



(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 I722389 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：108106232

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 02 月 25 日

(51) Int. Cl. : G03F9/00 (2006.01)

H01L21/67 (2006.01)

(30) 優先權：2018/02/28 日本

2018-035313

(71) 申請人：日商佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72) 發明人：舟橋直紀 FUNABASHI, NAOKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

EP 3258319A2

US 2009/0015815A1

US 2009/0128792A1

US 2009/0207399A1

審查人員：黃彥豪

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：15 共 60 頁

(54) 名稱

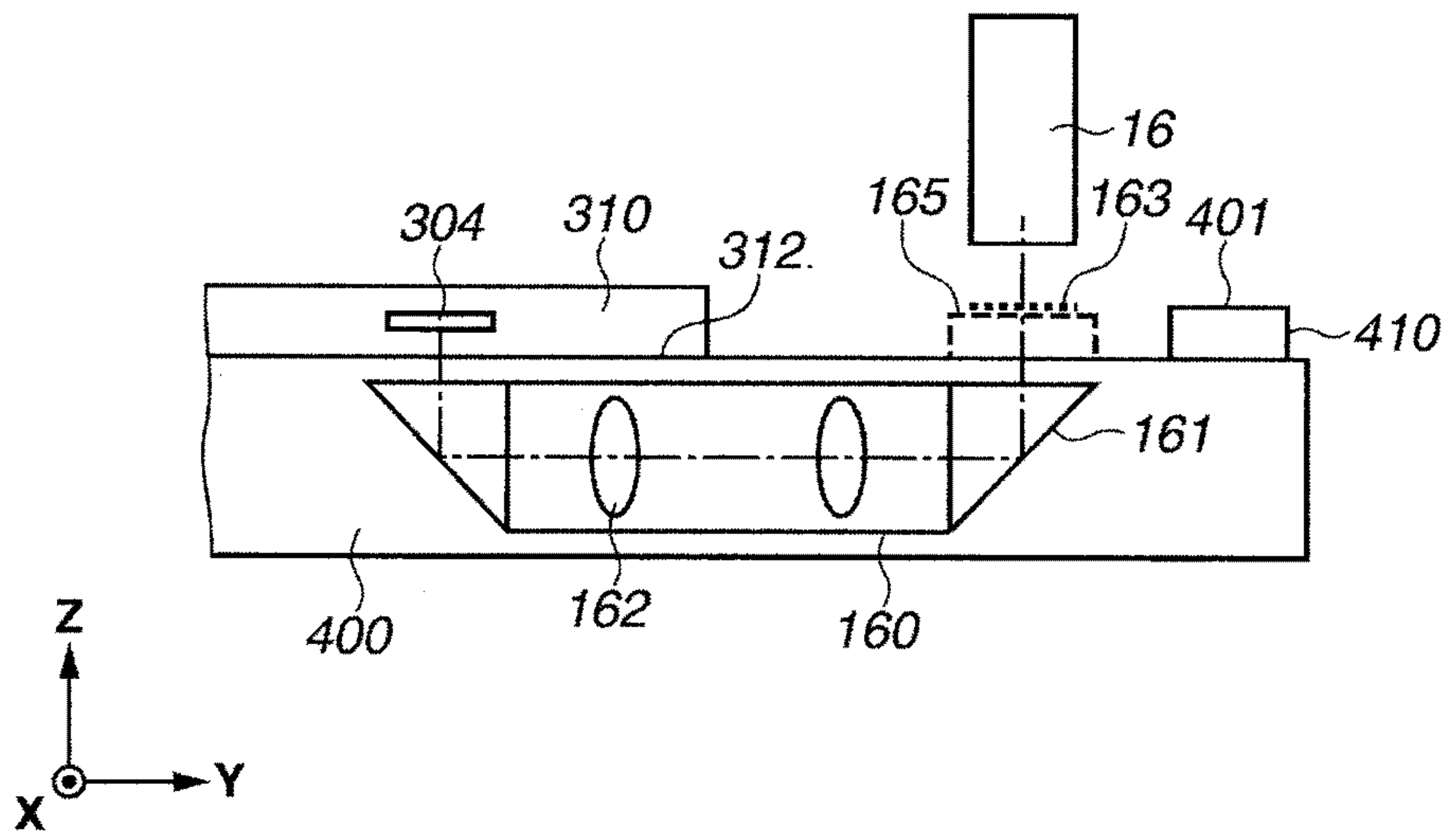
圖案形成裝置、對齊標記檢測方法和圖案形成方法

(57) 摘要

本公開內容涉及圖案形成裝置、對齊標記檢測方法和圖案形成方法。一種被配置為在基板上形成圖案的圖案形成裝置包括：保持部分，其被配置為透過吸附保持基板；光學系統，其被配置為從基板的吸附表面側檢測被設於由保持部分保持的基板的對齊標記；以及被配置為遮蔽入射光學系統的光的單元。

A pattern forming apparatus configured to form a pattern on a substrate includes a holding portion configured to hold the substrate by suction, an optical system configured to detect, from a suction surface side of the substrate, an alignment mark provided to the substrate held by the holding portion, and a unit configured to shield light entering the optical system.

指定代表圖：



【圖 5】

符號簡單說明：

16 . . . 基板對齊檢測系統

160 . . . 光學系統

161 . . . 反射鏡

163 . . . 影像平面

165 . . . 快門單元

304 . . . 對齊標記

310 . . . 基板

312 . . . 吸附表面

400 . . . 卡盤

401 . . . 參考標記

410 . . . 標記板

【發明摘要】

【中文發明名稱】

圖案形成裝置、對齊標記檢測方法和圖案形成方法

【英文發明名稱】

PATTERN FORMING APPARATUS, ALIGNMENT MARK
DETECTION METHOD, AND PATTERN FORMING METHOD

【中文】

本公開內容涉及圖案形成裝置、對齊標記檢測方法和圖案形成方法。一種被配置為在基板上形成圖案的圖案形成裝置包括：保持部分，其被配置為透過吸附保持基板；光學系統，其被配置為從基板的吸附表面側檢測被設於由保持部分保持的基板的對齊標記；以及被配置為遮蔽入射光學系統的光的單元。

【英文】

A pattern forming apparatus configured to form a pattern on a substrate includes a holding portion configured to hold the substrate by suction, an optical system configured to detect, from a suction surface side of the substrate, an alignment mark provided to the substrate held by the holding portion, and a unit configured to shield light entering the optical system.

【指定代表圖】第(5)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

16：基板對齊檢測系統

160：光學系統

161：反射鏡

163：影像平面

165：快門單元

304：對齊標記

310：基板

312：吸附表面

400：卡盤

401：參考標記

410：標記板

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

圖案形成裝置、對齊標記檢測方法和圖案形成方法

【英文發明名稱】

PATTERN FORMING APPARATUS, ALIGNMENT MARK
DETECTION METHOD, AND PATTERN FORMING METHOD

【技術領域】

本發明涉及一種圖案形成裝置、對齊標記檢測方法和圖案形成方法。

【先前技術】

在使用光刻技術製造器件(比如半導體器件或液晶顯示器件)中，曝光裝置被用來從投射光學系統投射光罩圖案，並且該圖案被轉印到基板上。

近年來，曝光裝置不僅用於製造比如記憶體或邏輯晶片的積體電路(IC)晶片，而且還用於使用穿孔處理來製造堆疊器件，例如，比如微電機系統(MEMS)或互補金屬氧化物半導體(CMOS)影像傳感器的器件。在這樣的器件的製造中，儘管線寬解析度和重合精度這二者不是非常需要的，但是比IC晶片的常規製造中的焦深更深的焦深是必需的。

此外，曝光裝置執行曝光處理，在曝光處理中，基板

(比如矽晶圓)的前表面側基於形成在基板的後表面側(即，表面被卡盤吸附的一側)的對齊標記被曝光。曝光處理是從基板的前表面側形成穿孔以用於與後表面側的電路的電連接所必需的。因此，形成在基板的後表面側的對齊標記的檢測(以下，“後表面對齊”)是需要的。尤其是，為了進行基於形成在基板的後表面側的對齊標記來曝光基板的前表面側的曝光處理，形成在基板的前表面側的對齊標記和形成在基板的後表面側的對齊標記的重合檢查是需要的。

日本專利申請公開No. 2002-280299討論了用於對齊標記檢測的光學系統設置在基板的後表面側以便進行後表面對齊的光刻裝置。此外，日本專利申請公開No. 2002-280299討論了使用被設於基板台架用以檢測對齊標記的光學系統來從基板台架側觀察標記、並且檢測標記的影像的技術。

在如日本專利申請公開No. 2002-280299中討論的那樣用於檢測對齊標記的光學系統設置在基板台架上的情況下，用於曝光基板的曝光光可能入射用於檢測對齊標記的光學系統，這取決於光學系統的檢測視野位置。

在這種情況下，如果曝光光照射用於檢測對齊標記的光學系統的光學構件，則由於光學構件的著色或透射率的降低而導致的光學特性的改變可能發生。如果用於檢測對齊標記的光學系統的光學特性的改變發生，則使用對齊標記進行對齊控制所需的時間可能增加，由此器件製造的生產率降低。此外，由於對齊標記檢測準確度降低，對齊準

確度的降低可能發生。

【發明內容】

根據本發明的一態樣，一種被配置為在基板上形成圖案的圖案形成裝置包括：保持部分，其被配置為透過吸附保持基板；光學系統，其被配置為從基板的吸附表面側檢測被設於由保持部分保持的基板的對齊標記；以及被配置為遮蔽入射光學系統的光的單元。

從以下參照圖式對示例性實施例的描述，本發明的進一步的特徵將變得清楚。下面描述的本發明的每個實施例可以單獨實施，或者作為多個實施例的組合實施。並且，來自不同實施例的特徵在需要的情況下或者在單個實施例中組合來自單獨的實施例中的元素或特徵是有益的情況下可以被組合。

【圖式簡單說明】

圖1是示意性地例示說明曝光裝置的示圖。

圖2是例示說明基板和基板台架的平面圖。

圖3是例示說明基板對齊檢測系統的示意圖。

圖4是例示說明基板的截面圖。

圖5是例示說明根據本發明的光學系統配置的視圖。

圖6是例示說明基板和卡盤的示圖。

圖7是例示說明根據本發明的快門單元配置的示圖。

圖8是例示說明參考標記的示圖。

圖 9 是例示說明根據本發明的從基板對齊操作到曝光操作的處理的流程圖。

圖 10A 和 10B 是例示說明預對齊檢測器的示意圖。

圖 11 是例示說明傳送手配置的示圖。

圖 12 是例示說明對齊標記如何被檢測的示圖。

圖 13 是例示說明根據本發明的第一修改例子中的快門單元的示圖。

圖 14 是例示說明根據本發明的第二修改例子中的快門單元的示圖。

圖 15 是例示說明根據本發明的第三修改例子中的快門單元的示圖。

【實施方式】

下面將與標準光罩圖案形成裝置的操作的說明一起參照圖式來描述本發明的各種示例性實施例。

圖 1 是例示說明根據本發明的示例性實施例的一態樣的曝光裝置 100 的配置的示意圖。曝光裝置 100 是被配置為在基板上形成圖案的光刻裝置(圖案形成裝置)的例子。曝光裝置 100 包括光罩台架 2、基板台架 4 和照明光學系統 5。光罩台架 2 保持光罩(中間光罩(reticle))1。基板台架 4 保持基板 3。照明光學系統 5 照射保持在光罩台架 2 上的光罩 1。此外，曝光裝置 100 包括投射光學系統 6 和控制單元(計算機)17。投射光學系統 6 將光罩 1 的圖案影像投射到基板台架 4 上保持的基板 3 上。控制單元 17 全面地控制曝光裝置

100的整個操作。

在本示例性實施例中，曝光裝置100是掃描型曝光裝置(掃描儀)，所述掃描型曝光裝置被配置為在光罩1和基板3在掃描方向上被彼此同步掃描的同時將光罩1的圖案轉印到基板3上(即，在步進掃描法中)。可替代地，曝光裝置100可以是被配置為在光罩1被固定的狀態下將光罩1的圖案投射到基板3上(即，在步進重複法中)的曝光裝置(步進器)。

以下，與投射光學系統6的光軸相對應的方向(光軸方向)將被稱為“Z軸方向”，光罩1和基板3在垂直於Z軸方向的平面中的掃描方向將被稱為“Y軸方向”，垂直於Z軸方向和Y軸方向的方向(非掃描方向)將被稱為“X軸方向”。此外，關於X軸、Y軸和Z軸的旋轉方向將分別被稱為“ θ X方向”、“ θ Y方向”和“ θ Z方向”。

照明光學系統5用具有均勻照度分佈的光(曝光光)照射光罩1，具體地說，光罩1上的預定照射區域。曝光光的例子包括超高壓汞燈的g線(大約436 nm的波長)和i線(大約365 nm的波長)、KrF準分子雷射器(大約248 nm的波長)、ArF準分子雷射器(大約143 nm的波長)和F2雷射器(大約157 nm的波長)。此外，為了製造更精確的半導體器件，幾奈米至幾百奈米的極紫外光(EUV光)可以用作曝光光。

光罩台架2是以在垂直於投射光學系統6的光軸的平面中(即，在XY面中)可二維移動並且在 θ Z方向上可旋轉這樣的方式配置的。光罩台架2由比如線型馬達的驅動裝置(未

例示)單軸或六軸驅動。

在光罩台架2上，設置鏡7。此外，雷射干涉儀9設置在面對鏡7的位置處。光罩台架2的二維位置和旋轉角度由雷射干涉儀9即時測量，測量結果被輸出到控制單元17。控制單元17基於雷射干涉儀9的測量結果來控制光罩台架2的驅動裝置，並且定位保持在光罩台架2上的光罩1。

投射光學系統6包括多個光學元件，並且以預定投射倍率 β 將光罩1的圖案投射到基板3上。光刻膠(抗蝕劑)被預先塗覆到基板3，當光罩1的圖案的影像被投射到光刻膠上時，在光刻膠上形成潛像圖案。根據本示例性實施例的投射光學系統6是具有例如1/4或1/5的投射倍率 β 的縮小光學系統。

基板台架4包括Z台架、XY台架和基底。Z台架經由被配置為吸附保持基板3的卡盤保持基板3。XY台架支撐Z台架，基底支撐XY台架。基板台架4由比如線型馬達的驅動裝置驅動。被配置為吸附保持基板3的卡盤被可移除地附連到基板台架4。

在基板台架4上，設置鏡8。此外，雷射干涉儀10和12設置在面對鏡8的位置處。基板台架4在X軸方向和Y軸方向以及 θZ 方向上的位置由雷射干涉儀10即時測量，測量結果被輸出到控制單元17。類似地，基板台架4在Z軸方向以及 θX 方向和 θY 方向上的位置由雷射干涉儀12即時測量，測量結果被輸出到控制單元17。控制單元17基於雷射干涉儀10和12的測量結果來控制基板台架4的驅動裝置，並且

定位保持在基板台架4上的基板3。

光罩對齊檢測系統13設置在光罩台架2的附近。光罩對齊檢測系統13經由投射光學系統6檢測保持在光罩台架2上的光罩1上的光罩參考標記(未例示)和設置在基板台架4上的台架參考板11上的參考標記39。

光罩對齊檢測系統13使用用於曝光基板3的光源、經由投射光學系統6來照射光罩1上的光罩參考標記和參考標記39。此外，光罩對齊檢測系統13使用影像傳感器(例如，光電轉換元件，比如電荷耦合器件(CCD)照相機)來檢測來自光罩參考標記和參考標記39的反射光。光罩1和基板3基於來自影像傳感器的檢測信號被對齊。在對齊中，可以透過使光罩1上的光罩參考標記和台架參考板11上的參考標記39的位置對齊和聚焦來調整光罩1和基板3之間的相對位置關係(X、Y、Z)。

