



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104487897 B

(45)授权公告日 2017.08.29

(21)申请号 201380038451.8

(22)申请日 2013.07.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104487897 A

(43)申请公布日 2015.04.01

(30)优先权数据

61/674,078 2012.07.20 US

61/790,328 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/069959 2013.07.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/014123 EN 2014.01.23

(73)专利权人 株式会社 尼康

地址 日本东京都

(72)发明人 佐藤真路

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李景辉

(51)Int.Cl.

G03F 7/20(2006.01)

审查员 邵文莉

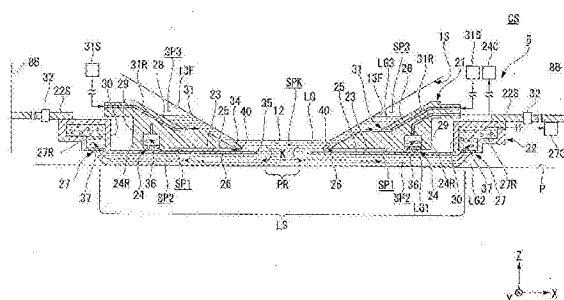
权利要求书5页 说明书27页 附图21页

(54)发明名称

液浸构件及曝光装置

(57)摘要

本发明的液浸构件(5)用于液浸曝光装置(EX),在能于光学构件(13)的下方移动的物体(P)上形成液浸空间(LS)。液浸构件具备配置在光学构件周围的至少一部分的第1构件(21)、与配置在曝光用光(EL)的光路(K)周围的至少一部分而能相对第1构件移动的第2构件(22)。第2构件具有通过间隙与第1构件的第1下面(23)相对的第2上面(25)、与物体可相对的第2下面(26)、以及配置在第2下面周围的至少一部分的流体回收部(27)。



1. 一种液浸构件,用于通过在光学构件的射出面与基板之间的液体以曝光用光使该基板曝光的液浸曝光装置,在能于该光学构件下方移动的物体上形成液浸空间,具备:

第1构件,配置在该光学构件周围的至少一部分,具有第1下面;

第2构件,于该第1构件的下方,配置在该曝光用光的光路周围的至少一部分,能相对该第1构件移动;以及

第1供应部及第2供应部,其能供应用于形成该液浸空间的液体,

其中该第2构件具备:

与该第1构件的该第1下面通过间隙相对的第2上面;

能与该物体相对的第2下面;以及

配置在该第2下面周围至少一部分的流体回收部;

其中该第2构件能在与该光学构件的光轴实质垂直的方向移动,该第2供应部能供应液体至该第1下面与该第2上面之间的第1空间。

2. 如权利要求1的液浸构件,其进一步具备相对该光路于该第1构件的外侧连接于该第2构件的支承构件;

其中通过由驱动装置使该支承构件移动,该第2构件即能移动。

3. 如权利要求1的液浸构件,其中,该液体从该第2上面侧的空间及该第2下面侧的空间中的一方往另一方的移动受到抑制。

4. 如权利要求1的液浸构件,其中,该流体回收部相对该光路配置在该第1构件外侧。

5. 如权利要求1的液浸构件,其中,该第1构件进一步具有相对该光路朝向外侧的外侧面;

该第2构件进一步具有通过间隙与该第1构件的该外侧面相对的内侧面、与从该流体回收部回收的流体流经的回收流路;以及

于该内侧面的外侧配置该第2构件的该回收流路。

6. 如权利要求1的液浸构件,其中,该物体能与该流体回收部相对。

7. 如权利要求1的液浸构件,其中,该第2构件的该流体回收部能通过多孔构件的孔回收流体。

8. 如权利要求1的液浸构件,其中,该第1供应部配置于该第1构件。

9. 如权利要求1的液浸构件,其中,来自该第1供应部的该液体的至少一部分被供应至该第1下面与该第2上面之间的该第1空间;以及

该液浸构件进一步具备能回收来自该第1空间的该液体的液体回收部。

10. 如权利要求9的液浸构件,其进一步具备配置在该第1下面、能诱导来自该第1供应部的该液体的至少一部分的诱导部。

11. 如权利要求10的液浸构件,其中,该诱导部使该液体的至少一部分流向与该第2构件的移动方向平行的方向。

12. 如权利要求1的液浸构件,其进一步具备能回收来自该第1空间的该液体的液体回收部。

13. 如权利要求12的液浸构件,其中,该液体回收部配置于该第1构件。

14. 如权利要求12的液浸构件,其中,该液体回收部配置在该光路的周围。

15. 如权利要求1的液浸构件,其中,该第2上面对该液体具有拨液性。

16. 如权利要求1的液浸构件, 其中, 该第1构件具有与该光学构件的侧面相对的相对面; 以及具有设置成该侧面与该相对面之间的液体的至少一部分流于该第2上面的流路。

17. 如权利要求16的液浸构件, 其进一步具备能回收流于该第2上面的该液体的液体回收部。

18. 如权利要求17的液浸构件, 其中, 该液体回收部能回收来自该第1空间的该液体。

19. 如权利要求1的液浸构件, 其中, 该第2下面的至少一部分于相对该光路的放射方向朝外侧向上方倾斜。

20. 如权利要求1的液浸构件, 其具备相对该光路配置在该第2构件的外侧、能回收流体的第3构件。

21. 如权利要求20的液浸构件, 其中, 该第3构件能通过多孔构件回收流体。

22. 如权利要求20的液浸构件, 其中, 该第3构件能与该第2构件一起移动。

23. 如权利要求1的液浸构件, 其中, 该第1构件实质上不移动。

24. 如权利要求1的液浸构件, 其中, 该第2构件能与该曝光用光从该射出面射出的期间的至少一部分并行移动。

25. 如权利要求1的液浸构件, 其中, 该第2构件能与该物体移动的期间的至少一部分并行移动。

26. 如权利要求1的液浸构件, 其中, 该第2构件能于该物体的移动方向移动。

27. 如权利要求1的液浸构件, 其中, 该第1构件具有该曝光用光能通过的第1开口; 以及该第2构件具有该曝光用光能通过的第2开口。

28. 如权利要求27的液浸构件, 其中, 该第1开口较该第2开口大。

29. 如权利要求27的液浸构件, 其中, 规定面向该光路的该第2开口的该第2构件内面的至少一部分, 于相对该光路的放射方向朝外侧向上方倾斜。

30. 如权利要求27的液浸构件, 其中, 该第2构件的该第2上面的一部分与该射出面相对。

31. 如权利要求27的液浸构件, 其中, 该第1构件具有形成在该第1开口周围的第1上面; 以及

该第1上面的一部分与该射出面相对。

32. 如权利要求27的液浸构件, 其中, 用以形成该液浸空间而从该第1供应部供应的液体, 通过该第1开口及该第2开口供应至与该射出面相对的该物体上。

33. 一种液浸构件, 用于通过光学构件的射出面与基板间的液体以曝光用光使该基板曝光的液浸曝光装置, 在能于该光学构件下方移动的物体上形成液浸空间, 具备:

第1构件, 配置在该光学构件周围的至少一部分, 具有第1下面;

液体回收部; 以及

第2构件, 配置在该曝光用光的光路周围的至少一部分, 能相对该第1构件移动;

其中该第2构件具有:

通过间隙与该第1构件的该第1下面相对的第2上面;

与该物体相对的第2下面; 以及

配置在该第2下面周围至少一部分的流体回收部;

其中该液体回收部能回收来自该第1下面与该第2上面间的第1空间的液体;

该流体回收部能回收来自该第2下面与该物体间的第2空间的流体；
该第2构件能在与该光学构件的光轴实质垂直的方向移动；以及
该流体回收部相对该曝光用光的光路配置在该液体回收部外侧。

34. 如权利要求33的液浸构件，其中，该第1构件进一步具有相对该光路朝向外侧的外侧面；

该第2构件进一步具有通过间隙与该外侧面相对的内侧面、与从该流体回收部回收的流体流经的回收流路；以及

该第2构件的该回收流路相对该光路于该内侧面的外侧配置。

35. 如权利要求33的液浸构件，其中，该物体能与该流体回收部相对。

36. 如权利要求33的液浸构件，其中，该流体回收部能通过多孔构件的孔回收流体。

37. 如权利要求33的液浸构件，其具备配置在该第1下面、或该第2上面、或该第1下面与该第2上面的两方的诱导部。

38. 如权利要求37的液浸构件，其中，该第2构件能在与该光学构件的该光轴实质垂直的方向移动；

该诱导部使该第1空间的液体的至少一部分流向与该第2构件的移动方向平行的方向。

39. 如权利要求33的液浸构件，其中，该液体回收部配置于该第1构件。

40. 如权利要求33的液浸构件，其中，该液体回收部配置于该光路的周围。

41. 如权利要求33的液浸构件，其中，该液体回收部配置于该第2构件。

42. 如权利要求33的液浸构件，其进一步具有使该光学构件与该第1构件间的间隙内的液体的至少一部分流向该第2上面的流路；

其中该第1构件被配置成该流路的端部在较该光学构件的下面更上方处，连接于该光学构件与该第1构件间的该间隙。

43. 如权利要求42的液浸构件，其中，该液体回收部能回收通过该流路流于该第2上面的该液体的至少一部分。

44. 如权利要求33的液浸构件，其中，该第2下面的至少一部分于相对该光路的放射方向朝外侧向上方倾斜。

45. 如权利要求33的液浸构件，其进一步具备相对该光路配置在该流体回收部的外侧、能回收流体的第3构件。

46. 如权利要求45的液浸构件，其中，该第3构件能通过多孔构件回收流体。

47. 如权利要求45的液浸构件，其中，该第3构件能与该第2构件一起移动。

48. 如权利要求33的液浸构件，其进一步具备供应用以形成该液浸空间的该液体的第1供应部。

49. 如权利要求48的液浸构件，其中，该第1供应部配置于该第1构件。

50. 如权利要求48的液浸构件，其中，来自该第1供应部的该液体的至少一部分被供应至该第1空间。

51. 如权利要求48的液浸构件，其中，该第1供应部面向该光学构件与该第1构件之间的第3空间。

52. 如权利要求51的液浸构件，其进一步具有将液体供应至该第1空间的第2供应部。

53. 如权利要求52的液浸构件，其中，该第1构件具有该第2供应部。

54. 如权利要求48的液浸构件, 其中, 该第1构件具有该曝光用光能通过的第1开口;
该第2构件具有该曝光用光能通过的第2开口; 以及
其中从该第1供应部供应的该液体通过该第2开口被供应至该物体上。
55. 如权利要求54的液浸构件, 其中, 从该第1供应部供应的该液体通过该第1开口被供应至该物体上。
56. 如权利要求33的液浸构件, 其中, 该第1构件具有该曝光用光能通过的第1开口; 以及
其中该第2构件具有该曝光用光能通过的第2开口。
57. 如权利要求56的液浸构件, 其中, 该第1开口较该第2开口大。
58. 如权利要求56的液浸构件, 其中, 规定面向该光路的该第2开口的该第2构件的内面的至少一部分, 于相对该光路的放射方向朝外侧向上方倾斜。
59. 如权利要求56的液浸构件, 其中, 该第2构件的该第2上面的一部分与该射出面相对。
60. 如权利要求56的液浸构件, 其中, 该第1构件具有形成在该第1开口周围的第1上面; 以及
该第1上面的一部分与该射出面相对。
61. 如权利要求33的液浸构件, 其中, 该第2构件能与该曝光用光从该射出面射出的期间的至少一部分并行移动。
62. 如权利要求33的液浸构件, 其中, 该第2构件能与该物体移动的期间的至少一部分并行移动。
63. 如权利要求33的液浸构件, 其中, 该第2构件能于该物体的移动方向移动。
64. 一种曝光装置, 通过液体以曝光用光使基板曝光, 其具备权利要求1至63中任一一项的液浸构件。
65. 如权利要求64的曝光装置, 其中, 该第2构件能以该第2构件和该物体的相对速度变小的方式移动。
66. 如权利要求64的曝光装置, 其中, 该第2构件能以该第2构件和该物体的相对速度, 较该第1构件与该物体的相对速度小的方式移动。
67. 如权利要求66的曝光装置, 其中, 该物体包含该基板;
在形成有该液浸空间的状态下, 该基板能在与该光学构件的光轴实质垂直的面内, 移动于第1路径后, 移动于第2路径;
于该第1路径, 该基板的移动包含往与第1轴平行的第1方向的移动;
于该第2路径, 该基板的移动包含往和与该第1轴正交的第2轴平行的第2方向的移动;
该第2构件在该基板移动于该第2路径的期间的至少一部分中, 能于该第2方向移动。
68. 如权利要求67的曝光装置, 其中, 在该基板移动于该第1路径时通过该液浸空间的该液体对该基板的照射区域照射该曝光用光, 在该基板移动于该第2路径时则不通过该液浸空间的该液体对该基板的照射区域照射该曝光用光。
69. 如权利要求67的曝光装置, 其中, 该基板在移动于该第2路径后, 移动于第3路径;
于该第3路径, 该基板的移动包含往与该第1方向相反的第3方向的移动; 以及该第2构件在该基板移动于该第3路径的期间的至少一部分中, 能往与该第2方向相反的第4方向移

动。

70. 如权利要求67的曝光装置, 其中, 该第2构件能在该基板开始该第2路径的移动前, 开始往该第2方向的移动。

71. 如权利要求66的曝光装置, 其中, 该物体包含保持且移动该基板的基板载台。

72. 一种元件制造方法, 包含:

使用权利要求66的曝光装置使基板曝光的动作; 以及
使曝光后的该基板显影的动作。

73. 一种曝光方法, 通过光学构件的射出面与基板间的液体以曝光用光使该基板曝光, 包含:

使用液浸构件在能于该光学构件下方移动的该基板上形成该液体的液浸空间的动作, 该液浸构件包含配置在该光学构件周围至少一部分的第1构件、液体回收部以及于该第1构件的下方配置在该曝光用光的光路周围至少一部分、包含通过间隙与该第1构件的第1下面相对的第2上面、能与该基板相对的第2下面、配置在该第2下面周围至少一部分的流体回收部的第2构件;

通过该液浸空间的该液体以从该射出面射出的该曝光用光使该基板曝光的动作; 以及
于该基板的曝光的至少一部分中, 相对该第1构件移动该第2构件的动作;

其中该第2构件以该第2构件和该基板的相对速度, 较该第1构件和该基板的相对速度小的方式在与该光学构件的光轴实质垂直的方向移动;

该液体回收部能回收来自该第1下面与该第2上面间的第1空间的液体, 该流体回收部, 在相对该曝光用光的光路较该液体回收部外侧处进行流体回收。

74. 一种元件制造方法, 包含:

使用权利要求73的曝光方法使基板曝光的动作; 以及
使曝光后的该基板显影的动作。

液浸构件及曝光装置

背景技术

[0001] 本发明是关于液浸构件、曝光装置、曝光方法、元件制造方法、程序及记录媒体。

[0002] 本申请案主张2012年7月20日申请的美国专利暂时申请61/674,078及2013年3月15日申请的美国专利暂时申请61/790,328的优先权,并将其内容援用于此。

[0003] 微影制程所使用的曝光装置中,已知例如美国专利第7864292号所揭示的通过液体以曝光用光使基板曝光的液浸曝光装置。

发明内容

[0004] 液浸曝光装置中,例如当液体从既定空间流出、或残留在基板等物体上时,即有可能发生曝光不良。其结果,有可能产生不良元件。

[0005] 本发明态样的目的,在提供一种能抑制曝光不良的发生的液浸构件、曝光装置、及曝光方法。又,本发明态样的另一目的,在提供一种能抑制不良元件的产生的元件制造方法、程序、及记录媒体。

[0006] 本发明第1态样提供一种液浸构件,是用于通过在光学构件的射出面与基板之间的液体以曝光用光使该基板曝光的液浸曝光装置,在能于该光学构件下方移动的物体上形成液浸空间,具备:第1构件,配置在该光学构件周围的至少一部分,具有第1下面;以及第2构件,于该第1构件的下方,配置在该曝光用光的光路周围的至少一部分,能相对该第1构件移动;该第2构件,具有与该第1构件的该第1下面通过间隙相对的第2上面、该物体可相对的第2下面、以及配置在该第2下面周围至少一部分的流体回收部。

[0007] 本发明第2态样提供一种液浸构件,是用于通过光学构件的射出面与基板间的液体以曝光用光使该基板曝光的液浸曝光装置,在能于该光学构件下方移动的物体上形成液浸空间,具备:第1构件,配置在该光学构件周围的至少一部分,具有第1下面;液体回收部;以及第2构件,配置在该曝光用光的光路周围的至少一部分,能相对该第1构件移动;该第2构件具有通过间隙与该第1构件的该第1下面相对的第2上面、该物体相对的第2下面、以及配置在该第2下面周围至少一部分的流体回收部;该液体回收部能回收来自该第1下面与该第2上面间的第1空间的液体;该流体回收部能回收来自该第2下面与该物体间的第2空间的流体。

[0008] 本发明第3态样的曝光装置,是通过液体以曝光用光使基板曝光,具备第1态样的液浸构件、或第2态样的液浸构件。

[0009] 本发明第4态样提供一种元件制造方法,其包含:使用第3态样的曝光装置使基板曝光的动作、以及使曝光后的基板显影的动作。

[0010] 本发明第5态样提供一种曝光方法,是通过光学构件的射出面与基板间的液体以曝光用光使该基板曝光,包含:使用液浸构件在能于该光学构件下方移动的该基板上形成该液体的液浸空间的动作,该液浸构件包含配置在该光学构件周围至少一部分的第1构件以及于该第1构件的下方配置在该曝光用光的光路周围至少一部分、包含通过间隙与该第1构件的第1下面相对的第2上面、该基板可相对的第2下面、配置在该第2下面周围至少一部

分的流体回收部的第2构件;通过该液浸空间的该液体以从该射出面射出的该曝光用光使该基板曝光的动作;以及于该基板的曝光的至少一部分中,相对该第1构件移动该第2构件的动作。

[0011] 本发明第6态样提供一种元件制造方法,其包含使用第4态样的曝光方法使基板曝光的动作、以及使曝光后的基板显影的动作。

[0012] 本发明第7态样提供一种程序,是使电脑实施通过光学构件的射出面与基板间的液体以曝光用光使该基板曝光的液浸曝光装置的控制,其使之实施:使用液浸构件在能于该光学构件下方移动的该基板上形成该液体的液浸空间的动作,该液浸构件包含配置在该光学构件周围至少一部分的第1构件以及于该第1构件的下方配置在该曝光用光的光路周围至少一部分、包含通过间隙与该第1构件的第1下面相对的第2上面、该基板可相对的第2下面、配置在该第2下面周围至少一部分的流体回收部的第2构件;通过该液浸空间的该液体以从该射出面射出的该曝光用光使该基板曝光的动作;以及于该基板的曝光的至少一部分中,相对该第1构件移动该第2构件的动作。

[0013] 本发明第8态样提供一种电脑可读的记录媒体,其记录有第7态样的程序。

[0014] 根据本发明的态样,可抑制曝光不良的发生。又,根据本发明的态样,可抑制不良元件的产生。

附图说明

[0015] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0016] 图1是显示第1实施形态的曝光装置的一例的图。

[0017] 图2是显示第1实施形态的液浸构件的一例的侧视剖面图。

[0018] 图3是显示第1实施形态的液浸构件的一部分的侧视剖面图。

[0019] 图4是显示第1实施形态的液浸构件的一动作例的图。

[0020] 图5是从下方观察第1实施形态的液浸构件的图。

[0021] 图6是显示第1实施形态的液浸构件的一例的分解立体图。

[0022] 图7是显示第1实施形态的液浸构件的一例的分解立体图。

[0023] 图8是显示第1实施形态的第1构件的一例的图。

[0024] 图9是用以说明第1实施形态的液浸构件的一动作例的图。

[0025] 图10是用以说明第1实施形态的曝光装置的一动作例的图。

[0026] 图11是用以说明第1实施形态的曝光装置的一动作例的示意图。

[0027] 图12是用以说明第1实施形态的液浸构件的一动作例的示意图。

[0028] 图13是用以说明第1实施形态的曝光装置的一动作例的图。

[0029] 图14是显示第2实施形态的液浸构件的一部分的图。

[0030] 图15是显示第2实施形态的液浸构件的一部分的侧视剖面图。

[0031] 图16是显示第3实施形态的液浸构件的一例的图。

[0032] 图17是显示液浸构件的一例的图。

[0033] 图18是显示液浸构件的一例的图。

[0034] 图19是显示液浸构件的一例的图。

[0035] 图20是显示第1构件的一例的图。

- [0036] 图21是显示第1构件的一例的图。
- [0037] 图22是显示第1构件的一例的图。
- [0038] 图23是显示第2构件的一例的图。
- [0039] 图24是显示基板载台的一例的图。
- [0040] 图25是显示第2构件的一例的图。
- [0041] 图26是用以说明元件的制造方法的一例的流程图。
- [0042] 主要元件标号说明：
- [0043] 2:基板载台
- [0044] 3:测量载台
- [0045] 5:液浸构件
- [0046] 6:控制器
- [0047] 7:储存装置
- [0048] 12:射出面
- [0049] 13:终端光学元件
- [0050] 21:第1构件
- [0051] 22:第2构件
- [0052] 22S:支承构件
- [0053] 23:下面
- [0054] 24:液体回收部
- [0055] 25:上面
- [0056] 26:下面
- [0057] 27:流体回收部
- [0058] 29:外侧面
- [0059] 30:内侧面
- [0060] 31:液体供应部
- [0061] 32:驱动装置
- [0062] 34:开口
- [0063] 35:开口
- [0064] EL:曝光用光
- [0065] EX:曝光装置
- [0066] IL:照明系统
- [0067] K:光路
- [0068] LQ:液体
- [0069] LS:液浸空间
- [0070] P:基板

