

F04C 29/12 (2006.01)

F16F 15/08 (2006.01)

审查员 翟丽娜

(43) 申请公布日 2022.02.08

地址 528000 广东省佛山市顺德区顺峰山

工业开发区

专利权人 广东美芝精密制造有限公司

(72)发明人 吴旭昌 张肃 叶容君

限公司 44205

专利代理师 何展鹏

(51) Int.Cl.

F04C 29/06 (2006.01)

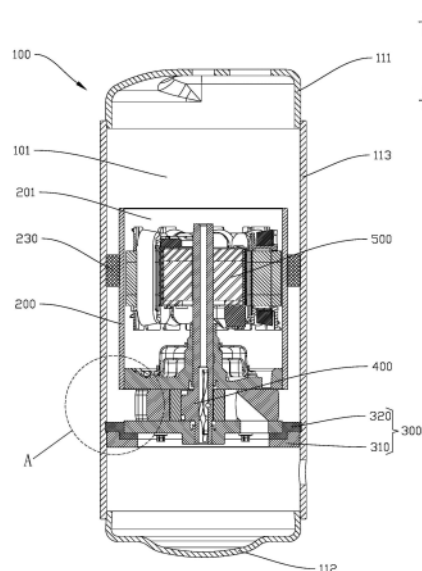
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种旋转式压缩机及制冷设备

(57) 摘要

本发明公开了一种旋转式压缩机及制冷设备，旋转式压缩机包括外壳体及内壳体，外壳体具有内腔，内壳体位于内腔中，内壳体的内部形成容置腔，内腔中布置有弹性悬置组件、泵体组件，弹性悬置组件连接于外壳体的内壁，泵体组件的一端连接弹性悬置组件，另一端连接内壳体，泵体组件具有连通容置腔的排气孔，容置腔中设有电机组件，电机组件连接于内壳体的内壁，通过电机组件驱动泵体组件。旋转式压缩机的外壳体的内腔中设有弹性悬置组件，电机组件和泵体组件通过内壳体连接为一体，再安装在弹性悬置组件上，利用弹性悬置组件能够有效减少电机组件和泵体组件产生的振动、噪音传递至外壳体，减少旋转式压缩机向外界辐射噪音，运转更加平稳、安静。



1. 一种旋转式压缩机,其特征在于,包括:

外壳体,具有内腔;

弹性悬置组件,位于所述内腔中并且连接于所述外壳体的内壁,所述弹性悬置组件包括隔板和阻尼层板,所述隔板固定连接于所述外壳体的内壁,所述阻尼层板固定连接于所述隔板;

内壳体,位于所述内腔中,所述内壳体的内部形成容置腔;

泵体组件,位于所述内腔中,所述泵体组件的一端连接所述阻尼层板,另一端连接所述内壳体,所述泵体组件具有连通所述容置腔的排气孔,所述阻尼层板设置有安装槽,所述泵体组件的副轴承部分卡装在所述安装槽中;

电机组件,位于所述容置腔并且连接所述内壳体,所述电机组件用于驱动所述泵体组件。

2. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述阻尼层板为橡胶、树脂或聚氨酯胶制件。

3. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,沿所述泵体组件的轴向,所述阻尼层板的厚度为 d ,满足 $d \geq 2\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述内壳体的外壁连接有柔性连接件,所述柔性连接件的外表面连接所述外壳体的内壁。

5. 根据权利要求4所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述柔性连接件为橡胶圈,所述橡胶圈套装在所述内壳体的外壁,所述橡胶圈与所述内壳体为过盈配合。

6. 根据权利要求4所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述柔性连接件为金属橡胶弹簧,所述金属橡胶弹簧固定在内壳体的外壁。

7. 根据权利要求4所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述内壳体与所述外壳体之间形成有中间腔,所述内壳体设置有多个微孔,所述微孔连通所述中间腔与所述容置腔。

8. 制冷设备,其特征在于,包含如权利要求1至7中任一项所述的旋转式压缩机。

一种旋转式压缩机及制冷设备

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机技术领域,特别涉及一种旋转式压缩机及制冷设备。

背景技术

[0002] 相关技术中,旋转式压缩机由电机组件、泵体组件以及吸排气管路等部件组成,电机组件和泵体组件产生的振动和噪音会通过相连接的壳体或者吸排气管路进行传递,从而向外界辐射噪音,使得旋转式压缩机的运转噪音较大。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种旋转式压缩机,能够有效降低运转噪音。

[0004] 本发明同时提出具有上述旋转式压缩机的制冷设备。

[0005] 根据本发明实施例的一种旋转式压缩机,包括外壳体及内壳体,所述外壳体具有内腔,所述内壳体位于所述内腔中,所述内壳体的内部形成容置腔,所述内腔中布置有弹性悬置组件、泵体组件,所述弹性悬置组件连接于所述外壳体的内壁,所述泵体组件的一端连接所述弹性悬置组件,另一端连接所述内壳体,所述泵体组件具有连通所述容置腔的排气孔,所述容置腔中设有电机组件,所述电机组件连接于所述内壳体的内壁,通过所述电机组件驱动所述泵体组件。

[0006] 根据本发明实施例的旋转式压缩机,至少具有如下有益效果:旋转式压缩机的外壳体的内腔中设有弹性悬置组件,电机组件和泵体组件通过内壳体连接为一体,再安装在弹性悬置组件上,利用弹性悬置组件能够有效减少电机组件和泵体组件产生的振动、噪音传递至外壳体,减少旋转式压缩机向外界辐射噪音,运转更加平稳、安静。

[0007] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述弹性悬置组件包括隔板和阻尼层板,所述隔板固定连接于所述外壳体的内壁,所述阻尼层板固定连接于所述隔板,所述泵体组件连接于所述阻尼层板。

