



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117813536 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 02

(21) 申请号 202280055440.X

(22) 申请日 2022.08.19

(30) 优先权数据

2021-138404 2021.08.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.02.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/031307 2022.08.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/026966 JA 2023.03.02

(71) 申请人 三美电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 远田洋平 大坂智彦

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

专利代理师 吕琳 朴秀玉

(51) Int. Cl.

G02B 7/04 (2021.01)

G02B 7/08 (2021.01)

G03B 5/00 (2021.01)

G03B 15/00 (2021.01)

G03B 17/02 (2021.01)

G03B 30/00 (2021.01)

H04N 23/50 (2023.01)

H04N 23/57 (2023.01)

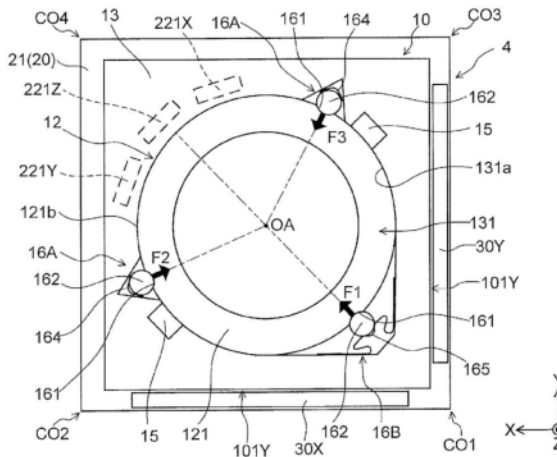
权利要求书1页 说明书20页 附图10页

(54) 发明名称

光学元件驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置

(57) 摘要

本发明的光学元件驱动装置具备：第一可动部，其构成为能够在保持有光学元件的状态下借助于第一驱动部而在光轴方向上移动；以及第二可动部，其是在底座上层叠第一台部和第二台部而构成的，且构成为能够借助于第二驱动部而与第一可动部一起在光轴正交方向上移动，第二驱动部沿着所述第二可动部的彼此正交的两个侧面分别配置，第一驱动部分别配置于第二可动部的对角位置。



1. 一种光学元件驱动装置,其特征在于,具备:  
第一可动部,其构成为能够在保持有光学元件的状态下借助于第一驱动部而在光轴方向上移动;以及  
第二可动部,其是在底座上层叠第一台部和第二台部而构成的,且构成为能够借助于第二驱动部而与所述第一可动部一起在光轴正交方向上移动,  
所述第二驱动部沿着所述第二可动部的彼此正交的两个侧面分别配置,  
所述第一驱动部分别配置于所述第二可动部的对角位置。
2. 如权利要求1所述的光学元件驱动装置,其中,  
所述第二可动部在俯视时为矩形,  
所述两个侧面从所述第二可动部的四个角部中的第一角部分别向第二角部及第三角部延伸,所述第二驱动部沿着该两个侧面分别配置,  
所述第一驱动部分别配置于与所述第二角部及所述第三角部分别对应的所述对角位置。
3. 如权利要求2所述的光学元件驱动装置,其中,  
还具备检测所述第一可动部和所述第二可动部各自的位置的位置检测部,所述位置检测部配置在所述底座中的对应于第四角部的部分,所述第四角部是与所述第一角部相对的角部。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的光学元件驱动装置,其中,  
还具备支撑部,所述支撑部在所述第二可动部的内侧,在周向上的至少分散在三处的位置处,以使所述第一可动部能够在所述光轴方向上移动的方式支撑所述第一可动部,  
所述第二可动部在俯视时为矩形,  
一个所述支撑部配置在与所述第二可动部的四个角部中的第一角部对应的部分,其余的所述支撑部配置在避开所述四个角部的部分。
5. 如权利要求4所述的光学元件驱动装置,其中,  
配置在与所述第一角部对应的部分的所述支撑部具有向朝向所述第二可动部的内侧的方向按压所述第一可动部的弹性部件。
6. 如权利要求5所述的光学元件驱动装置,其中,  
所述第一驱动部是以关于如下方向呈线对称的方式配置的,该方向是由所述弹性部件进行按压的方向。
7. 如权利要求5或6所述的光学元件驱动装置,其中,  
配置在避开所述四个角部的部分的所述支撑部是以关于如下方向呈线对称的方式配置的,该方向是由所述弹性部件进行按压的方向。
8. 一种摄像机模块,其特征在于,具备:  
权利要求1~7中任一项所述的光学元件驱动装置;以及  
摄像部,对通过所述光学元件成像的被拍摄物像进行摄像。
9. 一种摄像机搭载装置,其为信息设备或运输设备,该摄像机搭载装置的特征在于,具备:  
权利要求8所述的摄像机模块;以及  
图像处理部,对由所述摄像机模块得到的图像信息进行处理。

## 光学元件驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于驱动光学元件的光学元件驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置。

### 背景技术

[0002] 通常,在智能手机等薄型的摄像机搭载装置上搭载有摄像机模块。在这样的摄像机模块中,使用驱动光学元件的光学元件驱动装置。

[0003] 光学元件驱动装置具有自动聚焦功能(以下称为“AF功能”,AF:Auto Focus,自动聚焦)。光学元件驱动装置通过AF功能来驱动透镜(光学元件),自动地进行拍摄被拍摄物时的对焦。

[0004] 例如,专利文献1中描述了一种透镜驱动装置,该透镜驱动装置具备:透镜支架,其保持透镜;滚珠部件,其以使透镜支架能够在光轴方向上移动的方式支撑透镜支架;以及一个致动器,其以使透镜支架能够在光轴方向上移动的方式驱动透镜支架。在专利文献1中,在俯视时呈矩形的底座的一个角部配置有一个致动器。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2013-068828号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 近年来,伴随着摄像机模块的高像素数的趋势,存在摄像机模块的透镜及传感器的尺寸、重量增加的倾向。在专利文献1中,如前所述,是由一个致动器驱动透镜及透镜支架的,因此,一旦透镜重量增加,就可能产生对透镜进行驱动的推力不足,导致对焦需要花费时间等问题。通过设置多个致动器,能够增加驱动透镜的推力,但在该情况下,难以实现摄像机模块的小型化。因此,期望一种能够增加驱动透镜的推力并且实现小型化的光学元件驱动装置。

[0010] 本发明的目的在于,提供一种能够增加驱动光学元件的推力并且实现小型化的光学元件驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置。

[0011] 解决问题的方案

[0012] 本发明的光学元件驱动装置具备:

[0013] 第一可动部,其构成为能够在保持有光学元件的状态下借助于第一驱动部而在光轴方向上移动;以及

[0014] 第二可动部,其是在底座上层叠第一台部和第二台部而构成的,且构成为能够借助于第二驱动部而与所述第一可动部一起在光轴正交方向上移动,

[0015] 所述第二驱动部沿着所述第二可动部的彼此正交的两个侧面分别配置,

[0016] 所述第一驱动部分别配置于所述第二可动部的对角位置。

- [0017] 本发明的摄像机模块具备：  
[0018] 所述光学元件驱动装置；以及  
[0019] 摄像部，对通过所述光学元件成像的被拍摄物像进行摄像。  
[0020] 本发明的摄像机搭载装置为信息设备或运输设备，其具备：  
[0021] 所述摄像机模块；以及  
[0022] 图像处理部，对由所述摄像机模块得到的图像信息进行处理。  
[0023] 发明效果  
[0024] 根据本发明，能够增加光学元件驱动装置驱动光学元件的推力，并且实现小型化。

## 附图说明

- [0025] 图1A是表示搭载有本发明的实施方式的摄像机模块的智能手机的主视图。  
[0026] 图1B是图1A所示的智能手机的后视图。  
[0027] 图2是表示摄像机模块和摄像部的立体图。  
[0028] 图3是摄像机模块的光学元件驱动装置所具有的光学元件驱动装置主体的立体图。  
[0029] 图4是从不同方向观察图3所示的光学元件驱动装置主体的立体图。  
[0030] 图5是图3及图4所示的光学元件驱动装置主体的分解立体图。  
[0031] 图6是图5所示的OIS可动部的分解立体图。  
[0032] 图7是图3及图4所示的光学元件驱动装置主体的俯视图。  
[0033] 图8是表示OIS固定部和AF可动部的位置关系的俯视图。  
[0034] 图9是OIS固定部的俯视图。  
[0035] 图10是OIS固定部的仰视图。  
[0036] 图11是OIS可动部的仰视图。  
[0037] 图12是AF可动部和第一台部的仰视图。  
[0038] 图13是AF可动部的仰视图。  
[0039] 图14是示意性地表示光学元件驱动装置主体的俯视图。  
[0040] 图15A是表示作为搭载车载用摄像机模块的摄像机搭载装置的汽车的主视图。  
[0041] 图15B是从斜后侧观察图15A所示的汽车的立体图。

## 具体实施方式

- [0042] 下面，基于附图，对本发明的实施方式进行详细说明。  
[0043] [智能手机]  
[0044] 图1A和图1B是表示搭载有本实施方式的摄像机模块A的智能手机M(摄像机搭载装置的一个例子)的图。图1A是智能手机M的主视图，图1B是智能手机M的后视图。  
[0045] 智能手机M具有由两个背面摄像机0C1、0C2构成的双镜头摄像机。在本实施方式中，摄像机模块A被用于背面摄像机0C1、0C2中。  
[0046] 摄像机模块A具备AF功能和抖动修正功能(以下称为“OIS功能”，OIS:Optical Image Stabilization,光学防抖)。摄像机模块A能够通过AF功能自动地进行拍摄被拍摄物时的对焦，并且能够通过OIS功能对拍摄时产生的抖动(振动)进行光学修正以拍出不模糊

的图像。

[0047] [摄像机模块]

[0048] 图2是表示摄像机模块A和摄像部5的立体图。图3及图4是图2所示的摄像机模块A的光学元件驱动装置1所具有的光学元件驱动装置主体4的立体图。图4是将图3所示的光学元件驱动装置主体4围绕Z轴旋转了180°的图。如图2~图4所示,在本实施方式中,使用正交坐标系(X,Y,Z)进行说明。在后述的图中也使用同一正交坐标系(X,Y,Z)来表示。

[0049] 例如以在用智能手机M进行拍摄时X方向成为上下方向(或左右方向)、Y方向成为左右方向(或上下方向)、Z方向成为前后方向的方式,搭载摄像机模块A。即,Z方向为光轴方向,在图2~图4中,图中上侧(+Z侧)为光轴方向受光侧、下侧(-Z侧)为光轴方向成像侧。另外,以下,将与Z轴正交的X方向及Y方向称为“光轴正交方向”,将XY面称为“光轴正交面”。另外,将与光轴正交的方向称为“径向”。

[0050] 如图2所示,摄像机模块A具备:实现AF功能及OIS功能的光学元件驱动装置1、将透镜容纳于圆筒形的透镜筒中而成的透镜部2、以及对通过透镜部2成像的被拍摄物像进行摄像的摄像部5等。即,光学元件驱动装置1是将透镜部2作为光学元件进行驱动的、被称为“透镜驱动装置”的装置。

[0051] [罩]

[0052] 在光学元件驱动装置1中,光学元件驱动装置主体4的外侧被罩3覆盖。罩3是沿光轴方向观察时的俯视形状为矩形的有盖四棱筒体。在本实施方式中,罩3在俯视时呈正方形。罩3在上表面具有大致圆形的开口301。透镜部2容纳于光学元件驱动装置主体4的开口401中,且从罩3的开口301面向外部,例如,透镜部2会随着在光轴方向上的移动,而突出至比罩3的开口面更靠光轴方向受光侧的位置。罩3的内壁例如通过粘接而固定在光学元件驱动装置主体4的OIS固定部20的底座21上(参照后述的图5),与底座21一起将OIS可动部10等容纳于内部(参照图5)。

[0053] 罩3具有屏蔽来自光学元件驱动装置1的外部的电磁波的部件,该部件例如是由磁性体构成的屏蔽部件。

[0054] [摄像部]

[0055] 摄像部5配置在光学元件驱动装置1的光轴方向成像侧。摄像部5例如具有图像传感器基板501、安装在图像传感器基板501上的摄像元件502、以及控制部503。摄像元件502例如由CCD(charge-coupled device:电荷耦合器件)型图像传感器、CMOS(complementary metal oxide semiconductor:互补金属氧化物半导体)型图像传感器等构成,对由透镜部2成像的被拍摄物像进行拍摄。

