I531868

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I531868 B**

(45)公告日： 中華民國 105 (2016) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：102130776 (22)申請日： 中華民國 94 (2005) 年 06 月 10 日

(51)Int. Cl.： *G03F7/20 (2006.01)* *H01L21/027 (2006.01)*

(30)優先權：2004/06/10 日本 2004-172569

2004/08/25 日本 2004-245260

2004/11/15 日本 2004-330582

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

日本

尼康工程股份有限公司 (日本) (JP)

日本

(72)發明人：長坂博之 NAGASAKA, HIROYUKI (JP) ；奧山猛 OKUYAMA, TAKESHI (JP)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

JP 59-19912A WO 99/49504A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：41 項 圖式數：33 共 103 頁

(54)名稱

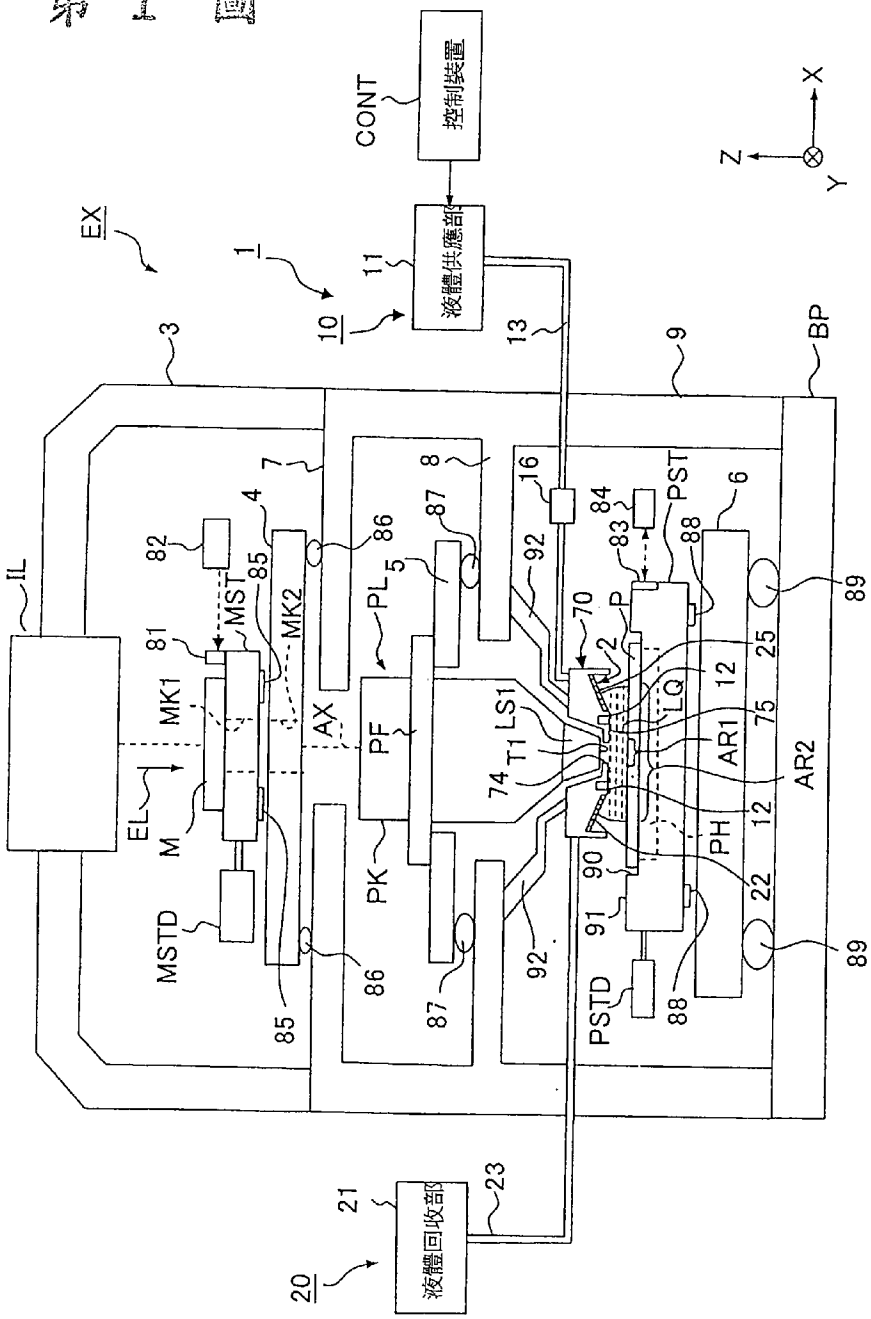
曝光裝置、元件製造方法、以及液體回收方法

(57)摘要

曝光裝置 EX，係透過投影光學系統 PL 及液體 LQ 將曝光用光 EL 照射於基板 P 上，以使基板 P 曝光。曝光裝置 EX，具備供應液體 LQ 且回收液體 LQ 之液浸機構 1。液浸機構 1，具有與基板 P 之表面對向且相對基板 P 表面呈傾斜的斜面 2，於斜面 2 形成有液浸機構 1 之液體回收口 22。又，於基板 P 與投影光學系統 PL 之間具有平坦部 75。其能將液浸區域維持得較小。

指定代表圖：

第 1 圖



符號簡單說明：

1・・・液浸機構

2・・・斜面(下面)

3・・・支撐架

4・・・光罩台

5・・・鏡筒台

6・・・基板台

7・・・上側段部

8・・・下側段部

9・・・主柱架

10・・・液體供應機構

11・・・液體供應部

12・・・液體供應口

13・・・供應管

16・・・流量控制器

20・・・液體回收機構

21・・・液體回收部

22・・・液體回收口

23・・・回收管

25・・・多孔構件

70・・・嘴構件

74,MK1,MK2・・・開口部

75・・・平坦面

81,83・・・移動鏡

82,84・・・雷射干涉儀

85,88・・・氣體軸承

86,87,89・・・防振裝置

90・・・凹部

91・・・基板載台PST之上面

92・・・噴嘴保持具

AR1・・・投影區域

AR2・・・液浸區域

AX・・・光軸

BP・・・底座

CONT・・・控制裝置

EL・・・曝光用光

EX・・・曝光裝置

IL・・・照明光學系統

LQ・・・液體

LS1・・・光學元件

M・・・光罩

MST・・・光罩載台

MSTD・・・光罩載台驅動裝置

P・・・基板

PF・・・凸緣

PH・・・基板夾持器

PK・・・鏡筒

PL・・・投影光學系統

PST・・・基板載台

PSTD・・・基板載台驅動裝置

T1・・・下面(端面)

I531868

104年12月10日修正替換頁

104年12月10日替換頁

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102130776

※ 申請日：94.8.10

※IPC 分類：G03F 7/20 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

曝光裝置、元件製造方法、以及液體回收方法

【中文】

曝光裝置EX，係透過投影光學系統PL及液體LQ將曝光用光EL照射於基板P上，以使基板P曝光。曝光裝置EX，具備供應液體LQ且回收液體LQ之液浸機構1。液浸機構1，具有與基板P之表面對向且相對基板P表面呈傾斜的斜面2，於斜面2形成有液浸機構1之液體回收口22。又，於基板P與投影光學系統PL之間具有平坦部75。其能將液浸區域維持得較小。

【英文】

104年12月10日修正替換頁

104 年 12 月 10 日替換頁

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1 液浸機構

2 斜面（下面）

3 支撐架

4 光罩台

5 鏡筒台

6 基板台

7 上側段部

8 下側段部

9 主柱架

10 液體供應機構

11 液體供應部

12 液體供應口

13 供應管

16 流量控制器

20 液體回收機構

21 液體回收部

22 液體回收口

23 回收管

25 多孔構件

70 嘴構件

74, MK1, MK2 開口部

75 平坦面

81, 83 移動鏡

82, 84 雷射干涉儀

85, 88 氣體軸承

86, 87, 89 防振裝置

90 凹部

91 基板載台 PST 之上面

92 噴嘴保持具

AR1 投影區域

AR2 液浸區域

AX 光軸

BP 底座

CONT 控制裝置

EL 曝光用光

EX 曝光裝置

IL 照明光學系統

LQ 液體

LS1 光學元件

M 光罩

MST 光罩載台

MSTD 光罩載台驅動裝置

P 基板

PF 凸緣

PH 基板夾持器

PK 鏡筒

PL　投影光學系統

PST　基板載台

PSTD　基板載台驅動裝置

T1　下面(端面)

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

104年12月10日修正替換頁

104年12月10日替換頁

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、元件製造方法、以及液體回收方法

【技術領域】

本發明係關於透過液體使基板曝光之曝光裝置、元件製造方法、以及回收該液體之液體回收方法。

【先前技術】

半導體元件或液晶顯示元件，係藉由將形成於光罩上之圖案轉印於感光性基板上、即所謂之微影方法來製造。此微影步驟所使用之曝光裝置，具有支撐光罩之光罩載台與支撐基板之基板載台，使光罩載台與基板載台一邊逐次移動一邊透過投影光學系統將光罩之圖案轉印於基板。近年來，為對應元件圖案之更高積體化，而期待投影光學系統具有更高解析度。投影光學系統之解析度，係所使用之曝光波長越短、或投影光學系統之數值孔徑越大則會越提高。因此，曝光裝置所使用之曝光波長逐年變短，投影光學系統之數值孔徑則逐漸增大。又，目前主流之曝光波長雖為 KrF 準分子雷射光之 248nm，但波長更短之 ArF 準分子雷射光的 193nm 亦逐漸實用化。又，進行曝光時，焦深(DOF)亦與解析度同樣重要。解析度 R 及焦深 δ 分別以下式表示。

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

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

此處，λ 為曝光波長，NA 為投影光學系統之數值孔徑，k_1、k_2 係處理係數。從(1)式、(2)式可知，為了提高解析度 R，而縮短曝光波長 λ、增大數值孔徑 NA 時，即會使焦深 δ 變窄。

若焦深δ變得過窄，即難以使基板表面與投影光學系統之像面一致，有進行曝光動作時焦點裕度不足之虞。因此，作為實質上縮短曝光波長且擴大焦深之方法，例如已有提出一種國際公開第99／49504號公報所揭示之液浸法。此液浸法，係以水或有機溶劑等液體充滿投影光學系統下面與基板表面間來形成液浸區域，利用液體中之曝光用光的實質波長為在空氣中之1／n倍(n為液體折射率，通常係1.2～1.6左右)這點來提高解析度，且能將焦深放大至n倍。

此外，如上述專利文獻1所揭示，係有一種一邊使光罩與基板同步移動於掃描方向、一邊將形成於光罩之圖案曝光於基板的掃描型曝光裝置。掃描型曝光裝置，係以提高元件之生產性為目的等而被要求掃描速度更高速。然而，在使掃描速度更高速時，即有可能難以將液浸區域之狀態維持於所欲狀態(大小等)，進而導致透過液體之曝光精度及測量精度劣化。因此，係被要求即使在使掃描速度更高速時，亦能將液體之液浸區域維持於所欲狀態。

例如，當無法將液浸區域維持於所慾狀態而在液體中產生氣泡或間隙（Void）時，通過液體之曝光用光即因氣泡或間隙（Void）而無法良好地到達基板上，使形成於基板上之圖案產生缺陷等不良情形。又，在一邊進行液體之供應及回收、一邊於基板上一部分局部地形成液浸區域時，有可能因掃描速度之高速化而難以充分回收液浸區域之液體。當無法充分回收液體時，即會例如因殘留於基板上之液體氣化而形成附著痕（即所謂水痕，下述中即使液體非水時亦將液體附著後之情形稱為水痕）。水痕有可能會對基板上之光阻帶來影響，並有可能因該影響導致所生產元件之性能劣化。又，亦有可能隨著掃描速度之更高速而難以將液浸區域維持於所欲大小。又，亦有可能隨著掃描速度之更高速而導致液浸區域之液體流出。

【發明內容】

本發明有鑑於上述情形，，其目的，係在於提供能將液浸區域維持於所欲狀態、良好地進行曝光處理的曝光裝置、曝光方法及使用該曝光裝置的元件製造方法。

爲解決上述問題，本發明採用了對應實施形態所示之第 1 圖至第 33 圖的下述構成。不過，付加於各要素之包含括弧的符號僅係該要素之例示，而並非限定各要素。

根據本發明第 1 態樣，提供一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板，以使基板曝光，其特徵在於，具備：投影光學系統；以及液浸機構，係供應液體且回收液體；液浸機構，具有與基板表面對向且相對基板表面呈傾斜的斜面，液浸機構之液體回收口係形成於斜面。

根據本發明之第 1 態樣，由於液浸機構之液體回收口係形成於與基板表面對向的斜面，因此即使使形成於投影光學系統之像面側的液浸區域與基板相對移動時，亦能抑制液浸區域之液體與其外側空間之界面（氣液界面）的移動量，且抑制界面形狀之較大變化。因此，能疆液浸區域之狀態（大小等）維持於所欲狀態。又，能抑制液浸區域之擴大。

根據本發明第 2 態樣，提供一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板，以使基板曝光，其特徵在於，具備：投影光學系統；以及液浸機構，係供應液體且回收液體；液浸機構，具有形成爲與基板表面對向、且與基板表面大致成平行的平坦部；液浸機構之平坦部，係在投影光學系統之像面側端面與基板間配置成包圍曝光用光所照射之投影區域；液浸機構之液體回收口，係相對曝光用光所照射之投影區域配置於平坦部外側。

根據本發明之第 2 態樣，由於能將形成於基板表面與平坦部間之小間隙形成於投影區域附近、且形成爲包圍投影區域，因此不但能維持覆蓋投影區域所需之十分小的液浸區域，且由於在平坦部外側設置液體供應口，因此能防止氣體混入形成液浸區域之液體中，以液體持續充滿曝光用光之

光路。

根據本發明第 3 態樣，提供一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板，以使基板曝光，其特徵在於，具備：投影光學系統；以及液浸機構，係供應液體且回收液體；液浸機構，具有：液體供應口，係設於曝光用光之光路空間外側的第 1 位置且供應液體，以及導引構件，係導引液體，使液體供應口所供應之液體透過光路空間流向與光路空間外側之第 1 位置相異的第 2 位置。

根據本發明第 3 態樣，由於從設於曝光用光光路空間外側之第 1 位置的液體供應口所供應的液體，係藉由導引構件流至與該光路空間外側之第 1 位置相異的第 2 位置，因此能抑制氣體部分（氣泡）在充滿曝光用光之光路空間的液體中形成氣體部分(氣泡)的不當情形產生，將液體於維持於所欲狀態。

根據本發明第 4 態樣，提供一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板，以使該基板曝光，其特徵在於，具備：光學系統，具有與基板對向之端面，使照射於基板之曝光用光通過；以及液浸機構，係供應該液體且回收該液體；該液浸裝置具有板構件，該板構件具有以和該基板對向之方式配置於該基板與該光學系統端面之間、且配置成包圍曝光用光之光路的平坦面；從設於該光學系統端面附近之供應口將液體供應至該光學系統端面與該板構件間的空間，且從液體回收口回收液體， 該液體回收口係在較該板構件之平坦面更偏離該曝光用光光路的位置配置成與基板對向。

根據本發明第 4 態樣之曝光裝置，由於形成於板構件之平坦面與基板間的微小間隙係形成爲包圍曝光用光，且進一步於該平坦面外側配置有液體回收口，因此能在基板上維持所欲狀態之穩定液浸區域。又，由於將液體供應至板構件與光學系統之端面間的空間，因此於形成在曝光用光之光路的液浸區域難以產生氣泡或間隙（Void）。

又，根據本發明第 5 態樣，提供一種曝光裝置，係透過液體將曝光用光照射於基板，以使該基板曝光者，其特徵在於，具備：光學構件，具有與該液體接觸之端面，並使該曝光用光通過；以及液浸機構，係供應該液體且回收該液體；該液浸裝置，具有配置成與該基板平行對向、且包圍該曝光用光之光路的平坦面；以及相對該曝光用光之光路、並相對該平坦面傾斜至外側的斜面。

根據本發明第 5 態樣之曝光裝置，由於形成於板構件之平坦面與基板間的微小間隙係形成爲包圍曝光用光，因此能在基板上維持所欲狀態之穩定液浸區域。又，由於於該平坦面的外側形成斜面，因此可抑制液體之擴大，防止液體漏出等。

根據本發明第 6 態樣，提供一種曝光方法，一種曝光方法，係透過光學構件與液體將曝光用光照射於基板，以使該基板曝光，其特徵在於：係將基板配置成與該光學構件之端面對向；將液體供應至在該光學構件與該基板間配置成包圍該曝光用光之光路的板構件一面、與該光學構件端面之間的空間，以液體充滿該光學構件端面與該基板之間的空間、以及該板構件之另一面與該基板之間；以和該液體之供應並行的方式從配置成與該基板對向之回收口回收液體，以在該基板上之一部分形成液浸區域；透過於該基板上之一部分形成液浸區域的液體，將曝光用光照射於該基板，以使該基板曝光。

根據本發明第 6 態樣之曝光方法，由於形成於板構件之平坦面與基板間的微小間隙係形成爲包圍曝光用光，因此能在基板上維持所欲狀態之穩定液浸區域。又，由於將液體供應至板構件與光學系統之端面間的空間，因此於形成在曝光用光之光路的液浸區域難以產生氣泡或間隙（Void）。

根據本發明第 7 態樣，係提供使用上述態樣之曝光裝置的元件製造方法。

根據本發明第 7 態樣，由於即使在使掃描速度高速化時，亦能在將液體之液浸區域維持於所欲狀態的狀態下，良好地進行曝光處理，因此能以高生產效率製造具有所欲性能的元件。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明曝光裝置之第 1 實施形態的概略構造圖。

第 2 圖係顯示第 1 實施形態之嘴構件附近的概略立體圖。

第 3 圖係從下側觀察第 1 實施形態之嘴構件的立體圖。

第 4 圖係顯示第 1 實施形態之嘴構件附近的側視截面圖。

第 5 圖係顯示液體回收機構之一實施形態的概略構成圖。

第 6 圖係用來說明液體回收機構之液體回收動作原理的示意圖。

第 7（a）及（b）圖係用來說明第 1 實施形態之液體回收動作的示意圖。

第 8（a）及（b）圖係顯示液體回收動作之比較例的示意圖。

第 9 圖係顯示第 2 實施形態之嘴構件的示意圖。

第 10 圖係顯示第 3 實施形態之嘴構件的示意圖。

第 11 圖係顯示第 4 實施形態之嘴構件的示意圖。

第 12 圖係從下側觀察第 5 實施形態之嘴構件的立體圖。

第 13 圖係顯示第 6 實施形態之嘴構件附近的概略立體圖。

第 14 圖係從下側觀察第 6 實施形態之嘴構件的立體圖。

第 15 圖係顯示第 6 實施形態之嘴構件附近的側視截面圖。

第 16 圖係用來說明第 6 實施形態之嘴構件作用的圖。

第 17 圖係從下側觀察第 7 實施形態之嘴構件的立體圖。

第 18 圖係顯示第 7 實施形態之嘴構件附近的側視截面圖。

第 19 圖係顯示第 8 實施形態之嘴構件附近的概略立體圖。

第 20 圖係從下側觀察第 8 實施形態之嘴構件的立體圖。

第 21 圖係顯示第 8 實施形態之嘴構件附近的側視截面圖。

第 22 圖係顯示第 8 實施形態之嘴構件附近的側視截面圖。

第 23 圖係顯示第 8 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 24 圖係顯示第 8 實施形態之嘴構件附近的側視截面圖。

第 25 圖係顯示第 9 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 26 圖係顯示第 10 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 27 圖係顯示第 11 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 28 圖係顯示第 12 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 29 圖係顯示第 13 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 30 圖係顯示第 14 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 31 圖係顯示第 15 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 32 圖係顯示第 16 實施形態之導引構件的俯視圖。

第 33 圖係顯示半導體元件一製程例的流程圖。

【實施方式】

以下雖參照圖式說明本發明之實施形態，但本發明並不限於此。

＜第 1 實施形態＞

第 1 圖係顯示本實施形態之曝光裝置的概略構成圖。第 1 圖中，曝光裝置 EX，具有：光罩載台 MST，係能保持光罩 M 並移動；基板載台 PST，係能保持基板 P 並移動；照明光學系統 IL，係以曝光用光 EL 照明保持於光罩載台 MST 之光罩 M；投影光學系統 PL，係將以曝光用光 EL 照明之光罩 M 的圖案像投影於保持在基板載台 PST 的基板 P；以及控制裝置 CONT，係統籌控制曝光裝置 EX 整體之動作。

本實施形態之曝光裝置 EX 係一適用液浸法的液浸曝光裝置，其用以在實質上縮短曝光波長來提高解析度且在實質上放大焦深，其具備供應液體 LQ 且回收液體 LQ 之液浸機構 1。液浸機構 1，具備將液體 LQ 供應至投影光學系統 PL 之像面側的液體供應機構 10、以及將液體供應機構 10 所供應

之液體 LQ 回收的液體回收機構 20。曝光裝置 EX，至少在將光罩 M 之圖案影像轉印於基板 P 上的期間，在包含投影光學系統 PL 之投影區域 AR1(藉由液體供應機構 10 所供應之液體 LQ 所形成)的基板 P 上一部分，局部地形成較投影區域 AR1 大且較基板 P 小之液浸區域 AR2。具體而言，曝光裝置 EX，係採用一種局部液浸方式，其係於投影光學系統 PL 之像面側的光學元件 LS1 與配置於該像面側之基板 P 表面間充滿液體 LQ ，藉由使曝光用光 EL 透過此投影光學系統 PL 與基板 P 間之液體 LQ 及投影光學系統 PL、並通過光罩 M 而照射於基板 P，來使光罩 M 之圖案影像投影曝光於基板 P。控制裝置 CONT，係使用液體供應機構 10 供應既定量之液體 LQ 至基板 P 上，且使用液體回收機構 20 將基板 P 上之液體 LQ 回收既定量，藉此在基板 P 上局部形成液體 LQ 之液浸區域 AR2。

於投影光學系統 PL 之像面側附近、具體而言是投影光學系統 PL 之像面側端部的光學元件 LS1 附近，配置有詳述於後之嘴構件 70。嘴構件 70 係一環狀構件，其在基板 P(基板載台 PST)上方設置成包圍投影光學元件 LS1 周圍。本實施形態中，嘴構件 70 係構成液浸機構 1 之一部分。

本實施形態係以使用掃描型曝光裝置(即掃描步進機)作爲曝光裝置 EX 之情形爲例來說明，該掃描型曝光裝置，係一邊使光罩 M 與基板 P 往掃描方向之彼此互異的方向(反方向)同步移動，一邊將形成於光罩 M 之圖案曝光於基板 P。以下說明中，將與投影光學系統 PL 之光軸 AX 一致的方向設爲 Z 軸方向、將在垂直於 Z 軸方向之平面內光罩 M 與基板 P 同步移動之方向(掃描方向)設爲 X 軸方向、將垂直於 Z 軸方向及 X 軸方向之方向(非掃描方向)設爲 Y 軸方向。又，將繞 X 軸、Y 軸、及 Z 軸周圍之旋轉(傾斜)方向分別設爲 θX、θY、以及 θZ 方向。

曝光裝置 EX，具備：設於地面上之底座 BP、以及設於該底座 BP 上之主柱架(main column)9。於主柱架 9 形成有向內側突出之上側段部 7 及下側

段部 8。照明光學系統 IL，係以曝光用光 EL 照明被光罩載台 MST 支撐之光罩 M，其由固定於主柱架 9 上部之框架 3 支撐。

照明光學系統 IL，具有：曝光用光源、使從曝光用光源射出之曝光用光 EL 的照度均一化的光學積分器、使來自光學積分器之曝光用光 EL 聚光的聚光透鏡、中繼透鏡系統、將曝光用光 EL 所形成之光罩 M 上的照明區域設定成狹縫狀的可變視野光闌等。光罩 M 上之既定照明區域，係藉由照明光學系統 IL 以均一照度分佈的曝光用光 EL 來照明。作爲從照明光學系統 IL 射出之曝光用光 EL，例如使用從水銀燈射出之亮線(g 線、h 線、i 線)及 KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等遠紫外光(DUV 光)，或 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)及 F_2 雷射光(波長 157nm)等真空紫外光(VUV 光)等。本實施形態係使用 ArF 準分子雷射光。

本實施形態中，係使用純水來作爲液體。純水不但能使 ArF 準分子雷射光亦能透射，例如亦能使從水銀燈射出之亮線(g 線、h 線、i 線)及 KrF 準分子雷射光(波長 248nm)等遠紫外光(DUV 光)透射。

光罩載台 MST，係能保持光罩 M 並移動。光罩載台 MST，藉由例如真空吸附(或靜電吸附)方式來保持光罩 M。於光罩載台 MST 下面，設有複數個非接觸軸承之空氣軸承(air bearing)85。光罩載台 MST，係藉由空氣軸承 85 以非接觸方式支撐於光罩台 4 上面(導引面)。於光罩載台 MST 及光罩台 4 之中央部，分別形成有使光罩 M 之圖案像通過的開口部 MK1, MK2。光罩台 4 係透過防振裝置 86 支撐於主柱架 9 之上側段部 7。亦即，光罩載台 MST 係透過防振裝置 86 及光罩台 4 而支撐於主柱架 9(上側段部 7)。又，藉由防振裝置 86，來將光罩台 4 與主柱架 9 在振動上分離，俾使主柱架 9 之振動不會傳達至支撐光罩載台 MST 的光罩台 4。

光罩載台 MST，藉由驅動控制裝置 CONT 所控制之包含線性馬達等的光罩載台驅動裝置 MSTD，而能在保持光罩 M 之狀態下，在光罩台 4 上與

投影光學系統 PL 之光軸 AX 垂直的平面內、亦即 XY 平面內，進行 2 維移動及微幅旋轉於 θZ 方向。光罩載台 MST，係能以指定之掃描速度移動於 X 軸方向，並具有光罩 M 全面至少能橫越投影光學系統 PL 之光軸 AX 的 X 軸方向移動行程。

於光罩載台 MST 上，設有與光罩載台 MST 一起移動之移動鏡 81。又，在與移動鏡 81 對向之位置設置雷射干涉儀 82。光罩載台 MST 上之光罩 M 的 2 維方向位置、及 θZ 方向之旋轉角(視情形不同有時亦包含 θX、θY 方向之旋轉角)，係藉由雷射干涉儀 82 以即時方式測量。雷射干涉儀 82 之測量結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT，即根據雷射干涉儀 82 之測量結果來驅動光罩載台驅動裝置 MSTD，藉此進行保持於光罩載台 MST 之光罩 M 的位置控制。

投影光學系統 PL，係以既定之投影倍率 β 將光罩 M 之圖案投影曝光於基板 P，由複數個光學元件(包含設於基板 P 側前端部之光學元件 LS1)構成，該等光學元件係以鏡筒 PK 支撐。本實施形態中，投影光學系統 PL，係投影倍率 β 例如爲 1／4、1／5、或 1／8 之縮小系統。此外，投影光學系統 PL 亦可爲等倍系統及放大系統之任一者。又，投影光學系統 PL，亦可係包含折射元件與反射元件之反射折射系統、不包含反射元件之折射系統、不包含折射元件之反射系統的任一者。又，本實施形態之投影光學系統 PL 前端部的光學元件 LS1 係從鏡筒 PK 露出，液浸區域 AR2 之液體 LQ 即接觸於該光學元件 LS1。

於保持投影光學系統 PL 之鏡筒 PK 外周設有突緣 PF，投影光學系統 PL 係透過此突緣 PF 支撐於鏡筒台 5。鏡筒台 5 係透過防振裝置 87 而支撐於主柱架 9 的下側段部 8。亦即，投影光學系統 PL 係透過防振裝置 87 及鏡筒台 5 而支撐於主柱架 9(下側段部 8)。又，藉由防振裝置 87，來將鏡筒台 5 在振動上與主柱架 9 分離，俾使主柱架 9 之振動不會傳達至支撐投影光學系

統 PL 的鏡筒台 5。

基板載台 PST，係能支撐保持基板 P 之基板保持具 PH 並移動，藉由例如真空吸附方式等來保持基板 P。於基板載台 PST 下面，設有複數個非接觸軸承之空氣軸承 88。基板載台 PST，係藉由空氣軸承 88 以非接觸方式支撐於基板台 6 上面(導引面)。基板台 6 係透過防振裝置 89 支撐於底座 BP 上。又，藉由防振裝置 89，來將基板台 6 在振動上與主柱架 9 及底座 BP(地板面)分離，俾使底座 BP(地板面)或主柱架 9 之振動不會傳達至支撐基板載台 PST 的基板台 6。

基板載台 PST，藉由驅動控制裝置 CONT 所控制之包含線性馬達等的基板載台驅動裝置 PSTD，而能在透過基板保持具 PH 在保持基板 P 之狀態下，在基板台 6 上之 XY 平面內進行 2 維移動及微幅旋轉於 θZ 方向。進一步地，基板載台 PST 亦可移動於 Z 軸方向、θX 方向、以及 θY 方向。

在基板載台 PST 上，設有與基板載台 PST 一起相對投影光學系統 PL 移動之移動鏡 83。又，在與移動鏡 83 對向之位置設有雷射干涉儀 84。基板載台 PST 上之基板 P 在 2 維方向之位置及旋轉角，係藉由雷射干涉儀 84 以即時方式測量。又，雖未圖示，但曝光裝置 EX 具備焦點、調平檢測系統，其用以檢測支撐於基板載台 PST 之基板 P 的表面位置資訊。作爲焦點、調平檢測系統，可採用從斜方向將檢測光照射於基板 P 表面之斜入射方式、亦可採用靜電容量型感測器之方式等。焦點、調平檢測系統，係透過液體 LQ、或在不透過液體 LQ 之狀態下，檢測出基板 P 表面之 Z 軸方向的位置資訊、以及基板 P 之 θX 及 θY 方向的傾斜資訊。當係在不透過液體 LQ 之狀態下檢測基板 P 表面之面資訊的聚焦調平檢測系統時，亦可係在偏離投影光學系統 PL 之位置檢測基板 P 表面的面資訊者。在偏離投影光學系統 PL 之位置檢測基板 P 表面之面資訊的曝光裝置，例如揭示於美國專利第 6,674,510 號。

雷射干涉儀 94 之測量結果輸出至控制裝置 CONT。焦點、調平檢測系統之檢測結果亦輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT，根據焦點、調平檢測系統之檢測結果驅動基板載台驅動裝置 PSTD，藉由控制基板 P 之焦點位置及傾斜角來使基板 P 表面與投影光學系統 PL 之像面一致，且根據雷射干涉儀 94 之測量結果，進行基板 P 之 X 軸方向及 Y 軸方向的位置控制。

