



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102934021 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180028200. 2

(22) 申请日 2011. 05. 24

(30) 优先权数据

2010-131388 2010. 06. 08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 12. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/061816 2011. 05. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/155316 JA 2011. 12. 15

(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 和出达贵 浅川新六 南泽伸司

柳泽克重 滨田吉博

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 邱忠贇

(51) Int. Cl.

G03B 5/00(2006. 01)

H04N 5/225(2006. 01)

H04N 5/232(2006. 01)

(56) 对比文件

W0 2009133690 A1, 2009. 11. 05,

CN 101310346 A, 2008. 11. 19,

CN 1159248 A, 1997. 09. 10,

US 2010127812 A1, 2010. 05. 27,

审查员 李闻

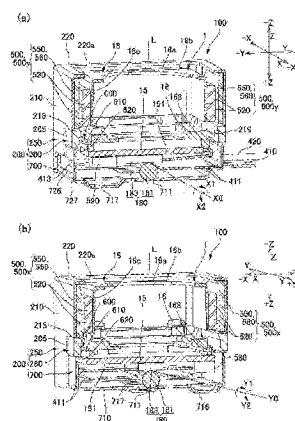
权利要求书3页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

带抖动修正功能的光学单元

(57) 摘要

本发明提供了一种带抖动修正功能的光学单元,即使在设置抖动修正用驱动机构的情况下,也可以将尺寸的大型化和组装工时数的增多抑制到最小。在带抖动修正功能的光学单元(100)中,在可动组件即摄像单元(1)的外周面绕光轴L的周向上隔开的多个部位设置永磁体(520),在固定体(200)中设置有整体化具备多个在周向上延伸且与永磁体(520)相对的线圈部(560)的薄片状线圈(550)。在片状线圈(550)中,由于端子部(565)朝向与永磁体(520)相对一侧的相反侧的外侧,因此,能方便地对线圈部(560)进行电连接。



1. 一种带抖动修正功能的光学单元,包括:
固定体;
可动组件,该可动组件对光学元件进行保持;以及
抖动修正用驱动结构,该抖动修正用驱动结构产生使所述可动组件相对所述固定体摆动的驱动力,
该带抖动修正功能的光学单元的特征在于,
所述抖动修正用驱动结构包括:
多个永磁体,该多个永磁体设置在所述可动组件的外周面上的绕所述光学元件的光轴的周向上隔开的部位;以及
片状线圈,该片状线圈一体地具备在所述固定体的周向上延伸且与所述永磁体相对的多个线圈部、及与该线圈部电连接的端子部,
所述端子部朝向所述片状线圈中与所述永磁体相对侧的相反侧的外侧,
通过所述片状线圈和所述永磁体的抵接来限制所述可动组件在与所述光轴相交方向上的可动范围。
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,
所述线圈部为在基板上将多层布线层经由绝缘膜层叠而成。
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,
所述片状线圈包括:
基板,该基板与所述永磁体相对设置;以及
多个无芯线圈,该多个无芯线圈构成固定于该基板上与所述永磁体相对侧的相反侧表面上的所述线圈部。
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,
在所述永磁体上与所述片状线圈相对的表面上形成有树脂层。
5. 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,
所述永磁体和所述片状线圈的间隔随着在所述光轴方向上离开所述可动组件的摆动中心而变大。
6. 如权利要求 5 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,
所述线圈部配置在所述永磁体产生的磁力线的方向为大致远离所述可动组件的摆动中心的方向的第一区域和/或所述磁力线的方向为大致朝向所述摆动中心的方向的第二区域内。
7. 如权利要求 5 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,
所述可动组件保持拍摄元件及透镜作为所述光学元件。
8. 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,包括:
摆动支点,该摆动支点在所述可动组件的光轴方向上的后端部分与所述固定体之间以能摆动的方式支承所述可动组件;以及
板状的弹簧构件,该板状的弹簧构件对所述可动组件施加朝向所述摆动支点的力,
该板状的弹簧构件包括:
与所述固定体连接的固定侧连接部;
与所述可动组件连接的可动侧连接部;以及

在所述固定侧连接部和所述可动侧连接部之间延伸的多个臂部，
所述抖动修正用驱动结构以所述摆动支点为中心使所述可动组件摆动。

9. 如权利要求 8 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，
所述线圈部由多层布线层在基板上经由绝缘膜层层叠而成，
通过所述片状线圈和所述永磁体的抵接来限制所述可动组件在与所述光轴相交方向上的可动范围。

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，
在所述永磁体上与所述片状线圈相对的表面上形成有树脂层。

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，
所述永磁体和所述片状线圈的间隔随着在所述光轴方向上离开所述可动组件的摆动中心而变大。

12. 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，
所述多个永磁体为固定于构成所述可动组件的具有方管状躯干部的壳体的四个外表面的上四个平板状的永磁体，

所述片状线圈的四个所述线圈部隔开规定的间隔而形成为一体，且所述四个线圈部分别固定于构成所述固定体的具有方管状躯干部的盖板的四个内表面上。

13. 如权利要求 12 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，
所述光学元件具有透镜，
所述抖动修正用驱动结构构成为：通过固定于构成所述可动组件的所述壳体的外表面上的四个永磁体和固定于构成所述固定体的所述盖板的内表面上的所述四个线圈部来使所述可动组件围绕与所述透镜的光轴方向相交的两根轴线摆动。

14. 如权利要求 13 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，
在构成所述固定体的所述盖板的所述方管状躯干部中形成有缺口，该缺口用于将固定于所述盖板的内表面上的所述片状线圈和用于向所述片状线圈的线圈部通电的柔性布线基板电连接。

15. 如权利要求 13 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，
所述线圈部由多层布线层在基板上经由绝缘膜层层叠而成，
通过所述片状线圈和所述永磁体的抵接来限制所述可动组件在与所述光轴相交方向上的可动范围。

16. 如权利要求 15 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，
在所述永磁体上与所述片状线圈相对的表面上形成有树脂层。

17. 如权利要求 15 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，
所述永磁体和所述片状线圈的间隔随着在所述光轴方向上离开所述可动组件的摆动中心而变大。

18. 如权利要求 13 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，包括：
摆动支点，该摆动支点在所述可动组件的光轴方向上的后端部分与所述固定体之间以能摆动的方式支承所述可动组件；以及

板状的弹簧构件，该板状的弹簧构件对所述可动组件施加朝向所述摆动支点的力，
该板状的弹簧构件包括：

与所述固定体连接的固定侧连接部；
与所述可动组件连接的可动侧连接部；以及
在所述固定侧连接部和所述可动侧连接部之间延伸的多个臂部，
所述抖动修正用驱动结构以所述摆动支点为中心使所述可动组件摆动。

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,移动电话构成作为装载有拍摄用的光学单元的光学设备。所述拍摄用的光学单元包括:具备透镜的移动体、在光轴方向上对该移动体进行磁驱动的聚焦用的透镜驱动结构、及摄像元件被支承在支承体上的摄像单元。提出了在所涉及的光学单元中,为了抑制由于用户的手抖而产生的拍摄图像紊乱,在固定体上构成作为可以摆动的可动组件的摄像单元,并在摄像单元(可动组件)和固定体之间构成使用永磁体和单体的无芯线圈的抖动修正用驱动结构的技术(参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] [专利文献1]:日本专利特开2009—288769号公报

发明内容

[0006] [本发明所要解决的技术问题]

[0007] 然而,为了修正光学单元中各个方向上的手抖,需要在摄像单元的周向上隔开的多个部位设置无芯线圈,且需要将多个无芯线圈分别电连接,因此,如专利文献1中所记载的结构,若在固定体和摄像单元之间设置永磁体和单体的无芯线圈,会有在无芯线圈的设置和电连接上需要较多工时数的问题。

[0008] 所涉及的问题不仅限于在摄像用的光学单元中修正手抖的情况,是所有在光学单元中修正抖动的情况下共同的问题。

[0009] 鉴于以上问题,本发明的课题在于提供一种即使在可动组件和固定体之间设置抖动修正用驱动结构的情况下,也可以将组装工时数的增多抑制到最小的带抖动修正功能的光学单元。

[0010] [用于解决技术问题的技术手段]

[0011] 为解决上述课题,本发明是包括对光学元件进行保持的可动组件、产生使所述可动组件相对于所述固定体摆动的驱动力的抖动修正用驱动机构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多个设置在所述可动组件的外周面上的绕所述光学元件的光轴的周向上隔开的部位上的永磁体;以及一体地具备在所述固定体的周向上延伸且与所述永磁体相对的多个线圈部及与该线圈部电连接的端子部的片状线圈。

[0012] 在本发明涉及的带抖动修正功能的光学单元(光学单元)中,在可动组件的外周面上的绕光轴的周向上隔开的多个部位设置永磁体,在固定体中设置具备在周向上延伸且与永磁体相对的多个线圈部的片状线圈。因而,在光学单元中产生手抖等抖动时,若向片状线圈的线圈部供电,则可以使拍摄单元摆动。因此,即使光学单元发生抖动,也能修正光轴的倾斜。在构成所涉及的抖动修正用驱动机构时,在本发明中,使用片状线圈,在使用所涉及

的片状线圈的情况下,由于将多个线圈部与端子部设置为一体,因此在围绕光轴的多个部位设置线圈部的情况下,也可以使片状线圈绕光轴延伸。因此,与使用单体的无芯线圈的情况不同,由于无需在围绕光轴的多个部位分别设置线圈,并且,无需对无芯线圈分别进行电连接,因此,组装工时数可以较少。

[0013] 本发明中,所述线圈部采用在基板上将多层的布线层经由绝缘膜层叠而成的结构。根据所涉及的结构,与使用无芯线圈的情况相比,可以缩小可动组件和固定体的间隔。因而,可以实现光学单元的小型化。

[0014] 本发明中,可以采用所述片状线圈构成为包括与所述永磁体相对设置的基板、以及固定于该基板上与所述永磁体相对一侧的相反侧的面上的构成所述线圈部的多个无芯线圈的结构。

[0015] 优选地,本发明中,所述端子部朝向所述片状线圈中与所述永磁体相对一侧的相反侧的外侧。根据所涉及的结构,能方便地对线圈部进行电连接。

[0016] 本发明中,可以采用通过所述片状线圈和所述永磁体的抵接来限制所述可动组件在与所述光轴相交的方向上的可动范围的结构。在使用片状线圈的情况下,和无芯线圈不同,由于即使与永磁体相抵接绕线也不会松开,因此可以使片状线圈本身与永磁体相抵接以用于限制可动组件的可动范围。

[0017] 优选地,在本发明中,在所述永磁体的与所述片状线圈相对的表面上形成有树脂层。根据所述结构,在使片状线圈和永磁体相抵接来限制可动组件的可动范围时,能可靠地防止片状线圈及永磁体的损伤。

[0018] 优选地,在本发明中,在停止向所述线圈部供电的状态下,所述永磁体和所述片状线圈的间隔随着在所述光轴方向上离开所述可动组件的摆动中心而变大。根据所涉及的结构,在可动组件倾斜的一侧,永磁体和片状线圈平行相对,永磁体和线圈部的平均距离较小,因此在抖动修正用驱动结构中可以高效地产生使可动组件摆动的力。此外,当永磁体和片状线圈相抵接时,可以避免永磁体的角部与片状线圈抵接得很牢固,因此能可靠地防止片状线圈及永磁体的损伤。

