



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102918457 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201180026452. 1

(22) 申请日 2011. 05. 24

(30) 优先权数据

2010-131389 2010. 06. 08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 11. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/061815 2011. 05. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/155315 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

唐泽敏行 柳泽克重 滨田吉博

内藤速人 小松亮二 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 张鑫

(51) Int. Cl.

G03B 5/00(2006. 01)

H04N 5/225(2006. 01)

H04N 5/232(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/133690 A1, 2009. 11. 05,

JP 特开 2010-72563 A, 2010. 04. 02,

JP 特开平 11-289105 A, 1999. 10. 19,

CN 102016709 A, 2011. 04. 13,

审查员 方丁一

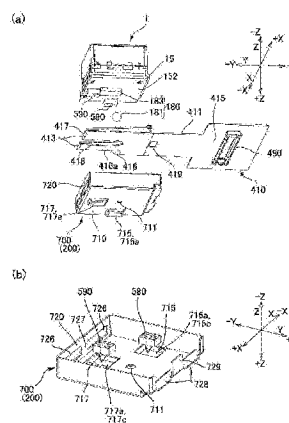
权利要求书3页 说明书17页 附图13页

(54) 发明名称

带抖动修正功能的光学单元

(57) 摘要

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即使在对包括光学元件的可动组件设置光反射器、抖动修正用驱动机构的情况下,也能抑制光轴方向及与光轴方向相交方向上的尺寸的增大。在带抖动修正功能的光学单元(100)中,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,利用设置有摆动支点(180)的拍摄单元(1)的底部(基板(15))与固定体(200)(下盖(700))之间的空间设置第一光反射器(580)及第二光反射器(590)。拍摄单元(1)摆动时的两根轴线(X0、Y0)中,在沿光轴(L)方向与轴线(X0)重叠的位置上设置有第一光反射器(580),在沿光轴(L)方向与轴线(Y0)重叠的位置上设置有第二光反射器(590)。



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;

摆动支点,该摆动支点在所述可动组件的底部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

抖动修正用驱动机构,该抖动修正用驱动机构在所述可动组件的外周表面与所述固定体之间,以所述摆动支点为中心,使所述可动组件围绕与所述光学元件的光轴方向相交的两根轴线摆动,所述带抖动修正功能的光学单元的特征在于,

在所述可动组件的底部与所述固定体之间,设有第一光反射器和第二光反射器,所述第一光反射器在沿光轴方向与所述两根轴线中的一根轴线重叠的位置上,检测所述可动组件的位移,所述第二光反射器在沿光轴方向与所述两根轴线中的另一根轴线重叠的位置上,检测所述可动组件的位移,

在所述可动组件的底部与所述固定体之间,避开沿所述光轴方向与所述第一光反射器及所述第二光反射器重叠的位置,配置在与所述光轴方向相交方向上延伸的柔性布线基板,

所述第一光反射器及所述第二光反射器具有长方形的平面形状,

所述第一光反射器及所述第二光反射器中长边的延伸方向与所述柔性布线基板的延伸方向平行。

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,

将所述第一光反射器及所述第二光反射器朝相互的发光部彼此靠近的方向、或者朝相互的受光部彼此靠近的方向进行配置。

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,

将所述第一光反射器及所述第二光反射器设置在所述可动组件的底部,

所述固定体中沿光轴方向与所述第一光反射器重叠的第一反射部、及所述固定体中沿光轴方向与所述第二光反射器重叠的第二反射部比所述固定体中位于所述第一反射部周围的部分及位于所述第二反射部周围的部分要向远离所述可动组件底部的方向凹陷。

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,

所述第一光反射器及所述第二光反射器设置在所述可动组件的底部,

所述固定体中沿光轴方向与所述第一光反射器重叠的第一反射部、及所述固定体中沿光轴方向与所述第二光反射器重叠的第二反射部与所述固定体中位于所述第一反射部周围的部分及位于所述第二反射部周围的部分在同一平面上。

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,

所述固定体中与所述可动组件的底部相对的部分由通过热处理来进行去磁后的金属零部件构成。

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,

在所述第一光反射器中面向与光轴方向相交方向的四个侧面部中,至少在面向所述第二光反射器所在侧的两个侧面上设置有遮光层,

在所述第二光反射器上面面向与光轴方向相交方向的四个侧面部中,至少在面向所述第一光反射器所在侧的两个侧面上设置有遮光层。

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,

将所述第一光反射器及所述第二光反射器设置在所述可动组件的底部,

所述固定体中沿光轴方向与所述第一光反射器重叠的第一反射部、及所述固定体中沿光轴方向与所述第二光反射器重叠的第二反射部比所述固定体中位于所述第一反射部周围的部分及位于所述第二反射部周围的部分要向远离所述可动组件底部的方向凹陷。

8. 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,

所述第一光反射器及所述第二光反射器设置在所述可动组件的底部,

所述固定体中沿光轴方向与所述第一光反射器重叠的第一反射部、及所述固定体中沿光轴方向与所述第二光反射器重叠的第二反射部与所述固定体中位于所述第一反射部周围的部分及位于所述第二反射部周围的部分在同一平面上。

9. 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,

所述固定体中与所述可动组件的底部相对的部分由通过热处理来进行去磁后的金属零部件构成。

10. 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,

所述可动组件的底部由安装有所述第一光反射器及所述第二光反射器的基板构成,

该基板上与安装有所述第一光反射器及所述第二光反射器的面相反一侧的面上安装有拍摄元件。

11. 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,

所述可动组件的底部由安装有所述第一光反射器及所述第二光反射器的基板构成,

该基板上与安装有所述第一光反射器及所述第二光反射器的面相反一侧的面上安装有拍摄元件。

12. 如权利要求 11 所述的带抖动修正功能的光学单元,其特征在于,

所述固定体中与所述可动组件的底部相对的部分由通过热处理来进行去磁后的金属零部件构成。

13. 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,

在所述可动组件的底部与所述固定体之间配置有包括带状部分的柔性布线基板,该带状部分具有折返部分,形成所述折返部分,使其沿与所述光轴方向相交方向延伸后朝反方向折返而被固定于所述可动组件上,

配置所述带状部分,使其避开沿所述光轴方向与所述第一光反射器及所述第二光反射器重叠的位置。

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,

在所述柔性布线基板的所述带状部分长度方向的中途部分上,形成有沿所述带状部分的所述延伸方向延伸的切口,

在与所述柔性布线基板的所述切口重叠的位置上,配置有所述第一光反射器及所述第二光反射器中的任意一个光反射器。

15. 如权利要求 14 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在壳体所具有的方筒状主体部的四个外表面上,所述壳体是所述可动组件的组成部分;以及四个线圈部,该四个线圈部配置在盖板所具有的方筒状主体部的四个内表面上,所述盖板

是所述固定体的组成部分，

通过所述四个永磁体和所述四个线圈部使所述可动组件绕所述两根轴线摆动，

形成在所述柔性布线基板的所述带状部分上的所述切口的延伸方向与所述两根轴线中的一根轴线方向相同。

16. 如权利要求 14 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述第一光反射器及所述第二光反射器分别包括发光部和受光部，构成所述发光部和受光部，使得在它们之间夹着遮光部，

沿形成于所述柔性布线基板的所述带状部分上的所述切口的延伸方向配置所述第一光反射器及所述第二光反射器上的各发光部和受光部。

17. 如权利要求 16 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述第一光反射器中，至少在所述第二光反射器所在侧的侧面上设置有遮光层，

所述第二光反射器中，至少在所述第一光反射器所在侧的侧面上设置有遮光层。

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。提出了以下技术:即,在所述光学单元中,为了抑制因用户的手抖而产生的拍摄图像紊乱,在透镜的周围配置角速度传感器、光反射器、以及抖动修正用驱动机构,基于角速度传感器对抖动的检测结果,控制抖动修正用驱动机构,并用光反射器监视透镜的位置(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2002-207148号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 然而,若向专利文献1中记载的结构那样,在透镜周围配置光反射器、抖动修正用驱动机构,则存在以下问题:即,与光轴方向相交方向上的尺寸变得极大。所述问题不仅限于在拍摄用光学单元中修正手抖的情况,而是所有在光学单元中修正抖动的情况下共同的问题。

[0008] 鉴于上述问题,本发明的课题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即使在对包括光学元件的可动组件设置光反射器、抖动修正用驱动机构的情况下,也能抑制光轴方向及与光轴方向相交方向上的尺寸的增大。

[0009] 解决技术问题所采用的技术方案

[0010] 为解决上述课题,在本发明中,带抖动修正功能的光学单元包括:固定体;保持光学元件的可动组件;在该可动组件的底部与所述固定体之间以能摆动的方式支承所述可动组件的摆动支点;以及在所述可动组件的外周表面与所述固定体之间,以所述摆动支点为中心,使所述可动组件围绕与所述光学元件的光轴方向相交的两根轴线摆动的抖动修正用驱动机构,其特征在于,在所述可动组件的底部与所述固定体之间,设有第一光反射器和第二光反射器,所述第一光反射器在沿光轴方向与所述两根轴线中的一根轴线重叠的位置上,检测所述可动组件的位移,所述第二光反射器在沿光轴方向与所述两根轴线中的另一根轴线重叠的位置上,检测所述可动组件的位移。

[0011] 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,因为设置了使可动组件摆动的抖动修正用驱动机构,故在光学单元中产生手抖等抖动时,可以使可动组件摆动以抵消所述抖动。因而,即使光学单元发生抖动,也能修正光轴的倾斜。此外,由于在沿光轴方向与可动组件摆动时的两根轴线中的一根轴线重叠的位置上设置有第一光反射器,在沿光轴方向与另一根轴线重叠的位置上设置有第二光反射器,故可以通过第一光反射器及第二光反射器监视并控制两根轴线的每根轴线的可动组件的抖动。而且,由于抖动修正

用驱动机构设置在可动组件的外周表面与固定体之间,另一方面,利用设置有摆动支点的可动组件的底部与固定体之间的空间来设置第一光反射器及第二光反射器,所以即使在对可动组件设置光反射器、抖动修正用驱动机构的情况下,也能抑制在光轴方向及与光轴方向相交方向上的尺寸的增大。

[0012] 在本发明中,优选为在所述可动组件的底部与所述固定体之间,避开沿光轴方向与所述第一光反射器及所述第二光反射器重叠的位置,配置在与所述光轴方向相交方向上延伸的柔性布线基板,所述第一光反射器及所述第二光反射器具有长方形的平面形状,所述第一光反射器及所述第二光反射器中长边的延伸方向与所述柔性布线基板的延伸方向平行。根据所述结构,由于第一光反射器及第二光反射器在柔性布线基板的宽度方向上所占区域较小,故可以以较大的宽度尺寸使柔性布线基板延伸。

[0013] 在本发明中,优选为将所述第一光反射器及所述第二光反射器朝相互的发光部彼此靠近的方向、或者朝相互的受光部彼此靠近的方向进行配置。根据所述结构,由于可以确保第一光反射器的发光部与第二光反射器的受光部之间、及第二光反射器的发光部和第一光反射器的受光部之间具有足够的距离,故能防止第一光反射器与第二光反射器之间发生串扰。

[0014] 在本发明中,优选为在所述第一光反射器中面向与光轴方向相交方向的四个侧面部中,至少在面向所述第二光反射器所在侧的两个侧面上设置有遮光层,在所述第二光反射器上面向与光轴方向相交方向的四个侧面部中,至少在面向所述第一光反射器所在侧的两个侧面上设置有遮光层。根据所述结构,由于能防止从第一光反射器的发光部射出的光射入到第二光反射器的受光部,并能防止从第二光反射器的发光部射出的光射入到第一光反射器的受光部,故能防止第一光反射器与第二光反射器之间发生串扰。

[0015] 在本发明中,优选为将所述第一光反射器及所述第二光反射器设置在所述可动组件的底部,所述固定体中沿光轴方向与所述第一光反射器重叠的第一反射部、及所述固定体中沿光轴方向与所述第二光反射器重叠的第二反射部比所述固定体中位于所述第一反射部周围的部分及位于所述第二反射部周围的部分要向远离所述可动组件底部的方向凹陷。根据所述结构,即使在需要在第一光反射器与第一反射部之间、及第二光反射器与第二反射部之间确保足够距离的情况下,也能在固定体上设置靠近可动组件底部的部分,若在所述靠近部分设置摆动支点,则摆动支点只占据较小的区域。因而,能确保在可动组件的底部与固定体之间配置第一光反射器及第二光反射器的空间。