光罩對齊檢測系統14設置在基板台架4上。光罩對齊檢測系統14是透射型檢測系統，並且在參考標記39是透射型標記的情況下使用。光罩對齊檢測系統14使用用於曝光基板3的光源來照射光罩1上的光罩參考標記和參考標記39，並且使用光量傳感器來檢測來自標記的透射光。在該檢測中，在基板台架4在X軸方向(或Y軸方向)和Z軸方向上被移動的同時，光罩對齊檢測系統14檢測已經透射通過參考標記的透射光的光量。這樣，光罩1上的光罩參考標記和台架參考板11上的參考標記39的位置可以被對齊和聚焦。因此，可使用光罩對齊檢測系統13和光罩對齊檢測系

統 14 中的任一個來調整光罩 1 和基板 3 之間的相對位置關係 (X、Y、Z)。

台架參考板 11 以台架參考板 11 的前表面的高度與基板 3 的前表面的高度基本上相同這樣的方式設置在基板台架 4 的拐角處。台架參考板 11 可以要麼被設置在基板台架 4 的一個拐角處，要麼被設置在基板台架 4 的多個拐角處。

如圖 2 所示，台架參考板 11 包括參考標記 39 和參考標記 40，參考標記 39 將由光罩對齊檢測系統 13 或 14 檢測，參考標記 40 將由基板對齊檢測系統 16 檢測。圖 2 是例示說明從 Z 方向看到的晶圓 (基板) 3 和晶圓台架 (基板台架) 4 的平面圖。台架參考板 11 可以包括多個參考標記 39 和 / 或多個參考標記 40。此外，參考標記 39 和 40 之間的位置關係 (X 軸方向和 Y 軸方向) 被設置為預定的位置關係 (即，已知的)。參考標記 39 和 40 可以是共享的標記。如圖 2 所示，用於對齊的標記形成在晶圓 3 的投射 (shot) 區域之間的每個劃線中。

焦點檢測系統 15 包括投射系統和光接收系統。投射系統將光投射到基板 3 的前表面上，光接收系統接收在基板 3 的前表面上反射的光。焦點檢測系統 15 檢測基板 3 在 Z 軸方向上的位置，並且將檢測結果輸出到控制單元 17。控制單元 17 基於焦點檢測系統 15 的檢測結果來控制驅動基板台架 4 的驅動裝置，並且調整保持在基板台架 4 上的基板 3 在 Z 軸方向上的位置和傾斜角度。

基板對齊檢測系統 16 包括光學系統，比如被配置為照射標記的照明系統和被配置為基於來自標記的光形成標記

的影像的影像形成系統。基板對齊檢測系統16檢測各種標記，例如，形成在基板3上的對齊標記和台架參考板11上的參考標記40，並且將檢測結果輸出到控制單元17。控制單元17基於基板對齊檢測系統16的檢測結果來控制驅動基板台架4的驅動裝置，並且調整保持在基板台架4上的基板3在X軸方向和Y軸方向上的位置或 θ Z方向上的旋轉角度。

此外，基板對齊檢測系統16包括用於基板對齊檢測系統16的焦點檢測系統(AF檢測系統)41。類似於焦點檢測系統15，AF檢測系統41包括投射系統和光接收系統，投射系統被配置為將光投射到基板3的前表面上，光接收系統被配置為接收在基板3的前表面上反射的光。焦點檢測系統15用於調整投射光學系統6的焦點，而AF檢測系統41用於調整基板對齊檢測系統16的焦點。

一般來說，用於檢測基板側的標記的檢測系統的配置大致分為兩個，離軸對齊(OA)檢測系統和透過透鏡對齊(TTL)檢測系統。OA檢測系統不經由投射光學系統光學地檢測形成在基板3上的對齊標記。TTL檢測系統經由投射光學系統使用具有與曝光光的波長不同的波長的光(非曝光光)來檢測形成在基板上的對齊標記。雖然基板對齊檢測系統16是根據本示例性實施例的OA檢測系統，但是對齊檢測方法不限於根據本示例性實施例的系統。例如，在基板對齊檢測系統16是TTL檢測系統的情況下，基板對齊檢測系統16經由投射光學系統6來檢測形成在基板3上的對齊標記。然而，這樣的情況下的系統的基本配置類似於

OA檢測系統的配置。

以下參照圖3來描述基板對齊檢測系統16。圖3是例示說明基板對齊檢測系統16的特定配置的示意圖。基板對齊檢測系統16用作被配置為檢測各種標記的檢測單元。例如，基板對齊檢測系統16檢測形成在基板3的前表面(第一表面)上的對齊標記(第一標記)，並且還檢測形成在基板3的後表面(與第一表面相反的第二表面)上的對齊標記(第二標記)。基板3的後表面是透過被配置為吸附保持基板3的卡盤吸附的一側的基板表面，基板3的前表面是在吸附表面的相反側一側並且塗覆有用於圖案形成的光刻膠的基板表面。此外，如下所述，基板對齊檢測系統16檢測形成在卡盤上的參考標記。為簡化描述，將參照圖3給出對基板對齊檢測系統16檢測圖2所示的形成在基板3的前表面側的對齊標記(以下，“前表面側標記”)19的情況的例子的描述。根據本示例性實施例，基板3是矽(Si)晶圓。

光源20發射作為具有不通過基板3的波長的光的可見光(例如，具有400 nm至800 nm的波長的光)和作為具有通過基板3的波長的光的紅外光(例如，具有800 nm至1500 nm的波長的光)。來自光源20的光通過第一中繼光學系統21、波長濾光片22和第二中繼光學系統23，並且到達設置在基板對齊檢測系統16的光瞳面(相對於物面的光學傅立葉變換面)處的孔徑光欄24。

波長濾光片22設有多個濾光器，每個濾光器被配置為透射不同波長帶的光線，所述多個濾光器中的一個在控制

單元 17 的控制下被選擇並且被設置在基板對齊檢測系統 16 的光路上。根據本示例性實施例，波長濾光片 22 設有透射可見光的可見光濾光器和透射紅外光的紅外光濾光器，濾波器被切換以用可見光和紅外光中的一個照射標記。波長濾光片 22 以新的濾光器可以被添加到波長濾光片 22 這樣的方式被配置。

均具有彼此不同的照度 σ (孔徑直徑) 的多個孔徑光欄被設置為孔徑光欄 24，並且透過在控制單元 17 的控制下將孔徑光欄切換為設置在基板對齊檢測系統 16 的光路上，照射標記的光的照度 σ 是可改變的。孔徑光欄 24 以新的孔徑光欄可以被添加到孔徑光欄 24 這樣的方式被配置。

已經到達孔徑光欄 24 的光經由第一照明系統 25 和第二照明系統 27 被引導到偏振分束器 28。在被引導到偏振分束器 28 的光之中，垂直於片材表面的 S 偏振光在偏振分束器 28 處被反射，並且透射通過數值孔徑 (NA) 光欄 26 和 $\lambda/4$ 片 29 以變為圓偏振光。透射通過 $\lambda/4$ 片 29 的光通過物鏡 30，照射形成在基板 3 上的前表面側標記 19。透過在控制單元 17 的控制下改變孔徑量，NA 光欄 26 的數值孔徑是可改變的。

來自前表面側標記 19 的通過物鏡 30 的反射光、繞射光和散射光通過經過 $\lambda/4$ 片 29 而變為平行於片材表面的 P 偏振光，並且經由 NA 光欄 26 通過偏振分束器 28。通過偏振分束器 28 的光經由中繼透鏡 31、第一影像形成系統 32、彗形像差調整光學構件 35 和第二影像形成系統 33 在光電轉換元

件(例如，傳感器，比如CCD傳感器)34上形成前表面側標記19的影像。光電轉換元件34捕獲(檢測)前表面側標記19的影像，並且獲取檢測信號。在形成在基板3的後表面上的對齊標記的影像形成在光電轉換元件34上的情況下，光電轉換元件34捕獲對齊標記的影像，並且獲取檢測信號。

在基板對齊檢測系統16檢測形成在基板3上的前表面側標記19的情況下，單色光或窄波長帶的光生成干涉條紋，因為抗蝕劑(透明層)被塗覆(被形成)在前表面側標記19上。因此，干涉條紋的信號被加到來自光電轉換元件34的檢測信號，因此變得難以高精度地檢測前表面側標記19。因此，一般來說，被配置為發射寬波長帶的光的光源用作光源20，從而防止干涉條紋信號被加到來自光電轉換元件34的檢測信號。

處理單元45基於光電轉換元件34捕獲的標記的影像來執行確定標記的位置的處理。可替代地，處理單元45的功能可以包括在控制單元17或外部控制裝置中。

(第一示例性實施例)

透過從基板的前表面側照射來檢測標記的基板對齊標記檢測方法在上面被描述為例子。根據本示例性實施例，將給出對透過從基板的後表面側照射來檢測標記的例子的描述。

將給出其上形成將被檢測的對齊標記的基板的描述。根據本示例性實施例，對齊標記形成在具有如圖4所示的

分層結構的基板 310 中。圖 4 是例示說明基板 310 的示意性截面圖。在基板 310 中，中間層 302 (比如金屬層或高度摻雜層) 形成在第一晶圓 301 和第二晶圓 303 之間。中間層 302 由不太可能透射紅外光的材料製成。在第二晶圓 303 上，形成對齊標記 304，並且第二晶圓 303 的下表面將被卡盤吸附。第二晶圓 303 上的對齊標記 304 用於基於對齊標記 304 的檢測的位置來使基板 310 對齊並且在第一晶圓 301 上形成圖案的處理。

因為中間層 302 不太可能透射紅外光，所以難以使用紅外光從第一晶圓 301 側檢測對齊標記 304。因此，根據本示例性實施例，對齊標記 304 是從第二晶圓 303 側檢測的。

圖 5 是例示說明用於從第二晶圓 303 側檢測對齊標記 304 的光學系統 160 的示圖。圖 5 是例示說明包括光學系統 160 的配置的截面圖。光學系統 160 的位置在吸附保持基板 310 的卡盤 400 (保持部分) 中是固定的，並且光學系統 160 與卡盤 400 整合。

光學系統 160 包括反射鏡 161、透鏡和鏡筒。反射鏡 161 反射來自基板對齊檢測系統 16 的照明光，透鏡將反射鏡 161 反射的光引導到基板 310。光學系統 160 是中繼 (影像形成) 光學系統，該中繼光學系統使用來自基板對齊檢測系統 16 的照明光照射基板 310 上的對齊標記 304，並且在與基板 310 分開設置的影像平面 163 上形成對齊標記 304 的影像。

基板對齊檢測系統 16 檢測形成在影像平面 163 上的對

齊標記 304 的影像，並且確定對齊標記 304 的位置。如設計中所希望的，影像平面 163 在 Z 方向上的高度是可改變的。因此，根據基板(晶圓)厚度和標記位置而變化的影像平面 163 的高度的範圍可設置為落在基板台架 4 在 Z 方向上的驅動範圍內。

照明光源和光電轉換元件被提供給基板對齊檢測系統 16，並且光學系統 160 包括中繼光學系統，由此防止卡盤 400 的熱變形，並且重量減輕。希望的是，照明光的波長被設置為透射通過矽的紅外光的波長，例如，1000 nm 或更大。

如果基板 310 上的對齊標記 304 的位置被改變，即，如果從基板 310 的被卡盤 400 吸附的吸附表面 312 到對齊標記 304 的距離被改變，則影像平面 163 的位置改變。因此，基板台架 4 以影像平面 163 在基板對齊檢測系統 16 可檢測的焦深內這樣的方式、基於從吸附表面 312 到對齊標記 304 的距離在 Z 方向上移動。

根據本示例性實施例，透過考慮標記位置測量準確度和光學系統的大小，光學系統 160 的檢測(觀察)視野為大約 $\phi 1$ mm，並且光學系統 160 的倍率為 1。位置測量準確度為大約 500 nm。例如，在光學系統 160 為倍率減小系統的情況下，在觀察視野增大時，測量準確度降低。此外，在光學系統 160 的透鏡直徑進一步增大的情況下，在觀察視野增大時，卡盤 400 中的空間存在限制。

此外，快門單元 165 被設在來自基板對齊檢測系統 16

的照明光的光路中。快門單元 165 在 XY 面中是可移動的，XY 面中的移動使光透射狀態改變。雖然下面將描述快門單元 165 的特定配置，但是快門單元 165 處於遮光狀態和透光狀態之一。具體地說，快門單元 165 具有選擇性地遮蔽朝向快門單元 165 發射的光的功能。

當快門單元 165 處於透光狀態時，圖 5 中的來自上方的光入射光學系統 160，而當快門單元 165 處於遮光狀態時，圖 5 中的來自上方的光被快門單元 165 遮蔽。

例如，在基板對齊檢測系統 16 發射照明光來檢測對齊標記 304 時，快門單元 165 被設置為透光狀態。此外，在光罩的圖案被投射到基板 310 上以形成圖案時，快門單元 165 被設置為遮光狀態，從而減小不必要的光入射到光學系統 160 的風險。

如上所述，目前，i 線 (大約 365 nm 的波長)、KrF 準分子雷射器 (大約 248 nm 的波長)、ArF 準分子雷射器 (大約 143 nm 的波長) 等用作曝光光。如果這樣的波長區域的光入射光學系統 160，則光學系統 160 中包括的比如透鏡和稜鏡的光學構件的日曬可能發生，和 / 或透射率可能降低。因此，需要用於減小入射光學系統 160 的曝光光的量的機構。

如圖 5 所示，因為基板 310 的邊緣和對齊標記 304 的影像平面 163 之間的距離相對較短，所以尤其是在使基板 310 的邊緣部分曝光的處理中曝光光入射光學系統 160 的可能性高。

根據本示例性實施例，快門單元 165 被設置在照明光的光路中，從而減小入射光學系統 160 的光(比如可以改變光學系統 160 中包括的光學構件的光學特性的曝光光)的量。

雖然快門單元 165 被設置在圖 5 中的基板台架 4 上，但是快門單元 165 可以被設置在光學系統 160 的內部。

圖 6 是例示說明從 Z 方向看到的卡盤 400 的頂視圖。在圖 6 中，卡盤 400 吸附基板 310。除了點線指定的光學系統 160 之外，卡盤 400 還設有光學系統 160'，光學系統 160' 被佈置在 X 方向上偏離光學系統 160 的位置處。光學系統 160' 的配置類似於光學系統 160 的配置。

圖 5 所示的光學系統 160 是沿著圖 6 中指定的截面 Y-Y' 截取的截面圖。光學系統 160 照射光學系統 160 的觀察視野(檢測視野) 164 中的對齊標記 304，並且在影像平面 163 上形成對齊標記 304 的影像。此外，除了對齊標記 304 之外，基板 310 還設有對齊標記 304'，對齊標記 304' 被設置在 X 方向上從與對齊標記 304 所對應的位置偏離的位置處。光學系統 160' 照射光學系統 160' 的觀察視野 164' 中的對齊標記 304'，並且在影像平面 163' 上形成對齊標記 304' 的影像。這樣，變得可以使用光學系統 160 和 160' 來測量基板 310 在 X 方向和 Y 方向上的位置以及相對於基板 310 的中心的位置的關於 X 軸的旋轉角度(旋轉位置) θ 。

在卡盤 400 沒有偏差地設置在基板台架 4 上的情況下，光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 以觀察視野 164

和 164' 在 Y 方向上的位置相同這樣的方式被設置。因為光學系統 160 和 160' 的配置(光路長度)被設置為相同的，所以在卡盤 400 沒有偏差地設置在基板台架 4 上的情況下，影像平面 163 和 163' 以影像平面 163 和 163' 在 Y 方向上的位置相同這樣的方式被設置。

