



(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 201636588 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：104141530

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 10 日

(51) Int. Cl. : **G01M11/00 (2006.01)****B23K26/00 (2014.01)****B23K26/53 (2014.01)**

(30) 優先權：2015/01/19 日本

2015-007521

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

日本

(72) 發明人：岡田繁史 OKADA, SHIGEFUMI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：2 項 圖式數：4 共 19 頁

(54) 名稱

雷射光線之檢查方法

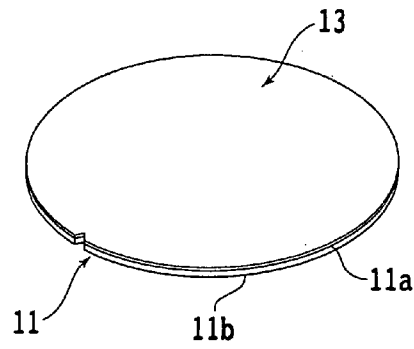
(57) 摘要

提供可短時間且低成本檢查雷射光線的狀態之雷射光線之檢查方法。形成為包含以下步驟的構成：檢查用膜配設步驟，其係在具有第 1 面(11a)、及第 1 面的相反側的第 2 面(11b)的檢查用板狀物(11)的第 1 面，形成吸收透過該檢查用板狀物的波長的雷射光線(L1、L2)而熔融的檢查用膜(13)；改質層形成步驟，其係在實施檢查用膜配設步驟之後，使檢查用膜與吸盤平台(4)的保持面(4a)相對面而以吸盤平台保持檢查用板狀物，且將雷射光線由第 2 面側以在檢查用板狀物的內部聚光的方式進行照射而在檢查用板狀物的內部形成改質層(19)；及檢查步驟，其係在實施改質層形成步驟之後，根據藉由通過檢查用板狀物的雷射光線而在檢查用膜形成的熔融痕跡(21、21a、21b)，檢查雷射光線的狀態。

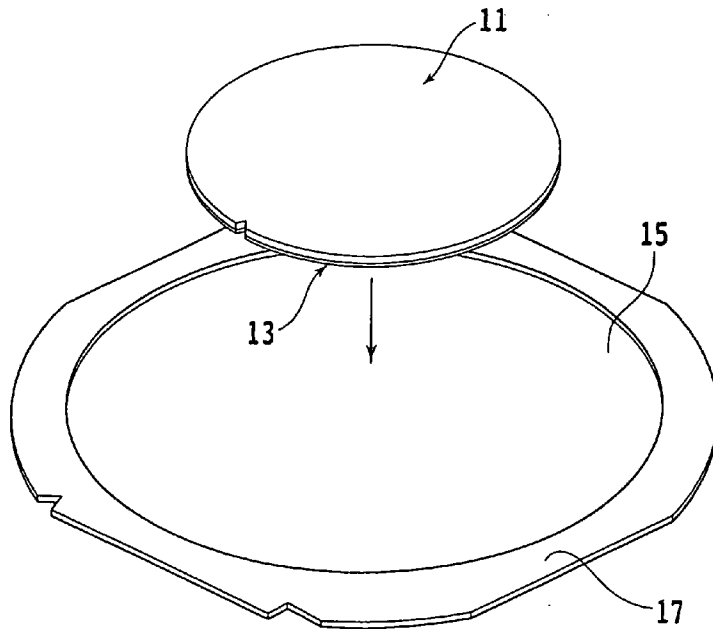
指定代表圖：

圖 1

(A)



(B)



符號簡單說明：

11 . . . 檢查用板狀物

11a . . . 第 1 面

11b . . . 第 2 面

13 . . . 檢查用膜

15 . . . 保護構件

17 . . . 框架

發明摘要

※申請案號：104141530

※申請日：104 年 12 月 10 日

※IPC 分類： G01M 11/00 (2006.1)
B23K 26/00 (2014.1)
B23K 26/53 (2014.1)

【發明名稱】(中文/英文)

