



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110023831 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 08

- (21) 申请号 201780071700.1
(22) 申请日 2017.12.12
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110023831 A
(43) 申请公布日 2019.07.16
(30) 优先权数据
 102016000125596 2016.12.13 IT
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2019.05.20
(86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/IB2017/057839 2017.12.12
(87) PCT国际申请的公布数据
 W02018/109659 EN 2018.06.21
(73) 专利权人 艾斯科技公司
 地址 德国贡岑豪森
(72) 发明人 马库斯·克普费尔
- (74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
 专利代理师 高岩 陈炜
(51) Int.Cl.
 G02B 27/64 (2006.01)
 G03B 17/02 (2021.01)
 G03B 17/04 (2021.01)
 G03B 5/00 (2021.01)
 G03B 5/02 (2021.01)
 H04N 5/225 (2006.01)
 H04N 5/232 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 103176256 A, 2013.06.26
 W0 2016/178152 A1, 2016.11.10
 W0 2016/024746 A1, 2016.02.18
 JP 特开2009-122605 A, 2009.06.04
 W0 2012/153600 A1, 2012.11.15
 审查员 胡子琦

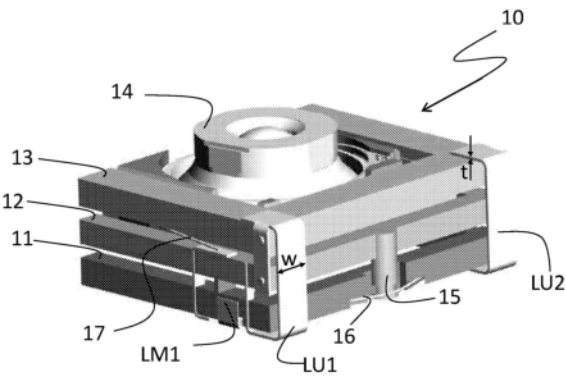
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

光学图像稳定器

(57) 摘要

光学图像稳定器(OIS)系统包括承载成像系统(14)的三个堆叠的框架(11,12,13),所述框架(11,12,13)的往复移动是彼此正交并且与成像系统(14)的光轴正交的平移运动,并且由两对对抗的形状记忆合金线(16,17)来实现和控制。



1. 一种光学图像稳定器,包括:三个堆叠的框架,即下框架(11)、中框架(12)和上框架(13),所述上框架(13)适合于稳固地保持一个或更多个成像系统(14;24,24'),其中,每个堆叠的框架(11,12,13)通过至少四个柔性元件(LM,LU)连接到至少另一堆叠的框架(11,12,13),所述中框架(12)和所述上框架(13)相对于所述下框架(11)能够滑动地移动,其中,所述中框架(12)和所述上框架(13)的移动是彼此正交的并且与所述成像系统的光轴正交,正交的移动各自由一对对抗的形状记忆合金线(16,16';17,17')控制,所述一对对抗的形状记忆合金线(16,16';17,17')接合形成在框架(11,12,13)上的相对侧上的保持元件,其中,所述柔性元件(LM,LU)由包括导电元件的可弯曲导电材料制成。

2. 根据权利要求1所述的光学图像稳定器,其中,所述中框架(12)在两个相对侧上具有两个竖直突起(15,15'),每个相对侧具有一个所述竖直突起,在所述突起(15,15')中的每一个的端部中具有保持元件,所述保持元件适合于接合形状记忆合金线(16,16';17,17')的中心部分。

3. 根据权利要求2所述的光学图像稳定器,其中,所述保持元件是凹槽。

4. 根据权利要求2所述的光学图像稳定器,其中,所述下框架(11)在与竖直突起(15,15')对应的每一侧上具有用于形状记忆合金线(16,16')的末端的两个连接点,这样的连接点与所述竖直突起(15,15')的中心相隔相同的距离。

5. 根据权利要求2或3所述的光学图像稳定器,其中,所述中框架(12)在与其中形成所述竖直突起(15,15')的侧相邻的每一侧上具有用于形状记忆合金线(17,17')的末端的两个连接点。

