



(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 I742276 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：107115691

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 09 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/304 (2006.01)**H01L21/683 (2006.01)**H01L21/677 (2006.01)**B28D5/00 (2006.01)*

(30)優先權：2017/06/05 日本

2017-111044

(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：淀良彰 YODO, YOSHIAKI (JP) ; 趙金艷 ZHAO, JINYAN (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200715388

TW 201324686A1

TW 201719729A

JP 2013-135026A

JP 2013-152987A

審查人員：王安邦

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

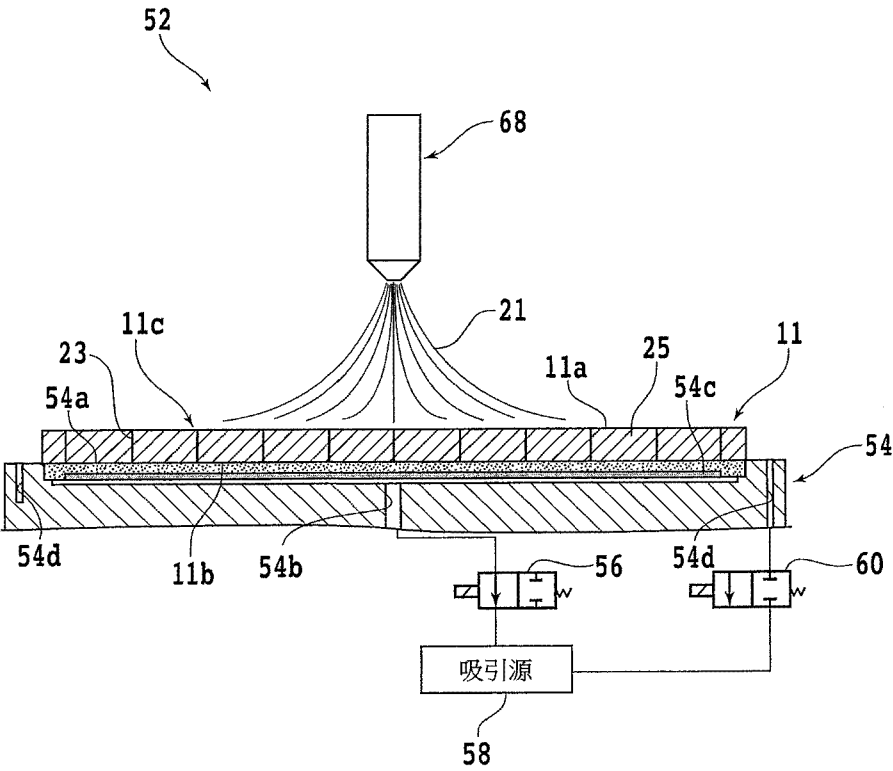
晶片的製造方法

(57)摘要

提供一種不需使用擴張片而能夠將板狀的被加工物分割來製造複數個晶片之晶片的製造方法。包含：雷射加工步驟，將對於被加工物具有穿透性的波長之雷射射束沿著分割預定線僅在晶片區域照射，而沿著晶片區域的分割預定線形成改質層，並且以外周剩餘區域作為未形成改質層之補強部；及分割步驟，對被加工物賦予力而將被加工物分割成各個晶片；分割步驟中，藉由加熱與冷卻來賦予力而將被加工物分割成各個晶片。

指定代表圖：

圖 6



- 符號簡單說明：
- 11 . . . 被加工物(工件)
 - 11a . . . 表面
 - 11b . . . 背面
 - 11c . . . 晶片區域
 - 21 . . . 流體
 - 23 . . . 裂痕
 - 25 . . . 晶片
 - 52 . . . 分割裝置
 - 54 . . . 夾盤平台(保持平台)
 - 54a . . . 保持面
 - 54b . . . 吸引路徑
 - 54c . . . 加熱器
 - 54d . . . 吸引路徑
 - 56 . . . 閥
 - 58 . . . 吸引源
 - 60 . . . 閥
 - 68 . . . 噴嘴(冷卻單元)



I742276

【發明摘要】

【中文發明名稱】

晶片的製造方法

【中文】

提供一種不需使用擴張片而能夠將板狀的被加工物分割來製造複數個晶片之晶片的製造方法。

包含：雷射加工步驟，將對於被加工物具有穿透性的波長之雷射射束沿著分割預定線僅在晶片區域照射，而沿著晶片區域的分割預定線形成改質層，並且以外周剩餘區域作為未形成改質層之補強部；及分割步驟，對被加工物賦予力而將被加工物分割成各個晶片；分割步驟中，藉由加熱與冷卻來賦予力而將被加工物分割成各個晶片。

【指定代表圖】第(6)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

11：被加工物(工件)

11a：表面

11b：背面

11c：晶片區域

21：流體

23：裂痕

25：晶片

52：分割裝置

54：夾盤平台(保持平台)

54a：保持面

54b：吸引路徑

54c：加熱器

54d：吸引路徑

56：閥

58：吸引源

60：閥

68：噴嘴(冷卻單元)

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

晶片的製造方法

【技術領域】

【0001】本發明有關將板狀的被加工物予以分割而製造複數個晶片之晶片的製造方法。

【先前技術】

【0002】為了將以晶圓為代表之板狀的被加工物(工件)分割成複數個晶片，已知一種使具有穿透性的雷射射束聚光於被加工物的內部，來形成藉由多光子吸收而被改質而成之改質層(改質區域)的方法(例如參照專利文獻1)。改質層，比起其他區域較脆，故沿著分割預定線(street；切割道)形成改質層後再對被加工物施加力，藉此便能以此改質層為起點將被加工物分割成複數個晶片。

【0003】當對形成有改質層之被加工物施加力時，例如會採用將具有拉伸性的擴張片(擴張膠帶)貼於被加工物而擴張之方法(例如參照專利文獻2)。此方法中，通常會在照射雷射射束而對被加工物形成改質層之前，將擴張片貼於被加工物，其後形成改質層再將擴張片擴張而將被加工物分割成複數個晶片。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【 0004】

[專利文獻1] 日本特開2002-192370號公報

[專利文獻2] 日本特開2010-206136號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0005】不過，上述這樣將擴張片擴張之方法中，使用後的擴張片無法再度使用，故晶片的製造所需之費用容易變高。特別是，黏著材難以殘留於晶片之高性能擴張片，其價格亦高，故若使用這樣的擴張片，晶片的製造所需之費用亦會變高。

【0006】本發明係有鑑於此問題點而創作，其目的在於提供一種不需使用擴張片而能夠將板狀的被加工物分割來製造複數個晶片之晶片的製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0007】按照本發明的一個態樣，提供一種晶片的製造方法，係從具有藉由交叉的複數個分割預定線而被區隔成作為晶片的複數個區域之晶片區域、及包圍該晶片區域之外周剩餘區域的被加工物來製造複數個該晶片之晶片的製造方法，具備：保持步驟，將被加工物以保持平台予以直接保持；及雷射加工步驟，於實施了該保持步驟後，以將對於被加工物具有穿透性的波長之雷射射束的聚光點定位至被保持於該保持平台之被加工物的內部之方式，沿著

該分割預定線僅在被加工物的該晶片區域照射該雷射射束，而沿著該晶片區域的該分割預定線形成改質層，並且以該外周剩餘區域作為未形成改質層之補強部；及搬出步驟，於實施了該雷射加工步驟後，將被加工物從該保持平台搬出；及分割步驟，於實施了該搬出步驟後，對被加工物賦予力而將被加工物分割成各個該晶片；該分割步驟中，藉由加熱與冷卻來賦予該力而將被加工物分割成各個該晶片。

【0008】本發明的一個態樣中，實施了該雷射加工步驟後，於實施該分割步驟前，更可具備將該補強部除去之補強部除去步驟。此外，本發明的一個態樣中，該保持平台的上面，係藉由柔軟的材料所構成，該保持步驟中，以該柔軟的材料來保持被加工物的表面側亦可。

