I414898

(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 I414898 B**

(45)公告日： 中華民國 102 (2013) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：098104708 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 02 月 13 日

(51)Int. Cl.： *G03F7/20 (2006.01)* *H01L21/027 (2006.01)*

(30)優先權：2008/02/15 日本 2008-035040

2008/12/17 日本 2008-320382

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

日本

(72)發明人：河野道生 KONO, MICHIO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 9-293676A JP 10-64807A

JP 11-265848A JP 2005-332847A

JP 2007-249169A JP 2007-286580A

WO 2007/119292A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：8 共 0 頁

(54)名稱

曝光設備

EXPOSURE APPARATUS

(57)摘要

一掃描曝光設備具有多個投射光學系統，每一投射光學系統具有多個被組構來形成一光軸平移向量之鏡子。該光軸平移向量在一與掃描方向正交的方向上之分量被設定，以致該原件(original)上之多個區域中的鄰接區域當由與該掃描方向正交之方向觀看時可彼此毗連，且該基板上之多個區域中的鄰接區域當由與該掃描方向正交之方向觀看時可彼此毗連。該光軸平移向量在該掃描方向上的分量的尺寸被設定，以致每一投射光學系統的成像倍率與該原件上的兩個在該掃描方向上對應於該等多個投射光學系統中兩個投射光學系統的區域的中心間之距離的乘積，可等於該基板上的兩個在該掃描方向上對應於該二投射光學系統的區域的中心間之距離。

A scanning exposure apparatus has plural projection optical systems each having plural mirrors configured to form an optical-axis shift vector. Its component in a direction orthogonal to a scanning direction is set so that adjacent areas in the plurality of areas on the original can adjoin each other when viewed from the direction orthogonal to the scanning direction and adjacent areas in the plurality of areas on the substrate can adjoin each other when viewed from the direction orthogonal to the scanning direction. A size of its component in the scanning direction is set so that a product between the imaging magnification of each projection optical system and a distance between centers of two areas on the original in the scanning direction corresponding to two projection optical systems in the plurality of projection optical systems can be equal to a distance between centers of two areas on the substrate corresponding to the two projection optical systems in the scanning direction.

10・・・曝光設備

12・・・投射光學系統

14a・・・平面鏡

14b・・・平面鏡

16・・・移動單元

S・・・基板

B・・・點

P・・・點

M・・・原件

OM・・・光軸

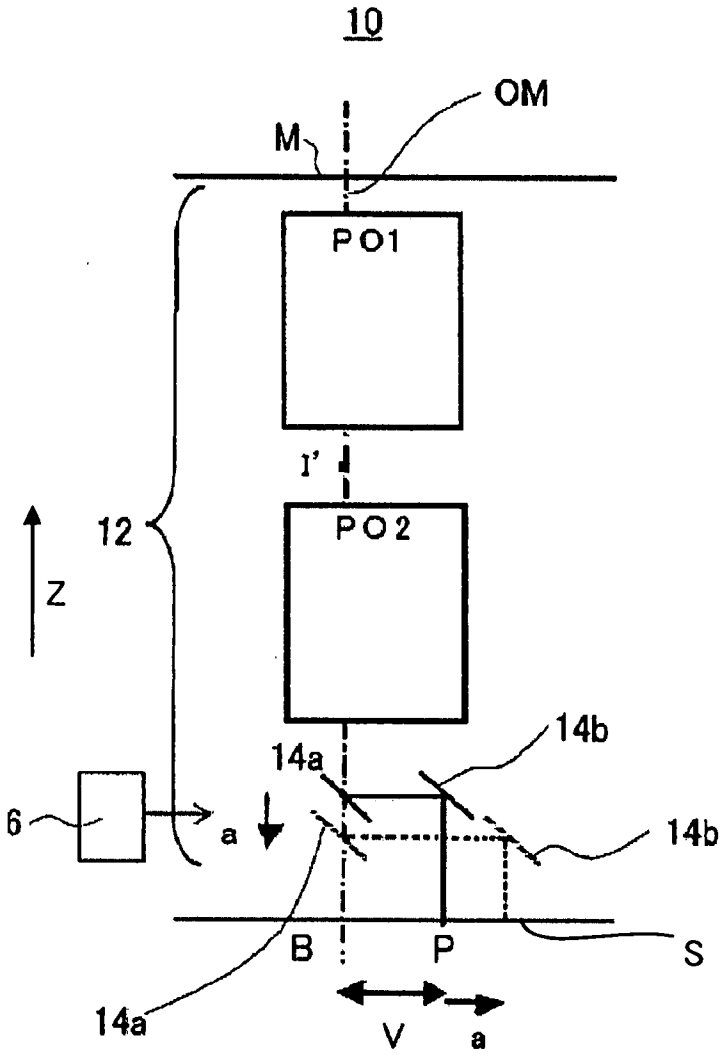


圖1A

I414898

公告本

773572

發明專利說明書

（本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：98104708

※申請日：98 年 02 月 13 日　　※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)

一、發明名稱：（中文／英文）

曝光設備

Exposure apparatus

二、中文發明摘要：

一掃描曝光設備具有多個投射光學系統，每一投射光學系統具有多個被組構來形成一光軸平移向量之鏡子。該光軸平移向量在一與掃描方向正交的方向上之分量被設定，以致該原件(original)上之多個區域中的鄰接區域當由與該掃描方向正交之方向觀看時可彼此毗連，且該基板上之多個區域中的鄰接區域當由與該掃描方向正交之方向觀看時可彼此毗連。該光軸平移向量在該掃描方向上的分量的尺寸被設定，以致每一投射光學系統的成像倍率與該原件上的兩個在該掃描方向上對應於該等多個投射光學系統中兩個投射光學系統的區域的中心間之距離的乘積，可等於該基板上的兩個在該掃描方向上對應於該二投射光學系統的區域的中心間之距離。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

（一）、本案指定代表圖為：第(1A)圖。

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10：曝光設備

12：投射光學系統

14a：平面鏡

14b：平面鏡

16：移動單元

S：基板

B：點

P：點

M：原件

OM：光軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

A scanning exposure apparatus has plural projection optical systems each having plural mirrors configured to form an optical-axis shift vector. Its component in a direction orthogonal to a scanning direction is set so that adjacent areas in the plurality of areas on the original can adjoin each other when viewed from the direction orthogonal to the scanning direction and adjacent areas in the plurality of areas on the substrate can adjoin each other when viewed from the direction orthogonal to the scanning direction. A size of its component in the scanning direction is set so that a product between the imaging magnification of each projection optical system and a distance between centers of two areas on the original in the scanning direction corresponding to two projection optical systems in the plurality of projection optical systems can be equal to a distance between centers of two areas on the substrate corresponding to the two projection optical systems in the scanning direction.

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一曝光設備。

【先前技術】

傳統上，一習知曝光設備同步掃描該原件及該基板，且在一相等倍率經由多個不同之投射光學系統（日本專利申請案第 2004-093953 號），將該原件上之多個區域（螢幕）曝光至一基板（板件）上。具有良好產量之大液晶面板的一不貴之曝光近來已增加地需要不貴地供給大量寬螢幕之液晶顯示器。該傳統相等倍率之投射光學系統需要一大原件，以曝光一大液晶面板，且如此大液晶面板之精密製造將造成成本增加。日本專利特許公開申請案第 11-265848、2007-286580 及 2007-249169 號提出具有一放大倍率的投射光學系統之使用，以縮減該原件之尺寸。

然而，根據日本專利特許公開申請案第 11-265848、2007-286580 及 2007-249169 號，每一投射光學系統在該原件側面之光軸與其在該基板側面之光軸佔同一個位置。換句話說，既然每一投射光學系統在該原件側面之光軸被投射至該基板上之點與該光軸在該基板側面被投射於該基板上之點一致，該投射光學系統係極可能物理地干涉，除非該原件上之個別區域被大幅地分開。由於此結果，該原件係仍然大的，且有一微型化之空間。其亦重要的是連接該基板上之螢幕。

【發明內容】

本發明提供一曝光設備，其可防止該等投射光學系統之物理干涉，且維持該原件及該基板兩者上之各螢幕的連接。

一種曝光設備，其被組構來藉由同步地掃描該原件及該基板而將原件上之多個區域曝光至基板上，該曝光設備包括多個投射光學系統，每一投射光學系統具有一相等之放大或縮減的成像倍率，且每一投射光學系統形成該原件之圖案的一中介影像，及將該原件之圖案的正像投射至該基板上。每一投射光學系統包括：多個鏡子，其被組構來形成一具有起始點與終點之光軸平移向量，該起始點係該基板上之一點，原件側面上之投射光學系統的光軸在此點與該基板相交，且該終點係該基板上之一點，基板側面上之投射光學系統的光軸在此點與該基板相交；及一移動單元，其被組構來移動該等多個鏡子，以致該光軸平移向量在與掃描方向正交之方向中具有一分量，該分量能夠使該原件上之多個區域中的鄰接區域當由與該掃描方向正交之方向觀看時彼此毗連，並能夠使該基板上之多個區域中的鄰接區域當由與該掃描方向正交之方向觀看時彼此毗連，且被組構來移動該多個鏡子，以致該光軸平移向量在掃描方向中具有一分量，該分量能夠使每一投射光學系統的成像倍率與該原件上兩個在該掃描方向上對應於該等多個投射光學系統中兩個鄰接的投射光學系統的區域的中心間之

