



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105698425 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201610097480. 7

(22) 申请日 2016. 02. 22

(71) 申请人 广东美芝制冷设备有限公司

地址 528333 广东省佛山市顺德区顺峰山工业开发区

申请人 安徽美芝精密制造有限公司

(72) 发明人 吴延平

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

F25B 1/04(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

F04C 18/356(2006. 01)

F04C 29/12(2006. 01)

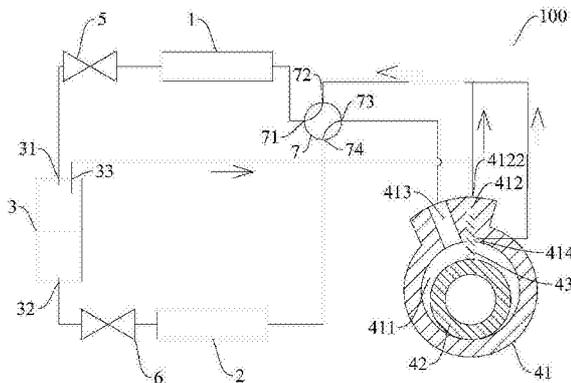
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

制冷装置

(57) 摘要

本发明公开了一种制冷装置,包括:第一换热器、第二换热器、闪蒸器以及压缩机,闪蒸器连接在第一换热器的一端和第二换热器的一端之间;压缩机包括气缸、活塞和滑片,气缸上形成有第一工作腔和滑片槽,活塞设在第一工作腔内,滑片可移动地设在滑片槽内,第一工作腔上形成有第一吸气口和第一排气口,第一吸气口与第二换热器的另一端相连,滑片槽的位于滑片尾部的部分为第二工作腔,第二工作腔上形成有第二吸气口和第二排气口,第二吸气口与闪蒸器相连,第一排气口和第二排气口均与第一换热器的另一端相连。根据本发明的制冷装置,可以满足高性价比的要求,并且具有制造简单、安全可靠的优点。



1. 一种制冷装置,其特征在于,包括:

第一换热器;

第二换热器;

闪蒸器,所述闪蒸器连接在所述第一换热器的一端和所述第二换热器的一端之间;

压缩机,所述压缩机包括气缸、活塞和滑片,所述气缸上形成有第一工作腔和滑片槽,所述活塞设在所述第一工作腔内,所述滑片可移动地设在所述滑片槽内,所述第一工作腔上形成有第一吸气口和第一排气口,所述第一吸气口与所述第二换热器的另一端相连,所述滑片槽的位于所述滑片尾部的部分为第二工作腔,所述第二工作腔上形成有第二吸气口和第二排气口,所述第二吸气口与所述闪蒸器相连,所述第一排气口和所述第二排气口均与所述第一换热器的另一端相连。

2. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述第一吸气口和所述第一排气口分别位于所述滑片的两侧,所述滑片偏离所述气缸的径向方向且从内到外朝向远离所述第一吸气口的方向延伸。

3. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述滑片尾部的横截面积大于所述滑片头部的横截面积。

4. 根据权利要求3所述的制冷装置,其特征在于,所述滑片尾部的宽度大于所述滑片头部的宽度。

5. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述活塞上形成有凹槽,所述滑片的头部具有凸起,所述凸起配合在所述凹槽内,所述凹槽的包角为 α ,所述 α 满足: $\alpha > 180^\circ$ 。

6. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述滑片的头部设有磁铁件。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的制冷装置,其特征在于,所述第二吸气口处设有吸气阀,所述第二排气口处设有排气阀。

8. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述第二工作腔内设有弹簧。

9. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,进一步包括:

控制阀,所述控制阀具有第一阀口至第四阀口,所述第一阀口与所述第一换热器的上述另一端相连,第二阀口与所述第一排气口和所述第二排气口相连,第三阀口与所述第一吸气口相连,所述第四阀口与所述第二换热器的上述另一端相连。

10. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述制冷装置内的冷媒为HCFC、HFC、HC和HF0中的至少一种。

制冷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,尤其是涉及一种制冷装置。

背景技术

[0002] 相关技术中,在冬季由于室内外温差大,空调系统在低温环境下制热能力将大幅度衰减,无法达到用户需热量的需求。原因如下:第一:低温环境下,压缩机吸气口处制冷剂密度较小,导致制冷剂吸入量降低,进而影响空调系统的制热量。第二:由于室内外温差较大,空调系统蒸发温度与冷凝温度差异悬殊,节流后会闪发出大量气体,导致蒸发器不同流路间制冷剂分配不均匀,影响蒸发器换热效率,同时由于这些闪发气体进入蒸发器吸收的热量较小,而挤占蒸发器管道空间却很大,使管道很大表面积失去液体传导的功能,进一步影响了蒸发器的换热效率。

