



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103052909 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201180037547. 3

(22) 申请日 2011. 07. 22

(30) 优先权数据

2010-177010 2010. 08. 06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 01. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/066682 2011. 07. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/017839 JA 2012. 02. 09

(73) 专利权人 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 浅川新六 和出达贵

唐泽敏行 石原久宽

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒

(51) Int. Cl.

G03B 5/00(2006. 01)

H04N 5/225(2006. 01)

(56) 对比文件

W0 2010044199 A1, 2010. 04. 22,

W0 2010044212 A1, 2010. 04. 22,

CN 1403866 A, 2003. 03. 19,

审查员 高利业

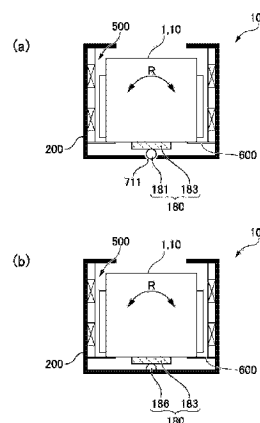
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

带抖动修正功能的光学单元

(57) 摘要

本发明提供一种带抖动修正功能的光学单元,该带抖动修正功能的光学单元能够用较小的力使可动模块摆动,并且能够吸收冲击,即使在这种情况下,也能防止可动模块发生谐振。在带抖动修正功能的光学单元(100)中,利用了可在可动模块(10)的底部与固定体(200)的底部之间由两个构件(支承板(183)及钢球(181))在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点(180)。另外,构成摆动支点(180)的两个构件(支承板183及钢球181)中的支承板(183)由橡胶等弹性材料组成。



1. 一种带抖动修正功能的光学单元,具有:
固定体;
可动模块,该可动模块保持光学元件;
摆动支点,该摆动支点支承所述可动模块使其能摆动;以及
抖动修正用驱动机构,该抖动修正用驱动机构使所述可动模块以所述摆动支点为中心进行摆动,

所述摆动支点在所述可动模块的底部与所述固定体的底部之间由两个构件在光轴方向上的接触部分构成,

所述两个构件中的一个构件通过弯曲成凸状的部分与板状的另一个构件相接触,从而构成所述接触部分,

所述可动模块对所述一个构件进行保持,

所述另一个构件设置于所述固定体,

所述两个构件中仅有所述另一个构件由弹性材料组成,

在所述可动模块与所述固定体之间,设有将所述可动模块向所述固定体的底部作用的弹簧构件。

2. 如权利要求 1 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

在所述可动模块的底部与所述固定体的底部之间设有光反射器,该光反射器检测出所述可动模块相对于所述固定体的位移,

所述抖动修正用驱动机构基于所述光反射器的检测结果来受控制。

3. 如权利要求 1 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

具有与所述可动模块相连接的柔性布线基板,

该柔性布线基板包括折回部分,该折回部分在所述可动模块的底部与所述固定体的底部之间与所述摆动支点中所述可动模块的摆动中心在光轴方向上相同高度的位置折回。

4. 如权利要求 1 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述弹性材料是由橡胶与多孔弹性体中的任一种组成的弹性材料。

5. 如权利要求 4 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述抖动修正用驱动机构包括:

四个平板状的永磁体,该四个平板状的永磁体固定于具有构成所述可动模块的方筒状主体部的壳体的四个外表面上;以及

四个线圈部,该四个线圈部配置于具有构成所述固定体的方筒状主体部的盖子的四个内表面上,

通过所述四个永磁体及所述四个线圈部,使所述可动模块以所述摆动支点为中心进行摆动。

6. 如权利要求 1 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

构成所述接触部分的所述弯曲成凸状的部分为球面形状,与所述球面形状的前端相抵接的所述另一个构件的接触面为平坦面。

7. 如权利要求 6 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述可动模块包括透镜及拍摄元件作为所述光学元件,并且用安装有所述拍摄元件的安装基板来构成所述可动模块的底部,

所述摆动支点由钢球和支承板构成,该钢球由形成于所述固定体的底部的孔进行定位,该支承板固接于安装有所述拍摄元件的所述安装基板的基板面,

所述支承板由所述弹性材料构成,并且与所述钢球相抵接的抵接面为平坦面。

8. 如权利要求 7 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述弹性材料是由橡胶与多孔弹性体中的任一种组成的弹性材料。

9. 如权利要求 7 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

包括与所述固定部相连结的固定侧连结部、与所述可动模块相连结的可动侧连结部、以及在所述固定侧连结部与所述可动侧连结部之间延伸的多个臂部,并且包括将所述可动模块向所述摆动支点作用的板状弹簧构件,

利用所述板状弹簧构件使所述钢球与由所述弹性材料构成的所述支承板的所述平坦面相抵接。

10. 如权利要求 9 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述抖动修正用驱动机构包括:

四个平板状的永磁体,该四个平板状的永磁体固定于具有构成所述可动模块的方筒状主体部的壳体的四个外表面上;以及

四个线圈部,该四个线圈部配置于具有构成所述固定体的方筒状主体部的盖子的四个内表面上,

通过所述四个永磁体及所述四个线圈部,使所述可动模块以由所述钢球和所述支承板的所述平坦面构成的所述摆动支点为中心进行摆动。

11. 如权利要求 9 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

在所述可动模块的所述安装基板上设有光反射器,该光反射器检测出所述可动模块相对于所述固定体的位移,

所述抖动修正用驱动机构基于所述光反射器的检测结果来受控制。

12. 如权利要求 9 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

具有与所述可动模块的所述安装基板相连接的柔性布线基板,

该柔性布线基板包括折回部分,该折回部分在所述可动模块的所述安装基板与所述固定体的底部之间与所述摆动支点中所述可动模块的摆动中心在光轴方向上相同高度的位置折回。

带抖动修正功能的光学单元

技术领域

[0001] 本发明涉及装载于带照相机的移动电话等的带抖动修正功能的光学单元。

背景技术

[0002] 近年来,移动电话构成为装载有拍摄用光学单元的光学设备。在上述光学单元中,为了抑制由于用户手抖而产生的拍摄图像紊乱,例如如图 12(a) 所示那样,在拍摄单元 1(可动组件)及固定体 200 这二者上固定弹性构件 189a 从而使拍摄单元 1 可以摆动,并在该状态下利用抖动修正驱动机构 500 使拍摄单元 1 摆动从而修正抖动(参照专利文献 1)。其中,在专利文献 1 所述的结构中,由于在利用抖动修正驱动机构 500 使拍摄单元 1 摆动时,需要使弹性构件 189a 发生形变,因此需要较大的驱动力,并且响应性较差。

[0003] 另一方面,在采用拍摄单元 1 相对固定体 1 可摆动的结构时,如图 12(b) 所示,提出如下的结构:在固定体 200 上设置凸部 189b,并使上述凸部 189a 与拍摄单元 1 的底部接触而作为摆动支点(参照专利文献 2)。根据上述结构,只需较小的驱动力即可,并能提高响应性。但是专利文献 2 所述的结构在从外部受到冲击时,由于冲击集中于摆动支点上,因此存在拍摄单元 1 或固定体 200 会发生形变等问题。

[0004] 另一方面,如图 12(c) 所示,提出如下的结构:在固定体 200 上设置板簧部 189c,并在上述板簧部 189c 上设置凸部 189b(参照专利文献 3)。根据上述结构,即使从外部受到的冲击集中于摆动支点上,上述冲击也会因板簧部 189c 发生形变而被吸收,因此能够解决拍摄单元 1 或固定体 200 发生形变等问题。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本专利特开 2006-126712 号公报

[0008] 专利文献 2:日本专利特开 2009-288769 号公报

[0009] 专利文献 3:日本专利特开 2010-96862 号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的技术问题

[0011] 然而,专利文献 3 所述的结构当从外部受到抖动时,板簧部 189c 根据该频率发生谐振,从而使拍摄单元 1 也发生谐振。其结果是,利用拍摄单元 1 来拍摄变得较为困难。另外,若在采用如下结构的情况下,板簧部 189c 发生谐振:即,对拍摄单元 1 与固定体 200 的相对位置关系进行监视,基于上述监视结果,来控制抖动修正驱动机构 500,则由于拍摄单元 1 与固定体 200 的相对位置关系持续发生变化,因此无法控制抖动修正驱动机构 500。

[0012] 鉴于以上问题,本发明的目的在于提供一种带抖动修正功能的光学单元,该带抖动修正功能的光学单元能够用较小的力来使可动模块摆动,并且能够吸收冲击,而且在这种情况下也能防止可动模块产生谐振。

[0013] 为解决问题所采用的技术方案

[0014] 为解决上述问题,在本发明中,带抖动修正功能的光学单元具有:固定体;可动模块,该可动模块保持光学元件;摆动支点,该摆动支点支承上述可动模块使其可摆动;及抖动修正用驱动机构,该抖动修正用驱动机构使上述可动模块以上述摆动支点为中心进行摆动,其特征在于,上述摆动支点在上述可动模块的底部与上述固定体的底部之间由两个构件在光轴方向上的接触部分构成,并且该两个构件中的至少一个构件是由弹性材料构成。

[0015] 在本发明所涉及的带抖动修正功能的光学单元(光学单元)中,由于可动模块可摆动地被固定体支承着,因此在光学单元中产生手抖等抖动时,可以利用抖动修正用驱动机构来使可动模块摆动以抵消上述抖动。因此,即使光学单元发生抖动,也能修正光轴的倾斜。另外,在本发明中,当采用可动模块可摆动的结构时,由于利用在可动模块的底部与固定体的底部之间由两个构件在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点,因此在使可动模块摆动时,无需使构成摆动支点的构件发生形变。因此,能够用较小的力来使可动模块摆动。另外,在本发明中,由于构成摆动支点的两个构件中的至少一个构件是由弹性材料组成的,因此在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的构件来吸收冲击。另外,由弹性材料组成的构件与弹簧不同,是将振动能转换成热能从而将其吸收。因此,可动模块与固定体之间不易产生谐振。

[0016] 在本发明中,优选为,在上述可动模块与上述固定体之间,设有将上述可动模块向上述固定体的底部作用的弹簧构件。根据上述结构,由于可动模块一侧与固定体一侧处于紧密接触的状态,因此能够防止可动模块产生谐振。

[0017] 在本发明中,优选为,上述两个构件中的一个构件通过弯曲成凸状的部分与另一个构件相接触。根据上述结构,无论可动模块向哪个方向摆动,都能均等地进行支承。另外,弯曲的形状能有效地吸收冲击。因此,能够采用上述两个构件中仅有一个构件由弹性材料组成的结构。

[0018] 在本发明中,可以采用以下结构:即,在上述可动模块的底部与上述固定体的底部之间设有光反射器,该光反射器检测出上述可动模块相对于上述固定体的位移,上述抖动修正用驱动机构基于上述反射器的检测结果来受控制。即使采用上述的结构,在本发明中,也能够避免因谐振而使拍摄单元与固定体的相对位置关系持续发生变化的情况,因此能够正确地控制抖动修正驱动机构。

[0019] 在本发明中,优选为,具有与上述可动模块相连接的柔性布线基板,该柔性布线基板包括折回部分,该折回部分在上述可动模块的底部与上述固定体的底部之间与上述摆动支点中上述可动模块的摆动中心在光轴方向上相同高度的位置折回。根据上述结构,在可动模块摆动时,柔性布线基板的折回部分的位移较小。因而,在可动模块摆动时,柔性布线基板所产生的阻力较小,因此能够使可动模块流畅地摆动。

[0020] 发明效果

[0021] 在本发明所涉及的带抖动修正功能的光学单元(光学单元)中,在采用使可动模块可摆动的结构时,由于利用在可动模块的底部与固定体的底部之间由两个构件在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点,因此在使可动模块摆动时,无需使构成摆动支点的构件发生形变。因此,能够用较小的力来使可动模块摆动。另外,在本发明中,由于构成摆动支点的两个构件中的至少一个构件是由弹性材料组成的,因此在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的构件来吸收冲击。另外,由弹性材料组成的构件与弹簧不同,是将振动能转变

成热能从而吸收。因此,可动模块与固定体之间不易产生谐振。

[0022] 因而,由于能够避免因谐振而使可动模块与固定体的相对位置关系持续发生变化的情况,因此在进行伺服控制的情况下,即使增大控制增益也能防止控制系统发生振荡。例如,在可动模块的底部与固定体的底部之间通过光反射器对可动模块的位移进行检测,在基于上述检测结果来控制抖动修正驱动机构的情况下,也能正确地控制抖动修正驱动机构。

附图说明

[0023] 图 1 是示意性地表示本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的结构の説明图。

[0024] 图 2 是示意性地表示本发明的实施方式 2 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的结构の説明图。

[0025] 图 3 是示意性地表示本发明的实施方式 3 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的结构の説明图。

[0026] 图 4 是示意性地表示将本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元装载到移动电话等光学设备上的情况的説明图。

[0027] 图 5 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的外观等的立体图。

[0028] 图 6 是示意性地表示装载于本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元中的拍摄单元的结构の剖视图。

[0029] 图 7 是装载于本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元中的拍摄单元的分解立体图。

[0030] 图 8 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的内部结构的剖视图。

[0031] 图 9 是从被拍摄物体一侧观察本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元时的分解立体图。