雷射光線之檢查方法

【中文】

[課題]提供可短時間且低成本檢查雷射光線的狀態之雷射光線之檢查方法。

[解決手段]形成為包含以下步驟的構成：檢查用膜配設步驟，其係在具有第 1 面(11a)、及第 1 面的相反側的第 2 面(11b)的檢查用板狀物(11)的第 1 面，形成吸收透過該檢查用板狀物的波長的雷射光線(L1、L2)而熔融的檢查用膜(13)；改質層形成步驟，其係在實施檢查用膜配設步驟之後，使檢查用膜與吸盤平台(4)的保持面(4a)相對面而以吸盤平台保持檢查用板狀物，且將雷射光線由第 2 面側以在檢查用板狀物的內部聚光的方式進行照射而在檢查用板狀物的內部形成改質層(19)；及檢查步驟，其係在實施改質層形成步驟之後，根據藉由通過檢查用板狀物的雷射光線而在檢查用膜形成的熔融痕跡(21、21a、21b)，檢查雷射光線的狀態。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

11：檢查用板狀物

11a：第1面

11b：第2面

13：檢查用膜

15：保護構件

17：框架

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

雷射光線之檢查方法

【技術領域】

[0001] 本發明係關於在將晶圓等進行加工時所使用之雷射光線之檢查方法。

【先前技術】

[0002] 為了將在表面側形成有 IC 等元件的晶圓分割成複數晶片，使雷射光線聚光在晶圓的內部而形成成為分割起點的改質層的加工方法已被實用化(參照例如專利文獻 1)。在該加工方法中，係以吸盤平台保持晶圓的表面側，且由露出的背面側，將難以被晶圓吸收的波長的雷射光線以在內部聚光的方式進行照射。

[0003] 但是，若以上述加工方法在晶圓形成改質層，因達至晶圓的表面側的雷射光線的漏洩光，元件係有受到損傷之虞。因此，近年來，為抑制因該漏洩光所致之元件損傷，使用十分短的脈衝寬度的雷射光線來抑制漏洩光的發生的加工方法已被提出(參照例如專利文獻 2)。

[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 2014-104484 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

[0005] 上述因漏洩光所致之元件的損傷，被認為被照射至晶圓的雷射光線的調整不足或加工條件的不適合等為其原因。例如考慮以在與傳播方向呈垂直的面內，強度分布成為對稱的方式適當調整雷射光線，或者若可適合加工條件，可更加減低因漏洩光所致之元件的損傷。

[0006] 但是，在使用難以被晶圓吸收的波長的雷射光線的原理上，係難以以目視調整雷射光線而使其適合加工條件。雖然可根據實際上發生的元件的不良來檢查、調整雷射光線的照射區域，但是以該方法，在檢查所需時間及成本方面會有問題。

[0007] 本發明係鑑於該問題而完成者，其目的在提供可短時間且低成本檢查雷射光線的狀態之雷射光線之檢查方法。

(解決課題之手段)

[0008] 藉由本發明，提供一種雷射光線之檢查方法，其特徵為：包含：檢查用膜配設步驟，其係在具有第 1 面、及該第 1 面的相反側的第 2 面的檢查用板狀物的該第 1 面，形成吸收透過該檢查用板狀物的波長的雷射光線

而熔融的檢查用膜；改質層形成步驟，其係在實施該檢查用膜配設步驟之後，使該檢查用膜與吸盤平台的保持面對面而以該吸盤平台保持該檢查用板狀物，且將該雷射光線由該第 2 面側以在該檢查用板狀物的內部聚光的方式進行照射而形成改質層；及檢查步驟，其係在實施該改質層形成步驟之後，根據藉由通過該檢查用板狀物的該雷射光線而在該檢查用膜形成的熔融痕跡，檢查該雷射光線的狀態。

[0009] 在本發明中，較佳為在該檢查步驟中，若相對形成在該改質層的正下方的改質層正下方熔融痕跡，形成在該改質層正下方熔融痕跡的近傍的斑點狀熔融痕跡呈偏向時，即判定相對照射該雷射光線的雷射光線照射手段的光學單元或透鏡的光軸，該雷射光線呈偏移。

（發明之效果）

[0010] 在本發明之雷射光線之檢查方法中，由於在檢查用板狀物的第 1 面形成吸收雷射光線而熔融的檢查用膜，因此藉由由第 2 面側被照射且通過檢查用板狀物的雷射光線，在檢查用膜形成熔融痕跡。因此，可根據該熔融痕跡來檢查雷射光線的狀態。

