



(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 I831925 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：109105109

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 18 日

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

H01L21/306 (2006.01)

(30)優先權：2019/02/19 日本

2019-027325

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

日本

(72)發明人：古田健次 FURUTA, KENJI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2013-171846A

JP 2017-84923A

審查人員：張錦昇

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：6 共 35 頁

(54)名稱

晶圓之加工方法

(57)摘要

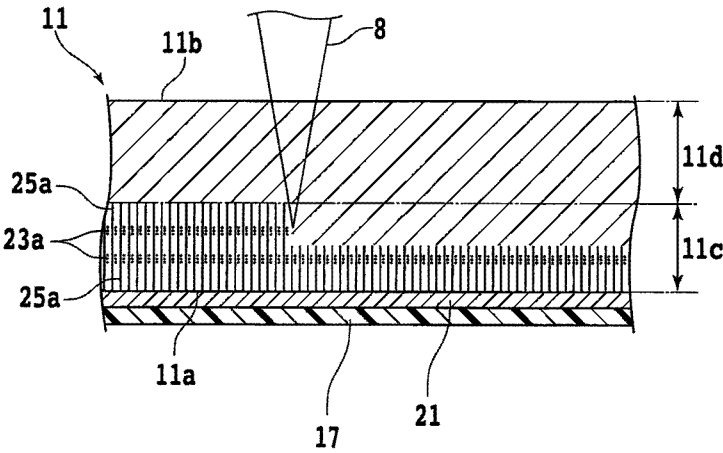
本發明係一種晶圓之加工方法，其課題為可抑制經由雷射光束的照射之裝置的損傷之晶圓的加工方法。

解決手段為於經由複數之第 1 分割預定線，和複數之第 2 分割預定線所區隔之複數的範圍之表面側，形成有裝置之晶圓之加工方法，其中具備：在將雷射光束的集光點之高度，配合於晶圓的內部之中，位置於晶圓的表面側之第 1 範圍之高度之狀態，經由照射雷射光束，形成第 1 改質層於第 1 範圍之第 1 改質層形成步驟，和在將該雷射光束的集光點之高度，配合於晶圓的內部之中，位置於晶圓的背面側之第 2 範圍之高度之狀態，經由照射雷射光束，形成第 2 改質層於第 2 範圍之同時，形成自晶圓之表面至背面的龜裂，再沿著複數之第 1 分割預定線及複數之第 2 分割預定線而分割晶圓之第 2 改質層形成步驟。

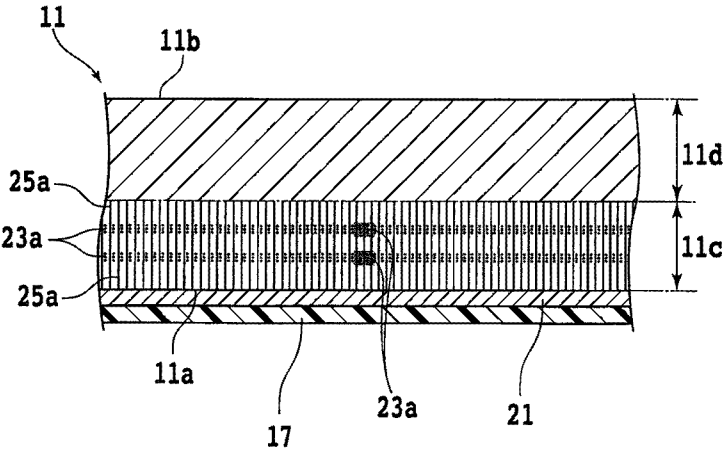
指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 8:雷射光束
 - 11:晶圓
 - 11a:表面
 - 11b:背面
 - 11c:第 1 範圍
 - 11d:第 2 範圍
 - 17:保護構件
 - 21:裝置層(機能層)
 - 23a:第 1 改質層(第 1 變質層)
 - 25a:龜裂(斷裂)

(A)



(B)



【圖 3】



I831925

【發明摘要】

【中文發明名稱】

晶圓之加工方法

【中文】

本發明係一種晶圓之加工方法，其課題為可抑制經由雷射光束的照射之裝置的損傷之晶圓的加工方法。

解決手段為於經由複數之第1分割預定線，和複數之第2分割預定線所區隔之複數的範圍之表面側，形成有裝置之晶圓之加工方法，其中具備：在將雷射光束的集光點之高度，配合於晶圓的內部之中，位置於晶圓的表面側之第1範圍之高度之狀態，經由照射雷射光束，形成第1改質層於第1範圍之第1改質層形成步驟，和在將該雷射光束的集光點之高度，配合於晶圓的內部之中，位置於晶圓的背面側之第2範圍之高度之狀態，經由照射雷射光束，形成第2改質層於第2範圍之同時，形成自晶圓之表面至背面的龜裂，再沿著複數之第1分割預定線及複數之第2分割預定線而分割晶圓之第2改質層形成步驟。

【指定代表圖】第(3)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

8:雷射光束

11:晶圓

11a:表面

11b:背面

11c:第1範圍

11d:第2範圍

17:保護構件

21:裝置層(機能層)

23a:第1改質層(第1變質層)

25a:龜裂(斷裂)

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

晶圓之加工方法

【技術領域】

【0001】本發明係有關形成有裝置之晶圓的加工方法。

【先前技術】

【0002】在裝置晶片的製造工程中，加以使用對於經由相互交叉之複數的分割預定線(切割道)而加以區隔之複數的範圍，形成有各IC(Integrated Circuit)、LSI(Large Scale Integration)等之裝置的晶圓。經由沿著分割預定線而分割此晶圓之時，得到各具備裝置之複數的裝置晶片。

【0003】對於晶圓的分割係例如，加以使用具備裝置有切削晶圓的圓環狀之切削刀片的心軸(旋轉軸)之切削裝置。經由使切削刀片旋轉，沿著分割預定線而切入於晶圓之時，沿著分割預定線而加以切斷，分割晶圓。

【0004】另一方面，近年來，著眼有經由雷射加工而分割晶圓之技術。例如，提案有：使對於晶圓而言具有透過性之雷射光束，集光於晶圓的內部，沿著分割預定線而形成改質於晶圓的內部之範圍(改質層)之手法(參照專利文獻1)。形成有改質層之範圍係成為較晶圓之其他的範圍為脆。因此，當賦予外力於形成有改質層之晶圓時，將改質

層作為起點，沿著分割預定線而加以分割晶圓。

【0005】對於形成有改質層之晶圓係例如，經由外力的賦予而貼著擴張可能之薄片(擴展薄片)。經由擴張此薄片之時，賦予外力於晶圓，沿著分割預定線而加以分割晶圓。另外，亦提案有：經由對於形成有改質層之晶圓而言施以研削加工之時，自改質層使斷裂產生而分割晶圓的手法(參照專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】[專利文獻1]日本特開2011-49454號公報

[專利文獻2]日本特開2015-37172號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0007】如上述，經由雷射加工而分割晶圓之情況，經由晶圓的厚度或材質等，係有著沿著各分割預定線而形成複數層改質層於晶圓的厚度方向情況。此複數層之改質層係例如，將雷射光束的集光點之垂直方向的位置(高度)，自晶圓之下面側朝向上面側階段性地進行改變之同時，經由沿著一個分割預定線，將雷射光束，自晶圓的上面側(背面側)各複數次進行照射而加以形成。經由此，例如，即使晶圓為比較厚的情況，亦可將改質層作為起點而適當地加以分割晶圓。