[0008] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述阻尼层板设置有安装槽,所述泵体组件的副轴承部分卡装在所述安装槽中。

[0009] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述阻尼层板为橡胶、树脂或聚氨酯胶制件。

[0010] 根据本发明第一方面的一些实施例,沿所述泵体组件的轴向,所述阻尼层板的厚度为 d ,满足 $d \geq 2\text{mm}$ 。

[0011] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述内壳体的外壁连接有柔性连接件,所述柔性连接件的外表面连接所述外壳体的内壁。

[0012] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述柔性连接件为橡胶圈,所述橡胶圈套装在所述内壳体的外壁,所述橡胶圈与所述内壳体为过盈配合。

[0013] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述柔性连接件为金属橡胶弹簧,所述金属橡胶弹簧固定在内壳体的外壁。

[0014] 根据本发明第一方面的一些实施例,所述内壳体与所述外壳体之间形成有中间腔,所述内壳体设置有多个微孔,所述微孔连通所述中间腔与所述容置腔。

[0015] 根据本发明第二方面实施例的制冷设备,包含第一方面实施例所述的旋转式压缩机,旋转式压缩机采用双层壳体结构,在外壳体的内腔中设置弹性悬置组件,电机组件和泵体组件通过内壳体连接为一体,再安装在弹性悬置组件上,利用弹性悬置组件能够有效减少电机组件和泵体组件产生的振动、噪音传递至外壳体,减少旋转式压缩机向外界辐射噪音,有效降低制冷设备运转时产生的噪音,运转更加平稳、安静。

[0016] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0017] 本发明的附加方面和优点结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0018] 图1为本发明第一方面实施例的旋转式压缩机的剖视图;

[0019] 图2为图1的A处局部放大视图;

[0020] 图3为本发明第一方面实施例的旋转式压缩机的分解状态剖视图;

[0021] 图4为本发明第一方面实施例中弹性悬置组件和副轴承的结构示意图;

[0022] 图5为图4中弹性悬置组件和副轴承的主视图;

[0023] 图6为图4中弹性悬置组件和副轴承的剖视图;

[0024] 图7为图4中弹性悬置组件的分解状态剖视图。

[0025] 附图标号如下:

[0026] 外壳体100、内腔101、上壳体111、下壳体112和主壳体113;

[0027] 内壳体200、容置腔201、柔性连接件230;

[0028] 弹性悬置组件300、隔板310、连接槽311、第二凸环312、阻尼层板320、安装槽321、第一卡槽322、第二卡槽323;

[0029] 泵体组件400、气缸410、压缩腔411、主轴承420、副轴承430、吸气孔431、第一凸环432、曲轴440、活塞450;

[0030] 电机组件500、转子510和定子520。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右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。

[0033] 在本发明的描述中,如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,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或者隐含指明所

指示的技术特征的先后关系。

[0034] 本发明的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本发明中的具体含义。

[0035] 旋转式压缩机是目前广泛应用于制冷设备的一类压缩机,旋转式压缩机的电机无需将转子的旋转运动转换为活塞的往复运动,而是直接带动活塞作旋转运动来完成对制冷剂的压缩。旋转式压缩机更适用于小型制冷设备,特别是在家用空调器上得到广泛应用。

[0036] 旋转式压缩机的主要优点是:由于活塞作旋转运动,压缩工作圆滑、平稳、平衡。另外旋转式空压机没有余隙容积,无再膨胀气体的干扰,因此具有压缩效率高、零部件少、体积小、重量轻、平衡性能好、噪音低、防护措施完备和耗电量小等优点。随着技术的进步,旋转式压缩机比其它类型的空压机有较明显的优势,在家用空调器及冰箱等电器上的应用较为普遍,从发展的趋势看,旋转式空压机将成为市场的主导产品。

[0037] 相关技术中,旋转式压缩机的电机组件及泵体组件直接安装在壳体的内壁上,电机组件和泵体组件产生的振动和噪音会通过壳体或者吸排气管路进行传递,从而向外界辐射噪音,而且旋转式压缩机还将振动传递到制冷设备的壳体,带来更多的噪音,有待改进。

[0038] 参照图1至图3,本发明实施例提出一种旋转式压缩机,旋转式压缩机包括外壳体100以及位于外壳体100的内腔101中的内壳体200、弹性悬置组件300、泵体组件400以及电机组件500,内壳体200的内部形成容置腔201,电机组件500布置在容置腔201中,并且电机组件500连接在内壳体200的内壁上,弹性悬置组件300位于内腔101的下部,并且固定连接于外壳体100的内壁,泵体组件400的上端固定连接于内壳体200,泵体组件400的下端固定连接于弹性悬置组件300。

[0039] 参照图3,外壳体100包括上壳体111、下壳体112和主壳体113,上壳体111、下壳体112分别安装在主壳体113的两端,从而形成密闭的内腔101。可以理解的是,电机组件500包括转子510和定子520,定子520固定在内壳体200的内壁上。泵体组件400包括气缸410、主轴承420、副轴承430、曲轴440以及活塞450,气缸410形成有压缩腔411,主轴承420和副轴承430分别连接在气缸410沿轴向的两端,从而沿轴向两端封盖压缩腔411。曲轴440在主轴承420和副轴承430的支撑作用下可以稳定地旋转,活塞450安装在曲轴440上,通过电机组件500驱动曲轴440旋转,活塞450由曲轴440带动旋转,活塞450位于压缩腔411内并相对于气缸410的中心作偏心旋转运动,从而使压缩腔411产生周期性变化,使得泵体组件400完成吸气、压缩和排气的过程,主轴承420设置有连通容置腔201的排气孔(图中未示出),压缩后的冷媒经过容置腔201、内腔101的上部,最后通过上壳体111的排气管(图中未示出)排出,进入制冷设备的管路循环。

