(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105388710 A
(43)申请公布日 2016.03.09

(21)申请号 201510574172.4
(22)申请日 2010.08.17
(30)优先权数据
61/235,490 2009.08.20 US
12/855,181 2010.08.12 US
(62)分案原申请数据
201080036924.7 2010.08.17
(71)申请人 株式会社尼康
地址 日本东京都
(72)发明人 青木保夫 滨田智秀 白数广 户口学
(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 郭晓宇
(51)Int.Cl.
G03F 7/20(2006.01)
B65G 49/06(2006.01)
H01L 21/68(2006.01)

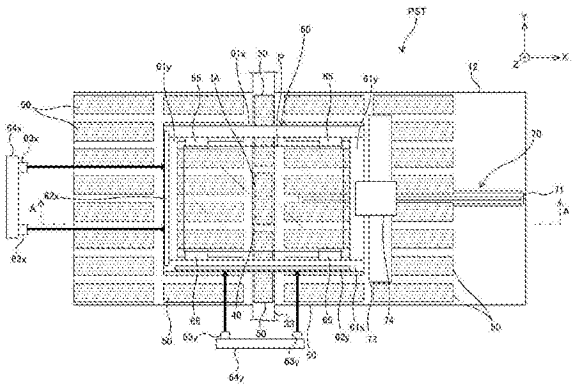
权利要求书4页 说明书23页 附图17页

(54)发明名称

物体移动装置、物体处理装置、曝光装置、物体检查装置及元件制造方法

(57)摘要

本发明是关于一种物体移动装置、物体处理装置、曝光装置、物体检查装置及元件制造方法。其中，基板(P)通过形成为框状的轻量基板保持框(60)所吸附保持，基板保持框(60)通过包含线性马达的驱动单元(70)沿水平面被驱动。在基板保持框(60)下方，配置有对基板(P)下面喷出空气而以非接触方式悬浮支承该基板(P)成大致水平的空气悬浮单元(50)。由于多个空气悬浮单元(50)涵盖基板保持框(60)的移动范围，因此驱动单元(70)能以高速且高精度将基板保持框(60)(基板(P))沿水平面导引。



CN 105388710 A

1. 一种物体移动装置，其使一平板状物体移动，该平板状物体沿包含彼此正交的第 1 及第 2 轴的一既定二维平面所配置，该物体移动装置具备：

一移动体，其保持前述物体的一端部并可沿前述二维平面移动；

一驱动装置，其将前述移动体驱动于前述二维平面内的至少一轴方向；以及

一非接触支承装置，其在前述移动体被前述驱动装置驱动时，使其支承面对向于前述物体的下面以从下方以非接触方式支承前述物体。

2. 如权利要求 1 所述的物体移动装置，其中，前述移动体具有沿前述物体的端部延伸设置的一框状构件所构成的一本体部。

3. 如权利要求 2 所述的物体移动装置，其中，前述移动体具有一从下方通过吸附以保持前述物体外周缘部的至少一部分的保持构件；

前述保持构件，可相对前述本体部在保持有前述物体的状态下位移于与前述二维平面正交的方向。

4. 如权利要求 3 所述的物体移动装置，其中，前述保持构件较前述物体下面更往下方突出设置，该突出量小于前述非接触支承装置的前述支承面与前述物体下面间的距离。

5. 如权利要求 2 至 4 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述本体部具有一通过相对前述物体而在与前述二维平面平行的方向的相对移动而容许该物体通过的开口部。

6. 如权利要求 2 所述的物体移动装置，其中，前述移动体具有一按压装置，该按压装置通过从前述本体部的内壁面中彼此对向的一对对向面的一面往另一面按压前述物体，以使该物体保持于前述本体部。

7. 如权利要求 2 至 6 中任一项所述的物体移动装置，其进一步具备一光干涉仪系统，该光干涉仪系统通过分别对前述本体部的与前述第 1 轴正交的第 1 外侧面、以及与前述第 2 轴正交的第 2 外侧面照射测距光束且接收其反射光，以求出前述本体部在前述二维平面内的位置信息。

8. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的物体移动装置，其进一步具备一光干涉仪系统，该光干涉仪系统通过对设于前述移动体的反射面照射一测距光束且接收其反射光，以求出前述移动体在前述二维平面内的位置信息。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述驱动装置包含一与前述第 1 轴平行延伸设置的第 1 导引构件、一在前述第 1 导引构件上移动于与前述第 1 轴平行的方向的第 1 移动构件、一与前述第 2 轴平行延伸设置且连接于前述第 1 移动构件的第 2 导引构件、以及一保持前述移动体并在前述第 2 导引构件上移动于与前述第 2 轴平行的方向的第 2 移动构件；

前述第 1 导引构件及前述第 1 移动构件配置于较前述既定二维平面更下方。

10. 如权利要求 9 所述的物体移动装置，其中，多个前述第 1 导引构件在与前述第 2 轴平行的方向以一既定间隔设置；

多个前述第 1 移动构件与前述多个第 1 导引构件对应地设置；

前述第 2 导引构件架设于前述多个第 1 移动构件之上。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的物体移动装置，其中，前述第 2 导引构件配置于较前述非接触支承装置的前述支承面更上方，该第 2 导引构件的下面通过前述非接触支承装置以非接触状态支承。

12. 如权利要求 9 至 11 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述第 2 移动构件以非接触方式支承于前述第 2 导引构件。

13. 如权利要求 9 至 12 中任一项所述的物体移动装置，其中，多个前述第 2 移动构件在与前述第 2 轴平行的方向以一既定间隔设置；

前述移动体的多个部位被前述多个第 2 移动构件保持。

14. 如权利要求 9 至 13 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述移动体以非接触方式保持于前述第 2 移动构件。

15. 如权利要求 14 所述的物体移动装置，其中，前述驱动装置具备一将前述移动体相对前述第 2 移动构件在与前述二维平面平行的方向微幅驱动的微幅驱动装置。

16. 如权利要求 9 至 15 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述第 1 移动构件在前述二维平面内的一轴方向分别设于前述移动体的一侧及另一侧；

前述第 2 导引构件及前述第 2 移动构件分别与前述一侧及前述另一侧的第 1 移动构件对应设置；

前述移动体在前述一轴方向的一侧及另一侧分别保持于前述一侧及前述另一侧的第 2 移动构件。

17. 如权利要求 9 至 11 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述移动体通过一铰链装置连接于前述第 2 移动构件，该铰链装置一边限制该移动体与该第 2 移动构件在与前述二维平面平行的方向的相对移动，一边容许该移动体与该第 2 移动构件绕着与前述二维平面平行的轴线的旋转。

18. 如权利要求 1 至 17 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述非接触支承装置从前述支承面对前述物体喷出一气体而以非接触方式支承前述物体。

19. 如权利要求 1 至 18 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述非接触支承装置的前述支承面涵盖在被前述驱动装置驱动时的前述物体的移动范围。

20. 如权利要求 1 至 19 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述非接触支承装置的前述支承面的至少一部分设置成可移动于与前述二维平面交叉的方向，并且通过该支承面的至少一部分在与前述二维平面交叉的方向的移动，使前述物体从前述移动体分离而移动于与前述二维平面交叉的方向。

21. 如权利要求 1 至 20 中任一项所述的物体移动装置，其进一步具备一调整装置，该调整装置在前述二维平面内的位置为固定的，具有一较前述物体的面积狭小的保持面，从前述物体下方以非接触状态保持沿前述二维平面移动的前述物体中与前述保持面对向的部分，以调整该部分在与前述二维平面交叉的方向的位置。

22. 如权利要求 21 所述的物体移动装置，其中，前述调整装置从前述保持面对前述物体喷出一气体，且吸引前述保持面与前述物体之间的气体而以非接触方式保持前述物体。

23. 如权利要求 22 所述的物体移动装置，其中，前述调整装置使前述物体与前述保持面之间的气体的气压及流量的至少一方为可变的，以使前述物体与前述保持面的距离为一定的。

24. 如权利要求 21 至 23 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述调整装置具有一将具有前述保持面的构件驱动于与前述二维平面交叉的方向的致动器。

25. 如权利要求 24 所述的物体移动装置，其中，前述致动器包含：一可动件，其设于具

有前述保持面的构件；以及一固定件，其设于一与用以测量具有前述保持面的构件的位置信息的测量构件在振动上分离的构件。

26. 如权利要求 21 至 25 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述调整装置具有用以抵销前述物体的重量的重量抵销装置。

27. 如权利要求 21 至 26 中任一项所述的物体移动装置，其中，具有前述保持面的构件与前述驱动装置在振动上分离。

28. 如权利要求 21 至 27 中任一项所述的物体移动装置，其中，前述调整装置的前述保持面与前述物体间的距离较前述非接触支承装置的前述支承面与前述物体间的距离短。

29. 一种物体处理装置，其具备：权利要求 21 至 28 中任一项的物体移动装置；以及

一执行装置，其为了进行与前述物体相关的既定处理，从与前述调整装置相反的侧对该物体中保持于前述调整装置的部分执行一既定动作。

30. 如权利要求 29 所述的物体处理装置，其中，前述执行装置包含一为了检查前述物体而拍摄该物体的一表面的影像的摄影装置。

31. 如权利要求 29 或 30 所述的物体处理装置，其中，前述物体是一用于一显示器装置的显示面板的基板。

32. 如权利要求 29 所述的物体处理装置，其中，前述执行装置通过使用一能量束使前述物体曝光而据以将一既定图案形成于该物体上的图案形成装置。

33. 一种元件制造方法，其包含：

使用如权利要求 32 所述的物体处理装置使前述物体曝光的动作；以及

使前述已曝光的物体显影的动作。

34. 一种曝光装置，其具备：

如权利要求 1 至 20 中任一项所述的物体移动装置；以及

使用能量束使前述物体曝光而据以将一既定图案形成于该物体上的图案形成装置。

35. 如权利要求 34 所述的曝光装置，其中，前述物体是一用于一显示器装置的显示面板的基板。

36. 一种物体检查装置，其具有：

如权利要求 1 至 20 中任一项所述的物体移动装置；以及

一为了检查前述物体而拍摄该物体表面的影像的摄影部。

37. 如权利要求 36 所述的物体检查装置，其中，前述物体是一用于一显示器装置的显示面板的基板。

38. 一种曝光装置，其通过使用一能量束使一物体曝光而据以将一既定图案形成于前述物体上，其具备：

一移动体，其保持沿包含彼此正交的第 1 及第 2 轴的一既定二维平面所配置的一平板状物体的一端部并可沿前述二维平面移动；

一驱动装置，其将前述移动体驱动于前述二维平面内的至少一轴方向；以及

一非接触支承装置，其在前述移动体被前述驱动装置驱动时，从下方以非接触方式支承前述物体。

39. 如权利要求 38 所述的曝光装置，其进一步具备一调整装置，该调整装置在前述二维平面内的位置为固定的，具有一较前述物体的面积狭小的保持面，从前述物体下方以非

接触状态保持沿前述二维平面移动的前述物体中与前述保持面对向的部分，以调整该部分在与前述二维平面交叉的方向的位置。

40. 一种曝光装置，其通过使用一能量束使一物体曝光而据以将一既定图案形成于前述物体上，其具备：

一光学系统，其对与水平面平行的一既定二维平面内的一部分区域经由前述图案照射前述能量束；

一驱动装置，其将一沿前述二维平面配置的平板状物体在一包含前述二维平面内的前述部分区域的既定区域内驱动于至少一轴方向；以及

一定点载台，其在前述物体被前述驱动装置驱动时，从前述物体下方以非接触状态保持前述物体的包含被照射前述能量束的部分区域的部分，以调整前述部分在与前述二维平面交叉的方向的位置。

41. 如权利要求 40 所述的曝光装置，其进一步具备一非接触支承装置，其使支承面对向于前述物体的被前述定点载台保持的部分以外的其他区域，以从下方以非接触方式支承前述物体。

42. 如权利要求 40 或 41 所述的曝光装置，其进一步具备一面位置测量系统，其在前述既定区域的一部分内测量前述物体上面在与前述二维平面垂直的方向的面位置分布。

43. 如权利要求 38 至 42 中任一项所述的曝光装置，其中，前述物体是尺寸不小于 500mm 的基板。

44. 一种元件制造方法，其包含使用如权利要求 34、35、38 至 43 中任一项所述的曝光装置使前述物体曝光的动作；以及

使前述已曝光的物体显影的动作。

45. 一种平面面板显示器制造方法，其包含使用如权利要求 34、35、38 至 43 中任一项所述的曝光装置使一平面面板显示器用的基板曝光的动作；以及

使已曝光的前述基板显影的动作。

46. 一种曝光方法，其通过使用一能量束使一物体曝光而据以将一既定图案形成于前述物体上，其包含：

在与水平面平行的一既定二维平面内的一既定区域内将沿前述二维平面配置的一平板状物体驱动于至少一轴方向的动作；该二维平面包含经由前述图案的前述能量束被光学系统所照射的一部分区域；以及

在前述物体被驱动时，从前述物体下方以非接触状态保持前述物体的包含被照射前述能量束的一部分区域的部分，以调整前述部分在与前述二维平面交叉的方向的位置的动作。

47. 如权利要求 46 所述的曝光方法，其进一步包含从下方以非接触方式支承前述物体的前述部分以外的其他区域的动作。

48. 一种元件制造方法，其包含使用如权利要求 46 或 47 所述的曝光方法使前述物体曝光的动作；以及

使已曝光的前述物体显影的动作。

物体移动装置、物体处理装置、曝光装置、物体检查装置及元件制造方法

[0001] 本申请为中国专利申请 201080036924.7 的分案申请，原申请的申请日为 2010 年 08 月 17 日，发明名称为：物体移动装置、物体处理装置、曝光装置、物体检查装置及元件制造方法。

技术领域

[0002] 本发明是关于一种物体移动装置、物体处理装置、曝光装置、物体检查装置及元件制造方法，更详言之，是关于使沿既定二维平面配置的平板状物体移动的物体移动装置、对通过该物体移动装置移动的物体进行既定处理的物体处理装置、使通过该物体移动装置移动的物体曝光以形成既定图案的曝光装置、检查通过该物体移动装置移动的物体的物体检查装置、以及使用前述物体处理装置或曝光装置的元件制造方法。

背景技术

[0003] 以往，在制造液晶显示元件、半导体元件（集成电路等）等电子元件（微型元件）的光刻工艺中，主要使用步进重复方式的投影曝光装置（所谓步进机）、或步进扫描方式的投影曝光装置（所谓扫描步进机（亦称扫描机））等。

[0004] 在此种曝光装置中，作为曝光对象物而在表面涂布有感光剂的玻璃板或晶圆等基板（以下总称为基板）载置于基板载台装置上。之后，通过对形成有电路图案的掩膜（或标线片）照射曝光用光，且将经由该掩膜的曝光用光经由投影透镜等光学系统照射于基板，以将电路图案转印至基板上（参照例如专利文献 1（及对应的专利文献 2））。

[0005] 近年来，曝光装置的曝光对象物即基板、特别是液晶显示元件用的基板（矩形玻璃基板）的尺寸例如为一边三公尺以上等，有大型化的倾向，于是，曝光装置的载台装置尺寸亦大型化，其重量亦增大。因此，被期望开发出一种载台装置，能将曝光对象物（基板）高速且高精度地导引，进而可谋求小型化、轻量化的简单构成。

[0006] [专利文献]

[0007] [专利文献 1]PCT 国际公开第 2008/129762 号

[0008] [专利文献 2] 美国发明专利申请公开第 2010/0018950 号

发明内容

[0009] 根据本发明的第 1 态样，提供一种物体移动装置，使平板状物体移动，该平板状物体沿包含彼此正交的第 1 及第 2 轴的既定二维平面所配置，该物体移动装置具备：移动体，保持前述物体的端部并可沿前述二维平面移动；驱动装置，将前述移动体驱动于前述二维平面内的至少一轴方向；以及非接触支承装置，在前述移动体被前述驱动装置驱动时，使支承面对向于前述物体的下面以从下方以非接触方式支承前述物体。

[0010] 根据上述，平板状物体的端部被移动体保持，而移动体被驱动装置驱动，藉此沿既定二维平面移动。又，物体由于是从下方被非接触支承装置支承，因此即使通过移动体仅支

承物体端部，亦可抑制因物体自身重量而往下方的变形（弯曲）。是以，能将物体沿既定二维平面以良好精度导引。又，非接触支承装置由于是以非接触方式支承物体，因此在物体沿既定二维平面移动时不产生摩擦阻力。因此，驱动装置能高速且以高精度驱动由移动体与物体构成的系统。又，能将移动体及驱动装置作成简单的构成，而能使物体移动装置整体小型化、轻量化。

[0011] 根据本发明的第 2 态样，提供一种物体处理装置，其具备：本发明的物体移动装置；以及执行装置，为了进行与前述物体相关的既定处理，从与前述调整装置相反的侧对该物体中保持于前述调整装置的部分执行既定动作。

[0012] 根据上述，由于对被本发明的物体移动装置沿既定二维平面导引的物体执行既定的动作，因此能对该物体高速且精度良好地进行既定处理。

[0013] 根据本发明的第 3 态样，提供一种第 1 曝光装置，其具备：本发明的物体移动装置；以及使用能量束使前述物体曝光据以将既定图案形成于该物体上的图案形成装置。

[0014] 根据上述，由于使用能量束对被本发明的物体移动装置沿既定二维平面导引的物体进行曝光，因此能高速且精度良好地在该物体形成既定图案。

[0015] 根据本发明的第 4 态样，提供一种物体检查装置，其具有：本发明的物体移动装置；以及为了检查前述物体而拍摄该物体表面的摄影部。

[0016] 根据上述，由于通过本发明的物体移动装置将检查对象的物体沿既定二维平面高速且精度良好地导引，因此能以良好效率进行该物体的检查。

[0017] 根据本发明的第 5 态样，提供一种第 2 曝光装置，是使用能量束使物体曝光据以将既定图案形成于前述物体上，其具备：移动体，可保持沿包含彼此正交的第 1 及第 2 轴的既定二维平面所配置的平板状物体的端部并可沿前述二维平面移动；驱动装置，将前述移动体驱动于前述二维平面内的至少一轴方向；以及非接触支承装置，在前述移动体被前述驱动装置驱动时，从下方以非接触方式支承前述物体。

[0018] 根据上述，平板状物体的端部被移动体保持，而移动体被驱动装置驱动，藉此沿既定二维平面移动。又，物体由于是从下方被非接触支承装置支承，因此即使通过移动体仅支承物体端部，亦可抑制因物体自身重量而往下方的变形（弯曲）。是以，能将物体沿既定二维平面以良好精度导引。又，非接触支承装置由于是以非接触方式支承物体，因此在物体沿既定二维平面移动时不产生摩擦阻力。因此，驱动装置能高速且以高精度驱动由移动体与物体构成的系统。又，由于使用能量束对该物体进行曝光，因此能以高速且精度良好地在该物体形成既定图案。

[0019] 根据本发明的第 6 态样，提供一种第 3 曝光装置，是使用能量束使物体曝光据以将既定图案形成于前述物体上，其具备：光学系统，对与水平面平行的既定二维平面内的一部分区域经由前述图案照射前述能量束；驱动装置，将沿前述二维平面配置的平板状物体在包含前述二维平面内的前述部分区域的既定区域内驱动于至少一轴方向；以及定点载台，在前述物体被前述驱动装置驱动时，从前述物体下方以非接触状态保持前述物体的包含被前述能量束照射的一部分区域的部分，以调整前述部分在与前述二维平面交叉的方向的位置。

[0020] 根据上述，沿二维平面配置的平板状物体是通过驱动装置，在包含经由图案被光学系统照射能量束的一部分区域的前述二维平面内的既定区域内驱动于至少一轴方向。在

该驱动时，物体的包含被照射能量束的一部分区域的部分，特别是被定点载台从下方以非接触方式保持，以调整该部分在与二维平面交叉的方向的位置。因此，能以良好精度使物体曝光。又，由于定点载台仅精确调整物体中被照射能量束的部分，因此能使装置构成较为简单。

[0021] 根据本发明的第 7 态样，提供一种元件制造方法，包含使用本发明的物体处理装置或曝光装置使前述物体曝光的动作；以及使前述已曝光的物体显影的动作。

[0022] 此处，通过使用平面面板显示器用的基板作为物体，而提供制造平面面板显示器作为元件的制造方法。

[0023] 根据本发明的第 8 态样，提供一种曝光方法，是使用能量束使物体曝光据以将既定图案形成于前述物体上，其包含：将沿与水平面平行的二维平面配置的平板状物体，在一既定区域内驱动于至少一轴方向的动作；该二维平面包含经由前述图案的前述能量束被光学系统所照射的一部分区域；以及在前述物体被驱动时，从前述物体下方以非接触状态保持前述物体的包含被照射前述能量束的一部分区域的部分，以调整前述部分在与前述二维平面交叉的方向的位置的动作。

[0024] 根据上述，沿二维平面配置的平板状物体在包含经由图案被光学系统照射能量束的一部分区域的前述二维平面内的既定区域内驱动于至少一轴方向。在该驱动时，物体的包含被照射能量束的一部分区域的部分，特别是被从下方以非接触方式保持，以调整该部分在与二维平面交叉的方向的位置。因此，能精度良好地曝光物体。