【0008】在此，沿著相互交叉之第1分割預定線及第2

分割預定線而各形成各複數層的改質層之情況，一般而言，將沿著第1分割預定線之複數層的改質層，自晶圓的下面側遍布於上面側而形成，之後，將沿著第2分割預定線之複數層的改質層，自晶圓的下面側遍布於上面側而形成。因此，沿著第2分割預定線而形成改質層時，對於第1分割預定線與第2分割預定線之交叉範圍係既已自晶圓的下面側，遍布於上面側而形成有複數層之改質層。

【0009】並且，對於沿著第2分割預定線而形成改質層時，照射雷射光束於此交叉範圍。如此，於既已形成於交叉範圍的改質層，照射雷射光束而產生有雷射光束的不規則反射(濺射)，而雷射光束則有自第2分割預定線溢出情況。其結果，於形成於晶圓的下面側(表面側)的裝置，照射雷射光束，而有裝置產生損傷之虞。

【0010】特別是，對於在沿著第2分割預定線而形成改質層於晶圓的下面側時，在交叉範圍中，照射雷射光束於自晶圓之下面遍布於上面加以形成之多數的改質層。因此，如易產生有雷射光束之不規則反射，而易容易產生有裝置之損傷。

【0011】本發明係有鑑於有關的問題而作為之構成，其目的為提供：可抑制經由雷射光束的照射之裝置的損傷之晶圓的加工方法。

[為了解決課題之手段]

【0012】有關本發明之一形態，加以提供：於經由複

數之第1分割預定線，和與該第1分割預定線交叉之複數之第2分割預定線所區隔之複數的範圍之表面側，形成有裝置之晶圓之加工方法，其中，具備：貼著保護構件於該晶圓的表面側之保護構件貼著步驟，和在將對於該晶圓而言，具有透過性之雷射光束的集光點之高度，配合於藉由該保護構件而經由夾盤所保持之該晶圓的內部之中，位置於該晶圓的表面側之第1範圍之高度之狀態，經由將該雷射光束，自該晶圓之背面側沿著複數之該第1分割預定線及複數之該第2分割預定線而照射之時，形成第1改質層於該第1範圍之第1改質層形成步驟，和在實施該第1改質層形成步驟後，將該雷射光束的集光點之高度，配合於該晶圓的內部之中，位置於該晶圓的背面側之第2範圍之高度之狀態，經由將該雷射光束，自該晶圓之背面側沿著複數之該第1分割預定線及複數之該第2分割預定線而照射之時，形成第2改質層於該第2範圍之同時，形成自該晶圓之表面至背面的龜裂，再沿著複數之該第1分割預定線及複數之該第2分割預定線而分割該晶圓之第2改質層形成步驟，和在實施該第2改質層形成步驟後，研削該晶圓之背面側而將該晶圓薄化至特定的厚度之研削步驟之晶圓之加工方法。

【0013】然而，理想係在該第1改質層形成步驟中，使自該第1改質層至該晶圓的表面之龜裂產生。另外，理想係在該第1改質層形成步驟中，該晶圓的表面與該第1改質層之距離則呈成為較該特定的厚度為大地，形成該第1

改質層，而在該研削步驟中，經由將該晶圓薄化至該特定的厚度之時，除去該第1改質層。

[發明效果]

【0014】 在有關本發明之一形態的晶圓之加工方法中，首先，沿著複數之第1分割預定線及複數之第2分割預定線，於晶圓的內部之中，位置於晶圓之表面側(下面側)的第1範圍，形成有第1改質層。之後，沿著複數之第1分割預定線及複數之第2分割預定線，於晶圓的內部之中，位置於晶圓之背面側(上面側)的第2範圍，形成有第2改質層。

【0015】 在上述之晶圓的加工方法中，在沿著複數之第1分割預定線及複數之第2分割預定線而於第1範圍形成第1改質層時，對於第2範圍係未形成有改質層。因此，在將雷射光束的集光點定位於第1範圍而將雷射光束照射於晶圓時，不易產生有在第2範圍之雷射光束的不規則反射(濺射)。經由此，成為不易產生有對於雷射光束之裝置的照射，而加以抑制裝置之破損。

【圖式簡單說明】

【0016】

[圖1]係顯示晶圓之斜視圖。

[圖2]係顯示雷射加工裝置之一部分剖面側面圖。

[圖3(A)]係擴大顯示在第1改質層形成步驟的晶圓之一

部分的剖面圖，而[圖3(B)]係擴大顯示第1改質層形成步驟後之晶圓之一部分的剖面圖。

[圖4(A)]係擴大顯示在第2改質層形成步驟的晶圓之一部分的剖面圖，而[圖4(B)]係擴大顯示第2改質層形成步驟後之晶圓之一部分的剖面圖。

[圖5]係顯示研削裝置之側面圖。

[圖6]係擴大顯示研削步驟後之晶圓的一部分之剖面圖。

【實施方式】

【0017】以下參照附加圖面，說明對於有關本發明之一形態之實施形態。首先，對於可經由有關本實施形態之晶圓之加工方法而加工的晶圓之構成例加以說明。圖1係顯示晶圓11之斜視圖。

【0018】晶圓11係例如使用矽等之材料而形成為圓盤狀，具備表面11a及背面11b。晶圓11係經由呈相互交叉地配置成格子狀的複數之分割預定線(切割道)而加以區隔為複數的範圍。

【0019】具體而言，對於晶圓11，係加以設定長度方向則呈第1方向(以箭頭A所示之方向)地加以排列之複數的第1分割預定線13a，和長度方向則呈與第1方向大致垂直之第2方向(以箭頭B所示之方向)地加以排列的第2分割預定線13b。第1分割預定線13a與第2分割預定線13b係相互呈交叉地加以排列，晶圓11係經由第1分割預定線13a及第

2分割預定線13b而加以區隔為複數的範圍。

【0020】對於經由第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而加以區隔之複數的範圍之表面11a側，係各形成有IC(Integrated Circuit)、LSI(Large Scale Integration)等所成之裝置15。當經由沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而分割晶圓11時，可得到各具備裝置15之複數的裝置晶片。

【0021】然而，對於晶圓11之材質，形狀，構造，尺寸等未有限制。例如，晶圓11係亦可經由矽以外的半導體(GaAs、SiC、InP、GaN等)、藍寶石，玻璃，陶瓷，樹脂，金屬等之材料而加以形成。另外，對於裝置15之種類，數量，形狀，構造，尺寸，配置等亦無限制。

【0022】在分割晶圓11時，例如，沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而加以形成分割起點。此分割起點係在分割晶圓11時，作為分割起點(分割的契機)而發揮機能。例如，分割起點係對於晶圓11而言施以雷射加工，經由沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而使晶圓11之內部進行改質(變質)而加以形成。

【0023】晶圓11內部之所改質之範圍(改質層)係成為較晶圓11之其他的範圍為脆。並且，對於形成有改質層之晶圓11而言，當賦予例如朝向晶圓11之半徑方向外側的外力時，自改質層沿著晶圓11之厚度方向，龜裂則產生進展，晶圓11則將改質層作為起點而加以分割。即，改質層係作為晶圓11之分割起點而發揮機能。經由此，晶圓11則

經由沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而加以分割，可得到各具備裝置15之複數的裝置晶片。

【0024】在經由雷射加工而形成分割起點於晶圓11時係首先，於晶圓11之表面11a側，貼著保護構件17(保護構件貼著步驟)。作為保護構件17係例如，可使用樹脂等所成，形成為與晶圓11大致同徑的圓形之薄膜狀的膠帶。經由保護構件17，被覆形成於晶圓11之表面11a側之複數的裝置15，而加以保護。