此外，如參照圖 5 所描述的，快門單元 165 和 165' 被設在來自基板對齊檢測系統 16 的照明光的光路中。在圖 6 中，實線指定的快門單元 165 和 165' 處於遮光狀態。快門單元 165 和 165' 在箭頭指定的方向上移動，從而變為透光狀態。

在用於使基板 310(晶圓 303)曝光的投射佈局中，需要適合於光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 的標記。在基板 310 的中心處於 $(X, Y) = (0, 0)$ 的情況下，光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 的中心的位置被設置為 $(-67.20, -35.50)$ 和 $(67.20, -35.50)$ 。Y 方向上的像高被設置為相同的，以便在投射佈局的佈置中減少對於 X 方向的限制。

例如，多個標記按 1 mm 間隔對齊地設在位置 $Y = -35.50$ 處，以使得在光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 中測量總是可能的。可替代地，適合於位置 $(-67.20, -35.50)$ 和 $(67.20, -35.50)$ 的視野的坐標可以被指定以設置標記。為了檢測關於 Z 軸的旋轉角度 θ ，用於至少兩眼的標記是必要的。觀察視野 164 和 164' 的像高可以被設置在 $Y = 0$ 或 $X = 0$ 上，或者可以被設置為任何高度。

卡盤 400 被可移除地附連到基板台架 4。根據要吸附的基板，或者為了維護，卡盤 400 被替換為另一卡盤。光學系統 160 的觀察視野 164 的像高 (X 方向和 Y 方向上的位置) 相對於卡盤 400 是固定的。因此，如果被卡盤 400 吸附的基板 310 的投射佈局或對齊標記 304 的位置改變，則光學系統 160 可能變為不再能夠檢測對齊標記 304。

在這種情況下，卡盤 400 在光學系統 160 的觀察視野 164 的位置中被移除並且被替換為與卡盤 400 不同的新卡盤。具體地說，卡盤 400 根據被卡盤 400 吸附的基板 310 的投射佈局和 / 或對齊標記 304 的位置被替換，光學系統 160 的觀察視野 164 的像高被改變。此外，在光學系統 160 被污染或被損壞的情況下，卡盤 400 與光學系統 160 作為整體是可易於替換的。

曝光裝置 100 包括用於放入或取出卡盤 400 的卡盤替換機構 (未例示)。為了取出卡盤 400，關閉在基板台架 4 上被真空吸附的卡盤 400 的吸附力，然後用卡盤替換機構將卡盤 400 提升，並且將卡盤 400 從基板台架 4 移動。為了放入卡盤 400，另一方面，用卡盤替換機構將卡盤 400 移到基板台架 4 上方的位置，然後將卡盤 400 的定位孔裝配到從基板台架 4 突出的兩個或更多個定位銷以確定位置。其後，開啟卡盤 400 的吸附力，從而將卡盤 400 固定在基板台架 4 上。

在替換處理中，如果卡盤 400 的定位孔大得足以在定位孔和定位銷之間形成間隙，則基板台架 4 的定位銷易於

被插入到卡盤 400 的定位孔中。然而，如果間隙過大，則將卡盤 400 定位在基板台架 4 上的誤差增大，並且例如，卡盤 400 被顯著地旋轉 θ ，這使光學系統 160 的觀察視野 164 的位置偏離預定位置。如果光學系統 160 的觀察視野 164 的位置偏離預定位置，則當基板 310 被設置在卡盤 400 上的預定位置處時，可能變得難以檢測基板 310 的對齊標記 304。

因此，根據本示例性實施例，如圖 5 和 6 所示，用於測量光學系統 160 的檢測視野的位置的參考標記 401 和 401' 被提供和固定在卡盤 400 上的預定位置處。參考標記 401 被提供給固定在卡盤 400 上的標記板 410。此外，參考標記 401' 被提供給固定在卡盤 400 上的標記板 410'。希望的是，參考標記 401 和 401' 是具有二維特性特徵的標記，以使得 X 方向和 Y 方向上的位置可以被測量。例如，參考標記可以具有二乘二矩陣的形狀和正 (“+”) 符號，其在 X 方向和 Y 方向這兩個方向上具有寬度。

希望的是，參考標記 401 和 401' 的位置被設在離卡盤 400 (基板放置區域) 的中心 (圖 6 中的點線和虛線的交點) 的位置可能最大的距離處，以便以更高的準確度計算卡盤 400 的旋轉角度 θ 。在圖 6 所示的例子中，參考標記 401 和 401' 在 X 方向上被設置在卡盤 400 的最外面的邊緣的附近。此外，當卡盤 400 沒有偏差地設置在基板台架 4 上時，參考標記 401 和 401' 可以以參考標記 401 和 401' 在 Y 方向上的位置相同這樣的方式被設置。

將參照圖 7 來給出對快門單元 165 的配置的描述。快門

單元 165 包括作為快門構件的快門 165a、連接到快門 165a 的可移動部分 165b、被配置為驅動可移動部分 165b 的致動器 165c、以及被配置為將驅動信號發送給致動器 165c 的電纜 165d。

致動器 165c 基於驅動信號來驅動可移動部分 165b，從而移動快門 165a。快門 165a 被移動，從而在遮光狀態和透光狀態之間改變快門單元 165 的光透射狀態。在圖 7 中，當快門 165a 在實線指定的位置中時，快門單元 165 處於遮光狀態，當快門 165a 在虛線指定的位置中時，快門單元 165 處於透光狀態。

如本文中所使用的，術語“遮光狀態”是指快門 165a 遮蔽可能從卡盤 400 的上表面入射光學系統 160 的光的狀態。希望的是完全遮蔽可能入射光學系統 160 的光。可能可以允許光以光學系統 160 的光學構件的光學特性的改變是可允許的程度入射光學系統 160。

此外，術語“透光狀態”是指從基板對齊檢測系統 16 發射的光在不被快門 165a 遮蔽的情況下入射光學系統 160 的狀態。只要被提供給基板 310 的對齊標記 304 是可檢測的，來自基板對齊檢測系統 16 的光就可以部分地被快門 165a 遮蔽。

快門 165a 的前表面希望地被處理為使得處理後的表面不太可能反射光。這使快門 165a 反射的光作為閃光到達基板 310 的風險降低。用於減少光的反射的處理方法的例子包括對快門 165a 的前表面提供用於減小反射率的抗反射膜

或鍍層的方法。此外，也可以使用對快門 165a 的前表面提供能夠吸收光的構件的方法。各種馬達（比如超聲波馬達、線型馬達、壓電馬達和步進馬達）可以用作致動器 165c。

圖 8 是例示說明對其提供參考標記 401 的標記板 410 的例子的示圖。在標記板 410 上，例如，形成用於搜索參考標記 401 的、指示參考標記 401 的位置的箭頭標記 402 以有利於參考標記 401 的檢測。標記板 410 的大小例如在 X 方向上為 3 mm，在 Y 方向上為 3 mm，並且被設置為大於在基板台架 4 上設置卡盤 400 時可能發生的放置誤差。因此，即使在卡盤 400 被替換的情況下，參考標記 401 也被可靠地檢測。另一類型的標記 403 可以被作為額外的標記提供以為參考標記 401 被污染或被損壞的情況做好準備。

參考標記 401 包括彼此分離的至少兩個或更多個標記以測量整個卡盤 400 相對於卡盤 400 的中心的位置關於 Z 軸的旋轉角度。雖然卡盤 400 包括參考標記 401 和 401'（每個均被設在如圖 6 所示的兩個位置處的構件上），但是例如，兩個標記可以形成在單個構件上。參考標記 401 和 401' 由基板對齊檢測系統 16 檢測。

基板對齊檢測系統 16 移動基板台架 4，順序地檢測參考標記 401 和 401'，並且測量參考標記 401 和 401' 中的每個的位置。然後，基於預先獲取的卡盤 400 的中心的位置與參考標記 401 和 401' 的相對位置（設計值等）以及參考標記 401 和 401' 的測得位置來確定卡盤 400 的位置。具體地說，

確定作為卡盤 400 的位置的 X 方向和 Y 方向上的位置和相對於卡盤 400 的中心的位置關於 Z 軸的旋轉角度 θ_c 。

因為光學系統 160 和 160' 相對於參考標記 (卡盤 400) 固定在預定位置處，所以可以基於關於參考標記的預定位置和測得位置的資訊來確定光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164'。具體地說，基於參考標記 401 和 401' 的測得位置確定卡盤 400 的位置等同於確定光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 的位置。

可以預先測量參考標記 401 和 401' 與光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 之間的相對位置關係，或者可以使用設計值。在測量相對位置關係的情況下，例如，使用卡盤吸附表面側的 (後表面上的) 標記和相反側 (前表面側) 的標記的相對位置已知的工具基板。工具基板被卡盤 400 吸附，使用光學系統 160 和 160' 來檢測後表面側的標記，並且確定後表面側的標記相對於光學系統 160 和 160' 的檢測視野的中心位置的位置。

接著，使用基板對齊檢測系統 16 來檢測前表面側的標記以確定前表面側的標記的位置。因此，可以基於確定的位置以及前表面側的標記和後表面側的標記的相對位置來確定光學系統 160 和 160' 的檢測視野的中心在基板台架 4 的坐標系中的位置。使用基板對齊檢測系統 16 來檢測參考標記 401 和 401' 的位置。這樣，測量參考標記 401 和 401' 與光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 的相對位置。

接著，以下參照圖 9 中的流程圖來描述在基板對齊執

行之後進行曝光操作的處理和快門單元 165 的光透射狀態的控制之間的關係。基線已經被作為初步裝置調整測得。具體地說，經由投射光學系統 6，光罩對齊檢測系統 13 檢測設置在基板台架 4 上的台架參考板 11 上的參考標記 39。此外，使用基板對齊檢測系統 16 來檢測台架參考板 11 上的參考標記 39。基於兩個檢測的位置來確定光罩對齊檢測系統 13 (投射光學系統 6) 和基板對齊檢測系統 16 的光軸之間的距離 (基線)。

然後，在步驟 S1 中，移動快門 165a 以使快門單元 165 變為透光狀態。這樣，來自基板對齊檢測系統 16 的照明光入射光學系統 160，並且狀態變為對齊標記 304 的影像可獲取的狀態。

然後，在步驟 S2 中，使用基板對齊檢測系統 16 來測量卡盤 400 的參考標記 401 和 401' 的位置。具體地說，基板對齊檢測系統 16 檢測參考標記 401 和 401'，並且測量參考標記 401 和 401' 的中心的位置。在基板台架 4 的坐標系中測量所述位置。可以基於參考標記 401 和 401' 的測得位置來確定卡盤 400 在 X 方向和 Y 方向上的位置以及相對於卡盤 400 的中心的位置關於 Z 軸的旋轉角度 θ 。

然後，在步驟 S3 中，將卡盤 400 在 X 方向和 Y 方向上的位置以及關於 Z 軸的旋轉角度 θ 儲存在控制單元 17 的記憶體 (儲存單元) 中。因為參考標記 401 和 401' 與光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 的相對位置如上所述是已知的，所以可以基於在步驟 S2 中測得的參考標記 401 和 401'

的位置來確定光學系統 160 和 160' 的觀察視野 164 和 164' 的位置。

曝光裝置 100 包括預對齊 (PA) 檢測器 50 (預對齊檢測單元)，PA 檢測器 50 被配置為保持基板並且測量基板的中心的位置。圖 10A 和 10B 是例示說明 PA 檢測器 50 的示圖。PA 檢測器 50 包括台架 51、52 和 53。台架 51 在 Y 方向上移動基板 310。台架 52 在 X 方向上移動基板 310。台架 53 能夠在 XY 面上旋轉和驅動基板 310。此外，PA 檢測器 50 包括多個照相機 54 (測量單元) 和處理單元 (計算機) (未例示)。所述多個照相機 54 能夠檢測定向平面或凹槽 55 和基板 310 的外表面。處理單元基於照相機 54 檢測的資訊來計算基板 310 的位置。

在 PA 檢測器 50 中，計算基板 310 的中心在 XY 面中的位置。具體地說，PA 檢測器 50 將基板 310 關於 Z 軸旋轉 360 度，並且用照相機 54 來觀察基板 310 的外表面的形狀以便檢測基板 310 的位置偏差。處理單元基於基板 310 的外表面的形狀來計算基板 310 的中心的理想位置。此外，在基板 310 具有凹槽 55 或定向平面的情況下，基板 310 在旋轉方向上的位置也是可測量的。

圖 11 例示說明被配置為傳送基板 310 的傳送手 60 (傳送單元) 的配置。在傳送基板 310 時，在設置在 PA 檢測器 50 的台架 53 上的基板 310 下面移動傳送手 60。在操作中，預先使 PA 檢測器 50 的台架 53 對基板 310 的吸附變弱，並且將在 Z 方向上降低的傳送手 60 在 Z 方向上提升到使傳送手 60 與基

板 310 接觸的位置。傳送手 60 還包括吸附機構，在傳送手 60 吸附基板 310 之後，進一步在 Z 方向上提升傳送手 60。其後，傳送手 60 可以將基板 310 沿著導向件 61 移到基板台架 4 的位置。

在接著步驟 S3 的步驟 S4 中，從 PA 檢測器 50 將基板 310 設置在基板台架 4 上，以使得光學系統 160 和 160' 從基板 310 的吸附表面側檢測的基板 310 的對齊標記 304 和 304' 在光學系統 160 和 160' 的檢測視野內。基板 310 基於在步驟 S2 中測得的參考標記 401 和 401' 的位置被設置在基板台架 4 上。

例如，在使用傳送手 60 將基板 310 移到基板台架 4 時，在傳送手 60 保持基板 310 的情況下，基於在步驟 S3 中儲存在記憶體中的位置和旋轉角度來對基板台架 4 在 X 方向和 Y 方向上的位置以及關於 Z 軸的旋轉角度進行校正。可替代地，在傳送手 60 是具有三個或更多個軸的自由度的傳送手的情況下，可以基於在步驟 S3 中儲存在記憶體中的位置和旋轉角度來在位置控制系統中對傳送手 60 的位置進行校正。

可替代地，在 PA 檢測器 50 確定基板 310 的中心的位位置之後，基於在步驟 S3 中儲存在記憶體中的位置和旋轉角度在 PA 檢測器 50 的台架 53 上改變基板 310 在 X 方向和 Y 方向上的位置以及關於 Z 軸的旋轉角度。然後，傳送手 60 可以將基板 310 從 PA 檢測器 50 移到基板台架 4。可替代地，可以調整基板台架 4 上的卡盤 400 的位置和角度(光學系統 160 和

160'的檢測視野)。可替代地，可以組合前述校正方法。

從PA檢測器50根據基板台架4的坐標系調整的角度，希望關於Z軸的旋轉角度的校正量盡可能地減小。原因如下。在根據基板台架的坐標系對關於Z軸的旋轉角度進行校正並且進行曝光的情況下，如果基板310的旋轉角度超過基板台架4的角度驅動範圍，則對基板310的旋轉進行校正的操作變得必要。

具體地說，用銷保持基板310以僅使基板台架4旋轉，並且對基板310的旋轉進行校正。因此，吞吐量減小。因此，在將基板310的對齊標記304設置在光學系統160的觀察視野164中的情況下，希望關於Z軸的旋轉角度的校正量盡可能地小。