[0025] 根据本发明的第 9 态样，提供一种元件制造方法，包含使用本发明的曝光方法使前述物体曝光的动作；以及使已曝光的前述物体显影的动作。

附图说明

[0026] 图 1 为显示第 1 实施形态的液晶曝光装置的概略构成的图。

[0027] 图 2 为图 1 的液晶曝光装置所具有的基板载台装置的俯视图。

[0028] 图 3 为图 2 的 A － A 线剖面图。

[0029] 图 4 为图 2 的基板载台装置所具有的定点载台的剖面图。

[0030] 图 5(A) 为放大显示图 2 的基板载台装置所具有的基板保持框的一部分的俯视图，图 5(B) 为图 5(A) 的 B － B 线剖面图。

[0031] 图 6(A) ～图 6(C) 为用以说明对基板进行曝光处理时的基板载台装置的动作的图。

[0032] 图 7(A) 为第 2 实施形态相关的基板载台装置的俯视图，图 7(B) 为图 7(A) 之的 C － C 线剖面图。

[0033] 图 8 为第 3 实施形态相关的基板载台装置的俯视图。

[0034] 图 9 为第 4 实施形态相关的基板载台装置的俯视图。

[0035] 图 10 为图 9 的 D － D 线剖面图。

[0036] 图 11 为第 5 实施形态相关的基板载台装置的俯视图。

[0037] 图 12 为图 11 的 E － E 线剖面图。

[0038] 图 13 为第 6 实施形态相关的基板载台装置的俯视图。

[0039] 图 14 为第 7 实施形态相关的基板载台装置的俯视图。

[0040] 图 15 为从 +X 侧观看图 14 的基板载台装置的侧视图。

[0041] 图 16 为第 8 实施形态相关的基板载台装置的俯视图。

[0042] 图 17 为显示第 9 实施形态相关的基板检查装置的概略构成的图。

具体实施方式

[0043] 第 1 实施形态 :

[0044] 以下,根据图 1 ～图 6(C) 说明本发明的第 1 实施形态。

[0045] 图 1 为显示第 1 实施形态相关的平面面板显示器、例如液晶显示装置 (液晶面板) 等的制造的液晶曝光装置 10 的概略构成。液晶曝光装置 10 是以用于液晶显示装置的显示面板的矩形玻璃基板 P(以下简称为基板 P) 为曝光对象物的步进扫描方式的投影曝光装置、亦即所谓扫描机。

[0046] 液晶曝光装置 10 如图 1 所示,具备照明系统 IOP、保持掩膜 M 的掩膜载台 MST、投影光学系统 PL、搭载有上述掩膜载台 MST 及投影光学系统 PL 等的机体 BD、保持基板 P 的基板载台装置 PST、以及此等的控制系统等。以下的说明中,将在曝光时掩膜 M 与基板 P 相对投影光学系统 PL 分别相对扫描的方向设为 X 轴方向、将在水平面内与 X 轴方向正交的方向设为 Y 轴方向、将与 X 轴及 Y 轴正交的方向设为 Z 轴方向,且将绕 X 轴、Y 轴、及 Z 轴的旋转 (倾斜) 方向分别设为 θ x、θ y、及 θ z 方向。

[0047] 照明系统 IOP 与例如美国发明专利第 6,552,775 号说明书等所揭示的照明系统为类似构成。亦即,照明系统 IOP 将从未图示的光源 (例如水银灯) 射出的光分别经由未图示的反射镜、分色镜、快门、波长选择过滤器、各种透镜等,作为曝光用照明光 (照明光) IL 照射于掩膜 M。照明光 IL 使用例如 i 线 (波长 365nm)、g 线 (波长 436nm)、h 线 (波长 405nm) 等的光 (或者上述 i 线、g 线、h 线的合成光)。又,照明光 IL 的波长可通过波长选择过滤器,依照例如被要求的解析度适当进行切换。

[0048] 在掩膜载台 MST 上,例如通过真空吸附 (或静电吸附) 固定有掩膜 M,该掩膜 M 在其图案面 (图 1 的下面) 形成有电路图案等。掩膜载台 MST 可通过例如未图示的空气轴承以非接触方式悬浮支承于固定于后述机体 BD 的一部分即镜筒定盘 31 上面的一对掩膜载台导件 35 上。掩膜载台 MST 能通过包含例如线性马达的掩膜载台驱动系统 (未图示) 在一对掩膜载台导件 35 上以既定行程被驱动于扫描方向 (X 轴方向),且分别适当微幅被驱动于 Y 轴方向及 θ z 方向。掩膜载台 MST 在 XY 平面内的位置信息 (包含 θ z 方向的旋转信息),是通过包含未图示的雷射干涉仪的掩膜干涉仪系统予以测量。

[0049] 投影光学系统 PL 是在图 1 的掩膜载台 MST 下方支承于镜筒定盘 31。本实施形态的投影光学系统 PL 具有与例如美国发明专利第 6,552,775 号说明书所揭示的投影光学系统类似的构成。亦即,投影光学系统 PL 包含掩膜 M 的图案像的既定形状、例如梯形的投影区域配置成交错格子状的多个投影光学系统 (多透镜投影光学系统),发挥与具有以 Y 轴方向为长边方向的长方形的单一像场的投影光学系统同等的功能。本实施形态中的多个投影光学系统均使用例如以两侧远心的等倍系统形成正立正像者。又,以下将投影光学系统 PL 的配置成交错格子状的多个投影区域总称为曝光区域 IA(参照图 2)。

[0050] 因此,在以来自照明系统 IOP 的照明光 IL 照明掩膜 M 上的照明区域后,通过通过投影光学系统 PL 的第 1 面 (物体面) 与图案面大致配置成一致的掩膜 M 的照明光 IL,使

该照明区域内的掩膜 M 的电路图案的投影像（部分正立像）经由投影光学系统 PL 形成于照明光 IL 的照射区域（曝光区域 IA）；该区域 IA 与配置于投影光学系统 PL 的第 2 面（像面）侧、表面涂布有光阻（感应剂）的基板 P 上的照明区域共轭。接着，通过掩膜载台 MST 与基板载台装置 PST 的同步驱动，使掩膜 M 相对照明区域（照明光 IL）移动于扫描方向（X 轴方向），且使基板 P 相对曝光区域 IA（照明光 IL）移动于扫描方向（X 轴方向），藉此进行基板 P 上的一个照射区域（区划区域）的扫描曝光，以将掩膜 M 的图案（掩膜图案）转印于该照射区域。亦即，本实施形态中，通过照明系统 IOP 及投影光学系统 PL 将掩膜 M 的图案生成于基板 P 上，并且通过照明光 IL 对基板 P 上的感应层（光阻层）的曝光将该图案形成于基板 P 上。

[0051] 机体 BD 是例如美国发明专利申请公开第 2008/0030702 号说明书等所揭示，具有前述镜筒定盘 31 与在地面 F 上自下方分别支承镜筒定盘 31 的 +Y 侧、－ Y 侧端部的一对支承壁 32。一对支承壁 32 分别通过包含例如空气弹簧的防振台 34 支承于地面 F 上，机体 BD 与地面 F 在振动上分离。又，在一对支承壁 32 彼此间架设有与 Y 轴平行延伸设置的剖面矩形（参照图 3）的构件所构成的 Y 柱 33。在 Y 柱 33 下面与后述定盘 12 的上面之间形成有既定的空隙。亦即，Y 柱 33 与定盘 12 彼此为非接触，在振动上彼此分离。

[0052] 基板载台装置 PST 具备：设置于地面 F 上的定盘 12、在紧邻曝光区域 IA（参照图 2）下方以非接触方式从下方支承基板 P 的定点载台 40（参照图 2）、设置于定盘 12 上的多个空气悬浮单元 50、保持基板 P 的基板保持框 60、将基板保持框 60 驱动于 X 轴方向及 Y 轴方向（沿 XY 平面）的驱动单元 70。

[0053] 如图 2 所示，定盘 12 是由在俯视下（从 +Z 侧观看）以 X 轴方向为长边方向的矩形板状构件构成。

[0054] 定点载台 40 配置于较定盘 12 上的中央略往－ X 侧的位置。又，如图 4 所示，定点载台 40 具备搭载于 Y 柱 33 上的重量抵销器 42、支承于重量抵销器 42 的夹具构件（空气夹具单元）80、用以将空气夹具单元 80 驱动于与 XY 平面交叉的方向的致动器（例如多个 Z 音圈马达（以下简称为 Z － VCM））等。

[0055] 重量抵销器 42 具备例如固定于 Y 柱 33 的盒体 43、收容于盒体 43 内最下部的空气弹簧 44、支承于空气弹簧 44 的 Z 滑件 45。盒体 43 由 +Z 侧开口的有底的筒状的构件构成。空气弹簧 44 具有通过橡胶系材料形成的中空构件所构成的伸缩囊 44a、配置于伸缩囊 44a 上方（+Z 侧）及下方（－ Z 侧）之与 XY 平面平行的一对板体 44b（例如金属板）。伸缩囊 44a 内部通过从未图示的气体供应装置被供应气体，而成为气压较外部高的正压空间。重量抵销器 42 以空气弹簧 44 所产生的向上（+Z 方向）的力抵销基板 P、空气夹具单元 80、Z 滑件 45 等的重量（因重力加速度而产生的向下的（－ Z 方向）的力），藉以减低对多个 Z － VCM 的负荷。

[0056] Z 滑件 45 由下端部固定于板体 44b（配置于空气弹簧 44 的 +Z 侧）的与 Z 轴平行延伸设置的柱状构件构成。Z 滑件 45 经由多个平行板弹簧 46 连接于盒体 43 的内壁面。平行板弹簧 46 具有在上下方向分离配置的与 XY 平面平行的一对板弹簧。平行板弹簧 46 在 Z 滑件 45 的 +X 侧、－ X 侧、+Y 侧、－ Y 侧的例如共计四处连接 Z 滑件 45 与盒体 43（在 Z 滑件 45 的 +Y 侧及－ Y 侧的平行板弹簧 46 的图示省略）。Z 滑件 45 相对于盒体 43 的在与 XY 平面平行的方向的相对移动被各平行板弹簧 46 的刚性（拉伸刚性）限制，但相对于此，在 Z

轴方向可通过各平行板弹簧 46 的可挠性，在 Z 轴方向相对盒体 43 以微幅行程移动。因此，Z 滑件 45 通过伸缩囊 44a 内的气体压力被调整，而相对 Y 柱 33 上下移动。此外，作为产生用以抵销基板 P 重量的向上之力的构件并不限于上述空气弹簧（伸缩囊），亦可例如气缸、线圈弹簧等。又，亦可使用例如轴承面与 Z 滑件的侧面对向的非接触推力轴承（例如空气轴承等气体静压轴承）等来作为限制 Z 滑件在 XY 平面内的位置的构件（参照 PCT 国际公开第 2008/129762 号（对应美国发明专利申请公开第 2010/0018950 号说明书））。

[0057] 空气夹具单元 80 包含通过从基板 P 下面侧以非接触方式吸附来保持基板 P 的与曝光区域 IA 对应的部位（被曝光部位）的夹具本体 81、以及从下方支承夹具本体 81 的底座 82。夹具本体 81 的上面 (+Z 侧之面）具有在俯视下以 Y 轴方向为长边方向的长方形（参照图 2)，其中心与曝光区域 IA 的中心大致一致。又，夹具本体 81 上面的面积设定成较曝光区域 IA 更广，特别是在扫描方向即 X 轴方向的尺寸设定成较曝光区域 IA 在 X 轴方向的尺寸更长。

[0058] 夹具本体 81 于其上面具有未图示的多个气体喷出孔，通过将从未图示的气体供应装置供应的气体、例如高压空气朝向基板 P 下面喷出，而将基板 P 悬浮支承。进而，夹具本体 81 于其上面具有未图示的多个气体吸引孔。在夹具本体 81 连接有未图示的气体吸引装置（真空装置），该气体吸引装置经由夹具本体 81 的气体吸引孔吸引夹具本体 81 上面与基板 P 下面间的气体，并在夹具本体 81 与基板 P 之间产生负压。空气夹具单元 80 通过从夹具本体 81 喷出至基板 P 下面的气体的压力、以及吸引在夹具本体 81 与基板 P 下面之间的气体时产生的负压的平衡，以非接触方式吸附保持基板 P。如此，空气夹具单元 80 对基板 P 施加所谓预负荷，因此能提高形成于夹具本体 81 与基板 P 间的气体（空气）膜的刚性，即使假设在基板 P 产生扭曲或翘曲，亦能将基板 P 中位于紧邻投影光学系统 PL 下方的被曝光部位确实地沿夹具本体 81 的保持面加以矫正。但空气夹具单元 80 由于并不限制基板 P 在该 XY 平面内的位置，因此即使基板 P 被空气夹具单元 80 吸附保持的状态，亦可相对照明光 IL（参照图 1）分别移动于 X 轴方向（扫描方向）及 Y 轴方向（步进方向）。

[0059] 此处，如图 5(B) 所示，本实施形态中，将从夹具本体 81 上面喷出的气体的流量或压力及气体吸引装置所吸引的气体的流量或压力，设定成使得夹具本体 81 的上面（基板保持面）与基板 P 下面间的距离 Da（空隙）成为例如 0.02mm 程度。此外，气体喷出孔及气体吸引孔可为通过机械加工而形成者，亦可以多孔质材料形成夹具本体 81 并使用其孔部作为气体喷出孔及气体吸引孔。此种空气夹具单元（真空预负荷空气轴承）的构成、功能的详细内容揭示于例如 PCT 国际公开第 2008/121561 号等。

[0060] 返回图 4，在底座 82 的下面中央固定有具半球面状轴承面的气体静压轴承、例如球面空气轴承 83。球面空气轴承 83 嵌合于在 Z 滑件 45 的 +Z 侧端面（上面）形成的半球状凹部 45a。藉此，空气夹具单元 80 在 Z 滑件 45 被支承成可相对 XY 平面摆动自如（于 θx 及 θy 方向旋转自如）。此外，作为将空气夹具单元 80 支承成相对 XY 平面摆动自如的构造，可是例如 PCT 国际公开第 2008/129762（对应美国发明专利申请公开第 2010/0018950 号说明书）所揭示的使用了多个空气垫（空气轴承）的拟似球面轴承构造，亦可使用弹性铰链装置。

[0061] 多个本实施形态中为四个的 Z － VCM 分别在重量抵销器 42 的 +X 侧、－ X 侧、+Y 侧、－ Y 侧各设有一个（－ Y 侧的 Z － VCM 参照图 3，+Y 侧的 Z － VCM 的图示则省略）。四

个 Z － VCM 虽其设置位置不同但具有相同构成及功能。四个 Z － VCM 均包含固定在设于定盘 12 上的底座框 85 的 Z 固定件 47 与固定于空气夹具单元 80 的底座 82 的 Z 可动件 48。

[0062] 底座框 85 包含俯视下形成为圆环状的板状构件所构成的本体部 85a 与在定盘 12 上自下方支承本体部 85a 的多个脚部 85b。本体部 85a 配置于 Y 柱 33 上方，并且于形成于其中央部的开口部内插入有重量抵销器 42。因此，本体部 85a 与 Y 柱 33 及重量抵销器 42 分别为非接触的。多支（三支以上）脚部 85b 分别由与 Z 轴平行延伸设置的构件构成，脚部 85b 的 +Z 侧端部连接于本体部 85a，－ Z 侧端部固定于定盘 12。多支脚部 85b 分别插入于在 Y 柱中与多支脚部 85b 分别对应而形成的贯通于 Z 轴方向的多个贯通孔 33a，并且多支脚部 85b 与 Y 柱 33 为非接触的。

[0063] Z 可动件 48 由剖面倒 U 字形的构件构成，在一对对向面分别具有包含磁石的磁石单元 49。另一方面，Z 固定件 47 具有包含线圈的线圈单元（图示省略），该线圈单元插入于一对磁石单元 49 间。供应至 Z 固定件 47 的线圈的电流的大小、方向等受到未图示的主控制装置控制，在对线圈单元的线圈供应电流后，通过因线圈单元与磁石单元的电磁相互作用而产生的电磁力（劳伦兹力），将 Z 可动件 48（亦即空气夹具单元 80）相对 Z 固定件 47（亦即底座框 85）驱动于 Z 轴方向。未图示的主控制装置通过同步控制四个 Z － VCM，将空气夹具单元 80 驱动于 Z 轴方向（使其上下移动）。又，主控制装置通过适当控制分别对四个 Z 固定件 47 所具有的线圈供应的电流大小、方向等，而使空气夹具单元 80 相对 XY 平面摆动于任意方向（驱动于 θx 方向、θy 方向）。定点载台 40 藉此动作来调整基板 P 的被曝光部位在 Z 轴方向的位置、以及在 θx、θy 方向的位置的至少一个位置。此外，本实施形态的 X 轴 VCM、Y 轴 VCM、以及 Z 轴 VCM 虽均是可动件具有磁石单元的动磁式音圈马达，但并不欲限于此，亦可以是可动件具有线圈单元的动圈式音圈马达。又，驱动方式亦可以是劳伦兹力驱动方式以外的驱动方式。

[0064] 此处，由于四个 Z － VCM 各自的 Z 固定件 47 搭载于底座框 85 上，因此使用四个 Z － VCM 将空气夹具单元 80 驱动于 Z 轴方向、或 θx 方向、θy 方向时作用于 Z 固定件 47 的驱动力的反作用力不会传达至 Y 柱 33。因此，即使使用 Z － VCM 驱动空气夹具单元 80，亦不会对重量抵销器 42 的动作有任何影响。又，由于驱动力的反作用力亦不会传达至具有 Y 柱 33 的机体 BD，因此即使使用 Z － VCM 驱动空气夹具单元 80，其驱动力的反作用力亦不会影响投影光学系统 PL 等。此外，由于 Z － VCM 只要能使空气夹具单元 80 沿 Z 轴方向上下移动及使其相对 XY 平面摆动于任意的方向即可，因此只要设于例如不在同一直线上的三处，三个 Z － VCM 38 亦可。

[0065] 被 Z － VCM 驱动的空气夹具单元 80 的位置信息是使用多个、在本实施形态中例如四个 Z 感测器 86 加以求出。Z 感测器 86 与四个 Z － VCM 对应地在重量抵销器 42 的 +X 侧、－ X 侧、+Y 侧、－ Y 侧分别各设有一个（+Y 侧、－ Y 侧的 Z 感测器的图示省略）。藉此，本实施形态中，通过使被 Z － VCM 驱动的被驱动物（此处指空气夹具单元 80）上的 Z － VCM 的驱动点（驱动力的作用点）与 Z 感测器 86 的测量点彼此接近，提高测量点与驱动点之间的被驱动物的刚性，以提高 Z 感测器 86 的可控制性。亦即，由 Z 感测器 86 输出与被驱动物的驱动距离对应的正确的测量值，以谋求定位时间的缩短。若从提高可控制性的观点来看，最好是 Z 感测器 86 的取样周期亦较短。

[0066] 四个 Z 感测器 86 均为实质相同的感测器。Z 感测器 86 与固定于空气夹具单元 80

的底座 82 下面的目标物 87 一起构成求出以 Y 柱 33 为基准的空气夹具单元 80 在 Z 轴方向的位置信息的例如电容式（或涡电流式）位置感测器。未图示的主控制装置根据四个 Z 感测器 86 的输出持续求出空气夹具单元 80 在 Z 轴方向及 θx、θy 各方向的位置信息，并根据其测量值适当控制四个 Z － VCM，藉此控制空气夹具单元 80 上面的位置。此处，空气夹具单元 80 的最终位置控制成通过接近空气夹具单元 80 上空的基板 P 的曝光面（例如作为上面的光阻表面）持续与投影光学系统 PL 的焦点位置实质上一致（亦即是在进入投影光学系统 PL 的焦深内）。未图示的主控制装置一边通过未图示的面位置测量系统（自动聚焦装置）监测基板 P 上面的位置（面位置），一边使用可控制性高的 Z 感测器 86 的位置信息来驱动并且控制空气夹具单元 80 以使该基板 P 的上面持续位于投影光学系统 PL 的焦深内（使投影光学系统 PL 持续与基板 P 的上面对焦）。此处的面位置测量系统（自动聚焦装置）具有在曝光区域 IA 内 Y 轴方向的位置为不同的多个测量点。例如，在各投影区域内配置有至少一个测量点。此情形下，该多个测量点是依据多个投影区域的交错格子状配置在 X 轴方向分开的两列。是以，可根据该多个测量点的测量值（面位置）求出曝光区域 IA 部分的基板 P 表面的 Z 位置，进而可求出基板 P 的纵摇量（θy 旋转）及横摇量（θx 旋转）。又，面位置测量系统亦可与该多个测量点分别地、或进一步地在曝光区域 IA 的 Y 轴方向（非扫描方向）外侧具有测量点。此时，通过使用包含该外侧的测量点的位于 Y 轴方向最外侧的两个测量点的测量值，而能更正确地求出横摇量（θx 旋转）。又，面位置测量系统亦可在曝光区域 IA 外侧于 X 轴方向（扫描方向）稍微分离的位置具有其他测量点。此情形下，可进行基板 P 的聚焦 / 调平的所谓的先读取控制。除此之外，面位置测量系统亦可取代在各投影区域内至少配置有一个的多个测量点或进一步地在自曝光区域 IA 在 X 轴方向（扫描方向）分离的位置具有排列于 Y 轴方向的多个测量点（其配置区域与曝光区域 IA 在 Y 轴方向的位置对应）。此情形下，可在曝光开始前，例如对准测量时，进行事前取得基板 P 的面位置分布的焦点制图。在曝光时，使用以该焦点制图取得的信息进行基板 P 的聚焦 / 调平控制。关于基板的焦点制图及使用焦点制图信息的曝光时的基板的聚焦调平控制，已详细揭示于例如美国发明专利申请公开第 2008/0088843 号说明书等。

[0067] 此外，Z 感测器只要能求出空气夹具单元 80 在 Z 轴方向及 θx、θy 各方向的位置信息即可，因此只要设于例如不在同一直线上的三处，三个 Z 感测器亦可。