【0025】然而，為了方便晶圓11之加工或搬送，經由環狀的框體而支持晶圓11亦可。具體而言，於晶圓11之表面11a側，貼著較晶圓11口徑大之圓形的保護構件17之同時，於保護構件17之外周部，貼著具備較晶圓11口徑大的圓型之開口之環狀的框體。經由此，加以構成品圓11則藉由保護構件17，經由環狀的框體所支持之框體單元。

【0026】接著，將晶圓11保持在雷射加工裝置。圖2係顯示雷射加工裝置2之一部分剖面側面圖。雷射加工裝置2係具備：保持晶圓11之夾盤(保持台盤)4，照射雷射光束8之雷射照射單元6。

【0027】夾盤4係與馬達等之旋轉驅動源(未圖示)加以連結，而此旋轉驅動源係使夾盤4，於垂直方向(Z軸方向，上下方向)，旋轉在大致平行之旋轉軸的周圍。另外，對於夾盤4之下方係設置有移動機構(未圖示)，而此移動機構係使夾盤4，沿著加工傳送方向(X軸方向，第1水平方向)及分度傳送方向(Y軸方向，第2水平方向)而加以

移動。

【0028】夾盤4之上面係構成保持晶圓11之保持面4a。保持面4a係對應於晶圓11之形狀而形成為圓形。但，保持面4a之形狀係可因應晶圓11的形狀等而作適宜變更。保持面4a係藉由形成於夾盤4內部之內部的流路(未圖示)而與吸附源(未圖示)加以連接。

【0029】對於夾盤4之上方係加以配置雷射照射單元6。雷射照射單元6係具備：將特定波長之雷射光束進行脈衝振盪之雷射振盪器，和使自雷射振盪器加以振盪之雷射光束集光在特定位置之集光器。雷射照射單元6係朝向經由夾盤4所保持之晶圓11而照射雷射光束8。

【0030】然而，雷射光束8的波長，係雷射光束8則呈對於晶圓11而言顯示透過性地加以設定。因此，自雷射照射單元6對於晶圓11，係加以照射透過晶圓11(對於晶圓11而言具有透過性)之雷射光束8。

【0031】連結於夾盤4之旋轉驅動源及移動機構，和雷射照射單元6係各與控制構成雷射加工裝置2之各構成要素的控制部(未圖示)加以連接。經由此控制部，加以控制夾盤4之位置，或雷射光束8之照射條件(集光點的位置，功率，點徑，反覆頻率數等)。

【0032】晶圓11係藉由保護構件17，經由夾盤4而加以保持。具體而言，晶圓11之表面11a側(保護構件17側)與夾盤4之保持面4a則呈對向地，配置晶圓11於夾盤4上。在此狀態，當使吸附源的負壓作用於保持面4a時，經由夾盤

4而加以吸附保持晶圓11。

【0033】接著，自雷射照射單元6朝向晶圓11，照射雷射光束8。此時，雷射光束8係加以集光在晶圓11之內部(晶圓之表面11a與背面11b之間的範圍)。另外，雷射光束8之照射條件(功率，點徑，反覆頻率數等)係呈經由多光子吸收而改質(變質)晶圓11之內部地加以調整。

【0034】將雷射光束8照射於晶圓11之同時，經由使夾盤4移動於水平方向(在圖2中為X軸方向)之時，形成線狀之改質層(變質層)19於晶圓11之內部。形成有改質層19之範圍係成為較晶圓11之其他的範圍為脆。並且，當賦予外力於例如形成有改質層19之晶圓11時，自改質層19對於晶圓11之厚度方向，龜裂則進展，將改質層19作為起點而分割晶圓11。即，改質層19係作為分割起點而發揮機能。

【0035】然而，經由晶圓11之厚度或材質等，係有形成複數層改質層19於晶圓11之厚度方向者。經由形成複數層改質層19之時，例如，即使晶圓11為比較厚的情況，亦可將改質層19作為起點而適當地加以分割晶圓11。

【0036】形成複數層之改質層19之情況係一般而言，將沿著第1分割預定線13a(參照圖1)之複數層的改質層19，自晶圓11之下面側(表面11a側)，遍布於上面側(背面11b)而形成，之後，將沿著第2分割預定線13b(參照圖1)之複數層的改質層19，自晶圓之下面側，遍布於上面側而形成。因此，在沿著第2分割預定線13b而形成改質層19時，對於第1分割預定線13a與第2分割預定線13b之交叉範圍

13c(參照圖 1)係既已自晶圓 11 的下面側，遍布於上面側而形成有複數層之改質層 19。

【0037】並且，對於沿著第 2 分割預定線 13b 而形成改質層 19 時，照射雷射光束 8 於此交叉範圍 13c。如此，於既已形成於交叉範圍 13c 的改質層 19，照射雷射光束 8 而產生有雷射光束 8 的不規則反射(濺射)，而雷射光束 8 則有自第 2 分割預定線 13b 溢出情況。其結果，於形成於晶圓 11 的下面側(表面 11a 側)的裝置 15(參照圖 1)，照射雷射光束 8，而有裝置 15 產生損傷之虞。

【0038】特別是，對於在沿著第 2 分割預定線 13b 而形成改質層 19 於晶圓 11 的下面側(表面 11a 側)時，在交叉範圍 13c 中，照射雷射光束 8 於自晶圓 11 之下面遍布於上面既已所形成之多數的改質層 19。因此，產生有雷射光束 8 之不規則反射，而亦容易產生有裝置 15 之損傷。

【0039】因此，在有關本實施形態之晶圓之加工方法中，沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b，於晶圓 11 之內部之中位置於晶圓 11 之表面 11a 側的第 1 範圍 11c(參照圖 3(A)等)，形成改質層，之後，沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b，於晶圓 11 之內部之中位置於晶圓 11 之背面 11b 側的第 2 範圍 11d(參照圖 3(A)等)，形成改質層。

【0040】具體而言，首先，於晶圓 11 之第 1 範圍 11c，沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b，形成第 1 改質層(第 1 變質層)23a(第 1 改質層形成步

驟)。圖3(A)係擴大顯示在第1改質層形成步驟之晶圓11的一部分之剖面圖。

【0041】對於晶圓11之表面11a側係藉由裝置層(機能層)21而加以貼著保護構件17。然而，裝置層21係相當於含有構形成於晶圓11之表面11a側之複數的裝置15(參照圖1)之各種機能膜(導電膜，絕緣膜等)的層。

【0042】在第1改質層形成步驟中，首先，使夾盤4(參照圖2)旋轉，將第1分割預定線13a(參照圖1)之長度方向，配合夾盤4之加工傳送方向。另外，將雷射光束8之集光點的高度，配合晶圓11之第1範圍11c的高度。並且，自雷射照射單元6朝向晶圓11而照射雷射光束8之同時，使夾盤4移動至加工傳送方向，將雷射光束8，沿著第1分割預定線13a進行照射。

【0043】經由雷射光束8之照射，沿著第1分割預定線13a而形成有線狀之第1改質層23a於晶圓11之第1範圍11c之同時，自第1改質層23a，沿著晶圓11之厚度方向進展著龜裂(斷裂)25a。然而，龜裂25a係亦有自第1改質層23a朝向表面11a或背面11b之一方而加以形成之情況，而亦有自第1改質層23a朝向表面11a及背面11b之雙方而加以形成之情況。

【0044】接著，使雷射光束8之集光點移動於晶圓11之背面11b側，同樣地將雷射光束8照射於第1範圍11c。其結果，對於第1範圍11c，係在平面視重疊之複數之第1改質層23a則沿著一個第1分割預定線13a而加以形成。然