基板台架4包括卡盤提升/降低機構(未例示)和當卡盤400被降低時突出的吸附銷。在基板310被傳遞到基板台架4上之前，提升/降低機構使卡盤400降低，吸附銷突出。在Z方向上降低傳送手60，並且在基板310與吸附銷接觸之前，使傳送手60的吸附變弱。此外，降低傳送手60，用吸附銷吸附基板310，並且傳遞基板310。其後，將傳送手60在水平方向上向後並且遠離基板台架4移動。在傳送手60的移動被確認之後，基板台架4的卡盤提升/降低機構提升並且驅動卡盤400。在基板310與卡盤吸附機構接觸之前，使吸附銷的吸附變弱。此外，卡盤400被提升並且吸附基板310，由此基板310已經被傳遞到卡盤400。

這樣，光學系統160和160'從基板310的吸附表面側檢

測的基板 310 的對齊標記 304 和 304' 被帶到光學系統 160 和 160' 的檢測視野中，因此使對齊標記檢測誤差減小。此外，再次放置基板 310、替換卡盤 400 或者由於檢測誤差而再次放置卡盤 400 變得不是必要的，因此吞吐量改進。

接著，在步驟 S5 中，光學系統 160 和 160' 的檢測視野中的基板 310 的對齊標記 304 和 304' 被檢測。基於對齊標記 304 和 304' 的檢測的位置來確定基板 310 在 X 方向和 Y 方向上的位置以及關於 Z 軸的旋轉角度(方位)。

以下參照圖 12 來描述檢測對齊標記 304 和 304' 的方法。使用光學系統 160 和 160' 以及基板對齊檢測系統 16 來測量對齊標記 304 和 304' 的位置。基於基板對齊檢測系統 16 的光電轉換元件 34 的位置測量和獲取的對齊標記 304 和 304' 的位置分別被表示為 (X1, Y1) 和 (X2, Y2)。透過將 $Y2 - Y1 = \Delta Y$ 除以光學系統 160 和 160' 的觀察視野之間的距離來計算基板關於 Z 軸的旋轉角度 θ 。

在對基板 310 關於 Z 軸的旋轉角度進行校正中，相對於基板台架 4 的實際運行的旋轉角度 θ 的校正量需要在基板台架 4 的坐標系中透過從計算的旋轉角度 θ 減去基於參考標記的卡盤 400 的旋轉偏差 θ_c 來計算。圖 12 是例示說明不存在基於參考標記的卡盤 400 的旋轉偏差 θ_c 的情況的示圖。在存在基於參考標記的卡盤 400 的旋轉偏差 θ_c 的情況下，使觀察視野 164 和 164' 的位置偏離，並且還使影像平面 163 和 163' 偏離。

接著，在步驟 S6 中，基於在步驟 S5 中獲得的基板 310

的位置和方位以及從在步驟 S2 測得的參考標記的位置獲得的光學系統 160 和 160' 的觀察視野 (卡盤) 的位置來使基板 310 對齊。具體地說，使基板 310 相對於基板 310 在 X 方向和 Y 方向上的位置以及關於 Z 軸的旋轉角度與投射光學系統 6 (基板台架 4 的坐標系) 對齊。

如果基板對齊作為前述步驟的結果完成，則在步驟 S7 中，使快門單元 165 變為遮光狀態。這樣，使入射到光學系統 160 的曝光光的量減少以阻止光學系統 160 的光學構件的光學特性改變。

然後，在步驟 S8 中，曝光裝置 100 將光罩 1 的圖案的影像投射到基板 310 的前表面側 (即，塗覆到晶圓 301 的光刻膠) 以在光刻膠上形成潛像圖案。因為在基板 310 已經被對齊之後將圖案形成在基板 310 上，所以基板 310 的前表面側和後表面側的圖案的重合精度得到改進。

(第一修改例子中的快門單元)

快門單元 165 可以如圖 13 所示那樣配置。快門單元 165 包括快門 165a1、連接到快門 165a1 的可移動部分 165b1、以及被配置為引導可移動部分 165b1 的移動的引導部分 165c1。此外，快門單元 165 包括柱塞 165d1 和固定部分 165e1。柱塞 165d1 是被配置為限制可移動部分 165b1 的移動的鎖定構件。固定部分 165e1 與基板台架 4 分開提供。

可移動部分 165b1 被配置為與基板台架 4 的移動同時移動，並且可移動部分 165b1 可以在圖 13 中指定的 X 軸方向上

沿著引導部分 165c1 移動。快門單元 165 的光透射狀態在圖 13 中的實線指定的遮光狀態和圖 13 中的虛線指定的透光狀態之間改變。柱塞 165d1 被設置在卡盤 400 的凹部中，並且具有將快門 165a1 固定在遮光狀態的位置和透光狀態的位置的功能。

固定部分 165e1 被提供在可移動部分 165b1 的移動方向上，如果基板台架 4 在可移動部分 165b1 和固定部分 165e1 彼此接觸的狀態下被進一步驅動，則不小於預定水平的力被施加於柱塞 165d1。因此，柱塞 165d1 的被鎖狀態被取消，並且可移動部分 165b1 被移動。在快門 165a1 變為遮光狀態的位置處，柱塞 165d1 再次變為鎖定狀態。

快門單元 165 被如上所述那樣配置以使得在不提供比如馬達的致動器的情況下，快門單元 165 的光透射狀態是可改變的。這樣，對齊準確度或圖案形成準確度由於致動器發熱而降低的風險降低。

(第二修改例子中的快門單元)

快門單元 165 可以如圖 14 所示那樣配置。快門單元 165 包括快門 165a2、噴嘴 165b2 和引導部分 165c2。噴嘴 165b2 將空氣供應(傳遞)給快門 165a2。引導部分 165c2 引導快門 165a2 的移動。此外，快門單元 165 包括柱塞 165d2，柱塞 165d2 作為用於限制快門 165a2 的移動的鎖定構件。

噴嘴 165b2 設有用於改變空氣供應方向的閥門，並且透過切換該閥門，傳遞空氣的方向是可改變的。柱塞

165d2具有與在上面第一修改例子中描述的功能類似的功能。

此外，在快門165a2是磁性構件的情況下，快門165a2可以透過設置電磁鐵並且將電通過該電磁鐵來驅動。

(第三修改例子中的快門單元)

快門單元165可以如圖15所示那樣配置。快門單元165包括氣囊(balloon)165a3和噴嘴165b3，氣囊165a3作為快門構件，噴嘴165b3被配置為將空氣供應給氣囊165a3。快門單元165透過將空氣供應給氣囊165a3以使氣囊165a3擴張而變為遮光狀態。快門單元165透過減小供應給氣囊165a3的空氣的量以使氣囊165a3收縮而變為透光狀態。

修改例子中的配置實現了快門單元165的簡化的配置。因此可以如圖15中的實線和虛線所示那樣將快門單元165提供在基板對齊檢測系統16的下面、而且還在對齊標記304的下面。因此，即使在例如曝光光在沒有基板310被保持在卡盤400上的狀態下意外從對齊標記304側入射的情況下，透過使氣囊165a3保持處於擴張狀態，也防止曝光光入射光學系統160。

(其他修改例子)

基板不限於基板310，對齊標記304和304'可以形成在與基板的後表面(即，基板310的被卡盤400吸附的吸附表面312)相反的前表面上。在這種情況下，因為光學系統

160照射對齊標記304和304'的光不必透射通過基板(比如矽基板)，所以該光不必具有紅外波長。

此外，希望的是，光學系統160的光學構件中使用的材料強烈地抵抗曝光光。如本文中所使用的，措辭“強烈地抵抗曝光光的材料”是指這樣的材料：當曝光光被施加於該材料時，該材料的光學特性不大可能改變。

如上所述，光學系統160的光學構件的材料如上所述那樣被設計為即使在曝光光入射光學系統160的情況下也使光學系統160的光學特性的改變減小。

此外，透過設計光學系統160的佈置，還可以有效地避免曝光光入射光學系統160的情形。可能的解決方案是將圖5中的鏡161和基板310的邊緣部分之間的距離設置為相對較長的距離。此外，將用於圖案形成的方案設置為防止用於圖案形成的光在鏡161上方照射也是有效的。

此外，應用卡盤400的裝置不限於曝光裝置，卡盤400適用於光刻裝置，比如繪製裝置和壓印裝置。繪製裝置是用帶電粒子束(電子束、離子束等)在基板上進行繪製的光刻裝置，壓印裝置是在基板上模制壓印材料(樹脂等)並且在基板上形成圖案的光刻裝置。此外，基板不限於Si晶圓，可以是碳化矽(SiC)基板、藍寶石基板、摻雜Si基板、玻璃基板等。

(物品製造方法)

接著，以下描述使用上述光刻裝置來製造物品(半導

體 IC 元件、液晶顯示器件等)的方法。所述製造物品的方法包括使用上述光刻裝置在基板(晶圓、玻璃板、膜形基板等)上形成圖案並且對其上形成圖案的基板進行處理(顯影、蝕刻等)。所述製造物品的方法在物品的性能、品質和生產率中的至少一個上比常規方法更有利。此外，上述光刻裝置能夠以高吞吐量提供經濟的高品質的物品，比如器件(半導體積體電路元件、液晶顯示器件等)。

雖然上面已經描述了本發明的各種示例性實施例，應注意，本發明的範圍不限於所公開的示例性實施例。

雖然已經參照示例性實施例描述了本發明，但是要理解本發明不限於所公開的示例性實施例。所附申請專利範圍的範疇要被給予最廣泛的解釋以便包含所有的這樣的修改以及等同的結構和功能。

【符號說明】

100：曝光裝置

1：光罩

2：光罩台架

3：基板

4：基板台架

5：照明光學系統

6：投射光學系統

7：鏡

8：鏡

- 9：雷射干涉儀
- 10：雷射干涉儀
- 11：台架參考板
- 12：雷射干涉儀
- 13：光罩對齊檢測系統
- 14：光罩對齊檢測系統
- 15：焦點檢測系統
- 16：基板對齊檢測系統
- 17：控制單元
- 19：前表面側標記
- 39：參考標記
- 40：參考標記
- 41：焦點檢測系統/AF 檢測系統
- 20：光源
- 21：第一中繼光學系統
- 22：波長濾光片
- 23：第二中繼光學系統
- 24：孔徑光欄
- 25：第一照明系統
- 26：數值孔徑光欄/NA 光欄
- 27：第二照明系統
- 28：偏振分束器
- 29： $\lambda/4$ 片
- 30：物鏡

- 31：中繼透鏡
- 32：第一影像形成系統
- 33：第二影像形成系統
- 34：光電轉換元件
- 35：彗形像差調整光學構件
- 45：處理單元
- 310：基板
- 301：第一晶圓
- 302：中間層
- 303：第二晶圓
- 304、304'：對齊標記
- 312：吸附表面
- 160、160'：光學系統
- 161、161'：反射鏡
- 163、163'：影像平面
- 164、164'：觀察視野/檢測視野
- 165、165'：快門單元
- 400：卡盤
- 401、401'：參考標記
- 410、410'：標記板
- 165a：快門
- 165b：可移動部分
- 165c：致動器
- 165d：電纜

402：箭頭標記

403：標記

S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8：步驟

50：預對齊檢測器/PA 檢測器

51、52、53：台架

54：照相機

55：凹槽

60：傳送手

61：導向件

165a1：快門

165b1：可移動部分

165c1：引導部分

165d1：柱塞

165e1：固定部分

165a2：快門

165b2：噴嘴

165c2：引導部分

165d2：柱塞

165a3：氣囊

165b3：噴嘴

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】

一種被配置為在基板上形成圖案的圖案形成裝置，其特徵在於，所述圖案形成裝置包括：

保持部分，所述保持部分被配置為透過吸附以保持所述基板；

光學系統，所述光學系統被配置為從所述基板的吸附表面側檢測被設於由所述保持部分保持的所述基板的對齊標記；以及

快門單元，所述快門單元被配置為選擇性地遮蔽用於在所述基板上投射所述圖案的影像的光並且透射用於檢測所述對齊標記的光。

【第 2 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，其中，所述快門單元遮蔽用於在所述基板上形成圖案並且入射所述光學系統的光。

【第 3 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，其中，所述快門單元的光透射狀態變為遮光狀態和透光狀態中的一種，在所述遮光狀態下，入射所述光學系統的所述光被遮蔽，在所述透光狀態下，入射所述光學系統的所述光被透射。

【第 4 項】

根據申請專利範圍第 3 項所述的圖案形成裝置，其

中，在用於在所述基板上形成所述圖案的光被施加時，所述快門單元處於遮光狀態。

【第 5 項】

根據申請專利範圍第 3 項所述的圖案形成裝置，
其中，所述快門單元包括可移動快門構件，以及
其中，所述快門單元的所述光透射狀態藉由移動所述快門構件而在遮光狀態和透光狀態之間改變。

【第 6 項】

根據申請專利範圍第 5 項所述的圖案形成裝置，進一步包括被配置為供應空氣以用於移動所述快門構件的噴嘴。

【第 7 項】

根據申請專利範圍第 5 項所述的圖案形成裝置，
其中，所述快門單元進一步包括電磁鐵，以及
其中，作為磁性構件的所述快門構件透過使電經過所述電磁鐵而移動。

【第 8 項】

根據申請專利範圍第 5 項所述的圖案形成裝置，進一步包括：

氣囊，所述氣囊被配置為移動所述快門構件；以及
噴嘴，所述噴嘴被配置為將空氣供應給所述氣囊，
其中，所述快門構件透過控制供應給所述氣囊的空氣的量而移動。

【第 9 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，進一步包括被配置為檢測所述對齊標記的檢測單元，

其中，所述檢測單元透過經由所述光學系統檢測形成在影像平面上的所述對齊標記的影像來獲取所述對齊標記的位置。

【第 10 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，其中，所述光學系統相對於所述保持部分的位置是固定的。

【第 11 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，進一步包括可移動的台架，

其中，所述保持部分能夠從所述台架移除。

【第 12 項】

根據申請專利範圍第 11 項所述的圖案形成裝置，其中，所述快門單元被設在所述台架上。

【第 13 項】

根據申請專利範圍第 11 項所述的圖案形成裝置，

其中，所述快門單元包括可移動快門構件和連接到所述可移動快門構件的可移動部分，以及

其中，所述可移動部分隨著所述台架的移動而移動。

【第 14 項】

根據申請專利範圍第 13 項所述的圖案形成裝置，

其中，所述可移動部分設有柱塞，以及

其中，所述可移動部分透過取消所述柱塞的鎖定狀態

而變得可移動。

【第 15 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，其中，所述光學系統被設置和固定在所述保持部分中。

【第 16 項】

根據申請專利範圍第 15 項所述的圖案形成裝置，其中，所述光學系統是被設置和固定在所述保持部分中的中繼光學系統。

【第 17 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，其中，所述快門單元還被配置為在所述圖案的影像被投射在所述基板上的情況下，從用於檢測所述對齊標記的透光狀態切換為遮光狀態。

【第 18 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，其中，所述快門單元被佈置在所述保持部分的與所述吸附表面側共面的表面上。

【第 19 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，其中，所述光學系統被設在所述保持部分中，並且所述快門單元被佈置在所述光學系統的內部。

【第 20 項】

根據申請專利範圍第 1 項所述的圖案形成裝置，進一步包括：

照明光學系統，所述照明光學系統被配置為將所述圖案的所述影像投射在所述基板上；以及

對齊檢測系統，所述對齊檢測系統被配置為經由用於檢測所述對齊標記的所述光學系統向所述對齊標記照射光。

【第21項】

根據申請專利範圍第1項所述的圖案形成裝置，進一步包括：

第一光學系統，所述第一光學系統被配置為在所述基板上發射第一光，以在所述基板上形成所述圖案；以及

檢測單元，所述檢測單元被配置為透過第二光學系統發射第二光，以從所述基板的吸附表面側檢測被設於由所述保持部分保持的所述基板的對齊標記，

其中，所述快門單元在所述第一光學系統發射所述第一光的同時，選擇性地遮蔽入射到所述第二光學系統的所述第一光，並且在所述檢測單元發射所述第二光的同時，透射入射到所述第二光學系統的所述第二光。

