



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117690852 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 12

(21) 申请号 202311147094.0

(22) 申请日 2023.09.06

(30) 优先权数据

2022-144371 2022.09.12 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 小沢祐一

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

专利代理师 迟军 齐文文

(51) Int.Cl.

H01L 21/687 (2006.01)

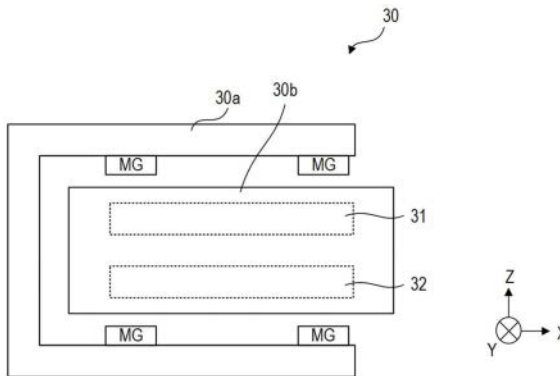
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

载台装置、图案形成装置及物品制造方法

(57) 摘要

本发明涉及载台装置、图案形成装置及物品制造方法。根据本发明的载台装置包括：第一载台，其被构造为能够在第一方向上移动；第一驱动单元，其被构造为产生推力以使第一载台在第一方向上移动；以及反作用力减小单元，其被构造为产生推力以减小通过第一驱动单元的推力的产生而产生的反作用力。反作用力减小单元可以在垂直于第一方向的第二方向上的多个位置处产生彼此大小不同的推力，并且可以在垂直于第一方向和第二方向的第三方向的多个位置处产生彼此大小不同的推力。



1. 一种载台装置,其包括:

第一载台,其被构造为能够在第一方向上移动;

第一驱动单元,其被构造为产生推力以在所述第一方向上移动所述第一载台;以及

反作用力减小单元,其被构造为产生推力以减小通过所述第一驱动单元的推力的产生而产生的反作用力,

其中,所述反作用力减小单元能够在与所述第一方向垂直的第二方向上的多个位置处产生彼此大小不同的推力,并且能够在与所述第一方向和所述第二方向垂直的第三方向上的多个位置处产生彼此大小不同的推力。

2. 根据权利要求1所述的载台装置,所述载台装置还包括:

测量单元,其被构造为测量所述第一载台的位置;以及

控制器,其被构造为控制所述反作用力减小单元,

其中,所述反作用力减小单元包括多个推力产生单元,所述多个推力产生单元中的各个推力产生单元布置在相应的位置处,并且

其中,所述控制器基于由所述测量单元测量的所述第一载台在所述第二方向上的位置,来确定产生所述推力以减小所述反作用力的至少一个推力产生单元。

3. 根据权利要求2所述的载台装置,其中,所述控制器具有第一增益参数,所述第一增益参数用于确定由所确定的至少一个推力产生单元中的各个产生的推力的大小。

4. 根据权利要求3所述的载台装置,其中,所述控制器:

在所述第二方向上的至少一个位置中的各个处,使所述第一驱动单元产生推力,以使所述第一载台在所述第一方向上移动;并且

通过确定由所述多个推力产生单元产生的各个推力的大小来计算所述第一增益参数,以使当减小由于所述第一驱动单元的推力的产生而引起的反作用力时产生的沿所述第二方向的扰动变化量最小化。

5. 根据权利要求4所述的载台装置,其中,由相对于所述第二方向上的位置的函数,表示所述第一增益参数。

6. 根据权利要求4所述的载台装置,其中,由相对于所述第二方向上的位置的表,表示所述第一增益参数。

7. 根据权利要求4所述的载台装置,其中,所述控制器通过周期性地重新计算所述第一增益参数来更新所述第一增益参数。

8. 根据权利要求2所述的载台装置,其中,所述控制器具有,所述多个推力产生单元共用的第二增益参数和根据所述载台装置的使用状态或操作顺序而改变的第三增益参数。

9. 根据权利要求2所述的载台装置,其中,所述控制器对所确定的至少一个推力产生单元进行前馈控制,以使所确定的至少一个推力产生单元产生所述推力。

10. 根据权利要求1所述的载台装置,所述载台装置还包括:

第二载台,其被构造为能够在所述第二方向上移动;以及

第二驱动单元,其被构造为产生推力以在所述第二方向上移动所述第二载台,

其中,所述第一驱动单元包括,在所述第一方向上延伸的第一定子和固定到所述第一载台并且能够在所述第一方向上移动的第一可动元件,

其中,所述第二驱动单元包括,在所述第二方向上延伸的第二定子和固定到所述第二

载台并且能够在所述第二方向上移动的第二可动元件,并且

其中,所述第一定子与所述第二可动元件彼此耦接。

11.根据权利要求10所述的载台装置,其中,所述反作用力减小单元包括,在所述第二方向上延伸的第三定子和固定到所述第二可动元件并且能够在所述第二方向上移动的第三可动元件。

12.根据权利要求11所述的载台装置,其中,所述反作用力减小单元是音圈马达,所述音圈马达包括多个电磁体和至少一个永磁体对,所述多个电磁体中的各个布置在所述第三定子的所述第二方向上的相应位置处,所述至少一个永磁体对固定到所述第三可动元件。

13.根据权利要求11所述的载台装置,其中,所述反作用力减小单元是音圈马达,所述音圈马达包括多个永磁体对和多个电磁体,所述多个永磁体对中的各个布置在所述第三定子的所述第二方向上的相应位置处,并且所述多个电磁体中的各个布置在所述第三可动元件的第二方向上的相应位置处。

14.根据权利要求1所述的载台装置,其中,所述反作用力减小单元配设在所述第一载台的所述第一方向上的两侧。

15.一种图案形成装置,其用于在基板上形成图案,所述图案形成装置包括根据权利要求1至14中任一项所述的载台装置,所述载台装置被构造为控制安装有所述基板的所述第一载台的驱动。

16.一种物品制造方法,其包括:

通过使用根据权利要求15所述的图案形成装置在基板上形成图案;以及

处理形成有图案的基板以获得物品。

17.一种控制载台装置中的反作用力减小单元的方法,所述载台装置包括:第一载台,其被构造为能够在第一方向上移动;第一驱动单元,其被构造为产生推力以在第一方向上移动所述第一载台;以及所述反作用力减小单元,其被构造为产生推力以减小通过所述第一驱动单元的推力的产生而产生的反作用力,所述反作用力减小单元能够在与所述第一方向垂直的第二方向上的多个位置处产生彼此大小不同的推力,并且能够在与所述第一方向和所述第二方向垂直的第三方向上的多个位置处产生彼此大小不同的推力,所述方法包括:

测量步骤,测量所述第一载台的位置;以及

确定步骤,基于增益参数和在所述测量步骤中测量的所述第一载台的所述第二方向上的位置,来确定在所述反作用力减小单元的所述第二方向上的所述多个位置中的各个处产生的推力的大小。

载台装置、图案形成装置及物品制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及载台装置、图案形成装置及物品制造方法。