[0040] 参照图1和图2所示,可以理解的是,副轴承430设置有吸气孔431,弹性悬置组件300设有连通吸气孔431的吸气通道,吸气通道连通内腔101的下部,旋转式压缩机通常具有储液器(图中未示出),储液器通过管道连通内腔101的下部。泵体组件400运转时,从储液器吸入冷媒,冷媒通过吸气通道及吸气孔431进入压缩腔411,经过活塞450的压缩后达到设定压力,再通过主轴承420上的排气孔排出。

[0041] 可以理解的是,排气孔还可以设置于副轴承430上,或者在主轴承420和副轴承430上均设置排气孔,在此不作具体限定。

[0042] 旋转式压缩机采用外壳体100和内壳体200组成的双层壳体结构,弹性悬置组件300固定在外壳体100的内壁上,电机组件500和泵体组件400通过内壳体200连接为一体,再安装在弹性悬置组件300上,利用弹性悬置组件300能够有效减少电机组件500和泵体组件400产生的振动、噪音传递至外壳体100,减少旋转式压缩机向外界辐射噪音,运转更加平稳、安静。

[0043] 参照图4至图6,弹性悬置组件300包括固定在外壳体100的内壁上的隔板310,隔板310上连接有阻尼层板320,阻尼层板320与隔板310是固定连接的,泵体组件400固定连接在阻尼层板320上。可以理解的是,阻尼是指摇荡系统或振动系统受到阻滞使能量随时间而耗散的物理现象,阻尼有助于减小机械结构的共振振幅,从而避免结构因动应力达到极限造成结构破坏、阻尼有助于机械系统受到瞬时冲击后,很快恢复到稳定状态、阻尼有助于减少因机械振动产生的声辐射,降低机械性噪声、阻尼有助于降低结构传递振动的能力、在机械系统的隔振结构设计中,合理地运用阻尼技术,可使隔振、减振的效果显著提高。旋转式压缩机运转时,泵体组件400的振动先传递给阻尼层板320,利用阻尼层板320将振动动能转变为热能而消耗掉,达到阻尼减震的目的,大幅减少传递到外壳体100的振动,同时有利于降低运转的噪音。

[0044] 参照图7,可以理解的是,阻尼层板320与泵体组件400的副轴承430固定连接,在阻尼层板320上设置有配合副轴承430外形的安装槽321。如图6所示,装配时,副轴承430卡装入安装槽321中,定位准确,支撑更稳定,阻尼层板320包裹副轴承430,可以吸收多方向的振动,具有更好的减震效果。

[0045] 可以理解的是,可以是副轴承430的一部分卡装入安装槽321,也可以是副轴承430的全部卡装入安装槽321,在此不作具体限定。

[0046] 参照图6和图7,可以理解的是,副轴承430的外周壁还设置有第一凸环432,阻尼层板320设置有位于安装槽321侧壁的第一卡槽322,装配时,副轴承430卡装入安装槽321中,同时第一凸环432卡装入第一卡槽322中,副轴承430与阻尼层板320的连接更加稳固,在泵体组件400的轴向上,可防止副轴承430脱离阻尼层板320,旋转式压缩机的使用更可靠、耐用。

[0047] 参照图6和图7,可以理解的是,隔板310设置有连接槽311,阻尼层板320部分卡装入连接槽311,而且隔板310设置有位于安装槽311侧壁上的第二凸环312,阻尼层板320设置有配合第二凸环312的第二卡槽323。装配时,阻尼层板320卡装入连接槽311中,同时第二凸环312卡装入第二卡槽323中,阻尼层板320与隔板310的连接更加稳固,在泵体组件400的轴向上,可防止阻尼层板320脱离隔板310,固定阻尼层板320,旋转式压缩机的使用更可靠、耐用。

[0048] 可以理解的是,阻尼层板320和隔板310的中部均设置有通孔,两者的通孔贯通,一方面方便安装副轴承430,避免干涉,另一方面通孔作为吸气通道,使得吸气孔431连通内腔101的下部。

[0049] 当然,副轴承430还可以通过螺栓连接隔板310,副轴承430与隔板310配合夹紧阻尼层板320,也能实现副轴承430、阻尼层板320以及隔板310三者固定连接。

[0050] 可以理解的是,阻尼层板320可以选用橡胶、树脂或聚氨酯胶来制作,也可以采用其他软性的阻尼材料制作。

[0051] 参照图7,可以理解的是,在泵体组件400的轴线方向上,阻尼层板320的厚度定义为 d ,设计要求 $d \geq 2\text{mm}$,可知 d 增大则吸震的能力提升,但是不利于旋转式压缩机的紧凑布局,经过试验得到 $d \geq 2\text{mm}$ 的范围是合适的,能够满足吸震需求。

[0052] 可以理解的是,还可以在阻尼层板320设置金属安装板(图中未示出),金属安装板与副轴承430配合组装,便于固定副轴承430,而且可以增加支撑面积。

[0053] 参照图1,可以理解的是,内壳体200和外壳体100之间设置有柔性连接件230,柔性连接件230套装在内壳体200的外壁,柔性连接件230的内外两侧分别接触内壳体200、外壳体100,利用柔性连接件230实现内壳体200和外壳体100的径向定位,而且柔性连接件230具有阻尼功能,能够将内壳体200的振动动能转变为热能而消耗掉,达到阻尼减震的目的,大幅减少传递到外壳体100的振动,同时有利于降低运转的噪音。

