



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104350425 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201380029835.3

(22)申请日 2013.03.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104350425 A

(43)申请公布日 2015.02.11

(30)优先权数据

61/622,235 2012.04.10 US

13/793,667 2013.03.11 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.12.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/058454 2013.03.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/153939 EN 2013.10.17

(73)专利权人 株式会社 尼康

地址 日本东京都

(72)发明人 柴崎祐一

(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 汤在彦

(51)Int.Cl.

G03F 7/20(2006.01)

审查员 彭文炫

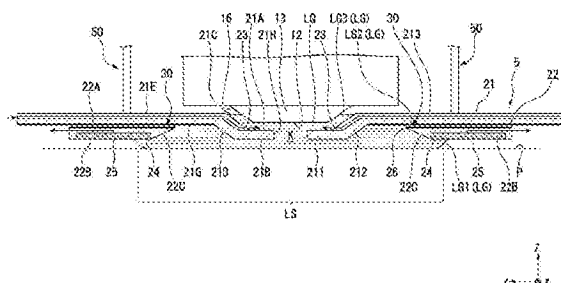
权利要求书3页 说明书19页 附图18页

(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),是在能于光学构件(13)下方移动的物体(P)上形成液浸空间(LS),使得从光学构件的射出面(12)射出的曝光用光(EL)的光路(K)被液体(LQ)充满。液浸构件具备配置在光学构件周围至少一部分的第1构件(21)与能在第1构件的至少一部分的外侧移动、具有回收液浸空间的液体的至少一部分的回收口(24)的第2构件(22)。



1. 一种液浸构件, 是以从光学构件的射出面射出的曝光用光的光路被液体充满的方式, 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面;

第2构件, 能与该第1构件隔着间隙在该第1构件的下方移动, 具有与该第1面对向的第2面及回收该液浸空间的液体的至少一部分的回收口; 以及

抑制部, 抑制该液体浸入该第1面与该第2面间的间隙以使该第1面与该第2面之间不存在液体。

2. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第2构件能与和该光学构件的光轴垂直的既定面平行的移动。

3. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第2构件能在该第1构件与该物体之间移动。

4. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第2构件, 是在该第2构件与该物体之间的空间中至少一部分存在该液体的状态下, 与该物体的移动的至少一部分并行移动。

5. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第2构件能一边从该回收口回收该液体、一边移动。

6. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该回收口被配置使该物体与之对向。

7. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第1构件不移动。

8. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第2构件被支承为可移动。

9. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第1面平行于与该光学构件的光轴垂直的既定面;

该第2构件沿该第1面移动。

10. 如权利要求9所述的液浸构件, 其中, 该第1面与该第2面之间不存在液体。

11. 如权利要求9所述的液浸构件, 其中, 该液浸空间的该液体的界面的至少一部分形成在该第1面的内缘与该第2面的内缘之间。

12. 如权利要求9所述的液浸构件, 其中, 于该第1面与该第2面之间形成气体轴承。

13. 如权利要求12所述的液浸构件, 其进一步具有配置在该第1面及该第2面中的至少一方、将气体供应至该第1面与该第2面的间隙的供气口与排出该间隙的气体的至少一部分的排气口;

借由该供气口的气体供应及该排气口的气体排出形成该气体轴承。

14. 如权利要求9所述的液浸构件, 其中, 该第1构件具有配置在从该射出面射出的该曝光用光可通过的开口周围、能在该第1构件与该物体之间保持该液体的下面; 以及

该第1面是在该下面周围、配置在较该下面上方之处。

15. 如权利要求14所述的液浸构件, 其中, 该第2构件具有该物体可对向的下面; 以及该第2构件的该下面配置在较该第1构件的该下面上方之处。

16. 如权利要求14所述的液浸构件, 其中, 该第1构件具有连接该下面的外缘与该第1面的内缘的外面; 以及

该第2构件在该外面周围的空间移动。

17. 如权利要求16所述的液浸构件, 其中, 配置在该外面周围的该第2构件的内面, 是于相对该光路的放射方向朝外侧向下方倾斜。

18. 如权利要求1所述的液浸构件, 其中, 该第1构件是隔着间隙配置在该光学构件周围

的至少一部分。

19. 如权利要求1所述的液浸构件,其中,该第2构件包含多孔构件;以及该回收口包含该多孔构件的孔。

20. 如权利要求1所述的液浸构件,其进一步具有供应用以形成该液浸空间的液体的供应口。

21. 如权利要求20所述的液浸构件,其中,该供应口是于相对该光路的放射方向配置在该回收口的内侧。

22. 如权利要求20所述的液浸构件,其中,该供应口是配置于该第1构件。

23. 一种液浸构件,是以从光学构件的射出面射出的曝光用光的光路被液体充满的方式,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面;

第2构件,能相对该曝光用光的该光路在该第1构件的至少一部分的外侧移动,具有与该第1面对向的第2面及回收该液浸空间的液体的至少一部分的回收口;以及

抑制部,抑制该液体浸入该第1面与该第2面间的间隙以使该第1面与该第2面之间不存在液体。

24. 如权利要求23所述的液浸构件,其中,该第2构件是隔着间隙配置在该第1构件周围的至少一部分。

25. 如权利要求23所述的液浸构件,其中,该第1构件包含配置在该光学构件的外面周围的部分;以及

该第2构件在该部分周围的空间移动。

26. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该第2构件具有配置在该第1构件的该部分的该外面周围的内面,以该外面与该内面不接触的方式移动。

27. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该第2构件能与和该光学构件的光轴垂直的既定面平行的移动。

28. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该第2构件能在该第1构件与该物体之间移动。

29. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该第2构件能在该第2构件与该物体间的空间的至少一部分存在该液体的状态下,与该物体的移动的至少一部分并行移动。

30. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该第2构件能一边从该回收口回收该液体、一边移动。

31. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该回收口被配置成使该物体与之对向。

32. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该第1构件不移动。

33. 如权利要求25所述的液浸构件,其中,该第2构件包含多孔构件;以及该回收口包含该多孔构件的孔。

34. 如权利要求25所述的液浸构件,其进一步具有供应用以形成该液浸空间的液体的供应口。

35. 如权利要求34所述的液浸构件,其中,该供应口是于相对该光路的放射方向配置在该回收口的内侧。

36. 如权利要求34所述的液浸构件,其中,该供应口是配置于该第1构件。

37. 如权利要求1至36中任一项所述的液浸构件,其中,该抑制部包含配置在该第1面及该第2面中至少一方的拨液性的膜。

38. 如权利要求1至36中任一项所述的液浸构件,其中,该抑制部包含将气体供应至该第1面与该第2面之间的供气部。

39. 一种曝光装置,是通过液体以曝光用光使基板曝光,其具备:

如权利要求1至38中任一项所述的液浸构件;

该第2构件是以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。

40. 如权利要求39所述的曝光装置,其中,该第2构件与该物体同步移动。

41. 如权利要求39所述的曝光装置,其中,该第2构件依序移动于与该光学构件的光轴垂直的既定面内的从第1位置至第2位置的第1路径、包含从该第2位置至第3位置的曲线的第2路径、从与该第1路径交叉的该第3位置至第4位置的第3路径、以及包含从该第4位置至该第1位置的曲线的第4路径。

42. 如权利要求41所述的曝光装置,其中,在形成有该液浸空间的状态下,该物体依序移动于至少一部分与该既定面内的第1轴平行的第5路径、从该第1路径终点的第5位置在与该第1轴正交的第2轴平行的方向至在与该第5位置的一侧相邻的第6位置的第6路径、从至少一部分与该第1轴平行的该第6位置至第7位置的第7路径、以及从该第7位置在与该第2轴平行的方向至在与该第7位置的一侧相邻的第8位置的第8路径;

该第1、第3路径相对于该第1轴及该第2轴的双方倾斜;

在该物体移动于该第5、第6、第7、第8路径时,该第2构件移动于该第1、第2、第3、第4路径。

43. 如权利要求39所述的曝光装置,其进一步具备:

保持该基板可移动的基板载台;以及

移动该第2构件的驱动系统;

该物体包含该基板及该基板载台中的至少一方。

44. 一种半导体元件制造方法,包含:

使用如权利要求39至43任一项所述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。

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4月10日申请的美国专利暂时申请61/622,235及2013年3月11日申请的美国专利申请第13/793,667号的优先权,并将其内容援用于此。

[0003] 在光刻制造工艺所使用的曝光装置中,已知一种通过液体以曝光用光使基板曝光的液浸曝光装置,例如下述的美国专利第7,864,292号。

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的情形。其结果,有可能产生不良元件。

[0005] 本发明的态样,其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。此外,本发明的态样,其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,是以从光学构件的射出面射出的曝光用光的光路被液体充满的方式,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;以及第2构件,能与该第1构件隔着间隙在该第1构件的下方移动,具有回收该液浸空间的液体的至少一部分的回收口。

[0007] 本发明第2态样,提供一种液浸构件,是以从光学构件的射出面射出的曝光用光的光路被液体充满的方式,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;以及第2构件,能相对该曝光用光的该光路在该第1构件的至少一部分的外侧移动,具有回收该液浸空间的液体的至少一部分的回收口。

[0008] 本发明第3态样,提供一种曝光装置,是通过液体以曝光用光使基板曝光,其具备第1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,包含:使用第1至3态样中的任一态样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。

[0010] 本发明第5态样,提供一种曝光方法,是通过液体以曝光用光使基板曝光,包含:形成从光学构件的射出面射出的该曝光用光的光路被该液体充满的液浸空间的动作;通过该液浸空间的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;以及移动第2构件的动作,该第2构件是与配置在该光学构件周围的至少一部分的第1构件隔着间隙配置在该第1构件下方、具有回收该液浸空间的液体的至少一部分的回收口。

[0011] 本发明第6态样,提供一种元件制造方法,包含:使用第5态样的曝光方法使基板曝光的动作,以及使曝光后基板显影的动作。

[0012] 本发明第7态样,提供一种程序,是使电脑实施通过液体以曝光用光使基板曝光的曝光装置的控制,包含:形成从光学构件的射出面射出的该曝光用光的光路被该液体充满的液浸空间的动作;通过该液浸空间的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;以及移动第2构件的动作,该第2构件是与配置在该光学构件周围的至少一部分的

第1构件隔着间隙配置在该第1构件下方、具有回收该液浸空间的液体的至少一部分的回收口。

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

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

附图说明

[0015] 图1显示第1实施形态的曝光装置的一例的图。

[0016] 图2显示第1实施形态的液浸构件的一例的侧视剖面图。

[0017] 图3从下方观察第1实施形态的液浸构件的图。

[0018] 图4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5显示第1实施形态的液浸构件的一动作例的图。

[0020] 图6显示第1实施形态的液浸构件的一动作例的图。

[0021] 图7是用以说明第1实施形态的曝光装置的一动作例的图。

[0022] 图8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。

[0023] 图9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。

[0024] 图10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。

[0025] 图11是用以说明速度剖面(speed profile)的一例的图。

[0026] 图12是用以说明速度剖面的一例的图。

[0027] 图13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。

[0028] 图14显示第2实施形态的液浸构件的一例的侧视剖面图。

[0029] 图15显示第3实施形态的液浸构件的一例的侧视剖面图。

[0030] 图16是从下方观察第4实施形态的液浸构件的图。

[0031] 图17是从下方观察第5实施形态的液浸构件的图。

[0032] 图18显示基板载台的一例的图。

[0033] 图19是用以说明元件制造方法的一例的流程图。

[0034] 符号说明:

[0035] 2:基板载台

[0036] 3:测量载台

[0037] 5:液浸构件

[0038] 6:控制装置

[0039] 7:存储装置

[0040] 12:射出面

[0041] 13:终端光学元件

[0042] 21:第1构件

[0043] 21B:下面

[0044] 21C:内面

[0045] 21D:外面

[0046] 21G:导引面

- [0047] 21H:开口
- [0048] 22:第2构件
- [0049] 22A:移动面
- [0050] 22B:下面
- [0051] 22C:内面
- [0052] 22D:外面
- [0053] 23:供应口
- [0054] 24:回收口
- [0055] 25:多孔构件
- [0056] 30:抑制部
- [0057] 31:膜
- [0058] 32:供气部
- [0059] 33:供气口
- [0060] 34:排气口
- [0061] 40:驱动系统
- [0062] EL:曝光用光
- [0063] EX:曝光装置
- [0064] IL:照明系统
- [0065] K:光路
- [0066] LQ:液体
- [0067] LS:液浸空间
- [0068] P:基板

具体实施方式

[0069] 以下,一边参照图示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,设定一XYZ正交坐标系统,一边参照此XYZ正交坐标系统一边说明各部的位置关系。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 θX 、 θY 及 θZ 方向。

[0070] <第1实施形态>

[0071] 首先,说明第1实施形态。图1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)。

[0072] 又,本实施形态的曝光装置EX,例如美国专利第6,897,963号说明书、欧洲专利公开第1,713,113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。

[0073] 图1中,曝光装置EX,具备:可保持掩膜M移动的掩膜载台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的测量构件及测量器移动的测量载台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照明掩膜M的照明系统IL、将经曝光用光EL照明的掩膜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全体的动作的控制装置6、以及连接于控制装置6用以存储与曝光相关的各种信息的存储装置7。

[0074] 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、以及调整曝光用光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,掩膜载台1及照明系统IL的至少一部分亦配置于空间CS。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air mount)。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。

[0075] 掩膜M包含形成有待投影至基板P的元件图案的标线片(reticle)。掩膜M包含透射型掩膜,此种透射型掩膜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,掩膜M亦可使用反射型掩膜。

[0076] 基板P是用以制造元件的基板。基板P包含例如半导体晶片等的基材与该基材上形成的感光膜。感光膜是感光材(photoresist光阻剂)的膜。又,基板P除感光膜外亦可包含其他膜。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(top-coat膜)。

[0077] 照明系统IL对既定照明区域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的掩膜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(g线、h线、i线)及KrF准分子激光(波长248nm)等远紫外光(DUV光)、ArF准分子激光(波长193nm)及F₂激光(波长157nm)等的真空紫外光(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准分子激光。

[0078] 掩膜载台1能在保持掩膜M的状态下移动。掩膜载台1是借由例如美国专利第6,452,292号说明书所揭示的包含平面马达的驱动系统的作动而移动。本实施形态中,掩膜载台1可借由驱动系统的作动,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。

[0079] 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将掩膜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。本实施形态的投影光学系统PL是投影倍率例如为1/4、1/5或1/8等的缩小系统。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个。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。

[0080] 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。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是在投影光学系统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,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。本实施形态中,从射出面12射出的曝光用光EL往 $-Z$ 轴方向行进。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 基板载台2及测量载台3,是借由例如美国专利第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可分别借由驱动系统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。

[0084] 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(mirror)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。

[0085] 实施基板P的曝光处理时、或实施既定测量处理时,控制装置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。