[0068] 多个空气悬浮单元 50（本实施形态中例如为三十四台）是通过从下方以非接触方式将基板 P（在此例中，是前述定点载台 40 所保持的基板 P 的被曝光部位以外的区域）支承成基板 P 维持与水平面大致平行，藉此防止来自外部的振动传达至基板 P，或防止基板 P 因其自身重量而变形（弯曲）及裂开，或抑制因基板 P 的自身重量而往 Z 轴方向弯曲所导致产生的基板 P 在 X 及 Y 各方向的尺寸误差（或 XY 平面内的位置偏移）的产生。

[0069] 多个空气悬浮单元 50，除了其配置位置不同以外，为实质相同的空气悬浮单元。本实施形态中，如图 2 所示在定点载台 40 的 +Y 侧及－ Y 侧配置例如各一台空气悬浮单元 50，并且在定点载台 40 的 +X 侧及－ X 侧，沿 Y 轴方向等间隔排列的例如八台空气悬浮单元 50 所构成的空气悬浮单元列，沿 X 轴方向相隔既定间隔配置有各两列。亦即，多个空气悬浮单元 50 配置成包围定点载台 40 周围。以下，为了使说明方便，将四列空气悬浮单元列自－ X 侧依序称为第 1 ～第 4 列，且将构成各空气悬浮单元列的八台空气悬浮单元自－ Y 侧依序称为第 1 ～第 8 台。

[0070] 各空气悬浮单元50，如图3所示，例如包含对基板P下面喷出气体（例如空气）的本体部51、从下方支承本体部51的支承部52、以及在定盘12上自下方支承支承部52的一对脚部53。本体部51由长方体状构件构成，在其上面（+Z侧之面）具有多个气体喷出孔。本体部51是通过朝向基板P下面喷出气体（空气）而悬浮支承基板P，在基板P沿XY平面移动时导引其移动。多个空气悬浮单元50各自的上面是位于同一XY平面上。此外，可构成为空气悬浮单元自设于外部的未图示气体供应装置被供应气体，空气悬浮单元本身亦可具有例如风扇等送风装置。本实施形态中，如图5(B)所示，将从本体部51喷出的气体压力及流量，设定成本体部51的上面（空气喷出面）与基板P下面间的距离Db（空隙）成为例如0.8mm左右。此外，气体喷出孔可通过机械加工而形成，或亦可将本体部以多孔质材料形成，并使用其孔部作为气体喷出孔。

[0071] 支承部52由俯视为长方形的板状构件构成，其下面支承于一对脚部53。此外，分别配置于定点载台40的+Y侧、－Y侧的一对（两台）空气悬浮单元50的脚部构成为不接触于Y柱33（例如脚部形成为倒U字形，横跨Y柱33而配置）。此外，多个空气悬浮单元的数量及其配置不限于上述说明所例示者，亦可因应例如基板P的大小、形状、重量、可移动范围、或空气悬浮单元的能力等来适当变更。又，各空气悬浮单元的支承面（气体喷出面）的形状、相邻的空气悬浮单元间之间隔等亦无特别限定。扼要言之，空气悬浮单元只要配置成能涵盖基板P的整体可移动范围（或略广于可移动范围的区域）即可。

[0072] 基板保持框60如图2所示，具有在俯视下以X轴方向为长边方向的矩形外形形状（轮廓），形成为在中央部具有贯通于Z轴方向的俯视呈矩形的开口部的厚度方向尺寸较小（薄）框状。基板保持框60在Y轴方向相隔既定间隔具有一对以X轴方向为长边方向的与XY平面平行的平板状构件即X框构件61x，并且该对X框构件61x在+X侧、－X侧端部分别通过以Y轴方向为长边方向的与XY平面平行的平板状构件即Y框构件61y连接。从刚性的确保及轻量化的观点来看一对X框构件61x及一对Y框构件61y，均通过例如GFRP(Glass Fiber Reinforced Plastics，玻璃纤维强化塑胶）等纤维强化合成树脂材料或陶瓷等形成较佳。

[0073] 在－Y侧的X框构件61x上面固定有于－Y侧的面具有与Y轴正交的反射面的Y移动镜62y。又，在－X侧的Y框构件61y上面固定有于－X侧之面具有与X轴正交的反射面的X移动镜62x。基板保持框60（亦即基板P）在XY平面内的位置信息（包含θz方向的旋转信息），通过包含对X移动镜62x的反射面照射测距光束的多台（例如两台）的X雷射干涉仪63x及对Y移动镜62y的反射面照射测距光束的多台（例如两台）的Y雷射干涉仪63y的雷射干涉仪系统，以例如0.25nm程度的解析能力持续检测。X雷射干涉仪63x、Y雷射干涉仪63y分别通过既定的固定构件64x，64y固定于机体BD（图3中未图示，参照图1）。此外，X雷射干涉仪63x、Y雷射干涉仪63y，其台数及间隔系被设定成分别在基板保持框60的可移动范围内来自至少一个干涉仪的测距光束可照射于对应的移动镜。是以，各干涉仪的台数并不限定于两台，可视基板保持框的移动行程而是例如仅一台或三台以上。又，在使用多个测距光束时，可设置多光学系统，并且光源或控制单元亦可在多个测距光束间共用。

[0074] 基板保持框60具有从下方真空吸附保持基板P端部（外周缘部）的多个例如四个保持单元65。四个保持单元65在一对X框构件61x各自彼此对向的对向面在X轴方向

分离安装有各两个。此外，保持单元的数目及配置并不限于此，亦可按照基板大小、易弯曲程度等来适当追加额外的保持单元。又，保持单元 65 亦可安装于 Y 框构件。

[0075] 由图 5(A) 及图 5(B) 可知，保持单元 65 具有形成为 YZ 剖面 L 字形的臂部 66。在臂部 66 的基板载置面，设有用以通过例如真空吸附来吸附基板 P 的吸附垫 67。又，在臂部 66 的上端部设有接头构件 68，该接头构件 68 连接至管（图示省略）的一端，管的另一端连接于未图示的真空装置。吸附垫 67 与接头构件 68 经由设于臂部 66 内部的配管构件而彼此连通。在臂部 66 与 X 框构件 61x 的彼此对向的对向面，分别形成有突出成凸状的凸状部 69a，在该彼此对向的一对凸状部 69a 之间，通过多个螺栓 69b 架设有在 Z 轴方向分离的一对与 XY 平面平行的板弹簧 69。亦即，臂部 66 与 X 框构件 61x 通过平行板弹簧而连接。是以，臂部 66 相对 X 框构件 61x 在 X 轴方向及 Y 轴方向通过板弹簧 69 的刚性而限制其位置，相对于此，在 Z 轴方向（垂直方向）上则能通过板弹簧 69 的弹性以不旋转于 θx 方向的方式位移（上下移动）于 Z 轴方向。

[0076] 此处，臂部 66 的下端面（－Z 侧端面）较一对 X 框构件 61x 及一对 Y 框构件 61y 各自的下端面（－Z 侧端面）更往－Z 侧突出。其中，臂部 66 的基板载置面的厚度 T，设定为较空气悬浮单元 50 的气体喷出面与基板 P 的下面间的距离 Dp（本实施形态中例如为 0.8mm 左右）薄（例如设定为 0.5mm 左右）。因此，在臂部 66 的基板载置面的下面与多个空气悬浮单元 50 的上面之间形成有例如 0.3mm 左右的空隙，在基板保持框 60 与 XY 平面平行移动于多个空气悬浮单元 50 上时，臂部 66 与空气悬浮单元 50 彼此不接触。此外，如图 6(A) ～图 6(C) 所示，在基板 P 的曝光动作中，臂部 66 由于不通过定点载台 40 的上方，因此臂部 66 与空气夹具单元 80 亦不会彼此接触。此外，臂部 66 的基板载置面部如上述厚度较薄，因此在 Z 轴方向的刚性较低，但由于能扩大抵接于基板 P 的部分（与 XY 平面平行的平面部）的面积，因此能使吸附垫大型化，提升基板的吸附力。又，能确保臂部本体在与 XY 平面平行的方向的刚性。

[0077] 驱动单元 70 如图 3 所示，具有固定于定盘 12 上的 X 导件 71、搭载于 X 导件 71 且可在 X 导件 71 上移动于 X 轴方向的 X 可动部 72、搭载于 X 可动部 72 的 Y 导件 73、以及搭载于 Y 导件 73 且可在 Y 导件 73 上移动于 Y 轴方向的 Y 可动部 74。如图 2 所示，基板保持框 60 的 +X 侧的 Y 框构件 61y 固定于 Y 可动部 74。

[0078] X 导件 71 如图 2 所示，配置于定点载台 40 的－X 侧且在分别构成第三及第四列的空气悬浮单元列的第四台空气悬浮单元 50 与第五台空气悬浮单元 50 之间。又，X 导件 71 较第 4 列的空气悬浮单元列更往 +X 侧延伸。此外，图 3 中为避免图式过于复杂，省略空气悬浮单元 50 的图示的一部分。X 导件 71 具有以 X 轴方向为长边方向的与 XZ 平面平行的板状构件所构成的本体部 71a、以及在定盘 12 上支承本体部 71a 的多个例如三个支承台 71b（参照图 1）。本体部 71a 的 Z 轴方向的位置设定成其上面位于多个空气悬浮单元 50 各自的支承部 52 下方。

[0079] 在本体部 71a 的 +Y 侧侧面、－Y 侧侧面、以及上面（+Z 侧之面）如图 1 所示分别固定有与 X 轴平行延伸设置的 X 线性导件 75。又，在本体部 71a 的 +Y 侧、－Y 侧各自的侧面固定有磁石单元 76，该磁石单元 76 包含沿 X 轴方向排列的多个磁石（参照图 3）。

[0080] X 可动部 72 如图 1 所示，由 YZ 剖面为倒 U 字形的构件构成，前述 X 导件 71 插入于该构件的一对对向面间。在 X 可动部 72 的内侧面（顶面及彼此对向的一对对向面）分别

固定有形成为剖面 U 字形的滑件 77。滑件 77 具有未图示的滚动体（例如球体、滚子等），以相对 X 线性导件 75 可滑动的状态卡合（嵌合）于 X 线性导件 75。又，在 X 可动部 72 的一对对向面分别固定有与固定在 X 导件 71 的磁石单元 76 对向的包含线圈的线圈单元 78。一对线圈单元 78 构成通过与一对磁石单元 76 的电磁相互作用将 X 可动部 72 在 X 导件 71 上驱动于 X 轴方向的电磁力驱动方式的 X 线性马达。供应至线圈单元 78 的线圈的电流大小、方向受未图示的主控制装置控制。X 可动部 72 在 X 轴方向的位置信息通过未图示的线性编码器系统或光干涉仪系统高精度地测量。

[0081] 在 X 可动部 72 的上面固定有与 Z 轴平行之轴 79 的一端（下端）。轴 79 如图 1 所示，通过构成第四列的空气悬浮单元列的第四台与第五台空气悬浮单元 50 之间而较各空气悬浮单元 50 上面（气体喷出面）更往 +Z 侧延伸。轴 79 的另一端（上端）固定于 Y 导件 73 的下面中央（参照图 3）。因此，Y 导件 73 配置于空气悬浮单元 50 上面的上方。Y 导件 73 由以 Y 轴方向为长边方向的板状构件构成，在其内部具有未图示的磁石单元，该磁石单元包含沿 Y 轴方向排列的多个磁石。此处，由于 Y 导件 73 配置于多个空气悬浮单元 50 上方，因此其下面被空气悬浮单元 50 所喷出的空气支承，藉此，可防止 Y 导件 73 因例如其 Y 轴方向两端部的自身重量而下垂。因此，不需确保用以防止上述下垂的刚性，可谋求 Y 导件 73 的轻量化。

[0082] Y 可动部 74 如图 3 所示，由在内部具有空间的高度方向尺寸较小（薄）的箱形构件构成，在其下面形成有容许轴 79 通过的开口部，又，Y 可动部 74 在 +Y 侧及－ Y 侧侧面亦具有开口部，Y 导件 73 经由该开口部插入于 Y 可动部 74 内。又，Y 可动部 74，在对向于 Y 导件 73 的对向面具有未图示的非接触推力轴承、例如空气轴承，并且可以非接触状态在 Y 导件 73 上移动于 Y 轴方向。由于保持基板 P 的基板保持框 60 固定于 Y 可动部 74，因此对前述定点载台 40 及多个空气悬浮单元 50 分别为非接触状态。

[0083] 再者，Y 可动部 74 在其内部具有包含线圈的线圈单元（图示省略）。该线圈单元构成通过与 Y 导件 73 所具有的磁石单元的电磁相互作用将 Y 可动部 74 在 Y 导件 73 上驱动于 Y 轴方向的电磁力驱动方式的 Y 线性马达。供应至线圈单元的线圈的电流大小、方向受未图示的主控制装置控制。Y 可动部 74 在 Y 轴方向的位置信息通过未图示的线性编码器系统或光干涉仪系统高精度地测量。此外，上述 X 线性马达、Y 线性马达可以是动磁式及动圈式的任一者，其驱动方式亦不限于劳伦兹力驱动方式，亦可以是可变磁阻驱动方式等其他方式。又，作为将上述 X 可动部驱动于 X 轴方向的驱动装置、以及将上述 Y 可动部驱动于 Y 轴方向的驱动装置，可视例如被要求的基板的定位精度、产能、基板的移动行程等，使用例如包含滚珠螺杆或齿条与小齿轮等的单轴驱动装置，亦可使用采用例如金属线或皮带等牵引 X 可动部、Y 可动部而将之分别驱动于 X 轴方向、Y 轴方向的装置。

[0084] 除此之外，液晶曝光装置 10 亦具有用以测量位于紧邻投影光学系统 PL 下方的基板 P 表面（上面）的面位置信息（Z 轴、θ x、θ y 的各方向的位置信息）的面位置测量系统（图示省略）。可使用例如美国发明专利第 5,448,332 号说明书等所揭示的斜入射方式者作为面位置测量系统。

[0085] 如上述构成的液晶曝光装置 10（参照图 1），是在未图示的主控制装置的控制下，通过未图示的掩膜装载器将掩膜 M 装载于掩膜载台 MST，以及通过未图示的基板装载器将基板 P 装载于基板载台装置 PST。其后，通过主控制装置使用未图示的对准检测系统进行对

准测量，在对准测量结束后，即进行步进扫描方式的曝光动作。

[0086] 图6(A)～图6(C)显示上述曝光动作时的基板载台装置PST的动作的一例。此外，以下说明分别于基板P的+Y侧、－Y侧区域各设定一个以X轴方向为长边方向的矩形照射区域、即所谓单一基板双显示器的情形。如图6(A)所示，曝光动作从基板P的－Y侧且－X侧的区域朝向基板P的－Y侧且+X侧的区域进行。此时，通过驱动单元70的X可动部72(参照图1等)在X导件71上被驱动往－X方向，而将基板P相对曝光区域IA往－X方向(参照图6(A)的黑箭头)驱动，而对基板P的－Y侧区域进行扫描动作(曝光动作)。其次，基板载台装置PST如图6(B)所示，通过驱动单元70的Y可动部74在Y导件73上被驱动往－Y方向(参照图6(B)的白箭头)，以进行步进动作。此后，如图6(C)所示，通过驱动单元70的X可动部72(参照图1等)在X导件71上被往+X方向驱动，而将基板P相对曝光区域IA往+X方向(参照图6(C)的黑箭头)驱动，而对基板P的+Y侧区域进行扫描动作(曝光动作)。

[0087] 主控制装置在进行如图6(A)～图6(C)所示的步进扫描方式的曝光动作中，使用干涉仪系统及面位置测量系统持续测量基板P在XY平面内的位置信息及基板P表面的被曝光部位的面位置信息，根据其测量值适当控制四个Z－VCM，以调整(定位)成使基板P中被定点载台40保持的部分、亦即使位于紧邻投影光学系统PL下方的被曝光部位的面位置(Z轴方向、θx及θy各方向之位置)位于投影光学系统PL的焦深内。藉此，本实施形态的液晶曝光装置10所具有的基板载台装置PST中，即使例如假设在基板P表面产生起伏或基板P产生厚度的误差，亦可确实地使基板P的被曝光部位的面位置位于投影光学系统PL的焦深内，而能使曝光精度提升。

[0088] 又，在通过定点载台40调整基板P的面位置时，基板保持框60的臂部66追随基板P的动作(往Z轴方向的移动或倾斜动作)而位移于Z轴方向。藉此，防止基板P的破损、或臂部66与基板P的偏移(吸附误差)等。此外，多个空气悬浮单元50由于能较空气夹具单元80使基板P更高地悬浮，因此在该基板P与多个空气悬浮单元50间的空气刚性较空气夹具单元80与基板P间的空气刚性低。是以，基板P可容易地在多个空气悬浮单元50上变化其姿势。又，由于固定有基板保持框60的Y可动部74是以非接触方式支承于Y导件73，因此在基板P的姿势变化量大、臂部66无法追随基板P时，能通过基板保持框60本身的姿势的变化，避免上述吸附误差等。此外，亦可作成使X导件73与X可动部72的连结部刚性较低而使Y导件73整体的姿势与基板保持框60一起变化的构成。

[0089] 又，基板载台装置PST中，被多个空气悬浮单元50悬浮支承成大致水平的基板P被基板保持框60保持。又，基板载台装置PST中，通过驱动单元70驱动基板保持框60，藉以使基板P沿水平面(XY二维平面)被导引，且基板P中被曝光部位(曝光区域IA内的基板P的一部分)的面位置被定点载台40精确控制。如上述，由于基板载台装置PST中，将基板P沿XY平面导引的装置即驱动单元70(XY载台装置)、与将基板P保持成大致水平且进行Z轴方向的定位的装置即多个空气悬浮单元50、以及定点载台40(Z/调平载台装置)彼此独立的不同装置，因此与在XY二维载台装置上将台构件(基板保持具)(用以将基板P以良好平面度保持，具有与基板P大致相同程度的面积)分别驱动于Z轴方向及倾斜方向(Z/调平载台亦与基板同时地被XY二维驱动)的现有载台装置(参照例如PCT国际公开第2008/129762号(对应美国发明专利申请公开第2010/0018950号说明书))相较，可

大幅减低其重量（特别是可动部分的重量）。具体而言，例如使用一边超过 3m 的大型基板时，相较于现有的载台装置中可动部分的总重量为接近 10t，本实施形态中的基板载台装置 PST 能使可动部分（基板保持框 60、X 可动部 72、Y 导件 73、以及 Y 可动部 74 等）的总重量降为数百 kg 程度。因此，例如用以驱动 X 可动部 72 的 X 线性马达、用以驱动 Y 可动部 74 的 Y 线性马达可分别为输出较小者，而能减低运转成本。又，电源设备等的基础整备亦较为容易设置。又，由于线性马达的输出较小即可，因此能减低初期成本。

[0090] 又，驱动单元 70 中，由于保持基板保持框 60 的 Y 可动部 74 以非接触方式被支承于 Y 导件 73，而将基板 P 沿 XY 平面导引，因此几乎没有从设置于地面 F 上的定盘 12 侧经由空气轴承传达的 Z 轴方向的振动（干扰）对基板保持框 60 的控制带来不良影响之虞。因此，基板 P 的姿势稳定，曝光精度提升。

[0091] 又，由于驱动单元 70 的 Y 可动部 74 以非接触状态被支承于 Y 导件 73 而可防止产生灰尘，因此纵使 Y 导件 73 及 Y 可动部 74 配置于较多个空气悬浮单元 50 的上面（气体喷出面）更上方，亦不会对基板 P 的曝光处理带来影响。另一方面，X 导件 71 及 X 可动部 72 配置于较空气悬浮单元 50 更下方，因此即使假设产生灰尘，对曝光处理带来影响的可能性亦低。但，亦可使用例如空气轴承等将 X 可动部 72 相对 X 导件 71 以非接触状态支承成可移动于 X 轴方向。

[0092] 又，定点载台 40 的重量抵销器 42 及空气夹具单元 80，由于搭载于与定盘 12 在振动上分离的 Y 柱 33 上，因此例如使用驱动单元 70 驱动基板保持框 60（基板 P）时产生的驱动力的反作用力或振动等不会传达至重量抵销器 42 及空气夹具单元 80。因此，能以高精度进行使用 Z － VCM 的空气夹具单元 80 的位置（亦即基板 P 的被曝光部位的面位置）控制。又，驱动空气夹具单元 80 的四个 Z － VCM，由于 Z 固定件 47 固定于与 Y 柱 33 成非接触的底座框 85，因此驱动空气夹具单元 80 时的驱动力的反作用力不会传至重量抵销器 42。是以，能以高精度控制空气夹具单元 80 的位置。

[0093] 又，由于通过使用了移动镜 62x 及 62y（固定于基板保持框 60，亦即接近最终定位控制的对象物即基板 P 而配置）的干涉仪系统来测量基板保持框 60 的位置信息，因此能将控制对象（基板 P）与测量点间的刚性维持得较高。亦即，由于能将应该知道最终位置的基板与测量点视为一体，因此可提升测量精度。又，由于直接测量基板保持框 60 的位置信息，因此即使假设于 X 可动部 72 及 Y 可动部 74 产生直线运动误差，测量结果亦不易受其影响。

[0094] 又，由于空气夹具单元 80 的本体部 81 上面（基板保持面）在 X 轴方向的尺寸设定得较曝光区域 IA 在 X 轴方向的尺寸长，因此在基板 P 的被曝光部位（曝光预定部位）较曝光区域 IA 位于基板 P 移动方向的上游侧的状态、特别是扫描曝光开始前一刻，能在使基板 P 等速移动前的加速阶段，预先调整该基板 P 的被曝光部位的面位置。是以，能从曝光开始确实地使基板 P 的被曝光部位的面位置位于投影光学系统 PL 的焦深内，而能提升曝光精度。

