



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101194214 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200680020466.1

G03F 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2006.07.20

G12B 5/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

H01L 21/027 (2006.01)

211724/2005 2005.07.21 JP

H01L 21/68 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2007.12.07

US 20060104753 A, 2006.05.18, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

EP 1197988 A2, 2002.04.17, 全文.

PCT/JP2006/314356 2006.07.20

JP 2003-28974 A, 2003.01.29, 说明书段落

(87) PCT申请的公布数据

26-30, 附图 1, 3, 7.

W02007/010971 JA 2007.01.25

JP 2003-28973 A, 2003.01.29, 全文.

(73) 专利权人 住友重机械工业株式会社

JP 平 8-1066 A, 全文.

地址 日本东京都

CN 101192511 A, 2008.06.04, 全文.

(72) 发明人 中岛龙太

CN 1588556 A, 2005.03.02, 全文.

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

US 5682658 A, 1997.11.04, 全文.

72002

CN 1824458 A, 2006.08.30, 全文.

代理人 黄剑锋

审查员 魏子翔

(51) Int. Cl.

G05D 3/00 (2006.01)

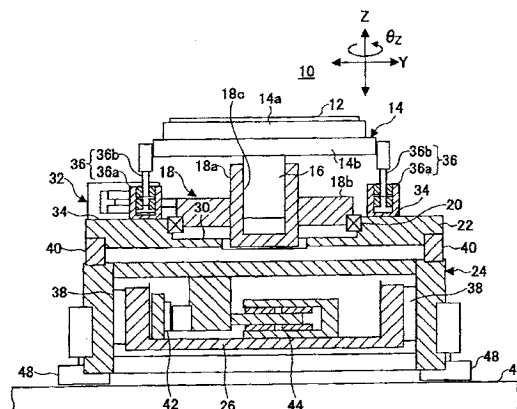
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

载物台装置

(57) 摘要

本发明的载物台装置 (10) 具有用于载置晶片 (12) 的晶片保持部件 (14)、可升降地支撑晶片保持部件 (14) 的 Z 轴支撑基座 (18)、经由轴承 (20) 可转动地支撑 Z 轴支撑基座 (18) 的 θ_z 支撑基座 (22)、和搭载 θ_z 支撑基座 (22) 的 XY 工作台 (24)。Z 轴执行元件 (36) 的固定元件 (36a) 固定在 θ_z 支撑基座 (22) 的平面部 (34) 上, 可动元件 (36) 固定在晶片保持部件 (14) 的横架部件 (14b) 的两端上。一对 Z 轴执行元件 (36) 被控制以使其对晶片保持部件 (14) 的横架部件 (14b) 同时施加驱动力。此时, Z 轴执行元件 (36) 的驱动力的反作用力被 θ_z 支撑基座 (22) 及 XY 工作台 (24) 承接, 所以抑制了由反作用力引起的振动发生。



1. 一种载物台装置,具有:
保持部件,用来保持对象物;
升降支撑部件,可升降地支撑该保持部件;
轴承,对该升降支撑部件进行支撑,并能够导引该升降支撑部件绕 Z 轴旋转;
转动支撑部件,支撑该轴承;以及
Z 轴驱动机构,沿 Z 轴方向升降上述保持部件;
该载物台装置的特征在于,

上述 Z 轴驱动机构具有固定元件和可动元件,所述固定元件固定在上述转动支撑部件上,并由上述转动支撑部件直接承受使上述保持部件升降的情况下所产生的反作用力。

2. 如权利要求 1 所述的载物台装置,其特征在于,上述转动支撑部件搭载在沿水平方向移动的载物台上。

3. 如权利要求 1 所述的载物台装置,其特征在于,上述 Z 轴驱动机构被设置为使其驱动上述保持部件的多个部位。

4. 如权利要求 1 所述的载物台装置,其特征在于,上述可动元件结合在上述保持部件上,并相对于上述固定元件升降。

5. 如权利要求 1 所述的载物台装置,其特征在于,上述保持部件具有在下面中央可升降地嵌合在形成于上述升降支撑部件上的非圆形的导引孔中的 Z 轴部件。

载物台装置

技术领域

[0001] 本发明涉及载物台装置,尤其涉及能够稳定地进行使保持对象物的保持部件在 Z 轴方向上升降时的微动控制而构成的载物台装置。

背景技术

[0002] 在半导体装置制造的领域中,使用各种类型的载物台装置。例如,在电子束曝光装置中采用的晶片搭载用的载物台装置中,采用将在晶片输送及芯片间移动时动作的粗动控制、和进行几 nm ~ 10nm 左右的定位的微动控制组合的控制方法(参照例如专利文献 1)。