距離的乘積，等於該基板上的兩個在該掃描方向中對應於該二鄰接的投射光學系統的區域的中心間之距離。

根據本發明之另一態樣的投射光學系統被組構來形成一原件之圖案的中介影像，及將該原件之圖案的正像投射至基板上，該投射光學系統包括：一對鏡子，其被組構來產生一具有起始點與終點之光軸平移向量，該起始點係該基板上之一點，原件側面上之投射光學系統的光軸在此點與該基板相交，且該終點係該基板上之一點，基板側面上之投射光學系統的光軸在此點與該基板相交；及一移動單元，其被組構來在垂直於該基板側面上之投射光學系統的光軸之方向中移動該等鏡子。

本發明之進一步特色將參考該等附圖由示範具體實施例之以下敘述變得明顯。

【實施方式】

現在參考該等附圖，將敘述根據本發明之一態樣的曝光設備。圖 1A 係一曝光設備 10 之方塊圖，且圖 1B 係一曝光設備 10A 之方塊圖，該曝光設備 10A 係該曝光設備 10 的一變化。該曝光設備 10 及 10A 係掃描曝光設備，其包括照明設備（未示出）及投射光學系統 12 及 12A，且被組構來同步地掃描一原件 M 及一基板 S，及被組構來經過不同之投射光學系統將該原件 M 上之多個區域的每一區域曝光至該基板 S 上。

該照明設備包括一光源（未示出）、諸如雷射及水銀

燈；及一照明光學系統（未示出），且均勻地照明該原件M。爲了同步地掃描該原件 M 及該基板 S，在此有一原件架台（未示出），其被組構來支撐及驅動該原件 M；及一基板架台（未示出），其被組構來支撐及驅動該基板 S。該原件 M 及該基板 S 係彼此平行地配置。

該曝光設備 10 對於該原件 M 之各區域提供多個投射光學系統 12。相同地，該曝光設備 10A 對於該原件 M 之各區域提供多個投射光學系統 12A。

每一投射光學系統 12 具有該相同之成像倍率，該成像倍率於此具體實施例中係一放大倍率。相同地，每一投射光學系統 12A 具有相同之成像倍率，該成像倍率於此具體實施例中係一放大倍率。

每一投射光學系統 12 具有一對成像光學系統 PO1 及 PO2。每一投射光學系統 12 形成該原件 M 之圖案的一中介影像 I'，及將該原件 M 之圖案的正像投射至該基板 S 上。一在其中形成該中介影像 I'之中介影像表面係坐落於該對成像光學系統 PO1 及 PO2 之間。只要該投射光學系統 12 之成像倍率以整體而言係一放大倍率，該對成像光學系統 PO1 及 PO2 之每一個的成像倍率可爲一放大倍率、一相等倍率、或一縮減倍率。

該投射光學系統 12A 具有一對成像光學系統 PO3 及 PO4。每一投射光學系統 12A 形成該原件 M 之圖案的一中介影像 I'，及將該原件 M 之圖案的正像投射至該基板 S 上。在其中形成該中介影像 I'之中介影像表面係坐落於該對

成像光學系統 PO3 及 PO4 之間。只要該投射光學系統 12A 之成像倍率以整體而言係一放大倍率，該對成像光學系統 PO3 及 PO4 之每一個的成像倍率可爲一放大倍率、一相等倍率、或一縮減倍率。

該等成像光學系統 PO1 及 PO2 係與該原件側面上之投射光學系統的光軸 OM 同軸。在另一方面，該等成像光學系統 PO3 及 PO4 具有藉由使該光軸 OM 偏轉達 90 度所造成之光軸。

該投射光學系統 12 包括一對平面鏡（偏轉鏡）14a 及 14b，其被組構來形成一光軸平移向量 V，該光軸平移向量具有當作一起始點之點 B，該原件側面（用於每一區域）上之光軸 OM 在點 B 與該基板相交；及具有當作一終點之點 P，該基板側面（用於該對應之轉印區域）上之投射光學系統 12 的光軸 OP 在點 P 與該基板 S 相交。該對平面鏡 14a 及 14b 被配置於該基板 S 及最接近於該基板 S 的成像光學系統 PO2 之間，如圖 1A 所示。在一正交於該原件側面上之光軸 OM 的方向中（或於圖 1A 中之水平方向中），該面平面鏡 14a 使由該成像光學系統 PO2 所放射之光通量的光學路徑偏轉達 90 度，且該平面鏡 14b 接著使該平面鏡 14a 上所反射之光通量偏轉達 90 度，及將其垂直地照射至該基板 S 上。於圖 1A 中，該等平面鏡 14a 及 14b 被組構來在 Z 方向或該光軸方向中移動，且該平面鏡 14b 被組構來亦在該水平方向中移動。藉此，該光軸平移向量 V 之尺寸係可調整達一段長度“a,”，且其係易於校正

該像差，而不會實質上修改每一成像光學系統之光學設計值。16 標示一移動單元，其被組構來移動該等平面鏡 14a 及 14b。

該投射光學系統 12A 包括平面鏡 14c 至 14f。如圖 1B 所示，該平面鏡 14c 被配置於該原件 M 及最接近於該原件 M 的成像光學系統 PO3 之間；該等平面鏡 14d 及 14e 被配置於該等鄰接的成像光學系統 PO3 及 PO4 之間。該平面鏡 14f 被配置於該基板 S 及最接近於該基板 S 的成像光學系統 PO4 之間。在一正交於該原件側面上之光軸 OM 的方向中（或於圖 1B 中之水平方向中），該平面鏡 14c 使來自該原件 M 之繞射光的光學路徑偏轉達 90 度，且將該光通量引導至該成像光學系統 PO3；該平面鏡 14d 使由該成像光學系統 PO3 所放射之光線偏轉達 90 度。其次，該平面鏡 14e 使來自該平面鏡 14d 之光通量偏轉達 90 度，及將該光通量引導至該成像光學系統 PO4；該平面鏡 14f 使由該成像光學系統 PO4 所放射之光通量偏轉達 90 度，且垂直地照射該光線至該基板 S 上。如此，該投射光學系統 12A 包括一對平面（或偏轉）鏡 14c 及 14f，其被組構來形成一光軸平移向量 V，該光軸平移向量具有當作一起始點之點 B，該原件側面上之投射光學系統 12A 的光軸 OM 在點 B 與該基板 S 相交；及具有當作一終點之點 P，該基板側面上之投射光學系統 12A 的光軸 OP 在點 P 與該基板 S 相交。該對平面鏡 14c 及 14f 被配置於該中介影像 I'之前及之後，如圖 1B 所示。如此，該曝光設備 10 及 10A 之

每一個產生該光軸平移向量 V，因爲該原件側面上之光軸 OM 由該基板側面上之光軸 OP 平移。該光軸平移向量 V 之平移校正能夠使該原件 M 上之多個區域接近地配置，及達成該原件 M 之微型化及該成本縮減。於圖 1B 中，該平面鏡 14d 及 14e 被組構來在該水平方向中移動，且該平面鏡 14f 被組構來亦在該水平方向中移動。如圖 1B 所示，被提供比該原件較接近於該基板之成像光學系統 PO4 被組構來藉由一移動單元（未示出）在該水平方向中移動。當該等平面鏡 14d 及 14e 在該水平方向中移動達一段長度"a"時，該光軸平移向量 V 之尺寸能被調整達該長度"2a,"，且該像差能被輕易地校正，而沒有實質上修改每一成像光學系統之光學設計值。16A 標示一移動單元，其被組構來移動該等平面鏡 14d 至 14f。

如此，具有該等成像光學系統之相同配置的多個投射光學系統能藉由調整每一投射光學系統之平面鏡的配置連接該等多個投射光學系統之影像。

該光軸平移向量 V 之分量在與該掃描方向正交的方向中之尺寸被設定，以致當由與該掃描方向正交的方向中觀看時，該原件 M 上之多個區域中的鄰接區域彼此毗連，且當由與該掃描方向正交的方向中觀看時，該基板 S 上之多個區域中的鄰接區域彼此毗連。此外，該光軸平移向量 V 之分量在該掃描方向中之尺寸被設定，以致每一投射光學系統的成像倍率與該原件上的兩個在該掃描方向上對應於該等多個投射光學系統中兩個投射光學系統的區域的中心

間之距離的乘積，可爲等於該基板上的兩個在該掃描方向上對應於該二鄰接的投射光學系統的區域的中心間之距離。這將稍後參考圖 2 或隨後之圖面被詳細地敘述。

圖 2 係一平面圖，顯示一罩幕（原件）上之多個區域（螢幕）及一板件（基板）上的多個轉印區域間之關係。圖 2 係當該罩幕上之佈圖區域係分成將被放大及投射在該板件上之五部份時，由該頂部所觀看之罩幕的平面圖。於圖 2 中，C1 至 C5 標示該罩幕上之被分開螢幕的中心，且 O1 至 O5 標示被分開之螢幕。圍繞或靠近該等個別之分開螢幕的厚線區域 I1、I2、I3、I4 及 I5 標示該板件上之螢幕（影像表面），且圓圈標示對應之投射光學系統的輪廓。於此具體實施例中，該投射光學系統之成像倍率 β 係一放大倍率，且其值未被特別地限制，但一有效配置係可用於 $1<\beta<2.5$ 之範圍中。此外，每一投射部份光學系統具有相同之螢幕尺寸。