[0011] 亦即，在本發明之雷射光線之檢查方法中，係僅在檢查用板狀物的第 1 面形成檢查用膜，可根據熔融痕跡而以目視確認通過檢查用板狀物的雷射光線的照射位置，因此可短時間且低成本檢查雷射光線的狀態。

【圖式簡單說明】

[0012]

[圖 1]圖 1(A)係以模式顯示檢查用膜配設步驟的斜視圖，圖 1(B)係以模式顯示在檢查用板狀物貼附保護構件的樣子的斜視圖。

[圖 2]圖 2(A)係以模式顯示改質層形成步驟的部分剖面側面圖，圖 2(B)係將圖 2(A)的一部分放大的放大圖。

[圖 3]圖 3(A)係以模式顯示相對雷射加工單元的光軸，雷射光線以-Y 方向偏移時之熔融痕跡之例的平面圖，圖 3(B)係以模式顯示相對雷射加工單元的光軸，雷射光線未偏移時之熔融痕跡之例的平面圖，圖 3(C)係以模式顯示相對雷射加工單元的光軸，雷射光線以+Y 方向偏移時之熔融痕跡之例的平面圖。

[圖 4]係以模式顯示有關變形例之加工單元之構成例的圖。

【實施方式】

[0013] 參照所附圖示，說明本發明之實施形態。本實施形態之雷射光線之檢查方法係包含：檢查用膜配設步驟(參照圖 1(A))、改質層形成步驟(參照圖 2(A)及圖 2(B))、及檢查步驟(參照圖 3(A)、圖 3(B)、及圖 3(C))。

[0014] 在檢查用膜配設步驟中，係在檢查用板狀物的第 1 面形成吸收雷射光線而熔融的檢查用膜。在改質層

形成步驟中，係將雷射光線由檢查用板狀物的第 2 面側以在檢查用板狀物的內部聚光的方式照射，在檢查用板狀物的內部形成改質層。

[0015] 在檢查步驟中，根據藉由通過檢查用板狀物的雷射光線而在檢查用膜形成的熔融痕跡，檢查雷射光線的狀態。以下詳述本實施形態之雷射光線之檢查方法。

[0016] 首先，實施在檢查用板狀物形成檢查用膜的檢查用膜配設步驟。圖 1(A)係以模式顯示檢查用膜配設步驟的斜視圖。如圖 1(A)所示，在本實施形態中所使用的檢查用板狀物 11 係圓盤狀的半導體晶圓或陶瓷基板等，具有大致平坦的第 1 面 11a、及與第 1 面 11a 為相反側的第 2 面 11b。但是，本發明並非限定於此，可使用任意材質、形狀的板狀物作為檢查用板狀物。

[0017] 在檢查用膜配設步驟中，係在上述檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 形成檢查用膜 13。檢查用膜 13 係以吸收在之後的改質層形成步驟中所使用的雷射光線的材質所形成，若達至預定溫度即熔融。藉由該檢查用膜 13，可確認已達至檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 的雷射光線的照射位置。

[0018] 以具代表性而言，檢查用膜 13 係由鈦(Ti)、鉭(Ta)、鎢(W)、鋁(Al)、錫(Sn)等金屬材料而成之膜的單層構造、或積層構造。若將檢查用膜 13 形成為積層構造，可採用鈦膜(例如厚度為 200nm)與錫膜(例如厚度為 50nm)的積層構造、鈦膜(例如厚度為 50nm)與鋁膜(例如厚

度為 500nm)的積層構造等。

[0019] 檢查用膜 13 的形成方法為任意，可使用例如電漿 CVD 法或真空蒸鍍法、濺鍍法等。同樣地，檢查用膜 13 的厚度亦為任意。但是，檢查用膜 13 的厚度係必須薄至藉由雷射光線而熔融的程度。其中，本發明並非限定於此，可形成吸收雷射光線而熔融的任意檢查用膜。

[0020] 在實施檢查用膜配設步驟之後，若在形成有檢查用膜 13 的檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 側貼附保護構件即可。圖 1(B)係以模式顯示在檢查用板狀物 11 貼附保護構件的樣子的斜視圖。如圖 1(B)所示，例如在檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 側(檢查用膜 13)貼附樹脂帶等保護構件 15。此外，在保護構件 15 的外周部分係固定環狀框架 17。