於基板載台 PST 上設有凹部 90，用以保持基板 P 之基板保持具 PH 即配置於凹部 90。又，基板載台 PST 中除了凹部 90 以外之上面 91，係一與保持於基板保持具 PH 之基板 P 表面大致相同高度(同一面高)的平坦面(平坦部)。又，本實施形態中，移動鏡 83 之上面亦設置成與基板載台 PST 之上面 91 爲大致同一面高。

由於將與基板 P 表面大致同一面高之上面 91 設於基板 P 周圍，因此即使係對基板 P 之邊緣區域進行液浸曝光時，由於在基板 P 之邊緣部位外側幾乎沒有段差，因此能將液體 LQ 保持於投影光學系統 PL 之像面側，良好地形成液浸區域 AR1。又，在基板 P 之邊緣部與設於該基板 P 周圍之平坦面(上面)91 間雖有 0.1～2mm 左右的間隙，但藉由液體 LQ 之表面張力而使液體 LQ 幾乎不會流入該間隙，即使對基板 P 之周緣附近進行曝光時，亦可藉由上面 91 將液體 LQ 保持於投影光學系統 PL 下。

液浸機構 1 之液體供應機構 10，係用以將液體 LQ 供應至投影光學系統 PL 之像面側，其具備：能送出液體 LQ 之液體供應部 11 、以及其一端部連接於液體供應部 11 之供應管 13。供應管 13 之另一端部連接於嘴構件 70。本實施形態中，液體供應機構 10 係供應純水，液體供應部 11 具備純水製造裝置、以及調整所供應之液體(純水)LQ 溫度的調溫裝置等 。此外，只要能滿足既定水質條件，亦可不將純水製造裝置設於曝光裝置 EX，而是使用配置有曝光裝置 EX 之工廠的純水製造裝置(施力裝置)。又，亦可不將調整液體(純水)LQ 之溫度的調溫裝置設於曝光裝置 EX，而使用工廠等之設備來替

代。液體供應機構 10(液體供應部 11)之動作係由控制裝置 CONT 控制。爲將液浸區域 AR2 形成於基板 P 上，液體供應機構 10，係在控制裝置 CONT 之控制下，將既定量液體 LQ 供應至配置在投影光學系統 PL 像面側的基板 P 上。

又，於供應管 13 途中設有稱爲 mass flow controller 的流量控制器 16，其用以控制從液體供應部 11 送至投影光學系統 PL 像面側之每一單位時間的液體量。流量控制器 16 之液體供應量的控制，係根據控制裝置 CONT 之指令訊號所進行。

液浸機構 11 之液體回收機構 20，係用以回收投影光學系統 PL 之像面側的液體 LQ，其具備能回收液體 LQ 之液體回收部 21、以及其一端部連接於液體回收部 21 之回收管 23。回收管 23 之另一端部則連接於嘴構件 70。液體回收部 21，例如具備：真空泵等真空系統(吸引裝置)、以及將所回收之液體 LQ 與氣體分離的氣液分離器、用以收容所回收之液體 LQ 的槽等。此外，亦可不將真空系統、氣液分離器、槽等全部設於曝光裝置 EX，而使用配置有曝光裝置EX之工廠的設備來替代其至少一部分。液體回收機構20(液體回收部 21)之動作係由控制裝置 CONT 控制。爲將液浸區域 AR2 形成於基板 P 上，液體回收機構 20，係在控制裝置 CONT 之控制下，將液體供應機構 10 所供應之基板 P 上的液體 LQ 回收既定量。

嘴構件 70 係被噴嘴保持具 92 保持，該噴嘴保持具 92 係連接於主柱架 9 之下側段部 8。透過噴嘴保持具 92 保持嘴構件 70 之主柱架 9、與透過突緣 PF 支撐投影光學系統 PL 之鏡筒 PK 的鏡筒台 5，係透過防振裝置 87 在振動上分離。據此，可防止在嘴構件 70 產生之振動傳達至投影光學系統 PL。又，透過噴嘴保持具 92 支撐嘴構件 70 之主柱架 9、與支撐基板載台 PST 之基板台 6，係透過防振裝置 89 在振動上分離。據此，可防止在嘴構件 70 產生之振動透過主柱架 9 及底座 BP 而傳達至基板載台 PST。又，透

過噴嘴保持具 92 支撐嘴構件 70 之主柱架 9、與支撐光罩載台 MST 之光罩台 4，係透過防振裝置 86 在振動上分離。據此，可防止嘴構件 70 產生之振動透過主柱架 9 傳達至光罩載台 MST。

其次，參照第 2、3 及 4 圖說明液浸機構 1 及構成該液浸機構 1 一部分之嘴構件 70。第 2 圖係顯示嘴構件 70 附近之概略立體圖的部分截斷圖、第 3 圖係從下側觀察嘴構件 70 之立體圖、第 4 圖係側視截面圖。

嘴構件 70，配置於投影光學系統 PL 之像面側前端部的光學元件 LS1 附近，係一於基板 P(基板載台 PST)上方配置成包圍投影光學系統 PL 周圍之環狀構件。於嘴構件 70 中央部具有能配置投影光學系統 PL(光學元件 LS1)之孔部 70H。在嘴構件 70 之孔部 70H 的內側面與投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 的側面間設有間隙。此間隙，係爲了在振動上分離投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 與嘴構件 70 所設置。藉此，可防止在嘴構件 70 產生之振動直接傳達至投影光學系統 PL(光學元件 LS1)。

此外，嘴構件 70 之孔部 70H 內側面，係對液體 LQ 具有撥液性(撥水性)，可抑制液體滲入投影光學系統 PL 側面與嘴構件 70 內側面之間隙。

於嘴構件 70 下面，形成有用以供應液體 LQ 之液體供應口 12、以及用以回收液體 LQ 之液體回收口 22。又，於嘴構件 70 內部，形成有連接於液體供應口 12 之供應流路 14、以及連接液體回收口 22 之回收流路 24。又，於供應流路 14 連接供應管 13 另一端，於回收流路 24 連接回收管 23 另一端。液體供應口 12、供應流路 14、以及供應管 13 係構成液體供應機構 10 之一部分，液體回收口 22、回收流路 24、以及回收管 23，係構成液體回收機構 20 之一部分。

液體供應口 12，係在被基板載台 PST 支撐之基板 P 上方，設置成與該基板 P 表面對向。液體供應口 12 與基板 P 表面隔著既定距離。液體供應口 12，係配置成包圍曝光用光 EL 所照射之投影光學系統 PL 的投影區域 AR1。

本實施形態中，液體供應口 12，係於嘴構件 70 下面形成爲包圍投影區域 AR1 之環形狹縫狀。又，本實施形態中，投影區域 AR1，係設定成以 Y 軸方向(非掃描方向)爲長邊方向的矩形。

供應流路 14，具備其一部分連接於供應管 13 之另一端的緩衝流路部 14H；以及其上端部連接於緩衝流路部 14H、下端部連接於液體供應口 12 之傾斜流路部 14S。傾斜流路部 14S 具有對應液體供應口 12 之形狀，其沿 XY 平面之截面形成爲包圍光學元件 LS1 的環形狹縫狀。傾斜流路部 14S，具有與配置於其內側之光學元件 LS1 側面對應的傾斜角度，從側視截面視之，係形成爲當其與投影光學系統 PL 之光軸 AX 的距離越長則與基板 P 表面之間隔越大。

緩衝流路部 14H，以包圍傾斜流路部 14S 上端部之方式設置於其外側，係一形成爲沿 XY 方向(水平方向)擴張之空間部。緩衝流路部 14H 內側(光軸 AX 側)與傾斜流路部 14S 上端部係連接，其連接部爲一彎曲角部 17。又，在其連接部(彎曲角)17 附近，具體而言係緩衝流路部 14H 之內側(光軸 AX 側)區域，設置有形成爲包圍傾斜流路部 14S 上端部的堤防部 15。堤防部 15，係設置成從緩衝流路部 14H 底面往＋Z 方向突出。藉由堤防部 15，形成較緩衝流路部 14H 窄之狹窄流路部 14N。

本實施形態中，嘴構件 70，係將第 1 構件 71 與第 2 構件 72 組合而形成。第 1、2 構件 71, 72，例如可藉由鋁、鈦、不鏽鋼、杜拉鋁(duralumin)、或至少含上述中之二者的合金來形成。

第 1 構件 71，具有：側板部 71A、其外側端部連接於側板部 71A 上部之既定位置的頂板部 71B、其上端部連接於頂板部 71B 內側端部之傾斜板部 71C、以及連接於傾斜板部 71C 下端部之底板部 71D(參照第 3 圖)，上述各板部係彼此接合成一體。第 2 構件 72，具有：其外側端部連接於第 1 構件 71 上端部之頂板部 72B、其上端部連接於頂板部 72B 內側端部之傾斜板部

72C、以及連接於傾斜板部 72C 下端部之底板部 72D，上述各板部係彼此接合成一體。又，以第 1 構件 71 之頂板部 71B 形成緩衝流路部 14H 的底面、以第 2 構件 72 之頂板部 72B 下面形成緩衝流路部 14H 的頂面。又，以第 1 構件 71 之傾斜板部 71C 上面(朝向光學元件 LS1 之面)形成傾斜流路部 14S 的底面、以第 2 構件 72 之傾斜板部 72C 下面(與光學元件 1 相反側之面)形成傾斜流路部 14S 的頂面。第 1 構件 71 之傾斜板部 71C 及第 2 構件 72 之傾斜板部 72C 分別形成爲研缽狀。藉由組合上述第 1、第 2 構件 71, 72 來形成狹縫狀供應流路 14。又，緩衝流路部 14H 外側，係被第 1 構件 71 之側板部 71A 上部區域封閉，第 2 構件 72 之傾斜板部 72C 上面係與光學元件 LS1 的側面對向。

液體回收口 22，係在支撐於基板載台 PST 之基板 P 上方，設置成與該基板 P 表面對向。液體回收口 22 與基板 P 表面隔著既定距離。液體回收口 22 係相對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1，以從液體供應口 12 離開之方式設置於液體供應口 12 外側，並形成爲包圍液體供應口 12 及投影區域 AR1。具體而言，藉由第 1 構件 71 之側板 71A、頂板部 71B、以及傾斜板部 71C，來形成向下開口之空間部 24，藉由空間部 24 之前述開口部來形成液體回收口 22，並藉由前述空間部 24 形成回收流路 24。又，於回收流路(空間部)24 之一部分連接有回收管 23 的另一端。

於液體回收口 22 配置有覆蓋該液體回收口 22 之具複數個孔的多孔構件 25。多孔構件 25 係由具複數個孔之網狀(mesh)構件構成。作爲多孔構件 25，例如能藉由形成蜂巢形圖案(由大致六角形之複數個孔所構成)之網狀構件來構成。多孔構件 25 係形成爲薄板狀，例如爲具有 100 μm 左右之厚度。

多孔構件 25，係能藉由對構成多孔構件之基材(由不鏽鋼(例如 SUS316)等構成)之板構件施以鑿孔加工來形成。又，亦能於液體回收口 22 重疊配置複數個薄板狀多孔構件 25。又，亦可對多孔構件 25 施以用來抑制雜質溶於

液體 LQ 之表面處理、或施以用來提高親液性之表面處理。作爲此種表面處理，係有使氧化鉻附著於多孔構件 25 之處理，例如神鋼環境對策股份有限公司之「GOLDEP」處理、或「GOLDEP WHITE」處理。藉由施以此種表面處理，而能防止多孔構件 25 之雜質溶於液體 LQ 等不良情形產生。又，亦可對嘴構件 70(第 1、第 2 構件 71, 72)施以上述表面處理。此外，亦可使用雜質較不會溶於液體 LQ 之材料(鈦等)來形成多孔構件 25。

嘴構件 70 爲俯視四角形狀。如第 3 圖所示，液體回收口 22，係於嘴構件 70 下面形成爲包圍投影區域 A1R 及液體供應口 12 之俯視框狀(「口」字形)。又，於該回收口 22 配置有薄板狀之多孔構件 25。又，在液體回收口 22(多孔構件 25)與液體供應口 12 之間，配置有第 1 構件 71 之底板部 71D。液體供應口 12，係在第 1 構件 71 之底板部 71D 與第 2 構件 72 之底板部 72D 間形成爲俯視環狀之狹縫。

嘴構件 70 中，底板部 71D, 72D 之各與基板 P 對向之面(下面)，爲平行於 XY 平面之平坦面。亦即，嘴構件 70 所具備之底板部 71D, 72D，係具有形成爲與基板載台 PST 所支撐之基板 P 表面(XY 平面)對向、且與基板 P 表面大致平行的下面。又，本實施形態中，底板部 71D 下面與底板部 72D 下面爲大致同一面高，且與配置於基板載台 PST 之基板 P 表面間的間隙爲最小的部分。藉此，能將液體 LQ 良好地保持在底板部 71D, 72D 下面與基板 P 之間，以形成液浸區域 AR1。以下說明中，將形成爲與基板 P 表面對向、且與基板 P 表面(XY 平面)大致平行的底板部 71D, 72D 下面(平坦部)，適當併稱爲「平坦面 75」。

平坦面 75，係配置於嘴構件 70 中最接近基板載台 PST 所支撐之基板 P 位置的面。且本實施形態中，由於底板部 71D 下面與底板部 72D 下面爲大致同一面高，因此雖將底板部 71D 下面及底板部 72D 下面一起當作平坦面 75，但亦可於配置底板部 71D 之部分配置多孔構件 25 來作爲液體回收口，

此時，僅有底板部 72D 之下面爲平坦面 75。

多孔構件 25，具有與支撐於基板載台 PST 之基板 P 對向的下面 2。又，多孔構件 25，係以其下面 2 對支撐於基板載台 PST 之基板 P 表面(亦即 XY 平面)呈傾斜的方式設於液體回收口 22。亦即，設於液體回收口 22 之多孔構件 25，具有與支撐於基板載台 PST 之基板 P 表面對向的斜面(下面)2。液體 LQ，係透過配置於液體回收口 22 之多孔構件 25 的斜面 2 而被回收。因此，液體回收口 22 係形成於斜面 2。換言之，本實施形態中，斜面整體係發揮液體回收口 22 之功能。又，液體回收口 22，由於係形成爲包圍曝光用光 EL 所照射之投影區域 AR1，因此配置於該液體回收口 22 之多孔構件 25 的斜面 2，係形成爲包圍投影區域 AR1。

與基板 P 對向之多孔構件 25 的斜面 2 係形成爲，當其與投影光學系統 PL(光學元件 LS1)之光軸 AX 的距離越長則與基板 P 表面之間隔越大。如第 3 圖所示，本實施形態中，液體回收口 22 係形成俯視呈「口」字形，並組合 4 枚多孔構件 25A～25D 配置於該液體回收口 22。其中，相對投影區域 AR1 之 X 軸方向(掃描方向)分別配置於兩側之多孔構件 25A, 25C，係配置成其表面與 XZ 平面正交、且與光軸 AX 之距離越長則與基板 P 表面的間隔越大。又，相對投影區域 AR1 分別配置於 Y 軸方向兩側之多孔構件 25B, 25D，係配置成其表面與 YZ 平面正交、且與光軸 AX 之距離越長則與基板 P 表面的間隔越大。

相對 XY 平面之多孔構件 25 之下面 2 的傾斜角，係在考量液體 LQ 之黏性或基板 P 表面之液體 LQ 接觸角等後設定於 3～20 度間。此外，本實施形態中，該傾斜角係設定於 7 度。

連接於第 1 構件 71 之傾斜板部 71C 下端部的底板部 71D 下面與側板部 71A 下端部，係設置成於 Z 軸方向大致相同位置(高度)。又，多孔構件 25，係以其斜面 2 之內緣部與底板部 71D 下面(平坦面 75)爲大致同高之方式、

且以斜面 2 之內緣部與底板部 71D 下面(平坦面 75)連續之方式，安裝於嘴構件 70 之液體回收口 22。亦即，平坦面 75 係與多孔構件 25 之斜面 2 連續地形成。又，多孔構件 25 係配置成，當其與光軸 AX 之距離越長則與基板 P 表面的間隔越大。又，於斜面 2(多孔構件 25)之外緣部外側，設有由側板部 71A 下部之一部分區域所形成的壁部 76。壁部 76 係以包圍多孔構件 25(斜面 2)之方式設置於其周緣，其相對投影區域 AR1 設於液體回收口 22 外側，用以抑制液體 LQ 之漏出。

形成平坦面 75 之底板部 72D 的一部分，係在 Z 軸方向配置於投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 的像面側端面 T1 與基板 P 之間。亦即，底板部 72 之一部分，係潛入投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 的下面(端面)T1 之下。又，在形成平坦面 75 之底板部 72D 的中央部，形成有使曝光用光 EL 通過之開口部 74。開口部 74，具有對應投影區域 AR1 之形狀，在本實施形態中形成爲以 Y 軸方向(非掃描方向)爲長邊方向之橢圓狀。開口部 74 係形成爲較投影區域 AR1 大，藉此使通過投影光學系統 PL 之曝光用光 EL 不會被底板部 72D 遮蔽，而能到達基板 P 上。亦即，平坦面 75 之至少一部分，係在不妨礙曝光用光 EL 之光路的位置，配置成包圍曝光用光 EL 之光路、且潛入投影光學系統 PL 之端面 T1 之下。換言之，平坦面 75 之至少一部分，係在投影光學系統 PL 之像面側的端面 T1 與基板 P 之間配置成包圍投影區域 AR1。又，底板部 72D，係以其下面爲平坦面 75 配置成與基板 P 表面對向，並設置成不與光學元件 LS1 之下面 T1 及基板 P 接觸。此外，開口部 74 之邊緣部 74E 可係直角狀，或形成爲銳角或圓弧狀皆可。

又，平坦面 75，係配置於投影區域 AR1 和配置於液體回收口 22 之多孔構件 25 的斜面 2 間。液體回收口 22 係相對投影區域 AR1 在平坦面 75 外側、且配置成包圍著平坦面 75。亦即，液體回收口 22，係在較平坦面 75 更偏離曝光用光光路之位置配置成包圍平坦面。又，液體供應口 12，亦相

對投影區域 AR1 配置於平坦面 75 外側。液體供應口 12，係設於投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 與液體回收口 22 間，用以形成液浸區域 AR2 之液體 LQ，係透過液體供應口 12 被供應至投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 與液體回收口 22 間。

此外，液體供應口與液體回收口 22 之數目、位置及形狀，並不限於本實施形態所述，只要係能將液浸區域 AR2 維持於所欲狀態的構成即可。例如，液體回收口 22 亦能配置成不包圍平坦面 75。此時，亦能將液體回收口 22，僅設於嘴構件 70 之下面中相對投影區域 AR1 之掃描方向(X 方向)兩側的既定區域、或僅設於相對投影區域 AR1 之非掃描方向(Y 方向)兩側的既定區域。

如上所述，平坦面 75 係配置於光學元件 LS1 之下面 T1 與基板 P 間，基板 P 表面與光學元件 LS1 之下面 T1 的距離，係較基板 P 表面與平坦面 75 之距離長。亦即，光學元件 LS1 之下面 T1，係形成於較平坦面 75 高之位置(相對基板 P 爲較遠)。本實施形態中，光學元件 LS1 之下面 T1 與基板 P 的距離爲 3mm 左右，而平坦面 75 與基板 P 之距離爲 1mm 左右。又，平坦面 75 係接觸於液浸區域 AR2 之液體 LQ，光學元件 LS1 之下面 T1 亦接觸於液浸區域 AR2 的液體 LQ。亦即，平坦面 75 及下面 T1，爲與液浸區域 AR2 之液體 LQ 接觸的液體接觸面。

投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 的液體接觸面 T1 具有親液性(親水性)。本實施形態中，係對液體接觸面 T1 施以親液化處理，藉由該親液化處理使光學元件 LS1 之液體接觸面 T1 具親液性。又，亦對平坦面 75 施以親液化處理而具有親液性。此外，亦可對平坦面 75 一部分(例如，底板部 71D 下面)施以撥液化處理而使其具有撥液性。當然，如上所述，亦能以親液性材料形成第 1 構件 71 及第 2 構件，來使平坦面 75 具親液性。

作爲用以使光學元件 LS1 之液體接觸面 T1 等既定構件具親液性的親液

化處理，例如能列舉使 MgF_2、Al_2O_3、SiO_2 等親液性材料附著的處理。或者，由於本實施形態之液體 LQ 係極性較大的水，因此作爲親液化處理(親水化處理)，例如能以酒精等具有 OH 基之極性較大的分子結構物質來形成薄膜，以賦予親液性(親水性)。又，藉由以螢石或石英來形成光學元件 LS1，由於此等螢石或石英與水的親和性高，因此即使未施以親液化處理，亦能得到良好之親液性，而能使液體 LQ 與光學元件 LS1 之液體接觸面 T1 大致全面緊貼。

又，作爲使平坦面 75 一部分具有撥液性的撥液化處理，例如可列舉將聚四氟化乙烯(鐵氟龍(登記商標))等氟系列樹脂材料、丙烯酸系列樹脂材料、或矽系列樹脂材料等撥液性材料附著等的處理。又，藉由使基板載台 PST 之上面 91 具有撥液性，而能抑制液體 LQ 在液浸曝光中流出基板 P 外側(上面 91 外側)，且在液浸曝光後亦能圓滑地回收液體 LQ，防止有液體 LQ 殘留於上面 91 之不良情形。

爲將液體 LQ 供應至基板 P 上，控制裝置 CONT，係驅動液體供應部 11 將液體 LQ 從液體供應部 11 送出。從液體供應部 11 送出之液體 LQ，在流經供應管 13 後，即流入嘴構件 70 之供應流路 14 中的緩衝流路部 14H。緩衝流路部 14H 係沿水平方向擴張的空間部，使流入緩衝流路部 14H 之液體 LQ 以沿水平方向擴張之方式流動。由於在緩衝流路部 14H 之流路下流側的內側(光軸 AX 側)區域形成有堤防部 15，因此液體 LQ 會在擴張於緩衝流路部 14 全區後，暫時被儲存於此。接著，當液體 LQ 在緩衝流路部 14H 儲存至既定量以上後(液體 LQ 之液面高於堤防部 15 之高度後)，即透過狹窄流路部 14N 流入傾斜流路部 14S。流入傾斜流路部 14S 之液體 LQ，即沿傾斜流路部 14S 流向下方，並透過液體供應口 12 供應至配置於投影光學系統 PL 像面側之基板 P 上。液體供應口 12 係從基板 P 上方將液體 LQ 供應至基板 P 上。

如此，藉由設置堤防部 15，使從緩衝流路部 14H 流出之液體 LQ，從液體供應口 12(以包圍投影區域 AR1 之方式形成爲環狀)全區大致均一地供應至基板 P 上。亦即，若未形成堤防部 15(狹窄流路部 14N)，流動於傾斜流路部 14S 之液體 LQ 的流量，在供應管 13 與緩衝流路部 14H 之連接部附近的區域會較其他的區域多，因此在形成爲環狀之液體供應口 12 各位置，對基板 P 上之液體供應量即會不均一。不過，由於設置狹窄流路部 14N 來形成緩衝流路部 14H，當於該緩衝流路部 14H 儲存至既定量以上之液體 LQ 後，才開始將液體供應至液體供應口 12，因此能在使液體供應口 12 各位置之流量分布或流速分布均一的狀態下，將液體 LQ 供應至基板 P 上。此處，雖在供應流路 14 之彎曲角部 17 附近容易在例如開始供應時等殘存氣泡，但藉由縮小此彎曲角部 17 附近之供應流路 14 來形成狹窄流路部 14N，而能使流動於狹窄流路部 14N 之液體 LQ 的流速更高速，藉由該高速之液體 LQ 的流動，能將氣泡透過液體供應口 12 排出至供應流路 14 外部。接著，藉由在排出氣泡後執行液浸曝光動作，而能在無氣泡之狀態下於液浸區域 AR2 進行曝光處理。此外，堤防部 15，亦可設置成從緩衝流路部 14H 之頂面往－Z 方向突出。其重點，係只要將較緩衝流路部 14H 狹窄之狹窄流路部 14N 設於緩衝流路部 14H 的流路下游側即可。

此外，亦可將部分堤防部 15 作成較低(較高)。藉由預先於堤防部 15 設置部分高度相異之區域，而能防止在開始供應液體 LQ 時氣體(氣泡)殘留於形成液浸區域 AR2 的液體中。又，亦能將緩衝流路部 14H 分割成複數條流路，來對應狹縫狀液體供應口 12 之位置供應相異量的液體 LQ。

又，爲回收基板 P 上之液體 LQ，控制裝置 CONT 係驅動液體回收部 21。藉由驅動具有真空系統之液體回收部 21，基板 P 上之液體 LQ，即透過配置有多孔構件 25 之液體回收口 22 流入回收流路 24。當回收液浸區域 AR2 之液體 LQ 時，該液體 LQ 係接觸於多孔構件 25 之下面(斜面)2。由於液體回

收口 22(多孔構件 25)係於基板 P 上方設置成與基板 P 對向，因此係從上方回收基板 P 上之液體 LQ。流入回收流路 24 之液體 LQ，在流經回收管 23 後被回收至液體回收部 21。

第 5 圖係顯示液體回收部 21 一例的圖。第 5 圖中，液體回收部 21，具備：回收槽 26，係連接於回收管 23 之一端部；真空泵（真空系統）27，係透過配管 27K 連接於回收槽 26；排液泵（排水泵）29，係透過配管 29K 連接於回收槽 26；以及液位感測器（水位感測器）28，係設於回收槽 26 內側。回收管 23 一端部係連接於回收槽 26 上部。又，其一端部連接於真空泵 27 之配管 27K 的另一端部，係連接於回收槽 26 上部。又，其一端部連接於排液泵 29 之配管 29K 的另一端部，係連接於回收槽 26 下部。藉由驅動真空泵 27，而透過嘴構件 70 之液體回收口 22 將液體 LQ 回收並收容於回收槽 26。藉由驅動排液泵 29，來將收容於回收槽 26 之液體 LQ 透過配管 29K 排出至外部。真空泵 26 及排液泵 29 之動作係被控制裝置 CONT 控制。液位感測器 28 係測量收容於回收槽 26 之液體 LQ 的液位（水位），將其計測結果輸出至控制裝置 CONT。控制裝置 CONT，係根據液體感測器 28 之輸出，將排液泵 29 之吸引力（排水力）調整成收容於回收槽 26 之液體 LQ 的液位（水位）大致爲一定。控制裝置 CONT，由於能將收容於回收槽 26 之液體 LQ 的液位（水位）維持於大致一定，因此能使回收槽 26 內之壓力穩定。據此，能使透過液體回收口 22 之液體 LQ 回收力（吸引力）穩定。此外，於第 5 圖所示之實施形態中，亦可設置排液閥來替代排液泵 29，並根據液位感測器 28 之輸出進行排液閥之開閉調整或排出口之口徑調整等，以將回收槽 26 內之液體 LQ 的液位維持於大致一定。

接著，說明本實施形態之液體回收機構 20 的回收方法一例。此外，本實施形態係將此回收方法稱爲起泡點法。液體回收機構 20 係使用此起泡點法僅從回收口 22 回收液體 LQ，藉此能抑制因液體回收引起之振動產生。

以下，參照第 6 圖之示意圖說明本實施形態之液體回收機構 20 的液體回收動作原理。於液體回收機構 20 之回收口 22 配置有多孔構件 25。作爲多孔構件，例如能使用形成有多數個孔之薄板狀網狀構件。 起泡點法，係在多孔構件 25 濕潤之狀態下，將多孔構件 25 之上面與下面的壓力差控制成滿足後述既定條件，藉此來從多孔構件 25 之孔僅回收液體 LQ。作爲起泡點法之條件的參數，可列舉多孔構件 25 之孔徑、多孔構件 25 與液體 LQ 之接觸角(親和性)、以及液體回收部 21 之吸引力(多孔構件 25 上面之壓力)等。

第 6 圖，係多孔構件 25 之部分截面放大圖，係顯示透過多孔構件 25 進行之液體回收的具體例。於多孔構件 25 之下配置有基板 P，在於多孔構件 25 與基板 P 間形成有氣體空間及液體空間。更具體而言，於多孔構件 25 之第 1 孔 25Ha 與基板 P 間形成有氣體空間，於多孔構件 25 之第 2 孔 25Hb 與基板 P 間則形成有液體空間。此種狀況，例如係在液浸區域 AR2 之端部產生。或者，於液浸區域 AR2 之液體 LQ 中形成間隙(Void)時，亦會產生此種狀況。又，於多孔構件 25 上形成有形成第 1 回收流路 24 一部分之流路空間。

第 6 圖中，將多孔構件 25 之第 1 孔 25Ha 與基板 P 間之空間的壓力(在多孔構件 25H 下面之壓力)設爲 Pa、將多孔構件 25 上之流路空間的壓力(在多孔構件 25 上面之壓力)設爲 Pb、將孔 25Ha, 25Hb 之孔徑(直徑)設爲 d、將多孔構件 25(孔 25H 內側)與液體 LQ 之接觸角設爲 θ 、將液體 LQ 之表面張力設爲 γ ，而符合

$(4\times\gamma\times\cos\theta)/d\geqq(Pa-Pb)\cdots\cdots(1A)$

之條件時，即如第 6 圖所示，即使在多孔構件 25 之第 1 孔 25Ha 下側(基板 P 側)形成有氣體空間，亦能防止多孔構件 25 下側空間之氣體透過孔 25Ha 移動(滲入)至多孔構件 25 之上側空間。亦即，以滿足上述式(1A)之條件的方式，使接觸角 θ 、孔徑 d、液體 LQ 之表面張力 γ 、以及壓力 Pa, Pb 達到最

佳化，藉此能將液體 LQ 與氣體之界面維持在多孔構件 25 的孔 25Ha 內，抑制氣體從第 1 孔 25Ha 滲入。另一方面，由於在多孔構件 25 之第 2 孔 25Hb 下側(基板 P 側)形成有液體空間，因此能透過第 2 孔 25Hb 僅回收液體 LQ。

