連接接合力低落區域R與第一周緣改質區域N1。於是，該等第一周緣改質區域N1與接合力低落區域R，成為除去周緣部We之際的基點。

【0046】

接著，形成有第一周緣改質區域N1與接合力低落區域R之重合晶圓T，藉由晶圓搬運裝置40被搬運至周緣除去裝置60。在周緣除去裝置60中，如圖8所示般將刀具B插入至第一晶圓W與第二晶圓S之間，而將周緣部We從第一晶圓W除去。此時，周緣部We係以第一周緣改質區域N1與接合力低落區域R為基點，從第一晶圓W的中央部Wc剝離而被除去。

【0047】

接著，除去了第一晶圓W的周緣部We之重合晶圓T，藉由晶圓搬運裝置40被搬運至洗淨裝置70。在洗淨裝置70中，洗淨除去周緣部We後之第一晶圓W及／或第二晶圓S。

【0048】

其後，被施行了全部的處理之重合晶圓T，經由過渡裝置30，被晶圓搬運裝置20搬運至晶圓匣盒載置台10的晶圓匣盒C。於是，在晶圓處理系統1進行的一連串的晶圓處理結束。

【0049】

根據以上的實施態樣，由於在接合用膜Fw與接合用膜Fs的接合區域形成接合力低落區域R，且以第一周緣改質區域N1與接合力低落區域R為基點除去周緣部We，故在比第一周緣改質區域N1（周緣部We）更徑向外側上未殘存第一晶圓W。因此，不需要如習知般地分兩階段除去周緣部We，尤其是不需要藉由雷射剝蝕來進行除去。其結果，能夠適當且有效率地進行邊緣修整。

【0050】

雖然在以上的實施態樣中，在改質裝置50中，於形成第二周緣改質部M2之後，形成第一周緣改質區域N1（第一周緣改質部M1），但第二周緣改質部M2與第一周緣改質區域N1的形成順序未被限定於此。例如，亦可在形成第一周緣改質區域N1之後，形成第二周緣改質部M2。由於在此情況下亦未將相鄰的第二周緣改質部M2彼此連接，故能夠享有適當且有效率地進行上述的邊緣修整之效果。

【0051】

雖然在以上的實施態樣中，第二周緣改質部M2形成於第一周緣改質區域N1的徑向外側，但除此之外亦在第一周緣改質區域N1的徑向內側形成第二周緣改質部M2亦可。在此情況下，亦形成接合力低落區域R，而能夠適當且有效率地除去周緣部We。

【0052】

不過第二周緣改質部M2形成於第一晶圓W的正面Wa的附近。因此，例如當第二周緣改質部M2形成於比「薄化第一晶圓W的中央部Wc之際的薄化面（薄化

預定面)」更下方時，有第二周緣改質部M2殘存於薄化後的第一晶圓W的中央部Wc之虞。因此，第二周緣改質部M2係以形成於第一周緣改質區域N1的徑向外側為佳。

【0053】

雖然在以上的實施態樣中，第一周緣改質區域N1從第一晶圓W的背面Wb延伸至接合用膜Fw及接合用膜Fs的接合區域，但亦可從第一晶圓W的背面Wb延伸至第一晶圓W及接合用膜Fw的接合區域（正面Wa）。第一周緣改質區域N1延伸的下端位置，取決於第一晶圓W與接合用膜Fw的附著力。當在第一晶圓W的內部形成第一周緣改質部M1時，該第一周緣改質部M1膨張而壓縮應力作用。然後，當例如第一晶圓W與接合用膜Fw的附著力大時，壓縮應力傳達至接合用膜Fw，且第一裂痕C1伸展至接合用膜Fw與接合用膜Fs的接合區域。另一方面，當例如第一晶圓W與接合用膜Fw的附著力小時，壓縮應力留在第一晶圓W的內部，且第一裂痕C1的伸展在第一晶圓W的正面Wa停止。

【0054】

雖然在以上的實施態樣中，接合力低落區域R形成於接合用膜Fw與接合用膜Fs的接合區域，但亦可形成於第一晶圓W及接合用膜Fw的接合區域（正面Wa）。接合力低落區域R的形成位置，取決於第一晶圓W與接合用膜Fw的附著力。例如當第一晶圓W與接合用膜Fw的附著力大時，接合力低落區域R形成於接合用膜Fw與接合用膜Fs的接合區域。另一方面，例如當第一晶圓W與接合用膜Fw的附著力小時，接合力低落區域R形成於第一晶圓W的正面Wa。

【0055】

關於第一周緣改質區域N1的形成方向，例如，如圖9所示，第一周緣改質區域N1亦可沿著第一晶圓W的矽的晶向而向斜方向形成。例如，矽的111晶向係從鉛直方向起位在約70度的方向，而沿著此111晶向形成第一周緣改質區域N1。

