(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113924516 B
(45)授权公告日 2024.11.01

(21)申请号 202080041688.1
(22)申请日 2020.06.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113924516 A
(43)申请公布日 2022.01.11
(30)优先权数据
2019-107368 2019.06.07 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.12.06
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/021770 2020.06.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/246465 JA 2020.12.10
(73)专利权人 米尼斯怀斯股份公司
地址 瑞士比尔
专利权人 三美电机株式会社
(72)发明人 铃木俊 板垣洋一
拉斐尔·霍斯利 马克西姆·罗滕
迈克尔·布鲁曼 罗安·鲍默
(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)
G03B 5/00(2021.01)
G03B 15/00(2021.01)
G03B 17/02(2021.01)
G03B 30/00(2021.01)
H02N 2/04(2006.01)
H02N 2/12(2006.01)
H04N 23/50(2023.01)
H04N 23/695(2023.01)
(56)对比文件
CN 106662756 A,2017.05.10
JP 2008167561 A,2008.07.17
审查员 刘魁

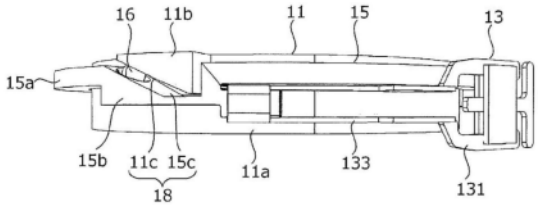
权利要求书1页 说明书12页 附图11页

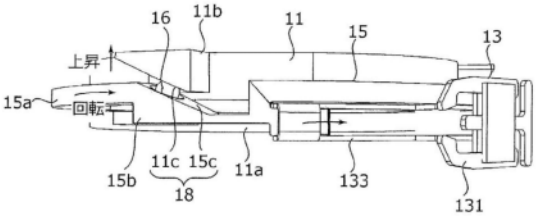
(54)发明名称

透镜驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置

(57)摘要

提供能够减少外部磁性的影响并且实现小型化和低高度化的透镜驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置。透镜驱动装置(1)具备:第一固定部(12);第一可动部(11);第一支撑部(14);以及Z方向驱动部(13),由将振动运动转换为旋转运动的超声电机构成,使第一可动部相对于第一固定部在光轴方向(Z方向)上移动。透镜驱动装置还具有:旋转体(15),受到Z方向驱动部的旋转运动的作用而以光轴为中心进行旋转;以及机械元件,将旋转体的旋转运动转换为光轴方向的直线运动,通过旋转体进行旋转,第一可动部在光轴方向上移动。





CN 113924516 B

1.一种透镜驱动装置,其具备:

支撑透镜的透镜支架;

圆环形状的旋转体,配置于所述透镜支架的外周;

机械元件,将以所述透镜支架的光轴为中心的所述旋转体的旋转转换为所述透镜支架在光轴方向上的移动;以及

超声电机,该超声电机具有沿着所述旋转体的外周弯曲且与所述旋转体连接的动力传递部、和使所述动力传递部在周向上移动的共振部,并且,该超声电机的驱动力通过所述动力传递部传递至所述旋转体,使所述旋转体以所述光轴为中心进行旋转,

所述透镜驱动装置将所述超声电机的振动转换为以所述光轴为中心的所述旋转体的旋转运动,使所述透镜支架在所述光轴方向上移动。

2.如权利要求1所述的透镜驱动装置,其中,

所述超声电机中,所述动力传递部中的与所述共振部相接的抵接部分在所述周向上的长度是与所述透镜支架在所述光轴方向上的行程相应的长度。

3.一种摄像机模块,其具备:

权利要求1或2所述的透镜驱动装置;

所述透镜;以及

摄像部,对通过所述透镜成像的被拍摄物像进行摄像。

4.一种摄像机搭载装置,其为信息设备或运输设备,其具备:

权利要求3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。

透镜驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置

技术领域

[0001] 本发明涉及透镜驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置。

背景技术

[0002] 一般而言,在智能手机等便携终端中搭载有小型的摄像机模块。在这种摄像机模块中应用具有自动进行拍摄被拍摄物时的对焦的自动聚焦功能(以下称作“AF功能”,AF:Auto Focus,自动聚焦)、以及光学修正拍摄时产生的抖动(振动)以减轻图像模糊的抖动修正功能(以下称作“OIS功能”,OIS:Optical Image Stabilization,光学防抖)的透镜驱动装置(例如专利文献1)。

[0003] 具有AF功能和OIS功能的透镜驱动装置具备用于使透镜部沿光轴方向移动的自动聚焦驱动部(以下称作“AF驱动部”)、以及用于使透镜部在与光轴方向正交的平面内摆动的抖动修正驱动部(以下称作“OIS驱动部”)。在专利文献1中,AF驱动部和OIS驱动部中应用了音圈电机(VCM:Voice Coil Motor)。

[0004] 另外,近年来,正在推进具有多个(典型地为两个)透镜驱动装置的摄像机模块的实用化(所谓的双镜头摄像机)。双镜头摄像机能够同时对焦点距离不同的两张图像进行摄像,或能够同时对静态图像和动态图像进行摄像等,根据所使用的情景而具有各种可能性。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2013-210550号公报

[0008] 专利文献2:国际公开第2015/123787号

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 然而,如专利文献1那样,利用了VCM的透镜驱动装置会受到外部磁性的影响,所以高精度的动作有可能受损。尤其是,在透镜驱动装置被并排配置的双镜头摄像机中,在透镜驱动装置之间产生磁干扰的可能性较高。

[0011] 另一方面,在专利文献2中公开了在AF驱动部和OIS驱动部中应用了超声电机的透镜驱动装置。专利文献2中公开的透镜驱动装置由于无磁铁,所以能够减少外部磁性的影响,但结构较为复杂,难以实现小型化和低高度化。

[0012] 本发明的目的在于提供能够减少外部磁性的影响,并且能够实现小型化和低高度化的透镜驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置。

[0013] 解决问题的方案

[0014] 本发明的透镜驱动装置具备:

[0015] 第一固定部;

[0016] 第一可动部,具有保持透镜部的透镜支架,与所述第一固定部间隔开配置;

[0017] 第一支撑部,将所述第一可动部支撑于所述第一固定部;以及

[0018] Z方向驱动部,由将振动运动转换为直线运动的超声电机构成,用于使所述第一可动部相对于所述第一固定部在光轴方向上移动,该透镜驱动装置中,具有:

[0019] 旋转体,受到所述Z方向驱动部的直线运动的作用而以光轴为中心进行旋转;以及

[0020] 机械元件,将所述旋转体的旋转运动转换为沿所述光轴方向的直线运动,

[0021] 通过所述旋转体进行旋转,从而所述第一可动部在所述光轴方向上移动。

[0022] 本发明的摄像机模块具备:

[0023] 上述的透镜驱动装置;

[0024] 透镜部,安装于所述第一可动部;以及

[0025] 摄像部,对通过所述透镜部成像的被拍摄物像进行摄像。

[0026] 本发明的摄像机搭载装置为信息设备或运输设备,其具备:

[0027] 上述的摄像机模块;以及

[0028] 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。

[0029] 发明效果

[0030] 根据本发明,可提供能够减少外部磁性的影响,并且能够实现小型化和低高度化的透镜驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置。

附图说明

[0031] 图1A、图1B是表示搭载有本发明的一实施方式的摄像机模块的智能手机的图。

[0032] 图2是摄像机模块的外观立体图。

[0033] 图3A、图3B是透镜驱动装置的外观立体图。

[0034] 图4是透镜驱动装置的分解立体图。

[0035] 图5是透镜驱动装置的分解立体图。

[0036] 图6A、图6B是第一OIS驱动部的立体图。

[0037] 图7是OIS可动部的分解立体图。

[0038] 图8是OIS可动部的分解立体图。

[0039] 图9是AF驱动部的立体图。

[0040] 图10A、图10B是表示伴随旋转垫片的旋转的、透镜支架的动作的图。

[0041] 图11A、图11B是表示作为搭载有车载用摄像机模块的摄像机搭载装置的汽车的图。

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] 图1A、图1B是表示搭载有本发明的一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例)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。

[0044] 智能手机M具有由两个背面摄像机OC1、OC2构成的双镜头摄像机。在本实施方式中,在背面摄像机OC1、OC2中应用了摄像机模块A。

[0045] 摄像机模块A具备AF功能和OIS功能,能够自动地进行对被拍摄物进行拍摄时的对焦,并且能够光学修正在拍摄时产生的抖动(振动)来拍摄到不模糊的图像。

[0046] 图2是摄像机模块A的外观立体图。图3A、图3B是透镜驱动装置1的外观立体图。图

3B示出将图3A绕Z轴旋转180°后的状态。如图2、图3A及图3B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,也用相同的正交坐标系(X,Y,Z)来表示。

[0047] 例如,以在智能手机M实际进行拍摄时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,图中上侧(+Z侧)为光轴方向受光侧(被拍摄物侧),下侧(-Z侧)为光轴方向成像侧。另外,X方向和Y方向是与Z轴正交的“光轴正交方向”,XY面是与光轴正交的“光轴正交面”。

[0048] 如图2等所示,摄像机模块A具备:实现AF功能和OIS功能的透镜驱动装置1、将透镜收容于圆筒形状的透镜筒中而成的透镜部2、对通过透镜部2成像的被拍摄物像进行摄像的摄像部(省略图示)、以及覆盖整体的罩3等。

