



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109083826 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201810553794.2

(22)申请日 2018.05.31

(30)优先权数据

2017-116395 2017.06.14 JP

(71)申请人 日立空调・家用电器株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 永田修平 铃木启爱 向井有吾

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 丁文蕴 金成哲

(51)Int.Cl.

F04B 39/02(2006.01)

F04B 39/00(2006.01)

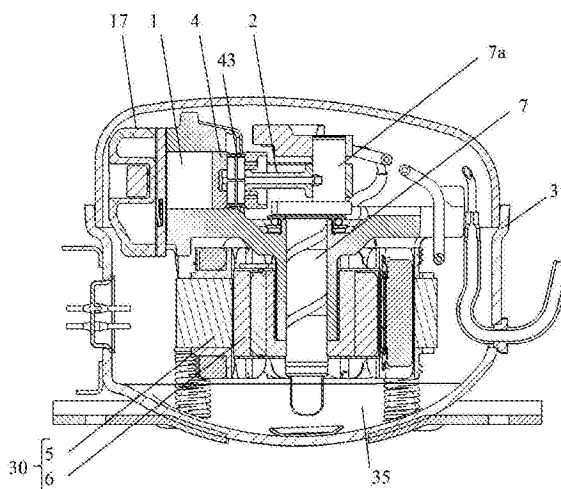
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

### (54)发明名称

密闭型压缩机及使用了该密闭型压缩机的设备

### (57)摘要

本发明提供提高了连杆与活塞销之间的润滑性的密闭型压缩机及具备该密闭型压缩机的设备。该密闭型压缩机具有：密闭容器，其贮存润滑油；活塞，其能够往复运动且设有活塞销；活塞销轴向润滑油通路，其沿活塞销的轴向延伸；以及活塞销周向槽，其沿活塞销的周向延伸。



1. 一种密闭型压缩机,其特征在于,具有:  
密闭容器,其贮存润滑油;  
活塞,其能够往复运动且设有活塞销;  
活塞销轴向润滑油通路,其沿所述活塞销的轴向延伸;以及  
活塞销周向槽,其沿所述活塞销的周向延伸。
2. 根据权利要求1所述的密闭型压缩机,其特征在于,具有:  
曲轴,其旋转自如且能够抽吸润滑油;  
曲轴销,其绕所述曲轴的旋转轴公转;以及  
连杆,其具有分别与所述曲轴销及所述活塞嵌合的大端部及小端部和连接该大端部及该小端部的腕部,  
所述连杆具有从所述大端部朝向所述小端部设置的连通孔,  
所述活塞的上表面在所述活塞位于下死点的情况下,至少一部分从缸筒露出,  
所述润滑油的一部分能够通过所述连通孔,另一部分能够落在所述活塞的上表面。
3. 根据权利要求1或2所述的密闭型压缩机,其特征在于,  
所述活塞销轴向润滑油通路与所述活塞的上表面连通且与所述活塞销周向槽连接。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的密闭型压缩机,其特征在于,  
所述活塞销轴向润滑油通路具有位于比所述活塞销周向槽靠上侧的上侧润滑油通路和位于比所述活塞销周向槽靠下侧的下侧润滑油通路,  
所述上侧润滑油通路及所述下侧润滑油通路的一方或两方与所述活塞销周向槽连接。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的密闭型压缩机,其特征在于,  
所述活塞销轴向润滑油通路相对于水平面形成锐角或钝角。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的密闭型压缩机,其特征在于,  
所述活塞销轴向润滑油通路具有两个以上,  
所述活塞销轴向润滑油通路中的至少两个形成交点。
7. 一种使用了压缩机的设备,其特征在于,  
上述使用了压缩机的设备使用权利要求1~6中任一项所述的密闭型压缩机。

## 密闭型压缩机及使用了该密闭型压缩机的设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及密闭型压缩机及使用了该密闭型压缩机的设备。

### 背景技术

[0002] 作为相关的密闭型压缩机,例如,已知有日本特开平7-224761号公报所示的压缩机。该密闭型压缩机是具备活塞和曲轴的往复式压缩机,且为连杆与活塞的连结使用了活塞销的结构。在活塞销59的不被施加压缩负荷的位置配置以与滑动方向正交的方式配设的油槽3(第0018段,图3、4),并且,具有连通轴支承曲轴54的轴承55的滑动部和缸筒内径部56的油孔1。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平7-224761号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 专利文献1是活塞销与连杆之间的润滑仅通过设置于活塞销的轴向的油槽3来进行的结构,因此,存在在活塞销周向上润滑油不能充分到达的问题。

