



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115499560 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202110610705.5

H04N 23/57 (2023.01)

(22) 申请日 2021.06.01

H04N 23/68 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G03B 5/00 (2021.01)

申请公布号 CN 115499560 A

G03B 30/00 (2021.01)

(43) 申请公布日 2022.12.20

(56) 对比文件

(73) 专利权人 宁波舜宇光电信息有限公司

US 2012182436 A1, 2012.07.19

地址 315400 浙江省宁波市余姚市舜宇路  
66-68号

CN 211698526 U, 2020.10.16

审查员 钟秀媚

(72) 发明人 赵波杰 叶林敏 阙嘉耀 方银丽  
黄桢 傅强 洪超

(74) 专利代理机构 北京唐颂永信知识产权代理  
有限公司 11755

专利代理师 刘伟

(51) Int. Cl.

H04N 23/50 (2023.01)

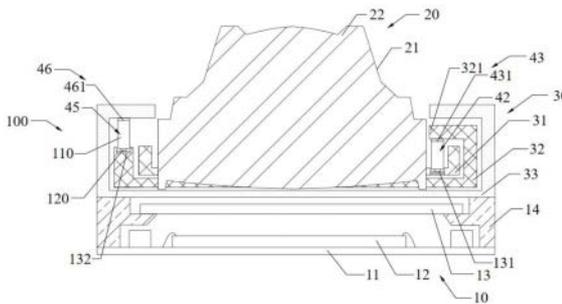
权利要求书2页 说明书20页 附图9页

(54) 发明名称

摄像模组

(57) 摘要

公开了一种摄像模组,其采用新型的压电致动器作为驱动元件来满足摄像模组的驱动要求,具体地,所述摄像模组采用新型的压电致动器作为驱动元件来移动光学镜头来进行光学防抖。并且,以合理的布设方案将所述压电致动器布设于所述摄像模组内,以同时满足摄像模组在结构设计要求 and 尺寸设计方面的要求。



1. 一种摄像模组,其特征在于,包括:

感光组件,所述感光组件包括:线路板和电连接于所述线路板的感光芯片;

框架载体组件,所述框架载体组件包括:第一框架载体和第二框架载体;所述第二框架载体外设于所述第一框架载体;所述第二框架载体具有U形结构和自所述U形结构延伸于所述第一框架载体上方的延伸臂;所述第一框架载体具有第一侧和第二侧;

光学镜头,所述光学镜头以被安装于所述第一框架载体内的方式被保持于所述感光组件的感光路径上,所述光学镜头设有一光轴;以及

驱动组件,包括:第一驱动元件和第一预压部件,所述第一驱动元件被实施为压电致动器,其中,所述第一驱动元件通过所述第一预压部件被摩擦地耦合于所述第一框架载体,并被配置为在被导通后在垂直于该光轴的平面内沿着第一方向移动,以此摩擦驱动所述第一框架载体从而带动所述光学镜头在垂直于该光轴的所述第一方向上移动,以进行在所述第一方向上的光学防抖;

所述压电致动器包括:压电筒结构和可传动地连接于所述压电筒结构的摩擦驱动部;所述摩擦驱动部布置在所述压电筒结构的长度方向上;

所述第一框架载体的第一侧和所述第一框架载体的第二侧相对于所述光学镜头为相对的两侧;所述第一驱动元件设置于所述第一框架载体的第一侧;

所述第一驱动元件被纵向地夹设于所述第一框架载体和所述第二框架载体的所述延伸臂之间。

2. 根据权利要求1所述的摄像模组,其中,所述框架载体组件进一步包括外设于所述第二框架载体的第三框架载体,其中,所述驱动组件进一步包括第二驱动元件和第二预压部件,所述第二驱动元件被实施为所述压电致动器,其中,所述第二驱动元件通过所述第二预压部件摩擦地耦合于所述第二框架载体并被配置为在被导通后在垂直于该光轴的平面内沿着第二方向移动,以此摩擦驱动所述第二框架载体以带动所述第一框架载体进而带动所述光学镜头在垂直于该光轴的所述第二方向上移动,以进行在所述第二方向上的光学防抖,所述第二方向垂直于所述第一方向。

3. 根据权利要求2所述的摄像模组,其中,所述第二驱动元件通过所述第二预压部件被夹设于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间,通过这样的方式使得所述第二驱动元件被摩擦地耦合于所述第二框架载体。

4. 根据权利要求3所述的摄像模组,其中,所述第二驱动元件被横向地夹设于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间。

5. 根据权利要求3所述的摄像模组,其中,所述第二驱动元件被纵向地夹设于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间。

6. 根据权利要求2所述的摄像模组,其中,所述第一驱动元件和所述第二驱动元件位于所述光学镜头相对的两侧。

7. 根据权利要求6所述的摄像模组,其中,所述第一驱动元件被纵向地设置于所述第一框架载体的第一角落,所述第二驱动元件被纵向地设置于所述第二框架载体的第二角落,所述第一角落与所述第二角落相对。

8. 根据权利要求6所述的摄像模组,其中,所述第一驱动元件被纵向地设置于所述第一框架载体的第一边,所述第二驱动元件被纵向地设置于所述第二框架载体的第二边,所述

第一边与所述第二边相对。

9. 根据权利要求5所述的摄像模组,其中,所述摩擦驱动部摩擦地耦接于所述第一框架载体或所述第二框架载体。

10. 根据权利要求9所述的摄像模组,其中,所述压电筒结构包括筒结构主体,以及,形成于所述筒结构主体的外周面且沿着所述筒结构的长度方向布置的四组压电元件。

11. 根据权利要求10所述的摄像模组,其中,所述压电筒结构的长度尺寸和直径尺寸的比例为预定值。

12. 根据权利要求5所述的摄像模组,其中,所述第一预压部件包括第一弹性元件,所述第一弹性元件被设置于所述第一驱动元件的压电筒结构和所述第二框架载体之间,以通过所述第一弹性元件的弹力迫使所述第一驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第一框架载体通过这样的方式所述第一驱动元件摩擦地耦接于所述第一框架载体;所述第二预压部件包括第二弹性元件,所述第二弹性元件被设置于所述第二驱动元件的压电筒结构和所述第三框架载体之间,以通过所述第二弹性元件的弹力迫使所述第二驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第二框架载体通过这样的方式所述第二驱动元件摩擦地耦接于所述第二框架载体。

13. 根据权利要求12所述的摄像模组,其中,所述第一弹性元件和/或所述第二弹性元件被实施为具有弹性的黏着剂。

14. 根据权利要求13所述的摄像模组,其中,所述第一弹性元件和所述第二弹性元件的厚度尺寸为10um至50um之间。

15. 根据权利要求5所述的摄像模组,其中,所述第一预压部件包括设置于所述第一框架载体的第一磁吸元件和设置于所述第二框架载体且对应于所述第一磁吸元件的第二磁吸元件,以通过所述第一磁吸元件和所述第二磁吸元件之间的磁吸作用迫使所述第一驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第一框架载体通过这样的方式所述第一驱动元件摩擦地耦接于所述第一框架载体;所述第二预压部件包括设置于所述第二框架载体的第三磁吸元件和设置于所述第三框架载体且对应于所述第三磁吸元件的第四磁吸元件,以通过所述第三磁吸元件和所述第四磁吸元件之间的磁吸作用迫使所述第二驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第二框架载体通过这样的方式所述第二驱动元件摩擦地耦接于所述第二框架载体。

16. 根据权利要求14或15所述的摄像模组,其中,所述第一框架载体包括凹陷地形成于其表面的第一凹槽,所述第一驱动元件的摩擦驱动部被设置于所述第一凹槽内,其中,所述第一凹槽形成用于引导所述第一驱动元件移动的引导槽。

17. 根据权利要求16所述的摄像模组,其中,所述第二框架载体包括凹陷地形成于其表面的第二凹槽,所述第二驱动元件的摩擦驱动部被设置于所述第二凹槽内,其中,所述第二凹槽形成用于引导所述第二驱动元件移动的引导槽。

18. 根据权利要求5所述的摄像模组,其中,所述驱动组件进一步包括设置于所述第一框架载体和所述第二框架载体之间的第一导引机构和设置于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间的第二导引机构。

## 摄像模组

### 技术领域

[0001] 本申请涉及摄像模组领域,尤其涉及一种摄像模组,其采用新型的压电致动器作为驱动元件来满足摄像模组的驱动要求,具体地,所述摄像模组采用新型的压电致动器作为驱动元件来移动光学镜头来进行光学防抖。并且,以合理的布设方案将所述压电致动器布设于所述摄像模组内,以同时摄像模组的结构设计要求和尺寸设计要求。

### 背景技术

[0002] 随着移动电子设备的普及,被用于移动电子设备的用于帮助使用者获取影像(例如,视频或者图像)的摄像模组的相关技术得到了迅猛的发展和进步,并且在近年来,摄像模组在诸如医疗、安防、工业生产等诸多的领域都得到了广泛的应用。

[0003] 为了满足越来越广泛的市场需求,高像素、大芯片、小尺寸是现有摄像模组不可逆转的发展趋势。随着感光芯片朝着高像素和大芯片的方向发展,与感光芯片适配的光学部件(例如,滤光元件、光学镜头)的尺寸也逐渐增大,这给用于驱动光学部件以进行光学性能调整(例如,光学对焦、光学防抖等)的驱动元件带来的新的挑战。

[0004] 具体地,现有的用于驱动光学部件的驱动元件为电磁式马达,例如,音圈马达(Voice Coil Motor:VCM)、形状记忆合金驱动器(Shape of Memory Alloy Actuator:SMA)等。然而,随着光学部件尺寸增加而导致的重量增加,现有的电磁式马达已逐渐无法提供足够的驱动力来驱动光学部件移动。量化来看,现有的音圈马达和形状记忆合金驱动器仅适于驱动重量小于100mg的光学部件,也就是,如果光学镜头的重量超过100mg,现有的驱动器将无法满足不同摄像模组的应用需求。

[0005] 此外,随着移动终端设备朝着小型化和薄型化的方向发展,驱动元件内部的部件布设密度也随之提高。相应地,现有的音圈马达内部设有线圈和磁铁,当两个磁铁距离过近(小于7mm),其内部磁场会产生相互影响,导致磁铁产生位移或抖动,降低其驱动控制的稳定性。

[0006] 因此,需要一种适配的用于摄像模组的新型驱动方案,且,新型的驱动器不仅能满足摄像模组对于光学性能调整的驱动要求,且能够满足摄像模组轻型化和薄型化的发展需求。

### 发明内容

[0007] 本申请的一优势在于提供了一种摄像模组,其中,所述摄像模组采用新型的压电致动器作为驱动元件以不仅能够提供足够大的驱动力,且能够提供精度更高和行程更长的驱动性能,以满足所述摄像模组的光学性能调整的需求,例如,光学防抖的需求。

[0008] 本申请的另一优势在于提供了一种摄像模组,其中,采用合理的布设方案将所述压电致动器布设于所述摄像模组中,以满足摄像模组的结构和尺寸要求。

[0009] 通过下面的描述,本申请的其它优势和特征将会变得显而易见,并可以通过权利要求书中特别指出的手段和组合得到实现。

[0010] 为实现上述至少一优势,本申请提供一种摄像模组,其包括:

[0011] 感光组件,包括:线路板和电连接于所述线路板的感光芯片;

[0012] 框架载体组件,包括:第一框架载体;

[0013] 以被安装于所述第一框架载体内的方式被保持于所述感光组件的感光路径上的光学镜头,所述光学镜头设有一光轴;以及

[0014] 驱动组件,包括:第一驱动元件和第一预压部件,所述第一驱动元件被实施为压电致动器,其中,所述第一驱动元件通过所述第一预压部件被摩擦地耦合于所述第一框架载体,并被配置为在被导通后在垂直于该光轴的平面内沿着第一方向移动,以此摩擦驱动所述第一框架载体从而带动所述光学镜头在垂直于该光轴的所述第一方向上移动,以进行在所述第一方向上的光学防抖。