此外，上述式(1A)之條件中，爲簡化說明而並未考量多孔構件 25 上之液體 LQ 的靜水壓。

又，本實施形態中，液體回收機構 20，係將多孔構件 25 下之空間的壓力 Pa、孔 25H 之直徑 d、多孔構件 25(孔 25H 之內側面)與液體 LQ 之接觸角 θ、以及液體(純水)LQ 的表面張力 γ 設爲一定，來控制液體回收部 21 之吸引力，將多孔構件 25 上之流路空間的壓力調整成滿足上述式(1A)。不過，於上述式(1A)中，由於當(Pb－Pb)越大、亦即$((4\times\gamma\times\cos\theta)/d)$越大，越容易將壓力 Pb 控制成滿足上述式(1A)，因此孔 25Ha, 25Hb 之直徑 d、以及多孔構件 25 與液體 LQ 之接觸角 θ 最好係儘可能較小。

其次，說明使用具上述構成之曝光裝置 EX 來將光罩 M 之圖案像曝光於基板 P 之方法。

控制裝置 CONT，藉由以具有液體供應機構 10 及液體回收機構 20 之液浸機構 1 將既定量之液體 LQ 供應至基板 P 上，且將既定量之基板 P 上的液體 LQ 回收，而在基板 P 上形成液體 LQ 之液浸區域 AR2。液浸機構 1 所供應之液體 LQ，係於含有投影區域 AR1 之基板 P 上一部分局部形成較投影區域 AR1 大且較基板 P 小的液浸區域 AR2。

又，控制裝置 CONT，係與液體供應機構 10 對基板 P 上之液體 LQ 供應並行，以液體回收機構 20 進行對基板 P 上之液體 LQ 的回收，且一邊使支撐基板 P 之基板載台 PST 移動於 X 軸方向（掃描方向），一邊透過投影光學系統 PL 與基板 P 間之液體 LQ 及投影光學系統 PL 將光罩 M 之圖案影像投影曝光於基板 P 上。

本實施形態之曝光裝置 EX，係使光罩 M 與基板 P 一邊沿 X 軸方向(掃

描方向)移動一邊將光罩 M 之圖案像投影曝光於基板 P，在進行掃描曝光時，係將光罩 M 之一部份圖案像透過液浸區域 AR2 之液體 LQ 及投影光學系統 PL 而投影在投影區域 AR1 內，並使基板 P 與光罩 M 以速度 V 沿－X 方向(或＋X 方向)之移動同步，而相對投影區域 AR1 以速度 $\beta \cdot V$(β 爲投影倍率)沿＋X 方向(或－X 方向)移動。於基板 P 上設定有複數個照射區域，在對一個照射區域之曝光結束後，藉由基板 P 之步進移動使次一照射區域移動至掃描開始位置，之後，即以步進掃描方式一邊移動基板 P 一邊依序對各照射區域進行掃描曝光處理。

本實施形態中，多孔構件 25 相對基板 P 表面呈傾斜，係一透過配置於液體回收口 22 之多孔構件 25 的斜面 2 來回收液體 LQ 的構成，而液體 LQ 係透過包含斜面 26 之液體回收口 22 被回收。又，平坦面 75(底面部 71D 之下面)與斜面 26 係連續形成。此時，當從第 7(a)圖所示之初期狀態(在平坦面 75 與基板 P 間形成有液體 LQ 之液浸區域 AR2 的狀態)使基板 P 以既定速度相對液浸區域 AR2 往＋X 方向掃描移動既定距離時，即成爲如第 7(b)圖所示之狀態。在第 7(b)圖所示之掃描移動後的既定狀態中，於液浸區域 AR2 之液體 LQ 即產生沿斜面 2 而往斜上方移動之成分 F1、以及沿水平方向移動之成分 F2。此時，液浸區域 AR2 之液體 LQ 與其外側空間的界面(氣液界面)LG 形狀係被維持。又，即使基板 P 相對液浸區域 AR2 高速移動，亦能抑制界面 LG 之形狀大幅變化。

又，斜面 2 與基板 P 間之距離係大於平坦面 75 與基板 P 間之距離。亦即，斜面 2 與基板 P 間之空間係較平坦面 75 與基板 P 間的空間大。據此，能縮短在移動基板 P 後、第 7(a)圖所示之初期狀態的界面 LG'與第 7(b)圖所示之在掃描移動後之既定狀態的界面 LG 間的距離 L。藉此，能抑制液浸區域 AR2 之擴張，縮小液浸區域 AR2 之大小。

例如，如第 8(a)圖所示，當連續形成平坦面 75 與配置於液體回收口 22

之多孔構件 25 的下面 2'、使多孔構件 25 之下面 2'並非相對基板 P 呈傾斜而係與基板 P 表面呈大致平行時，換言之，即使包含下面 2'之液體回收口 22 並無傾斜的情形下，使基板 P 相對液浸區域 AR2 移動時，仍可維持界面 LG 之形狀。不過，由於下面 26'並無傾斜，因此於液體 LQ 僅產生沿水平方向移動的成分 F2，而幾乎未產生往上方移動的成分(F1)。此時，由於界面 LG 係移動與基板 P 之移動量大致相同的距離，因此在初期狀態之界面 LG'與在掃描移動後之既定狀態的界面 LG 間的距離 L 即成爲較大之值，使液浸區域 AR2 亦隨之增大。如此一來，爲對應該較大之液浸區域 AR2 亦必須將嘴構件嘴構件 70 作得較大，又，爲對應液浸區域 AR2 之大小，亦須將基板載台 PST 本身之大小或基板載台 PST 之移動行程增大，導致曝光裝置 EX 整體之巨大化。又，液浸區域 AR2 之大型化，係隨著基板 P 對液浸區域 AR2 之掃描速度越高速而越爲顯著。

又，如第 8(b)圖所示，在平坦面 75 與液體回收口 22(多孔構件 25 之下面 2')間設置段差，藉此當要將下面 2'與基板 P 間之距離作成大於平坦面 75 與基板 P 間之距離時，換言之，亦即要將下面 2'與基板 P 間之空間作成大於平坦面 75 與基板 P 間之空間時，由於在液體 LQ 產生往上方移動之成分 F1'，因此能將距離 L 設成較小之值，而可抑制液浸區域 AR2 之大型化。此外，由於在平坦面 75 與下面 2'間設有段差，且平坦面 75 與下面 2'並未連續形成，因此界面 LG 之形狀較容易潰散。當界面 LG 之形狀潰散時，即很有可能使氣體進入液浸區域 AR2 之液體 LQ 中而在液體 LQ 中產生氣泡等不良情形。又，當例如在使基板 P 沿＋X 方向高速掃描時有段差存在的話，除了會使界面 LG 之形狀潰散以外，亦會使往上方移動之成分 F1'變大，使液浸區域 AR2 之最靠＋X 側區域的液體 LQ 膜厚變薄，而在該狀態下使基板 P 移動於－X 方向(逆向掃描)時，即很有可能產生液體 LQ 散開的現象。當該散開之液體(參照第 8(b)圖中之符號 LQ')例如殘存於基板 P 上時，即產生因

該液體 LQ'氣化而在基板 P 上形成附著痕(所謂水痕)等不良情形。又，液體 LQ 很有可能流出至基板 P 外側，而產生周邊構件及機器生鏽或漏電等不良情形。又，產生前述不良情形之可能性，會隨著基板 P 對液浸區域 AR2 之掃描速度的高速化而提高。

本實施形態中，由於與平坦面 75(底板部 71D 之下面)連續地形成斜面 2，並將液浸機構 1(液體回收機構 20)之回收口 22，形成於與基板 P 表面對向之斜面 2，因此即使係使形成於投影光學系統 PL 之像面側的液浸區域 AR2 與基板 P 相對移動時，亦能抑制液浸區域 AR2 之液體 LQ 與其外側空間之界面 LG 的移動距離，而維持液浸區域 AR2 之形狀(縮小界面 LG 之形狀變化)，能將液浸區域 AR2 之大小或形狀維持於所欲狀態。據此，可防止如在液體 LQ 中產生氣泡、未能完全回收液體、或有液體流出等不良情形。藉此，亦可謀求曝光裝置 EX 整體之小型化。

又，在高速掃描基板 P 時，雖很有可能使液浸區域 AR2 之液體 LQ 流出至外側、或液浸區域 AR2 之液體 LQ 飛散至周圍，但由於將壁部 76 設於斜面 26 周緣，因此可抑制液體 LQ 之漏出。亦即，藉由將壁部 76 設於多孔構件 25 周緣，而可在壁部 76 內側形成緩衝空間，因此即使是液體 LQ 到達壁部 76 之內側面，形成液浸區域 AR2 之液體 LQ 由於會在壁部 76 內側之緩衝空間內擴張，因此能更確實地防止液體 LQ 漏出至壁部 76 外側。

又，由於平坦面 75 之一部分(底板部 72D 下面)係以包圍投影區域 AR1 之方式配置於投影光學系統 PL 的端面 T1 下，因此形成於平坦面 75 一部分(底板部 72D 下面)與基板 P 表面間的小間隙，係於投影區域附近形成爲包圍投影區域。據此，即使高速移動(掃描)基板 P 時，亦能抑制氣體混入液浸區域 AR2 液體 LQ 中或液體 LQ 流出等不良情形，且能謀求曝光裝置 EX 整體之小型化。又，由於將液體供應口 12 配置於平坦面 75 之一部分(底板部 72D 下面)外側，因此可防止氣體(氣泡)混入用以形成液浸區域 AR2 的液體 LQ

中，即使欲使基板 P 高速移動時，亦能持續以液體充滿曝光用光 EL 的光路。

＜第 2 實施形態＞

其次，參照第 9 圖說明本發明之第 2 實施形態。此處，以下說明中，對與上述實施形態相同或相等之構成部分係賦予相同符號，簡化或省略其說明。上述第 1 實施形態中，雖藉由將薄板狀多孔構件 25 相對基板 P 傾斜安裝而形成斜面 2，但亦可如第 9 圖所示，於嘴構件 70 下面設置與曝光用光 EL 之光軸 AX 的距離越長則與基板 P 表面間之間隔越大的斜面 2”，再將液體回收口 22 形成於該斜面 2”之一部分的既定位置（既定區域）。又，亦可將多孔構件 25 設於此液體回收口 22。此時，嘴構件 70 之斜面 2”與多孔構件 25 之下面 2 係連續，且斜面 2”與下面 2 大致同一面高。藉由上述方式，例如在斜面 2”與基板 P 間形成液體 LQ 之界面 LG 時，能維持該界面 LG 之形狀，防止氣泡於液浸區域 AR2 之液體 LQ 中產生等不良情形。又，亦可縮小液浸區域 AR2 之大小。

＜第 3 實施形態＞

第 10 圖係顯示本發明之第 3 實施形態的圖。如第 10 圖所示，係可形成爲多孔構件 25 之下面 2 中、相對接近光軸 AX 之第 1 區域 2A 之基板 P 的傾斜角度，大於相對其外側之第 2 區域 2B 之基板 P 的傾斜角度。

＜第 4 實施形態＞

第 11 圖係顯示本發明之第 4 實施形態的圖。如第 11 圖所示，係可形成爲多孔構件 25 之下面 2 中、相對接近光軸 AX 之第 1 區域 2A 之基板 P 的傾斜角度，小於相對其外側之第 2 區域 2B 之基板 P 的傾斜角度。亦即，多孔構件 25 之下面 2 並不須爲平坦面，亦可將多孔構件 25 之下面 2 設置成，當其與曝光用光 EL 之光軸 AX 的距離越長則與基板 P 表面之間隔越大。

＜第 5 實施形態＞

第 12 圖係顯示本發明之第 5 實施形態的圖。如第 12 圖所示，亦可在形

成於嘴構件 70 下面之斜面（多孔構件 25 下面）形成複數個翼片構件 150。翼片構件 150 爲側視呈大致三角形，於第 12 圖之側視截面圖中，係配置在形成於多孔構件 25 之下面 2 與壁部 76 內側的緩衝空間。又，翼片構件 150，係以其長邊方向往外側之方式呈放射狀安裝在壁部 76 內側面。此處，複數個翼片構件 150 彼此離開，而在各翼片構件 150 間形成空間部。如此，藉由以此方式配置複數個翼片構件 150，由於能增加在形成於嘴構件 70 下面之斜面(多孔構件 25 下面)的液體接觸面積，因此可提昇嘴構件 70 下面之液體 LQ 的保持性能。此外，複數個翼片構件 150 亦能以等間隔設置，或亦能以不等間隔設置。例如，將相對投影區域 AR1 配置於 X 軸方向兩側之翼片構件 150 的間隔，設定成小於相對投影區域 AR1 配置於 Y 軸方向兩側之翼片構件 150 的間隔。此外，翼片構件 150 表面最好係對液體 LQ 具有親液性。又，翼片構件 150 亦可藉由對不鏽鋼(例如 SUS316)施以「GOLDEP」處理或「GOLDEP WHITE」處理來形成，亦可以玻璃(石英)等來形成。

＜第 6 實施形態＞

其次，參照第 13、14、15 圖及第 16 圖說明本發明之第 6 實施形態。此外，對與上述各實施形態相同或類似之機構及構件係賦予共通符號，簡化或省略其說明。第 13 圖係顯示嘴構件 70’ 附近之概略立體圖的部分截面圖、第 14 圖係從下側觀察嘴構件 70’ 之立體圖、第 15 圖係與 YZ 平面平行之側視截面圖，第 16 圖係與 XZ 平面平行之側視截面圖。

本實施形態之嘴構件 70’ ，係組合第 1 構件 171 與第 2 構件 172 所構成，整體形成爲俯視大致呈圓形。第 1 構件 171，具有側板部 171A 及較厚之傾斜板部 171C，側板部 171A 上端部與傾斜板部 171C 上端部係連接。另一方面，第 2 構件 172，具有傾斜板部 172C 與連接於傾斜板部 172C 下端部之底板部 172D。第 1 構件 171 之傾斜板部 171C、以及第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 分別形成研鉢狀，第 2 構件 172 之傾斜板部 172C，係配置於第 1

構件 171 之傾斜板部 171C 內側。又，第 1 構件 171 及第 2 構件 172，係被未圖示之支撐機構支撐成第 1 構件 171 之傾斜板部 171C 的內側面 171T 與第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 的外側面 172S 呈稍微分離狀態。又，在第 1 構件 171 之傾斜板部 171C 的內側面 171T 與第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 的外側面 172S 間，設有俯視呈圓環狀之狹縫狀槽部 73。本實施形態中，槽部 73 的狹縫寬度 G1 設定成 3mm 左右。又，本實施形態中，槽部 73 係形成爲相對 XY 平面（基板 P 表面）具約 45 度之傾斜。

光學元件 LS1 係配置於以第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 形成的孔部 70H 內側，配置於該孔部 70H 之光學元件 LS1 側面與第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 的內側面 172T 係對向。又，該傾斜板部 172C 之內側面 172T 係對液體 LQ 具撥液性（撥水性），能抑制液體 LQ 滲入投影光學系統 PL 側面與傾斜板部 172C（嘴構件 70’）之內側面 172T 間的間隙。

第 1 構件 171 之傾斜板部 171C 中與基板 P 相對之下面 171R，係一與 XY 平面平行之平坦面。又，第 2 構件 172 之底板部 172D 中與基板 P 對向的下面 171R，亦係一與 XY 平面平行的平坦面。又，第 1 構件 171 之傾斜板部 171C 的下面 171R、與第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 的下面 172R 爲大致同一面高，藉此等傾斜板部 171C 之下面 171R、以及底板部 172D 之下面 172R 來形成平坦面 75，該平坦面 75 係與嘴構件 70’ 中支撐於基板載台 PST 之基板 P 表面（基板載台 PST 上面）對向，且係一最接近此基板 P 表面（基板載台 PST 上面）之面。又，在形成背面 75 之底板部 172D 中央部形成有使曝光用光 EL 通過的開口部 74。亦即，平坦面 75，係形成爲包圍投影區域 AR1。

如第 15 圖所示，形成平坦面 75 之底板部 172D 的一部分，係在 Z 軸方向配置於投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 下面 T1 與基板 P(基板載台)間。底板部 172D，係設置成不與光學元件 LS1 之下面 T1 及基板 P(基板載台 PST)

接觸。底板部 172D 之上面係配置成與光學元件 LS1 之下面 T1 對向、且大致平行於光學元件 LS1 下面，於投影光學系統 PL 之端面 T1 與底板部 172D 上面間形成有既定間隙（空間）G2。

於第 1 構件 171 形成有向下開口之空間部 24，與上述第 1 實施形態同樣地，於空間部 24 之開口部形成有液體回收口 22，而使空間部 24 發揮回收流路的功能。又，回收管 23 之另一端部連接於回收流路（空間部）24 的一部分。於液體回收口 22，配置有具有覆蓋此液體回收口 22 之複數孔的多孔構件 25。多孔構件 25，具有與支撐於基板載台 PST 之基板 P 相對的下面 2。與上述第 1 實施形態同樣地，多孔構件 25，係以其下面 2 相對支撐於基板載台 PST 之基板 P 表面（亦即 XY 平面）傾斜的方式設於液體回收口 22。多孔構件 25 之斜面 2 係形成爲，當其與投影光學系統 PL（光學元件 LS1）之光軸 AX 的距離越長則與基板 P 表面間的間隔越大。又，如第 15 圖所示，又，多孔構件 25，係以其斜面 2 之內緣部與第 1 構件 171 之下面 171R(平坦面 75)爲大致同高之方式、且以斜面 2 內緣部與下面 171R(平坦面 75)連續之方式，安裝於嘴構件 70 之液體回收口 22。

又，如第 14 圖所示，於嘴構件 70’ 下面，液體回收口 22，係形成爲包圍開口部 74（投影區域 AR1）、槽部 73、以及平坦面 75 的俯視呈圓環狀。平坦面 75，係配置於使曝光用光 EL 通過之開口部 74（投影區域 AR1）與配置在液體回收口 22 之多孔構件 25 的斜面 2 間。液體回收口 22，係相對開口部 74（投影區域 AR1）在平坦面 75 外側、且配置成包圍平坦面 75。

如第 5 實施形態中所說明，於斜面（多孔構件 25 的下面）2 呈放射狀設有複數個翼片構件 150。翼片構件 150 呈側視大致三角形，配置於形成在多孔構件 25 之下面 2 及壁部 76 內側的緩衝空間。本實施形態中，各翼片構件 150 厚度約爲 0.1mm 左右，以 2 度之間隔沿周方向配置多數個。

如第 13 圖所示，於第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 的內側面 172T 中，

相對投影光學系統 PL 之投影區域 AR1 之 Y 軸方向兩側分別形成有凹部 14A。凹部 14A 係沿傾斜板部 172C 之傾斜方向形成，其在與光學元件 LS1 之側面間形成既定間隙 G3（參照第 15 圖）。又，藉由形成於凹部 14A 與光學元件 LS1 間之間隙 G3，而於投影光學系統 PL 之像面側形成用以供應液體 LQ 的供應流路 14。供應流路 14 之上端部透過未圖示的供應管（供應流路）連接於液體供應部 11，下端部則連接於投影光學系統 PL 之下面 T1 與底板部 172D 間的間隙（空間）G2，於其下端形成有將液體 LQ 供應至間隙 G2 的液體供應口 12。又，液浸機構 1，透過設於流路 14 下端部之液體供應口 12，將從液體供應部 11 送出之液體 LQ 供應至投影光學系統 PL 與底板部 172D 間的間隙 G2。本實施形態中，供應流路 14 形成爲相對 XY 平面（基板 P 表面）具有約 45 度的傾斜。

此外，亦可於底板部 172D 上面設置凹凸，來控制在底板部 172D 上面之液體流向或液體流速。例如，爲決定從液體供應口 12 供應至底板部 172D 之上面 172A 的液體 LQ 流向，亦可將翼片狀構件配置於液體供應口 12，或於底板部 172D 之上面 172A 設置翼片狀突起部。此時，爲了能在不殘留氣體部分之狀態下以液體連續充滿投影光學系統 PL 之像面側的光路空間，最好是根據實驗或模擬的結果來使液體 LQ 流向及液體 LQ 的流速達到最佳化。又，在從投影光學系統 PL 之像面側空間大致全部回收液體 LQ、而形成非液浸狀態時，爲了不使液體 LQ 殘留於光學元件 LS1 之端面 T1 等，最好是根據實驗或模擬之結果來使液體 LQ 流向及液體 LQ 的流速達到最佳化。或者，爲了不使含有從基板 P（感光性樹脂等）溶出之物質的液體滯留最好是根據實驗或模擬之結果來使液體 LQ 流向及液體 LQ 的流速達到最佳化。

再者，於第 2 構件 172 中相對投影區域 AR1 之 X 軸方向兩側，分別形成有沿傾斜方向貫通第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 內部的狹縫狀貫通孔

130。形成於貫通孔 130 之下端部 130A 的開口，係連接於投影光學系統 PL 之下面 T1 與底板部 172D 間的間隙（空間）G2，上端部 130B 則向開放至大氣。能從下端部 130A 之開口沿底板部 172D 之上面 172A 、亦即沿平行於基板的方向送出液體。

第 1 構件 171 與第 2 構件 172 間之槽部 73，係配置於曝光用光 EL 所照射之投影區域 AR1 與液體回收口 22 的斜面 2 間，形成爲包圍開口部 74（投影區域 AR1）。進一步地，槽部 73 亦形成爲包圍構成平坦面 75 一部分之下面 172R。換言之，於構成平坦面 75 一部分之下面 172R 外側配置有槽部 73。該槽部 73，具有配置成與基板載台 PST 上面（支撐於基板載台 PST 之基板 P）對向之開口部 73A。亦即，槽部 73 係向下側開口。開口部 73A 設於投影光學系統 PL 之像面附近，槽部 73，於其內部透過開口部 73A 與投影光學系統 PL 之像面周圍的氣體流通。

又，槽部 73，除了與基板 P（基板載台 PST）對向之開口部 73A 外，亦具有用來向大氣開放的開口部 73B。本實施形態中，槽部 73，於其上端部具有用來向大氣開放的開口部 73B。此外，雖開口部 73B 沿槽部 73 上端部形成爲俯視呈圓環形，但亦可僅形成於槽部 73 上端部的一部分。又，用來使槽部 73 之內部與外部流通的流通路並不限於槽部 73 之上端部，亦可設於任意位置。例如，可於第 1 構件 171 一部分形成用來使槽部 73 內部之 Z 軸方向中間位置（既定位置）與槽部 73 外部流通的流路 ，透過該流路使槽部 73 向大氣開放。

如此，由於形成具有與基板 P（基板載台 PST）對向之開口部 73A 及用來向大氣開放之開口部 73B 的槽部 73，因此嘴構件 70’ 與基板 P（基板載台 PST）間之液體 LQ 一部分即可出入於槽部 73 內部。藉此，即使嘴構件 70’ 之大小（直徑）較小，仍能抑制液體 LQ 向液體回收口 22 外側流出。

又，如第 15 圖所示，於第 1 構件 171 一部分形成有用來使槽部 73 之內

部與外部流通的流通路 131，於該流通路 131 連接有包含真空系統之吸引裝置 132。流通路 131 及吸引裝置 132，係使用於在完全回收嘴構件 70’ 與基板 P（基板載台 PST）間之液體 LQ、亦即完全回收形成液浸區域 AR2 之液體 LQ 時，透過槽部 73 來回收該液體 LQ。

其次，說明設有具上述構造之嘴構件 70’ 的液浸機構 1 動作。爲將液體 LQ 供應至基板 P 上，控制裝置 CONT，即驅動液體供應部 11 來從液體供應部 11 送出液體 LQ。從液體供應部 11 送出之液體 LQ 在流經供應管後，即流入嘴構件 70’ 之供應流路 14 上端部。流入供應流路 14 上端部之液體 LQ，即沿傾斜板部 172C 之傾斜方向流向下方，而從液體供應口 12 供應至投影光學系統 PL 之端面 T1 與底板部 172D 間的空間 G2。此處，在將液體 LQ 供應至空間 G2 前存在於空間 G2 之氣體部分，係透過貫通孔 130 或開口部 74 排出至外部。據此，能防止在開始對空間 G2 供應液體 LQ 時氣體會留在空間 G2 的不良情形，並防止氣體部分（氣泡）產生於液體 LQ 中之不良情形。

供應至空間 G2 之液體 LQ 在充滿空間 G2 後，即透過開口部 74 流入平坦面 75 與基板 P（基板載台 PST）間之空間。此時，由於液體回收機構 20 係以每一單位時間將基板 P 上之液體 LQ 回收既定量，因此藉由透過開口部 74 流入平坦面 75 與基板 P（基板載台 PST）間之空間的液體 LQ，而於基板 P 上形成所欲大小之液浸區域 AR2。

此外，本實施形態中，由於縮小曝光用光 EL 通過之開口部 74 而使平坦面 75 之大小較大，因此能在基板 P（基板載台 PST）與嘴構件 70’ 間良好地保持液體 LQ。

在對基板 P 進行液浸曝光期間等形成液浸區域 AR2 的期間內，連接於槽部 73 之流通路 131 係關閉且停止吸引裝置 132 之驅動。據此，即使在使基板（基板載台 PST）相對液浸區域 AR2(形成爲包覆投影區域 AR1)進行移

動時，，液浸區域 AR2 之液體 LQ 一部分仍能出入於向大氣開放之槽部 73，而能防止液浸區域 AR2 擴大、或液浸區域 AR2 之液體 LQ 流出等不良情形。亦即，例如第 16 圖所示，藉由使基板 P 往＋X 方向移動，而使液浸區域 AR2 之液體 LQ 亦隨基板 P 之移動而往＋X 方向移動。此時，有可能會因液體 LQ 往＋X 方向移動而使液浸區域 AR2 往＋X 方向擴大或液浸區域 AR2 之液體 LQ 流出液體回收口 22 外側。然而，由於該往＋X 方向移動之液體 LQ 的一部分進入＋X 側的槽部 73（參照第 1 圖中之箭頭 F3），因此可抑制液浸區域 AR2 擴大或液體 LQ 流出等。

又，當在基板 P 之液浸曝光結束時等將嘴構件 70’ 與基板 P（基板載台 PST）間的液體 LQ 完全回收時，控制裝置 CONT 除了停止液體供應機構 10 之液體供應動作、並透過液體回收機構 20 之液體回收口 22 進行液體回收動作以外，且同時開啓連接於槽部 73 之流通路 131，驅動吸引裝置 132 使槽部 73 之內部空間成爲負壓，而進行透過槽部 73 之開口部 73A 的液體回收動作。如此，藉由亦使用最接近基板 P（基板載台 PST）之開口部 73A，而能以更短時間確實地回收嘴構件 70’ 與基板 P（基板載台 PST）間之液體 LQ。此時，由於用來向大氣開放之開口部 73B 較發揮液體 LQ 回收口功能之開口部 73A 的尺寸小，因此可使槽部 73 達到足夠之負壓來回收液體 LQ。

又，在透過槽部 73 回收液體 LQ 時，雖有可能因槽部 73 之氣體與液體 LQ 一起流入流通路 131 而在嘴構件 70’ 產生振動，但由於透過槽部 73 進行之液體 LQ 的回收，不係在進行須要求基板 P 之曝光動作等精度時執行，因此不會產生問題。

此外，本實施形態中，雖然用以形成供應流路 14 之凹部 14A，係相對投影區域 AR1 於 Y 軸方向兩側分別各設一個（合計二個），但亦能在任意複數處設置成包圍曝光用光 EL 所照射之投影光學系統 PL 的投影區域 AR1。又，亦可於凹部 14A 上端部附近設置如第 1 實施形態中說明的堤防部

15（緩衝流路部 14H）。

＜第 7 實施形態＞

其次，參照第 17 及 18 圖說明本發明之第 7 實施形態。此外，本實施形態中，與上述各實施形態同樣或類似之機構及構件係賦予共通符號，省略詳細說明。第 17 圖係從下側觀察嘴構件 70’ 之立體圖，第 18 圖係側視截面圖。於第 17 及 18 圖中異於上述第 6 實施形態之處，係第 2 構件 172 之底板部 172D 的大小較小，且底板部 172D 大部分並未配置於投影光學系統 PL 之下面 T1 與基板 P（基板載台 PST）間。亦即，形成於底板部 172D 之開口部 74，係大致與投影光學系統 PL（光學元件 LS1）之下面 T1 相同大小、且形成爲大投影區域 AR1 很多的大致圓形。又，光學元件 LS1 之下面 T1 大部分係以與基板 P（基板載台 PST）對向之方式露出。從液體供應部 11 送出之液體 LQ，透過形成於光學元件 LS1 側面與凹部 14A 間之供應流路 14，供應至投影光學系統 PL 之下面 T1 與基板 P（基板載台 PST）間的空間。本實施形態中，雖然平坦面 75 之面積變得較小，但與第 6 實施形態相較，由於第 2 構件 172 與投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 間幾乎毫無空間，使易滯留氣體之部分變得較少，因此可更確實地防止在開始供應液體 LQ 開始時，氣體部分（氣泡）產生在形成液浸區域 AR2 之液體 LQ 中的不良情形。

此外，上述第 6 實施形態及第 7 實施形態中，雖爲簡化說明，而敘述嘴構件 70’ 係以第 1 構件 171 及第 2 構件 172 之組合所構成，但實際上尚組合有其他數個構件所構成。當然，亦可以一個構件來構成嘴構件 70’ 。

又，上述第 6 實施形態及第 7 實施形態中，雖在開始供應液體 LQ 時係使用貫通孔 130 排出空間 G2 之氣體，但亦可將貫通孔 130 連接於吸引裝置（真空系統），在開始供應液體 LQ 時強制排出空間 G2 之氣體。

又，上述第 6 實施形態及第 7 實施形態中，底板部 172D 之開口部 74，並不限於第 14 圖或第 17 圖所示之形狀，亦可設定成在氣體不殘留之狀態

下，即使基板 P（基板載台 PST）移動仍可以液體 LQ 連續充滿投影光學系統 PL 之像面側的光路空間。

又，上述第 6 實施形態及第 7 實施形態中，在完全回收嘴構件 70’ 與基板 P（基板載台 PST）間（投影光學系統 PL 之像面側的光路空間）的液體 LQ 時，除了進行使用了液體回收口 22 或開口部 73A 的液體回收動作外，亦可加上從液體供應口 12 吹出氣體之動作。由於從液體供應口 12 吹出之氣體係吹於投影光學系統 PL 前端部之光學元件 LS1 的下面 T1，因此可除去附著（殘留）於光學元件 LS1 之下面 T1 的液體 LQ。從液體供應口 12 吹出之氣體，係能沿下面 T1 流動，使附著於光學元件 LS1 之下面 T1 中曝光用光 EL 所通過區域(亦即與光學元件 LS1 之下面 T1 的投影區域 AR1 對應的區域)的液體（液滴）往該區域外側移動（後退）。藉此，除去附著於光學元件 LS1 之下面 T1 中曝光用光 EL 所通過區域的液體 LQ。此外，亦可藉由以所噴吹之氣體使附著於光學元件 LS1 之下面 T1 的液體 LQ 氣化（乾燥）來加以除去。從液體供應口 12 透過包含化學過濾器、粒子除去過濾器的過濾裝置（未圖示）吹出清淨氣體。又，使用大致與收容有曝光裝置 EX 之室內部的氣體大致相同的氣體、例如空氣（乾燥空氣）來作爲氣體。此外，亦可使用氮氣（乾燥氮氣）來作爲吹出之氣體。

