



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201804516 A

(43)公開日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：106132810

(22)申請日：中華民國 94 (2005) 年 09 月 16 日

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

G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2004/09/17 日本

JP2004-271635

2004/09/22 日本

JP2004-274990

(71)申請人：尼康股份有限公司 (日本) NIKON CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：水谷剛之 MIZUTANI, TAKEYUKI (JP)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：39 項 圖式數：17 共 69 頁

(54)名稱

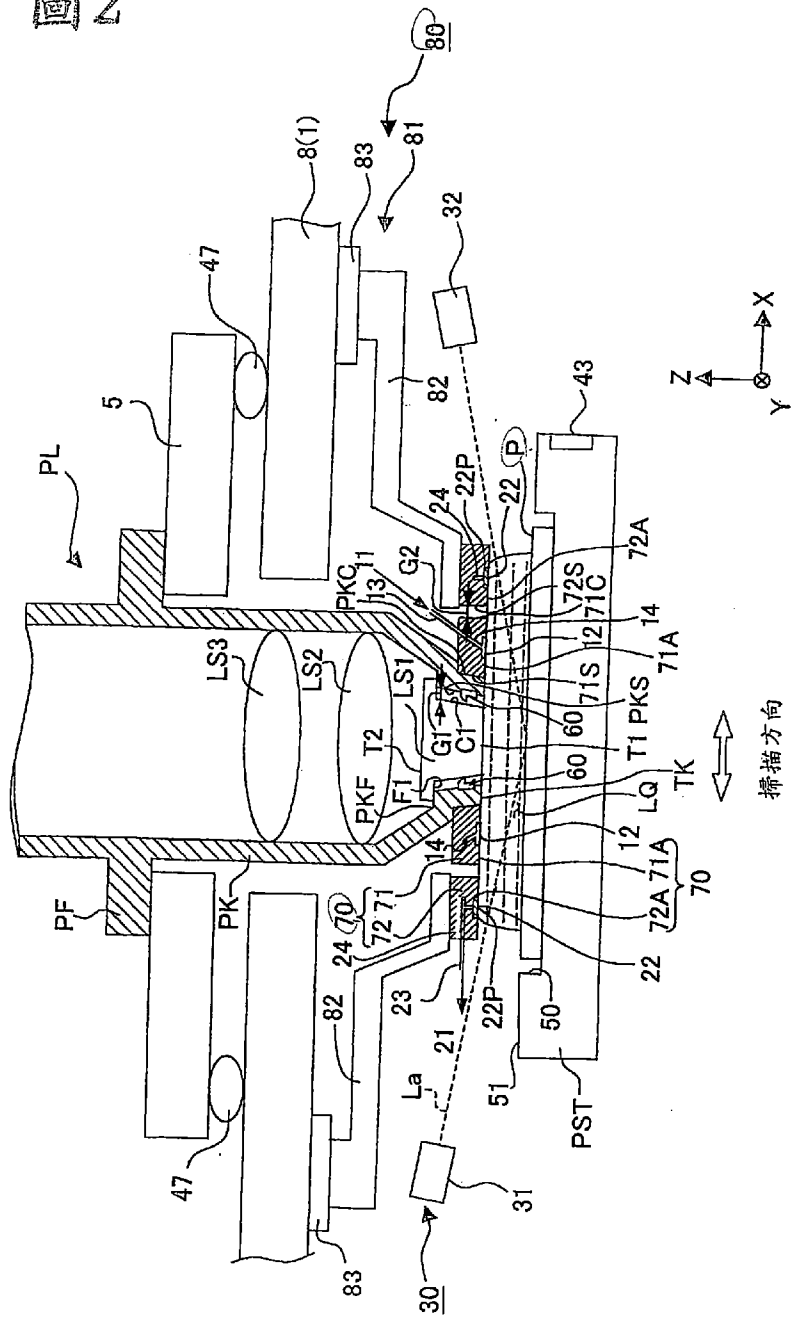
曝光裝置、曝光方法及元件製造方法

(57)摘要

曝光裝置具備：嘴構件 70，包含供應口 12(用以供應液體 LQ)及回收口 22(用以回收液體 LQ)中之至少一方；及嘴調整機構 80，按照基板 P 的位置或姿勢，來調整嘴構件 70 的位置及姿勢之至少一方。曝光裝置，係在基板 P 上形成液體 LQ 的液浸區域，以透過液浸區域的液體 LQ 而使基板 P 曝光。藉此，能將液體良好保持在投影光學系統與基板之間，而能進行高精度之曝光處理。

指定代表圖：

圖2



符號簡單說明：

- 5 . . . 鏡筒定盤
- 8 . . . 下側段部
- 11 . . . 液體供應部
- 12 . . . 供應口
- 13 . . . 供應管
- 14 . . . 內部流路
- 21 . . . 液體回收部
- 22 . . . 收口
- 22P . . . 多孔構件
- 23 . . . 回收管
- 24 . . . 內部流路
- 30 . . . 聚焦調平檢測系統
- 31 . . . 投射系統
- 32 . . . 受光系統
- 47 . . . 防振裝置
- 50 . . . 凹部
- 51 . . . 上面
- 60 . . . 密封構件
- 70 . . . 嘴構件
- 70A . . . 下面
- 71 . . . 第1嘴構件
- 71A . . . 下面
- 71C . . . 外側面
- 71S . . . 內側面
- 72 . . . 第2嘴構件
- 72A . . . 下面
- 72S . . . 內側面
- 80 . . . 嘴調整機構
- 81 . . . 支持機構
- 82 . . . 連結構件
- 83 . . . 驅動機構
- C1 . . . 外側面
- G1、G2 . . . 間隙
- F1 . . . 凸緣部
- La . . . 檢測光束

LQ . . . 體

LS1 . . . 光學元件

P . . . 基板

PF . . . 凸緣

PK . . . 鏡筒

PKC . . . 外側面

PKF . . . 支持部

PKS . . . 內側面

PL . . . 投影光學系統

PST . . . 基板載台

T1 . . . 下面

T2 . . . 上面

TK . . . (鏡筒之)下面

發明摘要

※ 申請案號：106132810（由104126679分割）

※ 申請日：094/09/16

※IPC 分類：H01L 21/027 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

曝光裝置、曝光方法及元件製造方法

【中文】

曝光裝置具備：嘴構件 70，包含供應口 12(用以供應液體 LQ)及回收口 22(用以回收液體 LQ)中之至少一方；及嘴調整機構 80，按照基板 P 的位置或姿勢，來調整嘴構件 70 的位置及姿勢之至少一方。曝光裝置，係在基板 P 上形成液體 LQ 的液浸區域，以透過液浸區域的液體 LQ 而使基板 P 曝光。藉此，能將液體良好保持在投影光學系統與基板之間，而能進行高精度之曝光處理。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 5：鏡筒定盤
- 8：下側段部
- 11：液體供應部
- 12：供應口
- 13：供應管
- 14：內部流路
- 21：液體回收部
- 22：收口
- 22P：多孔構件
- 23：回收管
- 24：內部流路
- 30：聚焦調平檢測系統
- 31：投射系統
- 32：受光系統
- 47：防振裝置
- 50：凹部
- 51：上面
- 60：密封構件
- 70：嘴構件
- 70A：下面
- 71：第1嘴構件
- 71A：下面

71C：外側面

71S：內側面

72：第 2 嘴構件

72A：下面

72S：內側面

80：嘴調整機構

81：支持機構

82：連結構件

83：驅動機構

C1：外側面

G1、G2： 間隙

F1：凸緣部

La：檢測光束

LQ：體

LS1：光學元件

P：基板

PF：凸緣

PK：鏡筒

PKC：外側面

PKF：支持部

PKS：內側面

PL：投影光學系統

PST：基板載台

T1：下面

T2：上面

TK：(鏡筒之)下面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

曝光裝置、曝光方法及元件製造方法

【技術領域】

本發明，係有關透過液體而使基板曝光之曝光裝置、曝光方法、及元件製造方法。

【先前技術】

半導體裝置或液晶顯示裝置等之微元件，在其製程之一的微影步驟，使用曝光裝置，以將形成於光罩上之圖案轉印至感光性基板上。該曝光裝置，具有用以支持光罩之光罩載台與用以支持基板之基板載台，且逐次移動光罩載台與基板載台，而透過投影光學系統將光罩圖案投影曝光於基板上。在微元件的製造中，由於元件之高密度化，而要求對形成於基板上之圖案的微細化。為了對應上述要求，期望曝光裝置具有更高解析度，為實現上述高解析度的手段之一，如下述專利文獻 1 所揭示，在投影光學系統與基板間填滿折射率較氣體為高之液體狀態下，進行曝光處理之液浸曝光裝置。

專利文獻 1：國際公開第 99/49504 號公報

【發明內容】

在液浸曝光裝置中，必須將液體良好保持於，投影光學系統與和該投影光學系統對向配置之物體(基板或載台)之間。若不能良好保持液體，很可能會有液體之外流、擴散、或是液體中混入氣泡甚至氣體部分(Void)之情形。一旦有液體外流，可能發生例如該外流之液體附著在機器(構成曝光裝置)而造成該機器之誤動作。又，若是該機器係測量機器之情形時，可能會因外流液體而使該測量機器之測量精度劣化。一旦造成前述之機器誤動作

或測量精度的劣化，曝光裝置的曝光精度亦會劣化。又例如，在基板的曝光中，若有氣泡或氣體部分混入投影光學系統與基板之間的液體中，則會使圖案轉印至基板上之轉印精度劣化。

又，在上述習知技術，雖使用嘴構件來進行液體的供應及回收，然而，在嘴構件發生振動的情形時，該振動若傳至例如投影光學系統，可能會使透過投影光學系統與液體而轉印至基板上之圖案的轉印精度劣化。

本發明有鑑於此，其目的在於提供，可良好保持液體，以進行高精度曝光處理之曝光裝置及曝光方法、以及使用該曝光裝置及曝光方法之元件形成方法。

為解決上述問題而採用以下的構成。再者，雖將各種要件與表示實施形態之圖 1～圖 17 對應而以帶括號的符號來表示之，然而，其等僅是作為各要件之示例，未有限定各要件之意圖。

本發明之第 1 形態係一種曝光裝置，係透過液浸區域的液體而使基板曝光，其特徵在於具備：

嘴構件，包含供應口(用以供應該液體)及回收口(用以回收該液體)之至少一方；及

嘴調整機構，按照與該嘴構件對向配置之物體的表面位置，來調整該嘴構件的位置及傾斜度之至少一方。

依本發明之第 1 形態，雖液體被保持在嘴構件與物體之間，但可藉嘴調整機構來按照物體的表面位置以調整嘴構件的位置及傾斜度之至少一方，藉此，可將嘴構件與物體的位置關係維持在期望狀態。因此，例如，就算在曝光中基板或基板載台(物體)的表面位置改變，仍可按照其表面位置的變化來改變嘴構件的位置及傾斜度之至少一方，藉此能將液體良好保持於嘴構件與基板之間。因此，可防止液體的外流、或是氣泡甚至氣體部分混入液體中，而能使曝光裝置以高精度來進行曝光處理。

本發明之第 2 形態，係一種元件製造方法，該元件係使用上述形態之曝光裝置來製造。

依本發明之第 2 形態，可在維持高曝光精度之狀態下來製造元件，故而，可製得能發揮期望性能之元件。

本發明之第 3 形態係提供一種曝光方法，以透過基板上之液體而使該基板曝光，其包含以下步驟：

將液體供應至有供應口(用以供應該液體)及回收口(用以回收該液體)之至少一方之嘴構件與基板之間；

按照與該嘴構件對向配置之物體的表面位置，來調整該嘴構件的位置及傾斜度之至少一方；及

透過液體而使基板曝光。

依本發明之曝光方法，按照物體的表面位置來調整嘴構件的位置及傾斜度之至少一方，藉此，可將嘴構件與物體的位置關係維持在期望狀態。因此，例如，就算在曝光中基板或基板載台(物體)的表面位置有改變，仍可按照其表面位置的變化來改變嘴構件的位置及傾斜度之至少一方，藉此能將液體良好保持於嘴構件與基板之間。因此，可防止液體的外流、或是氣泡甚至氣體部分混入液體中，而能以高精度來進行曝光處理。

本發明之第 4 形態一種元件製造方法，其中包含以下步驟：以曝光方法而使基板曝光；使經曝光之基板顯影；以及對經顯影之基板予以加工。依此製造方法，可在維持高曝光精度之狀態下來製造元件，故可製得能發揮期望性能之元件。

依本發明，能良好保持液體，以高精度而進行曝光處理，而能製得具有期望性能之元件。

【圖式簡單說明】

圖 1 係第 1 實施形態之曝光裝置的概略構成圖。

圖 2 係圖 1 之要部放大截面圖。

圖 3 係由下側觀察嘴構件之圖。

圖 4 係用以說明嘴構件的動作之示意圖。

圖 5 係用以說明液浸區域的液體動作之示意圖。

圖 6 係第 2 實施形態之曝光裝置之圖。

圖 7 係第 3 實施形態之曝光裝置之圖。

圖 8 係第 4 實施形態之曝光裝置之圖。

圖 9 係第 5 實施形態之曝光裝置之圖。

圖 10 係與嘴構件連接的吹氣構件與基板之位置關係示意(俯視)圖。

圖 11 係第 6 實施形態之曝光裝置之圖。

圖 12 係第 7 實施形態之曝光裝置的概略構成圖。

圖 13 係圖 12 之要部放大截面圖。

圖 14 係用以說明第 7 實施形態中液浸區域的液體動作之示意圖。

圖 15 係用以說明第 7 實施形態中液浸區域的液體動作之示意圖。

圖 16 係第 8 實施形態之曝光裝置之圖。

圖 17 係表示微元件的製程之一例之流程圖。

【實施方式】

以下，參照圖式來說明本發明之實施形態，但本發明並不侷限於此。

(第 1 實施形態)

圖 1 係第 1 實施形態之曝光裝置 EX 的概略構成圖。圖 1 所示之曝光裝置 EX 包含：光罩載台 MST，以可移動方式保持光罩 M；基板載台 PST，以可移動方式保持基板 P；照明光學系統 IL，用以將曝光用光 EL 照明於光罩載台 MST 所保持的光罩 M；投影光學系統 PL，用以將被曝光用光 EL 所照明的光罩 M 之圖案像，投影曝光至基板載台 PST 所保持的基板 P 上；及控制裝置 CONT，用以綜合控制曝光裝置 EX 整體之動作。控制裝置

CONT，與儲存有曝光處理之相關資訊之儲存裝置 MRY 連接。

本實施形態之曝光裝置 EX，係實質縮短曝光波長以提高解析度，並且為實質增大焦點深度而使用液浸法之液浸曝光裝置，其具備用以在基板 P 上形成液體 LQ 的液浸區域 AR2 之液浸機構 100。液浸機構 100 具備：環狀之嘴構件 70，其係設置在基板 P(基板載台 PST)的上方，以在投影光學系統 PL 的像面側前端附近圍繞該投影光學系統 PL 的方式而設置；液體供應機構 10，透過設置在嘴構件 70 之供應口 12，而將液體 LQ 供應至基板 P 上；以及液體回收機構 20，透過設置在嘴構件 70 之回收口 22，回收基板 P 上之液體 LQ。在本實施形態之嘴構件 70 具備：第 1 嘴構件 71，包含用以供應液體 LQ 之供應口 12；及第 2 嘴構件 72，包含用以回收液體 LQ 之回收口 22。第 1 嘴構件 71 與第 2 嘴構件係個別之構件，彼此並未以機械方式相連。第 1 嘴構件 71，係以在基板 P(基板載台 PST)的上方圍繞投影光學系統 PL 的像面側前端附近之方式，而設置成為環狀。第 2 嘴構件 72，係以在基板 P(基板載台 PST)的上方圍繞第 1 嘴構件 71 外側的方式，而設置成環狀。

曝光裝置 EX，至少在將光罩 M 的圖案像轉印至基板 P 上之期間，藉由液體供應機構 10 所供應的液體 LQ 而在基板 P 上之至少一部分(包含投影光學系統 PL 之投影區域 AR1)，局部形成較投影區域 AR1 為大且較基板 P 為小之液浸區域 AR2。具體而言，曝光裝置 EX 係採用局部液浸方式，將液體填滿於投影光學系統 PL 的像面側前端部之光學元件 LS1、與配置在該像面側之基板 P 表面之間，使通過光罩 M 的曝光用光 EL，在透過該投影光學系統 PL 與基板 P 間的液體 LQ、及投影光學系統 PL 後，照射在基板 P，藉此，將光罩 M 的圖案投影曝光至基板 P。控制裝置 CONT 使用液體供應機構 10，將既定量之液體 LQ 供應至基板 P 上，且使用液體回收機構 20 以回收基板 P 上之既定量的液體 LQ，藉以在基板 P 上局部形成液體 LQ 的液

浸區域 AR2。

又，曝光裝置 EX 具備嘴調整機構 80，用以按照基板 P 的表面位置，來調整嘴構件 70 之位置及姿勢(傾斜度)之至少一方。嘴調整機構 80 具有可驅動嘴構件 70 之驅動機構 83，用以調整嘴構件 70 的下面 70A 之至少一部分與基板 P 表面間之相對距離及相對傾斜度之至少一方。在此，嘴構件 70 的下面 70A，係指包含第 1 嘴構件 71 的下面 71A 及/或第 2 嘴構件 72 的下面 72A，乃是與由基板載台 PST 所支持的基板 P 表面呈對向之面。故而，嘴調整機構 80 所調整者，係下面 71A、72A 之至少一方與基板 P 表面之間的相對距離及相對傾斜度之至少一方。再者，在以下的說明中，將第 1、第 2 嘴構件 71、72 中與基板 P 表面對向之下面 71A、72A，併稱為「嘴構件 70 的下面 70A」。

本實施形態的曝光裝置 EX，係以使用掃描型曝光裝置(掃描步進機)為例的情形來說明，其係使光罩 M 與基板 P 於掃描方向彼此朝不同方向(逆向)同步移動，而將光罩 M 所形成的圖案曝光於基板 P 上。當然，使光罩 M 與基板 P 朝同一掃描方向同步移動之掃描型曝光裝置亦可。在以下的說明，與投影光學系統 PL 的光軸 AX 一致的方向係設為 Z 軸方向，在垂直於 Z 軸方向之平面內之光罩 M 與基板 P 同步移動的方向(掃描方向)係設為 X 軸方向，與 Z 軸方向及 X 軸方向垂直的方向係設為 Y 軸方向(非掃描方向)。又，繞 X 軸、Y 軸及 Z 軸旋轉(傾斜)的方向，分別設為 θX 、 θY 、及 θZ 方向。