[0003] 在这种载物台装置中,如果将作为对象物的晶片输送而保持在晶片保持部件(具有真空吸盘或静电吸盘)上,则晶片相对于曝光装置的光学系统的位置被高精度地定位,所以构成为,使晶片保持部件在 Z 轴方向及绕 Z 轴的 θ_z 方向动作来进行调节晶片的位置的定位控制。

[0004] 在载物台装置中,配合用来对晶片进行摄像的 CCD 照相机的焦点距离(焦点深度)来微调节晶片的高度位置的一对 Z 轴执行元件在周向上以 180 度间隔配置。此外,晶片保持部件被支撑在搭载于 XY 载物台上的转动支撑部件上,在转动支撑部件上设有通过轴承可向 θ_z 方向转动地支撑的升降支撑部件。并且,在升降支撑部件的周缘部设有一对 Z 轴执行元件,并且在升降支撑部件的中央部分,设有将晶片保持部件在 Z 轴方向上可升降地导引的 Z 轴导引部。

[0005] 专利文献 1:日本特开 2003-28974 号公报

发明内容

[0006] 在上述以往的结构中,由于在受轴承可转动地支撑的升降支撑部件上设有一对 Z 轴执行元件,所以在通过一对 Z 轴执行元件的驱动力调节晶片保持部件的高度位置时,来自 Z 轴执行元件的反作用力作用在升降支撑部件上。以往,由于升降支撑部件由轴承可转动地支撑,所以在来自一对 Z 轴执行元件的两个反作用力是不同的大小、或者两个反作用力的定时错开的情况下,会出现升降支撑部件以轴承为支点摆动的现象。

[0007] 这样,由来自 Z 轴执行元件的反作用力引起的升降支撑部件的动作成为精密地调节被晶片保持部件保持的晶片与光学系统的相对位置时的误差原因。另一方面,在使晶片保持部件沿 Z 轴方向粗动动作时,驱动力较大,所以其反作用力也变大。因此,有可能引发升降支撑部件及搭载有升降支撑部件的 XY 载物台所具有的机械固有振动。

[0008] 在此情况下,由粗动控制的反作用力引起的升降支撑部件的振动到收敛为止的调整时间变长,产生进行 Z 轴方向的粗动控制后的 Z 轴方向的微动控制变慢的问题。

[0009] 所以,本发明的目的是通过抑制使保持上述对象物的保持部件在 Z 轴方向上升降时的由来自 Z 轴执行元件的反作用力引起的振动、能够稳定地进行 Z 轴方向的微动控制。

[0010] 为了解决上述问题,本发明具有以下的方法。

[0011] 本发明在具有用于保持对象物的保持部件、可升降地支撑该保持部件的升降支撑

部件、绕 Z 轴可转动地支撑该升降支撑部件的转动支撑部件、和使上述保持部件在 Z 轴方向上升降的 Z 轴驱动机构的载物台装置中,通过将上述 Z 轴驱动机构设在上述转动支撑部件上,使上述保持部件相对于上述转动支撑部件升降,解决上述问题。

[0012] 优选的是,上述转动支撑部件搭载在沿水平方向移动的 XY 载物台上。

[0013] 优选的是,上述 Z 轴驱动机构设置为,使其驱动上述保持部件的多个部位。

[0014] 优选的是,上述 Z 轴驱动机构具有固定在上述转动支撑部件的上面的固定元件和结合在上述保持部件上、相对于上述固定元件升降的可动元件。

[0015] 优选的是,上述升降支撑部件由上述转动支撑部件上的轴承绕 Z 轴可旋转地支撑。

[0016] 优选的是,上述保持部件在下面中央具有可升降地嵌合在形成于上述升降支撑部件上的非圆形的导引孔中的 Z 轴部件。

[0017] 一种载物台装置,具有:保持部件,用来保持对象物;升降支撑部件,可升降地支撑该保持部件;轴承,对该升降支撑部件进行支撑,并能够导引该升降支撑部件绕 Z 轴旋转进行导引;转动支撑部件,支撑该轴承;以及 Z 轴驱动机构,沿 Z 轴方向升降上述保持部件;该载物台装置的其特征在于,上述 Z 轴驱动机构具有固定元件和可动元件,所述固定元件固定在上述转动支撑部件上,并由上述转动支撑部件直接承受使上述保持部件升降的情况下所产生的反作用力。

