

(21)申請案號：101142817

(22)申請日：中華民國 93 (2004) 年 12 月 03 日

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

H01L21/027 (2006.01)

(30)優先權：2003/12/03 日本

2003-404384

2004/02/19 日本

2004-042496

(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)；高岩宏明 TAKAIWA, HIROAKI (JP)；

蛭川茂 HIRUKAWA, SHIGERU (JP)；星加隆一 HOSHIKA, RYUICHI (JP)；石澤

均 ISHIZAWA, HITOSHI (JP)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

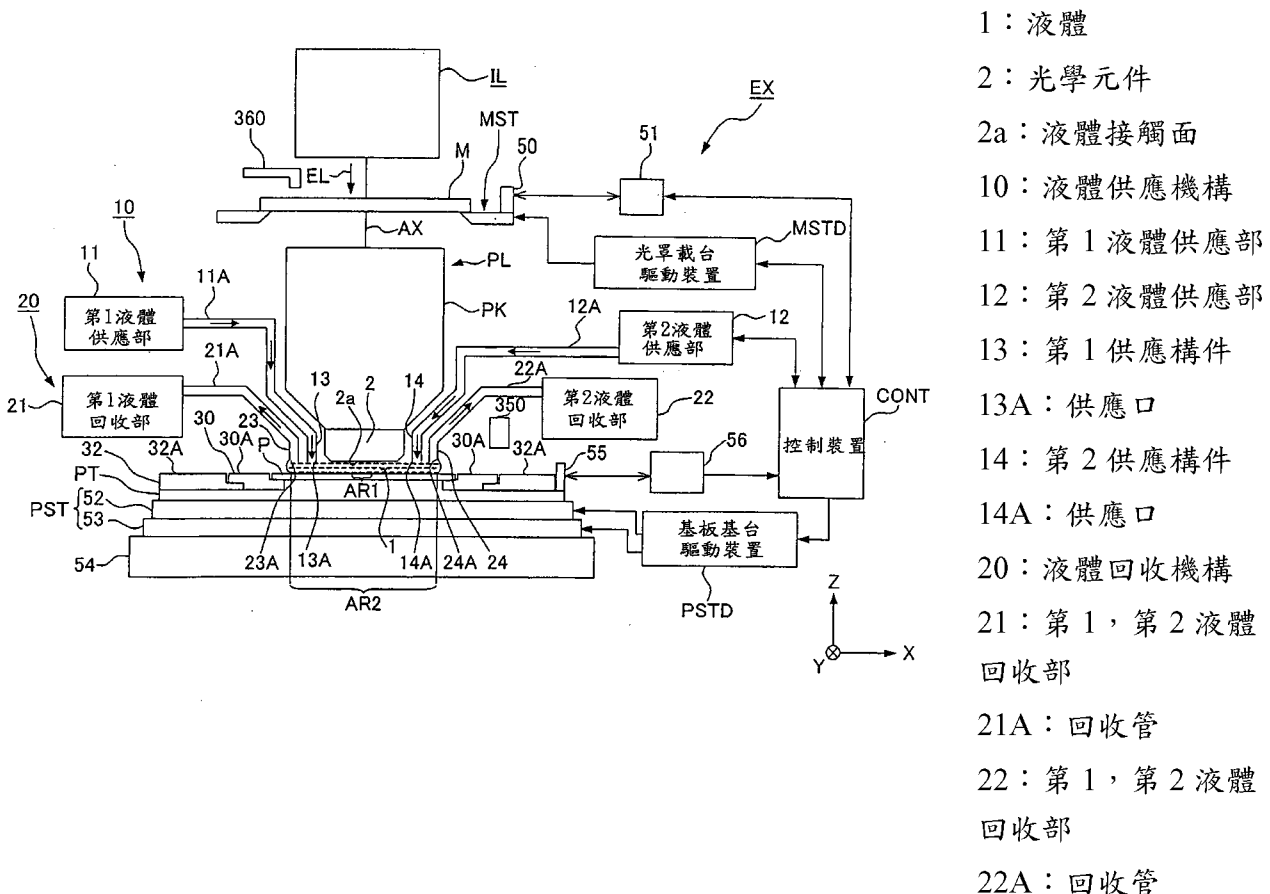
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：21 共 104 頁

(54)名稱

曝光裝置、曝光方法、元件製造方法

(57)摘要

曝光裝置 EX，係透過投影光學系統 PL 與液體 1 對基板 P 上照射曝光用光 EL，來使基板 P 曝光，其具備用以保持基板 P 之基板台 PT，於基板台 PT 以可更換之方式設置具有撥液性平坦面 360A 的平板構件 30，如此，可防止液體殘留，維持良好的曝光精度。



23：第 1，第 2 回收
構件
23A：回收口
24：第 1，第 2 回收
構件
24A：回收口
30：板構件
30A：平坦面
32：第 2 板構件
32A：平坦面
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
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
M：光罩
MST：光罩載台
MSTD：光罩載台驅
動裝置
P：基板
PK：鏡筒
PL：投影光學系統
PST：基板載台
PT：基板台

(21) 申請案號：101142817

(22) 申請日：中華民國 93 (2004) 年 12 月 03 日

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

H01L21/027 (2006.01)

(30) 優先權：2003/12/03 日本

2003-404384

2004/02/19 日本

2004-042496

(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)；高岩宏明 TAKAIWA, HIROAKI (JP)；

蛭川茂 HIRUKAWA, SHIGERU (JP)；星加隆一 HOSHIKA, RYUICHI (JP)；石澤

均 ISHIZAWA, HITOSHI (JP)

(74) 代理人：桂齊恆；閻啟泰

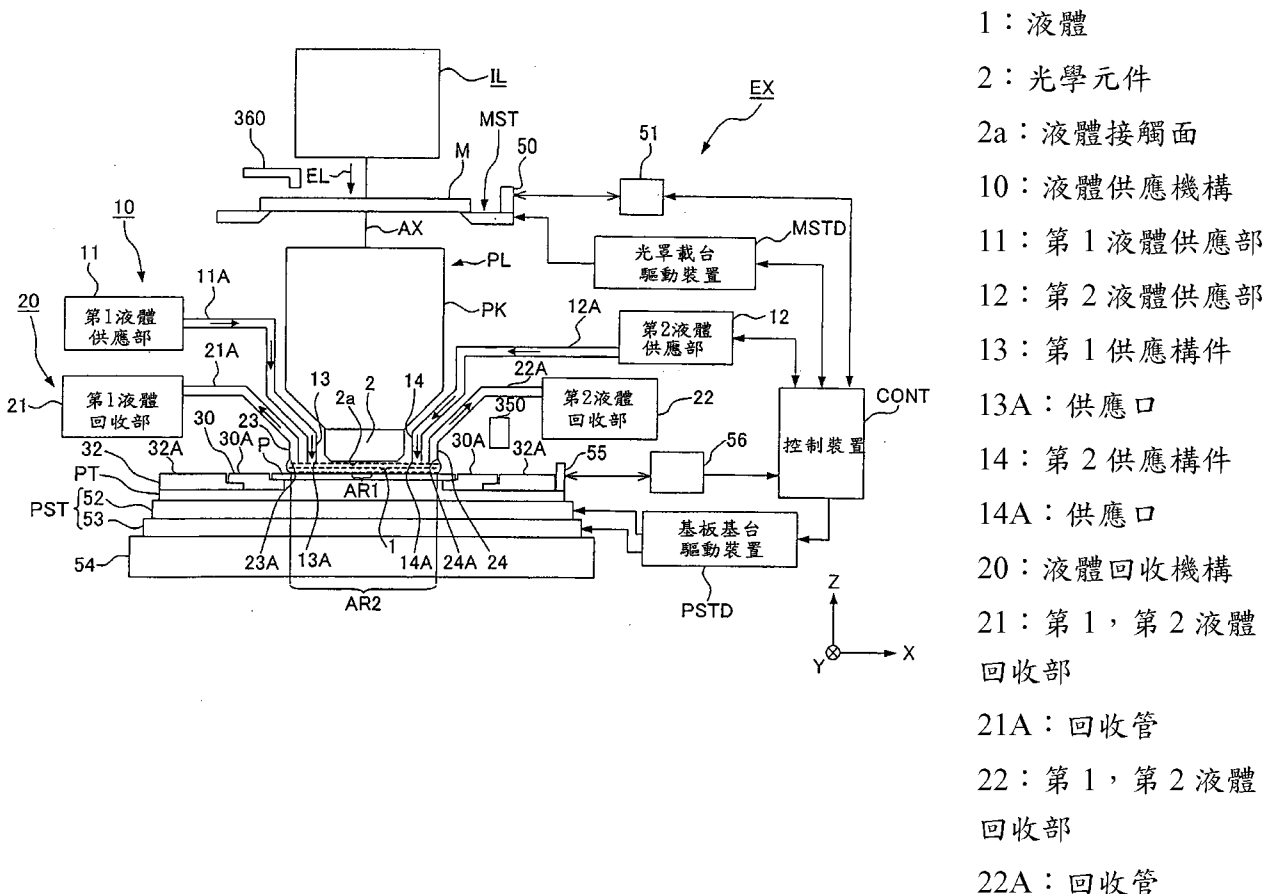
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：21 共 104 頁

(54) 名稱

曝光裝置、曝光方法、元件製造方法

(57) 摘要

曝光裝置 EX，係透過投影光學系統 PL 與液體 1 對基板 P 上照射曝光用光 EL，來使基板 P 曝光，其具備用以保持基板 P 之基板台 PT，於基板台 PT 以可更換之方式設置具有撥液性平坦面 360A 的平板構件 30，如此，可防止液體殘留，維持良好的曝光精度。



發明專利說明書

分割案

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：(0114281)

※申請日期：93.12.3

※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

原申請案號：093137281

H01L 21/027 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

曝光裝置、曝光方法、元件製造方法

二、中文發明摘要：

曝光裝置 EX，係透過投影光學系統 PL 與液體 1 對基板 P 上照射曝光用光 EL，來使基板 P 曝光，其具備用以保持基板 P 之基板台 PT，於基板台 PT 以可更換之方式設置具有撥液性平坦面 360A 的平板構件 30，如此，可防止液體殘留，維持良好的曝光精度。

三、英文發明摘要：

無

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1：液體 | 2：光學元件 |
| 2a：液體接觸面 | 10：液體供應機構 |
| 11：第1液體供應部 | 12：第2液體供應部 |
| 13：第1供應構件 | 13A, 14A：供應口 |
| 14：第2供應構件 | 20：液體回收機構 |
| 21, 22：第1, 第2液體回收部 | |
| 21A, 22A：回收管 | 23, 24：第1, 第2回收構件 |
| 23A, 24A：回收口 | 30：板構件 |
| 30A, 32A：平坦面 | 32：第2板構件 |
| 50, 55 移動鏡 | 51, 56：雷射干涉儀 |
| 52：Z載台 | 53：XY載台 |
| 54：基座 | AR1：投影區域 |
| AR2：液浸區域 | CONT：控制裝置 |
| AX：光軸 | EL：曝光用光 |
| EX：曝光裝置 | IL：照明光學系統 |
| M：光罩 | MST：光罩載台 |
| MSTD：光罩載台驅動裝置 | |
| P：基板 | PK：鏡筒 |
| PL：投影光學系統 | PT：基板台 |
| PST：基板載台 | |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係關於透過液體對基板照射曝光用光以使基板曝光之曝光裝置、曝光方法、以及元件製造方法。又，本發明係關於採用液浸法之投影曝光裝置所使用之光學零件、以及使用該光學零件之投影曝光裝置。再者，本發明係關於適合在與液晶體或水蒸汽接觸之環境所使用的光學零件。

【先前技術】

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

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

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

此處， λ 係曝光波長、NA係投影光學系統之數值孔徑、 k_1, k_2 係製程係數。根據式(1)、式(2)可知，為提高解像度R，而縮短曝光波長 λ 、加大數值孔徑NA時，焦深 δ 將變窄。

若焦深變得過窄的話，欲將基板表面對齊投影光學系統之像面將會非常困難，而有曝光動作時裕度(margin)不足之虞。因此，作為一種實質上縮短曝光波長且使焦深廣之方法，提出了例如下述專利文獻所揭示之液浸法。此液浸法，係將投影光學系統之下面與晶圓表面之間，以水、或有機溶媒等液體加以充滿，利用曝光用光在液體中之波長為空氣中之 $1/n$ 倍(n 係液體之折射率，一般為 $1.2\sim 1.6$ 左右)之特性，來提昇解像度且將焦深擴大至約 n 倍的方法。

惟，如圖18之示意圖所示，採用液浸法之曝光裝置亦有使基板P之邊緣區域E曝光的情形。此時，投影區域100的一部分突出至基板P外側，曝光用光亦照射於保持基板P之基板台120上。液浸曝光之情形時，係形成覆蓋投影區域100之液體的液浸區域，在進行邊緣區域E之曝光時，液體之液浸區域的一部分會溢出至基板P外側，形成在基板台120上。此外，在基板台120上之基板P周圍配置有各種測量構件及測量用感測器之情形時，為使用此等測量構件及測量感測器，亦有在基板台120上形成液浸區域之情形。當在基板台120上形成液浸區域的一部分時，在基板台120上液體殘留的可能性變高，而有可能因該液體之汽化，例如使基板P所處環境(溫度、濕度)產生變動、或基

板台 120 產生熱變形，或者用來測量基板 P 之位置資訊等的各種測量用光之光路環境產生變動，而導致曝光精度降低。此外，亦有可能在殘留之液體汽化後殘留水痕，而成為基板 P 及液體等之污染原因，及各種測量之誤差原因。

【發明內容】

本發明有鑒於上述情事，其第 1 目的係提供一種能防止液體殘留，維持良好的曝光精度、測量精度的曝光裝置及曝光方法、以及元件製造方法。

又，本發明之第 2 目的，係提供一種具有撥水性膜(具紫外線照射耐久性)的光學零件，及裝載該光學零件之投影曝光裝置。

為解決上述課題，本發明係採用對應圖 1~圖 15 所示之各實施形態的以下構成。但賦予各要件後括號內之符號僅係例示該要件，並無限定各要件之意圖。

根據本發明第 1 態樣之曝光裝置(EX)，係透過液體(1)對基板(P)照射曝光用光(EL)來使基板(P)曝光，其特徵在於，具備：投影光學系統(PL)，係用來將圖案像投影至基板；以及基板台(PT)，係用來保持基板(P)；於該基板台(PT)，以可更換之方式設有其表面(30)之至少一部分為撥液性的構件(30)。

又，本發明提供一種以使用上述態樣之曝光裝置為特徵的元件製造方法。

根據本發明，由於設於基板台之撥液性構件係以可更換之方式設置，因此該構件之撥液性劣化時，可更換為

新的撥液性構件。藉此，能抑制液體之殘留，即使有殘留亦能順暢的加以回收。因此，能防止因殘留之液體造成曝光精度、測量精度之劣化，製造能發揮期望性能之元件。

本發明第 2 態樣之曝光方法，係透過投影光學系統(PL)與液體(1)對基板(P)上照射曝光用光(EL)，對該基板進行液浸曝光，其特徵在於：以基板保持構件(30)保持該基板(P)；該基板保持構件(30)在該基板(P)周圍具有與該基板(P)表面大致同高的平坦部(30A)；將保持有該基板(P)之該基板保持構件(30)搬入基板載台(PST, PT)；對被搬入該基板載台(PST, PT)上之該基板(P)進行液浸曝光；在該液浸曝光結束後，將保持有該基板(P)之該基板保持構件(30)從該基板載台(PST, PT)搬出。

又，本發明提供一種以使用上述態樣之曝光方法為特徵的元件製造方法。

根據本發明，藉由將在該基板周圍具有平坦部之基板保持構件與基板一起對基板載台進行搬入及搬出，能容易的將基板保持構件與基板一起對基板載台進行更換，例如在基板保持構件之撥液性劣化時亦能容易的進行更換。此外，由於基板保持構件在基板周圍具有平坦部，因此在將該基板保持構件與基板一起搬入基板載台對基板之邊緣部進行液浸曝光時，即使液體之液浸區域的一部分溢至基板外側，亦能藉由平坦部維持液浸區域的形狀，不會導致液體流出而能在將液體良好的保持於投影光學系統之下的狀態，進行液浸曝光。因此，能防止曝光精度之劣化，製造

能發揮期望性能之元件。

本發明第 3 態樣之曝光裝置(EX)，係透過液體(1)對基板(P)照射曝光用光(EL)來使基板(P)曝光，其特徵在於，具備：投影光學系統(PL)，係用來將圖案像投影至基板；以及移動載台(PST)，能相對投影光學系統(PL)移動；於移動載台(PST)設有至少一部分為撥液性之撥液性構件(30, PH, 300, 400, 500)，該撥液性構件可更換。

本發明第 3 態樣之曝光裝置，由於係將設於移動載台之撥液性的撥液性構件設置成可更換，因此在構件之撥液性劣化時，能更換為新的構件。移動載台，例如可以是保持基板移動之基板載台、或具備各種基準構件及測量感測器等測量構件的測量載台。或者，亦可具備基板載台及測量載台之雙方來作為移動載台。再者，亦可以具備複數個基板載台或複數個測量載台來作為移動載台。

本發明第 4 態樣之曝光方法，係透過液體(1)對基板(P)照射曝光用光(EL)，來對該基板(P)進行液浸曝光，其特徵在於，包含：將該液體(1)供應至基板(P)上之至少一部分；透過液體(1)對基板(P)照射曝光用光(EL)，來對該基板進行液浸曝光；與基板上供應該液體不同之曝光裝置的部分(30, 300, 400, 500)具有撥液性，視其撥液性之劣化程度來更換該具有撥液性之曝光裝置的部分。

根據本發明第 4 態樣之曝光方法，具有撥液性之曝光裝置的部分雖會因紫外線的照射而劣化，但由於可視劣化程度來更換該部分，因此能防止因劣化而造成液體之殘留

或洩漏。該部分之更換可定期進行，亦可根據推定或觀察各部分之劣化狀況來進行。

本發明第 5 態樣之光學零件(650, 652, 654)，係裝載於投影曝光裝置(EX)之基板載台上，該投影曝光裝置係以曝光用光束(EL)來照明光罩(M)，藉由投影光學系統將該光罩之圖案透過液體(1)轉印至該基板載台上所保持之基板(P)上，其特徵在於，具備：光照射面(660)，係該曝光用光束所照射者；黏著微粒子層(662)，係由在該光照射面表面形成之二氧化矽、氟化鎂及氟化鈣中的至少一種所構成之微粒子層；撥水性膜(664)，係由該黏著微粒子層表面形成之非晶質氟樹脂所構成。

本案發明人就氟代烷基矽烷與基材玻璃之密合性進行分析之結果，得知由於氟代烷基矽烷之末端基 $-CF_3$ 在化學上是安定的，因此是無法期待與基材玻璃間之氫鍵及縮合反應等的化學性結合。因此，本案發明人針對不依賴化學性結合，而增加分子間引力的方法進行了檢討。其結果，藉由增大與基材玻璃黏著之黏著層的表面積，而順利成功的增加了附著能量。根據本發明之光學零件，由形成黏著微粒子層之二氧化矽(SiO_2)、氟化鎂(MgF_2)及氟化鈣(CaF_2)中的至少一種所構成之微粒子層，其與基材玻璃(主成份 SiO_2)之親和性佳，能獲得與基材玻璃之良好的密合性。此外，能在表面產生來自於粒子直徑之凹凸。再者，由於二氧化矽等係紫外線穿透率非常高的材料，因此其本身之雷射照射耐久性亦高。承上所述，在形成由二氧化矽(SiO_2)、

氟化鎂 (MgF_2) 及氟化鈣 (CaF_2) 中的至少一種所構成之微粒子層後，形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜時，非晶質氟樹脂即進入二氧化矽等微粒子之空隙，以環抱狀態乾燥、硬化。由於非晶質氟樹脂本身的機械性強度高，因此密合於基材之撥水性膜的強度亦高。

又，本發明第 6 態樣之光學零件 (650, 652, 654)，係裝載於投影曝光裝置之基板載台 (PST) 上，該投影曝光裝置係以曝光用光束 (EL) 來照明光罩 (M)，藉由投影光學系統 (PL) 將該光罩之圖案透過液體 (1) 轉印至該基板載台 (PST) 上所保持之基板上，其特徵在於，具備：光照射面 (660)，係該曝光用光束所照射者；黏著面 (668)，係形成在該光照射面表面；撥水性膜 (664)，係由該黏著面表面形成之非晶質氟樹脂所構成。此態樣之光學零件中，該黏著面最好是以氟化氫加以蝕刻之蝕刻面。

根據第 6 態樣之光學零件，由於在光照射面具有例如以氟化氫加以蝕刻之蝕刻面所構成之黏著面，因此在黏著面上形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜時，非晶質氟樹脂即進入黏著面之空隙，以環抱狀態乾燥、硬化。由於非晶質氟樹脂本身的機械性強度高，因此密合於基材之撥水性膜的強度亦高。

又，上述態樣之光學零件，該光照射面可具有基材玻璃。此外，該光照射面可具有形成在基材玻璃及該基材玻璃之至少一部分的金屬膜。根據此等光學零件，由於光照射面上形成之撥水性膜具有對雷射照射之耐久性，因此能

長期間維持投影曝光裝置之基板載台上所裝載之光學零件之光照射面之撥水性。

又，本發明亦提供具備上述任一態樣之光學零件的投影曝光裝置。根據此投影曝光裝置，由於在基板載台上裝載有能長期間維持其光照射面撥水性的光學零件，因此在重複進行液浸曝光之情形時，亦能確實進行光學零件之光照射面上的排水。

又，本發明第 7 態樣之投影曝光裝置(EX)，係以曝光用光束(EL)來照明光罩(M)，藉由投影光學系統(PL)將該光罩之圖案透過液體轉印至該基板載台(PST)上所保持之基板上，其特徵在於：該基板載台上具備光學零件，該光學零件，具備：光照射面(660)，係該曝光用光束所照射者；黏著微粒子層(662)，係形成在該光照射面表面；以及撥水性膜(664)，係以該黏著微粒子層表面形成之非晶質氟樹脂所構成。

根據第 7 態樣之投影曝光裝置，基板載台上所裝載之光學零件於光照射面具有黏著微粒子層，因此以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜會密合於黏著微粒子層。由於非晶質氟樹脂本身的機械性強度高，因此密合於基材之撥水性膜的強度亦高。

又，第 7 態樣之投影曝光裝置中，該光照射面可具有基材玻璃。此外，第 7 態樣之投影曝光裝置中，該光照射面可具有形成在基材玻璃及該基材玻璃之至少一部分的金屬膜。根據此等投影曝光裝置，由於基板載台上所裝載之

光學零件之光照射面上形成之撥水性膜具有對雷射照射之耐久性，因此能長期間維持投影曝光裝置之基板載台上所裝載之光學零件之光照射面之撥水性。

本發明第 8 態樣之光學零件(300, 400, 500, 650, 652, 654)，其特徵在於，具備：零件本體(660)，其具有光照射面；微粒子層(662)，係由在該光照射面表面形成之二氧化矽、氟化鎂及氟化鈣所構成之群中所選擇之至少一種微粒子所構成；以及撥水性膜(664)，係於該微粒子層表面、以非晶質氟樹脂形成。由於撥水性膜係透過微粒子層與光照射面強固的連接在一起，因此本發明在液體或蒸汽環境氣氛中使用之光學感測器及透鏡等之用途上，是極為有效的。

又，本發明第 9 態樣之光學零件(300, 400, 500, 650, 652, 654)，其特徵在於，具備：零件本體(660)，其具有光照射面；黏著面(668)，係在該光照射面表面以蝕刻形成；以及撥水性膜(664)，係在該黏著面、以非晶質氟樹脂形成。由於撥水性膜係透過微粒子層與光照射面強固的連接在一起，因此本發明在液體或蒸汽環境氣氛中使用之光學感測器及透鏡等之用途上，是極為有效的。