[0049] 罩3是在从光轴方向观察的俯视时呈矩形状的有盖四棱筒体。在本实施方式中,罩3在俯视时呈正方形状。罩3在上表面具有大致圆形的开口3a。透镜部2从开口3a面向外部,构成为伴随光轴方向上的移动,向比罩3的开口面更靠受光侧的位置突出。罩3例如通过粘接固定于透镜驱动装置1的OIS固定部20(参照图4)。

[0050] 摄像部(省略图示)配置于透镜驱动装置1的光轴方向成像侧。摄像部(省略图示)例如具有图像传感器基板和安装于图像传感器基板的摄像元件。摄像元件例如由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。摄像元件对通过透镜部2成像的被拍摄物像进行摄像。透镜驱动装置1搭载于图像传感器基板(省略图示),并与其机械连接且电连接。进行透镜驱动装置1的驱动控制的控制部既可以设置于图像传感器基板,也可以设置于搭载摄像机模块A的摄像机搭载设备(在本实施方式中,智能手机M)。

[0051] 图4、图5是透镜驱动装置1的分解立体图。图5示出将图4绕Z轴旋转90°并从下方观察的状态。

[0052] 如图4、图5所示,在本实施方式中,透镜驱动装置1具备:OIS可动部10(第二可动部)、OIS固定部20(第二固定部)、OIS驱动部30(XY方向驱动部)及OIS支撑部40(第二支撑部)等。

[0053] OIS可动部10是在抖动修正时在光轴正交面内摆动的部分。OIS可动部10包括AF单元,该AF单元具有:AF可动部11(第一可动部)、第一台部12(第一固定部)、AF驱动部13(Z方向驱动部)、AF支撑部14(第一支撑部)及旋转垫片15(参照图7等)。

[0054] OIS固定部20是经由OIS支撑部40连接OIS可动部10的部分。OIS固定部20包括底座21。

[0055] OIS支撑部40在使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下,将OIS可动部10支撑于OIS固定部20。OIS支撑部40包括第二台部41X、41Y、球42、43及OIS用施力部件44。

[0056] OIS可动部10相对于OIS固定部20在光轴方向上间隔开配置,且经由OIS支撑部40与OIS固定部20连结。另外,OIS可动部10和OIS固定部20通过设置于OIS可动部10的外周面的四个部位的OIS用施力部件44被向彼此靠近的方向施力。

[0057] 在本实施方式中,通过限制构成OIS支撑部40的球42、43(共11个)的可转动方向,能够精度良好地使OIS可动部10在XY面内摆动。此外,能够适当地变更构成OIS支撑部40的球42、43的数量。

[0058] 底座21是由如下成型材料形成的、俯视时呈矩形状的部件,且在中央具有圆形的开口21a,该成型材料例如包含:聚芳酯(PAR:Polyarylate)、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)、或液晶聚合物(LCP:Liquid Crystal Polymer)。

[0059] 底座21在两个角部具有配置OIS驱动部30的OIS电机固定部21b。OIS电机固定部21b形成为从底座21的主面向光轴方向受光侧突出,具有能够保持OIS驱动部30的形状。

[0060] 虽然省略图示,但在底座21上例如通过嵌件成型而配置有端子金属零件和配线。另外,在底座21上配置有安装有霍尔元件51X、51Y的传感器基板。

[0061] 配线包括对AF驱动部13(参照图7等)和OIS驱动部30的供电线。配线例如从底座21的周缘部露出,与在传感器基板上所形成的配线和OIS用施力部件44电连接。

[0062] 另外,底座21具有收容球42的球收容部21c、21d、21e。球收容部21c形成为圆形的凹陷,收容介于底座21与第一台部12之间的球42。球收容部21d形成为沿X方向延伸的矩形状的凹陷,收容介于底座21与第二台部41X之间的球42。球收容部21e形成为沿Y方向延伸的矩形状的凹陷,收容介于底座21与第二台部41Y之间的球42。球收容部21d、21e的侧面例如以槽宽向底面侧变窄的方式形成为锥形。

[0063] 传感器基板(省略图示)具有包括霍尔元件51X、51Y用的供电线和信号线的配线(省略图示)。霍尔元件51X、51Y通过在传感器基板上所形成的配线(省略图示),与底座21的配线(省略图示)电连接。在第二台部41X、41Y中,在与霍尔元件51X、51Y相对的位置配置有磁铁52X、52Y。通过由霍尔元件51X、51Y和磁铁52X、52Y构成的XY位置检测部,来检测OIS可动部10的X方向和Y方向上的位置。

[0064] 第二台部41X、41Y例如由液晶聚合物形成,整体上呈L字状。第二台部41X、41Y的内周面沿着透镜支架11的外形而形成为圆弧状。第二台部41X、41Y分别沿着X方向、Y方向配置。另外,在第二台部41X、41Y彼此靠近的部分以规定的间隔间隔开,以使第二台部41X、41Y能够彼此独立地移动。

[0065] 第二台部41X、41Y的外侧面形成为向内侧凹陷,在组装了透镜驱动装置1时,OIS驱动部30X、30Y位于该第二台部41X、41Y的外侧面。在本实施方式中,将第二台部41X、41Y形成为整体上呈L字状,并且通过在第一台部12中的形成为薄壁的部分的下方配置第二台部41X、41Y,实现了OIS可动部10的低高度化。

[0066] 在第二台部41X、41Y的周缘设置有向光轴方向受光侧突出的卡合片41e、41f。在卡合片41e、41f上固定着OIS动力传递部33的一端部。另外,卡合片41e、41f以可活动的方式嵌合于在第一台部12上设置的卡合槽12g、12h。具体而言,卡合片41e与卡合槽12g以如下程度进行卡合:至少第一台部12沿Y方向移动时在Y方向上相对的面彼此不抵接;卡合片41f与卡合槽12h以如下程度卡合:至少第一台部12沿X方向移动时在X方向上相对的面彼此不抵接。也就是说,即使第一台部12沿Y方向移动,第二台部41X也不会位移;即使第一台部12沿X方向移动,第二台部41Y也不会位移。

[0067] 各个第二台部41X、41Y在下表面(光轴方向成像侧的面)上具有收容球42的三个球收容部41a、41b。球收容部41a、41b与底座21的球收容部21d、21e相对。球收容部41a形成为沿X方向延伸的长圆形的凹陷,球收容部41b形成为沿Y方向延伸的长圆形的凹陷。另外,球收容部41a、41b的侧面以槽宽向底面侧变窄的方式形成为锥形。

[0068] 另外,各个第二台部41X、41Y在上表面(光轴方向受光侧的面)上具有收容球43的两个球收容部41c、41d。球收容部41c形成为沿Y方向延伸的长圆形的凹陷,球收容部41d形成为沿X方向延伸的长圆形的凹陷。球收容部41c、41d的侧面以槽宽向底面侧变窄的方式形成为锥形。

[0069] 球42被底座21的球收容部21c～21e、第一台部12的球收容部12b及第二台部41X、41Y的球收容部41a、41b夹持。球42尤其在底座21的球收容部21d、21e与第二台部41X、41Y的球收容部41a、41b之间进行多点接触。因此,球42稳定地在X方向或Y方向上转动。

[0070] 另外,球43被第二台部41X、41Y的球收容部41c、41d和第一台部12的下表面以多点接触的方式夹持。因此,球43稳定地在X方向或Y方向上转动。

[0071] OIS用施力部件44例如由螺旋拉伸弹簧构成,连结OIS可动部10与OIS固定部20。在本实施方式中,OIS用施力部件44的一端与底座21的配线(省略图示)连接,另一端与第一台部12的配线(省略图示)连接。OIS用施力部件44受到将OIS可动部10与OIS固定部20连结时的拉伸载荷,以使OIS可动部10与OIS固定部20彼此靠近的方式发挥作用。即,OIS可动部10在被OIS用施力部件44沿光轴方向施力的状态(被按压于底座21的状态)下,被保持为可在XY面内摆动。由此,能够在不颤动的稳定的状态下保持OIS可动部10。

[0072] 另外,在本实施方式中,OIS用施力部件44作为对AF驱动部13的供电线而发挥功能。

[0073] 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包括:使OIS可动部10在X方向上移动的第一OIS驱动部30X(第一XY方向驱动部)、以及使OIS可动部10在Y方向上移动的第二OIS驱动部30Y(第二XY方向驱动部)。

[0074] 第一OIS驱动部30X以沿着X方向延伸的方式,固定于底座21的OIS电机固定部21b。第二OIS驱动部30Y以沿着Y方向延伸的方式,固定于底座21的OIS电机固定部21b。即,第一OIS驱动部30X和第二OIS驱动部30Y沿着彼此正交的边配置。

[0075] OIS驱动部30的结构如图6A、图6B所示。图6A表示OIS驱动部30的各部件组装后的状态,图6B表示将OIS驱动部30的各部件分解后的状态。此外,图6A、图6B示出了第二OIS驱动部30Y,但第一OIS驱动部30X的主要结构与第二OIS驱动部30Y的相同,因此将图6A、图6B视为表示OIS驱动部30的图。

[0076] 如图6A、图6B所示,OIS驱动部30具有OIS共振部31、OIS压电元件32、OIS电极(省略图示)及OIS动力传递部33。由OIS共振部31、OIS压电元件32及OIS电极(省略图示)构成超声电机,超声电机的驱动力通过OIS动力传递部33传递至第二台部41X、41Y。

[0077] 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产生振动。

[0078] OIS电极(省略图示)对OIS共振部31和OIS压电元件32进行夹持,对OIS压电元件32施加电压。OIS电极例如与底座21的配线(省略图示)电连接。

