

(21)申請案號：106123570

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 08 月 30 日

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

(30)優先權：2003/08/29 日本 2003-307025

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

日本

(72)發明人：原英明 HARA, HIDEAKI (JP) ；高岩宏明 TAKAIWA, HIROAKI (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：62 項 圖式數：22 共 87 頁

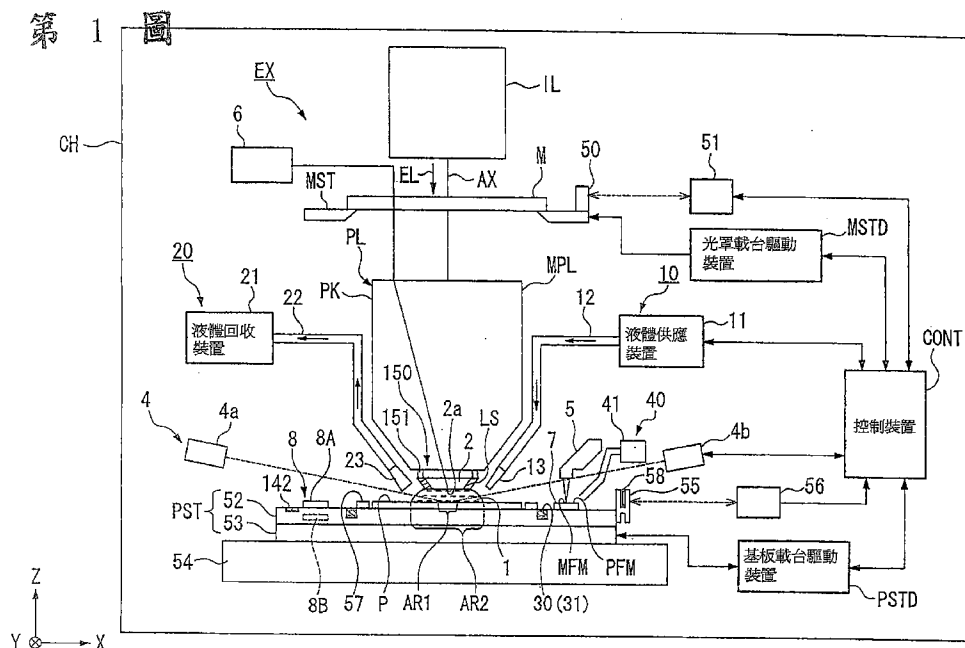
(54)名稱

曝光裝置及元件製造方法

(57)摘要

曝光裝置 EX，係在投影光學系統 PL 與基板 P 間之充滿液體 1，透過投影光學系統 PL 與液體 1 將圖案像投影至基板 P 上來使基板 P 曝光，其具備液體除去機構 40，此機構係設在投影光學系統 PL 之像面附近，對附著液體 1 之基準構件 7 及移動鏡 55 斷續的噴吹氣體，以除去該液體。藉由此構成，能提供一種在透過投影光學系統與液體將圖案投影至基板以進行曝光時，能除去不需之液體在基板上形成期望元件圖案的曝光裝置。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1 . . . 液體

2 · · · 光學元件

2a · · · 光學元件之液體接觸面

4 · · · 焦點檢測系統

4a . . . 發光部

4b . . . 受光部

5 · · · 基板對準系統

6. . . 光罩對準

7. . . 基準構

8 · · · 受光器

8A · · · 光透射構件

8B · · · 受光元件

10 · · · 液體供應機

構

11 · · · 液體供應部

- 12 . . . 供應管
- 13 . . . 供應嘴
- 20 . . . 液體回收機
構
- 21 . . . 液體回收裝
置
- 22 . . . 回收管
- 23 . . . 回收嘴
- 30 . . . 載台液體回
收裝置
- 31 . . . 液體吸收構
件
- 40 . . . 第 1 液體去
除裝置
- 41 . . . 噴吹裝置
- 50,55 . . . 移動鏡
- 51,56 . . . 雷射干涉
儀
- 52 . . . Z 載台
- 53 . . . XY 載台
- 54 . . . 基座
- 57 . . . 輔助板
- 58 . . . 槽部
- 150 . . . 連結裝置
- 151 . . . 連桿部
- AR1 . . . 投影區域
- AR2 . . . 液浸區域
- AX . . . 光軸
- CH . . . 處理室裝置
- CONT . . . 控制裝
置
- EX . . . 曝光裝置
- IL . . . 照明光學系
統
- K . . . 警報裝置
- M . . . 光罩
- MFM,PFM . . . 基
準標記

MPL . . . 投影光學
系統本體

MST . . . 光罩載台

MSTD . . . 光罩載
台驅動裝置

P . . . 基板

PA . . . 投影區域

PK . . . 鏡筒

PL . . . 投影光學系
統

PST . . . 基板載台

PSTD . . . 基板載台
驅動裝置

201738665

發明摘要

※ 申請案號： 106123570 (由106100842分割)

※ 申請日： 093/08/30

※IPC 分類： **G03F7/20** (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

曝光裝置及元件製造方法

【中文】

曝光裝置 EX，係在投影光學系統 PL 與基板 P 間之充滿液體 1，透過投影光學系統 PL 與液體 1 將圖案像投影至基板 P 上來使基板 P 曝光，其具備液體除去機構 40，此機構係設在投影光學系統 PL 之像面附近，對附著液體 1 之基準構件 7 及移動鏡 55 斷續的噴吹氣體，以除去該液體。藉由此構成，能提供一種在透過投影光學系統與液體將圖案投影至基板以進行曝光時，能除去不需之液體在基板上形成期望元件圖案的曝光裝置。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：液體

2：光學元件

2a：光學元件之液體接觸面

4：焦點檢測系統

4a：發光部

4b：受光部

5：基板對準系統

6：光罩對準系統

7：基準構件

8：受光器

8A：光透射構件

8B：受光元件

10：液體供應機構

11：液體供應部

12：供應管

13：供應嘴

20：液體回收機構

21：液體回收裝置

22：回收管

23：回收嘴

30：載台液體回收裝置

31：液體吸收構件

40：第 1 液體去除裝置

41：噴吹裝置

50, 55：移動鏡

51, 56：雷射干涉儀

52：Z 載台

53：XY 載台

54：基座

57：輔助板

58：槽部

150：連結裝置

151：連桿部

AR1：投影區域

AR2：液浸區域

AX：光軸

CH：處理室裝置

CONT：控制裝置

EX：曝光裝置

IL：照明光學系統

K：警報裝置

M：光罩

MFМ, PFM：基準標記

MPL：投影光學系統本體

MST：光罩載台

MSTD：光罩載台驅動裝置

P：基板

PA：投影區域

PK：鏡筒

PL：投影光學系統

PST：基板載台

PSTD：基板載台驅動裝置

【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)

曝光裝置及元件製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明，係關於透過投影光學系統與液體將圖案曝光至基板之曝光裝置及元件製造方法。

【先前技術】

【0002】 半導體元件及液晶顯示元件，係使用將光罩上形成之圖案轉印至感光性基板上之所謂的微影法來加以製造。此微影製程中所使用之曝光裝置，具有支持光罩之光罩載台與支持基板之基板載台，一邊逐次移動光罩載台及基板載台、一邊透過投影光學系統將光罩圖案轉印至基板。近年來，為因應元件圖案更進一步之高積體化，皆要求投影光學系統具有更高的解像度。投影光學系統之解像度，隨著所使用之曝光波長越短、投影光學系統之孔徑數越大而越高。因此，隨著積體電路之微細化，投影曝光裝置所使用之曝光波長亦年年短波長化，且投影光學系統之孔徑數亦增大。目前，雖仍以 krF 準分子雷射 248nm 之曝光波長為主流，但波長更短之 ArF 準分子雷射之 193nm 亦日漸實用化。又，在進行曝光時，與解像度同樣的，焦深(DOF)亦非常重要。解像度 R 及焦深 δ 分別以下式定義。

$$R = k_1 \cdot \lambda / NA \quad (1)$$

$$\delta = \pm k_2 \cdot \lambda / NA^2 \quad (2)$$

【0003】 此處， λ 係曝光波長、NA 係投影光學系統之孔徑數、 k_1 , k_2 係製程系數。根據式(1)、式(2)可知，為提高解像度 R，而縮短曝光波長 λ 、

加大孔徑數 NA 時，焦深 δ 將變窄。

【0004】 若焦深變得過窄的話，欲將基板表面對齊投影光學系統之像面將會非常困難，而有曝光動作時裕度(margin)不足之虞。因此，作為一種實質上縮短曝光波長且使焦深廣之方法，例如於國際公開第 99/49504 號中提出了一種液浸法。此液浸法，係將投影光學系統之下面與晶圓表面之間，以水、或有機溶媒等液體加以充滿，利用曝光用光在液體中之波長為空氣中之 $1/n$ 倍(n 係液體之折射率，一般為 1.2~1.6 左右)之特性，來提昇解像度且將焦深擴大至約 n 倍的方法。在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)之國內法令允許範圍內，援用上述公報之揭示作為本說明書之部分記載。

【0005】 然而，上述習知技術卻存在以下問題。

【0006】 上述國際公開第 99/49504 號所揭示之曝光裝置，係以在基板上之局部形成液浸區域之方式進行液體之供應及回收，但液浸曝光結束後，在未充分回收液浸區域之液體的狀態下，例如卸下基板載台上之基板、為裝載新的基板而將基板載台移動至裝卸載位置(基板更換位置)時，殘留(附著)在投影光學系統前端、供應嘴或回收嘴之液體，有可能會滴落至周圍之裝置或構件，例如滴落至載台之引導面或載台之干涉儀用反射鏡等。

【0007】 又，當投影光學系統前端之光學元件殘留有液體時，此殘留液體在汽化後會在投影光學系統前端之光學元件留下痕跡(所謂的水痕，water mark)，而有可能在下一個曝光處理時對基板上形成之圖案造成不良影響。此外，在曝光處理外，亦有在使用基板載台上基板周邊所配置之基準平面構件或基準標記構件時形成液浸區域，若無法充分回收該等液浸區域

之液體，即有可能在該等構件上留下痕跡、或殘留在該等構件上之液體產生飛散的情形。

【0008】 再者，在曝光中亦有產生液體從基板上之液浸區域飛散至周邊裝置或構件而附著於此的可能。曝光中從基板飛散之液體例如附著在載台之干涉儀用反射鏡時，將導致干涉儀之載台位置測量精度的降低。

【發明內容】

【0009】 本發明有鑑於上述問題，其目的係提供一種在透過投影光學系統與液體將圖案投影至基板進行曝光時，能充分的除去及／或回收不需要的液體而在基板上形成所欲元件圖案的曝光裝置，及使用此曝光裝置之元件製造方法。

【0010】 為解決上述課題，本發明係採用對應圖 1～圖 22 所示之各實施形態的以下構成。又，為使說明易於理解，係對應顯示一實施形態之圖式的符號來進行說明，但本發明並不限於實施形態所示之例。

【0011】 本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於：具備液體去除機構(40, 60, 90)，其係配置在該投影光學系統(PL)之像面附近，對附著液體(1)之零件(2, 7, 8A, 13, 23, 55, 57, LS 等)斷續的噴吹氣體以除去該液體(1)。

【0012】 又，本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於：具備液體去除機構(40, 60, 90)，其係配置在該投影光學系統(PL)之像面附近，對附著液體(1)之零件(2, 7, 8A,

13, 23, 55, 57, LS 等)噴吹氣體來除去該液體(1)；該液體去除機構(40, 60, 90)，係一邊變化噴吹氣體之流速一邊噴吹氣體。

【0013】 根據本發明，藉由對投影光學系統之像面附近所配置之零件斷續的、或一邊變化其流速一邊噴吹氣體，即能在零件表面上形成亂流，良好的除去附著在零件上之不需的液體。因此，能防止液體從零件滴落及飛散、以及該等零件上之痕跡(水痕)的產生，以良好的精度將期望圖案形成在基板上。

【0014】 本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於：具備液體去除機構(40, 60, 90)，此液體去除機構具有為除去該投影光學系統(PL)之像面附近所配置之零件(2, 7, 8A, 13, 23, 55, 57, LS 等)上附著之液體(1)，而對該零件施加振動的加振裝置(8E, 17, 43B, 92, 151)。

【0015】 根據本發明，藉由對投影光學系統之像面附近所配置之零件施加振動，能促進零件上所附著之液體的去除，良好的除去不需的液體。因此，能防止液體從零件滴落及飛散、以及該等零件上之痕跡(水痕)的產生，以良好的精度將期望圖案形成在基板上。

【0016】 本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於：具備液體去除機構(90)，係用以除去在曝光中從基板(P)上飛散、附著在該投影光學系統(PL)之像面附近所配置之零件(55)上的液體(1)。

【0017】 根據本發明，即使在液浸曝光中液體從基板上飛散至周圍時，亦能藉由除去該飛散之液體，防止因飛散之液體造成曝光精度降低等不良情形，以良好的精度將期望圖案形成在基板上。

【0018】 本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於：具備液體去除機構(90)，係與對基板(P)之曝光動作並行，除去附著在該投影光學系統(PL)之像面附近所配置之零件(55)上的液體(1)。

【0019】 根據本發明，即使在液浸曝光中液體從基板上飛散而附著在零件上，亦能與該曝光動作並行，藉由進行附著於零件上之液體的除去動作，即能在不降低曝光處理全體之效率的狀態下，除去液體。並且藉由除去附著在零件之液體，防止因附著之液體造成曝光精度降低等不良情形，以良好的精度將期望圖案形成在基板上。

【0020】 本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於：於該投影光學系統(PL)之像面附近所配置的零件(55)上側，設有用以防止液體(1)附著於該零件(55)之遮蔽構件(180)。

【0021】 根據本發明，在基板之曝光中及曝光結束後(或之前)的任一時期，皆能以遮蔽構件遮蔽從基板上飛散之液體、及從嘴部等零件滴落之液體，防止液體附著在該遮蔽構件下側之零件等不良情形。因此，防止因零件上所附著之液體造成曝光精度降低等不良情形，以良好的精度將期望

圖案形成在基板上。

【0022】 本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於，具備：載台(52, PST)，具有保持該基板(P)的保持面，能相對該投影光學系統(PL)移動；以及液體承接構件(102)，係配置在該載台(52, PST)周圍，其承接液體之面被設定為在該保持面的下方。

【0023】 根據本發明，由於能以液體承接構件來承接從載台端部落下的液體、以及從配置在投影光學系統前端之光學元件或保持該光學元件之鏡座落下之液體，因此能防止液體附著或飛散至載台之驅動部及基座等，不希望有液體附著之處。故能抑制基板之定位精度降低，以良好的精度將期望圖案形成在基板上。

【0024】 本發明之曝光裝置(EX)，係將投影光學系統(PL)與基板(P)之間充滿液體(1)，透過該投影光學系統(PL)與液體(1)將圖案像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於，具備：載台(52, PST)，係能保持該基板(P)並移動；位置檢測構件(55)，係為檢測該載台(52, PST)之位置相關資訊而設於該載台(52, PST)；以及液體去除機構(90)，係用以除去附著在該位置檢測構件(55)之液體(1)。

【0025】 根據本發明，由於能除去附著在用以檢測該載台之位置相關資訊之位置檢測構件(例如，用以反射來自雷射干涉儀之測量光的移動鏡)的液體，因此能抑制對載台之位置測量及基板定位精度之影響，以良好的精度將期望圖案形成在基板上。

【0026】 本發明之曝光裝置(EX)，係以液體(1)在基板(P)形成液浸區域(AR2)，透過該液浸區域(AR2)之液體(1)將像投影至該基板(P)上以使該基板(P)曝光，其特徵在於：具備可保持該基板(P)移動的載台裝置(52, PST)、檢測該載台裝置(52, PST)之位置資訊的干涉儀(56)、以及設於該載台裝置(52, PST)用來反射來自該干涉儀(56)之測量光的反射面(55)；該反射面(55)之上端，係位於該液浸區域(AR2)之下方。

【0027】 本發明之曝光裝置(EX)，係透過供應至基板(P)之液體(1)將像投影至該基板(P)上以使該基板曝光(P)，其特徵在於，具備：基板保持構件(52, PST)，可保持該基板(P)並移動；干涉儀(56)，係用以檢測該基板保持構件(52, PST)之位置資訊；板狀構件(180)，係設在該基板保持構件(52, PST)上面，具有撥液性；以及反射面(55)，係在該板狀構件(180)下方設於該基板保持構件(52, PST)，用來反射來自該干涉儀(56)之測量光(56a)；在該測量光(56a)射入該反射面(55)之方向，該板狀構件(180)端部之至少一部分，係較該反射面(55)突出於該射入方向側。

【0028】 本發明之曝光裝置(EX)，係以投影光學系統(PL)將像形成於基板(P)，其特徵在於，具備：基板保持構件(52, PST)，係可保持該基板(P)進行至少在平面內之移動；干涉儀(56)，係用以檢測該基板保持構件(52, PST)在該平面內之位置資訊；以及反射面(55)，係設於該基板保持構件(52, PST)，用來反射來自該干涉儀(56)之測量光(56a)；該測量光(56a)射入該反射面(55)之光路的至少一部分，係通過該基板保持構件(52, PST)之至少一部分的下方。

【0029】 本發明之元件製造方法，係以使用上述曝光裝置(EX)為特

徵。根據本發明，能在抑制環境變化、及投影光學系統像面附近之光學元件產生痕跡的狀態下，製造具有期望性能的元件。

【圖式簡單說明】

【0030】

第 1 圖，係顯示本發明曝光裝置之一實施形態的概略構成圖。

第 2 圖，係顯示用以形成液浸區域之液體供應機構及液體回收機構的概略構成圖。

第 3 圖，係顯示基板載台的俯視圖。

第 4 圖，係顯示載台液體回收裝置例的圖。

第 5A、5B 圖，係顯示作為液體去除機構之第 1 液體去除裝置的概略圖。

第 6 圖，係顯示作為液體去除機構之第 2 液體去除裝置之動作例的概略圖。

第 7A、7B 圖，係用以說明氣體之噴吹動作的示意圖。

第 8 圖，係顯示作為液體去除機構之第 2 液體去除裝置之動作例的概略圖。

第 9 圖，係顯示加振裝置之其他實施形態的圖。

第 10 圖，係顯示作為液體去除機構之第 2 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 11 圖，係顯示作為液體去除機構之第 2 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 12 圖，係顯示加振裝置之其他實施形態的圖。

第 13 圖，係顯示作為液體去除機構之第 1 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 14 圖，係顯示作為液體去除機構之第 1 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 15 圖，係顯示作為液體去除機構之第 1 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 16 圖，係顯示作為液體去除機構之第 3 液體去除裝置例的概略圖。

第 17 圖，係顯示作為液體去除機構之第 3 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 18 圖，係顯示作為液體去除機構之第 3 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 19 圖，係顯示作為液體去除機構之第 3 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 20 圖，係顯示作為液體去除機構之第 2 液體去除裝置之其他例的概略圖。

第 21 圖，係顯示移動鏡上側設有遮蔽構件之形態的概略圖。

第 22 圖，係顯示半導體元件之製程例的流程圖。

【實施方式】

【0031】 以下，參照圖式說明本發明之曝光裝置之實施形態。圖 1，係顯示本發明之曝光裝置之一實施形態的概略構成圖。

【0032】 圖 1 中，曝光裝置 EX，具備：支持光罩 M 之光罩載台 MST，支持基板 P 的基板載台 PST，以曝光用光 EL 照射被光罩載台 MST 所支持

之光罩 M 的照明光學系統 IL，將以曝光用光 EL 照明之光罩 M 之圖案像投影至被基板載台 PST 所支持之基板 P 上的投影光學系統 PL，以及統籌控制曝光裝置 EX 全體之動作的控制裝置 CONT。曝光裝置 EX 全體，係收納在處理室裝置 CH 內。

【0033】 本實施形態之曝光裝置 EX，係為了實質縮短曝光波長以提高解析度並同時顧及焦深之擴大，而使用液浸法之液浸曝光裝置，其具備將液體 1 供應至基板 P 上的液體供應機構 10，以及用以自基板 P 上回收液體 1 的液體回收機構 20。本實施形態中，液體 1 係使用純水。曝光裝置 EX，至少在將光罩 M 的圖案像轉印至基板 P 上的期間，使用液體供應機構 10 所供應的液體 1，在基板 P 上之至少一部分(局部的，包含投影光學系統 PL 之投影區域 AR1)形成液浸區域 AR2。具體而言，曝光裝置 EX，係在投影光學系統 PL 前端部之光學元件 2 及基板 P 表面(曝光面)之間充滿液體 1，透過位於投影光學系統 PL 與基板 P 間之液體 1 及投影光學系統 PL，將光罩 M 之圖案像投影至基板 P 上，據以使基板 P 曝光。

【0034】 本實施形態，作為曝光裝置 EX，係以使用一邊使光罩 M 與基板 P 於掃描方向(既定方向)以彼此不同之面向(反方向)同步移動，一邊將光罩 M 上所形成之圖案曝光至基板 P 的掃描型曝光裝置(所謂之掃描步進器)為例，來作說明。以下之說明中，係取與投影光學系統光軸 AX 一致的方向為 Z 軸方向，與 Z 軸方向垂直之平面內取光罩 M 與基板 P 之同步移動方向(掃描方向)為 X 軸方向，取與 Z 軸方向及 Y 軸方向垂直之方向為 Y 軸方向(非掃描方向)。此外，取繞 X 軸、Y 軸、及 Z 軸(傾斜)方向分別為 θX 方向、 θY 方向、及 θZ 方向。又，此處所指之「基板」包含在半導體晶圓上塗布

光阻者，所謂之「光罩」則包含其上形成欲縮小投影至基板上之元件圖案的標線片。

【0035】 照明光學系統 IL，係用來以曝光用光 EL 照明被光罩載台 MST 所支持之光罩 M，具有：曝光用光源，用以使曝光用光源所射出之光束照度均勻化之光學積分器，用以將來自光學積分器之曝光用光 EL 加以聚光之聚光透鏡，中繼透鏡系統，及可變視野光闌(用來將曝光用光 EL 照射於光罩 M 上之照明區域設定成狹縫狀)等。光罩 M 上之既定照明區域，係使用照明光學系統 IL 以照度分佈均勻之曝光用光 EL 來加以照明。從照明光學系統 IL 射出之曝光用光 EL，例如係使用從水銀燈射出之紫外線帶之亮線(g 線、h 線、i 線)以及 KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等之遠紫外光(DUV 光)、ArF 準分子雷射光(波長 193nm)及 F₂ 雷射光(波長 157nm)等之真空紫外光(VUV 光)等。本實施形態，係使用 ArF 準分子雷射光。如前所述，本實施形態之液體 1 為純水，即使曝光用光 EL 為 ArF 準分子雷射光亦能穿透。此外，純水亦能使紫外線帶之亮線(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)穿透。

