



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110361908 A

(43)申请公布日 2019. 10. 22

(21)申请号 201910227650.2

(22)申请日 2019.03.25

(30)优先权数据

2018-058467 2018.03.26 JP

2019-004217 2019.01.15 JP

(71)申请人 日本电产三协株式会社

地址 日本长野县

(72)发明人 南泽伸司

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 沈捷

(51)Int.Cl.

G03B 5/00(2006.01)

H04N 5/232(2006.01)

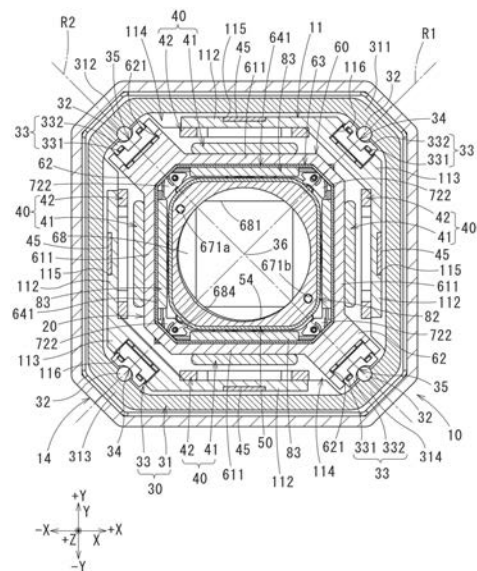
权利要求书2页 说明书17页 附图15页

(54)发明名称

带抖动修正功能的光学单元

(57)摘要

本发明提供一种抖动修正的响应性优异且小型化的带抖动修正功能的光学单元。带抖动修正功能的光学单元具备:具有透镜及拍摄元件的可动体、支承可动体的固定体、将可动体支承成能相对于固定体绕与光轴正交且相互正交的两个轴线摆动的万向架机构、使可动体相对于固定体绕两个轴线摆动的抖动修正用驱动机构,万向架机构具有包围可动体的周围的环状的可动框和在两个轴线上将所述可动框支承于可动体及固定体的四个摆动支点部,可动框配置于比抖动修正用驱动机构更靠与光轴正交的径向的外侧的位置处。



1. 一种带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,具备:

可动体,所述可动体具有透镜及拍摄元件;

固定体,所述固定体支承所述可动体;

万向架机构,所述万向架机构将所述可动体支承成能相对于所述固定体绕与光轴交叉且相互交叉的两个轴线摆动;以及

抖动修正用驱动机构,所述抖动修正用驱动机构使所述可动体相对于所述固定体绕所述两个轴线摆动,

所述抖动修正用驱动机构具备:摆动用磁铁;以及摆动用线圈,所述摆动用线圈能在所述摆动用磁铁的磁场内产生电磁力,

所述万向架机构具有:包围所述可动体的周围的环状的可动框;以及四个摆动支点部,所述四个摆动支点部在所述两个轴线上将所述可动框支承于所述可动体及所述固定体,

所述可动框配置于比所述抖动修正用驱动机构更靠与所述光轴正交的径向的外侧的位置处。

2. 根据权利要求1所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述固定体具有固定体侧驱动保持部,所述固定体侧驱动保持部在所述可动框的径向内侧保持所述摆动用磁铁和所述摆动用线圈的一方,

所述可动体具有可动体侧驱动保持部,所述可动体侧驱动保持部在所述固定体侧驱动保持部的径向内侧且与所述固定体侧驱动保持部对置的位置处保持所述摆动用磁铁和所述摆动用线圈的另一方。

3. 根据权利要求1所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述四个摆动支点部为使所述可动框朝向径向的内侧和外侧的一个方向对所述可动体及所述固定体施力的结构。

4. 根据权利要求3所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

具有四个弹性部件,所述四个弹性部件朝向径向的内侧或外侧对所述四个摆动支点部施力,

所述弹性部件各自形成为一方向侧开口的纵截面U字状,且配置成使开口侧一致地朝向光轴方向的一方向侧。

5. 根据权利要求3所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述四个摆动支点部配置于所述可动框的径向的内侧。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

利用所述四个摆动支点部中的、在所述两个轴线的的一个上即第一轴线上成对配置的两个摆动支点部支承所述可动框和所述可动体,

利用所述四个摆动支点部中的、在所述两个轴线的另一个上即第二轴线上成对配置的两个摆动支点部支承所述可动框和所述固定体。

7. 根据权利要求1所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述可动体具备:具有所述透镜的滑动用套筒体;滑动用保持架,所述滑动用保持架配置于所述滑动用套筒体的径向外侧且具有所述摆动用磁铁;滑动支承机构,所述滑动支承机构将所述滑动用套筒体支承成能相对于所述滑动用保持架向光轴方向移动;以及滑动用驱动机构,所述滑动用驱动机构使所述滑动用套筒体相对于所述滑动用保持架沿所述光轴

方向移动，

所述滑动用驱动机构具备：滑动用磁铁，所述滑动用磁铁安装于所述滑动用保持架；以及滑动用线圈，所述滑动用线圈安装于所述滑动用套筒体且能在所述滑动用磁铁的磁场内产生电磁力。

8. 根据权利要求7所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述摆动用磁铁和所述滑动用磁铁一体形成为所述抖动修正用驱动机构和所述滑动用驱动机构的共通磁铁。

9. 根据权利要求8所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述共通磁铁在所述滑动用保持架的所述光轴方向的中心位置形成有磁化分极线，所述摆动用线圈及所述滑动用线圈的、在沿着所述滑动用保持架的所述光轴方向的方向上的中心位置和所述磁化分极线在与所述光轴方向正交的径向上并排配置。

10. 根据权利要求7所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

在所述固定体上设有磁性部件，所述磁性部件在所述滑动用保持架的正交于所述轴向的方向上与所述摆动用磁铁的磁化分极线对置。

11. 根据权利要求6所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述可动体具备：具有所述透镜的滑动用套筒体；滑动用保持架，所述滑动用保持架配置于所述滑动用套筒体的径向外侧且具有所述摆动用磁铁；滑动支承机构，所述滑动支承机构将所述滑动用套筒体支承成能相对于所述滑动用保持架朝向光轴方向移动；以及滑动用驱动机构，所述滑动用驱动机构使所述滑动用套筒体相对于所述滑动用保持架沿所述光轴方向移动，

所述滑动用驱动机构具备：安装于所述滑动用保持架的滑动用磁铁；以及滑动用线圈，所述滑动用线圈安装于所述滑动用套筒体且能在所述滑动用磁铁的磁场内产生电磁力。

12. 根据权利要求11所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述摆动用磁铁和所述滑动用磁铁形成为所述抖动修正用驱动机构和所述滑动用驱动机构的共通磁铁。

13. 根据权利要求12所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述共通磁铁在所述滑动用保持架的所述光轴方向的中心位置形成有磁化分极线，所述摆动用线圈及所述滑动用线圈的、在沿着所述滑动用保持架的所述光轴方向的方向上的中心位置和所述磁化分极线在与所述光轴方向正交的径向上并排配置。

14. 根据权利要求11所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

在所述固定体上设有磁性部件，所述磁性部件在所述滑动用保持架的正交于所述轴向的方向上与所述摆动用磁铁的磁化分极线对置。

带抖动修正功能的光学单元

技术领域

[0001] 本发明涉及进行搭载于带摄像头的便携终端等的光学模块的抖动修正的带抖动修正功能的光学单元。

背景技术

[0002] 在搭载于便携终端、行车记录仪、无人直升机等的拍摄装置等所使用的光学单元中,为了抑制由抖动导致的拍摄图像的紊乱,开发了使透镜(光学元件)或拍摄元件摆动而修正抖动以消除抖动的功能。在该抖动修正功能采用了如下结构:能相对于光学设备的箱体等固定体摆动地支承透镜及拍摄元件,并使该透镜及拍摄元件在抖动修正用驱动机构的作用下对应抖动进行摆动。

[0003] 抖动修正用驱动机构采用了如下结构:具备磁铁和线圈,通过在磁铁的磁场内使线圈中流通电流,以使电磁力作用于具有透镜及拍摄元件的光学模块而将他们驱动。

[0004] 例如,专利文献1中公开有一种带抖动修正功能的光学单元,利用将光学模块支承成能绕与光轴方向交叉的第一轴线摆动,并且将光学模块支承成能绕与光轴方向及第一轴线交叉的第二轴线摆动的万向架机构将光学模块支承成能相对于固定体摆动。该光学单元的万向架机构为如下构造:具备矩形的可动框,该矩形的可动框绕光轴具备第一角部;与第一角部相邻的第二角部;在第一轴线方向上离开第一角部的第三角部;及在第二轴线方向上离开第二角部的第四角部;可动框的第一角部及第三角部能摆动地支承于固定体;以及可动框的第二角部及第四角部能摆动地支承于光学模块。另外,在光学单元中,在被光学模块的侧面和包围光学模块周围的主体部的侧面所夹的空间内配置有构成抖动修正用驱动机构的线圈及磁铁。而且,光学模块在保持光学零件的保持架上设有保持光学零件的光学零件保持部、在光学零件保持部的径向外侧配置可动框的可动框配置空间、在可动框配置空间的外侧保持线圈或磁铁的保持部(线圈保持部),且在可动框的径向外侧设有构成抖动修正用驱动机构的线圈及磁铁。

[0005] 如专利文献1记载的光学单元,当在可动框的径向外侧配置构成抖动修正用驱动机构的线圈及磁铁时,线圈及磁铁被配置在远离光轴的位置。同时,线圈及磁铁被配置在同时远离第一轴线及第二轴线的位置。因此,存在使光学模块摆动时的惯性增大,响应性降低的问题。另外,越是将线圈及磁铁配置于远离光轴的位置,进行抖动修正时的线圈及磁铁带来的光学模块的摆动位移越大。因此,需要确保保持光学零件的保持架的可动范围大,使得光学单元大型化。另外,为了增大线圈及磁铁带来的光学模块的摆动位移,需要增大线圈或磁铁,使得保持架的重量增加。其结果,消耗电力增加,并且,使光学模块的响应性进一步降低。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2014-6522号公报

发明内容

[0009] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于,提供一种抖动修正的响应性优异且小型化的带抖动修正功能的光学单元。

[0010] 本发明的带抖动修正功能的光学单元,具备:可动体,所述可动体具有透镜及拍摄元件;固定体,所述固定体支承所述可动体;万向架机构,所述万向架机构将所述可动体支承成能相对于所述固定体绕与光轴交叉且相互交叉的两个轴线摆动;以及抖动修正用驱动机构,所述抖动修正用驱动机构使所述可动体相对于所述固定体绕所述两个轴线摆动,所述抖动修正用驱动机构具备摆动用磁铁;以及摆动用线圈,所述摆动用线圈能在所述摆动用磁铁的磁场内产生电磁力,所述万向架机构具有:包围所述可动体的周围的环状的可动框;以及四个摆动支点部,所述四个摆动支点部在所述两个轴线上将所述可动框支承于所述可动体及所述固定体,所述可动框配置于比所述抖动修正用驱动机构更靠与所述光轴正交的径向的外侧的位置处。

[0011] 由于可动框位于比抖动修正用驱动机构更靠径向的外侧的位置处,因而能够将抖动修正用驱动机构接近光轴配置。而且,从可动体的摆动中心位置至抖动修正用驱动机构的径向的距离也能够缩短。由此,能够减小可动体的摆动位移,并且,能够减小可动体的惯性(Inertia)。因此,能够提高抖动修正时的响应性,能够进一步降低消耗电力。另外,因为能够减小可动体的摆动位移,所以能够减小光轴方向的尺寸,能够实现带抖动修正功能的光学单元的小型化。

[0012] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,所述固定体具有固定体侧驱动保持部,所述固定体侧驱动保持部在所述可动框的径向内侧保持所述摆动用磁铁和所述摆动用线圈的一方,所述可动体具有可动体侧驱动保持部,所述可动体侧驱动保持部在所述固定体侧驱动保持部的径向内侧、且与该固定体侧驱动保持部对置的位置处保持所述摆动用磁铁和所述摆动用线圈的另一方。

[0013] 在支承可动体的固定体上设置固定体侧驱动保持部,在具有透镜的可动体上设置可动体侧驱动保持部,由此,能够在组装固定体及可动体的同时,构成抖动修正用驱动机构。另外,通过将固定体的固定体侧驱动保持部配置于可动框的径向内侧,将可动体的可动体侧驱动保持部配置于固定体侧驱动保持部的径向内侧,能够从径向的内侧依次组装固定体和可动体,能够容易地进行带抖动修正功能的光学单元的组装。

[0014] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,所述四个摆动支点部为使所述可动框朝向径向的内侧和外侧的一个方向对所述可动体及所述固定体施力的结构。

[0015] 通过使四个摆动支点部的施力方向一致在一个方向上,能够通过四个摆动支承部的施压防止可动框偏斜。因此,能够在使可动框和可动体之间、可动框和固定体之间没有间隙的情况下将可动体稳定地支承于固定体。因此,能够防止可动框脱落,能够顺畅地驱动可动体。

[0016] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,具有四个弹性部件,所述四个弹性部件朝向径向的内侧或外侧对所述四个摆动支点部施力,所述弹性部件各自形成为一方向侧开口的纵截面U字状,且配置成使开口侧一致地朝向光轴方向的一方向侧。

[0017] 通过将弹性部件的开口侧一致地朝向光轴方向的一方向侧配置,能够容易地从一方向侧装入弹性部件。

[0018] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,所述四个摆动支点部配置于所述可动框的径向的内侧。

[0019] 因为将四个摆动支点部配置于可动框的内侧,所以无需将可动体延长形成至可动框的外侧。因此,能够减小可动体的径向尺寸,能够将带抖动修正功能的光学单元更小型化。

[0020] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,利用所述四个摆动支点部中的、在所述两个轴线的的一个上、即第一轴线上成对配置的两个摆动支点部支承所述可动框和所述可动体,利用所述四个摆动支点部中的、在所述两个轴线的另一个上、即第二轴线上成对配置的两个摆动支点部支承所述可动框和所述固定体。

[0021] 利用四个摆动支点部中的、在第一轴线上成对的两个摆动支点部支承可动框和可动体之间,利用在第二轴线上成对的两个摆动支点部支承可动框和固定体之间,由此,能够使可动体经由可动框朝向任意的方向摆动。