[0008] 用于解决问题的技术方案

[0009] 鉴于上述情况而做成的本发明为一种密闭型压缩机,其具有:密闭容器,其贮存润滑油;活塞,其能够往复运动且设有活塞销;活塞销轴向润滑油通路,其沿上述活塞销的轴向延伸;以及活塞销周向槽,其沿上述活塞销的周向延伸。

### 附图说明

[0010] 图1是实施例1的压缩机的纵剖视图。

[0011] 图2是实施例1的压缩机的缸筒附近的剖视图立体图。

[0012] 图3是实施例1的压缩机的缸筒附近的剖视图。

[0013] 图4是实施例1的压缩机的活塞的俯视图。

[0014] 图5是实施例2的活塞销立体图。

[0015] 图6是实施例3的活塞销立体图。

[0016] 图7是实施例3的活塞销的侧视图。

[0017] 图8是实施例4的活塞销立体图。

[0018] 图中:

[0019] 1—缸筒,2—连杆,2a—连通孔,2b—大端部,2c—小端部,2d—腕部,3—密闭容器,4—活塞,4a—活塞凹部,4b—活塞销插入孔,5—定子,6—转子,7—曲轴,7a—曲轴销,7f—销部镗孔,17—缸筒体,20—压缩单元,30—电动单元,35—润滑油,43—活塞销,43a—活塞销周向槽,43b—活塞销轴向润滑油通路,43c—活塞销轴向平面切口,43d—活塞销负

荷线,50—密闭型压缩机。

### 具体实施方式

[0020] 以下,参照附图,对本发明的实施例进行说明。对同样的构成单元标注同样的符号,不再重复同样的说明。

[0021] 本发明的各种构成单元未必需要是各自独立的存在,允许一个构成单元由多个部件构成、多个构成单元由一个部件构成、某个构成单元是其它构成单元的一部分、某个构成单元的一部分和其它构成单元的一部分重复等。

[0022] 实施例1

[0023] 图1是本实施例的密闭型压缩机50的纵剖视图,图2是本实施例的密闭型压缩机50的缸筒1附近的剖面立体图,图3是本实施例的密闭型压缩机50的缸筒1附近的剖视图,是说明润滑油的流动方向的图。图4是本实施例的密闭型压缩机50的活塞4的俯视图。图3中的粗线箭头表示供给润滑油的方向。密闭型压缩机50将电动单元30、压缩单元20以及润滑油35收纳于密闭容器3内。

[0024] [电动单元30]

[0025] 密闭型压缩机50具有由定子5及转子6构成的电动单元30。

[0026] 定子5和转子6位于比缸筒1、活塞4、连杆2以及活塞销43靠下侧。

[0027] 在定子5卷绕有绕组线,当在绕组线流动电流而使电动单元30驱动时,转子6开始旋转运动。转子6与曲轴7连接,当转子6旋转运动时,曲轴7与转子6一起进行旋转运动。

[0028] [压缩单元20]

[0029] 密闭型压缩机50具有由曲轴7、连杆2、活塞4及活塞销43、缸筒1及缸筒体17构成的压缩单元20。

[0030] [曲轴7]

[0031] 曲轴7的下端浸渍于在密闭容器3内的下部贮存的润滑油35中,在上端配置有设置在与曲轴7的旋转轴不同的位置(从旋转轴偏心的位置)的曲轴销7a。因此,当曲轴7旋转时,曲轴销7a绕曲轴7的旋转轴公转(偏心运动)。另外,曲轴7能够随着曲轴7的旋转而将润滑油35抽吸到曲轴销7a。抽吸润滑油的结构能够采用各种公知的结构,作为一例,可举出在润滑油35侧设置圆柱状的空洞。当曲轴7旋转时,空洞内的润滑油35通过与轴7的摩擦而进行旋转运动,其离心力能够抽吸润滑油35。作为其它例,可举出在曲轴7的外周或在与曲轴7的外周对置的固定轴承设置螺旋状的槽。在轴或轴承壁面与螺旋槽内的润滑油35之间,在曲轴7旋转时,产生因速度差如图引起的摩擦。以该摩擦力为驱动力,螺旋槽内的润滑油沿着螺旋槽上升。

[0032] 曲轴销7a具有连接到曲轴的中空的销部镗孔7f,通过曲轴7的旋转而上升的润滑油到达销部镗孔7f内。在销部镗孔7f配置有与曲轴销7a的外周面相连的通路,润滑油的一部分供给到曲轴销7a中的与后述的大端部2b之间,另一部分从曲轴销7a上端侧喷出而供给到后述的活塞凹部4a等。

[0033] [连杆2]