[0095] 又，在基板载台装置 PST 中，由于作成多个空气悬浮单元 50、定点载台 40、驱动单元 70 以平面排列配置于定盘 12 上的构成，因此组装、调整、维护等均容易进行。又，由于构件的数目较少且各构件为轻量，因此输送亦为容易。

[0096] 此外，例如当基板 P 的 +X 侧或－ X 侧端部通过定点载台 40 上方时等，基板 P 仅重叠于空气夹具单元 80 的一部分的状态（空气夹具单元 80 未完全被基板 P 覆盖的状态）。

此种情况下，由于作用于空气夹具单元 80 上面的基板 P 的载重变小，因此失去空气的平衡而空气夹具单元 80 使基板 P 悬浮得到力变弱，空气夹具单元 80 与基板 P 的距离 Da（参照图 5(B)）变得较所欲的值（例如 0.02mm）小。此种情况下，主控制装置视基板 P 的位置（视基板 P 与保持面重叠的面积）将空气夹具单元 80 与基板 P 下面间的空气压力及／或空气流量（本体部 81 所喷出及吸引的空气的压力及／或流量）控制成空气夹具单元 80 的上面与基板 P 的下面的距离 Da 随时维持一定的所欲值。视基板 P 的位置将空气压力及／或流量设定为何种程度，较佳是预先通过实验求出。又，可先沿 X 轴方向将空气夹具单元 80 的上面分割成多个区域，并使依各区域被喷出及吸引的空气流量、压力设为可控制。又，亦可视基板 P 与空气夹具单元 80 的位置关系（基板 P 与保持面重叠的面积）使空气夹具单元 80 上下动，藉此适当调整空气夹具单元 80 的上面与基板 P 的下面的距离。

[0097] 第 2 实施形态：

[0098] 其次说明第 2 实施形态的液晶曝光装置。由于本第 2 实施形态的液晶曝光装置具有除了保持基板 P 的基板载台装置的构成不同这点以外，其余则与前述第 1 实施形态的液晶曝光装置 10 类似的构成，因此以下仅说明基板载台装置的构成。此处，为了避免重复说明，对具有与上述第 1 实施形态同等功能的构件，赋予与上述第 1 实施形态相同的符号，省略其说明。

[0099] 如图 7(A) 所示，与第 2 实施形态相关的基板载台装置 PST_2 中，基板保持框 260 的构成与第 1 实施形态不同。以下说明相异点。基板保持框 260 与第 1 实施形态类似地形成为包围基板 P 的矩形框状，具有一对 X 框构件 261x 与一对 Y 框构件 261y。此外，图 7(A) 中省略了 X 移动镜及 Y 移动镜的图示（分别参照图 2）。

[0100] 第 1 实施形态的基板保持框 60（参照图 5(A)）通过剖面 L 字形的臂部从下方吸附来保持基板 P，相较于此，第 2 实施形态的基板保持框 260 中，是由通过压缩线圈弹簧 263 安装于－ X 侧的 Y 框构件 261y 的一对按压构件 264、以及通过压缩线圈弹簧 263 安装于 +Y 侧的 X 框构件 261x 的一个按压构件 264，分别将基板 P（通过使平行于 XY 平面的按压力作用于基板 P）按压于固定在 +X 侧的 Y 框构件 261y 的一对基准构件 266 及固定在－ Y 侧的 X 框构件 261x 的一个基准构件 266 而加以保持。是以，与第 1 实施形态不同，基板 P 收容于框状构件即基板保持框 260 的开口内（参照图 7(B)）。基板 P 如图 7(B) 所示，其下面配置于与基板保持框 260 下面大致同一平面上。此外，按压构件及基准构件的数目，可视例如基板的大小等适当变更。又，按压基板的按压构件不限于压缩线圈弹簧，亦可是例如汽缸或使用马达的滑动单元。

[0101] 又，与第 2 实施形态相关的基板载台装置 PST_2 中，如图 7(B) 所示，在通过轴 79 固定于 X 可动部 72 的平板状构件即 Y 导件 273 上面，固定有在 X 轴方向相隔既定间隔配置的一对 Y 线性导件 90。又，在一对 Y 线性导件 90 之间固定有包含沿 Y 轴方向排列的多个磁石的磁石单元 91。另一方面，Y 可动部 274 由与 XY 平面平行的平板状构件构成，于 Y 可动部 274 下面固定有形成为剖面倒 U 字形的多个、例如四个滑件 92（参照图 7(B)，四个滑件 92 中的 +Y 侧的两个的图示省略）。四个滑件 92 分别具有未图示的滚动体（例如球体、滚子等），各两个滑件 92 以可滑动的状态分别卡合于 +X 侧、－ X 侧的 Y 线性导件 90。又，于 Y 可动部 274 的下面，与固定于 Y 导件 273 的磁石单元 91 对向固定有包含线圈的线圈单元 93（参照图 7(B)）。线圈单元 93 与磁石单元 91 构成通过电磁相互作用将 Y 可动部 274 在 Y

导件 273 上驱动于 Y 轴方向的电磁力驱动方式的 Y 线性马达。此外，构成 Y 线性马达的线圈单元及磁石单元的配置亦可与上述情形相反。

[0102] 又，第 2 实施形态中，Y 可动部 274 与基板保持框 260 通过铰链装置 299 连接。铰链装置 299 限制 Y 可动部 274 与基板保持框 260 沿水平面（XY 平面）的相对移动，另一方面，亦容许与在包含 θx 方向、θy 方向的 XY 平面平行的绕着既定轴线的方向的相对移动。因此，Y 可动部 274 与基板保持框 260 沿 XY 平面一体移动，相对于此，例如通过定点载台 40 使基板 P 相对 XY 平面倾斜时，由于仅基板保持框 260 追随于基板 P 的倾斜而相对 XY 平面倾斜，因此不会有负荷施加于 Y 线性导件 90 及滑件 92。

[0103] 由于以上说明的第 2 实施形态相关的基板载台装置 PST_2 的基板保持框 260，包含基板 P，都无较 X 框构件 261x 及 Y 框构件 261y 下面更往下方突出的突出物，因此能使基板保持框 260 的下面与多个空气悬浮单元 50 的上面（气体喷出面）较第 1 实施形态更为接近。藉此，能降低空气悬浮单元 50 使基板 P 悬浮的悬浮高度，能减低自空气悬浮单元 50 喷出的空气的流量。因此能减低运转成本。又，基板保持框 260 由于其下面无突出物，因此一对 X 框构件 261x 及一对 Y 框构件 261y 能分别通过空气夹具单元 80 上。因此，可自由设定例如将基板 P 导引至未图示的基板更换位置时使用的基板 P 的移动路径、对准测量位置等。

[0104] 第 3 实施形态：

[0105] 其次说明第 3 实施形态。由于第 3 实施形态的液晶曝光装置具有除了保持基板 P 的基板载台装置的构成不同这点以外，其余则与前述第 1、第 2 实施形态的液晶曝光装置类似的构成，因此以下仅说明基板载台装置的构成。此外，对具有与上述第 1、第 2 实施形态类似功能的构件，赋予与上述第 1、第 2 实施形态相同的符号，省略其说明。

[0106] 如图 8 所示，本第 3 实施形态相关的基板载台装置 PST_3，驱动单元 370 与上述第 1 实施形态不同，具有一对 X 导件 71。一对 X 导件 71 彼此平行地相隔既定间隔配置于 Y 轴方向。一对 X 导件 71 中的一方（－Y 侧）配置于构成第三及第四列的空气悬浮单元列的第二台空气悬浮单元 50 与第三台空气悬浮单元 50 之间，另一方（+Y 侧）配置于第六台空气悬浮单元 50 与第七台空气悬浮单元 50 之间。于一对 X 导件 71 上分别搭载有 X 可动部 72(X 可动部 72 在图 8 中未图示，参照图 1 及图 3)。一对 X 可动部 72 通过未图示主控制装置在对应的 X 导件 71 上被同步驱动。又，Y 导件 73 与第 1 实施形态类似地通过轴 79（轴 79 在图 8 中未图示，参照图 1 及图 3）支承于一对 X 可动部 72 上，藉此架设于一对 X 可动部 72 上。

[0107] 第 3 实施形态相关的基板载台装置 PST_3 中，由于 Y 导件 73 在分离于 Y 轴方向的两处支承于 X 可动部 72，因此例如 Y 可动部 74 位于 Y 导件 73 上的 +Y 侧或－Y 侧的端部附近时，可抑制 Y 导件 73 端部的一方的下垂等，Y 导件 73 的姿势稳定。因此，在例如加长 Y 导件 73 以于 Y 轴方向较长的行程导引基板 P 的情形等，特别有效。

[0108] 此外，第 3 实施形态的基板载台装置 PST_3 中，由于一方的 X 导件 71 配置于定点载台 40 的－Y 侧、另一方的 X 导件 71 配置于定点载台 40 的 +Y 侧，因此一对 X 导件 71 亦可均设置成延伸设置至定盘 12 的－X 侧的端部附近（其中，一对 X 导件 71 构成为不与 Y 柱 33 及定点载台 40 的 +Y 侧及－Y 侧的空气悬浮单元 50 接触）。此情形下，可将基板保持框 60 导引至超过定点载台 40 的－X 侧（亦可导引至例如超过定盘 12 的－X 侧端部的－X 侧）。如上述，由于能扩展基板 P 在 XY 平面内的可移动范围，因此能使用驱动单元 370 使基

板 P 移动至与曝光位置不同的位置（例如基板更换位置或对准测量位置等）。此外，本第 3 实施形态中，虽设有一对（两支）X 导件 71，但 X 导件的支数并不限于此，亦可为三支以上。

[0109] 第 4 实施形态：

[0110] 其次，根据图 9 及图 10 说明第 4 实施形态。由于第 4 实施形态的液晶曝光装置具有除了基板载台装置的构成不同这点以外，其余则与前述第 1 ～第 3 实施形态的液晶曝光装置类似的构成，因此以下仅说明基板载台装置的构成。此外，对具有与上述第 1 ～第 3 实施形态类似功能的构件，赋予与上述第 1 ～第 3 实施形态相同的符号，省略其说明。

[0111] 如图 9 所示，本第 4 实施形态相关的基板载台装置 PST_4 的基板保持框 460，形成为由一对 X 框构件 61x（以 X 轴方向为长边方向）与一对 Y 框构件 61y（以 Y 轴方向为长边方向）构成的框状。又，于－ X 侧的 Y 框构件 61y 的－ X 侧侧面（外侧面）固定有 X 移动镜 462x，于－ Y 侧的 X 框构件 61x 的－ Y 侧侧面（外侧面）固定有 Y 移动镜 462y。X 移动镜 462x 及 Y 移动镜 462y 用于通过干涉仪系统测量基板保持框 460 在 XY 平面内的位置信息时。此外，当将一对 X 框构件 61x 及一对 Y 框构件 61y 分别以例如陶瓷形成时，亦可分别对－ X 侧的 Y 框构件 61y 的－ X 侧侧面（外侧面）及－ Y 侧的 X 框构件 61x 的－ Y 侧侧面（外侧面）进行镜面加工而作成反射面。

[0112] 驱动单元 470 与上述第 3 实施形态的基板载台装置 PST_3（参照图 8）类似地，于一对 X 可动部 72 上架设有 Y 导件 73。又，如图 9 所示，在 Y 导件 73 上分别通过 Y 线性马达（图示省略）以可移动于 Y 轴方向的方式呈非接触状态支承有一对 Y 可动部 474。一对 Y 可动部 474 在 Y 轴方向相隔既定间隔配置，被 Y 线性马达同步驱动。此外，图 10 中，+Y 侧的 Y 可动部 474 虽相对－ Y 侧的 Y 可动部 474 而隐藏于纸面深侧，但一对 Y 可动部具有实质上相同的构成（参照图 9）。基板保持框 460 中，+X 侧的 Y 框构件 61y 固定于一对 Y 可动部 474。

[0113] 以上说明的第 4 实施形态相关的基板载台装置 PST_4 中，基板保持框 460 由于在 Y 轴方向分离的两处被一对 Y 可动部 474 支承，因此可抑制其自身重量导致的弯曲（特别是 +Y 侧及－ Y 侧端部的弯曲）。又，由于藉此可使基板保持框 460 在与水平面平行的方向的刚性提升，因此亦可提升基板保持框 460 所保持的基板 P 在与水平面平行的方向的刚性，使基板 P 的定位精度提升。

[0114] 又，在构成基板保持框 460 的 X 框构件 61x 及 Y 框构件 61y 的侧面，分别设有移动镜 462x 及 462y、亦即基板保持框 460 本身具有反射面，因此能使基板保持框 460 轻量化、小型化，而提升基板保持框 460 的位置可控制性。又，由于各移动镜 462x 及 462y 的反射面在 Z 轴方向的位置接近基板 P 表面在 Z 轴方向的位置，因此能抑制所谓阿贝（Abbe）误差的产生，使基板 P 的定位精度提升。

[0115] 第 5 实施形态：

[0116] 其次，根据图 11 及图 12 说明第 5 实施形态。由于第 5 实施形态的液晶曝光装置具有除了基板载台装置之构成不同这点以外，其余则与第 1 ～第 4 实施形态的液晶曝光装置类似的构成，因此以下仅说明基板载台装置的构成。此外，对具有与上述第 1 ～第 4 实施形态类似功能的构件，赋予与上述第 1 ～第 4 实施形态相同的符号，省略其说明。

[0117] 如图 11 所示，第 5 实施形态相关的基板载台装置 PST_5 中，在 Y 导件 73，以可通过 Y 线性马达（图示省略）移动于 Y 轴方向的方式呈非接触状态支承有一个 Y 可动部 574。又，

如图 12 所示，Y 可动部 574 于－ X 侧侧面具有由 XZ 剖面形成为 U 字形的构件构成的一对保持构件 591。一对保持构件 591 沿 Y 轴方向相隔既定间隔配置。一对保持构件 591 分别在彼此对向的一对对向面具有例如空气轴承等非接触推力轴承。又，基板保持框 560 具有 +X 侧的形成为 XZ 剖面为 L 字形的 Y 框构件 561y，并且该 Y 框构件 561y 的 +X 侧端部插入于一对保持构件 591 各自的一对对向面间，藉此非接触保持于 Y 可动部 574。此外，设于一对保持构件 591 的非接触推力轴承可使用例如磁气轴承等。

[0118] 在 Y 可动部 574 的上面，如图 11 所示通过固定构件 575 固定有一个 Y 固定件 576y 与一对 X 固定件 576x。Y 固定件 576y 在俯视下位于一对保持构件 591 之间。一对 X 固定件 576x 在 Y 轴方向分离，在俯视下分别位于 +Y 侧的保持构件 591 的 +Y 侧及－ Y 侧的保持构件 591 的－ Y 侧。Y 固定件 576y 及一对 X 固定件 576x 分别具有包含线圈的线圈单元（图示省略）。供应至线圈单元的线圈的电流大小、方向受未图示的主控制装置控制。

[0119] 又，于基板保持框 560 的 +X 侧之 Y 框构件 571y 的上面，与上述 Y 固定件 576y 及一对 X 固定件 576x 对应地分别通过固定构件 578（参照图 12，分别支承一对 X 可动件 577x 的固定构件的图示省略）固定有一个 Y 可动件 577y 及一对 X 可动件 577x。一个 Y 可动件 577y 及一对 X 可动件 577x 分别形成为 XZ 剖面 U 字形，在彼此对向的一对对向面间插入有对应的 Y 固定件 576y 或 X 固定件 576x（参照图 12）。一个 Y 可动件 577y 及一对 X 可动件 577x，分别在彼此对向的一对对向面具有包含磁石的磁石单元 579（参照图 12，一对 X 可动件的磁石单元的图示省略）。Y 可动件 577y 所具有的磁石单元 579，构成通过与 Y 固定件 576y 所具有的线圈单元的电磁相互作用将基板保持框 560 微幅驱动于 Y 轴方向（参照图 11 的箭头）的电磁力驱动方式的 Y 音圈马达 (Y － VCM)。又，一对 X 可动件 577x 所具有的磁石单元，构成通过与分别对应的 X 固定件 576x 所具有的线圈单元的电磁相互作用将基板保持框 560 微幅驱动于 X 轴方向（参照图 11 的箭头）的一对电磁力驱动方式的 X 音圈马达 (X － VCM)。基板保持框 560 与 Y 可动部 574 通过 Y － VCM 及一对 X － VCM 所产生的电磁力以电磁方式耦合成非接触状态，而一体沿 XY 平面移动。此外，基板保持框 560 与上述第 4 实施形态类似地，于其侧面分别固定有 X 移动镜 462x 及 Y 移动镜 462y。

[0120] 第 5 实施形态相关的基板载台装置 PST5 中，主控制装置在例如曝光动作时等，根据未图示线性编码器系统的测量值，使用 X 线性马达及 Y 线性马达控制 X 可动部 72 及 Y 可动部 574 之位置，藉此进行基板保持框 570（基板 P）在 XY 平面的大致的定位，且根据干涉仪系统的测量值，适当控制 Y － VCM 及一对 X － VCM 将基板保持框 570 沿 XY 平面微幅驱动，藉此进行基板 P 在 XY 平面内的最终定位。此时，主控制装置通过适当控制一对 X － VCM 的输出将基板保持框 560 亦驱动于 θz 方向。亦即，基板载台装置 PST5 中，由一对 X 导件 71、X 可动部 72、Y 导件 73、以及 Y 可动部 574 构成的 XY 二维载台装置发挥所谓粗略移动载台装置的功能，通过 Y － VCM 及一对 X － VCM 相对 Y 可动部 574 被微幅驱动的基板保持框 560 发挥所谓微动载台装置的功能。

[0121] 如以上所说明，根据第 5 实施形态相关的基板载台装置 PST5，由于能使用轻量的基板保持框 570 相对 Y 可动部 574 高精度地进行基板 P 在 XY 平面内的定位，因此提升基板 P 的定位精度及定位速度。相对于此，由于 X 线性马达对 X 可动部 72 的定位精度及 Y 线性马达对 Y 可动部 574 的定位精度未被要求纳米等级的精度，因此能使用廉价的线性马达及廉价的线性编码系统。又，由于基板保持框 560 与 Y 可动部 574 在振动上分离，因此水平方

向的振动及 X － VCM、Y － VCM 的驱动力的反作用力不会传达至基板保持框 560。

[0122] 第 6 实施形态：

[0123] 其次，根据图 13 说明第 6 实施形态。由于第 6 实施形态的液晶曝光装置具有除了基板载台装置的构成不同这点以外，其余则与第 1 ～第 5 实施形态的液晶曝光装置类似的构成，因此以下仅说明基板载台装置的构成。此外，对具有与上述第 1 ～第 5 实施形态类似功能的构件，赋予与上述第 1 ～第 5 实施形态相同的符号，省略其说明。

[0124] 如图 13 所示，第 6 实施形态相关的基板载台装置 PST_6的驱动单元 670，于定点载台 40 的 +X 侧区域具有与上述第 5 实施形态类似构成的 XY 二维载台装置。亦即，由固定于定盘 12 上的一对 X 导件 71、在 X 轴方向移动于该一对 X 导件 71 上的一对 X 可动部 72（图 13 中未图示，参照图 12）、架设于一对 X 可动部 72 间的 Y 导件 73、以及在该 Y 导件 73 上移动于 Y 轴方向的 Y 可动部 574（为了说明方便，称为第一 Y 可动部 574）构成的 XY 二维载台装置，设于定点载台 40 的 +X 侧的区域。第一 Y 可动部 574 具有以非接触方式保持与上述第 5 实施形态类似构成的基板保持框 660 的一对保持构件 591。又，基板保持框 660 通过三个音圈马达（由与上述第 5 实施形态类似构成的固定于 Y 可动部 574 的 Y 固定件及一对 X 固定件及固定于基板保持框 660 的 +X 侧的 Y 框构件 661y 的 Y 可动件及一对 X 可动件构成）（一个 Y － VCM 与一对 X － VCM），相对第一 Y 可动部 574 被微幅驱动于 X 轴方向、Y 轴方向、以及 θz 方向。

[0125] 基板载台装置 PST_6进一步于定点载台 40 的－ X 侧区域，亦具有与上述 XY 二维载台装置类似（但相对 Y 轴为对称（在纸面上为左右对称））的构成、亦即由一对 X 导件 71、一对 X 可动部 72（图 13 中未图示，参照图 12）、Y 导件 73、Y 可动部 574（为了说明方便，称为第二 Y 可动部 574）构成的另一 XY 二维载台装置。基板保持框 660 具有－ X 侧的 Y 框构件 661y，该 Y 框构件 661y 亦与 +X 侧的 Y 框构件 661y 类似地，形成为剖面 L 字形（参照图 12），并且在－ X 侧的 Y 框构件 661y 以非接触方式保持于第二 Y 可动部 574 所具有的一对保持构件 591。

[0126] 又，基板保持框 660 通过三个音圈马达（由固定于第二 Y 可动部 574 的 Y 固定件及一对 X 固定件及固定于基板保持框 660 的－ X 侧的 Y 框构件 661y 的 Y 可动件及一对 X 可动件构成）（一个 Y － VCM 与一对 X － VCM），相对第二 Y 可动部 574 被微幅驱动于 X 轴方向、Y 轴方向、以及 θz 方向。未图示的主控制装置根据未图示的线性编码器系统的测量值，同步控制定点载台 40 的 +X 侧、－ X 侧各自的 X 线性马达、Y 线性马达以粗调整基板保持框 660 在 XY 平面内的位置，且根据干涉仪系统的测量值适当控制基板保持框 660（基板 P）的 +X 侧、－ X 侧各自的 Y － VCM 及一对 X － VCM，将基板保持框微幅驱动于 X 轴、Y 轴、以及 θz 的各方向，以微调整基板保持框 660（基板 P）在 XY 平面内的位置。

