

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96117939

※申請日期：96.5.18

※IPC 分類：G03F7/20 (2006.01)

H01L21/027 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

曝光方法及裝置、維修方法、以及元件製造方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

尼康股份有限公司/NIKON CORPORATION

代表人：(中文/英文) 荻谷道郎

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內3丁目2番3號/2-3 Marunouchi 3-chome,
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8331 Japan

國籍：(中文/英文) 日本/JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 中野 勝志/NAKANO, KATSUSHI

國籍：(中文/英文)

1. 日本/JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、2006/05/18、2006-139614

2. 日本、2006/05/19、2006-140957

3. 日本、2007/04/10、2007-103343

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種經由液體，而以曝光光束來曝光基板之曝光技術，使用該曝光技術之曝光裝置的維修技術，及使用其曝光技術之元件製造技術。

【先前技術】

半導體元件及液晶顯示元件等微型元件（電子元件），係藉由所謂光微影之方法，將形成於標線片等之光罩上的圖案，轉印於塗布有抗蝕劑（感光材料）之晶圓等的基板上來製造。該光微影程序中，為了將光罩上之圖案經由投影光學系統而轉印於基板上，係使用步進及反覆方式之縮小投影型的曝光裝置（亦即步進機）及步進及掃描方式之縮小投影型的曝光裝置（亦即掃描步進機）等之曝光裝置。

此種曝光裝置，伴隨半導體元件等之高積體化的圖案微細化，為了因應逐年要求更高之解像度（解像力），而採行曝光之光的短波長化及投影光學系統之數值孔徑（NA）的增大（大NA化）。然而，曝光之光的短波長化及大NA化，雖使投影光學系統之解像度提高，但是相反的，導致焦點深度之狹小化，如此焦點深度過窄，可能導致曝光動作時之聚焦界限不足。

因此，開發出利用浸液法之曝光裝置，該方法係實質地縮短曝光波長，且比空氣中增大焦點深度（如參照專利文獻1）。該浸液法係以水或有機溶劑等之液體填滿投影光學系統之下面與基板表面之間，以形成浸液區域之狀態進行曝光。藉此，利用液體中之曝光之光的波長為空氣中之 $1/n$ 倍（ n 係液體之折射率，如 1.2~1.6 程

度)，可提高解像度，並且可將焦點深度擴大約 n 倍。

[專利文獻 1]國際公開第 99/49504 號手冊

【發明內容】

（發明所欲解決之問題）

如上述使用浸液法進行曝光處理時，在保持曝光對象之基板而移動的基板載台上附著微細之雜質時，對浸液區域而移動基板載台上時，其雜質可能混入液體中。如此混入液體中之雜質附著於基板上時，可能在轉印之圖案上產生形狀不良等的瑕疵。

有鑑於此種情況，本發明之第一目的為提供以浸液法進行曝光時，可減少混入液體中之雜質量的曝光技術、維修技術及元件製造技術。本發明之第二目的為提供為了以浸液法進行曝光，可有效除去附著於液體接觸之構件（如基板載台等）的雜質之曝光技術、維修技術及元件製造技術。

（解決問題之手段）

本發明第一形態提供一種曝光方法，係曝光基板（P），包含：在保持於基板載台（PH 等）之基板（P）上形成浸液區域（AR2），以曝光之光，經由其浸液區域之液體來曝光其基板；及在不進行其基板之曝光的期間中，相對移動其浸液區域與其基板載台，來洗淨其基板載台。

本發明第二形態提供一種曝光方法，係經由光學構件(2)及液體(1)，而以曝光之光來曝光基板（P），包含：配置與液體接觸之可移動構件（PH 等）而與光學構件相對；及將形成於光學構件與可移動構件之間的洗淨用液體之浸液區域（AR2）與可移動構件相對移動，來洗

淨可移動構件。

本發明第三形態提供一種曝光裝置 (EX)，係經由液體(1)，而以曝光之光來曝光基板 (P)，包含：基板載台 (PH 等)，其係保持基板 (P)；浸液機構 (10 等)，其係在基板 (P) 上供給液體，而形成浸液區域(AR2)；及控制裝置 (CONT 等)，其係在不進行其基板之曝光的期間中，為了洗淨基板載台，而相對移動浸液區域與基板載台。

本發明第四形態提供一種曝光裝置 (EX)，係經由光學構件(2)及液體(1)，而以曝光之光來曝光基板 (P)，包含：可移動構件 (PH 等)，其係與光學構件相對而配置，且與液體接觸；浸液機構 (10 等)，其係在光學構件與可移動構件之間形成洗淨用液體之浸液區域 (AR2)；及控制裝置 (CONT 等)，其係為了洗淨可移動構件，而相對移動浸液區域與可移動構件。

本發明第五形態提供一種曝光裝置之維修方法，係在保持於基板載台 (PH 等) 之基板 (P) 上形成浸液區域 (AR2)，以曝光之光，經由其浸液區域之液體來曝光其基板，包含：與進行對其浸液區域供給及回收液體之至少其中之一的浸液構件(30)相對，來配置基板載台；及在不進行其基板之曝光的期間中，相對移動其浸液區域與其基板載台，來洗淨其浸液構件及其基板載台之至少其中之一。

本發明第六形態提供一種曝光裝置之維修方法，係經由光學構件(2)及液體(1)，以曝光之光來曝光基板 (P)，包含：將與液體接觸之可移動構件 (PH 等) 與光學構件相對而配置；及將形成於光學構件與可移動構

件之間的洗淨用液體之浸液區域 (AR2) 與可移動構件相對移動，來洗淨可移動構件。

本發明第七形態提供一種曝光方法，係曝光基板 (P)，包含：在保持於基板載台 (PH 等) 之基板上，以液體(1)填滿曝光之光 (EL) 的光程空間；及以曝光之光 (EL)，經由液體來曝光基板 (S1)；以及在不進行基板之曝光的期間中，在基板載台 (PST) 上，供給以超音波振動之洗淨用液體(1A) (S2)。

本發明第八形態提供一種曝光方法，係曝光基板 (P)，包含：在保持於基板載台之基板上，藉由浸液機構(10 等)，以液體填滿曝光之光 (EL) 的光程空間；及以曝光之光，經由液體來曝光基板 (SS1)；以及在不進行基板之曝光的期間中，於浸液機構之液體供給口(13、14)及回收口(23A-23D)之至少其中之一，供給洗淨用之液體(1A) (SS2)。

本發明第九形態提供一種曝光方法，係經由液體 (1)，而以曝光之光來曝光基板 (P) 上之複數區域，包含：以第一路徑(60A)移動保持基板之可移動體 (PH)，同時經由液體而曝光複數區域的各個 (S1、SS1)；及藉由以與第一路徑不同之第二路徑(60B、60C、60D)移動保持虛設基板之可移動體，而以液體或洗淨液洗淨可移動體 (S2、SS2)。

本發明第十形態提供一種曝光裝置 (EX')，係曝光基板 (P)，包含：浸液機構 (10 等)，其係在保持於基板載台 (PH 等) 之基板上，以液體填滿曝光之光的光程空間；超音波振子(112、122)，其係設於浸液機構之液體供給口的附近；及控制裝置(CONT)，其係在不進行

基板之曝光的期間中，以在基板載台上供給藉由超音波振子之超音波而振動的洗淨用液體，而控制超音波振子(112、122)。

本發明第十一形態提供一種曝光裝置(EX')，係曝光基板，包含：浸液機構，其係包含第一液體供給機構(10)，該供給機構在保持於基板載台之基板上，供給液體至曝光之光的光程空間；第二液體供給機構(12)，其係設於基板載台側，而供給洗淨用之液體；超音波振子(117)，其係以超音波使洗淨用之液體振動；及控制裝置(CONT)，其係在不進行基板之曝光的期間中，以在浸液機構之液體供給口(13、14)及回收口(23A-23D)之至少其中之一，供給藉由超音波振子(117)之超音波而振動的洗淨用液體(1A)，而控制超音波振子。

本發明第十二形態提供一種曝光裝置(EX')，係經由液體(1)來曝光基板(P)，包含：浸液機構(10等)，其係在保持於基板載台(PH等)之基板上，以液體填滿曝光之光的光程空間；及裝置(12)，其係在不進行基板之曝光的期間中，在浸液機構之前述液體供給口及回收口之至少其中之一，供給洗淨用液體。

本發明第十三形態提供一種曝光裝置(EX')，係經由光學構件(2)及液體(1)，而以曝光之光來曝光基板(P)，包含：可移動構件(PH等)，其係與光學構件相對而配置；及洗淨裝置(118等)，其係包含設於可移動構件之振子(117)，以藉由振子而振動之洗淨用液體(1或1A)，洗淨與液體(1)接觸之構件(30等)。

本發明第十四形態提供一種元件製造方法，包含：使用本發明之曝光方法或曝光裝置(EX、EX')，來曝光

基板(204)；及將曝光之基板予以顯像(204)；以及將顯像之基板加工(205)。

另外，附加於以上本發明之特定元件的帶括弧符號，係對應於顯示本發明一種實施形態之圖式中的構件，各符號只不過是為了容易瞭解本發明，來例示本發明之元件，而並非將本發明限定於其實施形態之結構者。

(發明之效果)

採用本發明時，如藉由對其浸液區域移動其基板載台，可除去附著於其基板載台及/或浸液構件上之雜質。因此，其後，以浸液法來曝光基板時，混入液體中之雜質量減少，而可高精度地進行曝光。

【實施方式】

<第一種實施形態>

以下，參照圖式，說明本發明適當之實施形態。

第一圖係顯示按照本發明第一種實施形態之曝光裝置 EX 的概略結構圖，第一圖中，曝光裝置 EX 具備：光罩載台 RST，其係支撐形成有轉印用之圖案的光罩 M；基板載台 PST，其係支撐曝光對象之基板 P；照明光學系統 IL，其係以曝光之光 EL 照明被光罩載台 RST 支撐之光罩 M；投影光學系統 PL，其係將經曝光之光 EL 照明之光罩 M 的圖案影像投影於被基板載台 PST 支撐之基板 P 上的投影區域 AR1 上；計測載台 MST，其係形成有對準用之基準標示等；控制裝置 CONT，其系統籌控制曝光裝置 EX 全體之動作；及浸液機構，其係為了適用浸液法。本例之浸液機構包含：液體供給機構 10，其係在基板 P 上及計測載台 MST 上供給液體 1；及

液體回收機構 20，其係回收供給於基板 P 上及計測載台 MST 上之液體 1。

曝光裝置 EX 至少在將光罩 M 之圖案影像轉印於基板 P 上時，藉由從液體供給機構 10 供給之液體 1，而在包含投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 的基板 P 上之一部分區域，或是基板 P 上之一部分區域與其周圍區域(局部地)形成浸液區域 AR2。具體而言，曝光裝置 EX 採用局部浸液方式，其係在投影光學系統 PL 之像面側終端部的光學元件(如底面大致平坦之透鏡或平行平面板等) 2，與配置於其像面側之基板 P 表面之間，填滿液體 1，藉由以通過光罩 M 之曝光之光 EL，經由投影光學系統 PL 及投影光學系統 PL 與基板 P 之間的液體 1，來曝光基板 P，而將光罩 M 之圖案轉印曝光於基板 P 上。

本例係以曝光裝置 EX 使用在特定之掃描方向上同步移動光罩 M 與基板 P，且將被光罩 M 形成之圖案，曝光於基板 P 的掃描型曝光裝置(亦即掃描步進機)時為例作說明。以下，在投影光學系統 PL 之光軸 AX 上，平行地取 Z 軸，在垂直於 Z 軸之平面內，沿著光罩 M 與基板 P 之同步移動方向(掃描方向)取 X 軸，沿著垂直於其掃描方向之方向(非掃描方向)取 Y 軸作說明。此外，將 X 軸、Y 軸及 Z 軸周圍之旋轉(傾斜)方向，分別設為 θX 、 θY 及 θZ 方向。本文中，「基板」包含如在矽晶圓之半導體晶圓等的基部上塗布感光材料(以下，適當地稱為抗蝕劑)，亦包含塗布與感光膜不同之保護膜(上塗膜)等的各種膜。光罩包含形成有縮小投影於基板上之元件圖案的標線片，如在玻璃板等透明板構件上，使用鉻等遮光膜而形成特定之圖案。該透過型

光罩並不限定於以遮光膜形成圖案之二元(Binary)光罩，亦包含如半色調型或空間頻率調制型等的移相光罩。另外，本例之基板 P，如係在直徑為 200mm 至 300mm 程度之圓板狀的半導體晶圓上，以特定厚度（如 200nm 程度）塗布感光性材料之抗蝕劑（光抗蝕劑）。

首先，照明光學系統 IL 係以曝光之光 EL 照明被光罩載台 RST 支撐的光罩 M，且包含：將從圖上未顯示之曝光用光源射出之光束的照度予以均一化之光學積分器、將來自光學積分器之曝光之光 EL 予以聚光的聚光透鏡、中繼透鏡系統、及將曝光之光 EL 在光罩 M 上之照明區域設定成細縫狀的可變視野光圈等。光罩 M 上之特定照明區域以照度分布係藉由照明光學系統 IL 而均一的曝光之光 EL 來照明。從照明光學系統 IL 射出之曝光之光 EL，如使用從水銀燈射出之紫外線區域之亮線(i 線等)、氟化氬(KrF)準分子雷射光（波長 248nm）等之遠紫外光（DUV 光），或氟化氬(ArF)準分子雷射光（波長 193nm）、氟(F₂)雷射光（波長 157nm）等之真空紫外光（VUV 光）等。本例中之曝光之光 EL 係使用氟化氬準分子雷射光。

此外，光罩載台 RST 係支撐光罩 M，且係在垂直於圖上未顯示之光罩基座上的投影光學系統 PL 的光軸 AX 之平面內，亦即在 XY 平面內，可二維移動及可在 θ Z 方向微小旋轉。光罩載台 RST 如藉由線性馬達等光罩載台驅動裝置 RSTD 來驅動。光罩載台驅動裝置 RSTD 藉由控制裝置 CONT 來控制。在光罩載台 RST 上設有反射鏡 55A，在與反射鏡 55A 相對之位置設有雷射干擾儀 56A。實際上，雷射干擾儀 56A 構成具有 3 軸以上之測

長軸的雷射干擾儀系統。光罩載台 RST (光罩 M) 之二維方向的位置及旋轉角，藉由雷射干擾儀 56A 實時計測，計測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 依據其計測結果，驅動光罩載台驅動裝置 RSTD，來進行被光罩載台 RST 支撐之光罩 M 的移動或定位。另外，反射鏡 55A 並非僅是平面鏡，亦可為包含隅角立方鏡(後向反射鏡)，亦可取代反射鏡 55A，而使用如將光罩載台 RST 之端面(側面)實施鏡面加工而形成之反射面。

投影光學系統 PL 係以特定之投影倍率 β (β 如為 $1/4$ 、 $1/5$ 等之縮小倍率) 而將光罩 M 之圖案投影曝光於基板 P 上，且由包含設於基板 P 側(投影光學系統 PL 之像面側)之終端部的光學元件 2 之複數光學元件而構成，此等光學元件藉由鏡筒 PK 來支撐。另外，投影光學系統 PL 除了為縮小系統之外，亦可為等倍率系統或放大系統。此外，投影光學系統 PL 之頂端部的光學元件 2 設置成可對鏡筒 PK 拆裝(更換)，光學元件 2 上接觸浸液區域 AR2 之液體 1。投影光學系統 PL 係經由防振機構，而搭載於以 3 支支柱支撐的鏡筒平台，唯圖上並未顯示，不過如揭示於國際公開第 2006/038952 號案，亦可對配置於投影光學系統 PL 上方之圖上未顯示的主框架構件，或是配置光罩載台 RST 之基座構件等，吊掛支撐投影光學系統 PL。

本例中，液體 1 使用純水。除了氟化氬準分子雷射光之外，如自水銀燈射出之亮線及氟化氬準分子雷射光等遠紫外光(DUV 光)亦可透過純水。光學元件 2 由螢石(CaF_2)形成。由於螢石與水之親和性高，因此，可使液體 1 密合於光學元件 2 之液體接觸面 2a 的大致全面。

另外，光學元件 2 亦可為與水之親和性高的石英。

此外，基板 P 之一種抗蝕劑，如係排斥液體 1 之拒液性的抗蝕劑。另外，如前述，依需要亦可在抗蝕劑上塗布保護用之上塗層。本例中，將排斥液體 1 之性質稱為拒液性。液體 1 為純水時，所謂拒液性係表示拒水性。

此外，在基板載台 PST 之上部固定有如以真空吸附而保持基板 P 的基板固定器 PH。而基板載台 PST 具備：控制基板固定器 PH(基板 P)之 Z 方向位置(聚焦位置)及 θX 、 θY 方向之傾斜角的 Z 載台部，及支撐該 Z 載台部而移動之 XY 載台部。而後，在平行於基座 54 上之 XY 平面的導引面(與投影光學系統 PL 之像面實質地平行之面)上，如經由氣體軸承(air bearing)而放置該 XY 載台部。基板載台 PST (Z 載台部及 XY 載台部)藉由線性馬達等之基板載台驅動裝置 PSTD 來驅動。基板載台驅動裝置 PSTD 藉由控制裝置 CONT 來控制。本例係在可於 Z、 θX 及 θY 方向上移動之台上形成有基板固定器，而合併稱為基板固定器 PH。另外，亦可分別構成台與基板固定器，如藉由真空吸附等而將基板固定器固定於台上。此外，Z 載台部亦可為僅包含將基板固定器 PH(台)在 Z、 θX 及 θY 方向上驅動之致動器。

在基板載台 PST 上之基板固定器 PH 上設有反射鏡 55B，在與反射鏡 55B 相對之位置設有雷射干擾儀 56B。反射鏡 55B 實際上如第八(A)圖所示，由 X 軸之反射鏡 55BX 及 Y 軸之反射鏡 55BY 構成，雷射干擾儀 56B 亦由 X 軸之雷射干擾儀 56BX 及 Y 軸之雷射干擾儀 56BY 構成。回到第一圖，基板載台 PST 上之基板固定器 PH(基板 P)的二維方向位置及旋轉角，藉由雷射干擾儀

56B 實時計測，計測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 依據其計測結果，驅動基板載台驅動裝置 PSTD，來進行被基板載台 PST 支撐之基板 P 的移動或定位。另外，雷射干擾儀 56B 亦可計測基板載台 PST 之 Z 方向位置及 θX 、 θY 方向之旋轉資訊，其詳細內容如揭示於日本特表 2001-510577 號公報（對應之國際公開第 1999/28790 號手冊）。再者，亦可取代反射鏡 55B，而使用如將基板載台 PST 或基板固定器 PH 之側面等實施鏡面加工而形成之反射面。

此外，在基板固定器 PH 上，以包圍基板 P 之環狀而設有平面之板部 97。板部 97 之上面係與被基板固定器 PH 保持之基板 P 的表面大致相同高度之平坦面。本例中，該平坦面成為拒液性。此處，在基板 P 之邊緣與板部 97 之間有 0.1~1mm 程度之間隙，不過本例中，因為基板 P 之抗蝕劑係拒液性，且液體 1 具有表面張力，所以液體 1 幾乎不致流入其間隙，即使曝光基板 P 周緣附近時，仍可在板部 97 與投影光學系統 PL 之間保持液體 1。另外，本例之流入板部 97 與基板 P 間隙的液體 1，可藉由第五圖所示之吸引裝置 50，而排出於基板固定器 PH 之外部（詳細於後述）。因此，基板 P 之抗蝕劑（或上塗層）亦可並非拒液性。此外，本例係在基板固定器 PH 上設有板部 97，不過，亦可將包圍基板 P 之基板固定器 PH 的上面實施拒液化處理，而形成平坦面。

[液體之供給及回收機構的說明]

其次，第一圖之液體供給機構 10 係將特定之液體 1 供給至基板 P 上，且具備：可送出液體 1 之第一液體供給部 11 及第二液體供給部 12，以及分別連接第一、第

二液體供給部 11、12 之一個端部的第一、第二供給管 11A、12A。第一、第二液體供給部 11、12 分別具備：收容液體 1 之槽、過濾器部及加壓泵等。另外，亦可液體供給機構 10 無須具備全部之槽、過濾器部及加壓泵等，而將此等之至少一部分，如以設置曝光裝置 EX 之工廠等的設備來代用。

液體回收機構 20 係回收供給至基板 P 上之液體 1，且具備：可回收液體 1 之液體回收部 21、及連接液體回收部 21 之一個端部的回收管 22（包含第二圖之第一～第四回收管 22A、22B、22C、22D）。在回收管 22(22A~22D)之中途設有閥門 24（包含第二圖之第一～第四閥門 24A、24B、24C、24D）。液體回收部 21 如具備：真空泵等之真空系統（吸引裝置）、及收容回收之液體 1 的槽等。另外，液體回收機構 20 亦可無須具備全部之真空系統、槽等，而將此等之至少一部分，如以設置曝光裝置 EX 之工廠等的設備來代用。

在投影光學系統 PL 終端部之光學元件 2 附近配置有流路形成構件（浸液構件）30。流路形成構件 30 係在基板 P（基板載台 PST）之上方設置成包圍光學元件 2 周圍的環狀構件。投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 在基板 P 上的狀態下，流路形成構件 30 具備與其基板 P 之表面相對而配置之第一供給口 13 及第二供給口 14（參照第三圖）。此外，流路形成構件 30 在其內部具有供給流路 82(82A、82B)。供給流路 82A 之一個端部連接於第一供給口 13，另一端部經由第一供給管 11A 而連接於第一液體供給部 11。供給流路 82B 之一個端部連接於第二供給口 14，另一端部經由第二供給管 12A 而連接於第

二液體供給部 12。再者，流路形成構件 30 具備設於基板 P（基板載台 PST）之上方，與其基板 P 表面相對而配置之 4 個回收口 23A~23D（參照第三圖）。

第二圖係流路形成構件 30 之概略立體圖。如第二圖所示，流路形成構件 30 係設置成包圍投影光學系統 PL 終端部之光學元件 2 周圍的環狀構件，且具備：第一構件 31、配置於第一構件 31 上部之第二構件 32、及配置於第二構件 32 上部之第三構件 33。第一~第三構件 31~33 分別係板狀構件，且具有其中央部可配置投影光學系統 PL（光學元件 2）之孔部 31A~33A。

第三圖係顯示第二圖之第一~第三構件 31~33 中，配置於最下階之第一構件 31 的透視圖。第三圖中，第一構件 31 具備：形成於投影光學系統 PL 之-X 方向側，而在基板 P 上供給液體 1 之第一供給口 13；及形成於投影光學系統 PL 之+X 方向側，而在基板 P 上供給液體 1 之第二供給口 14。第一供給口 13 及第二供給口 14 分別係貫穿第一構件 31 之貫穿孔，且形成平面觀察概略圓弧狀。再者，第一構件 31 具備形成於投影光學系統 PL 之-X 方向、-Y 方向、+X 方向及+Y 方向側，而分別回收基板 P 上之液體 1 的第一回收口 23A、第二回收口 23B、第三回收口 23C 及第四回收口 23D。第一~第四回收口 23A~23D 分別亦係貫穿第一構件 31 之貫穿孔，且形成平面觀察概略圓弧狀，並沿著投影光學系統 PL 之周圍概略等間隔地，且比供給口 13、14 對投影光學系統 PL 設於外側。供給口 13、14 之與基板 P 的間隙，以及回收口 23A~23D 與基板 P 之間隙設置成大致相同。亦即，供給口 13、14 之高度位置與回收口 23A~23D

之高度位置設置成大致相同高度。

回到第一圖，流路形成構件 30 在其內部具有連通於回收口 23A~23D（參照第三圖）之回收流路 84(84A、84B、84C、84D)。另外，回收流路 84B、84D（圖上未顯示）係用於連通第三圖之非掃描方向的回收口 23B、23D 與第二圖之回收管 22B、22D 的流路。回收流路 84A~84D 之另一端部經由第二圖之回收管 22A~22D，而分別連通於液體回收部 21。本例中，流路形成構件 30 構成液體供給機構 10 及液體回收機構 20 之各個的一部分。亦即，流路形成構件 30 係本例之浸液機構的一部分。另外，浸液機構之一部分，如至少流路形成構件 30 亦可吊掛支撐於保持投影光學系統 PL 之主框架（包含前述之鏡筒平台），亦可設於與主框架不同之框架構件。或是，如前述，吊掛支撐投影光學系統 PL 時，亦可與投影光學系統 PL 一體地吊掛支撐流路形成構件 30，亦可在與投影光學系統 PL 分開而吊掛支撐的計測框架上設置流路形成構件 30。為後者之情況，亦可不吊掛支撐投影光學系統 PL。