[0034] 连杆2具有中空圆环形状的大端部2b及小端部2c和将这些圆环相连的杆状的腕部2d。在大端部2b嵌合曲轴7的曲轴销7a,由此,大端部2b和曲轴销7a连接。在小端部2c嵌合插

入于活塞4的活塞销43,由此,小端部2c和活塞4连接。腕部2d经由活塞4的下死点侧的开口将大端部2b和小端部2c相连。

[0035] 这样,曲轴销7a位于大端部2b的圆环内,活塞销43位于小端部2c的圆环内。曲轴销7a、活塞销43分别为大致圆筒形状,且比大端部2b及小端部2c各自的圆环内周(内部)的直径稍小。因此,曲轴销7a及活塞销43分别与大端部2b及小端部2c大致嵌合,并且能够比较自如地活动。

[0036] 在腕部2d内配置有将大端部2b的内周和小端部2c的内周相连的连通孔2a。就连通孔2a而言,从将销部镗孔7f和曲轴销7a的外周面相连的通路向曲轴销7a的外周面与大端部2b之间供给润滑油。该润滑油进一步通过连通孔2a而向小端部2c供给,对小端部2c与活塞销43之间进行润滑。

[0037] [活塞销43及活塞4]

[0038] 具有圆筒状形状的活塞4可滑动地配置在缸筒1内。因此,活塞4的运动方向被限定在设置于缸筒1的圆筒状的空间,随着曲轴销7a的公转,连杆2以活塞销43为轴进行摆动运动。这样,将曲轴销7a的公转运动转换为活塞4在缸筒1内的往复运动。本实施例的活塞4的往复运动方向为大致水平方向。

[0039] 活塞销43的形状为在上下方向上具有轴的大致圆筒形状。活塞销43具有作为周向的油槽的活塞销周向槽43a和作为轴向的油槽的活塞销轴向润滑油通路43b。活塞销周向槽43a设置在与小端部2c的内周对置的位置,活塞销周向槽43a与活塞销轴向润滑油通路43b交叉。在本实施例中,活塞销周向槽43a绕活塞销43的周向贯穿一圈。在加工上优选这样设置成正好一圈,但也可以小于一圈,也可以形成为螺旋状而大于一圈。

[0040] 在活塞4上表面设有成为比活塞4外周面低(凹陷)的活塞凹部4a。活塞凹部4a设置于供活塞销43插入的活塞销插入孔4b的周围。活塞凹部4a在活塞4至少位于下死点的期间能够从缸筒1露出一部分或全部。在本实施例中,将活塞凹部4a的形状设为大致矩形形状,但该形状没有特别限定。落在活塞4上表面的润滑油的一部分被收集到活塞凹部4a,能够流入活塞销轴向润滑油通路43b。在活塞4的俯视视野中可以观察活塞销轴向润滑油通路43b的上端。即,活塞销轴向润滑油通路43b与活塞4的上表面相连(连通)。

[0041] 通过了连通孔2a的润滑油供给到小端部2c的内周,且主要供给到活塞销周向槽43a及活塞销轴向润滑油通路43b中的活塞销周向槽43a。由此,活塞销43与小端部2c之间被润滑。该润滑油进一步地通过活塞销轴向润滑油通路43b而向上方向或下方向被引导,对活塞销43与活塞4之间也进行润滑。

[0042] 另外,通过离心力而从销部镗孔7f的上端向周围飞散的润滑油的一部分供给到活塞凹部4a。活塞凹部4a具有作为贮油器的功能,到达活塞凹部4a的润滑油通过活塞销轴向润滑油通路43b,从而能够进行活塞销43与活塞4的润滑。

[0043] [缸筒1]

[0044] 缸筒1是形成有供活塞4滑动的圆筒状的空间的部件。在缸筒1的一端配置有缸筒体17,在另一端能够往复滑动地配置有活塞4。

[0045] 在缸筒盖10设有吸入孔和排出孔(未图示),当活塞4往复运动时,能够通过它们进行向缸筒1内吸入制冷剂、从缸筒1内排出压缩制冷剂。

[0046] [润滑油的供给]

[0047] 通过了连通孔2a的润滑油朝向小端部2c到达活塞销周向槽43a。另外,从销部镗孔7f的上端飞散出的润滑油的一部分落在活塞4、缸筒1的上表面。落在缸筒1上表面的润滑油的一部分滴下到活塞4的上表面而收集到活塞凹部4a,且被上侧槽43b1引导而流向下方,该上侧槽43b1是与活塞凹部4a连通的活塞销轴向润滑油通路43b中的位于比活塞销周向槽43a靠上侧的槽。

