(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115793174 A
(43)申请公布日 2023.03.14

(21)申请号 202211724872.3

(22)申请日 2022.12.31

(71)申请人 包头江馨微电机科技有限公司
地址 014000 内蒙古自治区包头市稀土高新区稀土应用产业园

(72)发明人 许德光 王玉会 郭延春 黄国平 李斌 蔡锐林

(74)专利代理机构 内蒙古达尔知识产权代理事务所(普通合伙) 15113
专利代理师 张亚伟

(51)Int.Cl.
G02B 7/02(2021.01)
H02K 5/24(2006.01)
G02B 7/04(2021.01)

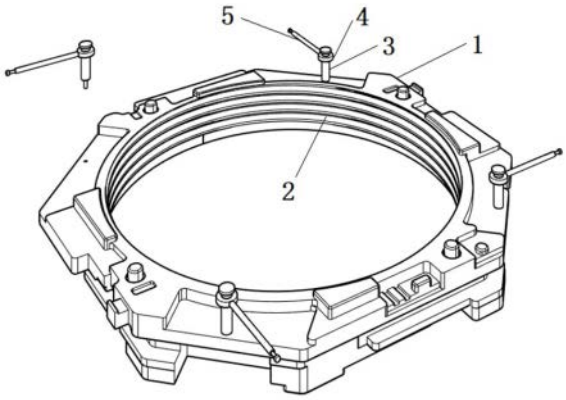
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种摄像模组防抖载体及闭环马达

(57)摘要

本发明涉及音圈马达技术领域，公开了一种摄像模组防抖载体及闭环马达，包括载体，所述载体的形状为八棱柱，在载体的中心开设有安装镜头的螺纹孔；载体的顶面螺纹连接有导向杆，导向杆竖直向上布置，数量至少为两个，形状为阶梯圆柱，下段拧入载体进行定位，中段用于安装部件，上端用于限位安装的部件；导向杆的中段滑动连接有滑套，滑套的形状为圆环；滑套的侧壁固接有第一连杆，第一连杆水平布置，第一连杆的自由端固定连接；本申请在保证载体运动对焦的基础上，避免载体抖动，消除了马达的运动带来的成像暗角问题，使得入射光抵达感测组件上的预定位置，保证了镜头组件的成像清晰。



CN 115793174 A

1.一种摄像模组防抖载体,包括载体(1),其特征在于所述载体(1)的中心开设有安装镜头组件(41)的螺纹孔(2);载体(1)的顶面设有竖直向上的导向杆(3),导向杆(3)的数量至少为两个,形状为阶梯圆柱,下段拧入载体(1)进行定位,中段用于安装部件,上端用于限位;导向杆(3)的中段滑动连接有滑套(4);滑套(4)的侧壁设有第一连杆(5),第一连杆(5)水平布置,第一连杆(5)的自由端固定连接。

2.根据权利要求1所述的一种摄像模组防抖载体,其特征在于所述第一连杆(5)的自由端铰接有水平方向转动的第二连杆(6),第二连杆(6)水平布置,且第二连杆(6)的朝向相同,第二连杆(6)的自由端固定连接。

3.根据权利要求2所述的一种摄像模组防抖载体,其特征在于所述第二连杆(6)的自由端铰接有水平方向转动的第三连杆(7),第三连杆(7)水平布置,第三连杆(7)的侧壁滑动连接有导向块(8),导向块(8)限制第三连杆(7)在水平方向移动,导向块(8)的自由端固定连接。

4.根据权利要求1所述的一种摄像模组防抖载体,其特征在于所述第一连杆(5)的自由端铰接有垂直方向转动的第二连杆(6),所述第二连杆(6)的自由端铰接有水平方向转动的第三连杆(7),第三连杆(7)水平布置,第三连杆(7)的侧壁滑动连接有导向块(8),导向块(8)限制第三连杆(7)在水平方向移动,导向块(8)的自由端固定连接。

5.根据权利要求1所述的一种摄像模组防抖载体,其特征在于所述导向杆(3)的中段底面开设有环槽(9),环槽(9)内设有挤压载体(1)的第一压缩弹簧(10)。

6.根据权利要求5所述的一种摄像模组防抖载体,其特征在于所述导向杆(3)的上段顶面开设有盲孔(11),盲孔(11)的底面开设有沉孔(12);沉孔(12)内设有调节螺栓(13),且调节螺栓(13)的旋拧部位于盲孔(11)外侧,调节螺栓(13)的侧壁设有第二压缩弹簧(14);所述调节螺栓(13)的侧壁设有压紧镜头组件(41)的框架(15),第二压缩弹簧(14)挤压框架(15);框架(15)的底面与镜头组件(41)贴合,框架(15)上设有压紧镜头组件(41)的簧片(16)。

7.一种应用权利要求1-6任一项所述一种摄像模组防抖载体的闭环马达,包括底座(17),其特征在于所述底座(17)上设有外壳(40),外壳(40)与底座(17)围合形成容置空间,容置空间内设有可动组件;所述可动组件包括载体(1)、设在载体(1)侧面的动极片(18),所述底座(17)上设有沿载体(1)移动方向间隔布置的两个定极片(19);所述动极片(18)与两个定极片(19)相对设置,且动极片(18)与两个定极片(19)的正对面积随载体(1)的移动而改变,所述动极片(18)、两个定极片(19)分别电性连接有外置驱动芯片,且外置驱动芯片根据动极片(18)与两个定极片(19)所形成的电容信号控制可动组件在对焦方向上移动;所述底座(17)的四个角落位置设有磁石(36),所述载体(1)上绕设有线圈(37),磁石(36)与线圈(37)临近间隔布置;所述底座(17)的四个角落位置均设有向上延伸的挡靠部(38),且临近挡靠部(38)的底座(17)上设有定位柱(39),定位柱(39)与所述磁石(36)构成定位配合。

8.根据权利要求7所述的一种闭环马达,其特征在于两个所述定极片(19)嵌入成型在所述底座(17)的内侧面上,且两个定极片(19)的引出线穿过所述底座(17),分别在所述底座(17)的外端面上形成第一接线端(20)和第二接线端(21);所述载体(1)与底座(17)的间隙设有沿其周向间隔布置的第一弹簧片(22)、第二弹簧片(23)和第三弹簧片(24);所述第一弹簧片(22)的一端与所述动极片(18)相连,另一端与内嵌在所述底座(17)中的导电片

(25)相连,所述导电片(25)的另一端延伸至所述底座(17)的外端面形成第三接线端(26);所述第二弹簧片(23)和第三弹簧片(24)上均连接有导电元件,所述导电元件分别穿过所述底座(17),在所述底座(17)的外端面上分别形成第四接线端(27)和第五接线端(28);所述的第一弹簧片(22)和第三弹簧片(24)均为1/4 B弹簧,所述第二弹簧片(23)为1/2 B弹簧,所述1/4 B弹簧和1/2 B弹簧包括固定板(29)、扣板(30),所述固定板(29)固接在底座(17)上,所述扣板(30)扣接固定在载体(1)上,所述固定板(29)和扣板(30)的间隙设有第一弹性臂(31)。

9.根据权利要求7所述的一种闭环马达,其特征在于所述动极片(18)和定极片(19)的粗糙度在Ra0.4以下,所述动极片(18)和定极片(19)的极片间距离公差在20um以内,所述动极片(18)和定极片(19)的平面度25um。

10.根据权利要求7所述的一种闭环马达,其特征在于所述可动组件的上端还设有弹性组件(32);所述弹性组件(32)包括固定部(33),固定部(33)整体呈环状,所述固定部(33)的内侧设有环形连接部(34),环形连接部(34)用于固定到载体(1)上端,所述固定部(33)与环形连接部(34)的间隙设有沿周向间隔布置的第二弹性臂(35)。

