(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 106772912 B
(45)授权公告日 2021.12.10

(21)申请号 201610839216.6
(22)申请日 2016.09.21
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106772912 A
(43)申请公布日 2017.05.31
(30)优先权数据
10-2015-0133180 2015.09.21 KR
10-2015-0135403 2015.09.24 KR
10-2015-0135404 2015.09.24 KR
(73)专利权人 LG伊诺特有限公司
地址 韩国首尔
(72)发明人 朴泰峯 李成国
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 王萍 陈炜
(51)Int.Cl.
G02B 7/09(2021.01)
G03B 13/36(2021.01)
G03B 30/00(2021.01)
审查员 裴显

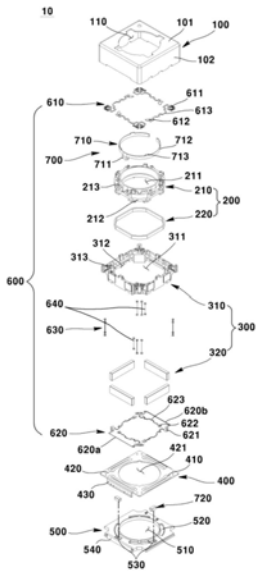
权利要求书3页 说明书27页 附图6页

(54)发明名称

透镜驱动单元

(57)摘要

各实施方式提供了一种透镜驱动单元，其包括：基座；壳体，该壳体被支承成能够相对于基座移动；磁体，该磁体位于壳体上；图案线圈部分，该图案线圈部分包括定位成与磁体相对的图案线圈，该图案线圈部分位于基座上；以及传感器部分，该传感器部分安装至图案线圈部分用于感测壳体的位置或运动，并且图案线圈部分包括第一层以及叠堆在第一层上的第二层，传感器部分安装在第一层下方并且图案线圈形成在第二层上。因此，由于元件、工艺和工艺管理点的数目的减小，制造成本可以被降低。



CN 106772912 B

1.一种透镜驱动单元,包括:

基座;

壳体,所述壳体与所述基座隔开并且被配置成能够相对于所述基座移动;

磁体,所述磁体被设置在所述壳体上;

图案线圈部分,所述图案线圈部分包括被设置成与所述磁体相对的图案线圈和用于与外部电连接的端子部,所述图案线圈部分被设置在所述基座上;

传感器部分,所述传感器部分被设置在所述基座和所述图案线圈部分之间,用于感测所述壳体的位置或运动;

线筒,所述线筒被设置在所述壳体中以便于在光轴方向上相对于所述壳体移动;

线圈,所述线圈被设置在所述线筒上并且面对所述磁体;以及

上支承构件和下支承构件,所述上支承构件和所述下支承构件耦接至所述线筒和所述壳体二者并且被配置成支承所述线筒以便所述线筒能够相对于所述壳体移动,

其中,所述图案线圈部分包括第一层以及设置在所述第一层上的第二层,

其中,所述第一层设置在所述第二层和所述传感器部分之间,

其中,所述图案线圈部分包括本体,所述本体设置有所述图案线圈并且设置在所述基座上,

其中,所述传感器部分被设置成在所述光轴方向上与所述图案线圈重叠,

其中,所述本体包括通孔,所述通孔形成在所述本体的中心,

其中,所述图案线圈包括围绕所述通孔定位的第一线圈工件、第二线圈工件、第三线圈工件和第四线圈工件,

其中,所述第一线圈工件和所述第三线圈工件定位成彼此相对,并且所述第二线圈工件和所述第四线圈工件定位成彼此相对,以及

其中,所述第一线圈工件和所述第二线圈工件具有相同的形状,并且所述第三线圈工件和所述第四线圈工件具有相同的形状。

2.根据权利要求1所述的透镜驱动单元,其中,所述端子部从所述本体弯曲以向下延伸。

3.根据权利要求1所述的透镜驱动单元,其中,

所述传感器部分定位成在所述光轴方向上与所述图案线圈重叠,以及

其中,所述图案线圈部分包括所述第一层和所述第二层之间的第三层。

4.根据权利要求2所述的透镜驱动单元,其中,

所述壳体被配置成水平地移动或倾斜。

5.根据权利要求4所述的透镜驱动单元,还包括:

侧向支承构件,所述侧向支承构件在一侧耦接至所述上支承构件。

6.根据权利要求5所述的透镜驱动单元,其中,

所述侧向支承构件包括导线,并且

其中,所述本体包括用于所述导线穿过的耦接孔以及导电部,导电部形成在所述本体的下表面上。

7.根据权利要求1所述的透镜驱动单元,其中,

所述基座包括传感器部分容置凹部,所述传感器部分容置凹部形成在所述基座的上表

面中用于将所述传感器部分容置在所述基座中。

8.根据权利要求2所述的透镜驱动单元，还包括盖构件，用于将所述壳体容置在其中，所述盖构件具有耦接至所述基座的下端部，

其中，所述盖构件包括对应于所述端子部的切除部。

9.根据权利要求2所述的透镜驱动单元，其中，所述端子部容置在形成在所述基座的侧表面的一部分中的端子容置部中。

10.一种透镜驱动单元，包括：

基座；

壳体，所述壳体与所述基座隔开并且被配置成能够相对于所述基座移动；

磁体，所述磁体被设置在所述壳体上；

图案线圈部分，所述图案线圈部分包括被设置成与所述磁体相对的图案线圈和用于与外部电连接的端子部，所述图案线圈部分被设置在所述基座上；

传感器部分，所述传感器部分被设置在所述基座和所述图案线圈部分之间，用于感测所述壳体的位置或运动；

线筒，所述线筒被设置在所述壳体中以便于在光轴方向上相对于所述壳体移动；

线圈，所述线圈被设置在所述线筒上并且面对所述磁体；以及

上支承构件和下支承构件，所述上支承构件和所述下支承构件耦接至所述线筒和所述壳体二者并且被配置成支承所述线筒以便所述线筒能够相对于所述壳体移动，

其中，所述图案线圈部分包括第一层以及设置在所述第一层上的第二层，

其中，所述第一层设置在所述第二层和所述传感器部分之间，

其中，所述传感器部分包括用于感测所述磁体的霍尔传感器，以及

其中，所述霍尔传感器被安装至所述图案线圈部分。

11.根据权利要求10所述的透镜驱动单元，其中，所述图案线圈是在所述第二层上形成的，以及

其中，所述传感器部分安装在所述第一层下面。

12.一种透镜驱动单元，包括：

基座；

壳体，所述壳体与所述基座隔开并且被配置成能够相对于所述基座移动；

磁体，所述磁体被设置在所述壳体上；

图案线圈部分，所述图案线圈部分包括被设置成与所述磁体相对的图案线圈和用于与外部电连接的端子部，所述图案线圈部分被设置在所述基座上；

传感器部分，所述传感器部分被设置在所述基座和所述图案线圈部分之间，用于感测所述壳体的位置或运动；

线筒，所述线筒被设置在所述壳体中以便于在光轴方向上相对于所述壳体移动；

线圈，所述线圈被设置在所述线筒上并且面对所述磁体；以及

上支承构件和下支承构件，所述上支承构件和所述下支承构件耦接至所述线筒和所述壳体二者并且被配置成支承所述线筒以便所述线筒能够相对于所述壳体移动，

其中，所述图案线圈部分包括第一层以及设置在所述第一层上的第二层，

其中，所述第一层设置在所述第二层和所述传感器部分之间，

其中，所述图案线圈部分包括本体，所述本体设置有所述图案线圈并且设置在所述基座上，并且所述端子部从所述本体弯曲以向下延伸，

其中，所述本体和所述端子部彼此一体地形成，以及

其中，所述端子部设置在所述本体的相对的横向侧部中的每个横向侧部上。

13.一种相机模块，包括：

基座；

壳体，所述壳体与所述基座隔开；

磁体，所述磁体被设置在所述壳体上；

图案线圈部分，所述图案线圈部分包括被设置成与所述磁体相对的图案线圈，所述图案线圈部分被设置在所述基座上；

传感器部分，所述传感器部分被设置在所述基座和所述图案线圈部分之间，用于感测所述壳体的位置或运动；

线筒，所述线筒被设置在所述壳体中以便于在光轴方向上相对于所述壳体移动；

线圈，所述线圈被设置在所述线筒上并且面对所述磁体；以及

上支承构件和下支承构件，所述上支承构件和所述下支承构件耦接至所述线筒和所述壳体二者，

其中，所述图案线圈部分包括本体、在所述本体中形成的图案线圈以及从所述本体弯曲以向下延伸的端子部，

其中，所述传感器部分设置在所述本体上，

其中，所述传感器部分被设置成在所述光轴方向上与所述图案线圈重叠，

其中，所述本体包括形成在所述本体的中心的孔，

其中，所述图案线圈包括围绕所述孔定位的第一线圈工件、第二线圈工件、第三线圈工件和第四线圈工件，

其中，所述第一线圈工件和所述第三线圈工件被定位成彼此相对，并且所述第二线圈工件和所述第四线圈工件被定位成彼此相对，以及

其中，所述第一线圈工件和所述第二线圈工件具有相同的形状，并且所述第三线圈工件和所述第四线圈工件具有相同的形状。

14.一种光学设备，包括：

主体；

显示单元，所述显示单元被设置在所述主体上；以及

根据权利要求13所述的相机模块，

其中，所述相机模块被设置在所述主体上。

15.根据权利要求14所述的光学设备，其中，所述图案线圈部分包括本体、在所述本体中形成的图案线圈以及从所述本体弯曲以向下延伸的端子部。

16.根据权利要求15所述的光学设备，其中，所述传感器部分被设置成在所述光轴方向上与所述图案线圈重叠。

透镜驱动单元

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C.§119要求于2015年9月21日提交的韩国专利申请No.10-2015-0133180、于2015年9月24日提交的韩国专利申请No.10-2015-0135403以及于2015年9月24日提交的韩国专利申请No.10-2015-0135404的优先权，以上申请的全部内容通过参引如在本文中所全面地陈述那样并入本文中。

技术领域

[0003] 各实施方式涉及透镜驱动单元、相机模块和光学设备。

背景技术

[0004] 以下内容仅提供与各实施方式有关的背景信息，而并非描述现有技术。

[0005] 随着各种便携式终端已经变得广泛地推广并普及并且无线上网服务被商业化，消费者对于便携式终端的要求已经变得多样化，并且因此各种类型的附加装置已经被安装至便携式终端。

[0006] 这些附加装置中的一个代表性附加装置是相机模块，该相机模块捕获物体的静态图像或移动图像。

[0007] 近来的相机模块包括用于手抖补偿功能的光学稳像(OIS)致动器，并且需要减小整个模块的高度并简化整个模块的制造工艺。

[0008] 常规的相机模块由于大量的相机模块元件而具有高的费用和大量的制造工艺，并且在生产产品时的工艺管理点的增大导致制造成本增大并导致整个产品的高度增大。

[0009] 另外，由于印刷电路板和电路构件具有不同的尺寸，因此当电路构件被组装至印刷电路板的一个表面时，印刷电路板可能会翘曲，这使相机模块的质量劣化。

[0010] 另外，在设置在印刷电路板的一个表面上的衬垫单元与组装印刷电路板的基座之间可能产生间隙，从而导致接触故障。

[0011] 另外，当在印刷电路板上设置仅衬垫单元时，衬垫的一部分可能在焊接期间与印刷电路板分开，这导致相机模块的质量劣化。

[0012] 另外，印刷电路板可以设置在基座的一个表面上，并且电路构件可以设置在印刷电路板的一个表面上。当基座、印刷电路板和电路构件彼此顺序地组装时，电路构件不与基座接触，这可能使电路构件的高度不均匀。

[0013] 另外，当从设置在印刷电路板的一个表面上的衬垫突出的图案薄时，衬垫可能被外部冲击损坏。

[0014] 电路构件可以组装成设置在印刷电路板的上表面上。

[0015] 在将电路构件组装成设置印刷电路板的顶部上的工艺中，电路构件可以略微地倾斜。

[0016] 当电路构件是倾斜的而不是均匀地设置在印刷电路板的上表面上时，相机模块的分辨率可能被劣化。

[0017] 另外，由于常规的透镜驱动装置构造成使得电路构件和印刷电路板彼此组装在一起而不是构造成使得一体地形成电路构件和印刷电路板，因此异物可能被引入在电路构件与印刷电路板之间，从而导致相机模块的分辨率劣化。

发明内容

[0018] 各实施方式提供了一种透镜驱动单元，该透镜驱动单元实现了元件数目、工艺数目、工艺管理点的数目以及整个产品的高度的减小。

[0019] 另外，各实施方式提供了相机模块和光学设备，该相机模块和光学设备中的每一者均包括透镜驱动单元。

[0020] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止相机模块的质量由于印刷电路板的翘曲而劣化，由于印刷电路板和电路构件具有不同的尺寸，因此当电路构件被组装至印刷电路板的一个表面时，会发生印刷电路板的所述翘曲。

[0021] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止由于设置在印刷电路板的一个表面上的衬垫单元与组装有印刷电路板的基座之间的间隙所导致的接触故障。

[0022] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，在仅衬垫单元设置在印刷电路板的一个表面上的情况下，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止相机模块的质量由于在焊接期间衬垫的一部分与印刷电路板的分开而劣化。

[0023] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止电路构件由于下述原因而具有不规则的高度：电路构件在电路构件、基座和印刷电路板与彼此顺序地组装使得印刷电路板设置在基座的一个表面上并且电路构件设置在印刷电路板的一个表面上时不与基座接触。

[0024] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，当从设置在印刷电路板的一个表面上的衬垫突出的图案薄时，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止该图案被外部冲击损坏。

[0025] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止电路构件在将电路构件组装成设置在印刷电路板的顶部上的工艺中略微地倾斜。

[0026] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，当电路构件倾斜而不是均匀地设置在印刷电路板的上表面上时，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止相机模块的分辨率劣化。