【0036】 光罩載台 MST 係用來支持光罩 M，能在與投影光學系統 PL 之光軸 AX 垂直的平面內，亦即能在 XY 平面內進行 2 維移動及 θ Z 方向之微小旋轉。光罩載台 MST 係以線性馬達等之光罩載台驅動裝置 MSTD 來加以驅動。光罩載台驅動裝置 MSTD 係以控制裝置 CONT 加以控制。光罩載台 MST 上設有移動鏡 50。於移動鏡 50 之對向位置設有雷射干涉儀 51。光罩載台 MST 上光罩 M 之 2 維方向位置、及旋轉角，係以雷射干涉儀 51 即時加以測量，測量結果被輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT，根據雷

射干涉儀 51 之測量結果來驅動光罩載台驅動裝置 MSTD，據以進行光罩載台 MST 所支持之光罩 M 之定位。

【0037】 投影光學系統 PL，係以既定投影倍率 β 將光罩 M 之圖案投影曝光至基板 P，具備以複數個光學元件構成之投影光學系統本體 MPL、與設在基板 P 側(投影光學系統 PL 之像面側)前端部之光學元件 2。構成投影光學系統 MPL 之複數個光學元件係以鏡筒 PK 加以支持，前端部之光學元件 2 係以鏡座 LS(Lens Cell)加以保持。保持光學元件 2 之鏡座 LS 與鏡筒 PK 之前端部，係以具有複數個連桿部 151 之連結裝置 150 加以連結。

【0038】 本實施形態中，投影光學系統 PL，係投影倍率 β 為例如 $1/4$ 或 $1/5$ 之縮小系統。又，投影光學系統 PL，可以是等倍系統或放大系統之任一者。前端部之光學元件 2 及鏡座 LS 係與液浸區域 AR2 之液體 1 接觸。

【0039】 光學元件 2 係以螢石形成。螢石與純水的親和性高，故可使得液體 1 幾乎全面的緊貼於光學元件 2 的液體接觸面 2a。亦即，在本實施形態中所供應者，係與光學元件 2 的液體接觸面 2a 間具有高親和性之液體(水)1，因此，光學元件 2 之液體接觸面 2a 與液體 1 的密合性高，此外，光學元件 2 亦可使用與水之親和性高的石英。又，亦可對光學元件 2 的液體接觸面 2a 施以親水化(親液化)處理，以進一步提昇與液體 1 間的親和性。

【0040】 又，曝光裝置 EX 具有焦點檢測系統 4。焦點檢測系統 4 具有發光部 4a 與受光部 4b，從發光部 4a 透過液體 1 對基板 P 表面(曝光面)自斜方向投射檢測光，其反射光以受光部 4b 來加以感光。控制裝置 CONT，除控制焦點檢測系統 4 之動作外，亦根據受光部 4b 之感光結果，檢測基板 P 表面相對既定基準面之 Z 軸方向位置(焦點位置)。又，藉由求出基板 P 表

面之複數點之各焦點位置，焦點檢測系統 4 亦能求出基板 P 之傾斜方向姿勢。又，作為焦點檢測系統 4，可使用例如特開平 8-37149 號公報及與此對應之美國專利 6,327,025 號所揭示之構成。在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)之國內法令許可範圍內，援用該公報及對應美國專利之揭示作為本說明書之部分記載。

【0041】 基板載台 PST 係用以支持基板 P 者，其具備：Z 載台 52，係透過基板保持具保持基板 P；XY 載台 53，係用以支持 Z 載台 52；及基座 54，係用以支持 XY 載台 53。基板載台 PST 係藉由線性馬達等基板載台驅動裝置 PSTD 所驅動。基板載台驅動裝置 PSTD 係由控制裝置 CONT 所控制。再者，當然亦可將 Z 載台與 XY 載台設置成一體。藉由基板載台 PST 的 XY 載台 53 的驅動，可據以控制基板 P 在 XY 方向的位置(即與投影光學系統 PL 的像面實質平行之方向的位置)。

【0042】 在基板載台 PST(Z 載台 52)之側部設有移動鏡(反射鏡)55。又，在對向於移動鏡 55 的位置，設有雷射干涉儀 56。基板載台 PST 上之基板 P，其在 2 維方向之位置以及旋轉角度係由雷射干涉儀 56 即時加以量測，量測結果輸出至控制裝置 CONT。該控制裝置 CONT 根據雷射干涉儀 56 的量測結果，透過基板載台驅動裝置 PSTD 來驅動 XY 載台 53，據以進行被基板載台 PST 所支持的基板 P 在 X 軸方向及 Y 軸方向的定位。

【0043】 又，控制裝置 CONT 係透過基板載台驅動裝置 PSTD 來驅動基板載台 PST 之 Z 載台 52，據以對由 Z 載台 52 所保持的基板 P 在 Z 軸方向的位置(焦點位置)、及 θX 、 θY 方向的位置進行控制。亦即，係由控制裝置 CONT 根據焦點檢測系統 4 的檢測結果而下達指令，以驅使 Z 載台 52

動作，控制基板 P 的焦點位置(Z 位置)及傾斜角度，以使基板 P 的表面(曝光面)與透過投影光學系統 PL 及液體 1 所形成的像面一致。

【0044】 在基板載台 PST(Z 載台 52)上，設有圍繞基板 P 的輔助板 57。輔助板 57 具有與基板保持具所保持之基板 P 表面約略同高的平面。此處，在基板 P 的邊緣部與輔助板 57 之間雖有 0.1~1mm 左右之縫隙，然而，受液體 1 的表面張力所致，液體 1 幾乎不會流入該縫隙內，即使使基板 P 的周邊附近曝光時，亦可藉由輔助板 57 將液體 1 保持於投影光學系統 PL 之下。

【0045】 又，在基板載台 PST(Z 載台 52)上設有基準構件 7，其具有光罩 M 及基板 P 之對準處理時所使用的基準標記 MFM、PFM。此外，在投影光學系統 PL 之前端附近，設有基板對準系統 5，其係用以檢測出基板 P 上之對準標記，或是設於基準構件 7 之基準標記 PFM。又，在光罩載台 MST 的附近，設有光罩對準系統 6，其係透過光罩 M 與投影光學系統 PL 來檢測出設於基準構件 7 之基準標記 MFM。又，作為基板對準系統 5 的結構，可採用例如日本專利特開平 4-65603 號公報及與此對應之美國專利 5,493,403 號所揭示者；作為光罩對準系統 6 的結構，可採用特開平 7-176468 號公報及與此對應之美國專利 5,646,413 號所揭示者。

【0046】 又，在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)之國內法令許可範圍內，援用該公報及對應美國專利之揭示作為本說明書之部分記載。

【0047】 進一步的，在基板載台 PST(Z 載台 52)上設有受光器 8，其係用來將透過投影光學系統 PL 照射於其像面側(基板 P 側)之光加以感光

者。受光器 8，具備：由設在 Z 載台 52 上之玻璃板構成的光透射構件 8A，與埋設在 Z 載台 52 中、用以將透過光透射構件 8A 之光加以感光的受光元件 8B。

【0048】 在基板對準系統 5 的附近，設有用以除去殘留在基準構件 7 之液體 1 的第 1 液體去除裝置(液體去除機構)40。又，於基板載台 PST 設有載台液體回收裝置(液體去除機構)30 來回收液體 1。

【0049】 液體供應機構 10，係為形成液浸區域 AR2 而從上方將既定液體 1 供應至基板 P 上者，具備可送出液體 1 的液體供應裝置 11，及透過供應管 12(具有流路)連接於液體供應裝置 11、將此液體供應裝置 11 送出之液體 1 供應至基板 P 上的供應嘴 13(具有供應口)。液體供應裝置 11 具備儲存液體 1 之儲水槽(tank)、及加壓泵等，透過供應管 12 及供應嘴 13 將液體 1 供應至基板 P 上。液體供應裝置 11 之液體供應動作，係由控制裝置 CONT 所控制，控制裝置 CONT 可分別獨立控制液體供應裝置 11 對基板 P 上每單位時間的液體供應量。此外，液體供應裝置 11 具有液體 1 之溫度調整機構，以將與用來收納裝置之處理室裝置 CH 內大致相同溫度(例如 23°C)之液體 1 供應至基板 P 上。供應嘴 13 係接近基板 P 配置，從該基板 P 上方對該基板 P 供應液體 1。又，供應嘴 13 在液浸曝光中係與液浸區域 AR2 之液體 1 接觸。

【0050】 液體回收機構 20，係用來從上方回收基板 P 上之液體 1，具備：具有配置在接近基板 P 表面之回收口的回收嘴 23、以及透過具有流路之回收管 22 連接於此回收嘴 23 的液體回收裝置 21。液體回收裝置 21 例如具備真空泵等之真空系統(吸引裝置)、以及用來收納所回收之液體 1 的儲水

槽(tank)等，透過回收嘴 23 及回收管 22 回收基板 P 上之液體 1。液體回收裝置 21 之液體回收動作係以控制裝置 CONT 來加以控制，控制裝置 CONT 能控制液體回收裝置 21 之每單位時間的液體回收量。回收嘴 23 在液浸曝光中係與液浸區域 AR2 之液體 1 接觸，液體回收機構 20 透過回收嘴 23 從基板 P 上方回收基板 P 上之液體 1。

【0051】 圖 2，係顯示投影光學系統 PL 之投影區域 AR1、往 X 軸方向供應液體 1 之供應嘴 13(13A~13C)、與用來回收液體 1 之回收嘴 23(23A, 23B)間之位置關係的圖。圖 2 中，投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 係於 Y 軸方向細長之矩形，於該投影區域 AR1 投影光罩之部分圖案像。以在 X 軸方向隔著投影光學系統 PL 之方式，在 +X 側配置有 3 個供應嘴 13A~13C，在 -X 側配置有 2 個回收嘴 23A, 23B。供應嘴 13A~13C 係透過供應管 12 連接於液體供應裝置 11，回收嘴 23A, 23B 則係透過回收管 22 連接於液體回收裝置 21。又，在將供應嘴 13A~13C 與回收嘴 23A, 23B 旋轉大致 180 度之位置，配置有供應嘴 15A~15C 及回收嘴 25A, 25B。供應嘴 13A~13C 與回收嘴 25A, 25B 係於 Y 軸方向交互排列，供應嘴 15A~15C 與回收嘴 23A, 23B 係於 Y 軸方向交互排列，供應嘴 15A~15C 係透過供應管 14 連接於液體供應裝置 11，回收嘴 25A, 25B 則係透過回收管 24 連接於液體回收裝置 21。

【0052】 然後，相對投影光學系統 PL，光罩 M 往 -X 方向(或 +X 方向)以速度 V 移動，基板 P 則與此同步，透過 XY 載台 53 往 +X 方向(或 -X 方向)以速度 $\beta \cdot V$ (β 係投影倍率)移動。在對一個曝光照射區域之曝光結束後，藉由基板 P 之步進移動將下一個曝光照射區域移動至掃描開始位置，

之後即以步進掃描方式依序進行對各曝光照射區域之曝光。

【0053】 本實施形態中，控制裝置 CONT，係沿著基板 P 之移動方向放出液體 1。例如，在使基板 P 往箭頭 Xa 所示之掃描方向(-X 方向)移動來進行掃描曝光時，係使用供應管 12、供應嘴 13A~13C、回收管 22、及回收嘴 23A, 23B，以液體供應裝置 11 及液體回收裝置 21 進行液體 1 之供應及回收。亦即，在基板 P 往-X 方向移動時，係透過供應管 12 及使用供應嘴 13(13A~13C)從液體供應裝置 11 將液體 1 供應至投影光學系統 PL 與基板 P 之間，且使用回收嘴 23(23A, 23B)及回收管 22 將液體 1 回收至液體回收裝置 21，使液體 1 往-X 方向流動以充滿光學元件 2 與基板 P 之間。另一方面，在使基板 P 往箭頭 Xb 所示之掃描方向(+X 方向)移動來進行掃描曝光時，係使用供應管 14、供應嘴 15A~15C、回收管 24、及回收嘴 25A, 25B，以液體供應裝置 11 及液體回收裝置 21 進行液體 1 之供應及回收。亦即，在基板 P 往+X 方向移動時，係透過供應管 14 及供應嘴 15(15A~15C)從液體供應裝置 11 將液體 1 供應至投影光學系統 PL 與基板 P 之間，且透過回收嘴 25(25A, 25B)及回收管 24 將基板 P 上之液體 1 回收至液體回收裝置 21，使液體 1 往+X 方向流動以充滿光學元件 2 與基板 P 之間。以此方式，控制裝置 CONT 係使用液體供應裝置 11 及液體回收裝置 21，沿基板 P 之移動方向，將液體 1 流向與基板 P 之移動方向相同的方向。此時，例如從液體供應裝置 11 透過供應嘴 13 所供應之液體 1，係隨著基板 P 往-X 方向之移動而被吸入流至投影光學系統 PL 與基板 P 間之空間，因此即使液體供應裝置 11 之供應能量小，亦能輕易的將液體 1 供應至投影光學系統 PL 與基板 P 間之空間。此外，視掃描方向切換液體 1 之流動方向，則無論在從+X 方向、或-X 方

向之任一方向掃描基板 P 時，皆能以液體 1 將投影光學系統 PL 前端部之光學元件 2 與基板 P 之間予以充滿，獲得高解像度及廣的焦深。

【0054】 又，上述嘴部之形狀並無特別之限定，例如，亦可是在投影區域 AR1 之長邊以二對嘴部來進行液體 1 之供應或回收。又，此時，為了在 +X 方向、-X 方向之任一方向皆能進行液體 1 之供應及回收，可將供應嘴與回收嘴上下並排配置。此外，亦可將用來進行液體 1 之供應及回收的嘴部，相距一既定間隔設在投影光學系統 PL 之光學元件 2 周圍，在基板 P 往掃描方向(+X 方向、-X 方向)以外之方向移動時，與基板 P 之移動方向平行的，將液體 1 流向與基板 P 之移動方向相同的方向。

【0055】 圖 3，係從上方觀察基板載台 PST 之 Z 載台 52 的概略俯視圖。在矩形之 Z 載台彼此垂直的 2 個側面設有移動鏡 55(55X, 55Y)。具體而言，移動鏡 55X 係設置成在 Z 載台 52 之 +X 側端部延伸於 Y 軸方向，移動鏡 55Y 係設置成在 Z 載台 52 之 -X 側端部延伸於 X 軸方向。在 Z 載台 52 之大致中央透過未圖示之保持具保持基板 P。

【0056】 在各移動鏡 55(55X, 55Y)之對向位置，分別設有對移動鏡 55 照射雷射光(測量光)之雷射干涉儀 56(56X, 56Y)。此外，此外，在基板載台 PST 之外側、各雷射干涉儀 56 附近，設有構成為第 2 液體去除裝置(液體去除機構)90 之一部分、具有氣體吹出口 91A 之吹出嘴 91，此吹出嘴 91 係對移動鏡 55 噴吹氣體以除去附著在移動鏡 55 之液體 1。本實施形態中，吹出嘴 91 係挾著雷射干涉儀 56 分別設在其兩側。

【0057】 移動鏡 55 之上部，形成有沿該移動鏡 55 之長邊方向的槽部(上部槽部)58。在移動鏡 55 中槽部 58 內側之複數個既定位置，分別設有對

該移動鏡 55 施加振動的加振裝置 92。本實施形態中，加振裝置 92 係由壓電元件之壓電膜片構成，安裝在移動鏡 55 之槽部 58 之長邊方向中央部與兩端部的 3 個位置。又，壓電膜片 92 之設置位置及數量可任意設定。

【0058】 基板 P 之周圍，如前所述，設有輔助板 57，輔助板 57，具有與基板 P 表面大致同高的平面。此外，在輔助板 57 周圍，設有構成為液體回收裝置 30(用以進行液體 1 之回收)之一部分的液體吸收構件 31。液體吸收構件 31 係具有既定寬度之環狀構件，配置在 Z 載台 52 上形成為環狀的槽部(回收口)33 中。液體吸收構件 31，例如係由多孔質陶瓷等之多孔性材料構成。或者，作為液體吸收構件 31 之形成材料，亦可使用多孔性材料之海棉。由多孔性材料構成之液體吸收構件 31 可保持既定量之液體 1。

【0059】 在 Z 載台 52 的一個角落設有基準構件 7。於基準構件 7，以既定之位置關係、設有以基板對準系統 5 加以檢測之基準標記 PFM、與使用光罩對準系統 6 加以檢測之基準標記 MFM。又，基準構件 7 之表面大致平坦，其亦具有焦點檢測系統 4 之基準面的功能。此外，亦可將焦點檢測系統 4 之基準面與基準構件 7 不同的設在 Z 載台 52 上。或者，亦可一體設置基準構件 7 與輔助板 57。

【0060】 又，Z 載台 52 上基準構件 7 的附近，設有液體吸收構件 42，其係用來回收以第 1 液體去除裝置 40 從基準構件 7 除去之液體 1。液體吸收構件 42，係配置在形成於 Z 載台 52 之槽部 44。再者，於 Z 載台 52 之另一角落，配置有用來除去殘留附著在投影光學系統 PL 前端部之光學元件 2、或保持此光學元件 2 之鏡座 LS 的液體，構成為第 3 液體去除裝置(液體去除機構)60 之一部分之嘴部 64 的氣體吹出口 64A，於該氣體吹出口 64A

附近，設有用來回收從光學元件 2 除去之液體 1 的液體吸收構件 65。液體吸收構件 65，係配置在形成於 Z 載台 52 之槽部 66。

【0061】 進一步的，於 Z 載台 52 之另一角落，設有構成為受光器 8 之一部分的光透射構件 8A，此受光器 8 係用來感光透過投影光學系統 PL 照射於其像面側(基板 P 側)的光。光透射構件 8A，係在玻璃板表面圖案化出含鉻等遮光性材料之膜，於其中央部設置以 Y 軸方向為長邊方向之光透射部的狹縫部 8S。透過投影光學系統 PL 照射於其像面側之光，在通過狹縫部 8S 後，被埋設在 Z 載台 52 之受光元件 8B 加以感光。此外，Z 載台 52 上光透射構件 8A 的附近，設有液體吸收構件 142，其係用來回收從光透射構件 8A 除去之液體 1。液體吸收構件 142，係配置在形成於 Z 載台 52 之槽部 144。

【0062】 圖 4，係顯示載台液體回收裝置 30 的截面圖。載台液體回收裝置 30，具備：配置在 Z 載台 52 上形成為環狀之槽部(回收口)33 中的上述液體吸收構件 31，形成在 Z 載台 52 內部、與槽部 33 連續的流路 32，設在 Z 載台 52 外部、其一端連接於流路 32 的管路 36，連接在管路 36 之另一端、設在 Z 載台 52 外部的儲水槽 37，透過具有閥 38A 之管路 38 連接於此儲水槽 37 之真空系統(吸引裝置)的泵 39。於儲水槽 37 設有排出流路 37A，當液體 1 儲存至既定量時即從排出流路 37A 排出。又，載台液體回收裝置 30 之集水方式，係驅動泵 39，將液體吸收構件 31 所回收之液體 1 吸入儲水槽 37。

【0063】 接著，說明使用上述曝光裝置 EX 將光罩 M 之圖案曝光至基板 P 之順序。

【0064】 在從液體供應機構 10 進行液體 1 之供應前，在基板 P 上沒有液體 1 的狀態下，先進行測量處理。控制裝置 CONT，一邊監測雷射干涉儀 56 之輸出一邊移動 XY 載台 53，以使投影光學系統 PL 之光軸 AX 沿圖 3 之虛線箭頭 18 前進。於該移動途中，基板對準系統 5，不透過液體 1 來檢測對應曝光照射區域 S1～S11 形成在基板 P 上之複數個對準標記(未圖示)(步驟 SA1)。在基板對準系統 5 進行對準標記之檢測時，XY 載台 53 係停止。其結果，即測量出在以雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內的各對準標記之位置資訊。又，以基板對準系統 5 進行之對準標記的檢測，可對基板 P 上之所有對準標記進行檢測，亦可僅對其中一部分進行檢測。

【0065】 又，在該 XY 載台 53 之移動中，亦以焦點檢測系統 4 不透過液體 1 檢測基板 P 之表面資訊(步驟 SA2)。以焦點檢測系統 4 進行之表面資訊的檢測，係對基板 P 上所有曝光照射區域 S1～S11 之各個進行，檢測結果係對應基板 P 之掃描方向(X 軸方向)的位置，儲存於控制裝置 CONT。又，以焦點檢測系統 4 進行之表面資訊的檢測，可僅對部分曝光照射區域進行。

【0066】 基板 P 之對準標記的檢測、及基板 P 表面資訊的檢測結束後，控制裝置 CONT 即移動 XY 載台 53，將基板對準系統 5 之檢測區域定位在基準構件 7 上。基板對準系統 5 檢測基準構件 7 上之基準標記 PFM，並測量以雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內的基準標記 PFM 之位置資訊(步驟 SA3)。

【0067】 此基準標記 PFM 之檢測處理結束後，即求得基準標記 PFM 與基板 P 上複數個對準標記間之位置關係，亦即，分別求得基準標記 PFM

與基板 P 上複數個曝光照射區域 S1~S11 間之位置關係。又，由於基準標記 PFM 與基準標記 MFM 之間為既定位置關係，因此，即代表決定了 XY 平面內基準標記 MFM 與基板 P 上複數個曝光照射區域 S1~S11 間之位置關係。

【0068】 又，在以基板對準系統 5 進行之基準標記 PFM 之檢測前或檢測後，控制裝置 CONT 以焦點檢測系統 4 檢測基準構件 7 表面(基準面)之表面資訊(步驟 SA4)。結束此基準構件 7 表面之檢測處理，即求出了基準構件 7 表面與基板 P 表面間之關係。

