



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102916552 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201110220883.3

CN 102075056 A, 2011.05.25,

(22)申请日 2011.08.03

US 2010/0033031 A1, 2010.02.11,

CN 101335479 A, 2008.12.31,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102916552 A

审查员 陈婕

(43)申请公布日 2013.02.06

(73)专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇

油松第十工业区东环二路2号

专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72)发明人 王毓斌 吴俊甫

(51)Int.Cl.

H02K 33/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 102075056 A, 2011.05.25,

KR 10-2010-0131778 A, 2010.12.16,

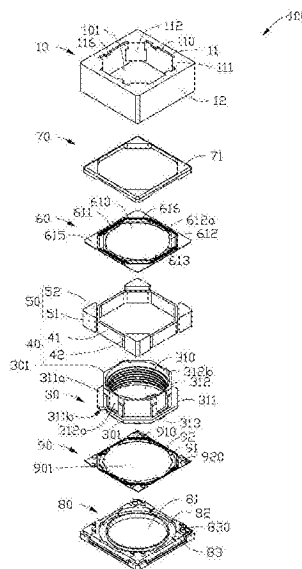
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

音圈马达

(57)摘要

一种音圈马达,其包括开设有第一容置腔的外壳及容置在第一容置腔内的活动装筒、线圈及至少两个磁性元件。外壳由导磁性材料制成,并包括顶板、至少两个与顶板相垂直的侧板及至少两个自顶板朝向第一容置腔内弯折的弯折板。至少两个磁性元件围绕活动装筒设置。每个磁性元件包括相背设置的第一磁极及第二磁极。第一磁极固定在对应的侧板上。第二磁极分别与对应的弯折板正对。线圈套设在活动装筒上,且位于至少两个弯折板与对应的第二磁极之间,使得第一磁极发出的磁力线经侧板、顶板及弯折板传导,垂直穿过线圈到达对应的第二磁极,使得磁力线被有效利用,只需较少匝数的线圈,音圈马达就能正常工作,以缩小音圈马达的体积。



1. 一种音圈马达,其包括一个外壳、一个活动装筒、一个线圈及至少两个磁性元件;所述外壳内形成一个第一容置腔;所述外壳由导磁性材料制成,并包括一个顶板、至少两个与所述顶板相垂直的侧板及自所述顶板朝向所述第一容置腔内弯折的至少两个弯折板;所述活动装筒活动设置在所述第一容置腔内;所述至少两个磁性元件围绕所述活动装筒设置在所述第一容置腔内;每个磁性元件包括相背设置的第一磁极及第二磁极;所述第一磁极固定在对应的侧板上;所述第二磁极分别与对应的弯折板正对设置;所述线圈套设在所述活动装筒上,且位于每个弯折板与对应的磁性元件的第二磁极之间,使得所述至少两个磁性元件的第一磁极发出的磁力线经所述外壳的侧板、顶板及弯折板传导,以垂直穿过所述线圈到达对应磁性元件的第二磁极,所述音圈马达还包括一个第一弹片及一个压板,所述第一弹片上开设一个贯穿其自身的定位槽,所述弯折板为平板状结构,并包括一个靠近所述顶板的第一直段及一个远离所述顶板的第二直段,所述第一直段及所述第二直段面向所述第一容置腔中心轴的表面均包括相互垂直的一个长边及一个宽边,所述长边平行于所述第一容置腔中心轴,所述宽边垂直于所述第一容置腔中心轴,所述第一直段的宽边的长度比所述第二直段的宽边的长度短,所述第一直段穿设在所述定位槽内,在垂直于所述第一容置腔轴向的方向上,所述定位槽的横截面积小于等于所述第二直段的横截面积。

2. 如权利要求1所述的音圈马达,其特征在于,所述活动装筒的外侧壁上与所述至少两个磁性元件相对的位置开设至少两个容置槽,所述至少两个弯折板分别容置在所述至少两个容置槽内。

3. 如权利要求1所述的音圈马达,其特征在于,所述第一弹片设置在所述顶板与所述活动装筒之间;所述压板由非导磁性材料制成,所述压板设置在所述第一弹片与所述顶板之间,所述第一弹片上开设一个贯穿其自身的定位槽,所述弯折板穿过所述定位槽以容置在所述线圈与所述活动装筒之间的间隙内。