[0016] 在本发明中,也可以采用以下结构:即,所述第一光反射器及所述第二光反射器设置在所述可动组件的底部,所述固定体中沿光轴方向与所述第一光反射器重叠的第一反射部、及所述固定体中沿光轴方向与所述第二光反射器重叠的第二反射部与所述固定体中位于所述第一反射部周围的部分及位于所述第二反射部周围的部分在同一平面上。

[0017] 在本发明中,优选为所述固定体中与所述可动组件的底部相对的部分由通过热处理来进行去磁后的金属零部件构成。在制造与固定体中可动组件的底部相对的部分时,若对 SUS304 等金属材料进行机械加工,则会带有磁性,若通过热处理来进行去磁,则能防止在组装光学单元时与永磁体发生吸附等。此外,若对 SUS304 等金属材料进行热处理,则反射率变高,故可以设置反射率较高的第一反射部及第二反射部。

[0018] 在本发明中,优选为所述可动组件的底部由安装有所述第一光反射器及所述第二

光反射器的基板构成,该基板上与安装有所述第一光反射器及所述第二光反射器的面相反一侧的面上安装有拍摄元件。根据所述结构,由于可以将第一光反射器及第二光反射器和拍摄元件安装在同一基板上,故能减少零部件数量。

[0019] 发明效果

[0020] 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,因为利用可动组件的外周表面与固定体之间的空间来设置使可动组件围绕与光轴方向相交的两根轴线摆动的抖动修正用驱动机构,故在光学单元中产生手抖等抖动时,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。此外,由于在沿光轴方向与可动组件摆动时的两根轴线中的一根轴线重叠的位置上设置有第一光反射器,在沿光轴方向与另一根轴线重叠的位置上设置有检测所述可动组件位移的第二光反射器,故可以控制两根轴线的每根轴线上可动组件的抖动。而且,由于抖动修正用驱动机构设置于可动组件的外周表面与固定体之间,另一方面,利用设置有摆动支点的可动组件的底部与固定体之间的空间来设置第一光反射器及第二光反射器,所以即使在对可动组件设置光反射器、抖动修正用驱动机构的情况下,也能抑制在光轴方向及与光轴方向相交方向上的尺寸的增大。

附图说明

[0021] 图1为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的情况的说明图。

[0022] 图2为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。

[0023] 图3为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中的拍摄单元1的结构剖视图。

[0024] 图4为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分解立体图。

[0025] 图5为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。

[0026] 图6为从被拍摄物体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。

[0027] 图7为从与被拍摄物体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。

[0028] 图8为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柔性布线基板的说明图。

[0029] 图9为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中光反射器与柔性布线基板等之间的位置关系的说明图。

[0030] 图10为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中两个光反射器的布局的说明图。

[0031] 图11为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中两个光反射器的布局等的说明图。

[0032] 图12为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中两个光

反射器的布局的说明图。

[0033] 图 13 为表示本发明的实施方式 4 所涉及的带抖动修正功能的光学单元中两个光反射器的布局等的说明图。

[0034] 标号说明

[0035] 1 拍摄单元（可动组件）

[0036] 1a 透镜（光学元件）

[0037] 1b 拍摄元件（光学元件）

[0038] 5 透镜驱动机构

[0039] 15 基板

[0040] 100 光学单元

[0041] 180 摆动支点

[0042] 200 固定体

[0043] 250 上盖（固定体）

[0044] 410、420 柔性布线基板

[0045] 500 抖动修正用驱动机构

[0046] 500x X 侧抖动修正用驱动机构

[0047] 500y Y 侧抖动修正用驱动机构

[0048] 520 永磁体

[0049] 550 片状线圈

[0050] 560 线圈部

[0051] 580 第一光反射器

[0052] 590 第二光反射器

[0053] 600 弹簧构件

[0054] 700 下盖（固定体）

[0055] 716c 第一反射部

[0056] 717c 第二反射部

具体实施方式

[0057] 以下，参照附图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发生手抖的结构。另外，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。

[0058] [实施方式 1]

[0059] （拍摄用光学单元的整体结构）

[0060] 图 1 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的情况的说明图。图 2 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,图 2(a) 是从被拍摄物体一侧观察光学单元时的立体图,图 2(b) 是从与被拍摄物体相反的一侧观察光学单元时的立体图。

[0061] 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 所使用的薄型照相机,以由光学设备 1000 的机壳 1100(设备主体)支承的状态进行装载。在上述光学单元 100 中,若拍摄时光学设备 1000 中发生手抖等抖动,则拍摄图像产生紊乱。因而,在本实施方式的光学单元 100 中,如后述的那样,将由拍摄单元 1 构成的可动组件以能摆动的方式支承在固定体 200 内,并且,设置有抖动修正用驱动机构(图 1 中未图示),该抖动修正用驱动机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)等抖动检测传感器对手抖进行检测的结果,使拍摄单元 1 摆动。

[0062] 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、抖动修正用驱动机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 还起到从拍摄单元 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。

[0063] (拍摄单元 1 的结构)

[0064] 图 3 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 4 是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 的分解立体图。

[0065] 如图 3 及图 4 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 1)沿光轴 L 的方向向靠近被拍摄物体(物体侧)的 A 方向(前侧)、及向靠近与被拍摄物体相反一侧(拍摄元件侧/成像侧)的 B 方向(后侧)这两个方向移动的光学元件单元,该拍摄单元 1 具有大致为长方体的形状。拍摄单元 1 大致具有内侧保持有多片透镜 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 沿光轴 L 方向移动的透镜驱动机构 5、以及装载有透镜驱动机构 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、和内侧保持有透镜托架 12 的线圈托架 13,在线圈 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。

[0066] 支承体 2 包括:在与被拍摄物体侧(-Z 侧)相反的一侧、保持后文所述弹簧的弹簧托架 19;与弹簧托架 19 相对、在与被拍摄物体侧(-Z 侧)相反的一侧对基板 15 进行定位的矩形板状的基板托架 16;与弹簧托架 19 相对、盖在被拍摄物体侧的箱状的壳体 18;以及配置在壳体 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面 152 上安装有拍摄元件 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将来自于被拍摄物体的光获取到透镜 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导向拍摄元件 1b 的窗口 16a、19a。

[0067] 壳体 18 由钢板等强磁性板构成,也作为磁轭发挥作用。因此,壳体 18 和后文所述的透镜驱动用磁体 17 一起构成产生与透镜驱动用线圈 30s、30t 交链的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 外周表面的透镜驱动用线圈 30s、30t 一起构成透镜驱动机构 5。

[0068] 支承体 2 和移动体 3 经由设置于在光轴方向上隔开的位置上的、金属制的弹簧构件 14s 和弹簧构件 14t 而相连接。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、和连接外周侧连结部 141 和内周侧连结部 142 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 连接至移动体 3 的线圈托架 13 的拍摄元件侧端部。在所述弹簧构件 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 连接至移动体 3 的线圈托架 13 的被拍摄物体侧端部。在所述弹簧构件 14t 中,臂部 143 一边在径向上蜿蜒延伸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。

[0069] 线圈托架 13 的被拍摄物体侧端部保持有环状的磁性片 61,所述磁性片 61 的位置相对透镜驱动用磁体 17 位于被拍摄物体一侧。因此,磁性片 61 通过作用在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 与磁性片 61 之间的吸引力能使透镜托架 12 静置于拍摄元件 1b 一侧。此外,磁性片 61 起到一种磁轭的作用,可以减少构成于透镜驱动用磁体 17 与透镜驱动用线圈 30s、30t 之间的磁路的漏磁通。也会使用棒状或者球状的磁性体作为磁性片 61。若将磁性片 61 做成环状,则具有当透镜托架 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 向远离透镜驱动用磁体 17 的方向移动,故如向拍摄元件 1b 侧按压透镜托架 12 这样的多余的力不起作用。因此,可以用较少的电力使透镜托架 12 在光轴方向上移动。

[0070] 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 1)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,所述透镜驱动用磁体 17 分别由三棱柱状的永磁体制成。四个透镜驱动用磁体 17 均在光轴方向上二等分,且其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。由此构成的移动体 3 被配置于壳体 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,构成透镜驱动机构 5。

[0071] 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、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,当要使移动体 3 向前侧移动的电磁力和限制移动体 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,调整流过透镜驱动用线圈 30s、30t 的电流量,从而能使移动体 3 停止在所希望的位置。

[0072] (光学单元 100 的结构)

[0073] 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 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 为从被拍摄物体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 7 为从与被拍摄物体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。

[0074] 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。拍摄单元 1 的外周部分由拍摄单元 1 中用作支承体 2 的壳体 18(参照图 4)构成。

[0075] 固定体 200 包括上盖 250、间隔物 280 及下盖 700 等,上盖 250 包括包围拍摄单元 1 周围的方筒状主体部 210、和封住方筒状主体部 210 的被拍摄物体侧的开口部的端板部 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 的与被拍摄物体侧(光轴 L 延伸的一侧)相反的一侧(+Z 侧)的端部为开放端。此外,方筒状主体部 210 中,在 Y 轴方向上相对的两个部位上形成有缺口 219,在将柔性布线基板 420 连接至后文所述的片状线圈 550 的端子部时,利用所述两个缺口 219 中的、Y 轴方向的一侧+Y 侧的缺口 219。此外,方筒状主体部 210 的四面上形成有用于与后文所述的间隔物 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,构成一体的缺口。此外,方筒状主体部 210 中,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,将所述两个缺口 217 中的、Y 轴方向的一侧+Y 侧的缺口 217 用于将柔性布线基板 410 引出到外部。

[0076] 间隔物 280 包括:夹持在上盖 250 的方筒状主体部 210 与下盖 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一侧突出的柱状部 283;以及在框部 281 的边部分向外侧略微突出的卡合突部 285。在将上盖 250 盖在间隔物 280 上时,将卡合突部 285 卡合至上盖 250 的方筒状主体部 210 上被切成四边形状的缺口 218,对间隔物 280 与上盖 250 进行定位。

[0077] 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一侧竖起的 4 个侧板部 720。在将间隔物 280 及上盖 250 重叠至所述下盖 700 上时,侧板部 720 与上盖 250 的方筒状主体部 210 之间夹着间隔物 280 的框部 281。

[0078] 下盖 700 的侧板部 720 中,位于 Y 轴方向的一侧+Y 侧的侧板部 720 形成有缺口 728,并且在所述缺口 728 的中央部上,作为板状突起 729 而残留有侧板部 720 的一部分。此外,侧板部 720 中,位于 Y 轴方向的另一侧-Y 侧的侧板部 720 上也形成有窗口状的缺口 726,并且在所述缺口 726 的中央部上,作为框架部 727 而残留有侧板部 720 的一部分。所

述缺口 726、728 中,如后文中所述,将缺口 728 用于向外部引出柔性布线基板 410,将缺口 726 用于防止折返部分 413 与下盖 700 的侧板部 720 之间发生干扰。

[0079] 在下盖 700 的底板部 710 的中央位置形成有孔 711,并且,在沿 X 轴方向的另一侧—X 侧与孔 711 相邻的位置上、及在沿 Y 轴方向的另一侧与孔 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,将底部 716a、717a 用作为与第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 相对的反射面,所述第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 安装在基板 15 上与被拍摄物体侧相反一侧的基板面 151 上。

[0080] 所述下盖 700 由通过热处理来进行去磁后的金属零部件构成。更具体而言,下盖 700 由将 SUS304 等金属材料进行弯曲加工或拉伸加工等以形成规定形状的金属零部件构成。此处,若对 SUS304 等进行弯曲加工或拉伸加工等,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,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。此外,若对 SUS304 等金属材料进行热处理,则反射率变高,所以下盖 700 具备足够的反射率以用作与第一光反射器 580 及第二光反射器 590 相对的反射面。

[0081] (摆动支点的结构)

[0082] 对于拍摄单元 1,在 Z 轴的一侧+Z 侧(与被拍摄物体侧相反的一侧),在拍摄单元 1 与固定体 200 的下盖 700 之间,设置有使拍摄单元 1 摆动时的摆动支点 180,拍摄单元 1 通过弹簧构件 600,经由摆动支点 180 朝下盖 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 上的孔 711 的钢球 181、和固定在基板 15 的基板面 151 上的支承板 183 构成,拍摄单元 1 可以将钢球 181 与支承板 183 之间的接触位置作为摆动中心来进行摆动。

[0083] (弹簧构件 600 的结构)

[0084] 弹簧构件 600 是包括与固定体 200 上夹持在下盖 700 的侧板部 720 与间隔物 280 的框部 281 之间的固定侧连结部 620、与可拍摄单元 1 相连结的可动侧连结部 610、和在可动侧连结部 610 与固定侧连结部 620 之间延伸的多条臂部 630 的板状弹簧构件,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 固定于形成在拍摄单元 1 的后端侧的、基板托架 16 的外周侧的台阶部 168。所述弹簧构件 600 由铍铜合金、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刻蚀加工来形成。