[0027] 另外，各实施方式提供了透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块，该透镜驱动装置和该相机模块可以防止相机模块的分辨率因异物由于电路构件和印刷电路板彼此组装在一起而不是与彼此一体地形成而被引入在电路构件与印刷电路板之间而劣化。

[0028] 在一个实施方式中，透镜驱动单元包括：基座；壳体，该壳体被支承成能够相对于基座移动；磁体，该磁体定位在壳体上；图案线圈部分，该图案线圈部分包括定位成与磁体相对的图案线圈，该图案线圈部分位于基座上；以及传感器部分，该传感器部分安装至图案线圈部分以用于感测壳体的位置或运动，其中，图案线圈部分包括第一层、以及堆叠在第一

层上的第二层，传感器部分安装在第一层下方，并且图案线圈形成在第二层上。

[0029] 图案线圈部分可以包括：本体，该本体设置有图案线圈；以及端子部，该端子部从本体弯曲以向下延伸。

[0030] 传感器部分可以定位成在光轴方向上与图案线圈不重叠。

[0031] 本体可以包括形成在本体的中心的通孔，图案线圈可以包括围绕通孔定位的第一线圈工件至第四线圈工件，第一线圈工件和第三线圈工件可以定位成彼此相对，并且第二线圈工件和第四线圈工件可以定位成彼此相对。第一线圈工件和第二线圈工件可以具有相同的形状，并且第三线圈工件和第四线圈工件可以具有相同的形状。第一线圈工件和第三线圈工件可以具有不同的形状。

[0032] 传感器部分可以定位成在光轴方向上与图案线圈重叠，并且图案线圈部分还可以包括第三层，第三层位于第一层与第二层之间。

[0033] 基座或本体可以从壳体的底侧支承壳体，使得壳体水平地移动或倾斜。

[0034] 透镜驱动单元还可以包括侧向支承构件，该侧向支承构件在侧向支承构件的一个端部处耦接至壳体，并且该侧向支承构件可以具有耦接至本体的剩余端部。

[0035] 侧向支承构件可以包括导线，并且本体可以包括用于所述导线穿过的耦接孔、以及导电部，该导电部形成在本体的下表面上以与耦接孔接触。

[0036] 基座可以包括传感器部分容置凹部，该传感器部分容置凹部形成在基座的上表面中以用于将传感器部分容置在该基座中。

[0037] 传感器部分可以包括用于感测磁体的磁力的霍尔传感器，并且霍尔传感器可以经由表面贴装技术(SMT)安装至图案线圈部分。

[0038] 透镜驱动单元还可以包括：线筒，该线筒定位在壳体内部；线圈，该线圈定位在线筒上以与磁体相对；以及上支承构件和下支承构件，该上支承构件和下支承构件耦接至线筒和壳体以用于支承线筒，从而使线筒能够相对于壳体移动。

[0039] 上支承构件可以分成六个上导电部分，并且下支承构件可以分成两个下导电部分。所述六个上导电部分当中的四个导电部分可以与位于线筒上的自动聚焦反馈传感器一起传导电力，并且所述六个上导电部分当中的剩余两个导电部分可以经由导电构件连接至两个下导电部分以与位于线筒上的线圈一起传导电力。

[0040] 透镜驱动单元还可以包括盖构件以用于将壳体容置在透镜驱动单元中，盖构件具有耦接至基座的下端部，并且盖构件可以包括切除部以用于将端子部暴露于外部。

[0041] 端子部可以容置在形成在基座的侧表面的一部分中的端子容置部中。

[0042] 端子部可以位于本体的相对的横向侧部中的每个横向侧部上。

[0043] 在另一实施方式中，相机模块包括：基座；壳体，该壳体被支承成能够相对于基座移动；磁体，该磁体位于壳体上；图案线圈部分，该图案线圈部分包括定位成与磁体相对的图案线圈，该图案线圈部分位于基座上；以及传感器部分，该传感器部分安装至图案线圈部分以用于感测壳体的位置或运动，其中，图案线圈部分包括第一层、以及堆叠在第一层上的第二层，传感器部分安装在第一层下方，并且图案线圈形成在第二层上。

[0044] 在另一实施方式中，光学设备包括：主体；显示单元，该显示单元设置在主体的一个表面上以用于显示信息；以及相机模块，该相机模块安装至主体以用于捕获图像或照片，其中，相机模块包括：基座；壳体，该壳体被支承成能够相对于基座移动；磁体，该磁体位于

壳体上;图案线圈部分,该图案线圈部分包括定位成与磁体相对的图案线圈,该图案线圈部分位于基座上;以及传感器部分,该传感器部分安装至图案线圈部分以用于感测壳体的位置或运动,其中,图案线圈部分包括第一层、以及堆叠在第一层上的第二层,传感器部分安装在第一层下方,并且图案线圈形成在第二层上。

[0045] 在另一实施方式中,透镜驱动装置包括第一透镜驱动单元和第二透镜驱动单元,其中,第一透镜驱动单元包括:线筒,在该线筒中设置有至少一个透镜片,并且在该线筒的外周表面上设置有第一线圈;第一磁体,第一磁体围绕线筒定位成与第一线圈相对;壳体,该壳体用于支承第一磁体;以及上弹性构件和下弹性构件,该上弹性构件和下弹性构件耦接至线筒和壳体,第一透镜驱动单元经由第一磁体与第一线圈之间的相互作用使线筒在平行于光轴的第一方向上移动,第二透镜驱动单元包括:基座,该基座与第一透镜驱动单元间隔开预定距离;多个支承构件,所述多个支承构件用于支承壳体以使该壳体能够相对于基座在正交于第一方向的第二方向和第三方向上移动;第二线圈,第二线圈定位成与第一磁体相对;以及印刷电路板,该印刷电路板经由粘合构件设置在基座的一个表面上,第二透镜驱动单元经由第一磁体与第二线圈之间的相互作用使壳体在第二方向和第三方向上移动,其中,印刷电路板包括:多个端子,所述多个端子设置在印刷电路板的一个表面上;以及涂覆构件,该涂覆构件用于覆盖端子中的每个端子的相对的侧表面的一部分。

[0046] 端子可以在印刷电路板的表面上与彼此间隔开第一长度。

[0047] 第一长度可以在从0.01μm至0.45μm的范围内。

[0048] 涂覆构件可以一体地设置在端子中的两个或更多个端子的一个表面上。

[0049] 端子可以包括:第一端子,第一端子位于印刷电路板的相对端部上;以及第二端子,第二端子位于第一端子之间。

[0050] 涂覆构件可以设置成覆盖每个第一端子的一个侧表面以及第二端子的相对的侧表面。

[0051] 涂覆构件可以由光敏成像阻焊剂(PSR)或覆盖层材料形成。

[0052] 印刷电路板可以具有中空的形状并且可以具有至少一个突出中空部,所述至少一个突出中空部从印刷电路板的中心径向向外地突出。

[0053] 透镜驱动装置还可以包括具有第二线圈的电路构件,并且电路构件可以在第一方向上具有与印刷电路板的在第一方向上的对角线长度相同的对角线长度。

[0054] 电路构件可以在与第一方向相交的第二方向上具有与印刷电路板的在第二方向上的对角线长度相同的对角线长度。

[0055] 在另一实施方式中,相机模块包括透镜驱动装置、图像传感器以及安装该图像传感器的电路板,该透镜驱动装置包括第一透镜驱动单元和第二透镜驱动单元,其中,第一透镜驱动单元包括:线筒,在该线筒中设置有至少一个透镜片,并且在该线筒的外周表面上设置有第一线圈;第一磁体,第一磁体围绕线筒定位成与第一线圈相对;壳体,该壳体用于支承第一磁体;以及上弹性构件和下弹性构件,该上弹性构件和下弹性构件耦接至线筒和壳体,第一透镜驱动单元经由第一磁体与第一线圈之间的相互作用使线筒在平行于光轴的第一方向上移动,第二透镜驱动单元包括:基座,该基座与第一透镜驱动单元间隔开预定距离;多个支承构件,所述多个支承构件用于支承壳体以使该壳体能够相对于基座在正交于第一方向的第二方向和第三方向上移动;第二线圈,第二线圈定位成与第一磁体相对;以及

印刷电路板，该印刷电路板经由粘合构件设置在基座的一个表面上，第二透镜驱动单元经由第一磁体与第二线圈之间的相互作用使壳体在第二方向和第三方向上移动，其中，印刷电路板包括：多个端子，所述多个端子设置在印刷电路板的一个表面上；以及涂覆构件，该涂覆构件用于覆盖端子中的每个端子的相对的侧表面的一部分。

[0056] 端子可以具有400μm或更大的厚度。

[0057] 印刷电路板可以具有中空的形状并且可以包括至少一个突出中空部，所述至少一个突出中空部从印刷电路板的中心径向向外地突出。

[0058] 透镜驱动装置还可以包括具有第二线圈的电路构件，并且电路构件可以在第一方向上具有与印刷电路板的在第一方向上的对角线长度相同的对角线长度。

[0059] 涂覆构件可以由光敏成像阻焊剂(PSR)或覆盖层材料形成。

[0060] 涂覆构件可以设置成覆盖每个端子的上表面的一部分。

[0061] 在另一实施方式中，透镜驱动装置包括第一透镜驱动单元和第二透镜驱动单元，其中，第一透镜驱动单元包括：线筒，在该线筒中设置有至少一个透镜片，并且在该线筒的外周表面上设置有第一线圈；第一磁体，第一磁体围绕线筒定位成与第一线圈相对；壳体，该壳体用于支承第一磁体；以及上弹性构件和下弹性构件，该上弹性构件和下弹性构件耦接至线筒和壳体，第一透镜驱动单元经由第一磁体与第一线圈之间的相互作用使线筒在遵循光轴的第一方向上移动，第二透镜驱动单元包括：基座，该基座与第一透镜驱动单元间隔开预定距离；多个支承构件，所述多个支承构件用于支承壳体以使该壳体能够相对于基座在正交于第一方向的第二方向和第三方向上移动；第二线圈，第二线圈定位成与第一磁体相对；以及电路构件，该电路构件经由粘合构件设置在基座的一个表面上，第二透镜驱动单元经由第一磁体与第二线圈之间的相互作用使壳体在第二方向和第三方向上移动，其中，电路构件包括：第一电路板单元，第一电路板单元包括用于将电路构件和控制器彼此电连接的至少一个图案；第二电路板单元，第二电路板单元设置在第一电路板单元的顶部上；以及第三电路板单元，第三电路板单元设置在第一电路板单元的底部上，并且其中，第一电路板单元、第二电路板单元和第三电路板单元中的每一者均包括第二线圈，使得电路构件和第二线圈与彼此一体地形成。

[0062] 第一电路板单元可以包括多个电路板，并且第一电路板单元还可以包括电连接至控制器的端子。

[0063] 第二电路板单元和第三电路板单元中的每一者均包括至少一个电路板。

[0064] 在第三电路板单元的下部电路板上可以不形成第二线圈，并且在与第二线圈的位置对应的部分上安装有位置传感器。

[0065] 设置在第一电路板单元、第二电路板单元和第三电路板单元上的第二线圈中的每个线圈均可以缠绕成具有五匝或更多匝。

[0066] 电路构件可以包括至少六个电路板。

[0067] 所述六个电路板中的一个电路板可以不包括第二线圈，并且所述六个电路板中的一个电路板可以在所述一个电路板的与第二线圈的位置对应的部分上包括位置传感器。

[0068] 电路板可以由柔性印刷电路板(FPCB)形成。

[0069] 在另一实施方式中，相机模块可以包括以上实施方式的透镜驱动装置、图像传感器、以及传感器板，其中，图像传感器安装在该传感器板上。

[0070] 在另一实施方式中，透镜驱动装置包括第一透镜驱动单元和第二透镜驱动单元，其中，第一透镜驱动单元包括：线筒，在该线筒中设置有至少一个透镜片，并且在该线筒的外周表面上设置有第一线圈；第一磁体，第一磁体围绕线筒定位成与第一线圈相对；壳体，该壳体用于支承第一磁体；以及上弹性构件和下弹性构件，该上弹性构件和下弹性构件耦接至线筒和壳体，第一透镜驱动单元经由第一磁体与第一线圈之间的相互作用使线筒在遵循光轴的第一方向上移动，第二透镜驱动单元包括：基座，该基座与第一透镜驱动单元间隔开预定距离；多个支承构件，所述多个支承构件用于支承壳体以使该壳体能够相对于基座在正交于第一方向的第二方向和第三方向上移动；电路构件，该电路构件经由粘合构件设置在基座的一个表面上；电路板单元，该电路板单元设置在电路构件的下表面上；以及第二线圈，第二线圈缠绕在电路构件和/或电路板单元上，第二透镜驱动单元经由第一磁体与第二线圈之间的相互作用使壳体在第二方向和第三方向上移动，并且电路板单元和电路构件与彼此一体地形成。

[0071] 电路板单元可以包括：第一电路板单元，第一电路板单元包括用于将电路板单元和控制器彼此电连接的至少一个图案；以及第二电路板单元，第二电路板单元设置在第一电路板单元上。

[0072] 电路构件可以包括：第一电路构件；第二电路构件，第二电路构件位于第一电路构件下方；第三电路构件，第三电路构件位于第二电路构件下方；以及第四电路构件，第四电路构件位于第三电路构件下方。

[0073] 电路板单元可以位于第二电路构件与第三电路构件之间。

[0074] 在电路构件中的至少一个电路构件上可以不缠绕第二线圈。

附图说明

[0075] 以下可以参照附图对装置和实施方式进行描述，在附图中，相同的附图标记表示相同的元件，并且在附图中：

[0076] 图1是示出了根据一个实施方式的透镜驱动单元的透视图；

[0077] 图2是根据本实施方式的透镜驱动单元的分解透视图；

[0078] 图3是示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的图案线圈部分的透视图；

[0079] 图4是示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的第二传感器部分和图案线圈部分的耦接的底部透视图；

[0080] 图5示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的第二传感器部分和图案线圈部分的耦接的透视图以及示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的第二传感器部分和图案线圈部分的耦接的局部放大视图；