[0015] 在根据本申请的摄像模组中,所述框架载体组件进一步包括外设于所述第一框架载体的第二框架载体,其中,所述第一驱动元件通过所述第一预压部件被夹设于所述第一框架载体和所述第二框架载体之间,通过这样的方式使得所述第一驱动元件被摩擦地耦合于所述第一框架载体。

[0016] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一驱动元件被横向地夹设于所述第一框架载体和所述第二框架载体之间。

[0017] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一驱动元件被纵向地夹设于所述第一框架载体和所述第二框架载体之间。

[0018] 在根据本申请的摄像模组中,所述第二框架载体具有延伸于所述第一框架载体上方的延伸臂,其中,所述第一驱动元件被纵向地夹设于所述第一框架载体和所述第二框架载体的所述延伸臂之间。

[0019] 在根据本申请的摄像模组中,所述框架载体组件进一步包括外设于所述第二框架载体的第三框架载体,其中,所述驱动组件进一步包括第二驱动元件和第二预压部件,所述第二驱动元件被实施为所述压电致动器,其中,所述第二驱动元件通过所述第二预压部件摩擦地耦合于所述第二框架载体并被配置为在被导通后在垂直于该光轴的平面内沿着第二方向移动,以此摩擦驱动所述第二框架载体以带动所述第一框架载体进而带动所述光学镜头在垂直于该光轴的所述第二方向上移动,以进行在所述第二方向上的光学防抖,所述第二方向垂直于所述第一方向。

[0020] 在根据本申请的摄像模组中,所述第二驱动元件通过所述第二预压部件被夹设于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间,通过这样的方式使得所述第二驱动元件被摩擦地耦合于所述第二框架载体。

[0021] 在根据本申请的摄像模组中,所述第二驱动元件被横向地夹设于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间。

[0022] 在根据本申请的摄像模组中,所述第二驱动元件被纵向地夹设于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间。

[0023] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一驱动元件和所述第二驱动元件位于所述光学镜头相对的两侧。

[0024] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一驱动元件被纵向地设置于所述第一框架载体的第一角落,所述第二驱动元件被纵向地设置于所述第二框架载体的第二角落,所述第

一角落与所述第二角落相对。

[0025] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一驱动元件被纵向地设置于所述第一框架载体的第一边,所述第二驱动元件被纵向地设置于所述第二框架载体的第二边,所述第一边与所述第二边相对。

[0026] 在根据本申请的摄像模组中,所述压电致动器,包括:压电筒结构和可传动地连接于所述压电筒结构的摩擦驱动部,其中,所述摩擦驱动部摩擦地耦接于所述第一框架载体或所述第二框架载体。

[0027] 在根据本申请的摄像模组中,所述压电筒结构包括筒结构主体,以及形成于所述筒结构主体的外周面且沿着所述筒结构的长度方向布置的四组压电元件。

[0028] 在根据本申请的摄像模组中,所述压电筒结构的长度尺寸和直径尺寸的比例为预定值。

[0029] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一预压部件包括第一弹性元件,所述第一弹性元件被设置于所述第一驱动元件的压电筒结构和所述第二框架载体之间,以通过所述第一弹性元件的弹力迫使所述第一驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第一框架载体通过这样的方式所述第一驱动元件摩擦地耦接于所述第一框架载体;所述第二预压部件包括第二弹性元件,所述第二弹性元件被设置于所述第二驱动元件的压电筒结构和所述第三框架载体之间,以通过所述第二弹性元件的弹力迫使所述第二驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第二框架载体通过这样的方式所述第二驱动元件摩擦地耦接于所述第二框架载体。

[0030] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一弹性元件和/或所述第二弹性元件被实施为具有弹性的黏着剂。

[0031] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一弹性元件和所述第二弹性元件的厚度尺寸为10 $\mu$ m至50 $\mu$ m之间。

[0032] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一预压部件包括设置于所述第一框架载体的第一磁吸元件和设置于所述第二框架载体且对应于所述第一磁吸元件的第二磁吸元件,以通过所述第一磁吸元件和所述第二磁吸元件之间的磁吸作用迫使所述第一驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第一框架载体通过这样的方式所述第一驱动元件摩擦地耦接于所述第一框架载体;所述第二预压部件包括设置于所述第二框架载体的第三磁吸元件和设置于所述第三框架载体且对应于所述第三磁吸元件的第四磁吸元件,以通过所述第三磁吸元件和所述第四磁吸元件之间的磁吸作用迫使所述第二驱动元件的摩擦驱动部抵向所述第二框架载体通过这样的方式所述第二驱动元件摩擦地耦接于所述第二框架载体。

[0033] 在根据本申请的摄像模组中,所述第一框架载体包括凹陷地形成于其表面的第一凹槽,所述第一驱动元件的摩擦驱动部被设置于所述第一凹槽内,其中,所述第一凹槽形成用于引导所述第一驱动元件移动的引导槽。

[0034] 在根据本申请的摄像模组中,所述第二框架载体包括凹陷地形成于其表面的第二凹槽,所述第二驱动元件的摩擦驱动部被设置于所述第二凹槽内,其中,所述第二凹槽形成用于引导所述第二驱动元件移动的引导槽。

[0035] 在根据本申请的摄像模组中,所述驱动组件进一步包括设置于所述第一框架载体和所述第二框架载体之间的第一导引机构和设置于所述第二框架载体和所述第三框架载体之间的第二导引机构。

[0036] 通过对随后的描述和附图的理解,本申请进一步的目的是和优势将得以充分体现。

[0037] 本申请的这些和其它目的、特点和优势,通过下述的详细说明,附图和权利要求得以充分体现。

### 附图说明

[0038] 通过结合附图对本申请实施例进行更详细的描述,本申请的上述以及其他目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本申请实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请实施例一起用于解释本申请,并不构成对本申请的限制。在附图中,相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0039] 图1图示了根据本申请实施例的摄像模组的示意图。

[0040] 图2图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的感光组件的示意图。

[0041] 图3图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的光学镜头、框架载体组件和驱动组件的示意图。

[0042] 图4图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的局部放大示意图。

[0043] 图5图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的所述光学镜头、所述框架载体组件和所述驱动组件的另一示意图。

[0044] 图6图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的压电致动器的示意图。

[0045] 图7图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的所述压电致动器的压电筒结构的示意图。

[0046] 图8A图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的处于第一阶长度伸缩振动模式的压电致动器的示意图。

[0047] 图8B图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的处于第二阶平面内弯曲振动模

[0048] 式的压电致动器的示意图。

[0049] 图9A图示了压电筒结构和激励电源之间的电连接方式示意图之图一。

[0050] 图9B图示了压电筒结构和激励电源之间的电连接方式示意图之图二。

[0051] 图9C图示了压电筒结构和激励电源之间的电连接方式示意图之图三。

[0052] 图10A图示了在压电筒结构的带动下摩擦驱动部驱动的被驱动对象的运动轨迹之图一。

[0053] 图10B图示了在压电筒结构的带动下摩擦驱动部驱动的被驱动对象的运动轨迹之图二。

[0054] 图10C图示了在压电筒结构的带动下摩擦驱动部驱动的被驱动对象的运动轨迹之图三。

[0055] 图11图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的一个变形实施的示意图。

[0056] 图12图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的另一个变形实施的示意图。

[0057] 图13图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的所述光学镜头、所述框架载体组件和所述驱动组件的示意图。

[0058] 图14图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的所述光学镜头、所述框架载体组件和所述驱动组件的示意图。

[0059] 图15图示了图14所示的根据本申请实施例的所述摄像模组的变形实施的示意图。

[0060] 图16图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的所述光学镜头、所述框架载体组件和所述驱动组件的示意图。

[0061] 图17图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的示意图。

[0062] 图18图示了图17所示的根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的另一示意图。

## 具体实施方式

[0063] 下面,将参考附图详细地描述根据本申请的示例实施例。显然,所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例,而不是本申请的全部实施例,应理解,本申请不受这里描述的示例实施例的限制。

### [0064] 示例性摄像模组

[0065] 如图1至图3所示,根据本申请实施例的摄像模组被阐明,其包括:感光组件10、被保持于所述感光组件10的感光路径上的光学镜头20、框架载体组件30,以及,用于驱动所述光学镜头20以进行光学防抖的驱动组件。

[0066] 如图2所示,在该实施例中,所述感光组件10包括线路板11、电连接于所述线路板11的感光芯片12和保持于所述感光芯片12的感光路径上的滤光元件13,其中,所述线路板11形成所述感光组件10的安装基板。所述线路板11可以被实施为印刷电路板(Printed Circuit Board, PCB)、补强后的柔性电路板(Flexible Printed Circuit, PFC),或者软硬结合板。这里,所述软硬结合板包括层叠设置的印刷电路板和柔性电路板;补强后的柔性电路板包括层叠设置的柔性电路板和设置于所述柔性电路板下方的补强板,所述补强板可以被实施为钢片,其不仅可用于加强所述柔性电路板的强度,而且可用于提高所述感光组件10的散热性能。值得一提的是,不仅可在柔性电路板的下方设置所述补强板,也可在其他类型的线路板11下方设置所述补强板,以加强所述线路板11的强度且提高所述感光组件10的散热性能。

[0067] 所述感光芯片12具有感光区域和形成于所述感光区域外围的非感光区域,其中,所述感光芯片12的感光区域用于收到光线并通过光电反应进行成像。

[0068] 如图2所示,所述感光组件10,进一步地包括设置于所述线路板11的支架14。相应地,在该示例中,所述滤光元件13以被安装于所述支架14的方式被保持于所述感光芯片12的感光路径上,即,所述滤光元件12被安装于所述支架14,且对应于所述感光芯片12的至少感光区域。在本申请的其他示例中,所述滤光元件13还能够以其他方式被保持于所述感光芯片12的感光路径上,对此,并不为本申请所局限,例如,所述滤光元件13可被实施为滤波膜并涂覆于所述光学镜头20的某一光学透镜22的表面,以起到滤光的效果,再如,所述滤光元件13可进一步地安装于所述支架14的滤光元件支架(未有图示意),其中,所述滤光元件13以被安装于所述滤光元件支架的方式被保持于所述感光芯片12的感光路径上。

[0069] 在一个具体的示例中,所述支架14可被实施为塑料支架,其通过黏着剂附着于所述线路板11上。在本申请实施例的其他示例中,所述支架14还可以被实施为一体地成型于所述线路板11的一体式支架,例如,通过模塑工艺形成于线路板11的预设区域的模塑支架,其中,所述模塑支架可包埋所述感光芯片12的所述非感光区域和/或其他电子元件,以避免所述非感光区域和/或其他电子元件被污染或损坏,对此,并不为本申请所局限。

[0070] 如图1至图3所示,在本申请实施例中,所述框架载体组件30被安装于所述感光组件10上,其中,所述框架载体组件30,包括安装于所述支架14上的第三框架载体33、被收容于所述第三框架载体33内的第二框架载体32和被收容于所述第二框架载体32内的第一框架载体31。也就是说,在该实施例中,所述框架载体组件30,包括第一框架载体31、外设于所述第一框架载体31的第二框架载体32和外设于所述第二框架载体32的第三框架载体33。

[0071] 值得一提的是,在本申请实施例中,所述第三框架载体33作为所述摄像模组最外层的框架载体可起到保护所述摄像模组的各部分(例如,所述驱动组件、所述光学镜头20)的作用。同时,所述第三框架载体33还可用于阻挡摄像模组在工作期间产生的电磁波,起到电磁屏蔽的作用,也就是,所述第三框架载体33形成电磁屏蔽罩。在具体实施中,所述第三框架载体33的制成材料可为金属材料,并可通过地板接地的方式起到电磁屏蔽的作用。当然,所述第三框架载体33的制成材料还可以是其他类型,例如,塑料材料,对此,并不为本申请所局限。