背景技术

[0002] 传统上,已知通过向载台施加推力以使载台沿预定方向移动而产生的反作用力成为载台装置中的扰动,这可能使载台装置的操作不稳定。

[0003] 日本特开平11-168064号公开了一种载台装置,该载台装置包括推力产生单元,该推力产生单元产生用于抵消当载台沿预定方向移动时产生的反作用力的推力。

[0004] 日本特开平11-168064号中公开的载台装置中配设的推力产生单元在单个位置处产生用于抵消反作用力的推力。

[0005] 因此,当为了使载台沿预定方向移动而向载台施加推力的位置(即,产生反作用力的位置)与产生用于抵消反作用力的推力的位置彼此偏移时,产生力偶,并且力偶变成载台装置中的扰动。

[0006] 虽然可以通过在组装载台装置时对齐两个位置来抑制这种力偶的发生,但是这种操作需要很多时间,因此可能会延迟组装。

[0007] 此外,即使在以这种方式组装载台装置之后,也可能通过由于安装在载台装置上的工件的重量、载台装置上的组件、结构的位置和姿态等随时间的变化而改变上述两个位置两者来产生力偶。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种载台装置,其能够在抑制力偶的产生的同时,减小当载台移动时产生的反作用力。

[0009] 根据本发明的载台装置包括:第一载台,其被构造为能够在第一方向上移动;第一驱动单元,其被构造为产生推力以使第一载台在第一方向上移动;以及反作用力减小单元,其被构造为产生推力以减小通过第一驱动单元的推力的产生而产生的反作用力。反作用力减小单元可以在垂直于第一方向的第二方向上的多个位置处产生彼此大小不同的推力,并且可以在垂直于第一方向和第二方向的第三方向上的多个位置处产生彼此大小不同的推力。

[0010] 根据以下参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0011] 图1A是根据本发明的第一实施例的载台装置的示意性截面图。

[0012] 图1B是根据第一实施例的载台装置的示意性俯视图。

[0013] 图2A是根据第一实施例的配设在载台装置中的反作用力接收机构的示意性截面图。

[0014] 图2B是根据第一实施例的配设在载台装置中的反作用力接收机构的示意性俯视图。

图。

[0015] 图3A是根据本发明的第二实施例的配设在载台装置中的反作用力接收机构的示意性截面图。

[0016] 图3B是根据第二实施例的配设在载台装置中的反作用力接收机构的示意性俯视图。

[0017] 图4是包括根据本发明的载台装置的曝光装置的示意性截面图。

具体实施方式

[0018] 下面参照附图详细描述根据本发明的载台装置。注意,为了便于理解本发明,以下描述的附图可以以与实际比例不同的比例绘制。

[0019] 在下文中,垂直方向被定义为Z方向(第三方向),并且在垂直于Z方向的平面中彼此正交的两个方向被定义为X方向(第一方向)和Y方向(第二方向)。围绕X轴、Y轴和Z轴的旋转轴分别被定义为 ω X轴、 ω Y轴和 ω Z轴。

[0020] [第一实施例]

[0021] 传统上,已知一种载台装置,其包括沿垂直于竖直方向的第一方向移动的第一载台和沿垂直于竖直方向和第一方向的第二方向移动的第二载台。

[0022] 载台装置被构造为使得第一载台耦接到第二载台,由此第一载台也根据第二载台在第二方向上的移动而在第二方向上移动,即与第二载台协同移动。

[0023] 在这种载台装置中,例如,需要抵消当第一载台在第一方向上移动时产生的反作用力。

[0024] 因此,已经提出了一种传统的载台装置,其中推力产生单元被配设在第二载台中,推力产生单元产生用于抵消当第一载台沿第一方向移动时产生的反作用力的推力。

[0025] 利用该结构,即使当第一载台被布置在第二方向上的各种位置处时,也可以在载台装置中抵消反作用力。

[0026] 在这种载台装置中,在第一载台沿第一方向移动时产生反作用力的位置与由配设在第二载台内的推力产生单元产生用于抵消反作用力的推力的位置彼此偏移的情况下,产生力偶。

[0027] 换句话说,在驱动推力作用在第一载台上以使第一载台在第一方向上移动的位置和由配设在第二载台内的推力产生单元产生用于抵消反作用力的推力的位置彼此偏移的情况下,产生力偶。

[0028] 然后,由于如此产生的力偶作为干扰被输入(施加)到载台装置,所以载台装置中的精确操作被干扰。

[0029] 在上述载台装置中,配设在第二载台内的推力产生单元产生用于在单个位置处抵消反作用力的推力,即单轴推力。

[0030] 因此,当组装载台装置时,除非当第一载台沿第一方向移动时产生反作用力的位置与由配设在第二载台内的推力产生单元产生用于抵消反作用力的推力的位置彼此对准,否则产生力偶。

[0031] 然后,由于在载台装置的组装中用于对准上述两个位置的操作需要大量时间,因此存在组装延迟的问题。

[0032] 此外,即使在以这种方式组装载台装置之后,也有可能通过由于安装在载台装置上的工件的重量、载台装置上的组件、结构的位置和姿态等随时间的变化而改变上述两个位置来产生力偶。

[0033] 因此,本发明的目的是提供一种载台装置,其能够在抑制力偶的产生的同时,抵消当移动载台时产生的反作用力。

[0034] 图1A和图1B分别示出根据本发明的第一实施例的载台装置100的示意性截面图和示意性俯视图。

[0035] 根据本实施例的载台装置100包括:Y载台1(第二载台)、X载台2(第一载台)、压板(platen)5、基座框架6以及隔振基座8。

[0036] 另外,根据本实施例的载台装置100包括:Y线性马达10(第二驱动单元)、X线性马达20(第一驱动单元)、反作用力接收机构30(反作用力减小单元)、控制器50以及测量单元60。

[0037] 如图1A和图1B所示,在根据本实施例的载台装置100中,Y载台1和Y线性马达10配设在X载台2的X方向上的两侧。

[0038] 两个Y载台1通过X线性马达20的X线性马达定子20b彼此耦接(固定),并且能够通过Y线性马达10在Y方向上移动。

[0039] 这里,两个Y载台1和X线性马达定子20b可以统称为Y载台。

[0040] X载台2能够通过X线性马达20在X方向上移动。

[0041] 另外,X载台2具有微动顶板25,微动顶板25保持基板W,并能够对用于保持基板W的保持面进行微小驱动。

[0042] 具体地,通过在微动顶板25中配设三个Z线性马达和一个 ω Z线性马达(未示出),不仅可以在Z轴和 ω Z轴上驱动用于保持基板W的保持面,而且可以在 ω X轴和 ω Y轴上驱动用于保持基板W的保持面。

[0043] 因此,在根据本实施例的载台装置100中,可以在X轴、Y轴、Z轴、 ω X轴、 ω Y轴和 ω Z轴的全部六个轴上驱动用于保持基板W的保持面。

[0044] 隔振基座8是由空气弹簧或螺旋弹簧构成的隔振机构,并且由基座框架6支承。

[0045] 然后,隔振基座8被构造为抑制振动从外部向根据本实施例的载台装置100的传播,并且控制压板5的位置和姿态。

[0046] Y线性马达10包括作为可动部的Y线性马达可动元件10a(第二可动元件)和作为固定部的Y线性马达定子10b(第二定子),该Y线性马达定子10b通过Y线性马达可动元件10a的开口部在Y方向上延伸。