一种摄像模组防抖载体及闭环马达

技术领域

[0001] 本发明涉及音圈马达技术领域,特别涉及一种摄像模组防抖载体及闭环马达。

背景技术

[0002] 音圈马达是一种利用来自永久磁钢的磁场与通电线圈导体产生的磁场中磁极间的相互作用产生有规律的运动的装置,广泛用于手机摄像头等电子装置中。随着科技的发展,现今许多电子装置(例如平板计算机或智能型手机)皆具有照相或录像的功能。通过长焦距镜头系统的设置,用户可以拍出不同效果的照片,使得具有长焦距的镜头系统的电子装置也逐渐受到大众的喜爱。

[0003] 在现有技术中,闭环马达相比于普通马达主要有以下几个方面的优势:(1)功耗低,闭环马达的镜头装在马达中部,而普通马达装在底部,得益于这一结构设计,闭环马达功耗较低,理论上马达运动100μm,普通马达需要耗电40mA,而闭环马达只需15mA;(2)对焦精准度高,闭环马达中加入了霍尔IC,形成闭环系统,可有效地侦查镜头是否运动到理想的对焦位置,供摄像模组拍摄出清晰的照片;(3)对焦速度快,得益于镜头中置设计和霍尔IC的加入,闭环马达对焦过程中镜头行程缩短,镜头稳定时间减少,对焦速度有提升,理论上马达运动100μm,普通马达需要耗时80-100ms,而闭环马达只需20ms。

[0004] 专利号为202110866550 .1 的中国专利公开了一种摄像头模组及电子设备,其中的摄像头模组包括底座、镜头组件、感光组件、驱动组件和至少两组电极板;镜头组件设置在底座上;感光组件可移动地设置在底座上;驱动组件设置在底座上并与感光组件连接、用于驱动感光组件在底座上移动;每组电极板包括设置在镜头组件上的第一电极板,以及设置在感光组件上的第二电极板,每组电极板的第二电极板与该组电极板的第一电极板在镜头组件的光轴方向上相对设置以形成电容;该发明实施例提供的摄像头模组及电子设备不仅能够节省摄像头模组的内部空间,有利于摄像头模组的小型化,而且还有利于降低摄像头模组的成本。但是,当马达驱动载体发生抖动时,使得镜头组件成像暗角,入射光抵达感测组件上的位置可能会偏移到一预定位置外,导致镜头系统所产生的成像不清楚。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种摄像模组防抖载体及闭环马达,解决上述背景技术中提出的马达驱动载体发生抖动的问题。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:一种摄像模组防抖载体,包括载体,所述载体的形状为八棱柱,在载体的中心开设有安装镜头的螺纹孔;载体的顶面螺纹连接有导向杆,导向杆竖直向上布置,形状为阶梯圆柱,下段拧入载体进行定位,中段用于安装部件,上端用于限位安装的部件,数量至少为两个;导向杆的中段滑动连接有滑套,滑套的形状为圆环;滑套的侧壁固接有第一连杆,第一连杆水平布置,第一连杆的自由端固定连接。

[0007] 采用上述方案的有益效果是:通过限定导向杆的位置,使其分布位置均匀,保证各部件的受力均匀分配;通过设置滑套可以在载体上下移动时稳定载体,避免载体发生抖动。

[0008] 进一步的，所述第一连杆的自由端铰接有第二连杆，该铰接点可以水平方向进行转动，第二连杆水平布置，且第二连杆的朝向相同，同为前后或者同为左右，第二连杆的自由端固定连接。

[0009] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过增设第二连杆，保持了滑套的导向功能，使得载体在上下前后或者上下左右移动时稳定载体，避免载体发生抖动。

[0010] 进一步的，所述第二连杆的自由端铰接有第三连杆，该铰接点可以水平方向进行转动，第三连杆水平布置，第三连杆的侧壁滑动连接有导向块，导向块限制第三连杆在水平方向移动，导向块的自由端固定连接。

[0011] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过增设第三连杆，保持了滑套的导向功能，使得载体在上下前后左右移动时稳定载体，避免载体发生抖动。

[0012] 进一步的，所述第一连杆的自由端铰接有第二连杆，该铰接点可以垂直方向进行转动，所述第二连杆的自由端铰接有第三连杆，该铰接点可以水平方向进行转动，第三连杆水平布置，第三连杆的侧壁滑动连接有导向块，导向块限制第三连杆在水平方向移动，导向块的自由端固定连接。

[0013] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过改变第二连杆的转动方向，保持了滑套的导向功能，使得载体在上下前后左右移动时稳定载体，避免载体发生抖动。

[0014] 进一步的，所述导向杆的中段底面开设有环槽，环槽内套有第一压缩弹簧。

[0015] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过设置第一压缩弹簧，可以吸收马达驱动过程的振动，阻断了振动向导向杆的传导。

[0016] 进一步的，所述导向杆的上段顶面开设有盲孔，盲孔的形状为圆形，盲孔的底面开设有沉孔；沉孔内拧有调节螺栓，且调节螺栓的旋拧部位于盲孔外侧，调节螺栓的侧壁套有第二压缩弹簧；所述调节螺栓的侧壁套有压紧镜头组件的框架，框架可以在调节螺栓上移动，框架被第二压缩弹簧挤压；框架的底面与镜头组件贴合，框架上设有压紧镜头组件的簧片，簧片每隔90°布置。

[0017] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过设置框架可以进一步固定镜头组件，并且簧片可以吸收镜头组件上的振动；通过设置第二压缩弹簧，可以吸收马达驱动过程的振动，阻断了振动向导向杆的传导，配合第一压缩弹簧的吸振，从两个方向消除了马达产生的振动，同时避免振动向马达壳体的传导，使用更加可靠，在防抖作用基础上实现了消振。

[0018] 本发明还提供了一种应用上述摄像模组防抖载体的闭环马达，包括底座、设在底座上的可动组件，所述可动组件包括载体、设在载体侧面的动极片，所述底座上设有沿所述载体移动方向间隔布置的两个定极片；所述动极片与两个定极片相对设置，且该动极片与两个定极片的正对面积随载体的移动而改变，外置驱动芯片分别与所述动极片、两个定极片电性连接，且该外置驱动芯片根据动极片与两个定极片所形成的电容信号控制可动组件在对焦方向上移动。

[0019] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过在载体与底座之间设置电容结构，载体带动动极片移动，相对底座上固定着的定极片的正对面积发生改变，导致电容量变化，进而可实现对载体运动位置的检测，从而达到精确定位，实现对焦以确保拍摄影像的清晰度，并且定极片的数量为两个，构成差动式变面积电容传感器，灵敏度更高。

[0020] 进一步的，两个所述定极片嵌入成型在所述底座的内侧面上，且两个定极片的引

出线穿过所述底座，分别在所述底座的外端面上形成第一接线端和第二接线端。

[0021] 采用上述进一步方案的有益效果是：定极片组装简单，生产工序减少，两个定极片采用insert-molding技术或LDS直接与底座一体成型。

[0022] 进一步的，所述动极片和定极片的粗糙度在Ra0.4以下，所述动极片和定极片的极片间距离公差在20um内，所述动极片和定极片的平面度25um。

[0023] 采用上述进一步方案的有益效果是：保证电容参数的接收，避免光从马达底部观测漏出，在马达底面区域出现光斑。

[0024] 进一步的，所述载体与底座的间隙设有沿其周向间隔布置的第一弹簧片、第二弹簧片和第三弹簧片；所述第一弹簧片的一端与所述动极片相连，另一端与内嵌在所述底座中的导电片相连，所述导电片的另一端延伸至所述底座的外端面形成第三接线端；所述第二弹簧片和第三弹簧片上均连接有导电元件，所述导电元件分别穿过所述底座，在所述底座的外端面上分别形成第四接线端和第五接线端；所述的第一弹簧片和第三弹簧片均为1/4 B弹簧，所述第二弹簧片为1/2 B弹簧，所述1/4 B弹簧和1/2 B弹簧包括固定板、扣板，所述固定板固接在底座上，所述扣板扣接固定在载体上，所述固定板和扣板的间隙设有第一弹性臂。

