



(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 I559096 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：103130247

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 02 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2013/09/09 日本

2013-185914

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

日本

(72)發明人：松本英樹 MATSUMOTO, HIDEKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 2006/0132733A1

US 2006/0227308A1

US 2009/0153822A1

US 2009/0225288A1

審查人員：謝維賢

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：12 共 44 頁

(54)名稱

曝光設備及裝置製造方法

EXPOSURE APPARATUS AND DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57)摘要

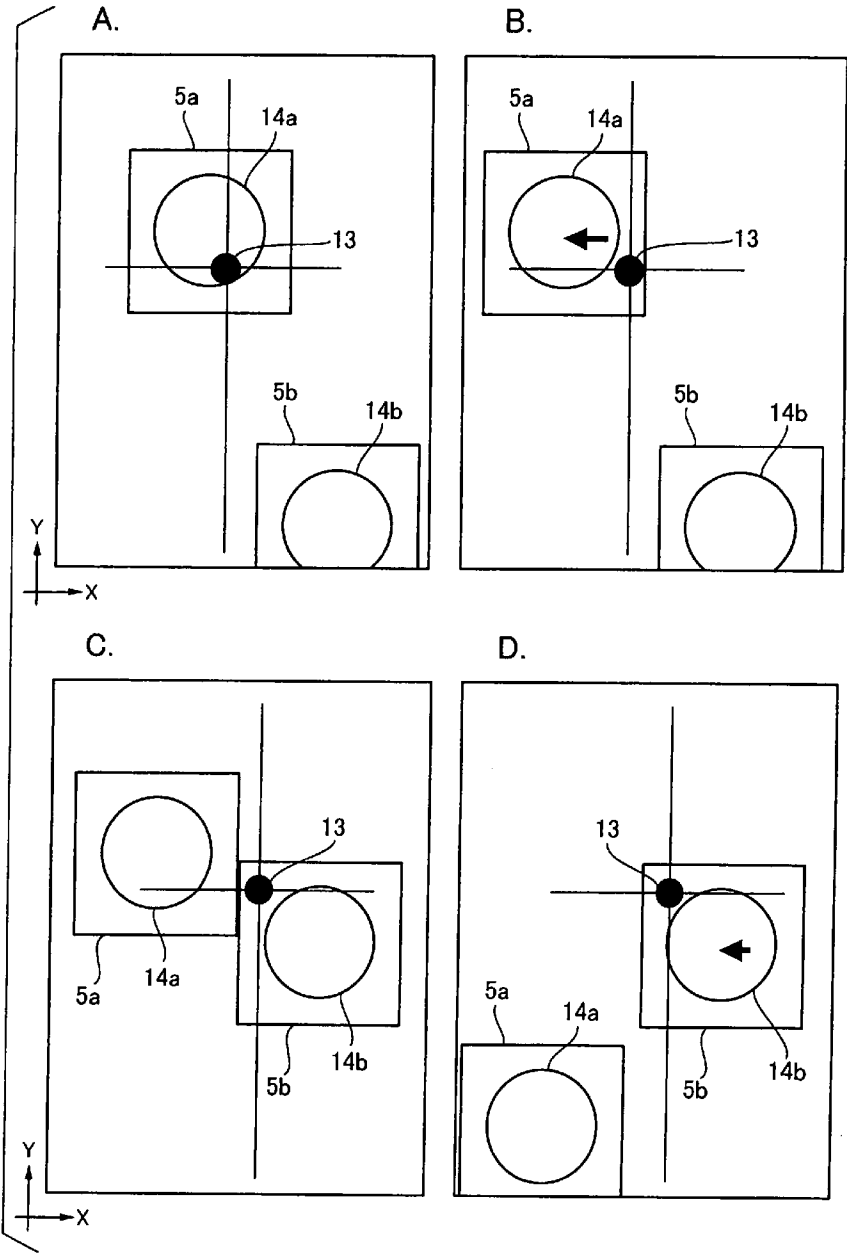
一種沉浸式曝光設備包括一用來測量基材的測量區、一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、多個桌台，其被配置(configured)來固持該基材且可移動於該曝光區和該測量區之間、及一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動，其中在該等多個桌台的一個桌台被放置在該曝光區內且供應至該一個桌台的沉浸液被保留在該曝光區內且被輸送至另一桌台的情形中，該控制器被配置成根據該另一桌台的至少一第一處理位置來決定用於該另一桌台的浸泡液的輸送位置。

An immersion-type exposure apparatus includes a measurement area for measuring a substrate, an exposure area, which differs from the measurement area, for exposing the substrate via a projection optical system, plural stages configured to hold the substrate and to be movable between the exposure area and the measurement area, and a controller configured to control the driving of the plural stages, wherein in a case that one stage of the plural stage is positioned in the exposure area, and immersion liquid that is supplied onto the one stage is retained in exposure area and delivered to another stage, the controller is configured to determine a delivery position of the immersion liquid for the other stage based on at least a first processing position of the other stage.

指定代表圖：

符號簡單說明：
5a . . . 第一桌台
5b . . . 第二桌台
13 . . . 沉浸液
14a . . . 第一晶圓
14b . . . 第二晶圓

圖 4



發明摘要

※申請案號：103130247

※申請日：103 年 09 月 02 日

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

曝光設備及裝置製造方法

Exposure apparatus and device manufacturing method

G037-7/20 (2006.01)

H01L21/07 (2006.01)

【中文】

一種沉浸式曝光設備包括一用來測量基材的測量區、一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、多個桌台，其被配置(configured)來固持該基材且可移動於該曝光區和該測量區之間、及一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動，其中在該等多個桌台的一個桌台被放置在該曝光區內且供應至該一個桌台的沉浸液被保留在該曝光區內且被輸送至另一桌台的情形中，該控制器被配置成根據該另一桌台的至少一第一處理位置來決定用於該另一桌台的浸泡液的輸送位置。

【 英文 】

An immersion-type exposure apparatus includes a measurement area for measuring a substrate, an exposure area, which differs from the measurement area, for exposing the substrate via a projection optical system, plural stages configured to hold the substrate and to be movable between the exposure area and the measurement area, and a controller configured to control the driving of the plural stages, wherein in a case that one stage of the plural stage is positioned in the exposure area, and immersion liquid that is supplied onto the one stage is retained in exposure area and delivered to another stage, the controller is configured to determine a delivery position of the immersion liquid for the other stage based on at least a first processing position of the other stage.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(4)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

5a：第一桌台

5b：第二桌台

13：沉浸液

14a：第一晶圓

14b：第二晶圓

【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

(本申請書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

曝光設備及裝置製造方法

Exposure apparatus and device manufacturing method

【技術領域】

[0001] 本發明係有關於一種曝光設備及裝置製造方法。

【先前技術】

[0002] 曝光設備是一種在半導體裝置或類此者的製造步驟的光微影處理中透過一投影光學系統將一原片（標線片或類此者）的圖案曝照至一光敏基材（如，表面被塗覆一光阻層的晶圓）上的設備。亦有一種沉浸式曝光設備，其使用沉浸式方法作為提高一將被投影至一基材上的圖案影像的解析度的技術。該沉浸式曝光設備被配置來在該投影光學系統的最後鏡片和該基材之間的間隔填充一沉浸液並將該圖案影像投影至該基材上。在另一方面，為了要改善每單位時間的產量，該沉浸式曝光設備亦可被設置多個被配置來固持基材的桌台。在只具有單一基材桌台的該沉浸式曝光設備中，在放置該基材的時候或在預測量的時候是不可能實施曝光操作，而造成所謂的“停機時間（down-time）”。在另一方面，

一設有多個基材桌台（例如，兩個基材桌台）的沉浸式曝光設備可在把一基材放置在一基材桌台上的同時，對另一基材桌台上的基材進行曝光。此構造讓該沉浸式曝光設備能夠在完成第一基材桌台上的基材的曝光之後立即開始其它基材桌台上的下一片基材的曝光。換言之，就整個沉浸式曝光設備而言並沒有發生“停機時間”，每單位時間的產量藉由一構造而被提高，在該構造中永遠有一基材的曝光持續地被實施。

[0003] 在此背景下，一具有多個基材桌台的沉浸式曝光設備首先完成在一基材桌台上的基材的曝光，然後在沉浸液被輸送至每一基材桌台之間的結果下快速地將另一基材桌台移至該投影光學系統底下並開始下一片基材的曝光。例如，一種方法亦被提出，在該方法中，當一片基材的曝光被完成時，沉浸液的供應即被停止，且在另一基材桌台被移動至該投影光學系統底下的時候，該沉浸液的供應即被重新開始。然而，此方法並不實用，因為在開始供應該沉浸液之後需要時間將該被供應的沉浸液的狀態穩定下來。在此背景下，一種方法已被提出，在此方法中被供應的沉浸液是在沒有從固持該已被曝光的基材的基材桌台改變至該固持將接受下一個曝光操作的基材的基材桌台的情形下被輸送。日本專利申請公開案第 2008-124219 號揭露一種沉浸式曝光設備，其預先決定一沉浸液的輸送位置於每一桌台上。此沉浸式曝光設備包括一鏡子，其被設置在每一基材桌台的一

側上且被用來測量每一基材桌台在曝光操作期間的即時位置。在此例子中的該沉浸液的輸送位置被視為是在該基材桌台的端部，藉以避免阻礙使用該鏡子的測量。在另一方面，日本專利申請公開案第 2008-130745 號揭露一種沉浸式曝光設備，其包括在該基材桌台上多個用於該沉浸液的輸送位置，用以減少輸送時間。

[0004] 然而，揭露在日本專利申請公開案第 2008-124219 號中的該沉浸式曝光設備要求的是，經過該預先決定的輸送位置的路徑在沉浸液的輸送期間必須一直被遵循，因而會因為在該輸送開始時該基材桌台的位置的關係而造成輸送期間的時間上的浪費。再者，揭露在日本專利申請公開案第 2008-130745 號中的該沉浸式曝光設備需要一較大的基材桌台的操作面積來輸送該沉浸液。因此，該設備的尺寸或成本會增加。

【發明內容】

[0005] 本發明例如提供一種沉浸式曝光設備，它在將沉浸液有效率地輸送於一介於多個基材桌台之間的表面上這方面是有利的。

[0006] 本發明揭露一曝光設備，其包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統的最後一片鏡片和被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，該曝光設備包含多

個桌台，其被配置來固持該基材且可移動於該曝光區和該測量區之間、及一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動，其中在該等多個桌台的一個桌台被放置在該曝光區內且供應至該一個桌台的沉浸液被保留在該曝光區內且被輸送至另一桌台的情形中，該控制器被配置成根據該另一桌台的至少一第一處理位置來決定用於該另一桌台的浸泡液的輸送位置。