[0048] 小端部2c与活塞销43之间的润滑利用通过了连通孔2a的润滑油和落在活塞4或缸筒1的上表面的润滑油双方进行。这时,活塞销周向槽43a与上侧槽43b1相连,因此,容易进行两者之间的润滑油的来往。

[0049] 通过活塞销周向槽43a可以向小端部2c附近供油,但向小端部2c中的在上下方向上分离的区域的供油容易不足。通过如本实施例那样设置上侧槽43b1,能够利用通过了连通孔2a的润滑油和落在活塞4或缸筒1的上表面的润滑油双方进行对从活塞销周向槽43a向上方向分离的区域的供油,因此,润滑性提高。

[0050] 而且,在本实施例中,活塞销周向槽43a与活塞销轴向润滑油通路43b中的位于比活塞销周向槽43a靠下侧的下侧槽43b2相连。因此,通过了连通孔2a的润滑油和落在活塞4或缸筒1的上表面的润滑油双方被供给至活塞4的下表面,因此,能够提高活塞4的下表面与缸筒1之间的润滑性。

[0051] 上侧槽43b1和下侧槽43b2优选如本实施例那样地设置两方,但也可以仅设置一方。

[0052] 在本实施例中,上侧槽43b1和下侧槽43b2以活塞销周向槽43a的同一点为起点,但也可以以不同的点为起点。即,在本实施例中,活塞销周向槽43a与活塞销轴向润滑油通路43b的交点形成为使槽向四个方向延伸的点,但也可以形成为使槽向三个方向延伸的点。

[0053] 此外,在本实施例中,将活塞销周向槽43a设置于活塞销43,但也可以设置于小端部2c。即,只要在小端部2c与活塞销43之间产生空隙即可。

[0054] 本实施例的密闭型压缩机50能够应用于冰箱、空调机、冷冻循环等各种各样的设备。

[0055] 实施例2

[0056] 本实施例的结构除了以下点之外,与实施例1同样地形成。图5是本实施例的活塞销43的立体图。在活塞销43与实施例1同样地形成有活塞销周向槽43a,但代替活塞销轴向润滑油通路43b或追加地在活塞销43的轴向形成有活塞销轴向平面切口43c。活塞销轴向平面切口43c是以轴向大致圆形的活塞销43的圆的一部分为弦进行切割加工而成。当将该活塞销43装入图4所示的活塞4时,通过活塞销插入孔4b的内周面与活塞销轴向平面切口43c的间隙,在活塞销43的轴向形成可供润滑油通过的供油路径。该供油路径能够起到与实施例1所示的活塞销轴向润滑油通路43b相同的功能、效果。

[0057] 实施例3

[0058] 本实施例的结构除了以下点之外,与实施例1或2同样地形成。图6是本实施例的活塞销43的立体图。活塞销轴向润滑油通路43b和水平面形成的角度 $\theta$ 在实施例1中为约90度,但在本实施例中,不是90度,而形成锐角或钝角。

[0059] 图7是对密闭型压缩机50运转时施加于活塞销43的负荷位置进行说明的概略图。图中的虚线表示组装时小端部2c和活塞销43重叠的区域的端部位置。连杆2绕活塞销43可摆动地嵌合,因此,小端部2c的内部直径比活塞销43的外径略大。因此,密闭型压缩机50

运转时,活塞销43和小端部2c线接触。将此时的线接触位置的一例作为活塞销负荷线43d表示于图7。虽然该线接触位置根据活塞4的位置、连杆2的位置、密闭型压缩机50的运转条件而发生变动,但活塞销负荷线43d具有与活塞销43的轴向大致平行的特征。

[0060] 在本实施例中,活塞销轴向润滑油通路43b和水平面形成的角度 $\theta$ 不是90度,即,活塞销轴向润滑油通路43b和活塞销43的轴向不平行,因此,无论活塞销负荷线43d在什么位置,都能够抑制与活塞销轴向润滑油通路43b大致一致的情况。即,能够抑制活塞销负荷线43d和活塞销轴向润滑油通路43b线接触。在活塞销轴向润滑油通路43b和活塞销负荷线43d一致地线接触的情况下,在槽部分,油膜压力低,不能保持轴,因此,存在滑动情况变差的问题。但是,在本实施例中,因为能够使活塞销轴向润滑油通路43b和活塞销负荷线43d以方向不平行的方式接触,所以能够将两者的接触限定在最多点接触程度,因此,能够降低润滑性的变差。

[0061] 另外,小端部2c与活塞销43的相对运动为摆动运动。因此,在密闭型压缩机50的运动中,活塞销负荷线43d在活塞销43的外周面在较大的范围内移动。因此,为了提高润滑性,期望活塞销轴向润滑油通路43b设置多条。

