



(21)申請案號：106128330

(22)申請日：中華民國 94 (2005) 年 01 月 05 日

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

(30)優先權：2004/01/05 日本

2004-000236

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

日本

(72)發明人：長坂博之 NAGASAKA, HIROYUKI (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：42 項 圖式數：17 共 101 頁

(54)名稱

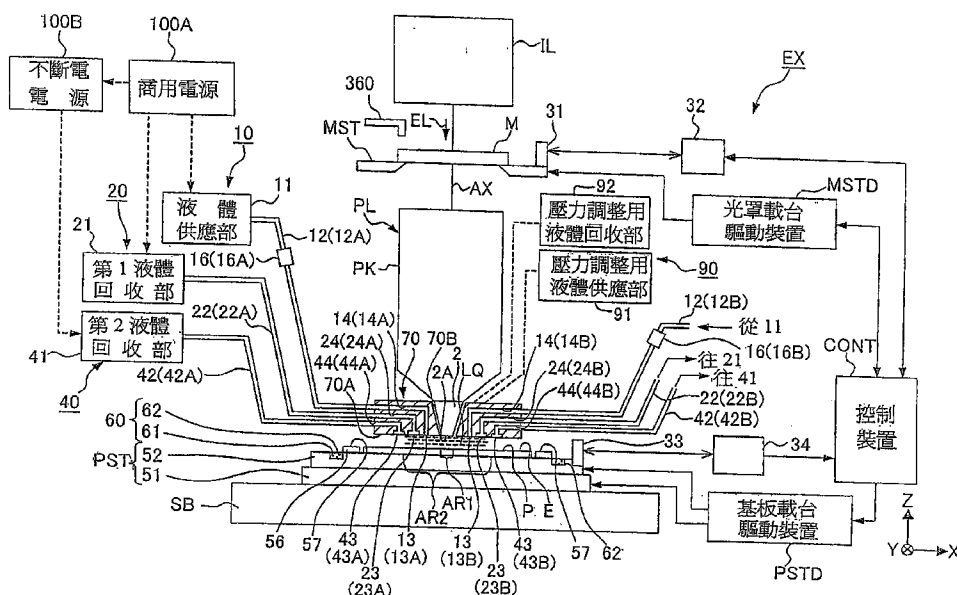
曝光裝置、曝光方法及元件製造方法

(57)摘要

曝光裝置 EX，透過從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 與投影光學系統 PL，將曝光用光 EL 照射於基板 P 上以將基板 P 曝光。其具備壓力調整機構 90，供調整從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 之壓力。藉此，可良好地形成液浸區域，而能獲得高曝光精度及測量精度。

指定代表圖：

第 1 圖



符號簡單說明：

AR1 . . . 投影區域

AR2 . . . 液浸區域

AX . . . 光軸

CONT . . . 控制裝置

EL . . . 曝光用光

EX . . . 曝光裝置

IL . . . 照明光學系統

LQ . . . 液體

M . . . 光罩

MST . . . 光罩載台

MSTD . . . 光罩載台驅動裝置

P . . . 基板

PL . . . 投影光學系統

PK . . . 鏡筒

PST . . . 基板載台
SB . . . 載台基座
2 . . . 光學元件
2A . . . 液體接觸面
2T . . . 側面
10 . . . 液體供應機
構
11 . . . 液體供應部
12(12A、12B) . . .
供應管
13(13A、13B) . . .
液體供應口
14(14A、14B) . . .
供應流路
16(16A、16B) . . .
流量控制器
20 . . . 第 1 液體回
收機構
21 . . . 第 1 液體回
收部
22(22A、22B) . . .
回收管
23(23A、23B、
23D) . . . 液體回收
口
24(24A、24B) . . .
回收流路
31 . . . 移動鏡
32 . . . 雷射干涉計
33 . . . 移動鏡
34 . . . 雷射干涉計
40 . . . 第 2 液體回
收機構
41 . . . 第 2 液體回
收部
42(42A、42B) . . .
回收管
43(43A、43B) . . .
輔助液體回收口

44(44A、44B) . . .
 回收流路
 51 . . . XY 載台
 52 . . . Z 傾斜載台
 56 . . . 板構件
 57 . . . 平坦面(平坦部)
 60 . . . 第 3 液體回收機構
 61 . . . 液體回收口
 62 . . . 液體吸收構件
 70 . . . 流路形成構件
 70A . . . 流路形成構件之下面
 70B . . . 開口部(光透過部)
 90 . . . 壓力調整機構
 91 . . . 壓力調整用液體供應部(液體回收部)
 92 . . . 壓力調整用液體回收部
 100A . . . 商用電源
 100B . . . 不斷電電源
 360 . . . 光罩對準系統

發明摘要

※ 申請案號：106128330（由105112403分割）

※ 申請日：094/01/05

※IPC 分類：G03F7/20(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 EX，透過從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 與投影光學系統 PL，將曝光用光 EL 照射於基板 P 上以將基板 P 曝光。其具備壓力調整機構 90，供調整從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 之壓力。藉此，可良好地形成液浸區域，而能獲得高曝光精度及測量精度。

【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】：

AR1：投影區域

AR2：液浸區域

AX：光軸

CONT：控制裝置

EL：曝光用光

EX：曝光裝置

IL：照明光學系統

LQ：液體

M：光罩

MST：光罩載台

MSTD：光罩載台驅動裝置

P：基板

PL：投影光學系統

PK：鏡筒

PST：基板載台

SB：載台基座

2：光學元件

2A：液體接觸面

2T：側面

10：液體供應機構

- 11：液體供應部
- 12(12A、12B)：供應管
- 13(13A、13B)：液體供應口
- 14(14A、14B)：供應流路
- 16(16A、16B)：流量控制器
- 20：第 1 液體回收機構
- 21：第 1 液體回收部
- 22(22A、22B)：回收管
- 23(23A、23B、23D)：液體回收口
- 24(24A、24B)：回收流路
- 31：移動鏡
- 32：雷射干涉計
- 33：移動鏡
- 34：雷射干涉計
- 40：第 2 液體回收機構
- 41：第 2 液體回收部
- 42(42A、42B)：回收管
- 43(43A、43B)：輔助液體回收口
- 44(44A、44B)：回收流路
- 51：XY 載台
- 52：Z 傾斜載台
- 56：板構件

57：平坦面(平坦部)

60：第3液體回收機構

61：液體回收口

62：液體吸收構件

70：流路形成構件

70A：流路形成構件之下面

70B：開口部(光透過部)

90：壓力調整機構

91：壓力調整用液體供應部(液體回收部)

92：壓力調整用液體回收部

100A：商用電源

100B：不斷電電源

360：光罩對準系統

【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】

【0001】 本發明，係有關透過投影光學系統與液體，將曝光用光照射於基板上以將基板曝光之曝光裝置、曝光方法及元件製造方法。

【先前技術】

【0002】 半導體元件或液晶顯示元件，係藉由將光罩上所形成之圖案轉印在感光性基板上之所謂光微影方法來製造。在此光微影步驟所使用之曝光裝置係具有：光罩載台(支持光罩)與基板載台(支持基板)，邊逐步移動光罩載台與基板載台，邊透過投影光學系統將光罩之圖案轉印至基板。近年來，為了對應元件圖案之更高積體化，而期望投影光學系統之更高解析度化。投影光學系統之解析度，係所使用之曝光波長越短、且投影光學系統之數值孔徑越大，則變成越高。因此，曝光裝置所使用之曝光波長係逐年短波長化，投影光學系統之數值孔徑亦增大。又，現在主流之曝光波長係 KrF 準分子雷射之 248nm，進而更短波長之 ArF 準分子雷射之 193nm 亦正實用化。又，當進行曝光時，與解析度同樣，焦點深度(DOF)亦變成重要。解析度 R、及焦點深度 δ 能分別用以下之公式來表示。

$$\text{【0003】 } R = k_1 \times \lambda / NA \quad \cdots(1)$$

$$\text{【0004】 } \delta = \pm k_2 \times \lambda / NA^2 \quad \cdots(2)$$

【0005】 在此， λ 係曝光波長，NA 係投影光學系統之數值孔徑， k_1 、 k_2 係處理係數。由(1)式、(2)式可知，為了提高解析度 R，若縮短曝光波長

λ 來增大數值孔徑 NA，則焦點深度 δ 會變小。

【0006】 若焦點深度 δ 太小，則不易使基板表面與投影光學系統之像面對準，於曝光動作時會有聚焦裕度不足之虞。因此，就實質縮短曝光波長，且加大焦點深度之方法而言，例如：提案有國際公開第 99/49504 號公報所揭示之液浸法。該液浸法係用水或有機溶劑等液體，來填滿投影光學系統下面與基板表面之間，液體中之曝光用光之波長係利用空氣中之 $1/n$ (n 係液體之折射率，通常為 1.2~1.6 左右)，來提高解析度，並且將焦點深度放大約 n 倍者。

【0007】 然而，為了良好地進行透過液浸曝光處理或液體之各種光學測量處理，將液體之液浸區域形成所要狀態乃極為重要。例如：由於液浸區域之液體壓力變動，例如基板或基板載台之稍微變形，由於其變形，曝光精度和測量精度可能劣化。或是，若液體之壓力產生變動，則連接於該液體之投影光學系統之一部分(最靠像面側之光學元件等)會移位或振動，使投影至基板上之圖案像劣化，或透過投影光學系統及液體之測量精度劣化。

【0008】 又，當為了形成液浸區域而供應液體時，在液浸區域之液體中，產生氣泡等氣體部分之可能性變高。若在液浸區域之液體中產生氣體部分，則會因該氣體部分產生下列之現象，即：用來將圖案像形成於基板上之曝光用光不能到達基板上、用來將圖案像形成於基板上之曝光用光不能到達基板上所要之位置、或測量光不能到達測量器、或測量光不能到達所要位置等，導致曝光精度及測量精度劣化。

【0009】 又，使用液體供應機構及液體回收機構來進行液體之供應及回收，藉此將液體之液浸區域形成於基板上之情形，亦可能因液體供應機

構或液體回收機構之誤動作等，使曝光裝置發生異常，而發生液浸區域無法形成所要狀態之不良情況。例如：若液浸區域較既定之大小為大，則液體流出基板外側之可能性變高。又，依照基板載台之移動條件，有可能發生無法將液體良好地保持在投影光學系統之像面側，因此，亦在液浸區域產生氣體部分、或發生液體流出基板外側之不良情況。若液體流出，則由於其所流出之液體，在支持基板之基板載台周邊之機械元件等發生生鏽，或引起載台驅動系統等漏電之不良狀況。又，若液體流出，則由於其所流出之液體之氣化，例如：由於基板之放置環境(溫度、溼度)變動，基板或基板載台發生熱變形，或因液體之氣化，在測量基板位置資訊等之各種測量光之光路上之氣體(空氣)發生晃動，使曝光精度或測量精度劣化。進而，若發生打雷或地震等天災或難以預測之意外，則會有曝光裝置之電源停電，而使液體回收裝置無法動作，因此會有前述液體流出之情形。

【發明內容】

【0010】 本發明為了解決上述習知之問題，其目的係提供良好地形成液浸區域，而能獲得高曝光精度及測量精度之曝光裝置、曝光方法及使用這些之元件製造方法。

【0011】 為了解決上述問題，本發明係採用能對應實施形態所示之第 1 圖～第 17 圖之以下構成。但附加於各要件之括弧符號只不過是該要件之例示，不限定各要件者。

【0012】 依本發明之第 1 形態，提供一種曝光裝置(EX)，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其具備：用以將液體供應於基板上之液體供應機構(10)；投影光學系統(PL)；以及壓力調整機構

(90)，供調整該液體供應機構所供應之液體壓力。

【0013】 依本發明，使用壓力調整機構(90)來調整液體供應機構(10)所供應之液體(LQ)之壓力，藉此能防止液體(LQ)之壓力變動所造成之基板(P)或基板載台(PST)之變形、或投影光學系統(PL、2)之移位或振動之產生。因此，能獲得高曝光精度及測量精度。

【0014】 依本發明之第2形態，提供一種曝光裝置(EX)，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其具備：投影光學系統(PL)；用來供應該液體之液體供應機構(10)；以及排氣機構(90、92)，係用來排出該投影光學系統像面側之氣體；該排氣機構之排氣口(98A、98B)係配置於，較該液體供應機構(10)之液體供應口(13A、13B)更靠近該投影光學系統(PL)之投影區域，邊藉由該排氣機構(90、92)進行氣體之排出，邊藉由該液體供應機構(10)開始供應液體。

【0015】 依本發明，透過配置於投影光學系統(PL)之投影區域(AR1)附近之排氣口(98A、98B)，邊進行投影光學系統(PL)像面側之氣體排出，邊藉由液體供應機構(10)開始供應液體(LQ)，藉此，因該排氣口(98A、98B)附近被負壓化，故所供應之液體(LQ)可順利地配置於被上述負壓化之負壓化區域。因此，能防止在形成於投影光學系統(PL)像面側之液浸區域(AR2)產生氣體部分之不良情況，能獲得高曝光精度及測量精度。

【0016】 依本發明之第3形態，提供一種曝光裝置(EX)，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其具備：投影光學系統(PL)；用來供應液體(LQ)之液體供應機構(10)；第1液體回收機構(20)，以投影光學系統(PL)之投影區域(AR1)為基準，在液體供應機構(10)之液體供應

口(13A、13B)外側具有液體回收口(23A、23B)；以及第2液體回收機構(40)，係具有與第1液體回收機構(20)不同之驅動源(100B)，且以投影光學系統(PL)之投影區域(AR1)為基準，在第1液體回收機構(20)之液體回收口(23A、23B)外側具有回收口(43A、43B)。

【0017】 依本發明，由於在第1液體回收機構(20)之液體回收口(23A、23B)無法完全回收之液體(LQ)係透過第2液體回收機構(40)之液體回收口(43A、43B)來回收，故能防止液體(LQ)之流出。又，即使在驅動第1液體回收機構(20)之驅動源(100A)發生異常，因第2液體回收機構(40)係以另一驅動源(100B)驅動，故能用第2液體回收機構(40)來良好地回收液體(LQ)，故能防止液體(LQ)之流出。因此，能防止因液體(LQ)之流出所造成之曝光精度及測量精度之劣化。

【0018】 依本發明之第4形態，提供一種曝光裝置(EX)，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其具備：投影光學系統(PL)；用來供應該液體之液體供應機構(10)；用來回收該液體之液體回收機構(20)；以及用來保持該基板之基板載台(PST)；藉由該液體供應機構(10)和該液體回收機構(20)，在該基板載台(PST)上局部形成液浸區域(AR2)之狀態下，當該基板載台(PST)從第1位置朝第2位置大致直線地移動時，按照該第1位置與第2位置之間隔，使該基板載台之移動速度不同。

【0019】 依本發明，例如：當第1位置與第2位置之間隔變長，基板載台(PST)移動長距離之情形，由於液體(LQ)流出，或液體(LQ)之乾涸或剝離等而產生氣體部分等，要將液體(LQ)良好地事先保持在投影光學系統(PL)之像面側雖有困難，但這種情形，藉由減慢基板載台(PST)之移動速度，而

能將液體(LQ)良好地保持在投影光學系統(PL)之像面側。因此，能防止液體(LQ)之流出或液浸區域之氣體部分之產生，故能防止因液體(LQ)之流出或氣體部分之產生等所造成之曝光精度及測量精度之劣化。另一方面，當第 1 位置與第 2 位置之間隔變短，基板載台(PST)移動距離不長之情形，則加快基板載台(PST)之移動速度，藉此能提高產能。

【0020】 在本案中，所謂「基板載台(PST)上之液浸區域(AR2)」亦包含「保持於基板載台(PST)之基板(P)上之液浸區域(AR2)」。

【0021】 依本發明之第 5 形態，提供一種曝光裝置(EX)，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其具備：投影光學系統(PL)；用來供應該液體之液體供應機構(10)；用來回收該液體之液體回收機構(20)；以及用來保持該基板之基板載台(PST)；藉由該液體供應機構(10)和該液體回收機構(20)，在該基板載台(PST)上局部形成液浸區域(AR2)之狀態下，當該基板載台(PST)從第 1 位置朝第 2 位置大致直線地移動時，按照該基板載台從該第 1 位置朝該第 2 位置之移動方向，使該基板載台之移動速度不同。

【0022】 依本發明，例如：由於液體(LQ)之供應口(13)及回收口(23)之配置或大小，無法依照基板載台(PST)之移動方向將液體(LQ)良好地保持於投影光學系統(PL)之像面側，可能產生該液體(LQ)流出，或液浸區域(AR2)之液體(LQ)乾涸或剝離等而產生氣體部分等不良狀況，但按照基板載台(PST)之移動方向，使基板載台(PST)之移動速度不同，藉此能防止液體(LQ)之流出或產生氣體部分等不良情況，能防止曝光精度及測量精度之劣化。例如：當使基板載台(PST)朝液體回收力弱之方向移動之情形等，則減慢基板載台

(PST)之移動速度，藉此能將液體(LQ)良好地保持在投影光學系統(PL)之像面側。另一方面，例如：當把基板載台(PST)朝液體回收力或液體供應力強之方向移動之情形，則加速基板載台(PST)之移動速度，藉此能提高產能。

【0023】 依本發明之第 6 形態，提供一種曝光裝置，係透過在基板(P)上產生之液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其具備：流路形成構件(70)，係具有光透過部(70T)且在內部形成有液體之流路(14、24、44、94、96)；以及液體供應裝置(10)，通過該流路形成構件(70)之流路，在基板(P)與流路形成構件(70)之間供應液體；供應於基板(P)與流路形成構件(70)間之液體壓力係依據通過該流路(94、96)所供應之液體流量來進行調節。該曝光裝置，因在流路形成構件與基板之間供應液體，故控制通過流路形成構件之流路所供應之液體流量，藉此能調節基板上之液體對基板所施加之壓力。

【0024】 依本發明之第 7 形態，提供一種曝光方法，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其包含以下步驟：將液體(LQ)供應於基板(P)上；調整供應於基板上之液體(LQ)之壓力；以及透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光。依本發明，藉由調整所供應之液體壓力，可防止例如發生液體之壓力變動所造成之基板或基板載台之變形、移位、振動等。

【0025】 依本發明之第 8 形態，提供一種曝光方法，係透過投影光學系統(PL)與液體(LQ)，將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其包含以下步驟：將液體(LQ)供應於基板上；配置於投影光學系統(PL)附近，在垂直方向(Z 方向)上，於較投影光學系統(PL)之終端面(2A)為高之位置進

行排氣；以及透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光。藉由此曝光方法，在形成液浸區域之液體內，能防止產生氣泡狀之氣體部分之不良狀況。

【0026】 依本發明之第 9 形態，提供一種曝光方法，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板曝光；其包含以下步驟：將該液體(LQ)供應於基板(P)上；對投影光學系統(PL)，在較液體所供應之位置為遠之位置，藉由第 1 及第 2 液體回收機構(20、40)來回收基板上之液體；以及透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光；且第 1 及第 2 液體回收機構之驅動電源(100A、100B)不同。

【0027】 依本發明，即使驅動第 1 液體回收機構之驅動源發生異常，因第 2 液體回收機構能用別的驅動源來驅動，故能以第 2 液體回收機構來良好地回收液體，而能防止液體之流出。

【0028】 依本發明之第 10 形態，提供一種曝光方法，係透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板(P)曝光；其包含以下步驟：透過液體(LQ)將曝光用光(EL)照射於基板(P)上以將該基板(P)曝光；當不曝光基板時，將液體保持在基板上的狀態下將基板(P)從第 1 位置朝第 2 位置移動；按照該第 1 位置與第 2 位置之位置關係，來調整該基板從該第 1 位置朝該第 2 位置之移動速度。

【0029】 依本發明，將基板例如以基板載台，從第 1 位置朝第 2 位置移動之情形，按照移動距離或移動方向來調節移動速度，藉此能將液體良好地保持在基板上。

【0030】 依本發明之第 11 形態，提供一種元件製造方法，係使用第

1~6 形態之曝光裝置來製造元件。又，依本發明之第 12 形態，提供一種元件製造方法，係使用第 7~10 形態之曝光方法來製造元件。

【0031】 依本發明，由於能良好地形成液浸區域(AR2)，能獲得高的曝光精度及測量精度，故能製造具有所要性能之元件。

【圖式簡單說明】

【0032】

第 1 圖係表示本發明之曝光裝置之一實施形態之概略構成圖。

第 2 圖係表示基板載台之俯視圖。

第 3 圖係表示流路形成構件之立體圖。

第 4 圖係從下面側觀察流路形成構件之立體圖。

第 5 圖係第 3 圖之 A—A 截面圖。

第 6 圖係第 3 圖之 B—B 截面圖。

第 7 圖係表示液浸區域及預備液浸區域之示意圖。

第 8 圖係表示液浸區域及預備液浸區域之示意圖。

第 9 圖係表示流路形成構件中去除第 4 構件狀態之立體圖。

第 10 圖係從下面側觀察流路形成構件中去除第 1、第 2 構件狀態之立體圖。

第 11(a)~(d)圖係表示本發明之曝光裝置動作之一例之示意圖。

第 12 圖係表示本發明之曝光裝置另一實施形態之截面圖。

第 13 圖係表示本發明之曝光裝置另一實施形態之示意圖。

第 14(a)~(d)圖係表示第 13 圖所示之曝光裝置動作之一例之示意圖。

第 15 圖係表示本發明之曝光裝置動作之一例之俯視圖。

第 16 圖係表示液體供應口及液體回收口之另一實施形態之俯視圖。

第 17 圖係表示半導體元件製程之一例之流程圖。

【實施方式】

【0033】 以下，針對本發明之曝光方法及曝光裝置，邊參照圖式邊加以說明，但本發明不限於其等。

【0034】 第 1 圖係表示本發明之曝光裝置之一實施形態之概略構成圖。在第 1 圖中，曝光裝置 EX 係具備：光罩載台 MST，係支持光罩 M；基板載台 PST，係支持基板 P；照明光學系統 IL，係用曝光用光 EL 來照明光罩載台 MST 所支持之光罩 M；投影光學系統 PL，係將被曝光用光 EL 所照明之光罩 M 之圖案像投影曝光於基板載台所支持之基板 P 上；以及控制裝置 CONT，係綜合控制全體曝光裝置 EX 之動作。全體曝光裝置 EX 係採用來自電力公司所供應之商用電源(第 1 驅動源)100A 之電力驅動。

【0035】 本實施形態之曝光裝置 EX，為了實質縮短曝光波長來提高解析度，並且實質加大焦點深度，適用液浸法之液浸曝光裝置，其具備：液體供應機構 10(將液體 LQ 供應於基板 P 上)、第 1 液體回收機構 20 及第 2 液體回收機構 40(皆供回收基板 P 上之液體 LQ)。曝光裝置 EX 係至少在將光罩 M 之圖案像轉印至基板 P 上期間，藉由液體供應機構 10 所供應之液體 LQ，在包含投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 之基板 P 上之一部分局部形成較投影區域 AR1 為大、且較基板為小之液浸區域 AR2。具體而言，曝光裝置 EX 係採用局部液浸方式，其係在投影光學系統 PL 像面側終端部之光學元件 2、及配置於其像面側之基板 P 表面之間，填滿液體 LQ，透過此投影光學系統 PL 與基板 P 間之液體 LQ 及投影光學系統 PL，將通過光罩 M

之曝光用光 EL 照射於基板 P 上，以把光罩 M 之圖案投影曝光於基板 P 上。

【0036】 又，如後詳述，曝光裝置 EX 具備壓力調整機構 90，供調整液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 之壓力。壓力調整機構 90 具備：壓力調整用液體供應部 91(從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 中能進一步追加液體 LQ)，以及壓力調整用液體回收部 92(能回收液體 LQ 之一部分)。壓力調整機構 90 之動作係藉由控制裝置 CONT 來控制。

【0037】 本實施形態係針對曝光裝置，以使用掃描型曝光裝置(所謂掃描步進器)，將光罩 M 和基板 P 邊朝掃描方向上彼此不同之方向(反方向)同步移動，邊將形成於光罩 M 之圖案曝光於基板 P 之情形為例加以說明。在以下之說明中，把與投影光學系統 PL 之光軸 AX 一致方向當作 Z 軸方向，在與 Z 軸方向垂直之平面內，把光罩 M 和基板 P 同步移動方向(掃描方向)當作 X 軸方向，把與 Z 軸方向及 X 軸方向垂直之方向(非掃描方向)當作 Y 軸方向。又，把繞 X 軸、Y 軸、及 Z 軸旋轉(傾斜)方向分別當作 θX 、 θY 、及 θZ 方向。