[0085] 此处,在将弹簧构件 600 的固定侧连结部 620 夹持在固定体 200 上下盖 700 的侧板部 720 与间隔物 280 的框部 281 之间的状态下,若通过钢球 181 将拍摄单元 1 配置在被拍摄物体一侧,则拍摄单元 1 处于被钢球 181 向被拍摄物体一侧抬起的状态。因此,在弹簧构件 600 中,可动侧连结部 610 与固定侧连结部 620 相比处于被向被拍摄物体一侧抬起的状态,弹簧构件 600 的臂部 630 向与被拍摄物体相反的一侧对拍摄单元 1 施力。因而,拍摄单元 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,拍摄单元 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。

[0086] (抖动修正用驱动机构的结构)

[0087] 如图 5~图 7 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机构 500。更具体地, 拍摄单元 1 中壳体 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, 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为不同的磁极。此外, 永磁体 520 由沿光轴 L 方向进行配置的两个磁体片构成, 所述磁体片与线圈部 560 相对的一侧的表面被磁化为不同的磁极。此外, 线圈部 560 形成为四边形的框状, 利用上下长边部分作为有效边。

[0088] 在这些永磁体 520 及线圈部 560 中, 配置于从 Y 轴方向的两侧夹住拍摄单元 1 的两个部位的永磁体 520 及线圈部 560 构成 Y 侧抖动修正用驱动机构 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, 使拍摄单元 1 摆动。此外, 配置于从 X 轴方向的两侧夹住拍摄单元 1 的两个部位的永磁体 520 及线圈部 560 构成 X 侧抖动修正用驱动机构 500x, 如图 5(b) 中的箭头 Y1、Y2 所示, 以通过摆动支点 180、沿 Y 轴方向延伸的轴线 Y0 为中心, 使拍摄单元 1 摆动。

[0089] 在构成所述 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, 将所述片状线圈体 550 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 隔着切口 555 而互相靠近。

[0090] 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))。

[0091] 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侧相反的一侧呈矩形突出的突部 553, 在所述突部 553 上, 利用从四个线圈部 560 延伸出的导电层而形成有多个端子部 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 重叠的部分上, 形成有缺口 219。因而, 由于片状线圈体 550 的端子部 565 (突部 553) 露出到外表面, 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 中的向光轴 L 的方向弯曲的端部 425 进行电连接。

[0092] 在由此构成的光学单元 100 中, 拍摄单元 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拍摄单元 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 与永磁体 520 隔着较窄的间隙而相对。此外, 对于片状线圈 550 的情况, 与空芯线圈不同, 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, 来限制与拍摄单元 1 的光轴 L 相交的 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围, 而不再另外设置阻止拍摄单元 1 摆动的止动机构。

[0093] 此外, 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 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

在光轴 L 周围的多个部位配置线圈部 560 的情况下,也只需使片状线圈体 550 绕光轴 L 周围延伸即可。因而,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,无需对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,组装工时数较少。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。

[0094] (抖动修正动作)

[0095] 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,则利用陀螺仪来检测出上述抖动,并且,在上层的控制部中,基于陀螺仪的检测,对抖动修正用驱动机构 500 进行控制。即,将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 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 500y 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 中所假定的所有抖动进行修正。在对所述拍摄单元 1 进行驱动时,参照图 8 及图 9 如后文所述,通过第 1 光反射器 580 及第 2 光反射器 590 来对拍摄单元 1 的移位进行监视。

[0096] (柔性布线基板 410 的结构)

[0097] 在本实施方式的光学单元 100 中,拍摄单元 1 的基板 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 施加负荷,则会对使拍摄单元 1 适当地进行摆动造成妨碍。

[0098] 因而,柔性布线基板 410 位于光学单元 100 外部的主体部分 415 具有可以装载连接器 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 要窄的带状部分 411。此外,使带状部分 411 在从 Y 轴方向的一侧+Y 侧向另一侧-Y 侧延伸后,朝一侧+Y 侧折返,之后,将端部沿基板 15 的边缘向基板 15 的被拍摄物体侧的基板面折返而加以固定。因此,在从外部的主体部分 415 到固定于基板 15 的部分之间设置有折返部分 413,与此相对应,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,故不会对拍摄单元 1 施加较大的负荷。

[0099] 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二等分为窄宽部分 416、417。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拍摄单元 1 的抖动,故不会对拍摄单元 1 施加较大的负荷。

[0100] 此处,柔性布线基板 420 的带状部分 411 沿光轴 L 方向与拍摄单元 1 重叠,与摆动支点 180 重叠的部分成为与切口 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 配置在沿光轴 L 方向与拍摄单元 1 重叠的位置上,也不会妨碍摆动支点 180 的设置。

[0101] 此外,下盖 700 的侧板部 720 中,在位于 Y 轴方向的一侧+Y 侧的侧板部 720 上,形成有引出柔性布线基板 420 的带状部分 411 的缺口 728,在所述缺口 728 的中央部上,作为板状突起 729 而残留有侧板部 720 的一部分。其中,在柔性布线基板 420 的带状部分 411

与板状突部 729 重叠的部分上,形成有椭圆形的孔 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,由于将板状突起 729 嵌在孔 419 中,因此,能对柔性布线基板 420 的带状部分 411 进行定位。

[0102] 而且,下盖 700 的侧板部 720 中,在位于 Y 轴方向另一侧—Y 侧的侧板部 720 上,形成有窗口状的缺口 726。因此,即使在柔性布线基板 410 的折返部分 413 位于侧板部 720 附近的情况下,折返部分 413 与侧板部 720 之间也不会发生干扰。因而,在拍摄单元 1 摆动时,不会对拍摄单元 1 施加因折返部分 413 与侧板部 720 之间发生干扰而产生的多余负荷。

[0103] 此外,柔性布线基板 410 的折返部分 413 位于与摆动支点 180 上的、拍摄单元 1 的摆动中心(钢球 181 与支承板 183 之间的接触位置)高度相同的位置。因此,能将拍摄单元 1 摆动时的带状部分 411 的位移抑制得较小。因此,由于能降低柔性布线基板 410 给拍摄单元 1 带来的影响,因此,能使拍摄单元 1 高精度地摆动。

[0104] (光反射器的结构)

[0105] 图 8 为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 8(a) 为光学单元 100 中与被拍摄物体侧相反的反侧部分的分解立体图,图 8(b) 为表示光反射器与反射面之间的位置关系的说明图。图 9 为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 中光反射器与柔性布线基板等之间的位置关系的说明图,图 9(a) 为表示下盖 700 的反射部与摆动支点之间的位置关系的仰视图,图 9(b) 为表示柔性布线基板 410 的带状部分 411 与光反射器(第一光反射器 580 及第二光反射器 590) 之间的位置关系的仰视图,图 9(c) 是表示光反射器与摆动支点之间的位置关系的仰视图。图 10 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 中两个光反射器的布局的说明图。另外,图 9 中,对于光反射器的发光中心和受光中心用小圆圈表示,图 10 中,对于光反射器的发光中心和受光中心用“+”表示。

[0106] 如图 5~图 9 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,在基板 15 上与下盖 700 相对的基板面 151 上,安装有第一光反射器 580 及第二光反射器 590。此外,在下盖 700 的底板部 710 上,形成有两个凹部 716、717,所述凹部 716、717 的底部 716a、717a 的内表面成为与第一光反射器 580 及第二光反射器 590 相对的第一反射部 716c 及第二反射部 717c。

[0107] 如图 9 及图 10 所示,在从光轴 L 方向进行观察时,第一光反射器 580 及第二光反射器 590 均具有长方形的平面形状,如图 10 所示,所述第一光反射器 580 及第二光反射器 590 包括短边 581、582、591、592 及长边 583、584、593、594。此外,第一光反射器 580 及第二光反射器 590 在长边方向的一侧端部分别包括发光部 586、596,在长边方向的另一侧端部分别包括受光部 587、597。此外,在第一光反射器 580 及第二光反射器 590 中,在发光部 586、596 与受光部 587、597 之间形成有遮光部 585、595。

[0108] 在本实施方式中,将第一光反射器 580 配置在沿光轴 L 方向与参照图 5(b) 说明的轴线 X0 重叠的位置上,将第一光反射器 580 的发光中心及受光中心配置在沿与光轴 L 正交的方向相对于轴线 X0 呈线对称的位置上。此外,将第二光反射器 590 配置在沿光轴 L 方向与参照图 5(a) 说明的轴线 Y0 重叠的位置上,使第二光反射器 590 的发光中心及受光中心

沿光轴 L 方向与轴线 Y0 重叠。

[0109] 此外,配置第一光反射器 580 及第二光反射器 590,使得长边 583、584、593、594 在 Y 轴方向上延伸,所述第一光反射器 580 及第二光反射器 590 与柔性布线基板 410 的带状部分 411 的延伸方向平行。因此,第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的短边 581、582、591、592 在柔性布线基板 410 的宽度方向上延伸。因此,将第二光反射器 590 配置在与柔性布线基板 410 的切口 418 重叠的位置上,将第二光反射器 590 和柔性布线基板 410 配置成不沿光轴 L 方向重叠,即使在这种情况下,切口 418 的宽度尺寸也较窄。此外,柔性布线基板 410 的带状部分 411 中,在窄宽部分 416 的外缘部分形成有缺口 416a,在与所述缺口 416a 重叠的位置上配置有第一光反射器 580,将第一光反射器 580 和柔性布线基板 410 配置成不沿光轴 L 方向重叠,即使在这种情况下,缺口 416a 的宽度尺寸也较窄。因而,在拍摄单元 1 的底部(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,使其避开沿光轴 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。

[0110] 此外,将第一光反射器 580 及第二光反射器 590 朝使发光部 586、596 位于 Y 轴方向的一侧+Y 侧、使受光部 587、597 位于 Y 轴方向的另一侧-Y 侧的方向进行配置。

[0111] 在由此构成的第一光反射器 580 及第二光反射器 590 中,在基板 15 和下盖 700 的底板部 710 处于平行的状态时,如图 8(b) 所示,从光反射器 580 的发光部 586 射出的光在第一反射部 716c 处发生反射,在第一光反射器 580 的受光部 587 处接受到高强度的光,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光在第二反射部 717c 处发生反射,在第二光反射器 590 的受光部 597 处接受到高强度的光。相对地,在基板 15 和下盖 700 的底板部 710 处于不平行的状态时,第一光反射器 580 的受光部 587 上的受光强度及第二光反射器 590 的受光部 597 上的受光强度降低。此外,第一光反射器 580 的受光部 587 上的受光强度及第二光反射器 590 的受光部 597 上的受光强度根据相对于拍摄单元 1 的固定体 200 的倾斜方向而变化。因此,能对在光学单元 1 中以修正抖动为目的而使拍摄单元 1 围绕轴线 X0、Y0 摆动时的拍摄单元 1 的倾斜进行检测,若使用所述检测结果,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。

[0112] 此处,将第一光反射器 580 配置在沿光轴 L 方向与轴线 X0 重叠的位置上,将第二光反射器 590 配置在沿光轴 L 方向与轴线 Y0 重叠的位置上。因此,根据第一光反射器 580 处的检测结果,可以监视拍摄单元 1 绕轴线 Y0 旋转时拍摄单元 1 沿 X 轴方向所产生的位移。此外,根据第二光反射器 590 处的检测结果,可以监视拍摄单元 1 绕轴线 X0 旋转时拍摄单元 1 沿 Y 轴方向所产生的位移。因而,可以独立监视拍摄单元 1 绕轴线 X0 旋转时的位移及绕轴线 Y0 旋转时的位移,故可以独立控制拍摄单元 1 绕轴线 X0 的旋转、及绕轴线 Y0 的旋转。

[0113] (本实施方式的主要效果)

[0114] 如以上说明的那样,在本实施方式的光学单元 100 中,因为设置了使作为可动组件的拍摄单元 1 摆动的抖动修正用驱动机构 500,故当光学单元 100 中发生手抖等抖动时,可以使拍摄单元 1 摆动以抵消所述抖动。因而,即使光学单元 100 发生抖动,也能修正光轴 L 的倾斜。

[0115] 此外,由于在沿光轴 L 方向与拍摄单元 1 摆动时的两根轴线 X0、Y0 中的轴线 X0 重

叠的位置上设置有第一光反射器 580,在沿光轴 L 方向与所述两根轴线 X0、Y0 中的轴线 Y0 重叠的位置上设置有第二光反射器 590,因此,利用第一光反射器 580 及第二光反射器 590,能分别独立监视并控制两根轴线 X0、Y0 的每根轴线上的拍摄单元 1 的抖动。