[0056] 控制部503例如由控制IC(Integrated Circuit,集成电路)构成,进行光学元件驱动装置1的驱动控制。光学元件驱动装置1搭载于图像传感器基板501,并与其机械连接且电连接。另外,控制部503可以设置在图像传感器基板501上,也可以设置在搭载摄像机模块A的摄像机搭载设备(本实施方式中为智能手机M)上。

[0057] [光学元件驱动装置主体]

[0058] 图5是光学元件驱动装置主体4的分解立体图。图6是OIS可动部10的分解立体图。图7是光学元件驱动装置主体4的俯视图。参照图5~图7对光学元件驱动装置主体4进行说明。

[0059] 如图5所示,光学元件驱动装置主体4具备OIS可动部10、OIS固定部20、OIS驱动部30、OIS支撑部40和OIS用施力部件50。

[0060] OIS可动部10能够保持透镜部2,是在抖动修正时在光轴正交面内摆动的部分。OIS可动部10具有AF部11、第二台部14和OIS支撑部40(Y方向基准滚珠42)(参照图6),其细节将在后文中描述。AF部11具有AF可动部12、第一台部13、AF驱动部15和AF支撑部16A、16B(参照图5、图6),同样地,其细节将在后文中描述。

[0061] 如图5所示,OIS固定部20具有底座21和OIS支撑部40(X方向基准滚珠41)。OIS固定部20隔着OIS支撑部40而配置在相对于OIS可动部10在光轴方向上间隔开的位置处,该OIS固定部20是以使OIS可动部10在光轴正交方向上可摆动的方式,通过OIS支撑部40对OIS可动部10进行支撑的部分。换言之,OIS可动部10隔着X方向基准滚珠41而在光轴方向上相对于底座21间隔开配置,底座21经由X方向基准滚珠41而使OIS可动部10可摆动的方式支撑OIS可动部10。

[0062] 另外,以向使两者互相接近的方向对两者施力的方式,由OIS用施力部件50将OIS可动部10和OIS固定部20弹性连接,换言之,OIS可动部10和OIS固定部20以保持夹着OIS支撑部40的状态的方式,通过OIS用施力部件50被弹性连接(参照图3~图5)。该OIS用施力部件50由导电材料构成。OIS用施力部件50还作为形成如下导电路径的连接部件发挥功能,该导电路径是OIS固定部20侧的电路与用于驱动透镜部2等的电路之间的导电路径,其细节将在后文中描述。在本实施方式中,OIS用施力部件50配置在光学元件驱动装置主体4的俯视时的四角部分(角落部分)(参照图3、图4)。

[0063] OIS驱动部30具有在X方向上驱动OIS可动部10的第一OIS驱动部30X、以及在Y方向上驱动OIS可动部10的第二OIS驱动部30Y,其细节将在后文中描述。

[0064] 在本实施方式中,就X方向上的移动而言,是由包含AF部11的OIS可动部10的整体作为可动体而进行移动的。即,就X方向上的移动而言,OIS固定部20的底座21构成固定体,X方向基准滚珠41作为以在X方向上可摆动的方式支撑OIS可动部10的OIS支撑部40发挥功能。

[0065] 另一方面,就Y方向上的移动而言,是由AF部11作为可动体进行移动的,其细节将参照图6在后文中描述。即,就Y方向上的移动而言,第二台部14与底座21一起构成固定体,Y方向基准滚珠42作为以在Y方向上可摆动的方式支撑AF部11的OIS支撑部40发挥功能。

[0066] [OIS固定部]

[0067] 图9是OIS固定部20的俯视图。另外,图10是OIS固定部20的仰视图。参照图9和图10对OIS固定部20进行说明。

[0068] OIS固定部20具有底座21、基板22、第一OIS驱动部30X和OIS支撑部40(X方向基准滚珠41)(参照图5)。

[0069] [底座、OIS支撑部]

[0070] 底座21是由如下成型材料形成的,该成型材料例如包括:聚芳酯(PAR: Polyarylate)、由包括PAR在内的多种树脂材料混合而成的PAR合金(PAR Alloy,例如,PAR/PC)、或者液晶聚合物。底座21是俯视时呈矩形的部件,在中央具有圆形的开口211。

[0071] 底座21具有OIS电机固定部217,第一OIS驱动部30X配置于OIS电机固定部217。OIS电机固定部217例如设置于底座21的一个角落部的附近,从底座21向光轴方向受光侧突出

而形成,且具有能够保持第一OIS驱动部30X的形状(参照图5)。

[0072] 另外,底座21具有保持如下滚珠的X方向基准滚珠保持部218,该滚珠是构成OIS支撑部40的X方向基准滚珠41。X方向基准滚珠41被夹持在第二台部14的X方向基准滚珠保持部144和与其在Z方向上相对的X方向基准滚珠保持部218(参照后述的图11)之间。

[0073] X方向基准滚珠保持部218及X方向基准滚珠保持部144是具有沿X方向延伸的矩形的开口的凹部。X方向基准滚珠保持部218及X方向基准滚珠保持部144以随着靠近凹部的底面而槽宽度变窄的方式形成,例如形成为剖面形状为大致V字状(锥形)或大致U字状。

[0074] 具有上述剖面形状的凹部所形成的槽是与X方向平行地形成的,因此,被夹持在X方向基准滚珠保持部218与X方向基准滚珠保持部144之间的X方向基准滚珠41能够在凹部内、在X方向上滚动。即,底座21以使OIS可动部10(第二台部14)能够在X方向上移动的方式,经由X方向基准滚珠41而支撑OIS可动部10。

[0075] X方向基准滚珠保持部218及X方向基准滚珠保持部144配置在矩形的底座21及第二台部14的四个角的部分,OIS可动部10(第二台部14)通过四个X方向基准滚珠41被底座21支撑、即以四点被底座21支撑。这样,X方向基准滚珠41以多点接触的方式被夹持,因此会稳定地在Y方向上滚动。

[0076] 另外,OIS可动部10(第二台部14)只要至少以三个以上的点被底座21支撑即可。例如,在以三点支撑的情况下,只要在底座21及第二台部14的一个边侧的两个部位和与该边侧相对的边侧的一个部位的共计三个部位配置X方向基准滚珠保持部218及X方向基准滚珠保持部144即可。

[0077] 在底座21的外缘部分配置有多个端子23及供电配线25Xa、25Xb、25Ya、25Yb、25Za、25Zb、25Zc、25Zd(参照图9、图10)。

[0078] 端子23例如通过嵌件成型埋设在底座21中,各端子的一端从底座21的上表面露出(参照图9),另一端从底座21的底面露出(参照图10)。端子23是用于信号、以及用于向将第一OIS驱动部30X、第二OIS驱动部30Y、AF驱动部15分别驱动的后述的驱动器IC221X、221Y、221Z供电的端子。

[0079] 另外,供电配线25Xa、25Xb以如下方式形成,即,在底座21的外缘部分中,从内侧的端部起至外侧的端部为止,在底座21的上表面露出(参照图9)。另外,供电配线25Ya、25Yb以如下方式形成,即,在作为底座21的外缘部分的角落部中,内侧的端部在底座21的上表面露出(参照图9),外侧的端部在底座21的底面露出(参照图10)。另外,供电配线25Za、25Zb、25Zc、25Zd以如下方式形成,即,在作为底座21的外缘部分的角落部中,内侧的端部在底座21的上表面露出(参照图9),外侧的端部在底座21的底面露出(参照图10)。

[0080] 供电配线25Xa、25Xb的内侧的端部与基板22连接,经由后述的升压部60而与驱动器IC221X连接。供电配线25Xa、25Xb的外侧的端部与第一OIS驱动部30X连接。另外,供电配线25Ya、25Yb的内侧的端部与基板22连接,经由后述的升压部60而与驱动器IC221Y连接。供电配线25Ya、25Yb的外侧的端部经由OIS用施力部件50、供电配线18Ya、18Yb而与第二OIS驱动部30Y连接。另外,供电配线25Za、25Zb、25Zc、25Zd的内侧的端部与基板22连接,经由后述的升压部60而与驱动器IC221Z连接。供电配线25Za、25Zb、25Zc、25Zd的外侧的端部经由OIS用施力部件50、供电配线18Za、18Zb、18Zc、18Zd而与两个AF驱动部15连接。

[0081] 在此,作为一例,驱动器IC221X是对1个驱动部的驱动进行控制的单通道驱动器

IC,驱动器IC221Y也是同样的单通道驱动器IC。另外,驱动器IC221Z是对两个驱动部的驱动进行控制的2通道驱动器IC。驱动器IC221X、221Y、221Z的通道数可以根据作为驱动对象的驱动部的数量适当变更。

#### [0082] [基板]

[0083] 基板22配置在底座21的光轴方向受光侧。基板22与在底座21的上表面露出的端子23电连接,端子23经由形成于基板22的配线(省略图示)而与驱动器IC221X、221Y、221Z等连接。另外,驱动器IC221X、221Y、221Z经由形成于基板22的配线(省略图示)而与供电配线25Xa、25Xb、25Ya、25Yb、25Za、25Zb、25Zc、25Zd连接。如上所述,供电配线25Xa、25Xb、25Ya、25Yb、25Za、25Zb、25Zc、25Zd与第一OIS驱动部30X、第二OIS驱动部30Y、AF驱动部15连接。

[0084] 驱动器IC221X、221Y、221Z配置在基板22的光轴方向受光侧,各自具有磁性传感器(省略图示)。这些磁性传感器例如由霍尔元件或TMR(Tunnel Magneto Resistance,隧道磁阻)传感器等构成,检测由后述的磁铁17X、17Y、17Z(magnet)产生的磁场,并磁性地对检测对象在X、Y、Z方向上的位置进行检测。

[0085] 在基板22中,驱动器IC221X、221Y、221Z设置于未配置AF驱动部15、AF支撑部16A、16B、第一OIS驱动部30X、第二OIS驱动部30Y的区域(参照图5)。即,设置在俯视时呈矩形的底座21中的一个角落部附近的区域(参照图9)。由此,能够将驱动器IC221X、221Y、221Z集中在一个区域中,从而有效利用光学元件驱动装置主体4内的空间。

[0086] 如后述的图11所示,在沿X方向移动的第二台部14的底面侧配置有磁铁17X,磁铁17X与驱动器IC221X以彼此相对的方式配置。通过由驱动器IC221X和磁铁17X构成的X方向位置检测部,来检测第二台部14的X方向上的位置、即OIS可动部10的X方向上的位置。

[0087] 另外,如图11所示,在沿Y方向移动的第一台部13的底面侧配置有磁铁17Y,磁铁17Y与驱动器IC221Y以彼此相对的方式配置。通过由驱动器IC221Y和磁铁17Y构成的Y方向位置检测部,来检测第一台部13的Y方向上的位置、即OIS可动部10的Y方向上的位置。

[0088] 另外,如图11所示,在沿Z方向移动的AF可动部12的底面侧配置有磁铁17Z,磁铁17Z与驱动器IC221Z以彼此相对的方式配置。通过由驱动器IC221Z和磁铁17Z构成的Z方向位置检测部,来检测AF可动部12的Z方向上的位置。

[0089] 另外,也可以代替上述磁铁17X、17Y、17Z与驱动器IC221X、221Y、221Z的磁性传感器的组合,而以其他方法进行位置检测。例如,也可以通过光反射器等光传感器来检测OIS可动部10的X方向及Y方向上的位置、以及AF可动部12的Z方向上的位置。

#### [0090] [驱动电路]

[0091] 在光学元件驱动装置1中,从小型化等观点出发,作为AF驱动部15、第一OIS驱动部30X及第二OIS驱动部30Y,使用包含压电元件的超声电机。为了驱动超声电机,需要比较大的驱动电压,因此在本实施方式中,具有将输入电压升压至所希望的电压的升压部60。

[0092] 在本实施方式中,采用在驱动器IC221X与第一OIS驱动部30X之间、驱动器IC221Y与第二OIS驱动部30Y之间、驱动器IC221Z与AF驱动部15之间分别连接升压部60的驱动电路的结构。驱动器IC221X、221Y、221Z配置在基板22的上表面侧(光轴方向受光侧)的面上(参照图9),升压部60配置在基板22的底面侧(光轴方向成像侧)的面上(参照图10)。

[0093] 驱动器IC221X、221Y、221Z分别具有作为磁性传感器的霍尔元件。驱动器IC221X、221Y、221Z根据各个霍尔元件检测出的磁铁17X、17Y、17Z的位置,输出驱动电流。

