



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204941943 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201520642171. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 08. 24

(73) 专利权人 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

专利权人 安徽美芝精密制造有限公司

(72) 发明人 巫华龙 杨国用

(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.

F04C 18/356(2006. 01)

F04C 29/12(2006. 01)

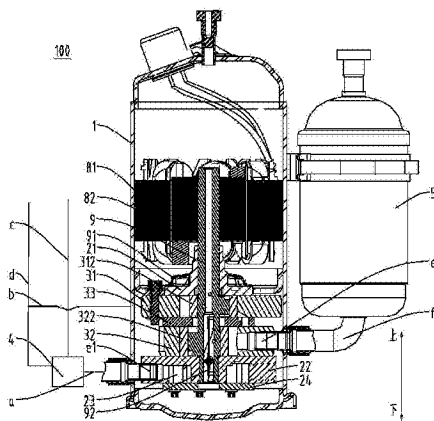
权利要求书1页 说明书10页 附图9页

(54) 实用新型名称

旋转式压缩机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种旋转式压缩机,包括壳体、压缩机构和喷射阀。其中压缩机构上形成有中间腔和与中间腔连通的进气口,中间腔上形成有排气口,进气口用于向中间腔内通入第一压力冷媒或第二压力冷媒,第二压力冷媒的压力高于第一压力冷媒的压力,两个气缸中的其中一个的吸气腔与排气口连通,两个气缸中的另一个的排气腔与中间腔连通,且两个气缸中的另一个的滑片槽的后部具有背压室,背压室与中间腔连通,喷射阀设在压缩机构上以用于控制是否向两个气缸中的其中一个的压缩腔内通入第二压力冷媒。根据本实用新型的旋转式压缩机,可以在中间制冷工况下单缸运行,在制热工况下双缸运行,且旋转式压缩机的能效高,结构简单。



1. 一种旋转式压缩机,其特征在于,包括:

壳体;

压缩机构,所述压缩机构设在所述壳体内,所述压缩机构包括主轴承、气缸组件、副轴承、滑片和活塞,所述主轴承和所述副轴承分别设在所述气缸组件的轴向两端,所述气缸组件包括两个气缸和设在所述两个气缸之间的隔板,每个所述气缸具有压缩腔和与所述压缩腔连通的滑片槽,所述活塞沿所述压缩腔的内壁可滚动,所述压缩腔包括吸气腔和排气腔,所述滑片可移动地设在所述滑片槽内,

其中所述压缩机构上形成有中间腔和与所述中间腔连通的进气口,所述中间腔上形成有排气口,所述进气口用于向所述中间腔内通入第一压力冷媒或第二压力冷媒,所述第二压力冷媒的压力高于所述第一压力冷媒的压力,所述两个气缸中的其中一个的所述吸气腔与所述排气口连通,所述两个气缸中的另一个的所述排气腔与所述中间腔连通,且所述两个气缸中的另一个的所述滑片槽的后部具有背压室,所述背压室与所述中间腔连通;和

喷射阀,所述喷射阀设在所述压缩机构上以用于控制是否向所述两个气缸中的所述其中一个的所述压缩腔内通入所述第二压力冷媒。

2. 根据权利要求 1 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构进一步包括:

盖板,所述盖板设在所述主轴承和所述副轴承中的其中一个的远离所述气缸组件的一侧,所述主轴承和所述副轴承中的所述其中一个与所述盖板之间限定出所述中间腔。

3. 根据权利要求 2 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述进气口形成在所述主轴承和所述副轴承中的所述其中一个上。

4. 根据权利要求 1 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述进气口形成在所述两个气缸中的任意一个或所述隔板上。

5. 根据权利要求 1 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构上形成有与所述两个气缸中的所述其中一个的所述压缩腔连通的喷射口,

所述喷射阀被构造成当所述两个气缸中的所述其中一个的所述压缩腔内的压力小于所述第二压力冷媒的压力时打开所述喷射口、当所述两个气缸中的所述其中一个的所述压缩腔内的压力大于所述第二压力冷媒的压力时关闭所述喷射口。

6. 根据权利要求 5 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述喷射阀和所述喷射口均设在所述两个气缸中的所述其中一个或所述隔板上。

7. 根据权利要求 1 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述喷射阀为活塞。

8. 根据权利要求 1 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述主轴承和所述副轴承中的与所述两个气缸中的所述另一个接触的其中一个上设有适于吸附对应的所述滑片的第一磁性元件。

9. 根据权利要求 1 所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述隔板的邻近所述两个气缸中的所述另一个的一侧设有适于吸附对应的所述滑片的第二磁性元件。

旋转式压缩机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷设备领域,尤其是涉及一种旋转式压缩机。

背景技术

[0002] 相关技术中,在中间制冷等工况制冷运行时,压缩机的压比小,单级压缩的效率高,而如果还采用双级压缩的话,由于此时两个气缸同时工作,会引起摩擦功耗的增加比冷量的增加快,同时还会引起制冷剂过压缩的情况,导致双级压缩的能效降低。而且,压缩机在单缸模式运行时,由于多拖一个活塞运转,其功率会比普通的单级压缩机高,从而影响压缩机的能效。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型需要提供一种旋转式压缩机,所述旋转式压缩机具有结构简单、能效高的优点。

[0004] 根据本实用新型实施例的一种旋转式压缩机,包括:壳体;压缩机构,所述压缩机构设在所述壳体内,所述压缩机构包括主轴承、气缸组件、副轴承、滑片和活塞,所述主轴承和所述副轴承分别设在所述气缸组件的轴向两端,所述气缸组件包括两个气缸和设在所述两个气缸之间的隔板,每个所述气缸具有压缩腔和与所述压缩腔连通的滑片槽,所述活塞沿所述压缩腔的内壁可滚动,所述压缩腔包括吸气腔和排气腔,所述滑片可移动地设在所述滑片槽内,其中所述压缩机构上形成有中间腔和与所述中间腔连通的进气口,所述中间腔上形成有排气口,所述进气口用于向所述中间腔内通入第一压力冷媒或第二压力冷媒,所述第二压力冷媒的压力高于所述第一压力冷媒的压力,所述两个气缸中的其中一个的所述吸气腔与所述排气口连通,所述两个气缸中的另一个的所述排气腔与所述中间腔连通,且所述两个气缸中的另一个的所述滑片槽的后部具有背压室,所述背压室与所述中间腔连通;和喷射阀,所述喷射阀设在所述压缩机构上以用于控制是否向所述两个气缸中的所述其中一个的所述压缩腔内通入所述第二压力冷媒。

[0005] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机,可以在中间制冷等制冷工况下单缸运行,在制热工况下双缸运行,且旋转式压缩机的能效高,结构简单。

[0006] 根据本实用新型的一些实施例,所述压缩机构进一步包括:盖板,所述盖板设在所述主轴承和所述副轴承中的其中一个的远离所述气缸组件的一侧,所述主轴承和所述副轴承中的所述其中一个与所述盖板之间限定出所述中间腔。

[0007] 进一步地,所述进气口形成在所述主轴承和所述副轴承中的所述其中一个上。

[0008] 根据本实用新型的一些实施例,所述进气口形成在所述两个气缸中的任意一个或所述隔板上。

[0009] 根据本实用新型的一个实施例,所述压缩机构上形成有与所述两个气缸中的所述其中一个的所述压缩腔连通的喷射口,所述喷射阀被构造成当所述两个气缸中的所述其中一个的所述压缩腔内的压力小于所述第二压力冷媒的压力时打开所述喷射口、当所述两个

气缸中的所述其中一个的所述压缩腔内的压力大于所述第二压力冷媒的压力时关闭所述喷射口。

[0010] 优选地,所述喷射阀和所述喷射口均设在所述两个气缸中的所述其中一个或所述隔板上。

[0011] 根据本实用新型的一个实施例,所述喷射阀为活塞。

[0012] 根据本实用新型的一个实施例,所述主轴承和所述副轴承中的与所述两个气缸中的所述另一个接触的其中一个上设有适于吸附对应的所述滑片的第一磁性元件。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例,所述隔板的邻近所述两个气缸中的所述另一个的一侧设有适于吸附对应的所述滑片的第二磁性元件。

[0014] 本实用新型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,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0015] 图 1 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的结构示意图;

[0016] 图 2 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的结构示意图;

[0017] 图 3 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的压缩机构的结构示意图;