[0019] 优选地,在本发明中,所述线圈部配置在所述永磁体产生的磁力线的方向为大致远离所述可动组件的摆动中心的方向的第一区域和/或所述磁力线的方向为大致朝向所述摆动中心的方向的第二区域内。根据所涉及的结构,通过向线圈部供电而产生的电磁力的方向与以摆动中心为中心且通过线圈部的圆的切线方向基本一致。即,通过向线圈部供电而产生的电磁力的方向与产生使可动组件以摆动中心为中心来摆动的摆动力的方向基本一致。因此,可以有效利用永磁体产生的磁通,提高抖动修正用驱动结构的驱动力。

[0020] 在本发明中,可以采用所述可动组件保持摄像元件及透镜作为光学元件的结构。

[0021] [发明的效果]

[0022] 在本发明涉及的带抖动修正功能的光学单元中,在可动组件的外周面上的绕光轴的周向上隔开的多个部位设置永磁体,在固定体中设置包括在周向上延伸且与永磁体相对的多个线圈部的片状线圈。因而,在光学单元中产生手抖等抖动时,若向片状线圈的线圈部供电,则可以使可动组件摆动。因此,即使光学单元发生抖动,也能修正光轴的倾斜。构成所涉及的抖动修正用驱动结构时,在本发明中,由于使用了片状线圈,因此,与使用无芯线圈的情况相比,能缩小可动组件与固定体之间的间隔,从而能缩小光学单元的尺寸。此外,

在片状线圈的情况下,由于多个线圈部与端子部设置为一体,因此,即使在围绕光轴的多个部位配置线圈部的情况下,也只需使片状线圈绕光轴延伸即可。因此,与使用无芯线圈的情况不同,由于无需在围绕光轴的多个部位分别设置线圈,并且,无需对无芯线圈分别进行电连接,因此,组装工时数可以较少。因而,即使在可动组件和固定体之间设置抖动修正用驱动结构,也可以将尺寸的大型化和组装工时数的增多抑制到最小。

附图说明

[0023] 图 1 是示意性表示将应用了本发明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的情况的说明图。

[0024] 图 2 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的外观等的立体图。

[0025] 图 3 是示意性表示装载于应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元中的摄像单元 1 的结构的剖视图。

[0026] 图 4 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元中装载的摄像单元的分解立体图。

[0027] 图 5 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的内部结构的剖视图。

[0028] 图 6 是从被拍摄物体侧对应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元进行观察时的分解立体图。

[0029] 图 7 是从被拍摄物体侧的相反侧对应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元进行观察时的分解立体图。

[0030] 图 8 是表示构成于应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元中的抖动修正用驱动结构的结构的说明图。

[0031] 图 9 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的抖动修正用驱动结构中使用的片状线圈的说明图。

[0032] 图 10 是本发明的实施方式的改进例所涉及的带抖动修正功能的光学单元的说明图。

[0033] 图 11 是本发明的实施方式的其它改进例所涉及的带抖动修正功能的光学单元的说明图。

[0034] 标号说明

[0035] 1 摄像单元(可动组件)

[0036] 1a 透镜(光学元件)

[0037] 1b 摄像元件(光学元件)

[0038] 5 透镜驱动结构

[0039] 100 光学单元

[0040] 180 摆动支点

[0041] 200 固定体

[0042] 250 上盖(固定体)

[0043] 510、520 柔性布线基板

[0044] 500 抖动修正用驱动机构

[0045] 500x X 侧抖动修正用驱动机构

- [0046] 500y Y 侧抖动修正用驱动机构
- [0047] 520 永磁体
- [0048] 550 片状线圈
- [0049] 560 线圈部
- [0050] 600 弹簧构件
- [0051] 700 下盖（固定体）

具体实施方式

[0052] 以下，一面参照附图一面说明用于实施本发明的最佳方式。此外，在以下的说明中，举例示出用于防止作为光学元件单元的拍摄单元的手抖的结构。此外，在以下的说明中，设彼此正交的 3 个方向分别为 X 轴、Y 轴、Z 轴，沿光轴 L（透镜光轴）的方向为 Z 轴。另外，在以下的说明中，各方向的抖动中，绕 X 轴的旋转相当于所谓的俯仰（纵摇），绕 Y 轴的旋转相当于所谓的偏转（横摇），绕 Z 轴的旋转相当于所谓的侧滚。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（被拍摄物体侧的相反侧）标注 + Z，对另一侧（被拍摄物体侧）标注 - Z，如此进行说明。

[0053] （拍摄用的光学单元的整体结构）

[0054] 图 1 是示意性表示将应用了本发明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的情况的说明图。图 2 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的外观等的立体图，图 2(a) 是从被拍摄物体侧观察光学单元时的立体图，图 2(b) 是从被拍摄物体侧的相反侧观察光学单元时的立体图。

[0055] 图 1 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 中使用的薄型照相机，以由光学设备 1000 的机壳 1100（设备主体）支承的状态进行装载。在所述光学单元 100 中，若拍摄时光学设备 1000 中产生手抖等抖动，则拍摄图像会产生紊乱。因而，在本实施方式的光学单元 100 中，如后文所述的那样，将由拍摄单元 1 构成的可动组件以能摆动的方式支撑在固定体 200 内，并且，设置有抖动修正用驱动结构（图 1 中未图示），该抖动修正用驱动结构基于利用装载于光学单元 100 的陀螺仪（未图示）、或装载于光学设备 1000 的主体侧的陀螺仪（未图示）等的抖动检测传感器对手抖进行检测的结果，使摄像单元 1 摆动。

[0056] 如图 1 及图 2 所示，在光学单元 100 中，引出有用于对拍摄单元 1、抖动修正用驱动结构进行供电等的柔性布线基板 410、420，上述柔性布线基板 410、420 经由公共的连接器 490 等与设置于光学设备 1000 的主体侧的上层的控制部等进行电连接。此外，柔性布线基板 410 还起到从摄像单元 1 输出信号的功能。因而，由于柔性布线基板 410 的布线数量较多，因此，作为柔性布线基板 410，使用较宽的基板。

[0057] （摄像单元 1 的结构）

[0058] 图 3 是示意性表示装载于应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 中的摄像单元 1 的结构的剖视图。图 4 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 中装载的摄像单元 1 的分解立体图。

[0059] 如图 3 及图 4 所示，摄像单元 1 是例如将作为光学元件的多枚透镜 1a（参照图 1）沿光轴 L 的方向上向靠近被拍摄物体（物体侧）的 A 方向（前侧）及向靠近被拍摄物体相反侧

(摄像元件侧 / 成像侧) 的 B 方向(后侧) 这两个方向移动的光学元件单元, 该单元具有大致为长方体的形状。摄像单元 1 大致具有在内侧保持有多枚透镜 1a (参照图 1) 及固定光圈等光学元件的移动体 3、使该移动体 3 在光轴 L 方向上移动的透镜驱动结构 5 和装载有透镜驱动结构 4 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) 的圆筒状的透镜支架 12 和在内侧保持有透镜支架 12 的线圈支架 13, 构成透镜驱动机构 5 的透镜驱动用线圈 30s、30t 被保持在线圈托架 13 的外周侧表面。

[0060] 支承体 2 包括: 在被拍摄物体侧(—Z 侧) 的相反侧、保持后文所述的弹簧的弹簧托架 19, 与弹簧托架 19 相对、在被拍摄物体侧(—Z 侧) 的相反侧、对基板 15 进行定位的矩形板状的基板托架 16, 相对于弹簧托架 19 盖在被拍摄物体侧的箱状的壳体 18 和配置在壳体 18 内侧的矩形板状的间隔物 11, 在基板 15 面向被拍摄物体侧的基板表面上安装有摄像元件 1b。此外, 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使来自于被拍摄物体的光射入透镜 1a 的入射窗口 11a、18a。此外, 在基板托架 16 及弹簧托架 19 的中央形成有将入射光线导向摄像元件 1b 的窗口 16a、19a。

[0061] 壳体 18 由钢板等强磁性板构成, 也起到磁轭的功能。因此, 壳体 18 和后文所述的透镜驱动用磁体 17 一起构成使透镜驱动用线圈 30s、30t 产生交链磁场的交链磁场产生体, 所述交链磁场产生体和卷绕在线圈托架 13 外围表面的透镜驱动用线圈 30s、30t 一起构成透镜驱动结构 5。

[0062] 支承体 2 和移动体 3 经由在光轴方向上隔开间隔的位置上设置的金属制的弹簧构件 14s 和弹簧构件 14t 连接。本实施方式中, 在摄像元件 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 一侧的外周侧连接部 141、保持在移动体 3 一侧的圆环状的内周侧连接部 142、和连接外周侧连接部 141 和内周侧连接部 142 的细长的臂部 143。摄像元件 1b 一侧的弹簧构件 14s 的外周侧连接部 141 保持于弹簧托架 19, 内周侧连接部 142 连接至移动体 3 的线圈托架 13 的摄像元件侧端部。在所涉及的弹簧构件 14s 中, 臂部 143 在周向上延伸成圆弧状。被拍摄物体侧的弹簧构件 14t 的外周侧连接部 141 保持于间隔物 11, 内周侧连接部 142 连接至移动体 3 的线圈托架 13 的被拍摄物体侧端部 142。在所涉及的弹簧构件 14t 中, 臂部 143 一边在径向上弯曲一边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 支承移动体 3 使其可以在光轴方向上移动。弹簧构件 14s、14t 均为铍铜合金、非磁性的 SUS 类钢材等之类的非磁性的金属制成, 通过对规定厚度的薄板进行的冲压加工、或利用了光刻技术的蚀刻加工来形成。弹簧构件 14s 被二分为两片弹簧片, 透镜驱动用线圈 30s、30t 的各个末端分别连接至弹簧片。此外, 在弹簧构件 14s 上, 端子 14a、14b 分别连接至两片弹簧片, 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。

[0063] 线圈托架 13 的被拍摄物体侧端部保持有环状磁性片 61, 所涉及的磁性片 61 的位置为相对于透镜驱动用磁体 17 的被拍摄物体侧的位置。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, 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 和磁性片 61 的吸引力可以使透镜托架 12 静置于拍摄元件 1b 一侧。此外, 磁性片 61 作为一种磁轭起作用, 能减少来自透镜驱动用磁体 17 与透镜驱动用线圈 30s、30t 之间所构成的磁路的漏磁。作为磁性片 61, 也可使用杆状或球状的磁性体。若将磁性片 61 做成环状, 则具有透镜托架 12 在光轴方向上移动时, 与透镜驱

动用磁体 17 的相互吸引力为各向同性的效果。而且,对透镜驱动用线圈 30s、30t 通电时,由于磁性片 61 向离开透镜驱动用磁体 17 的方向移动,故在拍摄元件 1b 侧按压透镜托架 12 这样多余的力不起作用。因此,可以用较少的电力使透镜托架 12 在光轴方向上移动。