【第22項】

根據申請專利範圍第21項所述的圖案形成裝置，其中，所述第一光學系統和所述檢測單元在垂直於所述第一光學系統的光軸的方向上彼此分開設置，並且所述快門單元遮蔽從所述第一光學系統發射的所述第一光並且透射從所述檢測單元發射的所述第二光。

【第23項】

根據申請專利範圍第 21 項所述的圖案形成裝置，其中，所述第一光是用於形成所述圖案的紫外光，並且所述檢測單元遮蔽所述紫外光。

【第 24 項】

根據申請專利範圍第 21 項所述的圖案形成裝置，其中，所述快門單元是經處理以減少光的反射。

【第 25 項】

一種被配置為在基板上形成圖案的圖案形成裝置，其特徵在於，所述圖案形成裝置包括：

保持部分，所述保持部分被配置為保持所述基板；

光學系統，所述光學系統被配置為從所述基板的後表面側檢測被設在由所述保持部分保持的所述基板的對齊標記；以及

快門單元，所述快門單元被配置為在用於將所述圖案的影像投射到所述基板上的光被發出的同時選擇性地遮蔽朝向所述光學系統的光，並且在用於檢測對齊標記的光被發出的同時傳送朝向所述光學系統的光。

【第 26 項】

一種在圖案形成裝置中檢測對齊標記的方法，其特徵在於，所述圖案形成裝置包括：

保持部分，所述保持部分被配置為透過吸附以保持基板，

光學系統，所述光學系統被配置為從所述基板的吸附表面側檢測被設於由所述保持部分保持的所述基板的對齊

標記，以及

快門單元，所述快門單元被配置為選擇性地遮蔽用於在所述基板上投射所述圖案的影像的光並且透射用於檢測所述對齊標記的光，

所述方法包括：

以用於檢測所述對齊標記的所述光被透射這樣的方式來控制所述快門單元的光透射狀態；以及

經由所述光學系統檢測形成在影像平面上的所述對齊標記的影像。

【第 27 項】

一種在圖案形成裝置中形成圖案的方法，其特徵在於，所述圖案形成裝置包括：

保持部分，所述保持部分被配置為透過吸附以保持基板，

光學系統，所述光學系統被配置為從所述基板的吸附表面側檢測被設於由所述保持部分保持的所述基板的對齊標記，以及

快門單元，所述快門單元被配置為選擇性地遮蔽用於在所述基板上投射所述圖案的影像的光並且透射用於檢測所述對齊標記的光，

所述方法包括：

以用於在所述基板上投射所述圖案的所述影像的所述光被遮蔽這樣的方式來控制所述快門單元的光透射狀態；以及

透過朝向所述基板施加光來在所述基板上形成所述圖案。

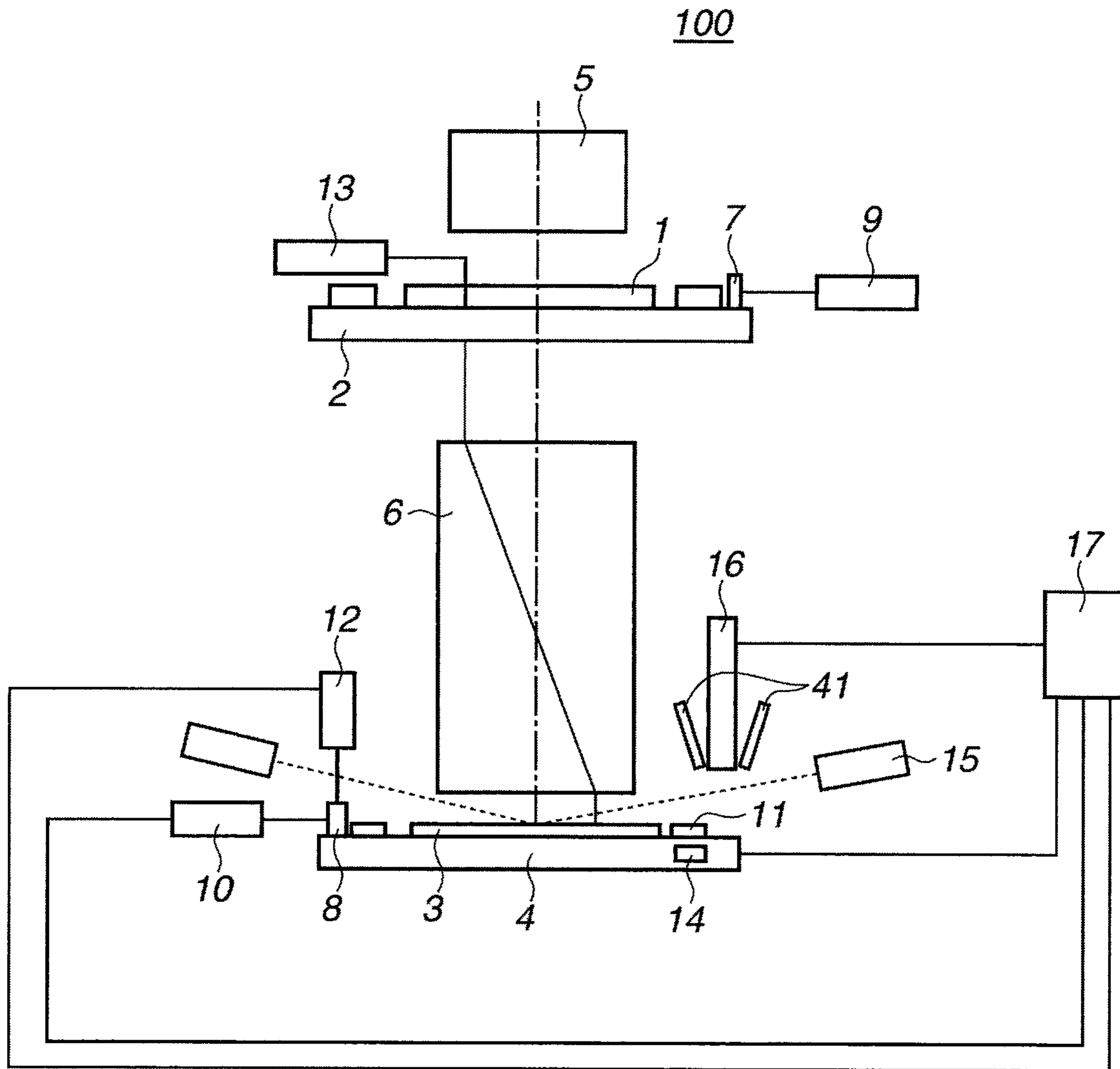
【第 28 項】

一種製造器件的物品的的方法，其特徵在於，所述方法包括：

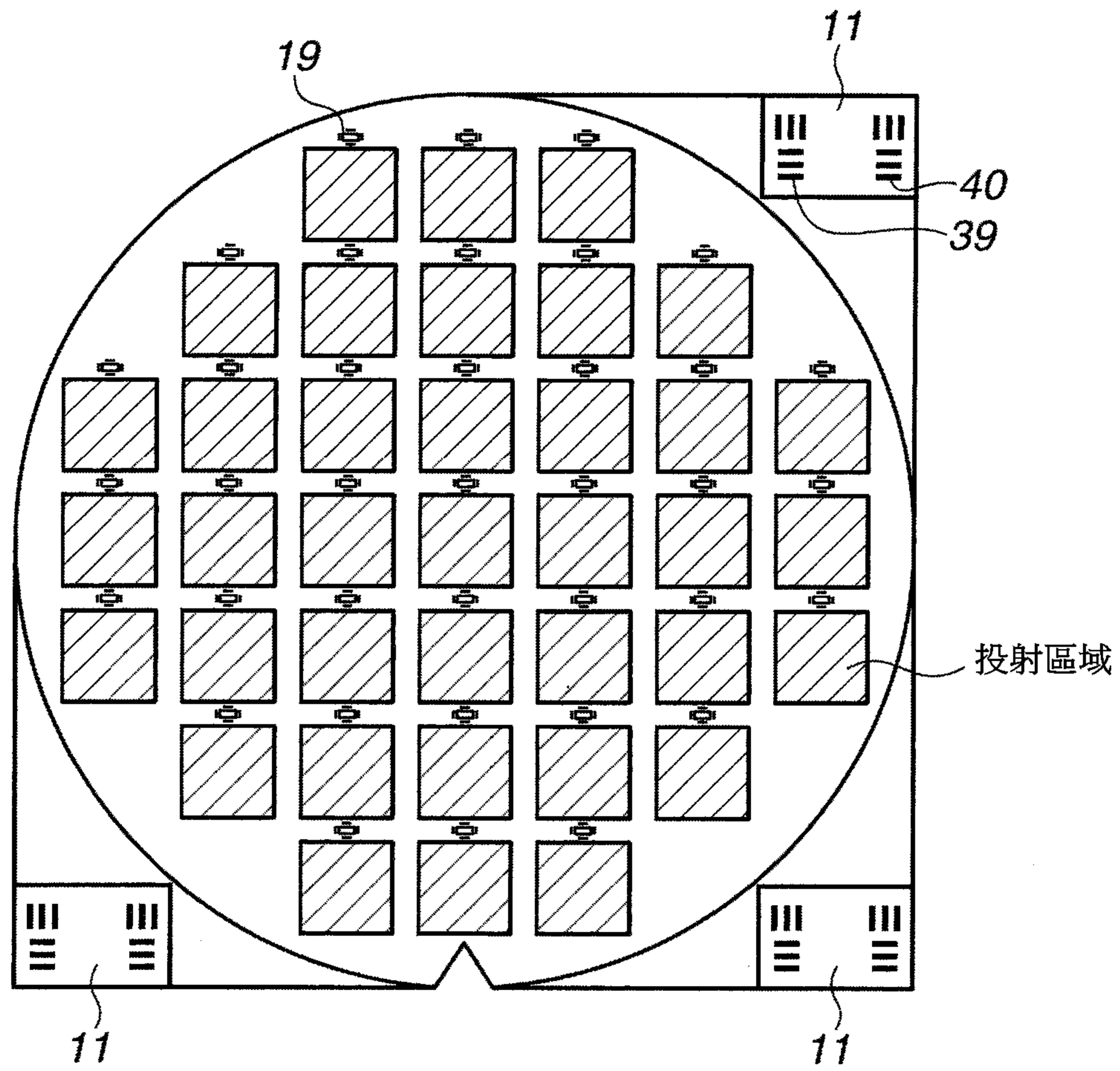
使用根據申請專利範圍第 1 至 24 項中任一項所述的圖案形成裝置來在基板上形成圖案；以及

