



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103091861 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201210419494. 8

(22) 申请日 2012. 10. 29

(30) 优先权数据

2011-239907 2011. 11. 01 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 三浦敦

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 林振波

(51) Int. Cl.

G02B 27/64(2006. 01)

G03B 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0008463 A1, 2008. 01. 10,

CN 101799612 A, 2010. 08. 11,

CN 101071250 A, 2007. 11. 14,

CN 1094820 A, 1994. 11. 09,

CN 102165368 A, 2011. 08. 24,

JP 特开 2006-163354 A, 2006. 06. 22,

审查员 吴莉芳

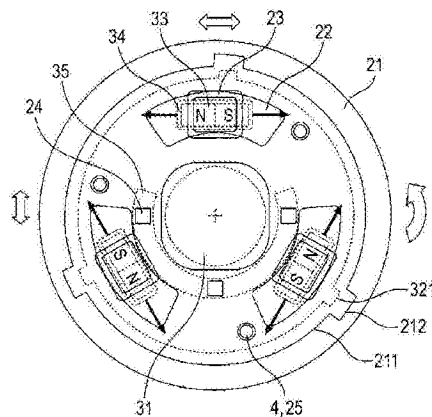
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

透镜驱动单元及包括其的透镜装置和图像拾取装置

(57) 摘要

垂直于光轴移动透镜的透镜驱动单元,包括:固定部件;保持透镜的可动部件;处于这两部件之间的分隔件,所述两部件能垂直于光轴相对彼此移动;朝固定部件偏压可动部件的偏压单元;检测可动部件在垂直于光轴的平面中相对于固定部件的位置的检测器;垂直于光轴相对于固定部件驱动可动部件的驱动单元;根据可动部件位置控制驱动单元的控制器;和根据围绕光轴的旋转位置限定可动位置和固定位置的范围限定单元,可动位置在垂直平面中在两部件之间具有大可动范围,固定位置在垂直平面中在两部件之间具有小可动范围;在固定位置,在分隔件与两部件之一之间或在驱动单元与可动部件之间产生滑动摩擦。还涉及透镜装置和图像拾取装置。



1. 一种透镜驱动单元, 用于沿垂直于透镜装置光轴的方向移动透镜装置中的透镜, 该透镜驱动单元包括:

固定部件;

可动部件, 透镜固定在可动部件上;

滚珠, 在固定部件和可动部件能够沿垂直于透镜光轴的方向相对于彼此移动的状态下设置在固定部件和可动部件之间, 所述滚珠被保持与设置在固定部件和可动部件之一上的凹形滚珠收容部接触;

偏压单元, 用于朝固定部件偏压可动部件;

位置检测器, 用于检测可动部件在垂直于透镜光轴的方向上相对于固定部件的位置;

驱动单元, 用于在垂直于光轴的方向相对于固定部件驱动可动部件;

控制器, 用于根据位置检测器检测到的可动部件的位置来控制驱动单元驱动可动部件; 和

可动范围限定单元, 构造成通过可动部件和固定部件围绕透镜光轴的相对旋转而在固定位置和可动位置之间进行切换, 在所述固定位置中可动部件的凸部以预定的游隙配合到固定部件的配合部中, 在所述可动位置中固定部件的配合释放部释放与可动部件的凸部的配合;

其中, 在可动位置中在垂直于光轴的方向上可动部件和固定部件之间的相对可动范围大于在固定位置中在垂直于光轴的方向上可动部件和固定部件之间的相对可动范围;

其中, 在固定位置, 在滚珠与设置在固定部件和可动部件中的一个上的凹形滚珠收容部之间或者在驱动单元与可动部件之间产生滑动摩擦。

2. 根据权利要求1所述的透镜驱动单元, 其中, 驱动单元包括振动波马达。

3. 根据权利要求1所述的透镜驱动单元, 其中, 驱动单元包括音圈马达。

4. 根据权利要求1所述的透镜驱动单元, 其中, 偏压单元包括固定在固定部件和可动部件之一上的永磁铁。

5. 根据权利要求1所述的透镜驱动单元, 其中, 在固定位置, 当可动部件从预定基准位置移动时, 位置检测器检测可动部件从预定基准位置的移动量, 并且控制器控制驱动单元以使可动部件移动到预定基准位置。

6. 一种透镜装置, 包括根据权利要求1至5中任何一项所述的透镜驱动单元。

7. 一种图像拾取装置, 包括根据权利要求6所述的透镜装置。

透镜驱动单元及包括其的透镜装置和图像拾取装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括驱动单元的透镜驱动单元。

背景技术

[0002] 通常已知一种透镜装置,其包括校正透镜,该校正透镜可在垂直于光轴的平面中以平移的方式移动,以抑制图像抖动;还已知的是一种包括保持机构的装置,保持机构用于在不执行图像稳定作用时限制和固定可动部件的移动,所述可动部件包括校正透镜。

[0003] 日本专利No.4,011,576公开了一种装置,其中,在不执行图像稳定作用时,包括校正透镜的可动部件旋转,使得固定部件的锁定元件收容部和可动部件的锁定元件在预定的位置接合,因此在与光轴相匹配的位置锁定可动部件。在该位置处,通过磁斥力把可动部件朝锁定元件收容部偏压,因此保持该位置。