具体实施方式

[0071] 以下,一边参照附图一边说明本发明的实施形态,但本发明并不限于此。以下的说明中,是设定一XYZ正交座标系统,一边参照此XYZ正交座标系统一边说明各部的位

系。并设水平面内的既定方向为X轴方向、于水平面内与X轴方向正交的方向为Y轴方向、分别与X轴方向及Y轴方向正交的方向(亦即铅直方向)为Z轴方向。此外,设绕X轴、Y轴及Z轴旋转(倾斜)方向分别为 θ_X 、 θ_Y 及 θ_Z 方向。

[0072] <第1实施形态>

[0073] 首先,说明第1实施形态。图1是显示第1实施形态的曝光装置EX的一例的概略构成图。本实施形态的曝光装置EX是通过液体LQ以曝光用光EL使基板P曝光的液浸曝光装置。于本实施形态,形成有将曝光用光EL的光路以液体LQ加以充满的液浸空间LS。液浸空间是被液体充满的部分(空间、区域)。基板P是通过液浸空间LS的液体LQ以曝光用光EL加以曝光。本实施形态中,液体LQ是使用水(纯水)。

[0074] 又,本实施形态的曝光装置EX,是例如美国专利第6897963号说明书、欧洲专利公开第1713113号说明书等所揭示的具备基板载台与测量载台的曝光装置。

[0075] 图1中,曝光装置EX,具备:可保持光罩M移动的光罩载台1、可保持基板P移动的基板载台2、不保持基板P而可搭载测量曝光用光EL的测量构件(测量器)C移动的测量载台3、测量基板载台2及测量载台3的位置的测量系统4、以曝光用光EL照明光罩M的照明系统IL、将经曝光用光EL照明的光罩M的图案的像投影至基板P的投影光学系统PL、形成液浸空间LS的液浸构件5、控制曝光装置EX全体的动作的控制器6、以及连接于控制器6用以储存与曝光相关的各种信息的储存装置7。

[0076] 又,曝光装置EX,亦具备支承投影光学系统PL及包含测量系统4的各种测量系统的基准框架8A、支承基准框架8A的装置框架8B、配置在基准框架8A与装置框架8B之间用以抑制振动从装置框架8B传递至基准框架8A的防振装置10。防振装置10包含弹簧装置等。本实施形态中,防振装置10包含气体弹簧(例如气动避震器)。此外,亦可将检测基板P上的对准标记的检测系统、或检测基板P等物体的表面位置的检测系统支承于基准框架8A。

[0077] 又,曝光装置EX,具备调整曝光用光EL行进的空间CS的环境(温度、湿度、压力及洁净度中的至少一种)的腔室装置9。于空间CS,至少配置有投影光学系统PL、液浸构件5、基板载台2及测量载台3。本实施形态中,光罩载台1及照明系统IL的至少一部分亦配置于空间CS。

[0078] 光罩M包含形成有待投影至基板P的元件图案的标线片(reticle)。光罩M包含透射型光罩,此种透射型光罩具有例如玻璃板等的透明板、与在该透明板上使用铬等遮光材料形成的图案。又,光罩M亦可使用反射型光罩。

[0079] 基板P是用以制造元件的基板。基板P包含例如半导体晶圆等的基材与该基材上形成的感光膜。感光膜是感光材(光阻剂)的膜。又,基板P除感光膜外亦可再包含其他膜。例如,基板P可包含反射防止膜、或包含保护感光膜的保护膜(上涂膜)。

[0080] 照明系统IL对照明区域IR照射曝光用光EL。照明区域IR包含从照明系统IL射出的曝光用光EL可照射的位置。照明系统IL以均匀照度分布的曝光用光EL照明配置在照明区域IR的光罩M的至少一部分。从照明系统IL射出的曝光用光EL,是使用例如从水银灯射出的辉线(a bright line)(g线、h线、i线)及KrF准分子雷射光(波长248nm)等远紫外光(DUV光)、ArF准分子雷射光(波长193nm)及F2雷射光(波长157nm)等真空紫外光(VUV光)等。本实施形态中,曝光用光EL是使用紫外光(真空紫外光)的ArF准分子雷射光。

[0081] 光罩载台1能在保持光罩M的状态下移动。光罩载台1是通过例如美国专利第

6452292号说明书所揭示的包含平面马达的驱动系统11的作动而移动。本实施形态中,光罩载台1可通过驱动系统11的作动,移动于X轴、Y轴、Z轴、 θX 、 θY 及 θZ 方向的6个方向。又,驱动系统11可不包含平面马达。例如,驱动系统11可包含线性马达。

[0082] 投影光学系统PL将曝光用光EL照射于既定投影区域PR。投影区域PR包含从投影光学系统PL射出的曝光用光EL可照射到的位置。投影光学系统PL将光罩M的图案像以既定投影倍率投影至配置在投影区域PR的基板P的至少一部分。本实施形态中,投影光学系统PL为缩小系统。投影光学系统PL的投影倍率为1/4。又,投影光学系统PL的投影倍率亦可以是1/5、或1/8等。当然,投影光学系统PL亦可以是等倍系统及放大系统的任一者。本实施形态中,投影光学系统PL的光轴与Z轴平行。又,投影光学系统PL可以是不包含反射光学元件的折射系统、不包含折射光学元件的反射系统、或包含反射光学元件与折射光学元件的反射折射系统中的任一种。又,投影光学系统PL可形成倒立像与正立像的任一种。

[0083] 投影光学系统PL,包含具有曝光用光EL射出的射出面12的终端光学元件13。终端光学元件13构成投影光学系统PL的一部分的光学构件。射出面12朝向投影光学系统PL的像面射出曝光用光EL。终端光学元件13是投影光学系统PL的多个光学元件中、最接近投影光学系统PL的像面的光学元件。投影区域PR包含从射出面12射出的曝光用光EL可照射到的位置。本实施形态中,射出面12朝向-Z轴方向。从射出面12射出的曝光用光EL,行进于-Z轴方向。射出面12与XY平面平行。又,朝向-Z轴方向的射出面12可以是凸面、亦可以是凹面。此外,射出面12可相对XY平面倾斜、亦可包含曲面。本实施形态中,终端光学元件13的光轴与Z轴平行。

[0084] 本实施形态中,在与终端光学元件13的光轴平行的方向,射出面12侧为-Z轴侧、入射面侧为+Z轴侧。本实施形态中,在与投影光学系统PL的光轴平行的方向,投影光学系统PL的像面侧为-Z轴侧、投影光学系统PL的物体面侧为+Z轴侧。

[0085] 基板载台2,能在保持有基板P的状态下,在包含来自射出面12的曝光用光EL可照射到的位置(投影区域PR)的XY平面内移动。测量载台3,能在搭载有测量构件(测量器)C的状态下,在包含来自射出面12的曝光用光EL可照射到的位置(投影区域PR)的XY平面内移动。基板载台2及测量载台3的各个,能在基座构件14的导引面14G上移动。本实施形态中,导引面14G与XY平面实质平行。

[0086] 又,本实施形态中,基板载台2具有例如美国专利申请公开第2007/0177125号说明书、及美国专利申请公开第2008/0049209号说明书等所揭示的将基板P保持成可释放的第1保持部与配置在第1保持部周围、将覆盖构件T保持成可释放的第2保持部。第1保持部将基板P保持成基板P的表面(上面)与XY平面实质平行。本实施形态中,被保持于第1保持部的基板P的上面与被保持于第2保持部的覆盖构件T的上面,实质上配置在同一平面内。当然,被保持于第1保持部的基板P的上面与被保持于第2保持部的覆盖构件T的上面可以不是配置在同一平面内。或覆盖构件T的上面相对基板P的上面倾斜,或覆盖构件T的上面包含曲面。

[0087] 基板载台2及测量载台3,是通过例如美国专利第6452292号所揭示的包含平面马达的驱动系统15的作动而移动。驱动系统15具有配置在基板载台2的可动子2C、配置在测量载台3的可动子3C、与配置在基座构件14的固定子14M。基板载台2及测量载台3可分别通过驱动系统15的作动,在导引面14G上移动于X轴、Y轴、Z轴、 θX 、 θY 及 θZ 方向的6个方向。又,驱动系统15可不包含平面马达。例如,驱动系统15可包含线性马达。

[0088] 测量系统4包含干涉仪系统。干涉仪系统包含对基板载台2的测量镜及测量载台3的测量镜照射测量光,以测量该基板载台2及测量载台3的位置的单元。又,测量系统可包含例如美国专利申请公开第2007/0288121号说明书所揭示的编码器系统。此外,测量系统4亦可仅包含干涉仪系统及编码器系统中的任一方。

[0089] 实施基板P的曝光处理时、或实施既定测量处理时,控制器6根据测量系统4的测量结果,实施基板载台2(基板P)及测量载台3(测量构件C)的位置控制。

[0090] 其次,说明本实施形态的液浸构件5。又,亦可将液浸构件称为嘴构件。图2是液浸构件5的与XZ平面平行的剖面图。图3是将图2的一部分予以放大的图。图4是显示液浸构件5的一动作例的图,图5是从下侧(−Z轴侧)观察液浸构件5的图。图6和图7是液浸构件5的立体图。

[0091] 液浸构件5在能于终端光学元件13的下方移动的物体上形成液体LQ的液浸空间LS。

[0092] 本实施形态中,能在终端光学元件13的下方移动的物体,可在包含与射出面12相对的位置的XY平面内移动。该物体能与射出面12相对、能配置于投影区域PR。该物体能在液浸构件5的下方移动、能与液浸构件5相对。本实施形态中,该物体包含基板载台2的至少一部分(例如基板载台2的覆盖构件T)、被保持于基板载台2(第1保持部)的基板P、及测量载台3中的至少一者。于基板P的曝光中,形成一将终端光学元件13的射出面12与基板P间的曝光用光EL的光路K被液体LQ充满的液浸空间LS。形成一在基板P被曝光用光EL照射时,仅包含投影区域PR的基板P的表面部分区域被液体LQ覆盖的液浸空间LS。

[0093] 以下的说明中,设物体为基板P。又,如前所述,物体可以是基板载台2及测量载台3中的至少一方,亦可以是与基板P、基板载台2及测量载台3不同的其他物体。此外,有形成液浸空间LS跨于基板载台2的覆盖构件T与基板P的情形,亦有形成液浸空间LS跨于基板载台2与测量载台3的情形。

[0094] 液浸空间LS是以从终端光学元件13的射出面12射出的曝光用光EL的光路K被液体LQ充满的方式形成。液浸空间LS的至少一部分形成在终端光学元件13与基板P(物体)间的空间。又,液浸空间LS的至少一部分形成在液浸构件5与基板P(物体)之间的空间。

[0095] 液浸构件5,具备配置在终端光学元件13周围的至少一部分的第1构件21、与在第1构件21的下方配置在光路K周围的至少一部分可相对第1构件21移动的第2构件22。本实施形态中,第2构件22是在光路K的周围以围绕光路K的方式配置。

[0096] 第1构件21是配置在较第2构件22离开基板P(物体)的位置。第2构件22的至少一部分配置在第1构件21与基板P(物体)之间。

[0097] 本实施形态中,第2构件22的一部分配置在第1构件21的下方。亦即,本实施形态中,第2构件22的一部分配置在第1构件21与基板P(物体)之间。

[0098] 又,第2构件22的至少一部分配置在终端光学元件13与基板P(物体)之间。又,第2构件22亦可以不是配置在终端光学元件13与基板P(物体)之间。

[0099] 第1构件21,具有朝向−Z轴方向的下面23与配置在下面23周围的至少一部分、可回收液体LQ的液体回收部24。又,亦可将液体回收部24称为可回收流体(液体LQ及气体的一方或两方)的流体回收部。第2构件22,具有朝向+Z轴方向的上表面25、朝向−Z轴方向的下面26、以及配置在下面26周围的至少一部分的流体回收部27。又,可将下面23称为第1下面。此

外,亦可将上面25称为第2上面、将下面26称为第2下面。

[0100] 第1构件21,具有与终端光学元件13的侧面13F相对的内侧面28、与相对光路K(终端光学元件13的光轴)朝向外侧的外侧面29。第2构件22,具有通过间隙与外侧面29相对的内侧面30。又,可将第1构件21的内侧面28称为相对面。

[0101] 第1构件21的内侧面28,通过间隙与终端光学元件13的侧面13F相对。

[0102] 第2构件22可相对于下面23。第2构件22可相对于液体回收部24。本实施形态中,第2构件22的上面25的至少一部分,通过间隙与下面23相对。本实施形态中,上面25的至少一部分通过间隙与射出面12相对。当然,上面25可不与射出面12相对。

[0103] 基板P(物体)可相对于下面26。基板P(物体)可相对于流体回收部27。本实施形态中,基板P的上面的至少一部分通过间隙与下面26相对。基板P的上面的至少一部分通过间隙与射出面12相对。本实施形态中,于Z轴方向,基板P(物体)的上面与下面26间的间隙的尺寸虽较第1构件21的下面23与第2构件22的上面25间的间隙的尺寸大,但亦可相同。此外,基板P(物体)的上面与下面26间的间隙的尺寸,可较第1构件21的下面23与第2构件22的上面25间的间隙的尺寸小。本实施形态中,于Z轴方向,基板P(物体)的上面与射出面12间的间隙的尺寸,较基板P的上面与下面26间的间隙的尺寸大。

[0104] 下面23与上面25之间形成第1空间SP1。下面26与基板P(物体)的上面之间形成第2空间SP2。侧面13F与内侧面28之间形成第3空间SP3。

[0105] 本实施形态中,上面25相对液体LQ为拨液性。本实施形态中,上面25包含含氟的树脂的膜的表面。本实施形态中,上面25包含PFA(四氟乙烯全氟烷基乙烯醚共聚,Tetra fluoro ethylene-perfluoro alkylvinyl ether copolymer)的膜的表面。又,上面25亦可包含PTFE(聚四氟乙稀,Poly tetra fluoro ethylene)的膜的表面。上面25对液体LQ的上面25的接触角大于90度。又,上面25对液体LQ的接触角,例如可大于100度、亦可大于110度、或大于120度。

[0106] 由于上面25对液体LQ为拨液性,因此于第1空间SP1的液体LQ产生气体部分、或气泡混入液体LQ的情形受到抑制。

[0107] 又,上面25对液体LQ的接触角可大于、或小于基板P的上面对液体LQ的接触角。又,上面25对液体LQ的接触角亦可与基板P的上面对液体LQ的接触角实质相等。

[0108] 又,上面25对液体LQ可以是亲液性。上面25对液体LQ的接触角可小于90度、可小于80度、亦可小于70度。据此,于第1空间SP1中液体LQ可顺畅的流动。

[0109] 又,下面23对液体LQ可以是拨液性。例如,下面23及上面25的两方可对液体LQ为拨液性。此外,亦可以是下面23对液体LQ为拨液性、而上面25对液体LQ为亲液性。

[0110] 又,下面23对液体LQ亦可以是亲液性。例如,下面23及上面25的两方对液体LQ可以是亲液性。此外,亦可以是下面23对液体LQ为亲液性、而上面25对液体LQ为拨液性。

[0111] 本实施形态中,下面26对液体LQ为亲液性。下面26对液体LQ的接触角可小于90度、小于80度、亦可小于70度。本实施形态中,下面26对液体LQ的接触角较基板P的上面对液体LQ的接触角小。又,下面26对液体LQ的接触角可大于、或实质等于基板P的上面对液体LQ的接触角。

[0112] 终端光学元件13的侧面13F配置在射出面12的周围。侧面13F是不射出曝光用光EL的非射出面。曝光用光EL通过射出面12、但不通过侧面13F。

[0113] 第1构件21的下面23不回收液体LQ。下面23为非回收部,无法回收液体LQ。第1构件21的下面23,能在与第2构件22之间保持液体LQ。

[0114] 第2构件22的上面25不回收液体LQ。上面25为非回收部,无法回收液体LQ。第2构件22的上面25,能在与第1构件21之间保持液体LQ。

[0115] 第2构件22的下面26不回收液体LQ。下面26为非回收部,无法回收液体LQ。第2构件22的下面26,能在与基板P(物体)之间保持液体LQ。

[0116] 内侧面28、外侧面29及内侧面30不回收液体LQ。内侧面28、外侧面29及内侧面30为非回收部,无法回收液体LQ。

[0117] 本实施形态中,下面23与XY平面实质平行。上面25亦与XY平面实质平行。下面26亦与XY平面实质平行。亦即,下面23与上面25实质平行。上面25与下面26实质平行。

[0118] 又,下面23相对XY平面可以是非平行,亦可包含曲面。此外,上面25相对XY平面可以是非平行,亦可包含曲面。又,下面26相对XY平面可以是非平行,亦可包含曲面。又,下面23与上面25与下面26中的一个可与另一个是非平行。

[0119] 第1构件21具有开口34。从射出面12射出的曝光用光EL可通过开口34。第2构件22具有开口35。从射出面12射出的曝光用光EL可通过开口35。又,可将开口34称为第1开口、将开口35称为第2开口。于开口34的内侧配置终端光学元件13的至少一部分。本实施形态中,第1构件21的内面34U的至少一部分,是于相对光路K的放射方向朝外侧向上方倾斜。第1构件21的内面34U的至少一部分,规定面向光路K的开口34。于开口34的下端周围配置下面23。于开口35的上端周围配置上面25。于开口35的下端周围配置下面26。

[0120] 本实施形态中,第2构件22的内面35U的至少一部分,是于相对光路K的放射方向朝外侧向上方倾斜。第2构件22的内面35U的至少一部分,规定面向光路K的开口35。据此,在第2构件22的内面35U配置于液浸空间LS的状态下,第2构件22能顺畅的移动。此外,即使在第2构件22的内面35U配置于液浸空间LS的状态下第2构件22移动,液浸空间LS的液体LQ的压力变动的情形亦会受到抑制。

[0121] 本实施形态中,开口34于XY平面内的尺寸,较开口35的尺寸大。本实施形态中,于X轴方向,开口34的尺寸较开口35的尺寸大。本实施形态中,于Y轴方向,开口34的尺寸较开口35的尺寸大。本实施形态中,紧接着射出面12的下方,不配置第1构件21,开口34配置在射出面12的周围。本实施形态中,开口34较射出面12大。本实施形态中,在终端光学元件13的侧面13F与第1构件21之间所形成的间隙的下端,是面向第2构件22的上面25。此外,第2构件22的开口35配置成与射出面12相对。本实施形态中,开口35于XY平面内的形状是于X轴方向长的长方形状。又,开口35的形状不限于长方形,亦可以是于X轴方向长的椭圆形、或于X轴方向长的多角形。

[0122] 又,开口34的尺寸可较开口35的尺寸小。当然,开口34的尺寸亦可与开口35的尺寸实质相等。此外,于X轴方向,开口34的尺寸可较开口35的尺寸小,于Y轴方向,开口34的尺寸可较开口35的尺寸大。

[0123] 第1构件21配置在终端光学元件13的周围。第1构件21为环状构件。第1构件21被配置成不接触终端光学元件13。第1构件21与终端光学元件13之间形成有间隙。本实施形态中,第1构件21不与射出面12相对。又,第1构件21的一部分可与射出面12相对。亦即,第1构件21的一部分,可以是配置在射出面12与基板P(物体)的上面之间。又,第1构件21亦可以不

是环状。例如,第1构件21可配置在终端光学元件13(光路K)周围的一部分。例如,第1构件21可在终端光学元件13(光路K)的周围配置多个。

[0124] 第2构件22配置在光路K的周围。第2构件22为环状构件。第2构件22被配置成不接触第1构件21。第2构件22与第1构件21之间形成有间隙。

[0125] 本实施形态中,第1构件21是通过支承构件21S被支承于装置框架8B。当然,第1构件21亦可通过支承构件被支承于基准框架8A。

[0126] 第2构件22通过支承构件22S被支承于装置框架8B。支承构件22S,是相对光路K于第1构件21的外侧连接于第2构件22。又,第1构件21亦可以是通过支承构件被支承于基准框架8A。