[0003] 为了解决该难题,近年来,将气体冷媒喷射方式应用在压缩机和冷冻循环上倍受人们关注,特别是运用双缸旋转式压缩机的特征的研究取得进展。然而,采用双缸旋转式压缩机进行喷射的技术使得压缩机成本增加明显,而且,假如能效或制热能力提升不明显的话,则会导致性价比低下。

发明内容

[0004] 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,本发明的一个目的在于提出一种制冷装置,所述制冷装置的性能比高。

[0005] 根据本发明的制冷装置,包括:第一换热器;第二换热器;闪蒸器,所述闪蒸器连接在所述第一换热器的一端和所述第二换热器的一端之间;压缩机,所述压缩机包括气缸、活塞和滑片,所述气缸上形成有第一工作腔和滑片槽,所述活塞设在所述第一工作腔内,所述滑片可移动地设在所述滑片槽内,所述第一工作腔上形成有第一吸气口和第一排气口,所述第一吸气口与所述第二换热器的另一端相连,所述滑片槽的位于所述滑片尾部的部分为第二工作腔,所述第二工作腔上形成有第二吸气口和第二排气口,所述第二吸气口与所述闪蒸器相连,所述第一排气口和所述第二排气口均与所述第一换热器的另一端相连。

[0006] 根据本发明的制冷装置,可以满足高性价比的要求,并且具有制造简单、安全可靠的优点。

[0007] 根据本发明的一个实施例,所述第一吸气口和所述第一排气口分别位于所述滑片的两侧,所述滑片偏离所述气缸的径向方向且从内到外朝向远离所述第一吸气口的方向延伸。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述滑片尾部的横截面积大于所述滑片头部的横截面积。

[0009] 可选地,所述滑片尾部的宽度大于所述滑片头部的宽度。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述活塞上形成有凹槽,所述滑片的头部具有凸起,所述凸起配合在所述凹槽内,所述凹槽的包角为 α ,所述 α 满足: $\alpha > 180^\circ$ 。

- [0011] 根据本发明的一个实施例,所述滑片的头部设有磁铁件。
- [0012] 根据本发明的一个实施例,所述第二吸气口处设有吸气阀,所述第二排气口处设有排气阀。
- [0013] 根据本发明的一个实施例,所述第二工作腔内设有弹簧。
- [0014] 根据本发明的一个实施例,所述制冷装置进一步包括:控制阀,所述控制阀具有第一阀口至第四阀口,所述第一阀口与所述第一换热器的上述另一端相连,第二阀口与所述第一排气口和所述第二排气口相连,第三阀口与所述第一吸气口相连,所述第四阀口与所述第二换热器的上述另一端相连。
- [0015] 根据本发明的一个实施例,所述制冷装置内的冷媒为HCFC、HFC、HC和HF0中的至少一种。
- [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] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从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是根据本发明实施例的制冷装置的示意图;
- [0019] 图2是图1中所示的压缩机的局部示意图;
- [0020] 图3是根据本发明实施例的压缩机的另一个局部示意图;
- [0021] 图4是根据本发明实施例的制冷装置循环压焓图;
- [0022] 图5是根据本发明实施例的压缩机的活塞分别在 0° 、 90° 、 180° 、 270° 、 360° 旋转时第二工作腔的运行示意图;
- [0023] 图6是根据本发明实施例的压缩机的局部示意图;
- [0024] 图7是根据本发明另一个实施例的压缩机的局部示意图;
- [0025] 图8是根据本发明再一个实施例的压缩机的局部示意图;
- [0026] 图9是根据本发明实施例的滑片的示意图。
- [0027] 附图标记:
- [0028] 100:制冷装置;
- [0029] 1:第一换热器;2:第二换热器;
- [0030] 3:闪蒸器;31:进口;32:第一出口;33:第二出口;
- [0031] 41:气缸;411:第一工作腔;412:第二工作腔;
- [0032] 413:第一吸气口;414:第一排气口;
- [0033] 4121:第二吸气口;4122:第二排气口;
- [0034] 42:活塞;421:凹槽;
- [0035] 43:滑片;431:凸起;432:磁铁件;
- [0036] 441:延伸部;45:滑片槽;
- [0037] 5:第一节流元件;6:第二节流元件;
- [0038] 7:控制阀;71:第一阀口;72:第二阀口;73:第三阀口;74:第四阀口。

具体实施方式

[0039] 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。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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。

[0041] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”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。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”、“第四”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0042] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 下面参考图1-图9描述根据本发明实施例的制冷装置100。制冷装置100可以应用于空调系统。当然,制冷装置100还可以应用于热泵系统。

[0044] 如图1所示,根据本发明实施例的制冷装置100,包括第一换热器1、第二换热器2、闪蒸器3以及压缩机。

[0045] 闪蒸器3连接在第一换热器1的一端(例如,图1中的左端)和第二换热器2的一端(例如,图1中的右端)之间。闪蒸器3用于将处于两相区的冷媒进行气液分离。例如在图1的示例中,闪蒸器3具有进口31、第一出口32和第二出口33,进口31与第一换热器1的上述一端相连,第一出口32与第二换热器2的上述一端相连。