[0079] OIS共振部31由导电性材料形成,与OIS压电元件32的振动共振,将振动运动转换为直线运动。在本实施方式中,OIS共振部31具有:被OIS压电元件32夹持的大致矩形状的躯干部31a、从躯干部31a的上部和下部延伸的两个臂部31b、从躯干部31a的中央部突出的突出部31c、以及从躯干部31a的中央部向与突出部31c相反的一侧延伸的通电部31d。通电部31d例如与底座21的配线电连接。两个臂部31b具有对称的形状,各自的自由端部与OIS动力

传递部33抵接,与OIS压电元件32的振动共振而对称地变形。

[0080] OIS压电元件32从厚度方向贴合于OIS共振部31的躯干部31a,并被OIS电极(省略图示)夹持,从而它们彼此电连接。例如,供电路径的一方与OIS电极连接,另一方与OIS共振部31的通电部31d连接,由此对OIS压电元件32施加电压,产生振动。

[0081] OIS共振部31至少具有两个共振频率,相对于各个共振频率,以不同的动作变形。换言之,以相对于两个共振频率而以不同的动作变形的方式,对OIS共振部31的整体形状进行设定。不同的动作是指,使OIS动力传递部33沿X方向或Y方向前进的动作、以及沿X方向或Y方向后退的动作。

[0082] OIS动力传递部33是在一个方向上延伸的卡紧引导件,一端与OIS共振部31连接,另一端与第二台部41X、41Y连接。OIS动力传递部33具有OIS电机抵接部33a、台部固定部33c、以及连结部33b。OIS电机抵接部33a例如形成为其剖面呈大致L字状,且与OIS共振部31的臂部31b的自由端部抵接。台部固定部33c配置于OIS动力传递部33的端部,固定于第二台部41X、41Y的卡合片41e、41f(参照图4等)。连结部33b是连结OIS电机抵接部33a与台部固定部33c的部分,形成为从台部固定部33c分支的、彼此平行的两部分。

[0083] OIS电机抵接部33a之间的宽度设定为比OIS共振部31的臂部31b的自由端部之间的宽度更宽。由此,在将OIS动力传递部33安装于OIS共振部31时,OIS动力传递部33作为板簧发挥功能,推压力作用于使OIS共振部31的臂部31b扩张的方向。通过该推压力,OIS动力传递部33保持于OIS共振部31的臂部31b的自由端部之间,从而来自OIS共振部31的驱动力高效地传递至OIS动力传递部33。

[0084] OIS共振部31与OIS动力传递部33仅是在被施力的状态下抵接,因此只要将抵接部分在X方向或Y方向上增大,就能够使OIS可动部10的移动距离(行程)变长,而无需增大透镜驱动装置1的外形。

[0085] 第一OIS驱动部30X以连结底座21与第二台部41X的方式被固定,第二OIS驱动部30X以连结底座21与第二台部41Y的方式被固定。

[0086] 在由第一OIS驱动部30X进行X方向的抖动修正时,第二台部41X和第一台部12移动,而第二台部41Y不移动。另一方面,在由第二OIS驱动部30Y进行Y方向的抖动修正时,第二台部41Y和第一台部12移动,而第二台部41X不移动。即,由一方的OIS驱动部30进行的OIS可动部10的移动,不会被另一方的OIS驱动部30的结构阻碍。由于能够防止OIS可动部10的绕Z轴的旋转,能够精度良好地使OIS可动部10在XY平面内摆动。

[0087] 图7、图8是OIS可动部10的分解立体图。图8示出使图7绕Z轴旋转90°并从下方观察的图。此外,在图8中示出了将AF驱动部13安装于旋转垫片15的状态。

[0088] 如图7、图8所示,在本实施方式中,OIS可动部10具有AF可动部11、第一台部12、AF驱动部13、AF支撑部14及旋转垫片15等。

[0089] AF可动部11是在对焦时在光轴方向上移动的部分。AF可动部11相对于第一台部12(第一固定部)在径向上间隔开配置,并经由AF支撑部14与第一台部12连接。

[0090] AF可动部11由保持透镜部2(参照图2)的透镜支架构成(以下,称作“透镜支架11”)。透镜支架11例如由聚芳酯(PAR)、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。透镜支架11具有筒状的透镜收容部11a。透镜部2(参照图2)例如通过粘接固定于透镜收容部11a。

[0091] 透镜支架11在透镜收容部11a的上部外周缘具有向径向外侧突出的滑动部11b。滑动部11b的下表面11c形成为向光轴方向倾斜,滑动部11b与旋转垫片15的旋转联动而向光轴方向成像侧逐渐上升,从而透镜支架11沿光轴方向移动。

[0092] 第一台部12是经由AF支撑部14对透镜支架11进行支撑的部分。在第一台部12的下方,隔着球43而配置有第二台部41X、41Y。第一台部12在抖动修正时与第二台部41X、41Y的移动联动,而在X方向和Y方向上移动。

[0093] 第一台部12是大致矩形筒状的部件,例如由液晶聚合物形成。第一台部12在与透镜支架11对应的部分具有大致圆形的开口12a。在第一台部12中,与第二台部41X、41Y对应的部分形成为,与其他部分相比,壁厚少了第二台部41X、41Y的厚度的量。

[0094] 第一台部12在下表面具有收容球42的球收容部12b,该球42介于第一台部12与底座21之间。球收容部12b在Z方向上与底座21的球收容部21c相对的位置,形成为圆形的凹陷。另外,第一台部12在下表面具有收容球43的球收容部12m、12n,该球43介于第一台部12与第二台部41X、41Y之间。球收容部12m在Z方向上与第二台部41X的球收容部41c相对的位置,形成为沿Y方向延伸的长圆形的凹陷,球收容部12n在Z方向上与第二台部41Y的球收容部41d相对的位置,形成为沿X方向延伸的长圆形的凹陷。球收容部12m、12n的侧面以槽宽向底面侧变窄的方式形成为锥形。

[0095] 第一台部12在上表面的四角中的三个角具有固定AF支撑部14的上弹簧固定部12c。上弹簧固定部12c形成为比主面12j更向光轴方向受光侧突出。

[0096] 第一台部12在开口12a的周缘部具有垫片配置部12d和电机固定部12f。垫片配置部12d形成为比主面12j更向光轴方向成像侧凹陷,具有收容球17的球收容部12e。通过垫片配置部12d与主面12j之间的高低差,来限制旋转垫片15的旋转。在电机固定部12f固定着AF驱动部13。

[0097] 在本实施方式中,三个垫片配置部12d沿着周向以等间隔设置。由此,旋转垫片15的姿势稳定,因此能够精度良好地控制旋转动作。此外,也可以设置两个或4个以上的垫片配置部12d。

[0098] 虽然省略图示,但在第一台部12上例如通过嵌件成型而配置有配线。配线适当地从第一台部12露出,该部分与AF驱动部13和OIS用施力部件44电连接。通过OIS用施力部件44和第一台部12的配线,来对AF驱动部13进行供电。

[0099] 另外,在第一台部12的沿着X方向的一方的侧面和沿着Y方向的一方的侧面上的、与第二台部41X、41Y的卡合片41e、41f对应的位置,设置有卡合槽12g、12h。在组装了透镜驱动装置1的状态下,第二台部41X、41Y的卡合片41e、41f与第一台部12的卡合槽12g、12h卡合。由此,OIS可动部10(第一台部12)与第二台部41X、41Y的移动联动,而在X方向或Y方向上移动。

[0100] AF支撑部14以使透镜支架11能够沿光轴方向移动的方式将透镜支架11支撑于第一台部12。在本实施方式中,AF支撑部14由上弹簧构成(以下,称作“上弹簧14”),该上弹簧在光轴方向受光侧(上侧)将透镜支架11弹性地支撑于第一台部12。上弹簧14是例如由铍铜、镍铜、不锈钢等金属材料构成的板簧。

[0101] 上弹簧14具有透镜支架固定部14a、台部固定部14b、以及臂部14c。透镜支架固定部14a具有与透镜支架11的透镜收容部11a的上表面对应的形状。台部固定部14b设置于与

第一台部12的上弹簧固定部12c对应的位置。臂部14c从透镜支架固定部14a延伸,将透镜支架固定部14a与台部固定部14b连结。

[0102] 例如,通过将设置于透镜支架固定部14a的定位片14d与设置于透镜支架11的滑动部11b的定位孔11d卡合,来将上弹簧14相对于透镜支架11进行定位并固定。另外,例如,通过将台部固定部14b粘接于第一台部12的上弹簧固定部12c,来将上弹簧14相对于第一台部12进行固定。在透镜支架11沿光轴方向移动时,透镜支架固定部14a与透镜支架11一起位移,臂部14c弹性地变形。

[0103] 旋转垫片15是受到AF驱动部13的直线运动的作用而以光轴为中心进行旋转的旋转体。旋转垫片15具有圆环形状,沿着透镜支架11的外周面配置。另外,旋转垫片15具有连接着AF驱动部13的电机连接部15d。

[0104] 旋转垫片15具有圆环部15a和台部固定部15b。台部固定部15b设置于与第一台部12的垫片配置部12d对应的位置,例如,形成为从圆环部15a向光轴方向成像侧突出。台部固定部15b的上表面15c形成为向光轴方向倾斜,载置有透镜支架11的滑动部11b(以下,称作“支架引导部15c”)。

[0105] 旋转垫片15的支架引导部15c和透镜支架11的滑动部11b构成端面凸轮18(参照图10A等),该端面凸轮18中,滑动部11b伴随旋转垫片15的旋转而沿着支架引导部15c滑动。端面凸轮18是将旋转运动转换为光轴方向的直线运动的机械元件。

