



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201738932 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：106122876

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 10 月 11 日

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

G03F7/20 (2006.01)

(30)優先權：2003/10/09 日本

2003-350628

2004/02/20 日本

2004-045103

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

日本

(72)發明人：安田雅彥 YASUDA, MASAHIKO (JP)；正田隆博 MASADA, TAKAHIRO (JP)；金谷有步 KANAYA, YUHO (JP)；長山匡 NAGAYAMA, TADASHI (JP)；白石健一 SHIRAISHI, KENICHI (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：41 項 圖式數：14 共 91 頁

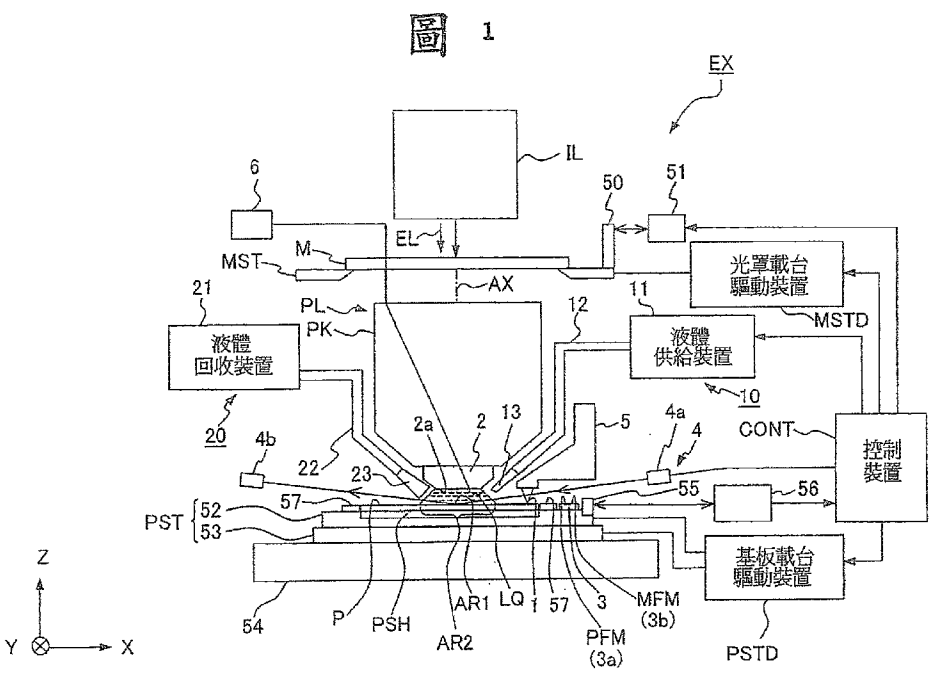
(54)名稱

曝光裝置及曝光方法、元件製造方法

(57)摘要

曝光裝置 EX 中具備：基板載台 PST，用來保持基板 P 且本身可移動；基板對準系統 5，用以檢測基板載台 PST 所保持的基板 P 上之對準標記 1，並用以檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 PFM；以及光罩對準系統 6，透過投影光學系統 PL 來檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 MFM。以基板對準系統 5 檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 PFM 時並未透過液體，並且，藉光罩對準系統 6 檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 MFM 時係透過投影光學系統 PL 和液體，進而求出基板對準系統 5 之檢測基準位置和圖案像之投影位置的位置關係。可在液浸曝光中精確地進行對準處理。

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- PSH . . . 基板保持具
 - MFM、PFM . . . 基準標記
 - PL . . . 投影光學系統
 - IL . . . 曝光用光
 - LS . . . 光學元件
 - LQ . . . 液體
 - MST . . . 光罩載台
 - PST . . . 基板載台
 - EX . . . 曝光裝置
 - AR1、AR2 . . . 投影區域
 - IA . . . 照明區域
 - MSTD . . . 光罩載台驅動裝置
 - PSTD . . . 基板載台驅動裝置
 - 1 . . . 對準標記
 - 2 . . . 光學元件
 - 2a . . . 液體接觸面
 - 3 . . . 基準構件
 - 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
 - 10 . . . 液體供給機構
 - 11 . . . 液體供給裝置
 - 12 . . . 供給管
 - 13 . . . 供給嘴
 - 20 . . . 液體回收機構
 - 21 . . . 液體回收裝置

- 22 . . . 回收管
- 23 . . . 回收嘴
- 50 . . . 移動鏡
- 51 . . . 雷射干涉儀
- 52 . . . Z 載台
- 53 . . . XY 載台
- 54 . . . 基座
- 55 . . . 移動鏡
- 56 . . . 雷射干涉儀
- 57 . . . 輔助平板

※ 申請案號：106122876（由104138732分割）

※ 申請日：093/10/11

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

【發明名稱】（中文/英文）

曝光裝置及曝光方法、元件製造方法

【中文】

曝光裝置 EX 中具備：基板載台 PST，用來保持基板 P 且本身可移動；基板對準系統 5，用以檢測基板載台 PST 所保持的基板 P 上之對準標記 1，並用以檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 PFM；以及光罩對準系統 6，透過投影光學系統 PL 來檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 MFM。以基板對準系統 5 檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 PFM 時並未透過液體，並且，藉光罩對準系統 6 檢測於基板載台 PST 所設置之基準標記 MFM 時係透過投影光學系統 PL 和液體，進而求出基板對準系統 5 之檢測基準位置和圖案像之投影位置的位置關係。可在液浸曝光中精確地進行對準處理。

【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】：

PSH	基板保持具
MFMM、PFMM	基準標記
PL	投影光學系統
IL	曝光用光
LS	光學元件
LQ	液體
MST	光罩載台
PST	基板載台
EX	曝光裝置
AR1、AR2	投影區域
IA	照明區域
MSTD	光罩載台驅動裝置
PSTD	基板載台驅動裝置
1	對準標記
2	光學元件
2a	液體接觸面
3	基準構件
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
10	液體供給機構
11	液體供給裝置
12	供給管
13	供給嘴
20	液體回收機構
21	液體回收裝置
22	回收管
23	回收嘴
50	移動鏡
51	雷射干涉儀
52	Z 載台
53	XY 載台
54	基座
55	移動鏡
56	雷射干涉儀
57	輔助平板

【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)

曝光裝置及曝光方法、元件製造方法

【技術領域】

本發明係關於一種透過投影光學系統與液體將圖案曝光於基板之曝光裝置，以及曝光方法和元件製造方法。

【先前技術】

半導體元件或液晶顯示元件等微小元件之製造，係使形成於光罩上之圖案轉印於感光性基板上，即利用所謂的微影方法。在微影步驟所使用的曝光裝置，係具有光罩載台用以支持光罩，且具有基板載台用以支持基板，乃是邊逐步移動光罩載台及基板載台，邊透過投影光學系統將光罩圖案轉印至基板。

形成上述微小元件時，係在基板上重疊著複數層圖案，因而，將第 2 層以後的圖案投影曝光於基板上之際，如何精確的進行使得業已形成於基板上的圖案與隨後欲予以曝光的圖案像做對位之對準處理，乃是相當重要的課題。所使用之對準方式，有所謂 TTL 方式，即使用投影光學系統作為標記檢測系統的一部份者；或使用所謂軸外對準方式，即不透過投影光學系統而使用專用之標記檢測系統者。上述諸方式，並非使光罩與基板直接對位，而是透過設在曝光裝置內（一般是在基板載台上）的基準標記，間接地對位。在當中的軸外對準方式，必須進行基線(baseline)量測來據以得知，在規定基板載台移動之座標系

統內，量測上述專用之標記檢測系統的檢測基準位置與光罩圖案像之投影位置的距離（位置關係），即，取得基線量之資訊。接著，於基板上進行重疊曝光之際，係以標記檢測系統來檢測出在基板上之曝光對象區域、即投影照射（shot）區域所形成之對準標記，求出投影照射區域相對於標記檢測系統之檢測基準位置的位置資訊（偏離量），以此時之位置與根據上述基線量與標記檢測系統所求出的投影照射區域之偏離量，來使基板載台移動，藉此，使得光罩圖案像之投影位置與該投影照射區域對位，俾在該狀態下進行曝光。藉此作法，使得業已形成於基板（投影照射區域）之圖案，能夠與下一個光罩圖案像疊合。

近年來，為對應於元件圖案朝更高集積度發展，投影光學系統亦被寄與更高解析度的期待。投影光學系統的解析度，隨著使用的曝光波長之愈短而愈高，且隨著投影光學系統之數值孔徑的愈大而愈高。因而，曝光裝置所使用之曝光波長年年朝更短波長進展，投影光學系統之數值孔徑亦漸增。又，現在主流之曝光波長係為 KrF 準分子雷射之 248nm，然而，更短波長的 ArF 準分子雷射之 193nm 亦進入實用化階段。又，在進行曝光之際，焦點深度(DOF)與解析度同樣的重要。對解析度 R 及焦點深度 δ 分別以下式表示。

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

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

此處， λ 表示曝光之波長， NA 表示投影光學系統之

數值孔徑， k_1 、 k_2 表示程序係數。由(1)式、(2)式可得知，若為了提高解析度 R 而縮短曝光波長 λ 、且加大數值孔徑 NA ，則焦點深度 δ 愈淺。

若是焦點深度 δ 過淺，基板表面不易與投影光學系統之像面一致，恐造成曝光動作時之聚焦裕度(focus margin)不足。此處，例舉如國際公開第 99/49504 號公報所揭示之液浸法，乃是可實質縮短曝光波長且加深焦點深度的方法。該種液浸法所揭示內容，係在投影光學系統的下面與基板表面之間滿佈水或有機溶劑等液體，利用曝光用光在液體中的波長為空氣中的 $1/n$ (n 為液體的折射率，通常為 1.2 ~ 1.6 左右) 之現象來提高解析度，同時擴大焦點深度約達 n 倍。

此外，無庸贅言的，即使在液浸曝光處理時，使光罩圖案像與基板上之各投影照射區域精確的對位同樣極其重要，當上述般光罩圖案像與基板之對位係透過基準標記來進行時，如何能夠精確的量測基線及進行對準處理，乃是重要課題。

又，在基板載台上的周緣所配置者，不侷限於基準標記，亦包含各種之感測器，在使用該些配置物時，必須要儘量避免液體洩漏或滲入。又，滲入基板載台內部的液體亦有可能導致意外狀況的發生，故必須防止液體的滲入。

【發明內容】

本發明係有鑑於上揭事項而提出者，其目的在於，提供可抑制液體洩漏或滲入之曝光裝置與曝光方法。又，其目的也在於，提供在液浸曝光當中同樣可精確實施對準處

理之曝光裝置及曝光方法。再者，其目的亦在於，提供運用上揭曝光裝置之元件製造方法，以及，運用該曝光方法之元件製造方法。

本發明為解決上述問題，以圖 1～圖 14 對應於其實施形態，採用如下之構成例。然而，附於各要素之附帶括弧的符號，僅是用以表示其要素之示例，未有侷限各要素之作用。

根據本發明之第 1 態樣，係一種曝光裝置，藉由將圖案像透過液體投影至基板上，來使基板曝光；其特徵在於，具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；基板載台，用來保持基板且本身可移動；第 1 檢測系統，用以檢測出於該基板載台所保持之該基板上的對準標記，並用以檢測出於該基板載台所設置之基準部；以及第 2 檢測系統，係透過該投影光學系統來檢測出於該基板載台所設置之基準部；使用該第 1 檢測系統來檢測於該基板載台所設置之基準部時並未透過液體，而使用該第 2 檢測系統來檢測於該基板載台所設置之基準部時，係透過投影光學系統和液體來進行檢測，以求出該第 1 檢測系統之檢測基準位置與該圖案像的投影位置之位置關係。

根據本發明，使用第 1 檢測系統來檢測基板載台上之基準時，並未透過液體，因而，基準部之檢測，能夠不受到液體溫度變化等之影響而良好的進行。又，第 1 檢測系統之構成無須對應於液浸狀態，能使用原來的檢測系統。又，使用第 2 檢測系統來檢測基板載台上之基準部時，與液浸曝光時同樣的，係在投影光學系統之像面側滿佈液體，檢測

之進行係透過投影光學系統和液體，藉此，可根據其檢測結果來精確得知圖案像之投影位置。又，根據此等第 1、第 2 檢測系統之檢測動作中的基板載台之各位置資訊，可精確求得第 1 檢測系統之檢測基準位置與圖案像投影位置之位置關係（距離），即基線量（或謂基線資訊），根據上述基線量，則在對於基板進行疊合曝光之際，亦可使基板（投影照射區域）與光罩之圖案像做精確的對位。

根據本發明之第 2 態樣，係一種曝光裝置，藉由將圖案像透過液體投影至基板上，來使基板曝光；其特徵在於，包含：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，可在該基板(P)被保持於基板保持具之狀態下來進行移動；第 1 檢測系統，用於檢測出該基板載台所保持的基板(P)上之對準標記；以及第 2 檢測系統，係透過液體來檢測於該基板載台所設置之基準部；使用該第 2 檢測系統透過液體來檢測於該基板載台所設置之基準部時，在該基板保持具係配置著該基板或是虛基板。

根據本發明，即使是在配置有液體之狀態來檢測基準部，藉由在基板保持具配置著基板或虛基板，可防止大量液體滲入基板保持具內部或基板載台內部。因而能夠防止肇因於滲入液體所導致之基板載台內部的電氣儀器故障或漏電，或是基板載台內部之各構件的銹蝕等。

根據本發明之第 3 態樣，係一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；上面

無高低差之基準構件；以及檢測系統，係在液體滿佈於該投影光學系統端面和該基準構件上面之間之狀態下，檢測於該基準構件所形成之基準部。

根據本發明，因為在基準構件上面並無高低差，故例如即使由乾狀態切換成濕狀態時，不易在基準構件上之基準部部分（高低差部分）殘留氣泡。又，亦可防止由濕狀態切換成乾狀態時在標記部分殘留液體。因而，亦能防止在基準構件上產生水痕（所謂 watermark）。

根據本發明之第 4 態樣，係一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，用來保持基板且本身可移動；檢測器，用以檢測在該基板保持具是否業已保持著基板或虛基板；以及控制裝置，依據該檢測器之檢測結果，來決定該基板載台之可移動區域。

根據本發明，係依據基板保持具是否業已保持著基板或虛基板，來決定基板載台的可移動區域，因而，可防止在基板保持具的保持面附著液體，或者是造成液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 5 態樣，係一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，用來保持基板且本身可移動；液體供給機構，用以供給液體；檢測器，用以檢測在該基板保持具是否業已保持著基板或虛基板；

以及控制裝置，根據該檢測器之檢測結果，來控制該液體供給機構的動作。

根據本發明，係依據基板保持具是否業已保持著基板或虛基板，來控制液體供給機構的動作，因而，可防止在基板保持具的保持面附著液體，或者是造成液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 6 態樣，係一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，用來保持基板且本身可移動；以及液體供給機構，僅在該基板保持具上業已保持著基板或虛基板的情況下，才將液體供給至該基板載台上。

根據本發明，僅在基板保持具上業已保持著基板或虛基板時，才由液體供給機構將液體供給至基板載台上，因而，可防止在基板保持具的保持面附著液體，或者是造成液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 7 態樣，係一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其中具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；基板載台，可在保持著基板之狀態下來進行移動；以及液浸機構，僅在上述基板載台業已保持著基板或虛基板時，才在上述基板載台上形成液浸區域。

根據第 7 態樣之曝光裝置，在基板載台並未保持著基板或虛基板時，液浸機構不會在基板載台上形成液浸區域，

因而，可有效防止液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 8 態樣，係一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；基板載台，具有用以保持該基板之凹部，和配置在該凹部周圍、與保持於該凹部的基板表面大致呈同一平面之平坦部；僅在該基板載台上的凹部配置著物體，且該物體表面並與該平坦部大致呈同一平面時，才於該基板載台上形成液浸區域。

根據第 8 態樣之曝光裝置，當在基板載台的凹部並未收容物體、或者未確實地將物體收容於凹部時，在基板載台上不形成液浸區域。藉此，可有效防止液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 9 態樣，係一種曝光方法，係藉由使圖案像透過投影光學系統與液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具有下述步驟：使用第 1 檢測系統來檢測該基板上之對準標記的位置資訊；使用第 1 檢測系統，檢測用以保持該基板之基板載台上的基準部之位置資訊；待結束以第 1 檢測系統所進行之兩種檢測，即該對準標記之位置資訊檢測與該基板載台上之基準位置資訊檢測後，使用第 2 檢測系統，透過該投影光學系統與液體來檢測該基板載台上的基準部；根據藉該第 1 檢測系統取得之對準標記之位置資訊檢測結果、藉該第 1 檢測系統取得之基板載台上的基準部之位置資訊檢測結果、和藉該第 2 檢測系統取得之基板載台上的基準部之位置資訊檢測結果，求出該第 1 檢測系統

之檢測基準位置與該圖案像的投影位置之關係，並進行該圖案像與該基板之對位，俾依序將該圖案像投影至該基板上之複數個投影照射區域，來進行曝光。

根據上述曝光方法，首先，係藉第 1 檢測系統在未透過液體的前提下檢測出基板上之對準標記，藉以取得基板上之複數個投影照射區域的位置資訊，繼而，在未透過液體的前提下檢測出基板載台上之基準部，以取得其位置資訊，接著，在投影光學系統的像面側滿佈液體，藉第 2 檢測系統透過投影光學系統與液體來檢測出基板載台上之基準部，藉以取得圖案像之投影位置，在精確取得第 1 檢測系統之檢測基準位置與圖案像的投影位置之位置關係（距離）、亦即取得基線量之後，在投影光學系統與基板間滿佈液體以進行基板之液浸曝光，所以在投影光學系統的像面側未滿佈液體之乾狀態，與投影光學系統的像面側滿佈液體之濕狀態間的切換次數已然減少，可提昇產能。又，藉第 1 檢測系統所進行之基準部檢測動作，與藉第 2 檢測系統所實施之透過投影光學系統與液體之基準部檢測動作乃連續進行著，故可避免由於在第 2 檢測系統之基準部檢測時，其檢測狀態相對於第 1 檢測系統之基準部檢測動作大幅改變所致無法精確量測第 1 檢測系統之檢測基準位置與圖案像的投影位置之位置關係（即基線量）之異常發生。又，藉第 1 檢測系統來檢測基板載台上之基準部時並未透過液體，乃可良好的檢測出基準部而不受液體溫度變化等之影響。又，第 1 檢測系統之構成無須對應於液浸方式，可利用原來的檢測系統。又，使用第 2 檢測系統來檢測基板載台上的基

準部時，係與液浸曝光時同樣的，將液體滿佈於投影光學系統的像面側並透過投影光學系統與液體而檢測，藉此作法，可根據其檢測結果精確地檢測出圖案像之投影位置。又，可根據該第 1、第 2 檢測系統之檢測動作中的基板載台之各位置資訊，精確取得第 1 檢測系統之檢測基準位置與圖案像的投影位置之位置關係（距離），亦即取得基線量，進而可根據於上述基線量，在欲疊合於基板以進行曝光之際，使基板（投影照射區域）與光罩的圖案像精確地對位。

根據本發明之第 10 態樣，係一種曝光方法，係藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，包含下述要項：基準部以及設有基板保持具之基板載台所保持之該基板上之對準標記，係藉由第 1 檢測器來檢測；在該基板保持具配置著基板或虛基板的狀態下，以第 2 檢測器透過液體來檢測該基準部；以及根據第 1 及第 2 檢測器之檢測結果，使得基板與圖案像對位，依圖案像使基板曝光。

根據本發明第 10 態樣之曝光方法，藉由第 2 檢測器透過液體來檢測於基板載台所設置之基準部時，在基板保持具配置著上述基板或虛基板，是故，能有效防止液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 11 態樣，係一種曝光方法，係藉由使圖案像透過液體投影至由移動式基板載台的基板保持具所保持之基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，包含下述步驟：檢測在該基板保持具是否保持著基板或虛基板；以及依據檢測結果，設定該基板載台（PST）的可移動區域。

根據本發明第 11 態樣之曝光方法，例如，經檢測出在上述基板保持具並未保持著上述基板或虛基板時，藉由設定基板載台的可移動區域，以防液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 12 態樣，係一種曝光方法，係藉由使圖案像透過液體投影至由移動式基板載台所保持的基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，包含下述步驟：檢測在該基板載台是否保持著基板或虛基板；以及依據該項檢測結果來判斷應否於該基板載台上形成液浸區域。

根據本發明第 12 態樣之曝光方法，例如，經檢測出在上述基板載台並未保持著上述基板或虛基板時，中斷朝基板載台上供給液體，因而，可防止液體滲入基板載台內部。

根據本發明之第 13 態樣，係一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；可於該投影光學系統之像面側移動的載台；第 1 檢測系統，用以檢測出該基板上之對準標記，並檢測設置在該載台之基準部；以及第 2 檢測系統，透過該投影光學系統來檢測於該載台所設置之該基準部；使用該第 1 檢測系統來檢測於該載台所設置之基準部時不透過液體，而使用該第 2 檢測系統來檢測於該載台所設置之基準部時係透過投影光學系統和液體來檢測，從而求出該第 1 檢測系統之檢測基準位置和該圖案像的投影位置之位置關係。

根據本發明之第 13 態樣，可精確地使基板（投影照射區域）與圖案像對位。

本發明提供一種元件製造方法，其特徵在於，使用上

揭之曝光裝置。又，本發明提供一種元件製造方法，其特徵在於，使用上揭之曝光方法。

根據本發明，可在圖案像的投影位置與基板（投影照射區域）業已精確對位之狀態下進行液浸曝光處理，故可製造出能發揮期望性能之元件。又，藉著使用可抑制液體洩漏或滲入之曝光裝置，能製造出具期望性能之元件。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明之曝光裝置的一實施形態之概略構成圖。