透過對形成有所述圖案的所述基板進行處理來製造所述物品。

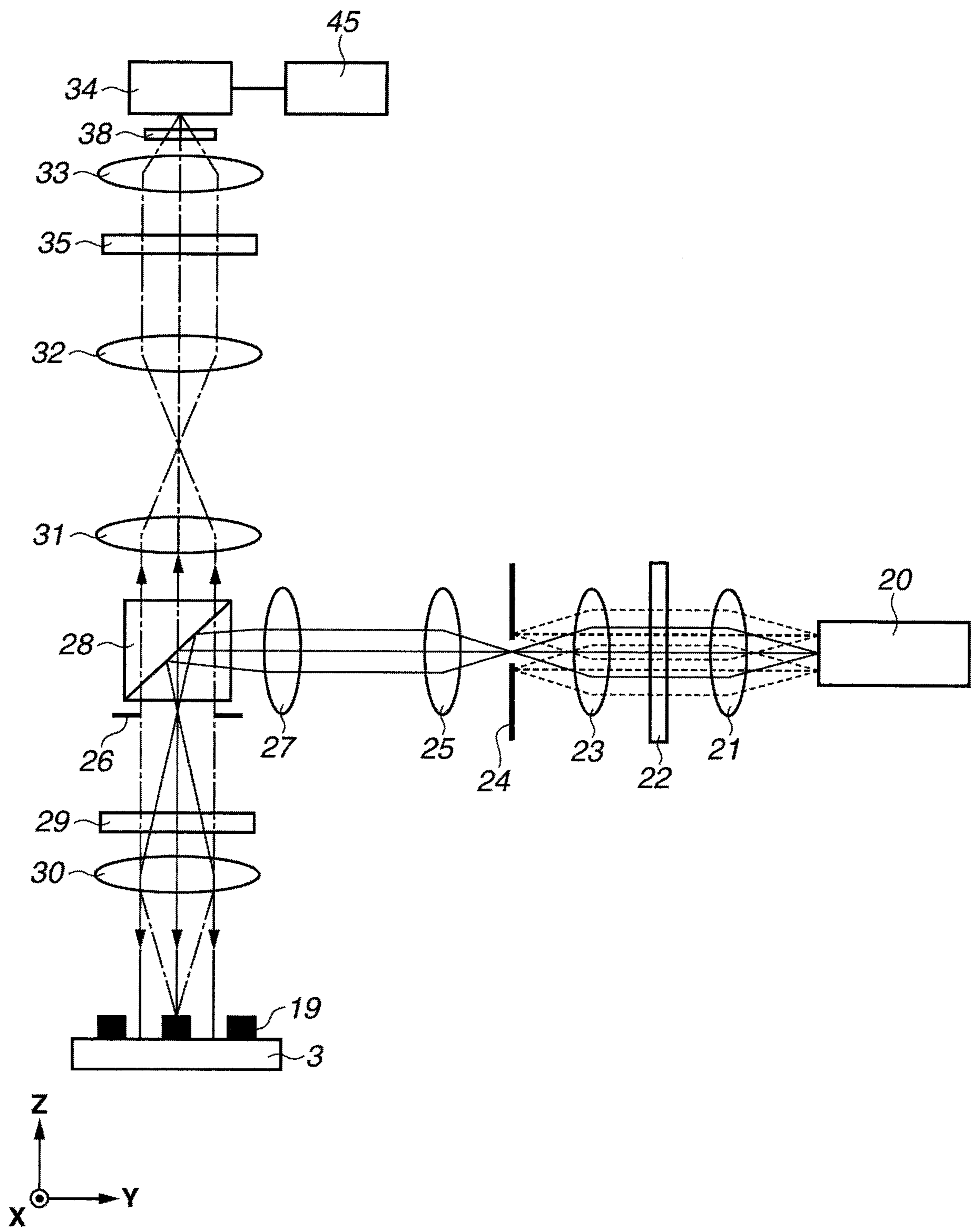
【發明圖式】



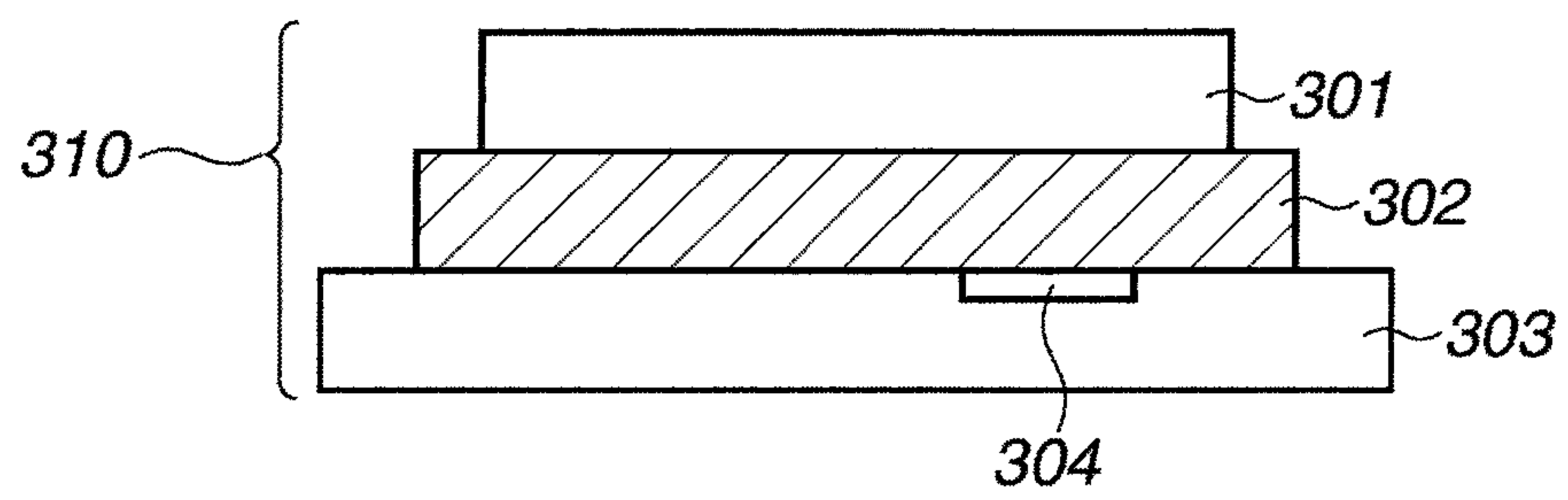
【圖 1】



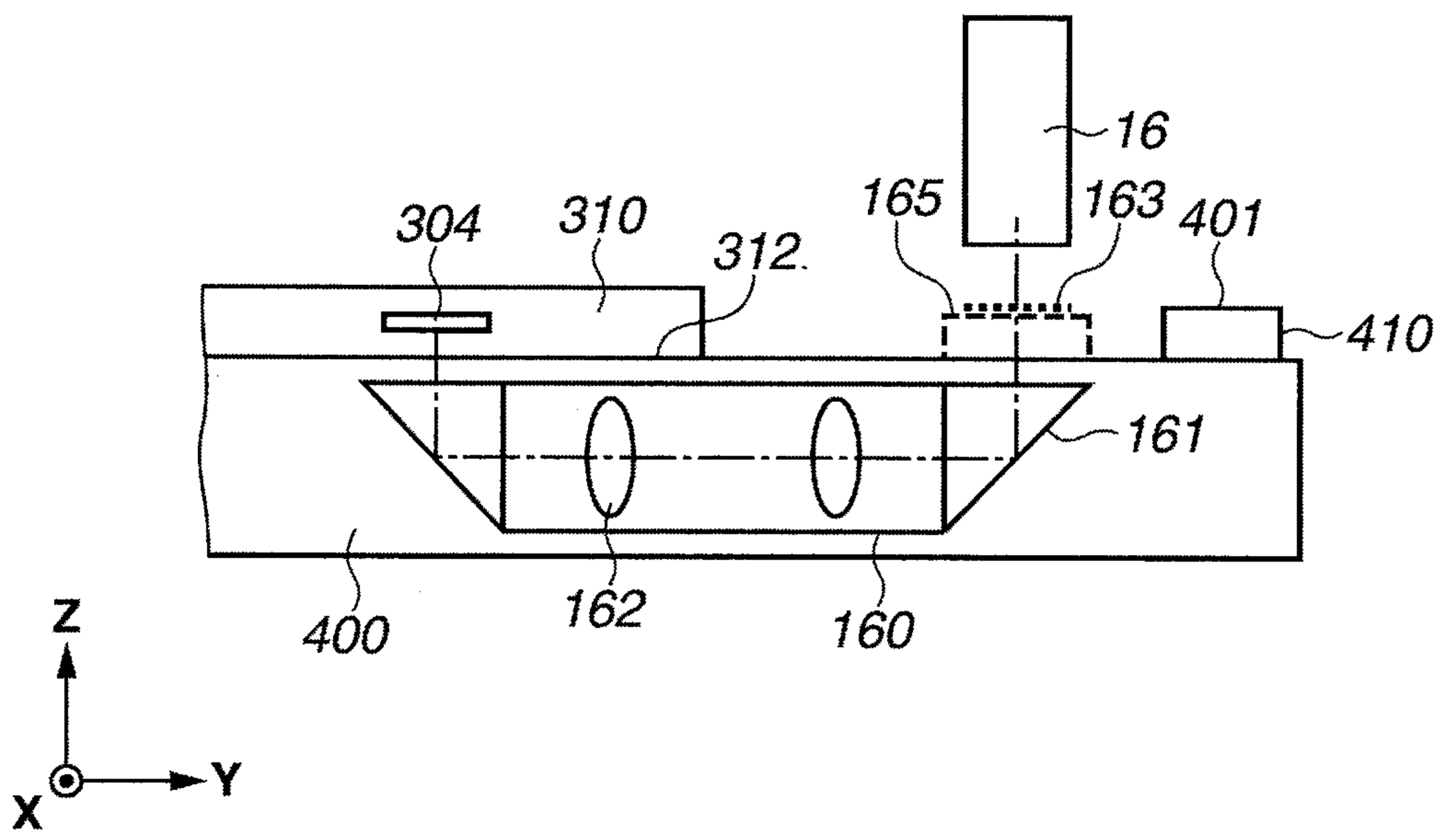
【圖 2】



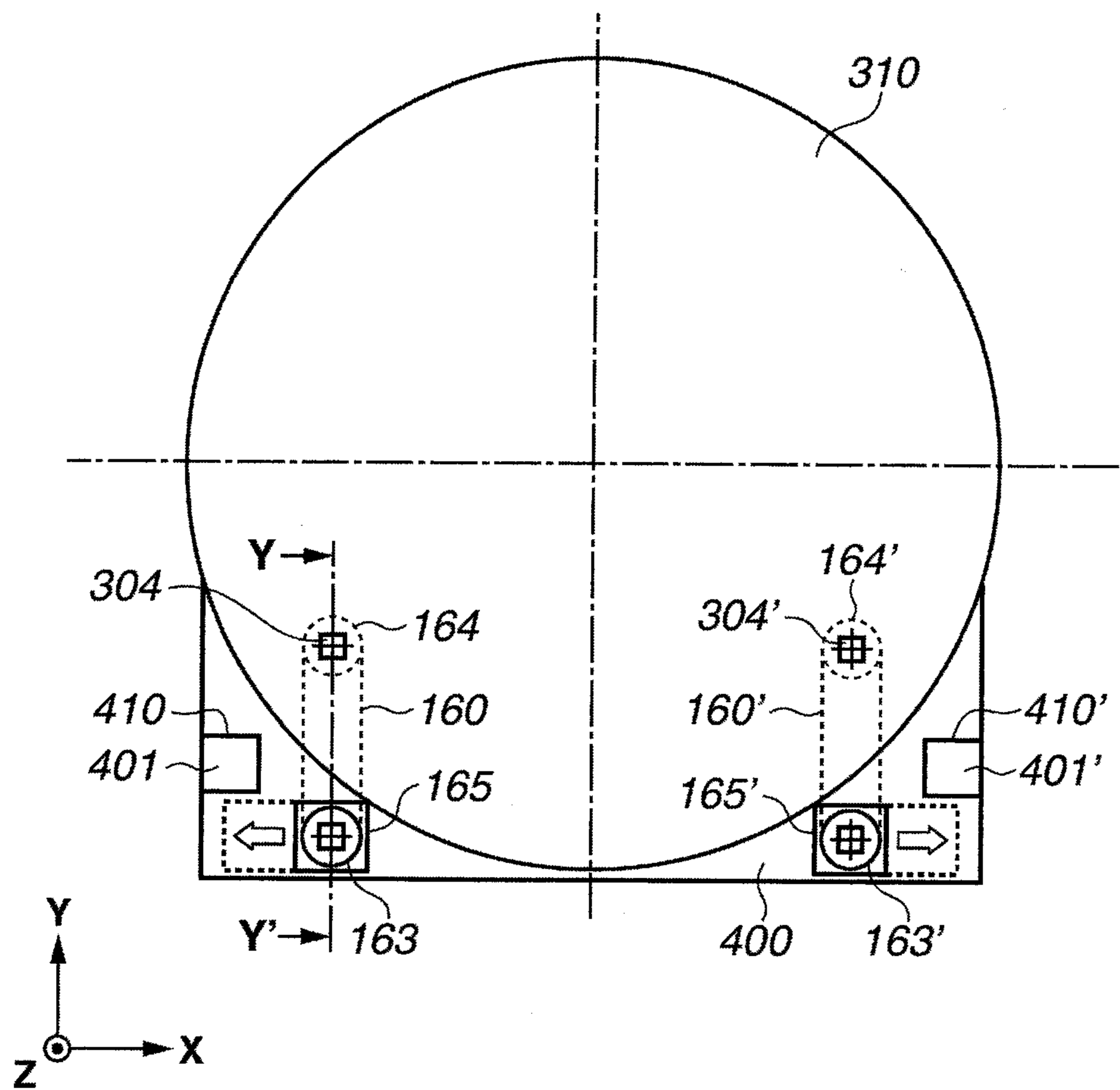
【圖 3】



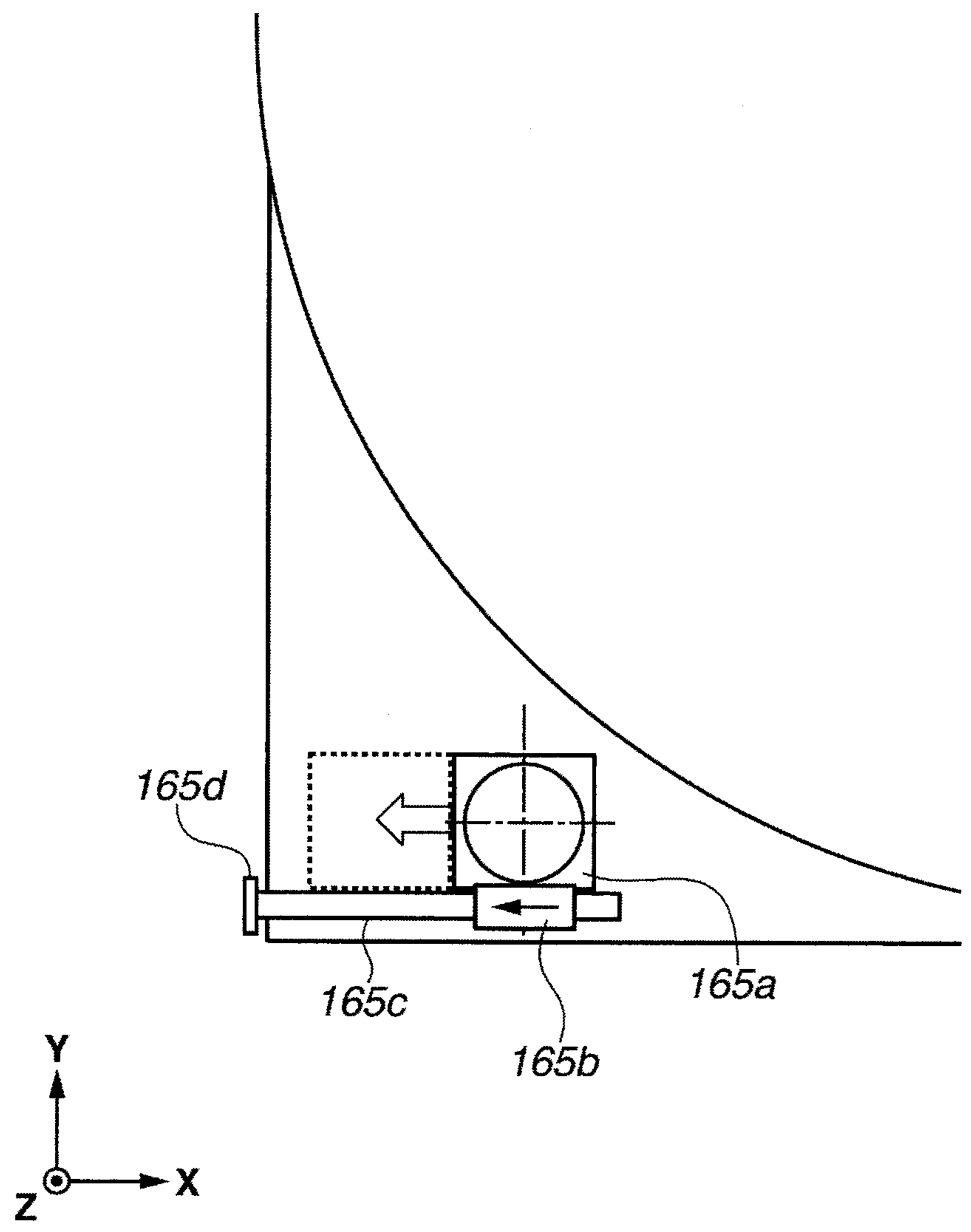