而，對於圖3(A)係顯示形成有2層之第1改質層23a的情況，但第1改質層23a之層數係可因應晶圓11之厚度或材質層而作變更，而可設定為1或3以上的任意數。

【0045】當形成複數之第1改質層23a時，加以連結自一個第1改質層23a進展的龜裂25a，和自其他第1改質層23a進展的龜裂25a。在圖3(A)中，自第1層之第1改質層23a(表面11a側之第1改質層23a)朝向背面11b側而進展之龜裂25a，和自第2層之第1改質層23a(背面11b側之第1改質層23a)朝向表面11a側而進展之龜裂25a則相互加以連結。

【0046】之後，沿著其他的第1分割預定線13a，同樣地形成第1改質層23a。其結果，對於晶圓11之第1範圍11c係沿著所有的第1分割預定線13a而加以形成線狀之第1改質層23a。

【0047】接著，使夾盤4旋轉，將第2分割預定線13b(參照圖1)之長度方向，配合夾盤4之加工傳送方向。並且，經由同樣的步驟，沿著所有的第2分割預定線13b而形成第1改質層23a。其結果，對於晶圓11之第1範圍11c係沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而將第1改質層23a形成為格子狀。

【0048】然而，在沿著第2分割預定線13b而形成第1改質層23a時，雷射光束8係藉由第2範圍11d而照射至第1範圍11c。在此，假設形成改質層於第2範圍11d時，雷射光束8則有照射至該改質層而進行不規則反射(濺射)，再加以照射至含於裝置層21之裝置15的情況。經由此，裝置

15則有產生破損之虞。

【0049】另一方面，上述之第1改質層形成步驟中，將沿著第1分割預定線13a之第1改質層23a僅形成於第1範圍11c。因此，在沿著第2分割預定線13b而形成第1改質層23a時，對於第2範圍11d係未形成有改質層，而容易產生有在第2範圍11d之雷射光束8的不規則反射。經由此，成為不易產生有對於雷射光束8之裝置15的照射，而加以抑制裝置15之破損。

【0050】然而，經由第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而形成複數層之第1改質層23a的情況，形成第1改質層23a之順序未有限制。例如，沿著第1分割預定線13a而形成複數層之第1改質層23a之後，沿著第2分割預定線13b而形成複數層之第1改質層23a亦可，而亦可反覆沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而各1層形成第1改質層23a之工程。

【0051】圖3(B)係擴大顯示在第1改質層形成步驟後之晶圓11的一部分之剖面圖。對於晶圓11之第1範圍11c係形成沿著第1分割預定線13a之長度方向(圖3(B)之紙面左右方向)之第1改質層23a，和沿著第2分割預定線13b之長度方向(圖3(B)之紙面前後方向)之第1改質層23a。對於圖3(B)係顯示沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而各2層形成第1改質層23a之晶圓11的例。

【0052】然而，當形成第1改質層23a時，形成有晶圓11之第1改質層23a的範圍產生膨脹，有著經由此膨脹而對

於晶圓 11 產生彎曲之情況。當對於晶圓 11 產生彎曲時，第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 之位置則產生變動，而成為不易沿著第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 而照射雷射光束 8。特別是第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 之條數為多，其間隔窄之情況(例如，5mm 以下)係經由晶圓 11 之膨脹的第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 之位置的變動則容易變大。

【0053】因此，在第 1 改質層形成步驟中，如圖 3(A) 所示，使自第 1 改質層 23a 至晶圓 11 之表面 11a 之龜裂 25a 產生者為佳。具體而言，在形成最接近於晶圓 11 之表面 11a 之第 1 改質層 23a 時，呈形成自第 1 改質層 23a 到達至晶圓 11 之表面 11a 之龜裂 25a 地，設定雷射光束 8 之照射條件。

【0054】例如，作為晶圓 11 而使用直徑 12 英吋，厚度 775 μm 之矽晶圓的情況，將雷射光束 8 之集光點，定位於自晶圓 11 之表面 11a 的距離(深度)為 200 μm 以下的地點。並且，沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b 而照射雷射光束 8。然而，雷射光束 8 之照射條件係例如，呈以下加以設定。

光源 ： YAG 脈衝雷射

波長 ： 1064nm

反覆頻率數 ： 60kHz

平均輸出 ： 1.8W

加工傳送速度 ： 900mm/s

【0055】當以上述的條件而照射雷射光束 8 時，連續

地形成自最接近於晶圓 11 之表面 11a 的第 1 改質層 23a 到達至晶圓 11 之表面 11a 之龜裂 25a。其結果，晶圓 11 之表面 11a 側的一部分之範圍則沿著第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 而加以分割。

【0056】如此，當分割晶圓 11 之表面 11a 側時，確認到即使形成第 1 改質層 23a 亦不易產生有晶圓 11 之彎曲情況。經由此，加以抑制第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 之偏差，而成為容易沿著第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 而照射雷射光束 8。

【0057】另外，在形成第 1 改質層 23a 之時點中，晶圓 11 之背面 11b 側(第 2 範圍 11d 側)係未被分割而加以連結。因此，即使經由第 1 改質層 23a 之形成而對於晶圓 11 之表面 11a 側(第 1 範圍 11c 側)產生膨脹，亦不易產生有晶圓 11 全體的偏差或彎曲，而加以抑制第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 之位置的變動。

【0058】接著，於晶圓 11 之第 2 範圍 11d，沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b，形成第 2 改質層(變質層)23b(第 2 改質層形成步驟)。圖 4(A)係擴大顯示在第 2 改質層形成步驟之晶圓 11 的一部分之剖面圖。

【0059】在第 2 改質層形成步驟中，經由與第 1 改質層形成步驟同樣的步驟，沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b 而照射雷射光束 8。但，在將雷射光束 8 照射至晶圓 11 時，雷射光束 8 之集光點的高度係配合晶圓 11 之第 2 範圍 11d 之高度。

【0060】其結果，對於晶圓11之第2範圍11d係沿著複數之第1分割預定線13a及複數之第2分割預定線13b而形成第2改質層23b之同時，自第2改質層23b沿著晶圓11之厚度方向而形成龜裂(斷裂)25b。然而，在第2改質層形成步驟中，如圖4(A)所示，呈形成自第2改質層23b至晶圓11之背面11b之龜裂25b地，設定雷射光束8之照射條件。

【0061】圖4(B)係擴大顯示在第2改質層形成步驟後之晶圓11之一部分之剖面圖。對於圖4(B)係顯示沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而各2層形成第2改質層23b之晶圓11的例。另外，自第1層之第2改質層23b(表面11a側之第2改質層23b)朝向背面11b側而進展之龜裂25b，和自第2層之第2改質層23b(背面11b側之第2改質層23b)朝向表面11a側而進展之龜裂25b則相互加以連結。

【0062】然而，形成於第2範圍11d之第2改質層23b的層數係與第1改質層23a的層數同樣地，可適宜設定。另外，沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而形成複數層之第2改質層23b的情況，形成第2改質層23b之順序係與第1改質層形成步驟同樣地，可適宜設定。更且，龜裂25b之進展的形態係與形成於第1範圍11c之龜裂25a同樣。

【0063】當實施第2改質層形成步驟時，加以連結在第1改質層形成步驟所形成之龜裂25a，和在第2改質層形成步驟所形成之龜裂25b，自晶圓11之背面11b至表面11a之複數的龜裂(斷裂)27則沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而連續性地加以形成。其結果，晶圓11則沿著

第1分割預定線13a及第2分割預定線13b而加以分割，可得到各具備裝置15(參照圖1)之複數的裝置晶片。

【0064】然而，在第1改質層形成步驟，形成於第1範圍11c之龜裂25a係有未到達至晶圓11之表面11a的情況。但當在第2改質層形成步驟，形成到達至晶圓11之背面11b的龜裂25b時，將此龜裂25b之形成作為契機，龜裂25a則呈到達至晶圓11之表面11a地進展。