[0025] 采用上述进一步方案的有益效果是：独立式结构使得B弹簧由于相互独立，在受到载体作用时，其相邻位置的B弹簧受到影响小，从而对于载体的反馈小，实现对焦的精准性以及抗干扰性。

[0026] 进一步的，所述可动组件的上端还设有弹性组件，弹性组件的数量为1个；所述弹性组件包括固定部，固定部整体呈环状，所述固定部的内侧设有环形连接部，该环形连接部用于固定到所述载体上端，所述固定部与环形连接部的间隙设有沿周向间隔布置的第二弹性臂，第二弹性臂的数量为4个。

[0027] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过设置弹性组件可以反推载体进行对焦。

[0028] 进一步的，还包括磁石，所述的磁石设置有四个，分布在所述底座的四个角落位置，所述载体上绕设有线圈，磁石与线圈临近间隔布置。

[0029] 采用上述进一步方案的有益效果是：磁石布置的数量增多，同等体积下推力增大；线圈在磁场作用下产生电磁推力，载体上下侧的弹簧片形变产生反力，电磁推力和反力相互作用，形成合力推动载体前后移动，进而使安装在载体上的镜片实现对焦。

[0030] 进一步的，所述底座的四个角落位置均设有向上延伸的挡靠部，且临近挡靠部的底座上设有定位柱。

[0031] 采用上述进一步方案的有益效果是：通过设置定位柱与挡靠部，将磁石固定，优化了装配方式。

[0032] 进一步的，还包括外壳，所述外壳罩设在底座上，并与底座围合形成容置空间，该容置空间用于布置所述可动组件。

[0033] 本发明还提供了一种应用上述闭环马达的摄像模组，所述摄像模组包括镜头组件、感光元件和上述闭环马达，所述镜头组件安装于闭环马达的载体上，所述感光元件位于所述镜头的像侧，且感光元件安装于闭环马达的底座上。

[0034] 本发明还提供了一种应用上述摄像模组的电子设备，所述电子设备包括上述的摄像模组，具体的，所述的电子设备可以包括手机、电脑、车载设备等。

[0035] 本发明的有益效果在于:本申请在保证载体运动对焦的基础上,避免载体抖动,消除了马达的运动带来的成像暗角问题,使得入射光抵达感测组件上的预定位置,保证了镜头组件的成像清晰。

附图说明

[0036] 图1为载体上第一连杆的立体结构示意图。

[0037] 图2为载体上第二连杆的立体结构示意图。

[0038] 图3为载体上第三连杆的立体结构示意图。

[0039] 图4为实施例二第三连杆的立体结构示意图。

[0040] 图5为实施例三导向杆的主视剖面结构示意图。

[0041] 图6为框架的立体结构示意图。

[0042] 图7为簧片的立体结构示意图。

[0043] 图8为闭环马达的主视剖面结构示意图。

[0044] 图9为闭环马达的爆炸结构示意图。

[0045] 图10为第一弹簧片的立体结构示意图。

[0046] 图11为底座的立体结构示意图。

[0047] 图12为弹性组件的俯视结构示意图。

[0048] 图13为仿真示意图。

[0049] 图14为仿真结果示意图。

[0050] 图中:1、载体;2、螺纹孔;3、导向杆;4、滑套;5、第一连杆;6、第二连杆;7、第三连杆;8、导向块;9、环槽;10、第一压缩弹簧;11、盲孔;12、沉孔;13、调节螺栓;14、第二压缩弹簧;15、框架;16、簧片;17、底座;18、动极片;19、定极片;20、第一接线端;21、第二接线端;22、第一弹簧片;23、第二弹簧片;24、第三弹簧片;25、导电片;26、第三接线端;27、第四接线端;28、第五接线端;29、固定板;30、扣板;31、第一弹性臂;32、弹性组件;33、固定部;34、环形连接部;35、第二弹性臂;36、磁石;37、线圈;38、挡靠部;39、定位柱;40、外壳;41、镜头组件。

具体实施方式

[0051] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0052] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0053] 实施例一

如图1所示,本发明提供了一种摄像模组防抖载体,包括载体1,所述载体1的形状

为八棱柱，在载体1的中心开设有安装镜头的螺纹孔2；载体1的顶面螺纹连接有导向杆3，导向杆3竖直向上布置，形状为阶梯圆柱，下段拧入载体1进行定位，中段用于安装部件，上端用于限位安装的部件，数量至少为两个，本实施例选择设置4个导向杆3，每个导向杆3分别位于载体1的45°、135°、225°、315°位置处，分布位置均匀，保证各部件的受力均匀分配；导向杆3的中段滑动连接有滑套4，滑套4的形状为圆环，滑套4具有导向作用，可以在载体1上下移动时稳定载体1，避免载体1发生抖动；滑套4的侧壁固接有第一连杆5，第一连杆5水平布置，第一连杆5的自由端固定连接；本申请在保证载体1运动对焦的基础上，避免载体1抖动，消除了马达的运动带来的成像暗角问题，使得入射光抵达感测组件上的预定位置，保证了镜头组件41的成像清晰。

[0054] 如图2所示，作为实施例的优化，考虑到上述载体1仅能在上下进行移动和防抖，所述第一连杆5的自由端铰接有第二连杆6，该铰接点可以水平方向进行转动，第二连杆6水平布置，且第二连杆6的朝向相同，同为前后或者同为左右，第二连杆6的自由端固定连接；保持了滑套4的导向功能，使得载体1在上下前后或者上下左右移动时稳定载体1，避免载体1发生抖动。

[0055] 如图3所示，作为实施例的优化，考虑到上述载体1仅能在上下前后或者上下左右进行移动和防抖，所述第二连杆6的自由端铰接有第三连杆7，该铰接点可以水平方向进行转动，第三连杆7水平布置，第三连杆7的侧壁滑动连接有导向块8，导向块8限制第三连杆7在水平方向移动，导向块8的自由端固定连接，保持了滑套4的导向功能，使得载体1在上下前后左右移动时稳定载体1，避免载体1发生抖动。

[0056] 实施例二

如图4所示，和实施例一不同的是，考虑到上述载体1仅能在上下前后或者上下左右进行移动和防抖，所述第一连杆5的自由端铰接有第二连杆6，该铰接点可以垂直方向进行转动，所述第二连杆6的自由端铰接有第三连杆7，该铰接点可以水平方向进行转动，第三连杆7水平布置，第三连杆7的侧壁滑动连接有导向块8，导向块8限制第三连杆7在水平方向移动，导向块8的自由端固定连接，保持了滑套4的导向功能，使得载体1在上下前后左右移动时稳定载体1，避免载体1发生抖动。

[0057] 实施例三

如图5所示，和实施例一不同的是，考虑到上述导向杆3结构为刚性，马达产生的振动会传导至导向杆3，影响成像质量，所述导向杆3的中段底面开设有环槽9，环槽9内套有第一压缩弹簧10，通过设置第一压缩弹簧10，使得导向杆3与载体1弹性连接，马达驱动过程的振动可以被第一压缩弹簧10吸收，阻断了振动(从下向上)向导向杆3的传导。