[0022] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,所述可动体具备:具有所述透镜的滑动用套筒体;滑动用保持架,所述滑动用保持架配置于该滑动用套筒体的径向外侧且具有所述摆动用磁铁;滑动支承机构,所述滑动支承机构将所述滑动用套筒体支承成能相对于所述滑动用保持架向光轴方向移动;以及滑动用驱动机构,所述滑动用驱动机构使所述滑动用套筒体相对于所述滑动用保持架沿所述光轴方向移动,所述滑动用驱动机构具备:滑动用磁铁,所述滑动用磁铁安装于所述滑动用保持架;以及滑动用线圈,所述滑动用线圈安装于所述滑动用套筒体且能在所述滑动用磁铁的磁场内产生电磁力。

[0023] 在具备滑动用驱动机构的带抖动修正功能的光学单元中,在固定体上配置有摆动用磁铁,且在可动体上配置有摆动用线圈的情况下,在摆动用磁铁和滑动用磁铁之间产生吸附或排斥的力。因此,为了产生可动体的摆动所需的扭矩,需要根据吸附力和排斥力提高对摆动用线圈施加的电流量。但是,在本结构中,将滑动用磁铁和摆动用磁铁设于同一滑动用保持架上,因此,滑动用磁铁和摆动用磁铁的位置关系无变化,抖动修正用驱动机构及滑动用驱动机构各自的驱动不会被其它驱动机构的磁铁(磁力)妨碍。因此,能够稳定地产生可动体的摆动及滑动用套筒体的滑动移动所需的扭矩。根据本结构,能够提高抖动修正或自动聚焦的响应性,并且能够实现省电化。

[0024] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,所述摆动用磁铁和所述滑动用磁铁一体形成为所述抖动修正用驱动机构和所述滑动用驱动机构的共通磁铁。

[0025] 通过将抖动修正用驱动机构的摆动用磁铁和滑动用驱动机构的滑动用磁铁共通化,与将它们分别设置的情况相比,能够减小其设置空间,并且,能够削减零件数量。因此,能够实现带抖动修正功能的光学单元的小型化。

[0026] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,所述共通磁铁在所述滑动用保持架的所述光轴方向的中心位置形成有磁化分极线,所述摆动用线圈及所述滑动用线圈的、在沿着所述滑动用保持架的所述光轴方向的方向上的中心位置和所述磁化分极线在与所述光轴方向正交的径向上并排配置。

[0027] 通过将抖动修正用驱动机构的摆动用磁铁和滑动用驱动机构的滑动用磁铁共通

化,与将它们分别设置的情况相比,对于滑动用驱动机构而言能够在光轴方向上增大滑动用磁铁。由此,能够使共通磁铁的磁化分极线和摆动用线圈及滑动用线圈的光轴方向的中心在径向上一致,以在产生最高的驱动力的配置下使用。因此,能够在整个滑动范围内产生大的驱动力,相应地能够实现省电化。

[0028] 作为本发明的带抖动修正功能的光学单元的优选的实施方式,在所述固定体上设有磁性部件,所述磁性部件在所述滑动用保持架的正交于所述轴向的方向上与所述摆动用磁铁的磁化分极线对置。

[0029] 在未对摆动用线圈施加电流的未励磁时,通过安装于固定体的磁性部件和安装于滑动用保持架(可动体)的摆动用磁铁之间的吸引力,能够将可动体配置在规定的初始位置。因此,即使不使用另外的弹簧部件等,也能够使未励磁时的可动体的姿势稳定。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本发明,能够提供抖动修正的响应性优异且小型化的带抖动修正功能的光学单元。

附图说明

[0032] 图1是本发明第一实施方式的带抖动修正功能的光学单元的立体图。

[0033] 图2是穿过带抖动修正功能的光学单元的光轴及X轴的纵剖视图。

[0034] 图3是抖动修正装置的俯视图。

[0035] 图4是抖动修正装置的侧视图。

[0036] 图5是抖动修正装置的仰视图。

[0037] 图6是抖动修正装置的半剖视立体图。

[0038] 图7是沿着图3的A-A线的纵剖视图。

[0039] 图8是沿着图4的B-B线的横剖视图。

[0040] 图9是抖动修正装置的拆下了罩壳的状态的立体图。

[0041] 图10是从固定体至可动体的筒状保持架的分解立体图。

[0042] 图11是可动体的分解立体图。

[0043] 图12是套筒体及其周边要素的分解立体图。

[0044] 图13是衬垫部件和前端侧弹簧部件的立体图。

[0045] 图14是后端侧弹簧部件和底框的立体图。

[0046] 图15是透镜模块的立体图。

[0047] 图16是传感器模块的立体图。

[0048] 图17是传感器模块的纵剖视图。

[0049] 图18是构成第二实施方式的带抖动修正功能的光学单元的省略了抖动修正装置的一半的纵剖视图。

[0050] 标号说明

[0051] 10…固定体、11…基座保持架、14…罩壳、15…可动框配置空间、20…可动体、30…万向架机构、31…可动框、32…球体、33…触点用弹簧、34…第一摆动支点部、35…第二摆动支点部、36…摆动中心位置、40…修正用驱动机构、41…摆动用磁铁、42…摆动用线圈、45…磁性部件、50…套筒体(滑动用套筒体)、51、52…圆筒部、53…方形绕线架部、54…阴螺纹

部、55…肋状突起部、60…筒状保持架(滑动用保持架)、61…筒部、62…突出部、63…内侧壳体、64…筒状主体部、65…环状部、66…开口部、67…底框、68…底板部(传感器安装部)、69…立起部、70…滑动支承机构、71…前端侧弹簧部件、72…后端侧弹簧部件、72a、72b…弹簧片、75…衬垫部件、76…开口部、77…弹簧安装部、78…凸台部、80…滑动用驱动机构、81、82…滑动用线圈、83…滑动用磁铁、90…磁铁(共通磁铁)、100…光学单元(带抖动修正功能的光学单元)、110…抖动修正装置、111…基座框部、112…支承板部(固定体侧驱动保持部)、113…连结部、114…空部、115…槽部、116…槽部、117…缺口部、120…透镜模块、121…阳螺纹部、130…传感器模块、131…电路基板、132…拍摄元件、133…传感器罩、134…滤波器、136…周壁部、137…开口部、138…销部(定位部)、141…主体部、143…开口部、144…缺口部、210…抖动修正装置、311…第一角部、312…第二角部、313…第三角部、314…第四角部、331…弹簧片、332…轴承部件、411、412…磁极、413…磁化分极线、421…有效边、611…壁部(可动体侧驱动保持部)、615…固定孔、621…槽部、641…侧板部、642…缺口部、671a、671b…端子销部、681…开口部、682…孔部(定位部)、683…弹簧安装部、684…凸台部、711…套筒侧连结部、712…支承体侧连结部、713…臂部、714…孔部、721…套筒侧连结部、722…支承体侧连结部、723…臂部、724…孔部、831、832…磁极、833…磁化分极线、913…磁化分极线、L…光轴、R1…第一轴线、R2…第二轴线

具体实施方式

[0052] 以下,参照附图说明本发明的带抖动修正功能的光学单元的实施方式。

[0053] <第一实施方式>

[0054] (带抖动修正功能的光学单元100的概略结构)

[0055] 图1是表示第一实施方式的带抖动修正功能的光学单元(以下简称为光学单元)100的组装状态的外观的立体图。另外,图2是光学单元100的沿着光轴L及与光轴正交的X轴的截面的纵剖视图。

[0056] 光学单元100是被装入搭载于便携终端、行车记录仪、无人直升机等的拍摄装置等光学设备(图示省略)的薄型摄像头,其以支承于光学设备的机架(设备本体)的状态搭载。如图2及图7所示,该光学单元100具备抖动修正装置110、具有透镜的透镜模块120、具有拍摄元件132(参照图17)的传感器模块130,其由在抖动修正装置110中装入透镜模块120及传感器模块130而构成。在以下的主要的说明中,对在抖动修正装置110中装入透镜模块120和传感器模块130之前的状态进行说明。

[0057] 抖动修正装置110具有可调整透镜模块120和传感器模块130的光轴L方向的距离的焦点调节机构,并且,具有基于在拍摄时通过陀螺仪等抖动检测传感器(图示省略)检测光学设备上产生的手抖动等抖动的结果使透镜模块120及传感器模块130摆动,以修正俯仰及偏转的抖动修正机构。

[0058] 在以下的说明中,将相互正交的三个方向分别设为X轴方向、Y轴方向、Z轴方向,在静置状态下,在Z轴方向配置有透镜模块120及传感器模块130的光轴L(透镜的光轴/光学元件的光轴)。另外,各方向的抖动中,绕X轴的旋转相当于所谓的俯仰(纵向摆动),绕Y轴的旋转相当于所谓的偏转(横向摆动)。另外,图1~图17中,对X轴方向的一侧标注+X,对另一侧标注-X,对Y轴方向的一侧标注+Y,对另一侧标注-Y,对Z轴方向的一侧(被拍摄体侧/光轴

方向前侧)标注+Z,对另一侧(被拍摄体侧的相反侧/光轴方向后侧)标注-Z进行说明。另外,图1~图17中,以将Z轴的一方+Z朝向上方配置的状态为静置状态。以下,只要没有特别说明,则以该静置状态进行说明。

[0059] 图3~图5表示抖动修正装置110的整体外观,图6~图8表示抖动修正装置110的剖面构造。图9是拆下了罩壳14的状态的立体图。图10~图14分别是抖动修正装置110的主要部分的分解立体图。另外,图15表示安装于抖动修正装置110的透镜模块120,图16及图17表示传感器模块130。

[0060] 抖动修正装置110具备:固定体10;安装透镜模块120及传感器模块130的可动体20;万向架机构30,该万向架机构30作为处于将可动体20支承成能相对于固定体10摆动的状态下的摆动支承机构的;抖动修正用驱动机构40,该抖动修正用驱动机构40使可动体20摆动;套筒体50,该套筒体50能将透镜模块120保持在可动体20内;筒状保持架60,该筒状保持架60能将保持传感器模块130保持在可动体20内;滑动支承机构70,该滑动支承机构70将套筒体50支承成能相对于筒状保持架60沿套筒体50的轴向(在装入了透镜模块120的状态下与光轴L方向一致)移动;以及滑动用驱动机构80,该滑动用驱动机构80使套筒体50沿其轴向移动。其中,利用万向架机构30和抖动修正用驱动机构40构成使可动体20相对于固定体10摆动而修正俯仰及偏转的抖动修正机构。另外,利用滑动支承机构70和滑动用驱动机构80构成相对于传感器模块130调节透镜模块120的焦点位置的焦点调节机构。

[0061] 如图8及图9所示,在本实施方式中,可动体20经由万向架机构30被支承为能相对于固定体10绕与套筒体50的轴向(光轴L方向)正交的两个轴线R1、R2摆动。两个轴线R1、R2中,将一方设为第一轴线R1,将另一方设为第二轴线R2。这些第一轴线R1及第二轴线R2相互正交,相对于X轴及Y轴以45°的角度配置。在实施方式中,在图8所示的俯视下,第一轴线R1是穿过X轴方向的一侧+X和Y轴方向的一侧+Y之间、及X轴方向的另一侧-X和Y轴方向的另一侧-Y之间的直线。另外,第二轴线R2是穿过X轴方向的一侧+X和Y轴方向的另一侧-Y之间、及X轴方向的另一侧-X和Y轴方向的一侧+Y之间的直线。

[0062] 此外,在本实施方式的抖动修正装置110中,从Z轴方向(光轴L方向)的一侧+Z方向观察时,固定体10为大致正方形,其四角形成被倒角的形状。

[0063] (固定体10的结构)

[0064] 如图6、图7、图9及图10所示,固定体10具有:基座保持架11,该基座保持架11形成于上述固定体10的底部并对抖动修正用驱动机构40的摆动用线圈42进行保持;以及罩壳14,该罩壳14覆盖于基座保持架11。

[0065] 基座保持架11具有:基座框部111,该基座框部111呈大致正方形的环状且四角被倒角的形状;以及支承板部(相当于本发明的固定体侧驱动保持部)112,该支承板部112朝向Z轴方向的一侧+Z设立于基座框部111的内周部并用于保持抖动修正用驱动机构40的摆动用线圈42。

[0066] 如图9所示,支承板部112沿着大致正方形的基座框部111的内周部的各边立设有四个,各支承板部112配置于后述的可动框31的径向内侧。在图示例中,这四个支承板部112中的相邻的每两个支承板部112通过连结部113形成连结状态。另外,四个支承板部112在基座保持架11的周向分别以90°间隔设置。具体而言,各支承板部112分别设于X轴方向的一侧+X、X轴方向的另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y、Y轴方向的另一侧-Y。而且,设于X轴方向的一

侧+X及X轴方向的另一侧-X的支承板部112沿着Y轴方向形成,设于Y轴方向的一侧+Y及Y轴方向的另一侧-Y的支承板部112沿着X轴方向形成。

[0067] 连结部113分别配置于正方形的一组对角上,将X轴方向的一侧+X的支承板部112和Y轴方向的一侧+Y的支承板部112之间、及X轴方向的另一侧-X的支承板部112和Y轴方向的另一侧-Y的支承板部112之间分别连结。另一方面,在正方形的剩余的对角上、即X轴方向的一侧+X的支承板部112和Y轴方向的另一侧-Y的支承板部112之间、及X轴方向的另一侧-X的支承板部112和Y轴方向的一侧+Y的支承板部112之间,支承板部112彼此分离,形成有空部114(参照图8及图9)。换言之,该空部114配置于第二轴线R2上。另外,连结部113配置于第一轴线R1上。

[0068] 在各支承板部112的外表面侧,沿着Z轴方向形成有用于保持后述的磁性部件45的槽部115。具体而言,在设于X轴方向的一侧+X及另一侧-X的两个支承板部112,在Y轴方向的中央位置的外表面侧形成有槽部115。另外,在设于Y轴方向的一侧+Y及另一侧-Y的两个支承板部112中,在X轴方向的中央位置的外表面侧形成有槽部115。

[0069] 另外,如图9及图10所示,在各连结部113的外周侧,沿着Z轴方向形成有用于安装后述的万向架机构30的触点用弹簧33的槽部116。各槽部116配置于万向架机构30的可动框31的径向的内侧。

[0070] 如图7及图10所示,罩壳14具有:沿着基座框部111的外周的筒状的主体部141;以及设于主体部141的上端(Z轴方向的一侧+Z)的顶板部142,在顶板部142的中央形成有开口部143。若将该罩壳14的主体部141形成安装固定于基座保持架11的基座框部111的状态,则用于在基座保持架11的各支承板部112与罩壳14的主体部141之间配置后述的万向架机构30的可动框31的可动框配置空间15沿周向呈环状形成。