[0072] 如图1至图3所示,在该实施例中,所述光学镜头20被安装于所述第一框架载体31内,通过这样的方式,所述光学镜头20被保持于所述感光组件10的感光路径上。也就是,在该实施例中,所述第一框架载体31形成所述光学镜头20的安装载体。

[0073] 进一步地,在本申请实施例中,所述第二框架载体32与所述第三框架载体33之间存在间隙,所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间存在间隙,也就是,所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间存在可用空间,以允许所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间发生相对位置的变化,例如,该可用空间可用于安装用于驱动所述第二框架载体32移动的驱动器,以藉由所述驱动器来改变所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间发生相对位置。相一致地,所述第一框架载体31与所述第二框架载体32之间存在可用空间,以允许所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间发生相对位置关系的变化,例如,该可用空间可用于安装驱动所述第一框架载体31移动的驱动器,以通过所述驱动器来改变所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间的相对位置关系。这里,关于驱动器的选择和安装会在后续描述中更为详细地展开。

[0074] 在本申请实施例中,所述光学镜头20包括镜筒21和被安装于所述镜筒21内的至少一光学透镜22。本领域普通技术人员应知晓,所述光学镜头20的解像力在一定范围内与所述光学透镜22的数量成正比,也就是,解像力越高,所述光学透镜22的数量越多。在具体实施中,所述光学镜头20可被实施为一体式镜头,或者分体式镜头,其中,当所述光学镜头20被实施为一体式镜头时,所述光学镜头20包括一个镜筒21,所有的所述光学透镜22被安装于所述镜筒21内;而当所述光学镜头20被实施为分体式镜头时,所述光学镜头20由至少两部分镜头单体组装而成。

[0075] 并且,在本申请其他示例中,所述光学镜头20也可以不设置所述镜筒21,也就是,所述光学镜头20仅包括至少一光学透镜22,所述至少一光学透镜22被安装于所述第一框架载体31内,即,所述第一框架载体31形成所述至少一光学透镜22的承载结构,对此,并不为本申请所局限。

[0076] 如前所述,为了满足越来越广泛的市场需求,高像素、大芯片、小尺寸是现有摄像模组不可逆转的发展趋势。随着感光芯片朝着高像素和大芯片的方向发展,与感光芯片适配的光学部件(例如,滤光元件、光学镜头)的尺寸也逐渐增大,这给用于驱动光学部件以进

行光学性能调整(例如,光学对焦、光学防抖等)的驱动元件带来的新的挑战。

[0077] 现有的用于驱动光学部件的驱动元件,包括电磁式马达,例如,音圈马达(Voice Coil Motor:VCM)和形状记忆合金驱动器(Shape of Memory Alloy Actuator:SMA)等。然而,随着光学部件尺寸增加而导致的重量增加,现有的电磁式马达已逐渐无法提供足够的驱动力来驱动光学部件移动。量化来看,现有的音圈马达和形状记忆合金驱动器仅适于驱动重量小于100mg的光学部件,也就是,如果光学镜头的重量超过100mg,现有的驱动器将无法满足不同重量镜头的应用需求。

[0078] 此外,随着移动终端设备朝着小型化和薄型化的方向发展,驱动元件内部的部件布设密度也随之提高。相应地,现有的音圈马达内部设有线圈和磁铁,当两个磁铁距离过近(小于7mm),其内部磁场会产生相互影响,导致磁铁产生位移或抖动,降低其驱动控制的稳定性。

[0079] 因此,需要一种适配的用于摄像模组的新型驱动方案,且,新型的驱动器不仅能满足摄像模组对于光学性能调整的驱动要求,且能够满足摄像模组轻型化和薄型化的发展需求。

[0080] 也就是,对于摄像模组而言,新型的驱动器需满足如下要求:相对更大的驱动力,以及,更优的驱动性能(具体地包括:更高精度的驱动控制和更长的驱动行程)。同时,除了需要寻找满足新技术要求的驱动器以外,在选择新驱动器时还需要考虑所选择的驱动器能够适应于当下摄像模组轻型化和薄型化的发展趋势。

[0081] 经研究和试验,本申请提出了一种具有新型结构的压电致动器,该压电致动器能够满足所述摄像模组对于驱动器的技术要求。并且,进一步地采用合适的布置方式将所述压电致动器布置于所述摄像模组内,以使得其满足所述摄像模组的结构设计和尺寸设计要求。

[0082] 图6图示了根据本申请实施例的压电致动器100的示意图。如图6所示,根据本申请实施例的所述压电致动器100,包括:压电筒结构110和可传动地连接于所述压电筒结构110的摩擦驱动部120,其中,在所述压电致动器100被导通后,所述摩擦驱动部120在所述压电筒结构110的作用下被配置为提供用于驱动被驱动对象的驱动力。

[0083] 具体地,如图6和图7所示,在该实施例中,所述压电筒结构110被实施为压电陶瓷元件,所述压电陶瓷元件可由 $PbO_3$ 、 $ZrO_3$ 、 $TiO_3$ 等压电陶瓷材料制成。所述压电筒结构110包括筒结构主体111,以及,形成于所述筒结构主体111的外周面且沿着所述筒结构的长度方向布置的四组压电元件112,使得所述四组压电元件112环绕地形成于所述筒结构主体111。

[0084] 所述筒结构主体111具有至少一个固定区域,用于实现对所述压电筒结构110的固定,避免所述压电筒结构110整体发生移动而造成能量损失。在该实施例中,每组压电元件112包括两个压电元件112,也就是说,所述筒结构主体111的外周面分布有八个压电元件112,以形成相应的八个极化区域。为了便于说明,以下以所述八个压电元件112分别为:压电元件a、压电元件b、压电元件c、压电元件d、压电元件e、压电元件f、压电元件g、压电元件h作为示例对所述八个压电元件进行阐述。

[0085] 应可以理解,所述压电元件112的组数和每组所述压电元件112中所述压电元件112的个数均可以为其他数值,例如,所述压电元件112的组数为6,8,或者其他值;每组所述压电元件112中所述压电元件112的个数为3,4或者其他值,对此,并不为本申请所局限。

[0086] 如图7所示,环绕地分布于所述筒结构主体111的外周面的所述八个极化区域具有不同的极化方向。在所述压电致动器100被导通后,所述八个极化区域发生不同方向的形变,使得所述压电筒结构110整体发生形变,以带动所述摩擦驱动部120以行波或驻波的方式沿着预设方向运动,以提供用于驱动所述被驱动对象的驱动力。

[0087] 具体地,所述压电筒结构110通过导线被电连接于外部激励电源,从而在给所述压电筒结构110提供电源激励后,通过所述压电筒结构110的逆压电效应使得所述压电筒结构110发生形变和振动。可以理解,所述压电筒结构110的形变和振动将带动所述摩擦驱动部120以行波或驻波的方式运动,也就是,所述压电筒结构110的形变能够被传递至所述摩擦驱动部120,以通过所述摩擦驱动部120的行波或驻波运动提供驱动力。

[0088] 更具体地,所述压电筒结构110通过导线被电连接于外部激励电源,从而在给所述压电筒结构110提供电源激励后,通过所述压电筒结构110的逆压电效应使得所述压电筒结构110产生两种振动模式:第一阶长度伸缩振动模式(L1)和第二阶平面内弯曲振动模式(L2),以带动所述摩擦驱动部120以行波或驻波的方式运动,如图8A和图8B所示。当所述激励电源提供的驱动电压的频率接近所述压电筒结构110处于所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式时的共振频率时产生机电共振,所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式可同时被激发。

[0089] 值得一提的是,可通过设置所述压电筒结构110的长度尺寸和直径尺寸的比例,使得所述压电筒结构110处于所述第一阶长度伸缩振动模式时和处于所述第二阶平面内弯曲振动模式时的共振频率接近。也就是说,所述压电筒结构110的长度尺寸和直径尺寸的比例为预定值,以使得所述压电筒结构110处于所述第一阶长度伸缩振动模式时和处于所述第二阶平面内弯曲振动模式时的共振频率接近。

[0090] 进一步地,在所述压电致动器100被导通后,所述激励电源提供的驱动电压激励所述压电筒结构110做高频的小幅度(纳米至微米级)的定向振动,以带动所述摩擦驱动部120以驻波的方式运动;或者所述激励电源提供的驱动电压激励所述压电筒结构110做高频的小幅度(纳米至微米级)的椭圆轨迹的运动,以带动所述摩擦驱动部120以行波的方式运动。

[0091] 具体地,通过调整所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式可控制所述摩擦驱动部120的运动方向。图9A至图9C图示了所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式示意图。图10A至图10C图示了在所述压电筒结构110的带动下所述摩擦驱动部120驱动的所述被驱动对象的运动轨迹。如图9A所示,当所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式被实施为:所述压电筒结构110的所述压电元件b和所述压电元件h电连接于交流电压为 $V\sin\omega t$ 的第一激励电源,所述压电元件a、所述压电元件c、所述压电元件e、所述压电元件g接地时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120以第一驻波的方式运动。当所述压电筒结构110的所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式同时被激发时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120在垂直于所述压电筒结构110的长度方向的XZ平面内做高频的定向振动,以使得所述摩擦驱动部120驱动所述被驱动对象向垂直于所述压电筒结构110长度方向的正向X方向(即,+X方向)运动,如图10A所示。

[0092] 如图9B所示,当所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式被实施为:所述压电筒结构110的所述压电元件d和所述压电元件f电连接于交流电压为 $V\sin\omega t$ 的所

述第一激励电源,所述压电元件a、所述压电元件c、所述压电元件e、所述压电元件g接地时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120以第二驻波的方式运动。当所述压电筒结构110的所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式同时被激发时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120在垂直于所述压电筒结构110的长度方向的XZ平面内做高频的定向振动,以使得所述摩擦驱动部120驱动所述被驱动对象向垂直于所述压电筒结构110长度方向的反向X方向(即,-X方向)运动,如图10B所示。

[0093] 如图9C所示,当所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式被实施为:所述压电筒结构110的所述压电元件b和所述压电元件h电连接于交流电压为 $V\sin\omega t$ 的第一激励电源,所述压电元件d和所述压电元件f电连接于交流电压为 $V\cos\omega t$ (或 $-V\cos\omega t$ )的第二激励电源,也就是,所述第二激励电源的电压和所述第一激励电源的电压相位差为 $90^\circ$ 或 $-90^\circ$ ,所述压电元件a、所述压电元件c、所述压电元件e、所述压电元件g接地时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120以行波的方式运动。当所述压电筒结构110的所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式同时被激发时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120在垂直于所述压电筒结构110的长度方向的XZ平面内做高频的逆时针(或顺时针)椭圆轨迹的运动,以使得所述摩擦驱动部120驱动所述被驱动对象向+X(或-X)方向运动,如图10C所示。

[0094] 应可以理解,所述第一激励电源和所述第二激励电源的电压可根据实际需求调整,例如,所述第一激励电源的电压为 $V\cos\omega t$ ,所述第二激励电源的电压为 $V\sin\omega t$ ,对此,并不为本申请所局限。

[0095] 值得一提的是,当所述压电筒结构110的所述压电元件a、所述压电元件c、所述压电元件e、所述压电元件g电连接于所述激励电源,所述压电元件b、所述压电元件d、所述压电元件f、所述压电元件h接地时,所述压电筒结构110带动的所述摩擦驱动部120向垂直于所述压电筒结构110长度方向的正向Y方向(即,+Y方向)或反向Y方向(即,-Y方向)运动(图中未示意),其中,所述+Y方向(或者,-Y方向)不同于所述+X方向(或者,-X方向)。也就是说,通过控制所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式可控制所述摩擦驱动部120在垂直于所述压电筒结构110长度方向的平面内做不同方向的运动,从而,实现所述压电致动器100的二自由度( $\pm X$ 或 $\pm Y$ 反向)驱动。