[0058] 如图5所示，作为实施例的优化，考虑到上述导向杆3从下侧吸收振动，可以阻断振动向导向杆3的传导，所述导向杆3的上段顶面开设有盲孔11，盲孔11的形状为圆形，盲孔11的底面开设有沉孔12；沉孔12内拧有调节螺栓13，且调节螺栓13的旋拧部位于盲孔11外侧，调节螺栓13的侧壁套有第二压缩弹簧14；如图6所示，所述调节螺栓13的侧壁套有压紧镜头组件41的框架15，框架15可以在调节螺栓13上移动，框架15被第二压缩弹簧14挤压；如图7所示，框架15的底面与镜头组件41贴合，框架15上设有压紧镜头组件41的簧片16，簧片16每隔90°布置，通过设置框架15可以扣合载体1上的镜头组件41，防止镜头组件41从载体1上旋出，并且簧片16可以吸收镜头组件41上的振动，通过设置第二压缩弹簧14，使得导向杆3与

框架15弹性连接，马达驱动过程的振动可以被第二压缩弹簧14吸收，阻断了振动(从上向下)向导向杆3的传导，配合第一压缩弹簧10的吸振，从两个方向消除了马达产生的振动，同时避免振动向马达壳体的传导(因为设置了连杆)，使用更加可靠，在防抖作用基础上实现了消振。

[0059] 如图8-9所示，本发明还提供了一种应用上述摄像模组防抖载体的闭环马达，包括底座17、设在底座17上的可动组件，所述可动组件包括载体1、设在载体1侧面的动极片18，所述底座17上设有沿所述载体1移动方向间隔布置的两个定极片19；所述动极片18与两个定极片19相对设置，且该动极片18与两个定极片19的正对面积随所述载体1的移动而改变，外置驱动芯片分别与所述动极片18、两个定极片19电性连接，且该外置驱动芯片根据所述动极片18与两个定极片19所形成的电容信号控制所述可动组件在对焦方向上移动；通过在载体1与底座17之间设置电容结构，当载体1运动时带动动极片18移动，相对底座17上固定着的定极片19的正对面积发生改变，导致电容量变化，进而可实现对载体1运动位置的检测，从而达到精确定位，实现对焦以确保拍摄影像的清晰度，并且定极片19的数量为两个，构成差动式变面积电容传感器，相比于单个定极片19的灵敏度更高；芯片外置，电容极片几乎不占用马达内部空间，可以做四边磁石36结构，同等体积下推力增大；不易受外界磁场，温度影响，也可以用于大行程。

[0060] 该闭环马达的原理为：驱动芯片外置，采用电容检测方案，实现AF的闭环控制，即通过在马达中设计电容结构，当载体1运动时候带动动极片18，引起定极片19相对位置变化，导致电容量变化，驱动芯片获取动极片18和定极片19形成的电容结构的电容参数；依据获取的电容参数，计算出马达的可动组件和固定组件之间在光轴上的相对距离；依据计算的相对距离，计算出将可动组件驱动至对焦位置上所需的驱动电流；向对焦可动组件输出计算出的驱动电流，实现对载体1运动位置的检测与控制。使用的物理计算公式：$C=\varepsilon S/4\pi kd$ 其中，ε：介质介电常数，K：静电力常量s：两极片正对面积，两极片间垂直距离，故改变s或d可以引起电容量C的变化。

[0061] 如图9所示，进一步的，两个所述定极片19嵌入成型在所述底座17的内侧面上，且两个定极片19的引出线穿过所述底座17，分别在所述底座17的外端面上形成第一接线端20和第二接线端21；极片组装简单，生产工序减少，两个定极片19采用insert-molding技术或LDS直接与底座17一体成型。

[0062] 如图13所示，进一步的，所述动极片18和定极片19的粗糙度在Ra0.4以下，所述动极片18和定极片19的极片间距离公差在20um内，所述动极片18和定极片19的平面度25um，在上述条件下进行产品漏光光学模拟，如图14所示，仿真结果的GIF动画，从马达底部观测是否有光漏出，如果有光漏出，会在黑色区(马达底面)域出现光斑，——仿真结果没有漏光。

[0063] 如图10所示，进一步的，所述载体1与底座17的间隙设有沿其周向间隔布置的第一弹簧片22、第二弹簧片23和第三弹簧片24；所述第一弹簧片22的一端与所述动极片18相连，另一端与内嵌在所述底座17中的导电片25相连，所述导电片25的另一端延伸至所述底座17的外端面形成第三接线端26；所述第二弹簧片23和第三弹簧片24上均连接有导电元件，所述导电元件分别穿过所述底座17，在所述底座17的外端面上分别形成第四接线端27和第五接线端28。

[0064] 如图10所示，进一步的，所述的第一弹簧片22和第三弹簧片24均为1/4 B弹簧，所述第二弹簧片23为1/2 B弹簧，所述1/4 B弹簧和1/2 B弹簧包括固定板29、扣板30，所述固定板29固接在底座17上，所述扣板30扣接固定在载体1上，所述固定板29和扣板30的间隙设有第一弹性臂31；经由1/2 B弹簧和1/4 B弹簧围合形成的B弹簧，灵敏性更高，在对焦过程中，载体1运动时，载体1由于处于不同的角度、使用者手持姿势不同，载体1对B弹簧的作用力并不是完全相同的，而本申请中独立式结构使得B弹簧由于相互独立，在受到载体1作用时，其相邻位置的B弹簧受到影响小，从而对于载体1的反馈小，实现对焦的精准性以及抗干扰性。

[0065] 如图12所示，进一步的，所述可动组件的上端还设有弹性组件32，弹性组件32的数量为1个；所述弹性组件32包括固定部33，固定部33整体呈环状，所述固定部33的内侧设有环形连接部34，该环形连接部34用于固定到所述载体1上端，所述固定部33与环形连接部34的间隙设有沿周向间隔布置的第二弹性臂35，第二弹性臂35的数量为4个。

[0066] 如图11所示，进一步的，还包括磁石36，所述的磁石36设置有四个，分布在所述底座17的四个角落位置，所述载体1上绕设有线圈37，磁石36与线圈37临近间隔布置，磁石36布置的数量增多，同等体积下推力增大；线圈37在磁场作用下产生电磁推力，载体1上下侧的弹簧片形变产生反力，电磁推力和反力相互作用，形成合力推动载体1前后移动，进而使安装在载体1上的镜片实现对焦。

[0067] 如图11所示，进一步的，为了方便所述磁石36的定位装配，所述底座17的四个角落位置均设有一向上延伸的挡靠部38，且临近挡靠部38的底座17上设有定位柱39，该定位柱39与所述磁石36构成定位配合，优化了装配方式。

[0068] 如图9所示，进一步的，还包括外壳40，所述外壳40罩设在底座17上，并与底座17围合形成容置空间，该容置空间用于布置所述可动组件。

[0069] 本发明还提供了一种应用上述闭环马达的摄像模组，所述摄像模组包括镜头组件41、感光元件和上述闭环马达，所述镜头组件41安装于闭环马达的载体1上，所述感光元件位于所述镜头的像侧，且感光元件安装于闭环马达的底座17上。

[0070] 本发明还提供了一种应用上述摄像模组的电子设备，所述电子设备包括上述的摄像模组，具体的，所述的电子设备可以包括手机、电脑、车载设备等；该电子设备因具有上述的闭环马达，不仅可以实现载体1位置的精确定位，进而实现精准对焦以确保拍摄影像的清晰度，可满足小型化配制。

[0071] 可以理解，本发明是通过一些实施例进行描述的，本领域技术人员知悉的，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外，在本发明的教导下，可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本发明的精神和范围。因此，本发明不受此处所公开的具体实施例的限制，所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本发明所保护的范围内。

