



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205618364 U

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201620384435.5

(22)申请日 2016.04.29

(30)优先权数据

PCT/JP2015/069614 2015.07.08 JP

(73)专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 辰己胜俊 长泽宏树 束理寿史

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋 舒艳君

(51)Int.Cl.

F04C 29/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

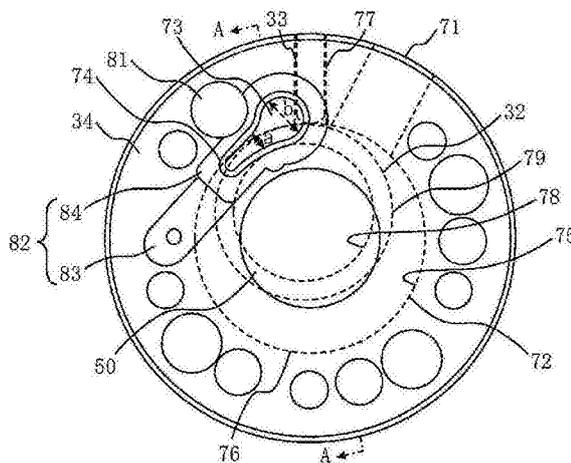
权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54)实用新型名称

压缩机以及制冷循环装置

(57)摘要

本实用新型的压缩机以及制冷循环装置,具备压缩机构和排出阀。排出阀构成为包括:固定部,其固定于压缩机构;前端部,其对于于将在压缩机构的空间(72)内压缩后的制冷剂排出的排出口(73)开闭自如地进行封闭;中间部,其将固定部和前端部连接,并与前端部一起对排出口(73)开闭自如地进行封闭。压缩机构的与排出阀的中间部对置的位置处的排出口(73)的开口区域的宽度(a),小于压缩机构的与排出阀的前端部对置的位置处的排出口(73)的开口区域的宽度(b)。



1. 一种压缩机,具备压缩机构,该压缩机构形成有用于压缩制冷剂的空间、和用于将在所述空间内压缩后的制冷剂排出的排出口,所述压缩机的特征在于,

具备排出阀,该排出阀构成为包括固定部、前端部以及中间部,所述固定部固定于所述压缩机构,所述前端部对所述排出口开闭自如地进行封闭,所述中间部将所述固定部与所述前端部连接,并与所述前端部一起对所述排出口开闭自如地进行封闭,

所述压缩机构的与所述中间部对置的位置处的所述排出口的开口区域的宽度,小于所述压缩机构的与所述前端部对置的位置处的所述排出口的开口区域的宽度。

2. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,

所述压缩机构的与所述中间部对置的位置处的所述排出口的开口区域,朝向所述压缩机构的与所述固定部对置的位置而逐渐变窄。

3. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,

所述排出口的开口区域具有如下形状,即:将直径不同的两个圆用在所述两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状。

4. 根据权利要求1所述的压缩机,其特征在于,

所述压缩机构具有:环状的活塞,在比该活塞的外周靠外侧的位置形成所述空间,该活塞进行偏心旋转;叶片,其以与所述活塞的旋转位置对应的比例,将所述空间分隔为低压的吸入室和高压的压缩室,

所述排出口的开口区域的一部分具有如下形状,即:弯曲成与所述活塞位于所述空间整体成为所述吸入室的旋转位置时的内周同心的圆弧状。

5. 根据权利要求4所述的压缩机,其特征在于,

所述排出口的开口区域具有如下形状,即:将直径不同的两个圆用在所述两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状,所述两条线中的一方是与所述活塞位于所述空间整体成为所述吸入室的旋转位置时的内周同心的圆弧。

6. 根据权利要求4所述的压缩机,其特征在于,

所述压缩机构还具有:缸体,在比该缸体的内周靠内侧的位置形成所述空间;轴承,其形成所述排出口以及圆形的紧固孔,并借助插入于所述紧固孔的紧固件固定于所述缸体,对所述活塞的旋转轴进行支承,

所述排出口的开口区域的另外一部分具有弯曲成与所述紧固孔的圆周同心的圆弧状的形状。

7. 根据权利要求6所述的压缩机,其特征在于,

所述排出口的开口区域具有如下形状,即:将直径不同的两个圆用在所述两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状,所述两条线中的一方是与所述活塞位于所述空间整体成为所述吸入室的旋转位置时的内周同心的圆弧,所述两条线中的另一方是与所述紧固孔的圆周同心的圆弧。

8. 一种制冷循环装置,其特征在于,

具备制冷剂回路,该制冷剂回路与权利要求1~7中任一项所述的压缩机连接,供制冷剂循环。

压缩机以及制冷循环装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及压缩机以及制冷循环装置。

背景技术

[0002] 密闭型回转压缩机具备：密闭容器、收纳于密闭容器内的下部的压缩机构、以及收纳于密闭容器内的上部并驱动压缩机构的电动机。压缩机构具备：圆筒状的缸体、封闭缸体的上下端的轴承、以及收容于缸体的环状的活塞。轴承对将电动机的转矩传动至压缩机构的曲轴进行支承。在轴承设置用于排出压缩气体的排出口。活塞嵌装于曲轴的偏心部。