[0086] 其次,说明本实施形态的液浸构件5。图2显示本实施形态的液浸构件5的一例的侧视剖面图。图3是从下侧($-Z$ 轴侧)观察液浸构件5的图。图4是将图2的一部分予以放大的图。又,本实施形态中,液浸构件5是通过支承装置50被支承于装置框架8B。

[0087] 液浸构件5,形成将从终端光学元件13的射出面12射出的曝光用光EL的光路K以液体LQ加以充满的液浸空间LS。液浸空间LS的一部分,是形成在能在包含与射出面12对向位置的XY平面内移动的物体与液浸构件5之间。

[0088] 能在包含与射出面12对向位置的XY平面内移动的物体,包含可能与射出面12对向的物体,包含能配置在投影区域PR的物体。又,该物体包含能在终端光学元件13的下方移动的物体。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中的至少一个。于基板P的曝光中,以照射于基板P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。形成在基板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。

[0089] 以下的说明中,与射出面12对向的物体设为基板P。又,如前所述,能与射出面12对向的物体,亦可以是基板载台2及测量载台3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。又,有形成跨在基板载台2的覆盖构件T与基板P的液浸空间LS的情形,亦有形成跨在基板载台2与测量载台3的液浸空间LS的情形。

[0090] 本实施形态中,液浸构件5具备配置在终端光学元件13(曝光用光EL的光路)周围的至少一部分的第1构件21与具有回收液体LQ的回收口24的第2构件22。第2构件22的至少一部分配置在第1构件21的下方。第1构件21的至少一部分是配置在较第2构件22离开基板P(物体)的位置。第2构件22配置在第1构件21的至少一部分与基板P(物体)之间。此外,第2构件22的至少一部分是相对曝光用光EL的光路(终端光学元件13的光轴)配置在第1构件21的外侧。本实施形态中,曝光用光EL的光路包含曝光用光EL在终端光学元件13的光路(行进于终端光学元件13的曝光用光EL的光路)的概念。又,曝光用光EL的光路是包含从射出面12射出的曝光用光EL的光路K的概念。本实施形态中,第1构件21是配置在终端光学元件13(曝光用光EL在终端光学元件13的光路)周围的至少一部分。此外,第1构件21亦可不配置在终端光学元件13的周围而配置在从射出面12射出的曝光用光EL的光路K周围的至少一部分。第1构件21亦可配置在终端光学元件13周围的至少一部分及从射出面12射出的曝光用光EL的光路K周围的至少一部分。

[0091] 又,本实施形态中,液浸构件5具备供应用以形成液浸空间LS的液体LQ的供应口23。供应口23是于相对终端光学元件13的光轴(光路K)的放射方向配置在回收口24的内侧。本实施形态中,供应口23是配置于第1构件21。供应口23配置在较回收口24上方之处。又,供应口23可配置在第2构件22、亦可配置在第1构件21及第2构件22的双方。

[0092] 本实施形态中,第1构件21隔着间隙配置在终端光学元件13周围的至少一部分。本实施形态中,第1构件21为环状。本实施形态中,第1构件21的一部分是配置在终端光学元件13的周围,终端光学元件13与第1构件21之间形成间隙的环(loop)。间隙的形状可以是圆形、亦可以是非圆形。

[0093] 又,本实施形态中,第1构件21的一部分是配置在射出面12的下方。亦即,第1构件21的一部分是配置在射出面12与基板P(物体)的上面之间的光路K周围。

[0094] 第1构件21,具有至少一部分与终端光学元件13的射出面12对向的第1部分211、至少一部分配置在终端光学元件13的外面16周围的第2部分212、与配置在第2部分212周围的第3部分213。终端光学元件13的外面16不射出曝光用光EL。换言之,曝光用光EL不会通过外面16。本实施形态中,于终端光学元件13的光轴(光路K)周围的至少一部分,外面16是于相对终端光学元件13的光轴(光路K)的放射方向朝外侧向上方倾斜。

[0095] 第3部分213配置在较第1部分211上方之处。又,第3部分213是于相对终端光学元件13的光轴(光路K)的放射方向配置在第1部分211的外侧。

[0096] 又,第1构件21亦可不具有第1部分211。例如,第1构件21可配置在较射出面12上方之处。此外,第1构件21亦可不具有第2部分212。例如,第1构件21(第1部分211及第3部分213)可配置在射出面12的下方。

[0097] 本实施形态中,第1构件21是通过支承装置50被支承于装置框架8B。本实施形态中,支承装置50与第3部分213是连接的。在第1构件21不具有第3部分213的情形时,支承装置50可连接于该第1构件21的至少一部分。装置框架8B的位置是实质被固定的。支承装置50

在基板P(物体)的上方支承第1构件21。支承装置50将第1构件21支承为在终端光学元件13与第1构件21之间形成间隙。投影光学系统PL(终端光学元件13)的位置是实质被固定的。第1构件21的位置亦实质被固定。亦即,本实施形态中,终端光学元件13及第1构件21实质上不会移动。终端光学元件13与第1构件21的相对位置不会变化。

[0098] 第1构件21具有从射出面12射出的曝光用光EL可通过的开口21H。第1部分211具有开口21H。又,第1构件21具有至少一部分与射出面12对向的上面21A、与朝向上面21A的相反方向的下面21B。第1部分211具有上面21A及下面21B。上面21A与射出面12是隔着间隙对向。基板P(物体)可通过间隙与下面21B对向。上面21A配置在开口21H的上端周围。下面21B配置在开口21H的下端周围。本实施形态中,上面21A与XY平面实质平行。下面21B与XY平面实质平行。下面21B能在与基板P(物体)之间保持液体LQ。

[0099] 又,第1构件21,具有配置在上面21A周围而与终端光学元件13的外面16对向的内面21C、与朝向内面21C的相反方向的外面21D。外面21D配置在下面21B的周围。第2部分212具有内面21C及外面21D。外面16与内面21C隔着间隙对向。内面21C及外面21D于相对终端光学元件13的光轴(光路K)的放射方向朝外侧向上方倾斜。又,内面21C及外面21D的至少一方可与终端光学元件13的光轴平行(与Z轴平行)。

[0100] 又,第1构件21具有配置在内面21C周围的上面21E、与朝向上面21E的相反方向的下面21G。第3部分213具有上面21E及下面21G。下面21G配置在外面21D的周围。外面21D被配置成连接下面21B的外缘与下面21G的内缘。本实施形态中,上面21E及下面21G与XY平面实质平行,但亦可不是平行。

[0101] 第2构件22能相对第1构件21移动。又,第2构件22能相对终端光学元件13移动。亦即,本实施形态中,第2构件22与第1构件21的相对位置是会变化的。第2构件22与终端光学元件13的相对位置是会变化的。

[0102] 本实施形态中,第2构件22能与XY平面实质平行的移动。又,第2构件22可以是仅能沿单一轴方向(例如,X轴方向、或Y轴方向)移动。又,除了往与XY平面实质平行的方向移动外,第2构件22亦可再移动于Z轴、 θX 、 θY 及 θZ 中的至少一方向。

[0103] 第2构件22能在第1构件21的至少一部分的下方移动。本实施形态中,第2构件22能在第3部分213的下方移动。又,第2构件22能相对曝光用光EL的光路(终端光学元件13的光轴)在第1构件21的至少一部分的外侧移动。本实施形态中,第2构件22能相对曝光用光EL的光路(终端光学元件13的光轴)在第1部分211及第2部分212的外侧移动。在第2构件22具有第1部分211而不具有第2部分212的情形时,第2构件22能相对曝光用光EL的光路(终端光学元件13的光轴)在第1部分211的外侧移动。在第2构件22具有第2部分212而不具有第1部分211的情形时,第2构件22能相对曝光用光EL的光路(终端光学元件13的光轴)在第2部分212的外侧移动。本实施形态中,第2构件22是通过支承装置50被支承于装置框架8B。

[0104] 在与终端光学元件13的光轴平行的方向,第2构件22的至少一部分是被配置成能在第1构件21与基板P(物体)之间移动。第2构件22能在第1构件21与基板P(物体)之间移动。又,本实施形态中,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。又,本实施形态中,第2构件22能在形成有液浸空间LS的状态下移动。又,第2构件22能在第2构件22与基板P(物体)间的空间的至少一部分存在有液体LQ的状态下移动。又,第2构件22能与基板P(物体)的移动协力移动、亦能与基板P(物体)分开独立的移动。

[0105] 又,第2构件22亦可在第2构件22与基板P(物体)不对向时移动。换言之,第2构件22可在该第2构件22的下方不存在物体时移动。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可在未形成液浸空间LS时移动。

[0106] 本实施形态中,第2构件22配置在终端光学元件13周围的至少一部分。本实施形态中,第2构件22与第1构件21隔着间隙配置。第2构件22隔着间隙配置在第1构件21周围的至少一部分。第2构件22隔着间隙相对曝光用光EL的光路(终端光学元件13的光轴)配置在第1构件21的外侧。又,第2构件22隔着间隙配置在第1构件21的至少一部分的下方。

[0107] 本实施形态中,第2构件22为环状。本实施形态中,第2构件22具有开口26。第2构件的开口26可供曝光用光EL通过。又,本实施形态中,第2构件22的开口26可配置第1构件21的至少一部分。本实施形态中,第2构件22是在第3部分213的下方,配置在第2部分212的周围。第2构件22被配置成在第2部分212及第3部分213之间形成有间隙。

[0108] 如图3所示,本实施形态中,第2构件22为圆环状。本实施形态中,开口26为实质圆形。

[0109] 本实施形态中,第2构件22具有与第1构件21的下面21G对向的上面22A、与朝向上面22A的相反方向的下面22B。上面22A配置在开口26的周围。基板P(物体)可与下面22B对向。第1构件21的下面21G与第2构件22的上面22A是通过间隙对向。基板P(物体)可通过间隙与下面22B对向。本实施形态中,第2构件22能与第1构件21隔着间隙在第1构件21的下面21G的下方移动。

[0110] 本实施形态中,第2构件22的移动是被下面21G引导。在下面21G与上面21A隔着间隙对向的状态下,第2构件22沿着下面21G移动。以下的说明中,将第1构件21的下面21G适当的称为导引面21G,将第2构件22的上面22A适当的称为移动面22A。又,第1构件21的下面21G可不具有作为导引面的功能。第2构件22可不具有第3部分213。

[0111] 本实施形态中,第2构件22配置在第1构件21的外面21D的周围。第2构件22在外面21D周围的空间移动。第2构件22以不和第1构件21接触的方式,在外面21D周围的空间移动。第2构件22能与第1构件21隔着间隙在第1构件21(第2部分212)的周围移动。

[0112] 本实施形态中,导引面21G是在下面21B及外面21D的周围,配置在较下面21B上方处。第2构件22的下面22B配置在较第1构件21的下面21B上方处。又,第2构件22的下面22B可配置在较第1构件21的下面21B下方处。又,如前所述的未于第1构件21设置第2部分212的情形时,可在与第1构件21的下面21B同一面内、或较第1构件21的下面21B下方处,配置导引面21G。

[0113] 如图3所示,曝光装置EX具备移动第2构件22的驱动系统40。本实施形态中,驱动系统40可使第2构件22在XY平面内移动。图3所示例中,驱动系统40,包含连接于第2构件22的连接构件40C、可使连接构件40C移动于Y轴方向的第1致动器41、与可使第1致动器41移动于X轴方向的第2致动器42。第1致动器41及第2致动器42的至少一方,包含例如以罗伦兹力驱动的马达等。当然,驱动系统40不限于图3所示的形态。又,驱动系统40可以是仅能使第2构件22往单一轴方向(例如,X轴方向或Y轴方向)移动,亦可在除了往与XY平面实质平行的方向移动外,再加上使第2构件22往Z轴、 θX 、 θY 及 θZ 中的至少一方向移动。

[0114] 驱动系统40,是以导引面21G的至少一部分与移动面22A的至少一部分持续对向的方式移动第2构件22。换言之,驱动系统40,是以移动面22A的至少一部分不会突出至导引面

21G外侧的方式移动第2构件22。又,驱动系统40,是以第1构件21与第2构件22不会接触的方式移动第2构件22。

[0115] 本实施形态中,导引面21G与移动面22A之间不存在液体LQ。液体LQ对导引面21G与移动面22A之间的浸入是受到抑制的。液浸构件5具备抑制液体LQ浸入导引面21G与移动面22A间的间隙的抑制部30。抑制部30,抑制液体LQ从规定开口26的第2构件22的移动面22A内缘与第1构件21的导引面21G间的间隙浸入导引面21G与移动面22A间的空间GS。抑制部30包含配置在导引面21G的拨液性的膜31。又,抑制部30包含配置在移动面22A的拨液性的膜31。又,膜31可配置在导引面21G及移动面22A的双方、亦可仅配置在其中一方。借由膜31,液浸空间LS的液体LQ浸入导引面21G与移动面22A间的间隙的情形即受到抑制。

[0116] 膜31对液体LQ的接触角,例如为90度以上。又,膜31的接触角可以是100度以上、亦可以是110度以上。膜31可以例如含氟的材料形成、或含硅的材料形成。膜31例如可含PFA (Tetra fluoro ethylene-perfluoro alkylvinyl ether copolymer)、PTFE (聚四氟乙烯、Poly tetra fluoro ethylene)、PEEK (polyetheretherketone)、或铁氟龙 (登录商标)。

[0117] 又,抑制部30,包含对导引面21G与移动面22A之间供应气体的供气部32。本实施形态中,供气部32,包含配置在移动面22A、对导引面21G与移动面22A间的间隙供应气体的供气口33。又,供气口33可配置在导引面21G。又,供气口33亦可配置在导引面21G及移动面22A的双方。借由从供气口33供应的气体,液浸空间LS的液体LQ浸入导引面21G与移动面22A间的间隙的情形受到抑制。

[0118] 又,抑制部30可包含膜31而不包含供气部32。或者,抑制部30亦可包含供气部32而不包含膜31。

[0119] 又,作为抑制部30,亦可于规定开口26的第2构件22的移动面22A内缘近旁与第1构件21的导引面21G中的至少一方设置凸部。

[0120] 本实施形态中,导引面21G与移动面22A之间形成有气体轴承。借由气体轴承,在导引面21G与移动面22A之间形成有间隙的状态下,第2构件22以可移动的方式被支承于第1构件21。

[0121] 本实施形态中,液浸构件5具有供气口33与配置于移动面22A、用以排出导引面21G与移动面22A间的间隙的气体的至少一部分的排气口34。借由来自供气口33的气体供应与从排气口34的气体排出,在导引面21G与移动面22A之间形成气体轴承。又,供气口33及排气口34亦可以是配置在导引面21G。