[0032] 图 10 是从与被拍摄物体一侧相反一侧观察本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元时的分解立体图。

[0033] 图 11 是设置在本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元中的光反射器的説明图。

[0034] 图 12 是现有的带抖动修正功能的光学单元の説明图。

[0035] 标号说明

[0036] 1 拍摄单元(可动模块)

[0037] 1a 透镜(光学元件)

[0038] 1b 拍摄元件(光学元件)

[0039] 10 可动模块

[0040] 15 安装基板

[0041] 100 光学单元

[0042] 180 摆动支点

- [0043] 181 钢球
- [0044] 183、188 支承板
- [0045] 184 球体
- [0046] 186、187 凸部
- [0047] 200 固定体
- [0048] 250 上盖（固定体）
- [0049] 410、420 柔性布线基板
- [0050] 500 抖动修正用驱动机构
- [0051] 500x X 侧抖动修正用驱动机构
- [0052] 500y Y 侧抖动修正用驱动机构
- [0053] 520 永磁体
- [0054] 550 片状线圈
- [0055] 580 第 1 光反射器
- [0056] 590 第 2 光反射器
- [0057] 600 弹簧构件
- [0058] 700 下盖（固定体的底部）

具体实施方式

[0059] 下面,参照附图,对用于实施本发明的方式进行说明。此外,在如下的说明中,在参照图 1 ~ 图 3 示意性地对本发明的实施方式进行说明后,对具体的结构例进行说明。

[实施方式 1]

[0061] 图 1 是示意性地表示本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的结构说明图,图 1(a)、(b) 是在通过可动模块的支承板及钢球来构成摆动支点的情况下的说明图、以及在通过可动模块的支承板及固定体的半球状的凸部来构成摆动支点的情况下的说明图。

[0062] 在图 1(a) 中,本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 具有:固定体 200、保持透镜及拍摄元件等光学元件的可动模块 10(拍摄单元 1)、支承可动模块 10 使其可摆动的摆动支点 180、以及使可动模块 10 以摆动支点 180 为中心进行摆动的抖动修正用驱动机构 500。在可动模块 10 与固定体 200 之间,设有将可动模块 10 向固定体 200 的底部作用的弹簧构件 600,并且构成摆动支点 180 的构件之间处于紧密接触的状态。

[0063] 在上述光学单元 100 中,在光学单元 100 产生手抖等抖动时,上述抖动将由传感器(未图示)检测出,并且基于上述传感器的检测结果,对抖动修正驱动机构 500 进行控制。其结果是,由于抖动修正驱动机构 500 使可动模块 10 如箭头 R 所示那样以摆动支点 180 为中心进行摆动,因此由光学单元 100 的抖动所造成的可动模块 10 的抖动能够得以修正。

[0064] 这里,摆动支点 180 在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间由两个构件在光轴方向上的接触部分构成,并具有与枢轴承相同的结构。更具体而言,首先,在固定体 200 的底部形成孔 711,并通过上述孔 711 来保持钢球 181(球体)。钢球 181 通过弯曲成凸状的部分与可动模块 10 的底部相接触,从而使可动模块 10 可以以可动模块 10 与钢球 181 的接触部分为支点进行摆动。在本实施方式中,可动模块 10 的底部由与可动模块本体相接触

并固定的支承板 183 组成,并通过上述支承板 183 与钢球 181 来构成摆动支点 180。

[0065] 另外,在本实施方式的光学单元 100 中,相互接触而构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 183 及钢球 181)中的支承板 183 由橡胶或多孔弹性体(橡胶或树脂)等弹性材料组成。

[0066] 在如此构成的带抖动修正功能的光学单元 100 中,由于利用在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间由两个构件(支承板 183 及钢球 181)在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点 180,因此在使可动模块 10 摆动时,无需使构成摆动支点 180 的构件发生形变。因此,能够用较小的力来使可动模块 10 摆动。

[0067] 另外,在本实施方式中,由于构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 183 及钢球 181)中的支承板 183 是由弹性材料组成的,因此在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的支承板 183 来吸收冲击。另外,由弹性材料组成的构件(支承板 183)与弹簧不同,是将振动能转换成热能从而将其吸收。因此,可动模块 10 与固定体 200 之间不易产生谐振。因而,由于能够避免因谐振而使可动模块 10 与固定体 200 的相对位置关系持续发生变化的情况,因此在进行伺服控制的情况下,即使增大控制增益也能防止控制系统产生振荡。例如,在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间通过光反射器(未图示)对可动模块 10 的位移进行检测,在基于上述检测结果来控制抖动修正驱动机构 500 的情况下,也能正确地控制抖动修正驱动机构 500。

[0068] 另外,由于构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 183 及钢球 181)中的一个构件(钢球 181)在弯曲成凸状的部分与另一个构件(支承板 183)接触。因此无论可动模块 3 向哪个方向摆动,摆动支点 180 都能均等地进行支承。另外,由于与利用尖角来支承的情况相比,弯曲的形状较能有效地吸收冲击,因此能够采用两个构件(支承板 183 及钢球 181)中仅一个构件由弹性材料组成的结构。此外,也可以使构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 183 及钢球 181)的双方都由弹性材料构成。

[0069] 另外,在可动模块 10 与固定体 200 之间,设有将可动模块 10 向固定体 200 的底部作用的弹簧构件 600。因此,可动模块 10 一侧与固定体 200 一侧处于紧密接触的状态,因此能够防止可动模块 10 发生谐振。

[0070] 此外,在图 1(a)所示的实施方式中,摆动支点 180 通过可动模块 10 一侧的支承板 183、及位于固定体 200 的底部一侧的钢球 181 构成,也可以如图 1(b)所示那样,通过凸部 186 及支承板 183 来构成摆动支点 180,该凸部 186 利用从固定体 200 的底部向可动模块 10 弯曲的前端部而突出。

[0071] 在上述结构的情况下,由于利用在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间由两个构件(支承板 183 及凸部 186)在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点 180,因此在使可动模块 10 摆动时,无需使构成摆动支点 180 的构件发生形变。因此,能够用较小的力来使可动模块 10 摆动。另外,在本实施方式中,由于构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 183 及凸部 186)中的支承板 183 是由弹性材料组成的,因此在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的支承板 183 来吸收冲击。因此,可动模块 10 与固定体 200 之间不易发生谐振。

[0072] [实施方式 2]

[0073] 图 2 是示意性地表示本发明的实施方式 2 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的

结构的说明图,图 2(a)、(b) 是在通过固定体的支承板及钢球来构成摆动支点的情况下的说明图、以及在通过固定体的支承板及可动模块的半球状的凸部来构成摆动支点的情况下的说明图。此外,由于本实施方式或如下说明的实施方式的基本结构均与实施方式 1 相同,因此对于共同的部分附加相同的标号并省略其说明。

[0074] 在图 2(a) 中,本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 与实施方式 1 相同,具有:固定体 200、保持透镜及拍摄元件等光学元件的可动模块 10(拍摄单元 1)、支承可动模块 10 使其可摆动的摆动支点 180、以及以摆动支点 180 为中心使可动模块 10 摆动的抖动修正驱动机构 500。在上述光学单元 100 中,在光学单元 100 产生手抖等抖动时,上述抖动将由传感器(未图示)检测出,并且基于上述传感器的检测结果对抖动修正驱动机构 500 进行控制,从而使可动模块 10 以摆动支点 180 进行摆动。

[0075] 这里,摆动支点 180 在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间通过两个构件在光轴方向上的接触部分构成。更具体而言,首先,在可动模块 10 的底部形成孔 185,并通过上述孔 185 来保持钢球 181。钢球 181 通过弯曲成凸状的部分与固定体 200 的底部相接触,从而使可动模块 10 可以以钢球 181 与固定体 200 的底部的接触部分为支点进行摆动。在本实施方式中,固定体 200 的底部由与固定体本体相接触并固定的支承板 188 组成,通过上述支承板 188 及钢球 181 来构成摆动支点 180。

[0076] 另外,在本实施方式的光学单元 100 中,相互接触而构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 188 及钢球 181)中的支承板 188 由橡胶或多孔弹性体(橡胶或树脂)等弹性材料组成。

[0077] 因此,在本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 中,与实施方式 1 相同,由于利用在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间由两个构件(支承板 188 及钢球 181)在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点 180,因此在使可动模块 10 摆动时,无需使构成摆动支点 180 的构件发生形变。因此,能够用较小的力来使可动模块 10 摆动。另外,在本实施方式中,由于构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 188 及钢球 181)中的支承板 188 是由弹性材料组成,因此在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的支承板 188 来吸收冲击。另外,由弹性材料组成的构件(支承板 188)与弹簧不同,是将振动能转换成热能从而将其吸收。因此,可动模块 10 与固定体 200 之间不易发生谐振。

[0078] 另外,由于构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 188 及钢球 181)中的一个构件(钢球 181)在弯曲成凸状的部分与另一个构件(支承板 188)接触。因此无论可动模块 3 向哪个方向摆动,摆动支点 180 都能均等地进行支承。另外,由于与利用尖角来支承的情况相比,弯曲的形状能有效地吸收冲击,因此能够实现与实施方式 1 相同的效果,即,能够采用两个构件(支承板 188 及钢球 181)中仅一个构件由弹性材料组成的结构等。

[0079] 此外,在图 2(a) 所示的实施方式中,摆动支点 180 通过固定体 200 一侧的支承板 188、及位于可动模块 10 的底部的钢球 181 构成,也可以如图 2(b) 所示那样那样,通过凸部 187 及支承板 188 来构成摆动支点 180,该凸部 187 利用从可动模块 10 的底部向固定体 200 弯曲的前端部而突出。

[0080] 在上述结构的情况下,由于利用在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间由两个构件(支承板 188 及凸部 187)在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点 180,因此在使可动模块 10 摆动时,无需使构成摆动支点 180 的构件发生形变。因此,能够利用较小的力

来使可动模块 10 摆动。另外,在本实施方式中,由于构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 188 及凸部 187)中的支承板 188 是由弹性材料组成的,因此在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的支承板 188 来吸收冲击。另外,由弹性材料组成的构件(支承板 188)与弹簧不同,是将振动能转换成热能从而将其吸收。因此,能够实现与实施方式 1 相同的效果,即可动模块 10 与固定体 200 之间不易发生谐振。

[0081] [实施方式 3]

[0082] 图 3 是示意性地表示本发明的实施方式 3 所涉及的带抖动修正功能的光学单元的结构说明图,图 3(a)、(b)是在通过可动模块的支承板及球体来构成摆动支点的情况下的说明图、以及在通过固定体的支承板及球体来构成摆动支点的情况下的说明图。

[0083] 在图 3(a)中,本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 也与参照图 1(a)说明的实施方式相同,摆动支点 180 在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间通过两个构件在光轴方向上的接触部分构成。更具体而言,首先,在固定体 200 的底部形成孔 711,并通过上述孔 711 来保持球体 184。球体 184 通过弯曲成凸状的部分与可动模块 10 的底部相接触,从而使可动模块 10 可以以可动模块 10 与球体 184 的接触部分为支点进行摆动。在本实施方式中,可动模块 10 的底部由与可动模块本体相接触并固定的支承板 183 组成,并通过上述支承板 183 与球体 184 来构成摆动支点 180。

[0084] 这里,支承板 183 是金属板等刚性基板,与此相对,球体 184 是由橡胶或多孔弹性体(橡胶或树脂)等弹性材料组成。因此,在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的球体 184 来吸收冲击。另外,由弹性材料组成的构件(球体 184)与弹簧不同,是将振动能转换成热能从而将其吸收。因此,能够实现于实施方式 1 相同的效果,即可动模块 10 与固定体 200 之间难以发生谐振等。

[0085] 此外,在图 3(a)所示的实施方式中,摆动支点 180 通过可动模块 10 一侧的支承板 183、及由弹性材料组成的球体 184 构成,也可以如图 3(b)所示那样,通过固定体 200 一侧的支承板 188(刚性基板)、及由弹性材料组成的球体 184 来构成摆动支点 180。

[0086] [实施方式 1 的具体结构例]

[0087] 在下面的说明中,举例示出了用于防止作为可动模块 10 的拍摄单元 1 产生手抖的结构。另外,在下面的说明中,将互相正交的 3 个方向分别记为 X 轴、Y 轴、Z 轴,并且将沿光轴 L(透镜光轴)的方向设为 Z 轴。另外,在下面的说明中,各方向的抖动中,绕 X 轴的旋转相当于所谓的俯仰(纵向抖动),绕 Y 轴的旋转相当于所谓的偏转(横向抖动),绕 Z 轴的旋转相当于所谓的侧倾。此外,对 X 轴的一侧标注 +X,对另一侧标注 -X,对 Y 轴的一侧标注 +Y,对另一侧标注 -Y,对 Z 轴的一侧(与被拍摄物体一侧相反的一侧)标注 +Z,对另一侧(被拍摄物体一侧)标注 -Z,如此进行说明。此外,如下说明的实施方式与参照图 1(a)进行说明的实施方式相对应,但也可以大致相同地构成参照图 1(b)、图 2(a)、(b)以及图 3(a)、(b)进行说明的实施方式。

[0088] (拍摄用光学单元的整体结构)