[0062] 作为 $\theta$ 的值,优选20度以上且80度以下,另外,当考虑后述的组装精度等时,优选30度以上且60度以下。

[0063] 此外,将活塞销轴向润滑油通路43b和“水平面”形成的角度设为 $\theta$ 进行了说明,但这是鉴于活塞销负荷线43d的朝向的决定方式而这样说明的情况。活塞销负荷线43d基于将曲轴销7a的公转运动通过连杆2转换为活塞4的往复运动时产生的力,根据曲轴销7a的公转轴的朝向、连杆2与曲轴销7a、活塞销43的连接的角度,可以发生某程度的变动。但是,通常,曲轴销7a的公转轴、基于曲轴销7a与大端部2b的连接摆动轴以及基于活塞销43与小端部2c的连接摆动轴的朝向分别设计为与上下方向平行。该情况下,活塞销负荷线43d与“水平面”正交,因此是如上述说明的负荷线。即,根据组装的精度,有时需要将“水平面”偏离某程度的角度看做 $\theta$ 。因此,也可以保持“水平面”为基准,并且将 $\theta$ 的值收敛于上述的范围、或者保持 $\theta$ 的范围为上述那样,并且代替“水平面”,设置与曲轴销7a的公转轴正交的假想的平面。

[0064] 实施例4

[0065] 本实施例的结构除了以下点以外,与实施例1~3中任一个同样地构成。图8是本实施例的活塞销43的立体图。在本实施例中,形成有多条活塞销轴向润滑油通路43b,其中的一组(两条)以上相交而形成有交点。在本实施例中,这些交点与活塞销周向槽43a重叠,但也可以不重叠。

[0066] 在小端部2c与活塞销43的相对运动(摆动运动)较小的情况下,活塞销轴向润滑油通路43b内的润滑油流动的方向主要受重力支配,因此,如图3所示,向下方向流动。另一方面,在小端部2c与活塞销43的相对运动(摆动运动)较大的情况下,由壁面摩擦而引起的润滑油驱动力成为主导,形成润滑油向活塞销轴向润滑油通路43b的交点聚集的流和从交叉点离开的流。这时,在活塞销轴向润滑油通路43b的交叉点,从各活塞销轴向润滑油通路43b流来的润滑油必然碰撞,因此,产生流体力学的动压,产生较大的油膜压力。因此,轴保持力提高,从而可改善滑动情况。