[0021] 接著，實施對檢查用板狀物 11 照射雷射光線而在內部形成改質層的改質層形成步驟。圖 2(A)係以模式顯示改質層形成步驟的部分剖面側面圖，圖 2(B)係將圖 2(A)的一部分放大的放大圖。改質層形成步驟係以例如圖 2(A)所示之雷射加工裝置 2 予以實施。

[0022] 雷射加工裝置 2 係具備有吸引保持檢查用板狀物 11 的吸盤平台 4。吸盤平台 4 係與馬達等旋轉驅動源(未圖示)相連結，且繞鉛直軸旋轉。此外，在吸盤平台 4 的下方設有移動機構(未圖示)，吸盤平台 4 係以該移動機構以水平方向移動。

[0023] 吸盤平台 4 的上面係形成為透過保護構件 15

而吸引保持檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 側(檢查用膜 13 側)的保持面 4a。在保持面 4a 係通過被形成在吸盤平台 4 的內部的流路(未圖示)而作用吸引源(未圖示)的負壓，且發生吸引檢查用板狀物 11 的吸引力。在吸盤平台 4 的周圍係配置有夾持固定環狀框架 17 的複數夾具 6。

[0024] 在吸盤平台 4 的上方配置有雷射加工單元(雷射光線照射手段)8。雷射加工單元 8 係使以雷射振盪器(未圖示)進行脈衝振盪的雷射光線 L1，聚光在被吸引保持在吸盤平台 4 的檢查用板狀物 11 的內部。雷射振盪器係以可將難以被檢查用板狀物 11 吸收的波長(透過檢查用板狀物 11 的波長)的雷射光線 L1 進行振盪的方式構成。

[0025] 在改質層形成步驟中，首先，以形成在檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 側的檢查用膜 13 與吸盤平台 4 的保持面 4a 相對面的方式，將檢查用板狀物 11(及保護構件 15)載置在吸盤平台 4。在該狀態下，若使吸引源的負壓作用，檢查用板狀物 11 係在第 2 面 11b 側露出於上方的狀態下被吸引保持在吸盤平台 4。

[0026] 接著，使吸盤平台 4 移動、旋轉，將雷射加工單元 8 定位在任意加工區域。之後，一邊由雷射加工單元 8 朝向檢查用板狀物 11 照射雷射光線 L1，一邊使吸盤平台 4 以水平方向移動。藉此，使雷射光線 L1 的聚光點近傍產生多光子吸收，可形成直線狀的改質層 19。

[0027] 由於雷射光線 L1 難以被檢查用板狀物 11 吸收，因此如圖 2(B)所示，在聚光點近傍未被吸收的雷射光

線 L2 係漏洩至檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 側。在本實施形態中，由於在檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 設有檢查用膜 13，因此通過檢查用板狀物 11 的雷射光線 L2 係被檢查用膜 13 吸收而變化成熱。結果，在檢查用膜 13 的一部分形成熔融痕跡 21。

[0028] 在實施改質層形成步驟之後，實施根據因雷射光線 L2 而在檢查用膜 13 形成的熔融痕跡 21，來檢查雷射光線 L1 的狀態的檢查步驟。在該檢查步驟中，例如藉由以平面目視熔融痕跡 21，來判定雷射光線 L1 的狀態。

[0029] 圖 3(A)係以模式顯示相對雷射加工單元 8 的光軸，雷射光線 L1 以-Y 方向偏移時之熔融痕跡 21 之例的平面圖，圖 3(B)係以模式顯示相對雷射加工單元 8 的光軸，雷射光線 L1 未偏移時之熔融痕跡 21 之例的平面圖，圖 3(C)係以模式顯示相對雷射加工單元 8 的光軸，雷射光線 L1 以+Y 方向偏移時之熔融痕跡 21 之例的平面圖。

[0030] 如圖 3(A)、圖 3(B)、及圖 3(C)所示，在改質層 19 的正下方形成有與改質層 19 相對應的直線狀的熔融痕跡(改質層正下方熔融痕跡)21a。另一方面，在熔融痕跡 21a 的近傍形成有因在改質層 19 被散射的雷射光線而起的斑點狀的熔融痕跡(斑點狀熔融痕跡)21b。

[0031] 在本實施形態中，根據該熔融痕跡 21a、21b 的位置關係，判定雷射光線 L1 的狀態。具體而言，如圖 3(A)、及圖 3(C)所示，若熔融痕跡 21b 偏向成為交界的熔