[0094] 作为升压部60,可以使用具有电感器的串联共振电路、或在该串联共振电路上并联连接有电容器的电路等。

[0095] 从驱动器IC221X、221Y、221Z输出的驱动电流分别在升压部60中提升电压,并被供给到第一OIS驱动部30X、第二OIS驱动部30Y及AF驱动部15。由此,驱动第一OIS驱动部30X、第二OIS驱动部30Y,进行抖动修正,另外,驱动AF驱动部15,进行自动聚焦。

[0096] 在本实施方式中,光学元件驱动装置1具有两个AF驱动部15、以及第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y,因此共具有4组升压部60。升压部60配置在从磁铁17X、17Y、17Z及驱动器IC221X、221Y、221Z间隔开的位置。升压部60的电感器具有磁性能,但通过如上述那样配置,能够抑制升压部60的电感器对磁铁17X、17Y、17Z及驱动器IC221X、221Y、221Z的磁性影响。

[0097] 例如,当在图10中将配置在底座21的光轴方向受光侧的磁铁17X、17Y、17Z图示出来时,磁铁17X、17Y、17Z配置在图中的左下侧。升压部60配置在从磁铁17X、17Y、17Z间隔开的位置,至少配置在不与磁铁17X、17Y、17Z相对的位置。通过这样配置,能够确保升压部60的电感器与磁铁17X、17Y、17Z之间的距离(X、Y方向上的距离),能够抑制来自电感器的磁性影响。其结果,能够抑制对磁性传感器的检测性能的影响。

[0098] 另外,如图10所示,在基板22中,升压部60配置于底面侧,该底面是不与磁铁17X、17Y、17Z相对的面。此时,如图10所示,设置贯通底座21的开口部219,以使得当将基板22配置于底座21的上表面时,设置于基板22的底面侧的升压部60位于开口部219内。由于采用这样的结构,所以无需确保设置在基板22的底面侧的升压部60的设置空间,因而能够实现光学元件驱动装置1的低高度化。

[0099] 并且,通过将升压部60配置在基板22的底面侧,能够确保升压部60的电感器与磁铁17X、17Y、17Z之间的距离(Z方向的距离),能够抑制来自升压部60的电感器的磁性影响。其结果,能够抑制对磁性传感器的检测性能的影响。

[0100] [OIS驱动部]

[0101] OIS驱动部30是使OIS可动部10在X方向和Y方向上移动的致动器。具体而言,OIS驱动部30具有使OIS可动部10整体在X方向上移动的第一OIS驱动部30X、和使OIS可动部10的一部分(AF部11)在Y方向上移动的第二OIS驱动部30Y。

[0102] 第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y在配置的方向上有所不同,但具有同等的构成要素,因此对同等的构成要素标注相同的附图标记,参照图5进行说明。

[0103] 第一OIS驱动部30X及第二OIS驱动部30Y具有成为使OIS可动部10移动的驱动源的超声电机。第一OIS驱动部30X固定在底座21的沿着X方向的OIS电机固定部217上。另外,第二OIS驱动部30Y固定在第一台部13的沿着Y方向的OIS电机固定部134上。即,第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y在OIS可动部10中分别沿着彼此正交的X方向侧面101X和Y方向侧面101Y配置(参照图3~图5等)。

[0104] 第一OIS驱动部30X及第二OIS驱动部30Y具有作为共振部的OIS共振部31、作为压电元件的OIS压电元件32及作为动力传递部的OIS动力传递部34。OIS驱动部30的驱动力经由OIS动力传递部34而传递到其他部件。具体而言,第一OIS驱动部30X经由OIS动力传递部34而与第二台部14连接,其驱动力被传递。另外,第二OIS驱动部30Y经由OIS动力传递部34而与第二台部14连接,其驱动力被传递。在OIS驱动部30中,OIS共振部31构成主动要素,OIS

动力传递部34构成被动要素。

[0105] OIS共振部31由导电材料形成,被后述的OIS压电元件32夹持,与OIS压电元件32的振动共振,将振动运动转换为直线运动。OIS共振部31例如通过对金属板的激光加工、蚀刻加工或冲压加工等而形成。

[0106] 第一OIS驱动部30X的OIS共振部31例如通过铆接或粘接剂等而固定在OIS电机固定部217(底座21侧)上。第二OIS驱动部30Y的OIS共振部31例如通过铆接或粘接剂等而固定在OIS电机固定部134(第一台部13侧)上。

[0107] OIS压电元件32例如是由陶瓷材料形成的板状元件,通过施加高频电压来使其产生振动。两片OIS压电元件32以夹着OIS共振部31的方式贴合配置。

[0108] 第一OIS驱动部30X的OIS压电元件32例如通过电极部件(省略图示)等与上述的供电配线25Xa、25Xb部电连接。第二OIS驱动部30Y的OIS压电元件32例如通过电极部件(省略图示)等与上述的供电配线18Ya、18Yb电连接。通过这样连接,能够对OIS压电元件32施加电压,通过施加电压来使OIS压电元件32产生振动。

[0109] 上述的OIS共振部31具有至少两个共振频率,各共振频率分别以不同的举动变形。换言之,OIS共振部31构成为,针对两个共振频率以不同的举动变形。“不同的举动”是指在X方向或Y方向上使OIS动力传递部34前进的举动、和使其后退的举动。即,通过使OIS压电元件32以所希望的共振频率进行振动,能够使OIS动力传递部34在X方向或Y方向上前进或后退。

[0110] OIS动力传递部34是沿X方向或Y方向延伸的夹持引导件,其一端与OIS共振部31抵接,传递来自OIS共振部31的驱动力。作为OIS动力传递部34的另一端的台部固定部35与第二台部14连接。具体而言,第一OIS驱动部30X的台部固定部35固定在第二台部14的OIS夹持引导固定部145X上。另外,第二OIS驱动部30Y的台部固定部35固定在第二台部14的OIS夹持引导固定部145Y上。

[0111] 这样,第二OIS驱动部30Y经由OIS电机固定部134而固定于第一台部13(OIS可动部10侧),且经由OIS动力传递部34而与第二台部14连接。第二OIS驱动部30Y在进行Y方向的抖动修正时驱动,且以使第一台部13相对于第二台部14在Y方向上移动的方式进行驱动。另外,在由第一OIS驱动部30X进行X方向的抖动修正时,第二OIS驱动部30Y与第一台部13(OIS可动部10)一起移动。

[0112] 另外,第一OIS驱动部30X经由OIS电机固定部217而固定于底座21(OIS固定部20侧),且经由OIS动力传递部34而与第二台部14连接。第一OIS驱动部30X在进行X方向的抖动修正时驱动,且以使第二台部14相对于底座21(OIS固定部20)在X方向上移动的方式进行驱动。第一OIS驱动部30X使第二台部14相对于底座21(OIS固定部20)在X方向上移动,因此不会受到由第二OIS驱动部30Y进行的Y方向的抖动修正的影响。

[0113] 即,一方的OIS驱动部30的移动不会受到另一方的OIS驱动部30的结构妨碍。因此,能够防止产生OIS可动部10的围绕Z轴的旋转,能够使OIS可动部10在XY平面内高精度地摆动。

[0114] [OIS支撑部]

[0115] OIS支撑部40以使OIS可动部10能够以如下状态在光轴正交方向上摆动的方式,相对于OIS固定部20支撑OIS可动部10,该状态是OIS可动部10相对于OIS固定部20在光轴方向

上间隔开的状态。在本实施方式中,0IS支撑部40具有介于0IS可动部10(第二台部14)与底座21之间的四个X方向基准滚珠41(参照图5)。另外,0IS支撑部40在0IS可动部10中具有介于第一台部13与第二台部14之间的四个Y方向基准滚珠42(参照图6)。

[0116] 在本实施方式中,如上所述,四个X方向基准滚珠41能够在X方向上滚动,其可滚动的方向被限制为X方向。另外,如后文中描述的那样,四个Y方向基准滚珠42能够在Y方向上滚动,其可滚动的方向被限制为Y方向。这样,通过限制X方向基准滚珠41及Y方向基准滚珠42可滚动的方向,能够使0IS可动部10高精度地在XY面内摆动。另外,构成0IS支撑部40的X方向基准滚珠41及Y方向基准滚珠42的数量可以适当变更。

[0117] [0IS用施力部件]

[0118] 在矩形的0IS可动部10及0IS固定部20的四角部分(角落部分),分别配置有0IS用施力部件50。0IS用施力部件50例如由拉伸螺旋弹簧构成,将0IS可动部10与0IS固定部20连接。

[0119] 0IS用施力部件50的光轴方向成像侧的端部与从底座21的底面的角落部露出的供电配线25Ya、25Yb、25Za、25Zb、25Zc、25Zd连接(参照图10)。另一方面,光轴方向受光侧的端部与第一台部13的供电配线18Ya、18Yb、18Za、18Zb、18Zc、18Zd连接(参照图3、图4)。

[0120] 0IS用施力部件50受到将0IS可动部10和0IS固定部20连结时的拉伸载荷,且以使0IS可动部10和0IS固定部20相互接近的方式发挥作用。即,0IS可动部10以受到0IS用施力部件50的向光轴方向成像侧的施力的状态(以被按压在底座21上的状态),在XY面内可摆动地被保持。由此,能够以没有晃动的稳定的状态保持0IS可动部10。在此,在两个AF驱动部15的径向外侧配置有两个0IS用施力部件50,以便能够以稳定的状态驱动AF驱动部15。

[0121] 另外,0IS用施力部件50由导电材料构成,作为向AF驱动部15及第二0IS驱动部30Y供电的供电线(导电路径)发挥功能。

[0122] 另外,在第一台部13及第二台部14中,0IS用施力部件50配置于将这些台部的四角(角落部分)切除了的切口部(省略附图标记)(参照图3、图4)。由于在第一台部13和第二台部14上形成有切口部,所以无需增大底座21就能够配置0IS用施力部件50,能够抑制装置尺寸的增大,即,能够实现光学元件驱动装置1的小型化。

[0123] [0IS可动部]

[0124] 图11是0IS可动部10的仰视图。参照图11,对0IS可动部10进行说明。

[0125] 0IS可动部10以能够保持透镜部2的方式构成(参照图2),如图5、图6所示,0IS可动部10具有AF部11、第二台部14等。另外,AF部11具有AF可动部12、第一台部13、AF驱动部15及AF支撑部16A、16B等。作为0IS功能部件,0IS可动部10是在0IS固定部20的底座21上层叠第一台部13和第二台部14而构成的。

[0126] 另外,0IS可动部10构成为能够借助于0IS驱动部30(第一0IS驱动部30X及第二0IS驱动部30Y)而与AF可动部12一起在光轴正交方向上移动。就X方向上的移动而言,包含第一台部13及第二台部14的0IS可动部10整体为可动体。另一方面,就Y方向上的移动而言,第二台部14与0IS固定部20一起作为固定体发挥功能,仅AF部11(AF可动部12及第一台部13)作为可动体发挥功能。另外,第一台部13作为对AF可动部12进行支撑的AF固定部发挥功能。

[0127] [AF可动部]

[0128] 图8是表示0IS固定部20和AF可动部12的位置关系的俯视图。另外,图13是AF可动

部12的仰视图。参照图8和图13,对AF可动部12进行说明。另外,在图8中,为了示出OIS固定部20和AF可动部12的位置关系而图示了OIS固定部20和AF可动部12,第一台部13和第二台部14未图示。

[0129] AF可动部12是能够保持透镜部2(参照图2)的透镜支架,其构成为能够以保持有透镜部2的状态,借助于AF驱动部15而在光轴方向(Z方向)上移动。AF可动部12例如在进行AF功能的对焦时在光轴方向上移动。AF可动部12相对于第一台部13(AF固定部)以更靠径向内侧(透镜部2侧)的方式间隔开配置,且经由AF支撑部16A、16B而被第一台部13支撑(参照图5)。

[0130] AF可动部12例如由聚芳酯(PAR)、将包括PAR在内的多种树脂材料混合而成的PAR合金、液晶聚合物等形成。

[0131] AF可动部12具有以内侧成为筒状的方式开口的透镜容纳部121。在透镜容纳部121的内周面121a上,例如通过粘接等固定有透镜部2(参照图6)。

[0132] AF可动部12具有从透镜容纳部121的外周面121b的一部分向径向外侧突出、且向光轴方向成像侧延伸的突出部123。在突出部123的内部,设置有用用于检测Z位置的磁铁17Z。如上所述,磁铁17Z在光轴方向上配置在与基板22的Z位置用的驱动器IC221Z(磁性传感器)相对的位置(参照图8等)。突出部123插入至后述的第一台部13的插入孔132中,在AF可动部12在Z方向上移动时,突出部123沿着插入孔132移动。