[0071] 此外,如图7所示,在罩壳14及基座框部111的局部形成有缺口部144、117,该缺口部144、117用于将与配置于罩壳14内的抖动修正用驱动机构40、滑动用驱动机构80、传感器模块130等连接的柔性配线基板(图示省略)引出到外部。

[0072] (可动体20的结构)

[0073] 如图6~图9及图11所示,可动体20具备:筒状保持架(相当于本发明的滑动用保持架)60,该筒状保持架60保持抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41;套筒体(相当于本发明的滑动用套筒体)50,该套筒体50经由滑动支承机构70能沿Z轴方向(光轴L方向)移动地支承于筒状保持架60的内周侧;滑动支承机构70,该滑动支承机构70将套筒体50支承成能相对于筒状保持架60向Z轴方向移动;以及滑动用驱动机构80,该滑动用驱动机构80使套筒体50相对于筒状保持架60沿Z轴方向移动的。

[0074] 筒状保持架60一体形成筒部61和两个突出部62,其中,该筒部61形成成为横截面为正方形且四角被倒角的形状的大致方筒状,该两个突出部62在筒部61的一组对角上的外周部沿着对角线向外侧突出。

[0075] 筒部61具有沿着Z轴方向的四个壁部(相当于本发明的可动体侧驱动保持部)611,在各壁部611的外表面保持(固定)有抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41。另外,各壁部611配置于基座保持架11的各支承板部112的径向内侧且与支承板部112对置的位置,且配置于可动框31的径向内侧。

[0076] 而且,四个壁部611在筒状保持架60的周向上以每90°间隔设置。具体而言,各壁部

611分别配置于X轴方向的一侧+X、X轴方向的另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y、Y轴方向的另一侧-Y,且以相互连结的状态设置。配置于X轴方向的一侧+X及另一侧-X的壁部611沿着Y轴方向形成。另外,配置于Y轴方向的一侧+Y及另一侧-Y的壁部611沿着X轴方向形成。

[0077] 另外,在两突出部62的外表面,沿着Z轴方向形成有用于安装万向架机构30的触点用弹簧33的槽部621。各槽部621配置于万向架机构30的可动框31的径向的内侧。

[0078] 筒状保持架60配置于固定体10的基座保持架11的内侧,具体而言,配置于由支承板部112包围的内侧空间。该情况下,筒状保持架60的四个壁部611和基座保持架11的四个支承板部112以各自对置的状态相互平行地配置。另外,筒状保持架60的两处突出部62分别配置在形成于基座保持架11的支承板部112之间的两处空部114。如上所述,基座保持架11的空部114配置于第二轴线R2上,因此,筒状保持架60的两突出部62配置于第二轴线R2上。

[0079] 另外,在筒状保持架60的壁部611的内周面一体设有内侧壳体63。内侧壳体63一体形成有筒状主体部64和环状部65,其中,该筒状主体部64固装于筒状保持架60的壁部611的内周面,该环状部65在筒状主体部64的上端(Z轴方向的一侧+Z)形成为朝内的凸缘状,在环状部65的中央部形成有大致圆形的开口部66。

[0080] 内侧壳体63的筒状主体部64形成为大致方筒状,筒状主体部64的四个侧板部641分别配置于X轴方向的一侧+X及另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y及另一侧-Y。

[0081] 在筒状主体部64的下端(Z轴方向的另一侧-Z)固定有底框67。底框67上一体形成有底板部68和多个立起部69,该多个立起部69立设于底板部68上(Z轴方向的一侧+Z)且以嵌合状态固定于筒状主体部64的内周面。底板部68形成为矩形环状,在底板部68的中央部形成有开口部681。该开口部681形成为与拍摄元件132大致相同的矩形。另外,在底板部68的四个角部分别设有孔部682,该孔部682用于嵌合后述的传感器模块130的销部138(参照图14)。此外,因为固定体10的罩壳14在Z轴方向的另一侧-Z没有底部,所以底框67的底板部68在Z轴方向的另一侧-Z成为露出状态。

[0082] 而且,在内侧壳体63的更内侧,沿着Z轴方向经由滑动支承机构70支撑着套筒体50。因此,可动体20在上端(Z轴方向的一侧+Z),经由内侧壳体63的圆形的开口部66将套筒体50的内部空间形成开放状态,在下端(Z轴方向的另一侧-Z),底框67的底板部68的矩形的开口部681与套筒体50的内部空间连通。而且,内侧壳体63的开口部66与固定体10上的罩壳14的开口部143连通,通过这些开口部66、143,套筒体50的内部空间在Z轴方向的一侧+Z形成开放状态。

[0083] 套筒体50的内周面形成为圆筒面状。套筒体50的外周部在其两端部形成圆筒部51、52(参照图6及图7),但在长度方向(Z轴方向)的中央部形成有从轴向观察时呈对四角进行了倒角的正方形的方形绕线架部53。在该套筒体50的内周部形成有阴螺纹部54,该阴螺纹部54与形成于透镜模块120的外周部的阳螺纹部121(图15)螺合。该套筒体50的内周部的直径和内侧壳体63的筒状主体部64的开口部66的直径形成为大致相等的尺寸,套筒体50和内侧壳体63的开口部66配置于同一Z轴上(同轴上)。

[0084] 此外,如图12所示,在套筒体50的方形绕线架部53,沿着周向隔开规定的间隔形成有多个肋状突起部55。

[0085] 被装入可动体20内的透镜模块120及传感器模块130中的透镜模块120是一体地保持一块透镜或多个透镜组而成的。如图15所示,透镜模块120作为整体形成为圆柱状,在其

外周部形成有阳螺纹部121。该圆柱的轴为透镜模块120的光轴L。

[0086] 如图16及图17所示,传感器模块130具备:电路基板131;矩形的拍摄元件132,该拍摄元件132搭载于电路基板131上;传感器罩133,该传感器罩133固定于电路基板131上且覆盖拍摄元件132;以及滤波器134,该滤波器134固定于传感器罩133。在该拍摄元件132的面方向的中心,与滤波器134的对置方向为传感器模块130的光轴L。

[0087] 传感器罩133形成为具有顶板部135和周壁部136的矩形的箱状,在顶板部135的中央部形成有开口部137。该顶板部135的开口部137形成为与上述的底框67的底板部68的开口部681大致相同大小的正方形。

[0088] 传感器罩133的周壁部136的下端(Z轴方向的另一侧-Z的前端)固定于电路基板131,在顶板部135的开口部137,以堵塞开口部137的方式固定有滤波器134。该滤波器134是例如红外线截止滤波器,与拍摄元件平行地配置于拍摄元件132的Z轴方向的一侧+Z。该传感器模块130通过电路基板131、传感器罩133及滤波器134将拍摄元件132形成密闭状态。

[0089] 另外,在传感器罩133的顶板部135的四角分别设有朝向Z轴方向的一侧+Z突出的销部138。而且,当以将该销部138嵌合于底框67上的底板部68的孔部682的状态使底板部68的下表面与顶板部135的上表面紧贴时,底板部68的开口部681和顶板部135的开口部137在X轴方向及Y轴方向上被定位而形成连通状态,在该开口部681、137的中心的Z轴上配置有拍摄元件132。用于安装传感器模块130的传感器安装部由底框67上的底板部68的下表面构成,且利用传感器模块130的销部138和底板部68的孔部682构成相对于传感器模块130的定位部。

[0090] (抖动修正用驱动机构40的结构)

[0091] 如图5~图10所示,抖动修正用驱动机构40由板状的摆动用磁铁41和能在摆动用磁铁41的磁场内产生电磁力的摆动用线圈42构成,其是利用了摆动用磁铁41和摆动用线圈42的磁驱动机构。在本实施方式中,摆动用磁铁41和摆动用线圈42的组合在可动体20(筒状保持架60)的周向上以每90°间隔设置四组。

[0092] 各摆动用磁铁41保持在形成于可动体20的筒状保持架60的壁部611的外表面上,各摆动用线圈42保持在形成于固定体10的基座保持架11的支承板部112的内表面上,在筒状保持架60的壁部611和基座保持架11的支承板部112之间构成抖动修正用驱动机构40。另外,如上所述,筒状保持架60的壁部611和基座保持架11的支承板部112配置于万向架机构30的可动框31的径向内侧,因此,抖动修正用驱动机构40配置于万向架机构30的可动框31的径向内侧。换言之,万向架机构30的可动框31配置于比抖动修正用驱动机构40更靠径向的外侧的位置处。

[0093] 如上所述,摆动用磁铁41分别保持于在筒状保持架60的周向上以每90°间隔配置的各壁部611的外表面。各壁部611分别配置于X轴方向的一侧+X、另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y、另一侧-Y,因此,各摆动用磁铁41分别配置于X轴方向的一侧+X、另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y、另一侧-Y。

[0094] 在本实施方式中,四个摆动用磁铁41的外表面侧及内表面侧被磁化为不同的极。另外,摆动用磁铁41在Z轴方向上分离为两个而磁化,位于摆动用线圈42侧(内表面侧)的磁极411、412被磁化成在Z轴方向的两端不同的方式(参照图10)。因此,分离两磁极411、412的磁化分极线413沿着与Z轴正交的方向配置。分别配置于X轴方向的一侧+X及X轴方向的另一

侧-X的两个摆动用磁铁41沿着Y轴方向配置磁化分极线413,且配置于Y轴方向的一侧+Y及Y轴方向的另一侧-Y的两个摆动用磁铁41沿着X轴方向配置磁化分极线413。

[0095] 此外,四个摆动用磁铁41的对外表面侧及内表面侧的磁化图案相同。因此,因为在周向上相邻的摆动用磁铁41彼此不会相吸,所以组装等较为容易。此外,筒状保持架60由非磁性体的树脂构成。

[0096] 摆动用线圈42不具有磁芯的空芯线圈,如上所述固定于基座保持架11的各支承板部112的内表面。各支承板部112分别设于X轴方向的一侧+X及另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y及另一侧-Y,因此,摆动用线圈42分别配置于X轴方向的一侧+X及另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y及另一侧-Y。因此,在筒状保持架60和基座保持架11之间,且X轴方向的一侧+X、X轴方向的另一侧-X、Y轴方向的一侧+Y、及Y轴方向的另一侧-Y的任一侧,摆动用磁铁41和摆动用线圈42均对置。

[0097] 另外,配置于基座保持架11的X轴方向的一侧+X、X轴方向的另一侧-X的两个摆动用线圈42通过卷线形成为以X轴方向为线圈的轴心方向的环状。另一方面,配置于Y轴方向的一侧+Y、及Y轴方向的另一侧-Y的两个摆动用线圈42通过卷线形成为以Y轴方向为线圈的轴心方向的环状。因此,摆动用线圈42均形成为以与Z轴方向正交的方向为线圈的轴心方向的环状。另外,这四个摆动用线圈42形成为相同的平面形状和相同的厚度(高度)尺寸。

[0098] 此外,四个摆动用线圈42中的、以X轴方向为线圈的轴心方向的两个摆动用线圈42形成沿Y轴方向延伸的矩形。另外,以Y轴方向为线圈的轴心方向的两个摆动用线圈42形成沿X轴方向延伸的矩形。而且,摆动用线圈42均将上下配置的长边部用作与各摆动用磁铁41的磁极411、412面对的有效边421。在该摆动用线圈42未被励磁的状态下,两个有效边421配置成与对置的摆动用磁铁41的磁化分极线413平行,并上下距磁化分极线413相等的距离(参照图6及图7)。换言之,摆动用磁铁41的磁化分极线413与摆动用线圈42的线圈中心的Z轴方向的高度位置一致。

[0099] (万向架机构30的结构)

[0100] 在抖动修正装置110中,为了修正俯仰方向及偏转方向的抖动,将可动体20支承成能相对于固定体10绕与Z轴方向正交的第一轴线R1摆动,并且支承成能绕与Z轴方向及第一轴线R1正交的第二轴线R2摆动。为此,在固定体10和可动体20之间构成万向架机构(摆动支承机构)30。

[0101] 在本实施方式中,万向架机构30具有包围可动体20的周围的矩形环状的可动框31和相对于可动体20及固定体10在两个轴线R1、R2上支承可动框31的四个摆动支点部。

[0102] 如图6及图7所示,可动框31在以沿着X轴方向的配置观察时,配置在形成于固定体10的基座保持架11的支承板部112与罩壳14的主体部141之间的可动框配置空间15内。在以沿着Z轴方向的配置观察时,配置于固定体10的罩壳14的顶板部142的下表面(Z轴方向的另一侧-Z的表面)与基座保持架11的基座框部111的上表面(Z轴方向的一侧+Z的表面)之间。

[0103] 在本实施方式中,可动框31由具有弹性的金属材料等形成为矩形环状的板状。如图10所示,在可动框31上,在将以90°间隔于周向上配置的四处角部311~314在绕Z轴的周向上设为第一角部311、第二角部312、第三角部313、第四角部314时,在这些角部311~314的内侧,且以使半球状的凸面朝向径向内侧的方式通过焊接等固定有球体32。

[0104] 该可动框31以使其板的表面与Z轴正交的状态配置于可动框配置空间15。另外,设

于可动框31的内侧的四个球体32中的、位于对角上的两个球体32、具体而言,固定于第一角部311及第三角部313的两个球体32被配置于上述的第一轴线R1延伸的方向。另外,位于其余对角上的两个球体32、即固定于第二角部312及第四角部314的两个球体32配置于第二轴线R2延伸的方向(参照图8及图9)。

[0105] 而且,配置于第一轴线R1的延伸方向的两个球体32被设于固定体10的基座保持架11的触点用弹簧33支承,配置于第二轴线R2的延伸方向的两个球体32被固定于可动体20的筒状保持架60的触点用弹簧33支承。

[0106] 固定体10的基座保持架11的两处连结部113位于第一轴线R1延伸的方向的对角上,在形成于其外表面的槽部116分别安装有触点用弹簧33。而且,在这些触点用弹簧33上分别支承位于第一轴线R1延伸的方向的对角上的可动框31的两个球体32。

[0107] 另一方面,可动体20的筒状保持架60的两个部位的突出部62位于第二轴线R2延伸的方向的对角上,在形成于其外表面的槽部621分别安装触点用弹簧33。而且,在这些触点用弹簧33上分别支承位于第二轴线R2延伸的方向的对角上的可动框31的两个球体32。

[0108] 各触点用弹簧33由弹簧片331(相当于本发明的弹性部件)和树脂制的轴承部件332构成,其中,上述弹簧片331通过将由能弹性变形的不锈钢等金属形成的板材冲压成型,以弯曲形成一方向侧开口的纵截面U字状,上述轴承部件332设于上述弹簧片331的与可动框31的球体32接触的部分。