[0067] 此外,这里所说的“交点”能够解释为活塞销轴向润滑油通路43b或活塞销周向槽

43a、优选活塞销轴向润滑油通路43b至少向三个或四个方向延伸的点。即,可以如本实施例地呈“X”字形延伸,也可以呈“λ”字形延伸。

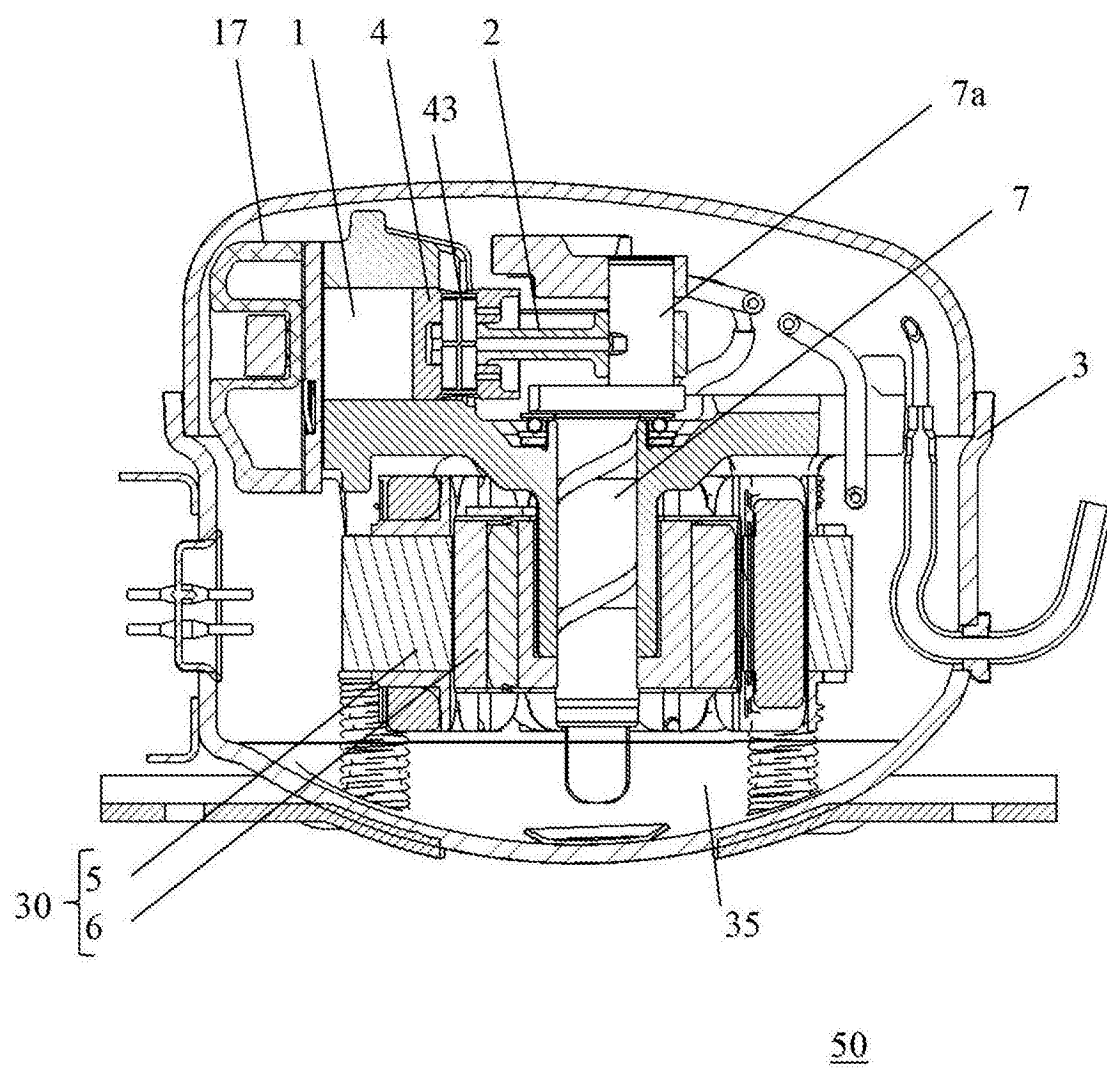


图1