【圖 4】



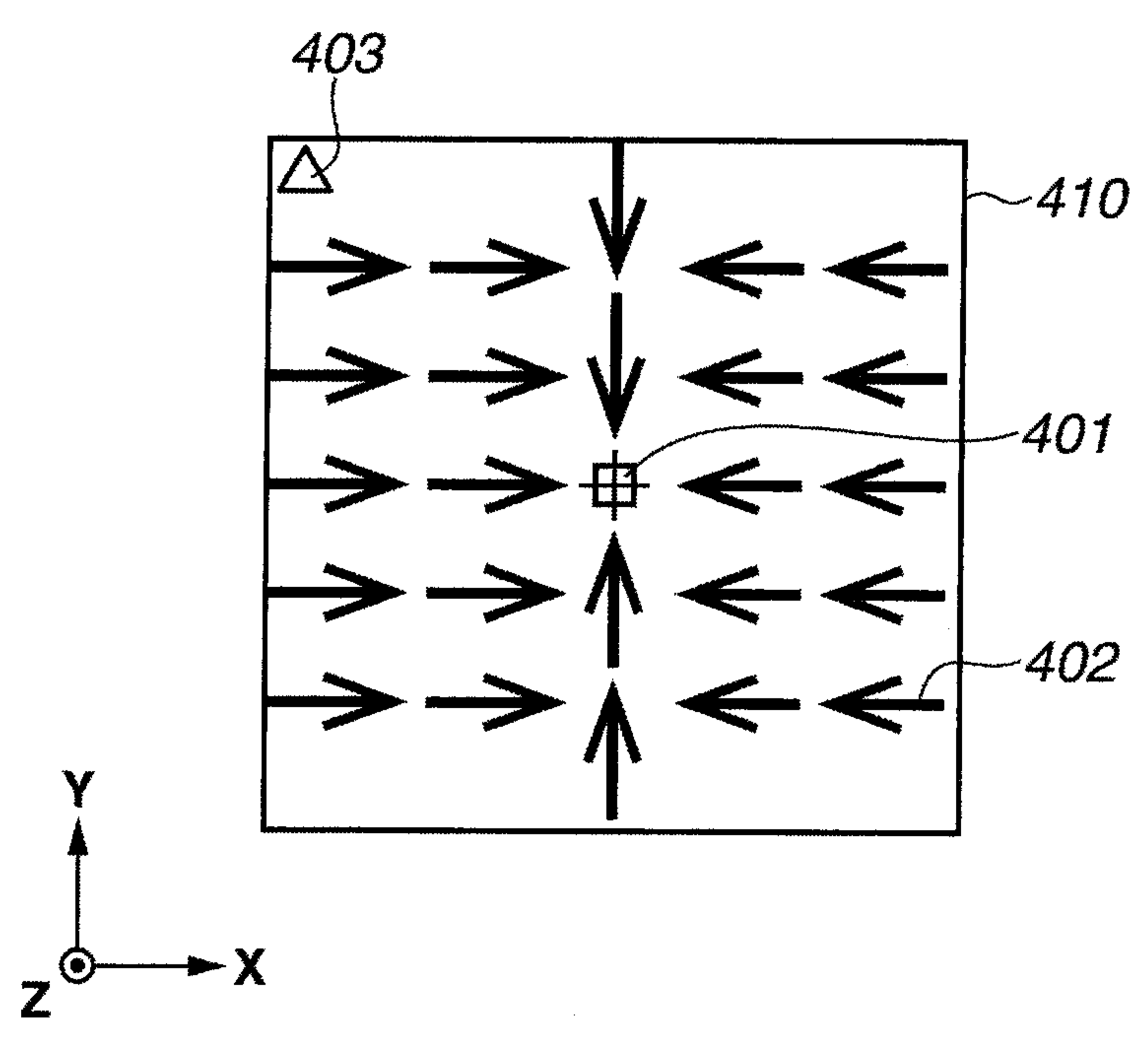
【圖 5】



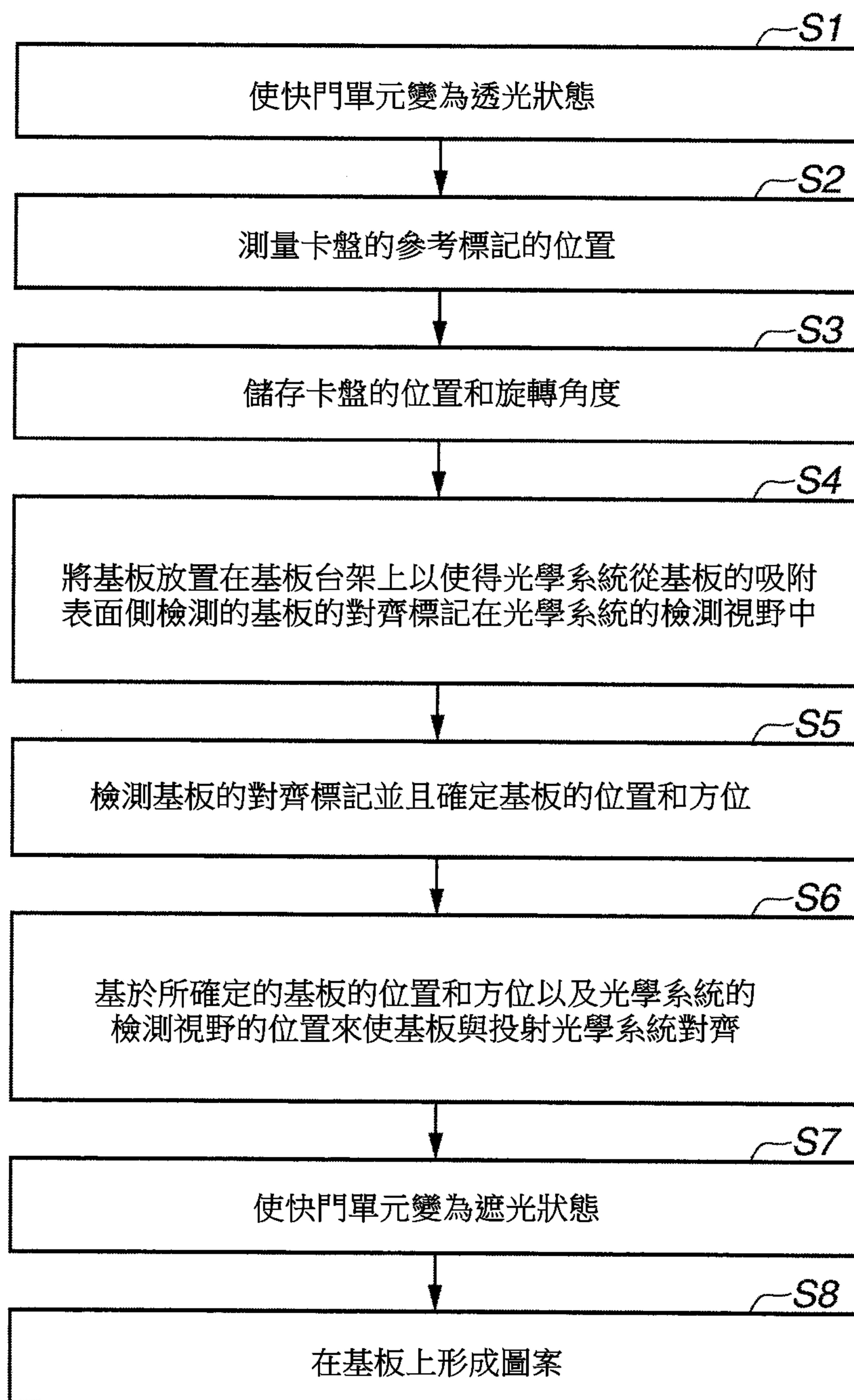
【圖 6】



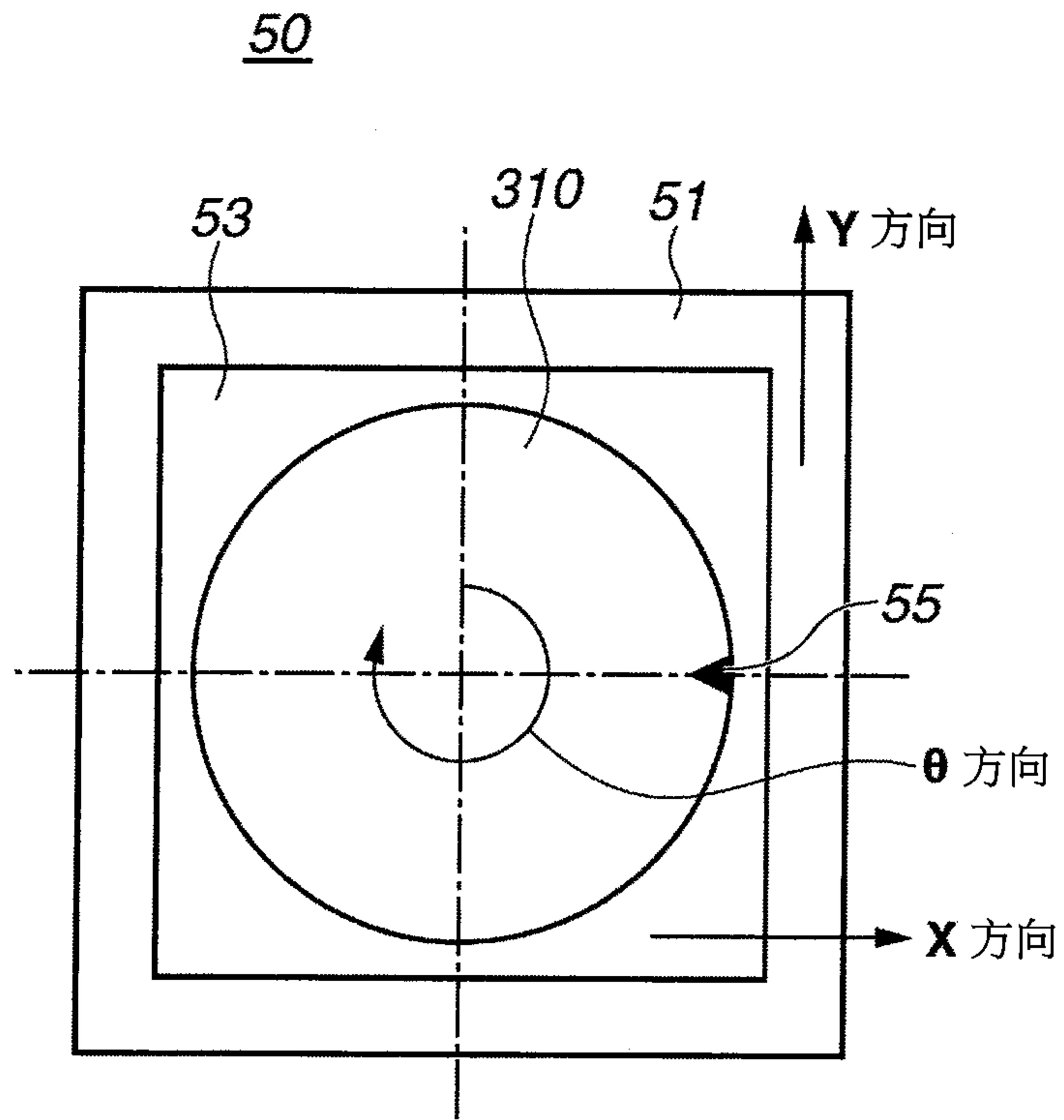
【圖 7】



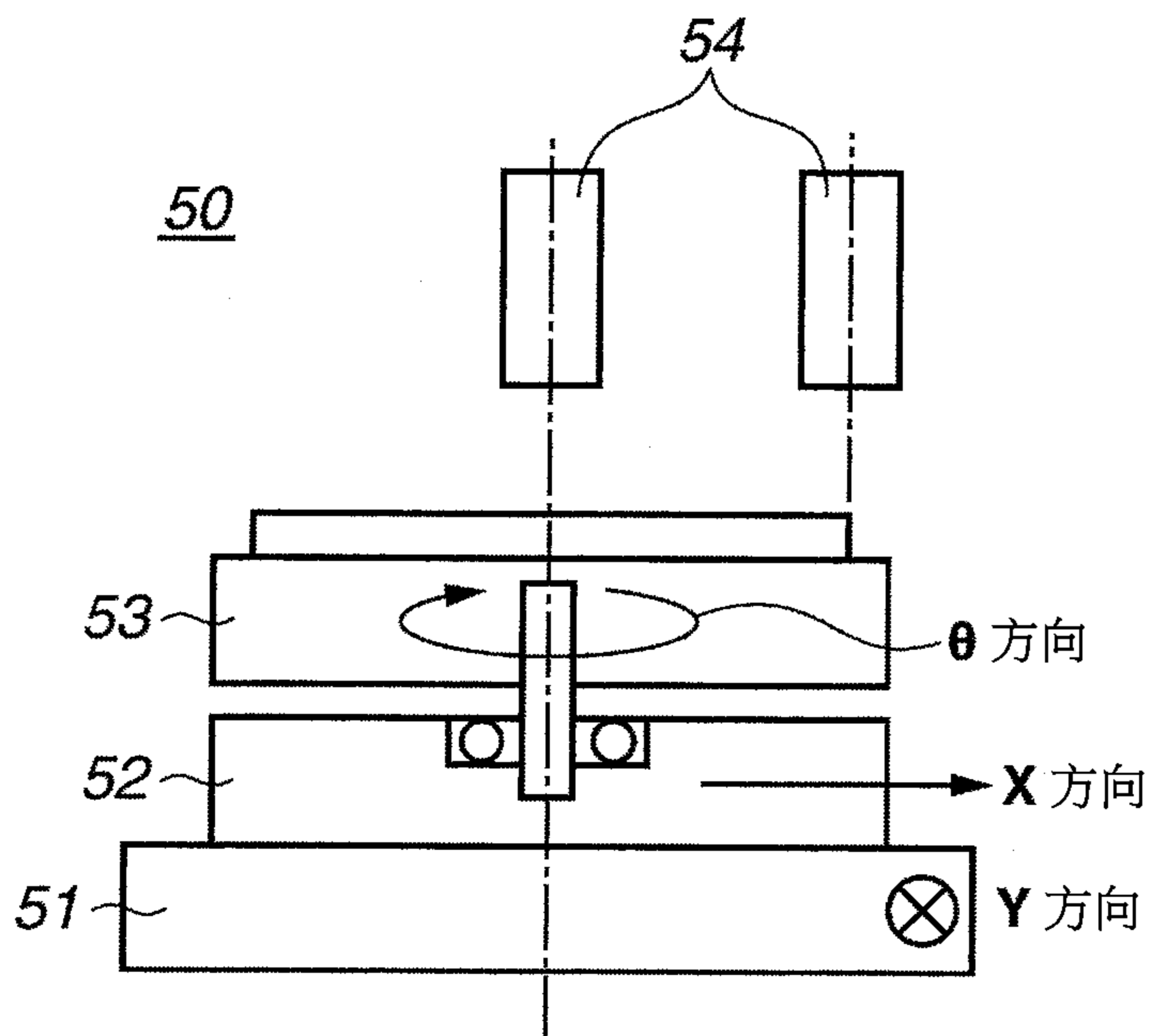
【圖 8】



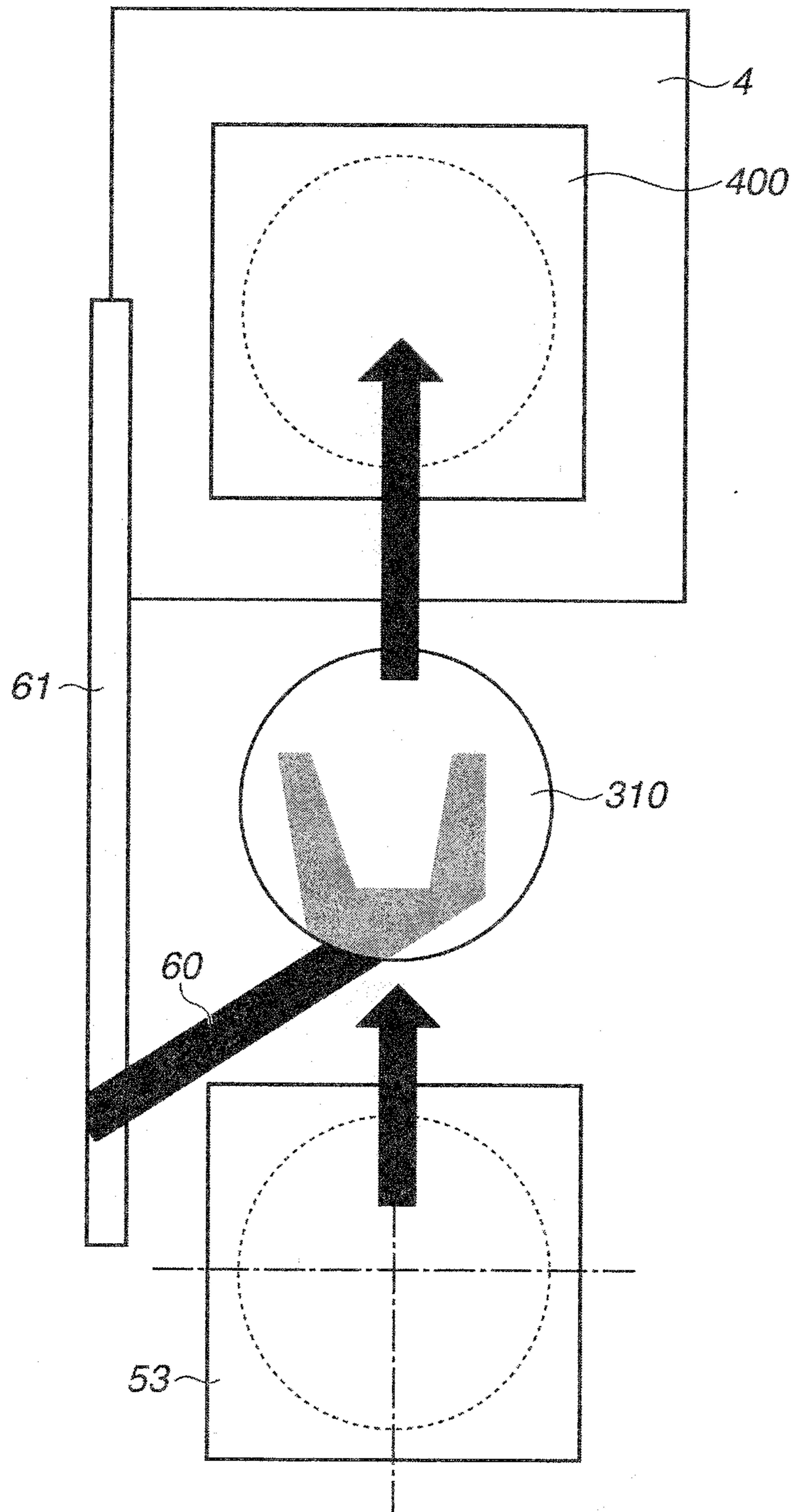
