(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103238110 B
(45)授权公告日 2016.04.13

(21)申请号 201180042891.1

(22)申请日 2011.08.31

(30)优先权数据
2010-199534 2010.09.07 JP
2011-139925 2011.06.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.03.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/069809 2011.08.31

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/032989 JA 2012.03.15

(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 武居勇一 滨田吉博 柳泽克重

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 邱忠贶

(51)Int.Cl.
G03B 5/00(2006.01)
H04N 5/225(2006.01)

(56)对比文件
CN 101241293 A,2008.08.13,
CN 101324740 A,2008.12.17,
WO 2010/044223 A1,2010.04.22,
WO 2010/044223 A1,2010.04.22,
CN 101726852 A,2010.06.09,

审查员 赵晓娟

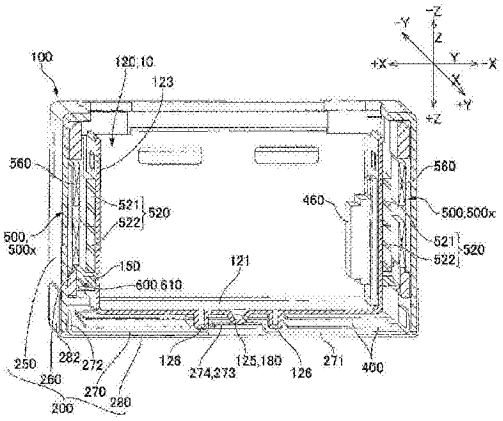
权利要求书2页 说明书19页 附图21页

(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，在通过弹簧构件来连接可动体与固定体的情况下也能防止弹簧构件的塑性变形。在带抖动修正功能的光学单元(100)中，当以能摆动的方式对保持透镜等的可动体(10)进行支承时，将弹簧构件(600)与可动体(10)和固定体(200)连接。此外，在光轴方向上的弹簧构件(600)与可动体(10)的摆动支点(180)之间，将弹簧构件(290)固定于固定体(200)的内周表面，从而限制可动体(10)因来自外部的冲击而在与光轴交叉的方向上的位移量。



CN 103238110 B

1. 一种带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，包括：

可动体，该可动体对光学元件进行保持；

固定体，该固定体至少覆盖该可动体的侧面部；

弹簧构件，该弹簧构件与所述可动体和所述固定体相连接；以及

抖动修正用驱动机构，该抖动修正用驱动机构产生使所述可动体相对所述固定体进行摆动的驱动力，

在所述可动体的光轴方向后侧端部、与所述固定体中在光轴方向后侧与所述光轴方向后侧端部相对的底板部分之间设置有构成所述可动体的摆动中心的摆动支点，

所述弹簧构件在光轴方向上设置在所述抖动修正用驱动机构与所述摆动支点之间，

在光轴方向上，所述弹簧构件与所述摆动支点之间设置有止动机构，该止动机构规定所述可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围。

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，

所述止动机构包括止动构件，该止动构件固定于所述固定体及所述可动体中的一侧，并向另一侧突出。

3. 如权利要求 2 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述止动构件和固定了该止动构件的构件包含相同材料的金属，并通过焊接来进行固定。

4. 如权利要求 3 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述焊接是利用了激光的焊接。

5. 如权利要求 3 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

从光轴方向观察时，所述可动体的外周表面及所述固定体的内周表面具有四边形状，

所述止动构件至少设置在位于所述四边形状的对角的两个位置。

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，

所述止动构件具有从所述四边形状的对角沿着该四边形状的边部向两侧延伸的 L 字形状。

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，

所述固定体包括具有方筒状主体部的壳体，该方筒状主体部包围所述可动体的周围，并且

所述可动体包括具有方筒形状的筒状盖板，该筒状盖板构成该可动体的侧面部，

所述 L 字形状的止动构件固定于所述壳体的所述方筒状主体部的内表面，并且所述止动构件的固定于所述方筒状主体部一侧的光轴方向的尺寸大于与所述可动体的所述筒状盖板相对部分的光轴方向的尺寸。

8. 如权利要求 2 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述止动构件具有矩形框形状，该矩形框形状包括沿所述可动体的外周表面及所述固定体的内周表面延伸的四个边。

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，

所述固定体包括具有方筒状主体部的壳体，该方筒状主体部包围所述可动体的周围，并且

所述可动体包括具有方筒形状的筒状盖板，该筒状盖板构成该可动体的侧面部，

在构成所述固定体的壳体的所述方筒状主体部中，在与所述止动构件的所述四个边中的至少两个边相对的所述方筒状主体部的侧板部上、与所述止动构件的所述边的外周表面相对的位置具有缺口，

所述止动构件包括从所述边突出从而嵌入所述缺口的固定用凸部，

所述止动构件通过该固定用凸部与所述缺口的内边缘的焊接来固定于所述固定体一侧。

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，

在所述缺口的内边缘，利用所述侧板部的厚度来对所述固定用凸部进行焊接。

11. 如权利要求 10 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述焊接是利用了激光的焊接。

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，

所述固定用凸部分别设置在所述两个边的长度方向的中央。

13. 如权利要求 9 至 12 的任一项所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述弹簧构件包括：固定体侧连接部，该固定体侧连接部在光轴方向前侧与所述止动构件相邻的位置连接到所述固定体；臂部，该臂部从该固定体侧连接部沿着所述四个边中的两个边、呈 L 字形状进行延伸；以及可动体侧连接部，该可动体侧连接部与该臂部的末端部相连接，并与所述可动体连接，

所述臂部与所述可动体侧连接部的连接部分、及所述臂部与所述固定体侧连接部的连接部分分别位于所述止动构件的所述四个边的中央，

所述止动构件中，在光轴方向上与所述臂部和所述固定体侧连接部的连接部分相重合的位置形成有贯通部或凹部。

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，

所述弹簧构件的所述固定体侧连接部通过焊接、以在设置于所述方筒状主体部的侧板部上的所述缺口处与所述止动构件的所述固定用凸部重合的方式固定于所述侧板部。

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，

所述止动构件中，在与邻接于所述臂部与所述可动体侧连接部的连接部分的部分相重合的位置设置有向光轴方向前侧突出的突起。

16. 如权利要求 2 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述止动构件上附有用于识别光轴方向前侧的表面与光轴方向后侧的表面的标识。

17. 如权利要求 2 所述的带抖动修正功能的光学单元，其特征在于，

所述止动构件固定在所述固定体一侧。

带抖动修正功能的光学单元

技术领域

[0001] 本发明涉及带照相机的移动电话等中所装载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的光学单元的光学设备。所涉及的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机构以及在支承体上支承有摄像元件的摄像单元。所涉及的光学单元中，为了抑制由于用户的手抖而引起的摄像图像的紊乱，提出了将摄像单元构成为能在固定体上摆动的可动体，并且在摄像单元（可动体）与固定体之间设置抖动修正用驱动机构的结构。此外，提出了在使摄像单元能在固定体上摆动时，在摄像单元的底部设置摆动支点，并且将弹簧构件与摄像单元和固定体相连接的结构（参照专利文献 1、2）。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1：日本专利特开 2009-294393 号公报

[0006] 专利文献 2：日本专利特开 2010-117708 号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 然而，若采用通过弹簧构件来以能摆动的方式支承可动体的结构，则会存在以下问题：当可动体因来自外部的冲击而在与光轴交叉的方向上产生位移时，弹簧构件会产生塑性变形，对之后的动作产生妨碍。

[0009] 所涉及的问题不仅限于在摄像用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。

[0010] 鉴于以上问题，本发明的课题在于提供一种带抖动修正功能的光学单元，在通过弹簧构件来连接可动体与固定体的情况下也能防止弹簧构件的塑性变形。

[0011] 解决技术问题所采用的技术方案

[0012] 为解决上述课题，本发明的特征在于，包括：可动体，该可动体对光学元件进行保持；固定体，该固定体至少覆盖该可动体的侧面部；弹簧构件，该弹簧构件与所述可动体侧和所述固定体侧相连接；以及抖动修正用驱动机构，该抖动修正用驱动机构产生使所述可动体相对所述固定体进行摆动的驱动力，在光轴方向上、在所述弹簧构件与所述可动体的摆动中心之间设置有止动机构，该止动机构规定所述可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围。

[0013] 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，通过弹簧构件来以能相对固定体进行摆动的方式支承可动体，因此，若抖动修正用驱动机构进行差动，则能使可动体摆动。因此，对于手抖等导致在光学单元中产生抖动的情况，也能通过使可动体摆动来修正抖动。此外，本发明中，在光轴方向上、在弹簧构件与可动体的摆动中心之间设置

有对可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围进行规定的止动机构，因此，即使当由于来自外部的冲击使得可动体在与光轴交叉的方向上产生移位时，可动体也不会产生大的位移。因此，能够避免弹簧构件产生塑性变形从而妨碍之后的动作这一问题的产生。此外，止动机构在光轴方向上设置在弹簧构件与可动体的摆动中心之间，因此，能在可动体摆动时、在可动体的位移量较小的位置规定可动范围。因此，即使将可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围设定得较狭窄，也不会妨碍可动体的摆动。因此，能够使止动机构的可动体侧和固定体侧的间隙较狭窄，故适用于光学单元的小型化。

[0014] 本发明中，优选地，在所述可动体的光轴方向后侧端部、与所述固定体中在光轴方向后侧与所述光轴方向后侧端部相对的底板部分之间设置有构成所述可动体的摆动中心的摆动支点。根据上述结构，能唯一地确定可动体的摆动中心。

[0015] 本发明中，优选地，所述止动机构包括止动构件，该止动构件固定于所述固定体及所述可动体中的一侧，并向另一侧突出。根据上述结构，能通过调整止动构件的固定位置来正确地设定可动体的可动范围。

[0016] 本发明中，优选地，所述止动构件和固定了该止动构件的构件包含相同材料的金属，并通过焊接来进行固定。根据上述结构，能可靠地对止动构件进行固定。

[0017] 本发明中，优选地，从光轴方向观察时，所述可动体的外周表面及所述固定体的内周表面具有四边形状，所述止动构件至少设置在位于所述四边形状的对角的两个位置。根据上述结构，能利用角部分的空白区域来设置止动构件。此外，若设置在位于四边形状的对角的两个位置，则能通过在最少的部位设置止动机构来对可动体在全方位的可动范围进行规定。

[0018] 本发明中，优选地，所述止动构件具有从所述四边形状的对角沿着该四边形状的边部向两侧延伸的 L 字形状。根据上述结构，能够通过两个止动构件来对可动体在全方位的可动范围进行规定。

[0019] 本发明中，优选地，所述止动构件具有矩形框形状，该矩形框形状包括沿所述可动体的外周表面及所述固定体的内周表面延伸的四个边。根据上述结构，能可靠地对可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围进行规定。因此，即使当可动体因来自外部的冲击而在与光轴交叉的方向上产生位移时，可动体也不会产生较大位移，因此，能避免弹簧构件产生塑性变形从而对之后的动作产生妨碍这一问题的产生。

[0020] 对于这种情况，优选地，所述固定构件中，在与所述四个边中的至少两个边相对的侧板部上、与所述止动构件的所述边的外周表面相对的位置具有缺口，所述止动构件包括从所述边突出从而嵌入所述缺口的固定用凸部，所述止动构件通过该固定用凸部与所述缺口的内边缘的焊接来固定于所述固定体一侧。根据上述结构，能以固定构件的两个侧板部为基准来决定止动构件的位置。

[0021] 本发明中，优选地，在所述缺口的内边缘，利用所述侧板部的厚度来对所述固定用凸部进行焊接。根据上述结构，能防止带抖动修正功能的光学单元的外形尺寸变大。

[0022] 本发明中，优选地，所述固定用凸部分别设置在所述两个边的长度方向的中央。根据上述结构，能可靠地决定止动构件的位置。

[0023] 本发明中，优选地，所述弹簧构件包括：固定体侧连接部，该固定体侧连接部在光轴方向前侧与所述止动构件相邻的位置与所述固定体连接；臂部，该臂部从该固定体侧连

接部沿着所述四个边中的两个边、呈 L 字形状进行延伸；以及可动体侧连接部，该可动体侧连接部与该臂部的末端部相连接，并与所述可动体连接，所述臂部与所述可动体侧连接部的连接部分、及所述臂部与所述固定体侧连接部的连接部分分别位于所述四个边的中央，所述止动构件中，在光轴方向上与所述臂部和所述固定体侧连接部的连接部分相重合的位置形成有贯通部或凹部。根据上述结构，能防止臂部与止动构件产生干扰，从而能防止弹簧构件的弹簧常数产生变动。

[0024] 本发明中，优选地，所述止动构件中，在与邻接于所述臂部与所述可动体侧连接部的连接部分的部分相重合的位置设置有向光轴方向前侧突出的突起。根据上述结构，能防止可动体侧连接部向光轴方向后侧过度移位。

[0025] 本发明中，优选地，所述止动构件上附有用于识别光轴方向前侧的表面与光轴方向后侧的表面的标识。根据上述结构，能防止将止动构件装反。

[0026] 本发明中，优选地，所述止动构件固定在所述固定体一侧。根据上述结构，与将止动构件固定在可动体一侧的情况相比，能够实现可动体的轻量化。因此，可动体的摆动不需要较大的转矩，故能实现抖动修正用驱动机构的小型化，而且即使是比较小型的抖动修正用驱动机构，也能以良好的响应性来根据光学单元的抖动进行可动体的摆动。

[0027] 发明效果

[0028] 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，在光轴方向上、在弹簧构件与可动体的摆动中心之间设置有对可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围进行规定的止动机构，因此，即使当由于来自外部的冲击使得可动体在与光轴交叉的方向上产生移位时，可动体也不会产生大的位移。因此，能够避免弹簧构件产生塑性变形从而妨碍之后的动作这一问题的产生。此外，止动机构在光轴方向上设置在弹簧构件与可动体的摆动中心之间，因此，能在可动体摆动时、在可动体的位移量较小的位置规定可动范围。因此，即使将可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围设定得较狭窄，也不会妨碍可动体的摆动。因此，能够使止动机构的可动体侧和固定体侧的间隙较狭窄，故适用于光学单元的小型化。

附图说明

[0029] 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后的形态的说明图。

[0030] 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。

[0031] 图 3 是示意性表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元中所装载的摄像单元的结构的剖视图。

[0032] 图 4 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的结构的分解立体图。

[0033] 图 5 是表示将应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元进一步细分后的形态的分解立体图。

[0034] 图 6 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元所使用的线圈托架及线圈的说明图。

[0035] 图 7 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元所使用的可动体的说明图。

[0036] 图 8 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的 YZ 剖视图。

[0037] 图 9 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的 ZX 剖视图。

[0038] 图 10 是在通过应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元的角部的位置将光学单元切断时的剖视图。

[0039] 图 11 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机构的说明图。

[0040] 图 12 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元中用于将弹簧构件固定于可动体的连接构件的说明图。

[0041] 图 13 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元中的弹簧构件、连接构件、筒状盖板及线圈托架的位置关系的剖视图。

[0042] 图 14 是表示从光轴方向的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中的弹簧构件、连接构件、筒状盖板及线圈托架的位置关系时的俯视图。

[0043] 图 15 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元中、对可动体在 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围进行规定的止动机构的说明图。

[0044] 图 16 是表示应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元的外观等的立体图。

[0045] 图 17 是应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元的分解立体图。

[0046] 图 18 是应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元中、对可动体在 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围进行规定的止动机构的说明图。

[0047] 图 19 是应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元中使用的止动构件等的说明图。

[0048] 图 20 是标识应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元中使用的止动构件的平面结构的说明图。

[0049] 图 21 是将应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元中、止动构件与弹簧构件的重合部分放大表示的说明图。

[0050] 标号说明

[0051] 1 摄像单元

[0052] 5 透镜驱动机构

[0053] 10 可动体

[0054] 100 光学单元

[0055] 150 连接构件

[0056] 180 摆动支点

[0057] 200 固定体

[0058] 230 线圈托架（固定体）

[0059] 250 壳体（固定体）

[0060] 270 底板（固定体）

[0061] 290 止动构件

[0062] 500 抖动修正用驱动机构

[0063] 520 永磁体

[0064] 560 线圈部

[0065] 600 弹簧构件

[0066] 610 可动体侧连接部

[0067] 620 固定体侧连接部

[0068] 630 臂部（弹簧部）

具体实施方式

[0069] 以下，参照附图对用于实施本发明的优选方式进行说明。另外，在以下的说明中，举例示出用于防止拍摄单元发生手抖的结构。另外，在下面的说明中，将互相正交的 3 个方向分别设为 X 轴、Y 轴、Z 轴，并且将沿光轴 L（透镜光轴）的方向设为 Z 轴。此外，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 / 光轴方向后侧）标注 +Z，对另一侧（被拍摄物体侧 / 光轴方向前侧）标注 -Z，由此来进行说明。

[0070] [拍摄用光学单元的结构]

[0071] （整体结构）

[0072] 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) 是将拍摄单元从光学单元中拆下后的状态的立体图。

[0073] 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）支承的状态装载。在上述光学单元 100 中，若拍摄时在光学设备 1000 上发生手抖等抖动，则拍摄图像会产生紊乱。为此，如后文所述，将包括摄像单元 1 的可动体 10 以能在固定体 200 内摆动的方式支承在本实施方式的光学单元 100 中，并且，设置有抖动修正用驱动机构（图 1 中未表示），该抖动修正用驱动机构基于通过光学单元 100 所装载的陀螺仪（参照图 4 等）、或者装载于光学设备 1000 的主体侧的陀螺仪等抖动检测传感器对手抖的检测结果，来使摄像单元 1 摆动。

[0074] 如图 1 及图 2 所示，将用于对摄像单元 1、抖动修正用驱动机构进行供电等的柔性布线基板 400 引出到光学单元 100 中，所涉及的柔性布线基板 400 与设置在光学设备 1000 的主体侧的上位的控制部等电连接。此外，柔性布线基板 400 还起到从摄像单元 1 输出信号的作用。

[0075] （摄像单元 1 的结构）

[0076] 图 3 是示意性表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 中所装载的摄像单元 1 的结构的剖视图。

[0077] 如图 3 所示，拍摄单元 1 例如是使作为光学元件的多枚透镜 1a（参照图 1）沿光轴 L 的方向朝靠近被拍摄物体（物体侧）的 A 方向（前侧）、及靠近被拍摄物体的相反侧（拍摄元件侧 / 图像侧）的 B 方向（后侧）这两个方向移动的光学元件单元，并大致呈长方体形状。

[0078] 拍摄单元 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 沿着光轴 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。

[0079] 移动体 3 包括 :对透镜 1a 及固定光圈 (未图示) 进行保持的圆筒状的透镜托架 12、以及将透镜托架 12 保持在内侧的线圈托架 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。