[0127] 第2构件22可相对第1构件21移动。第2构件22可相对终端光学元件13移动。第2构件22与第1构件21的相对位置可变化。第2构件22与终端光学元件13的相对位置可变化。

[0128] 第2构件22可在与终端光学元件13的光轴垂直的XY平面内移动。第2构件22可与XY平面实质平行的移动。如图4所示,本实施形态中,第2构件22至少能于X轴方向移动。又,第2构件22亦可在X轴方向之外,另于Y轴、Z轴、 θX 、 θY 及 θZ 中至少一方向移动。

[0129] 本实施形态中,终端光学元件13实质上不移动。第1构件21亦实质上不移动。

[0130] 第2构件22能在第1构件21的至少一部分的下方移动。第2构件22能在第1构件21与基板P(物体)之间移动。

[0131] 本实施形态中,因第2构件22在XY平面内移动,使得第1构件21的外侧面29与第2构件22的内侧面30间的间隙尺寸变化。换言之,因第2构件22在XY平面内移动,使得外侧面29与内侧面30间的空间大小变化。例如,图4所示例中,因第2构件22往-X轴方向移动,使得外侧面29与内侧面30间的间隙尺寸变小(外侧面29与内侧面30间的空间变小)。因第2构件22往+X轴方向移动,使得外侧面29与内侧面30间的间隙尺寸变大(外侧面29与内侧面30间的空间变大)。本实施形态中,第2构件22的可移动范围,被定为第1构件21(外侧面29)与第2构件22(内侧面30)不致接触。

[0132] 本实施形态中,第2构件22是藉驱动装置32移动。本实施形态中,驱动装置32使支承构件22S移动。因支承构件22S被驱动装置32驱动而移动,第2构件22即可移动。驱动装置32,例如含马达、使用罗伦兹力移动第2构件22。

[0133] 驱动装置32通过支承构件32S被支承于装置框架8B。本实施形态中,第2构件22是通过支承构件22S、驱动装置32及支承构件32S被支承于装置框架8B。即使因第2构件22的移动而产生振动,亦可通过防振装置10,使该振动传递至基准框架8A的情形受到抑制。

[0134] 第2构件22,例如可与曝光用光EL从射出面12射出的期间的至少一部分并行,进行移动。第2构件22,亦可与在液浸空间LS形成的状态下曝光用光EL从射出面12射出的期间的至少一部分并行,进行移动。

[0135] 第2构件22,可与基板P(物体)移动的期间的至少一部分并行,进行移动。第2构件22,亦可与在液浸空间LS形成的状态下基板P(物体)移动的期间的至少一部分并行,进行移动。

[0136] 第2构件22可于基板P(物体)的移动方向移动。例如,基板P往XY平面内的一方向(例如+X轴方向)移动时,第2构件22可与该基板P的移动同步,往XY平面内的一方向(+X轴方向)移动。

[0137] 液浸构件5具有供应用以形成液浸空间LS的液体LQ的液体供应部31。本实施形态中,液体供应部31配置于第1构件21。又,液体供应部31亦可配置在第1构件21及第2构件22的两方。此外,液体供应部31可以是配置在第1构件21、而不配置在第2构件22。再者,液体供应部31可以是配置在第2构件22、而不配置在第1构件21。又,液体供应部31亦可配置在与第1构件21及第2构件22不同的其他构件。

[0138] 液体供应部31,是在相对光路K(终端光学元件13的光轴)的放射方向配置在液体回收部24及流体回收部27的内侧。本实施形态中,液体供应部31包含配置在第1构件21的内侧面28的开口(液体供应口)。液体供应部31被配置成相对于侧面13F。液体供应部31将液体LQ供应至侧面13F与内侧面28间的第3空间SP3。本实施形态中,液体供应部31是相对光路K(终端光学元件13)配置在+X轴侧及-X轴侧的各侧。又,液体供应部31可相对光路K(终端光学元件13)配置于Y轴方向、亦可在包含X轴方向及Y轴方向的光路K(终端光学元件13)的周围配置多个。此外,液体供应部31可以是一个。再者,亦可取代液体供应部31、或在液体供应部31之外,于下面23设置可供应液体LQ的液体供应部。

[0139] 本实施形态中,液体供应部(液体供应口)31是通过形成在第1构件21内部的供应流路31R,与液体供应装置31S连接。液体供应装置31S可将洁净且温度经调整的液体LQ供应至液体供应部31。液体供应部31,为形成液浸空间LS而供应来自液体供应装置31S的液体LQ。

[0140] 下面23的内侧边缘与上面25之间形成有开口40。包含射出面12与基板P(物体)间的光路K的光路空间SPK、和下面23与上面25间的第1空间SP1是通过开口40连结。光路空间SPK,包含射出面12与基板P(物体)间的空间、及射出面12与上面25间的空间。开口40配置成面向光路K。侧面13F与内侧面28间的第3空间SP3与第1空间SP1通过开口40连结。

[0141] 来自液体供应部31的液体LQ的至少一部分,通过开口40被供应至下面23与上面25间的第1空间SP1。为形成液浸空间LS而从液体供应部31供应的液体LQ的至少一部分,通过开口34及开口35被供应至与射出面12相对的基板P(物体)上。据此,光路K即被液体LQ充满。来自液体供应部31的液体LQ的至少一部分,被供应至下面26与基板P(物体)的上面间的第2空间SP2。

[0142] 本实施形态中,于Z轴方向,第1空间SP1的尺寸较第2空间SP2的尺寸小。当然,于Z轴方向,第1空间SP1的尺寸可与第2空间SP2的尺寸实质相等、亦可较第2空间SP2的尺寸大。

[0143] 液体回收部24,是相对光路K(终端光学元件13的光轴)配置在下面23的外侧。本实施形态中,液体回收部24配置在下面23的周围。液体回收部24配置在曝光用光EL的光路K的周围。又,液体回收部24亦可配置在下面23的周围的一部分。例如,液体回收部24可于下面23的周围配置多个。本实施形态中,液体回收部24回收第1空间SP1的液体LQ的至少一部分。

[0144] 流体回收部27,相对光路K(终端光学元件13的光轴)配置在下面26的外侧。本实施形态中,流体回收部27配置在下面26的周围。流体回收部27配置在曝光用光EL的光路K的周围。又,流体回收部27亦可配置在下面26的周围的一部分。例如,流体回收部27可在下面26的周围配置多个。本实施形态中,流体回收部27配置成面向基板P(物体)。流体回收部27回收第2空间SP2的液体LQ的至少一部分。

[0145] 本实施形态中,流体回收部27相对光路K(终端光学元件13的光轴)配置在第1构件21的外侧面29的外侧。又,流体回收部27相对光路K(终端光学元件13的光轴)配置在第1空

间SP1的外侧。又,流体回收部27相对光路K(终端光学元件13的光轴)配置在上面25的外侧。

[0146] 本实施形态中,液体LQ从上面25侧的第1空间SP1及下面26侧的第2空间SP2中的一方往另一方的移动受到抑制。第1空间SP1与第2空间SP2被第2构件22区隔。第1空间SP1的液体LQ可通过开口35移动至第2空间SP2。第1空间SP1的液体LQ不通过开口35即无法移动至第2空间SP2。相对光路K存在于较开口35外侧的第1空间SP1中的液体LQ无法移动至第2空间SP2。第2空间SP2的液体LQ可通过开口35移动至第1空间SP1。第2空间SP2的液体LQ不通过开口35即无法移动至第1空间SP1。相对光路K存在于较开口35外侧的第2空间SP2中的液体LQ无法移动至第1空间SP1。亦即,本实施形态中,液浸构件5除了开口35以外,不具有将第1空间SP1与第2空间SP2连接成流体可流动的流路。

[0147] 本实施形态中,流体回收部27回收第2空间SP2的液体LQ的至少一部分,而不回收第1空间SP1的液体LQ。液体回收部24则回收第1空间SP1的液体LQ的至少一部分,而不回收第2空间SP2的液体LQ。又,若在液体回收部24之下没有第2构件22的上面25的情形时,可将物体(基板P)上的液体LQ以液体回收部24加以回收。

[0148] 又,相对光路K移动至第1空间SP1的外侧(外侧面29的外侧)的液体LQ,是通过内侧面30抑制移动至基板P上(第2空间SP2)。

[0149] 液体回收部24,包含配置在第1构件21的下面23周围的至少一部分的开口(液体回收口)。液体回收部24配置成相对于上面25。液体回收部24,通过形成在第1构件21内部的回收流路(空间)24R与液体回收装置24C连接。液体回收装置24C可将液体回收部24与真空系统(未图示)加以连接。液体回收部24可回收第1空间SP1的液体LQ的至少一部分。第1空间SP1的液体LQ的至少一部分可通过液体回收部24流入回收流路24R。又,亦可将从终端光学元件13的侧面13F与第1构件21的内侧面间的第3空间SP3,经由第1构件21的上面,通过第1构件21的外侧面29与第2构件22的内侧面30间的空间,流至第2构件22的上面25上的液体LQ,以液体回收部24加以回收。亦即,亦可将液体回收部24用作为回收不通过开口40从空间SP3流至第2构件22的上面25上的液体LQ的回收部。当然,可将回收来自空间SP3的液体LQ的回收部设在第1构件21的上面,亦可设在第2构件22的上面25与内侧面30中的至少一方。

[0150] 本实施形态中,液体回收部24包含多孔构件36。本实施形态中,液体回收口包含多孔构件36。本实施形态中,多孔构件36包含网孔板(mesh plate)。多孔构件36,具有上面25可相对的下面、面向回收流路24R的上面、以及将下面与上面加以连结的多个孔。液体回收部24通过多孔构件36的孔回收液体LQ。从液体回收部24(多孔构件36的孔)回收的液体LQ,流入回收流路24R并流过该回收流路24R后,被回收至液体回收装置24C回收。

[0151] 本实施形态中,通过液体回收部24实质上仅回收液体LQ,而通过液体回收部24的气体回收则受到限制。控制器6调整多孔构件36的下面侧的压力(第1空间SP1的压力)与上面侧的压力(回收流路24R的压力)的差,以使第1空间SP1的液体LQ通过多孔构件36的孔流入回收流路24R,气体则不通过多孔构件36的孔。又,通过多孔构件仅回收液体的技术的一例,已揭示于例如美国专利第7292313号等中。

[0152] 此外,液可通过多孔构件36回收(吸引)液体LQ及气体的两方。亦即,液体回收部24可将液体LQ与气体一起回收。又,液体回收部24之下无液体LQ存在时,可从液体回收部24仅回收气体。又,亦可不设置多孔构件36。

[0153] 本实施形态中,液体回收部24的下面包含多孔构件36的下面。液体回收部24的下

面配置在下面23的周围。本实施形态中,液体回收部24的下面与XY平面实质平行。本实施形态中,液体回收部24的下面与下面23配置在同一平面内(同面高)。

[0154] 又,液体回收部24的下面可较下面23配置在+Z轴侧、也可配置在-Z轴侧。此外,液体回收部24的下面可相对下面23倾斜、亦可包含曲面。

[0155] 又,用以回收第1空间SP1的流体(液体LQ及气体中的一方或两方)的液体回收部24,可配置于第2构件22。例如,可于上面25的周缘部设置液体回收部24。液体回收部24亦可配置在第1构件21及第2构件22的两方。液体回收部24亦可配置在第1构件21、而不配置在第2构件22。液体回收部24当然亦可配置在第2构件22、而不配置在第1构件21。

[0156] 流体回收部27,包含配置在第2构件22的下面26周围至少一部分的开口(流体回收口)。流体回收部27被配置成相对于基板P(物体)的上面。流体回收部27通过形成在第2构件22内部的回收流路(空间)27R与流体回收装置27C连接。流体回收装置27C可将流体回收部27与真空系统(未图示)加以连接。流体回收部27能回收第2空间SP2的液体LQ的至少一部分。第2空间SP2的液体LQ的至少一部分可通过流体回收部27流入回收流路27R。

[0157] 本实施形态中,流体回收部27包含多孔构件37,流体回收口包含多孔构件37的孔。本实施形态中,多孔构件37包含网孔板。多孔构件37,具有基板P(物体)的上面可相对的下面、面向回收流路27R的上面、以及将下面与上面加以连结的多个孔。流体回收部27能通过多孔构件37的孔回收流体(液体LQ及气体的一方或两方)。从流体回收部27(多孔构件37的孔)回收的液体LQ,流入回收流路27R、在流过该回收流路27R后被回收至流体回收装置27C。

[0158] 本实施形态中,回收流路27R是相对光路K(终端光学元件13的光轴)配置在内侧面30的外侧。回收流路27R配置在流体回收部27的上方。通过第2构件22的移动,第2构件22的流体回收部27及回收流路27R即在第1构件21的外侧面29的外侧移动。

[0159] 本实施形态,是通过流体回收部27将液体LQ与气体一起回收。当然,亦可通过多孔构件37仅回收液体LQ而限制通过多孔构件37的气体的回收。又,亦可不设置多孔构件37。

[0160] 本实施形态中,流体回收部27的下面包含多孔构件37的下面。流体回收部27的下面配置在下面26的周围。本实施形态中,流体回收部27的下面与XY平面实质平行。本实施形态中,流体回收部27的下面较下面26配置在+Z轴侧。

[0161] 又,流体回收部27的下面与下面26可以是配置在同一平面内(同面高)。流体回收部27的下面可较下面26配置在-Z轴侧。此外,流体回收部27的下面可相对下面26倾斜、亦可包含曲面。例如,如图25所示,流体回收部27(多孔构件37)的下面可于相对光路K的放射方向朝外侧向上方倾斜。又,亦可以是流体回收部27(多孔构件37)的下面于开口35的周围全周的高度不同。例如,位于开口35的Y轴方向两侧的流体回收部27(多孔构件37)下面的一部分,可较位于开口35的X轴方向两侧的流体回收部27(多孔构件37)下面的一部分低。例如,亦可将流体回收部27(多孔构件37)下面的形状设定成在第2构件22的流体回收部27(多孔构件37)的下面与基板P的表面相对时,相对曝光用光的光路K形成在Y轴方向一侧的流体回收部27(多孔构件37)的下面与基板P的表面间的间隙尺寸(Z轴方向的距离),较相对曝光用光的光路K形成在X轴方向一侧的流体回收部27(多孔构件37)的下面与基板P的表面间的间隙尺寸(Z轴方向的距离)小。

[0162] 本实施形态中,是通过与液体LQ从液体供应部31的供应动作并行,实施液体LQ从流体回收部27的回收动作,据以在一侧的终端光学元件13及液浸构件5与另一侧的基板P

(物体)之间以液体LQ形成液浸空间LS。

[0163] 又,本实施形态,是与液体LQ从液体供应部31的供应动作、及流体从流体回收部27的回收动作并行,实施液体从液体回收部24的回收动作。

[0164] 本实施形态中,液浸空间LS的液体LQ的界面LG的一部分,形成在第2构件22与基板P(物体)之间。

[0165] 又,本实施形态中,液浸空间LS的液体LQ的界面LG的一部分,形成在第1构件21与第2构件22之间。

[0166] 又,本实施形态中,液浸空间LS的液体LQ的界面LG的一部分,形成在终端光学元件13与第1构件21之间。

[0167] 以下的说明中,将形成在第1构件21与第2构件22之间的液体LQ的界面LG,适当的称为第1界面LG1。将形成在第2构件22与基板P(物体)之间的界面LG,适当的称为第2界面LG2。并将形成在终端光学元件13与第1构件21之间的界面LG,适当的称为第3界面LG3。

[0168] 本实施形态中,第1界面LG1形成在液体回收部24的下面与上面25之间。第2界面LG2形成在流体回收部27的下面与基板P(物体)的上面之间。

[0169] 本实施形态中,第1界面LG1形成在液体回收部24的下面与上面25之间,第1空间SP1的液体LQ移动至液体回收部24外侧的空间(例如外侧面29与内侧面30间的空间)的情形受到抑制。外侧面29与内侧面30间的空间不存在液体LQ,外侧面29与内侧面30间的空间为气体空间。又,外侧面29与内侧面30间的空间与空间CS连接。换言之,外侧面29与内侧面30间的空间是开放于环境气氛。当空间CS的压力为大气压时,外侧面29与内侧面30间的空间即开放于大气。因此,第2构件22可顺畅的移动。又,空间CS的压力可较大气压高、亦可较大气压低。

[0170] 图8是从下面23侧观察第1构件21的图。本实施形态中,于第1构件21的下面23配置有诱导来自液体供应部31的液体LQ的至少一部分的诱导部38。诱导部38是设在下面23的凸部。本实施形态中,诱导部38将来自液体供应部31的液体LQ的至少一部分诱导至液体回收部24。又,亦可不将诱导部38设置在下面23。

[0171] 本实施形态中,诱导部38的形状是根据第2构件22的移动方向来决定。本实施形态中,诱导部38设置成可促进液体LQ往与第2构件22的移动方向平行的方向的流动。

[0172] 例如,第2构件22往X轴方向移动时,诱导部38的形状设定为于第1空间SP1中,液体LQ往与X轴方向平行的方向流动而到达液体回收部24。例如,当第2构件22往+X轴方向移动时,第1空间SP1的液体LQ的至少一部分,即因诱导部38而往+X轴方向流动。当第2构件22往-X轴方向移动时,第1空间SP1的液体LQ的至少一部分,即因诱导部38而往-X轴方向流动。

[0173] 本实施形态中,诱导部38具有围绕开口34配置的周壁部38R、与形成在该周壁部38R的一部分的狭缝(开口)38K。狭缝38K,以能促进液体LQ在与X轴方向平行的方向的流动的方式,相对光路K形成在+X轴侧及-X轴侧的各侧。

[0174] 通过诱导部38,在与第2构件22的移动方向平行的方向,可提高液体LQ在第1空间SP1的流速。本实施形态中,是通过诱导部38提高液体LQ在第1空间SP1中于X轴方向的流速。亦即,朝向液体回收部24的下面与上面25间的空间流动的液体LQ的速度获得提高。据此,相对第1构件21的第1界面LG1的位置产生变动、或第1界面LG1的形状产生变化的情形即受到

抑制。因此,第1空间SP1的液体LQ流出至第1空间SP1外侧的情形受到抑制。

[0175] 又,狭缝38K的形成位置,并不限于相对光路K的+X轴侧及-X轴侧。例如,第2构件22亦与Y轴平行的移动时,亦可相对光路K于+Y轴侧及-Y轴侧追加狭缝38K。或者,即使第2构件22不与Y轴平行的移动时,亦可相对光路K于+Y轴侧及-Y轴侧追加狭缝38K。

[0176] 又,亦可不根据第2构件22的移动方向,决定诱导部38的形状(狭缝38K的位置等)。例如,可将诱导部38的形状设定为于光路K的全周围,液体LQ相对光路K呈放射状流动。

[0177] 本实施形态中,第2构件22可与下面23的全部相对。例如图2所示,在第2构件22配置于终端光学元件13的光轴与开口35的中心实质一致的原点时,下面23的全部与第2构件22的上面25相对。又,当第2构件22配置于原点时,射出面12的一部分与第2构件22的上面25相对。此外,当第2构件22配置于原点时,液体回收部24的下面与第2构件22的上面25相对。

[0178] 又,本实施形态中,当第2构件22配置于原点时,开口34的中心与开口35的中心实质一致。

[0179] 其次,说明第2构件22的一动作例。第2构件22可与基板P(物体)的移动协力移动。第2构件22亦可与基板P(物体)分开独立移动。亦即,第2构件22可往与基板P(物体)不同的方向移动、与基板P(物体)不同的速度移动。第2构件22能与基板P(物体)的移动的至少一部分并行移动。第2构件22能在形成有液浸空间LS的状态下移动。第2构件22能在第1空间SP1及第2空间SP2存在有液体LQ的状态下移动。

[0180] 第2构件22,可在第2构件22与基板P(物体)不相对时移动。例如,第2构件22可在该第2构件22的下方无物体时移动。又,第2构件22,亦可在第2构件22与基板P(物体)间的空间不存在液体LQ时移动。例如,第2构件22可在没有形成液浸空间LS时移动。

[0181] 第2构件22,例如是根据基板P(物体)的移动条件移动。控制器6,例如根据基板P(物体)的移动条件,与基板P(物体)的移动的至少一部分并行,使第2构件22移动。控制器6,一边进行液体LQ从液体供应部31的供应与液体LQ从流体回收部27及液体回收部24的回收以持续形成液浸空间LS、一边移动第2构件22。

[0182] 本实施形态中,第2构件22能以和基板P(物体)的相对移动变小的方式移动。又,第2构件22能以和基板P(物体)的相对移动较第1构件21与基板P(物体)的相对移动小的方式移动。例如,第2构件22能与基板P(物体)同步移动。