設於第一~第四回收管 22A~22D 之第一~第四閥門 24A~24D 係分別開關第一~第四回收管 22A~22D 之流路者，其動作由控制裝置 CONT 控制。開放回收管 22(22A~22D)之流路時，液體回收機構 20 可自回收口 23(23A~23D)吸引回收液體 1，藉由閥門 24(24A~24D)閉塞回收管 22(22A~22D)之流路時，停止經由回收口 23(23A~23D)而吸引回收液體 1。

第一圖中，第一及第二液體供給部 11、12 之液體供給動作藉由控制裝置 CONT 控制。控制裝置 CONT 可

分別獨立地控制由第一及第二液體供給部 11、12 對基板 P 每單位時間之液體供給量。從第一及第二液體供給部 11、12 送出之液體 1，經由供給管 11A、12A 及流路形成構件 30 之供給流路 82A、82B，而從在流路形成構件 30（第一構件 31）之下面，與基板 P 相對而設置之供給口 13、14（參照第三圖）供給至基板 P 上。

此外，液體回收部 21 之液體回收動作藉由控制裝置 CONT 控制。控制裝置 CONT 可控制液體回收部 21 每單位時間之液體回收量。在流路形成構件 30（第一構件 31）之下面，自與基板 P 相對而設置之回收口 23 回收的基板 P 上之液體 1，經由流路形成構件 30 之回收流路 84 及回收管 22，而回收於液體回收部 21。流路形成構件 30 中，在比回收口 23 對投影光學系統 PL 在外側之下面（朝向基板 P 側之面），形成有捕捉液體 1 之特定長度的液體捕捉(trap)面（傾斜面）70。捕捉面 70 實施親液處理。流出於回收口 23 外側之液體 1 被捕捉面 70 捕捉。

第三圖亦係顯示形成於第二圖之流路形成構件 30 的第一及第二供給口 13、14 及第一～第四回收口 23A~23D，與投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 的位置關係之平面圖。第三圖中，投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 設定成將 Y 方向（非掃描方向）作為長度方向的矩形狀。填滿液體 1 之浸液區域 AR2 形成於包含投影區域 AR1 而實質地被 4 個回收口 23A~23D 包圍的大致圓形區域之內側，且於掃描曝光時，在基板 P 上之一部分（或包含基板 P 上之一部分地）局部形成。

此外，第一及第二供給口 13、14 在掃描方向（X

方向)，夾著投影區域 AR1，而在其兩側形成概略圓弧狀的細縫狀。供給口 13、14 在 Y 方向之長度至少比投影區域 AR1 在 Y 方向之長度更長。液體供給機構 10 可從 2 個供給口 13、14，在投影區域 AR1 之兩側同時供給液體 1。

此外，第一～第四回收口 23A~23D 包圍供給口 13、14 及投影區域 AR1 而形成圓弧狀的細縫狀。複數（4 個）回收口 23A~23D 中，回收口 23A 及 23C 在 X 方向（掃描方向）夾著投影區域 AR1 而配置於其兩側，回收口 23B 及 23D 在 Y 方向（非掃描方向），夾著投影區域 AR1 而配置於其兩側。回收口 23A、23C 在 Y 方向之長度比供給口 13、14 在 Y 方向之長度更長。回收口 23B、23D 分別亦與回收口 23A、23C 形成大致相同長度。回收口 23A~23D 分別經由第二圖之回收管 22A~22D 而連通於第一圖之液體回收部 21。另外，本例中，回收口 23 之數量不限於 4 個，於包圍投影區域 AR1 及供給口 13、14 而配置時，可設置任意之複數或 1 個。

另外，上述實施形態中使用之流路形成構件 30 不限於上述的構造，亦可使用如記載於歐洲專利申請公開第 1420298 號說明書、國際公開第 2004/055803 號案、國際公開第 2004/057589 號案、國際公開第 2004/057590 號案、國際公開第 2005/029559 號案（對應美國專利申請公開第 2006/0231206 號）。

此外，本例中，液體之供給口 13、14 與回收口 23A~23D 係設於相同之流路形成構件 30，不過供給口 13、14 與回收口 23A~23D 亦可設於不同之構件。再者，如揭示於國際公開第 2005/122218 號案，亦可在流路形

成構件 30 之外側設置液體回收用之第二回收口（噴嘴）。此外，供給口 13、14 亦可與基板 P 相對而配置。再者，流路形成構件 30 係設定成其下面與投影光學系統 PL 之下端面（射出面）大致相同高度（Z 位置），不過，如亦可將流路形成構件 30 之下面設定成比投影光學系統 PL 之下端面靠近像面側（基板側）。此時，亦可將流路形成構件 30 之一部分（下端部），不遮住曝光之光 EL，而潛入投影光學系統 PL（光學元件 2）之下側來設置。

[基板固定器 PH 內之液體吸引機構的說明]

第一圖中，本例之基板固定器 PH 中設有將流入基板 P 背面側之液體排出至外部的吸引機構。此外，本例之曝光裝置 EX 中，係將基板固定器 PH 上之塗布有抗蝕劑之曝光對象的基板 P，依需要藉由圖上未顯示之晶圓裝載系統，可與基板 P 實質上相同形狀之基板的虛設基板 CP 更換而構成。如後述，本例之曝光裝置在不進行基板 P 之曝光的期間中，係執行洗淨基板載台 PST 之上部，本例係洗淨基板固定器 PH（板部 97）之上面等的程序，而此時為了防止液體流入基板固定器 PH 之內面的真空吸附用孔等中，係在基板固定器 PH 上放置虛設基板 CP 來取代基板 P。因而，虛設基板 CP 亦可稱為覆蓋基板固定器 PH 內面用之蓋基板、蓋晶圓或覆蓋構件。

虛設基板 CP 之一例如由包含矽基板等容易適應液體 1 的親液性基板構成，如第五圖所示，係在除了其基板端部（側面及上面之周緣部）CPc 的上面部 CPa，實施排斥液體 1 用的拒液處理。換言之，虛設基板 CP 之

端部 CPc 係親液性，而其內側之上面部 CPa 及背面部係拒液性。拒液處理如係塗布具有拒液性之材料，而形成拒液塗層的塗布處理。具有拒液性之材料，如為氟系化合物、矽化合物或聚乙烯等合成樹脂。此外，拒液塗層亦可為單層膜，亦可為包含數層之膜。另外，亦可將與液體 1 接觸之虛設基板 CP 的一面（表面）全部形成拒液性。

此外，一例如第六圖之放大圖所示，亦可在虛設基板 CP 之上面部 CPa 之實施拒液塗層的區域，以特定間隔形成複數親液性之寬度如為 1mm 程度的溝部 CPn。因為虛設基板 CP 之基板本身係親液性，為了形成親液性之溝部 CPn，只須在上面部 CPa 上實施拒液塗層後，在其上面部 CPa 上機械地形成溝部即可。使用此等溝部 CPn 係為了捕捉在基板固定器 PH 洗淨中混入液體 1 中之微細雜質的微粒子。另外，亦可以拒液性之材料構成虛設基板 CP。

以下，參照第五圖及第六圖，詳細說明第一圖中之基板固定器 PH 的結構。第五圖係吸附保持虛設基板 CP 狀態下之基板固定器 PH 的側剖面圖，第六圖係第五圖之重要部分放大圖。

如第五圖所示，基板固定器 PH 具備：基部 PHB；及形成於該基部 PHB 上，而吸附保持虛設基板 CP（或曝光對象之基板 P，以下相同）的保持部 PH1。保持部 PH1 具備：形成於基部 PHB 上，支撐虛設基板 CP 之背面 CPb，且上面 46A 為平坦之小圓錐狀的多數支撐部 46；及形成於基部 PHB 上，與虛設基板 CP 之背面 CPb 相對，包圍多數支撐部 46 而設置之圓周狀的周壁部（邊

緣部) 42。保持部 PH1 形成於基板固定器 PH，並配置於容納虛設基板 CP 之凹部 97a 內。

多數支撐部 46 作用為分別自背面支撐虛設基板 CP 之凸狀的支撐銷，並且在圓周狀之周壁部 42 的內側，以特定間距排列於 X 方向及 Y 方向。在保持部 PH1 之中央部亦設有昇降桿（圖上未顯示），用於使虛設基板 CP 昇降。此外，周壁部 42 係依虛設基板 CP（或基板 P）之形狀而形成概略圓環狀，周壁部 42 之平坦的上面 42A，設置成與虛設基板 CP 之背面 CPb 的周緣區域（邊緣區域）相對。本例中，支撐部 46 之上面 46A 形成與周壁部 42 之上面 42A 相同高度，或是比上面 42A 稍高。而後，在被保持部 PH1 保持之虛設基板 CP 的背面 CPb 側，形成被虛設基板 CP、周壁部 42 與基部 PHB 包圍之第一空間 VP1。

第五圖中，在周壁部 42 內側之基部 PHB 上的多數支撐部 46 之間的谷底部形成有多數吸引口 41。吸引口 41 係用於吸附保持虛設基板 CP 者。多數吸引口 41 經由各個流路 45 而連接於包含真空泵之真空系統 40。包含：支撐部 46、周壁部 42、吸引口 41 及流路 45 之保持部 PH1，構成用於吸附保持虛設基板 CP（或基板 P）之所謂夾銷機構。第一圖之控制裝置 CONT 驅動真空系統 40，吸引第一空間 VP1 內部之氣體（空氣），藉由將該第一空間 VP1 形成負壓，而將虛設基板 CP 之背面 CPb 吸附保持於多數支撐部 46 的上面 46A。

如第六圖所示，在基板固定器 PH 之凹部 97a 中，形成有與板部 97 連接，且與被保持部 PH1 吸附保持之虛設基板 CP 的側面相對的內側面。而後，在被保持部

PH1 保持之虛設基板 CP 的側面與設於其虛設基板 CP 周圍之凹部 97a 的內側面（或板部 97）之間，形成有特定之間隙 A。本例中，間隙 A 如為 0.1~1.0mm 程度。

此外，如第六圖所示，在基板固定器 PH 之凹部 97a 的底面，沿著第一周壁部 42 之外側面而形成有凹部 97b。在凹部 97b 之內側面與周壁部 42 的外側面之間，沿著其外側面而形成有間隙 B。本例中，間隙 B 如設定為 1.0mm 程度。而後，環狀之周壁部 42 的外徑形成比虛設基板 CP（或基板 P）之外徑小，虛設基板 CP 之邊緣區域特定量懸突於周壁部 42 之外側。本例中，懸突部 H1 如約為 1.5mm。

此外，凹部 97b 之內側面的內徑形成比虛設基板 CP 之外徑小，凹部 97a 之底面形成僅比周壁部 42 之上面 42A 低間隙 G 程度。本例中，間隙 G 設定為 1~1000 μ m。結果，在被保持部 PH1 保持之虛設基板 CP 的背面側之周壁部 42 的外側，形成間隙 B 之第二空間 VP2，該第二空間 VP2 經由凹部 97a 與虛設基板 CP 間之間隙 G 及間隙 A，而連通於基板固定器 PH 之外部空氣。

此外，如第六圖所示，在基板固定器 PH 之與虛設基板 CP 的背面相對的凹部 97b 之底面，於沿著周壁部 42 之外側面的特定之複數位置（例如 7 處），分別設有平面觀察為大致圓形的回收口 51。回收口 51 分別經由流路 52 而連接於包含真空系統的吸引裝置 50。藉由吸引裝置 50 經由回收口 51 進行吸引，而將第二空間 VP2 形成負壓，於虛設基板 CP 與板部 97 之邊界部通過浸液區域 AR2 時，可將經由間隙 A 及間隙 G 而流入第二空間 VP2 之液體 1，自虛設基板 CP 之底面側排出至基板

固定器 PH 的外部。此時，藉由第五圖之真空系統 40，虛設基板 CP 之背面 CPb 密合於第六圖之周壁部 42 的上面 42A，所以，液體 1 不致於自第二空間 VP2 流入虛設基板 CP 背面之第一空間 VP1，而防止真空系統 40 之錯誤工作等。

經由回收口 51 而連接於第二空間 VP2 之吸引裝置 50，與用於將第一空間 VP1 形成負壓之真空系統 40 相互獨立。控制裝置 CONT 可個別地控制吸引裝置 50 及真空系統 40 之動作，且可分別獨立地進行藉由吸引裝置 50 吸引液體之動作與藉由第一真空系統 40 吸引氣體之動作。

再者，基板固定器 PH 之至少一部分實施拒液化處理，基板固定器 PH 對液體 1 具備拒液性。本例中，基板固定器 PH 之基部 PHB 中，保持部 PH1 之周壁部 42 的上面 42A 及外側面，以及支撐部 46 之上面 46A 具有拒液性。此外，板部 97 及凹部 97a 之內側面與底面亦具備拒液性。此外，凹部 97b 之內側面亦具有拒液性。基板固定器 PH 之拒液化處理，如係進行覆蓋氟系樹脂材料或丙烯酸系樹脂材料等之拒液性材料的處理。

另外，第五圖之基板固定器 PH 中，可將板部 97 更換成環狀之板構件，亦可為在該板構件之表面實施拒液處理，且以與支撐部 46 相同之構件支撐其板構件，而以真空吸附自底面側保持。藉此，如附著有無法藉由後述之洗淨處理而除去之污垢時，可隨時僅更換其板構件。

另外，上述第五圖及第六圖之說明中，係在基板固定器 PH 上保持虛設基板 CP，不過，曝光對象之基板 P

亦同樣地，可保持於基板固定器 PH 上。此時，亦係使基板 P 之表面與板部 97 之表面成為大致相同平面，來設定板部 97 之高度（位於 Z 方向）。

[計測載台之說明]

回到第一圖，計測載台 MST 具備：在 Y 方向細長之長方形的板狀，並在 X 方向（掃描方向）上驅動之 X 載台部 181，在其上，如經由氣體軸承而放置之調平台 188，及配置於該調平台 188 上，作為計測單元之計測台 MTB。一例為計測台 MTB 經由氣體軸承而放置於調平台 188 上，不過，亦可將計測台 MTB 與調平台 188 形成一體。X 載台部 181 係經由氣體軸承，而在 X 方向上自由移動地放置於基座 54 上。

第八(A)圖係顯示第一圖之基板載台 PST 及計測載台 MST 的平面圖，該第八(A)圖中，在 Y 方向（非掃描方向）夾著基座 54，而與 X 軸平行地分別在內面設置於 X 方向以特定排列而配置有複數永久磁石的 X 軸之定子 186 及 187，在定子 186 及 187 之間，分別經由包含線圈之滑塊 182 及 183，而與 Y 軸大致平行地，配置有在 X 方向自由移動之 Y 軸滑塊 180。而後，沿著 Y 軸滑塊 180，而在 Y 方向自由移動地配置基板載台 PST，由基板載台 PST 內之滑塊與 Y 軸滑塊 180 上之定子（圖上未顯示）構成在 Y 方向驅動基板載台 PST 之 Y 軸的線性馬達，並由滑塊 182 及 183 與對應之定子 186 及 187 分別構成在 X 方向驅動基板載台 PST 的一對 X 軸之線性馬達。此等 X 軸及 Y 軸之線性馬達等構成第一圖之基板載台驅動裝置 PSTD。

此外，計測載台 MST 之 X 載台部 181 係在定子 186

及 187 之間，分別經由包含線圈之滑塊 184 及 185，而自由移動地配置於 X 方向，滑塊 184 及 185 與對應之定子 186 及 187 分別構成在 X 方向驅動計測載台 MST 之一對 X 軸的線性馬達。該 X 軸之線性馬達等，在第一圖中係作為計測載台驅動裝置 TSTD 來表示。

第八(A)圖中，於 X 載台部 181 之一 X 方向的端部，大致平行於 Y 軸，且重疊於 Z 方向地固定：與內面相對地配置有用於在 Z 方向上產生相同磁場之複數永久磁石的剖面形狀為コ字型之定子 167，與包含大致沿著 X 軸而捲繞（排列）之線圈的平板狀定子 171，以配置於下方之定子 167 內，而在計測台 MTB 之 Y 方向離開之 2 處，分別固定分別包含沿著 Y 軸而捲繞（排列）之線圈的滑塊 166A 及 166B，並以在 Z 方向夾著上方之定子 171，而在計測台 MTB 上，於 Y 方向以特定排列配置有複數永久磁石之剖面形狀為コ字型的滑塊 170。而後，由下方之定子 167 與滑塊 166A 及 166B 分別構成，對 X 載台部 181 在 X 方向及 θZ 方向驅動計測台 MTB 之 X 軸的音圈馬達 168A 及 168B（參照第一圖），並由上方之定子 171 與滑塊 170 構成，對 X 載台部 181 在 Y 方向驅動計測台 MTB 之 Y 軸的線性馬達 169。

此外，在計測台 MTB 上之一 X 方向及 +Y 方向上，分別固定 X 軸之反射鏡 55CX 及 Y 軸之反射鏡 55CY，在反射鏡 55CX 上，以與 -X 方向相對而配置有 X 軸之雷射干擾儀 56C。反射鏡 55CX、55CY，在第一圖中以反射鏡 55C 來表示。雷射干擾儀 56C 係複數軸之雷射干擾儀，並藉由雷射干擾儀 56C 隨時計測計測台 MTB 之 X 方向的位置及 θZ 方向之旋轉角度等。另外，亦可使

用如將計測載台 MST 之側面等實施鏡面加工而形成之反射面，來取代反射鏡 55C。

另外，在第八(A)圖中，Y 方向之位置計測用的雷射干擾儀 56BY，由基板載台 PST 及計測載台 MST 共用。亦即，X 軸之 2 個雷射干擾儀 56BX 及 56C 之光軸通過投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 的中心（本例為與第一圖之光軸 AX 一致），而平行於 X 軸，Y 軸之雷射干擾儀 56BY 之光軸通過投影光學系統 PL 之投影區域的中心（光軸 AX）而平行於 Y 軸。因而，通常為了進行掃描曝光，而將基板載台 PST 移動至投影光學系統 PL 之下方時，雷射干擾儀 56BY 之雷射光束照射於基板載台 PST 之反射鏡 55BY，藉由雷射干擾儀 56BY 來計測基板載台 PST（基板 P）之 Y 方向的位置。而後，如為了計測投影光學系統 PL 之成像特性等，而將計測載台 MST 之計測台 MTB 移動至投影光學系統 PL 之下方時，雷射干擾儀 56BY 之雷射光束照射於計測台 MTB 之反射鏡 55CY，藉由雷射干擾儀 56BY 計測計測台 MTB 之 Y 方向的位置。藉此，始終將投影光學系統 PL 之投影區域的中心作為基準，可高精度地計測基板載台 PST 及計測台 MTB 的位置，並且減少高精度且昂貴之雷射干擾儀數量，而可降低製造成本。

另外，沿著基板載台 PST 用之 Y 軸的線性馬達及計測台 MTB 用之 Y 軸的線性馬達 169，而分別配置有光學式等之線性編碼器（圖上未顯示），在雷射干擾儀 56BY 之雷射光束未照射於反射鏡 55BY 或 55CY 的期間，基板載台 PST 或計測台 MTB 之 Y 方向的位置分別藉由上述之線性編碼器來計測。

回到第一圖，計測台 MTB 之二維方向的位置及旋轉角，以雷射干擾儀 56C 及第八(A)圖之雷射干擾儀 56BY (或線性編碼器) 計測，計測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 依據其計測結果，驅動計測載台驅動裝置 TSTD、線性馬達 169 及音圈馬達 168A 及 168B，來進行計測載台 MST 中之計測台 MTB 的移動或定位。

此外，調平台 188 分別具備如以汽缸或音圈馬達方式，可控制 Z 方向之位置的 3 個 Z 軸致動器，以計測台 MTB 之上面對焦於投影光學系統 PL 之像面，而藉由調平台 188 來控制計測台 MTB 之 Z 方向的位置及 θX 方向、 θY 方向的角度。因而，在流路形成構件 30 之附近，設有用於計測投影區域 AR1 內及其附近之基板 P 上面等之被檢測面之位置的自動聚焦感測器 (圖上未顯示)，控制裝置 CONT 依據該自動聚焦感測器之計測值，控制調平台 188 之動作。再者，亦設有用於將調平台 188 對 X 載台部 181 在 X 方向、Y 方向、 θZ 方向之位置維持在特定位置的致動器，不過圖上並未顯示。

另外，自動聚焦感測器係藉由在其複數之計測點分別計測被檢測面之 Z 方向的位置資訊，亦檢測 θX 及 θY 方向之傾斜資訊 (旋轉角)，不過，該複數計測點之至少一部分亦可設定於浸液區域 AR2 (或投影區域 AR1) 內，或是，亦可其全部設定於浸液區域 AR2 之外側。再者，如雷射干擾儀 56B、56C 係可計測被檢測面之 Z 軸、 θX 及 θY 方向的位置資訊時，亦可在基板 P 之曝光動作中，以可計測其 Z 方向之位置資訊，而不設置自動聚焦感測器，亦可至少曝光動作中，使用雷射干擾儀 56B、

56C 之計測結果，來進行關於 Z 軸、 θX 及 θY 方向之被檢測面的位置控制。

本例之計測台 MTB 具備用於進行關於曝光之各種計測的計測器類（計測用構件）。亦即，計測台 MTB 具備：固定線性馬達 169 之滑塊等及反射鏡 55C 的計測台本體 159；及固定於該上面，如由石英玻璃等之低膨脹率的光透過性材料構成的板 101。在該板 101 之表面，涵蓋其大致全面而形成鉻膜，各處設有計測器用之區域，及揭示於日本特開平 5-21314 號公報（對應之美國專利第 5,243,195 號）等之形成有複數之基準標示的基準標示區域 FM。

如第八(A)圖所示，在板 101 上之基準標示區域 FM 形成有：第一圖之光罩用的對準感測器 90 用之一對基準標示 FM1、FM2，及配置於投影光學系統 PL 之側面的基板用之對準感測器 ALG 用的基準標示 FM3。藉由以對應之對準感測器分別計測此等基準標示之位置，可計測投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 的投影位置與對準感測器 ALG 之檢測位置的間隔（位置關係）之基線量。計測該基線量時，在板 101 上形成浸液區域 AR2。另外，對準感測器 90 用於檢測光罩 M 之標示與基準標示 FM1、FM2 之位置關係，對準感測器 ALG 用於檢測基板 P 上之對準標示及基準標示 FM3 之位置資訊。本例之對準感測器 90 及 ALG 係分別以圖像處理方式進行標示之檢測，不過亦可採用其他方式，如藉由相干光束之照射，來檢測自標示產生之繞射光的方式等。

在板 101 上之計測器用的區域形成有各種計測用開口圖案。該計測用開口圖案如有：空間圖像計測用開口

圖案（如細縫狀開口圖案）、照明不均一計測用針孔開口圖案、照度計測用開口圖案及波前像差計測用開口圖案等，在此等開口圖案之底面側的計測台本體 159 內，配置有由對應之計測用光學系統及光電感測器構成的計測器。

其計測器之一例如為：揭示於日本特開昭 57-117238 號公報（對應之美國專利第 4,465,368 號說明書）等之照度不均一感測器，如揭示於日本特開 2002-14005 號公報（對應之美國專利申請公開第 2002/0041377 號說明書）等之計測藉由投影光學系統 PL 而投影之圖案的空間圖像（投影像）之光強度的空間圖像計測器，如揭示於日本特開平 11-16816 號公報（對應之美國專利申請公開第 2002/0061469 號說明書）等之照度監視器，及如國際公開第 99/60361 號案（對應之歐洲專利第 1,079,223 號說明書）等之波前像差計測器。