圖 2 係表示液體供給機構和液體回收機構之概略構成圖。

圖 3 係表示液體供給機構和液體回收機構之概略構成圖。

圖 4 係基板載台之俯視圖。

圖 5(a)及(b)係基準構件示圖。

圖 6 係表示本發明之曝光方法之一實施形態流程。

圖 7 係本發明之基板載台在他種實施形態當中之示意圖。

圖 8 係本發明之基板載台在他種實施形態當中之示意圖。

圖 9 係具備虛基板待機處之曝光裝置的一實施形態俯視圖。

圖 10(a)及(b)係本發明之基板載台在他種實施形態當中之示意圖。

圖 11(a)及(b)係用以說明本發明之基板載台的移動軌跡。

圖 12 係用以說明本發明之基板載台的移動軌跡。

圖 13(a)及(b)係用以說明本發明之液體供給機構的動作。

圖 14 係表示半導體元件的製程一例之流程圖。

【實施方式】

以下邊參照圖式來詳述本發明之曝光裝置，然而，本發明並未侷限於以下所陳述內容。

圖 1 係本發明之曝光裝置的一實施形態之概略構成圖。圖 1 所示之曝光裝置 EX 包含：光罩載台 MST，用以支持光罩 M；基板載台 PST，用以支持基板 P；照明光學系統 IL，用以將曝光用光 EL 照明於光罩載台 MST 所支持的光罩 M；投影光學系統 PL，用以將被曝光用光 EL 所照明的光罩 M 之圖案像，投影至基板載台 PST 所支持的基板 P，以實施投影曝光；控制裝置 CONT，用以統籌控制曝光裝置 EX 之整體動作。

本實施形態之曝光裝置 EX，為了實質縮短曝光波長以提高解析度並同時顧及焦點深度之擴大，因而使用液浸法，乃是液浸曝光裝置，其中具備：液體供給機構 10，用以將液體 LQ 供給至基板 P 上；以及液體回收機構 20，用以自基板 P 上回收液體 LQ。本實施形態中的液體 LQ 係使用純水。在曝光裝置 EX 內，至少在將光罩 M 的圖案像轉印至基板 P 上之過程當中，由液體供給機構 10 所供給的液體 LQ，在基板 P 上之至少一部分（包含投影光學系統 PL 之投影區域 AR1）局部性地形成液浸區域 AR2。具體而言，曝光裝置 EX 中，在投影光學系統 PL 的前端部之光學元件 2 及

基板 P 表面(曝光面)間滿佈著液體 LQ，使基板 P 曝光時，係使光罩 M 的圖案像透過位於投影光學系統 PL 及基板 P 間的液體 LQ 和投影光學系統 PL，而投影於基板 P 上。

此處，本實施形態中的說明例，其曝光裝置 EX 係掃描型曝光裝置（即掃描步進機），係使光罩 M 及基板 P 在掃描方向(既定方向)走向互異（逆向）地進行同步移動，在此同時將光罩 M 所形成的圖案曝光於基板 P。在以下的說明當中，在水平面內之光罩 M 與基板 P 同步移動的方向（掃描方向、既定方向）定為 X 軸方向；在水平面內與 X 軸方向正交的方向定為 Y 軸方向（非掃描方向）；與 X 軸方向及 Y 軸方向垂直且和投影光學系統 PL 的光軸 AX 一致的方向定為 Z 軸方向。又，繞 X 軸、繞 Y 軸及繞 Z 軸旋轉(傾斜)的方向，個別表示為 θ X 方向、 θ Y 方向、及 θ Z 方向。再者，此處所云之「基板」，包含在半導體晶圓上業已塗布光阻者；此處所云之「光罩」，包含形成有欲縮小投影於基板上之元件圖案之標線片（reticle）。

照明光學系統 IL 係用以將曝光用光 EL 對光罩載台 MST 所支持的光罩 M 提供照明者。包含曝光用光源、用以使曝光用光源射出的光束照度均勻化之光學積分器、用以使發自光學積分器的曝光用光 EL 聚光之聚光鏡、中繼透鏡系統、和用以將曝光用光 EL 在光罩 M 上的照明區域設定為隙縫狀之可變光闌。光罩 M 上之既定照明區域，係由照明光學系統 IL 所發出之照度分布均勻的曝光用光 EL 來提供照明。自照明光學系統 IL 所射出之曝光用光 EL，可例舉為，由水銀燈所射出之紫外區的亮線（g 線、h 線、i 線）、KrF

準分子雷射光（波長 248nm）等遠紫外光(DUV 光)、ArF 準分子雷射光（波長 193nm）及 F₂雷射光（波長 157nm）等真空紫外光(VUV 光)。本實施形態係使用 ArF 準分子雷射光。本實施形態的液體 LQ 係為純水，即使曝光用光 EL 為 ArF 準分子雷射光亦可透過純水。又，紫外區的亮線（g 線、h 線、i 線）以及 KrF 準分子雷射光（波長 248 nm）等遠紫外光（DUV 光）亦可透過純水。

光罩載台 MST 能夠在保持著光罩 M 的情況下進行移動，能 2 維移動於投影光學系統 PL 的光軸 AX 之垂直平面內，即 XY 平面內，並可微幅於 θ Z 方向做旋轉。光罩載台 MST 係由線性馬達等光罩載台驅動裝置 MSTD 來驅動之。光罩載台驅動裝置 MSTD 係由控制裝置 CONT 所控制。在光罩載台 MST 上設置有與光罩載台 MST 一併移動之移動鏡 50。又，在對向於移動鏡 50 的位置設有雷射干涉儀 51。在光罩載台 MST 上的光罩 M，其在 2 維方向的位置以及旋轉角度，係藉由雷射干涉儀 51 作即時的量測，將其量測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 係根據於雷射干涉儀 51 的量測結果來驅動光罩載台驅動裝置 MSTD，藉以決定被光罩載台 MST 所支持的光罩 M 之位置所在。

投影光學系統 PL 係以既定之投影倍率 β 將光罩 M 的圖案投影曝光至基板 P，其係由複數個光學元件所構成，包含設置在基板 P 側之前端部位的光學元件（透鏡）2，該些光學元件係由鏡筒 PK 所支持。本實施形態中的投影光學系統 PL，其投影倍率 β 可例舉為 1/4 或 1/5 之縮小系統。再者，投影光學系統 PL 亦可為等倍系統或放大系統之任一種。

又，投影光學系統 PL 可為含反射元件和折射元件之反射折射型者，亦可為僅含反射元件之反射型者。又，本實施形態之投影光學系統 PL 的前端部之光學元件 2 可自鏡筒 PK 脫離(交換)。又，前端部之光學元件 2 自鏡筒 PK 外露，光學元件 2 與液浸區域 AR2 之液體 LQ 接觸。藉而，可防止由金屬所構成的鏡筒 PK 受到腐蝕等。

光學元件 2 係以螢石所構成。螢石與水的親和性高，故能使液體 LQ 緊緊貼附在光學元件 2 的液體接觸面 2a 的大致全面。亦即，本實施形態係供給與光學元件 2 的液體接觸面 2a 具有高親和性的液體(水) LQ，故光學元件 2 的液體接觸面 2a 與液體 LQ 具高密合性。光學元件 2 亦可使用與水的親和性佳的石英。又，亦可在光學元件 2 的液體接觸面 2a 施以親水化(親液化)處理，以進一步提高與液體 LQ 之親和性。

又，曝光裝置 EX 具有焦點檢測系統 4。焦點檢測系統 4 具備發光部 4a 和受光部 4b，由發光部 4a 以斜向朝著基板 P 表面(曝光面)投射出透過液體 LQ 之檢測光，由受光部 4b 接收其反射光。控制裝置 CONT 控制焦點檢測系統 4 的動作，並根據受光部 4b 的受光結果，檢測出基板 P 表面在 Z 軸方向之相對於既定基準面的位置(對焦位置)。又，在基板 P 表面之複數個點，分別求取其焦點位置，藉此，亦可檢測出焦點檢測系統 4 在基板之傾斜方向之姿勢。再者，焦點檢測系統 4 之構成，可使用例如日本專利特開平 8-37149 號公報所揭示之內容。再者，焦點檢測系統 4 亦可使用不透過液體而在基板 P 表面投射檢測光者。

基板載台 PST 能夠在保持著基板 P 的情況下進行移動，其中具備：Z 載台 52，係透過基板保持具 PSH 來保持著基板 P；和 XY 載台 53，用以支持 Z 載台 52。XY 載台 53 係支持於基座 54 上。基板載台 PST 係由線性馬達等基板載台驅動裝置 PSTD 來驅動之。基板載台驅動裝置 PSTD 係由控制裝置 CONT 所控制。再者，Z 載台和 XY 載台亦可一體設置，此點無庸贅言。藉著驅動基板載台 PST 的 XY 載台 53，能控制基板 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)。

在基板載台 PST(Z 載台 52)上，設置有與基板載台 PST 一同相對於投影光學系統 PL 做移動之移動鏡 55。又，在對向於移動鏡 55 的位置設有雷射干涉儀 56。在基板載台 PST 上的基板 P，其在 2 維方向的位置以及旋轉角度，係藉由雷射干涉儀 56 作即時的量測，將其量測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT 係根據於雷射干涉儀 56 的量測結果，在雷射干涉儀 56 所規定之 2 維座標系統內，透過基板載台驅動裝置 PSTD 來驅動 XY 載台 53，藉以決定由基板載台 PST 所支持的基板 P 在 X 軸方向和 Y 軸方向之位置所在。

又，控制裝置 CONT 透過基板載台驅動裝置 PSTD 來驅動基板載台 PST 的 Z 載台 52，藉此可控制由 Z 載台 52 所保持的基板 P 在 Z 軸方向的位置(焦點位置)，以及 θ X 方向和 θ Y 方向的位置。亦即，Z 載台 52 係控制裝置 CONT(根據焦點檢測系統 4 之檢測結果)所發出的指令來動作，控制基板 P 的焦點位置(Z 位置)和傾斜角，使得基板 P 表面(曝光面)能進入透過投影光學系統 PL 和液體後所形成之像面。

在基板載台 PST (Z 載台 52) 上，設有外繞於基板 P 的輔助平板 57。輔助平板 57 的平面高度，與基板保持具 PSH 所保持之基板 P 的表面約略同高。此處，雖在基板 P 的邊緣和輔助平板 57 間具有 0.1~2mm 左右的縫隙，但因液體 LQ 的表面張力所致，液體 LQ 大致不會流入上述縫隙，即是在對基板 P 的邊緣區域曝光時，亦能藉輔助平板 57 而將液體 LQ 保持於投影光學系統 PL 之下。再者，基板保持具 PSH 可以是有別於基板載台 PST (Z 載台 52) 的其他構件，亦可與基板載台 PST (Z 載台 52) 一體形成。

在投影光學系統 PL 之前端附近設置著基板對準系統 5，用以檢測出基板 P 上之對準標記 1 或是設置在 Z 載台 52 上之基準構件 3 上的基板側基準標記 PFM。又，在光罩載台 MST 的附近，設置著光罩對準系統 6，透過光罩 M 與投影光學系統 PL 來檢測出設置在 Z 載台 52 上之基準構件 3 上之光罩側基準標記 MFM。再者，基板對準系統 5 之構成，可使用例如日本專利特開平 4-65603 號公報所揭示之內容。又，在基板對準系統 5 終端之光學元件（最接近於基板 P、基板載台 PST 之光學元件）的周圍，設置有撥液性之外罩（未圖示），用以防止液體附著。又，在基板對準系統 5 之終端的光學元件表面，以撥液性材料做覆膜，不僅可用以防止液體 LQ 之附著，即使在終端之光學元件附著液體，操作者亦容易拭去。又，在基板對準系統 5 之終端的光學元件，和用以保持該光學元件之金屬件之間，配置有 V 型環等密封構件以防液體滲入。又，光罩對準系統 6 之構成，可使用例如日本專利特開平 7-176468 號公報所揭示內容，或特開昭

58-7823 號公報所揭示內容。

液體供給機構 10，係用以形成液浸區域 AR2 而將既定液體 LQ 供給至基板 P 上者，其中具備：液體供給裝置 11，用以送出液體 LQ；以及供給嘴 13，係透過供給管 12 連接於液體供給裝置 11，由所具備之供給口將液體供給裝置 11 送來的液體 LQ 供給至基板 P 上。供給嘴 13 係近接配置於基板 P 的表面。

液體供給裝置 11 具有用來存放液體 LQ 之槽，以及加壓泵等，係透過供給管 12 及供給嘴 13 將液體 LQ 供給至基板 P 上。又，液體供給裝置 11 的液體供給動作由控制裝置 CONT 所控制，控制裝置 CONT 可控制著由液體供給裝置 11 對基板 P 上之單位時間液體供給量。又，液體供給裝置 11 具有液體 LQ 之溫度調整機構，將溫度係與收納裝置之室內的溫度約略相當(例如 23℃)之液體 LQ 供給至基板 P 上。再者，用以供給液體 LQ 的槽或加壓泵等，不見得非得設於曝光裝置 EX 上，可以利用設置有曝光裝置 EX 的工廠內的設備。

液體回收機構 20 係用以回收基板 P 上的液體 LQ，其具備：回收嘴 23，係近接配置在基板 P 的表面；以及液體回收裝置 21，係透過回收管 22 連接於回收嘴 23。液體回收裝置 21 之構成，包含真空泵等真空系統（吸引裝置），與用來存放已回收液體 LQ 之槽等，係透過回收嘴 23 和回收管 22 來回收基板 P 上的液體 LQ。液體回收裝置 21 的液體回收動作，係由控制裝置 CONT 所控制。控制裝置 CONT 可控制液體回收裝置 21 的單位時間液體回收量。再者，用以回

收液體 LQ 的真空系統或槽等，不見得非得內建於曝光裝置 EX 內，可以用設置有曝光裝置 EX 的工廠等之設備來代用之。

圖 2 係曝光裝置 EX 之投影光學系統 PL 之前端部、液體供給機構 10、和液體回收機構 20 附近之前視圖。在掃描曝光時，將光罩 M 的一部份之圖案像投影在投影光學系統 PL 前端部之光學元件 2 正下方之投影區域 AR1，光罩 M 以速度 V 在相對於投影光學系統 PL 之 - X 方向(或 + X 方向)移動，基板 P 則透過 XY 載台 53 以 $\beta \cdot V$ (β 為投影倍率)之速度同步移動於 + X 方向 (或 - X 方向)。又，結束對 1 個曝光照射區域之曝光後，基板 P 以步進方式移動至下個曝光照射區域之掃描開始位置，之後，續以步進掃描方式依序對各曝光照射區域進行曝光處理。本實施形態中，液體 LQ 之流向設定係沿基板 P 的移動方向。

圖 3 所示，係投影光學系統 PL 的投影區域 AR1、用以將液體 LQ 供給至 X 軸方向之供給嘴 13(13A~13C)、和用以回收液體 LQ 之回收嘴 23(23A、23B)，其位置之關係圖。圖 3 之中，投影光學系統 PL 的投影區域 AR1，乃是於 Y 軸方向呈細長矩形狀，以由 X 軸方向挾住上述投影區域 AR1 的方式在 + X 側配置著 3 個供給嘴 13A~13C；在 - X 側，則是配置著 2 個回收嘴 23A 和 23B。又，供給嘴 13A~13C 係透過供給管 12 連接至液體供給裝置 11，回收嘴 23A 和 23B 係透過回收管 22 連接至液體回收裝置 21。又，以將供給嘴 13A~13C 及回收嘴 23A、23B 做大致 180°旋轉的位置關係，配置著供給嘴 15A~15C 與回收嘴 25A、25B。供給嘴 13A

~13C 及回收嘴 25A、25B 係交互的排列在 Y 軸方向；供給嘴 15A~15C 及回收嘴 23A、23B 係交互的排列在 Y 軸方向；供給嘴 15A~15C 係透過供給管 16 連接至液體供給裝置 11；回收嘴 25A、25B 係透過回收管 26 連接至液體回收裝置 21。

又，使基板 P 移動於箭頭 Xa 所示之掃描方向（-X 方向）來進行掃描曝光時，係使用供給管 12、供給嘴 13A~13C、回收管 22、與回收嘴 23A 和 23B，藉由液體供給裝置 11 及液體回收裝置 21 來實施液體 LQ 的供給與回收。亦即，當基板 P 移動於 -X 方向之際，係透過供給管 12 和供給嘴 13（13A~13C）將液體供給裝置 11 所供給之液體 LQ 供給至基板 P 上，並以回收嘴 23（23A、23B）和回收管 22 來將液體 LQ 回收至液體回收裝置 21，使得液體 LQ 流向 -X 方向從而滿佈在投影光學系統 PL 與基板 P 之間。另一方面，使基板 P 沿箭頭 Xb 所示之掃描方向（+X 方向）移動以進行掃描曝光時，係使用供給管 16、供給嘴 15A~15C、回收管 26、與回收嘴 25A 和 25B，由液體供給裝置 11 及液體回收裝置 21 來進行液體 LQ 的供給與回收。亦即，基板 P 移動於 +X 方向之際，係透過供給管 16 和供給嘴 15（15A~15C）將液體供給裝置 11 所供給之液體 LQ 供給至基板上，並且藉由回收嘴 25（25A、25B）和回收管 26 將液體 LQ 回收至液體回收裝置 21，使液體 LQ 流向 +X 方向從而滿佈於投影光學系統 PL 與基板 P 之間。承上述，控制裝置 CONT 係使用液體供給裝置 11 和液體回收裝置 21，使液體 LQ 的流向係沿基板 P 之移動方向且與基板 P 之移動方向為同一

方向。在此時，例如，由液體供給機構 11 透過供給嘴 13 而供給之液體 LQ，會因其移動於基板 P 的 - X 方向而被吸入投影光學系統 PL 與基板 P 之間，因而，即使液體供給機構 11 之供給能量較小，亦能輕易的將液體 LQ 供給至投影光學系統 PL 與基板 P 之間。又，可隨掃描方向來切換液體 LQ 的流向，藉此，無論使基板 P 掃描於 + X 方向或 - X 方向，俱能使液體 LQ 滿佈於投影光學系統 PL 與基板 P 之間，可得到高解析度與更廣焦點深度。

圖 4 所示，係由上方觀察基板載台 PST 之 Z 載台 52 之概略俯視圖。在矩形狀之 Z 載台 52 的彼此垂直之 2 個側面，配置著移動鏡 55，在 Z 載台 52 的大致中央部位，透過未圖示之基板保持具 PSH 來保持著基板 P。在基板 P 的周圍，係如上述般的，設置著與基板 P 表面大致為等高平面之輔助平板 57。又，在基板 P 上，作為曝光對象區域之複數個投影照射區域 S1~S20，係以陣列狀排列著，伴隨各投影照射區域 S1~S20 形成對準標記 1。再者，圖 4 中，各投影照射區域雖然彼此鄰接，實際係彼此分離，對準標記 1 係設置在該分隔區域之刻劃線上。

在 Z 載台 52 的 1 隅設置著基準構件 3。在基準構件 3 中，由基板對準系統 5 所檢測出的基準標記 PFM，和由光罩對準系統 6 所檢測出的基準標記 MFM，係以既定之位置關係分離配置著。基準構件 3 之基材，係使用玻璃板構件等光學構件，其形成之方法一例，係在該基材上以相異材料（光反射率相異之材料）做圖案化，來形成基準標記 PFM、MFM。又，所形成之基準標記 PFM、MFM 並無高低差，在

基準構件 3 的表面大致是平坦面。因而，基準構件 3 的表面亦可作為焦點檢測系統 4 之基準面。

圖 5 係表示基準構件 3 之圖，其中的圖 5(a)係俯視圖，圖 5(b)係圖 5(a)之 A-A 線的截面圖。基準構件 3 包含：基材 33，係由玻璃板構件等所構成；第 1 材料 31 和第 2 材料 32，係在該基板 33 上經圖案化之光反射率互異之材料。在本實施形態中，第 1 材料 31 係由光反射率低的氧化鉻（ Cr_2O_3 ）所構成，第 2 材料 32 係由光反射率較氧化鉻為高之鉻（Cr）所構成。又，形成為十字形狀之基準標記 PFM、MFM 係由氧化鉻所形成，在其周圍外繞著鉻，在更外側區域則配置著氧化鉻。再者，可使用之材料不侷限為上述材料組合，例如，亦可以鋁來作為第 1 材料、以鉻來作為第 2 材料。又，在基準標記 PFM、MFM 的上面形成無高低差之無高低差標記。

上述之無高低差標記的形成，例如，將氧化鉻膜蒸鍍於基材 33 上，之後，藉由蝕刻處理等方式，在氧化鉻膜之既定區域形成槽。接著，在上述槽的內部埋設鉻之後，藉著 CMP 處理（化學機械研磨）等方法，對其上面施以研磨之處理，藉此作法，可形成由氧化鉻和鉻所構成之無高低差標記。再者，亦可在基材 33 形成槽，將鉻或氧化鉻埋入上述之溝，之後再藉著研磨處理來形成無高低差標記。或者，亦可在基材 33 上塗覆著會因光處理（或熱處理）而變質之感光性材料，使得待形成基準標記之區域受光（或熱）之作用而造成該區域變質（變色等），亦可形成無高低差標記。或者，亦可在基材 33 蒸鍍鉻膜以形成標記，繼而在

其上塗覆著石英等光透過性材料，藉以達成基準構件 3 上面之無高低差化（平坦化）。

在基準構件 3 的上面，至少在包含基準標記 PFM、MFM 之部份區域，具有撥液性（撥水性）。本實施形態中，基準構件 3 的上面全域具有撥液性。又，本實施形態中，在基準構件 3 的上面，係施以撥液化處理而賦與撥液性。撥液化處理之一例，係以具有撥液性之材料來塗覆。具有撥液性之材料可例舉為，氟系化合物、矽化合物、或丙烯酸系樹脂、或聚乙烯等合成樹脂。又，用於表面處理之薄膜，可以為單層膜，亦可以是複數層膜。

再者，形成基準標記 MFM、PFM 之上述第 1 材料和第 2 材料 31、32，若使用具撥液性之材料，亦可使基準構件 3 的上面具有撥液性。又，若在第 1 玻璃板構件上藉由鉻等既定材料來形成基準標記，更在其上疊以第 2 玻璃板構件，藉由第 1、第 2 玻璃板構件將上述鉻等所形成之基準標記挾於其中，藉此作法，亦可形成具有平坦的（無高低差的）上面之基準構件。此時，撥液化處理只要對第 2 玻璃板構件實施即可，故能順利進行撥液化處理。

再者，此處的基準標記 PFM、MFM 係形成為十字形狀，但其形狀並不侷限為十字形狀，可使用在各檢測系統最適當之標記形狀。又，在圖示中強調了基準標記 PFM、MFM，實際僅具有數 μm 之線寬。又，所使用之光罩對準系統 6，係日本專利特開昭 58-7823 號公報所揭示之內容時，在基準構件 3 形成光透過部作為基準標記 MFM。此時之較佳作法，亦是將石英等光透過性材料埋入基準構件 3 之光透過部，或

是將光透過性材料塗覆在基準構件 3 的上面，預使基準構件 3 的上面無高低差化。又，如上述般，基準構件 3 的上面可作為焦點檢測系統 4 之基準面，然而，亦可使焦點檢測系統 4 之基準面設置在 Z 載台 52 上之有別於基準構件 3 的面。又，亦可一體設置基準構件 3 和輔助平板 57。