鄰接螢幕間之接合係一不可缺少之需求。爲了避免該等投射光學系統間之物理干涉，該等被分開的螢幕 O1 至 O5 在該掃描方向中（或在該 Y 方向中）平移達一預定數量 ST，且形成一碎格子花樣，但它們當由在與該掃描方向正交的（X）方向中觀看時彼此接觸。譬如，該等被分開的螢幕 O2 至 O4 接觸該等線 M 及 N。該等個別被分開的螢幕 O1 至 O5 之每一個具有一長方形之形狀，但可具有一梯形的形狀，如圖 3 所示。於圖 3 中，每一個梯形對應於該基板上之一螢幕，且交替之一長與二短虛線標示該

投射光學系統之輪廓。如此，第一條件係該等螢幕在與該掃描方向正交之方向中被接合在該罩幕表面上。該“螢幕被接合”意指該等鄰接的螢幕經由一預定平移數量彼此毗連。

此外，如果該螢幕 I4 之中心被設定至一放大系統中之被分開的螢幕 O4 之中心 C4，類似於該相等倍率系統，該螢幕 I4 之中心變成如藉由圖 2 中之虛線所示，且該板件表面上之螢幕 I3 及 I4 局部地重疊。該重疊數量 2α 係藉由 2Y·(β-1)所給與，在此 Y 係該罩幕上之每一區域（每一被分開的螢幕）在與該掃描方向正交的方向中的一半長度。

爲了避免該等鄰接螢幕間之重疊，該罩幕之被分開的螢幕 O4 之中心 C4 係固定，且該板件螢幕之中心 C4d 需要在該 X 方向中被平移達 d1（=2α）。於圖 2 中，此移動數量係藉由該向量 V4 所顯示。結果，該板件上之螢幕 I4 係設定至藉由一實線所顯示之位置。用於相同之理由，該板件上之螢幕 I2 係於該相反方向中由該被分開的螢幕 O2 之中心平移達 d1 至一藉由該實線所顯示之位置，且該中心被設定至該 C2d。於圖 2 中，V2 標示該等螢幕 C2 及 C2d 間之一移動數量。換句話說，每一投射光學系統具有一藉由連接二點所作成之光軸平移向量（諸如向量 V2 與 V4），該二點對應於該罩幕側面上之光軸及該板件側面上之光軸，該等光軸被投射在該板件上。

用於該螢幕 O1 之投射光學系統及用於該螢幕 O5 之

投射光學系統係比用於該螢幕 O2 之投射光學系統及用於該螢幕 O4 之投射光學系統更遠離一掃描中心軸（Y 軸）。該掃描中心軸係一平行於該掃描方向（或該 Y 方向）之軸線，且其在與該掃描方向正交的（X）方向中通過多個投射光學系統之中心（用於圖 2 中之螢幕 O3 的投射光學系統之中心）。“d1”被加至用於該螢幕 O1 之投射光學系統及用於該螢幕 O5 之投射光學系統的平移數量（｜V1｜、｜V5｜），且變得較大。假設 n 係一自然數，且奇數（=2n+1）個投射光學系統係相對於該掃描中心軸對稱地配置。然後，由該中心投射光學系統（亦即圖 2 中之螢幕 O3 的投射光學系統），在與該掃描方向正交的方向中之多個投射光學系統之中，$2n \cdot Y(\beta -1)$係該光軸平移向量的分量在與該第 n 個投射光學系統之掃描方向正交的方向中之尺寸。

例如，用於該螢幕 O2 之投射光學系統及用於該螢幕 O4 之投射光學系統兩者係來自用於該螢幕 O3 的投射光學系統之第一投射光學系統，且該平移數量係 $2Y(\beta -1)$。用於該螢幕 O1 之投射光學系統及用於該螢幕 O5 之投射光學系統兩者係來自用於該螢幕 O3 的投射光學系統之第二投射光學系統，且該平移數量係 $4Y(\beta -1)$。即使其係位在該右邊或左邊上，該第 n 個投射光學系統被考慮爲正的。譬如，用於該螢幕 O2 之投射光學系統及用於該螢幕 O4 之投射光學系統兩者係來自用於該螢幕 O3 的投射光學系統之第一投射光學系統，而非 $+1^{st}$ 及 -1^{st} 投射光學系統。

用於該整個曝光，此條件能夠使多個具有該放大倍率之投射光學系統在該板件上精確地接合罩幕之寬螢幕。

該掃描方向中之投射光學系統的平移數量 ST 係需要的，以避免鄰接光學系統間之物理干涉，但一小平移數量係有利的，以縮減該整個掃描時間及增加被處理板件之數目。此外，該投射光學系統藉由 ST 之平移本身不會負面地影響光學影像之接合。反之，這僅只在該等投射光學系統之中造成時間偏差，藉由該等投射光學系統之每一個，該罩幕圖案上之每一區域的曝光在該掃描曝光中不同，且一旦該板件完全地被曝光，該等影像被用幾何學接合。

每一投射光學系統具有相同之放大成像倍率，且包括一對平面鏡，其被組構來產生一具有起始點與終點之光軸平移向量，該起始點係該原件側面上之其光軸與該基板相交的一點，且該終點係該基板側面上之其光軸與該基板相交的一點。該光軸平移向量之分量在與該掃描方向正交的方向中之尺寸需要被設定，以致該原件上之多個區域的鄰接區域可在與該掃描方向正交的方向（第一方向）中彼此毗連。此外，該光軸平移向量之分量在與該掃描方向正交的方向中之尺寸需要被設定，以致該基板上之多個區域中的鄰接區域在與該掃描方向正交的方向（第二方向）中彼此毗連。

再者，在該等多個投射光學系統中之二鄰接投射光學系統的掃描方向中設定該光軸平移向量之尺寸，以致每一投射光學系統的成像倍率與該原件上的兩個在該掃描方向

上對應於該兩個投射光學系統的區域的中心間之距離的乘積，係等於該基板上的兩個在該掃描方向上對應於該二鄰接投射光學系統的區域的中心間之距離。用於此條件之理由係由以下之事實所了解，即罩幕上的二任意點間之距離係在該掃描方向中藉由該板件上之倍率所放大，以便在該板件上形成一最後之放大轉印影像。譬如，該放大倍率 β 及該螢幕 O3 之中心 C3 與該螢幕 O4 的中心 C4 在該掃描方向中之間的距離 ST 間之乘積，等於在該對應螢幕 I3 的中心 C3d 及該掃描方向（第三方向）中之對應螢幕 I4 的中心 C4d 間之掃描方向中的距離 ST · β 。

該移動單元移動該等平面鏡及該等成像光學系統等，以便滿足該第一條件至該第三條件。當該第一至第三條件被滿足時，該板件在一對應於該成像倍率比率之速率被與該罩幕同步地掃描，且二維放大影像被清楚地轉印，而沒有分離。該平面鏡及該成像光學系統能於該曝光設備之製造（最初設定）期間及於曝光期間被移動。當該基板被曝光時，既然該平面鏡及該等成像光學系統之位置可平移，在該基板的曝光終止之後與在該下一基板被曝光之前，該光軸平移向量之平移能藉由移動該平面鏡及該成像光學系統所校正。

圖 4 係一對應於圖 1B 之曝光設備的方塊圖，且省略該照明設備（亦即，該光源及該照明光學系統）。於圖 4 中，每一投射光學系統包括第一成像光學系統 PO3U 及第二成像光學系統 PO3L。因成像光學系統之數目增加或該

成像光學系統由該掃描中心軸更遠地分開，該光軸平移向量之尺寸增加。多個成像光學系統能藉由一繼電器系統被光學地連接至彼此。這建議該實質之光學配置係不同的，甚至當該明顯之光學長度被加總時。在另一方面，由於來自該照明光學系統之連續曝光，用於一大面板的投射光學系統之像差特色傾向於在運轉期間變化。用於具有相同設計值之成像光學系統，每一螢幕之內部及鄰接螢幕間之接合部份能藉由均勻地校正該像差被平滑地校正，諸如散光及失真之變化。然而，於具有不同設計值、諸如光強度配置的成像光學系統之間，該像差之產生方式係不同的，且該校正變得極爲困難。其結果是，在該等被分開的螢幕之間於該掃描方向中的接合部份，能以條紋形之不一致性發生有缺陷之面板。於圖 1B 所示之曝光設備中，多個投射光學系統具有相同之光學長度，且每一成像光學系統之相同的光學特徵、諸如該成像倍率之設計值、該像差、及該透射率、及鄰接螢幕間之接合部份能藉由均勻地校正該像差被平滑地校正。

於圖 4 中，該罩幕側面上之光軸 OM 在 A 點與該罩幕表面相交。由該 A 點所放射之光通量係在該水平方向中被平面鏡 M1 所偏轉，且入射於該第一成像光學系統 PO3U 上。第一成像光學系統 PO3U 之結構不被限制，且其成像倍率可爲一相等倍率、一放大倍率、及一縮減倍率。由該第一影像光學系統 PO3U 所放射之光通量係藉由該平面鏡 M2 直立地往下偏轉，且一度形成一中介影像 Id。該中介