[0127] 第 6 实施形态相关的基板载台装置 PST_6中，由于基板保持框 660 在 X 轴方向的两端部分别支承于 XY 二维载台装置，因此可抑制因基板保持框 660 的自身重量导致的弯曲（自由端侧的下垂）。又，由于使音圈马达的驱动力分别从 +X 侧、－ X 侧的作用于基板保持框 660，因此能使各音圈马达的驱动力作用于由基板保持框 660 与基板 P 构成的系统的重心位置附近。是以，能抑制 θz 方向的力矩作用于基板保持框 660。此外，X － VCM 亦能以驱动基板保持框 660 的重心位置的方式，仅于基板保持框 660 的－ X 侧与 +X 侧各配置一个于对角位置（以对角线中心成为基板 P 的重心附近的方式）。

[0128] 第 7 实施形态：

[0129] 其次，根据图 14、图 15 说明第 7 实施形态。由于第 7 实施形态的液晶曝光装置具有除了基板载台装置的构成不同这点以外，其余则与第 1 ～第 6 实施形态的液晶曝光装置类似的构成，因此以下仅说明基板载台装置的构成。此外，对具有与上述第 1 ～第 6 实施形态类似功能的构件，赋予与上述第 1 ～第 6 实施形态相同的符号，省略其说明。

[0130] 如图 14 所示，基板载台装置 PST_7 将基板保持框 760 沿 XY 二维平面驱动的驱动单元 770 的构成与上述第 1 ～第 6 的各实施形态的基板载台装置不同。基板载台装置 PST_7 中，在第一列的空气悬浮单元列与第二列的空气悬浮单元列之间、以及第三列的空气悬浮单元列与第四列的空气悬浮单元列之间，于 Y 轴方向相隔既定间隔配置有均以 Y 轴方向为长边方向的一对 Y 导件 771。此等四个 Y 导件 771 具有与上述第 1 ～第 6 的各实施形态的基板载台装置所具有的 X 导件 71（参照图 3）类似的功能。又，如图 15 所示，于四个 Y 导件 771 分别搭载有与上述第 1 ～第 6 的各实施形态的基板载台装置所具有的 X 可动部 72（参照图 3）类似功能的 Y 可动部 772（－ X 侧的两个 Y 可动部 772 的图示省略）。四个 Y 可动部 772 通过各 Y 导件 771 所具有的 Y 固定件 776（参照图 15）与各 Y 可动件 772 所具有的 Y 可动件（图示省略）所构成的电磁力驱动方式的 Y 线性马达，被同步驱动于 Y 轴方向。

[0131] 在 +Y 侧的两个 Y 可动部 772 间，如图 14 所示，通过轴 779（参照图 15）架设有以 X 轴方向为长边方向的平板状构件所构成的 X 导件 773。又，在－ Y 侧的两个 Y 可动部 772 间，亦架设有类似的 X 导件 773。于一对 X 导件 773 上分别搭载有与例如上述第 1 实施形态的基板载台装置所具有的 Y 可动部 74（参照图 2）相当的构件即 X 可动部 774。一对 X 可动部 774 通过各 X 导件 773 所具有的 X 固定件（图示省略）与 X 可动部 774 所具有的 X 可动件（图示省略）所构成的电磁力驱动方式的 X 线性马达被同步驱动于 X 轴方向。一对 X 可动部 774 分别与上述第 6 实施形态的基板载台装置（参照图 13）的 Y 可动部 574 所具有的保持构件 591 类似地，具有使用例如空气轴承等非接触推力轴承（图示省略）以非接触方式保持基板保持框 760 的保持构件 791。通过以上构成，本第 7 实施形态的基板载台装置 PST_7，与上述第 1 ～第 6 实施形态的各基板载台装置相较，能以较长行程使基板保持框 760 移动于 X 轴方向。

[0132] 又，基板保持框 760 通过配置于其 +Y 侧的 X － VCM 及 Y － VCM、以及配置于其－ Y 侧的 X － VCM 及 Y － VCM，适当地被微幅驱动于 X 轴、Y 轴、以及 θz 的各方向。各 X － VCM、Y － VCM 的构成与上述第 6 实施形态的 X － VCM、Y － VCM 相同。此处，在基板保持框 760 的 +Y 侧，X － VCM 配置于 Y － VCM 的－ X 侧，在基板保持框 760 的－ Y 侧，X － VCM 配置于 Y － VCM 的 +X 侧。又，两个 X － VCM、两个 Y － VCM 相对基板保持框 760（以对角线中点成为基板 P 的重心附近的方式）配置于对角位置。因此，与上述第 6 实施形态类似地，能在重心对基板 P 进行驱动（使驱动力作用于其重心位置附近而加以驱动）。是以，在使用一对 X － VCM 及 / 或一对 Y － VCM 将基板保持框 760 微幅驱动于 X 轴方向、Y 轴方向、以及 θz 方向时，能使基板 P 以基板保持框 760 与基板 P 所构成的系统的重心位置附近为中心旋转。

[0133] 进而，X － VCM 及 Y － VCM 虽均为较基板保持框 760 的上面更往 +Z 侧突出的构成（参照图 15），但由于 X － VCM 及 Y － VCM 位于投影光学系统 PL（参照图 15）的 +Y 侧及－ Y 侧，因此能在不干涉投影光学系统 PL 的情况下使基板保持框 760 通过投影光学系统 PL 下而移动于 X 轴方向。

[0134] 又，基板载台装置 PST_7 在定点载台 40 的 +X 侧区域且第四列的空气悬浮单元列的 +X 侧，具有在 Y 轴方向相隔既定间隔排列的六台空气悬浮单元 50 所构成的第五列空气悬浮单元列。又，第四列的空气悬浮单元列的第三～六台空气悬浮单元 50 及第五列的空气悬浮单元列的第二～四台空气悬浮单元 50 如图 15 所示，具有可移动（上下移动）于 Z 轴方向的本体部 51（参照图 15）。以下，为了将上述具有能上下移动的本体部 51 的各空气悬浮单元 50 与具有本体部 51 为固定的其他空气悬浮单元 50 作出区别，就说明方便的观点将之称为空气悬浮单元 750。多台（在本实施形态中为例如八台）空气悬浮单元 750 各自的脚部 752 如图 15 所示，包含：固定于定盘 12 上的筒状盒 752a；以及轴 752b，一端收容于盒 752a 内部且于另一端固定于支承部 52，通过例如汽缸装置等未图示的单轴致动器而相对盒 752a 被驱动于 Z 轴方向。

[0135] 返回图 14，第 7 实施形态相关的基板载台装置 PST_7 中，于第四及第五列的空气悬浮单元列的 +X 侧设定有基板更换位置。对基板 P 的曝光处理结束后，未图示的主控制装置在第四及第五列空气悬浮单元列的空气悬浮单元 750 位于图 14 所示的基板 P 下方（－Z 侧）的状态下，解除使用基板保持框 760 的保持单元 65 对基板 P 的吸附保持，在该状态下同步控制八台空气悬浮单元 750，使基板 P 从基板保持框 760 分离而往 +Z 方向移动（参照图 15）。基板 P 在图 15 所示的位置被一个未图示的基板更换装置从基板载台装置 PST_7 搬出，其后一个未图示的新基板被搬送至图 15 所示的位置。新基板在从下方被以非接触方式支承于八台空气悬浮单元 750 的状态下，移动于－Z 方向后，通过吸附而保持于基板保持框 760。此外，在通过基板更换装置搬出或搬入基板 P 时，或在将基板 P 移交至基板保持框 760 时，基板 P 与空气悬浮单元 750 可为接触状态，而不是非接触状态。

[0136] 以上说明的基板载台装置 PST_7 中，由于构成为多个空气悬浮单元 750 的本体部 51 能移动于 Z 轴方向，因此能使基板保持框 760 沿 XY 平面移动而位于基板更换位置下方，藉此能容易地从基板保持框 760 分离基板 P，并且仅有基板 P 能移动至基板更换位置。

[0137] 第 8 实施形态：

[0138] 其次，根据图 16 说明第 8 实施形态。由于第 8 实施形态的液晶曝光装置具有除了基板载台装置的构成不同这点以外，其余则与第 1 ～第 7 实施形态的液晶曝光装置类似的构成，因此以下仅说明基板载台装置的构成。此外，对具有与上述第 1 ～第 7 实施形态类似功能的构件，赋予与上述第 1 ～第 7 实施形态相同的符号，省略其说明。

[0139] 如图 16 所示，第 8 实施形态相关的基板载台装置 PST_8 的基板保持框 860，具有在 Y 轴方向相隔既定间隔的一对由以 X 轴方向为长边方向的板状构件构成的 X 框构件 861x，该对 X 框构件 861x 各自的－X 侧端部连接于由以 Y 轴方向为长边方向的板状构件构成的 Y 框构件 861y。藉此，基板保持框 860 具有在俯视下在－X 侧开口的 U 字形外形形状（轮廓）。是以，在已解除基板保持框 860 的多个保持单元 65 的吸附保持的状态下，通过基板 P 相对基板保持框 860 移动于 +X 方向，而能通过形成于基板保持框 860 的 +X 侧端部的开口部。此外，在曝光动作时等将基板保持框 860 沿 XY 平面导引的驱动单元 770（XY 二维载台装置）的构成与上述第 7 实施形态相同。

[0140] 又，第 8 实施形态的基板载台装置 PST_8，在定点载台 40 的 +X 侧且第四列空气悬浮单元列的 +X 侧的区域，具有在 Y 轴方向相隔既定间隔排列的六台空气悬浮单元 50 所构成的第五列空气悬浮单元列。又，基板载台装置 PST_8 于地面 F（参照图 1 及图 3）上定盘 12 的

+X 侧区域，在 X 轴方向相隔既定间隔具有两列于 Y 轴方向相隔既定间隔排列的四台空气悬浮单元 50 所构成的空气悬浮单元列。构成该两列空气悬浮单元列的共计八台的空气悬浮单元 50 各自的上面（气体喷出面）配置于与定盘 12 上的多个空气悬浮单元 50 上面相同的平面上（同一面高）。

[0141] 第 8 实施形态相关的基板载台装置 PST_8 中，在已解除基板保持框 860 的多个保持单元 65 对基板 P 的保持的状态下，将基板 P 从基板保持框 860 往 +X 方向引出，而能搬送至例如基板更换位置。作为将基板 P 搬送至基板更换位置的方法，例如可使多个空气悬浮单元具有将基板 P 往水平方向搬送（运送）的空气输送带功能，亦可使用机械式的搬送装置。根据第 8 实施形态相关的基板载台装置 PST_8，由于能通过使基板 P 水平移动，而将基板 P 容易且迅速地搬送至基板更换位置，因此能提升产能。此外，亦可作成在将基板从基板保持框经由开口部引出时，以及将基板通过开口部插入基板保持框内时，能将吸附保持基板的保持单元从基板的移动路径退离的构成（例如能使保持单元移动于上下方向或能收容于构成基板保持框的各框构件内部的构成）。此情形下，能更可靠地进行基板的更换。

[0142] 此外，上述第 1 ～第 8 实施形态亦可适当地组合。例如亦可将与前述第 2 实施形态的基板保持框类似构成的基板保持框使用于前述第 3 ～第 6 实施形态的各基板载台装置。

[0143] 第 9 实施形态：

[0144] 其次，说明第 9 实施形态。上述第 1 ～第 8 实施形态的基板载台装置设于液晶曝光装置，相对于此，如图 17 所示，本第 9 实施形态相关的基板载台装置 PST_9 设于基板检查装置 900。

[0145] 基板检查装置 900 中具有支承于机体 BD 的摄影单元 910。摄影单元 910 具有一包含例如均未图示的 CCD（电荷耦合元件）等影像感测器、透镜等的摄影光学系统，并且拍摄配置于紧邻其下方（－Z 侧）处的基板 P 表面。来自摄影单元 910 的输出（基板 P 表面的影像数据）输出至外部，根据该影像数据进行基板 P 的检查（例如图案的缺陷或微粒等的检测）。此外，基板检查装置 900 所具有的基板载台装置 PST_9 与上述第 1 实施形态的基板载台装置 PST_1（参照图 1）的构成相同。主控制装置在基板 P 的检查时，使用定点载台 40（参照图 2）将基板 P 的被检查部位（紧邻摄影单元 910 下方的部位）的面位置调整成位于摄影单元 910 所具有之的摄影光学系统的焦深内。因此能取得基板 P 的鲜明影像数据。又，由于能高速且高精度地进行基板 P 的定位，因此能提升基板 P 的检查效率。此外，亦可于基板检查装置的基板载台装置应用上述第 2 ～第 8 实施形态的其他基板载台装置的任一者。此外，上述第 9 实施形态中，虽例示了检查装置 900 为摄影方式的情形，但检查装置不限于摄影方式，亦可是其他方式、绕射 / 散射检测、或散射测量（scatterometry）等。

[0146] 此外，上述各实施形态中，定点载台可作成使基板的被曝光区域（或被摄影区域）仅位移于 Z 轴方向及 θx、θy 方向中的 Z 轴方向的构成。此外，上述各实施形态中，虽使用定点载台在紧邻投影光学系统（或摄影单元）下方调整基板的被曝光区域（或被摄影区域）的面位置，但若不需以高精度控制基板的面位置的装置的物体移动装置的情形，则亦可不一定要设置定点载台。

[0147] 又，上述各实施形态中，基板虽被用以驱动于 X 轴及 Y 轴的正交两轴方向的驱动单元（XY 二维载台装置）沿水平面导引，但只要例如基板上的曝光区域宽度与基板宽度相同，驱动单元仅于单轴方向导引基板即可。

[0148] 又，上述各实施形态中，多个空气悬浮单元虽悬浮支承成使基板与 XY 平面成平行，但依照作为支承对象的物体种类不同，使该物体悬浮的装置的构成并不限于此，亦可通过例如磁气或静电使物体悬浮。又，定点载台的空气夹具单元亦类似地，依照作为支承对象的物体种类不同，亦可通过例如磁气或静电来支承作为支承对象的物体。

[0149] 又，上述各实施形态中，基板保持框在 XY 平面内的位置信息虽通过雷射干涉仪系统（包含对设于基板保持框的移动镜照射测距光束的雷射干涉仪）来求出，但基板保持框的位置测量装置并不限于此，亦可使用例如二维编码器系统。此情形下，可于例如基板保持框设置标尺，并通过固定于机体等的读头求出基板保持框的位置信息，或于基板保持框设置读头，而使用固定于例如机体等的标尺求出基板保持框的位置信息。

[0150] 又，上述各实施形态中，基板保持框虽具有俯视呈矩形的外形形状（轮廓）与俯视呈矩形的开口部，但保持基板的构件的形状并不限于此，亦可视例如保持对象即物体的形状进行适当变更（例如物体若是圆板状，则保持构件亦为圆形框状）。

[0151] 此外，上述各实施形态中，基板保持框无需完全包围基板周围，亦可有一部分缺口。又，为了搬送基板，例如基板保持框的用于保持基板的构件并不一定要使用。此情形下，需测量基板本身的位置，并且例如使基板侧面为镜面，通过对该镜面照射测距光束的干涉仪来测量基板的位置。或者，亦可于基板表面（或背面）形成光栅，并通过具备对该光栅照射测量光并接收其绕射光的读头的编码器来测量基板的位置。

[0152] 又，照明光可以是例如 ArF 准分子雷射光（波长 193nm）、KrF 准分子雷射光（波长 248nm）等的紫外光、或例如 F_2 雷射光（波长 157nm）等的真空紫外光。另外，作为照明光，可使用例如谐波，其以掺有铒（或铒及镱两者）的光纤放大器，将从 DFB 半导体雷射或纤维雷射振荡出的红外线区或可见区的单一波长雷射光放大，并以非线形光学结晶将其转换波长成紫外光。又，亦可使用固态雷射（波长 :355nm、266nm）等。

[0153] 又，上述各实施形态中，虽已说明投影光学系统 PL 具备多支投影光学系统的多透镜方式的投影光学系统，但投影光学系统的支数不限于此，只要有一支以上即可。又，不限于多透镜方式的投影光学系统，亦可是使用了欧浮纳 (Offner) 型的大型反射镜的投影光学系统等。又，上述实施形态中，虽说明使用投影倍率为等倍系统者来作为投影光学系统 PL，但并不限于此，投影光学系统亦可是放大系统及缩小系统的任一者。

[0154] 又，上述各实施形态中，虽已说明曝光装置是扫描步进器的情形，但并不欲限于此，亦可将上述各实施形态适用于步进器等静止型曝光装置。又，亦可将上述各实施形态适用于合成照射区域与照射区域的步进接合方式的投影曝光装置。又，上述各实施形态，亦可适用于不使用投影光学系统的近接方式的曝光装置。

[0155] 又，曝光装置用途并不限定于将液晶显示元件图案转印至矩形玻璃板的液晶显示元件用曝光装置，亦可广泛适用于用来制造例如半导体用的曝光装置、用于制造薄膜磁头、微型机器及 DNA 芯片等的曝光装置。又，除了用于制造半导体元件等的微型元件的曝光装置以外，为了制造用于光曝光装置、EUV 曝光装置、X 射线曝光装置及电子射线曝光装置等的掩膜或标线片，亦能将上述各实施形态适用于用以将电路图案转印至玻璃基板或硅晶圆等的曝光装置。此外，作为曝光对象的物体并不限玻璃板，亦可以是例如晶圆、陶瓷基板、膜构件、或者空白掩膜等其他物体。

[0156] 此外，上述各实施形态相关的基板载台装置并不限适用于曝光装置，亦可适用于

具备例如喷墨式机能性液体沉积装置的元件制造装置。

[0157] 又，缘此用与至此为止的说明中所引用的曝光装置等相关的所有公报、PCT 国际公开、美国发明专利申请公开说明书及美国发明专利说明书的揭示分别纳入在此作为参考。

[0158] 元件制造方法：

[0159] 接着，说明在光刻步骤使用上述各实施形态的曝光装置的微型元件的制造方法。上述各实施形态的曝光装置中，可通过在板体（玻璃基板）上形成既定图案（电路图案、电极图案等）而制得作为微型元件的液晶显示元件。

[0160] 图案形成步骤：

[0161] 首先，进行使用上述各实施形态的曝光装置将图案像形成于感光性基板（涂布有光阻之玻璃基板等）的所谓光光刻步骤。通过此光光刻步骤，在感光性基板上形成包含多数个电极等的既定图案。其后，经曝光的基板，通过经过显影步骤、刻蚀步骤、光阻剥离步骤等各步骤而于基板上形成既定图案。

[0162] 彩色滤光片形成步骤：

[0163] 其次，形成与 R（红）、G（绿）、B（蓝）对应的三个点的组多数个排列成矩阵状、或将 R、G、B 的三条条纹的滤光器组多个排列于水平扫描线方向的彩色滤光片。

[0164] 单元组装步骤：

[0165] 接着，使用在图案形成步骤制得的具有既定图案的基板、以及在彩色滤光片形成步骤制得的彩色滤光片等来组装液晶面板（液晶单元）。例如于在图案形成步骤制得的具有既定图案的基板与在彩色滤光片形成步骤制得的彩色滤光片之间注入液晶，而制造液晶面板（液晶单元）。

[0166] 模块组装步骤：

[0167] 其后，安装用以进行已组装完成的液晶面板（液晶单元）的显示动作的电路、背光等各零件，而完成液晶显示元件。

[0168] 此时，在图案形成步骤中，由于使用上述各实施形态之的曝光装置而能以高产能且高精度进行板体的曝光，其结果能提升液晶显示元件的生产性。

[0169] 实用性：

[0170] 如以上所说明，本发明的物体移动装置适于沿既定二维平面导引平板状物体。又，本发明的物体处理装置适于对平板状物体进行既定处理。又，本发明的曝光装置适于使用能量束将物体曝光。又，本发明的物体检查装置适于检查平板状物体。又，本发明的元件制造方法适于生产微型元件。