[0064] 在本实施方式的摄像单元 1 中,从光轴 L 的方向观察时,虽然透镜 1a (参照图 1) 为圆形,但支承体 2 所用的壳体 18 为矩形箱状。因而,壳体 18 包括方管状躯干部 18c,在方管状躯干部 18c 的上表面侧具有形成有入射窗 18a 的上板部 18b。在方管状躯干部 18c 的内侧,在相当于四边形的角的侧面部固定有透镜驱动用磁体 17,所涉及的透镜驱动用磁体 17 分别由三棱柱状的永磁体制成。四个透镜驱动用磁体 17 均在光轴方向上被二分,且每一个的内表面和外表面均被磁化为不同的磁极。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。这样构成的移动体 3 配置在壳体 18 的内侧。其结果是,透镜驱动用线圈 30s、30t 与分别固定于壳体 18 的方管状躯干部 18c 的内表面的透镜驱动用磁体 17 相对,构成透镜驱动结构 5。

[0065] 在由此构成的摄像单元 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 开始向被拍摄物体侧(前侧)移动。此时,在弹簧构件 14t 与移动体 3 的前端之间、以及弹簧构件 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,当使移动体 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,根据由弹簧构件 14s、14t 作用于移动体 3 的弹性力,对透镜驱动用线圈 30s、30t 中流过的电流量进行调整,从而能使移动体 3 停止在所希望的位置。

[0066] (光学单元 100 的结构)

[0067] 图 5 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的内部结构的剖视图,图 5(a) 是光学单元 100 的 YZ 剖视图,图 5(b) 是光学单元 100 的 XZ 剖视图。另外,在图 5 中,关于拍摄单元 1 仅图示了壳体 18、基板托架 16 及基板 15,省略了其它构件的图示。图 6 是从被拍摄物体侧观察应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的分解立体图,图 7 是从被拍摄物体侧的相反侧观察应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的分解立体图。

[0068] 图 5、图 6 及图 7 中,光学单元 100 首先具有固定体 200,拍摄单元 1,使拍摄单元 1 处于以相对于固定体 200 可移位的方式被支承的状态的弹簧构件 600,和在拍摄单元 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的抖动修正用驱动机构 500。摄像单元 1 的外周部分由摄像单元 1 中用作支承体 2 的壳体 18 (参照图 4) 形成。

[0069] 固定体 200 包括上盖 250、间隔物 280 及下盖 700,上盖 250 包括将摄像单元 1 的周围包围的方管状躯干部 210、和封住方管状躯干部 210 的被拍摄物体侧的开口部的端板部 220。在端板部 220 形成有供来自被拍摄物体的光入射的窗 220a。在上盖 250 中,方管状躯干部 210 的在被拍摄物体侧(光轴 L 延伸的一侧)的相反侧(+Z 侧)的端部为开口端。此外,方管状躯干部 210 中,在 Y 轴方向上相对的两个部位形成缺口 219,所涉及的两个缺口 219 中,利用 Y 轴方向的一侧+Y 的缺口 219 将柔性布线基板 420 连接至后文所述的片状线圈 550 的端子部。此外,方管状躯干部 210 的四面上形成有用于和后文所述的间隔

物 280 卡合的缺口 218, 缺口 218 中, 位于 Y 轴方向上的两个缺口 218 和缺口 219 相连, 构成一体的缺口。此外, 方管状躯干部 210 中, 在 Y 轴方向上相对的两个部位的下端侧形成有和缺口 218 相连的缺口 217, 所涉及的两个缺口 217 中, Y 轴方向的一侧 + Y 的缺口 217 被利用于将柔性布线基板 410 引出到外部。

[0070] 间隔物 280 包括: 夹持在上盖 250 的方管状躯干部 210 和下盖 700 之间的四边形的框部 281, 从框部 281 的角部分向被拍摄物体侧突出的柱状部 283 和在框部 281 的边部分向外侧略微突出的卡合突出部 285。在将上盖 250 盖在间隔物 280 上时, 将卡合突出部 285 卡合至上盖 250 的方管状躯干部 210 上被切成四边形状的缺口 218, 以进行间隔物 280 和上盖 250 的定位。

[0071] 下盖 700 是对金属板的冲压加工品, 包括近似矩形的底板部 710 和从底板部 710 的外周边缘向被拍摄物体侧立起的 4 个侧板部 720。在将间隔物 280 及上盖 250 叠放至所述下盖 700 上时, 侧板部 720 和上盖 250 的方管状躯干部 210 之间夹着间隔物 280 的框部 281。

[0072] 下盖 700 的侧板部 720 中, 位于 Y 轴方向的一侧 + Y 的侧板部 720 形成缺口 728, 且侧板部 720 的一部分被作为板状突起 729 留在所涉及的缺口 728 的中央部。此外, 侧板部 720 中, 位于 Y 轴方向的另一侧 - Y 的侧板部 720 也形成窗口状的缺口 726, 且侧板部 720 的一部分被作为框架部 727 留在所涉及的缺口 726 的中央部。所涉及的缺口 726、728 中, 缺口 728 如后文中所述被利用于将柔性布线基板 410 向外部引出, 缺口 726 被利用于防止折返部分 413 与下盖 700 的侧板部 720 之间的干扰。

[0073] 在下盖 700 的底板部 710 的中央位置形成孔 711, 并在 X 轴方向的另一侧 - X 与孔 711 相邻的位置、及在 Y 轴方向的另一侧与孔 711 相邻的位置形成凹陷成矩形形状的凹部 716、717。凹部 716、717 的底部 716a、717a 的内表面呈近似镜面, 底部 716a、717a 被用作相对于安装在基板被拍摄物体侧相反侧的基板表面 15 上的第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 的反射面。

[0074] (摆动支点的结构)

[0075] 对于摄像单元 1, 在 Z 轴的一侧 + Z (被拍摄物体侧的相反侧), 在摄像单元 1 和固定体 200 的下盖 700 之间设置有使摄像单元 1 摆动时用的摆动支点 180, 摄像单元 1 通过弹簧构件 600 经由摆动支点 180 向下盖 700 施力。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 的孔 711 的钢球 181 和固定在基板 15 的底面 151 上的支承板 183 构成, 摄像单元 1 可以以钢球 181 和支承板 183 的接触位置为摆动中心进行摆动。

[0076] (弹簧构件 600 的结构)

[0077] 弹簧构件 600 为板簧构件, 包括: 固定体 200 上夹持在下盖 700 的侧板部 720 和间隔物 280 的框部 281 之间的固定侧连接部 620, 与摄像单元 1 相连接的可动侧连接部 610、和在可动侧连接部 610 与固定侧连接部 620 之间延伸的多条臂部 630, 臂部 630 的两端分别与可动侧连接部 610 及固定侧连接部 620 相连。在本实施方式中, 弹簧构件 600 的可动侧连接部 610 固定于在拍摄单元 1 的后端侧形成在基板托架 16 的外周侧的台阶部 168。所涉及的弹簧构件 600 是由铍铜、非磁性的 SUS 类钢材等之类的非磁性的金属制成的, 通过对规定厚度的薄板进行的冲压加工、或利用了光刻技术的蚀刻加工来形成。

[0078] 此处, 在将弹簧构件 600 的固定侧连接部 620 夹持在固定体 200 上的下盖 700 的

侧板部 720 和间隔物 280 的框部 281 之间的状态下,若通过钢球 181 将摄像单元 1 配置在被拍摄物体侧,则摄像单元 1 处于被钢球 181 向被拍摄物体侧抬起的状态。因此,在弹簧构件 600 中,可动侧连接部 610 相比于固定侧连接部 620 处于向被拍摄物体侧抬起的状态,弹簧构件 600 的臂部 630 向被拍摄物体的相反侧对摄像单元 1 施力。因而,摄像单元 1 处于由弹簧构件 600 经由摆动支点 180 向下盖 700 的底板部 710 施力的状态,摄像单元 1 成为以能利用摆动支点 180 进行摆动的状态被固定体 200 支承的状态。

[0079] (抖动修正用驱动结构 500 的详细结构)

[0080] 图 8 是表示构成在应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 中的抖动修正用驱动结构的构成的说明图,图 8(a)、(b)为从被拍摄物体侧观察抖动修正用驱动机构时的立体图及俯视图。图 9 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的抖动修正用驱动机构中使用的片状线圈的说明图,是从被拍摄物体侧观察片状线圈时的立体图、及从别的角度观察片状线圈时的立体图。

[0081] 如图 5~图 8 所示,在本实施方式的光学单元 100 中,利用线圈部 560、及产生与线圈部 560 交链的磁场的永磁体 520 来构成抖动修正用驱动结构 500。更具体地,摄像单元 1 中壳体 18 的方管状躯干部 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,上盖 250 的方管状躯干部 210 的内表面 211、212、213、214 上配置有线圈部 560。永磁体 520 的外表面侧和内表面侧被磁化为不同的极。此外,线圈部 560 形成为四边形的框状,利用上下的长边部分作为有效边。

[0082] 在这些永磁体 520 及线圈部 560 中,配置于从 Y 轴方向的两侧夹住摄像单元 1 的两个部位的永磁体 520 及线圈部 560 构成 Y 侧抖动修正用驱动结构 500y,如图 5(a) 中的箭头 X1、X2 所示,以通过摆动支点 180、沿 X 轴方向延伸的轴线 X0 为中心使摄像单元 1 摆动。此外,配置于从 X 轴方向的两侧夹住摄像单元 1 的两个部位的永磁体 520 及线圈部 560 构成 X 侧抖动修正用驱动结构 500x,如图 5(b) 中的箭头 Y1、Y2 所示,通过摆动支点 180 以沿 Y 轴方向延伸的轴线 Y0 为中心使摄像单元 1 摆动。

[0083] 在构成所涉及的 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 隔开规定的间隔而形成为一体。此外,片状线圈体 550 具有展开时呈带状延伸的形状,通过面粘接等方法以沿上盖 250 的四个内表面 211、212、213、214 弯曲的状态固定于上盖 250 的内表面 211~214。在该状态下,片状线圈 550 的两端部 551、552 经由切口 555 靠近。

[0084] 所述片状线圈 550 具有利用导电布线技术将由微细的铜布线构成的线圈部 560 形成在印刷基板上的结构,多层铜布线(线圈部 560)隔着绝缘膜形成为多层。此外,铜布线(线圈部 560)的表面也被绝缘膜所覆盖。作为所述片状线圈 550,例如可以举出旭化成微电子株式会社制的 FP 线圈(微细图案线圈:Fine Pattern Coil(注册商标))。

[0085] 本实施方式中,在片状线圈 550 的一侧的端部 551 处形成向被拍摄物体侧的相反侧呈矩形突出的突出部 553,在所述突出部 553 上,通过从四个线圈部 560 延伸出的导电层形成多个端子部 565。在本实施方式中,端子部 565 朝向片状线圈 550 上与永磁体 520 相对的内侧的相反侧的外侧。此外,如图 2、图 6 及图 7 所示,在上盖 250 上与端子部 565 重叠的部分,形成缺口 219。因而,由于片状线圈体 550 的端子部 565(突出部 553)露出到外面,

因此,在上述缺口 219 中,通过焊料等将片状线圈体 550 与柔性布线基板 520 中的向光轴 L 的方向弯曲的端部 425 进行电连接。

[0086] 在由此构成的光学单元 100 中,摄像单元 1 处于以能利用摆动支点 180 进行摆动的状态被固定体 200 支承的状态。因此,若从外部施加较大的力而使摄像单元 1 大幅摆动,则弹簧构件 600 的臂部 630 有可能会发生塑性变形。此处,片状线圈 550 和永磁体 520 以较窄的间隙相对。此外,对于片状线圈 550 的情况,与无芯线圈不同,即使与永磁体 520 抵接,绕线也不会松开。因而,在本实施方式的光学单元 100 中,通过将片状线圈 550 和永磁体 520 相抵接,使得在与摄像单元 1 的光轴 L 交叉的 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围被限制,不再设置其它阻止摄像单元 1 摆动的止动结构。