又，在完全回收液體 LQ 時，亦可在用以將存在於空間 G2 之氣體排出至外部的貫通孔 130 等連接真空系統，並從形成於貫通孔 130 之下端部 130A 的開口吸引並回收液體 LQ。

又，亦可在用以將存在於空間 G2 之氣體排出至外部的貫通孔 130 等連接氣體供應系統，並透過該貫通孔 130 吹出氣體。

此外，第 6 實施形態及第 7 實施形態中，亦可將液體供應口 12 相對投影區域 AR1 分別配置於 X 軸方向兩側，並從掃描方向兩側供應液體 LQ。此時，貫通孔 130 之下端部 130A，例如係設在相對投影區域 AR1 在 Y 軸方

向兩側等、與液體供應口 12 不同之位置。

又，第 6 及第 7 實施形態中，雖藉由傾斜板部 172C 之凹部 14A 與光學元件 LS1 側面間的間隙 G3 來形成供應流路 14，而使該供應流路 14 下端部發揮液體供應口 12 之功能，但亦可連接貫通孔 130 之上端部 130B 與液體供應部 11 而使貫通孔 130 發揮供應流路的功能，且使貫通孔 130 之下端部 130A 發揮液體供應口的功能。連接貫通孔 130 之上端部 130B 與液體供應部 11 並透過貫通孔 130 來供應液體 LQ 時，傾斜板部 172C 之凹部 14A 與光學元件 LS1 側面間的間隙 G3 係不與液體供應部 11 連接（空間 G3 並未發揮供應流路的功能），而使液體 LQ3 上端部向大氣開放。接著，在從貫通孔 130 對空間 G2 供應液體 LQ 前，存在於空間 G2 之氣體即透過間隙 G3 排出至外部。如此，即使透過貫通孔 130 來供應液體 LQ 時，亦可防止在開始對空間 G2 供應液體 LQ 時氣體留在空間 G2 的不良情形，防止於液體 LQ 中產生氣體部分（氣泡）。又，在此情形下，亦可連接空間 G3 上端部與吸引裝置（真空系統），在開始供應液體 LQ 時強制排出空間 G2 之氣體。

又，透過貫通孔 130 來供應液體 LQ 時，能將發揮液體供應口功能之貫通孔 130 的下端部 130A 相對投影區域 AR1 分別配置於 Y 軸方向兩側，再從非掃描方向之兩側供應液體 LQ。

＜第 8 實施形態＞

其次，參照第 19、20、21 及 22 圖說明本發明之第 8 實施形態。第 19 圖係顯示嘴構件 70” 附近之概略立體圖的部分剖斷圖，第 20 圖係從下側觀察嘴構件 70” 之立體圖，第 21 圖係與 YZ 平面平行之側視截面圖，第 22 圖係與 XZ 平面平行之側視截面圖。以下說明中，對與上述各實施形態相同或同等之構成部分係賦與同一符號，簡略或省略其說明。

嘴構件 70” 係組合第 1 構件 171、第 2 構件 172、以及第 3 構件 173 所構成，整體形成爲俯視大致呈圓形。第 1 構件 171，具有側板部 171A 及較

厚之傾斜板部 171C。第 2 構件 172，具有傾斜板部 172C 與連接於傾斜板部 172C 下端部之底板部 172D。第 3 構件 173 係連接於第 1 構件 171 及第 2 構件 172 的上端部，於第 3 構件 173 中央部形成有用來配置光學元件 LS1 之孔部 173H。光學元件 LS1，配置於以第 3 構件 173 之孔部 173H 及第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 形成的孔部 70H 內側，配置於孔部 70H 內側之光學元件側面與第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 的內側面 172T 係對向。又，在第 1 構件 171 之傾斜板部 171C 的內側面 171T 與第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 的外側面 172S 間，設有俯視呈圓環形的狹縫狀槽部 73。槽部 73 係形成爲相對 XY 平面（基板 P 表面）具有約 45 度的傾斜。

又，藉由第 1 構件 171 之傾斜板部 171C 的下面 171R 與第 2 構件 172 之底板部 172D 的下面 172R 來形成平坦面 75，該平坦面係一在嘴構件 70" 中與支撐於基板載台 PST 之基板 P 表面（基板載台 PST 上面）對向、最接近該基板 P 表面（基板載台 PST 的上面）的面。平坦面 75 係形成包圍投影區域 AR1。

形成平坦面 75 之底板部 172D 的一部分，係在 Z 軸方向配置於投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 像面側的下面 T1 與基板 P（基板載台 PST）間。底板部 172D，係設置成不與光學元件 LS1 之下面 T1 及基板 P（基板載台 PST）接觸。底板部 172D 上面係配置成與光學元件 LS1 之下面 T1 對向、且大致與光學元件 LS1 下面平行，於投影光學系統 PL 之端面 T1 與底板部 172D 之上面間形成有既定間隙（空間）G2。

於第 1 構件 171 形成有發揮回收流路功能之空間部 24，於空間部 24 之開口部形成有液體回收口 22。液體回收口 22，係以包圍開口部 74（投影區域 AR1）、槽部 73、以及平坦面 75 的方式形成爲俯視呈圓環狀。於回收流路（空間部）24 一部分連接有回收管 23 之另一端部。於液體回收口 22 配置有多孔構件 25(具有與支撐於基板載台 PST 之基板 P 對向的斜面 2)。多孔

構件 25，係以其斜面 2 之內緣部與第 1 構件 171 之下面 171R(平坦面 75)爲大致同高之方式、且以斜面 2 內緣部與下面 171R(平坦面 75)連續之方式，安裝於嘴構件 70 之液體回收口 22。

於第 2 構件 172 中相對投影區域 AR1 之 Y 軸方向兩側，分別形成有沿傾斜方向貫通第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 內部的狹縫狀貫通孔 130。又，貫通孔 140 之上端部 140B，係透過未圖示供應管（供應流路）連接於液體供應部 11，下端部 140A，即連接於投影光學系統 PL 之下面 T1 與底板部 172D 間的間隙（空間）G2。亦即，貫通孔 140 發揮供應流路之功能，形成於該貫通孔 140 之下端部 140A 的開口，係發揮將液體 LQ 供應至間隙 G2 之液體供應口的功能。又，液體供應口 140A 係分別設於曝光用光 EL 所照射之投影區域 AR1 的 Y 軸方向兩側，且設於曝光用光 EL 之光路空間外側中曝光用光 EL 之光路空間兩側的既定位置（第 1 位置）。

液浸機構 1，係透過供應流路(貫通孔)140，將從液體供應部 11 送出之液體 LQ 自液體供應口(下端部)140A 供應至內部空間(包含投影光學系統 PL 與底板部 172D 間之間隙（空間）G2)。供應流路 140，係形成爲相對 XY 平面（基板 P 表面）具有具有約 45 度的傾斜。此外，爲決定從液體供應口 140A 供應至底板部 172D 上面之液體 LQ 的流向，亦可在液體供應口 140A 配置翼片狀構件、或在底板部 172D 上面設置翼片狀突起部。

於第 2 構件 172 中相對投影區域 AR1 之 X 軸方向兩側，分別形成有沿傾斜方向貫通第 2 構件 172 之傾斜板部 172C 內部的狹縫狀貫通孔 130。於第 2 構件 172 之上面中、貫通孔 130 之上端部 130B 的既定區域與第 3 構件 173 間形成有間隙。又，貫通孔 130 之上端部 130B 係向大氣開放，貫通孔 130 之下端部 130A 係連接於投影光學系統 PL 之下面 T1 與底板部 172D 間的間隙（空間）G2。據此，間隙 G2 之氣體，即可透過貫通孔 130 之上端部 130B 向外部空間排出（排氣）。亦即，形成於貫通孔 130 之下端部 130A 的

開口，係發揮排出間隙 G2 之氣體的排氣口功能，貫通孔 130 即發揮排氣流路之功能。又，排氣口（下端部）130A，係與間隙 G2 之氣體、亦即投影光學系統 PL 之像面周圍的氣體連接。又，排氣口 130A，係分別設於曝光用光 EL 所照射之投影區域 AR1 的 X 軸方向兩側，且設在曝光用光 EL 之光路空間外側中曝光用光 EL 之光路空間兩側的既定位置（第 2 位置）。

如上所述，液體供應口 140A，係設於曝光用光 EL 之光路空間外側的既定位置（第 1 位置）。又，底板部 172D，亦發揮導引從液體供應口 140A 供應之液體 LQ 流動的導引構件功能。底板部（導引構件）172D，係配置成能防止氣體留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ 中。亦即，底板部 172D，係配置成使從液體供應口 140A(設於曝光用光 EL 之光路空間外側的第 1 位置)供應之液體 LQ 會透過曝光用光 EL 之光路空間流向與該光路空間外側之第 1 位置相異的第 2 位置。此外，底板部 172D，具有與基板 P 對向之平坦面（平坦部）75，與上述實施形態同樣地，亦具有使液體 LQ 穩定地充滿曝光用光 EL 之光路的功能。

第 23 圖係底板部（導引構件）172D 之俯視圖。本實施形態中，於曝光用光 EL 之光路空間外側的第 2 位置設有排氣口 130A，底板部 172D，係配置成使從液體供應口 140A 供應之液體 LQ 流向設有排氣口 130A 之第 2 位置。導引構件 172D 係使液體 LQ 以在曝光用光 EL 之光路空間內不會產生渦流的方式流動。亦即，底板部 172D 具有開口 74'，該開口 74'係形成爲使第 1 位置(配置有液體供應口 140A)所供應之液體 LQ 會流向設有排氣口 130A 之第 2 位置，以防止於曝光用光 EL 之光路空間內產生渦流。

底板部 172D，具有：第 1 導引部 181，係形成從設有液體供應口 140A 之第 1 位置往曝光用光 EL 之光路空間（投影區域 AR1）的流動方向；以及第 2 導引部 82，係形成從曝光用光 EL 之光路空間往設有排氣口 130A 之第 2 位置的流動方向。亦即，藉由第 1 導引部 181，形成使液體 LQ 從液體供

應口 140A 流向曝光用光 EL 之光路空間的流路 181F，藉由第 2 導引部 182，形成使液體 LQ 從曝光用光 EL 之光路空間流向第 2 位置（排氣口 130A）的流路 182F。

以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 與以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 係交叉。以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 係使液體 LQ 大致沿 Y 軸方向流動，以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 係使液體 LQ 大致沿 X 軸方向流動。又，藉由第 1 導引部 181 與第 2 導引部 182 形成俯視大致呈十字形的開口部 74’ 。開口部 74’ 係配置於投影光學系統 PL 之像面側，其設置成使曝光用光 EL 通過形成爲大致十字形之開口部 74’ 的大致中央部。亦即，曝光用光 EL 之光路空間，係設定於以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 與以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 的交叉部。

本實施形態中，以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 與以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 爲大致正交。又，以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 的寬度 D1 與以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 的寬度 D2 爲大致相同。又，本實施形態中，第 1 導引部 181 與第 2 導引部 182 之連接部 190 形成爲曲線狀（圓弧狀）。

液體供應口 140A，係將液體 LQ 供應至內部空間(包含投影光學系統 PL 之下面 T1 與底板部 172D 間的間隙（空間）G2)。從液體供應口 140A 供應至間隙 G2 之液體 LQ，係被第 1 導引部 181 導引而流向曝光用光 EL 之光路空間、並通過曝光用光 EL 之光路空間後，即被第 2 導引部 182 導引流向曝光用光 EL 之光路空間外側。亦即，液體 LQ 之流路，係在第 1 導引部 181 與第 2 導引部 182 之交叉位置或其附近彎曲。液浸機構 1，藉由以底板部 172D 之第 1、第 2 導引部 181, 182 導引液體 LQ 且使其流動，來抑制在曝光用光 EL 之光路空間內產生渦流。藉此，即使於曝光用光 EL 之光路空間中有氣體（氣泡），亦能藉由液體 LQ 之流動將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL

之光路空間外側的第 2 位置，防止氣體（氣泡）留在曝光用光 EL 之光路空間。

如第 19、21 圖等所示，第 1 構件 171 與第 2 構件 172 間之槽部 73，係形成爲圍繞包含曝光用光 EL 之光路空間的開口部 74’ 。進一步地，槽部 73 係形成爲亦包圍構成平坦面 75 一部分的下面 172R。於槽部 73 下端部形成有配置成與基板 P（基板載台 PST 的上面）對向之開口部 73A。開口部 73A 係形成爲俯視大致呈圓環狀。另一方面，於槽部 73 上端部亦形成有俯視大致呈圓環狀的開口部 73B。又，於第 1 構件 171 之傾斜板部 171C 上端部中、與第 2 構件 172 對向的部分形成有缺口部 171K，藉由該缺口部 171K 而在槽部 73 上端部形成寬廣部。接著，於該寬廣部與第 3 構件 173 間形成空間 73W。槽部 73 上端部之開口部 73B 係配置於空間 73W 內側，設於槽部 73 下端部（投影光學系統 PL 之像面側附近）之開口部 73A 與空間 73W 透過槽部 73 相連接。亦即，空間 73W，係透過槽部 73（開口部 73A）與投影光學系統 PL 之像面周圍的氣體流通。

又，如第 21 圖所示，於第 3 構件 173 之一部分形成有與空間 73W 連接的流通路 131’ ，該流通路 131’ 與含有真空系統之吸引裝置 132 係透過配管 133 相連接。流通路 131’ 及吸引裝置 132，係使用於在完全回收嘴構件 70” 與基板 P（基板載台 PST）間之液體 LQ 時，透過槽部 73 來回收該液體 LQ。

又，於第 3 構件 173 中與流通路 131’ 不同之位置形成有使空間 73W 內部與外部流通的孔部 134。孔部 134 之直徑（大小）較流通路 131’ 之直徑（大小）小，且遠較開口部 73A 小。本實施形態中 ，孔部 134 之直徑約爲 1mm。藉由孔部 134 使空間 73W 向大氣開放，藉此， 投影光學系統 PL 之像面周圍的氣體（間隙 G2）亦透過開口部 73A、槽部 73 及空間 73W 向大氣開放。藉此，嘴構件 70” 與基板 P（基板載台 PST）間之液體 LQ 一部分即

可出入於槽部 73 內部。據此，即使嘴構件 70” 之大小（直徑）較小，亦可抑制液體 LQ 向液體回收口 22 外側流出。

其次，說明設有具上述構造之嘴構件 70” 的液浸機構 1 動作。爲將液體 LQ 供應至基板 P 上，控制裝置 CONT，即驅動液體供應部 11 來從液體供應部 11 送出液體 LQ。從液體供應部 11 送出之液體 LQ 在流經供應管後，即流入嘴構件 70” 之供應流路 14 的上端部 140B。流入供應流路 14 之上端部 140B 的液體 LQ，即流動於供應流路 140，而從液體供應口 140A 供應至投影光學系統 PL 之端面 T1 與底板部 172D 間的空間 G2。此處，在將液體 LQ 供應至空間 G2 前存在於空間 G2 之氣體部分，係透過貫通孔 130 或開口部 74’ 排出至外部。據此，能防止在開始對空間 G2 供應液體 LQ 時氣體會留在空間 G2 的不良情形，並防止氣體部分（氣泡）產生於液體 LQ 中之不良情形。又，由於從液體供應部 11 送出之液體 LQ 流動於槽部（供應流路）140 內側，因此係在不會對光學元件 LS1 側面等施加力量之狀態下供應至空間 G2。又，由於液體 LQ 不連接於光學元件 LS1 側面，因此即使於光學元件 LS1 側面塗佈有例如既定功能材料時，亦能抑制對功能材料帶來影響。

供應至空間 G2 之液體 LQ 在充滿空間 G2 後，即透過開口部 74’ 流入平坦面 75 與基板 P（基板載台 PST）間之空間。此時，由於液體回收機構 20 係以每一單位時間將基板 P 上之液體 LQ 回收既定量，因此藉由透過開口部 74’ 流入平坦面 75 與基板 P（基板載台 PST）間之空間的液體 LQ，而於基板 P 上形成所欲大小之液浸區域 AR2。

由於從液體供應口 140A 供應制空間 G2 之液體 LQ，係在被第 1 導件 181 導引而流向曝光用光 EL 之光路空間（投影區域 AR1）後，即被第 2 導件 182 導引而流向曝光用光 EL 之光路空間外側，因此即使於液體 LQ 中產生氣體部分（氣泡），亦可藉由液體 LQ 之流動，將該氣泡排出至曝光用光 EL 之光路空間外側。又，由於底板部 172D 係使液體 LQ 以不會在曝光用光

EL 之光路空間中產生渦流的方式流動，因此可防止氣泡留在曝光用光 EL 之光路空間。又，由於底板部 172D 係使液體 LQ 朝向排氣口 130A 流動，因此存在於液體 LQ 中之氣體部分（氣泡），即透過排氣口 130A 圓滑地排出至外部。又，即使於平坦面 75 與基板 P（基板載台 PST）間之空間的液體 LQ 中有氣體部分（氣泡）存在，平坦面 75 與基板 P（基板載台 PST）間之空間的液體 LQ，仍透過回收口 22 而與氣體部分（氣泡）一起被回收。

在對基板 P 進行液浸曝光期間等形成液浸區域 AR2 的期間內，連接於槽部 73 之流通路 131’ 係關閉且停止吸引裝置 132 之驅動。據此，即使在使基板（基板載台 PST）相對液浸區域 AR2(形成爲包覆投影區域 AR1)進行移動時，液浸區域 AR2 之液體 LQ 一部分仍能出入於透過孔部 134 而向大氣開放的槽部 73(參照第 22 圖中之箭頭 F3)，而能防止液浸區域 AR2 之液體 LQ 流出等不良情形。

又，當在基板 P 之液浸曝光結束時等將嘴構件 7O” 與基板 P（基板載台 PST）間的液體 LQ 完全回收時，控制裝置 CONT 除了透過液體回收機構 20 之液體回收口 22 進行液體回收動作以外，且同時開啓連接於槽部 73 之流通路 131’ ，驅動吸引裝置 132 使槽部 73 之內部空間成爲負壓，進行透過槽部 73 之開口部 73A 的液體回收動作。如此，藉由亦使用最接近基板 P（基板載台 PST）之開口部 73A，而能以更短時間確實地回收嘴構件 70” 與基板 P（基板載台 PST）間之液體 LQ。此時，由於用來向大氣開放之孔部 134 較發揮液體 LQ 回收口功能之開口部 73A 的尺寸小，因此可使槽部 73 達到足夠之負壓來回收液體 LQ。

又，當完全回收嘴構件 70” 與基板 P（基板載台 PST）間之液體 LQ 時，除了使用液體回收口 22 或開口部 73A 之液體回收動作外，亦可加上從液體供應口 140 吹出氣體之動作。

此外，當對基板 P 進行液浸曝光期間等形成液浸區域 AR2 期間內，只

要係能維持液浸區域 AR2 之狀態（形狀等）的程度，亦可開啓連接於槽部 73 之流通路 131’ 並驅動吸引裝置 132。藉由此方式，而可透過槽部 73 回收液體 LQ 中之氣泡。

又，如第 24 圖所示，亦可連接貫通孔 130 之上端部 130B 與吸引裝置（吸氣系統）135，並透過貫通孔 130 連接排氣口 130A 與吸引裝置 135。又，亦可在例如開始供應用來形成液浸區域 AR2 之液體 LQ 時，驅動吸引裝置 135 使貫通孔 130 內側成爲負壓，來強制排出空間 G2 的氣體。藉由此方式，亦可防止氣體留在空間 G2 之不良情形產生，並防止於液體 LQ 產生氣體部分（氣泡）之不良情形產生。又，亦可在驅動吸引裝置 135 之同時對基板 P 進行液浸曝光，或於基板 P 之液浸曝光中停止吸引裝置 135 的驅動。

此外，嘴構件 70” 雖係以第 1、第 2、第 3 構件 171, 172, 、173 三構件構成，但亦可由一構件構成，或由三個以外之複數個構件構成。

＜第 9 實施形態＞

第 25 圖係顯示第 9 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 的寬度 D2 較以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 的寬度 D1 小。藉此，可相對流動於以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 的液體 LQ 流速，提高流動於以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 的液體 LQ 流速。據此，能藉由高速化之液體 LQ，將曝光用光 EL 之光路空間的氣體(氣泡)迅速且圓滑地排出至曝光用光 EL 的光路空間外側。

＜第 10 實施形態＞

第 26 圖係顯示第 10 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 的寬度 D2，係形成爲從曝光用光 EL 之光路空間（投影區域 AR1 或第 2 導引部 182 之上游側）向設有排氣口 130A 之第 2 位置（或第 2 導引部 182 之下游側）逐漸變窄。即使係此種構成，亦能相對流動於以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 的液體 LQ 流速，提高流動於

以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 的液體 LQ 流速，而將氣體(氣泡)迅速且圓滑地排出至曝光用光 EL 的光路空間外側。

＜第 11 實施形態＞

第 27 圖係顯示第 11 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，第 1 導引部 181 與第 2 導引部 182 之連接部 190 形成爲直線狀，於第 1 導引部 181 與第 2 導引部 182 間形成有角部。即使係此種構成，亦可抑制渦流之產生，防止氣體（氣泡）留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ，並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL 之光路空間外側。

＜第 12 實施形態＞

第 28 圖係顯示第 12 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 中、液體供應口 140A 附近之既定區域（的流路寬度），係形成爲從液體供應口 140A 向曝光用光 EL 之光路空間（投影區域 AR1）逐漸變窄(從上游至下游)，以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 中、排氣口 130A 附近之既定區域（的流路寬度），係形成爲從液體供應口 140A 向曝光用光 EL 之光路空間(投影區域 AR1)逐漸變窄(從上游至下游)。又，本實施形態中，第 1 導引部 181 與第 2 導引部 182 係大致成直角交叉。即使係此種構成，亦可抑制渦流之產生，防止氣體（氣泡）留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ，並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL 之光路空間外側。

＜第 13 實施形態＞

第 29 圖係顯示第 13 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，液體供應口 140A 僅設置一個。又，以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 與以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 爲大致正交，開口部 74’ 形成爲俯視大致呈 T 字形。即使係此種構成，亦可抑制渦流之產生，防止氣體（氣泡）留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ，並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL

之光路空間外側。

＜第 14 實施形態＞

第 30 圖係顯示第 14 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，以第 1 導引部 181 形成之流路 181F 與以第 2 導引部 182 形成之流路 182F 並未正交，而係以 90 度以外之既定角度交叉。又，液體供應口 140A（第 1 位置），係設於曝光用光 EL 之光路空間（投影區域 AR1）的外側區域中、從與投影區域 AR1 在 Y 軸方向並排之位置偏向 θZ 方向的位置，排氣口 130A（第 2 位置）亦設於從與投影區域 AR1 在 X 軸方向並排之位置偏向 θZ 方向的位置。即使係此種構成，亦可抑制渦流之產生，防止氣體（氣泡）留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ，並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL 之光路空間外側。

＜第 15 實施形態＞

第 31 圖係顯示第 15 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，各液體供應口 140A 及排氣口 130A，係分別設於曝光用光 EL 之光路空間外側區域中的三個既定位置。本實施形態中，液體供應口 140A 及排氣口 130A，係在曝光用光 EL 之光路空間(投影區域 AR1)外側區域中，以大致等間隔交互配置成包圍投影光學系統 PL 之光軸 AX。又，以第 1 導引部 181 形成之複數條流路 181F 及以第 2 導引部 182 形成之複數條流路 182F 係以既定角度交叉。即使係此種構成，亦可抑制渦流之產生，防止氣體（氣泡）留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ，並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL 之光路空間外側。

＜第 16 實施形態＞

第 32 圖係顯示第 16 實施形態之圖。本實施形態之特徵部分在於，液體供應口 140A（第 1 位置）係設在曝光用光 EL 之光路空間（投影區域 AR1）外側區域中與投影區域 AR1 在 Y 軸方向並排的位置，排氣口 130A（第 2

位置）係設在從與投影區域 AR1 在 Y 軸方向並排之位置偏向 θZ 方向的位置。本實施形態中，排氣口 130A（第 2 位置）係設在從曝光用光 EL 之光路空間（投影區域 AR1）外側區域中、從與投影區域 AR1 在 Y 軸方向並排之位置向 θZ 方向偏離約 45 度的位置。又，底板部 172D，具有：第 1 導引部 181，係形成從液體供應口 140A 往曝光用光 EL 之光路空間的流動方向；以及第 2 導引部 82，係形成從曝光用光 EL 之光路空間往排氣口 130A 的流動方向。以第 1 導引部 181 形成之流路 181F，係使液體 LQ 大致沿 Y 軸方向流動。另一方面，以第 2 導引部 182 形成之流路 182F，具有與流路 181F 正交而使液體 LQ 大致沿 X 軸方向流動的第 1 區域 182Fa、以及使流經第 1 區域 182Fa 的液體 LQ 向排氣口 130A 流動的第 2 區域 182Fb。藉由流路 181F 與流路 182F 之第 1 區域 182Fa，形成俯視大致呈十字形的開口部 74’。根據此種構造，即使在設置液體供應口 140A 或排氣口 130A 之位置有限制，亦可抑制渦流之產生，防止氣體（氣泡）留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ，並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL 之光路空間外側。

此外，若能抑制渦流產生，並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL 之光路空間外側的話，液體供應口 140A 及排氣口 130A 之數目及配置、以及對應該液體供應口 140A 及排氣口 130A 之流路 181F, 182F 的形狀等即可任意設定。例如，亦可設置四個以上之複數個液體供應口 140A 及排氣口 130A，或亦可使液體供應口 140A 及排氣口 130A 之數目彼此不同，或亦能以不相等之間隔配置液體供應口 140A 及排氣口 130A。液體供應口 140A 及排氣口 130A 之數目及配置、以及對應該液體供應口 140A 及排氣口 130A 之流路 181F, 182F 的形狀等，最好是根據實驗或模擬結果使其達最佳化，俾能抑制渦流之產生、並能將氣體（氣泡）排出至曝光用光 EL 之光路空間外側。

此外，上述第 8 至 16 實施形態中，雖然液浸機構 1，雖藉由底板部（導引構件）172D，使設於第 1 位置之液體供應口 140A 所供應之液體 LQ 流向

設於第 2 位置的排氣口 130A，但亦可不將排氣口 130A 設於第 2 位置。即使無排氣口 130A，亦可藉由液體 LQ 之流動，將在曝光用光 EL 之光路空間的氣體部分（氣泡）排出至曝光用光 EL 的光路空間外側，防止氣體留在曝光用光 EL 之光路空間的液體 LQ 中。另一方面，藉由設置排氣口 130A 於第 2 位置，而能從曝光用光 EL 之光路空間圓滑地排出氣體。

又，上述第 8 至第 16 實施形態中，雖液浸機構 1 沿 Y 軸方向對投影區域 AR1 供應液體 LQ，但亦可例如將液體供應口 140A 相對投影區域 AR1 分別設於 X 軸方向兩側，再沿 X 軸方向對投影區域 AR1 供應液體 LQ。

此外，上述第 1 至第 16 實施形態中，形成於嘴構件 70 下面之斜面（多孔構件下面）亦可係曲面。又，參照第 9 至 11 圖所說明之上述第 2 至第 4 實施形態中，亦可將壁部 76 設於多孔構件 25 之下面 2 周緣。

此外，上述第 1 至第 16 實施形態中，雖於液體回收口 22 配置有多孔構件 25，但亦可不配置多孔構件 25。即使此時，例如於嘴構件 70 下面設置與曝光用光 EL 之光軸 AX 的距離越長則與基板 P 表面間的間隔越大的斜面，並將液體回收口設於此斜面之既定位置，藉此亦可維持界面 LG 之形狀，防止氣泡產生於液浸區域 AR2 之液體 LQ 中等不良情形。又，亦可縮小液浸區域 AR2 之大小。

又，於上述第 1 至第 16 實施形態中，雖於嘴構件 70 下面之斜面（多孔構件下面）設置液體回收口，但只要能將液體 LQ 之液浸區域 AR2 維持於所欲狀態，亦可不將斜面形成於嘴構件 70 下面，而在與平坦面 75 大致平行（同一面高）之面上設置液體回收口。亦即，當液體 LQ 對基板 P 之接觸角較大時，或從第 1 回收口 22 回收液體 LQ 之回收能力較高時等，即使增加基板 P 之移動速度亦能在不使液體 LQ 漏出之狀態下加以回收的話，亦可將液體回收口設於與平坦面 75 平行（同一面高）之面。

又，於上述第 1 至第 16 實施形態中，雖在形成於嘴構件 70 下面之斜面

(多孔構件下面)周圍設置壁部 76，但若能抑制液體 LQ 之漏出時，亦可省略壁部 76 的設置。

又，於上述第 1 至第 16 實施形態中，雖將具有與基板 P 之開口 73A 對向的槽部 73 設於嘴構件，但亦可省略此槽部 73。此時，爲使投影光學系統 PL 之像面側的空間成爲非液浸狀態，係可使用液體回收口 22 將所有投影光學系統 PL 之像面側的液體 LQ 回收。此時，如第 6 至第 16 實施形態，在形成有連接於底板部 72D 上面與光學元件 LS1 間之空間 G2 的開口時，亦可與液體回收口 22 之液體回收動作並行來從該開口回收液體 LQ 。

又，上述第 1 至第 16 實施形態之嘴構件嘴構件 70，雖係將平坦面(平坦部)75 之一部分形成於投影光學系統 PL 與基板 P 之間，並在其外側形成斜面(多孔構件下面)，但亦可不將平坦面之一部分配置於投影光學系統 PL 下，而係相對投影光學系統 PL 之光軸配置於投影光學系統 PL 之端面 T1 外側(周圍)。此時，平坦面 75 亦可係與投影光學系統 PL 之端面 T1 大致同一面高，或亦可使平坦面 75 之 Z 軸方向位置，位於相對投影光學系統 PL 端面 T1 往＋Z 方向或－Z 方向離開之處。