[0007] 本發明的其它特徵從下面參考附圖之示範性實施例的描述中將被建變得明顯。

【圖式簡單說明】

[0008] 圖 1 例示一依據本發明的第一實施例的曝光設備的組態。

[0009] 圖 2A 至圖 2C 例示當沉浸液被輸送於各桌台之間時的組態。

[0010] 圖 3 是一流程圖，其例示依據第一實施例的輸送操作的流程。

[0011] 圖 4A 至圖 4D 例示依據第一實施例的輸送操作的流程的時間序。

[0012] 圖 5A 及 5B 是一時機圖，其例示依據第一實施例的晶圓桌台。

[0013] 圖 6A 是一立體圖，其例示一設置來取代一雷射干涉儀的位置測量感測器或類此者。

[0014] 圖 6B 是一剖面圖，其例示一設置來取代一

雷射干涉儀的位置測量感測器或類此者。

[0015] 圖 7 例示一組態，在此組態中一鏡子只被設置在未被輸送沉浸液的一側上。

[0016] 圖 8 是一流程圖，其例示依據第二實施例的輸送操作的流程。

[0017] 圖 9A 至圖 9D 例示依據第二實施例的輸送操作的流程的時間序。

[0018] 圖 10A 至圖 10C 例示依據第二實施例的輸送操作的流程的時間序。

[0019] 圖 11 是一時機圖，其例示依據第二實施例的晶圓桌台。

[0020] 圖 12A 至圖 12D 例示一傳統輸送操作的流程的時間序。

【實施方式】

[0021] 用來實施本發明的實施例將於下文中參考附圖加以描述。

（第一實施例）

[0022] 首先，依據本發明的第一實施例的曝光設備將被描述。圖 1 例示一依據此實施例之曝光設備 100 的示意性組態。該曝光設備 100 係以一投影式曝光設備為例子，其藉由一步進-及-重復的系統將一形成在一標線片 15 上的圖案曝光（轉移）至一晶圓 14（基材）上且

其被使用在半導體裝置的製程中。再者，該曝光設備 100 被配置成一沉浸式曝光設備，其使用一沉浸方法來作為提高一被投影至該晶圓 14 上的圖案影像的解析度的技術。在圖 1 中將給出一種描述，其中 Z 軸係對準於和一投影光學系統 3 的光軸平行的方向（在此實施例中為垂直方向）、X 軸係對準於該晶圓 14 在曝光期間在垂直於該 Z 軸的平面上的掃描方向、及 Y 軸係對準於和該 X 軸正交之非掃描方向上。該曝光設備 100 包括一照明系統 1、一標線片桌台 2、一投影光學系統 3、一晶圓桌台 5、一沉浸液供應機構 4、一對準偵測系統 6、一焦距偵測系統 7、及一控制器 20。這些構件中，該照明系統 1、標線片桌台 2、投影光學系統 3 及沉浸液供應機構 4 係被安裝在該曝光設備 100 的該曝光區內。另一方面，該對準偵測系統 6 及焦距偵測系統 7 係被安裝在該曝光設備 100 的該測量區內。以此方式，在該曝光設備 100 中，該曝光區具有一獨立於該測量區之外的組態，且如下文中所描述的，多個被配置為晶圓桌台 5 的桌台可交替地移動通過該曝光區及該測量區。

[0023] 該照明系統 1 調整從一光源（未示出）發出的光線，並照明該標線片 15。該標線片 15 是一例如用石英玻璃製造的原片（original），其形成一將被轉移至該晶圓 14 上的圖案（例如，電路圖案）。該標線片桌台 2 固持該標線片 15 且可移動於 X 軸及 Y 軸方向的每一方向上。該投影光學系統 3 用一預定的放大倍率（例如 1/2

至 1/5) 將該標線片 15 上的該圖案影像 (它被來自該照明系統 1 的光線照射) 投射至該晶圓 14 上。該晶圓 14 例如是單晶矽的基材，其具有一光阻 (光敏劑) 的表面塗層。

[0024] 該晶圓桌台 5 是一所謂的雙生桌台 (twin-stage) 的桌台裝置，其具有兩組粗動型桌台及微動型桌台，它們可交換彼此的位置且可彼此移動於一桌台支撐件 21 上。這兩組桌台的每一組被分別標示為“第一桌台 5a”及“第二桌台 5b”。第一桌台 5a 及第二桌台 5b 這兩者固持該晶圓 14 且可移動 (可改變方位) 於 XYZ 軸方向的每一方向上。在此組態中，該曝光設備 100 例如可在該第一桌台 5a (其被放置在該曝光區內) 上的第一晶圓 14a 的曝光期間，在該第二桌台 5b 上實施第二晶圓 14b 的替換、對準測量 (預測量) 或類此者。換言之，該曝光設備 100 具有提高每單位時間的產量的功效，因為可被避免掉沒有對任何晶圓 14 實施曝光的停機時間，且提出一種可持續不斷地對該等晶圓 14 的一個晶圓實施曝光的組態。每一桌台 5a，5b 的各側邊被設置一鏡子 22，且每一桌台 5a，5b 在 XY 平面上的位置 (桌台位置) 可藉由用雷射干涉儀 23 測量介於該等鏡子 22 之間的距離來決定。在此實施例中，雖然晶圓桌台 5 係以雙生桌台組態為例子加以描述，但具有三組或更多組桌台的組態亦是可行的。

[0025] 該沉浸液供應機構 4 被配置來供應沉浸液

13，用以用該沉浸液 13 來填充介於該投影光學系統 3 的最後一鏡片和該晶圓桌台 5 上（在圖 1 中為該第二桌台 5b）的該晶圓 14 之間的固定的空間區域，以及在那之後回收該沉浸液 13。該沉浸液供應機構 4 包括一供應該沉浸液 13 的供應噴嘴 11 及一將已被供應出去的沉浸液 13 回收的回收噴嘴 12。該曝光設備 100 藉由使用一具有比空氣更高的折射係數的沉浸液 13 填充該區域並將該圖案影像投影至該晶圓 14 上而在以更清晰的細節來轉移一圖案這方面具有實用性。

[0026] 該對準偵測系統 6 包括一投影系統，其被配置來將偵測光線投影至該晶圓 14 或該晶圓桌台 5 上的一參考記號上、及一光線接收系統，其被配置來接收從該參考記號被反射的光線。該對準偵測系統 6 偵測該晶圓 14 的對準位置及該晶圓 14 和該標線片 15 之間的對準位置。該對準偵測系統 6 可被配置為偏軸式（off-axis）對準偵測系統，其可在沒有使用該投影光學系統 3 下實施該參考記號的光學偵測。該焦距偵測系統 7 是一焦平面（focal plane）偵測裝置且包括一投射系統 7a，其被配置來將偵測光線朝向該晶圓 14 的表面投射、及一光接收系統 7b，其被配置來接收被反射的光線且被配置來偵測該晶圓 14 在 Z 軸方向上的位置（表面位置）。該投射系統 7a 及該光接收系統 7b 為了該對準偵測系統 6 而分別被設置在該等參考記號的斜上方。

[0027] 該控制器 20 控制該曝光設備 100 的各個構

件的操作、調整及類此者。尤其是，在此實施例中，當輸送該沉浸液 13 時該控制器 20 如下文中詳細說明地控制該晶圓桌台 5（第一桌台 5a 及第二桌台 5b）的運動操作。該控制器 20 例如係被配置為一電腦或類此者，且經由一線路被連接至該曝光設備 100 的各個構件，藉以依據一程式或類此者來執行每一構件的控制。此外，該控制器 20 可和該曝光設備 100 的其它單元被一體地配置（在一共同的外殼內），或被配置成一和該曝光設備 100 的其它單元分離的單元（在一分開的外殼內）。

[0028] 接下來，將描述在此實施例中該第一桌台 5a 和第二桌台 5b 之間的沉浸液 13 輸送操作。當使用於本文中時，“輸送操作”係指沉浸液 13 在每一桌台 5a，5b 之間的輸送操作，用以在一個桌台上的晶圓 14 的曝光已經完成，然後另一桌台被移動至該投影光學系統 3 底下之後，開始下一個晶圓 14 的曝光。首先，基本的輸送操作將參照圖 2A 至圖 2C 來描述。圖 2A 至圖 2C 為示意的剖面圖，其例示例如當該沉浸液 13 從該第一桌台 5a 的上表面被輸送至該第二桌台 5b 的上表面時的時間順序。圖 2A 例示一組態，其中在被置於該投影光學系統 3 的下部分（曝光部分）的該第一桌台 5a 上的第一晶圓 14a 的曝光已完成，且固持該將接受後續的曝光操作的第二晶圓 14b 的該第二桌台 5b 已被移動至附近。當每一桌台 5a，5b 已被移動至一最大近接程度的組態時，間距 d 在沒有彼此接觸之下較佳地應儘可能地小。接下來，圖 2B

例示在該沉浸液 13 輸送期間的組態。沉浸液 13 進入到該間距 d 的區域內是被一組態所禁止，在該組態中每一桌台 5a，5b 的間距 d 儘可能地小且在該組態中和每一桌台 5a，5b 上的沉浸液 13 接觸的部分的斥水性被保持在一很高的程度。圖 2C 例示該沉浸液 13 的輸送已完成的組態。在此組態中，該第一桌台 5a 開始用於該已經完成曝光操作的第一晶圓 14a 的回收作業，而該第二桌台 5b 則開始該第二晶圓 14b 的曝光操作。

[0029] 接下來，在此實施例中的該沉浸液 13 的輸送操作期間，各桌台 5a，5b 在 XY 平面上的操作將被描述。首先，一傳統的輸送操作將如一對照例般地被描述，用以闡明依據此實施例的輸送操作的特色。圖 3 是一流程圖，其例示對應於此實施例和傳統組態這兩者的輸送操作的基本順序。圖 12A 至圖 12D 為示意的平面圖，其例示在傳統的輸送操作期間的時間順序。尤其是，該等圖式被提供作為一用來完成在該第一桌台 5a 上的第一晶圓 14a 的曝光的示範性的組態，用以將該測量位置放置在該第二桌台 5b 上，或將第一圖案形成區放置在該曝光位置上。例示於圖 12A 至圖 12D 中的各個構件為了便於比較而被標以和此實施例的對應構件相同的標號。此外，例示於這些圖中的箭頭標示桌台 5a，5b 的每一者的移動軌跡。