[0080] 支承体 2 包括 :在被拍摄物体侧 (-Z 侧) 的相反侧对后述的弹簧进行保持的弹簧托架 19 ;与弹簧托架 19 相对且在被拍摄物体侧 (-Z 侧) 的相反侧 (+Z 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 相对且盖在被拍摄物体侧的箱状的单元壳体 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 上朝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 及单元壳体 18 的中央分别形成有用于将来自被拍摄物体的光获取到透镜 1a 内的入射窗口 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入摄像元件 1b 内的窗口 16a、19a。

[0081] 单元壳体 18 由钢板等强磁性板构成,也起到磁轭的作用。因此,单元壳体 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,该交链磁场产生体产生与透镜驱动用线圈 30s、30t 交链的磁场,所涉及的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。

[0082] 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的金属制弹簧构件 14s、14t 进行连接。在本实施方式中,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 具有相同的基本结构,包括保持在支承体 2 侧的外周侧连接部、保持在移动体 3 侧的圆环状的内周侧连接部、及对外周侧连接部和内周侧连接部进行连接的窄宽的臂部。摄像元件 1b 侧的弹簧构件 14s 的外周侧连接部保持于弹簧托架 19,内周侧连结部与移动体 3 的线圈托架 13 的拍摄元件侧端部连接。被拍摄物体侧的弹簧构件 14t 的外周侧连接部保持于间隔物 11,内周侧连接部与移动体 3 的线圈托架 13 的被拍摄物体侧端部连接。根据该结构,移动体 3 经由弹簧构件 14s、14t 来以能在光轴方向上移动的方式支撑在支承体 2 上。弹簧构件 14s、14t 均由铍铜、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 被二分为两个弹簧片,透镜驱动用线圈 30s、30t 的各个末端分别与弹簧片连接。此外,弹簧构件 14s 中,两个弹簧片分别与端子相连接,弹簧构件 14s 也起到对透镜驱动用线圈 30s、30t 的供电构件的作用。

[0083] 线圈托架 13 的被拍摄物体侧端部保持有环状的磁性片 61,上述磁性片 61 的位置与透镜驱动用磁体 17 相对,位于被拍摄物体侧。因此,磁性片 61 通过作用于其与透镜驱动用磁体 17 之间的吸引力来对移动体 3 施加光轴 L 方向上的作用力。因此,在不通电时 (原点位置),能通过透镜驱动用磁体 17 与磁性片 61 的吸引力来使透镜托架 12 静置于摄像元件 1b 侧。此外,磁性片 61 起到一种磁轭的作用,能够减少来自形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。有时也使用棒状或球状的磁性体来作为磁性片 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,在对透镜驱动用线圈

30s、30t 通电时，磁性片 61 向远离透镜驱动用磁体 17 的方向移动，因此向摄像元件 1b 侧按压透镜托架 12 这样多余的力不起作用。因此，能够用较少的电力使透镜托架 12 在光轴方向上移动。

[0084] 在本实施方式的摄像单元 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 所用的单元壳体 18 为矩形箱状。因此，单元壳体 18 包括方管状躯干部 18c，在方管状躯干部 18c 的上表面侧包括形成有入射窗口 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上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构成。四个透镜驱动用磁体 17 均在光轴方向上被二分，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 配置于单元壳体 18 的内侧。其结果是，透镜驱动用线圈 30s、30t 分别与固定于单元壳体 18 的方管状躯干部 18c 的内表面的透镜驱动用磁体 17 相对，从而构成透镜驱动机构 5。

[0085] 在由此构成的摄像单元 1 中，移动体 3 通常位于拍摄元件侧（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，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，通过根据由弹簧构件 14s、14t 作用于移动体 3 上的弹性力来调整流过透镜驱动用线圈 30s、30t 的电流量，由此能够使移动体 3 停止在所希望的位置。

[0086] （光学单元 100 的简要结构）

[0087] 图 4 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的结构的分解立体图。图 5 是表示将应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 进一步仔细分解后的形态的分解立体图。另外，在图 4 及图 5 中，对于可动体 10 省略了摄像单元 1 的图示，仅表示了盖板 110。

[0088] 在图 4 及图 5 中，首先，光学单元 100 具有：固定体 200；盖板 110 内收容有拍摄单元 1（参照图 3）的可动体 10；使可动体 10 处于以能够相对固定体 200 进行移位的方式来支撑的状态的弹簧构件 600；以及在可动体 10 与固定体 200 之间产生使可动体 10 相对固定体 200 进行移位的磁驱动力的抖动修正用驱动机构 500。

[0089] （固定体 200 的结构）

[0090] 图 6 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 所使用的线圈托架及线圈的说明图。

[0091] 如图 4 及图 5 所示，固定体 200 包括壳体 250、线圈托架 260、底板 270 及密封盖板 280，壳体 250 包括将可动体 10 的周围包围的方管状躯干部 210、及封住方管状躯干部 210 的被拍摄物体侧的开口部的端板部 220。在端板部 220 上，形成有射入来自被拍摄物体的光的窗口 220a。在壳体 250 中，方管状躯干部 210 的、与被拍摄物体侧（光轴 L 延伸的一侧）的相反侧（+Z 侧）的端部为开放端。此外，方管状躯干部 210 中，在 Y 轴方向上相对的侧板部中，位于 Y 轴方向的一侧 +Y 的侧板部上形成有缺口 210。在将柔性布线基板 400 与端子 555 相连接时利用上述缺口 219。此外，在方管状躯干部 210 中，位于 Y 轴方向的一侧 +Y 的

侧板部的下边缘上形成有缺口 218，上述缺口 218 用于将柔性布线基板 400 引出到外部。

[0092] 如图 6 所示，线圈托架 260 大致具有方管形状，四个侧板部上分别形成有从外部略凹进内侧的凹部 261，该凹部 261 的中央部分为开口部 262。因此，线圈托架 260 包括：在四个角部分的、在光轴方向上延伸的横截面为 L 字形状的纵框部 265；在光轴方向的上端侧将相邻的纵框部 265 连接的上框部 266；以及在光轴方向的下端侧将相邻的纵框部 265 连接的下框部 267。纵框部 265 的外表面的下半部上形成有凹部 268。此外，纵框部 265 与上框部 266 及下框部 267 相比，向内侧突出。此外，位于 Y 轴方向的 +Y 侧的下框部 267 上保持有总计四个端子 555。

[0093] 上述线圈托架 260 上保持有对总计四个线圈 560 进行保持的带状的片材 550。线圈 560 形成为四边形的框状，且将其上下长边部分用作有效边。片材 550 由柔性布线基板构成，线圈 560 与片材 550 电连接。在构成上述片状线圈体时，除了能采用在柔性布线基板上安装线圈 560 的结构以外，也能采用利用导电布线技术来将由精细的铜布线所构成的线圈部形成在印刷基板上所得到的片状线圈。作为上述片状线圈，例如能举出的 FP 线圈（微细图案线圈：Fine Pattern Coil（注册商标）），多层铜布线（线圈部）经由绝缘膜而形成为多层。对于上述片状线圈的情况，与无芯线圈不同，具有即使与永磁体 520 抵接，绕线也不会松开等优点。

[0094] 对于片材 550，当沿着线圈托架 260 的周围弯折时，嵌入线圈托架 260 的凹部 261、268，在该状态下，线圈 560 的上边部分及下边部分处于从线圈托架 260 的开口部 262 露出至内侧的状态。此外，片材 550 经由中继用柔性布线基板（未图示）来与安装在柔性布线基板 400 上的控制用 IC450（参照图 4 等）电连接。

[0095] 在图 4 及图 5 中，底板 270 是对金属板的冲压加工品，包括大致矩形的底板部 271；以及从底板部 271 的外周边缘中、在 X 轴方向上相对的两边及位于 Y 轴方向的 -Y 侧的边向被拍摄物体侧立起的三个侧板部 272，侧板部 272 固定于壳体 250 的方管状躯干部 210 的内表面。上述底板部 271 的大致中央部分形成有倾斜切起的板簧部 273，板簧部 273 在多个部位弯折，使得板簧部 273 的前端部 274 朝向与光轴正交的方向。

[0096] 密封盖板 280 包括：在被拍摄物体侧的相反侧与底板 270 的底板部 271 重合的底板部 281；以及从底板部 281 的外周边缘中、在 X 轴方向上相对的两边及位于 Y 轴方向的 -Y 侧的边向被拍摄物体侧立起的三个侧板部 282，侧板部 282 固定于壳体 250 的方管状躯干部 210 的外表面。另外，底板部 281 的四个角部分上形成有矩形的缺口 281a。

[0097] 这里，在构成固定体 200 的筒状躯干部的壳体 250 中，在方管状躯干部 210 的四个角部分中、相对的两个角部分上，固定有后述的止动构件 290。

[0098] （可动体 10 的结构）

[0099] 图 7 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 所使用的可动体 10 的说明图，图 7(a) 是表示可动体 10 的分解立体图，图 7(b) 是可动体 10 的底部的结构的说明图。

[0100] 如图 7(a) 所示，可动体 10 具有将参照图 3 说明的摄像单元 1 保持在内侧的盖板 110，盖板 110 构成可动体 10 的外周部分。盖板 110 包括对摄像单元 1 的四周进行覆盖的有底的筒状盖板 120、及对摄像单元 1 的被拍摄物体侧端面进行覆盖的上盖板 130，筒状盖板 120 构成可动体 10 的侧面部。在本实施方式中，可动体 10 为长方体，筒状盖板 120 具有方管形状，上盖板大致为四边形。另外，在上盖板 130 上形成有使来自被拍摄物体侧的光通

过的孔 130a。

[0101] 筒状盖板 120 是金属板的冲压加工品，包括方管部 123 和底部 121。方管部 123 上形成有与上盖板 130 的突部 131、吊钩 132 进行卡合的孔 123a。因此，在将拍摄单元 1 收容至筒状盖板 120 内以后，若盖上上盖板 130，则筒状盖板 120 与上盖板 130 将自动结合。

[0102] 如图 7(b) 所示，在筒状盖板 120 的底部 121 上形成有矩形的开口部 129，并且在大致中央附近形成有向被拍摄物体侧的相反侧呈半球状地突出，从而与参照图 4 及图 5 说明的板簧部 273 的前端部 274 相抵接的突部 125。上述突部 125 构成作为可动体 10 的摆动中心的摆动支点 180。因此，可动体 10 能够以位于 Z 轴的一侧 +Z（被拍摄物体侧的相反侧）的部分（摆动支点 180）为中心进行摆动。此外，在筒状盖板 120 的底部 121 形成有位于在 X 轴方向的两侧夹着突部 125 的位置、并向被拍摄物体侧的相反侧突出的突部 126。上述突部 126 在因来自外部的冲击导致可动体 10 向着被拍摄物体侧的相反侧进行移位时，起到与底板 270 相抵接的止动机构 100z 的作用。因此，在因来自外部的冲击导致可动体 10 向着被拍摄物体侧的相反侧进行移位时，板簧部 273 不会产生塑性变形。另外，为构成摆动支点 180，能够采用在底板 270 侧设置半球状突起的结构、或在底板 270 和可动体 10 之间配置钢球的结构。

[0103] 如图 4、图 5 及图 7(a) 所示，筒状盖板 120 与弹簧构件 600 相连接。弹簧构件 600 是包括固定于固定体 200 的线圈托架 260 的下端部的固定体侧连接部 620、与可动体 10 连接的可动体侧连接部 610、及在可动体侧连接部 610 和固定体侧连接部 620 之间延伸的多个臂部 630 的板状弹簧构件，臂部 630 的两端分别与可动体侧连接部 610 及固定体侧连接部 620 连接。在本实施方式中，可动体侧连接部 610 及固定体侧连接部 620 形成为矩形框状。上述弹簧构件 600 由铍铜、非磁性的 SUS 类钢材等非磁性的金属制成，是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所形成板簧状。

[0104] 在本实施方式中，如后述的那样，将矩形框状的连接构件 150 固定于筒状盖板 120 的外周表面，并将弹簧构件 600 固定于上述连接构件 150。

[0105] 此外，在筒状盖板 120 的四个外周表面上分别固定有参照图 4、图 5 及图 6 说明的线圈 560 和构成抖动修正用驱动机构 500 的永磁体 520。永磁体 520 的外表面侧及内表面侧被磁化成不同的磁极。此外，永磁体 520 包括在光轴方向上邻接的两枚磁体片（第一磁体片 521 及第二磁体片 522），两枚磁体片的内侧表面朝向互不相同的磁极。

[0106] （柔性布线基板 400 的结构）

[0107] 如图 4 及图 5 所示，本实施方式的光学单元 100 包括与可动体 10 相连接的柔性布线基板 400，在柔性布线基板 400 上位于可动体 10 的筒状盖板 120 内的部分安装有陀螺仪 460、连接器 470（参照图 8(a)）。此外，柔性布线基板 400 上包括固定于线圈托架 260 上的分支部分 420，所涉及的分支部分 420 上安装有控制用 IC450 等。所涉及的分支部分 420 在多个部位弯折，从而配置在线圈托架 260 与壳体 250 之间。

[0108] 在本实施方式中，若在使可动体 10 摆动时，柔性布线基板 400 向可动体 10 施加负荷，则会妨碍可动体 10 进行正确地摆动。为此，柔性布线基板 400 在从与可动体 10 相连接的 Y 轴方向的一侧 +Y 向另一侧 -Y 延伸后，向一侧 +Y 折返，并引出到外部。因此，对于柔性布线基板 400，在从与可动体 10 相连接的部分到引出至外部的部分之间设置有折返部分 413，尺寸相应地变长。因而，柔性布线基板 400 的带状部分会灵活地跟随可动体 10 的抖动，

因此，不会对可动体 10 施加较大的负荷。此外，柔性布线基板 400 的折返部分 413 位于与摆动支点 180 上的可动体 10 的摆动中心（突部 125 与底板 270 的板簧部 273 的接触位置）为相同高度的位置。因此，能将可动体 10 摆动时的柔性布线基板 400 的移位抑制得较小。因此，能降低柔性布线基板 400 对可动体 10 带来的影响，因此，能高精度地使可动体 10 进行摆动。

[0109] 此外，对于柔性布线基板 400，在长度方向的中途部分形成有沿延伸方向（Y 轴方向）延伸的切口 418，并将其二分为窄宽部分 416、417。因此，柔性布线基板 400 的刚性得到缓和。因此，柔性布线基板 400 会平滑地跟随可动体 10 的抖动，因此，不会对可动体 10 施加较大的负荷。

[0110] 这里，柔性布线基板 400 在光轴 L 方向上与可动体 10 重合，与摆动支点 180 重合的部分是与切口 418 相连的圆形的孔 414。因此，即使将柔性布线基板 400 配置在光轴方向上与可动体 10 重合的位置，也不会妨碍摆动支点 180 的设置。

[0111] （抖动修正用驱动机构 500 等的结构）

[0112] 图 8 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的 YZ 剖视图，图 8(a) 是在 X 轴方向的大致中央位置将光学单元 100 切断时的 YZ 剖视图，图 8(b) 是在 X 轴方向的偏离中央位置的位置将光学单元 100 切断时的 YZ 剖视图。图 9 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的 ZX 剖视图，图 10 是在通过应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 的角部的位置将光学单元 100 切断时的剖视图。图 11 是表示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 500 的说明图。另外，在图 8 及图 10 中，对于可动体 10 省略了摄像单元 1 及上盖板 130 的图示，仅表示了筒状盖板 120。

[0113] 如图 8 ～图 10 所示，若将可动体 10 组装到上述固定体 200 的内部，则可动体 10 的突部 125 与形成在底板 270 上的板簧部 273 的前端部 274 相抵接，构成摆动支点 180。此时，在弹簧构件 600 中，与固定体侧连结部 620 相比，可动体侧连结部 610 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 对可动体 10 施加向被拍摄物体侧的相反侧的力。因此，可动体 10 的突部 125 有弹性地与形成在底板 270 上的板簧部 273 的前端部 274 相抵接，可动体 10 处于以能通过摆动支点 180 进行摆动的状态来支撑于固定体 200 的状态。

[0114] 此外，如图 8(a) 所示，可动体 10 侧的永磁体 520、及固定体 200 侧的线圈 560 中，配置在 Y 轴方向的两侧夹着可动体 10 的两个部位的永磁体 520 及线圈 560 构成 Y 侧抖动修正用驱动机构 500y（抖动修正用驱动机构 500）。上述 Y 侧抖动修正用驱动机构 500y 以通过摆动支点 180 在 X 轴方向延伸的轴线为中心来使可动体 10 摆动。

[0115] 与此相对，如图 9 所示，配置在 X 轴方向的两侧夹着可动体 10 的两个部位的永磁体 520 及线圈 560 构成 X 侧抖动修正用驱动机构 500x（抖动修正用驱动机构 500）。上述 X 侧抖动修正用驱动机构 500x 以通过摆动支点 180 在 Y 轴方向延伸的轴线为中心来使可动体 10 摆动。

[0116] 因此，在本实施方式的光学单元 100 中，若图 1 所示的光学设备 1000 发生抖动，则由陀螺仪检测出所涉及的抖动，控制用 IC450 对抖动修正用驱动机构 500 进行控制。即，控制用 IC450 向线圈 560 提供抵消陀螺仪所检测出的抖动那样的驱动电流。其结果是，X 侧抖动修正用驱动机构 500x 以摆动支点 180 为中心使摄像单元 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 为中心使摄像单元 1 绕 X 轴摆动。此外，若将摄像单元 1 绕 X 轴的摆动、与绕 Y 轴的摆动合成，则能使摄像单元 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。

[0117] 这里，如图 11(a) 所示，在抖动修正用驱动机构 500 中，线圈 560 与永磁体 520 相对，并将线圈 560 的上下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，并将其磁化成位于线圈 560 一侧的磁极为不同的磁极。因此，永磁体 520 所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，第一磁体片 521 的中心 CL1 的被拍摄物体侧，形成第一磁体片 521 的磁力线方向大致远离摆动支点 180(参照图 8 及图 9) 的方向的第一区域 31。与此相对，在光轴方向上、第二磁体片 522 的中心 CL2 的被拍摄物体侧，形成第二磁体片 522 的磁力线方向大致朝向摆动支点 180 的方向的第二区域 32。

[0118] 这里，光轴方向上的线圈部 560 的中心 CL3 与永磁体 520 和线圈部 560 相对配置，并使其中心 CL3 配置于第一磁体片 521 和第二磁体片 522 的抵接面 527 的上侧。即，线圈 560 的中心 CL3 配置在在光轴方向上相对于成为永磁体 520 的磁中心的抵接面 527，离开摆动支点 180 的被拍摄物体侧。因此，相对于成为第一磁体片 521 的磁中心的中心 CL1，线圈 560 的长边部 560a 的中心 CL4 配置于被拍摄物体侧，相对于成为第二磁体片 521 的磁中心的中心 CL2、长边部 560b 的中心 CL5 配置于被拍摄物体侧。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。