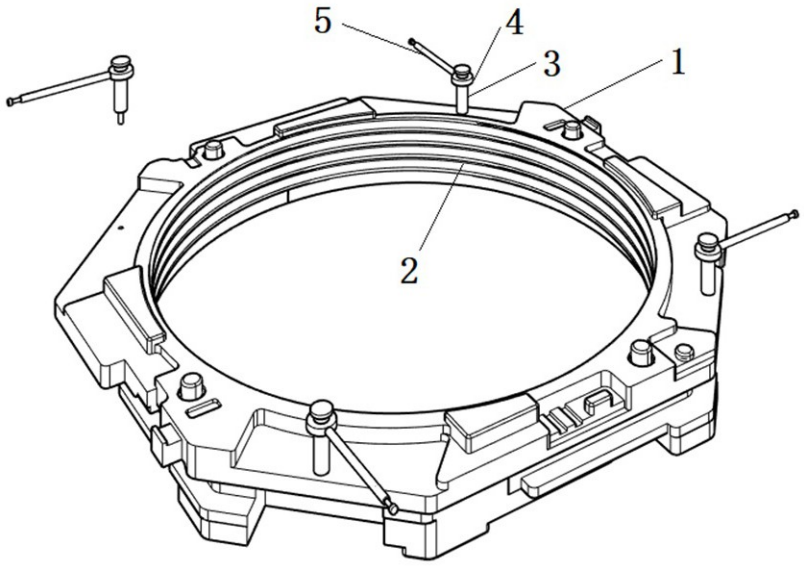


图1

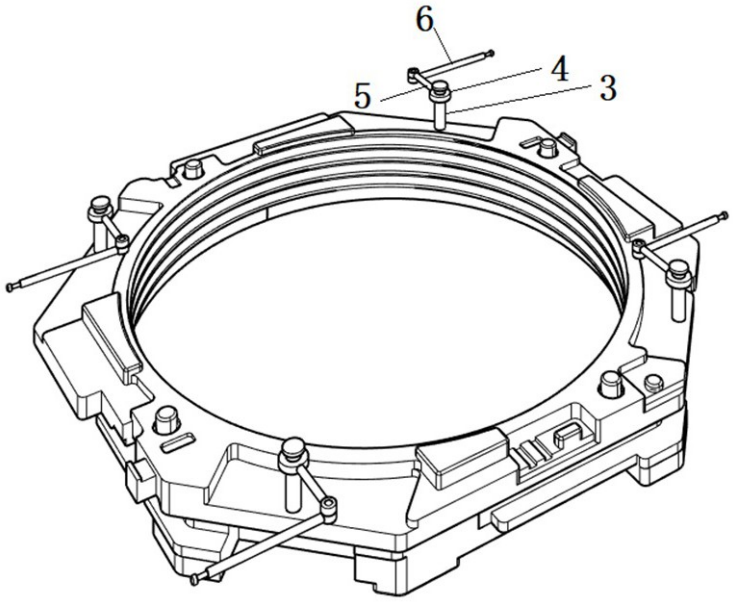


图2

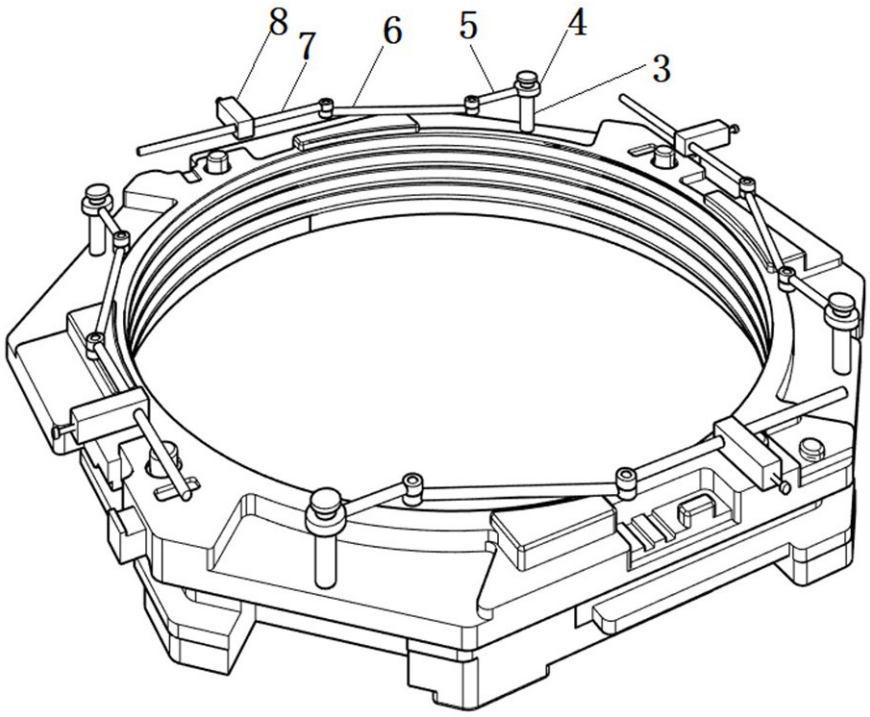


图3

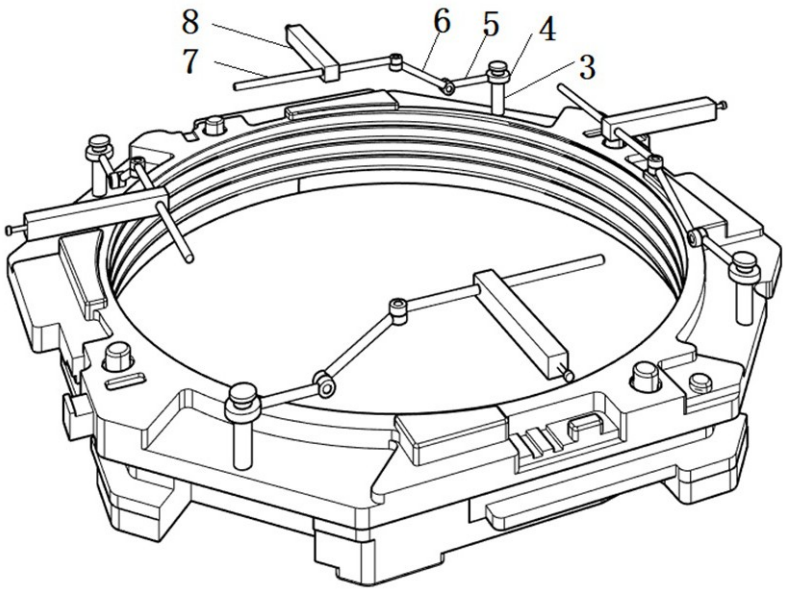