[0047] 然后,Y线性马达10用作产生推力以在Y方向上移动Y载台1的驱动单元。

[0048] 具体地,Y线性马达可动元件10a是由铝板形成的U形框体,该框体保持彼此相对的多极磁体(永磁体)(未示出),并且被构造为可相对于Y线性马达定子10b在Y方向上移动。

[0049] 另一方面,Y线性马达定子10b具有沿Y方向布置的线圈阵列,并固定在地板(未示出)上。

[0050] 即,Y线性马达10具有移动磁体结构。

[0051] 通过依次切换向Y线性马达定子10b的线圈阵列的各线圈供给的电流的定向,在Y线性马达可动元件10a中产生Y方向的推力。

[0052] 以此方式产生的推力使与Y载台1和X载台2连接的X线性马达20与Y载台1一起在Y方向上移动。

[0053] X线性马达20包括:X线性马达定子20b(第一定子),其为沿X方向延伸的固定部分;以及X线性马达可动元件20a(第一可动元件),其为相对于X线性马达定子20b沿X方向可动的可动部分。

[0054] 然后,X线性马达20用作产生使X载台2沿X方向移动的推力的驱动单元。

[0055] 具体地,X线性马达可动元件20a为中空的框体,在内表面的竖直方向的上表面和下表面上保持彼此相对的多极磁体(永磁体)(未示出),并且被构造为能够相对于X线性马达定子20b在X方向上移动。

[0056] 另一方面,X线性马达定子20b具有沿X方向布置的线圈阵列,并固定到Y载台1和Y线性马达可动元件10a。

[0057] 即,X线性马达20具有移动磁体结构。

[0058] 通过依次切换向X线性马达定子20b的线圈阵列的各线圈供给的电流的定向,在X线性马达可动元件20a中产生X方向的推力,以通过所产生的推力使X载台2在X方向上移动。

[0059] 如上所述,X线性马达20和X载台2被构造为根据Y载台1在Y方向上的移动而在Y方向上移动,即与Y载台1协同移动。

[0060] 反作用力接收机构30被构造为产生推力以抵消(减小)通过驱动X载台2产生的反作用力。

[0061] 控制器50被构造为控制反作用力接收机构30中的推力的产生。

[0062] 将在后面描述反作用力接收机构30的具体结构和控制器50的具体控制。

[0063] 如图1A所示,在根据本实施例的载台装置100中,在能够成为安装基准的基座框架6上的三个位置处布置隔振基座8,并且在隔振基座8上布置用作Y载台1的行进面的压板5。

[0064] 然后,Y载台1被布置成能够在压板5上在Y方向上往复移动,X载台2被布置成能够在Y载台1上在X方向上往复移动。

[0065] 具体地,Y线性马达10配设在压板5的中央部的X方向上的两侧,而Y载台1布置在各Y线性马达10的Y线性马达可动元件10a上。

[0066] 另外,X载台2布置在X线性马达20的X线性马达可动元件20a上。

[0067] 反作用力接收机构30包括反作用力接收机构可动元件30a(第三可动元件)和反作用力接收机构定子30b(第三定子),并且反作用力接收机构可动元件30a固定在与一个Y载台1耦接的Y线性马达可动元件10a上。

[0068] 即,反作用力接收机构可动元件30a根据Y线性马达可动元件10a在Y方向上的移动而沿Y方向移动。

[0069] 另一方面,反作用力接收机构定子30b是具有与Y线性马达定子10b相似长度的、沿Y方向延伸的长框体,并且固定于基座框架6。

[0070] 由此,无论反作用力接收机构可动元件30a在Y方向上的位置如何,反作用力接收机构定子30b都能够在反作用力接收机构可动元件30a中产生X方向上的预定推力。

[0071] 如上所述,由于反作用力接收机构可动元件30a与Y线性马达可动元件10a协同操作,因此,无论X载台2在Y方向上的位置如何,都能够抵消通过驱动X载台2而产生的反作用力。

[0072] 由此,无论X载台2在Y方向上的位置如何,都能够维持抵消反作用力的精度。

[0073] 此外,由于反作用力接收机构30被构造为不向压板5施加不必要的力,因此可以抑制由于反作用力接收机构30的操作而引起的压板5的瞬时变形。

[0074] 由此,在根据本实施例的载台装置100中,能够使Y载台1和X载台2相对于作为位置基准的压板5精确且准确地操作。

[0075] 图2A和图2B分别示出配设在根据本实施例的载台装置100中的反作用力接收机构30的示意性截面图和示意性俯视图。

[0076] 如图2A所示,在反作用力接收机构可动元件30a的面对反作用力接收机构定子30b的内表面上,在X方向和Z方向中的各个上彼此隔开地配设四个永磁体MG。

[0077] 也就是说,在反作用力接收机构可动元件30a的面对反作用力接收机构定子30b的内表面上,在Z方向上彼此隔开地布置两个永磁体对,各个永磁体对包括在X方向上彼此隔开地布置的两个永磁体MG。

[0078] 另一方面,在反作用力接收机构定子30b的内部配设在Z方向上彼此隔开地布置的第一线圈组31和第二线圈组32的两层线圈组。

[0079] 本发明不限于此,并且可以在反作用力接收机构定子30b的内部配设沿Z方向排列的三层或更多层线圈组。

[0080] 此外,各个线圈组包括多个线圈,使得例如,如图2B所示,第一线圈组31包括在Y方向上彼此远离地排列的多个线圈311、312、……、和31n。

[0081] 即,在反作用力接收机构定子30b的内部,在Y方向和Z方向中的各个的多个位置处配设线圈(电磁体)。

[0082] 如上所述,反作用力接收机构30具有音圈马达的结构。

[0083] 然后,控制器50可以调整供给到反作用力接收机构30的各个线圈的电流的定向和大小,以使得由各个线圈产生的推力彼此不同。

[0084] 在根据本实施例的载台装置100中,由于线圈在反作用力接收机构30中产生不同的推力,因此在抵消通过驱动X载台2而产生的反作用力时,能够在多个作用轴上产生推力。

[0085] 换言之,在根据本实施例的载台装置100所配设的反作用力接收机构30中,在Y方向及Z方向中的各个的多个位置处配设有能够产生不同大小的推力的多个推力产生单元。

[0086] 例如,考虑如下的情况:通过驱动X载台2而在反作用力接收机构30中产生反作用力的位置与由反作用力接收机构30产生用于抵消反作用力的推力的位置在Z方向上彼此不同。

[0087] 换言之,考虑如下的情况:X线性马达20产生用于使X载台2移动的推力的位置与反作用力接收机构30产生用于抵消反作用力的推力的位置在Z方向上彼此不同。

[0088] 换言之,考虑如下的情况:通过X载台2的移动而产生的反作用力的作用轴与通过反作用力接收机构30产生的推力的作用轴在Z方向上偏移。

[0089] 此时,产生与绕Y方向的旋转相对应的俯仰(pitching) (ω_Y) 的力偶。

[0090] 在这种情况下,可以通过在根据本实施例的载台装置100中设置由第一线圈组31和第二线圈组32产生的推力之间的差来抵消俯仰(ω_Y) 的该力偶。

[0091] 此外,考虑如下的情况:通过驱动X载台2而在反作用力接收机构30中产生反作用力的位置与由反作用力接收机构30产生用于抵消反作用力的推力的位置在Y方向上彼此不