[0054] 可以理解的是,柔性连接件230采用橡胶圈,橡胶圈具有弹性,能够承受压力,通过弹性变形吸收振动,橡胶圈套装于内壳体200,橡胶圈与内壳体200采用过盈配合,达到固定连接的目的,准确限定轴向上的位置,另外橡胶圈与外壳体100也是过盈配合,能够实现轴向及径向的定位,提高稳定性。应当理解的是,橡胶圈设置有沿内壳体200的轴向贯通的流通孔(图中未示出)以供气流通过,或者流通孔位于橡胶圈与内壳体200的接触面,又或者流通孔位于橡胶圈与外壳体100的接触面,能够让气流流通。

[0055] 可以理解的是,柔性连接件230还可以采用金属橡胶弹簧,金属橡胶弹簧的一端固定在内壳体200的外壁,另一端抵接外壳体100的内壁,在内壳体200的外壁布置多个周向均布的金属橡胶弹簧。旋转式压缩机运转时,泵体组件400以及电机组件500运转时产生的振动传递给内壳体200,利用金属橡胶弹簧吸收内壳体200的振动,减少传递到外壳体100的振动,减少振动噪音。

[0056] 可以理解的是,金属橡胶弹簧又称为复合橡胶弹簧,是由金属螺旋弹簧及其外边包裹的优质硫化橡胶共同构成。集金属弹簧和橡胶弹簧的优点于一体,克服了金属弹簧刚性大、工作噪音高及橡胶弹簧承重量小、形状及机械性能稳定性差等缺点。金属橡胶弹簧具有更高的载荷量和大变形量、减震降噪效果更好、工作平稳、共振区间短等优点。

[0057] 可以理解的是,外壳体100和内壳体200均为圆筒形,并且为同轴布置,外壳体100和内壳体200之间的间隙形成中间腔,内壳体200上设置有多孔(图中未示出),微孔贯通至中间腔,组成微穿孔消音结构,微穿孔消音结构又称微穿孔板消声器,在消声技术领域有十分广泛的应用,微穿孔板消声器用金属穿孔薄板制成,常见的微穿孔板可用钢板(管)、不锈钢板(管)、合金板(管)等材料制作,其吸声系数高,吸收频带宽,压力损失很小,气流再生噪声低,且易于控制。微穿孔板与外壳之间以及微穿孔板之间的空腔尺寸大小按需要吸收的频带不同而异,吸收低频、中频、高频时,空腔尺寸依次为 $150 \sim 200\text{mm}$ 、 $80 \sim 120\text{mm}$ 和 $30 \sim 50\text{mm}$,双层结构的前腔深度一般应小于后腔,前后腔深度之比不大于1:3,前部接近气流的一层微穿孔板穿孔率应高于后层,为减小轴向声传播的影响,可在微穿孔板消声器的空腔内每隔 500mm 左右加一块横向隔板。微穿孔消声器的原理是以喷气噪声的频谱为依据,如果保持喷口的总面积不变而用很多小喷口来代替,当气流经过小孔时,喷气噪声的频谱就会移向高频或超高频,使频谱中的可听声成分明显降低,从而减少对人的干扰和伤害。微穿孔消声器具有表面光洁、气流的阻力小的优点,适用于阻损要求小的设备。气流再生噪声低,适用于较高速气流的情况,尤其适用于放空排气,因此契合旋转式压缩机的运转状态,

能够取得较佳的消音效果。

[0058] 旋转式压缩机的外壳体100和内壳体200组成微穿孔消音结构,运转时,泵体组件400排出的高压气流进入内壳体200的容置腔201,高速气流和排气噪音均向四周扩散,利用微穿孔消音结构,能够有效降低旋转式压缩机内部气流噪音,且结构简单,成本低,还可以减少气流冲击引起的外壳体100振动,减少旋转式压缩机对外辐射噪音。

[0059] 根据本发明第二方面实施例的制冷设备,包含第一方面实施例的旋转式压缩机,旋转式压缩机采用双层壳体结构,在外壳体100的内腔101中设置弹性悬置组件300,电机组件500和泵体组件400通过内壳体200连接为一体,再安装在弹性悬置组件300上,利用弹性悬置组件300能够有效减少电机组件500和泵体组件400产生的振动、噪音传递至外壳体100,减少旋转式压缩机向外界辐射噪音,有效降低制冷设备运转时产生的噪音,运转更加平稳、安静。

[0060] 上面结合附图对本发明实施例作了详细说明,但是本发明不限于上述实施例,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下,作出各种变化。