[0046] 进一步地,制冷装置100还包括第一节流元件5和第二节流元件6,第一节流元件5连接在第一换热器1的上述一端和闪蒸器3的进口31之间,第二节流元件6连接在第二换热器2的上述一端和闪蒸器3的第一出口32之间。第一节流元件5和第二节流元件6用于对制冷装置100中的冷媒进行节流降压。

[0047] 参照图1并结合图2,压缩机包括气缸41、活塞42和滑片43,气缸41上形成有第一工作腔411和滑片槽45,滑片槽45可以沿气缸41的内外方向延伸并与第一工作腔411连通,活塞42设在第一工作腔411内,且活塞42沿第一工作腔411的内壁可滚动,滑片43可移动地设在滑片槽45内,滑片43的头部(即滑片43的邻近气缸41中心的一端)适于与活塞42的外周壁止抵或相连。第一工作腔411上形成有第一吸气口413和第一排气口414,第一吸气口413与第二换热器2的另一端(例如,图1中的右端)相连。这里,需要说明的是,方向“内”可以理解为朝向气缸41中心的方向,其相反方向被定义为“外”,即远离气缸41中心的方向。

[0048] 其中,滑片槽45的位于滑片43尾部(即滑片43的远离气缸41中心的一端)的部分为第二工作腔412,第二工作腔412上形成有第二吸气口4121和第二排气口4122,第二吸气口

4121与闪蒸器3相连,例如,如图1所示,第二吸气口4121与闪蒸器3的第二出口33相连以将分离后的饱和蒸汽吸入第二工作腔412内,而不是进入第二换热器2进行换热。第一排气口414和第二排气口4122均与第一换热器1的另一端相连。

[0049] 第二工作腔412的两侧可以由位于气缸41轴向两端的主轴承和副轴承密封。如图3所示,主轴承和副轴承的对应第二工作腔412的部分可以设有向外延伸的延伸部441。第二工作腔412通过滑片43的来回往复直线运动来达到第二工作腔412容积的变化,以实现吸入冷媒并对其进行压缩。此时第二工作腔412仅通过第二吸气口4121进行吸气,通过第二排气口4122进行排气。

[0050] 进一步地,根据制冷装置100的实际需求,制冷装置100还可以包括控制阀7例如四通阀,以达到冷热切换的目的。具体地,控制阀7具有第一阀口71、第二阀口72、第三阀口73和第四阀口74,第一阀口71与第一换热器1的上述另一端相连,第二阀口72与第一排气口414和第二排气口4122相连,第三阀口73与第一吸气口413相连,第四阀口74与第二换热器2的上述另一端相连。当第一阀口71与第二阀口72连通、且第三阀口73与第四阀口74连通时,制冷装置100进行制冷;当第一阀口71与第三阀口73连通、且第二阀口72与第四阀口74连通时,制冷装置100进行制热。

[0051] 当然,也可以不设置四通阀,此时制冷装置100可以仅具有制冷功能。

[0052] 下面参照图4并结合图1和图5来说明根据本发明实施例的制冷装置100的工作原理。

[0053] 流经第二换热器2的冷媒经过过热后(即图4中的A点)流向第一吸气口413,即流经第二换热器2的冷媒会被环境温度加热后通过第一吸气口413进入到第一工作腔411(如图4中的水平线AI与曲线的交点x向A点的一段),压缩机工作对吸入的冷媒进行压缩,排出的冷媒状态为图4中所示的B点。而闪蒸器3中分离出来的气态冷媒(如图4中的C点)通过第二吸气口4121进入第二工作腔412,通过滑片43的往复直线运动对第二工作腔412内的冷媒进行压缩,排出的冷媒状态为图4中所示的C'点。

[0054] 具体而言,如图5所示,活塞42在从图5中所示的 0° 转动到 180° 的过程中,滑片43是向气缸41中心的方向运动,此过程为吸气过程;而在从 180° 转动到 360° 过程中,滑片43是向远离气缸41中心的方向运动,此过程为压缩排气过程。

[0055] 经第一工作腔411和第二工作腔412压缩后排出的冷媒(对应图4中的B点和C'点)可以在压缩机内部混合,也可以在压缩机外部混合,本发明对此不作特殊限定,混合后的冷媒一起流向第一换热器1,通过第一换热器1的换热后实现冷凝;如图1所示,换热后的液态冷媒通过第一节流元件5进行节流到所需中间压力,然后在闪蒸器3中进行气液分离,分离出的液态冷媒达到饱和状态(对应图4中的H点)再次进入第二节流元件6进行节流,最终达到蒸发压力值(对应图4中的I点)进入第二换热器2中进行蒸发。图4中的E、F、点为冷媒在压缩机外即流经第一换热器1的状态节点,G点为冷媒流入闪蒸器的状态节点,已为本领域的技术人员所熟知,在此不再详细描述。