[0116] 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,利用设置有摆动支点 180 的拍摄单元 1 的底部(基板 15)与固定体 200(下盖 700)之间的空间来设置第一光反射器 580 及第二光反射器 590。因此,即使在对拍摄单元 1 设置有光反射器(第一光反射器 580 及第二光反射器 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)上的尺寸的增大。

[0117] 此外,在拍摄单元 1 的底部与固定体 200 之间,使柔性布线基板 410 在 Y 轴方向上延伸,使其避开沿光轴 L 方向与第一光反射器 580 及第二光反射器 590 重叠的位置,但第一光反射器 580 及第二光反射器 590 上的长边 583、584、593、594 的延伸方向与柔性布线基板 410 的延伸方向平行。因此,第一光反射器 580 及第二光反射器 590 在柔性布线基板 410 的宽度方向(X 轴方向)上所占区域较小,故能以较大的宽度尺寸使柔性布线基板 410 延伸。因而,可以在带状部分 411 上设置多条布线图案。

[0118] 此外,第一光反射器 580 及第二光反射器 590 设置在拍摄单元 1 的底部,另一方面,与第一光反射器 580 及第二光反射器 590 相对的第一反射部 716c 及第二反射部 717c 由设置在与拍摄单元 1 的底部相对的下盖 700 的底板部 710 上的凹部 716、717 的内底面构成。根据所述结构,第一反射部 716c 及第二反射部 717c 比位于周围的部分要向远离拍摄单元 1 底部的方向凹陷。因此,即使在第一光反射器 580 与第一反射部 716c 之间、及第二光反射器 590 与第二反射部 717c 之间需要确保足够距离的情况下,仍可在下盖 700 上设置靠近拍摄单元 1 底部的部分,并可在所述靠近部分上设置摆动支点 180。因此,摆动支点 180 占据的区域较窄。即,若下盖 700 靠近拍摄单元 1 的底部,则可以使用直径较小的钢球来作为钢球 181,摆动支点 180 所占据的区域较窄。因而,能确保在拍摄单元 1 的底部与下盖 700 之间配置第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的空间。另外,在构成摆动支点 180 时,即使在利用突起来替代钢球 181 的情况下,但若下盖 700 靠近拍摄单元 1 的底部,则也能以减小突起的高度尺寸的程度来使突起所占据的区域变窄。因而,可以确保在拍摄单元 1 的底部与下盖 700 之间配置第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的空间。

[0119] 此外,下盖 700 由将 SUS304 等金属材料进行弯曲加工或拉深加工等以形成规定形状的金属零部件构成,对所述下盖 700 施加热处理以进行消磁。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。此外,若对 SUS304 等金属材料进行热处理,则反射率变高,所以下盖 700 具备足够的反射率以用作相对于第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的反射面。因而,具有以下优点:即,在设置与第一光反射器 580 及第二光反射器 590 相对的第一反射部 716c 及第二反射部 717c 时,不需要在下盖 700 上粘贴反射胶带。

[0120] 而且,拍摄单元 1 的底部由在基板面 151 上安装有第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的基板 15 构成,在所述基板 15 的相反侧的基板面 152 上安装有拍摄元件 1b。因此,可以将第一光反射器 580 及第二光反射器 590 与拍摄元件 1b 安装在相同的基板 15 上,故可以减少零部件数量。

[0121] [实施方式 2]

[0122] 图 11 是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 100 中两个光反射器的布局等的说明图。另外,由于本实施方式的基本结构与实施方式 1 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。如图 11 所示,本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 也与实施方式 1 相同,第一光反射器 580 配置在沿光轴 L 方向与轴线 X0 重叠的位置上,第二光反射器 590 配置在沿光轴 L 方向与轴线 Y0 重叠的位置上。此外,配置第一光反射器 580 及第二光反射器 590,使得长边 583、584、593、594 在 Y 轴方向上延伸,如参照图 6~图 9 说明的那样,所述第一光反射器 580 及第二光反射器 590 与柔性布线基板 410 的带状部分 411 的延伸方向平行。此外,将第一光反射器 580 及第二光反射器 590 配置成发光部 586、596 位于 Y 轴方向的一侧+Y 侧,受光部 587、597 位于 Y 轴方向的另一侧-Y 侧。

[0123] 在由此构成的第一光反射器 580 及第二光反射器 590 中,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光通过第一光反射器 580 与第二光反射器 590 之间的空间射入到第一光反射器 580。此外,在基板 15 如玻璃-环氧基板那样具有透光性的情况下,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光经由基板 15 射入到第一光反射器 580。

[0124] 因此,在本实施方式中,第一光反射器 580 上面向与光轴 L 方向相交方向的四个侧面中,在面向第二光反射器 590 所在侧的两个侧面上设置有遮光层 588、589,第二光反射器 590 上面向与光轴 L 方向相交的方向的四个侧面中,在面向第一光反射器 580 所在侧的两个侧面上设置有遮光层 598、599。具体地,第一光反射器 580 中,在与面向第二光反射器 590 所在侧的短边 582 及长边 583 相当的侧面上设置有遮光层 588、589,第二光反射器 590 中,在与面向第一光反射器 580 所在侧的短边 591 及长边 594 相当的侧面上设置有遮光层 598、599。因此,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光不会射入到第一光反射器 580 的受光部 587。

[0125] 另外,因为第一光反射器 580 的发光部 586 与第二光反射器 590 的受光部 597 之间隔开的距离比第一光反射器 580 的受光部 587 与第二光反射器 590 的发光部 596 之间隔开的距离要长,所以从第一光反射器 580 的发光部 586 射出的光射入到第二光反射器 590 的受光部 597 的可能性较低。其中,在本实施方式中,因为在第一光反射器 580 上面向第二光反射器 590 所在侧的两个侧面的整个面上都形成有遮光层 588、589,在第二光反射器 590 上面向第一光反射器 580 所在侧的两个侧面的整个面上都形成有遮光层 598、599,所以能可靠地防止从第一光反射器 580 的发光部 586 射出的光射入到第二光反射器 590 的受光部 597。

[0126] 因而,根据本实施方式,由于不会在第一光反射器 580 与第二光反射器 590 之间产生串扰,所以能可靠地监视拍摄单元 1 绕轴线 X0 旋转时的位移及绕轴线 Y0 旋转时的位移。

[0127] [实施方式 3]

[0128] 图 12 为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 100 中两个光反射器的布局的说明图,图 12(a) 为使发光部彼此靠近的实施方式的说明图,图 12(b) 为使受光部彼此靠近的实施方式的说明图。另外,由于本实施方式的基本结构与实施方式 1 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。如图 12(a) 所示,本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 也与实施方式 1 相同,第一光反射器 580 配置

在沿光轴 L 方向与轴线 X0 重叠的位置上,第二光反射器 590 配置在沿光轴 L 方向与轴线 Y0 重叠的位置上。此外,配置第一光反射器 580 及第二光反射器 590,使得长边 583、584、593、594 在 Y 轴方向上延伸,如参照图 6 ~ 图 9 说明的那样,所述第一光反射器 580 及第二光反射器 590 与柔性布线基板 410 的带状部分 411 的延伸方向平行。

[0129] 此处,将第一光反射器 580 及第二光反射器 590 朝使发光部 586、596 彼此靠近、受光部 587、597 彼此远离的方向进行配置。即,第一光反射器 580 的发光部 586 面向第二光反射器 590 所在侧,第二光反射器 590 的发光部 596 面向第一光反射器 580 所在侧。此外,第一光反射器 580 的受光部 587 面向与第二光反射器 590 所在侧相反的一侧,第二光反射器 590 的受光部 597 面向与第一光反射器 580 所在侧相反的一侧。

[0130] 在由此构成的第一光反射器 580 及第二光反射器 590 中,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光也有可能射入到第一光反射器 580,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光也有可能射入到第一光反射器 580。而在本实施方式中,将第一光反射器 580 及第二光反射器 590 朝使发光部 586、596 彼此靠近、使受光部 587、597 彼此远离的方向进行配置。因此,根据本实施方式,与参照图 10 说明的实施方式相比,从第二光反射器 590 的发光部 596 到第一光反射器 580 的受光部 587 的距离较长。因而,从第一光反射器 580 的发光部 586 射出的光如箭头 S1 所示,虽然向第二光反射器 590 行进,但很难射入到第二光反射器 590 的受光部 597。此外,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光如箭头 S2 所示,虽然向第一光反射器 580 行进,但很难射入到第一光反射器 580 的受光部 597。因而,由于不会在第一光反射器 580 与第二光反射器 590 之间产生串扰,所以能可靠地监视拍摄单元 1 绕轴线 X0 旋转时的位移及绕轴线 Y0 旋转时的位移。

[0131] 另外,与图 12(a) 所示的结构相反,如图 12(b) 所示,在第一光反射器 580 及第二光反射器 590 中,在采用使受光部 587、597 彼此靠近、使发光部 586、596 彼此远离的结构的情况下,也能获得与如图 12(a) 所示的实施方式相同的效果。

[0132] [实施方式 4]

[0133] 图 13 为表示本发明的实施方式 4 所涉及的带抖动修正功能的光学单元 100 中两个光反射器的布局等的说明图,图 13(a) 为发光部彼此靠近的实施方式的说明图,图 13(b) 为受光部彼此靠近的实施方式的说明图。另外,由于本实施方式的基本结构与实施方式 1 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。如图 13(a) 所示,本实施方式的带抖动修正功能的光学单元 100 也和实施方式 1 相同,第一光反射器 580 配置在沿光轴 L 方向与轴线 X0 重叠的位置上,第二光反射器 590 配置在沿光轴 L 方向与轴线 Y0 重叠的位置上。此外,配置第一光反射器 580 及第二光反射器 590,使得长边 583、584、593、594 在 Y 轴方向上延伸,如参照图 6 ~ 图 9 说明的那样,所述第一光反射器 580 及第二光反射器 590 与柔性布线基板 410 的带状部分 411 的延伸方向平行。

[0134] 此处,在如图 13(a) 所示的实施方式中,与实施方式 3 相同,将第一光反射器 580 及第二光反射器 590 朝使发光部 586、596 彼此靠近、使受光部 587、597 彼此远离的方向进行配置。

[0135] 此外,在本实施方式中,与实施方式 2 相同,在第一光反射器 580 的四个侧面部中,在面向第二光反射器 590 所在侧的两个侧面上设置有遮光层 588、589,在第二光反射器 590 的四个侧面部中,在面向第一光反射器 580 所在侧的两个侧面上设置有遮光层 598、599。

因此,从第一光反射器 580 的发光部 586 射出的光不会射入到第二光反射器 590 的受光部 597。此外,从第二光反射器 590 的发光部 596 射出的光不会射入到第一光反射器 580 的受光部 587。因而,由于不会在第一光反射器 580 与第二光反射器 590 之间产生串扰,所以能可靠地监视拍摄单元 1 绕轴线 X0 旋转时的位移及绕轴线 Y0 旋转时的位移。

[0136] 此外,在本实施方式中,与实施方式 2 不同,在第一光反射器 580 及第二光反射器 590 中设置有遮光层 588、589、598、599 的位置呈点对称。因此,可以使用作为第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的一体结构的光反射器,从而能实现零部件的共用化。

[0137] 另外,与图 13(a) 所示的结构相反,如图 13(b) 所示,在第一光反射器 580 及第二光反射器 590 中,即使在采用使受光部 587、597 彼此靠近、使发光部 586、596 彼此远离的结构的情况下,也能获得与如图 13(a) 所示的实施方式相同的效果。

[0138] (第一反射部 716c 及第二反射部 717c 的变形例)

[0139] 在上述实施方式中,与第一光反射器 580 及第二光反射器 590 相对的第一反射部 716c 及第二反射部 717c 具有由设置在下盖 700 的底板部 710 上的凹部 716、717 的内底面所构成的结构,但第一反射部及第二反射部也可以采用在下盖 700 上与位于第一反射部周围的部分及位于第二反射部周围的部分在同一平面上的结构。采用所述结构的情况下,与采用第一反射部及第二反射部朝拍摄单元 1 的底部突出的结构的情况相比,可以在下盖 700 上设置靠近拍摄单元 1 的底部的部分,并可在所述靠近部分上设置摆动支点 180。因此,摆动支点 180 所占据的区域较窄,故能确保配置第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的空间。

[0140] [其他实施方式]