[0183] 相对移动,包含相对速度及相对加速度中的至少一方。例如,第2构件22,可在形成有液浸空间LS的状态、亦即、第2空间SP2中存在液体LQ的状态下,以和基板P(物体)的相对速度变小的方式移动。又,第2构件22,可在形成有液浸空间LS的状态、亦即、第2空间SP2中存在液体LQ的状态下,以和基板P(物体)的相对加速度变小的方式移动。此外,第2构件22,可在形成有液浸空间LS的状态、亦即、第2空间SP2中存在液体LQ的状态下,以和基板P(物体)的相对速度较第1构件21与基板P(物体)的相对速度小的方式移动。再者,第2构件22,可在形成有液浸空间LS的状态、亦即、第2空间SP2中存在液体LQ的状态下,以和基板P(物体)的相对加速度较第1构件21与基板P(物体)的相对加速度小的方式移动。

[0184] 第2构件22,例如可于基板P(物体)的移动方向移动。例如,在基板P(物体)往+X轴方向(或-X轴方向)移动时,第2构件22可往+X轴方向(或-X轴方向)移动。又,在基板P(物体)一边往+X轴方向移动、一边往+Y轴方向(或-Y轴方向)移动时,第2构件22可往+X轴方向移动。此外,在基板P(物体)一边往-X轴方向移动、一边往+Y轴方向(或-Y轴方向)移动时,

第2构件22可往-X轴方向移动。亦即,本实施形态中,基板P(物体)往包含X轴方向成分的方向移动时,第2构件22可往X轴方向移动。又,在第2构件22可往Y轴方向移动的场合,第2构件22可与基板P(物体)往包含Y轴方向成分的移动的至少一部分并行,往Y轴方向移动。

[0185] 图9是显示第2构件22移动的状态的一例的图。图9是从下侧(-Z轴侧)观察液浸构件5的图。

[0186] 以下的说明中,是假设第2构件22移动于X轴方向。此外,如上所述,第2构件22可移动于Y轴方向,亦可移动于包含X轴方向(或Y轴方向)成分的在XY平面内的任意方向。

[0187] 在基板P(物体)移动于X轴方向(或包含X轴方向成分的在XY平面内的既定方向)的场合,第2构件22,如图9(A)~图9(C)所示,移动于X轴方向。

[0188] 本实施形态中,第2构件22可在于X轴方向被规定的可移动范围移动。图9(A)中显示了第2构件22配置在可移动范围的最-X轴侧的端部的状态。图9(B)显示了第2构件22配置在可移动范围中央的状态。图9(C)显示了第2构件22配置在可移动范围的最+X轴侧端部的状态。

[0189] 以下的说明中,将图9(A)所示的第2构件22的位置适当的称为第1端部位置、将图9(B)所示的第2构件22的位置适当的称为中央位置、将图9(C)所示的第2构件22的位置适当的称为第2端部位置。又,如图9(B)所示,第2构件22配置于中央位置的状态,是第2构件22配置于原点的状态。

[0190] 本实施形态中,是以来自射出面12的曝光用光EL可通过开口35的方式,根据第2构件22的可移动范围的尺寸决定开口35的尺寸。本实施形态中,第2构件22的可移动范围的尺寸,包含于X轴方向的第1端部位置与第2端部位置间的距离。以第2构件22即使移动于X轴方向,来自射出面12的曝光用光EL亦不会照射到第2构件22的方式,决定开口35的X轴方向尺寸。

[0191] 图9中,于X轴方向的开口35的尺寸 W_{35} ,较曝光用光EL(投影区域PR)的尺寸 W_{pr} 与第2构件22的可移动范围的尺寸(W_a+W_b)之和大。尺寸 W_{35} ,被设定为在第2构件22于第1端部位置与第2端部位置之间移动的情形时,亦不会遮蔽来自射出面12的曝光用光EL的大小。据此,即使第2构件22移动,来自射出面12的曝光用光EL亦不会被第2构件22遮蔽而能照射于基板P(物体)。

[0192] 其次,针对使用具有上述构成的曝光装置EX使基板P曝光的方法加以说明。

[0193] 在离开液浸构件5的基板更换位置,进行将曝光前的基板P搬入(装载于)基板载台2(第1保持部)的处理。在基板载台2离开液浸构件5的期间的至少一部分中,将测量载台3配置成与终端光学元件13及液浸构件5相对。控制器6,进行液体LQ从液体供应部31的供应、与液体LQ从流体回收部27的回收,于测量载台3上形成液浸空间LS。

[0194] 在将曝光前的基板P装载于基板载台2、使用测量载台3的测量处理结束后,控制器6移动基板载台2,以使终端光学元件13及液浸构件5与基板载台2(基板P)相对。在终端光学元件13及液浸构件5与基板载台2(基板P)相对的状态下,与液体LQ从液体供应部31的供应并行实施液体LQ从流体回收部27的回收,据以在终端光学元件13及液浸构件5与基板载台2(基板P)之间,形成光路K被液体LQ充满的液浸空间LS。

[0195] 本实施形态中,是与液体LQ从液体供应部31的供应及液体LQ从流体回收部27的回收并行,进行液体LQ从流体回收部24的回收。

[0196] 控制器6,开始基板P的曝光处理。控制器6,在基板P上形成有液浸空间LS的状态下,从照明系统IL射出曝光用光EL。照明系统IL以曝光用光EL照明光罩M。来自光罩M的曝光用光EL,通过投影光学系统PL及射出面12与基板P间的液浸空间LS的液体LQ,照射于基板P。据此,基板P即被通过终端光学元件13的射出面12与基板P间的液浸空间LS的液体LQ、从射出面12射出的曝光用光EL曝光,将光罩M的图案的像投影于基板P。

[0197] 本实施形态的曝光装置EX,是一边使光罩M与基板P同步移动于既定扫描方向、一边将光罩M的图案的像投影至基板P的扫描型曝光装置(所谓扫描步进机)。本实施形态中,以基板P的扫描方向(同步移动方向)为Y轴方向、光罩M的扫描方向(同步移动方向)亦为Y轴方向。控制器6使基板P相对投影光学系统PL的投影区域PR移动于Y轴方向,并与该基板P往Y轴方向的移动同步,一边相对照明系统IL的照明区域IR使光罩M移于Y轴方向、一边通过投影光学系统PL与基板P上的液浸空间LS的液体LQ对基板P照射曝光用光EL。

[0198] 图10是显示被保持于基板载台2的基板P的一例的图。本实施形态中,为曝光对象区域的照射(shot)区域于基板P上配置有多个成矩阵状。控制器6,通过液浸空间LS的液体LQ以曝光用光EL使被保持于第1保持部的基板P的多个照射区域S依序曝光。

[0199] 例如为使基板P的第1照射区域S曝光,控制器6在形成有液浸空间LS的状态下,使基板P(第1照射区域S)相对投影光学系统PL的投影区域PR移动于Y轴方向,并与该基板P往Y轴方向的移动同步,一边相对照明系统IL的照明区域IR使光罩M移动于Y轴方向、一边通过投影光学系统PL与基板P上的液浸空间LS的液体LQ对第1照射区域S照射曝光用光EL。据此,光罩M的图案的像即被投影于基板P的第1照射区域S,该第1照射区域S即因从射出面12出的曝光用光EL而曝光。第1照射区域S的曝光结束后,控制器6为开始其次的第2照射区域S的曝光,在形成有液浸空间LS的状态下,使基板P于XY平面内与X轴交叉的方向(例如X轴方向、或XY平面内相对X轴及Y轴方向倾斜的方向等)移动,使第2照射区域S移动至曝光开始位置。之后,控制器6即开始第2照射区域S的曝光。

[0200] 控制器6,在基板P(基板载台2)上形成有液浸空间LS的状态下,反复进行一边相对来自射出面12的曝光用光EL照射的位置(投影区域PR)使照射区域移动于Y轴方向一边使该照射区域曝光的动作,与在该照射区域的曝光后在基板P(基板载台2)上形成有液浸空间LS的状态下,将基板P移动于XY平面内与Y轴方向交叉的方向(例如X轴方向、或XY平面内相对X轴及Y轴方向倾斜的方向等)以将次一照射区域配置于曝光开始位置的动作,一边使基板P的多个照射区域依序曝光。

[0201] 以下的说明中,将为使照射区域曝光而在基板P(基板载台2)上形成有液浸空间LS的状态下,相对来自射出面12的曝光用光EL照射的位置(投影区域PR)使基板P(照射区域)移动于Y轴方向的动作,适当的称为扫描移动动作。并将某一照射区域的曝光完成后,在基板P(基板载台2)上形成有液浸空间LS的状态下,在开始次一照射区域的曝光为止的期间,于XY平面内移动基板P的动作,适当的称为步进移动动作。

[0202] 于扫描移动动作中,会从射出面12射出曝光用光EL。于基板P(物体)照射曝光用光EL。于步进移动动作中,不会从射出面12射出曝光用光EL。于基板P(物体)不照射曝光用光EL。

[0203] 控制器6一边反复扫描移动动作与步进移动动作、一边使基板P的多个照射区域S依序曝光。又,扫描移动动作是专于Y轴方向的等速移动。步进移动动作包含加减速度移动。

例如,于X轴方向相邻的二个照射区域间的步进移动动作,包含于Y轴方向的加减速移动、及于X轴方向的加减速移动。

[0204] 又,于扫描移动动作及步进移动动作的至少一部分中,亦有液浸空间LS的至少一部分形成在基板载台2(覆盖构件T)上的情形。

[0205] 控制器6根据基板P上的多个照射区域S的曝光条件,控制驱动系统15移动基板P(基板载台2)。多个照射区域S的曝光条件,例如是以称为曝光配方(recipe)的曝光控制信息加以规定。曝光控制信息储存于储存装置7。控制器6根据该储存装置7储存的曝光条件,一边以既定移动条件移动基板P、一边使多个照射区域S依序曝光。基板P(物体)的移动条件,包含移动速度、加速度、移动距离、移动方向及在XY平面内的移动轨迹中的至少一种。

[0206] 举一例而言,控制器6,一边移动基板载台2使投影光学系统PL的投影区域PR与基板P,沿图10中,例如箭头Sr所示的移动轨迹相对移动,一边对投影区域PR照射曝光用光EL,通过液体LQ以曝光用光EL使基板P的多个照射区域S依序曝光。

[0207] 之后,反复上述处理,使多个基板P依序曝光。

[0208] 本实施形态中,第2构件22是在基板P的曝光处理的至少一部分中移动。第2构件22,与例如在液浸空间LS形成的状态下基板P(基板载台2)的步进移动动作的至少一部分并行移动。又,本实施形态中,第2构件22,与例如在液浸空间LS形成的状态下基板P(基板载台2)的扫描移动动作的至少一部分并行移动。亦即,与第2构件22的移动并行,从射出面12射出曝光用光EL。此外,亦可于扫描移动动作中不移动第2构件22。亦即,可不与曝光用光EL从射出面12的射出并行移动第2构件22。第2构件22,例如可在基板P(基板载台2)进行步进移动动作时,以和基板P(基板载台2)的相对移动(相对速度、相对加速度)变小的方式移动。此外,第2构件22,可在基板P(基板载台2)进行扫描移动动作时,以和基板P(基板载台2)的相对移动(相对速度、相对加速度)变小的方式移动。

[0209] 图11是以示意方式显示一边进行基板P的包含+X轴方向成分的步进移动、一边使照射区域Sa、照射区域Sb及照射区域Sc依序曝光时的基板P的移动轨迹的一例的图。

[0210] 如图11所示,照射区域Sa、Sb、Sc曝光时,基板P是在终端光学元件13之下,依序移动于从位置d1至相对该位置d1于+Y轴侧相邻位置d2为止的路径Tp1、从位置d2至相对该位置d2于+X轴侧相邻位置d3为止的路径Tp2、从位置d3至相对该位置d3于-Y轴侧相邻位置d4为止的路径Tp3、从位置d4至相对该位置d4于+X轴侧相邻位置d5为止的路径Tp4、以及从位置d5至相对该位置d5于+Y轴侧相邻位置d6为止的路径Tp5。位置d1、d2、d3、d4、d5、d6系于XY平面内的位置。

[0211] 路径Tp1的至少一部分是与Y轴平行的直线。路径Tp3的至少一部分是与Y轴平行的直线。路径Tp5的至少一部分包含与Y轴平行的直线。路径Tp2包含经由位置d2.5的曲线。路径Tp4包含经由位置d4.5的曲线。位置d1包含路径Tp1的始点、位置d2包含路径Tp1的终点。位置d2包含路径Tp2的始点、位置d3包含路径Tp2的终点。位置d3包含路径Tp3的始点、位置d4包含路径Tp3的终点。位置d4包含路径Tp4的始点、位置d5包含路径Tp4的终点。位置d5包含路径Tp5的始点、位置d6包含路径Tp5的终点。路径Tp1是基板P移动于+Y轴方向的路径。路径Tp3是基板P移动于-Y轴方向的路径。路径Tp5是基板P移动于+Y轴方向的路径。路径Tp2及路径Tp4是基板P移动于以+X轴方向为主成分的方向的路径。

[0212] 在液浸空间LS形成的状态下基板P移动于路径Tp1时,通过液体LQ于照射区域Sa照

射曝光用光EL。基板P移动于路径Tp1的动作包含扫描移动动作。又,在液浸空间LS形成的状态下基板P移动于路径Tp3时,通过液体LQ于照射区域Sb照射曝光用光EL。基板P移动于路径Tp3的动作包含扫描移动动作。又,在液浸空间LS形成的状态下基板P移动于路径Tp5时,通过液体LQ于照射区域Sc照射曝光用光EL。基板P移动于路径Tp5的动作,包含扫描移动动作。又,基板P移动于路径Tp2的动作、及移动于路径Tp4的动作,包含步进移动动作。基板P移动于路径Tp2及路径Tp4时,不照射曝光用光EL。

[0213] 图12是显示第2构件22的一动作例的示意图。图12是从上面25侧观察第2构件22的图。基板P位于图11中的位置d1时,第2构件22是相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(A)所示位置。基板P位于位置d2时,第2构件22相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(B)所示位置。亦即,在基板P从位置d1往位置d2的扫描动作移动中,第2构件22往与基板P的步进移动方向(+X轴方向)相反的一X轴方向移动。基板P位于位置d2.5时,第2构件22相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(C)所示位置。基板P位于位置d3时,第2构件22相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(D)所示位置。亦即,在基板P从位置d2往位置d3的步进动作移动中,第2构件22往与基板P的步进移动方向(+X轴方向)相同的+X轴方向移动。基板P位于位置d4时,第2构件22相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(E)所示位置。亦即,在基板P从位置d3往位置d4的扫描动作移动中,第2构件22往与基板P的步进移动方向(+X轴方向)相反的一X轴方向移动。基板P位于位置d4.5时,第2构件22相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(F)所示位置。基板P位于位置d5时,第2构件22相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(G)所示位置。亦即,在基板P从位置d4往位置d5的步进动作移动中,第2构件22往与基板P的步进移动方向(+X轴方向)相同的+X轴方向移动。基板P位于位置d6时,第2构件22相对投影区域PR(曝光用光EL的光路K)配置于图12(H)所示位置。亦即,在基板P从位置d5往位置d6的扫描动作移动中,第2构件22往与基板P的步进移动方向(+X轴方向)相反的一X轴方向移动。

[0214] 本实施形态中,图12(A)、图12(D)、图12(G)所示的第2构件22的位置,包含第2端部位置。图12(B)、图12(E)、图12(H)所示的第2构件22的位置,包含第1端部位置。图12(C)、图12(F)所示的第2构件22的位置,包含中央位置。

[0215] 以下的说明中,将图12(A)、图12(D)、图12(G)所示的第2构件22的位置设为第2端部位置、将图12(B)、图12(E)、图12(H)所示的第2构件22的位置设为第1端部位置、将图12(C)、图12(F)所示的第2构件22的位置设为中央位置。

[0216] 又,在基板P位于图11的位置d1、d3、d5时,第2构件22可配置在中央位置、亦可配置在第2端部位置与中央位置之间。此外,在基板P位于位置d2、d4、d6时,第2构件22可配置在中央位置、亦可配置在第1端部位置与中央位置之间。又,在基板P位于位置d2.5、d4.5时,第2构件22可配置在与中央位置不同的位置。亦即,在基板P位于位置d2.5、d4.5时,第2构件22可配置在第1端部位置与中央位置之间、或第2端部位置与中央位置之间。

[0217] 基板P移动于路径Tp1时,第2构件22往一X轴方向移动,而从图12(A)所示状态变化至图12(B)所示状态。亦即,第2构件22从第2端部位置经中央位置往第1端部位置移动。基板P移动于路径Tp2时,第2构件22往+X轴方向移动,而从图12(B)所示状态经由图12(C)所示状态变化至图12(D)所示状态。亦即,第2构件22从第1端部位置经中央位置往第2端部位置移动。基板P移动于路径Tp3时,第2构件22往一X轴方向移动,而从图12(D)所示状态变化至图

12 (E) 所示状态。亦即,第2构件22从第2端部位置经中央位置往第1端部位置移动。基板P移动于路径Tp4时,第2构件22往+X轴方向移动,而从图12 (E) 所示状态经由图12 (F) 所示状态变化至图12 (G) 所示状态。亦即,第2构件22从第1端部位置经由中央位置往第2端部位置移动。基板P移动于路径Tp5时,第2构件22往-X轴方向移动,而从图12 (G) 所示状态变化至图12 (H) 所示状态。亦即,第2构件22从第2端部位置经中央位置往第1端部位置移动。

[0218] 亦即,本实施形态中,第2构件22在基板P沿路径Tp2移动的期间的至少一部分中,以和基板P的相对移动变小的方式,往+X轴方向移动。换言之,第2构件22在基板P进行包含+X轴方向成分的步进移动动作的期间的至少一部分中,以和基板P在X轴方向的相对速度变小的方式,往+X轴方向移动。同样的,第2构件22在基板P沿路径Tp4移动的期间的至少一部分中,以和基板P于X轴方向的相对速度变小的方式,往+X轴方向移动。

[0219] 又,本实施形态中,第2构件22在基板P沿路径Tp3移动的期间的至少一部分中,往-X轴方向移动。据此,在基板P的路径Tp3的移动后、于路径Tp4的移动中,即使第2构件22往+X轴方向移动,曝光用光EL亦能通过开口35。基板P移动于路径Tp1、Tp5时亦相同。

[0220] 亦即,在基板P重复扫描移动动作与包含+X轴方向成分的步进移动动作的情形时,于步进移动动作中,第2构件22是以和基板P的相对速度变小的方式从第1端部位置往第2端部位置移动于+X轴方向,于扫描移动动作中,为了在次一步进移动动作中第2构件22能再度移动于+X轴方向,第2构件22从第2端部位置回到第1端部位置。亦即,在基板P于扫描移动动作的期间的至少一部分中,由于第2构件22移动于-X轴方向,因此能将开口35的尺寸抑制于所需最小限。

[0221] 又,实施形态中,即使第2构件22配置在第1端部位置(第2端部位置),流体回收部27的至少一部分亦与基板P(物体)持续相对。据此,例如于步进移动动作中,流体回收部27可回收基板P(物体)上的液体LQ。

[0222] 又,本实施形态中,在开始基板P包含+X轴方向成分的步进移动动作前,开始第2构件22从第1端部位置往第2端部位置的移动。亦即,在基板P开始路径Tp2(Tp4)的移动前,开始第2构件22往+X轴方向的移动。又,亦可在与基板P开始包含+X轴方向成分的步进移动动作的同时,第2构件22开始从第1端部位置往第2端部位置的移动。换言之,第2构件22可在与基板P开始路径Tp2(Tp4)的移动的同时,开始往+X轴方向的移动。或者,第2构件22亦可在基板P开始路径Tp2(Tp4)的移动后,开始往+X轴方向的移动。

[0223] 又,本实施形态中,是在与基板P的扫描移动动作的开始同时,第2构件22开始从第2端部位置往第1端部位置的移动。换言之,第2构件22是在基板P开始路径Tp1(Tp3、Tp5)的移动时,同时开始往与基板P的步进移动方向(+X轴方向)相反-X轴方向的移动。此外,第2构件22亦可在基板P开始路径Tp1(Tp3、Tp5)的移动后,开始往-X轴方向的移动。或者,第2构件22亦可在基板P开始Tp1(Tp3、Tp5)的移动之前,开始往-X轴方向的移动。

[0224] 图13是显示本实施形态中,于X轴方向的基板P(基板载台2)的速度及第2构件22的速度与时间的关系的一例的图。图13所示的图表中,横轴为时间、纵轴为速度。图13中,线LP代表基板P(基板载台2)的速度、线L22代表第2构件22的速度。

[0225] 图13中,期间T1、T3、T5是进行扫描移动动作的期间。亦即,期间T1,于图11中,是对应基板P从位置d1往位置d2的移动期间。期间T3,于图11中,是对应基板P从位置d3往位置d4的移动期间。期间T5,于图11中,是对应基板P从位置d5往位置d6的移动期间。又,期间T2、T4