接著，邊參照圖 6 之流程圖，詳述使用上述曝光裝置 EX 將光罩 M 的圖案曝光於基板 P 之一流程例。

將基板 P 載置於 Z 載台 52 之基板保持具 PSH，以該基板保持具 PSH 來保持基板 P（參照圖 1）。接著，由液體供給機構 10 開始供給液體 LQ 之前，於基板 P 上沒有液體 LQ 之狀態下先進行量測處理。控制裝置 CONT 邊監測雷射干涉儀 56 的輸出邊移動 XY 載台 53，以使投影光學系統 PL 的光軸 AX 沿圖 4 之波紋狀箭頭 C 前進。在移動的途中，基板對準系統 5 係未透過液體 LQ 而附隨於投影照射區域 S1～S20 來依序檢測出形成於基板 P 上的複數個對準標記 1（步驟 SA1）。

此處，以基板對準系統 5 來檢測對準標記時，係停止 XY 載台 53，基板對準系統 5 在檢測對準標記 1 時之基板載台 PST 的位置係藉著雷射干涉儀 56 來量測得知。結果，可以量測出由雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內之各對準標記 1 之位置資訊。使用基板對準系統 5 和雷射干涉儀 56 所檢測出之對準標記 1 之位置資訊檢測結果，被輸出至控制裝置 CONT。再者，本實施形態之基板對準系統 5 係採用 FIA（Field Image Alignment）方式，亦即，在停止基板載台 PST 之情況，朝標記上照射由鹵素燈所發出之白光等照明光，

藉由攝像元件在既定之攝像視野內對所得之標記影像予以攝取，並藉由影像處理來量測標記之位置。

又，在基板對準系統 5 內，由雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內具有檢測基準位置，對準標記 1 之位置資訊，係以其與該檢測基準位置之偏差來檢測。

在本實施形態中，取得投影照射區域 S1~S20 之位置資訊時，係藉由例如日本專利特開昭 61-44429 號公報所揭示之 EGA（Enhanced global alignment，即增強型全域對準）方式。因而，控制裝置 CONT 從形成於基板 P 上之複數個投影照射區域 S1~S20 當中至少指定 3 個區域（EGA 投影照射區域），使用基板對準系統 5 以檢測出附隨於各投影照射區域之對準標記 1。再者，基板對準系統 5 亦可檢測出基板 P 上所有之對準標記 1。

又，在上述 XY 載台 53 的移動當中，係藉由焦點檢測系統 4，在未透過液體 LQ 的情況下，檢測出基板 P 之表面資訊。焦點檢測系統 4 係透過投影光學系統 PL 與液體 LQ 檢測出所形成之圖案像的成像面與基板 P 表面之偏離量。焦點檢測系統 4 所進行之表面資訊的檢測，係對基板 P 上所有投影照射區域 S1~S20 逐一實施，將檢測結果對應於基板 P 之掃描方向（X 軸方向）位置而記憶於控制裝置 CONT。再者，以焦點檢測系統 4 所進行之表面資訊的檢測，亦可僅對一部份之投影照射區域進行。

接著，控制裝置 CONT 根據對準標記 1 之位置資訊檢測結果，透過運算處理（EGA 處理），取得基板 P 上之複數個投影照射區域 S1~S20 各自之位置資訊（步驟 SA2）。

EGA 方式之進行，係使用基板對準系統 5，檢測出在步驟 SA1 業已指定的、附隨於上述 EGA 投影照射區域之對準標記 1 之位置資訊（座標位置），根據該項檢測值與設計值，藉由最小平方法等統計運算方法，決定出關於基板 P 上之投影照射區域 S1～S20 的排列特性（位置資訊）之誤差參數（偏誤、尺度、旋轉、正交度）。又，根據所決定之參數值，對於基板 P 上所有投影照射區域 S1～S20 修正設計時之座標值。藉而決定出，基板對準系統 5 之檢測基準位置，和於基板載台 PST 所載置之基板 P 上之各投影照射區域的位置關係。亦即，控制裝置 CONT 根據雷射干涉儀 56 的輸出來了解基板 P 上之各投影照射區域的位置相對於基板對準系統 5 的檢測基準位置係位於何處。

待結束基板 P 之對準標記 1 的檢測和基板 P 之表面資訊檢測後，控制裝置 CONT 驅使 XY 載台 53 移動，以將基板對準系統 5 之檢測區域定位於基準構件 3 上。基板對準系統 5 係在沒有液體的情況下檢測基準構件 3 上之基準標記 PFM，俾由檢測得知基準標記 PFM 在雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內之位置資訊（步驟 SA3）。

使用基板對準系統 5 來檢測基準標記 PFM 之位置資訊，進而可得知在雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內之基板對準系統 5 之檢測基準位置和基準標記 PFM 之位置關係。

待結束以基板對準系統 5 所進行之兩種檢測，即，對準標記 1 之位置資訊檢測，和 Z 載台 52 上之基準標記 PFM 之位置資訊檢測，之後，控制裝置 CONT 使 XY 載台 53 移動，直至能以光罩對準系統 6 來檢測出基準構件 3 上之基準標記

MFM。光罩對準系統 6 係透過投影光學系統 PL 來觀察基準標記 MFM，是故，須使投影光學系統 PL 的前端部與基準構件 3 成為對向。此處，控制裝置 CONT 開始以液體供給機構 10 及液體回收機構 20 實施液體 LQ 之供給和回收，在投影光學系統 PL 的前端部之光學元件 2 的前端面、和基準構件 3 的上面之間，形成滿佈液體 LQ 之液浸區域。再者，液浸區域 AR2 若僅形成於基準構件 3 上則較佳，然而，亦可跨基準構件 3 和輔助平板 57 而形成之，亦可跨基準構件 3 和輔助平板 57 及基板 P 而形成之。

其次，控制裝置 CONT 乃藉由光罩對準系統 6，透過光罩 M、投影光學系統 PL、以及液體 LQ，檢測出基準標記 MFM（步驟 SA4）。

藉此，透過投影光學系統 PL 和液體 LQ，以基準標記 MFM 來檢測出形成於 XY 平面內之光罩 M 圖案像之投影位置資訊，並量測在以雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內之圖案像的投影位置和基準標記 MFM 之位置關係。再者，本實施形態之光罩對準系統 6 所採用的方法係 VRA（Visual Reticle Alignment，即目視標線片對準）方式，即，朝對準標記照射光，將 CCD 鏡頭等所攝取之標記的影像資料經影像處理來檢測標記位置。

控制裝置 CONT 進而求取基板對準系統 5 之檢測基準位置和圖案像之投影位置的間隔（位置關係），即求取基線量（步驟 SA5）。

具體而言，欲決定在雷射干涉儀 56 所規定之座標系統內之圖案像的投影位置和基板對準系統 5 之檢測基準位置

的位置關係（即基線量）時，係根據下述位置關係：在步驟 SA3 所求取之基板對準系統 5 之檢測基準位置和基準標記 PFM 之位置關係；在步驟 SA4 所取得之圖案像的投影位置和基準標記 MFM 之位置關係；以及預先決定的基準標記 PFM（基準構件 3a）和基準標記 MFM（基準構件 3b）之位置關係。

待結束以上之量測處理，控制裝置 CONT 乃使液體供給機構 10 停止朝基準構件 3 上供給液體 LQ。另一方面，控制裝置 CONT 令液體回收機構 20 自基準構件 3 上回收液體 LQ 的動作仍持續既定期間。又，經過上述既定期間後，控制裝置 CONT 乃停止液體回收機構 20 之回收動作。藉此作法來回收基準構件 3 上的液體 LQ。再者，較佳之作法，係使基準構件 3 和輔助平板 57 一體形成，基準構件 3b 和基板 P 間隔著輔助平板 57 以大致等高連續配置，在此種狀況下，無須停止液體供給機構 10 之液體供給動作，可在投影光學系統 PL 的像面側保持著液體 LQ 之狀態下，將液體 LQ 之液浸區域由基準構件 3 上移動至基板 P 上。

接著，控制裝置 CONT 在投影光學系統 PL 與基板 P 對向之狀態下，驅動液體供給機構 10 及液體回收機構 20，以開始基板 P 上之液體供給動作和液體回收動作。藉此，在投影光學系統 PL 與基板 P 間形成液浸區域 AR2。又，在基板 P 上形成液浸區域 AR2 之後，依序將圖案像逐一投影至基板 P 之複數個投影照射區域，以進行液浸曝光（步驟 SA6）。

更具體而言，係根據在步驟 SA2 所取得之各投影照射

區域對於基板對準系統 5 之檢測基準位置的位置資訊，以及在步驟 SA5 所取得之基板對準系統 5 之檢測基準位置與圖案像之投影位置的位置關係（即基線量），邊移動 XY 載台 53 邊使基板 P 上之各投影照射區域 S1～S20 與圖案像對位，以進行各投影照射區域之液浸曝光處理。

對基板 P 上之各投影照射區域 S1～S20 進行掃描曝光之際，係使用在上述量測處理中所求得之各項資訊來進行曝光處理。亦即，根據步驟 SA2 所取得之投影照射區域的排列（位置資訊），使各投影照射區域的位置依序對位於圖案像之投影位置而被曝光。再者，雖然亦可施以所謂晶粒逐次對準（die by die）方式，以基板對準系統 5 來逐次檢測出基板 P 上之各投影照射區域內之對準標記 1，對位於該投影照射區域而予以曝光，然而，在此種情況下，係使得在基板 P 之投影照射區域曝光中於基板 P 上配置液體 LQ、藉基板對準系統 5 檢測對準標記 1 中則在基板 P 上不配置液體 LQ 之動作重複進行，故本實施形態所採之較佳作法，係預先求取投影照射區域的排列（位置資訊），根據所求得的排列來逐次移動基板 P。

又，對各投影照射區域 S1～S20 的掃描曝光中，根據於供給液體 LQ 前所求得之基板 P 的表面資訊，在並未使用焦點檢測系統 4 的情況下，調整基板 P 表面和透過液體 LQ 所形成的像面之位置關係。再者，亦可在供給液體 LQ 前不預求取基板 P 之表面資訊，而是在掃描曝光中，檢測出透過液體 LQ 之基板 P 表面與像面之位置關係來進行調整；亦可併行上述兩者。

待結束基板 P 上之各投影照射區域 S1~S20 之掃描曝光後，控制裝置 CONT 乃停止液體供給機構 10 所進行之液體供給。另一方面，控制裝置 CONT 在停止液體供給機構 10 所進行之液體供給後，仍持續驅動液體回收機構 20 達既定時間。藉此來回收基板 P 上之液體 LQ。再者，在回收基板 P 上之液體 LQ 之際，亦可邊驅動基板載台 PST，邊使基板 P 與液體回收機構 20 之回收嘴 23 做相對移動俾回收液體 LQ。

待結束基板 P 之曝光，將別的基板 P' 保持在基板載台 PST 上以進行曝光之際，可不進行基板載台 PST 上之基準標記 PFM、MFM 的位置資訊之檢測，而使得基板 P' 的投影照射區域和光罩圖案像的投影位置做對位。此時，係將其他基板 P' 保持於 Z 載台 52 上之基板保持具 PSH 後，使用基板對準系統 5 來檢測出於投影照射區域所隨設之對準標記 1 之位置資訊。藉此，與先前業已曝光之基板 P 同樣的作法，使用 EGA 處理，以取得各投影照射區域相對於基板對準系統 5 之檢測基準位置的位置資訊。藉此，使投影光學系統 PL 和基板 P' 成為對向，基板 P' 上之各投影照射區域和圖案像對位，俾使得圖案像能曝光至基板 P' 之各投影照射區域。

如上揭作法，依序對複數個基板 P(P') 進行曝光之際，欲求取基線量而進行之基準標記 PFM、MFM 之檢測動作，無須在每一次將不同基板 P' 保持在 Z 載台 52 (基板保持具 PSH) 時施行，而是藉由檢測出保持於 (載置於) Z 載台 52 之基板 P' 上的對準標記 1 之位置資訊，再根據早先求得之基線量來移動基板 P'，藉此作法，能夠高效率、高精度的

使基板 P'和圖案像對位。又，為了求取基線量所進行之基準標記 PFM、MFM 之檢測動作，只要隔既定期間進行即可，例如相隔預先設定之基板處理片數、或是在每逢交換光罩之時。

如以上所揭示般，以基板對準系統 5 來檢測出 Z 載台 52 上之基準標記 PFM 時，並未透過液體 LQ，因而，能夠不受液體 LQ 之溫度變化等之影響，可良好的檢測出基準標記 PFM。又，基板對準系統 5 之構成，無須對應於液浸方式，可使用原來的檢測系統。又，使用光罩對準系統 6 來檢測出 Z 載台 52 上之基準標記 MFM 之際，係與液浸曝光時相同地，在投影光學系統 PL 的像面側滿佈液體 LQ，俾透過投影光學系統 PL 和液體 LQ 而檢測之，藉此作法，能夠根據其檢測結果，精確得知圖案像之投影位置。又，根據於在該等基板對準系統 5 和光罩對準系統 6 之檢測動作中基板載台 PST 之各位置資訊，能精確得知基板對準系統 5 之檢測基準位置和圖案像之投影位置之位置關係（距離），即取得基線量，根據該基線量，在疊合於基板 P 以進行曝光之際，亦可使基板 P（投影照射區域 S1～S20）和光罩 M 之圖案像做精確的對位。

本實施形態中，係在基準標記 MFM（基準構件 3）上配置液體 LQ 之狀態下，由光罩對準系統 6 來檢測標記，在該檢測動作當中，業已在 Z 載台 52 之基板保持具 PSH 配置著基板 P。藉此作法，假使有液體 LQ 自基準構件 3 上外流，仍可防止液體 LQ 滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部。又，即使液浸區域 AR2 滲入輔助平板 57 之內側邊緣，

仍可防止液體 LQ 滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部。是以，能夠防止因滲入液體 LQ 而導致基板載台 PST 內部發生電器故障或漏電，或是基板載台 PST 內部之各構件發生銹蝕等異常。

又，如以上所述，在本實施形態中的作法，在檢測基準構件 3 上之基準標記 PFM、MFM 之際，雖然是於濕狀態（在基準構件 3 上配置有液體 LQ）和乾狀態（未配置液體）做切換，然而，如參照圖 5 業已所說明者，在基準構件 3 上所形成之基準標記 PFM、MFM 並無高低差存在，因而，即是由乾狀態切換成濕狀態，在基準構件 3 上之液體 LQ 中的標記部份亦不易產生氣泡。又，即使為了要從濕狀態切換成乾狀態而自基準構件 3 上回收液體 LQ 之際，亦能良好的回收液體 LQ 而不會在標記部份殘留液體 LQ。特別是，本實施形態中，在基準構件 3 的上面具有撥液性，因而，能使液體 LQ 的回收更順利。故而，例如，光罩對準系統 6 能精確的檢測基準標記 MFM 而不受氣泡等之影響。基板對準系統 5 能夠精確的檢測基準標記 PFM 而不受到殘留液體 LQ 的影響。

另一方面，在本實施形態中，以基板對準系統 5 來檢測基準標記 PFM 之際，並未在基準構件 3 上配置液體 LQ；以光罩對準系統 6 來檢測基準標記 MFM 之際，係在基準構件 3 上配置液體 LQ。又，該構成當中，光罩側基準標記 MFM 和基板側基準標記 PFM 係分別（非同時）檢測，然而，若是在基準構件 3 上之基準標記 PFM 和基準標記 MFM 相距甚遠，基準構件 PFM 不會曝於液體 LQ 時，即使基準標記 PFM

並非無高低差之標記亦可。又，光罩側基準標記 MFM 和基板側基準標記 PFM 亦可形成於不同之基準構件。此時，如本實施形態所示般，光罩側基準標記 MFM 和基板側基準標記 PFM 並非同時檢測，藉此，在形成基準標記 PFM 之基準構件上無須形成液浸區域。從而，不僅無須使基準標記 PFM 對應於液浸方式做諸如無高低差化等，亦可防止水痕等的發生。

本實施形態之構成，係先藉由基板對準系統 5 在不透過液體 LQ 之狀況下檢測出基板 P 上之對準標記 1，藉以求得基板 P 上之複數個投影照射區域 S1～S20 之位置資訊（步驟 SA1、SA2），繼而在不透過液體 LQ 的情況下，檢測出基板載台 PST 上之基準標記 PFM（步驟 SA3），繼而將液體 LQ 滿佈於投影光學系統 PL 之像面側，藉由光罩對準系統 6 透過投影光學系統 PL 和液體 LQ 來檢測出基準標記 MFM，藉以求得圖案像之投影位置（步驟 SA4），在精確得知基板對準系統 5 之檢測基準位置和圖案像的投影位置之位置關係（距離），即取得基線量之後（步驟 SA5），對基板 P 施以液浸曝光（步驟 SA6）。亦即，上述步驟 SA1～步驟 SA3，並未在投影光學系統 PL 之像面側滿佈液體 LQ，在步驟 SA4～步驟 SA6，則是在投影光學系統 PL 的像面側滿佈液體 LQ。藉由上述作法，於乾狀態（係指未在投影光學系統 PL 的像面側滿佈液體 LQ）和濕狀態（係指在投影光學系統 PL 之像面側滿佈液體 LQ）做切換之次數已然減少，故可提昇產能。例如，由濕狀態切換成乾狀態時，在切換之後，必須去除殘留於基準構件 3 上面之液體 LQ，然而，

上述液體去除作業，隨切換次數的增加而增加其進行次數，將造成處理效率的下滑。然而，此例中，已減少了切換次數，將可提昇產能。

即使以基板對準系統 5 來進行基準標記 PFM 的檢測(步驟 SA3)，再進行基板 P 上之對準標記 1 之檢測(步驟 SA1、SA2)，接著，以光罩對準系統 6 透過投影光學系統 PL 和液體 LQ 來檢測基準標記 MFM (步驟 SA4、SA5) 後，進而實施基板 P 之液浸曝光處理(步驟 SA6)，亦可與上述本實施形態相同的，可減少乾狀態與濕狀態之切換次數。另一方面，如本實施形態所示般，由於藉由基板對準系統 5 所進行之基準標記 PFM 之檢測動作與藉由光罩對準系統 6 透過投影光學系統 PL 和液體 LQ 所進行之基準標記 MFM 的檢測係連續進行，是以，光罩對準系統 6 之基準標記 MFM 的檢測動作，相對於基板對準系統 5 之基準標記 PFM 的檢測動作，在檢測狀態不會大幅變動，故能防止基板對準系統 5 之檢測基準位置和圖案像之投影位置之位置關係(即基線量)不能精確量測之異常。例如，用以驅動載台的線性馬達，在停止時和驅動時的發熱量相異，其所導致之曝光裝置環境的熱變動，將有可能會導致投影光學系統 PL 和基板對準系統 5 之位置關係發生物理性變動、或是基板對準系統 5 之光學特性的變動、或是用以量測基板載台 PST 位置之雷射干涉儀 56 在量測光路上的環境(溫度)變動等。此時，若以基板對準系統 5 所進行之基準標記 PFM 的檢測時間點迄以光罩對準系統 6 所進行之基準標記 MFM 的檢測時間點之時間間隔過長，有可能會因為上述之熱變動以致無法精

確的量測基線量。但是，本實施形態所示內容中，以基板對準系統 5 所進行之基準標記 PFM 的檢測動作，以及光罩對準系統 6 所進行之基準標記 MFM 之檢測動作係連續進行，故可避免上述之異常發生。

再者，在圖 6 的流程圖當中所揭示之對準過程當中，係在未透過液體的情況下，檢測出基板 P 上之對準標記 1（步驟 SA1），進行 EGA 處理後（步驟 SA2），在未透過液體的情況下，進行基準標記 PFM 之檢測（步驟 SA3），繼之，透過投影光學系統 PL 和液體來檢測基準標記 MFM（步驟 SA4），然而，亦可替換步驟 SA2 與步驟 SA3。此時，基準標記 PFM 和基準標記 MFM 的檢測間隔雖較圖 6 之過程略為拉長，但與圖 6 之過程同樣的具有較少之液體供給次數及液體回收次數，因而有利於產能。又，在上述實施形態中，基準標記 PFM 和基準標記 MFM 係分別設置，然而，亦可藉由基板對準系統 5 和光罩對準系統 6 來檢測同一個基準標記。再者，亦可先實施不透過液體之基準標記 PFM 的檢測，以及透過液體之基準標記 MFM 的檢測，先取得基線量之後，才檢測基板 P 上之對準標記 1。

圖 7 及圖 8 所示，係本發明其他實施形態之示意圖。圖 7 係表示投影光學系統 PL 配置在基板 P 上之狀態；圖 8 係表示投影光學系統 PL 配置在基準構件 3 上之狀態。圖 7 及圖 8 中的 Z 載台 52 上形成之凹部 60，用以在基板保持具 PSH 上配置基板 P，並且亦形成有凹部 61，用以配置基準構件 3。又，配置於凹部 60 之基板 P 的上面、配置於凹部 61 之基準構件 3 的上面、以及 Z 載台 52 的上面，係大致為同一平面。

藉此作法，即使為了透過液體來檢測出基準構件 3 上之基準標記 MFM，而從圖 7 所示狀態轉為圖 8 所示狀態的情況，仍可在投影光學系統 PL 的像面側保持著液體 LQ 之狀態下，使基板載台 PST 朝 XY 方向移動。理所當然的，由圖 8 所示狀態轉成圖 7 所示狀態時，亦可以在投影光學系統 PL 的像面側保持著液體 LQ 之狀態下，使基板載台 PST 移動於 XY 方向。又，透過液體 LQ 來檢測出基準構件 3 上之基準標記 MFM 時，隨形成於基準構件 3 上之液體 LQ 的液浸區域大小不同，在基準標記 MFM 之檢測動作中，有可能造成基準構件 3 上之液浸區域的一部份（端部）配置於配置有基板保持具 PSH 之凹部 60，然而，由於在凹部 60 的基板保持具 PSH 係預已配置著基板 P，故可防止液體 LQ 滲入凹部 60 內部。又，藉著基板 P 的配置，可達成凹部 60 的平坦化，可避免因凹部（落差部）而擾動液浸區域。再者，除了將已形成基準標記之基準構件 3 埋設入 Z 載台 52 之凹部 61 之外，其可能之構成，亦可不設置凹部 61 而直接將基準標記形成於 Z 載台 52 的上面。