[0018] 图 4 是沿图 3 中的 A-A 线的剖面图;

[0019] 图 5 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的喷射阀的爆炸图;

[0020] 图 6 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的压缩机构的结构示意图;

[0021] 图 7 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的压缩机构的结构示意图;

[0022] 图 8 是图 7 中圈示的 B 部的放大示意图;

[0023] 图 9 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的压缩机构的结构示意图;

[0024] 图 10 是根据本实用新型实施例的旋转式压缩机的压缩机构的上气缸的结构示意图。

[0025] 附图标记:

[0026] 旋转式压缩机 100,

[0027] 壳体 1,

[0028] 压缩机构 2,主轴承 21,副轴承 22,通道 220,中间腔 23,盖板 24,

[0029] 上气缸 31,吸气通道 310,上滑片 311a,弹簧 311b,上活塞 312,下气缸 32,下滑片 321a,背压室 321b,下活塞 322,隔板 33,第一隔板 331,第二隔板 332,

[0030] 第一连接管 a,第二连接管 b,第三连接管 c,第四连接管 d,控制阀 4,进气口 e1,第一通气口 e2,第二通气口 e3,储液器 5,吸气管 f,

[0031] 喷射阀 6,喷射通道 60,螺钉 61,升程限位器 62,喷射阀片 63,通孔 64,喷射口 65,第一磁性元件 7,定子 81,转子 82,曲轴 9,消音器 91,上油叶片 92。

[0032] 其中,箭头 x 用于示意冷媒从中间腔的排气口朝向上气缸的吸气口流动的流向,箭头 y 用于示意冷媒从上气缸的吸气口朝向吸气腔流动的流向,箭头 z 用于示意冷媒经过上气缸的压缩后排出至上气缸外的流向,箭头 h 用于示意第一压力冷媒经过下气缸的压缩后排出至中间腔内的流向。

具体实施方式

[0033] 下面详细描述本实用新型的实施例,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,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”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”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0035] 在本实用新型的描述中,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;可以是机械连接,也可以是电连接;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实用新型中的具体含义。

[0036] 下面参考图 1-图 10 描述根据本实用新型实施例的旋转式压缩机 100。其中,旋转式压缩机 100 可以用于空调系统(图未示出)中。

[0037] 如图 1-图 10 所示,根据本实用新型实施例的旋转式压缩机 100,包括壳体 1、压缩机构 2 和喷射阀。其中,压缩机构 2 设在壳体 1 内,壳体 1 外可以设有储液器 5。

[0038] 可选地,旋转式压缩机 100 可以为立式压缩机。在本申请下面的描述中,以旋转式压缩机 100 为立式压缩机为例进行说明。当然,本领域内的技术人员可以理解,旋转式压缩机 100 还可以为卧式压缩机(图未示出)。这里,需要说明的是,“立式压缩机”可以理解为旋转式压缩机 100 的压缩机构 2 的气缸的中心轴线垂直于旋转式压缩机 100 的安装面的压缩机,例如,如图 2 所示,气缸的中心轴线沿竖直方向延伸。相应地,“卧式压缩机”可以理解为气缸的中心轴线平行于旋转式压缩机 100 的安装面的压缩机。

[0039] 具体而言,压缩机构 2 包括主轴承 21、气缸组件、副轴承 22、滑片和活塞。其中,主轴承 21 和副轴承 22 分别设在气缸组件的轴向两端。例如,参照图 2 并结合图 6-图 9,当旋转式压缩机 100 为立式压缩机时,主轴承 21 和副轴承 22 分别设在气缸组件的上端和下端。

[0040] 当旋转式压缩机 100 为双缸压缩机时,如图 6 所示,气缸组件包括两个气缸(例如,如图 6 中所示的上气缸 31 和下气缸 32)、隔板 33、两个滑片(例如,如图 6 中所示的上滑片 311a 和下滑片 321a)和两个活塞(例如,如图 6 中所示的上活塞 312 和下活塞 322),上气缸 31 和下气缸 32 在上下方向上设置,隔板 33 设在这两个气缸之间,每个气缸具有压缩腔和与压缩腔连通的滑片槽,两个活塞分别沿对应的压缩腔的内壁可滚动,两个滑片分别可移动地设在对应的滑片槽内,气缸加载工作时,滑片的内端与对应的活塞的外周壁止抵以将压缩腔分隔成吸气腔和排气腔,待压缩的冷媒通入吸气腔,经过对应的气缸的压缩后从排气腔排出至气缸外。其中,方向“内”可以理解为朝向气缸中心的方向,其相反方向被定义为“外”,即远离气缸中心的方向。

[0041] 当旋转式压缩机 100 为三缸或三缸以上的压缩机时,气缸组件包括在轴向上设置的三个或三个以上的气缸,相邻的两个气缸之间设有隔板 33。可以理解,三缸或三缸以上的压缩机的其它构成例如活塞、滑片等与双缸压缩机大体相同,在此不再赘述。需要说明的是,在本申请下面的描述中,以旋转式压缩机 100 为双缸压缩机为例进行说明,且上述两个气缸分别称为上气缸 31 和下气缸 32,以方便描述。

[0042] 其中,压缩机构 2 上形成有中间腔 23 和与中间腔 23 连通的进气口 e1 (例如,如图 2-图 3 和图 10 中所示的进气口 e1),中间腔 23 上形成有排气口 (图未示出),进气口 e1 用于向中间腔 23 内通入第一压力冷媒或第二压力冷媒,第二压力冷媒的压力高于第一压力冷媒的压力,两个气缸中的其中一个 (例如,如图 2-图 3 和图 6-图 9 中所示的上气缸 31) 的吸气腔与排气口连通,从而中间腔 23 内的冷媒可以进入到两个气缸中的上述其中一个内进行压缩,两个气缸中的另一个 (例如,如图 2-图 3 和图 6-图 9 中所示的下气缸 32) 的排气腔与中间腔 23 连通,从而两个气缸中的上述另一个内的冷媒可以排出到中间腔 23 内,且两个气缸中的上述另一个的滑片槽的后部 (即滑片槽的外端) 具有背压室 321b,背压室 321b 与中间腔 23 连通,从而对应的滑片 (例如,如图 6 中所示的下滑片 321a) 的内端所受的压力是气缸内的冷媒的压力,外端所受的压力是中间腔 23 内的冷媒的压力。

[0043] 如图 2 所示,储液器 5 通过吸气管 f 与下气缸 32 的吸气腔连通以向下气缸 32 内通入第一压力冷媒,第一压力冷媒的流向如箭头 k 所示。

[0044] 当旋转式压缩机 100 应用于空调系统中时,旋转式压缩机 100 可以在单缸运行模式或双缸运行模式下运行。如图 2-图 3 和图 6 所示,在制冷工况时,向中间腔 23 内通入第一压力冷媒,由于中间腔 23 与背压室 321b 连通,这样,第一压力冷媒进入到背压室 321b 内时,下滑片 321a 的内端和外端所受的压力相等,此时,下滑片 321a 卸压不动作,下滑片 321a 不与下活塞 322 止抵,下气缸 32 卸载,只有上气缸 31 工作,旋转式压缩机 100 处于单缸运行模式,从而可以减小下滑片 321a 的磨损,降低旋转式压缩机 100 的摩擦损耗,提高了旋转式压缩机 100 的能效。同时,由于中间腔 23 又与上气缸 31 的吸气腔连通 (例如,吸气腔可以通过如图 4 所示的吸气通道 310 与中间腔 23 连通),下气缸 32 的排气腔与中间腔 23 连通 (冷媒的流通方向如图 3 中箭头 h 所示),这样,中间腔 23 内的冷媒为由进气口 e1 进入的第一压力冷媒和由下气缸 32 的排气腔排出的第一压力冷媒构成的混合冷媒,该混合冷媒通过中间腔 23 进入到上气缸 31 的吸气腔内 (混合冷媒的流通路径依次如图 3 中箭头 x、箭头 y 所示),经过上气缸 31 的压缩后排出至上气缸 31 外 (混合冷媒的流通路径如图 3 中箭头 z 所示)。