融痕跡 21a 的單側，即判定相對雷射加工單元 8 的各種光學單元(反射鏡、稜鏡等)(未圖示)或透鏡(未圖示)的光軸，雷射光線 L1 呈偏移。

[0032] 另一方面，如圖 3(B)所示，若熔融痕跡 21b 大致均等地分散在成為交界的熔融痕跡 21a 的兩側，即判定相對雷射加工單元 8 的各種光學單元(反射鏡、稜鏡等)(未圖示)或透鏡(未圖示)的光軸，雷射光線 L1 未偏移。

[0033] 如以上所示，在本實施形態之雷射光線之檢查方法中，由於在檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 形成吸收雷射光線 L2 而熔融的檢查用膜 13，因此藉由從第 2 面 11b 側被照射且通過檢查用板狀物 11 的雷射光線 L2，在檢查用膜 13 形成熔融痕跡 21。因此，可根據該熔融痕跡 21 來檢查雷射光線 L1 的狀態。

[0034] 亦即，在本實施形態之雷射光線之檢查方法中，僅在檢查用板狀物 11 的第 1 面 11a 形成檢查用膜 13，可根據熔融痕跡 21 而以目視確認通過檢查用板狀物 11 的雷射光線 L2 的照射位置，因此可短時間且低成本檢查雷射光線 L1 的狀態。

[0035] 其中，本發明並非被限定於上述實施形態之記載。例如，上述雷射加工裝置 2 的雷射加工單元(雷射光線照射手段)8 係可變更為任意的雷射加工單元。圖 4 係以模式顯示有關變形例之雷射加工單元之構成例的圖。

[0036] 如圖 4 所示，有關變形例之雷射加工單元(雷

射光線照射手段)12 係具備有：雷射振盪器 14、稜鏡 16、空間光調變器 18、驅動裝置 20、控制裝置 22、透鏡 24、26、反射鏡 28、及接物鏡 30。

[0037] 雷射振盪器 14 係構成為包含例如 Nd:YAG 等雷射媒質，且可將難以被檢查用板狀物 11 吸收的波長(透過檢查用板狀物 11 的波長)的雷射光線 L 進行脈衝振盪。以雷射振盪器 14 被振盪的雷射光線 L 係在稜鏡 16 的第 1 反射面 16a 作反射之後被輸入至空間光調變器 18。

[0038] 空間光調變器 18 係使用藉由作 2 次元排列的複數畫素所示之相位調變用的全像，來調變雷射光線 L 的相位。以相位調變用的全像而言，若使用根據計算所求出的 CGH(Computer Generated Hologram，電腦成形全像)即可。

[0039] 其中，在圖 4 中係例示使用反射型的空間光調變器 18 的雷射加工單元 12，惟亦可使用透過型的空間光調變器。若使用透過型的空間光調變器，可省略稜鏡。

[0040] 驅動裝置 20 係設定空間光調變器 18 所具備之各畫素的相位調變量。藉此，在空間光調變器 18 被顯示相位調變用的全像。控制裝置 22 為例如電腦，控制驅動機構 20 的動作，使空間光調變器 18 顯示適合的全像。藉由該控制裝置 22，可在空間光調變器 18 顯示使雷射光線 L 聚光在檢查用板狀物 11 的內部的複數位置的全像。

[0041] 由空間光調變器 18 被輸出的雷射光線 L 係在稜鏡 16 的第 2 反射面 16b 被反射，經由透鏡 24、26 及反

射鏡 28 而入射至接物鏡 30。透鏡 24、26 係以空間光調變器 18 及接物鏡 30 互相成為成像關係的方式作配置，空間光調變器 18 中的雷射光線 L 的像係被成像在接物鏡 30。

[0042] 接物鏡 30 係使被入射的雷射光線 L 聚光在檢查用板狀物 11 的內部的複數位置。藉由使用該雷射加工單元 12，可在複數位置同時形成改質層 19。

[0043] 此外，上述實施形態之構成、方法等只要在未脫離本發明之目的之範圍，即可適當變更而實施。

【符號說明】

[0044]

2：雷射加工裝置

4：吸盤平台

4a：保持面

6：夾具

8、12：雷射加工單元(雷射光線照射手段)