[0004] 日本专利申请特开No.2008-015349公开了一种装置,其中,在使用如日本专利No.4,011,576中所公开的相同方法用固定部件锁定包括校正透镜的可动部件的状态下,通过磁性吸引力将可动部件保持在一个位置。

[0005] 然而,在日本专利申请特开No.2008-015349和日本专利No.4,011,576公开的传统技术中,当可动部件的锁定元件抵接到固定部件的锁定元件收容部上时,机械地确定校正透镜的姿态。因此,在锁定状态下,由于锁定元件在径向方向的游隙,决定了校正透镜的姿态相对于光轴有偏差,因而光学性能恶化。此外,在长期使用中,锁定元件会出现磨损或变形,因此校正透镜的定位精度随着时间而恶化。此外,由于需要设置抵接部,因此部件的形状复杂化,从而导致成本增加。

发明内容

[0006] 因此,本发明提供了一种透镜驱动单元,其能够简化部件的形状,精确地定位校正透镜,并减小在长期使用中校正透镜的定位精度随时间的变化。

[0007] 根据本发明的示范性实施例,提供一种透镜驱动单元,用于沿垂直于透镜装置光轴的方向移动透镜装置中的透镜,该透镜驱动单元包括:固定部件;可动部件,透镜固定在可动部件上;分隔部件,在固定部件和可动部件能够沿垂直于透镜光轴的方向相对于彼此移动的状态下设置在固定部件和可动部件之间;偏压单元,用于朝固定部件偏压可动部件;位置检测器,用于检测可动部件在垂直于透镜光轴的平面中相对于固定部件的位置;驱动单元,用于在垂直于光轴的方向相对于固定部件驱动可动部件;控制器,用于根据位置检测器检测到的可动部件的位置来控制驱动单元驱动可动部件;和可动范围限定单元,用于根据固定部件和可动部件围绕透镜光轴的相对旋转位置来限定可动位置和固定位置,所述可动位置在垂直于光轴的平面中在固定部件和可动部件之间具有大的相对可动范围,所述固定位置在垂直于光轴的平面中在固定部件和可动部件之间具有小的相对可动范围;其中,在固定位置,在分隔部件与固定部件和可动部件中的一个之间或者在驱动单元与可动部件之间产生滑动摩擦。

[0008] 根据本发明,可以提供一种透镜驱动单元,其能够进一步简化部件的形状,精确地定位校正透镜,并减小在长期使用中校正透镜的定位精度随时间的变化。

[0009] 从下面参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得明显。

附图说明

[0010] 图1是根据本发明第一实施例的透镜驱动单元的分解透视图。

[0011] 图2A是根据第一实施例在执行图像稳定作用时透镜驱动单元的正视图。

[0012] 图2B是根据第一实施例在不执行图像稳定作用时透镜驱动单元的正视图。

[0013] 图3是图2A的示意性俯视图。

[0014] 图4是根据第一实施例的驱动单元和其附近的局部放大图。

[0015] 图5是根据第一实施例在可动单元被锁定时执行的流程图。

[0016] 图6A是根据本发明第二实施例在执行图像稳定作用时透镜驱动单元的正视图。

[0017] 图6B是根据本发明第二实施例在不执行图像稳定作用时透镜驱动单元的正视图。

[0018] 图7是根据第二实施例的驱动单元和其附近的局部放大图。

具体实施方式

[0019] 下文中,将参考附图详细地描述本发明的示例性实施例。

[0020] 第一实施例

[0021] 下文中,参考图1-5,详细地描述根据本发明第一实施例的透镜驱动单元。

[0022] 图1是根据第一实施例的透镜驱动单元的分解透视图。图2A是在执行图像稳定功能时(下文将其称为“图像稳定状态”)透镜驱动单元的正视图。图2B是在没有执行图像稳定作用时(下文将其称为“非图像稳定状态”)透镜驱动单元的正视图。在图2A和2B中,为了便于理解结构,用实线表示稍后描述的固定单元和滚珠,而用虚线表示可动单元。图3是图2A的示意性俯视图,以简化的方式示出驱动单元和其附近的结构。图4是图3的局部放大图。注意,在该实施例中使用通常已知的音圈马达作为驱动单元。

[0023] 在图1中,透镜驱动单元1包括:固定单元(固定部件)2,在成像用透镜装置(未示出)中与镜筒等一体地固定;可动单元(可动部件)3,包括校正透镜31并可相对于固定单元2改变其相对位置;和处于可动单元3和固定单元2之间的三个滚珠(分隔部件)4。

[0024] 固定单元2包括:保持板21,作为透镜驱动单元1的基准部件;三个吸引磁轭22,基本上每隔120度地固定在保持板21上;和固定在吸引磁轭22上的三个驱动线圈23。此外,固定单元2包括三个用于检测可动单元3的位置的位置检测器24和用于容纳设在固定单元2和可动单元3之间的三个滚珠4的滚珠收容部25。保持板21包括:配合部211,在不执行图像稳定作用时,后述的可动单元3的移动板32的凸部321以预定的游隙配合到该配合部211中;和配合释放部212,在执行图像稳定作用时,用于释放移动板32的凸部321的配合。换句话说,固定单元2的配合部211、配合释放部212和可动单元3的凸部321构成了可动范围限定单元,其根据围绕由移动板32保持的校正透镜31的光轴的相对旋转位置限定了在垂直于光轴的平面中具有大的相对可动范围的可动位置和在垂直于光轴的平面中具有小的相对可动范围的固定位置。