[0133] 另外,在透镜容纳部121的外周面121b上安装有构成AF支撑部16A、16B的第一轨道部件161。在此,作为一例,在透镜容纳部121的外周面121b上的三个部位安装有第一轨道部件161。AF可动部12以在Z方向上可移动的方式,由具有第一轨道部件161等的AF支撑部16A、16B支撑。关于具有第一轨道部件161的AF支撑部16A、16B,将在后文中进行说明。

[0134] 另外,透镜容纳部121通过省略图示的AF连接部件,与AF驱动部15连接。AF可动部12经由与透镜容纳部121连接的AF连接部件而被AF驱动部15驱动,从而在Z方向上移动。

[0135] [AF驱动部]

[0136] AF驱动部15是使AF可动部12在Z方向上移动的致动器。AF驱动部15与OIS驱动部30同样地,具有成为使AF可动部12移动的驱动源的超声电机。

[0137] 虽然大小、形状等有所不同,但AF驱动部15基本上是与OIS驱动部30相同的结构,具有作为共振部的AF共振部、作为压电元件的AF压电元件、以及作为动力传递部的AF动力传递部。因此,关于AF驱动部15,省略其构成要素的图示,并且也省略重复的说明。

[0138] AF驱动部15例如通过铆接或粘接剂等而固定在第一台部13的开口131的内周面131a上。固定于内周面131a的AF驱动部15的驱动力经由AF动力传递部、AF连接部件而传递到AF可动部12。在AF驱动部15中也同样地,AF共振部构成主动要素,AF动力传递部构成被动要素。

[0139] 在本实施方式中,设置有一对AF驱动部15。一对AF驱动部15分别配置在OIS可动部10的对角位置,关于AF驱动部15的配置,将在后文中参照图14进行说明。

[0140] [第一台部]

[0141] 图12是AF可动部12及第一台部13的仰视图。参照图12,对第一台部13进行说明。

[0142] 第一台部13经由AF支撑部16A、16B对AF可动部12进行支撑。在第一台部13的光轴方向成像侧,隔着Y方向基准滚珠42而配置有第二台部14。第一台部13在抖动修正时在X方

向及Y方向上移动,第二台部14在抖动修正时仅在X方向上移动。

[0143] 第一台部13是沿光轴方向观察时的俯视形状为大致矩形的部件,例如由液晶聚合物形成。第一台部13在与AF可动部12对应的部分具有大致圆形的开口131。在第一台部13上形成有与AF可动部12的突出部123对应的插入孔132(参照图6)。

[0144] 第一台部13在下表面具有保持如下滚珠的Y方向基准滚珠保持部133(参照图12),该滚珠是构成OIS支撑部40的Y方向基准滚珠42。Y方向基准滚珠42被夹持在第二台部14的Y方向基准滚珠保持部143和与其在Z方向上相对的Y方向基准滚珠保持部133之间(参照图6)。

[0145] Y方向基准滚珠保持部133及Y方向基准滚珠保持部143是具有沿Y方向延伸的矩形的开口的凹部。Y方向基准滚珠保持部133及Y方向基准滚珠保持部143以随着靠近凹部的底面而槽宽度变窄的方式形成,例如形成为剖面形状为大致V字状(锥形)或大致U字状。

[0146] 具有上述剖面形状的凹部所形成的槽是与Y方向平行地形成的,因此,被夹持在Y方向基准滚珠保持部133与Y方向基准滚珠保持部143之间的Y方向基准滚珠42能够在凹部内、在Y方向上滚动。即,在OIS可动部10中,第二台部14以使第一台部13能够在Y方向上移动的方式,经由Y方向基准滚珠42而支撑第一台部13。

[0147] Y方向基准滚珠保持部133及Y方向基准滚珠保持部143配置在矩形的第一台部13及第二台部14的四个角的部分,第一台部13通过四个Y方向基准滚珠42被第二台部14支撑、即以四点被第二台部14支撑。这样,Y方向基准滚珠42以多点接触的方式被夹持,因此会稳定地在Y方向上滚动。

[0148] 另外,第一台部13只要至少在三个以上的点处被第二台部14支撑即可。例如,在以三点支撑的情况下,只要在第一台部13及第二台部14的一个边侧的两个部位和与该边相对的边侧的一个部位的共计三个部位配置Y方向基准滚珠保持部133及Y方向基准滚珠保持部143即可。

[0149] 在第一台部13中,为了能够以不会伸出到径向外侧的方式配置第二OIS驱动部30Y,用于配置第二OIS驱动部30Y的OIS电机固定部134是向径向内侧凹陷而形成的(参照图6)。同样地,在第一台部13中,用于配置第一OIS驱动部30X的凹部137也是向径向内侧凹陷而形成的。

[0150] 在第一台部13中,在开口131的内周面131a上的位于关于开口131的中心呈点对称的位置的两个部位,设置有AF电机固定部(省略附图标记),AF驱动部15分别配置于两处AF电机固定部且固定于其上。

[0151] 另外,在开口131的内周面131a上安装有构成AF支撑部16A、16B的第二轨道部件164、165。在此,作为一例,在开口131的内周面131a上的三个部位安装有第二轨道部件164、165。关于具有第二轨道部件164、165的AF支撑部16A、16B,将在后文中进行说明。

[0152] 另外,在第一台部13中,在沿着X方向的、一方的框部分的底面,配置有用于检测Y位置的磁铁17Y(参照图12)。例如,磁铁17Y在Y方向上被磁化。如上所述,在基板22中配置有驱动器IC221Y,该驱动器IC221Y在与磁铁17Y在光轴方向上相对的位置处具有用于检测Y位置的磁性传感器(参照图8、图9等)。

[0153] 另外,在第一台部13中,例如通过嵌件成型埋设有供电配线18Ya、18Yb、18Za、18Zb、18Zc、18Zd(参照图6)。供电配线18Ya、18Yb、18Za、18Zb、18Zc、18Zd从将第一台部13的

四个角的角落部分切除了的切口部(省略附图标记)露出,0IS用施力部件50的一端与该部分连接。

[0154] 供电配线18Ya、18Yb在第一台部13的内部,以从四个角的切口部延伸到作为供电对象的第二0IS驱动部30Y的附近的方式形成,与第二0IS驱动部30Y连接。供电配线18Za、18Zb在第一台部13的内部,以从四个角的切口部延伸到作为供电对象的一个AF驱动部15的附近的方式形成,并与该AF驱动部15连接。供电配线18Zc、18Zd在第一台部13的内部,以从四个角的切口部延伸到作为供电对象的另一个AF驱动部15的附近的方式形成,并与该AF驱动部15连接。

[0155] 通过以上那样的结构,经由供电配线18Ya、18Yb,进行向使第一台部13在Y方向上移动的第二0IS驱动部30Y的供电。另外,经由供电配线18Za、18Zb、18Zc、18Zd,进行向使AF可动部12在Z方向上移动的AF驱动部15的供电。

[0156] [第二台部]

[0157] 第二台部14是沿光轴方向观察时的俯视形状为大致矩形的部件,例如由液晶聚合物形成。第二台部14的开口141形成为大致矩形(参照图6)。与第一台部13中同样地,在第二台部14中,用于配置第二0IS驱动部30Y的凹部146是向径向内侧凹陷而形成的。用于配置第一0IS驱动部30X的切口部147与角落部分被切除了的部分形成为一体。

[0158] 第二台部14在上表面具有保持如下滚珠的Y方向基准滚珠保持部143,该滚珠是构成0IS支撑部40的Y方向基准滚珠42。关于Y方向基准滚珠保持部143,其结构可以与上述的Y方向基准滚珠保持部133相同,所以在此省略重复的说明,另外,Y方向基准滚珠保持部143与Y方向基准滚珠保持部133相对配置。

[0159] 另外,第二台部14在下表面具有保持如下滚珠的X方向基准滚珠保持部144(参照图11),该滚珠是构成0IS支撑部40的X方向基准滚珠41。关于X方向基准滚珠保持部144,其结构可以与上述的X方向基准滚珠保持部218相同,所以在此也省略重复的说明,另外,X方向基准滚珠保持部144与X方向基准滚珠保持部218相对配置。

[0160] 另外,在第二台部14中,在沿着Y方向的、一方的框部分的底面,配置有用于检测X位置的磁铁17X(参照图11)。例如,磁铁17X在X方向上被磁化。如上所述,在基板22中配置有驱动器IC221X,该驱动器IC221X在与磁铁17X在光轴方向上相对的位置处具有用于检测X位置的磁性传感器(参照图8、图9等)。

[0161] 如上所述,在本实施方式中,在沿X方向移动的第二台部14上配置磁铁17X,在沿Y方向移动的第一台部13上配置磁铁17Y(参照图11、图12)。而且,当仅在Y方向上移动时,第一台部13移动而第二台部14不移动,配置于第二台部14的磁铁17X也不移动。因此,在利用磁铁17X进行对X方向上的位置的检测时,磁铁17Y不会产生影响,能够提高检测精度。

[0162] [AF支撑部]

[0163] 如上所述,在AF可动部12的透镜容纳部121的外周面121b上安装有第一轨道部件161,在第一台部13的开口131的内周面131a上安装有第二轨道部件164、165(参照图6)。

[0164] 保持在保持器163上的Z方向基准滚珠162被夹持在第一轨道部件161和第二轨道部件164之间,构成AF支撑部16A。另外,保持在保持器163上的Z方向基准滚珠162被夹持在第一轨道部件161和第二轨道部件165之间,构成AF支撑部16B。即,AF支撑部16A具有第一轨道部件161、Z方向基准滚珠162、保持器163及第二轨道部件164。另外,AF支撑部16B具有第

一轨道部件161、Z方向基准滚珠162、保持器163及第二轨道部件165。

[0165] 第一轨道部件161具有:在自身与AF可动部12一起在Z方向上移动时可旋转地夹持Z方向基准滚珠162的夹持面(省略附图标记)、以及用于向透镜容纳部121的外周面121b进行安装的爪部(省略附图标记)。该夹持面是沿光轴方向延伸的弯曲面,以俯视时其中央部向透镜容纳部121的内侧凹陷的方式弯曲。爪部朝向透镜容纳部121的内侧延伸,配置在夹着夹持面的两处。

[0166] 在透镜容纳部121的外周面121b上形成有供爪部插入的插入槽(省略附图标记)。通过使爪部插入至插入槽中并进行固定,来将第一轨道部件161安装在透镜容纳部121的外周面121b上。

[0167] 第二轨道部件164也具有可旋转地夹持Z方向基准滚珠162的夹持面(省略附图标记)。该夹持面是沿光轴方向延伸的弯曲面,以俯视时其中央部相对于透镜容纳部121的外周面121b向外侧凹陷的方式弯曲。

[0168] 第二轨道部件164配置于开口131的内周面131a上形成的槽部(省略附图标记),例如通过粘接剂等接合方法而固定于槽部。

[0169] 第二轨道部件165具有:固定于开口131的内周面131a上所形成的凹部(省略附图标记)的固定部(省略附图标记)、以及与Z方向基准滚珠162接触以施加推压力的施加部(省略附图标记)。

[0170] 施加部的内侧(第一轨道部件161侧)成为可旋转地夹持Z方向基准滚珠162的夹持面(省略附图标记)。该夹持面是沿光轴方向延伸的弯曲面,以俯视时其中央部相对于透镜容纳部121的外周面121b向外侧凹陷的方式弯曲。

[0171] 施加部与夹着施加部而配置于两处的变形部连接。变形部形成为俯视时呈蜿蜒形状,配置于两处的变形部以隔着施加部呈线对称的方式配置。这样形成的变形部能够弹性变形,会将因弹性变形而产生的复位力作为推压力传递给施加部。即,第二轨道部件165作为弹性部件发挥功能。

[0172] 在设置三个支撑部的情况下,如果设为两个AF支撑部16A和一个AF支撑部16B的组合,则只要设置一个需要空间的AF支撑部16B即可,因此能够节省空间,能够实现装置整体的小型化。另外,由于只需设置一个形状复杂的第二轨道部件165,所以与设置多个该部件的情况相比,可以降低成本。