[0087] (抖动修正动作)

[0088] 在本实施方式的光学单元 100 中,若图 1 所示的光学设备 1000 产生抖动,则上述抖动会由陀螺仪检测出,并且,在上层的控制部中,基于陀螺仪的检测,对抖动修正用驱动结构 500 进行控制。即,将消除由陀螺仪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 400x 以摆动支点 180 为中心使拍摄单元 1 绕 Y 轴摆动。此外,Y 侧抖动修正用驱动机构 400y 以摆动支点 180 为中心使拍摄单元 1 绕 X 轴摆动。此外,若将拍摄单元 1 绕 X 轴的摆动及绕 Y 轴的摆动进行合成,则能使拍摄单元 1 相对于整个 XY 平面进行移位。因而,能可靠地对光学单元 100 中假定的所有抖动进行修正。

[0089] (柔性布线基板 410 的结构)

[0090] 在本实施方式的光学单元 100 中,摄像单元 1 的基板 15 与柔性布线基板 410 的一侧的端部相连接,若在使摄像单元 1 摆动时,柔性布线基板 410 对拍摄单元 1 施加负荷,则会妨碍使摄像单元 1 适当地摆动。

[0091] 因而,柔性布线基板 410 位于光学单元 100 外部的躯干部分 415 具有可以装载连接器 490 和连接柔性布线基板 420 的宽度,但位于光学单元 100 内侧的部分为宽度尺寸比躯干部分 415 窄的带状部分 411。此外,带状部分 411 在从 Y 轴方向的一侧+Y 向另一侧-Y 延伸后,朝一侧+Y 折返,之后,端部沿基板 15 的边缘向基板 15 的被拍摄物体侧的基板表面折返而固定。因此,在柔性布线基板 410 中,在外部的躯干部分 415 到固定于基板 15 的部分之间设置有折返部分 413,尺寸增加相应的量。因此,由于柔性布线基板 410 的带状部分灵活地跟随摄像单元 1 的抖动,故不会对摄像单元 1 施加较大的负荷。

[0092] 此外,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沿着带状部分 411 的延伸方向(Y 轴方向)延伸的切口 418,带状部分 411 的中途部分在宽度方向上被分为窄宽部分 416、417 这两部分。因此,带状部分 411 的刚性被缓和。因此,由于柔性布线基板 410 的带状部分灵活地跟随摄像单元 1 的抖动,故不会对摄像单元 1 施加较大的负荷。

[0093] 此处,柔性布线基板 420 带状部分 411 在光轴 L 方向上与摄像单元 1 重叠,与摆动支点 180 重叠的部分为与切口 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 方向上的与摄像单元 1 重叠的位置,也不会妨碍摆动支点 180 的设置。

[0094] 此外,下盖 700 的侧板部 720 中,在位于 Y 轴方向的一侧+Y 的侧板部 720 形成引出柔性布线基板 420 的带状部分 411 的缺口 728,侧板部 720 的一部分被作为板状突起 729

留在所涉及的缺口 728 的中央部。其中,在柔性布线基板 420 的带状部分 411 与板状突部 729 重叠的部分形成椭圆形的孔 419。因此,在将柔性布线基板 420 的带状部分 411 从侧板部 720 的缺口 728 向外部引出时,可以使板状突起 729 通过孔 419,因此,不会妨碍将柔性布线基板 420 的带状部分 411 向外部引出。此外,由于板状突起 729 嵌在孔 419 中,可以对柔性布线基板 420 的带状部分 411 进行定位。

[0095] 而且,下盖 700 的侧板部 720 中,在位于 Y 轴方向另一侧 -Y 的侧板部 720 形成有窗口状的缺口 726。因此,即使在柔性布线基板 410 的折返部 413 位于侧板部 720 附近的情况下,折返部 413 和侧板部 720 之间也不会干扰。因而,在拍摄单元 1 摆动时,不会对拍摄单元 1 施加由于折返部 413 和侧板部 720 之间的干扰而产生的多余负荷。

[0096] 此外,柔性布线基板 410 的折返部分 413 位于与摆动支点 180 上、拍摄单元 1 的摆动中心(钢球 181 和支承板 183 的接触位置)为相同高度的位置。因此,能将拍摄单元 1 摆动时的带状部分 411 的移位抑制得较小。因此,由于能降低柔性布线基板 410 对可动体 1 带来的影响,因此,能使摄像单元 1 高精度地摆动。

[0097] (本实施方式的主要效果)

[0098] 如上所述,在本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 中,在可动组件即摄像单元 1 的外圆周面绕光轴 L 的周向上隔开的多个部位设置永磁体 520,在固定体 200 中设置包括多个在周向上延伸、与永磁体 520 相对的线圈部 560 的片状线圈 550。因而,在光学单元 100 中产生手抖等抖动时,若向片状线圈 550 的线圈部 560 供电,则可以使摄像单元 1 摆动。因此,即使光学单元 100 发生抖动也可以修正光轴 L 的倾斜。构成所涉及的抖动修正用驱动结构 500 时,在本实施方式中,由于使用了片状线圈 550,因此,与使用无芯线圈的情况相比,能缩小摄像单元 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 的情况,由于多个线圈部 560 与端子部 565 设置为一体,因此,即使在围绕光轴 L 的多个部位配置线圈部 560 的情况下,也只需使片状线圈 550 绕光轴 L 周围延伸即可。因此,与使用无芯线圈的情况不同,由于无需在围绕光轴 L 的多个部位分别配置无芯线圈,并且,无需对无芯线圈分别进行电连接,因此,根据本实施方式,组装工时数可以较少。因而,根据本实施方式,即使在摄像单元 1 和固定体 200 之间设置抖动修正用驱动结构 500,也可以将尺寸的大型化和组装工时数的增多抑制到最小。

[0099] 此外,在片状线圈 550 中,由于端子部 565 朝向与永磁体 520 相对的一侧的相反侧的外侧,因此,能容易对线圈部 560 进行电连接,即容易将柔性布线基板 420 与端子部 565 进行连接。

[0100] 此外,通过将片状线圈 550 和永磁体 520 相抵接以限制摄像单元 1 在与光轴 L 相交方向上的可动范围。采用所述结构时,对于片状线圈 550 的情况,与无芯线圈不同,由于即使与永磁体 520 相抵接绕线也不会松开,故可以将片状线圈 550 本身和永磁体 520 抵接,用于限制拍摄单元 1 的可动范围。

[0101] (片状线圈 550 和永磁体 520 的位置关系的改进例 1)

[0102] 图 10 是本发明的实施方式的改进例所涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 的说明图。另外,本实施方式的基本结构与上述实施方式相同,因此对于共同的部分附加相同的标号进行图示,并省略其说明。

[0103] 如图 10(a) 所示,在本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 的抖动修正用

驱动结构 500 中,片状线圈 500 也和永磁体 520 相对。此处,在对线圈部 560 停止供电的状态下,永磁体 520 和片状线圈 550 的间隔随着光轴 L 方向上离开摄像单元 1 的摆动中心(参照图 5)而变大。在本实施方式中,由于摆动支点 180 位于 Z 轴方向的一侧+Z (被拍摄物体侧的相反侧),故永磁体 520 和片状线圈 550 的间隔从 Z 轴方向的一侧+Z 向另一侧-Z (向被拍摄物体侧)扩大。

[0104] 根据所涉及的结构,如图 10(b) 所示,在摄像单元 1 倾斜的一侧,永磁体 520 和片状线圈 550 平行相对,永磁体 520 和线圈部 560 的平均距离较小,故在抖动修正用驱动结构 500 中可以高效地产生使摄像单元 1 摆动的力。此外,如图 10(c)所示,永磁体 520 和片状线圈 550 相抵接时,可以避免永磁体 520 的角部分与片状线圈 550 抵接得太紧,故能可靠地防止永磁体 520 和片状线圈 550 的损伤。

[0105] 为实现所涉及的结构,例如,可以采用在固定体 200 一侧用倾斜面构成上盖 250 的方管状躯干部 210,在摄像单元 1 一侧用倾斜面构成壳体 18 的方管状躯干部 18c,或者也可以采用永磁体 520 的厚度尺寸在光轴 L 方向上变化的结构。

[0106] (片状线圈 550 和永磁体 520 的位置关系的改进例 2)

[0107] 图 11 是本发明的实施方式的其它改进例所涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 的说明图。另外,本实施方式的基本结构与上述实施方式相同,因此对于共同的部分附加相同的标号进行图示,并省略其说明。

[0108] 如图 10(a) 所示,在本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 的抖动修正用驱动结构 500 中,片状线圈 500 也和永磁体 520 相对,将线圈部 560 上下的长边部分用作有效边。在本实施方式中,永磁体 520 由配置在光轴方向上的第一磁体片 521 和第二磁体片 522 构成,并且,被磁化成位于线圈部 560 一侧的磁极为不同的磁极。因而,永磁体 520 产生的磁力线例如为图 11(a)所示的箭头那样。因此,在光轴方向上相对于第一磁体片 521 的中心 CL1 的被拍摄物体侧,第一磁体片 521 的磁力线的方向形成大致远离摆动支点 180(参照图 5)的方向即第一区域 31。与此相反,在光轴方向上相对于第二磁体片 522 的中心 CL2 的被拍摄物体侧,第二磁体片 522 的磁力线的方向形成大致朝向摆动支点 180 的方向即第二区域 32。

[0109] 此处,在光轴方向上,线圈部 560 的中心 CL3 与永磁体 520 和线圈部 560 相对配置,并使其位于相对于第一磁体片 521 和第二磁体片 521 的抵接面 527 的上侧。即,线圈部 460 的中心 CL3 配置在光轴方向上相对于永磁体 520 的磁场中心即抵接面 527 离开摆动支点 180 的被拍摄物体侧。因此,相对与第一磁体片 521 的磁场中心即中心 CL1、线圈部 560 的长边部 560a 的中心 CL5 被配置在被拍摄物体侧,相对于第二磁体片 521 的磁场中心即中心 CL2、长边部 560b 的中心 CL5 被配置在被拍摄物体侧。即,长边部 560a 配置于第一区域 31,长边部 560b 配置于第二区域 32。

[0110] 因此,如图 11(b) 所示,通过向线圈 560 提供电流而在长边部 560a 上产生的电磁力 F1 的方向以摆动支点 180 为中心,并与通过线圈 560 的圆的切线方向基本一致。此外,通过向线圈 560 提供电流而在长边部 560b 上产生的电磁力 F2 的方向以摆动支点 180 为中心,并与通过线圈 560 的圆的切线方向基本一致。即,通过向线圈 560 提供电流而在长边部 560 上产生的电磁力 F1、F2 的方向以摆动支点 180 为中心,产生使摄像单元 1 摆动的摆动力的方向基本一致。由此,可以有效利用永磁体 520 产生的磁通,提高抖动修正用驱动结构

500 的驱动力。

[0111] 此外,在本实施方式中,相对于永磁体 520 的抵接面 527、由于线圈部 23 的中心 CL3 配置在光轴方向上离开摆动支点 180 更远的位置,与永磁体 520 的抵接面 527 和线圈部 23 的中心 CL3 配置在光轴方向上距摆动支点 180 相同距离的情况相比,以摆动支点 180 为中心使拍摄单元 1 摆动的转矩更大。因而,可以提高抖动修正用驱动结构 500 的驱动力。