另外，本例係對應於進行經由投影光學系統 PL 與液體 1，藉由曝光之光 EL 來曝光基板 P 之浸液曝光，而使用曝光之光 EL 計測時使用之上述照度不均一感測器、照度監視器、空間圖像計測器、波前像差計測器等，係經由投影光學系統 PL 及液體 1 而接收曝光之光 EL。因而，在板 101 之表面實施拒液塗層。此外，本例係將上述複數之計測器的至少一個與基準標示作為計測用構件，而設於計測台 MTB，不過，計測用構件之種類及/或數量等不限於此。計測用構件亦可設置如計測投影光學系統 PL 之透過率的透過率計測器及/或前述之浸液機構 8，如觀察流路形成構件 30（或光學元件 2）等之計測器等。再者，亦可上述計測器僅將其一部分設於計測

載台 MST，其餘設於計測載台 MST 之外部。此外，亦可將與計測用構件不同之構件，如清掃流路形成構件 30、光學元件 2 等之清掃構件等搭載於計測載台 MST 上。再者，亦可將計測用構件及清掃構件等設於計測載台 MST 上。此時，計測載台 MST 如在更換基板 P 時等，為了維持前述之浸液區域 AR2，藉由與基板載台 PST 更換，而與投影光學系統 PL 相對來配置。

[曝光程序]

其次，參照第十五圖之流程圖，說明按照本發明之曝光方法及維修方法。第一圖中，在基板 P 上設定複數之照射區域。本例之控制裝置 CONT 對投影光學系統 PL 之光軸 AX (投影區域 AR1)，以基板 P 沿著特定路徑而前進，監視雷射干擾儀 56B 之輸出，且移動基板載台 PST，而以步進及掃描方式依序曝光複數之照射區域(第十五圖所示之步驟 S1)。亦即，藉由曝光裝置 EX 掃描曝光時，係藉由投影光學系統 PL 於矩形狀之投影區域 AR1 投影光罩 M 之一部分圖案影像，對投影光學系統 PL，與光罩 M 在 X 方向以速度 V 移動同步，基板 P 經由基板載台 PST 而在 X 方向以速度 $\beta \cdot V$ (β 為投影倍率) 移動。而後，對基板 P 上之一個照射區域曝光結束後，藉由基板 P 之步進移動，其次之照射區域移動至開始掃描位置，以下，以步進及掃描方式移動基板 P，並對各照射區域依序進行掃描曝光處理。

基板 P 之曝光處理中，控制裝置 CONT 驅動液體供給機構 10，而進行對基板 P 上供給液體之動作。分別自液體供給機構 10 之第一及第二液體供給部 11、12 送出之液體 1，流通供給管 11A、12A 後，經由形成於流路

形成構件 30 內部之供給流路 82A、82B，而供給至基板 P 上。

供給至基板 P 上之液體 1，配合基板 P 之移動，而流經投影光學系統 PL 之下方。如在某個照射區域曝光中，基板 P 在 +X 方向上移動時，液體 1 在與基板 P 相同方向之 +X 方向上，以大致與基板 P 相同速度，流經投影光學系統 PL 之下方。在該狀態下，自照明光學系統 IL 射出而通過光罩 M 之曝光之光 EL 照射於投影光學系統 PL 之像面側，藉此，光罩 M 之圖案經由投影光學系統 PL 及浸液區域 AR2 的液體 1 而曝光於基板 P。控制裝置 CONT 於曝光之光 EL 照射於投影光學系統 PL 之像面側時，亦即，在基板 P 之曝光動作中，藉由液體供給機構 10 對基板 P 上供給液體 1。在曝光動作中，藉由液體供給機構 10 繼續供給液體 1，而良好地形成浸液區域 AR2。另外，控制裝置 CONT 於曝光之光 EL 照射於投影光學系統 PL 像面側時，亦即在基板 P 之曝光動作中，藉由液體回收機構 20 回收基板 P 上之液體 1。在曝光動作中(曝光之光 EL 照射於投影光學系統 PL 之像面側時)，藉由液體回收機構 20 繼續執行液體 1 之回收，可抑制浸液區域 AR2 之擴大等。

本例中，於曝光動作中，液體供給機構 10 自供給口 13、14，從投影區域 AR1 之兩側同時向基板 P 上供給液體 1。藉此，自供給口 13、14 供給至基板 P 上之液體 1，在投影光學系統 PL 之終端部的光學元件 2 下端面與基板 P 之間，及流路形成構件 30 (第一構件 31) 之下面與基板 P 之間良好地擴大，而以比投影區域 AR1 大之範圍形成浸液區域 AR2。

另外，從投影區域 AR1 之掃描方向兩側對基板 P 供給液體 1 時，控制裝置 CONT 控制液體供給機構 10 之第一及第二液體供給部 11、12 的液體供給動作，關於掃描方向，亦可設定從投影區域 AR1 之近方供給的每單位時間之液體供給量，比在其相反側供給之液體供給量多。此時，如藉由基板 P 移動於 +X 方向，對投影區域 AR1 而移動於 +X 方向側的液體量增加，可能大量流出於基板 P 之外側。然而，因為移動於 +X 方向側之液體 1 被設於流路形成構件 30 之 +X 側下面的捕捉面 70 捕捉，所以可抑制流出或飛散於基板 P 周圍等的問題。

另外，曝光動作中，亦可不藉由液體回收機構 20 進行液體 1 之回收動作，而在曝光完成後，開放回收管 22 之流路，來回收基板 P 上之液體 1。一例亦可為僅在基板 P 上之某 1 個照射區域曝光完成後，且其次之照射區域開始曝光前的一部分期間（步進期間之至少一部分）中，藉由液體回收機構 20 進行基板 P 上之液體 1 的回收。

控制裝置 CONT 在基板 P 曝光中，繼續藉由液體供給機構 10 供給液體 1。如此，藉由繼續供給液體 1，除了可在投影光學系統 PL 與基板 P 之間良好地填滿液體 1 之外，亦可防止液體 1 發生振動（所謂水錘現象）。如此，可以浸液法在基板 P 之全部照射區域進行曝光。

此外，如在基板 P 之更換中，控制裝置 CONT 將計測載台 MST 移動至與投影光學系統 PL 之光學元件 2 相對的位置，而在計測載台 MST 上形成浸液區域 AR2。此時，係在使基板載台 PST 與計測載台 MST 接近的狀態下移動，藉由與一方之載台更換，而將另一方載台與

光學元件 2 相對而配置，而在基板載台 PST 與計測載台 MST 之間移動浸液區域 AR2。

控制裝置 CONT 在計測載台 MST 上形成浸液區域 AR2 的狀態下，使用搭載於計測載台 MST 之至少一個計測器（計測構件），執行關於曝光之計測（如基線計測）。

另外，在基板載台 PST 與計測載台 MST 之間移動浸液區域 AR2 之動作，及在基板 P 更換中，計測載台 MST 之計測動作的詳細內容，揭示於國際公開第 2005/074014 號案（對應之歐洲專利申請公開第 1713113 號說明書）、國際公開第 2006/013806 號案等。此外，具備基板載台與計測載台之曝光裝置，如揭示於日本特開平 11-135400 號公報（對應之國際公開第 1999/23692 號案）、日本特開 2000-164504 號公報（對應之美國專利第 6,897,963 號）。在指定國家及選擇國家之國內法令准許範圍內，援用美國專利第 6,897,963 號之揭示，而作為本文記載的一部分。

[洗淨程序]

如上述，曝光程序中，第一圖之基板 P 與浸液區域 AR2 之液體 1 接觸時，基板 P 之一部分成分溶解於液體 1 中。如基板 P 之感光性材料使用化學放大型抗蝕劑時，其化學放大型抗蝕劑包含：基礎樹脂、基礎樹脂中包含之光酸產生劑（PAG：Photo Acid Generator）及稱為急冷劑（Quencher）之胺系物質而構成。此種抗蝕劑接觸於液體 1 時，抗蝕劑之一部分成分，具體而言係 PAG 及胺系物質等溶解於液體 1 中。此外，基板 P 之基部本身（如矽基板）與液體 1 接觸時，亦有可能藉由構成其基部之

物質，而其基部一部分成分（矽等）溶解於液體 1 中。

如此，接觸於基板 P 之液體 1 可能含有包含自基板 P 產生之雜質及抗蝕劑殘渣等的微粒子的微小雜質。此外，液體 1 亦有可能含有空氣中之塵埃及雜質等的微小雜質。因此，藉由液體回收機構 20 回收之液體 1 可能含有各種雜質等雜質。所以液體回收機構 20 將回收之液體 1 排出至外部。另外，亦可以內部之處理裝置潔淨回收之液體 1 的至少一部分後，將其潔淨化之液體 1 送回液體供給機構 10。

此外，混入浸液區域 AR2 之液體 1 的此種微粒子等微小雜質，可能附著於基板載台 PST 上部之基板固定器 PH 的上面及/或計測載台 MST 上之計測台 MTB 的上面而殘留。如此殘留之雜質於基板 P 曝光時，可能再度混入浸液區域 AR2 之液體 1 中。混入液體 1 之雜質附著於基板 P 上時，可能在形成於基板 P 之圖案上產生形狀不良等之瑕疵。

因此，本例之曝光裝置 EX 在不進行基板 P 之曝光的期間，如自一批基板曝光結束後，至次一批基板開始曝光之間等，如以下地執行基板載台 PST（基板固定器 PH）及計測載台 MST 的洗淨程序（第十五圖所示之步驟 S2）。該洗淨程序中，首先，在基板固定器 PH 上吸附保持上述之虛設基板 CP。而後，在停止照射曝光之光 EL 之狀態下，如第四圖所示，自液體供給機構 10（液體供給部 11、12）供給液體 1 於虛設基板 CP 上，而在虛設基板 CP 上形成浸液區域 AR2，對浸液區域 AR2（流路形成構件 30），沿著特定之路徑移動基板載台 PST 及計測載台 MST，來洗淨基板載台 PST 上之基板固定器

PH 的上面及計測載台 MST 之計測台 MTB 的上面。此時，一例係與液體供給部 11、12 供給之液體 1 每單位時間的供給量大致相同量程度，而藉由液體回收機構 20（液體回收部 21）回收浸液區域 AR2 之液體 1。藉此，將浸液區域 AR2 之大小維持在希望狀態，且殘留於基板固定器 PH 及計測台 MTB 上之雜質混入液體 1 中，而被液體回收部 21 回收。另外，洗淨程序中，靜止光罩載台 RST。亦即，洗淨程序與曝光程序之共同點是：對浸液區域 AR2 相對移動基板載台 PST，但是與曝光程序不同之處為：曝光之光 EL 光未照射，及光罩載台 RST 靜止。

第七(A)圖、第七(B)圖顯示在基板載台 PST 洗淨中，基板載台 PST 對浸液區域 AR2 的一種移動路徑（移動軌跡）。第七(A)圖中，一例係將基板載台 PST 之基板固定器 PH 上，與浸液區域 AR2 正常掃描曝光時相同，以沿著路徑 60A 相對移動整個虛設基板 CP，而基板載台 PST 移動。另外，實際上，係浸液區域 AR2 靜止，而基板載台 PST 移動，不過，第七(A)圖、第七(B)圖為了便於說明，而表示成浸液區域 AR2 在基板載台 PST 上移動。

此外，另外之例亦可藉由對準感測器 ALG，如與以揭示於日本特開昭 61-44429 號公報（對應之美國專利第 4,780,617 號說明書）之增強型全晶圓對準(EGA)方式進行對準計測時（以對準感測器 ALG 檢測基板 P 上之複數對準標示時）同樣地，設定基板載台 PST 之移動路徑。如第七(A)圖所示，亦可以對準感測器 ALG 沿著路徑 60B 在基板 P 之上方移動，而高速地移動基板載台 PST。此

外，對浸液區域 AR2 高速地移動基板載台 PST，而在一個方向長距離移動情況下，基板載台 PST（基板固定器 PH 之板部 97）上可能容易殘留雜質。如在基板載台 PST 與計測載台 MST 之間移動浸液區域 AR2 時，浸液區域 AR2 在基板固定器 PH 上，沿著路徑 60C（參照第七圖）而高速地且在 X 方向上連續地長距離移動時，雜質可能沿著路徑 60C 而容易殘留於基板固定器 PH 上。因此，在洗淨程序中，亦可以浸液區域 AR2 沿著路徑 60C 而在基板固定器 PH 上移動，而對浸液區域 AR2 移動基板載台 PST。藉此，可在基板載台 PST 之高速移動時，洗淨（除去）殘留於路徑 60C 上之雜質。另外，在洗淨程序中，無須沿著上述全部路徑 60A~60C 來移動基板載台 PST，亦可依需要，僅沿著一部分路徑來移動基板載台 PST。

此外，正常曝光時，亦可以沿著在基板載台 PST 上不移動之路徑，亦即與曝光時基板載台 PST 上之浸液區域 AR2 的移動路徑至少一部分不同之路徑，使浸液區域 AR2 相對移動，來移動基板載台 PST。如曝光對象之基板 P 的邊緣部分容易產生抗蝕劑之剝離等，在基板 P 之邊緣附近，基板載台 PST（基板固定器 PH）容易附著雜質。此外，基板 P 邊緣附近之照射區域的掃描曝光，由於浸液區域 AR2 之一部分擠出於基板 P 外側而移動，因此，亦可能在基板載台 PST（板部 97）之上面堆積雜質。因此，在洗淨程序中，亦可以浸液區域 AR2 沿著虛設基板 CP 之邊緣移動，來決定洗淨中基板載台 PST 之移動路徑。第七(B)圖中顯示此種移動路徑 60D。移動路徑 60D 圍繞虛設基板 CP 之周緣外側。藉由此種移動路徑

60D，來有效除去附著於基板載台 PST(基板固定器 PH)中之基板 P 的邊緣附近之雜質。此時，除了移動路徑 60D 之外，亦可加上第七(A)圖所示之移動路徑 60A、60B 及/或 60C。藉此，洗淨程序中之浸液區域 AR2 的移動路徑完全包含曝光程序中之浸液區域 AR2 的移動路徑，而可期待更有效之洗淨。基板載台 PST(基板固定器 PH 之板部 97)之表面中，於正常動作中，亦可以在不與液體 1 接觸之區域形成浸液區域 AR2，來決定基板載台 PST 之移動路徑。藉此，可洗淨附著於基板載台 PST 上各個位置之雜質。此時，亦可以浸液區域 AR2 僅在不與液體 1 接觸之區域相對移動，來決定基板載台 PST 之移動路徑，亦可以浸液區域 AR2 在比正常動作中基板載台 PST 上之浸液區域 AR2 的移動範圍寬的範圍(包含不與液體 1 接觸之區域)相對移動，來決定基板載台 PST 之移動路徑。

此等洗淨程序中，如第六圖所示，係藉由基板固定器 PH 側之吸引裝置 50 來吸引液體 1。本例之虛設基板 CP，因端部 CPc 係親液性，所以在浸液區域 AR2 橫跨虛設基板 CP 與基板固定器 PH 之板部 97 的邊界部之狀態下，混入雜質之液體 1 自虛設基板 CP 之端部 CPc 而流入凹部 97a 及 97b。而後，流入之液體 1 自回收口 51 被吸引裝置 50 吸引，而自基板固定器 PH 排出，所以混入液體 1 之微粒子等微小雜質亦同時排出。再者，虛設基板 CP 之上面部 CP 形成有親液性之溝部 CPn 情況下，自板部 97 混入液體 1 中之微粒子等的一部分被其溝部 CPn 捕捉。

另外，亦可省略吸引裝置 50。如虛設基板 CP 之端

部 CPc 亦形成拒液性情況下，由於可抑制液體 1 流向凹部 97a，因此亦可不設置吸引裝置 50。

其次，控制裝置 CONT 進行計測載台 MST 之洗淨（第十五圖所示之步驟 S3）。洗淨計測載台 MST 之情況下，控制裝置 CONT 如第八(B)圖所示，係對基板載台 PST 上之基板固定器 PH，密合（或接近）計測載台 MST 之計測台 MTB。其次，控制裝置 CONT 如第九(A)圖所示，將基板載台 PST 及計測台 MTB（計測載台 MST），同時對浸液區域 AR2 在 +X 方向上移動，如第九(B)圖所示，係將浸液區域 AR2 自基板載台 PST 移動至計測台 MTB。之後，如以浸液區域 AR2 在計測台 MTB 之整個上面相對移動，來移動計測載台 MST，亦可洗淨附著於計測台 MTB 上之雜質。另外，本例係以浸液區域 AR2 在計測台 MTB 之整個上面相對移動，來決定計測載台 MST 之移動路徑者，不過，亦可以浸液區域 AR2 僅在計測台 MTB 之上面的一部分相對移動，來決定計測載台 MST 之移動路徑。

以下概述第一種實施形態之曝光裝置 EX 的動作、優點及修改形態。

A1：如上述，藉由進行本例之洗淨程序，來除去附著於基板載台 PST 上之基板固定器 PH 的雜質，可執行浸液曝光用之曝光裝置的維修。因此，其後，將基板固定器 PH 上之虛設基板 CP 更換成曝光對象之基板 P，而以浸液法曝光時，混入浸液區域 AR2 之液體 1 中的雜質量減少，轉印之圖案的瑕疵減低。因此，製造之半導體元件等的良率提高。

A2：在其洗淨程序中，本例為了形成浸液區域 AR2

而供給之洗淨用液體，係使用與曝光時相同之液體 1。因此，具有不需要特別準備新的設備之優點。此外，不需要洗淨流路形成構件 30 等之流路，可於洗淨動作之後開始曝光動作。但是，其洗淨用之液體，如亦可使用稀釋劑等有機溶劑，或是此等有機溶劑與曝光時使用之液體 1 的混合液等。藉此，可提高洗淨效果。為後者之情況，亦可經由區別有機溶劑與曝光用之液體 1 的流路，而供給至浸液區域 AR2。

A3：本例之基板載台 PST（基板固定器 PH）具有用於吸附保持基板 P 之保持部 PH1，在其洗淨程序中，因為在其保持部 PH1 上吸附保持虛設基板 CP，所以可防止洗淨用之液體被保持部 PH1 之真空系統 40 錯誤吸引。此外，保持部 PH1（支撐部 46 等）亦不致被洗淨用之液體浸濕。

A4：此外，虛設基板 CP 之上面部 CPa 係拒液性，且在其上面部形成有複數親液性之溝部 CPn 情況下，因為其溝部 CPn 可捕捉微粒子等微小之雜質，所以可更有效進行基板固定器 PH 之洗淨。因而，虛設基板 CP 在洗淨程序中亦可與其他未使用之虛設基板更換。

另外，洗淨程序亦可在保持部 PH1 上保持如未塗布抗蝕劑之未曝光的基板等。此外，在洗淨程序中，亦可以浸液區域 AR2 僅在虛設基板 CP（未塗布抗蝕劑之基板）上移動，而相對地移動浸液區域 AR2 與基板載台 PST。藉由僅在潔淨之虛設基板 CP 上移動浸液區域 AR2，可進行流路形成構件 30（特別是與液體 1 接觸之下面）之洗淨。特別是基板載台 PST（基板固定器 PH）未被污染，而僅流路形成構件 30 遭污染情況下，藉由

使浸液區域 AR2 僅在虛設基板 CP 上移動，不致污染基板載台 PST（基板固定器 PH），而可執行流路形成構件 30 之洗淨。此時，洗淨對象並不限定於流路形成構件 30，亦可洗淨與浸液區域 AR2 之液體 1 接觸的其他接觸液體構件（如光學元件 2 等）。

< 第二種實施形態 >

參照第十圖至第十三圖，說明按照本發明第二種實施形態之曝光裝置 EX'。以下之說明中，就與第一種實施形態相同或同等之構成部分註記相同符號，並簡略或省略其說明。第十圖所示之第二種實施形態的曝光裝置 EX' 係液體供給機構 10 在曝光程序中，供給液體 1 至基板 P 上及計測載台 MST 上，於洗淨程序中，將洗淨液 1A 供給至基板 P 上及計測載台 MST 上。第二種實施形態之曝光裝置 EX' 具備自基板載台 PST 側噴灑洗淨液 1B 至液體供給機構 10 之液體供給口的載台側液體供給機構 118（參照第十二圖）。

液體供給機構 10' 供給特定之液體 1 或洗淨液 1A 至基板 P 上。液體供給機構 10' 具備：可送出液體 1 之第一液體供給部 11 及第二液體供給部 12，可送出特定溶劑（如稀釋劑或 γ -丁內酯等）之第三液體供給部 111 及第四液體供給部 121，合成來自第一及第三液體供給部 11、111 之供給管的第一供給管 11A，合成來自第二及第四液體供給部 12、121 之供給管的第二供給管 12A，個別地開關來自第一及第三液體供給部 11、111 之供給管的閥門 11B 及 11C，及個別地開關來自第二及第四液體供給部 12、121 之供給管的閥門 12B 及 12C。第一、第二液體供給部 11、12 及第三、第四液體供給

部 111、121 分別具備：收容液體 1 及溶劑的槽、過濾器部及加壓泵等，並藉由控制裝置 CONT 來控制。閥門 11B~12C 之開關動作亦被控制裝置 CONT 控制。另外，液體供給機構 10' 亦可將其一部分，如由設置曝光裝置 EX' 之工廠等的設備來代用。

曝光裝置 EX' 以浸液法來曝光基板 P 時，打開閥門 11B、12B，關閉閥門 11C、12C，而在浸液區域 AR2 中供給來自液體供給部 11 及 12 之液體 1。另外，後述之洗淨基板載台 PST 或計測載台 MST 等時，係控制閥門 11B、12B 及閥門 11C、12C 之開關量，而將以特定比率混合液體 1 與其特定溶劑之洗淨液 1A（洗淨用之液體）供給至浸液區域 AR2。另外，其液體 1 係水，其溶劑係稀釋劑情況下，洗淨液 1A 可使用液體 1 與稀釋劑之混合液。另外，其溶劑係 γ -丁內酯情況下，洗淨液 1A 亦可使用其溶劑。液體 1 與其溶劑之混合比，由控制裝置 CONT 來設定。

液體回收機構 20 回收供給至基板 P 上之液體 1 或洗淨液 1A（或後述之來自第十二圖之載台側液體供給機構 118 的洗淨液 1B）。

控制裝置 CONT 與第一種實施形態同樣地，係可分別獨立地控制藉由第一及第二液體供給部 11、12 及第三及第四液體供給部 111、121，對基板 P 等每單位時間的液體（液體 1 或洗淨液 1A）供給量。自液體供給部 11 及 111 或液體供給部 12 及 121 送出之液體 1 或洗淨液 1A，經由供給管 11A、12A 及流路形成構件 30 之供給流路 82A、82B，而從與基板 P 相對而設於流路形成構件 30（第一構件 31）下面的供給口 13、14（參照第

三圖) 供給至基板 P 上。

液體回收部 21 之液體回收動作，藉由控制裝置 CONT 來控制。控制裝置 CONT 可控制液體回收部 21 每單位時間回收液體 1 或洗淨液 1A 之量。從與基板 P 相對而設於流路形成構件 30 (第一構件 31) 之下方的回收口 23 回收之基板 P 上的液體 1 或洗淨液 1A 等，經由流路形成構件 30 之回收流路 84 及回收管 22，而回收至液體回收部 21。流路形成構件 30 與參照第三圖而說明之第一種實施形態中使用者相同。

第十一圖係本實施形態使用之流路形成構件 30 沿著第二圖之 AA 線的剖面圖。如第十一圖所示，在與供給流路 82A 及 82B 之供給口 13 及 14 相對的部分，分別設有如壓電陶瓷(鈦酸鋇系或鈦酸鋅酸鉛系(亦即 PZT)等)或鐵素體振子(磁致伸縮振子)等之超音波振子 112 及 122。在洗淨程序中，於浸液區域 AR2 供給洗淨液 1A 之期間中，超音波振子 112 及 122 依據第十圖之控制裝置 CONT 的控制，依需要向供給口 13 及 14，如產生 100kHz~1MHz 程度之超音波 S2 及 S1。藉此，可提高使用洗淨液 1A 進行洗淨時之洗淨效果。另外，本實施形態係將超音波振子 112、122 設置於流路形成構件 30 亦即液體 1 之供給流路的中途，不過不限於此，亦可設於其他之位置。