[0045] 在制热工况时,旋转式压缩机 100 处于双缸运行模式,通过进气口 e1 向中间腔 23 内通入第二压力冷媒,由于第二压力冷媒的压力高于第一压力冷媒的压力,此时下滑片 321a 的外端所受的压力大于下滑片 321a 的内端所受的压力,下滑片 321a 在内端和外端的压差作用下向内伸出滑片槽以与下活塞 322 止抵,从而下气缸 32 加载工作,压缩来自储液器 5 的第一压力冷媒,这样中间腔 23 内的冷媒为下气缸 32 压缩后的冷媒和由进气口 e1 通入中间腔 23 内的第二压力冷媒的混合冷媒,该混合冷媒进入上气缸 31 的吸气腔后,再经过上气缸 31 的进一步压缩,之后压缩后的压力更高的冷媒排出至上气缸 31 外,实现冷媒的双级压缩,进一步地提高了旋转式压缩机 100 的能效。其中,中间腔 23、上气缸 31 和下气缸 32 之间冷媒的流通路径分别如图 3 中箭头 x、箭头 y、箭头 z 和箭头 h 所示。

[0046] 此外,由于双级压缩时,下滑片 321a 两端的压差为下气缸 32 内的冷媒和第二压力冷媒之间的压差,其中,第一压力冷媒可以是低压冷媒,第二压力冷媒可以是中压冷媒,从而下滑片 321a 两端的压差小,可以进一步减小下滑片 321a 的磨损。根据本实用新型实施例的旋转式压缩机 100,通过在压缩机构 2 上形成有中间腔 23,由此,在中间制冷等制冷工况下旋转式压缩机 100 可以在单缸模式下运行,在制热工况下旋转式压缩机 100 可以在双缸模式下运行,且旋转式压缩机 100 的能效高,结构简单。

[0047] 喷射阀设在压缩机构 2 上以用于控制是否向两个气缸中的上述其中一个的压缩腔内通入第二压力冷媒。例如,如图 1 和图 4 所示,喷射阀可以设在上气缸 31 上且位于喷射通道 60 处,当喷射阀打开时,喷射通道 60 与上气缸 31 的压缩腔连通,通入喷射通道 60 的第二压力冷媒可以喷射进上气缸 31 的压缩腔内以对压缩腔内的冷媒进行喷射增焓,从而可以通过喷射阀增加压缩腔内的冷媒的焓值,当喷射阀关闭时,喷射通道 60 与压缩腔不连通。

[0048] 可以理解的是,参照图 7 并结合图 8,喷射阀还可以设在隔板 33 上的喷射通道 60 处,通孔 64 设在隔板 33 上且可以连通上气缸 31 的压缩腔,当喷射阀打开时,喷射通道 60 与通孔 64 连通,此时上气缸 31 的压缩腔可以与喷射通道 60 连通,从而可以向压缩腔内通入第二压力冷媒。

[0049] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机 100,利用喷射阀对两个气缸中的上述其中一个进行喷射增焓,提高了旋转式压缩机 100 的能效。

[0050] 根据本实用新型的一些实施例,压缩机构 2 可以进一步包括盖板 24,盖板 24 可以设在主轴承 21 和副轴承 22 中的其中一个的远离气缸组件的一侧,主轴承 21 和副轴承 22 中的其中一个与盖板 24 之间限定出中间腔 23。例如,如图 3 所示,盖板 24 可以通过螺栓等紧固件可拆卸地连接在副轴承 22 的下端,盖板 24 沿水平方向延伸,中间腔 23 形成在盖板 24 与副轴承 22 之间。当然,本实用新型不限于此,盖板 24 还可以设在主轴承 21 的上方且与主轴承 21 之间限定出中间腔 23。

[0051] 进一步地,进气口 e1 可以形成在主轴承 21 和副轴承 22 中的其中一个上。例如,如图 2 所示,进气口 e1 可以形成在副轴承 22 上,第一连接管 a 可以穿过壳体 1 与进气口 e1 连通以向中间腔 23 内通入第一压力冷媒或第二压力冷媒。

[0052] 根据本实用新型的一些具体实施例,进气口 e1 可以形成在两个气缸中的任意一个或隔板 33 上。例如,参照图 9 并结合图 10,进气口 e1 贯穿上气缸 31 的外周壁,吸气通道 310 大体沿上气缸 31 的周向方向延伸,且吸气通道 310 的内端沿上气缸 31 的径向方向贯通吸气腔,进气口 e1 与吸气通道 310 连通,这样第一压力冷媒或第二压力冷媒可以直接通过进气口 e1 进入上气缸 31 内进行压缩,而不用流经中间腔 23,从而可以有效改善旋转式压缩机 100 在单缸运行时的冷媒过热的情况,提高单缸运行模式下的能效。而且,如图 10 所示,在双缸运行时,从进气口 e1 处通入吸气腔的第二压力冷媒和通过中间腔 23 经由吸气通道 310 流入吸气腔的混合冷媒在进气口 e1 与吸气通道 310 的内端处可以平行流动,从而可以减小冷媒的流动损失,进一步提高旋转式压缩机 100 的能效。

[0053] 当然,进气口 e1 还可以形成在下气缸 32 或隔板 33 上,下气缸 32 或隔板 33 上的对应位置处设有连通中间腔 23 与上气缸 31 的连通道。

[0054] 在本实用新型的一些具体示例中,隔板 33 可以包括两个子隔板,两个子隔板之间

限定出中间腔 23。例如,两个子隔板可以分别是在上下方向上设置的第一隔板 331 和第二隔板 332,第一隔板 331 沿水平方向延伸且位于第二隔板 332 的上方,第二隔板 332 的上端可以形成空腔,此时中间腔 23 可以由这两个子隔板共同限定出(图未示出)。其中,进气口 e1 和排气口可以形成在两个子隔板中的其中一个上,例如,进气口 e1 和排气口可以均形成在第二隔板 332 上(图未示出)。当然,进气口 e1 还可以形成在两个气缸中的其中一个上,例如,如图 9 和图 10 所示,进气口 e1 形成在上气缸 31 上。

[0055] 当然,还可以是第一隔板 331 的下端形成空腔,第二隔板 332 沿水平方向延伸且设在第一隔板 331 的下方,其中,进气口 e1 和排气口可以均形成在第一隔板 331 上(图未示出)。

[0056] 在如图 7-图 8 所示的实施例中,喷射阀还可以设在第二隔板 332 上的喷射通道 60 处,通孔 64 在上下方向上贯穿第一隔板 331 且可以连通上气缸 31 的压缩腔,当喷射阀打开时,喷射通道 60 与通孔 64 连通,此时上气缸 31 的压缩腔可以与喷射通道 60 连通,从而可以向压缩腔内通入第二压力冷媒。

[0057] 根据本实用新型的一些实施例,压缩机构 2 上可以形成有与两个气缸中的上述其中一个的压缩腔连通的喷射口 65,喷射阀被构造当两个气缸中的上述其中一个的压缩腔内的压力小于第二压力冷媒的压力时打开喷射口 65、当两个气缸中的上述其中一个的压缩腔内的压力大于第二压力冷媒的压力时关闭喷射口 65。例如,如图 4 所示,喷射通道 60 可以形成在上气缸 31 上且沿上气缸 31 的径向从外向内延伸,喷射通道 60 通过喷射口 65 与上气缸 31 的压缩腔连通。又如,如图 8 所示,喷射口 65 还可以设在第二隔板 332 上,例如喷射口 65 可以由第二隔板 332 的上端面的一部分向下凹入形成并与径向延伸的喷射通道 60 连通,喷射口 65 通过第一隔板 331 上的通孔 64 与上气缸 31 的压缩腔连通。

[0058] 如图 5 所示,在本实用新型的一些实施例中,喷射阀可以包括喷射阀片 63 和用于限制喷射阀片 63 的运动的升程限位器 62,升程限位器 62 可以设在喷射阀片 63 的远离喷射口 65 的一侧,升程限位器 62 和喷射阀片 63 通过例如为螺钉 61 等紧固件安装在喷射口 65 处,喷射阀片 63 用于控制喷射口 65 与上气缸 31 的压缩腔的通断。当压缩腔内冷媒的压力高于喷射通道 60 内的第二压力冷媒的压力时,喷射阀片 63 封堵喷射口 65,从而可以避免压缩腔内的冷媒回流到喷射通道 60 内;当压缩腔内冷媒的压力低于喷射通道 60 内的第二压力冷媒的压力时,喷射阀片 63 打开喷射口 65,此时喷射通道 60 内的第二压力冷媒可以喷射进压缩腔内,从而可以实现对上气缸 31 进行喷射增焓,提高上气缸 31 单缸运行时的能效。