[0122] 本实施形态中,液浸构件5具有将导引面21G与移动面22A间的空间GS与液浸构件5周围空间(腔室装置9形成的空间)CS加以连接的孔(开口)35。本实施形态中,开口35是形成于第2构件22。开口35配置在用以规定开口26的移动面22A的内缘与供气口33(排气口34)之间。借由开口35,空间GS被开放于液浸构件5周围的空间CS(环境气氛)。腔室装置9形成的空间CS为大气(大气压)的情形时,借由开口35,空间GS开放于大气。当然,腔室装置9形成的空间CS可以不是大气(大气压)。此外,亦可不设置开口35。

[0123] 第2构件22具有配置在第1构件21的外面21D周围的内面22C。内面22C连接移动面22A的内缘与下面22B的内缘。本实施形态中,内面22C是于相对终端光学元件13的光轴(光路K)的放射方向朝外侧向下方倾斜。又,内面22C亦可与终端光学元件13的光轴平行(与Z轴平行)。

[0124] 供应口23通过形成在第1构件21内部的供应流路与液体供应装置连接。供应口23, 为形成液浸空间LS而供应来自液体供应装置的液体LQ。本实施形态中, 供应口23是以面向射出面12与上面21A间的间隙的方式, 配置于内面21C。又, 供应口23亦可以面向外面16与内面21C间的间隙的方式, 配置于内面21C。从供应口23供应的液体LQ, 经由开口21H被供应至基板P(物体)上。

[0125] 本实施形态中, 第2构件22的回收口24是配置成使基板P(物体)与之对向。本实施形态中, 第2构件22包含多孔构件25。本实施形态中, 第2构件22的下面22B包含多孔构件25的下面。回收口24包含多孔构件25的孔。多孔构件25, 例如包含烧结体或孔(pores)构件。回收口24(多孔构件25的孔)与液体回收装置(未图示)连接。液体回收装置可将回收口24与真空系统(未图示)加以连接。回收口24能回收液浸空间LS的液体LQ的至少一部分。从回收口24回收的液体LQ被回收至液体回收装置。又, 亦可于第2构件22的内面22C设置可回收液体LQ的回收口。

[0126] 本实施形态中, 借由与来自供应口23的液体LQ的供应动作并行实施从回收口24的液体LQ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。

[0127] 本实施形态中, 液浸空间LS的液体LQ的界面LG的一部分是形成在第2构件22与基板P(物体)之间。第2构件22的下面22B的一部分及内面22C与液浸空间LS的液体LQ接触。

[0128] 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的导引面21G的内缘与第2构件22的移动面22A的内缘之间。导引面21G及移动面22A不与液浸空间LS的液体LQ接触。

[0129] 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的内面21C与终端光学元件13的外面16之间。

[0130] 此外, 亦可有液浸空间LS的液体LQ的界面LG的一部分, 形成在基板P(物体)与第1构件21(例如, 导引面21G)之间的情形。

[0131] 以下的说明中, 将形成在第2构件22与基板P(物体)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2界面LG2、将形成在第1构件21与终端光学元件13之间的液体LQ的界面LG适当的称为第3界面LG3。

[0132] 图5及图6显示第2构件22的一动作例的图。控制装置6根据例如基板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, 移动第2构件22。

[0133] 第2构件22可一边移动、一边从回收口24回收液体LQ。控制装置6, 与从回收口24的液体LQ的回收并行, 移动第2构件22。控制装置6, 一边进行从供应口23的液体LQ的供应与从回收口24的液体LQ的回收以持续形成液浸空间LS、一边移动第2构件22。

[0134] 如前所述, 第2构件22能在形成有液浸空间LS的状态下, 与XY平面实质平行的移动。第2构件22能在形成有液浸空间LS的状态下, 在第1构件21(第3部分213)与基板P(物体)之间移动。第2构件22能在形成有液浸空间LS的状态下, 在第1构件21(第2部分212)周围的空间移动。

[0135] 本实施形态中, 第2构件22是以和基板P(物体)的相对移动变小的方式移动。又, 第2构件22是以和基板P(物体)的相对移动, 较第1构件21与基板P(物体)的相对移动变小的方

式移动。例如,第2构件22可与基板P(物体)同步移动。例如,第2构件22亦可以追随基板P(物体)的方式移动。

[0136] 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亦可在形成有液浸空间LS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)的相对加速度变小的方式移动。

[0137] 例如图5所示,在基板P(物体)移动于+Y轴方向时,控制装置6以第2构件22与基板P(物体)的相对速度变小的方式,使第2构件22移动于+Y轴方向。又,控制装置6,亦可以第2构件22与基板P(物体)的相对速度变小的方式,一边使第2构件22移动于+Y轴方向、一边移动于+X轴方向及-X轴方向中的至少一方。亦即,在基板P(物体)移动于+Y轴方向时,第2构件22可以和基板P(物体)的相对速度变小的方式,往包含+Y轴方向成分的XY平面内的任意方向移动。

[0138] 又,如图6所示,在基板P(物体)移动于-Y轴方向时,控制装置6以第2构件22与基板P(物体)的相对速度变小的方式,使第2构件22移动于-Y轴方向。又,控制装置6亦可以第2构件22与基板P(物体)的相对速度变小的方式,一边使第2构件22移动于-Y轴方向、一边移动于+X轴方向及-X轴方向中的至少一方。亦即,基板P(物体)移动于-Y轴方向时,第2构件22可以和基板P(物体)的相对速度变小的方式,往包含-Y轴方向成分的XY平面内的任意方向移动。

[0139] 此外,基板P(物体)移动于+X轴方向时,第2构件22可以和基板P(物体)的相对速度变小的方式,往包含+X轴方向成分的XY平面内的任意方向移动。又,基板P(物体)移动于-X轴方向时,第2构件22可以和基板P(物体)的相对速度变小的方式,往包含-X轴方向成分的XY平面内的任意方向移动。

[0140] 其次,说明使用具有上述构成的曝光装置EX使基板P曝光的方法。

[0141] 在与液浸构件5分离的基板更换位置,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。又,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对向。控制装置6,进行从供应口23的液体LQ的供应与从回收口24的液体LQ的回收,在测量载台3上形成液浸空间LS。

[0142] 在将曝光前的基板P装载于基板载台2、并结束使用测量载台3的测量处理后,控制装置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)对向。在终端光学元件13及液浸构件5与基板载台2(基板P)对向的状态下,与从供应口23的液体LQ的供应并行实施从回收口24的液体LQ的回收,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。

[0143] 控制装置6开始基板P的曝光处理。控制装置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照明掩膜M。来自掩膜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之间的液浸空间LS的液体LQ照射于基板P。据此,基板P即被通过液浸空间LS的液体LQ从射出面12射出的曝光用光EL曝光,掩膜M的图案的像被投影至基板P。

[0144] 本实施形态的曝光装置EX,是一边使掩膜M与基板P同步移动于既定扫描方向、一边将掩膜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、掩膜M的扫描方向(同步移动方向)亦为Y轴方向。控制装置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使掩膜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。

[0145] 图7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,曝光对象区域的照射区域于基板P上配置有多个成矩阵状。控制装置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的多个照射区域依序曝光。

[0146] 例如为使基板P的第1照射区域S曝光,控制装置6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使掩膜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,掩膜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,控制装置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移至曝光开始位置。之后,控制装置6即开始第2照射区域S的曝光。

[0147] 控制装置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。

[0148] 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。控制装置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。

[0149] 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。

[0150] 控制装置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。曝光控制信息存储于存储装置7。控制装置6根据该存储装置7存储的曝光条件,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。

[0151] 控制装置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7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。

[0152] 之后,反复上述处理,使多个基板P依序曝光。

[0153] 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,在形成有液浸空间LS的状态下基板P(基板载台2)进行扫描移动动作及步进移动动作时,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。

[0154] 图8(A)是以示意方式显示使照射区域Sa及照射区域Sb依序曝光时的基板P的移动轨迹的一例的图,图8(B)则是以示意方式显示使照射区域Sa及照射区域Sb依序曝光时的第2构件22的移动轨迹的一例的图。

[0155] 如图8(A)所示,照射区域Sa的曝光时,基板P是于终端光学元件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的路径Tp1、从位置d2至相对该位置d2于-X轴侧相邻位置d3的路径Tp2、从位置d3至相对该位置d3于+Y轴侧相邻位置d4的路径Tp3、以及从位置d4至相对该位置d4于-X轴侧相邻位置d5的路径Tp4。位置d1、d2、d3、d4是在XY平面内的位置。

[0156] 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Tp2包含曲线。路径Tp4包含曲线。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,而位置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。路径Tp1是基板P往-Y轴方向移动的路径。路径Tp3是基板P往+Y轴方向移动的路径。路径Tp2及路径Tp4是基板P往以-X轴方向为主成分的方向移动的路径。

[0157] 在形成有液浸空间LS的状态下基板P移动于路径Tp1时,是通过液体LQ被曝光用光EL照射于照射区域Sa。基板P移动于路径Tp1的动作,包含扫描移动动作。又,在形成有液浸空间LS的状态下基板P移动于路径Tp3时,是通过液体LQ被曝光用光EL照射于照射区域Sb。基板P移动于路径Tp3的动作,包含扫描移动动作。此外,基板P移动于路径Tp2的动作、以及移动于路径Tp4的动作,包含步进移动动作。

[0158] 当基板P依序移动于路径Tp1、Tp2、Tp3、Tp4时,如图8(B)所示,第2构件22依序移动于路径Tn1、Tn2、Tn3、Tn4。路径Tn1是从位置e1至位置e2的路径。路径Tn2是从位置e2至位置e3的路径。路径Tn3是从位置e3至位置e4的路径。路径Tn4是从位置e4至位置e1的路径。路径Tn1包含直线。路径Tn2包含曲线。路径Tn3包含直线。路径Tn4包含曲线。路径Tn1与路径Tn3交叉。路径Tn1及路径Tn3相对X轴及Y轴的双方倾斜。路径Tn1是第2构件22一边移动于+X轴方向、一边移动于-Y轴方向的路径。路径Tn2是第2构件22往以-X轴方向为主成分的方向移动的路径。路径Tn3是第2构件22一边移动于+X轴方向、一边移动于+Y轴方向的路径。路径Tn4是第2构件22往以-X轴方向为主成分的方向移动的路径。

[0159] 亦即,本实施形态中,第2构件22是以描绘阿拉伯数字“8”的方式移动于XY平面内。

[0160] 图9及图10显示第2构件22以描绘“8”字的方式移动的状态的一例。图9及图10是从基板P(物体)侧往上观察第2构件22的图。第2构件22,可以从图9(A)所示状态,依序经由图9(B)、图9(C)、图9(D)、图10(A)、图10(B)及图10(C)所示状态,变化至图10(D)所示状态的方式移动。

[0161] 图11及图12显示借由扫描移动动作及步进移动动作使与X轴平行的相邻多个照射区域一边于+X轴方向步进移动、一边依序曝光时的基板P(基板载台2)的移动速度与配合该基板P的移动以描绘“8”字的方式移动的第2构件22的移动速度的关系的一例的图。

[0162] 图11(A)显示了于X轴方向的基板P(基板载台2)及第2构件22各自的移动速度。图11(B)显示了于Y轴方向的基板P(基板载台2)及第2构件22各自的移动速度。图11(A)的线 V_{xp} 显示于X轴方向的基板P(基板载台2)的移动速度、线 V_{xn} 则显示于X轴方向的第2构件22的移动速度。又,图11(B)的线 V_{yp} 显示于Y轴方向的基板P(基板载台2)的移动速度、线 V_{yn} 显示于Y轴方向的第2构件22的移动速度。此外,图11中,期间 T_a 代表基板P(基板载台2)进行扫描移动动作的期间。期间 T_b 代表基板P(基板载台2)进行步进移动动作的期间。如图11所示,于基板P(基板载台2)的扫描移动动作的期间 T_a 的至少一部分中,第2构件22往与基板P(基板载台2)相同的扫描方向(Y轴方向)移动,并往与基板P(基板载台2)的步进方向(+X轴方向)相反的方向(-X轴方向)移动。又,于基板P(基板载台2)的步进移动动作的期间 T_b 的至少一部分中,第2构件22往与基板P(基板载台2)相同的扫描方向(Y轴方向)移动,并往与基板P(基板载台2)的步进方向(+X轴方向)相同的方向(+X轴方向)移动。

[0163] 图12(A)显示了于X轴方向的基板P(基板载台2)与第2构件22的相对速度。图12(B)显示了于Y轴方向的基板P(基板载台2)与第2构件22的相对速度。图12(A)的线 ΔV_x ,显示于X轴方向的基板P(基板载台2)与第2构件22的相对速度。图12(B)的线 ΔV_y ,显示于Y轴方向的基板P(基板载台2)与第2构件22的相对速度。又,图12(A)中,同时显示于X轴方向的基板P(基板载台2)的移动速度 V_{xp} 、图12(B)中同时显示了于Y轴方向的基板P(基板载台2)的移动速度 V_{yp} 。

[0164] 如图12所示,当基板P(基板载台2)进行扫描移动动作及步进移动动作时,借由第2构件22以描绘“8”字的方式移动,可使基板P(基板载台2)与第2构件22的相对速度(ΔV_x 、 ΔV_y)至少较基板P(基板载台2)的移动速度(V_{xp} 、 V_{yp})小。此外,可使基板P(基板载台2)与第2构件22的相对速度(ΔV_x 、 ΔV_y)至少较基板P(基板载台2)与第1构件21的相对速度(V_{xp} 、 V_{yp})小。

[0165] 又,图11的期间 T_a 中,第2构件22等速移动于扫描方向时的速度(绝对值)虽较基板P(基板载台2)等速移动于扫描方向时的速度(绝对值)小,但亦可以是相同的。此外,图11的期间 T_a 中,可以没有第2构件22等速移动于扫描方向的期间。又,图11的期间 T_b 中,第2构件22移动于步进方向时的最大速度(绝对值)虽较基板P(基板载台2)移动于步进方向时的最大速度(绝对值)小,但亦可以是相同的。此外,图11的期间 T_b ,第2构件22移动于扫描方向时的速度(绝对值)虽较基板P(基板载台2)移动于扫描方向时的速度(绝对值)小,但亦可以是相同的。又,期间 T_a 中第2构件22往步进方向移动时的最大速度(绝对值),可与期间 T_b 中第2构件22往步进方向移动时的最大速度(绝对值)相同、亦可不同。例如,可使期间 T_a 中第2构件22往步进方向移动时的最大速度(绝对值),大于较期间 T_b 中第2构件22往步进方向移动时的最大速度(绝对值)。

[0166] 如以上的说明,本实施形态,由于在第1构件21的下方设置了具有可移动可能的回收口24的第2构件22,因此即使在形成有液浸空间LS的状态下基板P等的物体在XY平面内移动,例如液体LQ从液浸构件5与物体之间的空间流出、或液体残留在物体上的情形亦会受到抑制。又,液浸空间LS的液体LQ中产生气泡(气体部分)的情形亦会受到抑制。