再者，於上述實施形態中所採用的過程，係先檢測出基板 P 上之對準標記 1，繼而藉光罩對準系統 6 來檢測基準標記 MFM，是故，以光罩對準系統 6 透過液體 LQ 來檢測基準標記 MFM 時，在該檢測動作中，係將用來製造元件之基板 P 配置在基板保持具 PSH。然而，亦有可能採用僅用以單獨量測基線量，或者是在量測基線量之後將基板 P 載置於基板保持具 PSH 上之過程。此時，理所當然地，可將虛(dummy)基板 DP 配置在基板保持具 PSH。此處之虛基板

DP，有著大致等同元件製造用之基板 P 的形狀和大小。又，虛基板 DP 可採用與基板 P 相同的材料，例如以矽材料來形成，但只要是與液體 LQ 接觸後不會溶出污染物者，各種材料俱可作為虛基板 DP 之用。此時，係在基板保持具 PSH 配置著虛基板 DP 之狀態下，藉由光罩對準系統 6 透過投影光學系統 PL 和液體 LQ 來檢測基準標記 MFM。接著使用基板對準系統 5，在沒有液體 LQ 之狀態下進行基準標記 PFM 之檢測，俾量測得知基線量。在上述基板對準系統 5 的檢測動作之前或之後，由基板保持具 PSH 卸載虛基板 DP，並將元件製造用之基板 P 載置於基板保持具 PSH。又，藉由基板對準系統 5 來檢測出基板 P 上之對準標記 1 之後，根據於基板 P 上之對準標記 1 之位置資訊和基線量，使基板 P 上之投影照射區域與圖案像對位，以進行液浸曝光。

圖 9 乃是曝光裝置 EX 之一例的概略俯視圖，其中具有虛基板儲置區 70A，用以保管上述虛基板 DP。圖 9 中的曝光裝置 EX，係設置在容器型裝置 CH 的內部。在容器型裝置 CH 的內部，係以空調系統來維持於既定之環境（溫度、濕度）。基板載台 PST 係設置在容器型裝置 CH 的內部，可移動於既定之可移動範圍 SR 內。曝光裝置 EX 連接至用以搬送基板 P 之搬送裝置 80。搬送裝置 80 透過介面部 IF，連接至塗佈暨顯影部 C / D(具有將感光材塗佈至基板 P、以及對業已完成曝光處理之基板 P 施以顯影之功能)。搬送裝置 80 具有第 1 臂部 81 和第 2 臂部 82 用以保持基板 P 進行搬送。第 1、第 2 長臂部 81、82 係分別被導向導軌部 81A、82A 做移動。第 1、第 2 長臂部 81、82 和導軌部 81A、82A，係

設置在第 2 容器型裝置 CH2 的內部。在塗佈暨顯影部 C / D 業經塗佈感光材料但尚未施以曝光處理的基板 P，藉由第 1 長臂部 81 與第 2 長臂部 82，搬送至曝光裝置 EX 之容器型裝置 CH 內部。基板載台 PST 在曝光處理前的基板 P 被第 2 長臂部 82 載置於其上時，係移動至基板交換位置 RP。在基板交換位置 RP 被載置基板 P 之基板載台 PST，移動至投影光學系統 PL 之下的曝光處理位置 EP。又，保持著已經結束曝光處理的基板 P 之基板載台 PST 係移動至基板交換位置 RP。結束曝光處理之基板 P，在基板交換位置 RP 由第 2 長臂部 82（或是其他長臂部）所卸載，並藉由第 1 長臂部 81（或其他長臂部）透過介面部 IF 而搬送至塗佈暨顯影部 C / D。

又，將虛基板 DP 配置於基板保持具 PSH 時，控制裝置 CONT 係使用例如第 2 長臂部 82，從設置於容器型裝置 CH 內部、作為虛基板 DP 之待機處的虛基板儲置區 70A，取出虛基板 DP，並來到基板交換位置 RP，將其載置於基板載台 PST 之基板保持具 PSH。又，係在基板保持具 PSH 業已保持著虛基板 DP 之狀態下，如以上所述般，由控制裝置 CONT 藉著光罩對準系統 6 透過投影光學系統 PL 和液體 LQ 來進行基準標記 MFM 之檢測。

又，在完成了上述之透過液體 LQ 的檢測處理，擬從基板載台 PST 卸載虛基板 DP 時，係先由控制裝置 CONT 以液體回收機構 20 等去除尚附著（殘留）於虛基板 DP 的液體 LQ。接著，保持著已施以液體去除作業之虛基板 DP 的基板載台 PST，經控制裝置 CONT 之控制，移動至基板交換位置

RP。繼而，控制裝置 CONT 使用第 2 長臂部（或其他長臂部）由基板載台 PST 卸載虛基板 DP，將其收納在虛基板儲置區 70A，亦即是來到虛基板 DP 之待機處。

再者，本實施形態中的虛基板儲置區 70A，係設置在用以儲放曝光裝置 EX 之容器型裝置 CH 的內部，然而亦可如圖 9 中的符號 70B 所示般，將虛基板儲置區設置在用以儲放搬送裝置 80 之第 2 容器型裝置 CH2 內部。或者，亦可將虛基板儲置區設置在塗佈暨顯影部 C / D 的內部。

再者，虛基板 DP 宜具有撥液性。本實施形態中的虛基板 DP，係業經撥液化處理而具有撥液性。在撥液化處理之例子方面，例如使用具有撥液性之材料來施以塗佈處理。具有撥液性之材料可例舉如：氟系化合物、矽化合物、或丙烯酸系樹脂、聚乙烯等合成樹脂。作為表面處理之薄膜可為單層膜，亦可為複數層膜所構成者。

又，虛基板 DP 的撥液性會隨時間惡化。此處，虛基板 DP 可隨著其撥液性的惡化狀況而予以替換。又，亦可由撥液性材料（例如氟系材料或丙烯酸）來形成虛基板 DP。

圖 10 係其他實施形態之示意圖。如圖 10 所示，亦可在 Z 載台 52（基板載台 PST）形成凹部 60，在上述之凹部 60 的內部，配置於凹部 60 的形狀相對應之基板保持具 PSH，並且，在 Z 載台 52 內部設置用以昇降基板保持具 PSH 之昇降裝置 63。又，以光罩對準系統 6 透過液體 LQ 來檢測基準標記 MFM 之動作當中，如圖 10(a)所示般，以昇降裝置 63 來拉昇基板保持具 PSH，使得 Z 載台 52 的上面和基板保持具 PSH 的上面成為同一平面。藉由此作法，亦可防止為了

透過液體 LQ 來量測基準標記 MFM 而形成於基準構件 3 上之液浸區域之液體 LQ 滲入 Z 載台 52(基板載台 PST)內部。又，為進行液浸曝光而將元件製造用的基板 P 保持於基板保持具 PSH 之際，係如圖 10(b)所示般的，以昇降裝置 63 來下降基板保持具 PSH，以將基板 P 設置在凹部 60。再者，於載置基板 P 之際，若在基板保持具 PSH 上附著有液體 LQ，先將附著液體 LQ 予以去除或回收後再載置於基板 P 即可。

再者，於上述實施形態中，係透過投影光學系統 PL 和液體 LQ 來檢測基板載台 PST 上之基準標記 MFM，此時，係將基板 P、虛基板 DP 保持在基板保持具 PSH，以防止液體 LQ 滲入 Z 載台 52 內部，然而，其應用並不侷限於檢測基準標記 MFM，舉例而言，在 Z 載台 52 (基板載台 PST) 上之各種量測感測器的使用時等，在 Z 載台 52 (基板載台 PST) 上面之周邊部形成液浸區域 AR2 時，宜使用圖 10 之構成，即將基板 P 或虛基板 DP 保持於基板保持具 PSH 的作法，防止液體 LQ 滲入 Z 載台 52 (基板載台 PST) 內部。

此外，上述為求取基線量而進行之基準標記 PFM、MFM 的檢測動作，只須在每隔既定時間進行即可，例如，每隔預先設定之基板處理片數時、或每逢交換光罩 M 時。又，在上述實施形態中，在將基板 P 載置於基板保持具 PSH 之前，為了要單獨量測基線量而預將虛基板 DP 保持於基板保持具 PSH，藉此作法，可防止液體 LQ 滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部。另一方面，在量測基線量時，若未使用將虛基板 DP 保持於基板保持具 PSH 的方法，而代

之以將已完成曝光處理的基板 P 保持於基板保持具 PSH，在該狀態下進行基準標記 PFM、MFM 之檢測動作來求得基線量，該法亦同樣能防止液體 LQ 滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部。又，在結束基線量之量測後，卸載該曝光處理完畢之基板 P 即可。亦即，在結束基板 P 之曝光後，該曝光處理完畢之基板 P 尚保持於基板平板 PST，在該狀態下，藉基板對準系統 5 來檢測基板載台 PST 上之基準標記 PFM 的位置資訊，且，藉光罩對準系統 6 來檢測基板載台 PST 上之基準標記 MFM 之位置資訊，根據該基準標記 PFM、MFM 之位置資訊檢測結果而求得基線量之後，從基板載台 PST 搬出上述曝光處理完畢之基板 P，藉此作法，可防止液體 LQ 滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部。

再者，將曝光處理前的基板 P 保持於基板保持具 PSH，在該狀態下進行基準標記 PFM、MFM 的檢測來求取基線量之做法亦被考慮。然而，在透過液體 LQ 以檢測基準標記 MFM 時，曝光處理前的基板 P 上之對準標記 1 頗有可能附著液體 LQ。用以檢測基板 P 上之對準標記 1 的基板對準系統 5，係在未透過液體的狀態下（乾狀態）進行該項檢測，因而，藉由基板對準系統 5 來檢測曝光處理前的基板 P 上之對準標記 1 時，若是在對準標記 1 上已附著液體 LQ，將會導致檢測精確度之惡化。是故，在檢測基準標記 PFM、MFM 以求取基線量時，預為保持在基板保持具 PSH 之基板 P，最好還是使用業已完成曝光處理者。

再者，即使在 Z 載台 52（基板載台 PST）上並未配置

著基準構件或各種量測感測器等量測構件，欲在 Z 載台 52（基板載台 PST）上形成液浸區域 AR2 時，最好仍將基板 P 或虛基板 DP 保持於基板保持具 PSH，俾以例如圖 10 所示的機構來防止液體 LQ 滲入 Z 載台 52（基板載台 PST）內部。

更詳細的說，無論在 Z 載台 52（基板載台 PST）上有無基準構件或各種量測用感測器等量測構件，若在 Z 載台 52（基板載台 PST）的凹部 60 未以基板 P 或虛基板 DP 等覆於其上時，最好避免在 Z 載台 52（基板載台 PST）上形成液浸區域 AR2。

例如，當 Z 載台 52（基板載台 PST）的凹部 60 並未覆有基板 P 或虛基板 DP 時，控制裝置 CONT 可以令液體供給機構 10 不供給液體、或者限制 Z 載台 52（基板載台 PST）在 XY 平面內之移動範圍，來避免投影光學系統 PL 的光學元件 2 和 Z 載台 52（基板載台 PST）形成對向關係。

再者，控制裝置 CONT 係統籌控制曝光裝置 EX 整體之動作，因而，可藉以判斷在 Z 載台 52（基板載台 PST）的凹部 60 是否覆有基板 P 或虛基板 DP 等，然而，亦可如後述般以檢測器來檢測出是否業已覆有基板 P 或虛基板 DP 等。

又，藉基板對準系統 5 來檢測出基板 P 上的對準標記 1 之際，其較佳狀態係如前述般，不將液體 LQ 配置（未附著）在基板 P 上之對準標記 1。被載置於基板載台 PST 之曝光處理前的基板 P，若是通過供給嘴 13 之下、或是回收嘴 23 之下、或是投影光學系統 PL 的光學元件 2 之下時，殘留（附著）在供給嘴 13 或回收嘴 23 或光學元件 2 之液體 LQ，有

可能會滴落於基板 P 上或四處飛散。又，上述滴落的液體 LQ 一旦附著（配置）在基板 P 上之對準標記 1，基板對準系統 5 將無法量測對準標記 1 而發生量測誤差，或者是，即使仍能量測但會造成對準標記 1 的像失真或波形訊號失真，以致發生對準量測精度之惡化等不佳情事。

或者，在基板載台 PST 上之有別於保持著基板 P 之位置（例如在輔助平板 57 上或 Z 載台 52 的上面），形成液浸區域 AR2，在此條件下以基板對準系統 5 未透過液體來量測基板 P 上之對準標記 1，亦為可能之方案。或者，邊在基板 P 上的一部份（局部性地）形成液浸區域 AR2，邊於該液浸區域 AR2 的外側，藉基板對準系統 5 不透過液體 LQ 來檢測出對準標記 1，亦為可能之方案。但在該狀況下，亦有可能因為液體 LQ 自液浸區域 AR2 四處飛散，或者是因為液體 LQ 的回收不徹底，造成了液體 LQ 配置在基板 P 上的對準標記 1 之狀態下，該對準標記 1 被基板對準系統 5 所量測之不佳情況。

是以，控制裝置 CONT 在決定基板載台 PST 的移動軌跡時，所採用之方式為：使得配置於基板對準系統 5 之檢測區域前的基板 P 上之對準標記 1 不通過供給嘴 13、回收嘴 23、或是投影光學系統 PL 之光學元件 2 下方。接著，控制裝置 CONT 根據所決定之移動軌跡，邊移動基板載台 PST，邊使用基板對準系統 5，依序對基板 P 上之複數個對準標記 1 逐一施以檢測。

圖 11 所示係用以說明，基板對準系統 5 在對基板 P 上之複數個對準標記 1 依序逐一檢測之際之動作之圖示。圖

11 中，在投影光學系統 PL 的光學元件 2 的附近，配置有供給嘴 13 和回收嘴 23，基板對準系統 5 之配置處，係在上述光學元件 2、供給嘴 13、和回收嘴 23 的 +X 側。在上述之位置關係當中，使用基板對準系統 5 來對基板 P 上之複數個對準標記 1 依序逐一量測時，首先，如圖 11(a)所示般的，控制裝置 CONT 將位於基板 P 最 -X 側之投影照射區域所附設的對準標記 1，配置在基板對準系統 5 的檢測區域，俾以基板對準系統 5 來量測該對準標記 1。例如，控制裝置 CONT 將基板 P 上之投影照射區域 S10 或 S11（參照圖 4）等所附設的對準標記 1，配置在基板對準系統 5 之檢測區域。在以下的說明中，將最先量測的上述對準標記 1，稱為「第 1 對準標記」。

此處，控制裝置 CONT 的動作係，在基板交換位置 RP（參照圖 9），將曝光處理前的基板 P 載置在基板載台 PST 上之後，將基板 P 上之第 1 對準標記 1 配置在基板對準系統 5 之檢測區域時，基板載台 PST 係以不使基板 P 上之複數個對準標記 1（至少包含作為基板對準系統 5 的量測對象之對準標記 1）通過供給嘴 13、回收嘴 23、或光學元件 2 下方的方式進行移動。藉此作法，將第 1 對準標記 1 配置在基板對準系統 5 之檢測區域時，不會通過供給嘴 13 等元件之下方。是故，以基板對準系統 5 來量測該第 1 對準標記 1 時，不會在第 1 對準標記 1 配置有自供給嘴 13 等元件落下之液體 LQ。

待結束第 1 對準標記 1 之檢測後，控制裝置 CONT 將基板載台 PST 朝 -X 側移動，使得較第 1 對準標記 1 略位於 +

X 側之第 2 對準標記 1 (例如, 投影照射區域 S12 或 S9 等所附設之對準標記 1) 被配置在基板對準系統 5 之檢測區域。此處, 控制裝置 CONT 決定基板載台 PST 的移動軌跡時, 係使得位於基板對準系統 5 之檢測區域的量測對象 (即對準標記 1) 不通過供給嘴 13 等元件的下方, 因而, 將基板 P 載置於基板載台 PST 後, 至該基板 P 上之第 2 對準標記 1 配置在基板對準系統 5 之檢測區域之間, 第 2 對準標記 1 並不會通過供給嘴 13 等下方。是故, 可避免在第 2 對準標記 1 上留著自供給嘴 13 等落下的液體 LQ。再者, 已透過基板對準系統 5 所量測之第 1 對準標記 1 亦可通過供給嘴 13 等之下方。

以下仍採相同作法, 如圖 11(b)所示般的, 控制裝置 CONT 使得較第 2 對準標記 1 略位於 + X 側的第 3、第 4 對準標記 1 依序被配置在基板對準系統 5 之檢測區域並予以量測。以上動作之進行, 控制裝置 CONT 係以雷射干涉儀 56 一邊監測基板載台 PST 的位置, 一邊根據曝光處理程式 (recipe) 來控制基板載台驅動裝置 PSTD。

再者, 於上述示例, 控制裝置 CONT 係使基板載台 PST 朝 - X 側移動, 在基板對準系統 5 的檢測區域依序配置由基板 P 上之 - X 側的對準標記 1 到 + X 側之對準標記 1, 然而, 若是基板對準系統 5 係設置在投影光學系統 PL 之 - X 側, 則使基板載台 PST 移動於 + X 側。又, 檢測對準標記 1 的順序, 亦不侷限須是沿 X 軸方向之順序。又, 如以上所述, 設置在基板 P 上之複數個對準標記 1, 無須以基板對準系統 5 全數檢測出來。因而, 並非作為基板對準系統 5

之量測對象的對準標記 1，即使通過供給嘴 13 等之下方亦無妨。擇要言之，只要配置在基板對準系統 5 的檢測區域之前之作為量測對象之對準標記 1 不通過供給嘴 13 等下方即可。

如以上所說明者，為了將對準標記 1 配置在基板對準系統 5 的檢測區域，由控制裝置 CONT 所決定之基板載台 PST 的移動軌跡，乃是隨基板對準系統 5 和供給嘴 13（亦包含回收嘴 23、光學元件 2）之位置關係而決定，故而，於基板對準系統 5 所欲量測之對準標記 1，能避免因為通過供給嘴 13 等下方而附著液體 LQ。因此，可預防以基板對準系統 5 量測對準標記 1 時之液體 LQ 的附著，可避免量測錯誤或誤差等。因而，能提昇曝光裝置 EX 之有效運轉率，可維持高曝光精度。

又，參照圖 11 所說明之實施形態，若是在投影光學系統 PL 的像面側保持著液體 LQ，在該狀態下藉基板對準系統 5 來檢測對準標記 1，亦是可接受之作法。此時，儘管液浸區域 AR2 形成在基板載台 PST（Z 載台 52）的上面、或是橫跨著基板載台 PST 上面和基板 P 表面、或是在基板 P 表面，然而，如同圖 11 所明示般，控制裝置 CONT 所決定之基板載台 PST 的移動軌跡，能使得基板 P 的對準標記 1 在接觸液浸區域 AR2 的液體 LQ 之前（參照圖 1），已先行由基板對準系統 5 檢測出，故可防止基板對準系統 5 所量測之對象為附著液體 LQ 之對準標記 1。

再者，該示例中，在決定基板載台 PST 之移動軌跡時，在基板對準系統 5 之檢測區域所配置的先前的基板 P 上之

對準標記 1 並不通過供給嘴 13 等下方，然而，亦可使得在基板對準系統 5 之檢測區域所配置的先前的基準標記 PFM 不通過供給嘴 13 等下方，以此來決定移動軌跡。如所揭示者，基板載台 PST 之移動軌跡的決定，不侷限對準標記 1 或基準標記 PFM，使得在乾狀態下進行量測之基板載台 PST 上的標記（量測對象）避免通過有可能會滴下液體 LQ 之構件的下方，藉此作法，可提昇未透過液體 LQ 之標記量測的精度。

再者，在上述實施形態中，對於基板平板 PST 的移動軌跡之說明例，係使基板載台 PST 由基板交換位置 RP 移動至投影光學系統 PL 附近（曝光處理位置 EP），或者是，針對基板 P 上的複數個對準標記 1 進行量測時來加以說明，然而，本發明中，決定基板載台 PST 之移動軌跡較為理想者係，對於基準構件 3 上的基準標記 PFM、MFM 經過量測之後，量測基板 P 的對準標記 1 等之時，亦不使基板 P 上的對準標記 1 通過供給嘴 13 等下方。例如，在圖 12 之中，使用光罩對準系統 6，透過液體 LQ 來量測基準構件 3 上之基準標記 MFM 時，控制裝置 CONT 在基準構件 3 上已形成液浸區域 AR2 之狀態下量測基準標記 MFM。接著，在結束了透過液體 LQ 以量測基準標記 MFM 之後，控制裝置 CONT 使用液體回收機構 20 等來回收基準構件 3 上之液體 LQ。之後，控制裝置 CONT 將基板 P 上之對準標記 1 配置在基板對準系統 5 之檢測區域時，係邊監測雷射干涉儀 56 的輸出邊移動 XY 載台 53，使得供給嘴 13 等係沿著圖 12 虛線箭頭 K 前進。接著，控制裝置 CONT 將第 1 對準標記（例如，投影

照射區域 S10 所附設的對準標記 1) 配置在基板對準系統 5 之檢測區域。在此時，被基板對準系統 5 所量測之先前的對準標記 1，同樣並未通過供給嘴 13 等下方，故不會附著自供給嘴 13 等所滴下之液體 LQ。

再者，若是在對準標記 1 附著有液體而導致檢測錯誤時，亦可與對準標記 1 附著有異物而導致檢測錯誤時同樣般，中斷該對準標記之檢測，轉而檢測位在旁邊的對準標記，或者，將該基板 P 視為不良基板。

又，尚可採行之做法為：在乾狀態藉基板對準系統 5 來檢測基板 P 上之對準標記時，將此時所取得之標記像或訊號波形預為記憶，當與實際由基板對準系統 5 來檢測對準標記 1 時所得之標記像或訊號波形差異甚大，則判斷為在基板對準系統 5 的終端光學元件和對準標記之至少其中一方有液體附著，而輸出檢測錯誤之訊息，促使操作者前來拭除附著液體等。

同樣的，尚可採行之做法為：藉由基板對準系統 5 在乾狀態下量測基準標記 PFM，將此時所得之標記像或訊號波形預為記憶，當與實際由基板對準系統 5 在量測基線量時自基準標記 PFM 所取得之標記像或訊號波形差異甚大，則判斷為在基板對準系統 5 的終端之光學元件和基準標記 PFM 之至少其中一方有液體附著，而輸出檢測錯誤之訊息，促使操作者前來拭除附著液體等。