[0081] 图6是示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的的基座和图案线圈部分的耦接的透视图；

[0082] 图7示出了根据一个实施方式的基座、印刷电路板和第二线圈；

[0083] 图8示出了根据本实施方式的印刷电路板的上表面；

[0084] 图9示出了根据本实施方式的印刷电路板的下表面；

[0085] 图10是示出了根据本实施方式的印刷电路板的第三印刷电路板部250c的详细视图；

[0086] 图11示出了根据本实施方式的第一端子和第二端子，其中，第一端子和第二端子都放置在第三印刷电路板部250c上；

[0087] 图12是示出了根据一个实施方式的印刷电路板和包括第二线圈的电路构件的分解视图；

[0088] 图13示出了根据本实施方式的第一电路板；以及

[0089] 图14示出了根据本实施方式的第二电路板。

具体实施方式

[0090] 在下文中，将参照示附图经由其描述对一些实施方式进行清楚的揭示。只要有可能，相同的附图标记将被用于在整个附图中指示相同的元件。另外，在实施方式的以下描述中，当可能妨碍对本实施方式的理解时，结合到本文中的已知功能或构型的详细描述将被省略。

[0091] 另外，在本实施方式的组成元件的描述中，可以使用术语“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(a)”、“(b)”等来将一个元件与任何另一元件相区别，而不需要或含有这些物质或元件之间的任何物理或逻辑关系或顺序。在元件被描述为“连接”或者“耦接”至另一元件时，该元件可以直接地连接或者耦接至另一元件，或者相反，在该元件与另一元件之间可以“连接”或者“耦接”有中间元件。

[0092] 下文所使用的表述“光轴方向”被定义为连接至透镜驱动单元的的透镜模块的光轴线。同时，“光轴方向”可以被竖向方向、Z轴线方向等代替。

[0093] 下文所使用的术语“自动聚焦功能(auto focus function)”被定义为通过根据至物体的距离使透镜模块在光轴方向上移动以调节图像传感器与物体之间的距离，以便在图像传感器上获得清晰的图像。

[0094] 下文所使用的术语“手抖补偿功能”被定义为用以使相机模块在垂直于光轴方向的方向上移动或倾斜以便抵消由于外力而由图像传感器产生的抖动(运动)的功能。同时，术语“手抖补偿”可以与术语“OIS(光学稳像)”结合使用。

[0095] 在下文中，将对根据本实施方式的光学设备的构型进行描述。

[0096] 根据本实施方式的光学设备可以例如是移动电话、智能电话、便携式智能设备、数字相机、手提电脑、数字广播装置、个人数字助理(PDA)、便携式多媒体播放器(PMP)和导航系统，但不局限于此，并且可以是用于捕捉头像或者照片的任何一种装置。

[0097] 根据本示例性实施方式的光学设备可以包括主体(未示出)、设置在主体的表面上来显示信息的显示单元(未示出)、以及安装在主体上来捕捉头像或者照片的相机(未示出)，该相机包括相机模块(未示出)。

[0098] 在下文中，将对根据本实施方式的相机模块的构型进行描述。

[0099] 相机模块可以包括透镜驱动单元10、透镜模块(未示出)、红外线阻挡滤光片(未示出)、印刷电路板(未示出)、图像传感器(未示出)以及控制器(未示出)。

[0100] 透镜模块可以包括一个或更多个透镜(未示出)和容置所述一个或更多个透镜的透镜镜筒。透镜模块的一个结构元件不局限于透镜镜筒，而是能够支承透镜的任何其他的保持器结构都可以是可用的。透镜模块可以耦接至透镜驱动单元10而与透镜驱动单元10一起移动。在一个示例中，透镜模块可以耦接在透镜驱动单元内。在一个示例中，透镜模块可

以螺纹连接至透镜驱动单元10。在另一示例中，透镜模块可以利用粘合剂(未示出)耦接至透镜驱动单元10。同时，已经穿过透镜模块的光可以照射到图像传感器。

[0101] 红外线阻挡滤光片可以防止红外线入射到图像传感器中。在一个示例中，红外线阻挡滤光片可以位于透镜模块与图像传感器之间。红外线阻挡滤光片可以位于保持器构件(未示出)上，该保持器构件可以与基座500分开设置。替选地，红外线阻挡滤光片可以安装在形成在基座500的中心的通孔510中。红外线阻挡滤光片例如可以由薄膜材料或玻璃材料形成。替选地，红外线阻挡滤光片可以通过涂覆光学滤光片而形成，该光学滤光片具有平板形状并且由用于具有红外线阻挡材料的图像平面保护的玻璃盖形成。

[0102] 印刷电路板可以支承透镜驱动单元10。图像传感器可以安装在印刷电路板上。在一个示例中，图像传感器可以位于印刷电路板的上表面的内侧，而传感器保持器(未示出)可以位于印刷电路板的上表面的外侧。透镜驱动单元10可以位于传感器保持器的上侧。替选地，透镜驱动单元10可以位于印刷电路板的上表面的外侧，而图像传感器可以位于印刷电路板的上表面的内侧。通过这种结构，已经穿过容置在透镜驱动单元10的内侧的透镜模块的光可以照射到安装在印刷电路板上的图像传感器。印刷电路板可以向透镜驱动单元10提供电力。用于控制透镜驱动单元10的控制器可以位于印刷电路板上。

[0103] 印刷电路板上可以安装有图像传感器。图像传感器可以定位成以便具有与透镜模块相同的光轴。因此，图像传感器可以获取已经穿过透镜模块的光。图像传感器可以将获取的光输出为图像。在一个示例中，图像传感器可以是电荷耦接装置(CCD)、金属氧化物半导体(MOS)、电荷引发装置(CPD)以及电荷注入装置(CID)，但并不局限于此。

[0104] 印刷电路板上可以安装有控制器。控制器可以位于透镜驱动单元10的外侧处。替选地，控制器可以位于透镜驱动单元10的内部处。控制器可以例如控制供给至透镜驱动单元10的每个结构元件的电流的方向、强度和幅值。控制器可以通过控制透镜驱动单元10来执行相机模块的自动聚焦功能或手抖补偿功能。也就是说，控制器可以通过控制透镜驱动单元10来使透镜模块在光轴方向上或者在垂直于光轴方向的方向上移动，或者使透镜模块倾斜。另外，控制器可以执行自动聚焦功能和/或手抖补偿功能的反馈控制。更具体地，控制器可以基于由传感器部分700感测到的线筒210或者壳体310的位置来控制施加至第一驱动部分220或者图案线圈410的电力或电流。

[0105] 在下文中，将参照附图对根据本实施方式的透镜驱动单元10的构型进行描述。

[0106] 图1是示出了根据一个实施方式的透镜驱动单元的立体，图2是根据本实施方式的透镜驱动单元的分解立体，图3是示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的图案线圈部分的透视图，4是示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的第二传感器部分和图案线圈部分的耦接的底部透视图，图5示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的第二传感器部分和图案线圈部分的耦接的透视图以及示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的第二传感器部分和图案线圈部分的耦接的局部放大视图，图6是示出了根据本实施方式的透镜驱动单元的的基座和图案线圈部分的耦接的透视图。

[0107] 参照图1至图6，根据本实施方式的透镜驱动单元10可以包括盖构件100、第一移动工件200、第二移动工件300、图案线圈部分400、基座500、支承构件600以及传感器部分700。在根据本实施方式的透镜驱动单元10中，可以省略一个或更多个盖构件100、第一移动工件200、第二移动工件30、图案线圈部分400、基座500、支承构件600和传感器部分700。具体地，

可以省略用于自动聚焦反馈功能或手抖补偿反馈功能的传感器部分700。

[0108] 盖构件100可以限定透镜驱动单元10的外观。盖构件100可以采用六面体的形式，其底部是敞开的，但并不限于此。盖构件100可以包括上板101和从该上板101的外周向向下延伸的侧板102。盖构件100的侧板102可以具有安装在基座500上的下端。盖构件100和基座500可以在其中限定有容置第一移动工件200、第二移动工件30、图案线圈部分400和支承构件600的空间。另外，盖构件100可以被安装在基座500上使得其内表面与基座500的侧表面的一部分或者整个侧表面紧密接触。通过这种结构，盖构件100可以起到其中的保护元件免受外部冲击并且防止污染物的进入。

[0109] 盖构件100例如可以由金属材料形成。更具体地，盖构件100可以由金属板形成。在这种情况下，盖构件100可以防止电波的干扰。也就是说，盖构件100可以防止在透镜驱动单元10的外部产生的电波被引入到盖构件100中。另外，盖构件100可以防止在盖构件100内部产生的电波从盖构件100向外排出。注意到的是，盖构件100的材料不限于前述的材料。

[0110] 盖构件100可以包括形成在上板101上的用于暴露透镜模块的开口110。开口110可以具有对应于透镜模块的形状。开口110的尺寸可以比透镜模块的直径大以便允许透镜模块通过开口110进行组装。另外，通过开口110引入的光可以穿过透镜模块。已经穿过透镜模块的光可以被传递至图像传感器。

[0111] 盖构件100可以包括切除部120，该切除部120用于将端子部430暴露到外部。切除部120可以从盖构件100的下部被切除。切除部120可以使端子部430暴露到外部并且可以与端子部430间隔开。在切除部120与端子部430之间可以布置有绝缘材料以便防止盖构件100与端子部430之间的电传导。

[0112] 第一移动工件200可以耦接至透镜模块，透镜模块是照相机模块的构成元件(注意到的是，透镜模块可以被描述为透镜驱动单元10的构成元件)。透镜模块可以位于第一移动工件200内部。透镜模块的外周表面可以耦接至第一移动工件200的内圆周表面。第一移动工件200可以通过与第二移动工件300的相互作用随着透镜模块一起移动。也就是说，第一移动工件200可以移动透镜模块。

[0113] 第一移动工件200可以包括线筒210和第一驱动部分220。第一移动工件200的线筒210可以耦接至透镜模块。第一移动工件200的第一驱动部分220可以位于线筒210上，并且可以通过与第二驱动部分320的电磁相互作用而移动。

[0114] 线筒210可以耦接至透镜模块。更具体地，透镜模块的外周表面可以耦接至线筒210的内圆周表面。第一驱动部分220可以耦接至线筒210。另外，线筒210的底部可以耦接至下支承构件620并且线筒210的顶部可以耦接至上支承构件610。线筒210可以位于壳体310内部。线筒210可以在光轴方向上相对于壳体310移动。

[0115] 线筒210可以包括形成于其中的透镜耦接部211。透镜模块可以耦接至透镜耦接部211。透镜耦接部211的内圆周表面可以设置有螺纹，该螺纹对应于形成在透镜模块的外周表面上的螺纹。也就是说，即，透镜模块的外周表面可以被旋拧至透镜耦接部211的内圆周表面。替选地，可以在透镜模块与线筒210之间引入粘合剂。此时，粘合剂可以是紫外线灯(UV)可固化的环氧树脂。也就是说，透镜模块和线筒210可以通过UV可固化的环氧树脂彼此附接。替选地，透镜模块和线筒210可以通过热固化环氧树脂彼此附接。

[0116] 线筒210可以包括第一驱动部分耦接部212，第一驱动部分220被缠绕或安装在该

第一驱动部分耦接部212上。第一驱动部分耦接部212可以与线筒210的外表面一体地形成。另外，第一驱动部分耦接部212可在整个线筒210的外表面形成，或者可以形成在线筒210的外表面上的预定间隔处。第一驱动部分耦接部212可以包括形成在线筒210的一部分中的凹部。第一驱动部分220可以位于凹部中。此时，第一驱动部分220可以由第一驱动部分耦接部212支承。

[0117] 在一个示例中，第一驱动部分耦接部212可以通过位于凹部的上侧和下侧的突出部而形成。此时，第一驱动部分220的线圈可以缠绕在凹陷的第一驱动部分耦接部212中。在另一示例中，第一驱动部分耦接部212可以采用凹部的形式，凹部的上侧或下侧是敞开的并且凹部的另一侧设置有保持部分，使得第一驱动部分220的先前已经被缠绕的线圈可以通过开口侧被插入或者被耦接。

[0118] 线筒210可以包括上耦接部213，该上耦接部213构造成耦接至上支承构件610。上耦接部213可以耦接至上支承构件610的内侧部612。在一个示例中，上耦接部213的突出部(未示出)可以被插入和耦接至形成于内侧部612中的凹部或孔(未示出)。替选地，上支承构件610可以设置有突出部并且线筒210可以设置有用于其间的耦接的凹部或孔。线筒210可以包括下耦接部(未示出)，该下耦接部可以构造成耦接至下支承构件620。形成于线筒210的底部的下耦接部可以耦接至下支承构件620的内侧部622。在一个示例中，下耦接部的突出部(未示出)可以被插入和耦接至形成于内侧部622的凹部或孔(未示出)。替选地，可替代地，下支承构件620可以设置有突出部并且线筒210可以设置有用于其间的耦接的凹部或孔。

[0119] 第一驱动部分220可以二被定位成以便与第二移动工件300的第二驱动部分320相对。第一驱动部分220可以通过与第二驱动部分320的电磁相互作用使线筒210相对于壳体310移动。第一驱动部分220可以包括线圈。线圈可以由第一驱动部分耦接部212导引以便缠绕在线筒210的外表面周围。在另一实施方式中，在线筒210的外表面上可以独立地设置有四个线圈，使得两个相邻的线圈在其间形成90度的角度。当第一驱动部分220包括线圈时，电压可以通过下支承构件620被施加至线圈。此时，下支承构件620可以被分成用于将电压施加至线圈的一对下支承构件。第一驱动部分220可以包括用于电压的施加的一对引线电缆(未示出)。在这种情况下，第一驱动部分220的每对引线电缆可以电耦接至每对下支承构620。替选地，第一驱动部分220可以从上支承构件610接收电压。当电压被施加至线圈时，可以在线圈周围形成电磁场。在另一实施方式中，第一驱动部分220可以包括磁体并且第二驱动部分320可以包括线圈。