[0141] 在图 11 及图 13 所示的实施方式中,从防止第一光反射器 580 与第二光反射器 590 发生串扰的观点来看,在第一光反射器 580 的四个侧面部中,在面向第二光反射器 590 所在侧的两个侧面上设置有遮光层,在第二光反射器 590 的四个侧面部中,在面向第一光反射器 580 所在侧的两个侧面上设置有遮光层,但也可以在第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的四个侧面部上全部设置遮光层。

[0142] 此外,在图 11 及图 13 所示的实施方式中,在第一光反射器 580 及第二光反射器 590 两者的侧面部上都设置有上述遮光层,但如果从防止第一光反射器 580 与第二光反射器 590 发生串扰的观点来看,也可以仅在第一光反射器 580 及第二光反射器 590 的其中一个光反射器的侧面部设置上述遮光层。

[0143] 在上述实施方式中,说明了将本发明运用于带照相机的移动电话所使用的光学单元 100 的示例,但也可将本发明运用于薄型数码相机等所使用的光学单元 100。此外,在上述实施方式中,说明了以下例子:即,在拍摄单元 1 中除了透镜 1a、拍摄元件 1b 以外,还将沿光轴方向对包含透镜 1a 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,但也可以将本发明运用于拍摄单元 1 中未装载透镜驱动机构 5 的固定焦距类的光学单元。

[0144] 此外,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:通过预先固定在冰箱等每隔一定间隔会产生振动的装置内,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,即使冰箱产生振动,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,则监护人等能远程观察该图像,从而保护孩子的安全。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,能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,则可作为行车记录仪。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,并自动传送到指定的服务器。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) 等的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。利用上述服务,还能与车载的行车记录仪同样,由无意中路过的第三者记录下发生事故时等的状况,从而起到对状况进行查证的作用。此外,能不受汽车振动的影响而获取清楚的图像。在所述用途的情况下,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。

[0145] 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。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、或坦克等的炮管,由于可力图对扣动扳机时的振动保持稳定的姿势,因此,能提高命中精度。