图4

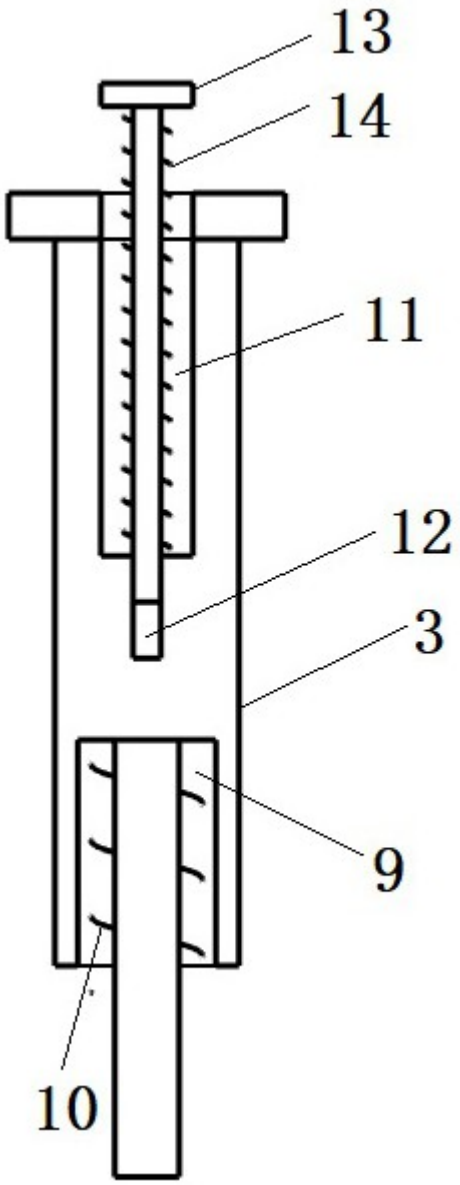


图5

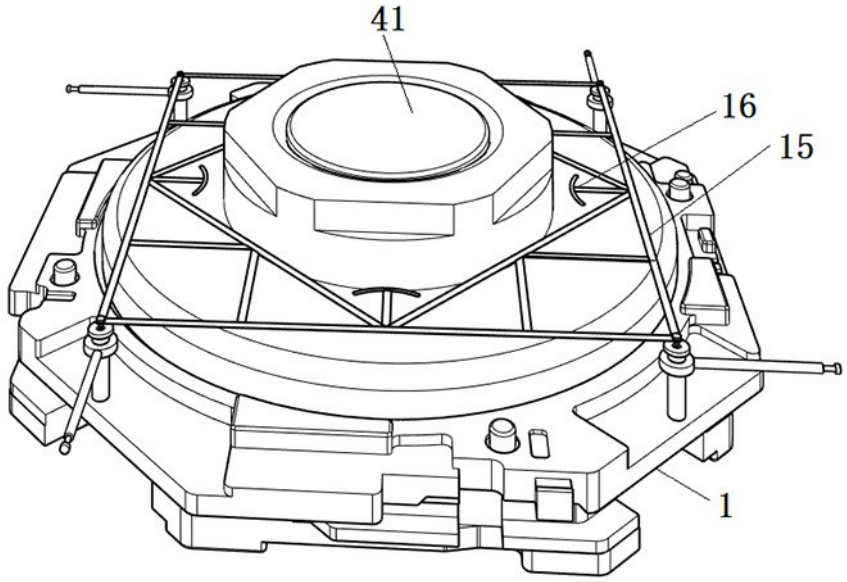


图6

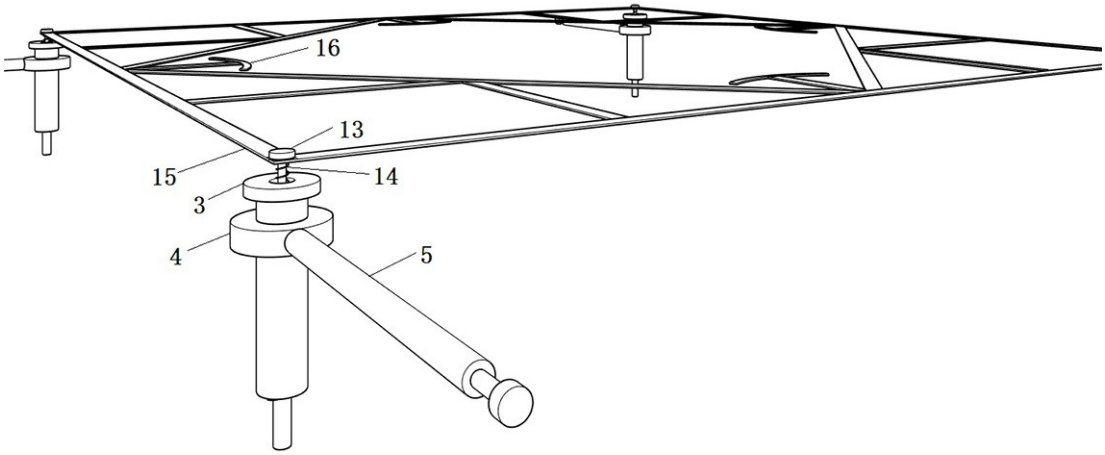


图7