【實施方式】

以下，參照圖式說明本發明之曝光裝置，但本發明並不限於此

〈第 1 實施形態〉

圖 1 係顯示本發明曝光裝置之一實施形態的概略構成圖。圖 1 中，曝光裝置 EX，具備：光罩載台 MST，係用以

支持光罩(標線片)M；基板載台 PST，係用以支持基板 P；照明光學系統 IL，係以曝光用光 EL 照明於光罩載台 MST 所支持之光罩 M；投影光學系統 PL，係使得被曝光用光 EL 所照射的光罩 M 之圖案像，能投影曝光於被基板載台 PST 所支持的基板 P；以及控制裝置 CONT，係統籌控制曝光裝置 EX 全體之動作。

本實施形態之曝光裝置 EX，係為了實質縮短曝光波長以提高解析度並同時顧及焦深之擴大，而使用液浸法之液浸曝光裝置，此液浸曝光裝置，具備：將液體 1 供應至基板 P 上的液體供應機構 10，以及自基板 P 上回收液體 1 的液體回收機構 20。本實施形態之液體 1 係使用純水。曝光裝置 EX，至少在將光罩 M 的圖案像轉印至基板 P 上之過程中，由液體供應機構 10 所供應的液體 1，在基板 P 上之至少一部分(包含投影光學系統 PL 之投影區域 AR1)形成液浸區域 AR2。具體而言，曝光裝置 EX，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)之間滿佈液體 1，使基板 P 曝光時，透過位於投影光學系統 PL 與基板 P 間的液體 1 及投影光學系統 PL，將光罩 M 的圖案像投影於基板 P 上。

本實施形態之曝光裝置本體 EX，係以使用一邊使光罩 M 與基板 P 於掃描方向以彼此不同之面向(反方向)同步移動，一邊將光罩 M 上所形成之圖案曝光至基板 P 的掃描型曝光裝置(所謂之掃描步進器)為例，來作說明。以下之說明中，係取與投影光學系統光軸 AX 一致的方向為 Z 軸方向，

與 Z 軸方向垂直之平面內取光罩 M 與基板 P 之同步移動方向(掃描方向)為 X 軸方向，取與 Z 軸方向及 Y 軸方向垂直之方向為 Y 軸方向(非掃描方向)。此外，取繞 X 軸、Y 軸、及 Z 軸(傾斜)方向分別為 θ X 方向、 θ Y 方向、及 θ Z 方向。又，此處所指之「基板」包含在半導體晶圓上塗布光阻者，所謂之「光罩」則包含其上形成欲縮小投影至基板上之元件圖案之標線片。

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

光罩載台 MST 係用來支持光罩 M，能在與投影光學系

統 PL 之光軸 AX 垂直的平面內，亦即能在 XY 平面內進行 2 維移動及 θ Z 方向之微小旋轉。光罩載台 MST 係以線性馬達等之光罩載台驅動裝置 MSTD 來加以驅動。光罩載台驅動裝置 MSTD 係以控制裝置 CONT 來加以控制。光罩載台 MST 上設有移動鏡 50。又，與移動鏡 50 對向之位置設有雷射干涉器 51。光罩載台 MST 上之光罩 M 之 2 維方向位置、及旋轉角，係以雷射干涉器 51 即時加以測量，測量結果被送至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT，根據雷射干涉器 51 之測量結果來驅動光罩載台驅動裝置 MSTD，據以進行光罩載台 MST 所支持之光罩 M 之定位。

投影光學系統 PL，係以既定投影倍率 β 將光罩 M 之圖案投影曝光至基板 P，以複數個光學元件(透鏡)構成，此等光學元件係以金屬構件之鏡筒 PK 來加以支持。本實施形態中，投影倍率 β 係例如 $1/4$ 或 $1/5$ 之縮小系統。又，投影光學系統 PL 可以是等倍系統或放大系統任一者。此外，在本實施形態之投影光學系統 PL 前端部之光學元件 2 係以能裝卸(更換)之方式設於鏡筒 PK，光學元件 2 接觸於液浸區域 AR2。

光學元件 2 係由螢石形成。螢石與純水的親和性佳，故可使得液體 1 幾乎全面的密合於光學元件 2 的液體接觸面 2a。亦即，在本實施形態中所供應者，係與光學元件 2 的液體接觸面 2a 間具有高親和性之液體(純水)1，因而，可以確保光學元件 2 之液體接觸面 2a 與液體 1 的高密合性。光學元件 2 亦可使用與水之親和性高的石英。又，亦可對

光學元件 2 的液體接觸面 2a 施以親水化(親液體化)處理，以進一步提昇與液體 1 間的親和性。再者，由於鏡筒 PK 之前端附近係與液體(水)1 接觸，因此，至少前端附近係以鈦(Ti)等耐鏽之金屬形成。

基板載台 PST 係用來支持基板 P，其具備：透過基板台 PT 來保持基板 P 之 Z 載台 52，用以支持 Z 載台 52 之 XY 載台 53，以及用以支持 XY 載台 53 之基座 54。基板台 PT 係用來保持基板 P，其設在基板載台 PST(Z 載台 52)上。基板載台 PST 係以線性馬達等之基板載台驅動裝置 PSTD 加以驅動。基板載台驅動裝置 PSTD 係以控制裝置 CONT 加以控制。藉驅動 Z 載台 52，來控制 Z 載台 52 所保持之基板 P 在 Z 軸方向之位置(焦點位置)、以及 θX , θY 方向之位置。此外，藉驅動 XY 載台 53，來控制基板 P 在 XY 方向之位置(與投影光學系統 PL 像面實質上平行方向之位置)。亦即，Z 載台 52，係控制基板 P 之焦點位置及傾斜角，以自動對焦方式及自動調平方式將基板 P 之表面對齊投影光學系統 PL 之像面，XY 載台 53，則係進行基板 P 之 X 軸方向及 Y 軸方向的定位。此外，當然也可將 Z 載台與 XY 載台設置成一體。又，自動對焦及調平檢測系統之構成，可採用例如日本特開平 8-37149 號公報所揭示者。

基板載台 PST(基板台 PT)上設有與基板載台 PST 一起相對投影光學系統 PL 移動的移動鏡 45。又，在移動鏡 54 之對向位置設有雷射干涉儀 56。基板載台 PST(基板台 PT)上基板 P 之 2 維方向位置及旋轉角，係以雷射干涉儀 56 即

時加以測量，測量結果輸出至控制裝置 CONT。控制系統 CONT 根據雷射干涉儀 56 之測量結果驅動基板載台驅動裝置 PSTD，來進行基板載台 PST 所支持之基板 P 的定位。

又，在基板載台 PST(基板台 PT)附近上方，設有基板對準系統 350，其係用以檢測出基板 P 上之對準標記，或是設於基板載台 PST(基板台 PT)上之基準標記(後敘)。又，在光罩載台 MST 的附近，設有光罩對準系統 360，其係使用與曝光用光 EL 相同波長之光，透過光罩 M 與投影光學系統 PL 來檢測出基板載台 PST(基板台 PT)上之基準標記。又，作為基板對準系統 350 的構成，可採用例如日本特開平 4-65603 號公報(對應之美國專利 5,493,403 號)所揭示者；作為光罩對準系統 360 的構成，可採用特開平 7-176468 號公報(對應之美國專利 5,646,413 號)所揭示者。

又，在基板台 PT 上，設有圍繞基板 P(此基板台 PT 所保持者)之板構件 30。板構件 30 係與基板台 PT 不同之構件，能裝拆自如於基板台 PT，進行更換。板構件 30，具有與基板台 PT 所保持之基板 P 表面大致同高的平坦面(平坦部)30A。平坦面 30A 係配置在基板台 PT 所保持之基板 P 周圍。進一步的，在基板台 PT 上、板構件 30 之外側，設有第 2 板構件 32，此第 2 板構件具有與板構件 30 之平坦面 30A 大致同高之平坦面 32A。第 2 板構件 32 亦能裝拆自如於基板台 PT，進行更換。

用以將既定液體 1 供應至基板 P 上的液體供應機構 10 具備：第 1 液體供應部 11 及第 2 液體供應部 12，可送出液

體 1；第 1 供應構件 13，係透過具有流路之供應管 11A 連接於第 1 液體供應部 11，具有供應口 13A 以將此第 1 液體供應部 11 送出之液體 1 供應至基板 P 上；以及第 2 供應構件 14，係透過具有流路之供應管 12A 連接於第 2 液體供應部 12，具有供應口 14A 以將此第 2 液體供應部 12 送出之液體 1 供應至基板 P 上。第 1 及第 2 供應構件 13，14 係配置在接近基板 P 表面，在基板 P 的表面方向被設置於相異之位置。具體而言，液體供應機構 10 的第 1 供應構件 13 係相對投影區域 AR1 設在掃描方向的一側(-X 側)，第 2 供應構件 14 則係相對投影區域 AR1 設在掃描方向之另一側(+X 側)。

第 1 及第 2 液體供應部 11，12 分別具有收納液體 1 之儲液槽、以及加壓泵等(皆未圖示)，分別透過供應管 11A，12A 及供應構件 13，14 將液體 1 供應至基板 P 上。又，第 1 及第 2 液體供應部 11，12 的液體供應動作係由控制裝置 CONT 所控制，控制裝置 CONT 可分別獨立控制第 1 及第 2 液體供應部 11，12 對基板 P 上每單位時間的液體供應量。又，第 1 及第 2 液體供應部 11，12 分別具有液體 1 之溫度調整機構，藉由此溫度調整機構將與收容此裝置之處理室內大致相同溫度(例如 23°C)的液體 1 供應至基板 P 上。又，第 1 及第 2 液體供應部 11，12 之儲液槽、加壓泵、溫度調整機構，並不一定須裝備於曝光裝置 EX，亦可代用設置曝光裝置 EX 之工廠等的設備。

液體回收機構 20 係用以自基板 P 上回收液體 1 者，具

備：第 1 及第 2 回收構件 23, 24，其具有接近基板 P 表面配置之回收口 23A, 24A；以及第 1 及第 2 液體回收部 21, 22，係分別透過具有流路之回收管 21A, 22A 連接於該第 1 及第 2 回收構件 23, 24。第 1 及第 2 液體回收部 21, 22 具備例如真空泵等真空系統(吸引裝置)、氣液分離器、以及用以儲存所回收液體 1 之儲液槽等(皆未圖示)，透過第 1 及第 2 回收構件 23, 24、及回收管 21A, 22A 來回收基板 P 上之液體 1。第 1 及第 2 液體回收部 21, 22 的液體回收動作係由控制裝置 CONT 所控制。控制裝置 CONT 能分別獨立控制第 1 及第 2 液體回收部 21, 22 每單位時間之液體回收量。又，第 1 及第 2 液體回收部 21, 22 之真空系統、氣液分離器、儲液槽，並不一定須裝備於曝光裝置 EX，亦可代用設置曝光裝置 EX 之工廠等的設備。

圖 2 係顯示液體供應機構 10 及液體回收機構 20 之概略構成的俯視圖。如圖 2 所示，投影光學系統 PL 的投影區域 AR1，係被設定成以 Y 軸方向(非掃描方向)為長邊方向之狹縫狀(矩形狀)，佈滿液體 1 的液浸區域 AR2 係包含投影區域 AR1 而形成在基板 P 上的一部分。此外，用以形成投影區域 AR1 之液浸區域 AR2 的液體供應機構 10，其第 1 供應構件 13 係相對投影區域 AR1 設在掃描方向的一側(-X 側)，其第 2 供應構件 14 則係設在另一側(+X 側)。

第 1 及第 2 供應構件 13, 14，分別形成為俯視大致呈圓弧狀，其供應口 13A, 14A 於 Y 軸方向之尺寸，係被設定為至少大於投影區域 AR 於 Y 軸方向之尺寸。此外，形成為

俯視大致呈圓弧狀供應口 13A, 14A, 係配置成於掃描方向 (X 軸方向) 挾著投影區域 AR1。液體供應機構 10 藉由第 1 及第 2 供應構件 13, 14 的供應 13A, 14A, 同時在投影區域 AR1 的兩側供應液體 1。

液體回收機構 20 之第 1 及第 2 回收構件 23, 24, 分別具有面向基板 P 表面之連續形成為圓弧狀的回收口 23A, 24A。又, 由彼此相對配置之第 1 及第 2 回收構件 23, 24 構成大致圓環狀的回收口。第 1 及第 2 回收構件 23, 24 之各自的回收口 23A, 24A, 係配置成圍繞液體供應機構 10 之第 1 及第 2 供應構件 13, 14 以及投影區域 AR1。

由第 1 及第 2 供應構件 13, 14 的供應口 13A, 14A 供應至基板 P 上之液體 1, 係以擴至投影光學系統 PL 之前端部 (光學元件 2) 下端面與基板 P 之間的方式供應。又, 相對投影區域 AR1 流出至第 1 及第 2 供應構件 13, 14 外側之液體 1, 係由較此第 1 及第 2 供應構件 13, 14 配置在投影區域 AR1 外側的第 1 及第 2 回收構件 23, 24 的回收口 23A, 24A 來加以回收。

本實施形態中, 在進行基板 P 之掃描曝光時, 於掃描方向從投影區域 AR1 前方供應之每單位時間的液體供應量, 係設定為多於從其相反側所供應之液體供應量。例如, 在使基板 P 一邊往 +X 方向移動並一邊進行曝光處理時, 控制裝置 CONT 即將從 -X 側對 (即供應口 13A) 投影區域 AR1 之供應量設定成多於從 +X 側 (即供應口 14A) 之供應量, 另一方面, 在使基板 P 一邊往 -X 方向移動並一邊進行曝光處

理時，則將從 +X 側對投影區域 AR1 之供應量設定成多於從 -X 側之供應量。此外，於掃描方向，在投影區域 AR1 前方之每單位時間的液體回收量，係設定為多於在其相反側的液體回收量。例如，在基板往 +X 方向移動時，將對投影區域 AR1 從 +X 側(即回收口 24A)之回收量設定為多於從 -X 側(即回收口 23A)之回收量。

又，用來在基板 P(基板載台 PST)上局部的形成液浸區域 AR2 之機構，並不限於以上所述者，亦可使用例如美國公開第 2004/020782 號公報、或國際公開 2004/055803 號公報所揭示之機構，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該等文獻之記載內容作為本說明書之一部分。

圖 3 係由上方觀察基板台 PT 的俯視圖，圖 4 則係從上方觀察保持有基板 P 之基板台 PT 的俯視圖。圖 3 及圖 4 中，在俯視呈矩形的基板台 PT 之彼此垂直的 2 個緣部配置有移動鏡 55。又，在基板台 PT 的大致中央處形成有凹部 31，在此凹部 31 中配置構成基板台 PT 之一部分的基板保持具 PH，基板 P 被保持於此基板保持具 PH。在基板 P(基板保持具 PH)的周圍，設有板構件 30，其具有與基板 P 表面大致同高的平坦面 30A。板構件 30 為環狀構件，被配置成圍繞基板保持具 PH(基板 P)。板構件 30，例如係以聚四氟化乙烯(鐵氟龍(登錄商標))等具有撥液性之材料形成。由於在基板 P 周圍，設置了具有與基板 P 表面大致同高之平坦面 30A 的板構件 30，因此在進行基板 P 之邊緣區域 E 的液浸曝光

時，亦能在投影光學系統 PL 之像面側良好的形成液浸區域 AR2。

又，若能以投影光學系統 PL 像面側之光路空間被液體 1 充滿之方式形成液浸區域 AR2 的話，在基板 P 表面與板構件 30 之平坦面 30A 之間有高低差亦可，例如，可在 Z 方向將平坦面 30A 作成低於基板 P 表面。

如圖 1、圖 3 及圖 4 所示，在基板台 PT 上之板構件 30(基板保持具 PH)的外側設有第 2 板構件 32。第 2 板構件 32，具有與基板 P 表面及板構件 30 之平坦面 30A 大致同高的平坦面 32A，被設置成覆蓋基板保持具 PH(基板 P)及板構件 30 以外之基板台 PT 上面的大致全面。第 2 板構件 32，亦係以例如聚四氟化乙烯等具有撥液性之材料形成。

此外，液體 1 於板構件 30 之平坦面 30A 表面的接觸角、以及液體 1 於第 2 板構件 32 之平坦面 32A 表面的接觸角，在照射曝光用光 EL 前之初期狀態下，分別為 110° 以上。

又，在第 2 板構件之既定位置，形成有複數個開口部 32K, 32L, 32N。於開口部 32K 配置有基準構件 300。於基準構件 300，以既定之位置關係、設有以基板對準系統 350 加以檢測之基準標記 PFM、與使用光罩對準系統 360 加以檢測之基準標記 MFM。又，基準構件 300 之上面 301A 大致為平坦面，其亦具有焦點檢測系統之基準面的功能。再者，基準構件 300 之上面 301A，係設置成與板構件 30 之表面(平坦面)30A、及第 2 板構件 32 之表面(平坦面)32A 大致同高。又，基準構件 300 形成為俯視呈矩形，配置在開口

部 32K 之基準構件 300 與第 2 板構件 32 間形成有間隙 K。本實施形態中，間隙 K 例如為 0.3mm 左右。

於開口部 32L，配置有作為光學感測器之照度不均感測器 400。照度不均感測器，例如已揭示於日本特開昭 57-117238 號公報(對應美國專利第 4,465,368 號)，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該等文獻之記載內容作為本說明書之一部分。照度不均感測器 400 之上板 401 之上面 401A 大致為平坦面，設置成與基板 P 表面、板構件 30 之表面 30A、及第 2 板構件 32 之表面 32A 大致同高。於照度不均感測器 400 之上面 401A，設有可令光通過之針孔部 470。光透過性上板 401 之上面 401A 中除針孔部 470 以外，係以鉻等之遮光性材料加以覆蓋。又，照度不均感測器 400(上板 401)係形成為俯視呈矩形，配置在開口部 32L 之照度不均感測器 400(上板 401)與第 2 板構件 32 之間形成有間隙 L。本實施形態中，間隙 L 例如為 0.3mm 左右。

於開口部 32N，配置有作為光學感測器之空間像測量感測器 500。空間像測量感測器 500，例如已揭示於日本特開 2002-14005 號公報(對應美國專利公開 2002/0041377 號)，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該等文獻之記載內容作為本說明書之一部分。空間像測量感測器 500 之上板 501 之上面 501A 大致為平坦面，可用作為焦點、調平檢測系統之基準面。並設置成與基板 P 表面、板構件 30 之表面 30A、及第 2 板構件 32 之表面 32A 大致同高。於空間像測量感測器 500 之上面 501A，設有可令光

通過之狹縫部 570。光透過性上板 501 之上面 501A 中除狹縫部 570 以外，係以鉻等之遮光性材料加以覆蓋。又，空間像測量感測器 500(上板 501)係形成為俯視呈矩形，空間像測量感測器 500(上板 501)與開口部 32N 之間形成有間隙 N。本實施形態中，間隙 N 係被設定為與基板 P 外形之製造誤差相同程度，例如為 0.3mm 左右。如前所述，保持基板 P 之基板台 PT 的上面，全面大致為同高。

又，若能以投影光學系統 PL 像面側之光路空間被液體 1 充滿之方式形成液浸區域 AR2 的話，在板構件 30 之平坦面 30A 與第 2 板構件 32 之表面 32A 與基準構件 300 之上面 301A 與照度不均感測器 400 之上面 401A 與空間像測量感測器 500 之上面 501A 之間，彼此有高低差亦可。

又，雖未圖示，但在基板台 PT 亦設有照射量感測器(照度感測器)，配置在形成於第 2 板構件 32 之開口部。照射量感測器例如已揭示於日本特開平 11-16816 號(對應美國專利第 2002/0061469 號)，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該等文獻之記載內容作為本說明書之一部分。

又，基板台 PT 上所搭載之測量器並不限於上述者，可視需要搭載各種測量器。例如，可將波面像差測量器配置在基板台 PT 上。波面像差測量器例如已揭示於國際公開 99/60361 號公報(對應歐洲專利公開第 1,079,223 號公報)、及美國專利第 6,650,399 號，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該等文獻之記載內容作為本說明書

之一部分。

當然，亦可不在基板台 PT 上搭載測量器。

又，板構件 30 中形成為圓環狀之平坦面 30A 的寬度，係形成為至少大於投影區域 AR1(參照圖 4)。因此，在進行基板 P 邊緣 E 之曝光時，曝光用光 EL 不會照射於第 2 板構件 32。如此，能抑制第 2 板構件 32 之撥液性因曝光用光之照射而劣化，使第 2 板構件 32 之更換頻率少於板構件 30 之更換頻率。再者，平坦部 30A 之寬度，最好是形成為大於投影光學系統 PL 之像面側所形成之液浸區域 AR2。如此，在進行基板 P 邊緣 E 之曝光時，由於液浸區域 AR2 係配置在板構件 30 之平坦面 30A 上、而不配置在第 2 板構件 32 上，因此能防止液浸區域 AR2 之液體 1 浸入板構件 30 與第 2 板構件 32 間之間隙 G。當然，板構件 30 之平坦部 30A 之寬度並不限於此，亦可小於液浸區域 AR2。

如圖 3、及保持有基板 P 之基板台 PT 之主要部位放大截面圖的圖 5 所示，構成基板台 PT 之一部分的基板保持具 PH，具備：略呈圓環狀的周壁部 33，設在此周壁部 33 內側之基部 35 上、用來支持基板 P 的複數個支持部 34，以及用來吸附保持基板 P 的複數個吸引口 41。支持部 34 及吸引口 41 在周壁部 33 內側配置成相同。又，圖 5 中，周壁部 33 之上端面雖具有較大的寬度，實際上僅有 1~2mm 左右的寬度。此外，於基部 35 設有孔部 71，其配置有用來使基板 P 昇降的昇降構件 70(由銷構件構成)。本實施形態中，昇降構件 70 係設在 3 處。昇降構件 70 係以未圖示之驅動裝置

來進行昇降，控制裝置 CONT 透過驅動裝置來控制昇降構件之昇降。

又，如圖 5 所示，基板台 PT 上面、在與板構件 30 之下面相對向之位置，設有複數個用來將此板構件 30 吸附保持於基板台 PT 的吸附孔 72。此外，於基板台 PT 之複數位置(此處為 3 處)，設有用來使板構件 30 相對基板台 PT 昇降、由銷構件構成之昇降構件 74。昇降構件 74 係以未圖示之驅動裝置來進行昇降，控制裝置 CONT 透過驅動裝置來控制昇降構件之昇降(參照圖 7(d))。進一步的，雖未圖示，但在基板台 PT 上面、與第 2 板構件 32 之下面相對向之位置，設有複數個用來將此第 2 板構件 32 吸附保持於基板台 PT 的吸附孔。又，於基板台 PT 之複數位置設有用來使第 2 板構件 32 相對基板台 PT 昇降的昇降構件。

又，如前所述，由於第 2 板構件 32 之更換頻率低，因此不將其吸附保持於基板台 PT，而使用螺固等方式加以固定，採手動方式進行更換作業亦可。此外，亦可不將第 2 板構件 32 設置成可更換。

不過，在使用基準構件 300、照度不均感測器 400 等，曝光用光 EL、或與曝光用光相同波長之光會照射於第 2 板構件 32 之情形時，第 2 板構件 32 表面之撥液性有劣化之虞，有可能需要與板構件 30 相同之更換頻率。