[0025] 可动单元3包括由非磁性材料制成并用于保持执行图像稳定作用的校正透镜31的

移动板32、设置在移动板32上的凸部321、永磁铁33和在移动板32侧设置在永磁铁33上的背衬磁轭34。永磁铁33被磁化以便如图3和4所示相对于作为边界线的中心线在一侧具有北极、另一侧具有南极,并且永磁铁33处于吸引磁轭22和背衬磁轭34之间以形成如图4所示的封闭磁路。此外,带状位置检测标尺35设置在与位置检测器24相对的位置。位置检测标尺35的尺寸对于固定单元2的位置检测器24足够大,以便即使可动单元3在最大可动范围中移动时也面对位置检测标尺35。

[0026] 为了便于下面的描述,将固定单元2的吸引磁轭22和驱动线圈23以及可动单元3的永磁铁33和背衬磁轭34一体地称为驱动单元5。

[0027] 接着,参考图2A、图2B和图3描述固定单元2和可动单元3的支撑方法。可动单元3被吸引到固定单元2上,使得永磁铁33吸引由磁性材料制成的吸引磁轭22。三个滚珠4容纳于在保持板21上设置的滚珠收容部25的孔中,同时处于保持板21和移动板32之间。随着移动板32的移动,滚珠4在滚珠收容部25的孔中旋转,以在垂直于光轴的平面中相对于固定单元2在可动状态下支撑移动板32,并总是保持移动板32和保持板21之间的恒定距离。

[0028] 接着,描述用驱动单元5驱动可动单元3的方法。在图4所示的状态下,驱动线圈23的中心处于永磁铁33的中心线上。永磁铁33具有用如图4中的箭头指示的磁力线所示的磁力。当驱动线圈23被施加电流时,会产生电磁力。产生的力的方向和强度能够通过施加电流的方向和量进行调节。在图2A和2B中,顺时针方向流动的电流产生使可动单元3沿顺时针方向移动的力,逆时针方向流动的电流产生使可动单元3沿逆时针方向移动的力。通过分别调节在三个驱动线圈23中流动的电流,可动单元3在垂直于光轴的平面中平移地移动并旋转。

[0029] 接着,描述在图像稳定状态中透镜驱动单元1的控制方法。在图像稳定状态下,首先从照相机或透镜本体(未示出)的振动检测传感器向用于透镜驱动单元的CPU(作为驱动控制器,未示出)输入振动量。CPU根据输入的振动量计算稳定图像所需的校正透镜驱动量,然后根据计算出的驱动量以电流信号向三个驱动单元5输出驱动量。驱动单元5根据电流信号驱动移动板32,以使其在垂直于光轴的平面中平移地移动。通过用三个位置检测器24读取位置检测标尺35来检测移动板32的位置信息,并把位置信息反馈给CPU。CPU根据反馈的位置信息和从振动检测传感器新输入的振动量来计算校正透镜31的驱动量,并根据计算的驱动量向驱动单元5输出电流信号。通过反复地执行上述操作,透镜驱动单元1连续地执行图像稳定作用。

[0030] 接着,参考图2A、图2B和图5描述在非图像稳定状态下可动单元3的保持(锁定)方法。图5是示出了把可动单元3控制到锁定状态的方法的流程图。

[0031] 当透镜驱动单元1从照相机或透镜接收到用于停止图像稳定的信号时,CPU根据预先记录的透镜装置光轴中心信息和移动板32的位置信息来计算用于调节校正透镜31的光轴以使其与透镜装置光轴一致所需的驱动量。之后,将算出的驱动量转换成电流信号,并把电流信号输出给每个驱动单元5(S101)。每个驱动单元5根据电流信号来驱动移动板32,以使其平移地移动到校正透镜31的光轴与透镜装置的光轴一致的位置(S102和S103)。接着,使移动板32围绕光轴旋转预定量,以旋转到可动单元3的凸部321的相位与固定单元2的配合部211的相位一致的位置(锁定位置)(S104)。当位置检测器24检测到移动板32已经旋转到锁定位置时(S105),CPU停止给驱动单元5通电(S106)。永磁铁33连续地吸引所述吸引磁轭22,使得即使在没有通电时,可动单元3也保持以下状态:通过预定的偏压力使三个滚珠4