[0119] 因此，如图 11(b) 所示，向线圈 560 提供电流，由此在长边部 560a 上产生的电磁力 F1 的方向以摆动支点 180 为中心，并与通过长边部 560a 的圆的切线方向基本一致。此外，向线圈 560 提供电流，由此在长边部 560b 上产生的电磁力 F2 的方向以摆动支点 180 为中心，并与通过长边部 560 的圆的切线方向基本一致。即，向线圈 560 提供电流，由此在线圈 560 上产生的电磁力 F1、F2 的方向与产生以摆动支点 180 为中心来使摄像单元 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机构 500 的驱动力。

[0120] 此外，在本实施方式中，相对于永磁体 520 的抵接面 527，线圈部 23 的中心 CL3 配置在光轴方向上离开摆动支点 180 的位置，因此，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，用于以摆动支点 180 为中心来使摄像单元 1 摆动的转矩更大。因而，能提高抖动修正用驱动机构 500 的驱动力。

[0121] 另外，在本实施方式中，线圈 560 的长边部 560a 配置在第一区域 31，线圈 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，能进一步提高抖动修正用驱动机构 500 的驱动力。

[0122] (弹簧构件 600 固定于可动体 10 的结构)

[0123] 图 12 是应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 中，将弹簧构件 600 固定于可动体 10 所使用的连接构件 150 的说明图，图 12(a) 是从下侧 (被拍摄物体侧的相反侧) 观察连接构件 150 时的立体图，图 12(b) 是表示使用连接构件 150 来将弹簧构件 600 固定于可动体 10 后的形态的立体图。图 13 是表示应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 中的弹簧构件 600、连接构件 150、筒状盖板 120 及线圈托架 260 的位置关系的剖视图。图 14 是从光轴方向的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

中的弹簧构件 600、连接构件 150、筒状盖板 120 及线圈托架 260 的位置关系的俯视图。

[0124] 如图 12 及图 13 所示，在带抖动修正功能的光学单元 100 中，弹簧构件 600 的可动体侧连接部 610 以大致遍及整个周边的方式固定于构成可动体 10 的侧面部的筒状盖板 120 一侧，弹簧构件 600 的固定体侧连接部 620 以遍及整个周边的方式固定于固定体 200 的线圈托架 260 的下框部 267 的下表面。

[0125] 在由此将可动体 10 及固定体 200 与弹簧构件 600 相连接时，在本实施方式中，矩形框状的连接构件 150 在光轴方向的中途位置固定于筒状盖板 120 的方管部 123，弹簧构件 600 的可动体侧连接部 610 固定于连接构件 150。本实施方式中，连接构件 150 通过粘接剂以遍及整个周边的方式固定于筒状盖板 120，弹簧构件 600 的可动体侧连接部 610 通过粘接剂以遍及整个周边的方式固定于连接构件 150。

[0126] 所涉及的连接构件 150 在光轴方向上的厚度尺寸大于可动体侧连接部 610，所涉及的连接构件 150 的内表面固定于筒状盖板 120。此外，可动体侧连接部 610 固定于连接构件 150 上在光轴方向的被拍摄物体侧的相反侧（+Z 侧）的端面 153，所涉及的端面 153 的宽度尺寸大于可动体侧连接部 610 的厚度尺寸。因此，连接构件 150 与筒状盖板 120 的接合面积、及连接构件 150 与可动体侧连接部 610 的接合面积大于将可动体侧连接部 610 的侧面直接接合固定于筒状盖板 120 时的接合面积。

[0127] 这里，在连接构件 150 中，被拍摄物体侧的相反侧（+Z 侧）的端面 153 的外侧部分相对于端面 153 的内侧部分向被拍摄物体侧（-Z 侧）凹陷，从而形成凹部 152。所涉及的凹部 152 形成为遍及连接构件 150 的整个周边。因此，在弹簧构件 600 中，虽然臂部 630 从可动体侧连接部 610 起进行延伸，但臂部 630 与连接构件 150 之间在光轴方向以及与光轴正交的方向上均留有足够的间隙。

[0128] 此外，由于凹部形成于连接构件 150 的端面 153 的外侧部分，因此仅将连接构件 150 的端面 153 的内侧部分用作弹簧固定面 154。即使这样，弹簧固定面 154 的宽度尺寸也大于可动体侧连接部 610 的厚度尺寸。因此，连接构件 150 的弹簧固定面 154 与可动体侧连接部 610 的接合面积大于将可动体侧连接部 610 的侧面直接接合固定于筒状盖板 120 时的接合面积。

[0129] 此外，在本实施方式中，利用连接构件 150 来构成对可动体 10 在光轴方向上向被拍摄物体侧移位时的可动范围进行规定的止动机构 100w。更具体而言，如图 8(b)、图 13 及图 14 所示，在线圈托架 260 中，纵框部 265 的内侧部分向内侧突出，所述突出部分 265a 经由间隙在光轴方向的被拍摄物体侧与连接构件 150 相对来作为止动部，并在可动体 10 的四个角落部分分别构成止动机构 100w。因此，即使在可动体 10 由于来自外部的冲击而向被拍摄物体侧移位的情况下，连接构件 150 会与线圈托架 260 的突出部分 265a 相抵接，因而可动体 10 不会移位到该突出部分以上。

[0130] 由此，在本实施方式中，将光轴方向上的厚度尺寸大于弹簧构件 600 的可动体侧连接部 610 的连接构件 150 固定于可动体 10 的侧面部，将可动体侧连接部 610 固定于连接构件 150 的光轴方向一侧的端面 153。即，连接构件 150 的端面 153 与弹簧构件 600 的可动体侧连接部 610 以在光轴方向上重合的方式进行固定。这里，连接构件 150 的厚度尺寸大于可动体侧连接部 610 的厚度尺寸。因此，连接构件 150 与可动体 10 的侧面部的固定面积大，因此固定强度大。此外，在可动体侧连接部 610 的厚度较薄的情况下，连接构件 150 的

端面 153 与可动体侧连接部 610 的重合面积也较大。因此，即使是在将弹簧构件 600 固定于可动体 10 的侧面部的情况下，也能从可动体 10 的可摆动角度的设定、在弹簧构件周边的布局等方面确保足够的固定强度。

[0131] 此外，由于将可动体侧连接部 610 固定于连接构件 150 上被拍摄物体侧的相反侧的端面 153（可动体 10 的摆动中心所在侧的面），因此不会妨碍在连接构件 150 的被拍摄物体侧设置永磁体 520。

[0132] 此外，连接构件 150 包括与可动体侧连接部 610 重合的端面 153 上、固定于可动体侧连接部 610 的弹簧固定面 154 ；以及相对于弹簧固定面 154、在外侧凹陷的凹部 152，因此，即使在可动体 10 产生摆动而改变姿态的情况下，臂部 630 与连接构件 150 之间也不会产生干扰。因此，从弹簧构件 600 向可动体 10 施加的力不会产生变动，故能使可动体 10 进行正确地摆动。

[0133] 此外，在固定体 200 中，线圈托架 260 包括经由间隙在光轴方向的被拍摄物体侧与连接构件 150 相对的突出部 265a 来作为止动机构 100w 的止动部，因此，能利用连接构件 150 来限制可动体向被拍摄物体侧的可动范围。

[0134] （对可动体 10 的 X 轴方向及 Y 轴方向的止动机构）

[0135] 图 15 是在应用了本发明的带抖动修正功能的光学单元 100 中，对可动体的 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围进行规定的止动机构的说明图，图 15(a) 是带抖动修正功能的光学单元 100 的 XY 剖视图，图 15(b) 是将配置了止动构件的角部分放大表示的说明图。

[0136] 如图 4、图 5、图 8(b)、图 10 及图 15 所示，本实施方式中，在可动体 10 及固定体 200 中相当于对角的两个角部分配置有止动构件 290（第一止动构件 291 及第二止动构件 292），上述止动构件 290 固定于固定体 200 的壳体 250 的方管状躯干部 210 的内表面。此外，止动构件 290 在光轴方向上，配置在弹簧构件 600 与、摆动支点 180 所形成的可动体 10 的摆动中心（突部 125 与底板 270 的板簧部 273 的接触位置 / 摆动支点）之间。因此，止动构件 290 在光轴方向上的弹簧构件 600 与可动体 10 的摆动中心之间、从固定体 200 的壳体 250 的内表面向可动体 10 的筒状盖板 120 突出，构成对可动体向 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围进行规定的止动机构 100xy。

[0137] 更具体而言，两个止动构件 290 具有沿着四边形状的边部从四边形状的对角向两侧延伸的 L 字形状。因此，在第一止动构件 291 上，在 X 轴方向上延伸的部分 291x 的内侧的面经由间隙 G1y 来与构成可动体 10 的外周侧面的筒状盖板 120 的方管部 123 上、位于 Y 轴方向的 -Y 侧的面相对，从而对可动体 10 向 -Y 侧的可动范围进行规定。此外，在第一止动构件 291 上，在 Y 轴方向上延伸的部分 291y 的内侧的面经由间隙 G1x 来与筒状盖板 120 的方管部 123 上、位于 X 轴方向的 +X 侧的面相对，从而对可动体 10 向 +X 侧的可动范围进行规定。

[0138] 与此相对，在第二止动构件 292 上，在 X 轴方向上延伸的部分 292x 的内侧的面经由间隙 G2y 来与筒状盖板 120 的方管部 123 上、位于 Y 轴方向的 +Y 侧的面相对，从而对可动体 10 向 +Y 侧的可动范围进行规定。此外，在第二止动构件 292 上，在 Y 轴方向上延伸的部分 292y 的内侧的面经由间隙 G2x 来与筒状盖板 120 的方管部 123 上、位于 X 轴方向的 -X 侧的面相对，从而对可动体 10 向 -X 侧的可动范围进行规定。

[0139] 因此，即使在由于来自外部的冲击使得可动体 10 在 X 轴方向及 Y 轴方向上产生移

位的情况下，可动体 10 的位移量也较小。因此，在将可动体 10 及固定体 200 与弹簧构件 600 连接的情况下，弹簧构件 600 的臂部 630 也不会产生塑性变形。

[0140] 这里，对于第一止动构件 291，在 X 轴方向上延伸的部分 291x 及在 Y 轴方向上延伸的部分 291y 均固定在壳体 250 的内表面。与此相对，对于第二止动构件 292，仅在 X 轴方向上延伸的部分 292x 固定于壳体 250 的内表面，而在 Y 轴方向上延伸的部分 292y 则离开壳体 250，未进行固定。

[0141] 然而，对于止动机构 290，其剖面为 L 字形状，固定于壳体 25 侧一侧的光轴方向的尺寸大于与可动体 10 相对部分的光轴方向的尺寸。因此，止动构件 290 与壳体 250 的接合面积较大。

[0142] 此外，止动构件 290 与壳体 250 由 SUS、铝等金属制成，并且，止动构件 290 与壳体 250 由相同材料制成。因此，在通过利用激光等的焊接来对止动构件 290 和壳体 250 进行固定时，接合较牢固。

[0143] 因此，对于像第二止动构件 292 那样、与壳体 250 的接合面积比较狭小的情况，第二止动构件 292 也能牢固地固定在壳体 250 上。因此，若采用止动机构 100xy，则即使向其施加来自外部的冲击，第二止动构件 292 也不会产生变形。

[0144] （本实施方式的主要效果）

[0145] 如以上说明的那样，本实施方式的光学单元 100（带抖动修正功能的光学单元）中，通过弹簧构件 600 以能相对固定体 200 摆动的方式来对可动体 10 进行支承，因此，若使抖动修正用驱动机构 500 进行差动，则能使可动体 10 摆动。因此，对于手抖等导致在光学单元 100 中产生抖动的情况，也能通过使可动体 10 摆动来修正抖动。

[0146] 此外，本实施方式的光学单元 100 中，在光轴方向上、在弹簧构件 600 与可动体 10 的摆动中心之间设置有对可动体在与光轴方向正交的方向上的可动范围进行规定的止动机构 100xy，因此，即使当由于来自外部的冲击使得可动体 10 在与光轴交叉的方向上产生移位时，可动体 10 也不会产生大的位移。因此，能够避免弹簧构件 600 产生塑性变形从而妨碍之后的动作这一问题的产生。此外，止动机构 100xy 在光轴方向上设置在弹簧构件 600 与可动体 10 的摆动中心之间，因此，能在可动体 10 摆动时、在可动体 10 的位移量较小的位置规定可动范围。因此，即使将可动体 10 在与光轴方向正交的方向上的可动范围设定得较狭小，也不会妨碍可动体 10 的摆动。因此，能缩小止动机构 100xy 的可动体 10 侧和固定体 200 侧的间隙，故适用于光学单元 100 的小型化。

[0147] 此外，包括以从固定体 200 向可动体 10 突出的方式进行固定的止动构件 290，因此，能通过调整止动构件 290 的固定位置来对可动体 10 的可动范围进行正确地设定。

[0148] 此外，本实施方式中，止动构件 290 和固定有止动构件 290 的构件（壳体 250）由相同材料的金属制成，并通过焊接进行固定。因此，能可靠地将止动构件 290 固定于固定体 200 上。

[0149] 此外，本实施方式中，从光轴方向观察时，可动体 10 的外周表面及固定体 200 的内周表面包括四边形状，止动构件 290 设置在位于四边形状的对角的两个位置。根据所涉及的结构，能利用角部分的空白区域来设置止动构件 290。此外，若设置在位于四边形状的对角的两个位置，则能通过在最少的部位设置止动机构 100xy 来对可动体 10 在全方位的可动范围进行规定。而且，止动构件 290 具有沿着四边形状的边部从四边形状的对角向两侧延

伸的 L 字形状，因此能通过两个止动构件 290 来对可动体 10 在全方位的可动范围进行规定。

[0150] 此外，对于止动构件 290，如果是从可动体 10 及固定体 200 的一侧向另一侧突出的方式，则可以设置在可动体 10 及固定体 200 的任意一侧。这里，在本实施方式中，固定在固定体 200 一侧。因此，与将止动构件 290 固定在可动体 10 一侧的情况相比，能够实现可动体 10 的轻量化。因此，可动体 10 的摆动不需要较大的转矩，故能实现抖动修正用驱动机构 500 的小型化，而且即使是比较小型的抖动修正用驱动机构 500，也能以良好的响应性来根据光学单元 100 的抖动进行可动体 10 的摆动。

[0151] [拍摄用光学单元的其它结构例]

[0152] (整体结构)

[0153] 图 16 是表示应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元 100 的外观等的立体图，图 16(a) 是从被拍摄物体侧观察光学单元时 100 的立体图，图 16(b) 是将密封盖板 280 从光学单元 100 上拆下后的状态的立体图。图 17 是应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元 100 的分解立体图。另外，本实施方式的基本结构与参照图 1 ～图 15 所说明的光学单元 100 相同，因此对共同的部分附加相同的标号，并省略其详细说明。

[0154] 图 16 所示的光学单元 100(带抖动修正功能的光学单元) 与上述实施方式同样，也是图 1 所示的带照相机的移动电话等光学设备 1000 中所使用的薄型照相机。所涉及的光学单元 100 与上述实施方式同样，也以能在固定体内 200 进行摆动的方式对保持拍摄单元 1 的可动体 10 进行支承，并基于装载在光学单元 100 中的陀螺仪 460、或者装载在光学设备 1000 的主体侧的陀螺仪等抖动检测传感器对于手抖的检测结果来使可动体 10 摆动。将用于对拍摄单元 1、抖动修正用驱动机构 500 进行供电等的柔性布线基板 400 引出到光学单元 100 中，上述柔性布线基板 400 与设置在光学设备 1000 的主体侧的上位的控制部等电连接。此外，柔性布线基板 400 还起到从拍摄单元 1 输出信号的作用。

[0155] 如图 17 所示，光学单元 100 具有 ：固定体 200 ；可动体 10 ；使可动体 10 处于以能够相对固定体 200 进行移位的方式来支撑的状态的弹簧构件 600 ；以及在可动体 10 与固定体 200 之间产生使可动体 10 相对固定体 200 进行移位的磁驱动力的抖动修正用驱动机构 500。

[0156] 固定体 200 包括壳体 250、底板 270、支承板 279 及密封盖板 280，壳体 250 包括将可动体 10 的周围包围的方管状躯干部 210、以及封住方管状躯干部 210 的被拍摄物体侧的开口部的端板部 220。在端板部 220 上，形成有射入来自被拍摄物体的光的窗口 220a。壳体 250 的方管状躯干部 210 上除了将柔性布线基板 400 引出的缺口 218 以外，还形成有矩形的缺口 215。所涉及的缺口 215 用于固定后述的止动构件 290。壳体 250 的内表面上保持有带状的片材 550，所涉及的片材 550 构成抖动修正用驱动机构 500 的具备线圈的片状线圈体。底板 270 是金属板的冲压加工品，在大致为矩形的底板部 271 的大致中央部分形成有倾斜延伸的板簧部 273。密封盖板 280 包括 ：在被拍摄物体侧的相反侧与底板 270 的底板部 271 重合的底板部 281 ；以及从底板部 281 的外周边缘中、在 X 轴方向上相对的两边及位于 Y 轴方向的 -Y 侧的边向被拍摄物体侧立起的三个侧板部 282，侧板部 282 固定于壳体 250 的方管状躯干部 210 的外表面。其结果，形成在方管状躯干部 210 的四个侧面上的缺口 215 中的三个缺口 215 被侧板部 282 覆盖。

[0157] 可动体 10 为长方体，具有将参照图 3 所说明的摄像单元 1 保持在内侧的盖板 110。盖板 110 具有将摄像单元 1 的周围覆盖的有底的筒状盖板 120。筒状盖板 120 是金属板的冲压加工品，方管部 123 的被拍摄物体侧的相反侧的端部连同板簧部 273 的前端部 274 一起构成参照图 7 所说明的摆动支点 180。筒状盖板 120 的外周表面上固定有矩形框状的连接构件 150，并利用上述连接构件 150 来使参照图 19 在后面叙述的弹簧构件 600 与可动体 10 相连接。此外，筒状盖板 120 的四个外周表面上分别固定有线圈 560 和构成抖动修正用驱动机构 500 的永磁体 520。

[0158] （对可动体 10 的 X 轴方向及 Y 轴方向的止动机构）

[0159] 图 18 是在应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元 100 中，对可动体 10 在 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围进行规定的止动机构 100xy 的说明图，图 18(a) 是表示构成止动机构的壳体 250、盖板 110（可动体 10）、止动构件 290 的位置关系的说明图，图 18(b) 是将这些构件分解表示的说明图。图 19 是应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元 100 中所使用的止动构件 290 等的说明图，图 19(a) 是将止动构件 290 和弹簧构件 600 分解表示的说明图，图 19(b) 是表示将止动构件 290 与弹簧构件 600 重合后的形态的说明图。图 20 是表示应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元 100 中所使用的止动机构 100xy 的平面结构的说明图。另外，图 18(a) 表示了将弹簧构件 600 安装到盖板 110（可动体 10）上的状态。图 19 中表示了弹簧构件 600 处于可动体侧连接部 610 相对于固定体侧连接部 620 向被拍摄物体侧抬起的形状。