【圖 9】



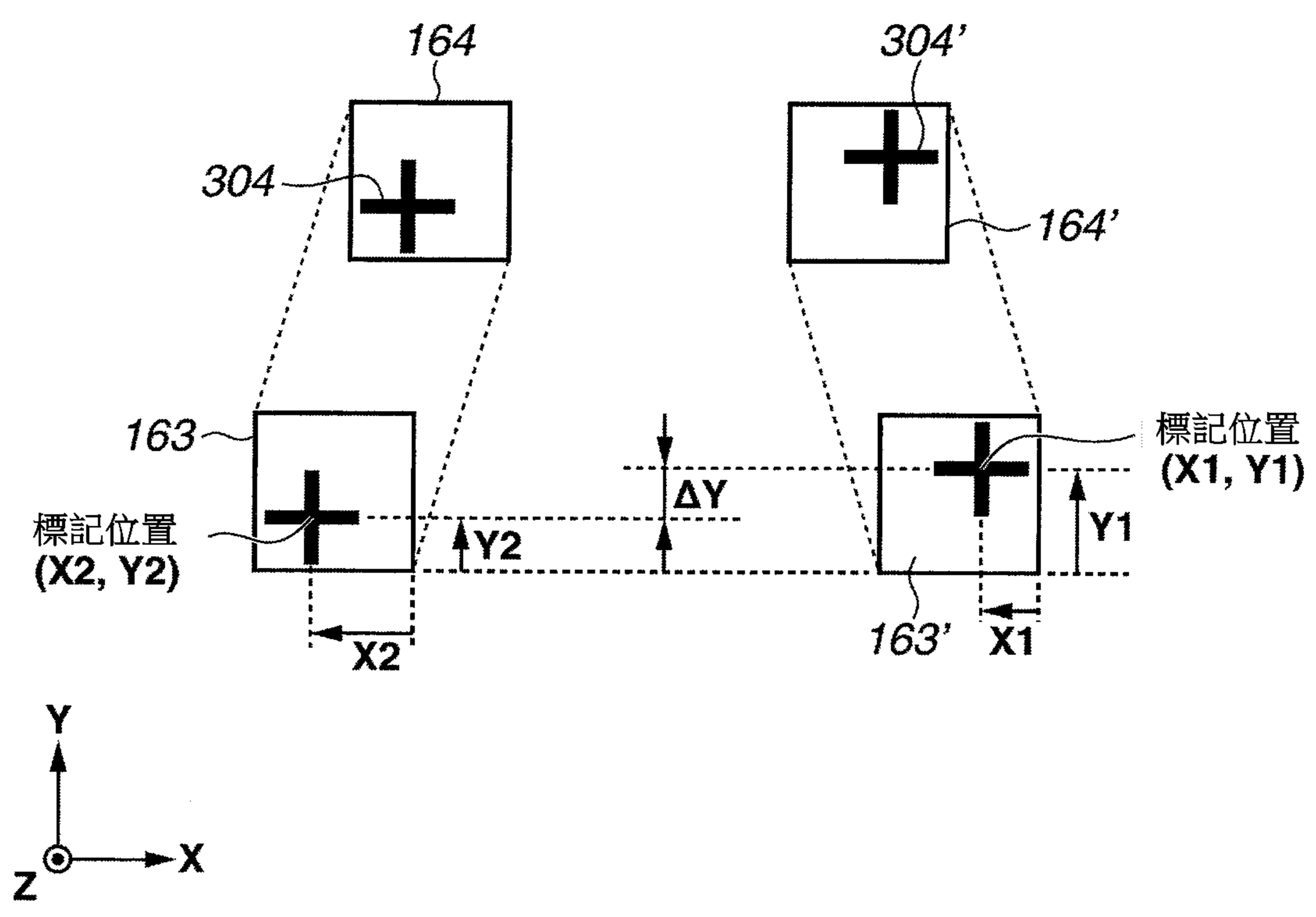
【圖 10A】



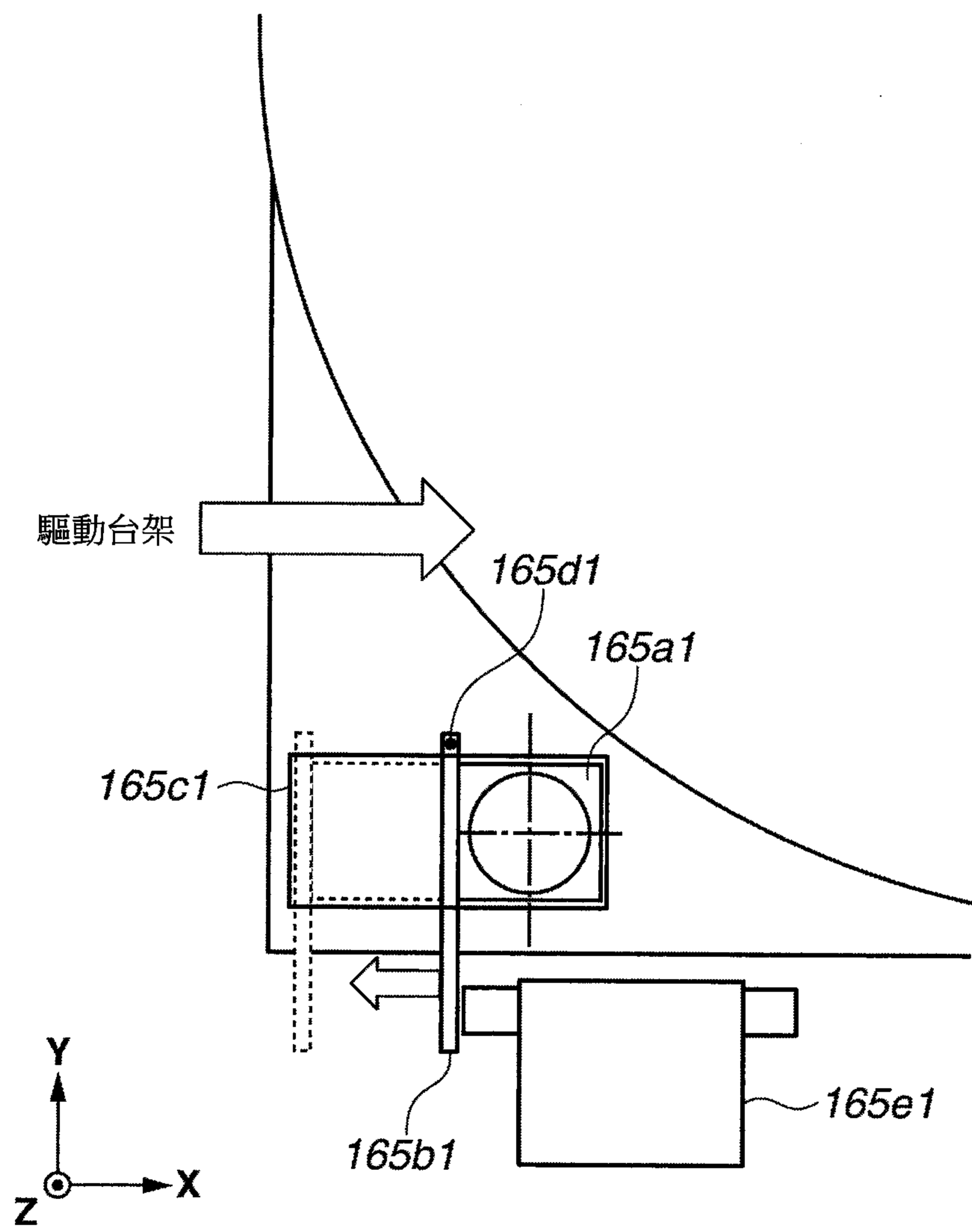
【圖 10B】



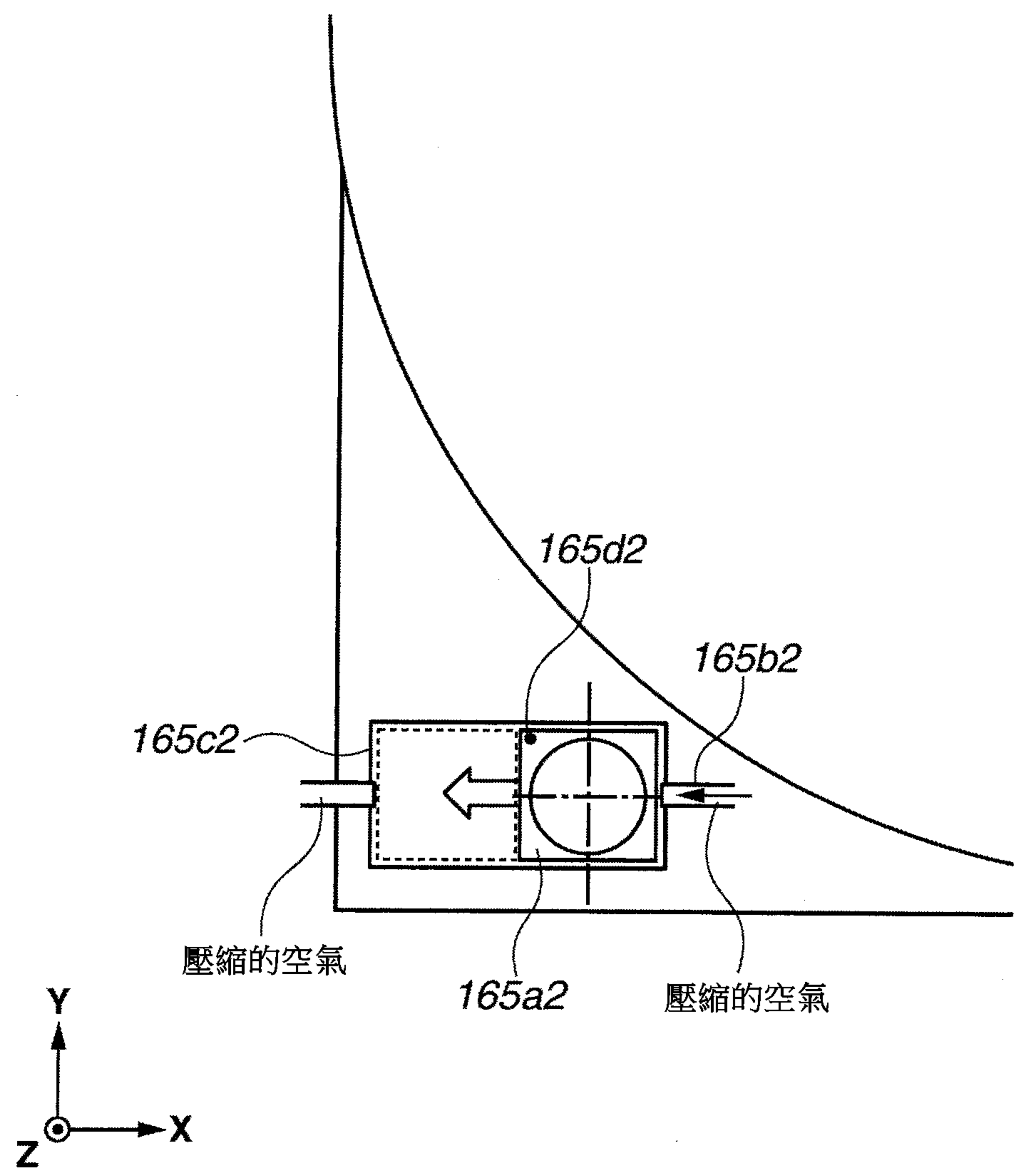
【圖 11】



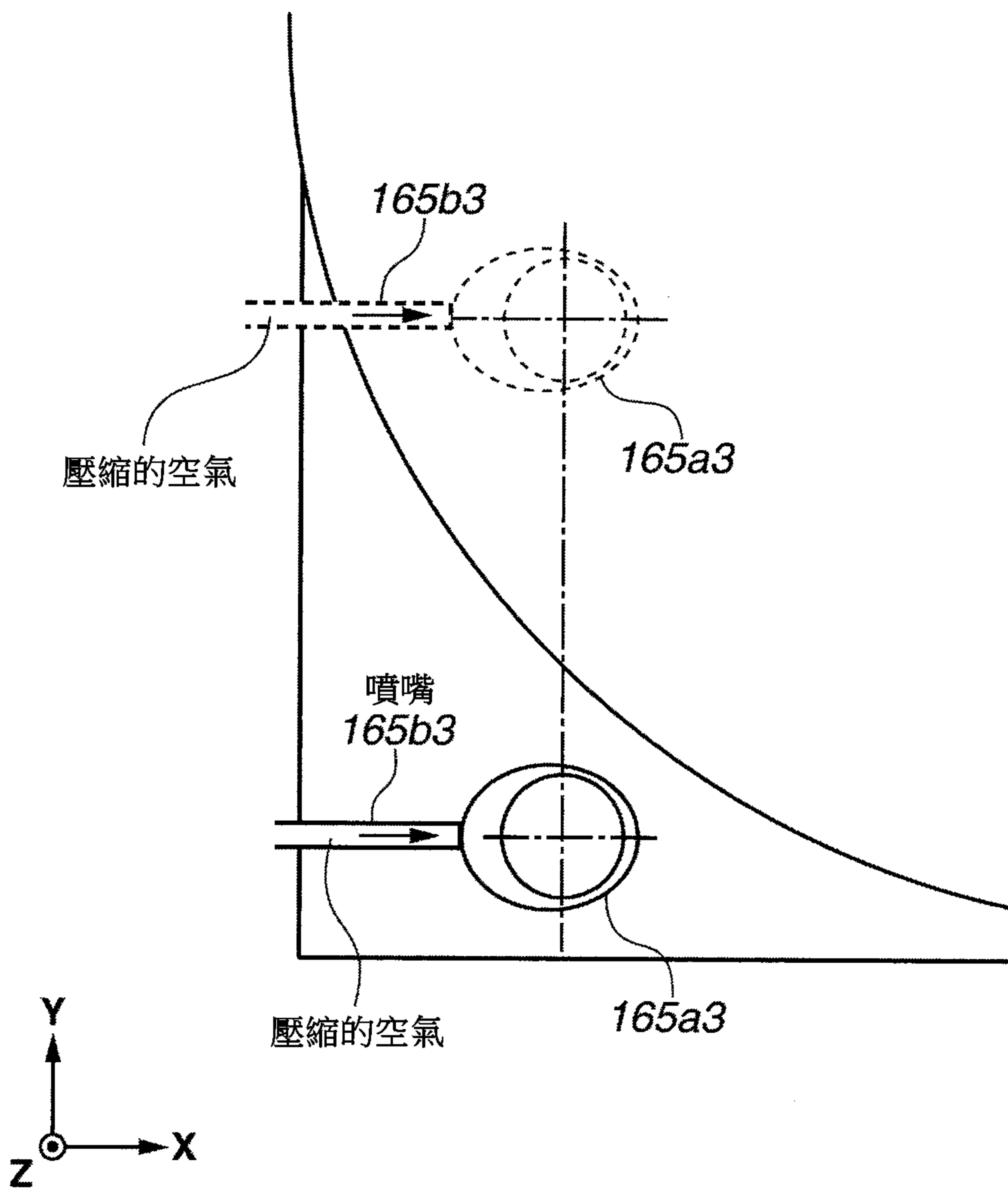
【圖 12】



【圖 13】



【圖 14】



【圖 15】