同。

[0092] 换言之,考虑如下的情况:X线性马达20产生用于使X载台2移动的推力的位置与反作用力接收机构30产生用于抵消反作用力的推力的位置在Y方向上彼此不同。

[0093] 换言之,考虑如下的情况:通过X载台2的移动而产生的反作用力的作用轴与通过反作用力接收机构30产生的推力的作用轴在Y方向上偏移。

[0094] 此时,产生与绕Z方向的旋转相对应的偏航(yawing) (ωZ) 的力偶。

[0095] 在这种情况下,基于由根据本实施例的载台装置100中的测量单元60测量的Y载台1(即X载台2)在Y方向上的位置,在第一线圈组31和第二线圈组32中的各个中选择(确定)多个线圈。

[0096] 然后,可以通过设置由多个选择的线圈产生的推力之间的差来抵消偏航(ωZ) 的该力偶。

[0097] 如上所述,在根据本实施例的载台装置100中,由多个线圈提供不在同一作用线上的多个推力作用轴,并且在多个推力作用轴中独立地设置推力。

[0098] 通过以这种方式设置的多个推力的合力,能够控制用于抵消反作用力的推力作用轴。

[0099] 关于由配设在根据本实施例的载台装置100中的第一线圈组31和第二线圈组32中包括的各个线圈产生的推力,即供给到各个线圈的电流的大小,实现两级增益参数(增益块)。

[0100] 具体地,第一级增益参数是所有线圈共用的增益参数(第二增益参数)。

[0101] 调整增益参数,使得在驱动X载台2时、即在通过X线性马达20的推力的产生而产生的反作用力减小时,产生的预定对象的X方向上的扰动变化量最小。

[0102] 预定对象中的扰动变化例如是压板5的振动。

[0103] 此外,第二级增益参数是线圈之间的推力差的增益参数(第一增益参数)。

[0104] 对推力差的增益参数进行调整,使得在驱动X载台2时、即在通过X线性马达20的推力的产生而产生的反作用力减小时,产生的预定对象的X方向以外的Y方向和Z方向上的扰动变化量最小。

[0105] 注意,上述预定对象包括Y载台1、X载台2、微动顶板25和压板5中的至少一个,并且基于它们中的各个的扰动变化量来设置。

[0106] 此外,可以根据在各级的可移动范围中的单个位置处获得的扰动变化量来计算,或者可以根据在其中的多个位置处获得的扰动变化量来计算,作为第二级增益参数的推力差的增益参数。

[0107] 此外,推力差的增益参数可以是常数、关于各级的位置的函数,或者可以在根据各级的位置设置的多个范围(即表)之间顺序地切换。

[0108] 此外,可以在反作用力接收机构30的控制系统中的前馈块中,以及Y载台1、X载台2、微动顶板25和压板5中的任一个的反馈块中配置推力差的增益参数。

[0109] 换言之,反作用力接收机构30可以被前馈控制,也可以是根据Y载台1、X载台2、微动顶板25和压板5的变化而被反馈控制。

[0110] 在这种情况下,可以抑制由于在调整增益参数之后用于抵消反作用力的推力作用的方向的改变而引起的对增益参数的影响。

[0111] 以上描述了当组装根据本实施例的载台装置100时调整的两级增益参数。

[0112] 另外,优选提供第三级增益参数(第三增益参数),该第三级增益参数用于根据安装有根据本实施例的载台装置100的诸如曝光装置的图案形成装置的使用状态或操作顺序来切换参数。

[0113] 当安装有根据本实施例的载台装置100的图案形成装置被操作时,各个载台的重心和驱动力根据各个载台的操作顺序(操作轮廓)、安装在X载台2上的基板W的类型等而改变。

[0114] 因此,第三级增益参数是根据与根据本实施例的载台装置100被调整时的状态不同的各种状态预先计算的最佳参数。

[0115] 具体地,控制器50从管理安装有根据本实施例的载台装置100的图案形成装置的状态、使用环境以及操作顺序的上位系统接收关于根据本实施例的载台装置100的状态的信息。

[0116] 然后,控制器50基于接收到的信息根据需要来进行切换第三级增益参数的操作。

[0117] 由此,即使根据本实施例的载台装置100根据安装有根据本实施例的载台装置100的图案形成装置的状态和操作顺序而处于各种状态,也可以高精度地抵消反作用力。

[0118] 第三级增益参数可以是第一线圈组31和第二线圈组32中所包括的所有线圈共用的增益参数、线圈之间的推力差的增益参数、或这两个增益参数。

[0119] 此外,可以依据根据本实施例的载台装置100中的各个驱动单元中的诸如摩擦的增加等随时间的变化来更新,或者可以周期性地更新,上述第一级增益参数、第二级增益参数和第三级增益参数。

[0120] 如上所述,为了抵消通过在X方向驱动X载台2而产生的反作用力,根据本实施例的载台装置100配设有反作用力接收机构30,该反作用力接收机构30被构造为能够在Y方向及Z方向中的各个的多个位置产生具有大小不同的推力。

[0121] 由此,能够在不调整反作用力的作用轴和推力的作用轴的位置的情况下抑制力偶的产生。

[0122] 在根据本实施例的载台装置100中,采用了如下的所谓的移动磁体结构:在Y线性马达10的Y线性马达可动元件10a上配设永磁体,而在Y线性马达10的Y线性马达定子10b上配设线圈阵列,但本发明并不限于此。

[0123] 即,也可以采用如下的所谓的移动线圈结构:在Y线性马达10的Y线性马达可动元件10a上配设线圈阵列,而在Y线性马达10的Y线性马达定子10b上配设永磁体。

[0124] 类似地,可以在X线性马达20中采用移动线圈结构。

[0125] 此外,如图1A和图1B所示,在根据本实施例的载台装置100中,在X载台2的X方向上的一侧上配设反作用力接收机构30,但是本发明不限于此,即,可以在X载台2的X方向上的两侧上配设反作用力接收机构30。

[0126] 在这种情况下,能够减小为了抵消通过驱动X载台2而产生的反作用力而由各反作用力接收机构30产生的推力的大小。

[0127] 由此,例如,能够抑制由于在各反作用力接收机构30中产生推力而引起的发热、机械变形以及Y方向和Z方向上的扰动的发生。

[0128] [第二实施例]

[0129] 图3A和图3B分别示出配设在根据本发明的第二实施例的载台装置中的反作用力接收机构40的示意性截面图和示意性俯视图。

[0130] 除了代替反作用力接收机构30而配设反作用力接收机构40以外,根据本实施例的载台装置具有与根据第一实施例的载台装置100相同的结构,因此相同的构件以相同的附图标记表示,并且省略其描述。

[0131] 如图3A和图3B所示,反作用力接收机构40由反作用力接收机构可动元件40a和反作用力接收机构定子40b形成。

[0132] 然后,在反作用力接收机构可动元件40a的与反作用力接收机构定子40b相对的内表面上,在Y方向和Z方向上彼此隔开地布置四个线圈411、412、421和422。