4. 如权利要求1所述的音圈马达,其特征在于,所述顶板的中心开设一个第一通孔,所述顶板为正方形,且包括至少两个第一固定部,所述至少两个第一固定部分别位于所述顶板的直角角落处,所述第一弹片包括一个第一外框、一个第一内框及至少两个连接在所述第一外框及所述第一内框之间的弹力部,所述第一外框包括至少两个与所述至少两个第一固定部相对设置的第二固定部,所述压板包括至少两个与所述第一固定部相对设置的第三固定部,所述顶板的第一固定部通过对应的第三固定部将对应的第二固定部压设在所述至少两个磁性元件上。

5. 如权利要求4所述的音圈马达,其特征在于,所述顶板还包括至少两个挡板,所述至少两个挡板自所述顶板朝向所述第一容置腔的轴心处延伸,且所述至少两个挡板靠近所述第一容置腔的轴心的端部在所述第一弹片上的投影位于所述第一内框上,用于防止所述活动装筒从所述第一容置腔内飞出。

6. 如权利要求4所述的音圈马达,其特征在于,所述活动装筒包括一个基座及一个自所述基座朝向所述顶板的方向延伸的第一凸缘,使得所述基座与所述第一凸缘之间形成第一台阶面,所述第一凸缘面向所述第一弹片的表面上设置多个定位块,所述第一弹片的第一内框上开设多个与所述多个定位块对应设置的第一凹口,以将所述第一弹片定位在所述活动装筒上,所述线圈设置在所述第一台阶面上。

7. 如权利要求6所述的音圈马达,其特征在于,所述音圈马达还包括一个承载板,所述

外壳扣设在所述承载板上。

8. 如权利要求7所述的音圈马达,其特征在于,所述音圈马达还包括一个第二弹片,所述第二弹片位于所述活动装筒与所述承载板之间,所述第二弹片的中心开设一个与所述第一通孔同轴设置的通光孔,所述第二弹片包括一个第二内框,所述活动装筒还包括一个朝向所述承载板的方向延伸的第二凸缘,所述承载板的中心开设一个环形的凹槽,所述第二凸缘穿过所述通光孔,然后容置在所述凹槽内,使得所述基座抵持在所述第二内框上。

9. 如权利要求8所述的音圈马达,其特征在于,所述承载板为正方形,至少两个第四固定部分别设置在所述承载板的角落处,每个第四固定部上设置多个定位柱,所述第二弹片包括一个第二外框,所述第二外框上开设多个与所述多个定位柱相对应的定位孔,每个定位柱插设在对应的定位孔内,且通过粘胶固定。

## 音圈马达

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种音圈马达。

### 背景技术

[0002] 现在的镜头模组一般被音圈马达驱动进行对焦。音圈马达一般包括一个用于容置镜头模组的活动装筒、一个套设在活动装筒外部的线圈及四个围绕线圈设置的磁铁。磁铁上远离线圈的一端为N极,靠近线圈的一端为S极。磁铁发射出的磁力线从N极出发,穿过线圈到达S极。在线圈与磁力线所产生的电磁力的作用下,线圈带动活动装筒沿镜头模组的光轴方向进行运动。根据计算公式  $F = NIB \times \sin \theta$ , 其中F为电磁力的大小,N为线圈的匝数,I为线圈中电流的大小,B为磁场强度的大小, $\theta$ 为线圈内电流的方向与磁力线方向的夹角,可知只有当 $\theta$ 为90度时,也就是磁力线与线圈内电流的方向垂直时,电磁力是最大的。

[0003] 现在音圈马达中的N极发出的磁力线经过空气传播后,穿过线圈到达S极,但是磁力线在空气中传播时的轨迹是呈椭圆形,使得大部分的磁力线不能垂直穿过线圈,电磁力比较小。为了使音圈马达能正常工作,必须增大电磁力。由于线圈中的电流大小是一定的,现在的做法一般是增大线圈的匝数,而活动装筒沿镜头模组光轴方向的高度一般是固定的,因此就需要使线圈堆叠成多层,增大了音圈马达沿垂直于镜头模组的光轴方向的长度,也就增大了音圈马达的体积。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,有必要提供一种体积较小的音圈马达。