[0056] 值得注意的是,上述的 $0^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ 、 $180^{\circ} \rightarrow 360^{\circ}$ 的吸气、排气过程只是针对第二工作腔412的,第一工作腔411什么时候吸气、什么时候排气的角度则可能不是上述值。

[0057] 如果制冷装置100包括上述的控制阀7例如四通阀、且制冷装置100从制冷切换到制热功能时,可以将经第一工作腔411和第二工作腔412压缩后排出的冷媒混合后流向第二

换热器2,然后经第二节流元件6进行节流,节流后的气液混合物流向闪蒸器3进行分离,分离后的气体通过第二吸气口4121被吸入第二工作腔412进行压缩,而液体则经第一节流元件5再次节流到蒸发压力后进入第一换热器1进行蒸发,最后蒸发后的低压气体经过过热后通过第一吸气口413被吸入第一工作腔411进行压缩。

[0058] 可选地,制冷装置100内的冷媒为HCFC、HFC、HC和HFO中的至少一种。

[0059] 由此,实现了将气体冷媒喷射方式应用在单独的一个气缸41上,此时压缩机可以为单缸压缩机,在提升制冷装置100的能效的同时,使得压缩机制造简单、安全可靠,且极大地节约了成本。可以理解的是,根据本发明实施例的压缩机也可以为多缸压缩机。

[0060] 而且,当制冷装置100同时具有制冷和制热两种功能、且应用于空调系统时,在室内外温差大的情况下,空调系统在低温环境下制热能力将大幅度提升,可以有效达到用户对热量的需求。

[0061] 根据本发明实施例的制冷装置100,可以满足高性价比的要求,并且具有制造简单、安全可靠的优点。

[0062] 根据本发明的一个实施例,第一吸气口413和第一排气口414分别位于滑片43的两侧,滑片43偏离气缸41的径向方向且从内到外朝向远离第一吸气口413的方向延伸,如图6所示。此时滑片43的延伸方向不经过第一工作腔411的中心,滑片43头部朝向第一吸气口413,滑片43尾部靠近第一排气口414。滑片槽45与滑片43的延伸方向相同。

[0063] 在图5中所示的 $0^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ 过程中,第一工作腔411的吸气侧压力为 P_s ,第一工作腔411的排气侧压力为 P_d ,第二工作腔412内部压力为 P_p ,此时极易形成 $P_s < P_p < P_d$ 的情况。通过将滑片43按照上述方式倾斜设置,滑片43头部会往第一吸气侧靠,换言之,滑片43头部所受的气体力比滑片43中心对着气缸41中心的小,由此滑片43更容易与活塞42紧贴,第一工作腔411的吸气侧与排气侧之间不易漏气,从而可以更好地对进入其内的冷媒进行压缩。

[0064] 根据本发明的另一个实施例,滑片43尾部的横截面积大于滑片43头部的横截面积。由此,通过将滑片43尾部的面积加大,从闪蒸器3分离出来的气体压力 P_p 所作用在滑片43尾部的面积就加大,从而滑片43往气缸41中心的合力会加大,滑片43更易与活塞42紧贴,同样可以很好地保证第一工作腔411的吸气侧与排气侧之间不易漏气。例如,如图7所示,可以使滑片43尾部的宽度大于滑片43头部的宽度。

[0065] 根据本发明的再一个实施例,活塞42上形成有凹槽421,滑片43的头部具有凸起431,凸起431配合在凹槽421内,凹槽421的包角为 α , α 满足: $\alpha > 180^{\circ}$ 。例如,如图8所示,凹槽421由活塞42的外周壁的一部分向内凹入形成,凹槽421优选为弧形槽,凸起431的形状优选与凹槽421的形状相适配,由此,通过将凸起431配合在凹槽421内并使凹槽421包围凸起431的角度 $\alpha > 180^{\circ}$,可以有效保证压缩机工作时滑片43始终不会与活塞42脱离,从而可以确保第一工作腔411的吸气侧与排气侧之间不会漏气。

[0066] 根据本发明的又一个实施例,滑片43的头部设有磁铁件432。由此,当压缩机在开始工作时,滑片43尾部与滑片43头部所受气体压力大致相等,由于滑片43头部安装有磁铁件432,活塞42为适于与磁铁件432磁吸的材料(例如,铁等)制成,从而可以保证压缩机在启动时滑片43与活塞42接触,保证压缩机可靠运转。具体地,如图9所示,滑片43头部可以形成有用于容纳磁铁件432的容纳槽。