本實施形態亦使用與第一種實施形態相同之基板固定器 PH，不過虛設基板 CP 係使用容易適應於洗淨液 1A 之親液性的基板，如使用矽基板。再者，虛設基板 CP 係在除了其端部(側面及上面之周緣部) CPc 的上面部 CPa，實施用於排斥洗淨液 1A 之拒液化處理。亦即

本實施形態亦使用與第一種實施形態相同之虛設基板 CP。

第十二圖及第十三圖顯示第二種實施形態中使用之基板固定器 PH 的吸附機構及吸引機構。以吸引裝置 50 經由回收口 51，進行將第二空間 VP2 形成負壓之吸引，於虛設基板 CP 與板部 97 之邊界部通過浸液區域 AR2 時，可將經由間隙 A 及間隙 G 而流入第二空間 VP2 之洗淨液 1A，自虛設基板 CP 之底面側排出至基板固定器 PH 之外部。此時，因為藉由第十二圖之真空系統 40，虛設基板 CP 之背面 CPb 密合於第十三圖之周壁部 42 的上面 42A，所以洗淨液 1A 不致於自第二空間 VP2 流入虛設基板 CP 之背面的第一空間 VP1，可防止真空系統 40 之錯誤工作等。在基板固定器 PH 之至少一部分實施拒液化處理，基板固定器 PH 對液體 1 及洗淨液 1A 具備拒液性。

第十三圖中，在基板固定器 PH 之基部 PHB 內埋入噴嘴部 113，其用於在板部 97 之上方噴出（供給）洗淨液 1B，噴嘴部 113 經由連結於基板固定器 PH 之具有撓曲性的配管 114，而連接於供給與第十圖之第三液體供給部 111 相同之溶劑（如特定濃度之稀釋劑或 γ -丁內酯等）的第五液體供給部 116，並在配管 114 中設有閥門 115。再者，與噴嘴部 113 內之噴出口相對的部分，固定與第十二圖之超音波振子 112 相同之超音波振子 117，超音波振子 117 可向噴嘴部 113 之噴出口產生 100kHz~1MHz 程度之超音波 S3。第五液體供給部 116、超音波振子 117 及閥門 115 之動作亦藉由第十圖之控制裝置 CONT 來控制，並由噴嘴部 113、配管 114、閥門

115、超音波振子 117 及第五液體供給部 116 構成載台側液體供給機構 118。

第二種實施形態係在洗淨程序中，藉由將來自第五液體供給部 116 之溶劑，自噴嘴部 113 作為洗淨液 1B，而噴灑至第三圖之液體供給機構 10 的液體供給口 13、14，可清掃附著於供給口 13、14 之雜質。此時，供給之洗淨液 1B 可自回收口 23A~23D 回收於第十圖之液體回收機構 20。此外，該洗淨時，藉由使超音波振子 117 動作，可超音波洗淨供給口 13、14，而可提高洗淨效果。另外，除了供給口之外，亦可洗淨流路形成構件 30 之其他部位（如回收口等）或是光學元件 2 等。

[曝光程序]

以下，參照第十六圖之流程圖，說明使用按照第二種實施形態之曝光裝置 EX' 的曝光方法。另外，按照第二種實施形態之曝光裝置 EX' 亦具備與第八圖及第九圖所示之計測載台相同的計測載台，不過其說明請參照第一種實施形態之說明。首先，使用曝光裝置 EX'，而與第一種實施形態同樣地進行基板 P 之浸液曝光（第十六圖之步驟 SS1）。

[第一洗淨程序]

曝光裝置 EX' 在不進行基板 P 之曝光的期間，如自一批基板之曝光結束至次一批基板開始曝光之間等，如以下地執行基板載台 PST（基板固定器 PH）及計測載台 MST 之洗淨程序。洗淨程序中，首先，在基板固定器 PH 上吸附保持上述之虛設基板 CP。而後，在停止照射曝光之光 EL 之狀態下，自第十圖之液體供給機構 10' 的液體供給部 11、111、12、121，如第十一圖所示地，

在虛設基板 CP 上供給洗淨液 1A，而在虛設基板 CP 上形成浸液區域 AR2，並對浸液區域 AR2（流路形成構件 30），沿著特定之路徑移動基板載台 PST 及計測載台 MST，來進行基板載台 PST 上之基板固定器 PH 的上面及計測載台 MST 之計測台 MTB 的上面之洗淨（第十六圖之步驟 SS2、SS3）。此時，一例係以與液體供給部 11、111、12、121 之洗淨液 1A 每單位時間的供給量大致相同量程度，藉由液體回收機構 20（液體回收部 21）回收浸液區域 AR2 之洗淨液 1A。藉此，將浸液區域 AR2 之大小維持在希望狀態，且殘留於基板固定器 PH 及計測台 MTB 上之雜質混入洗淨液 1A 中，而回收於液體回收部 21。此時，欲提高洗淨效果時，亦可驅動第十一圖之超音波振子 112、122，而輸出超音波至洗淨液 1A 內。

此外，提高洗淨效果之另一方法，於使用洗淨液 1A 進行基板固定器 PH 之洗淨時，亦可驅動第十圖之基板載台 PST 的 Z 載台部，而使基板固定器 PH 在 Z 方向以微小振幅振動。藉此，來自基板固定器 PH 上部之雜質的剝離效果提高。此外，提高洗淨效果之另外方法，於第十一圖中，亦可在使用洗淨液 1A 進行洗淨時，照射曝光之光 EL。因為本例之曝光之光 EL 係紫外脈衝光，所以具有分解有機物等之光洗淨作用。因此，藉由加上曝光之光 EL 之光洗淨作用，洗淨效率提高。另外，在計測載台 MST 之洗淨中，亦可使計測台 MTB 在 Z 方向上振動，亦可併用曝光之光 EL 之光洗淨。

[第二洗淨程序]

其次，說明進行第三圖之液體供給口 13、14（供給噴嘴）之洗淨的方法。為了洗淨供給口 13、14（供給噴

嘴)，係在停止液體供給機構 10 供給液體 1 或洗淨液 1A 之動作的狀態下，如第十三圖所示，藉由移動基板載台於流路形成構件 30 之液體供給口 13 的下方，而使設於基板固定器 PH 之載台側液體供給機構 118 的噴嘴部 113 移動，如雙點鏈線所示，自噴嘴部 113 噴灑洗淨液 1B 於流路形成構件 30 側。繼續，藉由移動基板載台於第三圖之供給口 14 的下方，而使噴嘴部 113 移動，而自噴嘴部 113 噴灑洗淨液 1B 於上方，藉由第十圖之液體回收機構 20 回收洗淨液 1B，可除去附著於供給口 13、14 及回收口 23A~23D 附近的雜質（第十六圖之步驟 SS2）。此時，藉由使第十三圖之超音波振子 117 工作，來併用超音波洗淨，可提高洗淨效果。

整理第二種實施形態之曝光裝置 EX' 的動作及優點如下。

B1：藉由使用上述洗淨液 1A 或 1B 進行洗淨程序，可將附著於基板載台 PST 上之基板固定器 PH 上或供給口 13、14 等之流路形成構件 30 底面的雜質溶解於溶劑中而輕易地除去。因此，其後，將基板固定器 PH 上之虛設基板 CP 更換成曝光對象之基板 P，而以浸液法曝光時，混入浸液區域 AR2 之液體 1 中的雜質量減少，轉印之圖案的瑕疵減低。因此，製造之半導體元件等的良率提高。

B2：第二種實施形態係基板載台 PST（基板固定器 PH）具有用於吸附保持基板 P 之保持部 PH1，在其洗淨程序中，可防止因為在其保持部 PH1 上吸附保持虛設基板 CP，而洗淨液 1A 錯誤吸引於保持部 PH1 之真空系統 40。此外，保持部 PH1 亦不致被洗淨液 1A 浸濕。

B3：除去虛設基板 CP 上面之邊緣部分（端部 CPc）的部分係拒液性，在其洗淨程序中，係自基板固定器 PH 側回收經過其邊緣部分而流入虛設基板 CP 之背面側的洗淨液 1A。因此，可更有效地進行整個基板固定器 PH 之洗淨。

與第一種實施形態同樣地，洗淨程序時，亦可在保持部 PH1 上保持如未塗布抗蝕劑之未曝光的基板等。此外，在洗淨程序中，亦可以浸液區域 AR2 僅在虛設基板 CP（未塗布抗蝕劑之基板）上移動，而相對地移動浸液區域 AR2 與基板載台 PST。藉由僅在潔淨之虛設基板 CP 上移動浸液區域 AR2，可進行流路形成構件 30（特別是與液體 1 接觸之下面）之洗淨。特別是基板載台 PST（基板固定器 PH）未被污染，而僅流路形成構件 30 遭污染情況下，藉由使浸液區域 AR2 僅在虛設基板 CP 上移動，不致污染基板載台 PST（基板固定器 PH），而可執行流路形成構件 30 之洗淨。此時，洗淨對象並不限定於流路形成構件 30，亦可洗淨與浸液區域 AR2 之液體 1 接觸的其他接觸液體構件（如光學元件 2 等）。

B4：藉由在洗淨程序中，亦進行經由投影光學系統 PL 或直接地將曝光之光 EL 照射於基板載台 PST 或計測載台 MST 側的光洗淨，可提高洗淨效果。光洗淨亦可在第一種實施形態中使用。

B5：第一洗淨程序中，藉由使基板載台 PST（及/或計測載台 MST）之上面，在投影光學系統 PL 之光軸方向上振動，可提高洗淨效果。

B6：在洗淨程序中，即使藉由加上以超音波使洗淨液 1A 或 1B 振動之超音波洗淨，仍可提高洗淨效果。第

十一圖中，在浸液區域 AR2 中供給與曝光時相同之液體 1 的狀態下，亦可藉由超音波振子 112、122 進行超音波洗淨。同樣地，第十三圖中，在洗淨液 1B 使用與曝光時相同之液體 1 的狀態下，亦可藉由超音波振子 117 進行超音波洗淨。此等之情況下，洗淨用之液體中雖未混入溶劑，但是藉由超音波洗淨可獲得高度洗淨效果。

B7(A5)：再者，第一及第二種實施形態之洗淨程序，藉由亦對浸液區域 AR2 移動計測載台 MST，亦洗淨計測台 MTB 之上面。因此，可減低計測投影光學系統 PL 之成像特性時及計測基線量時等，雜質對浸液區域 AR2 之液體 1 的混入量。此外，即使在計測載台 MST 之計測動作後，在基板載台 PST 上移動浸液區域 AR2，來進行基板 P 之曝光，仍可減低形成於基板 P 上之浸液區域 AR2 的液體 1 中包含的雜質。

B8：在上述之洗淨程序中，係以液體回收機構 20（液體回收部 21）及吸引裝置 50 回收自液體供給機構 10（液體供給部 11、111、12、121）供給之其洗淨用的液體。因此，可防止自基板載台 PST 及計測載台 MST 上，與洗淨液 1A 或 1B 一起除去之雜質殘留於其他位置。

第二種實施形態中，係藉由第三及第四液體供給部 111、121 供給洗淨液至浸液區域 AR2，並且亦自第五液體供給部 116 供給洗淨液，不過，亦可不進行藉由第三及第四液體供給部 111、121 供給溶劑，而在浸液區域 AR2 中僅供給用於浸液曝光之液體 1，並僅自第五液體供給部 116 供給洗淨液。或是，第二種實施形態中，亦可不進行自第五液體供給部 116 供給洗淨液。為前者之情況，由於洗淨液（溶劑）不通過供給至浸液區域 AR2

之液體 1 的流路，因此，其流路不需要洗淨，可在洗淨動作之後，即開始曝光動作。此外，第二種實施形態係在基板載台 PST 上設置液體供給機構 118 者，不過，亦可將液體供給機構 118 設於與基板載台 PST 不同之其他可移動構件（可移動體），如設於計測載台 MST 上。再者，液體供給機構 118 亦可將其一部分（如第五液體供給部 116 等）以其他液體供給機構（111 等）代用。此外，使洗淨液 1A、1B（或液體 1）振動之構件（112、121、117）並不限於超音波振子，亦可使用其他構件。

另外，第一及第二種實施形態之洗淨程序，亦可在使用第一圖之曝光裝置 EX、EX' 的曝光程序結束之期間，如在夜間等執行。此時，第十四(A)圖之實線的曲線 J1 顯示其最近曝光程序（掃描曝光時）中，第一圖之基板載台 PST 在 X 方向（掃描方向）之移動速度 VPX 的一種變化，第十四(B)圖之實線的曲線 J3 顯示對應於其移動速度 VPX 之基板載台 PST 在 Y 方向（非掃描方向）之移動速度 VPY（步進移動時之移動速度）的一種變化。第十四(A)圖及第十四(B)圖顯示在排列於基板 P 上之 Y 方向的複數照射區域中反轉掃描方向，而依序曝光光罩 M 之圖案影像時的移動速度之一種變化。曲線 J1 及 J2 中，曝光程序中之移動速度 VPX 及 VPY 的最大值大致係 VPX1 及 VPY1。

另外，上述於夜間等執行之洗淨程序中，係在第一圖或第十圖之基板載台 PST 上裝載第五圖之虛設基板 CP，並在其虛設基板 CP 及/或板部 97 上，自液體供給機構 10 供給液體 1，而形成浸液區域 AR2，如第十四(A)圖之虛線的曲線 J2 及第十四(B)圖之虛線的曲線 J4 所

示，對其浸液區域 AR2，使基板載台 PST 以比其最近曝光時更高速地在 X 方向及 Y 方向上移動。洗淨程序中之移動速度 VPX 及 VPY 的最大值大致係 VPX2 及 VPY2（參照曲線 J2、J4），此等速度係曝光時之最大值 VPX1 及 VPY1 的大致兩倍。此時，於曝光程序中，為了維持光罩載台 RST 與基板載台 PST 之同步精度，且以特定速度而穩定地驅動，係將基板載台 PST 在掃描方向之移動速度的最大值 VPX1 設定於特定範圍內。但是，洗淨程序時，光罩載台 RST 在靜止狀態下，僅驅動基板載台 PST 即可，且即使基板載台 PST 在掃描方向之移動速度如曲線 J2 所示地變動仍無問題。因此，洗淨時基板載台 PST 之移動速度的最大值 VPX2 及 VPY2 可輕易地提高至曝光裝置之規格的界限附近。如此，在洗淨程序，藉由以比曝光時更高速地驅動基板載台 PST，可更確實地除去附著於基板載台 PST 之上面與流路形成構件 30 之底面、液體供給口及液體回收口等之接觸於液體 1 的部分（接觸液體部）之至少一部分的雜質。此時，一例係藉由使第一圖之液體回收機構 20 工作，可在將其雜質混入液體中之狀態下回收於液體回收部 21。

另外，在洗淨程序中，除如此以比曝光時更高速地驅動基板載台 PST 之外，亦可在其高速地移動之動作的同時，以比曝光時大之加速度，在 X 方向及/或 Y 方向上驅動基板載台 PST。即使藉此，仍可更確實地除去附著於其接觸液體部的雜質。再者，在洗淨程序中，亦可對浸液區域 AR2，而在 X 方向及 Y 方向上不規則地移動基板載台 PST。此外，即使在計測載台 MST 之洗淨中，亦可同樣地比曝光時增加速度及/或加速度，來驅動

計測載台 MST。

此外，在其洗淨程序中，亦可在第一圖（及第十一圖）之基板載台 PST 上裝載第五圖之虛設基板 CP，並在其虛設基板 CP 上，自液體供給機構 10 供給液體 1 而形成浸液區域 AR2，如第四圖之箭頭 HZ 所示，在 Z 方向上驅動基板載台 PST，對其浸液區域 AR2，而使虛設基板 CP（基板固定器 PH）在 Z 方向上振動。此時，對其最近曝光時之自動聚焦用的基板載台 PST（基板 P）在 Z 方向之移動行程 $\Delta Z1$ ，而將洗淨程序中基板載台 PST 在 Z 方向之移動行程 $\Delta Z2$ 如擴大數倍。即使藉此，仍可更確實地除去附著於其接觸液體部的雜質。另外，在洗淨程序中，除了如此擴大移動行程 $\Delta Z2$ 之外，亦可在擴大其移動行程之動作的同時，比曝光時增大其基板載台 PST 在 Z 方向之移動速度及/或加速度。即使藉此，仍可更確實地除去附著於其接觸液體部之雜質。再者，亦可經由基板載台 PST，使基板固定器 PH 在 Z 方向振動之動作的同時，或與其動作獨立地，執行使基板固定器 PH 之 X 軸及 Y 軸周圍的傾斜角，比曝光時高速地變化之調平動作。此外，除了基板載台 PST 之外，亦可將計測載台 MST 與光學元件 2 相對而配置，並在 Z 方向上移動計測台 MTB。

此外，為了切換上述動作可輕易地執行，亦可在第一圖及第十一圖之控制裝置 CONT 的控制程式中設有：進行正常曝光動作之第一模式；上述之洗淨程序中，比其第一模式時增大速度及/或加速度，而在 X 方向及 Y 方向（垂直於曝光之光 EL 之光軸的方向）上驅動基板載台 PST 之第二模式；及上述之洗淨程序中，比其第一

模式時增大移動行程及/或速度，而在 Z 方向（平行於曝光之光 EL 之光軸的方向）上驅動基板載台 PST 之第三模式。上述洗淨程序中，藉由以其第二模式或第三模式來驅動曝光裝置 EX、EX'，可更確實地除去附著於其接觸液體部之雜質。

此外，如第九(A)圖所示，亦可使計測載台 MST 之計測台 MTB 與基板載台 PST 大致在 X 方向上接觸，在包含計測台 MTB 與基板載台 PST 之邊界部而形成浸液區域 AR2 的狀態下，使基板載台 PST 與計測台 MTB 以反相位在 Y 方向上振動。亦即，亦可交互地反覆如實線之箭頭 HP1、HM1 所示，基板載台 PST 在 -Y 方向上移動，計測台 MTB 在 +Y 方向上移動之動作；與如虛線之箭頭 HP2、HM2 所示，基板載台 PST 在 +Y 方向上移動，計測台 MTB 在 -Y 方向上移動之動作。藉此，可更確實地除去附著於其接觸液體部（此處包含計測台 MTB 之上面）之雜質。

另外，亦可為了進行第一圖及第十一圖之曝光裝置 EX、EX' 的液體供給機構 10(10') 及液體回收機構 20 之維修，而執行上述各種實施形態之洗淨程序。其維修，如亦可定期地進行。此外，亦可在第一圖及第十一圖之液體回收部 21 中設有統計自浸液區域 AR2 回收之液體中的微粒子（雜質）數量之微粒子計數器（圖上未顯示），而在回收之液體每單位流量之微粒子計數器的統計值（雜質量）超過特定之容許程度時，進行其維修。

用於其維修之洗淨程序，與上述各種實施形態之洗淨程序同樣地，自第一圖及第十一圖之液體供給機構 10(10') 經由流路形成構件 30，而供給液體 1 至基板載台

PST（如以虛設基板 CP 覆蓋）或計測載台 MST 上，而形成浸液區域 AR2，在該狀態下，使基板載台 PST 或計測載台 MST 在 X 方向、Y 方向及/或 Z 方向移動或振動。而後，依需要經由流路形成構件 30，而藉由液體回收機構 20 回收其浸液區域 AR2 內之液體 1。藉此，除去附著於接觸液體部之至少一部分的雜質，所以在其後之曝光程序中，浸液區域 AR2 內之雜質減少，可高精度地進行曝光。

此外，在該維修用之洗淨程序中，亦如第四圖及第十四(A)圖、第十四(B)圖所示，亦可比最近之曝光程序的動作，而增大基板載台 PST 之移動行程、速度及加速度之至少一個。其就計測載台 MST 亦相同。再者，如第九(A)圖所示，亦可使基板載台 PST 與計測台 MTB 大致接觸，在包含其邊界部而形成浸液區域 AR2 之狀態下，使基板載台 PST 與計測台 MTB 以反相位振動。

另外，上述之實施形態中，係於執行基板載台 PST 之洗淨後，執行計測載台 MST 之洗淨，不過，在基板載台 PST 上搭載虛設基板 CP 時，亦可先執行計測載台 MST 之洗淨，其後執行基板載台 PST 之洗淨。

此外，亦可不依序進行基板載台 PST 之洗淨與計測載台 MST 之洗淨，而如第八圖所示，在使基板載台 PST 與計測載台 MST 密合（或接近）之狀態下，執行基板載台 PST 與計測載台 MST 之洗淨。此外，上述各種實施形態中，係在一次洗淨程序中進行基板載台 PST 與計測載台 MST 之兩者，不過，亦可在一次洗淨程序中，僅進行任何一方載台之洗淨。

此外，上述各種實施形態中，係移動基板載台 PST

(及/或計測載台 MST)，而相對移動基板載台 PST (及/或計測載台 MST) 與浸液區域 AR2，不過，亦可使流路形成構件 30 可移動，而在靜止之基板載台 PST (及/或計測載台 MST) 上移動浸液區域 AR2。

此外，上述各種實施形態係使用干擾儀系統 (56A~56C)，來計測光罩載台 RST、基板載台 PST 及計測載台 MST 之各位置資訊者，不過不限於此，如亦可使用檢測設於各載台之標度 (繞射光柵) 的編碼器系統。此時，具備干擾儀系統與編碼器系統兩者之混合系統，宜使用干擾儀系統之計測結果，進行編碼器系統之計測結果的校準 (Calibration)。此外，亦可切換干擾儀系統與編碼器系統來使用或是使用其兩者，來進行載台之位置控制。

此外，上述實施形態亦可與基板載台 PST 一體地形成基板固定器 PH。亦可分別構成基板固定器 PH 與基板載台 PST，如藉由真空吸附等，而將基板固定器 PH 固定於基板載台 PST。

另外，本發明亦可適用於將各種計測器類 (計測用構件) 搭載於基板載台 PST 之曝光裝置 (不具備計測載台 MST 之曝光裝置)。此外，各種計測器類亦可僅其一部分搭載於計測載台 MST 或基板載台 PST，其餘設於外部或另外之構件。

上述各種實施形態之洗淨程序中，以液體回收機構 20 (液體回收部 21) 及吸引裝置 50 回收自液體供給機構 10、10' (液體供給部 11、12) 供給之其洗淨用的液體。因此，可防止自基板載台 PST 及計測載台 MST 上，與液體 1 一起除去之雜質殘留於其他位置。

另外，上述各種實施形態，用於浸液法之液體 1 係使用水（純水），不過亦可使用水以外之液體。如曝光之光 EL 之光源為氟雷射（波長 157nm）時，液體 1 亦可為如氟系油脂或過氟化聚醚（PFPE）等之氟系流體。此外，其他之液體 1 亦可使用對曝光之光 EL 具有透過性，儘量提高折射率，且對塗布於投影光學系統 PL 及基板 P 表面的抗蝕劑穩定者（如柏木油）。此外，液體 1 亦可使用折射率比石英及螢石高者（折射率為 1.6~1.8 程度）。再者，亦可以折射率比石英及螢石高（如 1.6 以上）之材料來形成光學元件 2。

此外，半導體元件等之微型元件如第十七圖所示，係經過以下步驟來製造：進行微型元件之功能、性能設計的步驟 201；依據該設計步驟製作光罩（標線片）之步驟 202；製造元件基部之基板的步驟 203；包含：藉由前述實施形態之曝光裝置 EX、EX'，將光罩之圖案曝光於基板上之程序、將曝光之基板予以顯像之程序、及顯像之基板的加熱（Cure）及蝕刻程序等的基板處理步驟 204；元件組裝步驟（包含：切割程序、接合程序、封裝程序等之加工製程）205；及檢查步驟 206 等。

曝光裝置 EX、EX' 之種類，不限於在基板 P 上曝光半導體元件圖案之半導體元件製造用的曝光裝置，亦可廣泛適用於液晶顯示元件製造用或顯示器製造用之曝光裝置，及用於製造薄膜磁頭、微型機器、MEMS、DNA 晶片、攝像元件（CCD）或是標線片或光罩等之曝光裝置等。