[0106] 在本实施方式中,三个端面凸轮18沿着周向以等间隔设置。由此,旋转垫片15的旋转运动被端面凸轮18转换为直线运动,并均匀地传递至透镜支架11,因此能够精度良好地控制透镜支架11的移动动作。此外,也可以沿着周向以等间隔设置两个或4个以上的端面凸轮18。

[0107] 在本实施方式中,在支架引导部15c与滑动部11b之间配置有球16,支架引导部15c和滑动部11b这两者间接地抵接,从而旋转垫片15和透镜支架11平滑地滑动。此外,也可以是,在旋转垫片15与透镜支架11之间不配置球16,而使旋转垫片15和透镜支架11这两者直接抵接并滑动。

[0108] 另外,在旋转垫片15与第一台部12之间配置有球17,旋转垫片15在第一台部12上平滑地旋转。

[0109] AF驱动部13是使透镜支架11在Z方向上移动的致动器。AF驱动部13与OIS驱动部30同样地,由超声电机构成。AF驱动部13以沿着旋转垫片15的周面的方式,固定于第一台部12的电机固定部12f。

[0110] AF驱动部13的结构如图9所示。

[0111] 如图9所示,AF驱动部13具有AF共振部131、AF压电元件132、AF电极(省略图示)及AF动力传递部133。由AF共振部131、AF压电元件132及AF电极(省略图示)构成超声电机,超声电机的驱动力通过AF动力传递部133传递至旋转垫片15。

[0112] AF压电元件132例如是由陶瓷材料形成的板状元件,通过施加高频电压来产生振动。

[0113] AF电极(省略图示)对AF共振部131和AF压电元件132进行夹持,对AF压电元件132施加电压。AF电极例如与第一台部12的配线(省略图示)电连接。

[0114] AF共振部131由导电性材料形成,与AF压电元件132的振动共振,将振动运动转换

为直线运动。在本实施方式中,AF共振部131具有:被AF压电元件132夹持的大致矩形状的躯干部131a、从躯干部131a的上部和下部延伸的两个臂部131b、从躯干部131a的中央部突出的突出部131c、以及从躯干部131a的中央部向与突出部131c相反的一侧延伸并与供电路径(第一台部12的配线)电连接的通电部131d。两个臂部131b具有对称的形状,各自的自由端部与AF动力传递部133抵接,与AF压电元件132的振动共振而对称地变形。

[0115] AF压电元件132从厚度方向贴合于AF共振部131的躯干部131a,并被AF电极(省略图示)夹持,从而它们彼此电连接。例如,AF共振部131的通电部131d和AF电极与第一台部12的配线(省略图示)连接,由此对AF压电元件132施加电压,产生振动。

[0116] AF共振部131与OIS共振部31同样地,至少具有两个共振频率,相对于各个共振频率,以不同的动作变形。换言之,以相对于两个共振频率而以不同的动作变形的方式,对AF共振部131的整体形状进行设定。不同的动作是指,使AF动力传递部133沿着周向前进的动作、以及沿着周向后退的动作。

[0117] AF动力传递部133是沿着周向延伸的卡紧引导件,一端与AF共振部131连接,另一端与旋转垫片15连接。AF动力传递部133具有:AF电机抵接部133a、垫片固定部133c、以及连结部133b。AF电机抵接部133a例如形成为平板状,与AF共振部131的臂部131b的自由端部抵接。垫片固定部133c配置于AF动力传递部133的端部,固定于旋转垫片15的电机连接部15d。连结部133b是将AF电机抵接部133a与垫片固定部133c连结的部分,形成为从垫片固定部133c分支的、彼此平行且沿着周向弯曲的两部分。

[0118] AF动力传递部133受到AF共振部131的直线运动的作用而进行运动,但AF动力传递部133的一端与旋转垫片15连接而受到限制,因此AF共振部131的臂部131b与AF动力传递部133的AF电机抵接部133a滑动,从而AF动力传递部133旋转。也就是说,AF驱动部13,包括AF动力传递部133,可以说将振动运动转换为旋转运动。

[0119] AF电机抵接部133a之间的宽度设定为比AF共振部131的臂部131b的自由端部之间的宽度更宽。由此,在将AF动力传递部133安装于AF共振部131时,AF动力传递部133作为板簧发挥功能,推压力作用于使AF共振部131的臂部131b扩张的方向。通过该推压力,AF动力传递部133保持于AF共振部131的臂部131b的自由端部之间,从而来自AF共振部131的驱动力高效地传递至AF动力传递部133。

[0120] AF共振部131与AF动力传递部133仅是在被施力的状态下抵接,因此只要将抵接部分沿着周向增大,就能够使旋转垫片15的旋转量,即透镜支架11的移动距离(光轴方向上的行程)变长,而无需增大透镜驱动装置1的外形。

[0121] 在透镜驱动装置1中,在对AF驱动部13施加电压时,AF压电元件132进行振动,AF共振部131以与频率相应的动作进行变形。通过AF驱动部13的驱动力,旋转垫片15旋转,且透镜支架11在光轴方向上移动,从而进行对焦。

[0122] 伴随旋转垫片15的旋转的、透镜支架11的动作的具体例如图10A、图10B所示。图10A示出AF驱动部13未被驱动的初始状态,图10B示出AF驱动部13被驱动的状态。

[0123] 如图10A、图10B所示,在AF驱动部13被驱动而AF动力传递部133被向AF共振部131侧拉入时,与AF动力传递部133连接的旋转垫片15旋转。伴随于此,端面凸轮18进行动作,透镜支架11的滑动部11b沿着旋转垫片15的支架引导部15c逐渐上升,透镜支架11向光轴方向受光侧移动。

[0124] 在透镜驱动装置1中,在对OIS驱动部30施加电压时,OIS压电元件32进行振动,OIS共振部31以与频率相应的动作进行变形。通过OIS驱动部30的驱动力,OIS动力传递部33在X方向或Y方向上滑动。伴随于此,OIS可动部10在X方向或Y方向上移动,从而进行抖动修正。

[0125] 具体而言,在第一OIS驱动部30X被驱动而OIS动力传递部33在X方向上移动的情况下,动力从配置有第一OIS驱动部30X的底座21传递至第二台部41X。由第二台部41X与底座21夹持的球42(配置于球收容部21d的球42)配置为能够在X方向上转动,因此第二台部41X相对于底座21在X方向上移动。由第一台部12与第二台部41X夹持的球43(配置于球收容部41c的球43)不能在X方向上转动,因此第一台部12相对于第二台部41X的X方向上的位置保持不变,第一台部12与第二台部41X联动而在X方向上移动。

[0126] 此时,由第二台部41Y与第一台部12夹持的球43(配置于球收容部41d的球43)配置为能够在X方向上转动,因此第一台部12在第二台部41Y上平滑地滑动。另外,通过由第二台部41Y与底座21夹持的球42(配置于球收容部21e的球42),限制了第二台部41Y相对于底座21沿X方向移动。

[0127] 因此,第二台部41Y相对于底座21不位移,仅第二台部41X和第一台部12在X方向上移动。

[0128] 同样地,在第二OIS驱动部30Y被驱动而OIS动力传递部33在Y方向上移动的情况下,动力从配置有第二OIS驱动部30Y的底座21传递至第二台部41Y。由第二台部41Y和底座21夹持的球42(配置于球收容部21e的球42)配置为能够在Y方向上转动,因此第二台部41Y相对于底座21在Y方向上移动。由第一台部12和第二台部41Y夹持的球43(配置于球收容部41d的球43)不能在Y方向上转动,因此第一台部12相对于第二台部41Y的Y方向上的位置保持不变,第一台部12与第二台部41Y联动而在Y方向上移动。

[0129] 此时,由第二台部41X和第一台部12夹持的球43(配置于球收容部41c的球43)配置为能够在Y方向上转动,因此第一台部12在第二台部41X上平滑地滑动。另外,通过由第二台部41X和底座21夹持的球42(配置于球收容部21d的球42),限制了第二台部41X相对于底座21沿Y方向移动。

[0130] 因此,第二台部41X相对于底座21不位移,仅第二台部41Y和第一台部12在Y方向上移动。

[0131] 这样,第二台部41X、41Y彼此不干扰,能够分别独立地移动。也就是说,与第二台部41X连接的第一OIS驱动部30X不会因第二台部41Y的移动而受到Y方向的力,且与第二台部41Y连接的第二OIS驱动部30Y不会因第二台部41X的移动而受到X方向的力。因此,能够精度良好地进行XY面内的抖动修正。

[0132] 这样,OIS可动部10在XY平面内摆动,从而进行抖动修正。具体而言,以使摄像机模块A的角度抖动得到抵消的方式,基于来自抖动检测部(例如陀螺仪传感器,省略图示)的表示角度抖动的检测信号,控制对OIS驱动部30的通电电压。此时,通过反馈由磁铁52X、52Y和霍尔元件51X、51Y构成的XY位置检测部的检测结果,能够准确控制OIS可动部10的平移移动。

[0133] 这样,实施方式的透镜驱动装置1具备:第一台部12(第一固定部);透镜支架11(第一可动部),保持透镜部2,与第一台部12间隔开配置;AF支撑部14(第一支撑部),将透镜支架11支撑于第一台部12;以及AF驱动部13(Z方向驱动部),由将振动运动转换为直线运动的

超声电机构成,使透镜支架11相对于第一台部12在光轴方向(Z方向)上移动。透镜驱动装置1具有:旋转垫片15(旋转体),受到AF驱动部13的直线运动的作用而以光轴为中心进行旋转;以及端面凸轮18(机械元件),将旋转垫片15的旋转运动转换为光轴方向的直线运动,通过旋转垫片15进行旋转,从而透镜支架11在光轴方向上移动。