[0089] 图 4 是示意性表示将本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元装载于移动电话等光学设备上的情况的说明图。图 5 是表示本发明实施方式 1 涉及的带抖动修正功能的光学单元的外观等的立体图,图 5(a)、(b)是从被拍摄物体一侧观察光学单元时的立体图、以及从被拍摄物体一侧的相反侧观察光学单元时的立体图。

[0090] 图4所示的光学单元100(带抖动修正功能的光学单元)是带照相机的移动电话等光学设备1000所使用的薄型照相机,以受光学设备1000的机壳1100(设备主体)支承的状态装载。在上述光学单元100中,若拍摄时光学设备1000上发生手抖等抖动,则拍摄图像产生紊乱。因此,在本实施方式的光学单元100中,如后述那样,将由拍摄单元1组成的可动模块可摆动地支承于固定体200内,并且设有抖动修正用驱动机构(图4中未图示),该抖动修正用驱动机构基于装载在光学单元100上的陀螺仪(未图示)、或装载于光学设备1000的主体一侧的陀螺仪(未图示)等抖动检测传感器对手抖进行检测的结果,使拍摄单元1进行摆动。

[0091] 如图4及图5所示,在光学单元100中,用于对拍摄单元1、抖动修正用驱动机构进行供电等的柔性布线基板410、420伸出,上述柔性布线基板410、420经由公共的连接器490等与设置在光学设备1000的主体一侧的上位控制部等进行电连接。另外,柔性布线基板410还起到从拍摄单元1输出信号的功能。因此,由于柔性布线基板410的布线数量较多,从而使柔性布线基板410使用较宽的基板。

[0092] (拍摄单元1的结构)

[0093] 图6是示意性表示装载于本发明的实施方式1所涉及的带抖动修正功能的光学单元100中的拍摄单元1的结构的剖视图。图7是装载于本发明的实施方式1所涉及的带抖动修正功能的光学单元100中的拍摄单元1的分解立体图。

[0094] 如图6及图7所示,拍摄单元1例如是将作为光学元件的多片透镜1a(参照图4)沿光轴L的方向在靠近被拍摄物体(物体一侧)的A方向(前侧)、及靠近与被拍摄物体相反一侧(拍摄元件一侧/成像一侧)的B方向(后侧)这两个方向上移动的光学元件单元,并且具有类似长方体的形状。拍摄单元1大致具有:在内侧保持有多片透镜1a(参照图4)及固定光圈等光学元件的移动体3、使该移动体3沿着光轴L方向移动的透镜驱动机构5、以及装载透镜驱动机构5及移动体3等的支承体2。移动体3包括:保持透镜1a及固定光圈(未图示)的圆筒状的透镜托架12、及在内侧保持透镜托架12的线圈托架13,并且在线圈托架13的外周侧面上,保持有构成透镜驱动机构5的透镜驱动用线圈30s、30t。

[0095] 支承体2包括:弹簧托架19,该弹簧托架19在与被拍摄物体一侧(-Z侧)相反的一侧保持后述的弹簧;基板托架16,该基板托架16呈矩形板状,相对于弹簧托架19在与被拍摄物体一侧(-Z侧)相反的一侧将安装基板15定位;壳体18,该壳体18呈箱状,相对于弹簧托架19在被拍摄物体一侧进行覆盖;以及间隔物11,该间隔物11配置在壳体18内侧且呈矩形板状,并且在安装基板15面向被拍摄物体一侧的基板面151上安装有拍摄元件1b。另外,弹簧托架19上保持有红外线滤光片等滤光片1c。在间隔物11及壳体18的中央分别形成有用于将来自被拍摄物体的光引入到透镜1a内的入射窗口11a、18a。另外,在基板托架16及弹簧托架19的中央形成有将入射光导入拍摄元件1b内的窗口16a、19a。

[0096] 壳体18由钢板等强磁性板组成,也作为磁轭发挥作用。因此,壳体18连同后述的透镜驱动用磁体17一起构成交链磁场产生体,产生与透镜驱动用线圈30s、30t交链的磁场,上述交链磁场产生体连同卷绕在线圈托架13外周表面的透镜驱动用线圈30s、30t一起构成透镜驱动机构5。

[0097] 支承体2与移动体3经由在光轴方向上隔开的位置上所设置的金属制的弹簧构件14s与弹簧构件14t相连接。在本实施方式中,在拍摄元件1b一侧使用弹簧构件14s,在被

拍摄物体一侧使用弹簧构件 14t。弹簧构件 14s、14t 的基本结构相同,包括:保持在支承体 2 一侧的外周侧连结部 141、保持在移动体 3 一侧的圆环状的内周侧连结部 142、以及将外周侧连结部 141 与内周侧连结部 142 相连接的细长的臂部 143。拍摄元件 1b 一侧的弹簧构件 14s 的外周侧连结部 141 保持于弹簧托架 19,内周侧连结部 142 与移动体 3 的线圈托架 13 的拍摄元件侧端部连接。在上述弹簧构件 14s 中,臂部 143 在周向上延伸成圆弧状。被拍摄物体一侧的弹簧构件 14t 的外周侧连结部 141 保持于间隔物 11,内周侧连结部 142 与移动体 3 的线圈托架 13 的被拍摄物体一侧端部连接。在上述弹簧构件 14t 中,臂部 143 在径向上蜿蜒延伸并在周向上延伸成圆弧状。根据该结构,支承体 2 经由弹簧构件 14s、14t 来支承移动体 3 使其可以在光轴方向上移动。弹簧构件 14s、14t 均由铍铜合金、非磁性的 SUS 类钢材等非磁性的金属制成,通过对规定厚度的薄板进行冲压加工、或利用光刻技术的刻蚀加工来形成。弹簧构件 14s 被二等分为两片弹簧片,透镜驱动用线圈 30s、30t 的各个末端分别与弹簧片连接。另外,在弹簧构件 14s 上,端子 14a、14b 分别与两片弹簧片连接,弹簧构件 14s 也作为对透镜驱动用线圈 30s、30t 的供电构件发挥作用。

[0098] 线圈托架 13 的被拍摄物体一侧端部保持有环状的磁性片 61,上述磁性片 61 的位置是相对于透镜驱动用磁体 17 在被拍摄物体一侧的位置。因此,磁性片 61 通过作用于其与透镜驱动用磁体 17 之间的吸引力而对移动体 3 施加光轴 L 方向上的作用力。因此,在不通电时(原点位置),通过透镜驱动用磁体 17 与磁性片 61 的吸引力能使透镜托架 12 静置于拍摄元件 1b 一侧。另外,磁性片 61 起到一种磁轭的作用,可以减少透镜驱动用磁体 17 与透镜驱动用线圈 30s、30t 之间所构成的磁路的磁漏。有时使用棒状或球状的磁性体作为磁性片 61。如果将磁性片 61 做成环状,则具有如下的效果:当透镜托架 12 在光轴方向上移动时,与透镜驱动用磁体 17 相互吸引的吸引力为各向同性。而且,对透镜驱动用线圈 30s、30t 通电时,由于磁性片 61 向远离透镜驱动用磁体 17 的方向移动,因此向拍摄元件 1b 侧按压透镜托架 12 这样的多余的力不起作用。因此,能够用较少的电力使透镜托架 12 在光轴方向上移动。

[0099] 在本实施方式的拍摄单元 1 中,从光轴 L 的方向观察时,透镜 1a(参照图 4)为圆形,支承体 2 所用的壳体 18 为矩形箱状。因此,壳体 18 包括方筒状主体部 18c,在方筒状主体部 18c 的上表面侧包括形成有入射窗口 18a 的上板部 18b。在方筒状主体部 18c 的内侧,在相当于四边形的角的侧面部上,固定有透镜驱动用磁体 17,上述透镜驱动用磁体 17 分别由三棱柱状的永磁体组成。四个透镜驱动用磁体 17 均在光轴方向上二等分,且其内表面与外表面均被磁化成不同的磁极。因此,在线圈托架 13 的周围,两个透镜驱动用线圈 30s、30t 的卷绕方向相反。由此构成的移动体 3 配置于壳体 18 的内侧。其结果是,透镜驱动用线圈 30s、30t 分别与固定于壳体 18 的方筒状主体部 18c 的内表面的透镜驱动用磁体 17 相对,从而构成透镜驱动机构 5。

[0100] 在由此构成的拍摄单元 1 中,移动体 3 通常位于拍摄元件一侧(Z 轴方向的一侧),在此状态下,若向透镜驱动用线圈 30s、30t 通入规定方向的电流,则透镜驱动用线圈 30s、30t 分别受到向被拍摄物体一侧(Z 轴方向的另一侧)的电磁力。由此,固定有透镜驱动用线圈 30s、30t 的移动体 3 开始向被拍摄物体一侧(前侧)移动。此时,在弹簧构件 14t 与移动体 3 的前端之间、及弹簧构件 14s 与移动体 3 的后端之间,产生限制移动体 3 移动的弹性力。因此,在使移动体 3 向前侧移动的电磁力与限制移动体 3 移动的弹性力相平衡时,移

动体 3 停止。此时,根据弹簧构件 14s、14t 作用于移动体 3 上的弹性力,来调节流过透镜驱动用线圈 30s、30t 的电流,从而能够使移动体 3 停止在所希望的位置。

[0101] (光学单元 100 的结构)

[0102] 图 8 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 的内部结构的剖视图,图 8(a)、(b) 是光学单元 100 的 YZ 方向剖视图、以及光学单元 100 的 XZ 方向剖视图。此外,在图 8 中,对拍摄单元 1 仅图示了壳体 18、基板托架 16 及安装基板 15,省略了其它构件的图示。图 9 是从被拍摄物体一侧观察本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 时的分解立体图,图 10 是从与被拍摄物体一侧相反的一侧观察本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 时的分解立体图。

[0103] 在图 8、图 9 及图 10 中,光学单元 100 首先具有:固定体 200;拍摄单元 1;弹簧构件 600,该弹簧构件 600 使拍摄单元 1 处于受固定体 200 支承而可移位的状态;以及抖动修正用驱动机构 500,该抖动修正用驱动机构 500 在拍摄单元 1 与固定体 200 之间产生使拍摄单元 1 相对于固定体 200 进行相对移位的磁驱动力。拍摄单元 1 的外周部分由拍摄单元 1 中支承体 2 所使用的壳体 18(参照图 7) 组成。

[0104] 固定体 200 包括上盖 250、间隔物 280 及下盖 700,上盖 250 包括包围拍摄单元 1 周围的方筒状主体部 210、以及将方筒状主体部 210 在被拍摄物体一侧的开口部封住的端板部 220。在端板部 220 上,形成有射入来自被拍摄物体的光的窗口 220a。在上盖 250 中,方筒状主体部 210 在与被拍摄物体一侧(光轴 L 延伸的一侧)相反的一侧(+Z 侧)的端部为开口端。另外,方筒状主体部 210 在 Y 轴方向上相对的两个面中位于 Y 轴方向的一侧 +Y 的面上形成有缺口 219,上述缺口 219 在将柔性布线基板 420 与后述的片状线圈 550 的端子部相连接时使用。另外,在方筒状主体部 210 的四个面上形成有用于与后述的间隔物 280 进行卡合的缺口 218,缺口 218 中位于 Y 轴方向上的两个缺口 218 与缺口 219 相连而构成一体的缺口。另外,方筒状主体部 210 在 Y 轴方向上相对的两个部位的下端侧形成有与缺口 218 相连的缺口 217,上述两个缺口 217 中位于 Y 轴方向的一侧 +Y 的缺口 217 用于供柔性布线基板 410 伸出到外部。

[0105] 间隔物 280 包括:框部 281,该框部 281 夹持在上盖 250 的方筒状主体部 210 与下盖 700 之间且呈四边形;柱状部 283,该柱状部 283 从框部 281 的角部分向被拍摄物体一侧突出;以及卡合突部 285,该卡合突部 285 在框部 281 的边部分略微向外侧突出。在上盖 250 盖在间隔物 280 上时,卡合突部 285 与在上盖 250 的方筒状主体部 210 上被切成四边形状的缺口 218 卡合,从而对间隔物 280 与上盖 250 进行定位。

[0106] 下盖 700 是对金属板进行冲压的加工品,包括近似矩形的底板部 710、以及从底板部 710 的外周边缘向被拍摄物体一侧竖起的四个侧板部 720。在将间隔物 280 及上盖 250 重叠至上述下盖 700 上时,侧板部 720 与上盖 250 的方筒状主体部 210 之间夹有间隔物 280 的框部 281。

[0107] 下盖 700 的侧板部 720 中位于 Y 轴方向的一侧 +Y 的侧板部 720 形成有缺口 728,并且在上述缺口 728 的中央部上,留有侧板部 720 的一部分作为板状突起 729。另外,侧板部 720 中位于 Y 轴方向的另一侧 -Y 的侧板部 720 上也形成有窗口状的缺口 726,并且在上述缺口 726 的中央部上,留有侧板部 720 的一部分作为横档部 727。如后述那样,上述缺口 726、728 中的缺口 728 用于供柔性布线基板 410 伸出至外部,而缺口 726 用于防止折回部分