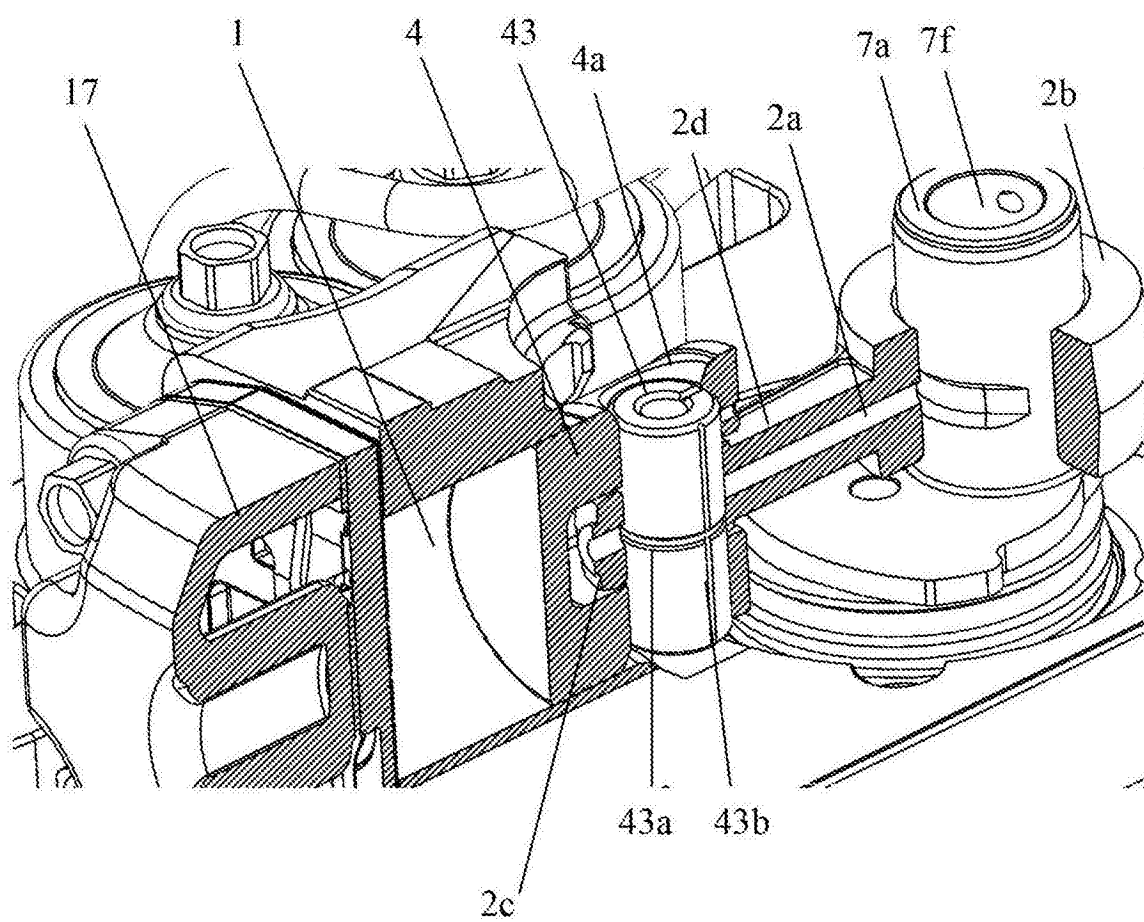


图2

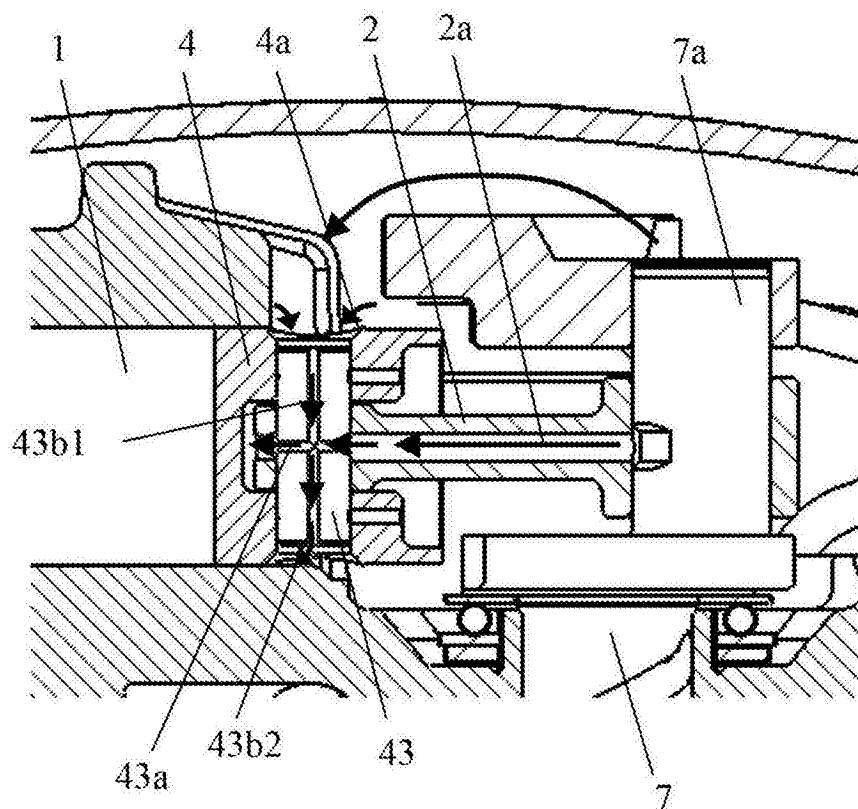


图3

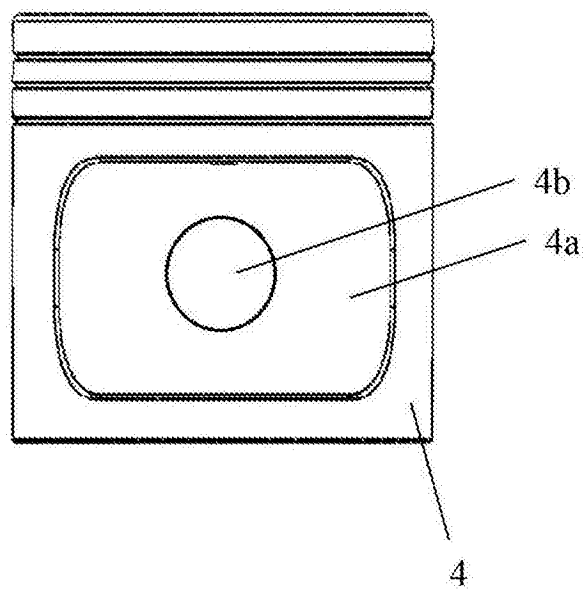


图4

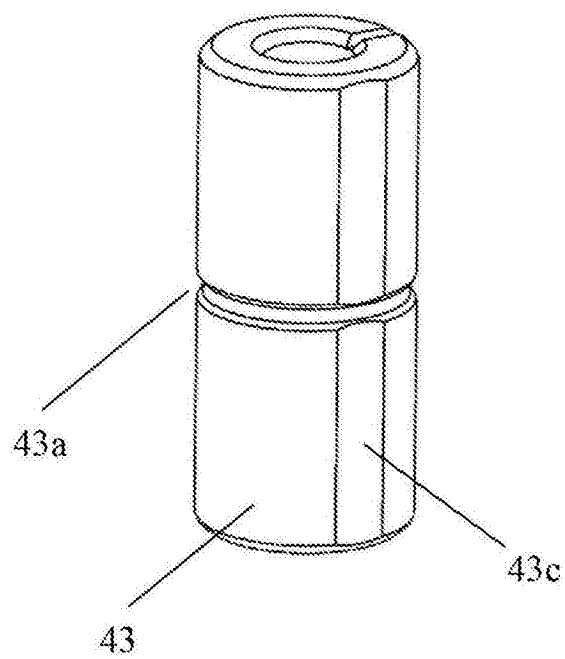