6. 根据权利要求2至4中任一项所述的光学图像稳定器,其中,朝向所述下框架(11)向下引导或朝向所述上框架(13)向上引导所述竖直突起(15,15')。

7. 根据权利要求5所述的光学图像稳定器,其中,所述上框架(13)或所述下框架(11)在与其中形成所述中框架(12)的竖直突起(15,15')的侧相邻的每一侧上具有分别向下或向上延伸并且适合于接合形状记忆合金线(17,17')的中心部分的保持元件(18,18'),所述连接点与所述保持元件(18,18')的中心相隔相同的距离。

8. 根据权利要求7所述的光学图像稳定器,其中,所述保持元件(18,18')的形状为钩状。

9. 根据权利要求1至4中任一项所述的光学图像稳定器,其中,所述柔性元件(LM,LU)由具有杨氏模量在1-100GPa范围内的材料制成。

10. 根据权利要求9所述的光学图像稳定器,其中,所述柔性元件(LM,LU)由包括导电元件的可弯曲塑料或者可弯曲金属制成。

11. 根据权利要求10所述的光学图像稳定器,其中,所述柔性元件(LM,LU)中的至少两个也是用于所述形状记忆合金线(16,16';17,17')的末端的锚点。

12. 根据权利要求1至4中任一项所述的光学图像稳定器,其中,四个柔性元件(LU)连接所述下框架(11)和所述上框架(13)的四个角,所述柔性元件(LU)被成对放置在所述下框架(11)和所述上框架(13)的两个相对侧上。

13. 根据权利要求12所述的光学图像稳定器,其中,四个柔性元件(LM)连接所述下框架(11)和所述中框架(12)的四个角,所述柔性元件(LM)被成对地放置在所述下框架(11)和所述中框架(12)的、与其中放置连接所述下框架(11)和所述上框架(13)的所述柔性元件(LU)

的侧相邻的两个相对侧上。

14. 根据权利要求1至4中任一项所述的光学图像稳定器,其中,所述柔性元件(LU,LM)具有包括在0.05mm与0.15mm之间的厚度(t)。

15. 根据权利要求1至4中任一项所述的光学图像稳定器,其中,所述柔性元件(LU,LM)具有包括在0.3mm与0.5mm之间的宽度(w)。

16. 根据权利要求1至4中任一项所述的光学图像稳定器,其中,所述柔性元件(LU,LM)具有包括在10:1与2:1之间的宽度/厚度比(w/t)。

17. 根据权利要求16所述的光学图像稳定器,其中,所述柔性元件(LU,LM)具有4:1的宽度/厚度比(w/t)。

18. 一种摄像装置模块(10;20),包括:根据权利要求1至17中任一项所述的光学图像稳定器和一个或两个成像系统(14;24,24')。

19. 根据权利要求18所述的摄像装置模块,其中,每个成像系统(14;24,24')具有其自身的嵌入式和独立控制的自动聚焦功能。

光学图像稳定器

[0001] 基于形状记忆合金 (SMA) 线的致动器正越来越多地被采用,这是因为与该技术相关联的固有优势,特别是该致动器替代微型马达的能力,在妨碍、可靠性和功耗方面提供了优势。

[0002] 由于对小型化的需求不断增加以及需要最小化功耗,所以致动器的使用在光学图像稳定器 (OIS) 中尤其受到重视,特别是对于移动电话应用而言更是如此。

[0003] 用于使用SMA线控制光学系统中的图像稳定性的一些早期技术解决方案是基于倾斜的,例如,在US 2001/0022688和US 8848064中描述的倾斜解决方案。

[0004] 倾斜解决方案的主要缺点已在EP 2732331的第[0026]段至[0028]段中描述,并且简要的说,倾斜解决方案的主要缺点与难以路由从移动图像传感器到摄像装置的固定结构的电连接相关联,并且与OIS摄像装置的高度和占用空间相关联,OIS摄像装置的高度和占用空间必须大于没有OIS的等效摄像装置的高度和占用空间。

[0005] 这些缺点导致了对非倾斜(移位/平移)系统的研发,其中SMA致动器线基本上垂直于OIS主轴被布置,使得SMA致动器线具有垂直于所述轴的小范围,从而最小化系统高度。与在这样的系统中使用SMA线相关联的问题之一是扭矩力,该扭矩力可能通过使可移动元件趋向于围绕其主轴旋转而影响系统输出性能,或者可能对结构施加额外的应力导致结构的过早老化,随着时间的推移,随之而来的性能损失在某些情况下可能导致结构的过早发生故障。在EP 2732331中,该问题通过以抵消扭矩力分量的方式定位非共线的线来解决。