[0096] 具体地,当所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式被实施为:所述压电筒结构110的所述压电元件a和所述压电元件g电连接于第三激励电源,所述压电元件b、所述压电元件d、所述压电元件f、所述压电元件h接地时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120以第三驻波的方式运动。当所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式同时被激发时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120在垂直于所述压电筒结构110的长度方向的YZ平面内做高频的定向振动,以使得所述摩擦驱动部120驱动所述被驱动对象向垂直于所述压电筒结构110长度方向的正向Y方向(即,+Y方向)运动。

[0097] 当所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式被实施为:所述压电筒结构110的所述压电元件c和所述压电元件e电连接于所述第三激励电源,所述压电元件b、所述压电元件d、所述压电元件f、所述压电元件h接地时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120以第四驻波的方式运动。当所述压电筒结构110的所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式同时被激发时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动

部120在垂直于所述压电筒结构110的长度方向的YZ平面内做高频的定向振动,以使得所述摩擦驱动部120驱动所述被驱动对象向垂直于所述压电筒结构110长度方向的反向Y方向(即,-Y方向)运动。

[0098] 当所述压电筒结构110和所述激励电源之间的电连接方式被实施为:所述压电筒结构110的所述压电元件a和所述压电元件g电连接于所述第三激励电源,所述压电筒结构110的所述压电元件c和所述压电元件e电连接于第四激励电源,所述压电元件b、所述压电元件d、所述压电元件f、所述压电元件h接地时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120以行波的方式运动。当所述压电筒结构110的所述第一阶长度伸缩振动模式和所述第二阶平面内弯曲振动模式同时被激发时,所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120在垂直于所述压电筒结构110的长度方向的YZ平面内做高频的逆时针(或顺时针)椭圆轨迹的运动,以使得所述摩擦驱动部120驱动所述被驱动对象向+Y(或-Y)方向运动。

[0099] 值得一提的是,当所述压电筒结构110带动所述摩擦驱动部120以驻波驱动的方式提供驱动力时,适于为所述压电筒结构110提供电能的激励电源的驱动电压的频率范围较大,所述压电致动器100对应的驱动电路相对较简单(相较于行波驱动的方式)。而所述行波驱动的方式可为被驱动对象提供相对较大的驱动力(相较于驻波驱动的方式)。

[0100] 进一步地,在该实施例中,所述摩擦驱动部120的第一端耦接于所述压电筒结构110,使得所述摩擦驱动部120可传动地连接于所述压电筒结构110。具体地,所述摩擦驱动部120可通过粘接、扣接等方式固定地连接于所述压电筒结构110,也可通过一体成型的方式形成于所述压电筒结构110。所述摩擦驱动部120的数量可为1、2、3、4或者更多,优选地,所述摩擦驱动部120的数量为1。所述摩擦驱动部120可传动地连接于所述压电筒结构110的中心区域,这样在通过所述摩擦驱动部120驱动被驱动对象时,被驱动对象的移动会更加平稳且线性度更佳。

[0101] 在该实施例中,所述摩擦驱动部120具有半球形结构,以便于通过所述摩擦驱动部120可滚动地驱动所述被驱动对象。应可以理解,在本申请其他示例中,所述摩擦驱动部120还可以具有其他形状结构,例如,球形结构、圆柱形结构、齿轮状结构,对此,并不为本申请所局限。

[0102] 在该实施例中,所述摩擦驱动部120具有摩擦表面,以摩擦地驱动被驱动对象。具体地,所述摩擦驱动部120由耐磨材料制成,以形成耐磨的摩擦表面。在本申请一些实施例中,可通过在所述摩擦驱动部120的与所述第一端相对的第二端施加一层摩擦材料增加摩擦力;在本申请的其他实施例中,也可通过在所述摩擦驱动部120的所述第二端上设置摩擦性能良好的摩擦部件增加摩擦力,对此,并不为本申请所局限。

[0103] 在实际应用中,为了确保所述摩擦驱动部120所提供的行波或驻波式驱动力能作用于被驱动对象,在安装过程中,需确保被驱动对象和所述压电致动器100之间施加一定的预压力,以使得所述摩擦驱动部120能够与被驱动对象相抵触,这样,所述摩擦驱动部120所提供的行波或驻波式驱动力才能更有效率地传递至被驱动对象。

[0104] 相较于传统的电磁式驱动器,所述压电致动器100具有体积小、推力大,精度高的优势。量化来看,根据本申请实施例的所述压电致动器100能够提供的驱动力大小为0.6N至2N,其足以驱动重量大于100mg的部件。除了能够提供相对较大的驱动力以外,相较于传统的电磁式马达方案和记忆合金马达方案,所述压电致动器100还具有其他优势,包括但不限

于:尺寸相对较小,响应精度更佳,结构相对更为简单,驱动控制相对更为简单,产品一致性高,没有电磁干扰,具有相对更大的行程,稳定时间短,重量相对较小等。

[0105] 具体来说,所述摄像模组需要其所配置的驱动器具有驱动行程较长且需要保证较好的对准精度等特征。在现有的音圈马达方案中,为了保证运动线性度需要额外设计导杆或滚珠导轨,同时需要在镜头侧部适配大尺寸的驱动磁铁/线圈等,同时需要设置滚珠、弹片、悬丝等辅助定位装置,为容纳较多的部件、保障结构强度和预留结构间隙,往往导致模组横向尺寸偏大,且结构设计复杂,模组重量较重。而记忆合金马达方案,受限于记忆合金方案同比例能够提供的行程相对较少,同时存在潜在断线等可靠性风险。

[0106] 而所述压电致动器100具有相对较为简单的结构,组装结构更加简单,另外其压电筒结构110、摩擦驱动部120等元件大小与运动行程大小基本无关,因此在光学变焦类产品中所述压电致动器100可以实现大推力、小尺寸,小重量等优势,同时匹配更大行程或更重器件重量进行设计,设计中的集成度也更高。

[0107] 进一步地,所述压电致动器100以摩擦接触的方式推动待推动对象进行微米级运动,其相较于电磁式方案非接触的方式驱动待推动对象需要依靠电磁力抵消重力,摩擦力的方式,具有更大推力,更大位移和更低功耗的优势,同时控制精度更高。而且在存在多个马达机构时,所述压电致动器100不存在磁铁线圈结构,无磁干扰问题。另外,所述压电致动器100可依靠部件之间的摩擦力自锁,因此可以降低所述摄像模组在进行光学防抖时的晃动异响。

[0108] 在选择以所述压电致动器100作为驱动器来驱动所述感光组件10以进行光学防抖后,具体地,如图3所示,在该实施例中,所述驱动组件,包括:第一驱动元件42、第一预压部件43、第二驱动元件45、第二预压部件46,其中,所述第一驱动元件42和所述第二驱动元件45被实施为如上所述的压电致动器100。

[0109] 在该实施例中,所述第一驱动元件42和所述第二驱动元件45位于所述光学镜头20相对的两侧,例如,相对的两边,或者,相对的两角。在本申请的一个具体示例中,所述第一驱动元件42被纵向地设置于所述第一框架载体31的第一角落,所述第二驱动元件45被纵向地设置于所述第二框架载体32的第二角落,所述第一角落与所述第二角落相对,如图3和图5所示。在本申请的另一个示例中,所述第一驱动元件42被纵向地设置于所述第一框架载体31的第一边,所述第二驱动元件45被纵向地设置于所述第二框架载体32的第二边,所述第一边与所述第二边相对。值得一提的是,所述驱动组件中驱动元件的数量可为2,4,6,或者其他,对此,并不为本申请所局限。

[0110] 在本申请实施例中,如图3和图5所示,所述光学镜头20被安装于所述第一框架载体31,其中,所述光学镜头20设有一光轴。所述第一驱动元件42通过所述第一预压部件43被摩擦地耦合于所述第一框架载体31,并被配置为在被导通后在垂直于该光轴的平面内沿着所述第一方向移动,以此摩擦驱动所述第一框架载体31从而带动所述光学镜头20在垂直于该光轴的所述第一方向上移动,以进行在所述第一方向上的光学防抖。也就是说,当所述摄像模组在所述第一方向上抖动时,所述第一驱动元件42通过摩擦驱动的方式驱动所述第一框架载体31从而带动所述光学镜头20在垂直于该光轴的所述第一方向上移动,以抵消所述摄像模组在第一方向上的抖动。

[0111] 继续参考图3和图5,所述第二框架载体32外设于所述第一框架载体31,所述第二

驱动元件45通过所述第二预压部件46摩擦地耦合于所述第二框架载体32并被配置为在被导通后在垂直于该光轴的平面内沿着所述第二方向移动,以此摩擦驱动所述第二框架载体32以带动所述第一框架载体31进而带动所述光学镜头20在垂直于该光轴的所述第二方向上移动,以进行在所述第二方向上的光学防抖,所述第二方向垂直于所述第一方向。也就是说,当所述摄像模组在所述第二方向上抖动时,所述第一驱动元件42通过摩擦驱动的方式驱动所述第二框架载体32从而带动所述光学镜头20在垂直于该光轴的所述第二方向上移动,以抵消所述摄像模组在第二方向上的抖动。在一个具体示例中,所述第一方向为X轴方向,所述第二方向为Y轴方向。

[0112] 值得一提的是,所述第一驱动元件42通过所述第一预压部件43被摩擦地耦合于所述第一框架载体31表示:所述第一驱动元件42和所述第一框架载体31之间具有预压力,以使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120能够通过摩擦驱动的方式来驱动所述第一框架载体31。并且,所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120与所述第一框架载体31之间的预压力可以是直接的预压力也可以是间接的预压力,其中,直接的预压力表示所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120与所述第一框架载体31之间直接接触,以在两者之间产生预压力;间接的预压力表示虽然所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120与所述第一框架载体31之间不直接接触,但两者之间仍存在预压力以使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120能通过摩擦驱动的方式来驱动所述第一框架载体31。

[0113] 相应地,所述第二驱动元件45通过所述第二预压部件46被摩擦地耦合于所述第二框架载体32表示:所述第二驱动元件45和所述第二框架载体32之间具有预压力,以使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120能够通过摩擦驱动的方式来驱动所述第一框架载体31。并且,所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120与所述第二框架载体32之间的预压力可以是直接的预压力也可以是间接的预压力,其中,直接的预压力表示所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120与所述第二框架载体32之间直接接触,以在两者之间产生预压力;间接的预压力表示虽然所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120与所述第二框架载体32之间不直接接触,但两者之间仍存在预压力以使得所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120能通过摩擦驱动的方式来驱动所述第二框架载体32。

[0114] 在本申请实施例中,如图3所示,所述第一驱动元件42通过所述第一预压部件43被夹设于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间,通过这样的方式使得所述第一驱动元件42被摩擦地耦合于所述第一框架载体31。在本申请的一个具体示例中,所述第一驱动元件42被纵向地夹设于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间,以不占用所述摄像模组的横向尺寸。

[0115] 具体地,所述第二框架载体32具有一U形结构和自所述U形结构延伸于所述第一框架载体31上方的延伸臂321,所述第一驱动元件42被纵向地夹设于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32的所述延伸臂321之间。

[0116] 相应地,所述第二驱动元件45通过所述第二预压部件46被夹设于所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间,通过这样的方式使得所述第二驱动元件45被摩擦地耦合于所述第二框架载体32。在本申请的一个具体示例中,所述第二驱动元件45被纵向地夹设于所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间,以不占用所述摄像模组的横向尺寸。

[0117] 在本申请实施例中,如图3所示,所述第一预压部件43包括第一弹性元件431,所述

第一弹性元件431被设置于所述第一驱动元件42的压电筒结构110和所述第二框架载体32之间,以通过所述第一弹性元件431的弹力迫使所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120抵向所述第一框架载体31通过这样的方式所述第一驱动元件42摩擦地耦接于所述第一框架载体31。在该实施例中,所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120直接抵触于所述第一框架载体31的底壁的表面,相应地,所述第一弹性元件431所提供的弹力能够迫使所述第一驱动元件42的所述摩擦驱动部120抵触于所述第一框架载体31的底壁的表面,以在两者之间形成摩擦接触的结合关系。这样,在所述第一驱动元件42被导通后,所述第一驱动元件42的所述摩擦驱动部120能以摩擦驱动的方式驱动所述第一框架载体31沿着第一方向移动,以带动所述光学镜头20沿着所述第一方向移动以进行在所述第一方向上的光学防抖。