[0167] 又,借由以和物体的相对移动(相对速度、相对加速度)变小的方式移动第2构件22,即使在形成有液浸空间LS的状态下物体以高速度移动,液体LQ流出、液体LQ残留、液体LQ中产生气泡的情形亦会受到抑制。

[0168] 因此,能抑制曝光不良的发生、及产生不良元件。

[0169] 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,因此在形成有液浸空间LS的状态下物体移动、或第2构件22移动的情形时,终端光学元件13与第1构件21之间压力产生变动、或在第1构件21与终端光学元件13间的液体LQ的第3界面LG3的形状产生大变动的情形会受到抑制。因此,例如液体LQ中产生气泡、对终端光学元件13作用过多的力的情形皆会受到抑制。此外,本实施形态中,由于第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间的压力产生大变动、或在终端光学元件13与第1构件21间的液体LQ的第3界面LG3的形状产生大变动的情形会受到抑制。

[0170] 又,第1构件21可以是能移动的。第1构件21,亦可以是能移动于X轴、Y轴、Z轴、 θX 、 θY 及 θZ 的6个方向中的至少一方向。例如,为调整终端光学元件13与第1构件21的位置关系、或调整第1构件21与第2构件22的位置关系,可移动第1构件21。此外,可与基板P(物体)的移动的至少一部分并行,移动第1构件21。例如,可于XY平面内移动较第2构件22短的距离。又,第1构件21可以较第2构件22低的速度移动。或者,第1构件21可以较第2构件22低的加速度移动。

[0171] 又,本实施形态中,第1构件21的导引面21G与第2构件22的移动面22A之间不存在液体LQ,因此第2构件22可平滑地移动。

[0172] 又,导引面21G与移动面22A之间亦可存在液体LQ。此外,可省略抑制部30。

[0173] 又,本实施形态中,第1构件21与第2构件22之间可以不形成气体轴承。又,本实施形态中,第1构件21可不具有第3部分213。此场合,可以不在第2构件22的上方配置第1构件21。亦即,第2构件22可以不在第1构件21的下方移动。此外,本实施形态中,第1构件21及第2构件22虽是被支承在装置框架8B,但第1构件21亦可被支承在与装置框架8B不同的其他框架。例如,第1构件21可被支承于基准框架8A。

[0174] 又,本实施形态中,由于第2构件22的内面22C是于相对光路K的放射方向朝外侧向下方倾斜,因此在内面22C与液浸空间LS的液体LQ接触的状态下移动,液浸空间LS的压力大幅变动、或于液浸空间LS的液体LQ产生不期望的流动的情形皆会受到抑制。

[0175] 又,图8等所示例中,虽在使照射区域Sa曝光后、使相对该照射区域Sa配置在X轴方向的照射区域Sb曝光的情形时,移动第2构件22,但亦可例如图13(A)所示,在使配置于Y轴方向的照射区域Sc、照射区域Sd及照射区域Se依序曝光后,使相对该等照射区域Se、Sd、Sc配置于X轴方向的照射区域Sf、照射区域Sg及照射区域Sh依序曝光时,如图13(B)所示,移动第2构件22。图13所示例中,亦可使第2构件22以例如描绘数字“8”的方式移动。

[0176] 又,上述实施形态中,基板P在进行扫描移动动作及步进移动动作时,第2构件22可不描绘阿拉伯数字“8”。例如,可将第2构件22做成仅能移动于Y轴方向,在基板P(基板载台2)进行扫描移动动作时,移动于与基板P相同的Y轴方向。

[0177] 又,上述实施形态中,第2构件22虽是以导引面21G与移动面22A持续对向的方式移动,但第2构件22亦可以移动面22A的至少一部分突出至导引面21G外侧的方式移动。此外,第2构件22亦可以和第1构件21的至少一部分接触的方式移动。

[0178] 又,上述实施形态中,第2构件22可在液浸空间LS形成的状态下,以X轴方向的移动距离较Y轴方向的移动距离长的方式移动,或以Y轴方向的移动距离较X轴方向的移动距离长的方式移动。又,第2构件22可于X轴方向,移动较开口21H的尺寸长的距离、短的距离、或相等距离。此外,第2构件22可移动较照射区域S的尺寸长的距离、短的距离、或相等距离。再者,第2构件22可移动较下面21B的尺寸长的距离、短的距离、或相等距离。

[0179] <第2实施形态>

[0180] 接着,说明第2实施形态。以下的说明中,对与上述实施形态相同或同等的构成部分是赋予相同符号,并简化或省略其说明。

[0181] 图14显示本实施形态的第2构件222的一例的图。如图14所示,第2构件222的外面22D,可于相对光路K的放射方向朝外侧向上方倾斜。如此,即使例如第1界面LG1移动至下面22B的外侧,亦可借由倾斜的外面22D抑制液体LQ的流出。例如,图14中,基板P(物体)往-Y轴方向移动的情形时,第1界面LG1有可能往-Y轴方向移动。由于设置了倾斜的外面22D,因此在外面22D与基板P(物体)的上面之间,第1界面LG1往-Y轴方向的移动即受到抑制。

[0182] 又,即使第2构件222移动,亦能借由倾斜的外面22D抑制液体LQ的流出。

[0183] 又,本实施形态中亦可不设置气体轴承、或第1构件21不具有第3部分213。以下的实施形态亦同。

[0184] <第3实施形态>

[0185] 接着,说明第3实施形态。以下的说明中,对与上述实施形态相同或同等的构成部分是赋予相同符号,并简化或省略其说明。

[0186] 图15显示第3实施形态的第2构件223的一例的图。本实施形态中,第2构件223包含网眼板(mesh plate)253与支承该网眼板253的基座构件254。网眼板253与基座构件254之间形成空间223S。网眼板253,具有基板P(物体)可对向的下面253B、面向空间223S的上面253A、以及形成为将上面253A与下面253B加以连接的多个孔(开口)。回收口24包含网眼板253的孔(开口)。与下面253B接触的液体LQ的至少一部分,可通过回收口24流入空间223S。

[0187] 图15所示例中,空间223S与液体回收装置(未图示)连接。液体回收装置包含真空系统(未图示)。本实施形态中,上面253A侧的压力与下面253B侧的压力的差是被调整为通过回收口24仅回收网眼板253与物体之间的液体LQ,而不回收气体。又,通过多孔构件实质上仅回收液体而限制气体回收的技术的一例,例如已揭示于美国专利第7,292,313号说明书等。

[0188] 本实施形态中,第2构件223亦可一边移动、一边回收液体LQ。本实施形态,亦能借由第2构件223的移动,抑制曝光不良的发生。

[0189] <第4实施形态>

[0190] 接着,说明第4实施形态。以下的说明中,对与上述实施形态相同或同等的构成部分是赋予相同符号,并简化或省略其说明。

[0191] 图16显示本实施形态的第2构件224的一例的图。第2构件224具有配置第1构件21的至少一部分的开口264。于X轴方向的开口264与于Y轴方向的开口264的尺寸不同。图16所示例中,于X轴方向的开口264的尺寸较于Y轴方向的开口264的尺寸小。当然,于X轴方向的开口264的尺寸可以较于Y轴方向的开口264的尺寸大。图16所示例中,第2构件224的开口264的形状为椭圆形。

[0192] 又,图3及图16等所示例中,第2构件(22等)的开口(26等)虽不具角部,但亦可具角部。例如,第2构件(22等)的开口(26等)可以是三角形、四角形、五角形、六角形、七角形、八角形等多角形。

[0193] 又,图3、图16等所示例中,第2构件(22等)的开口(26等)与第2构件22的外形虽大致为相同形状(相似),但可以不是相同形状。

[0194] <第5实施形态>

[0195] 接着,说明第5实施形态。以下的说明中,对与上述实施形态相同或同等的构成部分是赋予相同符号,并简化或省略其说明。

[0196] 图17显示本实施形态的第2构件225的一例的图。如图17所示,在XY平面内的第2构件225的外形,实质上为四角形。第2构件225的开口265为圆形。当然,开口265可以是例如四角形、六角形、八角形等的多角形、椭圆形。

[0197] 本实施形态中,第2构件225不具有多孔构件。图17中,回收口24是在第2构件225的下面围绕光路K配置有多个。回收口24可将液体LQ与气体加以一起回收。液浸空间LS的液体LQ的第1界面LG1是配置于回收口24。

[0198] 本实施形态,亦可借由第2构件225的移动,抑制曝光不良的发生。

[0199] 又,上述实施形态中,第2构件(22等)虽是环绕终端光学元件13的光轴的环状构件,但第2构件亦可以是配置在光轴周围配置多个。又,可将该等多个第2构件做成可独立移动。此外,亦可是多个第2构件中、一部分第2构件移动、一部分第2构件不移动。

[0200] 又,上述实施形态中,控制装置6包含含CPU等的电脑系统。又,控制装置6包含可实施电脑系统与外部装置间的通信的接口。存储装置7,例如包含RAM等的存储器、硬盘、诸如CD-ROM的记录媒体。于存储装置7上安装有用以控制电脑系统的作业系统(OS),内存储有用以控制曝光装置EX的程序。

[0201] 又,亦可于控制装置6连接可输入输入信号的输入装置。输入装置包含键盘、鼠标等的输入机器、或可输入来自外部装置的数据的通信装置等。此外,亦可装设液晶显示器等的显示装置。

[0202] 包含记录在存储装置7的程序的各種信息,可由控制装置(电脑系统)6加以读取。于存储装置7中,存储有使控制装置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第1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。

[0203] 又,存储在存储装置7中的程序,可依上述实施形态使控制装置6实施:形成从光学构件的射出面射出的该曝光用光的光路被该液体充满的液浸空间的动作;通过该液浸空间的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;以及移动第2构件的动作,该第2构件是与配置在该光学构件周围的至少一部分的第1构件隔着间隙配置在该第1构件下方、具有回收该液浸空间的液体的至少一部分的回收口。

[0204] 借由将存储装置7中存储的程序读取至控制装置6,基板载台2、测量载台3及液浸构件5等曝光装置EX的各种装置及协同动作,在形成有第1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。

[0205] 又,上述各实施形态中,虽然投影光学系统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

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。

[0206] 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 oil)等。此外,液体LQ亦可是各种流体、例如超临界流体。

[0207] 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片,亦可包含显示元件用的玻璃基板、薄膜磁头用的陶瓷晶片、或曝光装置所使用的掩膜或标线片的原版(合成石英、硅晶片)等。

[0208] 又,上述各实施形态中,虽然曝光装置EX是使掩膜M基板P同步移动以对掩膜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),但亦可以是例如使掩膜M与基板P在静止的状态下,使掩膜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)。

[0209] 再者,于曝光装置EX是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图案局部重迭而一次曝光至基板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迭转印,并使基板P依序移动的步进接合(step&stitch)方式的曝光装置。

[0210] 又,曝光装置EX亦可以是例如美国专利第6,611,316号所揭示的将二个掩膜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。

[0211] 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6,341,007号说明书、美国专利第6,208,407号说明书及美国专利第6,262,796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。例如如图18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对向的物体,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。

[0212] 此外,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。

[0213] 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、摄像元件(CCD)、微机器、MEMS、DNA晶片、标线片或掩膜等的曝光装置。

[0214] 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)的光透射型掩膜,但亦可取代此掩膜,使用例如美国专利第6,778,257号公报所揭示,根据待曝光图案的电子数据来形成透射图案或反射图案、或形成发光图案的可变成形掩膜(电子掩膜、主动掩膜或图像产生器)。又,亦可取代具有非发光型图像显示元件的可变成形掩膜,而装备包含自发光型图像显示元件的图案形成装置。

[0215] 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之间形成液浸空间,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。

[0216] 又,曝光装置EX亦可以是例如国际公开第2001/035168号小册子所揭示的借由在基板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(光刻系统)。

[0217] 上述实施形态的曝光装置EX,是借由组装各种次系统(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,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的组装制造工艺,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。

[0218] 半导体元件等微元件,如图19所示,经过进行微元件的功能、性能设计的步骤201,根据此设计步骤制作掩膜M(标线片)的步骤202,制造元件基材的基板P的步骤203,包含依据上述实施形态而以从掩膜M的图案射出的曝光用光EL使基板P曝光的动作以及使曝光后基板P显影的动作的基板处理(曝光处理)的基板处理步骤204,元件组装步骤(包含切割步骤、结合步骤、封装步骤等加工工艺)205,以及检查步骤206等而制造。

[0219] 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,在国家法律法规许可范围内,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日本公开公报及美国专利的揭示作为本文记载的一部分。