[0133] 另外,本发明并不限于此,也可以在反作用力接收机构可动元件40a的与反作用力接收机构定子40b相对的内表面上的Y方向上的三个以上的位置配设线圈。

[0134] 另一方面,在X方向和Z方向中的各个上彼此隔开布置的四个永磁体MG的多个组在Y方向上彼此隔开地排列在反作用力接收机构定子40b内部。

[0135] 也就是说,在反作用力接收机构定子40b的内部,在Z方向上彼此隔开地配设两个永磁体对,各个永磁体对包括在X方向上彼此隔开地布置的两个永磁体MG,并且在Y方向上彼此隔开地排列多个永磁体对。

[0136] 由此,由线圈411和412产生的推力在Z方向上的位置彼此相同,并且由线圈421和422产生的推力在Z方向上的位置彼此相同。

[0137] 此外,由线圈411和421产生的推力在Y方向上的位置彼此相同,并且由线圈412和422产生的推力在Y方向上的位置彼此相同。

[0138] 然后,控制器50可以调整供给到线圈411、412、421和422中的各个的电流的定向和大小,以使由各个线圈产生的推力彼此不同。

[0139] 在根据本实施例的载台装置中,由于线圈在反作用力接收机构40中产生这种不同的推力,所以当抵消通过驱动X载台2而产生的反作用力时,可以产生多个作用轴的推力。

[0140] 例如,考虑如下的情况:通过驱动X载台2而产生的反作用力作用于反作用力接收机构40的位置和通过反作用力接收机构40产生用于抵消反作用力的推力的位置在Z方向上彼此不同。

[0141] 此时,产生与绕Y方向的旋转相对应的俯仰(ωY)的力偶。

[0142] 在这种情况下,在根据本实施例的载台装置中,通过设置线圈411与线圈421之间的推力差以及设置线圈412与线圈422之间的推力差,可以抵消俯仰(ωY)的该力偶。

[0143] 此外,考虑如下的情况:通过驱动X载台2而产生的反作用力作用于反作用力接收机构40的位置和通过反作用力接收机构40产生用于抵消反作用力的推力的位置在Y方向上彼此不同。

[0144] 此时,产生与绕Z方向的旋转相对应的偏航(ωZ)的力偶。

[0145] 在这种情况下,在根据本实施例的载台装置中,可以通过设置线圈411与线圈412之间的推力差以及设置线圈421与线圈422之间的推力差来抵消偏航(ωZ)的该力偶。

[0146] 由根据本实施例的载台装置中配设的线圈411、412、421、422产生的推力的增益参数,即,供给到各线圈的电流的大小,可以以与第一实施例的载台装置100相同的方式设置。

[0147] 如上所述,根据本实施例的载台装置配设有反作用力接收机构40,该反作用力接

收机构40被构造为能够在Y方向和Z方向中的各个上的多个位置处产生具有不同大小的推力,以抵消通过在X方向上驱动X载台2而产生的反作用力。

[0148] 由此,能够在不调整反作用力的作用轴和推力的作用轴的位置的情况下抑制力偶的产生。

[0149] 虽然以上已经描述了优选实施例,但是本发明不限于这些实施例,并且可以在本发明的主旨的范围内进行各种变型和改变。

[0150] 根据本发明,可以提供一种能够在抑制力偶的产生的同时,减小当载台移动时产生的反作用力的载台装置。

[0151] [曝光装置]

[0152] 图4示出配设有根据第一实施例或第二实施例的载台装置的曝光装置900的示意性截面图。

[0153] 曝光装置900包括灯点亮设备401(光源)、照明光学系统402、狭缝403、成像光学系统404、原版载台405、投影光学系统406和基板载台407。

[0154] 注意,根据本发明的载台装置例如用于控制基板载台407的驱动。

[0155] 灯点亮设备401是用于发射紫外光的光源,例如高压汞灯。

[0156] 照明光学系统402包括第一弯折镜501、第一聚光透镜502、复眼透镜503、第二聚光透镜504和第二弯折镜505。

[0157] 原版载台405是用于保持原版0的掩模载台,并且可以在图4所示的Y方向上被驱动。

[0158] 投影光学系统406是用于投影以将绘制在原版0上的图案转印到涂覆有光致抗蚀剂的基板W上的投影光学系统。

[0159] 注意,曝光装置900使用Offner型光学系统的投影光学系统406。

[0160] 在Offner型光学系统的情况下,为了确保有利的图像区域,以弧形照射原版0。此外,到达基板W的曝光光的照射形状也是弧形。

[0161] 穿过原版0的光依次由梯形镜601、凹面镜602、凸面镜603、凹面镜602和梯形镜601反射,以到达基板W,从而将原版0上的图案转印到基板W上。

[0162] 基板载台407是用于保持基板W的晶片载台,并且与原版载台405同步地在Y方向上被驱动以使基板W曝光。基板载台407除了在Y方向上被驱动之外,还可以在X方向上被驱动,并且在基板W上形成多个面板的情况下,通过在X方向和Y方向上驱动基板载台407来进行曝光。

[0163] 从灯点亮设备401发射的曝光光穿过照明光学系统402、狭缝403和成像光学系统404,然后照射安装在原版台405上的原版0。

[0164] 然后,穿过原版0的曝光光穿过投影光学系统406并照射安装在基板载台407上的基板W,以使基板W上的曝光区域曝光。

[0165] 虽然上面已经描述了在曝光装置900中配设根据本发明的载台装置的实施例,但是本发明不限于此,并且根据本发明的载台装置还可以应用于诸如压印装置或绘制装置的图案形成装置。

[0166] 此外,根据本发明的载台装置还可以应用于诸如在基板W上进行光致抗蚀剂的涂覆和显影的涂覆和显影装置的基板处理装置。

[0167] 这里提到的压印装置是用于形成固化产品的图案的装置,通过使供给到基板上的压印材料和模具材料彼此接触,然后向压印材料施加固化能量,来将模具材料的图案转印到该固化产品。

[0168] 此外,绘制装置是用于通过利用带电粒子束(电子束)或激光束在基板上绘制而在基板上形成图案(潜像图案)的装置。

[0169] [制造物品的方法]

[0170] 根据本发明的制造物品的方法适合于制造诸如包括半导体器件或具有微结构的元件的微器件的物品。

[0171] 根据本发明的用于制造物品的方法包括,通过使用上述曝光装置900在涂覆到基板的光致抗蚀剂上形成潜像图案的步骤(曝光基板的曝光步骤)。

[0172] 此外,根据本发明的用于制造物品的方法包括,对在曝光步骤中形成潜像图案的基板进行显影的显影步骤(处理步骤)。

[0173] 此外,用于制造根据本发明的物品的方法包括,在显影步骤中显影的基板上进行的其他已知的制造步骤(氧化、成膜、气相沉积、掺杂、平坦化、蚀刻、光致抗蚀剂剥离、切割、接合、封装等)。