[0109] 用于安装触点用弹簧33的基座保持架11的连结部113及筒状保持架60的突出部62的各槽部116、621均相对于基座保持架11及筒状保持架60的沿着Z轴的中心朝向径向的外侧设置。另外,各槽部116、621均朝向Z轴方向的一方向+Z侧开口。而且,触点用弹簧33朝向外侧(径向的外侧)对轴承部件332施力,并且,配置成使开口侧一致地朝向Z轴方向的一侧+Z,支承于各槽部116、621。而且,可动框31配置于这些基座保持架11的连结部113及筒状保持架60的突出部62的更外侧,可动框31的内侧的球体32从外侧与各触点用弹簧33的轴承部件332弹性抵接。如果反向观察,则各触点用弹簧33从可动框31的内侧弹性按压球体32,从而从径向的内侧朝向外侧向一个方向施力。

[0110] 该情况下,如图8所示,固定于基座保持架11的触点用弹簧33在第一轴线R1方向上成对地配置,与可动框31的球体32之间构成两个第一摆动支点部34。而且,利用两个第一摆动支点部34支承可动框31和可动体20。另一方面,固定于筒状保持架60的触点用弹簧33在第二轴线R2方向上成对地配置,与可动框31的球体32之间构成两个第二摆动支点部35。而且,利用两个第二摆动支点部35支承可动框31和固定体10。因此,可动体20的摆动中心位置36配置于将这些第一摆动支点部34和第二摆动支点部35组合的第一轴线R1与第二轴线R2的交点,经由可动框31使可动体20能向任意方向摆动。

[0111] 这样,通过可动框31的各球体32能摆动地与触点用弹簧33接触,从而使可动体20的筒状保持架60能摆动地支承于固定体10的基座保持架11。另外,在这样构成的万向架机构30中,各触点用弹簧33的弹力被设定为相等。此外,在本实施方式中,由于抖动修正用驱动机构40使用磁驱动机构,因此,用于万向架机构30的可动框31、触点用弹簧33均由非磁性材料构成。

[0112] 另外,在本实施方式中,万向架机构30的可动框31如图7所示配置于在从与Z轴正交的方向观察时与抖动修正用驱动机构40的Z轴方向的中心位置重叠的位置。即,在抖动修

正用驱动机构40未励磁时,万向架机构30被设于在Z轴方向上与摆动用磁铁41的磁化分极线413相同的高度位置。因此,万向架机构30的第一摆动支点部34及第二摆动支点部35配置于在Z轴方向上与抖动修正用驱动机构40的中心位置重叠的位置,可动体20的摆动中心位置36也配置于与抖动修正用驱动机构40的中心位置重叠的位置。

[0113] (磁弹簧机构的结构)

[0114] 在基座保持架11的各支承板部112的中央部外侧的槽部115内分别设有磁性部件45。该磁性部件45形成为俯视为正方形的板状,在支承板部112的外表面设有磁性部件45,该磁性部件45在与Z轴方向正交的径向上与抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41的磁化分极线413对置。该情况下,磁性部件45配置为:在抖动修正用驱动机构40中成组的摆动用磁铁41的磁化分极线413及摆动用线圈42的线圈中心与磁性部件45的Z轴方向的中心位置为相同的高度位置。

[0115] 而且,磁性部件45通过其与抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41之间作用的磁力(吸引力),对可动体20施加Z轴方向的施力,构成相对于可动体20的初始位置恢复用的磁弹簧机构。因此,在抖动修正用驱动机构40未通电时(未励磁时),能够利用磁性部件45和摆动用磁铁41之间的吸引力将可动体20配置于规定的初始位置,能够防止可动体20因自身重力等而位移。由此,能够使可动体20维持期望的姿势,能够进一步提高耐冲击性。另外,磁性部件45能够作为一种背轭起作用,能够减少来自构成在摆动用磁铁41与摆动用线圈42之间的磁路的漏磁通。此外,也可以使用磁铁作为磁性部件45。

[0116] (滑动支承机构70的结构)

[0117] 套筒体50在内侧壳体63内沿着Z轴方向配置。而且,滑动支承机构70具有:前端侧弹簧部件71,该前端侧弹簧部件71支承套筒体50的Z轴方向的一侧+Z的端部;以及后端侧弹簧部件72,该后端侧弹簧部件72支承套筒体50的Z轴方向的另一侧-Z的端部。

[0118] 为了支承前端侧弹簧部件71,如图11所示,在内侧壳体63的环状部65的内表面固装有衬垫部件75。如图11~图13所示,该衬垫部件75形成为中央具有开口部76的矩形框状,在其背面(Z轴方向的另一侧-Z的表面)的四角设有前端侧弹簧部件71的弹簧安装部77。而且,衬垫部件75在使其开口部76与内侧壳体63的开口部66连通的状态下固定于内侧壳体63的内表面。另外,在四角的弹簧安装部77,朝向Z轴方向的另一侧-Z突出形成有凸台部78。

[0119] 另一方面,在底框67的底板部68的上表面(Z轴方向的一侧+Z的表面)的四角形成有弹簧安装部683,在该弹簧安装部683朝向Z轴方向的一侧+Z突出形成有凸台部684。

[0120] 前端侧弹簧部件71具备:圆环状的套筒侧连结部711,该套筒侧连结部711与套筒体50的前端侧的圆筒部51连结;四个支承体侧连结部712,该四个支承体侧连结部712在比套筒侧连结部711更靠外周侧固定于衬垫部件75;以及四个臂部713,上述四个臂部713将支承体侧连结部712与套筒侧连结部711连结。套筒侧连结部711位于比支承体侧连结部712更靠内周侧的位置处。四个臂部713在套筒侧连结部711的周向隔开每90°间隔的四个部位连结,在套筒侧连结部711的外侧沿着套筒侧连结部711的周向以大致90°的长度延伸。四个支承体侧连结部712分别通过臂部713在周向上以每90°间隔保持于套筒侧连结部711的外侧,且各自形成有用于嵌合衬垫部件75的各凸台部78的孔部714。

[0121] 而且,套筒侧连结部711的内周部与套筒体50连结,各支承体侧连结部712以在其孔部714嵌合有凸台部78的状态固定于衬垫部件75的弹簧安装部77。由此,在衬垫部件75的

内侧支承套筒体50。

[0122] 另一方面,后端侧弹簧部件72具备:套筒侧连结部721,该套筒侧连结部721与套筒体50的后端侧的圆筒部52连结;四个支承体侧连结部722,该四个支承体侧连结部722在比套筒侧连结部721更靠外周侧与底框67连结;以及四个臂部723,该四个臂部723将支承体侧连结部722与套筒侧连结部721连结。该情况下,与前端侧弹簧部件71不同,后端侧弹簧部件72被分割为两个弹簧片72a、72b。因此,后端侧弹簧部件72的套筒侧连结部721被一分为二,在各自之上设有两个臂部723,且在各臂部723的前端设有支承体侧连结部722。另外,在各支承体侧连结部722上各自形成有孔部724,该孔部724供底框67的弹簧安装部683的凸台部684嵌合。

[0123] 而且,套筒侧连结部721的内周部与套筒体50连结,各支承体侧连结部722以在其孔部724嵌合有凸台部684的状态固定于底框67的弹簧安装部683,由此,在底框67上支承套筒体50。

[0124] 在该支承状态下,如图6及图7所示,套筒体50与其外周部的滑动用线圈(后述的第一线圈81及第二线圈82)之间的光轴L方向的中间位置向比内侧壳体63内的滑动用磁铁83的磁化分极线833更靠Z轴方向的另一侧 $-Z$ 错开配置。由此,滑动用磁铁83对滑动用线圈81、82作用将套筒体50朝向Z轴方向的一侧 $+Z$ 施力的磁力。

[0125] 后端侧弹簧部件72及前端侧弹簧部件71中的、配置于底框67的后端侧弹簧部件72如上述被分割为两个弹簧片72a、72b,第一线圈81及第二线圈82的两个端部(卷绕开始端部及卷绕结束端部)分别与弹簧片72a、72b电连接。另外,两个弹簧片72a、72b分别与保持于底框67的端子销部671a、671b电连接。因此,后端侧弹簧部件72(弹簧片72a、72b)也作为对第一线圈81及第二线圈82的供电部件起作用。

[0126] (滑动用驱动机构80的结构)

[0127] 滑动用驱动机构80具备卷绕于套筒体50的中央部的方形绕线架部53的外周面的第一滑动用线圈(简称为第一线圈)81及第二滑动用线圈(简称为第二线圈)82和使第一线圈81及第二线圈82产生交链磁场的交链磁场产生体(滑动用磁铁83及内侧壳体63),由这些第一线圈81、第二线圈82及交链磁场产生体构成磁驱动机构。

[0128] 在套筒体50的方形绕线架部53,沿着周向形成有多个(该情况下为三个)肋状突起部55,在被这些肋状突起部55夹着的空间,沿周向卷绕有第一线圈81及第二线圈82。因此,第一线圈81及第二线圈82沿Z轴方向并排卷绕于上述套筒体50的方形绕线架部53的外周部。另外,第一线圈81及第二线圈82以规定的宽度形成于套筒体50的长度方向(Z轴方向)。因此,第一线圈81及第二线圈82在方形绕线架部53的四个面上分别具有面状的部分,该四个面状部分分别配置于X轴方向的一侧 $+X$ 及另一侧 $-X$ 、Y轴方向的一侧 $+Y$ 及另一侧 $-Y$ 。

[0129] 交链磁场产生体具备相对于第一线圈81及第二线圈82在外周侧对置的四个滑动用磁铁83。如图6及图7所示,这四个滑动用磁铁83被固定在一配置于筒状保持架60的内侧壳体63的筒状主体部64的内表面。该内侧壳体63的筒状主体部64形成为方筒状,各滑动用磁铁83分别固定于筒状主体部64的四个侧板部641的内表面。因为筒状主体部64的各侧板部641分别配置于X轴方向的一侧 $+X$ 及另一侧 $-X$ 、Y轴方向的一侧 $+Y$ 及另一侧 $-Y$,所以各滑动用磁铁83分别配置于X轴方向的一侧 $+X$ 及另一侧 $-X$ 、Y轴方向的一侧 $+Y$ 及另一侧 $-Y$ 。

[0130] 此外,在本方式中,内侧壳体63由钢板等强磁性体形成,并用作磁驱动机构即滑动

用驱动机构80的磁轭。该内侧壳体63的筒状主体部64覆盖第一线圈81及第二线圈82的外表面侧,减少来自构成在滑动用磁铁83与第一线圈81及第二线圈82之间的磁路的漏磁通。通过该结构,能够提高套筒体50的移动量与第一线圈81及第二线圈82中流动的电流之间的线性。

[0131] 在本方式中,四个滑动用磁铁83各自形成成为矩形板状,在避开内侧壳体63的四角的边部分固定于侧板部641的内表面。因此,各滑动用磁铁83与卷绕于套筒体50的外表面的第一线圈81及第二线圈82上的各面状部分对置。内侧壳体63与上述滑动用磁铁83一同构成交链磁场产生体,该交链磁场产生体使保持于套筒体50的第一线圈81及第二线圈82产生交链磁场。

[0132] 该情况下,四个滑动用磁铁83均在Z轴方向上被一分为二,且在任一个中,内表面和外表面均被磁化为不同的极。滑动用磁铁83例如在上半部分将内表面磁化为N极,将外表面磁化为S极,在下半部分将内表面磁化为S极,将外表面磁化为N极。而且,在滑动用磁铁83的内表面,以磁化分极线833为界上下不同的磁极831、832与套筒体50的第一线圈81及第二线圈82对置。因此,第一线圈81和第二线圈82的线圈线的卷绕方向相反。

[0133] (光学单元100的组装)

[0134] 在这样构成的抖动修正装置110中,如图7所示,通过装入透镜模块120及传感器模块130,以构成图1及图2所示的光学单元100。在本实施方式中,抖动修正装置110在其Z轴上形成有从一侧+Z贯通到另一侧-Z的空间。因此,从Z轴方向的一侧+Z插入透镜模块120,并将其外周部的阳螺纹部121与套筒体50的阴螺纹部54螺合,能够将透镜模块120安装在套筒体50的内侧空间。另一方面,通过使传感器模块130的传感器罩133的顶板部135从Z轴方向的另一侧-Z与底框67的底板部68抵接,将顶板部135的销部138嵌合于底框67的底板部68的孔部682并利用粘接剂等固定,由此,能够安装传感器模块130。该传感器模块130在安装于底框67后,也是其电路基板131在Z轴方向的一Z露出的状态,因此,对电路基板131的配线作业容易。

[0135] 此外,在装入这些透镜模块120及传感器模块130之前,使用超声波等对抖动修正装置110进行清洗。透镜模块120及传感器模块130分别被密闭且一体化,因此,能够使它们的安装作业容易,并且,即使不是清洁环境,也能够进行安装作业。

[0136] 在这样组装的光学单元100中,将透镜模块120及传感器模块130的光轴L配置于抖动修正装置110的Z轴方向上。而且,在滑动用驱动机构80的滑动用磁铁83形成的磁场中,当使第一线圈81及第二线圈82中流通规定方向的电流时,能够利用其电磁力使与套筒体50一体的透镜模块120沿Z轴方向(光轴L方向)移动,通过调整在第一线圈81及第二线圈82中流通的电流,能够调节相对于传感器模块130的焦点位置。

[0137] 另一方面,针对俯仰及偏转,通过在抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41产生的磁场中,以使摆动用线圈42中流通电流而产生电磁力,利用该电磁力使可动体20绕第一轴线R1或第二轴线R2摆动,能够控制可动体20内的透镜模块120及传感器模块130的姿势。

[0138] (作用)

[0139] 就这样构成的光学单元(带抖动修正功能的光学单元)100而言,构成万向架机构30的可动框31位于比抖动修正用驱动机构40更靠径向的外侧的位置处,由此,能够将抖动修正用驱动机构40配置得接近光轴L。因此,从可动体20的摆动中心位置36至抖动修正用驱

动机构40的径向距离也能够缩短。由此,能够减小在抖动修正用驱动机构40中摆动的可动体20的摆动位移,所以能够减小可动体20的惯性(Inertia)。因此,能够提高抖动修正时的响应性,进而能够降低消耗电力。另外,如上所述,因为能够减小可动体20的摆动位移,所以特别能够减小光轴L方向的尺寸,能够实现光学单元100的小型化。