[0173] 作为一例,保持器163保持有两个Z方向基准滚珠162。通过保持器163,两个Z方向基准滚珠162沿着光轴方向排列配置,在光轴方向上被定位,并且以彼此间的距离保持不变的方式被保持。保持器163也可以具有三个以上的Z方向基准滚珠162(滚珠),但与具有三个以上的滚珠的情况相比,在具有两个滚珠的情况下,能够增大滚珠的直径,能够减小滚珠的滚动阻力。

[0174] 在这里,作为一例,配置了两个AF支撑部16A和一个AF支撑部16B,AF可动部12以相对于第一台部13在Z方向上可移动的方式被AF支撑部16A、16B支撑。在第一台部13的开口131的内周面131a中,AF支撑部16A、16B分别配置在分散于周向上的至少三处的位置。

[0175] 在将AF支撑部16A、16B分散地配置在三处的情况下,优选地,对于AF支撑部16A、16B之间的角度,以120°间隔配置,但该角度可以适当变更。

[0176] 另外,AF支撑部16A、16B也可以分散地配置在开口131的内周面131a的4处以上的

部位,以能够稳定地支撑对象的三点支撑为基础,优选地,为了进一步对三点支撑的点之间的部分进行支撑,将AF支撑部16A、16B配置在6处或9处等个数为3的倍数的部位。

[0177] 在AF支撑部16A、16B中,Z方向基准滚珠162构成为被第二轨道部件164、165朝向第一轨道部件161按压、施力。即,Z方向基准滚珠162构成为与第一轨道部件161抵接,并向朝向开口131的内侧的方向按压、施力。此时,优选地,如后述的图14所示,在从光轴方向观察时,Z方向基准滚珠162按压第一轨道部件161的按压力 $F_1 \sim F_3$ 的方向均是朝向位于开口131的内侧的一个点的方向(参照单点划线和双点划线)。例如,按压力 $F_1 \sim F_3$ 的方向优选为朝向开口131的中心(光轴0A的位置)的方向。

[0178] 在开口131的内周面131a中,AF支撑部16A、16B与AF驱动部15配置在互不相同的部位。在此,作为一例,配置有共计三个的AF支撑部16A、16B和共计两个的AF驱动部15。更具体而言,在一个AF支撑部16A与AF支撑部16B之间配置有一个AF驱动部15,在另一个AF支撑部16A与AF支撑部16B之间配置有另一个AF驱动部15。在该情况下,AF驱动部15与AF支撑部16A、16B同样地,在开口131的内周面131a中,在周向上分散地配置。在此,AF驱动部15配置在如下两个部位,该两个部位与配置有AF支撑部16A、16B的部位不同,且位于关于开口131的中心呈点对称的位置。

[0179] AF支撑部16A、16B分散地配置在开口131的内周面131a的至少三个部位,因此第一台部13能够经由AF支撑部16A、16B而稳定地支撑AF可动部12。而且,AF支撑部16A、16B的Z方向基准滚珠162与第一轨道部件161抵接,并向朝向透镜容纳部121的内侧的方向按压、施力。因此,一边将AF可动部12向朝向透镜容纳部121的内侧的方向按压、施力,一边以使其能够在光轴方向上移动的方式支撑AF可动部12,从而能够抑制透镜部2的倾斜(tilt)。其结果,第一台部13能够经由AF支撑部16A、16B而使AF可动部12及透镜部2能够稳定地移动的方式支撑AF可动部12及透镜部2。

[0180] 另外,AF支撑部16A、16B是使用Z方向基准滚珠162的结构,但也可以使用辊部件来代替Z方向基准滚珠162。在该情况下,根据辊部件的形状或配置等,来变更第一轨道部件161、第二轨道部件164、165的形状等即可。另外,代替Z方向基准滚珠162、保持器163,也可以是沿光轴方向延伸的轴部件、或从透镜容纳部121的外周面121b向外侧突出的突出部、或从开口131的内周面131a向内侧突出的突出部。在该情况下,只要变更第一轨道部件161、第二轨道部件164、165的形状等,以使轴部件或突出部在光轴方向上可滑动地被支撑即可。

[0181] [AF驱动部、AF支撑部、OIS驱动部的配置]

[0182] 在此,参照图14,对AF驱动部15、AF支撑部16A、16B、OIS驱动部30(第一OIS驱动部30X及第二OIS驱动部30Y)的配置进行说明。图14是示意性地表示光学元件驱动装置主体4的俯视图。在图14中,为了示出AF驱动部15、AF支撑部16A、16B、第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y的配置关系,示意性地表示它们及与它们相关的结构。

[0183] 如上所述,光学元件驱动装置主体4具有第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y。在具有这样的结构的情况下,如以下说明的那样,在OIS可动部10中配置第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y。

[0184] 具体而言,第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y分别沿着OIS可动部10的两个侧面即X方向侧面101X和Y方向侧面101Y配置。如图14所示,X方向侧面101X是OIS可动部10中的、从四个角部C01~C04中的角部C01(本发明中的第一角部)向角部C02(本发明中的第

二角部)延伸的侧面。另外,Y方向侧面101Y是OIS可动部10的、从角部C01向角部C03(本发明中的第三角部)延伸的侧面。

[0185] 此外,如上所述,光学元件驱动装置主体4具有两个AF驱动部15、两个AF支撑部16A和一个AF支撑部16B。在具有这样的结构的情况下,如以下说明的那样,在第一台部13(内周面131a)中配置AF驱动部15和AF支撑部16A、16B。

[0186] 具体而言,将具有第二轨道部件165的一个AF支撑部16B配置在第一台部13中与四个角部C01~C04中的一个角部C01对应的部分。另外,将其余两个AF支撑部16A配置在避开四个角部C01~C04的部分。并且,将一对AF驱动部15以隔着光轴0A而彼此相对的方式,分别配置在作为对角位置的、与位于上述角部C01的相邻两侧的角部C02、C03相对应的部分。这样,将一对AF驱动部15分散地配置在与配置有AF支撑部16A、16B的部分不同的部分。

[0187] 在本实施方式中,一个AF支撑部16B是通过第二轨道部件165施加推压力的部分,两个AF支撑部16A是受到推压力的部分。在这样的结构中,以如下方式设定第一台部13的开口131的内周面131a中的AF支撑部16A的位置,并进行配置。

[0188] 具体而言,在AF支撑部16B中,设想由第二轨道部件165的推压力带来的Z方向基准滚珠162的按压力F1的方向(按压的方向),例如,沿按压力F1的方向延长的延长线(图7中的双点划线)。以使两个AF支撑部16A的位置关于所设想的延长线呈线对称的方式,设定AF支撑部16A的位置而进行配置。通过将两个AF支撑部16A配置在这样的位置,能够使两个AF支撑部16A所受到的来自一个AF支撑部16B的推压力均等,从而能够稳定地支撑AF可动部12。

[0189] 理想的是,两个AF支撑部16A与一个AF支撑部16B之间的间隔为 $120^\circ$ 。但是,上述间隔也可以不一定为 $120^\circ$ 的间隔,在该情况下,只要如上述那样以关于按压力F1的方向(延长线)呈线对称的方式设定AF支撑部16A的位置并进行配置即可。此外,一对AF驱动部15也以关于按压力F1的方向(延长线)呈线对称的方式,在与角部C02、C03对应的部分处彼此相对地配置。

[0190] 另外,在安装于底座21的基板22中,将具有磁性传感器的驱动器IC221X、221Y、221Z配置在对应于与角部C01相对的角部C04(本发明中的第四角部)的部分。

[0191] 如上所述,将需要空间的AF驱动部15、AF支撑部16B及驱动器IC221X、221Y、221Z设置在与四个角部C01~C04对应的部分。另外,将与AF支撑部16B相比不需要空间的AF支撑部16A设置在避开角部C01~C04的部分。即,有效地利用光学元件驱动装置1内的空间,来配置AF驱动部15、AF支撑部16A、AF支撑部16B、以及驱动器IC221X、221Y、221Z。因此,能够在光学元件驱动装置1内配置一对AF驱动部15,并且能够实现光学元件驱动装置1的小型化。

[0192] [光学元件驱动装置的动作]

[0193] 在光学元件驱动装置1中,若对AF驱动部15施加电压,则AF压电元件产生振动,AF共振部以与频率相对应的举动共振而变形。由于AF共振部的变形,AF动力传递部在Z方向上移动。伴随于此,AF可动部12在Z方向上移动,进行对焦。由于AF支撑部16A、16B具有滚珠(Z方向基准滚珠162),所以AF可动部12能够在Z方向上平滑地移动。另外,在AF驱动部15中,由于AF动力传递部在被施力的状态下与AF共振部抵接,因此只需使抵接部分在Z方向上变长,就能够不影响光学元件驱动装置1的低高度化地、容易地使AF可动部12的移动行程变长。

[0194] 另外,在光学元件驱动装置1中,若对OIS驱动部30施加电压,则OIS压电元件32产生振动,OIS共振部31以与频率相对应的举动共振而变形。由于OIS共振部31的变形,OIS动

力传递部34在X方向、Y方向上移动。伴随于此,0IS可动部10在X方向、Y方向上移动,进行抖动修正。由于0IS支撑部40具有滚珠(X方向基准滚珠41、Y方向基准滚珠42),所以0IS可动部10能够在X方向、Y方向上平滑地移动。

[0195] 具体而言,在第二0IS驱动部30Y进行驱动而其0IS动力传递部34在Y方向上移动的情况下,动力从配置有第二0IS驱动部30Y的第一台部13传递到第二台部14。此时,由于被第二台部14和底座21夹持的X方向基准滚珠41不能在Y方向上滚动,所以第二台部14相对于底座21的Y方向上的位置被维持。另一方面,由于被第一台部13和第二台部14夹持的Y方向基准滚珠42能够在Y方向上滚动,所以第一台部13相对于第二台部14在Y方向上移动。即,底座21及第二台部14成为0IS功能的固定体,AF部11(AF可动部12及第一台部13)成为0IS功能的可动体。

[0196] 另外,在第一0IS驱动部30X进行驱动而其0IS动力传递部34在X方向上移动的情况下,动力从配置有第一0IS驱动部30X的底座21传递到第二台部14。此时,由于被第一台部13和第二台部14夹持的Y方向基准滚珠42不能在X方向上滚动,所以第一台部13相对于第二台部的X方向上的位置被维持。另一方面,由于被第二台部14和底座21夹持的X方向基准滚珠41能够在X方向上滚动,所以第二台部14相对于底座21在X方向上移动。第一台部13也追随第二台部14而在X方向上移动。即,底座21成为0IS功能的固定体,AF部11(AF可动部12及第一台部13)及第二台部14成为0IS功能的可动体。

[0197] 这样,0IS可动部10在XY平面内摆动,进行抖动修正。具体而言,基于来自抖动检测部(例如,陀螺仪传感器)的表示角度抖动的检测信号,以使摄像机模块A的角度抖动被抵消的方式,控制向第一0IS驱动部30X、第二0IS驱动部30Y的通电电压。此时,通过反馈由磁铁17X、17Y及驱动器IC221X、221Y的磁性传感器构成的X、Y位置检测部的检测结果,能够正确地控制0IS可动部10的平移移动。

[0198] [效果]

[0199] 在本实施方式的光学元件驱动装置1中,如上所述,将一对AF驱动部15彼此相对地配置。因此,能够增加驱动保持透镜部2的第一台部13的推力,能够加快AF的响应性,另外,即使透镜部2的重量变重,也能够进行AF动作。

[0200] 另外,在本实施方式的光学元件驱动装置1中,如上所述,在与第一台部13的一个角部C01对应的部分,配置对AF可动部12施加推压力的一个AF支撑部16B。并且,将一对AF驱动部15彼此相对地配置在与位于角部C01的相邻两侧的角度部C02、C03相对应的部分上。这样,由于将需要空间的AF支撑部16B、AF驱动部15配置在与第一台部13的角部C01~C03对应的部分,所以能够有效地利用光学元件驱动装置1内的空间,实现光学元件驱动装置1的小型化。

[0201] 另外,在本实施方式的光学元件驱动装置1中,如上所述,在基板22中,在对应于与角部C01相对的角度部C04的部分,配置有具有磁性传感器的驱动器IC221X、221Y、221Z。这样,由于将需要空间的驱动器IC221X、221Y、221Z配置在与角部C04对应的部分,所以能够有效地利用光学元件驱动装置1内的空间,实现光学元件驱动装置1的小型化。

[0202] 另外,在本实施方式的光学元件驱动装置1中,在第一台部13的开口131的内周面131a中,将两个AF支撑部16A及一个AF支撑部16B分散地配置在周向上的三处。另外,在内周面131a中,将一对AF驱动部15分散地配置在与配置有AF支撑部16A、16B的部位不同的、彼此