【0038】 照明光學系統 IL，係用曝光用光 EL 來照明支持於光罩載台 MST 之光罩 M 者，其具有曝光用光源、光學積分器(將從曝光用光源射出之光束照度均勻化)、聚光透鏡(將來自光學積分器之曝光用光 EL 聚光)、中繼透鏡系統、及可變視野光圈(用以將藉曝光用光 EL 之光罩 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藉由照明光學系統 IL，用均勻之照度分布之曝光用光 EL 來照明。就從照明光學系統 IL 所射出之曝光用光 EL 而言，例如：使用從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)等。在本實施形態中，使用 ArF 準分子雷射光。

【0039】 在本實施形態中，液體 LQ 係使用純水。純水不僅能使 ArF 準分子雷射光透過，例如：亦能使從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)透過。

【0040】 光罩載台 MST，係以能移動的方式來保持光罩 M，例如：藉由真空吸附(或靜電吸附)來固定光罩 M。光罩載台 MST，係藉由光罩載台驅動裝置 MSTD(包含線性馬達等)，在與投影光學系統 PL 之光軸 AX 垂直之平面，即，在 XY 平面內能 2 維移動及能在 θZ 方向微旋轉。又，光罩載台 MST 能用指定於 X 軸方向之掃描速度來移動，光罩 M 全面至少具有僅能橫切投影光學系統 PL 光軸 AX 之 X 軸方向之移動行程(stroke)。

【0041】 在光罩載台 MST 上，設有與光罩載台一起移動之移動鏡 31。又，在與移動鏡 31 相對向位置，設有雷射干涉計 32。光罩載台 MST 上之光罩 M 之 2 維方向位置、及 θZ 方向之旋轉角(視情形，亦包含 θX 、 θY 方向之旋轉角)係採用雷射干涉計 32 來即時測量，並將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 32 之測量結果，來驅動光罩載台驅動裝置 MSTD，藉此來控制被支持於光罩載台 MST 之光罩 M 位置。

【0042】 投影光學系統 PL 係以既定之投影倍率 β ，將光罩 M 之圖案投影曝光於基板 P。投影光學系統 PL 係具備複數個光學元件(包含設置於基板 P 側前端部之光學元件(透鏡)2)，這些光學元件 2 係以鏡筒 PK 支持。在本實施形態中，投影光學系統 PL 之投影倍率 β ，例如係 1/4 或 1/5 之縮小

系統。又，投影光學系統 PL 亦可係等倍系統及放大系統之任一系統。

【0043】 本實施形態之投影光學系統 PL 前端部之光學元件 2 係從鏡筒 PK 露出，並與液浸區域 AR2 之液體 LQ 接觸。光學元件 2 係以螢石形成。或是，亦可在螢石表面附著 MgF_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等。因螢石或 MgF_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 等與水之親和性高，故光學元件 2 之液體接觸面 2A 之大致全面能密合液體 LQ。即，在本實施形態中，因供應與光學元件 2 之液體接觸面 2A 親和性高之液體(水)LQ，故光學元件 2 之液體接觸面 2A 與液體 LQ 之密合性高，能用液體 LQ 確實地填滿光學元件 2 與基板 P 間之光路。又，光學元件 2 亦可係與水親和性高之石英。又，亦可在光學元件 2 之液體接觸面 2A 施以親水化(親液化)處理，來更提高與液體 LQ 之親和性。

【0044】 基板載台 PST，係以能移動的方式保持基板 P，其包含：XY 載台 51、及 Z 傾斜載台 52(被搭載於 XY 載台 51 上)所構成。XY 載台 51 係透過未圖示之非接觸軸承(氣體軸承)，以非接觸的方式支持於載台基座 SB 之上面上方。XY 載台 51(基板載台 PST)係對載台基座 SB 之上面，以以非接觸的方式支持之狀態，藉由基板載台驅動裝置 PSTD(包含線性馬達等)，在與投影光學系統 PL 之光軸 AX 垂直之平面內，即，在 XY 平面內能 2 維移動及在 θZ 方向能微旋轉。在此 XY 載台 51 上搭載 Z 傾斜載台 52，在 Z 傾斜載台 52 上透過未圖示之基板保持器，例如：藉由真空吸附等來保持基板 P。Z 傾斜載台 52 亦以能移動的方式設置於 Z 軸方向、 θX 方向、及 θY 方向。基板載台驅動裝置 PSTD 係藉由控制裝置 CONT 來控制。

【0045】 在基板載台 PST(Z 傾斜載台 52)上，設置移動鏡 33(與基板載台 PST 一起對投影光學系統 PL 移動)。又，在與移動鏡 33 相對向之位置，

設置雷射干涉計 34。基板載台 PST 上之基板 P 之 2 維方向位置、及旋轉角，係藉由雷射干涉計 34 即時測量，並將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 34 之測量結果，來驅動基板載台驅動裝置 PSTD(包含線性馬達等)，藉此來進行支持於基板載台 PST 之基板 P 之定位。

【0046】 又，曝光裝置 EX 具備聚焦調平檢測系統 80，其係供檢測支持於基板載台 PST 之基板 P 之表面位置。聚焦調平檢測系統之受光結果係輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 能根據聚焦調平檢測系統之檢測結果，來檢測出基板 P 表面之 Z 軸方向之位置資訊、及基板 P 之 θX 及 θY 方向之傾斜資訊。Z 傾斜載台 52 係控制基板 P 之聚焦位置及傾斜角，將基板 P 之表面對準自動聚焦方式、及自動調平方式之投影光學系統 PL 之像面，XY 載台 51 係進行基板 P 之 X 軸方向及 Y 軸方向之定位。又，當然亦可一體性地設置 Z 傾斜載台和 XY 載台。

【0047】 在基板載台 PST 附近，設有基板對準系統(未圖示)，其係供檢測設置於基板 P 上之對準標記或基板載台 PST(Z 傾斜載台 52)上之基準標記(後述)。又，在光罩載台 MST 附近，設有光罩對準系統 360，其係透過光罩 M 和投影光學系統 PL，檢測出基板載台 PST(Z 傾斜載台 52)上之基準標記。光罩對準系統 360 係構成所謂 TTM(Through-The-Mask:經由光罩)方式(或亦所謂 TTR(Through-The-Reticle:經由標線片)方式)之對準系統。又，就基板對準系統之構成而言，例如能使用日本特開平 4-65603 號公報所揭示者，就光罩對準系統 360 之構成而言，例如能使用日本特開平 7-176468 號公報所揭示者。

【0048】 又，在基板載台 PST(Z 傾斜載台 52)上，以包圍被保持於基

板載台 PST 之基板 P 的方式設有板構件 56。板構件 56 係環狀構件，被配置在基板 P 之外側。板構件 56 具有與保持於基板載台 PST 之基板 P 表面大致同高度(表面一致)之平坦面(平坦部)57。平坦面 57 係配置在保持於基板載台 PST 之基板 P 外側周圍。

【0049】 板構件 56，例如係由具有鐵氟龍(註冊商標)等撥液性之材料所形成。因此，平坦面 57 具有撥液性。又，例如以既定之金屬等來形成板構件 56，對該金屬製之板構件 56 之至少平坦面 57 施以撥液處理，亦可將平坦面 57 施以撥液性。就板構件 56(平坦面 57)之撥液處理而言，例如塗布鐵氟龍等氟系樹脂材料、丙烯酸系樹脂材料、矽系樹脂材料等撥液性材料，或貼付由上述撥液性材料所構成之薄膜。又，供表面處理之膜亦可係單層膜，亦可係由複數層所構成之膜。就用來作為撥液性之撥液性材料而言，係使用對液體 LQ 非溶解性之材料。又，就撥液性材料之塗布區域而言，亦可對板構件 56 之全表面進行塗布，例如亦可對平坦面 57 等必須具撥液性之一部分區域加以塗布。

【0050】 因在基板 P 周圍設有板構件 57(具有與基板 P 表面大致平面一致之平坦面 57)，故在將基板 P 之邊緣區域 E 進行液浸曝光時，在基板 P 之邊緣部外側，因大致無段差部，故將液體 LQ 保持在投影光學系統 PL 之下，在投影光學系統 PL 之像面側能良好地形成液浸區域 AR2。又，將平坦面 57 作成撥液性，藉此能防止液體 LQ 流出至液浸曝光中之基板 P 外側(平坦面 57 外側)，且在液浸曝光後，亦能順利回收液體 LQ，故能防止液體 LQ 殘留在平坦面 57 上。

【0051】 又，在本實施形態中，雖板構件 56 僅形成在基板 P 周圍，

但亦可大致平面性地配置在基板載台 PST(Z 傾斜載台 52)上。這種情形，移動鏡 33 之上面亦可作成與基板載台 PST 之上面大致表面一致。又，若在投影光學系統 PL 像面側之光路空間能良好地保持液體 LQ，則在基板載台 PST 上面和被保持於基板載台 PST 之基板 P 表面亦可稍有段差。

【0052】 液體供應機構 10，係用來將既定之液體 LQ 供應於投影光學系統 PL 之像面側者，其具備液體供應部 11(能送出液體 LQ)、以及供應管 12(12A、12B)(將其一端部連接於液體供應部 11)。液體供應部 11 係具備收容液體 LQ 之槽、及加壓泵等。當把液浸區域 AR2 形成於基板 P 上時，液體供應機構 10 係將液體 LQ 供應於基板 P 上。又，曝光裝置 EX 未必具備液體供應部 11 之槽、及加壓泵，亦能代用曝光裝置 EX 所配置之工場等設備。

【0053】 第 1 液體回收機構 20，係用來回收投影光學系統 PL 像面側之液體 LQ 者，其具備第 1 液體回收部 21(能回收液體 LQ)、以及回收管 22(22A、22B)(將其一端部連接於第 1 液體回收部 21)。第 1 液體回收部 21，例如具備真空泵等真空系統(吸引裝置)、氣液分離器(用來分離所回收之液體 LQ 和氣體)、以及收容槽(用來收容所回收之液體 LQ)等，又，就真空系統而言，曝光裝置 EX 亦可未設置真空泵，而使用曝光裝置 EX 所配置之工場之真空系統。為了形成液浸區域 AR2 在基板 P 上，第 1 液體回收機構 20 係回收從液體供應機構 10 所供應之基板 P 上之既定量液體 LQ。

【0054】 第 2 液體回收機構 40，係用來回收投影光學系統 PL 像面側之液體 LQ 者，其具備第 2 液體回收部 41(能回收液體 LQ)、以及回收管 42(42A、42B)(將其一端部連接於第 2 液體回收部 41)。第 2 液體回收部 41，

例如具備真空泵等真空系統(吸引裝置)、氣液分離器(用來分離所回收之液體 LQ 和氣體)、以及收容槽(用來收容所回收之液體 LQ)等，又，就真空系統而言，曝光裝置 EX 亦可未設置真空泵，而使用曝光裝置 EX 所配置之工場之真空系統。又，在基板 P(基板載台 PST)上，用來局部形成液浸區域 AR2 之機構不受限於上述，例如，亦能採用美國專利公開 2004/020782 號公報或國際公開第 2004/055803 號公報所揭示之機構。

【0055】 又，第 2 液體回收機構 40 除了具有包含第 1 液體回收機構 20 之曝光裝置 EX 全體驅動源之商用電源 100A 之外，另具有不斷電電源(第 2 驅動源)100B。不斷電電源 100B，例如當商用電源 100A 斷電時，對第 2 液體回收機構 40 之驅動部供應電力(驅動力)。

【0056】 又，電源 100B(將電力供應於第 2 液體回收機構 40)較佳係不斷電電源，但亦可係與商用電源 100A 同一者。這種情形，只要電力公司不停止供應電力，即使在電源 100A、100B 之任一方發生異常，使用從另一電源所供應之電力來驅動之液體回收機構，能回收形成液浸區域 AR2 之液體 LQ。

【0057】 在 Z 傾斜載台 52 中，在板構件 56 之外側，設有液體回收口 61(構成供回收流出到基板 P 外側之液體 LQ 之第 3 液體回收機構 60)。液體回收口 61 係以環繞板構件 56 方式所形成之環狀槽部，在其內部配置由海棉狀構件或多孔質等所構成之液體吸收構件 62。液體吸收構件 62 能更換。又，在液體回收口 61 連接形成於基板載台 PST 內部之回收流路之一端部，其回收管之另一端部係連接設置於基板載台 PST 外側之第 3 液體回收部(皆未圖示)。第 3 液體回收部係與第 1、第 2 液體回收部同樣，具備真空泵等真空

系統(吸引裝置)、氣液分離器(用來分離所回收之液體 LQ 和氣體)、以及收容槽(用來收容所回收之液體 LQ)等。又，第 3 液體回收部之真空系統、氣液分離器、收容槽等未必為曝光裝置 EX 所具備，亦能代用設置曝光裝置 EX 之工場等設備。

【0058】 設置第 3 液體回收機構 60，藉此，即使液體 LQ 流出到基板 P 及板構件 56 之外側，亦能回收其所流出之液體 LQ，能防止因所流出之液體 LQ 之氣化而發生基板放置環境變動等不良情況。又，亦可係在第 3 液體回收機構 60(第 3 液體回收部)未設置真空系統，使液體吸收構件 62 所回收之液體藉由本身重量，滴至基板載台 PST 外側之構成。並且，亦可作成未設置包含真空系統之第 3 液體回收部，在基板載台 PST 上，事先僅配置液體吸收構件 62，定期(例如每 1 批)更換吸收液體 LQ 之液體吸收構件 62 之構成。這種情形，雖基板載台 PST 因液體 LQ 而變動重量，但按照液體吸收構件 62 所回收之液體 LQ 之重量來變更載台控制參數，藉此能維持載台定位精度。

【0059】 在投影光學系統 PL 終端部之光學元件 2 附近，配置流路形成構件 70。流路形成構件 70 係在中央形成開口部 70B(光透過部)之環狀構件，在開口部 70B 收容有光學元件 2。即，流路形成構件 70 係在基板 P(基板載台 PST)之上方，以環繞光學元件 2 周圍之方式來設置。流路形成構件 70，例如能由鋁、鈦、不銹鋼、硬鋁、以及包含該等之合金所形成。或是，流路形成構件 70 亦可由具有玻璃(石英)等透光性之透明構件(光學構件)所構成。

【0060】 流路形成構件 70 具備液體供應口 13(13A、13B)，其係設置

於基板 P(基板載台 PST)之上方，以與其基板 P 表面相對向之方式配置。在本實施形態中，流路形成構件 70 係具有 2 個液體供應口 13A、13B。液體供應口 13A、13B 係設置在流路形成構件 70 之下面 70A。

【0061】 又，流路形成構件 70 係具有供應流路 14(14A、14B)，其係在其內部對應液體供應口 13(13A、3B)。供應流路 14A、14B 之一端部係透過供應管 12A、12B 分別連接於供應部 11，另一端部係分別連接於液體供應口 13A、13B。

【0062】 在供應管 12A、12B 之途中，分別設置流量控制器 16A、16B (mass flow controller)，俾控制從液體供應部 11 所送出且分別對液體供應口 13A、3B 每單位時間之液體供應量。藉由流量控制器 16(16A、16B)之液體供應量之控制，係在控制裝置 CONT 之指令信號下進行。

【0063】 進而，流路形成構件 70 具備液體回收口 23，其係形成於基板 P(基板載台 PST)之上方，以與其基板 P 表面相對向之方式配置。在本實施形態中，流路形成構件 70 係具有 2 個液體回收口 23A、23B。液體回收口 23A、23B 係設置於流路形成構件 70 之下面 70A。

【0064】 又，流路形成構件 70 係在其內部具有對應液體回收口 23(23A、23B)之回收流路 24(24A、24B)。回收流路 24A、24B 之一端部係透過回收管 22A、22B，分別連接於第 1 液體回收部 21，另一端部分別連接於液體回收口 23A、23B。

【0065】 進而，流路形成構件 70 具備輔助液體回收口 43，其係形成於基板 P(基板載台 PST)之上方，以與其基板 P 表面相對向之方式配置。在本實施形態中，流路形成構件 70 係具有 2 個輔助液體回收口 43A、43B。輔

助液體回收口 43A、43B 係設置於流路形成構件 70 之下面 70A。

【0066】 又，流路形成構件 70 係在其內部具有對應輔助液體回收口 43(43A、43B)之回收流路 44(44A、44B)。回收流路 44A、44B 之一端部係透過回收管 42A、42B，分別連接於第 2 液體回收部 41，另一端部分別連接於輔助液體回收口 43A、43B。

【0067】 在本實施形態中，流路形成構件 70 係構成液體供應機構 10、第 1 液體回收機構 20、及第 2 液體回收機構 40 之一部分。又，構成液體供應機構 10 之液體供應口 13A、13B 係設置於隔投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 之 X 軸方向兩側之位置，構成第 1 液體回收機構 20 之液體回收口 23A、23B 係對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1，設置於液體供應機構 10 之液體供應口 13A、13B 之外側，構成第 2 液體回收機構 40 之液體回收口 43A、43B 係對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1，設置於第 1 液體回收機構 20 之液體回收口 23A、23B 之外側。

【0068】 液體供應部 11 及流量控制器 16 之動作係藉由控制裝置 CONT 來控制。當把液體 LQ 供應於基板 P 上時，控制裝置 CONT 係從液體供應部 11 送出液體 LQ，透過供應管 12A、12B 及供應流路 14A、14B，從設置於基板 P 上方之液體供應口 13A、13B，將液體 LQ 供應於基板 P 上。此時，液體供應口 13A、13B 係配置於投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 兩側，透過該液體供應口 13A、13B，以從投影區域 AR1 兩側供應液體 LQ。又，從各液體供應口 13A、13B 供應於基板 P 上之液體 LQ 每單位時間之量，能藉由分別設置於供應管 12A、12B 之流量控制器 16A、6B 分別加以控制。

【0069】 第 1 液體回收部 21 之液體回收動作係藉由控制裝置 CONT

來控制。控制裝置 CONT 能控制第 1 液體回收部 21 所回收之每單位時間之液體回收量。從設置於基板 P 上方之液體回收口 23A、23B 所回收之基板 P 上之液體 LQ，係透過流路形成構件 70 之回收流路 24A、24B 及回收管 22A、22B，被回收至第 1 液體回收部 21。

【0070】 第 2 液體回收部 41 之液體回收動作係藉由控制裝置 CONT 來控制。控制裝置 CONT 能控制第 2 液體回收部 41 所回收之每單位時間之液體回收量。從設置於基板 P 上方之輔助液體回收口 43A、43B 所回收之基板 P 上之液體 LQ，係透過流路形成構件 70 之回收流路 44A、44B 及回收管 42A、42B，被回收至第 2 液體回收部 41。又，第 2 液體回收機構 40 係採用不斷電電源 100B 持續進行驅動。例如當商用電源 100A 斷電之情形，雖第 1 液體回收機構 20 之液體回收動作停止，但第 2 液體回收機構 40 之第 2 液體回收部 41 係用從不斷電電源 100B 所供應之電力來驅動。這種情形，第 2 液體回收機構 40(包含第 2 液體回收部 41)之液體回收動作不被控制裝置 CONT 控制，例如係根據來自內設於第 2 液體回收機構 40 之另一控制裝置之指令信號來控制。或是，當商用電源 100A 斷電時，不斷電電源 100B 亦可施加於第 2 液體回收機構 40，在控制裝置 CONT 亦提供電力。這種情形，被來自其不斷電電源 100B 之電力所驅動之控制裝置 CONT 亦能控制第 2 液體回收機構 40 之液體回收動作。

【0071】 又，在本實施形態中，雖供應管 12A、12B 連接於 1 個液體供應部 11，但亦可設置複數(例如 2 個)個對應供應管數之液體供應部 11，將各供應管 12A、12B 分別連接於上述複數個液體供應部 11。

【0072】 又，雖回收管 22A、22B 連接於 1 個液體回收部 21，但亦可

設置複數(例如 2 個)個對應回收管數之第 1 液體回收部 21，將各回收管 22A、22B 分別連接於上述複數個液體回收部 21。

【0073】 同樣地，雖回收管 42A、42B 連接於 1 個液體回收部 41，但亦可設置複數(例如 2 個)個對應回收管數之第 2 液體回收部 41，將各回收管 42A、42B 分別連接於上述複數個液體回收部 41。

【0074】 投影光學系統 PL 之光學元件 2 之液體接觸面 2A、及流路形成構件 70 之下面(液體接觸面)70A 具有親液性(親水性)。在本實施形態中，係對光學元件 2 及流路形成構件 70 之液體接觸面施以親液處理，藉由其親液處理，光學元件 2 及流路形成構件 70 之液體接觸面變成親液性。換言之，在與保持於基板載台 PST 之基板 P 之被曝光面(表面)相對向之構件表面上，至少液體接觸面係成為親液性，因本實施形態中之液體 LQ 係極性大之水，故就親液處理(親水處理)而言，例如係用乙醇等極性大之分子構造之物質來形成薄膜，藉此，在此光學元件 2 及流路形成構件 70 之液體接觸面賦予親水性。即，當使用水來作為液體 LQ 之情形，較佳係進行下列處理，將分子中具有 OH 基等極性大之基之物質設置於上述液體接觸面。或是，亦可將 MgF₂、Al₂O₃、SiO₂ 等設置於上述液體接觸面。

【0075】 又，在本實施形態中，雖流路形成構件 70 之下面(向基板 P 側之面)70A 係大致平坦面，但在流路形成構件 70 之下面 70A，對投影光學系統 PL，在輔助液體回收口 43(43A、43B)更外側之區域，對 XY 平面傾斜之面，具體而言，亦可對投影區域 AR1(液浸區域 AR2)，越朝外側對基板 P 表面越離開(向上)的方式，設置具有傾斜之既定長度之傾斜面(捕集面)。藉此，隨著基板 P 之移動，在投影光學系統 PL 與基板 P 間之液體 LQ 即使流

出至流路形成構件 70 之下面 70A 之外側，亦被捕集面捕集，故能防止液體 LQ 之流出。此處，在捕集面施以親液處理，使其作成親液性，藉此流出至輔助液體回收口 43 外側之液體 LQ 被捕集面捕集。又，塗布在基板 P 表面之膜(光阻等感光材料膜、及抗反射膜或從液體保護感光材料之膜等)為撥液性(撥水性)之情形，能更確實地用捕集面來捕集流出至輔助液體回收口 43 外側之液體 LQ。

【0076】 第 2 圖係從上方觀察基板載台 PST(Z 傾斜載台 52)之俯視圖。在第 2 圖中，在俯視矩形狀之 Z 傾斜載台 52 之彼此垂直之 2 個緣部，設有移動鏡 33。又，在 Z 傾斜載台 52 之大致中央部，配置基板保持器 PH(構成保持基板 P 之 Z 傾斜載台 52 之一部分)。在基板 P 周圍，設有板構件 56(具有與基板 P 表面大致同高度(表面一致)之平坦面 57)。板構件 56 係環狀構件，以圍繞保持於基板保持器 PH 之基板 P 方式來配置。

【0077】 又，在 Z 傾斜載台 52(基板載台 PST)上之中，在板構件 56 外側之既定位置，配置基準構件 300。在基準構件 300，以既定位置關係設有基準標記 PFM(藉由上述基板對準系統來進行檢測)、以及基準標記 MFM(藉由光罩對準系統 360 來進行檢測)。又，基準構件 300 之上面 301 係大致成為平坦面，亦能用來作為聚焦調平檢測系統之基準面。並且，基準構件 300 之上面 301 係設置成與基板 P 表面、板構件 56 表面(平坦面)57 大致同高度(表面一致)。

【0078】 又，在 Z 傾斜載台 52(基板載台 PST)上之中，在板構件 56 外側之既定位置，配置照度不均感測器 400(例如日本特開昭 57-117238 號公報所揭示)作為光學感測器。照度不均感測器 400 具備呈俯視矩形狀之上板

402。上板 402 之上面 401 係大致成為平坦面，設置成與基板 P 表面、板構件 56 表面(平坦面)57 大致同高度(表面一致)。在上板 402 之上面 401 設置能使光通過之針孔部 403。在上面 401，除了針孔部 403 以外，係以鉻等遮光性材料來覆蓋。