又，於上述第 1 至第 5 實施形態中，雖液體供應口 12 係以包圍投影區域 AR1 之方式形成爲環形狹縫狀，但亦可設置彼此分離之複數個供應口。此時，雖供應口之位置並無特別限定，但可在投影區域 AR1 兩側(X 軸方向兩側或 Y 軸方向兩側)各設一個供應口，亦可在投影區域 AR1 之 X 軸及 Y 軸方向兩側各設一個(共計四個)供應口。又，只要是能形成所欲之液浸區域 AR2，亦可在相對投影區域 AR1 往定方向離開之位置僅設置一個供應口。又，從複數個供應口供應液體 LQ 時，亦可調整從各供應口供應之液體 LQ 的量，來從各供應口供應不同量之液體。

又，於上述第 1 至第 16 實施形態中，雖投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 係具有折射力的透鏡元件，但亦可使用無折射力之平行平面板作爲光學

元件 LS1。

又，於上述第 1 至第 16 實施形態中，雖係以液體 LQ 充滿投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 像面側（下面側）的光路空間，但亦可採用如國際公開第 2004／019128 號說明書所揭示般，以液體 LQ 充滿投影光學系統 PL 之光學元件 LS1 上面側及下面側二側之光路空間的構造。

如上所述，本實施形態之液體 LQ 係使用純水。純水之優點爲能容易地在半導體製造工廠等處大量取得，且對基板 P 上之光阻或光學元件(透鏡)等無不良影響。又，純水除了對環境無不良影響外，由於雜質之含有量極低，因此亦能期待有洗淨光學元件(設於基板 P 之表面、以及投影光學系統 PL 前端面)之作用。又，從工廠等所供應之純水純度較低時，亦可使曝光裝置具備超純水製造器。

又，純水(水)對波長爲 193nm 左右之曝光用光 EL 的折射率 n 係大致 1.44 左右，若使用 ArF 準分子雷射光(波長 193nm)來作爲曝光用光 EL 之光源時，在基板 P 上則將波長縮短爲 1／n、亦即大約 134nm 左右，即可獲得高解析度。再者，由於焦深與在空氣中相較放大約 n 倍、亦即約 1.44 倍左右，因此只要係能確保與在空氣中使用時相同程度之焦深時，即能更增加投影光學系統 PL 之數值孔徑，從此點來看亦能提高解析度。

此外，使用如上所述之液浸法時，有時投影光學系統 PL 之數值孔徑 NA 會成爲 0.9～1.3。如此，投影光學系統 PL 之數值孔徑 NA 變大時，由於習知用作爲曝光用光之任意偏極光有時會因偏光效果不同而使成像性能惡化，因此最好是使用偏光照明。此時，最好是進行配合光罩(標線片)之線／空間(line and space)圖案之線圖案長邊方向的直線偏光照明，而從光罩(標線片)之圖案射出較多 S 偏光成分(TE 偏光成分)、亦即沿線圖案長邊方向之偏光方向成分的繞射光。在投影光學系統 PL 與塗布於基板 P 表面之光阻間充滿液體時，與在投影光學系統 PL 與塗布於基板 P 表面之光阻間充滿空氣(氣

體)的情形相較，由於有助於提高對比之 S 偏光成分(TE 偏光成分)之繞射光的光阻表面透射率會變高，因此即使投影光學系統之數值孔徑 NA 超過 1.0 時，亦能得到高成像性能。又，若適當組合相移光罩或如特開平 6－188169 號公報所揭示之配合線圖案長邊方向的斜入射照明法(特別係偶極(dipole)照明法)等，則更具效果。特別是，直線偏光照明法與偶極照明法之組合，係當線／空間圖案之周期方向限於既定一方向時、或孔圖案沿既定一方向密集形成時相當有效。例如，併用直線偏光照明法及偶極照明法，來照明透射率 6%之半透光(half-tone)型相移光罩(半間距 45nm 左右之圖案)時，將照明系統之瞳面中形成偶極之二光束的外接圓所規定之照明 σ 設爲 0.95、將其瞳孔平面之各光束半徑設爲 0.125σ、將投影光學系統 PL 之數值孔徑設爲 NA=1.2 時，即能較使用任意偏極光將焦深(DOF)增加 150nm 左右。

又，例如以 ArF 準分子雷射光爲曝光用光，使用 1／4 左右之縮小倍率的投影光學系統 PL，將微細之線／空間圖案(例如 25～50nm 左右之線／空間)曝光於基板 P 上時，依光罩 M 構造(例如圖案之細微度或鉻之厚度)的不同，藉由波導效果(Wave guide)使光罩 M 發揮偏光板之作用，而使從光罩 M 射出 S 偏光成分(TE 偏光成分)之繞射光多於使對比下降之 P 偏光成分(TM 偏光成分)的繞射光。此時，雖最好是使用上述直線偏光照明，但即使以任意偏極光來照明光罩 M，而投影光學系統 PL 之數值孔徑 NA 如爲 0.9～1.3 般較大之情形時，亦能得到高解析性能。

又，當將光罩 M 上之極微細線／空間圖案曝光於基板 P 上時，藉由線柵(Wire Grid)效果雖亦有可能使 P 偏光成分(TM 偏光成分)大於 S 偏光成分(TE 偏光成分)，但例如以 ArF 準分子雷射光爲曝光用光，並使用 1／4 左右之縮小倍率的投影光學系統 PL 將較 25nm 大之線／空間圖案曝光於基板 P 上時，由於從光罩 M 射出 S 偏光成分(TE 偏光成分)之繞射光多於 P 偏光成分(TM 偏光成分)的繞射光，因此即使投影光學系統 PL 之數值孔徑 NA 如

爲 0.9～1.3 般較大之情形時，亦能得到高解析性能。

再者，除了與光罩(標線片)之線圖案長邊方向配合的直線偏光照明(S 偏光照明)以外，如特開平 6－53120 號公報所揭示，將以光軸爲中心之圓接線(周)方向直線偏光的偏光照明法與斜入射照明法組合亦具有效果。特別是，除了光罩(標線片)之圖案沿既定一方向延伸之線圖案以外，在沿複數個相異方向延伸之線圖案混合(周期方向相異之線／空間圖案混合)的情形下，同樣如特開平 6－53120 號公報所揭示，藉由併用偏光照明法(沿以光軸爲中心之圓的接線方向直線偏光)與環帶照明法，即使投影光學系統 PL 之數值孔徑 NA 較大時，亦能得到高成像性能。例如，在併用偏光照明法(沿以光軸爲中心之圓的接線方向直線偏光)與環帶照明法(環帶比 3／4)，來照明透射率 6%之半透光型相移光罩(半間距 63nm 左右之圖案)的情形下，將照明 σ 設爲 0.95、將投影光學系統 PL 之數值孔徑設爲 NA=1.00 時，較使用任意偏極光之情形能使焦深(DOF)增加 250nm 左右，當半間距爲 55nm 左右之圖案且投影光學系統 PL 之數值孔徑爲 NA=1.2 時，能使焦深增加 100nm 左右。

本實施形態中，將光學元件 LS2 安裝於投影光學系統 PL 前端，藉由此透鏡能進行投影光學系統 PL 之光學特性的調整，例如像差(球面像差、慧形像差等)。此外，作爲安裝於投影光學系統 PL 前端之光學元件，亦可係使用於調整投影光學系統 PL 之光學特性的光學板。或亦可係能使曝光用光 EL 透射之平行平面板。

此外，因液體 LQ 流動所產生之投影光學系統 PL 前端之光學元件與基板 P 間的壓力較大時，亦可不將該光學元件作成能交換之構造，而是將光學元件堅固地固定成不會因其壓力而移動。

又，本實施形態中，雖係以液體 LQ 充滿投影光學系統 PL 與基板 P 間的構成，但亦可係例如在將平行平面板所構成之蓋玻片安裝於基板 P 表面之狀態下來充滿液體 LQ 的構成。

又，使用第 1 圖至第 32 圖說明之實施形態的投影光學系統 PL，雖係以液體充滿前端之光學元件之像面側的光路空間，但亦可採用如國際公開第 2004／019128 號公報所揭示般，亦以液體充滿光學元件 LS1 之光罩 M 側之光路空間的投影光學系統。

此外，本實施形態之液體雖係水，但亦可係水以外之液體。例如，曝光用光之光源爲 F_2 雷射光時，由於此 F_2 雷射光無法透射水，因此亦可使用能使 F_2 雷射光透射之液體來作爲第 1、第 2 液體 LQ1， LQ2，例如過氟聚醚(PFPE, perfluoro-polyether)或氟系列油等氟系列流體亦可。此時，例如以包含氟之極性小的分子構造物質來形成薄膜，藉此對與第 1 、第 2 液體 LQ1, LQ2 接觸之部分進行親液化處理。又，作爲第 1、第 2 液體 LQ1, LQ2，其他亦能使用對曝光用光 EL 具透射性且折射率盡可能較高、並對塗布於投影光學系統 PL 與基板 P 表面之光阻較穩定者(例如杉木油(cedar oil))。此時，表面處理亦根據所使用之第 1、第 2 液體 LQ1, LQ2 的極性來進行。又，亦能使用具有所欲折射率之各種流體來替代液體 LQ1, LQ2 之純水，例如超臨界流體或高折射率氣體。

又，於使用第 1, 4, 15, 16, 18, 21, 22 及 24 圖的說明中，雖係在使基板 P 與光學元件 LS1 之下面 T1 對向的狀態下，以液體 LQ 充滿光學元件 LS1 之下面 T1 與基板 P 間之空間，但即使係投影光學系統 PL 與其他構件（例如基板載台之上面 91 等）對向時，亦能以液體充滿投影光學系統 PL 與其他構件間。

又，作爲上述各實施形態之基板 P，除了半導體元件製造用之半導體晶圓以外，亦能適用於顯示器元件用之玻璃基板、薄膜磁頭用之陶瓷晶圓、或在曝光裝置所使用之光罩或標線片的原版(合成石英 、矽晶圓)等。

此外，上述實施形態中，雖使用於具光透射性之基板上形成既定遮光圖案(或相位圖案，減光圖案)的光透射性光罩(標線片) ，但亦可使用例如美

國專利第 6,778,257 號公報所揭示之電子光罩來代替此標線片，該電子光罩係根據待曝光圖案之電子資料來形成透射圖案、反射圖案、或發光圖案。

又，本發明亦能適用於，如國際公開第 2001／035168 號說明書所揭示，藉由將干涉紋形成於晶圓 W 上、而在晶圓 W 上形成線／空間圖案之曝光裝置(微影系統)。

曝光裝置 EX，除了能適用於使光罩 M 與基板 P 同步移動來對光罩 M 之圖案進行掃描曝光的步進掃描方式之掃描型曝光裝置(掃描步進機)以外，亦能適用於步進重複方式之投影曝光裝置(步進器)，其係在使光罩 M 與基板 P 靜止之狀態下，使光罩 M 之圖案一次曝光，並使基板 P 依序步進移動。

又，作爲曝光裝置 EX，亦能適用下述曝光裝置，即：在使第 1 圖案與基板 P 大致靜止之狀態下，使用投影光學系統(例如 1／8 縮小倍率且不含反射元件之折射型投影光學系統)將第 1 圖案之縮小像一次曝光於基板 P 之方式的曝光裝置。此時，進一步於其後，亦能適用於接合方式之一次曝光裝置，其係在使第 2 圖案與基板 P 大致靜止之狀態下，使用該投影光學系統使第 2 圖案之縮小像與第 1 圖案部分重疊而一次曝光於基板 P。又，作爲接合方式之曝光裝置，亦能適用於步進接合方式之曝光裝置，其係在基板 P 上將至少 2 個圖案部分重疊而轉印，並依序移動基板 P。

又，本發明亦能適用於具備保持基板之二個基板載台的雙載台型曝光裝置。雙載台型曝光裝置之構造及曝光動作，例如揭示於特開平 10－163099 號及特開平 10－214783 號(對應美國專利 6,341,007、6,400,441、6,549,69 及 6,590,634)，特表 2000－505958 號(對應美國專利 5,969,441)或美國專利 6,208,407。

再者，本發明亦可適用於如特開平 11－135400 號公報所揭示之曝光裝置，該曝光裝置具備：保持基板 P 之基板載台、以及裝載形成有基準標記

之基準構件或各種光電感測器的計測載台。

作爲曝光裝置 EX 之種類，並不限於用以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，而亦能廣泛適用於液晶顯示元件製造用或顯示器製造用之曝光裝置、或用以製造薄膜磁頭、攝影元件(CCD)、標線片、以及光罩等之曝光裝置等。

當於基板載台 PST 或光罩載台 MST 使用線性馬達時，亦可採用使用了空氣軸承之氣浮型及使用了勞倫茲(Lorentz)力或電抗之磁浮型中的任一型。又，各載台 PST、MST，亦可係沿導件移動之類型，或亦可係不設導件之無導件類型。於載台使用線性馬達之例，係揭示於美國專利 5,623,853 及 5,528,118。

作爲各載台 PST、MST 之驅動機構亦可使用平面馬達，其係使二維配置有磁鐵之磁鐵單元與二維配置有線圈之電樞單元對向，藉由電磁力來驅動各載台 PST、MST。此時，只要將磁鐵單元與電樞單元中之任一方連接於載台 PST、MST、並將磁鐵單元與電樞單元中之另一方設置於載台 PST、MST 移動側即可。

因基板載台 PST 之移動所產生的反作用力，亦可使用框構件以機械方式釋放至地面(接地)，使其不傳至投影光學系統 PL。此反作用力之處理方法，例如，美國專利 5,528,118(特開平 8－166475 號公報)所詳細揭示者。

因基板載台 MST 之移動所產生的反作用力，亦可使用框構件以機械方式釋放至地面(接地)，使其不傳至投影光學系統 PL。此反作用力之處理方法，例如，美國專利 5,874,820(特開平 8－330224 號公報)所詳細揭示者。

如上所述，本申請案之實施形態的曝光裝置 EX，係藉由組裝各種次系統(包含本案申請範圍中所列舉的各構成要素)，以能保持既定之機械精度、電氣精度、光學精度之方式所製造。爲確保此等各種精度，於組裝前後，係進行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、對各種電氣系統進行用以達成電氣精度之調整。從各種次系統至曝光裝置之組裝製程，係包含機械連接、電路之配線連接、氣壓迴路之配管連接等。當然，從各種次系統至曝光裝置之組裝製程前，係有各次系統個別之組裝製程。當各種次系統至曝光裝置之組裝製程結束後，即進行綜合調整，以確保曝光裝置整體之各種精度。此外，曝光裝置之製造最好是在溫度及清潔度等皆受到管理之潔淨室進行。

半導體元件之微元件，如圖 33 所示，係經由下述步驟所製造，即：進行微元件之功能、性能設計的步驟 201、根據此設計步驟製作光罩(標線片)之步驟 202、製造構成元件基材之基板的步驟 203、藉由前述實施形態之曝光裝置 EX 將光罩圖案曝光於基板的曝光處理步驟 204、元件組裝步驟(包含切割步驟、接合步驟、封裝步驟)205、檢查步驟 206 等。

根據本發明，由於即使在使掃描速度高速化時，亦可將液體之液浸區域維持於所欲狀態，因此能以良好效率良好地進行曝光處理。

【符號說明】

1　液浸機構

2, 2’, 2”　斜面（下面）

2A　第 1 區域

2B　第 2 區域

3　支撐架

4　光罩台

5　鏡筒台

6　基板台

7　上側段部

8　下側段部

9　主柱架

10 液體供應機構

11 液體供應部

12 液體供應口

13 供應管

14 供應流路

14A, 90 凹部

14H 緩衝流路部

14N 狹窄流路部

14S 傾斜流路部

15 堤防部

16 流量控制器

17 轉彎角部

20 液體回收機構

21 液體回收部

22 液體回收口

23 回收管

24 回收流路（空間部）

25 多孔構件

25H 孔

25Ha 第 1 孔

25Hb 第 2 孔

26 回收槽

27 真空泵（真空系統）

27K, 29K 配管

28 液位感測器

29 排液泵（排水泵）

70, 70', 70" 嘴構件

70H, 173H 孔部

71 第 1 構件

71A 側板部

71B, 72B 頂板部

71C, 72C, 171C, 172C 傾斜板部

71D, 72D, 172D 底板部

72 第 2 構件

73 槽部

73A, 73B, 74, 74' 開口部

74E 邊緣部

73W 空間

75 平坦面

76 壁部

81, 83 移動鏡

82, 84 雷射干涉儀

85, 88 氣體軸承

86, 87, 89 防振裝置

91 基板載台 PST 之上面

92 噴嘴保持具

130 貫通孔

130A 下端部（排氣口）

130B, 140B 上端部

131, 131' 流通路

132, 135　吸引裝置（吸氣系統）

140A　下端部（液體供應口）

150　翼片構件

171　第 1 構件

171K　缺口部

171R, 172R　下面

171T, 172T　內側面

172　第 2 構件

172A　上面

172S　外側面

173　第 3 構件

181　第 1 導引部

181F , 182F　流路

182　第 2 導引部

182Fa　第 1 區域

182Fb　第 2 區域

190　連接部

AR1　投影區域

AR2　液浸區域

AX　光軸

BP　底座

CONT　控制裝置

EL　曝光用光

EX　曝光裝置

F1, F1'　往斜上方移動之成分

F2	沿水平方向移動之成分
G2, G3	間隙(空間)
IL	照明光學系統
LG, LG'	界面
LQ	液體
LS1, LS2	光學元件
M	光罩
MK1, MK2	開口部
MST	光罩載台
MSTD	光罩載台驅動裝置
P	基板
PF	凸緣
PH	基板保持具
PK	鏡筒
PL	投影光學系統
PST	基板載台
PSTD	基板載台驅動裝置
T1	下面（端面）
W	晶圓

104年12月10日修正本

申請專利範圍

1.一種曝光裝置，係透過液體對基板照射曝光光束以使該基板曝光，其具備：

投影光學系統，具有光學元件；

嘴構件，用於在該基板之表面一部分形成液浸區域，具有配置成供該曝光光束通過之開口、液體供應口、配置成包圍該開口且能對向於該基板之該表面之下面、配置成包圍該下面且能對向於該基板之該表面之液體回收口；

回收槽，能連接於真空系統，且能連接於用以將從該液體回收口回收之該液體送至該回收槽之回收管；

液位感測器，配置成測量該回收槽內之液位；以及

控制裝置；

該控制裝置，係根據該液位感測器之輸出控制自該回收槽之液體排出。

2.如申請專利範圍第1項之曝光裝置，其中，該回收管連接於該回收槽之上部。

3.如申請專利範圍第1項之曝光裝置，其進一步具備連接於該回收槽之第1配管；

該控制裝置，以透過該配管從該回收槽排出該液體之方式控制排液泵。

4.如申請專利範圍第2項之曝光裝置，其進一步具備連接於該回收槽之第1配管；

該控制裝置，以透過該配管從該回收槽排出該液體之方式控制排液泵。

5.如申請專利範圍第1項之曝光裝置，其進一步具備連接於該回收槽之第1配管；

該控制裝置，係控制用以透過該配管從該回收槽排出該液體之閥。

6.如申請專利範圍第 2 項之曝光裝置，其進一步具備連接於該回收槽之第 1 配管；

該控制裝置，係控制用以透過該配管從該回收槽排出該液體之閥。

7.如申請專利範圍第 6 項之曝光裝置，其中，該第 1 配管連接於該回收槽之下部。

8.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該回收槽係透過與該回收管不同之另一第 2 配管連接於該真空系統。

9.如申請專利範圍第 8 項之曝光裝置，其中，該第 2 配管連接於該回收槽之上部。

10.一種曝光裝置，係透過液體對基板照射曝光光束以使該基板曝光，其具備：

投影光學系統，具有光學元件；

嘴構件，用於在該基板之表面一部分形成液浸區域，具有配置成供該曝光光束通過之開口、液體供應口、配置成包圍該開口且能對向於該基板之該表面之下面、配置成包圍該下面且能對向於該基板之該表面之液體回收口；

回收槽，能連接於真空系統，且能連接於用以將從該液體回收口回收之該液體送至該回收槽之回收管；

液位感測器，配置成測量該回收槽內之液位；以及

控制裝置；

透過連接於該回收槽之第 1 配管進行自該回收槽之液體排出；

該回收槽係透過與第 2 配管連接於該真空系統；

該控制裝置，係根據該液位感測器之輸出控制自該回收槽之液體排出。

11.如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中，該回收管連接於該回收槽之上部。

12.如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中，該控制裝置，以透過該第 1 配管從該回收槽排出該液體之方式控制排液泵。

13.如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，該控制裝置，以透過該第 1 配管從該回收槽排出該液體之方式控制排液泵。

14.如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中，該控制裝置，係控制透過該第 1 配管從該回收槽排出該液體之閥。

15.如申請專利範圍第 11 項之曝光裝置，其中，該控制裝置，係控制透過該第 1 配管從該回收槽排出該液體之閥。

16.如申請專利範圍第 15 項之曝光裝置，其中，該第 1 配管連接於該回收槽之下部。

17.如申請專利範圍第 10 項之曝光裝置，其中，該第 2 配管連接於該回收槽之上部。

18.如申請專利範圍第 1 至 7、10 至 17 項中任一項之曝光裝置，其中，該液位感測器配置於該回收槽內。

19.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該控制裝置以在該回收槽之該液位成為一定之方式控制自該回收槽之該液體排出。

20.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該控制裝置以在該回收槽內之壓力穩定之方式控制自該回收槽之該液體排出。

21.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該控制裝置以透過該液體回收口之該液體回收之回收力穩定之方式控制自該回收槽之該液體排出。

22.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該嘴構件之該下面配置於較該光學元件之端面下方。

23.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該基板之該表面與該光學元件之該端面間之距離，較該基板之該表面與該嘴構件之

該下面間之距離長。

24.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該光學元件之該端面對該液體為親液性。

25.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該嘴構件設成包圍該光學元件。

26.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該嘴構件具有配置該光學元件之孔部。

27.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該嘴構件具有對該液體為撥液性之內側面。

28.如申請專利範圍第 27 項之曝光裝置，其中，於該嘴構件之該內側面與該光學元件之側面之間形成間隙。

29.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該嘴構件具有包含緩衝流路之供應流路。

30.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該光學元件藉由石英形成。

31.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其中，該液體供應口為環狀；

該液體回收口配置成矩形框狀。

32.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之曝光裝置，其進一步具備：主柱架，構成為支撐該嘴構件；