另外，上述各種實施形態之基板 P，除了半導體元件製造用之半導體晶圓之外，還適用顯示器元件用之玻

璃基板、薄膜磁頭用之陶瓷晶圓，或曝光裝置使用之光罩或標線片的原版（合成石英、矽晶圓），或是薄膜構件等。此外，基板 P 之形狀除了圓形之外，亦可為矩形等其他形狀。

另外，上述各種實施形態中，係使用形成有轉印用圖案之光罩，不過除了該光罩外，如美國專利第 6,778,257 號公報所揭示，亦可使用依據須曝光之圖案的電子資料，而形成透過圖案或反射圖案的電子光罩。該電子光罩亦稱為可變成形光罩（主動光罩或影像產生器），如包含一種非發光型圖像顯示元件（空間光調制器）之 DMD（數位微反射鏡元件(Digital Micro-mirror Device)）等者。DMD 具有依據特定之電子資料來驅動之複數反射元件（微小反射鏡），複數反射元件在 DMD 之表面排列成二維矩陣狀，且以元件單位驅動，而將曝光之光反射、偏向。各反射元件調整其反射面之角度。DMD 之動作可藉由控制裝置 CONT 來控制。控制裝置 CONT 係依須形成於基板 P 上之圖案，依據電子資料（圖案資訊）驅動 DMD 之反射元件，以反射元件將藉由照明系統 IL 照射之曝光之光予以圖案化。藉由使用 DMD，比使用形成有圖案之光罩（標線片）而曝光時，於變更圖案時，不需要光罩之更換作業及在光罩載台上對準光罩之操作，所以可更有效進行曝光動作。另外，使用電子光罩之曝光裝置，亦可不設置光罩載台，只須藉由基板載台將基板在 X 軸及 Y 軸方向上移動即可。另外，使用 DMD 之曝光裝置，除了上述美國專利之外，如揭示於日本特開平 8-313842 號公報及日本特開 2004-304135 號公報。在指定國家或選擇國家之法令准

許範圍內，援用美國專利第 6,778,257 號公報之揭示，而作為本文記載之一部分。

此外，曝光裝置 EX、EX'除了同步移動光罩 M 與基板 P，來掃描曝光光罩 M 之圖案的步進及掃描方式之掃描型曝光裝置（掃描步進機）之外，亦可適用於在將光罩 M 與基板 P 靜止狀態下，一起曝光光罩 M 之圖案，使基板 P 依序步進移動之步進及重複方式的投影曝光裝置（步進機）。

此外，本發明亦可適用於如揭示於日本特開平 10-163099 號公報、日本特開平 10-214783 號公報（對應之美國專利第 6,341,007、6,400,441、6,549,269 及 6,590,634 號說明書）、日本特開 2000-505958 號公報（對應之美國專利第 5,969,441 號說明書）或是美國專利第 6,208,407 號說明書等之具備複數基板載台的多載台型之曝光裝置。此時，係分別對複數之基板載台實施洗淨。關於多載台型之曝光裝置，在指定國家或選擇國家之國內法令准許範圍內，援用上述美國專利之揭示，而作為本文記載之一部分。

此外，上述各種實施形態之投影光學系統，係以液體填滿頂端之光學元件在像面側的光程空間，不過，如國際公開第 2004/019128 號案所揭示，亦可採用頂端之光學元件在光罩側之光程空間亦以液體填滿的投影光學系統。此外，本發明亦可適用於投影光學系統與基板之間的浸液區域，以其周圍之空氣簾保持的浸液型之曝光裝置。

此外，本發明如國際公開第 2001/035168 號案所揭示，亦可適用於藉由將干擾條紋形成於基板 P 上，而在

基板 P 上形成線及空間圖案的曝光裝置。此時，亦係經由光學構件與基板 P 間之液體，而在基板 P 上照射曝光之光。

上述各種實施形態中，亦可無須將液體供給部及/或液體回收部設於曝光裝置中，而代用如設置曝光裝置之工廠等的設備。此外，浸液曝光時需要之構造並不限於上述構造，如可使用記載於歐洲專利公開第 1420298 號公報、國際公開第 2004/055803 號案、國際公開第 2004/057590 號案、國際公開第 2005/029559 號案（對應之美國專利公開第 2006/0231206 號公報）、國際公開第 2004/086468 號案（對應之美國專利公開第 2005/0280791 號）、日本特開 2004-289126 號公報（對應美國專利第 6,952,253 號）等者。就浸液曝光裝置之浸液機構及其附屬機器，在指定國家或選擇國家之法令准許範圍內，援用上述美國專利或美國專利公開等之揭示，而作為本文記載之一部分。

上述各種實施形態，用於浸液法之液體 1，亦可使用對曝光之光的折射率比水高之液體，如使用折射率為 1.6~1.8 程度者。此處，折射率比純水高（如 1.5 以上）之液體 1，如為：折射率約 1.50 之異丙醇、折射率約 1.61 之丙三醇（甘油）之具有 C—H 結合或 O—H 結合的特定液體、己烷、庚烷、癸烷等之特定液體（有機溶劑）或折射率約 1.60 之萘烷(Decalin:Decahydronaphthalene)等。此外，液體 1 亦可為混合此等液體中任意 2 種以上之液體者，亦可為在純水中添加（混合）此等液體之至少一個。再者，液體 1 亦可為在純水中添加（混合） H^+ 、 Cs^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{2-} 等之鹼或酸者，亦可為在

純水中添加（混合）鋁氧化物等微粒子者。另外，液體 1 宜為光之吸收係數小，溫度依存性小、對塗布於投影光學系統 PL 及/或基板 P 之表面的感光材料（或上塗膜或防反射膜等）穩定者。液體 1 亦可使用超臨界流體。此外，基板 P 中可設置保護感光材料及基部，而避免受到液體影響之上塗膜等。

此外，亦可取代氟化鈣（螢石），如以石英（二氧化矽）或氟化鋇、氟化鋇、氟化鋰及氟化鈉等氟化化合物的單結晶材料來形成投影光學系統 PL 之光學元件（終端光學元件）2，亦可以折射率比石英及螢石高（如 1.6 以上）之材料來形成。折射率為 1.6 以上之材料，可使用如揭示於國際公開第 2005/059617 號案之藍寶石、二氧化鋁等，或是揭示於國際公開第 2005/059618 號案之氟化鉀（折射率約 1.75）等。

使用浸液法時，如國際公開第 2004/019128 號案（對應美國專利公開第 2005/0248856 號）所揭示，除了終端光學元件在像面側之光程外，亦可以液體填滿終端光學元件在物體面側之光程。再者，亦可在終端光學元件之表面的一部分（至少包含與液體之接觸面）或全部，形成具有親液性及/或防溶解功能之薄膜。另外，石英與液體之親和性高，且亦不需要防溶解膜，不過螢石宜至少形成防溶解膜。

上述各種實施形態之曝光之光 EL 的光源係使用氟化氫準分子雷射，不過，如國際公開第 1999/46835 號案（對應美國專利第 7,023,610 號）所揭示，亦可使用 DFB 半導體雷射或纖維雷射等固體雷射光源，包含具有纖維放大器等之光放大部及波長變換部等，而輸出波長

193nm 之脈衝光的高次諧波產生裝置。再者，上述各種實施形態之投影區域（曝光區域）係矩形狀者，不過，亦可為其他形狀，如圓弧狀、梯形狀、平行四邊形狀或稜形狀等。

再者，如日本特開 2004-519850 號公報（對應美國專利第 6,611,316 號說明書）所揭示，本發明亦可適用於經由投影光學系統，而在基板上合成 2 個光罩之圖案，藉由一次掃描曝光，而大致同時雙重曝光基板上之一個照射區域的曝光裝置。如此，本發明並不限於上述之實施形態，在不脫離本發明之要旨的範圍內，可取得各種結構。

如以上所述，本專利實施形態之曝光裝置 EX、EX'，係以保持特定機械性精度、電氣性精度及光學性精度，而組裝包含本專利申請案之範圍內列舉之各構成要素的各種子系統來製造。為了確保此等各種精度，而在該組裝之前後，就各種光學系統，進行用於達成光學性精度之調整，就各種機械系統，進行用於達成機械性精度之調整，就各種電氣系統，進行用於達成電氣性精度之調整。自各種子系統對曝光裝置之組裝程序，包含：各種子系統相互之機械性連接、電氣電路之配線連接及氣壓管路之配管連接等。在從各種子系統對曝光裝置組裝程序之前，當然有各子系統各個之組裝程序。在各種子系統對曝光裝置之組裝程序結束後，進行綜合調整，來確保整個曝光裝置之各種精度。另外，曝光裝置之製造，須在管理溫度及潔淨度等之潔淨室中進行。

就揭示於本專利說明書之各種美國專利及美國專利申請公開文件，除特別援用顯示者之外，亦援用此等

之揭示作為本文之一部分。

[產業上之可利用性]

採用本發明之曝光方法及元件製造方法時，由於浸液區域之液體中的雜質量減少，因此，製造之元件的良率提高。所以，本發明係在包含我國之半導體產業的精密機器產業的發展上有顯著貢獻者。

【圖式簡單說明】

第一圖係顯示本發明之曝光裝置之一種實施形態的概略結構圖。

第二圖係顯示第一圖中之流路形成構件 30 的立體圖。

第三圖係顯示第一圖中之液體供給口及回收口之配置的平面圖。

第四圖係沿著第二圖之 IV-IV 線的剖面圖。

第五圖係顯示第一圖中之基板固定器 PH 的吸附機構及吸引機構的剖面圖。

第六圖係第五圖之重要部分的放大圖。

第七(A)圖係顯示第一圖之基板載台 PST(基板固定器 PH)及其上之虛設基板 CP 的平面圖，且顯示浸液區域之移動路徑，(B)顯示浸液區域之另外移動路徑。

第八(A)圖係顯示第一圖之基板載台 PST 及計測載台 MST 的平面圖，(B)係顯示使計測載台 MST 上之基板固定器 PH 與計測載台 MST 之計測台 MTB 密合的狀態之平面圖。

第九(A)圖係顯示浸液區域 AR2 自基板固定器 PH 上相對移動至計測台 MTB 上之狀態的平面圖，(B)係顯示浸液區域 AR2 計測台 MTB 上相對移動之狀態的平面圖。

第十圖係顯示按照本發明第二種實施形態之曝光裝置的概略結構圖。

第十一圖係顯示第十圖中之流路形成構件 30 的立體圖。

第十二圖係顯示第十圖中之基板固定器 PH 的吸附

機構及吸引機構之剖面圖。

第十三圖係第十二圖之重要部分放大圖。

第十四圖係顯示曝光時及洗淨時基板載台移動速度之一種差異圖。

第十五圖係顯示按照本發明第一種實施形態之曝光方法的具體例之流程圖。

第十六圖係顯示按照本發明第二種實施形態之曝光方法的具體例之流程圖。

第十七圖係顯示微型元件之一種製造程序的流程圖。

【主要元件符號說明】

1	液體	13	第一供給口
1A	洗淨液	14	第二供給口
1B	洗淨液	20	液體回收機構
2	光學元件	21	液體回收部
2a	液體接觸面	22	回收管
10	液體供給機構	22A	第一回收管
10'	液體供給機構	22B	第二回收管
11	第一液體供給部	22C	第三回收管
11A	第一供給管	22D	第四回收管
11B	閥門	23	回收口
11C	閥門	23A	第一回收口
12	第二液體供給部	23B	第二回收口
12A	第二供給管	23C	第三回收口
12B	閥門	23D	第四回收口
12C	閥門	24	閥門

24A	第一閥門	55CX	X 軸之反射鏡
24B	第二閥門	55CY	Y 軸之反射鏡
24C	第三閥門	56A	雷射干擾儀
24D	第四閥門	56B	雷射干擾儀
30	流路形成構件	56C	雷射干擾儀
31	第一構件	56BX	X 軸之雷射干擾儀
32	第二構件	56BY	Y 軸之雷射干擾儀
33	第三構件	60A	第一路徑
31A	孔部	60B	第二路徑
32A	孔部	60C	第二路徑
33A	孔部	60D	第二路徑
40	真空系統	70	捕捉面(傾斜面)
41	吸引口	82	供給流路
42	周壁部	82A	供給流路
42A	上面	82B	供給流路
45	流路	84	回收流路
46	支撐部	84A	回收流路
46A	上面	84B	回收流路
50	吸引裝置	84C	回收流路
51	回收口	84D	回收流路
52	流路	90	對準感測器
54	基座	97	板部
55A	反射鏡	97a	凹部
55B	反射鏡	97b	凹部
55BX	X 軸之反射鏡	101	板
55BY	Y 軸之反射鏡	111	第三液體供給部
55C	反射鏡	112	超音波振子

113	噴嘴部	ALG	對準感測器
114	配管	AR1	投影區域
115	閥門	AR2	浸液區域
116	第五液體供給部	AX	光軸
117	超音波振子	B	間隙
118	載台側液體供給機構	CONT	控制裝置
121	第四液體供給部	CP	虛設基板
122	超音波振子	CPa	虛設基板 CP 之上面部
159	計測台本體	CPb	虛設基板 CP 之背面部
166A	滑塊	CPc	虛設基板 CP 之端部
166B	滑塊	CPn	溝部
167	定子	EL	曝光之光
168A	音圈馬達	EX	曝光裝置
168B	音圈馬達	EX'	曝光裝置
169	線性馬達	FM	基準標示區域
170	ㄠ字型的滑塊	FM1	一對基準標示
171	平板狀定子	FM2	一對基準標示
180	Y 軸滑塊	FM3	ALG 用的基準標示
181	X 載台部	G	間隙
182	滑塊	H1	懸突部
183	滑塊	HM1	箭頭
184	滑塊	HM2	箭頭
185	滑塊	HP1	箭頭
186	定子	HP2	箭頭
187	定子	HZ	箭頭
188	調平台		
A	間隙		

IL	照明光學系統	RST	光罩載台
J1	曲線	RSTD	光罩載台驅動裝置
J2	曲線	S1	超音波
J3	曲線	S2	超音波
M	光罩	S3	超音波
MST	計測載台	TSTD	計測載台驅動裝置
MTB	計測台	VP1	第一空間
P	基板	VP2	第二空間
PH	基板固定器	VPX	移動速度
PH1	保持部	VPX1	移動速度最大值
PHB	基部	VPX2	移動速度最大值
PK	鏡筒	VPY	移動速度
PL	投影光學系統	VPY1	移動速度最大值
PST	基板載台	VPY2	移動速度最大值
PSTD	基板載台驅動裝置		

五、中文發明摘要：

本發明之曝光方法係在投影光學系統 PL 之像面側移動的基板載台 PST 上的基板固定器 PH 上保持基板 P，使用從液體供給機構 10 供給之液體 1，在投影光學系統 PL 之像面側形成浸液區域 AR2，而以曝光之光 EL 經由投影光學系統 PL 與浸液區域 AR2，來曝光基板 P。在不進行基板 P 之曝光的期間中，將浸液區域 AR2 與基板載台 PST 相對移動，來洗淨基板固定器 PH 上部，並且將浸液區域 AR2 與計測載台 MST 相對移動，來洗淨計測載台 MST 上部。洗淨時，形成浸液區域 AR2 之液體可使用洗淨液。以浸液法進行曝光時，可抑制雜質混入液體中，並以高通量執行高解像度之浸液曝光。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種曝光方法，係曝光基板，包含：

在保持於基板載台之前述基板上形成浸液區域，以曝光之光經由前述浸液區域之液體來曝光前述基板；及

在不進行前述基板之曝光的期間中，相對移動前述浸液區域與前述基板載台，以洗淨前述基板載台。

2. 如申請專利範圍第 1 項之曝光方法，其中使用特定之洗淨用液體形成前述浸液區域。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光方法，其中前述基板載台具有：保持部，其係保持前述基板；及平坦面，其係配置於前述保持部之周圍，且與被前述保持部所保持之基板的表面大致平行；前述洗淨時，在前述平坦面上形成前述浸液區域之至少一部分的狀態下，相對移動前述浸液區域與前述基板載台。
4. 如申請專利範圍第 3 項之曝光方法，其中前述洗淨時，前述保持部保持平板狀之虛設基板。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光方法，其中前述洗淨時，保持前述基板載台之前述基板的保持部，其周圍之平坦面與上面被大致平行之虛設基板覆蓋。
6. 如申請專利範圍第 5 項之曝光方法，其中前述浸液區域之至少一部分以實質地僅在前述虛設基板上移動，而相對移動前述浸液區域與前述基板載台。
7. 如申請專利範圍第 4 至 6 項中任一項之曝光方法，其中前述虛設基板之至少上面係拒液性，且在前述上面形成有複數親液性之溝部。
8. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光方法，其

中前述洗淨時，以前述基板載台上之前述浸液區域的移動範圍之至少一部分與前述曝光時不同，而相對地移動前述浸液區域與前述基板載台。

9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之曝光方法，其中以垂直於前述曝光之光的光軸之方向的速度及加速度之至少其中之一，比前述基板曝光時大，而相對地移動前述浸液區域與前述基板載台。
10. 如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之曝光方法，其中以平行於前述曝光之光的光軸之方向的速度及行程之至少其中之一，比前述基板曝光時大，而相對地移動前述浸液區域與前述基板載台。
11. 如申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之曝光方法，其中在與前述基板載台可獨立地移動之計測載台上形成前述浸液區域，相對移動前述浸液區域與前述計測載台，以洗淨前述計測載台。
12. 如申請專利範圍第 11 項之曝光方法，其中為了洗淨前述基板載台及前述計測載台，而使前述基板載台與前述計測載台接近，在前述基板載台與前述計測載台之邊界部形成前述浸液區域，使前述基板載台與前述計測載台在沿著邊界線之方向上，以反相位相對地振動。
13. 如申請專利範圍第 1 至 12 項中任一項之曝光方法，其中前述洗淨時，包含沿著進行前述基板之曝光時前述基板載台之移動軌跡以外的軌跡，對前述浸液區域移動前述基板載台。
14. 如申請專利範圍第 13 項之曝光方法，其中前述洗淨時，包含沿著前述基板對準時或在前述基板曝光前後

移動前述基板載台時之軌跡，而移動前述基板載台。

15. 如申請專利範圍第 1 至 14 項中任一項之曝光方法，其中前述洗淨時，包含回收前述浸液區域之液體。
16. 如申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項之曝光方法，其中前述曝光之光經由光學構件及前述液體而照射於前述基板；

以液體填滿前述基板與前述光學構件間之前述曝光之光的光程空間，而在前述基板載台上形成包含前述曝光之光的照射區域之局部的浸液區域。

17. 如申請專利範圍第 16 項之曝光方法，其中使用浸液構件，用於進行對前述浸液區域供給及回收液體之至少其中之一；

前述基板載台之洗淨時，亦進行前述浸液構件之洗淨。

18. 如申請專利範圍第 1 至 17 項中任一項之曝光方法，其中在不進行前述基板之曝光的期間中，在前述浸液區域供給洗淨用液體。
19. 如申請專利範圍第 18 項之曝光方法，其中前述洗淨用液體係在前述曝光時所形成之浸液區域的液體中混入特定溶劑而構成之洗淨用液體，或是與前述液體不同之液體。
20. 如申請專利範圍第 18 或 19 項之曝光方法，其中前述洗淨用液體經由供給前述液體之液體供給機構，而供給至前述浸液區域。
21. 如申請專利範圍第 1 至 20 項中任一項之曝光方法，其中前述洗淨時，以虛設基板覆蓋前述基板載台之保持前述基板的保持部，並且在前述基板載台側回收液

體。

22. 如申請專利範圍第 21 項之曝光方法，其中以前述基板載台回收經由前述虛設基板與其周圍平坦面之間隙而流入的液體。
23. 如申請專利範圍第 21 或 22 項之曝光方法，其中前述虛設基板係其上面為拒液性，且與前述平坦面大致同一面。
24. 如申請專利範圍第 1 至 23 項中任一項之曝光方法，其中前述洗淨時，將前述曝光之光照射於前述基板載台側。
25. 如申請專利範圍第 1 至 24 項中任一項之曝光方法，其中前述洗淨時，使前述基板載台在與前述曝光之光的光軸平行之方向上振動。
26. 如申請專利範圍第 1 至 25 項中任一項之曝光方法，其中前述洗淨時，以超音波使前述浸液區域之液體振動。
27. 一種曝光方法，係經由光學構件及液體，而以曝光之光來曝光基板，包含：

配置與液體接觸之可移動構件而與前述光學構件相對；及

將形成於前述光學構件與前述可移動構件之間的洗淨用液體之浸液區域與前述可移動構件相對移動，以洗淨前述可移動構件。
28. 如申請專利範圍第 27 項之曝光方法，其中前述洗淨用液體，與前述曝光時形成於前述光學構件與前述基板間之浸液區域的液體相同。
29. 如申請專利範圍第 27 項或第 28 項之曝光方法，其中

前述可移動構件包含：保持前述基板之基板載台、及/或與前述基板載台可獨立移動之計測載台。

30. 如申請專利範圍第 27 至 29 項中任一項之曝光方法，其中前述洗淨動作與前述曝光動作時，使前述可移動構件之移動軌跡的至少一部分不同。

31. 一種曝光裝置，係經由液體，而以曝光之光來曝光基板，包含：

基板載台，其係保持前述基板；

浸液機構，其係在前述基板上供給液體，而形成浸液區域；及

控制裝置，其係在不進行前述基板之曝光的期間中，為了洗淨前述基板載台，而相對移動前述浸液區域與前述基板載台。

32. 如申請專利範圍第 31 項之曝光裝置，其中前述基板載台具有：保持部，其係保持前述基板；及平坦面，其係配置於前述保持部之周圍，且與被前述保持部所保持之基板的表面大致平行；

前述控制裝置，在前述平坦面上形成前述浸液區域之至少一部分的狀態下，相對移動前述浸液區域與前述基板載台。

33. 如申請專利範圍第 32 項之曝光裝置，其中前述洗淨時，以平板狀之虛設基板覆蓋前述保持部。

34. 如申請專利範圍第 33 項之曝光裝置，其中前述虛設基板之至少上面係拒液性，且在前述上面形成有複數親液性之溝部。

35. 如申請專利範圍第 31 至 34 項中任一項之曝光裝置，其中前述控制裝置具有：

第一模式，其係進行前述基板之曝光；及

第二模式，其係以垂直於前述曝光之光的光軸之方向的速度及加速度之至少其中之一比前述第一模式時大，而相對地移動前述浸液區域與前述基板載台。

36. 如申請專利範圍第 35 項之曝光裝置，其中前述控制裝置具有：

第三模式，其係以平行於前述曝光之光的光軸之方向的速度及行程之至少其中之一比前述第一模式時大，而相對地移動前述浸液區域與前述基板載台。

37. 如申請專利範圍第 31 至 36 項中任一項之曝光裝置，其中具備計測載台，其係與前述基板載台獨立地移動；

前述控制裝置在不進行前述基板之曝光的期間中，在前述計測載台上形成浸液區域，相對移動前述浸液區域與前述計測載台，來執行前述計測載台之洗淨。

38. 如申請專利範圍第 37 項之曝光裝置，其中前述控制裝置為了洗淨前述基板載台及前述計測載台，而使前述基板載台與前述計測載台接近，在前述基板載台與前述計測載台之邊界部形成前述浸液區域，使前述基板載台與前述計測載台在沿著邊界線之方向上，以反相位相對地振動。

39. 如申請專利範圍第 31 至 38 項中任一項之曝光裝置，其中前述浸液機構包含：液體供給機構，其係供給前述液體；及液體回收機構，其係回收前述供給之液體。

40. 如申請專利範圍第 39 項之曝光裝置，其中前述浸液

機構包含浸液構件，其係用於進行對前述浸液區域供給及回收液體之至少其中之一；

前述基板載台洗淨時，亦進行前述浸液構件之洗淨。

41. 如申請專利範圍第 31 至 40 項中任一項之曝光裝置，其中前述浸液機構具有：第一液體供給機構，其係供給前述液體；及第二液體供給機構，其係供給包含特定溶劑之洗淨用的液體；