【0056】

在此，當在周緣除去裝置60中，於插入刀具B之際，為了適當除去周緣部We，而使刀具B的插入力或插入量增加時，有從第二周緣改質部M2的徑向內側前端開始產生裂痕，而第一晶圓W與第二晶圓S之間發生剝離之虞。

【0057】

關於此點，若如本例般沿著晶向形成第一周緣改質區域N1，則能夠在該第一周緣改質區域N1輕易地除去周緣部We。此結果能夠抑制於除去周緣部We之際的刀具B的插入力或插入量，而抑制上述的剝離。

【0058】

雖然在以上的實施態樣中，第二周緣改質部M2形成於第一晶圓W的面方向，但第二周緣改質部M2的形成方向未被限定於此。只要如上述般未將相鄰的第二周緣改質部M2彼此連接即可，例如第二周緣改質部M2亦可以從第一晶圓W的面方向朝向斜方向的方式形成。此時，第二周緣改質部M2例如亦可以從徑向內側向外側下降的方式形成。

【0059】

又，如圖9所示，第二周緣改質部M2亦可在第一晶圓W的厚度方向上疊層而形成多層。在此情況下，能夠在相鄰的第二周緣改質部M2間裂痕不連接的同時，並增大接合力低落區域R的拉伸應力。又，此時，上層的第二周緣改質部M2與下層的第二周緣改質部M2以在俯視觀察下未重疊的方式交錯地形成亦可。在此情況下，能夠進一步抑制在厚度方向上於相鄰的第二周緣改質部M2間裂痕連接。此外，雖然在圖式的例子中係形成兩層第二周緣改質部M2，但第二周緣改質部M2的層數未被限定於此。

【0060】

雖然在以上的實施態樣中，於改質裝置50中形成第一周緣改質區域N1（第一周緣改質部M1）與第二周緣改質部M2，但該等第一周緣改質區域N1與第二周緣改質部M2亦可在別的改質裝置中形成。

【0061】

雖然在以上的實施態樣中，於改質裝置50中形成第一周緣改質區域N1與第二周緣改質部M2，但亦可進一步形成「『成為用於分割周緣部We而將其碎片化的基點』之複數個分割改質區域」。各分割改質區域，在第一周緣改質區域N1的徑向外側，向第一晶圓W的厚度方向延伸。具體而言，在第一晶圓W的厚度方向上照射雷射光L來形成分割改質部，且裂痕更從分割改質部向第一晶圓W的厚度方向伸展，而形成包含該等分割改質部與裂痕之分割改質區域。藉由將分割改質區域在徑向上形成複數個，而形成從第一周緣改質區域N1向徑向外側延伸之一條分割改質區域，且更將一條分割改質區域在圓周方向上形成複數條。在此情況下，在周緣除去裝置60中，於處理周緣部We之際，以複數條分割改質區域為基點將周緣部We分割成複數個而將其碎片化。

【0062】

在此次所揭示的實施態樣應該被認為在各方面皆為例示而非限制性者。上述的實施態樣，在不脫離添附的申請專利範圍及其要旨下，亦能以各種態樣進行省略、置換、變更。例如，上述實施態樣之構成要件可任意地組合。根據該任意的組合自然能得到關於依組合之各自的構成要件的作用及效果，且通常知識者根據本說明書之記載可得到顯而易見的其他作用及其他效果。

【0063】

又，本說明書所記載之效果僅為說明性或例示性，而非限制性。換言之，依本發明的技術，可與上述的效果一起、或代替上述的效果，實現對於通常知識者而言從本說明書之記載顯而易見的其他效果。

【符號說明】

【0064】

- 1:晶圓處理系統
- 2:搬入搬出站
- 3:處理站
- 10:晶圓匣盒載置台
- 20:晶圓搬運裝置
- 21:搬運輸送通道
- 30:過渡裝置
- 40:晶圓搬運裝置
- 41:輸送通道
- 50:改質裝置
- 51:控制裝置
- 60:周緣除去裝置
- 70:洗淨裝置
- 80:控制裝置
- 100:吸盤
- 101:空氣軸承
- 102:滑動台
- 103:旋轉機構
- 104,115,122:移動機構
- 105:基座
- 106:軌道

110:雷射頭

111:透鏡

112:支持構件

113:軌道

114,121:升降機構

116:支持柱

120:拍攝機構

B:刀具

C1:第一裂痕

C:晶圓匣盒

Ds,Dw:元件層

Fs,Fw:接合用膜

H:距離

L:雷射光

M1:第一周緣改質部

M2:第二周緣改質部

N1:第一周緣改質區域

P:間隔

Q1,Q2:區域

R:接合力低落區域

S:第二晶圓

T:重合晶圓

W:第一晶圓

Wa,Sa:正面

Wb,Sb:背面

Wc:中央部

We:周縁部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種處理第一基板與第二基板所接合成之重合基板的基板處理方法，