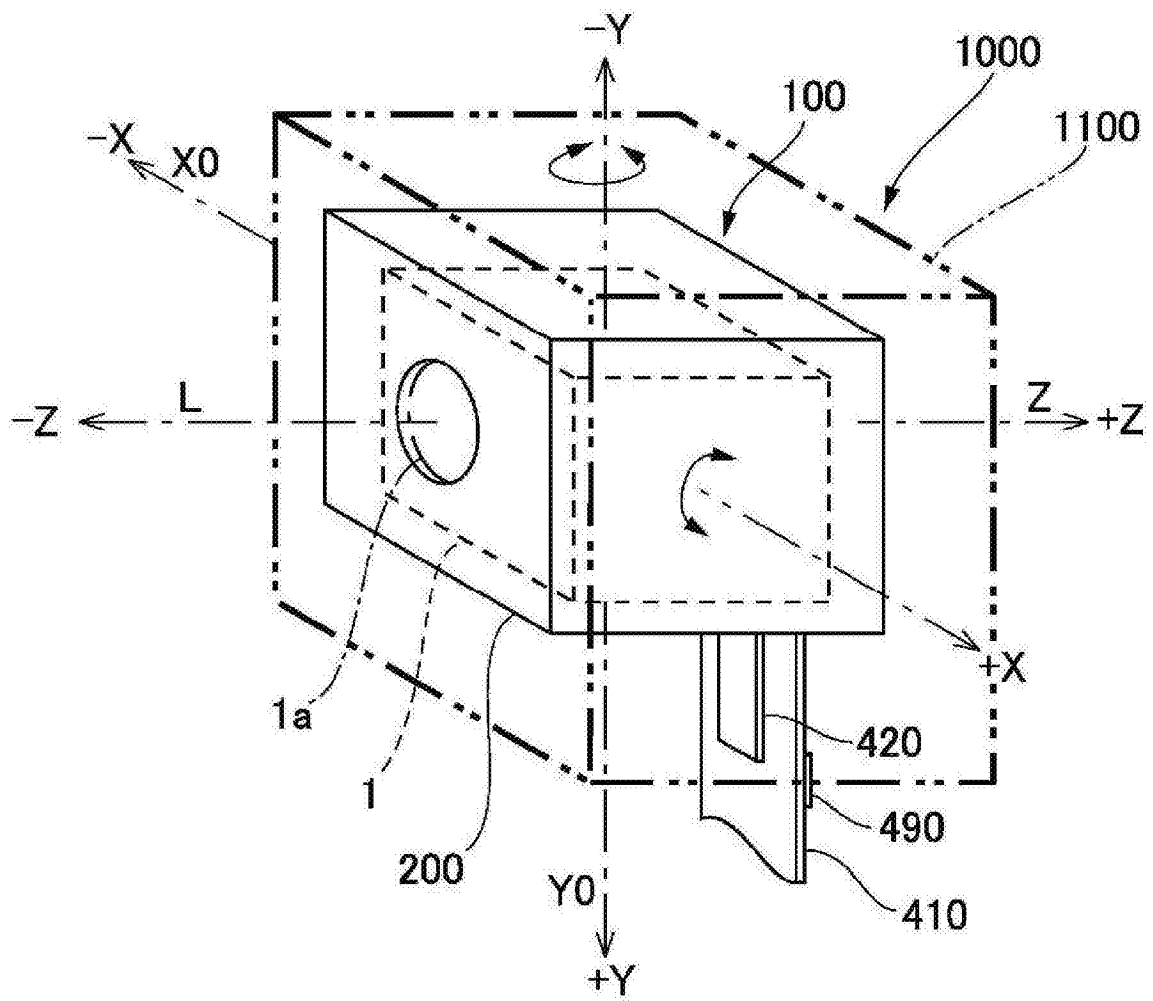


图 1

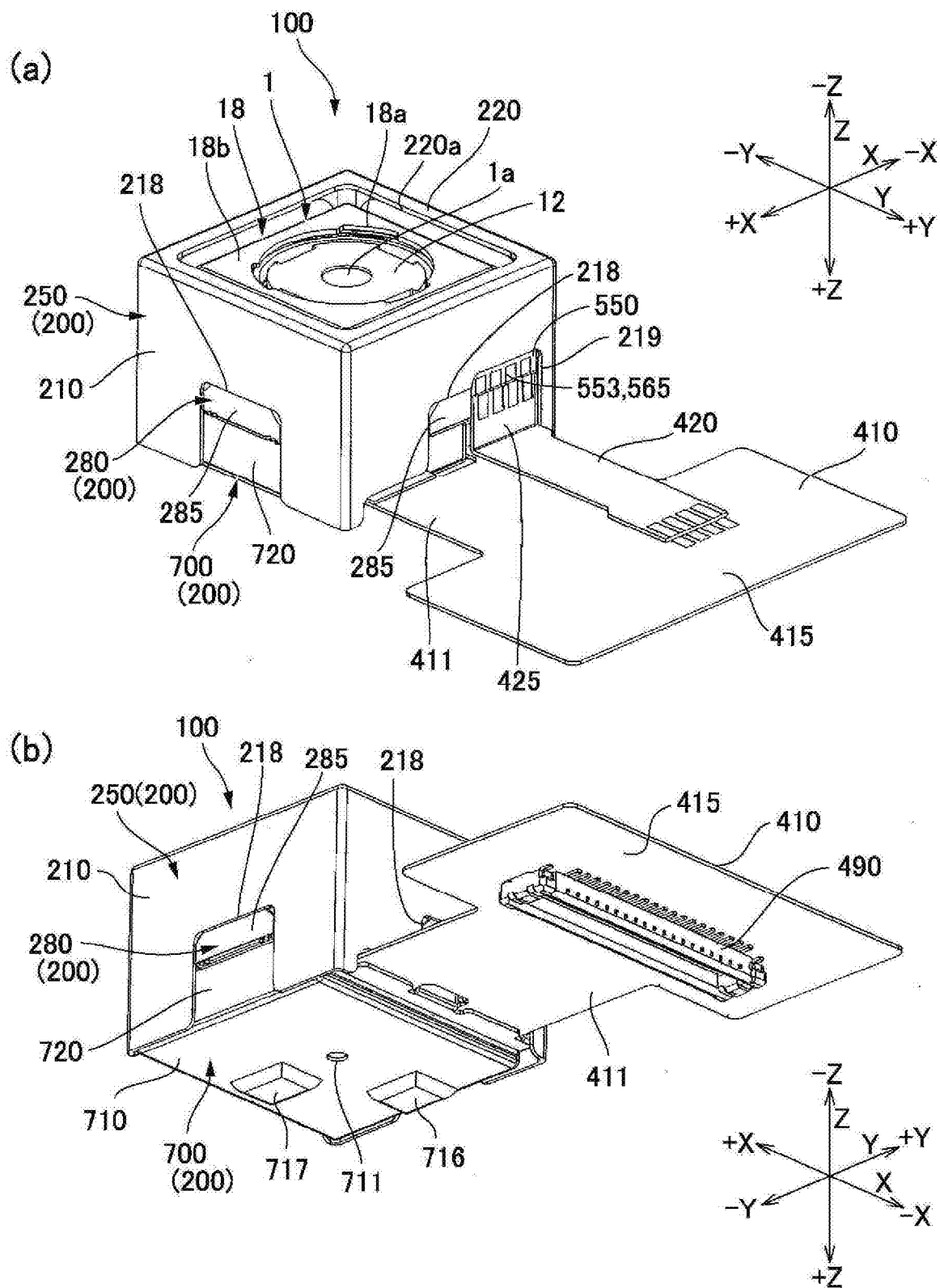


图 2

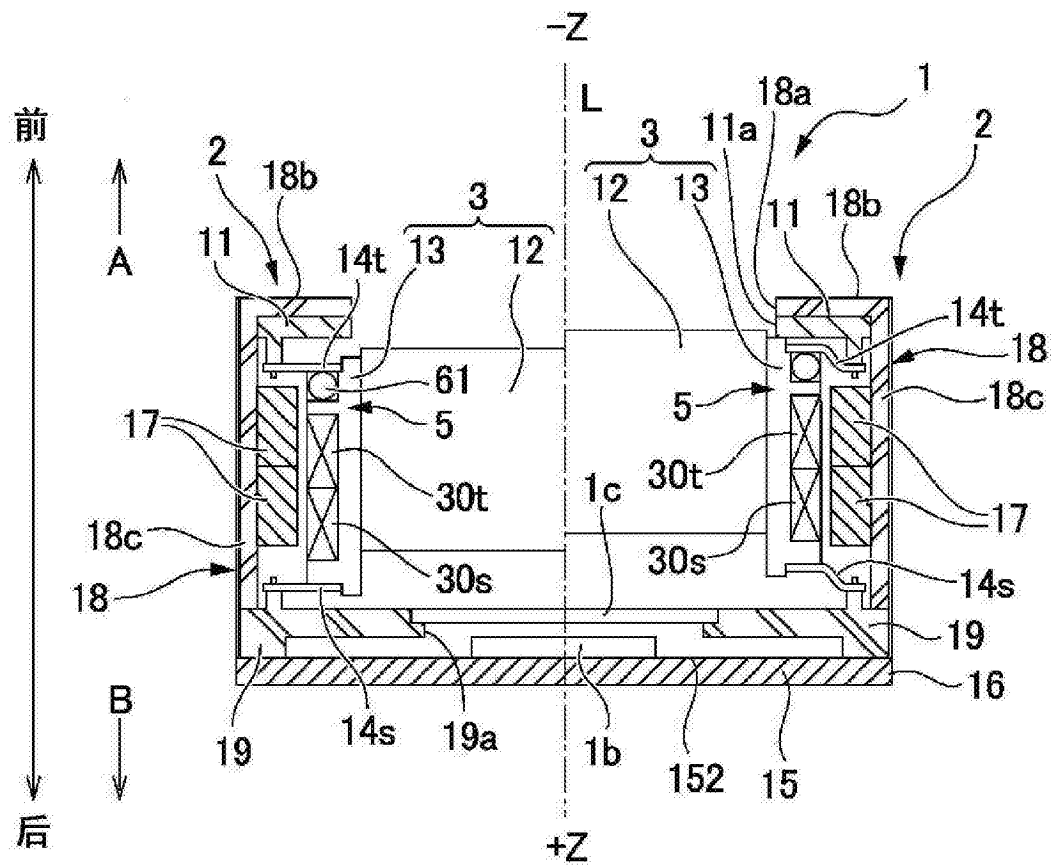


图 3

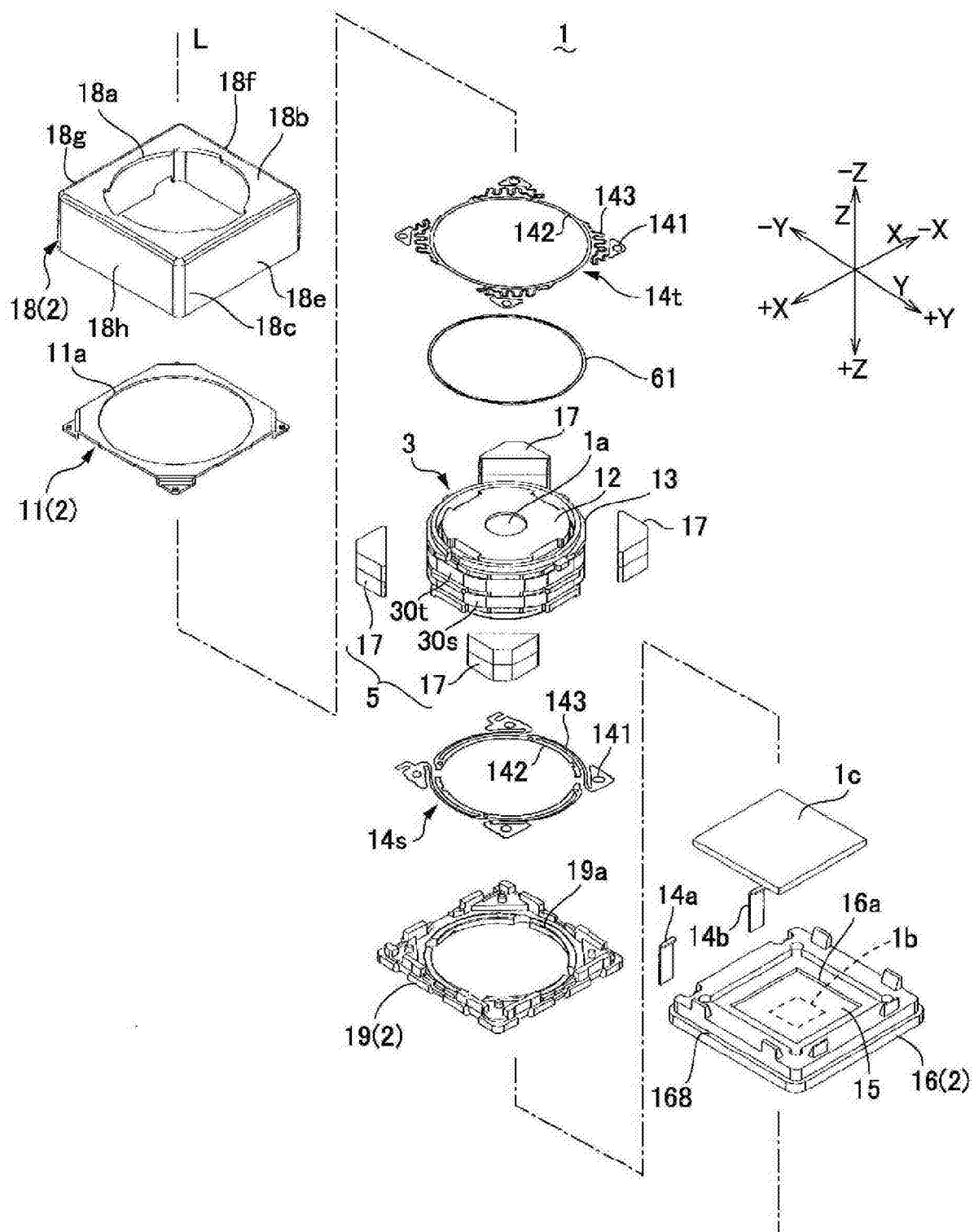


图 4