[0112] 而且,在本实施方式中,线圈部 560 的长边部 560a 配置在第一区域 31,线圈部 560 的长边部 560b 配置在第二区域 32,因此与短边部配置在第一区域 31、第二区域 32 的情况相比,可以进一步提高抖动修正用驱动结构 500 的驱动力。

[0113] (永磁体 520 表面的结构)

[0114] 上述实施方式涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 中,若从可靠地防止永磁体 520 和片状线圈 550 抵接时片状线圈 550 及永磁体 520 的损伤的观点来看,也可以在永磁体 520 上与片状线圈 550 相对的表面上形成树脂层。

[0115] 为实现所涉及的结构,例如,可以采用在将永磁体 520 安装到摄像单元 1 后在永磁体 520 的表面涂布树脂的结构,也可以采用将涂布完树脂的永磁体 520 安装到摄像单元 1 的结构。此时,在前者的情况下,树脂仅涂布到永磁体 520 的表面。此外,在后者的情况下,树脂仅涂布到永磁体 520 的表面,或者也可以实现树脂涂布到永磁体 520 的表面及背面(摄像单元 1 侧的表面)的结构。

[0116] (片状线圈 550 的其它结构)

[0117] 在上述实施方式中,使用了片状线圈 550 (FP 线圈),该线圈具有在基板上经由绝缘膜层叠多层布线层结构的线圈部 560,但也可以使用另一种片状线圈 550,该片状线圈包括:与永磁体相对设置的基板、以及固定于基板上与永磁体相对侧的相反侧的表面上构成线圈部 520 的多个无芯线圈。

[0118] [其他实施方式]

[0119] 在上述实施方式中,虽然对将本发明应用于带照相机的移动电话中使用的光学单元 100 的示例进行了说明,但也可以将本发明应用于薄型数码相机等中使用的光学单元 100。此外,在上述实施方式中,说明了在摄像单元 1 中除了透镜 1a、摄像元件 1b,还将对包含透镜 1a 的移动体 3 在光轴方向进行磁驱动的透镜驱动结构 5 支承在支承体 2 上,但也可以将本发明应用于摄像单元 1 中未装载透镜驱动结构 5 的固定焦距类的光学单元。

[0120] 而且,应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 除用于移动电话或数码相机等以外,还能用于如下服务:通过固定在冰箱等隔一定间隔产生振动的装置内,预先使其能进行远程操作,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,即使冰箱有振动,也能发送稳定的图像。此外,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用品。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,则监护人等能在远处观察该图像,从而保护孩子的安全。在所涉及的用途中,即使未意识到照相机而在移动时有振动,也能拍摄到清楚的图像。此外,若除照相机模块之外,还装载 GPS,则还能同时获取对象者的位置,在万一发生事故时,可马上确认场所和状况。此外,若将应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 装载于汽车上的可拍摄前方的位置,则可作为行车记录器。此外,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,并自动传送到确定的服务器。此外,通过与车载导航的 VICS (Vehicle Information and Communication System: 道路交通信息通信系统) 等拥堵信息进行联动地发送该图像,从而能提供更详细的拥堵状况。根据上述服务,还可与汽车装载的行车记录器同样,使无意中路过的第三者记录下发生事故时等的状况,以用于检查状况。此外,能不受汽车振动的影响而获取清楚的图像。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。

[0121] 此外,应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 也可以适用于激光笔 (laser pointer)、移动用或车载用的投影显示装置或直观式显示装置等出射光的光学设备的抖动修正。此外,也可以用于在通过天体望远镜系统或双筒望远镜系统等进行高倍率的观察时,不用三脚架等辅助固定装置而进行观察。此外,通过用于狙击用的来福枪、或坦克等的炮筒,由于可对扣动扳机时的振动保持姿势的稳定,因此,能提高命中精度。