[0005] 一种音圈马达,其包括一个外壳、一个活动装筒、一个线圈及至少两个磁性元件。所述外壳内形成一个第一容置腔。所述外壳由导磁性材料制成,并包括一个顶板、至少两个与所述顶板相垂直的侧板及至少两个自所述顶板朝向所述第一容置腔内弯折的弯折板。所述活动装筒活动设置在所述第一容置腔内。所述至少两个磁性元件围绕所述活动装筒设置在所述第一容置腔内。每个磁性元件包括相背设置的第一磁极及第二磁极。所述第一磁极固定在对应的侧板上。所述第二磁极分别与对应的弯折板正对设置。所述线圈套设在所述活动装筒上,且位于每个弯折板与对应的磁性元件的第二磁极之间,使得所述至少两个磁性元件的第一磁极发出的磁力线经所述外壳的侧板、顶板及弯折板传导,垂直穿过所述线圈到达对应磁性元件的第二磁极。

[0006] 本发明的音圈马达,由于所述磁性元件的磁力线垂直穿过所述线圈,使得所述磁性元件产生的电磁场被有效的利用,因此只需要较少匝数的线圈,所述音圈马达就能正常工作,进而使所述音圈马达的体积缩小。

### 附图说明

[0007] 图1是本发明较佳实施方式的音圈马达的结构示意图。

[0008] 图2是图1的音圈马达的分解示意图。

[0009] 图3是图1的音圈马达的外壳的另一视角的剖视图。

[0010] 图4是图1的音圈马达的活动装筒的另一角度的示意图。

[0011] 图5是图1的音圈马达的剖视图。

[0012] 主要元件符号说明

[0013]

音圈马达	100
外壳	10
第一容置腔	101
顶板	11
第一通孔	110
第一固定部	111
弯折板	112
第一直段	112a
第二直段	112b
长边	113
宽边	114
挡板	116
侧板	12
活动装筒	30
侧棱	301
第二容置腔	310
基座	311
第一台阶面	311a
第二台阶面	311b
第一凸缘	312
容置槽	312a
第一定位块	312b
第二凸缘	313
第二定位块	313a
线圈	40
侧面	41
连接面	42
置磁部	43
磁性元件	50
直角面	51
斜面	52
第一磁极	56
第二磁极	57
第一弹片	60

第二通孔	610
第一外框	611
第一内框	612
第一凹口	612a
弹力部	613
第二固定部	615
定位槽	616
压板	70
第三固定部	71
承载板	80
第三通孔	81
凹槽	82
第四固定部	83
定位柱	830
第二弹片	90
通光孔	901
第二外框	91
第二凹口	910
第二内框	92
定位孔	920

[0014] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

### 具体实施方式

[0015] 请参阅图1及图2,为本发明实施方式提供的一种音圈马达100,其包括一个外壳10、一个活动装筒30、一个线圈40、四个磁性元件50、一个第一弹片60、一个压板70、一个承载板80及一个第二弹片90。

[0016] 所述外壳10由能够与所述磁性元件50相吸附且导磁性能很好的材料(比如轭铁)制成。所述外壳10内形成有一第一容置腔101。所述外壳10具有一个正方形的顶板11及四个与所述顶板11垂直设置的侧板12。所述顶板11的中心开设一个第一通孔110。所述顶板11包括四个第一固定部111及四个平板状的弯折板112。所述四个第一固定部111分别位于所述顶板11的四个角落。所述四个弯折板112自对应的第一固定部111自顶板11朝向所述第一容置腔101内垂直弯折。结合图3所示,所述弯折板112包括一个靠近所述顶板11的第一直段112a及一个远离所述顶板11的第二直段112b。所述第一直段112a及所述第二直段112b面向所述第一容置腔101的中心轴的表面均包括相互垂直的一个长边113及一个宽边114。所述长边平行于所述第一容置腔101中心轴。所述宽边垂直于所述第一容置腔101中心轴。所述第一直段112a的宽边114的长度比所述第二直段112b的宽边114的长度短。所述顶板11上还设置四个挡板116,所述四个挡板116分别设置在相邻的两个第一固定部111之间,且自所述顶板11朝向所述第一通孔110的轴心方向延伸。

[0017] 所述活动装筒30活动设置在所述第一容置腔101内。所述活动装筒30的中心开设

一个贯穿其自身的大致呈圆形的第二容置腔310。所述第二容置腔310与所述第一容置腔101同轴设置,用于收容一个镜头模组的镜筒(图未示)。所述活动装筒30包括一个基座311、一个第一凸缘312及一个第二凸缘313。所述第一凸缘312自所述基座311朝向靠近所述顶板11的方向延伸。所述第二凸缘313自所述基座311朝向远离所述顶板11的方向延伸。所述基座311及所述第一凸缘312均为正八边形柱体状结构,且同轴设置。所述第二凸缘313为圆柱形,且与所述基座311同轴设置。所述基座311及所述第一凸缘312均包括沿所述镜头模组的光轴方向延伸的侧棱301。所述第二容置腔310的中心轴至所述基座311的侧棱301的距离大于所述第二容置腔310的中心轴至所述第一凸缘312的侧棱301的距离,同时也大于所述第二凸缘313的外半径,使得所述基座311与所述第一凸缘312的连接处形成第一台阶面311a,所述基座311与所述第二凸缘313的连接处形成第二台阶面311b。所述第一凸缘312面向所述顶板11的表面上设置多个第一定位块312b。结合图4所示,所述第二凸缘313的外侧壁上设置有多个第二定位块313a。