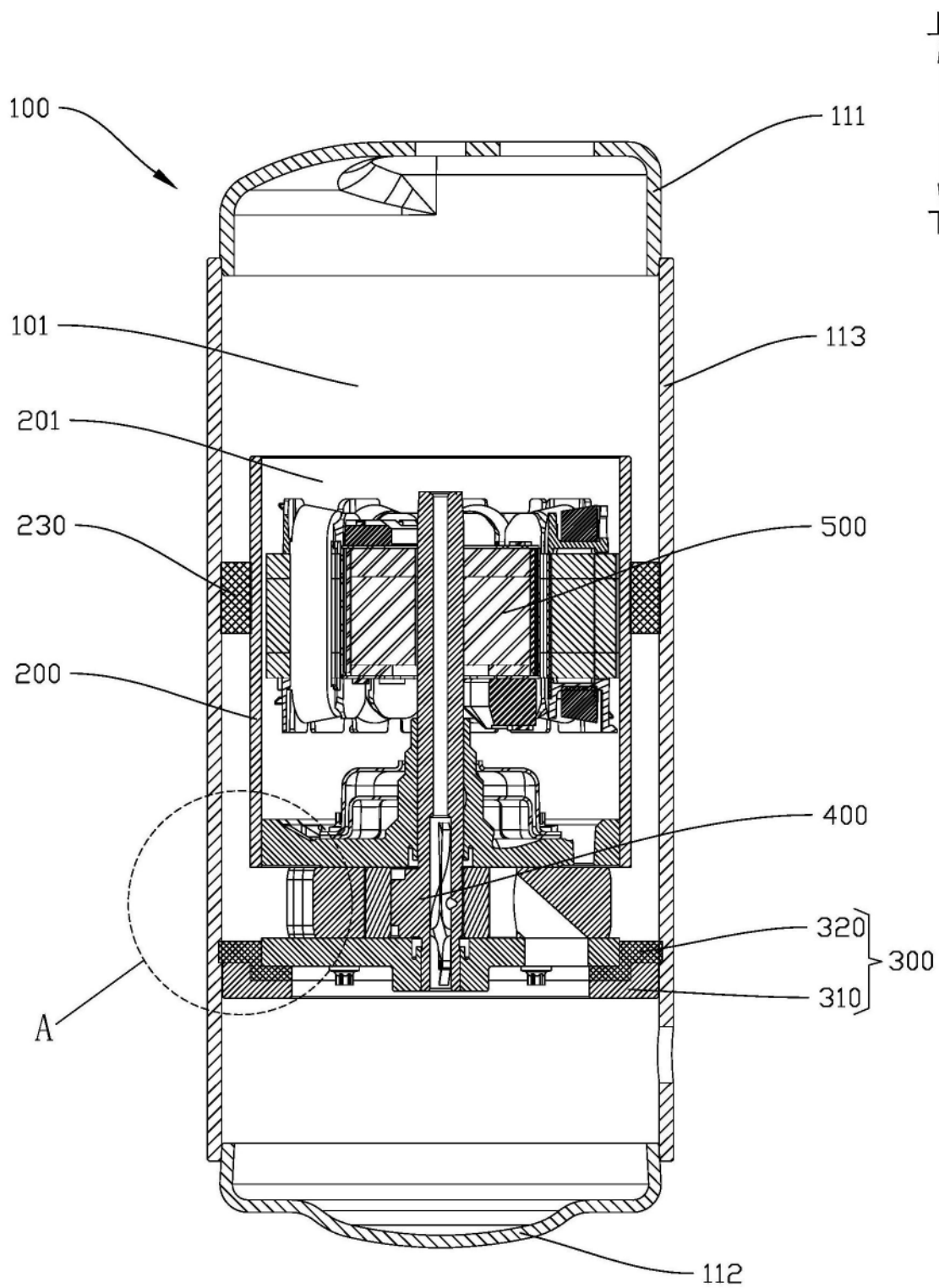


图1

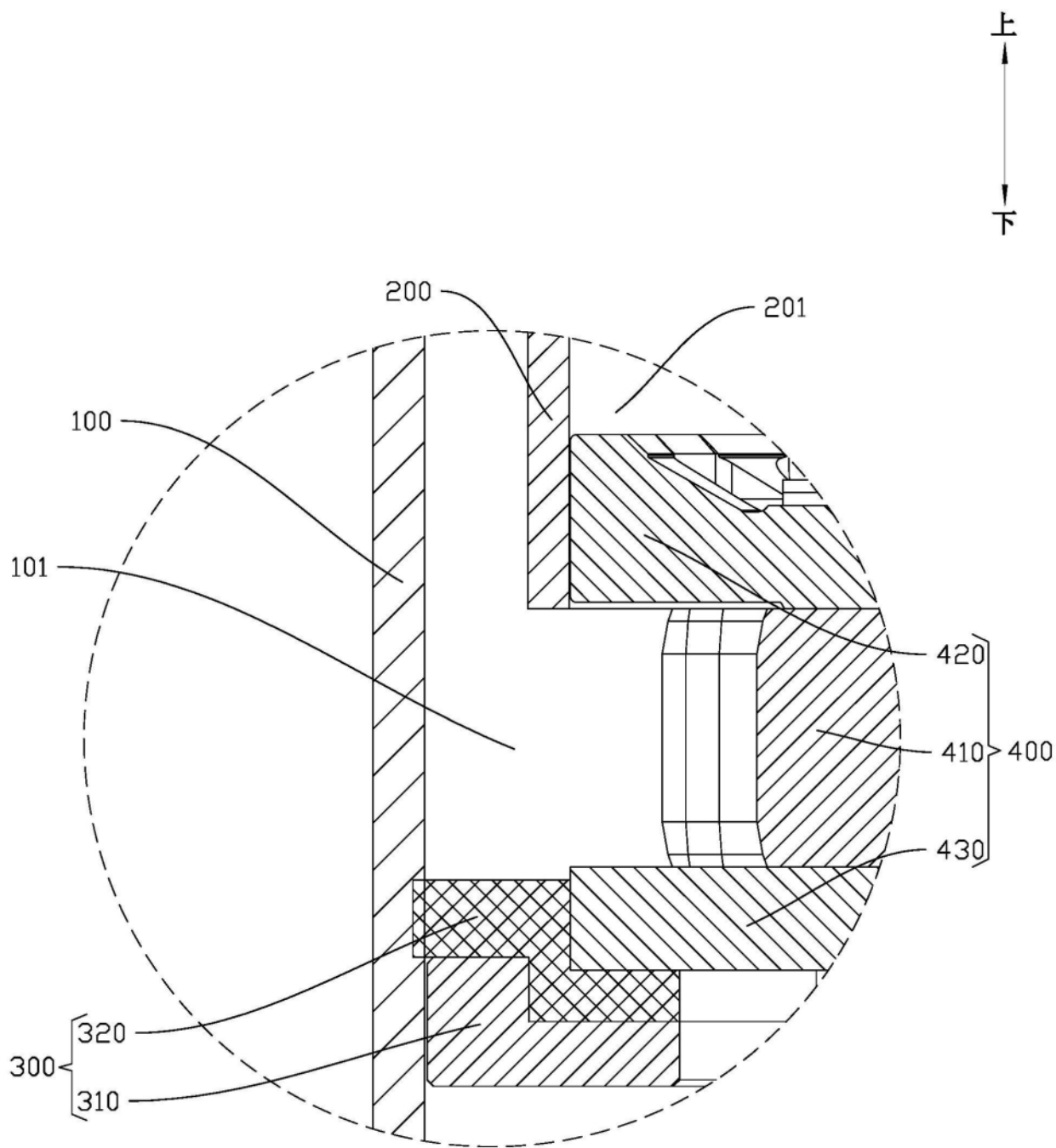