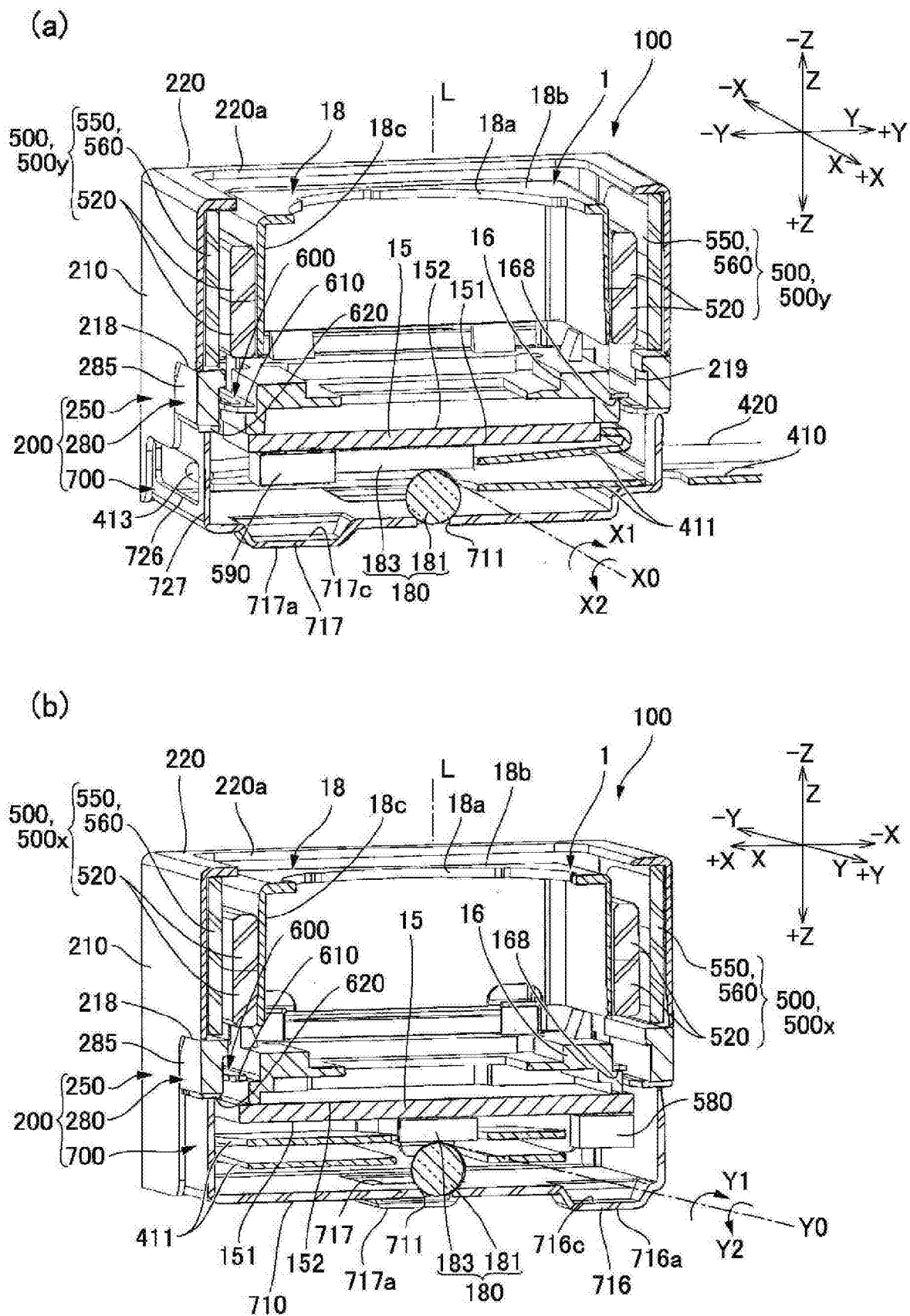


图 5

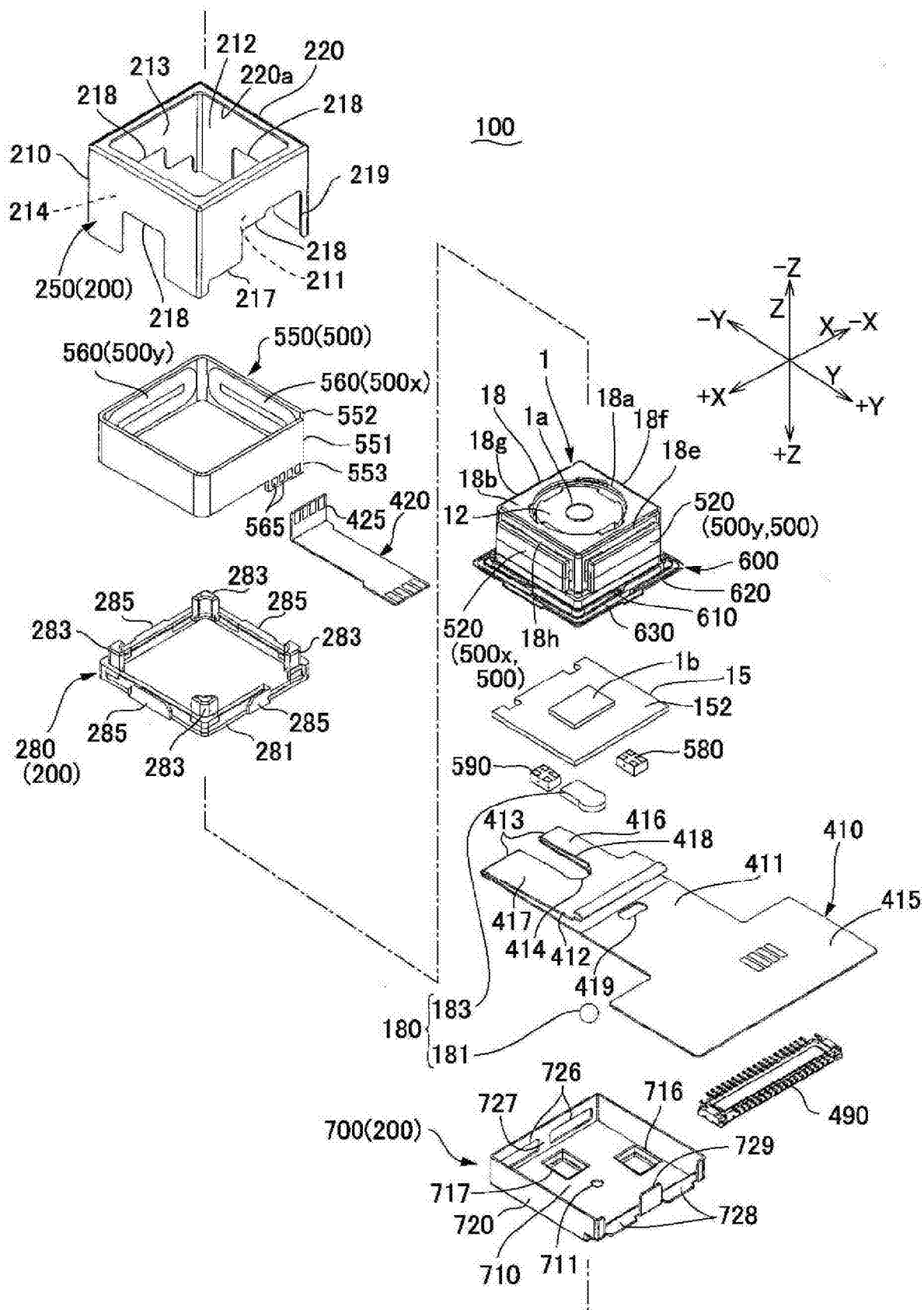


图 6

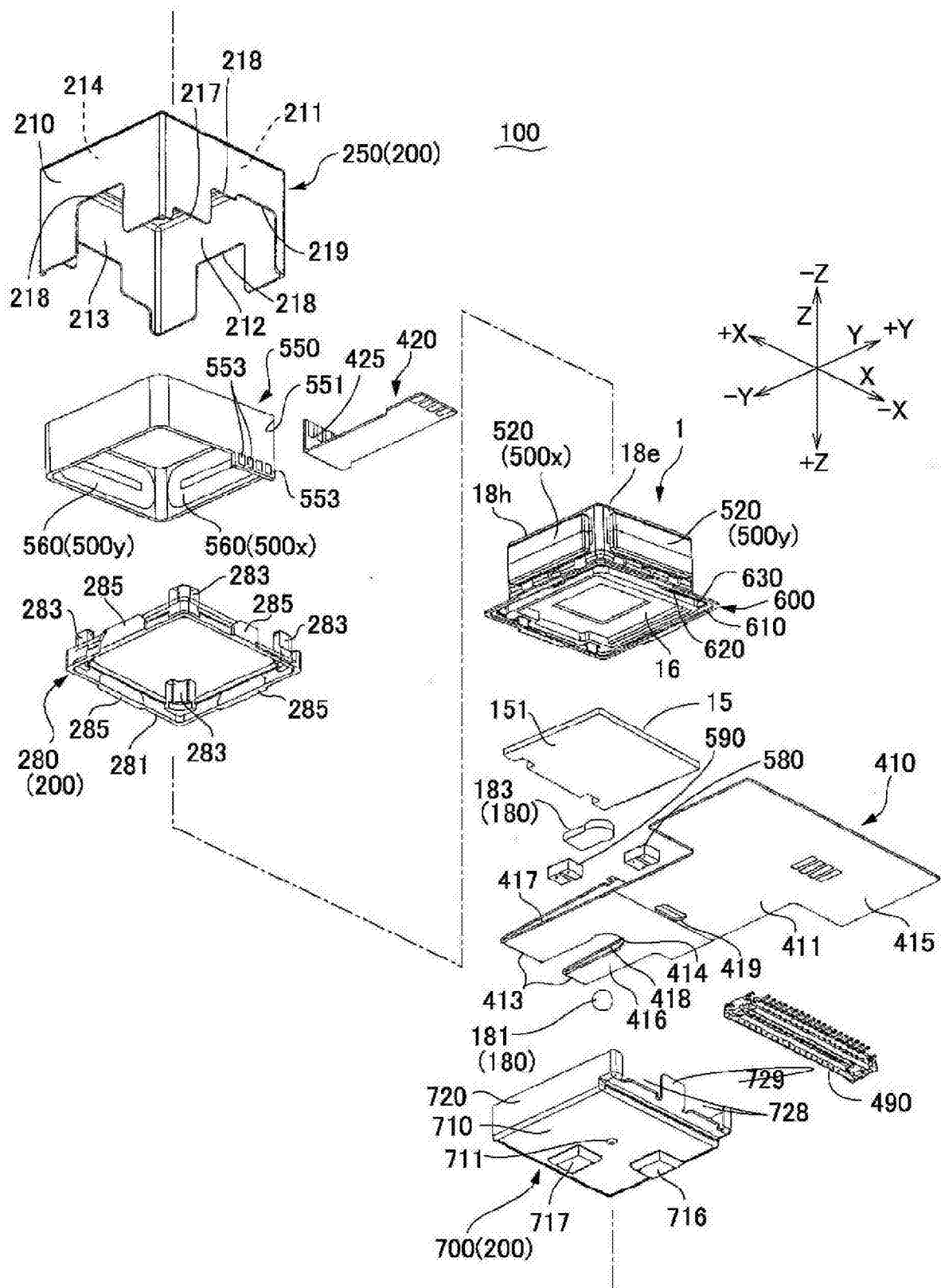


图 7

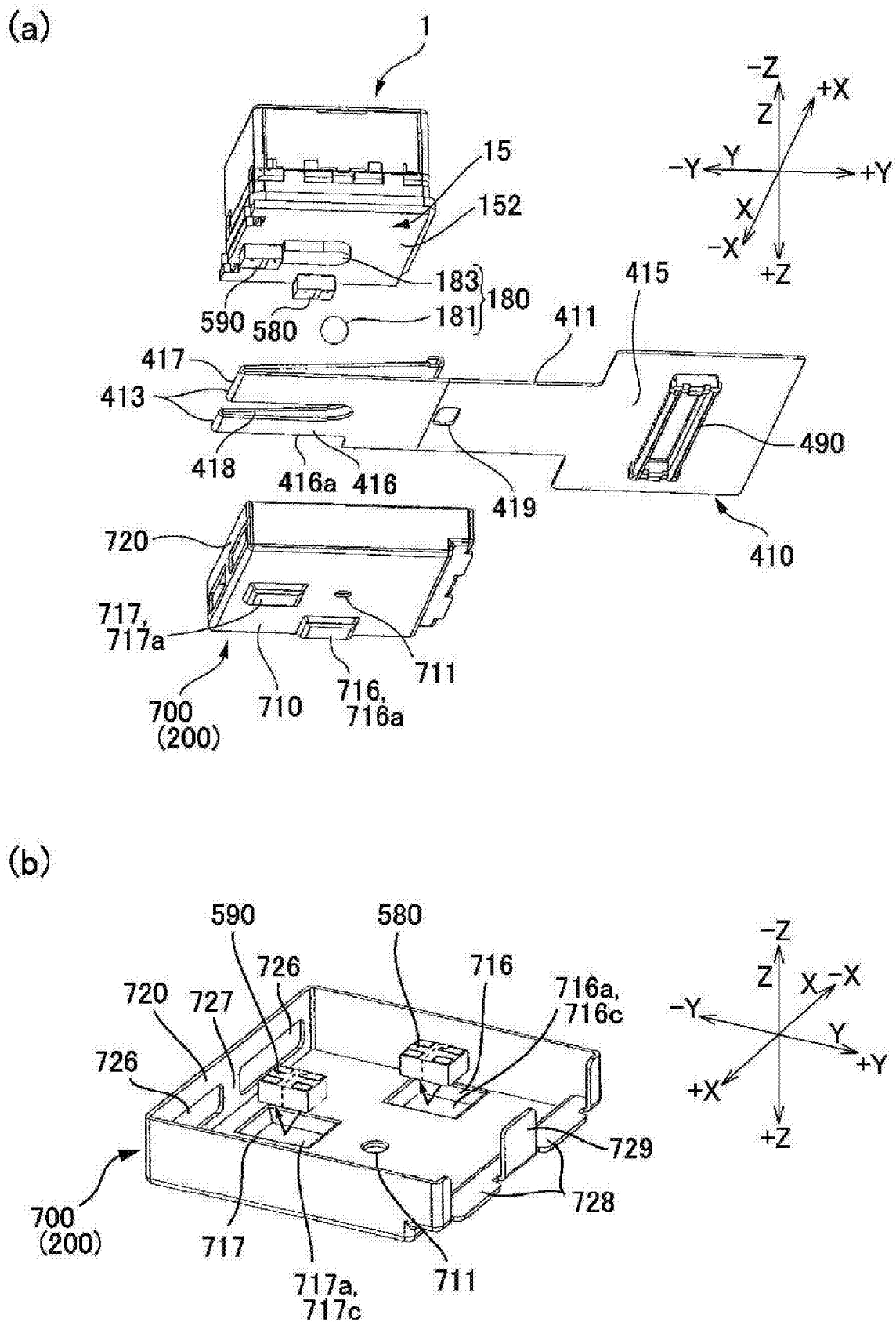


图 8

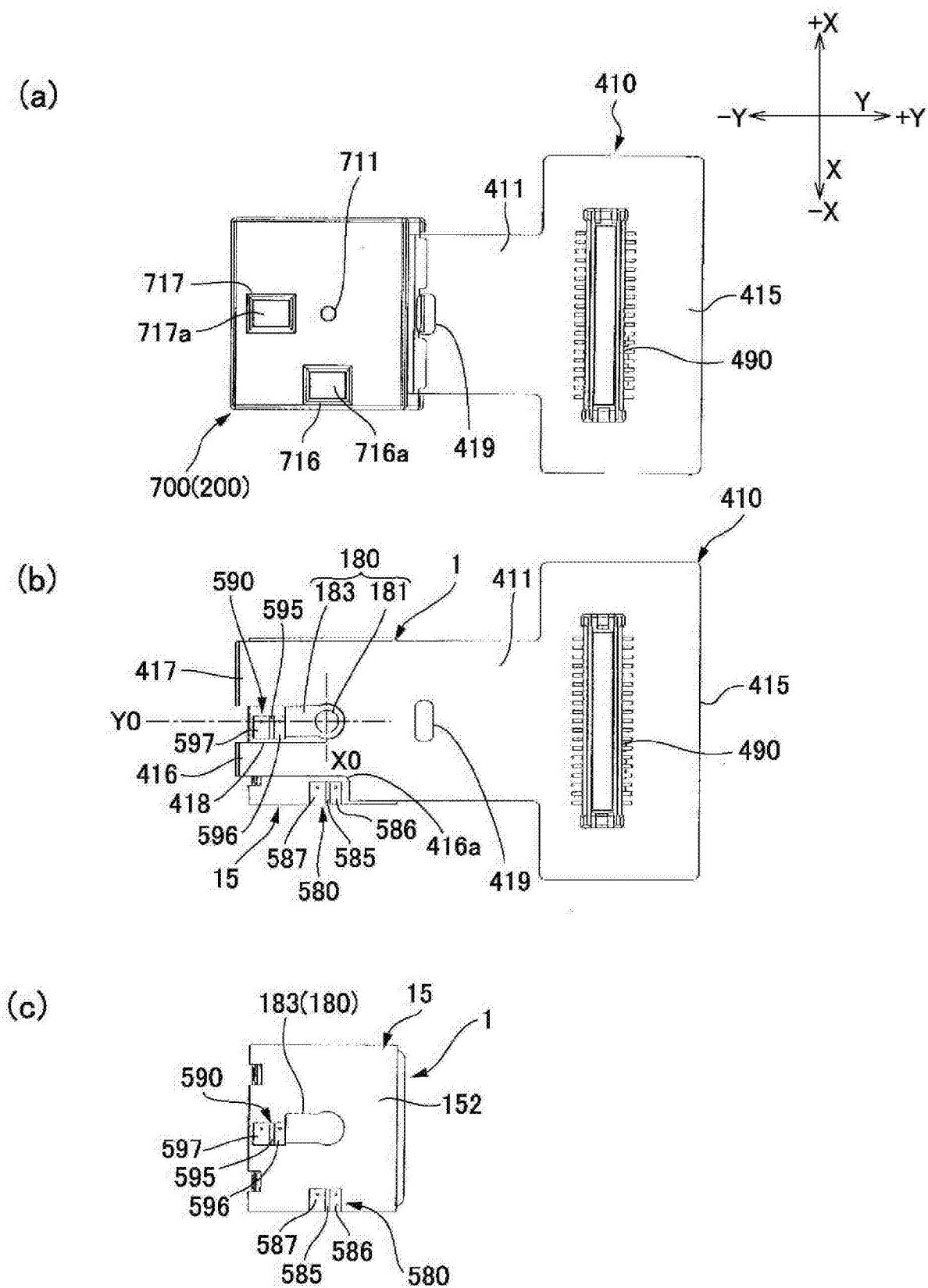