固定台，構成為支撐該投影光學系統；以及

防振裝置，配置成該主柱架之振動不傳達至該固定台。

33.一種元件製造方法，其包含：

使用申請專利範圍第 1 至 32 項中任一項之曝光裝置使基板曝光之動作；以及

處理曝光後之該基板之動作。

34.一種液體回收方法，係透過液浸區域之液體對基板照射曝光光束以使該基板曝光之曝光裝置中所使用之從該液浸區域回收液體的方法，其包含：

透過與該基板之表面對向配置之液體回收口從該液浸區域將液體回收至回收槽的步驟；

測定該回收槽之液位的步驟；以及

根據該回收槽之該液位之測定排出來自該回收槽之液體的步驟；

該回收槽透過連接於該回收槽之配管連接於真空系統；

從該液體回收口回收之液體係透過連接於該回收槽之回收管流至該回收槽。

35.如申請專利範圍第 34 項之液體回收方法，其中，以在該回收槽之該液位成為一定之方式控制自該回收槽之該液體排出。

36.如申請專利範圍第 34 項之液體回收方法，其中，以在該回收槽內之壓力穩定之方式控制自該回收槽之該液體排出。

37.如申請專利範圍第 34 項之液體回收方法，其中，以透過該液體回收口之該液體回收之回收力穩定之方式控制自該回收槽之該液體排出。

38.如申請專利範圍第 34 至 37 項中任一項之液體回收方法，其中，該曝光裝置，具有用於在該基板之表面一部分形成液浸區域之嘴構件；

該液體回收口設有該嘴構件。

39.如申請專利範圍第 34 至 37 項中任一項之液體回收方法，其中，該嘴構件具有對該液體為撥液性之內側面。

40.如申請專利範圍第 34 至 37 項中任一項之液體回收方法，其中，該曝光裝置具備：

投影光學系統；

主柱架，構成為支撐該嘴構件；

固定台，構成為支撐該投影光學系統；以及

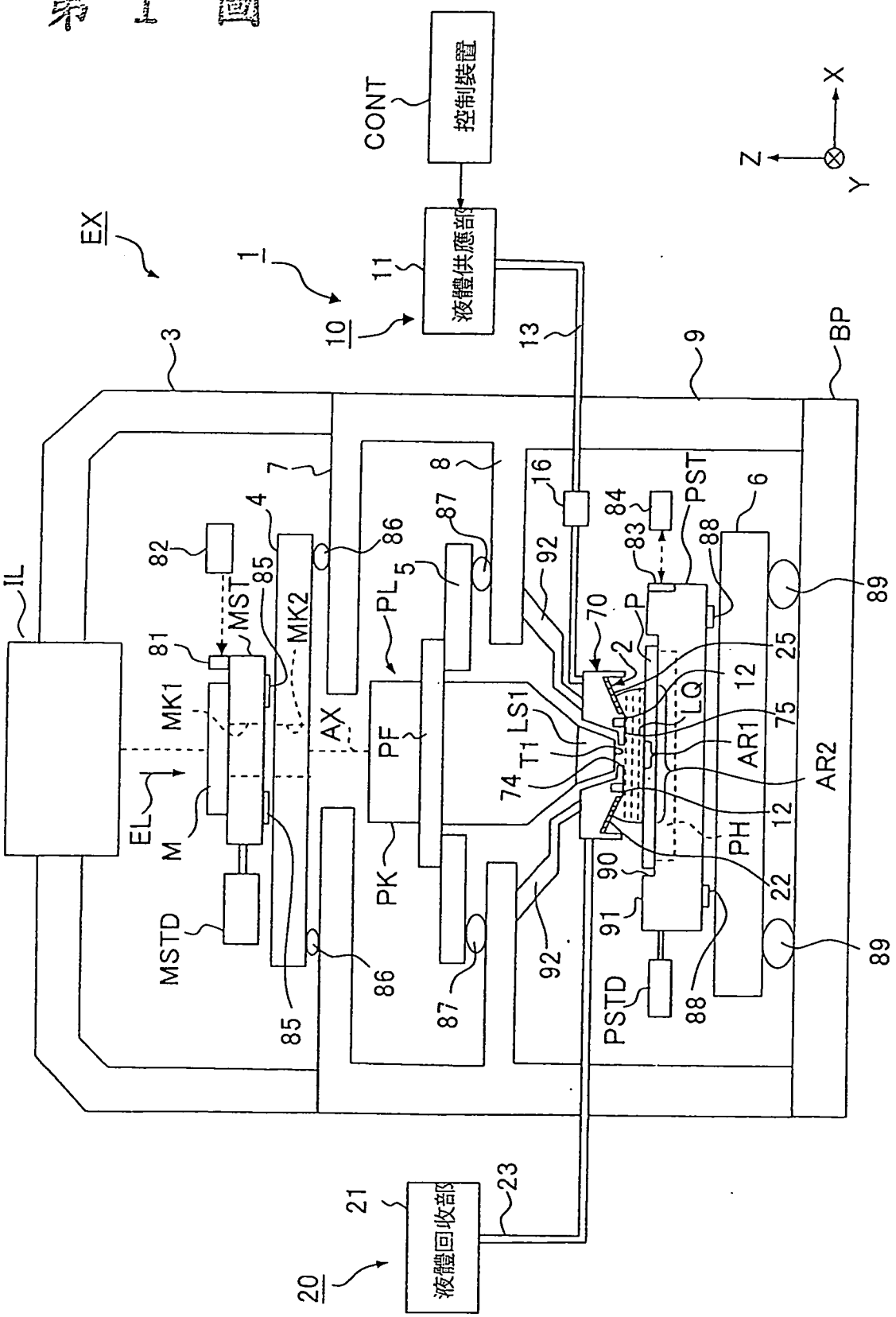
防振裝置，配置成該主柱架之振動不傳達至該固定台。

41.如申請專利範圍第 34 至 37 項中任一項之液體回收方法，其中，該嘴構件具有對該液體為撥液性之內側面；

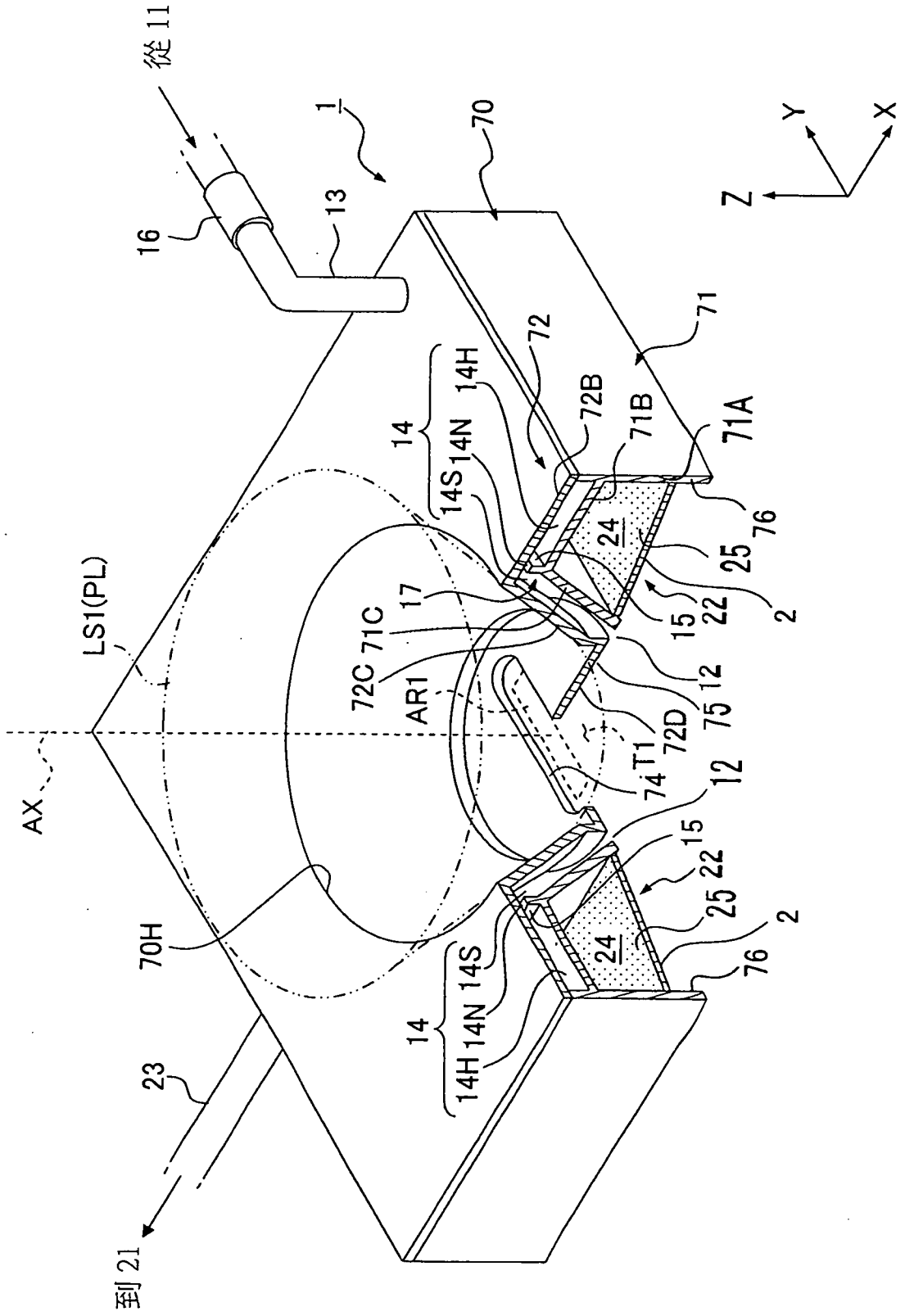
於該嘴構件之該內側面與該投影光學系統之光學元件之側面之間形成間隙。

圖式

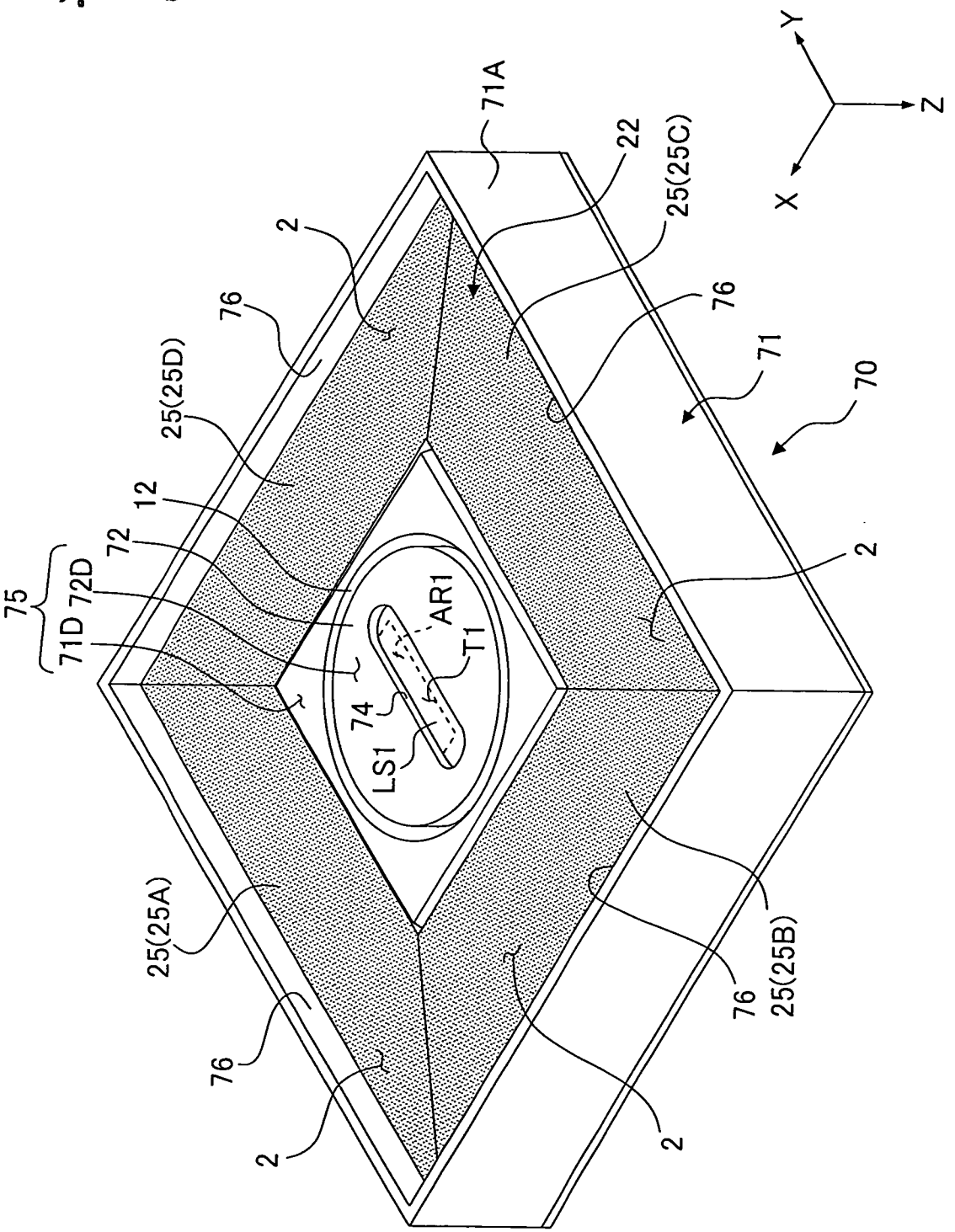
第 1 圖


CONT
控制裝置
X
Z
Y
EX
1
10
11
液體供應部
13
3
9
BP
IL
7
8
16
84
PST
6
4
82
85
MST
MK2
86
87
PL
5
92
83
88
89
81
MK1
AX
PF
70
P
2
25
12
LQ
LS1
T1
74
AR1
75
AR2
EL
M
MSTD
PK
PH
90
91
22
PSTD
20
21
液體回收部
23

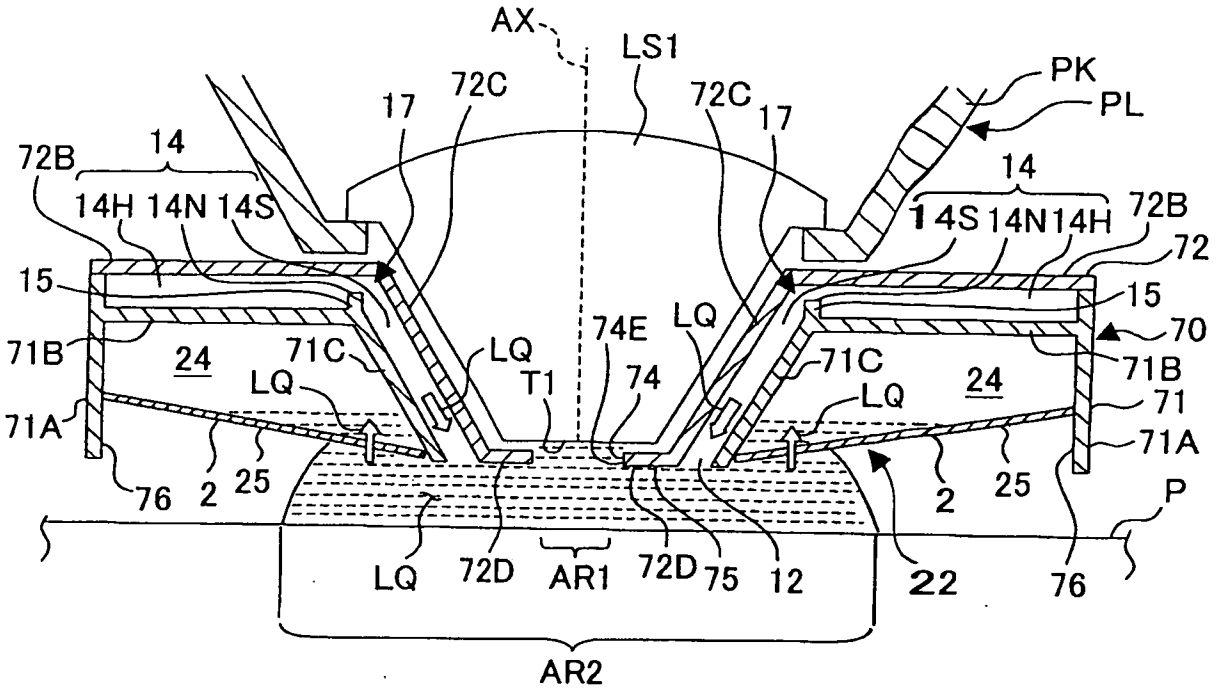
第 2 圖


從 11
1
70
16
13
Z
Y
X
71
72
14H
14
14N
14S
72B
71B
71A
76
24
25
22
15
2
LS1(PL)
17
71C
72C
AR1
12
75
72D
T1
74
AX
70H
23
到 21

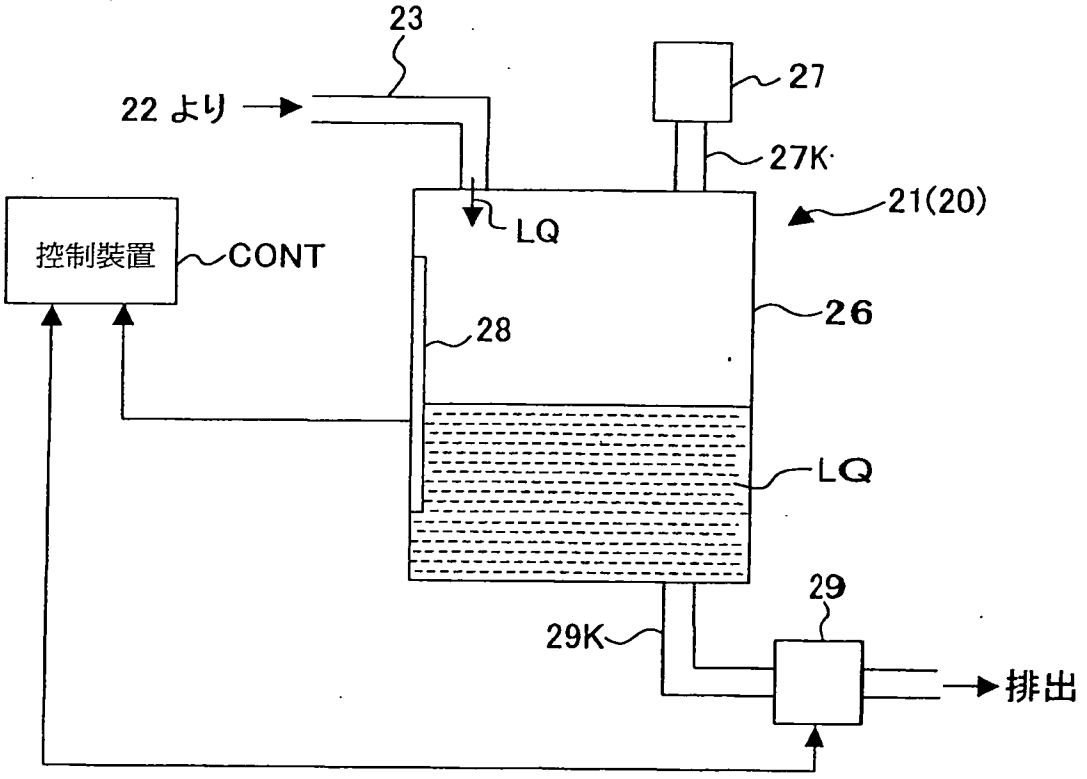
第 3 圖


Y
Z
X
71A
22
25(25C)
2
76
76
25(25D)
71
70
12
72
75
72D
71D
AR1
T1
74
LS1
2
25(25A)
76
2
76
25(25B)
2

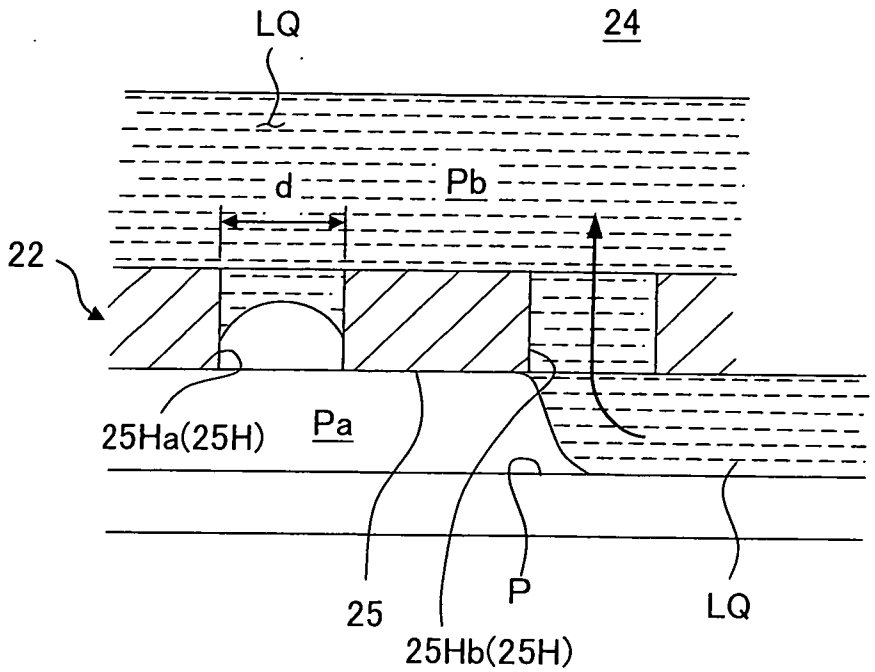
第 4 圖


AX
LS1
PK
PL
17
72C
72C
17
14
72B
14H 14N 14S
14
14S 14N 14H
72B
72
15
15
71B
24
71C
LQ
74E
LQ
T1
74
71C
LQ
24
70
71B
71
71A
LQ
71A
76
2
25
2
25
P
LQ
72D
AR1
72D
75
12
22
76
AR2

第 5 圖

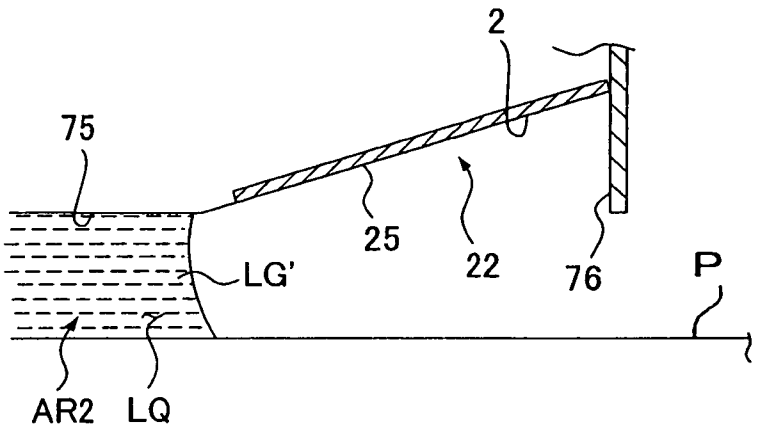

23
22 より
27
27K
21(20)
LQ
控制裝置
CONT
28
26
LQ
29
29K
排出

第 6 圖

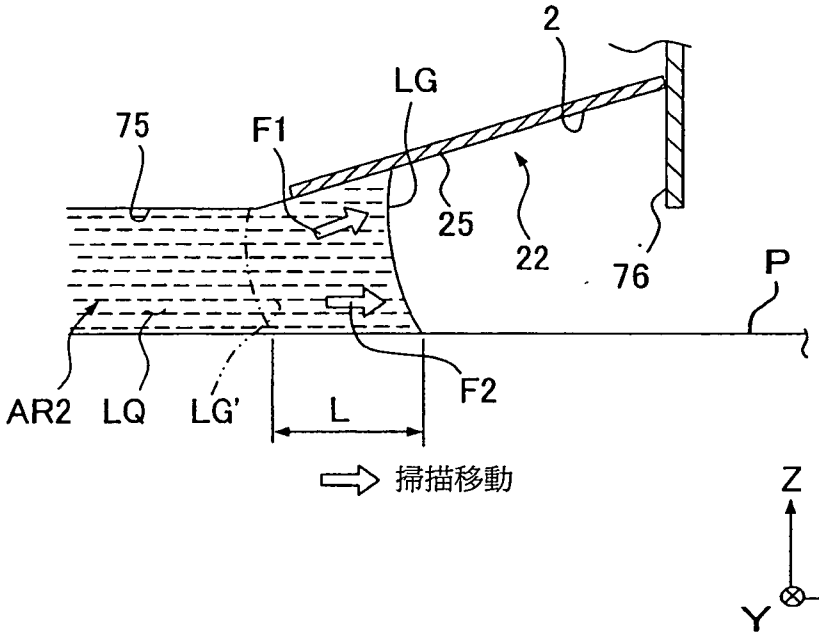


第 7 圖

(a)

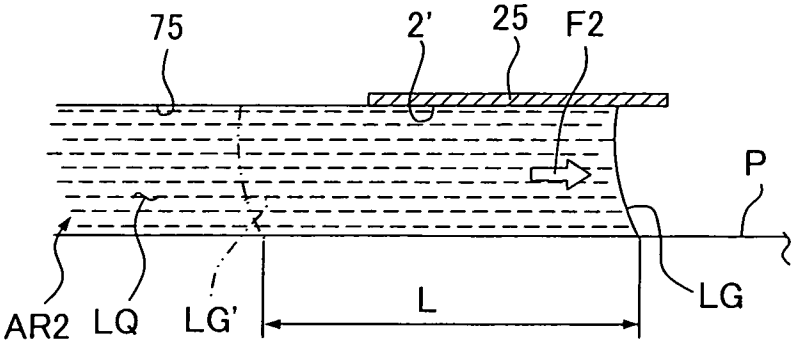


(b)

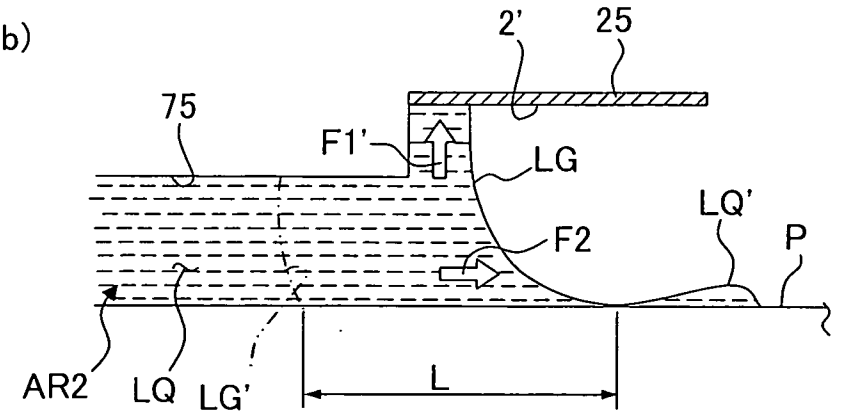


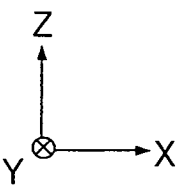
第 8 圖

(a)

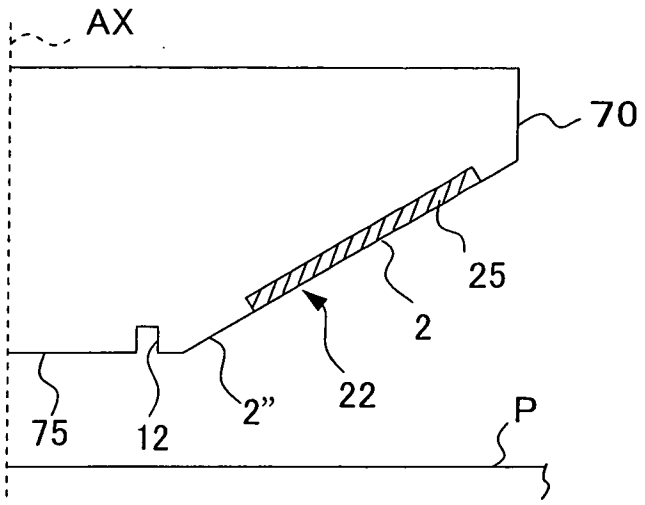


(b)