413 与下盖 700 的侧板部 720 之间发生阻碍。

[0108] 在下盖 700 的底板部 710 的中央位置形成有孔 711, 并且在 X 轴方向的另一侧 -X 与孔 711 相邻的位置上、及在 Y 轴方向的另一侧 -Y 与孔 711 相邻的位置上, 形成有凹陷成矩形形状的凹部 716、717。如后文所述, 凹部 716、717 的底部 716a、717a 的内表面呈近似镜面, 底部 716a、717a 用作为安装在安装基板 15 的与被拍摄物体一侧相反的一侧的基板面 152 上的第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 所对应的反射面。

[0109] 上述下盖 700 由通过热处理来进行去磁后的金属零部件组成。更具体而言, 下盖 700 由对 SUS304 等金属材料进行弯曲加工或拉深加工等形成规定形状的金属零部件组成。这里, 若对 SUS304 等进行弯曲加工或拉深加工等, 则奥氏体的一部分转变为马氏体而具有磁性, 但在本实施方式中, 在弯曲加工或拉深加工等之后, 进行热处理以获得下盖 700。因此, 在组装光学单元 100 时, 能防止永磁体 520 与下盖 700 之间发生吸附等。另外, 由于若对 SUS304 等金属材料进行热处理, 则反射率变高, 因此下盖 700 具备足够的反射率以用作第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 所对应的反射面。

[0110] (摆动支点的结构)

[0111] 在拍摄单元 1 的 Z 轴一侧 +Z (与被拍摄物体一侧相反的一侧), 拍摄单元 1 与固定体 200 的下盖 700 之间设有拍摄单元 1 摆动时的摆动支点 180, 拍摄单元 1 利用弹簧构件 600 经由摆动支点 180 对下盖 700 施力。在本实施方式中, 摆动支点 180 由定位于形成在下盖 700 的底板部 710 上的孔 711 中的钢球 181、及固定在安装基板 15 的基板面 152 上的支承板 183 构成, 拍摄单元 1 能够以钢球 181 与支承板 183 的接触位置为摆动中心进行摆动。

[0112] 由此, 在本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 中, 如参照图 1(a) 进行说明的那样, 在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间由两个构件 (支承板 183 及钢球 181) 在光轴方向上的接触部分构成摆动支点 180。这里, 构成摆动支点 180 的两个构件 (支承板 183 及钢球 181) 中的支承板 183 由橡胶等弹性材料组成。

[0113] (弹簧构件 600 的结构)

[0114] 弹簧构件 600 是包括如下构件的板状弹簧构件: 固定侧连结部 620, 该固定侧连结部 620 在固定体 200 中被夹持于下盖 700 的侧板部 720 与间隔物 280 的框部 281 之间; 可动侧连结部 610, 该可动侧连结部 610 与拍摄单元 1 相连结; 以及多条臂部 630, 该多条臂部 630 在可动侧连结部 610 与固定侧连结部 620 之间延伸, 臂部 630 的两端分别与可动侧连结部 610 及固定侧连结部 620 相连。在本实施方式中, 弹簧构件 600 的可动侧连结部 610 在拍摄单元 1 的后端侧固定于基板托架 16 的外周侧上所形成的台阶部 168。上述弹簧构件 600 由铍铜合金、非磁性的 SUS 类钢材等非磁性的金属制成, 通过对规定厚度的薄板进行冲压加工、或利用了光刻技术的刻蚀加工来形成。

[0115] 这里, 弹簧构件 600 的固定侧连接部 620 在固定体 200 中被夹持于下盖 700 的侧板部 720 与间隔物 280 的框部 281 之间的状态下, 若将拍摄单元 1 配置在钢球 181 的被拍摄物体一侧, 则拍摄单元 1 处于被钢球 181 压向被拍摄物体一侧的状态。因此, 在弹簧构件 600 中, 可动侧连结部 610 处于被压向固定侧连接部 620 的被拍摄物体一侧的状态, 弹簧构件 600 的臂部 630 对拍摄单元 1 向与被拍摄物体一侧相反的一侧施力。因此, 拍摄单元 1 处于被弹簧构件 600 经由摆动支点 180 向下盖 700 的底板部 710 施力的状态, 并且拍摄单

元 1 处于在能利用摆动支点 180 进行摆动的状态下被固定体 200 支承的状态。

[0116] (抖动修正用驱动机构的结构)

[0117] 如图 8~图 10 所示,在本实施方式的光学单元 100 中,抖动修正用驱动机构 500 由线圈部 560、及产生与线圈部 560 交链的磁场的永磁体 520 构成。更具体而言,在拍摄单元 1 中,在壳体 18 的方筒状主体部 18c 的四个外表面 18e、18f、18g、18h 上分别固定有平板状的永磁体 520,并且在上盖 250 的方筒状主体部 210 的内表面 211、212、213、214 上配置有线圈部 560。永磁体 520 的外表面侧及内表面侧被磁化成不同的磁极。另外,永磁体 520 由沿光轴 L 方向配置的两个磁体片组成,上述磁体片的与线圈部 560 相对的一侧的面被磁化成不同的磁极。另外,线圈部 560 形成为四边形的框状,上下长边部分被用作为有效边。

[0118] 在这些永磁体 520 及线圈部 560 中,在 Y 轴方向的两侧夹持拍摄单元 1 的那两个部位上所配置的永磁体 520 及线圈部 560 构成 Y 侧抖动修正用驱动机构 500y,如图 8(a) 中的箭头 X1、X2 所示那样,使拍摄单元 1 以通过摆动支点 180 并沿 X 轴方向延伸的轴线 X0 为中心进行摆动。另外,在 X 轴方向的两侧夹持拍摄单元 1 的那两个部位上所配置的永磁体 520 及线圈部 560 构成 X 侧抖动修正用驱动机构 500x,如图 8(b) 中的箭头 Y1、Y2 所示那样,使拍摄单元 1 以通过摆动支点 180、沿 Y 轴方向延伸的轴线 Y0 为中心进行摆动。

[0119] 在构成上述 Y 侧抖动修正用驱动机构 500y 及 X 侧抖动修正用驱动机构 500x 时,在本实施方式中,使用沿上盖 250 的四个内表面 211、212、213、214 延伸的片状线圈 550,在片状线圈 550 中,四个线圈部 560 隔开规定间隔地形成为一体。另外,片状线圈 550 具有展开时呈带状延伸的形状,并且片状线圈 550 通过面粘接等方法,在沿上盖 250 的四个内表面 211、212、213、214 弯曲的状态下固定于上盖 250 的内表面 211~214 上。在该状态下,片状线圈 550 的两端部 551、552 隔着切口 555 互相靠近。

[0120] 上述片状线圈 550 具有利用导电布线技术来将由微细的铜布线组成的线圈部 560 形成在印刷基板上的结构,多层铜布线(线圈部 560)隔着绝缘膜形成多层。另外,铜布线(线圈部 560)的表面也被绝缘膜所覆盖。作为上述片状线圈 550,例如能举出旭化成电子株式会社制的 FP 线圈(精细图线圈;Fine Pattern Coil(注册商标))。

[0121] 本实施方式中,在片状线圈 550 的一个端部 551 上,形成有向与被拍摄物体一侧相反的一侧突出成矩形的突部 553,在上述突部 553 上,通过从四个线圈部 560 延伸出的导电层来形成多个端子部 565。在本实施方式中,端子部 565 朝向片状线圈 550 与永磁体 520 相对的内侧的相反的一侧的外侧。另外,如图 5、图 9 及图 10 所示,在上盖 250 上与端子部 565 重叠的部分上,形成有缺口 219。因此,由于片状线圈 550 的端子部 565(突部 553)露出在外面,因此在上述缺口 219 中,通过焊料等将片状线圈 550 与柔性布线基板 420 中上向光轴 L 的方向弯曲的端部 425 进行电连接。

[0122] 在由此构成的光学单元 100 中,拍摄单元 1 处于在可利用摆动支点 180 进行摆动的状态下被固定体 200 支承的状态。因此,若从外部受到较大的力使得拍摄单元 1 大幅摆动,则弹簧构件 600 的臂部 630 有可能发生塑性变形。这里,片状线圈 550 与永磁体 520 隔着较窄的间隙相对。另外,对于片状线圈 550,与空芯线圈不同,即使与永磁体 520 抵接,绕线也不会松开。因此,在本实施方式的光学单元 100 中,通过将片状线圈 550 与永磁体 520 相抵接,来限制拍摄单元 1 在与光轴 L 相交的 X 轴方向及 Y 轴方向上的可动范围,从而不再另外设置阻止拍摄单元 1 摆动的止动机构。

[0123] 另外,在本实施方式中,由于使用了片状线圈 550,因此与使用单体的空芯线圈的情况相比,能缩小拍摄单元 1 与固定体 200 之间的间隔,从而能缩小光学单元 100 的尺寸。此外,对于片状线圈 550,由于多个线圈部 560 与端子部 565 设置成一体,因此,即使在光轴 L 周围的多个部位配置线圈部 560,也只需使片状线圈 550 绕光轴 L 周围延伸即可。因此,与使用单体的空芯线圈的情况不同,由于无需在光轴 L 周围的多个部位分别配置单体的空芯线圈,并且无需与多个单体的空芯线圈分别进行电连接,因此根据本实施方式,组装工时数得以减少。另外,在片状线圈 550 中,由于端子部 565 朝向与永磁体 520 相对的一侧的相反一侧的外侧,因此能容易地对线圈部 560 进行电连接,即能容易地将柔性布线基板 420 与端子部 565 进行连接。

[0124] (抖动修正动作)

[0125] 在本实施方式的光学单元 100 中,若图 4 所示的光学设备 1000 产生抖动,则利用陀螺仪来检测出上述抖动,并且在上位控制部中,基于陀螺仪的检测,对抖动修正用驱动机构 500 进行控制。即,将用以消除由陀螺仪所检测出的抖动的驱动电流经由柔性布线基板 410 及柔性布线基板 420 提供给片状线圈 550 的线圈部 560。其结果是,X 侧抖动修正用驱动机构 500x 使拍摄单元 1 以摆动支点 180 为中心绕 Y 轴摆动。另外,Y 侧抖动修正用驱动机构 500y 以摆动支点 180 为中心使拍摄单元 1 绕 X 轴摆动。另外,若将拍摄单元 1 绕 X 轴的摆动、与绕 Y 轴的摆动合成,则能使拍摄单元 1 相对于整个 XY 平面进行移位。因而,能够可靠地对光学单元 100 中所假定的所有抖动进行修正。在对上述拍摄单元 1 进行驱动时,如参照图 11 及图 9 进行后述的那样,通过第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 来对拍摄单元 1 的位移进行监视。

[0126] (柔性布线基板 410 的结构)

[0127] 在本实施方式的光学单元 100 中,拍摄单元 1 的安装基板 15 与柔性布线基板 410 的一个端部相连接,若在使拍摄单元 1 摆动时,柔性布线基板 410 对拍摄单元 1 施加负载,则会妨碍拍摄单元 1 适当地进行摆动。

[0128] 因此,柔性布线基板 410 的位于光学单元 100 外部的主体部分 415 具有可装载连接器 490 或连接柔性布线基板 420 的宽度,但位于光学单元 100 内侧的部分为宽度尺寸比主体部分 415 窄的带状部分 411。另外,带状部分 411 在从 Y 轴方向的一侧 +Y 向另一侧 -Y 延伸后,向一侧 +Y 折回,之后,端部沿安装基板 15 的边缘向安装基板 15 的被拍摄物体一侧的基板面折回并加以固定。因此,柔性布线基板 410 的折回部分 413 设置于从外部的主体部分 415 到固定于安装基板 15 的部分之间,从而使柔性布线基板 410 的尺寸较长。因此,由于柔性布线基板 410 的带状部分灵活地跟随拍摄单元 1 的抖动,因此不会对拍摄单元 1 施加较大的负载。

[0129] 另外,柔性布线基板 410 的带状部分 411 在长度方向的中途部分形成有沿着带状部分 411 的延伸方向(Y 轴方向)延伸的切口 418,并且带状部分 411 的中途部分在宽度方向上被二等分成细窄部分 416、417。因此,带状部分 411 的刚性得以缓和。因此,由于柔性布线基板 410 的带状部分灵活地跟随拍摄单元 1 的抖动,因此不会对拍摄单元 1 施加较大的负载。

[0130] 这里,柔性布线基板 420 的带状部分 411 在光轴 L 方向与拍摄单元 1 重叠,与摆动支点 180 重叠的部分是与切口 418 相连的圆形的孔 414。因此,即使将柔性布线基板 420 的

带状部分 411 配置在光轴 L 方向上与拍摄单元 1 重叠的位置上,也不会妨碍摆动支点 180 的设置。

[0131] 另外,在下盖 700 的侧板部 720 中位于 Y 轴方向的一侧 +Y 的侧板部 720 上,形成有柔性布线基板 420 的带状部分 411 伸出的缺口 728,在上述缺口 728 的中央部,留有侧板部 720 的一部分作为板状突起 729。其中,柔性布线基板 420 的带状部分 411 在与板状突起 729 重叠的部分上,形成有椭圆形的孔 419。因此,在柔性布线基板 420 的带状部分 411 从侧板部 720 的缺口 728 向外部伸出时,由于可以使板状突起 729 穿过孔 419,因此不会妨碍柔性布线基板 420 的带状部分 411 伸出到外部。另外,由于将板状突起 729 嵌于孔 419 内,因此能够对柔性布线基板 420 的带状部分 411 进行定位。