該基板處理方法，包含：

沿著在該第一基板之作為除去對象的周緣部與中央部之邊界，在該第一基板的內部形成第一周緣改質區域之步驟；

至少從該第一周緣改質區域在徑向外側上，在該第一基板的內部於徑向上形成第二周緣改質部之步驟；

藉由形成該第二周緣改質部，而在該第一周緣改質區域的徑向外側、且為該第一基板與該第二基板之間的接合區域上，形成接合力低落的接合力低落區域之步驟；以及

以該第一周緣改質區域與該接合力低落區域為基點，除去該周緣部之步驟。

【請求項2】

如請求項1所述之基板處理方法，其中，

在形成該第二周緣改質部之際，未將相鄰的該第二周緣改質部彼此連接。

【請求項3】

如請求項2所述之基板處理方法，其中，

在形成該第二周緣改質部之際，至少控制在該第一基板的內部中向徑向照射的雷射光之間隔或強度。

【請求項4】

如請求項1所述之基板處理方法，其中，

該第二周緣改質部係以在該第一基板的厚度方向上疊層的方式形成。

【請求項5】

如請求項4所述之基板處理方法，其中，

在形成該第二周緣改質部之際，上層的該第二周緣改質部與下層的該第二周緣改質部，在俯視觀察下未重疊。

【請求項6】

如請求項1所述之基板處理方法，其中，

該接合力低落區域形成於：形成於該第一基板的正面之第一疊層膜與形成於該第二基板的正面之第二疊層膜之接合區域。

【請求項7】

如請求項6所述之基板處理方法，其中，

該第一周緣改質區域，包含：第一周緣改質部；以及從該第一周緣改質部起伸展之第一裂痕；

該第一周緣改質區域延伸至該第一疊層膜與該第二疊層膜的接合區域。

【請求項8】

如請求項1所述之基板處理方法，其中，

連接該第一周緣改質區域與該接合力低落區域；

該接合力低落區域係以剝離該接合區域的方式形成。

【請求項9】

一種處理第一基板與第二基板所接合成之重合基板的基板處理系統，

該基板處理系統，具備：

改質裝置，沿著在該第一基板之作為除去對象的周緣部與中央部之邊界，在該第一基板的內部形成第一周緣改質區域，並至少從該第一周緣改質區域起在徑向外側上，在該第一基板的內部於徑向上形成第二周緣改質部；

