



## 1. 一种透镜驱动装置,具备:

自动聚焦用驱动部,该自动聚焦用驱动部具有:第一线圈部,配置在保持透镜部的透镜支架的周围;磁铁部,相对于所述第一线圈部在径向上间隔开配置;以及第一支撑部件,相对于包含所述磁铁部的自动聚焦固定部,以能够沿光轴方向移动的方式对包含所述第一线圈部的自动聚焦可动部进行支撑,该自动聚焦用驱动部利用由所述第一线圈部和所述磁铁部构成的音圈电机的驱动力,自动地进行对焦;以及

抖动修正用驱动部,该抖动修正用驱动部具有:所述磁铁部,配置于所述自动聚焦用驱动部;第二线圈部,相对于所述磁铁部在光轴方向上间隔开配置;以及第二支撑部件,相对于包含所述第二线圈部的抖动修正固定部,以能够在光轴正交面内摆动的方式对包含所述磁铁部的抖动修正可动部进行支撑,该抖动修正用驱动部利用由所述第二线圈部和所述磁铁部构成的音圈电机的驱动力,进行抖动修正,

所述磁铁部具有在俯视时配置于大致矩形的四边中的对置的二边的第一磁铁、和配置于另外的一边的第二磁铁,所述第二磁铁所对置的边为不配置磁铁的磁铁非配置部。

## 2. 如权利要求1所述的透镜驱动装置,其特征在于,

所述透镜支架以向保持所述磁铁部的磁铁支架的内侧中的、所述磁铁非配置部的一侧偏移的方式配置。

## 3. 如权利要求2所述的透镜驱动装置,其特征在于,

所述第二磁铁具有比所述第一磁铁大的尺寸。

## 4. 如权利要求1所述的透镜驱动装置,其特征在于,

所述第一磁铁以向所述磁铁非配置部的一侧偏移的方式配置。

## 5. 如权利要求4所述的透镜驱动装置,其特征在于,

所述第一线圈部呈现为与所述第一磁铁分别对置的区域和与所述第二磁铁对置的区域长度大致相同的形状。

## 6. 如权利要求1所述的透镜驱动装置,其特征在于,

在所述磁铁非配置部配置有非磁性材料的平衡配重。

## 7. 如权利要求1所述的透镜驱动装置,其特征在于,

所述第二磁铁的与长度方向正交的剖面中的磁化区域在光轴方向和径向上分别被分割为两部分,且相邻的磁化区域被磁化为彼此不同的磁极。

## 8. 如权利要求1所述的透镜驱动装置,其特征在于,

还具备介于所述第二磁铁与所述第一线圈部之间的磁轭。

## 9. 如权利要求8所述的透镜驱动装置,其特征在于,

所述磁轭从所述第二磁铁与所述第一线圈部之间延伸,并以从外周将所述第一磁铁分别包围的方式沿着保持所述磁铁部的磁铁支架的外缘部配置。

## 10. 一种摄像机模块,其具备权利要求1所述的透镜驱动装置。

## 11. 一种摄像机搭载装置,其具备权利要求10所述的摄像机模块。

## 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适用具有自动地进行拍摄被拍摄物时的对焦的自动聚焦(Auto Focus:以下简称为“AF”)功能、以及光学修正拍摄时产生的振动的抖动修正(Optical Image Stabilization:以下简称为“OIS”)功能的透镜驱动装置。

[0003] 例如,在专利文献1、专利文献2中记载了,利用由磁铁和线圈构成的音圈电机,来实现AF功能以及OIS功能。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-210550号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2012-177753号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,近年来,正在进行如双镜头摄像机那样的、具有多个透镜驱动装置的摄像机模块的实用化。双镜头摄像机能够同时进行焦点距离不同的两张图像的摄像,或能够同时进行静止图像和动态图像的摄像等,根据所使用的情景而具有各种可能性。

[0010] 但是,在双镜头摄像机中,两个透镜驱动装置相邻地配置。因此,当在两个透镜驱动装置中分别设置有用于实现上述的AF功能或OIS功能的磁铁和线圈的情况下,来自一个透镜驱动装置的磁铁的磁干扰可能会导致另一个透镜驱动装置的动作变得不稳定。例如,专利文献1或专利文献2的透镜驱动装置中,在该透镜驱动装置的外周部分配置有磁铁,该磁铁产生的磁场使磁场作用于其他的透镜驱动装置的线圈,AF时或OIS时的动作可能会变得不稳定。

[0011] 另一方面,在使两个透镜驱动装置彼此间隔开直至不产生磁干扰的程度的情况下,摄像机模块的小型化受到妨碍,在产品化方面是不利的。

[0012] 本发明是鉴于上述的问题点完成的,其目的在于,提供能够抑制相对于相邻的其他的透镜驱动装置的磁干扰的、适于双镜头摄像机的用途的透镜驱动装置、摄像机模块及摄像机搭载装置。

[0013] 解决问题的方案

[0014] 解决上述的问题的主要的本发明是一种透镜驱动装置,其具备:自动聚焦用驱动部,该自动聚焦用驱动部具有:第一线圈部,配置在保持透镜部的透镜支架的周围;磁铁部,相对于所述第一线圈部在径向上间隔开配置;以及第一支撑部件,相对于包含所述磁铁部的自动聚焦固定部,以能够沿光轴方向移动的方式对包含所述第一线圈部的自动聚焦可动

部进行支撑,该自动聚焦用驱动部利用由所述第一线圈部和所述磁铁部构成的音圈电机的驱动力,自动地进行对焦;以及抖动修正用驱动部,该抖动修正用驱动部具有:所述磁铁部,配置于所述自动聚焦用驱动部;第二线圈部,相对于所述磁铁部在光轴方向上间隔开配置;以及第二支撑部件,相对于包含所述第二线圈部的抖动修正固定部,以能够在光轴正交面内摆动的方式对包含所述磁铁部的抖动修正可动部进行支撑,该抖动修正用驱动部利用由所述第二线圈部和所述磁铁部构成的音圈电机的驱动力,进行抖动修正,该透镜驱动装置中,所述磁铁部具有在俯视时配置于大致矩形的四边中的对置的二边的第一磁铁、和配置于另外的一边的第二磁铁,所述第二磁铁所对置的边为不配置磁铁的磁铁非配置部。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明的透镜驱动装置,能够抑制相对于相邻的其他的透镜驱动装置的磁干扰。

## 附图说明

- [0017] 图1的(A)、图1的(B)是表示搭载第一实施方式的摄像机模块的智能手机的图。
- [0018] 图2是第一实施方式的摄像机模块的外观立体图。
- [0019] 图3是第一实施方式的摄像机模块的分解立体图。
- [0020] 图4是第一实施方式的摄像机模块的分解立体图。
- [0021] 图5是第一实施方式的透镜驱动装置的分解立体图。
- [0022] 图6是第一实施方式的透镜驱动装置的分解立体图。
- [0023] 图7是第一实施方式的透镜驱动装置的OIS可动部的分解立体图。
- [0024] 图8是第一实施方式的透镜驱动装置的OIS可动部的分解立体图。
- [0025] 图9是表示第一实施方式的透镜驱动装置的AF用控制部的结构的放大图。
- [0026] 图10的(A)、图10的(B)是第一实施方式的透镜驱动装置的上侧弹性支撑部件的俯视图。
- [0027] 图11是第一实施方式的透镜驱动装置的OIS固定部的分解立体图。
- [0028] 图12是第一实施方式的透镜驱动装置的OIS固定部的分解立体图。
- [0029] 图13的(A)、图13的(B)是对第一实施方式的透镜驱动装置的磁铁的配置位置进行说明的图。
- [0030] 图14的(A)、图14的(B)是表示第二实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。
- [0031] 图15的(A)、图15的(B)是表示第三实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。
- [0032] 图16的(A)、图16的(B)是表示第四实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。
- [0033] 图17的(A)、图17的(B)是表示第五实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。
- [0034] 图18的(A)、图18的(B)是表示第六实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。
- [0035] 图19的(A)、图19的(B)是表示第七实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。
- [0036] 图20的(A)、图20的(B)、图20的(C)是表示第八实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。
- [0037] 图21的(A)、图21的(B)是表示第九实施方式的透镜驱动装置的结构的一例的图。

## 具体实施方式

[0038] (第一实施方式)

[0039] 以下,参照图1~图13,对第一实施方式的透镜驱动装置1、以及搭载该透镜驱动装置1的摄像机模块A的结构的一例进行说明。

[0040] 图1的(A)、图1的(B)是表示搭载本实施方式的摄像机模块A的智能手机M的图。图1的(A)是智能手机M的主视图,图1的(B)是智能手机M的后视图。

[0041] 智能手机M具有由两个相邻的背面摄像机OC1、OC2构成的双镜头摄像机。至少在一个背面摄像机OC1中适用本实施方式的摄像机模块A。摄像机模块A具有上述的AF功能及OIS功能。

[0042] 此外,另一个背面摄像机OC2与背面摄像机OC1同样地,可以适用与本实施方式的摄像机模块A相同的结构,也可以适用具有音圈电机的其他结构。

[0043] 图2是摄像机模块A的外观立体图。图3、图4是摄像机模块A的分解立体图。图3是上方立体图,图4是下方立体图。

[0044] 如图2~图4所示,在本实施方式中,使用正交坐标系(X、Y、Z)来进行说明。在后述的图中,也用相同的正交坐标系(X、Y、Z)来表示。

[0045] 以如下方式搭载摄像机模块A:在智能手机M实际进行拍摄的情况下,X方向为上下方向(或左右方向)、Y方向为左右方向(或上下方向)、Z方向为前后方向。即,Z方向为光轴方向,图中上侧为光轴方向受光侧(也称作“微距位置侧”),下侧为光轴方向成像侧(也称作“无限远位置侧”)。另外,将与Z轴正交的X方向及Y方向称作“光轴正交方向”。

[0046] 摄像机模块A具备实现AF功能及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的透镜部(省略图示)、对通过透镜部成像的被拍摄物像进行摄像的摄像部(省略图示)、及覆盖整体的罩2等。

[0047] 罩2是从光轴方向观察的俯视时呈正方形的有盖四角筒体,上表面具有圆形的开口2a。透镜部(省略图示)从该开口2a面向外部。罩2固定于透镜驱动装置1的OIS固定部20的底座21(参照图11、图12)。

[0048] 摄像部(省略图示)具有摄像元件(省略图示),且被配置在透镜驱动装置1的光轴方向成像侧。摄像元件(省略图示)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(省略图示)对通过透镜部(省略图示)成像的被拍摄物像进行摄像。

[0049] 图5、图6是透镜驱动装置1的分解立体图。图5是上方立体图,图6是下方立体图。如图5、图6所示,透镜驱动装置1具备OIS可动部10、OIS固定部20及OIS用支撑部件30等。

[0050] OIS可动部10具有构成OIS用音圈电机的OIS用磁铁部,是抖动修正时在XY平面内摆动的部分。OIS固定部20具有构成OIS用音圈电机的OIS用线圈部231,是通过OIS用支撑部件30对OIS可动部10进行支撑的部分。即,透镜驱动装置1的OIS用驱动部采用了动磁式。OIS可动部10包含AF用驱动部(AF可动部11及AF固定部12、参照图7、图8)。

[0051] OIS可动部10相对于OIS固定部20向光轴方向受光侧间隔开配置,并通过OIS用支撑部件30与OIS固定部20连结。具体而言,OIS用支撑部件30由沿着Z方向延伸的四根吊线构成(以下称作“吊线30”)。吊线30的一端(上端)固定于OIS可动部10(上侧弹性支撑部件13,

参照图7、图8),另一端(下端)固定于OIS固定部20(线圈基板23,参照图11、图12)。OIS可动部10以能够在XY平面内摆动的方式被吊线30支撑。

[0052] 在本实施方式中,四根吊线30中的、吊线31A、31B作为向控制IC161(参照图9)传送控制信号的信号路径来使用,吊线32A、32B作为控制IC161的供电路径来使用(以下称作“信号用吊线31A、31B”、“供电用吊线32A、32B”)。

[0053] 图7、图8是OIS可动部10的分解立体图。图7是上方立体图,图8是下方立体图。

[0054] 如图7、图8所示,OIS可动部10具备AF可动部11、AF固定部12、AF用支撑部件13、14、AF用电源线171、172、及信号线173、174等。

[0055] AF可动部11具有构成AF用音圈电机的AF用线圈部112,是在对焦时在光轴方向上移动的部分。AF固定部12具有磁铁部122(AF用磁铁部),是通过AF用支撑部件13、14对AF可动部11进行支撑的部分。即,透镜驱动装置1的AF用驱动部采用了动圈式。

[0056] AF可动部11相对于AF固定部12向径向内侧间隔开配置,并通过AF用支撑部件13、14与AF固定部12连结。AF用支撑部件13是相对于AF固定部12在上侧支撑AF可动部11的上侧弹性支撑部件(以下称作“上侧弹性支撑部件13”),AF用支撑部件14是相对于AF固定部12在下侧支撑AF可动部11的下侧弹性支撑部件(以下称作“下侧弹性支撑部件14”)。

[0057] AF可动部11具有透镜支架111、AF用线圈部112及位置检测用磁体15A、15B。

[0058] 透镜支架111具有筒状的透镜收容部111a、和从透镜收容部111a向径向外侧突出的在俯视时呈大致八边形形状的凸缘部111b、111c。在由凸缘部111b、111c夹着的部分(以下称作“线圈卷绕部”)卷绕AF用线圈部112。凸缘部111b的上表面为用于限制AF可动部11向光轴方向受光侧的移动的被卡止部。

[0059] 透镜支架111在透镜收容部111a的上部外周,在与将X方向及Y方向(以下称作“十字方向”)旋转45°后的方向(以下称作“对角方向”)交叉的四个部分具有用于固定上侧弹性支撑部件13的上弹簧固定部111d。透镜支架111沿着透镜收容部111a的外周具有第一阻挡器部111h。第一阻挡器部111h的下表面为用于限制AF可动部11向光轴方向成像侧的移动的被卡止部。

[0060] 透镜支架111具有从四个上弹簧固定部111d中的位于对角的两个上弹簧固定部111d向径向外侧突出的捆绑部111e。透镜支架111在未配置捆绑部111e的两个上弹簧固定部111d中具有收容位置检测用磁体15A、15B的磁体收容部111f。另外,透镜支架111在凸缘部111c的下表面,在与十字方向交叉的四个部分具有用于固定下侧弹性支撑部件14的下弹簧固定部111g。

[0061] AF用线圈部112是在对焦时通电的空芯线圈,被卷绕在透镜支架111的线圈卷绕部的外周面上。AF用线圈部112的两端被捆绑于透镜支架111的捆绑部111e、111e。AF用线圈部112的通电电流由控制IC161(参照图9)控制。

[0062] 位置检测用磁体15A、15B配置于透镜支架111的磁体收容部111f。将配置在与AF用控制部对应的一侧的位置检测用磁体15A(以下称作“第一位置检测用磁体15A”)实际使用于AF可动部11的位置检测。另一个位置检测用磁体15B(以下称作“第二位置检测用磁体15B”)是在AF可动部11的位置检测中不使用的虚设磁体。为了使作用于AF可动部11的磁力平衡并使AF可动部11的姿势稳定,而配置第二位置检测用磁体15B。即,在未配置第二位置检测用磁体15B的情况下,磁铁部122产生的磁场使偏向一方的磁力作用于AF可动部11,AF

可动部11的姿势不稳定,因此通过配置第二位置检测用磁体15B,来防止该情况。

[0063] AF固定部12具有磁铁支架121、磁铁部122、及AF用控制部16。

[0064] 磁铁支架121具有正方形的上部框体121a、及垂设于上部框体121a的四角的支脚部121b。四个支脚部121b分别具有沿着上部框体121a的四边保持磁铁部122的磁铁保持部121c。另外,支脚部121b分别具有径向内侧凹陷为圆弧状的线插通部121d。在线插通部121d配置吊线30(参照图5、图6)。通过设置线插通部121d,能够避免在OIS可动部10摆动时,吊线30与磁铁支架121发生干扰的情况。

[0065] 磁铁支架121在上部具有向径向内侧伸出的第二阻挡器部121e。磁铁支架121具有切除了与透镜支架111的透镜收容部111a、上弹簧固定部111d、捆绑部111e、第一阻挡器部111h对应的部分的开口。AF可动部11能够移动至比磁铁支架121的上表面更靠光轴方向受光侧的位置。在AF可动部11向光轴方向受光侧移动时,第二阻挡器部121e与透镜支架111的凸缘部111b抵接,由此限制了AF可动部11向光轴方向受光侧的移动。

[0066] 另外,在第二阻挡器部121e的上表面载置上侧弹性支撑部件13的臂部131c、131f、132c、132f(参照图10)。在第二阻挡器部121e配置减震器收容部121j。

[0067] 磁铁支架121在支脚部121b的下表面具有用于固定下侧弹性支撑部件14的下弹簧固定部121f。磁铁支架121在上部的四角具有用于固定上侧弹性支撑部件13的上弹簧固定部121h。

[0068] 上弹簧固定部121h的角部121i形成为比磁铁支架121的上表面(安装上侧弹性支撑部件13的面)更向下侧凹陷,从而在安装上侧弹性支撑部件13时形成间隙(以下称作“减震器配置部121i”)。减震器配置部121i的顶角部向外侧延伸,且被切除为圆弧状。减震器配置部121i的被切除为圆弧状的部分与线插通部121d连通。

[0069] 另外,磁铁支架121在一个支脚部121b具有用于收容AF用控制部16的IC收容部121g。

[0070] 磁铁部122具有三个长方体状的磁铁122A~122C。磁铁122A~122C通过粘接固定于磁铁支架121的磁铁保持部121c。以在AF用线圈部112中形成径向横穿的磁场的方式,对磁铁122A~122C进行磁化。例如,磁铁122A~122C是将内周侧磁化为N极、将外周侧磁化为S极的永磁体。