[0006] 在以本申请人的名义申请的WO 2016/178152中描述了在OIS系统中结合和使用SMA线的另一方法,其公开了适合于OIS应用的弹性结构的使用,其中弹性结构笼在SMA线的作用下变形。在US 2015/0322929中还公开了显示OIS结构框架的变形的不同解决方案。

[0007] 与WO 2016/178152中公开的目的不同,本发明的目的是提供一种用于OIS系统的刚性结构,其不存在与倾斜和扭矩力分量管理相关联的问题,并且其的第一方面包括一种光学图像稳定器,该光学图像稳定器包括三个堆叠的框架,即下框架、中框架和上框架,所述上框架适合于稳固地保持一个或更多个成像系统,其中,每个堆叠的框架通过至少四个柔性元件连接到至少另一框架,中框架和上框架相对于下框架可滑动地移动,其中,所述中框架和所述上框架的移动是彼此正交的并且与成像系统的光轴正交,所述正交移动中的每一个由一对对抗的形状记忆合金线控制。

[0008] 借助于以下附图进一步描述本发明,在附图中:

[0009] 图1是包括根据本发明的OIS和集成成像系统的摄像装置模块的立体图,

[0010] 图2是包括根据本发明的OIS和两个集成成像系统的摄像装置模块的立体图,

[0011] 图3A和图3B分别是图1的摄像装置模块的前视图(3A)和图1的摄像装置模块的顶视图(3B)的示意性截面视图,所述视图特别地突出了对抗的SMA线的放置和作用。

[0012] 在以上图中,尺寸和尺寸比可能不正确,而是在一些情况下已经被改变以改善图的可读性;此外,对于理解本发明不是必需的元件(例如,SMA线连接和固定件)由于是辅助的并且在该技术领域广为人知,因此通常没有示出。

[0013] 图1示出了包括根据本发明的光学图像稳定器 (OIS) 的摄像装置模块10的立体图。

摄像装置模块10的成像系统14稳固地固定在OIS上,该OIS包括竖直堆叠的下框架11、中框架12和上框架13。下框架11和上框架13通过四个柔性元件LU(下上)来连接,在立体图中示出了仅两个元件LU1和LU2,而下框架11和中框架12通过四个柔性元件LM(下中)来连接,在立体图中示出了仅一个元件LM1。在该实施方式中,中框架12具有位于相对侧的两个向下突起15、15',在立体图中仅一个向下突起15是可见的。每个突起15、15'向下延伸,穿过下框架11中形成的合适的凹部到达OIS的底部。

[0014] 与成像系统14的光轴正交的、框架的往复和纯平移移动由弧形或V形配置的两对对抗SMA线16、16'和17、17'提供,在立体图中示出了每对的仅一个元件16、17。

[0015] 特别地,线16、16'的末端固定到下框架11上,并且线16、16'经由向下突起15、15'作用在中框架12上,向下突起15、15'具有凹槽作为用于接合线16、16'的中心部分的保持元件。类似地,线17、17'的末端固定到中框架12上,并且线17、17'的中心部分通过向下突起的钩18、18'作用在上框架13上,向下突起的钩18、18'集成作为保持元件(在该视图中不可见)。对于弧形或V形配置的SMA线16、16'和17、17'来说,方便的是使其末端连接在与中心部分保持元件(即,在该实施方式中的凹槽和钩)等距离的点处。

[0016] 连接竖直地堆叠的框架的柔性元件LU、LM具有以下两种功能:将框架保持在其位置的功能;以及当框架被激活的(加热的)SMA线拉动时允许框架的平移移动的功能。

[0017] 图2示出了包括两个成像系统24、24'的摄像装置模块20的立体图,该图代表可以用于双摄像装置蜂窝电话中的内容物。相对于图1,图2允许理解和观察所有四个LU柔性连接元件LU1、LU2、LU3、LU4和四个LM柔性连接元件中的两个LM1、LM2。