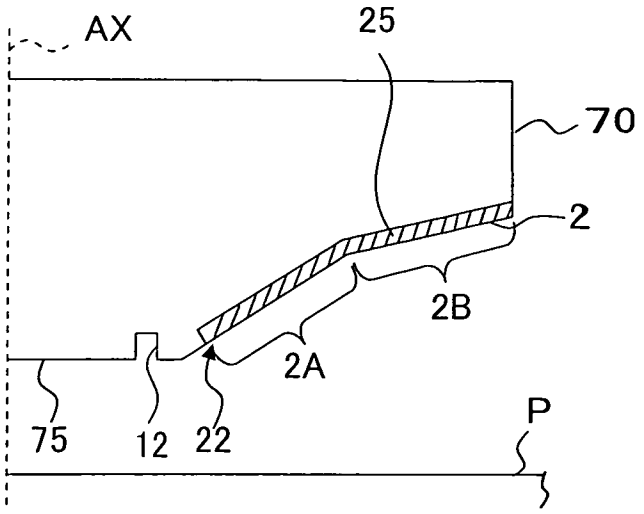




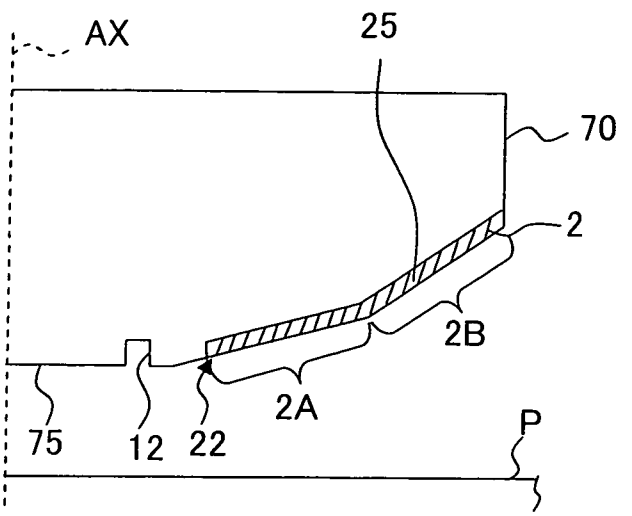
第 9 圖



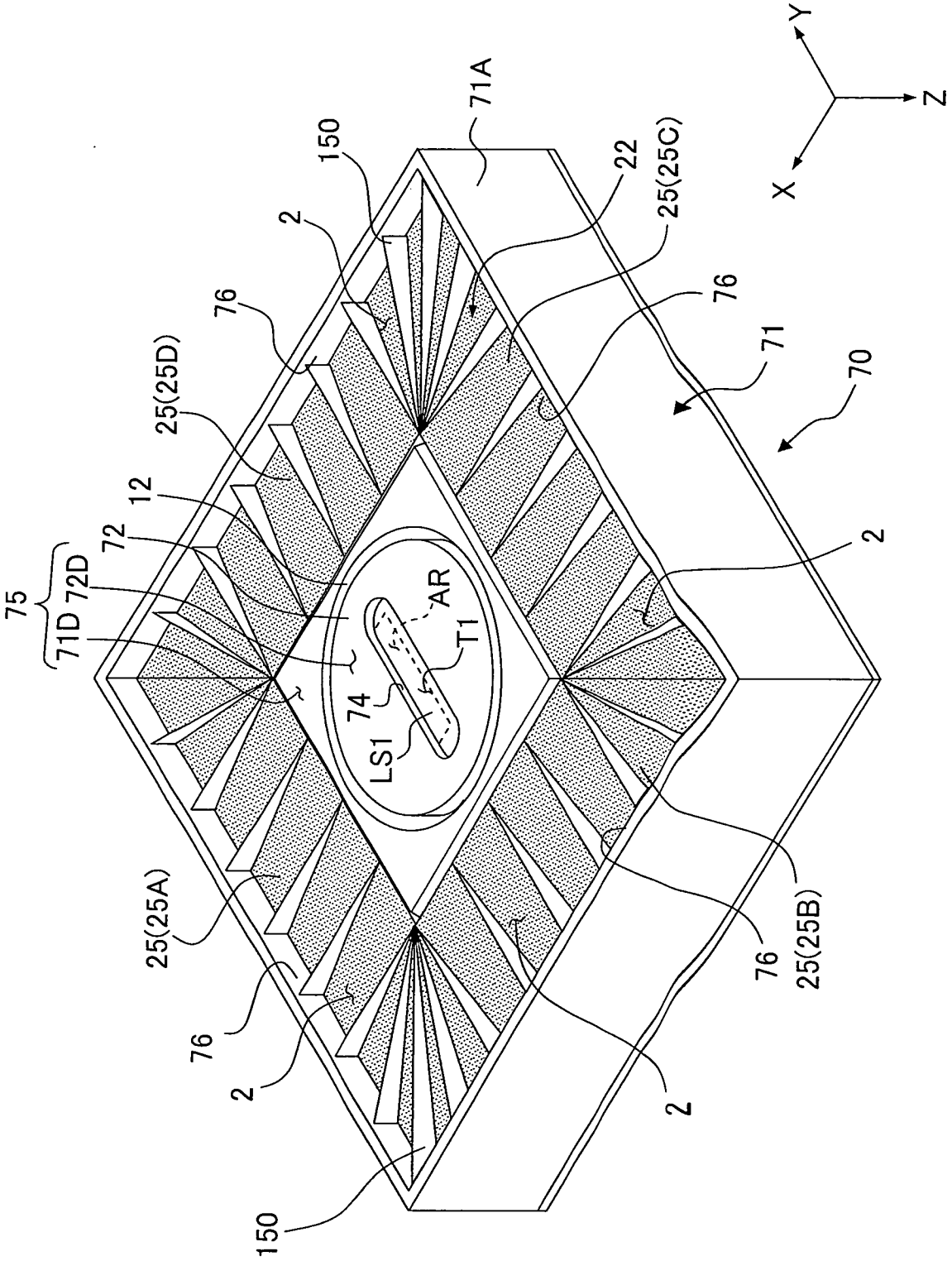
第 10 圖



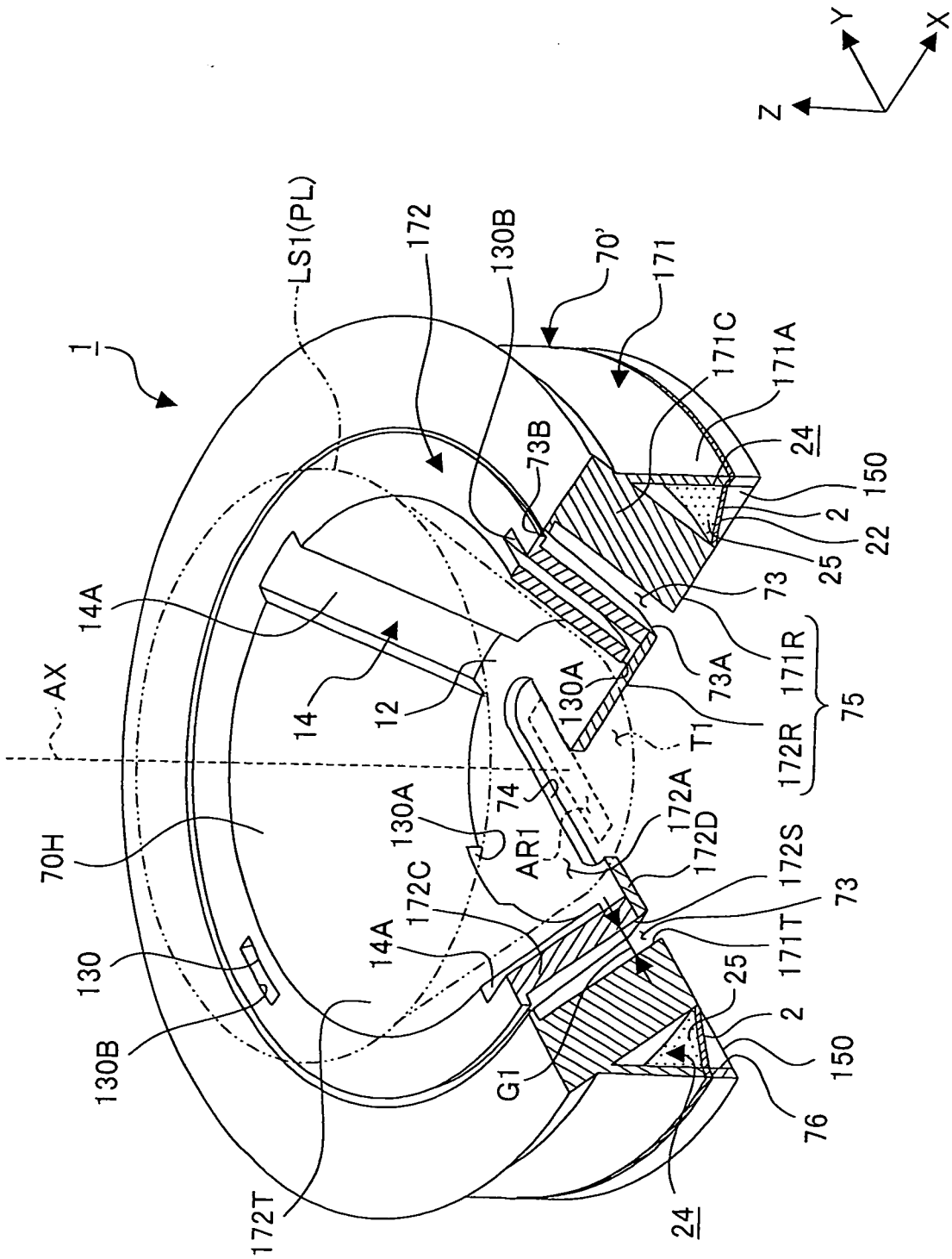
第 11 圖



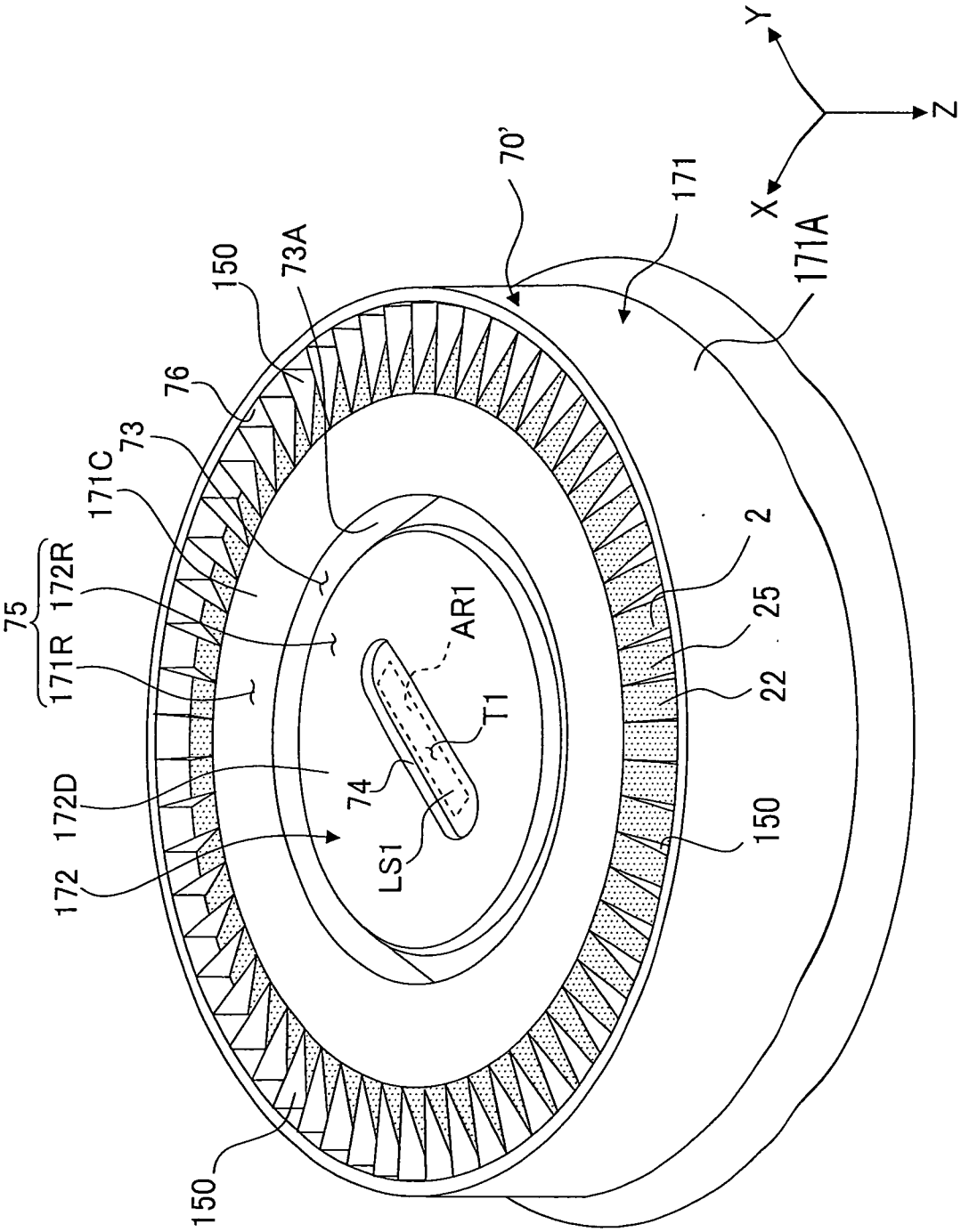
第 12 圖


Y
Z
X
71A
150
2
22
25(25C)
76
71
70
25(25D)
12
72
72D
71D
75
AR
T1
74
LS1
2
25(25A)
76
2
150
76
25(25B)
2

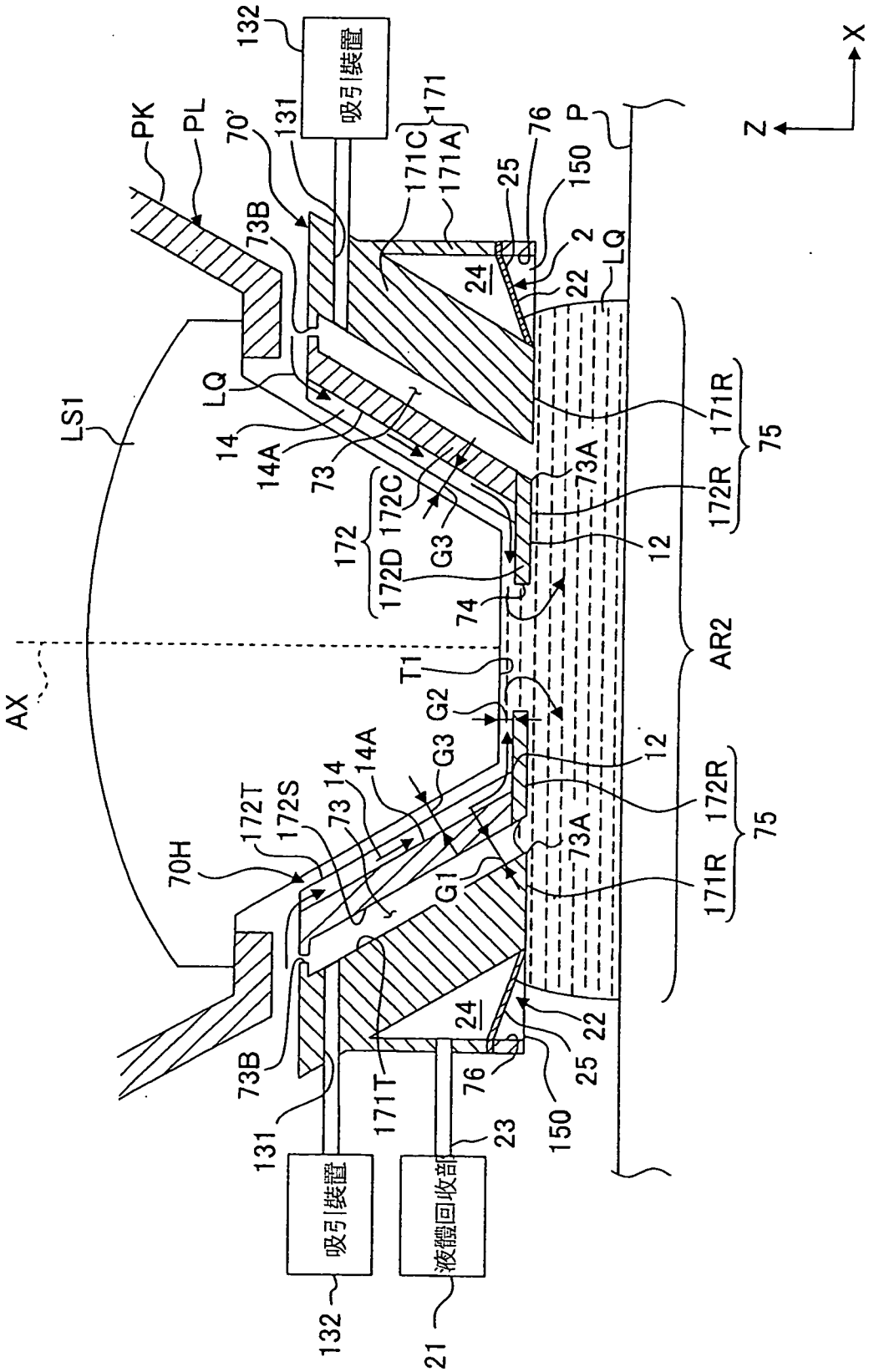
第 13 圖


Y
X
Z
1
LS1(PL)
172
130B
70'
171
171C
171A
24
73B
150
2
22
25
73
14A
AX
14
12
130A
73A
171R
172R
75
T1
74
AR1
172A
172D
172S
70H
130A
172C
14A
130
171T
73
25
2
130B
G1
150
76
172T
24

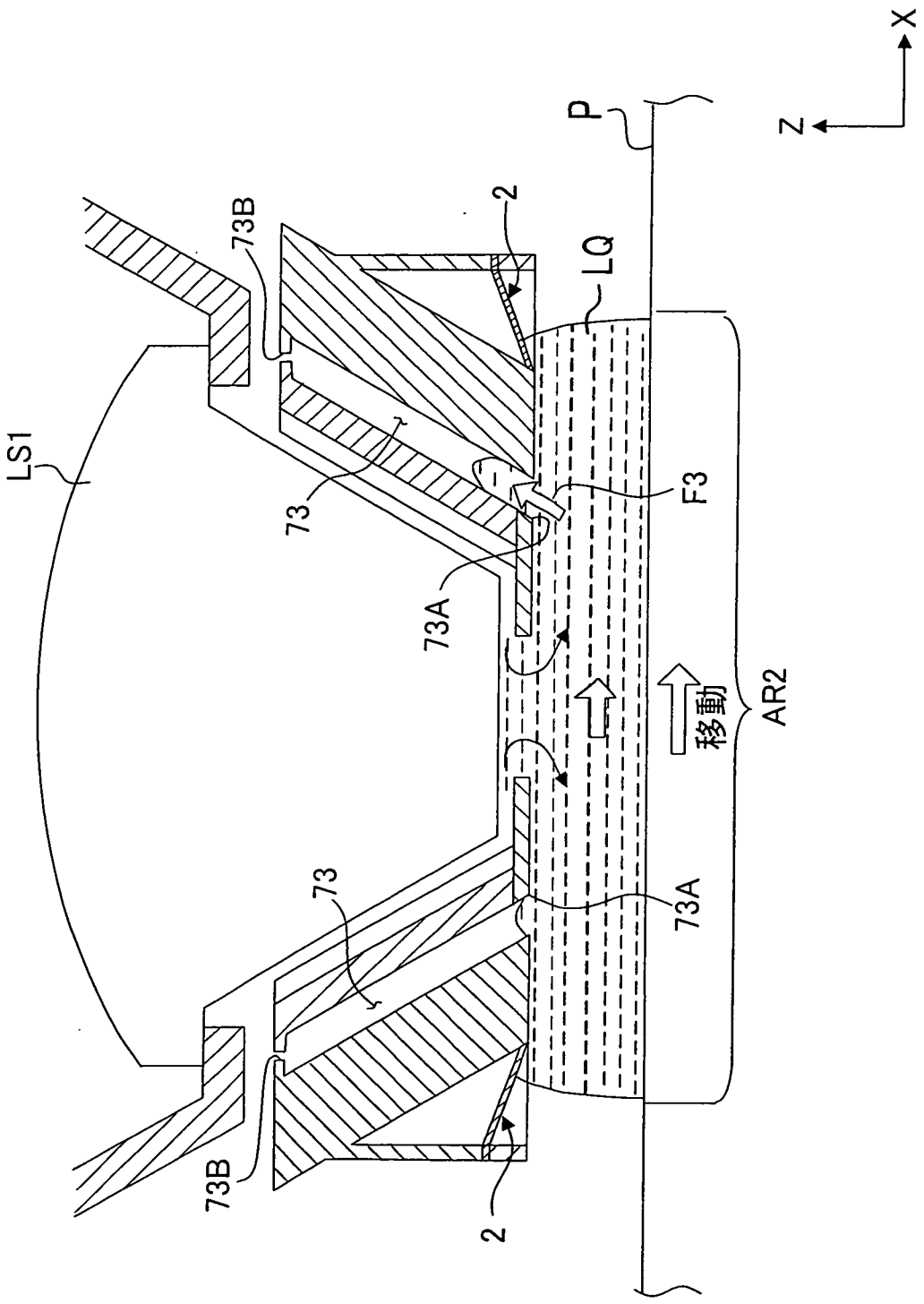
第 14 圖


Y
Z
X
70'
171
171A
150
73A
76
73
171C
75
172R
171R
172D
172
74
LS1
AR1
T1
2
25
22
150
150

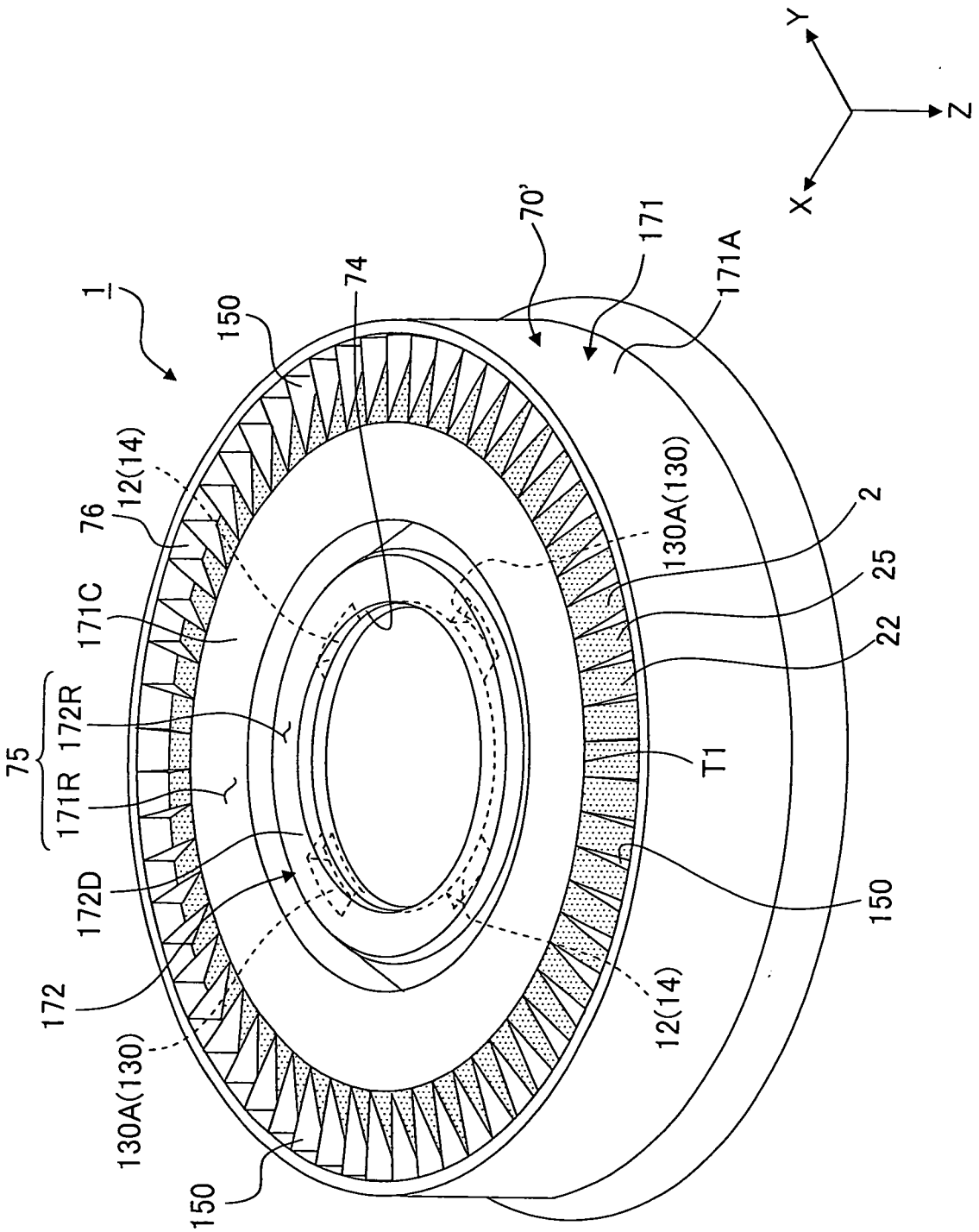
第 15 圖


AX
LS1
PK
PL
70'
70H
132
吸引裝置
131
171
171C
171A
171T
171R
172
172C
172D
172R
172T
172S
73
73A
73B
14
14A
LQ
24
25
76
150
P
2
22
12
74
T1
G1
G2
G3
AR2
75
23
液體回收部
21
Z
X

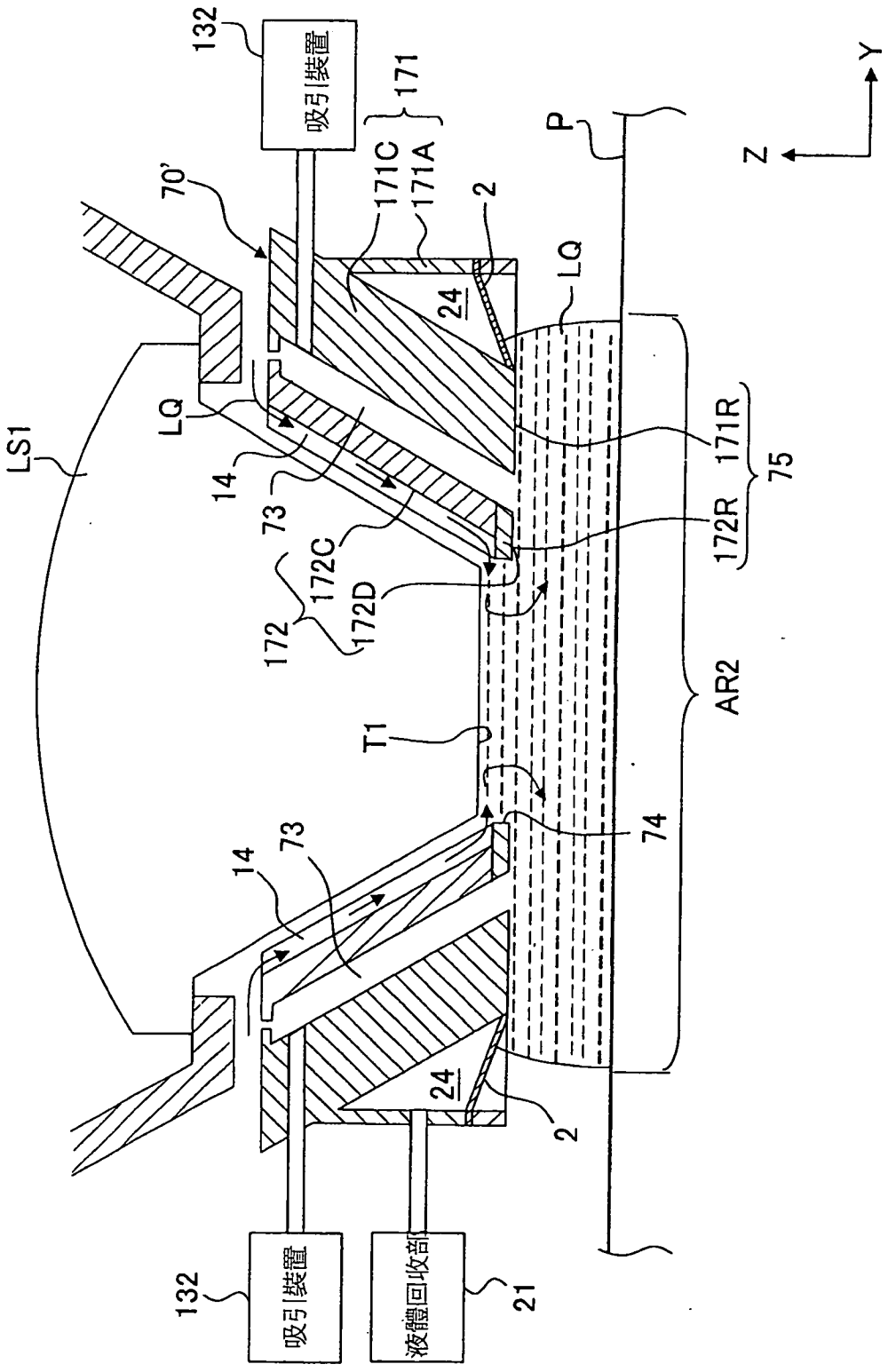
第 16 圖



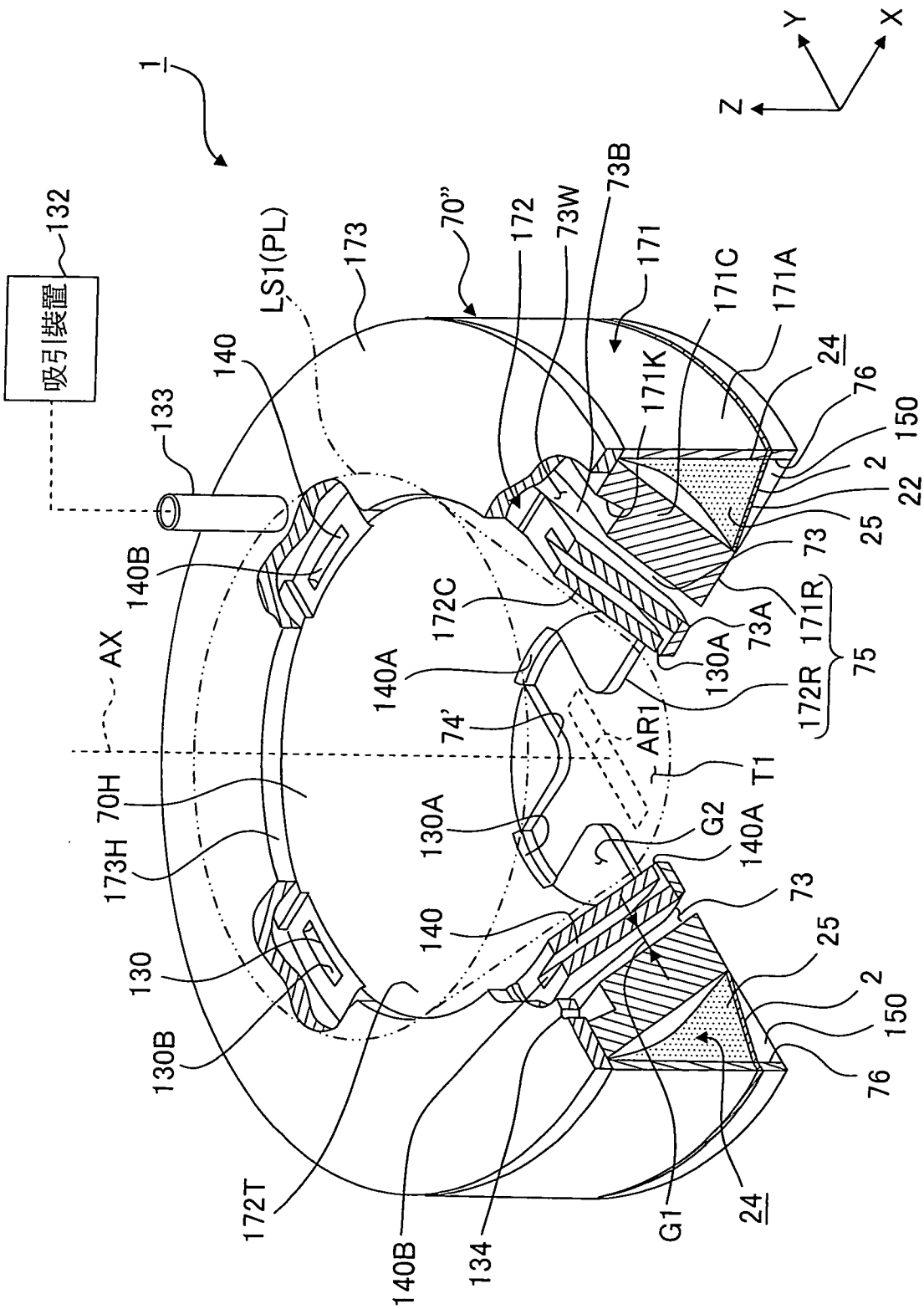
第 17 圖


Y
Z
X
1
150
74
70'
171
171A
12(14)
76
130A(130)
2
171C
25
22
75
172R
171R
T1
172D
150
172
12(14)
130A(130)
150

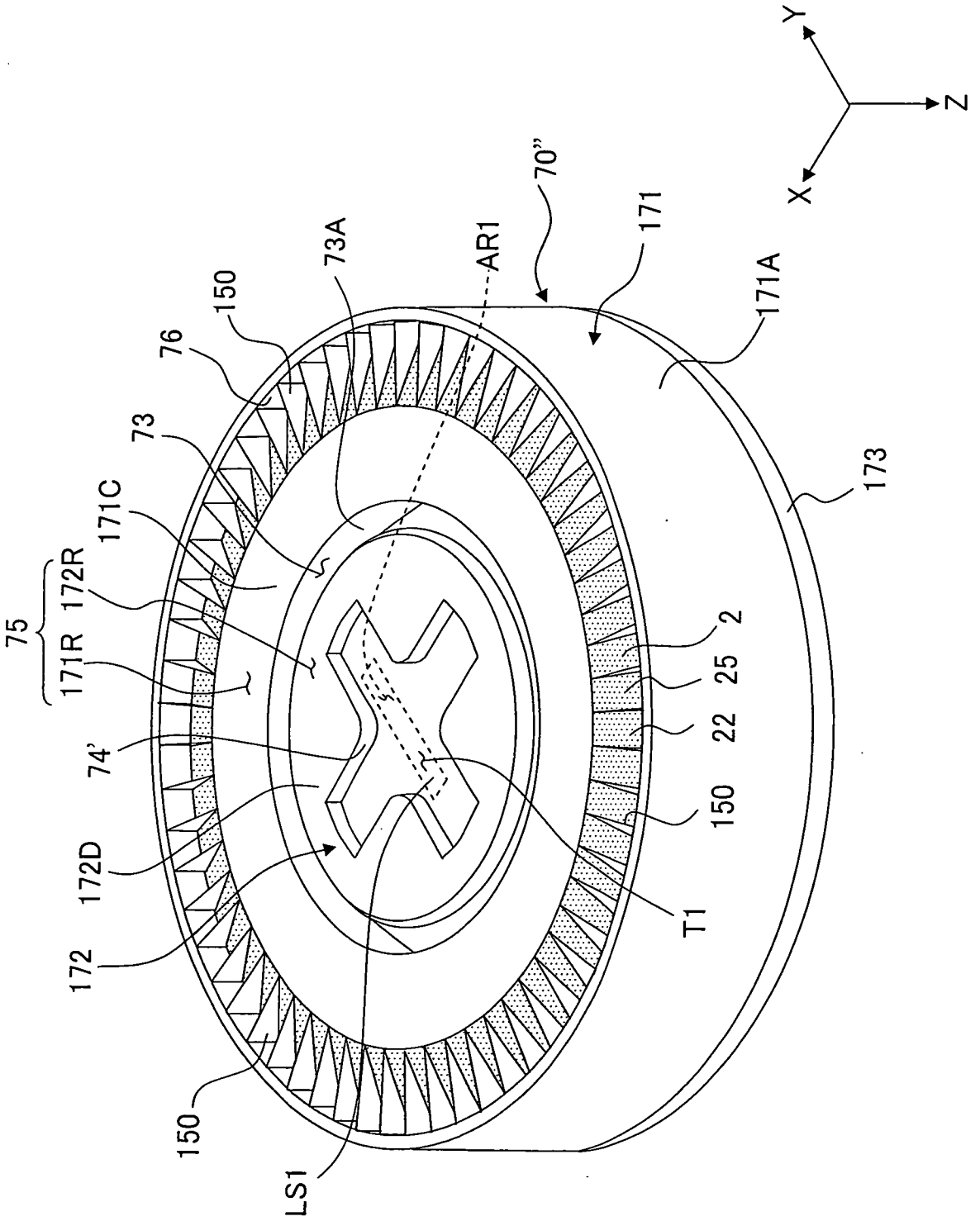
第 18 圖


132
吸引裝置
171
171C
171A
70'
2
P
Y
Z
LQ
24
LS1
LQ
14
73
171R
75
172R
172C
172D
172
T1
AR2
74
14
73
24
2
132
吸引裝置
液體回收部
21

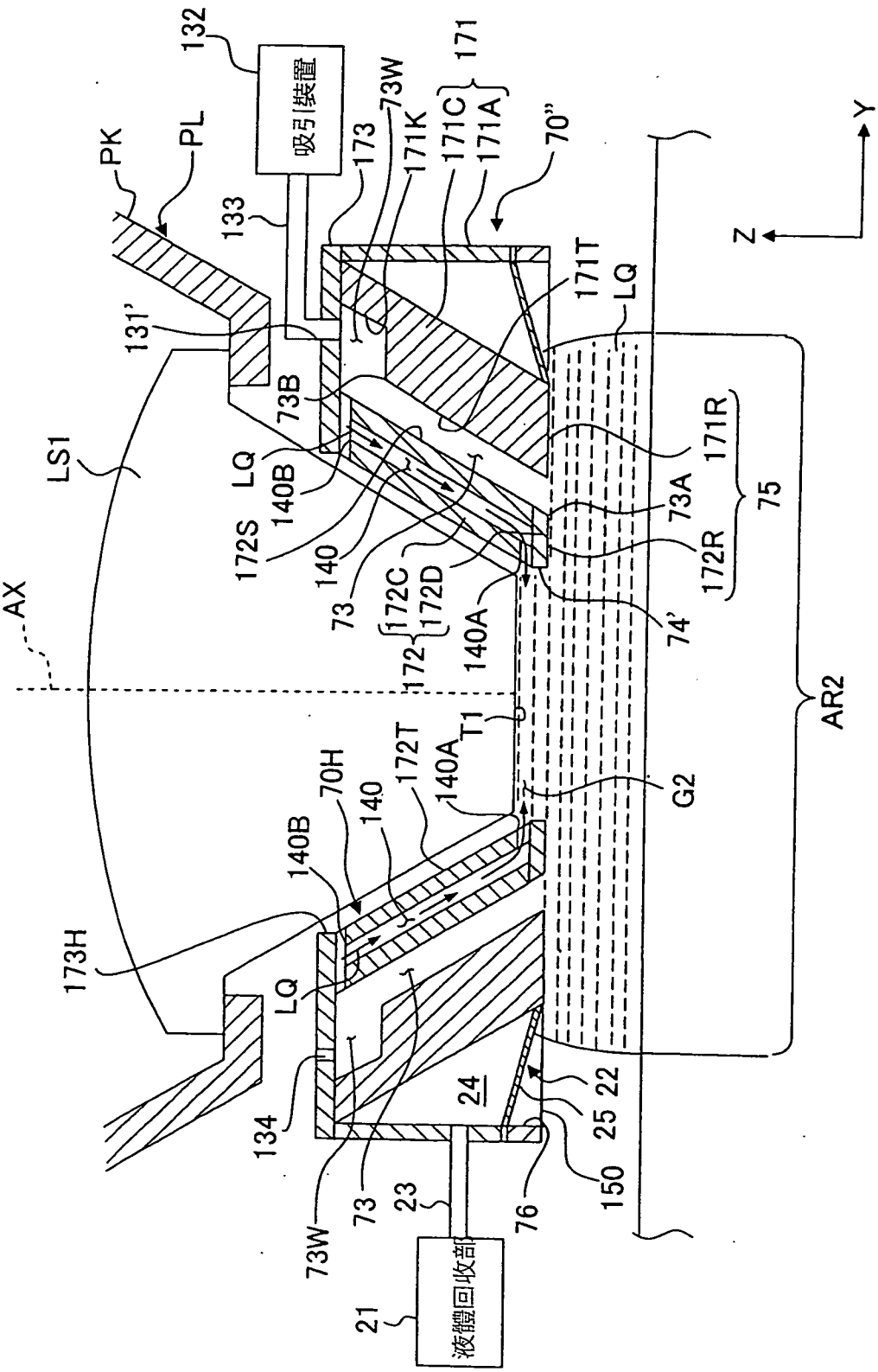
第 19 圖


1
Y
X
Z
吸引裝置
132
133
LS1(PL)
140
173
70"
172
73W
73B
171
171C
171A
24
76
150
2
22
25
73
171K
140B
172C
73A
130A
171R
75
172R
AX
140A
74'
AR1
T1
70H
173H
130A
G2
140A
73
130
140
25
2
150
130B
76
172T
140B
134
G1
24