再者，所記憶的標記像或訊號波形，可使用曝光裝置 EX 內之基板對準系統 5 來取得，亦可取自曝光裝置 EX 之外。

又，圖 12 所示之基板載台 PST 上，設置有例如日本專利特開昭 57-117238 號公報所揭示之照度不均度感測器 400，特開 2002-14005 號公報所揭示之空間像量測感測器 500。又，亦可在該等量測用感測器 400、500 上形成液浸區域 AR2，在該狀態下，透過液體 LQ 進行量測處理。此時，控制裝置 CONT 亦在結束感測器 400、500 之量測處理後，使用液體回收機構 20 等來進行液體回收。又，將基板 P 上的對準標記 1 配置在基板對準系統 5 之檢測區域時，控制裝置 CONT 所決定之基板載台 PST 的移動軌跡，係使得作為基板對準系統 5 的量測對象的基板 P 上之對準標記 1 不會通過供給嘴 13 等下方。

圖 13 係本發明之其他實施形態之示意圖。圖 13(a)當中的曝光裝置 EX 具備吸附保持機構 90，俾將基板 P 吸附保持在基板保持具 PSH。吸附保持機構 90 當中具備：吸附孔 91，係分別設置在基板保持具 PSH 上面之複數個位置；真空系統 93，係透過流道 92 個別連接至複數個吸附孔 91。控制裝置 CONT 係驅動真空系統 93 來透過吸附孔 91 以真空吸附作用將所載置的基板 P 的內面保持在基板保持具 PSH 的上面。

吸附保持機構 90 的流道 92 或真空系統 93 的壓力之相關資訊，係由壓力檢測器 94 來監測之。壓力檢測器 94 根據於檢測出的壓力之相關資訊，可據以得知在基板保持具 PSH 上是否保持著基板 P（或是虛基板 DP）。亦即，壓力檢測器 94 在吸附保持機構 90 已實施吸附動作，但壓力未下降時，判斷為在基板保持具 PSH 上未保持基板 P；而在壓力下降時則判斷為在基板保持具 PSH 上已保持著基板 P。又，將

壓力檢測器 94 之檢測結果和判斷結果，輸出至控制裝置 CONT。

在液體供給機構 10 之供給管 12 的路徑當中，設置有閥 14，用來關閉供給管 12 之流道。閥門 14 的動作係由控制裝置 CONT 所控制。

如圖 13(a)所示般的，當基板 P 被保持於基板保持具 PSH 上，承上述，壓力檢測器 94 則根據壓力之相關資訊來檢測得知，在基板保持具 PSH 上業已保持著基板 P 之訊息。又，在壓力檢測器 94 檢測出基板 P 時，控制裝置 CONT 根據壓力檢測器 94 之檢測結果（判斷結果），朝液體供給機構 10 下達可供給液體的指令。

另一方面，如圖 13(b)所示，在基板保持具 PSH 上未保持著基板 P 時，壓力檢測器 94 乃根據壓力相關資訊而得知，在基板保持具 PSH 上未保持基板 P。又，當壓力檢測器 94 未檢測出基板 P 時，控制裝置 CONT 乃根據壓力檢測器 94 之檢測結果（判斷結果），朝液體供給機構 10 下達不供給液體之指令。接收了控制裝置 CONT 的指令之液體供給機構 10，可藉由閥門 14 來關閉供給管 12 之流道。藉此作法，控制裝置 CONT 乃停止由液體供給機構 10 來供給液體。

承上述，當基板保持具 PSH 並未保持著基板 P 或虛基板 DP 時，在該狀態下，若形成了液浸區域 AR2、或由液體供給機構 10 開始供給液體，則液體 LQ 有可能滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部，例如，若液體 LQ 果真滲入基板載台 PST 內部，有可能會發生銹蝕，導致配置在內部的電器或摺動部功能受損，須耗費相當時間來修護。

或者，若是在基板保持具 PSH 的保持面附著有液體 LQ，液體 LQ 可能會透過吸附孔 91 而流向真空系統 93。又，若在基板保持具 PSH 的保持面附著有液體 LQ，在其上載置基板 P 時，有可能因該液體 LQ 扮演了潤滑膜的功能，使得基板 P 被保持在偏離於期望位置之處。本實施形態例之作法，係根據在基板保持具 PSH 是否保持著基板 P 或虛基板 DP，來控制液體供給機構 10 的動作，藉此，可防止在基板保持具 PSH 的保持面附著液體 LQ，或是造成液體滲入基板載台 PST 內部。又，當基板保持具 PSH 未保持著基板 P 或虛基板 DP 時，控制裝置 CONT 停止由液體供給機構 10 來供給液體之動作，藉此，可防止液體滲入基板載台 PST 內部等。

再者，本實施形態中，雖係根據壓力檢測器 94 的檢測結果，來據以判斷在基板保持具 PSH 是否業已保持著基板 P 或虛基板 DP，然而，亦可在基板載台 PST 或基板保持具 PSH 設置例如接觸式的感測器，俾用以判斷有無基板，且根據其檢測結果來控制液體供給機構 10 的動作。或者，亦可使用上述之焦點檢測系統 4，用以判斷在基板保持具 PSH 是否已保持著基板 P 或虛基板 DP，根據其檢測結果來控制液體供給機構 10 的動作。又，當基板保持具 PSH 並未保持著基板 P（或是虛基板 DP）時，亦可禁止 Z 載台 52（基板載台 PST）移動至供給嘴 13 或回收嘴 23 或光學元件 2 下方，以免在 Z 載台 52（基板載台 PST）上形成液浸區域 AR2。

又，亦可使控制裝置 CONT 根據壓力檢測器 94 的檢測結果來變更基板載台 PST 之可移動區域。如參照圖 13 所說明之實施形態中所揭示作法，當基板保持具 PSH 未保持著

基板 P (或虛基板 DP) 時，停止液體供給機構 10 之液體供給，但即使如此，仍有可能會有殘留 (附著) 在供給嘴 13、或回收嘴 23、或投影光學系統 PL 的光學元件 2 之液體 LQ 滴落，以致滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部。在此情況下，亦有可能引起基板載台 PST 內部電器之漏電、或產生銹蝕、或造成液體 LQ 透過吸附孔 91 而流入真空系統 93、或者是滴在基板保持具 PSH 的保持面之液體 LQ 扮演了潤滑膜的功能，使得基板 P 被保持在偏離期望位置之處。是以，控制裝置 CONT 係根據檢測器 94 之檢測結果，亦即基板保持具 PSH 是否業已保持著基板 P 之檢測結果，來變更基板載台 PST 之可移動區域。

具體而言，當基板保持具 PSH 未保持著基板 P (或是虛基板 DP) 時，換言之，係壓力檢測器 94 未檢測出基板 P 時，控制裝置 CONT 所決定之基板載台 PST 的可移動區域，係使基板保持具 PSH 不會位於供給嘴 13 或回收嘴 23 或光學元件 2 的下方。又，控制裝置 CONT 在基板保持具 PSH 並未保持著基板 P 時，係邊監測雷射干涉儀 56 的輸出邊移動基板載台 PST，避免基板保持具通過供給嘴 13 等下方。藉此作法，即便有液體 LQ 自供給嘴 13 等往下滴落，亦可防止液體 LQ 滲入基板保持具 PSH 內部或基板載台 PST 內部。

再者，於上述實施形態中，欲在基板載台 PST 上形成液浸區域 AR2 時，才開始由供給嘴 13 供給液體 LQ，然而，亦可不將在有別於基板載台 PST 之既定物體和投影光學系統 PL 間所保持之液體予以回收，而是將形成於該既定物體

上之液浸區域 AR2 移動至基板載台 PST 上，藉此作法而在基板載台 PST 上形成液浸區域 AR2。

又，於上述實施形態中的實施方式，係在未透過液體的情況下，檢測出基板 P 上之對準標記 1 和基準標記 PFM，並且在透過液體的情況下檢測基準標記 MFM，然而，有關基準構件 3 表面之撥液化、基準構件 3 上面之無高低差化、以及虛基板 DP 的使用等諸項發明，亦可適用在同時檢測基準標記 PFM 和基準標記 MFM 之構成中，即是亦可適用於透過液體來檢測基板 P 上之對準標記 1 和基準標記 PFM 之情形。欲同時檢測基準標記 PFM 和基準標記 MFM 時，具有該種構成之曝光裝置可參見例如日本專利特開平 4-45512 號（對應之美國專利 5,138,176 號）等所揭示內容，在此援引該些揭示內容作為本文記載的一部份。

又，欲在基準構件 3 上分別形成液浸區域和非液浸區域時，亦可參見日本專利特開平 4-45512 號公報所揭示般之構成，以圖同時併行基準標記 PFM 之無液體檢測和基準標記 MFM 之通過液體的檢測。此時，例如是在圖 6 所示之對準過程中同時併行步驟 SA3 和步驟 SA4，準此，有利於提高產能。且，若是藉由基板對準系統 5 透過液體來檢測出基板 P 上之對準標記 1 或基準標記 PFM 時，亦同樣可參見特開平 4-45512 號公報所揭示構成，以圖同時併行基準標記 PFM 和基準標記 MFM 之檢測，此點應無庸贅言。

又，在上述實施形態中，在基準構件上設置了基準標記 PFM 和基準標記 MFM 共二個基準標記，然而，即使使用單一基準標記（基準）來進行步驟 SA3 與步驟 SA4 亦可。

承上述，本發明之實施形態中，以純水作為液體 LQ。使用純水的好處在於，在半導體製造工廠易於大量取得，同時，對於基板 P 上的光阻或光學元件（透鏡）等無不良影響。又，純水不僅對環境無不良影響，其雜質之含量亦極低，對於基板 P 的表面，以及設在投影光學系統 PL 前端面之光學元件表面，亦具備洗淨作用。又，工廠所供給的純水潔淨度過低時，亦可在曝光裝置本身具備超純水製造器。

又，純水（水）對於波長 193nm 之曝光用光 EL 的折射率 n ，據考證為 1.44 左右，若使用 ArF 準分子雷射光（波長 193nm）作為曝光用光 EL 時，在基板 P 上，能因為 $1/n$ （即 134nm）的短波長化效果而取得高解析度。再者，與空氣中相較，其焦點深度為 n 倍，亦即擴大為約 1.44 倍，當其焦點深度與空氣中相同程度即可時，更可因為增加投影光學系統 PL 之數值孔徑，而同樣有提高解析度之效。

再者，使用上述之液浸法時，投影光學系統的數值孔徑 NA 有時達到 0.9~1.3。使用的投影光學系統之數值孔徑 NA 如此大時，以往作為曝光用光的隨機偏光光源，會因偏光效果而造成成像特性惡化，因而，宜使用偏光照明。此時，宜進行沿光罩（標線片）的線一間距圖案之線圖案的長邊方向之直線偏光照明，使得光罩（標線片）圖案射出較多的 S 偏光成分（沿線圖案之長邊方向的偏光方向成分）之繞射光。在投影光學系統 PL 與塗佈於基板 P 表面的光阻間滿佈著液體時，相較於在投影光學系統 PL 與塗佈於基板 P 表面的光阻間滿佈空氣（氣體），能夠提昇對比度的 S 偏

光成分之繞射光在光阻表面具有高透過率，即使投影光學系統的數值孔徑 NA 超過 1.0，亦可得到高成像性能。又，若是適當搭配相位偏移式光罩或日本專利特開平 6-188169 號公報所揭示之沿著線圖案之長邊方向的斜入射照明法（特別是雙極照明法）等，將更具效果。

再者，所能適用者，並不侷限於沿著光罩（標線片）的線圖案之長邊方向的直線偏光照明（S 偏光照明），若以日本專利特開平 6-53120 號公報所揭示般的，將直線偏光係朝以光軸為中心之圓的切線（圓周）方向之偏光照明法與斜入射照明法加以併用，其效果亦佳。特別是，當光罩（標線片）的圖案並非僅有沿既定單方向之線圖案，而是混有沿複數個相異方向之線圖案時，若同樣採取特開平 6-53120 號公報所揭示般，將直線偏光係朝以光軸為中心之圓的切線方向之偏光照明法與條帶照明法加以併用，則即使投影光學系統的數值孔徑 NA 大，仍能取得高成像性能。

本實施形態中，在投影光學系統 PL 的前端安裝了光學元件 2，藉由該透鏡，可調整投影光學系統 PL 之光學特性，例如像差（球面像差、慧形像差等）。又，安裝在投影光學系統 PL 前端的光學元件，亦可以是用以調整投影光學系統 PL 之光學特性的光學平板。或者，可透過曝光用光 EL 之平行平板亦可。接觸於液體 LQ 之光學元件，若使用較透鏡更為廉價之平行平板，即使在曝光裝置 EX 的搬運、組裝、調整時，在該平面平行板附著了矽系有機物等不利於投影光學系統 PL 之透過率、基板 P 上之曝光光源 EL 的照度、或照度分布均勻性之物質，此時，僅須在供給液體

LQ 之前置換該平行平面板即可，相較於以透鏡作為接觸於液體 LQ 之光學元件，其交換成本已然降低，是其優點之一。亦即，肇因於曝光用光 EL 的照射而自光阻產生的飛散粒子、以及液體 LQ 的雜質附著等，雖然會污染與液體 LQ 接觸的光學元件表面，以致必須定期更換該光學元件，然而，藉著以廉價的平行平面板來作為該光學元件，相較於使用透鏡的情況，交換零件的成本降低，且交換所需時間更短，可抑制維修成本（運轉成本）的上昇或產能的降低。

再者，因液體 LQ 的流動而導致在投影光學系統 PL 的前端光學元件與基板 P 間產生較大壓力時，光學元件亦可非可替換式，而是可隨壓力程度而被牢固地固定。

又，本實施形態的構成，係在投影光學系統 PL 與基板 P 表面間滿佈液體 LQ，然而，其適用例中，若是在基板 P 的表面安裝有平行平面板所構成之外罩玻璃，並在該狀態下滿佈液體 LQ，亦是可行作法。

又，適用上述液浸法之露光裝置之構成中，基板 P 之曝光時，係以液體（純水）滿佈於投影光學系統 PL 之終端光學元件 2 的射出側之光路空間，然而，亦可如國際公開第 2004 / 019128 號所揭示般的，使液體（純水）亦滿佈在投影光學系統 PL 的終端光學元件 2 之入射側的光路空間。

再者，本實施形態中儘管以水作為液體 LQ，然亦可使用水以外的液體，例如，當曝光用光 EL 係 F_2 雷射時，因為該 F_2 雷射光未能透過於水，宜使用可透過 F_2 雷射光者來作為液體 LQ，例如，過氟化聚醚(PFPE)或氟系油等氟系流體亦宜。此時，對於接觸液體 LQ 的部分，例如，係以含氟之

極性小的分子結構物質來形成薄膜，以實施親液化處理。又，亦可使用其他對曝光用光 EL 具有透過性且折射率儘可能地高、並對投影光學系統 PL 或基板 P 表面所塗佈的光阻具穩定性質者（例如洋杉油），來作為液體 LQ。此時，亦依據所使用的液體 LQ 之極性來進行表面處理。

又，上述各實施形態之基板 P，並不侷限於製造半導體元件所用之半導體晶圓，凡顯示裝置用之玻璃基板、薄膜磁頭用之陶瓷晶圓、甚至曝光裝置所用的光罩、甚至是標線片之原版（合成石英、矽晶圓）等，亦在適用之列。

曝光裝置 EX 所適用者，除了同步移動光罩 M 與基板 P 以實施光罩 M 圖案之掃描曝光者，即步進掃描方式之掃描型曝光裝置（掃描步進機）外，亦能適用於，在光罩與基板的靜止狀態下使光罩 M 的圖案一舉曝光，進而依序移動基板，即步進重複方式之投影曝光裝置（步進機）。又，本發明亦適用於，在基板 P 上至少重疊 2 個圖案之部分以進行轉印，即步進接合方式之曝光裝置。

又，本發明亦適用於，具備 2 個各自載置晶圓（被處理基板）而可於 XY 方向獨立移動之雙載台型之曝光裝置。雙載台型曝光裝置之結構及曝光動作，揭示於例如日本專利特開平 10-163099 號及特開平 10-214783 號（對應之美國專利號 6,341,007；6,400,441；6,549,269；以及 6,590,634）；日本專利特表 2000-505958 號（對應之美國專利號 5,969,441）、或是美國專利 6,208,407 號等專利內容中，在此援引該些揭示內容作為本文記載的一部分。

在具備雙載台之曝光裝置中，係分別設置著：曝光工

作站，用以進行基板之曝光；和對準工作站，用以職司基板上之投影照射區域的對位。此時為了要提昇產能，在曝光工作站對第 1 載台上的基板施以曝光時，在第 2 載台上的基板，則在對準工作站進行對準作業。又，當第 2 載台上的基板業已對準之後，將第 2 載台移動至曝光工作站，使得業已在對準工作站完成對位之基板，在曝光工作站進行曝光。此際，第 2 載台上的基板在對準工作站當中，係如上述實施形態所揭示般的，取得與設置在基板載台之基準標記的相對位置，又，當第 2 載台被移動至曝光工作站時，在曝光工作站亦以基準標記來作為決定成像位置之基準。因而，前述實施形態所說明之基準標記，在雙載台型之曝光裝置中能被有效的用在曝光工作站和對準工作站。

又，上述實施形態中所採用的曝光裝置，係在投影光學系統 PL 及基板 P 之間局部性地充滿液體，然而，本發明亦可應用於，曝光對象基板之整個表面悉由液體所覆之液浸曝光裝置。使曝光對象基板之整個表面悉由液體所覆之液浸曝光裝置，其結構及其曝光動作，可見諸於例如日本專利特開平 6-124873 號公報、特開平 10-303114 號公報、美國專利 5,825,043 號等所揭示者，在此援引上述文獻之記載內容作為本文記載的一部分。

又，本發明亦適用於例如曝光裝置中具備可保持晶圓(被處理基板)來移動的曝光載台與內含各種量測構件或感測器之量測載台者。此時，可將上述實施形態之配置在基板載台 PST 的基準構件或各種量測器的至少一部分，配置在量測載台。具有曝光載台和量測載台之曝光裝置，其示

例可見於日本專利特開平 11-135400 號所揭示者，在此援引上揭文獻內容作為本文記載的一部分。

曝光裝置 EX 的種類，並不侷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曝光裝置，亦可使用例如，用以製造液晶顯示元件或顯示器者，或者是，用於製造薄膜磁頭、攝像元件(CCD)、或用於製造標線片或光罩等之曝光裝置。

又，基板載台 PST 或光罩載台 MST 係使用線型馬達時，使用氣體軸承之氣浮型、或是使用勞倫茲力或阻抗力之磁浮型，均為可選用者。又，各載台 PST、MST，可以是沿著導軌移動的方式，或者是未設有導軌（無軌式）者亦可。於載台使用線型馬達之示例，如美國專利 5,623,853 及 5,528,118 號中所揭示者，在此援引上揭文獻內容作為本文記載的一部分。

各載台 PST、MST 之驅動機構，可使用平面馬達(使二維配置磁鐵之磁鐵元件以及二維配置線圈之電樞元件相對向，俾以電磁力來驅動各載台 PST、MST)。此時，可使磁鐵元件或電樞元件的任一方連接於 PST、MST，使磁鐵元件或電樞元件的另一方設於 PST、MST 的移動面側。

為了避免因基板載台 PST 之移動所產生之反作用力傳達至投影光學系統 PL，可使用框架構件以機械方式釋放至地面。此反作用力的處理方法之例示，如美國專利 5,528,118(日本專利特開平 8-166475 號公報)中所詳述者，在此援引上揭文獻內容作為本文記載的一部分。

為了避免因光罩載台 MST 之移動所產生之反作用力傳

達至投影光學系統 PL，可使用框架構件以機械方式釋放至面。此反作用力的處理方法之例示，如美國專利 5,874,820(日本專利特開平 8-330224 號公報)中所詳述者，在此援引上揭文獻內容作為本文記載的一部分。

上揭實施形態當中之曝光裝置 EX，係將各種準系統(包含本申請案之專利範圍所舉之各構成要素)以既定之機械精度、電氣精度、光學精度予以組裝。為了確保上述各種精度，在該組裝前後，尚進行各種調整，例如，對各種光學系統施以調整以達光學精度、對各種機械系統施以調整以達機械精度、對各種電氣系統施以調整以達電氣精度。由各種準系統組裝成曝光裝置之過程，亦包含各種準系統相互間的機械連接、電路之接線、及氣壓管路之配管連接等。由各種準系統組裝成曝光裝置前，理所當然的，必定有各準系統分別之組裝製程。一旦完成由各準系統組裝成曝光裝置之製程，即進行總合調整，以確保曝光裝置整體之各種精度。再者，曝光裝置之製造地點，以在溫度及潔淨度等業經嚴格控管之無塵室內進行為佳。

如圖 14 所示，欲製造半導體元件等微元件時係透過：在步驟 201，進行微元件之功能及性能設計；在步驟 202，根據上述設計步驟來製作光罩(標線片)；在步驟 203，製造元件之基材(即基板)；在步驟 204，進行曝光處理，亦即是藉由上述實施形態之曝光裝置 EX 將光罩圖案曝光於基板；步驟 205 係元件之組裝步驟(包含切割、接合、及封裝等)；步驟 206 係檢查之步驟。

依本發明，可精確的進行對準處理，因而，能以極高

精度將期望圖案形成於基板上。又，可防液體滲入基板載台內部等處。

【符號說明】

RP	基板交換位置
DP	虛基板
PSH	基板保持具
MFМ、PFМ	基準標記
C/D	塗佈暨顯影部
IF	介面部
PL	投影光學系統
IL	曝光用光
LS	光學元件
LQ	液體
R	標線片
W	晶圓
MST	光罩載台
PST	基板載台
CONT	控制裝置
EX	曝光裝置
AR1、AR	投影區域
IA	照明區域
MSTD	光罩載台驅動裝置

PSTD 基板載台驅動裝置

1 對準標記

2 光學元件

2a 液體接觸面

3 基準構件

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

10 液體供給機構

11 液體供給裝置

12 供給管

13 (13A~13C) 供給嘴

14 閥門

15A~15C 供給嘴

16 供給管

20 液體回收機構

21 液體回收裝置

22 回收管

23 (23A、23B) 回收嘴

25A、25B 回收嘴

31	第 1 材料
32	第 2 材料
33	基材
50	移動鏡
51	雷射干涉儀
52	Z 載台
53	XY 載台
54	基座
55	移動鏡
56	雷射干涉儀
57	輔助平板
60	凹部
61	凹部
63	昇降裝置
70A	虛基板儲置區
80	搬送裝置
81	第 1 長臂部
82	第 2 長臂部
90	吸附保持機構
91	吸附孔
92	流道
93	真空系統