[0018] 根据本发明,由于将 Z 轴驱动机构设在转动支撑部件上、使保持部件相对于转动支撑部件升降,所以 Z 轴驱动机构驱动保持部件时的反作用力由比升降支撑部件质量大的转动支撑部件承接,所以不易发生振动,能够防止由 Z 轴驱动机构的反作用力引起的振动发生,即使在 Z 轴方向的粗动控制时产生较大的驱动力的情况下也不会在升降支撑部件作用反作用力,所以能够抑制升降支撑部件的振动、缩短粗动动作后的调整时间,降低向 Z 轴方向的微动控制的影响。

附图说明

[0019] 图 1 是表示作为本发明的载物台装置的一实施例的纵剖视图。

[0020] 图 2 是图 1 所示的载物台装置的立体图。

[0021] 图 3 是 Z 轴执行元件 36 的侧视图。

[0022] 图 4 是 Z 轴执行元件 36 的俯视图。

[0023] 标号说明

[0024] 10 载物台装置

[0025] 14 晶片保持部件

[0026] 18Z 轴支撑基座

[0027] 20 轴承

[0028] 22 θ_z 支撑基座

[0029] 24 XY 工作台

[0030] 32 θ_z 驱动执行元件

[0031] 36Z 轴执行元件

[0032] 50 磁轭

[0033] 52 磁铁

[0034] 54 线圈

具体实施方式

[0035] 为了更详细地说明本发明,以下,参照附图对用来实施本发明的优选的实施方式进行说明。

[0036] 实施例 1

[0037] 图 1 是表示作为本发明的载物台装置的一实施例的纵剖视图。图 2 是图 1 所示的载物台装置的立体图。另外,在图 2 中,为了便于说明,省略了载置晶片 12 的晶片保持部件 14。

[0038] 如图 1 及图 2 所示,载物台装置 10 具有载置晶片 12 的晶片保持部件(保持部件)14、可升降地支撑晶片保持部件 14 的 Z 轴部件 16 的 Z 轴支撑基座(升降支撑部件)18、经由轴承 20 可转动地支撑 Z 轴支撑基座 18 的 θ_z 支撑基座(转动支撑部件)22、经由支柱 40 搭载 θ_z 支撑基座 22 的 XY 工作台 24、和搭载 XY 工作台 24 的 Y 载物台 26。

[0039] 此外,XY 工作台 24 设置为,使其沿插通于内部中的 Y 载物台 26 的延伸方向移动,在 Y 载物台 26 上搭载有 X 方向线性量规 42、X 方向线性执行元件 44。进而,在 Y 载物台 26 的左右侧面的外壁上,设有对于 XY 工作台 24 的 Y 方向的静压衬垫 38。此外,在 XY 工作台 24 的左右两端的脚部下端上,设有用来在石平台 46 上浮起的 Z 方向的静压衬垫 48。

[0040] 晶片保持部件 14 具有将晶片 12 吸附在上面的由真空吸盘或静电吸盘(未图示)构成的吸附部 14a 和搭载有吸附部 14a 的横架部件 14b。此外,在横架部件 14b 的下面中央,设有向下方突出的 Z 轴部件 16。该 Z 轴部件 16 的横截面形状形成为非圆形(例如正方形),以使其不会向 θ_z 方向转动。

[0041] Z 轴支撑基座 18 具有 Z 轴部件 16 可滑动地嵌合的 Z 轴滑动部 18a 和从 Z 轴滑动部 18a 的侧面沿水平方向延伸形成的圆盘形状的凸缘部 18b。Z 轴滑动部 18a 在内部中设有 Z 轴部件 16 嵌合的导引孔 18c,导引孔 18c 的横截面形状形成为与 Z 轴部件 16 的横截面形状相同的形状(例如正方形)。由此,Z 轴部件 16 嵌合在导引孔 18c 中,从而限制晶片保持部件 14 向 θ_z 方向的转动。

[0042] 在 Z 轴支撑基座 18 上,设有检测晶片保持部件 14 的升降位置的 Z 轴方向编码器 28。该 Z 轴方向编码器 28 构成为,光学或磁性地检测从晶片保持部件 14 向侧方突出的被检测部 14c 的升降位置。