[0140] 另外,光学单元100不仅具备抖动修正用驱动机构40,而且具备滑动用驱动机构80,但因为将滑动用驱动机构80的滑动用磁铁83和抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41设于同一筒状保持架(滑动用保持架)60,所以在可动体20摆动时或套筒体(滑动用套筒体)50滑动移动时,滑动用磁铁83与摆动用磁铁41的位置关系没有变化。因此,抖动修正用驱动机构40及滑动用驱动机构80各自的驱动不会被其它驱动机构的磁铁(磁力)妨碍。因此,能够稳定地产生可动体20的摆动及套筒体50的滑动移动所需的扭矩。因此,根据本结构,能够提高抖动修正或自动聚焦的响应性,同时,能够实现省电化。

[0141] 另外,在本实施方式的光学单元100中,因为使构成万向架机构30的四个摆动支点部的施力方向一致朝向一个方向,所以能够将来自四个摆动支承部的施压均等地施加给可动框31,从而能够防止可动框31歪斜。因此,能够在可动框31和可动体20之间、可动框31和固定体10之间没有间隙的情况下而稳定地将可动体20支承于固定体10。因此,能够防止可动框31脱落,能够顺畅地驱动可动体20,因此,能够进一步提高抖动修正时的响应性。

[0142] 另外,如上所述,在本实施方式中,因为将四个摆动支点部配置于可动框31的径向的内侧,所以无需将可动体20形成为延长至可动框31的外侧。因此,能够减小可动体20的径向尺寸,能够使带抖动修正功能的光学单元100更小型化。

[0143] 此外,在上述实施方式中,采用了如下结构:将四个摆动支点部配置于可动框31的径向的内侧,并从径向的内侧朝向外侧单向地对可动框31施力,但也可以采用如下结构:将四个摆动支点部配置于可动框31的径向的外侧,并从径向的外侧朝向内侧单向地对可动框31施力。无论任何情况,通过使四个摆动支点部的施力方向一致朝向一个方向,能够利用四个摆动支点部的施压防止可动框31偏斜,从而能够顺畅地驱动可动体20。

[0144] 另外,在本实施方式的光学单元100中,在支承可动体20的固定体10上设有支承板部(固定体侧驱动保持部)112,在具有透镜的可动体20上设有壁部(可动体侧驱动保持部)611。因此,能够在组装固定体10及可动体20的同时,构成抖动修正用驱动机构40。另外,因为将固定体10的支承板部112配置于可动框31的径向内侧,将可动体20的壁部611配置于支承板部112的径向内侧,所以能够从径向的内侧依次组装固定体10和可动体20。进而,因为将构成万向架机构30的弹簧片(弹性部件)331形成为朝向一方向侧开口的纵截面U字状,且配置成使弹簧片331的开口侧一致地朝向Z轴方向的一方向侧,所以在进行组装时,能够从一侧容易地装入弹簧片331。因此,能够容易地组装光学单元100。

[0145] <第二实施方式>

[0146] 在上述第一实施方式中,将抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41固定于筒状保持架60的外表面,将滑动用驱动机构80的滑动用磁铁83固定于筒状保持架60内的内侧壳体63的内表面,但也可以将这些磁铁一体化为共通的磁铁(共通磁铁)。在该第二实施方式中,图18表示抖动修正装置210的主要部分,但对与第一实施方式共通的要素标注同一符号并简化说明。另外,在第二实施方式中,光学单元(带抖动修正功能的光学单元)也具备抖动修正装置210、透镜模块(图示省略)、传感器模块(图示省略),并由在抖动修正装置中装入透

镜模块及传感器模块而构成,但在以下的主要的说明中,如图18所示,以在抖动修正装置210中装入透镜模块及传感器模块之前的状态进行说明。

[0147] 如图18所示,在抖动修正装置210中,在筒状保持架(滑动用保持架)60上,以贯通状态设有用于保持磁铁(相当于本发明的共通磁铁)90的固定孔615,且固定磁铁90以嵌合状态固定在上述固定孔615中。上述磁铁90与第一实施方式的抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41相同,外表面侧及内表面侧磁化为不同的极,并且以磁化分极线913为界在Z轴方向上磁化为两个不同的极。另外,磁铁90的正面和背面分别露出于筒状保持架60的外表面侧及内表面侧。

[0148] 另外,在一体配置于筒状保持架60的内侧的内侧壳体63上形成有缺口部642,该缺口部642使筒状保持架60的磁铁90的内表面露出,磁铁90通过上述缺口部642与套筒体50的外表面的第一线圈81及第二线圈82对置。该情况下,套筒体50的方形绕线架部53的外周面在径向上增大,第一线圈81及第二线圈82配置成接近磁铁90。

[0149] 即,在第二实施方式中,从径向的外侧朝向内侧依次设有摆动用线圈42、磁铁90、滑动用线圈(第一线圈81及第二线圈82),将配置于他们的径向的中央位置的磁铁90作为共通的磁铁设于抖动修正用驱动机构40和滑动用驱动机构80。因此,磁铁90的外表面与摆动用线圈42对置,内表面与滑动用线圈81、82对置。而且,抖动修正用驱动机构40由配置于外侧的摆动用线圈42和配置于中央的磁铁90构成,滑动用驱动机构80由配置于中央的磁铁90和配置于内侧的滑动用线圈(第一线圈81及第二线圈82)及作为磁轭的内侧壳体63构成。

[0150] 抖动修正用驱动机构40的摆动用线圈42和磁铁90与第一实施方式的情况相同,摆动用线圈42的线圈中心与磁铁90的磁化分极线913的Z轴方向的高度位置一致。另外,滑动用线圈81、82和磁铁90也是滑动用线圈的第一线圈81与第二线圈82之间的中间位置与磁铁90的磁化分极线913的Z轴方向的高度位置一致。

[0151] 在第一实施方式中,如图6及图7所示,因为在内侧壳体63的内周部设有底框67或后端侧弹簧部件72等,所以与抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁41相比,设于内侧壳体63的内表面的滑动用磁铁83的高度形成得更小。与之相对,在第二实施方式中,通过将抖动修正用驱动机构40和滑动用驱动机构80的磁铁共通化,能够将磁铁90设于内侧壳体63的外侧,能够将高度大的磁铁90直接用作滑动用驱动机构80的磁铁。因此,在第一实施方式中,通过将滑动用驱动机构80的滑动用磁铁83的磁化分极线833与第一线圈81与第二线圈82之间的中间位置的Z轴方向的高度位置错开配置,确保了线性,但在第二实施方式中,因为磁铁90大,所以即使磁铁90的磁化分极线913和第一线圈81与第二线圈82之间的中间位置的Z轴方向的高度位置相同,也能够使大的驱动力(电磁力)作用于滑动用线圈81、82,能够在整个滑动范围内产生大的驱动力。因此,能够以能产生大的驱动力的程度实现省电化。

[0152] 此外,上述磁铁90的磁化分极线913和滑动用线圈81、82的Z轴方向的中间位置也可以不必一致于相同高度。

[0153] 在该第二实施方式中,通过将抖动修正用驱动机构40的摆动用磁铁和滑动用驱动机构80的滑动用磁铁共通化为一体的磁铁90,与分别设置它们的情况相比,能够减小其设置空间,并且,能够削减零件数量,且能够去除筒状保持架60及内侧壳体63的壁的一部分。因此,能够实现抖动修正装置210的小型化,且也能够实现带抖动修正功能的光学单元的小型化。

[0154] 本发明不限于上述实施方式,在不脱离本发明的宗旨的范围内可以加入各种变更。

[0155] 例如,在万向架机构30中,采用了使固定于可动框31的球体32与触点用弹簧33接触的构造,但也可以不必是球体,也可以采用使棒状部件等的前端面形成为球状而成的球状前端面与触点用弹簧接触的构造。

[0156] 另外,万向架机30的两个轴线R1、R2设置为与光轴L正交,且相互正交,但不一定是正交状态,也可以设为以 90° 以外的角度与光轴L交叉,且相互以 90° 以外的角度交叉的配置。在这种情况下,只要根据交叉角度设定绕各轴线R1、R的摆动量即可。