[0030] 首先，該控制器 20 在完成該第一桌台 5a 上的第一晶圓 14a 的曝光之後，將該第一桌台 5a 移動至該

沉浸液 13 的輸送位置（步驟 A101）。圖 12A 例示當該第一桌台 5a 上的曝光完成之後桌台 5a，5b 的每一者的組態。在另一方面，圖 12B 例示該第一桌台 5a 從圖 12A 所示的組態被移動至該輸送位置的組態。傳統的晶圓桌台 5 例如將該輸送位置界定為一個避開在該桌台的側邊上的位置測量鏡子的位置，因此不論該第一晶圓 14a 上的最終圖案形成區的位置為何，該第一桌台 5 都被移動至該輸送位置。接下來，該控制器 20 移動該第二桌台 5b，使得該第二桌台 5b 的輸送位置（在此例子中，其和該接收位置重合）和該第一桌台 5a 的輸送位置重合（步驟 S102）。接下來，該控制器 20 將每一桌台 5a，5b 匹配在一起，然後平行地移動桌台 5a，5b，藉以將該沉浸液 13 移至該第二桌台 5b 的輸送位置（步驟 S103）。圖 12C 例示該第二桌台 5b 從圖 12B 所示的組態移動至該輸送位置之後，該沉浸液 13 被移至該第二桌台 5b 上的組態。然後，該控制器 20 促使該第一桌台 5a 撤回（移動至下一個被界定的位置），然後促使該第二桌台 5b 可移動，使得在該第二桌台 14b 上的該第一圖案形成區和該曝光位置重合（步驟 S104）。圖 12D 例示該第二桌台 5b 被移位且被設置在該測量位置的組態。以此方式，該晶圓桌台 5 在傳統組態中的輸送期間因為對一圖案形成區的曝光順序的關係而特別需要時間來進行步驟 S102 及 S104 的移動，其中該圖案形成區因為該輸送位置係被預先設定，所以被設定在該晶圓 14 上。

[0031] 另一方面，在此實施例中，該控制器 20 如下文中參照圖 3 所例示的順序移動每一桌台 5a，5b。圖 4A 至圖 4D 為示意平面圖，其例示該輸送操作在此實施例中的時間順序。在圖 4A 至圖 4D 中的每一圖式對應於例示傳統輸送操作的圖 12A 至圖 12D 所示的每一組態。此實施例和傳統輸送操作的不同點在於，用於每一桌台 5a，5b 的沉浸液的輸送位置並不是預先設定的。例如，在圖 3 所例示的此實施例的步驟 S101 的操作中，控制器 20 根據曝光完成位置（亦即，在該第一晶圓 14a 的最終圖案形成區內的曝光被完成的位置）來決定用於該第一桌台 5a 的沉浸液 13 輸送位置。在此組態中，該曝光完成位置是圖 4A 中被標示為沉浸液 13 的位置。該控制器 20 能夠根據一包括諸如一包含設定在該第一晶圓 14a 上的圖案形成區在內的佈局（layout）及和該佈局有關的曝光操作順序等資料的公式化的配方或類此者來在曝光操作之前認出該曝光完成位置。接下來，該控制器 20 在沒有改變之下在一預定的方向上將該第一桌台 5a 從圖 4A 中所例示的該曝光完成位置線性地移動至該沉浸液 13 被置於圖 4B 所示的桌台端部的位置處。該沉浸液 13 被置於圖 4B 所示的位置是此實施例中的該沉浸液 13 的輸送位置。“線性地移動（displace linearly）”一詞係指在一方向上的位移能夠在一被配置來驅動每一桌台 5a，5b 的驅動裝置的控制及組態下只使用一用於一個方向（在此處為 X 軸的方向）的驅動單元來驅動。另一方面，移動

至圖 12B 所示的該輸送位置的傳統移動是“斜的移位 (inclined displacement)”，亦即，它使用至少兩個驅動單元於 X 軸方向及 Y 軸方向上驅動，用以從 XY 平面觀看時能夠實施斜的移位，如圖 12D 所示。該沉浸液 13 的輸送位置是由該第一桌台 5a 的側邊的整個區域來決定的。

[0032] 此外，在此實施例在圖 3 所示的步驟 S102 的操作中，該控制器 20 例如以下面的方式來決定該沉浸液 13 在該第二桌台 5b 上的輸送位置（接收位置）。亦即，該輸送位置被決定，使得該測量位置或該曝光開始位置（開始該第二晶圓 14b 的第一圖案形成區內的曝光的位置）和用於該第一桌台 5a 的輸送位置的單一方向（在此例子中為 X 軸方向）相匹配。在此例子中，該測量位置或該曝光開始位置（其在下文中被統稱為“處理位置”）是圖 4C 中被標示為沉浸液 13 的位置。該控制器 20 在沒有改變之下在一預定的方向上將該第二桌台 5b 從圖 4C 所示的輸送位置移動至圖 4D 所示之該沉浸液 13 被置於將被首次曝光的該圖案形成區的位置。

[0033] 當和傳統的配置相較時，以上述的方式，該曝光設備 100 可根據該第一處理位置或該曝光完成位置來決定在該沉浸液 13 的輸送時每一桌台 5a，5b 的輸送位置，藉以減少每一桌台 5a，5b 的移動時間。再者，因為每一桌台 5a，5b 在此時的移位是線性的，所以在驅動設備的動力效率或特性移位 (characteristic displacement)

精確度方面是有其實用性。在此背景下，雖然每一桌台 5a，5b 的移位已參照 X 軸加以描述，但相同的內容在參照 Y 軸描述時亦適用。

[0034] 圖 5 例示一用來闡明和使用傳統的曝光設備的配置相較，此實施例之縮短每一桌台 5a，5b 的移位時間的功効的時機圖（水平軸是時間）。圖 5A 例示一依據傳統曝光設備的曝光順序的時機圖，及圖 5B 例示一依據此實施例的曝光設備 100 的曝光順序的時機圖。在圖 5A 及圖 5B 中，上面一排是用於第一桌台 5a 及下面一排係用於第二桌台 5b。首先，該第一桌台 5a 的操作被例示為“曝光”、“移動至該沉浸液的輸送位置”、“輸送沉浸液”、“移動+回收/供應晶圓”、及“曝光準備（測量）”的流程。和此程序相對應地，該第二桌台 5b 的操作被例示為“曝光準備（測量）”、“移動至該沉浸液的輸送位置”、“輸送沉浸液”、“移動至測量位置”、“測量”、“移動至曝光位置”、及“曝光”的流程。當圖 5A 後圖 5B 相比較時，桌台 5a、5b 之“移動至該沉浸液的輸送位置”所需的時間及第二桌台 5b 之“移動至測量位置”所需的時間都因為上述的輸送操作的關係而被縮短。因此，當考量整體的曝光程序時，處理時間少於傳統曝光設備是可被理解的。處理時間的縮短具有提高該曝光設備的產量的功効。

[0035] 接下來，以依據此實施例的該曝光設備 100 的實施為前提的每一桌台 5a、5b 的位置測量將被描述。

如上所述，每一桌台 5a、5b 在 XY 平面上的位置係使用一雷射干涉儀 23 來測量，且為了此目的，一鏡子 22 被設置在每一桌台 5a、5b 的每一側上。雖然依據揭露在日本專利申請公開案第 2008-124219 號中的該沉浸式曝光設備包括安裝一等效的鏡子，但該獨一無二的輸送位置被設定，用以避開該鏡子的安裝位置。關於此點，描述於此實施例中的該輸送方法在即使是該鏡子 22 已被安裝的時候仍能夠被執行，亦即，依該輸送位置而言，即使是在跨坐（straddling）在該鏡子 22 的側邊的時候，該沉浸液 13 的輸送（即，造成相對於鏡子的移位）仍是可能的。此特徵是由於實際的設備操作因為提升了目前的晶圓桌台 5 的組態或和控制有關的技術層次而能夠實施的關係。然而，在和傳統組態相同的方式中，該沉浸液 13 移動於該鏡子 22 的側邊上是較不好的。在此背景下，此實施例的該沉浸液 13 的輸送能夠藉由用下面的方式來實施每一桌台 5a、5b 的位置測量而被執行。

[0036] 圖 6A 及圖 6B 為被設置在每一桌台 5a、5b 上以取代雷射干涉儀 23 的一位置測量感測器（位置測量裝置）9 及一作為該位置測量感測器 9 的一測量物件的參考板 10 的示意圖。圖 6A 是一立體圖，及圖 6B 是該位置測量感測器 9 的安裝位置的剖面圖。除了參考記號 16 將在實施對準測量時被測量之外，每一桌台 5a、5b 都包括安裝有一象差計 18、一照明感測器 17、及一漏水感測器 24。在此實施例中，多個位置測量感測器 9 藉由避

開這些感測器或類此者的安裝位置而被設置在每一桌台 5a、5b 的表面上。每一桌台 5a、5b 在 XY 平面上的位置測量係藉由使用該位置測量感測器 9 偵測在該參考板 10 上的一參考點來實施的。在此方式中，因為沒有使用雷射干涉儀 23 的關係所以無須在每一桌台 5a、5b 的側表面上安裝一鏡子 22，在傳統組態中關於該沉浸液 13 的輸送位置的限制即可被克服，且依據此實施例的輸送可被實施。在另一方面，圖 7 是一示意的平面圖，其例示一組態，其中鏡子 22 只被設置在每一桌台 5a、5b 的側邊或側表面上，該側邊或側表面是其上沒有實施該沉浸液 13 的輸送的側邊或側表面。此組態亦能構實施依據此實施例的輸送。

[0037] 如上所述，依據此實施例，一種沉浸式曝光設備被提供，其在有效率地輸送一沉浸液於一介於一晶圓桌台的多個桌台之間的表面上這方面是有助益的。

（第二實施例）

[0038] 接下來，一種依據本發明的第二實施例的曝光設備將被描述。在上文中所描述的第一實施例中，當輸送該沉浸液 13 時，每一桌台 5a、5b 係平行地只被移動於一個方向上（在上面的例子中是 X 軸方向）。關於此點，依據此實施例的曝光設備具有一特徵，當輸送該沉浸液 13 時，每一桌台 5a、5b 不只被移動於該沉浸液 13 的輸送方向上，而且還移動於另一方向上（Y 軸方向

上)。圖 8 是一流程圖，其例示依據此實施例的輸送操作的基本順序。圖 9A 至圖 9D 及圖 10A 至圖 10C 為示意平面圖，其例示依據此實施例的輸送操作的時間順序。以和第一實施例的圖 4A 至圖 4D 相同的方式，一種組態被例示，在此組態中，在第一桌台 5a 上的第一晶圓 14a 的曝光完成之後，該被設置在該第二桌台 5b 的第二晶圓 14b 上的第一圖案形成區被放置到該曝光位置上。