[0043] 此外,Z 轴支撑基座 18,由轴承 20 向 θ_z 方向可转动地支撑,并由 θ_z 驱动执行元件 32 向 θ_z 方向驱动。轴承 20 由具有较高的刚性和旋转精度的交叉滚子轴承构成,由形成于 θ_z 支撑基座 22 的中央上的圆形凹部 30 保持。

[0044] θ_z 驱动执行元件 32 由组合了线圈与磁铁的音圈马达构成,是微调节载置于晶片保持部件 14 上的晶片 12 的 θ_z 方向的位置以使其成为规定位置的驱动机构。 θ_z 驱动执行元件 32 的驱动力由于被施加给 Z 轴支撑基座 18,所以晶片保持部件 14 与 Z 轴支撑基座 18 一体地转动来微调节 θ_z 方向的位置。此外,在 θ_z 支撑基座 22 上,设有在通过 θ_z 驱动执行元件 32 使 Z 轴支撑基座 18 转动时检测 θ_z 方向的转动角度的 θ_z 方向编码器 33,该 θ_z 方向编码器 33 通过 θ_z 驱动执行元件 32 使 Z 轴支撑基座 18 转动时检测 θ_z 方向

的转动角度。该 θ_z 方向编码器 33 计数与从 Z 轴支撑基座 18 向水平方向突出的被检测部 18d 的转动位置成比例的脉冲数, 输出 θ_z 方向的转动角度。

[0045] θ_z 支撑基座 22 在形成于上述圆形凹部 30 的外侧的平面部 34 上设有一对 Z 轴执行元件 36。该 Z 轴执行元件 36 与上述 θ_z 驱动执行元件 32 同样, 由音圈马达构成, 并具有安装在平面部 34 上的固定元件 36a、和相对于固定元件 36a 被驱动的可动元件 36b。另外, 固定元件 36a 具有磁铁, 可动元件 36b 具有线圈。

[0046] 此外, 在本实施例中, Z 轴执行元件 36 的固定元件 36a 固定在 θ_z 支撑基座 22 的平面部 34 上, 可动元件 36b 固定在晶片保持部件 14 的横架部件 14b 的两端上。进而, 一对 Z 轴执行元件 36 在 θ_z 方向的周向上以 180 度间隔配置, 使横架部件 14b 的两端在 Z 轴方向上升降。

[0047] 因此, 一对 Z 轴执行元件 36 进行控制, 以使其对晶片保持部件 14 的横架部件 14b 同时施加驱动力, 并使 Z 轴支撑基座 18 的上面不倾斜地升降。此时, Z 轴执行元件 36 的驱动力的反作用力被 θ_z 支撑基座 22 承接。 θ_z 支撑基座 22 由于固定在 XY 工作台 24 上, 能够与 XY 工作台 24 作为一体处理, 所以例如在使晶片保持部件 14 上升时, 即使在对 θ_z 支撑基座 22 的平面部 34 作用有向下方推压的反作用力的情况下也能够通过 θ_z 支撑基座 22 及 XY 工作台 24 整体来支撑反作用力。

[0048] 因此, 在载物台装置 10 中, 由于能够防止由 Z 轴执行元件 36 的驱动力的反作用力引起的振动, 所以即使在例如粗动控制 Z 轴执行元件 36 而使晶片保持部件 14 升降动作后微动控制 Z 轴执行元件 36 的情况下也不需要等待因粗动控制产生的振动收敛, 与以往的装置相比, 能够加快 Z 轴方向的微动控制的开始。

[0049] 这里, 对 Z 轴执行元件 36 的结构进行说明。图 3 是 Z 轴执行元件 36 的侧视图。图 4 是 Z 轴执行元件 36 的俯视图。

[0050] 如图 3 及图 4 所示, Z 轴执行元件 36 的固定元件 36a 在形成为 π 字状的磁轭 50 的内壁上安装有形成为板状的磁铁 52。在磁铁 52 之间插入有构成可动元件 36b 的板状的线圈 54。此外, Z 轴执行元件 36 被组合, 以使得磁轭 50 即使在从上方观察的情况下也形成为 π 字状, 可以从开口侧插入线圈 54。因此, 在 Z 轴执行元件 36 中, 线圈 54 相对于磁铁 52 在 Z 轴方向上可升降, 并且在 θ_z 方向上也可转动地被安装。