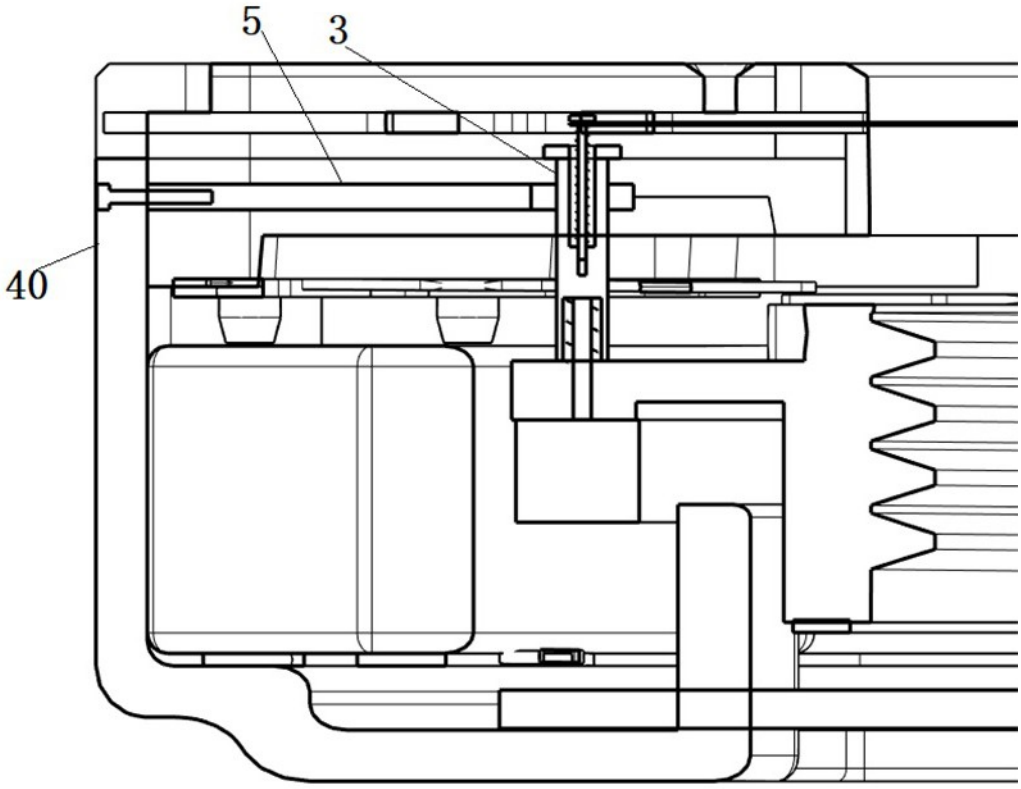


图8

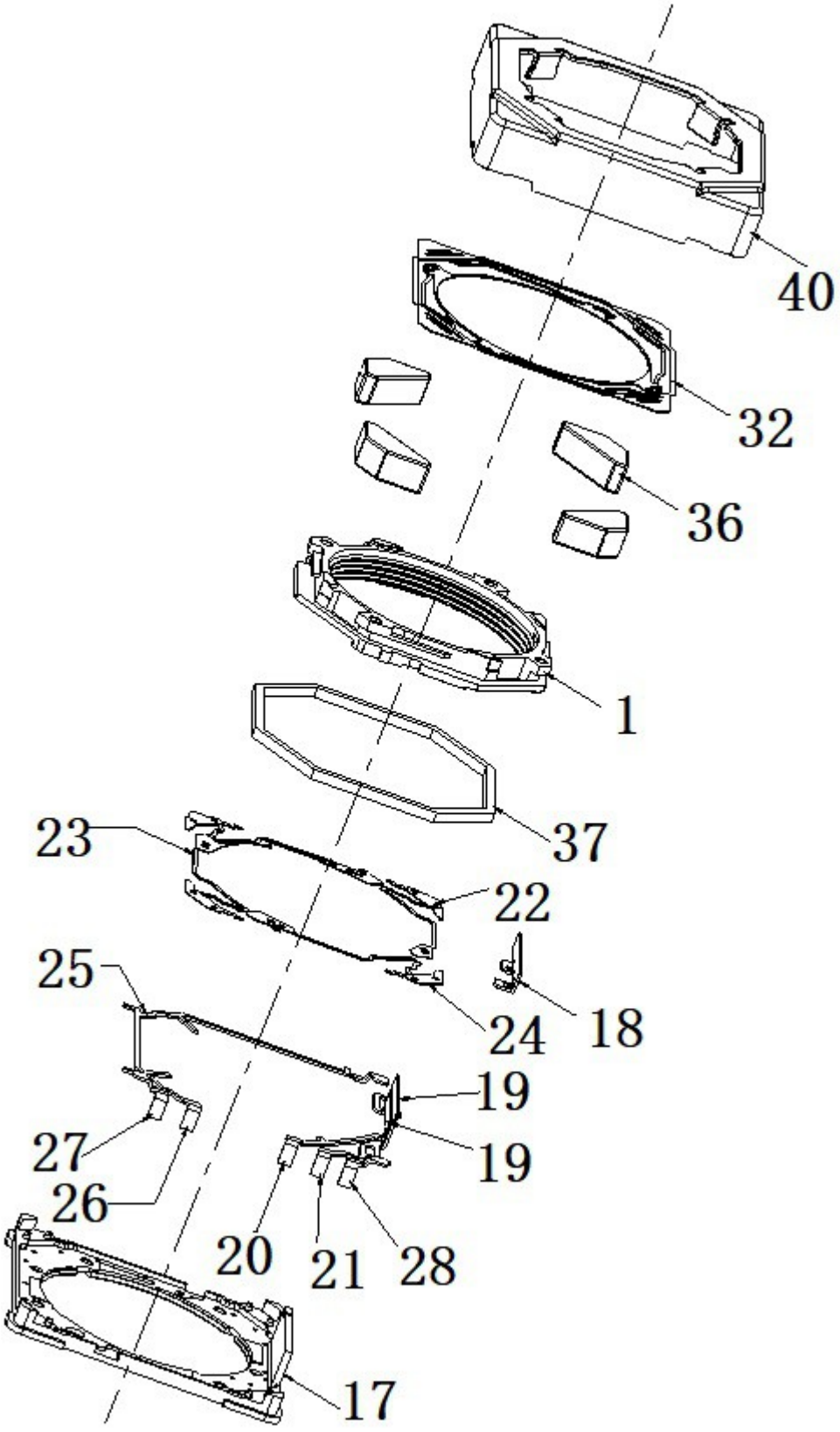


图9

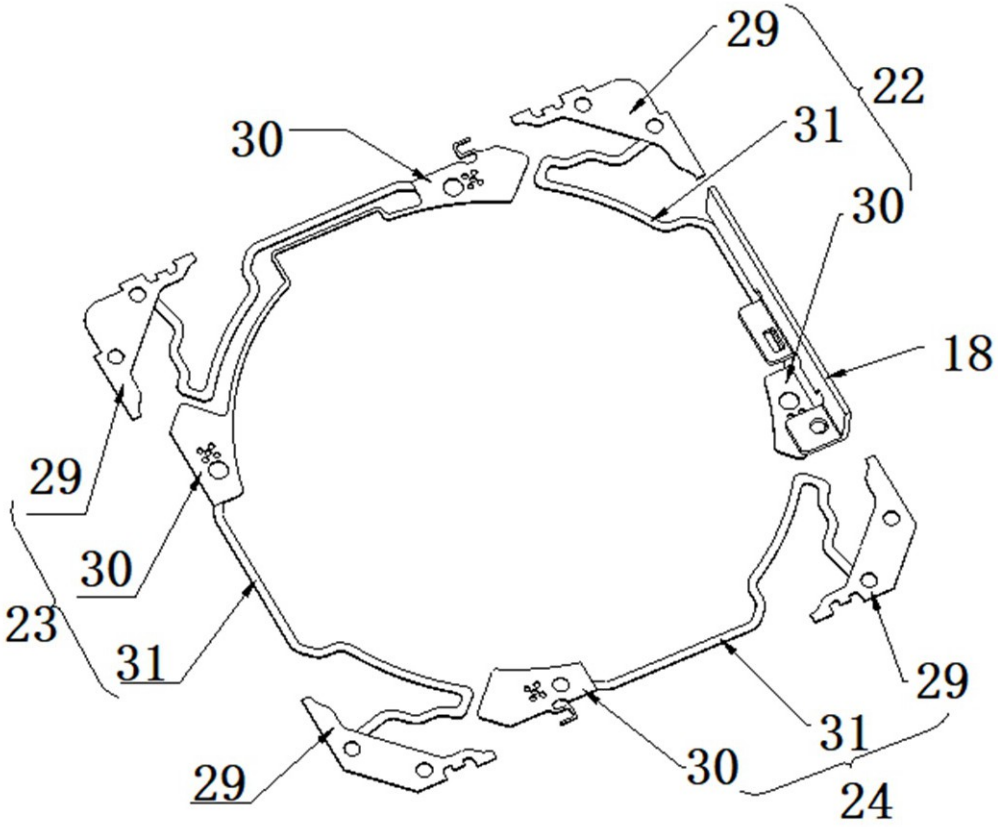


图10

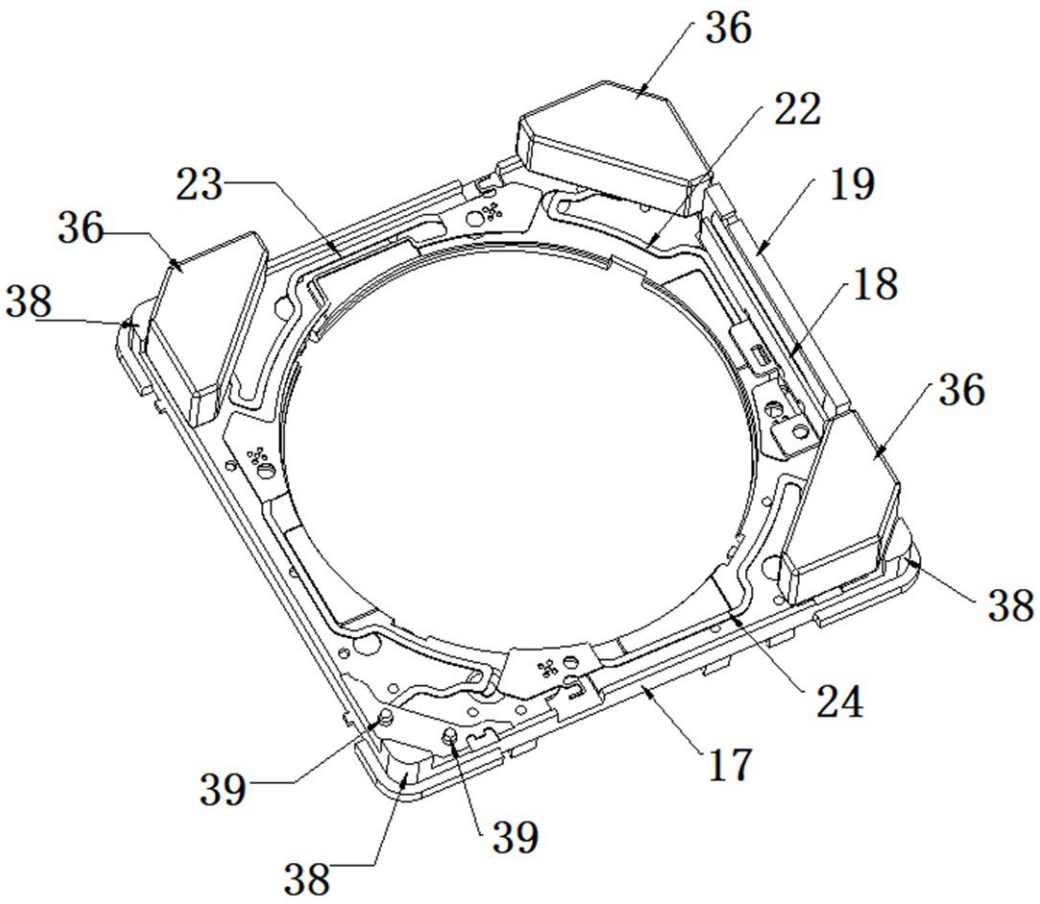