[0039] 首先，該控制器 20 完成該第一桌台 5a 上的第一晶圓 14a 的曝光，然後將該第一桌台 5a 移動至該沉浸液 13 的輸送位置（步驟 S201）。圖 9A 例示當該第一桌台 5a 上的曝光完成之後每一桌台 5a、5b 的組態。另一方面，圖 9B 例示該第一桌台 5a 在水平線上從圖 9A 所示的組態移動至該輸送位置的組態。該第一桌台 5a 在此時的移動意謂著桌台 5a、5b 避開互撞，因為在下一步驟中該第二桌台 5b 朝向 Y 軸方向的“+”邊移動（即，該第一桌台 5a 所在的一邊）。接下來，該控制器 20 將該第一桌台 5a 朝向 Y 軸方向的“-”邊移動並將第二桌台 5b 朝向 Y 軸方向的“+”邊移動（步驟 S202）。圖 9C 例示每一桌台 5a、5b 開始移動的組態。在此時，該控制器 20 特別將該第二桌台 5b 移動至在 X 軸方向上的一個和該第一處理位置配合的位置。圖 9D 例示該第二桌台 5b 已被移動至 X 軸方向上的該位置處（即，實質上在 X 軸方向上的輸送位置）的組態。接下來，在該控制器 20 將該第一桌台 5a 移動於斜的方向上（即，Y 軸方向的“-”邊及 X

軸方向的“-”邊方向上)的同時,該控制器 20 將該第二桌台 5b 平行地移動於一完全水平的方向上(即,X 軸方向的“-”邊方向上)且該沉浸液 13 藉以被移動至該第二桌台 5b 的該輸送位置(步驟 S203)。圖 10A 例示每一桌台 5a、5b 在步驟 S203 開始之前的組態。圖 10B 例示該沉浸液 13 輸送至該第二桌台 5b 側之後的組態。然後,該控制器 20 在沒有改變之下將該第一桌台 5a 從該 Y 軸方向的“-”邊撤回(移動至下一個被指定的位置),然後移動該第二桌台 5b,用以將其放置在該第一處理位置(步驟 S205)。圖 10C 例示在沒有改變之下該第一桌台 5a 朝向該 Y 軸方向的“-”邊移動,及該第二桌台 5b 移到該測量位置的移動。

[0040] 依據此實施例,該第二桌台 5b 的該輸送操作被配置來根據該第一處理位置(測量位置或曝光開始位置)決定用於該第二桌台 5b 的輸送位置。以此方式,用於該第二桌台 5b 的移動時間可被減少至比傳統的組態還少。此外,在此實施例中,在該沉浸液 13 的輸送側的該第一桌台 5a 在連串的輸送操作期間仍持續被移動於 Y 軸方向上。以此方式,該第一桌台 5a 可減少到達下一個被指定的位置(在此例子中,例如,是一晶圓輸送單元 8(參見圖 1))所花的時間。

[0041] 圖 11 是依據此實施例的一時機圖。圖 11 對應於已被用來描述第一實施例的圖 5。在此背景下,和例示傳統組態的圖 5A 相較,可被瞭解的是,上文所描述

的輸送操作可減少“移動+晶圓回收/供應”所需的時間，尤其是，用於第一桌台 5a 的時間，如圖 11 所示。再者，由於在該沉浸液 13 的輸送期間該第一桌台 5a 在 Y 軸方向的“-”邊的移動及該第二桌台 5b 在該 Y 軸方向的“+”邊的移動的關係（如圖 10A 至圖 10B 所示），所以“移動至該沉浸液的輸送位置”所需的時間可被減少。因此，相較於傳統的曝光設備，依據此實施例的整體曝光程序亦可獲致處理時間減少的結果。

（裝置製造方法）

[0042] 接下來，依據本發明的一實施例的一用來製造一裝置（如，半導體裝置、液晶顯示裝置、或類此者）的方法將被描述。該半導體裝置是用一積體電路被形成在一晶圓上的前端處理（front-end process）及一積體電路晶片被形成為在該前端處理中所形成的該晶圓上的積體電路的產品的後端處理（back-end process）來製造。該前端處理包括使用上文所述的曝光設備來將一塗覆了一光敏劑的晶圓曝光的步驟以及將該經過曝光的晶圓顯影的步驟。該後端處理包括一組裝步驟（分切及黏合）及一封裝步驟（密封）。該液晶顯示裝置是用一處理來製造，一透明的電極在該處理中被形成。該形成透明的電極的處理包括一將光敏劑施用於一玻璃基材上的步驟，該玻璃基材上沉積了一透明的導電膜、一使用上文所述的曝光設備將其上塗覆了該光敏劑的玻璃基材曝

光的步驟、及一將該經過曝光的玻璃基材顯影的步驟。
依據此實施例的裝置製造方法，可製造出一比傳統的裝置具有更高品質的裝置。

[0043] 雖然本發明已參考示範性實施例予以描述，但應被理解的是，本發明並不侷限於所揭示的示範性實施例。下面申請專利範圍的範圍應和最廣義的解讀一致，用以涵蓋所有的變型及等效結構及功能。

[0044] 本案和 2013 年 9 月 9 日提申之日本專利申請案第 2013-185914 號相關，其藉由此參照而被併於本案的內容中。

【符號說明】

[0045]

100：曝光設備

14：晶圓

15：標線片

3：投影光學系統

1：照明系統

2：標線片桌台

4：沉浸液供應機構

5：晶圓桌台

6：對準偵測系統

7：焦距偵測系統

20：控制器

- 5a：第一桌台
- 5b：第二桌台
- 21：桌台支撐件
- 14a：第一晶圓
- 14b：第二晶圓
- 22：鏡子
- 23：雷射干涉儀
- 12：回收噴嘴
- 13：沉浸液
- 7a：投射系統
- 7b：接收系統
- 9：位置測量感測器
- 10：參考板
- 16：參考記號
- 17：照明感測器
- 24：漏水感測器
- 18：象差計

申請專利範圍

1.一種曝光設備，其包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統和被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，該曝光設備包含：

多個桌台，其中每一桌台被配置（configured）來固持該基材且是可移動的；及

一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動，

其中，該控制器被配置成根據用於一另一桌台固持的該基材的一第一處理位置來決定用來將被供應至該等多個桌台的一個桌台上的沉浸液輸送至該另一桌台的接收位置，該沉浸液係根據該基材上的一圖案形成區的布局的資訊而被獲得。

2.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該第一處理位置係用於開始該曝光操作或用於該曝光區內的測量。

3.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該控制器被配置成根據該一個桌台的曝光完成位置來決定用於該一個桌台的沉浸液的輸送位置。

4.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該等多個桌台包含一位置測量裝置，其被配置成藉由將光照射至一安裝在該等多個桌台之面向該位置測量裝置的各別表面上的參考板來測量一桌台位置。

5.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其更包含：

一干涉儀，其被配置來測量該等多個桌台的位置；及
一鏡子，其被設置在該等多個桌台的側邊上且被配置來將由該干涉儀照射來的光反射，

其中該鏡子不是被安裝在該一個桌台的該沉浸液的一輸送側上及該另一個桌台的該沉浸液的一接收側上接收。

6.一種裝置製造方法，包含：

使用一曝光設備將一基材曝光；及

將該被曝光的基材顯影，其中：

該曝光設備包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統和被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，該曝光設備包含：

多個桌台，其中每一桌台被配置來固持該基材且是可移動的；及

一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動，

其中，該控制器被配置成根據用於一另一桌台固持的該基材的一第一處理位置來決定用來將被供應至該等多個桌台的一個桌台上的沉浸液輸送至該另一桌台的接收位置，該沉浸液係根據該基材上的一圖案形成區的布局的資訊而被獲得。

7.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該控制器被配置來控制該一個桌台的位移，用以在將該一個桌台移動於一朝向一用來運送被該一個桌台固持的該基材的輸送

單元的方向上的同時，將供應至該一個桌台上的沉浸液輸送至該另一個桌台。

8.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該接收位置是在該另一個桌台上的該沉浸液可藉由該另一個桌台的直線位移而移動至該第一處理位置的一個位置。

9.一種曝光設備，其包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統和被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，該曝光設備包含：

多個桌台，其中每一桌台被配置來固持該基材且是可移動的；及

一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動以及改變該等多個桌台的一個桌台上的一用來接受從該等多個桌台的另一個桌台被供應的沉浸液的接收位置，使得當該一個桌面上或被該一個桌台所固持的該基材上的一第一處理將在一第一處理位置被實施時，該一個桌台在一第一接受位置接受該沉浸液，以及當該一個桌面上的一第二處理將在不同於該第一處理位置的一第二處理位置被實施時，該一個桌台係在不同於該第一接受位置的一第二接受位置接受該沉浸液。

10.一種曝光設備，其包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統和

被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，
該曝光設備包含：

多個桌台，其中每一桌台被配置來固持該基材且是可移動的；及

一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動，

其中，該控制器被配置來控制該等多個桌台的驅動，使得在該控制器將一個桌台朝向一合成方向(composite direction)移動的同時，該沉浸液從該一個桌台被供應至另一個桌台，該合成方向是一被定於一第一方向上的第一向量和一被定向於一和該第一方向成直角的第二方向上的第二向量的總和，該控制器進一步將該另一個桌台朝向該第一方向移動。

11.如申請專利範圍第 10 項之曝光設備，其中一用來運送被該一個桌台固持的該基材的輸送單元是在該第二方向上被提供至該一個桌台。

12.如申請專利範圍第 9 項之曝光設備，其中該第一處理及該第二處理的每一者是一實施在該一個桌台的一測量位置上的測量操作及一實施在該一個桌台所固持的該基材的一曝光位置上的曝光操作的一者。

13.如申請專利範圍第 9 項之曝光設備，其中該控制器被進一步建構來根據該另一個桌台上的一曝光完成位置來改變該另一個桌台上的一用來供應該沉浸液至該一個桌台的輸送位置，使得當該另一個桌台上的曝光處理是在一第一曝光完成位置結束時該沉浸液係從一第一輸送位置被

供應，及當該另一個桌台上的該曝光處理是在不同於該第一曝光完成位置的一第二曝光完成位置結束時該沉浸液係從不同於該第一輸送位置的一第二輸送位置被供應。

14.如申請專利範圍第 9 項之曝光設備，其中該等多個桌台包含一位置測量裝置，其被配置成藉由將光照射至一安裝在該等多個桌台之面向該位置測量裝置的各別表面上的參考板來測量一桌台位置。

15.如申請專利範圍第 9 項之曝光設備，其更包含：

一干涉儀，其被配置來測量該等多個桌台的位置；及

一鏡子，其被設置在該等多個桌台的側邊上且被配置來將由該干涉儀照射來的光反射，

其中該鏡子不是被安裝在該一個桌台的該沉浸液的一輸送側上及該另一個桌台的該沉浸液的一接收側上接收。

16.一種裝置製造方法，包含：

使用一曝光設備將一基材曝光；及

將該被曝光的基材顯影，其中：

該曝光設備包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統和被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，該曝光設備包含：