前述洗淨時，前述第二液體供給機構在前述基板載台上供給前述洗淨用之液體。

42. 如申請專利範圍第 41 項之曝光裝置，其中前述第二液體供給機構具有混入機構，其係在自前述第一液體供給機構供給之液體中混入前述特定之溶劑；

前述洗淨用之液體係在形成於前述曝光時之浸液區域的液體中混入前述特定之溶劑。

43. 如申請專利範圍第 31 至 42 項中任一項之曝光裝置，其中前述基板載台具有保持前述基板之保持部；

前述洗淨時，可將用於覆蓋前述保持部之平板狀的虛設基板與前述基板更換。

44. 如申請專利範圍第 31 至 43 項中任一項之曝光裝置，其中前述洗淨時，前述基板載台以虛設基板覆蓋保持前述基板之保持部；

且包含回收部，其係在前述基板載台上至少設置一部分，而回收經由前述虛設基板與其周圍之平坦面的間隙而流入之液體。

45. 如申請專利範圍第 43 或 44 項之曝光裝置，其中前述虛設基板係其上面為拒液性，且與前述平坦面大致同

一面。

46. 如申請專利範圍第 31 至 45 項中任一項之曝光裝置，其中前述控制裝置在前述洗淨動作中，使前述曝光之光發光。
47. 如申請專利範圍第 31 至 46 項中任一項之曝光裝置，其中前述基板載台具有：保持部，其係保持前述基板；及平坦面，其係設於前述保持部之周圍；並且包含可在與前述曝光之光的光軸平行之方向上移動之台；

前述控制裝置在前述洗淨動作中，使前述台在與前述光軸平行之方向上振動。

48. 如申請專利範圍第 31 至 47 項中任一項之曝光裝置，其中具有振子，其係於前述洗淨時，以超音波使前述浸液區域之液體振動。
49. 一種曝光裝置，係經由光學構件及液體，以曝光之光來曝光基板，包含：

可移動構件，其係與前述光學構件相對而配置，且與前述液體接觸；

浸液機構，其係在前述光學構件與前述可移動構件之間形成洗淨用液體之浸液區域；及

控制裝置，其係為了洗淨前述可移動構件，而相對移動前述浸液區域與前述可移動構件。

50. 如申請專利範圍第 49 項之曝光裝置，其中前述洗淨用液體與前述曝光時形成於前述光學構件與前述基板間之浸液區域的液體相同。
51. 如申請專利範圍第 49 或 50 項之曝光裝置，其中前述可移動構件包含：保持前述基板之基板載台、及/或

與前述基板載台可獨立移動之計測載台。

52. 如申請專利範圍第 51 項之曝光裝置，其中前述基板載台洗淨時，前述基板載台以保持前述基板之保持部來保持覆蓋構件。
53. 如申請專利範圍第 49 至 52 項中任一項之曝光裝置，其中前述控制裝置在前述洗淨動作與前述曝光動作時，使前述可移動構件之移動軌跡的至少一部分不同。
54. 如申請專利範圍第 49 至 53 項中任一項之曝光裝置，其中前述控制裝置在不進行前述基板之曝光的期間中，執行前述洗淨動作。
55. 一種曝光裝置之維修方法，係在保持於基板載台之基板上形成浸液區域，以曝光之光經由前述浸液區域之液體來曝光前述基板，包含：

與進行對前述浸液區域供給及回收液體之至少其中之一之浸液構件相對，來配置前述基板載台；及

在不進行前述基板之曝光的期間中，相對移動前述浸液區域與前述基板載台，來洗淨前述浸液構件及前述基板載台之至少其中之一。
56. 如申請專利範圍第 55 項之維修方法，其中前述基板載台具有：保持部，其係保持前述基板；及平坦面，其係配置於前述保持部之周圍，且與被前述保持部所保持之基板的表面大致平行；

前述洗淨時，在前述平坦面上形成前述浸液區域之至少一部分的狀態下，相對移動前述浸液區域與前述基板載台。
57. 如申請專利範圍第 56 項之維修方法，其中前述洗淨

時，前述保持部保持平板狀之虛設基板。

58. 如申請專利範圍第 55 至 57 項中任一項之維修方法，其中前述洗淨時，以垂直於前述曝光之光的光軸之方向的速度及加速度之至少其中之一，比前述基板曝光時大，而相對地移動前述浸液區域與前述基板載台。
59. 如申請專利範圍第 55 至 58 項中任一項之維修方法，其中前述洗淨時，以平行於前述曝光之光的光軸之方向的速度及行程之至少其中之一，比前述基板曝光時大，而相對地移動前述浸液區域與前述基板載台。
60. 如申請專利範圍第 55 至 59 項中任一項之維修方法，其中前述曝光裝置包含與前述基板載台可獨立移動之計測載台；

在前述計測載台上形成前述浸液區域，相對移動前述浸液區域與前述計測載台，以洗淨前述計測載台。

61. 如申請專利範圍第 60 項之維修方法，其中為了洗淨前述基板載台及前述計測載台，而使前述基板載台與前述計測載台接近，在前述基板載台與前述計測載台之邊界部形成前述浸液區域，使前述基板載台與前述計測載台在沿著邊界線之方向上，以反相位相對地振動。
62. 如申請專利範圍第 55 至 61 項中任一項之維修方法，其中前述曝光裝置具備液體回收機構，其係回收前述浸液區域之液體；

前述洗淨時，回收前述浸液區域之液體。

63. 如申請專利範圍第 55 至 62 項中任一項之維修方法，其中在不進行前述基板之曝光的期間中，在前述浸液

區域供給洗淨用液體。

64. 如申請專利範圍第 63 項之維修方法，其中前述洗淨用液體係在前述曝光時所形成之浸液區域的液體中混入特定溶劑而構成之洗淨用的液體，或是與前述液體不同之液體。

65. 一種曝光裝置之維修方法，係經由光學構件及液體，以曝光之光來曝光基板，包含：

將與前述液體接觸之可移動構件與前述光學構件相對而配置；及

將形成於前述光學構件與前述可移動構件之間的洗淨用液體之浸液區域與前述可移動構件相對移動，以洗淨前述可移動構件。

66. 如申請專利範圍第 65 項之維修方法，其中前述洗淨用液體與前述曝光時形成於前述光學構件與前述基板間之浸液區域的液體相同。

67. 如申請專利範圍第 65 或 66 項之維修方法，其中前述可移動構件包含：保持前述基板之基板載台、及/或與前述基板載台可獨立移動之計測載台。

68. 如申請專利範圍第 67 項之維修方法，其中前述基板載台洗淨時，前述基板載台以覆蓋構件覆蓋前述基板載台之保持前述基板之保持部。

69. 如申請專利範圍第 65 至 68 項中任一項之維修方法，其中在前述洗淨動作與前述曝光動作時，使前述可移動構件之移動軌跡的至少一部分不同。

70. 如申請專利範圍第 65 至 69 項中任一項之維修方法，其中在不進行前述基板之曝光的期間中，執行前述洗淨動作。

71. 一種曝光方法，係曝光基板，包含：

在保持於基板載台之基板上，以液體填滿曝光之光的光程空間；

以前述曝光之光，經由前述液體來曝光前述基板；及

在不進行前述基板之曝光的期間中，在前述基板載台上，供給以超音波振動之洗淨用液體。

72. 一種曝光方法，係曝光基板，包含：

在保持於基板載台之基板上，藉由浸液機構，以液體填滿曝光之光的光程空間；

以前述曝光之光，經由前述液體來曝光前述基板；及

在不進行前述基板之曝光的期間中，於前述浸液機構之前述液體供給口及回收口之至少其中之一，供給洗淨用之液體。

73. 如申請專利範圍第 72 項之曝光方法，其中前述洗淨用之液體以超音波振動。

74. 如申請專利範圍第 72 或 73 項之曝光方法，其中藉由前述洗淨用之液體洗淨前述基板載台時，移動前述基板載台。

75. 一種曝光方法，係經由液體，以曝光之光來曝光基板上之複數區域，包含：

以第一路徑移動保持前述基板之可移動體，同時經由前述液體而曝光前述複數區域的各個；及

藉由以與前述第一路徑不同之第二路徑移動保持虛設基板之可移動體，而以前述液體或洗淨液洗淨前述可移動體。

76. 如申請專利範圍第 75 項之曝光方法，其中前述第二路徑係以前述曝光時，前述液體接觸之前述可移動體上的區域，以前述液體或洗淨液來洗淨而決定。
77. 如申請專利範圍第 75 或 76 項之曝光方法，其中前述第二路徑係包含前述第一路徑之至少一部分的路徑。
78. 如申請專利範圍第 75 至 77 項中任一項之曝光方法，其中以前述液體或洗淨液洗淨前述可移動體時，前述曝光之光不照射於虛設基板。
79. 如申請專利範圍第 75 至 78 項中任一項之曝光方法，其中前述液體或洗淨液在比前述基板整個面積小，且比前述基板上之一個區域大的區域內實質地維持。
80. 一種元件製造方法，包含：

使用申請專利範圍第 1 至 30 項及申請專利範圍第 71 至 79 項中任一項之曝光方法，來曝光基板；

將曝光之基板予以顯像；及

將顯像之基板加工。

81. 一種曝光裝置，係曝光基板，包含：

浸液機構，其係在保持於基板載台之基板上，以液體填滿曝光之光的光程空間；

超音波振子，其係設於前述浸液機構之前述液體供給口的附近；及

控制裝置，其係在不進行前述基板之曝光的期間中，以在前述基板載台上供給藉由前述超音波振子之超音波而振動的洗淨用液體，而控制前述超音波振子。

82. 一種曝光裝置，係曝光基板，包含：

浸液機構，其係包含第一液體供給機構，該供給

機構在保持於基板載台之基板上，供給液體至曝光之光的光程空間；

第二液體供給機構，其係設於前述基板載台側，而供給洗淨用之液體；

超音波振子，其係以超音波使前述洗淨用之液體振動；及

控制裝置，其係在不進行前述基板之曝光的期間中，以在前述浸液機構之前述液體供給口及回收口之至少其中之一，供給藉由前述超音波振子之超音波而振動的洗淨用液體，而控制前述超音波振子。

83. 一種曝光裝置，係經由液體來曝光基板，包含：

浸液機構，其係在保持於基板載台之基板上，以液體填滿曝光之光的光程空間；及

裝置，其係在不進行前述基板之曝光的期間中，在前述浸液機構之前述液體供給口及回收口之至少其中之一，供給洗淨用液體。

84. 如申請專利範圍第 83 項之曝光裝置，其中包含超音波振子，其係以超音波振動前述洗淨用之液體。

85. 如申請專利範圍第 83 或 84 項之曝光裝置，其中包含控制裝置，其係藉由前述洗淨用之液體洗淨前述基板載台時，移動前述基板載台。

86. 一種曝光裝置，係經由光學構件及液體，而以曝光之光來曝光基板，包含：

可移動構件，其係與前述光學構件相對而配置；及

洗淨裝置，其係包含設於前述可移動構件之振子，以藉由前述振子而振動之洗淨用液體，以洗淨與

前述液體接觸之構件。

87. 如申請專利範圍第 86 項之曝光裝置，其中前述洗淨用之液體包含前述液體。

88. 如申請專利範圍第 86 或 87 項之曝光裝置，其中包含用於形成前述液體之浸液區域的浸液構件，與前述液體接觸之構件至少包含前述浸液構件。

89. 一種元件製造方法，包含：

使用申請專利範圍第 30 至 54 及申請專利範圍第 81 至 88 項中任一項之曝光裝置，以曝光基板；

將曝光之基板予以顯像；及

將顯像之基板加工。

十一、圖式：

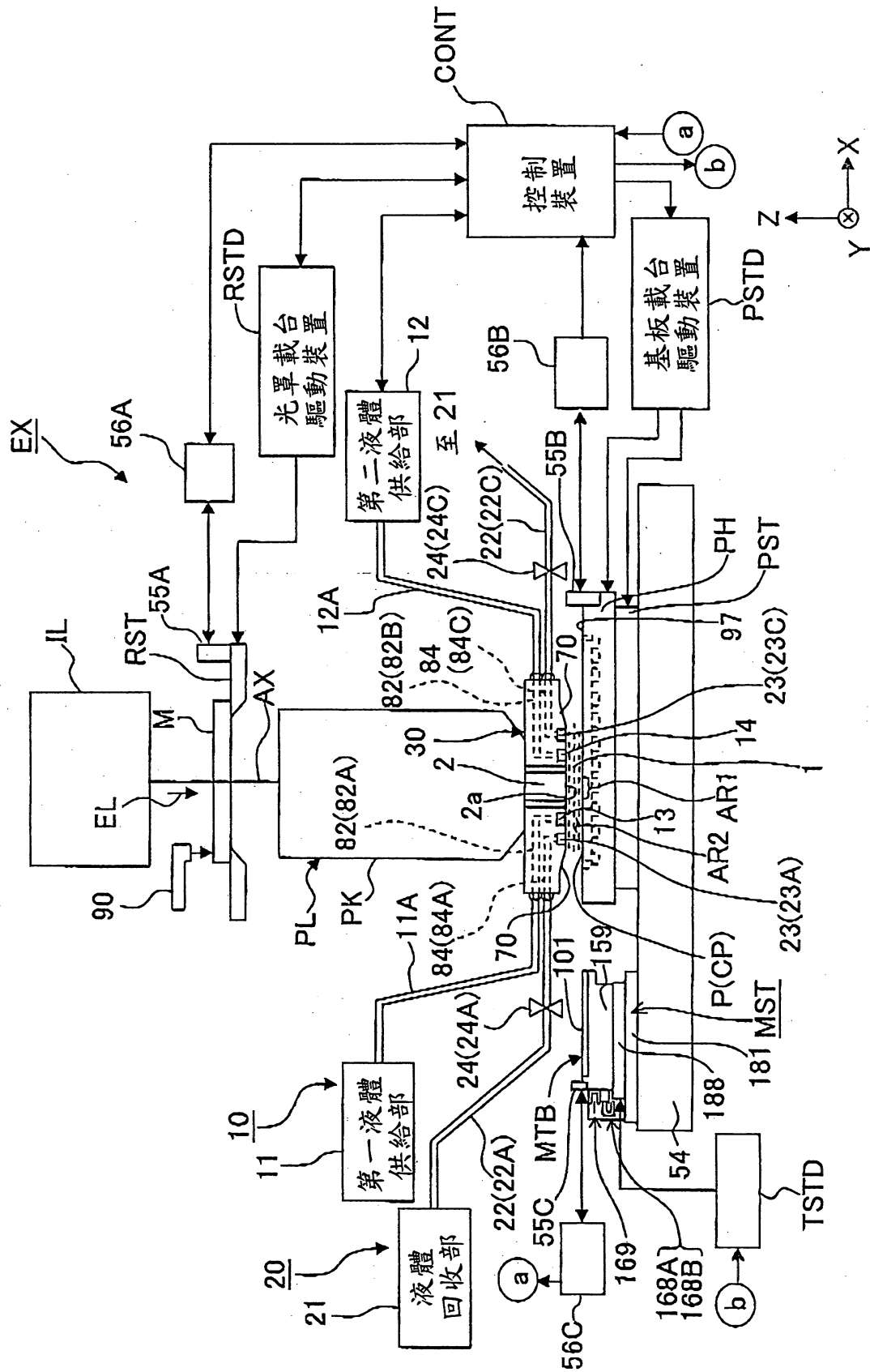
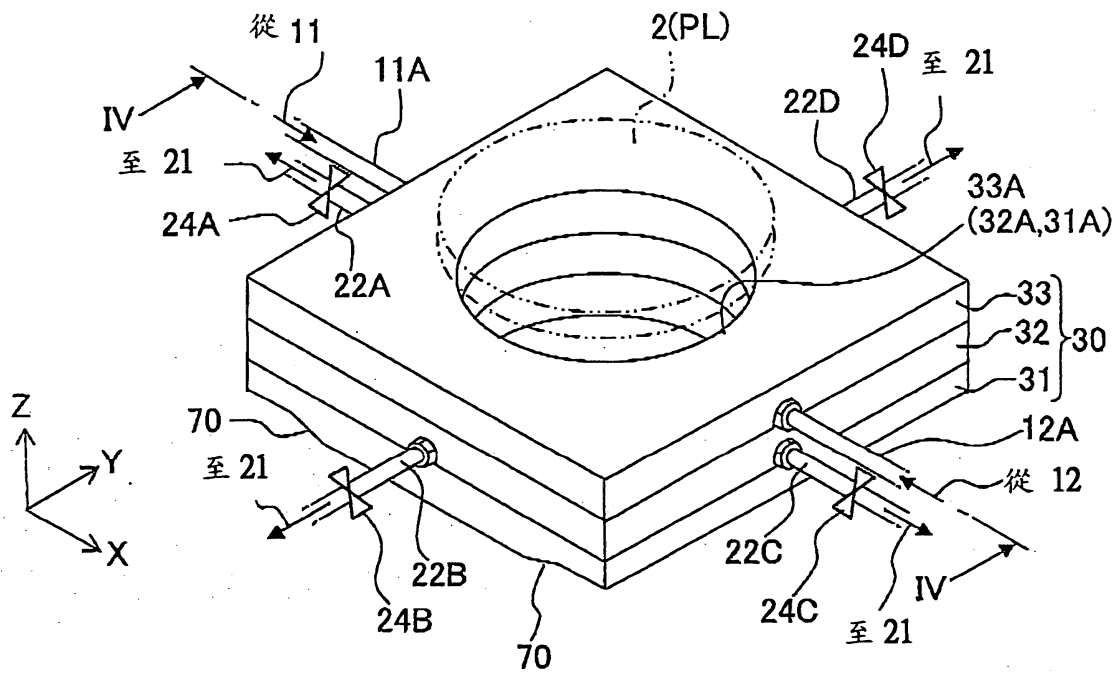
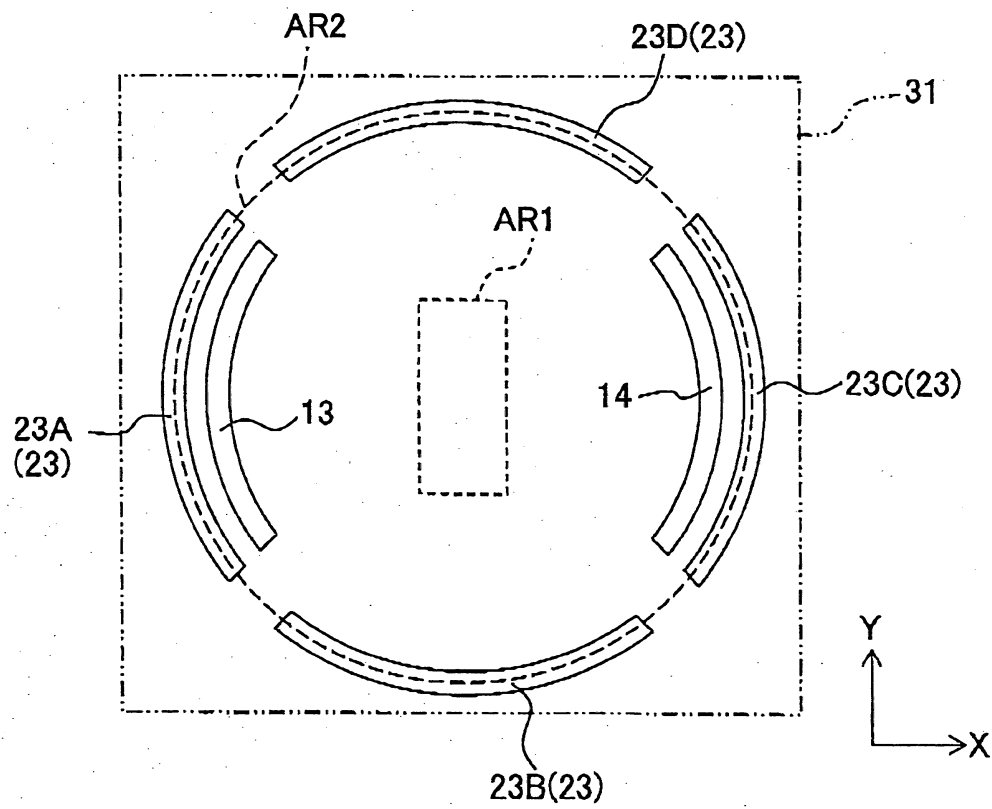