图2

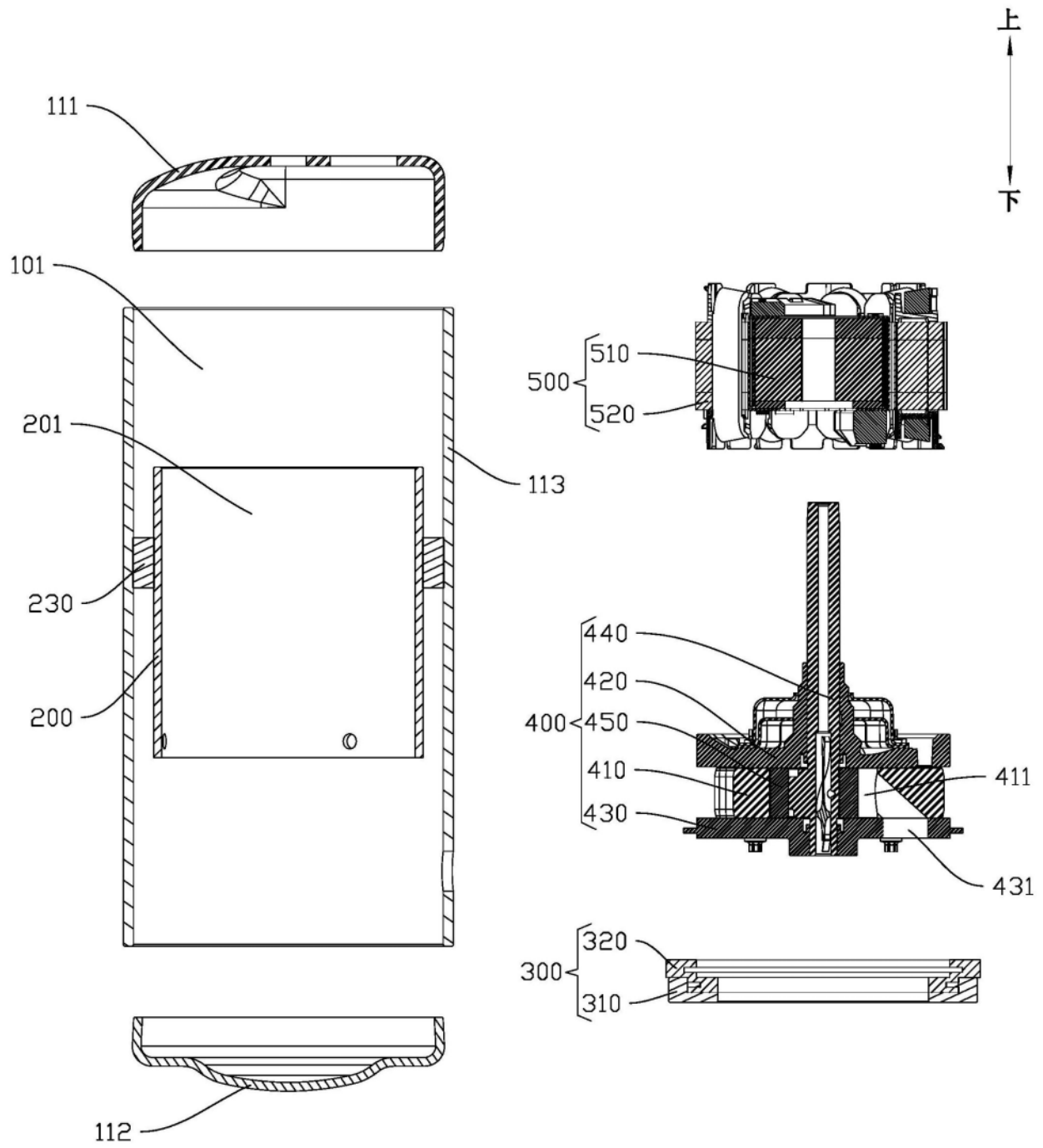


图3

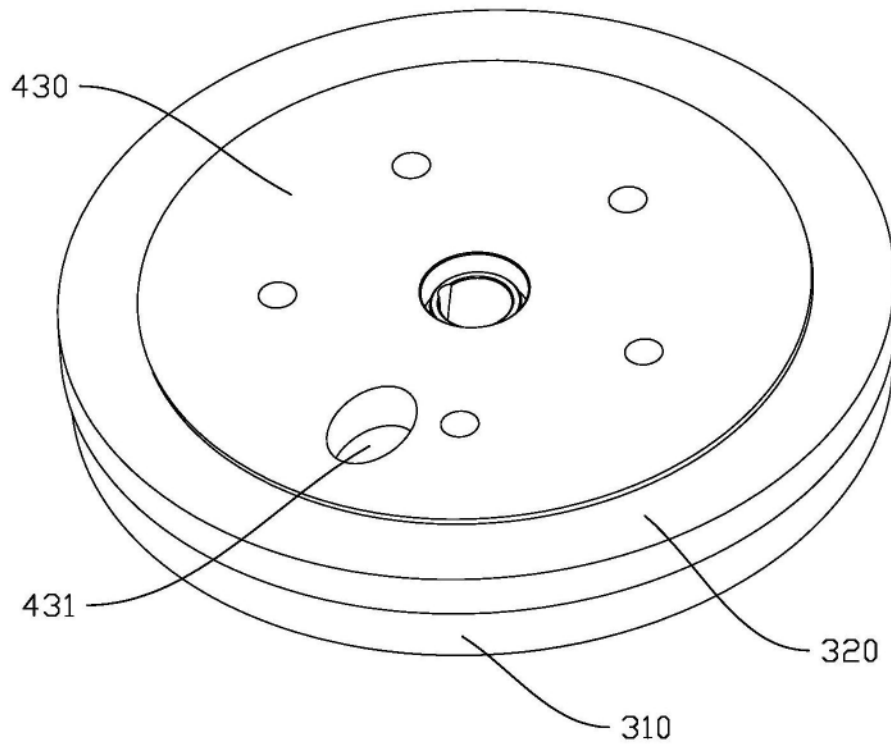