[0059] 优选地,喷射阀和喷射口 65 均设在两个气缸中的上述其中一个或隔板 33 上。例如,如图 4 所示,喷射阀和喷射口 65 可以均设在上气缸 31 上,从而第二压力冷媒可以直接喷入上气缸 31 的压缩腔内。又如,如图 8 所示,喷射阀和喷射口 65 可以均设在第二隔板 332 上,喷射口 65 与上气缸 31 的压缩腔连通,从而可以简化上气缸 31 的结构。

[0060] 具体而言,喷射阀片 63 的一端可以固定在第二隔板 332 上,喷射阀片 63 的另一端覆盖在喷射口 65 上,升程限位器 62 设在喷射阀片 63 的上方,此时第二压力冷媒通过喷射通道 60 到达喷射阀片 63 处,当第二压力冷媒的压力大于压缩腔内冷媒的压力时,喷射阀片 63 向上运动,打开喷射口 65 以将喷射通道 60 与第一隔板 331 上的通孔 64 连通,从而喷射通道 60 与上气缸 31 的压缩腔连通,第二压力冷媒可以进入上气缸 31 的压缩腔内,当第二压力冷媒的压力小于压缩腔内冷媒的压力时,喷射阀片 63 封闭喷射口 65,喷射通道 60 内的

第二压力冷媒不会进入上气缸 31 的压缩腔内,且可以有效防止上气缸 31 的压缩腔内冷媒的回流。如图 8 所示的喷射阀片 63 的状态即是封闭喷射口 65 的状态。

[0061] 当然,对于喷射阀和喷射口 65 的具体数量均不做特殊限定,只要保证第二压力冷媒可以对旋转式压缩机 100 进行喷射增焓即可。例如,可以在压缩机构 2 上设有两个喷射阀和对应的两个喷射口 65,从而旋转式压缩机 100 的能效可以得到进一步提高。

[0062] 在本实用新型的另一些实施例中,喷射阀可以为活塞,此时可以通过活塞实现是否向两个气缸中的上述其中一个的压缩腔内通入第二压力冷媒,从而可以简化旋转式压缩机 100 的结构。例如,如图 7-图 8 所示,当喷射阀为上活塞 312 时,通孔 64 可以设在第一隔板 331 的可以被上活塞 312 完全遮挡住的位置处,这样,第二压力冷媒从第二通气口 e3 喷入喷射通道 60,再经过喷射口 65 流动到通孔 64 处,当上活塞 312 转动到完全遮挡住通孔 64 的位置时,通孔 64 与上气缸 31 的压缩腔之间处于封堵状态,当上活塞 312 继续转动到部分遮挡或者不遮挡通孔 64 的位置时,通孔 64 与上气缸 31 的压缩腔连通,此时第二压力冷媒可以流入该压缩腔内,实现上气缸 31 内冷媒的喷射增焓,进一步提高旋转式压缩机 100 的能效,且可以减小余隙容积的影响。

[0063] 可以理解的是,在图 8 所示的实施例中,上活塞 312 作为喷射阀的同时,第二隔板 332 上还可以设有喷射阀片 63 和升程限位器 62,从而既可以减小余隙容积的影响,又可以防止上气缸 31 的压缩腔内的冷媒的回流。

[0064] 根据本实用新型的一个实施例,主轴承 21 和副轴承 22 中的与两个气缸中的上述另一个接触的其中一个上可以设有适于吸附对应的滑片的第一磁性元件 7,从而滑片可以更稳定地保持在滑片槽内,不会因内部气压波动而产生运动,避免滑片与活塞或气缸产生碰撞,减小了零件的磨损,从而提高了旋转式压缩机 100 的可靠性。例如,如图 6 所示,副轴承 22 的上表面上形成有适于容纳第一磁性元件 7 的第一容纳槽,第一容纳槽位于下气缸 32 内的下滑片 321a 的下方,由此,通过在该第一容纳槽内设置第一磁性元件,下滑片 321a 可以更稳定地保持在滑片槽内。当然,当两个气缸中的上述另一个为上气缸 31 时,第一磁性元件 7 还可以设在主轴承 21 的邻近上气缸 31 的一侧(图未示出),从而上气缸 31 的上滑片 311a 可以稳定地保持在滑片槽内。可选地,第一磁性元件 7 可以为磁铁。

[0065] 当然,本实用新型不限于此,根据本实用新型的另一些实施例,隔板 33 的邻近两个气缸中的上述另一个的一侧设有适于吸附对应的滑片的第二磁性元件(图未示出)。例如,隔板 33 的下表面上可以形成有适于容纳第二磁性元件的第二容纳槽,第二容纳槽位于下气缸 32 内的下滑片 321a 的上方,由此,下滑片 321a 可以更稳定地保持在滑片槽内。

[0066] 在本申请下面的描述中,以第一压力冷媒为低压冷媒、第二压力冷媒为中压冷媒为例进行说明。下面参考图 1-图 6 详细描述根据本实用新型的一个具体实施例的旋转式压缩机 100,值得理解的是,下述描述只是示例性说明,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0067] 如图 1-图 6 所示,根据本实用新型实施例的旋转式压缩机 100,包括壳体 1 和压缩机构 2。其中,压缩机构 2 设在壳体 1 内,壳体 1 外设有储液器 5。

[0068] 如图 1 所示,控制阀 4 可以是三通阀,第一连接管 a、第三连接管 c 和第四连接管 d 的一端分别与三通阀连通,第四连接管 d 的另一端与闪蒸器(图未示出)连通,第二连接管 b 的一端与第四连接管 d 连通,第三连接管 c 内通入低压冷媒,第四连接管 d 内通入中压冷媒,三通阀控制第一连接管 a 内通入低压冷媒或中压冷媒。

[0069] 参照图 2 并结合图 6, 压缩机构 2 包括主轴承 21、副轴承 22、上气缸 31、下气缸 32、上滑片 311a、下滑片 321a、上活塞 312 和下活塞 322。其中, 上气缸 31 和下气缸 32 在上下方向上设置, 每个气缸具有压缩腔和与压缩腔连通的滑片槽, 两个活塞分别沿对应的压缩腔的内壁可滚动, 上滑片 311a 通过弹簧 311b 与滑片槽相连, 下滑片 321a 不设置弹簧 311b 地设在对应的滑片槽内且与滑片槽的外端限定出背压室 321b。下气缸 32 的压缩腔具有第一通气口 e2, 储液器 5 通过吸气管 f 与第一通气口 e2 连通, 从而可以向下气缸 32 内通入第一压力冷媒。隔板 33 设在上气缸 31 和下气缸 32 之间, 主轴承 21 和副轴承 22 分别设在上气缸 31 的上端和下气缸 32 的下端, 副轴承 22 的下端设有盖板 24 且副轴承 22 与盖板 24 之间限定出中间腔 23, 中间腔 23 上形成有进气口 e1 和排气口, 第一连接管 a 穿过壳体 1 与进气口 e1 连通以向中间腔 23 内通入低压冷媒或中压冷媒。

[0070] 具体地, 如图 2- 图 3 和图 6 所示, 在制冷工况时, 储液器 5 向中间腔 23 内通入低压冷媒, 由于中间腔 23 与背压室 321b 连通, 这样, 低压冷媒进入到背压室 321b 内时, 下滑片 321a 的内端和外端所受的压力相等, 此时, 下滑片 321a 卸压不动作, 下滑片 321a 不与下活塞 322 止抵, 下气缸 32 卸载, 只有上气缸 31 工作, 旋转式压缩机 100 处于单缸运行模式。同时, 由于中间腔 23 又与上气缸 31 的吸气腔连通, 下气缸 32 的排气腔与中间腔 23 连通, 这样, 中间腔 23 内的冷媒为由进气口 e1 进入的低压冷媒和由下气缸 32 的排气腔排出的低压冷媒构成的混合冷媒, 该混合冷媒通过中间腔 23 进入到上气缸 31 的吸气腔内, 经过上气缸 31 的压缩后排出至上气缸 31 外。