[0071] 由磁铁部122以及AF用线圈部112构成AF用音圈电机。在本实施方式中,磁铁部122兼用作AF用磁铁部和OIS用磁铁部。

[0072] 图9是表示AF用控制部16的结构的放大图。AF用控制部16配置于磁铁支架121的IC收容部121g。

[0073] AF用控制部16具有控制IC161、安装控制IC161的AF用电路基板162、和电容器(省略附图标记)。

[0074] 控制IC161内置有利用霍尔效应来检测磁场的变化的霍尔元件(省略图示),其发挥作为Z位置检测部的功能。控制IC161配置为霍尔元件(省略图示)的检测方向与光轴方向一致。控制IC161主要对第一位置检测用磁体15A的磁场的变化进行检测。由此,对光轴方向上的AF可动部11的位置进行检测。

[0075] 另外,控制IC161具有对AF用线圈部112的通电电流进行控制的线圈控制部(省略图示)。控制IC161与AF用线圈部112电连接,基于通过信号用吊线31A、31B及信号线173、174

供给的控制信号及霍尔元件的检测结果,对AF用线圈部112的通电电流进行控制。

[0076] AF用电路基板162具有电源输出端子162a、162f、电源输入端子162b、162e、以及信号输入端子162c、162d。电源输出端子162a、162f与上侧弹性支撑部件13(上侧板簧131、132)连接,电源输入端子162b、162e与AF用电源线171、172连接,信号输入端子162c、162d与信号线173、174连接。

[0077] AF用电路基板162具有电源输出端子162a、162f、电源输入端子162b、162e、以及信号输入端子162c、162d。电源输出端子162a、162f与上侧弹性支撑部件13(上侧板簧131、132)连接,电源输入端子162b、162e与AF用电源线171、172连接,信号输入端子162c、162d与信号线173、174连接。

[0078] 上侧弹性支撑部件13、AF用电源线171、172及信号线173、174例如由铍铜、镍铜、不锈钢等形成。

[0079] 图10是表示上侧弹性支撑部件13、AF用电源线171、172及信号线173、174的结构的俯视图。图10A表示将上侧弹性支撑部件13、AF用电源线171、172及信号线173、174安装于AF可动部11及AF固定部12之前的状态,图10B表示安装后的状态。

[0080] 如图10所示,上侧弹性支撑部件13、AF用电源线171、172、信号线173、174整体在俯视时具有正方形形状、即与磁铁支架121的上部框体121a同等的形状,且以彼此不接触的方式在上部框体121a上进行配线。上侧弹性支撑部件13为了将磁铁支架121与透镜支架111连结,而配置于AF用电源线171、172及信号线173、174的内侧。上侧板簧131、132、AF用电源线171、172及信号线173、174例如是通过对一张板金进行蚀刻加工而形成的。

[0081] 上侧弹性支撑部件13是相对于AF固定部12对AF可动部11进行弹性支撑的上侧板簧131、132。上侧板簧131、132发挥作为用于对AF用线圈部112供电的线圈用电源线的功能。AF用电源线171、172与供电用吊线32B、32A连接,对AF用控制部16(控制IC161)供电。信号线173、174与信号用吊线31B、31A连接,对AF用控制部16(控制IC161)供给控制信号。

[0082] 上侧板簧131具有两个弹簧部131A、131B。弹簧部131A具有:固定于透镜支架111的透镜支架固定部131a;固定于磁铁支架121的磁铁支架固定部131b;以及连结透镜支架固定部131a与磁铁支架固定部131b的臂部131c。同样地,弹簧部131B具有透镜支架固定部131d、磁铁支架固定部131e及臂部131f。透镜支架固定部131a、131d沿着透镜支架111的透镜收容部111a连结。

[0083] 通过将透镜支架111的上弹簧固定部111d的定位凸起(省略附图标记)嵌插于透镜支架固定部131a、131d的固定孔(省略附图标记),来将上侧板簧131相对于透镜支架111进行定位和固定。另外,通过将磁铁支架121的上弹簧固定部121e的定位凸起(省略附图标记)嵌插于磁铁支架固定部131b、131e的固定孔(省略附图标记),来将上侧板簧131相对于磁铁支架121进行定位和固定。

[0084] 臂部131c、131f具有弯曲形状,在AF可动部11移动时弹性变形。上侧板簧131具有分别从臂部131c、131f分支延伸的减震器固定部131j、131k。减震器固定部131j、131k配置于磁铁支架121的减震器收容部121j,由减震材料埋设。

[0085] 上侧板簧131具有从磁铁支架固定部131b向沿着X方向的一个周缘延伸的辅助固定部131g。辅助固定部131g配置于磁铁支架121的上表面,增强上侧板簧131相对于磁铁支架121的固定状态。

[0086] 上侧板簧131具有从磁铁支架固定部131e向AF用电路基板162延伸的端子连接部131h。端子连接部131h与AF用控制部16的电源输出端子162a连接。上侧板簧131具有从透镜支架固定部131a、131d的连结部分分支延伸的线圈连接部131i。线圈连接部131i的顶端部具有U字形状。线圈连接部131i通过焊接与AF用线圈部112的一端部连接。即,AF用控制部16与AF用线圈部112通过上侧板簧131电连接。

[0087] 上侧板簧132的基本结构与上侧板簧131相同。即,上侧板簧132具有两个弹簧部132A、132B。弹簧部132A、132B具有:透镜支架固定部132a、132d、磁铁支架固定部132b、132e、及臂部132c、132f。透镜支架固定部132a、132d沿着透镜支架111的透镜收容部111a连结。

[0088] 通过将透镜支架111的上弹簧固定部111d的定位凸起(省略附图标记)嵌插于透镜支架固定部132a、132d的固定孔(省略附图标记),来将上侧板簧132相对于透镜支架111进行定位和固定。另外,通过将磁铁支架121的上弹簧固定部121e的定位凸起(省略附图标记)嵌插于磁铁支架固定部132b、132e的固定孔(省略附图标记),来将上侧板簧132相对于磁铁支架121进行定位和固定。

[0089] 臂部132c、132f具有弯曲形状,在AF可动部11移动时弹性变形。上侧板簧132具有分别从臂部132c、132f分支延伸的减震器固定部132j、132k。减震器固定部132j、132k配置于磁铁支架121的减震器收容部121j,由减震材料埋设。

[0090] 上侧板簧132具有从磁铁支架固定部132b起形成沿着X方向的一个周缘并向磁铁支架固定部132e延伸的辅助固定部132g。辅助固定部132g配置于磁铁支架121的上表面,增强上侧板簧132相对于磁铁支架121的固定状态。

[0091] 上侧板簧132具有从磁铁支架固定部132e向AF用电路基板162延伸的端子连接部132h。端子连接部132h与AF用控制部16的电源输出端子162f连接。上侧板簧132具有从透镜支架固定部132a、132d的连结部分分支延伸的线圈连接部132i。线圈连接部132i的顶端部具有U字形状。线圈连接部132i通过焊接与AF用线圈部112的另一端部连接。即,AF用控制部16与AF用线圈部112通过上侧板簧132电连接。

[0092] AF用电源线171、172具有磁铁支架固定部171a、172a、线连接部171c、172c、以及端子连接部171d、172d。

[0093] 通过将磁铁支架121的上弹簧固定部121h的定位凸起(省略附图标记)嵌插于磁铁支架固定部171a、172a的固定孔(省略附图标记),从而将AF用电源线171、172相对于磁铁支架121进行定位和固定。

[0094] 线连接部171c、172c与供电用吊线32B、32A(参照图5、图6)连接。线连接部171c、172c通过链接部171b、172b与磁铁支架固定部171a连结。端子连接部171d、172d从磁铁支架固定部171a、172a向AF用电路基板162延伸,且与AF用控制部16的电源输入端子162b、162e连接。

[0095] 信号线173、174具有磁铁支架固定部173a、174a、线连接部173c、174c、以及端子连接部173d、174d。

[0096] 通过将磁铁支架121的上弹簧固定部121h的定位凸起(省略附图标记)嵌插于磁铁支架固定部173a的固定孔(省略附图标记),从而将信号线173、174相对于磁铁支架121进行定位和固定。

[0097] 线连接部173c、174c与信号用吊线31B、31A(参照图5、图6)连接。线连接部173c、174c通过链接部173b、174b与磁铁支架固定部173a连结。端子连接部173d、174d从磁铁支架固定部173a、174a向AF用电路基板162延伸,且与AF用控制部16的信号输入端子162c、162d连接。

[0098] 在AF用电源线171、172及信号线173、174中,链接部171b、172b、173b、174b具有:从磁铁支架固定部171a、172a、173a、174a向角部延伸的两个第一链接件(省略附图标记);和从第一链接件的合流部分向内侧弯折的第二链接件(省略附图标记)。在第二链接件的顶端配置线连接部171c、172c、173c、174c。即,对于介于磁铁支架固定部171a、172a、173a、174a、与线连接部171c、172c、173c、174c之间的链接部171b、172b、173b、174b,在确保链接长度的同时实现多关节化。

[0099] 由此,在进行抖动修正时缓和了在链接部171b、172b、173b、174b产生的应力,因此倾斜特性得到提高,并且相对于落下等的冲击的耐受性得到提高。

[0100] 在上侧弹性支撑部件13中,上侧板簧131、132的减震器固定部131j、131k、132j、132k配置于磁铁支架121的减震器收容部121j,由减震材料埋设。另外,在AF用电源线171、172及信号线173、174中,在线连接部171c、172c、173c、174c、与磁铁支架121的减震器配置部121i之间形成间隙,在该间隙中以包围吊线30的方式配置减震材料。减震材料介于上侧弹性支撑部件13与磁铁支架121之间。

[0101] 通过使减震材料(省略图示)介于上侧弹性支撑部件13与磁铁支架121之间,抑制了不必要的共振(高阶的共振模式)的产生,因此能够确保动作的稳定性。可以使用点胶机来容易地涂覆减震材料。作为减震材料,例如能够适用紫外线固化的硅胶。

[0102] 与上侧弹性支撑部件13同样地,下侧弹性支撑部件14例如是由铍铜、镍铜、不锈钢等构成的板簧(以下称作“下侧板簧14”),整体在俯视时具有正方形形状。下侧板簧14将AF固定部12(磁铁支架121)与AF可动部11(透镜支架111)弹性地连接。通过蚀刻加工对下侧板簧14进行成型。

[0103] 下侧板簧14(下侧弹性支撑部件)具有四个弹簧部141~144。弹簧部141具有:透镜支架固定部141a,其固定于透镜支架111;磁铁支架固定部141b,其配置在从透镜支架固定部141a旋转90°后的位置,固定于磁铁支架121;以及臂部141c,其连结透镜支架固定部141a和磁铁支架固定部141b。弹簧部142~144也具有相同的结构。

[0104] 对于透镜支架固定部141a~144a,相邻的透镜支架固定部彼此连结,整体具有与透镜支架111的下弹簧固定部111g对应的形状。通过将透镜支架111的下弹簧固定部111g的定位凸起嵌插于透镜支架固定部141a~144a的固定孔,来将下侧板簧14相对于透镜支架111进行定位和固定。

[0105] 磁铁支架固定部141b~144b具有与磁铁支架121的下弹簧固定部121f对应的形状。通过将下弹簧固定部121e的定位凸起嵌插于磁铁支架固定部141b~144b的固定孔,来将下侧板簧14相对于磁铁支架121进行定位和固定。

[0106] 在OIS可动部10中,在磁铁支架121上安装AF用控制部16、上侧弹性支撑部件13、AF用电源线171、172及信号线173、174。

[0107] 这时,上侧板簧131、132的端子连接部131h、132h与AF用电路基板162的电源输出端子162a、162f焊接而电连接。AF用电源线171、172的端子连接部171d、172d与AF用电路基

板162的电源输入端子162b、162e焊接而电连接。信号线173、174的端子连接部173d、174d与AF用电路基板162的信号输入端子162c、162d焊接而电连接。

[0108] 在透镜支架111上安装AF用线圈部112、位置检测用磁体15A、15B、以及下侧板簧14。在该状态下,将透镜支架111从光轴方向成像侧嵌插到磁铁支架121中。即,将透镜支架111以使AF用线圈部112与磁铁部122对置的方式配置于磁铁支架121的内侧。然后,将上侧板簧131、132安装到透镜支架111,将下侧板簧14安装到磁铁支架121。另外,在磁铁支架121安装磁铁部122。

[0109] 这时,将上侧板簧131的线圈连接部131i与捆绑于透镜支架111的一个捆绑部111e的AF用线圈部112的一端部焊接而电连接。同样地,将上侧板簧132的线圈连接部132i与捆绑于透镜支架111的另一个捆绑部111e的AF用线圈部112的另一端部焊接而电连接。

[0110] 图11、图12是OIS固定部20的分解立体图。图11是上方立体图,图12是下方立体图。如图11、图12所示,OIS固定部20具备底座21、传感器基板22、线圈基板23、及XY位置检测部24等。

[0111] 底座21是俯视时呈正方形的部件,在中央具有圆形的开口21a。底座21在开口21a的周缘部,在与线圈基板23的定位孔23c及传感器基板22的定位孔22b对应的位置具有定位凸起21b。

[0112] 底座21在周缘部,在与传感器基板22的控制端子22c对应的位置具有凹部21c。凹部21c具有朝向下方向外侧扩展的锥形的形状。另外,底座21在开口21a的周缘部具有:收容霍尔元件24A、24B的霍尔元件收容部21d;以及收容传感器基板22的电源端子22d的端子收容部21e。

[0113] 与底座21同样地,线圈基板23是在俯视时呈正方形的基板,在中央具有圆形的开口23a。线圈基板23在四角具有切口部23b。另外,线圈基板23在开口23a的周缘部,在与对角方向交叉的两个部位具有定位孔23c。

[0114] 线圈基板23在与磁铁部122在光轴方向上对置的位置具有OIS用线圈部231。OIS用线圈部231具有与磁铁122A~122C对应的三个OIS用线圈部231A~231C。以使从磁铁122A~122C的底面放射的磁场在Z方向上横穿OIS用线圈部231A~231C的每一个的长边部分的方式,设定OIS用线圈部231A~231C及磁铁122A~122C的大小和配置。由磁铁部122和OIS用线圈部231构成OIS用音圈电机。

[0115] 与底座21同样地,传感器基板22是在俯视时呈正方形的基板,在中央具有圆形的开口22a。传感器基板22在开口22a的周缘部,在与线圈基板23的定位孔23c对应的位置具有定位孔22b。传感器基板22在沿着Y方向的两边分别具有向下方弯折地形成的端子22c。端子22c与摄像部(省略图示)电连接。

[0116] 传感器基板22在开口22a的内周缘部的与对角方向交叉的两个部位具有用于向OIS用线圈部231供电的电源端子22d。传感器基板22在四角具有插入吊线30的另一端(下端)的线固定孔22e。

[0117] 另外,传感器基板22具有配线图案,该配线图案包含用于对OIS可动部10(AF用控制部16)及OIS用线圈部231供电的电源线(省略图示)、从XY位置检测部24A、24B输出的检测信号用的信号线(省略图示)、以及用于控制OIS可动部10中的自动聚焦动作的控制信号用的信号线(省略图示)。在传感器基板22的背面配置对XY平面中的OIS可动部10的位置进行

检测的XY位置检测部24A、24B。

[0118] 位置检测部24A、24B例如是利用霍尔效应检测磁场的霍尔元件(以下称作“霍尔元件24A、24B”)。霍尔元件24A、24B分别配置在传感器基板22的下表面的相邻的两边上的大致中央。通过利用霍尔元件24A、24B检测由磁铁部122形成的磁场,能够确定出XY平面中的OIS可动部10的位置。此外,也可以独立于磁铁部122将位置检测用磁体配置于OIS可动部10。

[0119] 在OIS固定部20中,线圈基板23与传感器基板22通过焊接来粘接。由此,OIS用线圈部231与传感器基板22的电源线(省略图示)电连接。

[0120] 将底座21的定位凸起21b嵌插于OIS用线圈基板23的定位孔23c及传感器基板22的定位孔22b,将OIS用线圈基板23及传感器基板22载置于底座21。通过将传感器基板22的端子22c卡合到底座21的凹部21c,来将OIS用线圈基板23及传感器基板22固定于底座21。

[0121] 在透镜驱动装置1中,将信号用吊线31A、31B的一端分别插通于信号线174、173的线连接部174c、173c,并通过焊接固定。将供电用吊线32A、32B的一端分别插通于AF用电源线172、171的线连接部172c、171c,并通过焊接固定。由此,吊线30、与AF用电源线171、172、信号线173、174电连接。

[0122] 将吊线30的另一端(下端)插通于传感器基板22的线固定孔22e,并通过焊接固定。由此,吊线30与传感器基板22的电源线及信号线电连接。即,通过吊线30和上侧弹性支撑部件13,能够进行对AF用控制部16的供电及动作控制。

[0123] 接着,对本实施方式的透镜驱动装置1的磁铁部122的配置位置进行说明。

[0124] 图13的(A)、图13的(B)是对本实施方式的透镜驱动装置1的磁铁部122的配置位置进行说明的图。图13的(A)是表示透镜驱动装置1的俯视图,图13的(B)是表示透镜驱动装置1的沿着A-A'轴的剖面图。此外,图13的(A)的OC2表示相邻的背面摄像机的其他的透镜驱动装置。

[0125] 磁铁122A～122C配置于磁铁支架121的矩形的外缘部的四边中的、与其他的透镜驱动装置相邻的一边以外的三边。换言之,磁铁支架121中,将外缘部的四边中的三边设为磁铁配置部Q,将与其他的透镜驱动装置相邻的一边,设为不配置磁铁122的磁铁非配置部R。由此,能够抑制相对于相邻的其他的透镜驱动装置的磁干扰。