【0065】另外，在分割晶圓11時，對於晶圓11之表面11a側係貼著保護構件17。因此，將分割晶圓11為複數之裝置晶片之後，各裝置晶片的配置係亦經由保護構件17而加以維持。

【0066】然而，形成於第1範圍11c之第1改質層23a的層數，和形成於第2範圍11d之第2改質層23b的層數係因應晶圓11之厚度或材質等而進行調節者為佳。例如，晶圓11為直徑12英吋，厚度775 μm 之矽晶圓之情況，於第1範圍11c形成2層之第1改質層23a，而於第2範圍11d形成5層之第2改質層23b時，確認到適當地分割晶圓11者。

【0067】形成於第1範圍11c之第1改質層23a的層數係較形成於第2範圍11d之第2改質層23b的層數為少者為佳。經由此，確認到成為更不易產生有晶圓11之彎曲者。

【0068】接著，研削晶圓11之背面11b側而將晶圓11薄化至特定的厚度(研削步驟)。在研削步驟中，例如，使用研削裝置而研削晶圓11。圖5係顯示研削裝置12之側面圖。

【0069】研削裝置12係具備：保持晶圓11之夾盤(保持台盤)14。夾盤14係與馬達等之旋轉驅動源(未圖示)加以連接，而此旋轉驅動源係使夾盤14，旋轉在大致平行於垂直方向之旋轉軸的周圍。另外，對於夾盤14之下方係設置移動機構(未圖示)，而此移動機構係使夾盤14，沿著加工傳送方向而移動。

【0070】夾盤14之上面係構成保持晶圓11之保持面14a。保持面14a係對應於晶圓11之形狀而形成為圓形。但，保持面14a之形狀係可因應晶圓11的形狀等而作適宜變更。保持面14a係藉由形成於夾盤14之內部的流路(未圖示)而與吸附源(未圖示)加以連接。

【0071】對於夾盤14之上方係加以配置研削單元16。研削單元16係具備：經由升降機構(未圖示)所支持之主軸套(未圖示)。對於主軸套係加以收容主軸18，而對於主軸18之下端部係加以固定圓盤狀的架台20。

【0072】對於架台20之下面側係加以裝置有與架台20大概同口徑之研削輪組22。研削輪組22係具備：由不鏽鋼，鋁等之金屬材料所形成之圓環狀之基台24。另外，對於基台24之下面側，係加以固定形成為長方體狀之複數的研削研磨石26。複數之研削研磨石26係沿著基台24之外周而配置為環狀。

【0073】對於心軸18之上端側(基端側)係連接馬達等之旋轉驅動源(未圖示)。研削輪組22係經由自此旋轉驅動源所傳達的力，旋轉在大致平行於垂直方向之旋轉軸的周

圍。另外，對於研削單元16之內部，係加以設置為了供給純水等之研削液的研削液供給路徑(未圖示)。研削液係在對於晶圓11施以研削加工時，朝向晶圓11及研削研磨石26而加以供給。

【0074】在研削步驟中，首先，晶圓11之表面11a側(保護構件17側)與保持面14a則呈對向地，配置晶圓11於夾盤14上。在此狀態，使吸引源的負壓作用於保持面14a時，晶圓11係在背面11b則露出於上方之狀態，經由夾盤14而加以吸附保持。

【0075】接著，使夾盤14移動，配置於研削單元16之下方。並且，各使夾盤14與研削輪組22旋轉，將研削液供給至晶圓11之背面11b側的同時，使心軸18下降。然而，心軸18之下降速度係研削研磨石26的下面則呈以適當的力，按壓於晶圓11之背面11b側地加以調整。

【0076】當研削研磨石26接觸於晶圓11之背面11b側時，研削晶圓11之背面11b側，加以薄化晶圓11。並且，晶圓11之厚度則至成為特定的厚度(精加工厚度)為止，繼續晶圓11之研削。然而，精加工厚度係相當於經由晶圓11之分割所得到之裝置晶片的最終的厚度。

【0077】圖6係擴大顯示研削步驟後之晶圓11的一部分之剖面圖。當實施研削步驟時，將沿著第1分割預定線13a及第2分割預定線13b所分割之晶圓11則加以薄化至精加工厚度。

【0078】然而，當於研削加工後之晶圓11殘存有第1

改質層 23a(參照圖 3(A)等)時，經由晶圓 11 之分割所得到之裝置晶片的抗折強度則降低。因此，在前述之第 1 改質層形成步驟中，在晶圓 11 之厚度方向的晶圓 11 之表面 11a 與第 1 改質層 23a 之距離則呈成為較精加工厚度為大地，形成第 1 改質層 23a 者為佳。即，對於自晶圓 11 之表面 11a 的距離(深度)為精加工厚度以下之範圍，係未形成第 1 改質層 23a 者為佳。

【0079】上述之情況，在研削步驟中，晶圓 11 之厚度則至成為精加工厚度為止，研削晶圓 11 時，完全除去第 1 改質層 23a。因此，於研削加工後之晶圓 11，未殘存有第 1 改質層 23a，而加以抑制裝置晶片之抗折強度的降低。

【0080】如以上，有關本實施形態之晶圓之加工方法係具備：沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b，於第 1 範圍 11c，形成第 1 改質層 23a 之第 1 改質層形成步驟，和沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b，於第 2 範圍 11d，形成第 2 改質層 23b 之第 2 改質層形成步驟。

【0081】在上述之晶圓的加工方法中，在沿著複數之第 1 分割預定線 13a 及複數之第 2 分割預定線 13b 而於第 1 範圍 11c 形成第 1 改質層 23a 時，對於第 2 範圍 11d 係未形成有改質層。因此，在將雷射光束 8 的集光點定位於第 1 範圍 11c 而將雷射光束 8 照射於晶圓 11 時，不易產生有在第 2 範圍 11d 之雷射光束 8 的不規則反射(濺射)。經由此，成為不易產生有對於雷射光束 8 之裝置 15 的照射，而加以抑制裝

置 15 之破損。

【0082】然而，如以往，採用分割使用擴張薄片而形成改質層之晶圓之手法，或經由對於形成有改質層之晶圓施以研削加工而分割晶圓之手法的情況，有著未賦予如意圖之外力於晶圓全體，而適當地分割晶圓之情況。另外，在實施形成改質層於晶圓之工程的時點中，確認改質層是否沿著分割預定線而適當地加以形成者則為困難，而不易預想是否在之後的工程適當地分割晶圓。

【0083】另一方面，在有關本實施形態之晶圓之加工方法中，經由自晶圓 11 之表面 11a 側遍布於背面 11b 側而形成改質層而產生的龜裂，加以分割晶圓 11。經由此，晶圓 11 則沿著第 1 分割預定線 13a 及第 2 分割預定線 13b 而適當地加以分割。另外，在實施第 1 改質層形成步驟及第 2 改質層形成步驟之時點，晶圓 11 的分割工程既已結束之故，在實施之後的工程(研削步驟等)之前，可容易地確認到是否適當地分割晶圓 11。

【0084】然而，有關上述實施形態之構造，方法等係只要在不脫離本發明之目的範圍中，可作適宜變更而實施。

【符號說明】

【0085】

11: 晶圓

11a: 表面

11b:背面
 11c:第1範圍
 11d:第2範圍
 13a:第1分割預定線
 13b:第2分割預定線
 13c:交叉範圍
 15:裝置
 17:保護構件
 19:改質層(變質層)
 21:裝置層(機能層)
 23a:第1改質層(第1變質層)
 23b:第2改質層(第2變質層)
 25a,25b:龜裂(斷裂)
 27:龜裂(斷裂)
 2:雷射加工裝置
 4:夾盤(保持台盤)
 4a:保持面
 6:雷射照射單元
 8:雷射光束
 12:研削裝置
 14:夾盤(保持台盤)
 14a:保持面
 16:研削單元
 18:心軸