[0120] 第二移动工件300可以位于第一移动工件200的外侧以便与第一移动工件200相对。第二移动工件300可以由位于其下方的基座500支承。第二移动工件300可以通过固定构件支承。此时，固定构件可以包括基座500和图案线圈部400。也就是说，第二移动工件300可以由基座500和/或图案线圈部400支承。第二移动工件300可以位于盖构件100内部的空间中。

[0121] 第二移动工件300可以包括壳体310和第二驱动部分320。第二移动工件300的壳体310可以位于线筒210的外侧处。另外，第二移动工件300的第二驱动部分320可以被定位成以便与第一驱动部分220相对并且可以被固定至壳体310。

[0122] 壳体310的至少一部分可以具有对应于该构件100的内表面的形状。具体地，在壳

体310的外表面可以具有对应于盖构件100的侧板102的内表面的形状。壳体310的外表面和盖构件100的侧板102的内表面可以是平坦的。更具体地，当壳体310位于其初始位置处时，壳体310的外表面和盖构件100的侧板102的内表面可以彼此平行。在这种情况下，当壳体310被移动成最靠近盖构件100时，壳体310的外表面和盖构件100的侧板102的内表面会彼此面接触，这可以分散在壳体310和/或盖构件100的壳体310中产生的冲击。壳体310例如可以采取具有四个侧面的六面体的形式。注意到的是，壳体310可以具有任何其他形状，只要它可以位于盖构件100内侧即可。

[0123] 壳体310在考虑生产率的情况下可以由绝缘材料形成并且可以被注塑模制。因为壳体310为了光学图像稳定器(OIS)驱动而移动，所以壳体310可以与盖构件100以预定的距离间隔开。然而，在自动对焦(AF)的模式下，壳体310可以固定在基座500上。替选地，在AF模式下，可以省略壳体310并且设置为第二驱动部分320的磁体可以固定至盖构件100。

[0124] 壳体310可以具有敞开的上侧和下侧，并且可以以竖向可移动的方式容置第一移动工件200。壳体310可以包括内部空间311，内部空间的上侧和下侧都是敞开的。线筒210可以移动地定位在内部空间311中。也就是说，内部空间311可以具有对应于线筒210的形状。另外，壳体310的限定了内部空间311的内周表面可以与线筒210的外周表面间隔开。壳体310可以被支承以便能够相对于基座500移动。也就是说，壳体310可以相对于基座500水平地移动或倾斜。

[0125] 壳体310可以包括形成于其侧表面上的第二驱动部分耦接部312以便具有与第二驱动部分320对应的形状，用于容置第二驱动部分320。也就是说，第二驱动部分耦接部312可以容置并固定第二驱动部分320。第二驱动部分320可以使用粘合剂(未示出)固定至第二驱动部分耦接部312。第二驱动部分耦接部312可以位于壳体310的内圆周表面上。这对于位于其中的第二驱动部分320与第一驱动部分220之间的电磁相互作用而言是有利的。第二驱动部分耦接部312可以具有例如敞开的底部侧。这对于第二驱动部分320与位于第二驱动部分320下方的本体420之间的电磁相互作用而言是有利的。在一个示例中，第二驱动部分320的下端可以从壳体310的下端向下突出。例如，可以设置四个第二驱动部分耦接部312。第二驱动部分320可以耦接至四个第二驱动部分耦接部312中的每个第二驱动部分耦接部312。

[0126] 壳体310可以在其顶部处耦接至上支承构件610并且可以在其底部处耦接至下支承构件620。壳体310可以包括上耦接部313，该上耦接部313构造成耦接至上支承构件610。上耦接部313可以耦接至上支承构件610的外侧部611。在一个示例中，上耦接部313的突出部可以被插入并耦接至外侧部611中的凹部或孔(未示出)。在替选实施方式中，上支承构件610可以设置有突出部并且壳体310可以设置有用于其间的耦接的凹部或孔。壳体310还可以包括下耦接部(未示出)，该下耦接部构造成耦接至下支承构件620。形成在壳体310的底部上的下耦接部可以耦接至下支承构件620的外侧部621。在一个示例中，下耦接部的突出部可以被插入并耦接至外侧部621中的凹部或孔(未示出)。在替选的实施方式中，下支承构件620可以设置有突出部且壳体310可以设置有用于其间的耦接的凹部或孔。

[0127] 壳体310可以包括第一侧表面、位于第一侧表面附近的第二侧表面以及位于第一侧表面与第二侧表面之间的拐角部。壳体310的拐角部可以设置有上止挡器(未示出)。上止挡器可以垂直地重叠盖构件100。当壳体310由外部冲击向上移动时，上止挡器可以通过与盖构件100的接触来限制壳体310的向上运动。

[0128] 第二驱动部分320可以被定位成以便与第一移动工件200的第一驱动部分220相对。第二驱动部分320可以通过与第一驱动部分220之间的电磁相互作用来移动第一驱动部分220。第一驱动部分220可以包括磁体。磁体可以固定至壳体310的第二驱动部分耦接部312。在一个示例中，如在图2示出的，在壳体310上可以独立地设置有四个磁体，使得两个相邻的磁体在其间形成90度的角度。也就是说，四个第二驱动部分320可以被等距离地安装在壳体310上，这可以有助于内部容积的高效利用。另外，第二驱动部分320可以使用粘合剂附接至壳体310，但不限于此。替选地，第一驱动部分200可以包括磁体且第二驱动部分320可以包括线圈。

[0129] 图案线圈部分400可以位于基座500上。图案线圈部分400可以被定位成以便与第二移动工件300的底部相对。图案线圈部分400可以可移动地支承第二移动工件300。图案线圈部分400可以移动第二移动工件300。图案线圈部分400可以集中地设置有的通孔421，通孔421对应于透镜模块。在本实施方式中，因为该图案线圈部分400可以设置有端子部430以使得能够与外部直接电传导，所以可以不设置独立的柔性印刷电路板(FPCB)。因此，与分别提供FPCB和图案线圈的模型相比，本实施方式可以因元件、工艺和工艺管理点的数量的减少而实现价格的降低。此外，产品的总高度降低，这可能有助于减小尺寸。

[0130] 图案线圈部分400可以包括较低的第一层和叠置在第一层上的第二层，第二传感器部分720被安装在第一层的下面，并且图案线圈410形成在第二层上。此时，第一层和第二层中的每一者可以包括单独的导电层。在一个示例中，当图案线圈部分400仅包括两层、即第一层和第二层时，第二传感器部分720和图案线圈410不会在竖向方向彼此重叠。图案线圈部分400还可以包括介于第一层与第二层之间的第三层。也就是说，图案线圈部分400可以包括三个或更多层。换句话说，图案线圈部分400可以包括三个或更多个导电层。在这种情况下，第二传感器部分720和图案线圈410可以在竖向方向上彼此重叠。

[0131] 图案线圈部分400可以包括例如图案线圈410和本体420。图案线圈部分400可以包括设置在本体420上的图案线圈410。另外，图案线圈部分400的本体420可以定位成以便与第二驱动部分320的底部相对，并且可以坐置在基座500上。图案线圈部分400可以包括图案线圈410、设置有图案线圈410的本体420以及从本体420弯折以便向下延伸的端子部430。

[0132] 图案线圈410可以与第二驱动部分320相对。图案线圈410可以通过其间的电磁相互作用移动第二驱动部分320。当将电压施加至图案线圈410时，第二驱动部分320和第二驱动部分320固定至的壳体310也可以通过图案线圈410与第二驱动部分320之间的相互作用一体地移动。图案线圈410可以安装或者电连接至本体420，或者可以与本体420一体地形成。图案线圈420可以例如是精细图案(FP)线圈，并且可以被放置、安装或形成在本体420上。图案线圈410可以形成为例如以便使与位于其下方的第二传感器部分720的干扰最小。图案线圈410可以形成为例如以便不在竖向方向上与第二传感器部分720重叠。第二传感器部分720可以安装在图案线圈部分400下方以便不在竖向方向上与图案线圈410重叠。另外，图案线圈410可以具有非对称形状。

[0133] 图案线圈410可以包括绕通孔421设置的第一线圈工件至第四线圈工件411、412、413和414。第一线圈工件411和第三线圈工件413可以彼此相对，且第二线圈工件412和第四线圈工件414可以彼此相对。第一线圈工件411可以与第二线圈工件412和第四线圈工件414相邻，且第三线圈工件413可以与第四线圈工件414和第二线圈工件412相邻。也就是说，第

一线圈工件411至第四线圈工件414可以在顺时针或逆时针方向上依次布置。第一线圈工件411和第二线圈工件412可以具有对应的形状，并且第三线圈工件413和第四线圈工件414可以具有对应的形状。注意到的是，第一线圈工件411和第三线圈工件413的形状可以不互相对应。通过第一线圈工件411至第四线圈工件414的形状的变化，可以实现用于第二传感器部分720的安装的空间。第二传感器部分720可以定位成以便不在竖向方向上与第一线圈工件411至第四线圈工件414重叠。可以提供两个第二传感器部分720。此时，将两个第二传感器部分720连接至光轴的假想线可以是彼此垂直。当第二传感器部分720不在竖向方向上与第一线圈工件411至第四线圈工件414重叠时，本体420可以仅包括两个层(导电层)，这是有利的。

[0134] 在另一实施方式中，第一线圈工件411至第四线圈工件414可以在竖向方向上重叠第二传感器部分720。在这种情况下，本体420可以包括三个或更多个层(导电层)。这是因为如在以上示例中仅包括两层的本体420可能导致在在光轴方向上彼此重叠的第二传感器部分720与图案线圈410之间的电传导的失效。

[0135] 本体420可以坐置在基座500上。本体420可以将电压施加至图案线圈410。另外，本体420可以将电压施加至第一驱动部分220或第二驱动部分320。在一个示例中，本体420可以通过侧向支承构件630、上支承构件610、导电构件640和下支承构件620将电压施加至第一驱动部分220。替选地，本体420可以通过侧向支承构件630和上支承构件610将电压施加至第一驱动部分220。

[0136] 本体420可以从其底部侧支承壳体310使得壳体310水平地移动或倾斜。本体420可以通过侧向支承构件630耦接至壳体310。第二传感器部分720——该第二传感器部分720感测壳体310的位置或运动——可以位于本体420上。图案线圈410可以位于本体420的上表面上，并且第二传感器部分720可以位于本体420的下表面上。

[0137] 本体420可以包括通孔421。已经穿过透镜模块的光可以穿过本体420的通孔421。通孔421可以形成在本体420的中心。通孔421可以具有圆形形状，但并不限于此。

[0138] 本体420可以包括用于侧向支承构件630的导线的贯穿的耦接孔422，以及形成在本体420的下表面上以便与耦接孔422接触的导电部423。耦接孔422可以在本体420中形成，并且侧向支承构件630可以穿过连耦接孔422。导电部423——该导电部形成在本体420的下表面上以便与耦接孔422接触——可以电连接至侧向支承构件630，该侧向支承构件630耦接至耦接孔422。

[0139] 端子部430可以通过导电层431和432被连接至外部电源。电压可以通过端子部430施加至本体420。端子部430可以从本体420的横向侧延伸。一对端子部430可以定位在本体420的相对横向侧。本体420和端子部430可以彼此一体地形成。端子部430可以具有比本体420小的宽度。每个端子部430可以被容置在端子容置部540中，该端子容置部540形成在基座500的侧表面的一部分中。端子容置部540可以具有与端子部430的宽度相对应的宽度。

[0140] 基座500可以支承第二移动工件300。印刷电路板可以位于基座500下方。基座500可以包括通孔510，通孔510形成在与线筒210的透镜耦接部211对应的位置处。基座500可以作为用于保护图像传感器的传感器保持器。红外线滤光片可以耦接至基座500的通孔510。替选地，红外线滤波片可以耦接至单独的传感器保持器，该传感器保持器位于基极500的下方。

[0141] 基座500可以包括例如异物收集部520，该异物收集部520收集被引入到盖构件100中的异物。异物收集部520可以位于基座500的上表面上的，并且可以包括粘合剂材料以便收集由盖构件100和基座500限定的内部空间中的异物。

[0142] 基座500可以包括传感器部分容置凹部530，第二传感器部分720耦接至传感器部分容置凹部530。也就是说，第二传感器部分720可以被安装在传感器部分容置凹部530中。此时，第二传感器部分720可通过感测耦接至壳体310的第二驱动部分320感测壳体310的水平运动或倾斜。例如，可以提供两个传感器部分容置凹部530。两个传感器部分容置凹部530可以容置相应的第二传感器部分720。在这种情况下，第二传感器部分720可以被布置以便感测壳体310所有的x轴线运动和的y轴线运动。也就是说，将两个第二传感器部分720连接至光轴的假想线可以彼此垂直。

[0143] 支承构件600可以将第一移动工件200、第二移动工件300、图案线圈部分400和基座500中的两者或更多者彼此连接。支承构件600可以将第一移动工件200、第二移动工件300、图案线圈部分400和基座500中的两者或更多者彼此弹性地连接，以便使相应的构成元件之间的相对运动成为可能。支承构件600可以是弹性构件。支承构件600可以包括例如上支承构件610、下支承构件620、侧向支承构件630，导电构件640。导电构件640可以用于上支承构件610与下支承构件620之间的电传导，并且可以独立于上支承构件610、下支承构件620和侧向支承构件630描述。

[0144] 上支承构件610可以包括例如外侧部611、内侧部612和连接部613。上支承构件610可以包括耦接至壳体310的外侧部611，耦接至线筒210的内侧部612，以及用于将外侧部611和内侧部612弹性地连接到彼此的连接部613。

[0145] 上支承构件610可以连接至第一移动工件200的顶部和第二移动工件300的顶部。更具体地，上支承构件610可以耦接至线筒210的顶部和壳体310的顶部。上支承构件610的内侧部612可以耦接至线筒210的上耦接部213，并且上支承构件610的外侧部611可以耦接至壳体310的上耦接部313。