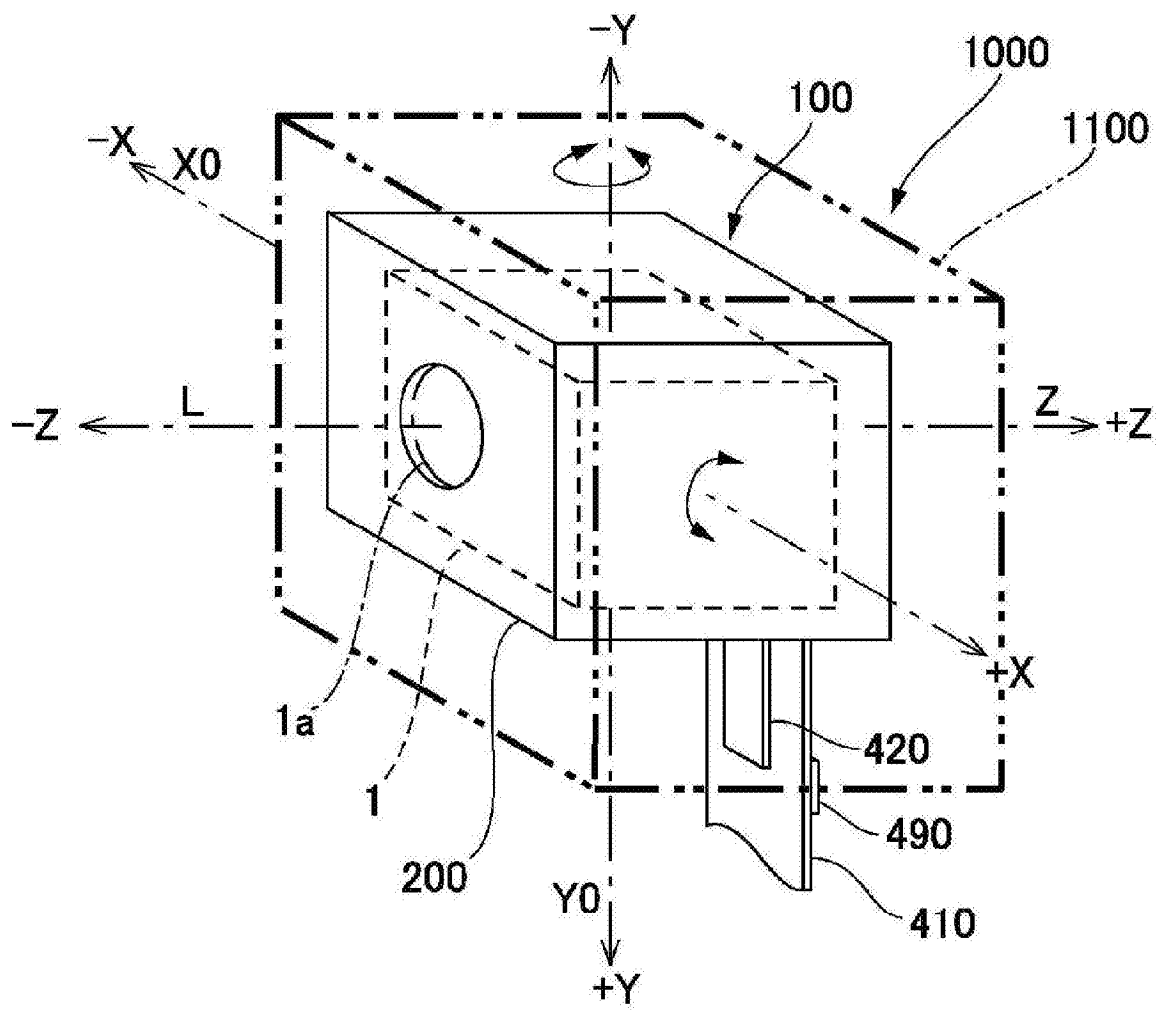


图 1

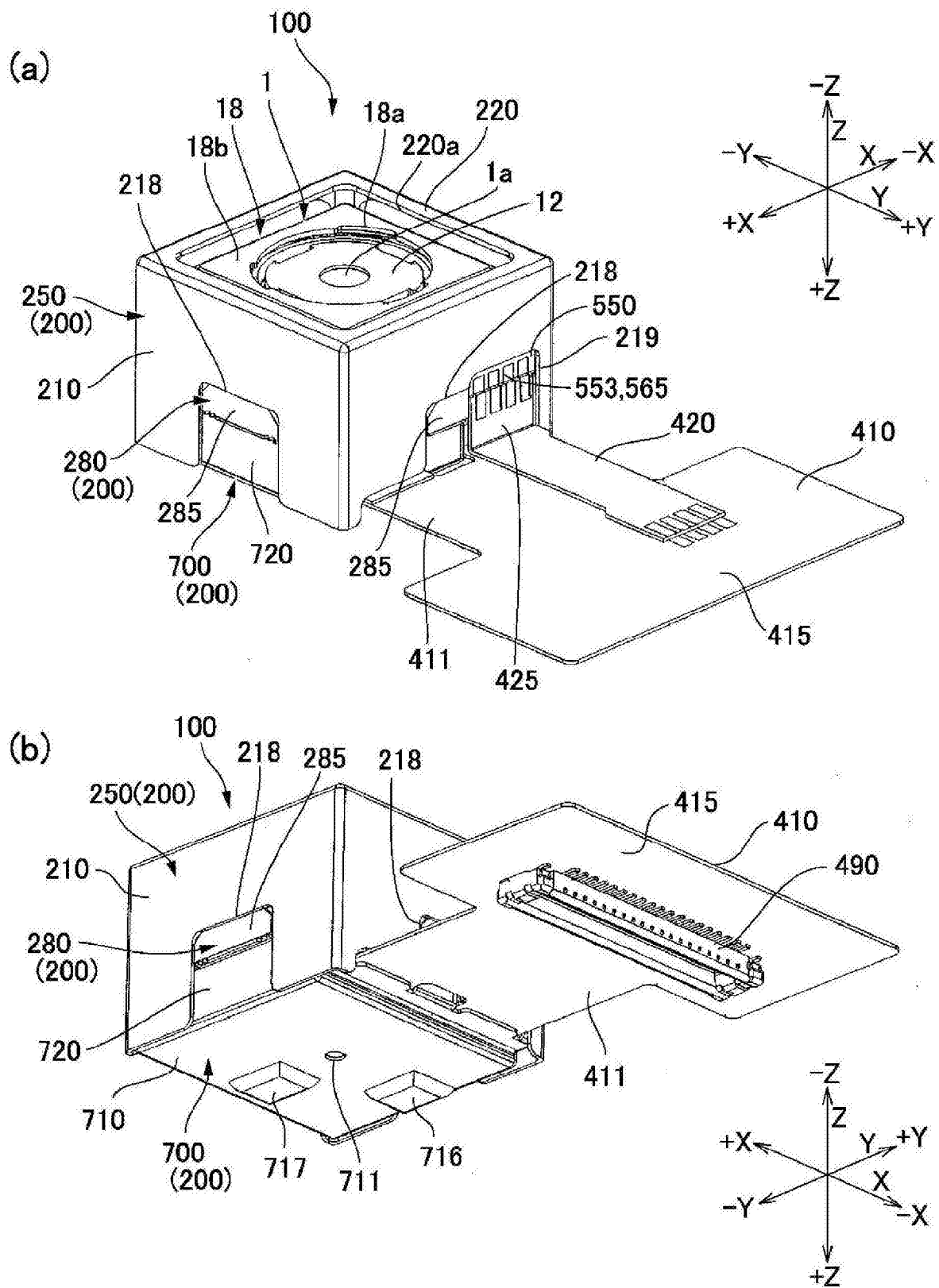


图 2

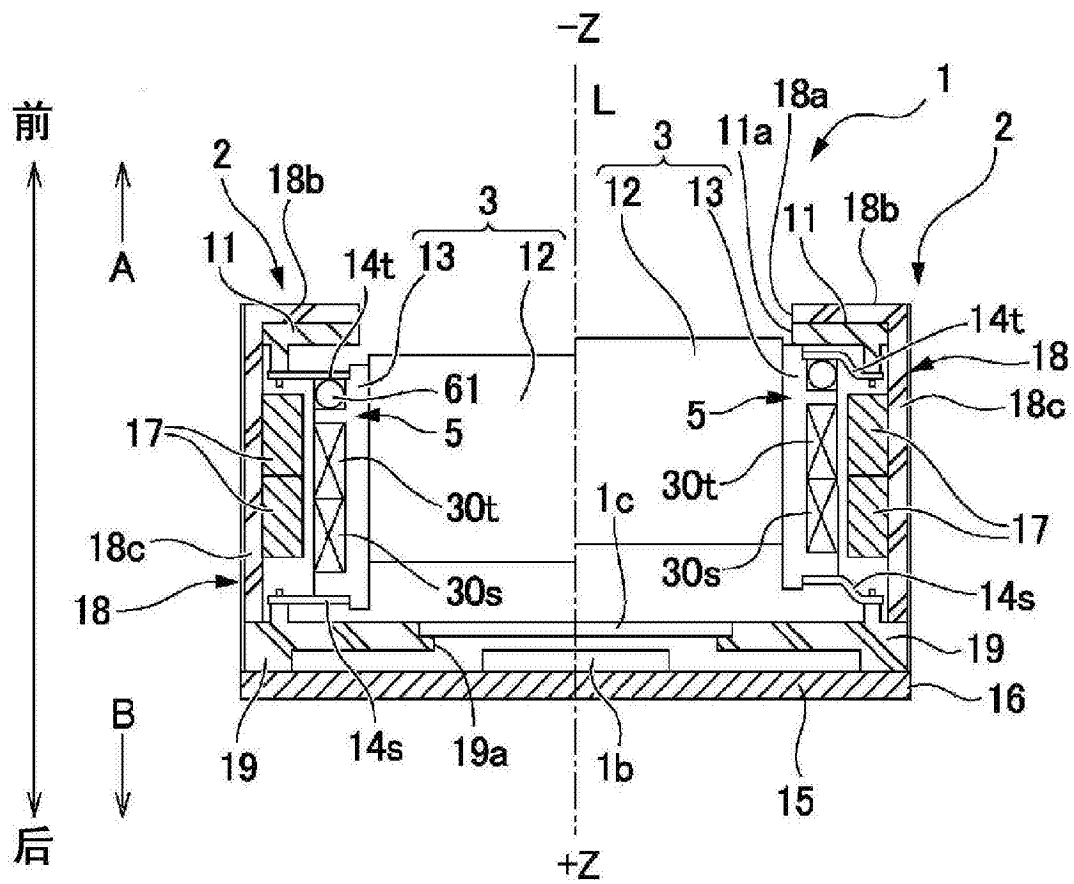


图 3

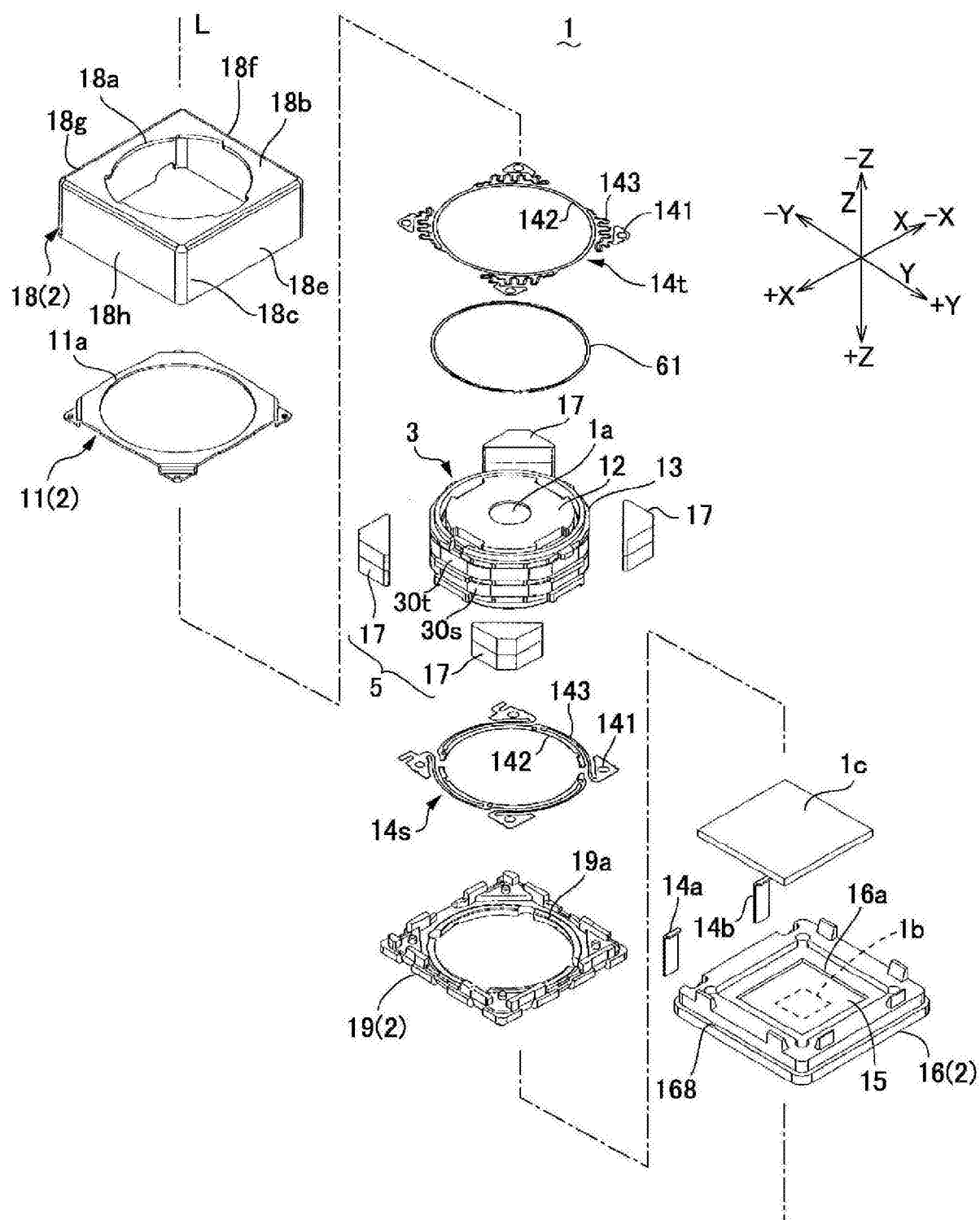


图 4