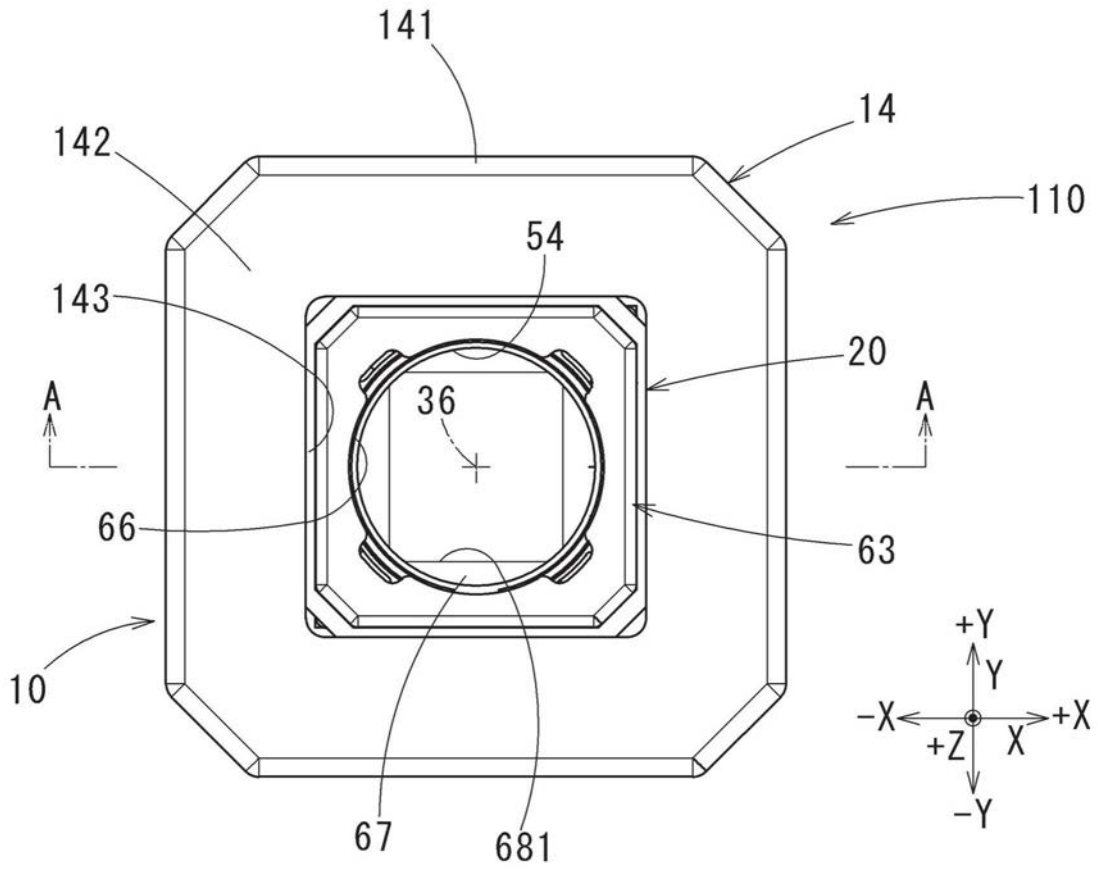


图3

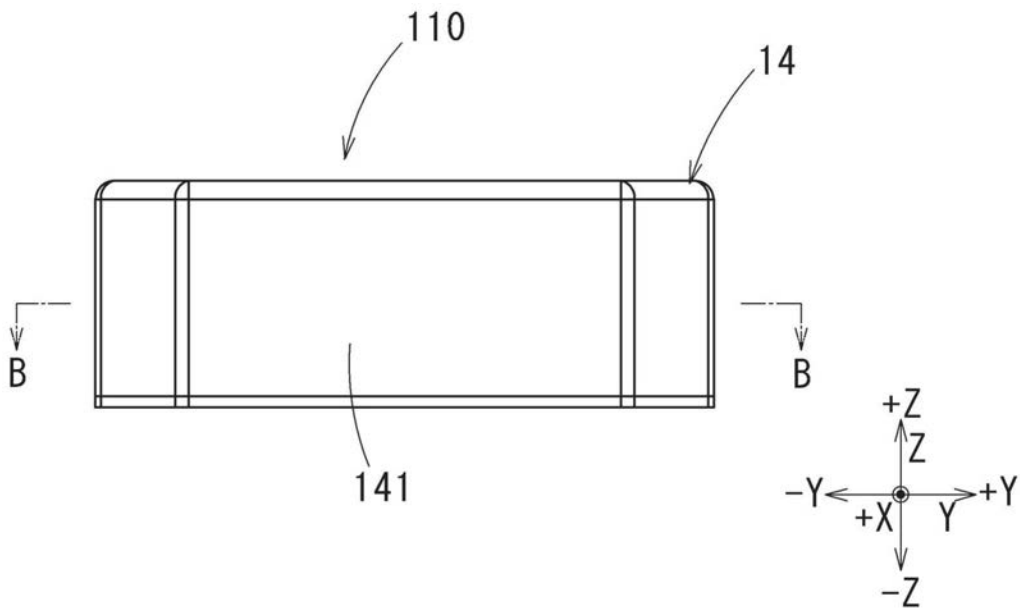


图4

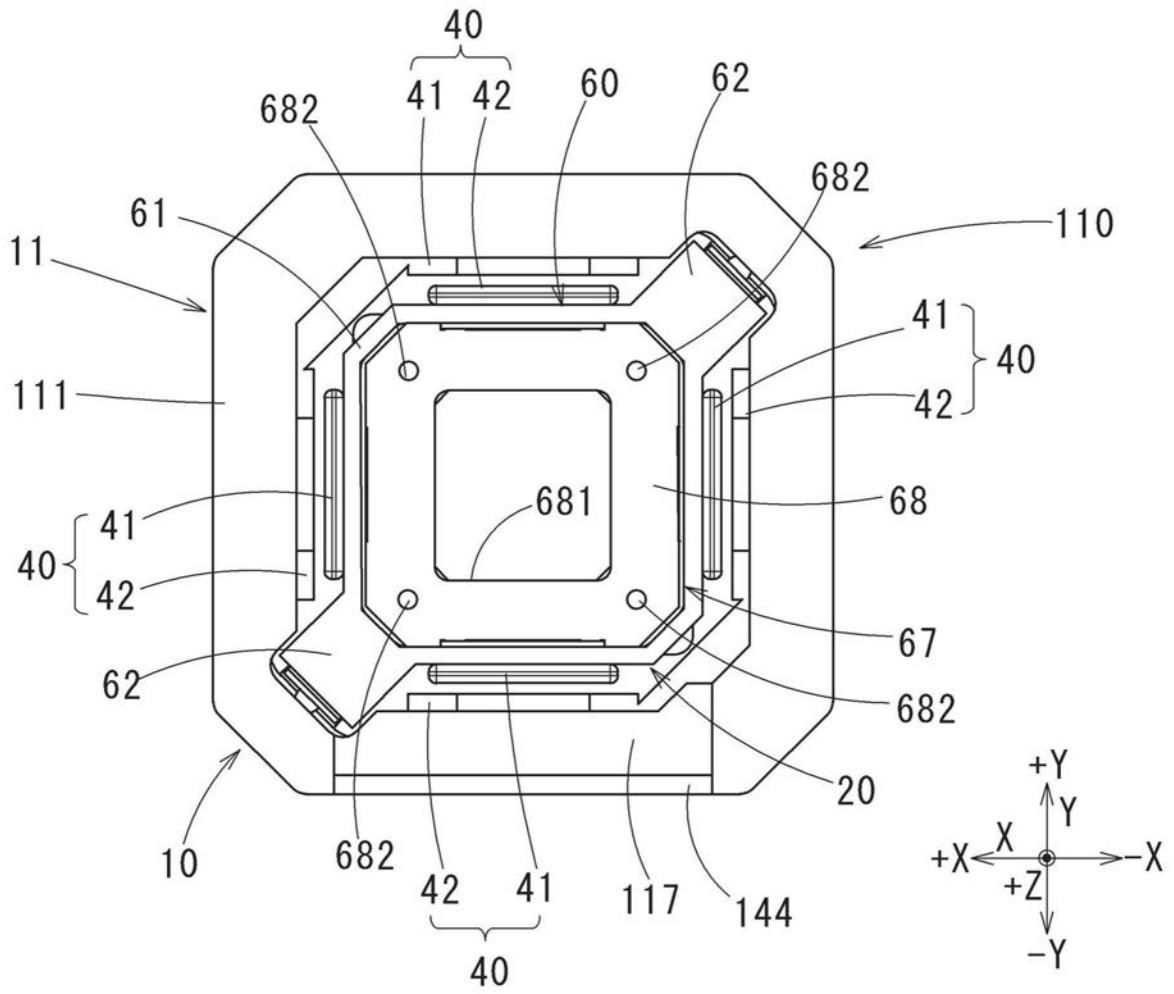


图5

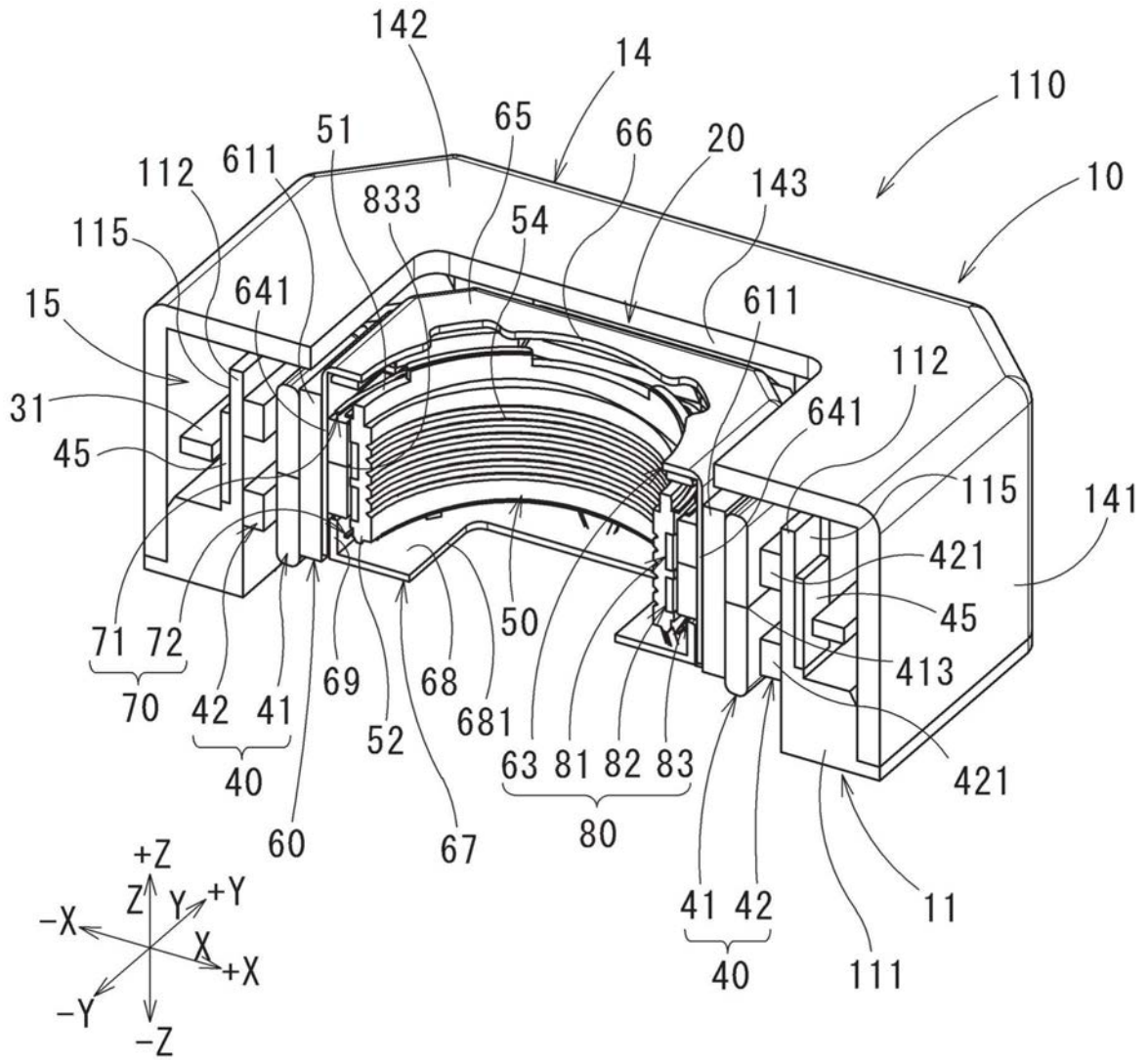


图6

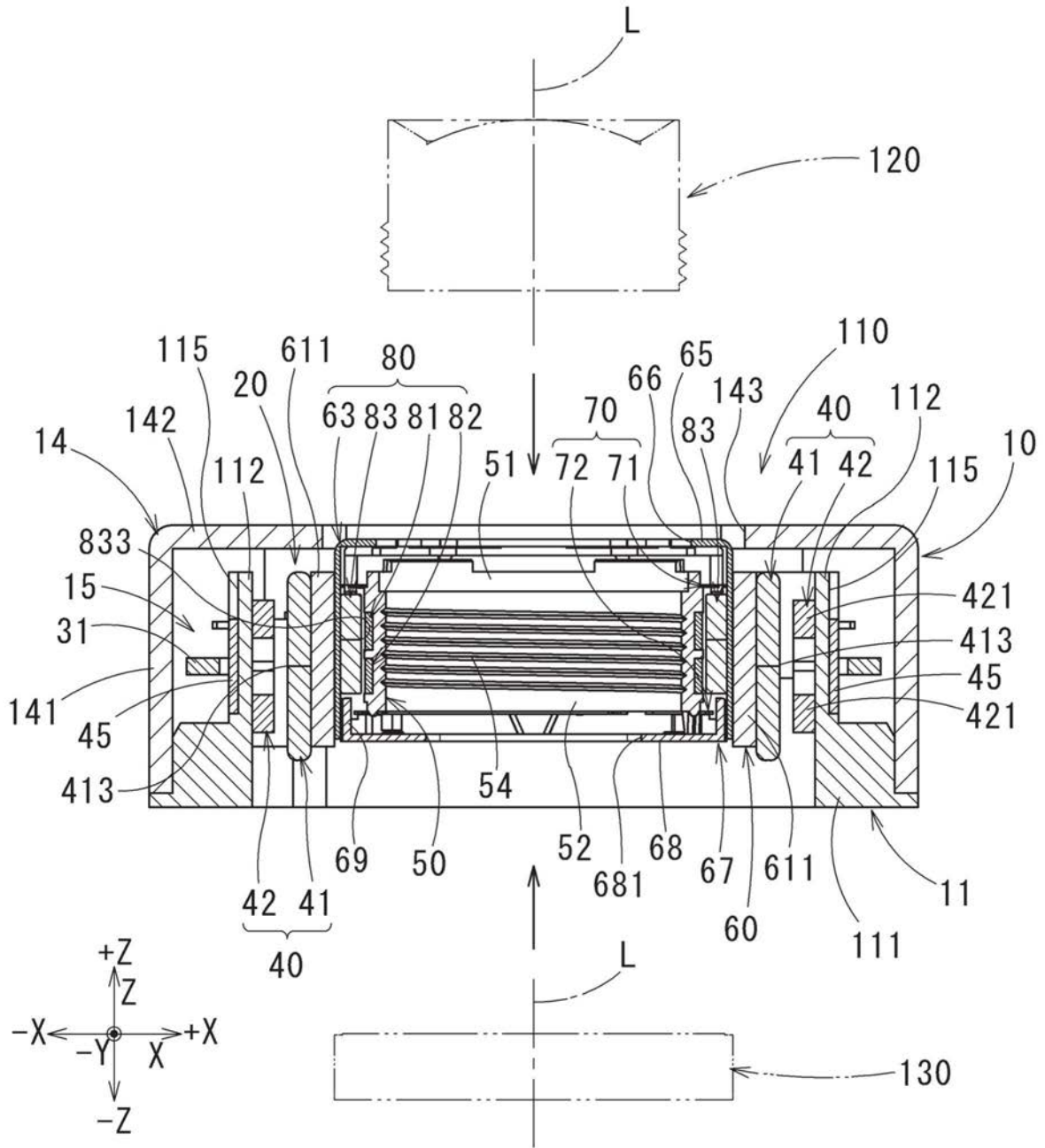


图7