[0146] 上支承构件610例如可以分成六个上导电部分。此时，所述六个上导电部分中的两个上导电部分可以用来通过与下支承构件620进行导电来向第一驱动部分220施加电压。所述两个上导电部分中的每个导电部分均可以经由导电构件640电连接至一对下支承构件620a和620b中的每个下支承构件。所述六个上导电部分中的另外四个上导电部分可以与位于线筒210上的第一传感器部分710一起传导电力。所述另外四个上导电部分可以用来向第一传感器部分710供给电压并且实现控制器与第一传感器部分710之间的信息或信号的传输和接收。在替选实施方式中，所述六个上导电部分中的两个上导电部分可以直接连接至第一驱动部分220，并且另外四个上导电部分可以连接至第一传感器部分710。

[0147] 下支承构件620例如可以包括所述一对下支承构件620a和620b。即，下支承构件620可以包括第一下支承构件620a和第二下支承构件620b。此时，下支承构件620可以被描述为包括两个下导电部分。第一下支承构件620a和第二下支承构件620b中的每一者均可以连接至构造成线圈的第一驱动部分220的引线电缆中的每个引线电缆，从而向第一驱动部分220供给电压。下支承构件620a和620b可以电连接至图案线圈410。通过该结构，下支承构件620可以提供从图案线圈410向第一驱动部分220供给的电压。

[0148] 下支承构件620例如可以包括外侧部621、内侧部622和连接部623。下支承构件620

可以包括耦接至壳体310的外侧部621、耦接至线筒210的内侧部622以及用于将外侧部621与内侧部622弹性地连接至彼此的连接部623。

[0149] 下支承构件620可以连接至第一移动工件200的底部并且连接至第二移动工件300的底部。更具体地，下支承构件620可以耦接至线筒210的底部并且耦接至壳体310的底部。下支承构件620的内侧部622可以耦接至线筒210的下耦接部，并且下支承构件620的外侧部621可以耦接至壳体310的下耦接部。

[0150] 侧向支承构件630可以在侧向支承构件630的一侧处耦接至图案线圈部分400和/或基座500并且在侧向支承构件630的另一侧处耦接至上支承构件610和/或第二移动工件300。在一个示例中，侧向支承构件630可以在侧向支承构件630的一侧处耦接至图案线圈部分400并且在侧向支承构件630的另一侧处耦接至壳体310。在另一示例中，侧向支承构件630可以在侧向支承构件630的一侧处耦接至基座500并且在侧向支承构件630的另一侧处耦接至上支承构件610。由此，侧向支承构件630可以弹性地支承第二移动工件300，使得第二移动工件300相对于基座500水平地移动或倾斜。

[0151] 侧向支承构件630可以包括多个导线。另外，侧向支承构件630可以包括多个板簧。在一个示例中，侧向支承构件630可以以与上支承构件610相同的数目设置。即，侧向支承构件630可以分成六个侧向支承部分以连接上支承构件610的相应部分。在这种情况下，侧向支承构件630的各个部分可以将从图案线圈部分400或外部电源供给的电压供给至上支承构件610的各个部分。侧向支承构件630的数目例如可以基于对称性来确定。在一个示例中，侧向支承构件630可以包括总共八个部分，使得两个部分布置在壳体310的每个拐角部上。

[0152] 侧向支承构件630或上支承构件610例如可以包括用于吸收外部冲击的冲击吸收部分。冲击吸收部分可以设置在侧向支承构件630和/或上支承构件610上。冲击吸收部分可以是单独构件，比如阻尼器。另外，冲击吸收部分可以通过改变侧向支承构件630和上支承构件610中的至少一者的一部分的形状来实现。

[0153] 导电构件640可以将上支承构件610与下支承构件620电连接至彼此。导电构件640可以与侧向支承构件630分开设置。供给至上支承构件610的电压可以通过导电构件640供给至下支承构件620，并且又可以通过下支承构件620供给至第一驱动部分220。在替选实施方式中，当上支承构件610直接连接至第一驱动部分220时，可以省去导电构件640。

[0154] 传感器部分700可以用于自动对焦(AF)反馈和手抖补偿反馈中的至少一者。传感器部分700可以感测第一移动工件200和第二移动工件300中的至少一者的位置或运动。

[0155] 传感器部分700例如可以包括第一传感器部分710和第二传感器部分720。第一传感器部分710可以通过感测线筒210相对于壳体310的竖向直运动来提供用于AF反馈的信息。在这种情况下，第一传感器部分710可以被称为自动对焦反馈传感器。第二传感器部分720可以通过感测第二移动工件300的水平运动或倾斜来提供用于OIS反馈的信息。在这种情况下，第二传感器部分720可以被称为手抖补偿反馈传感器。

[0156] 第一传感器部分710可以位于第一移动工件200上。第一传感器部分710可以位于线筒210上。第一传感器部分710可以插入到形成在线筒210的外周表面中的传感器导引凹槽(未示出)中并且固定至该传感器导引凹槽。第一传感器部分710例如可以包括第一传感器711、柔性印刷电路板712以及端子部713。

[0157] 第一传感器711可以感测线筒210的运动或位置。替选地，第一传感器711可以感测

安装在壳体310上的第二驱动部分320的位置。第一传感器711例如可以是霍尔传感器。在这种情况下，第一传感器711可以通过感测由第二驱动部分320产生的磁力来感测线筒210与壳体310之间的相对位置的变化。

[0158] 第一传感器711可以安装在柔性印刷电路板712上。柔性印刷电路板712例如可以具有条带形状。柔性印刷电路板712的至少一部分可以具有与形成在线筒210的顶部中的传感器导引凹槽对应的形状以插入到该传感器导引凹槽中。柔性印刷电路板712可以弯曲以与传感器导引凹槽的形状对应。可以在柔性印刷电路板712所形成的端子部713。

[0159] 端子部713可以接收电压并且将该电压通过柔性印刷电路板712供给至第一传感器711。另外，端子部713可以接收用于第一传感器711的控制命令，或者可以发送来自第一传感器711的感测到的值。在一个示例中，可以设置四个端子部713，并且所述四个端子部713可以电连接至上支承构件610。在这种情况下，两个端子部713可以用来接收来自上支承构件610的电压，并且另外两个端子部713可以用来发送或接收信息或信号。

[0160] 第二传感器部分720可以位于图案线圈部分400上。第二传感器部分720可以位于图案线圈410的上表面或下表面上。在一个示例中，第二传感器部分720可以布置在图案线圈410的下表面上以定位在形成在基座500中的传感器部分容置凹部530中。第二传感器部分720例如可以包括霍尔传感器。在这种情况下，第二传感器部分720可以通过感测第二驱动部分320的磁场来感测第二移动工件300相对于图案线圈部分400的运动。霍尔传感器可以通过表面贴装技术(SMT)安装在本体420上。在一个示例中，可以设置至少两个第二传感器部分720以感测第二移动工件300的全部的x轴运动和y轴运动。

[0161] 在一个示例中，第二传感器部分720可以定位成与图案线圈410在光轴方向上不交叠。如图5中所示，第二传感器部分720与图案线圈410可以水平地彼此间隔开距离D。此时，本体420可以形成为两层。

[0162] 在替选实施方式中，第二传感器部分720可以定位成与图案线圈410在光轴方向上交叠。在这种情况下，本体420可以形成为三层或更多层以避免图案线圈410与第二传感器部分720之间进行导电。

[0163] 在下文中，将对根据本实施方式的相机模块的操作进行描述。

[0164] 首先，将对根据本实施方式的相机模块的自动对焦功能进行描述。当向第一驱动单元220的线圈供给电压时，第一驱动部分220通过第一驱动部分220与第二驱动部分320的磁体之间的电磁相互作用开始相对于第二驱动部分320移动。此时，耦接至第一驱动部分220的线筒210连同第一驱动部分220一起整体地移动。即，耦接在透镜模块内的线筒210相对于壳体310竖向地移动。线筒210的这种运动使透镜模块移动靠近图像传感器或者移动远离图像传感器。因此，在本实施方式中，在对象上聚焦可以通过向第一驱动部分220的线圈供给电压来调节。

[0165] 可以应用自动对焦反馈以更精确地实现根据本实施方式的相机模块的自动对焦功能。安装在线筒210上并且配置成霍尔传感器的第一传感器711感测固定至壳体310的第二驱动部分320的磁体的磁场。当线筒210相对于壳体310移动时，由第一传感器711感测到的磁场的强度发生变化。由此，第一传感器711可以感测线筒210在z轴方向上的移动距离或位置，并且可以将感测到的值发送至控制器。控制器基于接收到的感测值来确定是否要使线筒210额外地移动。因为该工艺是实时进行的，因此根据本实施方式的相机模块可以通过

自动对焦反馈更精确地执行自动对焦功能。

[0166] 将对根据本实施方式的相机模块的手抖补偿功能进行描述。当向图案线圈部分400的图案线圈410供给电压时，第二驱动部分320通过图案线圈410与第二驱动部分320的磁体之间的电磁相互作用开始相对于图案线圈部分400移动。此时，耦接至第二驱动部分320的壳体310连同第二驱动部分320一起整体地移动。即，壳体310相对于基座500水平地移动。此时，壳体310可以相对于基座500倾斜。壳体310的这种运动使透镜模块相对于图像传感器在与图像传感器放置的方向平行的方向上移动。因此，在本实施方式中，手抖补偿功能可以通过向图案线圈410供给电压来执行。

[0167] 可以应用手抖补偿反馈以更精确地实现根据本实施方式的相机模块的手抖补偿功能。安装在图案线圈部分400上并且配置成霍尔传感器的所述一对第二传感器部分720感测固定至壳体310的第二驱动部分320的磁体的磁场。当壳体310相对于基座500移动时，由第二传感器部分720感测到的磁场的强度发生变化。第二传感器部分720可以感测壳体310在水平方向(即，x轴方向和y轴方向)上的移动距离或位置，并且可以将感测到的值发送至控制器。控制器基于接收到的感测值来确定是否要使壳体310额外地移动。因为该工艺是实时进行的，因此根据本实施方式的相机模块可以通过手抖补偿反馈更精确地执行手抖补偿功能。

[0168] 图7是根据实施方式的基座2100、印刷电路板2500和第二线圈2300的分解透视图。透镜驱动单元还可以包括位置传感器2400。

[0169] 位置传感器2400可以放置在第二线圈2300的中心，并且位置传感器2400可以感测壳体1400的运动。此时，位置传感器2400基本上可以感测壳体1400在第一方向上的运动，并且在某些情况下，位置传感器2400可以感测壳体1400在第二方向和第三方向上的运动。

[0170] 位置传感器2400例如可以是霍尔传感器，或者可以是各种其他传感器中的任一者，只要这些其他传感器能够感测磁力的变化即可。如图7中所示，两个位置传感器2400可以安装在位于印刷电路板2500下方的基座2100的拐角部上，并且更具体地可以插入就位于形成在基座2100中的传感器坐置凹部2150中。印刷电路板2500可以包括放置第二线圈2300的上表面以及与上表面相对的下表面。

[0171] 每个位置传感器2400均可以与第二线圈2300向下间隔开预定距离，其中，印刷电路板2500插置在每个位置传感器2400与第二线圈2300之间。即，位置传感器2400可以不直接连接至第二线圈2300，并且第二线圈2300可以安装在印刷电路板2500的上表面上，并且位置传感器2400可以安装在印刷电路板2500的下表面上。

[0172] 根据上述实施方式的透镜驱动装置例如可以用于各个领域，比如用于相机模块中。相机模块例如可以应用于诸如蜂窝电话之类的移动装置。

[0173] 根据实施方式的相机模块可以包括耦接至线筒的镜头镜筒和以及图像传感器(未示出)。此时，镜头镜筒可以包括用于将图像传送至图像传感器的至少一个透镜片。

[0174] 另外，相机模块还可以包括红外线阻挡滤光片(未示出)。红外线阻挡滤光片用于阻止红外线被引入到图像传感器中。

[0175] 在这种情况下，红外线阻挡滤光片可以安装在图9中示出的基座2100上的与图像传感器对应的位置处，并且红外线阻挡滤光片可以耦接至保持器构件(未示出)。另外，保持器构件可以支承基座2100的底部。

[0176] 单独的端子构件可以安装在基座2100上以用于与印刷电路板2500进行导电。替选地，端子可以利用例如表面电极与基座2100一体地形成。

[0177] 基座2100还可以包括用于将印刷电路板2500附接至基座2100的粘合构件2110。

[0178] 粘合构件2110可以设置在基座2100的一个侧表面上，并且如所示出的，粘合构件2110可以设置在使得基座2100的一个侧表面与印刷电路板2500的一个侧表面进行表面接触的位置处。

[0179] 尽管粘合构件2110在本实施方式中被示出设置在基座2100的一个侧表面上，但粘合构件2110可以额外地设置在基座2100的两个相对的侧表面中的每个侧表面上。

[0180] 本实施方式中示出的粘合构件2110仅被给出作为示例，并且实施方式的范围不受粘合构件2110的位置和数目的限制，只要粘合构件2110可以将印刷电路板2500附接至基座2100即可。

[0181] 基座2100还可以包括用于弹簧单元(未示出)的坐置凹部2140，并且坐置凹部2140可以设置有阶梯部。

[0182] 为了将基座2100与印刷电路板2500彼此附接，粘合构件2110可以设置在基座2100的一个表面上。当粘合构件2110的量过少时，基座2100与印刷电路板2500之间的粘合力可能不足，从而使印刷电路板2500与基座2100分开。当粘合构件2110的量过多时，粘合构件2110可能会被引入到坐置凹部2140中，因此使弹簧单元(未示出)难以准确地耦接至坐置凹部2140。

[0183] 因此，基座2100的坐置凹部2140可以设置有阶梯部以阻止粘合构件2110被引入到坐置凹部2140中。

[0184] 阶梯部可以包括形成阶梯部的侧表面的至少一个侧表面部2143、形成阶梯部的下表面的下表面部2142以及由侧表面部2143和下表面部2142限定的用于将粘合构件2110容置在其中的阶梯空间2141。