又，如圖 4 及圖 5 所示，基板保持具 PH(基板台 PT)所保持之基板 P 的側面 PB 與板構件 30 之間，形成有既定間隙 A。

圖 5 中，在基板台 PT 之凹部 31 內部，配置有用來保持基板 P 之基板保持具 PH。基板台 PT，在凹部 31 配置基板保持具 PH 時，該基板保持具 PH 之上端面 34A，係形成為高於基板台 PT 對板構件 30 及第 2 板構件 32 之裝載面 PTa。周壁部 33 及支持部 34，係設在構成基板保持具 PH 之一部分的大致圓板狀基部 35 上。各支持部 34 之截面呈梯形，基板 P 係以其背面 PC 被保持在複數個支持部 34 之上端面 34A。又，周壁部 33 之上面 33A 為平坦面。周壁部 33 之高度低於支持部 34 之高度，在基板 P 與周壁部 33 之間形成有間隙 B。間隙 B 小於板構件 30 與基板 P 側面 PB 之間的間隙 A。又，凹部 31 之內側面 36、與和此內側面 36 對向之基板保持具 PH 之側面 37 之間，形成有間隙 C。此處，基板保持具 PH 之直徑形成為小於基板 P 之直徑，間隙 A 小於間隙 C。此外，本實施形態中，於基板 P 並未形成用來進行位置對準的缺口部(取角、切口等)，基板 P 大致為圓形，於其全周間隙 A 為 0.1mm~1.0mm，由於本實施形態為 0.3mm 左右，因此能防止液體之流入。又，在基板 P 形成有缺口部之情形時，可對應該缺口部於板構件 30 或周壁部 33 設置突起部等，將板構件 30 或周壁部 33 形成為對應缺口部之形狀即可。藉由此方式，在基板 P 之缺口部，亦能在基板 P 與板構件 30 之間確保間隙 A。

在板構件 30 內側形成有內側梯部 30D，藉由該內側梯部 30D 與基板下面 PC 之邊緣部對向的支持面 30S。板構件 30，可藉由支持面 30S 來支持基板下面 PC 之邊緣部。此處，

如圖 5 所示，在基板保持具 PH 所保持之基板下面 PC 之邊緣部、與基板台 PT 之裝載面 PTa 所保持之板構件 30 之支持面 30S 之間，形成有間隙 D。藉此，可避免產生板構件 30(支持面 30S)觸及基板下面 PC 之邊緣部，而使該基板 P 之邊緣部往上側翹起的情形。

又，在第 2 板構件 32 內側形成有內側梯部 32D，於板構件 30 之外側，對應第 2 板構件 32 內側之內側梯部 32D 的形狀，形成有外側梯部 30F。藉此，成為在第 2 板構件 32 之一部分，裝載板構件 30 之一部分的狀態。此外，板構件 30 之外側面與第 2 板構件 32 之內側面之間，形成有既定間隙 G。本實施形態之間隙 G，例如為 0.3mm 左右，由於係被表面具有撥液性之四氟化乙烯製的板構件 30 與第 2 板構件 32 所夾，因此即使是在板構件 30 與第 2 板構件 32 之交界處形成液浸區域，亦能防止液體浸入間隙 G。

於基板 P 之曝光面的表面 PA，塗有光阻(感光材)90。本實施形態中，感光材 90 係 ArF 準分子雷射用的感光材(例如，東京應化工業股份有限公司製 TARF-P6100)，具有撥液性，其接觸角為 70~80° 左右。

又，本實施形態中，基板 P 之側面 PB 亦施有撥液處理(撥水處理)。具體而言，在基板 P 之側面 PB 亦塗有具撥液性之上述感光材 90。如此，表面即能防止來自板構件 30 與基板 P 側面間之間隙 A 之液體的浸入。再者，於基板 P 之背面 PC 亦塗有上述感光材 90 施以撥液處理。

本實施形態中，基板台 PT 中之裝載面 PTa、及內側面

36 具有撥液性。此外，基板保持具 PH 之部分表面亦施有撥液處理而具有撥液性。本實施形態，於基板保持具 PH 中，周壁部 33 之上面 33A、及側面 37 具有撥液性。作為基板台 PT 及基板保持具 PH 之撥液處理，例如，係塗布氟系樹脂材料或丙烯系樹脂材料等的撥液性材料、或貼以由該撥液性材料所形成之薄膜。作為使其具有撥液性之撥液性材料，係使用對液體 1 之非溶解性的材料。又，亦可使用具有撥液性之材料(如氟系樹脂等)來形成基板台 PT 及基板保持具 PH 之全體。

以基板保持具 PH 之周壁部 33 圍住的第 1 空間 38，係藉由吸引裝置 40 而成為負壓。吸引裝置 40 具備：設在基板保持具 PH 之基部 35 上面的複數個吸引口 41，含設在基板台 PT 外部之真空泵的真空部 42，以及形成在基部 35 內部、將複數個吸引口 41 之各個與真空部 42 加以連接的流路 43。複數個吸引口 41 係分別設在基部 35 上面、除支持部 34 以外的複數個既定位置。吸引裝置 40，係藉由吸引第 1 空間 38(形成在周壁部 33、基部 35、與支持部 34 所支持之基板 P 之間)內部之氣體(空氣)使此第 1 空間 38 成為負壓，來將基板 P 吸附保持於支持部 34。又，由於基板 P 之背面 PC 與周壁部 33 之上面 33A 間の間隙 B 非常小，因此能維持第 1 空間 38 之負壓。

又，流入凹部 31 之內側面 36 與基板保持具 PH 之側面 37 間之第 2 空間 39 的液體 1，係以回收部 60 加以回收。本實施形態中，回收部 60 具有：可收容液體 1 之儲液槽 61，

以及設在基板台 PT 內部、用以連接空間 39 與外部之儲液槽 61 的流路 62。此流路 62 之內壁面亦施有撥液處理。又，將流入空間 39 之液體暫時保持在基板載台 PST(基板台 PT)，以既定時序，將其排出至與基板台 PT 另外設置的外部儲液槽等亦可。

於基板台 PT，形成有用來連接第 2 空間 39(凹部 31 之內側面 36 與基板保持具 PH 之側面 37 之間)、與基板台 PT 外部之空間(大氣空間)的流路 45。氣體(空氣)可透過流路 45 在第 2 空間 39 與基板台 PT 外部之間流通，將第 2 空間 39 大致設定為大氣壓。

如圖 6 所示，基板保持具 PH、板構件 30、以及第 2 板構件 32 係獨立的零件，可裝拆自如於基板台 PT。基板台 PT 中，與基板保持具 PH 之接觸面 57 施有撥液處理而具有撥液性，且作為對基板台 PT 之接觸面的基板保持具 PH 之背面 58 亦施有撥液處理而具有撥液性。作為對接觸面 57 及背面 58 之撥液處理，如前所述，可塗布氟系樹脂材料或丙烯系樹脂材料等的撥液性材料等方式來進行。

接著，就使用具有上述構成之曝光裝置 EX 來使基板 P 曝光之方法，參照圖 7 及圖 8 之示意圖加以說明。

如圖 7(a)所示，將板構件 30 吸附保持於基板台 PT 之裝載面 PTa，並將第 2 板構件 32 亦吸附保持於基板台 PT 之裝載面 PTa。接著，將曝光處理對象之基板 P 以搬送臂(搬送裝置)搬入基板台 PT。此時，昇降構件 70 係上昇，搬送部 80 將基板 P 交至上昇的昇降構件 70。又，昇降構件 74

並未上昇。昇降構件 70 保持來自搬送臂 80 之基板 P 並下降。據此，如圖 7(b)所示，基板 P 係配置在板構件 30 之內側，被基板台 PT(基板保持具 PH)所保持。此外，如圖 7(c)所示，控制裝置 CONT，以液體供應機構 10 及液體回收機構 20 進行液體 1 之供應及回收，在基板台 PT 所保持之基板 P 與投影光學系統 PL 之間形成液體 1 之液浸區域 AR2。接著，控制裝置 CONT 透過投影光學系統 PL 與液體 1 對基板 P 照射曝光用光 EL，一邊移動支持基板 P 之基板載台 PST 一邊進行液浸曝光。

藉由對基板 P 之邊緣區域 E 進行曝光，曝光用光 EL 照射於板構件 30 之平坦面 30A，由於該曝光用光 EL 之照射，有可能使平坦面 30A 之撥液性惡化。當平坦面 30A 之撥液性惡化時，配置在平坦面 30A 上之液浸區域 AR2 之液體 1 即變得易於殘留，而會產生引起基板 P 所處環境變動等的不良情形。因此，控制裝置 CONT 係視板構件 30(平坦面 30A)之撥液性惡化情形，將該撥液性惡化之板構件 30 更換為新的(具有充分的撥液性)板構件 30。

具體而言，係在液浸曝光處理結束後，將殘留在基板 P 上或平坦面 30A 上之液體 1 使用液體回收機構 20 加以回收後，如圖 7(d)所示，控制裝置 CONT，在解除對板構件 30 之吸附保持後，使昇降構件 74 上昇。此時，基板保持具 PH 對基板 P 之吸附保持亦解除。昇降構件 74，係以支持板構件 30 下面的狀態上昇。又，此時，昇降構件 70 並不上昇。據此，板構件 30 即離開基板台 PT。此時，由於板構件 30

之支持面 30S 係支持基板下面 PC 之邊緣部，因此基板 P 與板構件 30 一起上昇，而離開基板台 PT。以此方式，構成一將板構件 30 安裝或自基板台 PT 脫離之裝脫機構的昇降構件 74，可將板構件 30 與基板 P 一起從基板台 PT 取下。接著，搬送臂 80 進入以昇降構件 74 上昇之板構件 30 與基板台 PT 之間，支持板構件 30 的下面。然後，搬送臂 80 將保持有基板 P 之板構件 30 從基板台 PT(基板載台 PST)搬出。

將搬出之板構件 30，更換為新的板構件 30。之後，如圖 8(a)所示，控制裝置 CONT，使用搬送臂 80 將保持有基板 P(曝光處理對象)之新的板構件 30 送入基板台 PT(基板載台 PST)。此時，昇降構件 74 係上昇狀態，搬送臂 80 將保持有基板 P 之板構件 30 交至上昇狀態之昇降構件 74。又，昇降構件 70 並未上昇。昇降構件 74 保持搬送臂 80 所送來的板構件 30 並下降。據此，如圖 8(b)所示，保持有基板 P 之板構件 30 被配置在第 2 板構件 32 之內側，以基板台 PT(基板保持具 PH)加以保持。然後，如圖 8(c)所示，控制裝置 CONT，以液體供應機構 10 及液體回收機構 20 進行液體 1 之供應及回收，在基板台 PT 所保持之基板 P 與投影光學系統 PL 之間形成液體 1 之液浸區域 AR2。接著，控制裝置 CONT 透過投影光學系統 PL 與液體 1 對基板 P 照射曝光用光 EL，一邊移動支持基板 P 之基板載台 PST 一邊進行液浸曝光。

又，在板構件 30 之撥液性尚未惡化時，係在液浸曝光處理結束後，將殘留在基板 P 上或平坦面 30A 上之液體 1

使用液體回收機構 20 等加以回收後，如圖 8(d)所示，控制裝置 CONT，在解除對板構件 30 之吸附保持後，使昇降構件 70 上昇。此時，板構件 30 係被吸附保持於基板台 PT。又，此時，昇降構件 74 並不上昇。據此，基板 P 即離開基板台 PT。接著，搬送臂 80 進入以昇降構件 70 上昇之基板 P 與基板台 PT 之間，支持基板 P 的下面。然後，搬送臂 80 將基板 P 從基板台 PT(基板載台 PST)搬出。

又，作為搬送臂 80，雖可分別設置用來搬送板構件 30 之搬送臂、與用來搬送基板 P 之搬送臂，但如圖 9 所示，可將搬送臂 80 之支持面 80A 形成為一大的支持面，使其能接觸基板 P 與板構件 30 之雙方，因此能以一個搬送臂 80 來搬送基板 P 與板構件 30 之雙方。

如以上之說明，由於設於基板台 PT 之撥液性的板構件 30, 32 係被設為能更換，因此在該板構件 30, 32 之撥液性惡化時，僅需更換為新的板構件 30, 32，即能維持基板台 PT 上之撥液性。

為了使基板台 PT 上之板構件 30, 32 的上面具有撥液性而塗布撥液性材料、或以撥液性材料形成板構件 30, 32 之情形，當照射曝光用光時，有時撥液性會惡化。特別是在例如使用氟系樹脂作為撥液性材料、使用紫外線作為曝光用光時，該板構件 30, 32 之撥液性易於惡化(即易於成為親液性)。如此一來，液體將易殘留在板構件 30, 32 上。

相對於此，本實施形態係在板構件 30, 32 之撥液性惡化時，更換為新的板構件 30, 32。

因此，能抑制液體 1 殘留在基板台 PT 上，即使產生殘留亦能使用液體回收機構 20 等將該液體 1 順暢的加以回收。是以，能防止因殘留之液體 1 造成曝光精度之惡化，製造能發揮期望性能之元件。

又，藉由將在基板 P 周圍具有平坦部 30A 之板構件與基板 P 一起搬入基板台 PT、及從基板台 PT 搬出，即能容易的將板構件 30 與基板 P 一起對基板台 PT 進行更換。此外，由於板構件 30 在基板 P 之周圍具有平坦部 30A，因此在將板構件 30 與基板 P 一起搬入基板台 PT，對基板 P 之邊緣區域 E 進行液浸曝光時，即使液體 1 之液浸區域 AR2 的一部分溢至基板 P 外側，亦能藉由平坦部 30A 維持液浸區域 AR2 之形狀，不會導致液體 1 之流出等情形，而能在將液體 1 良好的保持在投影光學系統 PL 之像面側的狀態下，進行液浸曝光。

此外，由於係在板構件 30 之內側設置內側梯部 30D 以形成支持面 30S，而能支持基板下面 PC 之邊緣部，因此僅需保持板構件 30 並進行移動，基板 P 亦能與該板構件 30 一起移動。又，由於係藉由內側梯部 30D，在板構件 30 與基板 P 間之間隙，形成一截面視呈彎曲角部，因此，即使液體 1 浸入板構件 30 與基板 P 間之間隙 A，彎曲角部亦能發揮密封部之功能，防止該液體 1 浸入基板 P 之背面 PC 側或基板載台 PST(基板台 PT)內部等的不良狀態。再者，由於基板 P 之側面 PB 亦施有撥液處理，因此能更進一步良好的防止液體 1 從基板 P 之側面 PB 與板構件 30 間之間隙 A

浸入。

又，藉由使基板 P 之背面 PC 及與此對向之周壁部 33 的上面 33A 具有撥液性，能防止液體 1 透過間隙 B 浸入第 1 空間 38 的不良情形。因此，能避免液體 1 流入吸引口 41 等不良情形的產生，以良好的吸附保持基板 P 的狀態進行曝光處理。

又，本實施形態中，藉由對基板保持具 PH(能裝卸於基板台 PT)之背面 58、以及基板台 PT 中與基板保持具 PH 之接觸面 57 施以撥液處理，即使在液體 1 流入第 2 空間 29 之情形時，亦能抑制液體 1 流入基板保持具 PH 之背面 58 與 Z 載台 52 之接觸面 57 之間。因此，能防止基板保持具 PH 之背面 58 及基板台 PT 之接觸面 57 產生鏽蝕等之情形。又，當液體 1 浸入基板保持具 PH 之背面 58 與基板台 PT 之接觸面 57 之間時，基板台 PT 會與 Z 載台 52 黏合而產生不易分離的狀況，但藉由使其具撥液性，即能易於分離。

此外，由於設置了作為昇降裝置的昇降構件 74、及作為用來吸附保持板構件 30 之吸附保持構件的吸附孔 72，來作為將板構件 30 相對基板台 PT 進行安裝、脫離的裝脫機構，因此能順暢的進行板構件 30 的更換作業，將更換後之新的板構件 30 良好的保持於基板台 PT。

又，藉由在第 2 板構件 32 內側形成內側梯部 32D、在板構件 30 外側形成外側梯部 30F，於板構件 30 與第 2 板構件 32 間之間隙亦形成截面視呈彎曲角部，因此，即使液體 1 從間隙 G 浸入，彎曲角部亦能發揮密封部之功能，防止該

液體 1 浸入基板台 PT 內部的不良情形。

又，由於能以第 2 板構件 32 之內側梯部 32D 支持板構件 30 之外側梯部 30F，因此，將第 2 板構件 32 以基板台 PT 來加以吸附保持的話，由於板構件 30 係被支持於第 2 板構件 32，因此並不一定須保持於基板台 PT。是故，如圖 10 之示意圖所示，可在基板台 PT 中之與板構件 30 對向之區域形成空間部 130，而能謀求基板台 PT(基板載台 PST) 之輕量化。

又，由於係將基板 P 以板構件 30 來保持的狀態使用搬送臂 80 加以搬送之構成，因此基板 P 係被板構件 30 在較大之區域加以支持。是以，即使例如是大型的基板 P，亦能在以板構件 30 加以保持的狀態下進行搬送，來抑制基板 P 之翹起。

又，在第 2 板構件 30 之平坦面 32A 之撥液性惡化，而更換第 2 板構件 32 之情形時，由於第 2 板構件 32 係支持板構件 30，因此，亦可在基板 P 之液浸曝光結束後，使用搬送臂 80 將基板 P 與板構件 30 一起搬出。此時，可與昇降構件 74 同樣的，設置用來使第 2 板構件 32 昇降的昇降構件。又，不設置第 2 板構件 32 之內側梯部 32D，而作為能分別進行板構件 30 與第 2 板構件 32 之搬出及搬入亦可。此時，可進一步設置用來進行第 2 板構件 32 之搬出及搬入的搬送機構。

又，板構件 30, 32 之更換時機，如前所述，係視平坦面 30A, 32A 之撥液性惡化程度來加以決定。更換板構件 30,

32 之時機，例如，可在經既定之基板處理片數、或經既定時間間隔等，以預先決定之既定間隔來更換板構件 30, 32。或者，事先以實驗或模擬方式求出曝光用光 EL 之照射量(照射時間、照度)與板構件 30, 32 之撥液性程度的關係，根據該求得之結果，來設定更換板構件 30, 32 之時機亦可。又，撥液性惡化之評估，可藉由將液滴滴至評估面以肉眼或顯微鏡觀察液滴狀態、或測定液滴之接觸角等方式來進行。將此等評估以和曝光用光等紫外線之累積照射量的關係預先記錄於控制裝置 CONT，控制裝置 CONT 即能從此關係決定板構件 30, 32 等之壽命、亦即決定更換時間(期間)。

又，曝光裝置 EX，可使用積分感測器(能測量照射於投影光學系統 PL 像面側之曝光用光 EL 的強度，未圖示)，來求出照射於板構件 30, 32 之曝光用光的累積照射量。控制裝置 CONT，由於可根據使用雷射干涉儀 56 測量之基板載台 PST 的位置資訊、與使用積分感測器測量之曝光用光 EL 的強度資訊，來測量照射於板構件 30 及第 2 板構件 32 之曝光用光 EL 的強度與照射時間(照射脈衝數)，因此可根據該測量結果求出照射於板構件 30 及第 2 板構件 32 之曝光用光 EL 的累積照射量。用來測量曝光用光 EL 之強度的積分感測器，例如已揭示於美國專利第 5,728,495 號公報及美國專利第 5,591,958 號公報，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該等文獻之記載內容作為本說明書之一部分。

本實施形態中，控制裝置 CONT 係根據液體在板構件

30, 32 之上面 30A, 32A 的接觸角，來判斷是否更換板構件 30, 32。例如，根據板構件 30, 32 之使用時間及紫外線之累積照射量等，而推定液體之接觸角已低至既定角度(例如 100°) 以下時，即判斷為須進行板構件 30, 32 之更換。或者，根據板構件 30, 32 之使用時間及紫外線之累積照射量等，而推定液體 1 在板構件 30, 32 之上面 30A, 32A 的接觸角已較初期狀態低既定角度(例如 10°) 以上時，即判斷為須進行板構件 30, 32 之更換。

又，板構件 30, 32 等之撥液性的惡化，亦可不使用曝光裝置 EX 之控制裝置來判斷，例如，將設置曝光裝置 EX 之工廠等的主電腦與曝光裝置 EX 連接成能進行各種資料的交換，以該主電腦來進行判斷亦可。

此外，在液體回收機構 20 具有高的液體回收能力時，由於即使板構件 30, 32 之撥液性惡化，亦有能充分回收液體的可能性，因此，亦可考量液體回收機構 20 之液體回收能力與撥液性惡化(接觸角降低)的關係，來決定板構件 30, 32 等的更換時期。

又，撥液性之惡化速度及惡化程度，不僅是曝光用光 EL 之照射時間，亦會因使其具撥液性之材料、液體、曝光波長、溫度等要素而不同，因此宜與該等要素一併準備評估資料。關於此點，以下所述之具有撥液性之其他構件的更換時期亦同。

此外，本實施形態中，板構件 30, 32 雖係以撥液性材料之例如聚四氟化乙烯所形成，但當然亦可以其他具有撥

液性之材料來形成。例如，亦可以既定金屬等來形成板構件 30, 32，於該金屬製板構件 30 表面進行具撥液性之撥液性材料(聚四氟化乙烯等之氟化物)的塗層。又，作為撥液性材料之塗層區域，可以是板構件 30, 32 之表面全部，亦可以僅是例如平坦面 30A 等須具有撥液性之部分區域。

當然，亦可將板構件 30 與第 2 板構件 32 以不會的構件設置，亦可使用不同的撥液性材料來進行塗層。此外，板構件 30、第 2 板構件 32 之所有表面並不需要均勻程度的撥液性，可就局部區域設置撥液性較強的部分。又，板構件 30、第 2 板構件 32 之所有表面，並不需要相同之撥液性惡化耐久性，可使曝光用光之照射量較多部分的惡化耐久性較其他部分為強。例如，板構件 30 表面之惡化耐久性，最好是能較第 2 板構件 32 的表面強。

本實施形態，雖係就更換板構件 30 時，將板構件 30 與基板 P 一起搬出的方式作了說明，但當然亦可僅將板構件 30 對基板台 PT 進行搬入及搬出。

又，本實施形態中，板構件 30 雖能以昇降構件 74 與搬送臂 80 來進行更換，但昇降構件 74 及可搬送板構件 30 之搬送臂 80 並非必要，亦可由作業員以手動方式更換板構件 30。此外，上述實施形態中，板構件 30 及第 2 板構件 32 雖係分別設為一體，但亦可分別加以分割，而能進行局部的更換。如此，即能僅頻繁的更換撥液性之惡化較為嚴重的部分。

或者，將板構件 30 與第 2 板構件 32 形成為一個板構

件，將其保持於基板台 PT 亦可。

又，本實施形態，由圖 5 可知，基板保持具 PH 與基板台 PT 雖係採可裝脫之方式，但亦可將基板保持具 PH 與基板台 PT 設為一體。

又，本實施形態中，雖在基板 P 之表面 PA、側面 PB 及背面 PC 之全面塗有撥液處理的感光材 90，但亦可僅對形成間隙 A 之區域、即基板 P 之側面 PB 與形成間隙 B 之區域、即基板 P 之背面 PC 中，與周壁部 33 之上表面 33A 對向的區域進行撥液處理。再者，若間隙 A 充分的小、為進行撥液處理所塗布之材料的撥液性(接觸角)充分大的話，由於液體 1 透過間隙 A 流入第 2 空間 39 的可能性進一步降低，因此，亦可不對形成間隙 B 之基板 P 背面 PC 施以撥液處理，而僅對基板 P 之側面 PB 施以撥液處理。當然，亦可使用基板 P 之表面 PA、側面 PB 及背面 PC 之全面皆未施以撥液處理的基板 P。

此外，本實施形態中，周壁部 33 之高度雖低於支持部 34 之高度，而在基板 P 之背面 PC 與周壁部 33 之上表面 33A 之間形成間隙 B，但基板 P 之背面 PC 與周壁部 33 之上表面 33A 接觸亦可。