曝光裝置 EX 具備：設置在地面上之底座 9、及設置在該底座 9 上之主支架(main column)1。在主支架 1 形成有，朝內側突出之上側段部 7 及下側段部 8。照明光學系統 IL，用以將曝光用光 EL 照明於由光罩載台 MST 所支持之光罩 M，以固定在主支架 1 的上部之支架 3 所支持。

照明光學系統 IL 具備：曝光用光源、使曝光用光源射出的光束之照度

均勻之光學積分器、使來自光學積分器之曝光用光 EL 會聚之聚光鏡、中繼透鏡系統、以及藉曝光用光 EL 設定光罩 M 上之照明區域之視野光圈等。光罩 M 上之既定照明區域，係由照明光學系統 IL 以照度均勻分布之曝光用光 EL 來照明。自照明光學系統 IL 射出之曝光用光 EL，可舉例為，由水銀燈所射出之光線(g 線、h 線、i 線)及 KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等遠紫外光(DUV 光)、或 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)及 F₂ 雷射光(波長 157nm)等真空紫外光(VUV 光)。本實施形態係使用 ArF 準分子雷射光。

本實施形態的液體 LQ 係使用純水。純水不僅可使 ArF 準分子雷射光透過，例如水銀燈所射出之光線(g 線、h 線、i 線)以及 KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等遠紫外光(DUV 光)，亦可透過純水。

光罩載台 MST，以可移動的方式來保持光罩 M。光罩載台 MST，係以真空吸附(或靜電吸附)方式來保持光罩 M。在光罩載台 MST 的下面，設有複數個作為非接觸式軸承之空氣軸承(air bearing)⁴⁵。光罩載台 MST 藉由空氣軸承 45，以非接觸方式被支持於光罩定盤 4 的上面(導引面)。在光罩載台 MST 及光罩定盤 4 的中央部，分別設有供光罩 M 的圖案像通過之開口部(開口部的側壁以 MK1、MK2 表示)。光罩定盤 4 係透過防振裝置 46 而由主支架 1 的上側段部 7 所支持。亦即，光罩載台 MST 係透過防振裝置 46 及光罩定盤 4 而被支持於主支架 1(上側段部 7)。又，光罩定盤 4 與主支架 1 藉防振裝置 46 來分隔振動，避免主支架 1 的振動傳至支持光罩載台 MST 的光罩定盤 4。

光罩載台 MST，係由控制裝置 CONT 所控制之包含線性馬達等之光罩載台驅動裝置 MSTD 來驅動，以在保持光罩 M 的狀態下，在光罩定盤 4 上之與投影光學系統 PL 的光軸 AX 垂直之平面內，亦即是 XY 平面內，進行 2 維移動及繞 θ Z 方向之微旋轉。光罩載台 MST 能以指定的掃描速度朝 X 軸方向移動，光罩 M 的全面至少具有能僅橫切於投影光學系統 PL 的光軸

AX 之 X 軸方向的移動行程(stroke)。

在光罩載台 MST 上，設置有與光罩載台一起移動之移動鏡 41。又，在對向於移動鏡 41 的位置設有雷射干涉計 42。在光罩載台 MST 上的光罩 M，其在 2 維方向的位置、以及 θZ 方向的旋轉角(視情況而有包含 θX 、 θY 方向之旋轉角者)，係藉由雷射干涉計 42 作即時測量。將雷射干涉計 42 的測量結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 係根據雷射干涉計 42 的測量結果來驅動光罩載台驅動裝置 MSTD，以進行光罩載台 MST 所支持的光罩 M 之位置控制。

投影光學系統 PL，係以既定之投影倍率 β 將光罩 M 的圖案投影曝光至基板 P 上者，其包含設置在基板 P 側之前端部的光學元件 LS1 之複數個光學元件，該等光學元件係以鏡筒 PK 支持。本實施形態中的投影光學系統 PL，係投影倍率 β 例如為 1/4、1/5 或 1/8 之縮小系統。再者，投影光學系統 PL 亦可為等倍系統或放大系統之任一種。又，投影光學系統 PL，亦可為不含反射元件之折射系統、或不含折射元件之反射系統、或包含折射元件與反射元件之反射折射系統。

在保持投影光學系統 PL 的鏡筒 PK 之外緣，設有凸緣 PF，投影光學系統 PL 透過該凸緣 PF 而被支持於鏡筒定盤 5。鏡筒定盤 5 透過防振裝置 47 而被支持於主支架 1 的下側段部 8。亦即，投影光學系統 PL 係透過防振裝置 47 及鏡筒定盤 5 而被支持於主支架 1(下側段部)8。又，鏡筒定盤 5 與主支架 1 藉由防振裝置 47 而分隔振動，避免主支架 1 的振動傳至支持投影光學系統 PL 的鏡筒定盤 5。

基板載台 PST 以可移動之方式，支持用來保持基板 P 之基板保持具 PH。基板保持具 PH 以例如真空吸附等方式來保持基板 P。在基板載台 PST 上設有凹部 50，用以保持基板 P 的基板保持具 PH 被配置在凹部 50。又，在基板載台 PST 中的凹部 50 以外之上面 51，乃是與被基板保持具 PH 所保

持的基板 P 之表面大致等高(同一面)之平坦面(平坦部)。

在基板載台 PST 的下面，設有複數個作為非接觸式軸承之空氣軸承(air bearing)48。基板載台 PST 藉由空氣軸承 48，以非接觸方式被支持於基板定盤 6 的上面(導引面)。基板定盤 6 係透過防振裝置 49 而被支持於底座 9 上。又，基板定盤 6 與主支架 1 及底座 9(地面)藉防振裝置 49 來分隔振動，避免底座 9(地面)或主支架 1 的振動傳至支持基板載台 PST 的基板定盤 6。

基板載台 PST，由控制裝置 CONT 所控制之包含線性馬達等之基板載台驅動裝置 PSTD 來驅動，在透過基板保持具 PH 而保持著基板 P 的狀態下，在基板定盤 6 上方的 XY 平面內進行 2 維移動、及繞 θZ 方向之微旋轉。再者，基板載台 PST 亦可移動於 Z 軸方向、 θX 方向、及 θY 方向。故而，由基板載台 PST 所支持的基板之表面，可移動於 X 軸、Y 軸、Z 軸、 θX 、 θY 、 θZ 方向之 6 個自由度方向。

在基板載台 PST 的側面，設有與基板載台 PST 一起移動之移動鏡 43。又，在與移動鏡 43 對向的位置，設有雷射干涉計 44。藉由雷射干涉計 44，可即時測量基板載台 PST 上之基板 P 在 2 維方向的位置及旋轉角。

又，在曝光裝置 EX 中，設有例如日本特開平 8-37149 號公報所揭示之斜入射方式之聚焦調平(focus leveling)檢測系統 30，來檢測由基板載台 PST 所支持的基板 P 表面的位置資訊。聚焦調平檢測系統 30，具有將檢測光束 La 透過液體 LQ 照射至基板 P 表面之投射系統 31，及用來接收照射至基板 P 表面之檢測光束 La 之反射光之受光系統 32。聚焦調平檢測系統 30，檢測出基板 P 表面之面位置資訊(Z 軸方向之位置資訊、及基板 P 在 θx 和 θY 方向之傾斜資訊)。再者，所採用之聚焦調平檢測系統，若是以不透過液體 LQ 的方式而將檢測光束 La 照射在基板 P 表面者，亦為可選用者，而採用靜電電容型感測器之方式者亦可採用。

將雷射干涉計 44 的測量結果輸出至控制裝置 CONT。聚焦調平檢測系

統 30 的檢測結果亦輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 根據聚焦調平檢測系統 30 的檢測結果，驅動基板載台驅動裝置 PSTD，以控制基板 P 的聚焦位置(Z 位置)及傾斜角(θX 、 θY)，俾以自動聚焦方式及自動調平方式將基板 P 表面對位於投影光學系統 PL 的像面，且，根據雷射干涉計 44 的測量結果，進行基板 P 在 X 方向、Y 軸方向、及 θZ 方向之位置控制。

液浸機構 100 的液體供應機構 10，將液體 LQ 供應至投影光學系統 PL 的像面側。液體供應機構 10 具備：可送出液體 LQ 之液體供應部 11；以及以其一端部與液體供應部 11 相連之供應管 13。供應管 13 的另一端則與第 1 嘴構件 71 相連。液體供應部 11 具有：用以貯存液體 LQ 之貯存槽、加壓泵、用以對所供應液體 LQ 調溫之調溫裝置、以及用以去除液體 LQ 中的異物(包含氣泡)之過濾器單元等。液體供應部 11 的動作由控制裝置 CONT 所控制。

再者，貯存槽、加壓泵、調溫裝置、及過濾器單元等，並不見得皆須由曝光裝置 EX 的液體供應機構 10 所具備，亦可利用設置有曝光裝置 EX 之工廠等所具有的設備，來代替其中之至少一部分。

液浸機構 100 的液體回收機構 20，係用以回收投影光學系統 PL 之像面側的液體 LQ。液體回收機構 20 具備：可回收液體 LQ 之液體回收部 21；以及以其一端部與液體回收部 21 相連之回收管 23。回收管 23 的另一端則與第 2 嘴構件 72 相連。液體回收部 21 具有例如真空泵等真空系統(吸引裝置)、用以將回收的液體 LQ 與氣體分離之氣液分離器、以及用以貯存回收的液體 LQ 之貯存槽等。液體回收部 21 的動作由控制裝置 CONT 所控制。

再者，真空系統、氣液分離器及貯存槽等，並不見得皆須由曝光裝置 EX 的液體回收機構 20 所具備，亦可利用設置有曝光裝置 EX 之工廠等所具有的設備，來代替其中之至少一部分。

圖 2 係投影光學系統 PL 的像面側前端附近之側視截面圖。再者，於圖

2 中，構成投影光學系統 PL 的光學元件雖以 3 個光學元件 LS1~LS3 來表示，然而，實際上之投影光學系統 PL 係由 3 個以上之複數個光學元件所構成。在構成投影光學系統 PL 之複數個光學元件中，設置在投影光學系統 PL 的像面側前端之光學元件 LS1，係不具有透鏡作用之無折射力的光學元件，乃是平行平板。亦即，光學元件 LS1 的下面 T1 及上面 T2 分別呈大致平面，且彼此大致平行。又，所使用之光學元件 LS1，亦可為其上面 T2 朝投影光學系統 PL 的物體面側(光罩 M 側)鼓出而形成之具折射力的光學元件。

光學元件 LS1 的上面 T2 的外徑，較下面 T1 的外徑為大，在光學元件 LS1 的上面 T2 附近，形成有凸緣部 F1。鏡筒 PK 係以圍繞光學元件 LS1 的外側面 C1 之方式而設置，在鏡筒 PK 的內側，設有支持光學元件 LS1 的凸緣部 F1 之支持部 PKF。又，鏡筒 PK 的下面 TK，與由鏡筒所支持(保持)的光學元件 LS1 的下面 T1，呈大致同一面。

在鏡筒 PK 的內側面 PKS 與光學元件 LS1 的外側面 C1 之間，設置有既定之間隙(gap)G1。在間隙 G1 設置有密封構件 60。密封構件 60 不僅可防止液浸區域 AR2 的液體 LQ 滲入間隙 G1，亦可避免存在於間隙 G1 的氣體混入液浸區域 AR2 的液體 LQ。一旦有液體 LQ 滲入間隙 G1，對光學元件 LS1 的外側面 C1 可能會有力的作用，而可能因為此種力的影響而造成光學元件 LS1 的振動或變形。又，存在於間隙 G1 的氣體若混入液浸區域 AR2 的液體 LQ，混入的氣體(氣泡)有可能滲入曝光用光 EL 的光路上。為了降低上述諸情形發生的可能性，位在鏡筒 PK 的內側面 PKS 與光學元件 LS1 的外側面 C1 之間間隙 G1，設置密封構件 60。

本實施形態中的密封構件 60，係截面呈 V 字形之 V 型環，V 型環的本體部，由鏡筒 PK 的內側面 PKS 所保持。又 V 型環中具有撓性之前端部係與光學元件 LS1 的外側面 C1 接觸。再者，所使用的密封構件 60，只要能

夠防止液浸區域 AR2 的液體 LQ 滲入間隙 G1，並能防止存在於間隙 G1 的氣體混入液浸區域 AR2 中，且減少施於光學元件 LS1 的應力，則可使用例如 O 型環、C 型環等各種密封構件。

嘴構件 70，係以在投影光學系統 PL 的像面側前端附近圍繞該投影光學系統 PL 的方式而形成為環狀，其具備：以圍繞投影光學系統 PL 的光學元件 LS1 的方式而配置之第 1 嘴構件 71；以及以圍繞該第 1 嘴構件 71 外側之方式而配置的第 2 嘴構件 72。第 1 嘴構件 71，係由保持著構成投影光學系統 PL 之光學元件的鏡筒 PK 來支持。第 1 嘴構件 71 係環狀構件，與鏡筒 PK 的外側面 PKC 相連。又，在鏡筒 PK 的外側面 PKC 與第 1 嘴構件 71 的內側面 71S 之間，並無間隙(gap)的設置。亦即，鏡筒 PK 與第 1 嘴構件 71 係以無間隙的方式來接合，大致成為一體。因此，液浸區域 AR2 的液體 LQ，不會滲入鏡筒 PK 的外側面 PKC 與第 1 嘴構件 71 的內側面 71S 之間。又，亦能避免因為在鏡筒 PK 的外側面 PKC 與第 1 嘴構件 71 的內側面 71S 之間存有間隙，而使氣體混入液浸區域 AR2 的液體 LQ 之情形。

第 2 嘴構件 72，係透過支持機構 81 而由主支架 1 的下側段部 8 所支持。支持機構 81 具備：連結構件 82、以及設置在連結構件 82 的一端部(上端部)與下側段部 8 之間的驅動機構 83；連結構件 82 的另一端(下端部)，則是連接於(固定在)第 2 嘴構件 72 的上面。支持構件 81 可藉驅動機構 83 的驅動，而將第 2 嘴構件 72 以相對主支架 1 的下側段部 8 之方式來移動。又，儘管未圖示，支持機構 81 亦具備被動式防振機構，以防止由第 2 嘴構件 72 所產生的振動傳至主支架 1 的下側段部 8。被動式防振機構係設置在連結構件 82 與主支架 1 的下側段部 8 之間，由空氣彈簧(例如氣筒或風箱等)所構成，其防振方式係藉氣體(空氣)的彈性作用，避免第 2 嘴構件 72 的振動傳至主支架 1。再者，被動式防振機構亦可為包含線圈彈簧者。第 2 嘴構件 72，與第 1 嘴構件 71 皆係環狀構件，其以圍繞第 1 嘴構件 71 的外側面 71C 之

方式而設置。又，在與鏡筒 PK 相連之第 1 嘴構件 71 的外側面 71C，與由支持機構 81 所支持的第 2 嘴構件 72 之內側面 72S 之間，設置有既定之間隙(gap)G2。因此，第 1 嘴構件 71 與第 2 嘴構件 72 並無直接連接，而可分離振動。

第 1、第 2 嘴構件 71、72，分別具有與基板 P 表面(基板載台 PST 的上面)對向之下面 71A、72A。與鏡筒 PK 連接之第 1 嘴構件 71 的下面 71A，與由支持機構 81 所支持的第 2 嘴構件 72 的下面 72A，呈大致同一面。又，第 1、第 2 嘴構件 71、72 的下面 71A、72A，與光學元件 LS1 的下面 T1 呈大致同一面。因此，在本實施形態中，第 1 嘴構件 71 的下面 71A、第 2 嘴構件 72 的下面 72A、鏡筒 PK 的下面 TK、及光學元件 LS1 的下面 T1，呈大致同一面。

用以將液體 LQ 供應至基板 P 上之供應口 12，係設置在第 1 嘴構件 71 的下面 71A。又，用以回收基板 P 上之液體 LQ 的回收口 22，係設置在第 2 嘴構件 72 的下面 72A。供應口 12 之設置，係以在第 1 嘴構件 71 的下面 71A 圍繞投影光學系統 PL 的光軸 AX 之方式。而設置複數個(參照圖 3)。又，回收口 22，係在第 2 嘴構件 72 的下面 72A 中，相較於設置在第 1 嘴構件 71 的下面 71A 之供應口 12，位在遠離投影光學系統 PL 的光軸 AX 之外側。回收口 22 係以在第 2 嘴構件 72 的下面 72A 圍繞投影光學系統 PL 的光軸 AX 之方式，而形成為例如環狀之狹縫(參照圖 3)。又，在本實施形態中的回收口 22，配置有多孔構件(網狀構件)22P。

在第 1 嘴構件 71 內部，設置有內部流路 14，其係分別連接複數個供應口 12 與供應管 13。形成於第 1 嘴構件 71 之內部流路 14 自途中分支，以分別與複數個供應口 12 連接。又，在第 2 嘴構件 72 內部，設置有連接著環狀之回收口 22 與回收管 23 之內部流路 24(參照圖 2)。內部流路 24，與環狀之回收口 22 對應而形成為環狀，其具備：與該回收口 22 相連之環狀流

路；以及連接該環狀流路的一部分與回收管 23 之多岐管流路。在將液體 LQ 供應至基板 P 上時，控制裝置 CONT，係使液體供應部 11 送出液體 LQ，透過供應管 13、及第 1 嘴構件 71 內部流路 14，從設置在基板 P 的上方之供應口 12，將液體 LQ 供應至基板 P 上。在回收基板 P 上的液體 LQ 時，控制裝置 CONT 則驅動液體回收部 21。藉液體回收部 21 的驅動，使基板 P 上的液體 LQ 透過設置在基板 P 的上方之回收口 22 而流入第 2 嘴構件 72 內部流路 24，然後透過回收管 23 而被回收至液體回收部 21。

在形成液體 LQ 的液浸區域 AR2 時，控制裝置 CONT 係使用液浸機構 100 的液體供應機構 10 及液體回收機構 20 來對基板 P 上進行液體 LQ 的供應及回收。液體 LQ 被填滿於嘴構件 70 的下面 70A(71A、72A)及投影光學系統 PL 的光學元件 LS1 的下面 T1 與基板 P 表面之間，而形成液浸區域 AR2。