[0018] 所述线圈40套设在所述活动装筒30上,并固定在所述第一台阶面311a上。所述线圈40为正八边形柱体状结构,其包括四个侧面41及四个分别倾斜连接在相邻两侧面41之间的连接面42。所述四个侧面41分别与所述外壳10的四个侧板12相互平行。每个连接面42与所述外壳10之间形成一个置磁部43。

[0019] 所述四个磁性元件50容置在所述第一容置腔101内对应的置磁部43内,且均为直角三角形柱状结构。所述第一凸缘312的侧壁上与所述四个磁性元件50对应的位置开设多个容置槽312a,用于容置所述弯折板112。每个磁性元件50包括两个相互垂直的直角面51及一个连接所述两个直角面51的斜面52。所述两个直角面51及所述斜面52均与所述顶板11相垂直。所述两个直角面51及其附近的部分形成第一磁极56,所述斜面52及其附近的部分形成第二磁极57。所述第一磁极56吸附在所述外壳10的对应侧板12上。所述第二磁极57与对应的弯折板112相对设置,所述线圈40设置在所述四个第二磁极57与其对应的弯折板112之间。所述四个磁性元件50还分别与所述顶板11的四个第一固定部111相对设置。每个磁性元件50的两个直角面51分别被吸附在所述外壳10的对应侧板12的内壁上。每个磁性元件50的斜面52面向所述线圈40上对应的连接面42,且与对应的连接面42之间存在间隙,使得所述活动装筒30及所述线圈40能够相对所述四个磁性元件50沿所述第一容置腔101的轴向进行运动。在本实施方式中,所述磁性元件50为磁铁。为了将所述磁性元件50与所述外壳10固定的更牢固,还可在所述磁性元件50的两个直角面51与所述外壳10之间进行点胶。在本实施方式中,所述第一磁极为N极,所述第二磁极为S极。在其他实施方式中,所述N极及所述S极也可颠倒。所述磁性元件50的数量并不局限于本实施方式。在其他实施方式中,所述容置槽312a也可不开设,所述线圈40与所述第一凸缘312的外侧壁形成一间隙,所述弯折板112容置在所述间隙内。

[0020] 所述第一弹片60设置在所述顶板11与所述活动装筒30之间。所述第一弹片60由金属制成,且为正方形的平板状结构。所述第一弹片60的中心开设有一个第二通孔610。所述第二通孔610与所述第一通孔110同轴设置。所述第一弹片60包括一个围绕所述第二通孔610且远离所述第二通孔610的第一外框611、一个围绕所述第二通孔610且靠近所述第二通孔610的第一内框612及多个连接在所述第一外框611及所述第一内框612之间的弹力部613。所述第一外框611包括四个第二固定部615,所述四个第二固定部615分别位于所述第

一外框611的四个角落处,且分别与所述外壳10的四个第一固定部111相对应。所述第一弹片60上的第一外框611与所述第一内框612之间还开设有四个贯穿其自身的定位槽616。所述弯折板112穿过所述定位槽616,使得所述第一直段112a穿设在所述定位槽616内,所述第二直段112b容置在所述线圈40与所述活动装筒30之间,且与所述磁性元件50的斜面52正对设置。在垂直于所述第一容置腔101的轴向的方向上,所述定位槽616的横截面积小于等于所述第二直段112b的横截面积,使得所述第二直段112b能够穿过所述定位槽616。由于在垂直于所述第一容置腔101的轴向的方向上,所述第一直段112a比所述第二直段112b的横截面积小,使得所述第一直段112a不会与所述定位槽616产生机械干涉,因此也就不会影响所述第一弹片60沿所述第一容置腔101光轴方向的运动。所述四个挡板116靠近所述第一容置腔101轴心的端部在所述第一弹片60上的投影位于所述第一内框612上,用于防止所述活动装筒30从所述第一容置腔101内飞出。