[0185] 阶梯空间2141的下表面部2142可以具有平的截面形状。

[0186] 另外，阶梯空间2141的下表面部2142的截面可以在与下表面部2142正交的第一方向上呈凸形。

[0187] 当阶梯空间2141的下表面部2142的截面在与下表面部2142正交的第一方向上呈凸形时，粘合构件2110被引导以被收集至下表面部2142相对的两侧，这可以有效地阻止粘合构件2110被引入到坐置凹部2140中。

[0188] 另外，阶梯空间2141的下表面部2142的截面可以在与下表面部2142正交的第一方向上呈凹形。

[0189] 当阶梯空间2141的下表面部2142的截面在与下表面部2142正交的第一方向上呈凹形时，粘合构件2110被引导以被收集至下表面部2142的中央，这可以有效地阻止粘合构件2110被引入到坐置凹部2140中。

[0190] 另外，阶梯空间2141的下表面部2142的截面可以呈正弦曲线形状。

[0191] 当阶梯空间2141的下表面部2142的截面呈正弦曲线形状时，粘合构件2110被引导以被收集至形成在下表面部2142中的多个凹部，这可以有效地阻止粘合构件2110被引入到坐置凹部2140中。

[0192] 尽管在本实施方式中仅示出了单个阶梯部，但可以设置多个阶梯部。

[0193] 由于设置所述多个阶梯部确保了设置可以容置粘合构件2110的多个空间，因此可以更有效地阻止粘合构件2110被引入到坐置凹部2140中。

[0194] 多个突出构件可以从下表面部2142向上突出预定高度。

[0195] 由于设置在下表面部2142上的突出构件增大了被引入到阶梯空间2141中的粘合构件2110的流动的阻力，因此可以更有效地阻止粘合构件2110从阶梯空间2141被引入到坐置凹部2140中。

[0196] 尽管突出构件可以呈半球形形状，但这仅作为示例给出，并且突出构件2144可以呈圆锥形状或多边形形状。

[0197] 基座2100可以用作用于保护图像传感器的传感器保持器。在这种情况下，向下突出部可以沿着基座2100的侧表面形成。然而，这可能是没有必要的，并且尽管未示出，但单独的传感器保持器可以位于基座2100的下方。

[0198] 图8示出了根据本实施方式的印刷电路板的上表面，并且图9示出了根据本实施方式的印刷电路板的下表面。

[0199] 参照图8和图9，本实施方式的印刷电路板2500包括第一印刷电路板部2500a、第二印刷电路板部2500b和第三印刷电路板部2500c，其中，第一印刷电路板部2500a具有中空形状以容置线筒，第二印刷电路板部2500b从第一印刷电路板部2500a的至少一侧延伸并且是可弯曲的，第三印刷电路板部2500c从第二印刷电路板部2500b的至少一侧延伸，并且第三印刷电路板部2500c包括用于印刷电路板2500与控制器(未示出)之间的电连通的端子2510。

[0200] 第一印刷电路板部2500a可以呈中空形状以使得第一印刷电路板部2500a的中心限定周界C。

[0201] 另外，具有中空形状的第一印刷电路板部2500a可以包括一个或更多个突出中空部2530，所述一个或更多个突出的中空部2530形成在第一印刷电路板部2500a的内周表面上以径向地向外突出。

[0202] 突出中空部2530可以在第一印刷电路板部2500a的内周表面中形成凹部。

[0203] 在本实施方式的透镜驱动装置中，印刷电路板2500可以设置在基座2100的上表面上，并且印刷电路板2500的上表面上可以设置有电路构件2310。

[0204] 换言之，在本实施方式的透镜驱动装置中，基座2100、印刷电路板2500和电路构件2310可以从底侧按顺序堆叠在彼此上方。当第一印刷电路板部2500a没有设置有突出中空部2530时，电路构件2310可以与印刷电路板2500进行表面接触。

[0205] 当电路构件2310与印刷电路板2500进行表面接触并且印刷电路板2500又与基座2100进行表面接触时，设置在基座2100的上表面上的突出构件(未示出)可以与印刷电路板2500进行表面接触，而非与电路构件2310接触。

[0206] 利用这种结构，从基座2100的下表面至电路构件2310的一个表面的高度可以根据印刷电路板2500的厚度变化，这会使透镜驱动单元难以保持一致的质量。

[0207] 然而，当第一印刷电路板部2500a设置有突出中空部2530时，设置在基座2100的上表面上的前述突出构件(未示出)可以穿过突出中空部2530从而与电路构件2310接触。

[0208] 因此，从基座2100的下表面至电路构件2310的一个表面的高度可以始终被保持。

[0209] 如附图中所示，在原点为第一印刷电路板部2500a的中心的坐标系中，总共八个突

出中空部2530可以以下述方式设置：在第一象限中设置两个突出中空部，在第二象限中设置两个突出中空部，在第三象限中设置两个突出中空部，并且在第四象限中设置两个突出中空部。

[0210] 这仅被给出作为示例，并且突出中空部2530的形状、位置和数目可以由用户根据基座2100的形状以各种方式改变，并且本实施方式的范围不限于此。

[0211] 第一印刷电路板部2500a可以具有基于其中心的第一对角线长度X1。

[0212] 另外，第一印刷电路板部2500a可以具有基于其中心的第二对角线长度X2，该第二对角线长度X2与第一对角线长度X1相交。

[0213] 第一对角线长度X1与第二对角线长度X2可以彼此相同。

[0214] 另一方面，第一对角线长度X1与第二对角线长度X2可以彼此不同。

[0215] 另外，第一对角线长度X1与第二对角线长度X2可以彼此正交，或者可以不彼此正交。

[0216] 电路构件2310可以堆叠在印刷电路板2500的一个表面上，并且印刷电路板2500的第一对角线长度X1可以与电路构件2310的第一对角线长度X1相同。

[0217] 另外，印刷电路板2500的第二对角线长度X2可以与电路构件2310的第二对角线长度X2相同。

[0218] 另外，印刷电路板2500的第一对角线长度X1和第二对角线长度X2可以分别与电路构件2310的第一对角线长度X1和第二对角线长度X2相同。

[0219] 当印刷电路板2500的第一对角线长度X1和/或第二对角线长度X2与电路构件2310的第一对角线长度X1和/或第二对角线长度X2相同时，在电路构件2310堆叠在印刷电路板2500的一个表面上的状态下可以防止电路构件2310或印刷电路板2500的失真，从而可以提高相机模块的质量。

[0220] 第二印刷电路板部2500b可以从第一印刷电路板部2500a的一个表面延伸。更具体地，第二印刷电路板部2500b可以从第一印刷电路板部2500a的相对表面在相对的方向上延伸。

[0221] 第二印刷电路板部2500b可以弯曲以实现第一印刷电路板部2500a与控制器(未示出)之间的电连通以及从第二印刷电路板部2500b延伸的第三印刷电路板部2500c与控制器之间的电连通，如下文将描述的。

[0222] 因此，第二印刷电路板部2500b可以由柔性印刷电路板(FPCB)形成。

[0223] 第一印刷电路板部2500a、第二印刷电路板部2500b和第三印刷电路板部2500c可以彼此一体地形成。

[0224] 因此，除第二印刷电路板部2500b由柔性印刷电路板形成以外，第一印刷电路板部2500a和第三印刷电路板部2500c也可以由柔性印刷电路板形成。

[0225] 第二印刷电路板部2500b和第三印刷电路板部2500c中的每一者均可以包括至少一个弹性构件开口2540，所述至少一个弹性构件开口2540为防手抖弹性构件(未示出)的布置提供容置空间。防手抖弹性构件向在与平行于光轴的第一方向正交的第二方向和第三方向上移动的光学模块提供弹性力，以预防用户的手抖动。

[0226] 可以设置四个弹性构件开口2540。这仅作为示例给出，并且弹性构件开口2540的数目可以根据透镜驱动单元中所需的防手抖弹性构件(未示出)的数目来改变。弹性构件开

口2540的形状和尺寸也可以根据用户的要求改变，并且本实施方式的范围不限于此。

[0227] 第三印刷电路板部2500c可以包括设置成电连接至控制器(未示出)的至少一个端子2510以及设置成覆盖端子2510的一部分和第三印刷电路板部2500c的涂覆构件。

[0228] 下文将参照图10和图11对端子2510和涂覆构件2520进行详细描述。

[0229] 图10是示出了根据本实施方式的第三印刷电路板部2500c的细节图。

[0230] 参照图10，第三印刷电路板部2500c可以包括位于第三印刷电路板部2500c的一个表面上的多个端子2510。端子2510可以从第三印刷电路板部2500c突出第一长度。

[0231] 更具体地，第一长度可以是400μm或更大。

[0232] 当控制器(未示出)与印刷电路板2500的一部分彼此接触以在控制器与印刷电路板2500的一部分之间建立电连接时，端子2510中可能产生裂纹。当端子2510从第三印刷电路板部2500c突出的长度是400μm或更大时，可以防止端子2510中产生裂纹，从而导致相机模块的可靠性和质量得以提高。

[0233] 端子2510中的每个端子均可以具有水平长度W和高度H。在一些实施方式中，端子2510可以具有相同的水平长度和相同的高度，或者可以具有不同的水平长度和不同的高度。

[0234] 端子2510可以包括位于第三印刷电路板部2500c的相对两端的第一端子A以及位于所述两个第一端子A之间的第二端子B。

[0235] 端子2510可以在第三印刷电路板部2500c上彼此间隔开第二长度d。

[0236] 涂覆构件2520可以位于各个端子2510的一部分上并且越过与端子2510之间的第二长度d对应的间隙。

[0237] 当涂覆构件2520位于各个端子2510的一部分上并且越过端子2510之间的间隙时，第三印刷电路板部2500c距下表面的厚度可以根据预定高度增大。

[0238] 因此，在组装印刷电路板2500时，组装公差可以被最小化，并且因此可以防止由于无法接触而造成的质量下降。

[0239] 此外，第二长度d可以是0.01μm。

[0240] 在端子2510之间的距离为0.01μm的情况下，当在至少两个端子2510上施加有涂覆构件2520的状态下对印刷电路板2500进行组装时，可以防止各个端子2510的一部分与印刷电路板2500分离。

[0241] 涂覆构件2520可以由光敏成像阻焊剂(PSR)或覆盖层材料形成。

[0242] 通常施加PSR材料以防止在元件安装在电路板上之后焊料在焊接时的桥接并且防止暴露的电路的氧化。

[0243] 图11示出了根据本实施方式的布置在第三印刷电路板部2500c上的第一端子A和第二端子B。

[0244] 在下文中，将参照图11对布置在第一端子A和第二端子B上的涂覆构件2520进行描述。

[0245] 如上所述，第一端子A可以位于第三印刷电路板部2500c的相对两端，并且第二端子B可以位于所述两个第一端子A之间以将所述两个第一端子A彼此间隔开。

[0246] 布置在各个第一端子A上的涂覆构件2520可以施加至第一端子A的仅一个端部。

[0247] 更具体地，第一端子A可以具有水平长度W，并且涂覆构件2520可以从第一端子A的

一个端部引入第一端子A了第三长度O_1。

[0248] 即，当第一端子A的总面积为$H_1 \times W$时，第一端子A的定位有涂覆构件2520的面积可以为$O_1 \times H_1$，并且第一端子A的没有定位有涂覆构件2520的面积可以为$(W-O_1) \times H_1$。

[0249] 布置在第二端子B上的涂覆构件可以施加至第二端子B的相对两端。

[0250] 更具体地，第二端子B可以具有水平长度W，并且涂覆构件2520可以从第二端子B的相对两端侵入第二端子B了$2 \times O_1$的长度。

[0251] 即，当第二端子B的总面积为$H_1 \times W$时，第二端子B的定位有涂覆构件2520的面积可以为$2 \times (O_1 \times H_1)$，并且第二端子B的没有定位有涂覆构件2520的面积可以为$(W-2 \times O_1) \times H_1$。

[0252] 另外，涂覆构件2520可以布置在每个端子2510的上表面的一部分上。

[0253] 另外，涂覆构件2520可以布置在端子2510的相对的侧表面的一部分上并且布置在端子2510的上表面的一部分上。

[0254] 这仅作为示例给出，并且对于待施加至两个相邻端子2510的涂覆构件2520而言足以防止各个端子2510的一部分与第三印刷电路板部2500c分开。涂覆构件2520等的位置和面积可以根据用户的要求而改变，并且本实施方式的范围不限于此。

[0255] 图12是根据实施方式的印刷电路板2500和电路构件2310的分解图。

[0256] 参照图12中，本实施方式的电路构件2310和印刷电路板2500可以彼此一体地形成。

[0257] 更具体地，电路构件2310可以包括最上面的第一电路构件2311、位于第一电路构件2311下方的第二电路构件2312、位于第二电路构件2312下方的第三电路构件2313以及位于第三电路构件2313下方的第四电路构件2314。

[0258] 印刷电路板2500可以包括位于第二电路构件2312下方的第一电路板2511以及位于第一电路板2511下方的第二电路板2513。

[0259] 第一电路构件至第四电路构件2311、2312、2313和2314可以分别包括第二电路构件线圈2301、2302、2303和2304，第二电路构件线圈2301、2302、2303和2304通过经由与第一磁体的电磁相互作用使壳体在第二方向和/或第三方向上移动来执行手抖补偿。

[0260] 第一电路板2511和第二电路板2513可以分别包括第二电路板线圈2501和2504，第二电路板线圈2501和2504通过经由与第一磁体的电磁相互作用使壳体在第二方向和/或第三方向上移动来执行手抖补偿。

[0261] 缠绕在第一电路构件至第四电路构件2311、2312、2313和2314上的第二电路构件线圈2301、2302、2303和2304中的每个第二电路构件线圈均可以具有五匝或更多匝。

[0262] 尽管图12示出了第二电路构件线圈2304缠绕在第四电路构件2314上，但第二电路构件线圈2304也可以不缠绕在第四电路构件2314上，并且位置传感器(未示出)可以安装在第四电路构件2314的与第二电路构件线圈2304对应的位置处的部分上。