影像 Id 能夠使該罩幕圖案之正像被投射在該基板上。在此時，該直立線可與該光軸 OM 一致。此後，其係再次於該水平方向中被該平面鏡 M3 所偏轉，且入射於該第二成像光學系統 PO3L 上。雖然該第二成像光學系統 PO3L 之成像倍率可爲一相等倍率、一放大倍率、或一縮減倍率，但當該出口光通量係藉由該平面鏡 M4 直立地往下偏轉，且在該板件 S 上形成一影像時，最後維持該放大成像倍率。此雙重成像能夠使多個被分開之正像將接合在該板件表面上，且該罩幕圖案將被轉印爲一個一體之放大影像。於此案例中，大致上，該板件側面上之光軸 OP 與該板件 S 相交的點 P 由該光軸 OM 與該板件 S 相交之點 B 平移。該等偏轉鏡或該等平面鏡 M1 及 M4 產生一光軸平移向量 Vp，其具有當作一起始點之點 B，該罩幕側面上之光軸 OM 在點 B 與該板件 S 相交，及具有當作一終點之點 P，該板件側面上之光軸 OP 在點 P 與該板件相交。

當然，圖 1A 所示之曝光設備 10 可被應用。

爲了改變圖 2 所示光學平移向量 V4 及 V5 之尺寸，圖 4 中之 M2 及 M3 係在該水平方向中移動達 s1，且該第二成像光學系統 PO3L 係在該水平方向中移動達 2S1，以校正該合成的光學長度差異。當該成像點 P 被移動達 2S1 至該板件表面上之一成像點 Q 時，一數量變化被由 Vp 至 Vg 提供至該光軸平移向量，而不會實質地改變該整個光學路徑長度，且同時該焦點平面係與該板件表面一致。藉此，該像差能被輕易地校正，而不會實質地改變該光學設

計值。多個成像光學系統理想地具有相同之光學特徵或設計值，但這是可有可無的。

圖 7 顯示一光學系統，其被組構來由圖 4 所示具體實施例中之每一投射光學系統中的設計值偵測該光軸平移向量 V 之平移。於圖 7 中，IL 標示一照明單元，MFP 標示一罩幕參考板件，MFM 標示一罩幕參考記號，PFP 標示一基板參考板件，PFM 標示一基板參考記號，及 PDT 標示一光檢器。

該照明單元 IL 照明該罩幕參考記號 MFM，並可使用一用於曝光該基板之照明設備、或一專門用於照明該罩幕參考記號 MFM 之專用的照明設備。由該照明單元 IL 所放射之照明光通量照明被配置在該記號參考板件 MEP 上之罩幕參考記號 MEM。該罩幕參考板件 MFP 係配置在該曝光設備之罩幕架台（未示出）的一部份上，且該罩幕參考記號 MFM 被配置在一等同於該罩幕 M 之圖案的焦點平面上。已傳送該罩幕參考記號 MFM 之光通量通過該投射光學系統（PO3U、PO3L），類似於該基板的曝光中之罩幕圖案的繞射光，且再次於配置在基板架台（未示出）的一部份上之基板參考板件 PFP 上形成一影像。該基板參考記號 PEM 係配置在該基板參考板件 PFP 之焦點平面上，且已通過該基板參考記號 PFM 之光通量係藉由該光檢器 PDT 所偵測。既然該罩幕參考記號 MEM 及該基板參考記號 PEM 間之位置關係被預定，當該光檢器 PDT 偵測一對應於該光軸平移向量 V 之光通量時，該光軸平移向量 V

由該設計值之平移能被計算。

藉由提供多個對應於該投射光學系統之罩幕參考記號至該罩幕參考板件，及藉由提供多個對應於該等投射光學系統之基板參考記號至該基板參考板件，該光軸平移向量 V 之平移可被同時地計算。於此案例中，對應於每一投射光學系統的一對該罩幕參考記號及該基板參考記號之位置被調整，以致它們被配置於每一投射光學系統的螢幕中。

此外，藉由精確地移動該罩幕架台及該基板架台，及藉由餵入一對記號進入多個投射光學系統之每一螢幕，該光軸平移向量由該設計值之平移能藉由使用單一對該罩幕參考記號及該基板參考記號所計算。

雖然上面之偵測方法偵測一對記號 MEM 及 PFM 之透射光量，本發明之用於偵測一光軸平移向量由每一投射光學系統之設計值的平移之偵測方法係不限於此具體實施例。本發明之偵測方法包括譬如一在罩幕及板件間之位置對齊方法，諸如一使用二維電荷耦合元件之影像偵測方法。

圖 5 係圖 2 的一變化及一平面圖，顯示該原件上之多個區域及該基板上的轉印區域間之關係。雖然用於該螢幕 O3 之中心投射光學系統不會產生圖 2 中之光軸平移向量，圖 5 產生一用於該螢幕 O4 之中心光軸平移向量 V4。圖 5 係該罩幕之光學配置由該頂部觀看的一概要平面，且放大及將該佈案區域之七個分開區域投射在該罩幕上。於圖 5 中，O1 至 O7 標示該罩幕上之被分開的螢幕，且 I1 至 I7 標示該板件上之被分開的螢幕。類似於圖 2，該放大倍

率 β 未特別受限的。

其由圖 5 了解該罩幕上之螢幕 O1 至 O7 不能被直接地轉印在該板件上之螢幕 I1 至 I7 上，以便避免該等多個投射光學系統之中的物理干涉。換句話說，其被了解當爲每一長方形區域畫出一指示該投射光學系統之直徑的外接圓時，該等外接圓互相干涉。此具體實施例於該掃描方向中或該 Y 方向中平移每一投射光學系統，以便解決此問題。更特別地是，於圖 5 中，第一投射光學系統被提供，以便將該罩幕上之區域（螢幕）O1s 的影像形成至該板件上之 I1s，且該光軸平移向量被標明爲 V1。相同地，被組構來將螢幕 O2s 成像於螢幕 I2s 上之第二投射光學系統係提供，且該光軸平移向量被標明爲 V2。隨後，第三至第七投射光學系統係以類似方式提供。

此具體實施例亦滿足接合放大影像所需之三條件。首先，配置該罩幕上之螢幕 O1s 至 O7s、諸如該等螢幕 O1s 及 O2s 之中的鄰接區域，以致它們在該掃描方向中平移達一預定數量，但當由與該掃描方向正交的方向中觀看時彼此毗連（第一條件）。其次，配置該板件上之螢幕 I1s 至 I7s、諸如該等螢幕 I1s 及 I2s 之中的鄰接區域，以致它們在該掃描方向中平移達一預定數量，但當由與該掃描方向正交的方向中觀看時彼此毗連（第二條件）。第三，譬如於圖 5 中，該等螢幕 O3s 及 O3 之間於該掃描方向中的距離係 T，且該板件上之螢幕 I3s 及 I3 之間於該掃描方向中的對應距離係 $\beta \cdot T$，在此 β 係由該罩幕至該板件之光學

放大或縮減倍率（第三條件）。

藉由滿足上面三條件，每一投射光學系統能於該掃描方向中將每一罩幕圖案區域轉印至一校正座標位置上（當然亦在與該掃描方向正交的方向中之座標位置），雖然該曝光時間偏離。其結果是，當該板件之曝光終止時，該罩幕上之螢幕 O1 至 O7 能被轉印至該板件上之螢幕 I1 至 I7 上，且該整合之放大影像能被獲得，如原來所期待者。

於此具體實施例中，每一投射光學系統不需要具有相同之螢幕尺寸，且此具體實施例之條件甚至以不同的螢幕尺寸被滿足。更特別地是，假設在此有奇數個（=2n+1）投射光學系統，且其離該掃描中心軸之螢幕尺寸係 $2 \cdot Yi$（i=0~n）。然後，來自位在該掃描中心軸上之第 0 個投射光學系統，在與該掃描方向正交的方向中，該第 n 個投射光學系統之光軸平移向量的分量可具有 $(\beta -1) \cdot (Y0+Yn+\Sigma 2 \cdot Yi)$（i=1~n-1）之尺寸，在此 β 係每一投射光學系統之成像倍率。

圖 6 係一平面圖，顯示該原件上之多個區域及該基板上之轉印區域間之關係。圖 5 配置七個（奇數）投射光學系統，反之圖 6 配置六個（偶數）投射光學系統，且另一配置及將被滿足之條件係類似於圖 5 之那些條件。如於此具體實施例中，當偶數（2n）個投射光學系統被提供及相對於該掃描中心軸對稱地配置時，第 n 個投射光學系統之影像表面中心的平移量係藉由 $(2n-1) \cdot Y(\beta -1)$ 所給與。

於此具體實施例中，每一投射光學系統不需要具有相

同之螢幕尺寸，且此具體實施例之條件能甚至以不同螢幕尺寸被滿足。更特別地是，假設在此有偶數個（=2n）投射光學系統，且其離該掃描中心軸之螢幕尺寸係 2·Yi（i=1~n）。然後，由該掃描中心軸在與該掃描方向正交的方向中，該第 n 個投射光學系統之光軸平移向量的分量可具有（β -1）·（Yn+Σ 2·Yi）（i=1~n-1）之尺寸，在此 β 係每一投射光學系統之成像倍率。