周緣除去裝置，以該第一周緣改質區域與接合力低落區域為基點，除去該周緣部；以及

控制裝置；

該控制裝置實行：藉由形成該第二周緣改質部，而在該第一周緣改質區域的徑向外側、且為該第一基板與該第二基板之間的接合區域上，形成接合力低落的該接合力低落區域之控制。

【請求項10】

如請求項9所述之基板處理系統，其中，

該控制裝置實行：在形成該第二周緣改質部之際，未將相鄰的該第二周緣改質部彼此連接之控制。

【請求項11】

如請求項10所述之基板處理系統，其中，

該控制裝置在形成該第二周緣改質部之際，至少控制在該第一基板的內部中向徑向照射的雷射光之間隔或強度。

【請求項12】

如請求項9所述之基板處理系統，其中，

該控制裝置實行：以在該第一基板的厚度方向上疊層的方式形成該第二周緣改質部之控制。

【請求項13】

如請求項12所述之基板處理系統，其中，

該控制裝置實行：在形成該第二周緣改質部之際，上層的該第二周緣改質部與下層的該第二周緣改質部在俯視觀察下未重疊之控制。

【請求項14】

如請求項9所述之基板處理系統，其中，

該控制裝置實行：在形成於該第一基板的正面之第一疊層膜與形成於該第二基板的正面之第二疊層膜之接合區域，形成該接合力低落區域之控制。

【請求項15】

如請求項14所述之基板處理系統，其中，

該第一周緣改質區域，包含：第一周緣改質部；以及從該第一周緣改質部起伸展之第一裂痕；

該控制裝置實行：使該第一周緣改質區域延伸至該第一疊層膜與該第二疊層膜的接合區域之控制。

【請求項16】

如請求項9所述之基板處理系統，其中，