[0263] 位置传感器的位置并不限于第四电路构件2314，电路构件2310和印刷电路板2500中的至少一者可以不设置有第二电路构件线圈2301、2302、2303和2304以及/或者第二电路板线圈2501和2504，并且位置传感器(未示出)可以安装在与第二电路构件线圈2301、2302、2303和2304以及/或者第二电路板线圈2501和2504中的任一者对应的位置上。

[0264] 缠绕在第一电路板2511和第二电路板2513上的第二电路板线圈2501和2504中的

每个第二电路板线圈均可以具有五匝或更多匝。

[0265] 以不同的方式表述透镜驱动装置的构型，在实施方式中，电路构件2310和印刷电路板2500可以包括第一电路板单元2511和2513，第一电路板单元2511和2513包括用于与控制器(未示出)进行电连通的至少一个图案单元、设置在第一电路板单元2511和2513上方的第二电路板单元2311和2312以及设置在第一电路板单元2511和2513下方的第三电路板单元2313和2314。

[0266] 第一电路板单元2511和2513、第二电路板单元2311和2312以及第三电路板单元2313和2314可以包括第二线圈2301、2302、2501、2504、2303和2304。

[0267] 另外，电路构件2310、印刷电路板250和第二线圈2301、2302、2501、2504、2303和2304可以彼此一体地形成。缠绕在第一电路构件至第四电路构件2311、2312、2313和2314以及第一电路板2511和第二电路板2513上的第二电路构件线圈2301、2302、2303和2304以及第二电路板线圈2501和2504的匝数仅作为示例给出，并且第二电路构件线圈2301、2302、2303和2304以及第二电路板线圈2501和2504的匝数可以根据用户的要求而改变，并且本实施方式的范围不限于此。

[0268] 总之，本实施方式的透镜驱动装置可以包括电路构件2310和印刷电路板2500，并且电路构件2310和印刷电路板2500可以包括第一电路板单元2511和2513、第二电路板单元2311和2312以及第三电路板单元2313和2314，其中，第一电路板单元2511和2513包括用于与控制器进行电连接的至少一个图案单元，第二电路板单元2311和2312布置在第一电路板单元2511和2513上方，第三电路板单元2313和2314布置在第一电路板单元2511和2513下方。

[0269] 第一电路板单元2511和2513、第二电路板单元2311和2312以及第三电路板单元2313和2314可以包括第二线圈2301、2302、2303、2304、2501和2504，第二线圈2301、2302、2303、2304、2501和2504通过经由与第一磁体的电磁相互作用使壳体在第二方向和/或第三方向上移动来执行手抖补偿。

[0270] 缠绕在第一电路板单元2511和2513、第二电路板单元2311和2312以及第三电路板单元2313和2314上的第二线圈2301、2302、2303、2304、2501和2504中的每个第二线圈均可以具有五匝或更多匝。

[0271] 第一电路板单元2511和2513、第二电路板单元2311和2312以及第三电路板单元2313和2314中的每一者均可以包括多个电路板。

[0272] 更具体地，第二电路板单元2311和2312可以包括第一电路板2311和第二电路板2312。

[0273] 第一电路板单元2511和2513可以包括第三电路板2511和第四电路板2513。

[0274] 第三电路板单元2313和2314可以包括第五电路板2313和第六电路板2314。

[0275] 尽管图12示出了第二线圈2304缠绕在第六电路板2314上，但第二线圈2304也可以不缠绕在第六电路板2314上，并且位置传感器(未示出)可以安装在与第二线圈2304的位置对应的部分上。

[0276] 位置传感器的位置不限于第六电路板2314，第一电路板2311、第二电路板2312、第三电路板2511、第四电路板2513、第五电路板2313和第六电路板2314中的至少一者可以不设置有第二线圈2301、2302、2303、2304、2501和2504，并且位置传感器(未示出)可以安装在

与第二线圈2301、2302、2303、2304、2501和2504中的每个第二线圈的位置对应的位置上。如上所述，缠绕在第一电路板2311、第二电路板2312、第三电路板2511、第四电路板2513、第五电路板2313和第六电路板2314上的第二线圈2301、2302、2303、2304、2501和2504中的每个第二线圈的匝数是通过示例的方式给出的，并且可以根据用户的需求以各种方式改变，并且实施方式的范围不受此限制。

[0277] 图8和图13中示出的透镜驱动装置示出了下述实施方式：印刷电路板2500和电路构件2310并非与彼此一体地形成，并且电路构件2310被组装至印刷电路板2500的上表面。

[0278] 当印刷电路板2500和电路构件2310并非与彼此一体地形成并且电路构件2310被组装至印刷电路板2500的上表面时，如上所述，电路板2310可以在被组装在印刷电路板2500上的工艺中倾斜，这可能导致相机模块的质量劣化。

[0279] 另外，异物可能在将电路构件2310组装在印刷电路板2500上的工艺中被引入，这可能导致相机模块的质量劣化。

[0280] 因此，图12至图14中示出的实施方式的透镜驱动装置具有下述特征：印刷电路板2500和电路构件2310通过该特征与彼此一体地形成，以解决上述问题。

[0281] 当电路构件2310和印刷电路板2500根据该实施方式与彼此一体地形成时，如上所述，将电路构件2310组装在印刷电路板2500上的工艺可以被省去，这可以提高生产率。

[0282] 另外，当电路构件2310和印刷电路板2500根据该实施方式与彼此一体地形成时，如上所述，不存在将电路构件2310组装在印刷电路板2500上的工艺，这可以防止相机模块的质量由于电路构件2310的倾斜而劣化。

[0283] 另外，根据该实施方式的与彼此一体地形成的电路构件2310和印刷电路板2500可以防止异物被引入在电路构件2310与印刷电路板2500之间，这可以提高相机模块的质量。

[0284] 图13示出了根据实施方式的第一电路板。

[0285] 参照图13，该实施方式的第一电路板2511可以包括：第一-第一印刷电路板部2511a，该第一-第一印刷电路板部2511a具有中空的形状以容置线筒；第一-第二印刷电路板部2511b，该第一-第二印刷电路板部2511b从第一-第一印刷电路板部2511a的至少一个侧部延伸并且能够弯曲；以及第一-第三印刷电路板部2511c，该第一-第三印刷电路板部2511c从第一-第二印刷电路板部2511b的至少一个侧部延伸并且包括图案2502以用于印刷电路板2500与基座2100之间的电通信。

[0286] 第一-第一印刷电路板部2511a可以具有中空的形状，使得第一-第一印刷电路板部2511a的中心是圆周C。

[0287] 第一-第二印刷电路板部2511b可以从第一-第一印刷电路板部2511a的一个表面延伸，并且更具体地，第一-第二印刷电路板部2511b可以从第一-第一印刷电路板部2511a的相对的表面在相对的方向上延伸。

[0288] 第一-第二印刷电路板部2511b可以设置成弯曲，以确保第一-第一印刷电路板部2511a与第一-第三印刷电路板部2511c之间的电通信，第一-第三印刷电路板部2511c从如下所述的第一-第二印刷电路板部2511b以及基座2100延伸。

[0289] 因此，第一-第二印刷电路板部2511b可以由柔性印刷电路板(FPCB)形成。

[0290] 第一-第一印刷电路板部2511a、第一-第二印刷电路板部2511b和第一-第三印刷电路板部2511c可以与彼此一体地形成。

[0291] 因此，除第一-第二印刷电路板部2511b以外，第一-第一印刷电路板部2511a和第一-第三印刷电路板部2511c也可以由柔性印刷电路板形成。

[0292] 第一-第二印刷电路板部2511b和第一-第三印刷电路板部2511c中的每一者均可以包括至少一个第一弹性构件开口2504，所述至少一个第一弹性构件开口2504提供用于布置防手抖弹性构件(未示出)的容置空间。防手抖弹性构件向光学模块提供弹力以防止使用者的手抖，该光学模块在第二方向和第三方向上移动，第二方向和第三方向正交于与光轴平行的第一方向。

[0293] 可以设置四个第一弹性构件开口2504。这仅是通过示例的方式给出的，并且第一弹性构件开口2504的数目可以根据透镜驱动单元中所需的防手抖弹性构件(未示出)的数目而改变。第一弹性构件开口2504的形状和尺寸还可以根据使用者的需求而改变，并且各实施方式的范围不受此限制。

[0294] 第一-第三印刷电路板部2511c可以包括：至少一个图案2502，所述至少一个图案2502设置成弹性地连接至基座2100；以及涂覆构件2503，该涂覆构件2503设置成覆盖第一-第三印刷电路板部2511c以及图案2502的一部分。

[0295] 图14示出了根据实施方式的第二电路板。

[0296] 参照图14，该实施方式的第二电路板2513包括：第二-第一印刷电路板部2513a，该第二-第一印刷电路板部2513a具有中空的形状以容置线筒；第二-第二印刷电路板部2513b，该第二-第二印刷电路板部2513b从第二-第一印刷电路板部2513a的至少一个侧部延伸并且能够弯曲；以及第二-第三印刷电路板部2513c，该第二-第三印刷电路板部2513c从第二-第二印刷电路板部2513b的至少一个侧部延伸。

[0297] 第二-第一印刷电路板部2513a可以具有中空的形状，使得第二-第一印刷电路板部2513a的中心是圆周C。

[0298] 第二-第二印刷电路板部2513b可以从第二-第一印刷电路板部2513a的一个表面延伸，并且更具体地，第二-第二印刷电路板部2513b可以从第二-第一印刷电路板部2513a的相对的表面在相对的方向上延伸。

[0299] 第二-第二印刷电路板部2513b可以设置成弯曲，以确保第二-第一印刷电路板部2513a与第二-第三印刷电路板部2513c之间的电通信，第二-第三印刷电路板部2513c从如下所述的第二-第二印刷电路板部2513b以及基座2100延伸。

[0300] 因此，第二-第二印刷电路板部2513b可以由柔性印刷电路板(FPCB)形成。

[0301] 第二-第一印刷电路板部2513a、第二-第二印刷电路板部2513b和第二-第三印刷电路板部2513c可以与彼此一体地形成。

[0302] 因此，除第二-第二印刷电路板部2513b以外，第二-第一印刷电路板部2513a和第二-第三印刷电路板部2513c也可以由柔性印刷电路板形成。

[0303] 第二-第二印刷电路板部2513b和第二-第三印刷电路板部2513c中的每一者均可以包括至少一个第二弹性构件开口2505，所述至少一个第二弹性构件开口2505提供用于布置防手抖弹性构件(未示出)的容置空间。防手抖弹性构件向光学模块提供弹力以防止使用者的手抖，该光学模块在第二方向和第三方向上移动，第二方向和第三方向正交于与光轴平行的第一方向。

[0304] 可以设置四个第二弹性构件开口2505。这仅是通过示例的方式给出的，并且第二

弹性构件开口2505的数目可以根据透镜驱动单元中所需的防手抖弹性构件(未示出)的数目而改变。第二弹性构件开口2505的形状和尺寸还可以根据使用者的需求而改变,并且各实施方式的范围不受此限制。

[0305] 如从以上描述显而易见,由于元件、工艺和工艺管理点的数目减小,因此实现了减小的制造成本。

[0306] 另外,整个产品的高度可以减小,从而导致产品的尺寸减小。

[0307] 另外,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止相机模块的质量由于印刷电路板的翘曲而劣化,由于印刷电路板和电路构件具有不同的尺寸,当电路构件被组装至印刷电路板的一个表面时,会发生印刷电路板的所述翘曲。

[0308] 另外,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止由于设置在印刷电路板的一个表面上的衬垫单元与组装有印刷电路板的基座之间的间隙所导致的接触故障。

[0309] 另外,在仅衬垫单元设置在印刷电路板的一个表面上的情况下,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止相机模块的质量由于在焊接期间衬垫的一部分与印刷电路板的分开而劣化。

[0310] 另外,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止电路构件由于下述原因而具有不规则的高度:电路构件在电路构件、基座和印刷电路板与彼此顺序地组装在一起使得印刷电路板设置在基座的一个表面上并且电路构件设置在印刷电路板的一个表面上时不与基座接触。

[0311] 另外,当从设置在印刷电路板的一个表面上的衬垫突出的图案较薄时,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止该图案因外部冲击而断裂。

[0312] 另外,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止电路构件在将电路构件组装成设置在印刷电路板的顶部上的工艺中略微地倾斜。

[0313] 另外,当电路构件倾斜而不是均匀地设置在印刷电路板的上表面上时,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止相机模块的分辨率劣化。

[0314] 另外,根据实施方式的透镜驱动装置和包括该透镜驱动装置的相机模块可以防止相机模块的分辨率因异物由于电路构件和印刷电路板彼此组装在一起而不是与彼此一体地形成而被引入在电路构件与印刷电路板之间而劣化。

[0315] 在以上描述中,尽管已经将各实施方式的所有元件描述为被耦接或者在所述所有元件的耦接状态下操作,然而,本公开不限于这些实施方式。也就是说,在各实施方式中的所有实施方式当中的一个或更多个元件可以选择性地耦接并操作,只要这些构型落在各实施方式的目标范围内即可。另外,术语如“包括(comprises)”、“包括(includes)”或“具有(has)”在该说明书中使用时表示存在所陈述的元件,但不排除存在或添加有其他元件。除非另外限定,否则本文所使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与各实施方式所属领域的普通技术人员通常所理解的含义相同的含义。还将理解的是,除非文中明确地定义,否则诸如在常用词典中定义的那些术语之类的术语应该被解释为具有与相关技术的上下文中的含义一致的含义并且应该被解释为理想化或过分正式的意义。

[0316] 以上描述仅通过示例的方式描述了各实施方式的技术精神,并且在不背离本公开

的范围和精神的情况下，通过本领域的技术人员可以做出与以上描述有关的各种改型和替代形式。因此，所公开的实施方式提供用于描述的目的并且不意在限制本公开的技术范围，并且本公开的技术范围不受各实施方式限制。本公开的范围应该基于以下权利要求来解释，并且落在等同于权利要求的范围内的所有技术理念应该被理解为属于本公开的范围。