本實施形態中，基板 P 之側面 PB 與背面 PC 的撥液處理，雖係塗有具撥液性的感光材 90，但側面 PB 與背面 PC 亦可塗布感光材 90 以外之具有撥液性(撥水性)的既定材料。例如，有時會在基板 P 之曝光面的表面 PA 所塗之感光材 90 上層，再塗布被稱為上塗層(Top coat 層)之保護層(隔

離液體以保護感光材 90 之膜)，此上塗層之形成材料(例如氟系樹脂材料)，例如係以 110° 左右之接觸角具有撥液性(撥水性)。因此，可在側面 PB 與背面 PC 塗布此上塗層形成材料。當然，亦可塗布感光材 90 及上塗層形成材料以外之具有撥液性的材料。

又，本實施形態中，作為基板台 PT 及基板保持具 PH 之撥液處理，係塗布氟系樹脂材料或丙烯酸系樹脂材料等，但亦可將上述感光材及上塗層形成材料塗布於基板台 PT 及基板保持具 PH，相反的，亦可在基板 P 之側面 PB 與背面 PC 塗布基板載台 PST 及基板保持具 PH 之撥液處理所使用的材料。

前述上塗層，多為了防止液浸區域 AR2 之液體 1 浸透至感光材 90 而設，例如即使在上塗層上形成液體 1 之附著痕跡(所謂的水痕)，但在液浸曝光後除去此上塗層，即能在將水痕與上塗層一起除去後進行顯影處理等之既定程序處理。此處，當上塗層例如係以氟系樹脂材料形成時，可使用氟系溶劑來加以去除。如此，即不需要用來除去水痕之裝置(例如水痕去除用基板洗淨裝置)，而能將上塗層以溶劑加以去除之簡單的構成，在除去水痕後良好的進行既定之製程。

此外，上述實施形態中，板構件 30, 32 雖係以真空吸附方式保持於基板台 PT，但亦可使用電磁夾頭機構等之其他夾持機構。

〈第 2 實施形態〉

接著，說明本發明之另一實施形態。以下之說明中，與上述實施形態相同或同等之構成部分，係賦予相同符號並簡化或省略其說明。

圖 11 係顯示可對基板台 PT(基板載台 PST)進行裝卸之基板保持具 PH 的圖，圖 11(a)為側視截面圖、圖 11(b)為卸除基板保持具 PH 後從上方觀察基板台 PT 的俯視圖。

如圖 11 所示，基板台 PT 在其上面(對基板保持具的保持面)，具備：可嵌合基板保持具 PH 的凹部 157，設在凹部 157 內部、用來吸附保持配置在凹部 157 之基板保持具 PH 的複數個真空吸附孔 158，以及設在凹部 157 內部之後述流路 159。藉由將基板保持具 PH 嵌合於凹部 157，使基板台 PT 與基板保持具 PH 獲得定位。真空吸附孔 158，係構成為用來保持基板保持具 PH(配置在凹部 157)之夾頭機構的一部分，連接於未圖示之真空裝置。真空裝置之驅動係以控制裝置 CONT 加以控制。控制裝置 CONT 控制真空裝置，透過真空吸附孔 158 進行基板台 PT 對基板保持具 PH 之吸附保持及保持之解除。藉由保持之解除，基板保持具 PH 與基板台 PT 即可分離，而進行基板保持具 PH 之更換。

又，此處，雖係說明基板台 PT 係以真空吸附方式保持基板保持具 PH，但例如使用電磁夾頭機構等其他夾持機構來進行基板保持具 PH 之保持及解除亦可。又，此處，雖係說明基板台 PT 與基板保持具 PH 之定位係使用凹部 157 來進行，但例如以光學方式檢測基板台 PT 與基板保持具 PH 之位置關係，根據此檢測結果將基板保持具 PH 相對基板台

PT 定位於既定位置亦可。

此外，基板保持具 PH 具有用來配置基板 P 之凹部 150，以及與配置在凹部 150 之基板 P 表面大致同高的平坦面 30A。平坦面 30A 係設置在基板 P 周圍成環狀。於平坦面 30A 之周圍，形成有較該平坦面 30A 高的側壁部 151。側壁部 151 係在平坦面 30A 之周圍形成為連續之環狀，可將液體 1 保持在該側壁部 151 之內側(基板 P 上及平坦面 30A 上)。

基板保持具 PH，例如係以聚四氟化乙烯等具有撥液性之材料形成。此外，例如以既定金屬來形成基板保持具 PH，將該金屬中基板保持具 PH 中，至少對平坦面 30A 施以具有撥液性之撥液性材料(聚四氟化乙烯等)的塗層亦可。當然，在金屬製基板保持具 PH 之全表面進行撥液性材料之塗層亦可。

搬送臂 80，可搬送從基板台 PT 取下的基板保持具 PH。例如，搬送臂 80 可將基板保持具 PH(保持有曝光處理後之基板 P)從基板台 PT(基板載台 PST)搬出(卸載)，將基板保持具 PH 更換為另一基板保持具 PH 後，將該基板保持具 PH 搬入(裝載)基板台 PT。又，搬送臂 80 在將基板保持具 PH 搬入基板台 PT 時，可僅搬入基板保持具 PH，亦可搬入保持有曝光處理前之基板 P 的基板保持具 PH。

圖 12 係顯示基板保持具 PH 的圖，圖 12(a)為側視截面圖、圖 12(b)則為從上方所視的俯視圖。

圖 12 中，基板保持具 PH，具備：可保持上述液體 1 之側壁部 151、形成在凹部 150 之底面部 PHT 的複數個凸

部 161，以及形成在凸部 161 上端面的真空吸附孔 162。凸部 161 之上端面為平坦面，基板保持具 PH 以複數個凸部 161 之上端面支持基板 P，且透過真空吸附孔 162 吸附保持基板 P。此處，凸部 161 係分別設在基板保持具 PH 之凹部 150 之底面部 HT 的複數個既定位置，以避免所支持之基板 P 彎曲。藉由凸部 161 來支持基板 P，而在基板 P 與基板保持具 PH 之底面部 PHT 之間形成分離部 164。此外，本實施形態中，基板保持具 PH 之俯視形狀雖為大致圓形，但亦可為矩形。

又，在基板台 PT 與基板保持具 PH 接觸之際，基板保持具 PH 之真空吸附孔 162 係透過形成在基板保持具 PH 之流路 162A，而接觸於設在基板台 PT 上面之流路 159(參照圖 11(b)等)。流路 159 連接於真空裝置，控制裝置 CONT 藉由驅動真空裝置，透過基板台 PT 之流路 159、基板保持具 PH 之流路 162A、及真空吸附孔 162，來吸附保持凸部 161 所支持的基板 P。此處，於各流路 162A 設有在控制裝置 CONT 之控制下驅動的閘部 162B，而能遠距操作流路 162A 之開放、閉塞動作。控制裝置 CONT，在驅動真空裝置時控制閘部 162B 來開放流路 162A，在停止真空裝置時則將流路 162A 加以閉塞。因此，在透過真空吸附孔 162 對基板 P 之吸引動作後，藉由停止真空裝置之驅動、且以閘部 162B 閉塞流路 162A，來維持流路 162A 之負壓。承上所述，在將基板台 PT 與基板保持具 PH 加以分離之際，亦能藉由使流路 162A 成為負壓，來維持基板保持具 PH 對基板

P 之吸附保持。

接著，參照圖 13 之示意圖，說明具有上述構成之曝光裝置 EX 的動作。

如圖 13(a)所示，以搬送臂(搬送裝置)80 將基板保持具 PH(保持有曝光處理對象之基板 P)與基板 P 一起搬入基板台 PT。如圖 13(b)所示，基板保持具 PH 係被配置成嵌合於設在基板台 PT 之凹部 157，被具有真空吸附孔 158(圖 11)之夾頭機構所保持。控制裝置 CONT 驅動真空裝置，透過流路 159、流路 162A、及真空吸附孔 162 將基板 P 加以真空吸附保持(圖 13 中未圖示)。此時，閥部 162B 係將流路 162 予以開放。又，如圖 13(c)所示，控制裝置 CONT，以液體供應機構 10 及液體回收機構 20 來進行液體 1 之供應及回收，在基板台 PT 上透過基板保持具 PH 所保持之基板 P 與投影光學系統 PL 之間形成液體 1 之液浸區域 AR2。接著，控制裝置 CONT 透過投影光學系統 PL 與液體 1 對基板 P 照射曝光用光 EL，一邊移動透過基板載台 PH 保持於基板台 PT(基板載台 PST)之基板 P 一邊進行液浸曝光。此時，因吸附保持之基板 P 而使真空吸附孔 162 被閉塞，因此即使供應液體 1 亦不會浸入真空吸附孔 162。又，藉由基板保持具 PH 之側壁部 151，基板 P 上及平坦面 30A 上之液體 1 亦不會流出至基板保持具 PH 外側。

基板 P 之液浸曝光結束後，控制裝置 CONT 使用液體回收機構 20(參照圖 2)來回收基板 P 上及平坦面 30A 上所殘留之液體 1。接著，控制裝置 CONT 解除以夾頭機構(含真

空吸附孔 158)對基板保持具 PH 之保持，並使用閘部 162B 將流路 162A 加以閉塞。然後，如圖 13(d)所示，控制裝置 CONT，使用搬送臂 80 將基板保持具 PH(保持有結束曝光處理之基板 P)與基板 P 一起從基板台 PT 搬出(卸載)。在將基板台 PT 與基板保持具 PH 加以分離之際，如參照圖 12 所作之說明，連接於真空吸附孔 162(吸附保持有基板 P)之流路 162A，係被閘部 162B 所閉塞而維持負壓狀態，因此能維持凸部 161 上端面對基板 P 之吸附保持。又，在將基板 P 與基板保持具 PH 一起搬送時，即使基板 P 上或平坦面 30A 上有液體 1 之殘留，該殘留之液體 1 亦不會透過流路 162A 流出。此外，由於殘留之液體 1 會被保持在側壁部 151 內部，因此亦不會流出至基板保持具 PH 外側而飛散至搬送路徑中。

搬出之基板保持具 PH，被更換為新的基板保持具 PH。然後，控制裝置 CONT 使用搬送臂 80 將新的基板保持具 PH(保持有曝光處理對象之基板 P)搬入基板台 PT(基板載台 PST)(參照圖 13)。

以此方式，本實施形態中，由於亦係更換基板保持具 PH，因此能以表面為撥液性之基板保持具 PH 來保持基板 P。

〈第 3 實施形態〉

上述實施形態中，針對在基板 P 周圍具有平坦部 30A 之構件(板構件 30、第 2 板構件 32、基板保持具 PH)，雖係說明視其撥液性之惡化來加以更換，但除了基板台 PT 上所設之板構件 30、第 2 板構件 32、基板保持具 PH 以外之構

件，其表面亦做到是具撥液性，並作成能視其撥液性之惡化來加以更換為佳。特別是與液體 1 接觸之構件表面最好是具有撥液性，將其作為能視其撥液性之惡化程度加以更換者為佳。具體而言，於表面形成液浸區域來使用之基準構 300 之構成構件、光學感測器 400, 500 之構成構件亦為可更換。

圖 14 係顯示基板台 PT 上所設之基準構件 300 的截面圖。圖 14 中，基準構件 300 具備：由玻璃(Clearceram、商標名)構成之光學構件 301、與形成在光學構件 301 上面 301A 之基準標記 MFM, PFM。基準構件 300 係安裝在基板台 PT 上，如前所述，配置在設於第 2 板構件 32 之開口 32K，露出於上面 301A。此外，基準構件 300 可安裝於基板台 PT 或自其取下，可進行更換。將基準構件 300 再安裝於基板台 PT 之既定位置時，為了將基準構件 300 對基板台 PT 進行定位，可在基準構件 300 與基板台 PT 設置彼此嵌合之凹凸或公母構件。或者，亦可將磁鐵與被其吸引之材料分別埋設於基準構件 300 與基板台 PT，以磁力來將基準構件 300 對基板台 PT 進行定位。或者，亦可作成以真空吸附力來將基準構件 300 對基板台 PT 進行定位。又，亦可使用石英來作為光學構件 301。

基準構件 300 與開口部 32K 之間，例如設有 0.3mm 程度之間隙 K。光學構件 301(基準構件 300)之上面 301A 為大致平坦面，其被設為與基板 P 表面、板構件 30 之表面 30A、以及第 2 板構件 32 之表面 32A 大致同高。

第 2 板構件 32 之基準構件 300 附近被薄層化，該被薄層化之薄層部 32S 中、基準構件 300 側之端部係彎向下方而形成為彎曲部 32T。又，基板台 PT 上形成有向上方突出之壁部 310。壁部 310 係相對於基準構件 300 設在彎曲部 32T 外側，圍著基準構件 300(彎曲部 32T)連續形成。此外，彎曲部 32T 之外側面 32Ta 與壁部 310 之內側面 310A 相對向，彎曲部 32T 之內側面 32Tb 與光學構件 301(基準構件 300)之側面 301B 相對向。光學構件 301 之側面 301B、彎曲部 32T 之內側面 32Tb 與外側面 32Ta、以及壁部 310 之內側面 310A 與上端面 310B 分別為平坦面。又，包含第 2 板構件 32 之彎曲部 32T 的薄層部 32S 與壁部 310 係些微的分離，其間形成有既定間隙。

光學構件 301 之上面 301A、側面 301B 中，至少與彎曲部 32T 相對向之區域、壁部 310 之內側面 310A、以及上端面 310B，施有撥液處理而具撥液性。作為撥液處理，撥液處理，可進行氟系樹脂材料或丙烯系樹脂材料等撥液性材料之塗布。

又，流入第 2 板構件 32 之彎曲部 32T(壁部 310)與基準構件 301 之間的液體 1，係以回收部 380 加以回收。本實施形態中，回收部 380 具備：真空系 383，含可收納液體 1 之儲液筒的氣液分離器 381，以及設於基板台 PT 內部、用來將空間 370 與氣液分離器 381 加以連接的流路 382。流路 382 之內壁面亦施有撥液處理。

上述基準構件 300，可構成為例於其上面 301A 上形

成液體 1 之液浸區域 AR2 的狀態下，進行基準標記檢測動作，由於上面 301A 具有撥液性，因此在基準標記檢測動作結束後，能良好的回收上面 301A 上液浸區域 AR2 之液體 1，防止液體 1 之殘留。又，由於光學構件 301 之側面 301B 為撥液性，且與該側面 301B 對向之彎曲部 32T 之內側 32Tb 亦具有撥液性，因此液體 1 不易浸入間隙 K。是以能防止液體 1 浸入空間 370 之不良情形。此外，即使液體 1 浸入空間 370，亦能以回收部 380 良好的回收液體 1。再者，即使液體 1 浸入空間 370，由於壁部 310 之內側面 310A 及上端面 310B 具有撥液性，且與該壁部 310 對向之第 2 板構件 32(彎曲部 32T)亦具有撥液性，因此能防止浸入空間 370 之液體 1 越過壁部 310 浸入基板台 PT 內部而產生鏽蝕等不良情形。如此，壁部 310 具有防止液體 1 擴散之液體擴散防止壁的功能。又，在第 2 板構件 32 與壁部 310 間之間隙，以彎曲部 32T 形成有截面視呈彎曲的角部，由於該彎曲角部具有密封部的功能，因此能確實防止液體 1 浸入基板台 PT 內部。

此外，由於基準構件 300(光學構件 301)可更換，因此當其撥液性惡化時，與板構件 30 同樣的，將其更換為新的(具充分的撥液性)基準構件 300 即可。

又，使用基準構件 300 時，由於會在標記部分局部的照射測量光，因此亦可在基準構件 300 上形成複數個相同的基準標記，當標記部分表面之撥液性惡化時，使用另一基準標記，或者，為了降低撥液性之惡化速度，在每次測

量時交替使用該等標記亦可。如此，即能減少基準構件 300 的更換頻率。關於此點，由於包含基準標記 MFM(使用與曝光波長相同之測量光)的部分撥液性之惡化較快，因此特別有效。

圖 15 係顯示基板台 PT 上所設之照度不均感測器 400 的截面圖。圖 15 中，照度不均感測器 400 具備：由於石英玻璃等構成之上板 401，以及設在上板 401 之下由石英玻璃等構成之光學元件 402。本實施形態中，上板 401 與光學元件 402 係一體設置。以下之說明中，係將上板 401 與光學元件 402 一起適當的稱為「光學構件 404」。又，上板 401 與光學元件 402 係透過支持部 403 被支持在基板台 PT 上。支持部 403 具有圍繞光學構件 404 的連續壁部。照度不均感測器 400，如前所述，係配置在設於第 2 板構件 32 之開口部 32L，露出其上面 401A。又，包含上板 401 與光學元件 402 之光學構件 404，可安裝於基板台 PT 或自其取下，可進行更換。將光學構件 404 再安裝於基板台 PT 之既定位置時，為了將光學構件 404 對基板台 PT 進行定位，可在光學構件 404 與基板台 PT 設置彼此嵌合之凹凸或公母構件。或者，亦可將磁鐵與被其吸引之材料分別埋設於光學構件 404 與基板台 PT，以磁力來將光學構件 404 對基板台 PT 進行定位。或者，亦可作成以真空吸附力來將光學構件 404 對基板台 PT 進行定位。

在上板 401 上，設有可令光線通過的針孔部 470。此外，上板 401 上、針孔部 470 以外的部分，設有含鉻等遮光性

材料的薄膜 460。本實施形態中，針孔部 470 內部亦設有由石英玻璃構成之光學構件，據此，薄膜 460 與針孔部 470 成為同高，上面 401A 為平坦面。

光學構件 404 下方，設有用來偵測通過針孔部 470 之光線的光感測器 450。光感測器 450 係安裝在基板台 PT 上。光感測器 450 將受光訊號輸出至控制裝 CONT。此處，以支持部 403、基板台 PT 與光學構件 404 所包圍的空間 405 大致為密閉空間，液體 1 不會浸入空間 405。此外，亦可在光學構件 404 與光感測器 450 之間配置光學系(光學元件)。

含光學構件 404 及支持部 403 之照度不均感測器 400 開口部 32L 之間，設有例如 0.3mm 左右的間隙 L。照度不均感測器 400 的上面 401A 為大致平坦面，與基板 P、板構件 30 之表面 30A、及第 2 板構件 32 之表面 32A 大致同高(面同高)。

第 2 板構件 32 之照度不均感測器 400 附近被薄層化，該被薄層化之薄層部 32S 中、照度不均感測器 400 側之端部係彎向下方而形成為彎曲部 32T。又，基板台 PT 上形成有向上方突出之壁部 310。壁部 310 係相對於照度不均感測器 400 設在彎曲部 32T 外側，圍著照度不均感測器 400(彎曲部 32T)連續形成。此外，彎曲部 32T 之外側面 32Ta 與壁部 310 之內側面 310A 相對向，彎曲部 32T 之內側面 32Tb 與照度不均感測器 400 之光學構件 404 以及支持部 403 之側面 401B 相對向。側面 401B、彎曲部 32T 之內側面 32Tb 與外側面 32Ta、以及壁部 310 之內側面 310A 與上端面 310B

分別為平坦面。又，包含第 2 板構件 32 之彎曲部 32T 的薄層部 32S 與壁部 310 係些微的分離，其間形成有既定間隙。

照度不均感測器 400 之上面 401A、側面 401B 中，至少與彎曲部 32T 相對向之區域、壁部 310 之內側面 310A、以及上端面 310B，施有撥液處理而具撥液性。作為撥液處理，撥液處理，可進行氟系樹脂材料或丙烯酸系樹脂材料等撥液性材料之塗布。

又，流入第 2 板構件 32 之彎曲部 32T(壁部 310)與照度不均感測器 400 間之空間 470 的液體 1，係以回收部 480 加以回收。本實施形態中，回收部 480 具備：真空系 483，含可收納液體 1 之儲液筒的氣液分離器 481，以及設於基板台 PT 內部、用來將空間 470 與氣液分離器 481 加以連接的流路 482。流路 482 之內壁面亦施有撥液處理。

上述照度不均感測器 400，例如係於其上面 401A 上形成液體 1 之液浸區域 AR2 的狀態下，在曝光用光 EL 欲照射之照射區域(投影區域)內之複數個位置依序移動針孔部 470。由於上面 401A 具有撥液性，因此在照度不均之測量結束後，能良好的回收上面 401A 上液浸區域 AR2 之液體 1，防止液體 1 之殘留。又，由於照度不均感測器 400 之側面 401B 為撥液性，且與該側面 401B 對向之彎曲部 32T 之內側 32Tb 亦具有撥液性，因此液體 1 不易浸入間隙 L。是以能防止液體 1 浸入空間 470 之不良情形。此外，即使液體 1 浸入空間 470，亦能以回收部 480 良好的回收液體 1。再者，即使液體 1 浸入空間 470，由於壁部 310 之內側面

310A 及上端面 310B 具有撥液性，且與該壁部 310 對向之第 2 板構件 32(彎曲部 32T)亦具有撥液性，因此能防止浸入空間 470 之液體 1 越過壁部 310 浸入基板台 PT 內部而產生鏽蝕等不良情形。又，在第 2 板構件 32 與壁部 310 間之間隙，以彎曲部 32T 形成有截面視呈彎曲的角部，由於該彎曲角部具有密封部的功能，因此能確實防止液體 1 浸入基板台 PT 內部。

此外，由於光學構件 404 可更換，因此與板構件 30 同樣的，當其撥液性惡化時，將其更換為新的(具充分的撥液性)光學構件 400 即可。

再者，由於空間像測量感測器 500 具有與照度不均感測器 400 大致同等的構成，因此省略其詳細之說明，但空間像測量感測器 500 亦具有在基板台 PT 上透過支持部所支持之上板及由光學元件構成的光學構件，於其上面 501A，設有可另光線通過的狹縫部 570、以及覆蓋該狹縫部以外由遮光性材料構成之薄膜。此外，在光學構件之下設有用來偵測通過狹縫部 570 之光的光感測器。具有狹縫部 570 之光學構件，可視其撥液性之惡化加以更換。

在參照上述圖 14、圖 15 所說明之實施形態中，係藉由使形成間隙 K, L 之構件表面具有撥液性，來防止液體 1 之浸入，但並不限於測量構件或感測器周圍的間隙，亦可藉由使基板台 PT 上面存在之間隙具有同樣的撥液性，來防止液體 1 浸入該間隙。此外，亦可在間隙 L, K 中配置由樹脂等構成之密封構件，來防止液體 1 之浸入，或者亦可在間

隙 L, K 中填充液體(例如真空潤滑脂或磁性流體)使其具有液體密封功能, 來防止液體 1 之浸入。此時, 密封用液體以不易溶於液體 1 者較佳。當然, 該等液體防止對策之並用自是無庸贅言。

又, 無須使裝載於基板載台 PST(基板台 PT)之所有測量構件(基準構件 300 之光學構件 301、光學感測器 400 之上板 401、光學感測器 500 之上板 501 等)表面(液體接觸面)具有撥液性, 僅使其一部分具有撥液性亦可。

此外, 上述實施形態中, 係在構件表面之撥液性惡化時進行更換, 但亦可在更換一構件時, 亦同時更換接近更換期之構件。

又, 為了更確實的進行液體(水)之回收, 基板台 PT 之表面, 亦即板構件 30 及第 2 板構件 32 之表面、基準構件 300 等之表面, 宜將對液體(水)之接觸角設成大於 80 度的程度, 最好是能設成 100 度(上述聚四氟化乙烯對液體(水)的接觸角為 110 度左右)以上。

又, 塗於基板 P 表面之感光材(ArF 曝光光用光阻), 亦最好是能使用對液體(水)之接觸角大於 80 度程度者。當然, 使用 KrF 準分子雷射來作為曝光用光時, 作為 KrF 曝光光用光阻, 亦最好是使用對液體之接觸角大於 80 度者。