[0126] 此外,图13的(A)、图13的(B)中,磁铁支架121的外缘部的在X方向上对置的二边中的+X方向与磁铁非配置部R对应,-X方向与磁铁配置部Q对应。另外,磁铁支架121的外缘部的在Y方向上对置的二边与磁铁配置部Q对应。换言之,磁铁122B配置于与磁铁非配置部R对置的边,磁铁122A、122C配置于与磁铁非配置部R相邻的二边。

[0127] 磁铁122A～122C例如适用长方体状的永磁体。在本实施方式中,为了使透镜驱动装置1整体小型化,磁铁122A～122C在AF用及OIS用中共用,形成相对于AF用线圈部112沿径向横穿的磁场、以及相对于OIS用线圈部231A～231C沿光轴方向横穿的磁场。

[0128] <透镜驱动装置的动作>

[0129] 在透镜驱动装置1中进行抖动修正的情况下,对OIS用线圈部231进行通电。具体而言,OIS用驱动部中,以使摄像机模块A的抖动被抵消的方式,基于来自抖动检测部(省略图示,例如陀螺仪传感器)的检测信号,控制OIS用线圈部231的通电电流。这时,通过反馈XY位置检测部24A、24B的检测结果,能够准确地控制OIS可动部10的摆动。

[0130] 若对OIS用线圈部231通电,则基于磁铁部122的磁场与在OIS用线圈部231中流过

的电流之间的相互作用,在OIS用线圈部231中产生洛伦兹力(弗莱明左手法则)。洛伦兹力的方向是与OIS用线圈部231的长边部分中的磁场的方向(Z方向)和电流的方向(X方向或Y方向)正交的方向(Y方向或X方向)。由于OIS用线圈部231被固定,因此反作用力作用于磁铁部122。该反作用力为OIS用音圈电机的驱动力,具有磁铁部122的OIS可动部10在XY平面内摆动,从而进行抖动修正。

[0131] 在透镜驱动装置1中进行自动对焦的情况下,对AF用线圈部112进行通电。AF用线圈部112中的通电电流由AF用控制部16(控制IC161)控制。具体而言,控制IC161基于通过吊线31A、31B及信号线174、173供给的控制信号及内置于控制IC161中的霍尔元件(省略图示)的检测结果,对流向AF用线圈部112的通电电流进行控制。

[0132] 若对AF用线圈部112通电,则基于磁铁部122的磁场与在AF用线圈部112中流过的电流之间的相互作用,在AF用线圈部112中产生洛伦兹力。洛伦兹力的方向是与磁场的方向(X方向或Y方向)和在AF用线圈部112中流过的电流的方向(Y方向或X方向)正交的方向(Z方向)。由于磁铁部122被固定,因此反作用力作用于AF用线圈部112。该反作用力为AF用音圈电机的驱动力,具有AF用线圈部112的AF可动部11在光轴方向上移动,从而进行对焦。

[0133] 在透镜驱动装置1的AF用控制部16中,基于内置于控制IC161中的霍尔元件的检测信号进行闭环控制。根据闭环控制方式,不需要考虑音圈电机的磁滞特性(hysteresis characteristics),而且能够直接地检测出AF可动部11的位置稳定的情况。并且,还能够应对像面检测方式的自动对焦。因此,相应性能高,能够实现自动对焦动作的高速化。

[0134] 在此,在不进行对焦的未通电时,AF可动部11通过上侧板簧131、132及下侧板簧14保持被吊在无限远位置与微距位置之间的状态(以下称作“基准状态”)。即,在OIS可动部10中,AF可动部11(透镜支架111)通过上侧板簧131、132及下侧板簧14,在相对于AF固定部12(磁铁支架121)被定位的状态下,以能够朝Z方向两侧位移的方式受到弹性支撑。

[0135] 在进行对焦时,根据是使AF可动部11从基准状态朝微距位置侧移动还是朝无限远位置侧移动,来控制电流的方向。另外,根据AF可动部11的移动距离来控制电流的大小。

[0136] 在对焦时AF可动部11朝无限远位置侧移动的情况下,透镜支架111的第一阻挡器部111h的下表面朝向磁铁部122的上表面接近,最终抵接。即,利用透镜支架111的第一阻挡器部111h的下表面和磁铁部122的上表面,来限制朝无限远位置侧的移动。

[0137] 另一方面,在对焦时AF可动部11朝微距位置侧移动的情况下,透镜支架111的凸缘部111b的上表面朝向磁铁支架121的第二阻挡器部121e的下表面接近,最终抵接。即,利用透镜支架111的凸缘部111b的上表面和磁铁支架121的第二阻挡器部121e的下表面,来限制朝微距位置侧的移动。

[0138] 以上,根据本实施方式的透镜驱动装置1,对于磁铁部122的配置位置,将大致矩形的四边中的三边设为磁铁配置部Q,将一边设为磁铁非配置部R,由此,能够抑制向与磁铁非配置部R侧相邻地配置的其他的透镜驱动装置的磁干扰。

[0139] (第二实施方式)

[0140] 接着,参照图14的(A)、图14的(B),对第二实施方式的透镜驱动装置1进行说明。

[0141] 图14的(A)、图14的(B)是表示本实施方式的透镜驱动装置1的结构的一例的图。图14的(A)表示俯视图,图14的(B)表示沿着图14的(A)的A-A'轴的剖面图。

[0142] 本实施方式的透镜驱动装置1与第一实施方式的不同点在于,透镜支架111在向磁

铁支架121的磁铁非配置部R的一侧偏移的位置被支撑,以及,磁铁122B呈现尺寸比磁铁122A、122C大的形状。此外,对于与第一实施方式相同的结构,省略说明(以下,对于其他实施方式也同样)。

[0143] 此外,为了便于说明,在图14的(A)、图14的(B)中省略了OIS固定部20。但是,OIS固定部20的各OIS用线圈部231A~231C与第一实施方式同样地,配置于相对于各磁铁122A~122C在光轴方向上间隔开的位置(以下,对于其他实施方式也同样)。

[0144] 在设置有磁铁非配置部R的情况下,对于OIS可动部10(磁铁支架121及透镜支架111),由于XY平面中的四边之中的重量平衡被破坏,所以在抖动修正时,有可能会产生不必要的共振现象。尤其是,OIS可动部10由于摆动自由地被多根吊线30支撑,所以成为易于产生共振现象的状态。

[0145] 再者,在将OIS可动部10向X方向驱动时,由于仅利用磁铁122B的磁场来进行,所以向X方向的抖动修正的驱动力也较小。

[0146] 本实施方式的透镜驱动装置1通过上述结构能够消除这些状态。也就是,由于透镜支架111在向磁铁支架121的磁铁非配置部R的一侧偏移的位置被支撑,从而能够使OIS可动部10整体的重量平衡在四边之中均等,使OIS可动部10的移动状态稳定。

[0147] 再者,利用伴随将透镜支架111配置于向磁铁支架121的磁铁非配置部R的一侧偏移的位置而形成的空间,在保持上述的重量平衡的同时,将磁铁122B的尺寸增大。由此,增强从该磁铁122B作用于OIS用线圈部231B的磁场,能够提高朝向X方向的驱动力。另外,增强从磁铁122B作用于AF用线圈部112的磁场,还能够提高朝向光轴方向的驱动力。另外,此处,将磁铁122B的尺寸增大,是指以使作用于OIS用线圈部231B的X方向的磁场增强的方式,增大产生磁场的面积,或增大磁化区域。

[0148] 这样,根据本实施方式的透镜驱动装置1,与第一实施方式同样地,能够抑制相对于其他的透镜驱动装置的磁干扰,并且在抖动修正时,使OIS可动部10的移动状态稳定。再者,此时,通过增大磁铁122B的尺寸,能够使磁铁非配置部R所存在的X方向的驱动力增强。

[0149] (第三实施方式)

[0150] 接着,参照图15的(A)、图15的(B),对第三实施方式的透镜驱动装置1进行说明。

[0151] 图15的(A)、图15的(B)是表示本实施方式的透镜驱动装置1的结构的一例的图。图15的(A)表示俯视图,图15的(B)表示沿着图15的(A)的A-A'轴的剖面图。

[0152] 本实施方式的透镜驱动装置1与第一实施方式的不同点在于,AF用线圈部112及磁铁122A~122C被构成为,在对AF用线圈部112通流电流时,从各方向对AF用线圈部112产生的驱动力的合力的向量与光轴方向一致。

[0153] 在设置有磁铁非配置部R的情况下,在对AF用线圈部112通流电流时,没有在AF用线圈部112的+X方向的位置产生的驱动力,所以在AF用线圈部112整体产生的驱动力的合力的向量有可能成为从光轴方向朝+X方向倾斜的方向(以下,称为“AF倾斜”)。若产生AF倾斜,则难以自动聚焦。

[0154] 本实施方式的透镜驱动装置1为了防止AF倾斜而采用以下这样的结构。

[0155] 二边的Y方向侧的磁铁122A、122C都是配置于相对于透镜支架111的中心向磁铁非配置部R的一侧偏移的位置。并且,AF用线圈部112呈现与X方向侧的磁铁122B对置的区域较小的形状,该X方向侧的磁铁122B与磁铁非配置部R对置。具体而言,AF用线圈部112在俯视

时呈现以从矩形凸向磁铁122B的一侧的方式变形而成的六边形形状。换言之,AF用线圈部112呈现以下形状:与磁铁122B对置的区域和与磁铁122A、122C对置的区域为大致相同的长度。

[0156] 通过构成该结构,能够使由AF用线圈部112的通电电流与从磁铁122A产生的磁场之间的相互作用所带来的驱动力、由AF用线圈部112的通电电流与从磁铁122B产生的磁场之间的相互作用所带来的驱动力、以及由AF用线圈部112的通电电流与从磁铁122C产生的磁场之间的相互作用所带来的驱动力平衡,使相对于AF可动部11(透镜支架111)的驱动力的合力的向量与光轴一致。换言之,作用于AF用线圈部112的力矩被抵消。

[0157] 但是,若能够通过增强磁铁122A、122C产生的磁力等,来使由AF用线圈部112的通电电流与从磁铁122A、122B、122C产生的磁场之间的相互作用所带来的驱动力平衡,则AF用线圈部112的形状也可以与第一实施方式相同。

[0158] 这样,根据本实施方式的透镜驱动装置1,与第一实施方式同样地,能够抑制相对于其他的透镜驱动装置的磁干扰,并且进一步能够抑制自动聚焦时的AF倾斜的产生。

[0159] (第四实施方式)

[0160] 接着,参照图16的(A)、图16的(B),对第四实施方式的透镜驱动装置1进行说明。

[0161] 图16的(A)、图16的(B)是表示本实施方式的透镜驱动装置1的结构的一例的图。图16的(A)表示俯视图,图16的(B)表示沿着图16的(A)的A-A'轴的剖面图。

[0162] 本实施方式的透镜驱动装置1与第一实施方式的不同点在于,在磁铁非配置部R配置有非磁性材料的平衡配重123。

[0163] 如上所述,在设置有磁铁非配置部R的情况下,对于OIS可动部10(磁铁支架121及透镜支架111),由于四边之中的重量平衡被破坏,所以在抖动修正时,有可能会产生不必要的共振现象。因此,本实施方式的透镜驱动装置1通过上述结构,来防止抖动修正时的不必要的共振现象。

[0164] 更详细地,平衡配重123是为了与另外三边的磁铁122A~122C之间的重量平衡而设置的,配置于磁铁非配置部R。作为平衡配重123,例如可以使用与磁铁部122大致相同的重量及形状的非磁性材料。

[0165] 由此,能够使OIS可动部10整体的重量平衡在四边之中均等,所以能够抑制相对于其他的透镜驱动装置的磁干扰,并进一步能够在抖动修正时使OIS可动部10的移动状态稳定。

[0166] (第五实施方式)

[0167] 接着,参照图17的(A)、图17的(B),对第五实施方式的透镜驱动装置1进行说明。

[0168] 图17的(A)、图17的(B)是表示本实施方式的透镜驱动装置1的结构的一例的图。图17的(A)表示俯视图,图17的(B)表示沿着图17的(A)的A-A'轴的剖面图。

[0169] 本实施方式的透镜驱动装置1与第一实施方式的不同点在于,作为与磁铁非配置部R对置的边的磁铁122B,采用两面四极磁铁,该两面四极磁铁中,与长度方向正交的剖面中的磁化区域在光轴方向和径向上分别被分割为两部分,且相邻的磁化区域被磁化为彼此不同的磁极。本实施方式的透镜驱动装置1通过上述结构来防止AF倾斜。

[0170] 更详细地,磁铁122B的大致长方体的XZ剖面中的磁化区域在X方向和Z方向上分别被分割为两部分。而且,在磁铁122B的+X侧的磁化区域中从下方侧依次被磁化为S极、N极,

在-X侧的磁化区域中从下方侧依次被磁化为N极、S极。

[0171] 此外,磁铁122B配置为:与AF用线圈部112对置的区域为在Z方向上分割的磁化区域的中央附近,且与OIS用线圈部231B的+Y侧的绕组对置的区域及与-Y侧的绕组对置的区域是不同的磁极的磁化区域。

[0172] 由此,能减少来自磁铁122B的磁场相对于AF用线圈部112的作用。从而,在AF用线圈部112上,在自动聚焦时,主要通过磁铁122A及磁铁122C生成的磁场的作用而产生驱动力。也就是,作用于AF可动部11(透镜支架111)的驱动力的合力的向量与光轴一致,因此能够防止AF倾斜。

[0173] 这样,根据本实施方式的透镜驱动装置1,与第一实施方式同样地,能够抑制相对于其他的透镜驱动装置的磁干扰,并且进一步能够抑制自动聚焦时的AF倾斜的产生。

[0174] (第六实施方式)

[0175] 接着,参照图18的(A)、图18的(B),对第六实施方式的透镜驱动装置1进行说明。

[0176] 图18的(A)、图18的(B)是表示本实施方式的透镜驱动装置1的结构的一例的图。图18的(A)表示俯视图,图18的(B)表示沿着图18的(A)的A-A'轴的剖面图。

[0177] 本实施方式的透镜驱动装置1与第一实施方式的不同点在于,使磁轭124介于与磁铁非配置部R对置的位置的磁铁122B、与AF用线圈部112之间。本实施方式的透镜驱动装置1通过该结构来防止AF倾斜。

[0178] 更详细地,磁轭124在磁铁支架121以介于磁铁122B与AF用线圈部112之间的方式配置。磁轭124为磁性材料,遮蔽从磁铁122B作用于AF用线圈部112的磁场。

[0179] 由此,减少来自磁铁122B的磁场相对于AF用线圈部112的作用,在AF用线圈部112上,在自动聚焦时,主要通过磁铁122A及磁铁122C生成的磁场的作用而产生驱动力。换言之,作用于AF用线圈部112的力矩被抵消。由此,使作用于AF可动部11(透镜支架111)的驱动力的合力的向量与光轴一致,防止AF倾斜。

[0180] 这样,根据本实施方式的透镜驱动装置1,与第一实施方式同样地,能够抑制相对于其他的透镜驱动装置的磁干扰,并且进一步能够抑制自动聚焦时的AF倾斜的产生。

[0181] (第七实施方式)

[0182] 接着,参照图19的(A)、图19的(B),对第七实施方式的透镜驱动装置1进行说明。

[0183] 图19的(A)、图19的(B)是表示本实施方式的透镜驱动装置1的结构的一例的图。图19的(A)表示俯视图,图19的(B)表示沿着图19的(A)的A-A'轴的剖面图。

[0184] 本实施方式的透镜驱动装置1与第六实施方式同样地,与第一实施方式的不同点在于,在磁铁122B与AF用线圈部112之间配置磁轭124。本实施方式的透镜驱动装置1通过该结构来防止AF倾斜。

[0185] 更详细地,本实施方式的磁轭124介于磁铁122B与AF用线圈部112之间,并且从该位置延伸,并以从外周将配置于与磁铁非配置部R相邻的二边的磁铁122A、122C包围的方式,沿着磁铁支架121的外缘部配置。

[0186] 由此,减少来自磁铁122B的磁场相对于AF用线圈部112的作用,在AF用线圈部112上,在自动聚焦时,主要通过磁铁122A及磁铁122C生成的磁场的作用而产生驱动力。从而,作用于AF可动部11(透镜支架111)的驱动力的合力的向量与光轴一致,因此能够防止AF倾斜。

[0187] 再者,由于磁轭124从外周包围磁铁122A、122C,从而能够进行从磁铁122A、122C向该透镜驱动装置1的外部的磁屏蔽,并且强化磁铁支架121的强度。

[0188] 另外,在本实施方式中,为了使作用于将四根吊线30固定的部件(上侧弹性支撑部件13、线圈基板23)的载荷平衡,将通过该四根吊线30支撑磁铁支架121的支撑位置,设为在X方向的+X侧的两根和-X侧的两根处为非对称。更详细地,使+X侧的两根吊线30的支撑位置比-X侧的两根吊线30的支撑位置更靠近磁铁支架121的中心侧。

[0189] 这样,根据本实施方式的透镜驱动装置1,与第一实施方式同样地,能够抑制相对于其他的透镜驱动装置的磁干扰,并且进一步能够抑制自动聚焦时的AF倾斜的产生。

[0190] (第八实施方式)

[0191] 接着,参照图20的(A)~图20的(C),对第八实施方式的透镜驱动装置1进行说明。

[0192] 图20的(A)~图20的(C)是表示本实施方式的透镜驱动装置1的结构的一例的图。图20的(A)表示俯视图,图20的(B)表示沿着图20的(A)的A-A'轴的剖面图,图20的(C)表示沿着图20的(A)的B-B'轴的剖面图。