朝保持板21中的滚珠收容部25的孔偏压。在滚珠4处于保持板21和移动板32之间的状态下,滚珠4至少在多个点处保持与滚珠收容部25接触。因此,滑动摩擦力作用在滚珠4和滚珠收容部25之间。此外,由于滚珠4接触移动板32的表面,因此滚动摩擦力作用在滚珠4和移动板32之间。由于滚动摩擦力比滑动摩擦力小,因此主要是滚珠4和滚珠收容部25之间的滑动摩擦力作为保持力保持可动单元3相对于固定单元2的姿态。如上所述地,可动单元3的姿态保持在非图像稳定状态下,因此能够把校正透镜31的光轴的位置保持在与透镜装置的光轴一致的位置。注意,在此例中保持板21(固定单元2)包括滚珠收容部25,但是当移动板32(可动单元3)包括滚珠收容部25时也可以获得相同的效果。

[0032] 如果诸如冲击之类的外力被施加给透镜装置使得校正透镜31的位置改变,则能够把位移控制在最大预定配合间隙范围内。因此,能够在校正透镜31的光轴不从透镜装置的光轴(基准位置)显著偏离的情况下保持可动单元3的位置。注意,如果在透镜装置通电的状态下可动单元3的位置出现偏离,则CPU检测位置检测器的输出值变化,并控制驱动单元5以使可动单元3移动到校正透镜31的光轴与透镜装置的光轴一致的位置。如果在透镜装置不通电的状态下可动单元3的位置出现偏离,那么当打开电源时,CPU根据位置检测器的输出值变化计算位置偏离量(包括方向和距离在内的相对于基准位置的移动量),并控制驱动单元5以使可动单元3移动到校正透镜31的光轴与透镜装置的光轴一致的位置。

[0033] 当释放锁定时(当切换到图像稳定状态时),沿与图5的流程方向相反的方向进行控制,使可动单元3旋转预定的量以到达释放配合以释放锁定的位置。

[0034] 利用上述结构,当没有执行图像稳定时,能够使包括校正透镜的可动单元3的位置保持在校正透镜31的光轴与透镜装置的光轴一致的位置。因此,能够获得良好的光学性能。此外,不需要特别地设置机械锁定元件。因此,能够进一步简化构件形状,减少构件成本,并能够在长期使用中不会随时间变化的情况下稳定保持校正透镜31的姿态。

[0035] 注意,在该实施例中,吸引磁轭和驱动线圈设置在固定单元上,同时永磁铁和背衬磁轭设置在可动单元上;但是当将永磁铁和背衬磁轭设置在固定单元上,同时对应地将驱动线圈和吸引磁轭设置在可动单元上,也能够获得相同的效果。此外,由于移动板使用磁性材料能够获得磁轭的效果,因此可以不需要背衬磁轭从而进一步减少了构件的数量。

[0036] 此外,在该实施例中,在调节了校正透镜31的中心位置以使其与光轴位置一致后,控制可动单元3使其旋转到锁定位置,但是能够同时控制向校正透镜31的光轴中心的平移和向锁定位置的转动。

[0037] 第二实施例

[0038] 下文中,参考图6A、图6B和图7详细地描述本发明的第二实施例。

[0039] 注意:在该实施例中,驱动单元具有与第一实施例不同的结构。其他相同的零件用相同的参考数字或符号表示,并省略其描述。

[0040] 代替固定单元2的吸引磁轭22和驱动线圈23,该实施例的驱动单元8包括三个振动波马达63和三个吸引磁铁64,借助板簧62使振动波马达63围绕校正透镜31的光轴位置大致每隔120度地固定在保持板61上。此外,代替第一实施例中可动单元3的永磁铁33和背衬磁轭34,该实施例的可动单元7包括:滑块72,它与振动波马达63保持接触并固定在移动板71上;和吸引板73,吸引板由磁性材料制成并设置在与三个吸引磁铁64对应的位置。

[0041] 振动波马达63包括:振动部631,其具有机电能量转换元件;和接触部632,其与振

动部631一体形成以与被驱动部接触。振动部631例如通过激振而产生弯曲振动和伸缩振动,并且由各振动导致的位移被合成以使得在接触部632的顶端产生椭圆形或圆形运动。然后,振动运动通过接触部632的摩擦力而传递给滑块72使得能够产生驱动力。

[0042] 与第一实施例相似,三个滚珠4设置在保持板61和移动板71之间,并且吸引磁铁64吸引所述吸引板73。这样,可动单元7在垂直于光轴的平面中以相对可动的方式被支撑,同时总是保持恒定间隔。

[0043] 接着描述可动单元7的驱动方法。图7是振动波马达63和其附近的剖视图。在固定单元6和可动单元7被支撑的状态下,振动波马达63在固定于保持板61的板簧62弯曲的状态下保持与移动板71的滑块72接触。接触部632总是从板簧62接收沿图7中方向A的偏压力,从而与滑块72保持接触,且摩擦力总是作用在接触表面上。当振动波马达63执行振动运动时,驱动力沿方向B传递给滑块72,从而移动可动单元7。三个振动波马达63分别执行上述的振动运动,以在垂直于光轴的平面中使移动板71平移和旋转。

[0044] 在非图像稳定状态下锁定可动单元7的方法中,执行与第一实施例(图5)相同的控制,其中,使可动单元7旋转预定量到达可动单元7与固定单元6配合的位置,然后停止给驱动单元8通电,从而保持校正透镜31的位置。在可动单元7中,即使在停止通电时,振动波马达63的接触部632也总是保持与可动单元7的滑块72接触,因此持续作用在接触部632和滑块72之间的滑动摩擦力充当保持力,用于保持可动单元7相对于固定单元6的姿态。