- 20:架 台
- 22:研 削 輪 組
- 24:基 台
- 26:研 削 研 磨 石

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種晶圓之加工方法係於經由複數之第 1 分割預定線，和與該第 1 分割預定線交叉之複數之第 2 分割預定線所區隔之複數的範圍之表面側，形成有裝置之晶圓之加工方法，其中，具備：

貼著保護構件於該晶圓的表面側之保護構件貼著步驟，

和在將對於該晶圓而言，具有透過性之雷射光束的集光點之高度，配合於藉由該保護構件而經由夾盤所保持之該晶圓的內部之中，位置於該晶圓的表面側之第 1 範圍之高度之狀態下，將該雷射光束，自該晶圓之背面側沿著複數之該第 1 分割預定線進行照射，接著，將雷射光束的集光點配合向該晶圓之背面側偏移的高度，經由沿著該第 1 分割預定線照射，於該第 1 範圍，將作為該晶圓之分割起點作用之複數之第 1 改質層，沿著該第 1 分割預定線形成的第 1 步驟，

和在該第 1 步驟實施後，將該雷射光束的集光點的高度配合位於該晶圓的內部中該晶圓表面側的第 1 範圍的高度的狀態下，使該雷射光束從該晶圓背面側沿著複數該第 2 分割預定線照射，接著，將雷射光束之集光點配合向該晶圓背面側偏移的高度，經由沿著該第 2 分割預定線照射，在該第 1 範圍，將作為該晶圓分割起點作用的複數之第 1 改質層，沿著該第 2 分割預定線形成的第 2 步驟，

和在該第 2 步驟實施後，在將該雷射光束的集光點之

高度，配合於該晶圓的內部之中，位置於該晶圓的背面側之第2範圍之高度之狀態下，將該雷射光束，自該晶圓之背面側沿著複數之該第1分割預定線進行照射，接著，將雷射光束之集光點配合向該晶圓背面側偏移的高度，經由沿著該第1分割預定線照射，在該第2範圍，將作為該晶圓之分割起點作用之複數之第2改質層，沿著該第1分割預定線形成之同時，形成自該晶圓之表面至背面的龜裂，在將該晶圓沿著複數之該第1分割預定線分割的該第2範圍，將該第2改質層沿著該第1分割預定線形成的第3步驟，

和在該第3步驟實施後，將該雷射光束的集光點的高度配合位於該晶圓的內部中該晶圓表面側的第2範圍的高度的狀態下，使該雷射光束從該晶圓背面側沿著複數該第2分割預定線照射，接著，將雷射光束之集光點配合向該晶圓背面側偏移的高度，經由沿著該第2分割預定線照射，在該第2範圍，將作為該晶圓分割起點作用的複數之第2改質層，沿著該第2分割預定線形成的同時，形成自該第分割預定線之該晶圓之表面至背面的龜裂，在將該晶圓沿著複數之該第2分割預定線分割的該第2範圍，將該第2改質層沿著該第2分割預定線形成的第4步驟，

和在第4步驟實施後，研削該晶圓之背面側而將該晶圓薄化至特定的厚度之研削步驟。

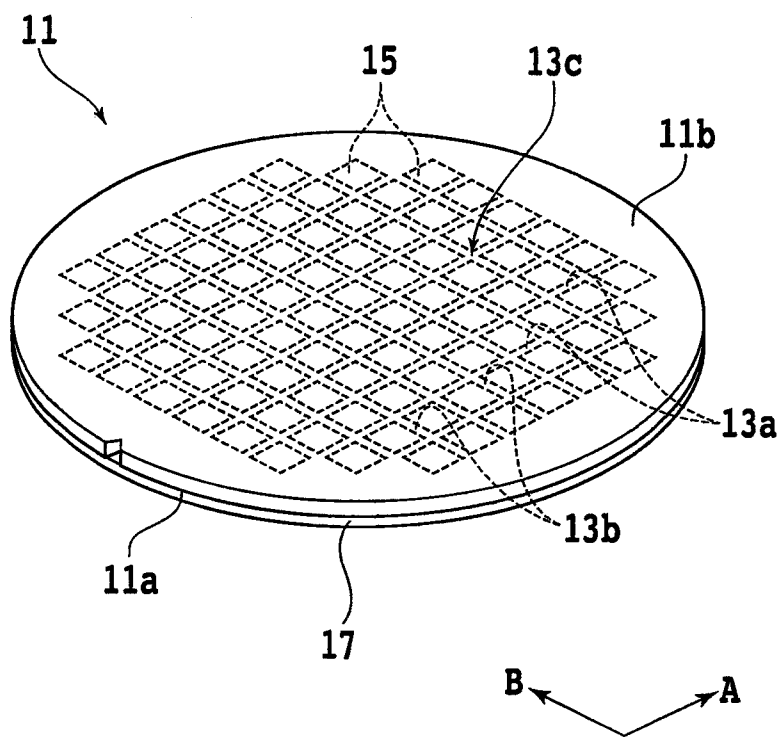
【請求項2】如請求項1之晶圓之加工方法，其中在該第1步驟及該第2步驟中，使自該第1改質層至該晶圓之表面的龜裂產生。