【0069】 接著，為能以光罩對準系統 6 檢測基準構件 7 上之基準標記 MFM，控制裝置 CONT 移動 XY 載台 53。當然，在此狀態下，投影光學系統 PL 之前端部與基準構件 7 係相對向。此時，控制裝置 CONT 即開始以液體供應機構 10 及液體回收機構 20 進行液體 1 之供應及回收，將投影光學系統 PL 與基準構件 7 之間以液體 1 充滿，形成液浸區域。

【0070】 其次，控制裝置 CONT，以光罩對準系統 6 透過光罩 M、投影光學系統 PL、及液體 1 進行基準標記 MFM 之檢測(步驟 SA5)。據此，即透過投影光學系統 PL 與液體 1，使用基準標記 MFM 檢測出 XY 平面內光罩 M 之位置，亦即光罩 M 之圖案像的投影位置資訊。

【0071】 結束以上之測量處理後，控制裝置 CONT 即停止液體供應機構 10 對基準構件 7 上之液體 1 的供應動作。另一方面，控制裝置 CONT，在既定期間持續液體回收機構 20 從基準構件 7 上之液體 1 的回收動作。在經過該既定期間後，控制裝置 CONT 即停止液體回收機構 20 之回收動作，並為了除去液體回收機構 20 無法完全回收而殘留在基準構件 7 上之液體

1，而移動基板載台 PST。

【0072】 圖 5A 及圖 5B，係顯示第 1 液體去除裝置 40 除去基板載台 PST(Z 載台 52)上所設之基準構件 7 上所殘留之液體 1 之狀態的圖，圖 5A 係概略立體圖、圖 5B 係截面圖。圖 5A 及圖 5B 中，第 1 液體去除裝置 40，具備：對基準構件 7 噴吹氣體之噴吹裝置 41，與對基準構件 7 施加振動之加振裝置 43B。如圖 5B 所示，基準構件 7，係被形成於 Z 載台 52 之凹部 52A 中所設之支持部 7A 支持，基準構件 7 與凹部 52A 之間形成有空間 7S。基準構件 7 為板狀構件，支持部 7A 係支持基準構件 7 之下面 7K 的端部。於基準構件 7 之下面 7K 中央部設有加振裝置 43B。加振裝置 43B 係以壓電元件構成，控制裝置 CONT 藉由對壓電元件(加振裝置)43B 施加既定電壓，使用此壓電元件 43B 來對基準構件 7 施加振動。

【0073】 噴吹裝置 41，具備：可送出氣體氣體供應部 41A，與連接於氣體供應部 41A 之嘴部 43。嘴部 43 之氣體吹出口 43A 係形成為狹縫狀，接近基準構件 7 配置。氣體供應部 41A 及嘴部 43，係被與投影光學系統 PL 獨立之未圖示的支持部所支持。

【0074】 在 Z 載台 52 上、與基準構件 7 相鄰接之位置設有液體吸收構件 42，此液體吸收構件 42 係用來回收(保持)以第 1 液體去除裝置 40 從基準構件 7 除去之液體。液體吸收構件 42，係隔著基準構件 7 設在與嘴部 43 之氣體吹出口 43A 對向之位置。液體吸收構件 42，係配置在設於 Z 載台 52 之槽部(回收口)44 中。液體吸收構件 42，與載台液體回收裝置 30 之液體吸收構件 31 同樣的，例如係以多孔質陶瓷或海綿等多孔性材料構成，能保持既定量之液體 1。

【0075】 藉由從氣體供應部 41A 送出氣體，高速之氣體即透過嘴部 43 之狹縫狀氣體吹出口 43A 從斜方向吹至基準構件 7。控制裝置 CONT，以第 1 液體去除裝置 40 之嘴部 43 對基準構件 7 噴吹氣體，據以吹掉殘留附著在基準構件 7 上之液體 1 來加以去除。此時，控制裝置 CONT，相對第 1 液體去除裝置 40 之嘴部 43(氣體吹出口 43A)一邊移動基板載台 PST、一邊以嘴部 43 將氣體噴吹於基準構件 7，即能對基準構件 7 之表面全體無遺漏的噴吹氣體。吹飛之液體 1，被配置在嘴部 43 之氣體吹出口 43A 對向位置的液體吸收構件 42 保持(回收)。

【0076】 本實施形態中，係使用壓電元件 43B 對基準構件 7 施加振動，同時以嘴部 43 之氣體吹出口 43A 對該基準構件 7 噴吹氣體。藉由對基準構件 7 施加振動，促進液體 1 之去除(彈開)，而能藉由氣體之噴吹從基準構件 7 上良好的除去液體 1。

【0077】 於 Z 載台 52 內部，形成與槽部 44 連續之流路 45 配置在槽部 44 之液體吸收構件 42 之底部係連接於流路 45。連接於槽部 44(配置有液體吸收構件 42)之流路 45，係連接於設在 Z 載台 52 外部之管路 46 的一端部。另一方面，管路 46 之另一端部，則係透過管路 48(具有設在 Z 載台 52 外部之儲水槽 47 及閥 48A)連接於泵(吸引裝置)49。儲水槽 47 設有排出流路 47A，當液體 1 儲存至既定量時即從排出流路 47A 排出。控制裝置 CONT，驅動第 1 液體去除裝置 40 之氣體供應部 41A，並驅動泵 49，將液體吸收構件 42 所回收之液體 1 吸入儲水槽 47 來進行集水。亦即，此處，液體吸收構件 42、儲水槽 47、及泵 49 等，係構成用來回收從基準構件 7 除去之液體 1 的液體回收機構(第 2 液體回機構)。

【0078】 接著，控制裝置 CONT，為進行基板 P 上各曝光照射區域 S1～S11 之曝光，移動 XY 載台 53 使投影光學系統 PL 與基板 P 相對向(步驟 SA6)。在使投影光學系統 PL 與基板 P 相對向後，控制裝置 CONT 即驅動液體供應機構 10 開始對基板 P 上之液體供應動作。為了基板 P 上形成液浸區域 AR2 而從液體供應機構 10 之液體供應裝置 11 送出之液體 1，在流過供應管 12 後，透過供應嘴 13 供應至基板 P 上，在投影光學系統 PL 與基板 P 之間形成液浸區域 AR2。供應至基板 P 上之液體 1，至少在基板 P 上形成較投影區域 AR1 大範圍之液浸區域 AR2。又，控制裝置 CONT，控制液體回收機構 20 之液體回收裝置 21，與液體供應機構 10 之液體 1 之供應動作並行，進行基板 P 上之液體回收動作。亦即，控制裝置 CONT，為了在基板 P 之曝光中形成液浸區域 AR2，係同時進行液體供應機構 10 之液體供應及液體回收機構 20 之液體回收。基板 P 上之液體 1，係從回收嘴 23 之回收口加以回收(步驟 SA7)。

【0079】 然後，使用前述測量處理中求得之各資訊，對基板 P 上之各曝光照射區域 S1～S11 進行掃描曝光(步驟 SA8)。亦即，在對各曝光照射區域之掃描曝光中，根據液體 1 之供應前求得之基準標記 PFM 與各曝光照射區域 S1～S11 間之位置關係的資訊，以及液體 1 之供應後使用基準標記 MFM 求得之光罩 M 圖案像之投影位置資訊，進行基板 P 上各曝光照射區域 S1～S11 與光罩 M 之位置對準。

【0080】 此外，在對各曝光照射區域 S1～S11 之掃描曝光中，根據液體 1 之供應前求得之基準 P 的表面資訊，以及掃描曝光中使用焦點檢測系統 4 檢測出之基板 P 表面之面資訊，不使用焦點檢測系統 4，調整基板 P

表面與透過液體 1 形成之像面間的位置關係。

【0081】 在對各曝光照射區域 S1～S11 之掃描曝光中，有時會產生液體 1 從基板 P 上所形成之液浸區域 AR2 飛散至該基板 P 外側的情形。例如，在基板 P 之曝光中從基板 P 上飛散之液體 1 附著在移動鏡 55 之反射面時，從雷射干涉儀 56 對移動鏡 55 照射之測量光，有可能因附著於該移動鏡 55 之液體 1 而產生散射等，而使得以雷射干涉儀 56 進行之基板載台 PST 之位置測量，無法以良好之精度進行。因此，控制裝置 CONT 在判斷從基板 P 上飛散之液體 1 附著在移動鏡 55 時，即使用第 2 液體去除裝置 90，開始進行移動鏡 55 之液體去除處理。

【0082】 此處，在液體 1 附著於移動鏡 55 之情形下，雷射干涉儀 56 將測量光照射於移動鏡 55 時，該移動鏡 55 之反射光被雷射干涉儀 56 感光之感光量會降低。控制裝置 CONT，可根據雷射干涉儀 56 之測量結果(感光結果)，亦即，根據來自移動鏡 55 之反射光的感光量，判斷移動鏡 55 是否附著有液體 1。

【0083】 例如，當判斷在第 6 曝光照射區域 S6 之曝光中液體 1 附著於移動鏡 55 時，控制裝置 CONT，即在對第 6 曝光照射區域 S6 之掃描曝光結束後，對下一個第 7 曝光照射區域 S7 之掃描曝光開始前的期間中，進行第 2 液體去除裝置之液體去除處理。

【0084】 圖 6，係顯示以第 2 液體去除裝置 90 來除去附著在移動鏡 55(55X)之液體 1 之動作的側視截面圖。以下，係說明除去附著在 Z 載台 52 之 +X 側端部所設之移動鏡 55X 之液體 1 的情形，在除去附著在 Z 載台 52 之 +Y 側端部所設之移動鏡 55Y 之液體 1 時亦係進行同樣的動作。

【0085】 圖 6 中，移動鏡 55(55X)，具備：在其上部沿移動鏡 55 之長邊方向(Y 軸方向)形成為切口狀之上部槽部 58、與在其上部沿移動鏡 55 之長邊方向形成為切口狀之下部槽部 59，截面呈 H 型。形成為截面呈 H 型之移動鏡 55 中，形成在腹板部 55C 之一側的內側突緣部 55A 係與 Z 載台 52 接觸，形成在腹板部 55C 另一側之外側突緣部 55B 之外側面 55S 為雷射干涉儀 56 所照射之測量光的反射面。此外，移動鏡 55 中外側突緣部 55B，係在其高度方向(Z 軸方向)中央部被腹板部 55C 所支持，上端部 55J 為自由端。來自雷射干涉儀 56 之測量光，則係照射於外側突緣部 55B 之反射面(外側面)55S 之上端部 55J(亦即自由端附近)附近。又，移動鏡 55 之全體係以陶瓷或光學玻璃等構成，於外側面 55S 蒸鍍金屬等具有光反射性之材料來形成反射面。

【0086】 第 2 液體去除機構 90，具備：設在雷射干涉儀 56 附近、具有氣體吹出口 91a 之吹出嘴 91，與設在移動鏡 55 之槽部 58 內側、用以對移動鏡 55 施加振動的壓電膜(加振裝置)92。壓電膜 92，係貼在移動鏡 55 中、與具有反射面 55S 之外側突緣部 55B 之槽部 58 相對的內側面 55D。具體而言，壓電膜 92，係貼在外側突緣部 55B 之內側面 55D 中、為振動自由端之上端部 55J 附近。壓電膜 92 係在貼於內側面 55J 的狀態下，如圖 6 中之箭頭 z1 所示，能往上下方向(Z 軸方向)伸縮，藉由此壓電膜 92 之伸縮動作，外側突緣部 55B 之上端部 55J 附近，即以腹板部(支持部)55C 為基端、如箭頭 b1 所示往 θ Y 方向振動。外側突緣部 55b 被壓電膜 92 施加振動，即能促進附著於該外側突緣部 55b(反射面 55S)之液體 1 的去除。尤其是，藉由對外側突緣部 55b 之自由端的上端部 55J 附近施加振動，即代表反射面 55S

中、被來自雷射干涉儀 56 之測量光所照射之位置特別被施加振動，因此能良好的除去附著在反射面 55S 中、被測量光所照射位置(亦即上端部 55J 附近)之液體 1。

【0087】 吹出嘴 91，分別設在雷射干涉儀 56 之兩側(參照圖 3)，藉由氣體吹出口 91A 對移動鏡 55 從斜上方噴吹氣體。吹出嘴 91 係設置成能藉由未圖示之驅動機構往上下方向(Z 軸方向)移動，能對基準構件 7 之表面全體無遺漏的噴吹氣體。

【0088】 在基板載台 PST 外側，設有用來除去從移動鏡 55 所回收之液體 1 的第 2 液體回收機構 100。第 2 液體回收機構 100，具有設在基板載台 PST 外側，用來處理從移動鏡 55 除去而滴落之液體 1 的處理機構 101。處理機構 101，具備：設在基板載台 PST 外側吹出嘴 91 下方、用來回收液體 1 之導水構件 102，與用來排出以導水構件 102 所回收之液體 1 的排出機構 103。排出機構 103，具備：透過管路 104 連接於導水構件 102 之儲水槽 105，與透過管路 106 連接於此儲水槽 105 之作為真空系統(吸引裝置)的泵 107。於管路 106 途中，設有用來開關管路 106 之流路的閥 106A。導水構件 102 係配置在處理室裝置 CH 內部，排出機構 103 則係配置在處理室裝置 CH 外部。儲水槽 105 設有排出流路 105A，當來自導水構件 102 之液體 1 儲存至既定量時即從排出流路 105A 排出。然後，排出機構 103，驅動泵 107 將以導水構件 102 回收之液體 1 吸入儲水槽 105 刺加以收集。

【0089】 例如，在第 6 曝光照射區域 S6 之曝光中判斷出液體 1 附著於移動鏡 55 時，控制裝置 CONT，即在對第 6 曝光照射區域 S6 之掃描曝光結束後，儲存第 6 曝光照射區域 S6 之相關資訊。第 6 曝光照射區域 S6 之

相關資訊，包含該第 6 曝光照射區域之曝光時基板載台 PST 之位置資訊(亦即，第 6 曝光照射區域 S6 之位置資訊)。此時之基板載台 PST 之位置資訊，可根據雷射干涉儀 56 之測量結果來加以求出。然後，控制裝置 CONT，在儲存第 6 曝光照射區域 S6 之相關資訊後，移動基板載台 PST，使移動鏡 55 接近液體去除處理位置之吹出嘴 91 附近。

【0090】 控制裝置 CONT，在移動基板載台 PST，使移動鏡 55 移動至液體去除處理位置之吹出嘴 91 與第 2 液體回收機構 100 之間後，即驅動未圖示之壓縮空氣供應裝置，藉由吹出嘴 91 之氣體吹出口 91A 對移動鏡 55 之反射面 55S 從斜上方噴吹氣體。進一步的，控制裝置 CONT，與吹出嘴之氣體噴吹動作並行，驅動壓電膜 92 對移動鏡 55 施加振動。藉由對移動鏡 55 施加振動來促進液體 1 之去除(彈開)，附著在反射面 55S(被吹出嘴 91 之氣體吹出口 91A 噴吹氣體)之液體 1，即從反射面 55S 除去而落下。此時，使吹出嘴 91 往上下方向移動，一邊使基板載台 PST 往水平方向(Y 軸方向)移動、一邊以吹出嘴 91 對移動鏡 55 噴吹氣體，即能對移動鏡 55 無遺漏的噴吹氣體。此外，由於吹出嘴 91 係分別設在雷射干涉儀 56 之兩側，因此，能在抑制基板載台 PST 之移動範圍下，對移動鏡 55 無遺漏的噴吹氣體。

【0091】 又，以吹出嘴 91 對移動鏡 55 噴吹氣體時，可將吹出嘴 91 設置成亦能往水平方向(Y 軸方向)移動，而不使基板載台 PST 往水平方向(Y 軸方向)移動而使吹出嘴 91 往水平方向(Y 軸方向)移動，亦可使基板載台 PST 及吹出嘴 91 之雙方往水平方向(Y 軸方向)移動。同樣的，亦可取代吹出嘴 91 往上下方向(Z 軸方向)之移動，而使基板載台 PST 往上下方向移動，或亦可使基板載台 PST 及吹出嘴 91 之雙方往上下方向移動。

【0092】 從移動鏡 55 除去而滴落之液體 1，被回收至第 2 液體回收機構 100 之導水構件 102，以排出機構 103 排出至處理室裝置 CH 外部。藉由此種方式，由於液體 1 不會積在導水構件 102，因此能防止處理室裝置 CH 內部之環境變動(溫度變動)。

【0093】 本實施形態中，吹出嘴 91，可隨時從斜上方噴吹氣體來除去附著在移動鏡 55 之液體 1、並使移動鏡 55 不附著液體 1。此外，除了隨時噴吹氣體外，亦可如前所述，對移動鏡 55 斷續的噴吹氣體。採用此方式，能更為良好的除去附著在移動鏡 55 之液體 1。也就是說，如圖 7A 之示意圖所示，從吹出嘴 91 連續的對移動鏡 55 噴吹氣體之情形時，易在移動鏡 55 表面(反射面)形成氣體的層流區域，例如，在附著之液體 1 之液滴(水滴)較小時，有時不易除去此液體 1。然而，如圖 7B 之示意圖所示，藉由對移動鏡 55 斷續的噴吹氣體，會在移動鏡 55 表面形成亂流，藉由該亂流區域，即能順暢的除去附著在移動鏡 55 之液體 1。

【0094】 又，取代對移動鏡 55 斷續的噴吹氣體，而以高頻來一邊變化該噴吹之氣體一邊進行噴吹，即能在移動鏡 55 表面形成亂流，如此，亦能順暢的除去附著在移動鏡 55 之液體 1。

【0095】 此外，參照圖 5A 及圖 5B 所說明之對基準構件 7 從嘴部 43 噴吹氣體之情形時，亦可斷續的或一邊變化流速、一邊進行噴吹。

【0096】 在第 2 液體回收機構進行之移動鏡 55 之液體去除處理結束後，控制裝置 CONT，即根據上述所儲存之第 6 曝光照射區域 S6 之相關資訊(第 6 曝光照射區域 S6 之位置資訊)，為了對下一個第 7 曝光照射區域 S7 進行掃描曝光而將第 7 曝光照射區域 S7 配置於曝光開始位置，而移動基板

載台 PST。接著，將第 7 曝光照射區域 S7 配置在曝光開始位置後，控制裝置 CONT 即開始對第 7 曝光照射區域 S7 之掃描曝光，之後，依序進行對第 8～第 11 曝光照射區域之曝光。

【0097】 基板 P 上各曝光照射區域 S1～S11 之掃描曝光結束後，控制裝置 CONT，即停止液體供應機構 10 之液體供應，並移動基板載台 PST 以使基板載台 PST 所設之載台液體回收裝置 30 之回收口 33 與投影光學系統 PL 相對向。然後，控制裝置 CONT 一併使用液體回收機構 20 與載台液體回收裝置 30，進行投影光學系統 PL 下之液體 1 的回收。由於此方式係同時使用回收口配置在基板載台 PST(基板 P)上方的液體回收機構 20、與回收口配置在基板載台 PST 上之載台液體回收裝置 30，同時回收液浸區域 AR2 之液體 1，因此能降低投影光學系統 PL 前端及基板 P 上液體 1 之殘留。

【0098】 又，載台液體回收裝置 30，除了在基板 P 之曝光結束後回收液浸區域 AR2 之液體 1 外，亦能在液浸曝光中流出至基板 P(輔助板 57)外側之液體 1。又，載台液體回收裝置 30 之回收口 33，雖係在基板 P 周圍配置成環(圓環)狀，但亦可考慮基板 P 之曝光結束後基板載台 PST 之移動方向，而在基板 P(輔助板 57)附近之既定位置進行部分設置。此外，在液浸曝光之前後，由於可容許伴隨回收動作之較大的振動，因此可將液體回收機構 20 之回收功率設定成大於液浸曝光中。

【0099】 此外，在液浸曝光結束後，無法完全回收基板 P 上之液體 1 時，例如移動支持此基板 P 之基板載台 PST 來將基板 P 配置在離開投影光學系統 PL 之位置，具體而言，將基板 P 配置在該噴吹裝置 41 之下方，對基板 P 噴吹氣體，將吹飛的液體 1 以載台液體回收裝置 30 來加以回收亦可。

當然，此氣體噴吹動作不僅是對基板 P，亦可對輔助板 57 及輔助板 57 外側之 Z 載台 52 表面進行噴吹。此時，藉由斷續的(或一邊變化流速)噴吹氣體，亦能良好的除去殘留附著之液體 1。

【0100】 亦即，第 1 液體去除裝置 40 雖係用來除去殘留在基準構件 7 上之液體 1，但亦可用來除去基板載台 PST 上殘留在基準構件 7 以外之零件上的液體 1。例如，在液浸曝光中流出或飛散至基板 P 外側之液體 1，而在基板載台 PST(Z 載台 52)有液體 1 之狀態的情形時，可在基板 P 之曝光結束後以第 1 液體去除裝置 40 來除去此基板載台 PST 上之液體 1。此時，可使用配置在載台液體回收裝置 30 之槽部(回收口)33 之液體吸收構件 31，來回收以第 1 液體去除裝置 40 之噴吹裝置 41 吹飛的液體 1。

【0101】 又，亦可將噴吹裝置 41 之嘴部設置成能相對基板載台 PST 移動，以回收在基板 P 之曝光中或曝光結束後流出至基板 P 外側之液體 1。

【0102】 如以上之說明，對配置在投影光學系統 PL 像面附近之移動鏡(或基準構件 7)斷續的、或一邊變化其流速一邊噴吹氣體，即能在移動鏡表面上形成亂流，良好的除去附著在移動鏡 55 上不需之液體 1。此外，與氣體之噴吹動作並行的對移動鏡 55 施加振動，即能促進移動鏡 55 上附著之液體 1 的去除，良好的除去該液體 1。

【0103】 又，本實施形態中，控制裝置 CONT 係根據雷射干涉儀 56 之測量結果，來判斷從基板 P 上飛散之液體 1 附著在移動鏡 55 時，是不等待一片基板 P 上所有曝光照射區域 S1~S11 之曝光結束，即在曝光途中(第 6 曝光照射區域 S6 之曝光後、至第 7 曝光照射區域 S7 之曝光開始前的期間)立即進行液體去除處理。另一方面，即使液體 1 附著於移動鏡 55 而使雷射