[0045] 利用上述结构,除了在第一实施例中通过滚珠4和滚珠收容部25之间的滑动摩擦而在固定单元上保持可动单元的效果以外,即使在没有通电的状态下振动波马达的接触部632的滑动摩擦力产生的保持力也持续作用在可动单元7上。因此,能够更加可靠地把可动单元7的光轴保持在与透镜装置的光轴一致的位置。

[0046] 通过这种方式,与传统的技术相比,不必特别地设置专用的机构来保持可动单元以使其不会从预定的基准位置(相对于固定单元)移动。因此,能够获得减少构件数量的效果。

[0047] 通过将本发明的透镜驱动单元应用于透镜装置的图像稳定机构,或者通过使用包括应用了本发明的透镜驱动单元的透镜装置的图像拾取装置,能够实现可提供本发明效果的透镜装置和图像拾取装置。

[0048] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。随附权利要求的范围应给予最宽泛的解释,以涵盖所有修改、等同的结构和功能。

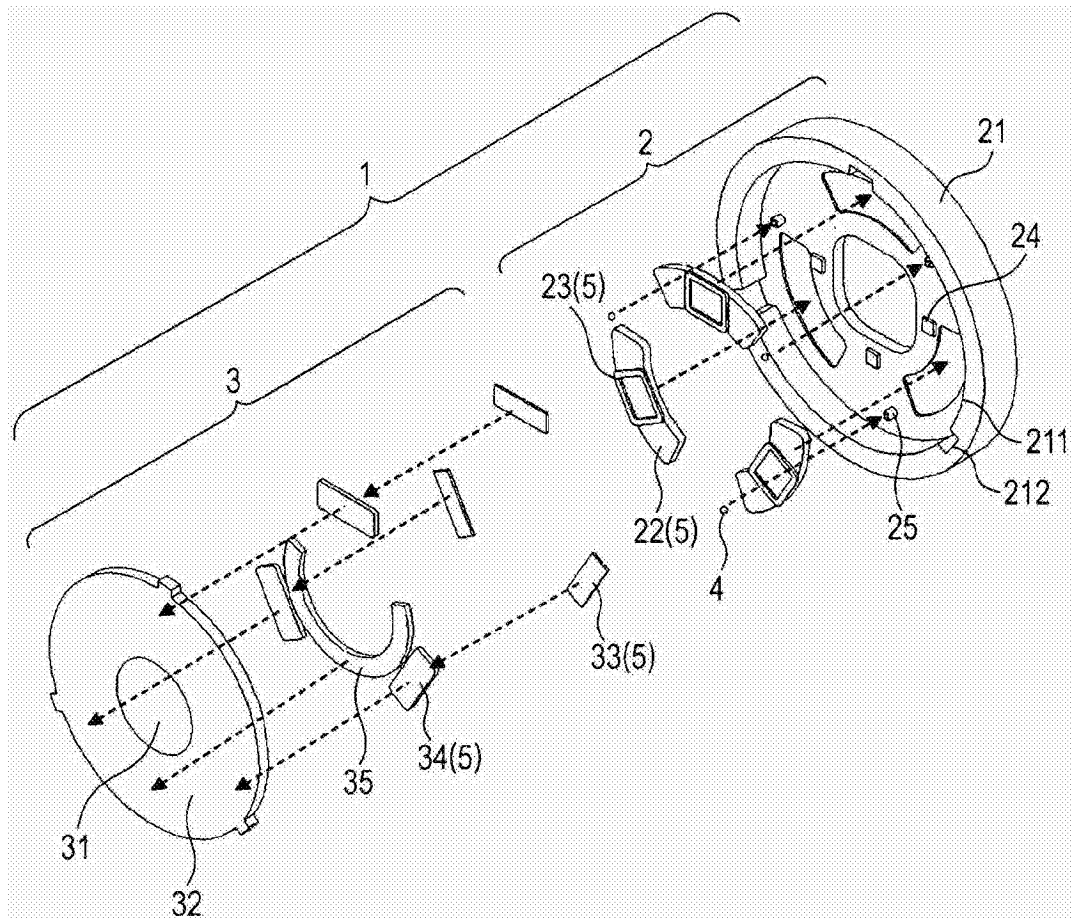


图1

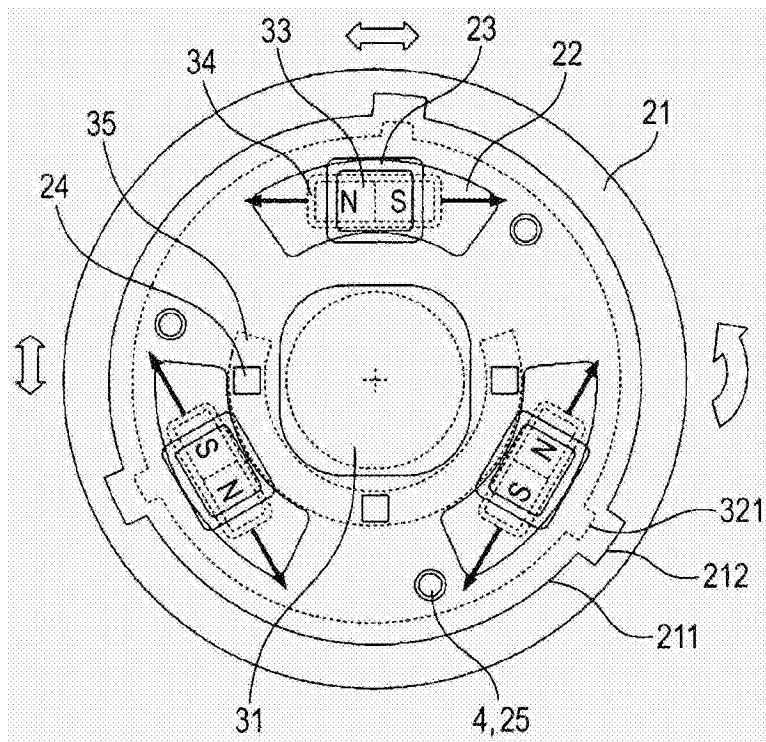


图2A

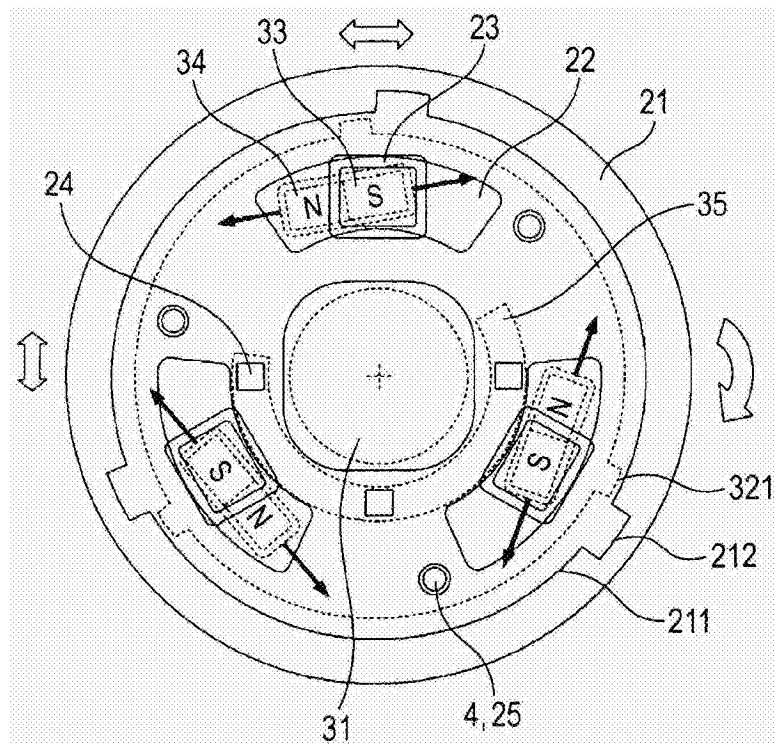


图2B

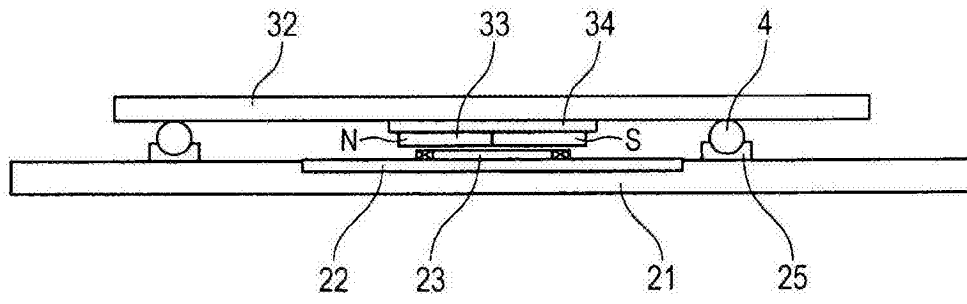


图3

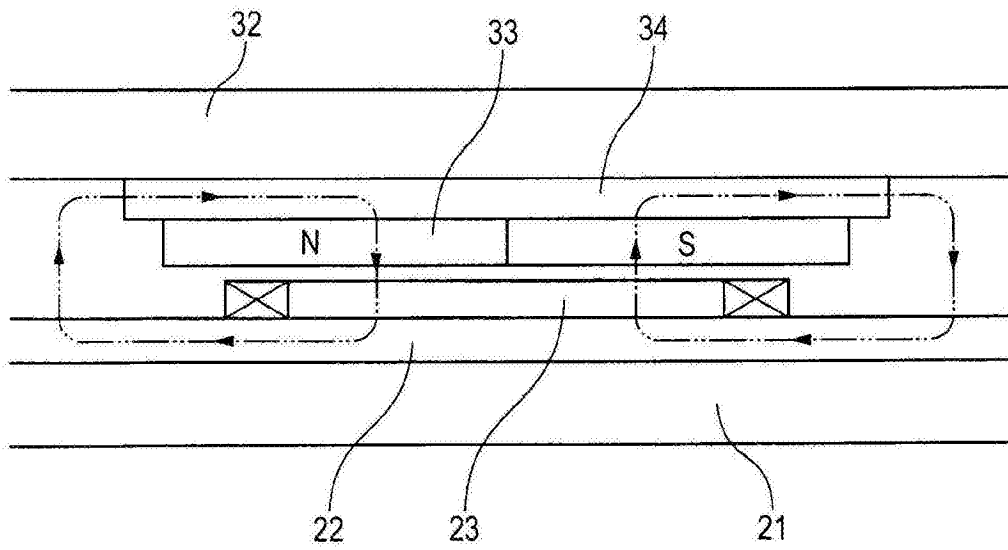