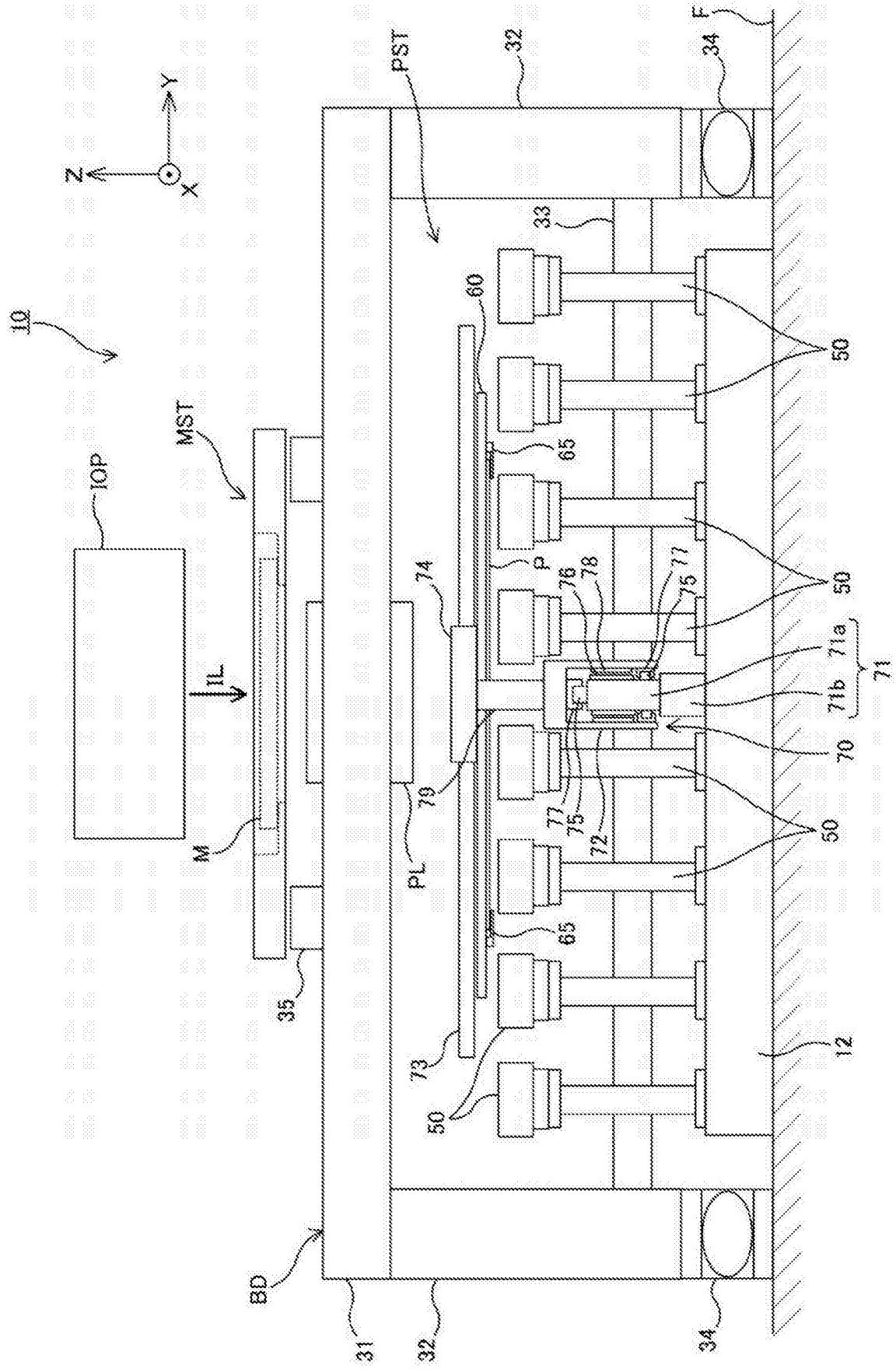

Y
Z
X
10
IOP
MST
IL
M
PST
32
34
F
33
60
65
50
74
P
76
78
77
75
71a
71b
71
70
79
PL
72
73
35
12
BD
31

图 1

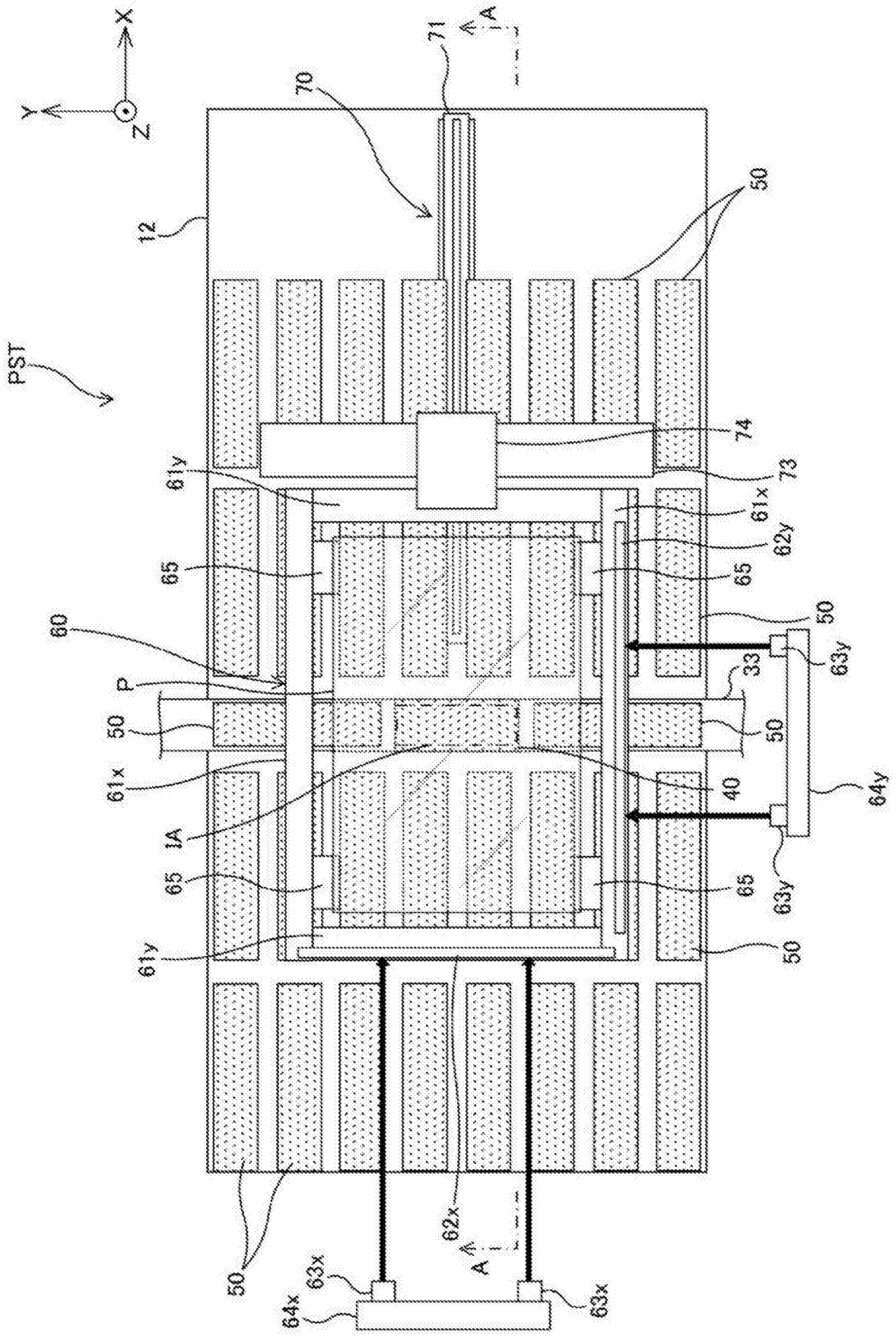

X
Y
Z
A
A
71
70
12
50
PST
74
73
61y
61x
62y
65
65
60
50
63y
33
P
50
50
61x
40
64y
1A
65
65
63y
61y
50
62x
50
63x
64x
63x

图 2

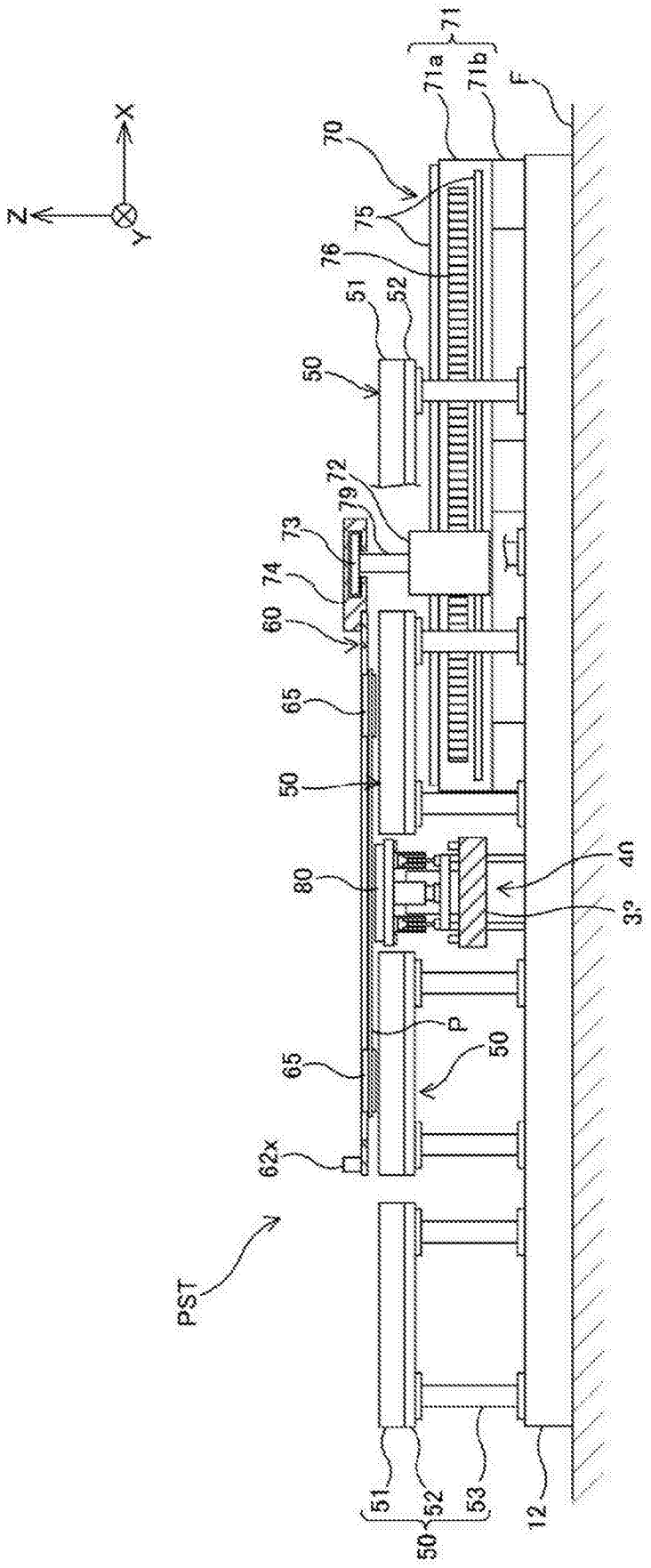

X
Z
Y
71
71a
71b
F
70
75
76
51
52
50
72
79
73
74
60
65
50
80
40
39
P
50
65
62x
pST
51
52
53
50
12

图 3

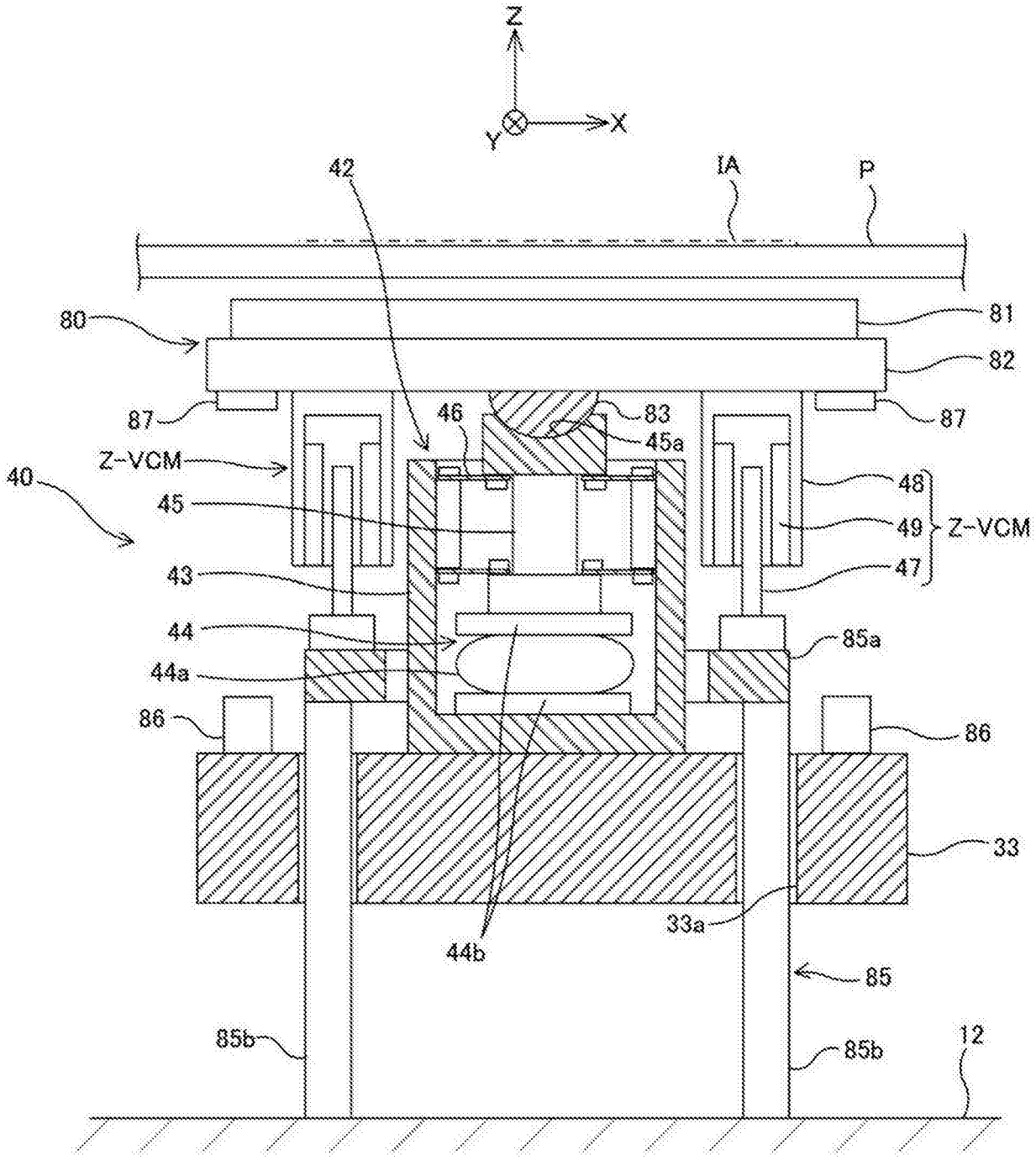

Z
X
Y
42
IA
P
80
81
82
87
46
83
45a
87
Z-VCM
40
48
45
49
Z-VCM
43
47
44
85a
44a
86
86
33
33a
44b
85
85b
85b
12

图 4

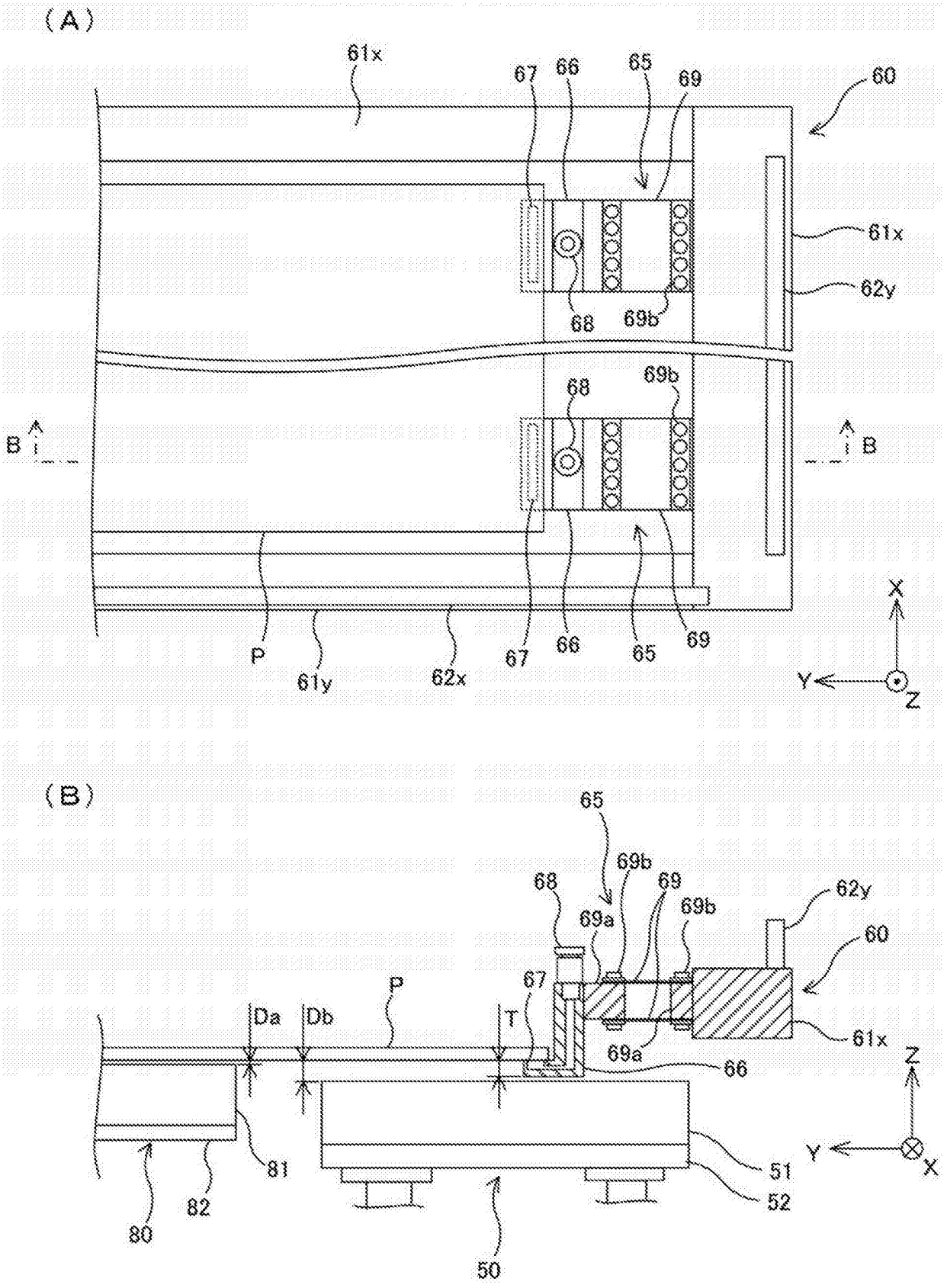

(A)
61x
67
66
65
69
60
61x
62y
68
69b
B
B
P
61y
62x
X
Y
Z
(B)
65
69b
68
69
69a
62y
60
67
P
Da
Db
T
61x
69a
66
Z
Y
X
81
51
52
82
80
50

图 5

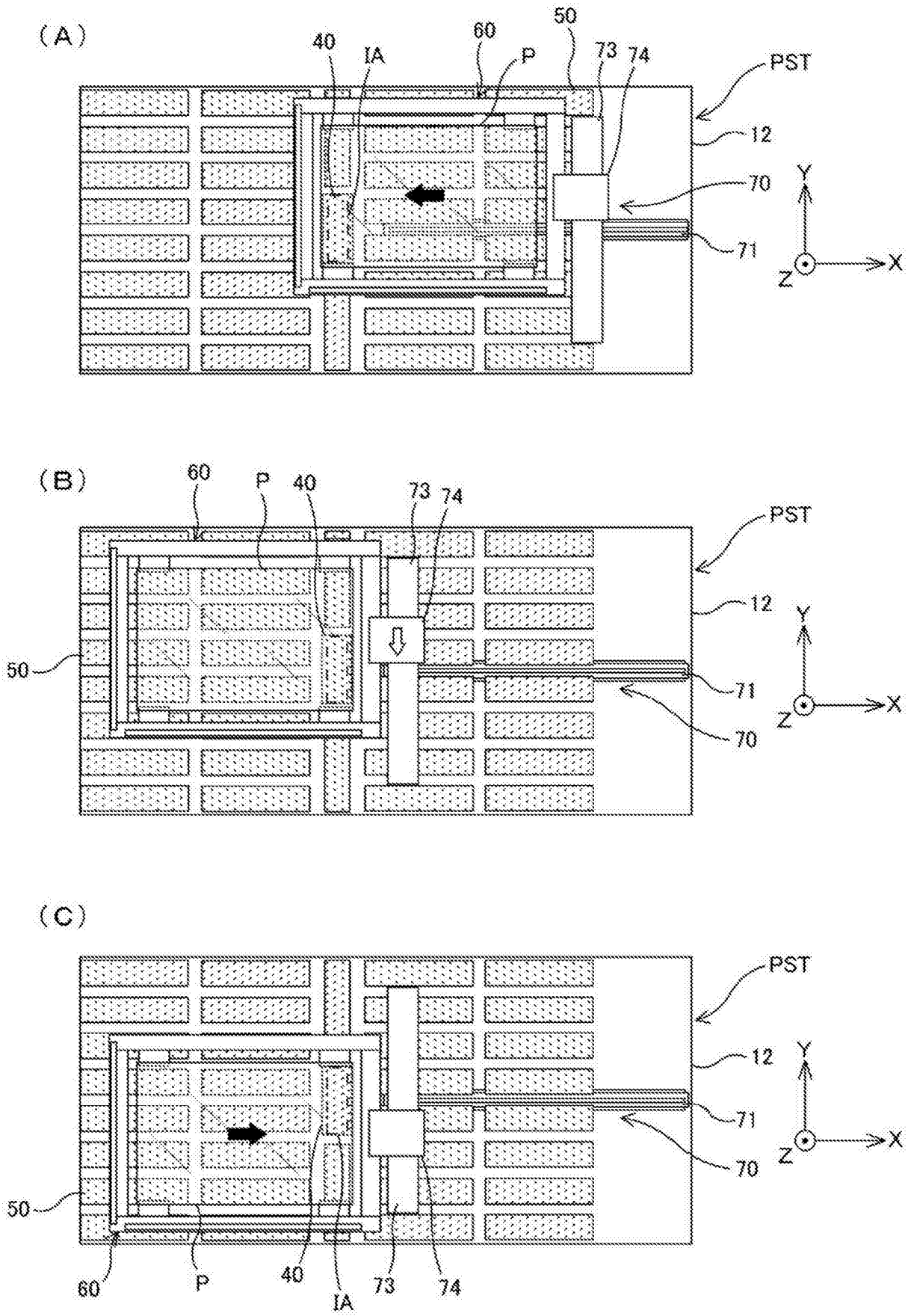

(A)
40
IA
60
P
50
73
74
PST
12
70
71
Y
X
Z
(B)
60
P
40
73
74
PST
12
50
71
70
Y
X
Z
(C)
PST
12
71
70
50
60
P
40
IA
73
74
Y
X
Z