[發明之功效]

【0009】本發明的一個態樣之晶片的製造方法中，是在將被加工物以保持平台直接保持之狀態下，僅在被加工物的晶片區域照射雷射射束而形成沿著分割預定線之改質層，其後藉由加熱與冷卻來賦予力而將被加工物分割成各個晶片，故無需為了將被加工物施加力來分割成各個晶片而使用擴張片。像這樣，按照本發明的一個態樣之晶片的製造方法，無需使用擴張片便能將板狀的被加工物亦即被加工物分割而製造複數個晶片。

【0010】此外，本發明的一個態樣之晶片的製造方法

中，是僅在被加工物的晶片區域照射雷射射束而形成沿著分割預定線之改質層，並且以外周剩餘區域作為未形成改質層之補強部，故晶片區域會藉由此補強部而被補強。故，便不會因為搬送等時施加的力而導致被加工物被分割成各個晶片，而變得無法適當地搬送被加工物。

【圖式簡單說明】

【0011】

[圖1] 被加工物的構成例模型化示意立體圖。

[圖2] 雷射加工裝置的構成例模型化示意立體圖。

[圖3] 圖3(A)為用來針對保持步驟說明之截面圖，圖3(B)為用來針對雷射加工步驟說明之截面圖。

[圖4] 圖4(A)為雷射加工步驟後的被加工物之狀態模型化示意平面圖，圖4(B)為雷射加工步驟後的被加工物之狀態模型化示意截面圖。

[圖5] 圖5(A)及圖5(B)為用來針對補強部除去步驟說明之截面圖。

[圖6] 用來針對分割步驟說明之截面圖。

[圖7] 用來針對變形例之保持步驟說明之截面圖。

[圖8] 圖8(A)為用來針對變形例之分割步驟說明之截面圖，圖8(B)為藉由變形例之分割步驟將晶片區域分割以前之被加工物的狀態模型化示意平面圖。

【實施方式】

【0012】參照所附圖面，說明本發明一態樣之實施形態。本實施形態之晶片的製造方法，包含保持步驟(參照圖3(A))、雷射加工步驟(參照圖3(B)、圖4(A)及圖4(B))、搬出步驟、補強部除去步驟(參照圖5(A)及圖5(B))、及分割步驟(參照圖6)。

【0013】保持步驟中，將具有藉由分割預定線而被區隔成複數個區域之晶片區域、及包圍晶片區域之外周剩餘區域的被加工物(工件)，以夾盤平台(保持平台)直接保持。雷射加工步驟中，照射對於被加工物具有穿透性的波長的雷射射束，在晶片區域形成沿著分割預定線之改質層(改質區域)，並且以外周剩餘區域作為未形成有改質層之補強部。

【0014】搬出步驟中，將保持平台將被加工物搬出。補強部除去步驟中，將補強部從被加工物除去。分割步驟中，藉由加熱與冷卻來賦予力而將被加工物分割成複數個晶片。以下，詳述本實施形態之晶片的製造方法。

【0015】圖1為本實施形態中使用的被加工物(工件)11的構成例模型化示意立體圖。如圖1所示，被加工物11，例如為由矽(Si)、砷化鎵(GaAs)、磷化銦(InP)、氮化鎵(GaN)、碳化矽(SiC)等的半導體，藍寶石(Al_2O_3)、鈉玻璃、硼矽酸玻璃、石英玻璃等的介電體(絕緣體)，或鉭酸鋰(LiTa_3)、鉕酸鋰(LiNb_3)等的鐵電體(鐵電晶體)所成之圓盤狀的晶圓(基板)。

【0016】被加工物11的表面11a側，以交叉的複數個

分割預定線(切割道)13被區隔成作為晶片之複數個區域15。另，以下，將包含作為晶片之複數個區域15的全部在內之大致圓形的區域稱為晶片區域11c，將包圍晶片區域11c之環狀的區域稱為外周剩餘區域11d。

【0017】在晶片區域11c內的各區域15，視必要形成有IC(Integrated Circuit)、MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)、LED(Light Emitting Diode)、LD(Laser Diode)、光二極體(Photodiode)、SAW(Surface Acoustic Wave；表面聲波)濾波器、BAW(Bulk Acoustic Wave；體聲波)濾波器等元件。

【0018】藉由將此被加工物11沿著分割預定線13分割，便得到複數個晶片。具體而言，當被加工物11為矽晶圓的情形下，例如得到作用成為記憶體或感測器等之晶片。當被加工物11為砷化鎵基板或磷化銦基板、氮化鎵基板的情形，例如得到作用成為發光元件或受光元件等之晶片。

【0019】當被加工物11為碳化矽基板的情形下，例如得到作用成為功率元件等之晶片。當被加工物11為藍寶石基板的情形下，例如得到作用成為發光元件等之晶片。當被加工物11為由鈉玻璃或硼矽酸玻璃、石英玻璃等所成之玻璃基板的情形下，例如得到作用成為光學零件或保護構件(保護玻璃)之晶片。

【0020】當被加工物11為由鋁酸鋰、或鈮酸鋰等的鐵電體所成之鐵電體基板(鐵電晶體基板)的情形下，例如得

到作用成為濾波器或致動器等之晶片。另，被加工物11的材質、形狀、構造、大小、厚度等無限制。同樣地，形成於作為晶片之區域15的元件的種類、數量、形狀、構造、大小、配置等亦無限制。在作為晶片之區域15，亦可不形成元件。

【0021】本實施形態之晶片的製造方法中，作為被加工物11是使用圓盤狀的矽晶圓，來製造複數個晶片。具體而言，首先，進行將此被加工物11以夾盤平台直接保持之保持步驟。圖2為本實施形態中使用之雷射加工裝置的構成例模型化示意立體圖。

【0022】如圖2所示，雷射加工裝置2，具備供各構成要素搭載之基台4。在基台4的上面，設有用來令將被加工物11予以吸引、保持的夾盤平台(保持平台)6朝X軸方向(加工饋送方向)及Y軸方向(分度饋送方向)移動之水平移動機構8。水平移動機構8，被固定於基台4的上面而具備大致平行於X軸方向之一對X軸導軌10。

【0023】在X軸導軌10，可滑動地安裝有X軸移動平台12。在X軸移動平台12的背面側(下面側)，設有螺帽部(未圖示)，在此螺帽部，螺合有大致平行於X軸導軌10之X軸滾珠螺桿14。

【0024】在X軸滾珠螺桿14的一端部，連結有X軸脈衝馬達16。以X軸脈衝馬達16令X軸滾珠螺桿14旋轉，藉此X軸移動平台12會沿著X軸導軌10朝X軸方向移動。在鄰接於X軸導軌10的位置，設置有用來於X軸方向檢測X軸移

動平台12的位置之X軸標尺18。

【0025】在X軸移動平台12的表面(上面)，固定有大致平行於Y軸方向之一對Y軸導軌20。在Y軸導軌20，可滑動地安裝有Y軸移動平台22。在Y軸移動平台22的背面側(下面側)，設有螺帽部(未圖示)，在此螺帽部，螺合有大致平行於Y軸導軌20之Y軸滾珠螺桿24。

【0026】在Y軸滾珠螺桿24的一端部，連結有Y軸脈衝馬達26。以Y軸脈衝馬達26令Y軸滾珠螺桿24旋轉，藉此Y軸移動平台22會沿著Y軸導軌20朝Y軸方向移動。在鄰接於Y軸導軌20的位置，設置有用來於Y軸方向檢測Y軸移動平台22的位置之Y軸標尺28。

【0027】在Y軸移動平台22的表面側(上面側)，設有支撐台30，在此支撐台30的上部配置有夾盤平台6。夾盤平台6的表面(上面)，成為將上述的被加工物11的背面11b側(或表面11a側)吸引、保持之保持面6a。保持面6a，例如由氧化鋁等硬度高的多孔質材所構成。但，保持面6a亦可由以聚乙烯或環氧等樹脂為代表之柔軟材料所構成。