干涉儀 56 所感光(來自移動鏡 55 之反射光)之感光量降低時，只要能確保根據雷射干涉儀 56 之性能等所決定之既定值以上的感光量的話，基板載台 PST 之位置測量是可能的。因此，在一片基板 P 之曝光中，即使液體 1 附著於移動鏡 55，控制裝置 CONT 亦可在對該一片基板 P 之所有曝光照射區域 S1～S11 之曝光結束後，再進行第 2 液體去除裝置 90 之液體去處理。也就是說，控制裝置 CONT，可以在依序進行複數片基板 P 之曝光時，於某一基板(第 1 基板)P 上之第 11 曝光照射區域 S11 之曝光結束後、至下一基板(第 2 基板)P 上之第 1 曝光照射區域 S1 之曝光開始前的期間，使用第 2 液體去除裝置 90 來除去附著在移動鏡 55 之液體 1。

【0104】 又，上實施形態中，控制裝置 CONT 係根據雷射干涉儀 56 之測量結果(感光結果)，來判斷移動鏡 55 是否附著有液體 1，再根據該判斷結果，決定進行液體去除處理之時機。另一方面，如前所述，若附著於移動鏡 55 之液體 1 的量非常少的話，基板載台 PST 之位置測量是可能的。因此，控制裝置 CONT，可不依照雷射干涉儀 56 之測量結果，而以預先決定之既定時間間隔(或既定處理基板片數間隔)定期的進行第 2 液體去除裝置 90 之液體去除處理。

【0105】 如前所述，為除去附著在移動鏡 55 之液體 1 的液體去除動作，可在對一片基板 P 之曝光動作中進行。此處，上述實施形態中，液體去除動作係在對第 6 曝光照射區域 S6 之曝光與對第 7 曝光照射區域 S7 之曝光之間進行，於該液體去除動作中，曝光動作是暫時中斷。另一方面，如圖 8 所示，一邊持續對基板 P 之曝光動作(與基板 P 之曝光動作並行)、一邊使吹出嘴 91(及第 2 液體回收機構 100)接近(於 X 軸方向接近)基板載台 PST

之移動鏡 55，藉由對該移動鏡 55 噴吹氣體來除去液體 1 亦是可能的。此時，由於吹出嘴 91 係分別設在雷射干涉儀 56 的兩側，能在不妨礙雷射干涉儀 56 之測量光光路的情形下，接近移動鏡 55 並與該移動鏡 55 一邊同步往 X 軸方向移動一邊噴吹氣體。此時，為避免液體去除動作使移動鏡 55 振動而降低雷射干涉儀 56 之位置測量精度，最好是不驅動加振裝置，且噴吹氣體之流速等亦設定為不致使位置測量精度降低之最佳值。又，在同時進行曝光動作與液體去除動作時，作為液體去除動作，除上述氣體噴吹動作外，亦可以是液體之吸引動作或乾燥氣體之供應動作。

【0106】 又，液體 1 附著在移動鏡 55 時，控制裝置 CONT，可藉由吹出嘴 91 對移動鏡 55 表面(反射面)之全部區域噴吹氣體，亦可對附著液體 1 之部分區域噴吹氣體。在液體 1 附著於移動鏡 55 之部分區域時，由於僅有照射於該部分區域之測量光的反射光之感光量降低，因此，控制裝置 CONT，可根據雷射干涉儀 56 所照測之測量光在移動鏡 55 之反射光的感光量，來求出移動鏡 55 中附著液體 1 之區域。因此，可僅對移動鏡 55 之部分區域噴吹氣體。採用此方式，能減少噴吹氣體之作業時間。如以上之說明，控制裝置 CONT 根據雷射干涉儀 56 之測量結果，除了可決定以第 2 液體去除裝置 90 進行之液體去除處理之時機外，亦可決定以第 2 液體去除裝置 90 進行之液體去除處理之區域。

【0107】 此外，上述實施形態中，為除去附著在移動鏡 55 之液體 1，而同時進行壓電膜 92 之加振動作、及從氣體吹出口 91A 之氣體噴吹動作，但藉由進行加振動作及液體噴吹動作中的任一動作，亦能除去附著在移動鏡 55 之液體 1。特別是移動鏡 55 之反射面 55S 係相對水平面設置成垂直(或

略垂直)，因此，進行加振動作及液體噴吹動作中的任一動作，即能藉由液體 1 本身重量(重力作用)良好的除去液體 1。

【0108】 又，例如，在對移動鏡 55 施加振動，而產生位置偏移，根據照射於該移動鏡 55 之測量光所進行之位置測量結果來移動基板載台 PST 的話，例如對 XY 平面內之基準座標系統之正交度有可能產生誤差。因此，最好是能定期進行用來修正基板載台位置測量誤差(含正交度誤差)的校準處理。

【0109】 上述實施形態中，在第 6 曝光照射區域 S6 之曝光後，為進行液體取出處理，控制裝置 CONT 係移動基板載台 PST 來使移動鏡 55 接近吹出嘴 91 附近(液體去除處理位置)。然而，並不限於此，亦可在吹出嘴 91 及導水構件 102(第 2 液體去除機構 100)設置移動機構，在第 6 曝光照射區域 S6 之曝光後，不移動基板載台 PST，而使在吹出嘴 91 及導水構件 102 接近移動鏡 55。或者，亦可移動基板載台 PST 與吹出嘴 91 及導水構件 102 之雙方。

【0110】 上述實施形態中，用來對移動鏡 55 施加振動之加振裝置 92，雖係由壓電膜構成並貼於移動鏡 55，但亦可以是不貼於移動鏡 55 之構成。例如，如圖 9 所示，在機械臂機構 120 之前端部安裝壓電元件等之加振裝置 121，為除去液體 1 而對移動鏡 55 施加振動時，驅動機械臂機構 120 使其前端部安裝的壓電元件 121 與移動鏡 55 接觸，在壓電元件 120 接觸於移動鏡 55 的狀態下，對壓電元件 121 施加電壓來加以驅動，亦能對移動鏡 55 施加振動。液體去除動作結束後，以機械臂機構 120 來使壓電元件 121 退出。此外，亦可採用將此機械臂機構 120 及其前端部安裝之壓電元件 121，

配置在雷射干涉儀 56 兩側的構成。

【0111】 上述實施形態中，係於移動鏡 55 及基準構件 7 等之零件上各安裝加振裝置，但亦可在液體去除處理時以加振裝置來對支持此等零件之基板載台 PST 全體施加振動，或者，驅動基板載台驅動裝置 PSTD，來使基板載台 PST 微動(加振)亦可。如此，不僅僅是移動鏡 55 及基準構件 7，亦能促進附著在輔助板 57 上等之液體 1 的去除。

【0112】 上述實施形態，係藉由對移動鏡 55 噴吹氣體來除去附著在移動鏡 55 之液體，但使用如圖 10 所示之吸引裝置 130 來除去附著在移動鏡 55 之液體 1 亦可。圖 10 中，吸引裝置 130，具備：含儲水槽及泵的吸引部 131、與連接於吸引部 131 的吸引嘴 132。吸引嘴 132 之吸入口係接近移動鏡 55 配置。除去附著在移動鏡 55 之液體 1 時，控制裝置 CONT 驅動吸引部 131，透過吸引嘴 132 來吸引回收移動鏡 55 上之液體 1。又，在使用吸引裝置 130 回收液體 1 時，可並用加振裝置 92 來進行加振動作，亦可僅以吸引裝置 130 進行吸引動作。

【0113】 或者，亦可使用如圖 11 所示之乾燥裝置 160 來除去附著在移動鏡 55 之液體 1。圖 11 中，乾燥裝置 160，具備：用以覆蓋移動鏡 55 之覆蓋構件 161，與對覆蓋構件 161 之內部空間供應乾燥空氣的乾燥氣體供應部 162。乾燥氣體供應部 162 係透過管路 163，將乾燥空氣供應至覆蓋移動鏡 55 之覆蓋構件 161 的內部空間。如此，即能促進附著於移動鏡 55 之液體 1 汽化，以除去液體 1。

【0114】 此外，上述實施形態中，作為加振裝置，係以壓電致動器等之壓電元件為例作了說明，但作為加振裝置，亦可採用例如音圈馬達等其

他使用羅倫茲力的致動器。

【0115】 圖 12，係顯示用以對移動鏡 55 施加振動之加振裝置之其他實施形態的概略立體圖。本實施形態中，移動鏡 55 不具有槽部，被安裝於 Z 載台 52 之端部。圖 12 中，於 Z 載台 52 之 +X 側端部，形成有延設於 Y 軸方向、側視呈 L 字形之梯部 52D。移動鏡 55 與 Z 載台相對向之面中的下部區域 55G 係連接於 Z 載台 52，在上部區域 55H 與 Z 載台 52 之間形成有分離部 28。亦即，其下部連接於 Z 載台 52 之移動鏡 55 的上部，為振動的自由端。

【0116】 在移動鏡 55 與 Z 載台 52 相對向之面中的上部區域 55H 之複數個位置，分別安裝有作為加振裝置之壓電元件 17(17A, 17B)。此外，作為加振裝置，亦可使用音圈馬達等其他致動器。本實施形態中，壓電元件 17A, 17B 係安裝在移動鏡 55 之上部區域 55H 之長邊方向兩端部。再者，在此壓電元件 17A, 17B 分別連接有錘構件 19A, 19B。此處，安裝於移動鏡 55 之壓電元件 17 及錘構件 19 係與 Z 載台 52 分離。藉由壓電元件 17A, 17B，在圖中箭頭 x1, x2 所示方向之伸縮，對移動鏡 55 施加振動。此處，由於在壓電元件 17A, 17B 連接有錘構件 19A, 19B，因此可增加加振力(運動量)。

【0117】 本實施形態中，控制裝置 CONT，係使用 2 個壓電元件 17A, 17B 分別在移動鏡 55 之複數個(2 個)位置施加振動，來在該移動鏡 55 生成進行波。具體而言，係在 2 個壓電元件 17A, 17B 的安裝位置，分別產生相同波長、但相位錯開的高頻，來在該移動鏡 55 生成進行波。

【0118】 例如，在移動鏡 55 上之一點生成的駐波 U0，可以進行波與後退波之和來加以表示。

[式 1]

$$\begin{aligned} U_0 &= A_0 \sin 2\pi(x/\lambda - t/T) + A_0 \sin 2\pi(x/\lambda + t/T) \\ &= 2A_0 \sin 2\pi x/\lambda \cdot \cos 2\pi t/T \quad \dots(1) \end{aligned}$$

其中， A_0 為振幅、 λ 為波長、 T 為週期、 x 為任意點、 t 為任意時間。

【0119】 進行波 U ，係加上 2 個式 1 的駐波，且錯開其中之一的相位來生成。

[式 2]

$$\begin{aligned} U &= A \sin 2\pi x/\lambda \cdot \cos 2\pi t/\lambda \\ &\quad + A \sin 2\pi(x+\alpha)/\lambda \cdot \cos 2\pi(2\pi t/T + \beta) \\ &= A \sin 2\pi(x/\lambda - t/T) \quad \dots(2) \end{aligned}$$

其中， A 為振幅、 α 為位置上的偏移、 β 為相位偏移。

【0120】 控制裝置 CONT，為滿足上述式 2 分別使用 2 個壓電元件 17A，17B 對移動鏡 55 施加振動，以在移動鏡 55 生成進行波。如此，即能良好的除去附著在移動鏡 55 之液體 1。

【0121】 接著，說明液體去除裝置之其他實施形態。以下之說明中，與上述實施形態相同或同等之構成部分係賦予相同符號，並簡化或省略其說明。

【0122】 圖 13，係顯示第 1 液體去除裝置 40 之其他實施形態的圖。圖 13 中，第 1 液體去除裝置 40，具備用以吸引附著在基準構件 7 上之液體 1 的吸引裝置 81。吸引裝置 81，具備：含儲水槽及泵的吸引部 81A、與連接於吸引部 81A 的吸引嘴 82。吸引嘴 82 之吸入口 82A 係接近基準構件 7 配置。除去附著在基準構件 7 之液體 1 時，噴吹裝置 41 對基準構件 7 噴吹氣體，且吸引裝置 81 吸引基準構件 7 上之液體 1。

【0123】 參照圖 13 說明之例中，於第 1 液體去除裝置 40，並設有噴

吹裝置 41 與吸引裝置 81，但亦可僅設置吸引裝置 81。吸引裝置 81，可從吸入口 82A 吸引殘留在基準構件 7 上之液體 1，來除去(回收)此液體 1。此外，當然亦可並行壓電元件 43B 之加振動作與吸引裝置 81 之吸引動作。此外，亦可將吸引裝置 81 之嘴部 82 設置成能相對基板載台 PST 移動，在基板 P 之曝光中或曝光結束後，回收流出至基板 P 外側的液體 1。

【0124】 圖 14 係顯示第 1 液體去除裝置 40 之其他實施形態的截面圖。如圖 14 所示，第 1 液體去除裝置 40，具備：覆蓋基準構件 7 的覆蓋構件 84，與對覆蓋構件 84 內部空間供應乾燥氣體的乾燥氣體供應部 85。乾燥氣體供應部 85 係透過管路 86，將乾燥空氣供應配置基準構件 7 之覆蓋構件 84 內部空間。如此，即能促進殘留在基準構件 7 之液體 1 的汽化，除去液體 1。

【0125】 圖 15，係顯示除去附著在受光器 8 中、設於基板載台 PST 上之光透射構件 8A 之液體 1 之狀態的圖。本實施形態中，受光器 8 係測量成像特性調整資訊之感測器(AIS 感測器)，該成像特性調整資訊，係用來接收透過投影光學系統 PL 照射於其像面側(基板 P 側)之光(曝光用光)，藉由測量透過投影光學系統 PL 之測量標記之空間像，來修正投影光學系統 PL 之成像特性變化者。受光器 8，具備：設在基板載台 PST(Z 載 52)上、於玻璃板表面將遮光膜予以圖案化其中央部形成有狹縫部 8S(光穿透部)的光透射構件 8A，埋設在 Z 載台 52 中、通過光透射構件 8A 之狹縫部 8S 之光所照射的聚光光學系統 8C，以及用來接收通過聚光光學系統 8C 之光的受光元件 8B。此外，亦可例如在聚光光學系統 8C 與受光元件 8B 之間設置中繼光學系統，將受光元件 8B 設在 Z 載台 52 之外側。

【0126】 以受光器 8 進行空間像測量時，可考慮在使投影光學系統 PL 與受光器 8 之光透射構件 8A 相對向的狀態下，將該投影光學系統 PL 與光透射構件 8A 之間充滿液體 1，透過投影光學系統 PL 與液體 1 對受光器 8 照射光(曝光用光)的動作。控制裝置 CONT，在透過液體 1 之空間像測量結束後，移動基板載台 PST 將光透射構件 8A(受光器 8)配置在第 1 液體去除裝置 40 之嘴部 43 之下。光透射構件 80A，被支持在形成於 Z 載台 52 之開口部 52C，其下面 8K 中、除狹縫部 8S 以外之既定位置設有加振裝置 8E。加振裝置 8E 係以壓電元件構成，控制裝置 CONT 藉由對壓電元件(加振裝置)8E 施加既定電壓，使用此壓電元件 8E 對光透射構件 8A 施加振動。

【0127】 Z 載台 52 上，與光透射構件 8A 相鄰之位置，設有用來回收第 1 液體去除裝置 40 從光透射構件 8A 除去之液體的液體吸收構件 142。液體吸收構件 142，係隔著光透射構件 8A 設在嘴部 43 之氣體吹出口 43A 的對向位置。液體吸收構件 142，係配置在設於 Z 載台 52 之作為回收口的槽部 144 中。液體吸收構件 142，與載台液體回收裝置 30 之液體吸收構件 31 同樣的，例如係以多孔質陶瓷或海棉等多孔性材料構成，能保持既定量之液體 1。

【0128】 控制裝置 CONT，從第 1 液體去除裝置 40 之嘴部 43 對光透射構件 8A 噴吹氣體，來吹飛並除去殘留附著在光透射構件 8A 上之液體 1。吹飛之液體 1，被配置在嘴部 43 之吹出口 43A 之對向位置的液體吸收構件 142 所保持(回收)。

【0129】 然後，使用壓電元件 8E 一邊對光透射構件 8A 施加振動，一邊從嘴部 43 之氣體吹出口 43A 對該光透射構件 8A 噴吹氣體。藉由對光

透射構件 8A 施加振動來促進液體 1 之去除(彈開)，而藉由噴吹氣體即能良好的從基準構件 7 上除去液體 1。又，此時，亦可對光透射構件 8A 斷續的噴吹氣體。

【0130】 於 Z 載台 52 內部形成有與槽部 144 連續之流路 145，配置在槽部 144 之液體吸收構件 142 之底部，連接於流路 145。連接在配置有液體吸收構件 142 之槽部 144 的流路 145，連接於設在 Z 載台 52 外部之管路 146 的一端。管路 146 之另一端部，則係透過設在 Z 載台 52 外部之儲水槽 147、及具有閥 148A 之管路 148 連接於泵(吸引裝置)149。儲水槽 147 設有排出流路 147A，液體 1 積至既定量時即從排出流路 147A 排出。然後，控制裝置 CONT 驅動第 1 液體去除裝置 40 之氣體供應部 41A，且驅動泵 149，將液體吸收構件 142 回收之液體 1 以吸入儲水槽 147 之方式加以收集。

【0131】 又，此處，作為受光器 8，係以用來測量投影光學系統 PL 之成像特性調整資訊的空間像測量感測器為例作了說明，但作為受光器 8，亦可以是例如用來檢測照射於投影光學系統 PL 像面側之曝光用光 EL 之照度的照度感測器，或用來測量投影區域 AR1 之照度分佈的照度不均感測器等。

【0132】 其次，參照圖 16 說明第 3 液體去除裝置 60，此裝置係用來除去殘留在投影光學系統 PL 前端之光學元件 2、及保持該光學元件 2 之鏡座 LS 的液體 1。圖 16 中，第 3 液體去除裝置 60，具備對構成投影光學系統 PL 前端零件之光學元件 2、及保持此光學元件 2 之鏡座 LS 噴吹氣體的噴吹裝置 61。殘留在投影光學系統 PL 前端、被噴吹裝置 61 噴吹氣體而吹飛滴落之液體係以回收裝置(第 2 液體回收機構)62 加以回收。噴吹裝置 61，

具備：氣體供應部 63，以及連接於氣體供應部 63、設在 Z 載台 52 之凹部 64B 的嘴部 64，嘴部 64 之氣體吹出口 64A 係朝向上方能配置在投影光學系統 PL 之前端附近。另一方面，回收裝置 62，具備：設於 Z 載台 52 的回收口(槽部)65，配置在回收口 65 內由多孔性材料構成之液體吸收構件 66，形成在 Z 台 52 內部、與槽部 66 連續的流路 67，設在 Z 載台 52 外部、其一端連接於流路 67 的管路 68，連接於管路 68 之另一端、設在 Z 載台 52 外部的儲水槽 69，透過具有閥 70A 之管路 70 連接於此儲水槽 69 的泵(吸引裝置)71。於儲水槽 69 設有排出流路 69A，液體 1 積至既定量時即從排出流路 69A 排出。然後，回收裝置 62 驅動泵 71，將液體吸收構件 66 回收之液體 1 以吸入儲水槽 69 之方式加以收集。

【0133】 本實施形態中，噴吹裝置 61 之嘴部 64 之氣體吹出口 64A 係以 Y 軸方向為長邊方向的狹縫狀(參照圖 3)，回收裝置 62 之回收口 65，則係在氣體吹出口 64A+X 側之相鄰位置，形成為以 Y 軸方向為長邊方向的矩形。此外，第 3 液體去除裝置 60，在基板 P 之曝光結束後，不僅是除去基板 P 之曝光中與液浸區域 AR2 之液體 1 接觸的投影光學系統 PL 前端，亦進行液體供應機構 10 之供應嘴 13、液體回收機構 20 之回收嘴 23 上殘留液體 1 之去除。

【0134】 在對基板 P 之液體浸曝光結束後(上述步驟 SA8 結束後)，控制裝置 CONT 即使用液體回收機構 20 來進行基板 P 上液體 1 之回收。然後，在液體回收機構 20 所進行之基板 P 液體 1 之回收結束後，控制裝置 CONT 即移動基板載台 PST，將第 3 液體去除裝置 60 配置在投影光學系統 PL 之下方。第 3 液體去除裝置 60，以噴吹裝置 61 之嘴部 64 從斜方對投影光學系

統 PL 前端噴吹氣體，將殘留在此投影光學系統 PL 前端之液體 1 吹飛加以去除。此時，若斷續的噴吹氣體，將能更為良好的除去液體 1。

【0135】 被吹飛的液體 1 落下，而被回收至回收裝置 62 之配置有液體吸收構件 66 的回收口 65。此時，控制裝置 CONT 一邊將基板載台 PST，例如往與氣體吹出口 64A 及回收口 65 之長邊方向(Y 軸方向)正交的 X 軸方向移動，一邊驅動第 3 液體去除裝置 60。採用此方式，除了當然能除去投影光學系統 PL 前端之液體 1，亦能對配置在其周圍之液體供應機構 10 之供應嘴 13、及液體回收機構 20 之回收嘴 23 噴吹氣體，來除去殘留在此等供應嘴 13 及回收嘴 23 的液體 1。

【0136】 又，亦可一邊對投影光學系統 PL 前端之光學元件 2 施加振動，一邊噴吹氣體。光學元件 2 係保持於鏡座 LS，鏡座 LS 與投影光學系統本體 MPL 之鏡筒 PK，係以具有音圈馬達或壓電元件之致動器(加振裝置)的複數個(例如 6 個)連桿部 151 來加以連結。控制裝置 CONT，可藉由驅動內建在連桿部 151 之上述致動器，來對鏡座 LS 及被保持在此處之光學元件 2 施加振動。此外，設置複數個連桿部 151(內建上述致動器)來構成平行連桿機構，即可在基板 P 之液浸曝光中，將透過液體 1 傳至光學元件 2 之振動，藉由該平行連桿部之驅動來加以吸收(除振)。