[0071] 在制热工况时, 旋转式压缩机 100 处于双缸运行模式, 闪蒸器向中间腔 23 内通入中压冷媒, 此时下滑片 321a 的外端所受的压力大于下滑片 321a 的内端所受的压力, 下滑片 321a 在内端和外端的压差作用下向内伸出滑片槽以与下活塞 322 止抵, 从而下气缸 32 加载工作, 压缩来自储液器 5 的低压冷媒, 这样中间腔 23 内的冷媒为下气缸 32 压缩后的冷媒和由进气口 e1 通入中间腔 23 内的中压冷媒的混合冷媒, 该混合冷媒进入上气缸 31 的吸气腔后, 再经过上气缸 31 的进一步压缩, 之后压缩后的压力更高的冷媒排出至上气缸 31 外, 实现冷媒的双级压缩。

[0072] 此外, 由于双级压缩时, 下滑片 321a 两端的压差为低压冷媒和中压冷媒之间的压差, 从而下滑片 321a 两端的压差小, 可以进一步减小下滑片 321a 的磨损。

[0073] 如图 1 和图 4 所示, 第二连接管 b 的另一端穿过壳体 1 伸入喷射通道 60 内, 喷射通道 60 形成在上气缸 31 上且沿上气缸 31 的径向从外向内延伸, 喷射通道 60 通过喷射口 65 与上气缸 31 的压缩腔连通。如图 5 所示, 喷射阀包括喷射阀片 63 和升程限位器 62, 喷射阀片 63 的一端通过螺钉 61 安装在上气缸 31 上, 喷射阀片 63 的另一端覆盖在喷射口 65 处, 这样, 当压缩腔内冷媒的压力高于喷射通道 60 内的中压冷媒的压力时, 喷射阀片 63 封闭喷射口 65, 从而可以避免压缩腔内的冷媒回流到喷射通道 60 内, 当压缩腔内冷媒的压力低于喷射通道 60 内的中压冷媒的压力时, 喷射阀片 63 打开喷射口 65, 此时喷射通道 60 内的中压冷媒可以喷射进压缩腔内, 从而可以实现对上气缸 31 进行喷射增焓, 提高上气缸 31 单缸运行时的能效。

[0074] 如图 6 所示, 副轴承 22 的上表面上形成有适于容纳第一磁性元件 7 的第一容纳槽, 第一容纳槽位于下气缸 32 内的下滑片 321a 的下方, 由此, 下滑片 321a 可以更稳定地保持在滑片槽内, 不会因内部气压波动而产生运动, 避免滑片与活塞或气缸产生碰撞, 减小了

零件的磨损,从而提高了旋转式压缩机 100 的可靠性。

[0075] 如图 1-图 2 所示,旋转式压缩机 100 还包括定子 81、转子 82、曲轴 9、消音器 91 和上游叶片 92,这些零部件对于本领域技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0076] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机 100,通过在副轴承 22 上形成有中间腔 23,在上气缸 31 上设有喷射阀,由此,在中间制冷等制冷工况下旋转式压缩机 100 可以在单缸模式下运行,在制热工况下旋转式压缩机 100 可以在双缸模式下运行,且通过对上气缸 31 进行喷射增焓,可以提高上气缸 31 运行时的能效,从而旋转式压缩机 100 的能效高且结构简单。

[0077] 下面参考图 7-图 10 详细描述根据本实用新型的另一个具体实施例的旋转式压缩机 100,值得理解的是,下述描述只是示例性说明,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0078] 如图 7 所示,隔板 33 包括第一隔板 331 和第二隔板 332,第一隔板 331 位于第二隔板 332 的上方,且第一隔板 331 和第二隔板 332 均沿水平方向延伸。如图 8 所示,通孔 64 在上下方向上贯穿第一隔板 331 且设在可以被上活塞 312 完全遮挡住的位置处,喷射阀和喷射口 65 均设在第二隔板 332 上,且喷射口 65 由第二隔板 332 的上端面的一部分向下凹入形成并与径向延伸的喷射通道 60 连通,喷射口 65 通过通孔 64 与上气缸 31 的压缩腔连通。

[0079] 具体而言,喷射阀片 63 的一端固定在第二隔板 332 上,喷射阀片 63 的另一端覆盖在喷射口 65 上,升程限位器 62 设在喷射阀片 63 的上方,此时中压冷媒通过喷射通道 60 到达喷射阀片 63 处,当上活塞 312 转动到完全遮挡住通孔 64 的位置时,通孔 64 与上气缸 31 的压缩腔之间处于封堵状态,当上活塞 312 继续转动到部分遮挡或者不遮挡通孔 64 的位置时,通孔 64 与上气缸 31 的压缩腔连通,此时如果中压冷媒的压力大于压缩腔内冷媒的压力,喷射阀片 63 将向上运动,打开喷射口 65,中压冷媒可以进入上气缸 31 的压缩腔内,而如果中压冷媒的压力小于压缩腔内冷媒的压力,喷射阀片 63 将向下运动以封闭喷射口 65。如图 8 所示的喷射阀片 63 的状态即是封闭喷射口 65 的状态,图中上活塞 312 转动到完全遮挡通孔 64 的位置处。

[0080] 如图 9 所示,进气口 e1 贯穿上气缸 31 的外周壁,吸气通道 310 大体沿上气缸 31 的周向方向延伸,且吸气通道 310 的内端沿上气缸 31 的径向方向贯通吸气腔,进气口 e1 与吸气通道 310 连通,这样低压冷媒或中压冷媒可以直接进入上气缸 31 内进行压缩,而不用流经中间腔 23。而且,如图 10 所示,在双缸运行时,从进气口 e1 处通入吸气腔的中压冷媒和通过中间腔 23 经由吸气通道 310 流入吸气腔的的混合冷媒在进气口 e1 与吸气通道 310 的内端处可以平行流动。

[0081] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机 100,可以减小余隙容积和上气缸 31 的压缩腔内冷媒回流的影响,从而可以进一步提高旋转式压缩机 100 的能效。此外,通过将进气口 e1 设在上气缸 31 上,可以有效改善旋转式压缩机 100 在单缸运行时的冷媒过热的情况,可以减小旋转式压缩机 100 在双缸运行时冷媒的流动损失,更进一步地提高了旋转式压缩机 100 的能效。

[0082] 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实用新型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。

[0083] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型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,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