[0067] 进一步地,第二工作腔412内设有弹簧(图未示出)。由此,当压缩机在启动时,滑片

43尾部与滑片43头部所受气体压力大致相等,通过在第二工作腔412内设置弹簧,可以保证启动时滑片43与活塞42接触,保证压缩机可靠运转。

[0068] 根据本发明的一个实施例,第二吸气口4121处设有吸气阀,第二排气口4122处设有排气阀。在图5中所示的 $0^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ 过程中,由于第二工作腔412容积变大,从闪蒸器3中分离出来的蒸汽会推开吸气阀由第二吸气口4121进入第二工作腔412;在 $180^{\circ} \rightarrow 360^{\circ}$ 过程中,由于第二工作腔412容积变小,此时开始压缩第二工作腔412内的气体,当达到压缩机的壳体内压力时打开排气阀由第二排气口4122排出。

[0069] 其中,吸气阀和排气阀结构可以与传统的直线式压缩机或往复式活塞42机的结构相同或类似。

[0070] 根据本发明实施例的制冷装置100的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0071] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0072] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

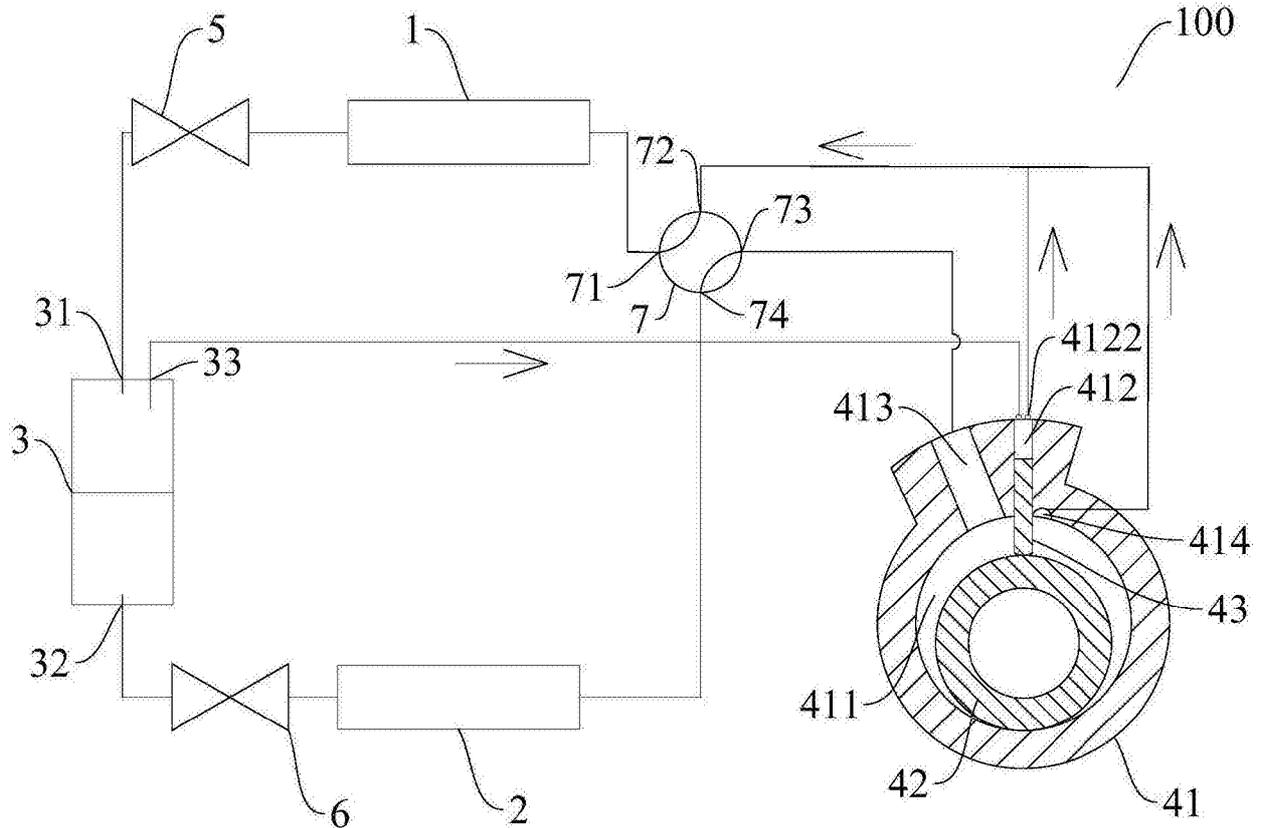


图1

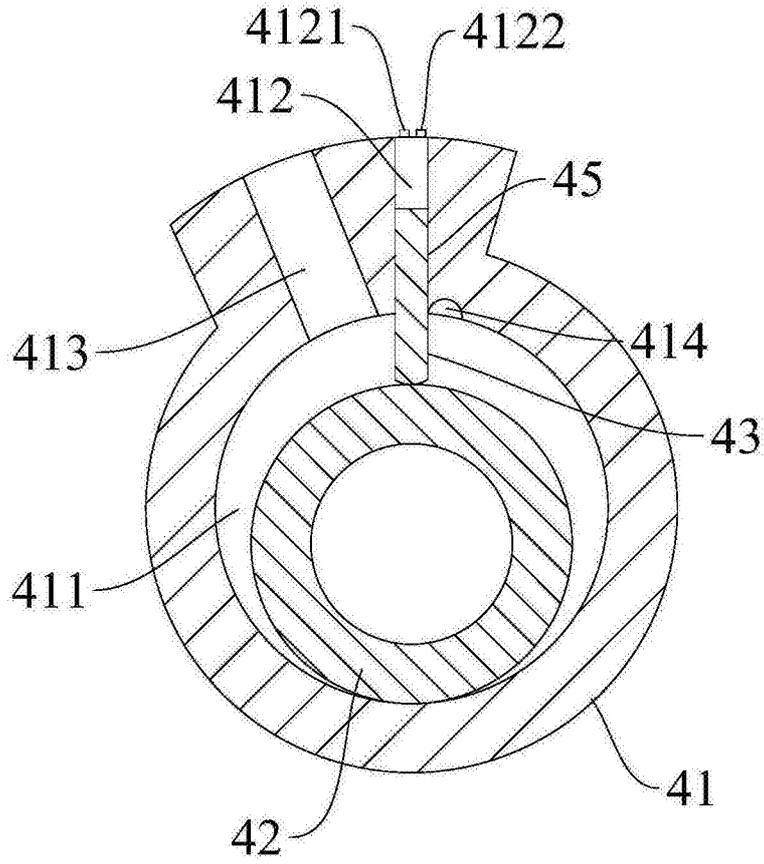


图2

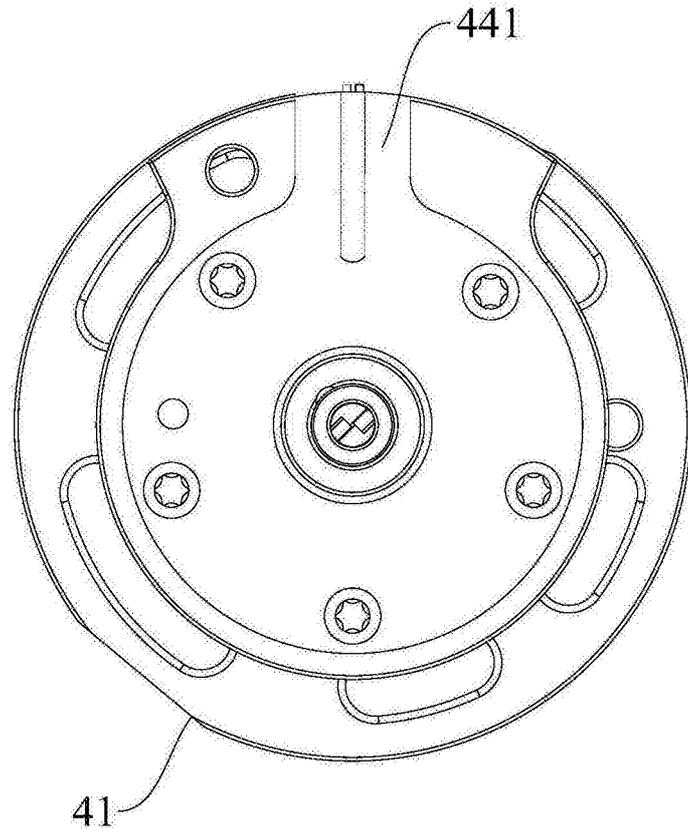


图3