[0132] 而且,在下盖 700 的侧板部 720 中位于 Y 轴方向另一侧 -Y 的侧板部 720 上,形成有窗口状的缺口 726。因此,即使柔性布线基板 410 的折回部分 413 位于侧板部 720 附近,折回部分 413 与侧板部 720 也不会发生阻碍。因而,在拍摄单元 1 摆动时,不会对拍摄单元 1 施加因折回部分 413 与侧板部 720 的阻碍而生成的多余负载。

[0133] 另外,柔性布线基板 410 的折回部分 413 位于与摆动支点 180 上拍摄单元 1 的摆动中心(钢球 181 与支承板 183 的接触位置)高度相同的位置。因此,能够将拍摄单元 1 摆动时带状部分 411 的位移抑制得较小。

[0134] (光反射器的结构)

[0135] 图 11 是设置于本发明的实施方式 1 所涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 中的光反射器的说明图,图 11(a)、(b) 是光学单元 100 中与被拍摄物体一侧相反的反侧部分的分解立体图、以及表示光反射器与反射面的位置关系的说明图。

[0136] 如图 8~图 11 所示,在本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 中,在构成拍摄单元 1 的底部的安装基板 15 与固定体 200 的下盖 700 之间,构成有摆动支点 180,并且在安装基板 15 的与下盖 700 相对的基板面 152 上,安装有第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590。另外,在下盖 700 的底板部 710 上,形成有两个凹部 716、717,并且上述凹部 716、717 的底部 716a、717a 的内表面是与第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 所对应的第 1 反射部 716c 及第 2 反射部 717c。此外,在从光轴 L 方向观察时,第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 均具有长方形的平面形状,并且第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 均在长边方向的一侧端部包括发光部,在长边的另一侧端部上包括受光部。另外,在第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 中,发光部与受光部之间形成有遮光部。

[0137] 在本实施方式中,第 1 光反射器 580 配置在光轴 L 方向上与参照图 8(b) 进行说明的轴线 X0 重叠的位置上,第 1 光反射器 580 的发光中心及受光中心配置在与光轴 L 正交的方向上相对于轴线 X0 呈线对称的位置上。另外,第 2 光反射器 590 配置在光轴 L 方向上与参照图 8(a) 进行说明的轴线 Y0 重叠的位置上,第 2 光反射器 590 的发光中心及受光中心在光轴 L 方向上与轴线 Y0 重叠。

[0138] 另外,第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 配置成其长边在 Y 轴方向上延伸,并与柔性布线基板 410 的带状部分 411 的延伸方向平行。因此,第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 的短边在柔性布线基板 410 的宽度方向上延伸。因此,第二光反射器 590 配置在与柔性布线基板 410 的切口 418 重叠的位置上,使得第二光反射器 590 与柔性布线基板 410 在光轴 L 方向上不发生重叠,即使在该情况下,切口 418 的宽度尺寸也只需很窄即可。

另外,在柔性布线基板 410 的带状部分 411 中,在细窄部分 416 的外边缘部分上形成有缺口 416a,并且在与上述缺口 416a 重叠的位置上配置第 1 光反射器 580,使得在第 1 光反射器 580 与柔性布线基板 410 在光轴 L 方向上不发生重叠,即使在该情况下,缺口 416a 的宽度尺寸也只需很窄即可。因而,在拍摄单元 1 的底部(安装基板 15)与固定体 200 的下盖 700 之间,使柔性布线基板 410 的带状部分 411 在 Y 轴方向上延伸,以避免沿光轴 L 方向与第一光反射器 580 及第二光反射器 590 重叠的位置,即使在这种情况下,带状部分 411 的宽度尺寸也较大。

[0139] 在由此构成的第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 中,在安装基板 15 与下盖 700 的底板部 710 平行的状态下,如图 11(b) 所示,从光反射器 580 的发光部射出的光在第 1 反射部 716c 处发生反射,然后在第 1 光反射器 580 的受光部接受到高强度的光,从第 2 光反射器 590 的发光部射出的光在第 2 反射部 717c 处发生反射,然后在第 2 光反射器 590 的受光部接受到高强度的光。与此相对,在安装基板 15 与下盖 700 的底板部 710 不平行的状态下,第 1 光反射器 580 的受光部上的受光强度及第 2 光反射器 590 的受光部上的受光强度将降低。另外,第 1 光反射器 580 的受光部上的受光强度及第 2 光反射器 590 的受光部上的受光强度随着拍摄单元 1 相对于固定体 200 的倾斜方向变化而变化。因此,为了在光学单元 100 中修正手抖,可以检测出使拍摄单元 1 围绕轴线 X0、Y0 摆动时拍摄单元 1 的倾斜,若使用上述检测结果,则可以利用抖动修正用驱动机构 500 适当地使拍摄单元 1 进行摆动。

[0140] 这里,第 1 光反射器 580 配置在光轴 L 方向上与轴线 X0 重叠的位置上,第 2 光反射器 590 配置在光轴 L 方向上与轴线 Y0 重叠的位置上。因此,根据第 1 光反射器 580 的检测结果,可以对拍摄单元 1 绕轴线 Y0 旋转时拍摄单元 1 在 Z 轴方向产生的位移进行监视。另外,根据第 2 光反射器 590 的检测结果,可以对拍摄单元 1 绕轴线 X0 旋转时拍摄单元 1 在 Z 轴方向产生的位移进行监视。因而,由于可以独立地监视拍摄单元 1 绕轴线 X0 旋转时的位移、及绕轴线 Y0 旋转时的位移,因此可以独立地控制拍摄单元 1 绕轴线 X0 的旋转、及绕轴线 Y0 的旋转。

[0141] (本实施方式的主要效果)

[0142] 如上说明的那样,在本实施方式的光学单元 100 中,由于设置了使作为可动模块的拍摄单元 1 摆动的抖动修正用驱动机构 500,因此在光学单元 100 中发生手抖等抖动时,可以使拍摄单元 1 摆动以抵消上述抖动。因此,即使光学单元 100 发生抖动,也能修正光轴 L 的倾斜。

[0143] 另外,在本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 中,由于利用在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间由两个构件(支承板 183 及钢球 181)在光轴方向上的接触部分构成的摆动支点 180,因此在使可动模块 10 摆动时,无需使构成摆动支点 180 的构件发生形变。因此,能够用较小的力来使可动模块 10 摆动。另外,在本实施方式中,由于构成摆动支点 180 的两个构件(支承板 183 及钢球 181)中的支承板 183 是由弹性材料组成,因此在受到冲击时,能够利用由弹性材料组成的支承板 183 来吸收冲击。另外,由弹性材料组成的构件(支承板 183)与弹簧不同,是将振动能转换成热能从而将其吸收。因此,可动模块 10 与固定体 200 之间不易发生谐振。因而,由于能够避免因谐振而使可动模块 10 与固定体 200 的相对位置关系持续发生变化的情况,因此在进行伺服控制的情况下,即使

增大控制增益也能防止控制系统产生振荡。例如,在可动模块 10 的底部与固定体 200 的底部之间通过第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 对可动模块 10 的位移进行检测,在基于上述检测结果来控制抖动修正驱动机构 500 的情况下,也能正确地控制抖动修正驱动机构 500 等,起到参照图 1(a) 进行说明的效果。

[0144] 另外,在本实施方式中,柔性布线基板 410 的折回部分 413 位于与摆动支点 180 上拍摄单元 1 的摆动中心(钢球 181 与支承板 183 的接触位置)高度相同的位置。因此,能够将拍摄单元 1 摆动时带状部分 411 的位移抑制得较小。因此,由于能够降低柔性布线基板 410 给拍摄单元 1 带来的影响,因此能够使拍摄单元 1 高精度地摆动。

[0145] 而且,抖动修正用驱动机构 500 设置在拍摄单元 1 的外周表面与固定体 200(上盖 250)之间,另一方面,第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 利用设有摆动支点 180 的拍摄单元 1 的底部(安装基板 15)与固定体 200(下盖 700)之间的空间来进行设置。因此,即使在对拍摄单元 1 设有光反射器(第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590)、摆动支点 180、及抖动修正用驱动机构 500 的情况下,也能抑制在光轴 L 方向及与光轴方向相交的方向(X 轴方向及 Y 轴方向)上的尺寸增大。

[0146] [其他实施方式]

[0147] 在上述实施方式中,说明了将本发明应用于带照相机的移动电话所使用的光学单元 100 的示例,但也可将本发明应用于薄型数码相机等所使用的光学单元 100。另外,在上述实施方式中,说明了如下例子:即,拍摄单元 1 中除了透镜 1a、拍摄元件 1b 以外,还将在光轴方向上对包含透镜 1a 在内的移动体 3 进行磁驱动的透镜驱动机构 5 支承在支承体 2 上,但也可以将本发明应用于在拍摄单元 1 中未装载透镜驱动机构 5 的固定焦距类的光学单元。

[0148] 并且,应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 除了可以应用于移动电话或数码相机等以外,还能应用于如下服务:通过将带抖动修正功能的光学单元 100 预先固定在冰箱等每隔一定间隔会产生振动的装置内,并使其能远程操作,从而在外出地点例如在购物时能获得冰箱内部的信息。在上述服务中,由于是带姿势稳定装置的照相机系统,因此即使冰箱产生振动,也能发送稳定的图像。另外,也可以将本装置固定于儿童、学生的书包、背包或帽子等上学时穿戴的用品上。在此情况下,若以一定间隔对周围的情况进行拍摄,并将图像传送到预先确定的服务器,则监护人等能通过远程观察该图像,从而确保孩子的安全。在上述用途中,即使未意识到照相机而在移动时产生振动,也能拍摄到清晰的图像。另外,如果除照相机模块之外,还装载有 GPS,则还可以同时获取对象的位置,并能够在万一发生事故时,马上确认地点及状况。并且,若将应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 装载于汽车上可拍摄前方的位置,则可作为行车记录仪。另外,也可以将应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 装载于汽车上的可拍摄前方的位置,以一定间隔自动拍摄周边的图像,并自动传送到指定的服务器。另外,通过与车载导航的 VICS(Vehicle Information and Communication System:道路交通信息通信系统)等的拥堵信息进行联动地发送该图像,从而能够更详细地提供拥堵状况。根据上述服务,与车载的行车记录仪相同,无意中路过的第三者可以记录下发生事故时等的状况,并起到对状况进行查证的作用。另外,能够不受汽车振动的影响而获取清晰的图像。在上述用途的情况下,若将电源接通,则对控制部输出指令信号,并基于上述指令信号,开始抖动控制。

[0149] 另外,应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 也可以适用于激光指示器 (laser pointer)、移动用或车载用的投影显示装置或直视型显示装置等射出光的光学设备的抖动修正中。另外,也可以应用于如下情况:在利用天文望远镜系统或双筒望远镜系统等进行高倍率的观察时,无需使用三脚架等辅助固定装置来进行观察。另外,若应用于狙击用的来福枪、或坦克等的炮管中,由于可以对扣动扳机时的振动保持稳定的姿势,因此能够提高命中精度。