圖 3 係從下側觀察嘴構件 70 之圖。如圖 3 所示，支持第 2 嘴構件 72 的支持機構 81，其具備：3 個連結構件 82，以及與其等連結構件 82 對應而設置之 3 個驅動機構 83。各連結構件 82，係沿著第 2 嘴構件 72 的圓周方向(θ Z 方向)而保持大致等間隔(120°間隔)。各連結構件 82 的下端，分別固定在第 2 嘴構件 72 的上面之 3 個既定位置。驅動機構 83 係設置於，3 個連結構件 82 的各個上端部與主支架 1 的下側段部 8 之間。亦即，在本實施形態中之驅動機構 83，亦以大致等間隔(120°間隔)之方式而設置有 3 個。又，上述之被動式防振機構，亦和連結構件 82 對應而設置有 3 個。驅動機構 83，係以例如由洛倫茲(Lorentz)力所驅動之音圈馬達或線性馬達等而構成。由洛倫茲力所驅動之音圈馬達等，其具有線圈部與磁極部，乃是在其等線圈部與磁極部保持非接觸之狀態下而驅動。因此，驅動機構 83，乃是音圈馬達等由洛倫茲力所驅動之驅動機構，藉此，可防止振動的發生。

驅動機構 83 的動作由控制裝置 CONT 所控制。控制裝置 CONT 係使

用 3 個驅動機構 83，使與連結構件 82 接連之第 2 嘴構件 72 以相對主支架 1 的下側段部 8 之方式而驅動(變位或移動)。亦即，控制裝置 CONT 藉調整複數個驅動機構 83 之驅動量，藉此來調整與連結構件 82 連接之第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢(傾斜度)之至少一方。在本實施形態中設有 3 個驅動機構 83，控制裝置 CONT 藉調整複數個驅動機構 83 之驅動量，即可使第 2 嘴構件 72 驅動於 θX 方向、 θY 方向、及 Z 軸方向之 3 個自由度方向。

又，控制裝置 CONT，根據用以檢測基板 P 表面之面位置資訊之聚焦調平檢測系統 30 之檢測結果，來調整第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢之至少一方。

再者，雖在此之嘴調整機構 80 具有 3 個驅動機構 83，但驅動機構 83 的數目及位置可任意設定。例如，亦可設有 6 個驅動機構 83，使第 2 嘴構件 72 能夠驅動(變位或移動)於 6 個自由度方向(X 軸、Y 軸、Z 軸、 θX 、 θY 、及 θZ 方向)。如所揭示者，驅動機構 83 的數目及位置，可按照驅動第 2 嘴構件 72 時所需要的自由度之數目來妥為設定。

接著說明，使用具上述構成之曝光裝置 EX 而將光罩 M 的圖案像投影於基板 P 而使其曝光之方法。

在將基板 P 裝載於基板保持具 PH 之後，控制裝置 CONT 使用液浸機構 100 的液體供應機構 10 及液體回收機構 20 來對基板 P 上進行液體 LQ 的供應及回收。藉液浸機構 100 之液體供應動作及液體回收動作，可將液體填滿於，嘴構件 70 的下面 70A 及投影光學系統 PL 的下面 T1 與基板 P 表面之間，以在基板 P 上局部形成液體 LQ 的液浸區域 AR2。

本實施形態之曝光裝置 EX，係使光罩 M 與基板 P 朝 X 軸方向(掃描方向)移動而使光罩 M 的圖案像投影至基板 P 者，使基板 P 朝 X 軸方向移動而施以掃描曝光。在掃描曝光時，將光罩 M 的一部分之圖案像透過液浸區域 AR2 的液體 LQ 及投影光學系統 PL 而投影在投影區域 AR1 內，光罩 M

以速度 V 朝 $-X$ 方向(或 $+X$ 方向)同步移動，基板 P 則以 $\beta \times V$ (β 為投影倍率)之速度相對於投影區域 $AR1$ 朝 $+X$ 方向(或 $-X$ 方向)移動。在基板 P 上設定有複數個照射區域，於結束對 1 個照射區域之曝光後，基板 P 以步進方式移動至下一個照射區域之掃描開始位置，之後再以步進掃描方式移動基板 P 而依序對各照射區域進行掃描曝光處理。

在各照射區域之掃描曝光中，基板 P 的面位置資訊(Z 方向的位置資訊及傾斜資訊)，係藉聚焦調平檢測系統 30 而檢測得知。在基板 P 的掃描曝光中，控制裝置 $CONT$ 根據聚焦調平檢測系統 30 之檢測結果，調整基板 P 表面與投影光學系統 PL 的像面之位置關係。具體而言，控制裝置 $CONT$ 透過基板載台驅動機構 $PSTD$ 來驅動基板載台 PST ，來調整由該基板載台 PST 所支持的基板 P 之面位置(Z 位置、 θX 、 θY)，以使基板 P 表面與透過投影光學系統 PL 及液體 LQ 所形成的像面一致。再者，用來調整基板 P 與投影光學系統 PL 的像面之位置關係之調整機構，並不限於調整基板 P 表面之面位置的基板載台 PST (基板載台驅動機構 $PSTD$)，例如，揭示於日本特開昭 60-78454 號公報之設置於投影光學系統 PL 的成像特性調整裝置亦可。成像特性調整裝置，可藉驅動構成投影光學系統 PL 之複數個光學元件中之特定的光學元件，來調整鏡筒 PK 之內部壓力，藉此而調整投影光學系統 PL 的像面位置。因此，控制裝置 $CONT$ 可根據聚焦調平檢測系統 30 之檢測結果，驅動成像特性調整裝置，藉以調整基板 P 表面與投影光學系統 PL 的像面之位置關係，以使投影光學系統 PL 的像面與基板 P 表面一致。又，亦可併用基板載台 PST 的驅動與成像特性調整裝置的驅動，以使基板 P 表面與投影光學系統 PL 的像面一致。

又，控制裝置 $CONT$ 係按照基板 P 的面位置(Z 位置、 θX 、 θY)，來調整第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢(Z 位置、 θX 、 θY)之至少一方。具體而言，控制裝置 $CONT$ 根據於基板 P 表面之面位置資訊，亦即是根據於聚焦

調平檢測系統 30 之檢測結果，來調整第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢之至少一方，以使第 2 嘴構件 72 的環狀之下面 72A 與基板 P 表面之相對距離及相對傾斜之至少一方維持在期望狀態。

一旦第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之相對距離或相對傾斜有變動，會有無法良好保持液體 LQ，而導致液浸區域 AR2 的液體 LQ 外流、或是有氣泡混入液浸區域 AR2 之情形。在基板 P 的掃描曝光中，控制裝置 CONT 驅動驅動機構 83，來調整第 2 嘴構件 72 的位置與姿勢之至少一方，以將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之相對距離及相對傾斜維持為大致一定。藉此，能將液體 LQ 良好保持在第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 之間，而能避免液浸區域 AR2 之液體 LQ 的外流、或有氣泡混入液浸區域 AR2 之情形發生。

本實施形態之控制裝置 CONT，在調整第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢之至少一方時，係使基板 P 表面與第 2 嘴構件 72 的下面 72A 之距離維持在 L1(大約 1 mm)，且使基板 P 表面與下面 72A 大致平行。亦即，如圖 4(A) 的示意圖所示般，在基板 P 的掃描曝光中，為了使投影光學系統 PL 的像面與基板 P 表面一致，當基板 P 表面的 Z 軸方向位置有變動時，控制裝置 CONT 乃藉由驅動機構 83 來改變第 2 嘴構件 72 在 Z 軸方向之位置，以將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之相對距離維持在既定距離 L1。又，如圖 4(B)、圖 4(C)所示般，當基板 P 表面朝 θX 方向或 θY 方向傾斜時，控制裝置 CONT 邊將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之相對距離維持在既定距離 L1，邊藉由驅動機構 83 來改變第 2 嘴構件 72 在 θX 方向或 θY 方向之位置(第 2 嘴構件 72 的傾斜度)，以將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之相對傾斜維持於大致平行之狀態。亦即，控制裝置 CONT 乃是按照基板 P 的表面位置之變化，驅動驅動機構 83，而使第 2 嘴構件 72 的下面 72A 移動於基板 P 表面之法線方向及傾斜方向。再者，第 2 嘴構件

72 的初始位置及初始傾斜度，可按照與基板 P 的基準面位置(設計值)之關係而分別預設成既定之值，驅動機構 83 乃以該設定之初始值作為基準，來改變第 2 嘴構件 72 的位置，以將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之相對距離維持在既定距離 L1，且維持第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之平行狀態。

如此，在基板 P 的掃描曝光中，控制裝置 CONT 以追隨基板 P 的面位置變化的方式，來調整第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢之至少一方，藉此，可將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之相對距離及相對傾斜維持成一定。

又，在本實施形態中，嘴構件 70 的下面 70A(71A、72A)、鏡筒 PK 的下面 TK、與投影光學系統 PL(光學元件 LS1)的下面 T1 呈大致同一面。因此，液浸區域 AR2 可良好形成於嘴構件 70 的下面 70A 及投影光學系統 PL 的下面 T1 與基板 P 之間。然而，下面 71A、下面 72A、下面 TK、及下面 T1，未必須為同一面，可以設定各個下面之 Z 方向位置來良好地維持液浸區域 AR2。再者，作為與液浸區域 AR2 的液體 LQ 接觸之液體接觸面的嘴構件 70 的下面 70A、或投影光學系統 PL 的下面 T1、鏡筒 PK 的下面 TK，若是預先使其對液體 LQ 具有親液性，則能進一步將液浸區域 AR2 維持在良好期望狀態。又，在基板 P 的周圍，設有與基板 P 表面大致成同一面之上面 51，使其狀態成為，在基板 P 的邊緣部之外側幾乎不存在有段差部位。因此，在對基板 P 表面之邊緣區域施以液浸曝光等之情況時，能將液體 LQ 保持在投影光學系統 PL 的像面側而可良好的形成液浸區域 AR2。又，在基板 P 的邊緣部與設置在該基板 P 周圍之平坦面(上面)51 之間，雖有 0.1~1 mm 左右之間隙，但由於液體 LQ 的表面張力所致，液體 LQ 幾乎不會滲入該間隙之內。再者，就算是在預使上面 51 對液體 LQ 具有撥液性而將液浸區域 AR2 的一部分配置在上面 51 上之情形時(亦即，用以形成液浸區域 AR2

之液體 LQ 被保持於，基板 P 與基板載台 PST 的上面 51、和嘴構件的下面 70A 與投影光學系統 PL 的下面 T1 之間的情形)，亦能防止液體 LQ 外流至基板載台 PST 外側，也可防止上面 51 上有液體 LQ 的殘留。

本實施形態中的液體回收機構 20，係驅動設置在液體回收部 21 之真空系統，藉以透過回收口 22 來回收液體 LQ。在該情形時，有可能透過回收口 22 而將液體 LQ 連同其周圍氣體一併回收。因此，具有回收口 22 之第 2 嘴構件 72，與第 1 嘴構件 71 相較，較易發生振動。然而，因為在第 1 嘴構件 71 與第 2 嘴構件 72 之間設有間隙 G2(彼此間未以機械方式連接)，因此，由第 2 嘴構件 72 所產生的振動，並不會直接傳至第 1 嘴構件 71、以及與該第 1 嘴構件 71 相連之鏡筒 PK(投影光學系統 PL)。

又，第 2 嘴構件 72，係藉包含被動式防振機構之支持機構 81，而由主支架 1(下側段部)8 來支持之，故而，由第 2 嘴構件 72 所產生的振動，亦不會傳至主支架 1。

又，以透過支持機構 81 的方式來支持第 2 嘴構件 72 之主支架 1、與以透過凸緣 PF 的方式來支持投影光學系統 PL 的鏡筒 PK 之鏡筒定盤 5，乃是透過防振裝置 47 來分離其振動。因此，利用支持機構 81 的被動式防振機構與防振機構 47 之各功能，能避免第 2 嘴構件 72 產生之振動傳至投影光學系統 PL。又，主支架 1 以及支持基板載台 PST 之基板定盤 6，係透過防振裝置 49 來分離其振動。故亦能防止由第 2 嘴構件 72 產生的振動，透過主支架 1 及底座 9 而傳至基板載台 PST。又，主支架 1 與支持光罩載台 PST 之光罩定盤 4，係透過防振裝置 46 來分離其振動。故亦可防止由第 2 嘴構件 72 所產生的振動透過主支架 1 而傳至光罩載台 MST。

另一方面，第 1 嘴構件 71 並不具有回收口，而僅具有用來供應液體 LQ 之供應口 12，在透過供應口 12 來供應液體 LQ 時，較不易發生會損及曝光精度之振動。因此，就算第 1 嘴構件 71 與投影光學系統 PL 的鏡筒 PK 連

接，也不太可能因為第 1 嘴構件 71 而在投影光學系統 PL(鏡筒 PK)發生損及曝光精度之振動，而能維持曝光精度。

又，間隙 G2 所具有之距離，係就算第 2 嘴構件 72 受驅動機構 83 的驅動，仍不致使第 2 嘴構件 72 與第 1 嘴構件 71 碰觸(即不干涉)之距離。故而，不會妨礙驅動機構 83 對第 2 嘴構件 72 的驅動。再者，以不妨礙第 2 嘴構件 72 的驅動之方式，而以可伸縮之具有撓性的管等來構成與第 2 嘴構件 72 相連之回收管 23 之至少一部分則較佳。

又，隨著掃描曝光時之基板 P 的移動，位在投影光學系統 PL 的下面 T1 及嘴構件 70 的下面 70A 與基板 P 之間的液浸區域 AR2 的液體 LQ，有可能會受移動中的基板 P 所牽動而有移動情形。例如，如圖 5 所示，隨著基板 P 朝+X 方向的移動，可能造成液浸區域 AR2 的液體 LQ 之一部分朝+X 方向移動。然而，因為在第 1 嘴構件 71 與第 2 嘴構件 72 間形成有間隙 G2，該間隙 G2 的上端部係朝著大氣開放，故而，液體 LQ 可出入於間隙 G2。因此，就算嘴構件 70 的尺寸(徑長)較小，亦能防止有液體 LQ 外流至回收口 22 的外側。

又，雖存在於間隙 G2 之氣體有可能混入液浸區域 AR2 之液體 LQ，但因間隙 G2 係設置於以曝光用光 EL 的光路(投影區域 AR1)為基準較供應口 12 為外側，由供應口 12 所供應的液體 LQ 之一部分，形成朝向較供應口 12 為外側之液流(參照圖 5 中之箭頭 y1)。因此，就算有氣泡從間隙 G2 混入液浸區域 AR2 的液體 LQ 中，藉助於供應口 12 所供應的液體 LQ 之部分液流，能使所混入之氣泡被帶離曝光用光 EL 的光路。因之，可避免有混入之氣體(氣泡)滲入至曝光用光 EL 的光路，而能使轉印至基板 P 上之光罩 M 圖案不致有轉印精度劣化之情形。

如以上所述，將液體 LQ 保持於嘴構件 70 的下面 70A 與基板 P 表面之間，藉以形成液浸區域 AR2 之情形時，乃是按照基板 P 的面位置，來調整

嘴構件 70 的位置及姿勢之至少一方，藉此，可將嘴構件 70 與基板 P 的位置關係維持於期望狀態。故而，就算在掃描曝光中基板 P 的面位置有改變，亦能將液體 LQ 良好保持在嘴構件 70 與基板 P 之間，甚至亦能良好保持於投影光學系統 PL 與基板 P 之間。因此，可防止有液體 LQ 外流至基板 P 的外側、或有氣泡混入液體 LQ 中，而能使曝光裝置 EX 以高精度來進行曝光處理。

特別是，在本實施形態中，乃是對於第 1、第 2 嘴構件 71、72 之中，來調整具有回收口 22 之第 2 嘴構件 72 之位置及姿勢之至少一方，故而，能夠邊追隨基板 P 的面位置之改變，邊透過第 2 嘴構件 72 的回收口 22 來良好的回收液體 LQ。因此，就算是在基板 P 的掃描曝光中，液體回收機構 20 亦能良好回收液體 LQ。再者，亦可使第 1 嘴構件 71 未與鏡筒 PK 連接，而是與第 2 嘴構件 72 相同地，透過具有驅動機構之支持機構而由主支架 1 的下側段部來支持之，並且以獨立於第 2 嘴構件 72 的方式，按照基板 P 的面位置來調整第 1 嘴構件 71 的位置及姿勢(Z 方向之位置及傾斜度)之至少一方。

(第 2 實施形態)

接著，參照圖 6 來說明本發明之第 2 實施形態。在以下的說明，對於與上述實施形態相同或相等之構成部分，係賦與同一符號，簡化或省略其說明。

第 2 實施形態之特徵部分在於，嘴構件 70 由 1 個構件所構成，在嘴構件 70 的下面 70A，分別設有用來供應液體 LQ 之供應口 12 與用來回收液體 LQ 之回收口 22。在圖 6 中的嘴構件 70，係以圍繞投影光學系統 PL 的方式而形成為環狀構件，在投影光學系統 PL 的鏡筒 PK 之外側面 PKC 與嘴構件 70 的內側面 70S 之間，設置有既定之間隙 G3。藉由該間隙 G3，就算隨液體 LQ 的供應或回收而在嘴構件 70 有發生振動，亦能防止該振動直接傳至

投影光學系統 PL。又，該嘴構件 70，乃是透過具有驅動機構 83 之支持機構 81 而由主支架 1 的下側段部 8 所支持之。在基板 P 的掃描曝光時，控制裝置 CONT 根據聚焦調平檢測系統 30 之檢測結果，調整嘴構件 70 的位置及姿勢之至少一方。如所揭示者，就算是在嘴構件 70 由 1 個構件所構成之情形，亦是按照基板 P 的面位置來調整嘴構件 70 之位置及姿勢之至少一方，藉此，可防止液體 LQ 的外流、或是有氣泡混入液浸區域 AR2 之情形。

(第 3 實施形態)

接著，參照圖 7 來說明本發明之第 3 實施形態。第 3 實施形態與第 1 實施形態之相異點，亦即是第 3 實施形態之特徵部分在於，用以供應液體 LQ 之供應口 12，係設置在鏡筒 PK 的下面 TK；連接著該供應口 12 與供應管 13 之內部流路 14，乃是設置在鏡筒 PK 內部。亦即，本實施形態中，在保持著構成投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 的鏡筒 PK 內，包含有用以供應液體 LQ 之第 1 嘴構件。又，第 2 嘴構件 72，係圍繞於具有該供應口 12 之鏡筒 PK。第 2 嘴構件 72，在其下面 72A 設置有回收口 22，係透過支持機構 81 而由主支架 1 的下側段部 8 所支持。第 2 嘴構件 72，係以圍繞投影光學系統 PL 的方式而形成為環狀構件，在投影光學系統 PL 的鏡筒 PK 之外側面 PKC 與第 2 嘴構件 72 的內側面 72S 之間，設有既定之間隙 G4。藉由該間隙 G4，就算在透過回收口 22 來回收液體 LQ 時伴隨有第 2 嘴構件 72 之振動產生，亦能防止該振動直接傳至投影光學系統 PL。另一方面，如以上所述，在透過供應口 12 將液體 LQ 供應至基板 P 上時所發生之振動不大，因此，就算將供應口 12 形成於鏡筒 PK，也幾乎不會因為液體 LQ 的供應而在鏡筒 PK 發生損及曝光精度之振動。又，藉將供應口 12 設置在鏡筒 PK，可縮小液浸區域 AR2 的尺寸。又，隨著液浸區域 AR2 的小型化，可縮短基板載台 PST 的移動行程，且具有曝光裝置 EX 全體之小型化效果。