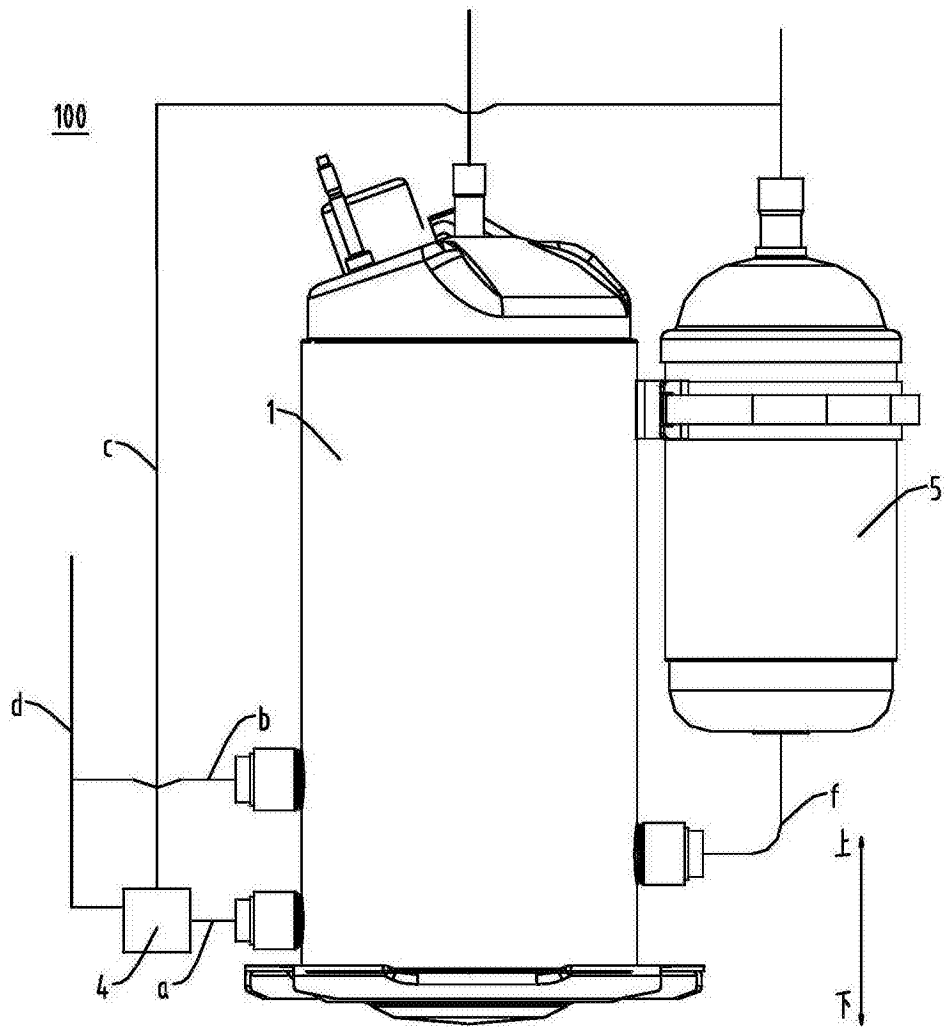


图 1

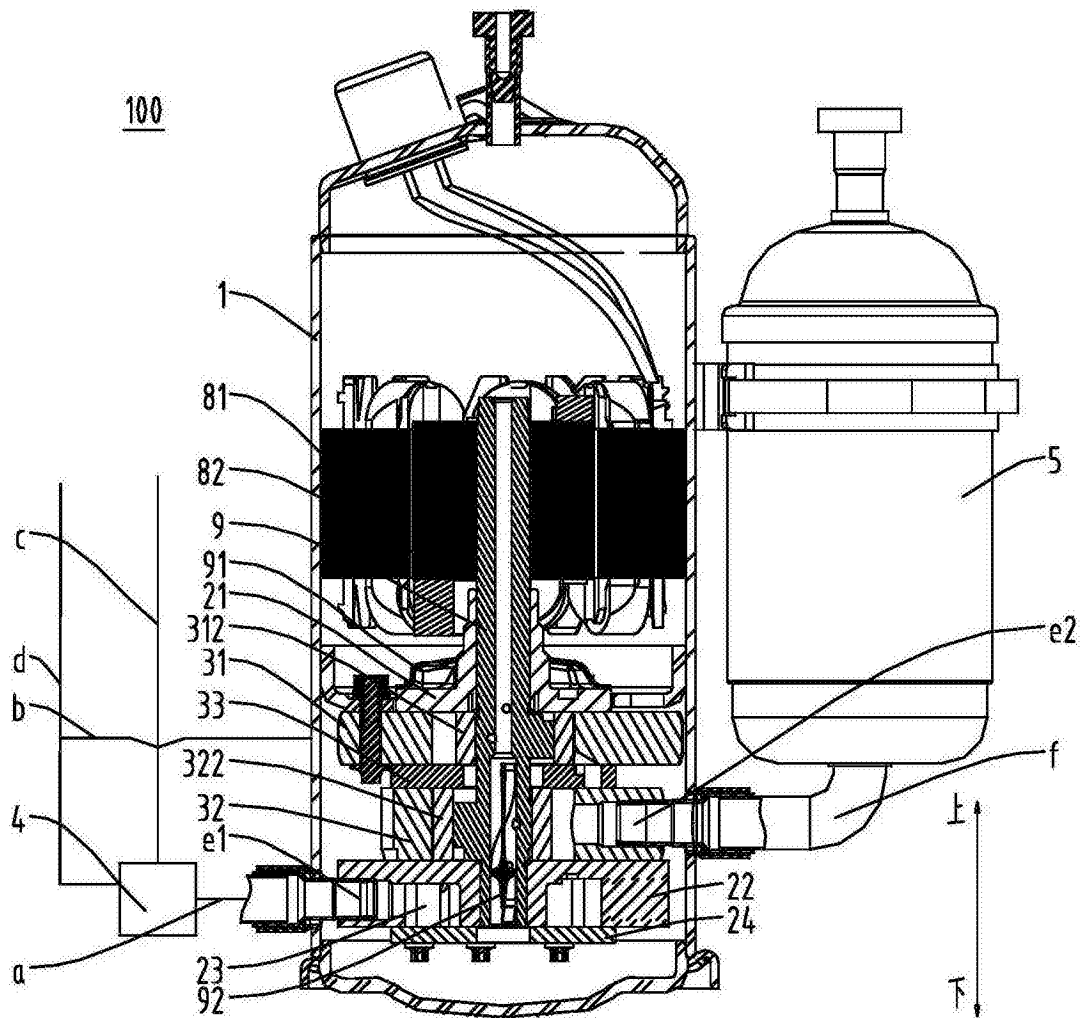


图 2

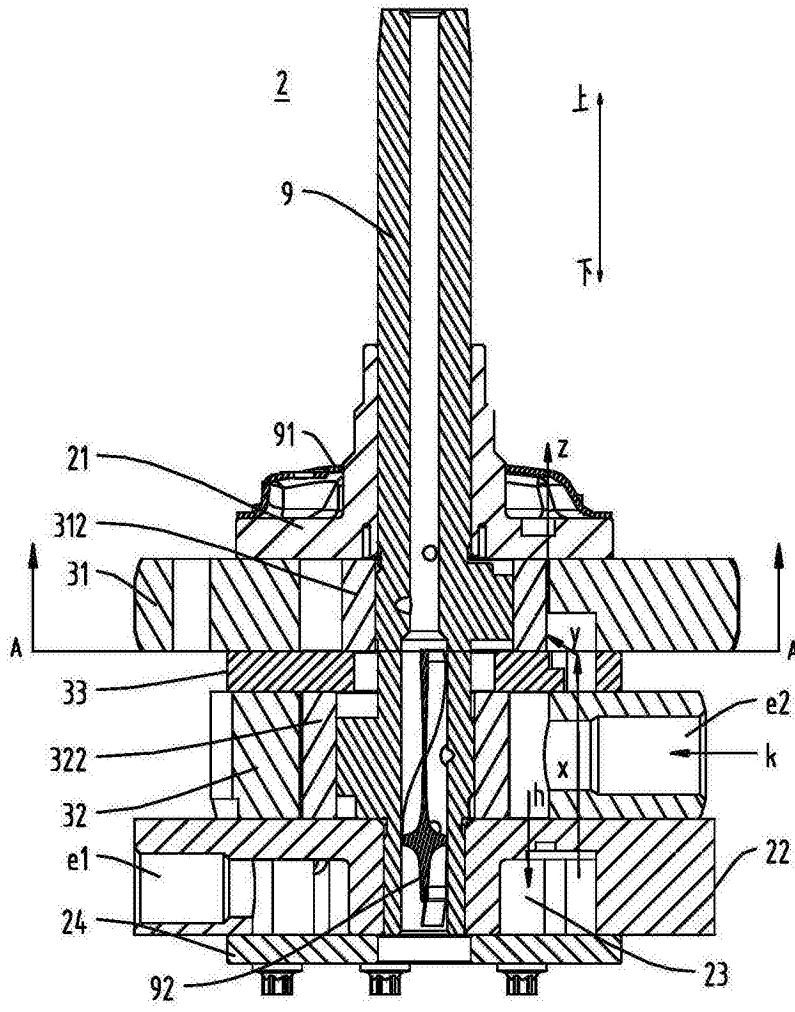


图 3