- 94 壓力檢測系統
- 400 照度不均度感測器
- 500 空間像量測感測器

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種曝光裝置，藉由將圖案像透過液體投影至基板上，來使基板曝光；其特徵在於，具備：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

基板載台，用來保持基板且本身可移動；

第 1 檢測系統，用以檢測出於該基板載台所保持之該基板上的對準標記，並用以檢測出於該基板載台所設置之基準部；以及

第 2 檢測系統，係透過該投影光學系統來檢測出於該基板載台所設置之基準部；

使用該第 1 檢測系統來檢測於該基板載台所設置之基準部時並未透過液體，而使用該第 2 檢測系統來檢測於該基板載台所設置之基準部時，係透過投影光學系統和液體來進行檢測，以求出該第 1 檢測系統之檢測基準位置與該圖案像的投影位置之位置關係。

2.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中形成於該基板上之複數個對準標記之位置資訊，係使用該第 1 檢測系統來檢測；

根據該第 1 檢測系統所檢測出的位置資訊、以及該檢測基準位置和該投影位置之位置關係，進行該基板之對位，進而實施該基板之曝光。

3.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中該第 1 檢測系統對於該對準標記之位置資訊的檢測係在未透過液體的狀態下進行。

4.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中該基板載台具備用以保持該基板之基板保持具，該第 2 檢測系統對於設置在該基板載台之基準部的檢測，係在該基板保持具保持著該基板或虛基板之狀態下進行。

5.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中該基準部包含：以該第 1 檢測系統所檢測之第 1 基準部，與以該第 2 檢測系統所檢測之第 2 基準部；第 1 基準部和第 2 基準部之配置係以既定之位置關係來分開配置。

6.如申請專利範圍第 5 項之曝光裝置，其中藉該第 1 檢測系統所進行之第 1 基準部的檢測，與藉該第 2 檢測系統所進行之第 2 基準部的檢測係同時進行。

7.如申請專利範圍第 1 項之曝光裝置，其中具備：具有液體供給口與液體回收口中至少一者之嘴構件；控制裝置，根據該第 1 檢測系統和該嘴構件之位置關係，來決定將該對準標記配置在該第 1 檢測系統之檢測區域時之基板載台的移動軌跡。

8.如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中該控制裝置，係以配置於該第 1 檢測系統之檢測區域前的對準標記不會通過該嘴構件下方的方式，來決定該基板載台的移動軌跡。

9. 一種曝光裝置，藉由將圖案像透過液體投影至基板上，來使基板曝光；其特徵在於，包含：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，可在基板保持具保持基材而移動；

第 1 檢測系統，用於檢測出該基板載台所保持的基板上之對準標記；以及

第 2 檢測系統，係透過液體來檢測於該基板載台所設置之基準部；

使用該第 2 檢測系統透過液體來檢測於該基板載台所設置之基準部

時，在該基板保持具係配置著該基板或是虛基板。

10.如申請專利範圍第 1 或 9 項之曝光裝置，其中該第 2 檢測系統係透過具有該圖案之光罩和該投影光學系統來檢測該基板載台上之基準部。

11.如申請專利範圍第 1 或 9 項之曝光裝置，其中該基準部係形成於該基板載台上所配置之基準構件，在藉由該第 2 檢測系統來檢測於該基準構件上之基準部時，在該投影光學系統的端面和該基準構件的上面之間係滿佈著液體。

12.如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中該基準構件的上面無高低差。

13. 一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

上面無高低差之基準構件；以及

檢測系統，係在液體滿佈於該投影光學系統端面和該基準構件上面之間之狀態下，檢測於該基準構件所形成之基準部。

14.如申請專利範圍第 13 項之曝光裝置，其中進一步具備可在該投影光學系統的像面側進行移動之載台；

該基準構件係配置在該載台。

15.如申請專利範圍第 14 項之曝光裝置，其中該載台用來保持該基板。

16.如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中該基準構件上面之至少一部份具撥液性。

17.如申請專利範圍第 13 項之曝光裝置，其中該基準構件上面之至少一

部份具撥液性。

18.一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，用來保持基板且本身可移動；

檢測器，用以檢測在該基板保持具是否保持著基板或虛基板；以及

控制裝置，依據該檢測器之檢測結果，來決定該基板載台之可移動區域。

19.如申請專利範圍第 18 項之曝光裝置，其中具備內含供給口或回收口的至少其中一者之嘴構件，以朝該基板上供給液體或作為回收液體之用，當該檢測器未檢測出該基板或虛基板時，該控制裝置所決定之該基板載台的可移動區域係，不使該基板保持具位於該嘴構件下方區域。

20.如申請專利範圍第 18 項之曝光裝置，其中具備液體供給機構，以將液體供給至該嘴構件，當該檢測器並未檢測出在該基板保持具保持著基板或虛基板時，該控制裝置乃停止該液體供給機構之液體供給。

21.一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，用來保持基板且本身可移動；

液體供給機構，用以供給液體；

檢測器，用以檢測在該基板保持具是否業已保持著基板或虛基板；以及

控制裝置，根據該檢測器之檢測結果，來控制該液體供給機構的動作。

22.如申請專利範圍第 18 或 21 項之曝光裝置，其中進一步具備基板吸附保持機構，俾將基板吸附於基板保持具；該檢測器係與基板吸附保持機構做流體連接之壓力檢測器。

23.一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

基板載台，具備用以保持該基板之基板保持具，用來保持基板且本身可移動；以及

液體供給機構，僅在該基板保持具上保持著基板或虛基板的情況下，才將液體供給至該基板載台上。

24.一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光，其特徵在於，具備：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

基板載台，可在保持著該基板之狀態下進行移動；以及

液浸機構，僅在該基板載台業已保持著基板或虛基板時，才在該基板載台上形成液浸區域。

25.如申請專利範圍第 24 項之曝光裝置，其中該基板載台，在所保持的基板或虛基板之周圍具有與所保持的基板或虛基板之表面大致呈同一平面之平坦部。

26.如申請專利範圍第 25 項之曝光裝置，其中具備：量測構件，配置在該基板載台的平坦部；以及檢測系統，在該量測構件上的至少一部份形成有液浸區域之狀態下，檢測來自該量測構件的光。

27.如申請專利範圍第 18、21、23、24 項中任一項之曝光裝置，其中進一步具有虛基板儲置區，用以收容虛基板。

28.一種曝光裝置，藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具備：

投影光學系統，用以將圖案像投影於基板上；

基板載台，具有用以保持該基板之凹部，和配置在該凹部周圍、與保持於該凹部的基板表面大致呈同一平面之平坦部；

僅在該基板載台上的凹部配置著物體，且該物體表面與該平坦部大致呈同一平面時，才於該基板載台上形成液浸區域。

29.如申請專利範圍第 28 項之曝光裝置，其中該物體包含基板或是虛基板。

30.如申請專利範圍第 26 或 28 項之曝光裝置，其中具備一控制裝置，在該凹部未配置著該物體時，禁止在該基板載台上形成液浸區域。

31.如申請專利範圍第 29 項之曝光裝置，其中進一步具有液浸機構，用以在形成該液浸區域時供給液體，該控制裝置在該凹部未配置著該物體時，停止由該液浸機構供給液體。

32.如申請專利範圍第 29 項之曝光裝置，其中在該凹部未配置該物體時，以該基板載台和該投影光學系統終端之光學元件不致成為對向的方式來控制該基板載台之移動。

33.一種元件製造方法，其特徵在於，係使用申請專利範圍第 1 項、第 9 項、第 13 項、第 18 項、第 21 項、第 23 項、第 24 項、第 28 項中任一項之曝光裝置。

34. 一種曝光方法，係藉由使圖案像透過投影光學系統與液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，具有下述步驟：

使用第 1 檢測系統來檢測該基板上之對準標記的位置資訊；

使用第 1 檢測系統，檢測用以保持該基板之基板載台上的基準部之位置資訊；

待結束以第 1 檢測系統所進行之兩種檢測，即該對準標記之位置資訊檢測與該基板載台上之基準位置資訊檢測後，使用第 2 檢測系統，透過該投影光學系統與液體來檢測該基板載台上的基準部；

根據藉該第 1 檢測系統取得之對準標記之位置資訊檢測結果、藉該第 1 檢測系統取得之基板載台上的基準部之位置資訊檢測結果、和藉該第 2 檢測系統取得之基板載台上的基準部之位置資訊檢測結果，求出該第 1 檢測系統之檢測基準位置與該圖案像的投影位置之關係，並進行該圖案像與該基板之對位，俾依序將該圖案像投影至該基板上之複數個投影照射區域，來進行曝光。

35.如申請專利範圍第 34 項之曝光方法，其中，在結束該基板之曝光後，將其他基板保持在該基板載台上進行曝光時，並不進行該基板載台上之基準部位置資訊之檢測，而使用第 1 檢測系統來檢測該其他基板上之對準標記的位置資訊，並根據以該第 1 檢測系統所檢測出的該其他基板上之對準標記之位置資訊、以及該第 1 檢測系統的檢測基準位置和該圖案像之投影

位置的關係，依序將該圖案像投影在該其他基板上之複數個投影照射區域，以實施基板之曝光。

36.如申請專利範圍第 34 項之曝光方法，其中，藉該第 1 檢測系統所檢測之該基板載台上的基準部，和藉該第 2 檢測系統所檢測之該基板載台上的基準部，係以既定之位置關係分開配置著。

37.如申請專利範圍第 34 項之曝光方法，其中，結束該基板之曝光後，於該基板保持在該基板載台之狀態下，進行藉該第 1 檢測系統之該基板載台上之基準部的位置資訊的檢測，和藉第 2 檢測系統之該基板載台上之基準部的位置資訊的檢測，待結束該檢測後，由該基板載台搬出基板。

38.一種曝光方法，係藉由使圖案像透過液體投影至基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，包含下述步驟：

將基準部以及設有基板保持具之基板載台所保持之該基板上之對準標記，藉由第 1 檢測器來檢測；

在該基板保持具配置著基板或虛基板的狀態下，以第 2 檢測器透過液體來檢測該基準部；以及

根據第 1 及第 2 檢測器之檢測結果，使得基板與圖案像對位，依圖案像使基板曝光。

39.一種曝光方法，係藉由使圖案像透過液體投影至由移動式基板載台的基板保持具所保持之基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，包含下述步驟：

檢測在該基板保持具是否保持著基板或虛基板；以及

依據檢測結果，設定該基板載台的可移動區域。

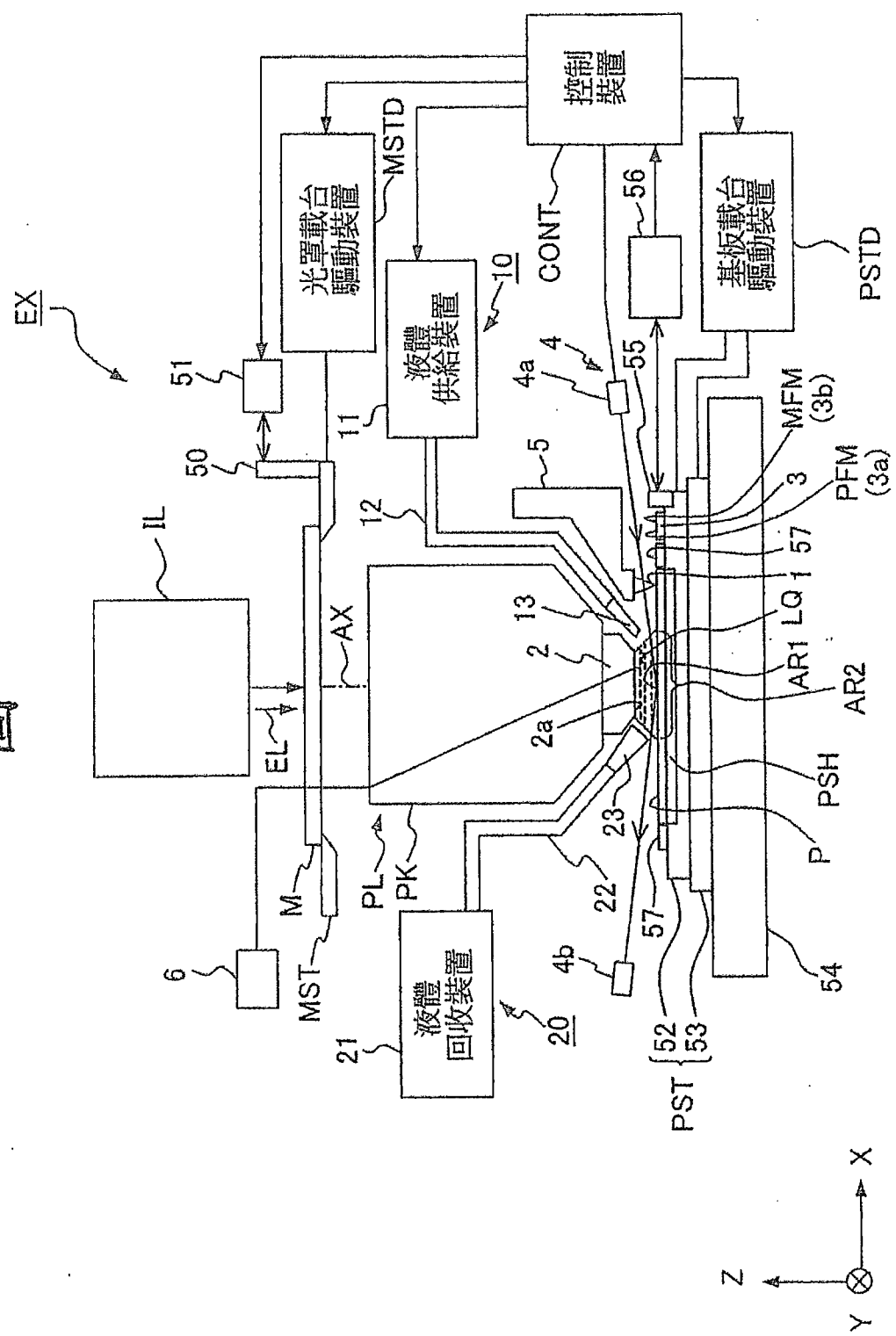
40.一種曝光方法，係藉由使圖案像透過液體投影至由移動式基板載台所保持的基板上，來將該基板曝光；其特徵在於，包含下述步驟：