【0079】 又，在 Z 傾斜載台 52(基板載台 PST)上之中，在板構件 56 外側之既定位置，配置空間像測量感測器 500(例如日本特開 2002-14005 號公報所揭示)作為光學感測器。空間像測量感測器 500 具備呈俯視矩形狀之上板 502。上板 502 之上面 501 係大致成為平坦面，亦能用來作為聚焦調平檢測系統之基準面。又，上板 502 之上面 501 設置成與基板 P 表面、板構件 56 表面(平坦面)57 大致同高度(表面一致)。在上板 502 之上面 501 設置能使光通過之狹縫部 503。在上面 501，除了狹縫部 503 以外，係以鉻等遮光性材料來覆蓋。

【0080】 又，雖未圖示，但在 Z 傾斜載台 52(基板載台 PST)上，亦設有照射量感測器(照度感測器，例如日本特開平 11-16816 號公報所揭示)，其照射量感測器上板之上面係設置成與基板 P 和板構件 56 表面(平坦面)57 大致同高度(表面一致)。

【0081】 本實施形態之曝光裝置 EX，係將光罩 M 與基板 P 邊朝 X 軸方向(掃描方向)移動，邊將光罩 M 之圖案像投影曝光於基板 P 者，掃描曝光時，透過液浸區域 AR2 之液體 LQ 及投影光學系統 PL 將光罩 M 之一部分圖案像投影至投影區域 AR1 內，光罩 M 係在 -X 方向(或 +X 方向)與以速度 V 移動者同步，基板 P 係對投影區域 AR1，在 +X 方向(或 -X 方向)，以速度 $\beta \times V$ (β 係投影倍率)來移動。而且，如第 2 圖所示，在基板 P 上，設

有複數個照射區域 S1～S12，對 1 個照射區域曝光完成後，藉由基板 P 之步進移動，將下一照射區域移動至開始掃描位置，以下，以步進且掃描方式邊移動基板 P，邊對各照射區域依序進行掃描曝光處理。又，在本實施形態中，控制裝置 CONT，係以使投影光學系統 PL 之光軸 AX 沿著第 2 圖之虛線箭頭 58 前進方式，邊監控雷射干涉計 34 之輸出，邊移動 XY 載台 51 者。

【0082】 如第 2 圖所示，投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 係設定成把 Y 軸方向當作長邊方向，把 X 軸方向當作短邊方向之俯視矩形狀。又，板構件 56 中被形成圓環狀之平坦面 57 之寬度較佳係至少較投影區域 AR1 為大。藉此，當曝光基板 P 之邊緣 E 時，曝光用光 EL 不會照射板構件 56 之外側，而且，較佳係平坦面 57 之寬度較形成於投影光學系統 PL 像面側之液浸區域 AR2 為大。藉此，當液浸曝光基板 P 之邊緣區域 E 時，因液浸區域 AR2 係形成於板構件 56 之平坦面 57 上，不會形成於板構件 56 之外側，故能防止液浸區域 AR2 之液體 LQ 流出至板構件 56 外側等不良狀況發生。

【0083】 第 3 圖係表示流路形成構件 70 之概略立體圖。如第 3 圖所示，流路形成構件 70，係以圍繞投影光學系統 PL 終端部之光學元件 2 周圍之方式來設置之環狀構件，其具備：第 1 構件 71、第 2 構件 72(配置於第 1 構件 71 之上部)、第 3 構件 73(配置於第 2 構件 72 之上部)、及第 4 構件 74(配置於第 3 構件 73 之上部)。構成流路形成構件 70 之第 1 構件 71～第 4 構件 74 係板狀構件，在其中央部，具有能配置投影光學系統 PL(光學元件 2)之孔部 71A～74A。

【0084】 在第 1 構件 71～第 4 構件 74 中，事先適當形成槽部和貫穿孔，藉連接該等槽部和貫穿孔，在由第 1 構件 71～第 4 構件 74 所構成之流

路形成構件 70 內部，形成供應流路 14 及回收流路 24、44。

【0085】 曝光裝置 EX 係具備聚焦調平檢測系統 80，其係供檢測保持於基板載台 PST 之基板 P 表面之面位置資訊。聚焦調平檢測系統 80 係斜射入方式之聚焦調平檢測系統，其具備投光部 81(透過液浸區域 AR2 之液體 LQ，從基板 P 斜方向(斜上方)照射檢測光 La)、及受光部 82(接收被基板 P 所反射之檢測光 La 之反射光)。又，就聚焦調平檢測系統 80 之構成而言，能使用例如日本特開平 8-37149 號公報所揭示者。

【0086】 在流路形成構件 70 中，在 $-Y$ 側及 $+Y$ 側之各側面，向中央部側(投影光學系統 PL 側)，分別形成凹狀的凹部 75、76。在一凹部 75，設置第 1 光學構件 83(能使從聚焦調平檢測系統 80 之投光部所射出之檢測光 La 透過)，在另一凹部 76，設置第 2 光學構件 84(能被基板 P 上反射之檢測光 La 透過)。第 1 光學構件 83 及第 2 光學構件 84 係構成聚焦調平檢測系統 80 之光學系統之一部分，並且，構成流路形成構件 70 之一部分。換言之，在本實施形態中，流路形成構件 70 之一部分係兼作聚焦調平檢測系統 80 之一部分。

【0087】 而且，包含第 1 光學構件 83 及第 2 光學構件 84 之流路形成構件 70，係以與投影光學系統 PL 前端之光學元件 2 分離之狀態來支持。

【0088】 又，亦可從液體供應機構 10、第 1 液體回收機構 20、及形成第 2 液體回收機構 40 之流路一部分之流路形成構件 70，分離第 1 光學構件 83 及第 2 光學構件 84，來分離支持流路形成構件 70 與第 1、第 2 光學構件 83、84。

【0089】 投光部 81 及受光部 82 兩者係隔投影光學系統 PL 之投影區

域 AR1，分別設置於其兩側。在第 3 圖所示之例中，投光部 81 及受光部 82 係隔投影區域 AR1，在各 $\pm Y$ 側，設置於離投影區域 AR1 之位置。聚焦調平檢測系統 80 之投光部 81 係在基板 P 表面，對投影光學系統 PL 之光軸 AX，以既定入射角 θ 來照射檢測光 La。從投光部 81 所射出之檢測光 La 係通過第 1 光學構件 83，透過基板 P 上之液體 LQ，從基板 P 上之斜方向(斜上方)以入射角 θ 來照射。被基板 P 上反射之檢測光 La 之反射光係通過第 2 光學構件 84 後，被受光部 82 受光。此處，聚焦調平檢測系統 80 之投光部 81 係在基板 P 上照射複數個檢測光 La。藉此，聚焦調平檢測系統 80 能求出基板 P 上，例如在矩陣狀之複數個各點(各位置)之各聚焦位置，根據所求出之複數個各點之聚焦位置，能檢測出基板 P 表面之 Z 軸方向之位置資訊、及基板 P 之 θX 及 θY 方向之傾斜資訊。

【0090】 控制裝置 CONT，係根據聚焦調平檢測系統 80 之檢測結果，透過基板載台驅動裝置 PSTD，來驅動基板載台 PST 之 Z 傾斜載台 52，藉此來控制保持於 Z 傾斜載台 52 之基板 P 之 Z 軸方向之位置(聚焦位置)、及 θX 、 θY 方向之位置(參照第 1 圖)。即，Z 傾斜載台 52 係根據聚焦調平檢測系統 80 之檢測結果，依照來自控制裝置 CONT 之指令來動作，控制基板 P 之聚焦位置(Z 位置)及傾斜角，用自動聚焦方式及自動調平方式，透過投影光學系統 PL 及液體 LQ，對所形成之像面，將基板 P 之表面(被曝光面)配合最佳之狀態。

【0091】 又，如第 3 圖所示，曝光裝置 EX 具備壓力調整機構 90，其供調整從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 之壓力。壓力調整機構 90 係在從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 中，進一步具備：壓力調整用液體供

應部 91(能追加液體 LQ)、以及壓力調整用液體回收部 92(能回收液體 LQ 之一部分)。

【0092】 供應管 93(93A、93B)之一端部係連接至壓力調整用液體供應部 91，供應管 93(93A、93B)之另一端部係連接至形成於流路形成構件 70 內部之供應流路 94(94A、94B)。壓力調整用液體供應部 91 係具備收容液體 LQ 之槽、及加壓泵等。

【0093】 供應管 93A 之另一端部係配置於流路形成構件 70 之凹部 75。在流路形成構件 70 之凹部 75 之側面事先形成供應流路 94A 之一端部，在此供應流路 94A 之一端部連接供應管 93A 之另一端部。又，供應管 93B 之另一端部係配置於流路形成構件 70 之凹部 76。在流路形成構件 70 之凹部 76 之側面，形成供應流路 94B 之一端部，在此供應流路 94B 之一端部連接供應管 93B 之另一端部。

【0094】 回收管 95(95A、95B)之一端部係連接至壓力調整用液體回收部 92，回收管 95(95A、95B)之另一端部係連接至形成於流路形成構件 70 內部之回收流路 96(96A、96B)之一端部。壓力調整用液體回收部 92 例如具備真空泵等真空系統(吸引裝置)、氣液分離器(用來分離所回收之液體 LQ 和氣體)、及收容槽(用來收容液體 LQ 之槽)等。又，就真空系統而言，在曝光裝置 EX 亦可未設置真空泵，而使用配置曝光裝置 EX 之工場之真空系統。

【0095】 回收管 94A 之另一端部係配置於流路形成構件 70 之凹部 75。在流路形成構件 70 之凹部 75 之側面，事先形成回收流路 96A 之一端部，在此回收流路 96A 之一端部連接回收管 95A 之另一端部。又，回收管 95B 之另一端部係配置於流路形成構件 70 之凹部 76。在流路形成構件 70

之凹部 76 之側面，形成回收流路 96B 之一端部，在此回收流路 96B 之一端部連接回收管 95B 之另一端部。

【0096】 第 4 圖係從下面 70A 側觀察流路形成構件 70 之立體圖。在第 4 圖中，投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 係設定成把 Y 軸方向(非掃描方向)當作長邊方向之矩形狀。填滿液體 LQ 之液浸區域 AR2(參照第 1 圖)，係以包含投影區域 AR1 方式，實質上用 2 個液體回收口 23A、23B 來圍繞之區域內，且局部形成在基板 P 之一部分。又，較佳係液浸區域 AR2 至少覆蓋投影區域 AR1，被 2 個液體回收口 23A、3B 圍繞之整個區域亦可未必成為液浸區域。

【0097】 液體供應口 13A、13B)係在與基板 P 相對向之流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1 設置於掃描方向(X 軸方向)兩側。具體而言，液體供應口 13A 係在流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1 設置於掃描方向一側(−X 側)，液體供應口 13B 係設置於另一側(+X 側)。即，液體供應口 13A、13B 係設置於投影區域 AR1 附近，在掃描方向(X 軸方向)，係以隔投影區域 AR1 之方式設置於其兩側。液體供應口 13A、13B 係形成延伸至 Y 軸方向之呈俯視大致コ字形(圓弧狀)之狹縫狀。流路形成構件 70 之下面 70A 中，在 Y 軸方向兩側端部分別配置第 1 光學構件 83 及第 2 光學構件 84，液體供應口(13A、13B)係在流路形成構件 70 之下面 70A 中，於配置第 1 光學構件 83 及第 2 光學構件 84 以外區域來形成。而且，液體供應口 13A、13B 之 Y 軸方向之長度係至少較投影區域 AR1 之 Y 軸方向之長度為長。液體供應口 13A、13B 係至少以圍繞投影區域 AR1 之方式來設置。液體供應機構 10 係透過液體供應口 13A、13B，能將液體 LQ 同時供

應於投影區域 AR1 兩側(參照第 1 圖)。

【0098】 液體回收口 23A、23B，係在與基板 P 相對向之流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1 設置於液體供應機構 10 之液體供應口 13A、13B 之外側，對投影區域 AR1 設置於掃描方向(X 軸方向)兩側。具體而言，液體回收口 23A 係在流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1 設置於掃描方向一側(−X 側)，液體回收口 23B 係設置於另一側(+X 側)。液體回收口 23A、23B 係形成延伸至 Y 軸方向之呈俯視大致コ字形(圓弧狀)之狹縫狀。液體回收口 23A、23B 係在流路形成構件 70 之下面 70A 中，於配置第 1 光學構件 83 及第 2 光學構件 84 以外區域來形成。而且，液體回收口 23A、23B 係以圍繞液體供應口 13A、13B 之方式來設置。

【0099】 輔助液體回收口 43A、43B 係在與基板 P 相對向之流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1 設置於第 1 液體回收機構 20(參照第 1 圖)之液體回收口 23A、23B 之外側，對投影區域 AR1 設置於掃描方向(X 軸方向)兩側。具體而言，輔助液體回收口 43A 係在流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1 設置於掃描方向一側(−X 側)，輔助液體回收口 43B 係設置於另一側(+X 側)。輔助液體回收口 43A、43B 係形成延伸至 Y 軸方向之俯視大致コ字形(圓弧狀)之狹縫狀。輔助液體回收口 43A、43B 係在流路形成構件 70 之下面 70A 中，於配置第 1 光學構件 83 及第 2 光學構件 84 以外區域來形成。而且，輔助液體回收口 43A、43B 係以圍繞液體供應口 13A、13B 及液體回收口 23A、23B 之方式來設置。

【0100】 又，雖液體供應口 13 係在投影區域 AR1 之 X 軸方向兩側各設置 1 個之構成，但亦可分割成複數個，其數量係任意。同樣地，液體回

收口 23 及輔助液體回收口 43 亦可分割成複數個。

【0101】 又，雖設置於投影區域 AR1 之 X 軸方向兩側之液體供應口 13 係形成彼此大致相同大小(長度)，但亦可彼此不同大小。同樣地，設置於投影區域 AR1 之 X 軸方向兩側之液體回收口 23 亦可係彼此不同大小，設置於投影區域 AR1 之 X 軸方向兩側之輔助液體回收口 43 亦可係彼此不同大小。

【0102】 又，供應口 13 之狹縫寬和回收口 23、43 之狹縫寬亦可係相同，亦可較供應口 13 之狹縫寬加大回收口 23、43 之狹縫寬，相反地，亦可較供應口 13 之狹縫寬縮小回收口 23、43 之狹縫寬。

【0103】 又，在流路形成構件 70(第 1 構件 71)之下面 70A 中，形成把 Y 軸方向當作長邊方向之凹部 78。在與由凹部 78 所形成之 YZ 平面大致平行之內壁面 78A，設有供檢測液體 LQ 壓力之壓力感測器 120。壓力感測器 120 能檢測出形成於投影光學系統 PL 之光學元件 2 下面 2A 及流路形成構件 70 之下面 70A 與基板 P 間之液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力，並將其檢測結果輸出至控制裝置 CONT。又，就壓力感測器 120 之設置位置而言，亦可係不影響液浸區域 AR2 之液體 LQ 流動，能接觸液浸區域 AR2 之液體 LQ 之位置(能檢測出液體 LQ 壓力之位置)。而且，在流路形成構件 70 之下面 70A 中，在凹部 78 之長邊方向大致中央部，露出投影光學系統 PL 前端部之光學元件 2。

【0104】 在流路形成構件 70 之下面 70A 中，在與形成於凹部 78 內之 XY 平面平行之平坦部 78B，對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1，在非掃描方向(X 軸方向)兩側設有壓力調整用液體回收口(壓力調整用回收

□)98A、98B。壓力調整用回收口 98A、98B 係連接於形成於流路形成構件 70 內部之回收流路 96A、96B 之另一端部。而且，壓力調整用回收口 98A、98B 係透過回收流路 96A、96B、及回收管 95A、95B，連接於壓力調整用液體回收部 92。驅動壓力調整用液體回收部 92，藉此能透過壓力調整用回收口 98A、98B 來回收液體 LQ。

【0105】 壓力調整用回收口 98A 係在形成於流路形成構件 70 之下面 70A 之凹部 78 中，對投影區域 AR1 設置於非掃描方向一側(－Y 側)，壓力調整用回收口 98B 係設置於另一側(＋Y 側)。而且，壓力調整用回收口 98A、98B 係設置於投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 附近，對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1，配置於較液體供應機構 10 之液體供應口(13A、13B)更近。

【0106】 又，壓力調整用液體回收部 92 係具有真空系統，透過配置於投影光學系統 PL 像面側之光學元件 2 附近之壓力調整用回收口 98A、98B，能排出投影光學系統 PL 像面側之氣體(負壓化)。即，包含壓力調整用液體回收部 92 及壓力調整用回收口 98A、98B 之壓力調整機構 90，係具有作為排出投影光學系統 PL 像面側氣體之排氣機構之功能。又，除了壓力調整機構 90 之外，亦可另外設置排氣機構。

【0107】 在流路形成構件 70 之下面 70A 中，在形成凹部 78 內之平坦部 78B，對投影區域 AR1，在非掃描方向(Y 軸方向)兩側設有壓力調整用液體供應口(壓力調整用供應口)97A、97B。壓力調整用供應口 97A、97B 係連接在形成於流路形成構件 70 內部之供應流路 94A、94B 另一端部。而且，壓力調整用供應口 97A、97B 係透過供應流路 94A、94B 及供應管 93A、93B，連接於壓力調整用液體供應部 91。驅動壓力調整用液體供應部 91，藉此透

過壓力調整用供應口 97A、97B，能供應液體 LQ。

【0108】 壓力調整用供應口 97A 係在形成於流路形成構件 70 之下面 70A 之凹部 78 中，對投影區域 AR1 設置於非掃描方向一側(－Y 側)，壓力調整用供應口 97B 係設置於另一側(+Y 側)。而且，壓力調整用供應口 97A、97B 係設置於投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 附近，對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1，配置於較液體供應機構 10 之液體供應口 13A、13B 更近。

【0109】 又，液體供應口 13A、13B 係以圍繞投影區域 AR1、壓力調整用供應口 97(97A、97B)、及壓力調整用回收口 98(98A、98B)之方式來設置。

【0110】 又，在本實施形態中，壓力調整用供應口 97A、97B 係對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1，設置於壓力調整用回收口 98A、98B 之外側，但亦可設置於內側，壓力調整用供應口 97A、97B 和壓力調整用回收口 98A、98B 亦可近接設置。或是，例如於 X 軸方向(或 Y 軸方向)，將壓力調整用供應口 97A、97B 設置於投影區域 AR1 兩側，於 Y 軸方向(或 X 軸方向)，亦可將壓力調整用回收口 98A、98B 設置於投影區域 AR1 兩側。這種情形，對投影區域 AR1 之壓力調整用供應口 97A、97B 之距離、與對投影區域 AR1 之壓力調整用回收口 98A、98B 之距離亦可不同，亦可大致相等。

【0111】 第 5 圖係第 3 圖之 A－A 截面圖，第 6 圖係第 3 圖之 B－B 截面圖。如第 5 圖所示，各供應流路 14A、14B 之一端部係連接於供應管 12A、12B，將另一端部連接於液體供應口 13A、13B。又，各供應流路 14A、14B 係具有水平流路部 14h 和垂直流路部 14s。從液體供應部 11(參照第 1 圖)透過供應管 12A、12B 所供應之液體 LQ 係流入供應流路 14A、14B，將

水平流路部 14h 朝大致水平方向(XY 平面方向)流動後，大致直角彎曲，把垂直流路部 14s 朝垂直方向(-Z 方向)流動，從液體供應口 13A、13B，自基板 P 之上方供應於基板 P 上。

【0112】 各回收流路 24A、24B 係將其一端部連接於回收管 22A、22B，將另一端部連接於液體回收口 23A、23B。又，各回收流路 24A、24B 具有水平流路部 24h 和垂直流路部 24s。藉由具體真空系統之第 1 液體回收部 21(參照第 1 圖)之驅動，基板 P 上之液體 LQ 係透過設置於其基板 P 上方之液體回收口 23A、23B，垂直向上(+Z 方向)地流入回收流路 24A、24B，流到垂直流路部 24s。此時，從液體回收口 23A、23B 亦與基板 P 上之液體 LQ 同時，其周圍之氣體(空氣)亦流入(回收)。在 +Z 方向流入回收流路 24A、24B 之液體 LQ 係改變大致水平方向之流動方向後，大致水平方向流向水平流路部 24h。然後，透過回收管 22A、22B，被吸引回收至第 1 液體回收部 21。

【0113】 各回收流路 44A、44B 係將其一端部連接於回收管 42A、42B，將另一端部連接於輔助液體回收口 43A、43B。又，各回收流路 44A、44B 具有水平流路部 44h 和垂直流路部 44s。藉由具有真空系統之第 2 液體回收部 41(參照第 1 圖)之驅動，基板 P 上之液體 LQ 係透過輔助液體回收口 43A、43B，垂直向上(+Z 方向)地流入回收流路 44A、44B，流到垂直流路部 44s。此時，從輔助液體回收口 43A、43B 亦與基板 P 上之液體 LQ 同時，其周圍之氣體(空氣)亦流入(回收)。在 +Z 方向流入回收流路(44A、44B)之液體 LQ 係改變大致水平方向之流動方向後，大致水平方向流向水平流路部 44h。然後，透過回收管 42A、42B，被吸引回收至第 2 液體回收部 41。

【0114】 在流路形成構件 70 與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之間，設有間隙部 G。間隙部 G 係為了振動分離投影光學系統 PL 之光學元件 2 和流路形成構件 70 而設置者。分別以不同的支持機構來支持包含流路形成構件 70 之液體供應機構 10、第 1 液體回收機構 20、第 2 液體回收機構 40、及投影光學系統 PL，被振動性地分離。藉此，能防止包含流路形成構件 70 之液體供應機構 10、第 1 液體回收機構 20、及第 2 液體回收機構 40 所發生之振動傳達至投影光學系統 PL 側。

【0115】 又，形成間隙 G 之流路形成構件 70 之內側面 70T、及光學元件 2 之側面 2T 係形成撥液性。具體而言，各內側面 70T 及側面 2T 係被施以撥液處理，藉此具有撥液性。就撥液處理而言，係塗布氟系樹脂材料、丙烯酸系樹脂材料、矽系樹脂材料等撥液性材料，或貼付由前述撥液性材料所構成之薄膜。又，用來表面處理之膜亦可係單層膜，亦可係由複數層所構成之膜。另一方面，如上述，投影光學系統 PL 之光學元件 2 之液體接觸面 2A、及包含第 1、第 2 光學構件 83、84 下面(液體接觸面)70A 係具有親液性(親水性)。

【0116】 在流路形成構件 70 之下面 70A，對投影區域 AR1，在液體供應口 13A、13B 之外側形成槽部 130。液體回收口 23A、23B 係在流路形成構件 70 之下面 70A，形成於槽部 130 之內部。槽部 130 係在流路形成構件 70 之下面 70A，沿著液體回收口 23 形成，並且，由第 4 圖及第 6 圖可知，在第 1、第 2 光學構件 83、84 之下面亦連續形成，以圍繞投影區域 AR1 之方式形成環狀。又，對投影區域 AR1，在槽部 130 之外側形成環狀之壁部 131。壁部 131 係突出基板 P 側之凸部。在本實施形態中，壁部 131 之下面

131A 和基板 P 之距離係與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面 2A 和基板 P 之距離 D 大致相同。壁部 131 係在包含槽部 130 之壁部 131 之內側區域之至少一部分，能保持液體 LQ。

【0117】 第 7 圖係表示液體供應口 13A、13B、液體回收口 23A、23B、槽部 130、及壁部 131 之位置關係之俯視圖。從液體供應口 13A、13B 所供應之液體 LQ 係在投影光學系統 PL 之光學元件 2 與基板 P 之間形成液浸區域 AR2，並且，填滿槽部 130 (壁部 131 內側區域)的一部分，形成預備液浸區域 AR3。又，所有槽部 130 並不是持續以液體 LQ 來填滿，其一部分係以液體 LQ 來填滿，形成預備液浸區域 AR3。因此，在液體回收口 23A、23B 之外側設置壁部 131，以包含液體回收口 23A、23B 之方式來形成槽部(緩衝部)130，藉此，在液浸區域 AR2 之外側，形成供保持液體 LQ 之預備液浸區域 AR3。此處，液浸區域 AR2 之液體 LQ 和預備液浸區域 AR3 之液體 LQ 密合，液體 LQ 能在液浸區域 AR2 和預備液浸區域 AR3 間流通。液浸區域 AR2 之液體 LQ 和預備液浸區域 AR3 之液體 LQ 係不分離而連續。