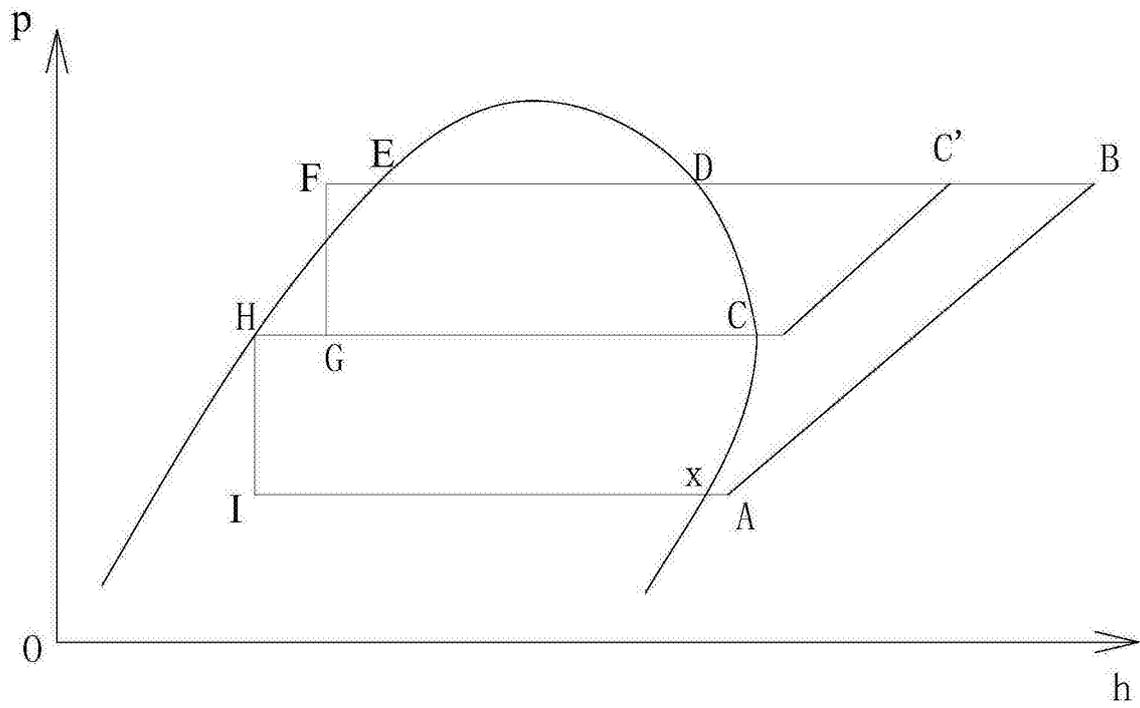


图4

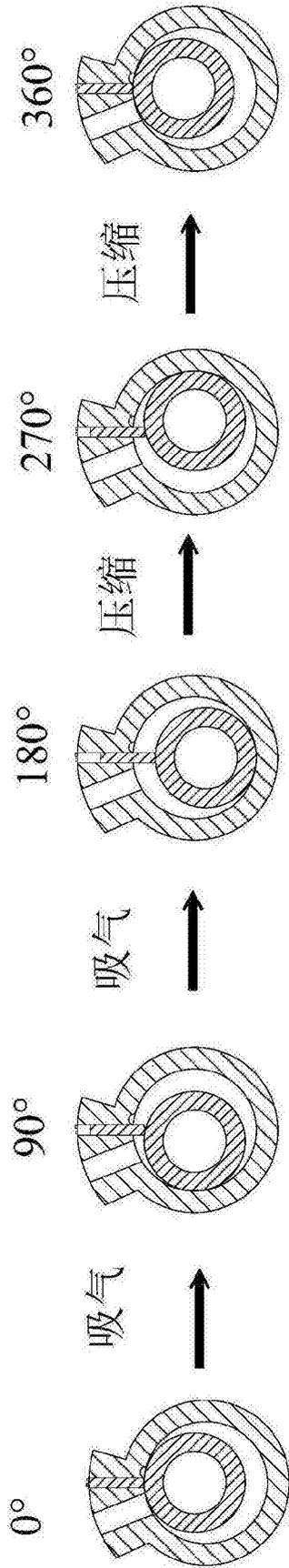


图5

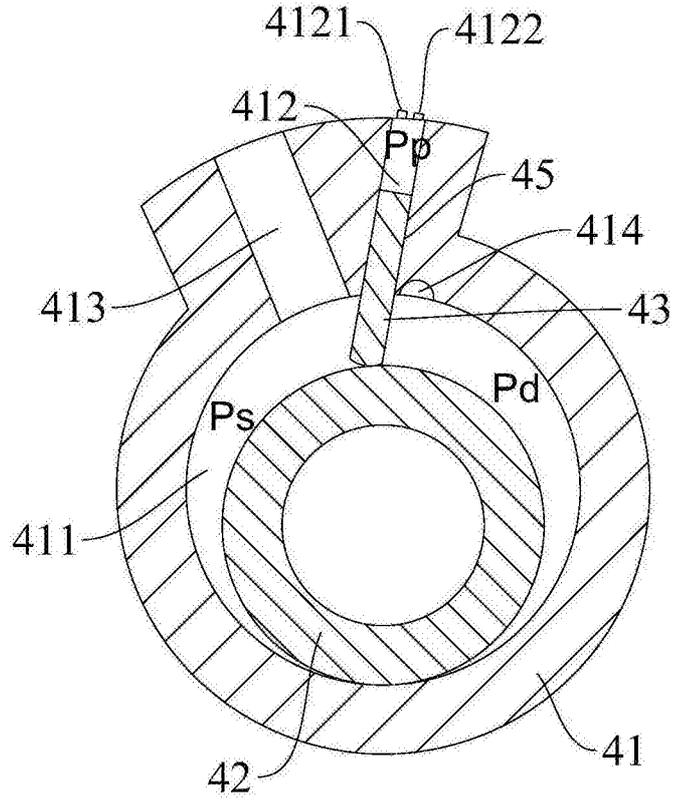


图6

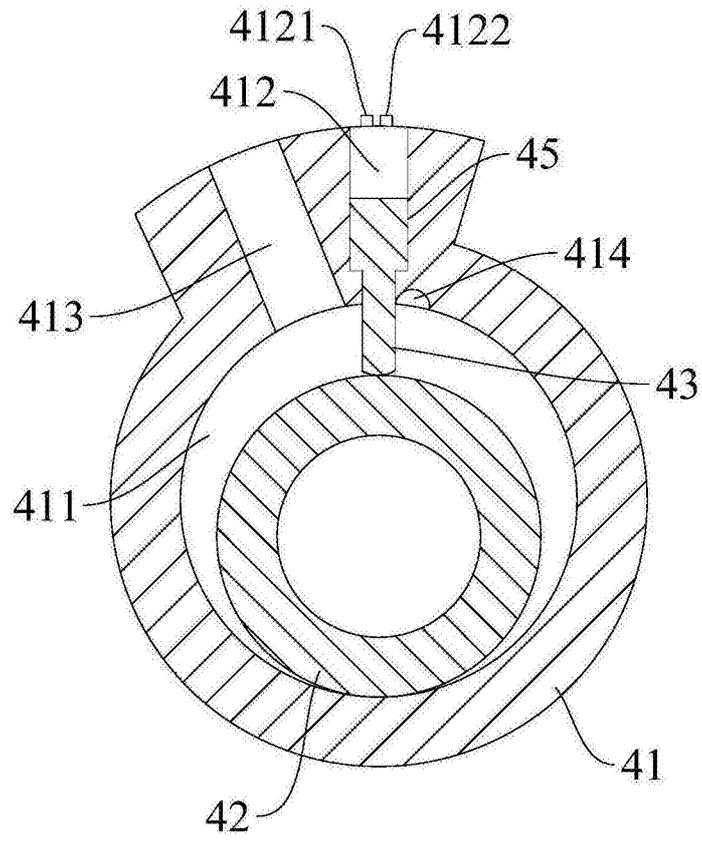


图7

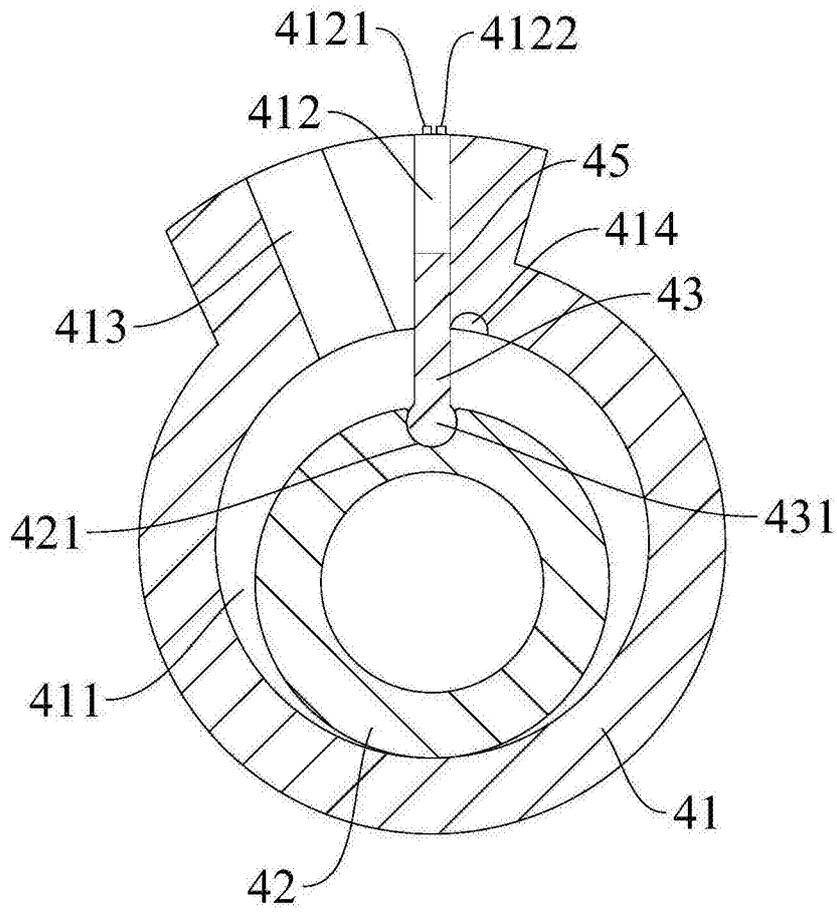


图8

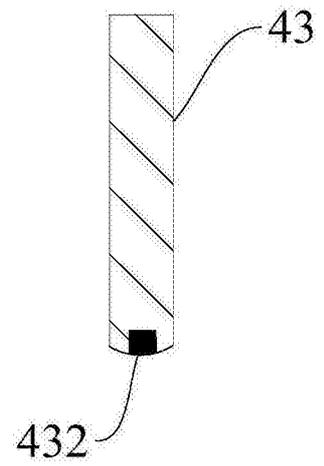


图9