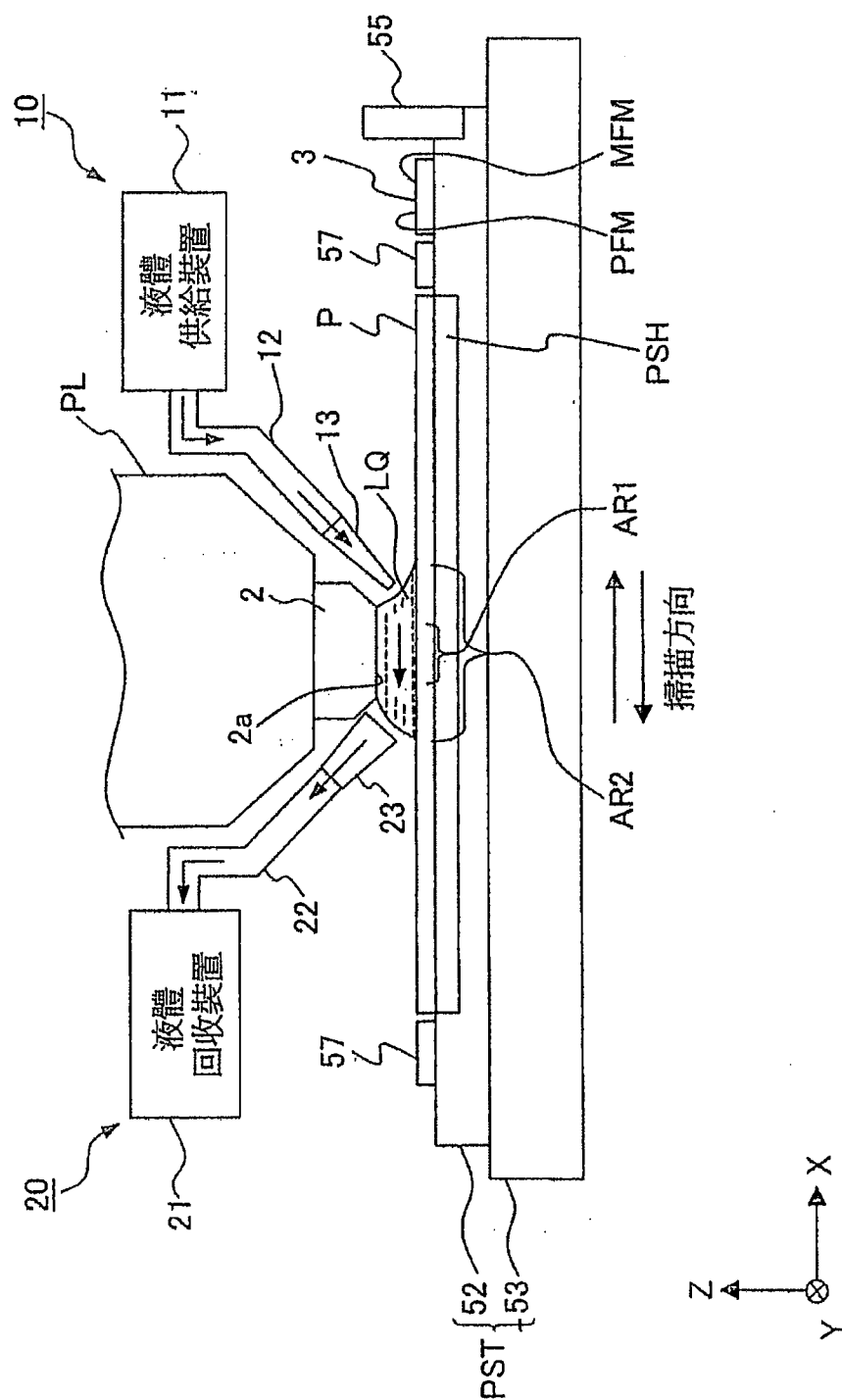
檢測在該基板載台是否保持著基板或虛基板；以及

依據該檢測結果來判斷應否於該基板載台上形成液浸區域。

41.一種元件製造方法，其特徵在於，使用申請專利範圍第 34 項、第 38 至 40 項中任一項之曝光方法。

圖 1







3

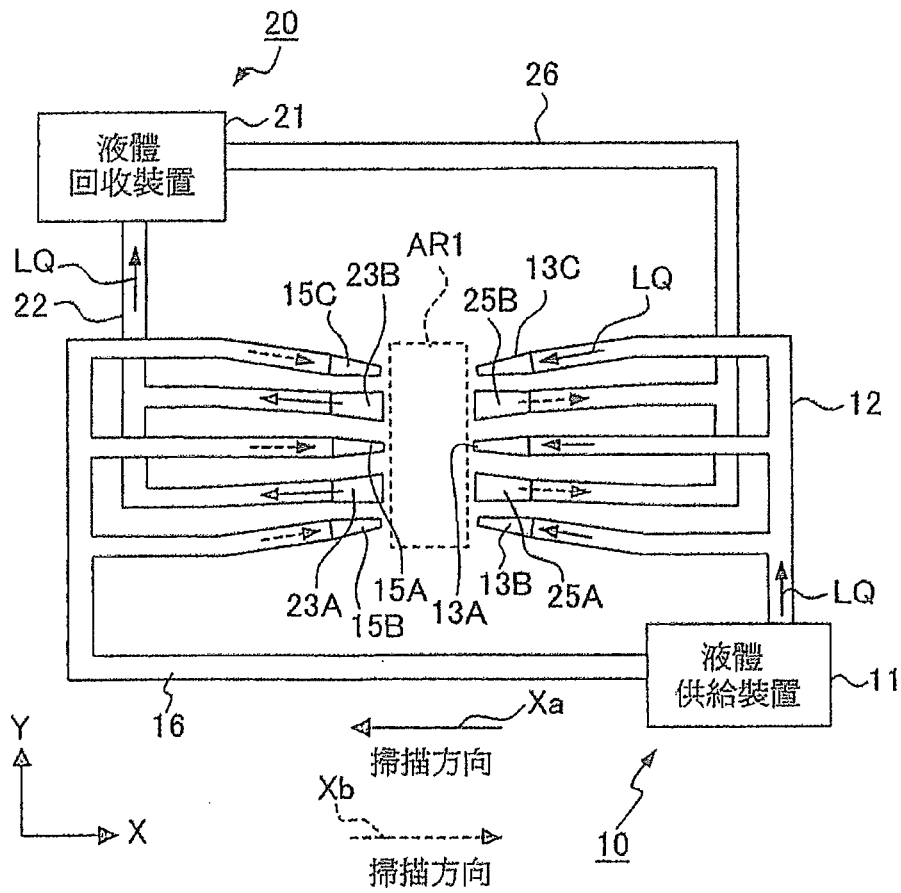


圖 4

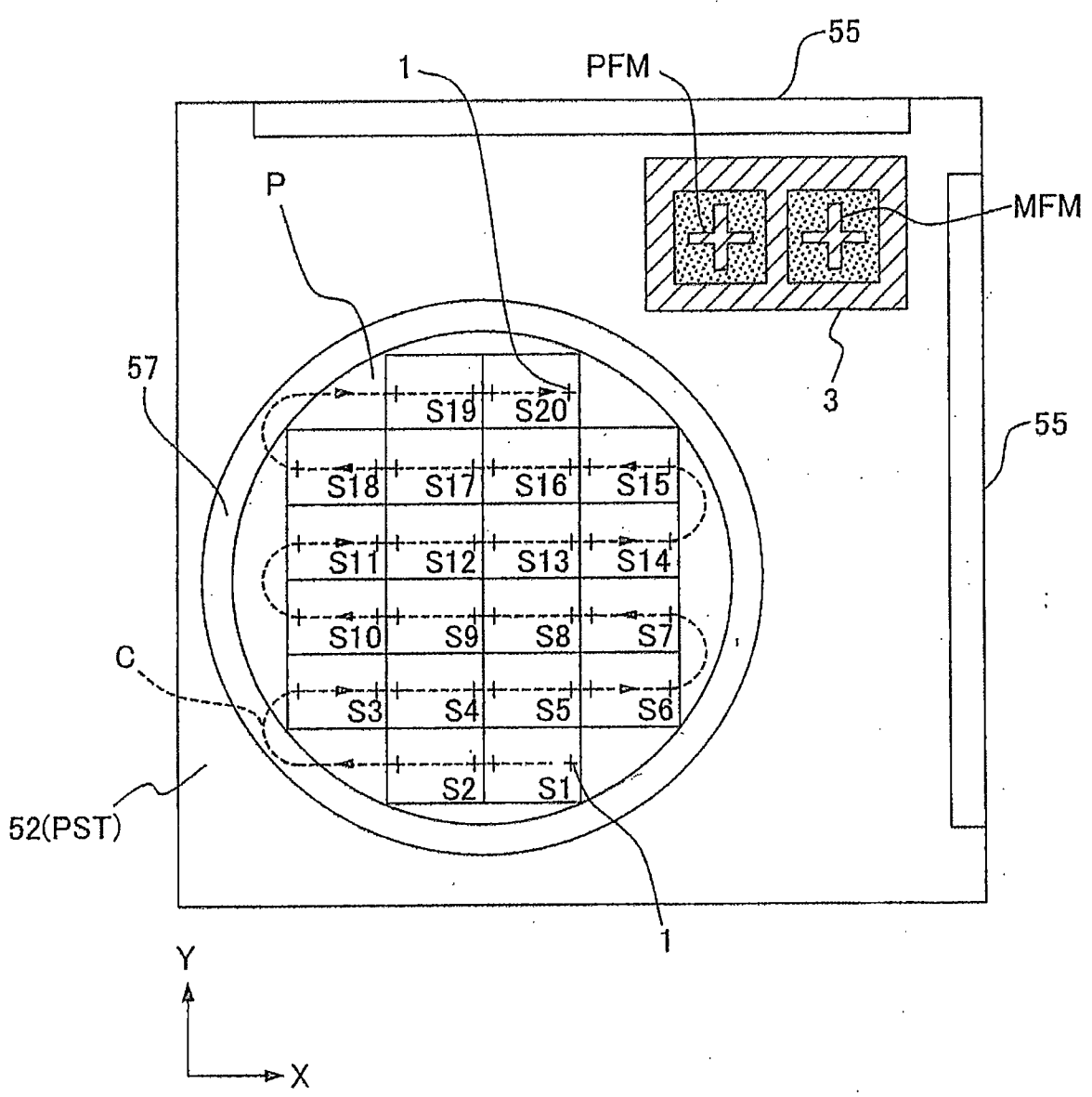
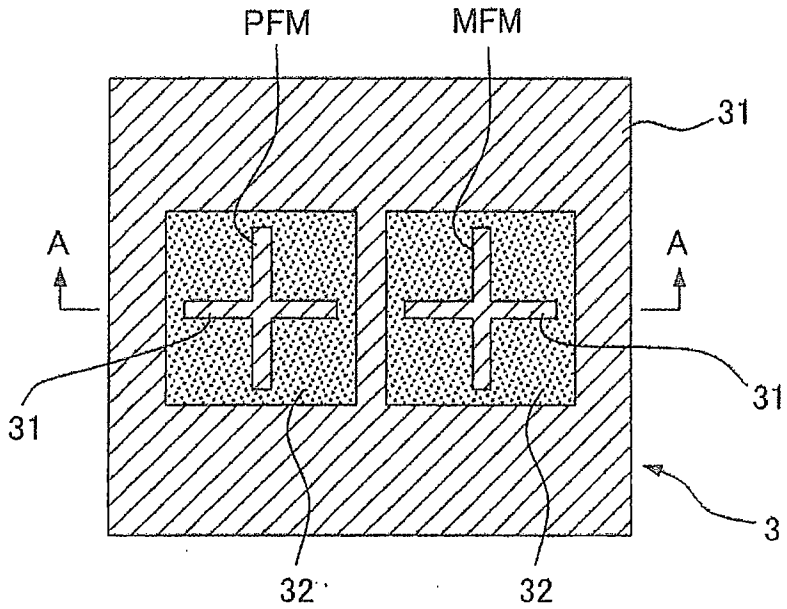


圖 5

(a)



(b)

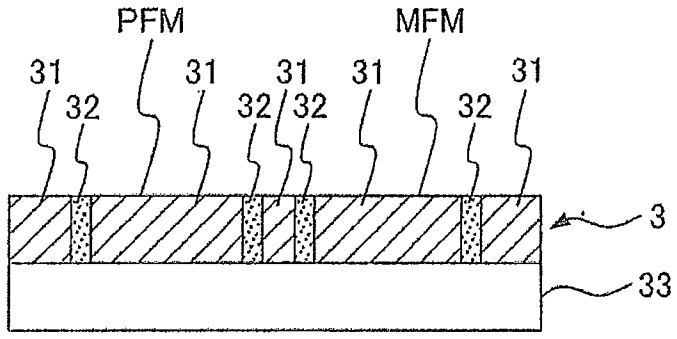


圖 6

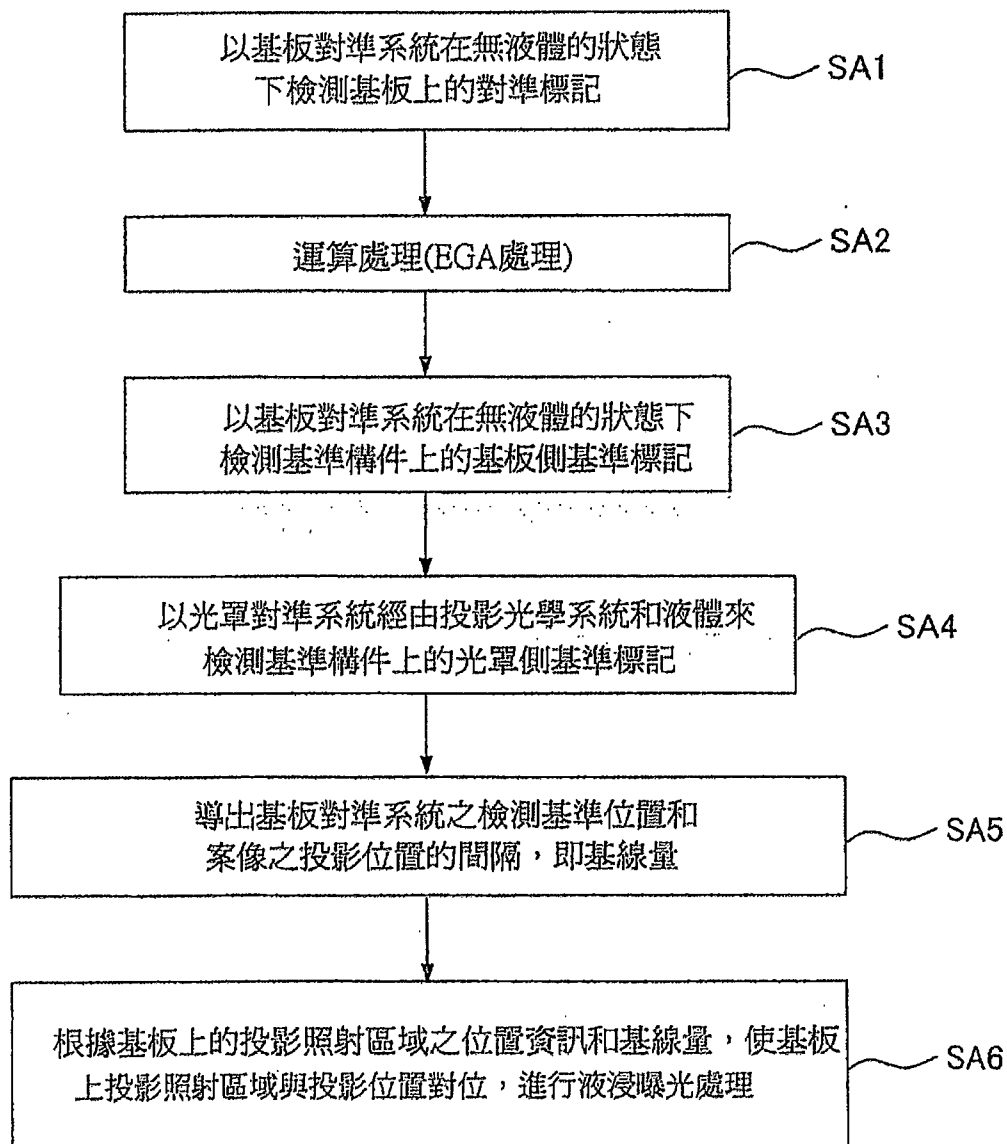
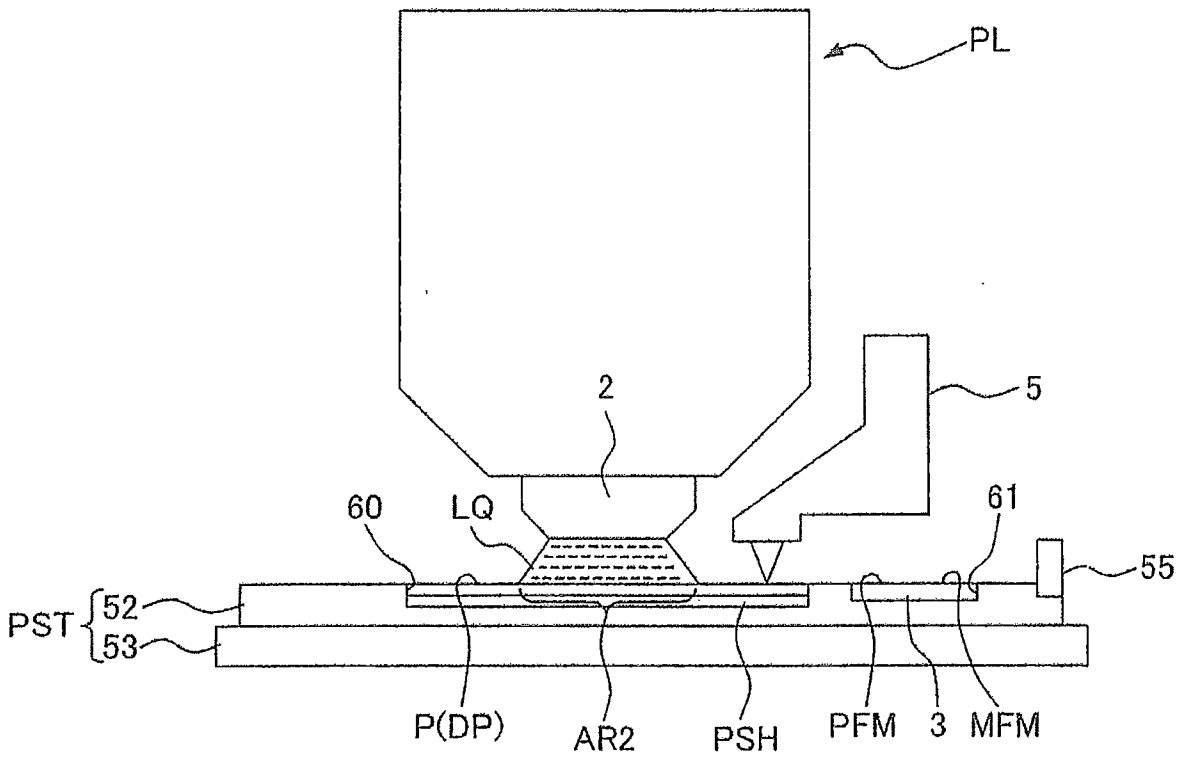
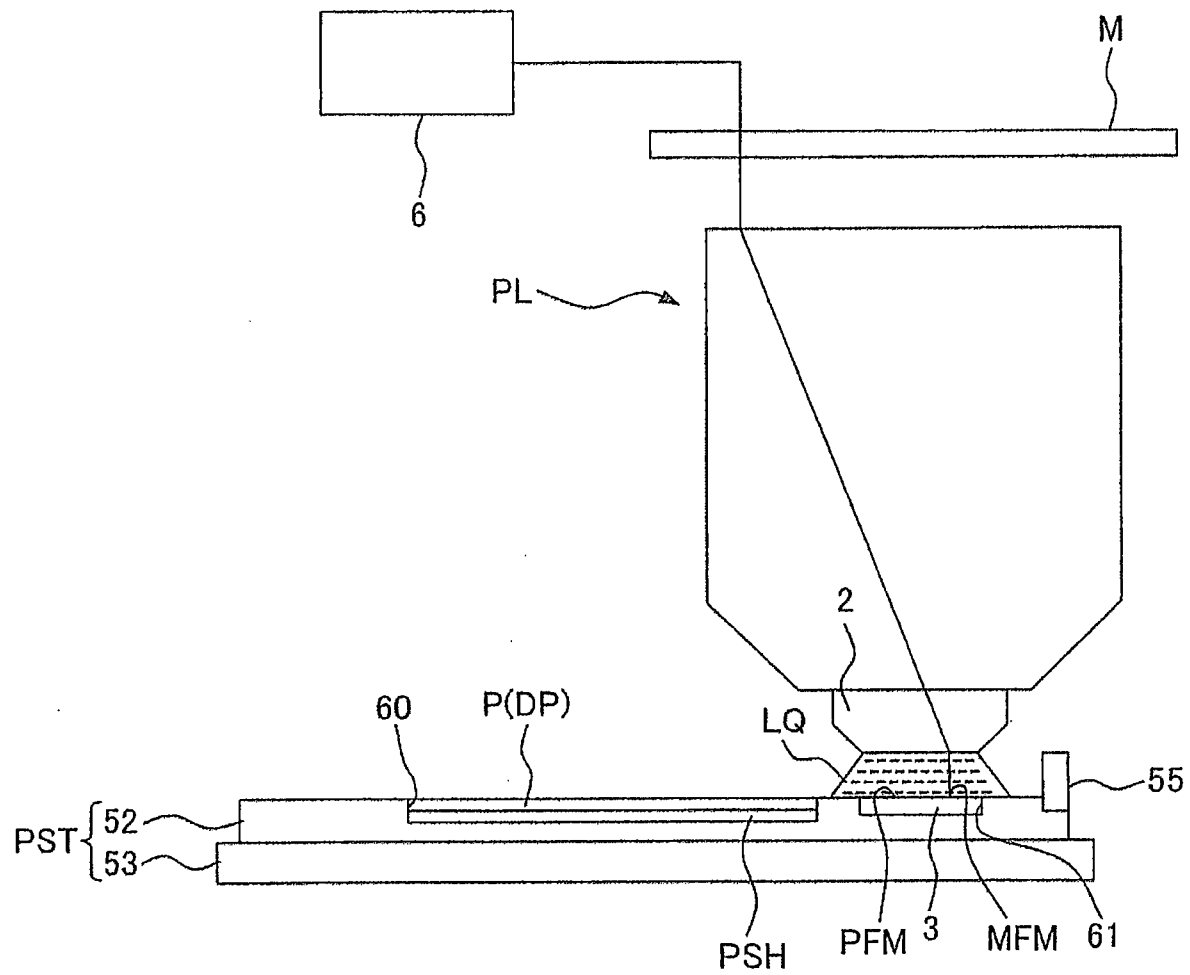


圖 7



 8

9

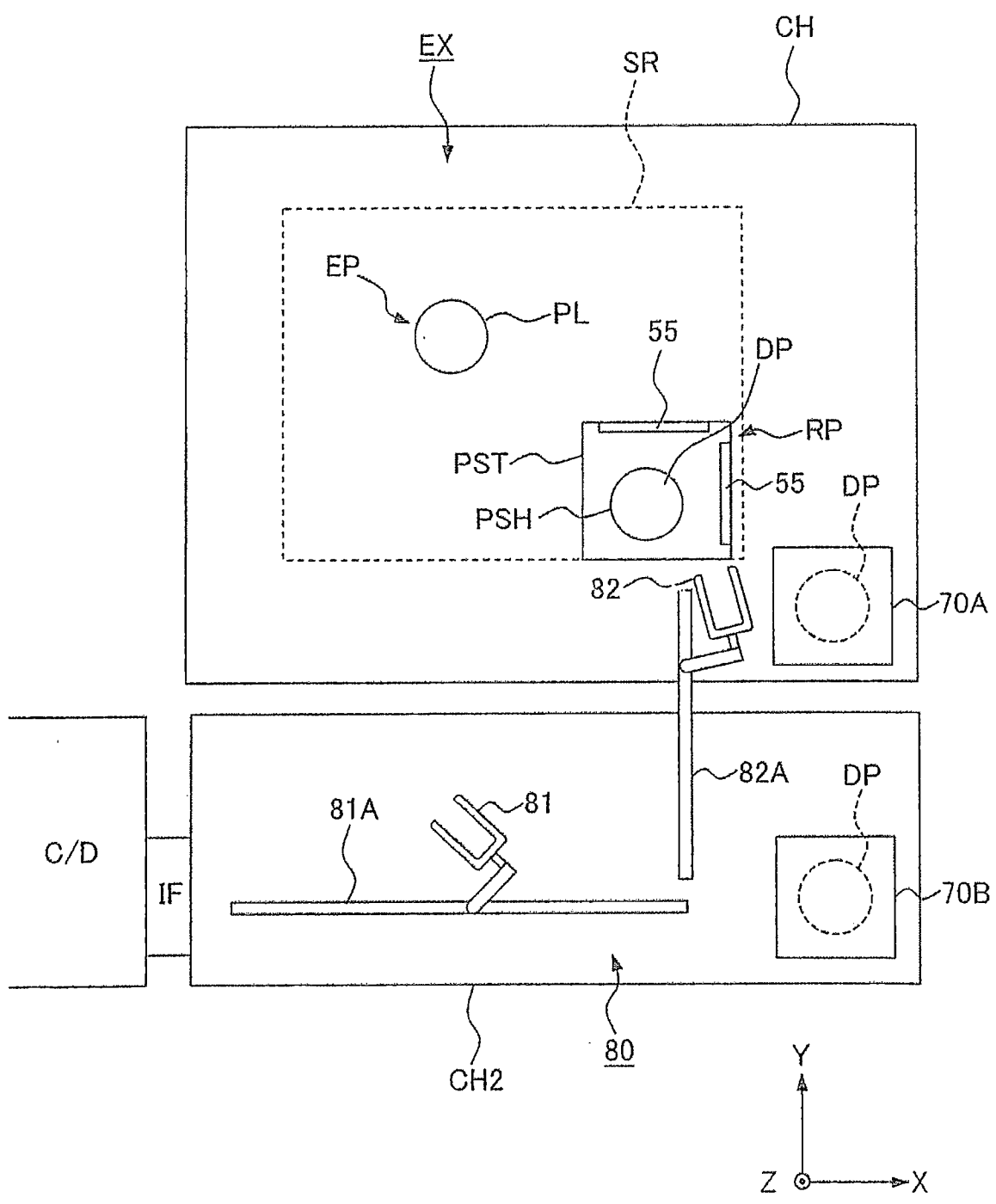
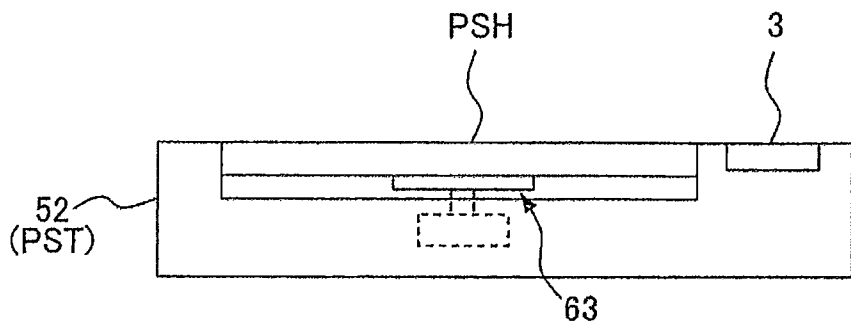


圖 10

(a)



(b)

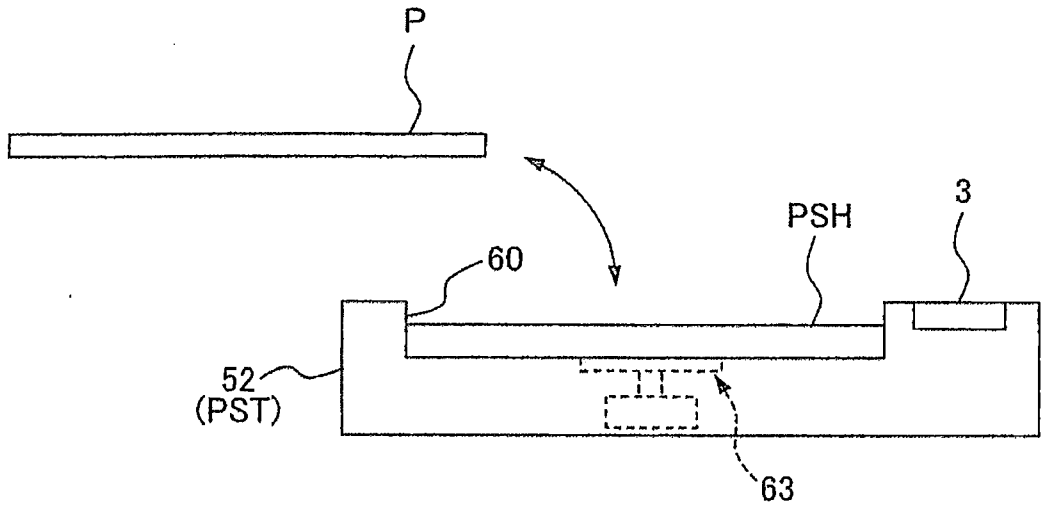
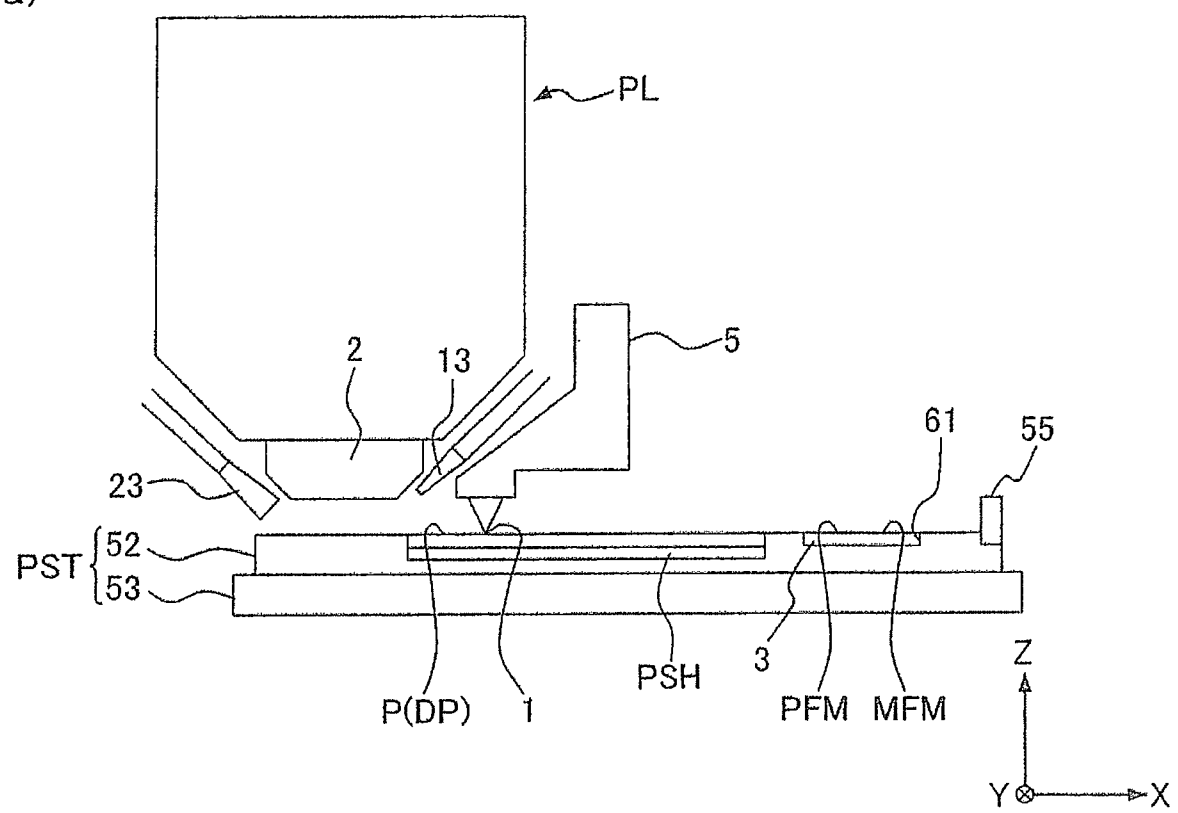