[0160] 本实施方式中，通过图 17 及图 18 所示的壳体 250、筒状盖板 120、及止动构件 290 来构成对可动体 10 在 X 轴方向及 Y 轴方向的可动范围进行规定的止动机构 100xy，本实施方式也与上述实施方式同样，在光轴方向上的弹簧构件 600 与可动体 10 的摆动中心（摆动支点 180）之间配置有止动构件 290。

[0161] 如图 19 及图 20 所示，在本实施方式中，止动构件 290 是包括沿着可动体 10 的外周表面（筒状盖板 120 的外周表面）、及固定体 200 的内周表面延伸的四个边 296 ～ 299 的矩形框形状的一体构件，并固定于壳体 250 的内周表面。在该状态下，止动构件 290 上、在 X 轴方向上延伸的两个边 297、299 在 Y 轴方向上经由间隙 Gy 与筒状盖板 120 相对，规定了可动体 10 向 Y 轴方向的可动范围。此外，止动构件 290 上、在 Y 轴方向上延伸的两个边 296、298 的内侧的面在 X 轴方向上经由间隙 Gx 与筒状盖板 120 相对，规定了可动体 10 向 X 轴方向的可动范围。因此，即使在由于来自外部的冲击使得可动体 10 在 X 轴方向及 Y 轴方向上产生移位的情况下，可动体 10 的位移量也较小。因此，在将可动体 10 及固定体 200 与弹簧构件 600 连接的情况下，弹簧构件 600 的臂部 630 也不会产生塑性变形。此外，止动机构 100xy 在光轴方向上设置在弹簧构件 600 与可动体 10 的摆动中心之间，因此，能在可动体 10 摆动时、在可动体 10 的位移量较小的位置规定可动范围。因此，即使将可动体 10 在与光轴方向正交的方向上的可动范围设定得较狭小，也不会妨碍可动体 10 的摆动。因此，能缩小止动机构 100xy 的可动体 10 侧和固定体 200 侧的间隙，故适用于光学单元 100 的小型化。

[0162] （止动构件 290 与壳体 250 的固定结构）

[0163] 本实施方式的光学单元 100 中，在壳体 250 的方管状躯干部 210 上，与止动构件 290 的四个边 296 ～ 299 中的至少两个边相对的侧板部上形成有与止动构件 290 的边的外

周表面相对的缺口 215。本实施方式中，方管状躯干部 210 的四个侧板部 216 ～ 219 上，均在与止动构件 290 的边 296 ～ 299 的外周表面相对的位置上形成有缺口 215。

[0164] 此外，止动构件 290 的四个边 296 ～ 299 上形成有从外周表面突出来嵌入缺口 215 的固定用凸部 296a ～ 299a。因此，本实施方式中，在壳体 250 的缺口 215 内，将壳体 250 与止动构件 290 的固定用凸部 296a ～ 299a 进行焊接来将止动构件 290 固定于壳体 250。因此，本实施方式中，均由相同的金属材料、例如 SUS304 来形成壳体 250 及止动构件 290，提高了焊接性。本实施方式中，在将壳体 250 与止动构件 290 的固定用凸部 296a ～ 299a 进行焊接时，将固定用凸部 296a ～ 299a 的角 296w ～ 299w 与壳体 250 焊接。

[0165] 本实施方式中，在通过焊接来对壳体 250 与止动构件 290 进行固定时，将图 19 所示的弹簧构件 600 的固定体侧连接部 520 的一部分夹持在壳体 250 与止动构件 290 之间来将弹簧构件 600 的固定体侧连接部 620 固定于固定体 200。

[0166] 更具体而言，弹簧构件 600 是包括固定于固定体 200 的矩形框状的固定体侧连接部 620、与可动体 10 连接的矩形框状的可动体侧连接部 610、及在可动体侧连接部 610 和固定体侧连接部 620 之间延伸的多个臂部 630 的板状弹簧构件，臂部 630 的两端分别与可动体侧连接部 610 及固定体侧连接部 620 连接。本实施方式中，臂部 630 沿着止动构件 290 的四个边 296 ～ 299 中的两个边延伸成 L 字形状。因此，若关注一个臂部 630，则臂部 630 与可动体侧连接部 610 的连接部分 611、和臂部 630 与固定体侧连接部 620 的连接部分 621 位于止动构件 290 的四个边 296 ～ 299 中相邻的两个边上。本实施方式中，臂部 630 与可动体侧连接部 610 的连接部分 611、及臂部 630 与固定体侧连接部 620 的连接部分 621 均位于止动构件 290 的四个边 296 ～ 299 的长度方向的中央。

[0167] 所涉及的弹簧构件 600 在固定体侧连接部 620 的边部分的中央具有向外侧突出的固定用凸部 626a ～ 629a。所涉及的固定用凸部 626a ～ 629a 形成在与止动构件 290 的固定用凸部 296a ～ 299a 相重合的位置，固定用凸部 626a ～ 629a 也嵌入缺口 215 的内部。这里，虽然固定用凸部 626a ～ 629a 的前端与固定用凸部 296a ～ 299a 的前端重合，但固定用凸部 626a ～ 629a 的边方向的尺寸小于固定用凸部 296a ～ 299a 的边方向的尺寸。因此，缺口 215 的上边缘（被拍摄物体侧的边缘）包括由固定用凸部 626a ～ 629a 的边嵌入的短边缘部、和由固定用凸部 296a ～ 299a 的边嵌入的长边缘部的两阶的边缘部。因此，首先，将固定用凸部 626a ～ 629a 嵌入缺口 215 的短边缘部，在厚度方向上焊接。接着，一旦将固定用凸部 296a ～ 299a 嵌入缺口 215 的长边缘部的内侧，则固定用凸部 626a ～ 629a 成为夹在缺口 215 的上边缘（被拍摄物体侧的边缘）与固定用凸部 296a ～ 299a 之间的状态。在此状态下，固定用凸部 296a ～ 299a 的边方向的两端相对于固定用凸部 626a ～ 629a 的两端突出。因此，本实施方式中，将固定用凸部 296a ～ 299a 上从固定用凸部 626a ～ 629a 突出的角 296w ～ 299w 在厚度方向上与缺口 215 的内边缘焊接。其结果，止动构件 29 固定于壳体 250，并且弹簧构件 600 的固定体侧连接部 620 也固定于壳体 250。此时，在缺口 215 的上边缘利用侧板部 216 ～ 219 的厚度来进行焊接，不会突出到外侧。

[0168] （止动构件 290 和弹簧构件 600 的关系）

[0169] 图 21 是将应用了本发明的其它带抖动修正功能的光学单元 100 中、止动构件 290 与弹簧构件 600 的重合部分放大表示的说明图，图 21(a) 是重合部分的立体图，图 21(b) 是重合部分的俯视图。另外，图 21 中，将止动构件 290 与弹簧构件 600 的重合部分中的止动

构件 290 的边 297 与弹簧构件 600 的重合部分放大表示。

[0170] 如图 19 及图 20 所示，在本实施方式的光学单元 100 中，止动构件 290 与弹簧构件 600 在光轴方向上重合配置。这里，在将可动体 10 安装到固定体 200 的内部以后，若在摆动支点 180 处将可动体 10 向被拍摄物体侧抬起，其结果，在弹簧构件 600 中，可动体侧连接部 610 相对于固定体侧连接部 620 处于向被拍摄物体侧抬起的状态。因此，弹簧构件 600 的可动体侧连接部 610 不会与止动构件 290 接触。

[0171] 然而，在此状态下，弹簧构件 600 中，臂部 630 与固定体侧连接部 620 的连接部分 621 也不会向被拍摄物体侧抬起。因此，本实施方式中，在止动构件 290 的四个边 296 ～ 299 的中央部的内周侧形成有贯通部 296b ～ 299b，上述贯通部 296b ～ 299b 在光轴方向上与臂部 630 和固定体侧连接部 620 的连接部分 621 重合。因此，能防止臂部 630 与止动构件 290 产生干扰，从而能防止弹簧构件 600 的弹簧常数产生变动。另外，本实施方式中，将贯通部 296b ～ 299b 形成在弹簧构件 290 上，但如果从避免与臂部 630 和固定体侧连接部 620 的连接部分 621 产生干扰的观点来看，也可以形成凹部来代替贯通部 296b ～ 299b。

[0172] 此外，本实施方式中，弹簧构件 600 中，可动体侧连接部 610 相对于固定体侧连接部 620 处于向被拍摄物体侧抬起的状态，在此状态下，弹簧构件 600 向可动体 10 施加向被拍摄物体侧的相反侧的力。然而，若可动体侧连接部 610 相对于固定体侧连接部 620 向被拍摄物体侧的相反侧移动，则弹簧构件 600 会向可动体 10 施加向被拍摄物体侧的力，会成为无法利用摆动支点 180 来支承可动体 10 的状态。

[0173] 因此，在止动构件 290 的臂部 630 上，与邻接于臂部 630 和可动体侧连接部 610 的连接部分 611 的部位 631 相重合的位置形成有向被拍摄物体侧突出的突起 296c ～ 299c。因此，可动体侧连接部 610 不会相对于固定体侧连接部 620 向被拍摄物体侧的相反侧移动。这里，突起 296c ～ 299c 在光轴方向上离开与臂部 630 和可动体侧连接部 610 的连接部分 611 相邻接的部位 631。因此，即使形成突起 296c ～ 299c，弹簧常数也不会产生变动。

[0174] 本实施方式中，突起 296c ～ 299c 是从止动构件 290 的被拍摄物体侧的相反侧的表面进行冲压而突出的部分。因此，在止动构件 290 中，在被拍摄物体侧的相反侧的表面上与突起 296c ～ 299c 相重合的位置产生凹部。因此，对于止动构件 290，能将形成在被拍摄物体侧的表面上的突起 296c ～ 299c、及形成在被拍摄物体侧的相反侧的表面上的凹部作为用于识别止动构件 290 的被拍摄物体侧的表面和被拍摄物体侧的相反侧的表面的标识来利用。因此，能防止在装载止动构件 290 时将正反面颠倒，故对于止动构件 290 的正反面上尺寸精度不同的情况，也能正确地制造光学单元 100。

[0175] （其他实施方式）

[0176] 上述实施方式中，对于止动构件 290，如果是从可动体 10 及固定体 200 的一侧向另一侧突出的方式，则也可以设置在可动体 10 一侧。

[0177] [光学单元 100 的其它结构例]

[0178] 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 中。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、拍摄元件 1b 以外，还将在光轴方向上对包含透镜 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 上的例子，但也可以将本发明应用于在摄像单元 1 中未装载透镜驱动机构 5 的固定焦距类的光学单元。

[0179] 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，则监护人等能通过远程观察该图像来确保孩子的安全。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。此外，如果除照相机模块之外，还装载 GPS，则还可以同时获取对象的位置，在万一发生事故时，能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 装载于汽车上的可拍摄前方的位置，则可用作行车记录仪。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、可拍摄前方的位置来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来发送该图像，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。此外，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。

[0180] 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 应用于激光笔(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射出光的光学设备的抖动修正中。此外，也可以应用于如下情况：在利用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使用三脚架等辅助固定装置而进行观察。此外，若应用于狙击用的来福枪、或坦克等的炮管中，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。

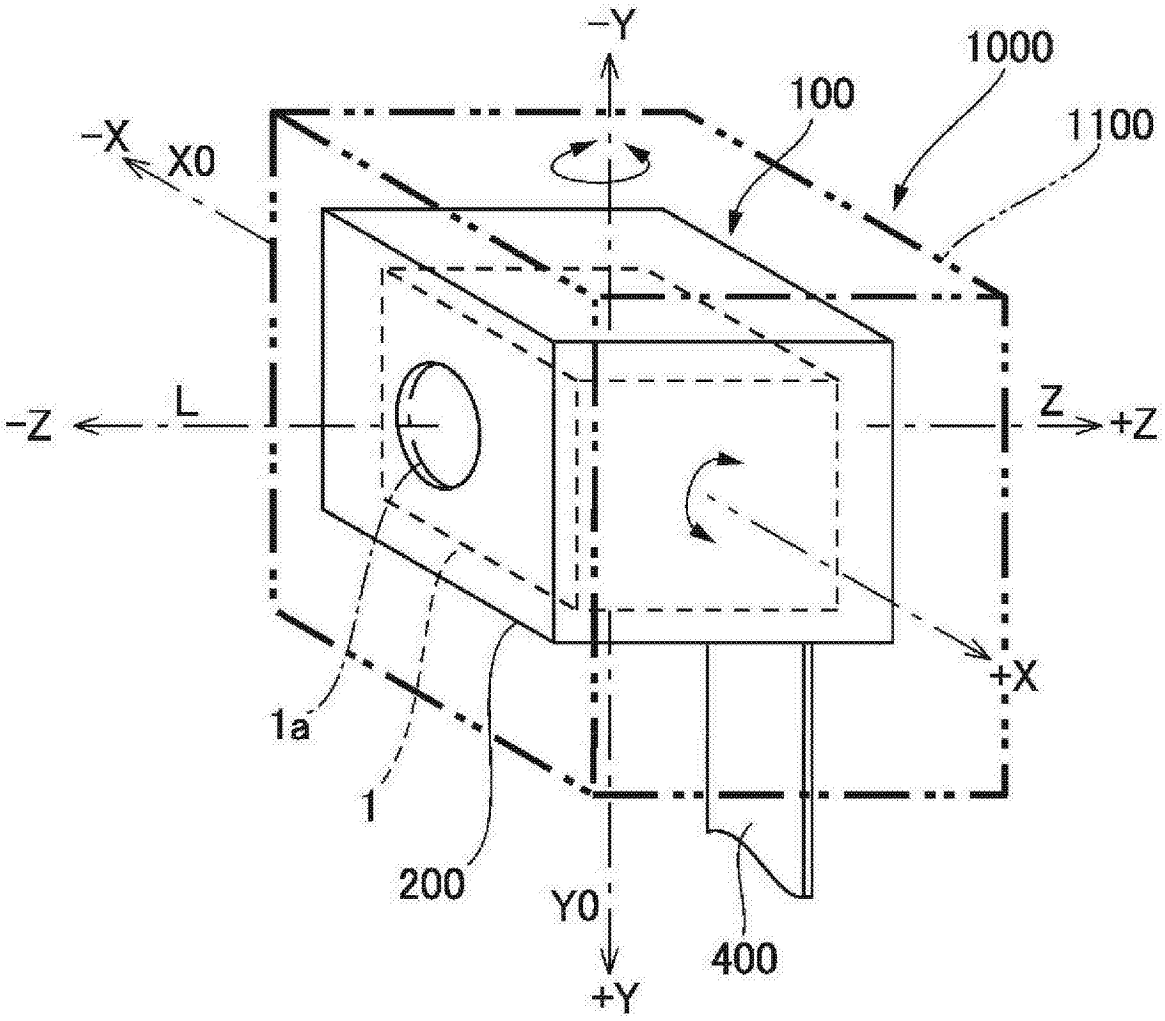


图 1

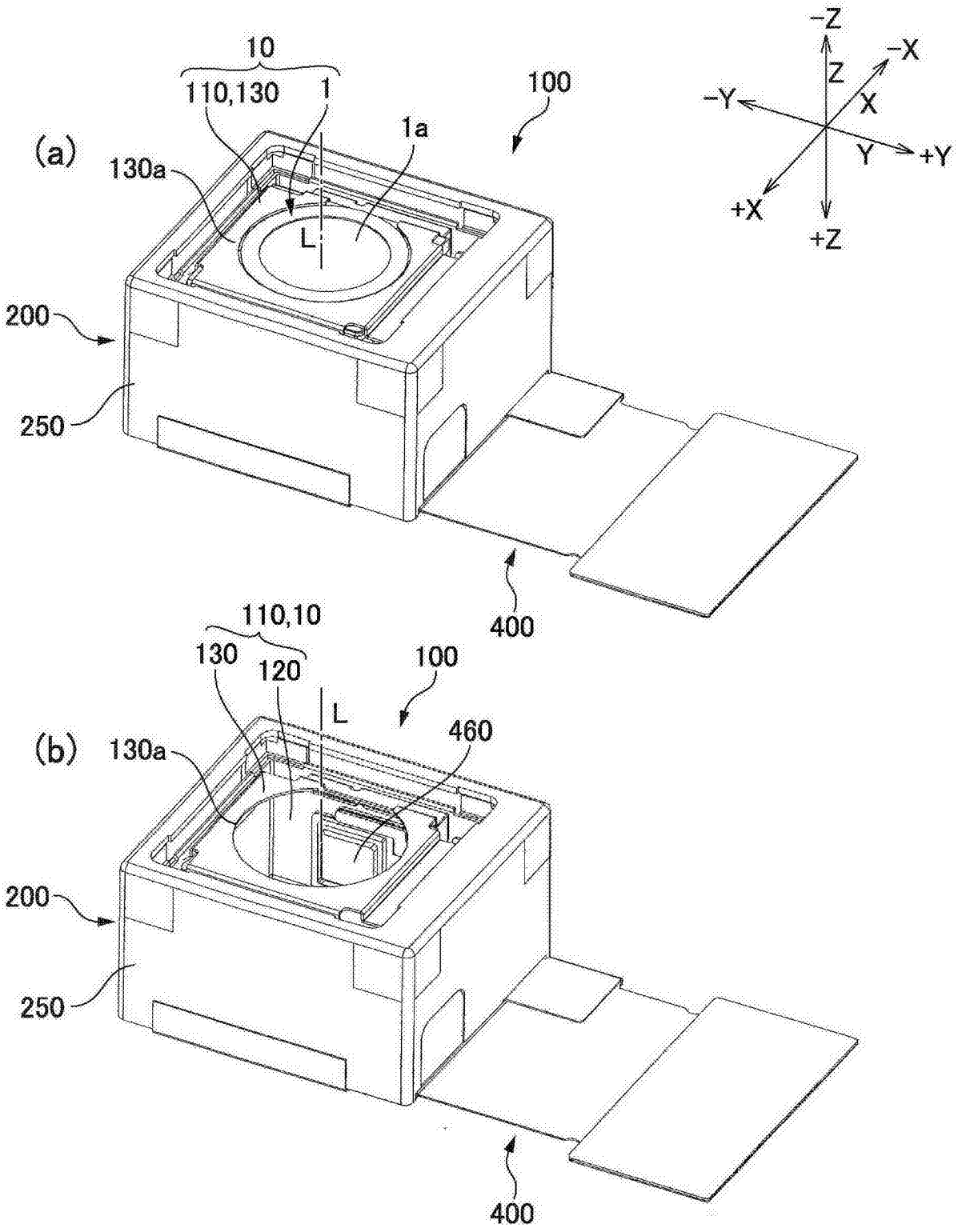

(a)
10
110,130
1
100
1a
130a
L
200
250
400
-Z
-X
Z
-Y
X
Y
+Y
+X
+Z
(b)
110,10
130
120
100
L
460
130a
200
250
400