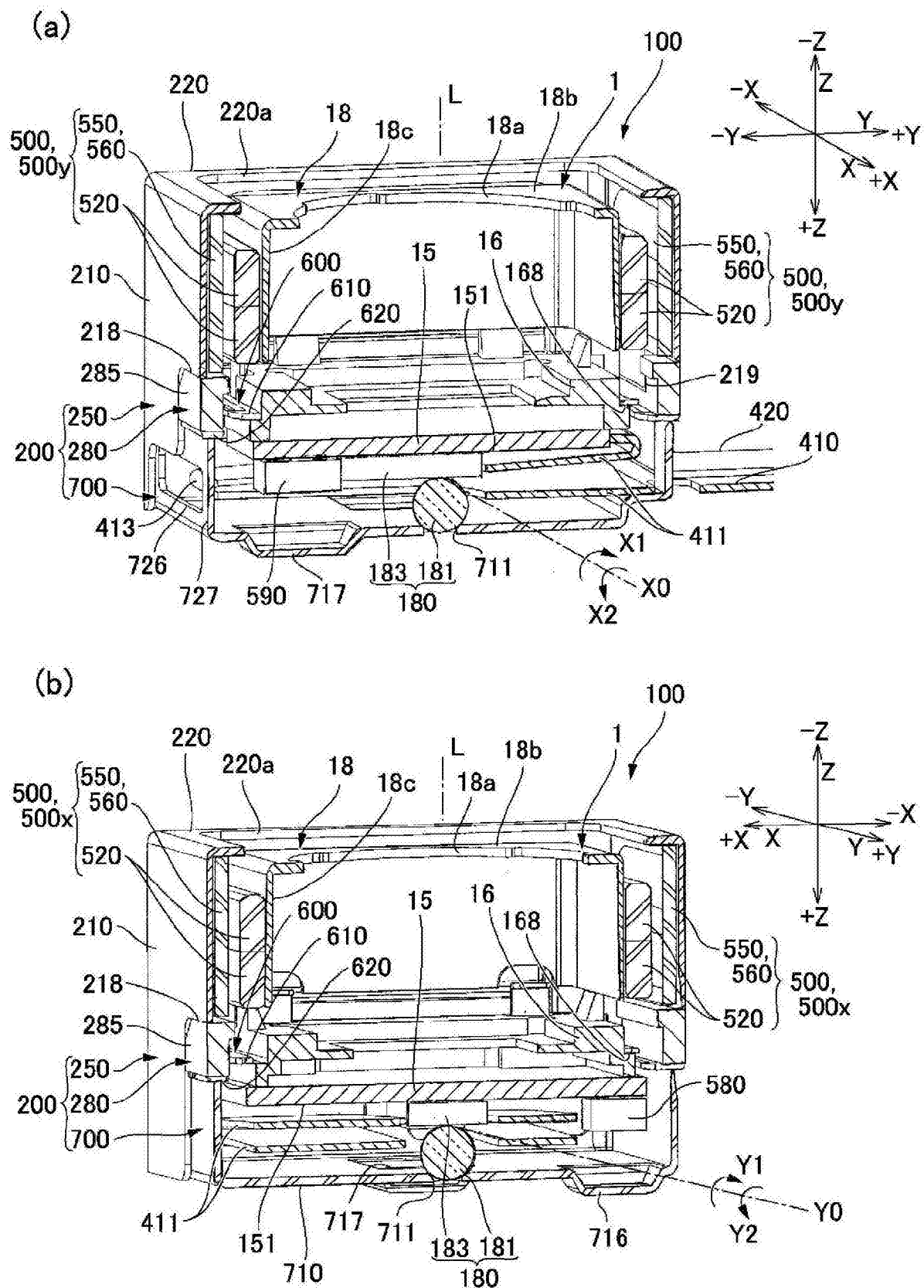


图 5

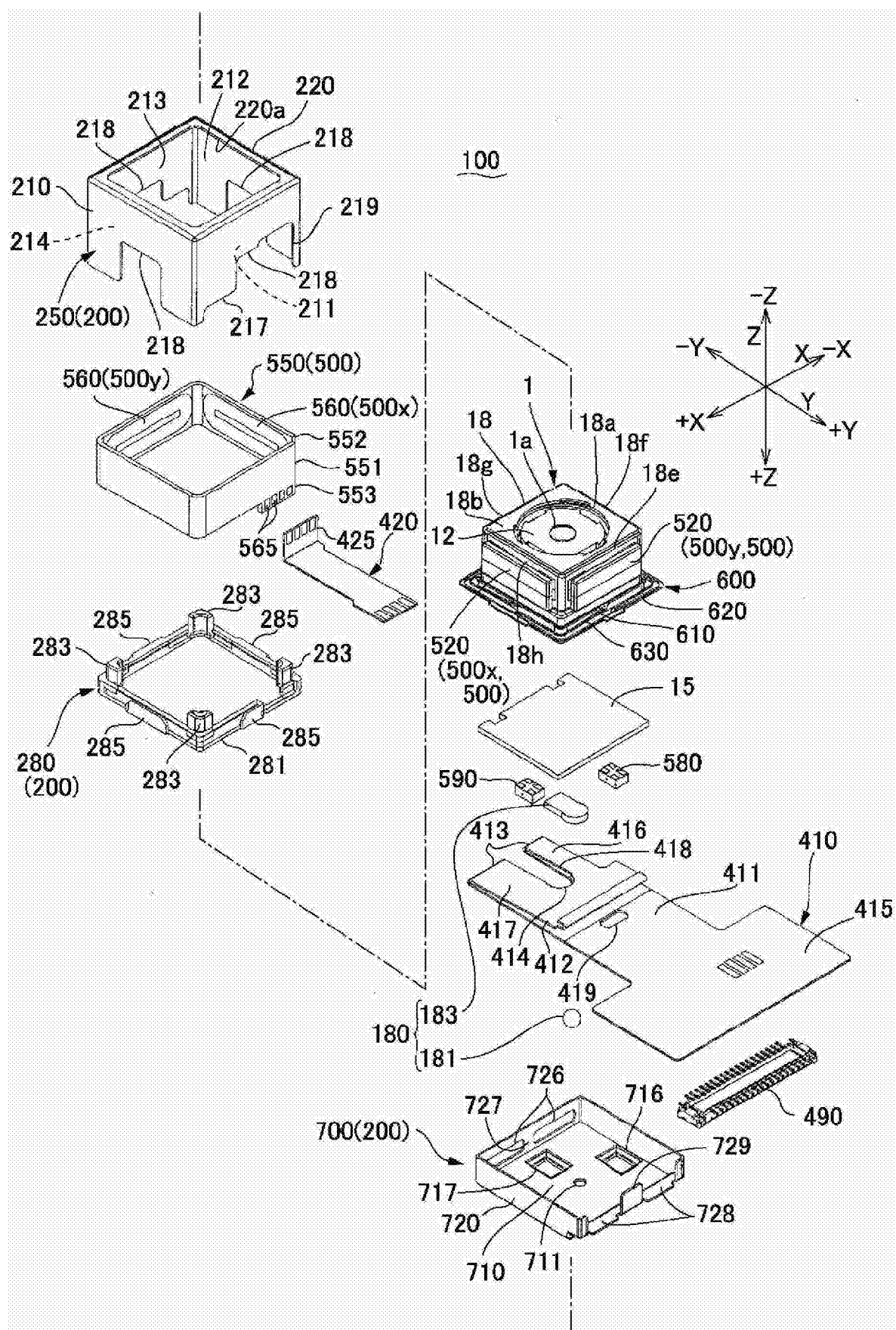


图 6

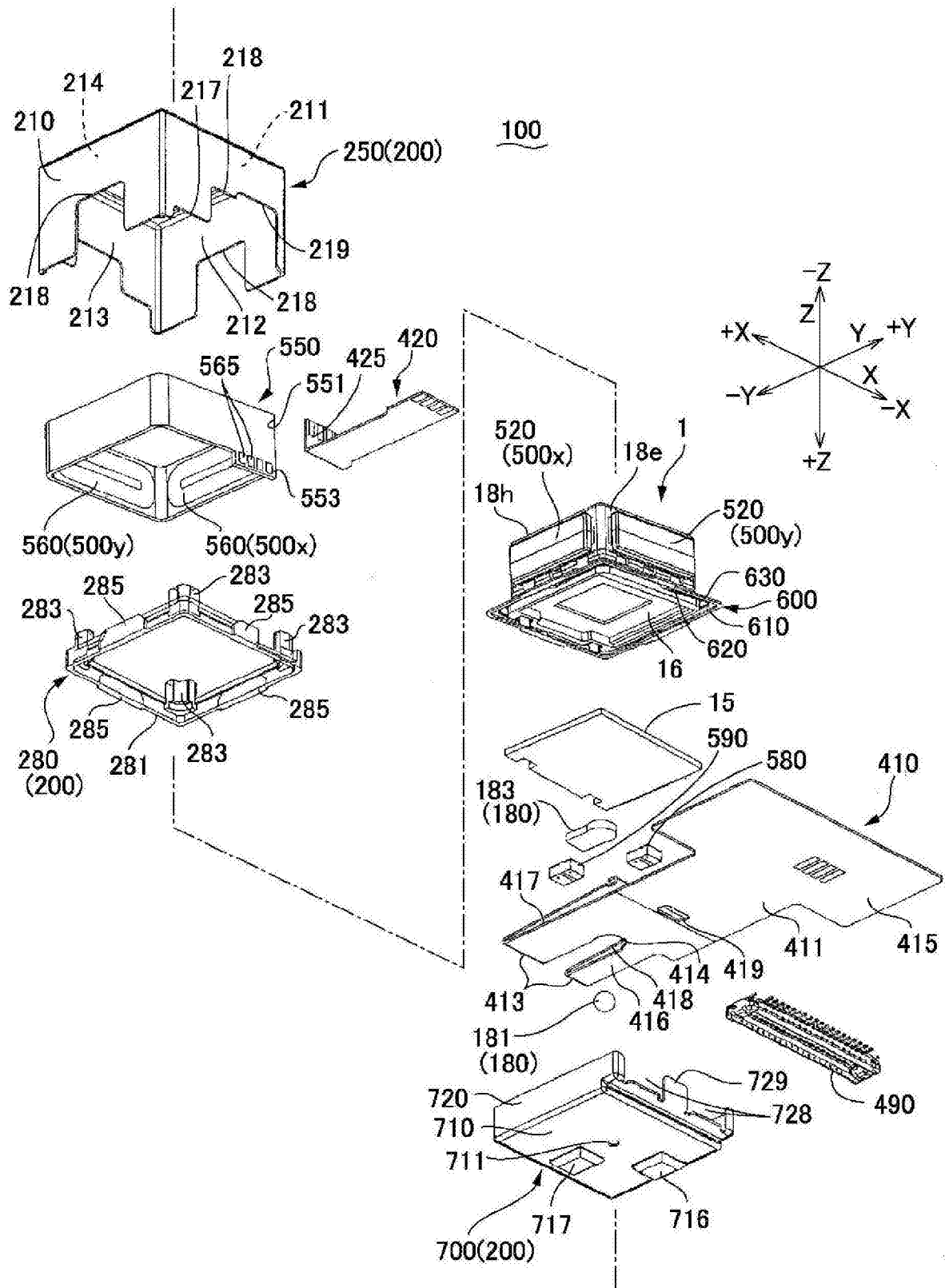


图 7

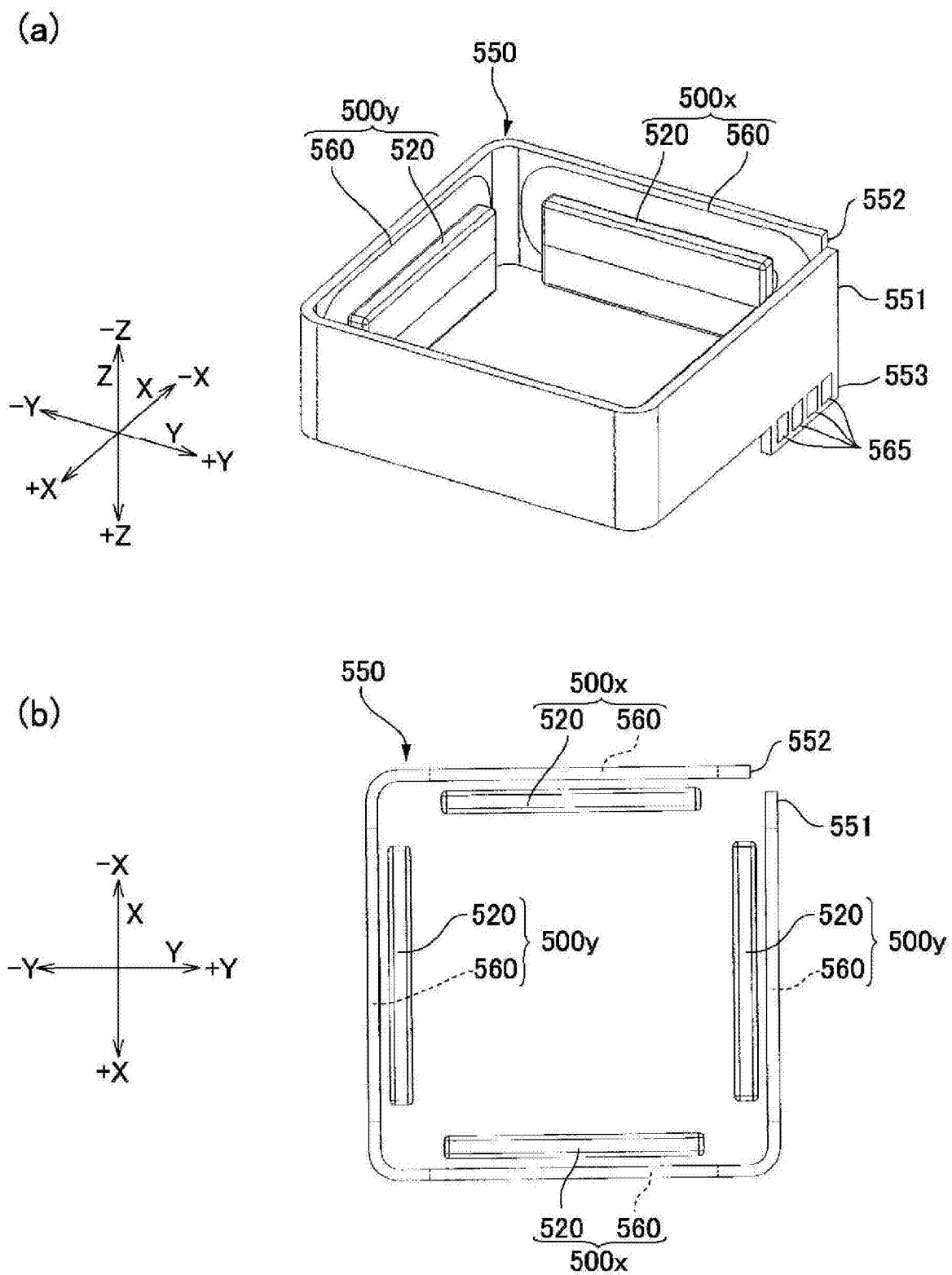
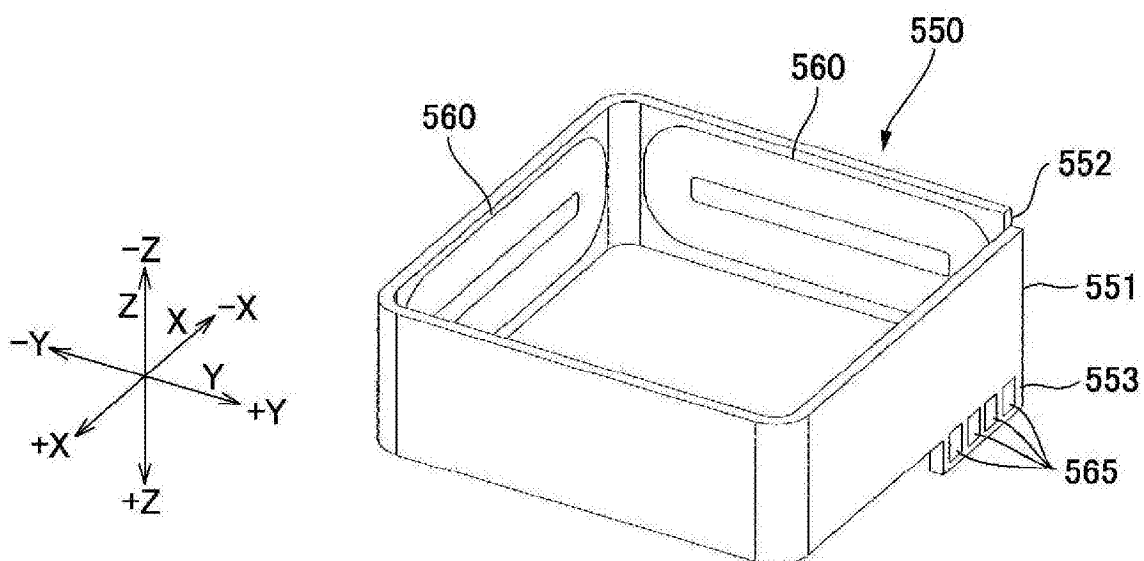