雖然此具體實施例相對於該掃描中心軸（或該 Y 軸）對稱地配置多個投射光學系統，多個投射光學系統可相對於該 Y 軸（未示出）被不對稱地配置。於此案例中，在與該掃描方向正交的方向中具有該光軸平移向量 0 之分量的投射光學系統，係在該等多個投射光學系統之中被設定至一基點光學系統。然後，於該第 k 個投射光學系統中，由當作一基點之基點光學系統，在與該掃描方向正交的方向中，與該掃描方向正交的方向中之光軸平移向量的分量可具有一尺寸（β -1）·（Y0+Yk+Σ 2·Yi）（i=1~k-1）之尺寸，在此 β 係每一投射光學系統之成像倍率，且 Yi（i=1~k-1）係該罩幕螢幕在與該掃描方向正交的方向中之長度的一半。

如此，此具體實施例配置多個小投射光學系統，且能經過同時放大及精密之接合處曝光一大螢幕。既然大面板係以一放大系統及一相當小之原件曝光，該成本能被縮減。因此，在沒有成本增加下該液晶面板之生產率改進，有利於至該市場之銷售。

雖然這些具體實施例討論具有一放大倍率之投射光學系統，該等上面之具體實施例係可藉由倒轉該罩幕表面（物件表面）及該板件表面（影像表面）適用於一縮減系統。

一裝置、諸如半導體積體電路裝置及液晶顯示器裝置係藉由以下步驟所製成，即曝光諸如晶圓及玻璃板的基板之步驟，一光敏劑係藉由使用根據該等上面具體實施例之一的曝光設備施加在該基板上；將該基板顯影之步驟；及另一習知步驟。如此，一使用上面之曝光設備的裝置製造方法亦構成本發明的一態樣。

雖然本發明已參考示範具體實施例敘述，其將被了解本發明係不限於所揭示之示範具體實施例。以下申請專利之範圍將給予最寬廣之解釋，以便涵括所有此等修改及同等結構與功能。

【圖式簡單說明】

圖 1A 係根據本發明的一態樣之曝光設備的方塊圖，且圖 1B 係圖 1A 所示曝光設備的變化之方塊圖。

圖 2 係一平面圖，顯示一罩幕（原件）上之多個區域及一板件（基板）的多個轉印區域間之關係。

圖 3 係圖 2 所示該原件之形狀的變化。

圖 4 係對應於圖 1B 之曝光設備的方塊圖。

圖 5 係圖 2 的一變化之平面圖。

圖 6 係一平面圖，顯示一罩幕（原件）上之多個區域

（螢幕）及一板件（基板）的多個轉印區域間之關係。

圖 7 係一光學系統之方塊圖，用於偵測由圖 4 所示每一投射光學系統中之光軸平移向量 V 的設計值之平移。

【主要元件符號說明】

10：曝光設備

10A：曝光設備

12：投射光學系統

12A：投射光學系統

14a：平面鏡

14b：平面鏡

14c：平面鏡

14d：平面鏡

14e：平面鏡

14f：平面鏡

16：移動單元

16A：移動單元

B：點

C1：中心

C2：中心

C2d：中心

C3：中心

C3d：中心

C4：中心

C4d：中心

C5：中心

I'：中介影像

I1：厚線區域

I2：厚線區域

I3：厚線區域

I4：厚線區域

I5：厚線區域

I6：螢幕

I7：螢幕

IL：照明單元

M：原件

M1：平面鏡

M2：平面鏡

M3：平面鏡

M4：平面鏡

MFM：罩幕參考記號

MFP：罩幕參考板件

O1：螢幕

O2：螢幕

O3：螢幕

O4：螢幕

O5：螢幕

O6：螢幕

O7：螢幕

OM：光軸

OP：光軸

P：點

PDT：光檢器

PFM：基板參考記號

PFP：基板參考板件

PO1：成像光學系統

PO2：成像光學系統

PO3：成像光學系統

PO3L：成像光學系統

PO3U：成像光學系統

PO4：成像光學系統

Q：成像點

S：基板

V：光軸平移向量

V1：光軸平移向量

V2：光軸平移向量

V3：光軸平移向量

V4：光軸平移向量

V5：光軸平移向量

V6：光軸平移向量

V7：光軸平移向量

第 098104708 號　　101年07月01日修正本 81-b　　民國 102 年 7 月 2 日修正

七、申請專利範圍：

1.一種曝光設備，其被組構來藉由同步地掃描原件及基板而將該原件上之多個區域曝光至該基板上，該曝光設備包括多個投射光學系統，每一投射光學系統具有一相等之放大或縮小的成像倍率，且每一投射光學系統形成該原件之一圖案的一中介影像，及將該原件之該圖案的正像投射至該基板上，

其中每一投射光學系統包括：

多個鏡子，其被組構來形成一具有起始點與終點之光軸平移向量，該起始點係該基板上之一點，原件側面上之投射光學系統的光軸在此點與該基板相交，且該終點係該基板上之一點，基板側面上之投射光學系統的光軸在此點與該基板相交；及

一移動單元，其被組構來移動該等多個鏡子至一位置，其中該光軸平移向量之一分量在與一掃描方向正交之一方向中之一尺寸被設定，以致該原件上之該等多個區域中的鄰接區域在與該掃描方向正交之該方向中彼此毗連，且該基板上之該等多個區域中的鄰接區域在與該掃描方向正交之該方向中彼此毗連，及其中該光軸平移向量之一分量在一掃描方向中之一尺寸被設定，以致每一投射光學系統的成像倍率與該原件上之兩個在該掃描方向中對應於該等多個投射光學系統中的兩個鄰接的投射光學系統的區域的中心間之距離的乘積，可爲等於該基板上的兩個在該掃描方向中對應於該兩個鄰接的投射光學系統的區域的中心

間之距離。

2.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中有 2n+1 個投射光學系統，在此 n 係一自然數，且每一投射光學系統具有相等之螢幕尺寸，及

其中在此 β 係每一投射光學系統之成像倍率，且 Y 係該原件上之每一區域在該與掃描方向正交的方向中之長度的一半，在該等多個投射光學系統之中，來自一中心投射光學系統之第 n 個投射光學系統的光軸平移向量之分量在該與掃描方向正交的方向中具有 $2n \cdot Y(\beta -1)$之尺寸。

3.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中有 2n 個投射光學系統，在此 n 係一自然數，且每一投射光學系統具有相等之螢幕尺寸，及

其中在此 β 係每一投射光學系統之成像倍率，且 Y 係該原件上之每一區域在該與掃描方向正交的方向中之長度的一半，來自一通過該等多個投射光學系統之中心的掃描中心軸之第 n 個投射光學系統的光軸平移向量之分量在該與掃描方向正交的方向中具有 $(2n-1) \cdot Y(\beta -1)$之尺寸。

4.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中有 2n+1 個投射光學系統，在此 n 係一自然數，及

其中在該等多個投射光學系統之中，來自一中心投射光學系統之第 n 個投射光學系統在該與掃描方向正交的方向中具有 $2 \cdot Yi$ (i=0~n) 之螢幕尺寸，及一光軸平移向量，其具有一分量，該分量在該與掃描方向正交的方向中具有 $(\beta -1) \cdot (Y0+Yn+\Sigma 2 \cdot Yi)$ (i=1~n-1) 之尺寸，在此

β 係每一投射光學系統之成像倍率，且 Yi 係該原件上之每一區域在該與掃描方向正交的方向中之長度的一半。

5.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中有 2n 個投射光學系統，在此 n 係一自然數，及

其中來自一通過該等多個投射光學系統之中心的掃描中心軸之第 n 個投射光學系統在該與掃描方向正交的方向中具有 2 · Yi (i=1~n) 之螢幕尺寸，及一光軸平移向量，其具有一分量，該分量在該與掃描方向正交的方向中具有 (β -1) · (Yn+ Σ 2 · Yi) (i=1~n-1) 之尺寸，在此 β 係每一投射光學系統之成像倍率，且 Yi 係該原件上之每一區域在該與掃描方向正交的方向中之長度的一半。

6.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中在此 β 係每一投射光學系統之成像倍率，且 Yi (i=1~k-1) 係該原件上之每一區域在該與掃描方向正交的方向中之長度的一半，該等多個投射光學系統具有一投射光學系統，該投射光學系統當作一基點及具有一光軸平移向量，該光軸平移向量在該與掃描方向正交的方向中具有 0 之分量，且一來自當作該基點之投射光學系統的第 k 個投射光學系統具有一光軸平移向量，該光軸平移向量在該與掃描方向正交的方向中具有 (β -1) · (Y0+Yk+ Σ 2 · Yi) 之分量。

7.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中每一投射光學系統包括多個成像光學系統，及

其中該等多個鏡子被配置在該基板及最接近該基板的成像光學系統之間。

8.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該移動單元被組構來沿著該原件側面上之投射光學系統的光軸、及一垂直於該原件側面上之投射光學系統的光軸之方向移動該等多個鏡子。