图 2

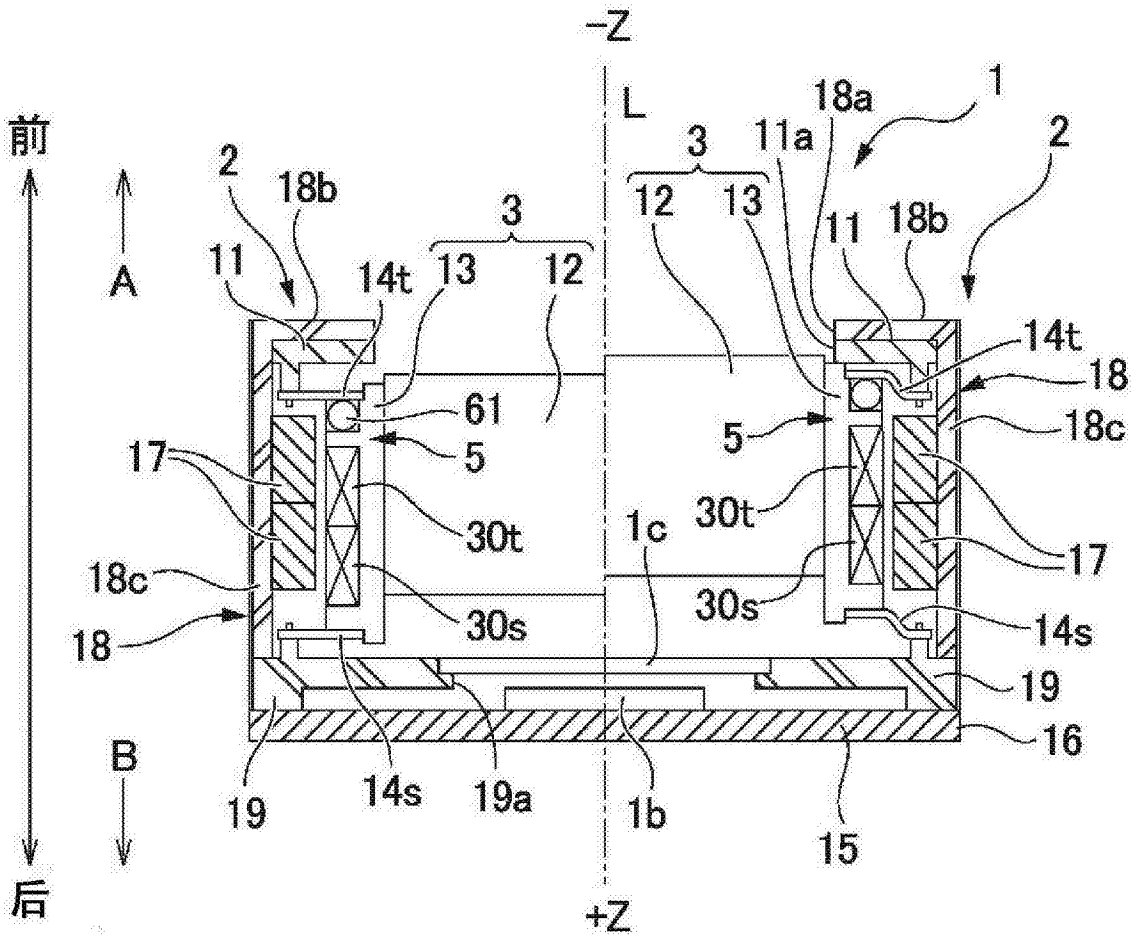

-Z
L
前
A
2
18b
3
11
14t
13
12
61
5
17
30t
18c
30s
18
B
19
14s
19a
1c
1b
18a
1
3
11a
12
13
11
18b
2
14t
18
18c
5
30t
17
30s
14s
19
16
15
+Z
后

图 3

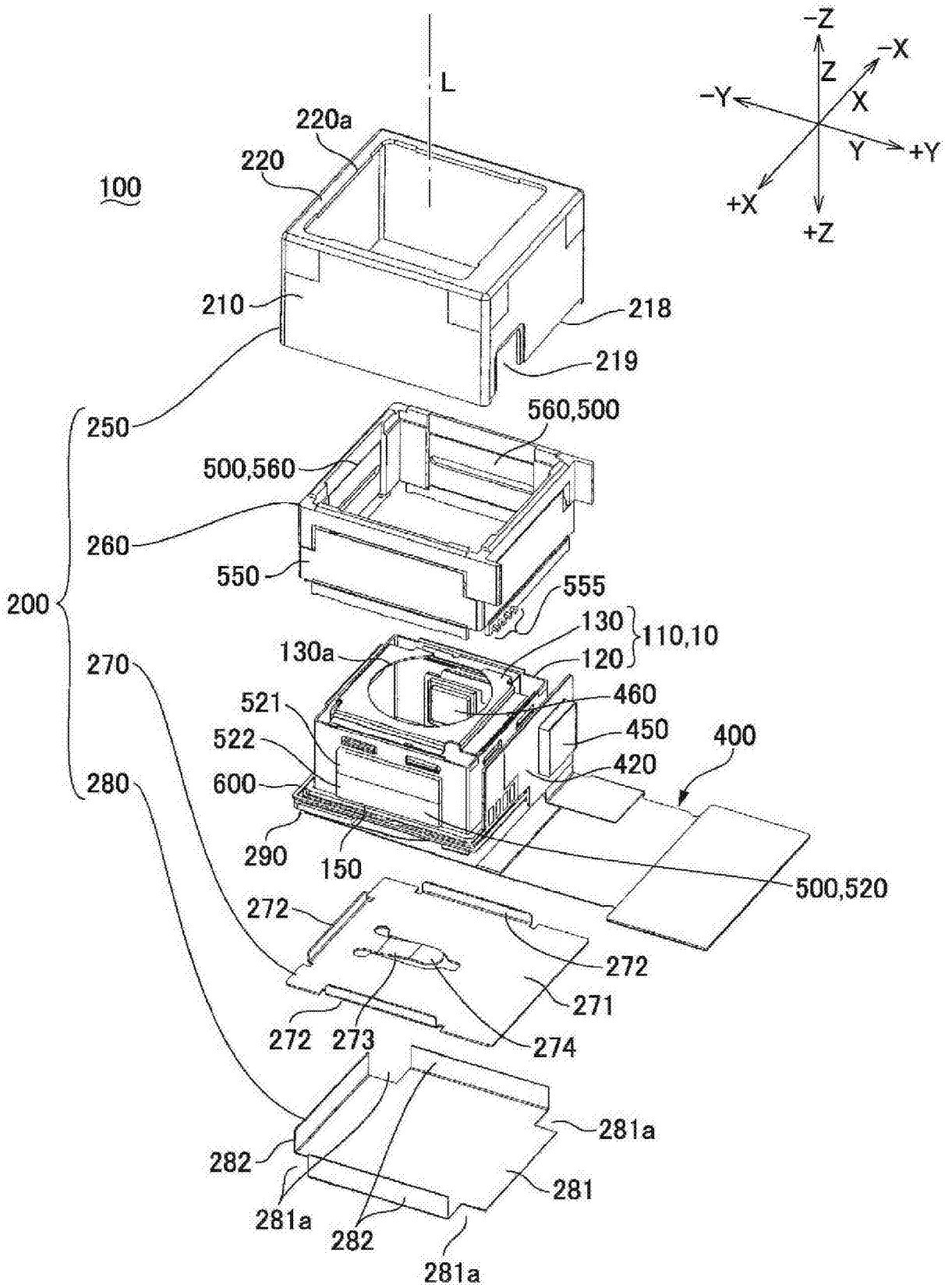

-Z
-X
Z
-Y
X
Y
+Y
+X
+Z
L
220a
220
100
210
218
219
250
560,500
500,560
260
550
555
130
110,10
130a
120
270
521
460
522
450
400
420
280
600
290
150
500,520
272
272
271
272
273
274
281a
282
281
281a
282
281a

图 4

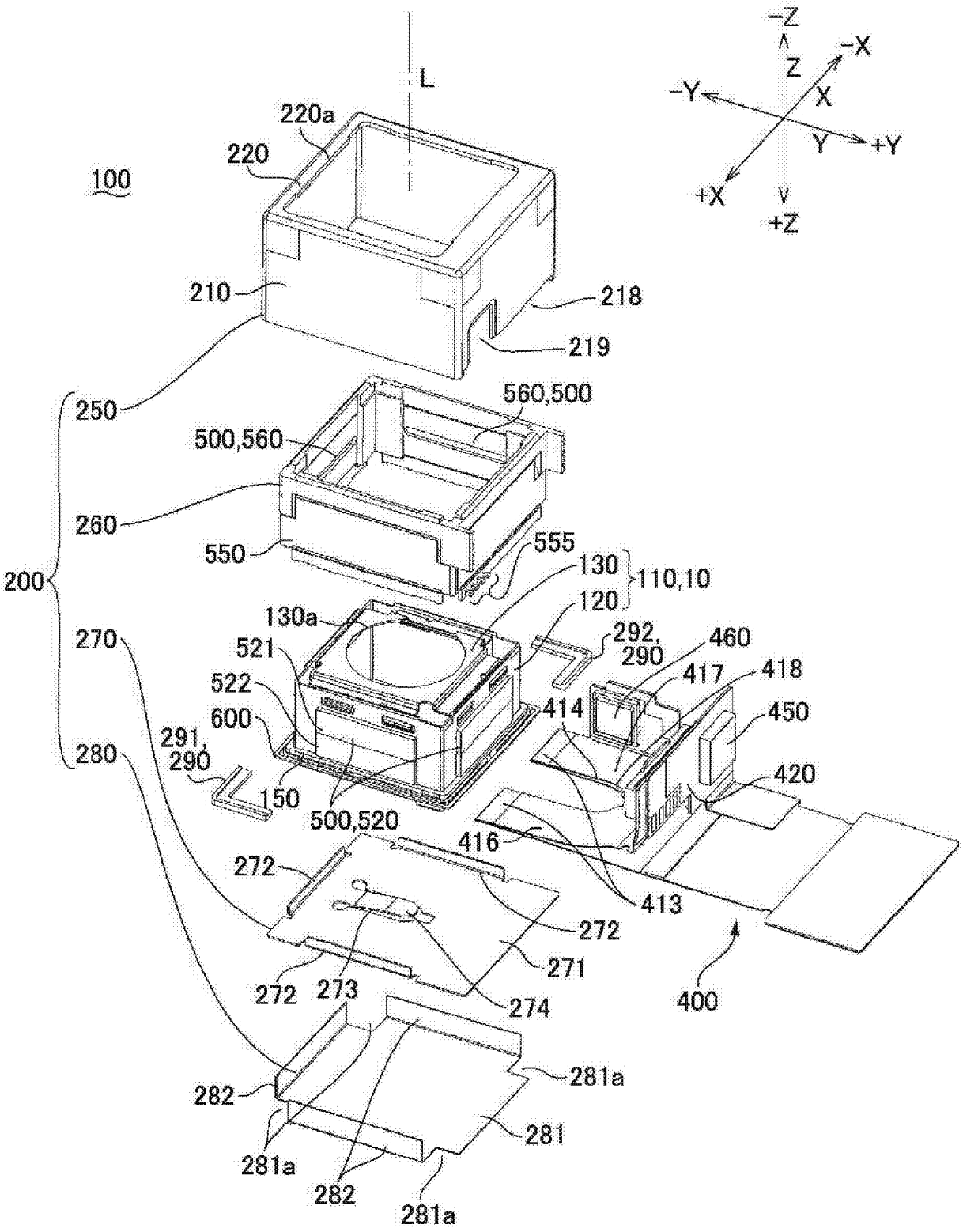

-Z
-X
Z
-Y
X
Y
+Y
+X
+Z
L
100
220a
220
210
218
219
250
560,500
500,560
260
550
555
130
110,10
120
200
130a
270
521
292,
290
460
522
417
418
600
414
450
291,
290
280
150
500,520
420
416
272
413
272
271
272
273
274
400
281a
282
281
281a
282
281a

图 5

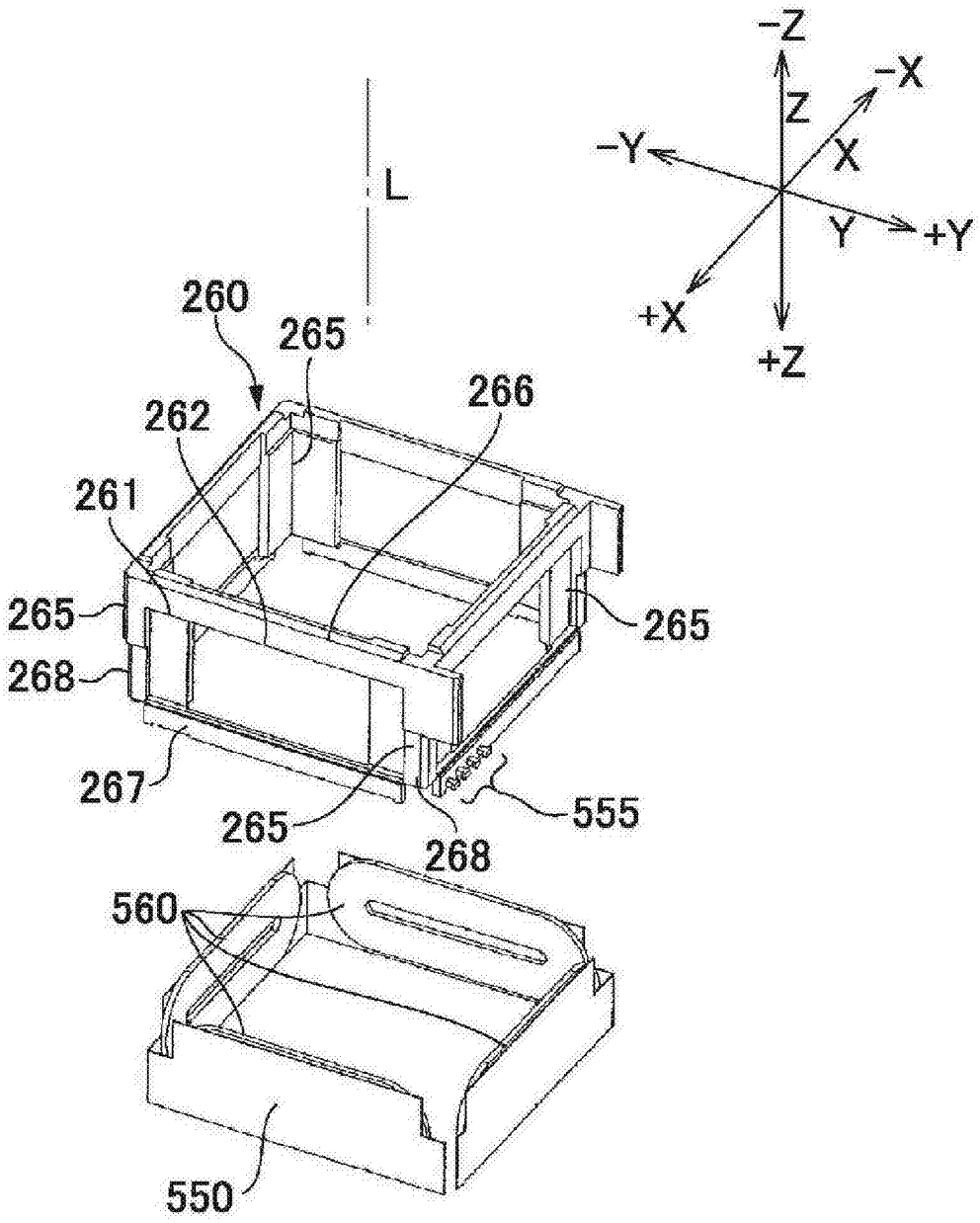

-Z
-X
Z
-Y
X
Y
+Y
+X
+Z
L
260
265
266
262
261
265
265
268
267
265
555
268
560
550

图 6

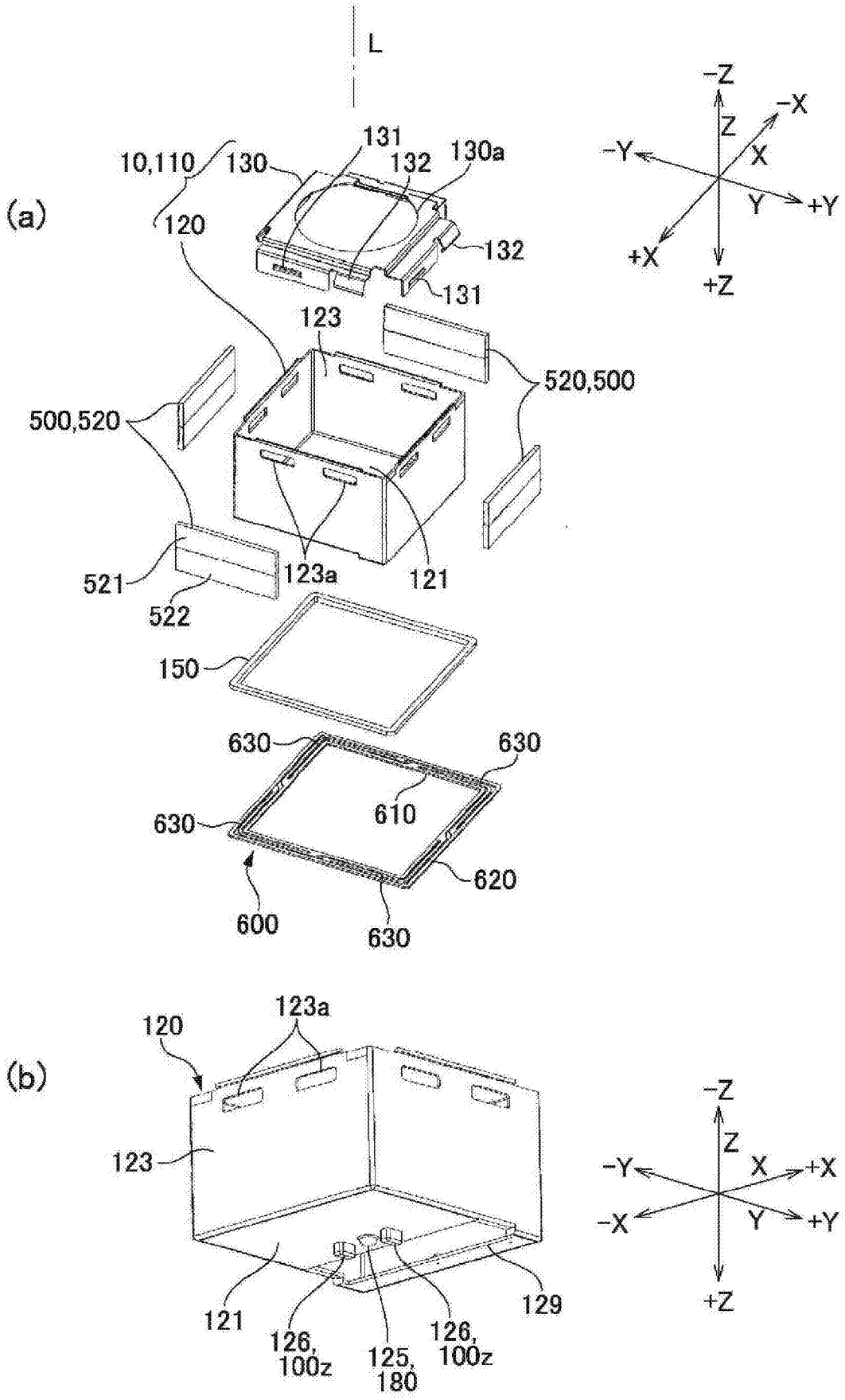

L
(a)
10,110
130
131
132
130a
120
132
131
123
520,500
500,520
521
522
123a
121
150
630
630
610
630
620
600
630
-Z
-X
Z
-Y
X
Y
+Y
+X
+Z
(b)
123a
120
123
121
126,
100z
125,
180
126,
100z
129
-Z
Z
-Y
X
+X
-X
Y
+Y
+Z