【0137】 如以上之說明，除去曝光中與液浸區域 AR2 之液體 1 接觸之投影光學系統 PL 前端、供應嘴 13 及回收嘴 23 上殘留之液體 1，即使例如基板載台 PST 從投影光學系統 PL 下方(曝光處理位置)處，移動至基板 P 之裝載、卸載位置(基板更換位置)，亦能抑制前述殘留在投影光學系統 PL 前端等之液體 1 滴落而對周邊裝置造成影響、或產生環境變化等不良情形

的發生。特別是不使液體殘留在投影光學系統 PL 前端之光學元件 2，能抑水痕(water mark)的發生。

【0138】 此外，將第 3 液體去除裝置 60 設於基板載台 PST，並一邊移動基板載台 PST 一邊驅動第 3 液體去除裝置 60 的話，即使不設置新的致動器，亦能使第 3 液體去除裝置 60 一邊掃描投影光學系統 PL 及供應嘴、回收嘴，一邊噴吹氣體。又，藉由設定為液浸曝光結束後，在從曝光處理位置移動至基板更換位置的期間內，進行第 3 液體去除裝置 60 之氣體噴吹動作，即能同時進行液體去除動作(氣體噴吹動作)與載台移動動作，提昇時間效率。第 3 液體去除裝置 60，可預先設定為基板載台 PST 從曝光處理位置移動至基板更換位置的期間，通過投影光學系統 PL 之下。

【0139】 又，亦可於供應嘴 13 或回收嘴 23 安裝壓電元件等之加振裝置，為除去液體而對供應嘴 13 或回收嘴 23 施加振動。

【0140】 圖 17、圖 18 係第 3 液體去除裝置 60 之變形例。如圖 17 所示，可在 Z 載台 52 上形成大的槽部 72，在此槽部 72 內配置噴吹裝置 61 之嘴部 64 及回收裝置 62 之流路(回收口)67。又，圖 17 所示例中，並未設置液體吸收構件 66。此種不設置液體吸收構 66 之構成亦是可能的。又，如圖 18 所示，亦可於槽部 72 內設置複數個(圖 18 之例中為 2 個)噴吹裝置 61 之嘴部 64。此外，如圖 17、圖 18 所示例般，設置較投影光學系統 PL 前端大的槽部 72，藉由在此槽部 72 中設置嘴部 64 及回收口 67，即能以槽部 72 來抑制被氣體噴吹之液體 1 飛散至周圍。又，此時，控制裝置 CONT，可藉由斷續的噴吹氣體，良好的除去液體 1。

【0141】 或者，亦可如圖 19 所示，在嘴部 64 之氣體吹出口 64A 及回

收口 65 的周圍，設置用來防止被氣體噴吹之液體 1 飛散至周圍的覆蓋構件 73。圖 19 所示之覆蓋構件 73，係形成為可配置在投影光學系統 PL 前端之俯視呈 U 字形狀，投影光學系統 PL 之前端可從 U 字形狀開口側進入覆蓋構件 73 內部、或退出。又，使此覆蓋構件 73 之長邊方向與基板載台 PST 之移動方向(X 軸方向一致)，在此覆蓋構件 73 內部設置以 Y 軸方向為長邊方向之氣體吹出口 64A 及回收口 65，即能在一次的掃描移動中，一邊防止液體 1 之飛散、一邊以良好的效率進行液體去除。

【0142】 此外，亦可透過第 3 液體去除裝置 60 之回收裝置 62 之回收口 65，來回收在基板 P 之曝光中流出至基板 P 外側之液體 1。此時，最好是能在基板 P 周圍以既定間隔設置複數個回收裝置 62 的回收口 65。

【0143】 圖 20，係顯示構成設在基板更換(裝載、卸載)位置之液體去除機構之吹出嘴的示意圖。圖 20 中，基板載台 PST 係在曝光處理位置 A 與基板更換位置之間移動。在曝光處理位置 A 結束對基板 P 之曝光處理後，控制裝置 CONT，即將保持曝光處理後基板 P 之基板載台 PST 移動至基板更換位置。然後，控制裝置 CONT，即從吹出嘴 171 對移動至基板更換位置 B 之基板載台 PST 的移動鏡 55 斷續的噴吹氣體。如此，即能在基板更換位置 B，除去曝光中從基板 P 等上飛散而附著在移動鏡 55 之液體 1。並且，在基板更換位置 B，亦設有具導水構件(如參照圖 6 所說明者)之液體回收機構，從移動鏡 55 除去之液體 1 即被回收至此液體回收機構。在此去除作業(除去附著在移動鏡 55 之液體 1)後(或之前)，使用未圖示之基板搬送裝置，將基板載台 PST 上已完成曝光處理之基板 P 從基板載台 PST 搬出、且將未曝光之基板 P 搬入基板載台 PST。

【0144】 圖 21，係顯示移動鏡 55 上側設有檐構件(用來防止液體 1 附著於該移動鏡 55)180 之實施形態的側視圖。圖 21 中，移動鏡 55 係安裝在 Z 載台 52(基板載台 PST)之側部。檐構件 180，係以其一部分突出至 Z 載台 52 外側的狀態，安裝在 Z 在台 52 上面。藉由此檐構件 180 之設置，例如，即使在曝光中液體 1 從基板 P 上飛散至基板 P 外側，亦會被檐構件 180 遮住而不致附著在移動鏡 55 表面。

【0145】 檐構件 180 上面，與輔助板 57 表面大致同高。檐構件 180 與輔助板 57 之間或有 0.1~1mm 左右之間隙，但由於液體 1 之表面張力，液體 1 幾乎不會流入該間隙。由於移動鏡 55(反射面 55a)係設在檐構件 180 下方，因此，來自干涉儀 56 之測量光 56a，係通過與基板載台 PST 一起移動之檐構件 180 下方而射入移動鏡 55 之反射面 55a。移動鏡 55(反射面 55a)上端雖位於液浸區域 AR2 下方，但被檐構件 180 之突出部遮住，液體 1 不會附著在移動鏡 55 之反射面 55a。

【0146】 檐構件 180 係一板狀構件，至少其上面具有撥液性。本實施形態中，檐構件 180 係例如以聚四氟化乙烯等具有撥液性之材料構成。又，作為檐構件 180，例如亦可是在由既定金屬材料或合成樹脂材料構成之板狀構件表面(上面)，以氟化物等具有撥液性之材料來施以塗層等之表面處理。藉由檐構件 180 上面具有之撥液性，即使飛散之液體 1 附著在檐構件 180 上面亦會被彈開，不會停留在檐構件 150 上(基板載台 PST)，而能容易的被回收至配置在其下方、具有導水構件 102 的處理機構 100。

【0147】 檐構件 180，不僅是其上面，其端面及下面亦可施以撥液性處理。又，亦可於檐構件 180 端部附近的下面，在移動鏡 55 之反射面 55a

全體或其一部分於其長邊方向設置槽 180a。藉由此槽 180a，能防止繞過端部之液體 1 附著在移動鏡 55。

【0148】 本實施形態中，構成第 2 液體去除機構 100 之導水構件 102 的大小，係視檐構件 180 之大小、檐構件 180 與導水構件 102 之距離 H、以及支持檐構件 180 之基板載台 PST 的移動速度 V 來加以設定。具體而言，例如，基板載台 PST 以速度 V 往+X 方移動、在液體去除處理位置 SH 停止時，檐構件 180 之前端部與導水構件 102 之+X 側端部間之距離 L1，係視基板載台 PST 之移動速度 V、與檐構件 180 與導水構件 102 之間於 Z 軸方向的距離 H 來加以設定。亦即，如圖 21 所示，假設液體 1 之液滴配置於檐構件 180 之上面前端部時，基板載台 PST 以速度 V 往+X 方向移動，而在液體去除處理位置 SH 停止。若以該停止時為基準的話，時間 t 後液滴於 X 軸方向之位置 x，為 $x=Vt$ ，而於 Z 軸方向之位置 z，則為 $z=H-(gt^2)/2$ (其中，g 為重力加速度)。因此，根據此 2 式，可求出從檐構件 18 落下之液體 1 之液滴，可被回收至導水構件 102 之導水構件 102 大小 L1 的最小值。此時，由於檐構件 180 上面具有撥液性，因此附著在其上面的液體 1 會從該上面順利的滑下，而滴落至導水構件 102。

【0149】 又，如圖 21 所示，亦可在檐構件 180 安裝以壓電元件等構成之加振裝置 182。以壓電元件(加振裝置)182 來對檐構件 180 施加振動，能促進從檐構件 180 除去液體 1。此外，將壓電元件 182 分別設在複數個既定位置，於檐構件 180 生成進行波亦可。

【0150】 又，本實施形態所使用之導水構件 102，不僅是移動鏡 55 下部，亦可在 Z 載台 52 之全周圍配置在此 Z 載台 52 的下部。例如，可將

圖 6 中說明之第 2 液體去除機構 100，設置在支持 Z 載台 52 之 XY 載台 53 上，並將此第 2 液體去除機構 100 之導水構件 102 配置成圍繞 Z 載台 52 之周圍。此時，如圖所示，導水構件 102 承接液體 1 之面，係設定在 Z 載台 52 保持基板 P 之保持面(例如，基板保持具之支持面)、輔助板 57 的上面，以及構成形成於 Z 載台 52 之液體回收裝置 30 之一部分之槽部(回收口)33 之開口面的下方(-Z 方向)。此外，Z 載台 52 之保持面端部(含移動鏡 55 之端部)，係設定在導水構件 102 之液體承接部分的上方。作成此種構成，即能將液體回收裝置 30 無法完全回收而從 Z 載台 52 端部滴落之液體，以導水構件 102 加以承接，以液體去除機構 100 來除去或回收該液體。再者，從投影光學系統 PL 前端之光學元件 2、或保持此光學元件 2 之鏡座 LS 落下之液體，亦能以導水構件 102 承接並加以除去或回收。

【0151】 進一步的，亦能藉由導水構件 102 來防止液體滴落、附著在 XY 載台 53。因此，能防止液體飛散至 Z 載台 52、XY 載台 53 之驅動部、以及基座 54 表面等，不希望液體附著之位置。故能抑制基板定位精度之降低，以良好的精度將期望圖案形成在基板 P 上。又，導水構件 102，可設在 XY 載台 53 上面(與 Z 載台 52 之對向面側)，或者如檐構件般設在 Z 載台 52 下面(與 XY 載台 53 之對向面側)。

【0152】 如前所述，本實施形態之液體 1 係以純水構成。使用純水之優點在於，在半導體製造工廠能容易的大量取得，且對基板 P 上之光阻及光學元件(透鏡)等沒有不良影響。此外，純水不至於對環境造成不良影響，且由於雜質之含量極低，因此亦可期待對基板 P 之表面、及對設在投影光學系統 PL 前端面之光學元件表面的洗淨作用。

【0153】 又，純水(水)對波長為 193nm 左右之曝光用光 EL 的折射率 n 被認為在 1.44 左右，而作為曝光用光 EL 之光源而使用 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)時，在基板 P 上為 $1/n$ ，亦即 193nm 之波長經純水而成為 134nm 左右之短波長，能獲得高的解像度。再者，由於焦深與空氣中相較約為 n 倍，亦即被放大約 1.44 倍左右，因此只要能確保與在空氣中使用時相同程度之焦深即可之情形時，能更進一步的增加投影光學系統 PL 之數值孔徑，就此點而言，亦能提昇解像度。

【0154】 本實施形態中，係於投影光學系統 PL 之前端安裝有光學元件 2，可藉由此透鏡來調整投影光學系統 PL 之光學特性，例如調整像差(球面像差、彗形像差等)。此外，作為安裝在投影光學系統 PL 前端之光學元件，亦可以是用於投影光學系統 PL 之光學特性調整所使用之光學板。或者，亦可是能穿透曝光用光 EL 的平行平板。

【0155】 又，在因液體 1 之流動而使投影光學系統前端之光學元件與基板 P 間之壓力較大時，亦可不採取更換該光學元件之構成，而堅固的固定光學元件以避免因該壓力而移動。

【0156】 又，本實施形態中，投影光學系統 PL 與基板 P 表面之間雖係以液體 1 來加以充滿構成，但亦可以是例如在基板 P 表面安裝由平行面板構成之玻璃蓋板的狀態下充滿液體 1 之構成。

【0157】 又，上述實施形態之液體 1 雖為水，但亦可是水以外之液體，例如，在曝光用光 EL 之光源為 F_2 雷射時，由於此 F_2 雷射不會穿透水，因此，此時作為液體 1 可使用能使 F_2 雷射穿透之例如全氟化聚醚(PFPE)、或氟系油(氟系液體)等氟系流體來作為液體 1。此時，與液體 1 接觸之部分，

例如係以含氟之極性小的分子構造物質來形成薄膜，以進行親液化處理。又，除此以外，亦可使用曝光用光之穿透性高且折射率盡可能的高，並且對投影光學系統 PL 及基板 P 表面所塗之光阻安定者(例如杉木油、cedar oil)。此時之表面處理，亦係視所使用之液體 1 之極性來進行。

【0158】 又，作為上述各實施形態之基板 P，不僅是半導體元件製造用之半導體晶圓，亦可適用顯示元件用之玻璃基板、薄膜磁頭用陶瓷晶圓、或用於曝光裝置之光罩或標線片原板(合成石英、矽晶圓)等。

【0159】 作為曝光裝置 EX，除可使用同步移動光罩 M 與基板 P 來掃描曝光光罩 M 之圖案的步進掃描(step & scan)方式之掃描型曝光裝置(掃描步進器)外，亦可適用在光罩 M 與基板 P 靜止狀態下將光罩 M 之圖案予以一次性的曝光，並使基板 P 依序步進移動之步進重複(step & repeat)方式之投影曝光裝置(步進器)。此外，本發明亦能適用於在基板 P 上將至少 2 個圖案加以部分重疊轉印之步進接合(step & stitch)方式之曝光裝置。

【0160】 又，本發明亦能適用於日本專利特開平 10-163099 號及與此對應之美國專利第 6,341,007 號、特開平 10-214783 號公報及與此對應之美國專利第 6,341,007 號、特表 2000-505958 號及與此對應之美國專利第 5,969,441 號等所揭示之雙載台型的曝光裝置。

【0161】 在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)國內法令許可範圍內，援用上述各公報及所對應之美國專利中之揭示，作為本說明書的一部分。

【0162】 又，上述實施形態中，雖係採用在投影光學系統 PL 與基板 P 之間局部的充滿液體的曝光裝置，但本發明亦能適用於特開平 6-124873

號公報中所揭示之使保持有曝光對象基板載台在液槽中移動的液浸曝光裝置。

【0163】 在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)國內法令許可範圍內，援用上述各公報及所對應之美國專利中之揭示，作為本說明書的一部分。

【0164】 作為曝光裝置 EX 之種類，本發明並不限於將半導體元件圖案曝光至基板 P 之半導體元件製造用的曝光裝置，亦能廣泛的適用於液晶顯示元件製造用或顯示器製造用之曝光裝置，或用以製造薄膜磁頭、攝影元件(CCD)或標線片、光罩等的曝光裝置等。

【0165】 於基板載台 PST 或光罩載台 MST 使用如美國專利第 5,623,853 號及第 5,528,118 號所揭示之線性馬達時，無論是採用空氣懸浮型(使用空氣軸承)或磁氣懸浮型(使用羅倫茲力或反作用)之任一種皆可。又，各載台 PST、MST，可以是沿導軌移動之型式、或不設置導軌之無導軌型式者皆可。

【0166】 在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)國內法令許可範圍內，援用上述各公報及所對應之美國專利中之揭示，作為本說明書的一部分。

【0167】 作為各載台 PST、MST 之驅動機構，可使用將磁鐵 2 維配置之磁鐵單元、與將線圈 2 維配置之電樞單元予以對向，藉電磁力來驅動各載台 PST、MST 之平面馬達。此時，將磁鐵單元與電樞單元之任一方接觸於載台 PST、MST，將磁鐵單元與電樞單元之另一方設在載台 PST、MST 之移動面側即可。

【0168】 因基板載台 PST 之移動所產生之反作用力，為避免傳至投影光學系統 PL，可如日本專利特開平 8-166475 號公報及與此對應之美國專利第 5,528,118 號所揭示之，使用框架構件將其機械性的釋放至地面。

【0169】 在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)國內法令許可範圍內，援用上述各公報及所對應之美國專利中之揭示，作為本說明書的一部分。

【0170】 又，因光罩載台 MST 之移動所產生之反作用力，為避免傳至投影光學系統 PL，可如日本專利特開平 8-330224 號公報及與此對應之美國專利第 5,874,820 號所揭示之，使用框架構件將其機械性的釋放至地面。

【0171】 在本國際申請所指定之指定國(或所選擇之選擇國)國內法令許可範圍內，援用上述各公報及所對應之美國專利中之揭示，作為本說明書的一部分。

【0172】 如上述般，本案實施形態之曝光裝置 EX，係將包含本案申請專利範圍所例舉之各構成要素的各種次系統，以能保持既定機械精度、電氣精度、光學精度之方式，加以組裝製造。為確保上述各種精度，於此組裝之前後，對各種光學系統進行用以達成光學精度之調整，對各種機械系統進行用以達成機械精度之調整，對各種電氣系統則進行用以達成各種電氣精度之調整。各種次系統組裝至曝光裝置之步驟，包含各種次系統彼此間之機械連接、電氣迴路之連接、氣壓迴路之連接等。此各種次系統組裝至曝光裝置之步驟前，當然有各個次系統之組裝步驟。各種次系統組裝至曝光裝置之步驟結束後，即進行綜合調整，以確保曝光裝置之各種精度。又，曝光裝置的製造以在溫度及清潔度等受到管理的無塵室中進行較佳。

【0173】 半導體元件等之微元件，係如圖 22 所示，經微元件之功能、性能設計步驟 201，根據此設計步驟製作光罩(標線片)的步驟 202，製造基板(元件之基材)的步驟 203，使用前述實施形態之曝光裝置 EX 將光罩之圖案曝光至基板的曝光處理步驟 204，元件組裝步驟(切割製程、結合製程、封裝製程)205，檢查步驟 206 而製造。

【0174】 根據本發明，可藉由除去曝光後所殘留、附著之不要的液體、或曝光中所飛散、附著之不要的液體，來防止因此液體所造成之曝光精度的惡化，以良好精度將期望之圖案形成在基板上。

【符號說明】

【0175】

1	液體
2	光學元件
2a	光學元件之液體接觸面
4	焦點檢測系統
4a	發光部
4b	受光部
5	基板對準系統
6	光罩對準系統
7	基準構件
7A	支持部
7K	基準構件的下面
7S	空間
8	受光器

8A	光透射構件
8B	受光元件
8E	加振裝置
8S	狹縫部
10	液體供應機構
11	液體供應部
12	供應管
13(13A～13C), 15A～15C	供應嘴
17A, 17B	壓電元件
19A, 19B	錘構件
20	液體回收機構
21	液體回收裝置
22, 24	回收管
23(23A, 23B), 25A, 25B	回收嘴
30	載台液體回收裝置
31, 42, 66, 142	液體吸收構件
32, 45, 67, 145	流路
33, 65	槽部(回收口)
36, 38, 68, 70, 104, 106, 146, 148	管路
37, 47, 69, 147	儲水槽
37A, 47A, 69A, 105A	排出流路
38A, 70A, 106A, 148A	閥
39, 49, 71, 107, 149	泵
40	第1液體去除裝置
41, 61	噴吹裝置

41A, 63	氣體供應部
43, 64	嘴部
43A, 64A	氣體吹出口
43B, 121, 182	加振裝置(壓電元件)
44, 58, 66, 144	槽部
50, 55(55X, 55Y)	移動鏡
51, 56(56X, 56Y)	雷射干涉儀
52	Z 載台
52C	Z 載台之開口部
53	XY 載台
54	基座
55A	內側突緣部
55B	外側突緣部
55C	腹板部
57	輔助板
58	上部槽部
59	下部槽部
60	第3液體去除裝置
62	回收裝置
81, 120	吸引裝置
81A, 131	吸引部
82, 132	吸引嘴
82A	吸入口
84, 161	覆蓋構件
85, 162	乾燥氣體供應部

86, 163	管路
90	第 2 液體去除裝置
91, 171	吹出嘴
91A	氣體吹出口
92	加振裝置
100	第 2 液體回收機構
101	處理機構
102	導水構件
103	排出機構
120	機械臂機構
150	連結裝置
151	連桿部
160	乾燥裝置
180	檐構件
AR1	投影區域
AR2	液浸區域
AX	光軸
CH	處理室裝置
CONT	控制裝置
EX	曝光裝置
IL	照明光學系統
K	警報裝置
LS	鏡座
M	光罩
MFM, PFM	基準標記

MPL	投影光學系統本體
MST	光罩載台
MSTD	光罩載台驅動裝置
P	基板
PA	投影區域
PK	鏡筒
PL	投影光學系統
PST	基板載台
PSTD	基板載台驅動裝置
S1 ~ S11	曝光照射區域

申請專利範圍

1・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於：

具備液體去除機構，其係配置在該投影光學系統之像面附近，對附著液體之零件斷續的噴吹氣體以除去該液體。

2・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於：

具備液體去除機構，其係配置在該投影光學系統之像面附近，對附著液體之零件噴吹氣體來除去該液體；

該液體去除機構，係一邊變化噴吹氣體之流速一邊噴吹氣體。

3・如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，該液體去除機構具有氣體吹出口，該氣體吹出口能相對該零件移動。

4・如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，該液體去除機構包含用以對附著液體之零件施加振動的加振裝置。

5・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於：

具備液體去除機構，此液體去除機構具有為除去該投影光學系統之像面附近所配置之零件上附著之液體，而對該零件施加振動的加振裝置。

6・如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，其中，該零件係被支持其一部分，該加振裝置係對該被支持於一部分之零件的自由端施加振動。

7・如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，其中，該加振裝置包含壓電元件。

8・如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，其中，該加振裝置係對該零件之複數位置施加振動，以在該零件生成進行波。

9・如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，附著於該零件之液體，係殘留液體及曝光中從基板上飛散之液體中的至少一種。

10・如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之曝光裝置，其中，該液體去除機構之液體去除動作，係與對該基板之曝光動作並行。