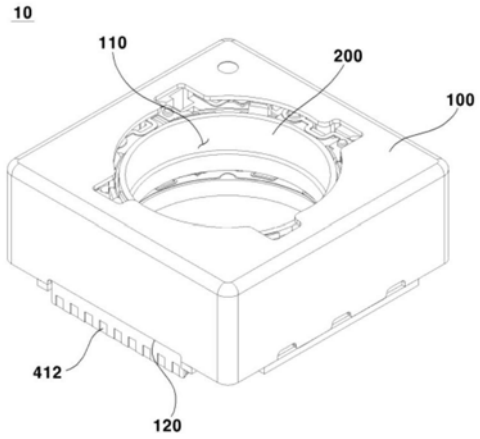

10
110
200
100
412
120

图1

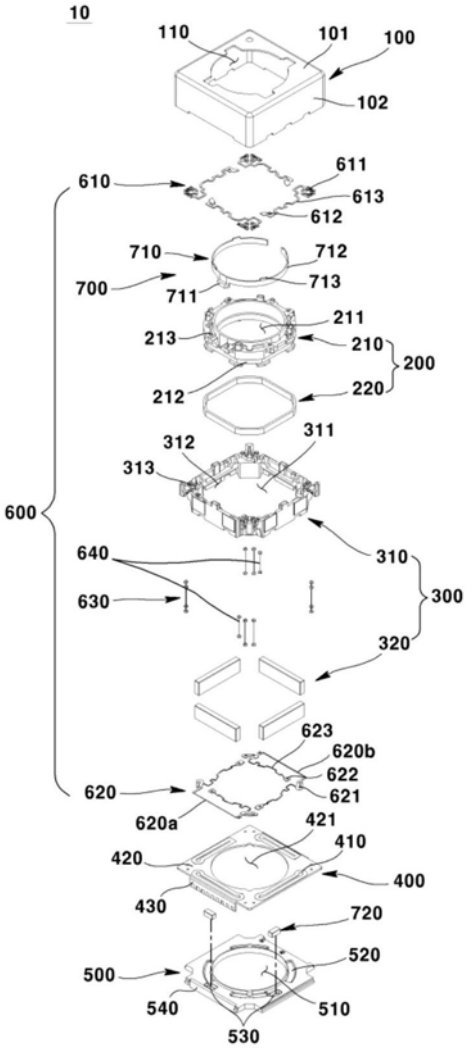

10
110
101
100
102
610
611
613
612
710
712
700
711
713
211
213
210
200
212
220
312
311
313
600
310
640
300
630
320
623
620b
622
620
621
620a
421
410
420
400
430
720
520
500
540
510
530

图2

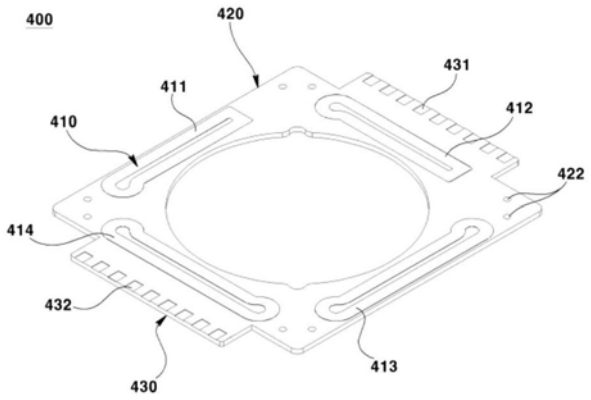

400
420
431
411
412
410
422
414
432
413
430

图3

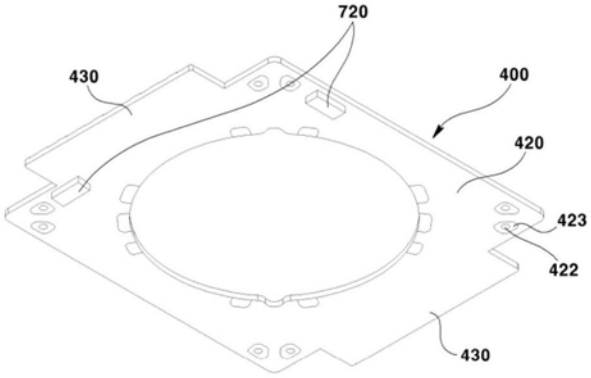

720
430
400
420
423
422
430

图4

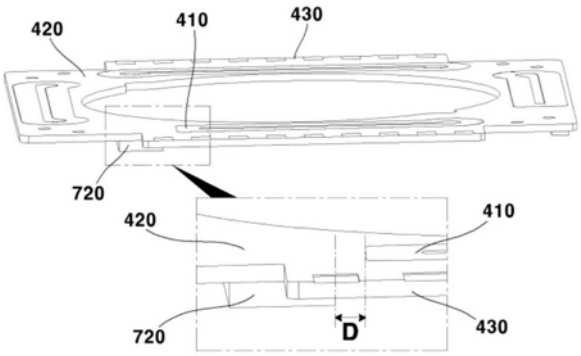

420
410
430
720
420
410
720
D
430

图5

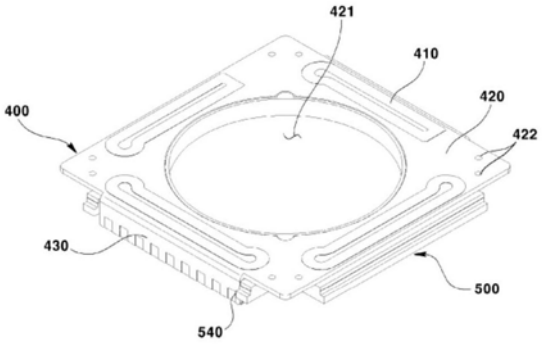

421
410
420
400
422
430
500
540

图6

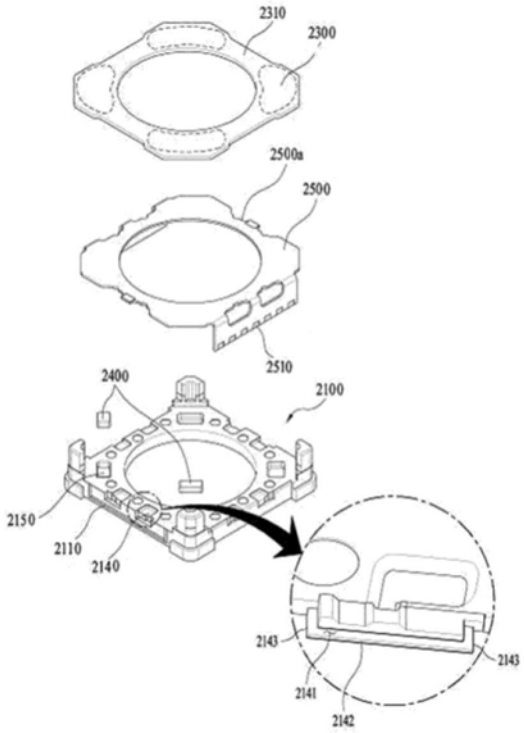

2310
2300
2500a
2500
2510
2400
2100
2150
2110
2140
2143
2143
2141
2142

图7

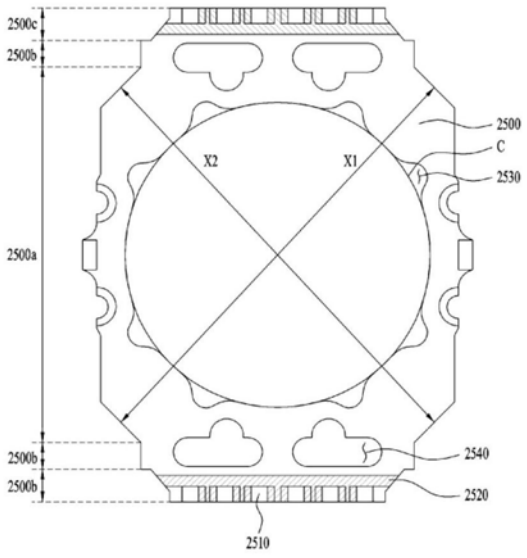

2500c
2500b
2500a
2500b
2500b
X2
X1
2500
C
2530
2540
2520
2510

图8

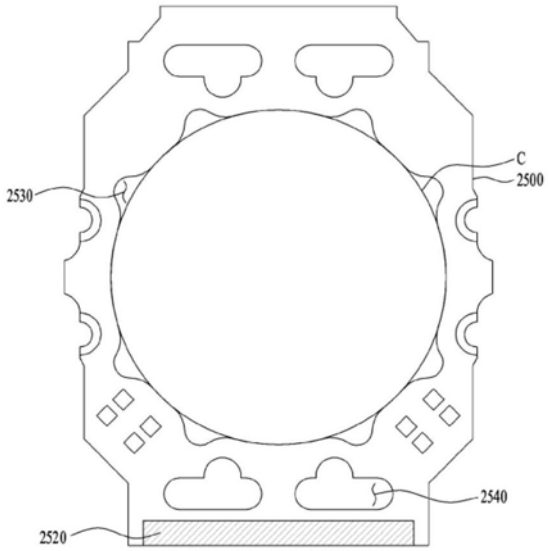

2530
C
2500
2540
2520

图9

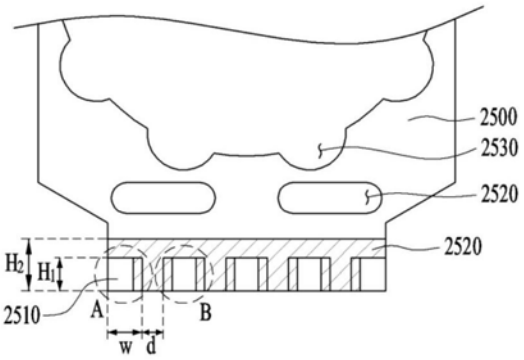

2500
2530
2520
2520
H2
H1
2510
A
B
w
d

图10

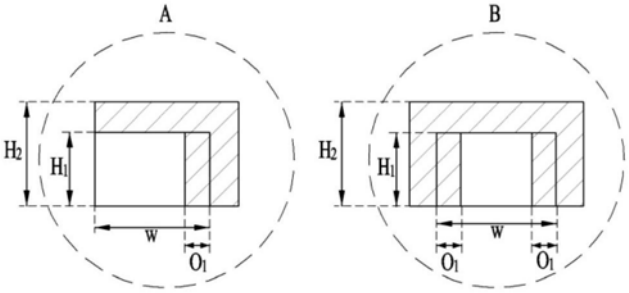

A
B
H2
H1
w
O1
H2
H1
w
O1
O1

图11

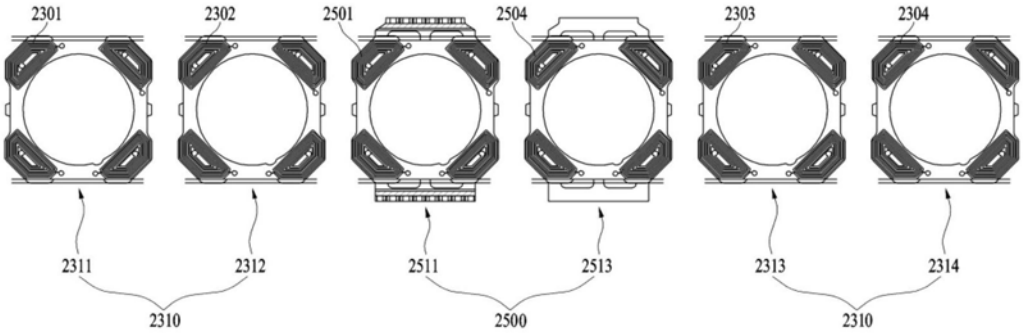

2301
2302
2501
2504
2303
2304
2311
2312
2511
2513
2313
2314
2310
2500
2310

图12

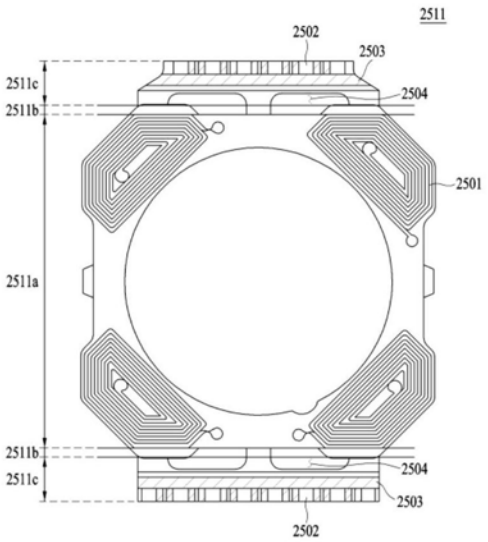

2511
2502
2503
2511c
2504
2511b
2501
2511a
2511b
2504
2511c
2503
2502

图13

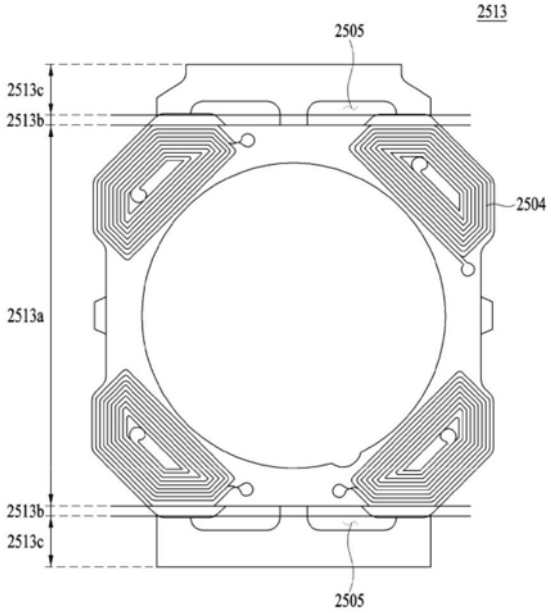

2513
2505
2513c
2513b
2504
2513a
2513b
2513c
2505

图14