(第 4 實施形態)

接著，參照圖 8 來說明本發明之第 4 實施形態。第 4 實施形態與第 1 實施形態之相異點，亦即第 4 實施形態之特徵部分在於，在曝光裝置 EX 具備檢測器 110，用以檢測嘴構件 70(第 2 嘴構件 72)與基板載台 PST 之相對位置關係。又，控制裝置 CONT 係根據檢測器 110 之檢測結果，來調整第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢之至少一方。

檢測器 110 具備：X 干涉計 111，用以測量基板載台 PST 與第 2 嘴構件 72 在 X 軸方向之位置關係；Y 干涉計 112(但在圖 8 中並未以圖示)，用以測量基板載台 PST 與第 2 嘴構件 72 在 Y 軸方向之位置關係；及 Z 干涉計 113，用以測量基板載台 PST 與第 2 嘴構件 72 在 Z 軸方向之位置關係。其等干涉計 111~113，係分別設在基板載台 PST 中不妨礙曝光處理之既定位置。在圖 8 中的各干涉計 111~113，係設置在基板載台 PST 的側面。

檢測器 110 具備複數個(2 個)X 干涉計 111(111A、111B)。具體而言，檢測器 110 具備，在基板載台 PST 的側面並排於 Y 軸方向而設置的 2 個 X 干涉計 111A、111B。又，在第 2 嘴構件 72 的側面，設置有分別與 X 干涉計 111A、111B 相對應之反射面 114(114A、114B)；X 干涉計 111 的測量光束透過反射鏡而照射在反射面 114。控制裝置 CONT 可根據 X 干涉計 111A、111B 之至少一方的測量結果，取得第 2 嘴構件 72 相對於基板載台 PST 之 X 軸方向之相關位置。又，控制裝置 CONT 根據複數個 X 干涉計 111A、111B 之各測量結果，可取得第 2 嘴構件 72 相對基板載台 PST 之 θ Z 方向之相關位置。

又，檢測器 110 具備 1 個 Y 干涉計 118。具體而言，檢測器 110 具備設置在基板載台 PST 的側面之 Y 干涉計 118。又，在第 2 嘴構件 72 的側面，設有與 Y 干涉計相對應之反射面(未圖示)。控制裝置 CONT 可根據 Y 干涉計之測量結果，取得第 2 嘴構件 72 相對基板載台 PST 之 Y 軸方向之相關位置。

又，檢測器 110 具備複數個(3 個)Z 干涉計 113。具體而言，檢測器 110 具備：在基板載台 PST 的側面並排於 X 軸方向而設置之 Z 干涉計 113A 和 113B，以及與該 Z 干涉計 113B 相對而並排於 Y 軸方向之 Z 干涉計 113C(但在圖 8 中並未圖示)。又，在第 2 嘴構件 72 的側面，設有分別與 Z 干涉計 113A、113B、113C 對應之反射面 116(116A、116B、116C)。Z 干涉計 113 的測量光束透過反射鏡而照射在反射面 116。控制裝置 CONT 可根據 Z 干涉計 113A、113B、113C 中至少一個之測量結果，取得第 2 嘴構件 72 相對基板載台 PST 之 Z 軸方向之相關位置。又，控制裝置 CONT 可根據複數個 Z 干涉計 113A、113B、113C 中至少 2 個之測量結果，來取得第 2 嘴構件 72 相對基板載台 PST 之 θX 方向及 θY 方向之相關位置，亦即，取得第 2 嘴構件 72 相對基板載台 PST 之傾斜度。

如此，控制裝置 CONT 根據複數個干涉計 111~113 的測量結果，而取得第 2 嘴構件 72 相對基板載台 PST 之 6 個自由度方向(X 軸、Y 軸、Z 軸、 θX 、 θY 、及 θZ 方向)的位置。

再者，X 干涉計、Y 干涉計、及 Z 干涉計的數目及配置可任意的設定。例如，亦可設有 1 個 X 干涉計、2 個 Y 干涉計。重點在於，只要其構成係使用複數個干涉計來測量第 2 嘴構件 72 在 6 個自由度(至少在 Z 位置、 θX 、 θY)方向之相關位置即可。又，檢測器 110 之使用並不侷限於干涉計，亦可使用例如靜電電容感測器、編碼器等、具有其他構成之位置測量器。

各干涉計 111~113 與控制裝置 CONT 連接，將各干涉計 111~113 的測量結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 可根據複數個干涉計 111~113 的測量結果，取得第 2 嘴構件 72 相對基板載台 PST 之 6 個自由度方向(X 軸、Y 軸、Z 軸、 θX 、 θY 、及 θZ 方向)的位置。控制裝置 CONT 根據所取得之位置資訊，在基板 P 的掃描曝光中驅動驅動機構 83，以調整基板載台 PST 與第 2 嘴構件 72 的位置關係。此處，在與控制裝置 CONT

相連接之儲存裝置 MRY 中，預先儲存著有關基板載台 PST 與第 2 嘴構件 72 的最佳位置關係之資訊。控制裝置 CONT 根據於儲存在儲存裝置 MRY 的儲存資訊，而在基板 P 的掃描曝光中調整第 2 嘴構件 72 的位置及姿勢之至少一方，以根據檢測器 110 的檢測結果，維持基板載台 PST 與第 2 嘴構件 72 之最佳位置關係。

再者，於第 4 實施形態中，在控制裝置 CONT 的儲存裝置 MRY 中所儲存之資訊，有能使基板 P 表面與第 2 嘴構件 72 的下面 72A 之距離為 L1(大約 1 mm)、且使基板 P 表面與下面 72A 大致平行之資訊。

如此，控制裝置 CONT 並非根據聚焦調平檢測系統 30 的檢測結果，而是根據檢測器 110 所測得之基板載台 PST 的位置資訊，來調整第 2 嘴構件(嘴構件 70)之位置及姿勢之至少一方，而能將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之位置關係維持在期望狀態。

再者，亦可根據聚焦調平檢測系統 30 之檢測結果與檢測器 110 的檢測結果，來調整第 2 嘴構件 72(嘴構件 70)的位置及姿勢之至少一方，而將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之位置關係維持在期望狀態。

又，亦可將本實施形態之檢測器 110 設置在上述第 2 實施形態之曝光裝置 EX，以調整嘴構件 70 的位置及傾斜度之至少一方；亦可將本實施形態之檢測器 110 設置在上述第 3 實施形態之曝光裝置 EX，以調整第 2 嘴構件 72 的位置及傾斜度之至少一方；

(第 5 實施形態)

其次，參照圖 9 來說明本發明之第 5 實施形態。第 5 實施形態之特徵部分在於，為了將嘴構件 70 的下面 70A 與基板 P 表面之相對距離及相對傾斜之至少一方維持在期望狀態，而設有嘴調整機構 80'，其所包含之吹氣機構 150 具備吹氣口 151，用以將氣體吹於較液浸區域 AR2 為外側之基板 P 表面。

在圖 9 中，具有供應口 12(用以供應液體 LQ)之第 1 嘴構件 71，與投影光學系統 PL 的鏡筒 PK 係以無間隙的方式來連接；而具有回收口 22(用以回收液體 LQ)的第 2 嘴構件 72，係透過支持機構 81'而由主支架 1 的下側段部 8 所支持。支持機構 81'具備：連結構件 82；以及設置在連結構件 82 的上端部與下側段部 8 之間的被動式防振機構 84。被動式防振機構 84 之構成中，包含例如空氣彈簧或線圈彈簧。亦即，本實施形態中的支持機構 81'，並不具備包含致動器之驅動機構 83。又，連結構件 82 的下端部，與第 2 嘴構件 72 的上面連接。

在第 2 嘴構件 72 的外側面 72C，係透過連接構件 153 而連接於，具有與基板 P 表面對向之下面 152A 的吹氣構件 152。吹氣構件 152 的下面 152A，與嘴構件 70 的下面 70A(71A、72A)大致成為同一面。在吹氣構件 152 的下面 152A，設有能將氣體吹於基板 P 表面之吹氣口 151。吹氣機構 150 具有氣體供應部 155，從氣體供應部 155 所供應的氣體，透過供應管 154 而由吹氣口 151 吹出。液浸機構 100 雖與上述實施形態同樣是局部地在基板 P 上形成液體 LQ 的液浸區域 AR2，然而，吹氣機構 150 的吹氣口 151，係將氣體吹於，較液浸機構 100 所形成之液浸區域 AR2 為外側之基板 P 表面。吹氣機構 150 的吹氣口 151 係設置成，能將氣體吹於液浸區域 AR2 的邊緣部附近。

圖 10 係以俯視之示意圖來表示，與第 2 嘴構件 72 的外側連接之吹氣構件 152 與基板 P 的關係。如圖 10 所示般，連結構件 153 設有 3 個，各個連接構件 153 之配置方式，係沿第 2 嘴構件 72 的圓周方向(θZ 方向)而成大致等間隔(120°間隔)。與該連接構件 153 連接之吹氣構件 152，同樣是以大致等間隔(120°間隔)的方式而設置成 3 個，係以圍繞第 2 嘴構件 72 的方式來配置。因此，設置在吹氣構件 152 的下面 152A 之吹氣口 151，係以圍繞第 2 嘴構件 72 的方式而設置有複數個。對於複數個吹氣口 151 所分別吹

出的每單位時間之氣體供應量(氣體吹出量)，乃是設定成大致相等之值。

嘴調整機構 80'，藉設置在吹氣機構 150 的吹氣構件 152 之吹氣口 151，利用其朝基板 P 表面吹氣之力量，對於透過連接構件 153 而與吹氣構件 152 相連之第 2 嘴構件 72，以相對基板 P 呈浮起狀態之方式而予支持。相對基板 P 而以浮起方式被支持之第 2 嘴構件 72，維持著與基板 P 表面之間的相對距離及相對傾斜。因此，在基板 P 的掃描曝光中，就算基板 P 的面位置有改變，在該情形，包含有吹氣機構 150 之嘴調整機構 80'，能使第 2 嘴構件 72(係相對基板 P 以浮起方式被支持之狀態)的位置及姿勢之至少一方，追隨基板 P 的面位置之改變。在與第 2 嘴構件 72 連結之連結構件 82 與主支架 1 的下側段部 8 之間，設有包含空氣彈簧或線圈彈簧之被動式防振機構 84。因此，第 2 嘴構件 72 藉由被動式防振機構 84，能相對主支架 1 的下側段部 8 而搖動。因此，不會妨礙第 2 嘴構件 72 以追隨基板 P 的面位置之方式所進行之移動。再者，基板 P 的面位置，可使用上述實施形態所述般的聚焦調平檢測系統或其他檢測系統來檢測得知。

本實施形態中的吹氣機構 150，將氣體吹於液浸區域 AR2 的邊緣部附近。由於將氣體吹在液浸區域 AR2 的邊緣部附近，而能藉助該氣體的流動來防止液浸區域 AR2 的放大、或是液浸區域 AR2 的液體 LQ 之外流情形。再者，由於在液浸區域 AR2 的附近有氣體的流動，因此，可能會有氣體(氣泡)透過液浸區域 AR2 的邊緣部而混入液浸區域 AR2 中。然而，由於在液浸區域 AR2 的邊緣部附近設有回收口 22，就算有氣泡透過液浸區域 AR2 的邊緣部而混入，氣泡會立即被回收口 22 所回收。又，如同參照圖 5 所說明者，藉由供應口 15 所供應的液體 LQ 之流動，亦能防止透過液浸區域 AR2 之邊緣部所混入氣泡滲入曝光用光 EL 的光路上之情形。再者，當然可將用以吹氣之吹氣口 151 設置在遠離液浸區域 AR2 之處。藉此作法，可降低氣體(氣泡)混入液浸區域 AR2 的可能性。

再者，於本實施形態中，雖設有 3 個吹氣構件 152，但只要能夠對第 2 嘴構件 72 以相對基板 P 成浮起狀態而予支持，則可任意設定其數目及配置。或者，吹氣構件 152 亦可為環繞第 2 嘴構件 72 之環狀構件。又，可在設置成環狀之吹氣構件 152 的下面 152A 之複數個既定位置，分別設置有吹氣口 151。又，在本實施形態中，具有吹氣口 151 之吹氣構件 152 雖係與第 2 嘴構件 72 連接，然而，亦可如同參照圖 6 所說明者，使具有吹氣口 151 之吹氣構件 152，連接至具有供應口 12 及回收口 22 雙方之嘴構件 70。又，嘴構件 70 的下面 70A 與吹氣構件 152 的下面 152A，只要是在能良好形成液浸區域 AR2 之條件下，就算不是同一面亦可。

(第 6 實施形態)

接著，參照圖 11 來說明本發明之第 6 實施形態。第 6 實施形態之特徵部分在於，在嘴構件 70 的下面 70A，設有用來吹氣之吹氣口 151。更具體而言，吹氣口 151 係設置在第 2 嘴構件 72 的下面 72A，以投影光學系統 PL 的光軸 AX 為基準，位在較回收口 22 為外側。又，在吹氣口 151 的更外側之處，設置有用來吸引氣體之吸引口 156。嘴調整機構 80' 係藉由從吹氣口 151 所吹出之氣體、及透過吸引口 156 所吸引之氣體的平衡性，藉以將第 2 嘴構件 72 的下面 72A 與基板 P 表面之間的相對距離及相對傾斜維持在期望狀態。如此，亦可在嘴構件 70 的下面 70A 設置吹氣口 151 及吸引口 156。又，在本實施形態中，因為設有用來吸引氣體之吸引口 156，使第 2 嘴構件 72 能良好的相對基板 P 而呈浮起方式之被支持狀態。又，因為吸引口 156 係設置在以吹氣口 151 為基準較液浸區域 AR2 為外側(遠離液浸區域 AR2 的位置)，因此，可防止液體 LQ 滲入吸引口 156。當然，亦可將吸引口 156 設置在吹氣口 151 與回收口 22 之間。又，吸引口 156，可如同參照圖 9 等所說明般，設置在吹氣構件 152 的下面 152A。進而，亦可如同參照圖 6 所說明者，將吹氣口 151 及吸引口 152 設置於，具有供應口 12 及回收口 22

雙方之嘴構件 70 的下面 70A。又，在圖 11 的第 2 嘴構件 72 的下面 72A 中，只要是在能良好形成液浸區域 AR2 的條件下，吹氣口 151 之形成面與回收口 22 之形成面，就算並非同一面亦可。

再者，於第 6 實施形態中之基板 P 的面位置，可如同前述實施形態般，以聚焦調平檢測系統或其他檢測系統來檢測得知。

又，亦可組合在第 1～第 4 實施形態所採用之支持機構 81、與第 5 及第 6 實施形態所採用之吹氣口 151 及/或吸引口 156。

再者，上述第 1～第 6 實施形態所舉之說明例，在將液浸區域 AR2 形成於基板 P 上時，係將基板 P 表面與嘴構件(70 或 72)的下面之位置關係維持在期望狀態，然而，在其他情形，例如將液浸區域 AR2 形成於基板載台 PST 上之情形、或是跨基板 P 與基板載台 PST 而形成之情形等，可按照與嘴構件(70、72)對向配置之物體表面的面位置變化，來調整嘴構件(70、72)之位置及姿勢之至少一方。因此，並不侷限於基板 P 的掃描曝光中，在將液體 LQ 的液浸區域 AR2 形成於投影光學系統 PL 的像面側之各種動作中，可依照其必要性，施以嘴構件(70 或 72)之位置及姿勢(傾斜度)之至少一方的調整。

又，在上述第 1～第 6 實施形態中，對於嘴構件的位置及姿勢之至少一方的調整方式，係使物體(基板 P)表面與嘴構件(70、72)的下面保有既定間隔且成大致平行狀態，然而，物體(基板 P)與嘴構件(70、72)之相對距離及相對傾斜的調整，可考慮液體 LQ 的黏性、物體(基板 P)表面與液體 LQ 的親和性(物體表面之與液體 LQ 的接觸角)、及物體(基板 P)的移動速度等，以維持良好的液浸區域 AR2。

又，在上述第 1～第 4 實施形態中，係使用聚焦調平檢測系統 30 或檢測器 110，俾以光學方式來檢測基板 P 或基板載台 PST 的位置，然後根據其檢測結果，調整嘴構件 70 的位置及姿勢(傾斜度)之至少一方。另一方面，

亦可不根據聚焦調平檢測系統 30 等之檢測結果施以回授(feed back)控制，而能調整嘴構件(70、72)之位置及姿勢(傾斜度)之至少一方。亦即，在基板 P 的掃描曝光前，控制裝置 CONT 先行檢測物體表面(基板 P 表面)的面位置資訊，將該檢測結果視為對比資料而預先儲存在儲存裝置 MRV。又，控制裝置 CONT 並未使用聚焦調平檢測系統 30(或檢測系統 110)，而是根據儲存在儲存裝置 MRV 之儲存資訊(對比資料)，使用驅動機構 83 來調整嘴構件(70、72)之位置及姿勢(傾斜度)之至少一方。此情形時，在投影光學系統 PL 的像面側附近，用以檢測物體(基板 P)表面之面位置資訊之聚焦調平檢測系統 30 可予以省略。例如，如日本特開 2002-158168 號公報所揭示般之情形，在遠離曝光載台(對基板 P 施以曝光)的測量載台，於曝光前取得基板 P 的表面位置資訊(對比資料)之情形時，可根據該對比資料，來調整(前授控制)嘴構件(70、72)的位置及姿勢(傾斜度)之至少一方。

又，支持基板 P 之基板載台 PST，在根據基板載台驅動機構 PSTD 的驅動而移動於 Z 軸方向、 θX 方向、 θY 方向之情形時，控制裝置 CONT 可亦按照基板載台 PSTD 的驅動量，使用驅動機構 83 來調整嘴構件 70、72 的位置及姿勢之至少一方。此情形時，同樣可不根據聚焦調平檢測系統 30 等之檢測結果施以回授控制，即可將物體(基板 P)的表面與嘴構件(70、72)之下的位置關係維持在期望狀態。

(第 7 實施形態)