【0118】 從液體供應機構 10 供應於基板 P 上之液體 LQ，係以液體 LQ 填滿投影光學系統 PL 之光學元件 2 與基板 P 之間，以覆蓋投影區域 AR1 之方式來形成液浸區域 AR2。並且，液浸區域 AR2 形成後，持續供應液體 LQ，在液浸區域 AR2 之外側區域之一部分亦填滿液體 LQ，而形成預備液浸區域 AR3。又，形成液浸區域 AR2 及預備液浸區域 AR3 後，驅動第 1 液體回收機構 20，液體 LQ 之供應量和回收量係設定在大致相同或供應量大致超過回收量之程度，維持該狀態。因此，開始曝光時，例如以與形成液浸區域 AR2 之液體 LQ 之約 10~20%程度以上同量之液體 LQ，來形成預備

液浸區域 AR3。

【0119】 第 8 圖係表示掃描曝光時之預備液浸區域 AR3 之動作示意圖。如用與第 2 圖之關係說明般，在基板 P 掃描曝光時(步進移動及掃描移動)，對投影光學系統 PL，使基板 P 朝 XY 方向移動。投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面 2A，即液浸區域 AR2 之液體 LQ 係被基板 P 之移動牽引，沿基板 P 移動方向之方向移動。特別是在掃描曝光時，因基板 P 高速移動(例如 400mm/秒)，故液體 LQ 之移動量變大。這種情形，當液體 LQ 與基板 P 一起移動時，在投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面 2A 之一部分(基板 P 之移動方向之後方側)中，可能發生液體 LQ 之剝離，液浸區域 AR2 無法良好地形成，引起曝光精度劣化。但是，在液浸區域 AR2 之外側進一步設置預備液浸區域 AR3，藉此只要基板 P 移動，液浸區域 AR2 之液體 LQ 就會流入基板 P 移動方向後方側之預備液浸區域 AR3。與此同時，基板 P 移動方向後方側之預備液浸區域 AR3 之液體 LQ 流入液浸區域 AR2。即，預備液浸區域 AR3 係作為液浸區域 AR2 之預備槽之功能，隨著基板 P 之移動而回收從液浸區域 AR2 所溢出之液體 LQ，另一方面，對液浸區域 AR2 供應液體 LQ。藉此，能防止液體 LQ 之流出，並且，能彌補液浸區域 AR2 之液體 LQ 之不足，能持續以液體 LQ 填滿液浸區域 AR2。又，形成預備液浸區域 AR3 之區域、即以壁部 131 圍繞之區域，因其全區域不完全被液體 LQ 填滿，故從液浸區域 AR2 被回收至預備液浸區域 AR3 之液體 LQ 不會漏出至壁部 131 之外側，能停留在被壁部 131 圍繞之區域內。

【0120】 又，基板 P 之移動方向反轉之情形等，被預備液浸區域 AR3 回收之液體 LQ 係返回液浸區域 AR2，另一方面，液浸區域 AR2 之液體 LQ

係以返回預備液浸區域 AR3 之方式移動。又，基板 P 在非掃描方向來回移動之情形，或重複掃描方向移動與非掃描方向移動之情形，亦同樣地，液體 LQ 係在液浸區域 AR2 與預備液浸區域 AR3 之間通過，能持續以液體 LQ 填滿液浸區域 AR2。

【0121】 又，此處，雖壁部 131 之下面 131A 和基板 P 之距離，係與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面 2A 和基板 P 之距離 D 大致相同，但亦可不同。例如亦可較光學元件 2 之下面 2A 和基板 P 之距離 D，縮小壁部 131 之下面 131A 和基板 P 之距離，亦可較光學元件 2 之下面 2A 和基板 P 之距離 D，增大壁部 131 之下面 131A 和基板 P 之距離。又，較佳係壁部 131 之下面 131A 和基板 P 之距離儘量近(窄)。距離越近，越能藉由液體 LQ 之表面張力確實保持液體 LQ，能防止液體 LQ 向外側流出。另一方面，因壁部 131 之下面 131A 和基板 P 之距離越近，發生與基板 P 等干涉之不良狀況可能性變高，如本實施形態般，以壁部 131 之下面 131A 與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面 2A 大致相同位置(Z 方向)之方式來形成，藉此能防止上述不良狀況之發生。

【0122】 同樣地，如第 5 圖和第 6 圖所示，在流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1，在壁部 131 之外側，形成第 2 壁部 132 及第 3 壁部 133，在形成於第 2 壁部 132 及第 3 壁部 133 間之槽部 134，設有輔助液體回收部 43A、43B。藉由該等第 2、第 3 壁部 132、133，能更確實防止液體流出至基板 P 之外側。

【0123】 如第 6 圖所示，在流路形成構件 70 之下面 70A 形成凹部 78，形成於凹部 78 之平坦部 78B 係較投影光學系統 PL 之光學元件 2 之液體接

觸面 2A、及第 1、第 2 光學構件 83、84 之下面為高(離基板 P 遠)。即，在流路形成構件 70 之凹部 78 之平坦部 78B 與第 1、第 2 光學構件 83、84 之間形成段差部，並且，在流路形成構件 70 之凹部 78 之下面與光學元件 2 之液體接觸面 2A 之間亦形成段差部。即，在流路形成構件 70 之下面 70A 中，凹部 78 內之平坦部 78B 係在垂直方向(Z 方向)形成最高位置，而且該平坦部 78B 係形成於較投影光學 PL 之光學元件 2 之下面 2A 為高之位置。

【0124】 當在流路形成構件 70 之下面 70A，未設置凹部 78 構成之情形，即流路形成構件 70 之下面 70A、光學元件 2 之下面(液體接觸面)2A、和第 1、第 2 光學構件 83、84 係表面一致之情形，當欲以既定之入射角 θ 將聚焦調平檢測系統 80(參照第 3 圖)之檢測光 La 照射基板 P 之所要區域(這種情形，係指投影區域 AR1)，在檢測光 La 之光路上，例如配置流路形成構件 70，會發生下列之不良情況，妨礙檢測光 La 之照射，或為了確保檢測光 La 之光路，必須變更入射角 θ 或投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面(液體接觸面)2A 與基板 P 表面之距離 D 等。但是，在流路形成構件 70 之下面 70A 中，在構成聚焦調平檢測系統 80 之第 1、第 2 光學構件 83、84 以連續方式設置凹部 78，藉此將投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面(液體接觸面)2A 與基板 P 表面之距離 D 邊保持在既定值，邊確保聚焦調平檢測系統 80 之檢測光 La 之光路，能將檢測光 La 照射於基板 P 上之所要區域。

【0125】 第 9 圖係表示在由第 1 構件 71～第 4 構件 74 所形成之流路形成構件 70 之中，去除第 4 構件 74 之狀態立體圖。如第 9 圖所示，在第 3 構件 73 中，在投影光學系統 PL 之各 $-X$ 及 $+X$ 側，形成狹縫部(在供應流路 14A 中，形成垂直流路 14s 之貫穿孔)。又，雖未圖示，但在第 2 構件 72

中連接第 3 構件 73 時，形成與該狹縫部連接之狹縫部，在第 1 構件 71 亦形成同樣之狹縫部。而且，連接第 1 構件 71～第 3 構件 73，連接該狹縫部彼此間，藉此形成垂直流路 14s。又，在第 3 構件 73 之上面，形成錐狀槽部(形成有供連接各供應管 12A、12B 與垂直流路部 14s 之水平流路部 14h)。形成水平流路部 14h 之錐狀槽部係從對供應管 12A、12B 之連接部朝垂直流路部 14s，以逐次朝水平方向擴大方式來形成。因此，將水平流路部 14h 形成錐狀，藉此，從液體供應部 11 透過供應管 12A、12B 所供應之液體 LQ 係在水平流路 14h 中，在 Y 軸方向充分擴大後，為了透過垂直流路部 14s 供應於基板 P 上，能在基板 P 上之廣區域同時供應液體 LQ。

【0126】 第 10 圖係在由第 1 構件 71～第 4 構件 74 所形成之流路形成構件 70 之中，從下面側觀察去除第 1、第 2 構件 71、72 之狀態立體圖。如第 10 圖所示，在第 3 構件 73 中，在投影光學系統 PL 之各 $-X$ 及 $+X$ 側，形成狹縫部(在回收流路 24A 中，形成垂直流路 24s 之貫穿孔)。又，雖未圖示，但在第 2 構件 72 中連接第 3 構件 73 時，形成與該狹縫部連接之狹縫部，在第 1 構件 71 亦形成同樣之狹縫部。而且，連接第 1 構件 71～第 3 構件 73，連接該狹縫部彼此間，藉此形成垂直流路 24s。又，在第 3 構件 73 之下面，形成錐狀槽部(形成有供連接各供應管 22A、22B 與垂直流路部 24s 之水平流路部 24h)。形成水平流路部 24h 之錐狀槽部係從垂直流路部 24s 朝對回收管 22A、22B 之連接部，以逐次朝水平方向縮小之方式來形成。因此，將水平流路部 24h 形成錐狀，藉此，把 Y 軸方向當作長邊方向之液體回收口 23A、23B 之液體回收力分布均勻化，能透過液體回收口 23A、23B，同時回收基板 P 上之廣區域之液體 LQ。

【0127】 其次，針對使用具有上述構成之曝光裝置 EX，將光罩 M 之圖案像曝光於基板 P 上之方法，邊參照第 11 圖所示之示意圖，邊加以說明。

【0128】 將光罩 M 裝載在光罩載台 MST，並且將基板 P 裝載在基板載台 PST 後，進行基板 P 之掃描曝光處理時，控制裝置 CONT 係驅動液體供應機構 10，開始對基板 P 進行液體供應動作(參照第 1 圖)。為了形成液浸區域 AR2，從液體供應機構 10 之液體供應部 11 所供應之液體 LQ 係如第 11(a) 圖所示，流通供應管 12A、12B 後，透過供應流路 14A、14B，從液體供應口 13A、13B 供應於基板 P 上。

【0129】 控制裝置 CONT，當使用液體供應機構 10，開始對基板 P 上供應液體 LQ 時，在壓力調整機構 90 之中，驅動具有真空系統之壓力調整用液體回收部 92(參照第 1 圖)。驅動具有真空系統之壓力調整用液體回收部 92，藉此透過設置於投影光學系統 PL 像面側之光學元件 2 附近之壓力調整用回收口 98A、98B，投影光學系統 PL 之像面側附近空間之氣體排出，俾使該空間負壓化。控制裝置 CONT 係驅動壓力調整機構 90 之壓力調整用液體回收部 92，透過壓力調整用回收口 98A、98B(配置於較液體供應機構 10 之液體供應口 13A、13B 更靠近投影光學系統 PL 之投影光學系統 PL 之投影區域 AR1)，邊進行投影光學系統 PL 之像面側氣體之排出，邊藉由液體供應機構 10(用來形成液浸區域 AR2)開始供應氣體。

【0130】 透過配置於投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 附近之壓力調整用回收口 98A、98B，邊進行投影光學系統 PL 之像面側氣體之排出，邊藉由液體供應機構 10 來進行液體 LQ 之供應，藉此，因該壓力調整用回收口 98A、98B 附近被負壓化，故所供應之液體 LQ 係順利地配置在該經負壓

化之負壓化區域(空間)。壓力調整用回收口 98A、98B 係設成較液體供應口 13A、13B 更靠近投影區域 AR1 附近，故能以液體 LQ 良好地覆蓋投影區域 AR1。

【0131】 特別是，在本實施形態中，因在投影光學系統 PL 之像面側形成流路形成構件 70 之凹部 78，故為了形成液浸區域 AR2 而供應液體 LQ 時，所供應之液體 LQ 不會流入凹部 78，在液浸區域 AR2 之液體 LQ 中，產生氣泡等之氣體部分之可能性變高。若產生氣體部分，則由於該氣體部分會發生以下之現象，即：在基板 P 上用來形成圖案像之曝光用光 EL 無法到達基板 P 上，或在基板 P 上用來形成圖案像之曝光用光 EL 無法到達基板 P 上之所要位置、或例如聚焦調平檢測系統 80 之檢測光 La 無法到達基板 P 上或受光部 82、或檢測光 La 無法到達基板 P 上之所要位置等，導致曝光精度及測量精度之劣化。然而，邊排出投影光學系統 PL 像面側之氣體，邊藉由液體供應機構 10 開始供應液體，藉此能將液體 LQ 順利地配置於該凹部 78。因此，能防止在形成於投影光學系統 PL 像面側之液浸區域 AR2 產生氣體部分之不良狀況，而能獲得高曝光精度及測量精度。特別是，在本實施形態中，因將壓力調整用回收口 98A、98B(用來構成排氣機構之排氣口)設置於凹部 78 之內側，流路形成構件 70 之下面 70A 之最高位置，故能更順利地將液體 LQ 配置於凹部 78。又，因將壓力調整用回收口 98A、98B(用來構成排氣機構之排氣口)設置於較投影光學系統 PL 之光學元件 2 之下面 2A 為高之位置，故亦能防止氣體殘留在光學元件 2 之下面 2A 之不良情況。

【0132】 又，藉由供應於基板 P 上之液體 LQ，在投影光學系統 PL 與基板 P 間形成液浸區域 AR2。此處，流通供應管 12A、12B 之液體 LQ 係

朝形成狹縫狀之供應流路 14A、14B 及液體供應口 13A、3B 擴展，而供應於基板 P 上之廣範圍。從液體供應口 13A、13B 供應於基板 P 上之液體 LQ 係以潤濕擴展在投影光學系統 PL 之前端部(光學元件 2)之下端面 and 基板 P 之間之方式來供應，在包含投影區域 AR1 之基板 P 上之一部分局部形成較基板 P 為小、且較投影區域 AR1 為大之液浸區域 AR2。此時，控制裝置 CONT 係在液體供應機構 10 中，從配置於投影區域 AR1 之 X 軸方向(掃描方向)兩側之各液體供應口 13A、13B，同時進行從投影區域 AR1 兩側將液體 LQ 供應於基板 P 上。

【0133】 又，控制裝置 CONT 係與液體供應機構 10 之驅動一起進行，驅動第 1 液體回收機構 20 之第 1 液體回收部 21，如第 11(b)圖所示，進行基板 P 上之液體 LQ 之回收。又，控制裝置 CONT 係如上述，控制液體供應機構 10 及第 1 液體回收機構 20 之驅動，與液浸區域 AR2 同時，亦形成預備液浸區域 AR3。

【0134】 液浸區域 AR2 形成後，控制裝置 CONT 係藉由壓力調整機構 90 之壓力調整用液體回收部 92 來停止投影光學系統 PL 像面側之氣體排出動作。

【0135】 控制裝置 CONT 係藉由液體供應機構 10，對基板 P 上同時進行供應液體 LQ，邊藉由第 1 液體回收機構 20 進行基板 P 上之液體 LQ 之回收，邊將基板載台 PST(支持基板 P)移動至 X 軸方向(掃描方向)，邊透過投影光學系統 PL 與基板 P 間之液體 LQ 及投影光學系統 PL，將光罩 M 之圖案像投影曝光於基板 P 上。此時，液體供應機構 10 係在掃描方向，從投影區域 AR1 兩側，透過液體供應口 13A、13B，同時進行液體 LQ 之供應，

故液浸區域 AR2 係均勻且良好地形成。

【0136】 在本實施形態中，從投影區域 AR1 之掃描方向兩側對基板 P 供應液體 LQ 時，控制裝置 CONT 係使用液體供給機構 10 之流量控制器 16A、16B，來調整每單位時間之液體供應量，在基板 P 上之 1 個照射區域之掃描曝光中，在掃描方向，使從投影區域 AR1 一側所供應之液體量(每單位時間之液體供應量)與另一側所供應之液體量不同。具體而言，控制裝置 CONT 係在掃描方向，將投影區域 AR1 前所供應之每單位時間之液體供應量，較其相反側所供應之液體供應量為多來設定。

【0137】 例如邊將基板 P 朝 +X 方向移動，邊進行曝光處理之情形，控制裝置 CONT 係對投影區域 AR1，使來自 -X 側(即液體供應口 13A)之液體量較來自 +X 側(即液體供應口 13B)之液體量為多，另一方面，邊將基板 P 朝 -X 方向移動，邊進行曝光處理之情形，對投影區域 AR1，使來自 +X 側之液體量較來自 -X 側之液體量為多。因此，控制裝置 CONT 係按照基板 P 之移動方向，改變來自各液體供應口 13A、13B 之每單位時間之液體供應量。

【0138】 在基板 P 之液浸曝光中，液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力係藉由壓力感測器 120 持續監控(參照第 5 圖)。壓力感測器 120 之檢測結果輸出至控制裝置 CONT。制裝置 CONT 係在基板 P 之液浸曝光中，根據壓力感測器 120 之檢測結果，使用壓力調整機構 90 來調整從液體供應機構 10 供應於基板 P 上之液體 LQ 之壓力。

【0139】 控制裝置 CONT 係使用壓力調整機構 90 之壓力調整用液體供應部 91 及壓力調整用液體回收部 92，進行對基板 P 上之液體 LQ 之追加，

或基板 P 上之液體 LQ 之局部回收，藉此以減低液體 LQ 對基板 P 所施加之力，來調整液體 LQ 之壓力。

【0140】 例如根據壓力感測器 120 之檢測結果，當判斷液浸區域 AR2 之液體 LQ 壓力較預先設定之既定值為低時，或判斷液浸區域 AR2 之壓力較液浸區域 AR2 外之壓力(大氣壓)為低(負壓)時，控制裝置 CONT 係以減低液體 LQ 對基板 P 所施加之力的方式，即，使該液體 LQ 之壓力成為既定值的方式，驅動壓力調整用液體供應部 91，如第 11(b)圖所示，透過壓力調整用供應口 97A、97B，進一步將液體 LQ 追加至液浸區域 AR2 之液體 LQ。藉由追加液體 LQ，使液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力上升，成為上述既定值。藉此，能減低 LQ 液體對基板 P 所施加之力。

【0141】 相反地，根據壓力感測器 120 之檢測結果，當判斷液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力較預先設定之既定值為高時，或判斷液浸區域 AR2 之壓力較液浸區域 AR2 外之壓力(大氣壓)為高(正壓)時，控制裝置 CONT 係以減低液體 LQ 對基板 P 之力的方式，即，使該液體 LQ 之壓力成為既定值的方式，驅動壓力調整用液體回收部 92，如第 11(c)圖示，透過壓力調整用回收口 98A、98B，回收液浸區域 AR2 之液體 LQ 之一部分，藉此使液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力下降，成為上述既定值。藉此，能減低液體 LQ 對基板 P 所施加之力。

【0142】 如此，以調整用壓力調整機構 90 來調整從液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 之壓力，藉此例如能防止因液體 LQ 之壓力變動而發生基板 P 或基板載台 PST 之變形，或是投影光學系統 PL 之光學元件 2 之移位或振動。因此，能獲得高曝光精度及測量精度。

【0143】 特別是，在本實施形態中，在流路形成構件 70(連接於投影光學系統 PL 像面側之液浸區域 AR2 之液體 LQ)設有凹部 78，在該凹部 78 容易產生液體 LQ 之壓力變動。又，由於掃描移動基板 P，液體 LQ 被移動，故壓力變動變成明顯。因此，在該凹部 78 之內側，設置壓力調整用供應口 97A、97B(為了進行液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力調整、而追加液體 LQ)，並且，設置壓力調整用回收口 98A、98B(用以回收液體 LQ 之一部分)，故能有效減低上述凹部 78 所產生之壓力變動，且能良好地進行壓力調整。

【0144】 又，當透過第 1 液體回收機構 20 之液體回收口 23A、23B，來完全回收基板 P 上之液浸區域 AR2 之液體 LQ 之情形，其無法完全回收之液體 LQ 雖流出至液體回收口 23A、23B 之外側，但因如第 11(d)圖所示，透過第 2 液體回收機構 40 之輔助液體回收口 43A、43B 來加以回收，故能防止液體 LQ 之流出。又，即使在第 1 液體回收機構 20 中發生異常而使液體回收動作無法之情形，或在第 1 液體回收機構 20 中發生異常而誤動作導致大量供應液體 LQ，僅以第 1 液體回收機構 20 無法完全回收液體 LQ 之情形，以第 2 液體回收機構 40 亦能回收液體 LQ，故能防止液體 LQ 之流出。因此，能防止因所流出之液體 LQ 所造成之機器構件等之生銹或驅動系統漏電之發生，或由於所流出之液體 LQ 之氣化所造成之基板 P 之放置環境變動，能防止曝光精度及測量精度之劣化。這種情形，在第 2 液體回收機構 40 事先設置流量控制器，當以第 2 液體回收機構 40 來回收液體 LQ 時，亦可停止從液體供應機構 10 供應液體。

【0145】 又，如第 1 圖所示，第 2 液體回收機構 40 具備不斷電電源 100B，即使商用電源 100A(包含第 1 液體回收機構 20 之曝光裝置 EX 全體之

驅動源)發生停電等異常，對第 2 液體回收機構 40 之電力供應亦能切換為不斷電電源 100B，故能用第 2 液體回收機構 40 良好地回收液體 LQ。因此，能防止液體 LQ 之流出，又，因不放置殘留在基板 P 上之液體 LQ，能以第 2 液體回收機構 40 來回收，故能防止基板載台 PST(支持基板 P)周邊之機械構件之生銹或故障，或基板 P 放置環境變動等不良狀況之發生。

【0146】 例如，當商用電源 100A 斷電時，不斷電電源 100B 能對構成第 2 液體回收機構 40 之真空系統電力驅動部，或氣液分離器之電力驅動部等分別供應電力。具體而言，當商用電源 100A 斷電時，不斷電電源 100B 係將對第 2 液體回收機構 40 之電力供應，例如切換為內裝蓄電池，瞬間進行供電。然後，不斷電電源 100B 係預防長時間之斷電，起動內設發電機，從蓄電池將對第 2 液體回收機構 40 之電力供應切換為發電機。因此，即使商用電源 100A 斷電，對第 2 液體回收機構 40 之電力供應亦能持續，能藉由第 2 液體回收機構 40 來維持液體回收動作。又，就不斷電電源 100B 而言，不受限於上述之形態，能採用眾所周知之不斷電電源。又，在本實施形態中，係針對當商用電源 100A 斷電時之備用電源，以不斷電電源裝置為例加以說明，但當然，就備用電源而言，亦可使用備用蓄電池，當商用電源 100A 斷電時，切換至其蓄電池。

【0147】 又，當商用電源 100A 斷電時，不斷電電源 100B 亦可對第 3 液體回收機構 60 進行電力供應。藉此，例如當液體 LQ 之液浸區域 AR2 之一部分配置在板構件 56 上之狀態時，即使商用電源 100A 斷電，液體 LQ 流出至基板 P 之外側，第 3 液體回收機構 60 亦能回收其流出之液體 LQ。又，當商用電源 100A 斷電時，不斷電電源 100B 亦可將電力供應於基板載台

PST(保持基板 P)之吸附機構。因此，即使商用電源 100A 斷電時，亦能維持基板載台 PST(Z 傾斜載台 52)之基板 P 之吸附保持，故不發生因斷電而對 Z 傾斜載台 52 之基板 P 之位置偏離。因此，在斷電復原後，再開始曝光動作之情形，能順利地進行曝光處理再開始動作。

【0148】 又，當商用電源 100A 斷電時，不斷電電源 100B 亦可在構成曝光裝置 EX 之各機構(裝置)中，將電力(驅動力)供應於第 2 液體回收機構 40 以外之機構。例如當商用電源 100A 斷電時，加上第 2 液體回收機構 40，即使對第 1 液體回收機構 20 亦供應電力，能進一步確實防止液體 LQ 之流出。

【0149】 又，在液體回收機構 10 之供應管 12，事先設置常閉方式之閥，當商用電源 100A 斷電時，該常閉方式之閥亦可機械性地切斷供應管 12 之流路。因此，商用電源 100A 斷電後，不會有液體 LQ 從液體供應機構 10 漏出至基板 P 上之不良情況。

【0150】 然而，按照基板 P 表面(液體接觸面)之材料特性，液體 LQ 對基板 P 所施加之力變化。具體而言，基板 P 表面和液體 LQ 之親和性，更具體而言，按照基板 P 對液體 LQ 之接觸角，液體 LQ 對基板 P 所施加之力變化。基板 P 表面之材料特性係按照塗布其基板 P 表面之感光材料，或保護膜(用來保護塗布於其感光材料之感光材料)等既定膜而變化。壓力調整機構能考慮基板 P 表面與液體 LQ 之親和性，來進行液體 LQ 之壓力調整。例如當基板 P 表面係親液性之情形，該液體 LQ 係在基板 P 上潤濕擴展，故基板 P 上之液體 LQ 之壓力降低(負壓化)。因此，當基板 P 表面為親液性之情形，壓力調整機構 90 係透過壓力調整用供應口 97A、97B，進行液體 LQ 之