图 7

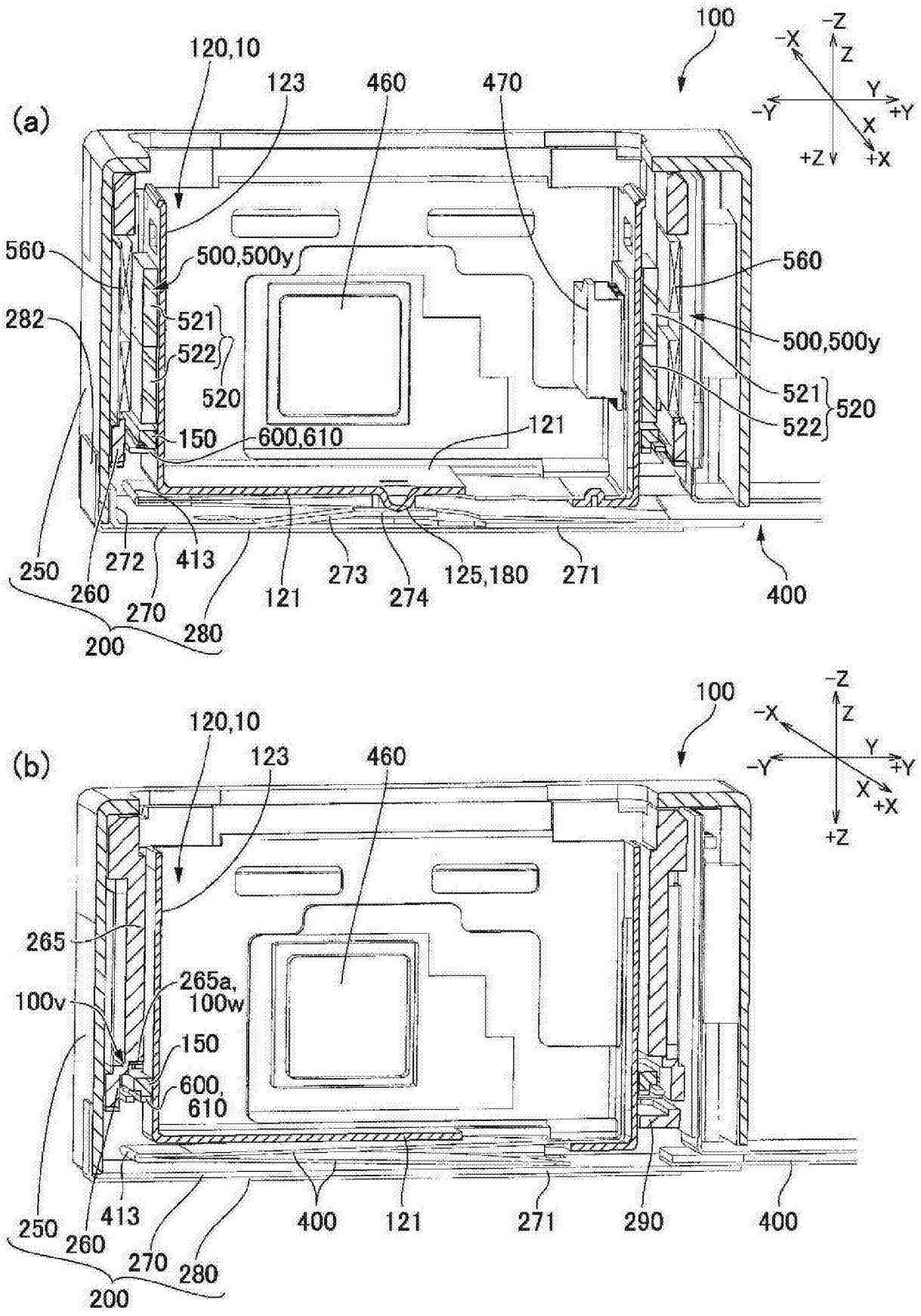

(a)
100
120,10
123
460
470
-Z
-X
Z
Y
-Y
+Y
X
+Z
+X
560
500,500y
282
521
522
520
150
600,610
121
560
500,500y
521
522
520
250
272
413
260
270
280
200
121
273
274
125,180
271
400
(b)
100
120,10
123
460
-Z
-X
Z
Y
-Y
+Y
X
+X
+Z
265
265a,
100w
100v
150
600,
610
250
413
260
270
280
200
400
121
271
290
400

图 8

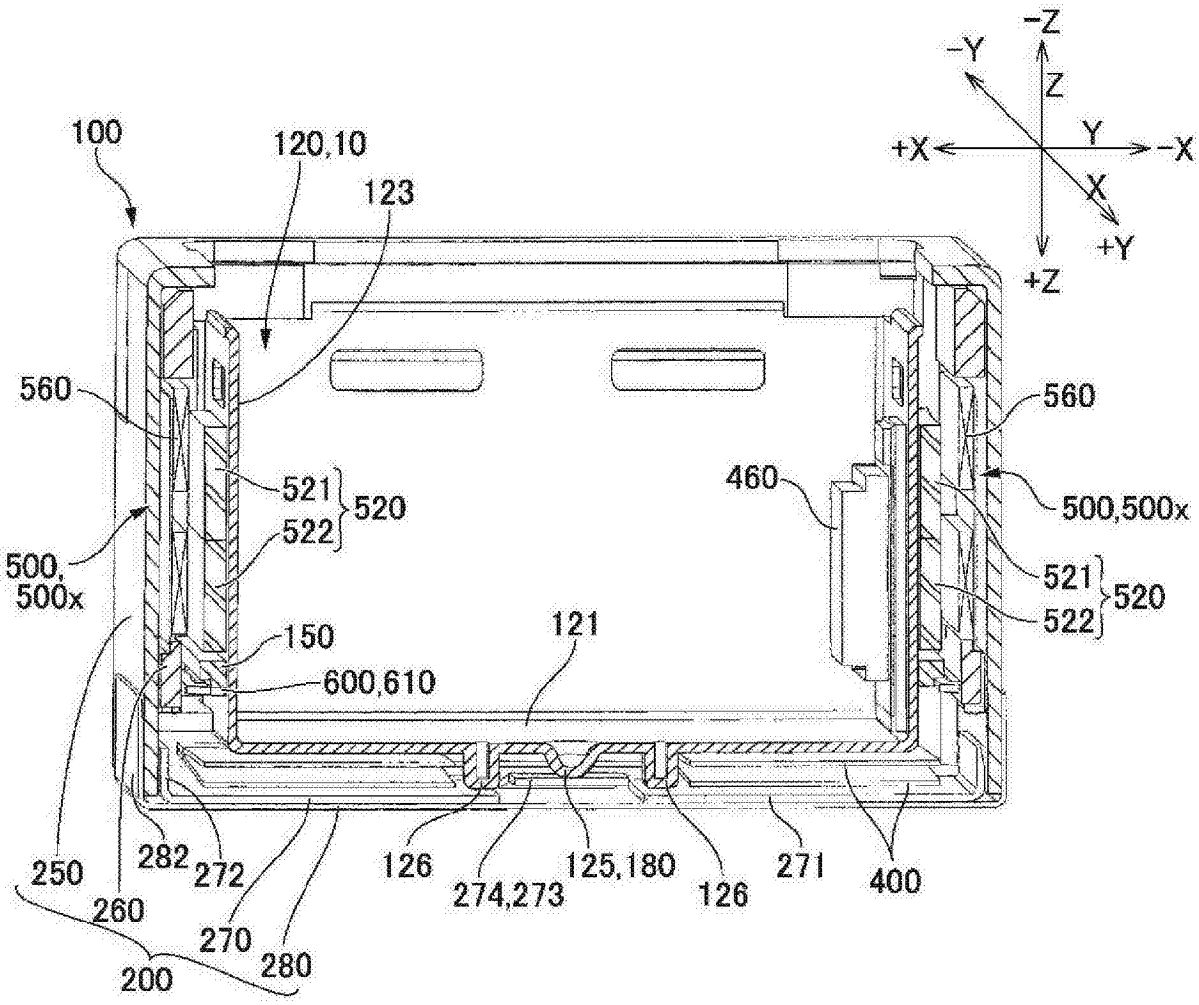

-Z
-Y
Z
+X
Y
-X
X
+Y
+Z
100
120,10
123
560
521
520
522
500,
500x
150
600,610
121
460
560
500,500x
521
520
522
250
282
272
260
270
280
200
126
274,273
125,180
126
271
400

图 9

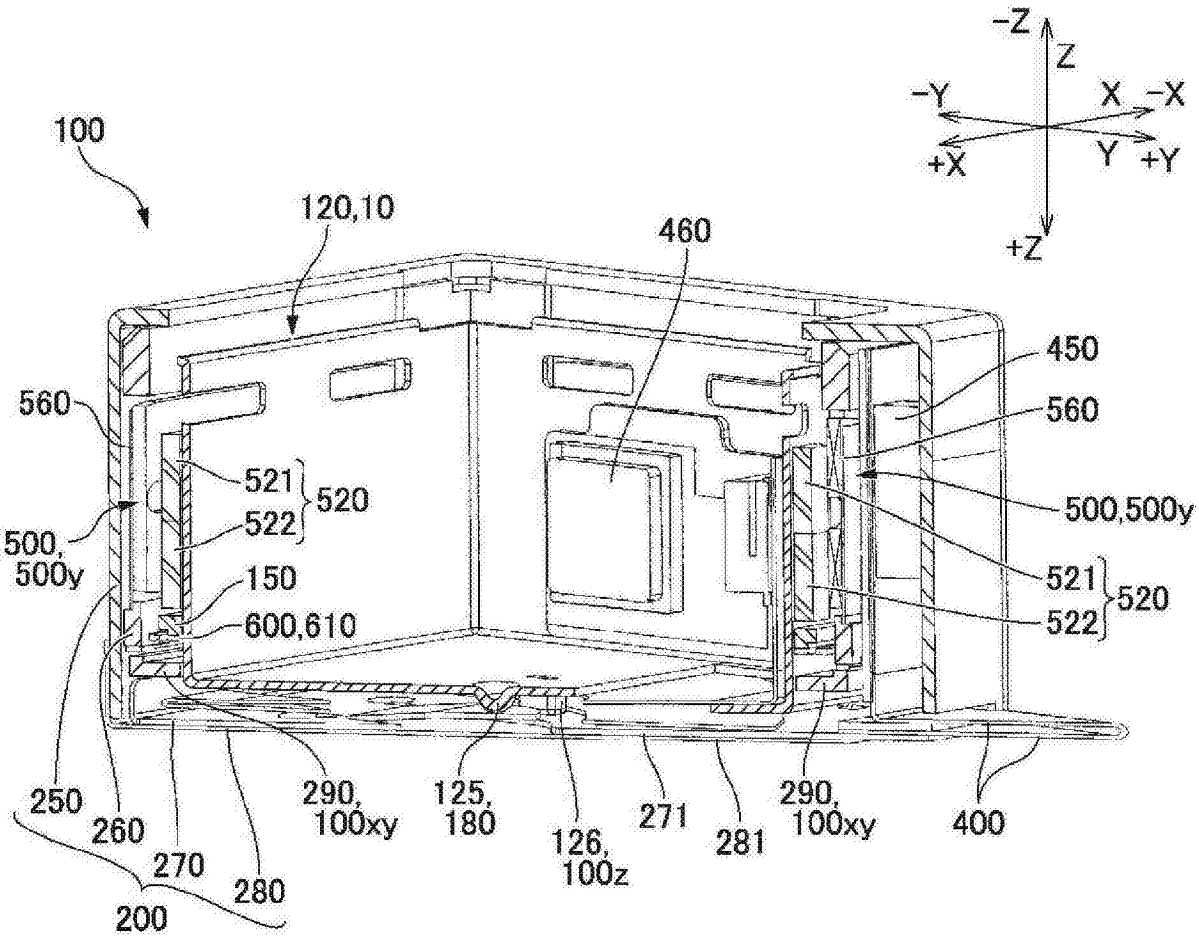

-Z
Z
-Y
X
-X
+X
Y
+Y
+Z
100
120,10
460
450
560
560
521
520
522
500,500y
500,
500y
150
600,610
521
520
522
250
260
270
280
200
290,
100xy
125,
180
126,
100z
271
281
290,
100xy
400

图 10

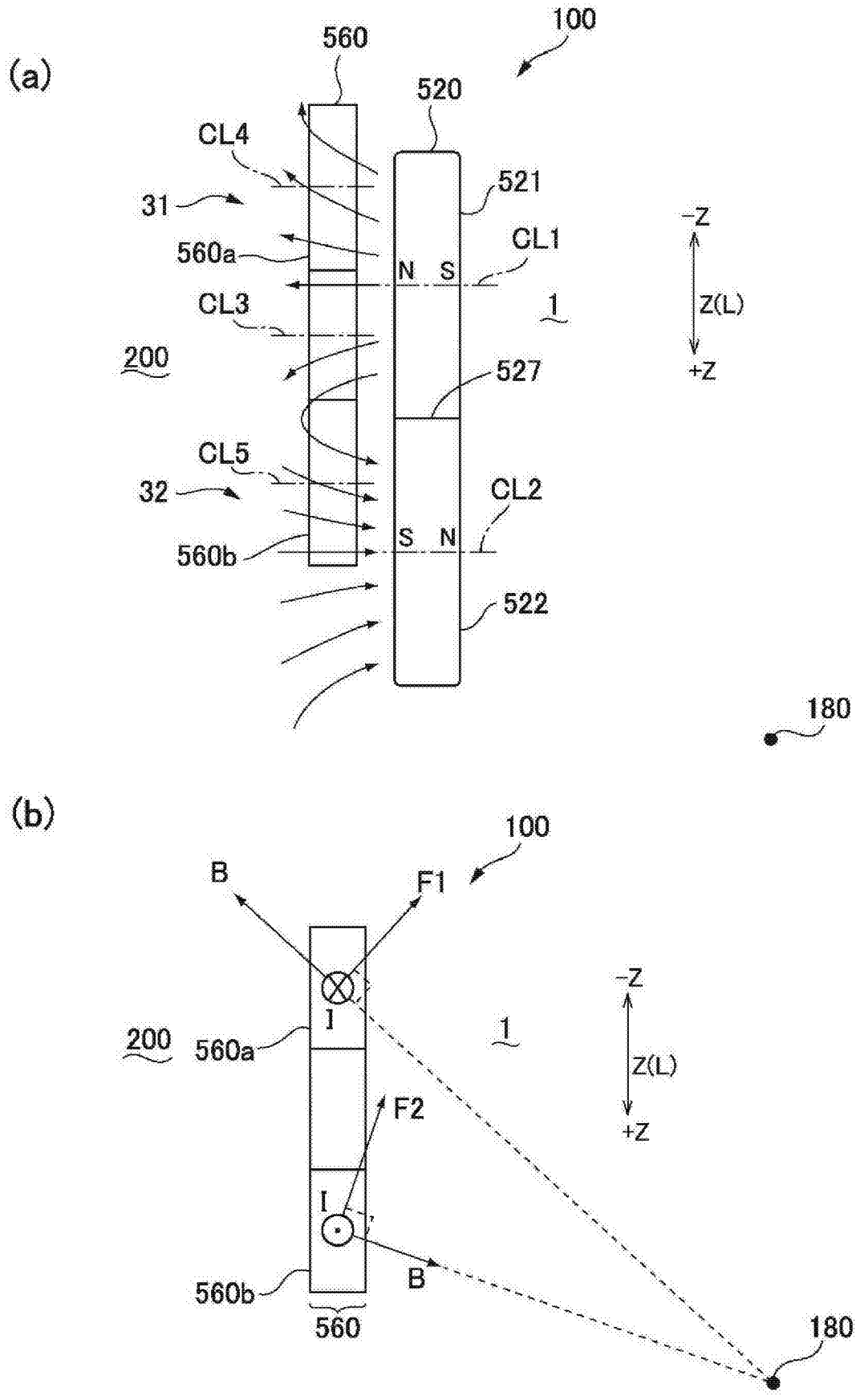

(a)
100
560
520
CL4
521
31
560a
CL1
N S
−Z
Z(L)
+Z
CL3
1
200
527
CL5
32
CL2
S N
560b
522
180
(b)
100
B
F1
200
560a
I
1
−Z
Z(L)
+Z
F2
I
B
560b
560
180