是进行步进移动动作是期间。亦即,期间T2,于图11中,是对应基板P从位置d2往位置d3是移动期间。期间T4,于图11中,是对应基板P从位置d4往位置d5的移动期间。图13中,如部分B2、B4所示,本实施形态中,在基板P开始路径Tp2、Tp4的移动前(基板P开始包含+X轴方向成分的步进移动动作之前),第2构件22开始往+X轴方向的移动。

[0226] 又,如图13所示,本实施形态中,在步进移动动作中于X轴方向的第2构件22的速度,较基板P(基板载台2)的速度低。当然,第2构件22的速度可与基板P(基板载台2)的速度相等、亦可较基板P(基板载台2)的速度高。亦即,与第2构件22相较,基板P(基板载台2)可以高速移动、或低速移动、或以相同速度移动。

[0227] 又,如图13所示,本实施形态,在步进移动动作中于X轴方向的第2构件22的加速度,较基板P(基板载台2)的加速度低。当然,第2构件22的加速度可与基板P(基板载台2)的加速度相等、亦可较基板P(基板载台2)的加速度高。

[0228] 又,本实施形态中,在步进移动动作期间中于X轴方向的第2构件22的移动距离,较基板P(基板载台2)的移动距离短。例如,在步进移动动作中的第2构件22的移动距离,可以是基板P(基板载台2)的移动距离的45~65%。例如,第2构件22的移动距离可以是基板P(基板载台2)的移动距离的45%、50%、55%、60%、65%的任一者。本实施形态中,在步进移动动作中的第2构件22的移动距离是第1端部位置与第2端部位置间的距离。又,本实施形态中,在步进移动动作期间中于X轴方向的第2构件22的移动距离,较一照射区域S的中心与相对该照射区域S于X轴方向相邻的照射区域S的中心间的距离(距离A)短。例如,在步进移动动作中的第2构件22的移动距离,可设为距离A的45~65%。例如,在步进移动动作中的第2构件22的移动距离,可以是距离A的45%、50%、55%、60%、65%中的任一者。此外,在步进移动动作期间中于X轴方向的第2构件22的移动距离,较于X轴方向的一个照射区域S的尺寸(尺寸B)短。例如,在步进移动动作中的第2构件22的移动距离,可设为尺寸B的45~65%。例如,在步进移动动作中的第2构件22的移动距离,可以是尺寸B的45%、50%、55%、60%、65%中的任一者。例如,于X轴方向的照射区域S的尺寸(尺寸B)为26mm的场合,第2构件22的移动距离,可以是约14mm。

[0229] 第2构件22的移动距离,可例如根据基板P的表面条件来决定。基板P的表面条件,包含液体LQ在形成基板P表面的感光膜表面的接触角(后退接触角等)。又,基板P的表面条件,包含液体LQ在形成基板P表面的保护膜(上涂膜)表面的接触角(后退接触角等)。又,基板P的表面可以例如反射防止膜形成。此外,第2构件22的移动距离,可通过前置实验或模拟加以求出,以抑制步进移动动作中液体LQ的流出(残留)。

[0230] 又,第2构件22的移动距离可与基板P(基板载台2)的移动距离相等、亦可较基板P(基板载台2)的移动距离长。

[0231] 又,本实施形态中,开口35的-X轴侧端部与第2构件22的-X轴侧端部间的距离 W_{fx} ,大于步进移动动作中于X轴方向的第2构件22的移动距离。又,本实施形态中,开口35的-X轴侧端部与第2构件22的-X轴侧端部间的距离 W_{fx} ,与开口35的+X轴侧端部与第2构件22的+X轴侧端部间的距离相等。此外,距离 W_{fx} 亦可较在步进移动动作中于X轴方向的第2构件22的移动距离小。

[0232] 又,本实施形态中,开口35的-Y轴侧端部与第2构件22的-Y轴侧端部间的距离 W_{fy} ,大于于Y轴方向的一个照射区域S的尺寸。例如,于Y轴方向的照射区域S的尺寸为33mm

的场合,距离 W_{fy} 为33mm以上。又,本实施形态中,开口35的-Y轴侧端部与第2构件22的-Y轴侧端部间的距离 W_{fy} ,与开口35的+Y轴侧端部与第2构件22的+Y轴侧端部间的距离相等。

[0233] 又,于Y轴方向,开口35的中心与第2构件22的外侧端部间的距离,如本实施形态般,可大于于Y轴方向的一个照射区域S的尺寸、亦可小于于Y轴方向的一个照射区域S的尺寸。

[0234] 如以上的说明,根据本实施形态,由于设置了能在第1构件21的下方移动的第2构件22,因此在液浸空间LS形成的状态下基板P等物体于XY平面内移动,亦能抑制例如液体LQ从液浸构件5与物体间的空间流出、或于物体上残留液体LQ的情形。此外,亦能抑制液浸空间LS的液体LQ中产生气泡(气体部分)的情形。

[0235] 又,由于第2构件22具有流体回收部27,因此能抑制流体回收部27的下面与基板P(物体)的上面间形成的第2界面LG2的形状产生变化。据此,液浸空间LS的液体LQ从液浸构件5与基板P(物体)间的空间流出、或基板P(物体)上残留液体LQ的情形即受到抑制。

[0236] 又,通过以和基板P(物体)的相对移动(相对速度、相对加速度)变小的方式移动第2构件22,即使在液浸空间LS形成的状态下物体高速度移动,亦能抑制液体LQ流出、基板P(物体)上残留液体LQ、或液体LQ中产生气泡等的情形。

[0237] 因此,能抑制曝光不良的发生、及不良元件的产生。

[0238] 又,本实施形态中,第1构件21是配置在终端光学元件13周围的至少一部分。因此,即使是在液浸空间LS形成的状态下物体移动、或第2构件22移动的场合,亦能抑制终端光学元件13与第1构件21之间压力产生变动、或液体LQ的第3界面LG3的形状产生大幅变动。因此,例如液体LQ中产生气泡、或于终端光学元件13作用多余的力的情形即受到抑制。此外,本实施形态中,第1构件21实质上不移动,因此终端光学元件13与第1构件21之间压力产生大幅变动、或液体LQ的第1界面LG1的形状产生大幅变动的情形即受到抑制。

[0239] 又,第1构件21亦可以是可动的。或者,第1构件21可以是能相对终端光学元件13移动。第1构件21可于X轴、Y轴、Z轴、 θX 、 θY 及 θZ 的6个方向中的至少一方向移动。又,例如,为调整终端光学元件13与第1构件21间的位置关系、或第1构件21与第2构件22间的位置关系,亦可使第1构件21为可移动。又,亦可与基板P(物体)的移动的至少一部分并行,而使第1构件21为可移动。例如,第1构件21可在XY平面内移动较第2构件22短的距离。此外,第1构件21可较第2构件22以低速度移动。又,第1构件21可较第2构件22以低加速度移动。

[0240] 又,本实施形态中,供应为形成液浸空间LS的液体LQ的液体供应部31配置于第1构件21。又,本实施形态中,回收基板P(物体)上的液体LQ的流体回收部27,是配置在与第1构件21通过间隙配置的第2构件22。如此,通过从流体回收部27回收流体(液体LQ及气体中的一方或两方),即使第2构件22的温度变化,亦能抑制第1构件21的温度变化。因此,从液体供应部31供应的液体LQ的温度变化即受到抑制。

[0241] 又,本实施形态中,从液体供应部31供应的液体LQ,是以接触第1构件21的内侧面28及下面23的方式流动。通过该液体LQ,抑制第1构件21的温度变化。此外,亦通过该液体LQ,调整第1构件21的温度。又,从液体供应部31供应的液体LQ,是以接触第2构件22的上面25及下面26的方式流动。通过该液体LQ,抑制第2构件22的温度变化。此外,亦通过该液体LQ,调整第2构件22的温度。

[0242] 又,亦可配置调整第1构件21的温度的第1温度调整装置(未图示)。第1温度调整装

置可包含例如配置在第1构件21外面的帕耳帖元件。第1温度调整装置可包含温度调整用流体(液体及气体中的一方或两方)供应至形成在第1构件21内部的流路的供应装置(未图示)。此外,亦可配置调整第2构件22的温度的第2温度调整装置(未图示)。第2温度调整装置可包含配置在第2构件22外面的帕耳帖元件、亦可包含将温度调整用流体供应至形成在第2构件22内部的流路的供应装置(未图示)。

[0243] 又,本实施形态中,可根据第2构件22的移动条件,调整从液体供应部31的液体供应量。此外,亦可根据第2构件22的位置,调整从液体供应部31的液体供应量。例如,可调整成在第2构件22配置于第1端部位置及第2端部位置中的至少一方时从液体供应部31的液体供应量,较第2构件22配置于中央位置时从液体供应部31的液体供应量多。又,亦可在第2构件22从第2端部位置往第1端部位置移动时,使相对光路K配置在+X轴侧的液体供应部31的液体供应量,较配置在-X轴侧的液体供应部31的液体供应量多。再者,亦可在第2构件22从第1端部位置往第2端部位置移动时,使相对光路K配置在-X轴侧的液体供应部31的液体供应量,较配置在+X轴侧的液体供应部31的液体供应量多。如此,即能抑制液体LQ中产生气泡的情形。

[0244] 又,本实施形态中,为抑制因基板P的步进移动动作而引起的液体LQ的残留,是于基板P的步进移动动作中,使第2构件22于步进方向(X轴方向)移动。然而,为抑制因基板P的扫描移动动作而引起的液体LQ的残留,亦可于基板P的扫描移动动作中,使第2构件22于扫描方向(Y轴方向)移动。

[0245] <第2实施形态>

[0246] 接着,说明第2实施形态。以下的说明中,针对与上述实施形态相同或同等的构成部分赋予相同符号,并简化或省略其说明。

[0247] 图14是显示本实施形态的第2构件222的一例的立体图。图15是显示本实施形态的液浸构件52的一部分的与YZ平面平行的剖面图。

[0248] 本实施形态中,液浸构件52具有流路41,流路41设置成可使终端光学元件13的侧面13F与第1构件221的内侧面282间的液体LQ的至少一部分,相对光路K于第1构件221的外侧面流过第2构件222的上面25。亦即,液浸构件52具有设置成第3空间SP3的液体LQ的至少一部分不通过开口40而流过第2构件222的上面25的流路41。

[0249] 流路41,包含形成在第1构件221内部的内部流路41A、以及形成在第1构件221的外侧面292与第2构件222的内侧面302间的流路41B。内部流路41A形成成为连结第1构件221的内侧面282与外侧面292。

[0250] 本实施形态中,第2构件222的内侧面302具有凹部302T。本实施形态中,凹部302T相对光路K形成在+Y轴侧及-Y轴侧的各侧。流路41B配置在第1构件221的外侧面292与第2构件222的凹部302T之间。

[0251] 又,凹部302T可设置在相对光路K的任一侧。又,凹部302T可以是1个、也可以是3个以上。例如,可在上述2个凹部302T之外,在相对光路K的+X轴侧、或-X轴侧、或+X轴侧与-X轴侧设置凹部302T。又,例如,亦可取代上述2个凹部302T,在相对光路K的+X轴侧、或-X轴侧、或+X轴侧与-X轴侧设置凹部302T。此外,亦可在第2构件222的所有内侧面302设置凹部302T。

[0252] 内部流路41A的一端开口(流入口)41Aa,配置在较射出面12的上方处。第3空间SP3

的液体LQ的至少一部分,通过面向第3空间SP3的内部流路41A的一端开口(流入口)41Aa,流入内部流路41A。流入内部流路41A的液体LQ,从配置在外侧面292的内部流路41A的另一端开口(流出口)41Ab流出。从流出口41Ab流出的液体LQ,被供应至外侧面292与凹部302T之间的流路41B。供应至流路41B的液体LQ的至少一部分,被供应至第2构件222的上面25。

[0253] 液浸构件52具有回收通过流路41流至上面25的液体LQ的至少一部分的液体回收部242。本实施形态中,上面25的液体LQ的至少一部分,可流至第1构件221的下面23与第2构件222的上面25之间的第1空间SP1。本实施形态中,液体回收部242配置成面向上面25。通过流路41流至上面25的液体LQ,从液体回收部242被回收。又,亦可将本实施形态中的液体回收部242称为流体回收部。又,液体回收部242可将液体LQ与气体一起加以回收、亦可在液体回收部242的下不存在液体LQ时,仅回收气体。

[0254] 液体回收部242,可回收通过开口40流入第1空间SP1的液体LQ。亦即,液体回收部242,可回收通过开口40流入第1空间SP1的液体LQ、与通过流路41流至上面25上的液体LQ的两方。亦即,可使液体回收部242具有回收从第3空间SP3不通过开口40而流至第1空间SP1的液体LQ的回收部的功能,并具有回收通过开口40流至第1空间SP1的液体LQ的回收部的功能。

[0255] 又,亦可使从第3空间SP3流至第1构件221的上面的液体LQ,流至第1构件221与第2构件222之间的流路41B。此场合,可设置流路41A、亦可不设置。

[0256] 又,回收来自流路41的液体LQ的液体回收部242,可与回收通过开口40流入第1空间SP1的液体LQ的流体回收部为不同的回收部。此外,回收来自流路41的液体LQ的液体回收部242,可不面向上面25。例如液体回收部242可配置在外侧面292的至少一部分。液体回收部242亦可配置在第2构件222。例如,液体回收部242可配置在内侧面302(凹部302T)。液体回收部242,亦可配置在与第1构件221及第2构件222不同的其他构件。

[0257] <第3实施形态>

[0258] 其次,说明第3实施形态。以下的说明中,针对与上述实施形态相同或同等的构成部分赋予相同符号,并简化或省略其说明。

[0259] 图16是显示本实施形态的液浸构件53的一部分的侧视剖面图。图16中,液浸构件53,具备第1构件21、第2构件22、相对光路K(终端光学元件13的光轴)配置在第2构件22外侧而可回收流体(液体LQ及气体中的一方或两方)的第3构件300。

[0260] 第3构件300具有基板P(物体)可相对的回收口42。本实施形态中,第3构件300包含配置在基板P(物体)可相对的位置的多孔构件43。回收口42包含多孔构件43的孔。第3构件300通过多孔构件43的孔回收流体。

[0261] 于第3构件300的内部,设有从回收口(多孔构件的孔)42回收的流体流过的回收流路300R。回收流路300R与流体回收装置(吸引装置)(未图示)连接。从回收口42回收、流过回收流路300R的液体LQ,被流体回收装置回收。

[0262] 本实施形态中,多孔构件43包含烧结构件。多孔构件43包含以烧结法等形成的多孔构件。多孔构件43的孔较多孔构件37的孔小。

[0263] 本实施形态中,第3构件300与第2构件22一起移动。本实施形态中,第3构件300连接于第2构件22。

[0264] 本实施形态中,多孔构件43的至少一部分配置在较多孔构件37下面的下方处。

[0265] 由于配置了第3构件300,因此无法以第2构件22的流体回收部27回收的液体LQ,即从第3构件300加以回收。又,多孔构件300可吸收基板P(物体)上的液体LQ。据此,即使液体LQ从第2构件22与基板P(物体)间的空间流出,该液体LQ流出至第3构件300与基板P(物体)间的空间的外侧的情形亦会受到抑制。

[0266] 又,在多孔构件43与基板P(物体)之间产生液体LQ停留的现象(所谓架桥现象)的可能性,较在多孔构件37与基板P(物体)之间产生液体LQ停留的现象(所谓架桥现象)的可能性低。因此,基板P(物体)上残留液体LQ的情形受到抑制。从而抑制了曝光不良的发生、及不良元件的产生。

[0267] 又,通过第3构件300的设置,可使第2构件22的多孔构件37从基板P(物体)分离。据此,能抑制在多孔构件37与基板P(物体)之间产生液体LQ停留现象(架桥现象)的情形。

[0268] 又,本实施形态中,第2构件22的下面26的至少一部分于相对光路K的放射方向朝外侧向上方倾斜。据此,即能在第2构件22与基板P(物体)之间良好的保持液体LQ。

[0269] 又,本实施形态中,下面26可以不是倾斜的。下面26亦可与XY平面实质平行。

[0270] 又,本实施形态中,可不设置回收流路300R。亦即,可不将多孔构件37连接于流体回收装置(吸引装置),而仅以多孔构件37吸收液体LQ。

[0271] 又,本实施形态中,可不设置第3构件300。

[0272] 又,上述第1、第2实施形态中,第2构件22(222)的下面26的至少一部分可于相对光路K的放射方向朝外侧向上方倾斜。

[0273] 又,上述第1、第2实施形态中,亦可设置第3构件300。

[0274] 又,上述第1、第2及第3实施形态中,可如图17所示,第1构件214的至少一部分与终端光学元件13的射出面12相对。图17所示的例中,第1构件214具有配置在开口34周围的上表面44。于开口34的上端周围配置上表面44。于开口34的下端周围配置下面23。上表面44的一部分与射出面12相对。又,图17所示的例中,第2构件22的上表面25的一部分亦与射出面12相对。又,亦可称上表面44为第1上表面。

[0275] 又,亦可如图18所示,将第1构件的下面23配置成较射出面12更+Z轴侧。又,于Z轴方向的下面23的位置(高度)与射出面12的位置(高度)可实质相等。第1构件的下面23亦可配置成较射出面12更-Z轴侧。

[0276] 又,上述各实施形态中,是设定为液浸构件5除了开口35以外,没有将第1空间SP1与第2空间SP2流体连接(以流体可流动的方式连接)的流路。但可如图19所示,相对光路K在较开口35外侧处,形成将第1空间SP1与第2空间SP2流体连接的开口(孔)45。图19所示的例中,开口45形成为将上表面25与下面26加以连结。开口45的尺寸较开口35的尺寸小。液体LQ于开口45的移动,较液体LQ于开口35的移动受到抑制。

[0277] 又,如图20所示,相对光路K较液体回收部24更外侧的第1构件21的下面235,可对液体LQ为拨液性。图20中,下面235包含含氟的拨液性的膜的表面。据此,即能抑制上述架桥现象的发生。

[0278] 又,如图21所示,亦可将相对光路K在液体回收部24外侧的第1构件21的下面236,配置在较液体回收部24的下面更靠-Z轴侧。下面236与上表面25的尺寸可较液体回收部24的下面与上表面25的尺寸小。

[0279] 又,如图22所示,亦可使第1构件21中,多孔构件36的边缘与外侧面29连结。

[0280] 又,上述各实施形态,于第2构件22中,是将流体回收部27的下面较下面26配置在更+Z轴侧。然而,亦可以是流体回收部27的下面较下面26配置在更-Z轴侧。于Z轴方向的流体回收部27下面的位置(高度)与下面26的位置(高度)可实质不相等。相对光路K较流体回收部27在更外侧的第2构件22的下面可对液体LQ为拨液性。该下面可包含含有氟的拨液性膜的表面。如图23所示,第2构件22中,多孔构件37的边缘与外侧面可以是连结的。

[0281] 又,上述各实施形态中,亦可将从第1构件21与终端光学元件13间的空间吸引液体LQ与气体中的至少一方的吸引口设于第1构件21。

[0282] 又,上述各实施形态中,亦可将对第1空间SP1供应液体LQ的供应口(液体供应部)设于第1构件21与第2构件22中的至少一方。例如,可在第1构件21的下面23的开口34与液体回收部24之间,设置供应液体LQ的供应口(液体供应部)。又,在液体供应部31之外,另设置对第1空间SP1供应液体的液体供应部的情形时,从液体供应部31供应的液体LQ可以不流入第1空间SP1。又,在液体供应部31之外,另设置对第1空间SP1供应液体的液体供应部的情形时,从该液体供应部供应的液体可与从液体供应部31供应的液体LQ不同。

[0283] 又,上述各实施形态中,第2构件(22等)亦可以是可动至第2构件(22等)的一部分配置在曝光用光的光路K内的位置。例如,在从终端光学元件13的射出面12不射出曝光用光的期间的至少一部分中,可于曝光用光的光路K的至少一部分配置第2构件22的一部分。

[0284] 又,上述实施形态中,控制器6包含含CPU等的电脑系统。又,控制器6包含可实施电脑系统与外部装置间的通讯的介面。储存装置7,例如包含RAM等的记忆体、硬碟、CD-ROM等的记录媒体。于储存装置7安装有用以控制电脑系统的作业系统(OS),内储存有用以控制曝光装置EX的程序。

[0285] 又,亦可于控制器6连接可输入输入信号的输入装置。输入装置包含键盘、滑鼠等的输入机器、或可输入来自外部装置的资料的通讯装置等。此外,亦可装设液晶显示器等的显示装置。

[0286] 包含记录在储存装置7中的程序的各种信息,可由控制器(电脑系统)6加以读取。于储存装置7中,储存有使控制器6实施通过充满在射出曝光用光的光学构件的射出面与基板之间的曝光用光的光路的液体以曝光用光使基板曝光的液浸曝光装置的控制的程序。