該控制裝置實行：連接該第一周緣改質區域與該接合力低落區域之控制；以及以剝離該接合區域的方式形成該接合力低落區域之控制。

【發明圖式】

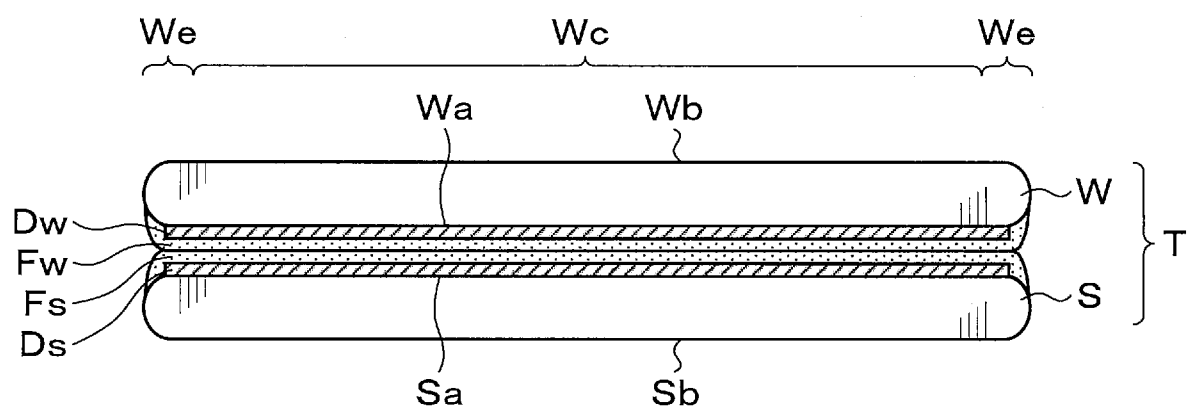


圖 1

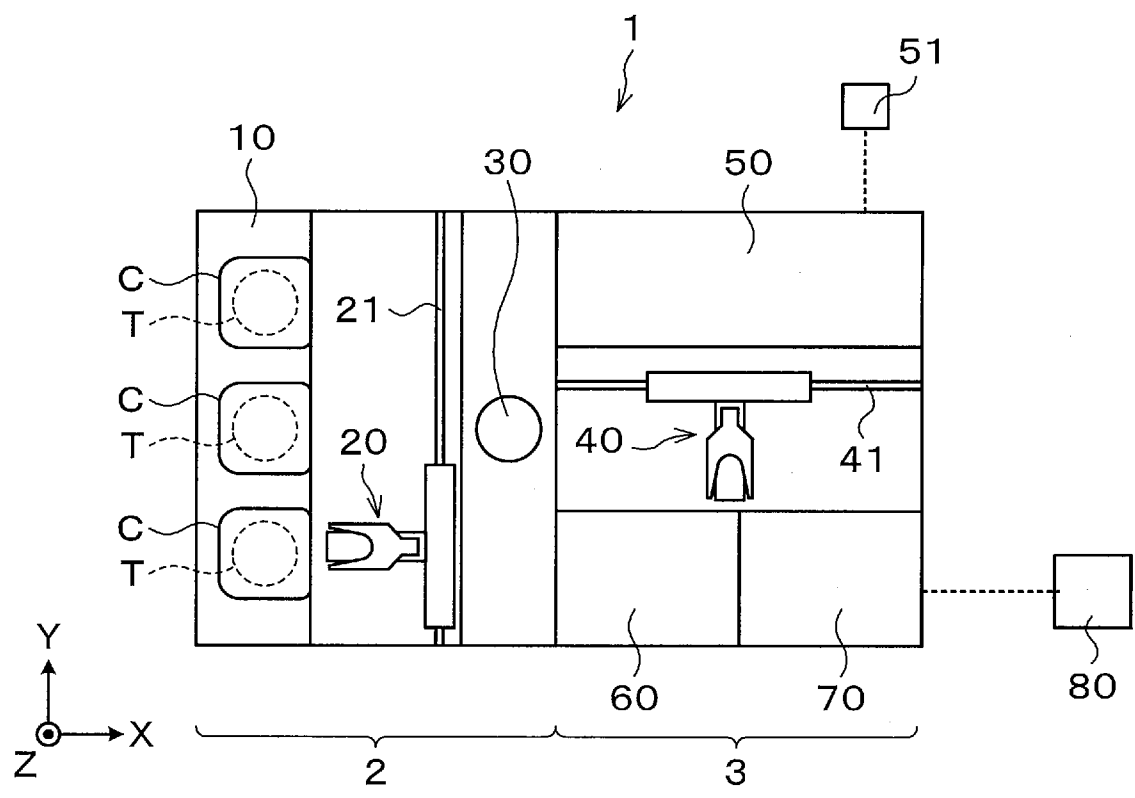


圖 2

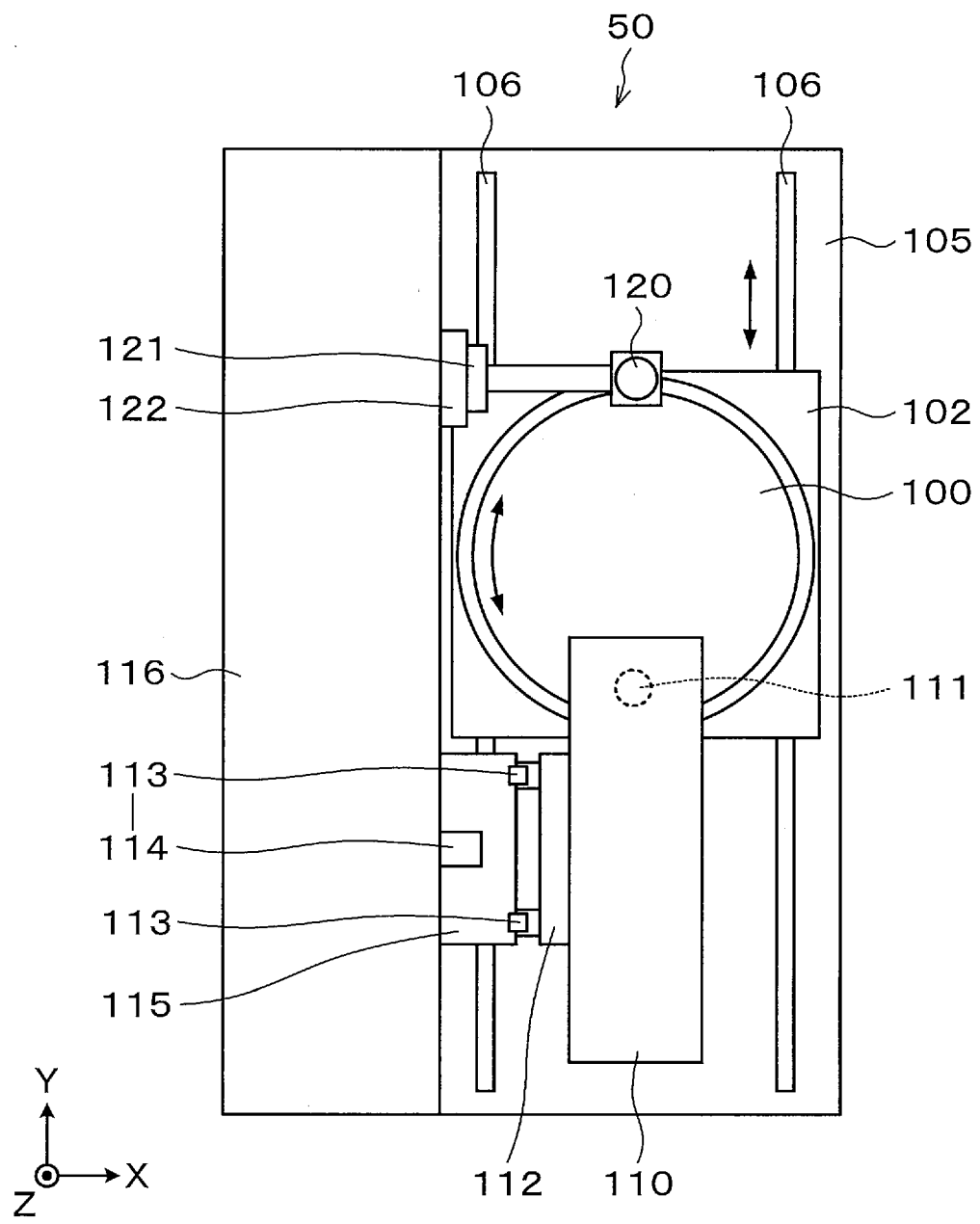


圖 3

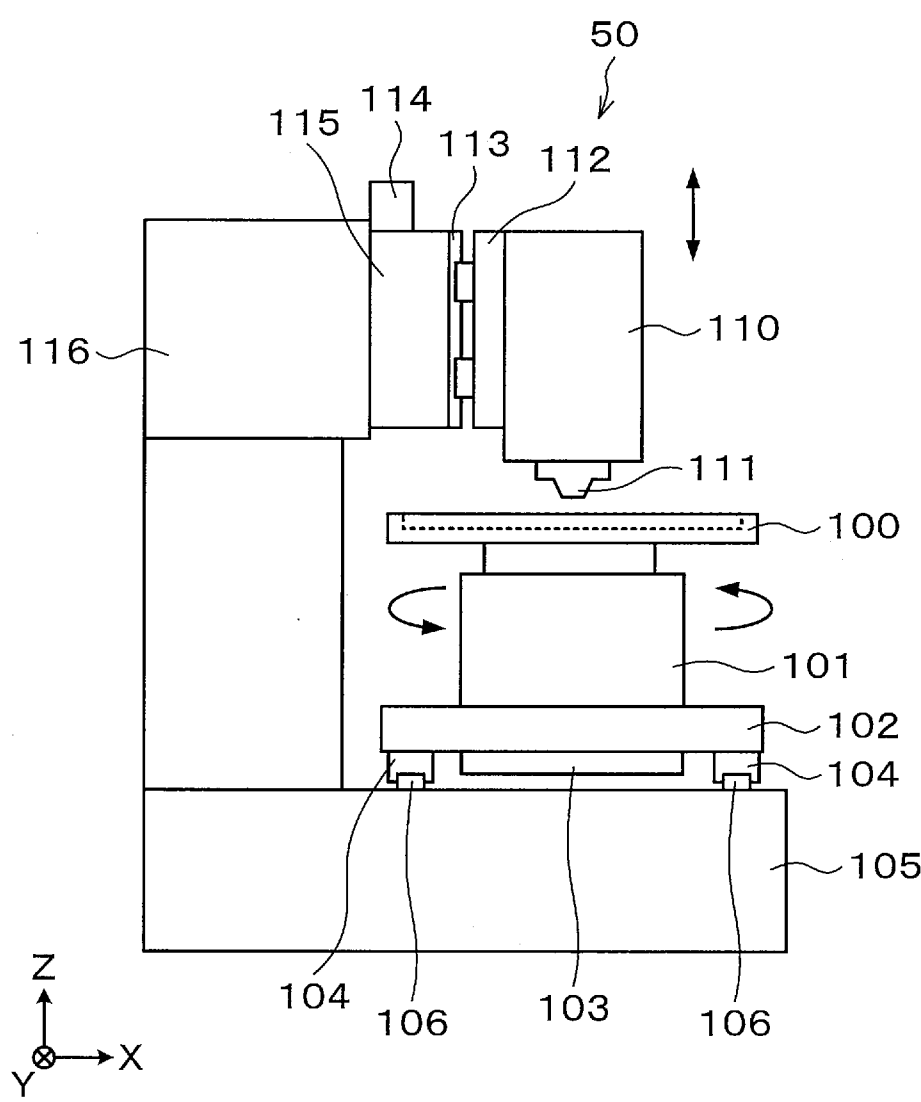


圖 4