上述具體例中, 雖係例舉基板載台一併具備基板台、與基準構件 300、照度不均感測器 400 及空間像測量感測器 500 等測量具之例, 但本發明亦能適用於保持基板進行曝光之載台、與測量用載台分開的曝光裝置。亦即, 本發明亦

考慮了具備曝光載台(可保持晶圓等被處理基板而移動)、與測量載台(具備各種基準構件及測量感測器等測量構件)的曝光裝置。此時，可將上述實施形態中配置在基板載台之基準構件及各種測量感測器的至少一部分配置在測量載台。具有曝光載台與測量載台之曝光裝置，例如已揭示於日本特開平 11-135400 號公報，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該文獻之記載內容作為本說明書之一部分。

本實施形態，亦能適用於具備 2 個可保持基板 P 之基板載台(基板台)的雙載台型之曝光裝置。關於雙載台型曝光裝置之構造及曝光動作，例如，已揭示於日本專利特開平 10-163099 號及特開平 10-214783 號(對應美國專利第 6,341,007 號、6,400,441 號、6,549,269 號及 6,590,634 號)、特表 2000-505958 號(對應美國專利第 5,969,441 號)或美國專利第 6,208,407 號中，本案在所指定或所選擇之國家法令許可範圍內，援用該等之揭示作為本說明書之部分記載。

〈第 4 實施形態〉

圖 16 係將本發明適用於雙載台型曝光裝置的概略構成圖。雙載台型曝光裝置，具備能在共通的基座 54 上分別獨立移動之第 1、第 2 基板載台 PST1, PST2。第 1、第 2 基板載台 PST1, PST2，係具有以和圖 1~圖 15 之關係所說明之構造及功能的基板載台，分別具有第 1、第 2 基板台 PT1, PT2，於第 1、第 2 基板台 PT1, PT2 上分別設有可更換之板構件 30 及第 2 板構件 32。此外，雙載台型曝光裝置具有曝

光站 ST1 與測量、更換站 ST2，於曝光站 ST1 設有投影光學系統 PL，於測量、更換站 ST2 裝載有基板對準系、聚焦調平檢測系等(圖 16 中未圖示)。又，在曝光站 ST1 進行對第 1 基板台 PT1 上所保持之基板 P 進行液浸曝光處理的期間，在測量、更換站 ST2 則係進行將基板 P 與板構件 30 一起搬入或搬出第 2 基板載台 PST2(第 2 基板台 PT2)。再者，於測量、更換站 ST2 係與曝光站 ST1 之液浸曝光並行，進行對第 2 基板載台 PST2 上基板 P 之測量動作(聚焦檢測動作、對準動作)，在該測量動作結束後，第 2 基板載台 PST2 移動至曝光站 ST1，對第 2 基板載台 PST2 上之基板 P 進行液浸曝光處理。

如以上所述，若為雙載台型曝光裝置之情形時，由於在以一載台進行液浸曝光處理中，不僅能以另一載台進行基板更換及測量處理，亦能進行板構件 30 之更換，因此能提昇曝光處理之效率。

上述實施形態中，說明了板構件 30 等係視其撥液性來加以更換，但例如在因某種原因而損壞或受到污染時，當然可以因撥液性惡化以外的理由而進行更換。

例如，板構件 30 等長時間與液體 1 接觸時，該表面會惡化使物質釋出而有可能污染液體 1，因此亦可考量板構件 30 等伴隨著物質釋出之表面惡化來決定更換時期。

上述實施形態中，光學元件 2 係以螢石形成，例如，可使用該螢石表面之結晶方位為(111)面之螢石。此外，圖 1 所示之光學元件 2 之前端部 2a，亦即與液體 1 接觸的部

分，作為以單層膜構成之溶解防止膜，可以真空蒸鍍法來形成氟化鎂(MgF_2)之膜。

〈第 5 實施形態〉

如上述第 1 實施形態之說明，在基板載台 PST 上裝載構成照射量監測器、照度不均感測器等裝置之光學零件、空間像測量裝置之指標板、標線片對準時所使用之基準標記(基準構件)等時，此等光學零件之光照射面(液體接觸面)最好是具有撥液性。當照射量監測器、照度不均感測器等之光照射面上未完全加以排水時，有可能會無法正確進行光照射量及光照度的測量。又，當空間像測量裝置之指標板上未完全加以排水時，有可能會因指標板上液體之蒸發而使指標板之面形狀變化，導致空間像測量裝置之測量產生誤差。此外，當基準標記上未完全加以排水時，有可能會因基準標記上液體之蒸發而使基準標記之形狀變化，而無法正確的進行標線片對準。因此，配置在基板載台上之光學零件表面被要求能長期具有撥水性。

此時，可考慮在光學零件表面塗以非晶質氟樹脂並加以薄膜化，來作成光學性能高的撥水性光學薄膜。亦即，由於非晶質氟樹脂在樹脂中是特別透明且紫外線透過率高的材料，且藉由樹脂表面配位之 $-CF_3$ 鍵在有機物中具有最小的表面張力，因此係具有優異撥水性能的材料。

然而，光學零件表面所施之撥水性光學薄膜，在液浸狀態下照射高能量之紫外線雷射時，薄膜所吸收之微量光的能量會轉換為溫度，在短時間內薄膜即會膨脹而使水浸

入膜中。此時，有可能因氟樹脂薄膜與光學零件表面之密合性變差而使得膜剝離，對光學性能產生不良影響，導致撥水性能的惡化在基板載台殘留水滴。

一般皆知，在光學零件表面使氟代烷基矽烷等之耦合劑產生反應來形成黏合層，於其上形成氟樹脂薄膜的話即能獲得密合性良好的薄膜，根據發明人的調查得知，由於氟代烷基矽烷會吸收紫外線而分解，因此無法獲得雷射照射後的密合性。

此實施形態，係參照圖式說明能長時間維持撥水性、非常適合液浸型投影曝光裝置的光學零件。圖 19 係顯示晶圓載台所裝載之光學零件的圖。圖 20 係顯示晶圓載台所裝載之光學零件之構成的圖。

圖 19 所示之晶圓載台 609 上，裝載有用以監測曝光用光照射量之照射量監測器的光入射窗(光照射面)650、用以檢測曝光用光照度不均之照度不均感測器的光入射窗(光照射面)652 等光學零件。此外，亦裝載有用來測量投影光學系統之光學特性等之空間像測量裝置(AIS 系)的指標板(光照射面)654、標線片對準時所使用之基準標記(FM)(光照射面)656 等的光學零件。此處，照射量監測器的光入射窗(光照射面)650(以及照度不均感測器的光入射窗(光照射面)652)，如圖 20 所示，係以石英玻璃 660 構成，其表面成膜出以二氧化矽(SiO_2)形成之微粒子層(黏著微粒子層)662，於微粒子層表面形成以非晶質氟樹脂構成的撥水性膜 664。

又，空間像測量裝置(AIS系)之指標板(光照射面)654、基準標記(FM)656，係以石英玻璃及此石英玻璃表面形成之鉻(金屬)圖案構成，其表面成膜出以二氧化矽(SiO_2)形成之微粒子層(黏著微粒子層)，於微粒子層表面形成以非晶質氟樹脂構成的撥水性膜。

根據此實施形態之光學零件，由形成黏著微粒子層之二氧化矽(SiO_2)構成之微粒子層，與基材玻璃(主成份 SiO_2)之親和性佳，能獲得與基材玻璃之適當的密合性。此外，於表面因粒子直徑而產生凹凸。再者，由於二氧化矽等係紫外線透過率非常高的材料，因此其本身的雷射照射耐久性亦高。本實施形態中，在成膜出由二氧化矽(SiO_2)構成之微粒子層後，於該微粒子層上形成以非晶質氟樹脂構成的撥水性膜。非晶質樹脂，會進入二氧化矽等微粒子之空隙，以環抱狀態乾燥、硬化。由於非晶質氟樹脂本身的機械性強度高，因此密合於基材之撥水性膜的強度亦高。

又，光照射面上形成之撥水性膜，由於具有高的雷射照射耐久性，因此能長時間維持投影曝光裝置之基板載台上所裝載之光學零件之光照射面的撥水性。

又，根據此實施形態之投影曝光裝置，由於在基板載台上裝載了能長時間維持光照射面之撥水性的光學零件，因此即使是在反覆進行液浸曝光之情形時，亦能確實進行光學零件光照射面上的排水。

此外，上述實施形態中，雖係在光學零件之光照射面上成膜出由二氧化矽(SiO_2)構成之微粒子層所形成之黏著

微粒子層，並形成以非晶質氟樹脂構成的撥水性膜，但取代光照射面表面的二氧化矽(SiO_2)，而成膜出由氟化鎂(MgF_2)或氟化鈣(CaF_2)構成之黏著微粒子層，並形成以非晶質氟樹脂構成的撥水性膜亦可。或者，亦可將二氧化矽(SiO_2)、氟化鎂(MgF_2)及氟化鈣(CaF_2)中任意 2 種加以混合或層積來構成黏著微粒子層，將該 3 種加以混合或層積來構成黏著微粒子層亦可。此時，與成膜出由二氧化矽(SiO_2)構成之微粒子層所形成之黏著微粒子層，並形成以非晶質氟樹脂構成的撥水性膜之情形同樣的，可將撥水性膜作成爲具有優之雷射照射耐久性。

此外，上述實施形態中，雖係在光學零件之光照射面上成膜出由二氧化矽(SiO_2)構成之微粒子層所形成之黏著微粒子層，並形成以非晶質氟樹脂構成的撥水性膜，但如圖 21 所示，亦可在以石英玻璃 666 形成之光照射面表面，例如使用氟化氫(或將氟化氫溶解於水中的氟化氫酸)來進行蝕刻而形成黏著面(蝕刻面)668，在黏著面 668 表面形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜 670。此場合，由於具有在光照射面使用氟化氫蝕刻之蝕刻面所構成的黏著面，因此在黏著面上形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜時，非晶質氟樹脂會進入黏著面之空隙，以環抱狀態乾燥、硬化。由於非晶質氟樹脂本身的機械性強度高，因此密合於基材之撥水性膜的強度亦高。

又，本實施形態中，光照射面雖係具有基材玻璃、與用以在基材玻璃之部分表面形成圖案的金屬膜(鉻等)，於其

上形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜，但亦可以是具有基材玻璃、與在基材玻璃全面形成之金屬膜，於其上形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜。此種光學零件，係用作為在監測投影透鏡之透過率等時所使用的高反射板。

又，本實施形態中，雖係使用石英玻璃來作為基材玻璃，但亦可使用低膨脹玻璃。

以下，以實施例具體說明本實施形態之光學零件的製造方法。

實施例 A

將欲成膜之光學零件(石英玻璃)之光照射面表面，以照射超音波之自動洗淨裝置來加以洗淨，或者以含浸乙醇之布等加以擦拭將遺高度的洗淨。

接著，將相當量的塗層液(將平均粒徑 80nm 之 MgF_2 微粒子安定分散在鹼性溶液中者)滴於光學零件表面，以高速旋轉裝置進行旋轉塗布。在塗層液乾燥至失去流動性後將光學零件從高速旋轉裝置取下以 $150^\circ C$ 之乾燥爐進行 1~2 小時的乾燥以使塗層液完全乾燥。進一步的，將相當量之塗層液(非晶質氟樹脂(旭硝子(股)之「賽脫普」)之溶解液)滴於冷卻至室溫之光學零件，以高速旋轉裝置進行旋轉塗布。在塗層液乾燥至失去流動性後將光學零件從高速旋轉裝置取下以 $100^\circ C$ 之乾燥爐進行 1~2 小時的乾燥以使塗層液完全乾燥。藉由上述步驟，來製造在基材玻璃(石英玻璃)上具有 MgF_2 膜及非晶質氟樹脂膜的光學零件。

實施例 B

將欲成膜之光學零件(石英玻璃)之光照射面表面，以照射超音波之自動洗淨裝置來加以洗淨，或者以含浸乙醇之布等加以擦拭將遺高度的洗淨。

接著，將相當量的塗層液(將平均粒徑 80nm 之 SiO_2 微粒子安定分散在鹼性溶液中者)滴於光學零件表面，以高速旋轉裝置進行旋轉塗布。在塗層液乾燥至失去流動性後將光學零件從高速旋轉裝置取下以 150°C 之乾燥爐進行 1~2 小時的乾燥以使塗層液完全乾燥。進一步的，將相當量之塗層液(非晶質氟樹脂(旭硝子(股)之「賽脫普」)之溶解液)滴於冷卻至室溫之光學零件，以高速旋轉裝置進行旋轉塗布。在塗層液乾燥至失去流動性後將光學零件從高速旋轉裝置取下以 100°C 之乾燥爐進行 1~2 小時的乾燥以使塗層液完全乾燥。藉由上述步驟，來製造在基材玻璃(石英玻璃)上具有 SiO_2 膜及非晶質氟樹脂膜的光學零件。

實施例 C

將粗糙度高精度研磨至 0.2nmRMS 左右之光學零件(石英玻璃)表面，浸漬在稀釋至 5% 的氟化氫酸 5 秒後，以純水沖洗氟化氫酸，再以含浸乙醇之布等加以擦拭。在此表面滴下相當量之塗層液(非晶質氟樹脂(旭硝子(股)之「賽脫普」)之溶解液)，以高速旋轉裝置進行旋轉塗布。在塗層液乾燥至失去流動性後將光學零件從高速旋轉裝置取下以 100°C 之乾燥爐進行 1~2 小時的乾燥以使塗層液完全乾燥。藉由上述步驟，來製造在基材玻璃(石英玻璃)上具有非晶質氟樹脂膜的光學零件。

比較例

將欲成膜之光學零件(石英玻璃)之光照射面表面，以照射超音波之自動洗淨裝置來加以洗淨，或者以含浸乙醇之布等加以擦拭將遺高度的洗淨。其次，滴下相當量之塗層液(非晶質氟樹脂(旭硝子(股)之「賽脫普」)之溶解液)，以高速旋轉裝置進行旋轉塗布。

在塗層液乾燥至失去流動性後將光學零件從高速旋轉裝置取下以 100°C 之乾燥爐進行 1~2 小時的乾燥以使塗層液完全乾燥。藉由上述步驟，來製造在基材玻璃(石英玻璃)上具有非晶質氟樹脂膜的光學零件。

(剝離測試)

就上述實施例 A~C 及比較例，進行了使用透明玻璃膠帶(Cellophane tape)的剝離測試(Tape test)。此剝離測試，係使用 Nichiban 股份有限公司之透明玻璃膠帶(JIS-468006)、寬度 18mm，在黏貼膠帶時，係以手指強力的來回按壓 3 次，再迅速的垂直撕去，來判斷膜的剝離程度。

作為評估值的基準，係將撥水塗層產生 ϕ 5mm 以上之剝離的情形視為「產生剝離」、除此以外則視為「無剝離」。

(測試結果)

實施例 A	0 / 3 個	無剝離
實施例 B	0 / 3 個	無剝離
實施例 C	0 / 3 個	無剝離
比較例	0 / 3 個	產生剝離

由此測試結果可知，實施例 A~實施例 C 之撥水性膜，

由於設有黏著層或蝕刻面，故強力的黏著在基材玻璃。因此可知，本發明之光學零件在液浸曝光等與液體接觸之環境中，具有極高的耐液性。

此實施例，係以撥水性膜黏著在基材玻璃之情形為例作了說明，由此結果可知，本發明可廣泛的使用於任意光學零件。亦即，不限於設置在液浸曝光裝置之基板載台的基準構件及各種感測器，而能使用於在與液體或蒸汽接觸之環境中使用的所有光學透鏡、及光學感測器。此外，亦能適用於曝光裝置中所使用之投影光學系統、特別是安裝在基板側前端之透鏡或照明光學系所使用之透鏡及感測器。

又，上述實施形態中所記載之「接觸角」，不僅是靜態的接觸角，亦包含動態的接觸角。

此外，上述曝光裝置之實施形態中的液體 1 係使用純水。使用純水之優點在於，在半導體製造工廠易於大量取得，且對基板 P 上的光阻或光學元件(透鏡)等無不良影響。又，由於純水不僅對環境無不良影響，且雜質含量極低，因此亦可期待其對基板 P 表面、以及設在投影光學系統 PL 前端面之光學元件表面的洗淨作用。在工廠等所供應之純水純度較低時，亦可使曝光裝置具有超純水製造器。

又，上述各實施形態之液體 1 雖為水，但亦可是水以外之液體，例如，在曝光用光 EL 之光源為 F_2 雷射時，由於此 F_2 雷射不會穿透水，因此，此時作為液體 1 可使用能使 F_2 雷射穿透之例如氟系油(氟系液體)、或全氟化聚醚

(PFPE)。此時，在與液體 1 接觸的部分，例如係藉由以含氟之小極性分子構造的物質來形成薄膜，據以進行親液化處理。又，作為液體 1，除此以外，亦可使用曝光用光之穿透性高且折射率盡可能的高，並且對投影光學系統 PL 及基板 P 表面所塗之光阻安定者(例如杉木油、cedar oil)。此時，亦係視所使用之液體 1 的極性進行表面處理。

又，純水(水)對波長為 193nm 左右之曝光用光 EL 的折射率 n 被認為在 1.47~1.44 左右，而作為曝光用光 EL 之光源而使用 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)時，在基板 P 上為 $1/n$ ，亦即被短波長化成約 134nm 左右，能獲得高的解像度。再者，由於焦深與空氣中相較約為 n 倍，亦即被放大約 1.44 倍左右，因此只要能確保與在空氣中使用時相同程度之焦深即可之情形時，能更進一步的增加投影光學系統 PL 之孔徑數，就此點而言，亦能提昇解像度。

又，使用上述液浸法時，投影光學系統的數值孔徑 NA 有時達到 0.9~1.3。當投影光學系統的開口數如此之大時，若係先前作為曝光用光所使用之隨機偏光光線的話，有時會因偏光效果而使成像性能惡化，因此，最好是能使用偏光照明。此時，係進行對準光罩(標線片)的 L&S 圖案(即 line and space)之線狀圖案的長邊方向之直線偏光照明，作成從光罩(標線片)圖案中，射出大量 S 偏光成分(TE 偏光成分)，亦即，大量射出沿線狀圖案之長邊方向的偏光方向成分之繞射光較佳。當投影光學系統 PL 與塗布於基板 P 表面之光阻之間充滿液體時，相較於在投影光學系統 PL 與塗布於基

板 P 表面之光阻之間充滿空氣(氣體)之情形，由於有助於提昇對比之 S 偏光成分(TE 偏光成分)的繞射光在光阻表面的穿透率較高，因此，即使在投影光學系統的數值孔徑 NA 超過 1.0 之情形時，仍能取得極佳之成像性能。又，若再適度組合相移式光罩、或日本專利特開平 6-188169 號公報所揭示之對準線狀圖案長邊方向之斜入射照明法(特別是雙極照明法)等，將更有效果。

又，例如，以 ArF 準分子雷射光為曝光用光，且使用 $1/4$ 縮小倍率的投影光學系統 PL，將極細之 L&S 圖案(例如 25~50nm 左右之 L&S 圖案)曝光於基板 P 上時，因為光罩 M 的結構(例如圖案的精細度或鉻之厚度)所致，使光罩 M 因波導(Wave guide)效果而發生偏光板的作用，自光罩 M 所射出的 S 偏光成分(TE 偏光成分)繞射光，要多於造成對比降低之 P 偏光成分(TM 偏光成分)。此時，儘管使用上述直線偏光照明者乃是較佳作法，然而，即始以隨機偏光光線之光源來照明光罩 M，在投影光學系統 PL 的數值孔徑 NA 高達 0.9~1.3 的情況下，亦能獲得高解析度。又，將光罩 M 上極細的 L&S 圖案曝光於基板 P 上時，亦有可能因線柵(Wire grid)效果使 P 偏光成分(TM 偏光成分)大於 S 偏光成分(TE 偏光成分)，然而，例如以 ArF 準分子雷射光為曝光用光，且使用 $1/4$ 縮小倍率之投影光學系統 PL，將大於 25nm 之 L&S 圖案曝光於基板 P 上時，由於自光罩 M 所射出的 S 偏光成分(TE 偏光成分)繞射光會多於 P 偏光成分(TM 偏光成分)之繞射光，因此，即使投影光學系統 PL 的數值

孔徑 NA 高達 0.9~1.3，亦能獲得高解析性能。

再者，不僅是對準光罩(標線片)之線狀圖案長邊方向的直線偏光照明(S 偏光照明)，若如日本專利特開平 6-53120 號公報之揭示般，偏光照明法(於以光軸為中心之圓的切線(圓周)方向進行直線偏光)與斜入射照明法之組合亦是非常有效的。特別是，當光罩(標線片)的圖案並不僅只於沿一既定方向之線狀圖案，而亦混有沿複數個不同方向之線狀圖案時，若同樣採取特開平 6-53120 號公報之揭示般，併用以下方法，即於以光軸為中心之圓的切線方向進行直線偏光之偏光照明法、與環帶照明法之併用，藉此，即使投影光學系統的數值孔徑 NA 較大，亦能獲得高成像性能。

上述各實施形態中，係於投影光學系統 PL 之前端安裝有光學元件 2，可藉由此透鏡來調整投影光學系統 PL 之光學特性，例如調整像差(球面像差、彗形像差等)。此外，作為安裝在投影光學系統 PL 前端之光學元件，亦可以是用於投影光學系統 PL 之光學特性調整所使用之光學板。或者，亦可是能使曝光用光 EL 穿透之平行平面板。以較透鏡便宜之平行平面板來作為與液體 1 接觸之光學元件，則在曝光裝置 EX 之搬送、組裝、調整時等，即使在該平行平面板附著會使投影光學系統 PL 之透射率、曝光用光 EL 在基板 P 上之照度、及照度分佈之均勻性降低的物質(例如矽系有機物等)時，只要在供應液體 1 之前一刻更換該平行平面板即可，與使用透鏡作為與液體 1 接觸之光學元件的情形相較，具有更換成本較低之優點。亦即，由於曝光用光 EL 之照射

而從光阻產生之飛散粒子、或液體 1 中雜質等之附著會污染與液體 1 接觸之光學元件表面，而必須定期更換該光學元件，但若使用便宜的平行平面板來作為此光學元件，則與透鏡相較不但更換零件的成本低，且能縮短更換所需時間，抑制維修保養費用(運轉成本)的上昇及生產率之降低。

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

又，上述各實施形態中，投影光學系統 PL 與基板 P 之間雖係充滿液體 1 之構成，但亦可以是例如在基板 P 表面安裝由平行平面板所形成之玻璃蓋板的狀態充滿液體 1 之構成。

又，適用上述液浸法之曝光裝置，雖係將投影光學系統 PL 之終端光學元件 2 之射出側之光路空間以液體(純水)加以充滿來進行基板 P 之曝光，但如國際公開 2004/019128 號之揭示，將投影光學系統 PL 之終端光學元件 2 入射側之光路空間以液體(純水)加以充滿亦可。

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

作為曝光裝置 EX，除可使用同步移動光罩 M 與基板 P 來掃描曝光光罩 M 之圖案的步進掃描(step & scan)方式之

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

又，上述實施形態中，雖係採用在投影光學系統 PL 與基板 P 之間局部的充滿液體之曝光裝置，但本發明亦能適用於曝光對象基板之表面全體被液體覆蓋的液浸曝光裝置。曝光對象基板之表面全體被液體覆蓋之液浸曝光裝置的構造及曝光動作，例如已詳細的揭示於日本特開平 6-124873 號公報、特開平 10-303114 號公報、美國專利 5,825,043 號公報等中，本案在申請國法令許可範圍內，援用此文獻之揭示作為本說明書記載之一部分。