【0028】此保持面6a，透過形成於夾盤平台6的內部之吸引路徑6b(參照圖3(A)等)或閥32(參照圖3(A)等)等而連接至吸引源34(參照圖3(A)等)。在夾盤平台6的下方，設有旋轉驅動源(未圖示)，夾盤平台6藉由此旋轉驅動源而繞著大致平行於Z軸方向之旋轉軸旋轉。

【0029】在水平移動機構8的後方，設有柱狀的支撐構造36。在支撐構造36的上部，固定有朝Y軸方向延伸之

支撐臂38，在此支撐臂38的先端部，設有脈衝振盪出對於被加工物11具有穿透性的波長(難被吸收的波長)之雷射射束17(參照圖3(B))，而對夾盤平台6上的被加工物11照射之雷射照射單元40。

【0030】在鄰接於雷射照射單元40之位置，設有拍攝被加工物11的表面11a側或背面11b側之相機42。以相機42拍攝被加工物11等而形成的圖像，例如係於調整被加工物11與雷射照射單元40之位置等時使用。

【0031】夾盤平台6、水平移動機構8、雷射照射單元40、相機42等的構成要素，連接至控制單元(未圖示)。控制單元，控制各構成要素以使被加工物11受到適當地加工。

【0032】圖3(A)為用來針對分割步驟說明之截面圖。另，圖3(A)中，將一部分的構成要素以機能方塊來表示。保持步驟中，如圖3(A)所示，例如令被加工物11的背面11b接觸夾盤平台6的保持面6a。然後，打開閥32而令吸引源34的負壓作用於保持面6a。

【0033】藉此，被加工物11會以表面11a側朝上方露出之狀態被吸引、保持於保持平台6。另，本實施形態中，如圖3(A)所示，是將被加工物11的背面11b側以夾盤平台6直接保持。亦即，本實施形態中，無需對被加工物11貼擴張片。

【0034】於保持步驟後，進行照射對於被加工物11具有穿透性的波長之雷射射束17，而形成沿著分割預定線13

的改質層之雷射加工步驟。圖 3(B)為用來針對雷射加工步驟說明之截面圖，圖 4(A)為雷射加工步驟後的被加工物 11 之狀態模型化示意平面圖，圖 4(B)為雷射加工步驟後的被加工物 11 之狀態模型化示意截面圖。另，圖 3(B)中，將一部分的構成要素以機能方塊來表示。

【0035】雷射加工步驟中，首先，令夾盤平台 6 旋轉，例如使作為對象之分割預定線 13 的延伸方向相對於 X 軸方向而言平行。接下來，令夾盤平台 6 移動，將雷射照射單元 40 的位置對齊至作為對象之分割預定線 13 的延長線上。然後，如圖 3(B)所示，令夾盤平台 6 朝 X 軸方向(亦即對象之分割預定線 13 的延伸方向)移動。

【0036】其後，於雷射照射單元 40 到達了存在於作為對象之分割預定線 13 上的 2 處之晶片區域 11c 與外周剩餘區域 11d 之交界的其中一方的正上方之時間點，從此雷射照射單元 40 開始雷射射束 17 之照射。本實施形態中，如圖 3(B)所示，從配置於被加工物 11 的上方之雷射照射單元 40，朝向被加工物 11 的表面 11a 照射雷射射束 17。

【0037】此雷射射束 17 之照射，會持續直到雷射照射單元 40 到達存在於作為對象之分割預定線 13 上的 2 處之晶片區域 11c 與外周剩餘區域 11d 之交界的另一方的正上方為止。亦即，在此，是沿著對象之分割預定線 13 僅在晶片區域 11c 內照射雷射射束 17。

【0038】此外，此雷射射束 17，是以將聚光點定位至被加工物 11 的內部的從表面 11a(或背面 11b)起算規定深度

的位置之方式來照射。像這樣，令對於被加工物 11 具有穿透性的波長之雷射射束 17 聚光於被加工物 11 的內部，藉此能夠在聚光點及其鄰近將被加工物 11 的一部分藉由多光子吸收予以改質，而形成作為分割的起點之改質層(改質區域) 19。本實施形態中，是沿著對象之分割預定線 13 僅在晶片區域 11c 內照射雷射射束 17，故會沿著對象之分割預定線 13 僅在晶片區域 11c 內形成改質層 19。

【0039】於沿著對象之分割預定線 13 在規定深度的位置形成了改質層 19 後，以同樣的手續，沿著對象之分割預定線 13 在另一深度的位置形成改質層 19。具體而言，例如如圖 4(B) 所示，在從被加工物 11 的表面 11a(或背面 11b) 起算之深度相異的 3 個位置，形成改質層 19(第 1 改質層 19a、第 2 改質層 19b、第 3 改質層 19c)。

【0040】但，沿著 1 個分割預定線 13 形成之改質層 19 的數量或位置並無特別限制。例如，亦可將沿著 1 個分割預定線 13 形成之改質層 19 的數量訂為 1 個。此外，改質層 19，理想是以裂痕到達表面 11a(或背面 11b) 之條件來形成。當然，亦可以裂痕到達表面 11a 及背面 11b 雙方之條件來形成改質層 19。藉此，便能將被加工物 11 適當地分割。

【0041】當被加工物 11 為矽晶圓的情形下，例如是以如下般的條件形成改質層 19。

被加工物：矽晶圓

雷射射束的波長：1340nm

雷射射束的反覆頻率：90kHz

雷射射束的輸出：0.1W～2W

夾盤平台的移動速度(加工饋送速度)：180mm／s～
1000mm／s，代表者為500mm／s

【0042】當被加工物11為砷化鎵基板或磷化銦基板的情形下，例如是以如下般的條件形成改質層19。

被加工物：砷化鎵基板、磷化銦基板

雷射射束的波長：1064nm

雷射射束的反覆頻率：20kHz

雷射射束的輸出：0.1W～2W

夾盤平台的移動速度(加工饋送速度)：100mm／s～
400mm／s，代表者為200mm／s

【0043】當被加工物11為藍寶石基板的情形下，例如是以如下般的條件形成改質層19。

被加工物：藍寶石基板

雷射射束的波長：1045nm

雷射射束的反覆頻率：100kHz

雷射射束的輸出：0.1W～2W

夾盤平台的移動速度(加工饋送速度)：400mm／s～
800mm／s，代表者為500mm／s

【0044】當被加工物11為由鋁酸鋰或鈮酸鋰等的鐵電體所成之鐵電體基板的情形下，例如是以如下般的條件形成改質層19。

被加工物：鋁酸鋰基板、鈮酸鋰基板

雷射射束的波長：532nm

雷射射束的反覆頻率：15kHz

雷射射束的輸出：0.02W～0.2W

夾盤平台的移動速度(加工饋送速度)：270mm／s～420mm／s，代表者為300mm／s

【0045】當被加工物11為由鈉玻璃或硼矽酸玻璃、石英玻璃等所成之玻璃基板的情形下，例如是以如下般的條件形成改質層19。

被加工物：鈉玻璃基板、硼矽酸玻璃基板、石英玻璃基板

雷射射束的波長：532nm

雷射射束的反覆頻率：50kHz

雷射射束的輸出：0.1W～2W

夾盤平台的移動速度(加工饋送速度)：300mm／s～600mm／s，代表者為400mm／s

【0046】當被加工物11為氮化鎵基板的情形下，例如是以如下般的條件形成改質層19。

被加工物：氮化鎵基板

雷射射束的波長：532nm

雷射射束的反覆頻率：25kHz

雷射射束的輸出：0.02W～0.2W

夾盤平台的移動速度(加工饋送速度)：90mm／s～600mm／s，代表者為150mm／s

【0047】當被加工物11為碳化矽基板的情形下，例如是以如下般的條件形成改質層19。

被加工物：碳化矽基板

雷射射束的波長：532nm

雷射射束的反覆頻率：25kHz

雷射射束的輸出：0.02W～0.2W，代表者為0.1W

夾盤平台的移動速度(加工饋送速度)：90mm／s～600mm／s，代表者為於碳化矽基板的劈開(cleavage)方向為90mm／s、非劈開方向為400mm／s

【0048】於沿著對象之分割預定線13形成了必要數量的改質層19後，反覆上述動作，沿著其他全部的分割預定線13形成改質層19。如圖4(A)所示，一旦沿著全部的分割預定線13形成改質層19，則雷射加工步驟結束。