图4

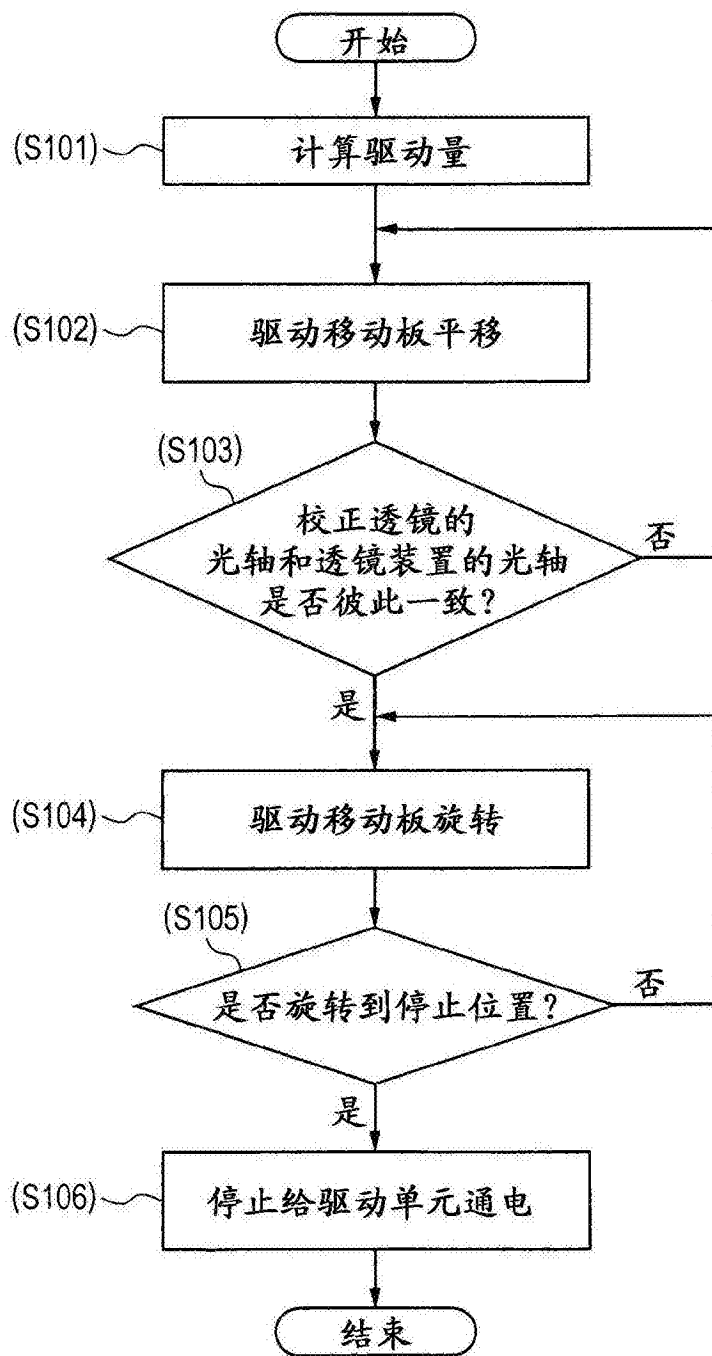


图5

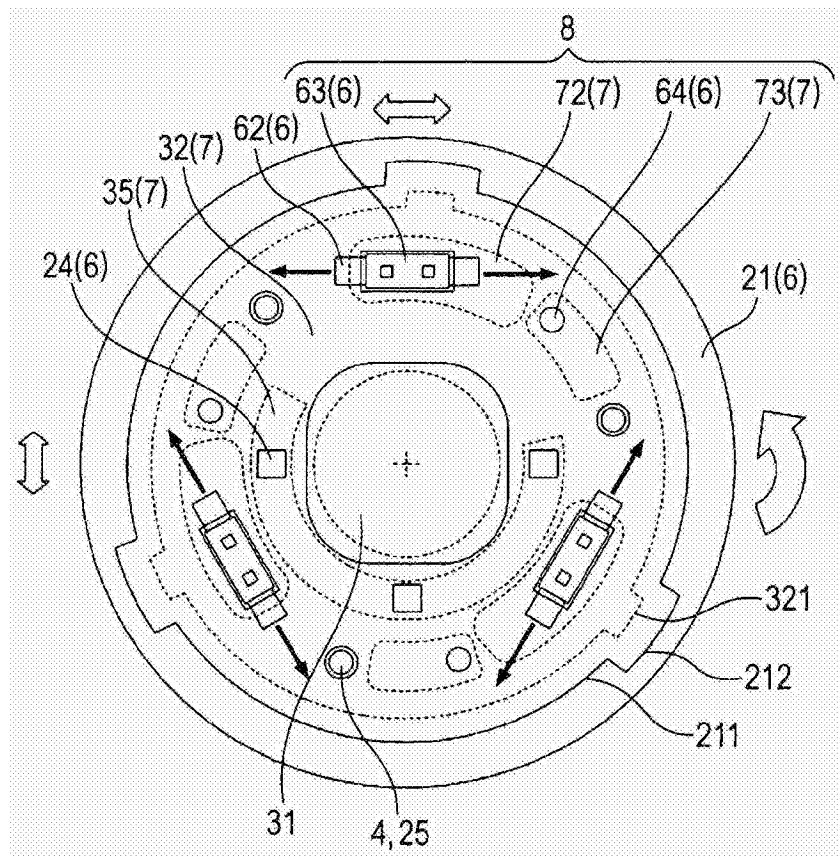


图6A

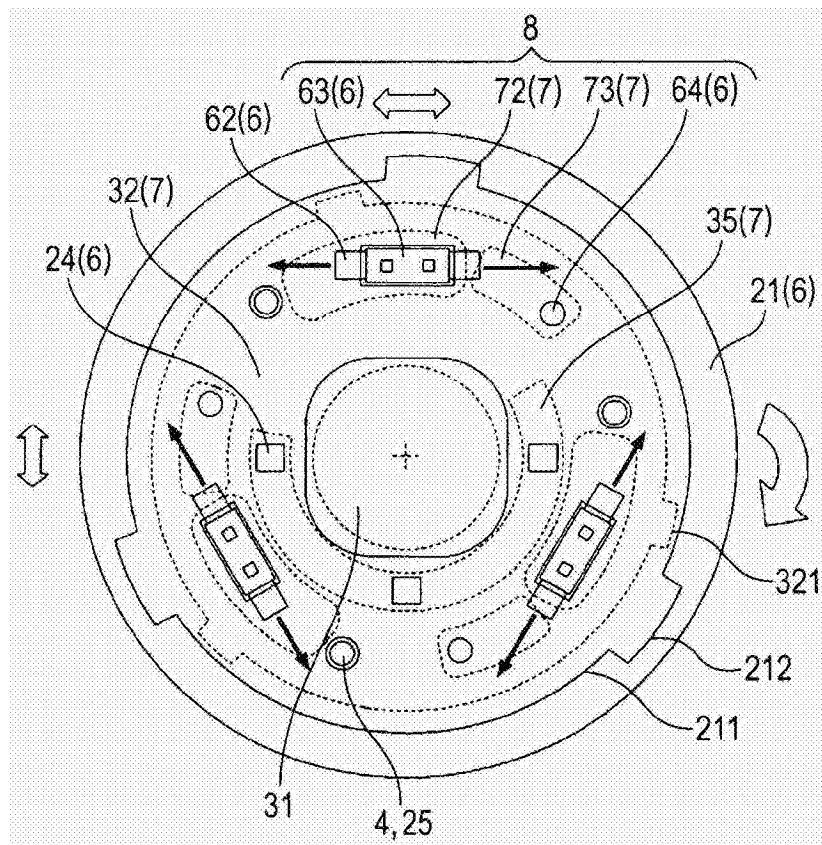


图6B

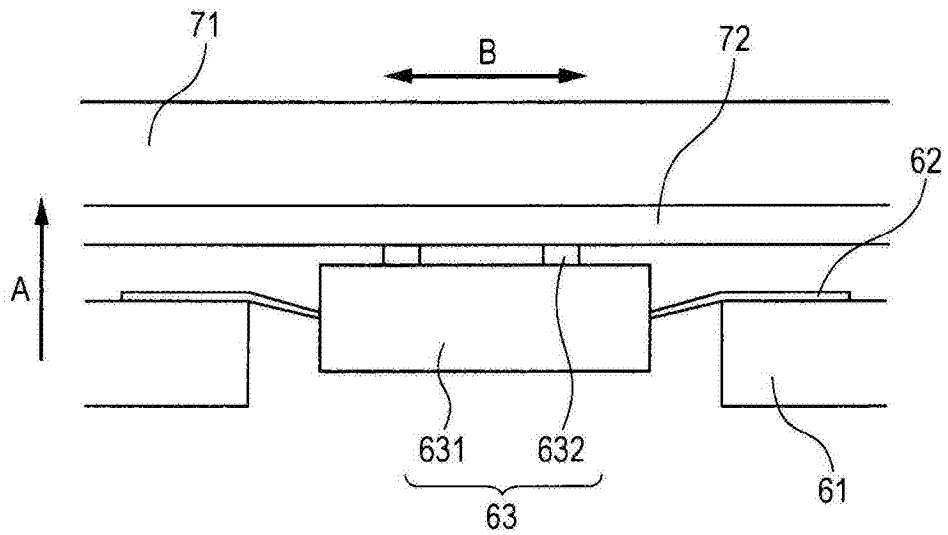


图7