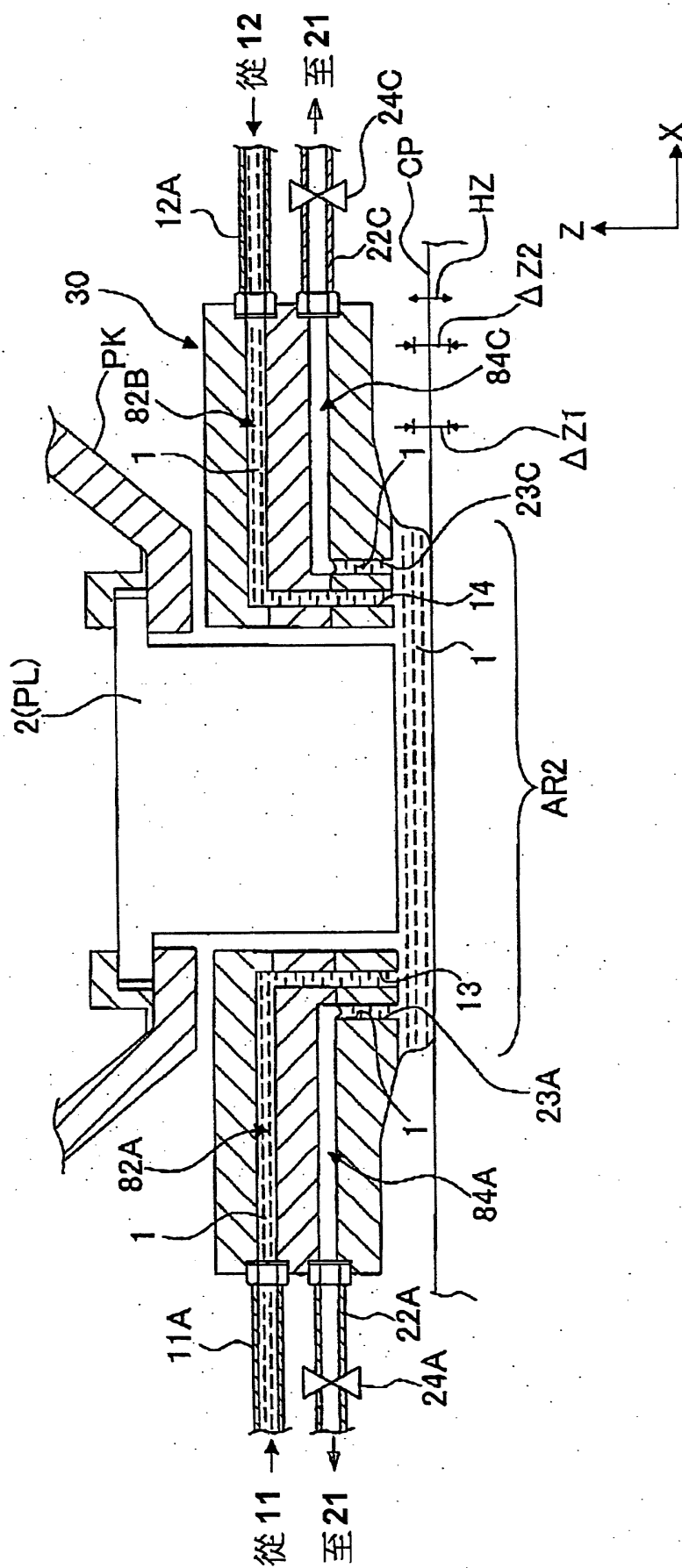
圖
一
第



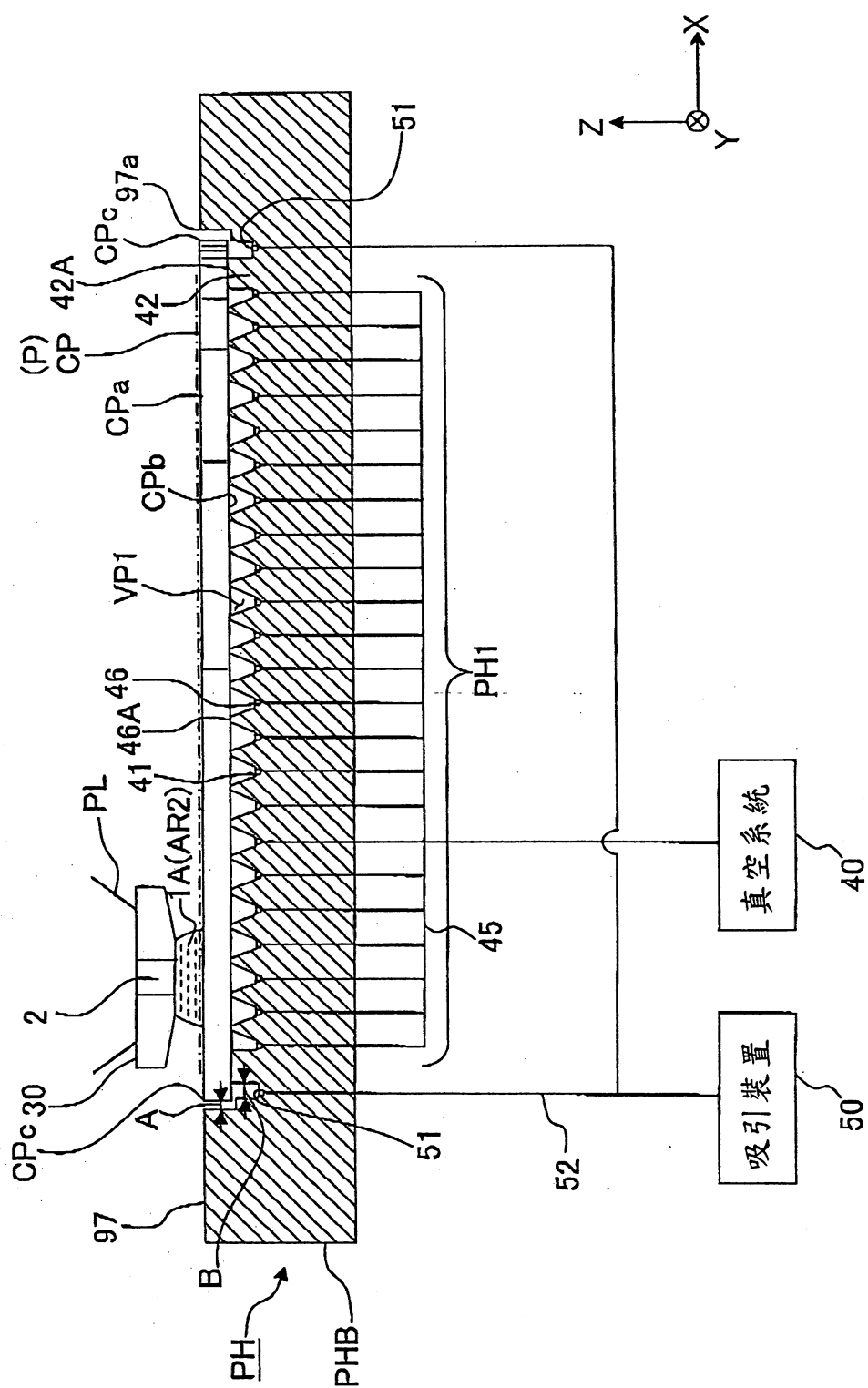
第二圖



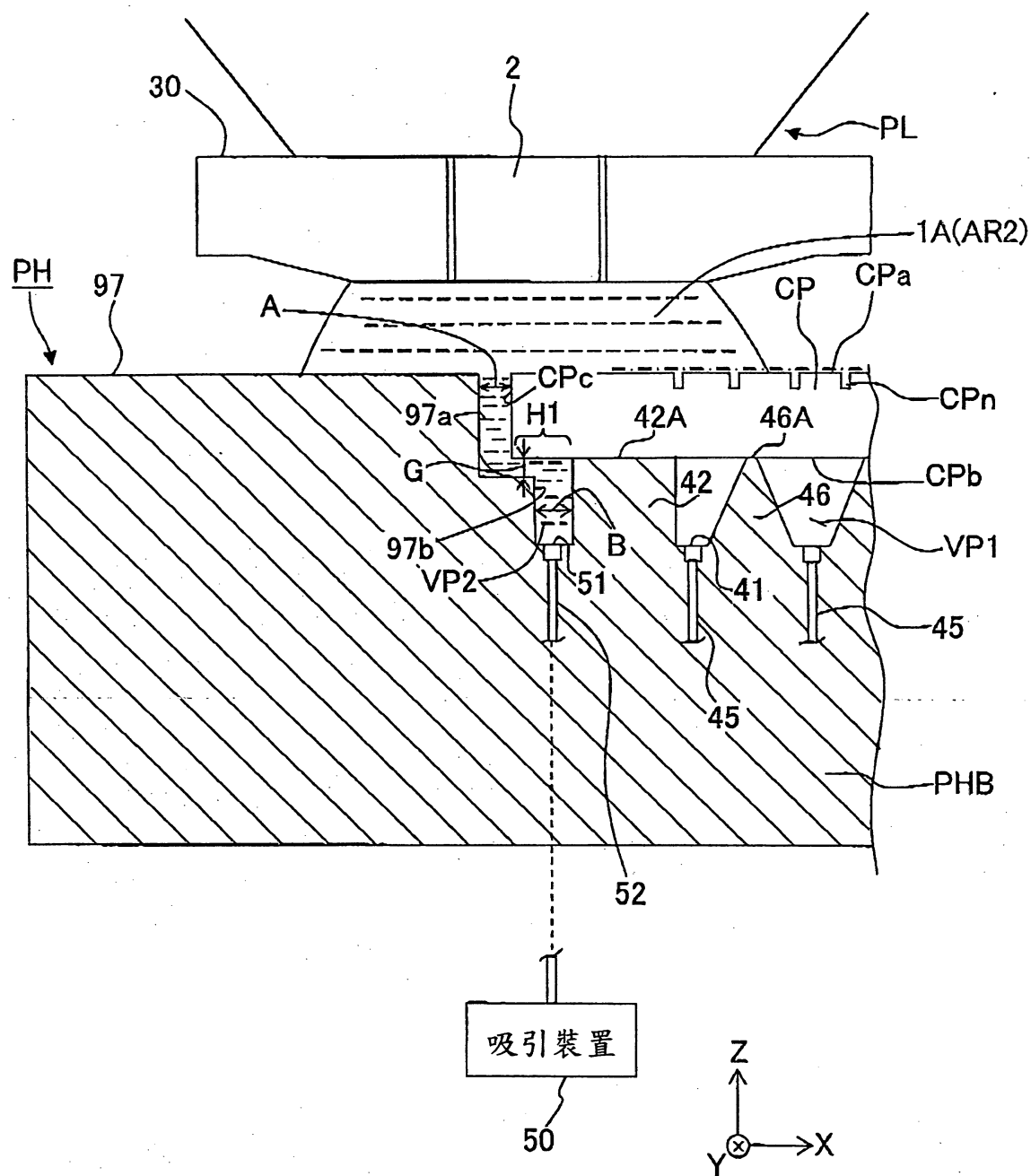
第三圖



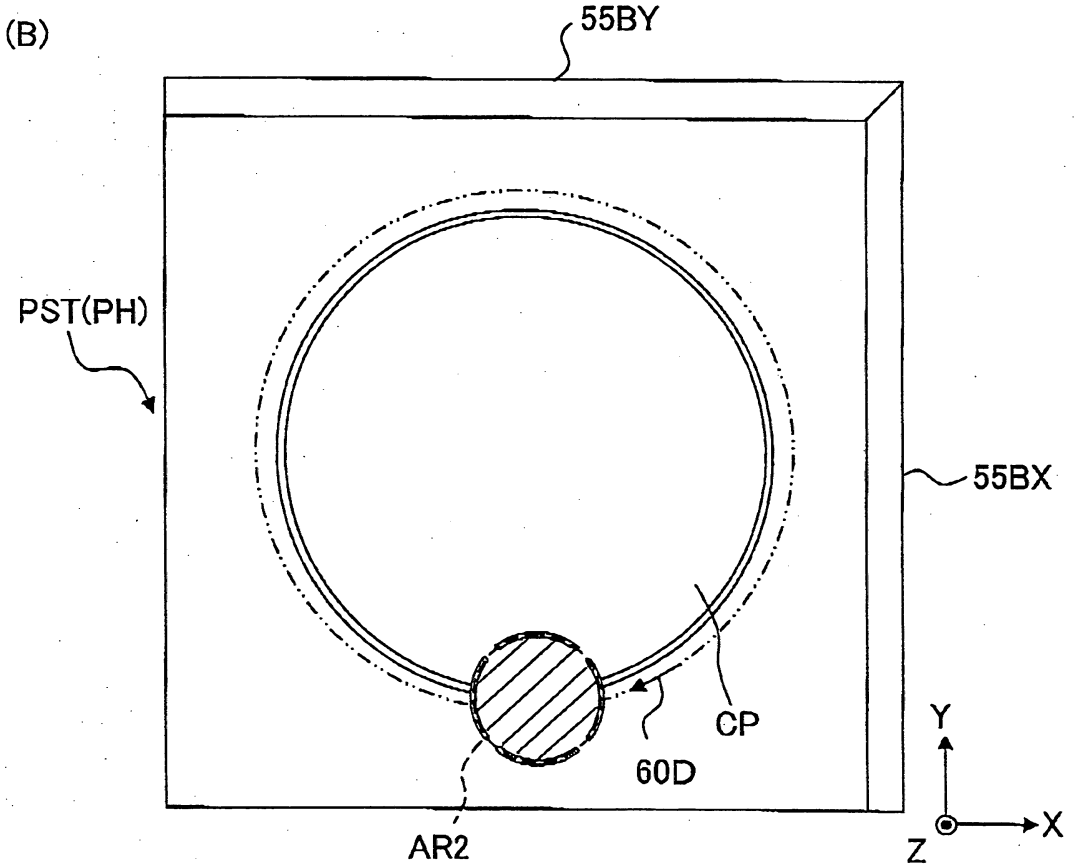
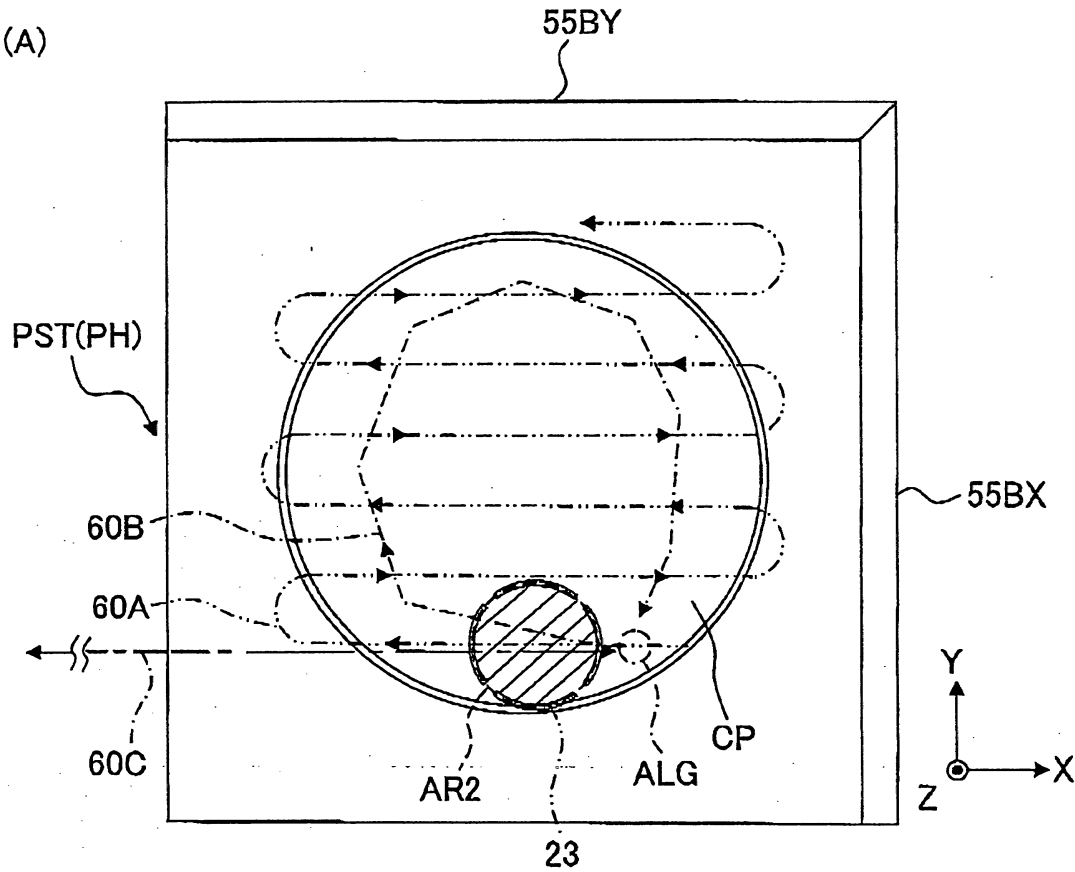
第四圖



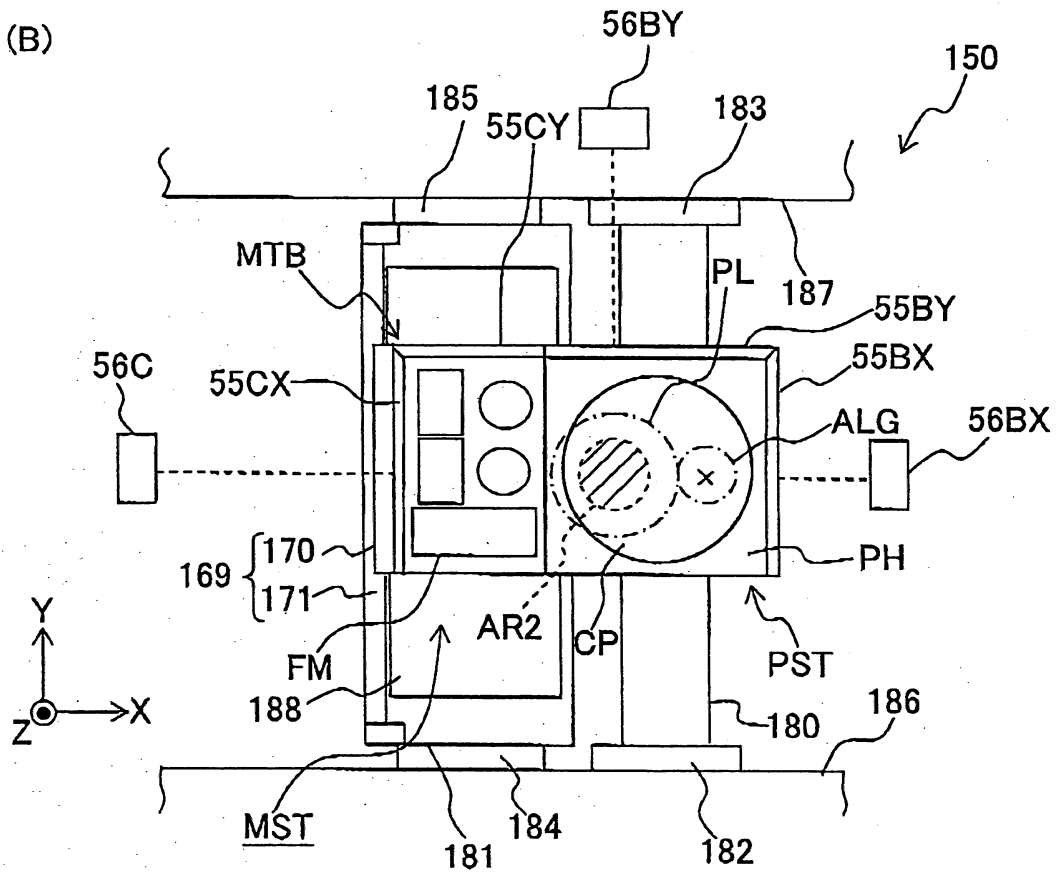
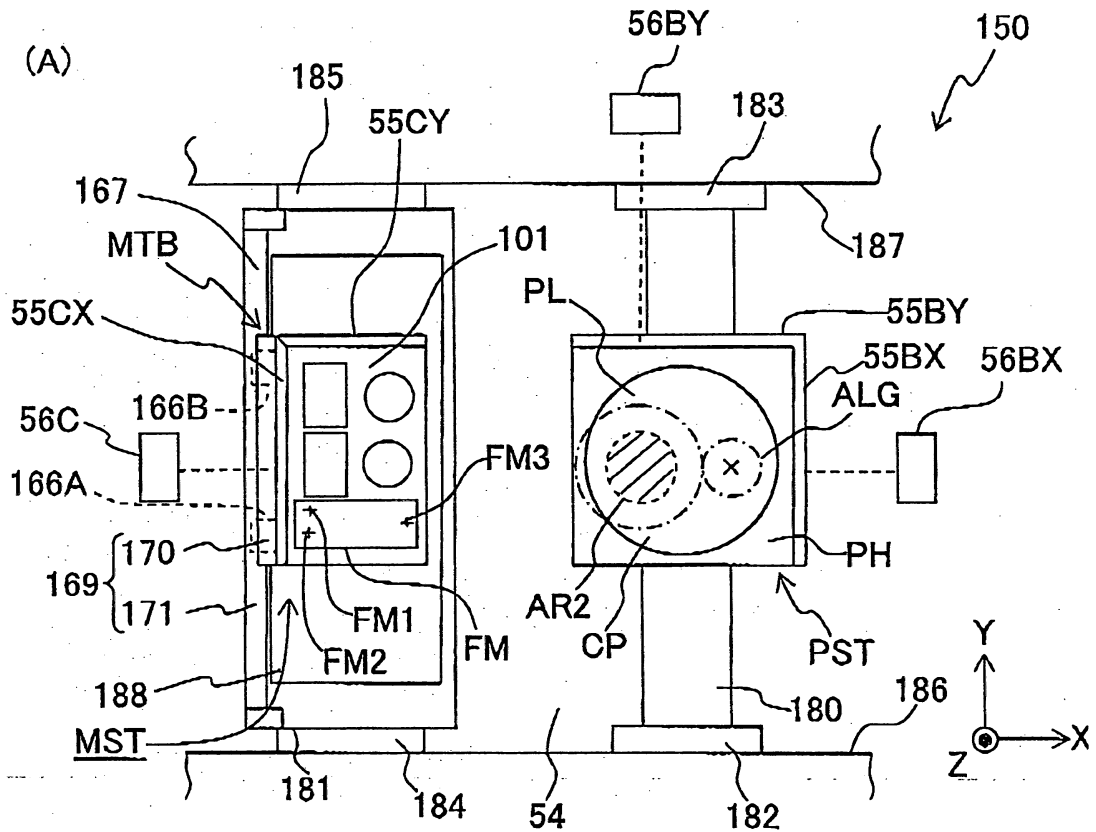
第五圖