11：檢查用板狀物

11a：第 1 面

11b：第 2 面

13：檢查用膜

14：雷射振盪器

15：保護構件

16：稜鏡

- 16a：第 1 反射面
- 16b：第 2 反射面
- 17：框架
- 18：空間光調變器
- 19：改質層
- 20：驅動裝置
- 21：熔融痕跡
- 21a：熔融痕跡(改質層正下方熔融痕跡)
- 21b：熔融痕跡(斑點狀熔融痕跡)
- 22：控制裝置
- 24、26：透鏡
- 28：反射鏡
- 30：接物鏡
- L、L1、L2：雷射光線

申請專利範圍

1.一種雷射光線之檢查方法，其特徵為：

包含：

檢查用膜配設步驟，其係在具有第 1 面、及該第 1 面的相反側的第 2 面的檢查用板狀物的該第 1 面，形成吸收透過該檢查用板狀物的波長的雷射光線而熔融的檢查用膜；

改質層形成步驟，其係在實施該檢查用膜配設步驟之後，使該檢查用膜與吸盤平台的保持面相對面而以該吸盤平台保持該檢查用板狀物，且將該雷射光線由該第 2 面側以在該檢查用板狀物的內部聚光的方式進行照射而在該檢查用板狀物的內部形成改質層；及

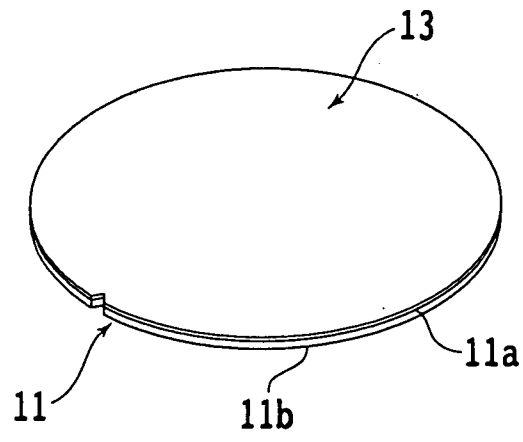
檢查步驟，其係在實施該改質層形成步驟之後，根據藉由通過該檢查用板狀物的該雷射光線而在該檢查用膜形成的熔融痕跡，檢查該雷射光線的狀態。

2.如申請專利範圍第 1 項之雷射光線之檢查方法，其中，在該檢查步驟中，若相對形成在該改質層的正下方的改質層正下方熔融痕跡，形成在該改質層正下方熔融痕跡的近傍的斑點狀熔融痕跡呈偏向時，即判定相對照射該雷射光線的雷射光線照射手段的光學單元或透鏡的光軸，該雷射光線呈偏移。

圖式

圖 1

(A)



(B)