图5

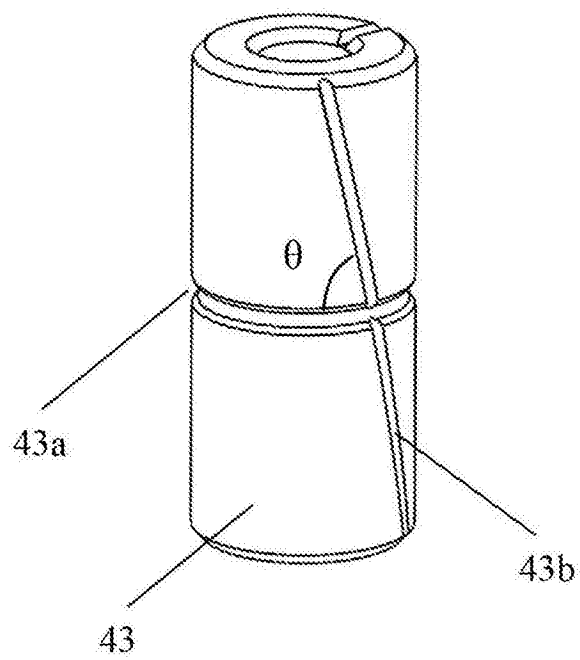


图6

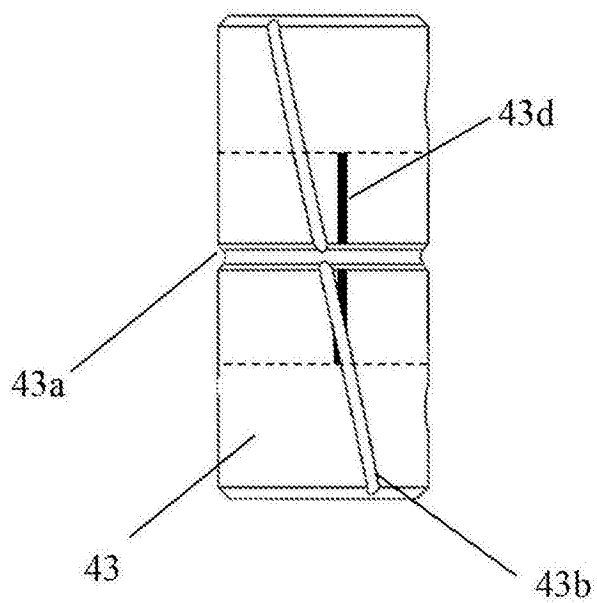


图7

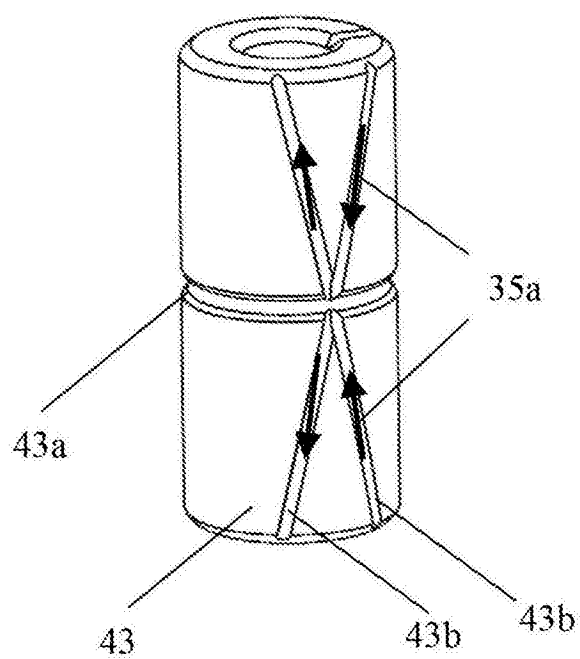


图8