[0134] 根据透镜驱动装置1,由于AF驱动部13由超声电机构成,能够减少外部磁性的影响,并且能够实现小型化和低高度化。因此,即使如智能手机M那样使具有透镜驱动装置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。

[0135] 以上,基于实施方式对由本发明人完成的发明进行了具体说明,但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。

[0136] 例如,在实施方式中,作为具备摄像机模块A的摄像机搭载装置的一例,举出作为带摄像机的便携终端的智能手机M进行了说明,但本发明能够应用于具有摄像机模块、及对由摄像机模块得到的图像信息进行处理的图像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。

[0137] 图11A、图11B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11A是汽车V的主视图,图11B是汽车V的后方立体图。汽车V搭载有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11A、图11B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、自动驾驶控制用等被使用。

[0138] 另外,在实施方式中,利用了由透镜支架11的滑动部11b和旋转垫片15的支架引导部15c构成的端面凸轮18,但作为介于透镜支架11与旋转垫片15之间的机械元件也可以应用其他的凸轮结构等。

[0139] 另外,在实施方式中,通过AF驱动部13使旋转垫片15旋转,并通过端面凸轮18将旋转运动转换为直线运动而使透镜支架11在光轴方向上移动,但也可以是,使透镜支架11一边旋转一边在光轴方向上移动,即,使透镜支架11作为旋转体发挥功能,使其进行螺旋运动。在该情况下,在透镜支架11与第一台部12之间设置有机械元件。

[0140] 另外,本发明不仅可以应用于进行自动聚焦的情况,还可以应用于变焦(zoom)等、使第一可动部(透镜支架11)在光轴方向上移动的情况。

[0141] 应该认为此次公开的实施方式在所有方面均为例示,而非用于限制。本发明的范围并非由上述说明表示,而是由权利要求书表示,并且还包括与权利要求书等同的含义及权利要求书的范围内的所有变更。

[0142] 在2019年6月7日提出的日本专利申请特愿2019-107368中包含的说明书、附图及说明书摘要的公开内容全部引用于本申请。

[0143] 附图标记说明

[0144] 1 透镜驱动装置

[0145] 10 OIS可动部(第二可动部)

[0146] 11 AF可动部、透镜支架(第一可动部)

[0147] 11b 滑动部

[0148] 12 第一台部(第一固定部)

[0149] 13 AF驱动部(Z方向驱动部)

[0150] 14 AF支撑部、上弹簧(第一支撑部)

[0151] 15 旋转垫片

[0152] 15c 支架引导部

[0153] 16、17 球

[0154] 18 端面凸轮(机械元件

[0155] 20 OIS固定部(第二固定部)

[0156] 30 OIS驱动部(XY方向驱动部)

[0157] 40 OIS支撑部(第二支撑部)