追加，使基板 P 上之液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力上升，使液體 LQ 對基板 P 所施加之壓力減低。另一方面，當基板 P 表面為撥液性之情形，基板 P 上之液體 LQ 之壓力上升(正壓化)。因此，當基板 P 表面為撥液性之情形，壓力調整機構 90 係透過壓力調整用回收口 98A、98B，來進行液體 LQ 之局部回收，使基板 P 上之液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力下降，使液體 LQ 對基板 P 所施加之壓力減低。

【0151】 又，因液體 LQ 之基板 P 上之壓力成為對應基板 P 對液體 LQ 之親和性(接觸角)之值，故事先求出基板 P 對液體 LQ 之親和性(接觸角)，根據其所求出之結果，能藉由實驗或模擬來事先求出基板 P 上液體 LQ 之壓力，將有關其所求出之壓力之資訊事先記憶於控制裝置 CONT(或連接此之記憶裝置)，藉此即使不使用上述壓力感測器 120，控制裝置 CONT 亦可根據有關上述壓力之資訊，來求出用來調整液體 LQ 壓力之調整量(從壓力調整用供應口 97 所供應之每單位時間之液體供應量、或透過壓力調整用回收口 98 所回收之每單位時間之液體回收量)，根據其所求出之調整量，能進行追加或回收一部分液體 LQ。

【0152】 又，此處，係考慮基板 P 表面(液體接觸面)對液體 LQ 之親和性(接觸角)，以進行液體 LQ 之壓力調整之方式來加以說明，但亦可考慮流路形成構件 70 下面(液體接觸面)70A 或投影光學系統 PL 之光學元件 2 下面(液體接觸面)2A 對液體 LQ 之親和性(接觸角)，來進行基板 P 上液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力調整。又，光學元件 2 或流路形成構件 70 對液體 LQ 之親和性變化不大，另一方面，基板 P 對液體 LQ 之親和性係按照所使用之感光材料等，例如依各批變化，故實際上，即使不考慮光學元件 2 或流路

形成構件 70 對液體 LQ 之親和性，而考慮基板 P 表面對液體 LQ 之親和性，藉此能良好地進行液體 LQ 之壓力調整。

【0153】 又，在上述之實施形態中，係針對將液體 LQ 之液浸區域 AR2 形成於基板 P 上之情形加以說明，但亦有在參照第 2 圖所說明之基準構件 300 之上表面 301，形成液體 LQ 之液浸區域 AR2 之情形。而且，有時透過該上表面 301 上之液浸區域 AR2 之液體 LQ，來進行各種測量處理。這種情形，壓力調整機構 90 能進行液體 LQ 之壓力調整，俾減低形成在基準構件 300 上之液浸區域 AR2 之液體 LQ 對基準構件 300 所施加之力。此時，壓力調整機構 90 考慮基準構件 300 之上表面 301 與液體 LQ 之親和性，能進行液體 LQ 之壓力調整。同樣地，壓力調整機構 90 係在照度不均感測器 400 之上板 402 之上表面 401、或空間像測量感測器 500 之上板 502 之上表面 501 等，形成液體 LQ 之液浸區域 AR2 時，亦能進行液體 LQ 之壓力調整，俾減低液體 LQ 對上板 402 或上板 502 所施加之力。而且，亦考慮在 Z 傾斜載台 52(基板載台 PST)上面形成液浸區域 AR2 之構成，這種情形，壓力調整機構 90 能進行液體 LQ 之壓力調整，俾減低液體 LQ 對基板載台 PST 所施加之力。

【0154】 又，在上述實施形態中，壓力調整機構 90 係在基板 P 之液浸曝光中進行形成於基板 P 上之液浸區域 AR2 之液體 LQ 之壓力調整動作，但亦可在基板 P 液浸曝光前或後來進行。

【0155】 又，在上述實施形態中，雖壓力調整用供應口 97 和壓力調整用回收口 98 係彼此獨立之口，但液體供應部 91 及液體回收部 92 亦可兼作 1 個口，透過該 1 個口來進行液體供應及回收。

【0156】 在上述實施形態中，將並排設置複數(2 個)之壓力調整用供

應口 97A、97B 之每單位時間之供應量，例如亦可按照基板 P 之移動方向或掃描速度，設定彼此不同之值，以減低液體 LQ 對基板 P 所施加之力。同樣地，亦可將透過並排複數個壓力調整用回收口 98A、98B 之每單位時間之液體回收量設定在彼此不同之值。

【0157】 又，在上述實施形態中，雖壓力調整用供應口 97 及壓力調整用回收口 98 係在非掃描方向(Y 軸方向)並排設定 2 個，但亦可在掃描方向(X 軸方向)並排設定複數個。在 X 軸方向並排設定複數個之情形，能隔投影區域 AR1，分別設置於其兩側。在這種情形中，當進行液體 LQ 壓力調整時，將並排設置複數個於 X 軸方向之壓力調整用供應口 97 之各液體供應量，例如亦可按照基板 P 之掃描方向或掃描速度，設定彼此不同之值，俾減低液體 LQ 對基板 P 所施加之力。同樣地，亦可將並排設置複數個於 X 軸方向之壓力調整用回收口 98 之各液體回收量設定在彼此不同之值。

【0158】 在上述實施形態中，雖壓力調整用供應口 97 及壓力調整用回收口 98 係分別設置各 2 個，但亦可設置各 1 個，亦可設置於 2 個以上任意複數處。又，壓力調整用供應口 97 及壓力調整用回收口 98 之形狀不限於圓形，例如亦可係矩形或多角形、圓弧狀、把既定方向當作長邊方向之狹縫狀。

【0159】 又，在上述實施形態中，壓力感測器 120 雖係設定 1 個之構成，在連接液浸區域 AR2 之液體 LQ 之位置中，亦可分別設置任意複數個地方。這種情形，亦可根據複數個壓力感測器 120 之各輸出，將來自複數個壓力調整用供應口 97(97A、97B)之各液體供應量設定彼此不同之值。同樣地，亦可根據複數個壓力感測器 120 之各輸出，將來自複數個壓力調整

用回收口 98(98A、98B)之各液體回收量設定彼此不同之值。

【0160】 又，在上述實施形態中，進行液體 LQ 之供應或回收，雖進行液體 LQ 之壓力調整，但亦可調整液體 LQ 之接觸角。

【0161】 又，在上述實施形態中，亦可在液體供應口 13、液體回收口 23、及輔助液體回收口 43、或連接在該等之供應流路 14、回收流路 24、及回收流路 44 等，配置由海棉狀構件或多孔質陶瓷等所構成之多孔質體。

【0162】 又，在上述實施形態中，在基板 P 之曝光中，雖從液體供應口 13A、13B 兩方供應液體 LQ，但亦可從任一方供應。又，亦可省略液體供應機構 10(液體供應口 13A、13B)，僅用來自壓力調整用供應口 97 之液體 LQ 之供應，來形成液浸區域 AR2。

【0163】 以下，針對本發明另一實施形態加以說明。在以下說明中，針對與上述實施形態相同或同等之構成部分，賦予相同符號，將其說明予以簡略或省略。

【0164】 第 12 圖係表示流路形成構件 70 及第 1、第 2 光學構件(安裝於該流路流路形成構件 70 之聚焦調平檢測系統 80 之光學系統)之另一實施形態圖。在第 12 圖中，第 1、第 2 光學構件 83A、84A 係由稜鏡所構成，藉由稜鏡所構成之第 1、第 2 光學構件 83A、84A，使聚焦調平檢測系統 80(參照第 3 圖)之檢測光 La 之行進方向之方向改變。在本實施形態中，第 1、第 2 光學構件 83A、84A 係由平行移位稜鏡、具體而言係由菱形稜鏡所構成，使射入之檢測光 La 平行移動。

【0165】 第 1、第 2 光學構件 83A、84A 係分別安裝於流路形成構件 70 之內面側。而且，在第 1、第 2 光學構件 83A、84A 中，至少檢測光 La

之通過上端區域 KA1 及下端區域 KA2 係從流路形成構件 70 露出。第 1、第 2 光學構件 83A、84A 之上端區域 KA1 係從流路形成構件 70 之上面露出，下端區域 KA2 係對投影光學系統 PL 和基板 P 間之空間露出。又，在第 12 圖所示之例，第 1 光學構件 83A 係設置於投影光學系統 PL(光學元件 2)之一 X 側，第 2 光學構件 84A 係設置於投影光學系統 PL(光學元件 2)之 +X 側。將第 1、第 2 光學構件 83A、84A 分別設置於投影光學系統 PL(光學元件 2)之一 X 側及 +X 側，藉此能防止連接於壓力調整用供應口 97 之供應流路 94 或供應管 93、及壓力調整用回收口 98 之回收流路 96 或回收管 96(參照第 6 圖)、和第 1、第 2 光學構件 83A、84A 之干涉。

【0166】 從聚焦調平檢測系統 80 之投光部 81 所射出之檢測光 La 係沿著與 XZ 平面大致平行之面前進，從第 1 光學構件 83A 之上端區域 KA1 射入後，通過第 1 光學構件 83A，藉此移動至 -Z 方向，從下端區域 KA2 射出。而且，通過第 1 光學構件 83A 之檢測光 La 係被基板 P 照射且反射後，對第 2 光學構件 84A，從下端區域 KA2 射入。從下端區域 KA2 射入第 2 光學構件 84A 之檢測光 La 係在移動至 +Z 方向後，從上端部 KA1 射出，被受光部 82 接收。

【0167】 如此，在流路形成構件 70，藉由稜鏡來構成第 1、第 2 光學構件 83A、83B(用來構成聚焦調平檢測系統 80 之光學系統)，藉此檢測光 La 能對基板 P 加大入射角 θ ，能提高設計裝置(包含流路形成構件 70)構成之自由度。又，亦能縮小流路形成構件 70 之大小。

【0168】 第 13 圖係表示壓力調整機構 90 之另一實施形態之示意圖。在第 13 圖中，壓力調整機構 90 具備液體供應部 91(能送出液體 LQ)。第 13

圖之液體供應部 91 係兼具液體回收部 92 之功能者。在流路形成構件 70 之內側面 70T 形成供應口 97C、97D。又，在流路形成構件 70 之內部，形成供應流路 94A、94B，其係透過供應管 93A、93B 將其一端部連接於液體供應部 91，將另一端部連接於供應口 97C、97D。又，在流路形成構件 70 之下面 70A，係與上述之實施形態同樣，形成液體供應口 13A、13B、液體回收口 23A、23B、及輔助液體回收口 43A、43B。

【0169】 又，從液體供應部 91 所送出之液體 LQ 係透過供應管 93A、93B、及供應流路 94A、94B，從供應口 97C、97D 供應於流路形成構件 70 之內側面 70T 與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之側面 2T 間之間隙部 G。又，如上述，本實施形態之液體供應部 91 具有液體回收部之功能，藉由驅動液體回收部，使間隙部 G 之液體 LQ 或氣體透過供應口(回收口)97C、97D、供應流路(回收流路)94A、94B、及供應管(回收管)93A、93B，被吸引回收至液體供應部(液體回收部)91。

【0170】 當在基板 P 上形成液體 LQ 之液浸區域 AR2 時，例如藉由毛細管現象等，基板 P 上之液體 LQ 流入間隙部 G，有可能滯留在間隙部 G。若液體 LQ 長時間滯留在間隙部 G，該液體 LQ 被污染之可能性變高，其被污染之間隙部 G 之液體 LQ，例如在基板 P 之液浸曝光中，若流入投影光學系統 PL 與基板 P 之間，則可能造成曝光精度之劣化。因此，控制裝置 CONT 適當驅動壓力調整機構 90，藉此能去除滯留於流路形成構件 70 之內側面 70T 與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之側面 2T 間之液體 LQ。即，本實施形態之壓力調整機構 90 係具有作為去除液體機構(去除流路形成構件 70 之內側面 70T 與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之側面 2T 間之液體 LQ)之功能。

【0171】 第 14 圖係第 13 圖所示之壓力調整機構(去除液體機構)90 動作一例之圖。如第 14(a)所示，透過投影光學系統 PL 與液浸區域 AR2 之液體 LQ，將曝光用光 EL 照射於基板 P 上時，驅動壓力調整機構 90，能去除滯留於流路形成構件 70 之內側面 70T 與投影光學系統 PL 之光學元件 2 之側面 2T 間之間隙部 G 之液體 LQ。在第 14(a)圖所示之例中，從液體供應部 91 所送出之液體 LQ 係從供應口 97C、97D 供應於間隙部 G。藉由從供應口 97C、97D 所供應之液體 LQ，配置(滯留)在間隙部 G 之液體 LQ 係在下方排出，在基板上流出，與基板 P 上之液體 LQ 同時，從第 1 液體回收機構 20 之液體回收口 23A、23B 回收。在第 14(a)圖所示之例中，因在基板 P 之曝光中，亦從供應口 97C、97D，液體 LQ 持續供應於間隙部 G，故配置於間隙部 G 之液體 LQ，因在被污染前在基板 P 上流出，故曝光精度不受影響。又，在第 14(a)圖所示之例中，雖邊將曝光用光 EL 照射於基板 P 上，邊將液體 LQ 供應於間隙部 G，但當然亦可對基板 P 照射曝光用光 EL 之前或後，將液體 LQ 供應於間隙部 G。

【0172】 如第 14(b)圖所示，透過供應口 97C、97D，將液體 LQ 供應於間隙部 G，藉此亦可使用第 3 液體回收機構 60 來回收從間隙部 G 所排出之液體 LQ。因此，不使間隙部 G 中被污染之液體 LQ 附著於基板 P 等，能從間隙部 G 排出並加以回收。

【0173】 如第 14(c)圖所示，亦可透過回收口 97C、97D，將間隙部 G 之液體 LQ 吸引回收。藉此亦能去除間隙部 G 之液體 LQ。

【0174】 上述間隙部 G 之液體 LQ 之去除處理，係能以基板載台 PST 對基板 P 之交換時(裝載、卸載時)或基板 P 之各批等既定時點來定期進行。

又，參照第 14(a)圖所說明，亦可在基板 P 之曝光中，進行去除液體動作，亦可用曝光中以外之時序來進行。

【0175】 又，如第 14(d)圖所示，當基板 P 未進行曝光處理時，亦可驅動液體供應部 91，將液體 LQ 持續供應於間隙部 G。這種情形，藉由調整液體供應量，使從供應口 97C、97D 所供應之液體 LQ 傳送至投影光學系統 PL(光學元件 2)之側面 2T，並潤濕擴展至下面(液體接觸面)2A。從光學元件 2 滴下之液體 LQ 能被第 3 液體回收機構 60 回收。用從供應口 97C、97D 所供應之液體 LQ，持續潤溼表面(包含光學元件 2 之下面 2A)，藉此能防止光學元件 2(投影光學系統 PL)之乾燥，能防止產生液體 LQ 之附著痕跡(所謂水痕)之不良情況。

【0176】 又，在上述各實施形態中，使用液體供應機構 10 及液體回收機構 20(40、60)，進行液體 LQ 之供應及回收，在包含基板 P 上之基板載台 PST 上，局部形成液浸區域 AR2 之狀態下，邊移動該基板載台 PST，邊進行曝光處理或測量處理，但依照基板載台 PST 之移動條件，在基板 P 外側液體 LQ 流出而在液浸區域 AR2 產生氣體部分等，在投影光學系統 PL 之像面側無法良好地保持液體 LQ，液浸區域 AR2 可能發生無法良好地形成之狀況。

【0177】 因此，藉由液體供應機構 10 和液體回收機構 20，在基板載台 PST(包含保持於基板載台上之基板 P)上，局部形成液浸區域 AR2 之狀態下，當使基板載台 PST 從第 1 位置朝第 2 位置大致直線移動時，亦可按照第 1 位置和第 2 位置之間隔，使基板載台 PST 之移動速度不同。

【0178】 又，此處，「基板載台 PST 上之液浸區域 AR2」亦包含「保

持於基板載台 PST 上之基板 P 上之液浸區域 AR2」。

【0179】 在本實施形態中，雖係用步進且掃描方式邊移動基板 P，邊對各照射區域依序進行掃描曝光處理之構成，但例如在曝光裝置 EX 之重置動作或校正動作等(以下，統稱「校正動作」)，控制裝置 CONT 係在指令校正動作開始時，從基板載台 PST 之位置(第 1 位置)起至用來進行校正動作之位置(第 2 位置)為止，長距離移動基板載台 PST。該距離(第 1 位置與第 2 位置之間隔)係較上述步進移動或掃描移動距離為大，要將液體 LQ 事先保持於投影光學系統 PL 之像面側有其困難。

【0180】 因此，控制裝置 CONT，當第 1 位置與第 2 位置之間隔係預先所設定之既定量以上之情形，與當第 1 位置和第 2 位置之間隔較既定量為短之情形相較，係減慢基板載台 PST 之移動速度。例如為了上述之校正動作，當長距離移動時之基板載台 PST 之移動距離，與曝光處理時之步進且掃描時之基板載台 PST 之移動距離相較為長(例如 2 倍以上)之情形，使該長距離移動時之移動速度較曝光處理時之步進且掃描時之基板載台 PST 之移動速度為慢。因此，在投影光學系統 PL 之像面側，能良好地形成液體 LQ 之液浸區域 AR2。

【0181】 如以上說明，第 1 位置與第 2 位置之間隔變長，當基板載台 PST 移動長距離之情形，要在投影光學系統 PL 之像面側良好地保持液體 LQ 有其困難，但這種情形，藉由減慢基板載台 PST 之移動速度，能在投影光學系統 PL 之像面側良好地保持液體 LQ。因此，能防止液體 LQ 之流出或氣體部分之產生等，而能防止因液體 LQ 之流出或氣體部分之產生等所引起之曝光精度及測量精度之劣化。另一方面，當第 1 位置與第 2 位置之間隔變

短，基板載台 PST 之移動距離不長之情形，則加快基板載台 PST 之移動速度，藉此能提高產能。

【0182】 又，當移動上述既定量、及該既定量以上距離時之基板載台 PST 之移動速度，例如係考慮基板 P、光學元件 2、流路形成構件 70 等對液體 LQ 之親和性(液體 LQ 之接觸角)，藉由實驗或模擬能預先求出。

【0183】 又，這種情形，較減慢基板載台 PST 之移動速度，優先提高產能之情形，亦可不進行從第 1 位置朝第 2 位置之直線移動且不減慢移動速度，用較前述既定量為短之直線距離，邊變更基板載台 PST 之移動方向，邊到達第 2 位置。

【0184】 又，藉由液體供應機構 10 和液體回收機構 20，在基板載台 PST 上局部形成液浸區域 AR2 之狀態下，使基板載台 PST 從第 1 位置朝第 2 位置大致直線移動時，為了在投影光學系統 PL 之像面側良好地保持液體 LQ，亦可按照基板載台 PST 從第 1 位置朝第 2 位置之移動方向，使基板載台 PST 之移動速度不同。

【0185】 例如第 15 圖之示意圖所示，當對用來形成液浸區域 AR2 之液體供應機構 10 之液體供應口 13A、13B、及液體回收機構 20 之液體回收口 23A、23B 移動基板載台 PST 時，在將基板載台 PST 朝 X 軸方向移動時和朝 Y 軸方向移動時，使基板載台 PST 之移動速度不同。

【0186】 本實施形態之液體回收機構 20 之液體回收口 23 係參照第 4 圖等加以說明，在流路形成構件 70 之下面 70A 中，對投影區域 AR1，未設置於 +Y 側及 -Y 側之區域。即，對投影區域 AR1(液浸區域 AR2)，在 Y 軸方向側，不配置液體回收口 23，在其 Y 側方向側，液體回收機構 20 之液體

回收力變弱。即，沿著 Y 軸方向之方向係液體回收機構 20 之液體回收力弱之方向。

【0187】 因此，控制裝置 CONT，當使基板載台 PST 朝液體回收機構 20 之液體回收力弱的方向移動，即朝 Y 軸方向移動之情形，與使該基板載台 PST 朝與 Y 軸方向不同之方向(例如沿著 X 軸方向之方向)移動之情形相較，係減慢基板載台 PST 之移動速度。

【0188】 例如在曝光處理時，使基板載台 PST 朝 X 軸方向掃描移動時，對基板載台 PST 之移動速度(例如 400mm/秒左右)，朝 Y 軸方向時步進移動時，或為了進行上述校正動作，在 Y 軸方向或 X 軸方向斜方向移動時，將基板載台 PST 之移動速度減慢至 200mm/秒左右。因此，能在投影光學系統 PL 之像面側事先保持液體 LQ，能防止液體 LQ 之流出或液浸區域 AR2 之氣體部分之產生。

【0189】 又，這種情形，當減慢基板載台 PST 之移動速度，優先提高產能之情形，不進行從第 1 位置朝第 2 位置直線移動，而且亦可不減慢移動速度，用較該既定量為短之直線距離，邊變更基板載台 PST 之移動方向，邊到達第 2 位置。又，當朝回收力弱之方向及其方向移動時之基板載台 PST 的移動速度，例如考慮基板 P、光學元件 2、流路形成構件 70 等對液體 LQ 之親和性(液體 LQ 之接觸角)進行實驗或模擬，藉此能事先求出。

【0190】 如以上說明，依照液體 LQ 供應口 13 及回收口 23 之配置或大小，由於基板載台 PST 之移動方向，無法將液體 LQ 良好地保持在投影光學系統 PL 像面側，造成其液體 LQ 流出，或液浸區域 AR2 之液體 LQ 乾涸而剝離等，會有在投影光學系統 PL 之像面側液浸區域產生氣體部分之不良

情況，但按照基板載台 PST 之移動方向，使基板載台 PST 之移動速度不同，藉此能防止液體 LQ 之流出或氣體部分之產生等不良情況，能防止由於液體 LQ 之流出所引起之曝光精度及測量精度之劣化。而且，當使基板載台 PST 朝液體回收力弱之方向移動之情形，減慢基板載台 PST 之移動速度，藉此在投影光學系統 PL 之像面側，能良好地形成液浸區域 AR2。另一方面，例如當使基板載台 PST 朝液體回收力或液體回收力強之方向移動之情形，加快基板載台 PST 之移動速度，藉此能提高產能。

【0191】 又，在本實施形態中，在液浸區域 AR2 之 Y 軸方向側，未配置液體回收口 23，在該 Y 軸方向，雖以液體回收機構 20 之液體回收力變弱之方式來說明，但不僅未配置液體回收口 23，例如第 16 圖所示，即使在液浸區域 AR2 之 Y 軸方向側配置液體回收口 23(23D)，配置於該 Y 軸方向側之液體回收口 23D 係被分割成複數個之情形，該 Y 軸方向之液體回收力弱。在具有這種構成之液體回收口 23，當使基板載台 PST 朝 Y 軸方向移動之情形，與使基板載台 PST 朝與 Y 軸方向不同方向移動之情形相較，較佳係減慢基板載台 PST 之移動速度。

【0192】 或是，被分割成複數個之液體回收口 23 以圍繞投影區域 AR1(液浸區域 AR2)方式配置之情形，係在該複數個液體回收口 23 中，例如對液浸區域 AR2，設置於 Y 軸方向側位置之液體回收口 23 之液體回收力弱之情形，當使基板載台 PST 朝 Y 軸方向移動時，與朝 Y 軸方向不同方向移動之情形相較，較佳係減慢基板載台 PST 之移動速度。

【0193】 又，形成於基板 P 周圍之基板載台 PST 上之平坦面 57 具有形成液浸區域 AR2 之充分範圍之情形，並非是降低基板載台 PST 之移動速

度從第 1 位置朝第 2 位置移動，而是將基板載台 PST 從第 1 位置朝第 1 中繼位置(在該第 1 位置附近，液浸區域 AR2 形成於平坦面 57 上)移動，進而，將液浸區域 AR2 仍形成於平坦面 57 上，將基板載台 PST 從第 1 中繼位置朝第 2 中繼位置(在第 2 位置附近，液浸區域 AR2 形成於平坦面 57 上)移動，然後將基板載台 PST 從該第 2 中繼位置朝第 2 位置移動。這種情形，因基板載台 PST 上之平坦面 57 表面對液體 LQ 具有撥液性，故在投影光學系統 PL 之像面側保持液浸區域 AR2 之狀態下，能高速移動基板載台 PST，較降低基板載台 PST 之移動速度直線移動，能以更短時間使基板載台 PST 從第 1 位置朝第 2 位置移動之情形。