图 8

(a)



(b)

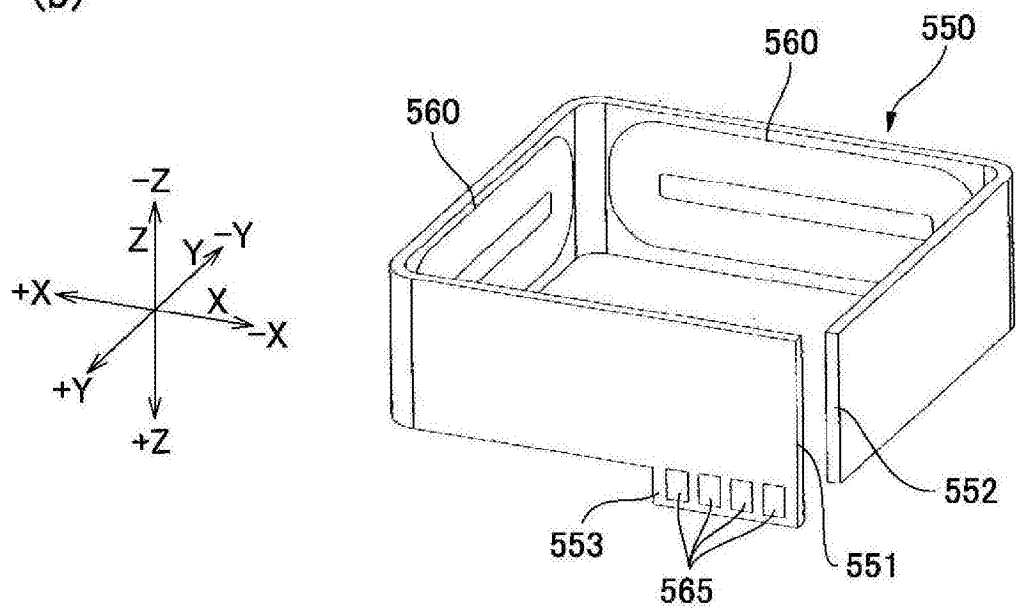


图 9

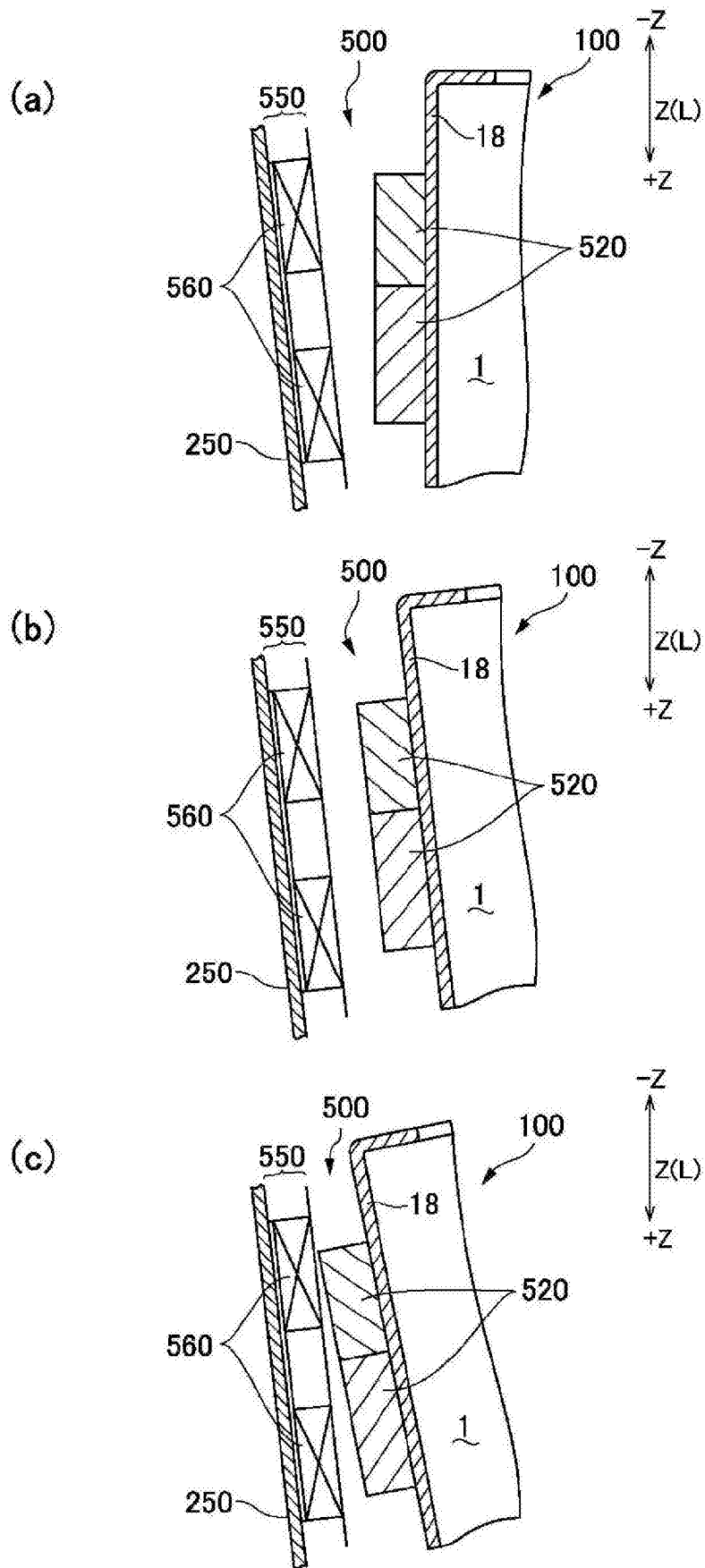


图 10

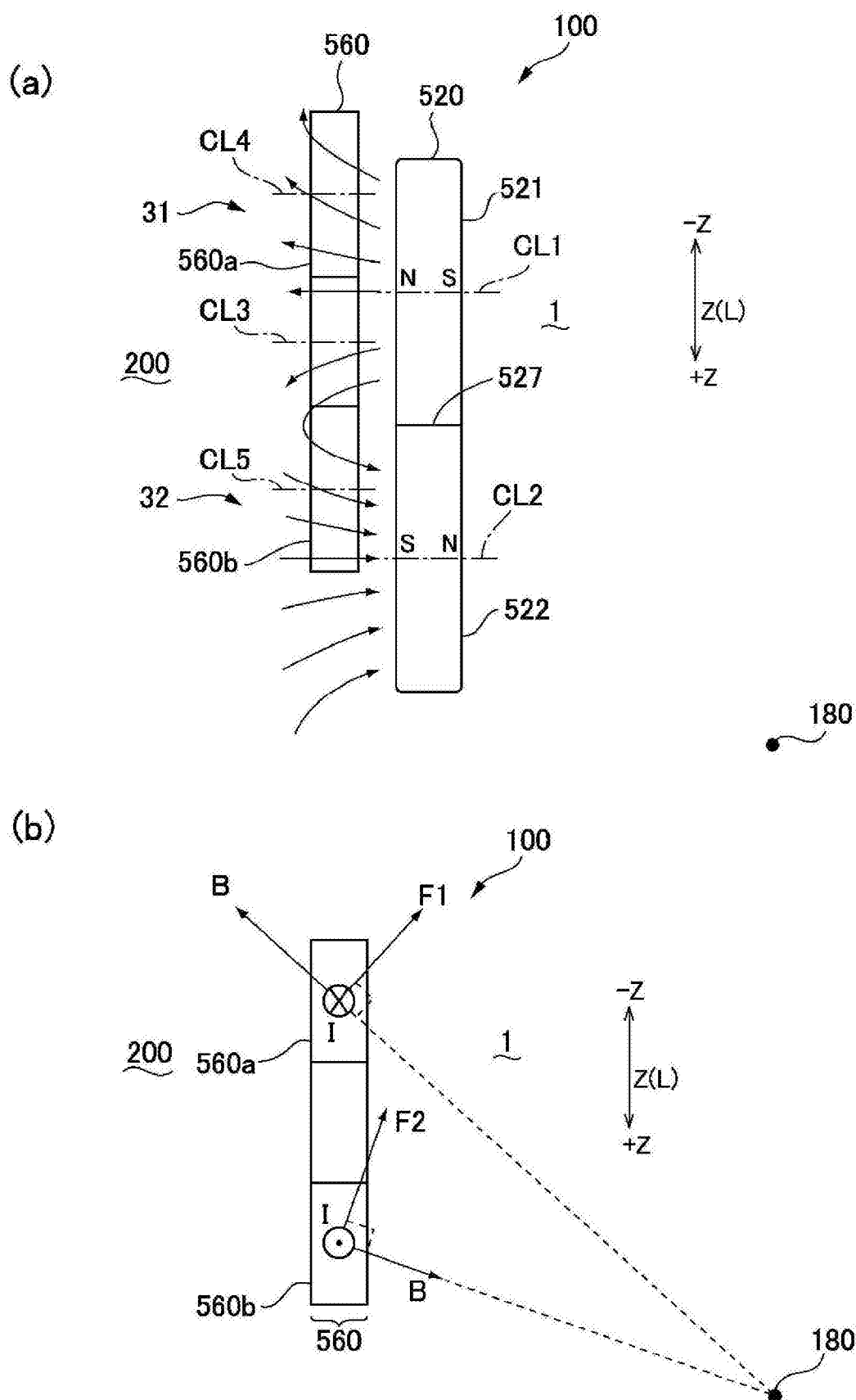


图 11