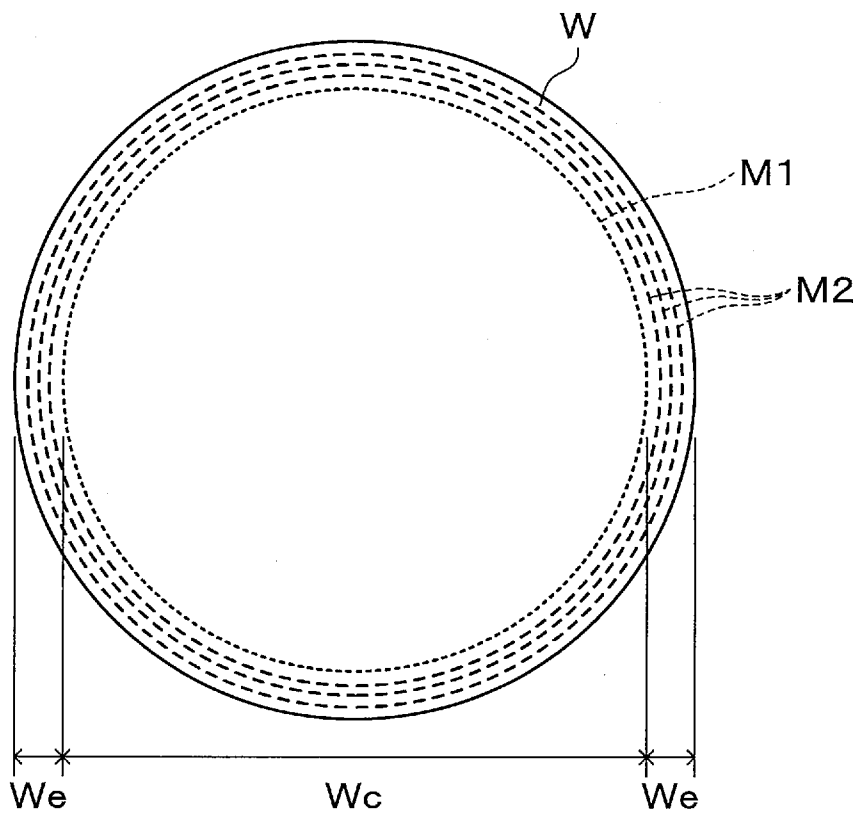


圖 5

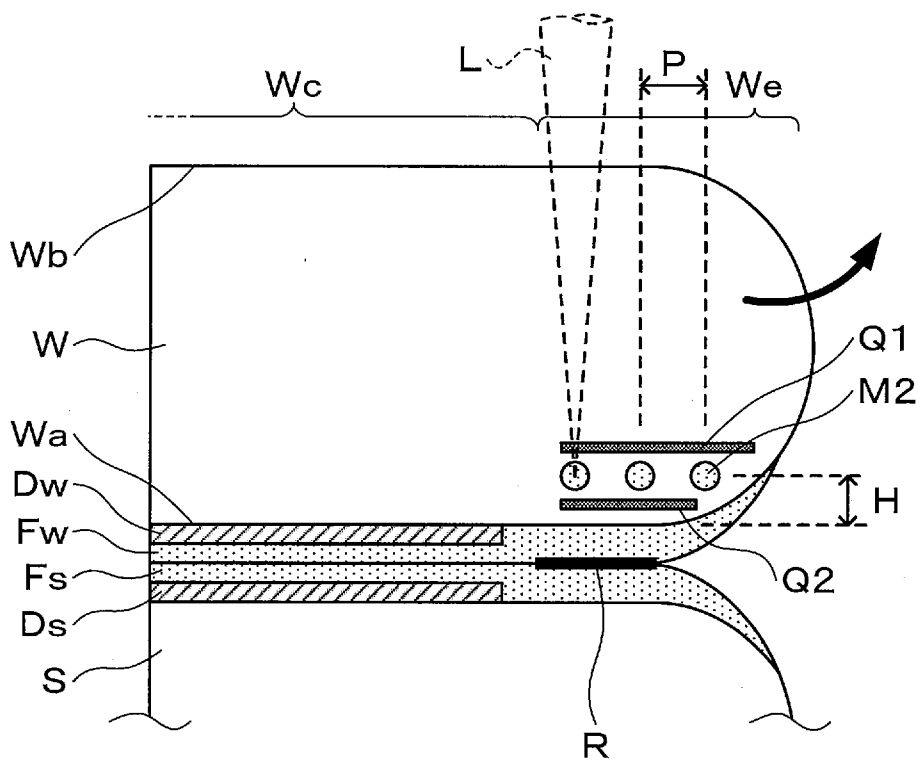


圖 6

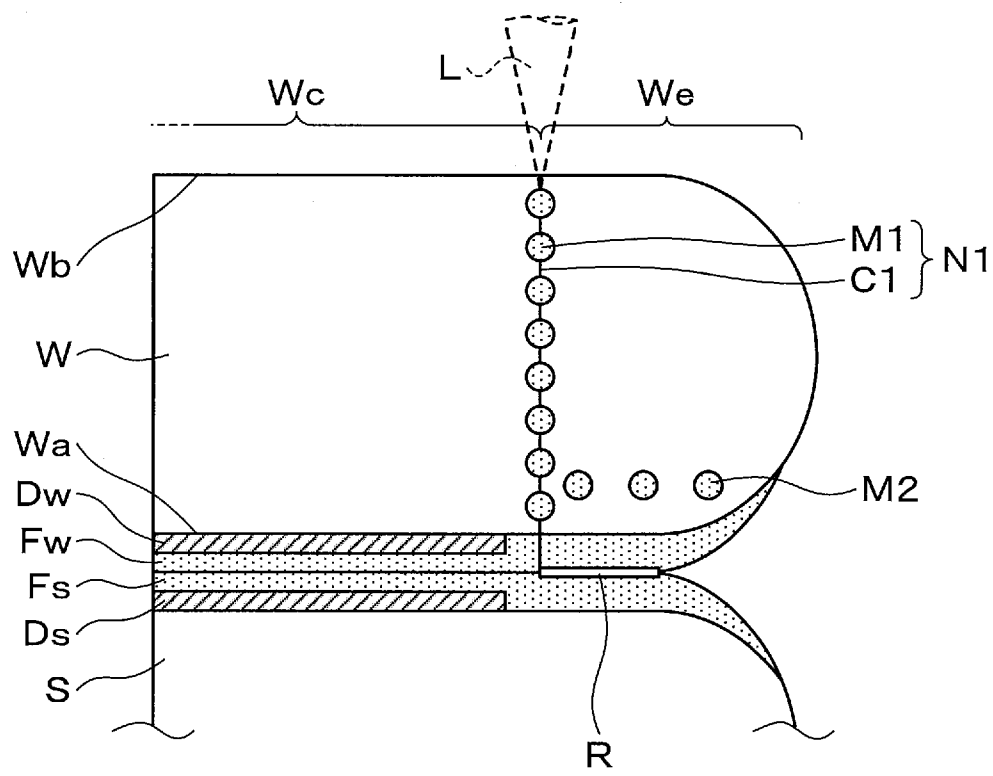


圖 7

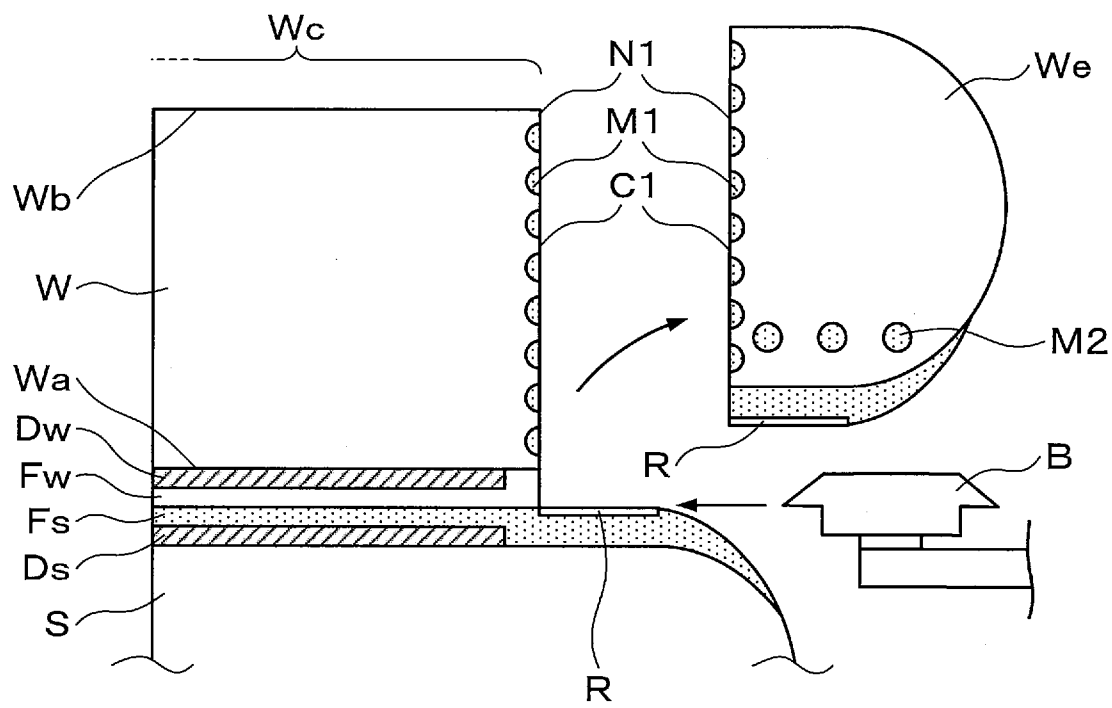


圖 8

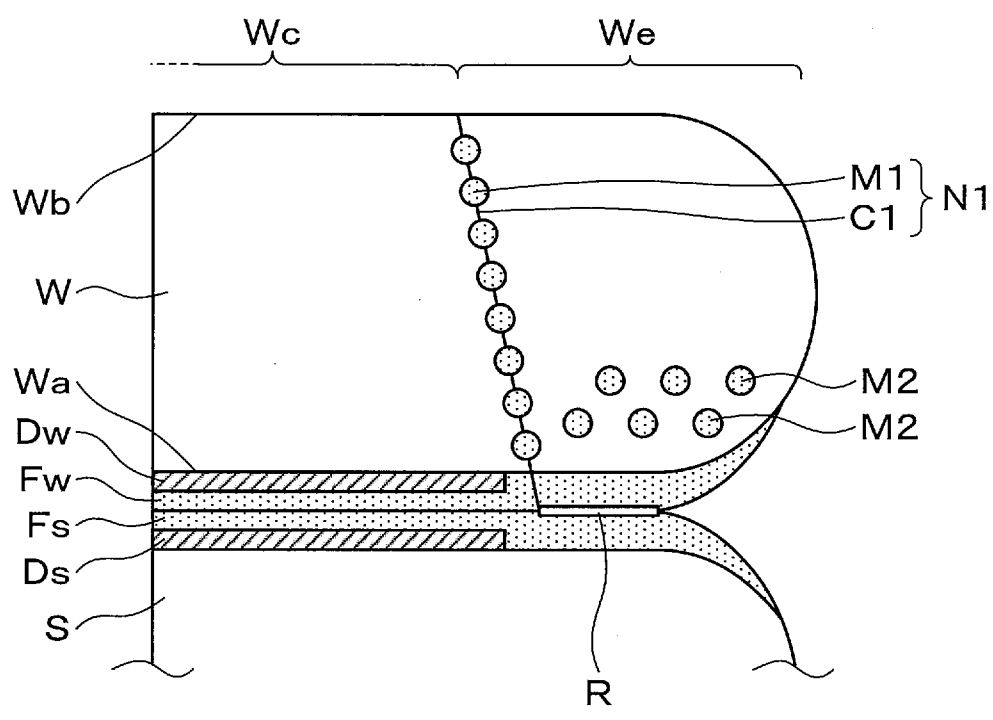


圖 9