【0194】 又，在以上說明，在校正動作中，當將基板載台 PST 從第 1 位置朝第 2 位置移動時，考慮其移動方向或移動距離，把調整基板載台 PST 之速度和移動路徑之情形當作一例來加以說明，但不限於校正動作，在基板 P 上之既定照射區域曝光完成後，用來開始下一照射區域曝光之步進移動等，在用曝光裝置 EX 執行之各種動作中，能調整基板載台 PST 之速度或移動路徑。

【0195】 又，不限於基板載台 PST，在將液浸區域 AR2 形成於與投影光學系統 PL 相對向之物體上之狀態下移動該物體之情形，亦可調整該物體之移動速度或移動路徑。

【0196】 如上述，在本實施形態中，液體 LQ 係使用純水。純水在半導體製造工場等能大量取得，並且具有對基板 P 上之光阻或光學元件(透鏡)等無不良影響之優點。又，因純水對環保無不良影響，並且雜質之含量極低，故亦能期待洗淨設置於基板 P 表面、及投影光學系統 PL 之前端面之光

學元件表面之作用。又，當從工場等所供應之純水純度低之情形，曝光裝置亦可具有超純水製造器。

【0197】 而且，純水(水)對波長 193nm 左右之曝光用光 EL 之折射率 n 大致為 1.44 左右，就曝光用光 EL 之光源而言，當使用 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)之情形，在基板 P 上為 $1/n$ ，即被短波長化成約 134nm 左右，能獲得高解析度。而且，與空氣中相較，焦點深度被放大到約 n 倍，即被放大約 1.44 倍左右，當佳能確保與空氣中所使用之情形同程度之焦點深度之情形，能更增加投影光學系統 PL 之數值孔徑，此點亦能提高解析度。

【0198】 又，當使用上述之液浸法之情形，投影光學系統之數值孔徑 NA 為 0.9~1.3。因此，當投影光學系統之數值孔徑 NA 變大之情形，由於從習知用來作為曝光用光之隨機偏光用光，會因偏光效應而使成像性能惡化之情形，故較佳係使用偏光照明。這種情形，較佳係進行對準光罩(標線片)之線和空間(line and space)圖案之線圖案長邊方向之直線偏光照明，從光罩(標線片)之圖案係沿著 S 偏光成分(TE 偏光成分)、即沿著線圖案長邊方向之偏光方向成分之繞射光大量射出。當在投影光學系統 PL 與塗布於基板 P 表面之光阻間以液體填滿之情形，與在投影光學系統 PL 與塗布於基板 P 表面之光阻間用空氣(氣體)填滿之情形相較，因有助於提高對比之 S 偏光成分(TE 偏光成分)之繞射光之光阻表面之透過率變高，故即使投影光學系統之數值孔徑 NA 超過 1.0 之情形，亦能獲得高成像性能。又，若適當組合移相光罩或日本特開平 6-188169 號公報所揭示之對準線圖案之長邊方向之斜入射照明法(特別是雙極照明法)等則更有效。

【0199】 又，例如把 ArF 準分子雷射光當作曝光用光，使用 1/4 左右

縮小倍率之投影光學系統 PL，將微細之線和空間圖案(例如 25nm~50nm 左右之線和空間)曝光在基板 P 上之情形，採用光罩 M 之構造(例如圖案之微細度或鉻之厚度)，藉由導波(Wave guide)效應，把光罩 M 當作偏光板之作用，從 S 偏光成分(TE 偏光成分)之繞射光，較用以使對比降低之 P 偏光成分(TM 偏光成分)之繞射光為多的方式，從光罩 M 射出，故較佳係使用上述之直線偏光照明，但即使用隨機偏光用光來照明光罩 M，即使投影光學系統 PL 之數值孔徑 NA 大到 0.9~1.3 之情形，亦能獲得高解像性能。又，當把光罩 M 上之極微細之線和空間圖案曝光於基板 P 上之情形，由於線柵(Wire Grid)效應，P 偏光成分(TM 偏光成分)可能較 S 偏光成分(TE 偏光成分)為大，但例如把 ArF 準分子雷射當作曝光用光，使用 1/4 左右縮小倍率之投影光學系統 PL，將較 25nm 為大之線和空間圖案曝光在基板 P 上之情形，因從光罩 M 射出較 P 偏光成分(TM 偏光成分)之繞射光為多之 S 偏光成分(TE 偏光成分)之繞射光，故即使投影光學系統 PL 之數值孔徑 NA 大到 0.9~1.3 之情形，亦能獲得高解像性能。

【0200】 進而，不僅對準光罩(標線片)之線圖案之長邊方向之直線偏光照明(S 偏光照明)，並且如日本特開平 6-53120 號公報所示，組合偏光照明法(直線偏光至以光軸為中心之圓切線(周)方向)與斜入射照明法亦具有效果。特別是，光罩(標線片)之圖案不僅在延伸至既定一方向之線圖案，延伸至複數個不同方向之線圖案混在一起之情形，同樣地，如日本特開平 6-53120 號公報所揭示，同時使用偏光照明法(直線偏光至以光軸為中心之圓切線方向)和環帶照明法，藉此即使投影光學系統之數值孔徑 NA 較大之情形，亦能獲得高的成像性能。

【0201】 在本實施形態中，在投影光學系統 PL 之前端安裝光學元件 2，藉由此透鏡能進行投影光學系統 PL 之光學特性，例如像差(球面像差、彗形像差等)之調整。又，就安裝於投影光學系統 PL 前端之光學元件而言，亦可係使用於投影光學系統 PL 之光學特性之調整之光學板。或亦可係能使曝光用光 EL 透過之平行平面板。即使將與液體 LQ 接觸之光學元件當作較透鏡廉價之平行平面板，藉此，在曝光裝置 EX 之搬運、組裝、調整時等，即使投影光學系統 PL 之透過率、基板 P 上之曝光用光 EL 之照度、及使照度分布均勻性降低之物質(例如矽系有機物等)附著於該平行平面板，在供應液體 LQ 之前，亦可只交換該平行平面板，把與液體 LQ 接觸之光學元件當作透鏡之情形相較，具有該交換成本變低之優點。即，由於曝光用光 EL 之照射，從光阻所產生之飛散粒子，或液體 LQ 中之雜質之附著等所造成，因接觸於液體 LQ 之光學元件表面被污染，故必須定期更換其光學元件，但把此光學元件當作廉價之平行平面板，與透鏡相較，更換構件之成本低，且能縮短更換所需要之時間，故能防止維護成本(運轉成本)之上升或產能之降低。

【0202】 又，當由於液體 LQ 之流動所產生之投影光學系統 PL 前端之光學元件和基板 P 間之壓力大之情形，不僅能更換其光學元件，並且亦能藉由該壓力使光學元件不動之方式來牢固地固定。

【0203】 又，在本實施形態中，雖投影光學系統 PL 與基板 P 表面間係以液體 LQ 來填滿之構成，但例如亦可係在把蓋玻璃(由平行平面板所構成)安裝於基板 P 表面之狀態下填滿液體 LQ 之構成。

【0204】 又，適用上述液浸法之曝光裝置，係以液體(純水)來填滿投

影光學系統 PL 之終端光學元件 2 射出側之光路空間，將基板 P 曝光，但如國際公開第 2004/019128 號所揭示般，投影光學系統 PL 之終端光學元件 2 入射側之光路空間亦可以液體(純水)來填滿。這種情形，與上述實施形態同樣，亦可調整投影光學系統 PL 之終端光學元件 2 入射側之光路空間之液體壓力。又，邊將投影光學系統 PL 之終端光學元件 2 入射側之光路空間之氣體排出，邊開始供應液體，藉此能快速且良好地以液體來填滿其光路空間。

【0205】 又，雖本實施形態之液體 LQ 係水，但亦可係水以外之液體。例如當曝光用光 EL 之光源係 F2 雷射之情形，因該 F2 雷射光無法透過水，故就液體 LQ 而言，例如亦可係能使 F2 雷射光透過之過氟化聚酯(PFPE)或氟系油等氟系流體。這種情形，與液體 LQ 接觸之部分，例如以含氟之極性小之分子構造物質來形成薄膜，進行親液化處理。又，就液體 LQ 而言，其他亦能使用對曝光用光 EL 具有透過性，折射率儘量高，對投影光學系統 PL 或塗布於基板 P 表面之光阻穩定者(例如洋杉油)。這種情形，表面處理亦按照所使用之液體 LQ 之極性來進行。又，亦能使用具有所要折射率之各種流體(例如超臨界流體或高折射率氣體)，來替代液體 LQ 之純水。

【0206】 又，就上述各實施形態之基板 P 而言，不僅適用半導體元件製造用之半導體晶圓，而且適用顯示元件用之玻璃基板、或薄膜磁頭用之陶瓷晶圓、或曝光裝置所使用之光罩或標線片之原版(合成石英、矽晶圓)等。

【0207】 就曝光裝置 EX 而言，除了同步移動光罩 M 與基板 P，將光罩 M 之圖案掃描曝光之步進掃描方式之掃描型曝光裝置(掃描步進機)之外，亦適用於在光罩 M 與基板 P 靜止狀態下，將光罩 M 之圖案整體曝光，

依序使基板 P 步進移動之步進重複方式之投影曝光裝置(步進機)。又，本發明亦能適用於在基板 P 上，將至少 2 個圖案局部重疊，來進行轉印之步進接合方式之曝光裝置。

【0208】 又，本發明亦能適用雙載台型(具備 2 個載台，分別裝載晶圓等被處理基板，能獨立朝 XY 方向移動)。雙載台型之曝光裝置構造及曝光動作，例如揭示於日本特開平 10-163099 號及特開平 10-214783 號(對應美國 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。

【0209】 又，在上述實施形態中，雖採用局部地以液體來填滿投影光學系統 PL 和基板 P 間之曝光裝置，但本發明亦能適用曝光對象之全體基板表面被液體覆蓋之液浸曝光裝置。曝光對象之全體基板表面被液體覆蓋之液浸曝光裝置之構造及曝光動作，例如係詳細記載於日本特開平 6-124873 號公報、日本特開平 10-303114 號公報、美國專利第 5,825,043 號等。

【0210】 就搭載於曝光裝置之投影光學系統而言，亦能使用各種型式之投影光學系統。例如亦可係包含反射元件和折射元件之反射折射型投影光學系統，亦可係僅包含反射元件之反射型投影光學系統。又，本發明亦能適用未具有投影光學系統型之曝光裝置(例如接近型曝光裝置)。

【0211】 又，在上述實施形態中，雖採用透過液體 LQ 來檢測出基板 P 表面之面位置資訊之聚焦調平檢測系統，但亦可採用不透過液體 LQ，在曝光前或曝光中檢測出基板 P 表面之面位置資訊之聚焦調平檢測系統。

【0212】 在上述具體例中，係在流路形成構件 70 之開口部 70B(光透過部)，隔既定間隔配置投影光學系統 PL 前端之光學元件 2，但亦可在流路

形成構件 70 之開口部 70B 安裝任意之光學元件。即，亦可將光學元件 2 或前述之光學板保持於流路形成構件 70。這種情形，從防止傳達振動之觀點來看，較佳係投影光學系統 PL 與流路形成構件 70 係不同的支持構造。

【0213】 又，本發明亦能適用於備有曝光載台(能保持晶圓等被處理基板移動)、及測量載台(具備各種基準構件或測量感測器等測量構件)之曝光裝置。這種情形，在上述之實施形態中，能將配置於基板載台 PST 之基準構件或各種測量感測器之至少一部分配置於測量載台。具備曝光載台與測量載台之曝光裝置，例如記載於日本特開平 11-135400 號。

【0214】 就曝光裝置 EX 之種類而言，不限於將半導體元件圖案曝光於基板 P 之半導體元件製造用之曝光裝置，亦能廣泛適用於液晶顯示元件製造用或顯示器製造用之曝光裝置、及用來製造薄膜磁頭、攝影元件(CCD)或標線片或光罩等之曝光裝置等。

【0215】 當在基板載台 PST 或光罩載台 MST 使用線性馬達之情形，亦可採用使用空氣軸承之氣浮型、及使用洛倫茲力或反作用力之磁浮型之任一種。又各載台 PST、MST 亦可係沿著導件移動之型式，亦可係未設置導件之無導件型。載台使用線性馬達之例係揭示在美國專利 5,623,853 及 5,528,118。

【0216】 就各載台 PST、MST 之驅動機構而言，亦可使用平面馬達，其係使磁鐵單元(二維配置磁鐵而成)與電樞單元(二維地配置線圈)相對向，藉由電磁力來驅動各載台 PST、MST。這種情形，亦可將磁鐵單元與電樞單元之任一方連接於載台 PST、MST，而將磁鐵單元與電樞單元之另一方設置於載台 PST、MST 之移動面側。

【0217】 因基板載台 PST 之移動所產生之反作用力，為避免傳達至投影光學系統 PL，亦可使用框構件使其機械性地傳達至地面(大地)。該反作用力之處理方法，例如詳細揭示於美國專利第 5,874,820(日本 8-330224 號公報)。

【0218】 如以上所述，本案實施形態之曝光裝置 EX，為保持既定之機械精度、電氣精度、及光學精度，藉組裝各種副系統(包含本案申請專利範圍所列舉之各構成要件)來加以製造。為了確保該等各種精度，在該組裝前後，針對各種光學系統進行用來達成光學精度之調整，針對各種機械系統進行用來達成機械精度之調整，針對各種電氣系統，進行用來達成電氣精度之調整。從各種副系統對曝光裝置之組裝步驟係包含各種副系統相互之機械連接、電氣電路之配線連接、氣壓迴路之配管連接等。在從各種副系統對曝光裝置之組裝步驟前，當然有各副系統之各組裝步驟。待各種副系統對曝光裝置之組裝步驟完成後，進行綜合調整，能確保曝光裝置整體之各種精度。又，較佳係曝光裝置之製造在控制溫度及潔淨度等之無塵室來進行。

【0219】 半導體元件等之微元件如第 17 圖所示，經由進行微元件功能及性能設計之步驟 201、根據該設計步驟來製作光罩(標線片)之步驟 202、製造元件基材(基板)之步驟 203、曝光處理步驟 204(採用前述實施形態之曝光裝置 EX，將光罩之圖案曝光於基板上)、元件組裝步驟(包含切割步驟、接合步驟、及封裝步驟)205、及檢查步驟 206 等。

【0220】 依本發明，能防止由於供應於基板上之液體壓力所造成之不良影響。能防止在供應於基板上之液體中產生氣體區域。又，因具備第 1

及第 2 液體回收機構，故即使因停電等供電中斷，亦不會產生液體漏出。又，當移動基板或基板載台時，為避免從液浸區域漏出液體而調整移動速度。因此，能良好地形成液浸區域，獲得高曝光精度及測量精度，藉此能製造具有所要性能之元件。

【符號說明】

【0221】

AR1：投影區域

AR2：液浸區域

AR3：預備液浸區域

AX：光軸

CONT：控制裝置

EL：曝光用光

EX：曝光裝置

G：間隙部

IL：照明光學系統

KA1：上端區域

KA2：下端區域

La：檢測光

LQ：液體

M：光罩

MST：光罩載台

MSTD：光罩載台驅動裝置

P：基板

PFM：基準標記

PH：基板保持器

PK：鏡筒

PL：投影光學系統

PST：基板載台

SB：載台基座

β ：倍率

2：光學元件

2A：液體接觸面

2T：側面

10：液體供應機構

11：液體供應部

12(12A、12B)：供應管

13(13A、13B)：液體供應口

14(14A、14B)：供應流路

14h：水平流路部

14s：垂直流路部

16(16A、16B)：流量控制器

20：第1液體回收機構

21：第1液體回收部

22(22A、22B)：回收管

- 23(23A、23B、23D)：液體回收口
- 24(24A、24B)：回收流路
- 24h：水平流路部
- 24s：垂直流路部
- 31：移動鏡
- 32：雷射干涉計
- 33：移動鏡
- 34：雷射干涉計
- 40：第 2 液體回收機構
- 41：第 2 液體回收部
- 42(42A、42B)：回收管
- 43(43A、43B)：輔助液體回收口
- 44(44A、44B)：回收流路
- 44h：水平流路部
- 44s：垂直流路部
- 51：XY 載台
- 52：Z 傾斜載台
- 56：板構件
- 57：平坦面(平坦部)
- 58：虛線箭頭符號
- 60：第 3 液體回收機構
- 61：液體回收口

- 62：液體吸收構件
- 70：流路形成構件
- 70A：流路形成構件之下面
- 70B：開口部(光透過部)
- 70T：流路形成構件之內側面
- 71：第 1 構件
- 72：第 2 構件
- 73：第 3 構件
- 74：第 4 構件
- 71A~74A：孔部
- 75、76：凹部
- 78：凹部
- 78A：內壁面
- 80：聚焦調平檢測系統
- 81：投光部
- 82：受光部
- 83(83A、83B)：第 1 光學構件
- 84(84A、84B)：第 2 光學構件
- 90：壓力調整機構
- 91：壓力調整用液體供應部(液體回收部)
- 92：壓力調整用液體回收部
- 93(93A、93B)：供應管(回收管)

- 94(94A、94B)：供應流路(回收流路)
- 95(95A、95B)：回收管
- 96(96A、96B)：回收流路
- 97(97A、97B)：壓力調整用液體供應口(壓力調整用供應口)
- 97C、97D：供應口(回收口)
- 98(98A、98B)：壓力調整用液體回收口(壓力調整用回收口)
- 100A：商用電源
- 100B：不斷電電源
- 120：壓力感測器
- 130：槽部
- 131：壁部
- 131A：壁部之下面
- 132：第 2 壁部
- 133：第 3 壁部
- 134：槽部
- 300：基準構件
- 301：基準構件之上面
- 360：光罩對準系統
- 400：照度不均感測器
- 401：上板 402 之上面
- 402：俯視矩形狀之上板
- 403：針孔

500：空間像測量感測器

501：空間像測量感測器上板之上面

502：俯視矩形狀之上板

503：狹縫部

申請專利範圍

1、一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於具備：

用以將液體供應於基板上之液體供應機構；

投影光學系統；以及

壓力調整機構，供調整從該液體供應機構所供應之液體壓力。

2、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，該壓力調整機構係進行該液體之追加或該液體之局部回收，藉此來進行該液體之壓力調整。

3、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，該液體係在配置於該投影光學系統像面側之物體上形成液浸區域；該壓力調整機構係進行該液體之壓力調整，俾減低該液體對該物體所施加之力。

4、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，該液體係在配置於該投影光學系統像面側之物體上形成液浸區域；該壓力調整機構，係考慮該物體之液體接觸面與該液體之親和性，而進行該液體之壓力調整。

5、如申請專利範圍第 3 項之曝光裝置，其中，該物體係該基板。

6、如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之曝光裝置，其中具備排氣機構，用以排出該投影光學系統像面側之氣體；邊藉由該排氣機構進行氣體之排出，邊藉由該液體供應機構開始供應液體。

7、如申請專利範圍第 6 項之曝光裝置，其中，該排氣機構之排氣口係配置於，較該液體供應機構之液體供應口更靠近該投影光學系統之投影區域。

8、一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝

光，其特徵在於具備：

投影光學系統；

用來供應該液體之液體供應機構；以及

排氣機構，用以排出該投影光學系統像面側之氣體；

該排氣機構之排氣口係配置於，較該液體供應機構之液體供應口更靠近該投影光學系統之投影區域，邊藉由該排氣機構進行氣體之排出，邊藉由該液體供應機構開始供應液體。

9、如申請專利範圍第 1 項或第 8 項之曝光裝置，其中，該液體供應機構之液體供應口係配置於該投影光學系統之投影區域兩側，以從該投影區域兩側供應液體。

10、如申請專利範圍第 1 項或第 8 項之曝光裝置，其中具備第 1 液體回收機構，其以該投影光學系統之投影區域為基準，在該液體供應機構之液體供應口外側具有液體回收口。

11、如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中具備第 2 液體回收機構，其具有與該第 1 液體回收機構不同的驅動源，且以該投影光學系統之投影區域為基準，在該第 1 液體回收機構之液體回收口外側具有回收口。

12、一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於具備：

投影光學系統；

用來供應該液體之液體供應機構；

第 1 液體回收機構，其以該投影光學系統之投影區域為基準，在該液體供應機構之液體供應口外側具有液體回收口；以及

第 2 液體回收機構，其具有與該第 1 液體回收機構不同的驅動源，且以該投影光學系統之投影區域為基準，在該第 1 液體回收機構之液體回收口外側具有回收口。

13、如申請專利範圍第 11 項或第 12 項之曝光裝置，其中，該驅動源包含不斷電電源。

14、一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於具備：

投影光學系統；

用來供應該液體之液體供應機構；

用來回收該液體之液體回收機構；以及

供保持該基板之基板載台；

藉由該液體供應機構和該液體回收機構，在該基板載台上局部形成液浸區域之狀態下，當該基板載台從第 1 位置朝第 2 位置大致直線地移動時，按照該第 1 位置與第 2 位置之間隔使該基板載台之移動速度不同。

15、如申請專利範圍第 14 項之曝光裝置，其中，該第 1 位置與第 2 位置之間隔為既定量以上之情形，與該第 1 位置與第 2 位置之間隔較既定量為短之情形相較，係減慢該基板載台之移動速度。

16、一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於具備：

投影光學系統；

用來供應該液體之液體供應機構；

用來回收該液體之液體回收機構；以及

供保持該基板之基板載台；

藉由該液體供應機構和該液體回收機構，在該基板載台上局部形成液浸區域之狀態下，當該基板載台從第 1 位置朝第 2 位置大致直線地移動時，按照該基板載台從該第 1 位置朝該第 2 位置之移動方向，使該基板載台之移動速度不同。

17、如申請專利範圍第 16 項之曝光裝置，其中，當使該基板載台朝該液體回收機構之液體回收力弱之既定方向移動之情形，與使該基板載台朝與該既定方向不同方向移動之情形相較，係減慢該基板載台之移動速度。

18、如申請專利範圍第 17 項之曝光裝置，其中，在該液體回收機構之液體回收力弱之既定方向，不配置該液體回收機構之液體回收口。

19、一種曝光裝置，係透過基板上之液體，將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於具備；

流路形成構件，其具有光透過部且在內部形成有液體之流路；以及

液體供應裝置，通過該流路形成構件之流路，在基板與流路形成構件間供應液體；

供應於基板與流路形成構件間之液體壓力，係依據通過該流路所供應之液體流量來進行調節。

20、如申請專利範圍第 19 項之曝光裝置，其中，進一步具備投影光學系統，該光透過部係開口，投影光學系統之前端係收容在該開口內。

21、如申請專利範圍第 19 項之曝光裝置，其中，進一步具備液體回收裝置，其通過該流路來回收該基板上之液體。

22、如申請專利範圍第 21 項之曝光裝置，其中在該流路形成構件之與

基板相對向之面，該流路開放端形成包圍投影光學系統之投影區域之環狀槽。

23、如申請專利範圍第 19 項之曝光裝置，其中，在該流路形成構件之與基板相對向之面形成凹部，在凹部內設置供測定液體壓力之壓力感測器。

24、如申請專利範圍第 20 項之曝光裝置，其中，該流路形成構件具有液體供應流路和液體回收流路。

25、如申請專利範圍第 24 項之曝光裝置，其中，該流路形成構件進一步包含壓力調整用之流路。

26、如申請專利範圍第 25 項之曝光裝置，其中，該壓力調整用之流路包含：供應流路；以及回收流路，其形成於較該供應流路更靠近投影光學系統之投影區域側。

27、如申請專利範圍第 25 項之曝光裝置，其中，壓力調整用之流路端部係朝該投影光學系統開口。

28、如申請專利範圍第 19 項之曝光裝置，其中，進一步具備聚焦調平機構，在該流路形成構件設置光學構件，俾使從聚焦調平機構所射出之光線透過。

29、如申請專利範圍第 19 項之曝光裝置，其中，該流路形成構件之與該基板相對向之面係親水性。

30、一種元件製造方法，其特徵在於，係採用申請專利範圍第 1、8、12、14、16、及 19 項中任一項之曝光裝置來製造元件。

31、一種曝光方法，係透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於包含以下步驟：

將液體供應於基板上；

調整供應於基板上之液體壓力；以及

透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光。

32、如申請專利範圍第 31 項之曝光方法，其中，在基板上追加該液體或回收該液體的一部分，藉此來調整該液體之壓力。

33、如申請專利範圍第 31 項之曝光方法，其中，考慮該基板之液體接觸面與該液體之親和性，來調整該液體之壓力。

34、如申請專利範圍第 31 項之曝光方法，其中，測定供應於基板上之液體壓力，按照所測定之壓力來調整該液體之壓力。

35、一種曝光方法，係透過投影光學系統與液體，將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於包含以下步驟：