[0193] 本实施方式的透镜驱动装置1与第一实施方式的不同点在于,AF用线圈部112由配置于透镜支架111的与磁铁122A、122C对置的位置的两个线圈部112A、112B构成。本实施方式的透镜驱动装置1通过该结构来防止AF倾斜。

[0194] 更详细地,AF用线圈部112A、112B都是平面线圈,且在XZ平面内被卷绕,呈现在X方向和Z方向上延伸的平板形状。而且,AF用线圈部112A、112B以分别与磁铁122A、122C对置的方式配置于透镜支架111。

[0195] 磁铁122A、122C分别为以下结构:YZ剖面中的磁化区域在Y方向和Z方向上分别被分割为两部分,相邻的磁化区域被磁化为彼此不同的磁极。此外,磁铁122A配置为:与AF用线圈部112A的+Z侧的绕组对置的区域及与-Z侧的绕组对置的区域是不同的磁极的磁化区域,且与OIS用线圈部231A的+Y侧的绕组对置的区域及与-Y侧的绕组对置的区域是不同的磁极的磁化区域。同样地,磁铁122C配置为:与AF用线圈部112B的+Z侧的绕组对置的区域及与-Z侧的绕组对置的区域是不同的磁极的磁化区域,且与OIS用线圈部231C的+Y侧的绕组对置的区域及与-Y侧的绕组对置的区域是不同的磁极的磁化区域。

[0196] 由此,减少来自磁铁122B的磁场相对于AF用线圈部112A、112B的作用,在AF用线圈部112A、112B上,在自动聚焦时,主要通过磁铁122A及磁铁122C生成的磁场的作用而产生驱动力。从而,作用于AF可动部11(透镜支架111)的驱动力的合力的向量与光轴一致,因此能够防止AF倾斜。

[0197] 这样,根据本实施方式的透镜驱动装置1,与第一实施方式同样地,能够抑制相对于其他的透镜驱动装置的磁干扰,并且进一步能够抑制自动聚焦时的AF倾斜的产生。

[0198] 但是,在如本实施方式那样,通过两个线圈部112A、112B进行自动聚焦的情况下,驱动力根据透镜支架111的光轴方向上的位置变化,难以确保驱动力的线形性。从该观点来看,AF用线圈部112如上述各实施方式那样地设为卷绕透镜支架111的外周面的结构,是更优选的。

[0199] (第九实施方式)

[0200] 在上述各实施方式中,作为具备摄像机模块A的摄像机搭载装置的一例,举出智能手机进行了说明,但本发明的透镜驱动装置1能够适用于各种信息设备。例如也能够适用于

笔记本电脑、便携式游戏机、带摄像机的车载装置等。

[0201] 图21的(A)、图21的(B)是表示将摄像机模块A适用于车载用摄像机模块VC (Vehicle Camera, 车用摄像机)的一例的图。

[0202] 图21的(A)是汽车V的主视图,表示将车载用摄像机模块VC以使透镜部朝向行驶方向的方式安装于挡风玻璃的状态。

[0203] 另外,图21的(B)是汽车V的后视图,表示将车载用摄像机模块VC以使透镜部朝向行驶方向后方侧的方式安装于车身的状态。而且,该车载用摄像机模块VC能够作为行车记录仪用、碰撞避免控制用、自动驾驶控制用等来使用。

[0204] (其他的实施方式)

[0205] 本发明不限于上述实施方式,可以考虑各种变形形态。

[0206] 在上述实施方式中,对于磁铁支架121,构成为使用在俯视时为大致矩形的外形的磁铁支架的形态,但也可以使用在俯视时为六边形或八边形的外形的磁铁支架。但是,在该情况下同样地,为了减少相对于相邻的其他的透镜驱动装置的磁干扰,对于磁铁部122,将俯视时的大致矩形的四边中的三边设为配置磁铁的磁铁配置部Q,将另外的一边设为不配置磁铁的磁铁非配置部R。

[0207] 另外,在上述实施方式中,作为以能够沿XY方向移动的方式对透镜支架111进行支撑的OIS用支撑部件30的一例,示出了使用吊线的形态。但是,OIS用支撑部件30也可以为吊线以外,例如,也可以使用将透镜支架111从X方向的两侧支撑的板簧和从Y方向的两侧支撑的板簧。

[0208] 另外,在上述实施方式中,作为以能够沿光轴方向移动的方式对透镜支架111进行支撑的AF用支撑部件13、14的一例,示出了使用板簧的形态。但是,AF用支撑部件13、14也可以为板簧以外,例如,也可以使用以能够沿光轴方向移动的方式对透镜支架111进行支撑的滚柱轴承等。

[0209] 以上,对本发明的具体例详细地进行了说明,但它们仅是例示,并不对权利要求书进行限定。权利要求书中记载的技术中包括对以上所例示的具体例进行的各种变形、变更。

[0210] 根据本说明书及附图的记载,至少可知以下的事项。

[0211] 公开了透镜驱动装置1,其具备:自动聚焦用驱动部,该自动聚焦用驱动部具有:第一线圈部112,配置在保持透镜部的透镜支架的周围;磁铁部122,相对于所述第一线圈部112在径向上间隔开配置;以及第一支撑部件13、14,相对于包含所述磁铁部122的自动聚焦固定部12,以能够沿光轴方向移动的方式对包含所述第一线圈部112的自动聚焦可动部11进行支撑,该自动聚焦用驱动部利用由所述第一线圈部112和所述磁铁部122构成的音圈电机的驱动力,自动地进行对焦;以及抖动修正用驱动部,该抖动修正用驱动部具有:所述磁铁部122,配置于所述自动聚焦用驱动部;第二线圈部231,相对于所述磁铁部122在光轴方向上间隔开配置;以及第二支撑部件30,相对于包含所述第二线圈部231的抖动修正固定部20,以能够在光轴正交面内移动的方式对包含所述磁铁部122的抖动修正可动部10进行支撑,该抖动修正用驱动部利用由所述第二线圈部231和所述磁铁部122构成的音圈电机的驱动力,进行抖动修正,该透镜驱动装置1中,所述磁铁部122具有在俯视时配置于大致矩形的四边中的对置的二边的第一磁铁122A、122C、和配置于另外的一边的第二磁铁122B,所述第二磁铁122B所对置的边为不配置磁铁的磁铁非配置部R。

[0212] 根据该透镜驱动装置1,即使与其他的透镜驱动装置1相邻地配置,但由于能够将与该其他的透镜驱动装置1相邻的一边设为磁铁非配置部R,所以能够防止自身保持的磁铁部122相对于其他的透镜驱动装置1产生磁干扰的情况。

[0213] 另外,也可以是该透镜驱动装置1中的所述透镜支架111以向保持所述磁铁部122的磁铁支架121的内侧中的、所述磁铁非配置部R的一侧偏移的方式配置。

[0214] 根据该透镜驱动装置1,能够使OIS可动部10整体的重量平衡在四边之中均等,所以能够防止不必要的共振的产生,使抖动修正时的移动状态稳定。

[0215] 另外,该透镜驱动装置1中的所述第二磁铁122B也可以具有比所述第一磁铁122A、122C大的尺寸。

[0216] 根据该透镜驱动装置1,在抖动修正时,能够使磁铁非配置部R所存在的X方向的驱动力增强。

[0217] 另外,也可以是该透镜驱动装置1中的所述第一磁铁122A、122C以向所述磁铁非配置部R的一侧偏移的方式配置。

[0218] 根据该透镜驱动装置1,在自动聚焦时,能够使相对于第一线圈部112的驱动力的合力的向量与透镜的光轴一致,防止AF倾斜的产生。

[0219] 另外,该透镜驱动装置1中的所述第一线圈部112也可以呈现为,与所述第二磁铁对置的区域和与所述第一磁铁122A、122C对置的区域长度大致相同的形状。

[0220] 根据该透镜驱动装置1,在自动聚焦时,能够使相对于第一线圈部112的驱动力的合力的向量与透镜的光轴一致,防止AF倾斜的产生。

[0221] 另外,在该透镜驱动装置1中,也可以在所述磁铁非配置部R中配置非磁性材料的平衡配重。

[0222] 根据该透镜驱动装置1,能够使OIS可动部10整体的重量平衡在四边之中均等,所以能够防止不必要的共振的产生,使抖动修正时的移动状态稳定。

[0223] 另外,该透镜驱动装置1中的、所述第二磁铁122B的与长度方向正交的剖面中的磁化区域也可以在光轴方向和径向上分别被分割为两部分,且相邻的磁化区域被磁化为彼此不同的磁极。

[0224] 根据该透镜驱动装置1,使用上述那样的磁铁作为与磁铁非配置部R对置的边的磁铁122B,所以能够抑制通过从该磁铁122B作用于AF用线圈部112的磁场而产生驱动力的情况,防止AF倾斜的产生。

[0225] 另外,在该透镜驱动装置1中,也可以还具备介于所述第二磁铁122B与所述第一线圈部112之间的磁轭124。

[0226] 根据该透镜驱动装置1,能够通过磁轭124来限制从所述第二磁铁122B作用于AF用线圈部112的磁场,防止AF倾斜的产生。

[0227] 另外,该透镜驱动装置1中的所述磁轭124也可以从所述第二磁铁122B与所述第一线圈部112之间延伸,并以从外周包围所述第一磁铁122A、122C的方式,沿着所述磁铁支架121的所述外缘部配置。

[0228] 根据该透镜驱动装置1,能够通过磁轭124来限制从与磁铁非配置部R对置的边的磁铁122B作用于AF用线圈部112的磁场,防止AF倾斜的产生。再者,通过该磁轭124,能够进行从磁铁122A、122C向该透镜驱动装置1的外部的磁屏蔽,并且强化磁铁支架121的强度。