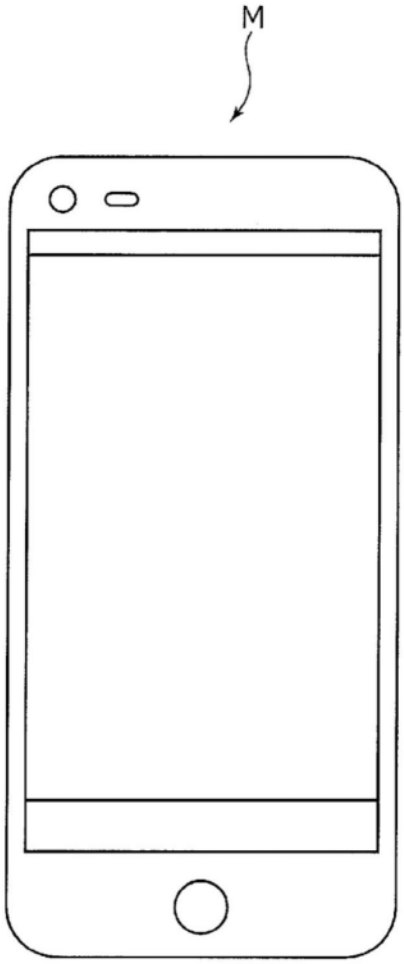


图1A

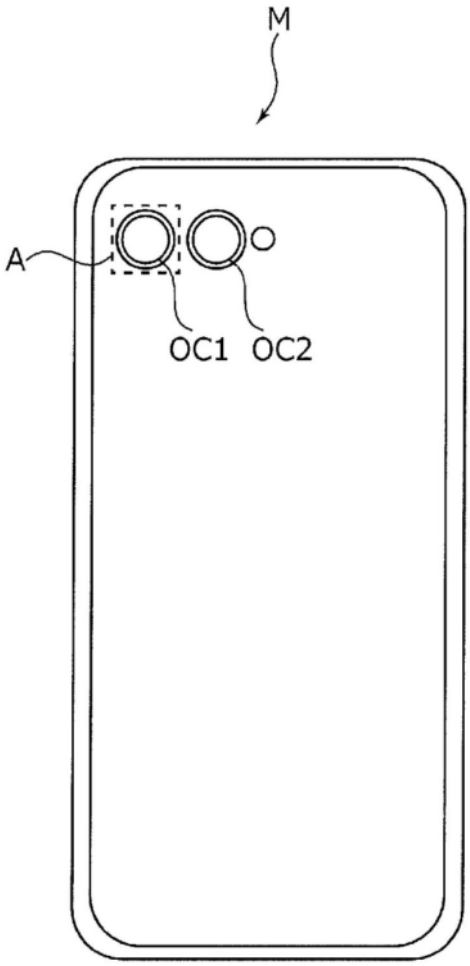


图1B

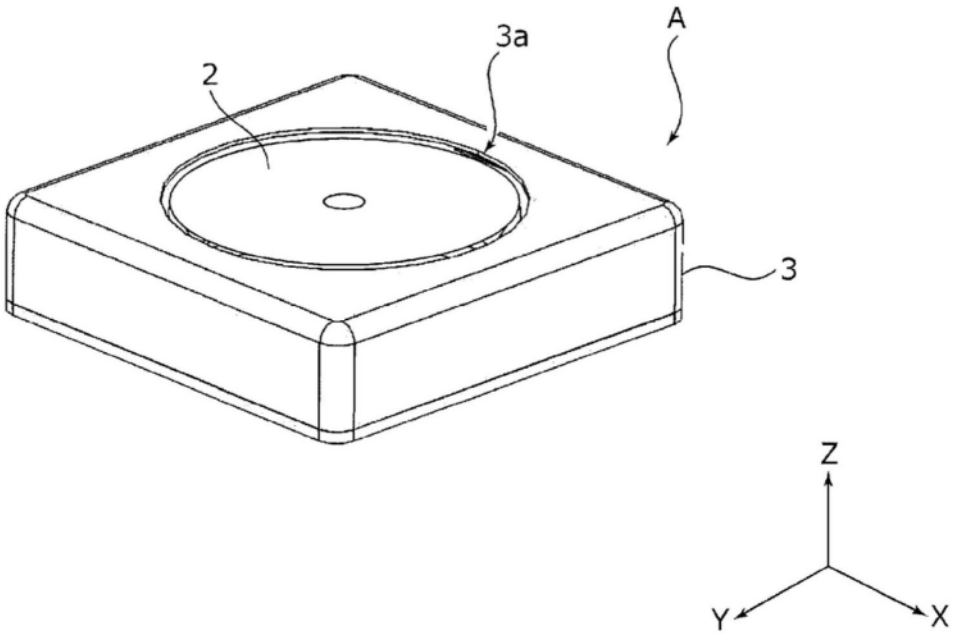


图2

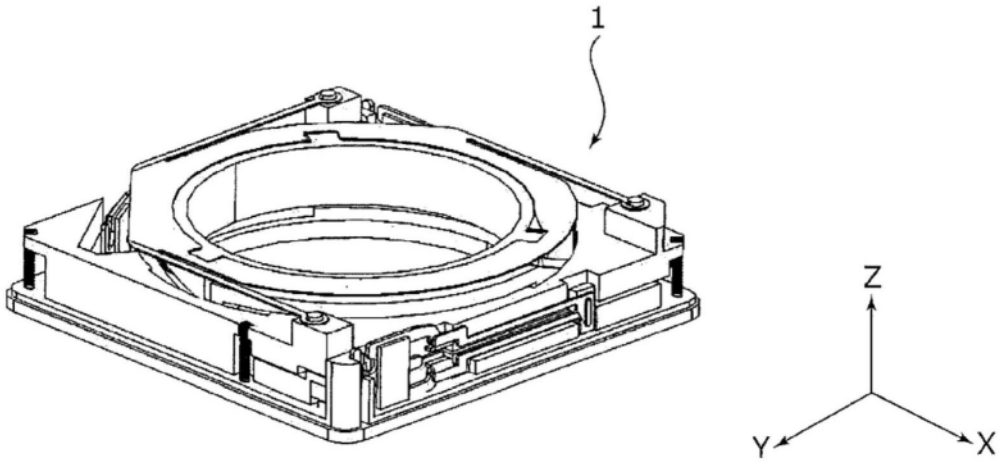


图3A

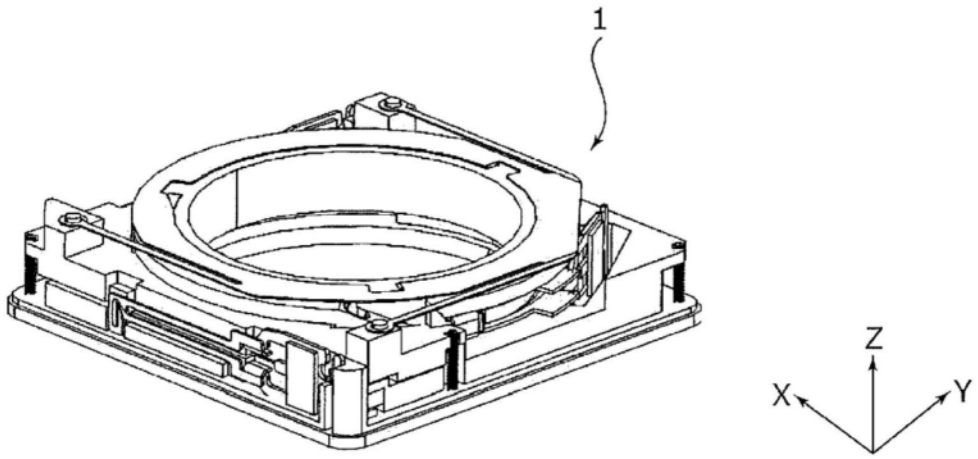


图3B

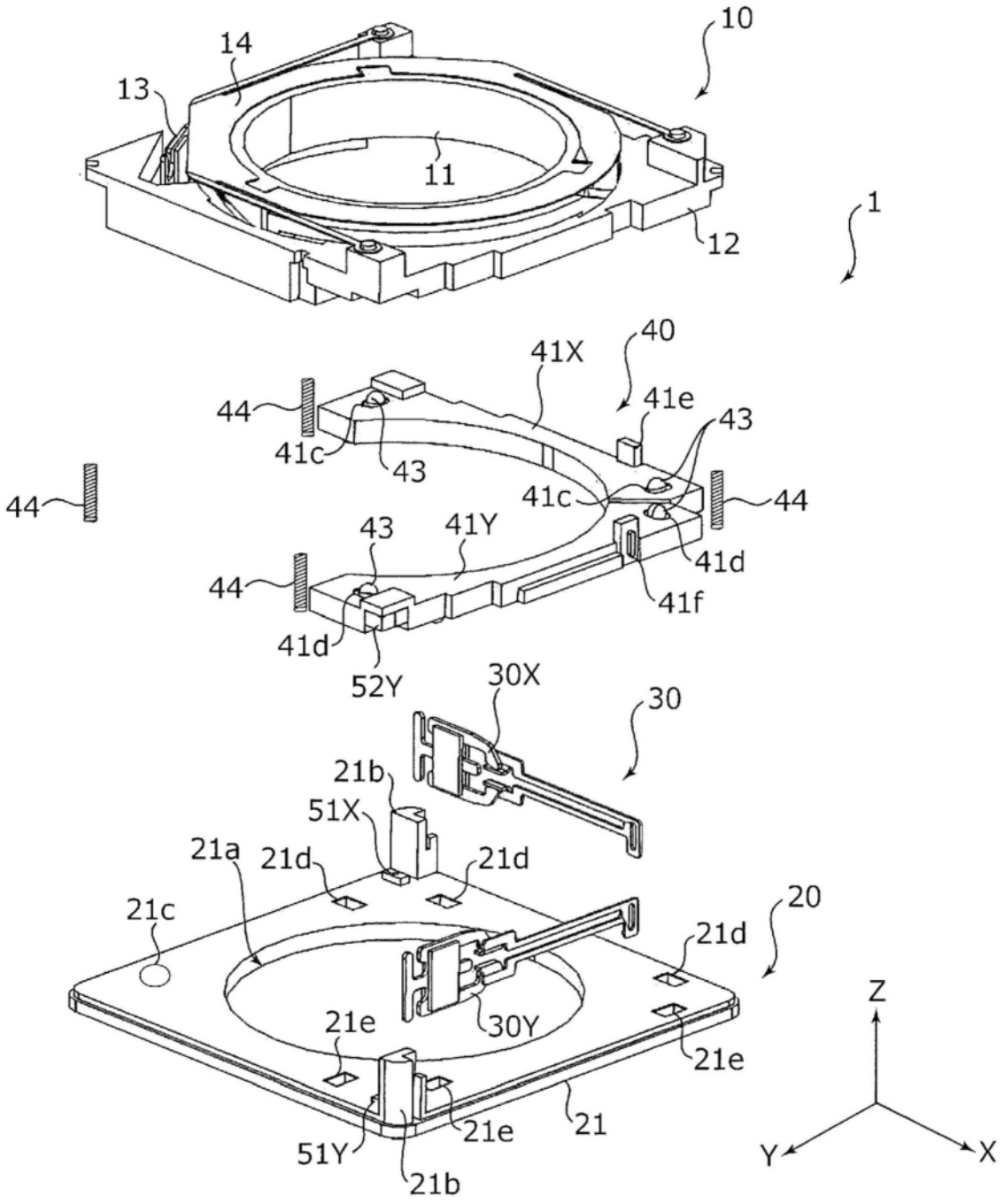

10
14
13
11
12
1
40
41X
41e
44
41c
43
43
41c
44
44
43
41Y
41d
44
41f
41d
52Y
30X
30
21b
51X
21a
21d
21d
21c
20
21d
30Y
21e
21e
21e
21
51Y
21b
Z
Y
X

图4

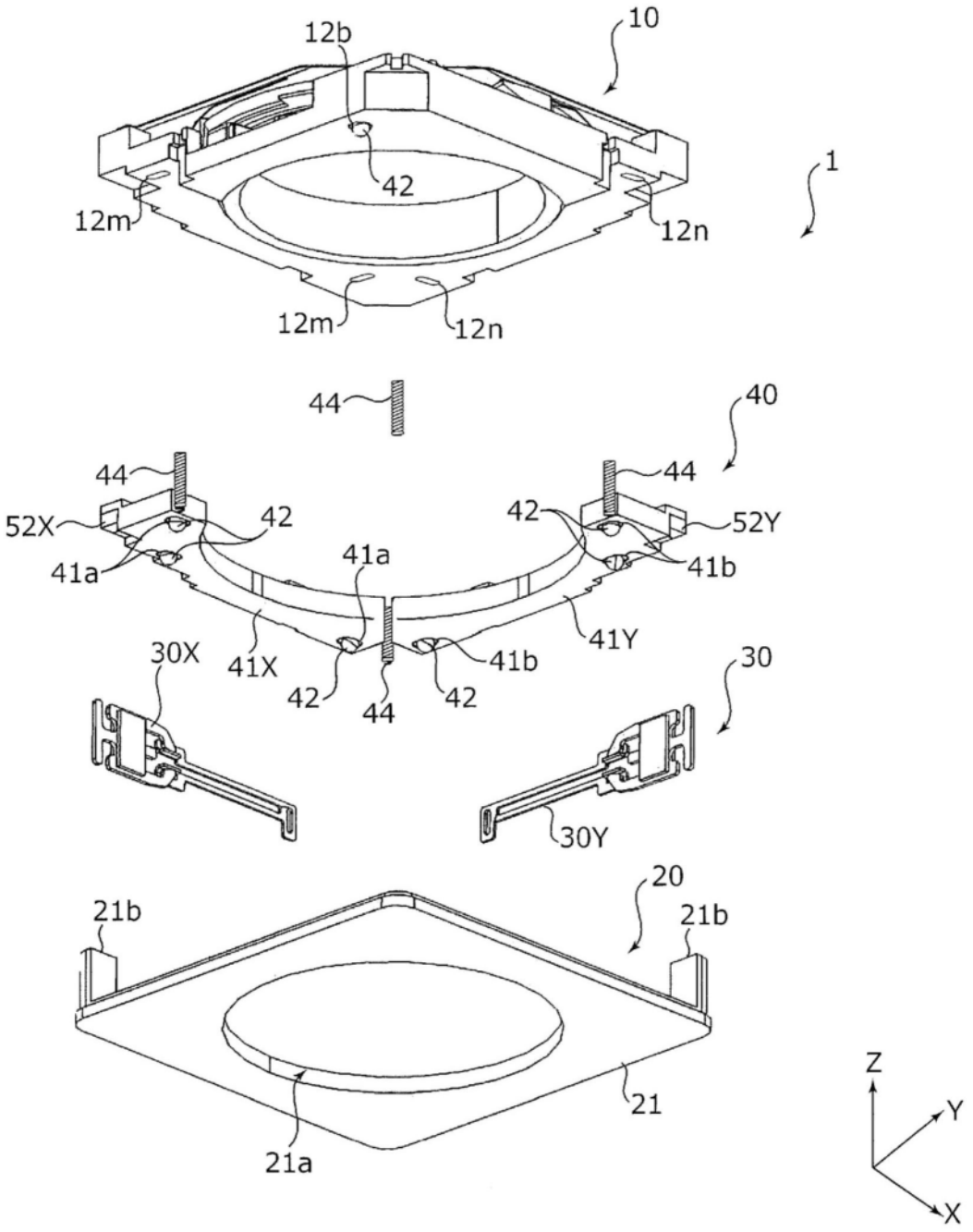

10
12b
42
1
12m
12n
12m
12n
44
40
44
44
52X
42
42
52Y
41a
41a
41b
41Y
30X
41X
42
44
42
41b
30
30Y
20
21b
21b
21
21a
Z
Y
X