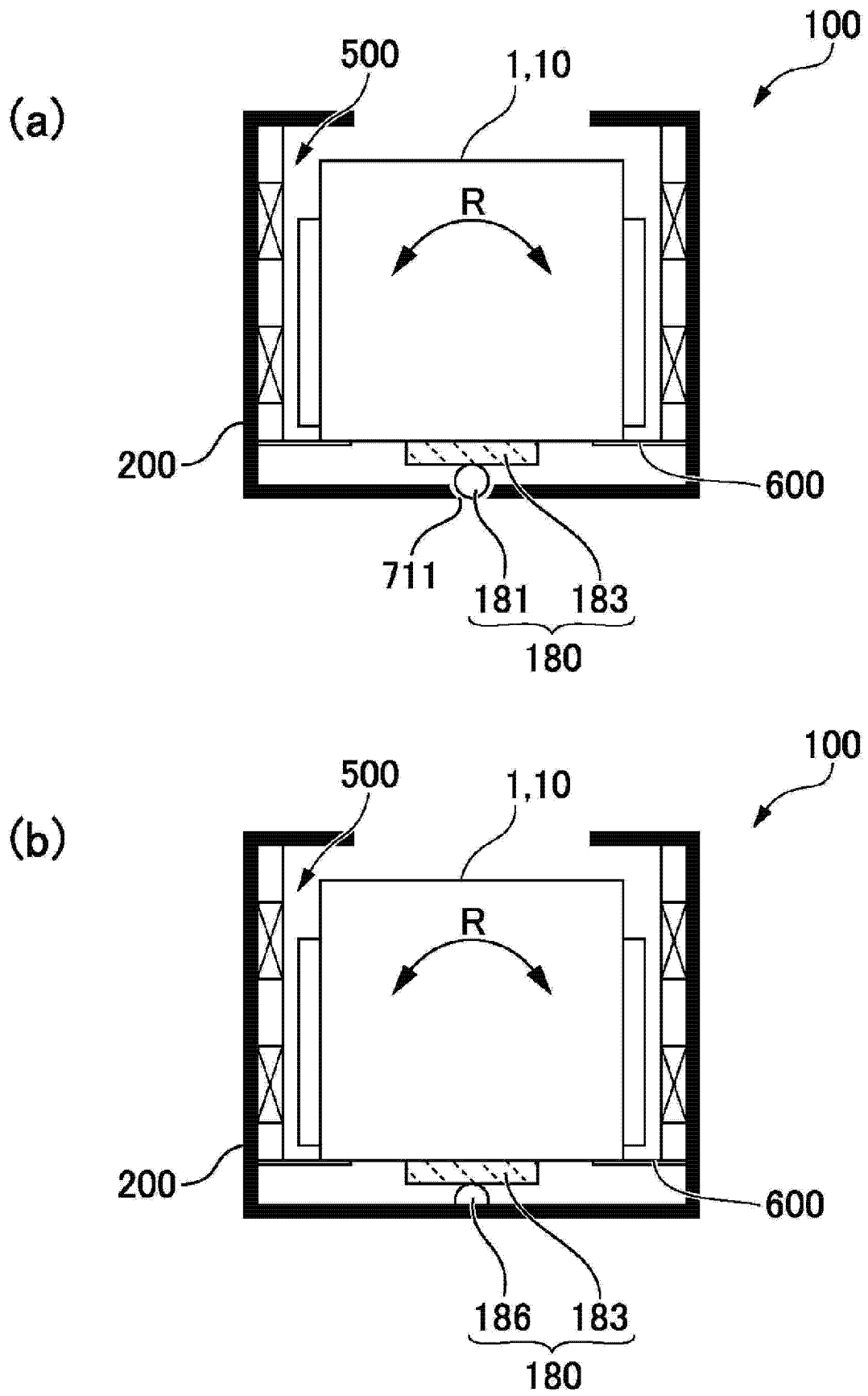


图 1

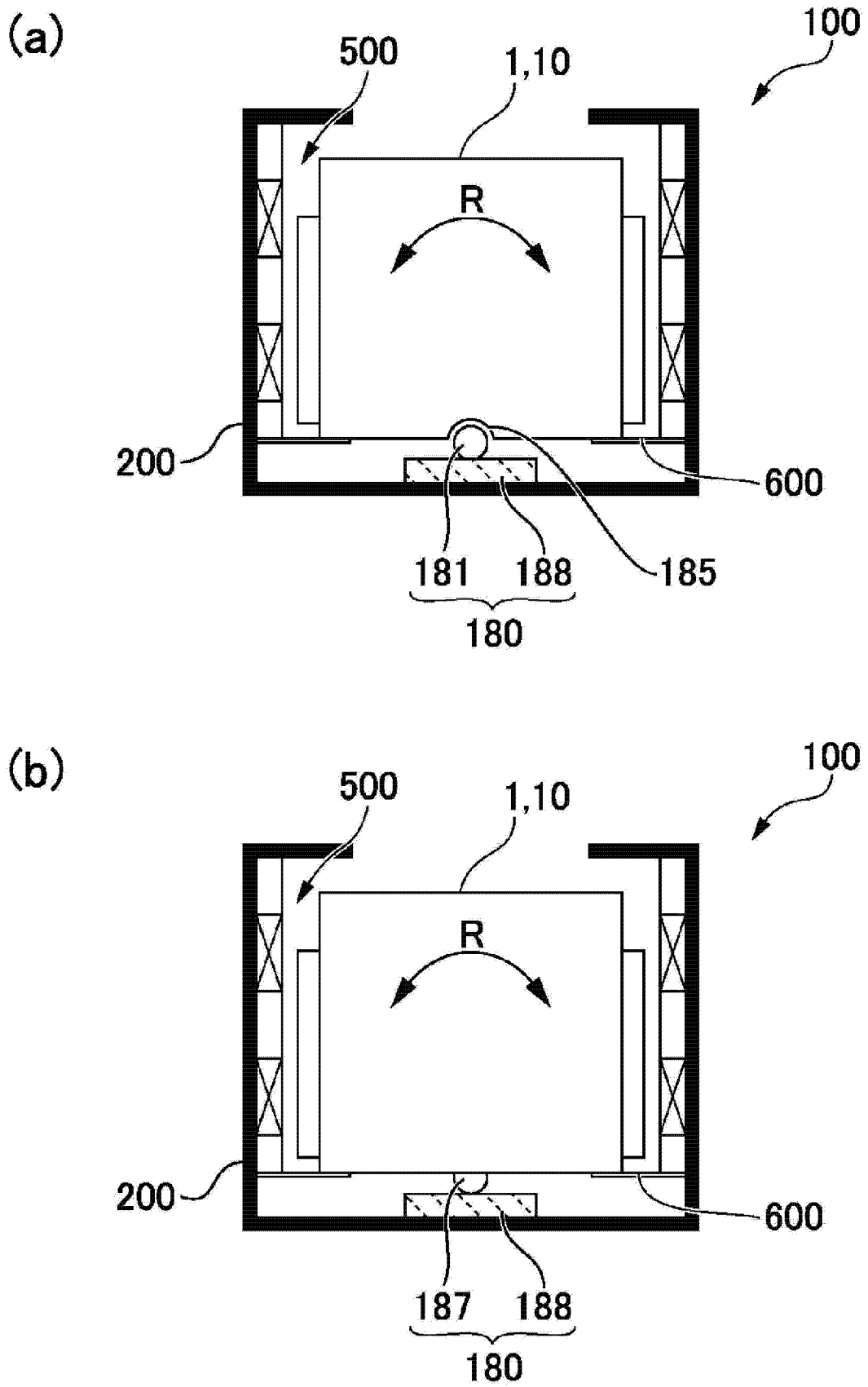


图 2

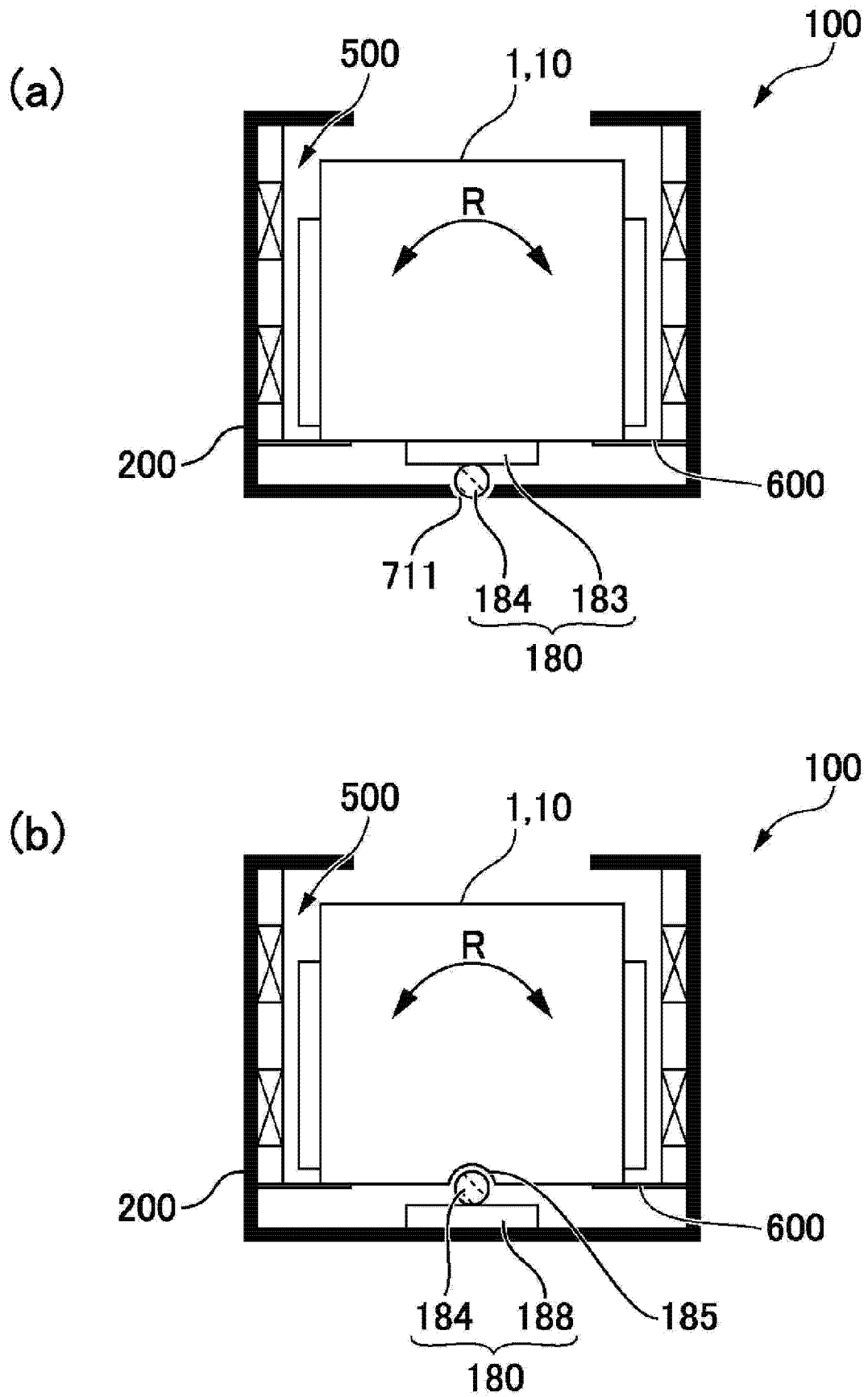


图 3

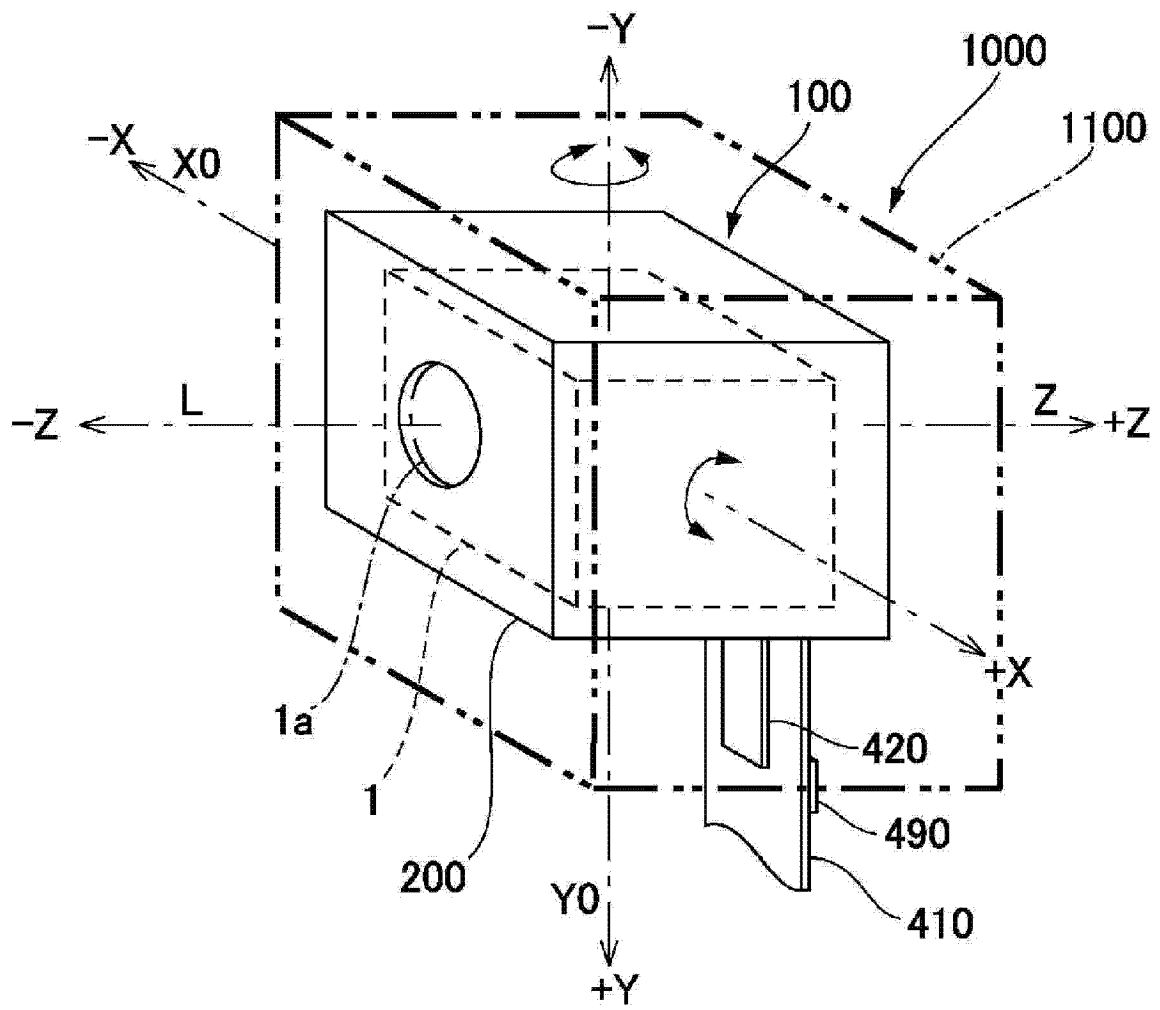