11・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於：

具備液體去除機構，係用以除去在曝光中從基板上飛散、附著在該投影光學系統之像面附近所配置之零件上的液體。

12・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於：

具備液體去除機構，係與對基板之曝光動作並行，除去附著在該投影光學系統之像面附近所配置之零件上的液體。

13・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該液體去除機構具有對該零件噴吹氣體的氣體吹出口。

14・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該液體去除裝置，包含用來吸引附著在該零件之液體的吸引裝置。

15・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該液體去除裝置，包含用來供應乾燥氣體的乾燥裝置。

16・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件，係設置在能保持該基板移動之基板保持構件。

17・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件，包含能保持該基板移動之基板保持構件的至少一部分。

18・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件，包含設在能保持該基板移動之基板保持構件上、被光照射之受光部。

19・如申請專利範圍第 12 之曝光裝置，其中，該零件，包含被來自干涉儀之光照射的反射鏡，該干涉儀係用來測量能保持該基板移動之基板保持構件的位置資訊。

20・如申請專利範圍第 19 之曝光裝置，其中，該液體去除機構係設在該干涉儀附近。

21・如申請專利範圍第 19 項之曝光裝置，其中，該液體去除機構係隔著干涉儀設在兩側。

22・如申請專利範圍第 19 項之曝光裝置，其中，該液體去除機構之液體去除處理，係根據該干涉儀之測量結果來進行。

23・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件包含受光器，此受光器係設在能保持該基板移動之基板保持構件上，用來感光透過該投影光學系統照射於其像面側之光。

24・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件，具備設在能保持該基板移動之基板保持構件上的光透射構件、與用來感光透過該光透射構件之光的受光元件，該零件包含該光透射構件。

25・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件，包含設在能

保持該基板移動之基板保持構件的基準構件。

26・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件在該基板之曝光中係與液體接觸。

27・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該零件，包含該投影光學系統前端之零件。

28・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，具備液體供應機構，此機構具有用以進行液體供應之供應嘴；

該零件包含該供應嘴。

29・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，具備液體回收機構，此機構具有用以進行液體回收之回收嘴；

該零件包含該回收嘴。

30・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，該液體去除機構係設在基板更換位置。

31・如申請專利範圍第 12 項之曝光裝置，其中，具備第 2 液體回收機構，以回收從該零件除去之液體。

32・如申請專利範圍第 31 項之曝光裝置，其中，該第 2 液體回收機構，係設在能保持該基板移動之基板保持構件的外側。

33・如申請專利範圍第 32 項之曝光裝置，其中，該第 2 液體回收機構具有設在該基板保持構件外側、用以處理從該零件除去之液體的處理機構。

34・如申請專利範圍第 33 項之曝光裝置，其中，該處理機構，具備設在該基板保持構件外側、用以回收液體之導水構件，與用以排出該導水構件所回收之液體的排出機構。

35・如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其係使設定在該基板上之複數個曝光照射區域依序曝光；

該液體去除機構之液體去除處理，係在第 1 曝光照射區域之曝光結束後、至下一個第 2 曝光照射區域之曝光開始前的至少部分期間中進行。

36・如申請專利範圍第 35 項之曝光裝置，其中，該第 1 曝光照射區域與該第 2 曝光照射區域係設定在 1 個基板上。

37・如申請專利範圍第 35 項之曝光裝置，其中，該第 1 曝光照射區域係設定在第 1 基板上，該第 2 曝光照射區域係設定在第 1 基板之下一個的第 2 基板上。

38・如申請專利範圍第 35 項之曝光裝置，其中，係在該第 1 曝光照射區域與該第 2 曝光照射區域間之期間進行液體去除處理時，儲存該第 1 曝光照射區域之照射資訊，在液體去除處理後，根據該照射資訊開始對第 2 曝光照射區域之曝光處理。

39・如申請專利範圍第 11 至 38 項中任一項之曝光裝置，其中，該液體去除機構之液體去除處理係定期進行。

40・如申請專利範圍第 39 項之曝光裝置，其中，該零件上側，設有用以防止液體附著於該零件之遮蔽構件。

41・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於：

於該投影光學系統之像面附近所配置的零件上側，設有用以防止液體附著於該零件之遮蔽構件。

42・如申請專利範圍第 41 項之曝光裝置，其中，該零件係安裝在能保持該基板移動之基板保持構件的側部。

43・如申請專利範圍第 42 項之曝光裝置，其中，該零件，包含被來自干涉儀之光照射的反射鏡，該干涉儀係用來測量該基板保持構件之位置資訊。

44・如申請專利範圍第 40 項之曝光裝置，其中，該遮蔽構件之至少上面具有撥液性。

45・如申請專利範圍第 41 至 43 項中任一項之曝光裝置，其中，該遮蔽構件之至少上面具有撥液性。

46・如申請專利範圍第 40 項之曝光裝置，其中，具備配置在該遮蔽構件下方的導水構件。

47・如申請專利範圍第 41 至 43 項中任一項之曝光裝置，其中，具備配置在該遮蔽構件下方的導水構件。

48・如申請專利範圍第 44 項之曝光裝置，其中，具備配置在該遮蔽構件下方的導水構件。

49・如申請專利範圍第 45 項之曝光裝置，其中，具備配置在該遮蔽構件下方的導水構件。

50・如申請專利範圍第 46 項之曝光裝置，其中，該導水構件之大小，係視該遮蔽構件之大小、遮蔽構件與導水構件間之距離、以及支持遮蔽構件能保持該基板移動之基板保持構件之移動速度來加以設定。

51・如申請專利範圍第 47 項之曝光裝置，其中，該導水構件之大小，係視該遮蔽構件之大小、遮蔽構件與導水構件間之距離、以及支持遮蔽構

件能保持該基板移動之基板保持構件之移動速度來加以設定。

52・如申請專利範圍第 48 項之曝光裝置，其中，該導水構件之大小，係視該遮蔽構件之大小、遮蔽構件與導水構件間之距離、以及支持遮蔽構件能保持該基板移動之基板保持構件之移動速度來加以設定。

53・如申請專利範圍第 49 項之曝光裝置，其中，該導水構件之大小，係視該遮蔽構件之大小、遮蔽構件與導水構件間之距離、以及支持遮蔽構件能保持該基板移動之基板保持構件之移動速度來加以設定。

54・如申請專利範圍第 41 項之曝光裝置，其中，具有用以對該遮蔽構件施加振動的加振裝置。

55・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於，具備：

載台，具有保持該基板的保持面，能相對該投影光學系統移動；以及液體承接構件，係配置在該載台周圍，其承接液體之面被設定為在該保持面的下方。

56・一種曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於，具備：

載台，係能保持該基板並移動；

位置檢測構件，係為檢測該載台之位置相關資訊而設於該載台；以及液體去除機構，係用以除去附著在該位置檢測構件之液體。

57・一種元件製造方法，其特徵在於：

係使用申請專範圍第 40 至第 56 項中任一項之曝光裝置。

58・一種曝光裝置，係以液體在基板形成液浸區域，透過該液浸區域之液體將像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於：

具備可保持該基板移動的載台裝置、檢測該載台裝置之位置資訊的干涉儀、以及設於該載台裝置用來反射來自該干涉儀之測量光的反射面；

該反射面之上端，係位於該液浸區域之下方。

59・一種曝光裝置，係透過供應至基板之液體將像投影至該基板上以使該基板曝光，其特徵在於，具備：

基板保持構件，可保持該基板並移動；

干涉儀，係用以檢測該基板保持構件之位置資訊；

板狀構件，係設在該基板保持構件，具有撥液性；以及

反射面，係設於該基板保持構件，用來反射來自該干涉儀之測量光；

在該測量光射入該反射面之方向，該板狀構件端部之至少一部分，於該反射面上方係較該反射面突出於該射入方向側。

60・一種曝光裝置，係以投影光學系統將像形成於基板，其特徵在於，具備：

基板保持構件，係可保持該基板進行至少在平面內之移動；

干涉儀，係用以檢測該基板保持構件在該平面內之位置資訊；以及

反射面，係設於該基板保持構件，用來反射來自該干涉儀之測量光；

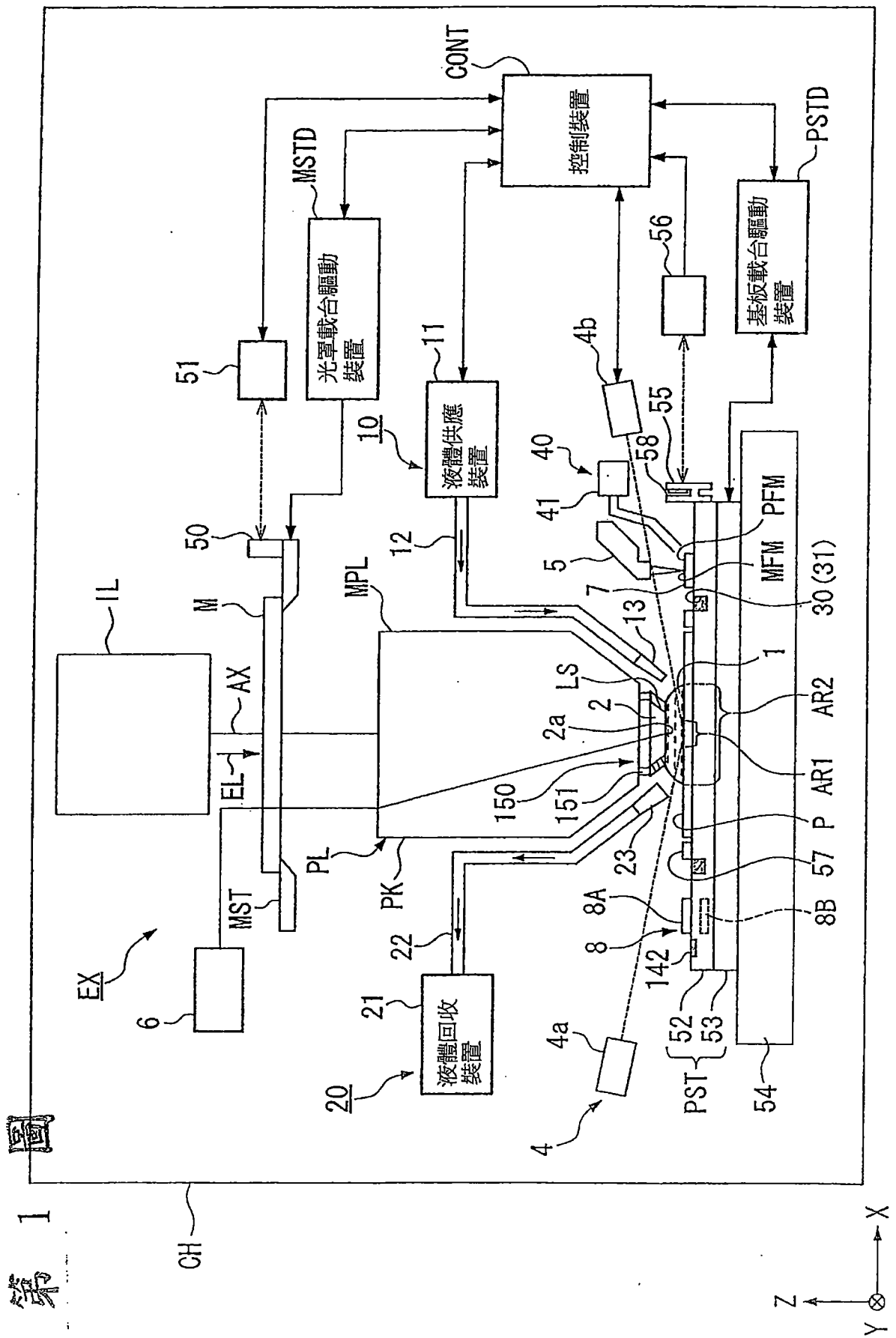
該測量光射入該反射面之光路的至少一部分，係通過該基板保持構件之至少一部分的下方。

61・如申請專利範圍第 60 項之曝光裝置，其中，該基板保持構件，亦

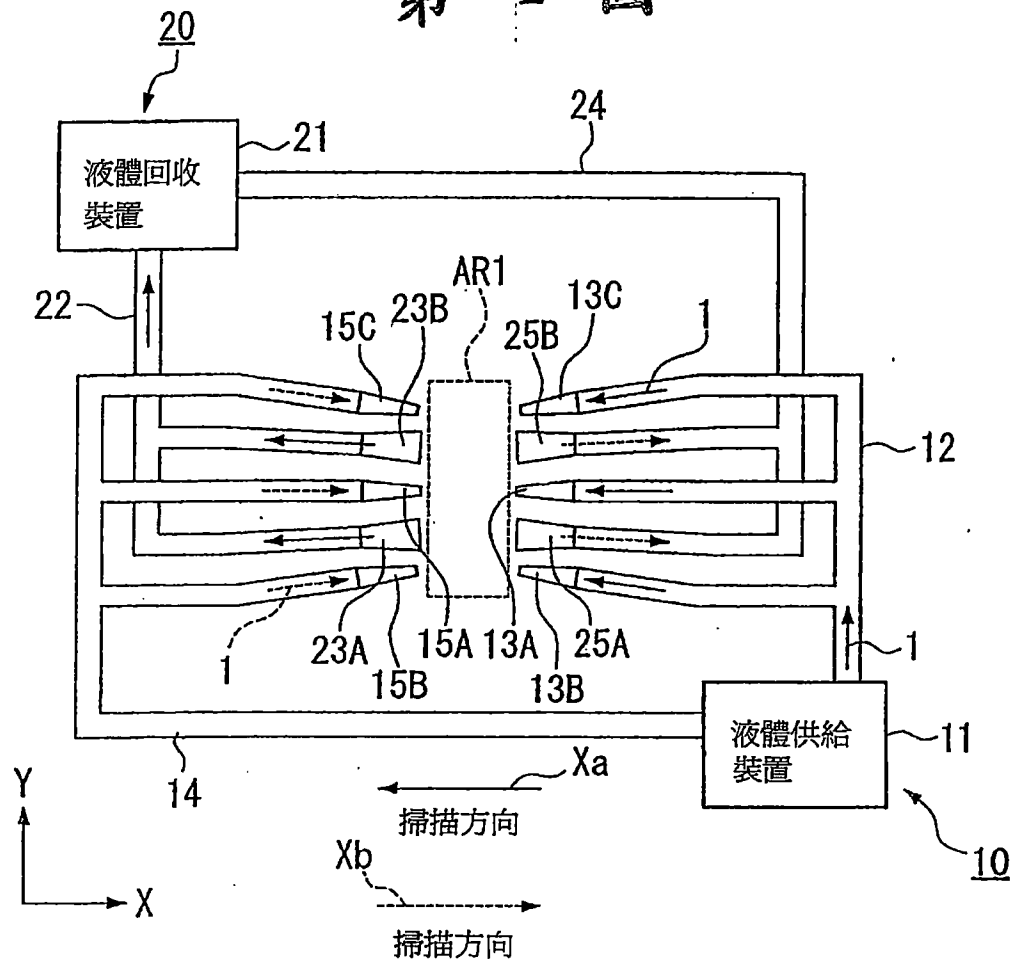
能相對與該平面正交之軸的平行方向移動。

62. 如申請專利範圍第 60 項之曝光裝置，其中，該曝光裝置，係將該投影光學系統與該基板之間充滿液體，透過該投影光學系統與該液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光的曝光裝置；