图5

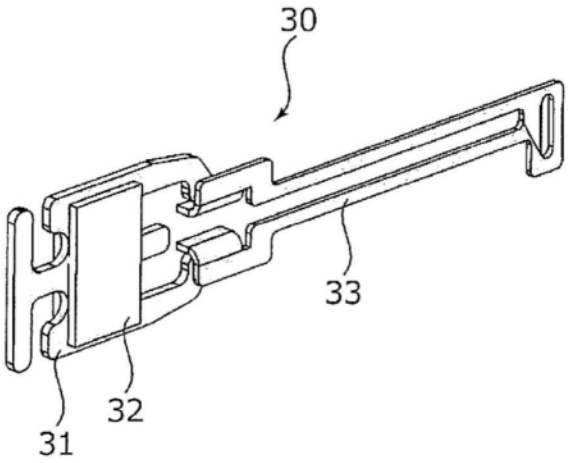


图6A

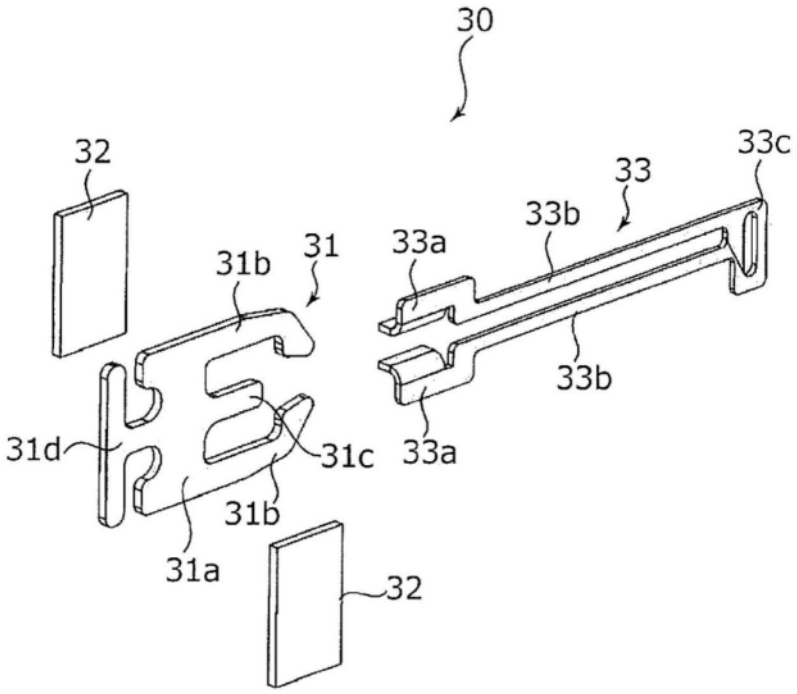


图6B

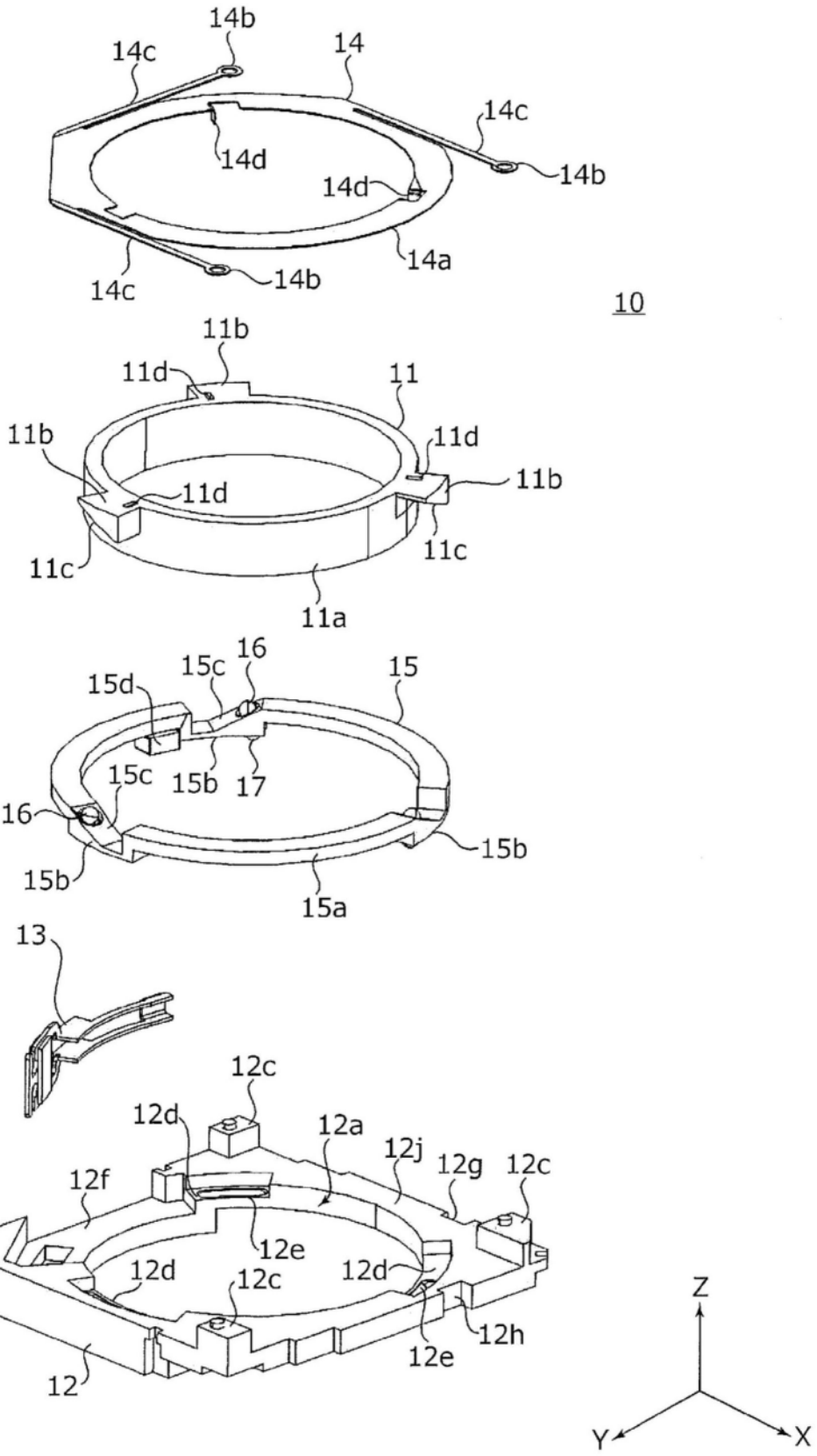

14b
14c
14
14c
14d
14b
14d
14a
14c
14b
10
11b
11d
11
11b
11d
11d
11b
11c
11c
11a
15c
16
15d
15
15c
15b
17
16
15b
15b
15a
13
12c
12d
12a
12j
12g
12c
12f
12e
12d
12c
12d
12h
12e
12
Z
Y
X

图7

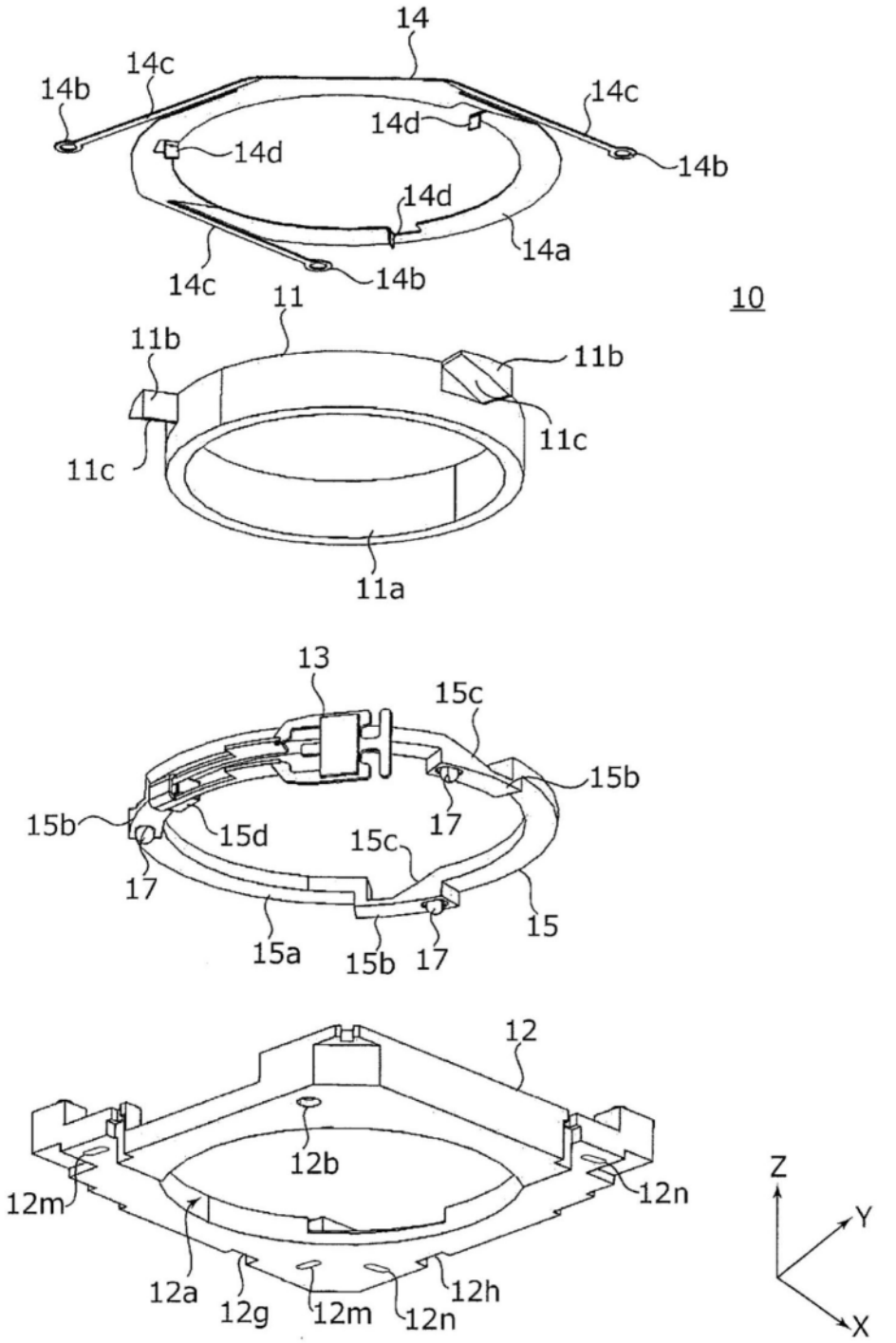

14
14c
14b
14c
14d
14d
14b
14d
14a
14c
14b
10
11
11b
11b
11c
11c
11a
13
15c
15b
15b
15d
17
15c
17
15
15a
15b
17
12
12b
12m
12n
12a
12g
12m
12n
12h
Z
Y
X