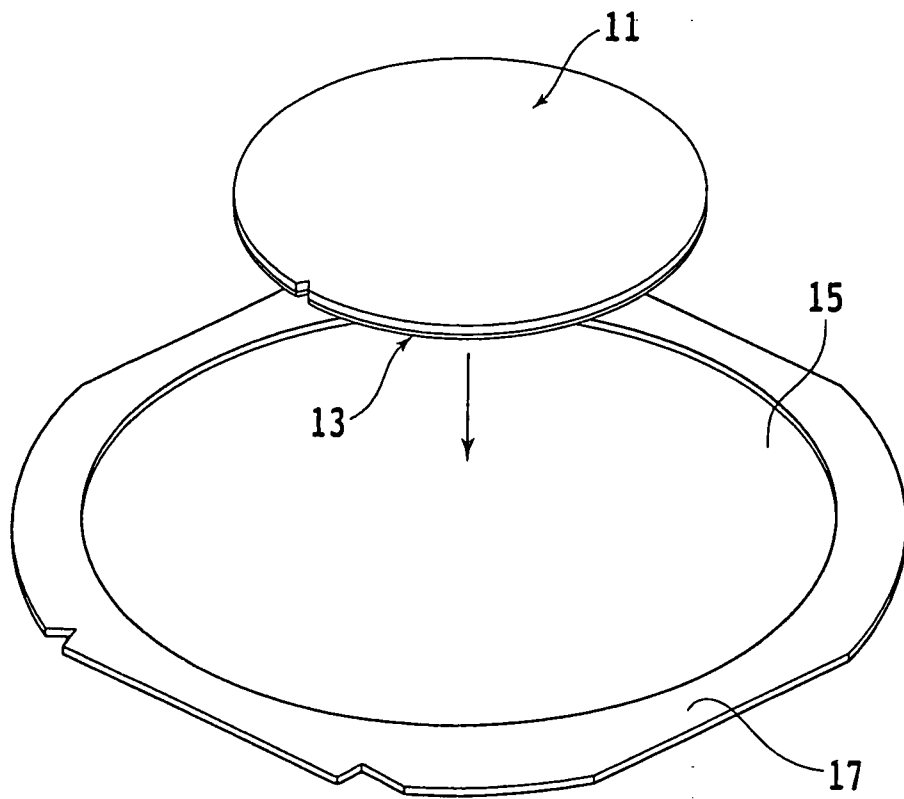
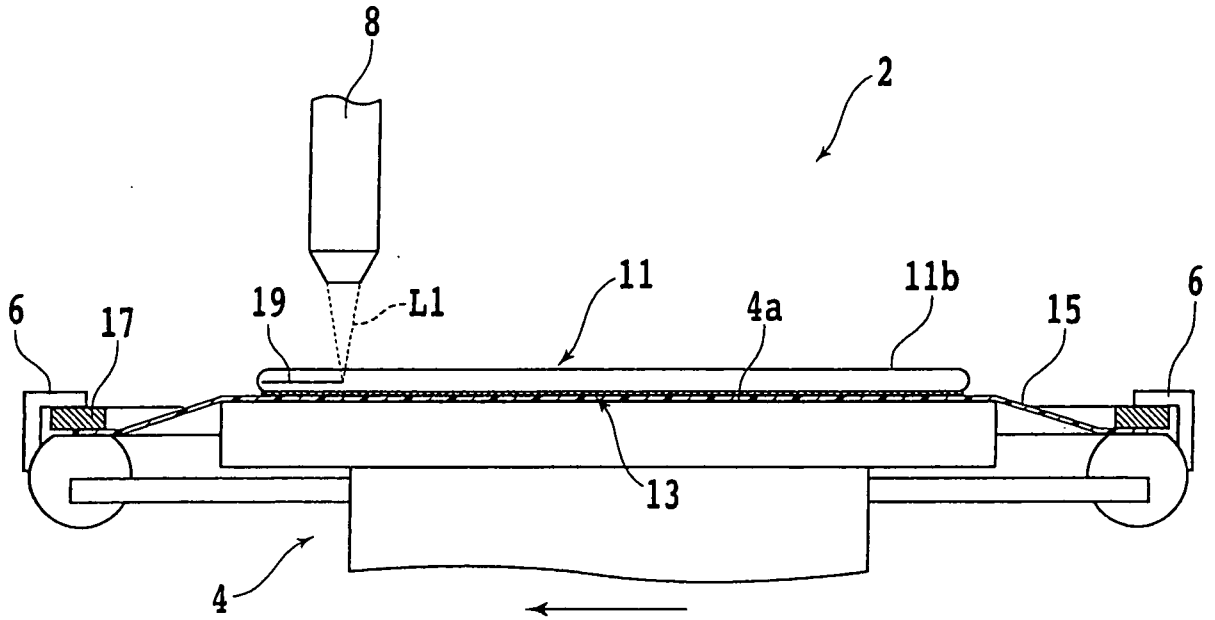


圖 2

(A)



(B)