图 4

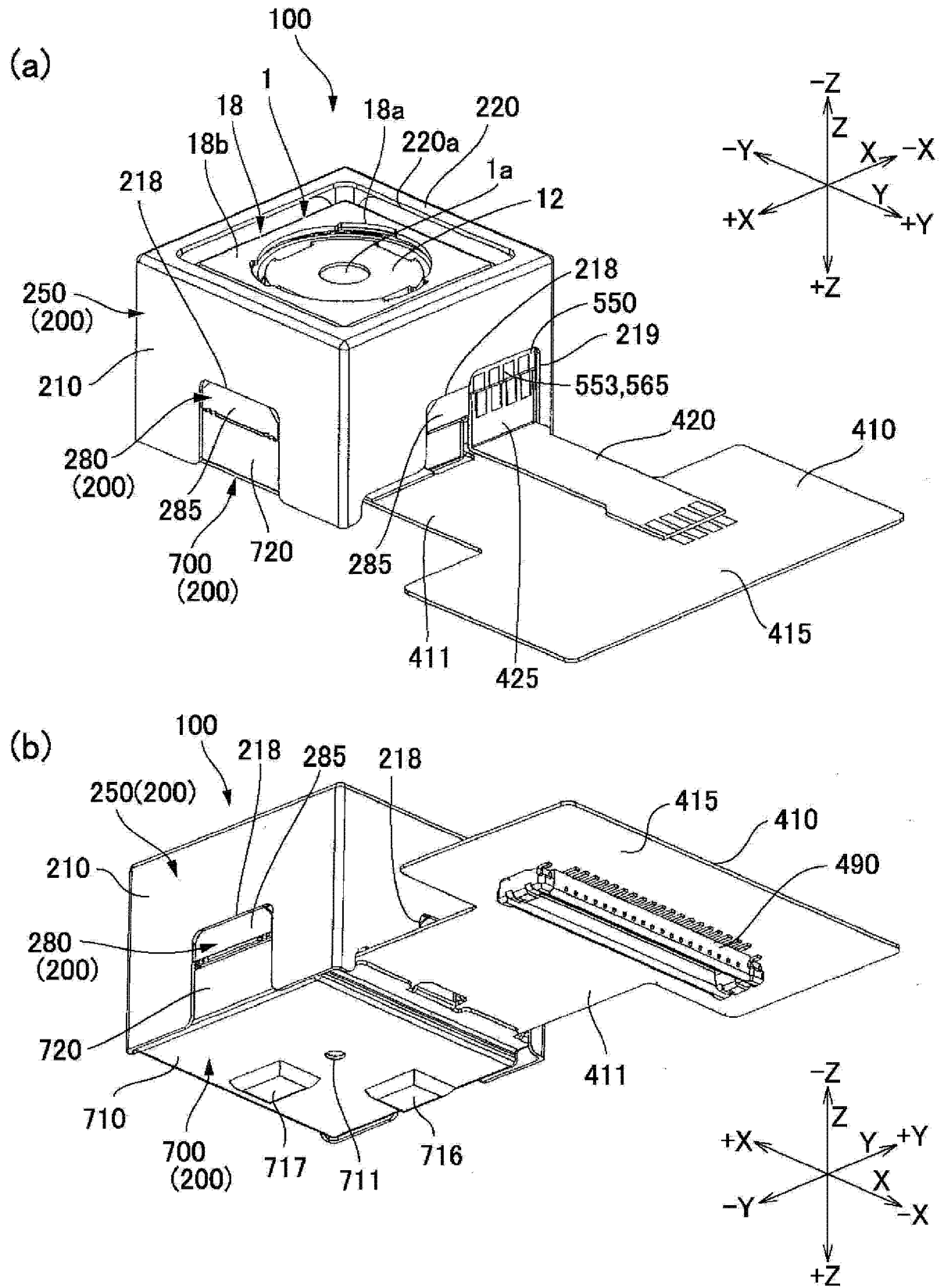


图 5

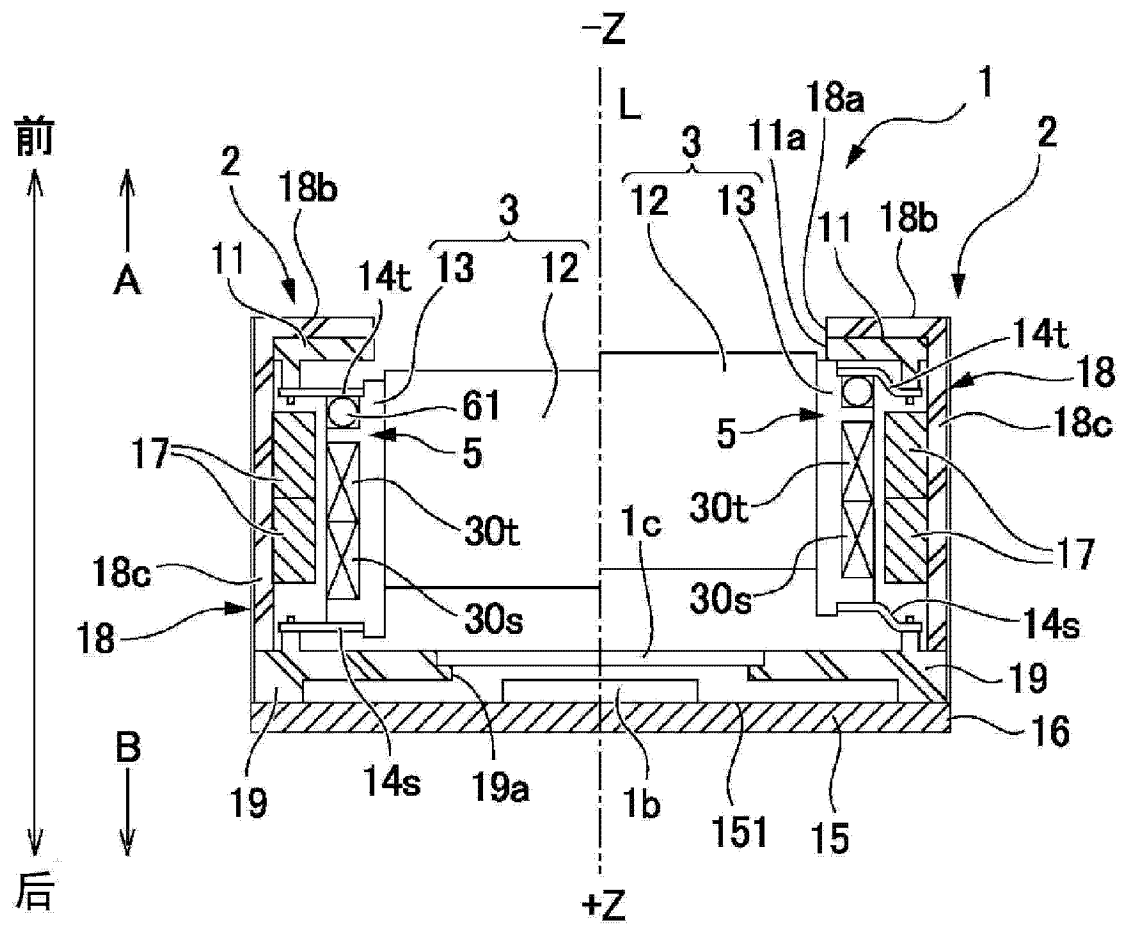


图 6

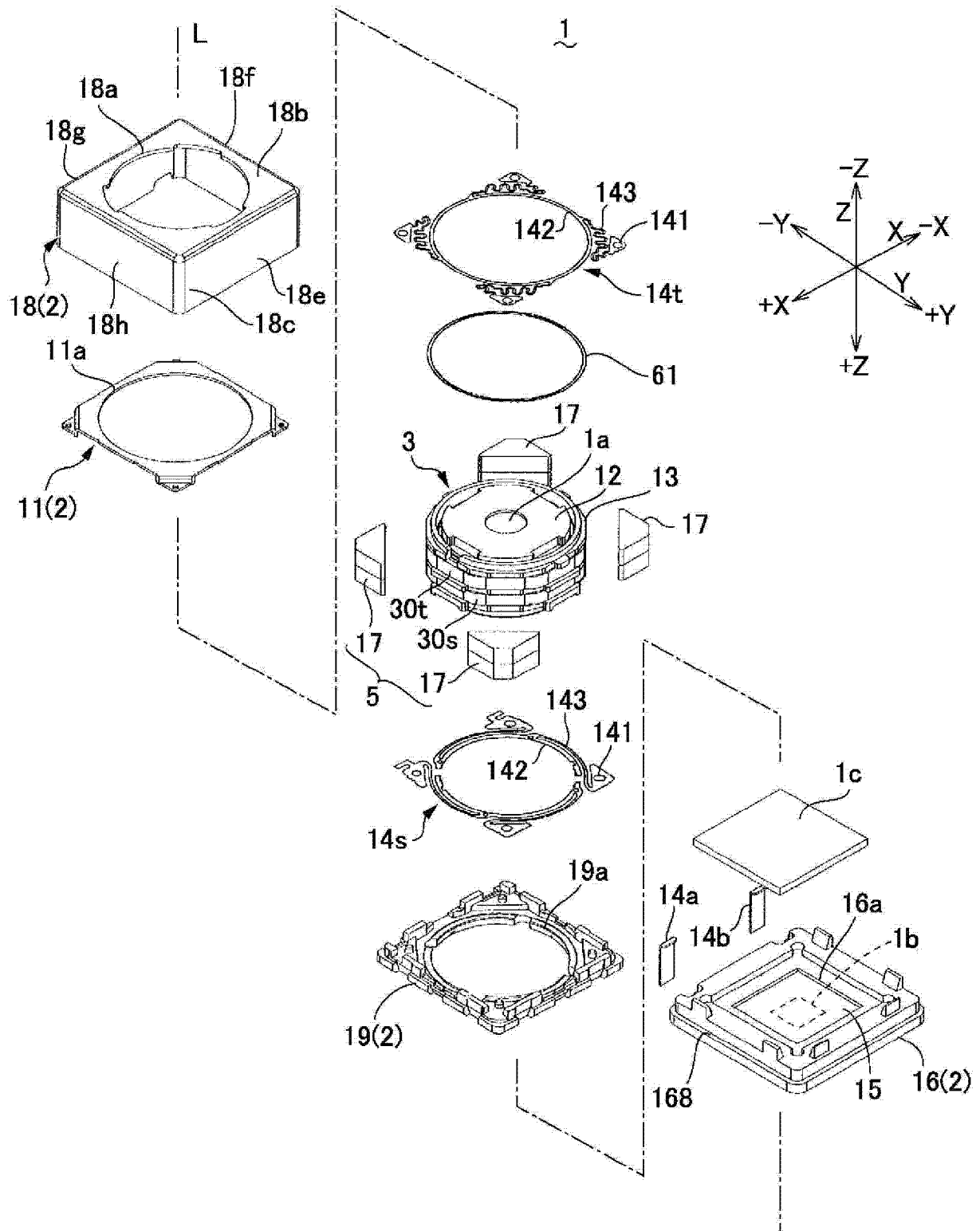


图 7