多個桌台，其中每一桌台被配置來固持該基材且是可移動的；及

一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動及改

變該等多個桌台的一個桌台上的一接受位置，用以接受從該等多個桌台的另一個桌台供應的該沉浸液，使得當該一個桌台上或被該一個桌台所固持的該基材上的一第一處理將在一第一處理位置被實施時，該一個桌台在一第一接受位置接受該沉浸液，以及當該一個桌台上的一第二處理將在不同於該第一處理位置的一第二處理位置被實施時，該一個桌台係在不同於該第一接受位置的一第二接受位置接受該沉浸液。

17.一種曝光設備，其包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統和被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，該曝光設備包含：

多個桌台，其中每一桌台被配置來固持該基材且是可移動的；及

一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動以及根據一個桌台上的一曝光完成位置來改變在該一個桌台上的一用來供應該沉浸液至另一個桌台的輸送位置，使得當該一個桌台上的曝光處理在一第一曝光完成位置結束時該沉浸液係從一第一輸送位置被供應，及當該一個桌台上的該曝光處理是在不同於該第一曝光完成位置的一第二曝光完成位置結束時該沉浸液係從不同於該第一輸送位置的一第二輸送位置被供應。

18.如申請專利範圍第 17 項之曝光設備，其中該等多

個桌台包含一位置測量裝置，其被配置成藉由將光照射至一安裝在該等多個桌台之面向該位置測量裝置的各別表面上的參考板來測量一桌台位置。

19.如申請專利範圍第 17 項之曝光設備，其更包含：
一干涉儀，其被配置來測量該等多個桌台的位置；及

一鏡子，其被設置在該等多個桌台的側邊上且被配置來將由該干涉儀照射來的光反射，

其中該鏡子不是被安裝在該一個桌台的該沉浸液的一輸送側上及該另一個桌台的該沉浸液的一接收側上接收。

20.一種裝置製造方法，包含：

使用一曝光設備將一基材曝光；及

將該被曝光的基材顯影，其中：

該曝光設備包括一用來測量一基材的測量區，一用來透過一投影光學系統將該基材曝光之不同於該測量區的曝光區、並在供應一沉浸液至該投影光學系統和被設置在該曝光區中的該基材之間的同時執行曝光操作，該曝光設備包含：

多個桌台，其中每一桌台被配置來固持該基材且是可移動的；及

一控制器，其被配置來控制該等多個桌台的驅動及根據一個桌台上的一曝光完成位置來改變在該一個桌台上的一用來供應該沉浸液至另一個桌台的輸送位置，使得當該一個桌台上的曝光處理在一第一曝光完成位置結束時該沉浸液係從一第一輸送位置被供應，及當該一個桌台上的該