本實施形態之曝光裝置，除了投影光學系統 PL 的鏡筒係分割鏡筒、以及支持構件 81 並不具備嘴板(nozzle plate)之驅動構件外，其餘則與第 3 實施形態之曝光裝置具有大致相等之要件及構造。因此，在以下的說明中及圖 12～圖 15 中，對於與上述第 1 及第 3 實施形態相同或相等之構成要件，賦與同一符號，簡化或省略其說明。

如圖 12 及圖 13 所示，本實施形態之曝光裝置 EX，其第 1 嘴構件 71

保持著構成投影光學系統 PL 之複數個光學元件 LS1~LS6 中最靠近像面側之第 1 光學元件 LS1，其與第 3 實施形態同樣構成鏡筒 PK 的一部分。

如圖 12 所示般，投影光學系統 PL 中具有複數個光學元件 LS1~LS6，其中包含設置在基板 P 側前端的第 1 光學元件 LS1，其等之光學元件 LS1~LS6，由鏡筒 PK 所保持。鏡筒 PK 係複數個分割鏡筒 SB 組合而成者。又，複數個分割鏡筒 SB 中，配置在最靠近投影光學系統 PL 的像面側(-Z 側)之分割鏡筒，乃是具有供應口 12 之第 1 嘴構件 71，其保持著第 1 光學元件 LS1。亦即，第 1 嘴構件 71 與其等分割鏡筒 SB 成為一體化，全體則構成為鏡筒 PK。

第 2 嘴構件 72，係透過支持機構 81 而由主支架 1 的下側段部 8 所支持。支持機構 81 具備，連結構件 82，及設置在連結構件 82 的一端部(上端部)與下側段部 8 之間的被動式防振機構 84，而連結構件 82 的另一端(下端部)，則是連接於(固定在)第 2 嘴構件 72 的上面。支持機構 81 係在遠離第 1 嘴構件 71(鏡筒 PK)的狀態下，支持第 2 嘴構件 72。

第 2 嘴構件 72 與第 1 嘴構件 71 同樣為環狀構件，乃是以在投影光學系統 PL 的像面側附近圍繞第 1 嘴構件 71(鏡筒 PK)的外側面 71C 之方式而設置。第 2 嘴構件 72 係與第 1 嘴構件 71(鏡筒 PK)分開設置，第 1 嘴構件 71(鏡筒 PK)的外側面 71C，與支持機構 81 所支持的第 2 嘴構件 72 之內側面 72S 之間，設置有既定之間隙(gap)G6。

用以將液體 LQ 供應至基板 P 上之供應口 12，係設置在第 1 嘴構件 71 的下面 71A，而回收口 22，則是以在第 2 嘴構件 72 的下面 72A 圍繞投影光學系統 PL 的光軸 AX 之方式，而形成例如環狀之狹縫。又，本實施形態中的回收口 22，配置有多孔構件(網狀構件)22P。

又，雖存在於間隙 G6 之氣體有可能混入液浸區域 AR2 之液體 LQ，但因間隙 G6 之設置處，係在相對曝光用光 EL 的光路(投影區域 AR1)之供應

口 12 的更外側，如圖 14 之示意圖所示般，由供應口 12 所供應的液體 LQ 之一部分，形成朝向較供應口 12 為外側之液流(參照圖 14 中之箭頭 y1)。因此，就算有氣泡因間隙 G6 而混入液浸區域 AR2 的液體 LQ 中，仍可藉助於由供應口 12 所供應的液體 LQ 之部分液流，將氣泡帶至相對曝光用光 EL 之光路的外側。

隨著掃描曝光時基板 P 的移動，位在投影光學系統 PL 的下面 T1 及第 1、第 2 嘴構件 71、72 之下面 71A、72A 與基板 P 間的液浸區域 AR2 之液體 LQ，有可能受移動中的基板 P 牽動而隨之移動。例如，如圖 15 所示般，隨著基板 P 朝+X 方向移動，有可能使液浸區域 AR2 的液體 LQ 之一部分移動於+X 方向。然而，因為在第 1 嘴構件 71 與第 2 嘴構件 72 之間有形成間隙 G6，該間隙 G6 的上端部朝大氣開放，因此，液體 LQ 可出入於間隙 G6。因此，故可防止液浸區域 AR2 的巨大化，就算嘴構件 70 的尺寸(徑長)不大，亦能防止液體 LQ 外流至回收口 22 的外側。

(第 8 實施形態)

接著，參照圖 16 來說明本發明之曝光裝置之第 8 實施形態。在以下的說明及圖 16 中，對於與上述第 1 實施形態相同或相等之構成要件，係賦與同一符號，簡化或省略其說明。在本實施形態之曝光裝置中，雖與第 1 實施形態同樣具有驅動第 2 嘴構件之驅動機構 383，但該驅動機構 383 係作為主動防振機構之功能，以防止第 2 嘴構件 72 產生的振動傳至主支架 1(下側段部 8)，而並不是如第 1 實施形態般，用以隨物體(基板 P 等)的面位置來調整第 2 嘴構件的位置及/或傾斜。以下，本實施形態將驅動機構 383 稱為主動防振機構。

支持機構 81'具備，連結構件 82，及設置在連結構件 82 的上端部與下側段部 8 之間的主動防振機構 383。主動防振機構 383，係使第 2 嘴構件 72 能以主動方式對主支架 1 的下側段部 8 防振，具有例如由洛倫茲力所驅動

的音圈馬達或線性馬達等致動器。由洛倫茲力所驅動的音圈馬達等，具有線圈部與磁極部，係在其等線圈部與磁極部之非接觸狀態下來驅動之。因此，藉音圈馬達等由洛倫茲力所驅動的驅動機構，來構成主動防振機構 383，藉此而可防止振動的發生。

主動防振機構 383 設置在例如 6 個位置(在圖 16 之圖示已予簡化)，各個主動防振機構 383 的動作由控制裝置 CONT 所控制。控制裝置 CONT 使用其等之主動防振機構 383，使與連結構件 82 相連之第 2 嘴構件 72，能夠以相對主支架 1 的下側段部 8 之方式而適當的驅動於 6 個自由度方向(X 軸、Y 軸、Z 軸、 θX 、 θY 、及 θZ 方向)。在第 2 嘴構件 72 中，設有用來測量該第 2 嘴構件 72 的加速度資訊之加速度測量器 73。加速度測量器 73，以能在 6 個自由度方向測量第 2 嘴構件 72 之加速度資訊的方式，而設置成複數個。控制裝置 CONT 根據加速度測量器 73 的測量結果，驅動主動防振機構 383，避免第 2 嘴構件 72 產生之振動傳至主支架 1(下側段部 8)，達到主動防振目的。又，在主動防振機構 383 中，亦包含橡膠或彈簧等被動式防振構件(衰減構件)，以藉助該被動式防振構件，有效減少由第 2 嘴構件 72 傳至主支架 1 的振動之高頻成分。又，藉主動防振機構 383 的驅動可減少振動頻率較低之成分，因此，主動防振機構 383 具備寬頻帶域之防振效果。再者，第 2 嘴構件 72 的振動成分中，其頻率極低的成分(例如 1 Hz 以下之頻率成分)，對基板 P 上之圖案轉印精度的影響咸認為不大，故對於主動防振機構 383 之控制系統的建構，就算不對該頻率成分施以防振控制亦可。藉此，可防止控制系統的振盪，能以較簡單之構成來建構控制系統。

再者，於此處，雖係根據第 2 嘴構件 72 的加速度資訊來主動防振，但亦可設置例如用來測量第 2 嘴構件 72 與主支架 1(下側段部 8)的位置關係之位置測量器，以根據該位置測量器的測量結果，使用主動防振機構 383 來進行主動防振。或者，亦可根據加速度測量器的測量結果與位置測量器之

測量結果(即兩者併用)，使用主動防振機構 383 來進行主動防振。

再者，主動防振機構 383 可適用在第 7 實施形態之曝光裝置 EX。又，適用在上述第 7 實施形態之曝光裝置的被動式防振機構，亦可適用在第 8 實施形態之曝光裝置。

如上述，各實施形態中係以純水作為液體 LQ。使用純水的優點在於，在半導體製造工廠易大量取得，並且，對於基板 P 上的光阻或光學元件(透鏡)等無不良影響。又，純水不僅對環境無不良影響，其雜質之含量亦極低，因此，對於基板 P 的表面、以及設在投影光學系統 PL 的前端面之光學元件表面，亦有洗淨作用。又，由工廠供應的純水之純度過低時，此時可在曝光裝置設置超純水製造器。

又，純水(水)對於波長 193nm 之曝光用光 EL 的折射率 n ，大致為 1.44 左右，若使用 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)作為曝光用光 EL 時，在基板 P 上，能短波長化為 $1/n$ 、即 134nm 左右而獲得高解析度。再者，與空氣中相較，其焦點深度為 n 倍，亦即放大為約 1.44 倍，因此，當其焦點深度與空氣中使用的情形同程度即可時，可更增加投影光學系統 PL 之數值孔徑，此點亦可提高解析度。

再者，使用如上述般之液浸法時，投影光學系統的數值孔徑 NA 會有在 0.9~1.3 的情形。當投影光學系統之數值孔徑 NA 如此大的情形，習知作為曝光用光的隨機偏光光源，會因偏光效應而使成像特性惡化，因此，較佳為使用偏光照明。在此情形，可進行對準光罩(標線片)的等間隔線(line and space)圖案之線圖案的長邊方向之直線偏光照明，以使光罩(標線片)圖案射出較多的 S 偏光成分(TE 偏光成分)，亦即，射出較多沿線圖案之長邊方向的偏光方向成分之繞射光。在投影光學系統 PL 與塗布於基板 P 表面的光阻間填滿液體時，相較於在投影光學系統 PL 與塗布於基板 P 表面的光阻間係填滿空氣(氣體)時，由於有助於提高對比的 S 偏光成分(TE 偏光成分)之繞射

光在光阻表面具有高透過率，故即使投影光學系統的數值孔徑 NA 超過 1.0，亦可得到高成像性能。又，若是適當組合相移光罩或日本特開平 6-188169 號公報所揭示之沿著線圖案之長邊方向的斜入射照明法(特別是雙極照明法)等將更具效果。特別是，組合直線偏光照明光與雙極照明法，對於等間隔線的圖案被侷限在既定的一個方向時、或沿既定之一方向有密集的孔形圖案(hole pattern)時，尤有效果。例如，使透過率 6% 的半色調型之相移光罩(半間距 45 nm 之圖案)，與直線偏光照明法和雙極照明法併用於照明時，在照明系統的瞳面中，由形成雙極的二光束之外切圓所限定之照明 σ 為 0.95，使該瞳面中之各光束的半徑為 0.125σ ，使投影光學系統 PL 的數值孔徑 NA=1.2，則相較於使用隨機偏光，焦點深度(DOF)可增加 150 nm 左右。

又，直線偏光照明與小 σ 照明法(表示照明系統的數值孔徑 NA_i 與投影光學系統的數值孔徑 NA_p 之比值之 σ 在 0.4 以下之照明法)的組合，亦有良效。

又例如，以 ArF 準分子雷射光作為曝光用光，使用縮小倍率 1/4 左右之投影光學系統 PL，將微細的等間隔線圖案(例如 25~50nm 左右之等間隔線)曝光於基板 P 上之情形，因光罩 M 之構造(例如圖案的微細程度或鉻厚)的導波(Wave guide)效應而使光罩 M 具有偏光板作用，從光罩所射出之 S 偏光成分(TE 偏光成分)的繞射光，多於會降低對比度之 P 偏光成分(TM 偏光成分)之繞射光。此時，雖最好是使用前述之直線偏光照明，但就算以隨機偏光光源來照明光罩 M，使用數值孔徑 NA 高達 0.9~1.3 之投影光學系統，仍能獲得高解析度。

又，使光罩 M 上的極微細之等間隔線圖案曝光於基板 P 上時，雖有因線柵(Wire Grid)效應而使 P 偏光成分(TM 偏光成分)大於 S 偏光成分(TE 偏光成分)之可能，但若以例如 ArF 準分子雷射光為曝光用光，使用縮小倍率

1/4 左右之投影光學系統 PL，將 25nm 以上之等間隔線圖案曝光於基板 P 上，從光罩所射出之 S 偏光成分(TE 偏光成分)的繞射光會多於 P 偏光成分(TM 偏光成分)，故即使投影光學系統之數值孔徑 NA 高達 0.9~1.3，仍可獲得高解析度。

再者，並不僅止於對準光罩(標線片)的線圖案之長邊方向的直線偏光照明(S 偏光照明)，亦可組合日本特開平 6-53120 號公報所揭示般，朝以光軸為中心之圓的切線(圓周)方向直線偏光之偏光照明法與斜入射照明法，其效果亦佳。特別是，當光罩(標線片)的圖案並不僅朝既定之單方向延伸之線圖案，在混有朝複數個不同方向之延伸線圖案的情形(混有週期方向相異之等間隔線圖案)，若同樣併用日本特開平 6-53120 號公報所揭示般，朝以光軸為中心之圓的切線方向直線偏光之偏光照明法與環帶照明法，藉此，即使投影光學系統的數值孔徑 NA 較大的情形，仍能獲得高成像性能。例如，使透過率 6% 的半色調型之相移光罩(半間距 63 nm 之圖案)，連同朝以光軸為中心之圓的切線方向直線偏光之偏光照明法與環帶照明法(環帶比 3/4)而併用於照明時，使照明 σ 為 0.95，使投影光學系統 PL 的數值孔徑 NA=1.00，則相較於使用隨機偏光，焦點深度(DOF)可增加 250 nm 左右，在半間距 55 nm 之圖案，若投影光學系統的數值孔徑 NA=1.2，可增加焦點深度 100 nm 左右。

再者，除適用上述各種照明法，亦適用在例如日本特開平 4-277612 號公報或特開 2001-345245 號公報所揭示之漸進式焦點曝光法、或者是使用多波長(例如雙波長)之曝光用光來獲得與累進式焦點曝光法具同樣效果之多波長曝光法。

本實施形態中，在投影光學系統 PL 的前端安裝光學元件 LS1，藉由該透鏡的調整，可調整投影光學系統 PL 之光學特性，例如像差(球面像差、彗形像差等)。又，安裝在投影光學系統 PL 的前端之光學元件，亦可使用

供調整投影光學系統 PL 的光學特性之光學板。

再者，因液體 LQ 的流動而導致投影光學系統 PL 前端之光學元件與基板 P 間產生過大壓力時，該光學元件亦可使用非替換式者，以避免受該壓力移動的方式而牢固地固定光學元件。

又，本實施形態的構成，係在投影光學系統 PL 與基板 P 表面間填滿液體 LQ，然而，亦可在基板 P 的表面安裝有例如平行平板所構成之蓋玻璃，而在該狀態下填滿液體 LQ。

又，上述實施形態的投影光學系統，亦藉由液體來填滿前端光學元件之像面側的光路空間，然而，亦可如國際公開第 2004/019128 號所揭示般，使液體 LQ 亦填滿於投影光學系統之前端光學元件在光罩側的光路空間。

又，上述實施形態中所舉之說明例，係具有投影光學系統之曝光裝置，然而，本發明亦適用於未具有投影光學系統之曝光裝置。此情形時，來自光源的曝光用光乃是通過光學元件而照射在液浸區域。例如國際公開第 2001/035168 號公報所揭示般，在基板上形成干涉波紋藉以在基板上使等間隔線圖案曝光之曝光裝置(微影系統)，亦為本發明所適用者。

嘴構件 70 等之液浸機構 100 的構造，並不侷限於以上所述者，可在本發明之範圍內予以改變。例如，可採用歐洲專利公開第 1420298 號公報、國際公開第 2004/055803 號公報、國際公開第 2004/057589 號公報、國際公開第 2004/057590 號公報、及國際公開第 2005/029559 號公報所載之構造。

再者，本實施形態中雖以水作為液體 LQ，但亦可使用水以外的液體，例如，當曝光用光 EL 係 F₂ 雷射時，因為該 F₂ 雷射光未能透過於水，宜使用可使 F₂ 雷射光透過者來作為液體 LQ，例如全氟聚醚(PFPE)或氟系油料等氟系之流體。此時，對於接觸液體 LQ 的部分，例如，係以含氟之極性小的分子結構物質來形成薄膜，以實施親液化處理。又，液體 LQ 亦可使用其他

對曝光用光 EL 具有透過性且折射率儘可能地高、並對投影光學系統 PL 或基板 P 表面所塗布的光阻具穩定性者(例如洋杉油)。此時，亦按照使用的液體 LQ 之極性來進行表面處理。又，亦可使用具有期望折射率之各種流體，例如超臨界流體、或高折射率之氣體，來取代液體 LQ 之純水。

又，上述各實施形態之基板 P，並不侷限於半導體元件製造用之半導體晶圓，舉凡顯示元件用之玻璃基板、薄膜磁頭用之陶瓷晶圓、或曝光裝置所使用的光罩或標線片之原版(合成石英、矽晶圓)等皆可適用。再者，上述之實施形態中所使用者，係在光透過性的基板上形成既定遮光圖案(或相位圖案、減光圖案)之光透過型光罩(標線片)，但亦可不採用該種標線片，而代之以例如美國專利第 6,778,257 號公報所揭示般，根據擬曝光圖案的電子資料來形成透過圖案、反射圖案、或發光圖案之電子式光罩。

曝光裝置 EX 所適用者，除了同步移動光罩 M 與基板 P 以實施光罩 M 圖案之掃描曝光之步進掃描方式之掃描型曝光裝置(掃描步進機)，此外尚能適用於，在光罩 M 與基板 P 的靜止狀態下使光罩 M 圖案整體曝光，進而依序步進移動基板 P 之步進重複方式之投影曝光裝置(步進機)。

又，曝光裝置 EX 亦適用於，在第 1 圖案與基板 P 大致靜止的狀態下，以投影光學系統(例如 1/8 縮小倍率之未含反射元件的折射型投影光學系統)將第 1 圖案之縮小像整體曝光於基板 P 上之整體曝光方式者。亦可適用於，在此之後，在第 2 圖案與基板 P 大致靜止的狀態下，以該投影光學系統，將第 2 圖案之縮小像以部分重疊於第 1 圖案的方式整體曝光於基板 P 上之接合方式之整體曝光裝置。又，所適用之接合方式之曝光裝置，尚可例舉如，在基板 P 上將至少 2 個圖案局部疊合以進行轉印，然後使基板 P 依序移動之步進接合(step and stitch)方式之曝光裝置。