[0021] 所述第一内框612上开设有与所述第一定位块312b配合使用的所述第一凹口612a,所述第一凹口612a的开口方向朝向所述第二通孔610且与所述第二通孔610相连通。所述第一凹口612a与所述第一定位块312b相配合将所述第一弹片60与所述活动装筒30定位并固定。为了使得所述第一弹片60与所述活动装筒30固定的更牢,也可以在所述第一凹口612a与所述第一定位块312b之间点胶。当然,在其他实施方式中,所述第一凹口612a也可与所述第二通孔610不连通。

[0022] 所述压板70设置在所述顶板11与所述第一弹片60之间,使得所述磁性元件50产生的磁力线会沿着所述侧板12、所述顶板11及所述弯折板112传递,而不会传递到所述第一弹片60上。所述压板70为正方形的平板状结构,且由非导磁的材料(比如塑胶)制成。所述压板70的形状及面积与所述第一弹片60的形状及面积相同。所述压板70包括四个与所述第二固定部615相对设置的第三固定部71。在本实施方式中,所述第三固定部71与所述第一固定部111为相似直角三角形,且每个第一固定部111的面积小于或等于对应的第三固定部71的面积,使得所述第一固定部111不会影响所述弹力部613及所述第一内框612沿所述第一容置腔101轴向的运动。在其他实施方式中,所述第三固定部71的面积也可小于所述第一固定部111及所述第二固定部615的面积,此时就需要所述第一固定部111的面积小于或等于所述第二固定部615的面积。在其他实施方式中,所述第一固定部111、所述第二固定部615及所述第三固定部71也可为其他形状(比如正方形、圆形等),但需保证所述第一固定部111及所述第三固定部71不影响所述弹力部613及所述第一内框612沿所述第一容置腔101轴向的运动。在其他实施方式中,所述压板70也可为四个独立的压块。

[0023] 所述承载板80大致呈正方形,但面积比所述顶板11的面积略小,使得所述外壳10能够扣设且固定在所述承载板80上。所述承载板80由非导磁的材料(比如塑胶)制成。所述承载板80的中心设置一个第三通孔81,所述第三通孔81与所述第一通孔110同轴设置,使得光线可穿过承载板80。所述承载板80上还开设一个与所述第三通孔81同轴设置的环形的凹槽82。所述承载板80上凸设有四个第四固定部83,所述四个第四固定部83位于所述承载板80的四个角落,且分别与所述四个第一固定部111相对设置。所述第四固定部83面向所述顶板11的表面上设置有多个定位柱830。

[0024] 所述第二弹片90的中心开设一个与所述第一通孔110同轴设置的通光孔901,所述第二弹片90包括一个第二外框91及一个第二内框92。所述第二外框91上开设有与所述第二

定位块313a相配合的第二凹口910,且所述第二凹口910与所述通光孔901相连通。所述第二外框91上与所述定位柱830相对应的位置开设多个定位孔920。所述定位柱830与所述定位孔920之间进行点胶固定。

[0025] 结合图5所示,所述音圈马达100的组装过程如下:将所述压板70容置在所述外壳10内,且所述压板70的四个第三固定部71分别与所述外壳10的四个第一固定部111对应设置,将所述线圈40套设在所述活动装筒30上,且设置在所述第一台阶面311a上,将所述第一弹片60的第一凹口612a套设在所述活动装筒30的第一定位块312b上,将所述第一弹片60、所述活动装筒30及所述线圈40容置在所述外壳10内,所述第一弹片60的第二固定部615与所述压板70的第三固定部71相对设置,所述外壳10的弯折板112穿过所述第一弹片60的定位槽616,然后容置在所述活动装筒30的容置槽312a内,使得所述弯折板112的第一直段112a容置在所述定位槽616内,所述弯折板112的第二直段112b与所述线圈40正对。将所述四个磁性元件50围绕所述活动装筒30设置在所述第一容置腔101内,且分别压设在所述第一弹片60的四个第二固定部615上,同时所述四个磁性元件50依靠其自身的磁力紧紧吸附在所述外壳10的侧板12的内壁上。将所述第二弹片90的定位孔920穿过所述承载板80上的定位柱830,且在所述定位柱830与所述定位孔920之间进行点胶,然后将所述第二弹片90及所述承载板80扣设在所述外壳10上,使得所述活动装筒30的第二凸缘313容置在所述承载板80的凹槽82内,且所述第二定位块313a容置在所述第二弹片90的第二凹口910内,同时所述活动装筒30的第二台阶面311b抵持在所述第二弹片90的第二内框92上。最后,在所述外壳10与所述承载板80之间进行点胶。