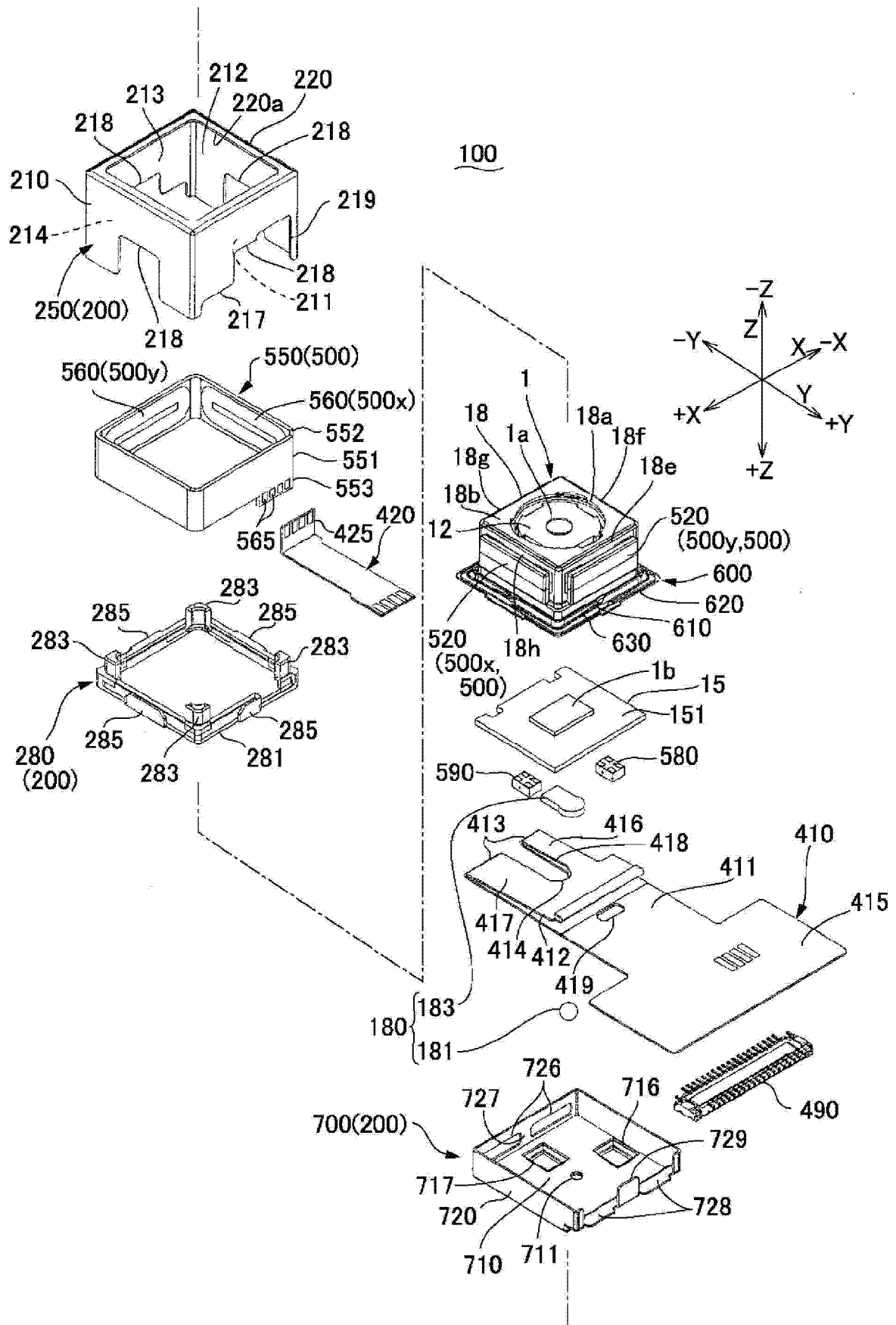


图 9

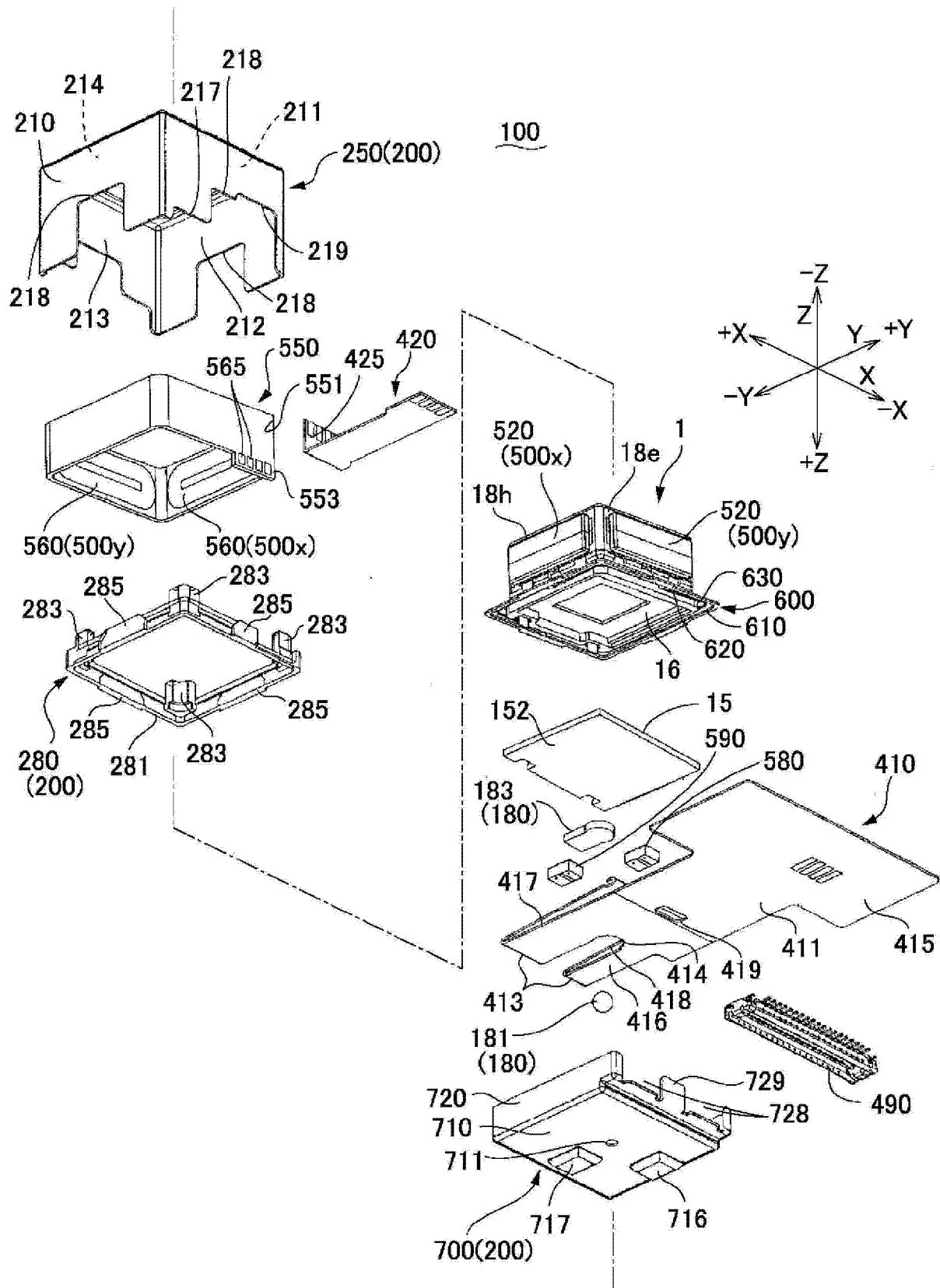


图 10

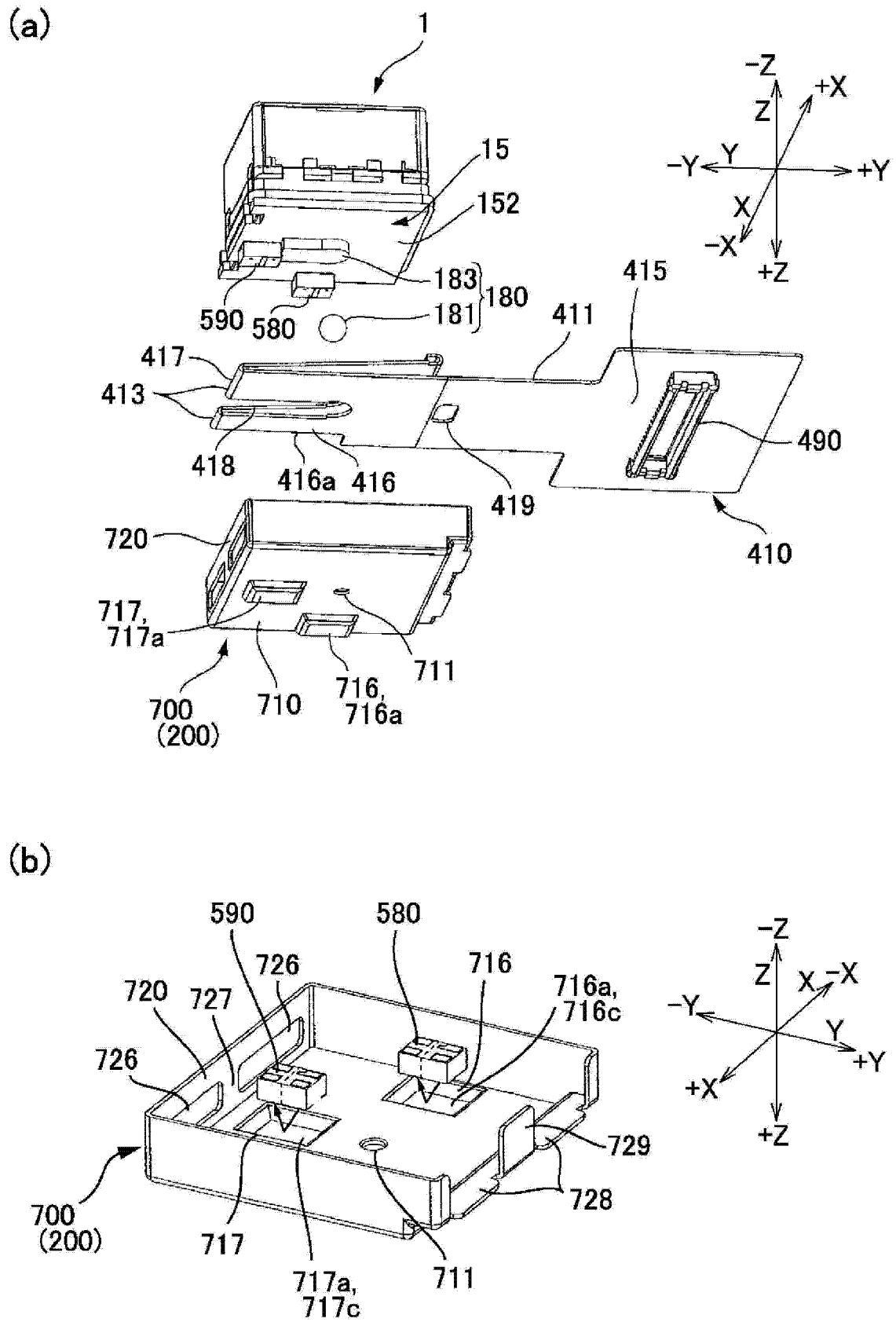


图 11

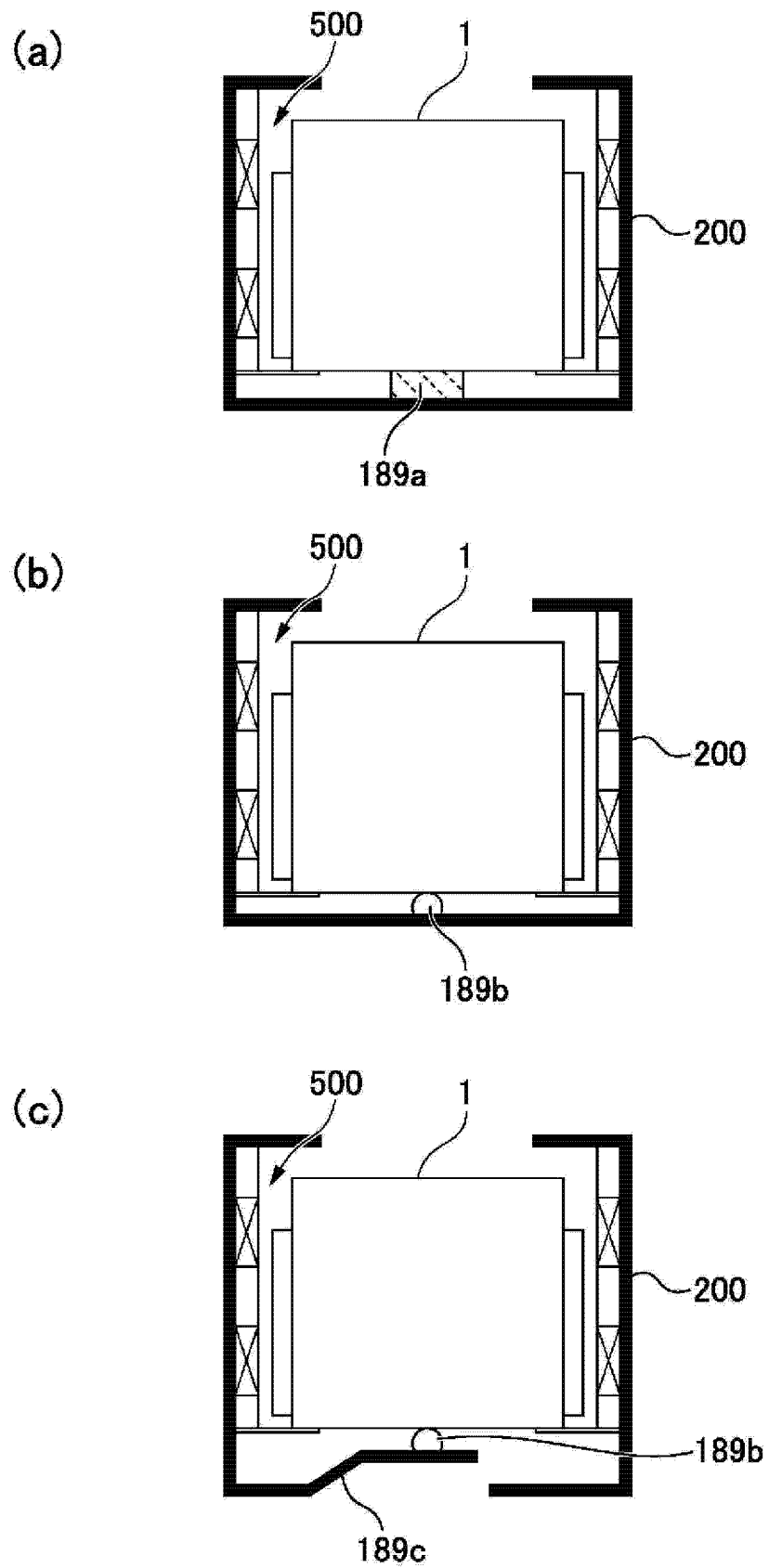


图 12