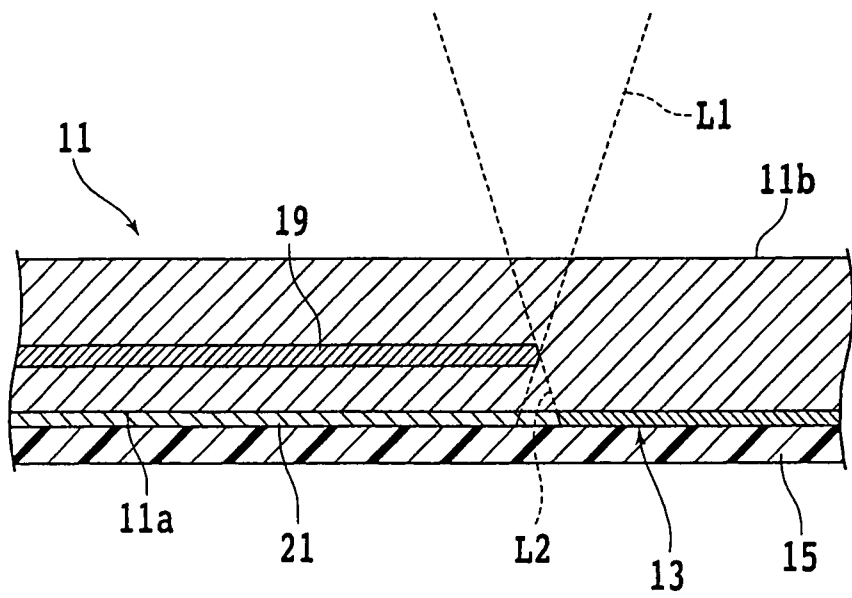
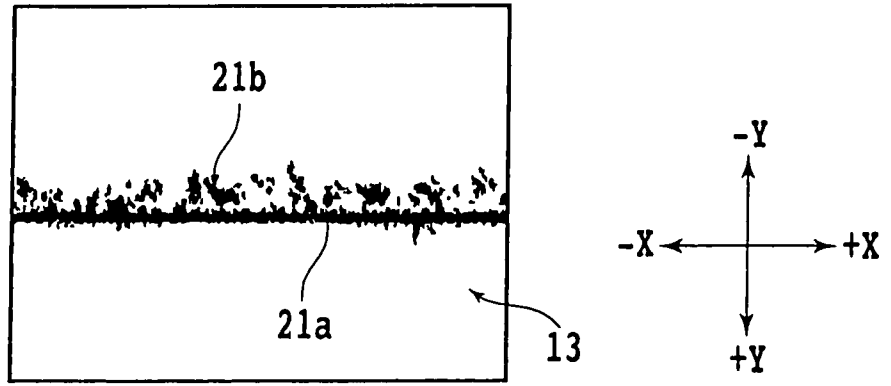
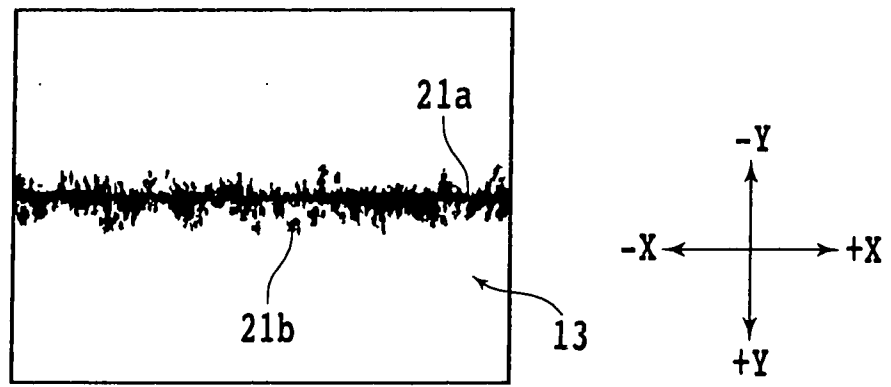


圖 3

(A)



(B)



(C)

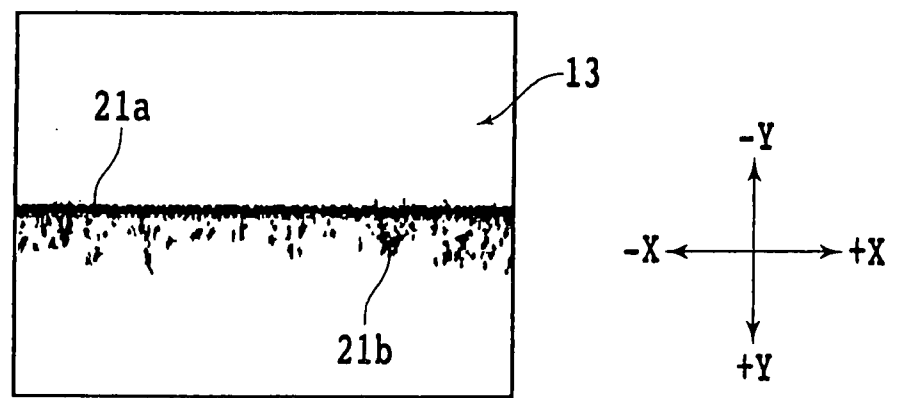


圖 4