图4

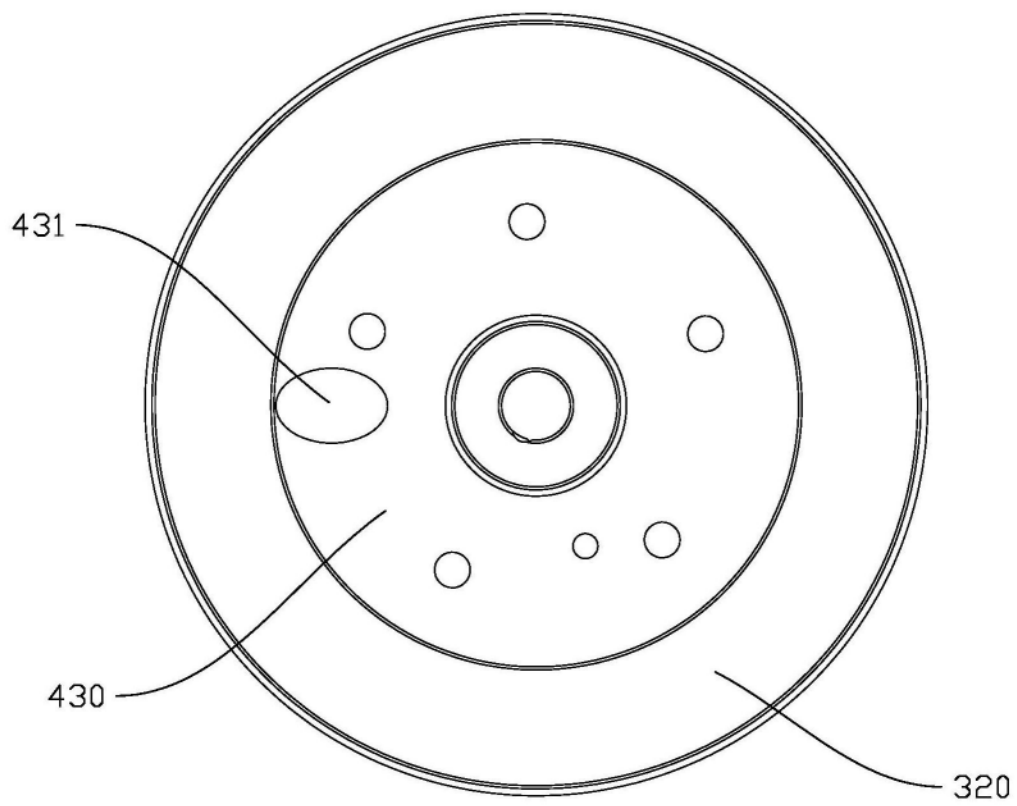


图5