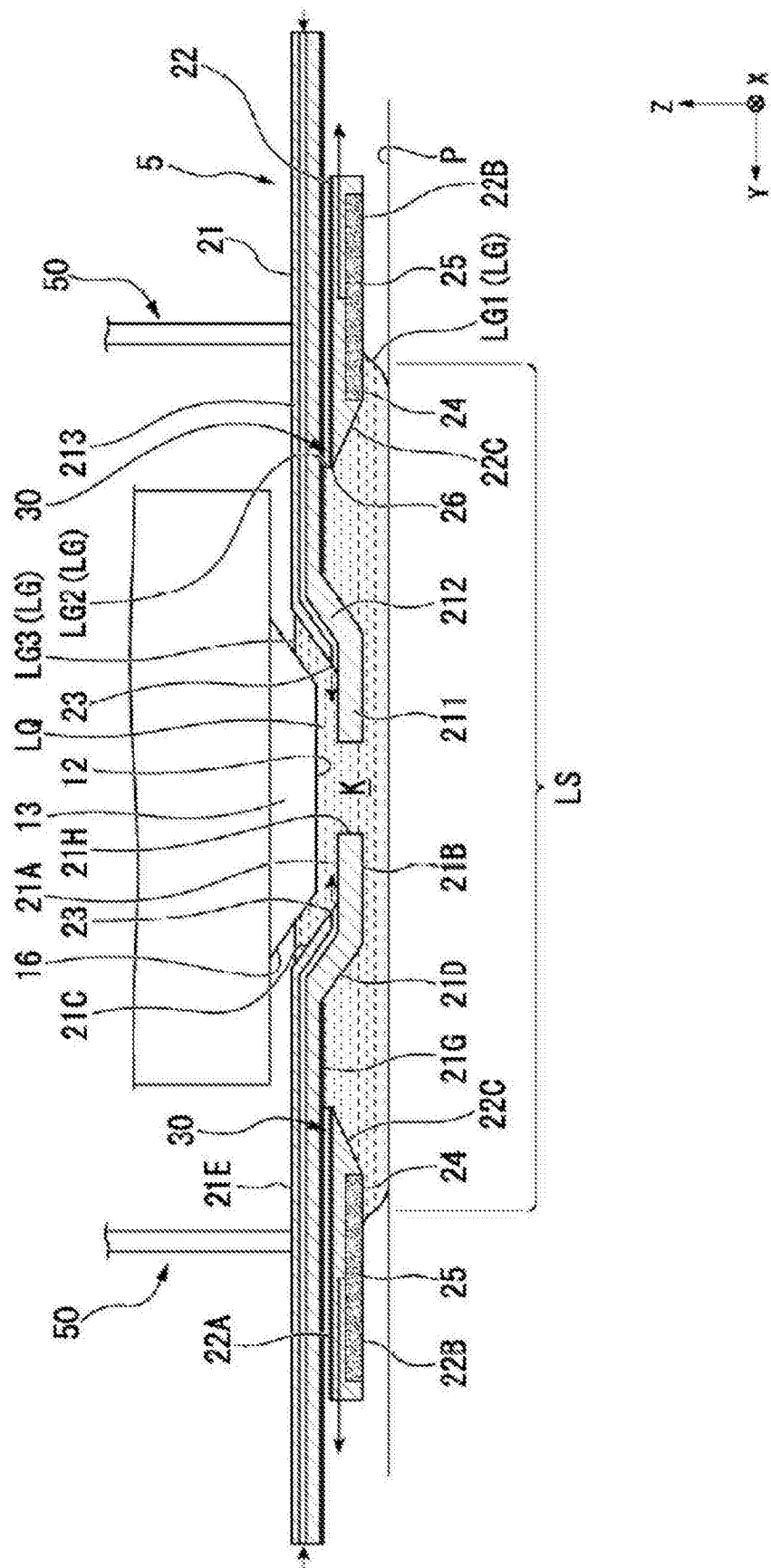


图2

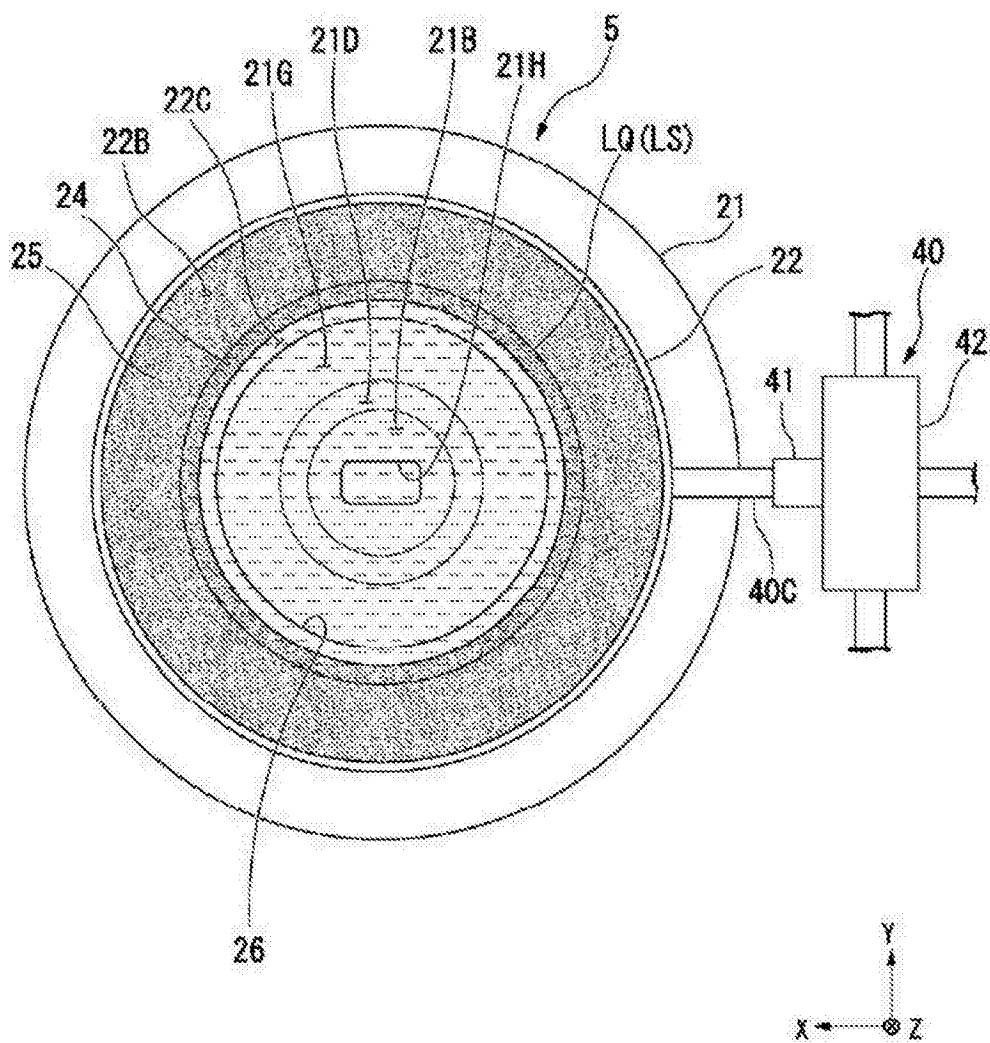


图3

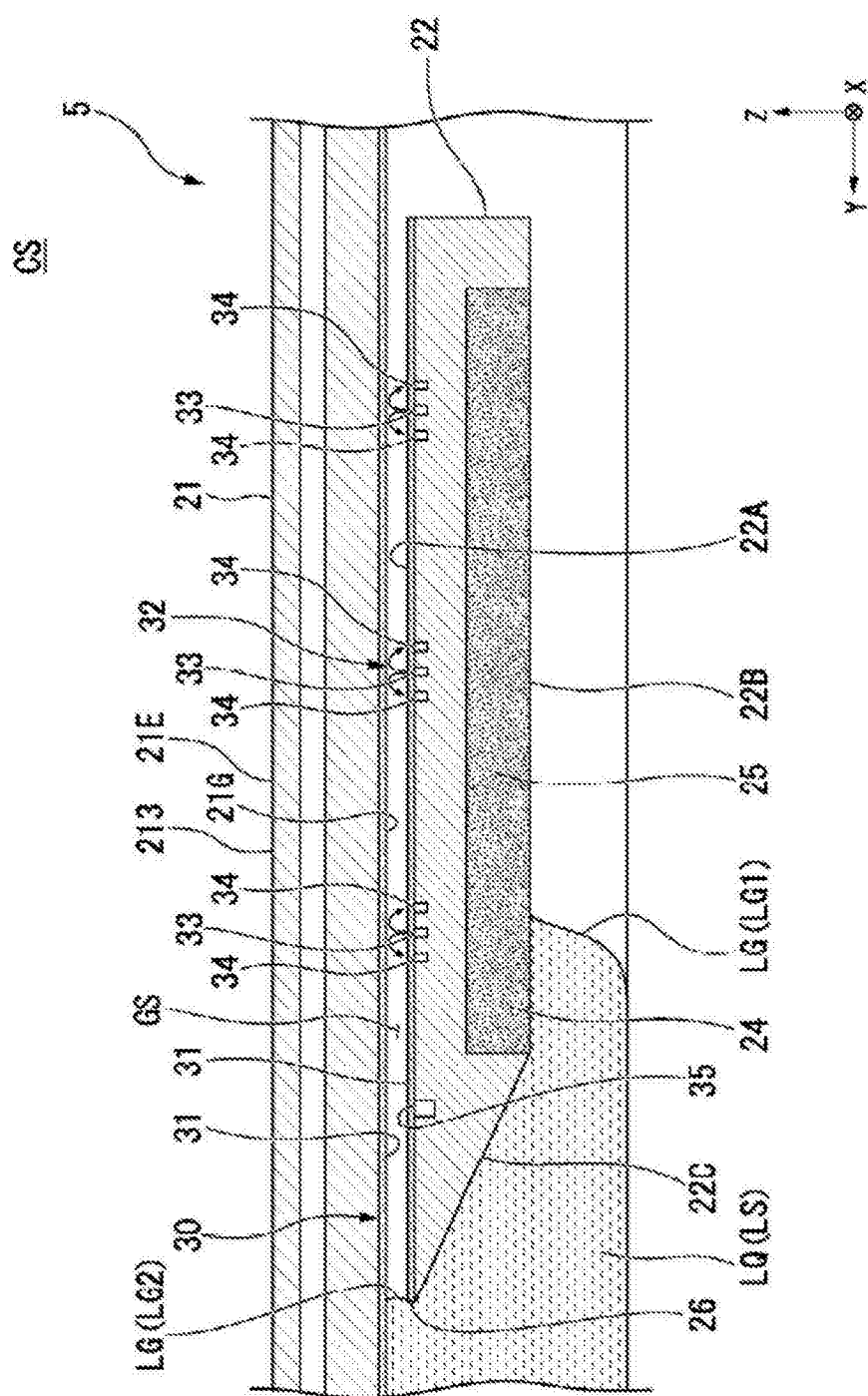


图4

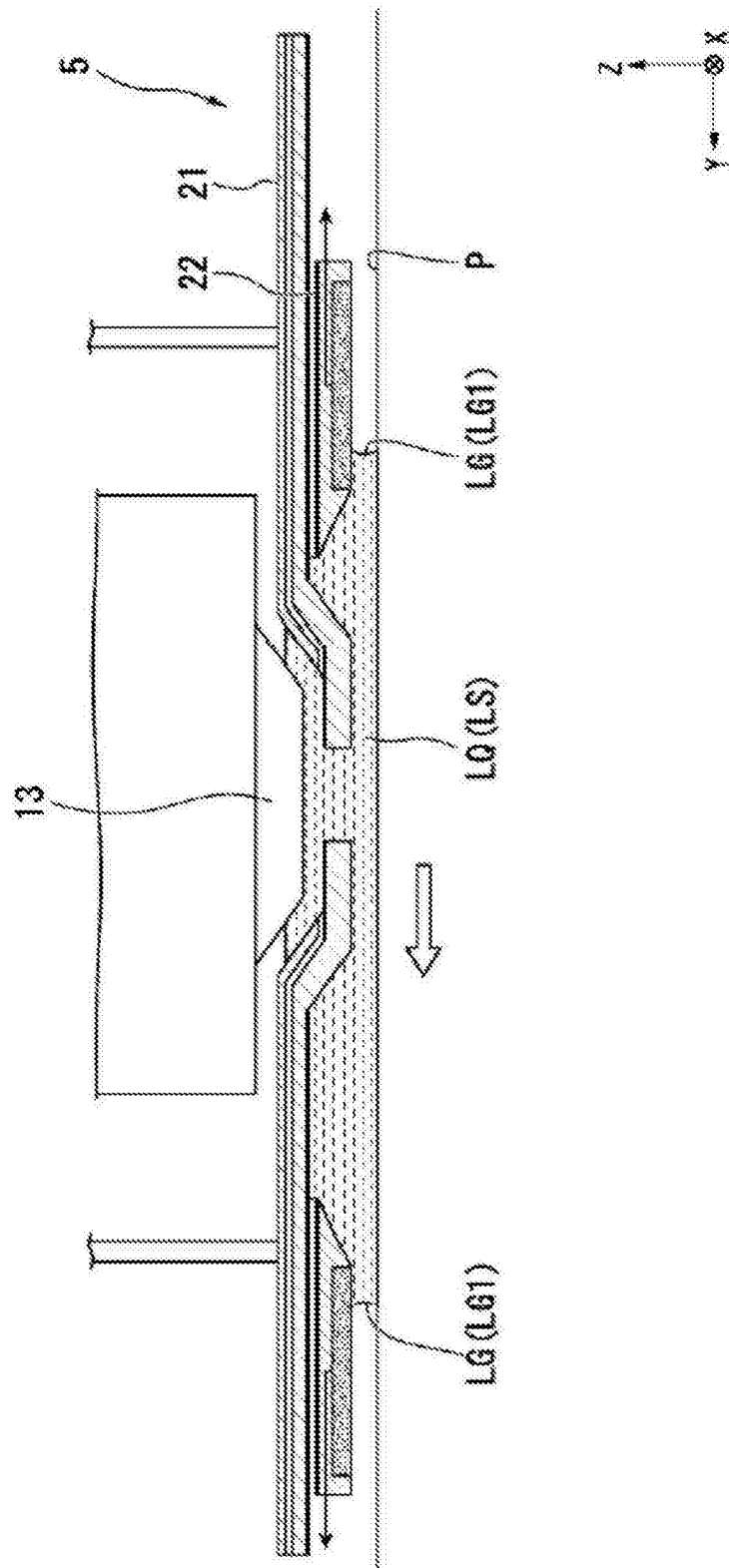


图5

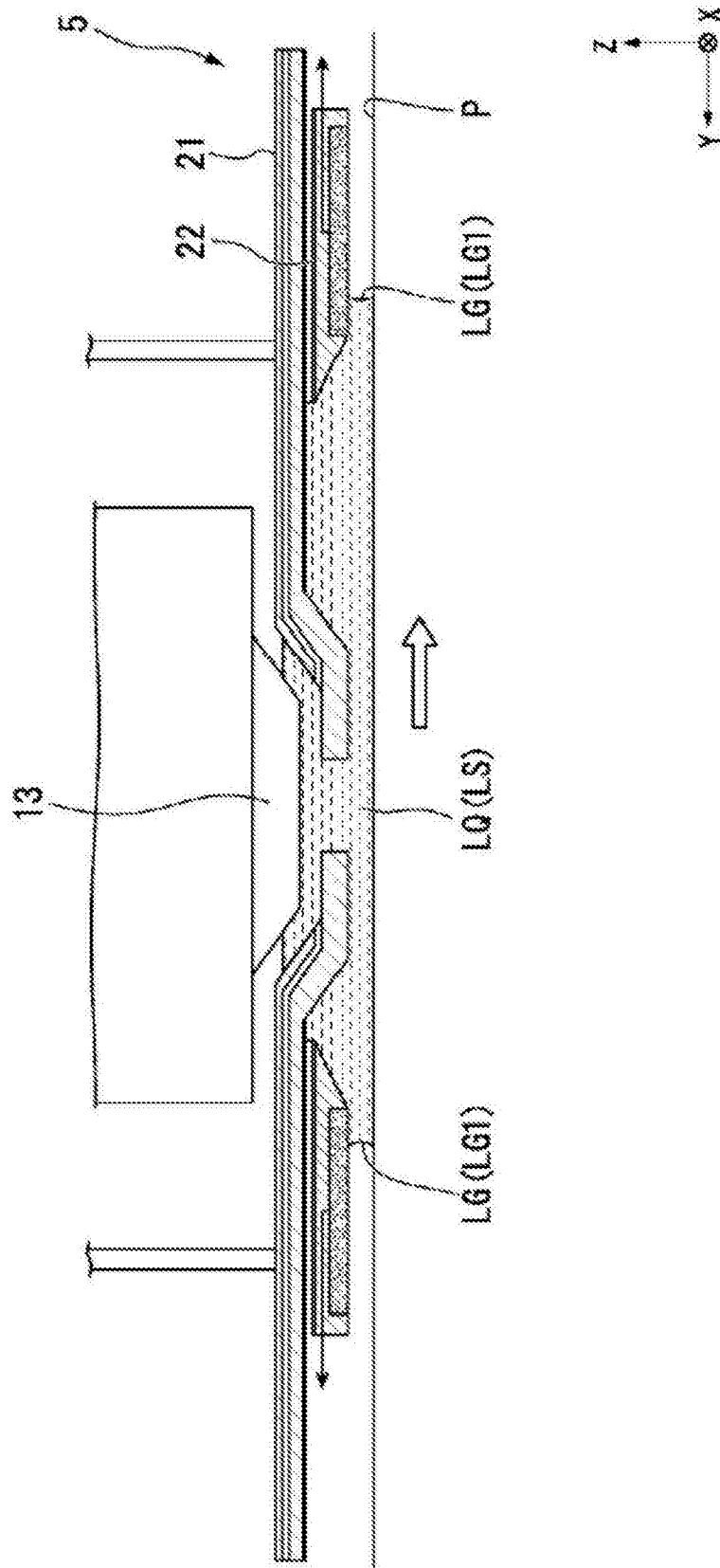