[0018] 尽管本发明原则上不限于安装的成像系统的数量,但是最有用的配置设想使用一个或两个成像系统。在优选的实施方式中,安装在摄像装置模块上的成像系统具有嵌入其中的其自己的自动聚焦功能,这样的自动聚焦功能独立于OIS控制功能而被控制,而OIS功能通过本发明来实现和控制。

[0019] 一般而言,柔性连接元件的几何特征在于其的宽度 w 和厚度 t ,如图1所示。柔性连接元件的长度主要由柔性连接元件连接的框架之间的竖直延伸加上短的水平端部来确定。因此,柔性连接元件LU将比柔性连接元件LM更长,因为后者连接相邻的框架,而元件LU连接下框架和上框架。

[0020] 优选地,柔性连接元件的厚度 t 包括在0.05mm与0.15mm之间,而柔性连接元件的宽度 w 包括在0.3mm与0.5mm之间。因此,柔性元件(LU,LM)具有包括在10:1与2:1之间(最优选的为约4:1)的宽度/厚度比(w/t)。

[0021] 在图1和图2所示的优选实施方式中,有连接下框架和上框架的四个相应的角的四个柔性元件LU,所述柔性元件被布置在其上的框架侧被限定成LU侧,而下框架和中框架通过连接下框架和中框架的相应部分的四个柔性元件LM连接,所述柔性元件LM被布置在其上的框架侧被限定为LM侧,其中,LM侧优选地与LU侧相邻(这意味着LU柔性元件和LM柔性元件优选地不在同一框架侧)。

[0022] 必须强调的是,图1和图2示出了根据本发明的特定的非限制性实施方式,例如,可以沿着框架侧放置附加的柔性元件;在双摄像装置系统的情况下,优选使用这样的附加的柔性元件以考虑容纳两个独立的和相邻的成像系统所需的较大系统长度,如图2所示。另一变型可以包括来自中框架12的向上突起15、15'而不是向下突起。

[0023] 摄像装置模块10的图3A、图3B的横截面视图示出了对抗SMA线对16-16'、17-17'的定位。在图3A的前视图(为清楚起见省略成像系统14)和图3B的顶视图两者中可观察到对16-16'的分离和相互定位,同时仅在图3B中可观察到对抗线17-17'的相互定位。

[0024] 从中框架12向下延伸的突起15、15'由SMA线16、16'接合,而在上框架13上形成的锚固元件18、18'通过线17、17'接合,以允许通过OIS堆叠框架的平移移动进行对成像系统14的位置控制。

[0025] 因此,在图1、图2、图3A和图3B中举例说明了根据本发明的OIS系统,在这些图中添加存在的成像系统14、24、24'仅为增进对OIS本身的理解和操作。

[0026] 在优选实施方式中,柔性元件也是SMA线的末端的锚点,并且由可弯曲的导电材料制成,以便能够提供电流以致动SMA线。因此,柔性元件基本上由包括诸如金属条的导电元件的可弯曲塑料或可弯曲金属制成,以将激活电流提供给SMA线。

[0027] 术语“柔性/可弯曲”旨在是指能够经受大量变形循环而不断裂的材料,因此优选使用杨氏模量在1GPa至100GPa范围内的材料。

[0028] 在所示的实施方式中,下框架11或上框架13在与每个中框架突起15、15'的端部对应的部分具有用于SMA线16、16'的末端的两个连接点,这样的连接点与突起15、15'的中心相隔相同的距离。在图1和图2的立体图中,突起15从中框架12向下延伸,因此下框架11具有SMA线末端连接点。

[0029] 在另一个实施方式中,中框架12在与具有向下或向上突起15、15'的侧相邻的侧上具有用于两个对抗SMA线17、17'的两个连接点,而SMA线中心部分接合到不同的框架,即,与突起方向相反的框架。在图1和图2的立体图中,突起15向下延伸,并且因此连接中框架12和上框架13的SMA线17、17'使SMA线17、17'的中心部分通过合适的保持元件(例如,钩18、18')接合到上框架13上(图3B)。

[0030] 在根据本发明的OIS中使用的SMA线不限于特定类型,而是可以有效地采用由焦耳效应激活的任何SMA线。话虽如此,优选的是使用由Ni-Ti合金制成的SMA线,特别优选使用25 μ m的线,该Ni-Ti合金在该领域中广为人知的名称为镍钛诺,其直径在从10 μ m至50 μ m的范围内,并且可以通过商业途径从多个源获得,例如,由SAES Getters S.p.A出售的商标名为Smartflex的线。