相对的部位。因此,对AF可动部12施加作用力的部位是在内周面131a的周向上分散开的,因而AF可动部12不易变形,另外,还能够抑制局部的变形。由于AF可动部12不易变形,所以能够通过两个AF支撑部16A、一个AF支撑部16B和一对AF驱动部15,使AF可动部12在光轴方向上平滑地移动。

[0203] 另外,在本实施方式的光学元件驱动装置1中,以关于AF支撑部16B的按压力F1的方向(延长线)呈线对称的方式,配置有两个AF支撑部16A。此外,一对AF驱动部15也以关于按压力F1的方向(延长线)呈线对称的方式,在与角部C02、C03对应的部分处彼此相对地配置。通过这样配置,两个AF支撑部16A以关于沿按压力F1的方向延长的延长线呈线对称的方式按压AF可动部12,并且,一对AF驱动部15从线对称的位置对AF可动部12施加驱动力。因此,能够平衡良好地进行按压,能够使AF可动部12在光轴方向上平滑地移动。即使出现了因两个AF支撑部16A的按压而AF可动部12弹性变形的情况,也由于AF可动部12线对称地弹性变形而能够平衡良好地进行按压,能够使AF可动部12在光轴方向上平滑地移动。

[0204] 另外,根据本实施方式的光学元件驱动装置1,由于AF驱动部15和OIS驱动部30均由超声电机构成,所以能够降低外部磁性的影响,并且通过上述结构能够实现小型化和低高度化。

[0205] 另外,即使如图1B所示的智能手机M那样将具有光学元件驱动装置1的摄像机模块A彼此靠近地配置,也不会有磁性上的影响,因此,极为适合用于双镜头摄像机。

[0206] 另外,由于AF可动部12被上述的AF支撑部16A、16B支撑,所以AF可动部12的移动动作稳定,光学元件驱动装置1的驱动性能显著提高。

[0207] [其他实施方式]

[0208] 本发明并不限于上述实施方式,能够在不脱离其要点的范围内进行变更。

[0209] 例如,在上述实施方式中,以组合了两个AF支撑部16A和一个AF支撑部16B的结构作为AF可动部12的以三点支撑的AF支撑部,但也可以采用具备三个AF支撑部16A或三个AF支撑部16B的结构。在具有这样的结构的情况下,与在图14中说明的配置同样地配置AF驱动部15及AF支撑部16A、或配置AF驱动部15及AF支撑部16B。

[0210] 例如,在具备两个AF驱动部15和三个AF支撑部16A的情况下,以如下方式配置。具体而言,将一个AF支撑部16A配置在与第一台部13的四个角部C01~C04中的一个角部C01(本发明中的第一角部)对应的部分,将其余的AF支撑部16A配置在避开四个角部C01~C04的部分。并且,将一对AF驱动部15以隔着光轴OA而彼此相对的方式,配置在与位于上述角部C01的相邻两侧的角部C02、C03(本发明中的第二角部、第三角部)相对应的部分。

[0211] 另外,在具备两个AF驱动部15和三个AF支撑部16B的情况下,以如下方式配置。具体而言,将一个AF支撑部16B配置在与第一台部13的四个角部C01~C04中的一个角部C01(本发明中的第一角部)对应的部分,将其余的AF支撑部16B配置在避开四个角部C01~C04的部分。并且,将一对AF驱动部15以隔着光轴OA而彼此相对的方式,配置在与位于上述角部C01的相邻两侧的角部C02、C03(本发明中的第二角部、第三角部)相对应的部分。

[0212] 另外,在上述实施方式中,以智能手机M为例进行了说明,但本发明能够应用于具有摄像机模块和对由摄像机模块得到的图像信息进行处理的信息处理部的摄像机搭载装置。摄像机搭载装置包括信息设备和运输设备。信息设备例如包括带摄像机的便携电话机、笔记本电脑、平板终端、便携式游戏机、web摄像机、带摄像机的车载装置(例如后方监控装

置、行车记录仪装置)。另外,运输设备例如包括汽车。

[0213] 图15A、图15B是表示作为搭载有车载用摄像机模块VC(Vehicle Camera,车用摄像机)的摄像机搭载装置的汽车V的图。图15A是汽车V的主视图,图15B是汽车V的后方立体图。汽车V搭载有上述实施方式中说明的摄像机模块A作为车载用摄像机模块VC。如图15A、图15B所示,车载用摄像机模块VC例如朝向前方安装于挡风玻璃,或者朝向后方安装于尾门。该车载用摄像机模块VC作为后方监控用、行车记录仪用、碰撞避免控制用、自动驾驶控制用等的车载用摄像机模块被使用。

[0214] 另外,在上述实施方式中,对驱动作为光学元件的透镜部2的光学元件驱动装置1进行了说明,但作为驱动对象的光学元件也可以是反射镜或棱镜等透镜以外的光学元件。另外,不仅能够应用于自动聚焦,还能够应用于变焦等使AF可动部12在光轴方向上移动的情况。

[0215] 以上,对本发明的实施方式、变形例进行了说明。此外,以上的说明是本发明的优选的实施方式的例证,本发明的范围不限于此。即,关于上述装置的结构、各部分的形状的说明是一例,当然,可以在本发明的范围内对这些例子进行各种变更和追加。

[0216] 2021年8月26日提出的日本专利申请特愿2021-138404中包括的说明书、附图及说明书摘要的公开内容全部引用于本申请。

[0217] 工业实用性

[0218] 本发明的光学元件驱动装置及摄像机模块例如搭载于智能手机、便携电话机、数码相机、笔记本电脑、平板终端、便携式游戏机、车载摄像机等摄像机搭载装置中,该光学元件驱动装置及摄像机模块是有用的。

[0219] 附图标记说明

[0220] 1 光学元件驱动装置

[0221] 2 透镜部

[0222] 3 罩

[0223] 4 光学元件驱动装置主体

[0224] 5 摄像部

[0225] 100IS可动部(第二可动部的一例)

[0226] 11AF部

[0227] 12AF可动部(第一可动部的一例)

[0228] 13 第一台部

[0229] 14 第二台部

[0230] 15AF驱动部(第一驱动部的一例)

[0231] 16A、16B AF支撑部

[0232] 17X、17Y、17Z磁铁

[0233] 18Ya、18Yb、18Za、18Zb、18Zc、18Zd供电配线

[0234] 20 OIS固定部

[0235] 21 底座

[0236] 22 基板

[0237] 23 端子

- [0238] 25Xa、25Xb供电配线
- [0239] 25Ya、25Yb、25Za、25Zb、25Zc、25Zd供电配线
- [0240] 300IS驱动部(第二驱动部的一例)
- [0241] 30X第一OIS驱动部
- [0242] 30Y第二OIS驱动部
- [0243] 31 OIS共振部
- [0244] 32 OIS压电元件
- [0245] 34 OIS动力传递部
- [0246] 35 台部固定部
- [0247] 40 OIS支撑部
- [0248] 41 X方向基准滚珠
- [0249] 42 Y方向基准滚珠
- [0250] 50 OIS用施力部件
- [0251] 60 升压部
- [0252] 101X X方向侧面
- [0253] 101Y Y方向侧面
- [0254] 121 透镜容纳部
- [0255] 121a、131a内周面
- [0256] 121b 外周面
- [0257] 123 突出部
- [0258] 131、141、211、301、401开口
- [0259] 132 插入孔
- [0260] 133 Y方向基准滚珠保持部
- [0261] 134 OIS电机固定部
- [0262] 137 凹部
- [0263] 143 Y方向基准滚珠保持部
- [0264] 144 X方向基准滚珠保持部
- [0265] 145X、145Y OIS夹持引导固定部
- [0266] 147 切口部
- [0267] 161 第一轨道部件
- [0268] 162 Z方向基准滚珠
- [0269] 163 保持器
- [0270] 164、165 第二轨道部件
- [0271] 217 OIS电机固定部
- [0272] 218 X方向基准滚珠保持部
- [0273] 219 开口部
- [0274] 501 图像传感器基板
- [0275] 502 摄像元件
- [0276] 503 控制部