[0229] 在2016年6月24日提出的日本专利申请特愿2016-126022号中包含的说明书、附图及摘要的公开内容全部引用于本申请。

[0230] 工业实用性

[0231] 本发明的透镜驱动装置能够适宜地在双镜头摄像机中使用。

[0232] 附图标记说明

[0233] 1 透镜驱动装置

[0234] 2 罩

[0235] 10 OIS可动部

[0236] 11 AF可动部

[0237] 111 透镜支架

[0238] 112 AF用线圈部

[0239] 12 AF固定部

[0240] 121 磁铁支架

[0241] 122 磁铁部

[0242] 13、14 AF用支撑部件

[0243] 15 位置检测用磁体

[0244] 16 AF用控制部

[0245] 20 OIS固定部

[0246] 21 底座

[0247] 22 传感器基板

[0248] 23 线圈基板

[0249] 231 OIS用线圈部

[0250] 30 OIS用支撑部件

[0251] A 摄像机模块

[0252] R 磁铁非配置部

[0253] Q 磁铁配置部

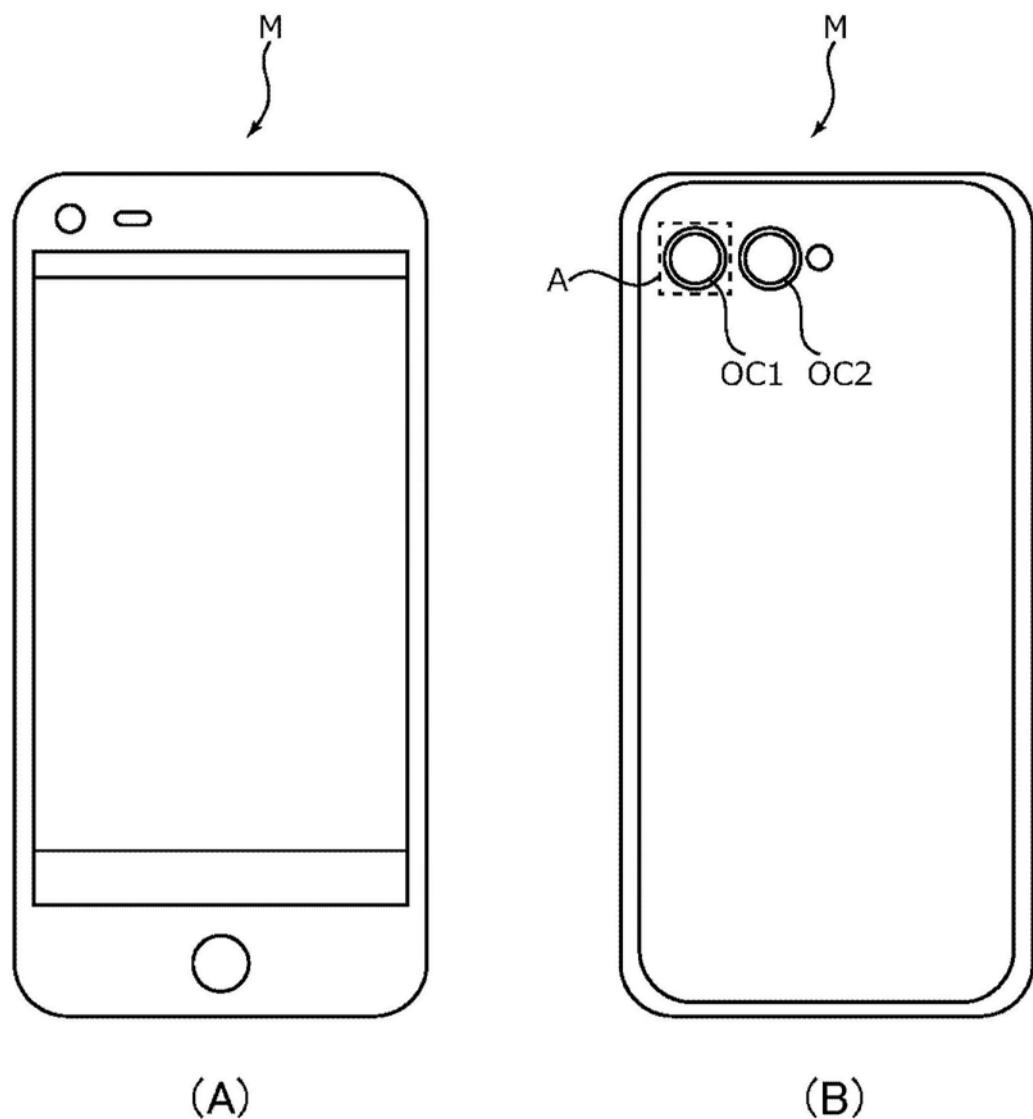


图1

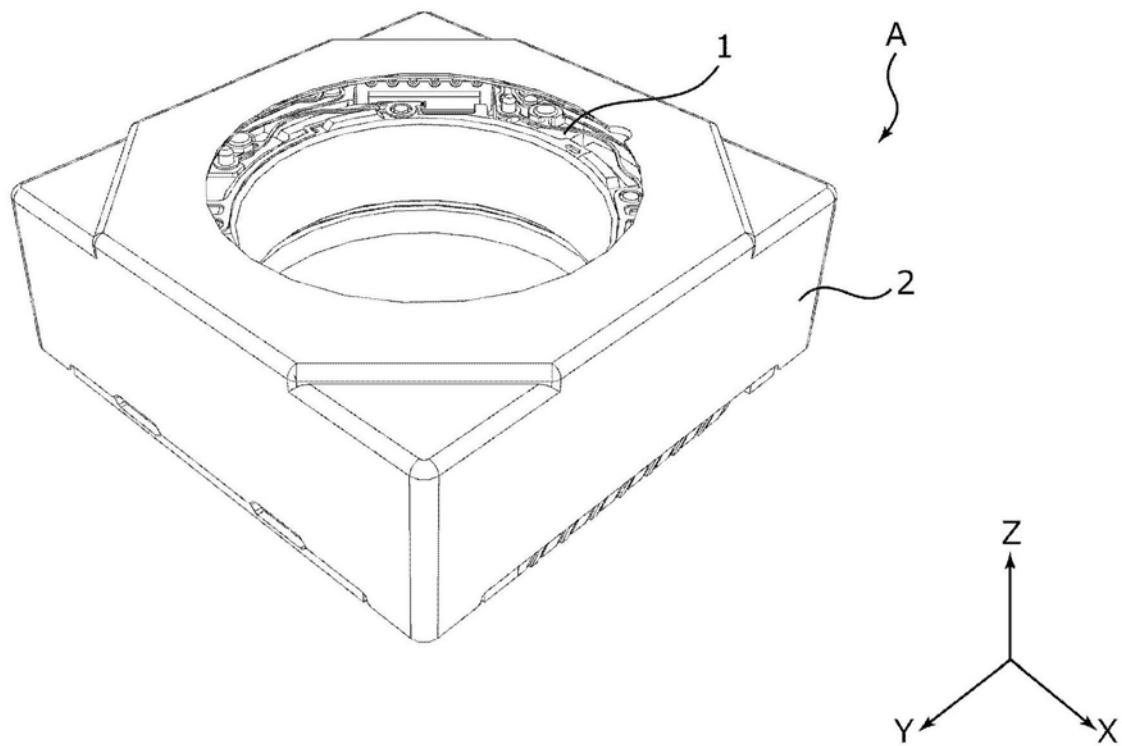


图2

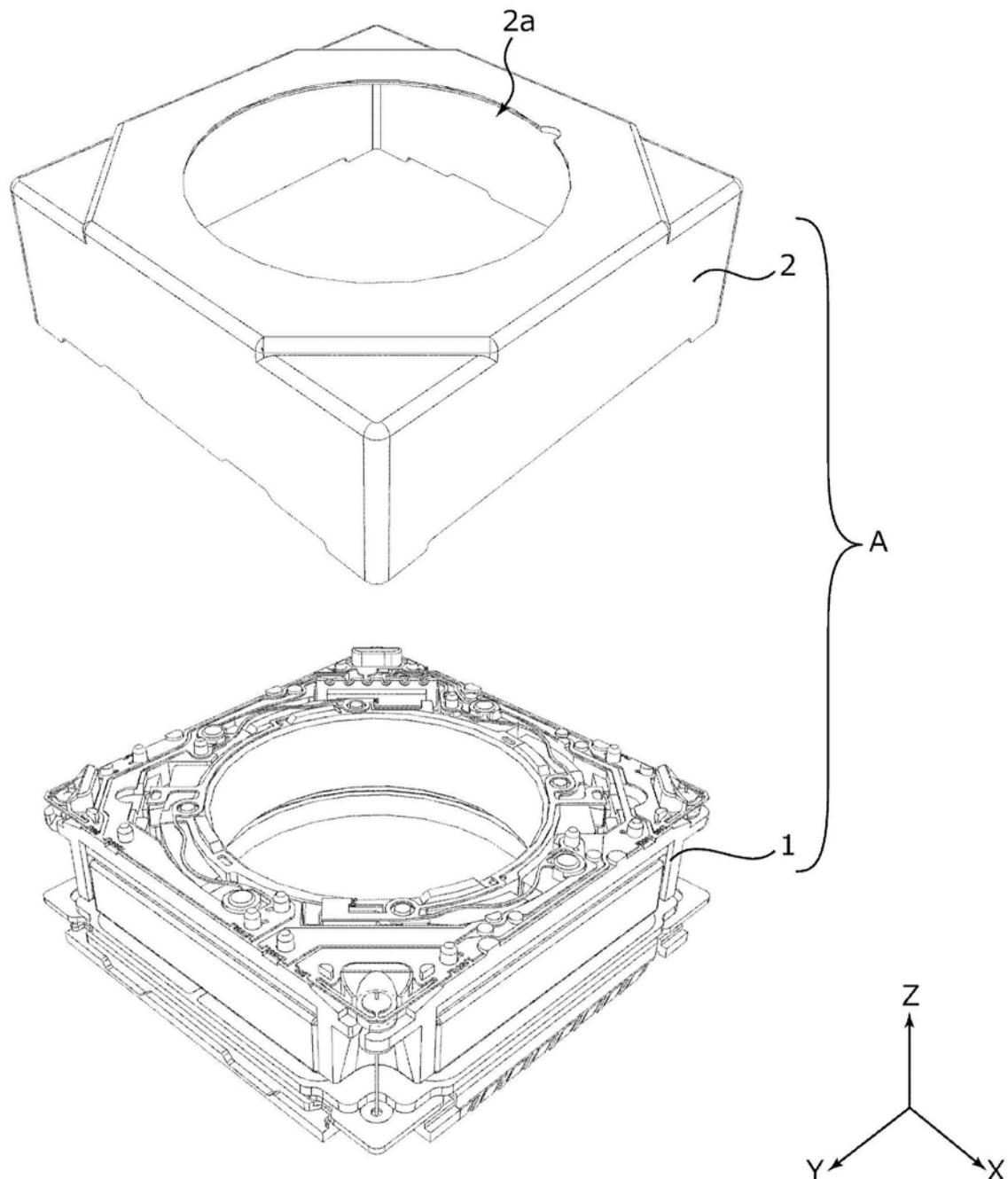


图3

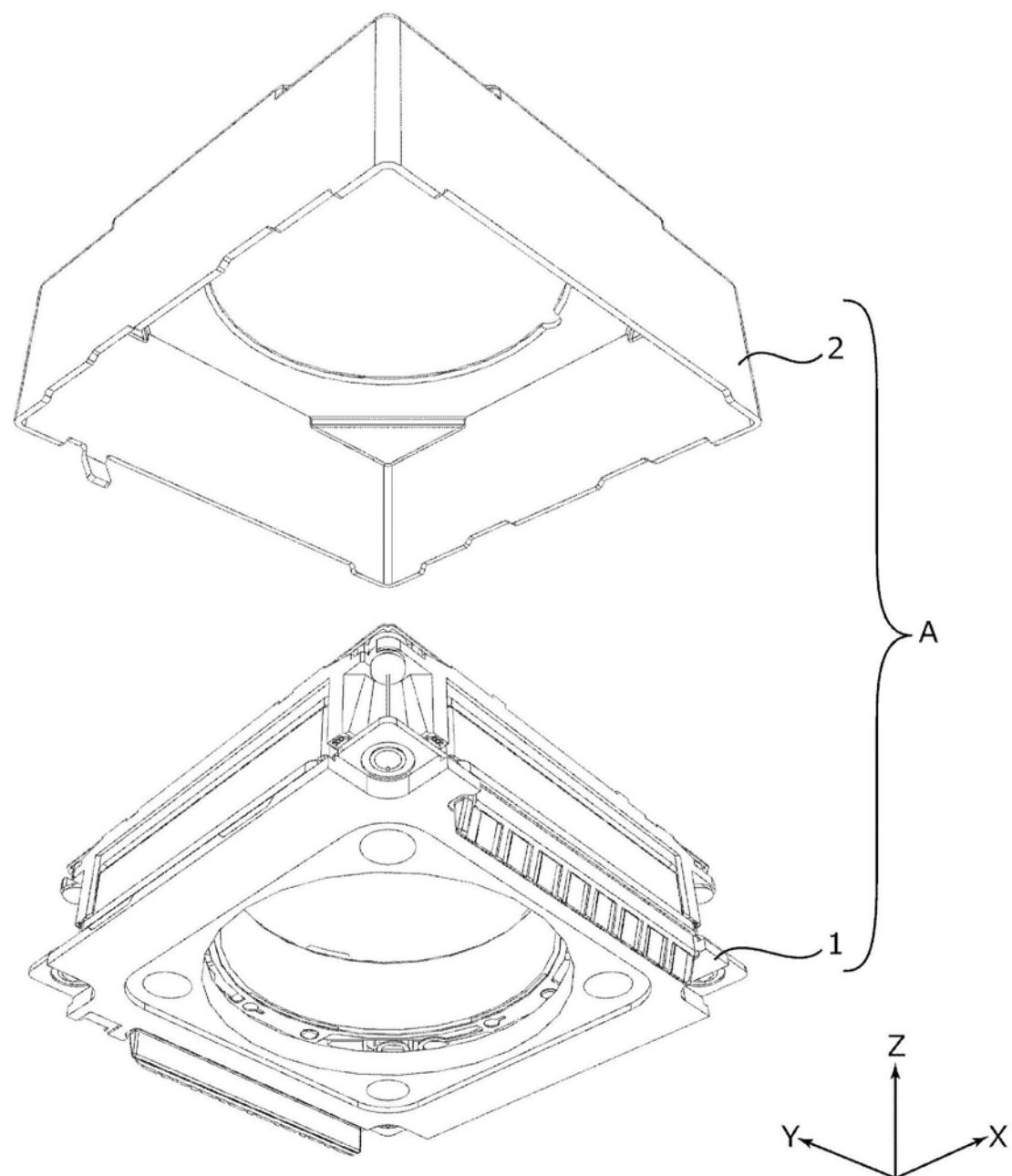


图4

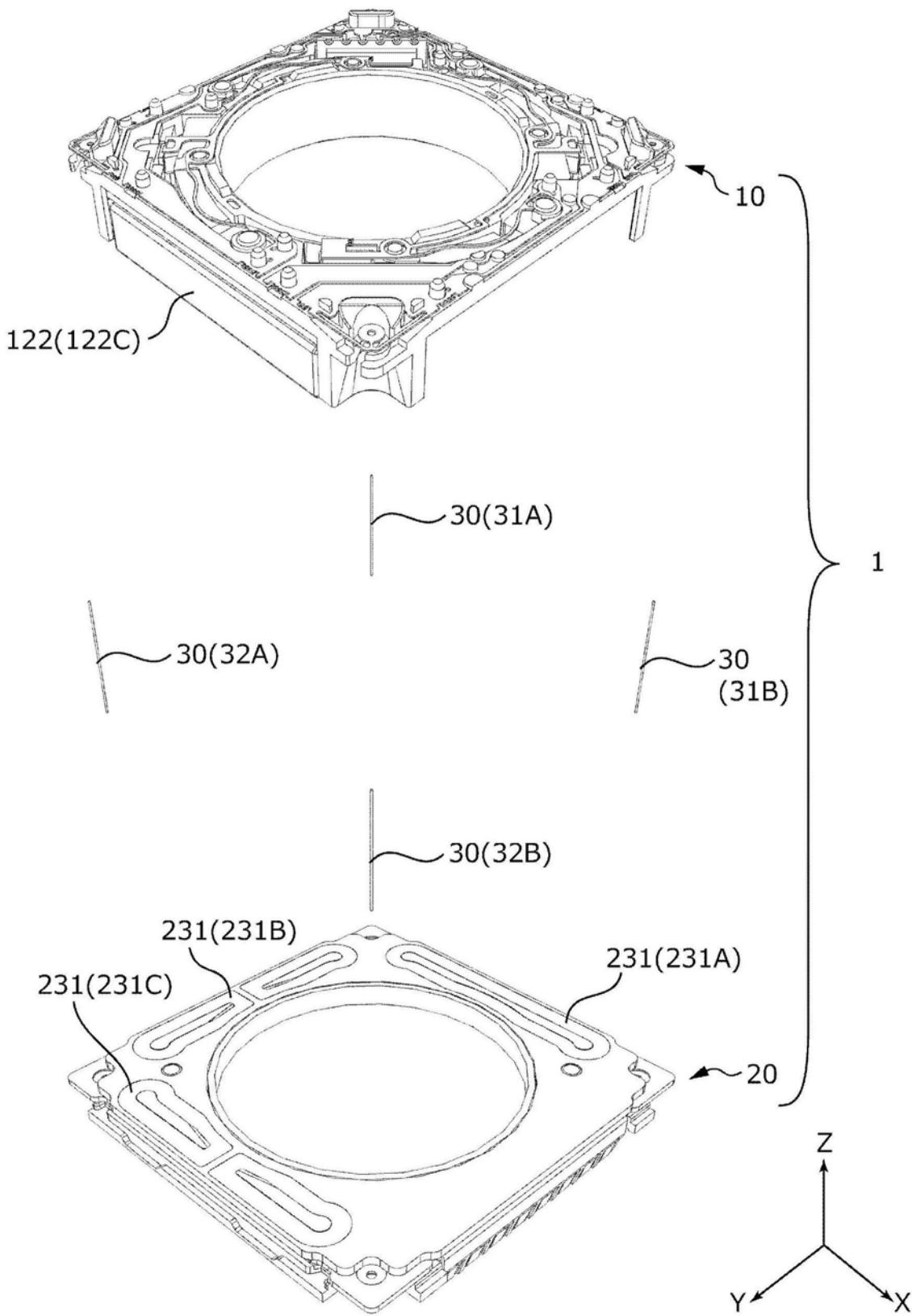


图5

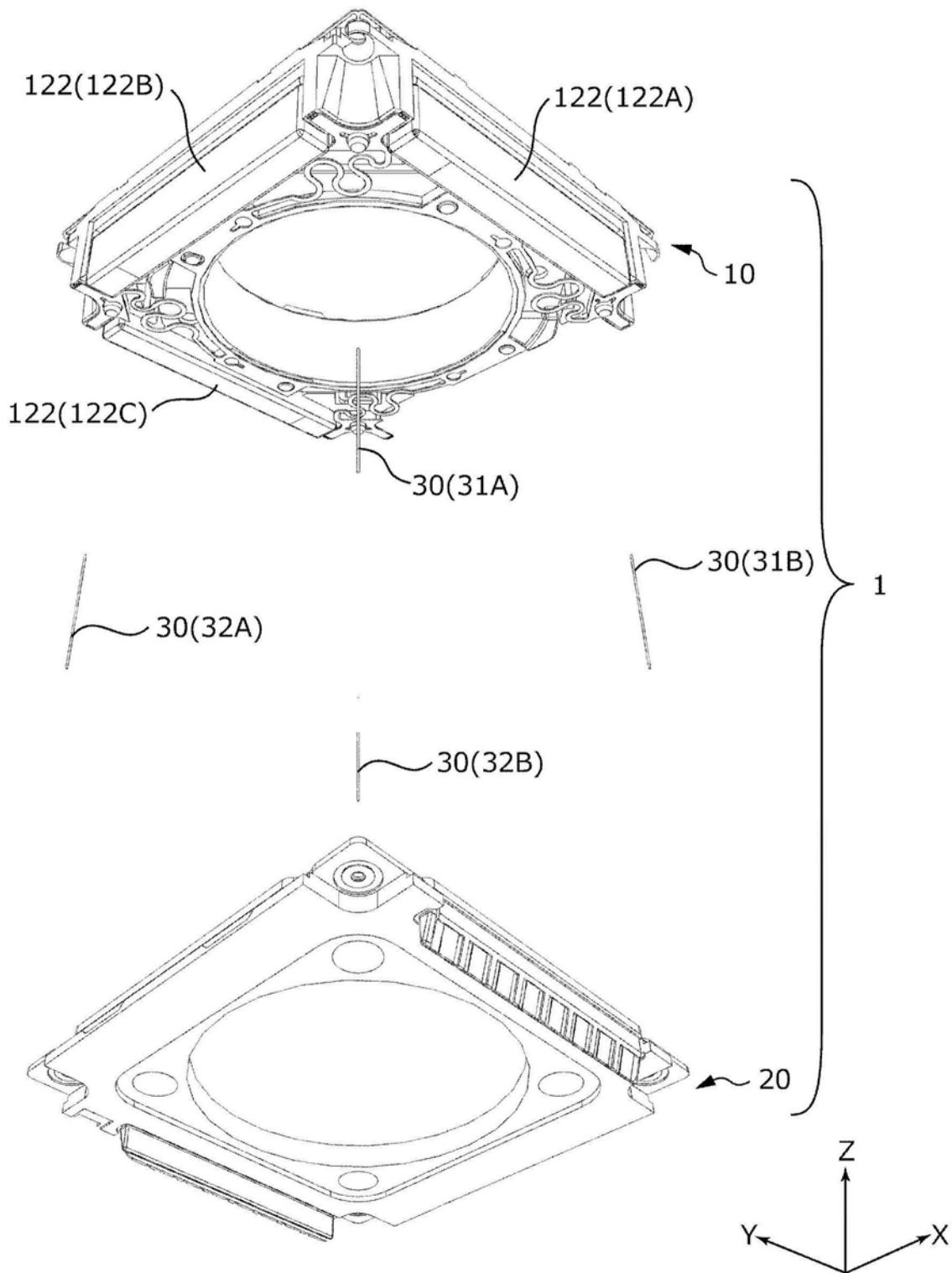