图 6

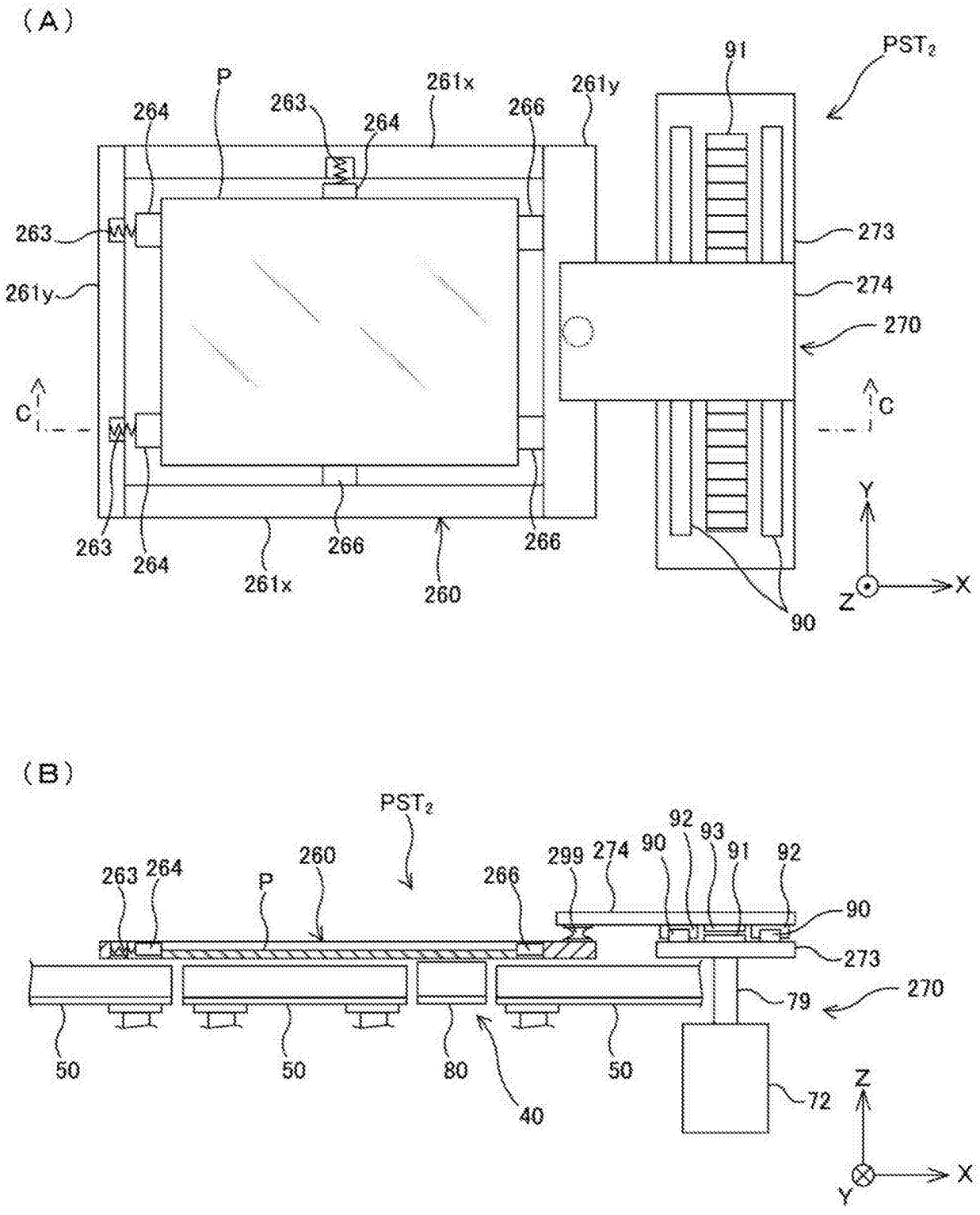

(A)
P
263
264
261x
266
261y
91
PST2
273
274
270
261y
C
C
263
264
261x
266
260
266
90
Y
X
Z
(B)
PST2
263
264
P
260
266
299
274
90
92
93
91
92
90
273
270
79
50
50
80
40
50
72
Z
X
Y

图 7

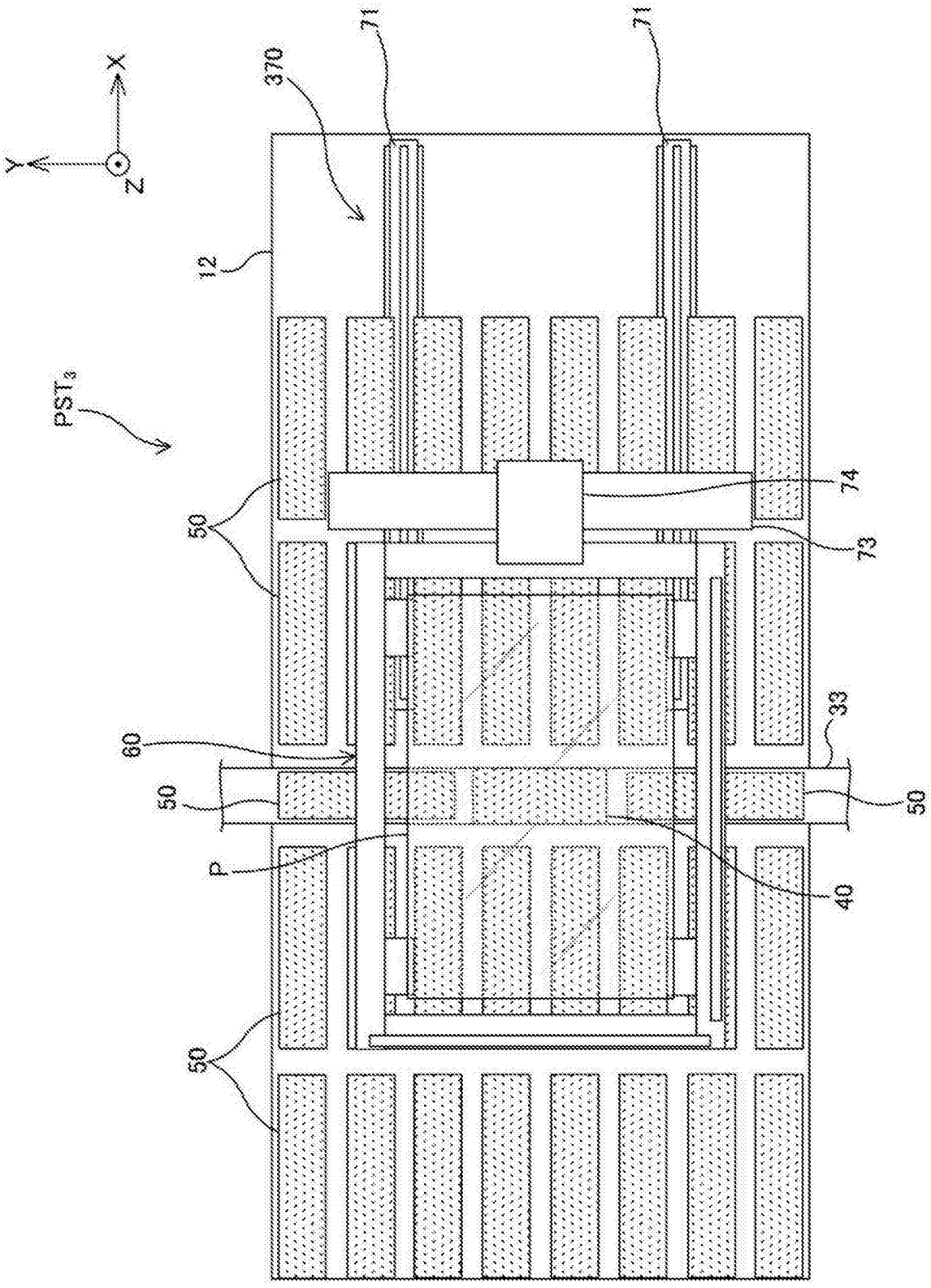


图 8

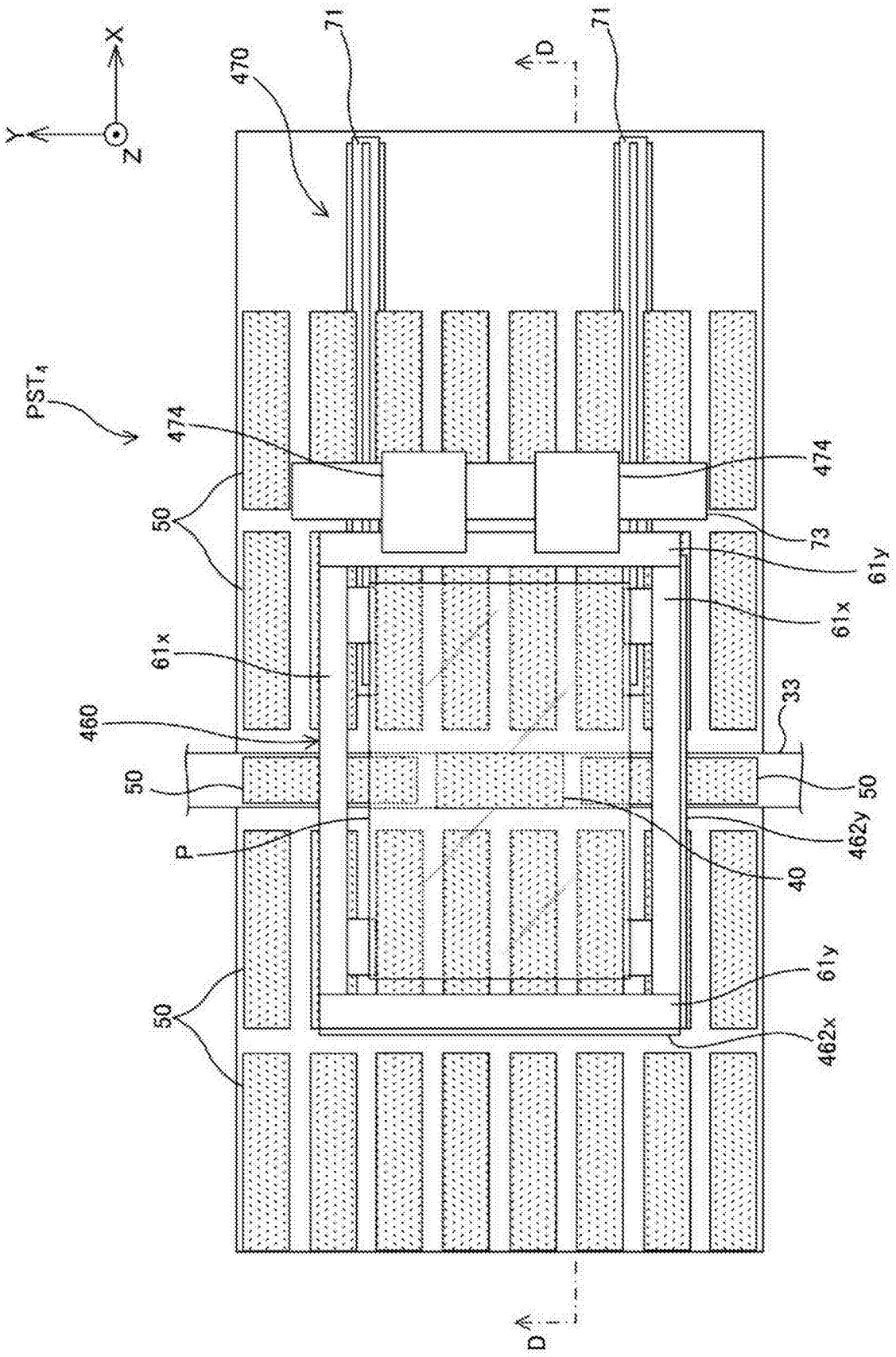

X
Y
Z
470
71
71
D
D
PST4
474
474
50
50
73
61y
61x
61x
460
33
50
50
462y
P
40
61y
50
462x

图 9

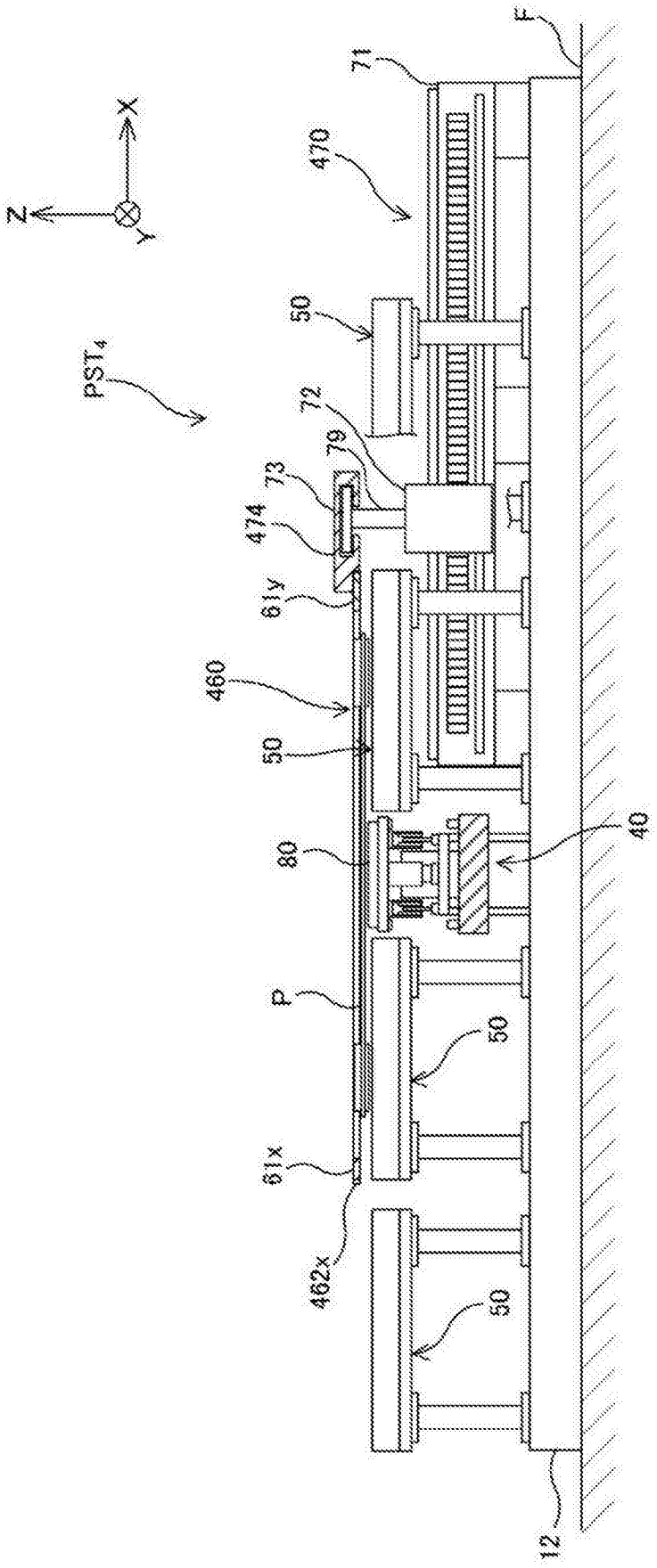

E
71
470
X
Z
Y
50
PST4
72
79
73
474
61y
460
50
80
40
P
50
61x
462x
50
12

图 10

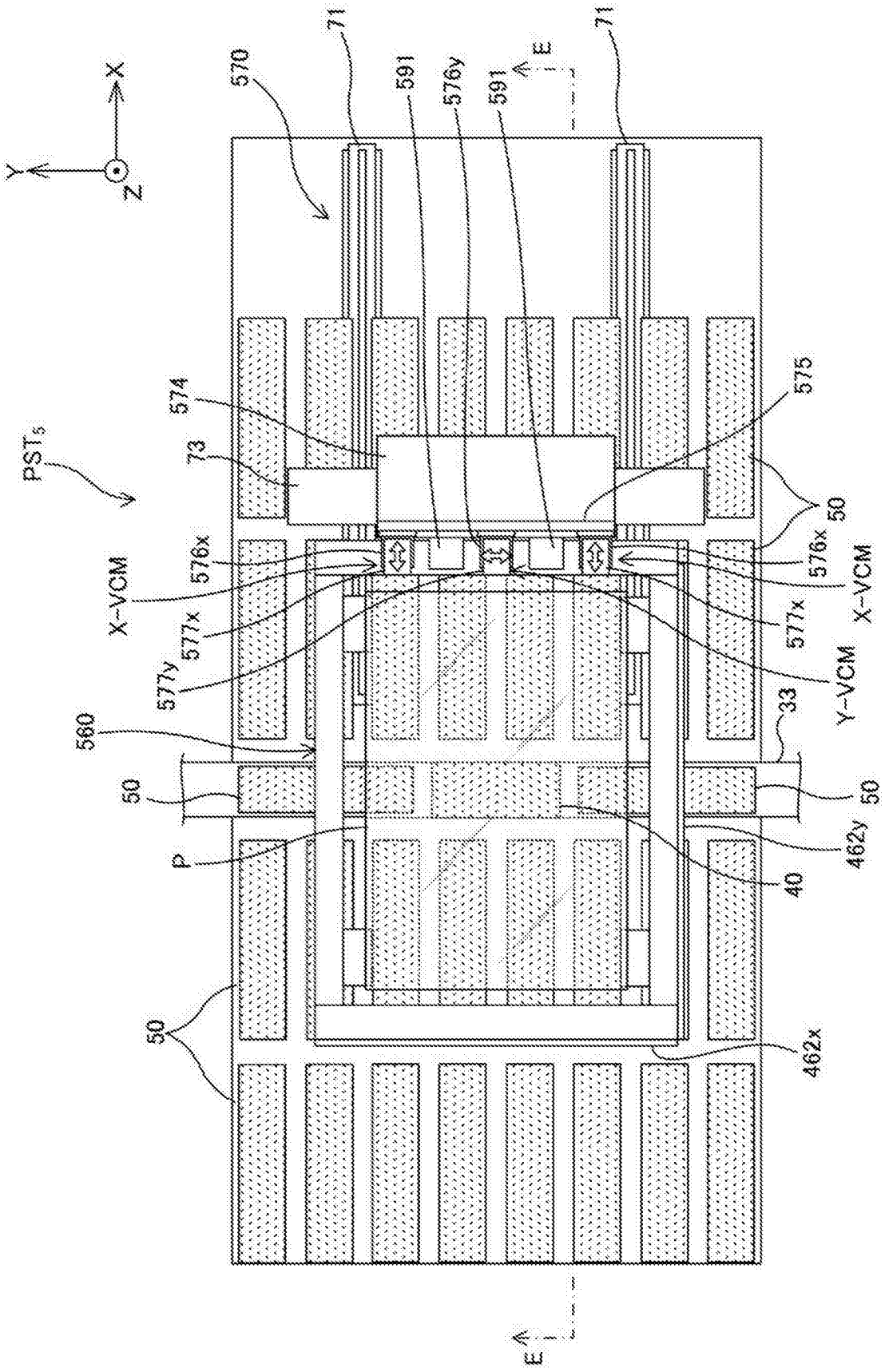

X
Y
Z
570
71
591
576y
591
E
71
574
73
PST5
575
50
576x
X-VCM
577x
577y
576x
X-VCM
577x
Y-VCM
33
560
50
50
P
462y
40
50
462x
E

图 11

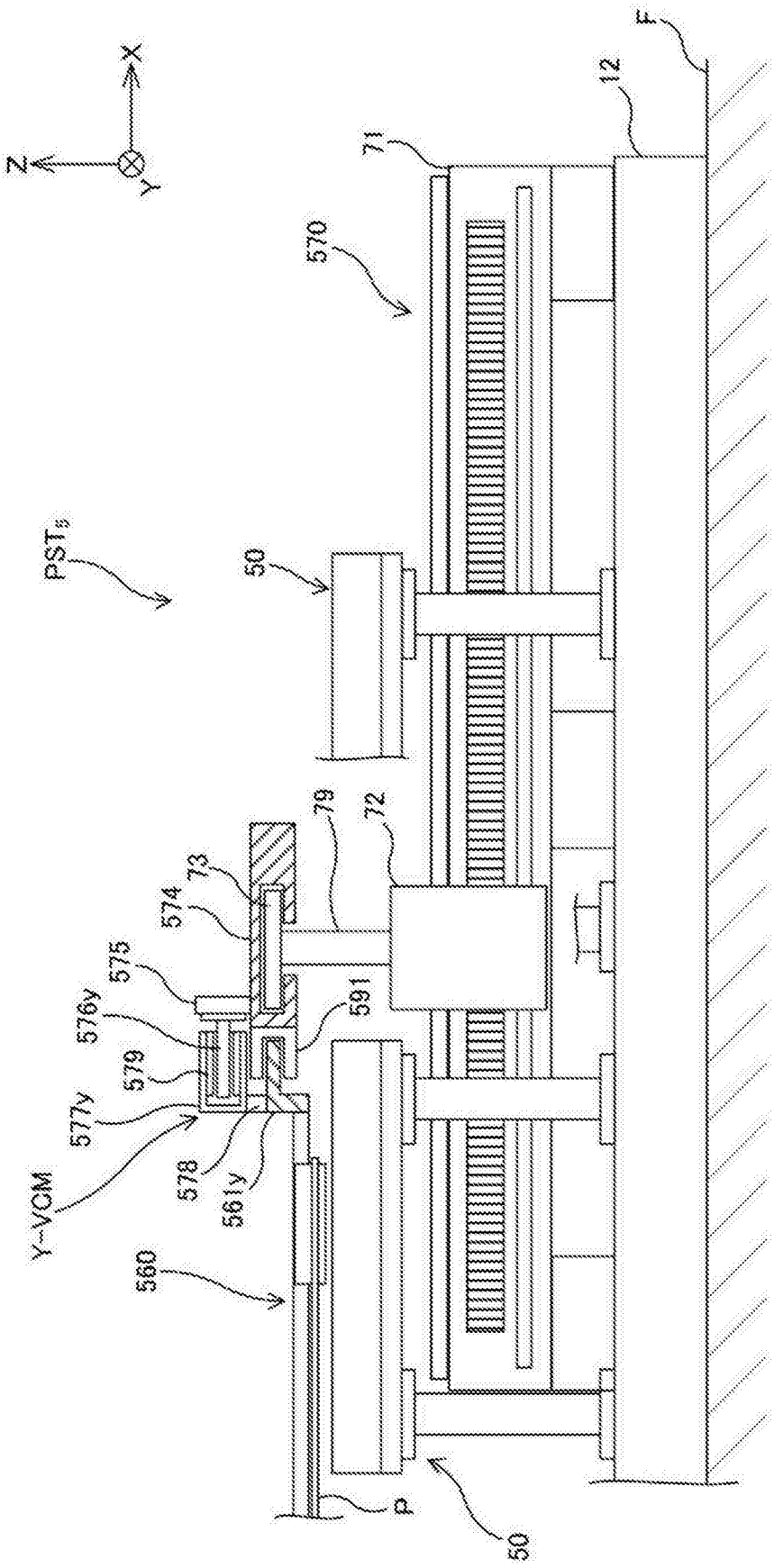

X
Z
Y
F
12
71
570
PST6
50
79
72
73
574
575
576y
591
579
577y
578
561y
Y-VCM
560
P
50