[0287] 又,储存在储存装置7中的程序,可依上述实施形态使控制器6实施:使用液浸构件在能于该光学构件下方移动的该基板上形成该液体的液浸空间的动作,该液浸构件包含配置在该光学构件周围至少一部分的第1构件以及于该第1构件的下方配置在该曝光用光的光路周围至少一部分、包含通过间隙与该第1构件的第1下面相对的第2上面、该基板可相对的第2下面、配置在该第2下面周围至少一部分的流体回收部的第2构件;通过该液浸空间的该液体以从该射出面射出的该曝光用光使该基板曝光的动作;以及于该基板的曝光的至少一部分中,相对该第1构件移动该第2构件的动作。

[0288] 通过将储存装置7中储存的程序读取至控制器6,基板载台2、测量载台3及液浸构件5等曝光装置EX的各种装置即协同动作,在形成有液浸空间LS的状态下,实施基板P的液浸曝光等的各种处理。

[0289] 又,上述各实施形态中,投影光学系统PL的终端光学元件13的射出面12侧(像面侧)的光路K被液体LQ充满。但投影光学系统PL亦可以是例如国际公开第2004/019128号小册子所揭示的终端光学元件13的入射侧(物体面侧)光路亦被液体LQ充满的投影光学系统。

[0290] 又,上述各实施形态中,曝光用的液体LQ虽是使用水,但亦可以是水以外的液体。液体LQ,以对曝光用光EL具有穿透性、对曝光用光EL具有高折射率、对形成投影光学系统PL或基板P的表面的感光材(光阻剂)等膜安定者较佳。例如,液体LQ可以是氢氟醚(HFE)、全氟化聚醚(PFPE)、氟素润滑油(fomblin(注册商标)oil)等。此外,液体LQ亦可是各种流体、例如超临界流体。

[0291] 又,上述各实施形态的基板P,虽包含半导体元件制造用的半导体晶圆,亦可包含显示元件用的玻璃基板、薄膜磁头用的陶瓷晶圆、或曝光装置所使用的光罩或标线片的原版(合成石英、硅晶圆)等。

[0292] 又,上述各实施形态中,虽然曝光装置EX是使光罩M基板P同步移动以对光罩M的图案进行扫描曝光的步进扫描(step&scan)方式的扫描型曝光装置(扫描步进机),但亦可以是例如使光罩M与基板P在静止的状态下,使光罩M的图案一次曝光,并使基板P依序步进移动的步进重复(step&repeat)方式的投影曝光装置(步进机)。

[0293] 再者,于曝光装置EX步进重复方式的曝光中,亦可在使第1图案与基板P大致静止的状态,使用投影光学系统PL将第1图案的缩小像转印至基板P上后,在第2图案与基板P大致静止的状态,使用投影光学系统PL将第2图案的缩小像与第1图案局部重叠而一次曝光至基板P上(接合方式的一次曝光装置)。又,接合方式的曝光装置,亦可以是于基板P上至少将二个图案局部的重叠转印,并使基板P依序移动的步进接合(step&stitch)方式的曝光装置。

[0294] 又,曝光装置EX亦可以是例如美国专利第6611316号所揭示的将二个光罩的图案通过投影光学系统在基板P上加以合成,以一次扫描曝光使基板P上的一个照射区域大致同时双重曝光的曝光装置。此外,本发明亦能适用于近接方式的曝光装置、反射镜投影对准器(mirror projection aligner)等。

[0295] 又,上述各实施形态中,曝光装置EX亦可以是例如美国专利第6341007号说明书、美国专利第6208407号说明书及美国专利第6262796号说明书等所揭示的具备多个基板载台的双载台型的曝光装置。例如图24所示,在曝光装置EX具备二个基板载台2001、2002的场合,可配置成与射出面12相对的物体,包含一方的基板载台、该一方的基板载台的第1保持部所保持的基板、另一方的基板载台、以及该另一方的基板载台的第1保持部所保持的基板中的至少一者。

[0296] 又,曝光装置EX亦可以是具备多个基板载台与测量载台的曝光装置。

[0297] 曝光装置EX可以是将半导体元件图案曝光至基板P的半导体元件制造用的曝光装置,亦可以是液晶显示元件制造用或显示器制造用的曝光装置,或用以制造薄膜磁头、摄影元件(CCD)、微机器、MEMS、DN晶片、标线片或光罩等的曝光装置。

[0298] 又,上述实施形态中,虽是使用在光透射性基板上形成有既定遮光图案(或相位图案、减光图案)的光透射型光罩,但亦可取代此光罩,使用例如美国专利第6778257号公报所揭示,根据待曝光图案的电子资料来形成透射图案或反射图案、或形成发光图案的可变成形光罩(电子光罩、主动光罩或影像产生器)。又,亦可取代具有非发光型影像显示元件的可变成形光罩,而装备包含自发光型影像显示元件的图案形成装置。

[0299] 上述各实施形态中,曝光装置EX虽具备投影光学系统PL,但亦可将上述各实施形态所说明的构成要件适用于不使用投影光学系统PL的曝光装置及曝光方法。例如,可将上

述各实施形态所说明的构成要件适用于在透镜等光学构件与基板的间形成液浸空间,通过该光学构件对基板照射曝光用光的曝光装置及曝光方法。

[0300] 又,曝光装置EX亦可以是例如国际公开第2001/035168号小册子所揭示的通过在基板P上形成干涉条纹,据以在基板上曝光线与空间图案(line&space pattern)的曝光装置(微影系统)。

[0301] 上述实施形态的曝光装置EX,是通过组装各种次系统(含各构成要素),以能保持既定的机械精度、电气精度、光学精度的方式所制造。为确保此等各种精度,于组装前后,进行对各种光学系统进行用以达成光学精度的调整、对各种机械系统进行用以达成机械精度的调整、对各种电气系统进行用以达成电气精度的调整。从各种次系统至曝光装置EX的组装制程,是包含机械连接、电路的配线连接、气压回路的配管连接等。当然,从各种次系统至曝光装置EX的组装步骤前,有各次系统个别的组装步骤。在各种次系统组装至曝光装置EX的步骤结束后,即进行综合调整,以确保曝光装置EX整体的各种精度。此外,曝光装置EX的制造最好是在温度及清洁度等皆受到管理的无尘室进行。

[0302] 半导体元件等的微元件,如图26所示,是经进行微元件的功能、性能设计的步骤201,根据此设计步骤制作光罩M(标线片)的步骤202,制造元件基材的基板的步骤203,包含依据上述实施形态进行基板处理(曝光处理,包含使用光罩M的图案以曝光用光EL使基板曝光的动作、以及使曝光后基板显影的动作)的基板处理步骤204,元件组装步骤(包含切割步骤、结合步骤、封装步骤等的加工制程)205,以及检查步骤206等而制造。

[0303] 又,上述各实施形态的要件可适当加以组合。又,亦有不使用部分构成要素的情形。此外,在法令许可范围内,援用上述各实施形态及变形例所引用的关于曝光装置等的所有公开公报及美国专利的揭示作为本文记载的一部分。