【0049】本實施形態中，是沿著分割預定線13僅在晶片區域11c內形成改質層19，在外周剩餘區域11d則不形成改質層19，故會藉由此外周剩餘區域11d而保有被加工物11的強度。藉此，便不會因為搬送等時施加的力而導致被加工物11被分割成各個晶片。像這樣，雷射加工步驟後的外周剩餘區域11d，會作用成為用來將形成有改質層19之晶片區域11予以補強之補強部。

【0050】此外，本實施形態中，在外周剩餘區域11d不形成改質層19，故例如即使於從改質層19延伸之裂痕到達表面11a及背面11b雙方，而被加工物11被完全分割的狀況下，各晶片仍不會脫落、分散。一般而言，若在被加工物11形成改質層19，則在此改質層19的鄰近，被加工物11會膨脹。本實施形態中，是令由於改質層19的形成而產生

之膨脹的力，在作用成為補強部之環狀的外周剩餘區域11d朝向內作用，藉此推抵各晶片，而防止脫落、分散。

【0051】於雷射加工步驟後，進行將被加工物11從搬出夾盤平台6之搬出步驟。具體而言，例如以能夠將被加工物11的表面11a(或背面11b)的全體吸附、保持之搬送單元(未圖示)將被加工物11的表面11a的全體吸附，再關閉閥32而將吸引源34的負壓遮蔽，將被加工物11搬出。另，本實施形態中，如上述般，外周剩餘區域11d作用成為補強部，故不會因為搬送等時施加的力而導致被加工物11被分割成各個晶片，而變得無法適當地搬送被加工物11。

【0052】於搬出步驟後，進行將補強部從被加工物11除去之補強部除去步驟。圖5(A)及圖5(B)為用來針對補強部除去步驟說明之截面圖。另，圖5(A)及圖5(B)中，將一部分的構成要素以機能方塊來表示。補強部除去步驟，例如是使用圖5(A)及圖5(B)所示之分割裝置52來進行。

【0053】分割裝置52，具備用來將被加工物11吸引、保持之夾盤平台54。此夾盤平台54的上面的一部分，成為將被加工物11的晶片區域11c吸引、保持之保持面54a。保持面54a，透過形成於夾盤平台54的內部之吸引路徑54b或閥56等而連接至吸引源58。此外，在此保持面54a的下方，配置有加熱器(加熱單元)54c。

【0054】夾盤平台54的上面的另外一部分，係有用來將被加工物11的外周剩餘區域11d(亦即補強部)吸引、保持之吸引路徑54d的一端開口。吸引路徑54d的另一端側，

透過閥60等而連接至吸引源58。此夾盤平台54，連結至馬達等旋轉驅動源(未圖示)，繞著大致平行於鉛直方向之旋轉軸旋轉。

【0055】在夾盤平台54的上方，配置有切削單元62。切削單元62，具備對於保持面54a而言大致平行之作為旋轉軸的心軸64。在心軸64的一端側，裝配有由砥粒分散於結合材中而成之環狀的切削刀66。

【0056】在心軸64的另一端側，連結有馬達等旋轉驅動源(未圖示)，裝配於心軸64的一端側之切削刀66藉由從此旋轉驅動源傳達的力而旋轉。切削單元62，例如受到昇降機構(未圖示)支撐，切削刀66藉由此昇降機構而朝鉛直方向移動。

【0057】另，在夾盤平台54的上面，在和被加工物11的晶片區域11c與外周剩餘區域11d之交界相對應之位置，形成有用來防止與切削刀66之接觸之切削刀用閃避溝(未圖示)。

【0058】補強部除去步驟中，首先，令被加工物11的背面11b接觸夾盤平台54的保持面54a。然後，打開閥56、60而令吸引源58的負壓作用於保持面54a等。藉此，被加工物11會以表面11a側朝上方露出之狀態被吸引、保持於夾盤平台54。另，本實施形態中，如圖5(A)所示，是將被加工物11的背面11b側以夾盤平台54直接保持。亦即，在此亦無需對被加工物11貼擴張片。

【0059】接下來，令切削刀66旋轉，切入至被加工物

11的晶片區域11c與外周剩餘區域11d之交界。同時，如圖5(A)所示，令夾盤平台54繞大致平行於鉛直方向之旋轉軸旋轉。藉此，便能沿著晶片區域11c與外周剩餘區域11d之交界將被加工物11切斷。

【0060】其後，關閉閥60，將對於被加工物11的外周剩餘區域11d之吸引源58的負壓遮蔽。然後，如圖5(B)所示，將外周剩餘區域11d從夾盤平台54除去。藉此，在夾盤平台54上，便僅殘留被加工物11的晶片區域11c。

【0061】於補強部除去步驟後，進行將被加工物11分割成各個晶片之分割步驟。具體而言，是藉由加熱及冷卻令其產生應力而將被加工物11分割。圖6為用來針對分割步驟說明之截面圖。另，圖6中，將一部分的構成要素以機能方塊來表示。

【0062】分割步驟，是繼續使用分割裝置52來進行。如圖6所示，分割裝置52，更具備配置於夾盤平台54的上方之噴嘴(冷卻單元)68。本實施形態之分割步驟中，是以設於夾盤平台54之加熱器54c將被加工物11加熱後，從此噴嘴68供給冷卻用的流體21來將被加工物11冷卻，藉此使分割被加工物11所必需之應力產生。

【0063】作為冷卻用的流體21，例如能夠使用水等液體、或空氣等氣體。當使用液體作為流體21的情形下，亦可預先將此液體冷卻至不凍結的程度之低溫度(例如比凝固點還高 0.1°C ～ 10°C 左右的溫度)。但，流體21的種類或流量、溫度等並無特別限制。例如，亦可使用能夠藉由氣

化來進一步奪走熱之液體氮等的低溫液體。

【0064】令加熱器54c作動而將被加工物11加熱後，一旦從噴嘴68供給冷卻用的流體21來將被加工物11冷卻，便會藉由在被加工物11的內部產生之應力而從改質層19延伸出裂痕23。藉此，被加工物11便沿著分割預定線13被分割成複數個晶片25。

【0065】加熱及冷卻的條件(溫度、時間等)，是因應被加工物11的種類等而設定。此外，加熱器54c所造成之被加工物11之加熱、及從噴嘴68供給的液體21所造成之被加工物11之冷卻，理想是反覆直到被加工物11被適當地分割為止。

【0066】像這樣，本實施形態中，藉由加熱及冷卻賦予必要的力，藉此便能將被加工物11分割成各個晶片25。另，本實施形態中，是將被加工物11加熱後再冷卻，但亦可將被加工物11冷卻後再加熱。加熱及冷卻的方法中亦無特別的限制。

【0067】如以上般，本實施形態之晶片的製造方法中，是在將被加工物(工件)11以夾盤平台(保持平台)6直接保持之狀態下，僅在被加工物11的晶片區域11c照射雷射射束17而形成沿著分割預定線13之改質層19，其後藉由加熱與冷卻來賦予力而將被加工物11分割成各個晶片25，故無需為了將被加工物11施加力來分割成各個晶片25而使用擴張片。像這樣，按照本實施形態之晶片的製造方法，無需使用擴張片便能將板狀的被加工物11亦即矽晶圓分割而