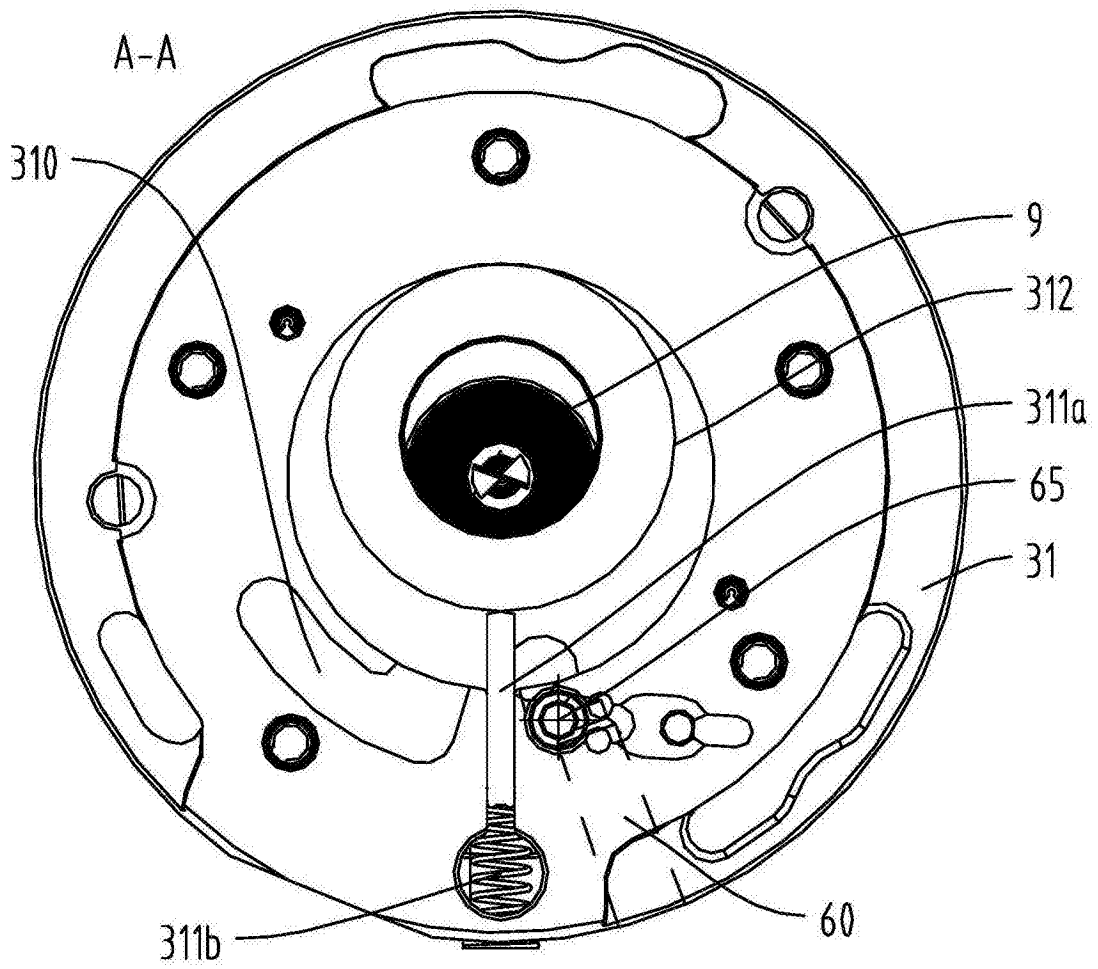


图 4

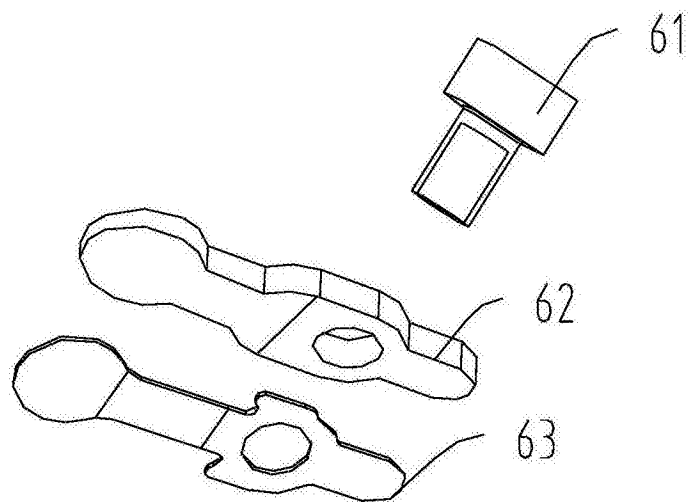


图 5

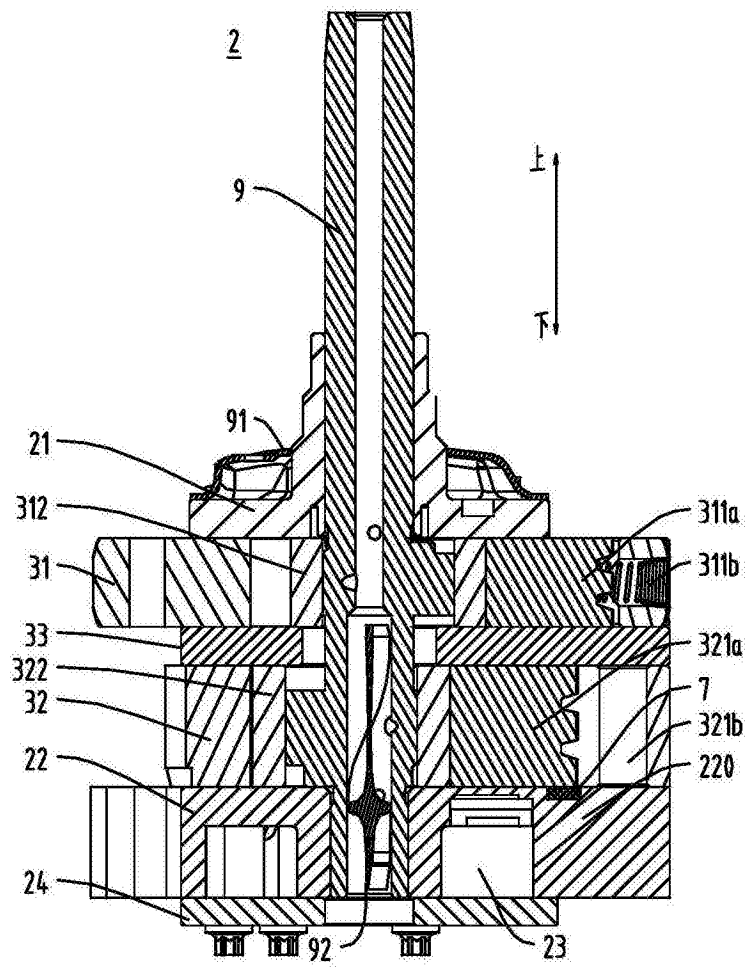


图 6

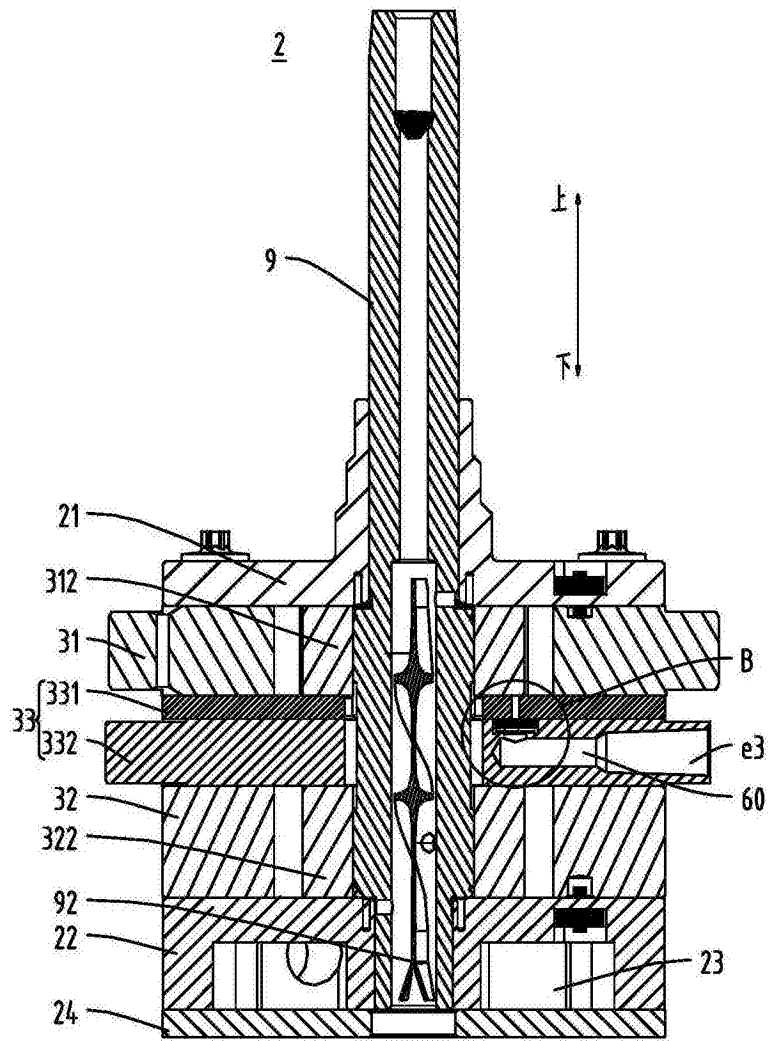