[0051] 在晶片保持部件 14 及 Z 轴支撑基座 18 沿 θ_z 方向转动时, 在 Z 轴执行元件 36 中, 由于线圈 54 相对于磁铁 52 沿 θ_z 方向转动, 所以如果从上方观察, 则如图 4 中单点划线所示, 成为倾斜的状态。

[0052] 根据与磁束密度的关系, 磁铁 52 与线圈 54 的间隙 S 越小, 越能够得到较大的驱动力。但是, 在载物台装置 10 中, 将 Z 轴执行元件 36 的磁轭 52 及线圈形成为板状, 并通过使磁轭 52 与线圈 54 的对置面积增大而能够得到较大的驱动力, 所以相应地能够将上述间隙 S 设定得比线圈 54 伴随着 θ_z 方向的转动的倾斜大。

[0053] 本实施例的磁轭 52 与线圈 54 的间隙 S 由于设定得比通常的间隙大, 所以即使线圈 54 向 θ_z 方向 ± 2 度转动也不会接触到磁铁 52 上。由此, 在载物台装置 10 中, 扩大了 θ_z 方向的角度调节范围。

[0054] 工业实用性

[0055] 在上述实施例中, 作为一例而举出了使晶片保持部件 14 升降的结构, 但并不限于

此,当然也能够将本发明应用到使载置有晶片以外的对象物的保持部件升降的结构中。

[0056] 在上述实施例中,作为一例而举出了通过 Z 轴执行元件 36 的驱动力使晶片保持部件 14 升降的结构,但并不限于此,也可以做成同时驱动两个以上的 Z 轴执行元件 36 而使晶片保持部件 14 升降的结构。

[0057] 此外,在上述实施例中,对 Z 轴执行元件 36 由音圈马达构成的情况进行了说明,但并不限于此,也可以使用其他执行元件(例如气压缸等)。

[0058] 此外,在上述实施例中,作为一例而举出了 θ_z 支撑基座 22 支撑在 XY 工作台 24 上的结构,当然也能够应用到直接搭载使 θ_z 支撑基座 22 仅向 Y 方向移动的 Y 载物台的结构中。

[0059] 本国际申请主张于 2005 年 7 月 21 日提出的日本专利申请 2005-211724 号的优先权,在本国际申请中引用 2005-211724 号的全部内容。