將該液體供應於基板上；

配置於投影光學系統附近，在垂直方向上，於較投影光學系統之終端面為高之位置進行排氣；以及

透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光。

36、如申請專利範圍第 35 項之曝光方法，其中，邊進行該液體之排出，邊開始該液體之供應。

37、一種曝光方法，係透過投影光學系統與液體，將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於包含以下步驟：

將該液體供應於基板上；

對投影光學系統，在較該液體所供應之位置為遠之位置，藉由第 1 及第 2 液體回收機構來回收基板上之液體；以及

透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光；

且第 1 及第 2 液體回收機構之驅動電源不同。

38、如申請專利範圍第 37 項之曝光方法，其中，第 1 及第 2 液體回收機構兩者之一驅動電源係不斷電電源。

39、一種曝光方法，係透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光，其特徵在於包含以下步驟：

透過液體將曝光用光照射於基板上以將該基板曝光；

當未曝光基板時，在將液體保持在基板上之狀態下使基板從第 1 位置朝第 2 位置移動；以及

按照該第 1 位置與第 2 位置之位置關係，來調整該基板從第 1 位置朝該第 2 位置之移動速度。

40、如申請專利範圍第 39 項之曝光方法，其中，該移動距離為既定距離以上之情形，係較既定距離為小之情形減慢該基板之移動速度。

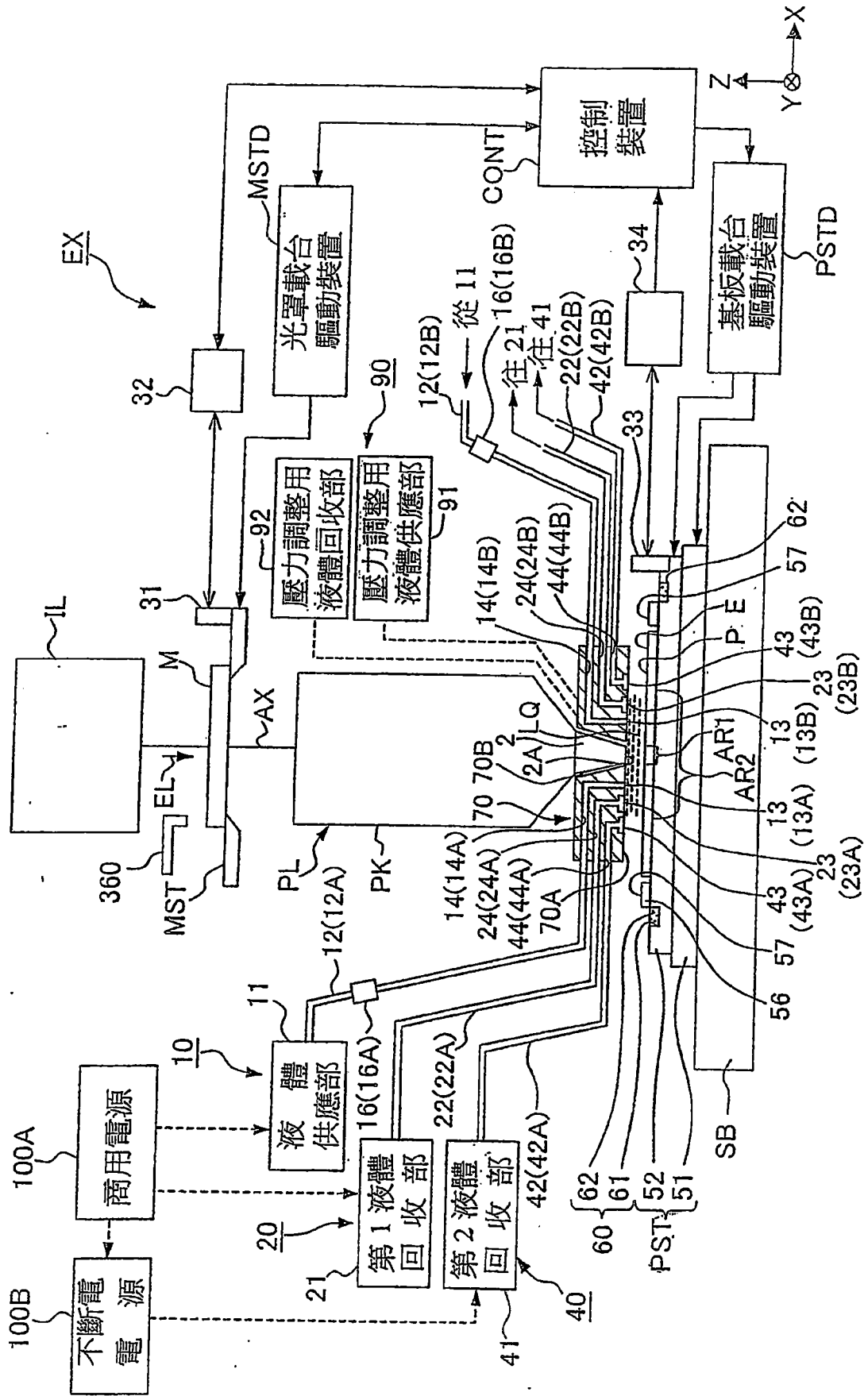
41、如申請專利範圍第 39 項之曝光方法，其中，進一步包含以下步驟：

從基板上回收液體；

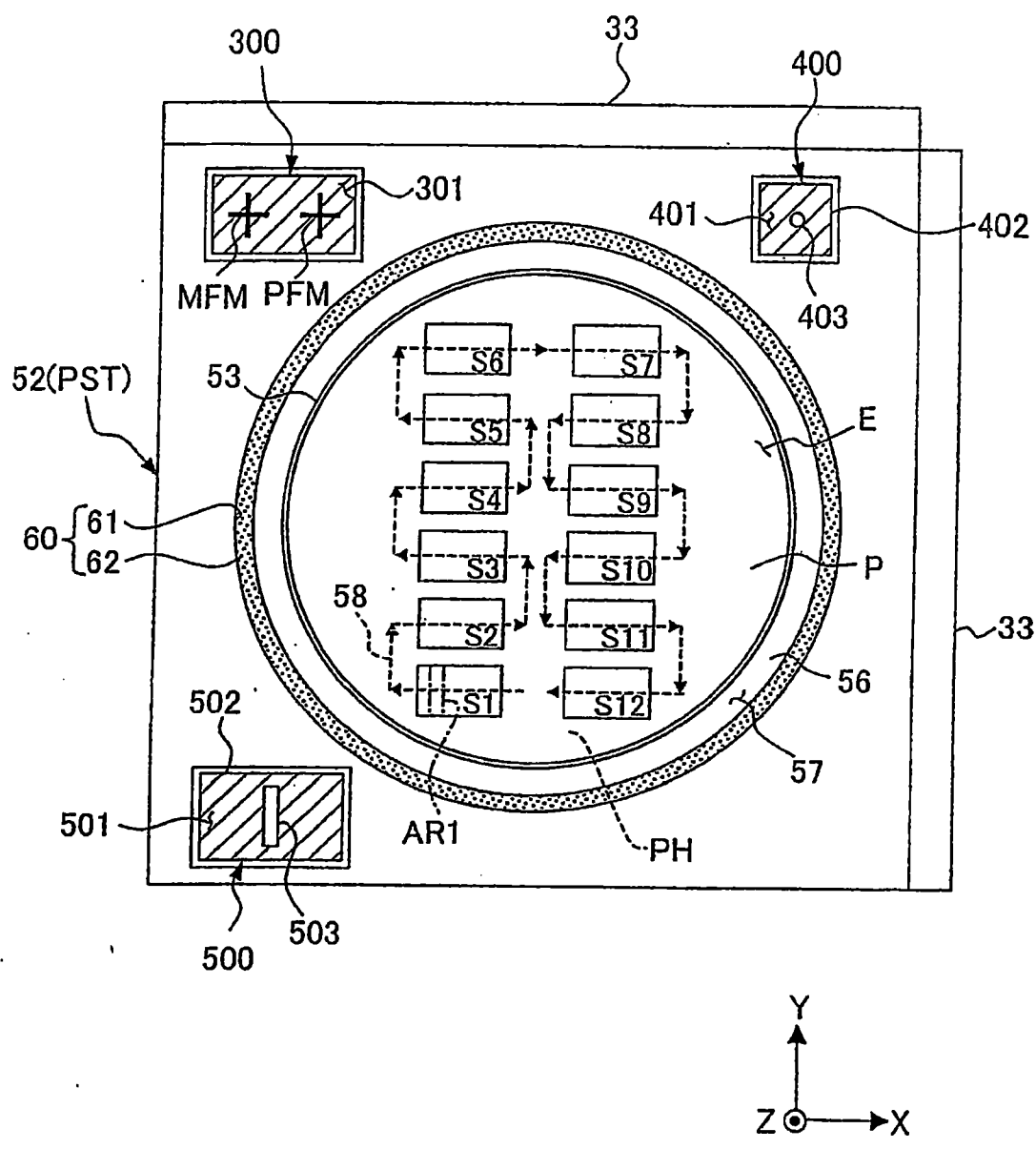
使該基板朝液體回收力弱之既定方向移動之情形，與使該基板朝與該既定方向不同方向移動之情形相較，係減慢該基板之移動速度。

42、一種元件製造方法，其特徵在於，係使用申請專利範圍第 31、35、37 及 39 項中任一項之曝光方法來製造元件。

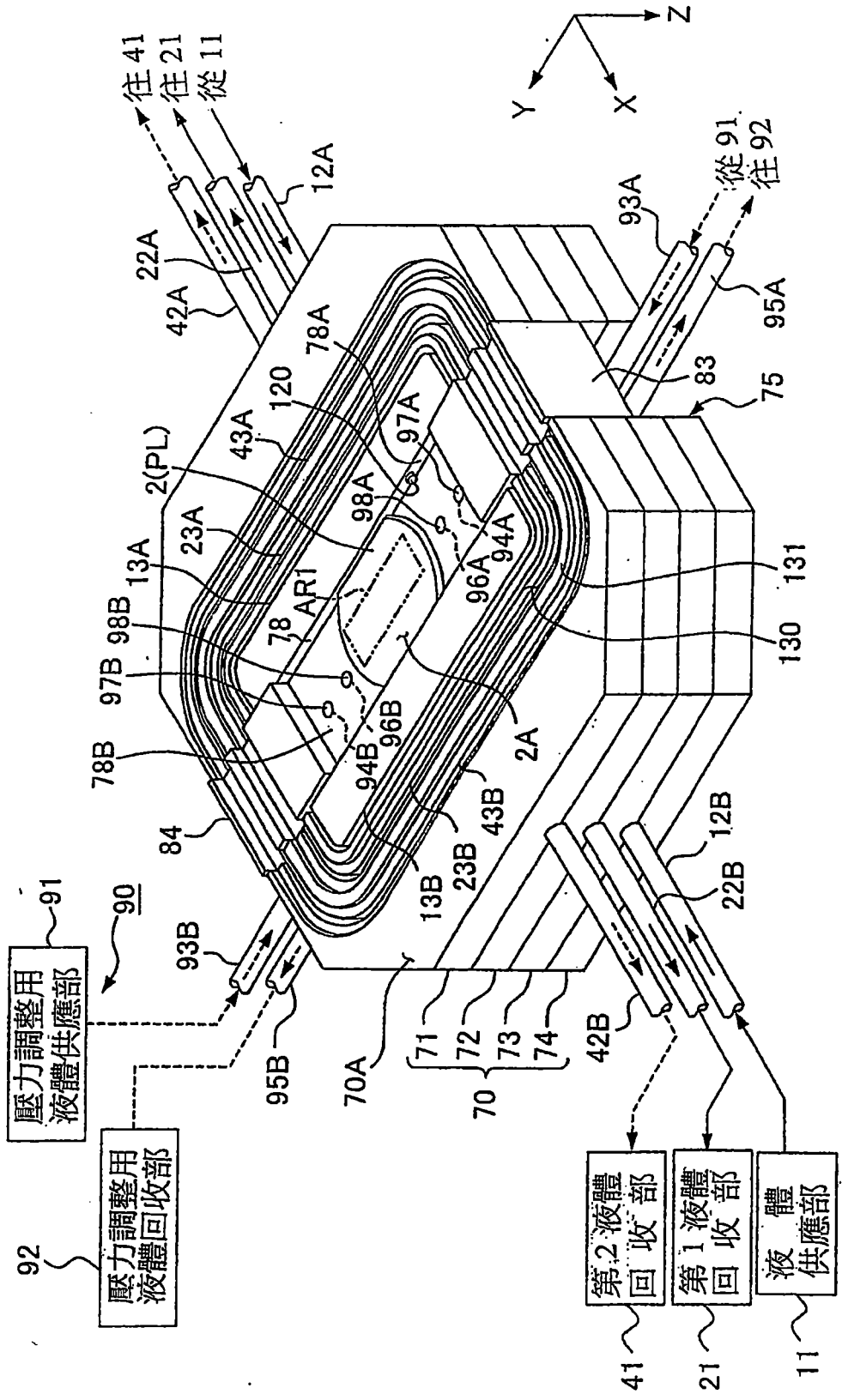
第1圖



第 2 圖



第4圖



第5圖

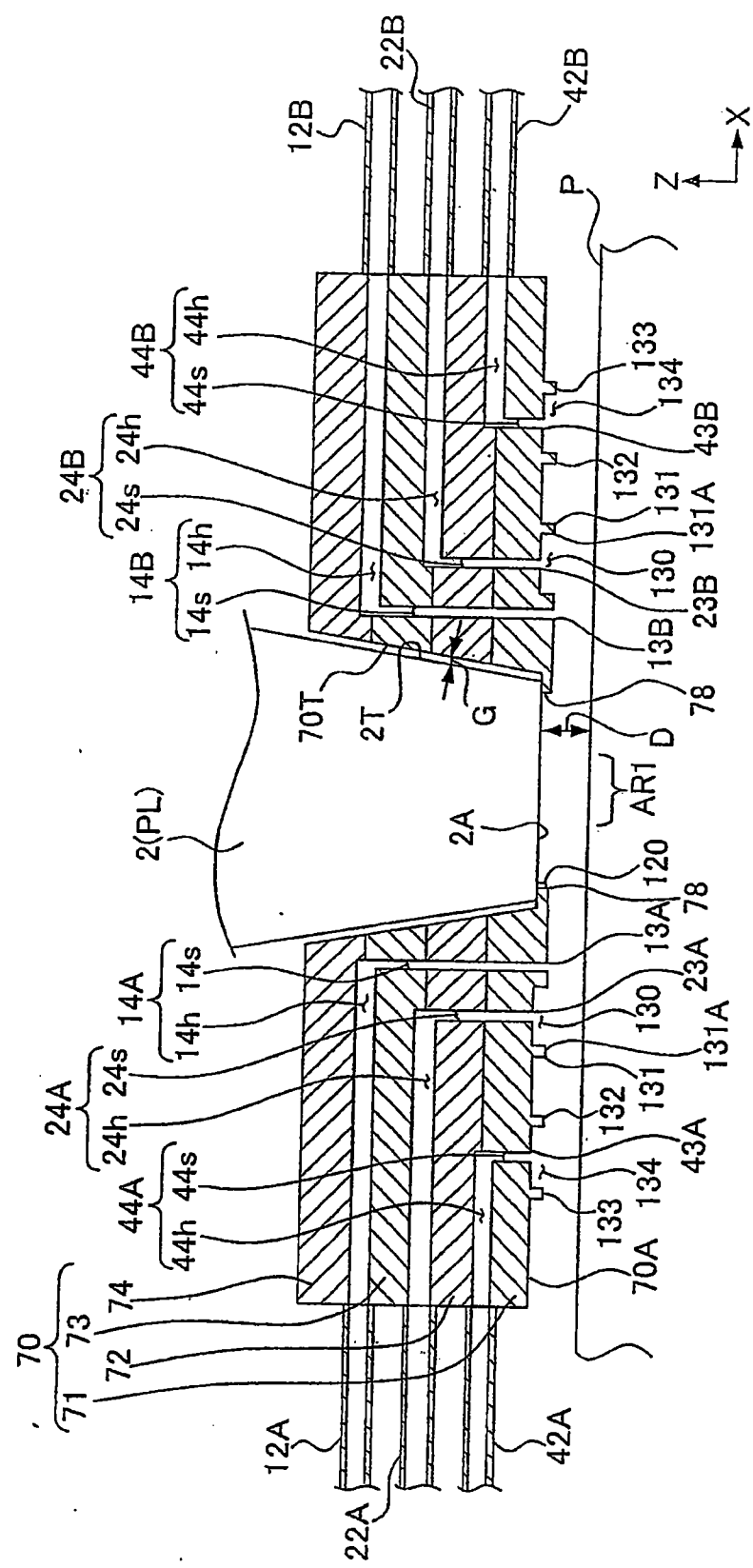
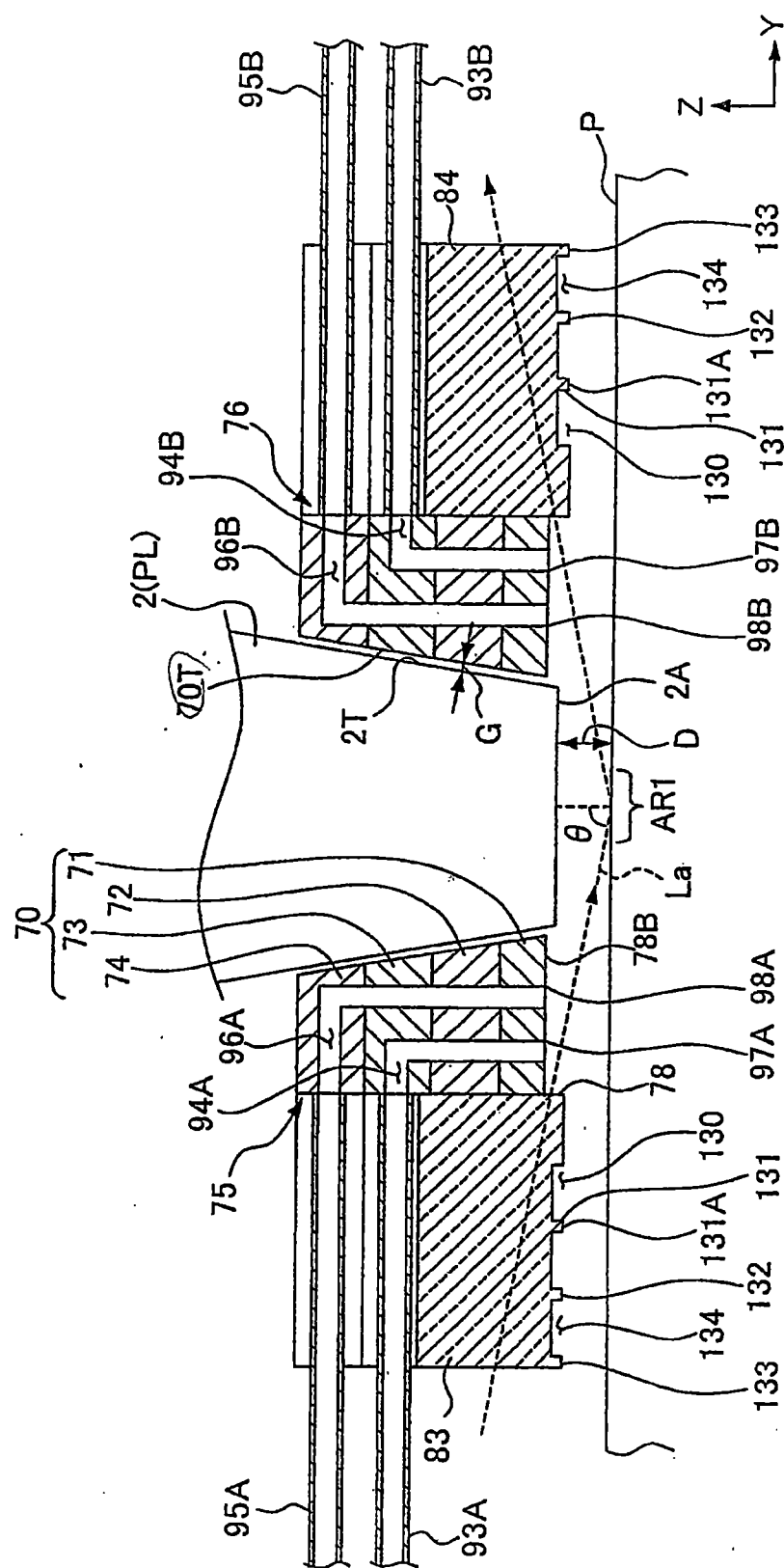
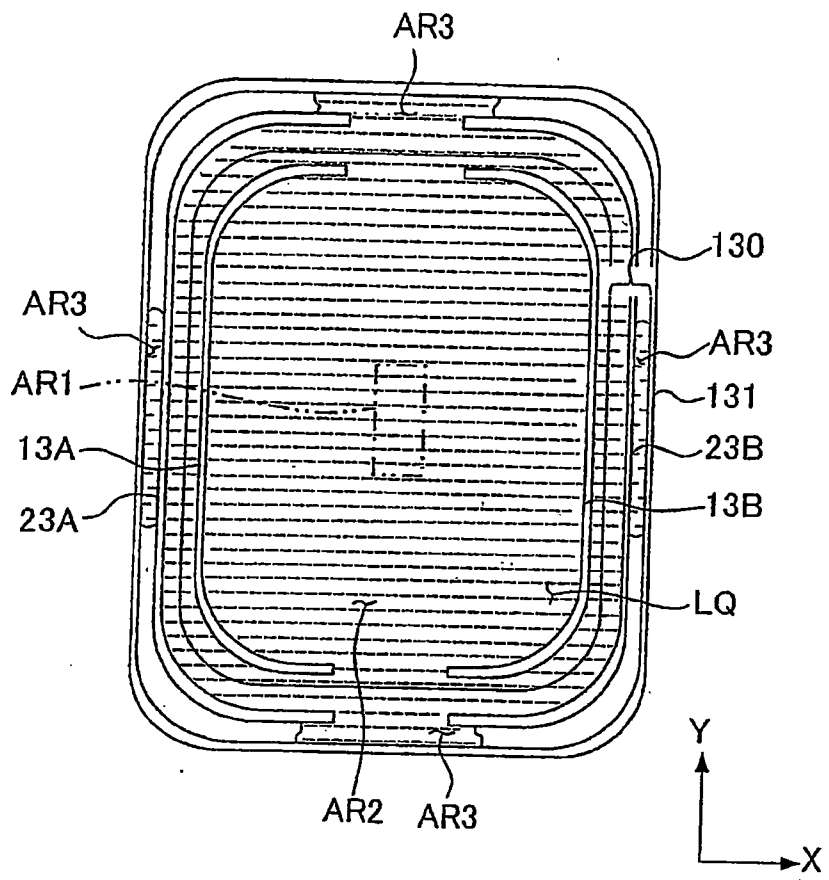