图6

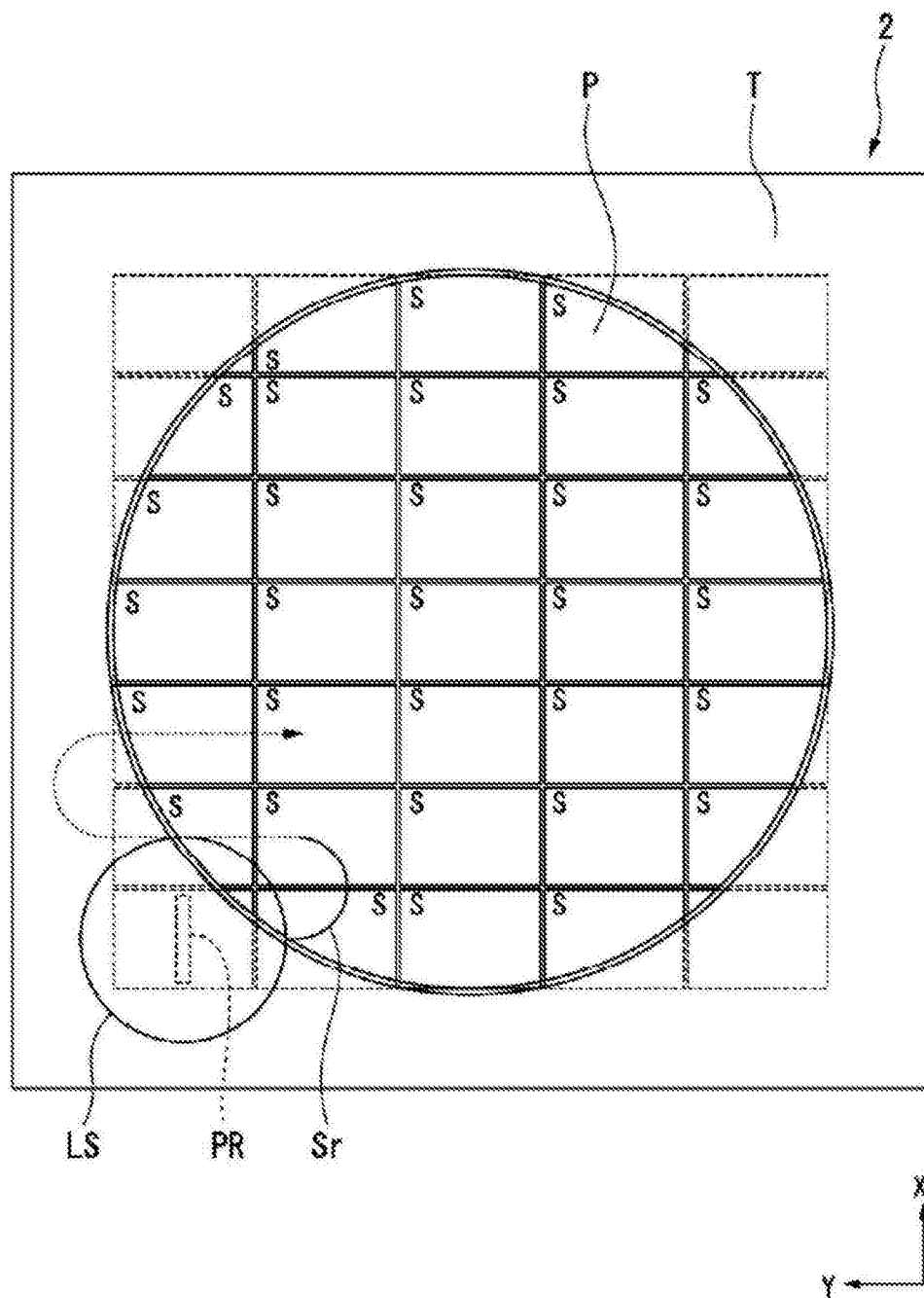


图7

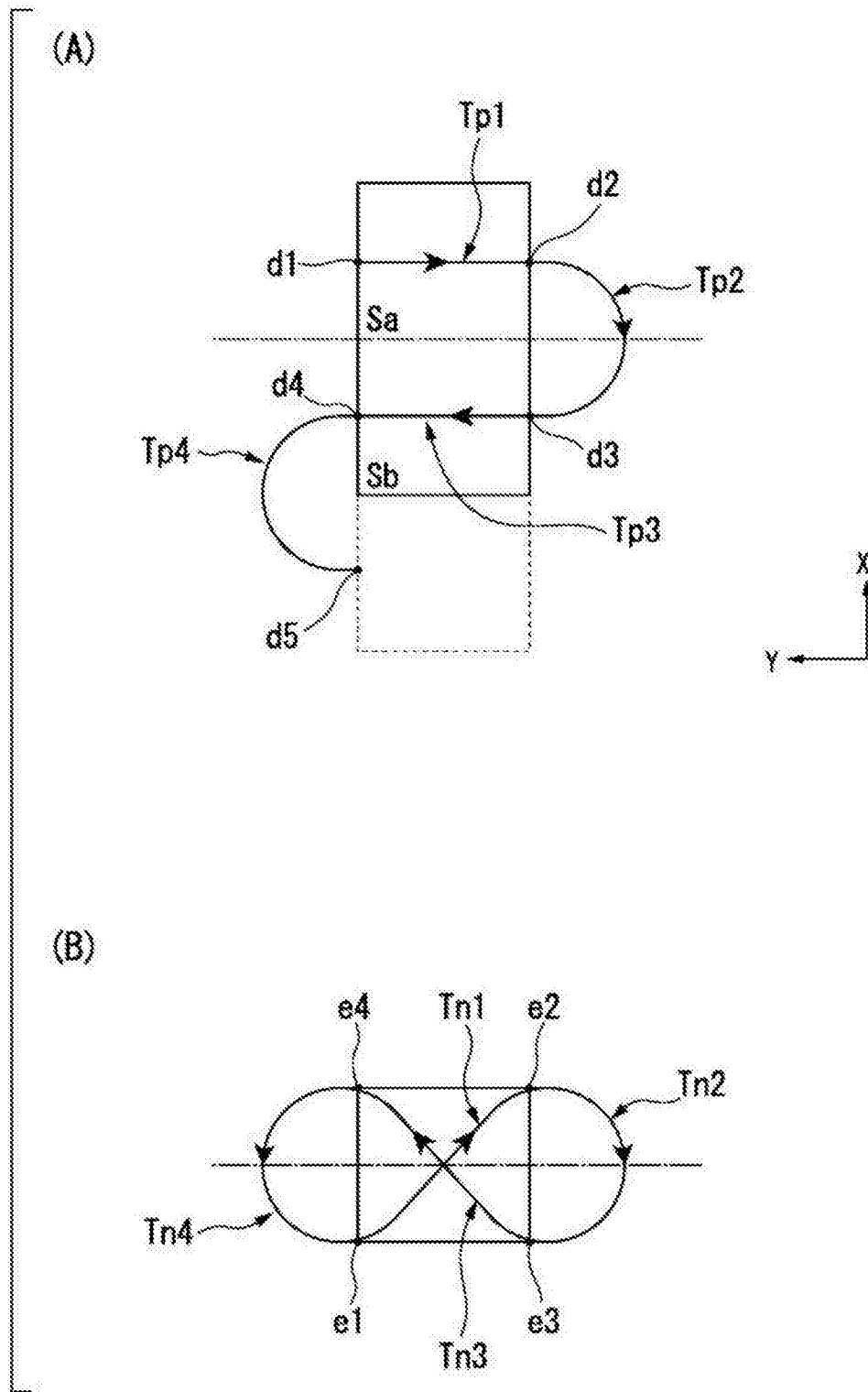


图8

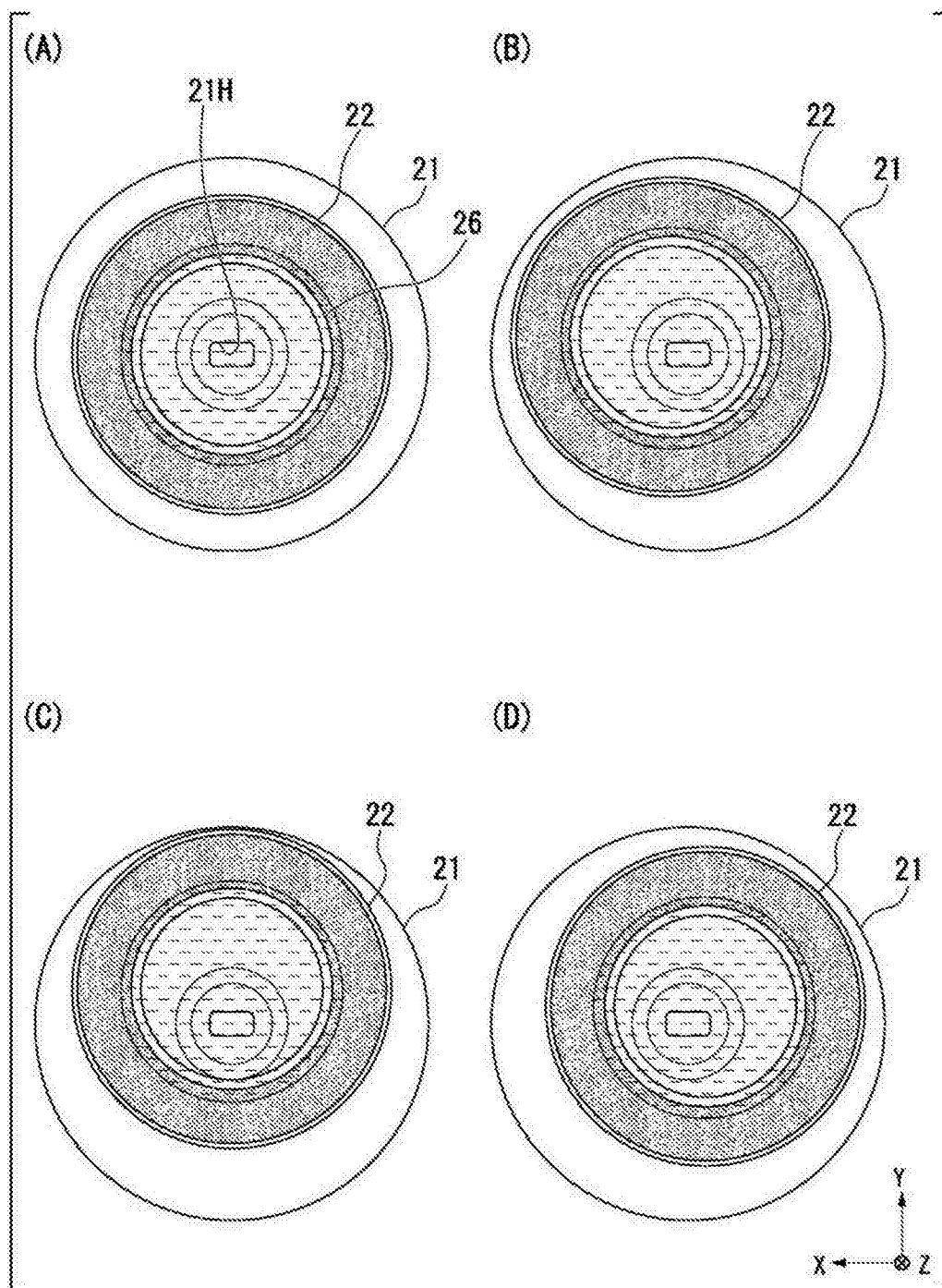


图9

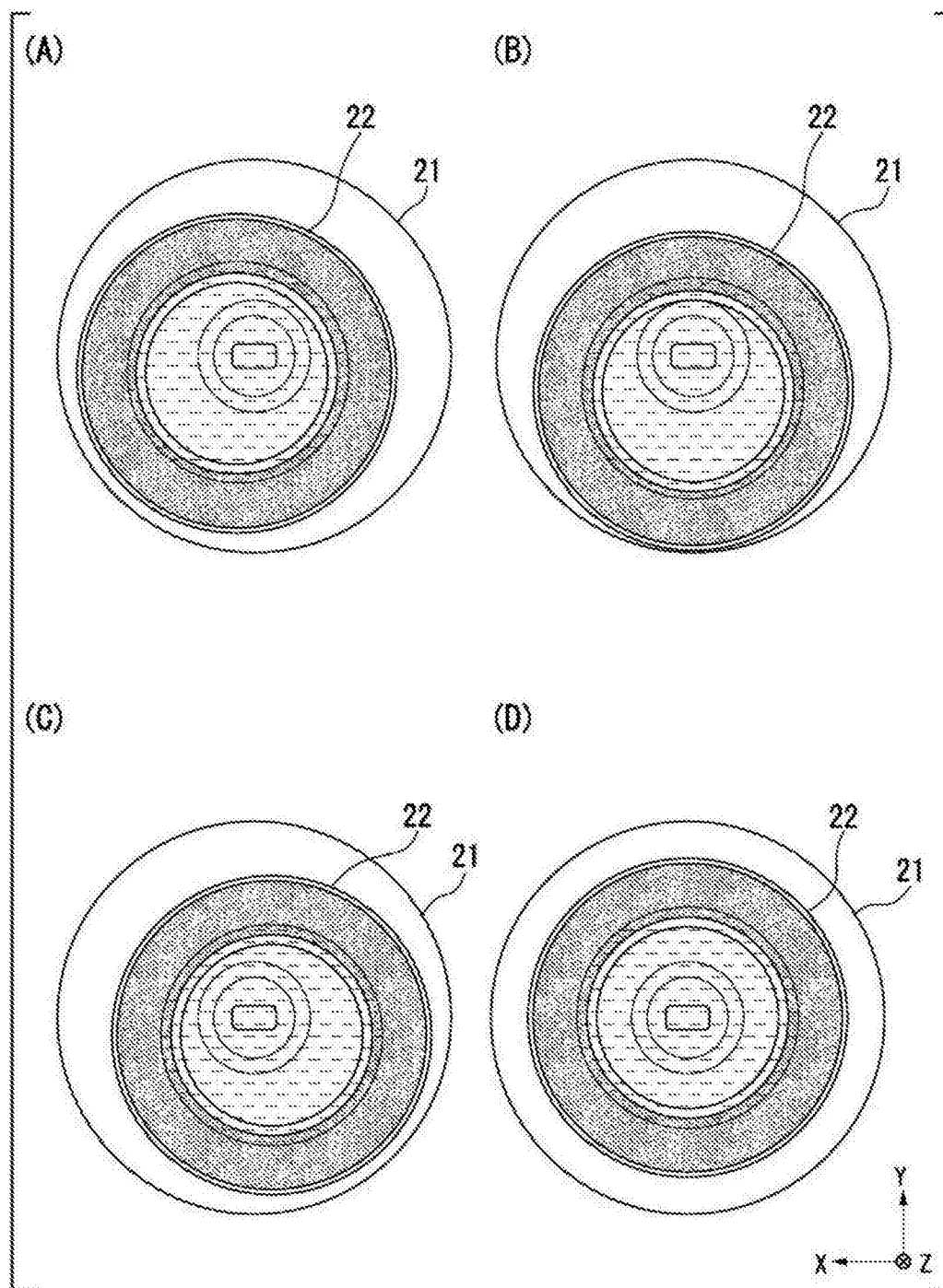


图10