【請求項3】如請求項1或2之晶圓之加工方法，其中在該第1步驟及該第2步驟中，該晶圓的表面與該第1改質層之距離則呈較該特定的厚度成為更厚地，形成該第1改質層，

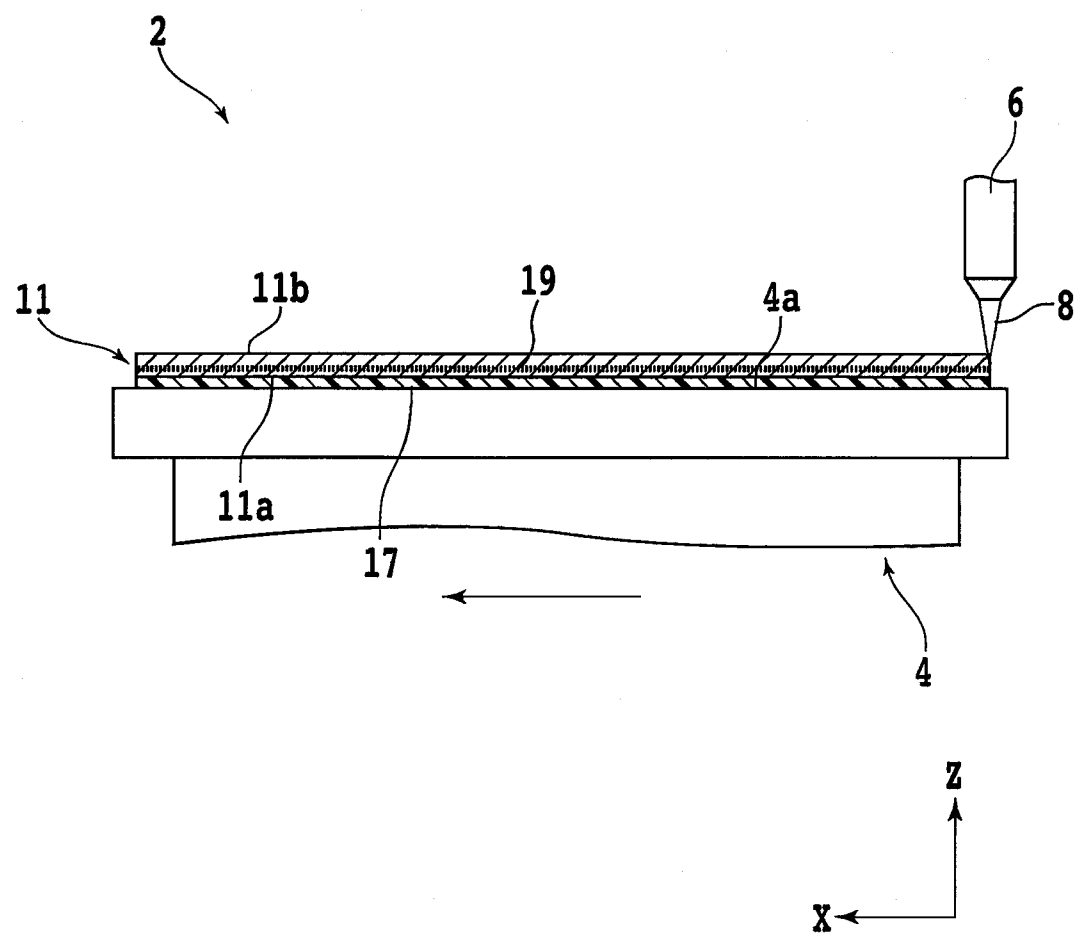
在該研削步驟中，經由將該晶圓薄化至該特定的厚度，除去該第1改質層。

【請求項4】如請求項1或2之晶圓之加工方法，其中，形成於該第1範圍的該第1改質層之層數係較形成於該第2範圍的該第2改質層之層數為少。

【發明圖式】

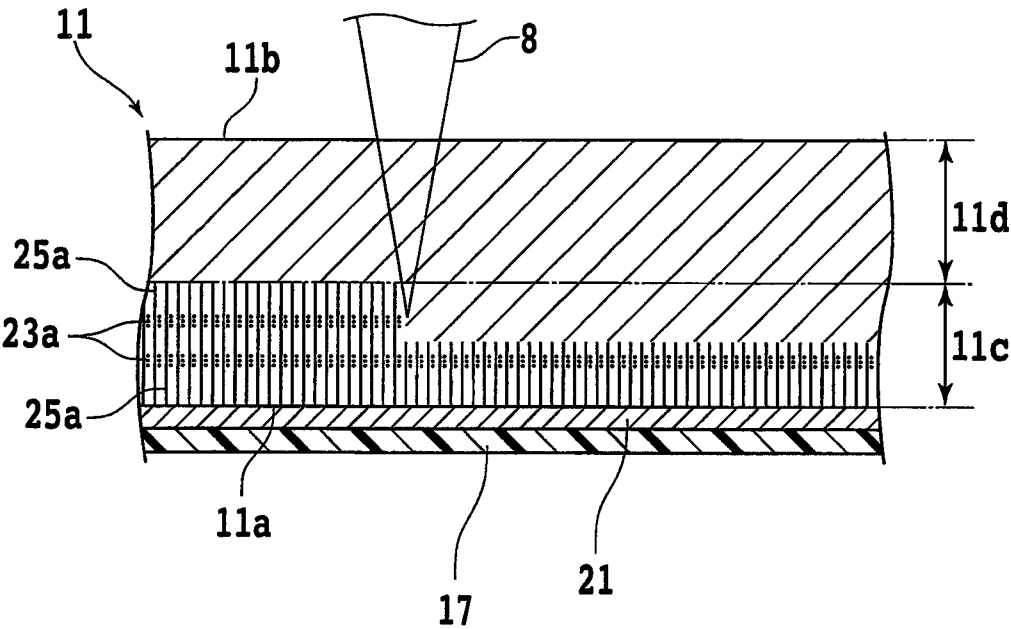


【圖 1】

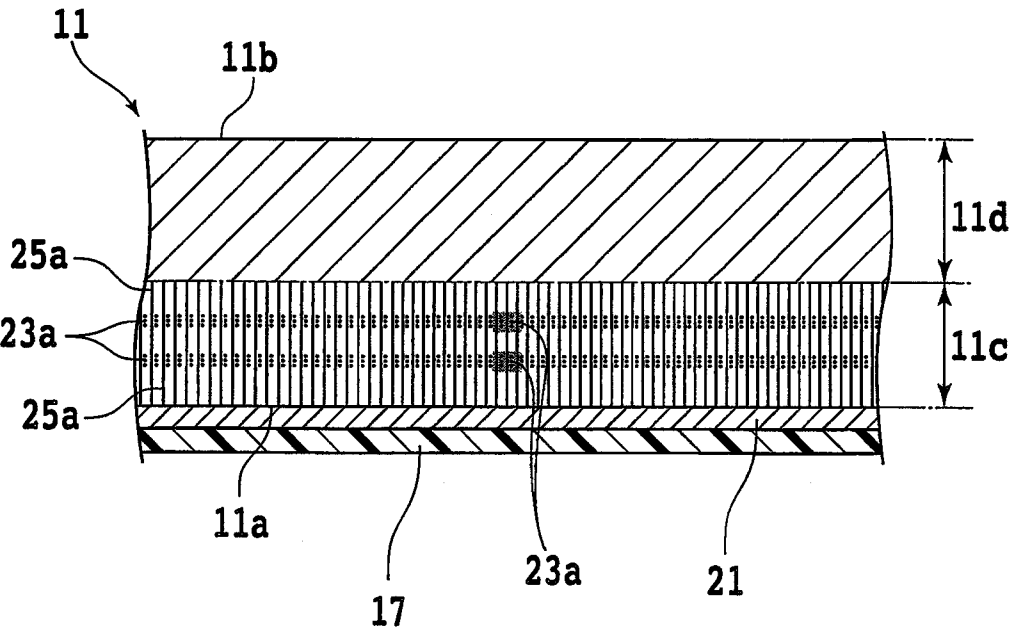


【圖 2】

(A)

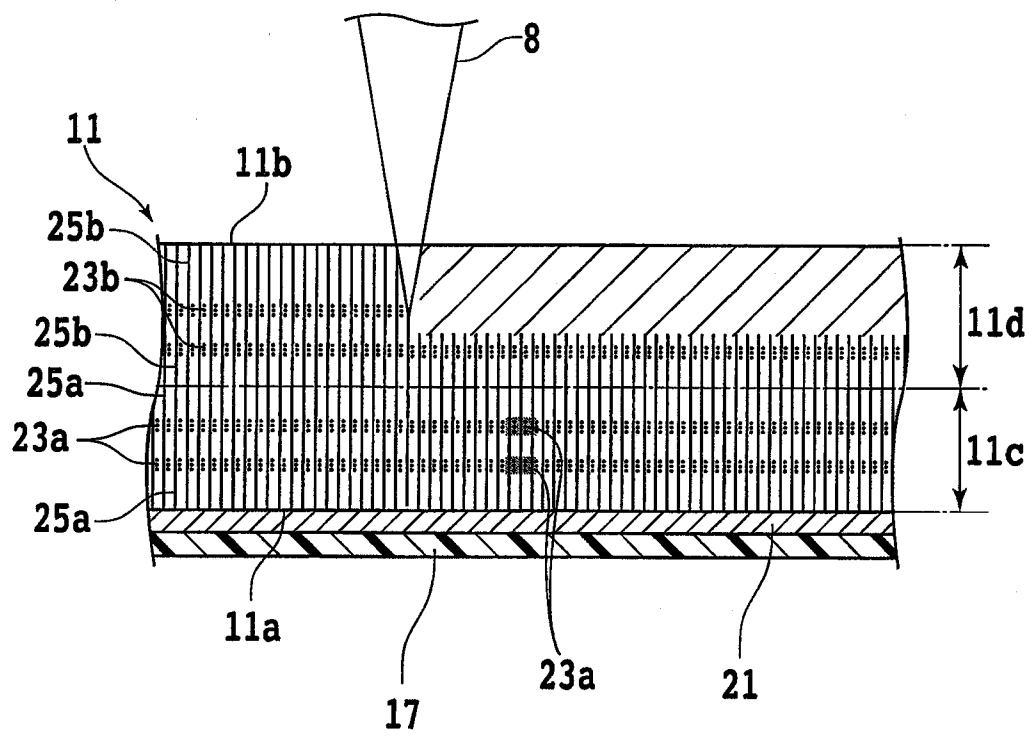


(B)