图 9

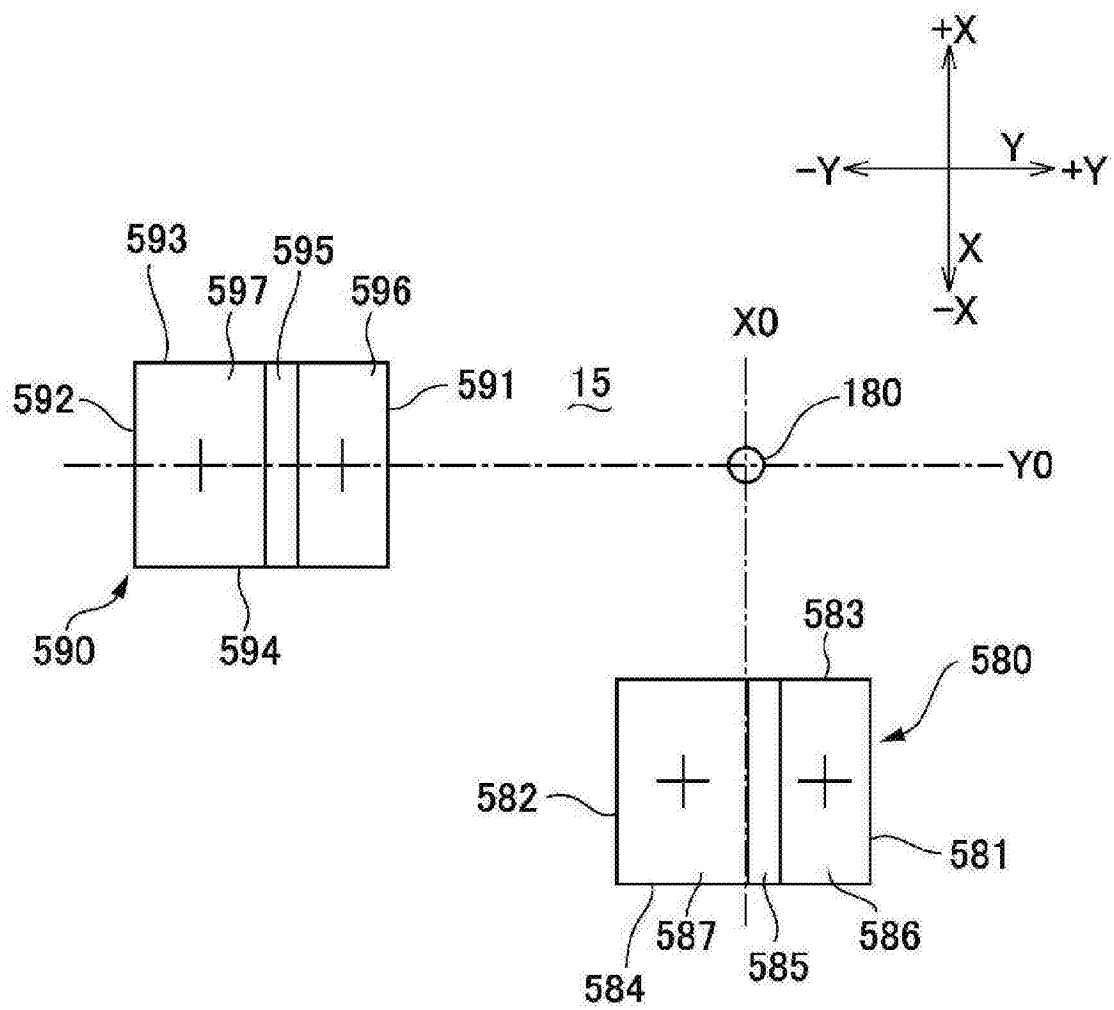


图 10

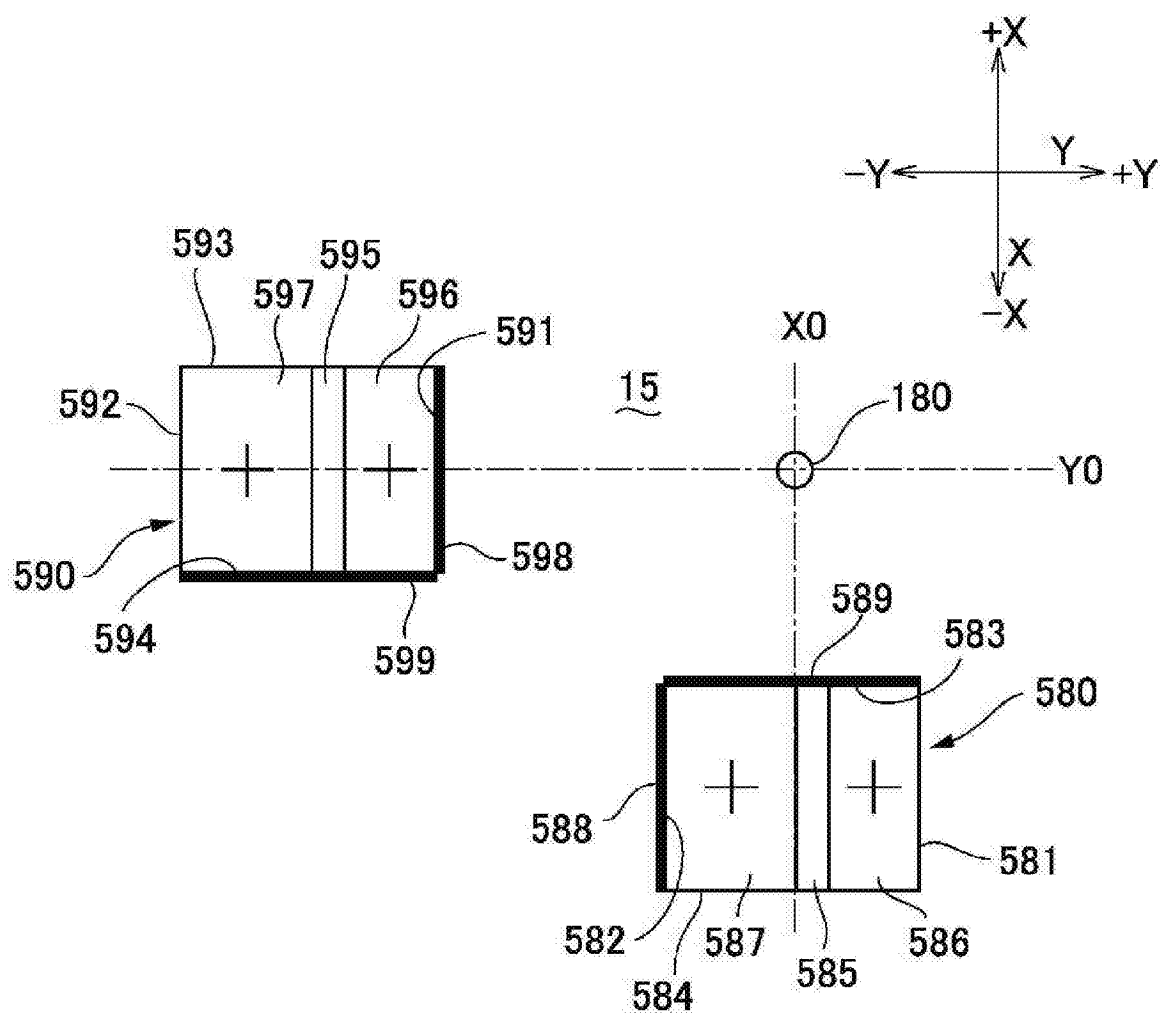


图 11

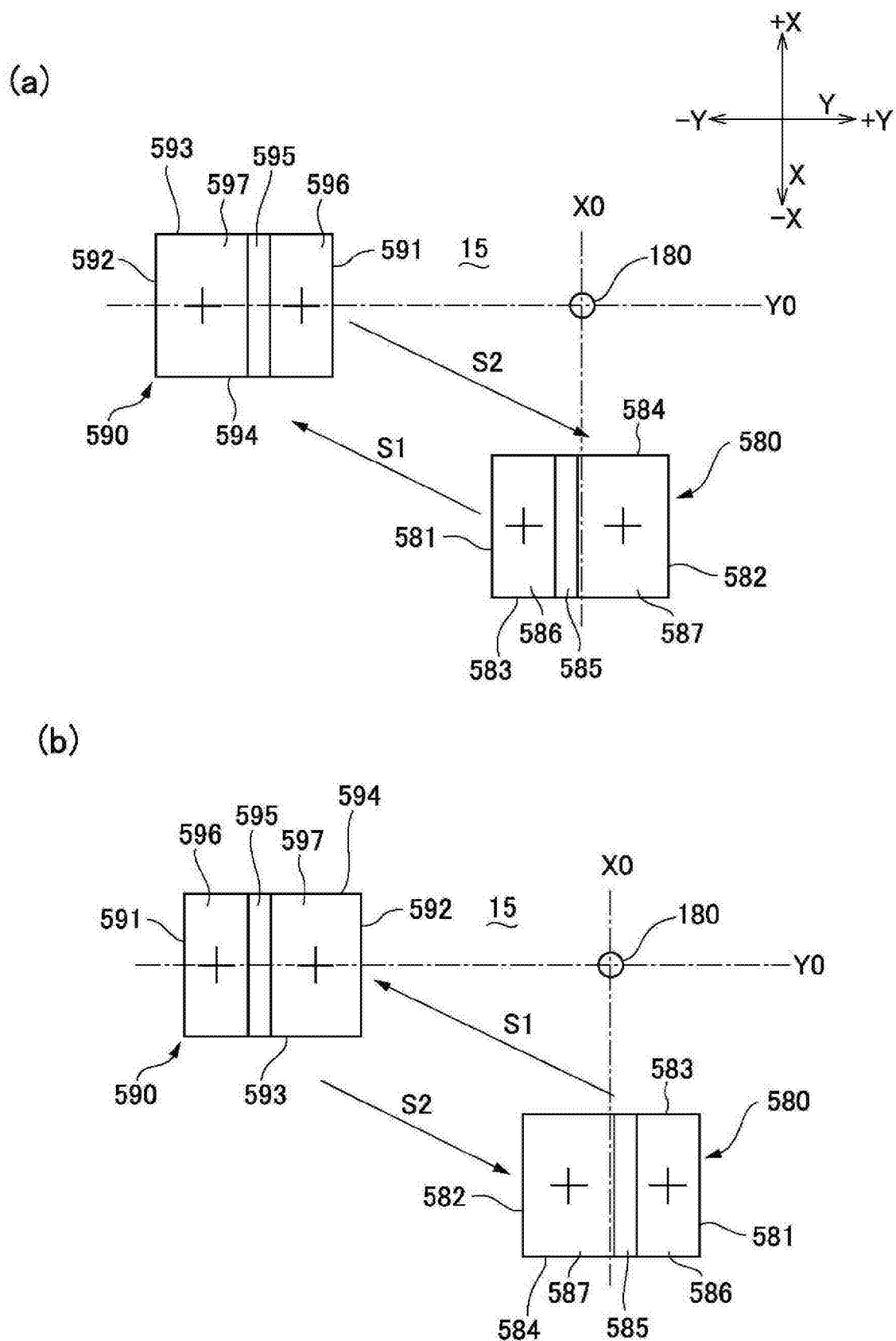


图 12

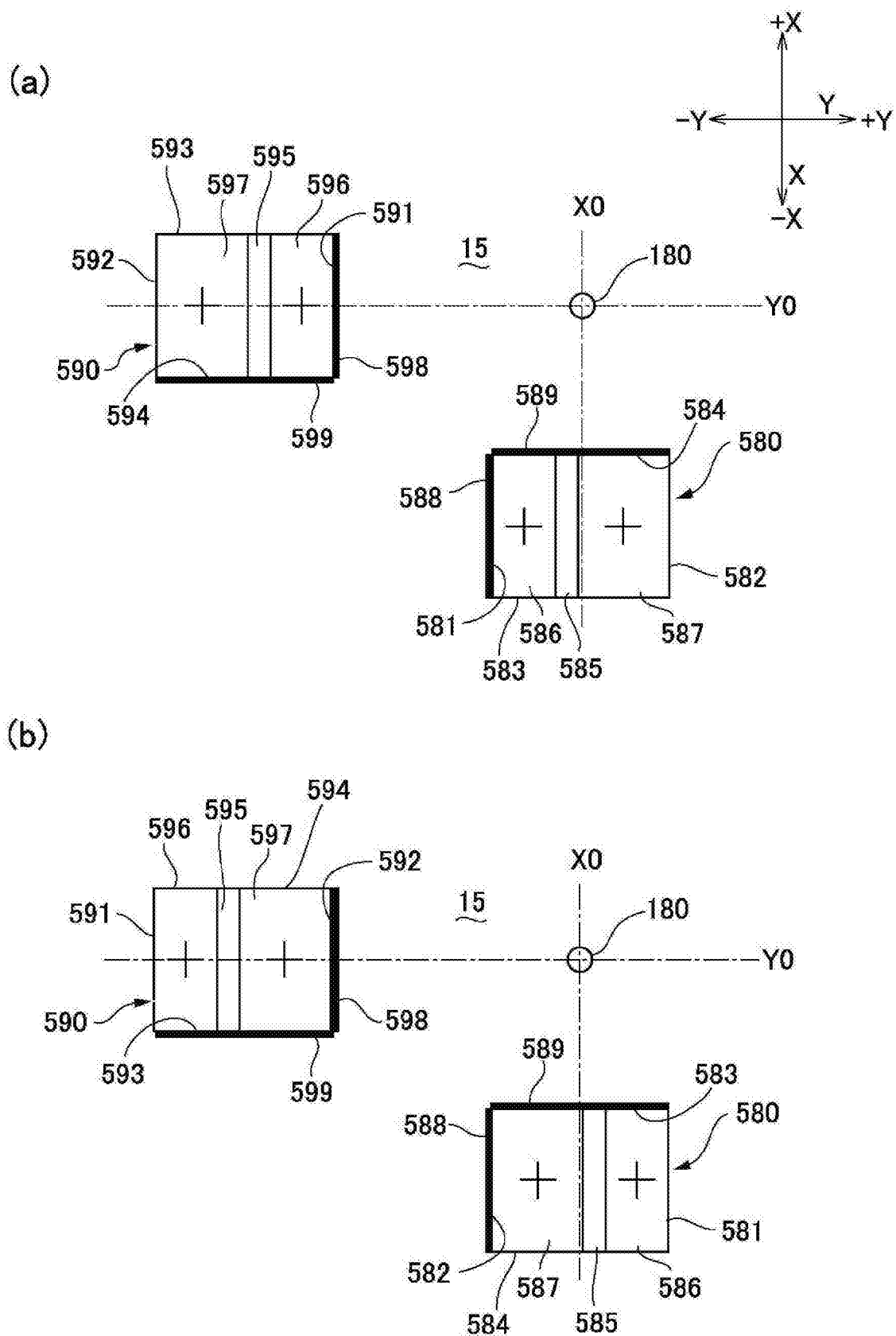


图 13