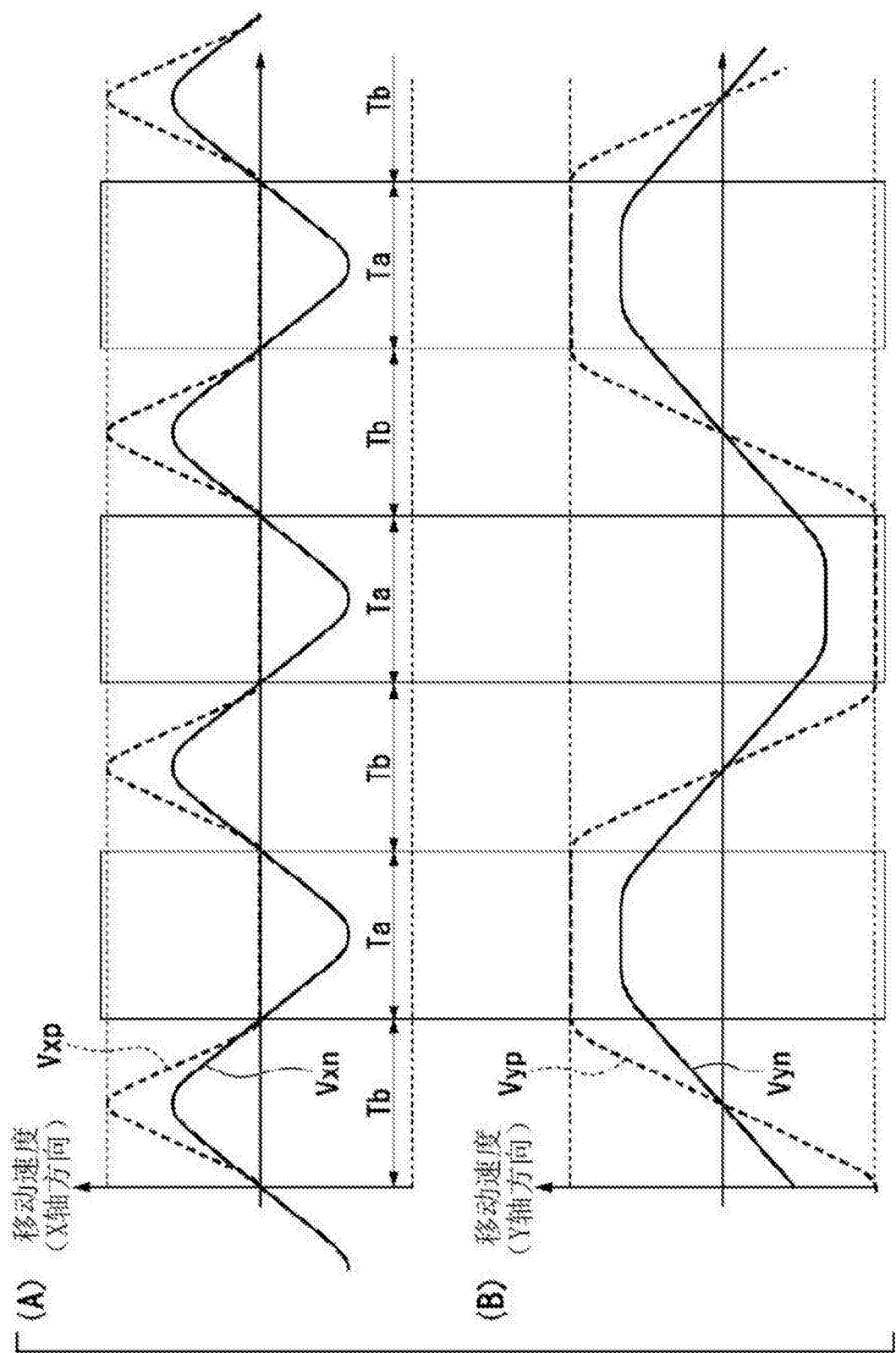


图11

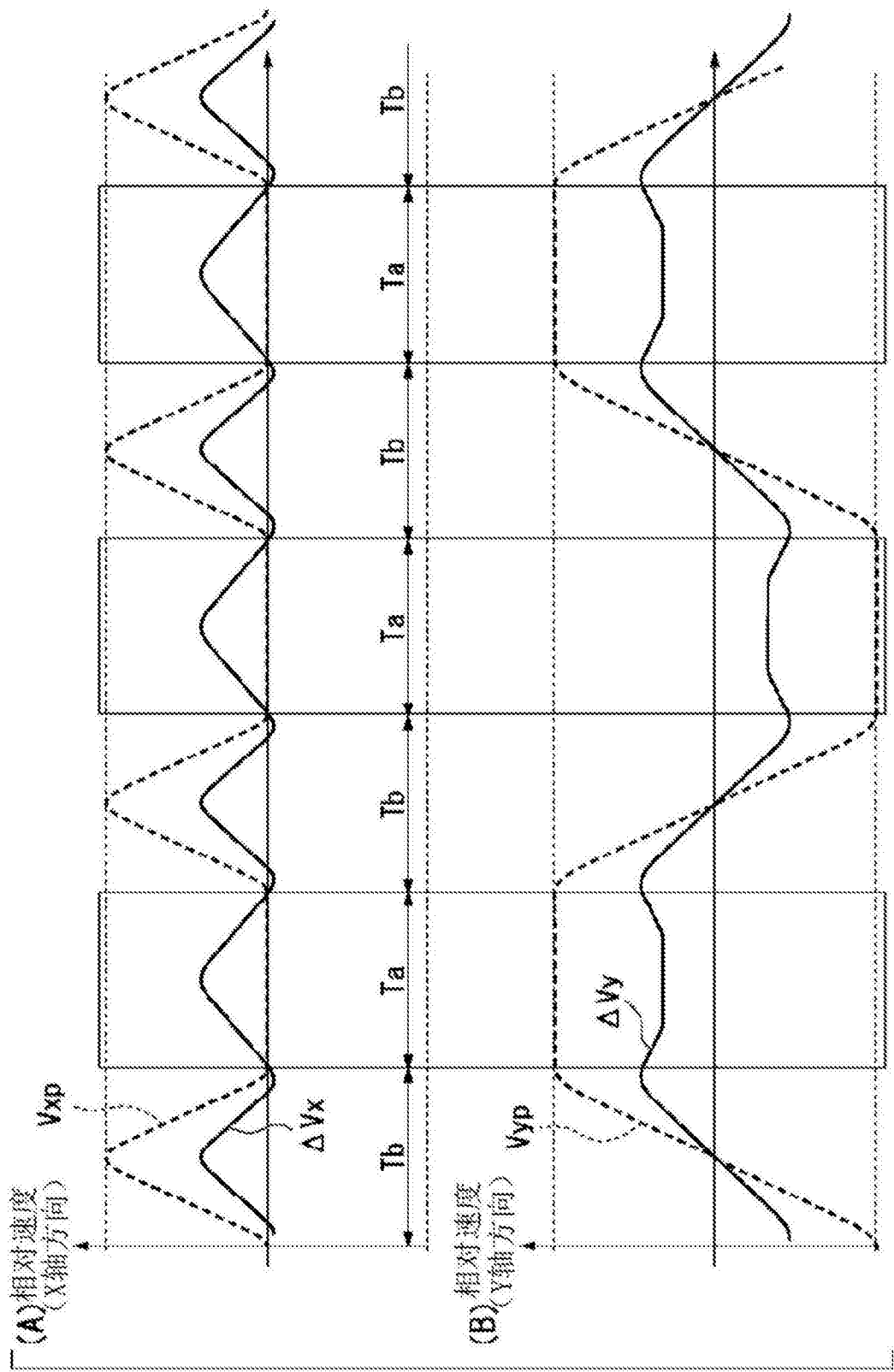


图12

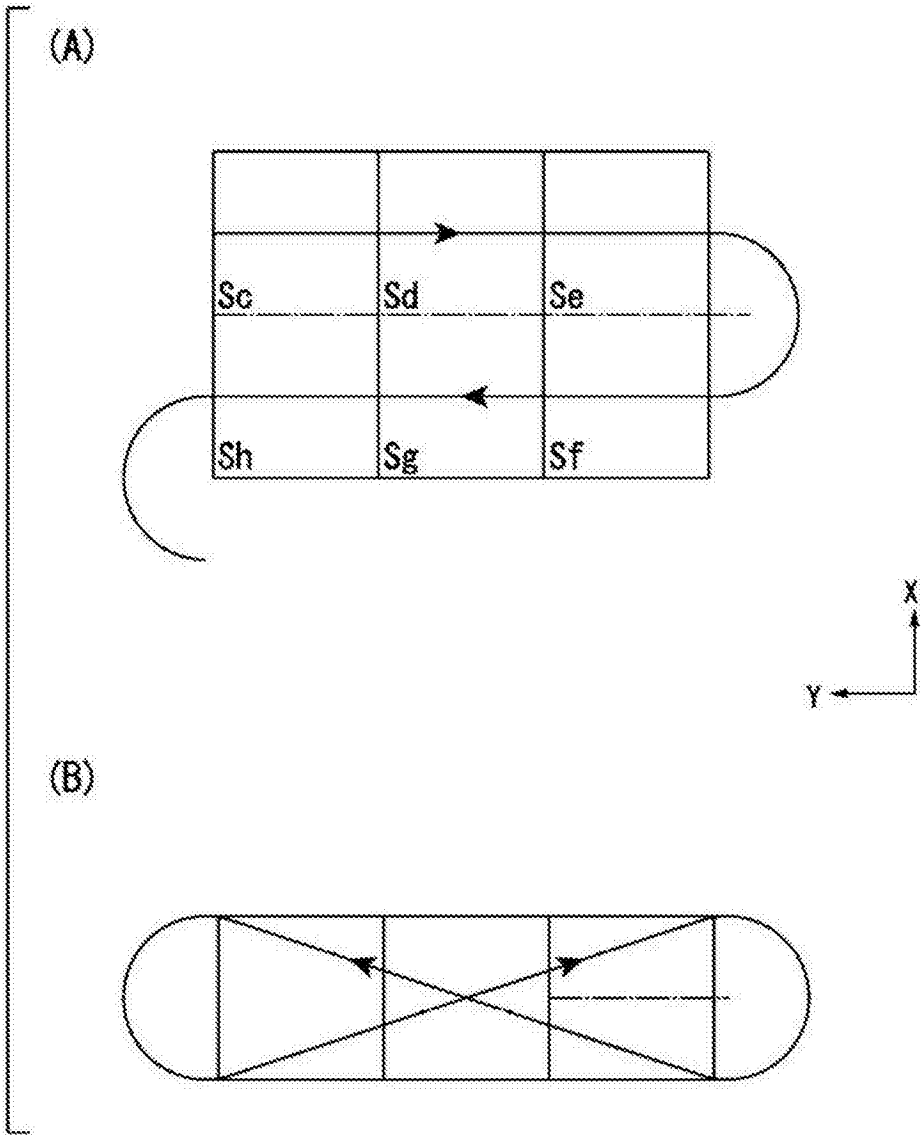


图13

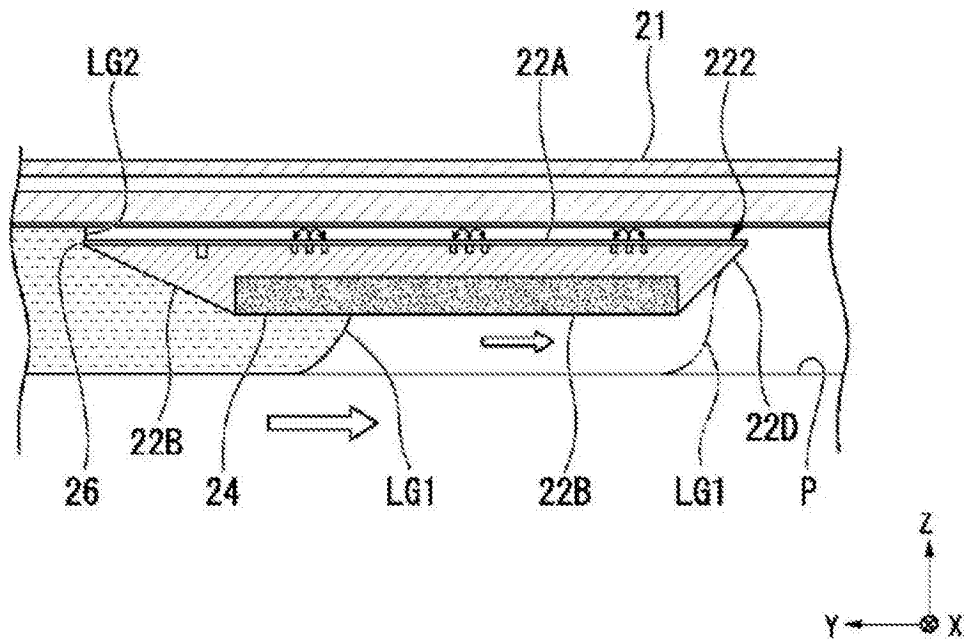


图14

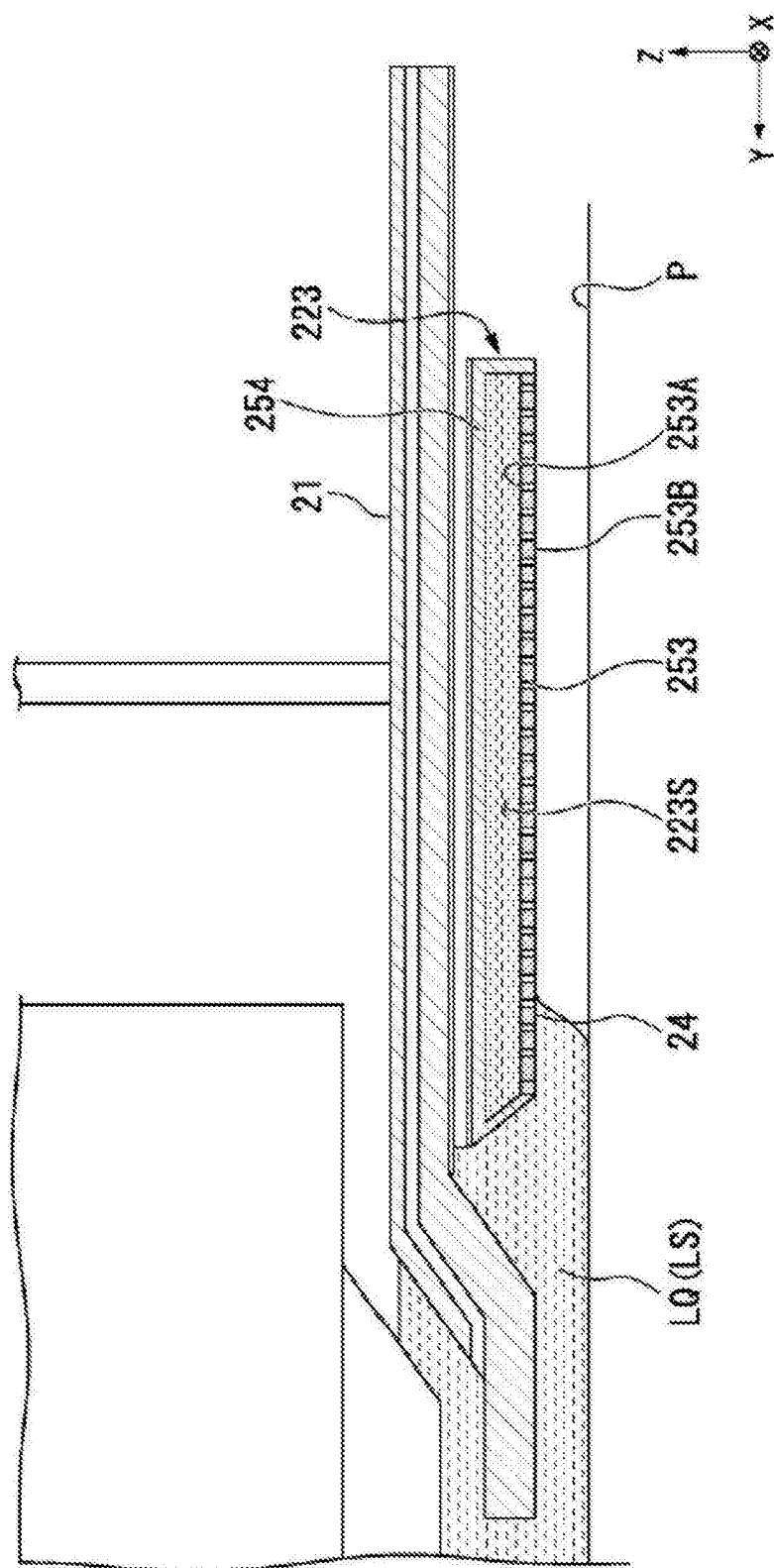