9.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中每一投射光學系統包括多個成像光學系統，

其中該等多個鏡子包括被配置於鄰接成像光學系統間之多個鏡子，及

其中該移動單元在垂直於該原件側面上之投射光學系統的光軸之方向中移動該等被配置於鄰接成像光學系統間之多個鏡子。

10.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中每一投射光學系統包括多個成像光學系統，另包括一單元，其被組構來沿該成像光學系統的該光軸移動該等多個成像光學系統之中的成像光學系統之至少一個。

11.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中每一投射光學系統包括多個成像光學系統，及

其中每一成像光學系統在該等多個投射光學系統中具有相同之相對位置，且該等多個鏡子具有不同之相對位置。

12.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中每一投射光學系統包括多個成像光學系統，及

其中每一成像光學系統在該等多個成像光學系統中具有相同之光學特徵。

13.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該等多個鏡子之一被配置在形成該中介影像的位置之前或之後。

14.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中每一投射光學系統包括多個成像光學系統，及

其中該多個成像光學系統的至少一者在一光軸方向中可移動。

15.如申請專利範圍第 14 項之曝光設備，其中該等多個鏡子和該多個成像光學系統移動，以致該投射光學系統的一光學路徑長度不被改變。

16.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，更包含一偵測器，其被組構來獲得表示該光軸平移向量的資訊。

17.如申請專利範圍第 16 項之曝光設備，其中該移動單元根據藉由該偵測器所獲得的該資訊設定該等多個鏡子的位置。

18.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中每一投射光學系統包括一第一成像光學系統，其被組構來形成一中介影像，及一第二成像光學系統，其被組構來形成該中介影像的一影像，及

其中該第二成像光學系統在一光軸方向中可移動。

19.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中該等多個鏡子包括一第一鏡子，其被組構來將光引導至該第二成像光學系統中，及一第二鏡子，其被組構來將光自該第二成像光學系統引導至該基板，

其中該第一鏡子和該第二鏡子在該第二成像光學系統

的一光軸方向中位於一不同的位置。

20.如申請專利範圍第 1 項之曝光設備，其中在該等多個投射光學系統之中，一第一投射光學系統包括具有正交於該原件側面上的該光軸和在該基板側上的該光軸的一光軸的一成像光學系統，及

其中在該第一投射光學系統中，該光軸平移向量藉由在該成像光學系統的該光軸的一方向中移動該成像光學系統和該等多個鏡子的至少一者被改變，而不改變該第一投射光學系統的一光學路徑長度。

21.一種裝置製造方法，包括以下步驟：

藉由使用如申請專利範圍第 1 至 20 項的任一項之曝光設備曝光一基板；及

將該已曝光之基板顯影。

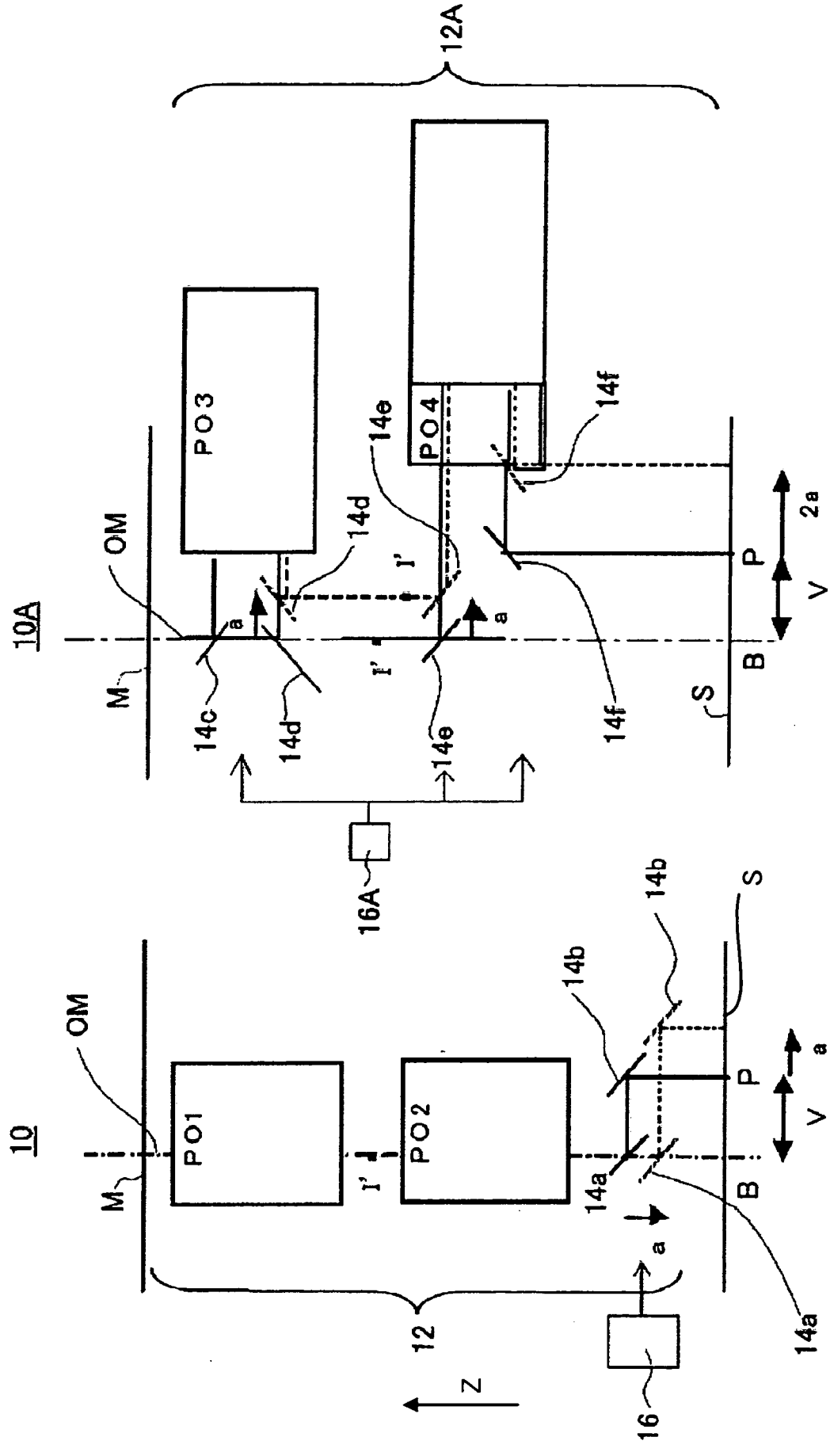

12A
PO3
PO4
14e
14f
14d
OM
10A
I'
a
M
14c
14d
14e
14f
S
B
P
V
2a
16A
14b
14b
S
10
OM
PO1
PO2
I'
M
P
V
a
14a
B
a
12
14a
Z
16

圖1B

圖1A

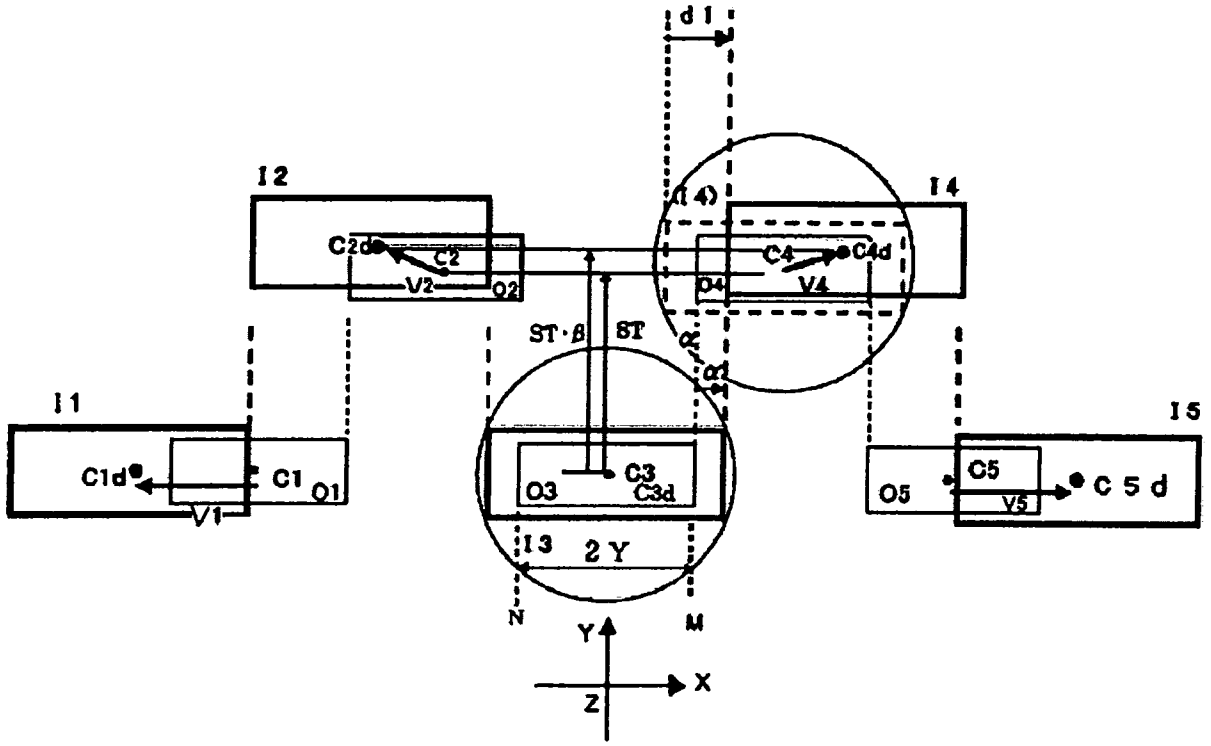

d1
I2
I4
I1
I5
C2d
C2
V2
O2
C4
C4d
V4
O4
ST·β
ST
α
α1
C1d
C1
O1
V1
O3
C3
C3d
O5
C5
C5d
V5
I3
2Y
N
M
Y
X
Z