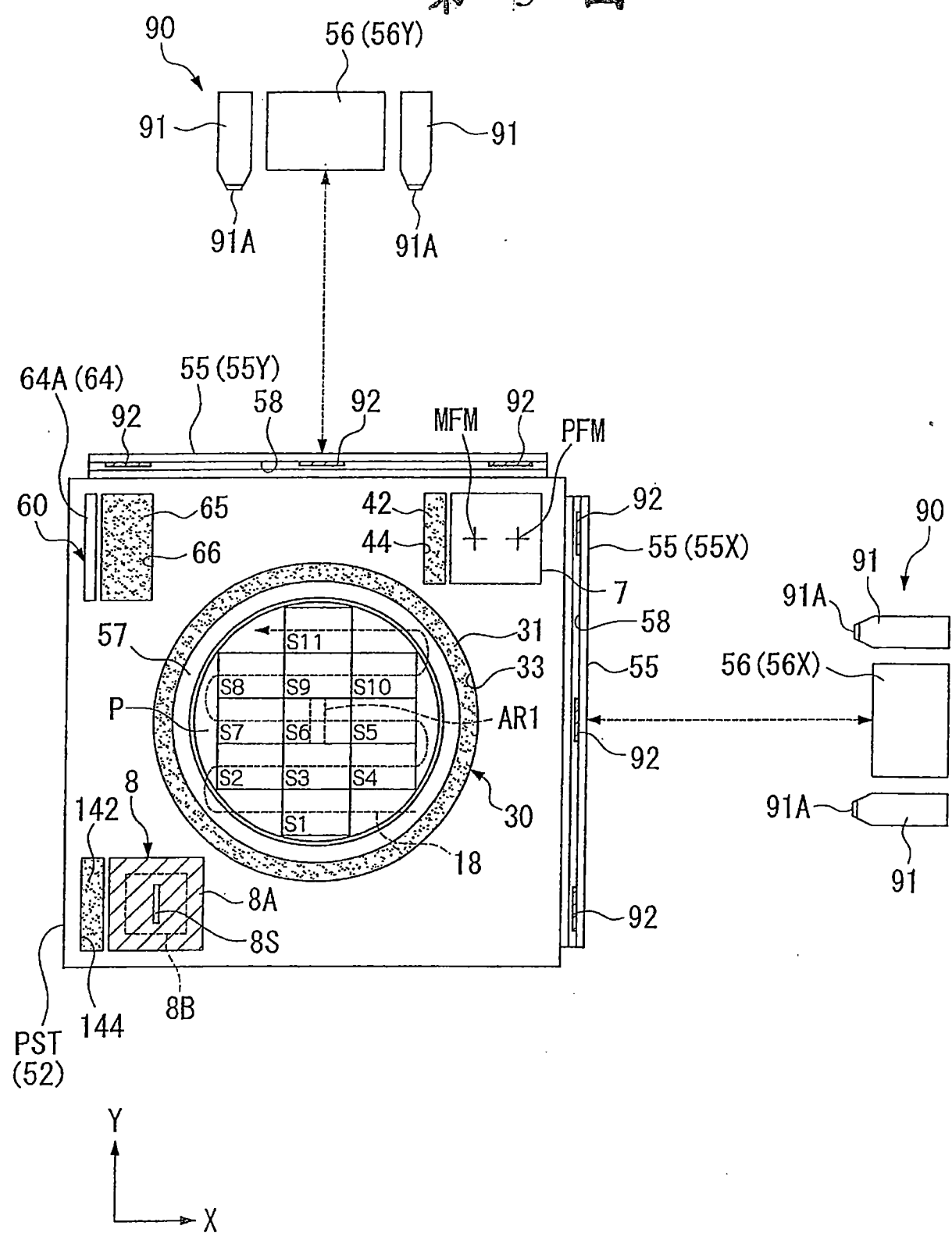
該基板保持構件之至少一部分，係用以防止該液體附著於該反射面的構件。



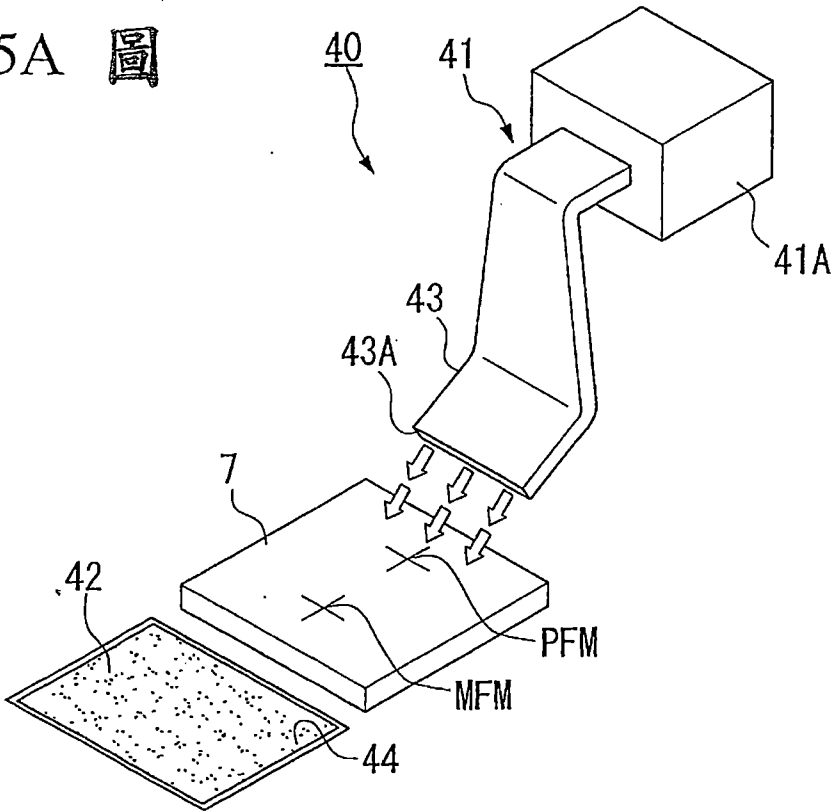
第 2 圖



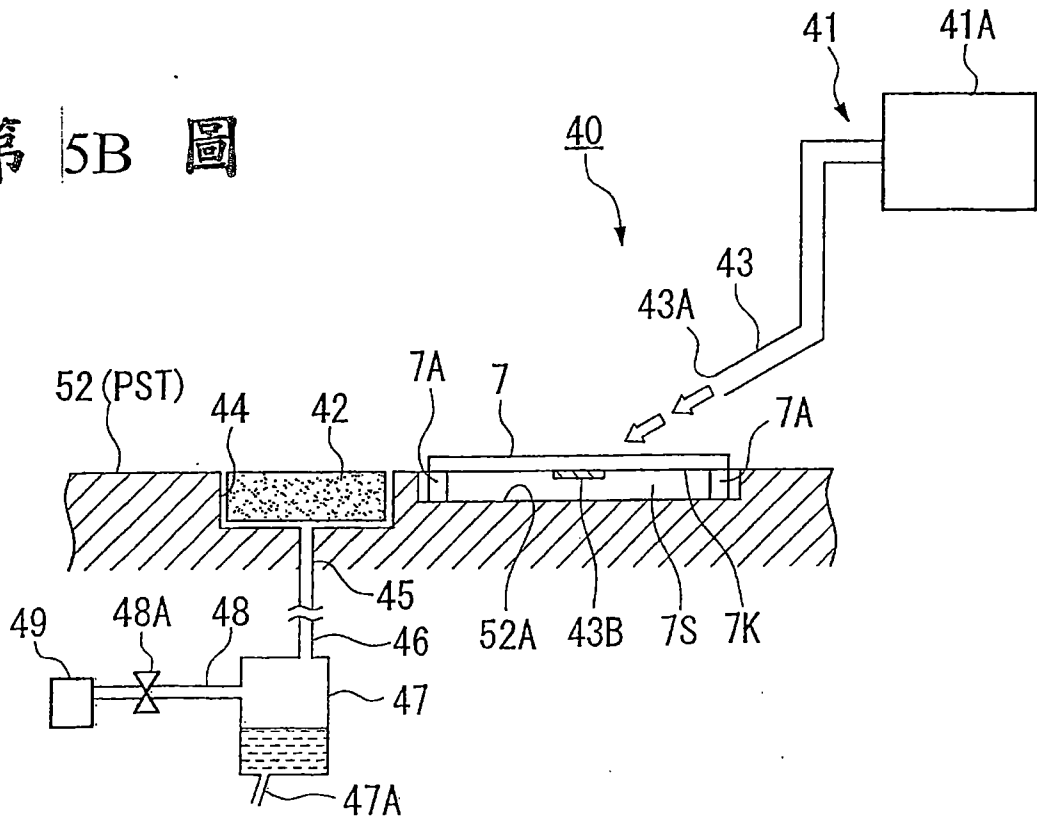
第 3 圖



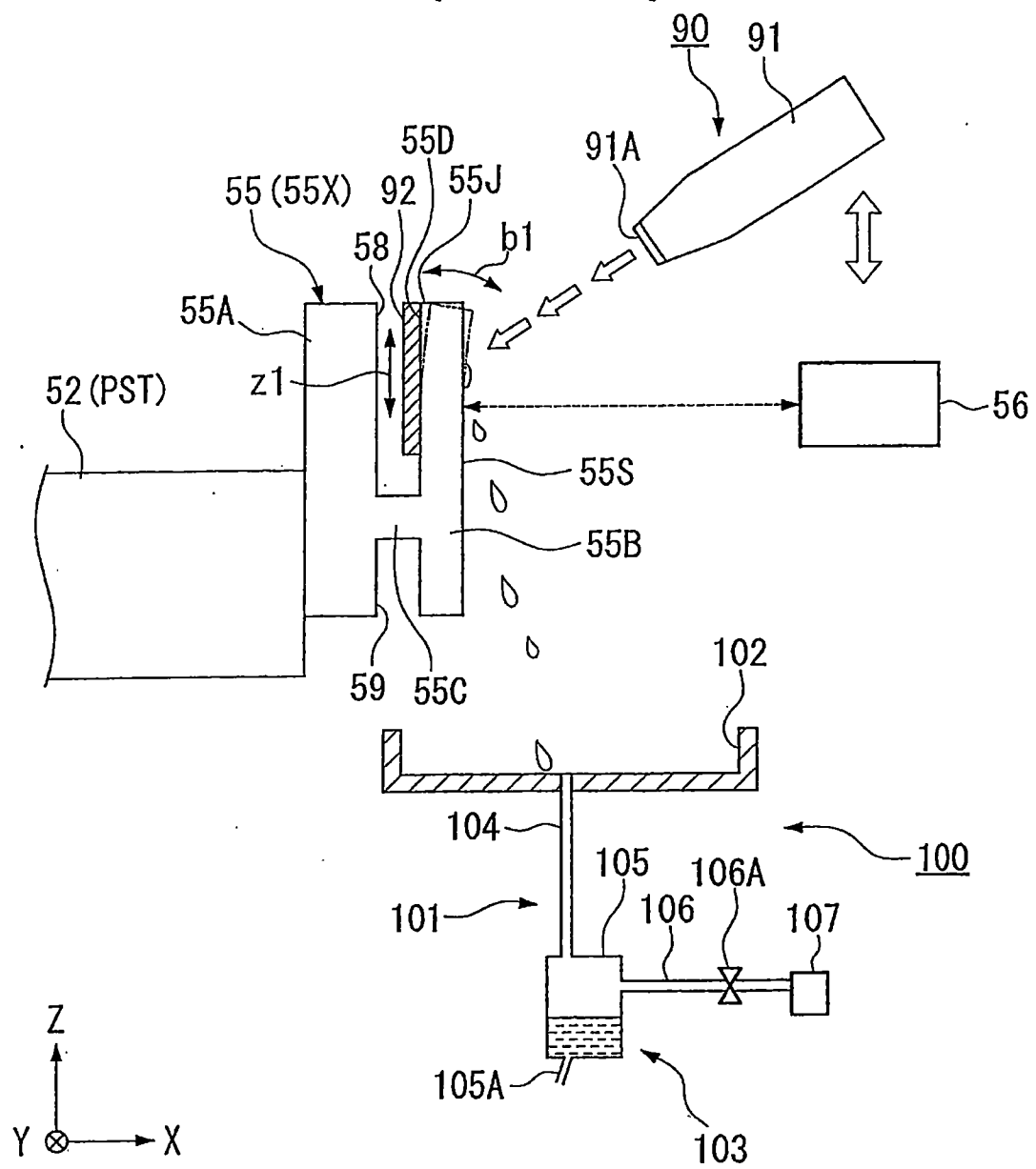
第 5A 圖



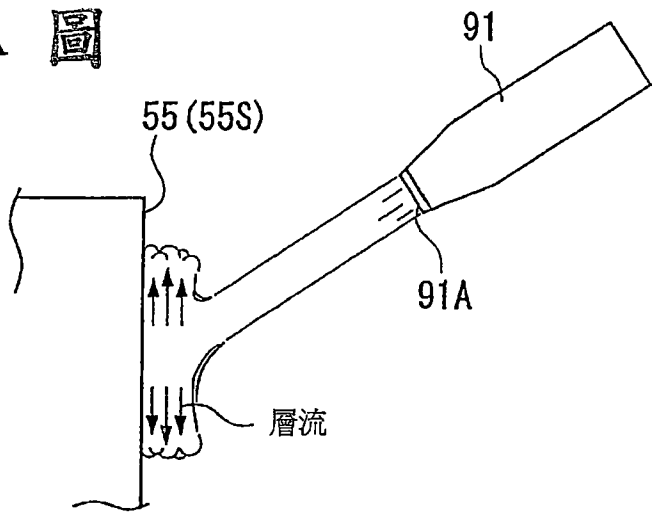
第 5B 圖



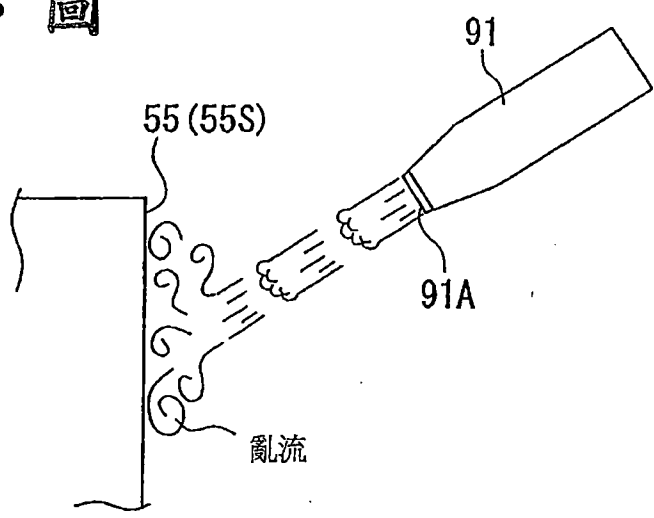
第 6 圖



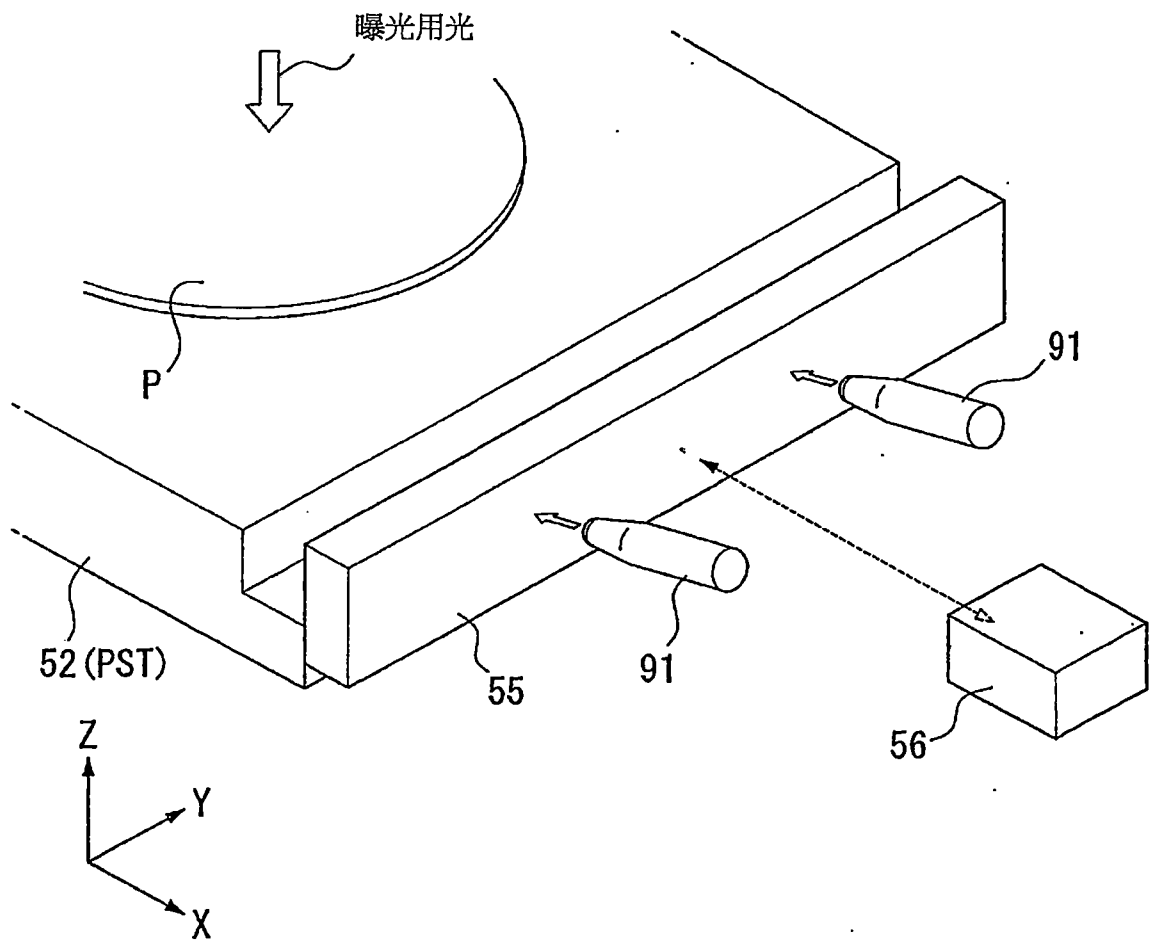
第 7A 圖



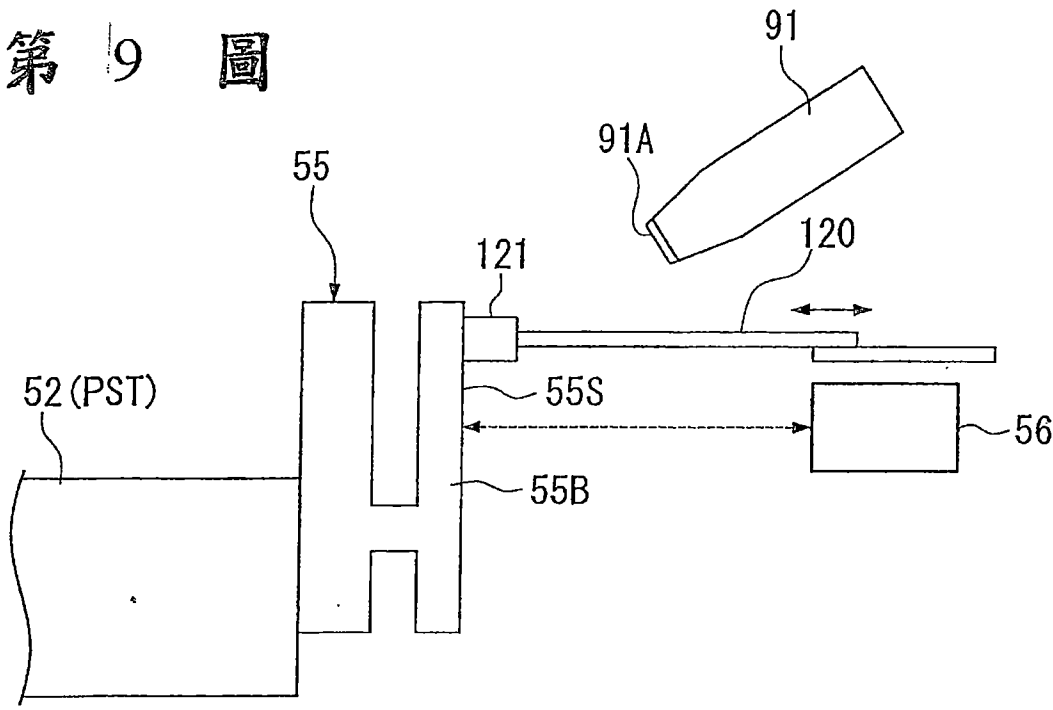
第 7B 圖



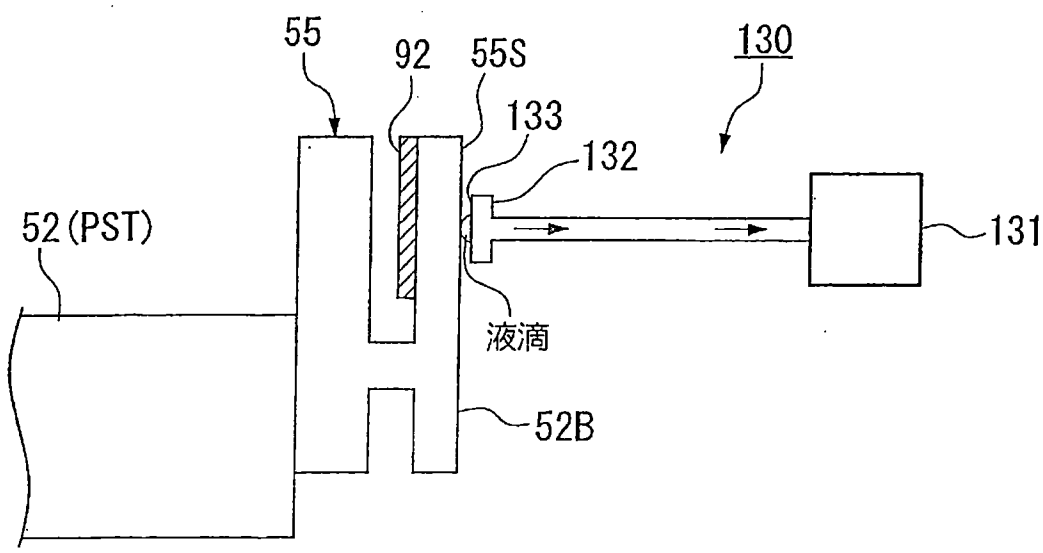
第 8 圖



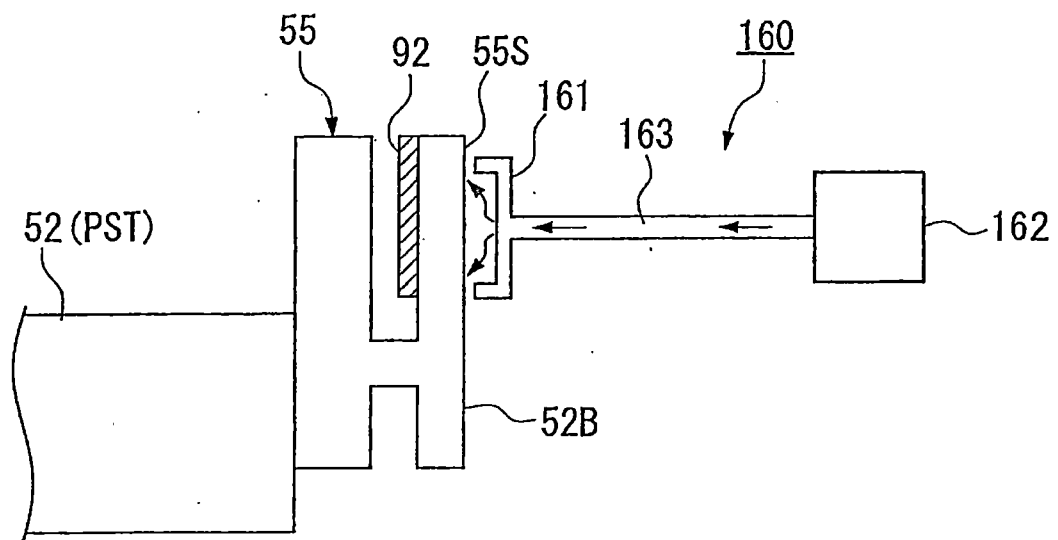
第 9 圖



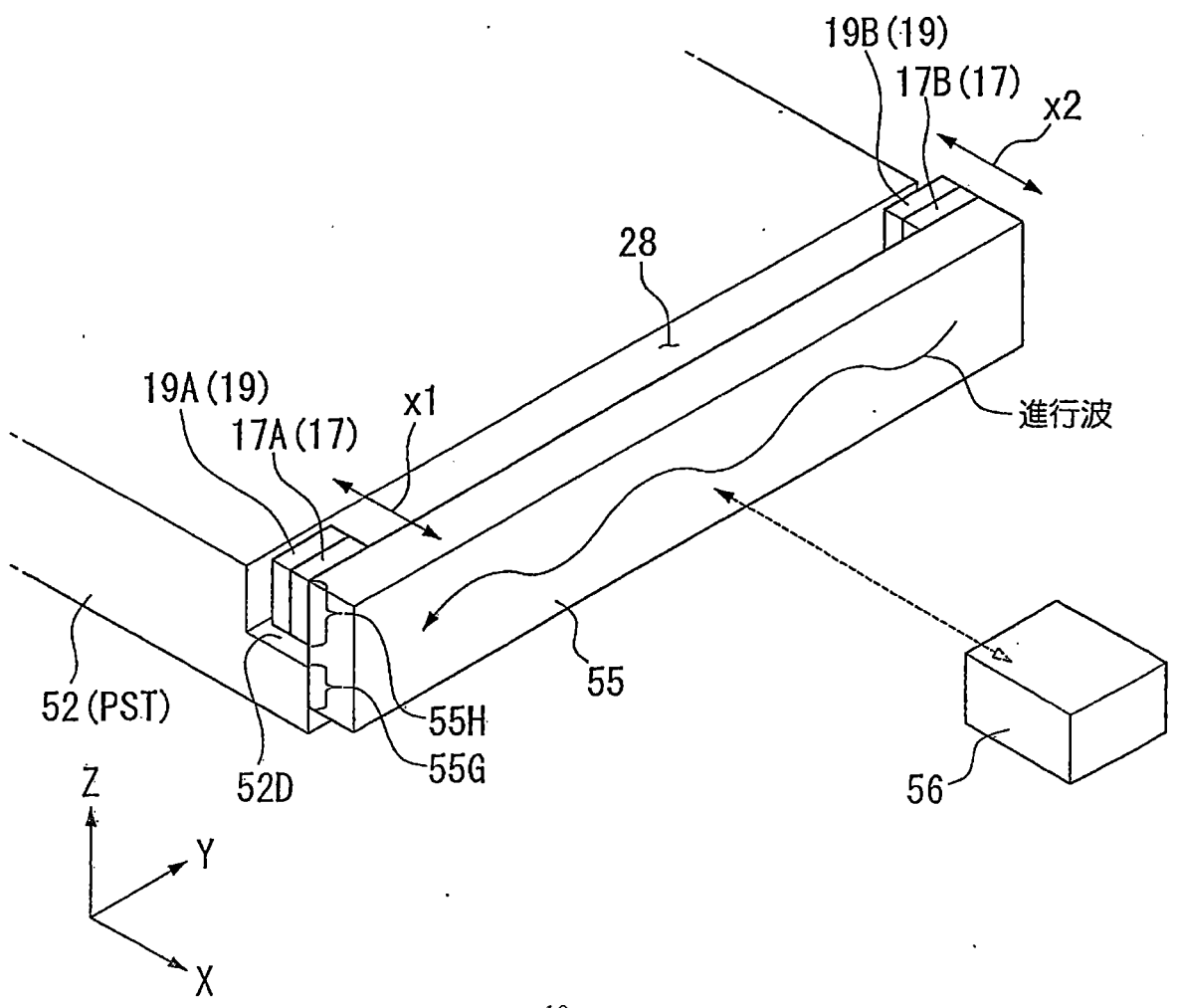
第 10 圖



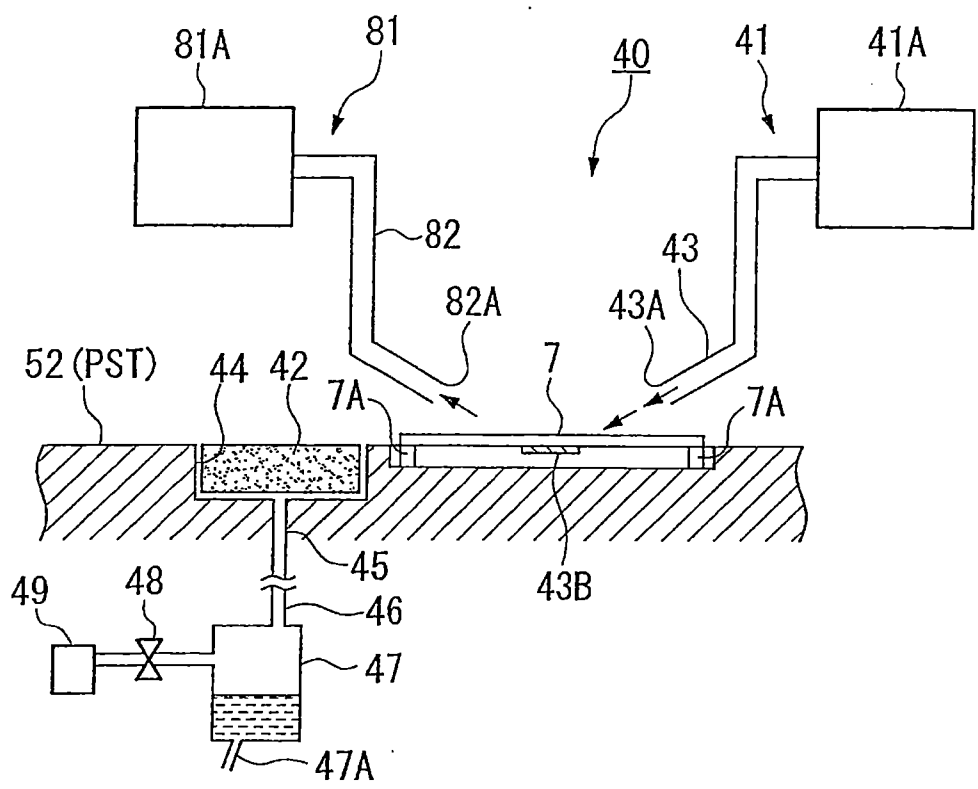
第 11 圖



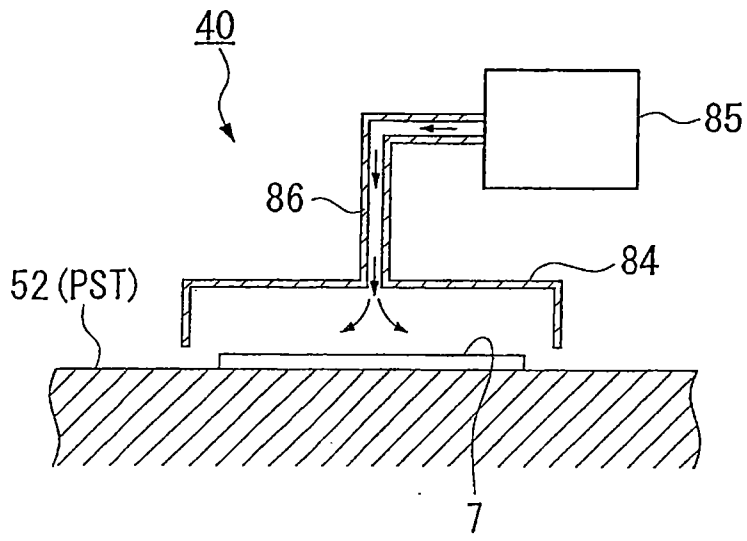
第 12 圖



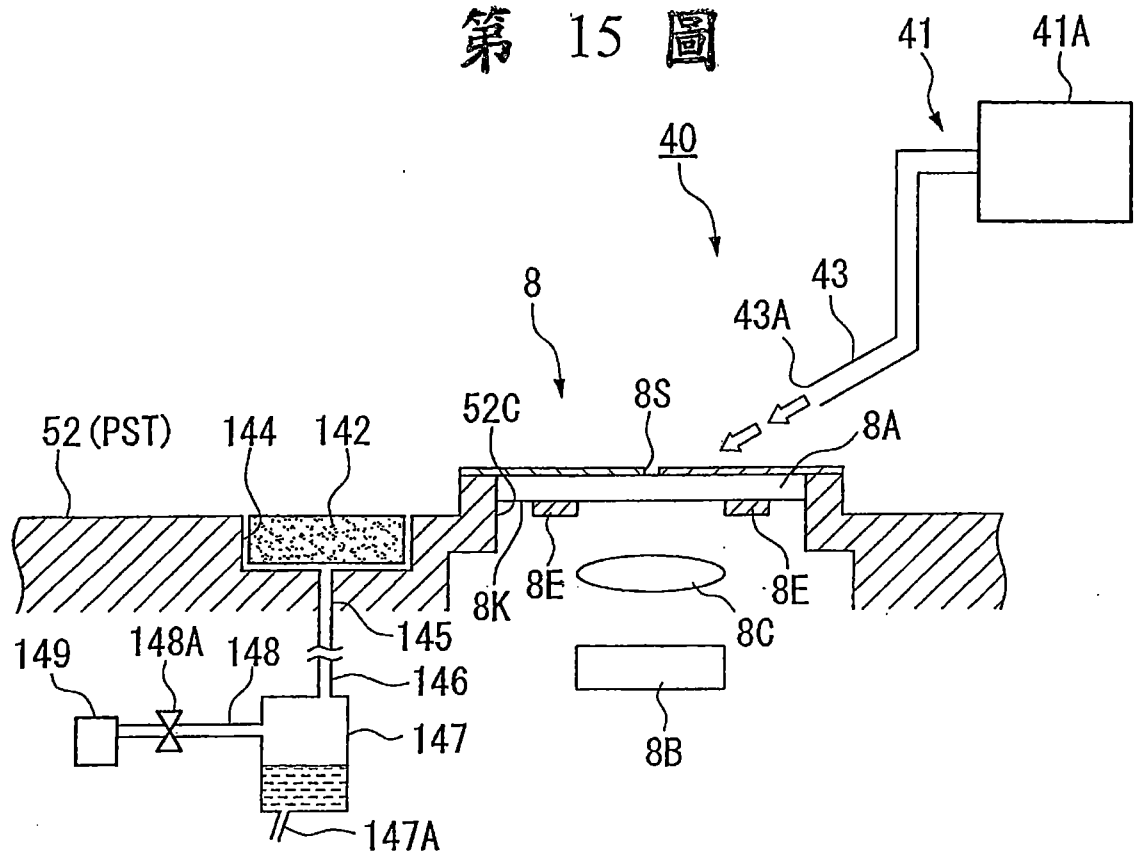
第 13 圖



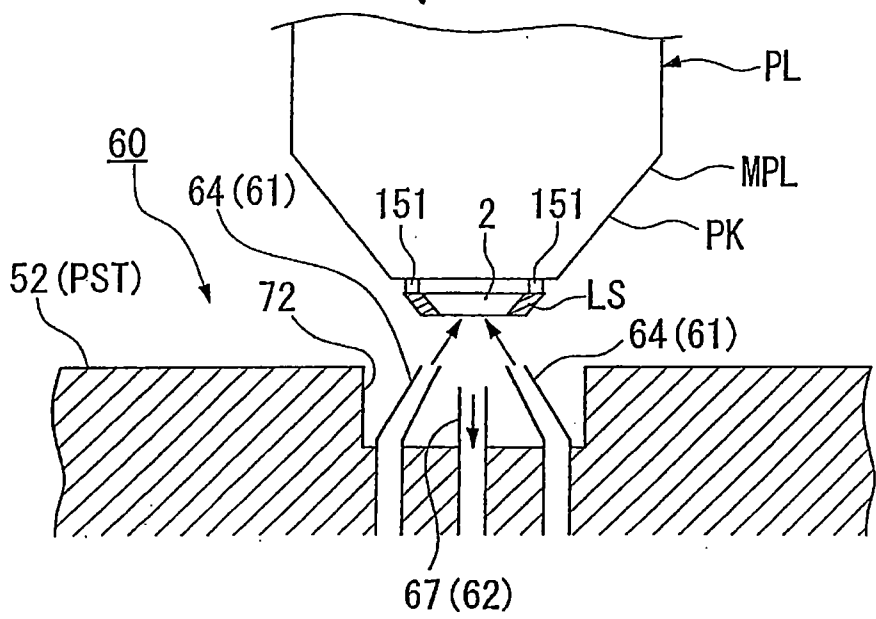
第 14 圖



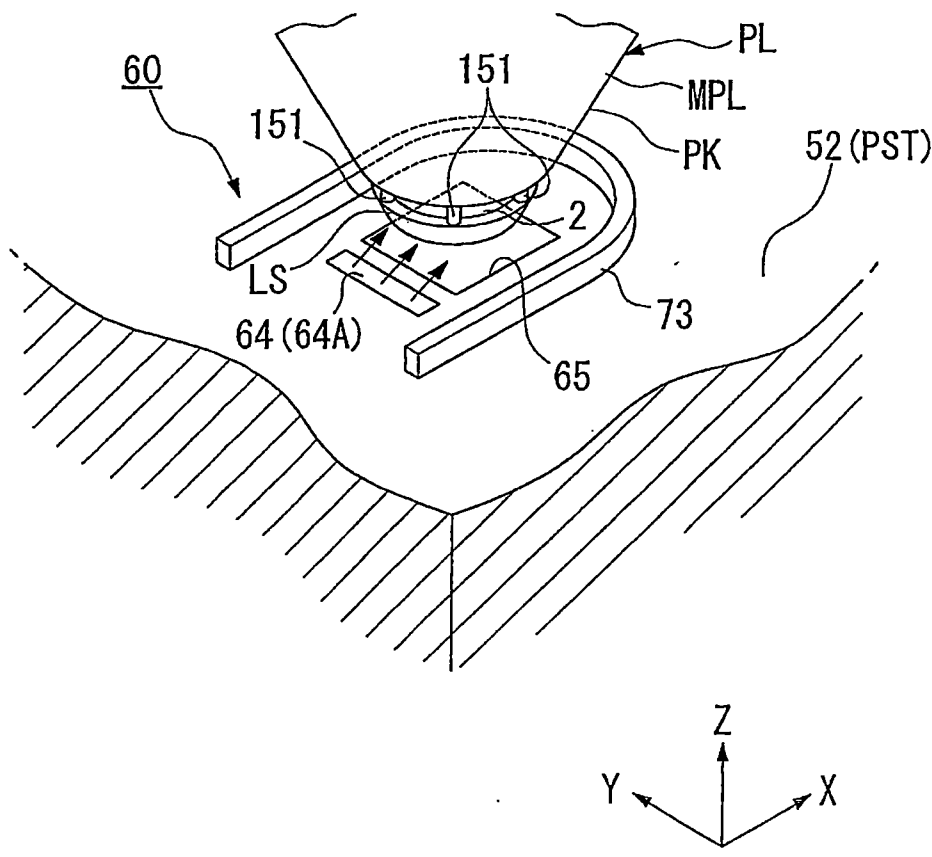
第 15 圖



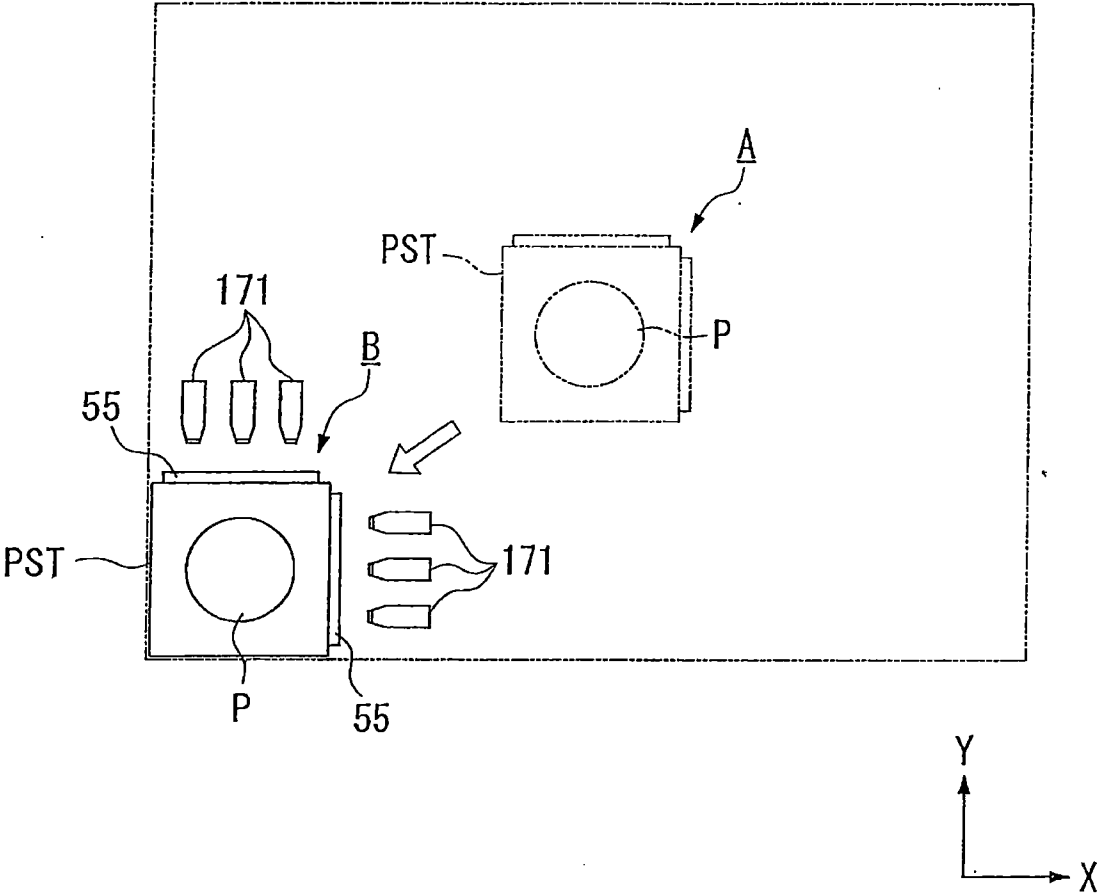
第 18 圖



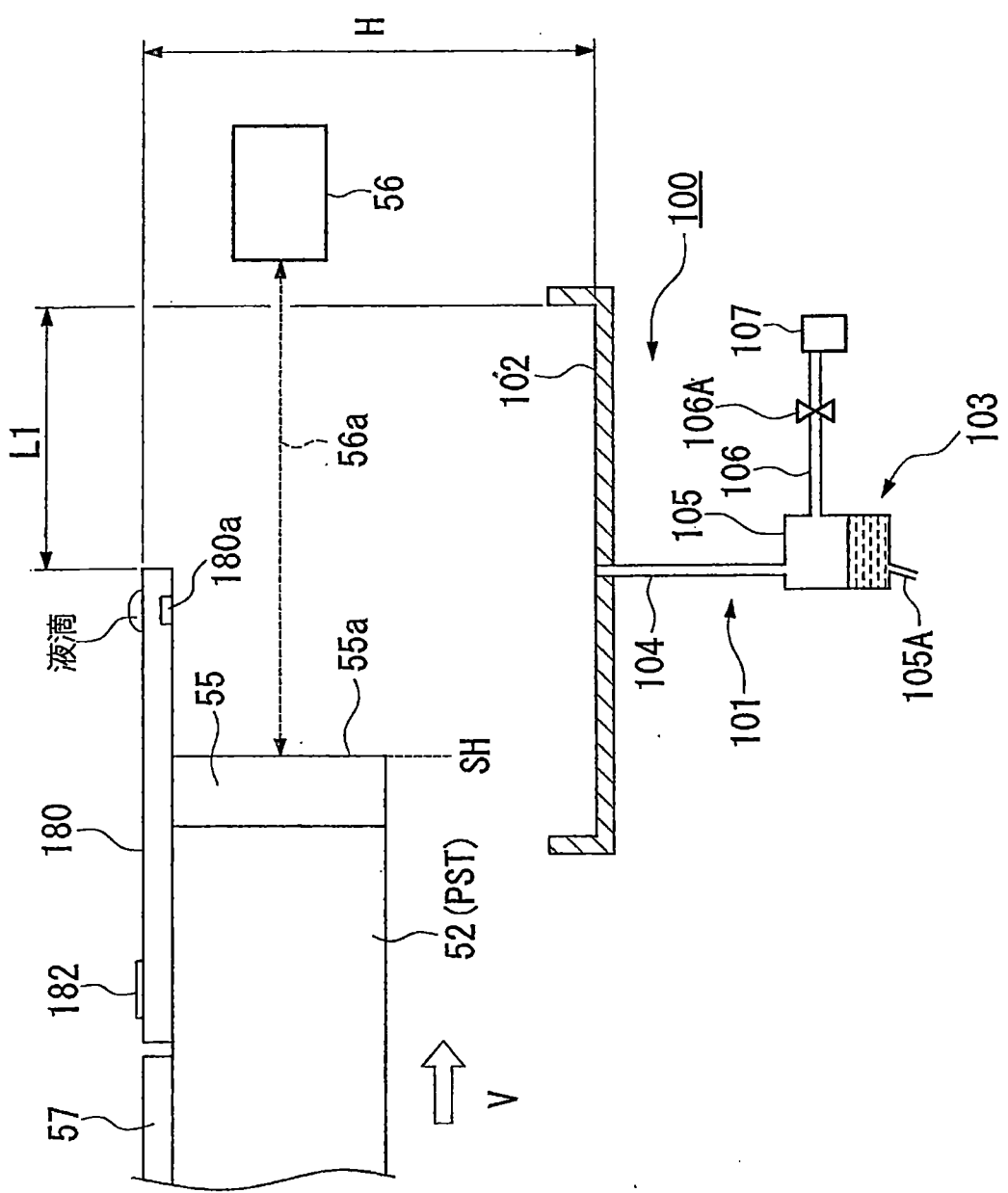
第 19 圖