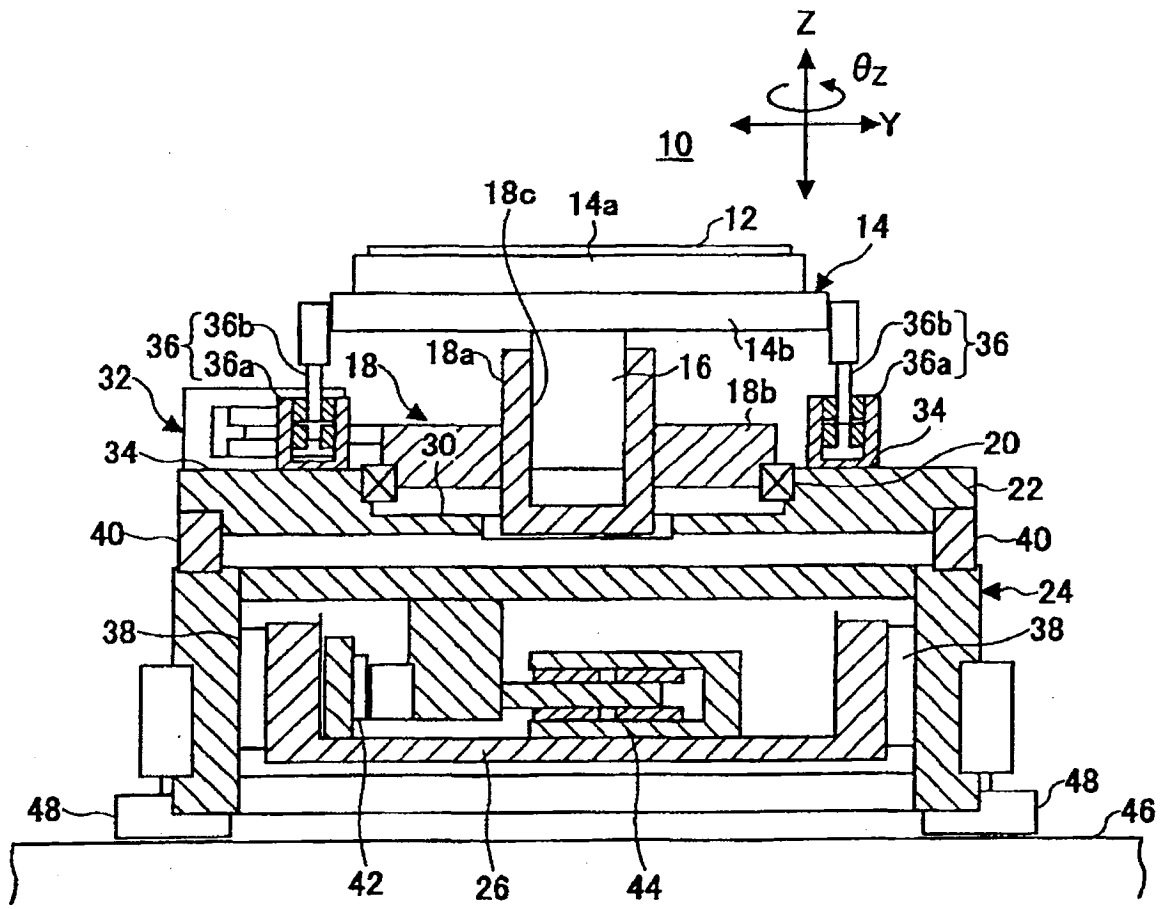


图 1

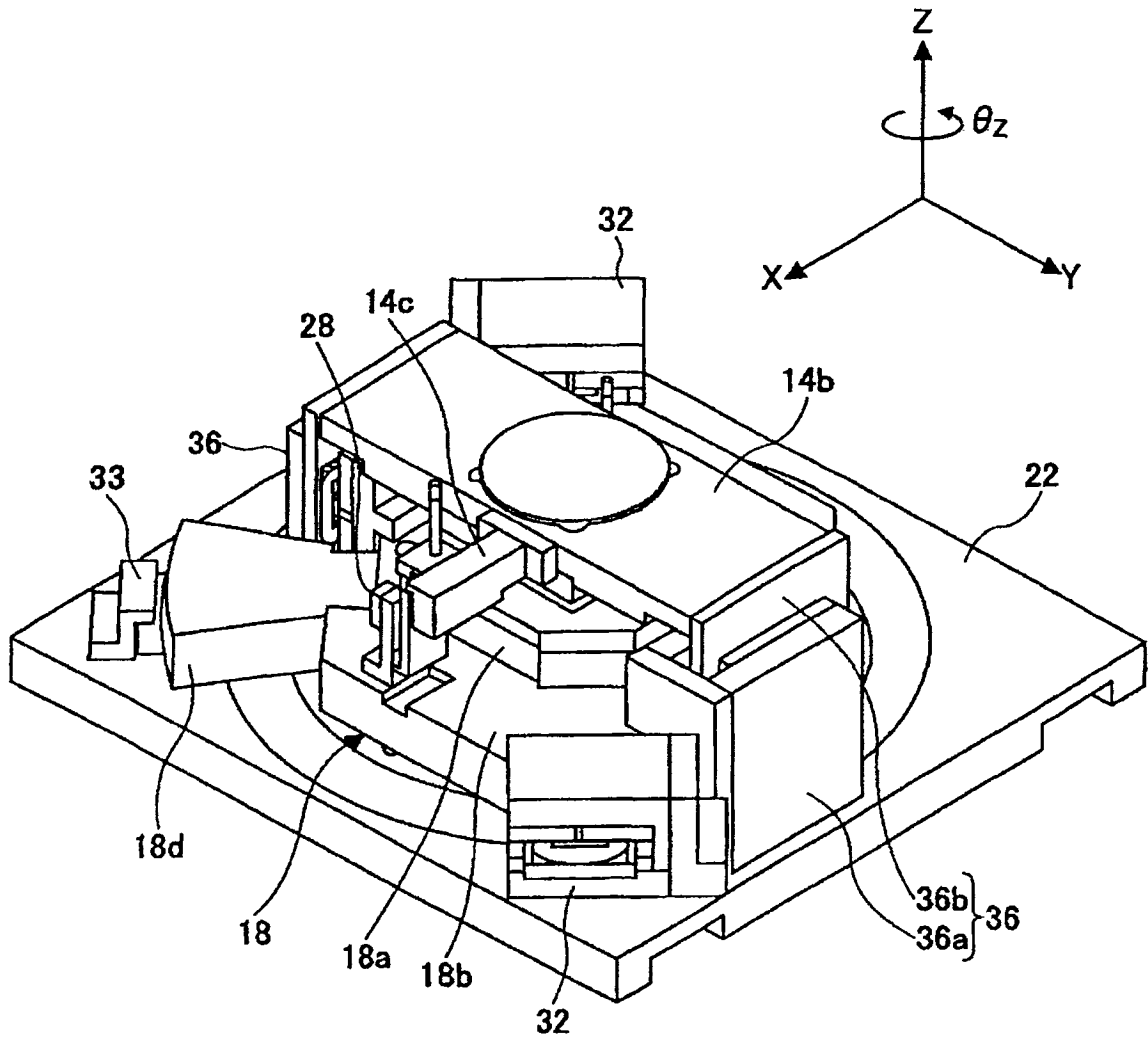


图 2