[0174] 与常规方法相比,根据本发明的用于制造物品的方法在物品的性能、质量、生产率和生产成本中的至少一个方面是有利的。

[0175] 此外,根据本发明的用于制造物品的方法不限于上述曝光装置900,并且可以通过使用包括根据本发明的载台装置的图案形成装置(诸如压印装置或绘制装置)来进行。

[0176] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求书的范围应被赋予最广泛的解释,以便涵盖所有这样的变型以及等同的结构和功能。

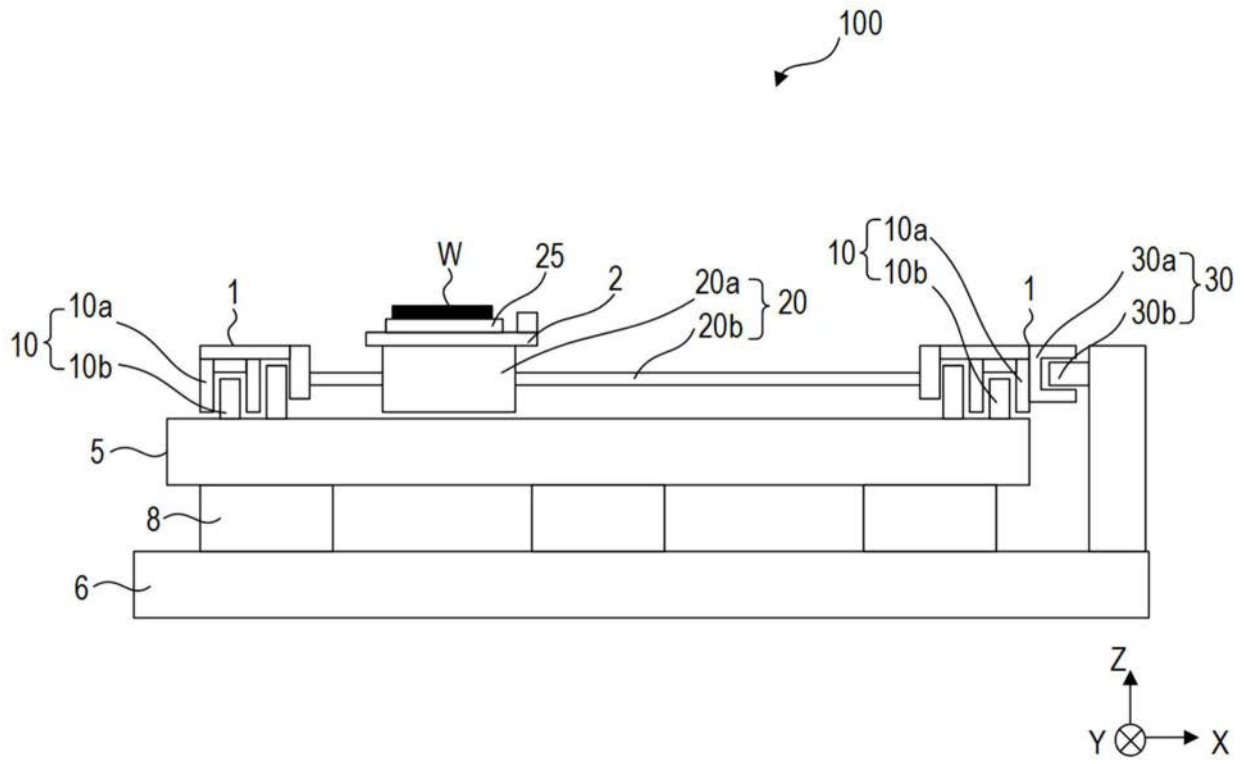


图1A

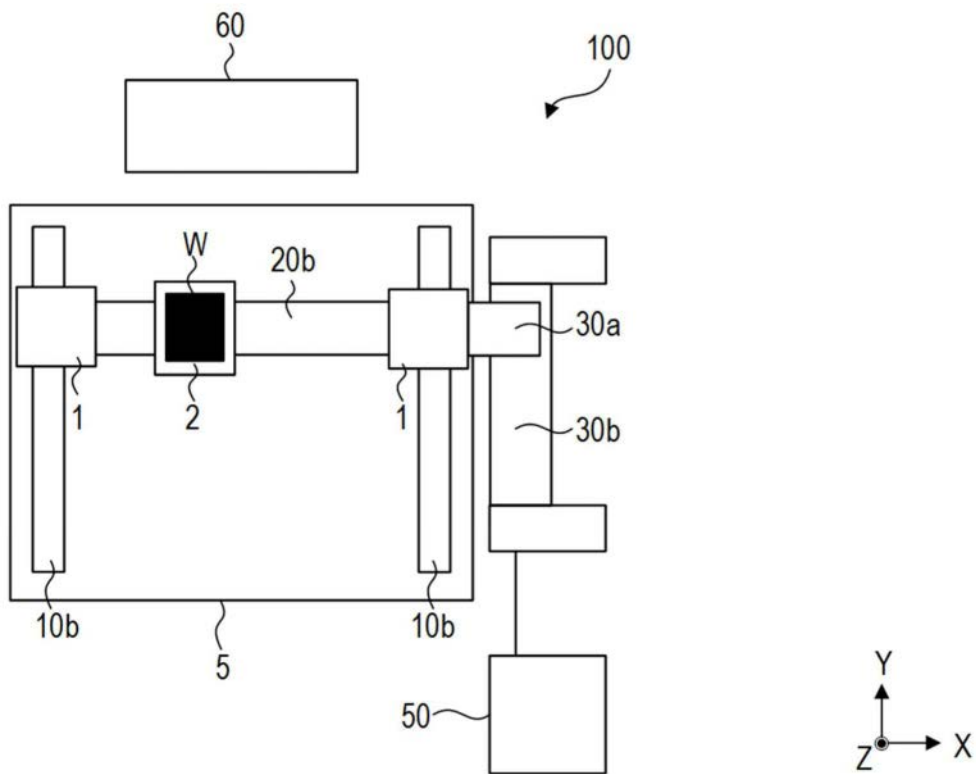


图1B

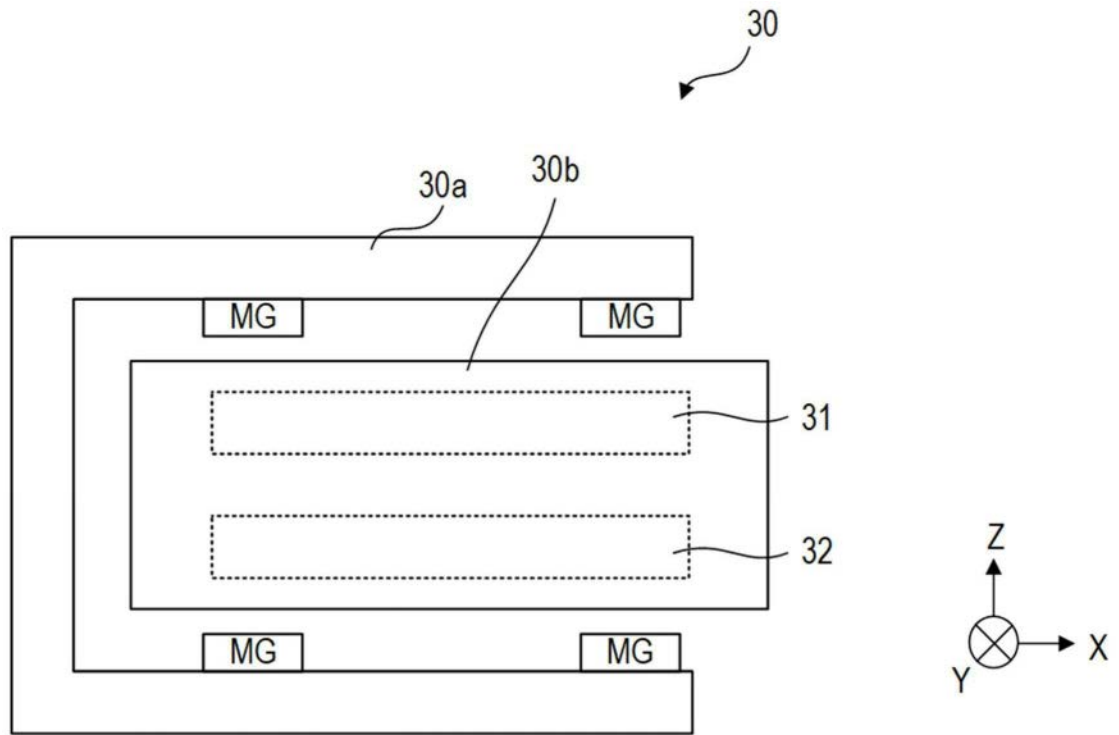