图6

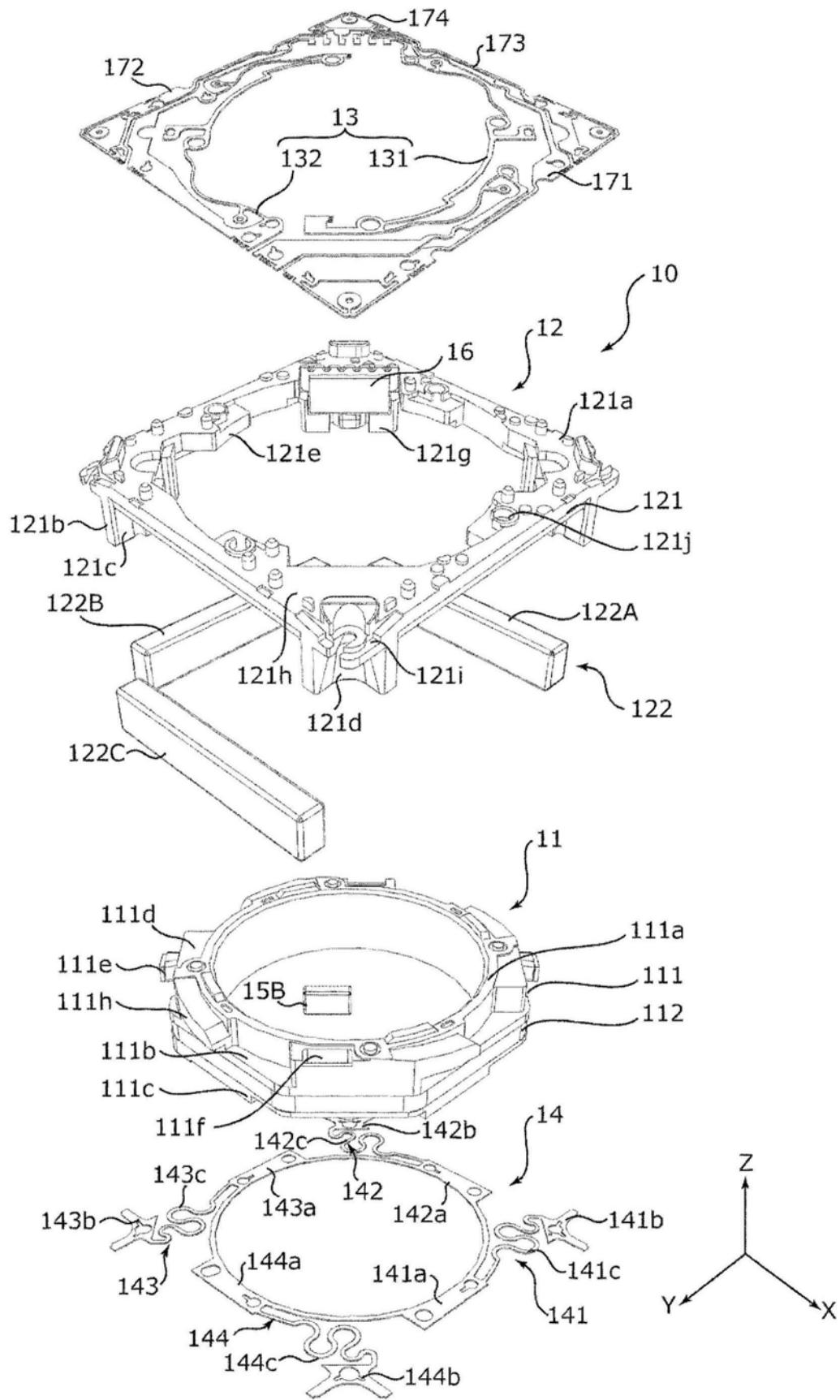


图7

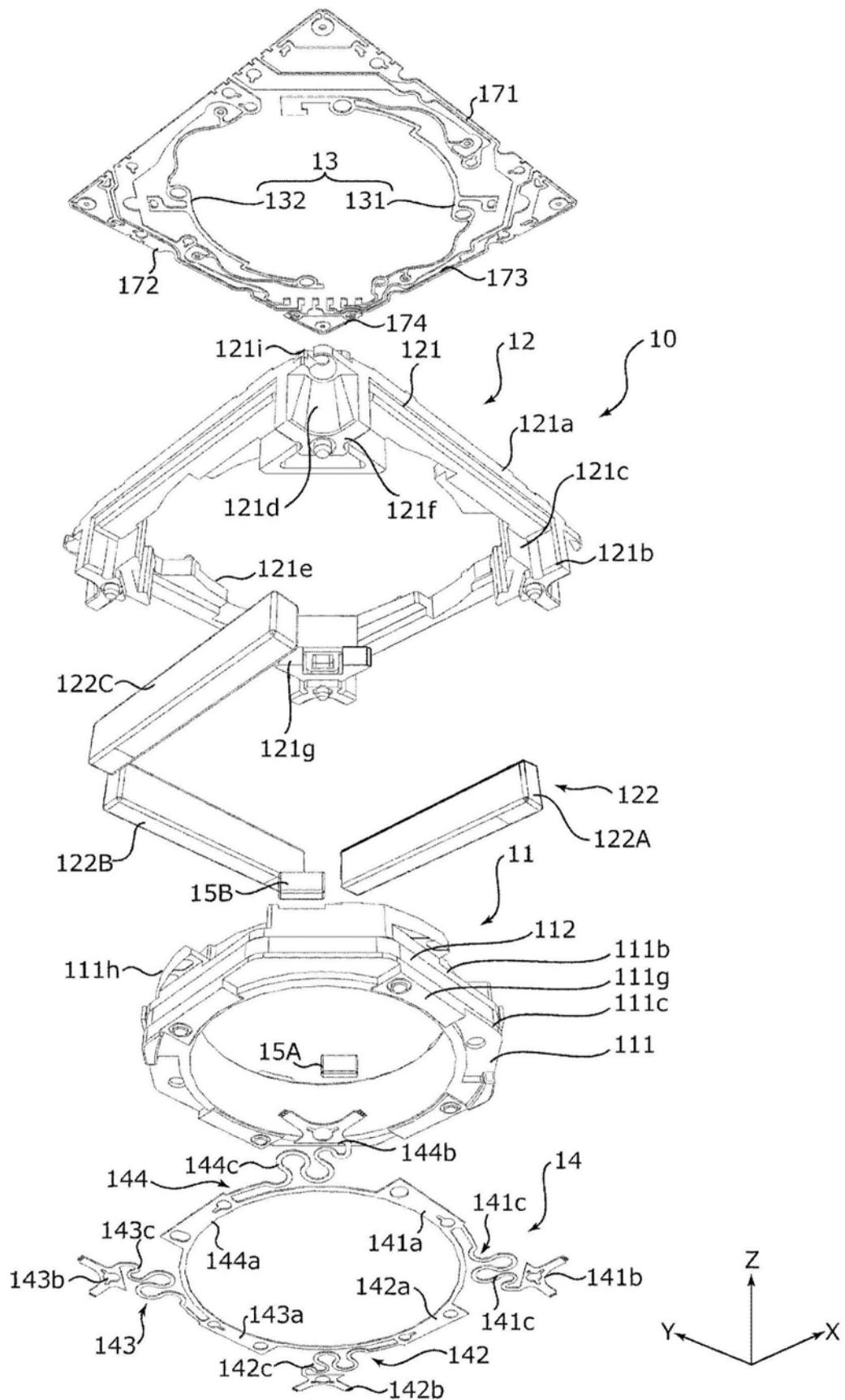


图8

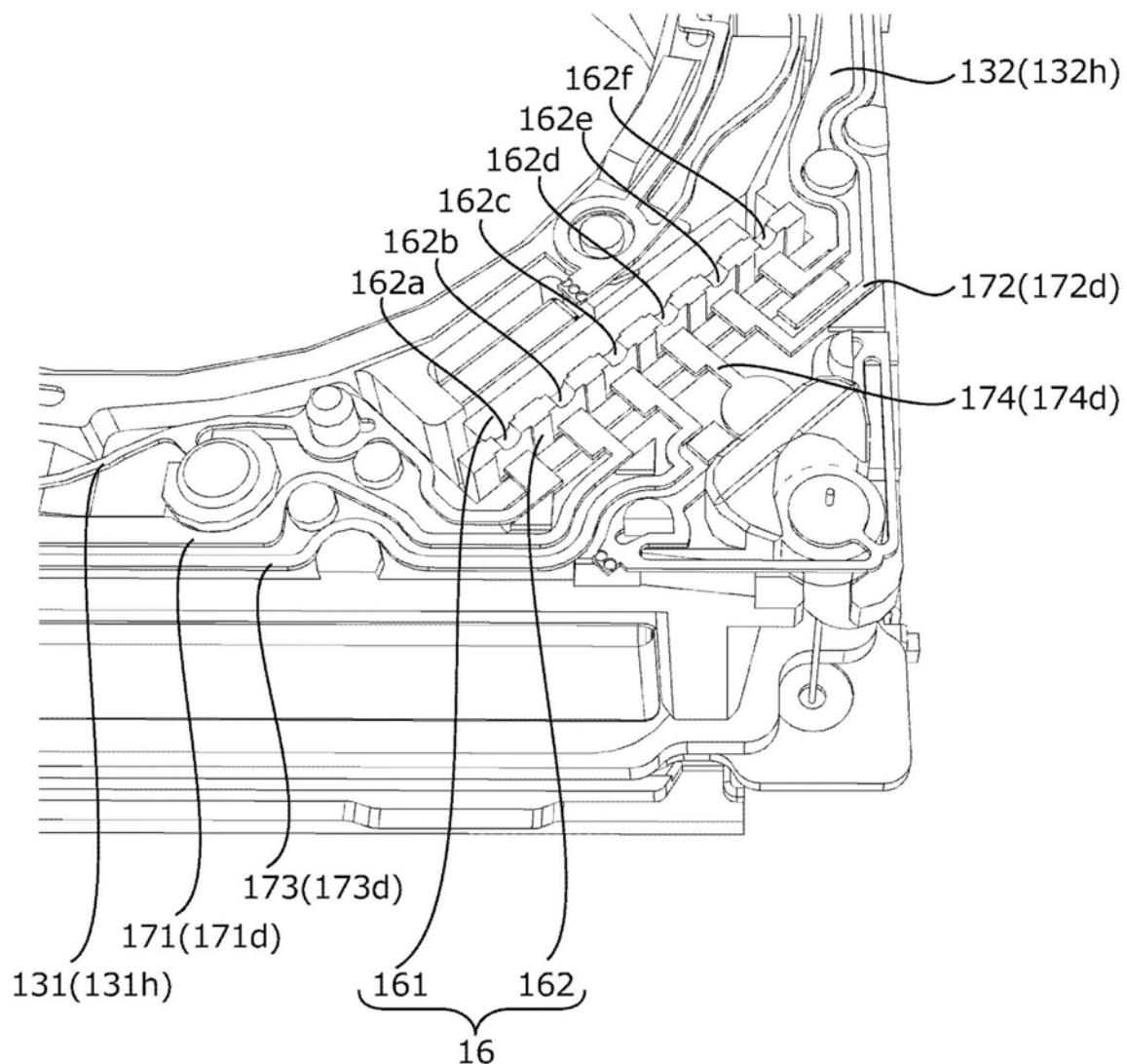


图9

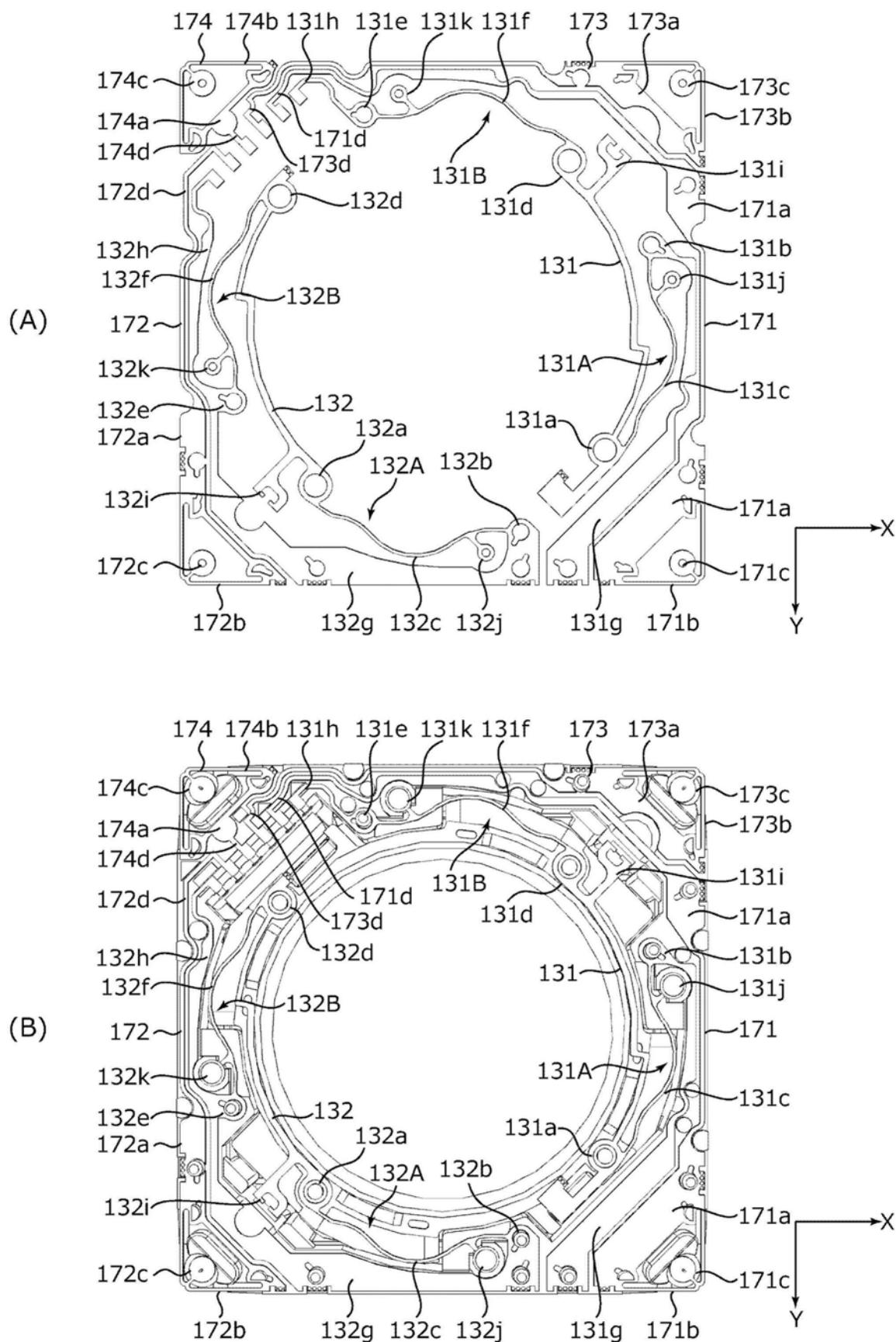


图10

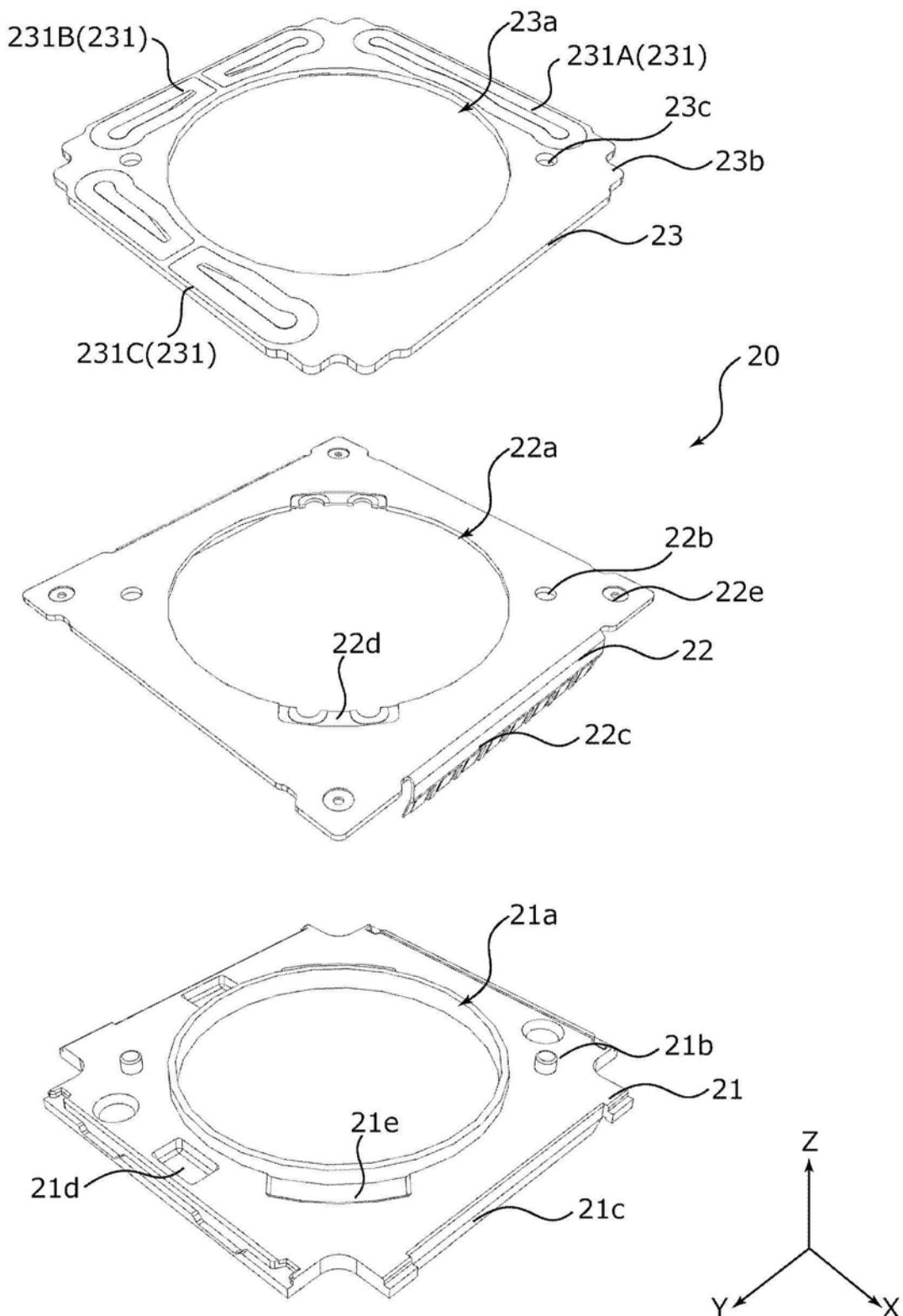


图11

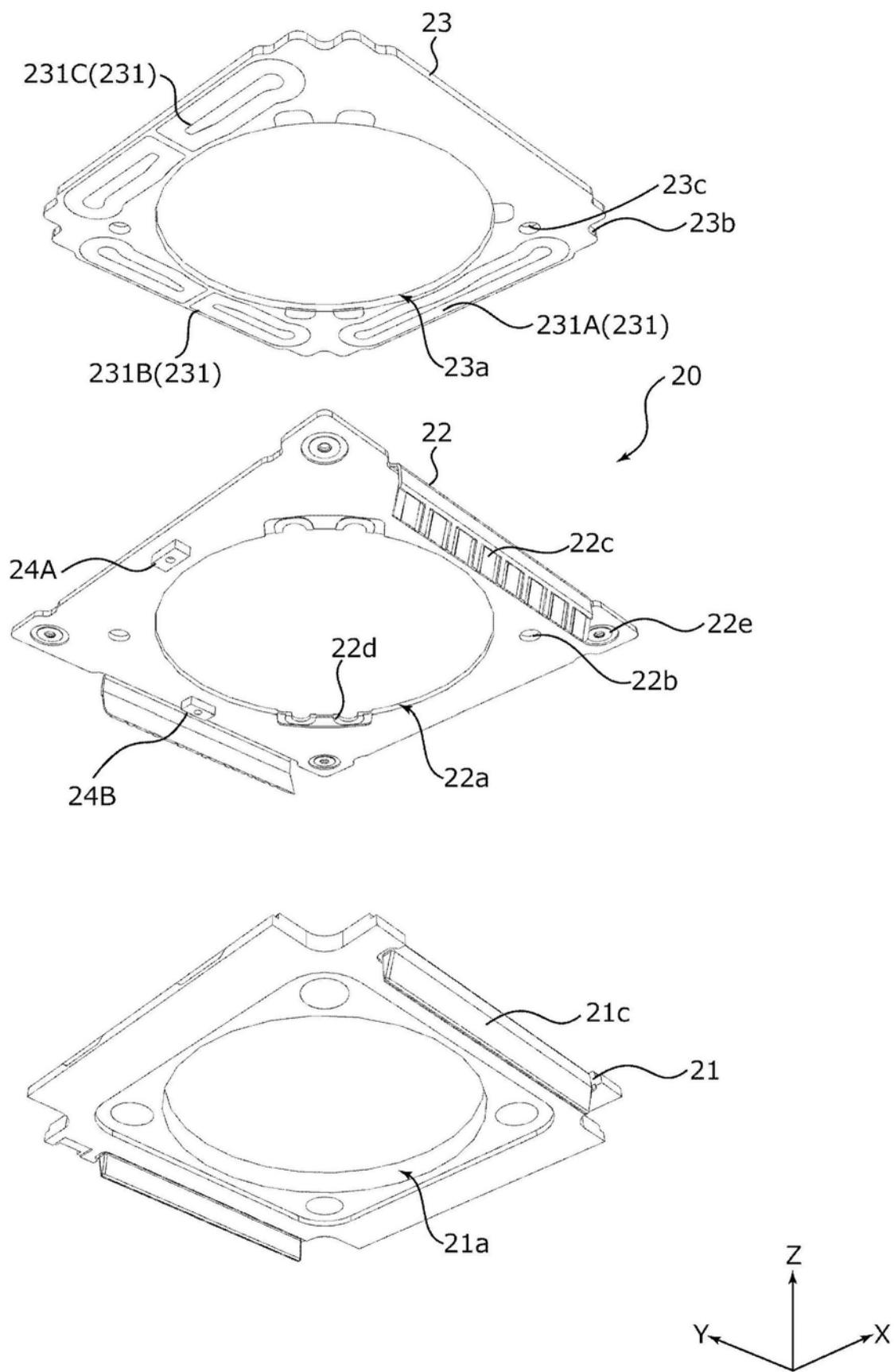


图12

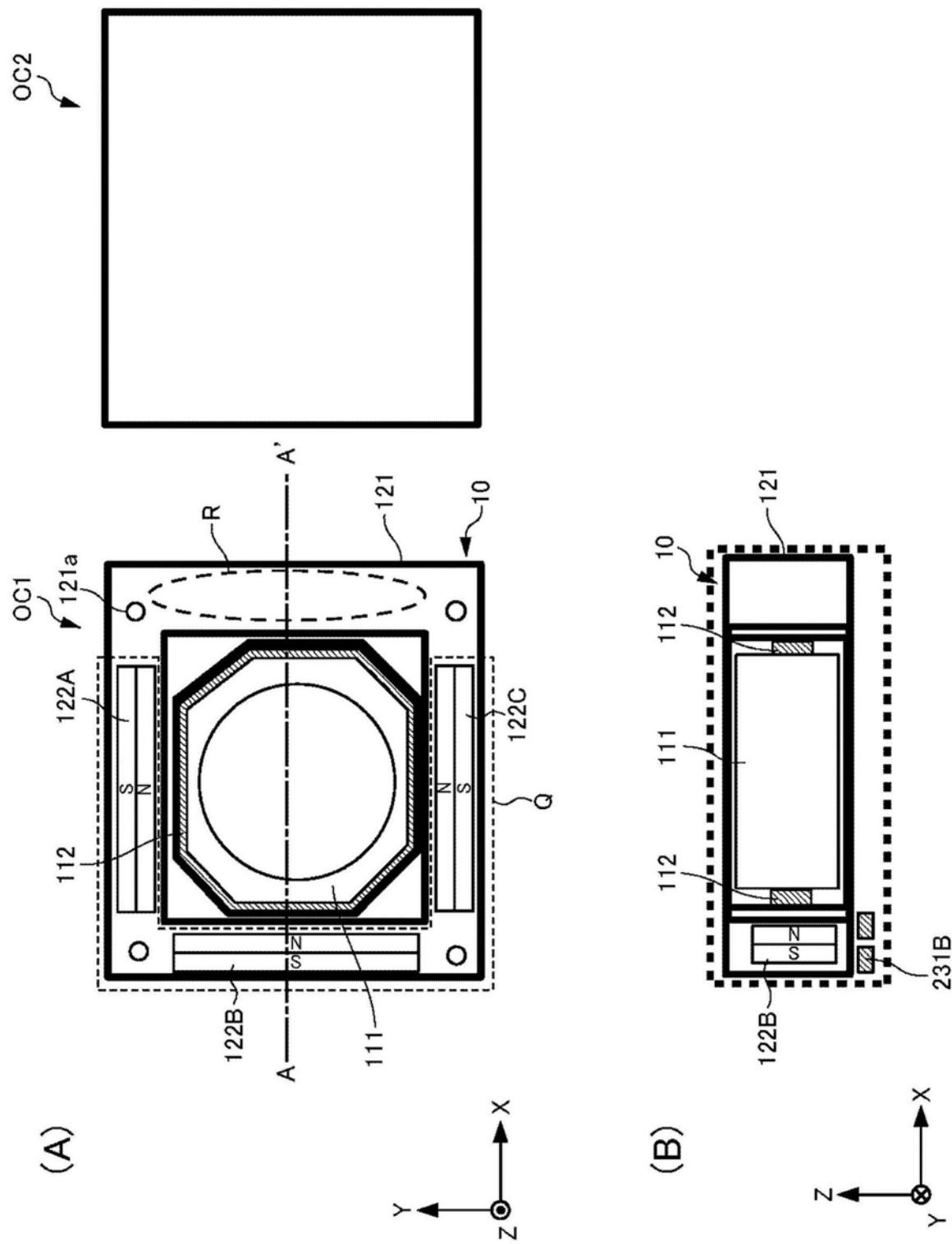


图13

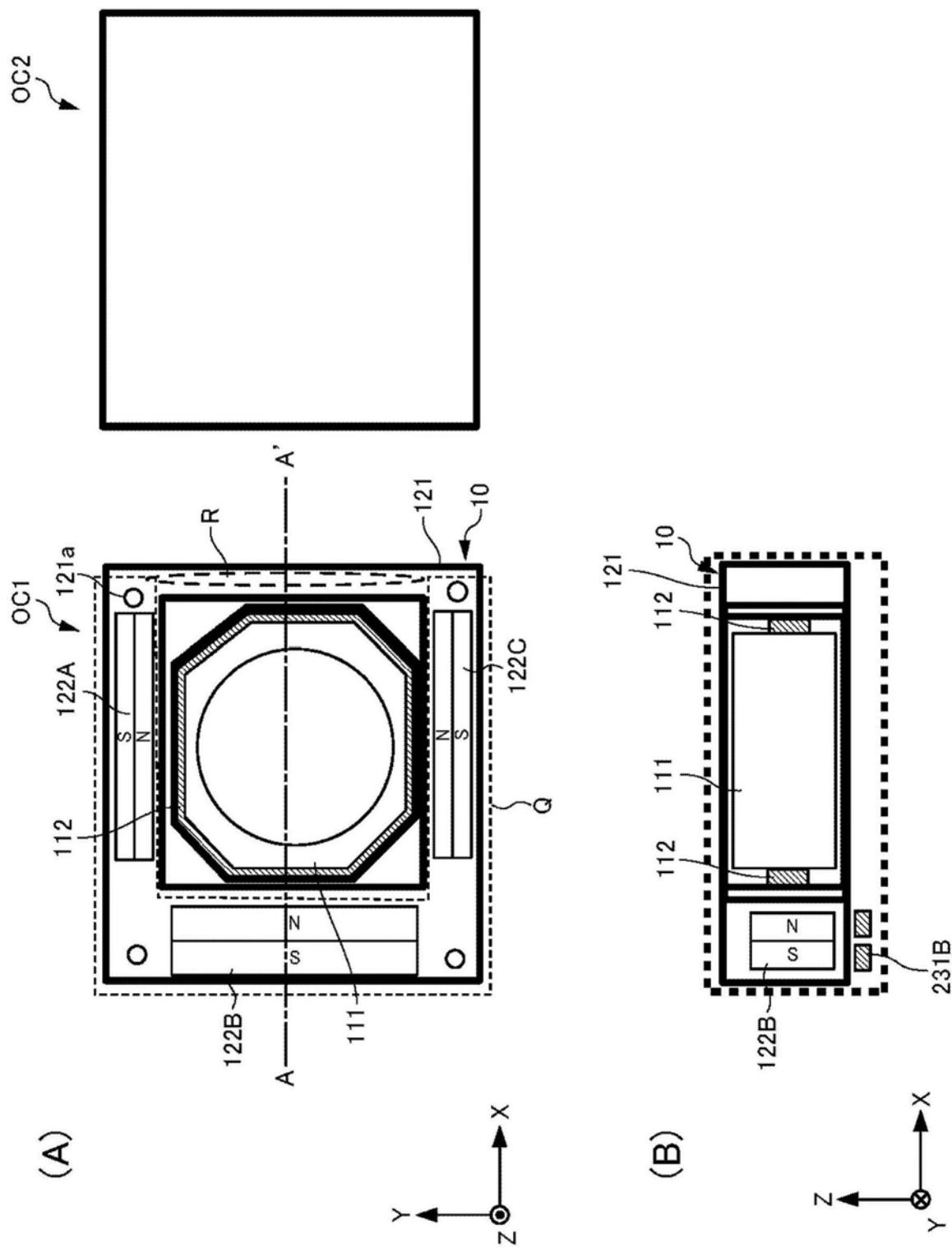


图14