[0026] 结合图5所示,所述音圈马达100的工作过程如下:所述磁性元件50的磁力线从N极出发,经过所述外壳10的侧板12、顶板11及所述弯折板112,由于所述弯折板112的第二直段112b与所述线圈40正对,因此所述磁力线接着垂直穿过所述线圈40,进入所述磁性元件50的S极,将所述线圈40与外部电路连通,使所述线圈40内有电流流动,所述线圈40内的电流与所述磁性元件50产生的磁场相互作用,以带动所述活动装筒30沿所述第一容置腔101的轴向移动。由于所述相机模组(未图示)固定在所述活动装筒30内,从而使得所述相机模组也可沿所述第一容置腔101的轴向移动。

[0027] 本发明的音圈马达,由于所述磁性元件的磁力线垂直穿过所述线圈,使得所述磁性元件产生的电磁场被有效的利用,因此只需要较少匝数的线圈,所述音圈马达就能正常工作,进而使所述音圈马达的体积缩小。

[0028] 可以理解的是,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术构思做出其它各种相应的改变与变形,而所有这些改变与变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

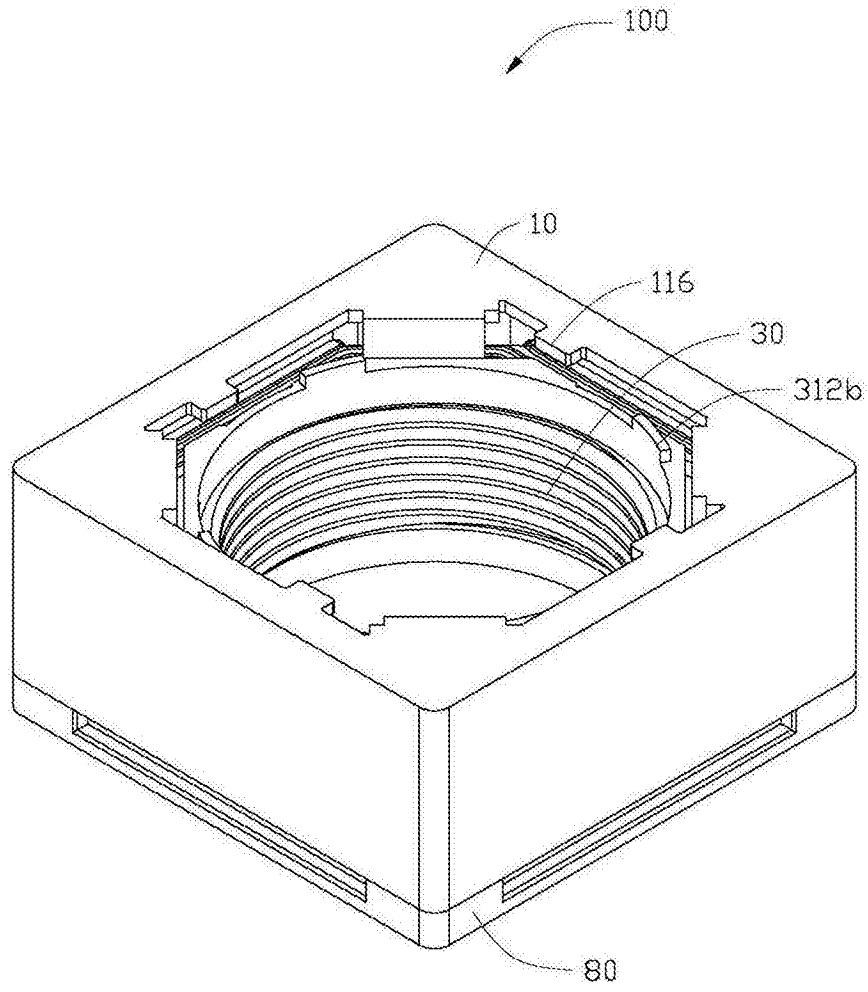


图1

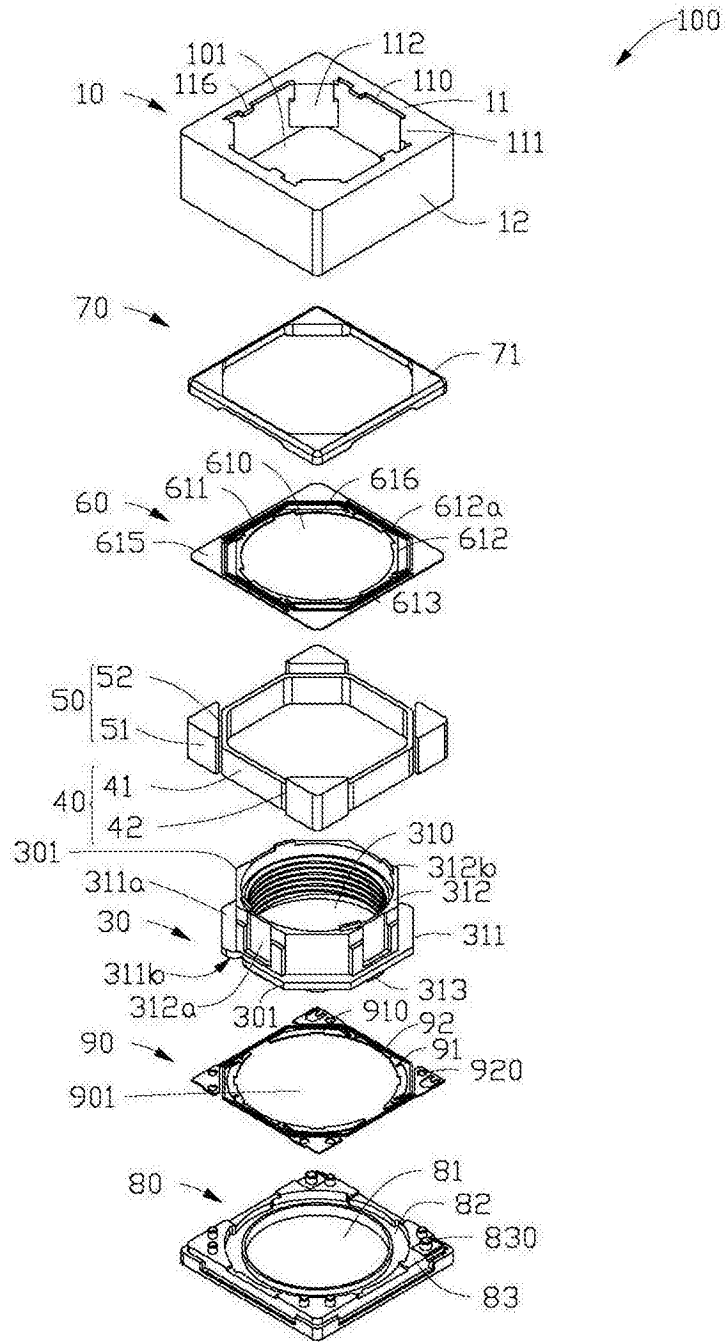


图2

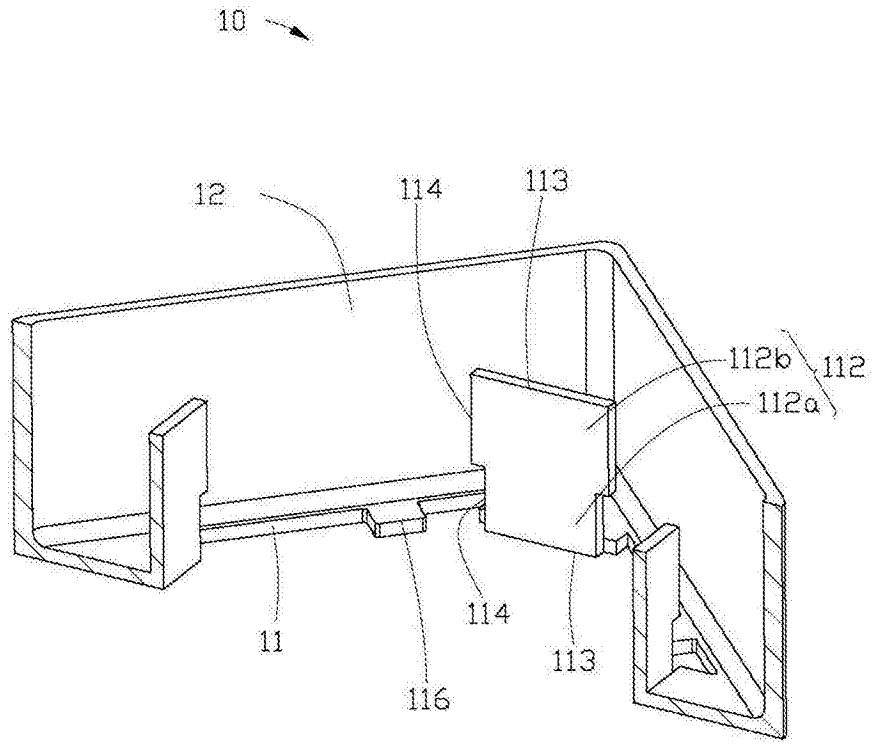


图3

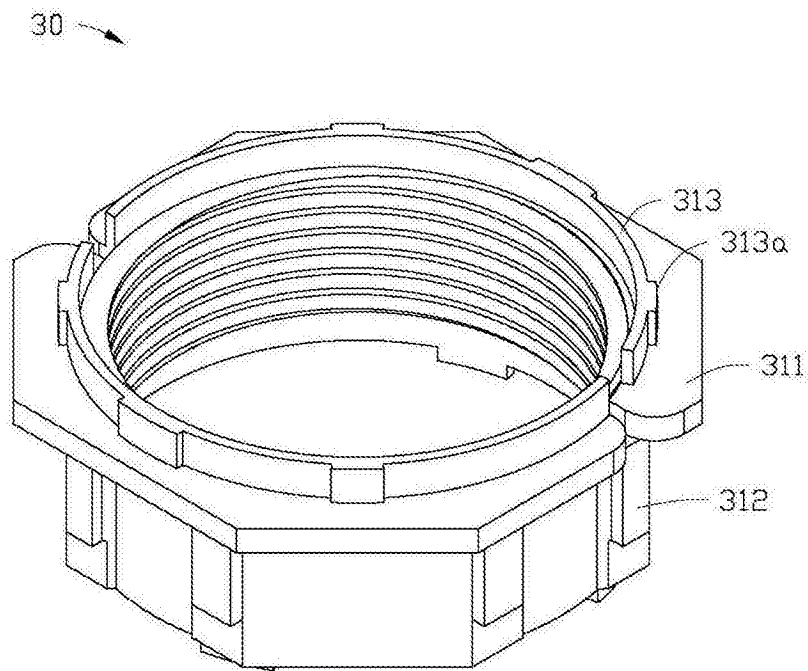


图4

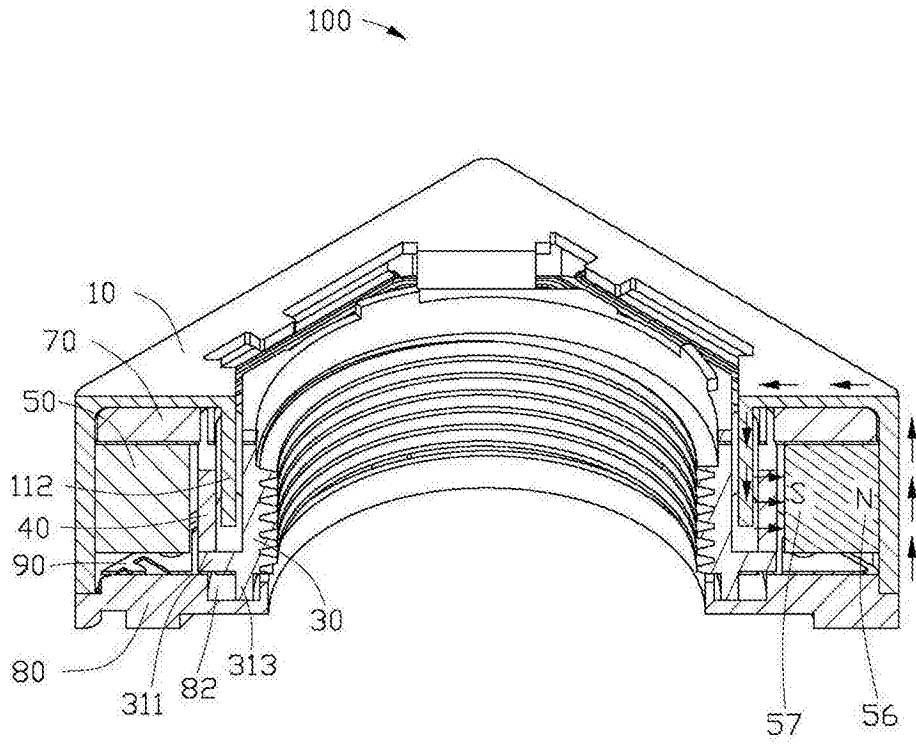


图5