製造複數個晶片 25。

【0068】此外，本實施形態之晶片的製造方法中，是僅在被加工物 11 的晶片區域 11c 照射雷射射束 17 而形成沿著分割預定線 13 之改質層 19，並且以外周剩餘區域 11d 作為未形成改質層 19 之補強部，故晶片區域 11c 會藉由此補強部而被補強。故，便不會因為搬送等時施加的力而導致被加工物 11 被分割成各個晶片 25，而變得無法適當地搬送被加工物 11。

【0069】另，本發明並不限於上述實施形態等之記載，可做各種變更而實施。例如，上述實施形態之保持步驟中，是將被加工物 11 的背面 11b 側以夾盤平台 6 直接保持，而從表面 11a 側照射雷射射束 17，但亦可將被加工物 11 的表面 11a 側以夾盤平台 6 直接保持，而從背面 11b 側照射雷射射束 17。

【0070】圖 7 為用來針對變形例之保持步驟說明之截面圖。此變形例之保持步驟中，如圖 7 所示，例如可使用藉由以聚乙烯或環氧等樹脂為代表之柔軟材料所成之多孔質狀的片(多孔片)44 來構成上面之夾盤平台(保持平台)6。

【0071】此夾盤平台 6 中，是以片 44 的上面 44a 來將被加工物 11 的表面 11a 側吸引、保持。藉此，便能防止形成於表面 11a 側之元件等的破損。此片 44 為夾盤平台 6 的一部分，和夾盤平台 6 的本體等一起被反覆使用。

【0072】但，夾盤平台 6 的上面，無需藉由上述的多

孔質狀的片44來構成，只要至少由不會傷及形成於被加工物11的表面11a側之元件等的程度之柔軟材料所構成即可。此外，片44，理想是構成為對於夾盤平台6的本體而言能夠裝卸，當破損了的情形下等能夠交換。

【0073】此外，上述實施形態中，於搬出步驟後，分割步驟前，是進行補強部除去步驟，但例如亦可於雷射加工步驟後，搬出步驟前，進行補強部除去步驟。另，當於搬出步驟後，分割步驟前，進行補強部除去步驟的情形下，便無需於補強部除去步驟後搬送被加工物11，故容易避免無法適當地搬送被加工物11等問題。

【0074】此外，亦能省略補強部除去步驟。在此情形下，例如可藉由雷射加工步驟來調整形成改質層19之範圍，使得補強部的寬幅成為從被加工物11的外周緣起算2mm～3mm程度。此外，例如亦可於以分割步驟將晶片區域11c分割之前，在補強部形成作為分割的起點之溝。圖8(A)為用來針對變形例之分割步驟說明之截面圖，圖8(B)為藉由變形例之分割步驟將晶片區域11c分割以前之被加工物11的狀態模型化示意平面圖。

【0075】變形例之分割步驟中，如圖8(A)及圖8(B)所示，是令切削刀66切入外周剩餘區域11d(亦即補強部)，形成作為分割的起點之溝11e。此溝11e，例如理想是沿著分割預定線13而形成。藉由形成這樣的溝11e，便能以藉由加熱與冷卻而產生的力來將被加工物11連同外周剩餘區域11d予以分割。另，變形例之分割步驟中，能夠省略夾

盤平台54的吸引路徑54d或閥60等。

【0076】其他上述實施形態及變形例之構造、方法等，凡是不脫離本發明目的之範圍，均能適當變更而實施。

【符號說明】

【0077】

11：被加工物(工件)

11a：表面

11b：背面

11c：晶片區域

11d：外周剩餘區域

13：分割預定線(切割道)

15：區域

17：雷射射束

19：改質層(改質區域)

19a：第1改質層

19b：第2改質層

19c：第3改質層

21：流體

23：裂痕

25：晶片

2：雷射加工裝置

4：基台

6：夾盤平台(保持平台)

6a：保持面

6b：吸引路徑

8：水平移動機構

10：X軸導軌

12：X軸移動平台

14：X軸滾珠螺桿

16：X軸脈衝馬達

18：X軸標尺

20：Y軸導軌

22：Y軸移動平台

24：Y軸滾珠螺桿

26：Y軸脈衝馬達

28：Y軸標尺

30：支撐台

32：閥

34：吸引源

36：支撐構造

38：支撐臂

40：雷射照射單元

42：相機

44：片(多孔片)

44a：上面

52：分割裝置

54：夾盤平台(保持平台)

54a：保持面

54b：吸引路徑

54c：加熱器

54d：吸引路徑

56：閥

58：吸引源

60：閥

62：切削單元

64：心軸

66：切削刀

68：噴嘴(冷卻單元)

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種晶片的製造方法，係從具有藉由交叉的複數個分割預定線而被區隔成作為晶片的複數個區域之晶片區域、及包圍該晶片區域之外周剩餘區域的被加工物來製造複數個該晶片之晶片的製造方法，具備：

保持步驟，將被加工物以保持平台予以直接保持；及

雷射加工步驟，於實施了該保持步驟後，以將對於被加工物具有穿透性的波長之雷射射束的聚光點定位至被保持於該保持平台之被加工物的內部之方式，沿著該分割預定線僅在被加工物的該晶片區域照射該雷射射束，而沿著該晶片區域的該分割預定線形成改質層，並且以該外周剩餘區域作為未形成改質層之補強部；及