图11

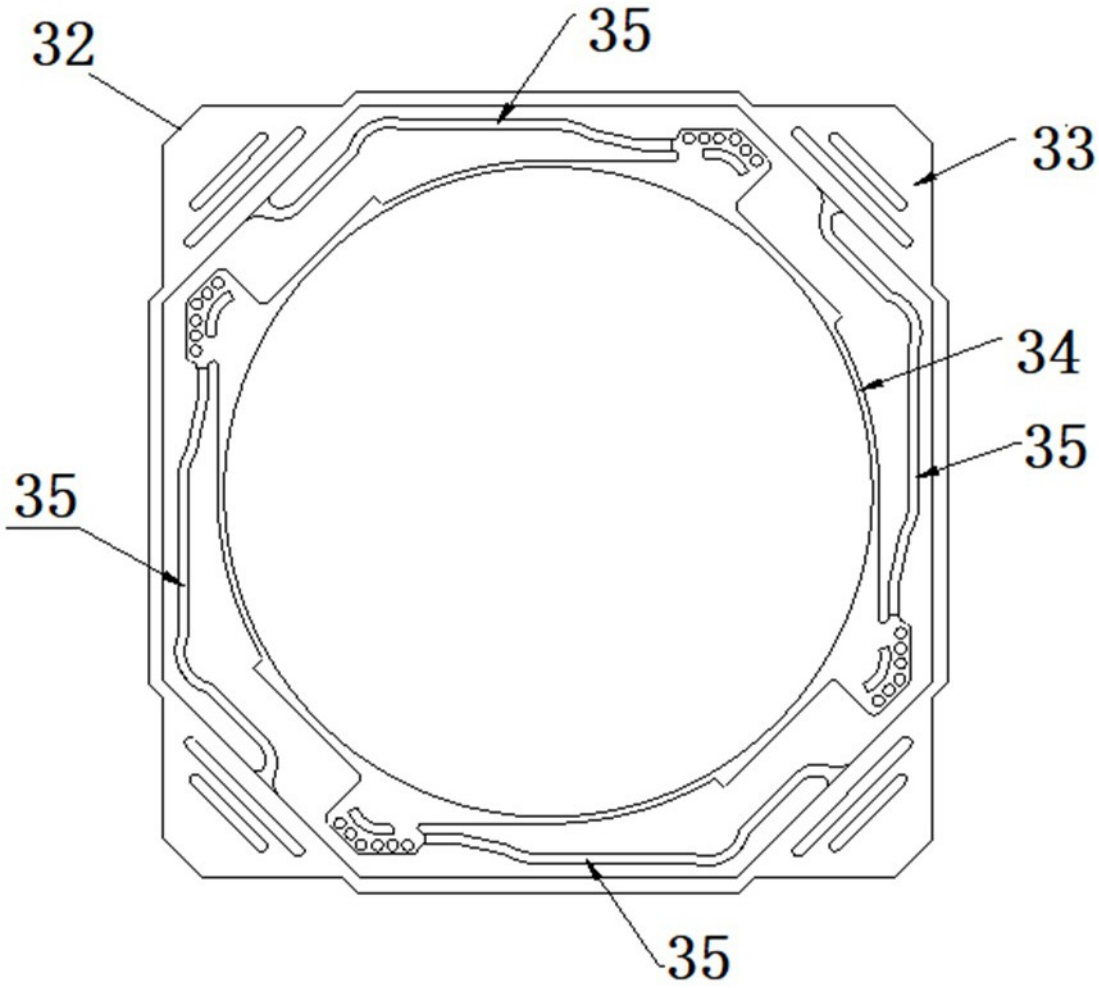


图12

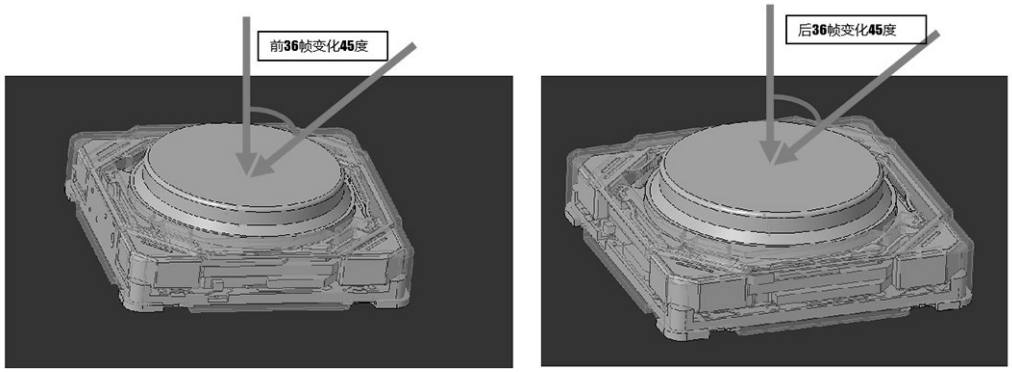


图13

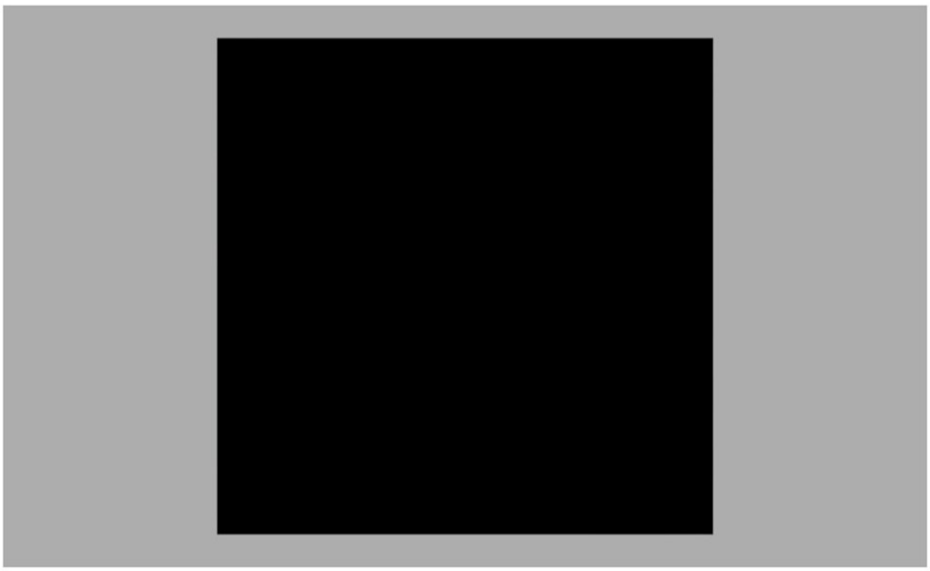


图14