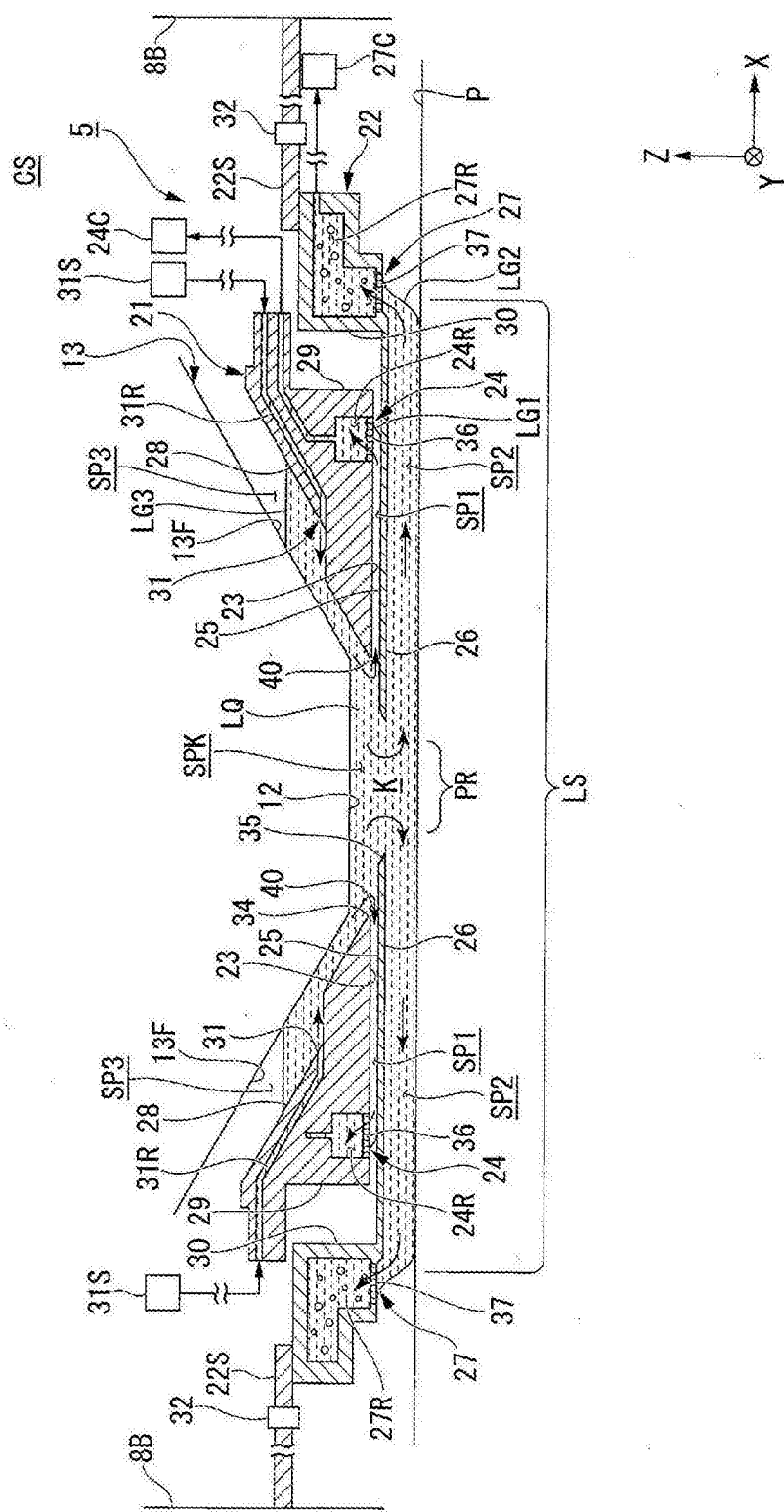


图2

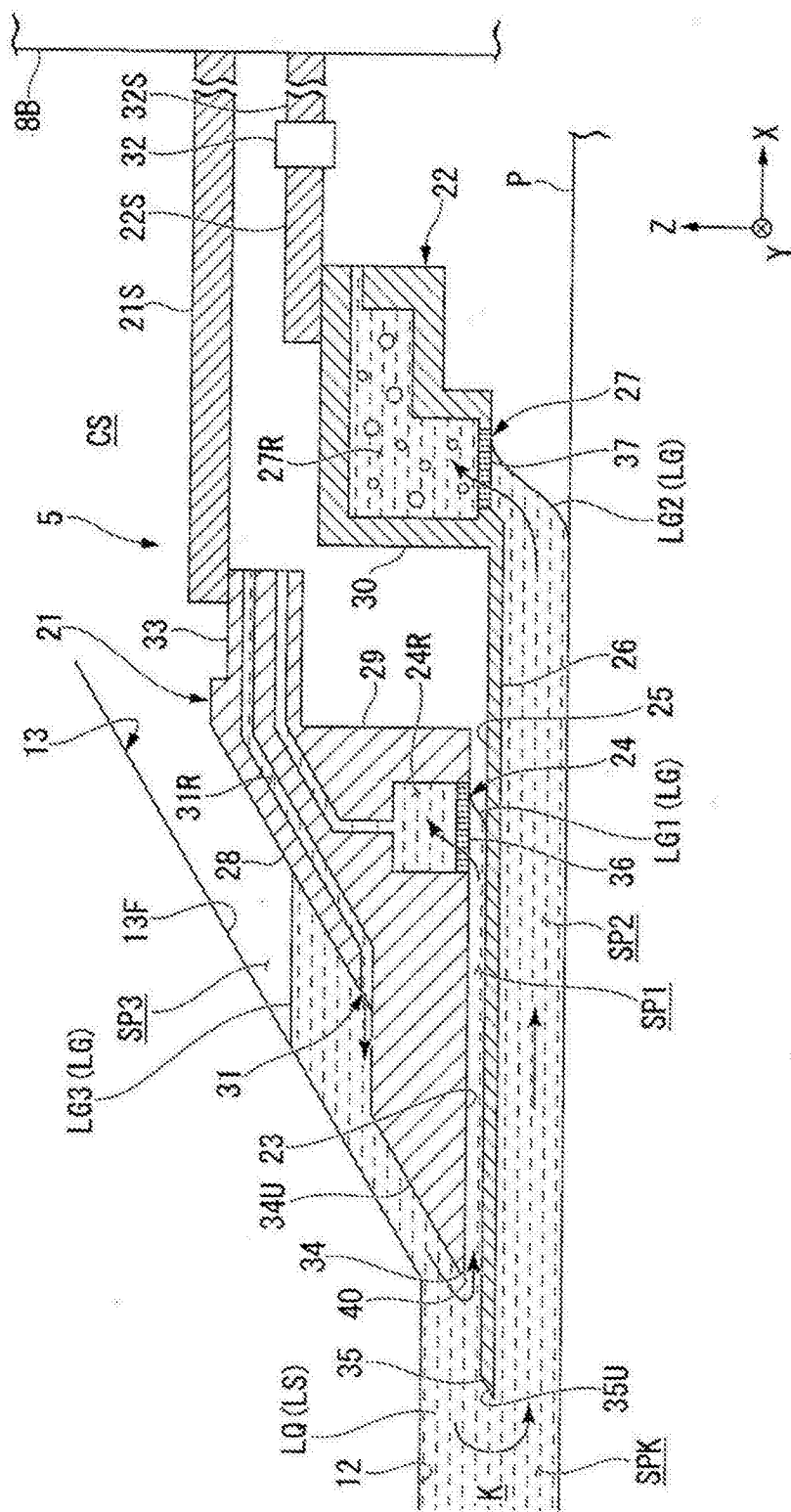


图3

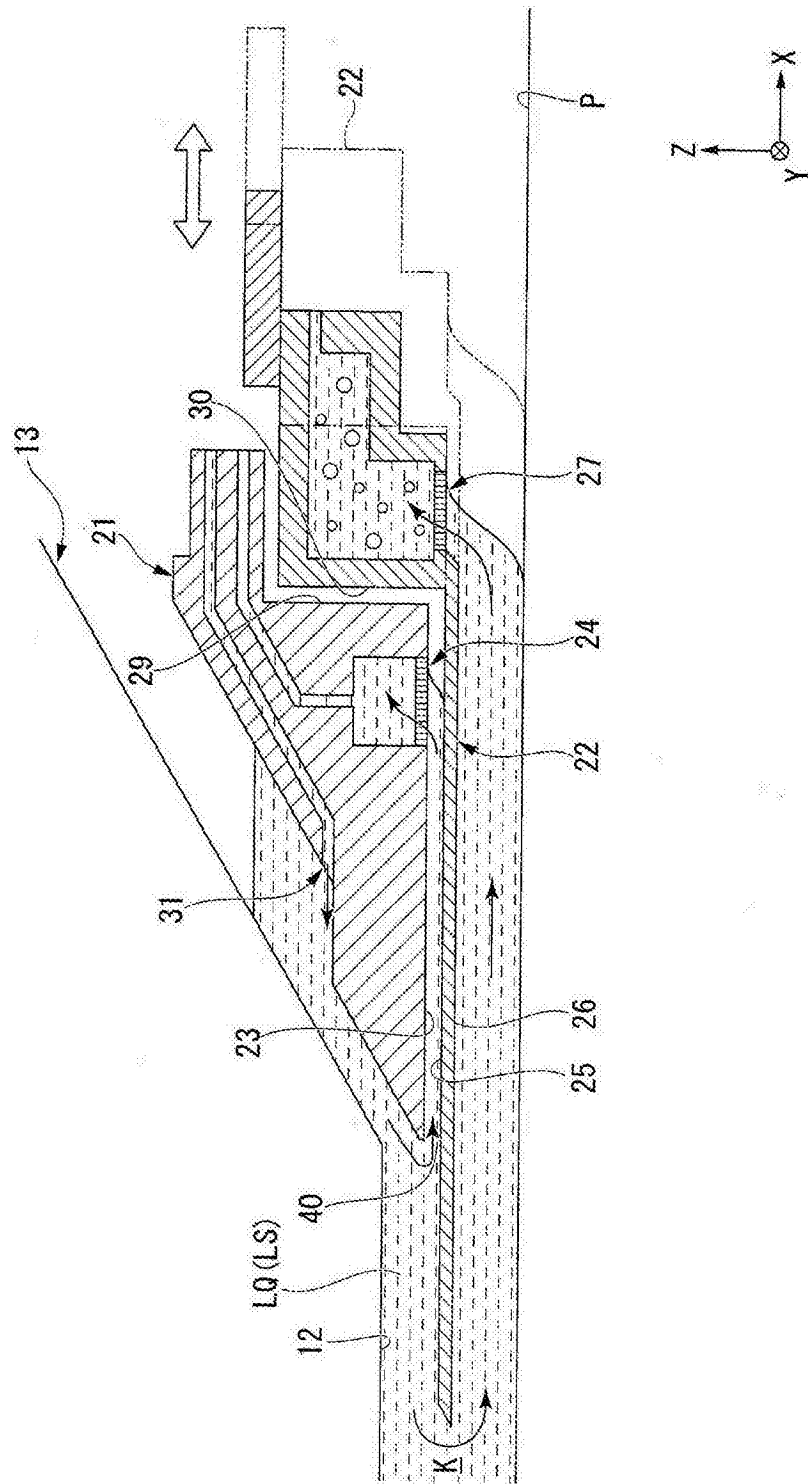


图4

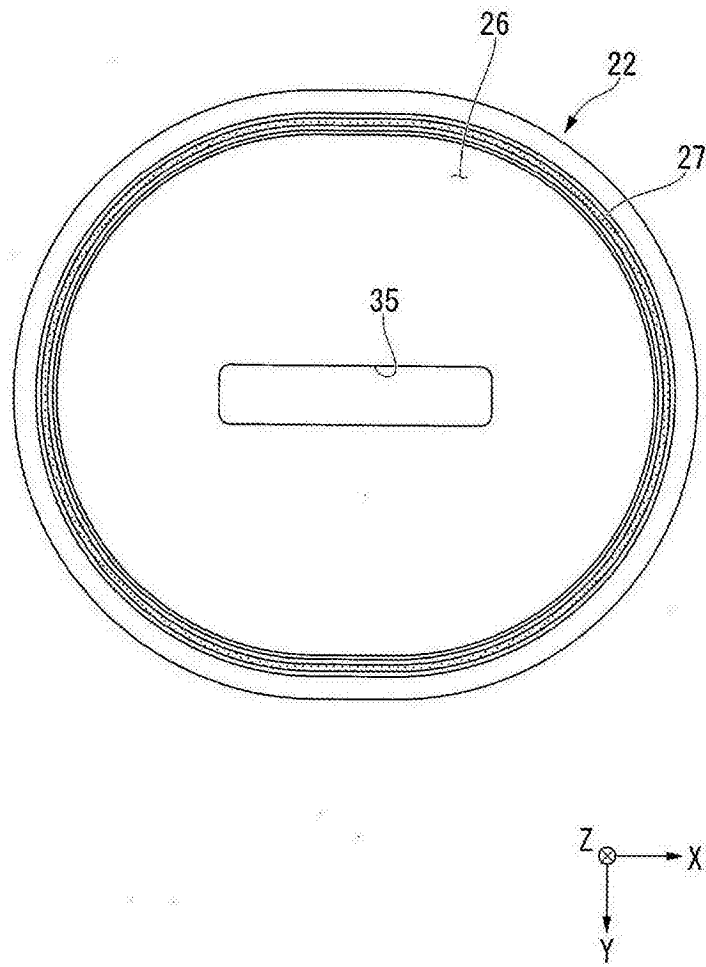


图5

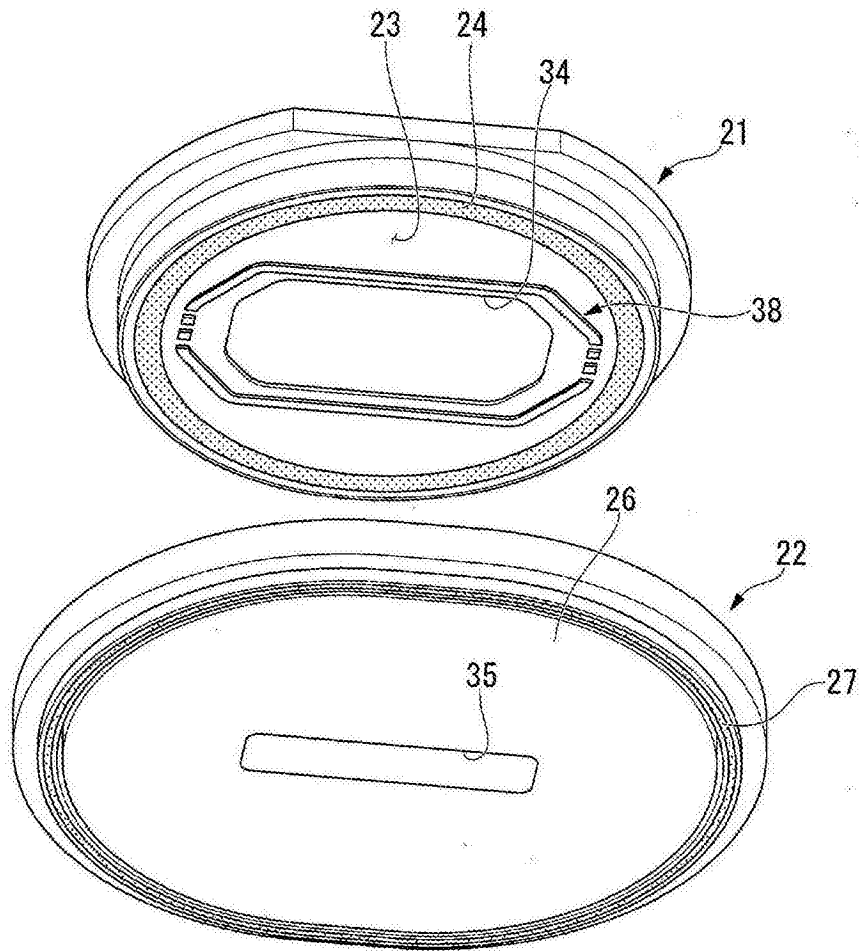


图6

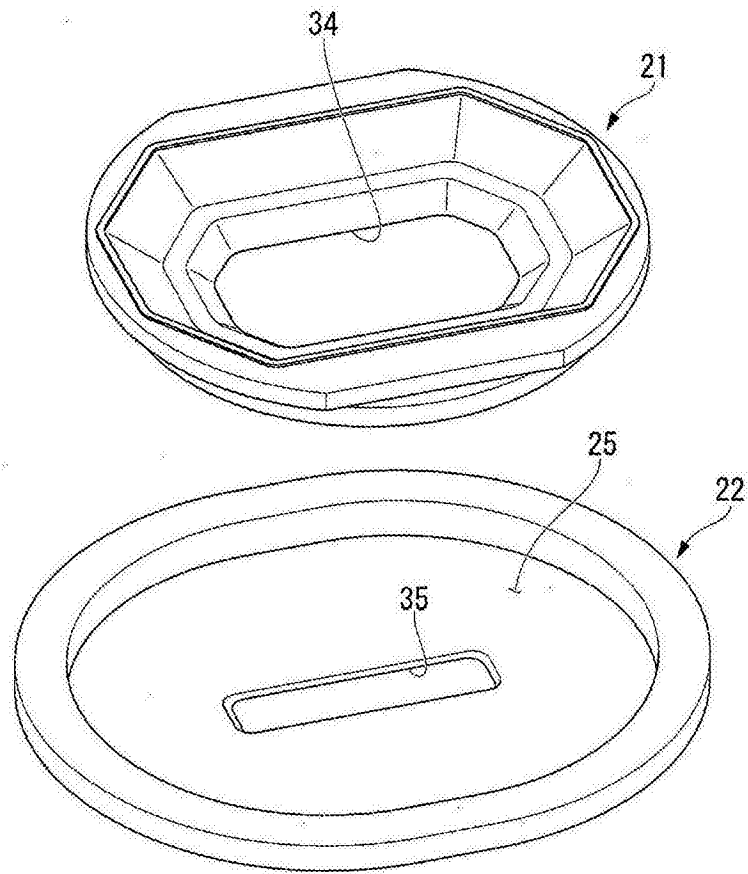


图7

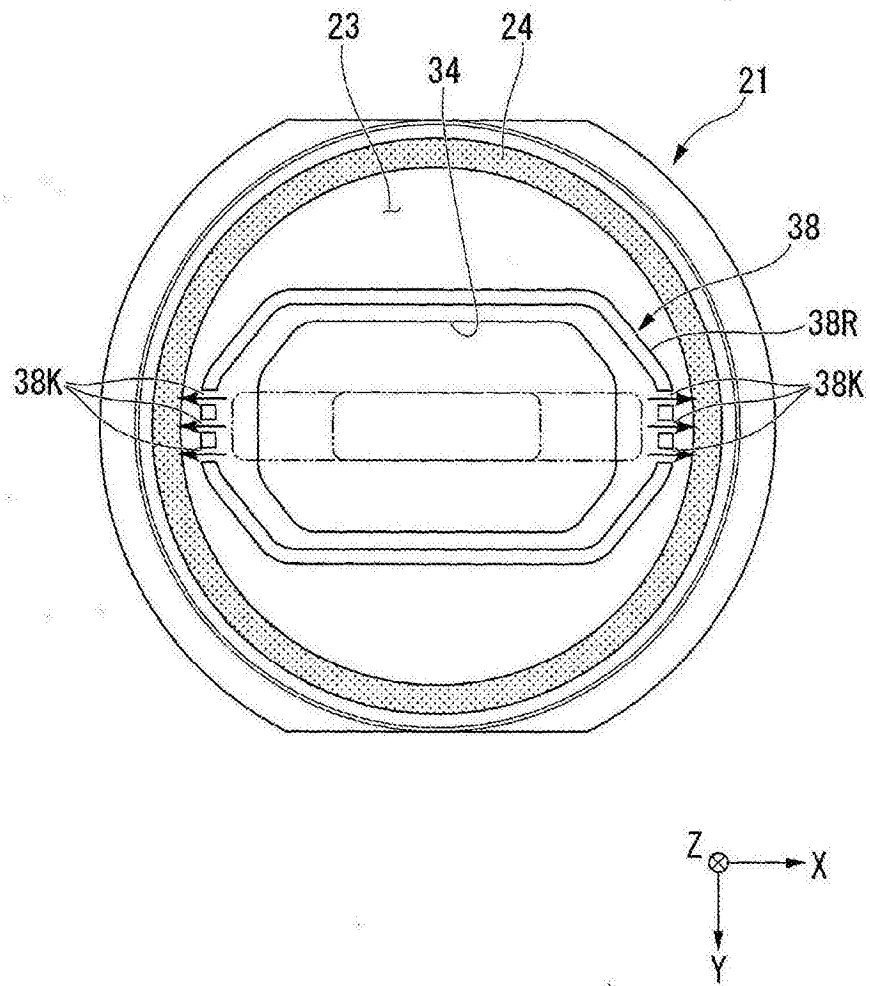


图8

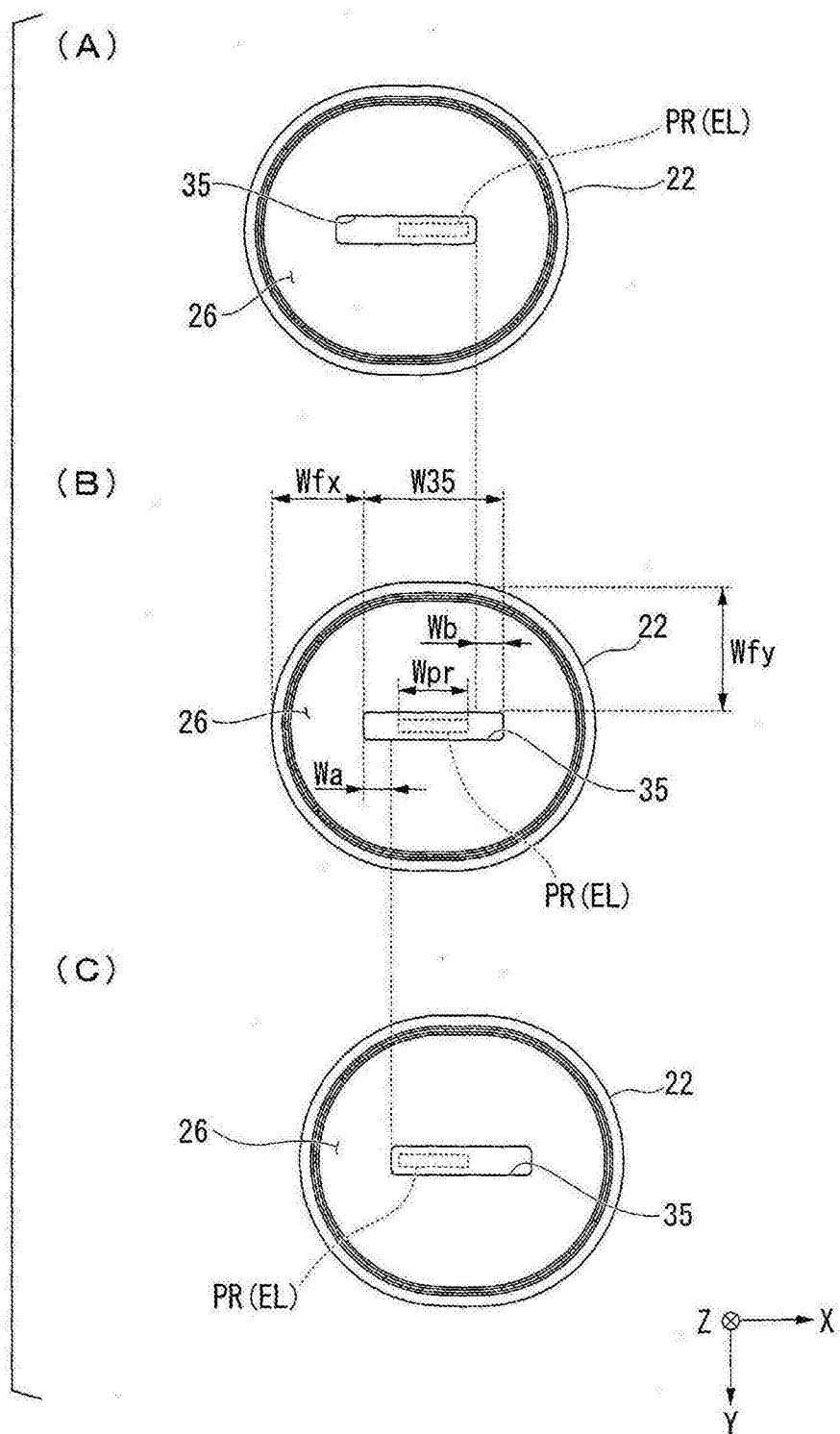


图9

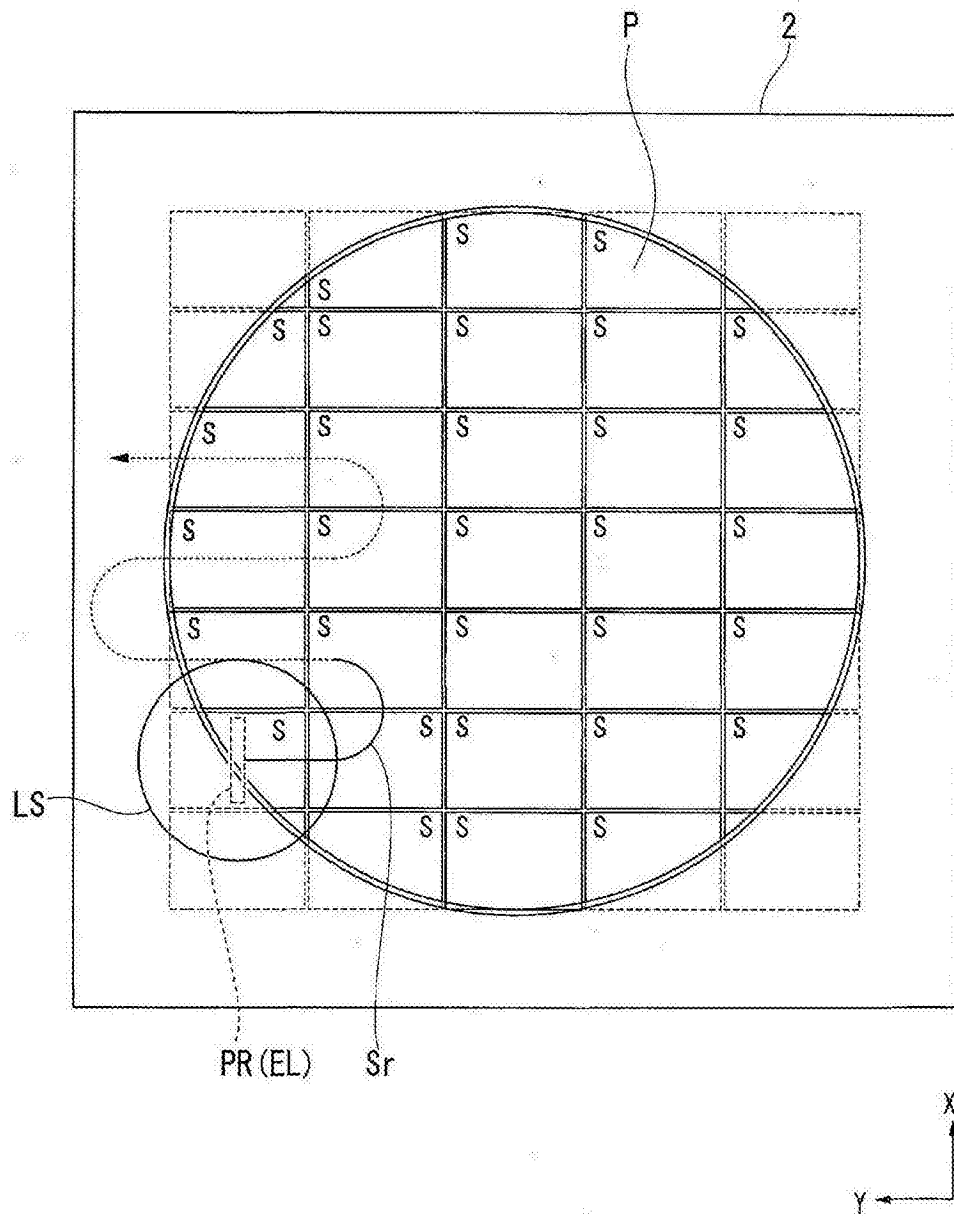


图10

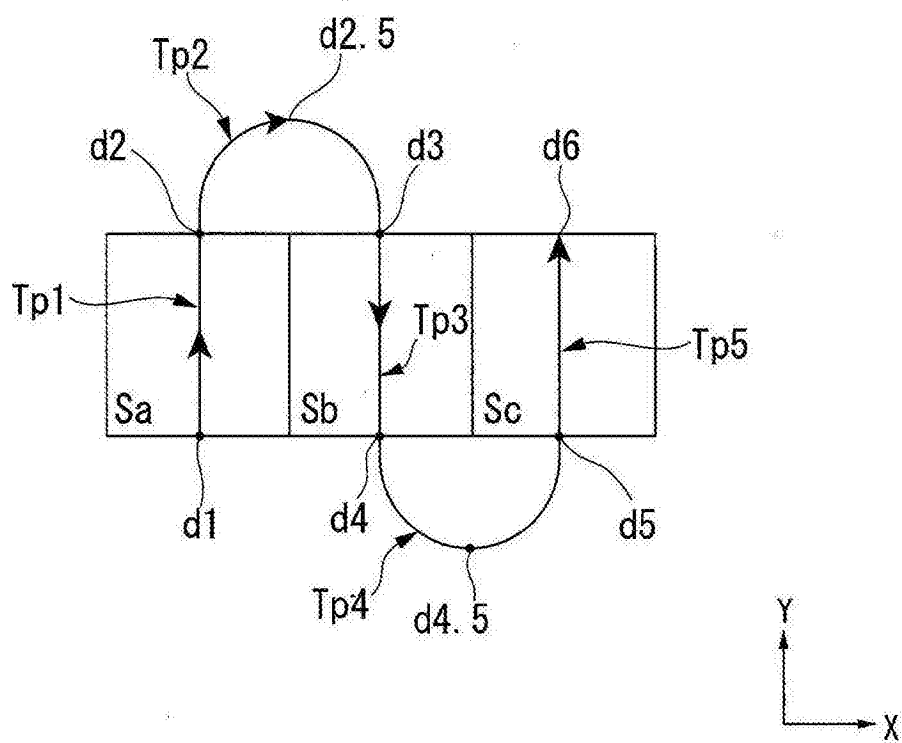


图11

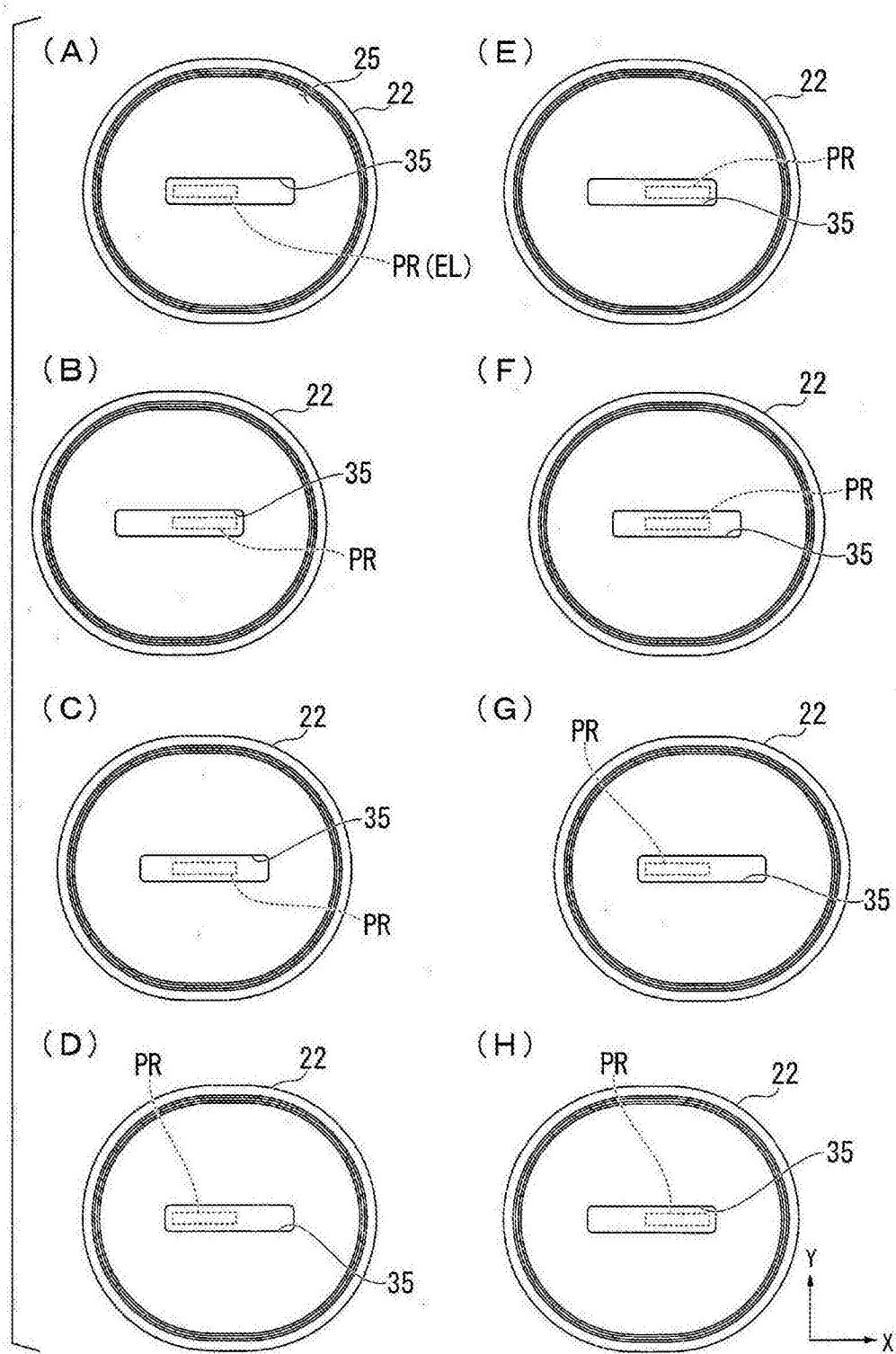


图12

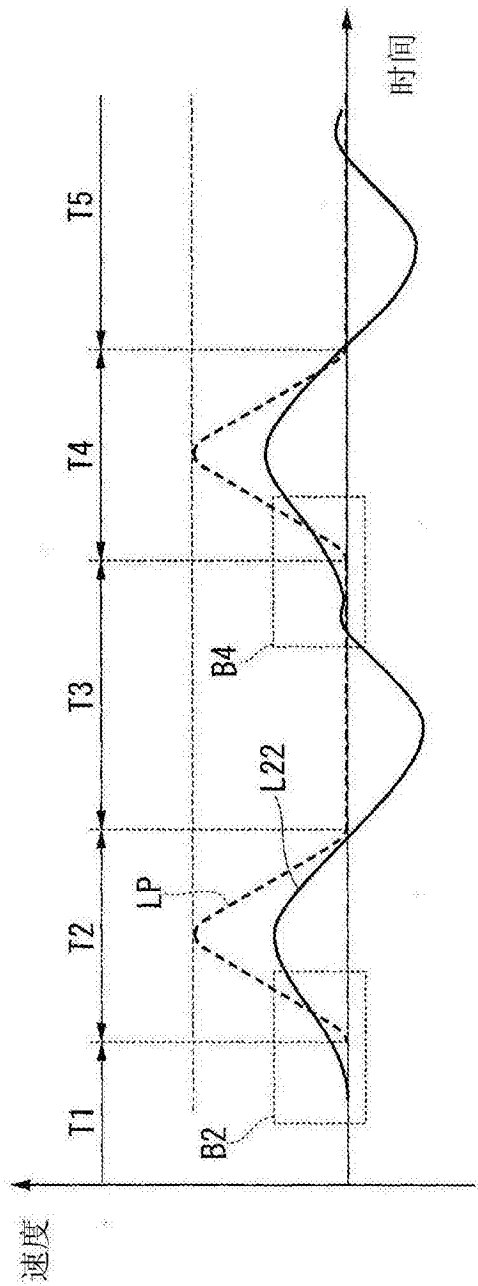


图13