又，本發明亦適用於雙載台型之曝光裝置。雙載台型曝光裝置之構造及曝光動作，揭示於例如日本特開平 10-163099 號及特開平 10-214783 號(對

應美國專利 6,341,007、6,400,441、6,549,269 及 6,590,634)、日本特表 2000-505958 號(對應美國專利 5,969,441)或美國專利 6,208,407 等公報內。

再者，本發明亦適用於，例如日本特開平 11-135400 號公報所揭示般，在曝光裝置具備：用以保持基板之基板載台；及裝載有基準構件(形成有基準標記)或各種光電感測器之測量載台。在該情形，在測量載台上形成液浸區域時，其較佳係，按照測量載台之上面的位置來調整嘴構件(70、72)的位置及/或傾斜度。

又，曝光裝置 EX 的種類，並不限於將半導體元件圖案曝光於基板 P 之半導體元件製造時所使用的曝光裝置，亦可廣泛適用於，製造液晶顯示元件或顯示器等之曝光裝置，或是用於製造薄膜磁頭、攝影元件(CCD)、標線片或光罩等之曝光裝置。

又，基板載台 PST 或光罩載台 MST 使用線性馬達的情形，可使用空氣軸承之氣浮型、或是使用洛倫茲力或電抗(reactance)力之磁浮型者。又，各載台 PST、MST，可以是沿著導軌移動的方式，或者是未設有導軌(無軌式)者亦可。在載台使用線性馬達之示例，揭示於美國專利 5,623,853 及 5,528,118 號。

各載台 PST、MST 之驅動機構可使用平面馬達，其使具有二維配置磁鐵而成之磁鐵單元與二維配置線圈而成之電樞單元相對向，以電磁力來驅動各載台 PST、MST。此時，可使磁鐵單元或電樞單元的任一方連接於載台 PST、MST，使磁鐵單元或電樞單元的另一方設於載台 PST、MST 的移動面側。

為了避免基板載台 PST 因移動而形成之反作用力傳至投影光學系統 PL，可使用框架(frame)構件以機械性地釋放至地板(大地)，例如日本特開平 8-166475 號公報(美國專利第 5,528,118 號)所載者。

為了避免光罩載台 MST 因移動而形成之反作用力傳至投影光學系統

PL，可使用框架構件機械性地釋放至地板(大地)，例如日本特開平 8-330224 號公報(美國專利第 5,874,820)所載者。

如上述，本案實施形態之曝光裝置 EX，係將各種包含本案申請專利範圍所舉之各構成要件之子系統以保持既定之機械精度、電氣精度、光學精度的方式予以組裝來製造。為了確保上述各種精度，在該組裝前後，尚進行各種調整，例如對各種光學系統施以供達成光學精度之調整、對各種機械系統施以供達成機械精度之調整、對各種電氣系統施以供達成電氣精度之調整。各種子系統對曝光裝置之組裝步驟，亦包含各種子系統彼此間的機械連接、電路之配線連接、及氣壓迴路之配管連接等。各種子系統對曝光裝置之組裝步驟前，當然有各子系統之組裝步驟。一旦完成各子系統對曝光裝置之組裝步驟，即進行綜合調整，以確保曝光裝置整體之各種精度。再者，曝光裝置之製造，較佳係在溫度及潔淨度等受到管理之潔淨室內進行。

半導體元件等微元件之製造，如圖 17 所示般，經由步驟 201 進行微元件之功能、性能設計，接著根據該設計步驟以步驟 202 製作光罩(標線片)，以步驟 203 製造作為元件基材的基板，以曝光處理步驟 204 利用上述實施形態之曝光裝置 EX 將光罩圖案曝光於基板，經元件組裝步驟(含切割步驟、接合步驟、封裝步驟等加工步驟)205，以及檢查步驟 206 等來製造。再者，曝光處理步驟 204 中，包含上述實施形態所說明之嘴構件的調整程序或基板的顯影程序。

依本發明，能將液體良好保持在基板上，俾以更佳之精度將微細圖案曝光於基板，因此，可製得具有期望性能之高密度元件。

【符號說明】

- 1 主支架
- 8 下側段部

- 10 液體供應機構
- 12 供應口
- 20 液體回收機構
- 22 回收口
- 30 聚焦調平檢測系統
- 70 嘴構件
- 70A 下面
- 71 第 1 嘴構件
- 71A 下面
- 72 第 2 嘴構件
- 72A 下面
- 80、80' 嘴調整機構
- 81 支持機構
- 83 驅動機構
- 100 液浸機構
- 150 吹氣機構
- 151 吹氣口
- 152 吹氣構件
- 152A 下面
- AR1 投影區域
- AR2 液浸區域
- EX 曝光裝置
- LQ 液體
- LS1 光學元件
- P 基板

PK 鏡筒

PL 投影光學系統

PST 基板載台

PSTD 基板載台驅動機構

申請專利範圍

1. 一種曝光裝置，係透過液浸區域的液體而使基板曝光，其特徵在於具備：

嘴構件，包含供應口(用以供應該液體)及回收口(用以回收該液體)之至少一方；及

嘴調整機構，按照與該嘴構件對向配置之物體的表面位置，來調整該嘴構件的位置及傾斜度之至少一方。

2. 如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其進一步具備投影光學系統，透過投影光學系統與該液浸區域的液體而使該基板曝光。

3. 如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中該嘴構件，具有與該物體的表面對向之下面；

該嘴調整機構，係調整該嘴構件的下面與該物體的表面間的相對距離及相對傾斜之至少一方。

4. 如申請專利範圍第 3 項之曝光裝置，其中該嘴調整機，係以將該相對距離及相對傾斜之至少一方維持在既定狀態的方式來進行調整。

5. 如申請專利範圍第 3 項之曝光裝置，其中該嘴構件，以圍繞該投影光學系統的方式而形成為環狀；

在該嘴構件的下面及該投影光學系統的下面、與該物體的表面之間，形成該液浸區域。

6. 如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其中，該物體包含該基板；

該基板係朝既定方向移動而進行掃描曝光；該嘴調整機構係在該掃描曝光中調整該嘴構件。

7. 如申請專利範圍第 6 項之曝光裝置，其具備焦點調整機構，用以調整該基板表面與該投影光學系統的像面之位置關係；

該焦點調整機構，為了調整該位置關係而在掃描曝光中改變該基板的位置或姿勢；

該嘴調整機構，係以追蹤該掃描曝光中之基板表面的面位置變化之方式，來調整該嘴構件。

8. 如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中該嘴調整機構，係根據該物體表面的面位置資訊來調整該嘴構件。

9. 如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其進一步具備檢測系統，用以檢測該物體表面之面位置資訊；

該嘴調整機構，係根據該檢測系統之檢測結果，來調整該嘴構件。

10. 如申請專利範圍第 9 項之曝光裝置，其具備：

支持構件，用以支持該嘴構件；及

驅動機構，將該嘴構件以相對該支持構件之方式而驅動；

該驅動機構，係根據該檢測系統之檢測結果來驅動該嘴構件。

11. 如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，該液浸區域係在該物體上局部形成；

該嘴調整機構包含吹氣機構；該吹氣機構具有吹氣口，其將氣體吹拂在該液浸區域外側的該物體之表面，俾將該嘴構件的下面與該物體表面之相對距離及相對傾斜之至少一方維持在既定狀態。

12. 如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，該吹氣機構具有吹氣構件，其與該嘴構件的外側連接，且具有與該物體的表面互為對向之下面；

該吹氣口係設在該吹氣構件的下面。

13. 如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，該吹氣口係以圍繞該嘴構件的方式而設置複數個。

14. 如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，該吹氣口係形成於該嘴構件的下面。

15. 如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中該吹氣機構，係將氣體吹拂在該液浸區域的邊緣部附近。

16. 如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其中該回收口係設置於，以該投影光學系統的光軸為基準較該供應口為外側。

17. 如申請專利範圍第 2、7、及 15 項中任一項之曝光裝置，其中，該嘴構件具備：第 1 嘴構件，以圍繞該投影光學系統的方式而設置，且具有該供應口；以及第 2 嘴構件，以圍繞該第 1 嘴構件外側的方式而設置，且具有該回收口；

該嘴調整機構係供調整該第 2 嘴構件。

18. 如申請專利範圍第 17 項之曝光裝置，其中，該第 1 嘴構件係與用來保持光學元件(構成該投影光學系統)之保持構件連接。

19. 如申請專利範圍第 17 項之曝光裝置，其中，該第 1 嘴構件係包含於用來保持光學元件(構成該投影光學系統)之保持構件。

20. 如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其具備：

第 1 嘴構件，設置在該投影光學系統的像面側附近，且具有用來供應該液體之供應口；

第 2 嘴構件，設置在以該投影光學系統的光軸為基準較該第 1 嘴構件

為外側，且具有用來回收該液體之回收口；

支持機構，在與該第 1 嘴構件互相分離之狀態下，將該第 2 嘴構件支持；

該第 1 嘴構件，係保持構成該投影光學系統之複數個光學元件中配置在最靠近像面側之第 1 光學元件。

21. 如申請專利範圍第 20 項之曝光裝置，其中該第 1 嘴構件，係以圍繞該投影光學系統的方式而形成為環狀；

該第 2 嘴構件，係以圍繞該第 1 嘴構件外側的方式而形成為環狀。

22. 如申請專利範圍第 20 項之曝光裝置，其中該支持機構包含：

支持構件，用以支持該第 2 嘴構件；及

防振機構，以避免該第 2 嘴構件的振動傳達至該支持構件的方式來進行防振。

23. 如申請專利範圍第 22 項之曝光裝置，其中該支持構件亦支持該投影光學系統；該防振機構，以避免該第 2 嘴構件的振動傳達至該投影光學系統的方式來進行防振。

24. 如申請專利範圍第 22 項之曝光裝置，其中該防振機構包含被動式防振機構，使該第 2 嘴構件能以被動方式對該支持構件防振。

25. 如申請專利範圍第 22 項之曝光裝置，其中該防振機構包含主動防振機構，使該第 2 嘴構件能以主動方式對該支持構件防振。

26. 如申請專利範圍第 20 項之曝光裝置，其具備保持構件，其對於構成該投影光學系統之複數個光學元件中，由該第 1 嘴構件保持之第 1 光學元件以外之其他光學元件予以保持；

該第 1 嘴構件係與該保持構件連接而成一體化。

27. 如申請專利範圍第 20 項之曝光裝置，其中，該第 1 嘴構件具有與該基板表面對向之下面；

由該第 1 嘴構件所保持之該第 1 光學元件的下面，係與該第 1 嘴構件的下面呈大致同一面。

28. 如申請專利範圍第 27 項之曝光裝置，其中，該供應口係設置在該第 1 嘴構件的下面。

29. 如申請專利範圍第 20 項之曝光裝置，其中，由該供應口所供應之液體的一部分，產生朝較該供應口為外側流動之液流。

30. 如申請專利範圍第 20~29 項中任一項之曝光裝置，其中，該第 1 嘴構件係以圍繞該第 1 光學元件的方式而設置；

且具備密封構件，以防止液體滲入該第 1 嘴構件與該第 1 光學元件間之間隙。

31. 如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其具備：

鏡筒，用以保持構成該投影光學系統之光學元件；

環狀構件，以在該投影光學系統的像面側附近圍繞該鏡筒的方式，而與該鏡筒分離設置；

用來供應該液體之供應口，係設在該鏡筒中與該基板對向之下面；用來回收該液體之回收口，係設置在該環狀構件。

32. 如申請專利範圍第 31 項之曝光裝置，其中該鏡筒的下面，係與構成該投影光學系統之複數個光學元件中配置在最靠近像面側之第 1 光學元件的下面呈大致同一面。

33. 一種元件製造方法，其特徵在於：

該元件係使用申請專利範圍第 1 項之曝光裝置來製造。

34. 一種曝光方法，係透過基板上之液體而使該基板曝光，其特徵在於包含以下步驟：

將液體供應至具有供應口(用以供應該液體)及回收口(用以回收該液體)至少一方之嘴構件與基板之間；

按照與該嘴構件對向配置之物體的表面位置，來調整該嘴構件之位置及傾斜度之至少一方；及

透過液體使基板曝光。

35. 如申請專利範圍第 34 項之曝光方法，其中，該物體係指基板；使該基板曝光，而調整該嘴構件的位置及傾斜度之至少一方。

36. 如申請專利範圍第 34 項之曝光方法，其進一步包含檢測步驟，俾檢測與該嘴構件對向配置之物體的表面位置，然後根據其檢測結果，調整該嘴構件的位置及傾斜度之至少一方。

37. 如申請專利範圍第 34 項之曝光方法，其中，該嘴構件具有與該物體表面對向之表面；

檢測該嘴構件的表面與該物體表面間的相對距離及相對傾斜之至少一方，然後根據其檢測結果，調整該嘴構件的位置及傾斜度之至少一方。

38. 如申請專利範圍第 34 項之曝光方法，其中，從該嘴構件或與其連接之構件將氣體吹於，位在較該液體所供應之區域為外側之該物體的表面，用以調整該嘴構件的位置及傾斜度之至少一方。

39. 一種元件製造方法，其特徵在於包含以下步驟：

以申請專利範圍第 35 項之曝光方法來使基板曝光；
使經曝光之基板顯影；及
對經顯影之基板予以加工。

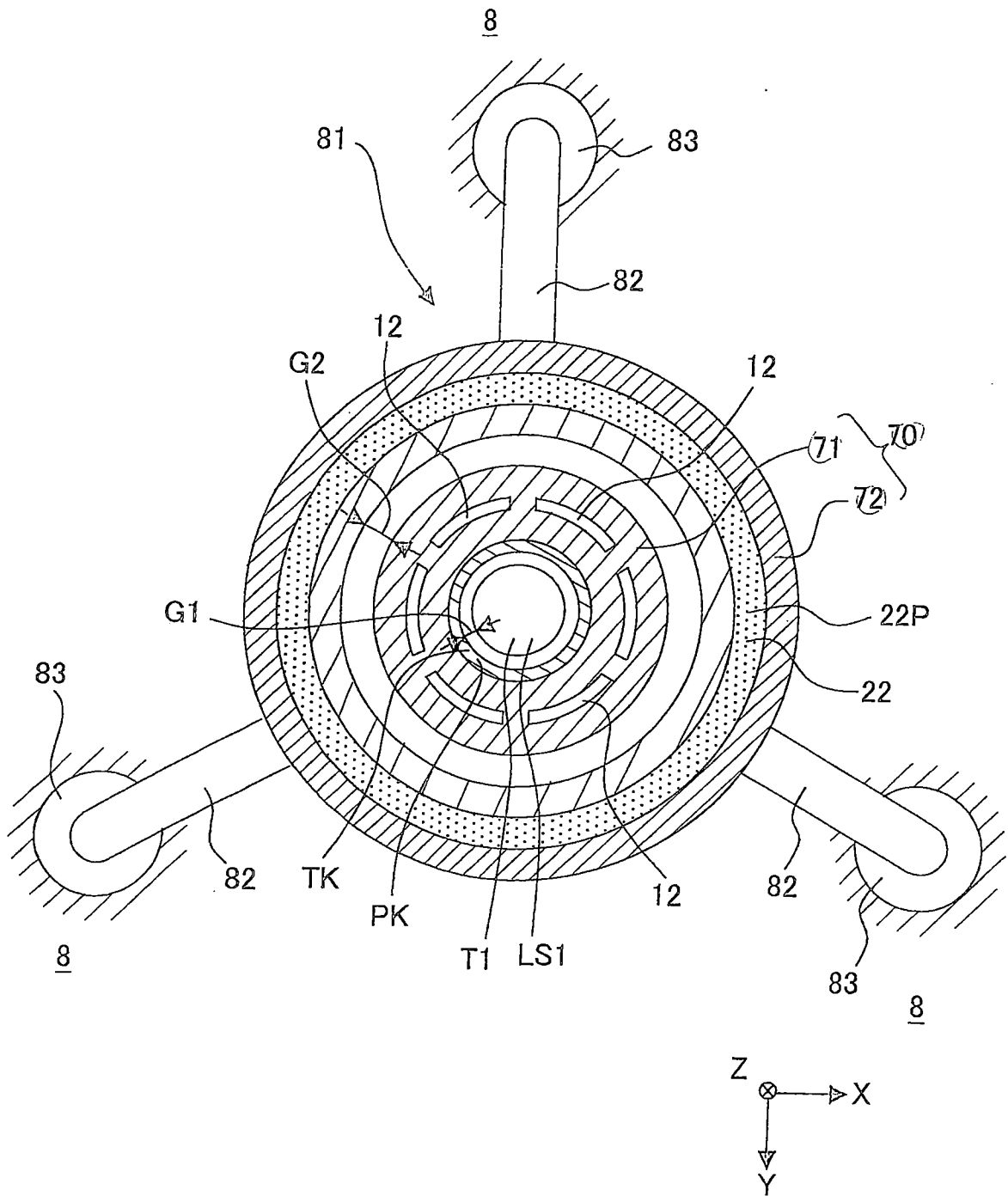
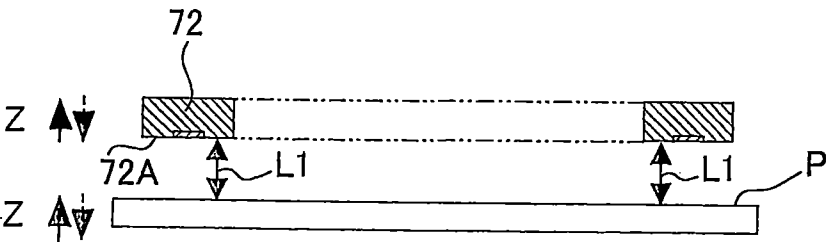
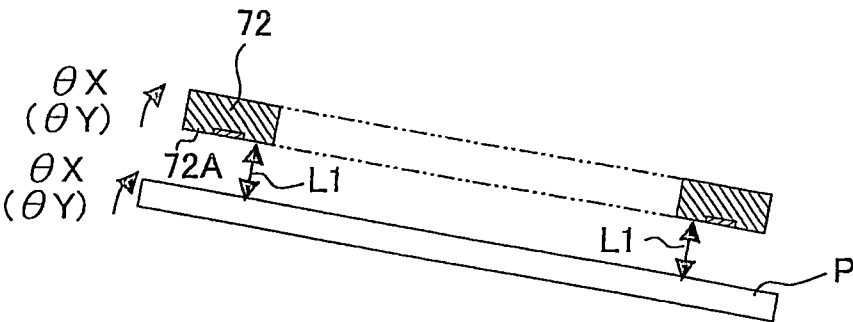


圖 4

(A)



(B)



(C)