圖2

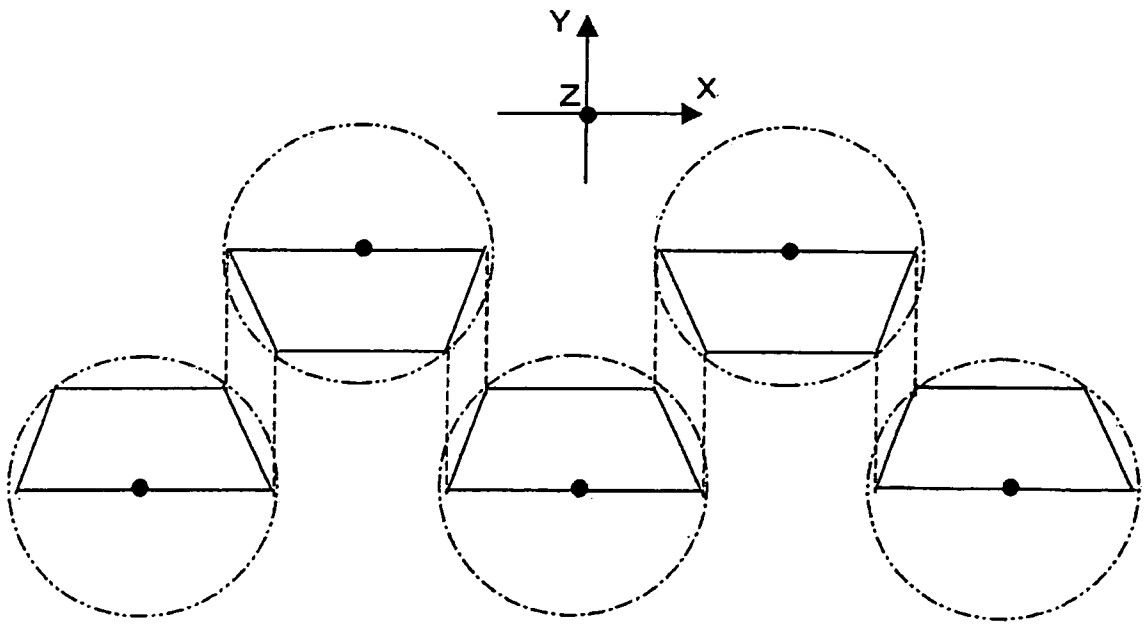

Y
Z
X

圖3

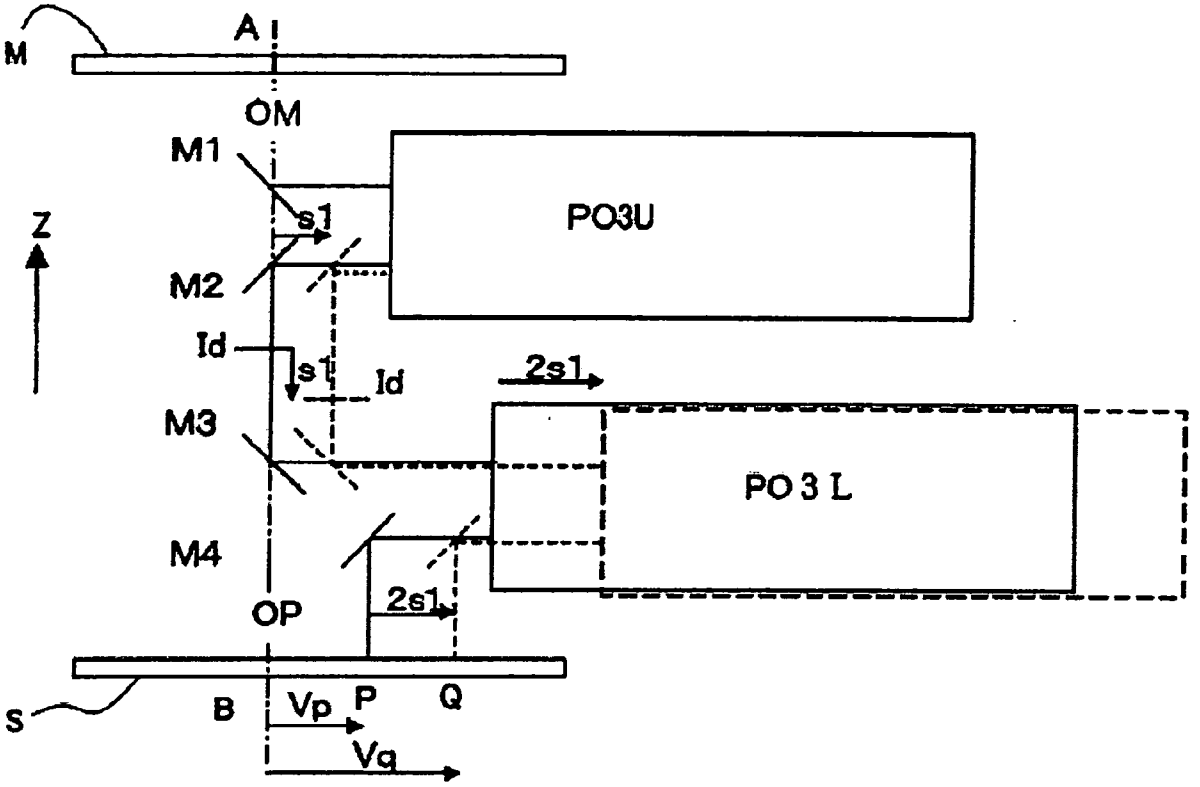


圖4

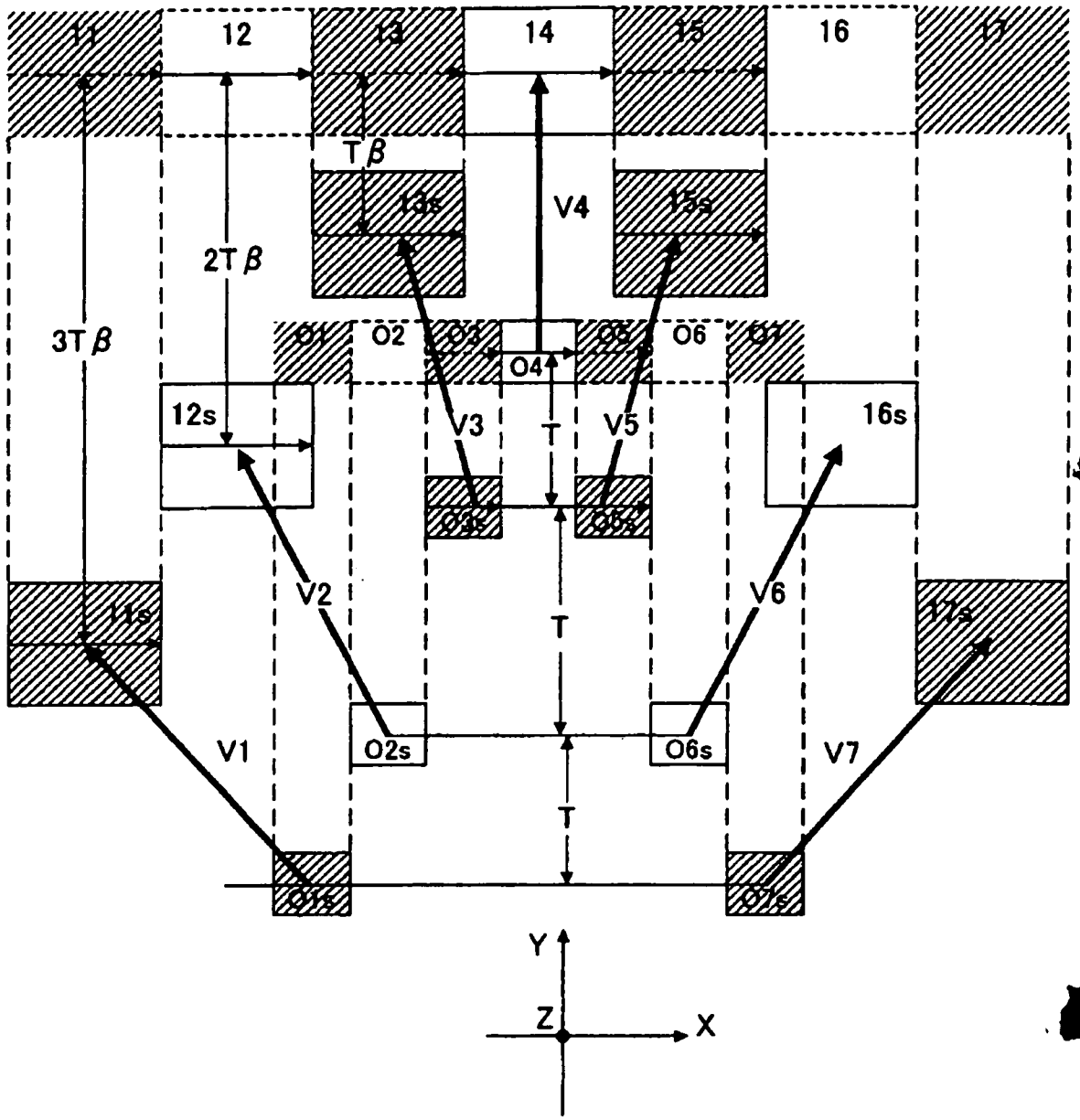

11
12
13
14
15
16
17
Tβ
13s
15s
V4
2Tβ
3Tβ
O1
O2
O3
O4
O5
O6
O7
12s
16s
V3
T
V5
O3s
O5s
V2
V6
11s
17s
T
V1
O2s
O6s
V7
T
O1s
O7s
Y
Z
X