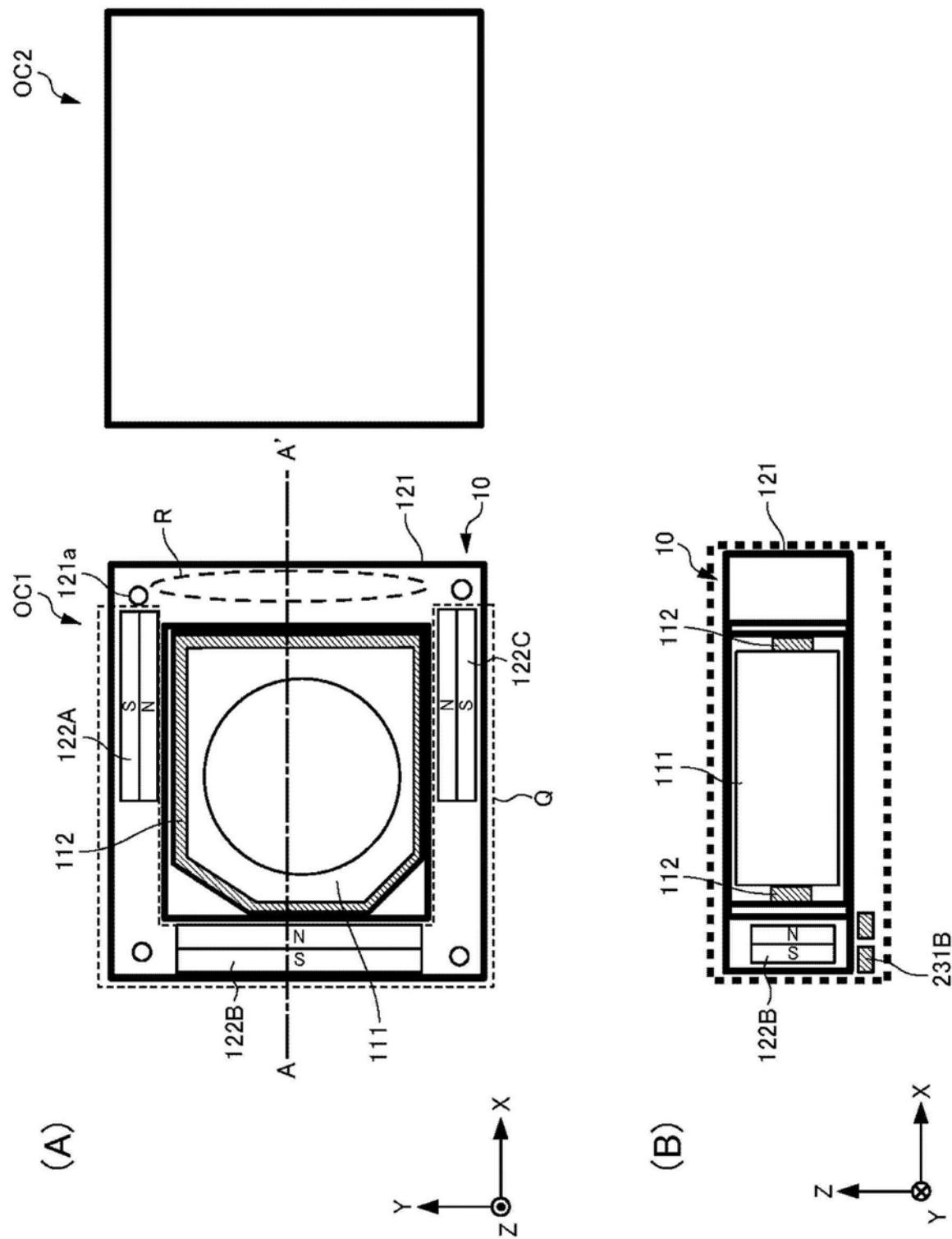


图15

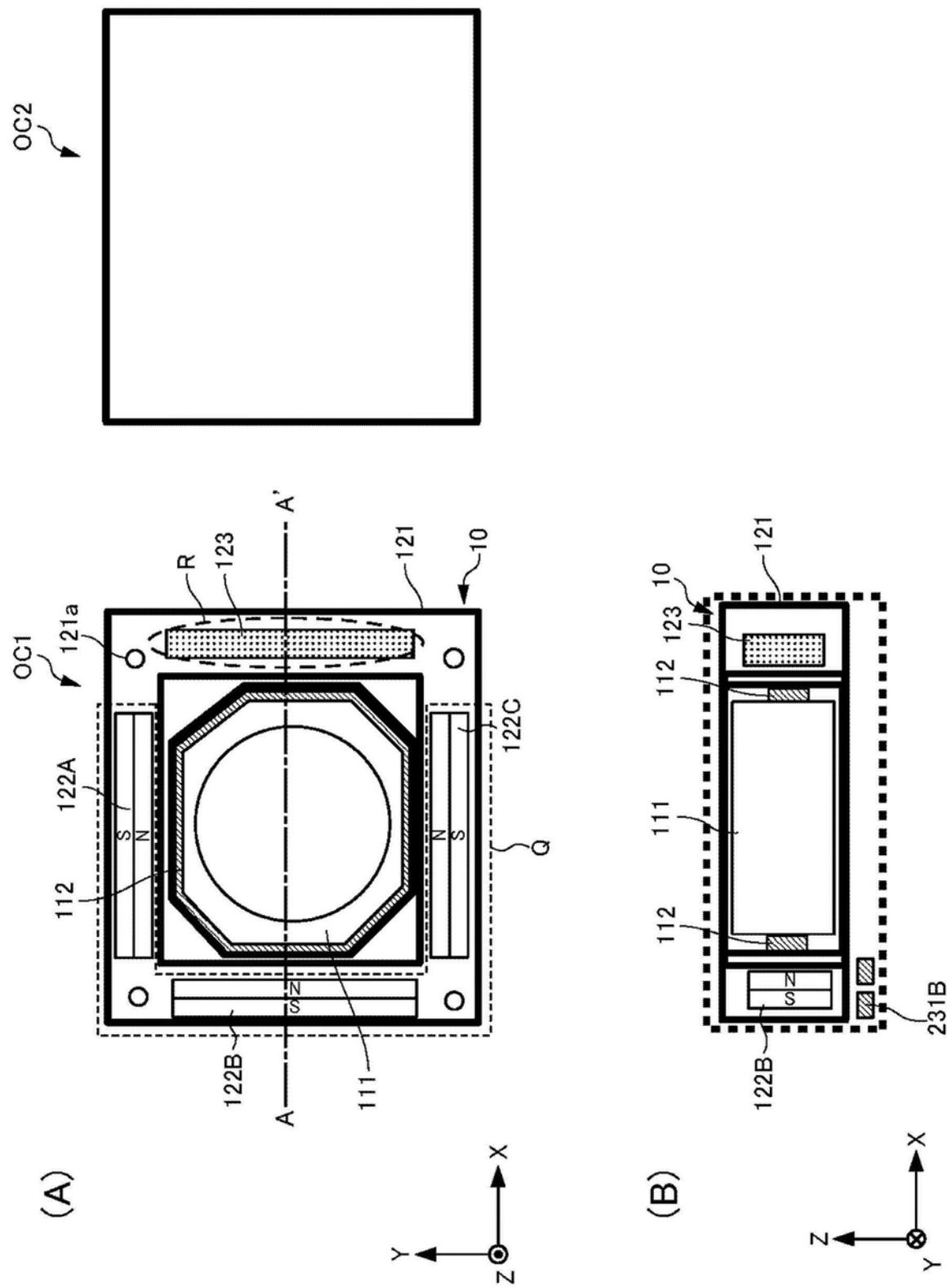


图16

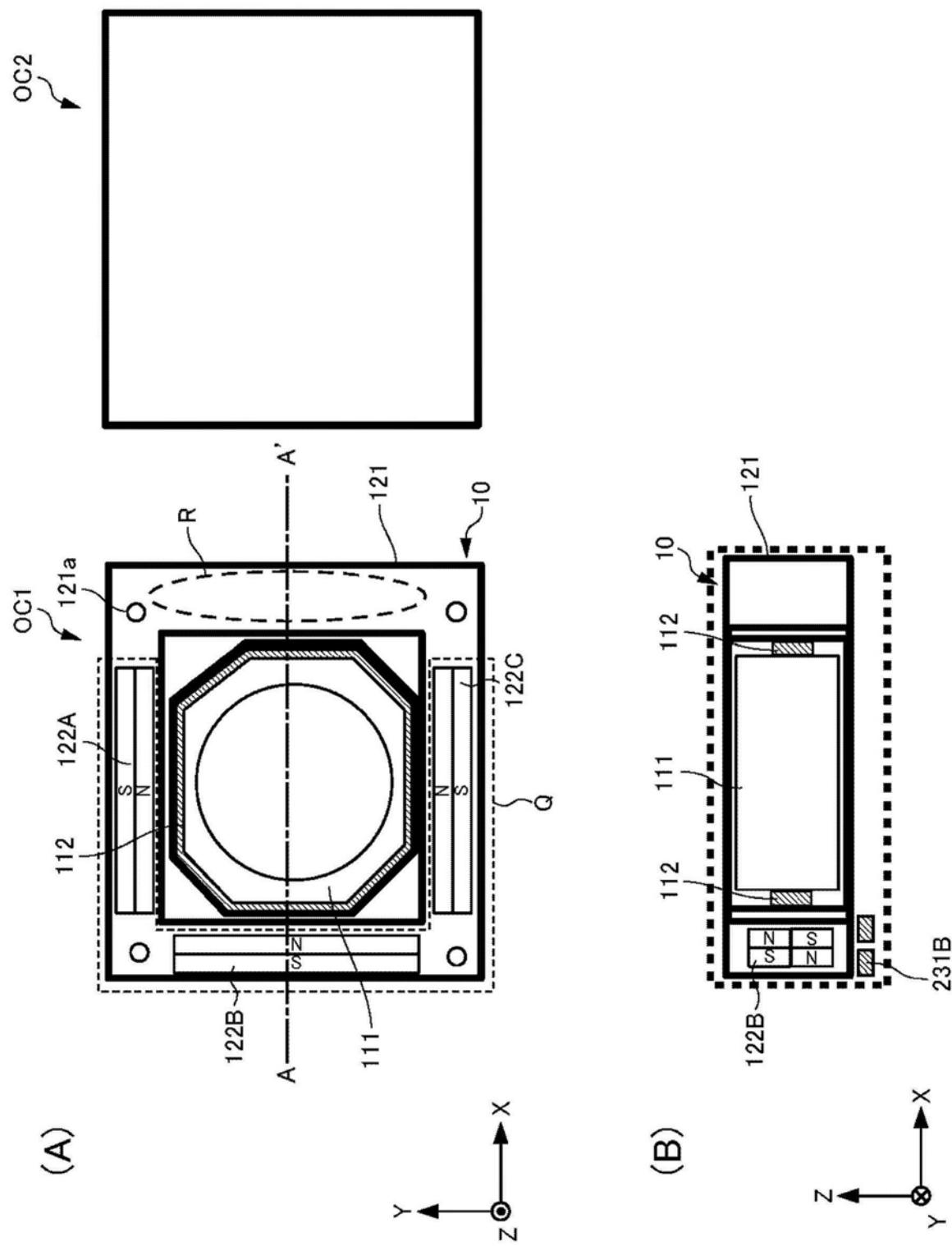


图17

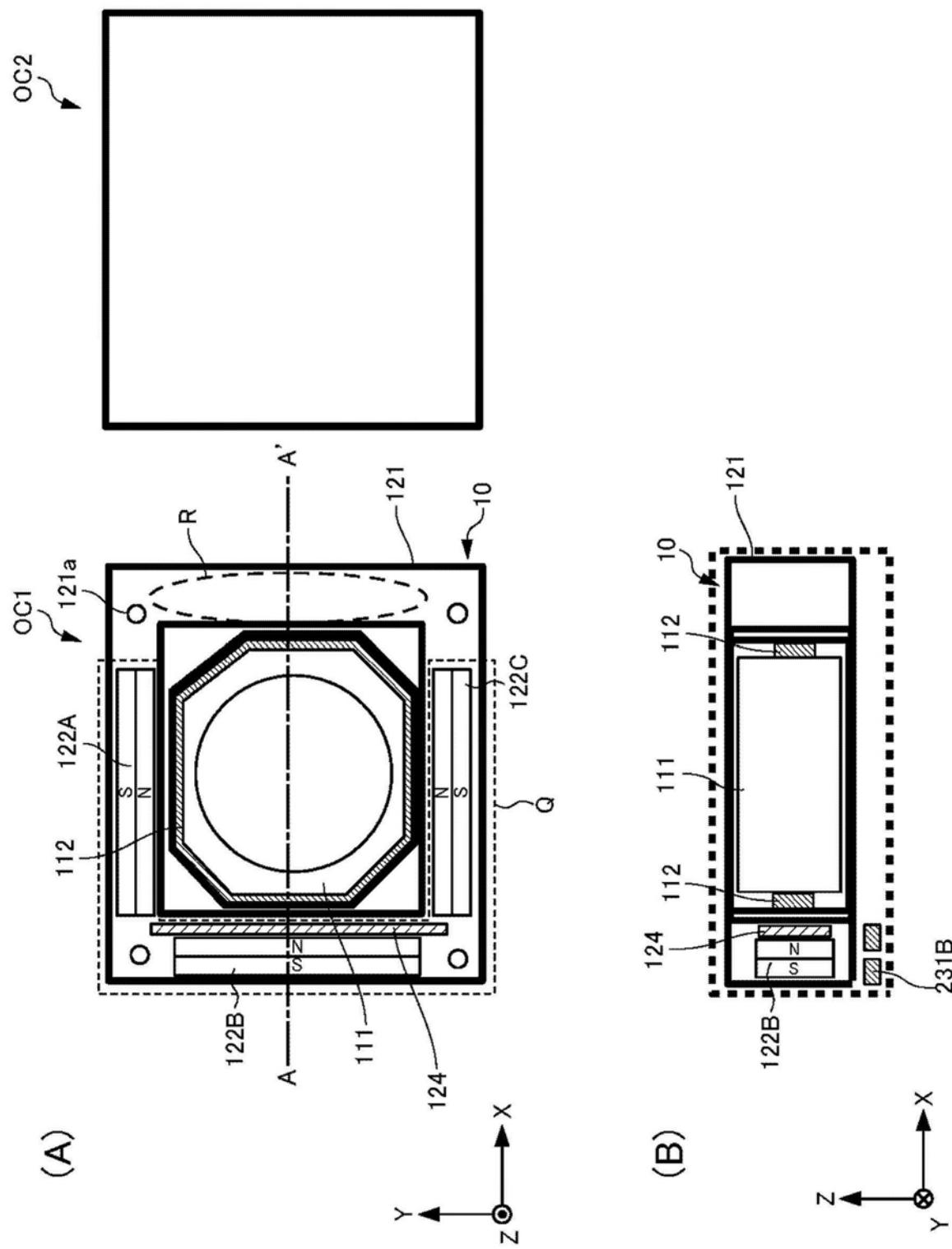


图18

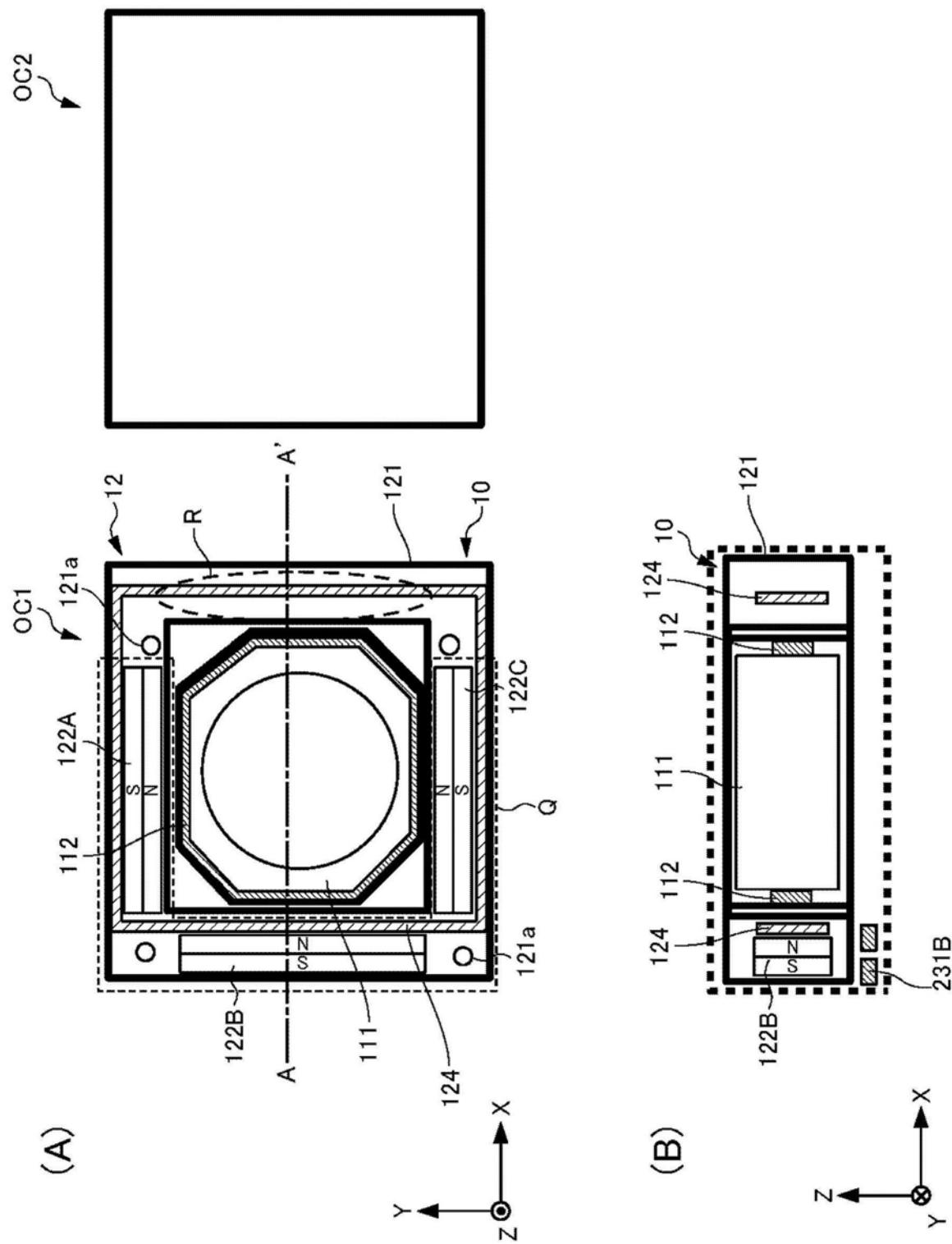


图19

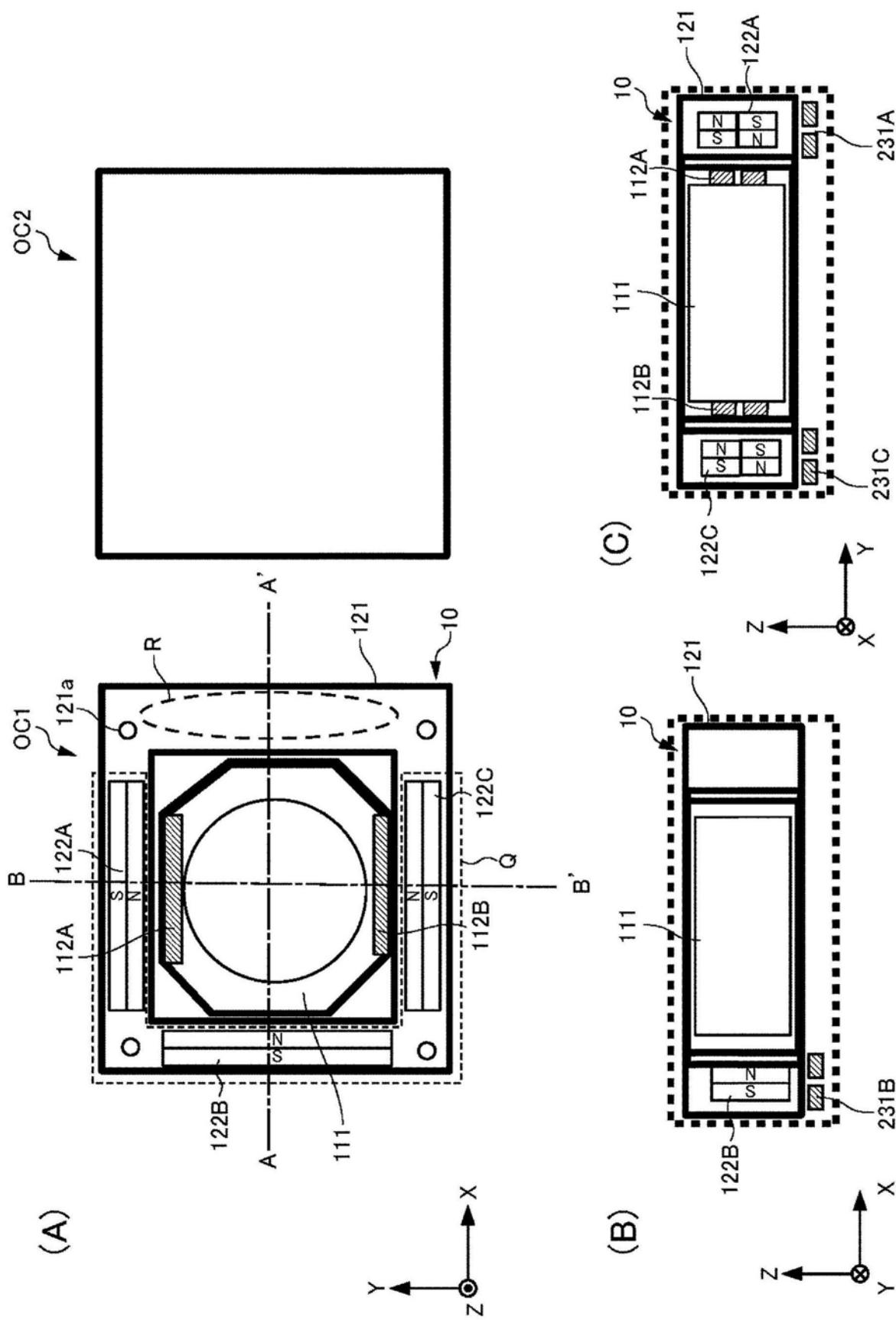
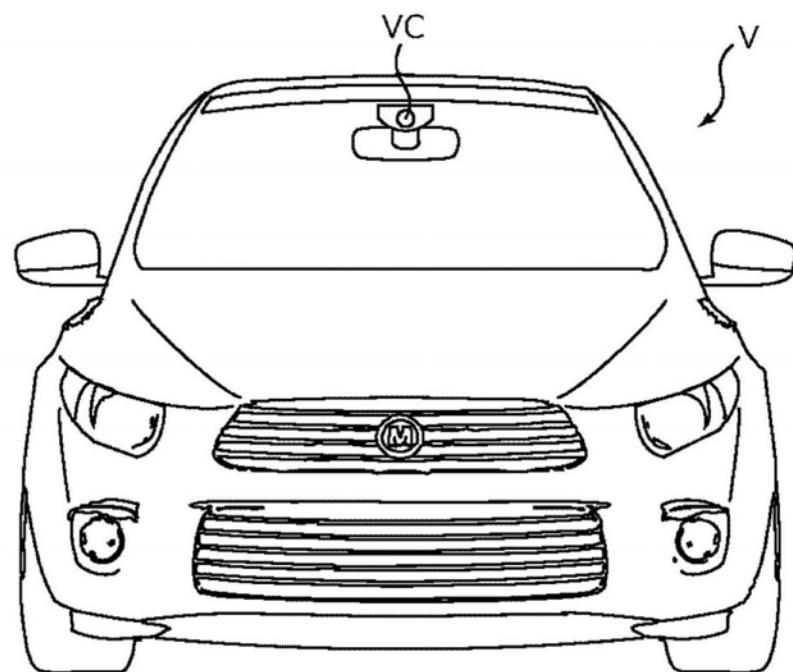
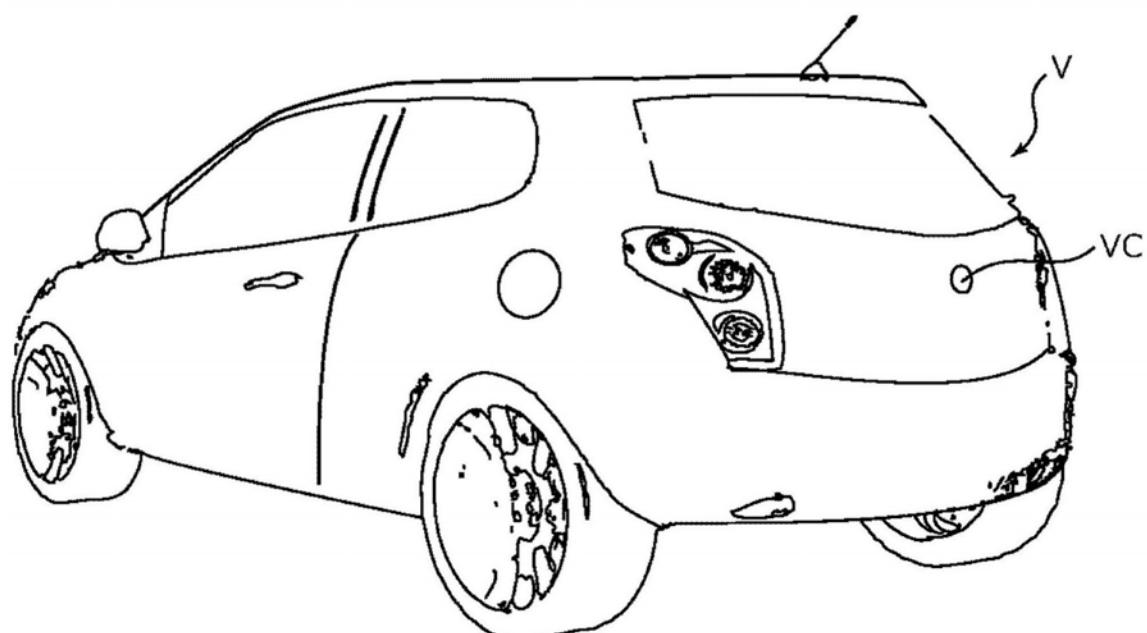


图20



(A)



(B)

图21