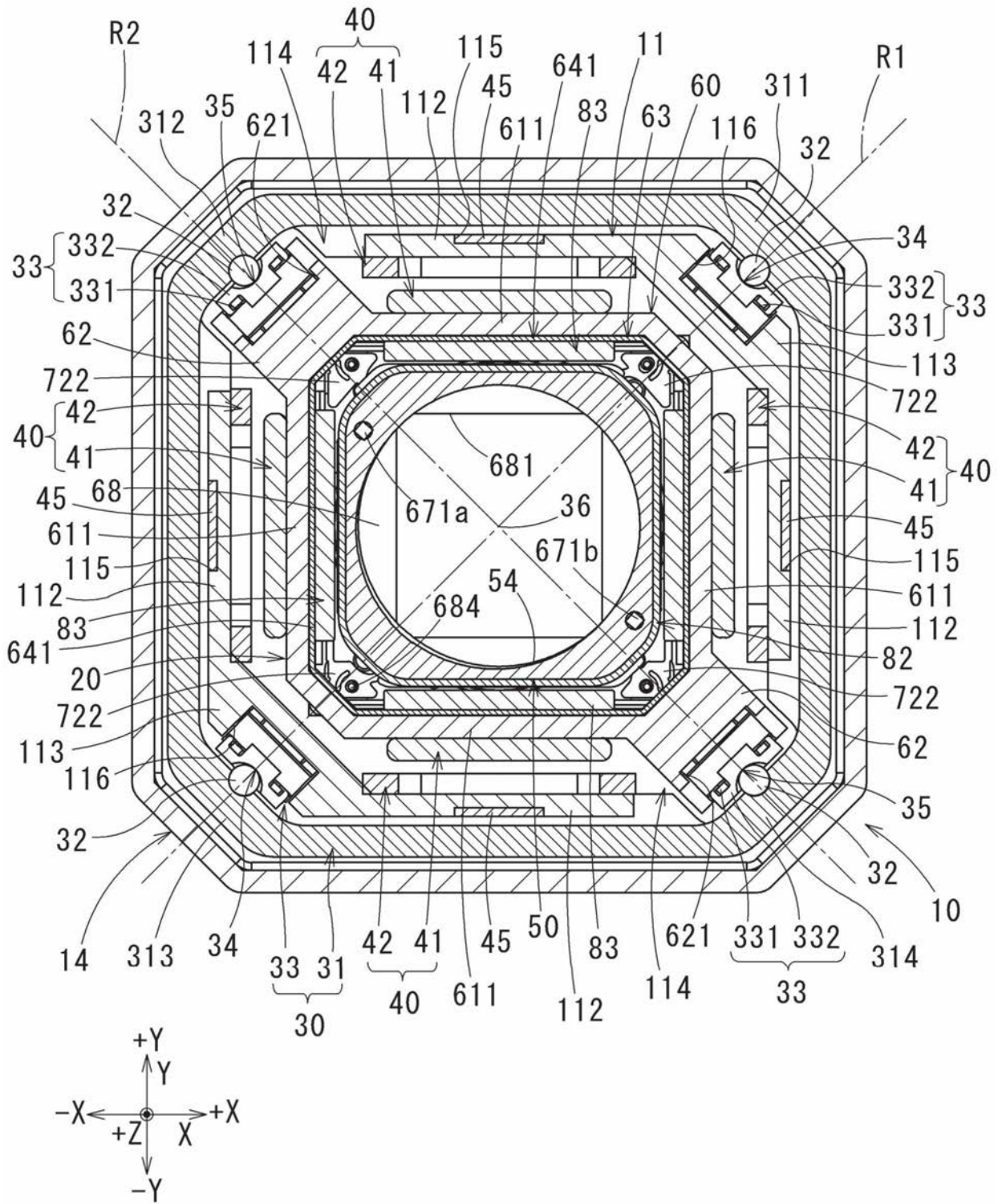


图8

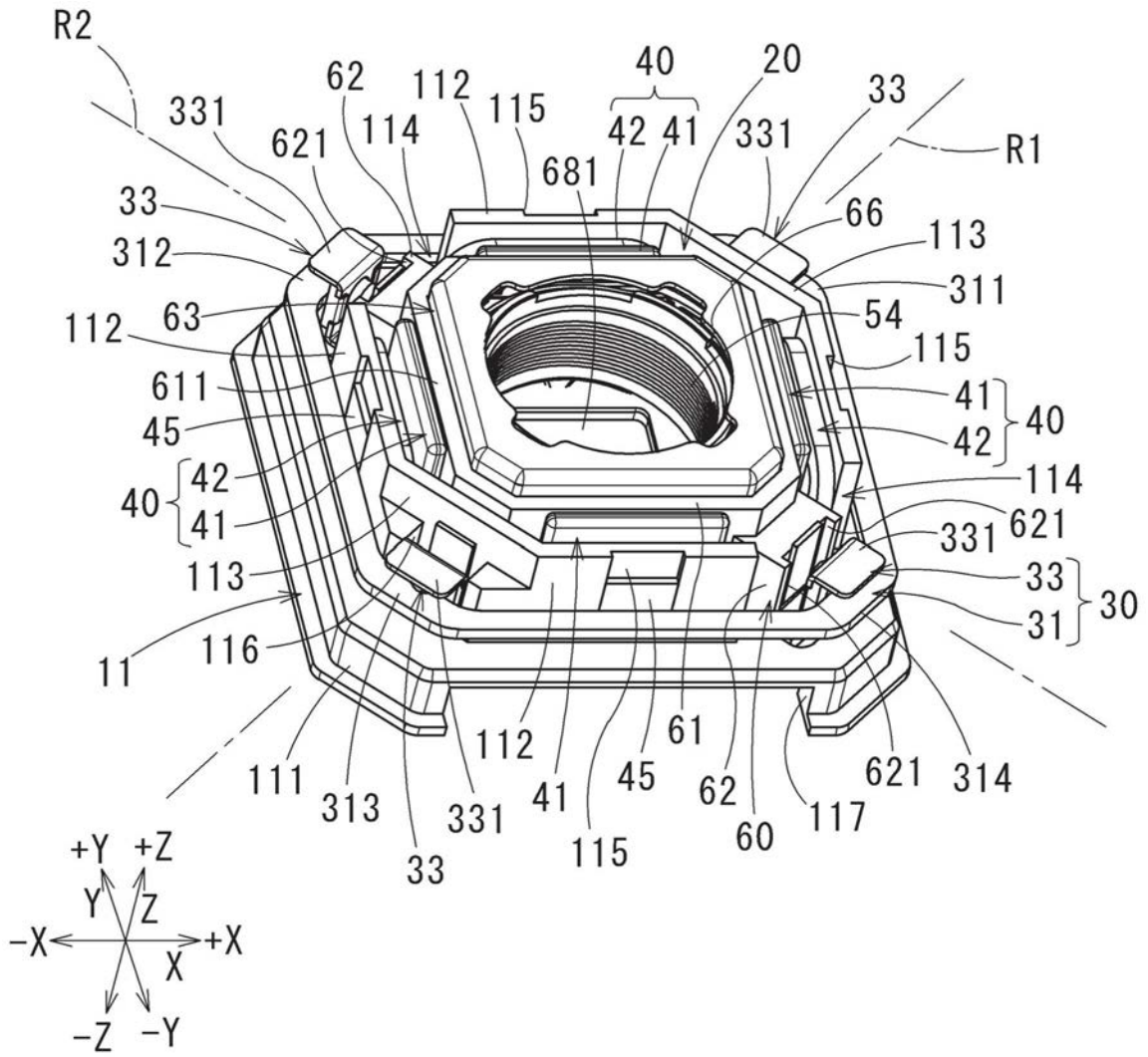


图9

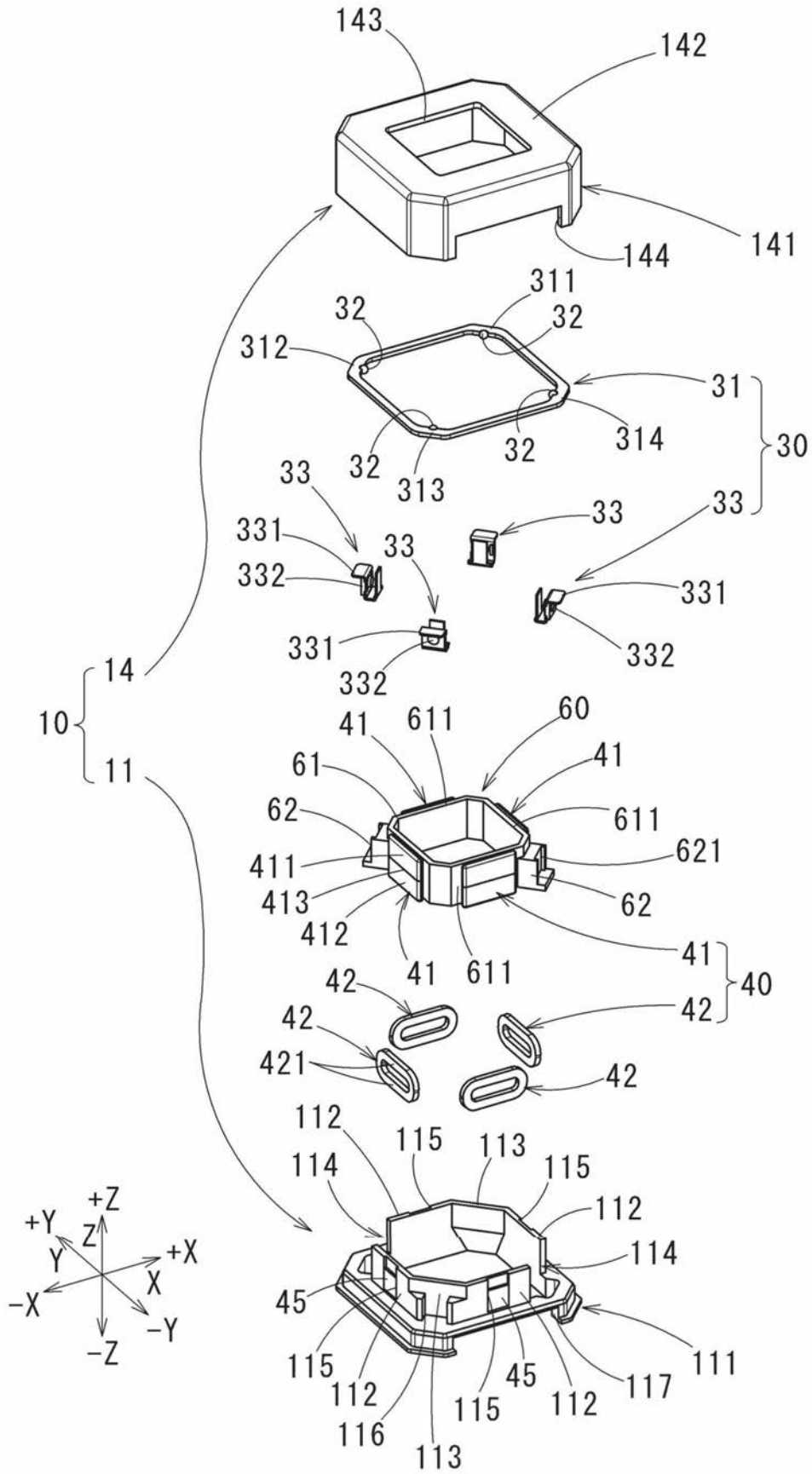


图10

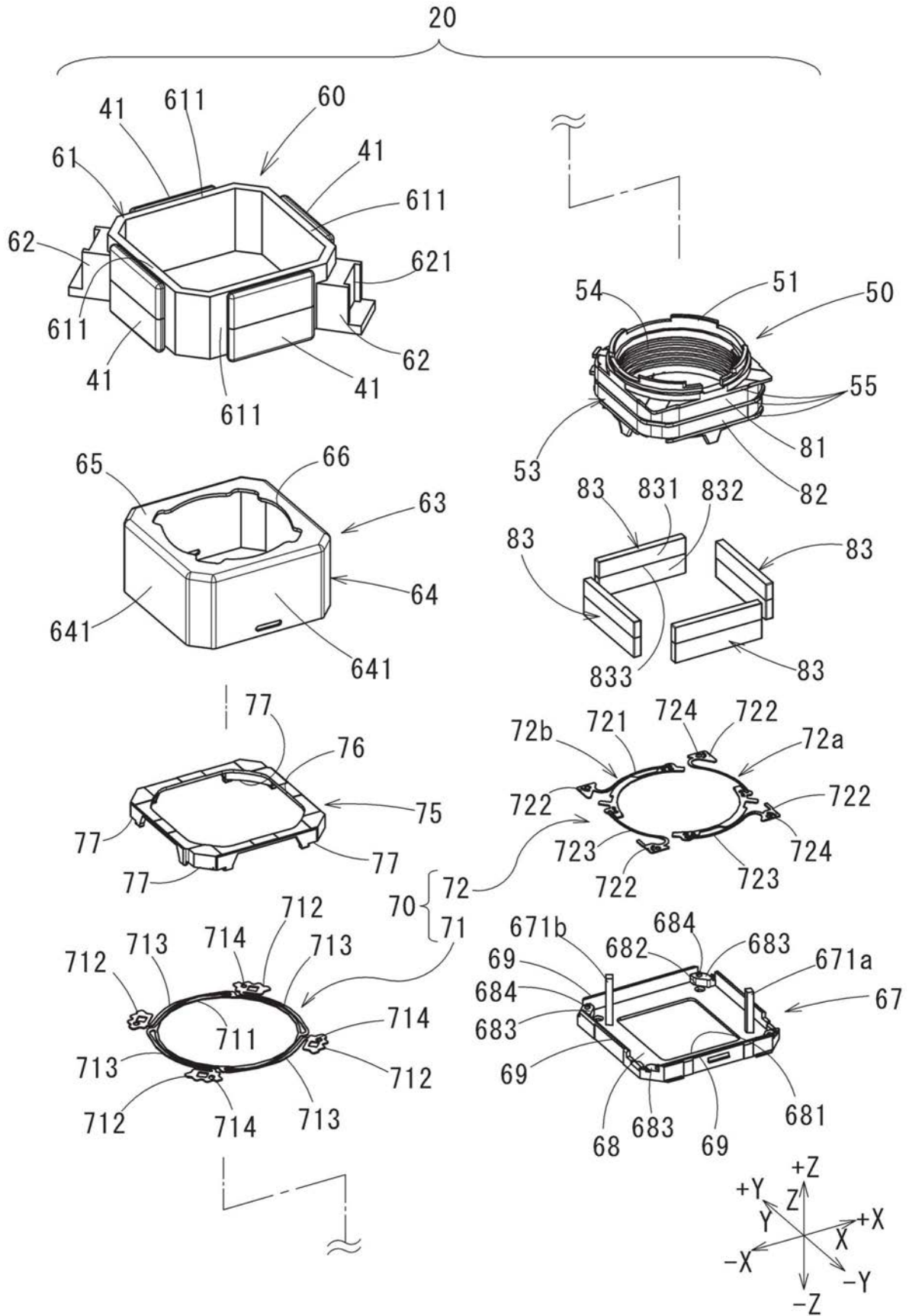


图11

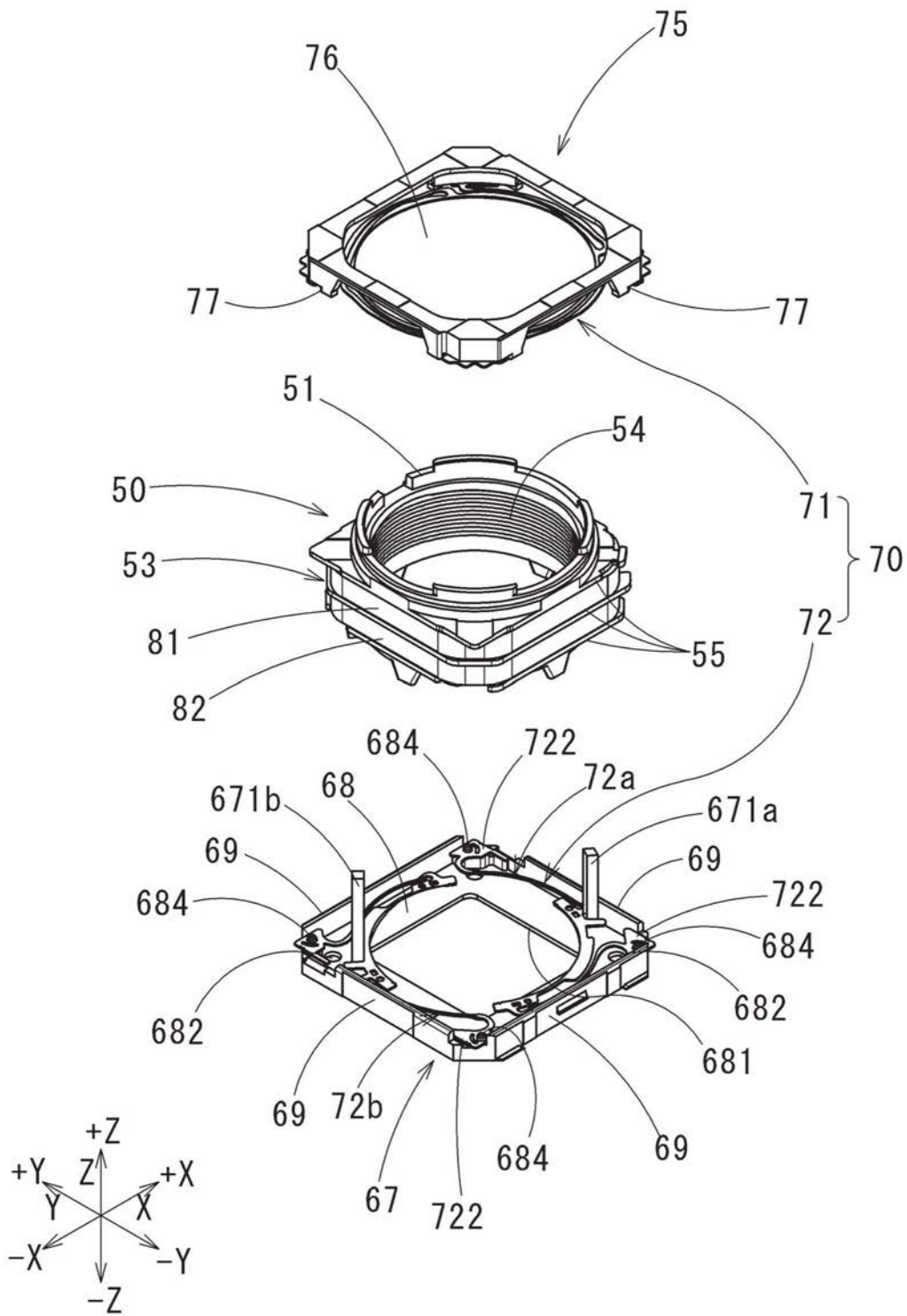


图12

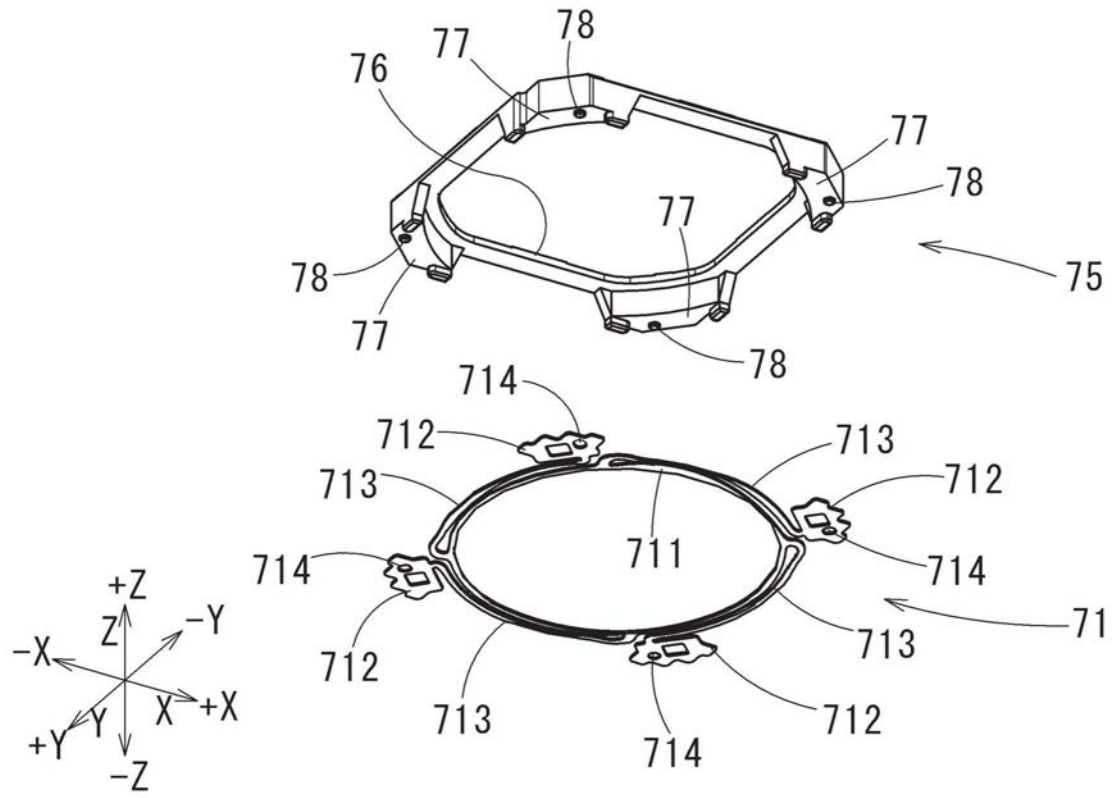