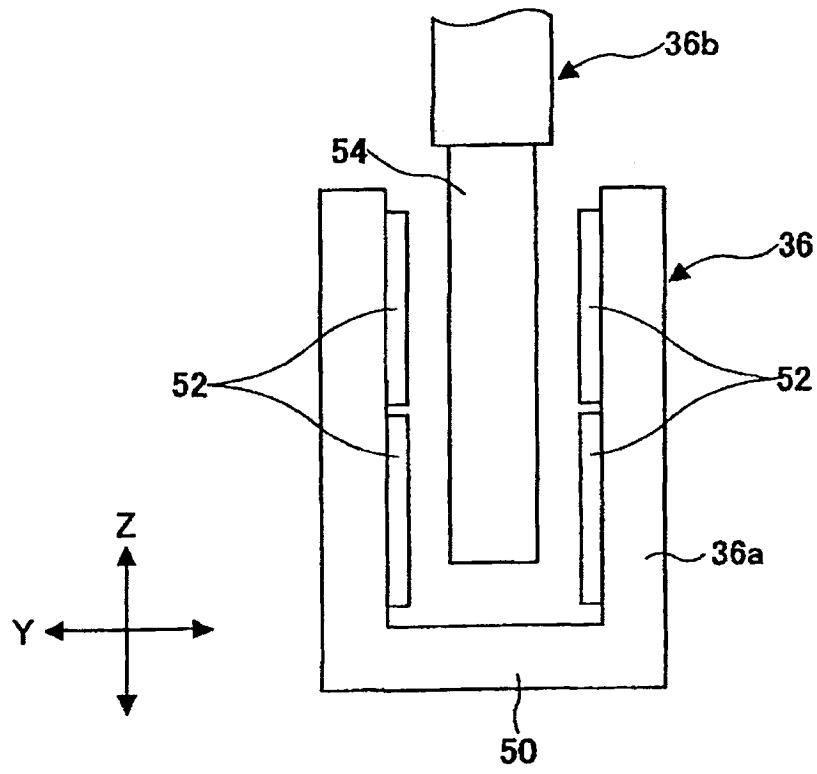


图 3

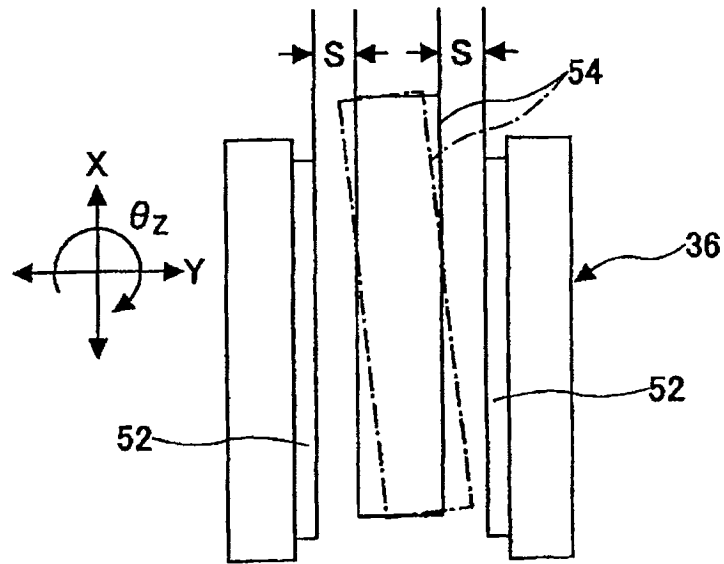


图 4