[0031] 关于操作和控制对抗线的方式,对于本领域普通技术人员来说该信息是已知的,参见例如由Wang等人于2012年公布于Sensors2012年第7682-7700页的论文“An accurately controlled antagonistic shape memory alloy actuator with self-sensing”。

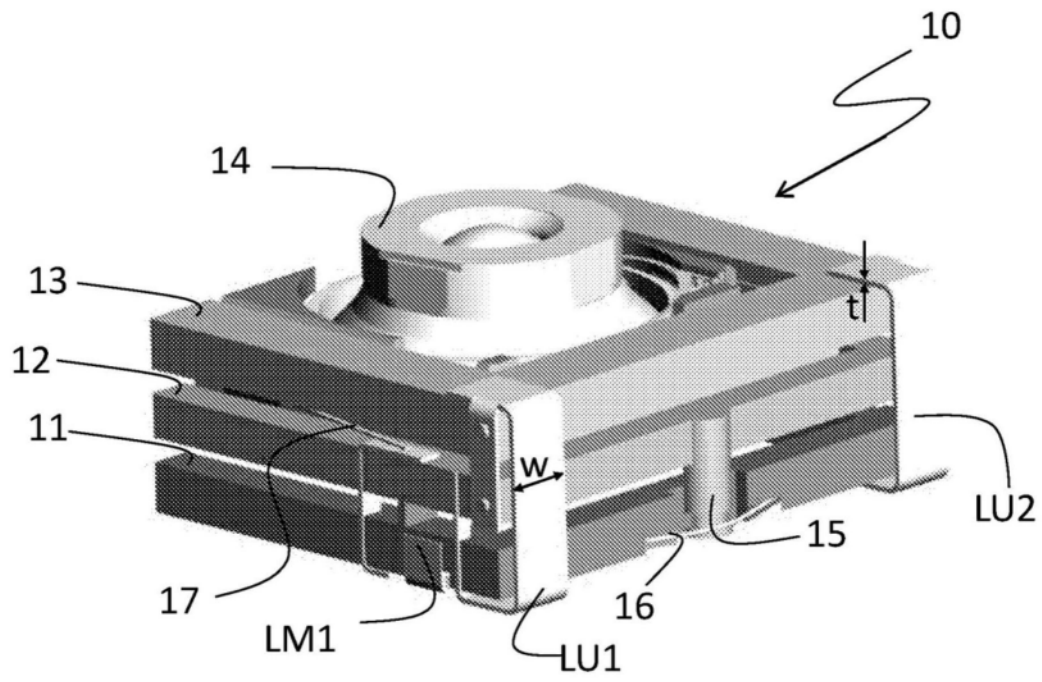


图1

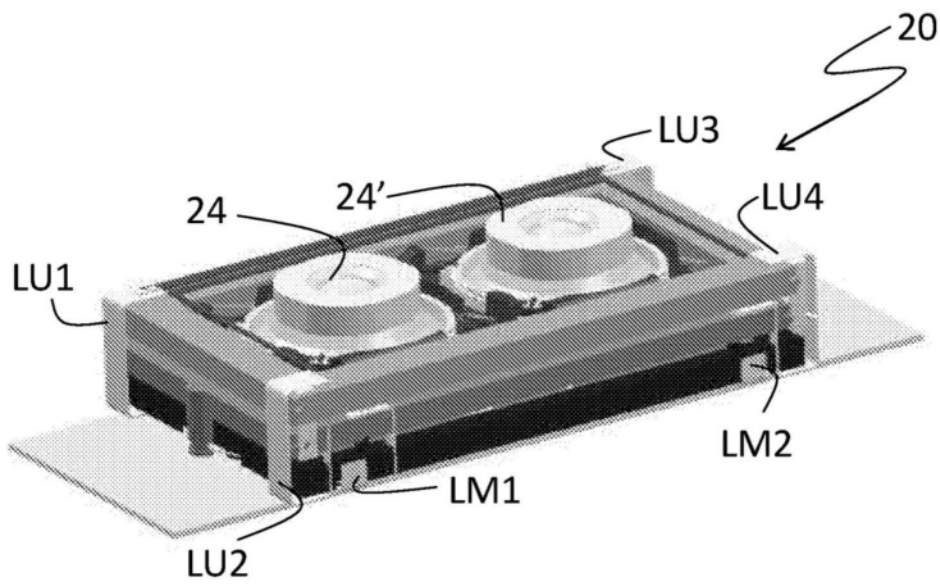


图2

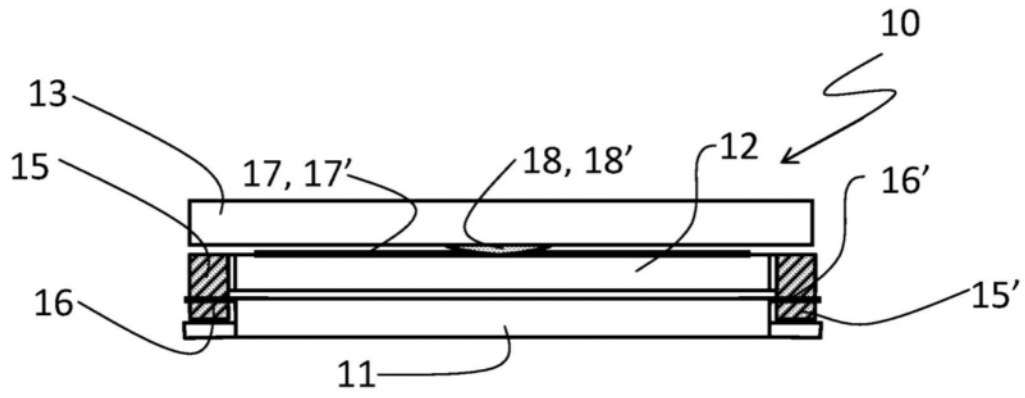


图3A

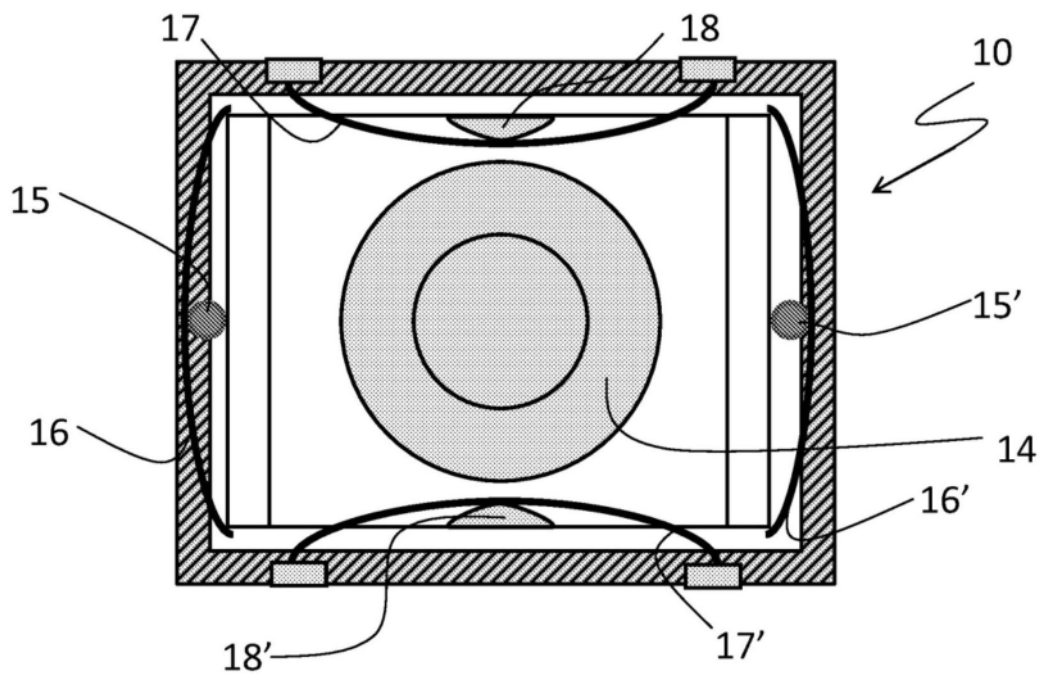


图3B