曝光處理是在不同於該第一曝光完成位置的一第二曝光完成位置結束時該沉浸液係從不同於該第一輸送位置的一第二輸送位置被供應。

圖式

圖 1

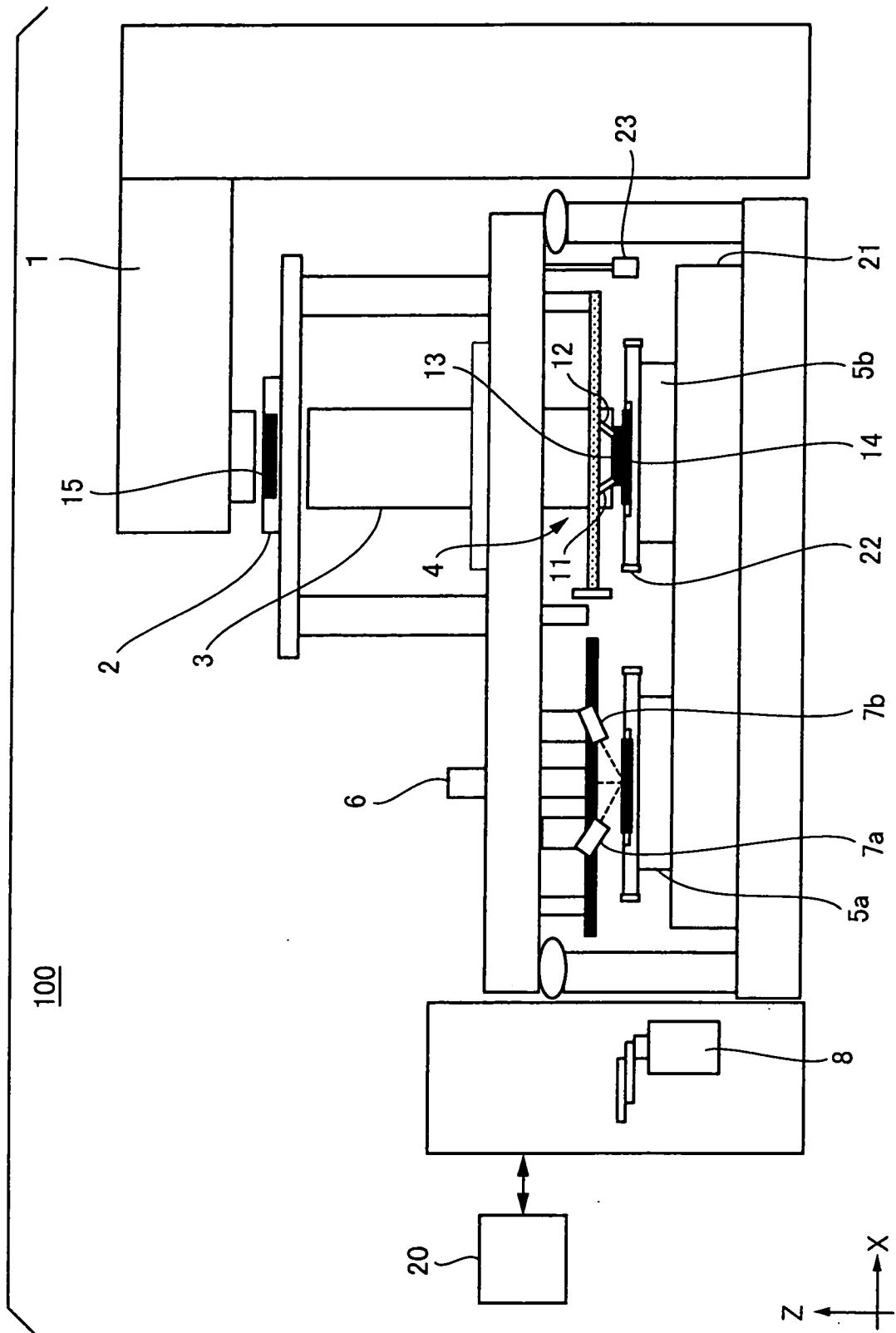


圖 2

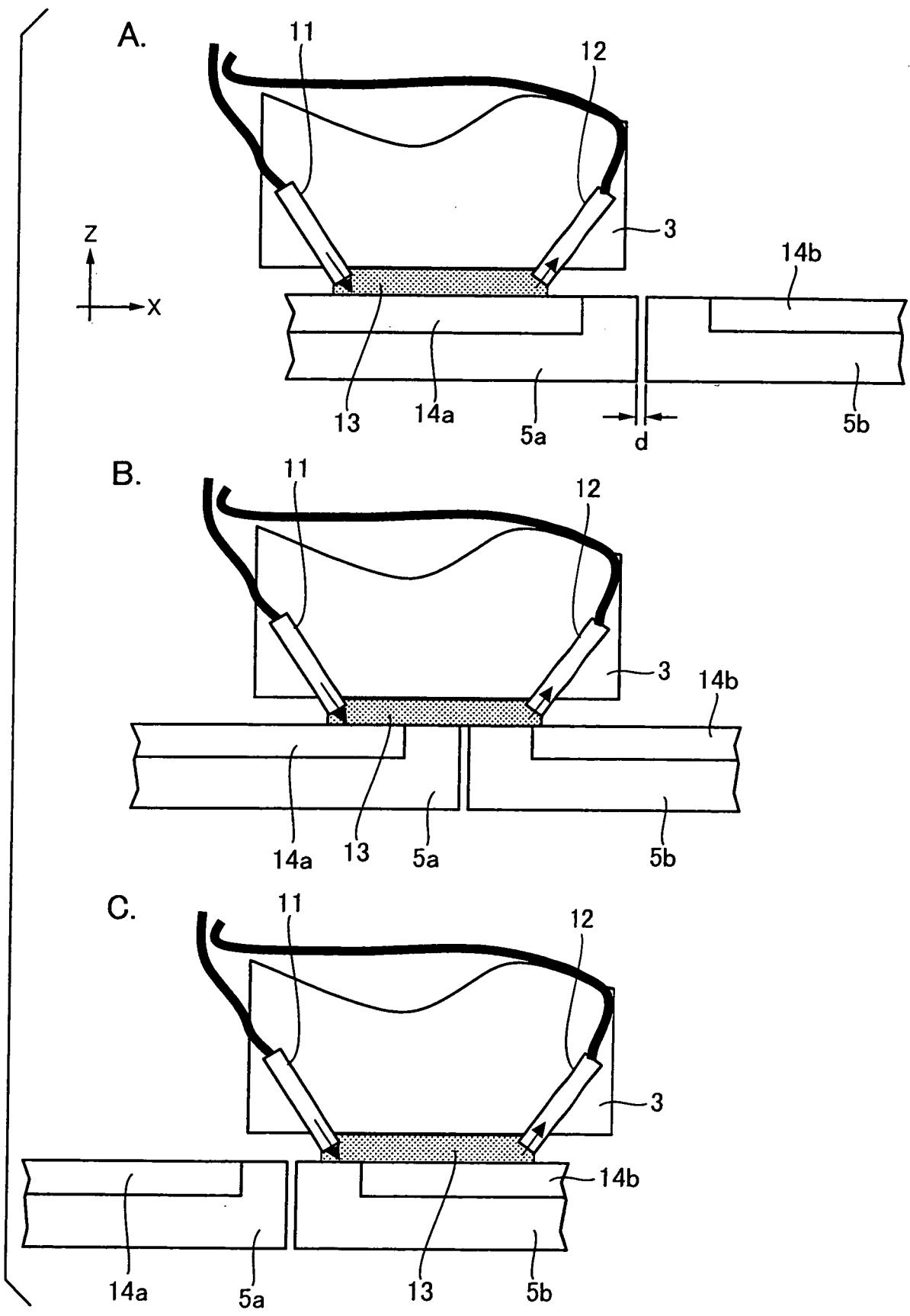


圖 3

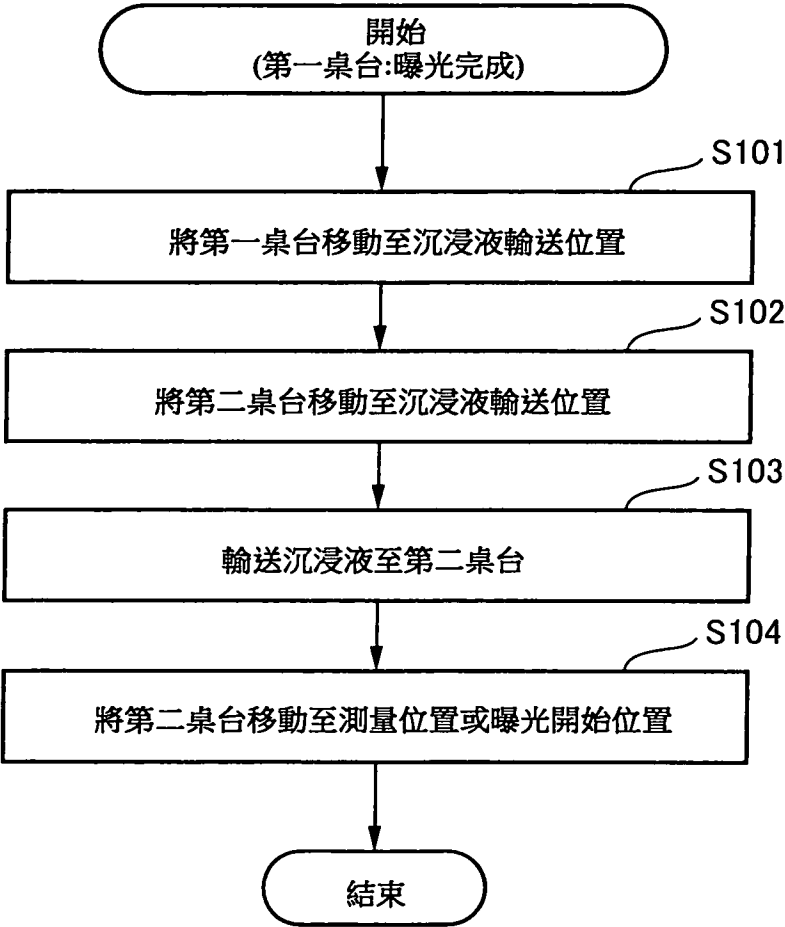
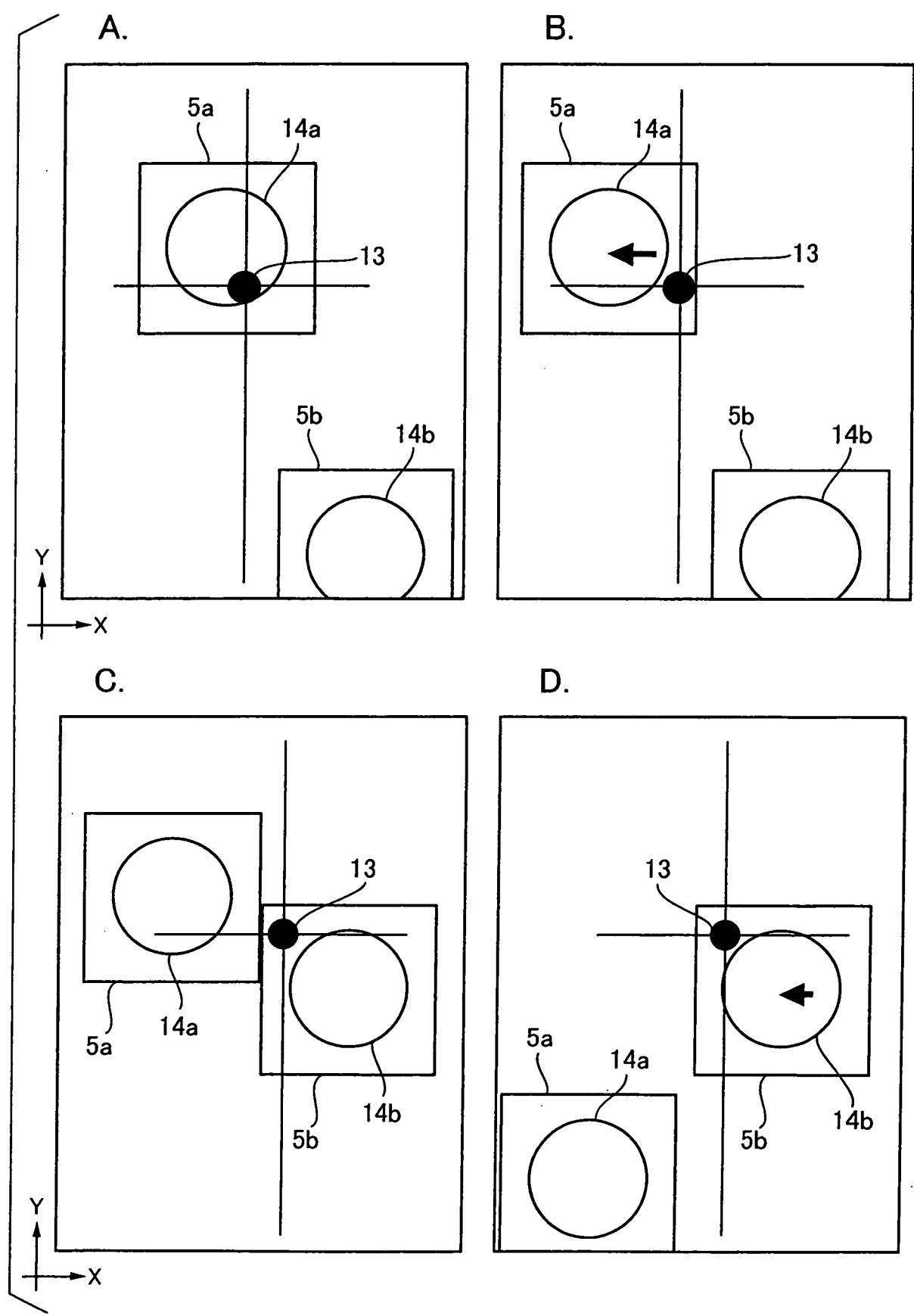