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

於基板載台 PST(晶圓載台 609)或光罩載台 MST 使用線性馬達時，無論是採用空氣懸浮型(使用空氣軸承)或磁氣懸浮型(使用羅倫茲力或反作用)之任一種皆可。又，各載台 PST(609)、MST，可以是沿導軌移動之型式、或不設置導軌之無導軌型式者皆可。使用線性馬達之例，已揭示於美國

專利第 5,623,853 號及第 5,528,118 號中，本案在申請國之法令許可範圍內，援用該等之揭示作為本說明書之部分記載。

作為各載台 PST(609)、MST 之驅動機構，可使用將磁鐵 2 維配置之磁鐵單元、與將線圈 2 維配置之電樞單元予以對向，藉電磁力來驅動各載台 PST(609)、MST 之平面馬達。此時，將磁鐵單元與電樞單元之任一方接觸於載台 PST(609)、MST，將磁鐵單元與電樞單元之另一方設在載台 PST(609)、MST 之移動面側即可。

因基板載台 PST(609)之移動所產生之反作用力，可使用框架構件將其機械性的釋放至地面，以避免傳至投影光學系統 PL。此反作用力之處理方法，例如已詳細的揭示於美國專利第 5,528,118 號(日本專利特開平 8-166475 號)公報中，本案在申請國之法令許可範圍內，援用該等之揭示作為本說明書之部分記載。

又，因光罩載台 MST 之移動所產生之反作用力，可使用框架構件將其機械性的釋放至地面，以避免傳至投影光學系統 PL。此反作用力之處理方法，例如已詳細的揭示於美國專利第 5,874,820 號(日本專利特開平 8-330224 號)公報中，本案在申請國之法令許可範圍內，援用該等之揭示作為本說明書之部分記載。

如上述般，本案實施形態之曝光裝置 EX，係將包含本案申請專利範圍所例舉之各構成要素的各種次系統，以能保持既定機械精度、電氣精度、光學精度之方式，加以組

裝製造。為確保上述各種精度，於此組裝之前後，對各種光學系統進行用以達成光學精度之調整，對各種機械系統進行用以達成機械精度之調整，對各種電氣系統則進行用以達成各種電氣精度之調整。各種次系統組裝至曝光裝置之步驟，包含各種次系統彼此間之機械連接、電氣迴路之連接、氣壓迴路之連接等。此各種次系統組裝至曝光裝置之步驟前，當然有各個次系統之組裝步驟。各種次系統組裝至曝光裝置之步驟結束後，即進行綜合調整，以確保曝光裝置之各種精度。又，曝光裝置的製造以在溫度及潔淨度等受到管理的無塵室中進行較佳。

半導體元件等之微元件，係如圖 17 所示，經微元件之功能、性能設計步驟 201，根據此設計步驟製作光罩(標線片)的步驟 202，製造基板(元件之基材)的步驟 203，使用前述實施形態之曝光裝置 EX 將光罩之圖案曝光至基板的曝光處理步驟 204，元件組裝步驟(切割製程、結合製程、封裝製程)205，檢查步驟 206 而製造。

根據本發明之曝光裝置，由於能抑制液體流出進行曝光處理，並防止液體之殘留，因此能以高曝光精度進行液浸曝光。

根據本發明之光學零件，形成微粒子黏著層之二氧化矽(SiO_2)、氟化鎂(MgF_2)及氟化鈣(CaF_2)中的至少 1 種所構成之微粒子層，與基材玻璃之親和性佳，能獲得與基材玻璃之良好的密合性。此外，能在表面產生來自於粒子直徑之凹凸。再者，由於二氧化矽等係紫外線穿透率非常高的

材料，因此其本身之雷射照射耐久性亦高。承上所述，在形成由二氧化矽(SiO_2)、氟化鎂(MgF_2)及氟化鈣(CaF_2)中的至少一種所構成之微粒子層後，形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜。非晶質氟樹脂會進入二氧化矽等微粒子之空隙，以環抱狀態乾燥、硬化。由於非晶質氟樹脂本身的機械性強度高，因此密合於基材之撥水性膜的強度亦高。是以，能適用於在與液體接觸之廣泛環境中使用的光學零件及光學感測器。

又，根據本發明之光學零件，由於在光照射面具有例如以氟化氫加以蝕刻之蝕刻面所構成之黏著面，因此在黏著面上形成以非晶質氟樹脂構成之撥水性膜時，非晶質氟樹脂即進入黏著面之空隙，以環抱狀態乾燥、硬化。由於非晶質氟樹脂本身的機械性強度高，因此密合於基材之撥水性膜的強度亦高。是以，能適用於在與液體接觸之廣泛環境中使用的光學零件及光學感測器。

又，根據本發明之曝光裝置，由於在基板載台上裝載有能長期間維持光照射面撥水性的光學零件，因此在重複進行液浸曝光之情形時，亦能確實進行光學零件之光照射面上的排水。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係顯示本發明之曝光裝置之一的概略構成圖。

第 2 圖，係顯示液體供應機構及液體回收機構的概略俯視圖。

第 3 圖，係顯示基板台的俯視圖。

第 4 圖，係在保持基板之狀態下之基板台的俯視圖。

第 5 圖，係基板台的截面圖。

第 6 圖，係用來顯示各構件可裝拆於基板台的示意圖。

第 7(a)~7(d)圖，係顯示本發明曝光裝置之動作例的示意圖。

第 8(a)~8(d)圖，係顯示本發明曝光裝置之動作例的示意圖。

第 9 圖，係顯示以搬送裝置搬送中之基板保持構件的俯視圖。

第 10 圖，係顯示基板台之另一實施形態的截面圖。

第 11(a)、11(b)圖，係顯示本發明曝光裝置之另一實施形態的概略構成圖。

第 12(a)、12(b)圖，係顯示基板台之另一實施形態的圖。

第 13(a)~13(d)圖，係顯示本發明曝光裝置之另一動作例的示意圖。

第 14 圖，係顯示本發明曝光裝置之另一實施形態的概略構成圖。

第 15 圖，係顯示本發明曝光裝置之另一實施形態的概略構成圖。

第 16 圖，係顯示本發明曝光裝置之另一實施形態的概略構成圖。

第 17 圖，係顯示半導體元件之一製程例的流程圖。

第 18 圖，係用以說明習知課題的示意圖。

第 19 圖，係顯示實施形態之晶圓載台所裝載之光學零

件的圖。

第 20 圖，係顯示實施形態之晶圓載台所裝載之光學零件的構成圖。

第 21 圖，係顯示實施形態之晶圓載台所裝載之光學零件的構成圖。

【主要元件代表符號】

1	液體
2	光學元件
2a	液體接觸面
10	液體供應機構
11	第 1 液體供應部
12	第 2 液體供應部
13	第 1 供應構件
13A, 14A	供應口
14	第 2 供應構件
20	液體回收機構
21, 22	第 1, 第 2 液體回收部
21A, 22A	回收管
23, 24	第 1, 第 2 回收構件
23A, 24A	回收口
30	板構件
30A, 32A	平坦面
30D	板構件之內側梯部
30F	板構件之外側梯部

30S	支持面
31	凹部
32	第 2 板構件
32K, 32L, 32N	開口部
32S	薄層部
32T	彎曲部
32Ta	彎曲部之外側面
32Tb	彎曲部之內側面
33	周壁部
34	支持部
34A	基板保持具之上端面
35	基座部
36	凹部 31 之內側面
37	基板保持具之側面
38	第 1 空間
39	第 2 空間
40	吸引裝置
41	吸引口
42	真空部
43, 45, 62	流路
50, 55	移動鏡
51, 56	雷射干涉儀
52	Z 載台
53	XY 載台

54	基座
57	基板台與基板保持具之接觸面
58	基板保持具背面
60	回收部
61	儲液槽
70, 74	昇降構件
71	孔部
72	吸附孔
80	搬送臂(搬送裝置)
80A	搬送臂之支持面
90	感光材
150, 157	凹部
151	側壁部
158, 162	真空吸附孔
159, 162A	流路
161	凸部
162B	閥部
164	分離部
300	基準構件
301	光學構件
301A	光學構件 300 之上面
301b	光學構件 300 之側面
310	壁部
310A	壁部 310 之內側面

310b	壁部 310 之上端面
350	基板對準系統
360	光罩對準系統
370	彎曲部 32T 與基準構件 301 間之空間
380, 480	回收部
381, 481	氣液分離器
382, 482	流路
383, 483	真空系
400	照度不均感測器
401	照度不均感測器之上板
401A	上板 401 之上面
402	光學元件
403	支持部
404	光學構件
405	空間
450	光感測器
460	薄膜
470	針孔部
500	空間像測量感測器
501	空間像測量感測器之上板
501A	上板 501 之上面
570	狹縫部
609	晶圓載台
650	照射量監測器之光入射窗

652	照度不均感測器之光入射窗
654	空間像測量裝置之指標板
656	基準標記(FM)
660, 666	石英玻璃
662	微粒子層
664, 670	撥水性膜
668	黏著面
A	板構件 30 與基板側面間之間隙
AR1	投影區域
AR2	液浸區域
B	基板與周壁部 33 間之間隙
C	內側面 36 與側面 37 間之間隙
CONT	控制裝置
E	基板之邊緣區域
EL	曝光用光
EX	曝光裝置
G	板構件與第 2 板構件間之間隙
IL	照明光學系統
M	光罩
MFM	基準標記
MST	光罩載台
MSTD	光罩載台驅動裝置
P	基板
PB	基板之側面

PFM	基準標記
PH	基板保持具
PK	鏡筒
PL	投影光學系統
PT	基板台
PTa	基板台之裝載面
PST	基板載台
ST1	曝光站
ST2	測量、更換站

七、申請專利範圍：

1. 一種曝光方法，係透過投影光學系統與液體對基板上照射曝光用光，對該基板進行液浸曝光，其特徵在於：

以基板保持構件保持該基板；

該基板保持構件在該基板周圍具有與該基板表面大致同高的平坦部；

在該基板保持構件保持有該基板之狀態下將該基板保持構件搬入基板載台；

對被搬入該基板載台上之該基板進行液浸曝光；

在該液浸曝光結束後，將保持有該基板之該基板保持構件從該基板載台搬出。

2. 如申請專利範圍第 1 項之曝光方法，其中，該基板保持構件之平坦部表面具有撥液性。

3. 一種元件製造方法，其特徵在於：

係使用申請專利範圍第 1 或 2 項之曝光方法。

4. 一種曝光方法，係透過液體對基板照射曝光用光，來對該基板進行液浸曝光，其特徵在於，包含：

將該液體供應至基板上之至少一部分；

透過液體對基板照射曝光用光，來對該基板進行液浸曝光；

與基板上供應該液體不同之曝光裝置的部分具有撥液性，視其撥液性之劣化程度來更換該具有撥液性之曝光裝置的部分。

5. 如申請專利範圍第 4 項之曝光方法，其中，該曝光裝置之部分係基板載台之一部分、或測量載台之一部分。

6. 如申請專利範圍第 5 項之曝光方法，其中，該基板載台之一部分係與基板一起更換。

7. 一種曝光裝置，係透過液體對基板照射曝光用光來使基板曝光，其特徵在於，具備：

投影光學系統，係用來將圖案像投影至基板；

移動載台，係能相對該投影光學系統移動；以及

測量構件，其至少一部分為撥液性，且以可更換之方式設於該移動載台。

8. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該移動載台係用於保持基板。

9. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該移動載台係用於測量。

10. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件會視其撥液性之劣化而更換。

11. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該移動載台具有將該測量構件保持成可拆裝的保持部。

12. 如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，進一步具備用以將該測量構件保持於該保持部的真空夾頭機構。

13. 如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，進一步具備用以將該測量構件保持於該保持部的電磁夾頭機構。

14. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，進一步具有回收部，用以回收從該保持部所保持之該測量構件之周圍間隙浸入的液體。

15. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件係以撥液性材料形成；

該測量構件之撥液性表面，包含該撥液性材料之表面。

16. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件包含以撥液性材料形成之薄膜；

該測量構件之撥液性表面包含該薄膜表面。

17. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件包含基準構件。

18. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件具有測量標記。

19. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件之撥液性表面包含光照射面。

20. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，進一步具備感測器；

該測量構件包含該感測器之一部分。

21. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件之撥液性表面，包含會因該曝光用光之照射而使撥液性劣化之材料的表面。

22. 如申請專利範圍第 7 項之曝光裝置，其中，該測量構件之撥液性表面，係與該投影光學系統之像面側的液體接觸。

23· 一種元件製造方法，其特徵在於：

係使用申請專利範圍第 4 至 6 項中任一項之曝光方法。

24· 一種元件製造方法，其特徵在於：

係使用申請專利範圍第 7 至 22 項中任一項之曝光裝置。

八、圖式：

如次頁

23· 一種元件製造方法，其特徵在於：

係使用申請專利範圍第 4 至 6 項中任一項之曝光方法。

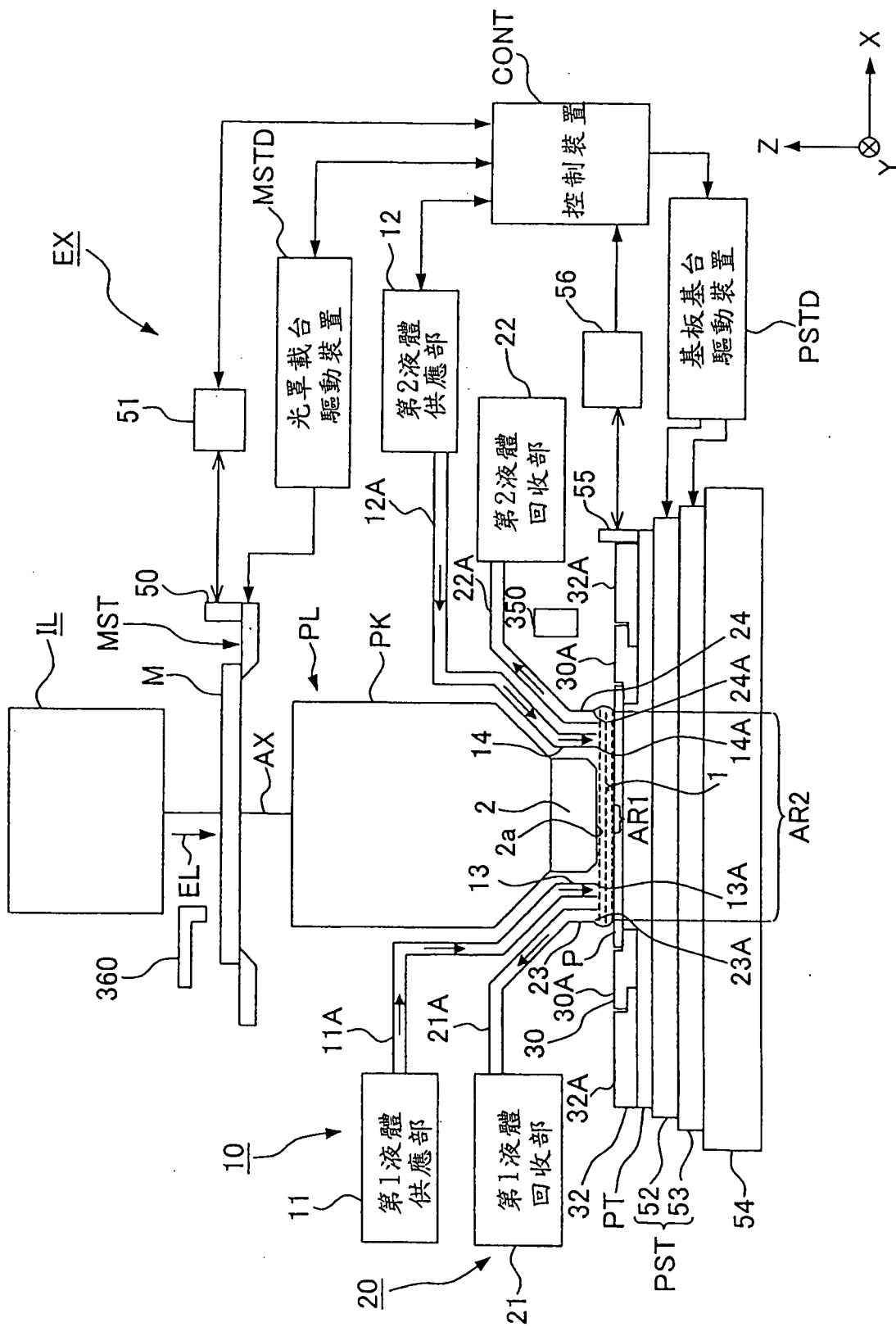
24· 一種元件製造方法，其特徵在於：

係使用申請專利範圍第 7 至 22 項中任一項之曝光裝置。

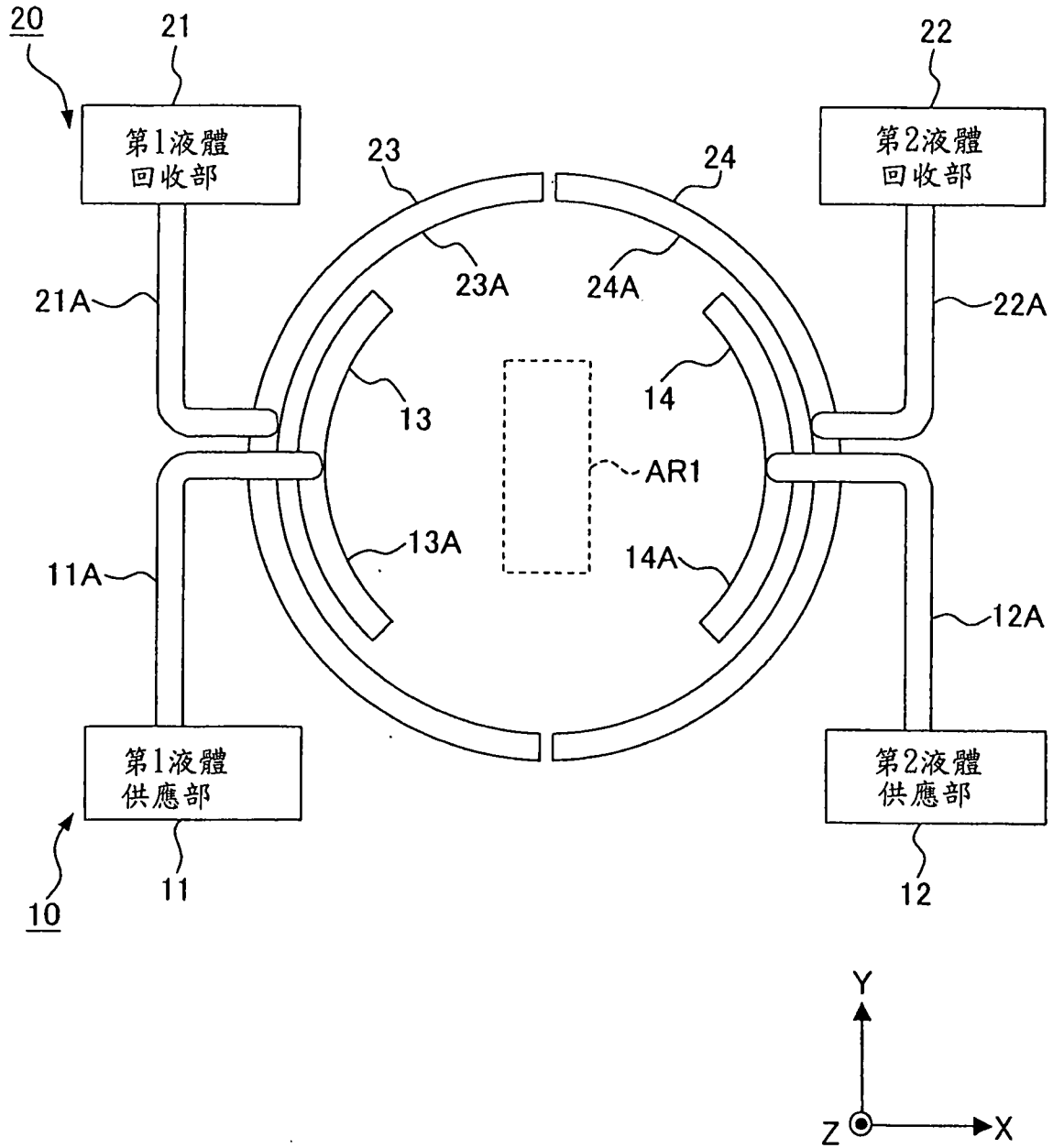
八、圖式：

如次頁

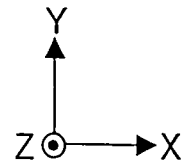
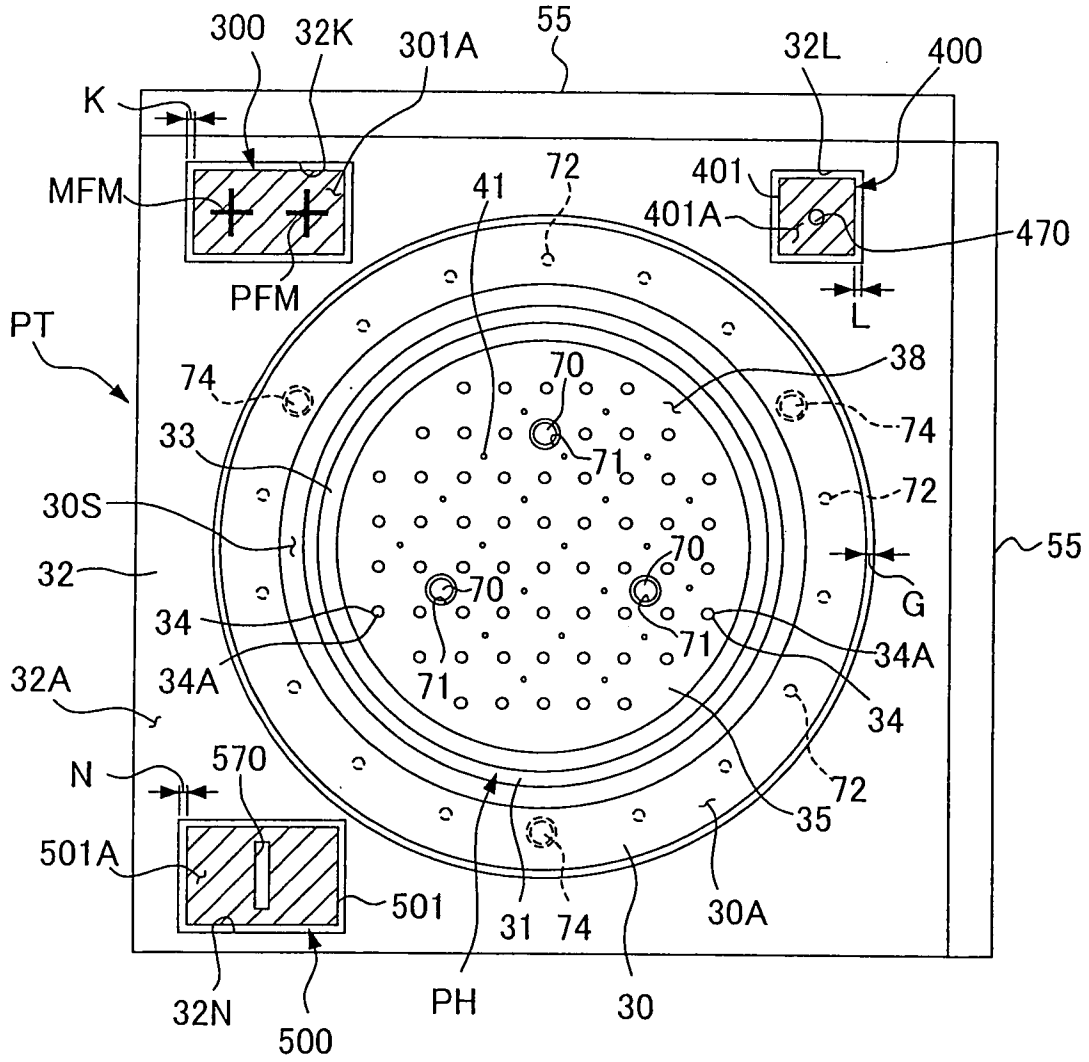
第 1 圖