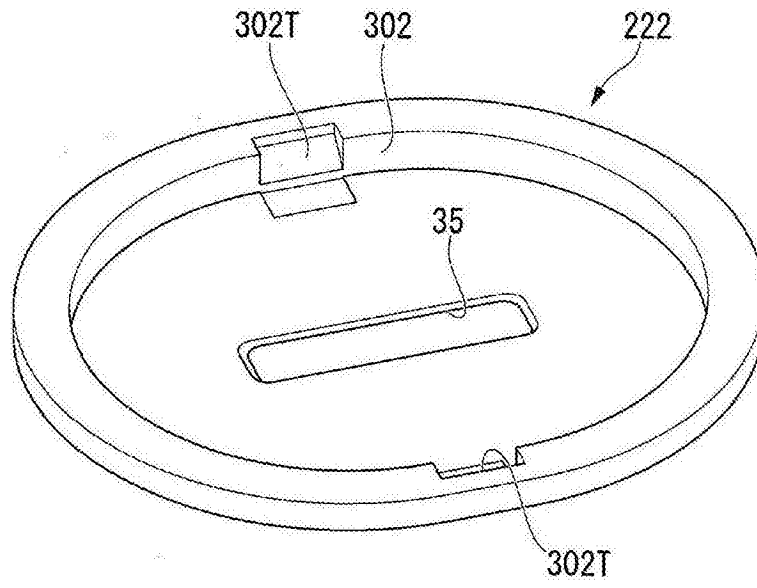


图14

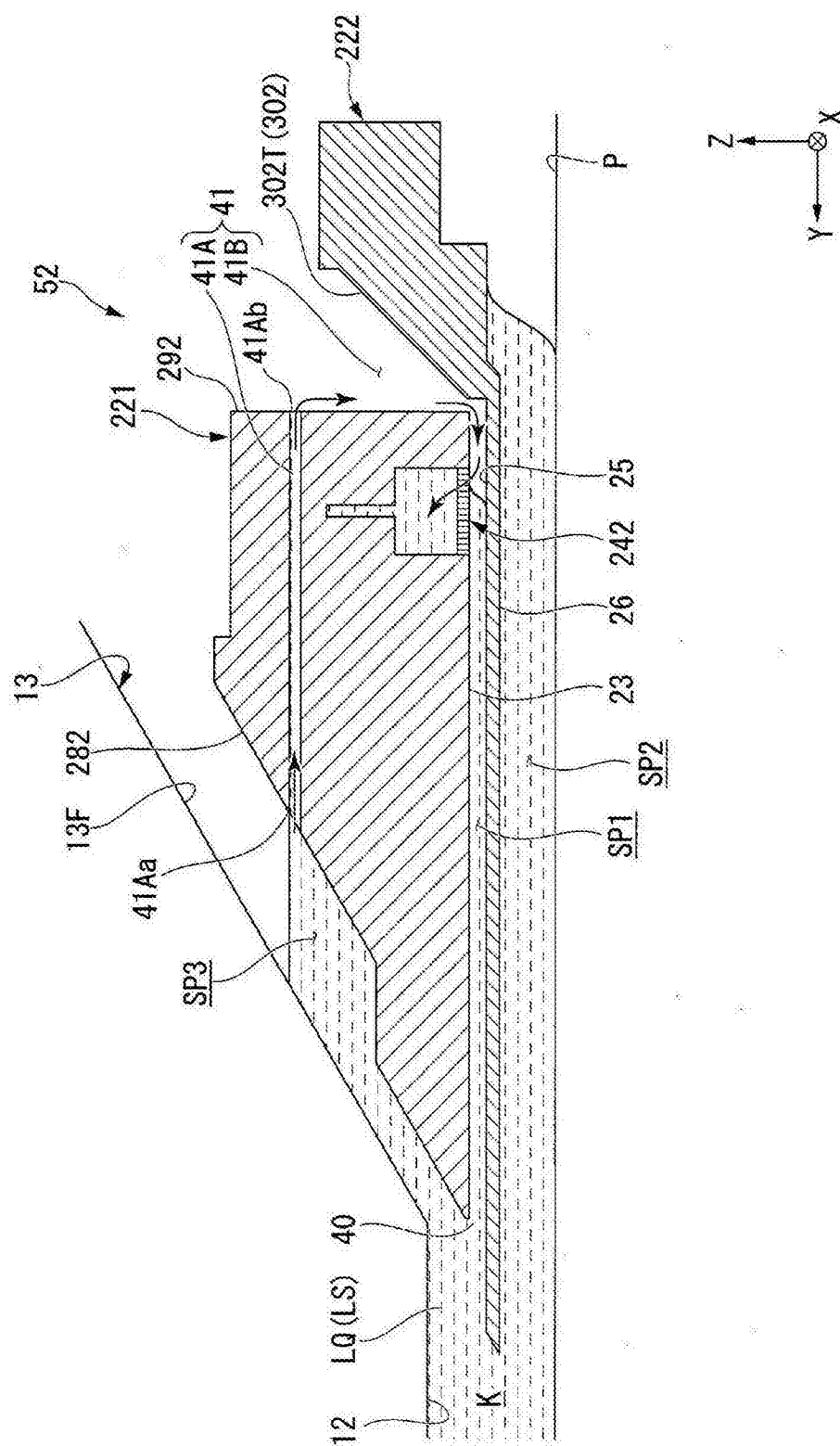


图15

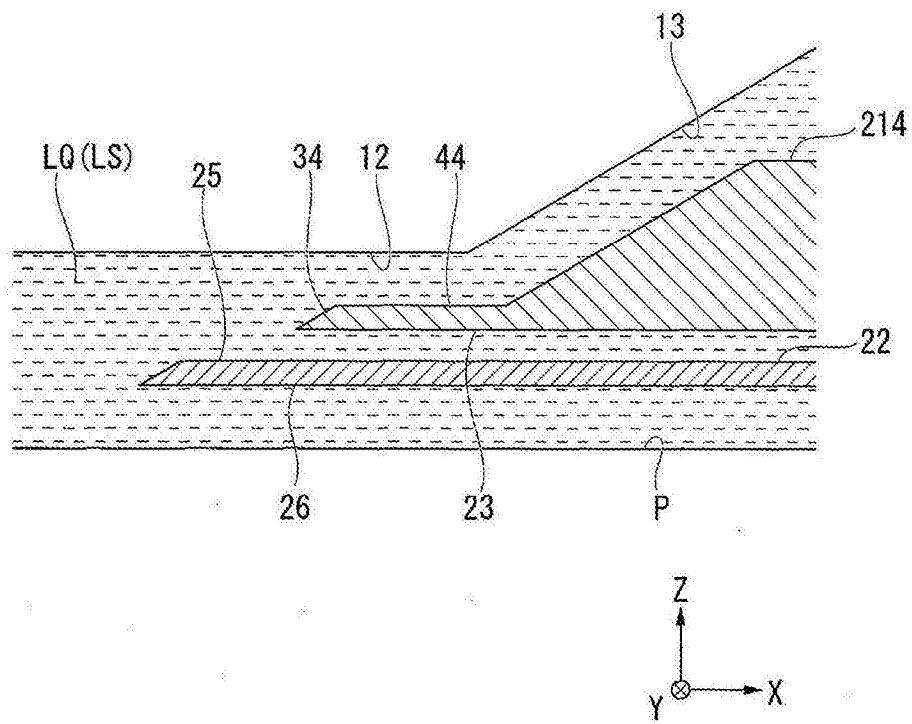


图17

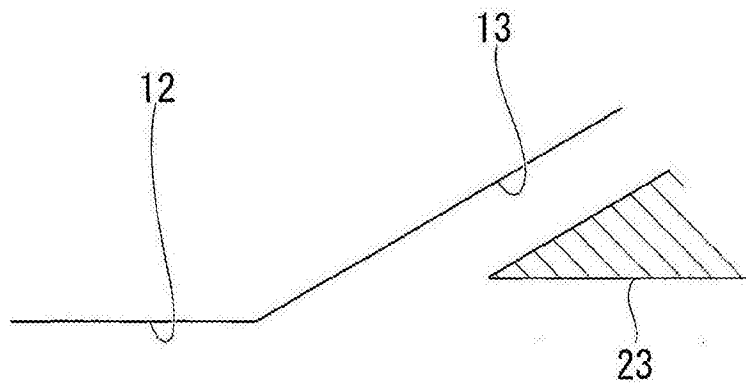


图18

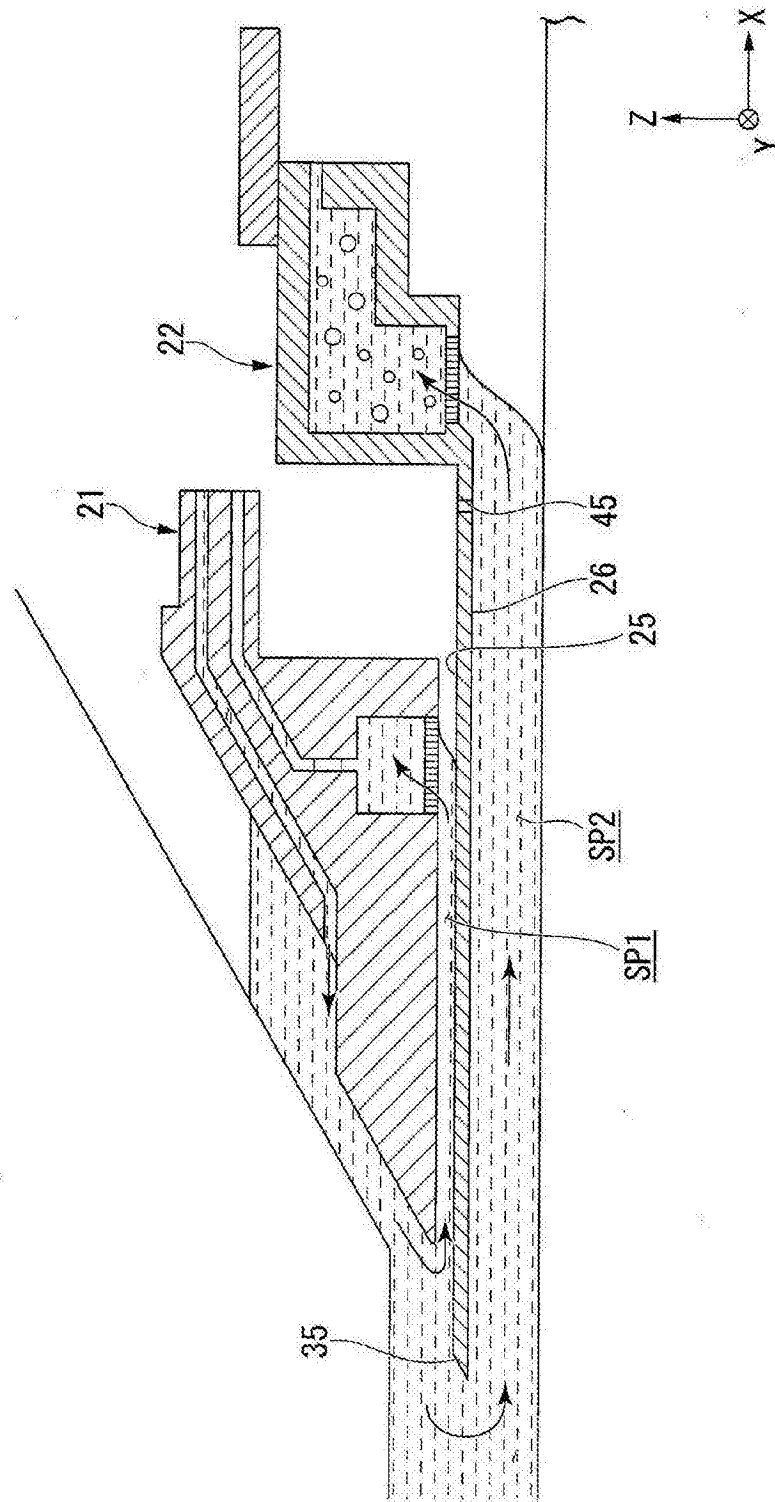


图19

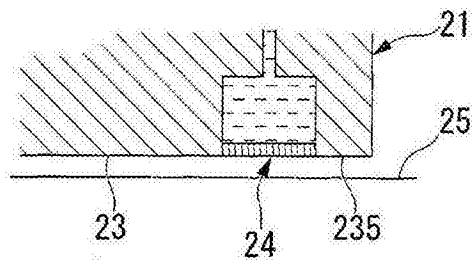


图20

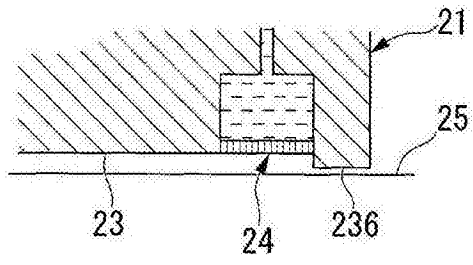


图21

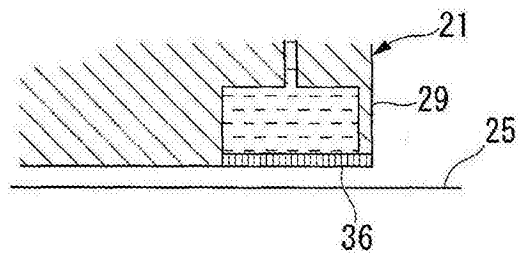


图22

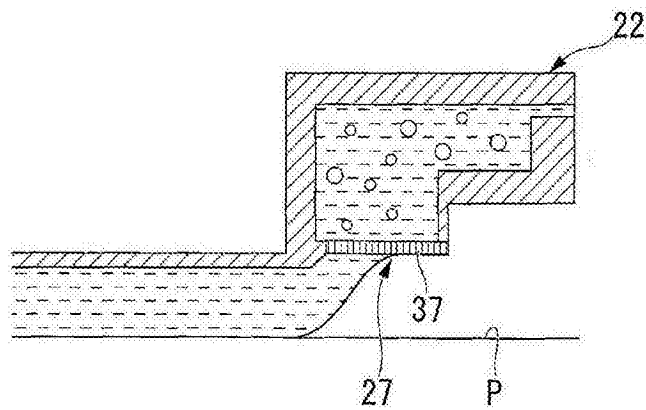


图23

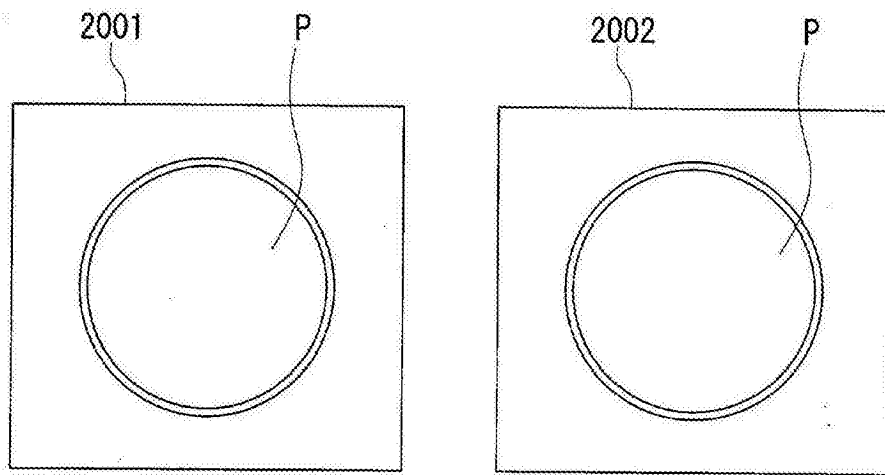


图24

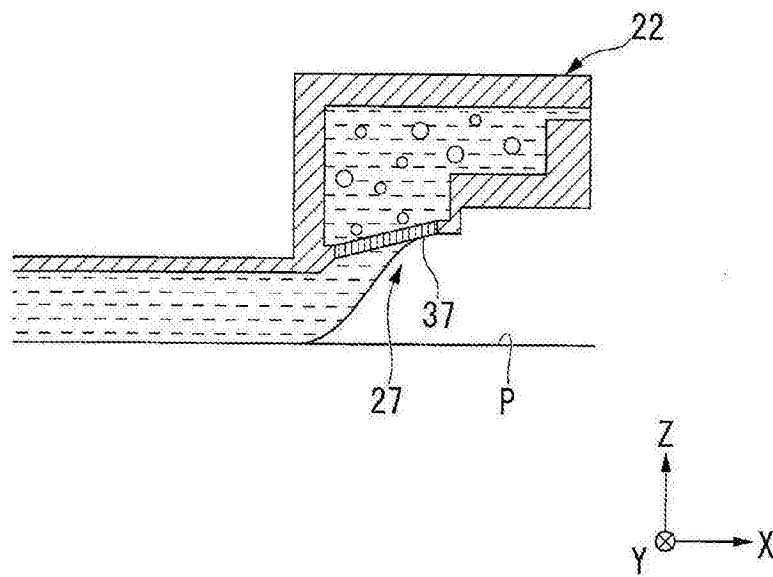


图25

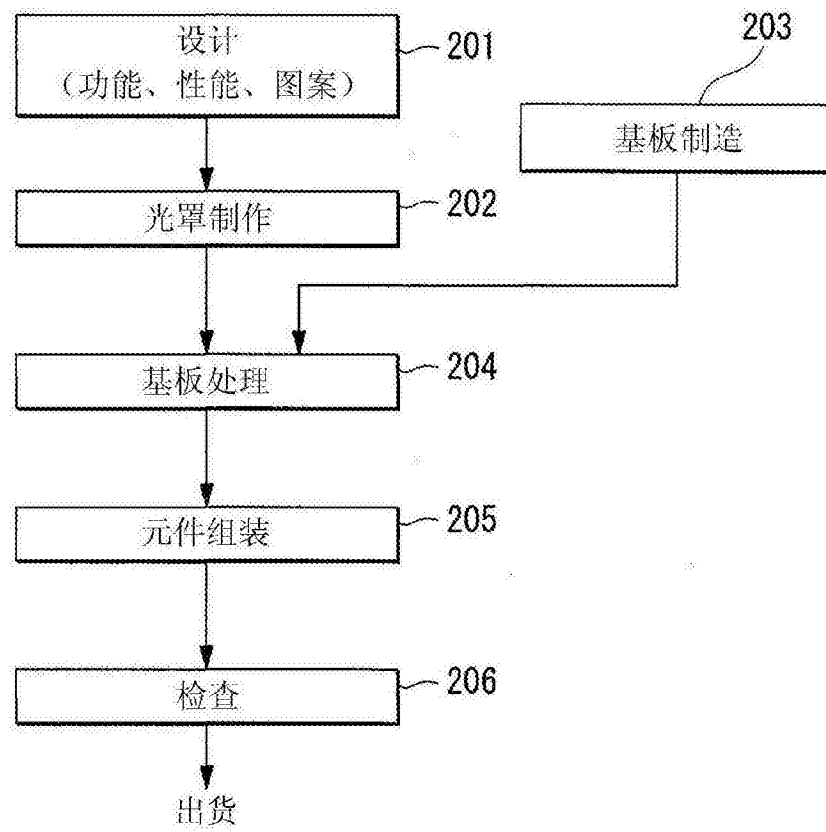


图26