[0118] 在本申请一个具体示例中,所述第一弹性元件431被实施为具有弹性的黏着剂,也就是,所述第一弹性元件431被实施为固化后具有弹性的胶水。相应地,在安装过程中,可在所述第二框架载体32的顶壁的表面和所述第一驱动元件42的压电筒结构110之间施加一层所述黏着剂,以在所述黏着剂固化成型后形成设置于所述第一驱动元件42的压电筒结构110和所述第二框架载体32之间的所述第一弹性元件431,其中,所述第一弹性元件431的厚度尺寸为10 $\mu$ m至50 $\mu$ m之间。应可以理解,在该示例中,所述第一弹性元件431在提供预压力的同时,还能够使得所述第一驱动元件42被固定于所述第二框架载体32的顶壁的表面。优选地,所述第一弹性元件431具有相对较高的平整度,即,在施加所述黏着剂时,尽可能地保证所施加的黏着剂具有相对较高的平整度且均匀度,从而使得所述第一驱动元件42能够平整地被固定于所述第二框架载体32的顶侧壁的表面,进而提升所述第一驱动元件42驱动的稳定性的。

[0119] 相应地,在该实施例中,所述第二预压部件46包括第二弹性元件461,所述第二弹性元件461被设置于所述第二驱动元件45的压电筒结构110和所述第三框架载体33之间,以通过所述第二弹性元件461的弹力迫使所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120抵向所述第二框架载体32通过这样的方式所述第二驱动元件45摩擦地耦接于所述第二框架载体32。在该实施例中,所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120直接抵触于所述第二框架载体32的外侧壁的表面,相应地,所述第二弹性元件461所提供的弹力能够迫使所述第二驱动元件45的所述摩擦驱动部120抵触于所述第二框架载体32的底壁的表面,以在两者之间形成摩擦接触的结合关系。这样,在所述第二驱动元件45被导通后,所述第二驱动元件45的所述摩擦驱动部120能以摩擦驱动的方式驱动所述第二框架载体32沿着第二方向移动,以带动所述光学镜头20沿着所述第二方向移动,以进行在所述第二方向上的光学防抖。

[0120] 在本申请一个具体示例中,所述第二弹性元件461被实施为具有弹性的黏着剂,也就是,所述第二弹性元件461被实施为固化后具有弹性的胶水。相应地,在安装过程中,可在所述第三框架载体33的顶壁的表面和所述第二驱动元件45的压电筒结构110之间施加一层所述黏着剂,以在所述黏着剂固化成型后形成设置于所述第二驱动元件45的压电筒结构110和所述第三框架载体33之间的所述第二弹性元件461,其中,所述第二弹性元件461的厚度尺寸为10 $\mu$ m至50 $\mu$ m之间。应可以理解,在该示例中,所述第二弹性元件461在提供预压力的同时,还能够使得所述第二驱动元件45被固定于所述第三框架载体33的顶壁的表面。优选地,所述第二弹性元件461具有相对较高的平整度,即,在施加所述黏着剂时,尽可能地保证所施加的黏着剂具有相对较高的平整度且均匀度,从而使得所述第二驱动元件45能够平

整地被固定于所述第三框架载体33的顶壁的表面,进而提升所述第二驱动元件45驱动的稳定性。

[0121] 值得一提的是,在本申请其他实施例中,所述第一弹性元件431和所述第二弹性元件461也可以被实施为不具有黏性的弹性元件,例如,材料自身特征本身存在弹性的橡胶,或者,由于形变而产生弹性的弹簧、板簧等,对此,同样并不为本申请所局限。

[0122] 为了使得所述第一驱动元件42和所述第二驱动元件45能够更为平稳地驱动所述第一框架载体31和所述第二框架载体32,如图5所示,所述驱动组件进一步包括设置于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间的第一导引机构48和设置于所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间的第二导引机构49,其中,所述第一导引机构48被配置为引导所述第一框架载体31沿着所述第一方向移动,所述第二导引机构49被配置为引导所述第二框架载体32沿着所述第二方向移动。

[0123] 更具体地,如图5所示,在该实施例中,所述第一导引机构48和所述第二导引机构49被实施为导杆结构。相应地,所述第一导引机构48包括被设置于所述第一框架载体31外壁且沿着所述第一方向延伸的第一导杆,其中,所述第一框架载体31设置有用以容置所述第一导杆的第一导向结构,所述第一导杆的两端部被固定于所述第二框架载体32的内壁上。所述导杆结构使得所述第一驱动元件42被导通后,所述第一框架载体31被导引沿着所述第一导杆延伸的方向进行移动。

[0124] 相应地,在该实施例中,所述第二导引机构49包括被设置于所述第二框架载体32的外壁且沿着所述第二方向延伸的第二导杆,其中,所述第一框架载体31设置有用以容置所述第二导杆的第二导向结构,所述第二导杆的两端部被固定于所述第三框架载体33的内壁上。所述导杆结构使得所述第二驱动元件45被导通后,所述第二框架载体32被导引沿着所述第二导杆延伸的方向进行移动。

[0125] 值得一提的是,所述驱动组件中所述导引机构的数量可为2,4,6,或者其他,对此,并不为本申请所局限。如图5所示,在本申请的一个具体示例中,所述驱动组件包括4组导引机构。优选地,所述驱动组件包括分别设置于所述第一框架载体31相对的两侧的两组所述第一导引机构48,以使得在所述第一驱动元件42被导通后,所述第一框架载体31被导引沿着所述第一导杆延伸的方向平稳地移动,以及,分别设置于所述第一框架载体31相对的两侧的两组所述第二导引机构49,以使得在所述第二驱动元件45被导通后,所述第二框架载体32被导引沿着所述第二导杆延伸的方向平稳地移动。

[0126] 值得一提的是,在本申请其他实施例中,所述第一导引机构48和所述第二导引机构49还能够基于其他原理实现,例如,通过滚珠-滚槽机构、滑块-滑槽机构等,对此,并不为本申请所局限。

[0127] 为了优化所述第一驱动元件42和所述第二驱动元件45的驱动性能,如图3所示,所述驱动组件进一步包括第一摩擦作动部131和第二摩擦作动部132,其中,所述第一摩擦作动部131被设置于所述第一驱动元件42和所述第一框架载体31之间并且所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120在所述第一预压部件43的作用下抵触于所述第一摩擦作动部131,所述第一摩擦作动部131抵触于所述第一框架载体31的内壁的表面,通过这样的方式使得所述第一驱动元件42所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第一摩擦作动部131作用于所述第一框架载体31,以带动所述第一框架载体31和所述光学镜头20沿着所述第一方向移动。也就是,

所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120与所述第一框架载体31之间的预压力是间接的预压力,即,虽然所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120与所述第一框架载体31之间不直接接触,但两者之间仍存在预压力以使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120能通过摩擦驱动的方式来驱动所述第一框架载体31。

[0128] 相应地,如图3和图4所示,所述第二摩擦作动部132被设置于所述第二驱动元件45和所述第二框架载体32之间并且所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120在所述第二预压部件46的作用下抵触于所述第二摩擦作动部132,且所述第二摩擦作动部132抵触于所述第二框架载体32的内壁的表面,通过这样的方式,使得所述第二驱动元件45所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第二摩擦作动部132作用于所述第二框架载体32以带动所述第二框架载体32、所述第一框架载体31和所述光学镜头20沿着所述第二方向移动,以进行在第二方向上的光学防抖。

[0129] 具体地,如图3所示,在该实施例中,所述第一摩擦作动部131具有第一表面和与所述第一表面相对的第二表面,其中,在所述第一预压部件43的作用下,所述第一摩擦作动部131的第一表面抵触于所述第一框架载体31的内壁的表面,其第二表面抵触于所述摩擦驱动部120,通过这样的方式,所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120抵触于所述第一摩擦作动部131且所述第一摩擦作动部131抵触于所述第一框架载体31,通过这样的方式使得所述第一驱动元件42所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第一摩擦作动部131作用于所述第一框架载体31。相应地,所述第二摩擦作动部132具有第三表面和与所述第三表面相对的第四表面,其中,在所述第二预压部件46的作用下,所述第二摩擦作动部132的第三表面抵触于所述第二框架载体32的内壁的表面,所述第四表面抵触于所述摩擦驱动部120,通过这样的方式,所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120抵触于所述第二摩擦作动部132且所述第二摩擦作动部132抵触于所述第二框架载体32,通过这样的方式使得,所述第二驱动元件45所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第二摩擦作动部132作用于所述第二框架载体32。

[0130] 值得一提的是,虽然在如图3和图5所示意的实施例中,所述第一摩擦作动部131和所述第二摩擦作动部132作为一个单独的部件被分别设置于所述第一驱动元件42和所述第一框架载体31之间,以及,所述第二驱动元件45和所述第二框架载体32之间,例如,所述第一摩擦作动部131被实施为一个单独的部件并被贴附于所述第一框架载体31的内壁的表面,或者,所述第二摩擦作动部132被实施为一个单独的部件并被贴附于所述第二框架载体32的侧表面,再如,所述第一摩擦作动部131被实施为一层涂覆于所述第一框架载体31的内壁的涂层,或者,所述第二摩擦作动部132被实施为一层涂覆于所述第二框架载体32的内壁的涂层。应可以理解,在本申请其他示例中,所述第一摩擦作动部131也可一体成型于所述第一框架载体31的内壁的表面,即,所述第一摩擦作动部131与所述第一框架载体31具有一体式结构。当然,在本申请其他示例中,所述第二摩擦作动部132也可一体成型于所述第二框架载体32的内壁的表面,即,所述第二摩擦作动部132与所述第二框架载体32具有一体式结构。

[0131] 值得一提的是,增加所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120与所述第一框架载体31之间的摩擦力将有利于所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120通过摩擦驱动的方式来驱动所述第一框架载体31。同样地,增加所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120与所述第二框架载体32之间的摩擦力将有利于所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120通过摩擦驱动的方式

式来驱动所述第一框架载体31。优选地,所述第一摩擦作动部131和所述第二摩擦作动部132具有良好的摩擦性能,使得在预压力的作用下,所述第一驱动元件42所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第一摩擦作动部131作用于所述第一框架载体31,所述第二驱动元件45所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第二摩擦作动部132作用于所述第二框架载体32。

[0132] 图11图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的一个变形实施的示意图。相较于图3和图5所示意的示例,在该变形示例中,所述第一驱动元件42的和所述第二驱动元件45的设置方式发生了调整。

[0133] 具体地,在如图3和如图5所示意的示例中,所述第一驱动元件42和所述第二驱动元件45分别被纵向地耦合于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32。相对地,如图11所示,在该变形实施例中,所述第一驱动元件42和所述第二驱动元件45分别被横向地耦合于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32。

[0134] 在该变形实施的一个具体示例中,所述第一驱动元件42被横向地夹设于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间,通过这样的方式,所述第一驱动元件42被摩擦地耦合于所述第一框架载体31。所述第二驱动元件45被横向地夹设于所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间,通过这样的方式,所述第二驱动元件45被摩擦地耦合于所述第二框架载体32。

[0135] 具体地,所述第一驱动元件42通过所述第一预压部件43被横向地夹设于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间。所述第一驱动元件42的压电筒结构110被固定于所述第二框架载体32,所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120通过所述第一预压部件43被摩擦地耦合于所述第一框架载体31。所述第一驱动元件42和所述第一框架载体31之间具有预压力,以使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120能够通过摩擦驱动的方式来驱动所述第一框架载体31。