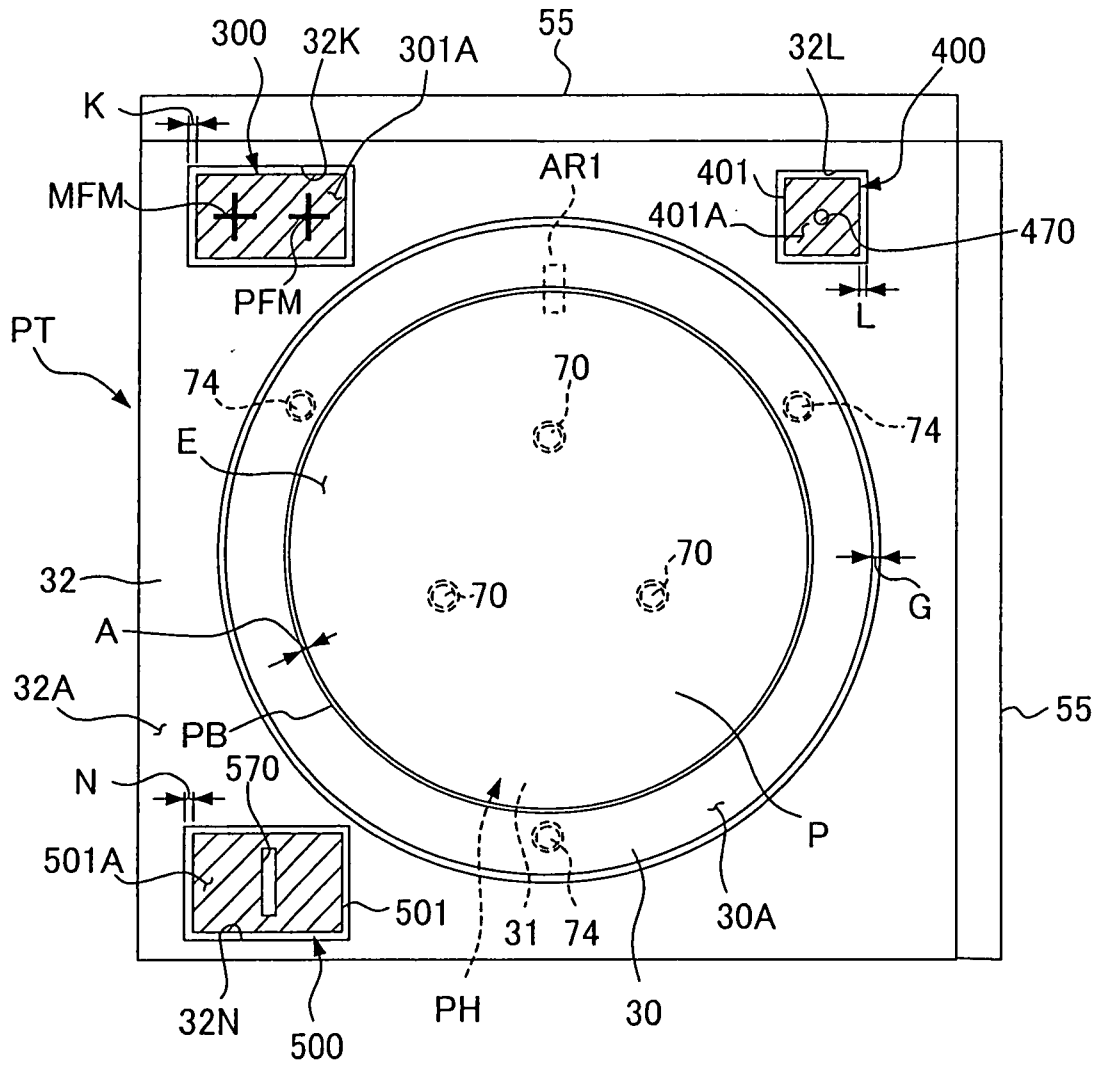
第 2 圖



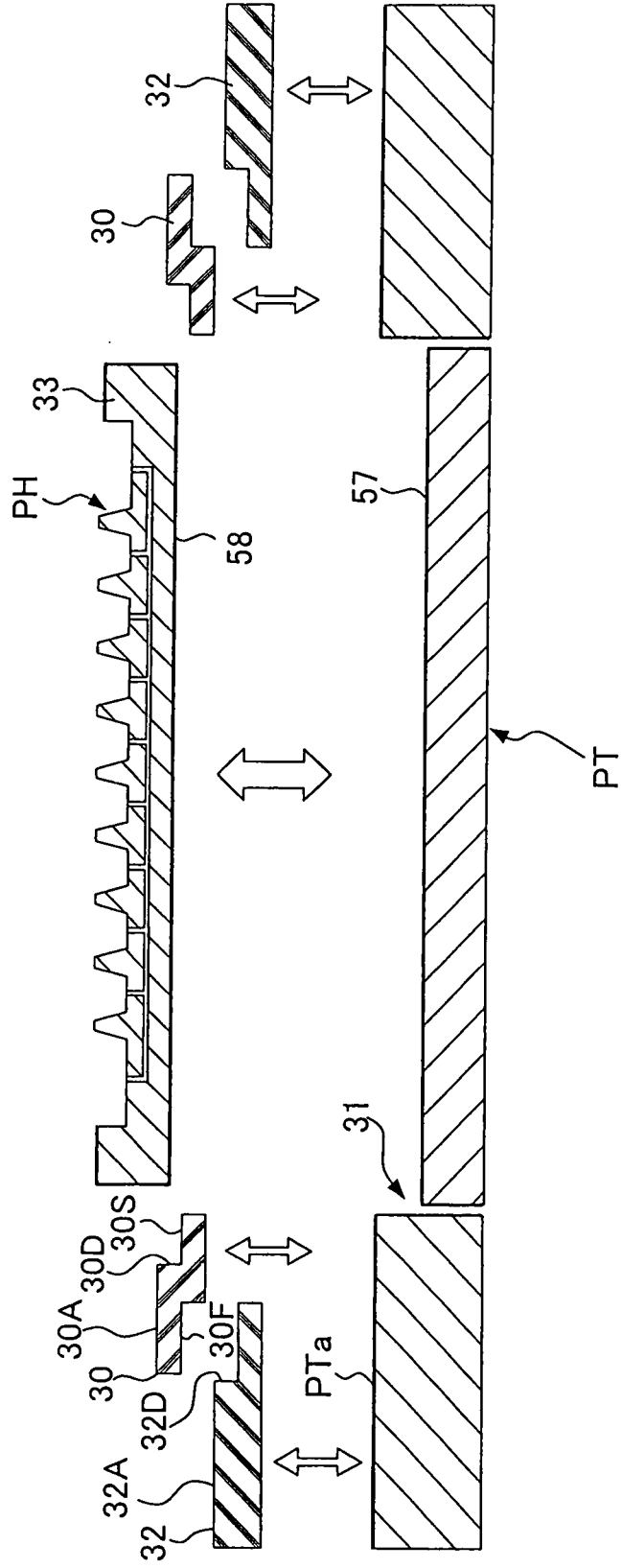
第 3 圖



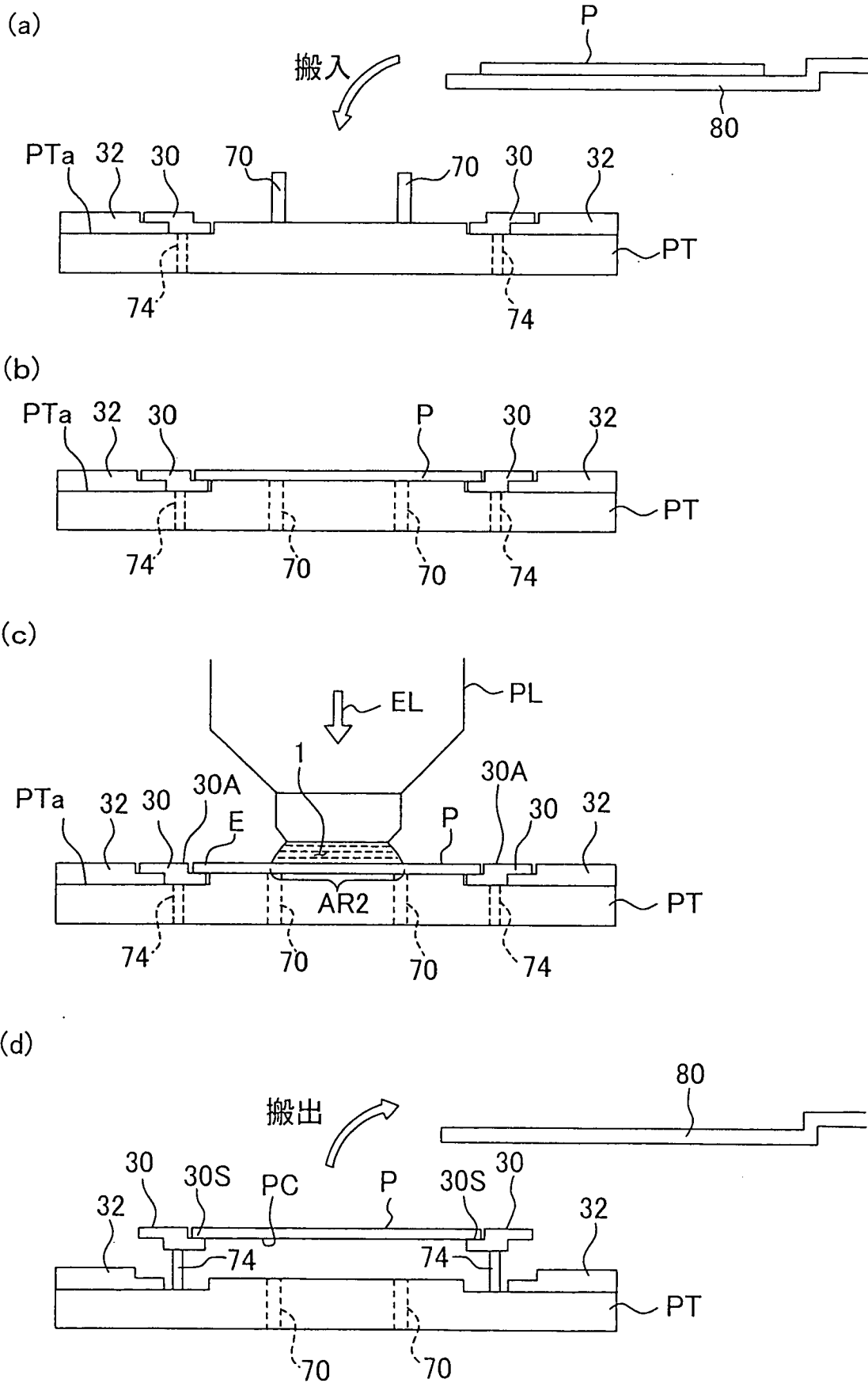
第 4 圖



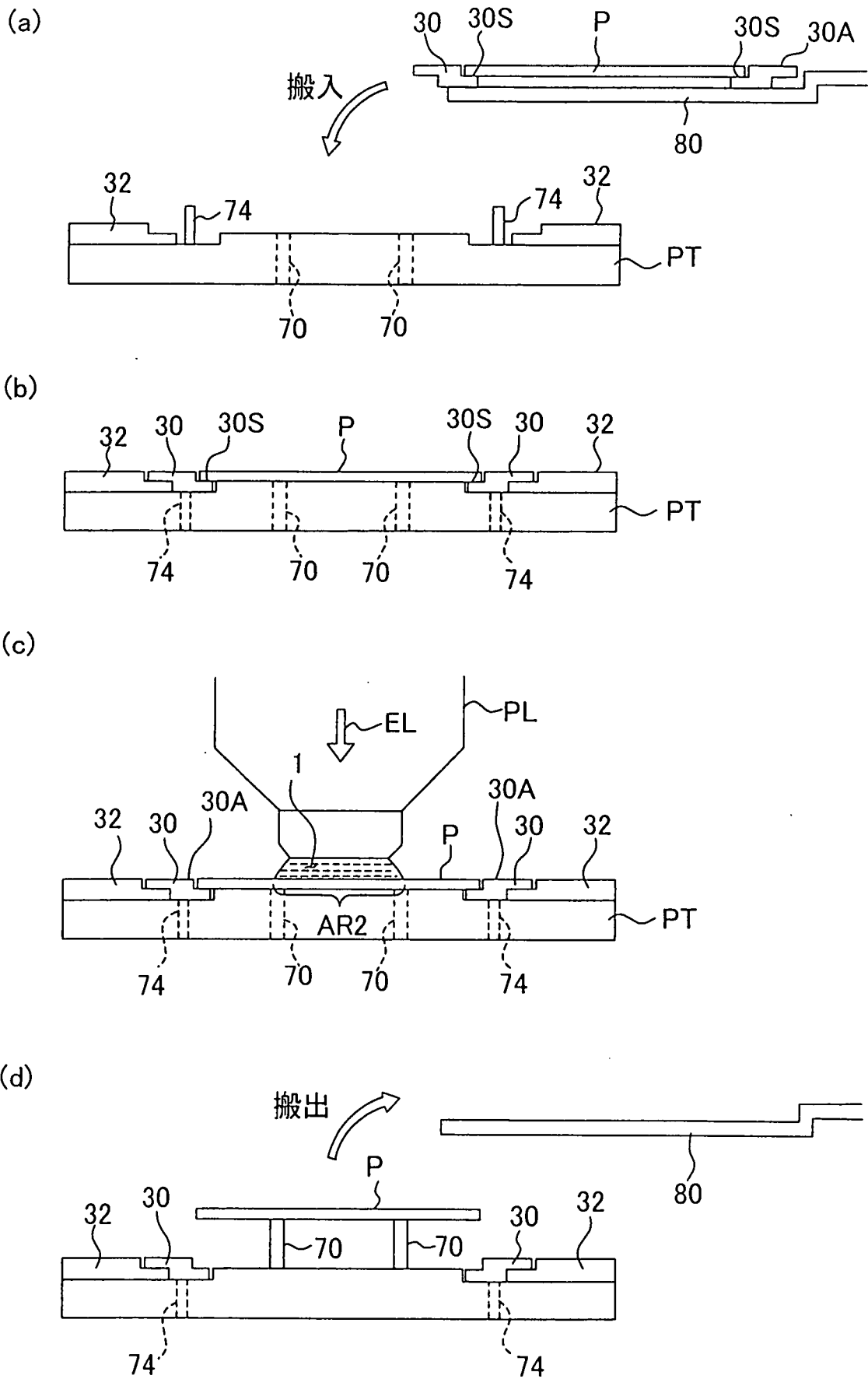
第 6 圖



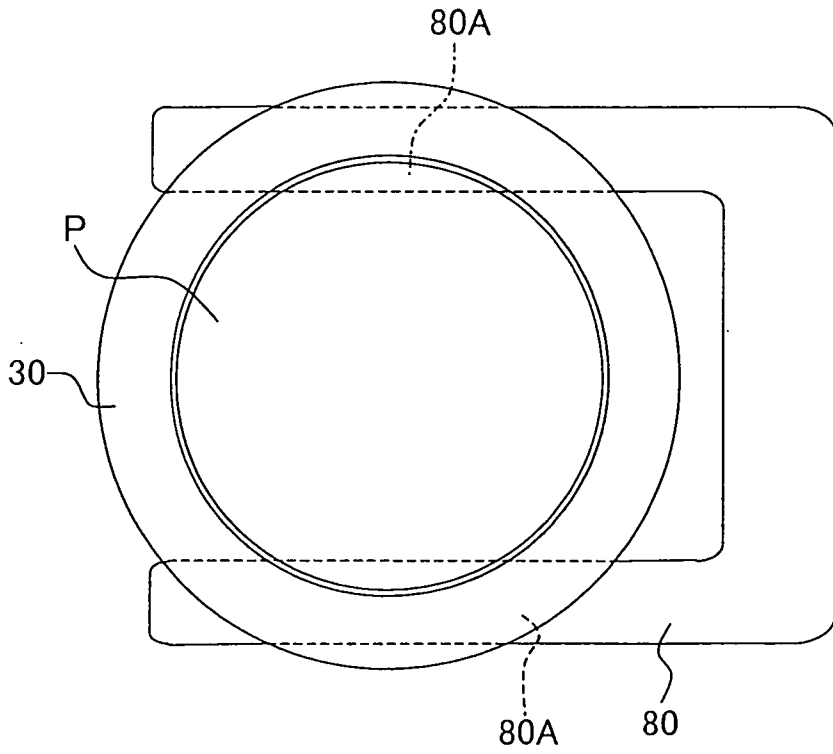
第 7 圖



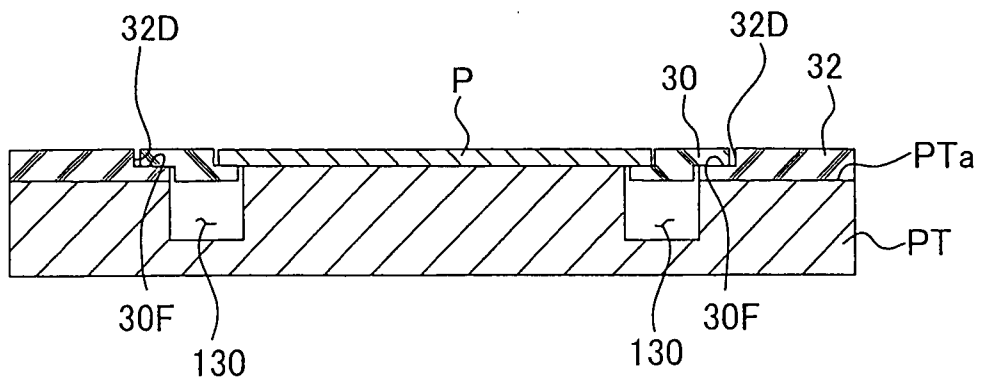
第 8 圖



第 9 圖

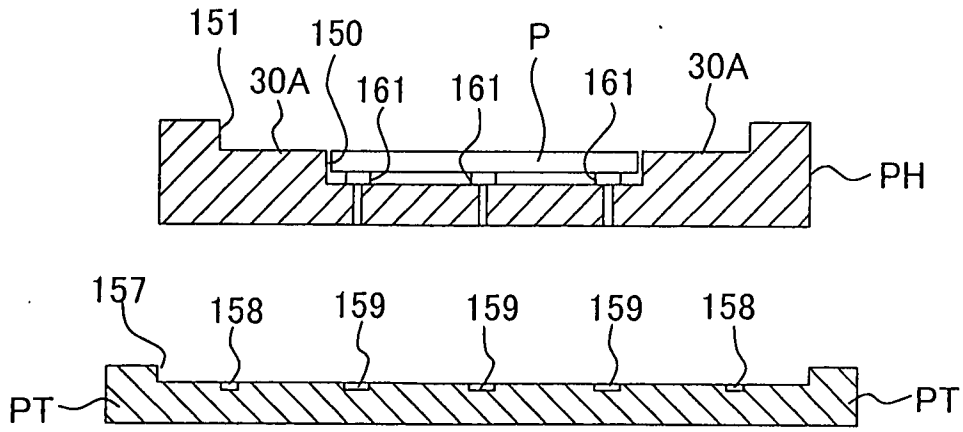


第 10 圖

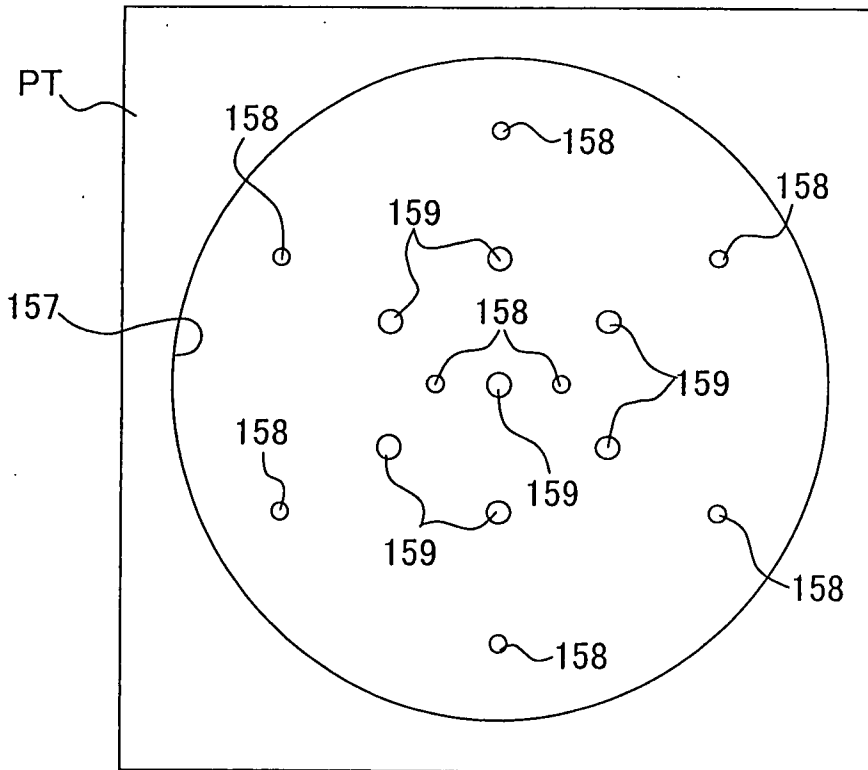


第 11 圖

(a)

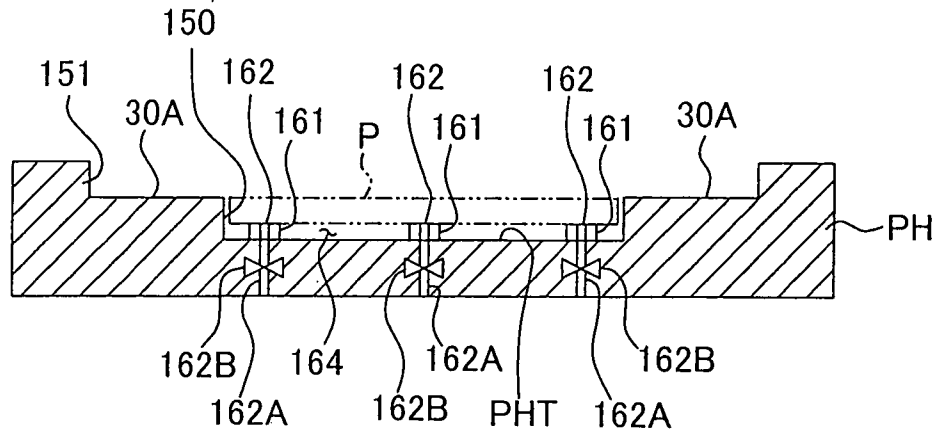


(b)