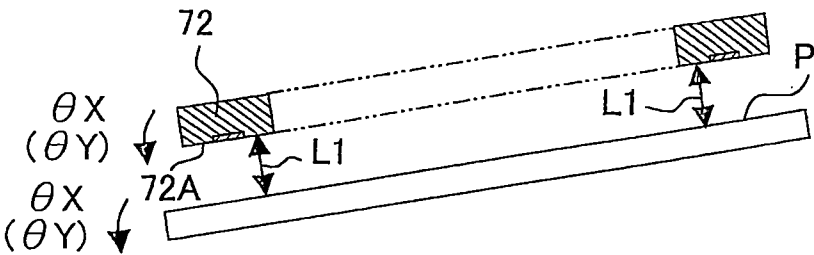
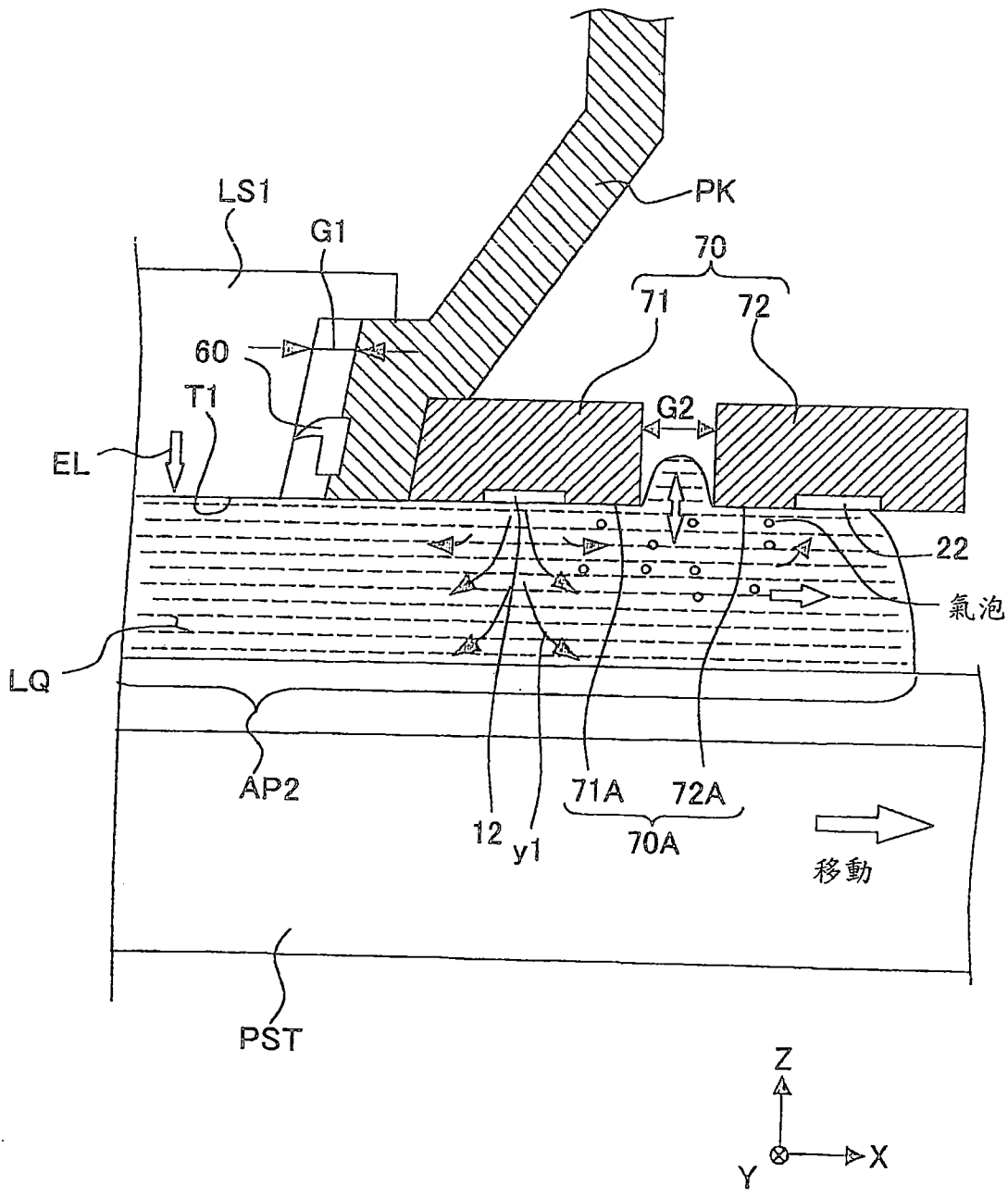
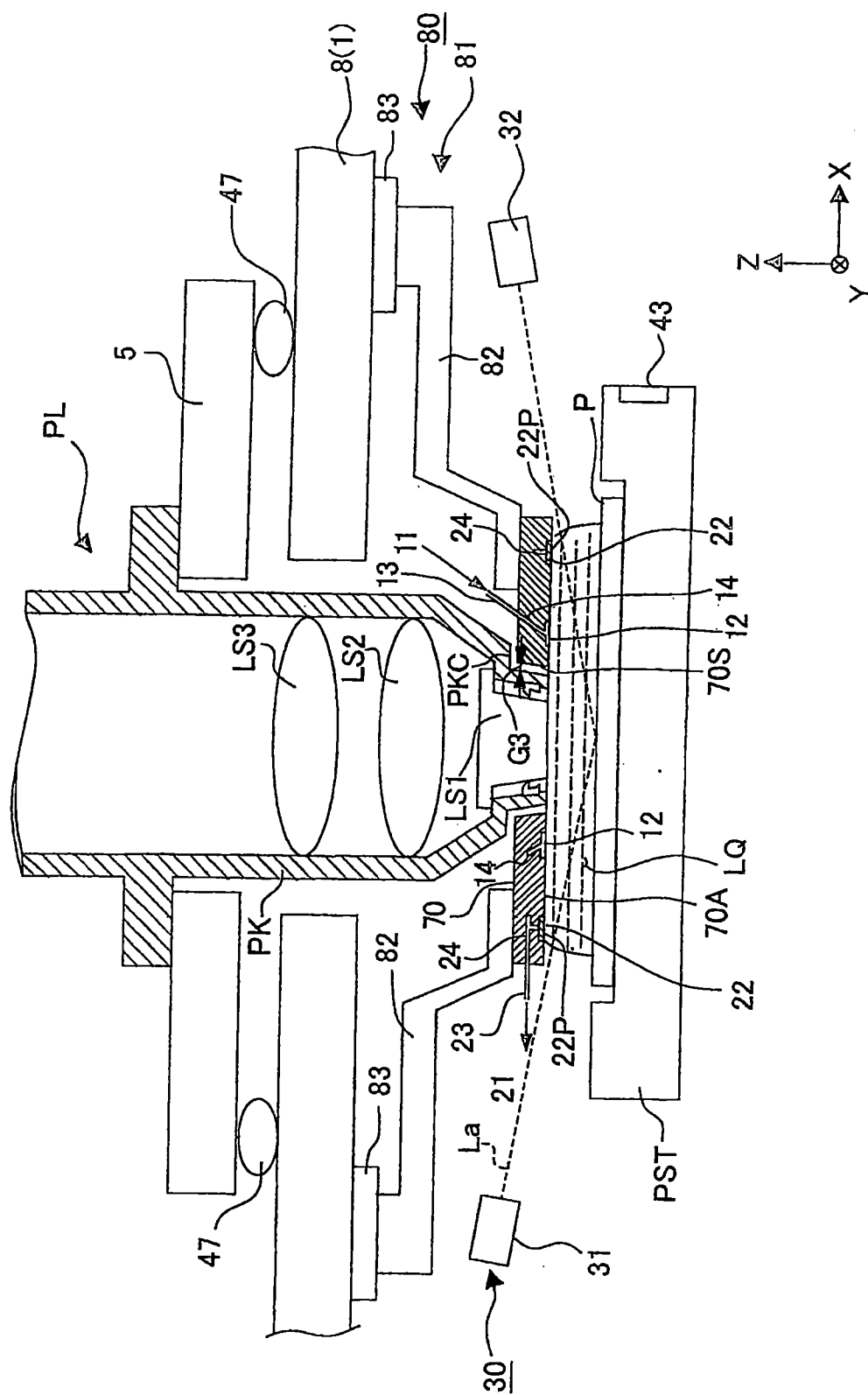
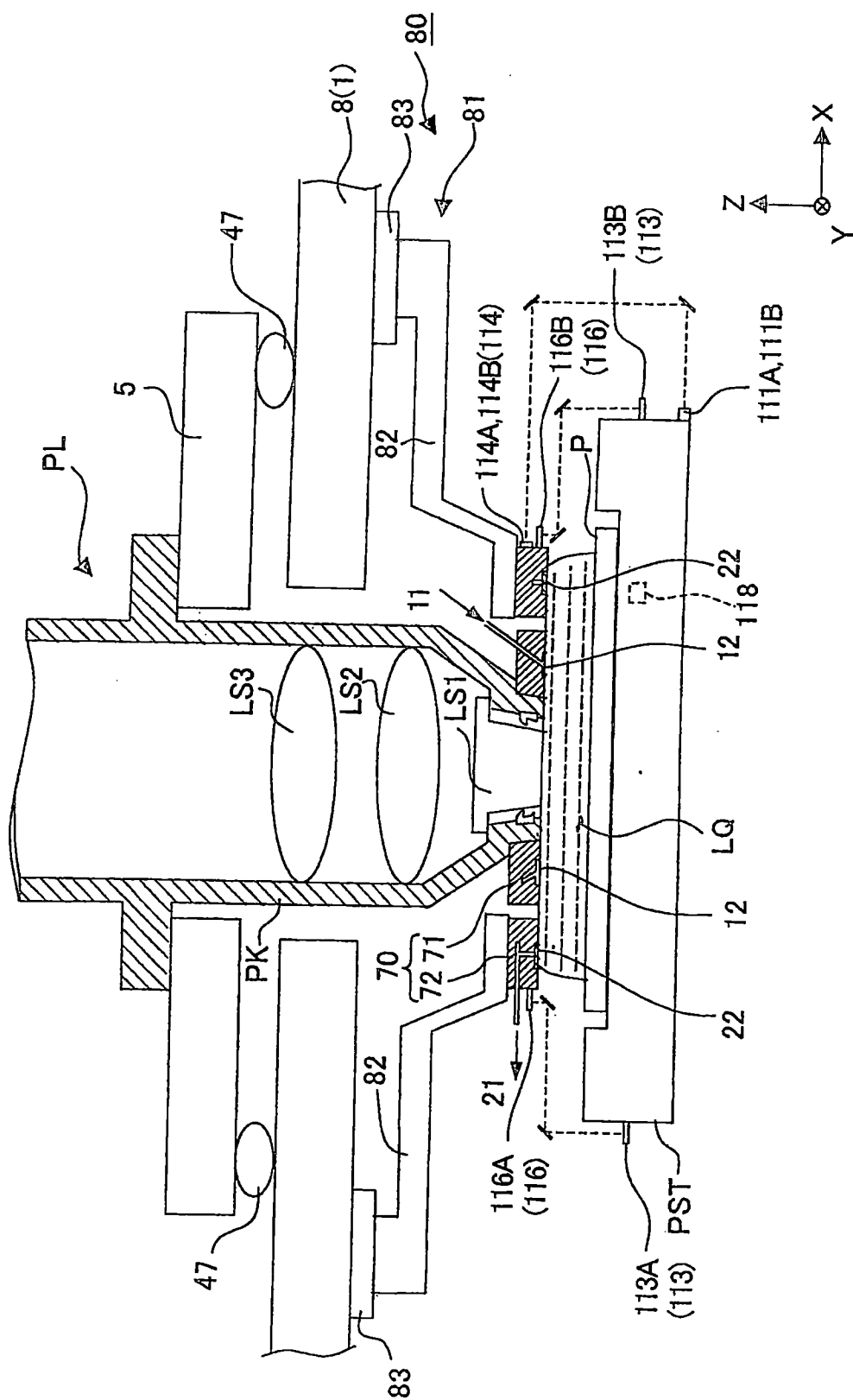