[0136] 相应地,所述第二驱动元件45通过所述第二预压部件46被横向地夹设于所述第二框架载体32和所述第三框架33之间。所述第二驱动元件45的压电筒结构110被固定于所述第三框架载体33,所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120通过所述第二预压部件46被摩擦地耦合于所述第二框架载体32。所述第二驱动元件45和所述第二框架载体32之间具有预压力,以使得所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120能够通过摩擦驱动的方式来驱动所述第二框架载体32。

[0137] 值得一提的是,在该实施例中,与上述实施例所述的摄像模组相同的是:所述驱动组件进一步包括设置于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间的第一导引机构48和设置于所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间的第二导引机构49,且所述第一导引机构48和所述第二导引机构49也被实施为导杆结构,以更加平稳地驱动所述第一框架载体31和所述第二框架载体32。所述第一导引机构48包括被设置于所述第一框架载体31外壁且沿着所述第一方向延伸的第一导杆,所述第二导引机构49包括被设置于所述第二框架载体32的外壁且沿着所述第二方向延伸的第二导杆。特别的是,在该实施例中,所述第一导杆与所述第一驱动元件42同向相对地设置,这样,在所述第一驱动元件42被导通后,所述第一框架载体31被导引沿着所述第一导杆延伸的方向进行移动,以提高所述第一框架载体31的移动稳定性。

[0138] 相应地,在该实施例中,所述第二导杆与所述第二驱动元件45同向相对地设置,这

样,在所述第二驱动元件45被导通后,所述第二框架载体32被导引沿着所述第二导杆延伸的方向进行移动,以提高所述第二框架载体32的移动稳定性。

[0139] 所述驱动组件进一步包括所述第一摩擦作动部131和所述第二摩擦作动部132。所述第一摩擦作动部131被设置于所述第一驱动元件42和所述第一框架载体31之间,并且所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120在所述第一预压部件43的作用下抵触于所述第一摩擦作动部131,所述第一摩擦作动部131抵触于所述第一框架载体31的内壁的表面,通过这样的方式使得所述第一驱动元件42所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第一摩擦作动部131作用于所述第一框架载体31。所述第二摩擦作动部132被设置于所述第二驱动元件45和所述第二框架载体32之间,并且所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120在所述第二预压部件46的作用下抵触于所述第二摩擦作动部132,所述第二摩擦作动部132抵触于所述第二框架载体32的内壁的表面,通过这样的方式使得所述第二驱动元件45所提供的摩擦驱动力能够藉由所述第二摩擦作动部132作用于所述第二框架载体32。

[0140] 图12图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的另一个变形实施的示意图。相较于图3和图5所示意的示例,在该变形示例中,所述第一驱动元件42的和所述第二驱动元件45的数量发生了调整。具体地,所述驱动组件包括两个第一驱动元件42和两个第二驱动元件45。所述两个第一驱动元件42设置于所述第一框架载体31的第一侧,所述两个第二驱动元件45设置于所述第二框架载体32的第二侧,所述第一侧与所述第二侧相对于所述光学镜头20为相对的两侧。

[0141] 图13图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的示意图。相较于图3和图5所示意的示例,在该变形示例中,所述第一预压部件43和所述第二预压部件46的结构配置也可以做出调整。具体地,如图12所示,在本申请其他示例中,所述第一预压部件43包括设置于所述第一框架载体31的第一磁吸元件52和设置于所述第二框架载体32且对应于所述第一磁吸元件52的第二磁吸元件53,以通过所述第一磁吸元件52和所述第二磁吸元件53之间的磁吸作用迫使所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120抵向所述第一框架载体31通过这样的方式所述第一驱动元件42摩擦地耦接于所述第一框架载体31。

[0142] 在该变形实施中,所述第一磁吸元件52和所述第二磁吸元件53是指能够相互吸引的磁吸组件,例如,所述第一磁吸元件52可被实施为磁体,所述第二磁吸元件53可被实施为磁性部件,例如,由铁、镍、钴等金属制成的材料;再如,所述第一磁吸元件52可被实施为磁体,所述第二磁吸元件53也可被实施为磁体。

[0143] 值得一提的是,在该变形实施中,所述第一驱动元件42被夹设于所述第一框架载体31和所述第二框架载体32之间。所述第一驱动元件42的第一端耦接于所述摩擦驱动部120,所述第一驱动元件42的与所述第一端相对的第二端耦接于所述第二框架载体32的延伸臂321。所述第一驱动元件42的第二端可耦接于所述第二框架载体的延伸臂的外围区域或者中心区域,优选地,所述第一驱动元件42的第二端耦接于所述第二框架载体32的延伸臂321的中心区域,以通过摩擦驱动的方式驱动所述第一框架载体31相对较为平稳地移动。

[0144] 相应地,所述第二预压部件46包括设置于所述第二框架载体32的第三磁吸元件62和设置于所述第三框架载体33且对应于所述第三磁吸元件62的第四磁吸元件63,以通过所述第三磁吸元件62和所述第四磁吸元件63之间的磁吸作用迫使所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120抵向所述第二框架载体32通过这样的方式所述第二驱动元件45摩擦地耦接于

所述第二框架载体32。

[0145] 在该变形实施中,所述第三磁吸元件62和所述第四磁吸元件63是指能够相互吸引的磁吸组件,例如,所述第三磁吸元件62可被实施为磁体,所述第四磁吸元件63可被实施为磁性部件,例如,由铁、镍、钴等金属制成的材料;再如,所述第三磁吸元件62可被实施为磁体,所述第四磁吸元件63也可被实施为磁体。

[0146] 在该变形实施中,所述第二驱动元件45被夹设于所述第二框架载体32和所述第三框架载体33之间。所述第二驱动元件45的第一端耦接于所述摩擦驱动部120,所述第二驱动元件45的与所述第一端相对的第二端耦接于所述第三框架载体33的延伸臂。所述第一驱动元件42的第二端可耦接于所述第二框架载体33的顶壁的外围区域或者中心区域,优选地,所述第二驱动元件45的第二端耦接于所述第三框架载体33的顶壁的中心区域,以通过摩擦驱动的方式驱动所述第二框架载体32相对较为平稳地移动。

[0147] 图14和图15图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的示意图。相较于图3和图5所示意的示例,在该变形实施中,所述第一导引机构48和所述第二导引机构49被实施为滚珠-滚槽机构。相应地,所述第一导引机构48包括被设置于所述第一框架载体31外壁的多个角落的多个第一滚珠,其中,所述第一框架载体31设置有用于容置所述多个第一滚珠的多个第一滚槽。在所述第一驱动元件42被导通后,所述第一框架载体31被导引沿着所述第一滚槽的方向进行移动。

[0148] 相应地,在该变形实施中,所述第二导引机构49包括被设置于所述第二框架载体32的外壁的多个角落的多个第二滚珠,其中,所述第二框架载体32设置有用于容置所述多个第二滚珠的多个第二滚槽。在所述第二驱动元件45被导通后,所述第一框架载体31被导引沿着所述第二滚槽的方向进行移动。

[0149] 图16图示了根据本申请实施例的所述摄像模组的又一个变形实施的示意图。相较于图3和图5所示意的示例,在该变形实施中,所述第一框架载体31具有凹陷地形成于其表面的第一凹槽310,所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120被设置于所述第一凹槽310内;所述第二框架载体32具有凹陷地形成于其表面的第二凹槽320,所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120被设置于所述第二凹槽320内。也就是,在该变形实施中,所述第一驱动元件42被至少部分地收容于所述第一凹槽310内,所述第二驱动元件45被至少部分地收容于所述第二凹槽320内,可降低所述摄像模组整体的高度。

[0150] 在该变形实施的一个具体示例中,仅所述第一驱动元件42的所述摩擦驱动部120的至少一部分被收容于所述第一凹槽310内;在该变形实施例的另一个具体示例中,所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120和压电筒结构110的至少一部分被收容于所述第一凹槽310内。相应地,在该变形实施例的一个具体示例中,仅所述第二驱动元件45的所述摩擦驱动部120的至少一部分被收容于所述第二凹槽320内;在该变形实施例的另一个具体示例中,所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120和压电筒结构110的至少一部分被收容于所述第二凹槽320内。

[0151] 这样,当所述第一驱动元件42在所述第一凹槽310内驱动所述第一框架载体31时,所述第一凹槽310自身形成用于引导所述第一框架载体31移动的引导槽。也就是,在该变形实施例中,所述第一凹槽310不仅为所述第一驱动元件42的安装提供安装空间,同时,其自身形成用于引导所述第一框架载体31移动(或者说,规范所述第一驱动元件42的运动)的导

引结构。同样地,当所述第二驱动元件45在所述第二凹槽320内驱动所述第二框架载体32时,所述第二凹槽320自身形成用于引导所述第二框架载体32移动的引导槽。也就是,在该变形实施例中,所述第二凹槽320不仅为所述第一驱动元件42的安装提供安装空间,同时,其自身形成用于引导所述第二框架载体32移动(或者说,规范所述第二驱动元件45的运动)的导引结构。

[0152] 特别地,在该变形实施例中,所述第一凹槽310的直径尺寸大于或者等于所述第一驱动元件42的所述压电筒结构110和所述摩擦驱动部120的直径尺寸。所述第二凹槽320的直径尺寸大于或者等于所述第二驱动元件45的所述压电筒结构110和所述摩擦驱动部120的直径尺寸。

[0153] 在该变形实施的一个具体示例中,所述第一凹槽310的直径尺寸略大于或者等于所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120的直径尺寸,小于所述第一驱动元件42的压电筒结构110的直径尺寸,使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120的至少一部分被收容于所述第一凹槽310内,通过引导所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120的移动引导所述第一框架载体31移动。

[0154] 在该变形实施的另一个具体示例中,所述第一凹槽310的直径尺寸略大于或者等于所述第一驱动元件42的压电筒结构110的直径尺寸,使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120和压电筒结构110的至少一部分被收容于所述第一凹槽310内,主要通过引导所述第一驱动元件42的压电筒结构110的移动引导所述第一框架载体31移动。

[0155] 在该变形实施的又一个具体示例中,所述第一凹槽310具有第一槽口和第二槽口。所述第一槽口的直径尺寸略大于或者等于所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120的直径尺寸,小于所述第一驱动元件42的压电筒结构110的直径尺寸;所述第二槽口的直径尺寸略大于或者等于所述第一驱动元件42的压电筒结构110的直径尺寸,使得所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120和压电筒结构110的至少一部分被收容于所述第一凹槽310内,通过引导所述第一驱动元件42的摩擦驱动部120和压电筒结构110的移动引导所述第一框架载体31移动。

[0156] 在该变形实施的一个具体示例中,所述第二凹槽320的直径尺寸略大于或者等于所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120的直径尺寸,小于所述第二驱动元件45的压电筒结构110的直径尺寸,使得所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120的至少一部分被收容于所述第二凹槽320内,通过引导所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120的移动引导所述第二框架载体32移动。

[0157] 在该变形实施的另一个具体示例中,所述第二凹槽320的直径尺寸略大于或者等于所述第二驱动元件45的压电筒结构110的直径尺寸,使得所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120和压电筒结构110的至少一部分被收容于所述第二凹槽320内,主要通过引导所述第二驱动元件45的压电筒结构110的移动引导所述第二框架载体32移动。

[0158] 在该变形实施的有一个具体示例中,所述第二凹槽320具有第三槽口和第四槽口。所述第三槽口的直径尺寸略大于或者等于所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120的直径尺寸,小于所述第二驱动元件45的压电筒结构110的直径尺寸;所述第四槽口的直径尺寸略大于或者等于所述第二驱动元件45的压电筒结构110的直径尺寸,使得所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120和压电筒结构110的至少一部分被收容于所述第二凹槽320内,通过引导

所述第二驱动元件45的摩擦驱动部120和压电筒结构110的移动引导所述第二框架载体32移动。

[0159] 值得一提的是,本领域普通技术人员应可以理解,根据本申请实施例的所述压电致动器100不仅可用于镜头防抖(即,OIS光学防抖),也可以作为驱动器被用于传感器防抖。也就是说,所述压电致动器100作为驱动器可通过控制光学镜头20的移动实现光学防抖,也可通过控制传感器(例如,所述感光组件10)的移动实现传感器防抖。