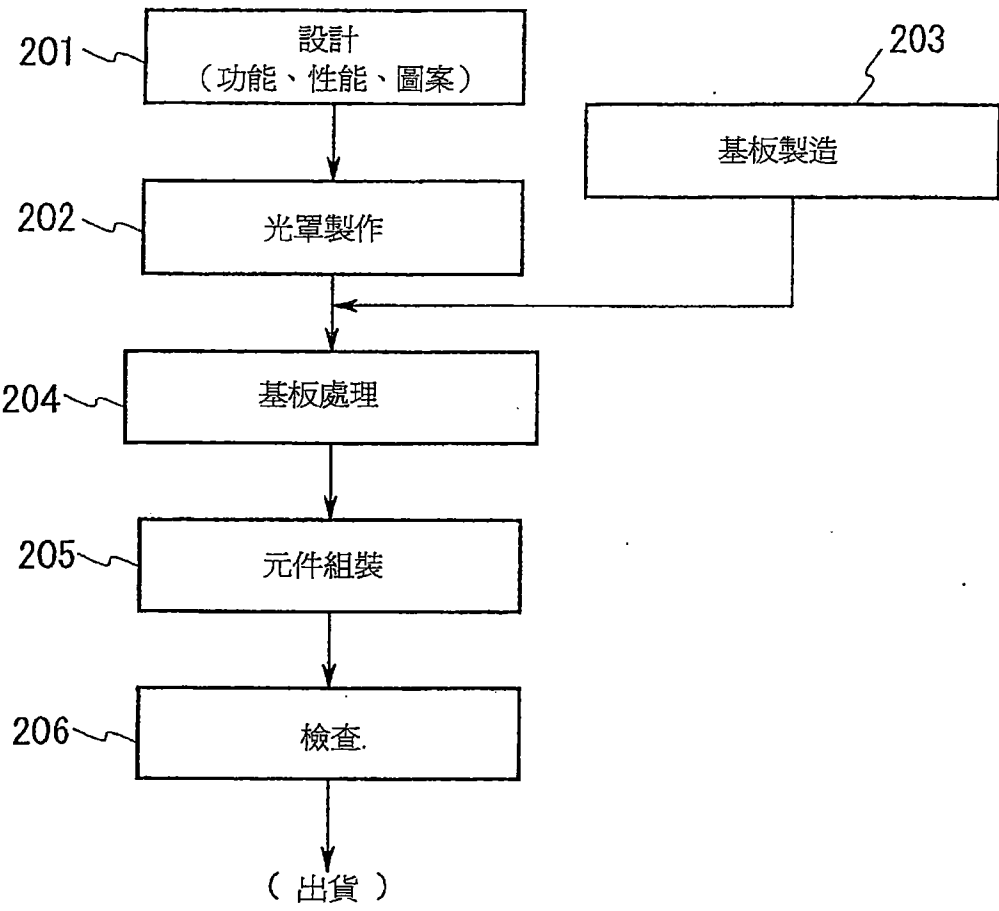
第 20 圖



第 21 圖



第 22 圖



申請專利範圍

1・一種液浸曝光裝置，係在基板上之複數個曝光照射區域上，一邊移動該基板一邊依序掃描曝光，其具備：

投影光學系統、

液體供應口、

液體回收口、

基板載台，具有基板保持具，可在該投影光學系統、該液體供應口及該液體回收口之下方移動；以及

第 1 對準系統，不透過液體檢測該基板上之對準標記；

一邊進行自該液體供應口之液體供應與自該液體回收口之液體回收，一邊透過形成於該基板上之一部分的液浸區域之液體依序進行該基板之複數個曝光照射區域之掃描曝光。

2・如申請專利範圍第 1 項之液浸曝光裝置，其中，一邊根據該第 1 對準系統之檢測結果進行該基板之定位，一邊透過該液浸區域之液體進行該基板之掃描曝光。

3・如申請專利範圍第 2 項之液浸曝光裝置，其中，一邊投影圖案像於該基板上，一邊分別進行該複數個曝光照射區域之掃描曝光；

一邊根據已在該基板之曝光前取得之該圖案像之投影位置資訊、與該第 1 對準系統之檢測結果進行該基板之定位，一邊進行該基板之掃描曝光。

4・如申請專利範圍第 2 或 3 項之液浸曝光裝置，其中，在該基板載台，設有供該第 1 對準系統檢測之基準標記。

5・如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之液浸曝光裝置，其中，在該

基板載台，設有供自該液體供應口供應之液體之一部分流過之流路。

6・一種液浸曝光裝置，係將投影光學系統與基板之間的光路充滿液體，透過該投影光學系統與液體將圖案像投影至該基板上以使該基板曝光，其具備：

投影光學系統、

液體供應口、

液體回收口、

氣體吹出口、

基板載台，具有基板保持具，可在該投影光學系統、該液體供應口及該液體回收口之下方移動；

一邊進行自該液體供應口之液體供應與自該液體回收口之液體回收，一邊透過形成於該基板上之一部分的液浸區域之液體依序進行該複數個曝光照射區域之掃描曝光。

7・一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之液浸曝光裝置使基板掃描曝光之步驟。