圖 4



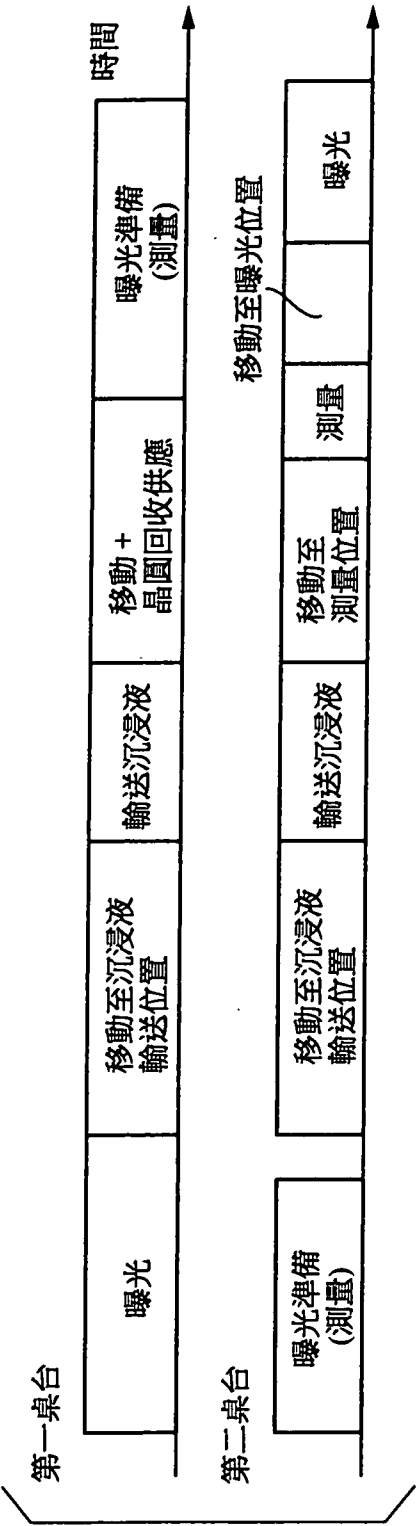


圖 5A

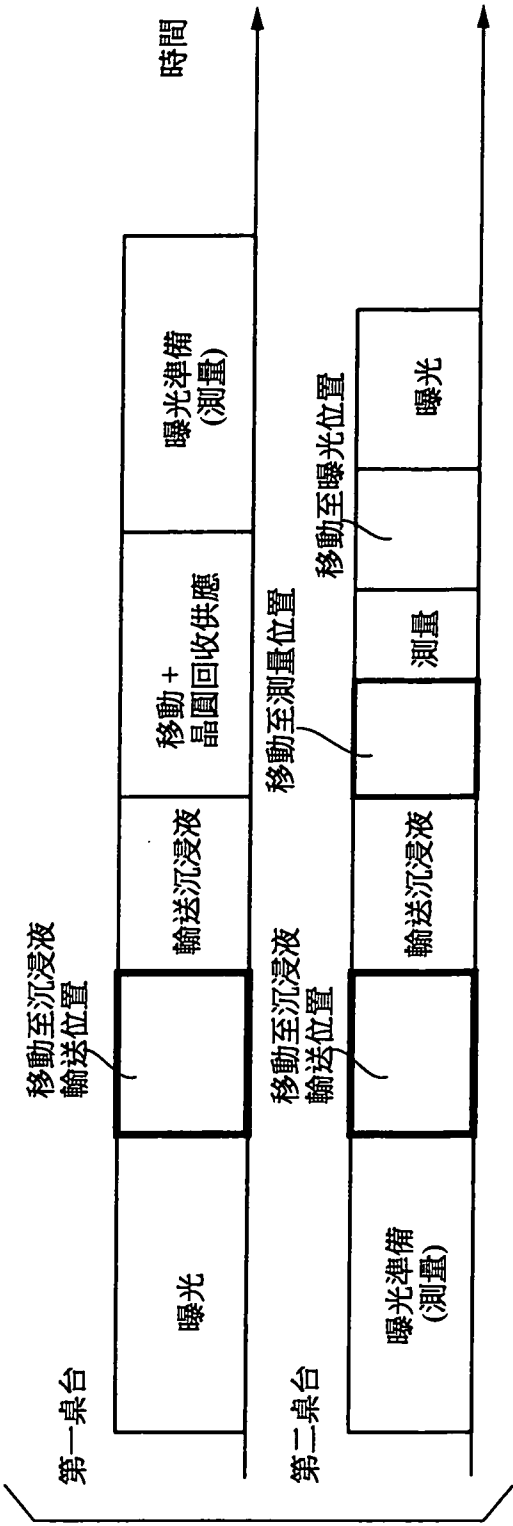


圖 5B

圖 6A

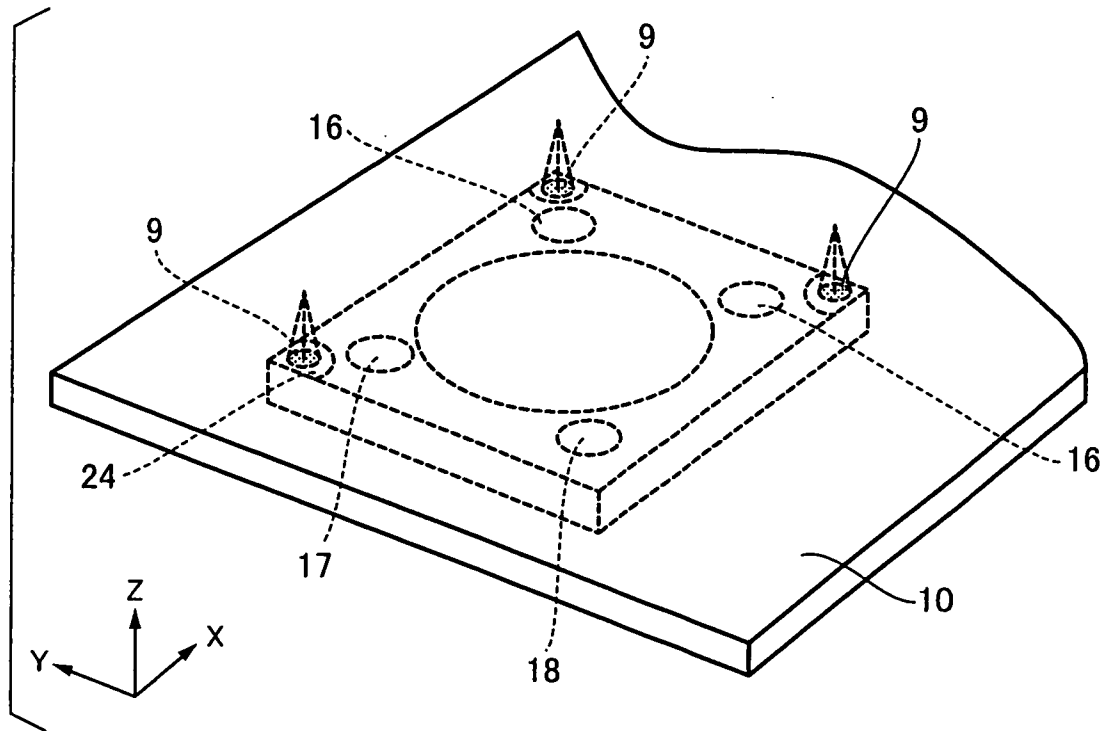


圖 6B

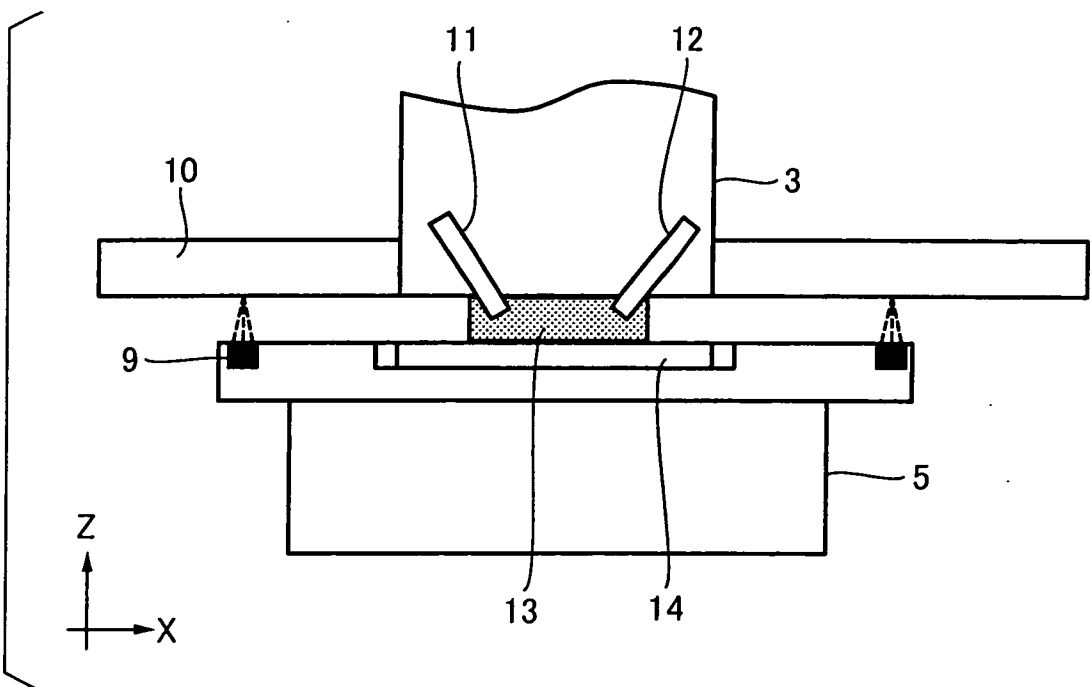


圖 7