圖 11

(a)



(b)

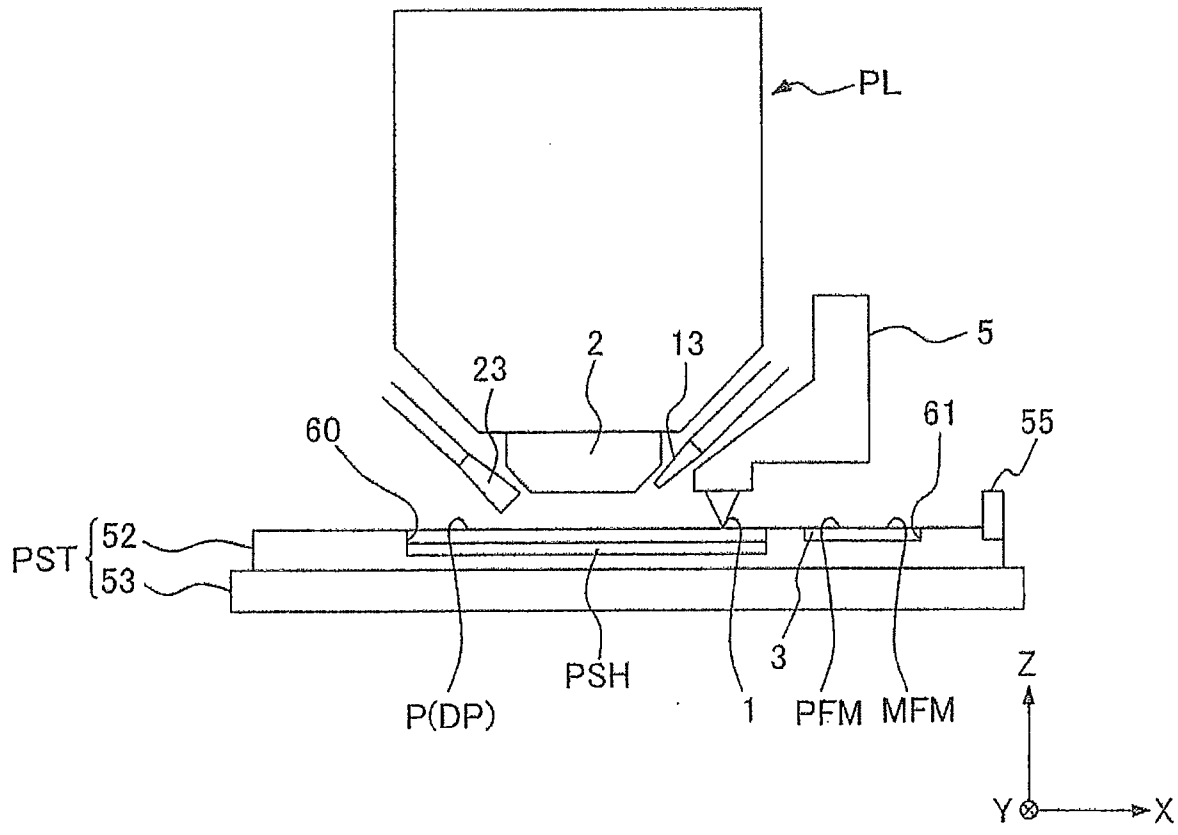
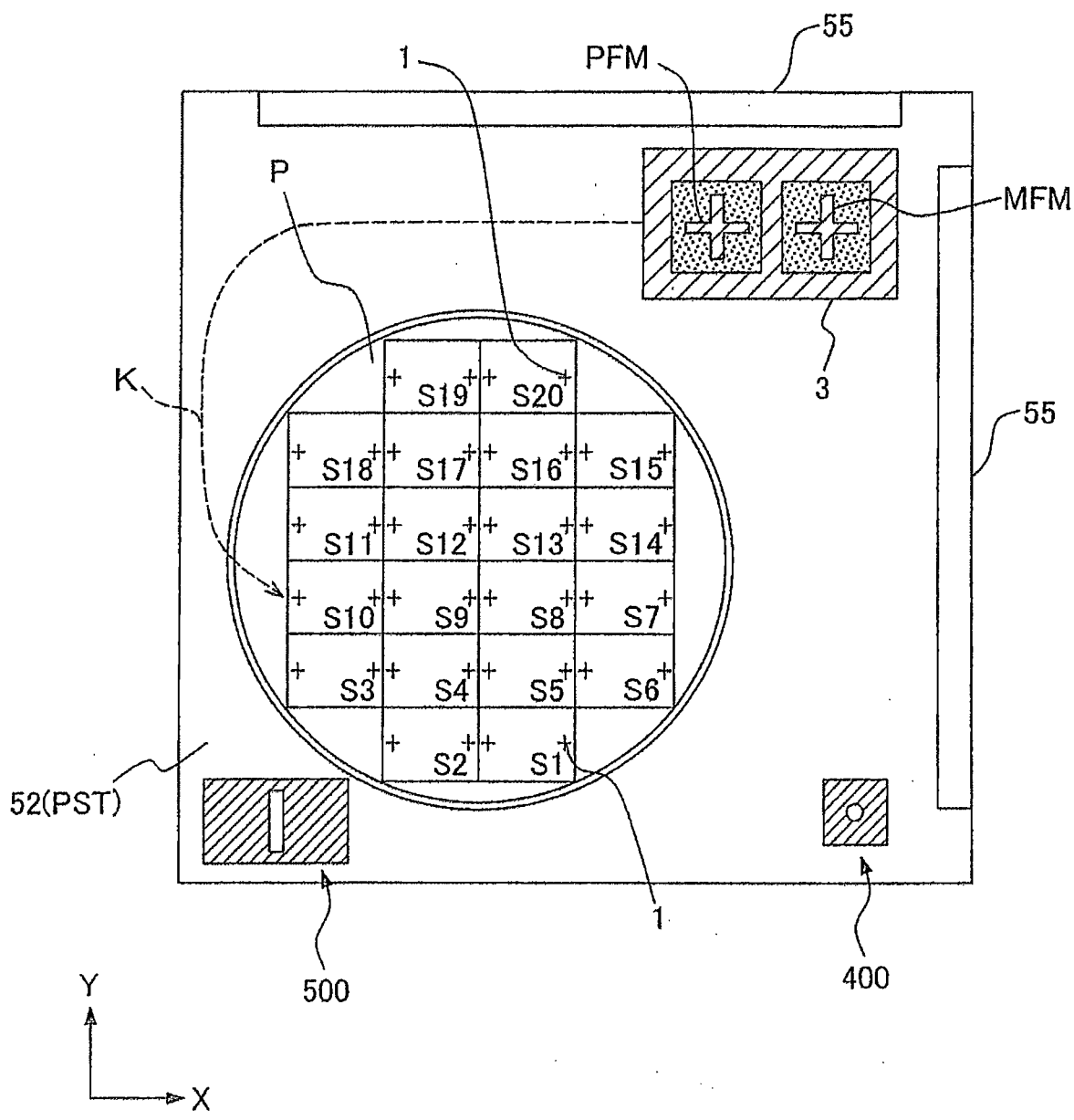


圖 12



13/14

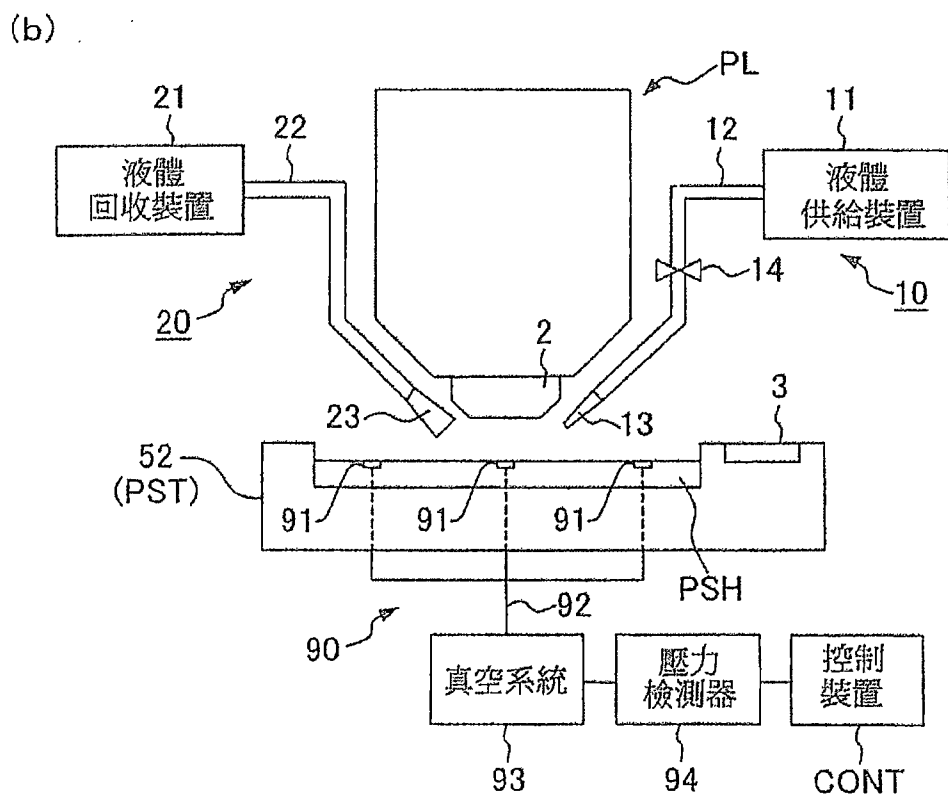
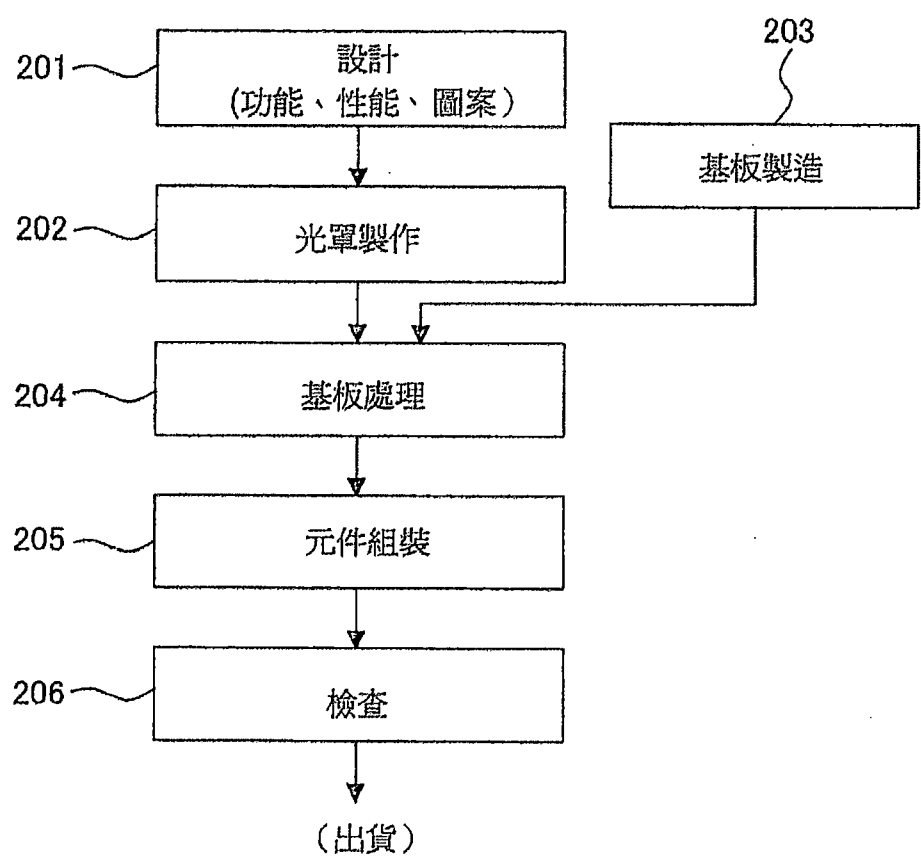


圖 14



申請專利範圍

1. 一種透過局部地形成在基板的上面上的液浸區域中的液體來使所述基板曝光的曝光裝置，所述曝光裝置包括：

投影光學系統，用以將圖案投影於所述基板上；

基板載台，具有用來保持所述基板的基板保持具，所述基板載台可在所述基板保持具保持所述基板時移動；

基準構件，具有基準標記，所述基準構件被提供在所述基板載台上；

以及

第 1 檢測系統，用以在未透過液體下檢測出於所述基板載台所保持的所述基板上的對準標記，並用以在未透過液體下檢測出所述基準構件的所述基準標記；

其中：

光學元件，其被設置在所述投影光學系統的前端部且具有被設置以與所述液體接觸的液體接觸面，所述光學元件是由石英或螢石所製成，

所述基板載台具有保持所述基板的凹部，以及

所述基板載台的上面和所述基準構件的上面大致呈同一平面，以及

所述基板被保持在所述凹部中以使得所述基板的所述上面和所述基板載台的所述上面大致呈同一平面。

2. 如申請專利範圍第 1 項的曝光裝置，其中所述曝光裝置被配置以使得所述基板載台可從所述基準構件的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態移動到所述基板的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態，同時液

體被保持在所述投影光學系統的像面側。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項的曝光裝置，其中所述曝光裝置被配置以使得所述基板載台可從所述基板的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態移動到所述基準構件的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態，同時液體被保持在所述投影光學系統的像面側。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項任一項的曝光裝置，其中所述基板載台具有作為第 1 凹部的所述凹部以及設置有所述基準構件的第 2 凹部。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項任一項的曝光裝置，其中所述曝光裝置被配置以在所述基準構件與液體接觸之前，用所述第 1 檢測系統來檢測出所述基準構件的所述基準標記。

6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項任一項的曝光裝置，其中所述曝光裝置被配置以在液體被保持在所述基準構件和所述投影光學系統之間之前，用所述第 1 檢測系統來檢測出所述基準構件的所述基準標記。

7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項任一項的曝光裝置，其中所述基準構件具有液體被保持在所述基準構件和所述投影光學系統之間的狀態所使用的基準。

8. 如申請專利範圍第 1 至 7 項任一項的曝光裝置，其中所述投影光學系統被配置以投影用照明光所照射的光罩的圖案像。

9. 如申請專利範圍第 8 項的曝光裝置，其中：

所述曝光裝置進一步包括第 2 檢測系統，用以取得使所述圖案像與所述基板對準的資訊，以及

所述曝光裝置被配置以透過所述投影光學系統和被保持在所述投影光學系統和所述基準構件之間的液體來執行所述第 2 檢測系統的操作。

10. 如申請專利範圍第 9 項在依附申請專利範圍第 7 項時的曝光裝置，其中所述第 2 檢測系統被配置以利用所述基準構件的所述基準來取得所述資訊。

11. 如申請專利範圍第 9 或 10 項的曝光裝置，其中所述第 2 檢測系統被配置以利用經由所述投影光學系統和具有所述圖案的所述光罩所通過的光來取得所述資訊。

12. 如申請專利範圍第 9 至 11 項任一項的曝光裝置，其中所述曝光裝置被配置以在所述第 1 檢測系統檢測出所述基準構件的所述基準標記之後，執行所述第 2 檢測系統的操作。

13. 如申請專利範圍第 9 至 12 項任一項的曝光裝置，其中所述曝光裝

置被配置以在保持所述基板在所述第 1 凹部時，執行所述第 2 檢測系統的操作。

14. 如申請專利範圍第 8 至 13 項任一項的曝光裝置，其中所述曝光裝置被配置以使用偏光照明來照射所述光罩。

15. 如申請專利範圍第 14 項的曝光裝置，其中所述照明光是直線偏光。

16. 如申請專利範圍第 14 或 15 項的曝光裝置，其中所述曝光裝置被配置以使用斜入射照明法，可選擇而言使用條帶照明法，來照射所述光罩。

17. 如申請專利範圍第 1 至 16 項任一項的曝光裝置，其中玻璃板被使用為用於所述基準構件的基材。

18. 如申請專利範圍第 17 項的曝光裝置，其中所述基準標記被形成在所述玻璃板上。

19. 如申請專利範圍第 1 至 18 項任一項的曝光裝置，其中所述基準標記是由光反射材料所形成。

20. 如申請專利範圍第 19 項的曝光裝置，其中所述光反射材料是鉻或鋁。

21. 如申請專利範圍第 1 至 20 項任一項的曝光裝置，進一步包括被設置用於供給所述液體的液體供給機構。

22. 如申請專利範圍第 21 項的曝光裝置，其中所述液體供給機構具有溫度調整機構，被配置以調整要被供給至所述基板的所述上面的所述液體的溫度，以使得要被供給的所述液體的溫度與收納曝光裝置的室的溫度大致相同。

23. 如申請專利範圍第 1 至 22 項任一項的曝光裝置，進一步包括被設置用於回收被供給的所述液體的液體回收機構。

24. 一種透過局部地形成在基板的上表面上的液浸區域中的液體來使所述基板曝光的曝光方法，所述曝光方法包括：

以基板載台的基板保持具來保持所述基板，所述基板載台可在所述基板保持具保持所述基板時移動；

利用第 1 檢測系統，在未透過液體下檢測出於所述基板載台所保持的所述基板上的對準標記；

利用所述第 1 檢測系統，在未透過液體下檢測出基準構件的基準標記，所述基準構件被提供在所述基板載台上；以及

利用投影光學系統，透過所述液體將圖案投影於所述基板上以使所述基板曝光；

其中：

光學元件，其被設置在所述投影光學系統的前端部且具有被設置以與所述液體接觸的液體接觸面，所述光學元件是由石英或螢石所製成，

所述基板載台具有保持所述基板的凹部，

所述基板載台的上面和所述基準構件的上面大致呈同一平面，以及

所述基板被保持在所述第 1 凹部，以使得所述基板的所述上面和所述基板載台的所述上面大致呈同一平面。

25. 如申請專利範圍第 24 項的曝光方法，其中所述基板載台從所述基準構件的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態移動到從所述基板的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態，同時液體被保持在所述投影光學系統的像面側。

26. 如申請專利範圍第 24 或 25 項的曝光方法，其中所述基板載台從所述基板的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態移動到所述基準構件的所述上面與所述投影光學系統對向的狀態，同時液體被保持在所述投影光學系統的像面側。

27. 如申請專利範圍第 24 至 26 項任一項的曝光方法，其中所述基板載台具有作為第 1 凹部的所述凹部以及設置有所述基準構件的第 2 凹部。

28. 如申請專利範圍第 24 至 27 項任一項的曝光方法，其中在所述基準

構件與液體接觸之前，用所述第 1 檢測系統來檢測出所述基準構件的所述基準標記。

29. 如申請專利範圍第 24 至 28 項任一項的曝光方法，其中在液體被保持在所述基準構件和所述投影光學系統之間之前，用所述第 1 檢測系統來檢測出所述基準構件的所述基準標記。

30. 如申請專利範圍第 24 至 29 項任一項的曝光方法，其中所述基準構件具有液體被保持在所述基準構件和所述投影光學系統之間的狀態所使用的基準。

31. 如申請專利範圍第 24 至 30 項任一項的曝光方法，其中所述投影光學系統投影用照明光所照射的光罩的圖案像。

32. 如申請專利範圍第 31 項的曝光方法，其中：

第 2 檢測系統取得使所述圖案像與所述基板對準的資訊，以及

所述第 2 檢測系統的操作是透過所述投影光學系統和被保持在所述投影光學系統和所述基準構件之間的液體來執行。

33. 如申請專利範圍第 32 項在依附申請專利範圍第 30 項時的曝光方法，其中所述第 2 檢測系統利用所述基準構件的所述基準來取得所述資訊。

34. 如申請專利範圍第 32 或 33 項的曝光方法，其中所述第 2 檢測系統利用經由所述投影光學系統和具有所述圖案的所述光罩所通過的光來取得所述資訊。

35. 如申請專利範圍第 32 至 34 項任一項的曝光方法，其中所述第 2 檢測系統的操作是在所述第 1 檢測系統檢測出所述基準構件的所述基準標記之後執行。

36. 如申請專利範圍第 32 至 35 項任一項的曝光方法，其中所述曝光裝置被配置以在保持所述基板在所述第 1 凹部時，執行所述第 2 檢測系統的操作。

37. 如申請專利範圍第 31 至 36 項任一項的曝光方法，其中偏光照明被用來照射所述光罩。

38. 如申請專利範圍第 37 項的曝光方法，其中所述照明光是直線偏光。

39. 如申請專利範圍第 38 項的曝光方法，其中斜入射照明法，可選擇而言條帶照明法，被使用來照射所述光罩。

40. 一種製造元件的方法，包括使用如申請專利範圍第 24 至 39 項任一項的曝光方法來使作為用於所述元件的基材的基板曝光。

41. 一種製造元件的方法，包括：

使用如申請專利範圍第 1 至 23 項任一項的曝光裝置來使基板曝光，用以製造元件。