[0277] C01、C02、C03、C04角部。

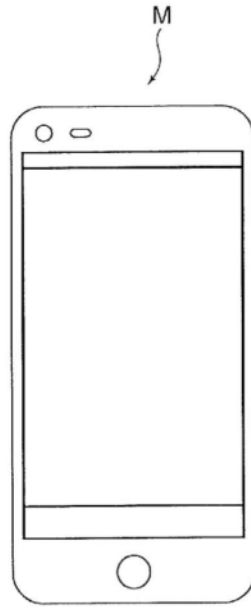


图1A

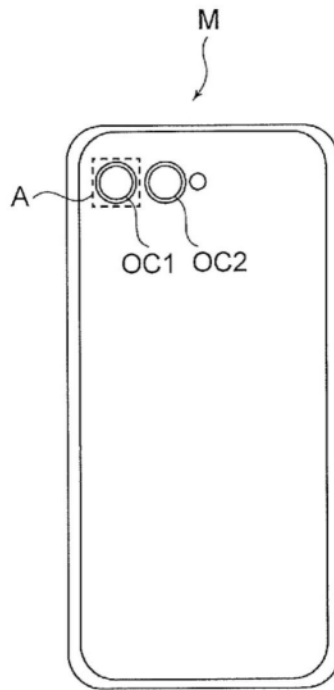


图1B

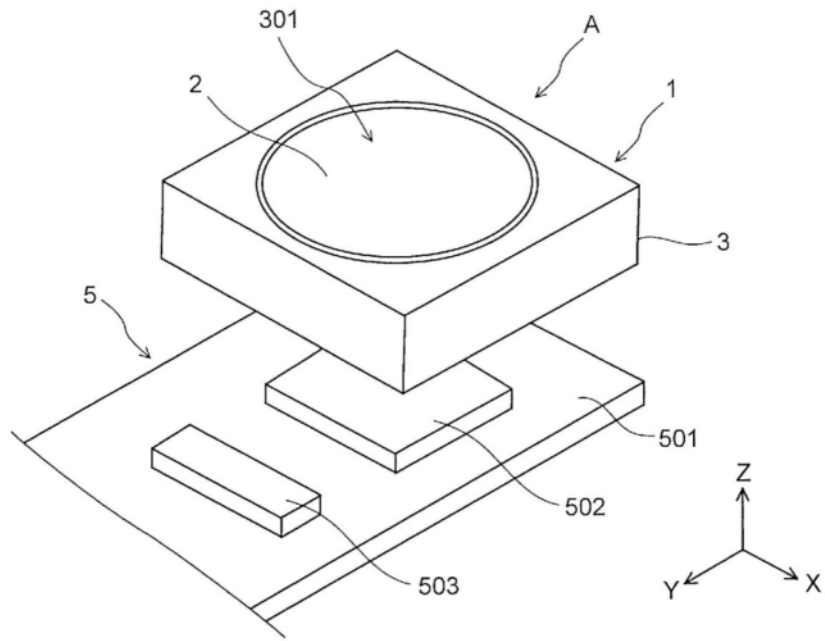


图2

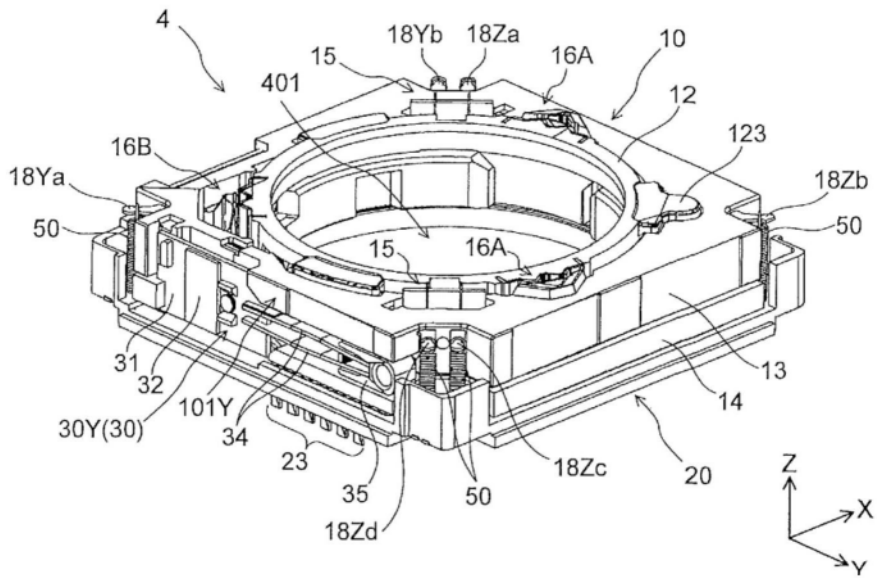


图3

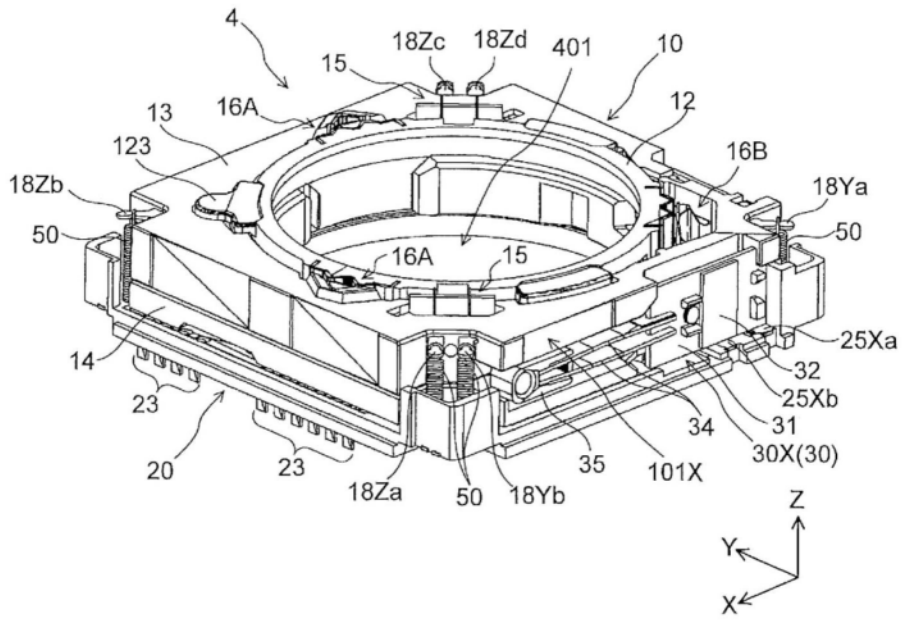


图4

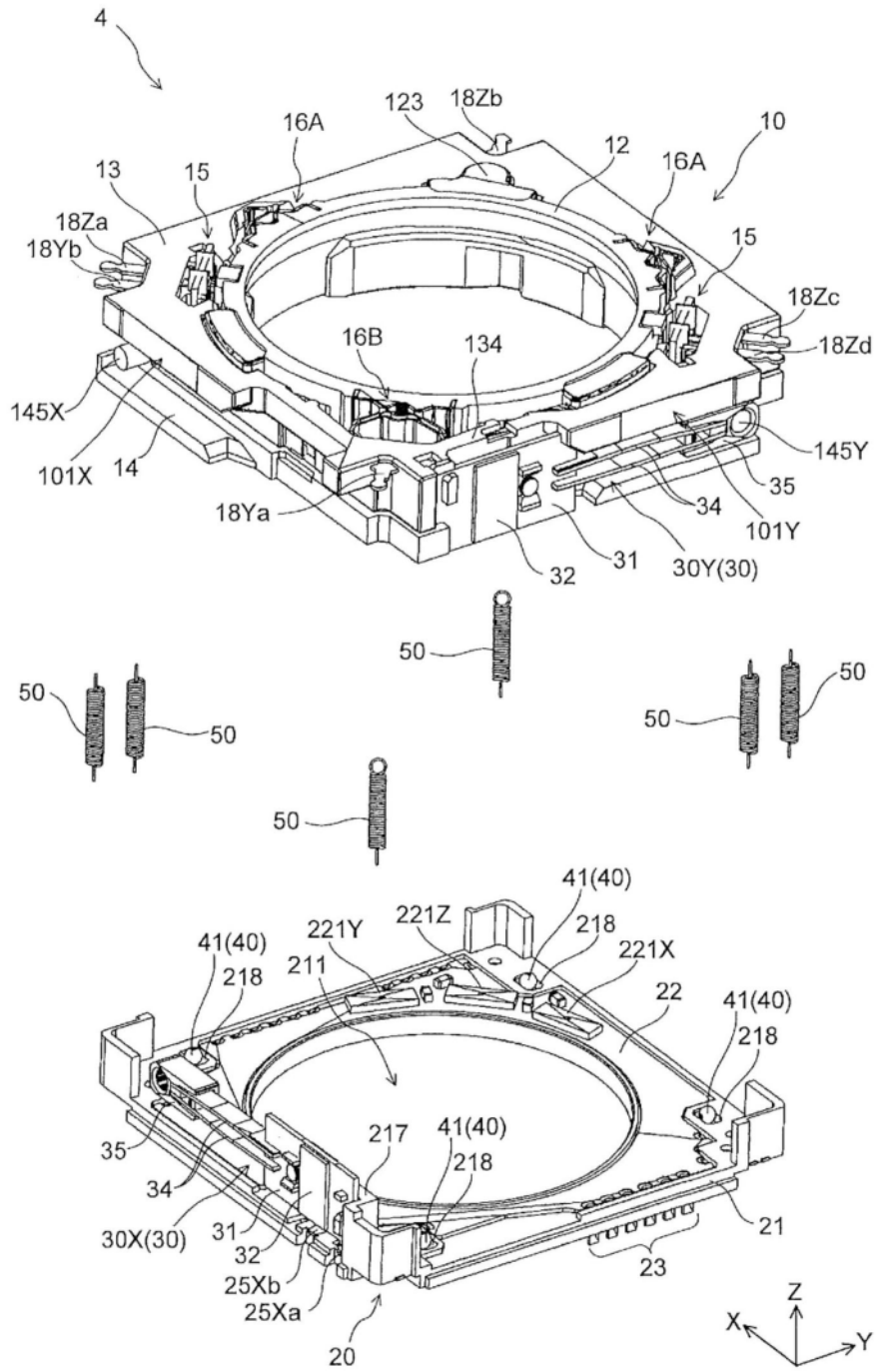


图5

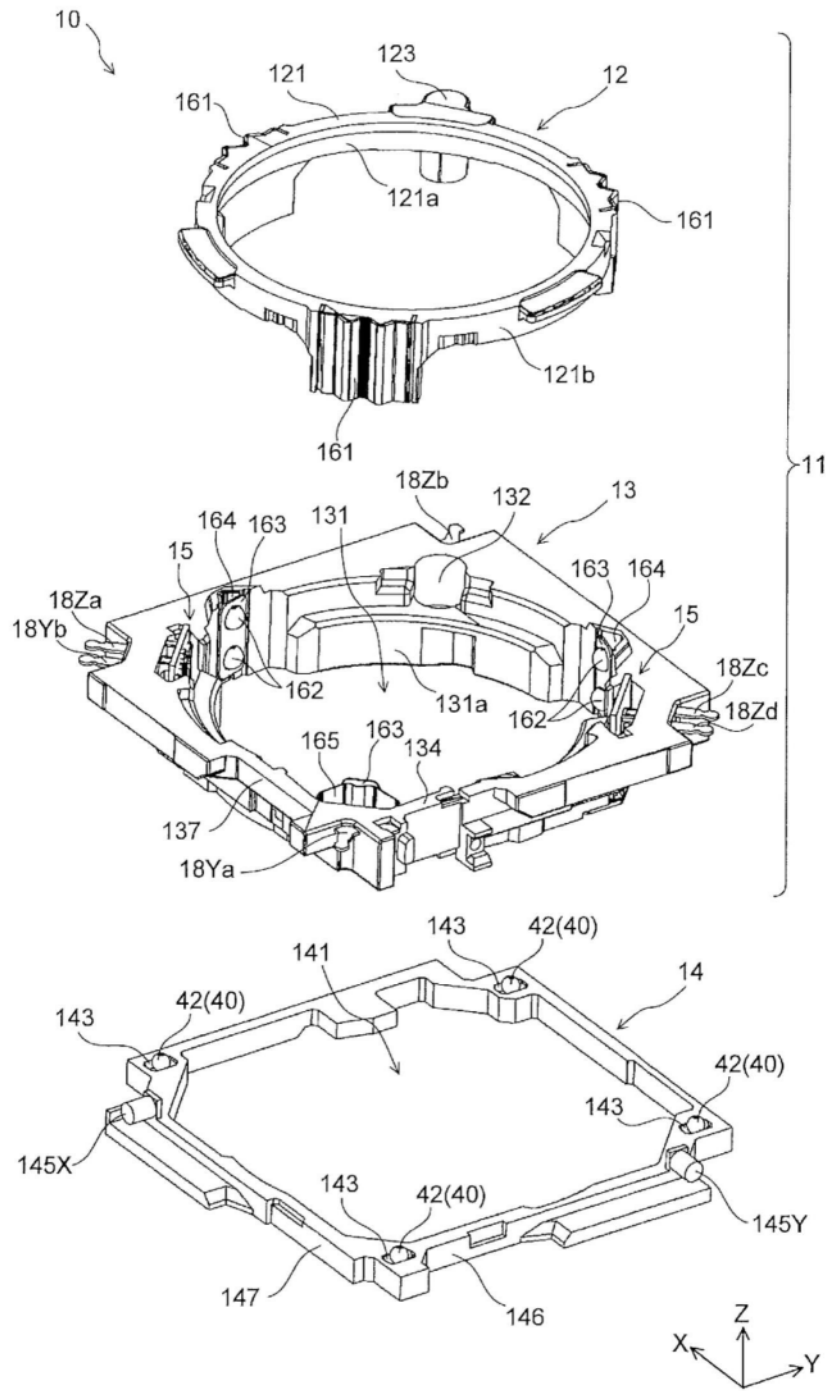


图6

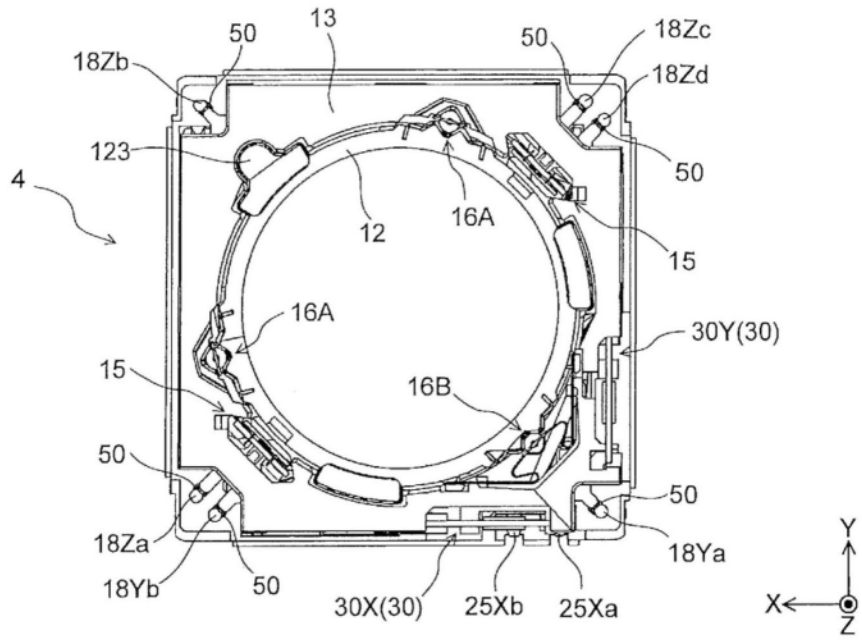


图7