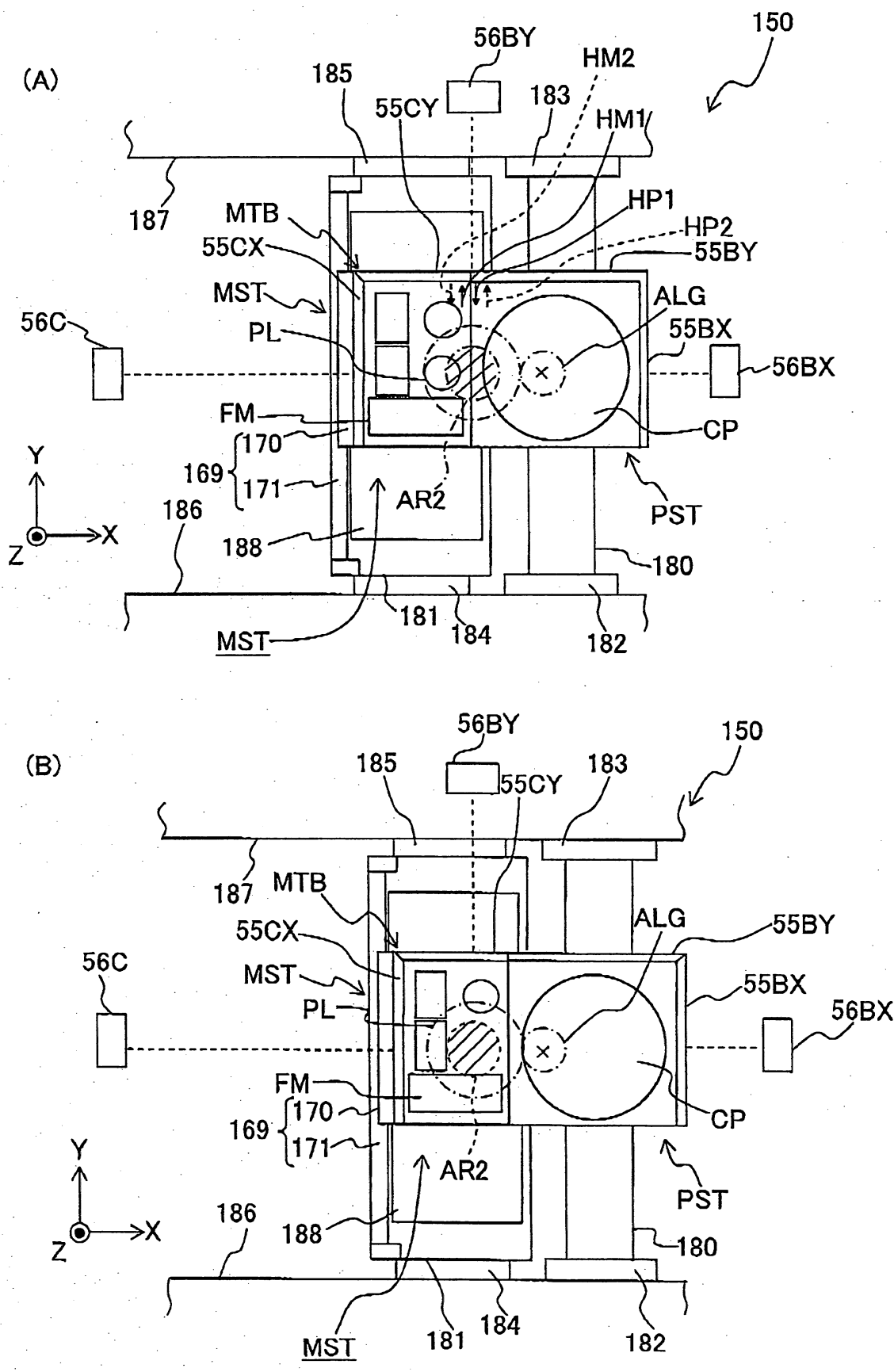
第六圖



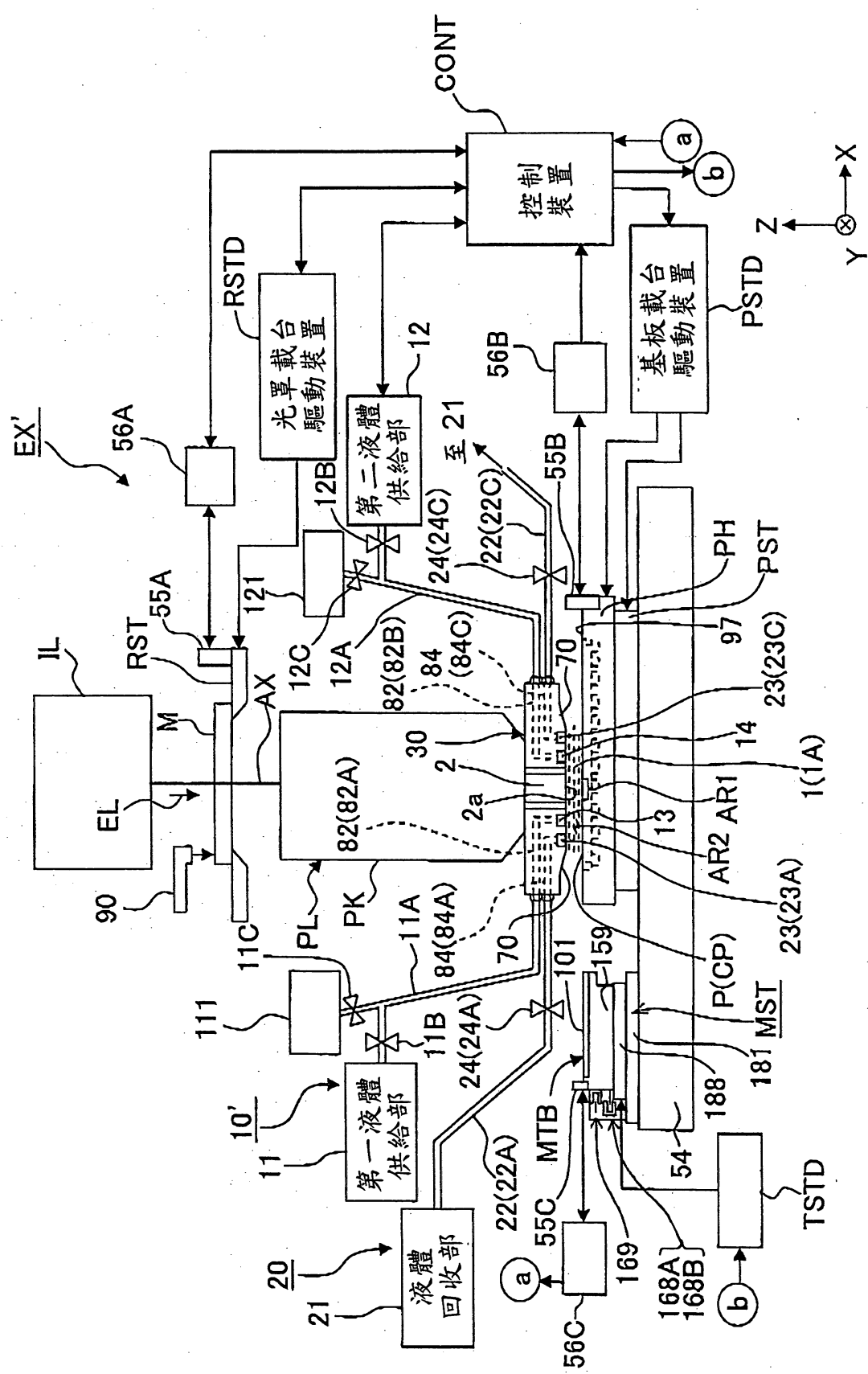
第七圖



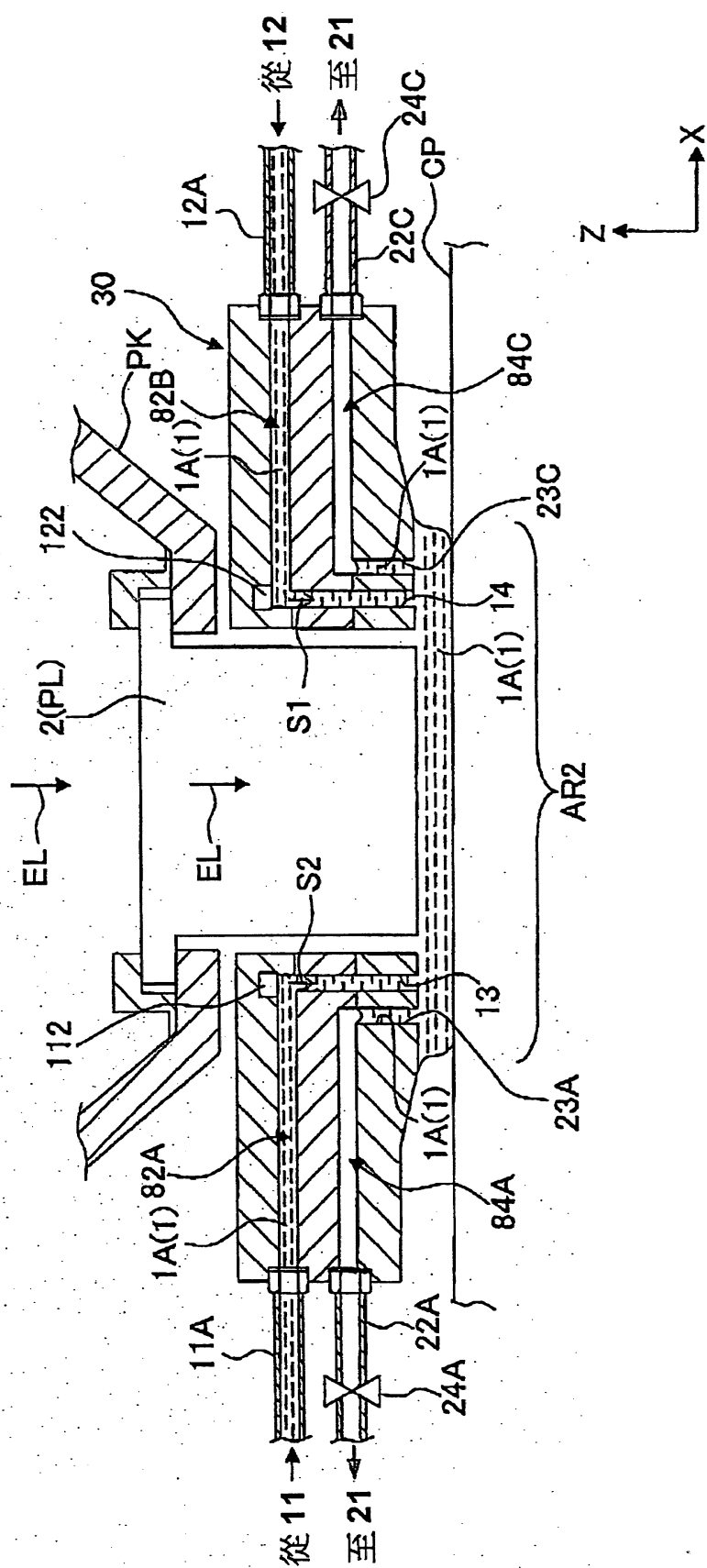
第八圖



第九圖



第十圖



圖一十第

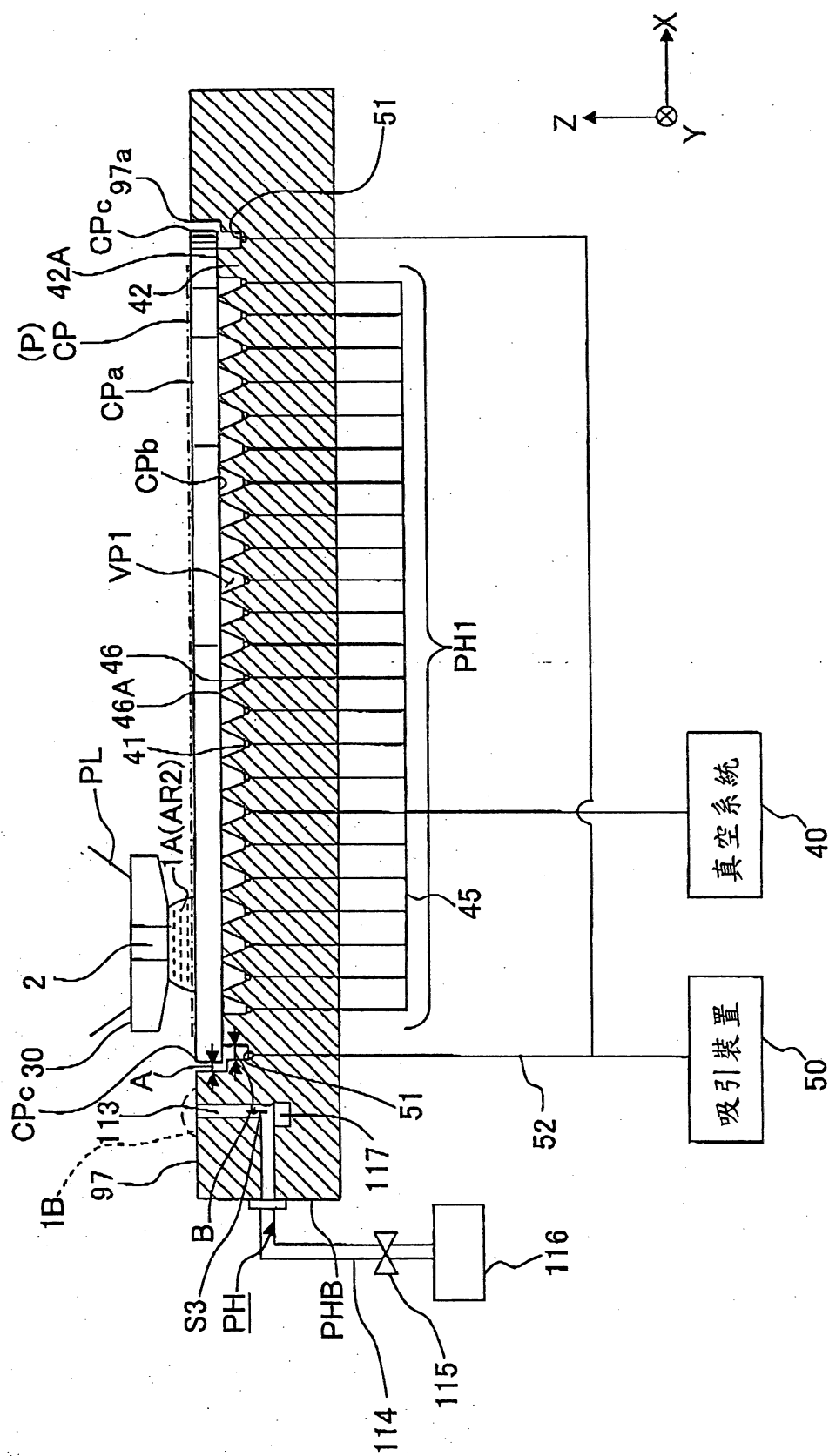
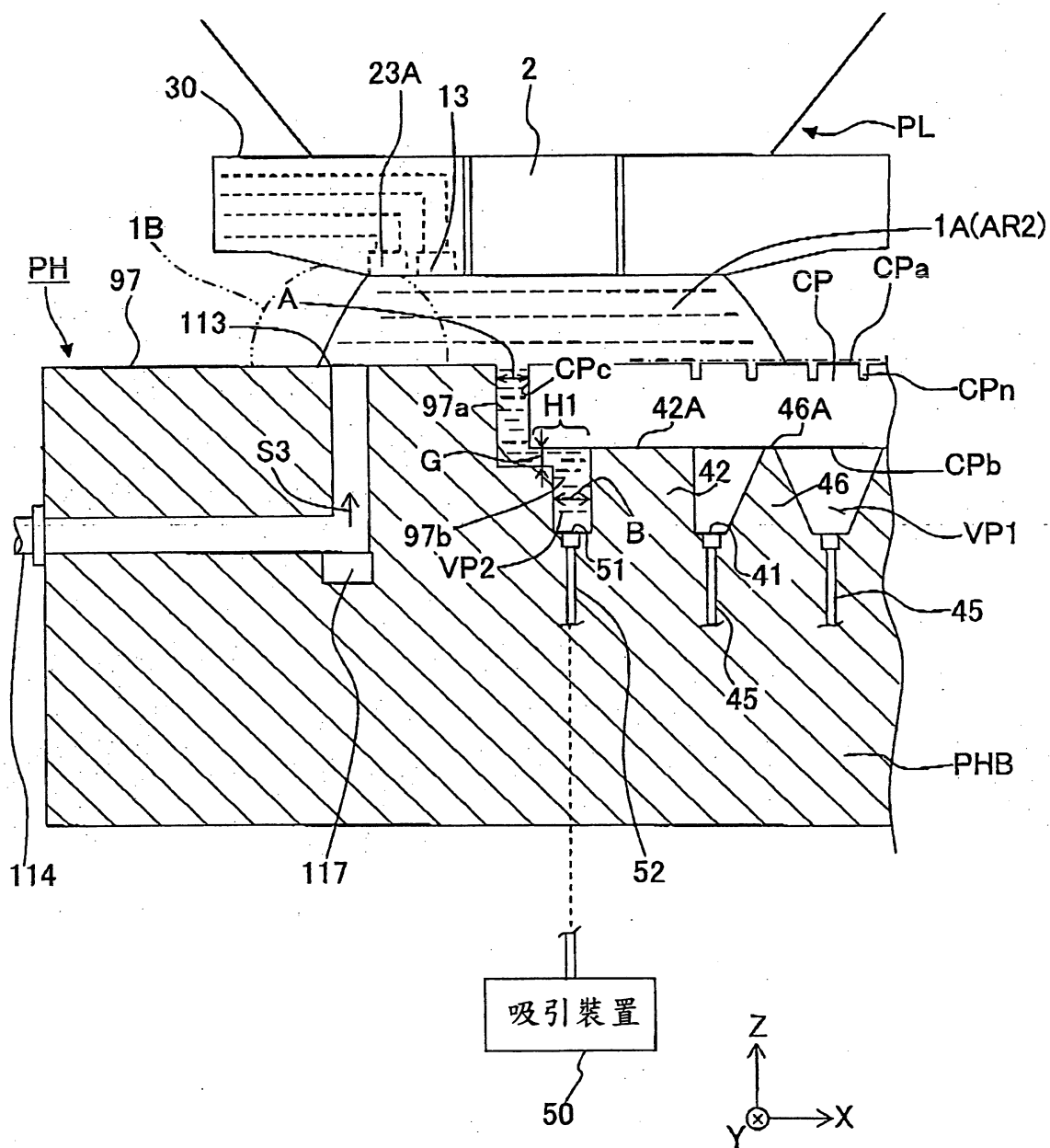
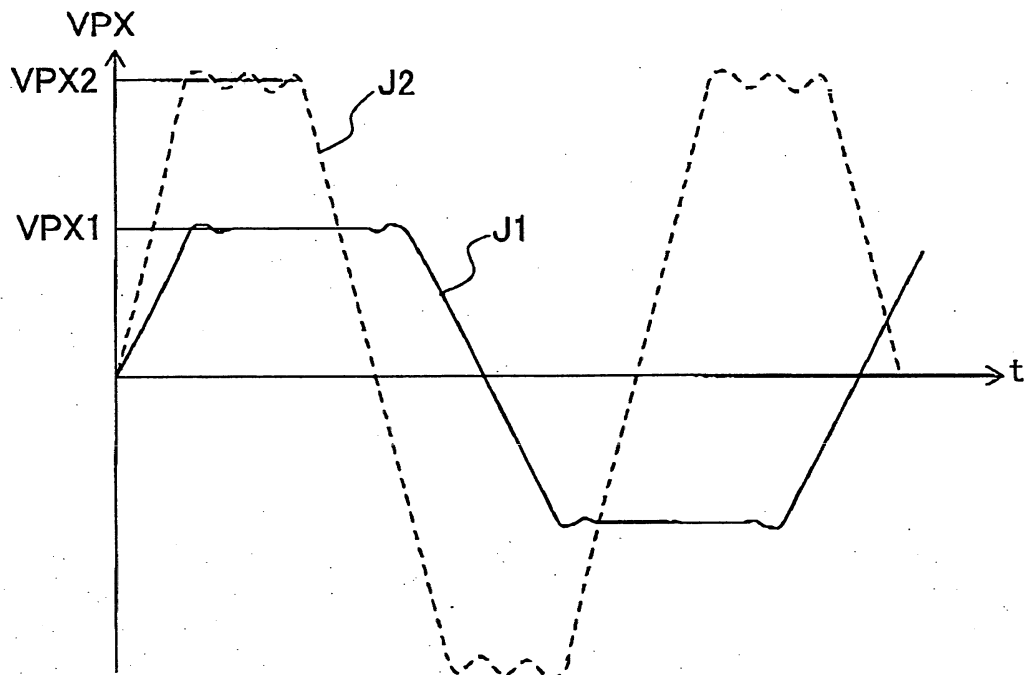


圖
二
十
第

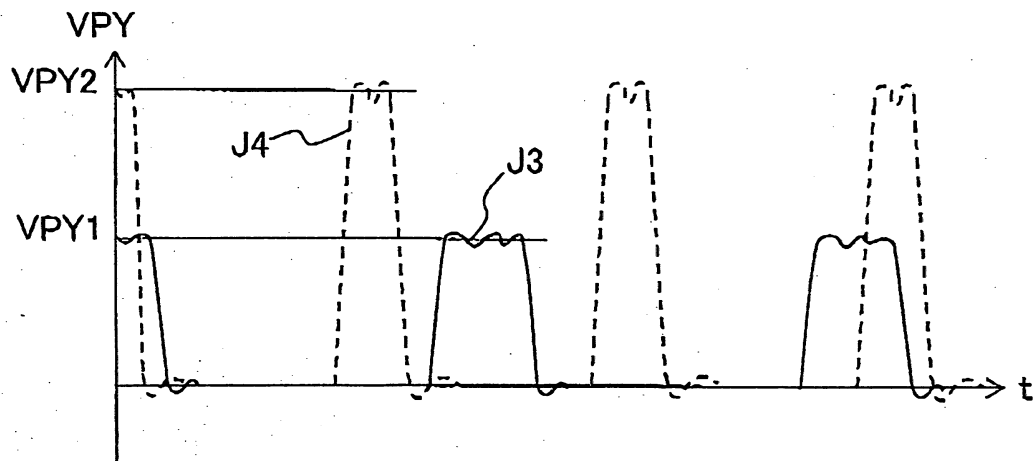


第十三圖

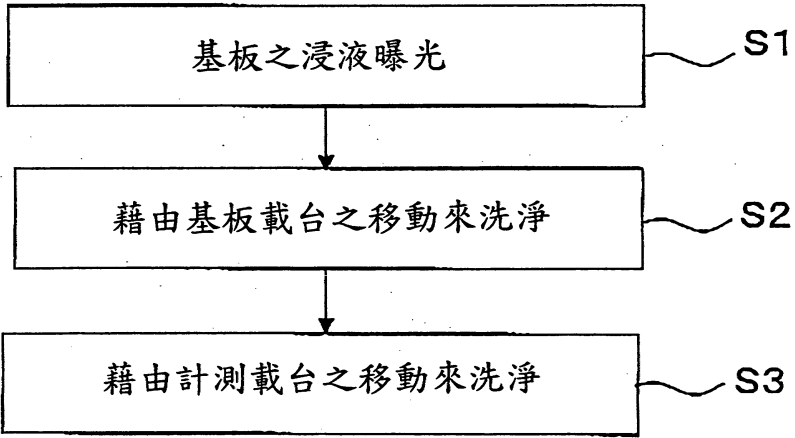
(A)



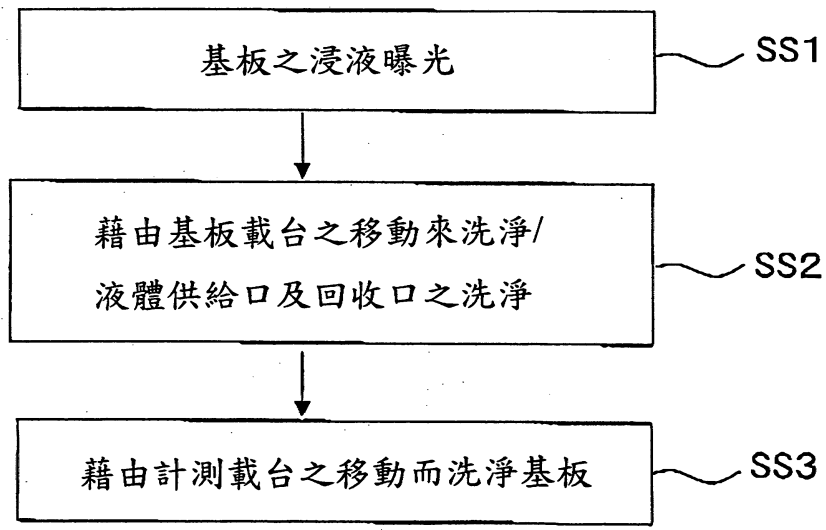
(B)



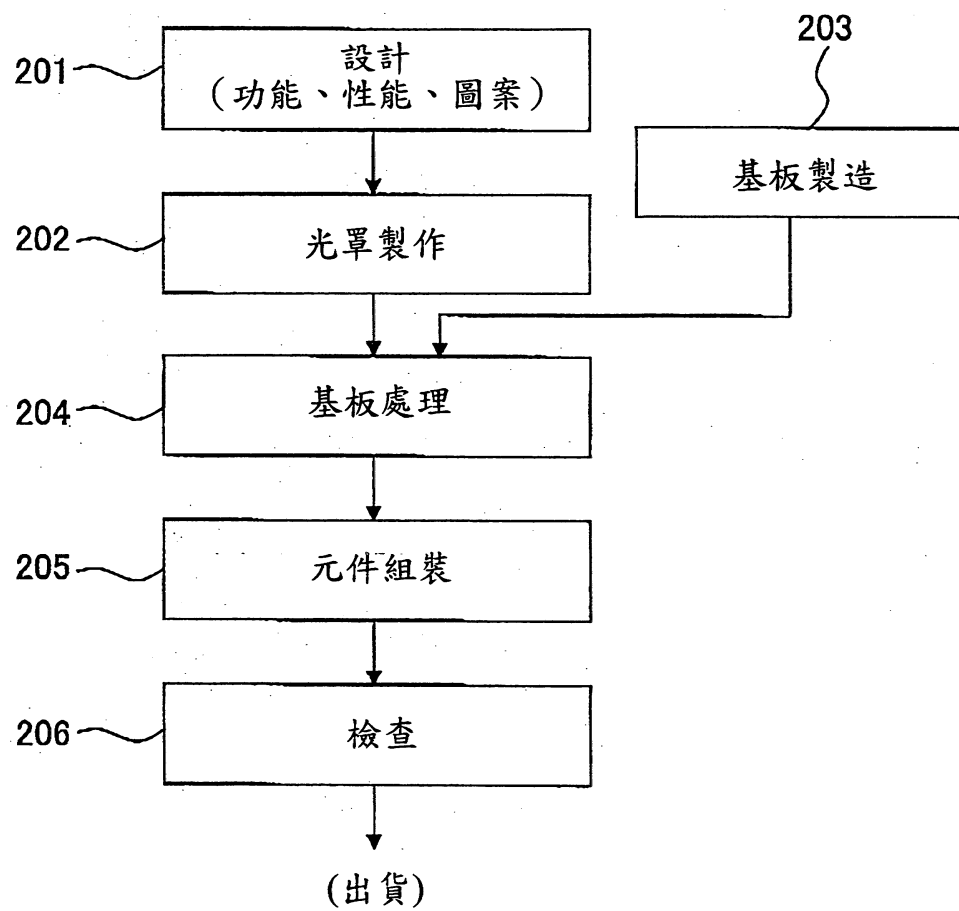
第十四圖



第十五圖



第十六圖



第十七圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	液體	84	回收流路
2	光學元件	84A	回收流路
2a	液體接觸面	84C	回收流路
10	液體供給機構	90	對準感測器
11	第一液體供給部	97	板部
12	第二液體供給部	101	板
12A	第二供給管	159	計測台本體
13	第一供給口	166	滑塊
14	第二供給口	168A	音圈馬達
20	液體回收機構	168B	音圈馬達
21	液體回收部	169	線性馬達
22	回收管	181	X載台部
22A	第一回收管	188	調平台
22C	第三回收管	AR2	浸液區域
23	回收口	AX	光軸
23A	第一回收口	CONT	控制裝置
23C	第三回收口	CP	虛設基板
23D	第四回收口	EL	曝光之光
24	閥門	EX	曝光裝置
24A	第一閥門	IL	照明光學系統
24C	第三閥門	M	光罩
30	流路形成構件	MST	計測載台
54	基座	MTB	計測台
55A	反射鏡	P	基板
55B	反射鏡	PH	基板固定器
55C	反射鏡	PK	鏡筒
56A	雷射干擾儀	PL	投影光學系統
56B	雷射干擾儀	PST	基板載台
56C	雷射干擾儀	RST	光罩載台
70	捕捉面	RSTD	光罩載台驅動裝置
82	供給流路	TSTD	驅動計測載台驅動裝置
82A	供給流路		
82B	供給流路		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無