圖5

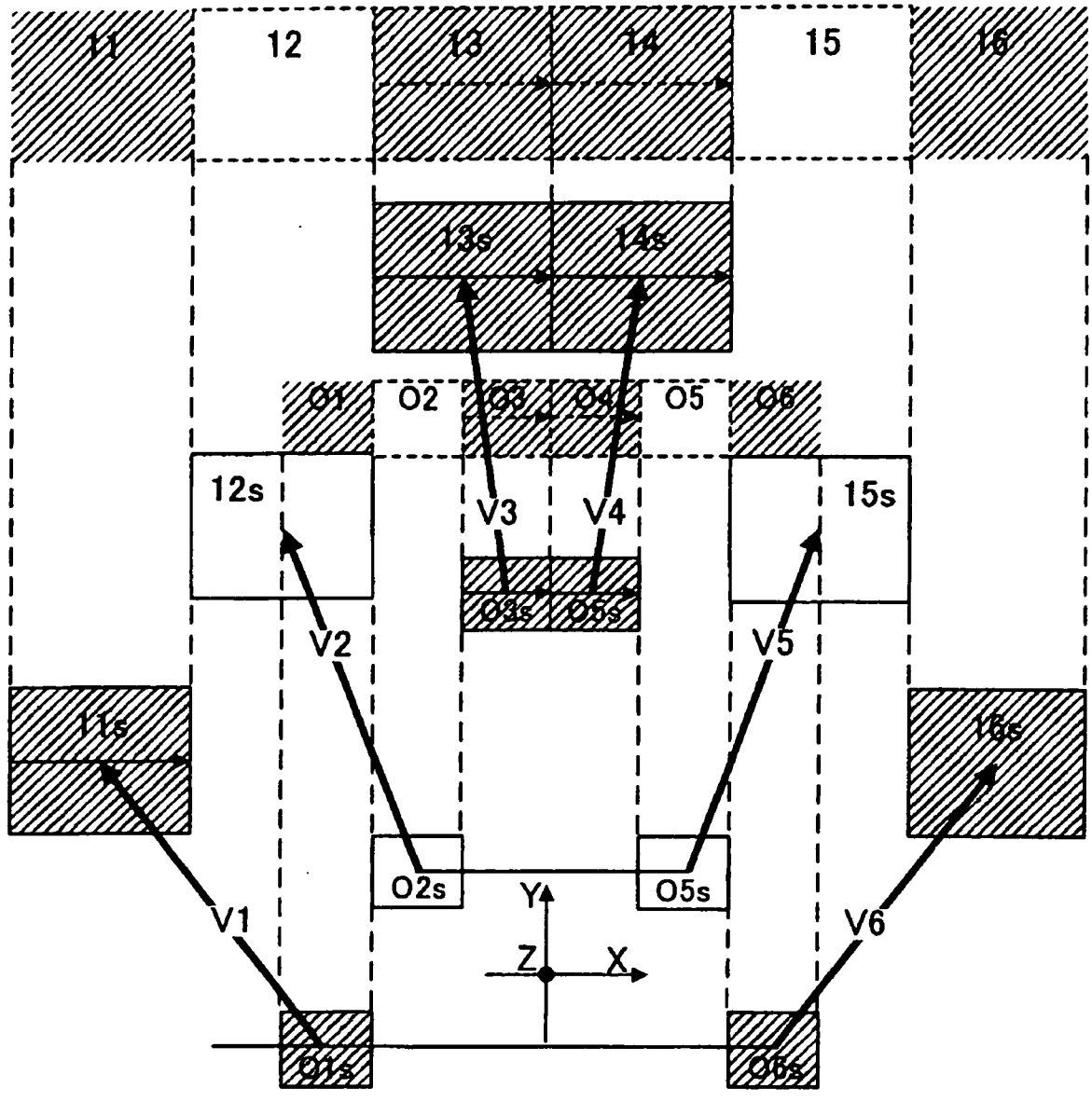

11
12
13
14
15
16
13s
14s
O1
O2
O3
O4
O5
O6
12s
15s
V3
V4
O3s
O5s
V2
V5
11s
16s
O2s
O5s
Y
Z
X
V1
V6
O1s
O6s

圖6

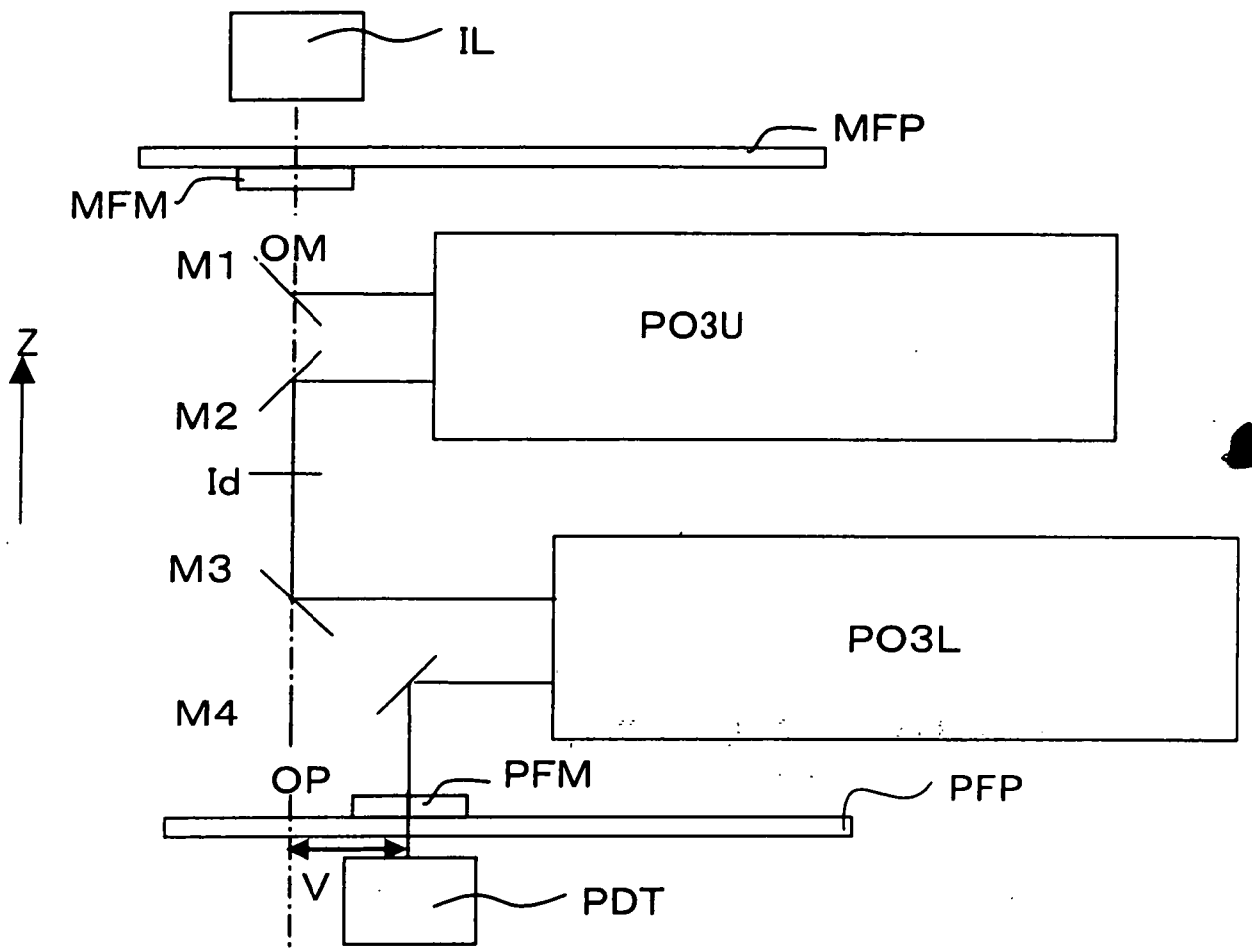


圖7