搬出步驟，於實施了該雷射加工步驟後，將被加工物從該保持平台搬出；及

分割步驟，於實施了該搬出步驟後，對被加工物賦予力而將被加工物分割成各個該晶片；

該分割步驟中，藉由加熱與冷卻來賦予該力而將被加工物分割成各個該晶片。

【第2項】

如申請專利範圍第1項所述之晶片的製造方法，其中，實施了該雷射加工步驟後，於實施該分割步驟前，更具備將該補強部除去之補強部除去步驟。

【第3項】

如申請專利範圍第1項或第2項所述之晶片的製造方法，其中，該保持平台的上面，係藉由柔軟的材料所構成，

該保持步驟中，以該柔軟的材料來保持被加工物的表面側。

【發明圖式】

圖 1

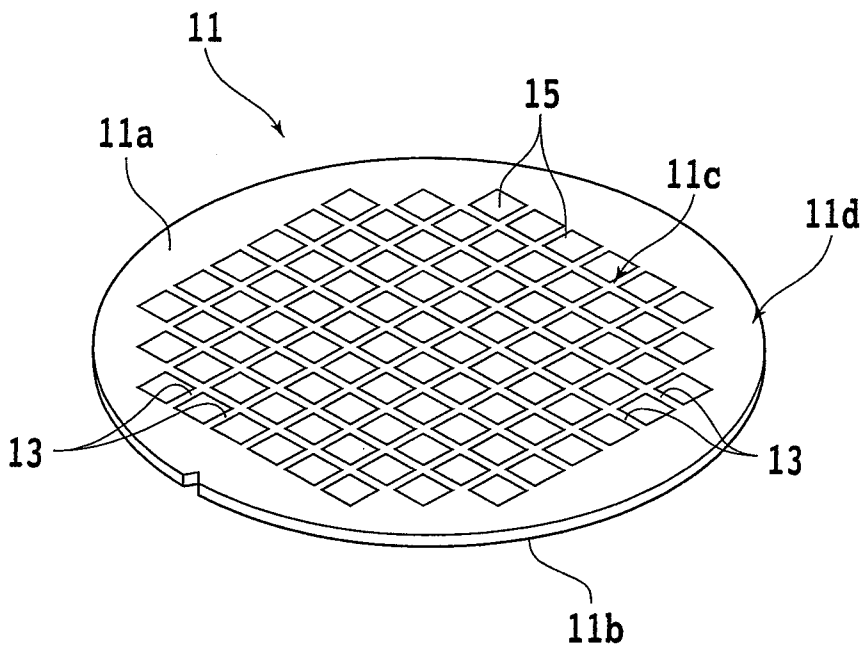


圖 2

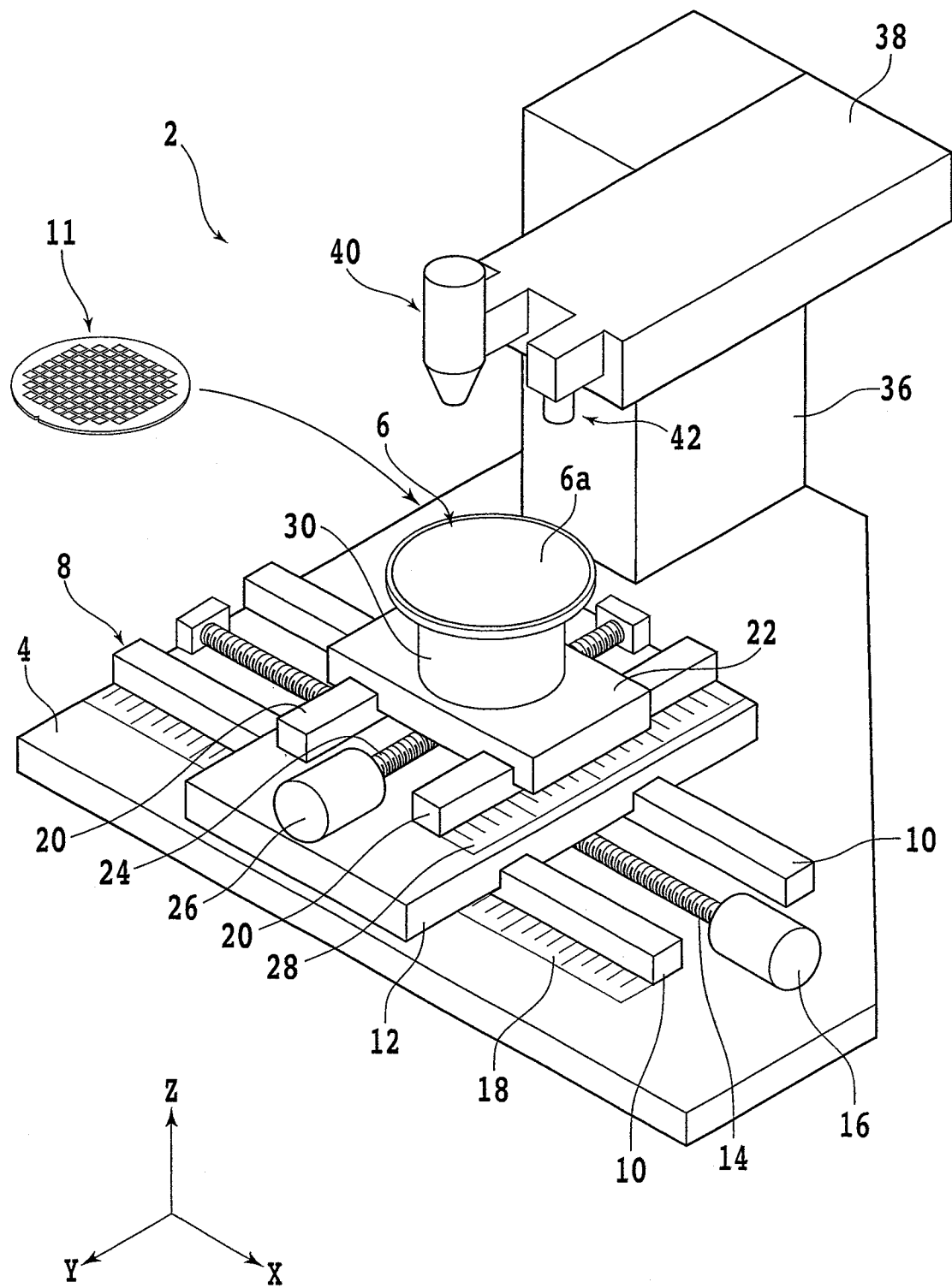


圖 3

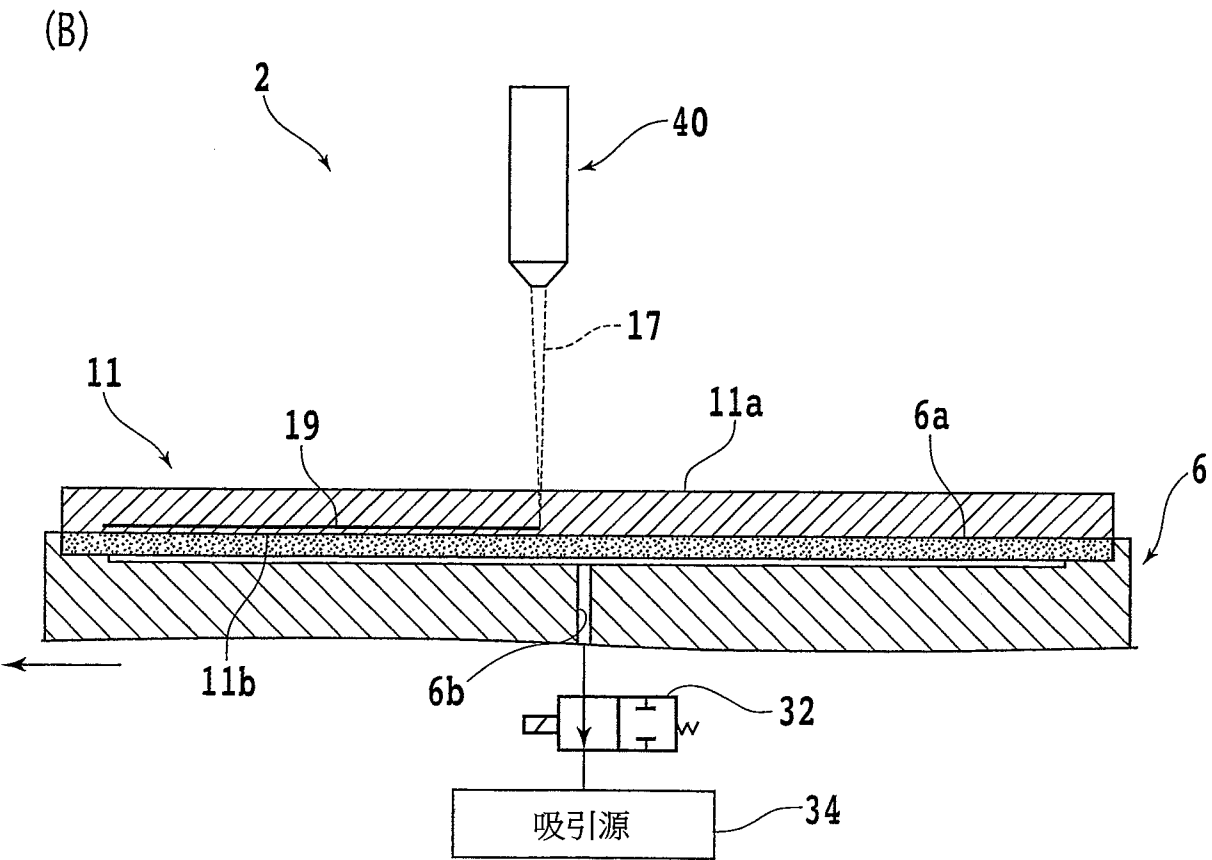
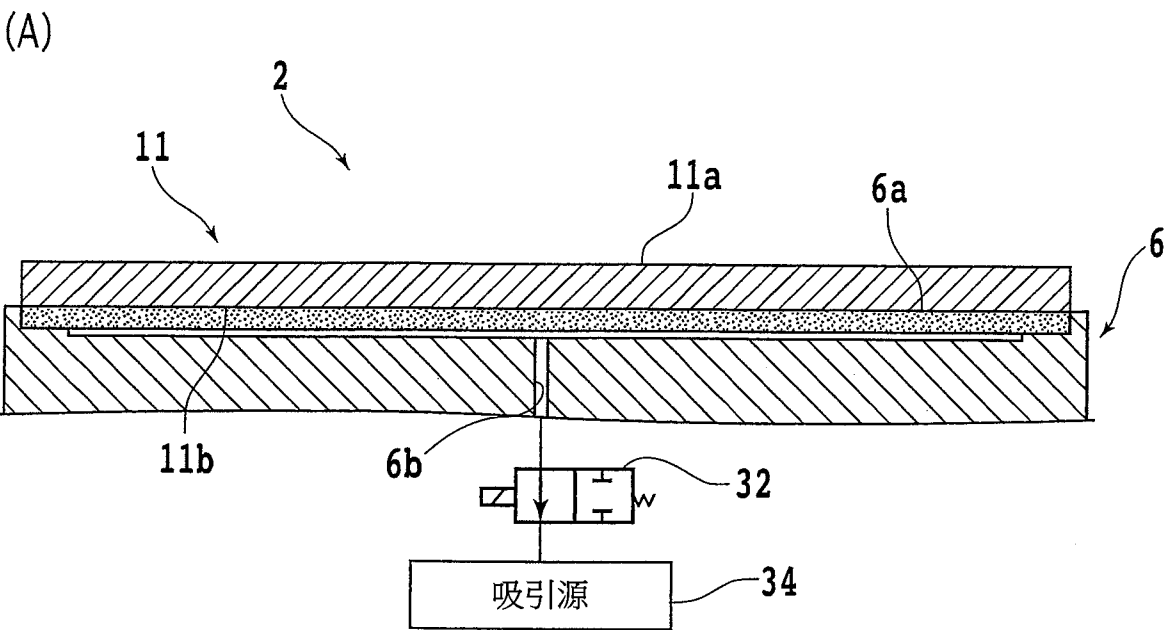
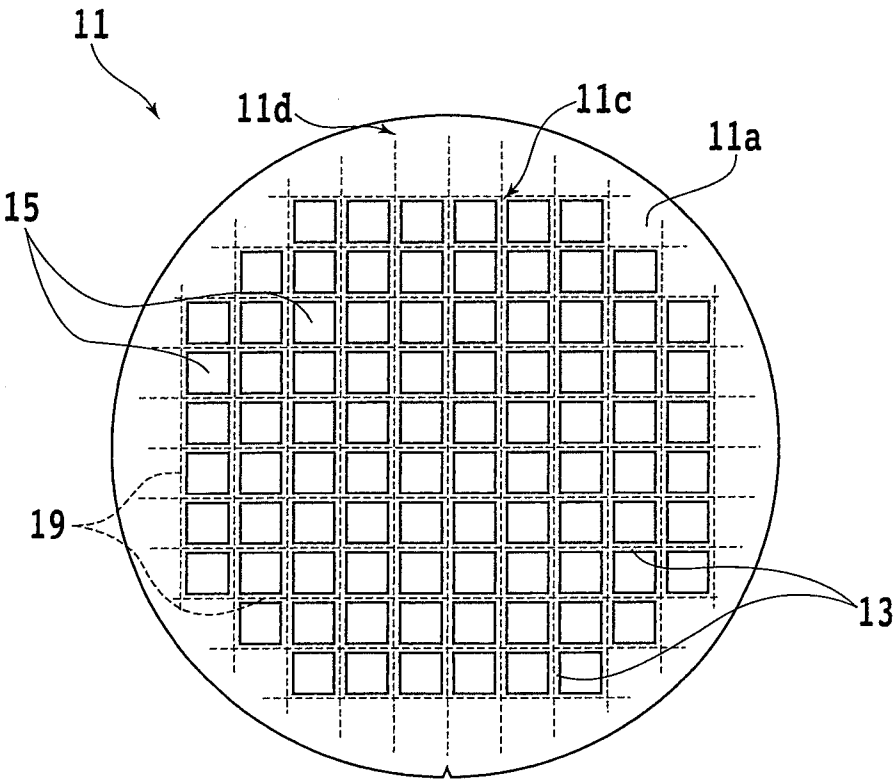


圖 4

(A)



(B)