图 11

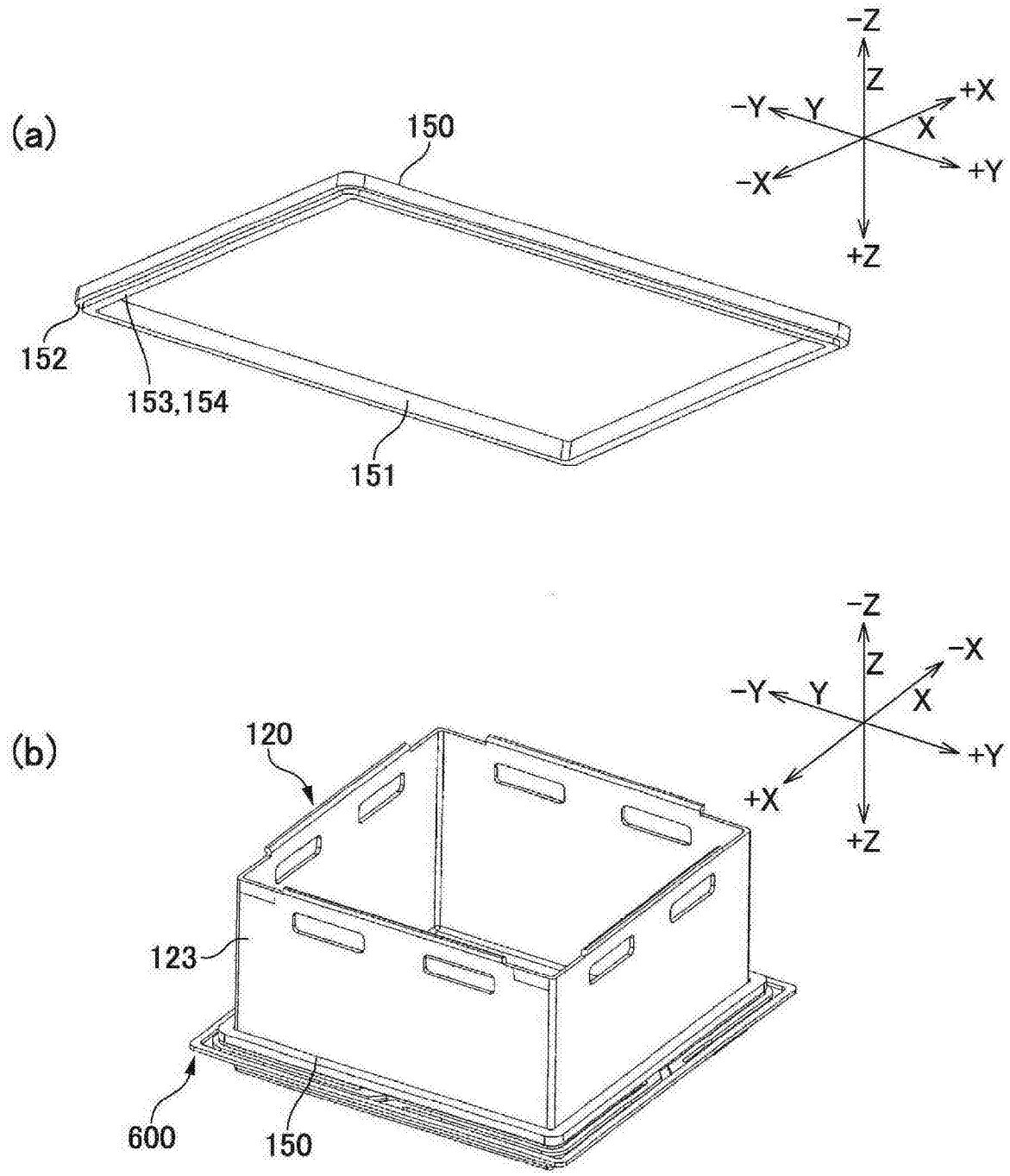


图 12

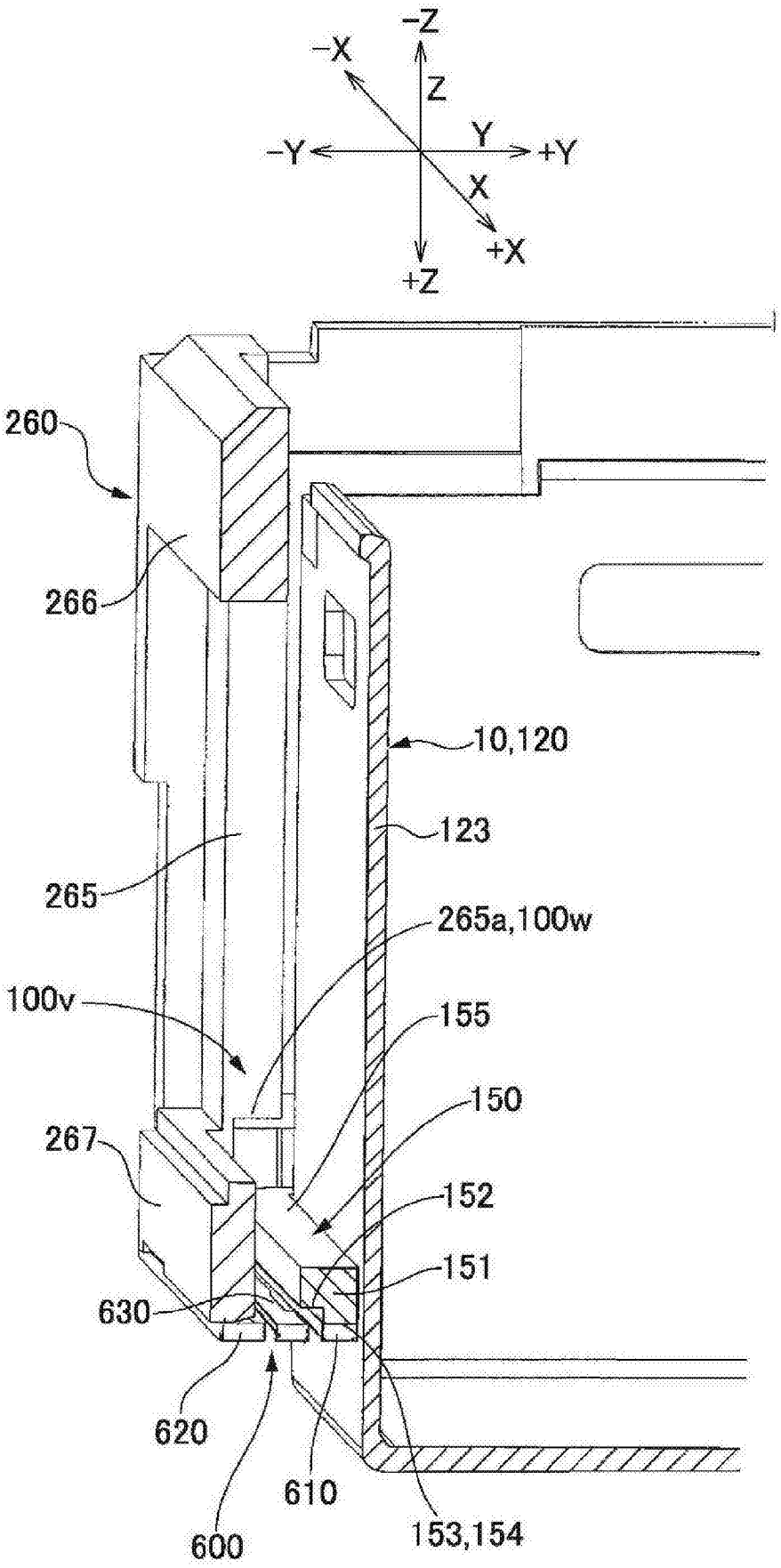

-Z
-X
Z
Y
-Y
+Y
X
+X
+Z
260
266
10,120
123
265
265a,100w
100v
155
150
267
152
151
630
620
610
600
153,154

图 13

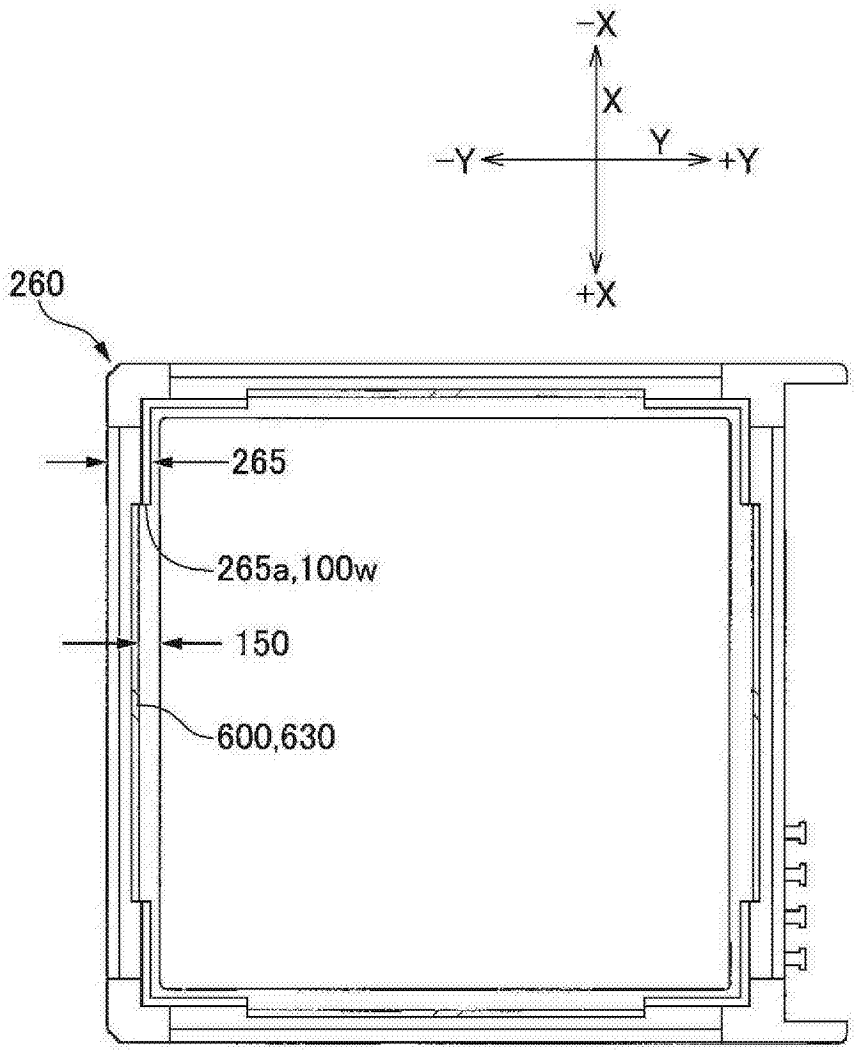


图 14

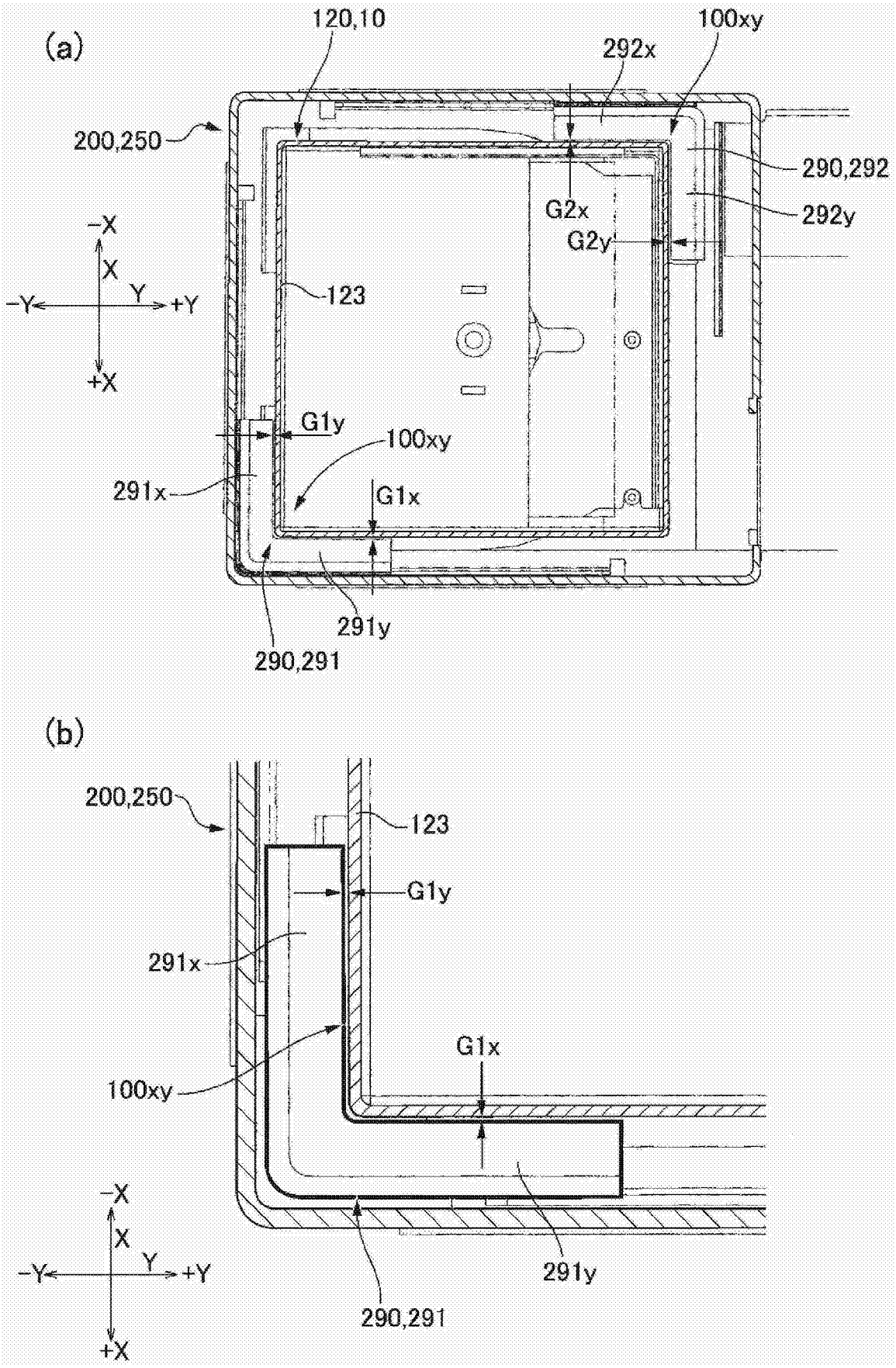

(a)
120,10
100xy
292x
200,250
290,292
292y
G2x
G2y
-X
X
-Y
Y
+Y
+X
123
G1y
100xy
291x
G1x
291y
290,291
(b)
200,250
123
G1y
291x
G1x
100xy
-X
X
-Y
Y
+Y
+X
291y
290,291

图 15

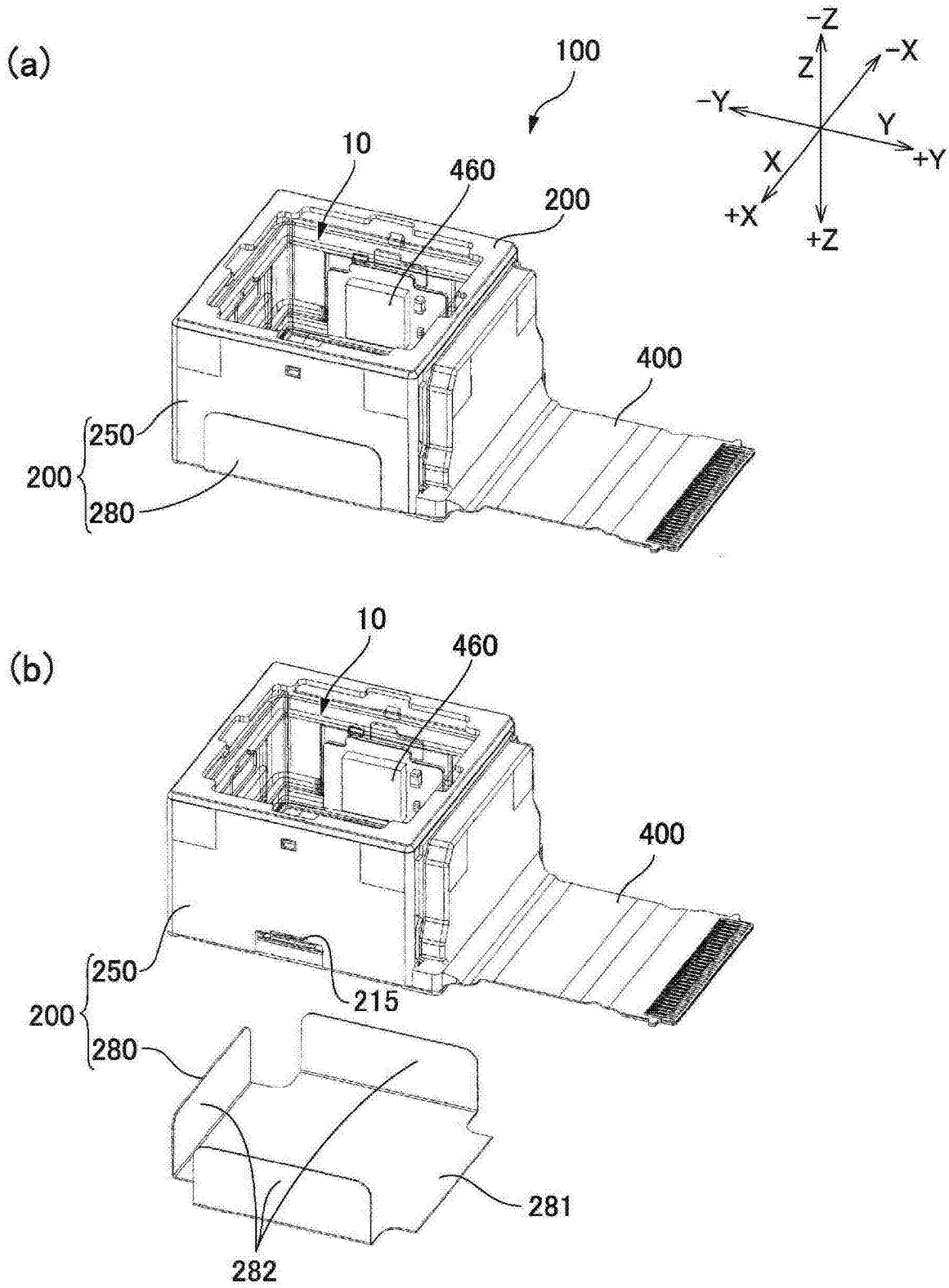

(a)
100
10
460
200
400
250
200
280
-Z
-X
Z
-Y
Y
+Y
X
+X
+Z
(b)
10
460
400
250
215
200
280
281
282

图 16

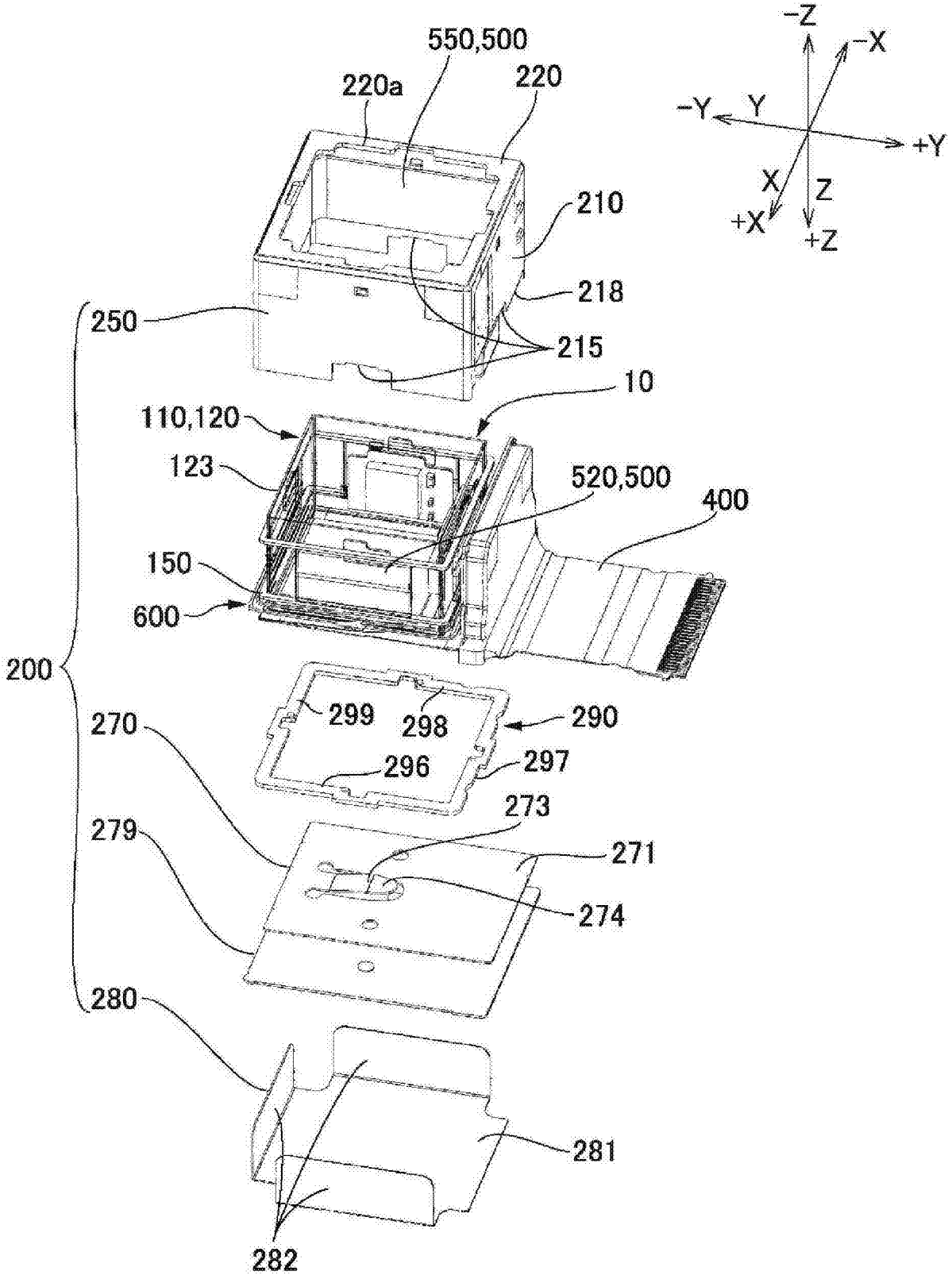

-Z
-X
-Y
Y
+Y
X
Z
+X
+Z
550,500
220a
220
210
218
250
215
10
110,120
123
520,500
400
150
600
200
299
298
290
270
296
297
273
279
271
274
280
281
282