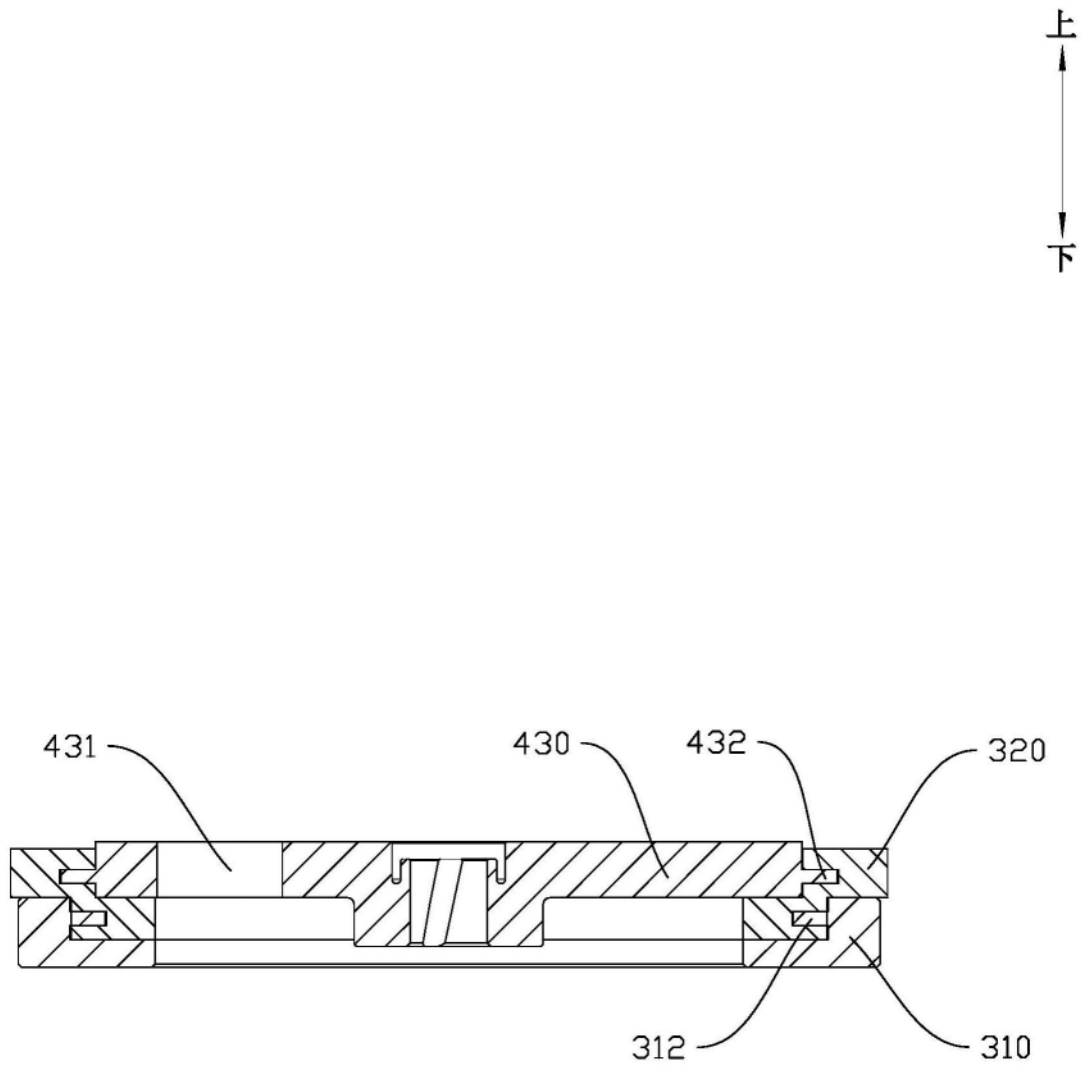


图6

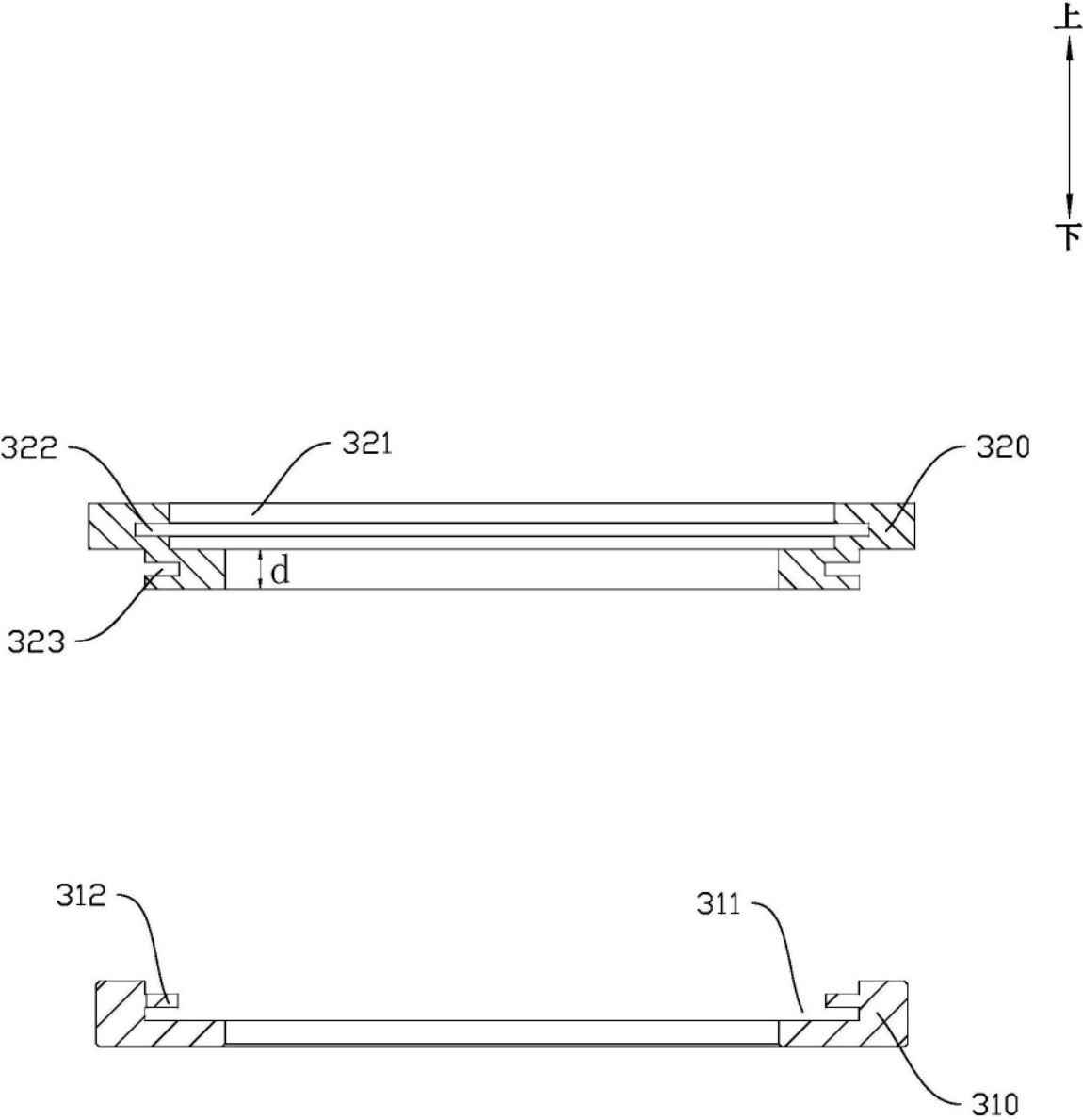


图7