图2A

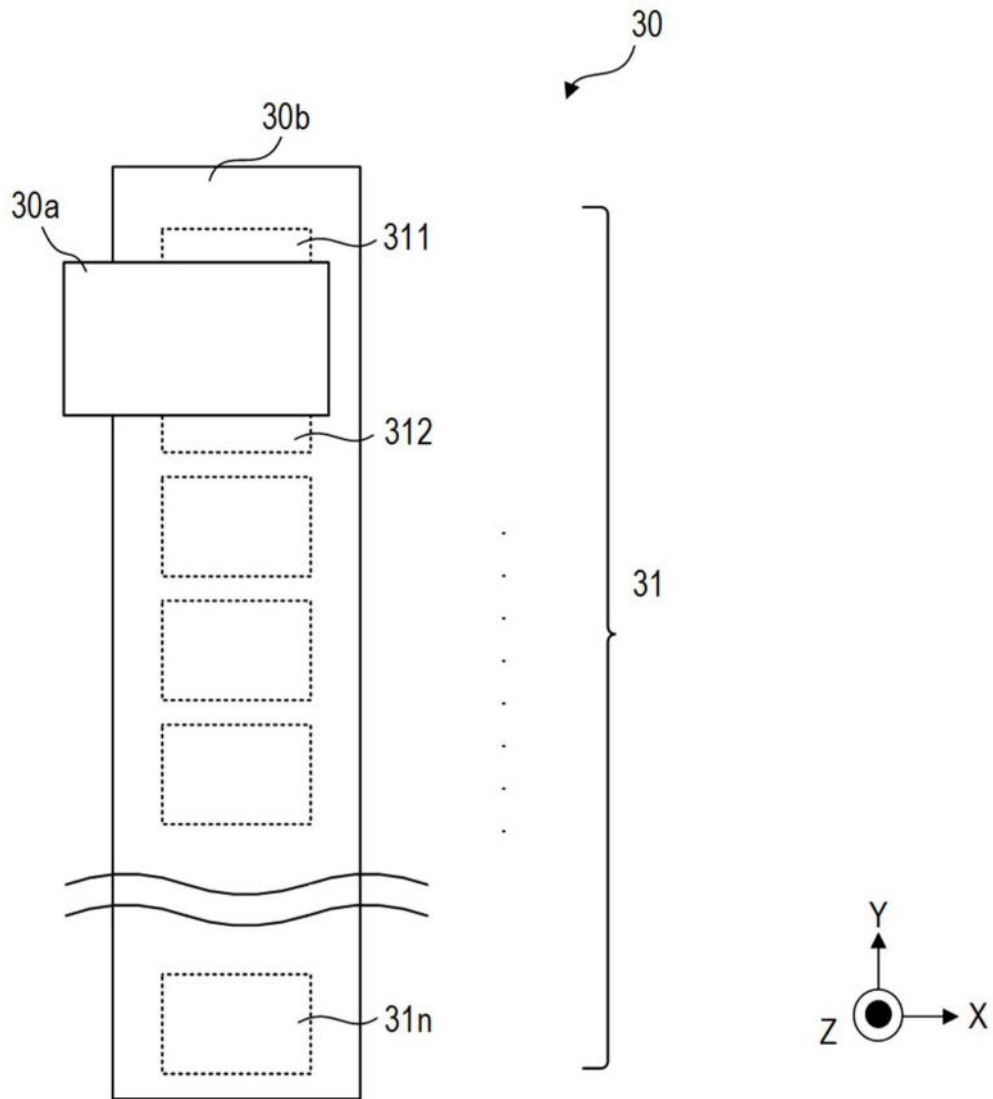


图2B

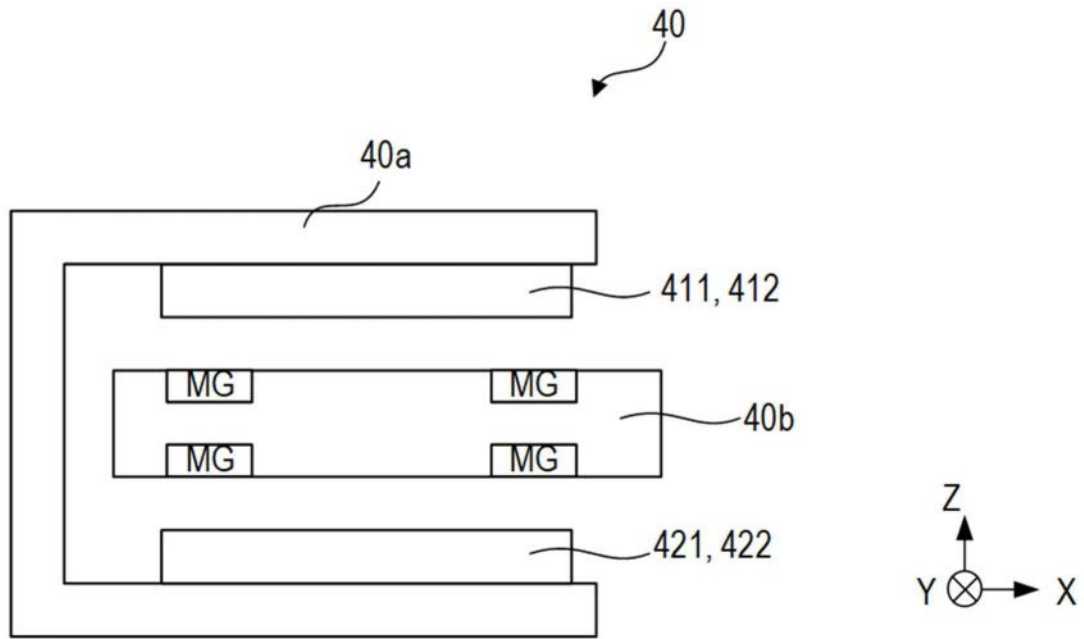


图3A

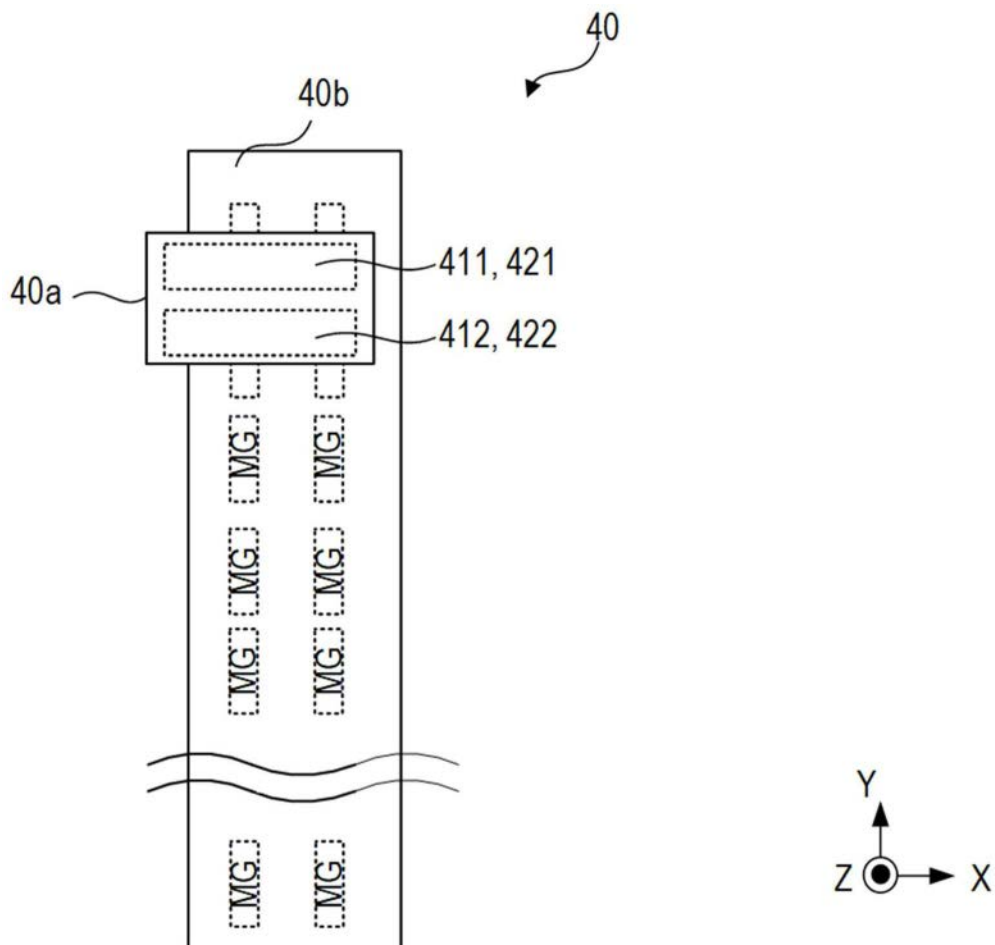


图3B

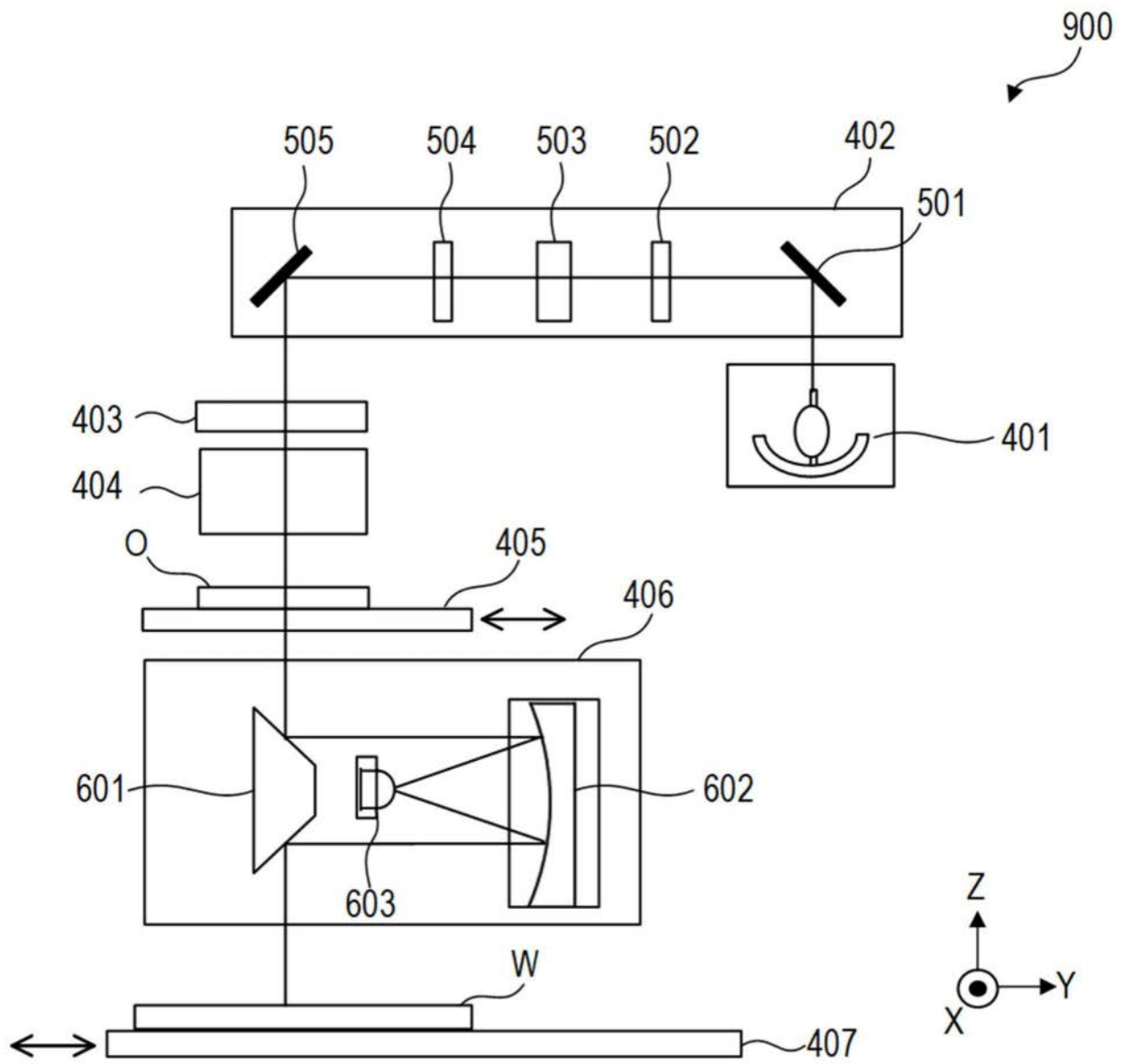


图4