圖 5







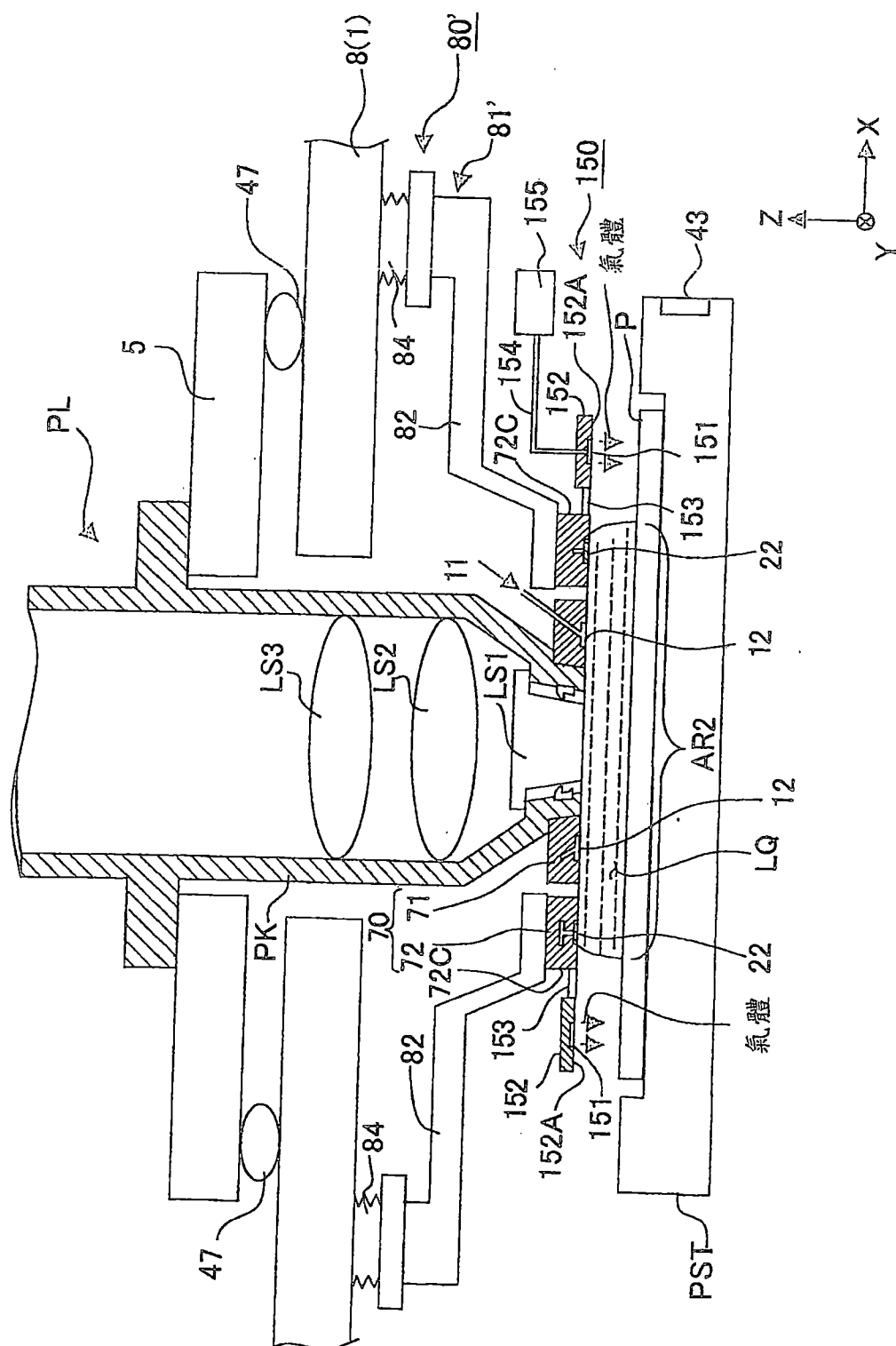


圖 10

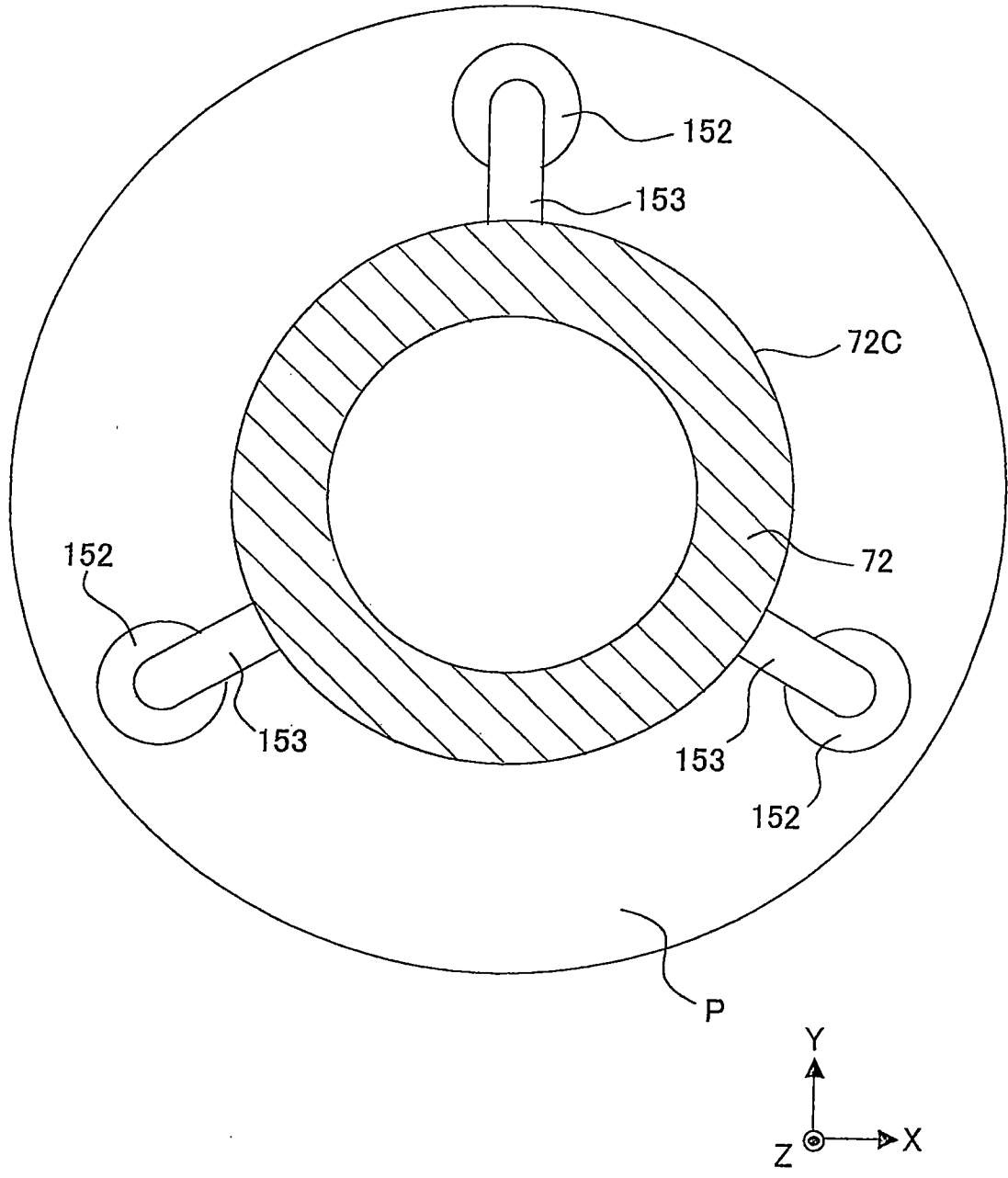


圖 11

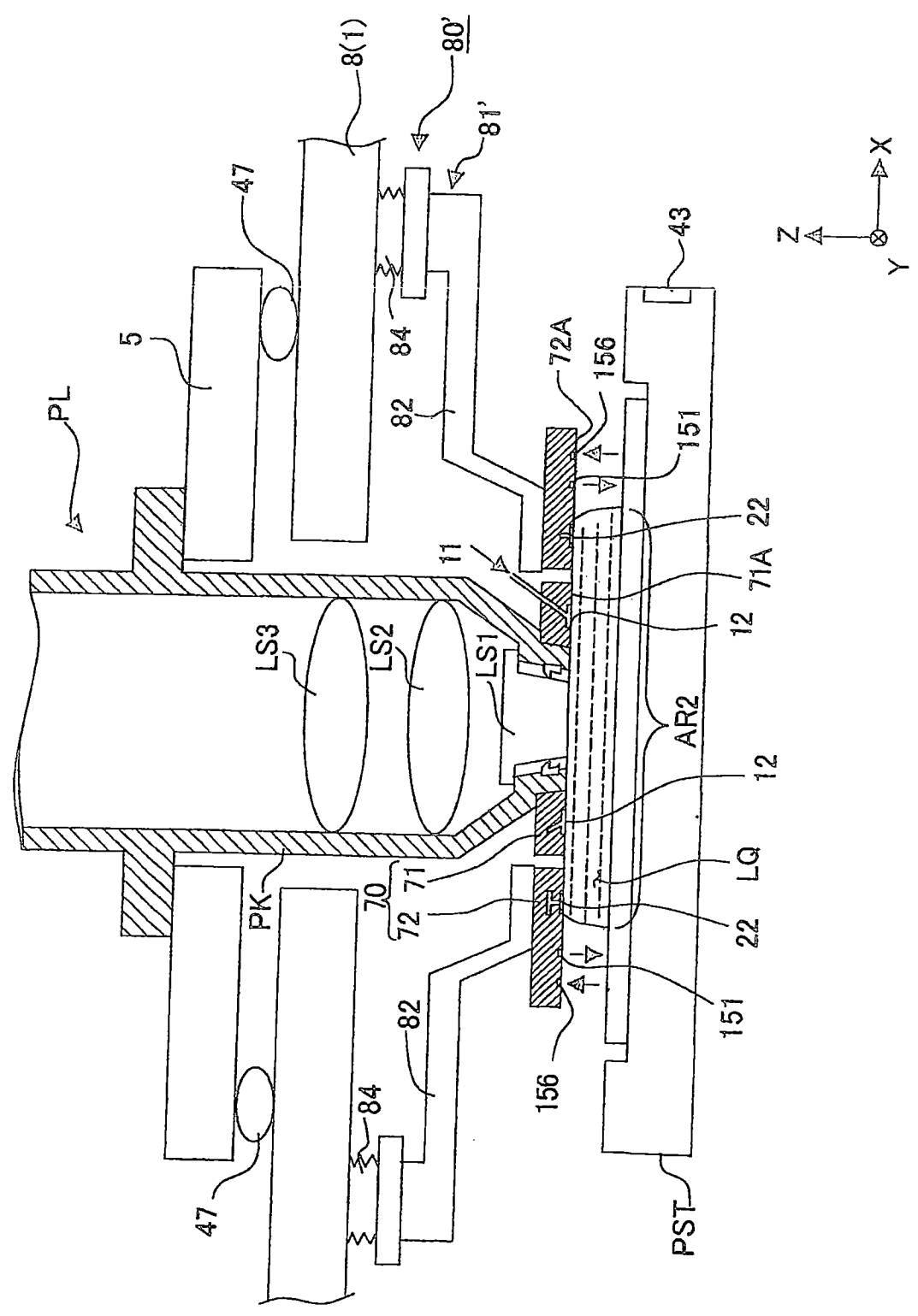


圖 14

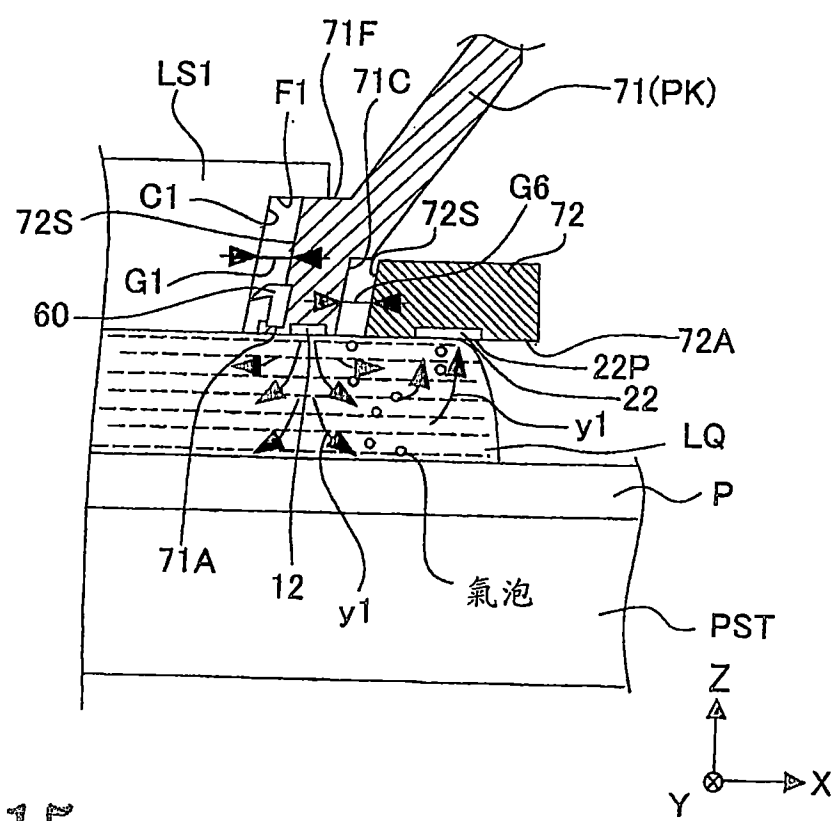


圖 15

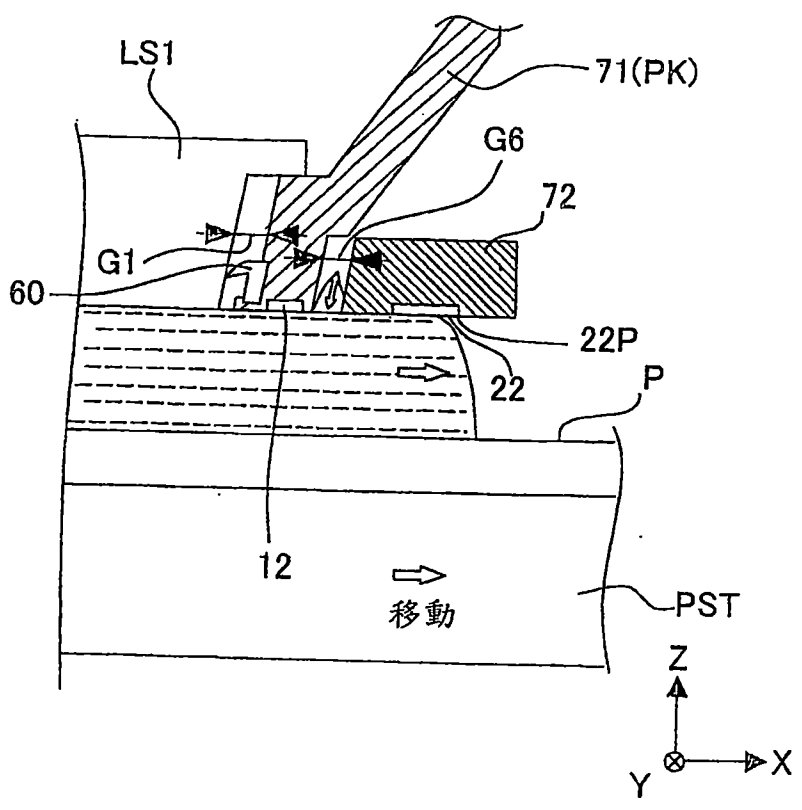


圖 16

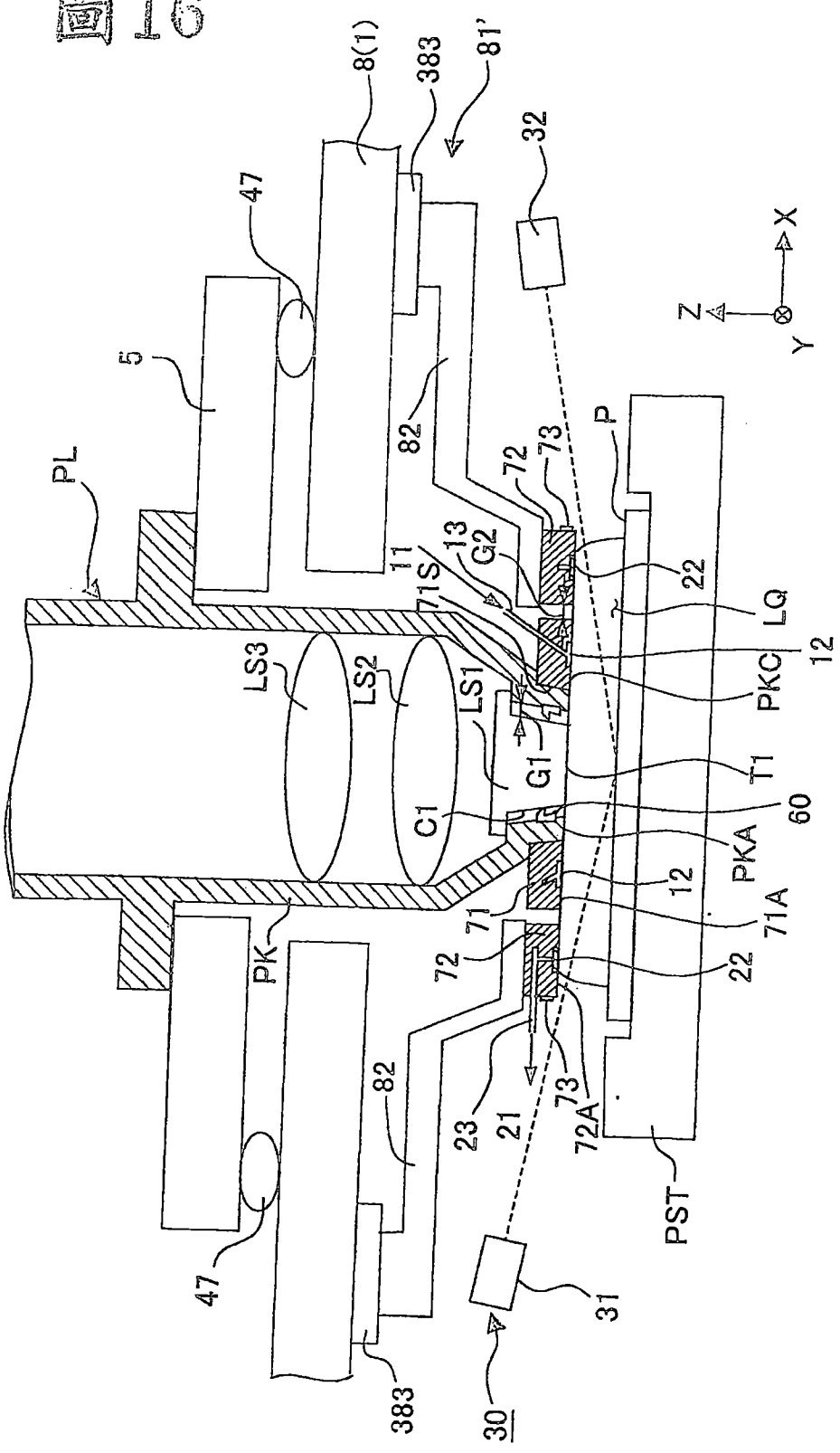
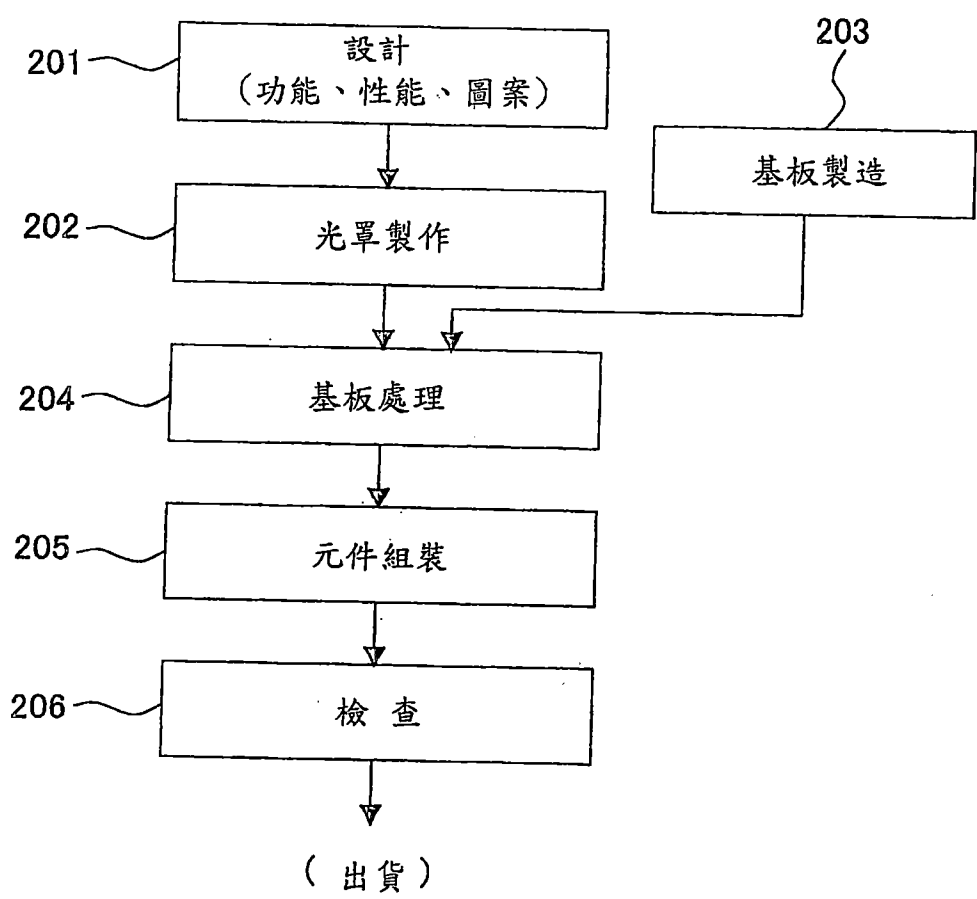


圖 17



申請專利範圍

1. 一種曝光裝置，係透過液體使基板曝光的液浸曝光裝置，其具備：
投影光學系統；
液體供應口，配置成與該基板的表面對向；
液體回收口，配置成與該基板的表面對向；
氣體供應口，配置成與該基板的表面對向；
嘴構件，設置有該液體回收口；及
驅動機構，能移動該嘴構件。
2. 如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，在該嘴構件的下面設置有該液體回收口。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光裝置，其中，藉由以該驅動機構移動該嘴構件，調整該嘴構件的該下面與對向於該下面的物體的表面間的相對距離及相對傾斜之至少一方。
4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之曝光裝置，其中，該氣體供應口係設置於該嘴構件的該下面。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之曝光裝置，其中，該驅動機構，係於該基板之掃描曝光中移動該嘴構件。
6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之曝光裝置，其中，該液體回收口，係相對於由該投影光學系統射出的曝光用光的光路，配置於該液體供應口的外側。
7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之曝光裝置，其中，該液體供應口，係相對於由該投影光學系統射出的曝光用光的光路，配置於該液體

回收口的外側。

8. 如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該驅動機構能將該嘴構件移動於該投影光學系統的光軸方向。

9. 如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之曝光裝置，其中，該驅動機構能使該嘴構件繞與該投影光學系統的光軸垂直的軸旋轉。

10. 如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之曝光裝置，其中，該驅動機構能將該嘴構件移動於與該投影光學系統的光軸垂直的方向。

11. 如申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之曝光裝置，其中，該驅動機構能將該嘴構件移動於 6 自由度方向。

12. 如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項之曝光裝置，其中，一邊進行由該液體供應口的液體供應與該液體回收口的液體回收、一邊在該基板表面的一部分形成液浸區域，透過該液浸區域將該基板曝光。

13. 如申請專利範圍第 1 至 12 項中任一項之曝光裝置，其中，藉由該驅動機構，能使該嘴構件相對於該投影光學系統移動。

14. 一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 1 至 13 項中任一項之曝光裝置使基板曝光的步驟；及

對曝光後之該基板進行處理之步驟。

15. 一種液浸曝光方法，係透過投影光學系統與基板之間的液體使該基板曝光，其包含：

一邊進行由配置成與該基板的表面對向之液體供應口之液體供應與以與該基板的表面對向之方式配置於嘴構件之液體回收口之液體回收、一

邊在該基板表面的一部分形成液浸區域之動作；

透過該液浸區域使該基板曝光之動作；

由配置成與該基板的表面對向之氣體供應口供應氣體之動作；及

使用驅動機構相對於該投影光學系統移動該嘴構件之動作。

16. 如申請專利範圍第 15 項之液浸曝光方法，其中，一邊進行由該液體供應口的液體供應與該液體回收口的液體回收、一邊在該基板表面的一部分形成該液浸區域，透過該液浸區域將該基板曝光。

17. 一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 15 或 16 項之液浸曝光方法使基板曝光之步驟；

及

對曝光後之該基板進行處理之步驟。