图15

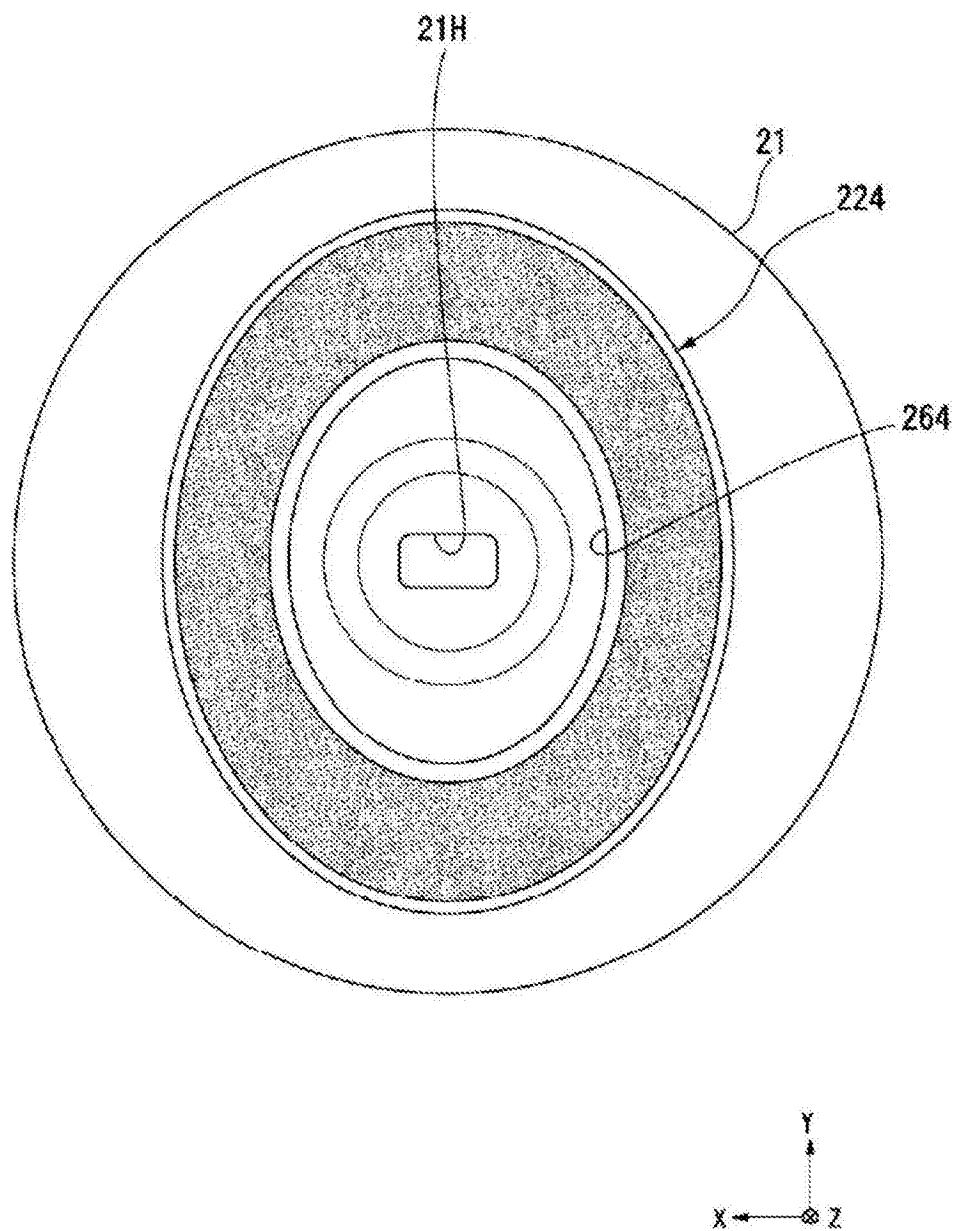


图16

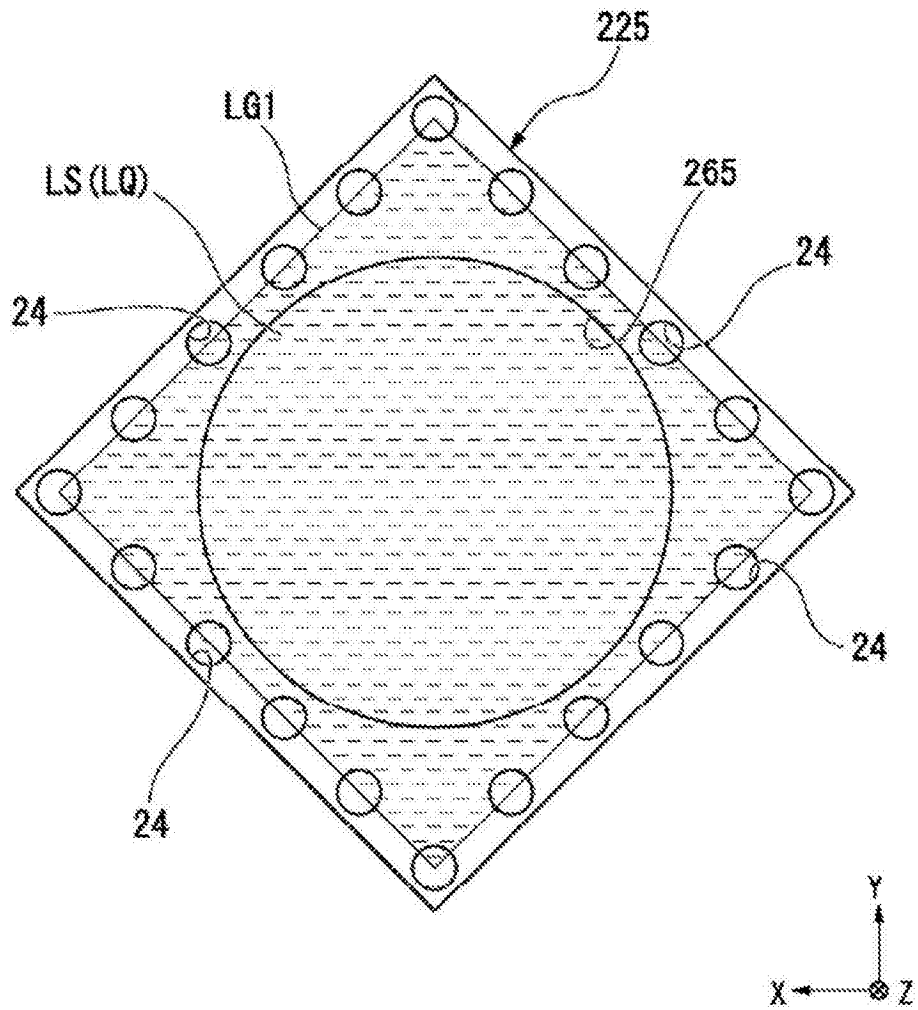


图17

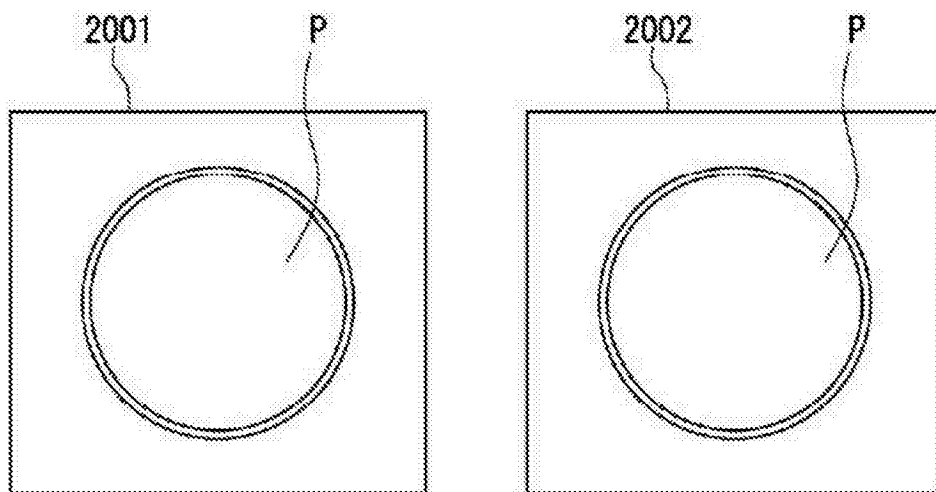


图18

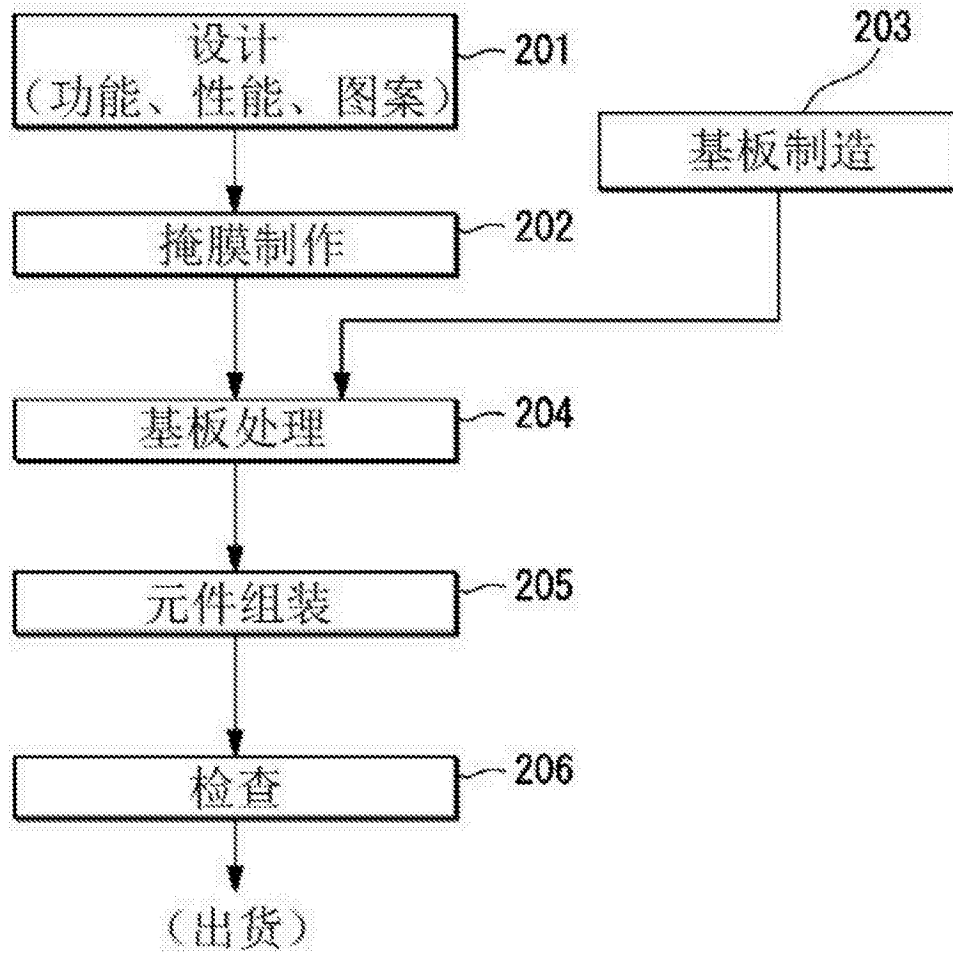


图19