图 12

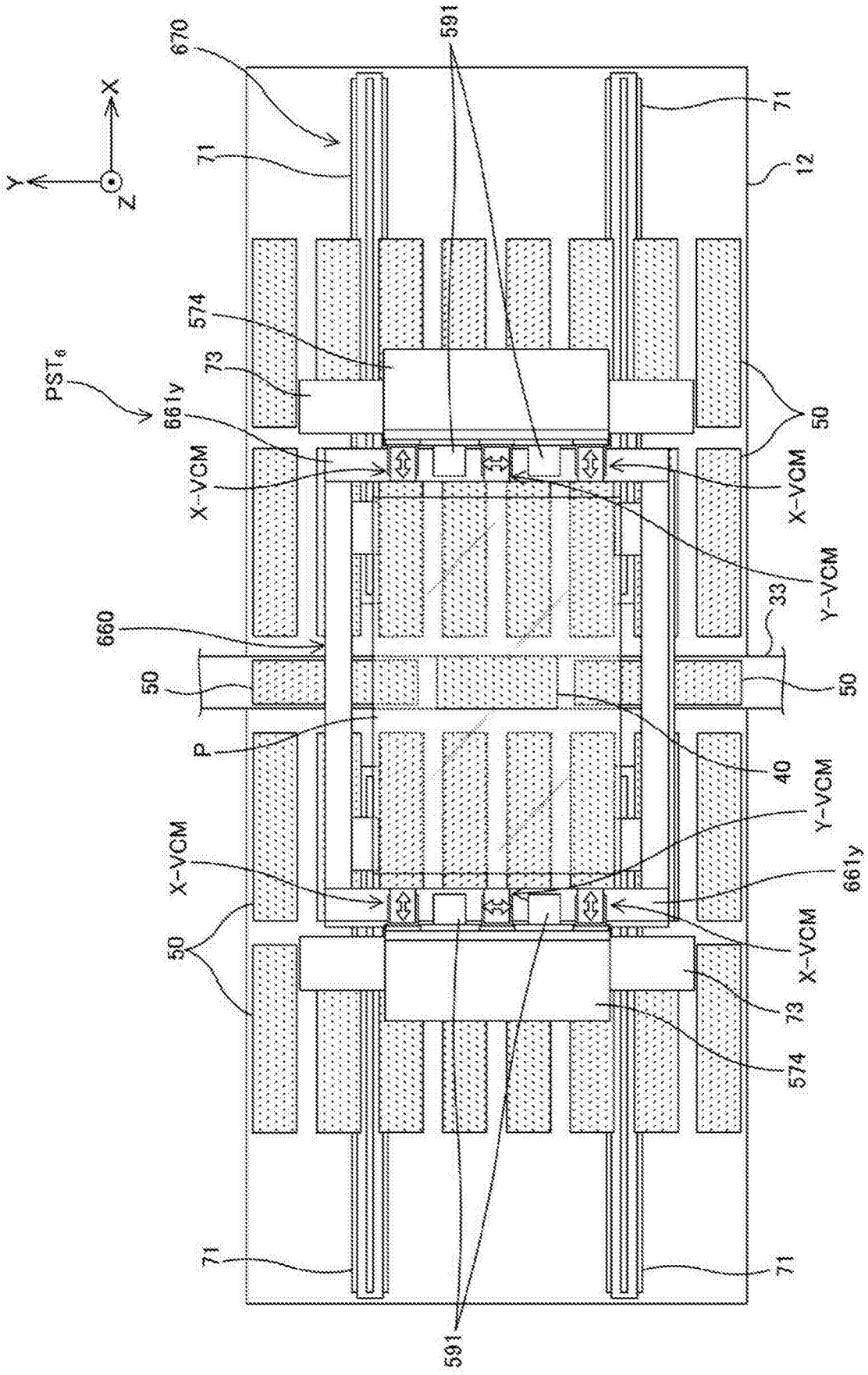

670
591
71
12
X
Y
Z
574
73
PST6
661y
X-VCM
50
Y-VCM
33
660
P
40
661y
591

图 13

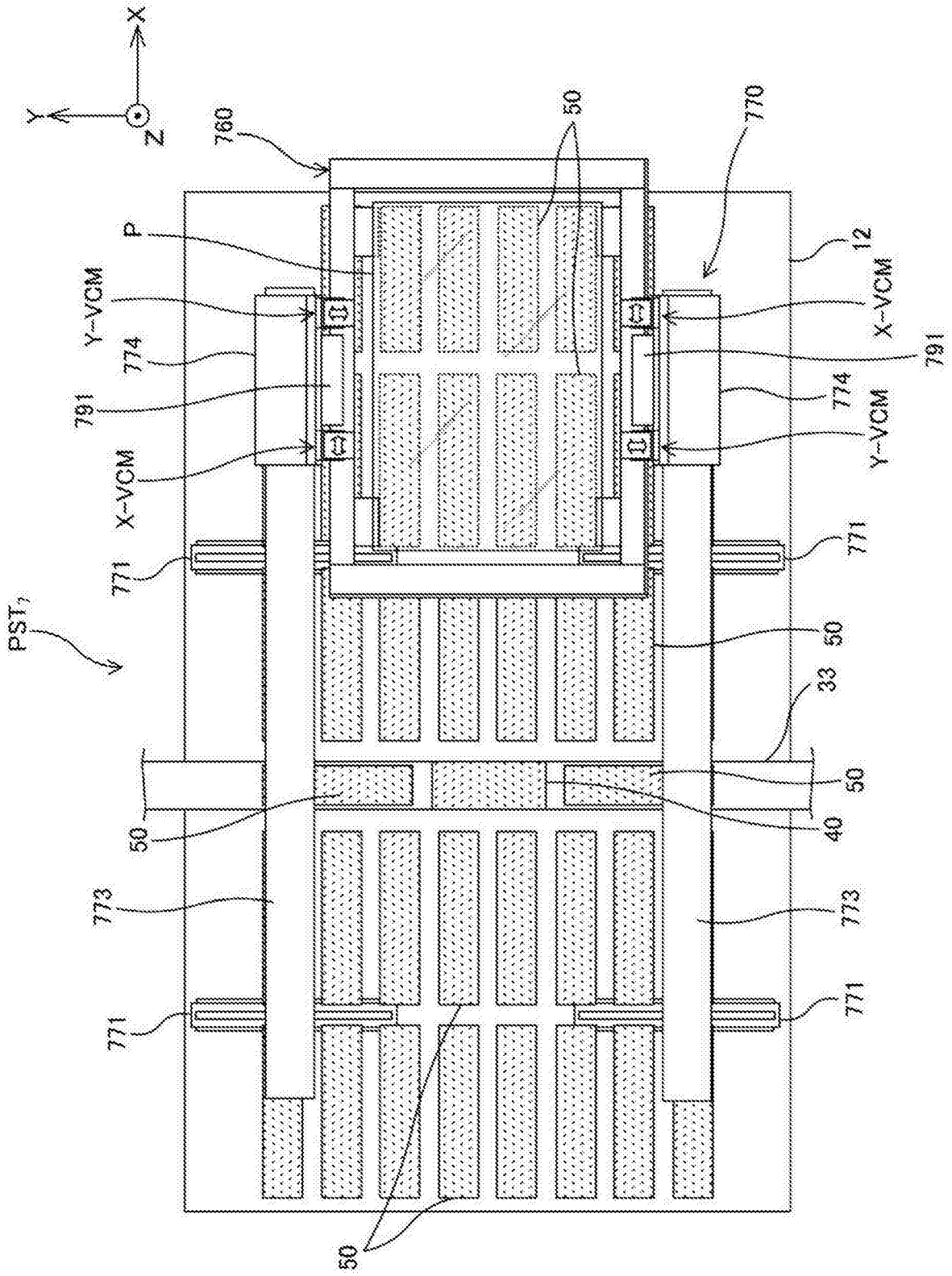

X
Y
Z
760
50
770
P
12
Y-VCM
X-VCM
774
791
791
774
X-VCM
Y-VCM
771
771
PST
50
33
50
50
40
773
773
771
771
50

图 14

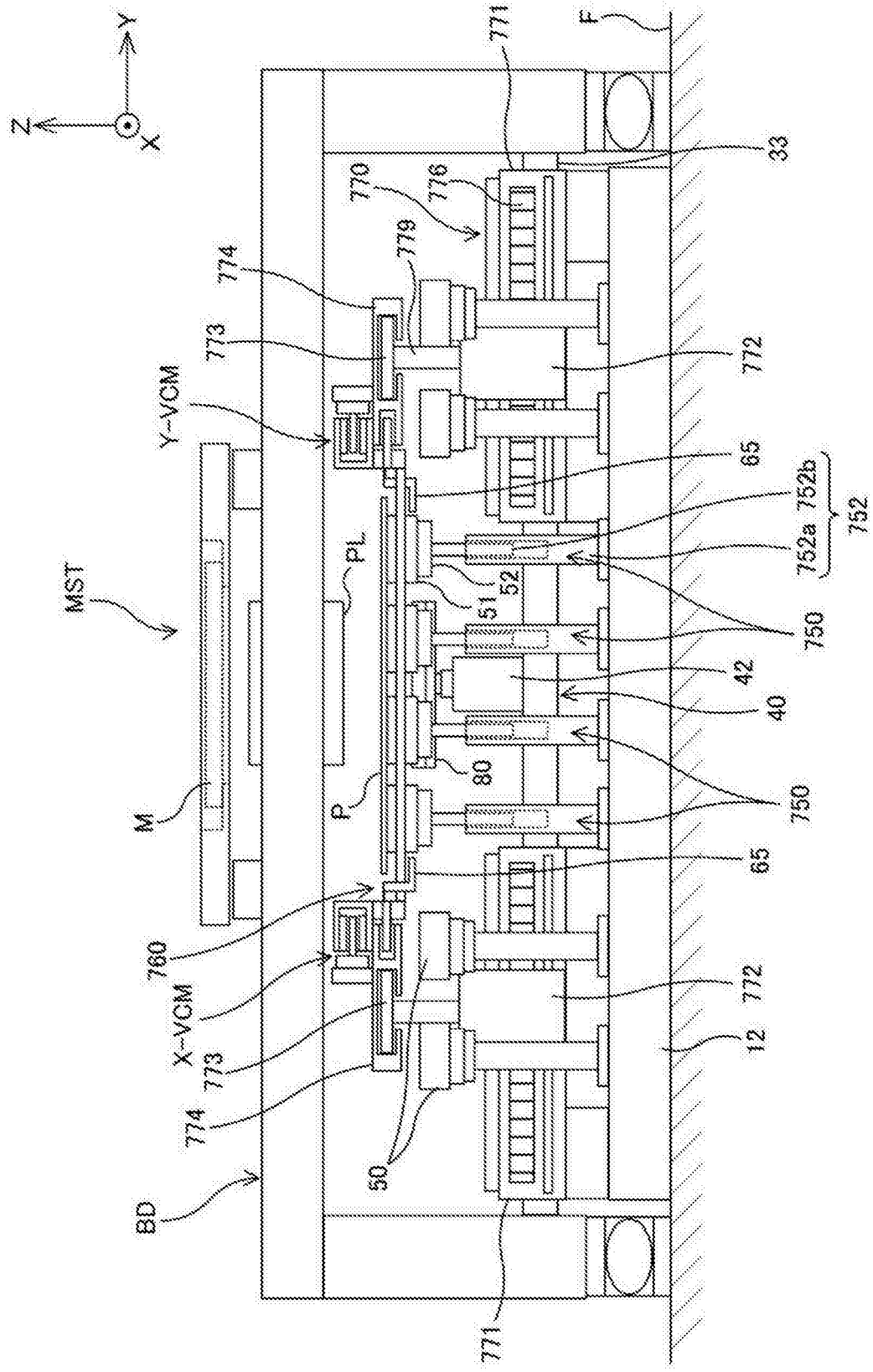

Y
Z
X
771
F
33
770
776
779
774
773
772
Y-VCM
65
752b
752a
752
PL
MST
52
51
750
42
40
80
M
P
750
65
760
X-VCM
772
773
12
774
50
BD
771

图 15

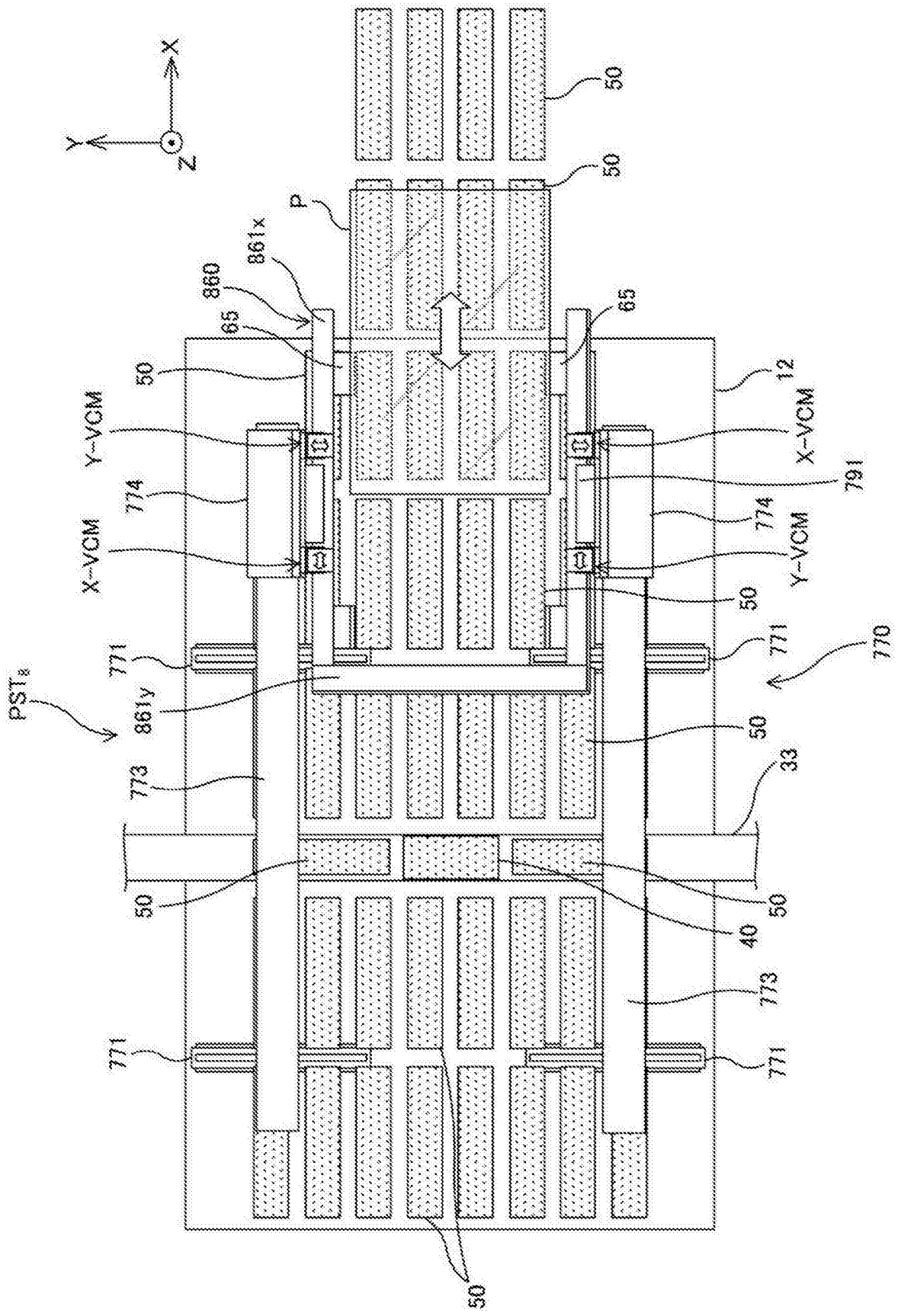

X
Y
Z
50
P
861x
860
65
12
Y-VCM
X-VCM
774
791
771
770
PST
861y
773
33
40

图 16

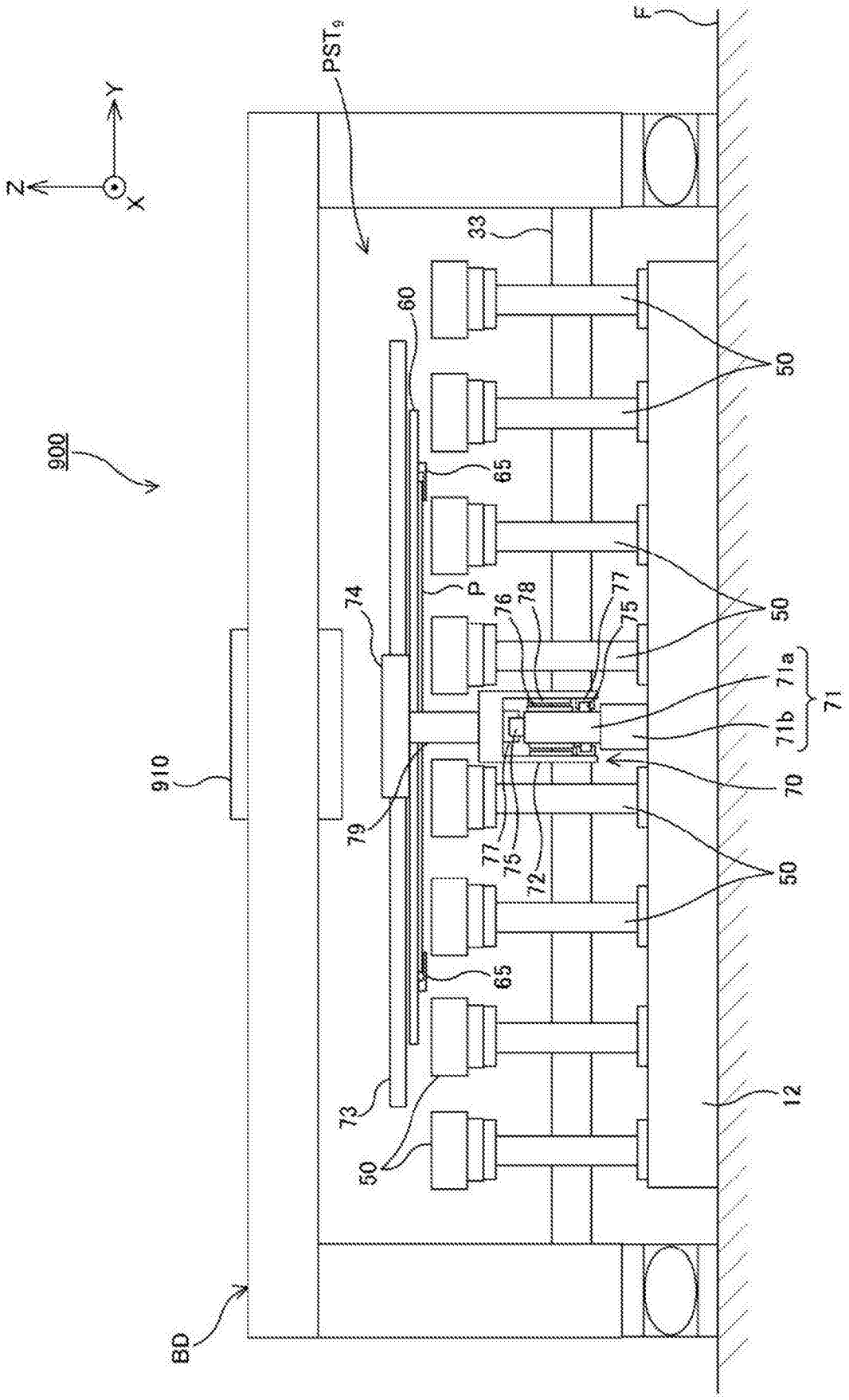

Y
Z
X
PST$_a$
F
33
60
50
900
65
P
74
76
78
77
75
71a
71b
71
910
70
79
77
75
72
50
65
73
12
50
BD

图 17