图 7

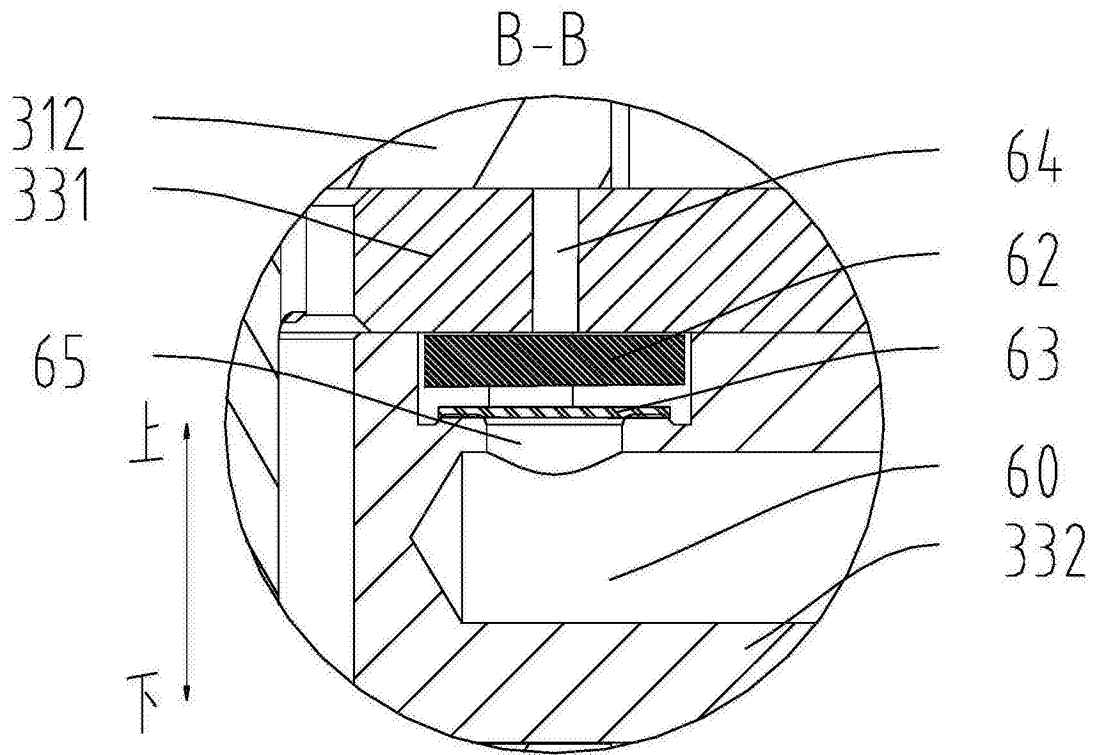


图 8

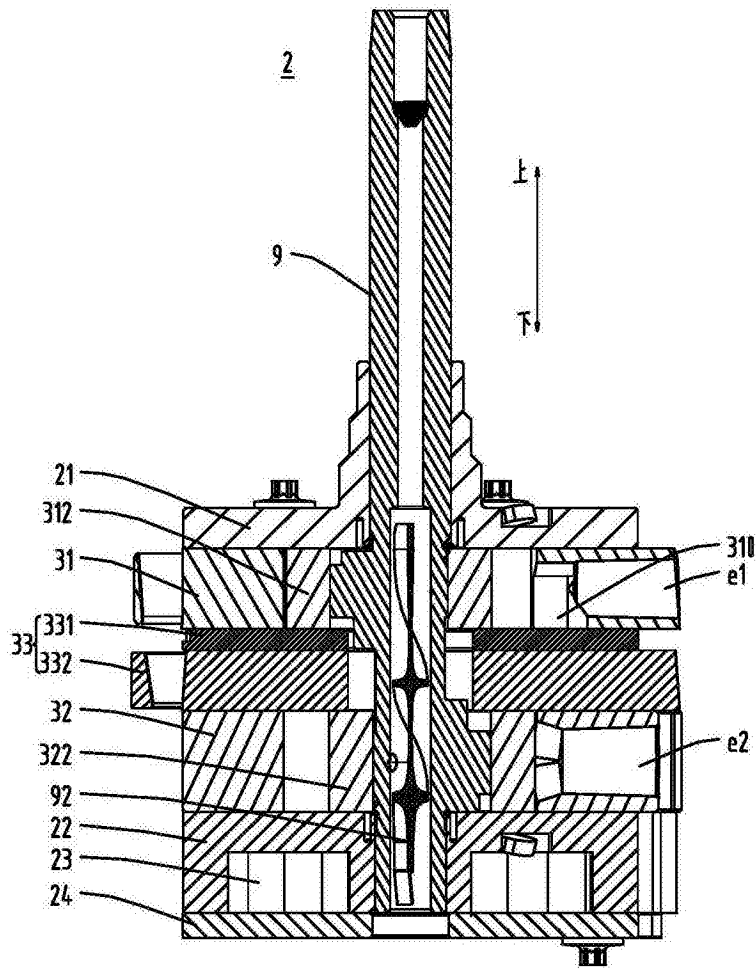


图 9

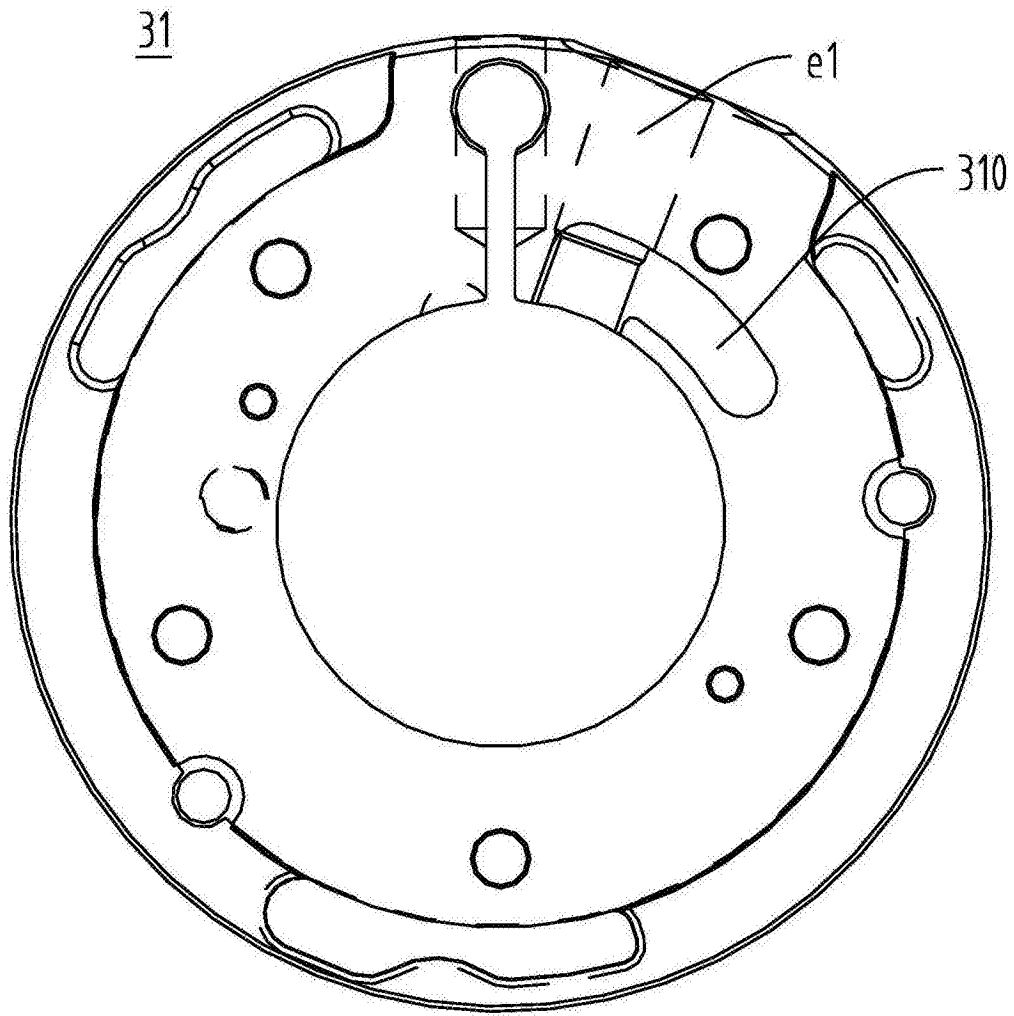


图 10