[0160] 图17和图18图示了本申请实施例的所述摄像模组的另一变形实施例。如图17和图18所示,所述摄像模组包括:感光组件10、被保持于所述感光组件10的感光路径上的光学镜头20、框架载体组件30,以及,用于驱动所述感光组件10以进行光学防抖的驱动组件。这里,本领域技术人员可以理解,所述感光组件10、所述光学镜头20、所述框架载体组件30以及所述驱动组件的具体结构已经在上面参考图1到图16的摄像模组的描述中得到了详细介绍,并因此,将省略其重复描述。

[0161] 综上,基于本申请实施例的所述摄像模组被阐明,其中,所述摄像模组采用压电致动器100作为驱动器以不仅能满足摄像模组对于光学性能调整的驱动要求,且能够满足摄像模组轻型化和薄型化的发展需求。

[0162] 虽然,在本申请实施例中,以所述摄像模组为传统的直立式摄像模组为示例,本领域普通技术人员应可以理解,根据本申请实施例的所述压电致动器100也可以作为驱动器被应用于潜望式摄像模组中,对此,并不为本申请所局限。

[0163] 在介绍本申请的基本原理之后,下面将参考附图来具体介绍本申请的各种非限制性实施例。

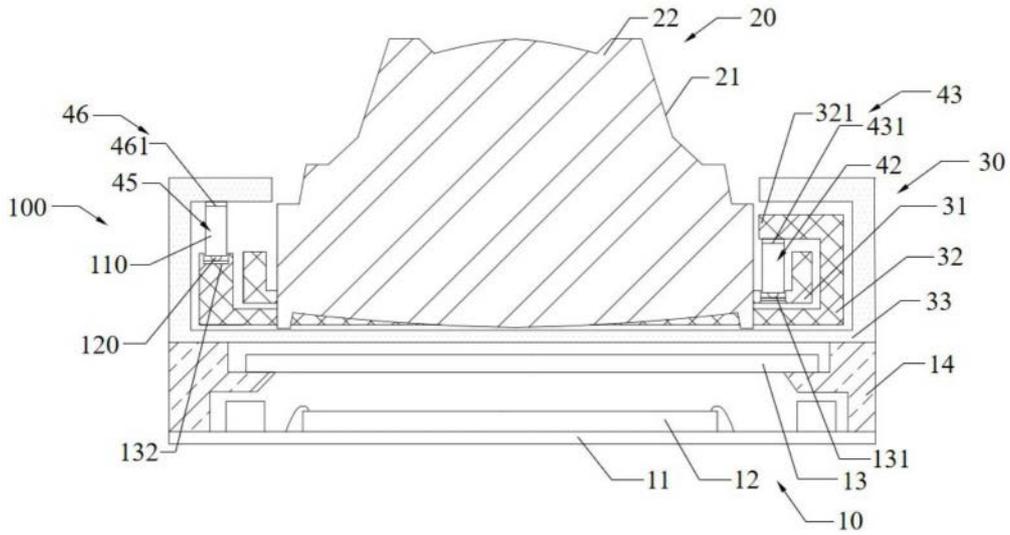


图1

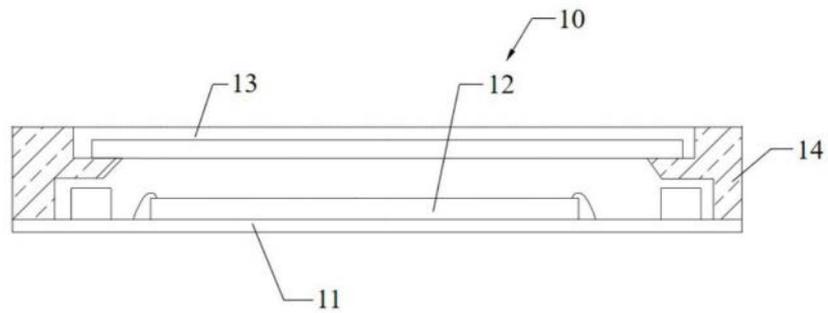


图2

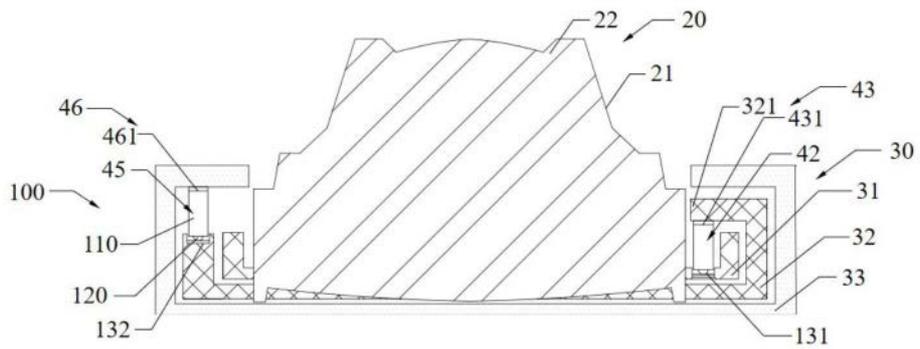


图3

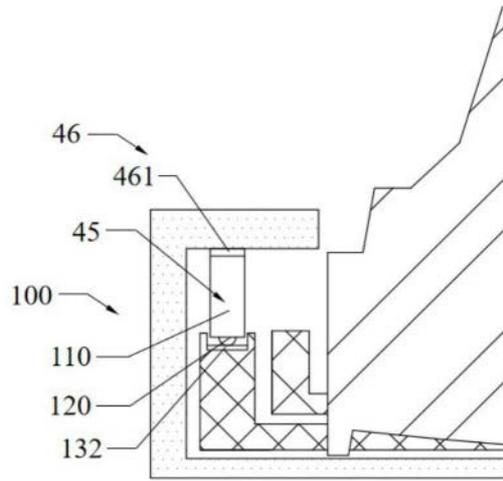


图4

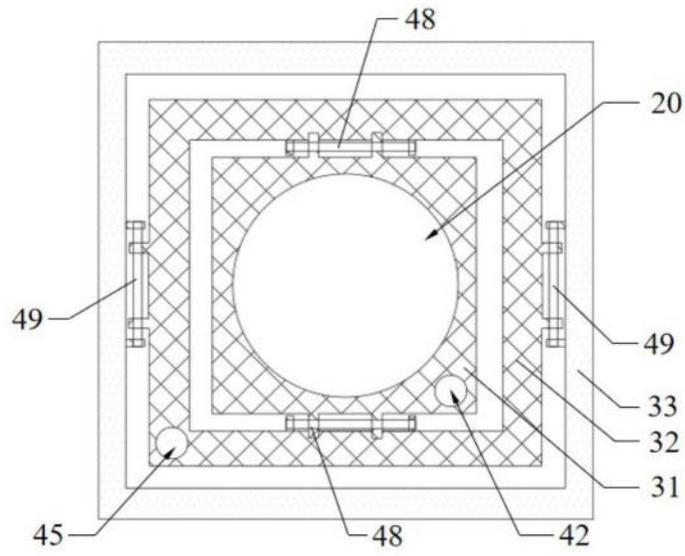


图5

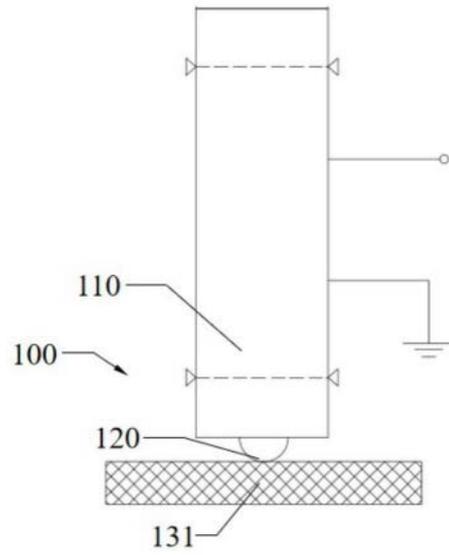


图6