图8

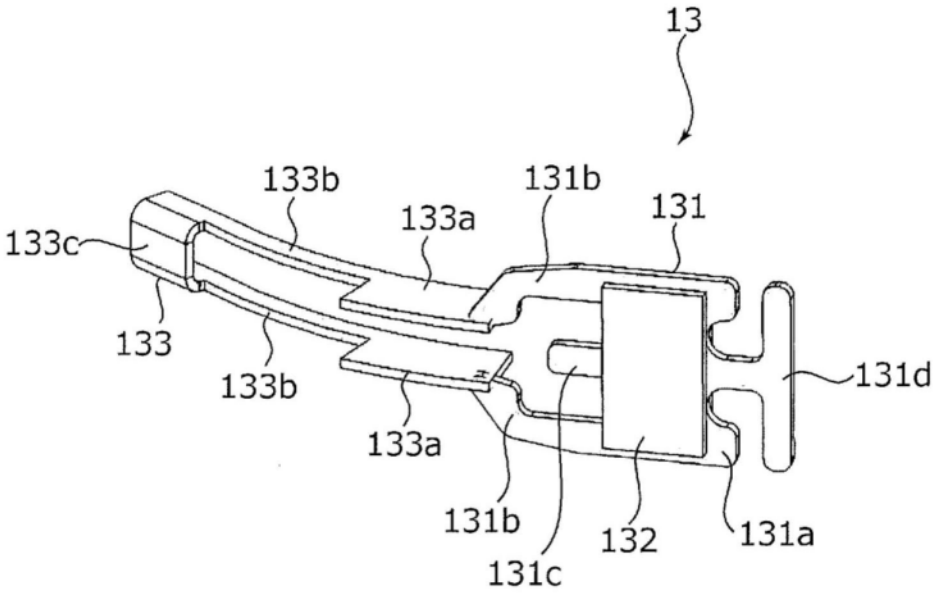

13
133b
131b
133a
131
133c
133
133b
131d
133a
131b
132
131a
131c

图9

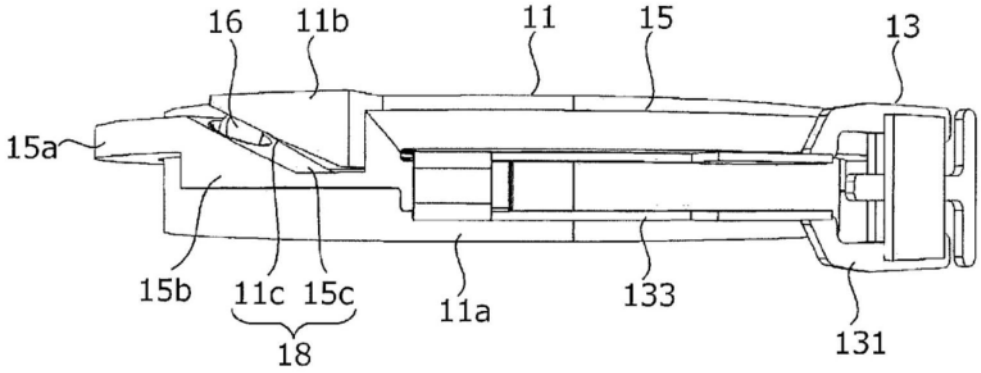

16
11b
11
15
13
15a
15b
11c
15c
11a
133
131
18

图10A

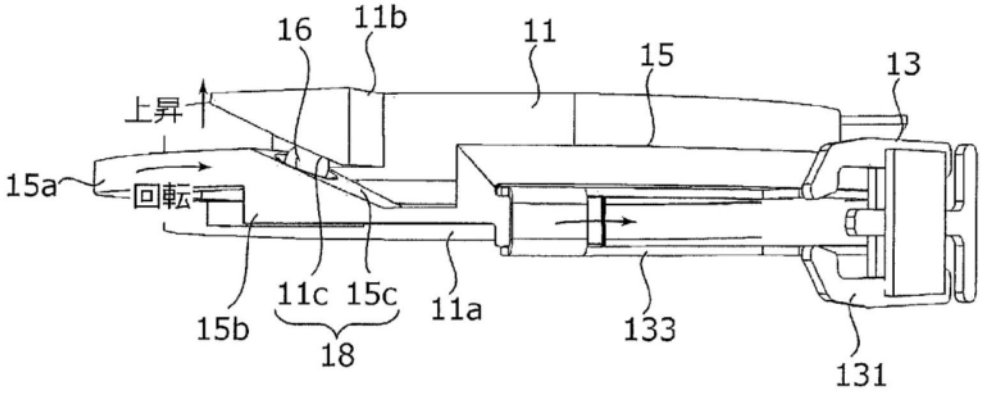

16
11b
11
15
13
上昇
15a
回転
15b
11c
15c
11a
133
131
18

图10B

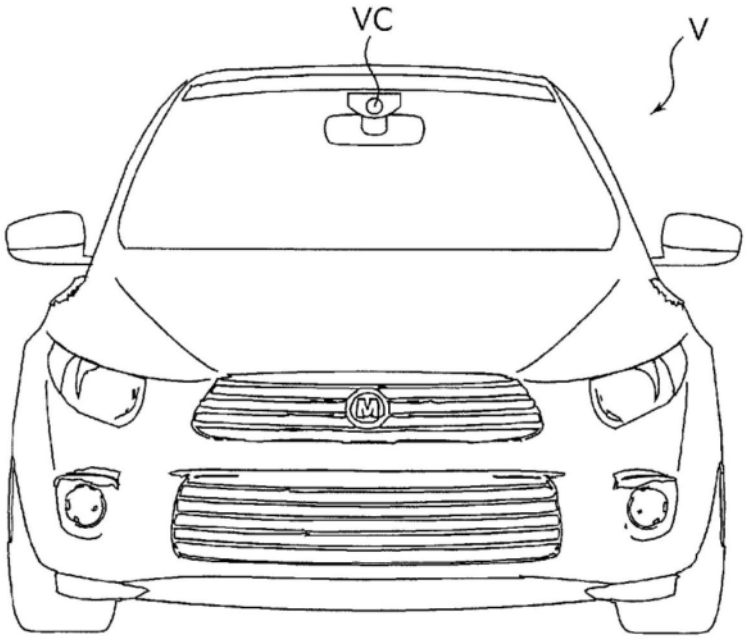


图11A

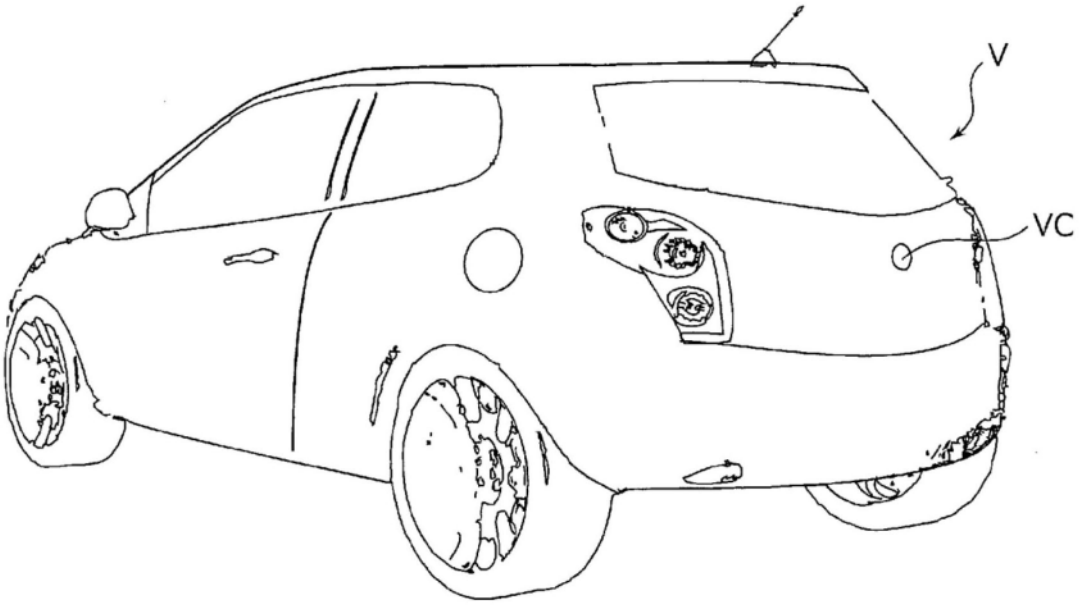


图11B