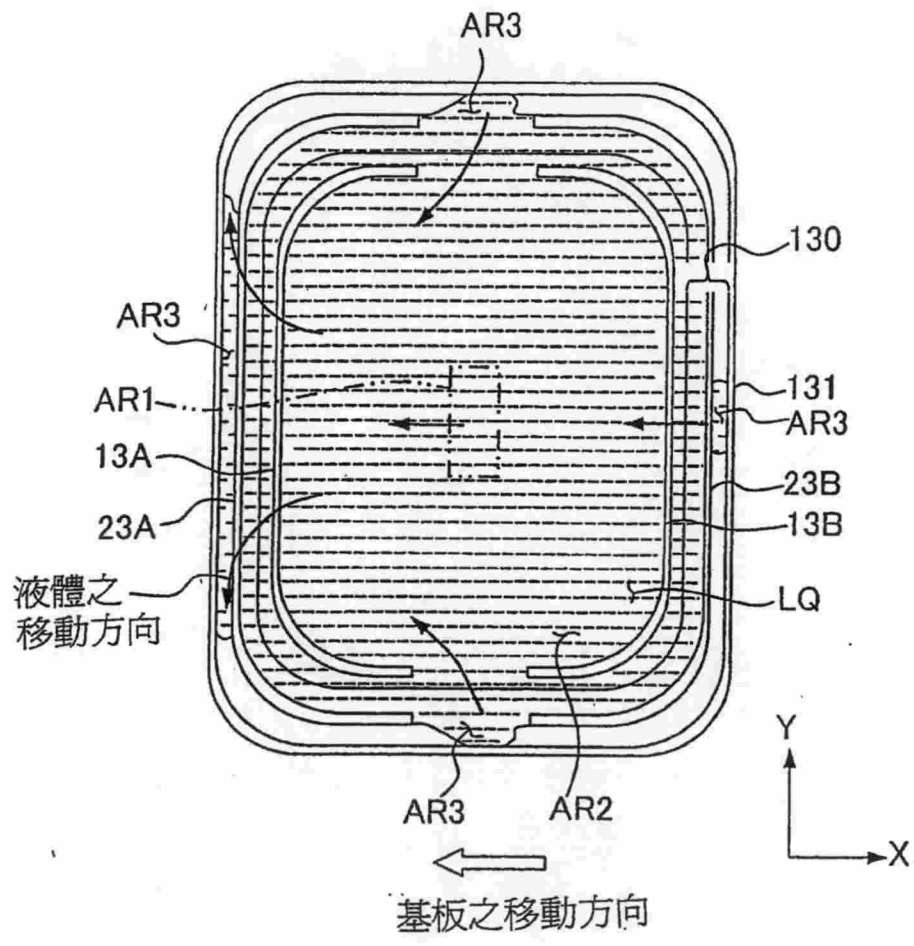
圖
第 6
—



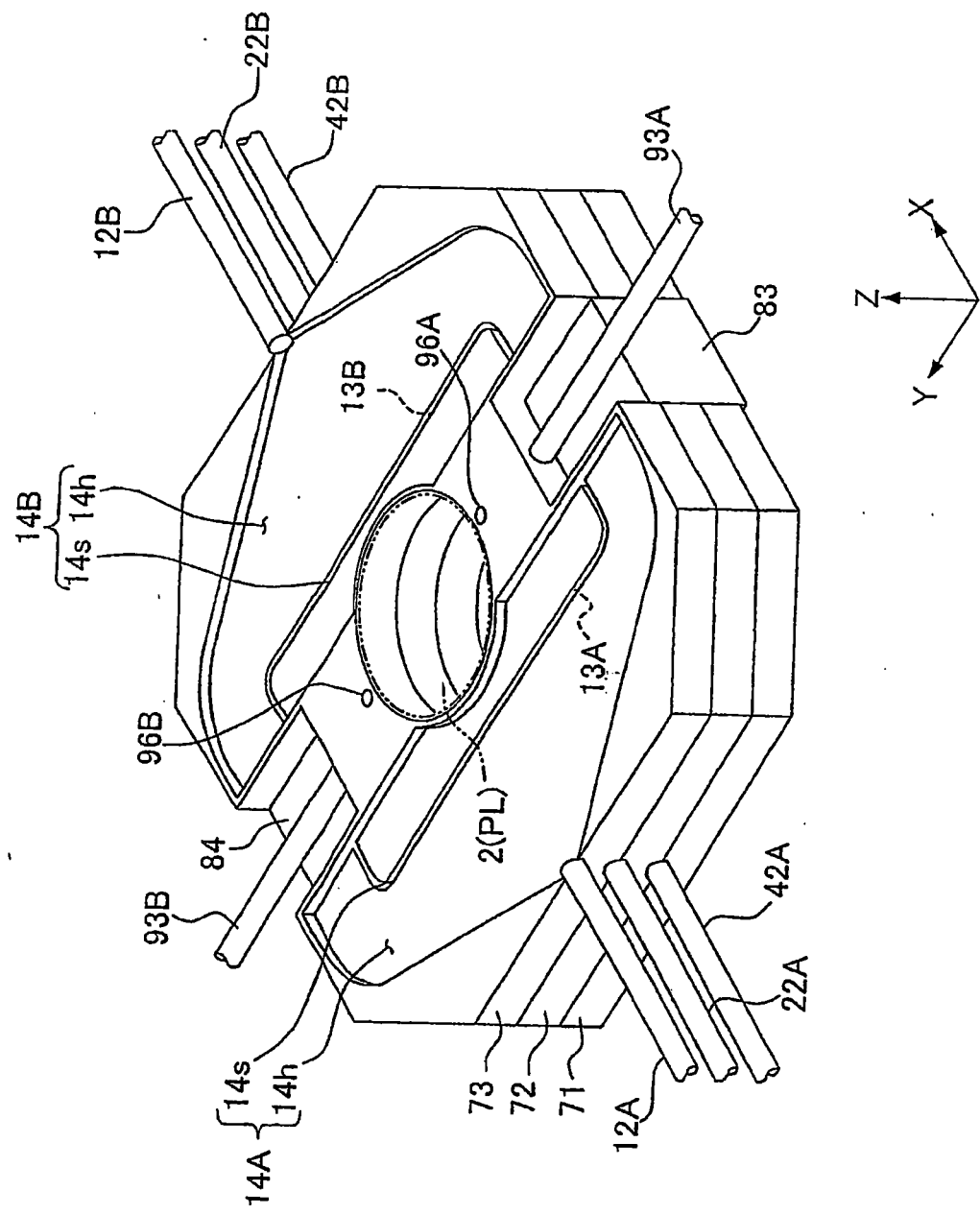
第 7 圖



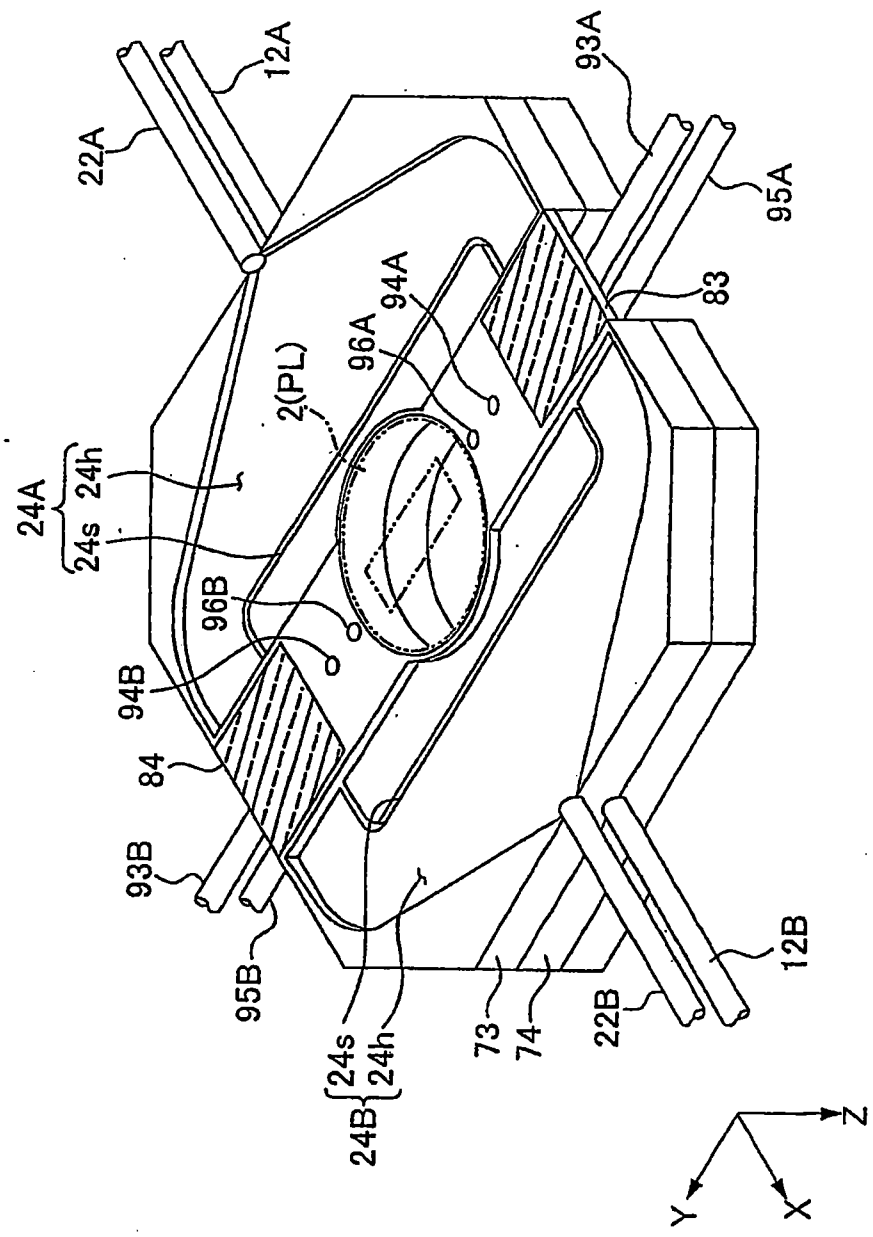
第 8 圖



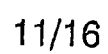
第 9 圖



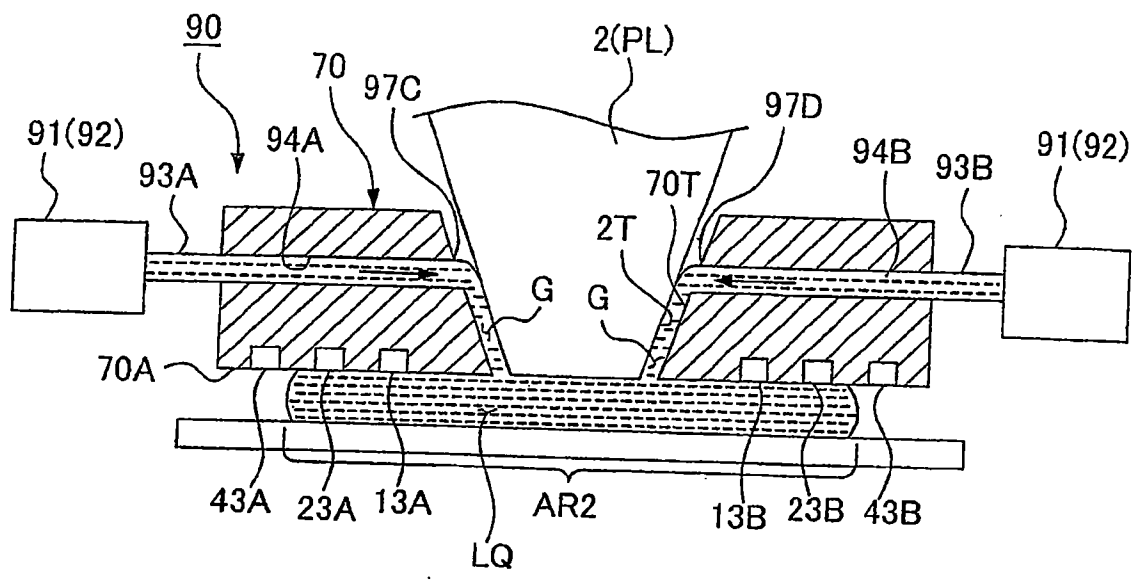
第10圖



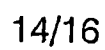
第 11 圖



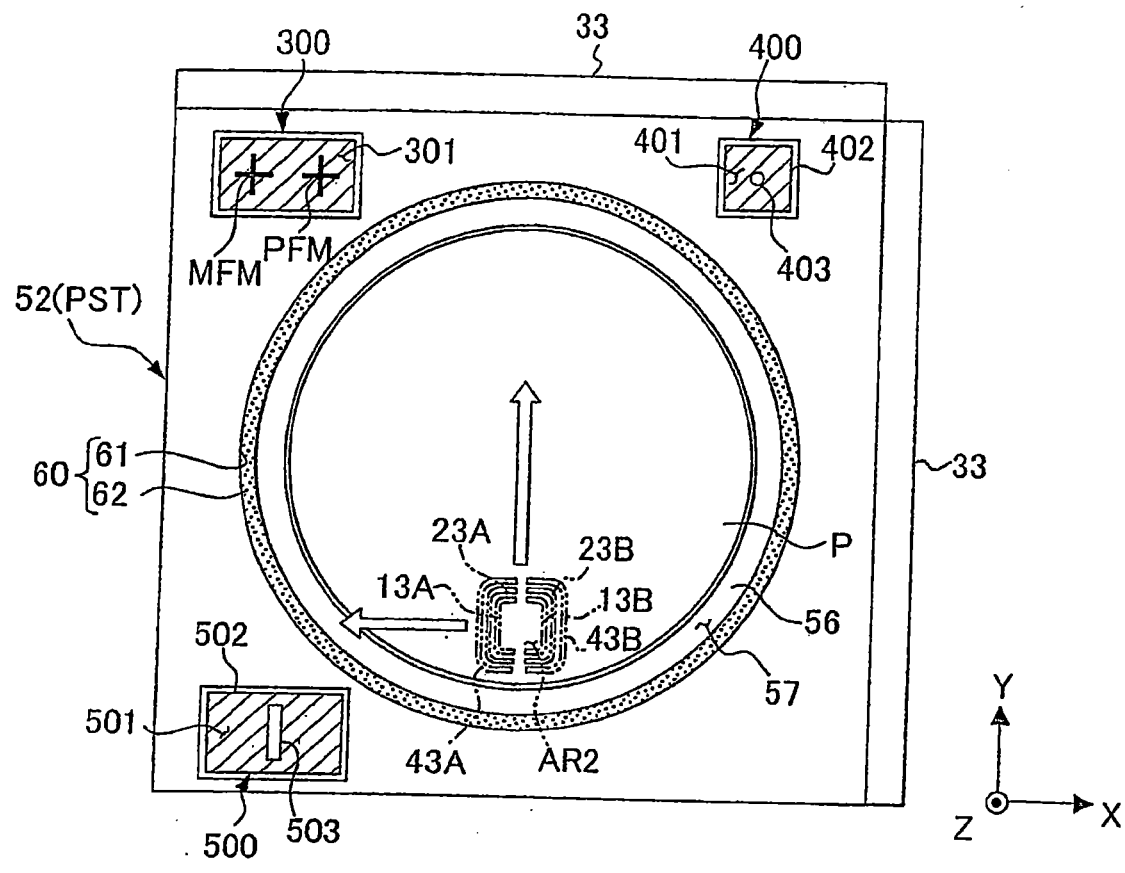
第 13 圖



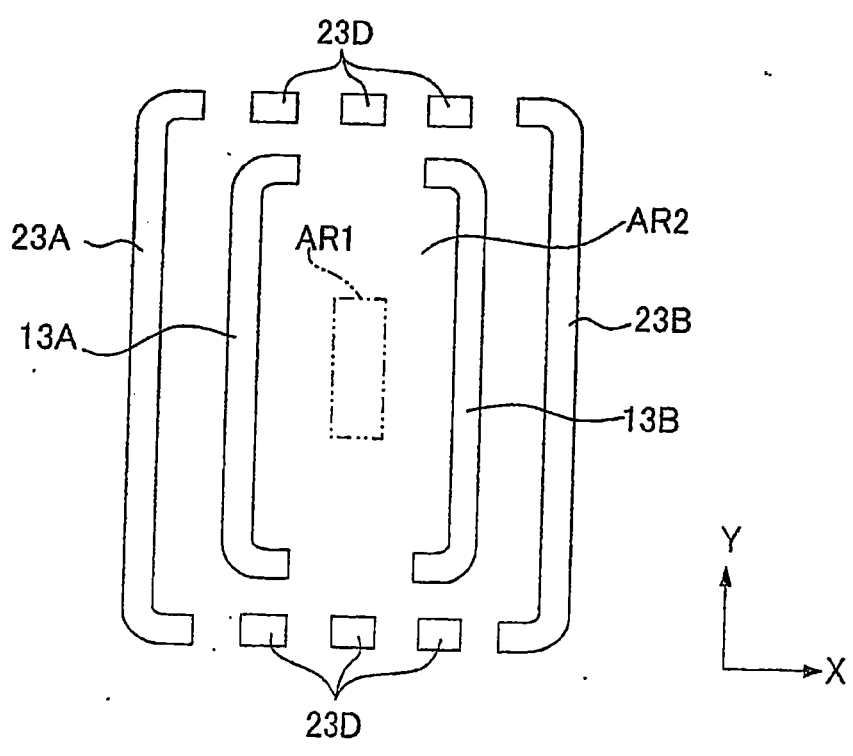
8



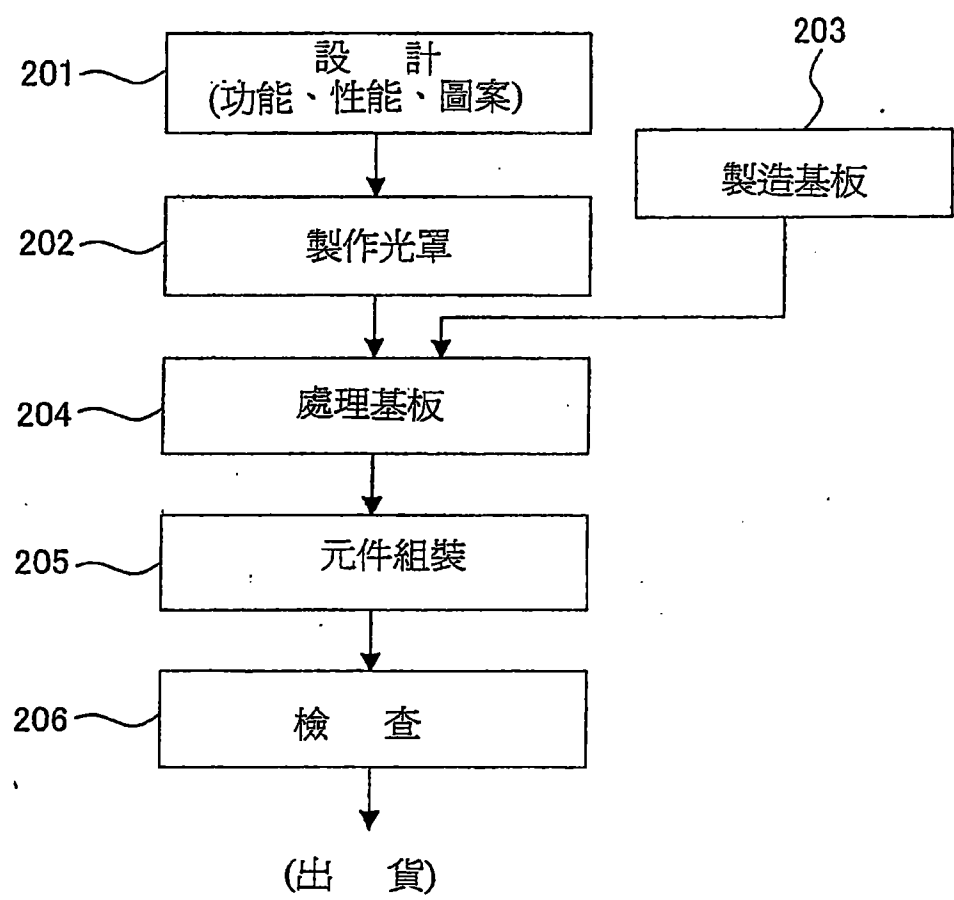
第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖



申請專利範圍

1、一種曝光裝置，係於投影光學系統之像面側形成液浸領域，且透過覆蓋基板之表面一部分之前述液浸領域之液體將曝光用光照射於前述基板上，其具備：

流路形成構件，配置成圍繞前述曝光用光之光路；

載台，在前述投影光學系統與前述流路形成構件之下方移動；以及
控制裝置；

前述控制裝置，在使用前述流路形成構件於前述投影光學系統之像面側形成有前述液浸領域之狀態下使前述載台移動時有產生液體流出之可能性之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

2、如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中，前述控制裝置，在有產生前述液體流出之可能性之條件下使前述載台移動之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

3、如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其中，前述條件包含前述載台之移動方向。

4、如申請專利範圍第 2 項或第 3 項之曝光裝置，其中，前述條件包含前述載台之直線移動距離。

5、如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之曝光裝置，其中，前述流路形成構件具有配置成與前述基板之表面對向之液體回收口；

一邊進行自前述液體回收口之液體回收，一邊形成前述液浸領域；

前述控制裝置以不產生前述液體流出而自前述液體回收口回收液體之方式，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

6、一種曝光裝置，係於投影光學系統之像面側形成液浸領域，且透過覆蓋基板之表面一部分之前述液浸領域之液體將曝光用光照射於前述基板，其具備：

流路形成構件，配置成圍繞前述曝光用光之光路；

載台，在前述投影光學系統與前述流路形成系統之下方移動；以及

控制裝置；

前述控制裝置，在使用前述流路形成構件於前述投影光學系統之像面側形成有前述液浸領域之狀態下使前述載台移動時，有於形成前述液浸領域之液體中形成氣體部分之可能性之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

7、如申請專利範圍第 6 項之曝光裝置，其中，前述控制裝置，在有形成前述氣體部分之可能性之條件下使前述載台移動之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

8、如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，前述條件包含前述載台之移動方向。

9、如申請專利範圍第 7 項或第 8 項之曝光裝置，其中，前述條件包含前述載台之直線移動距離。

10、如申請專利範圍第 6 至 9 項中任一項之曝光裝置，其中

前述流路形成構件具有配置成與前述基板之表面對向之液體回收口；

一邊進行自前述液體回收口之液體回收，一邊形成前述液浸領域。

11、如申請專利範圍第 1 至 10 項中任一項之曝光裝置，其中前述流路形成構件具有配置成與前述基板之表面對向之液體回收口。

12、一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項之曝光裝置來使基板曝光之動作；

處理曝光後之前述基板之動作。

13、一種曝光方法，係於投影光學系統之像面側形成液浸領域，且透過覆蓋基板之表面一部分之前述液浸領域之液體將曝光用光照射於前述基板上，其具備：

使用配置成圍繞前述曝光用光之光路之流路形成構件，於前述投影光學系統之像面側形成有前述液浸領域之狀態下使在前述投影光學系統之下方保持前述基板之支承载台移動時，有產生液體流出之可能性之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度之步驟。

14、如申請專利範圍第 13 項之曝光方法，其中，在有產生前述液體流出之可能性之條件下使前述載台移動之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

15、如申請專利範圍第 14 項之曝光方法，其中，前述條件包含前述載台之移動方向。

16、如申請專利範圍第 14 或 15 項之曝光方法，其中，前述條件包含前述載台之直線移動距離。

17、如申請專利範圍第 13 至 16 項中任一項之曝光方法，其中，

前述流路形成構件具有配置成與前述基板之表面對向之液體回收口；

一邊進行自前述液體回收口之液體回收，一邊形成前述液浸領域；

以不產生前述液體流出而自前述液體回收口回收液體之方式，降低前

述流路形成構件與前述載台之相對速度。

18、一種曝光方法，係於投影光學系統之像面側形成液浸領域，且透過覆蓋基板之表面一部分之前述液浸領域之液體將曝光用光照射於前述基板，其具備：

使用配置成圍繞前述曝光用光之光路之流路形成構件，於前述投影光學系統之像面側形成有前述液浸領域之狀態下使在前述投影光學系統之下方保持前述基板之載台移動時，於形成前述液浸領域之液體中形成氣體部分之可能性之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

19、如申請專利範圍第 18 項之曝光方法，其中，在有形成前述氣體部分之可能性之條件下使前述載台移動之情況，降低前述流路形成構件與前述載台之相對速度。

20、如申請專利範圍第 19 項之曝光方法，其中，前述條件包含前述載台之移動方向。

21、如申請專利範圍第 19 項或第 20 項之曝光方法，其中，前述條件包含前述載台之直線移動距離。

22、如申請專利範圍第 18 至 20 項中任一項之曝光方法，其中，前述流路形成構件具有配置成與前述基板之表面對向之液體回收口；

一邊進行自前述液體回收口之液體回收，一邊形成前述液浸領域。

23、如申請專利範圍第 13 至 22 項之曝光裝置，其中，前述流路形成構件具有配置成與前述基板之表面對向之液體回收口；

邊進行自前述液體回收口之液體回收，邊形成前述液浸領域；。

24、一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 13 至 23 項中任一項之曝光方法來使基板曝光之動作；

處理曝光後之前述基板之動作。