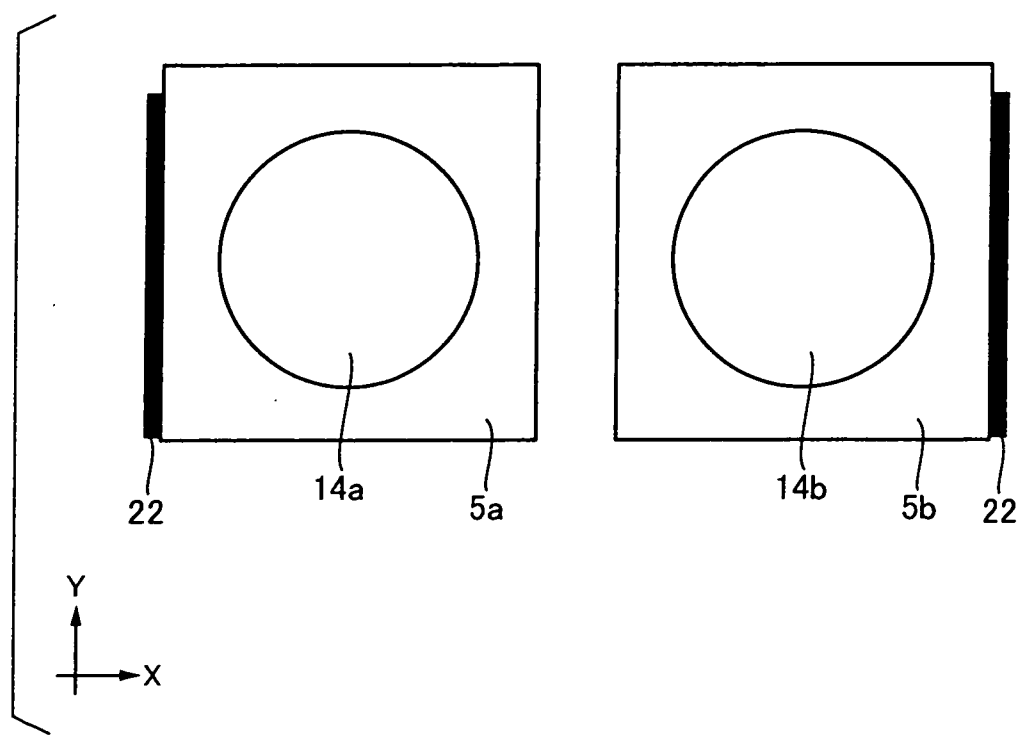


圖 8

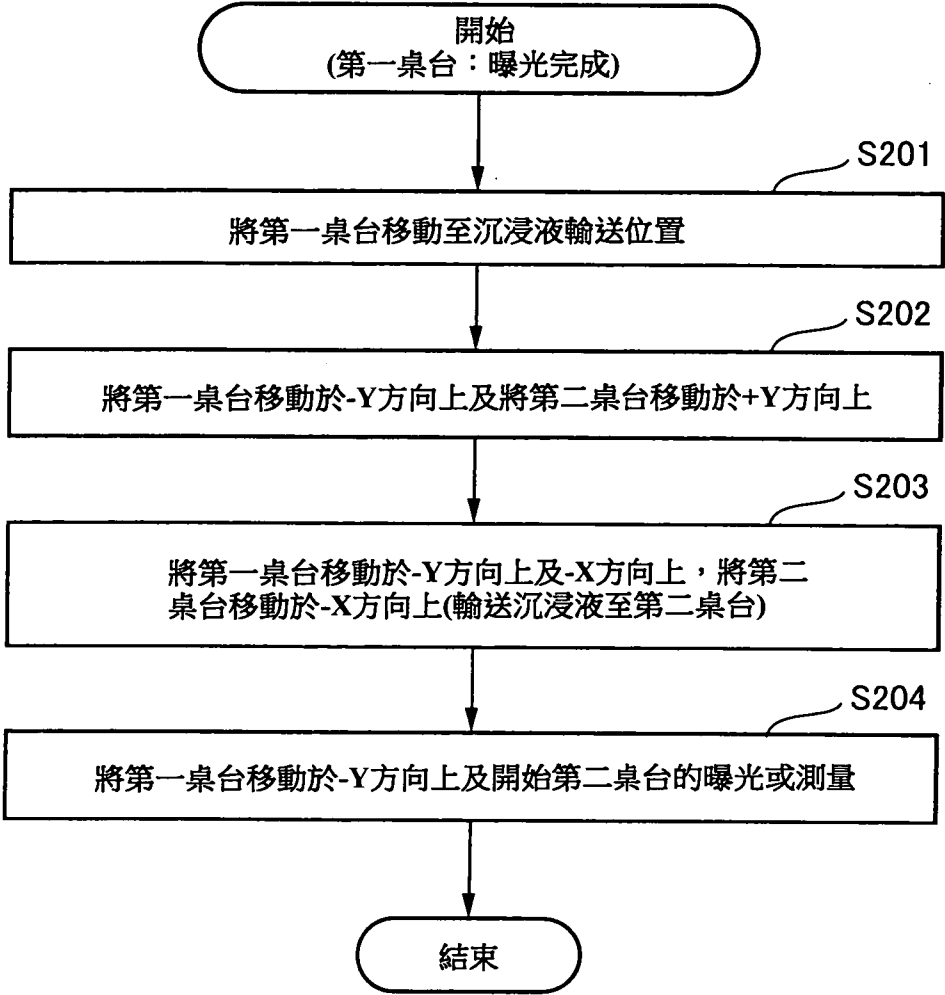


圖 9

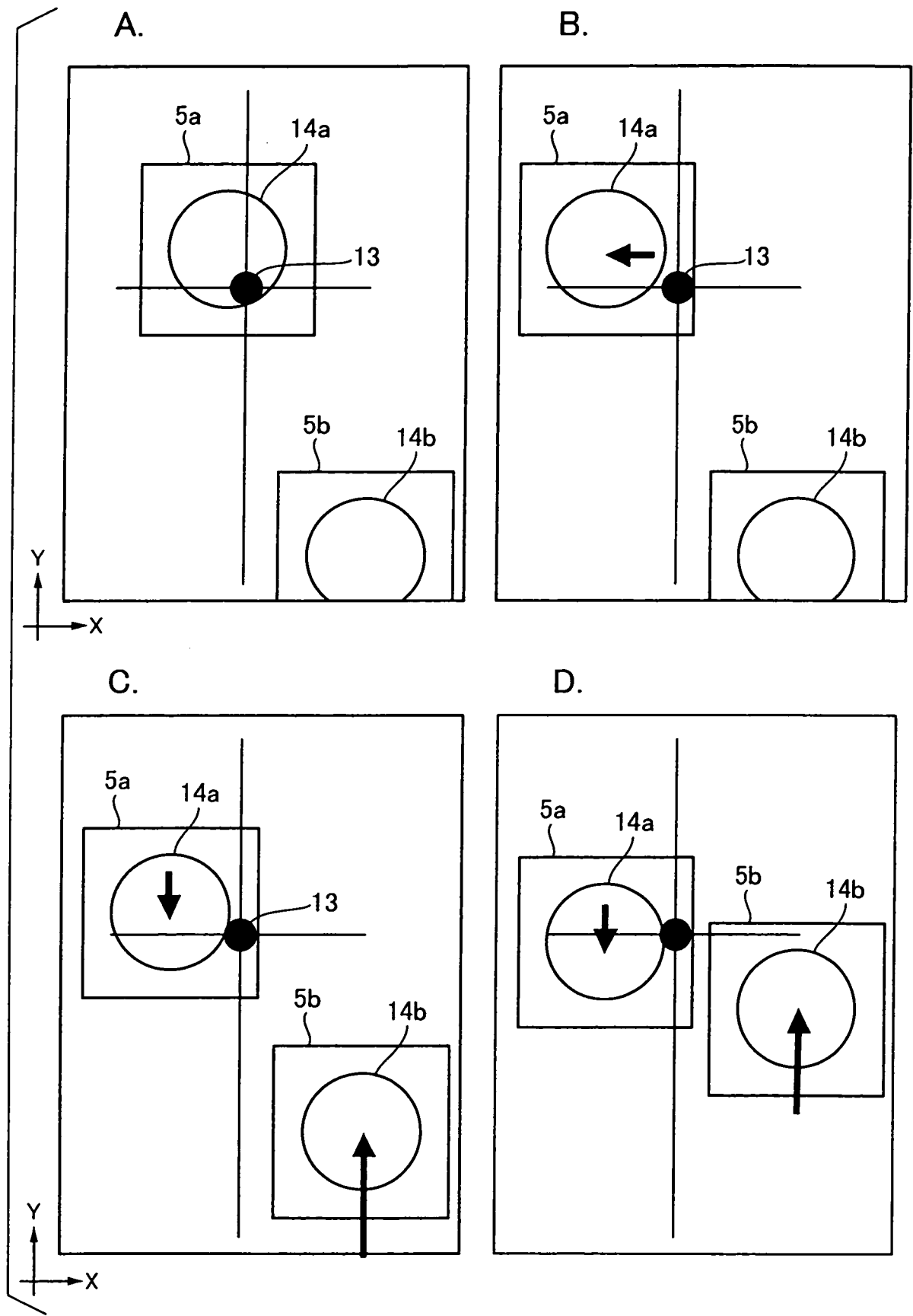


圖 10

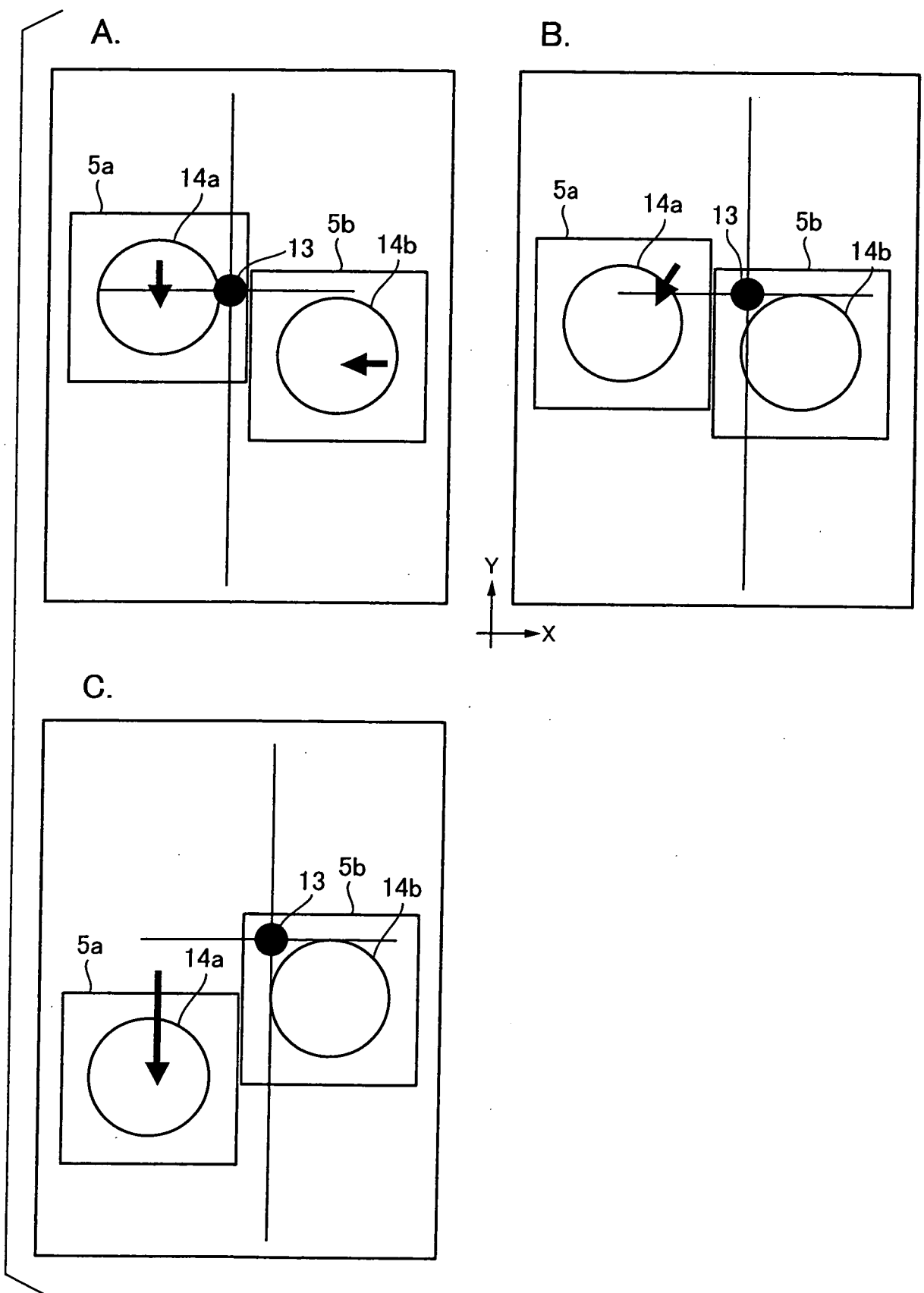


圖 11

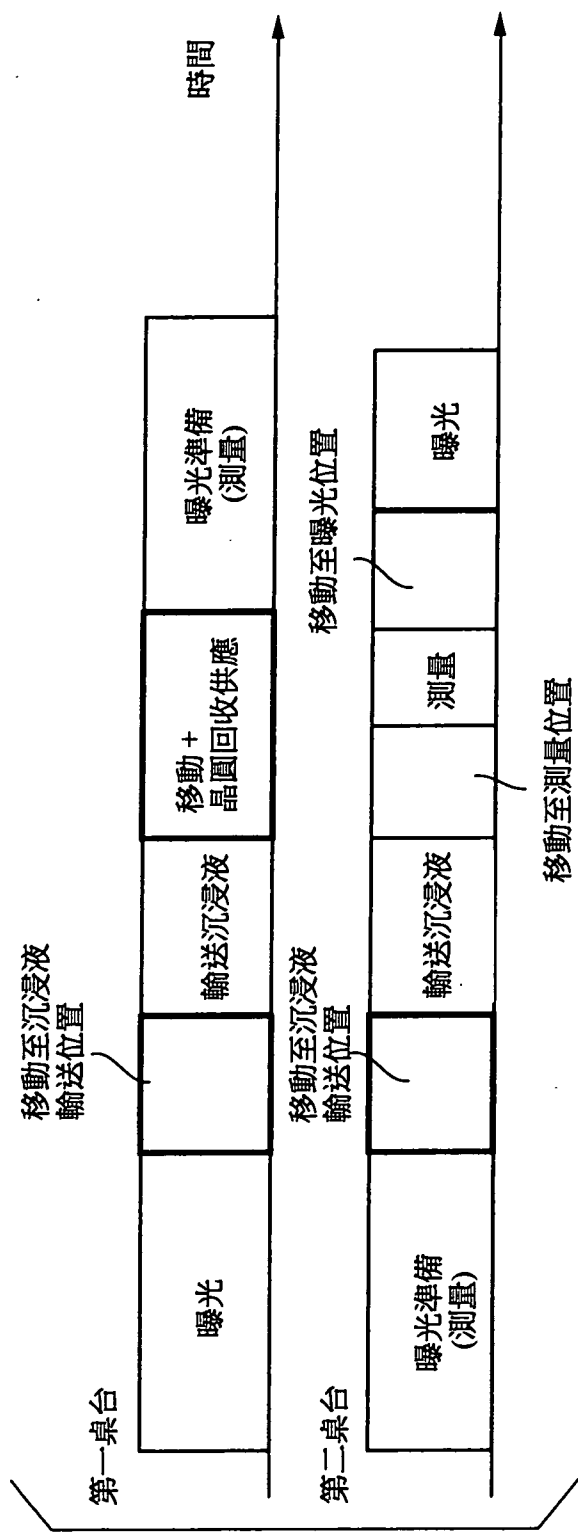


圖 12