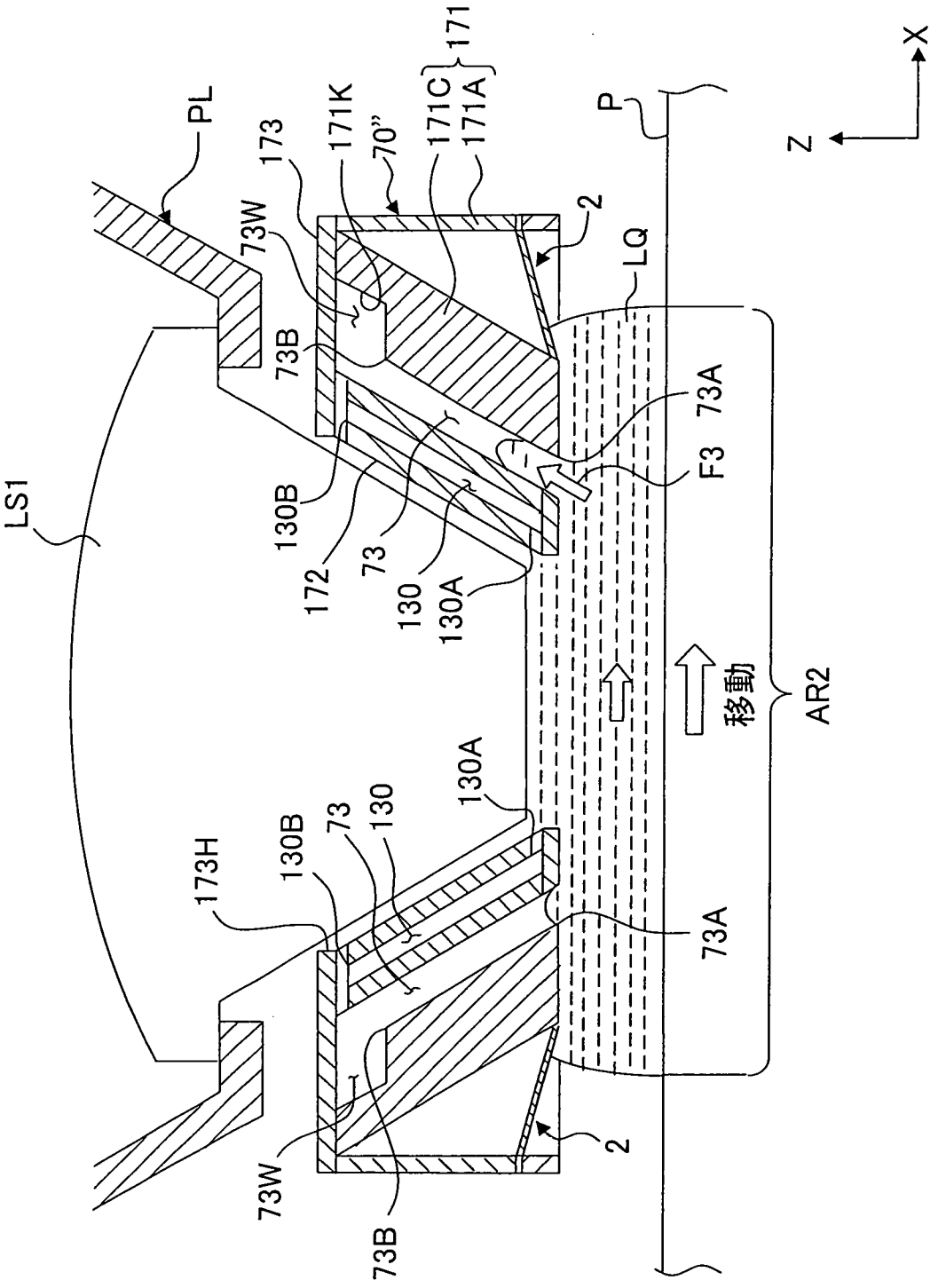
第 20 圖


Y
Z
X
70"
171
AR1
73A
150
76
73
171C
172R
75
171R
74'
172D
172
150
LS1
T1
150
22
25
2
171A
173

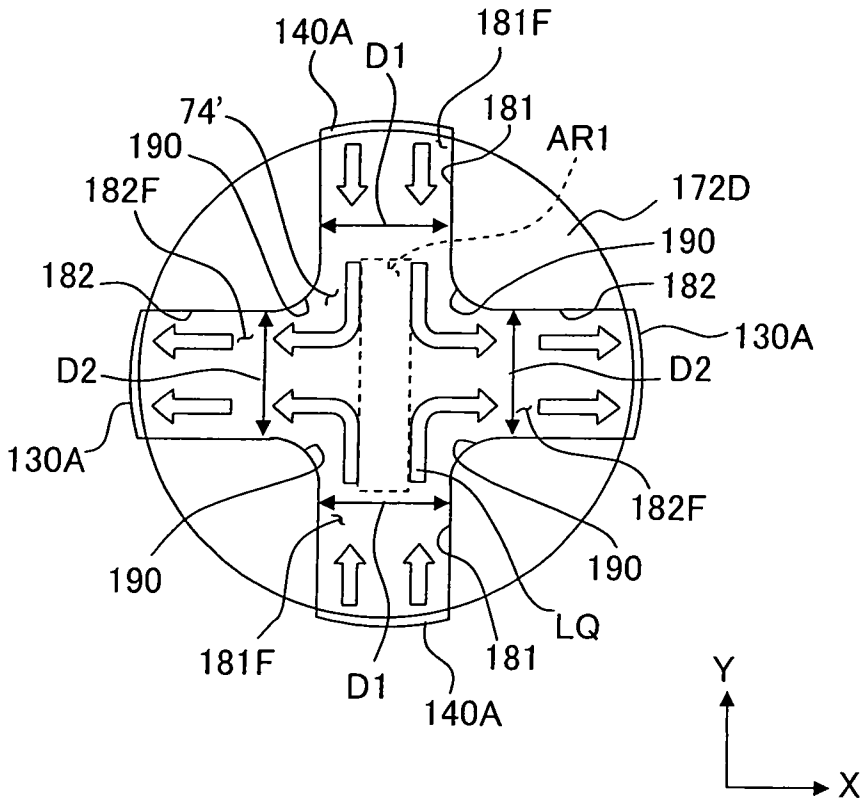
第 21 圖


132
吸引裝置
PK
PL
133
173
73W
171K
171C
171A
171
70”
Y
Z
131’
171T
LQ
LS1
73B
140B
LQ
172S
140
73
172C
172D
172
140A
AX
73A
171R
75
172R
74’
AR2
T1
172T
140A
70H
140
140B
G2
173H
LQ
134
24
22
25
150
73W
73
23
76
液體回收部
21

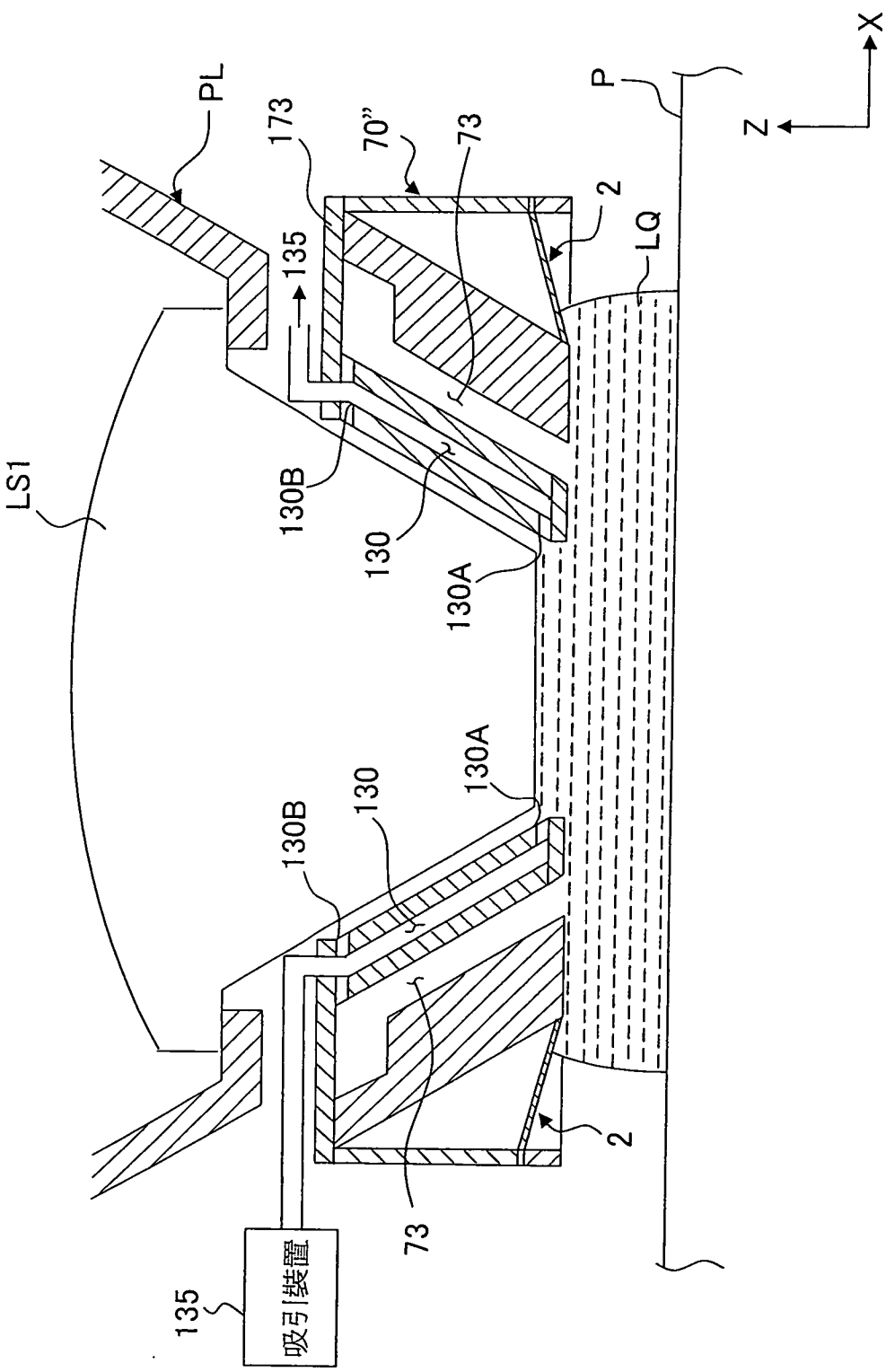
第 22 圖


PL
173
171K
70"
171C
171A
171
P
X
Z
73W
2
LQ
73B
73A
F3
LS1
130B
172
73
130
130A
移動
AR2
130A
130B
73
130
173H
73A
73W
2
73B

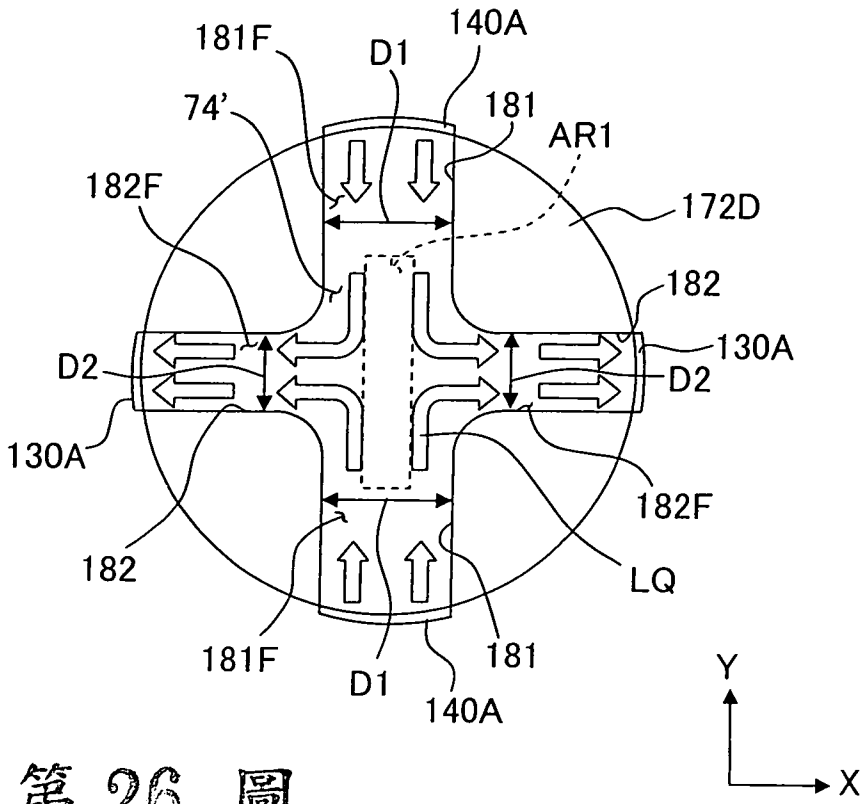
第 23 圖


140A
D1
181F
74'
181
190
AR1
182F
172D
190
182
182
130A
D2
D2
130A
182F
190
190
LQ
181F
D1
181
140A
Y
X

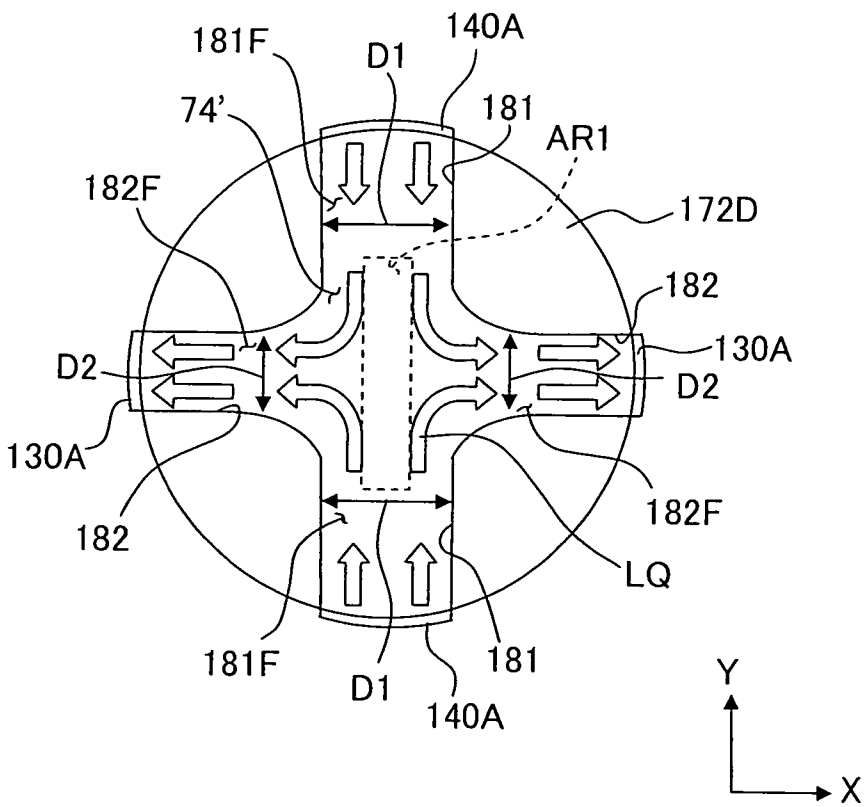
第 24 圖


X
Z
PL
173
70"
73
P
2
LQ
135
LS1
130B
130
130A
130A
130
130B
73
2
135
吸引裝置

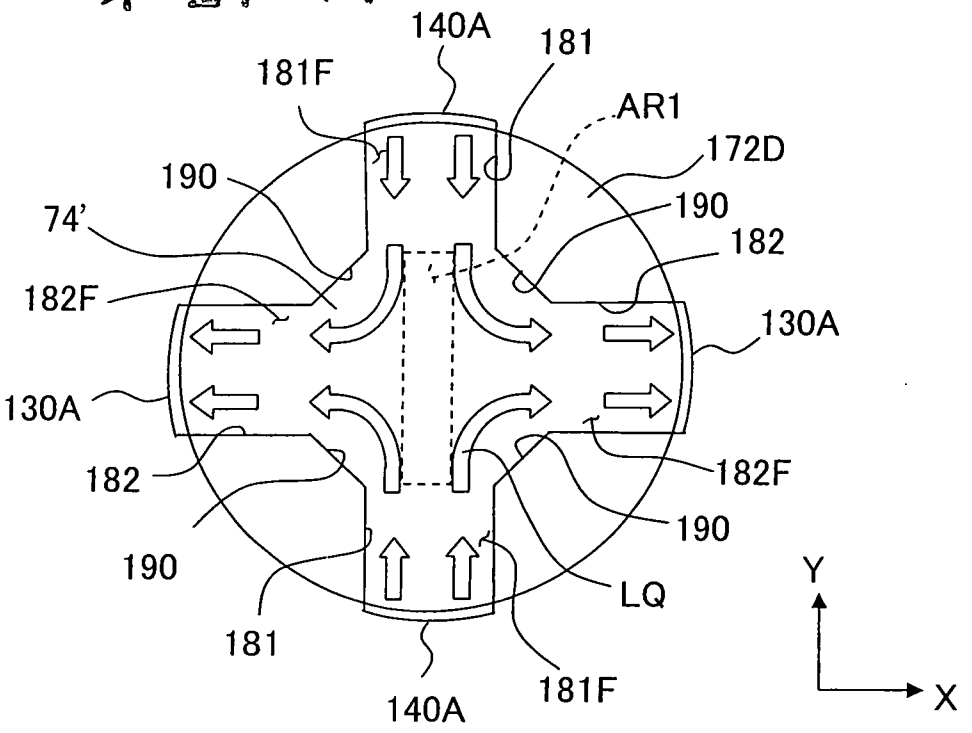
第 25 圖


181F
D1
140A
74'
181
AR1
182F
172D
182
130A
D2
D2
130A
182F
182
LQ
181F
D1
181
140A
Y
X

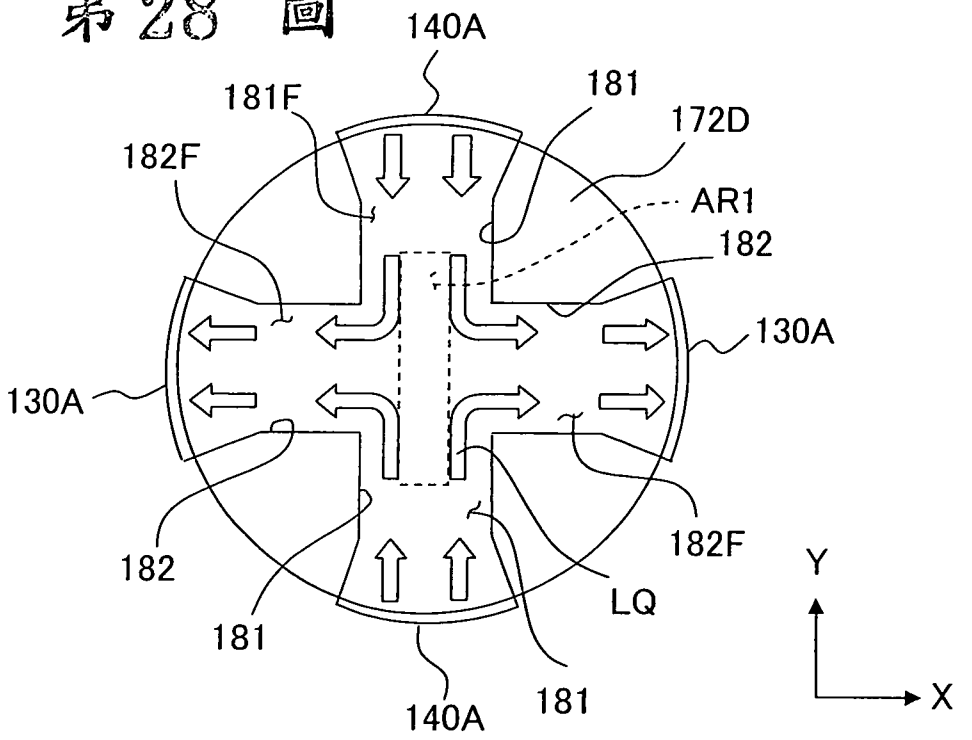
第 26 圖


181F
D1
140A
74'
181
AR1
182F
172D
182
130A
D2
D2
130A
182F
182
LQ
181F
D1
181
140A
Y
X

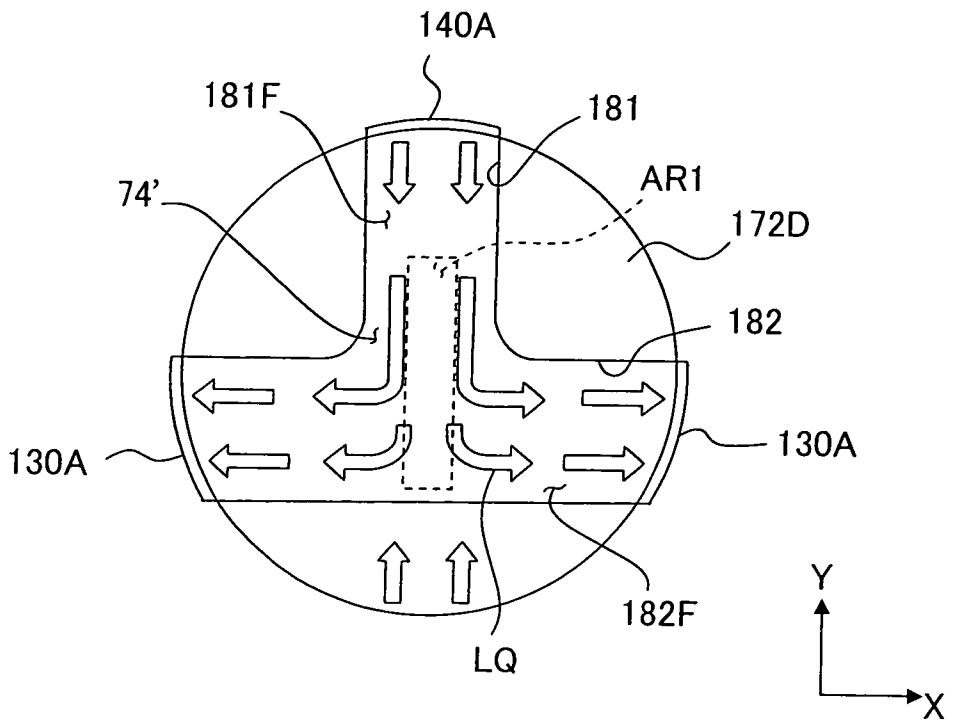
第 27 圖


140A
181
181F
AR1
172D
190
74'
190
182
182F
130A
130A
182
182F
190
190
LQ
181
181F
140A
Y
X

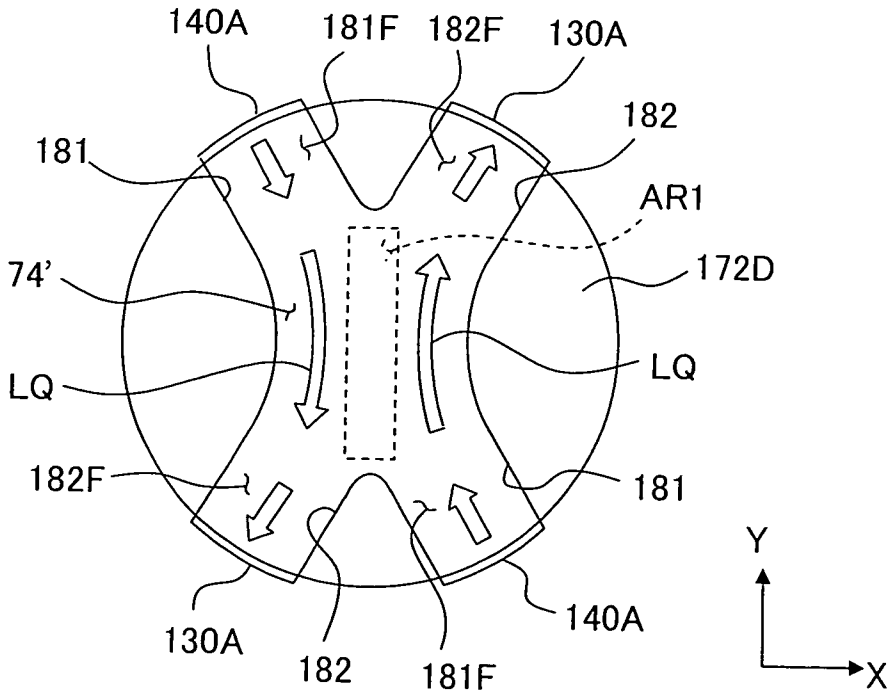
第 28 圖


140A
181F
181
172D
182F
AR1
182
130A
130A
182
182F
LQ
181
140A
181
Y
X

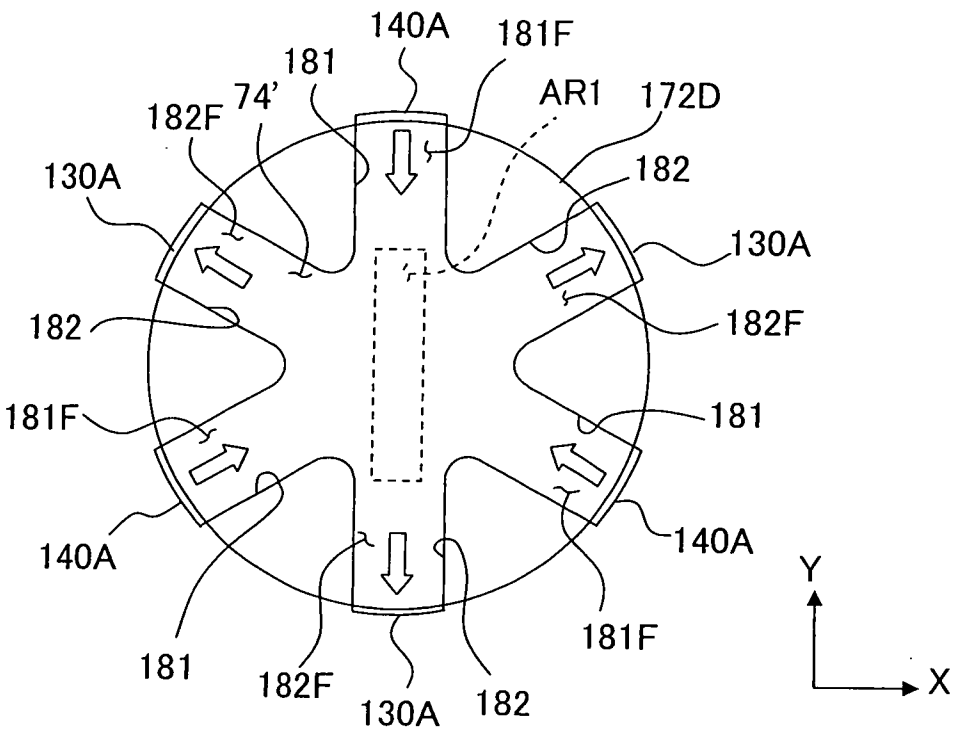
第 29 圖


140A
181F
181
74'
AR1
172D
182
130A
130A
LQ
182F
Y
X

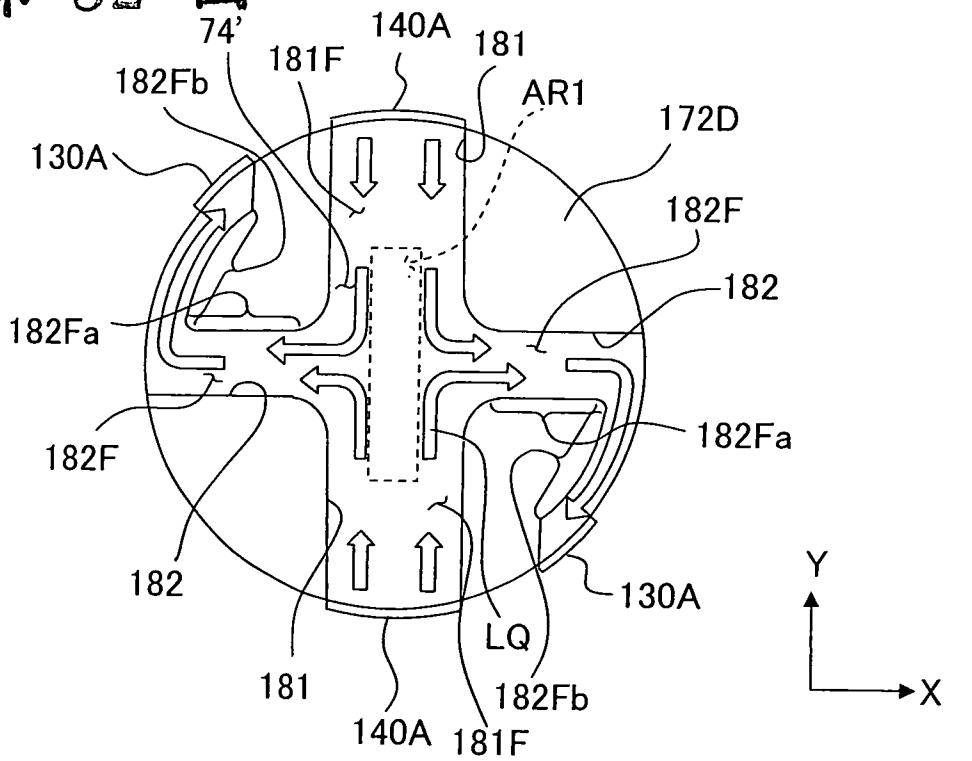
第 30 圖


140A
181F
182F
130A
182
181
AR1
74'
172D
LQ
LQ
182F
181
Y
130A
182
181F
140A
X

第 31 圖


140A
181F
181
74'
AR1
172D
182F
182
130A
130A
182
182F
181F
181
140A
140A
181
182F
130A
182
181F
Y
X

第 32 圖


74'
140A
181
181F
182Fb
AR1
172D
130A
182F
182
182Fa
182Fa
182F
182
130A
LQ
181
182Fb
140A
181F
Y
X

第 33 圖