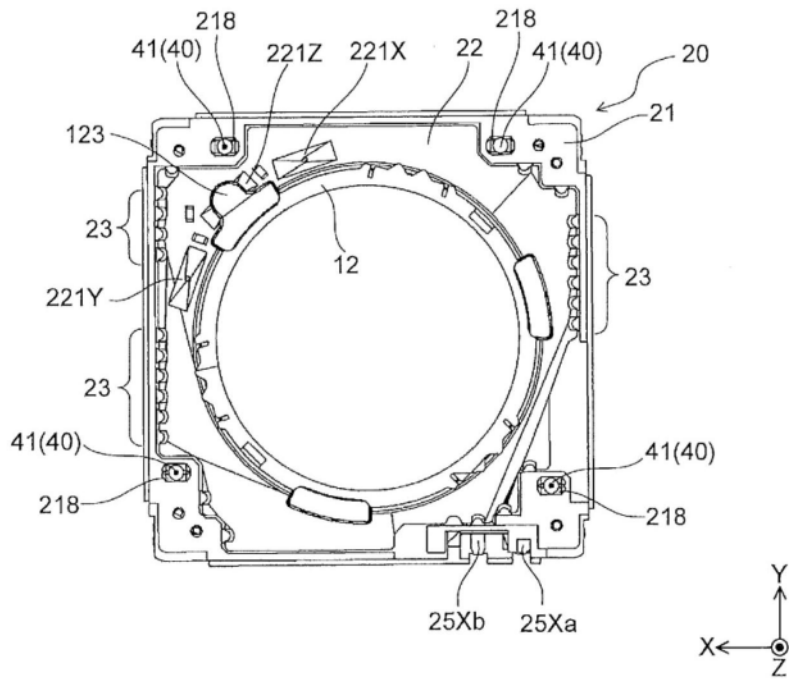


图8

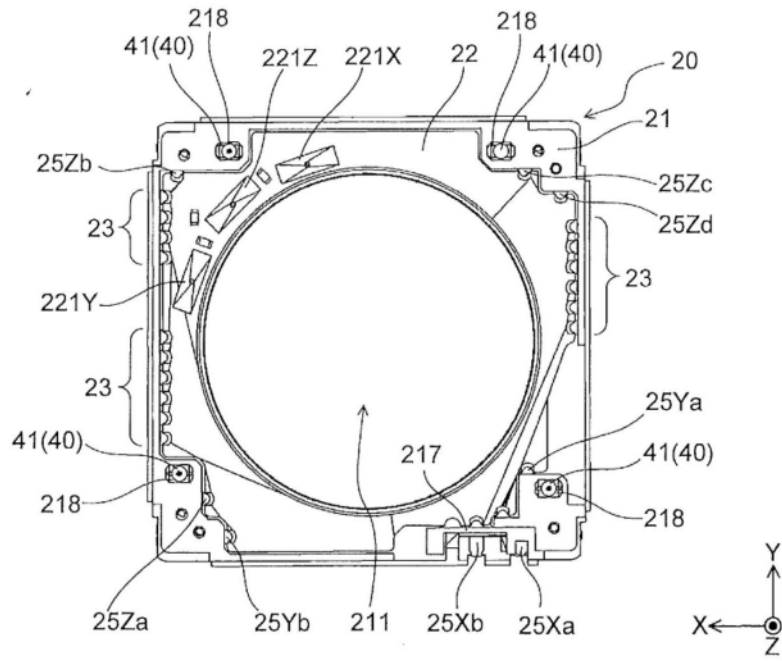


图9

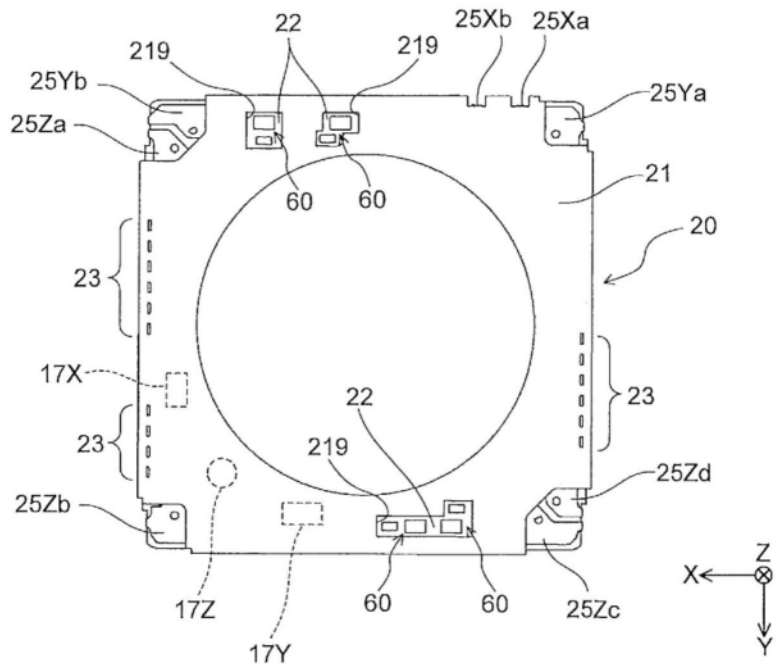


图10

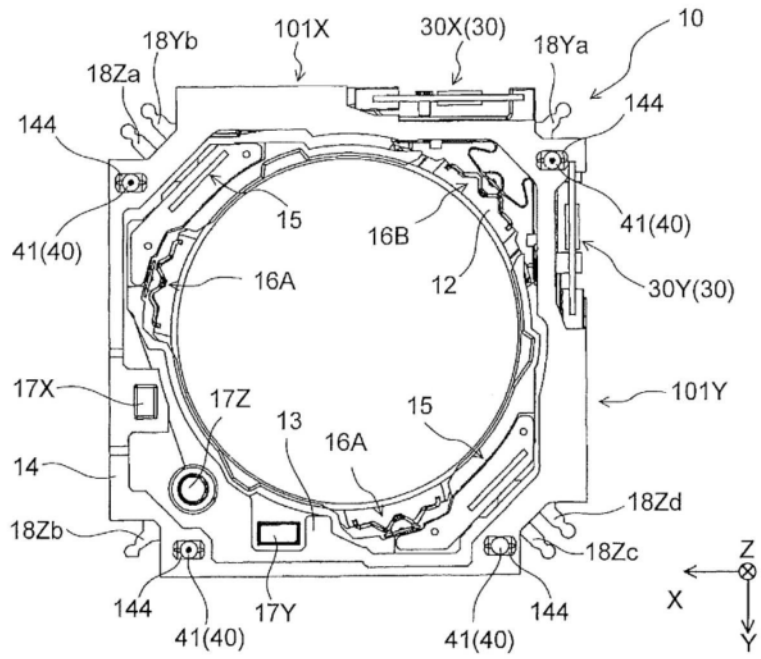


图11

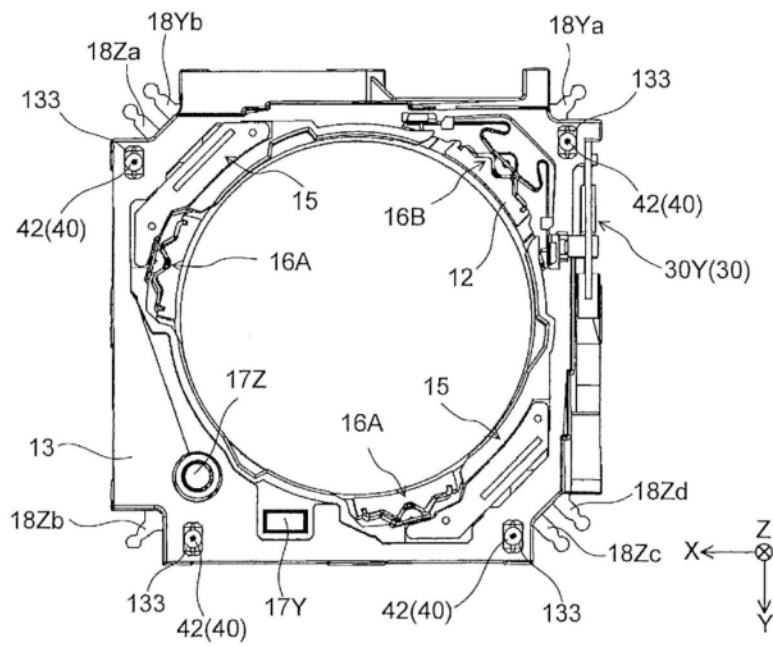


图12

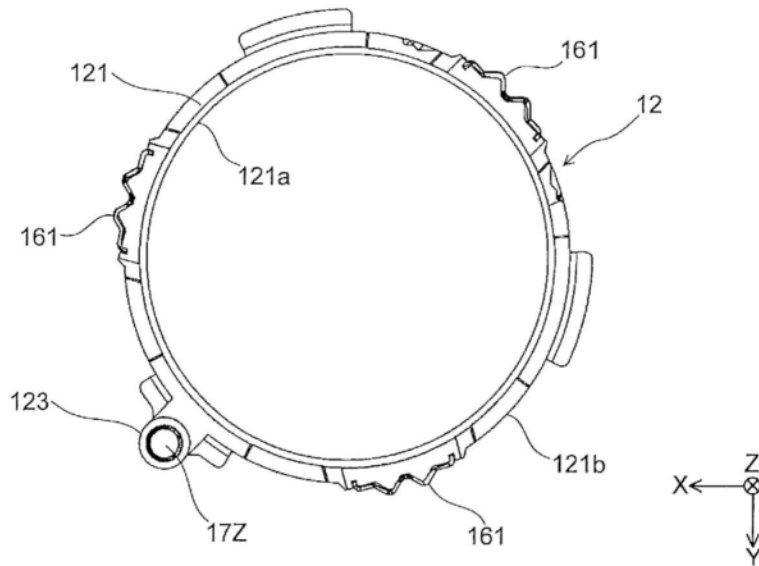


图13

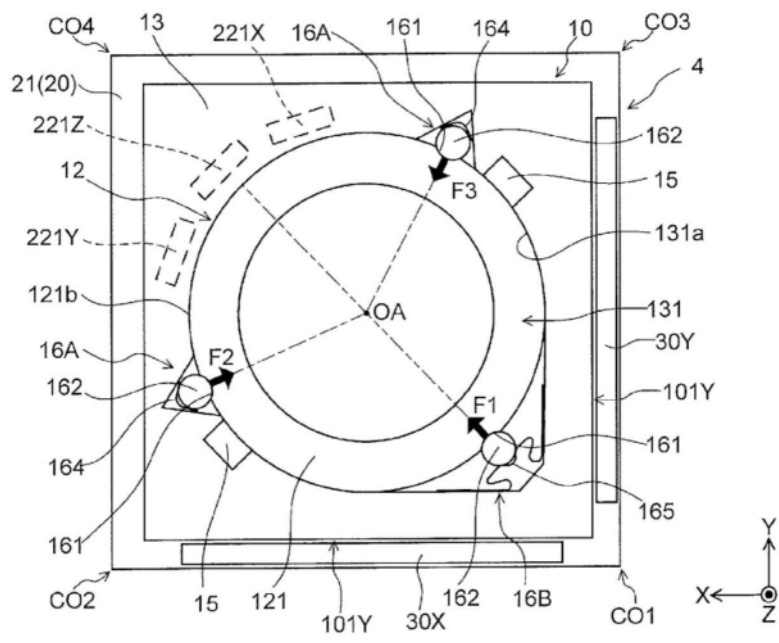


图14

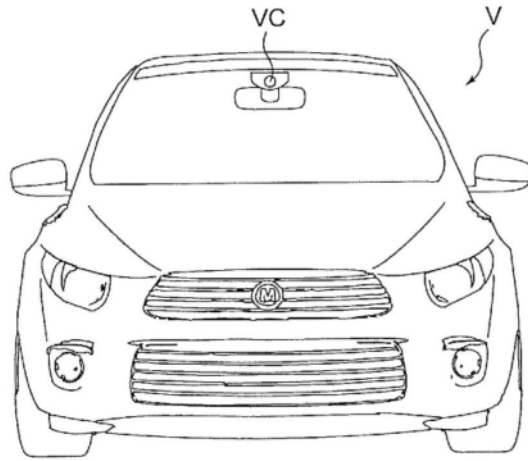


图15A

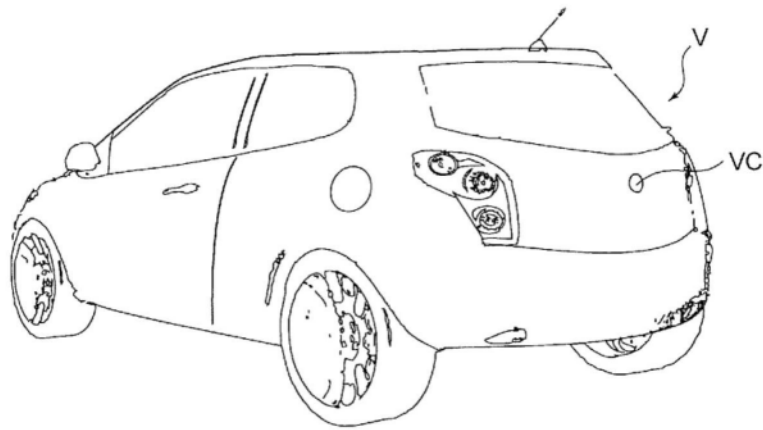


图15B