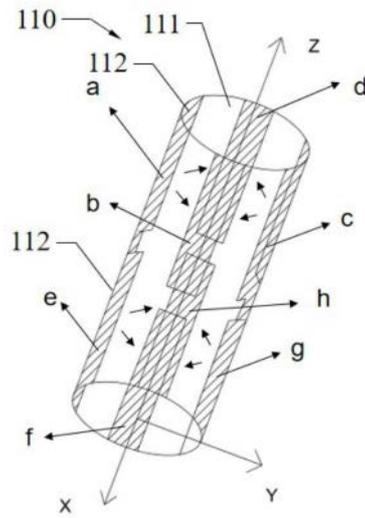


图7

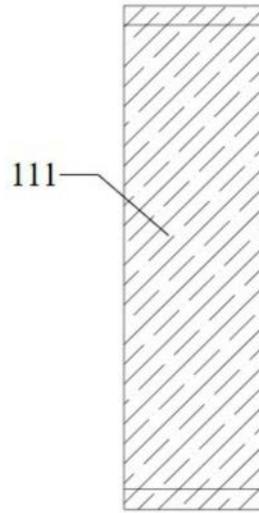


图8A

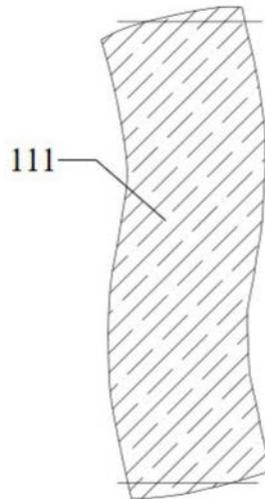


图8B

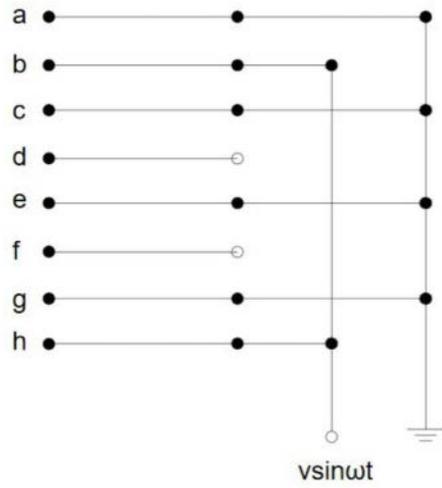


图9A

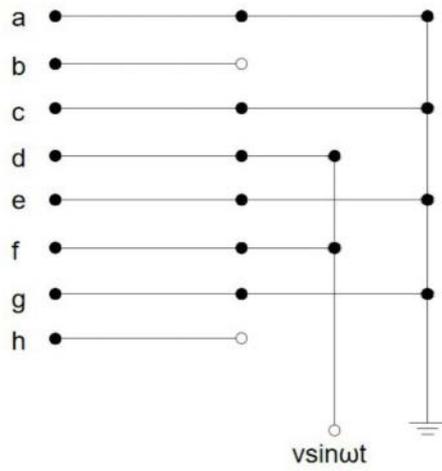


图9B

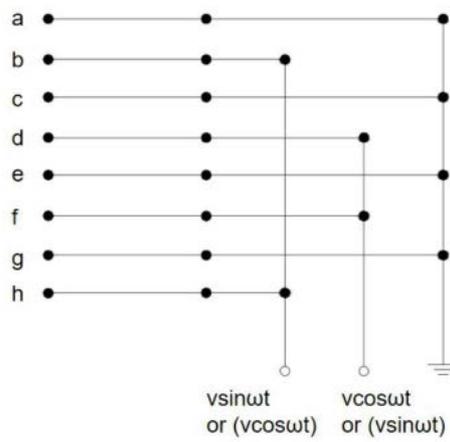


图9C

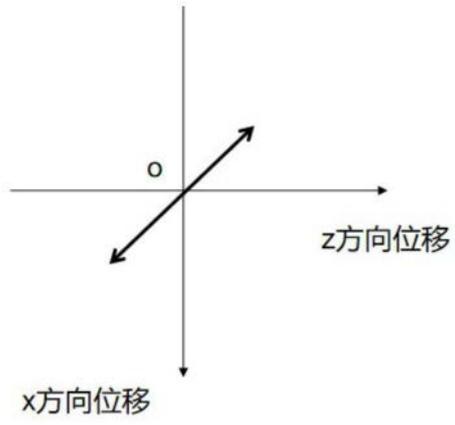


图10A

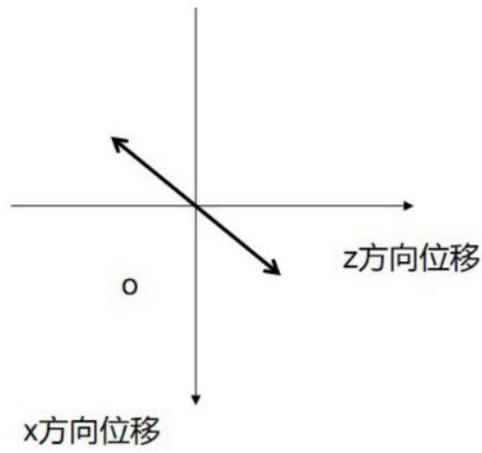


图10B

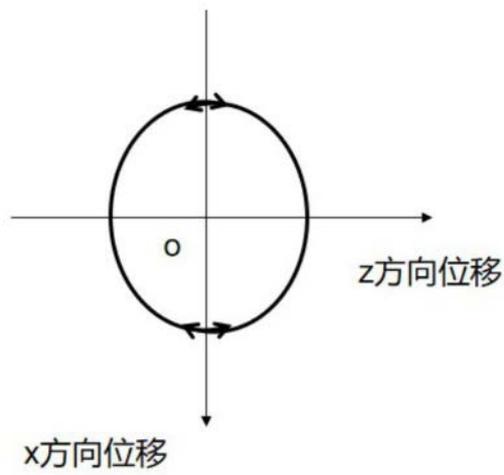


图10C

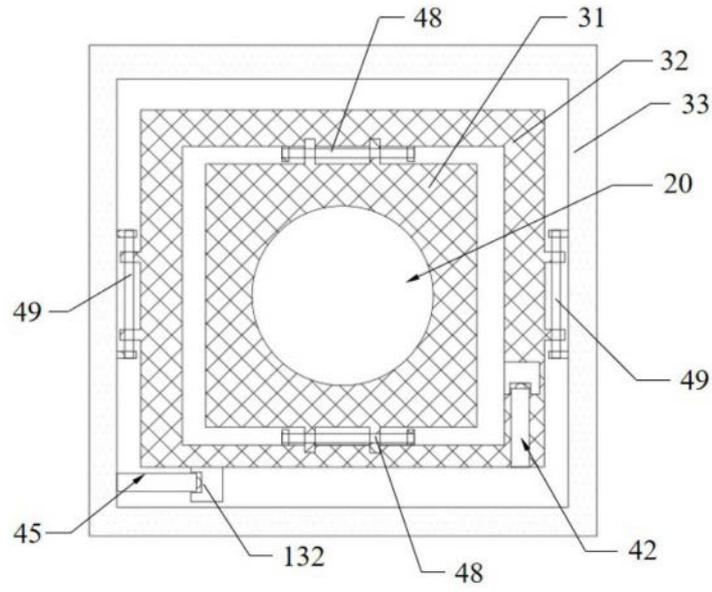


图11

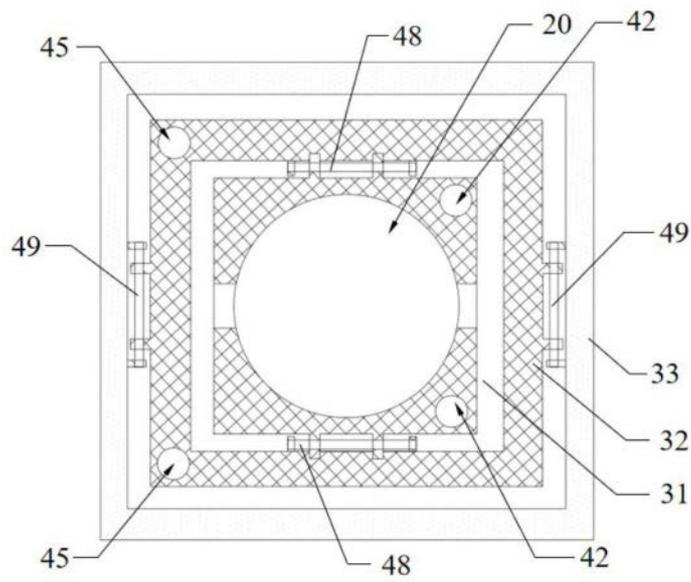


图12

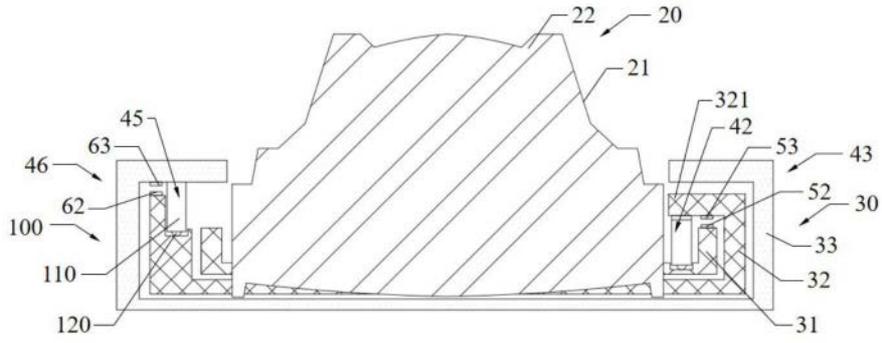


图13

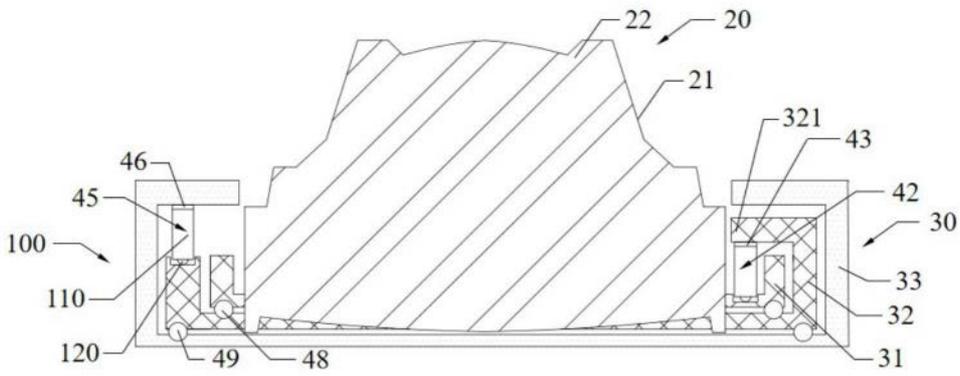


图14

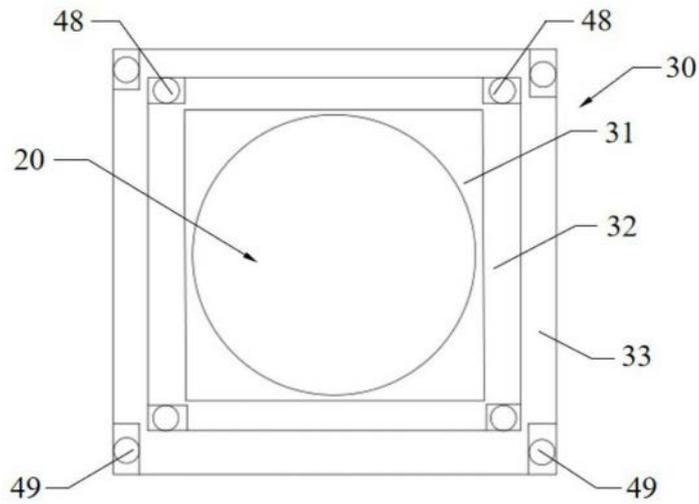


图15

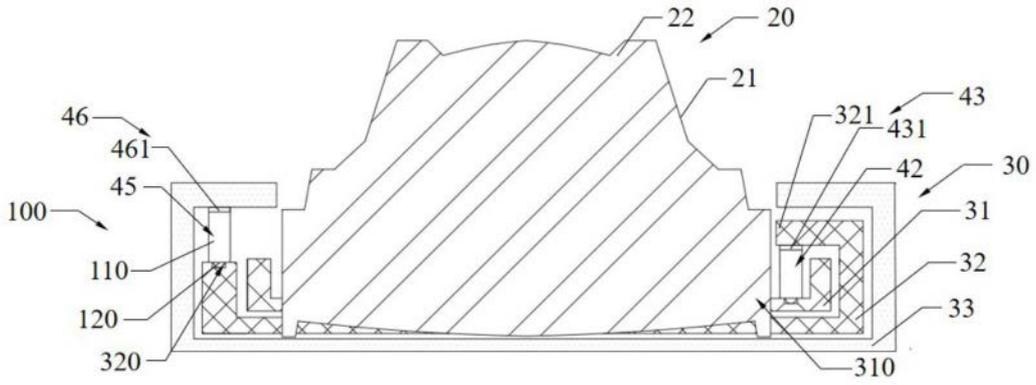


图16

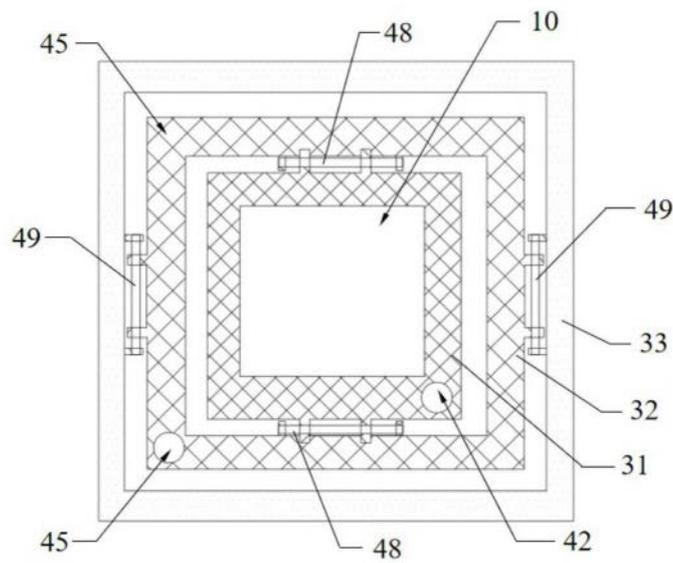


图17

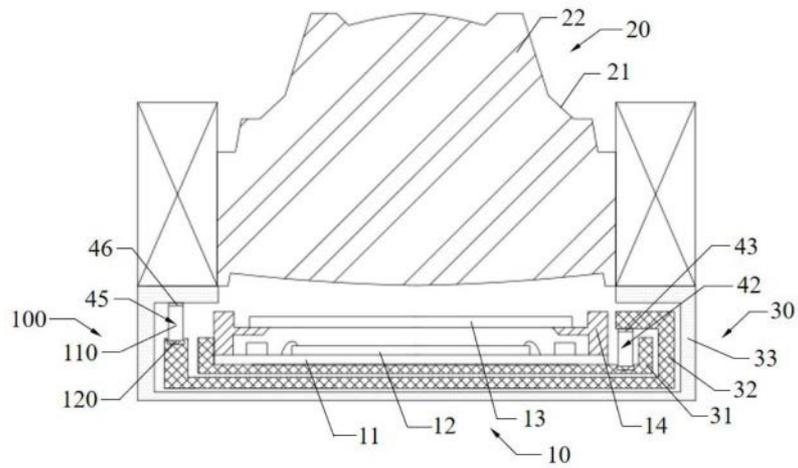


图18