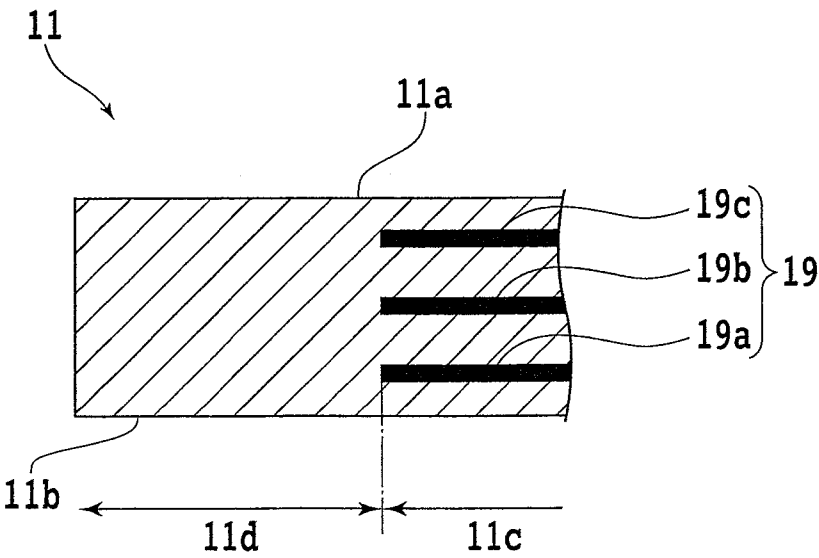


圖 5

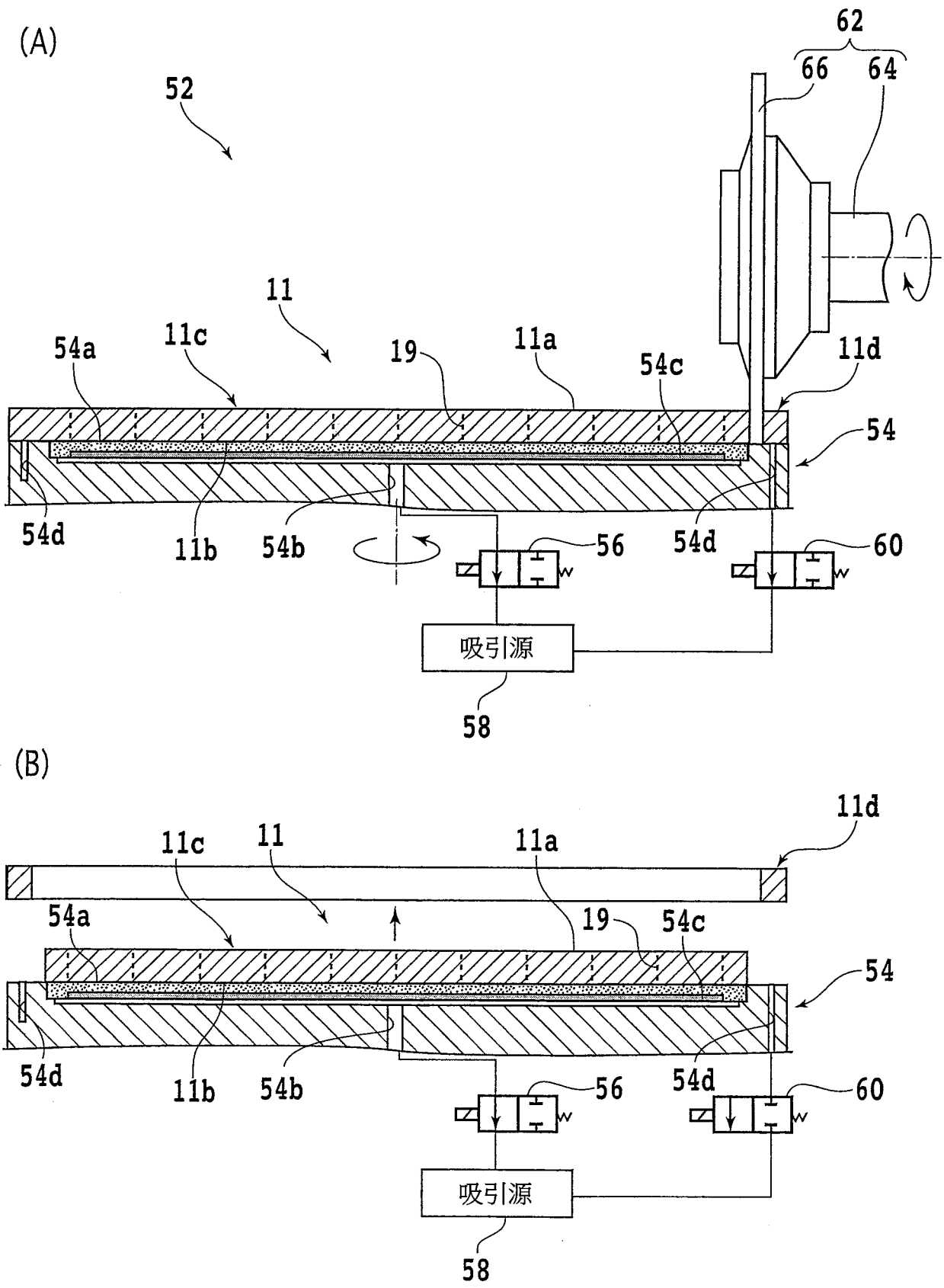


圖 6

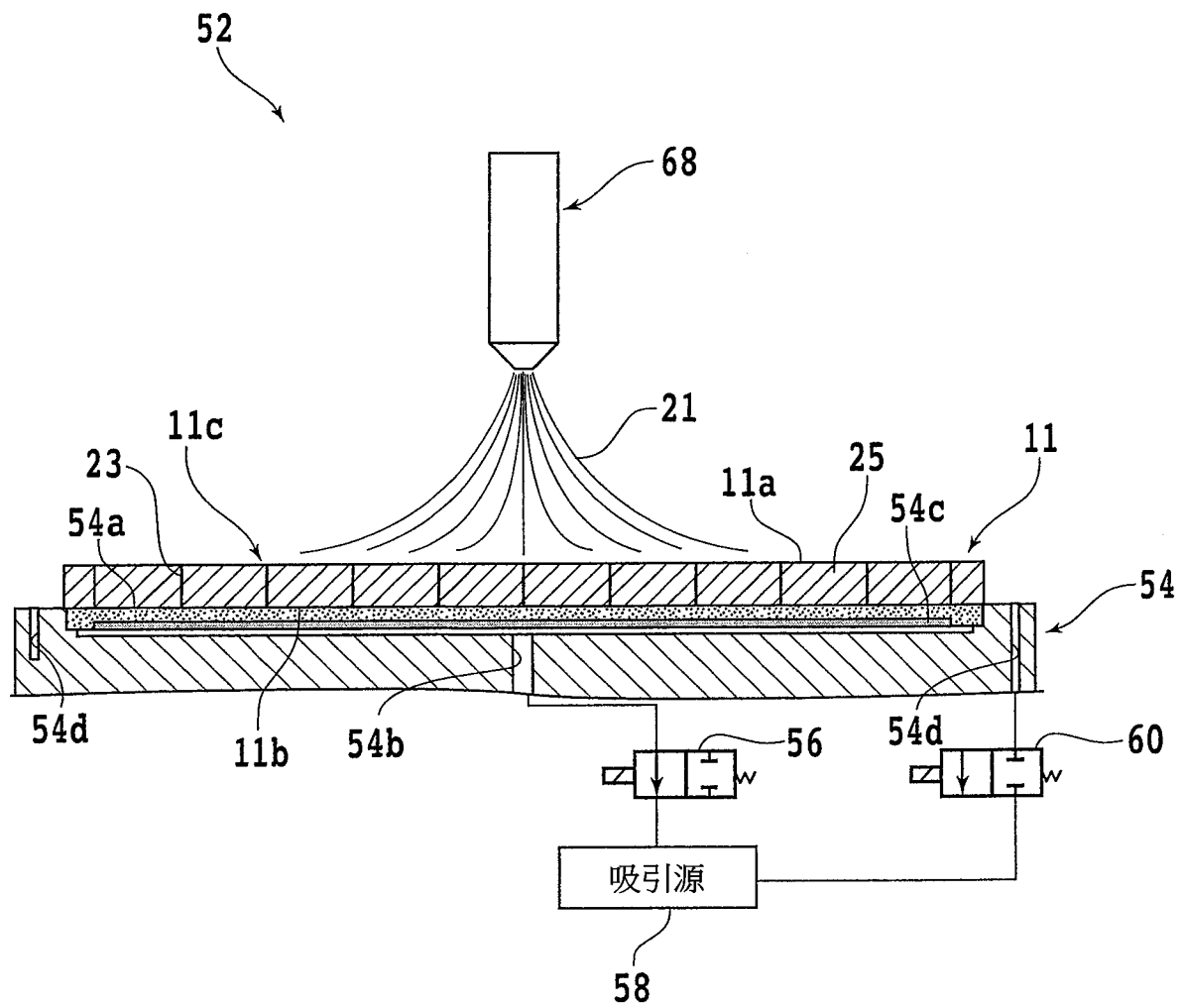


圖 7

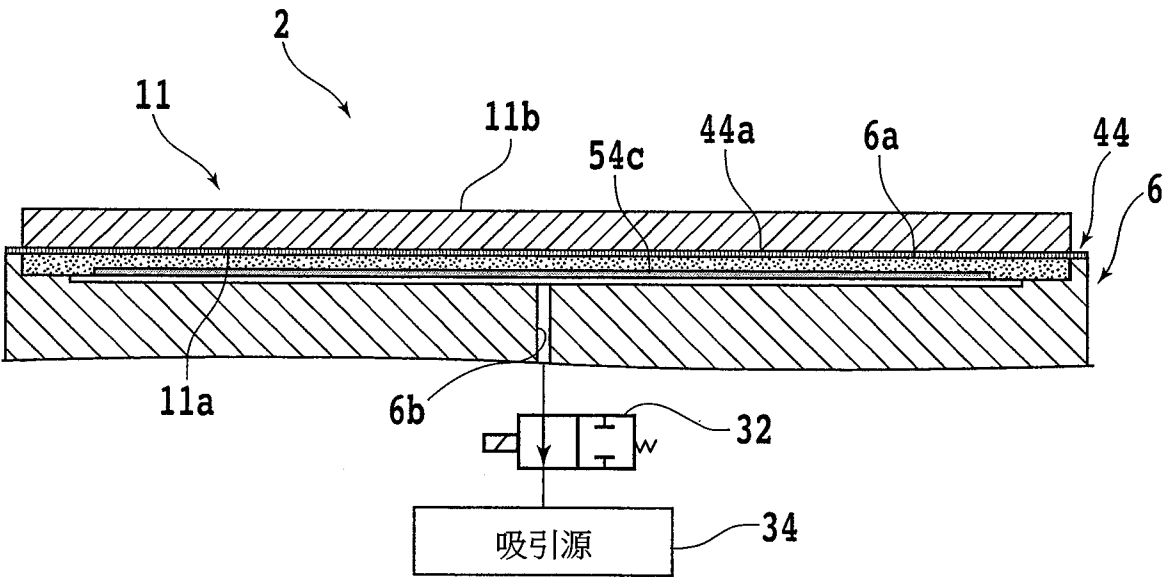


圖 8