图 17

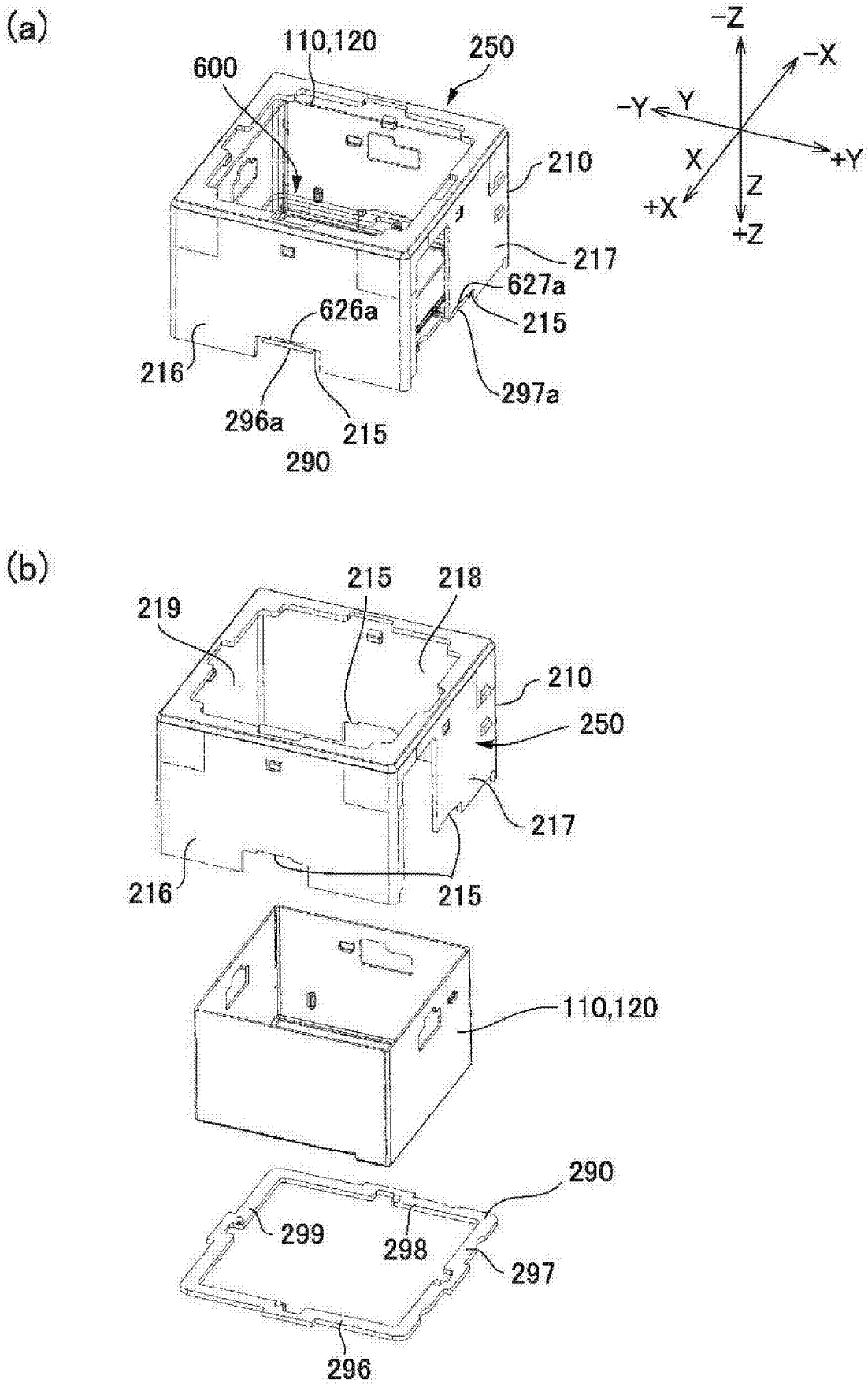

(a)
110,120
250
600
210
217
627a
626a
215
216
297a
296a
215
290
-Z
-X
-Y
Y
+Y
X
Z
+X
+Z
(b)
215
218
219
210
250
217
216
215
110,120
290
299
298
297
296

图 18

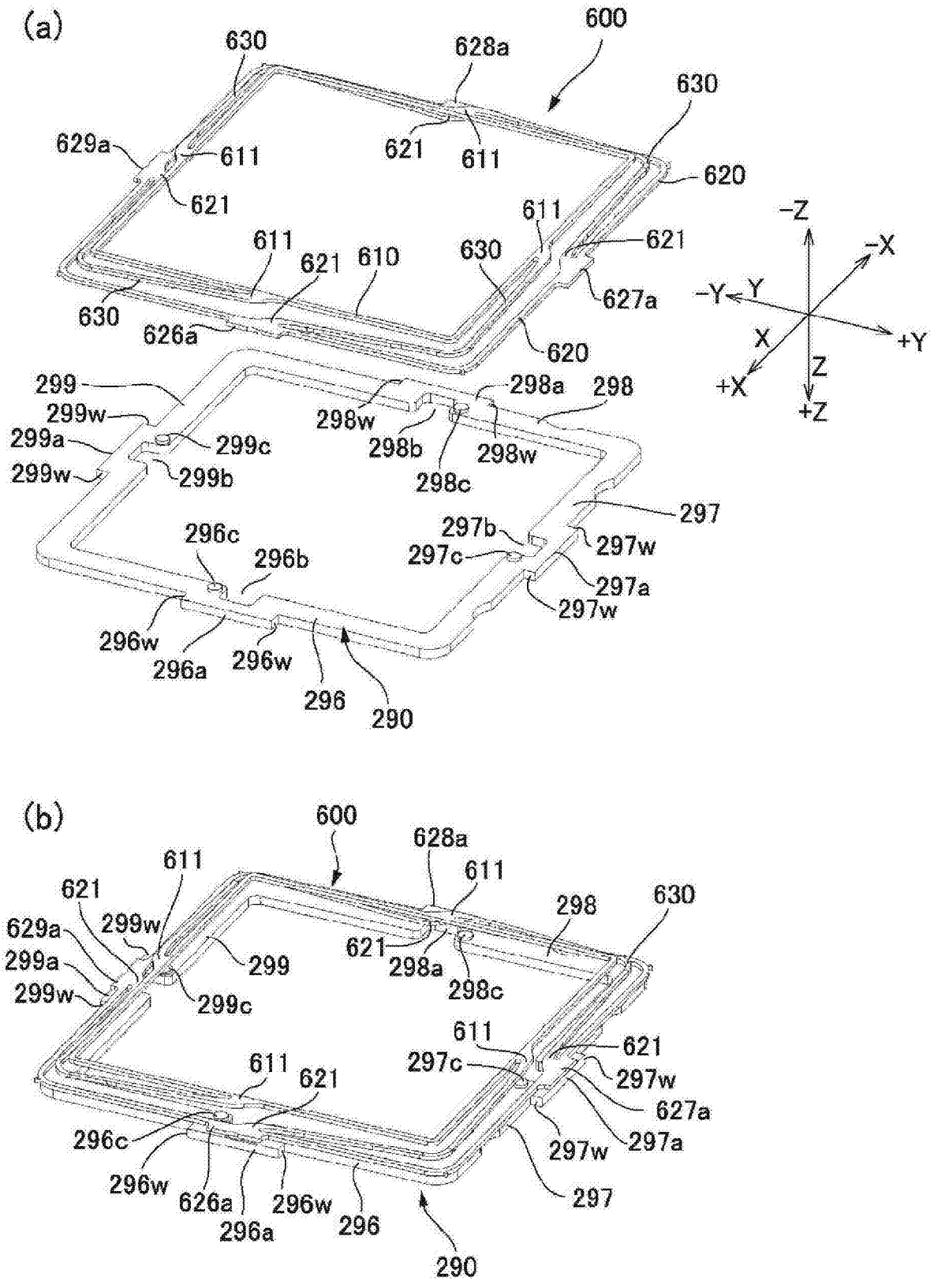

(a)
600
630
628a
630
629a
611
621
611
620
621
611
611
621
610
630
621
627a
630
626a
620
-Z
-X
-Y
Y
X
+Y
Z
+X
+Z
299
298a
298
299w
298w
299a
299c
298b
298w
299w
299b
298c
297
296c
297b
296b
297c
297w
297a
297w
296w
296a
296w
296
290
(b)
600
628a
611
611
621
298
630
629a
299w
621
299a
299
298a
298c
299w
299c
611
621
297c
611
621
297w
627a
296c
297a
297w
296w
626a
296w
296
297
296a
290

图 19

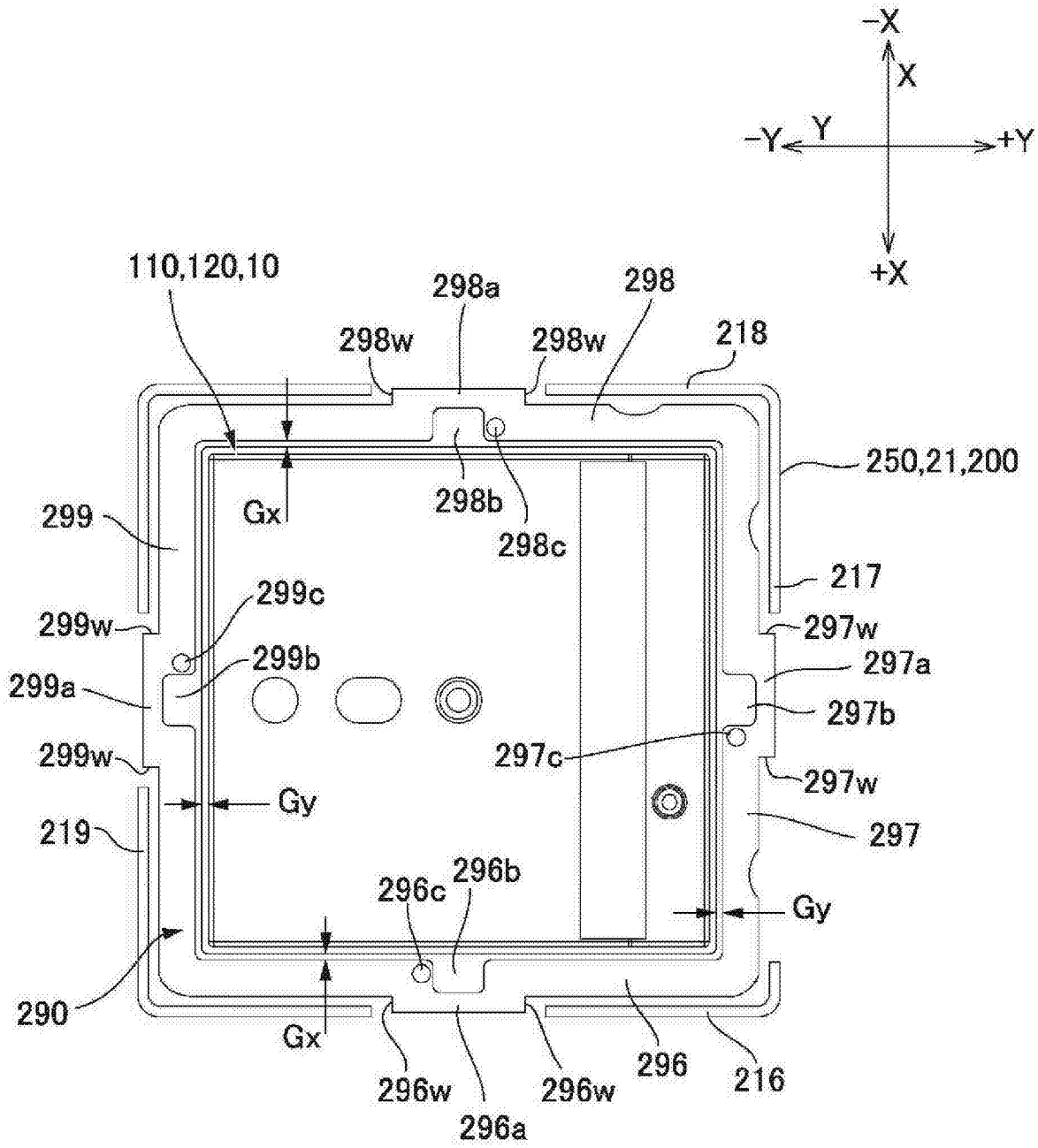

-X
X
-Y
Y
+Y
+X
110,120,10
298a
298
298w
298w
218
250,21,200
299
Gx
298b
298c
217
299c
299w
297w
299b
297a
299a
297b
299w
297c
297w
Gy
219
297
296c
296b
Gy
290
Gx
296
216
296w
296w
296a

图 20

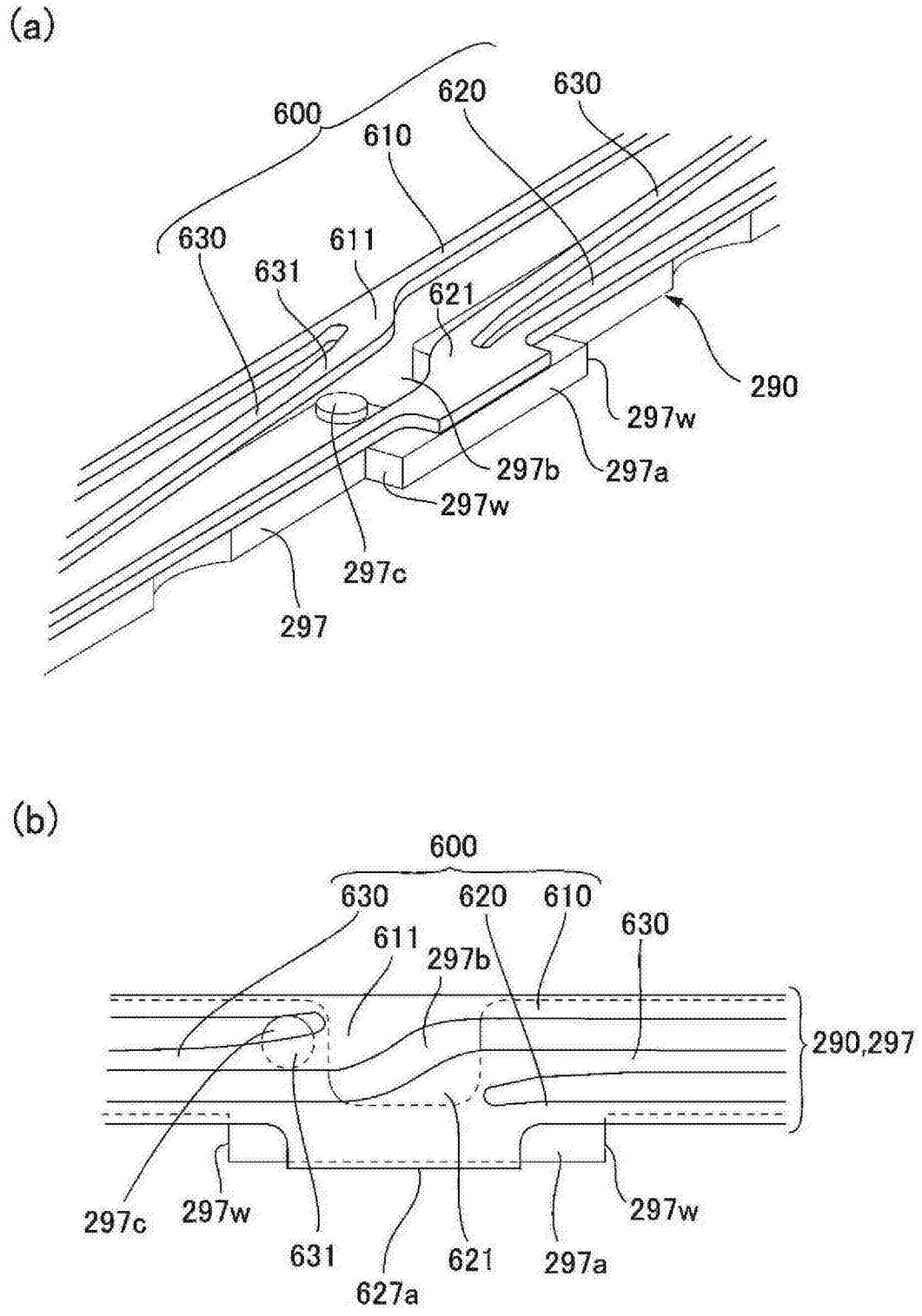

(a)
600
620
630
610
630
611
631
621
290
297w
297b
297a
297w
297c
297
(b)
600
630
620
610
630
611
297b
290,297
297c
297w
631
621
297a
297w
627a

图 21