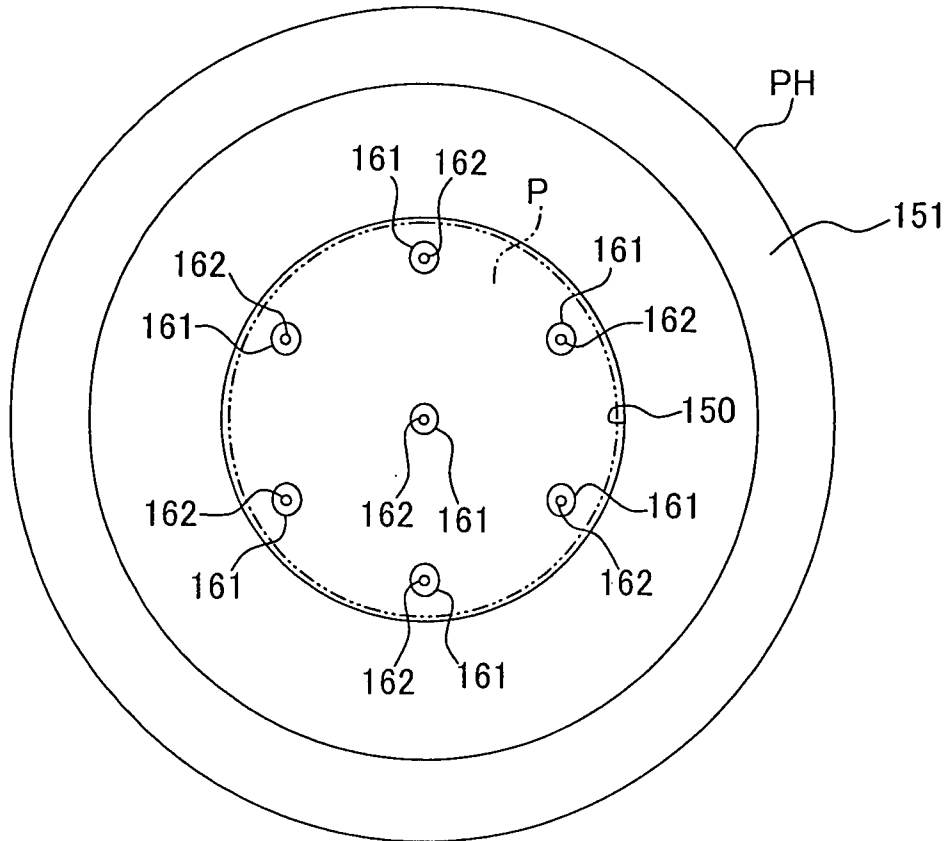


第 12 圖

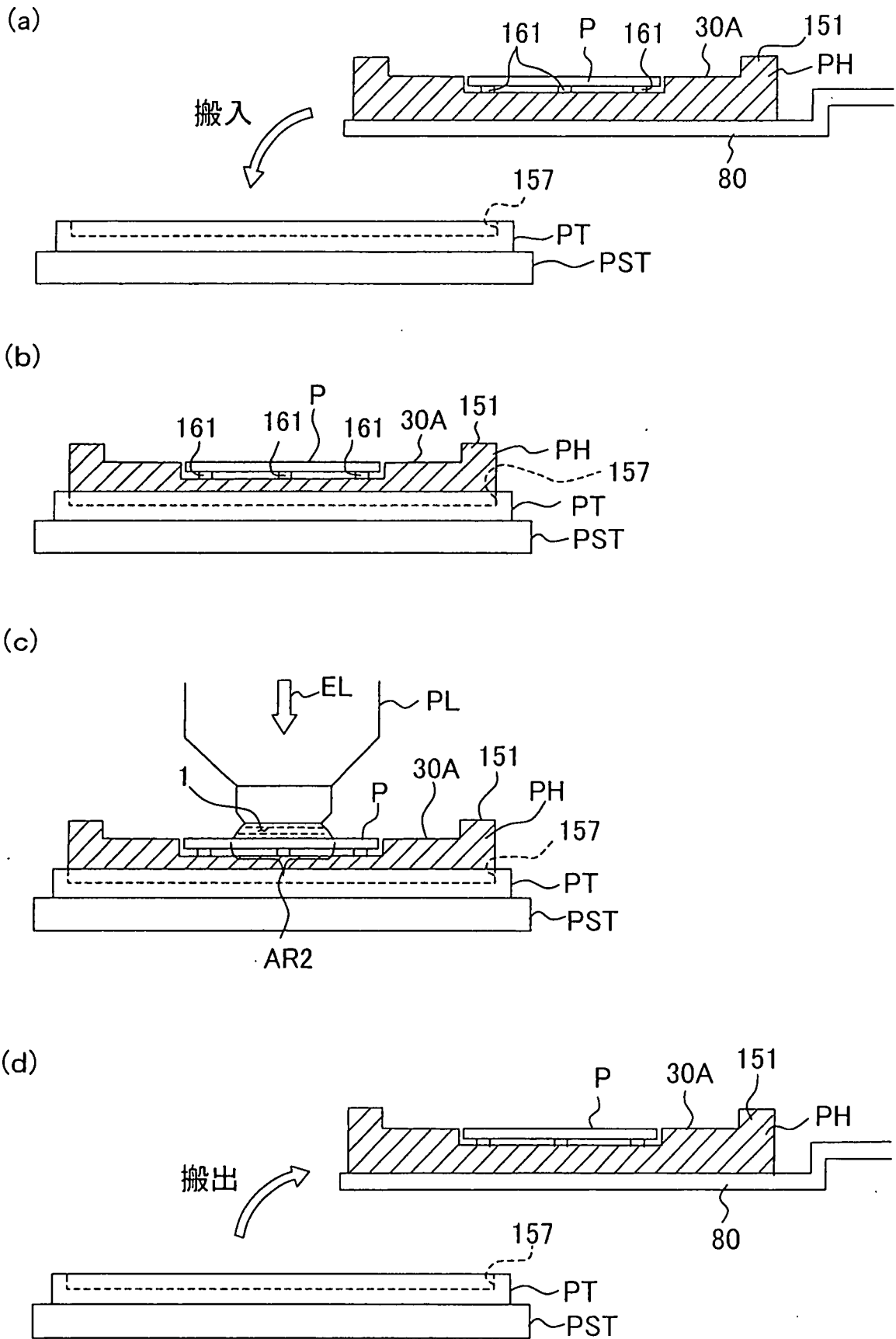
(a)



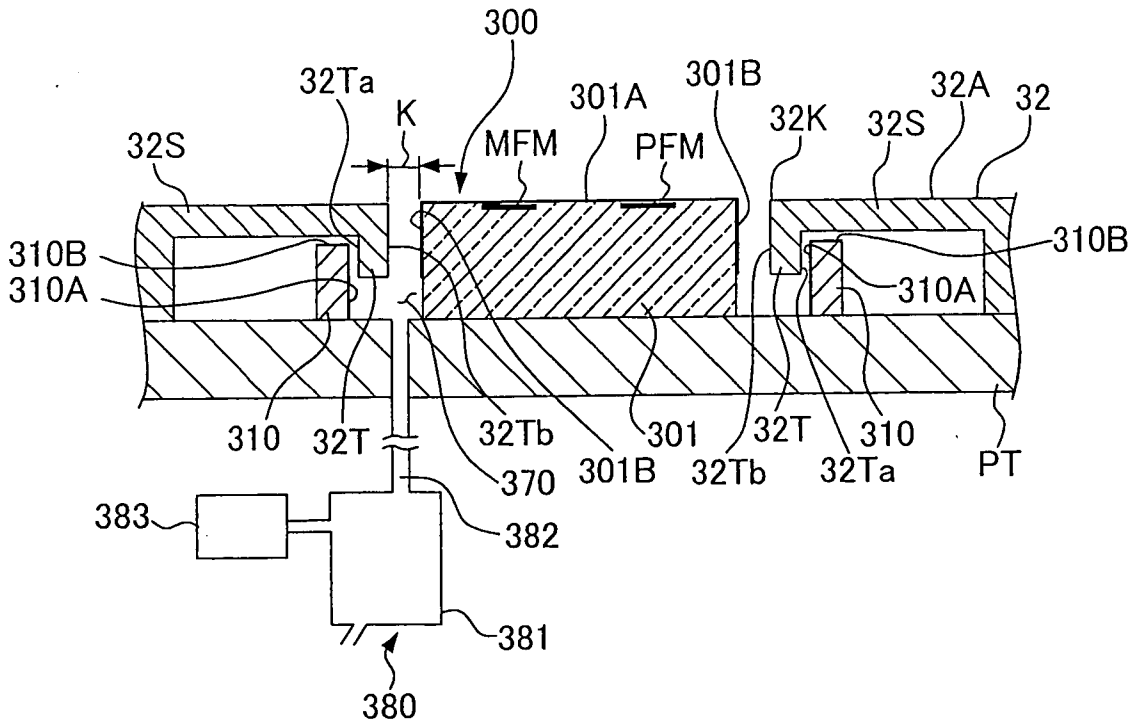
(b)



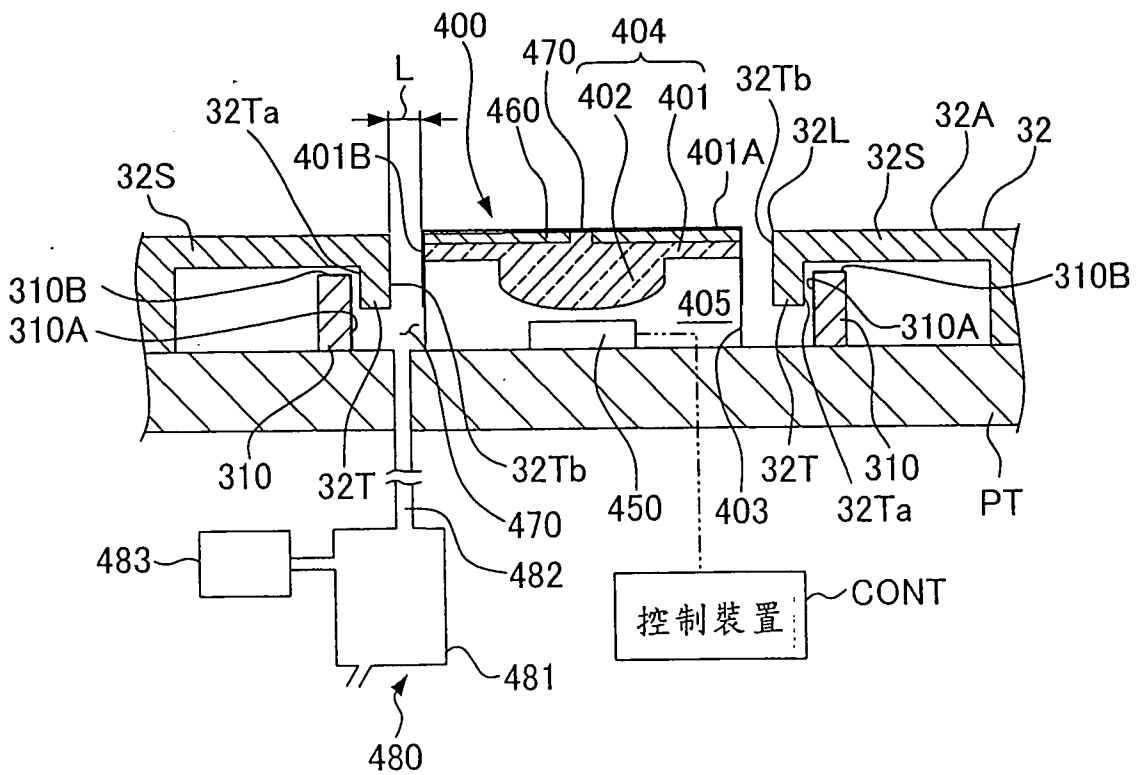
第 13 圖



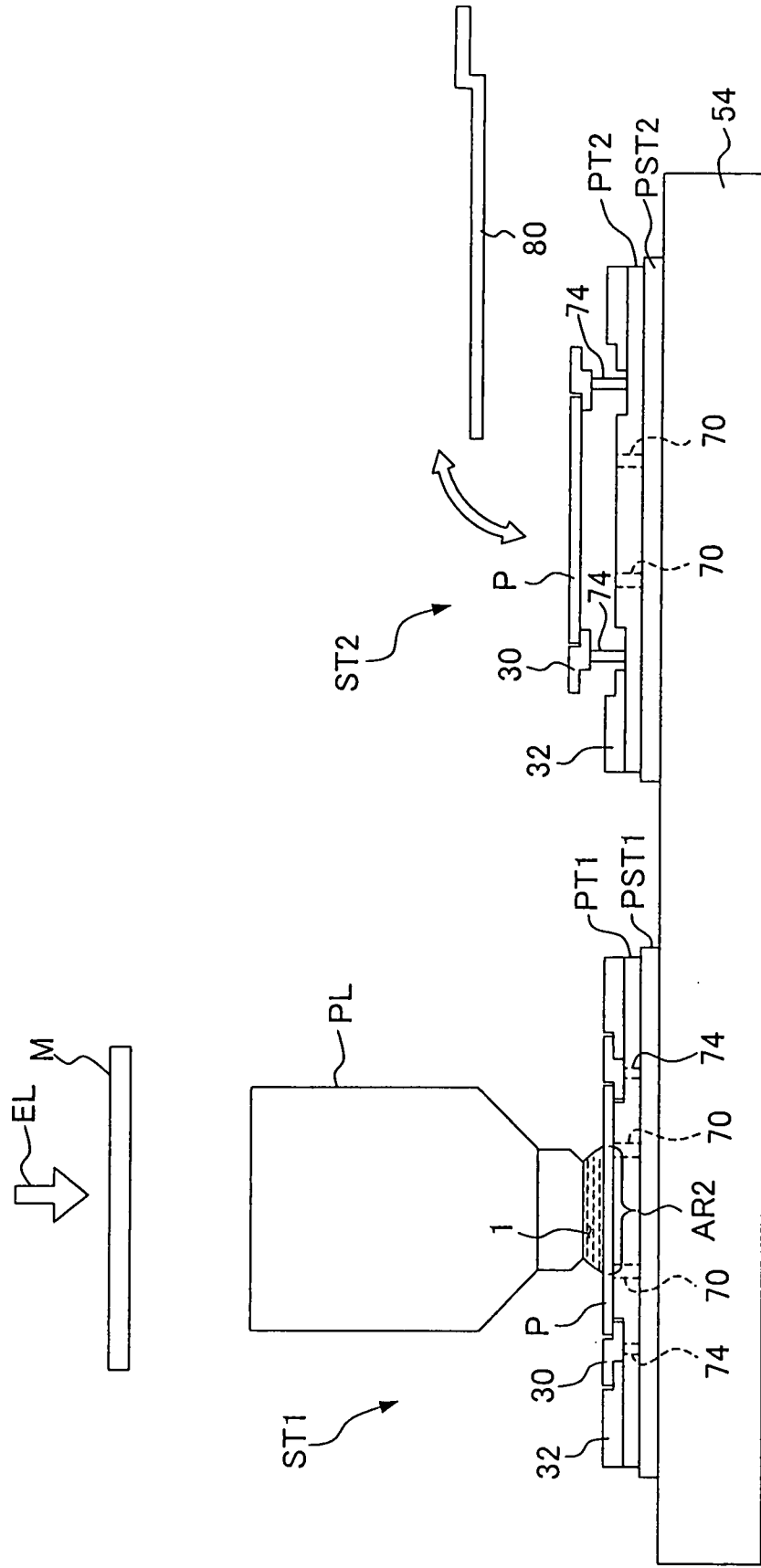
第 14 圖



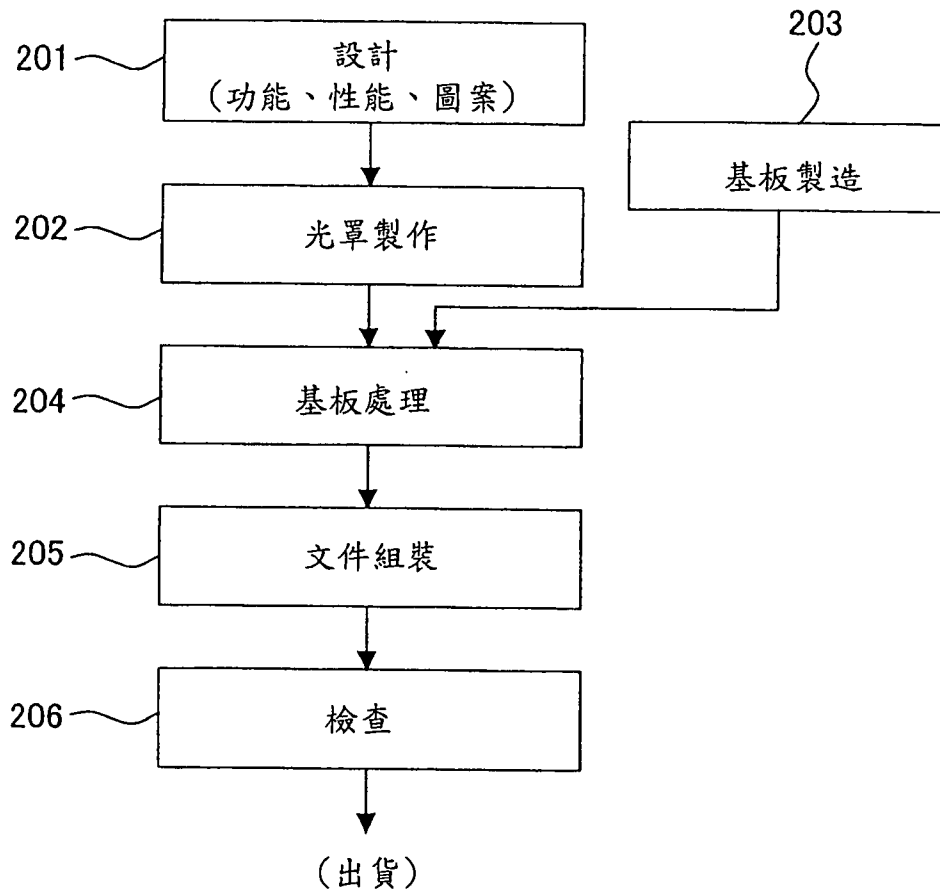
第 15 圖



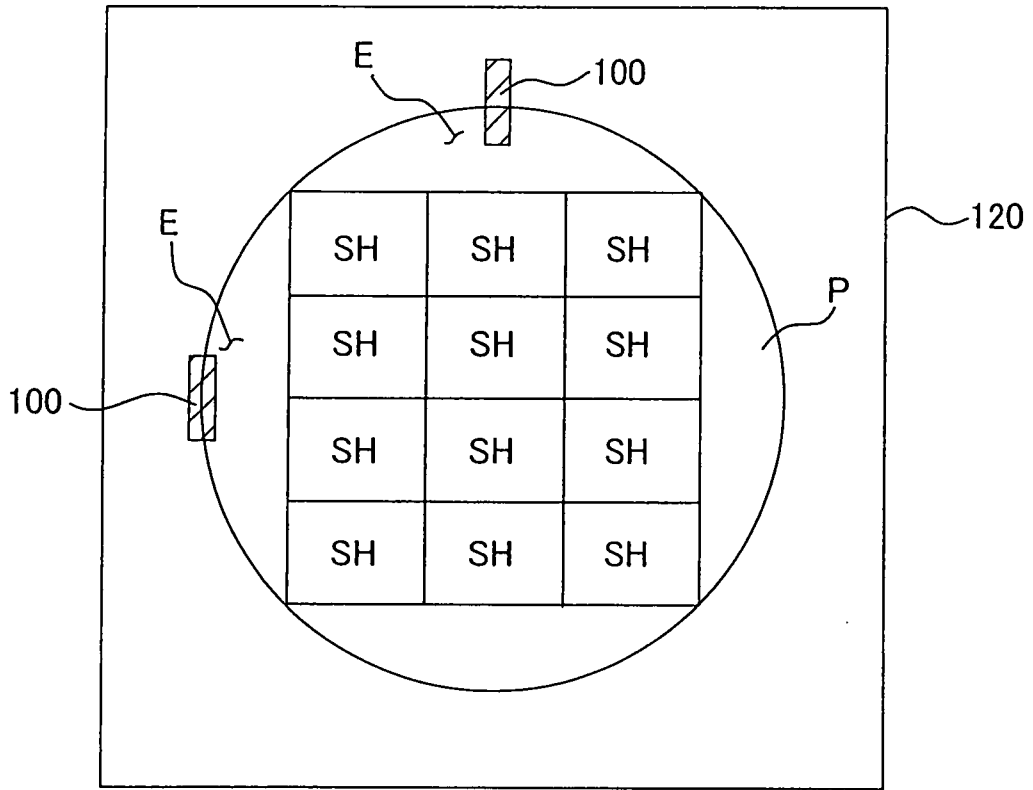
第 16 圖



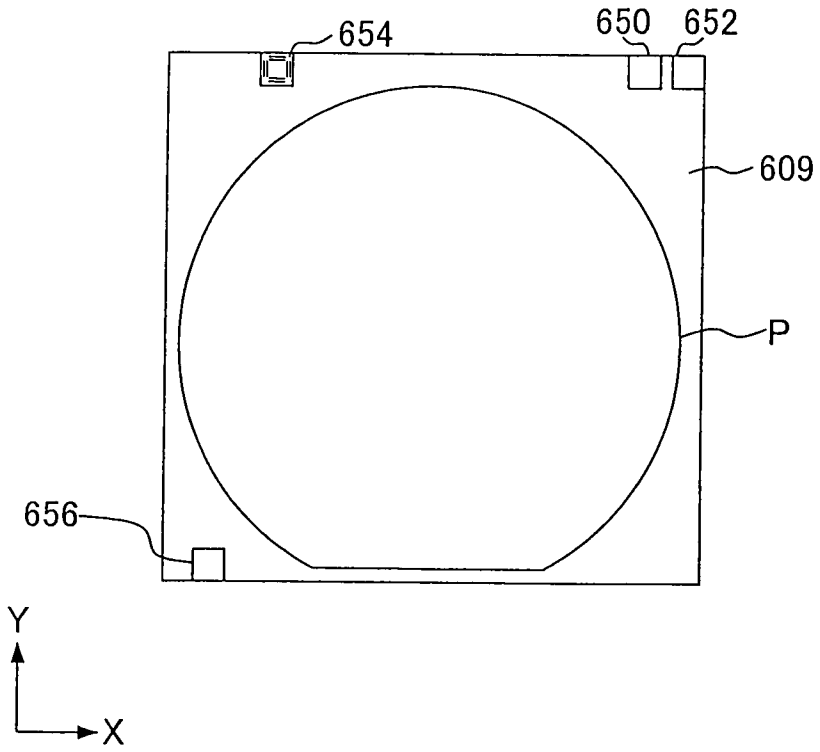
第 17 圖



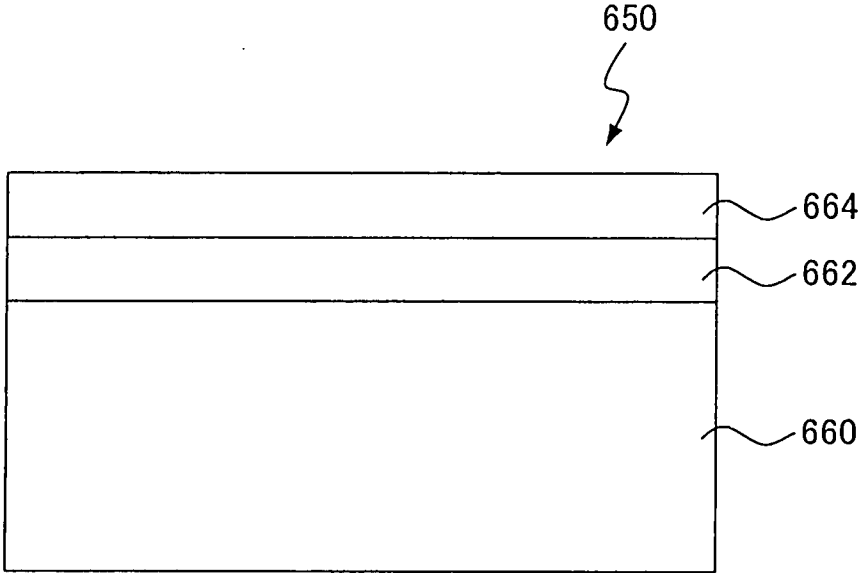
第 18 圖



第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖