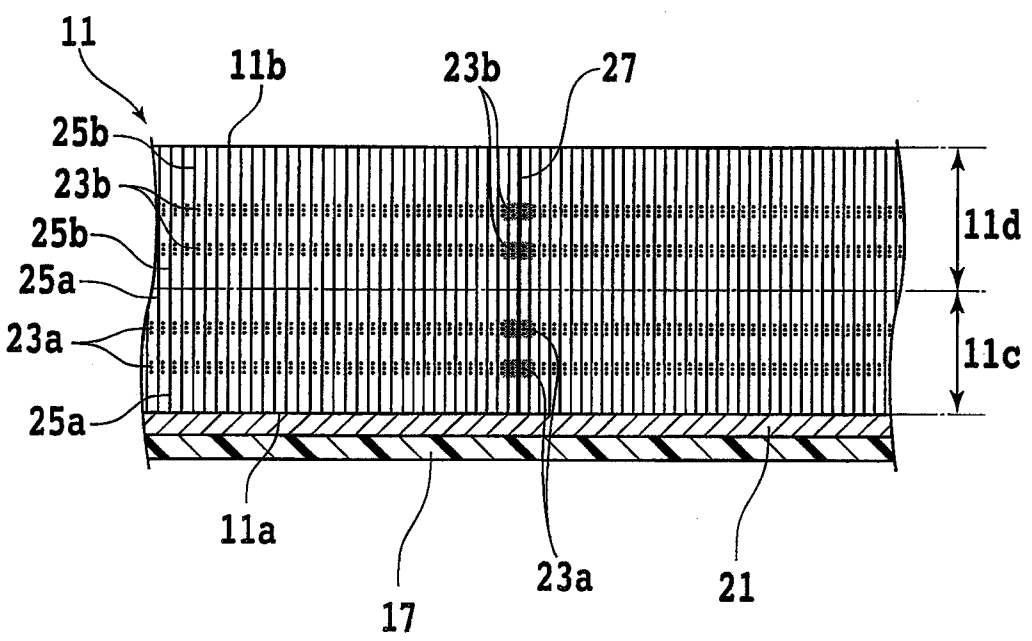


【圖 3】

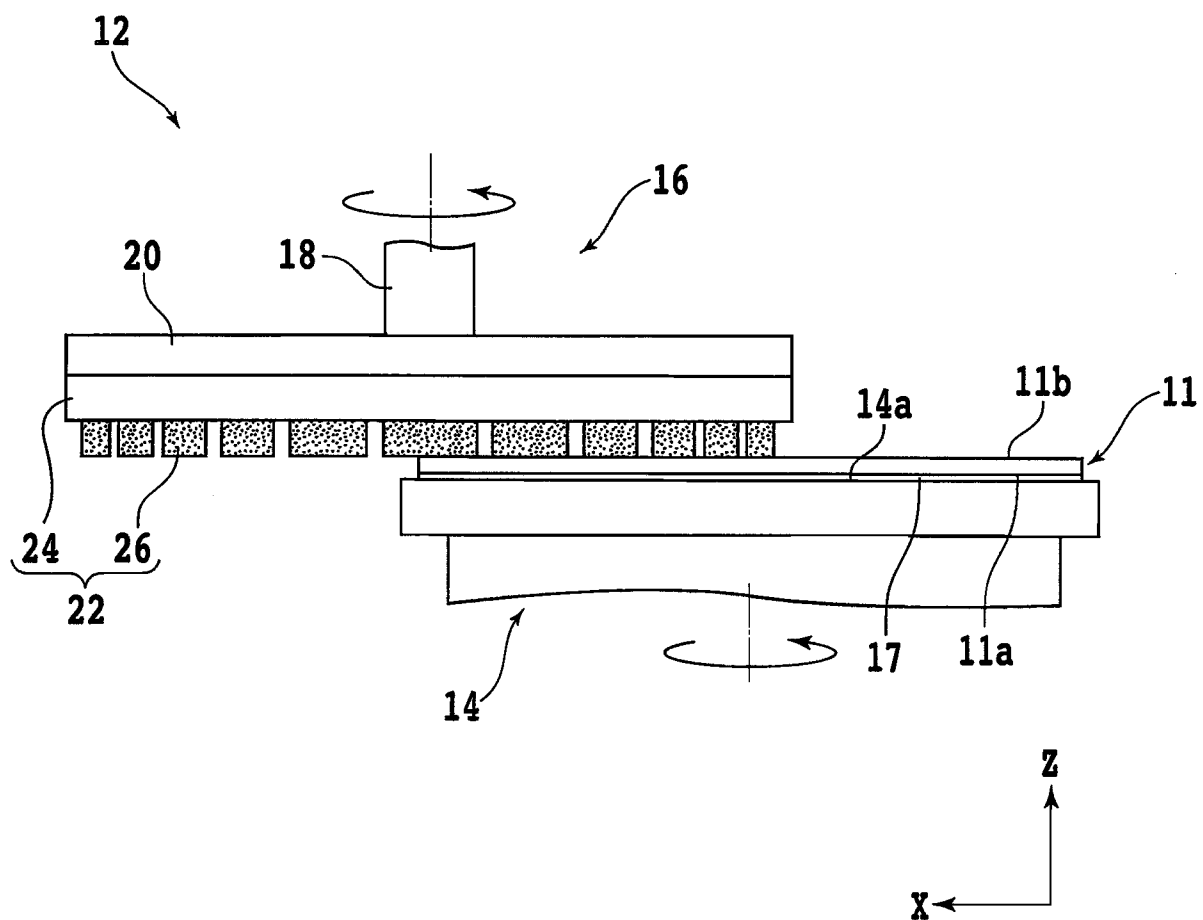
(A)



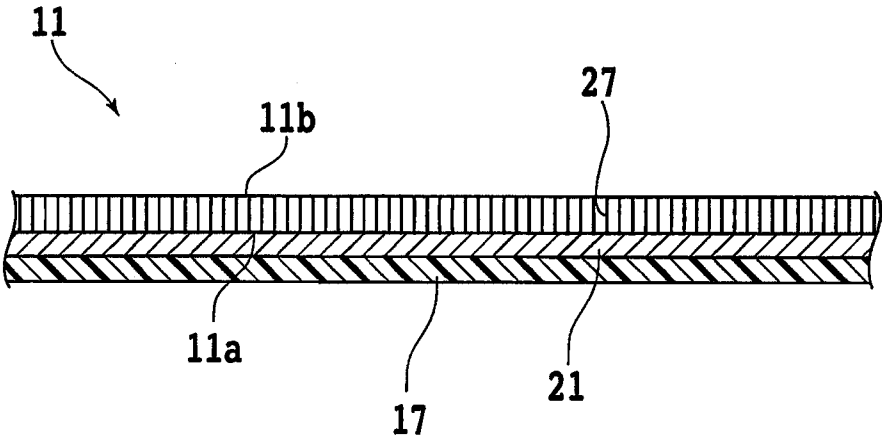
(B)



【圖 4】



【圖 5】



【圖 6】