图13

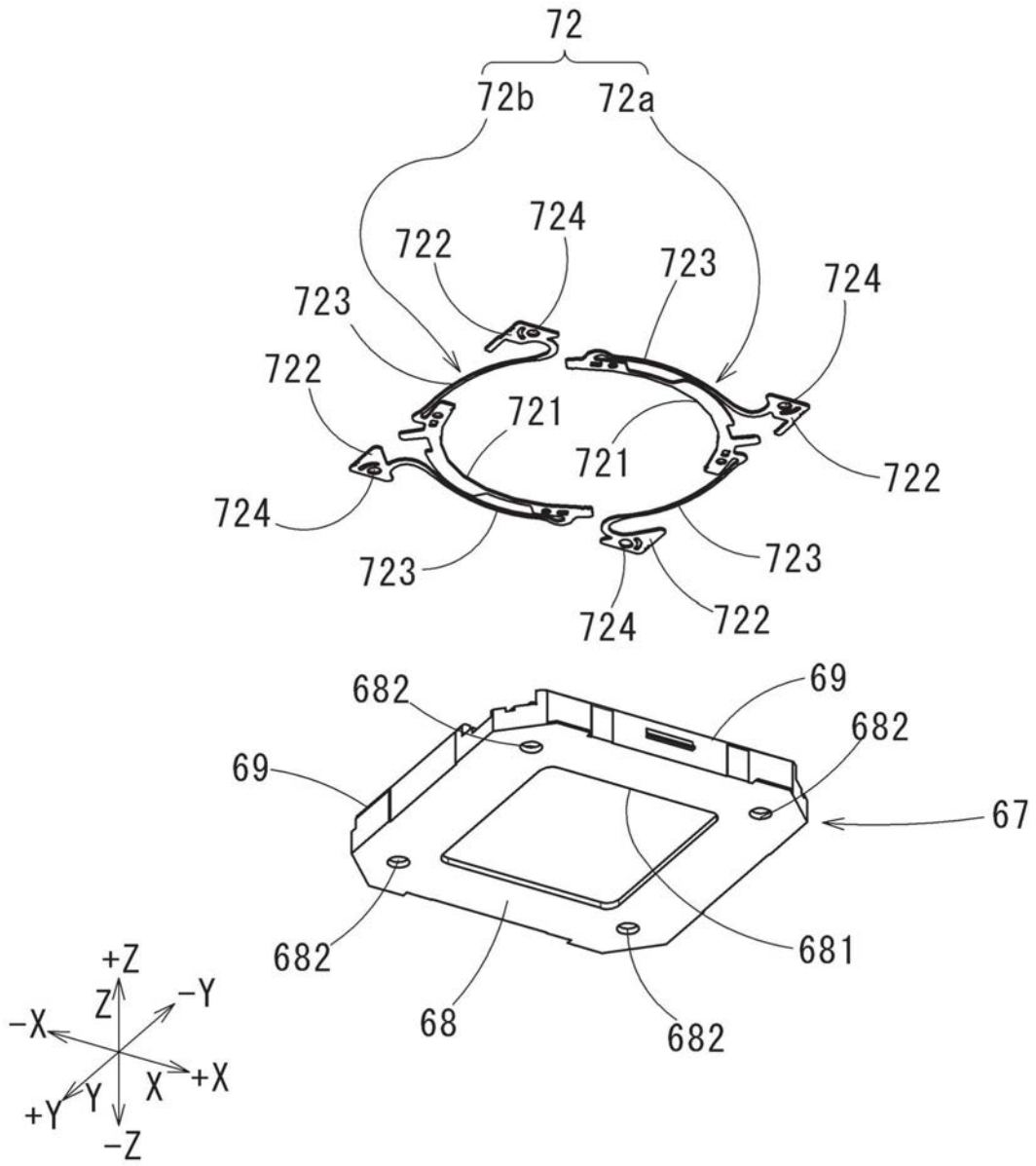


图14

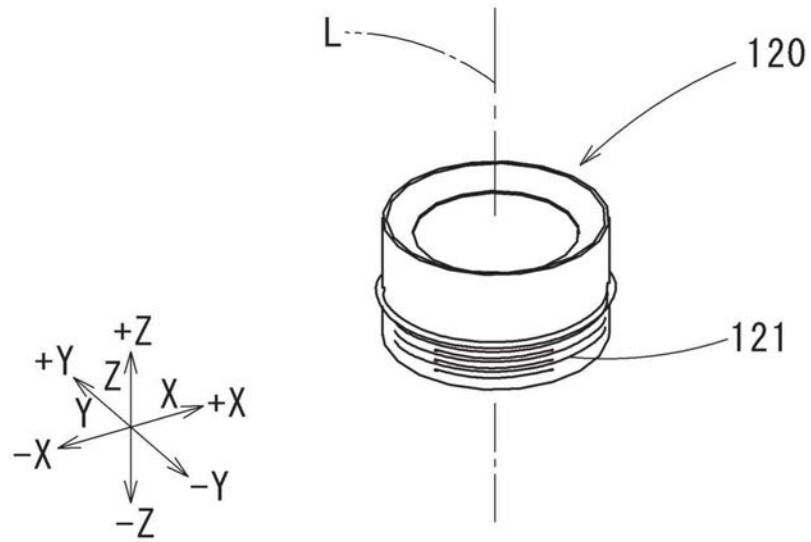


图15

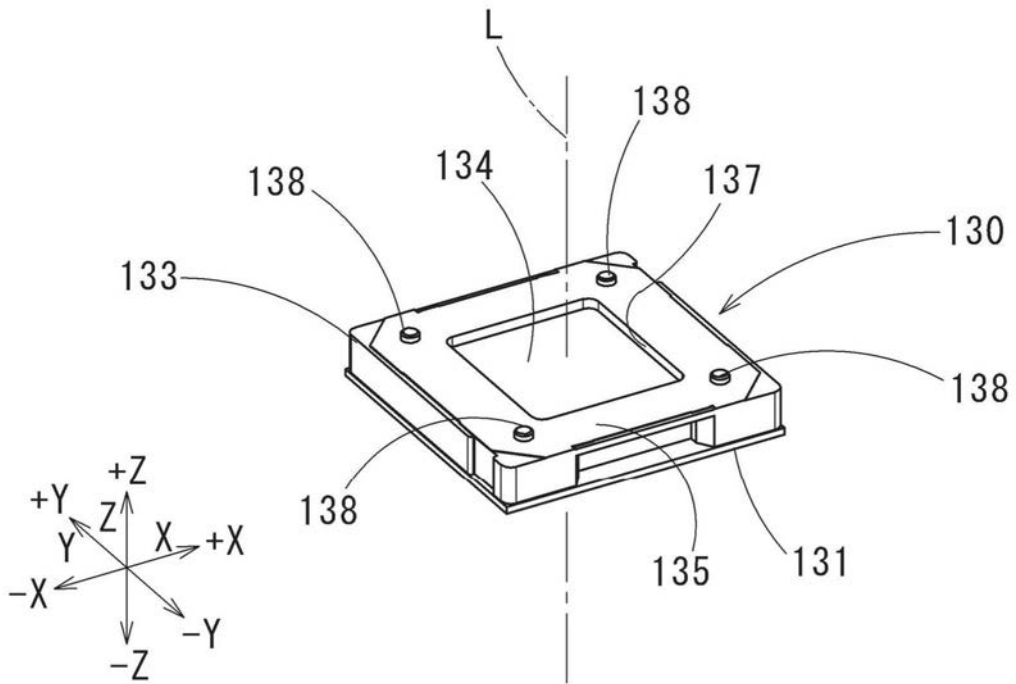


图16

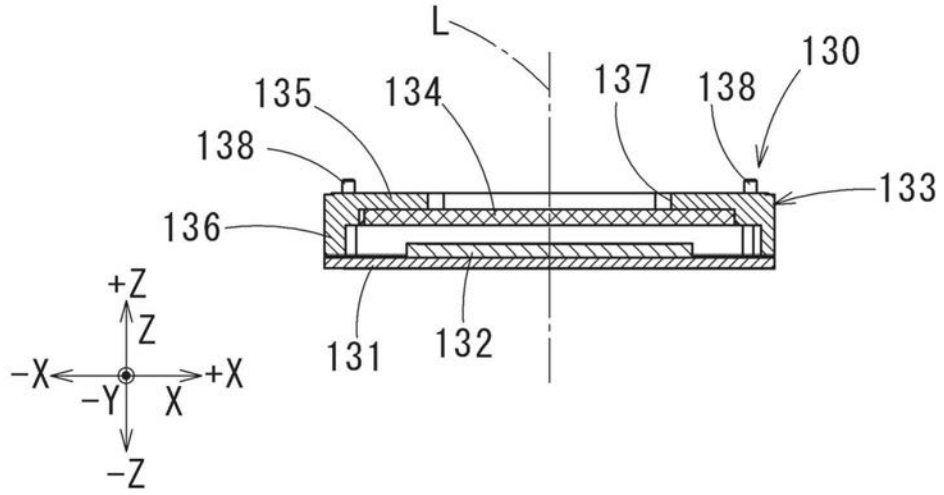


图17

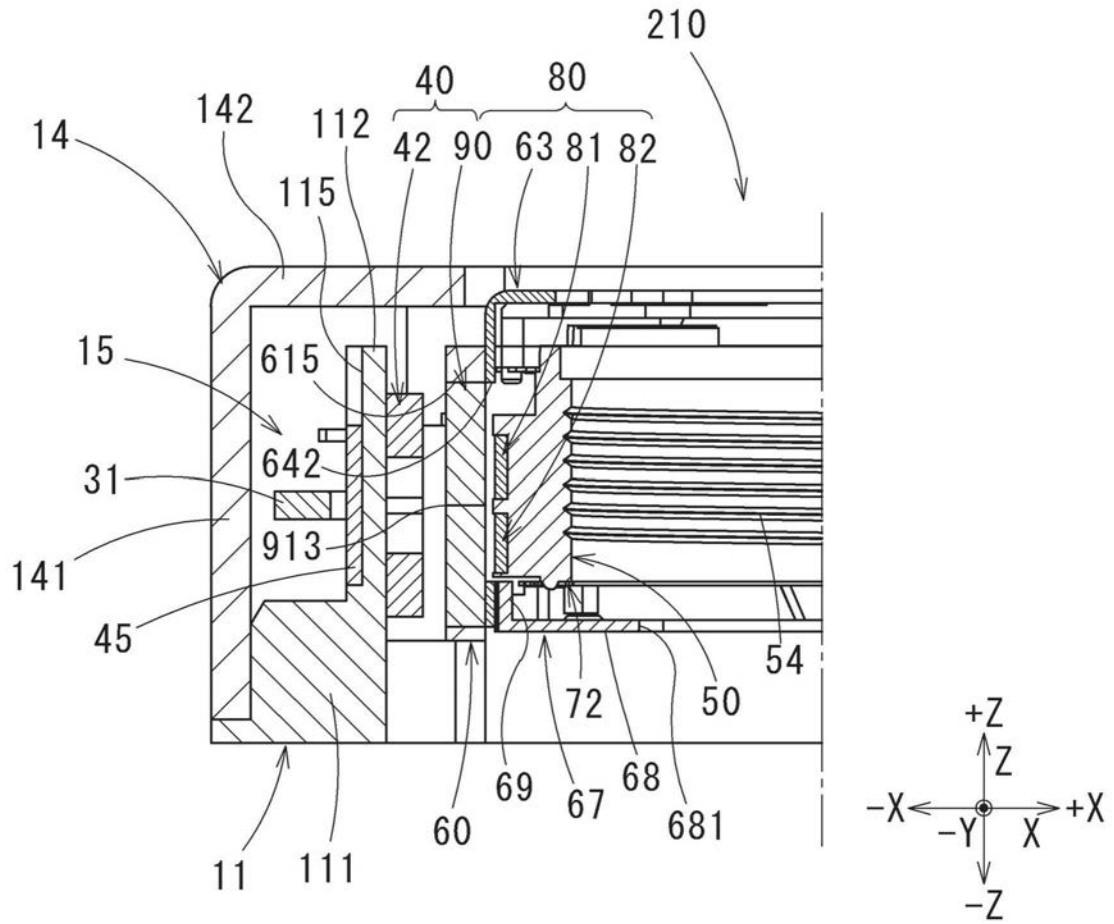


图18