[0003] 以往，存在将轴承的排出口做成椭圆状的密闭型回转压缩机（例如，参照专利文献1）。

[0004] 专利文献1：日本特开2012-140908号公报

[0005] 在密闭型回转压缩机中，曲轴与电动机的转子的旋转同步进行旋转，因而活塞进行偏心旋转，使得缸体内的压缩室的容积发生变化。伴随压缩室的容积变化，制冷剂被吸入压缩室而被压缩。压缩后的制冷剂从轴承的排出口排出。排出后的制冷剂在密闭容器的上部通过，并作为高压制冷剂向密闭容器的外部排出。

[0006] 在这样的密闭型回转压缩机中，期望轴承的排出口以满足以下条件的方式配置。

[0007] 条件1：排出口不和用于缸体与轴承的紧固的多个螺栓以及供上述多个螺栓插入的孔干涉。

[0008] 条件2：当在缸体内形成压缩室时，比活塞的内周靠内侧的空间不与排出口连接。

[0009] 条件3：排出口的面积成为最佳面积。

[0010] 在不满足条件1的情况下，仅利用一部分的螺栓紧固缸体和轴承，从而压缩机构的可靠性降低。

[0011] 在不满足条件2的情况下，高压制冷剂在活塞的内侧通过而流入低压空间，从而引起压缩损失。

[0012] 在不满足条件3的情况下，排出口处的流路阻力增大，从而引起过压缩。其结果压缩动作的工作量增加，使得压缩机构的性能降低。

[0013] 密闭型回转压缩机为了维持压缩机构的可靠性，并且实现压缩机构的高效率化和小径的密闭容器中的大容量化，存在使缸体扁平化并且扩大活塞的偏心量的倾向。为了使缸体扁平化、或扩大活塞的偏心量并且满足条件3，则需要扩大排出口。但是若在排出口为圆形或椭圆形的状态下扩大该排出口，则排出口与活塞的密封长度减少，从而难以满足条件2。其结果降低密闭型回转压缩机的有效性。若使排出口的中心向外侧方向移动，则能够确保排出口与活塞的密封长度，但难以满足条件1。其结果，密闭型回转压缩机的可靠性降低。另外，“排出口与活塞的密封长度”是指排出口与活塞的内周之间的距离。

[0014] 另外，若制冷剂的流量因大容量化而增加，则作为安装于排出口的阀的排出阀破损的可能性升高。具体而言，由于在排出阀上升时，应力集中于排出阀的一部分，或在排出阀落座时，引起冲击应力的增加，从而有可能使排出阀破损。其结果，密闭型回转压缩机的

可靠性降低。

实用新型内容

[0015] 本实用新型的目的在于维持压缩机的可靠性以及有效性,并且能够实现压缩机的大容量化。

[0016] 本实用新型的一个方式的压缩机,

[0017] 具备压缩机构,该压缩机构形成有用于压缩制冷剂的空间、和用于将在所述空间内压缩后的制冷剂排出的排出口,

[0018] 所述压缩机还具备排出阀,其构成为包括固定部、前端部以及中间部,所述固定部固定于所述压缩机构,所述前端部对所述排出口开闭自如地进行封闭,所述中间部将所述固定部与所述前端部连接,并与所述前端部一起对所述排出口开闭自如地进行封闭,

[0019] 所述压缩机构的与所述中间部对置的位置处的所述排出口的开口区域的宽度,小于所述压缩机构的与所述前端部对置的位置处的所述排出口的开口区域的宽度。

[0020] 在一个例子中,所述压缩机构的与所述中间部对置的位置处的所述排出口的开口区域,朝向所述压缩机构的与所述固定部对置的位置而逐渐变窄。

[0021] 在一个例子中,所述排出口的开口区域具有如下形状,即:将直径不同的两个圆用在所述两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状。

[0022] 在一个例子中,所述压缩机构具有:环状的活塞,在比该活塞的外周靠外侧的位置形成所述空间,该活塞进行偏心旋转;叶片,其以与所述活塞的旋转位置对应的比例,将所述空间分隔为低压的吸入室和高压的压缩室,所述排出口的开口区域的一部分具有如下形状,即:弯曲成与所述活塞位于所述空间整体成为所述吸入室的旋转位置时的内周同心的圆弧状。

[0023] 在一个例子中,所述排出口的开口区域具有如下形状,即:将直径不同的两个圆用在所述两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状,所述两条线中的一方是与所述活塞位于所述空间整体成为所述吸入室的旋转位置时的内周同心的圆弧。

[0024] 在一个例子中,所述压缩机构还具有:缸体,在比该缸体的内周靠内侧的位置形成所述空间;轴承,其形成所述排出口以及圆形的紧固孔,并借助插入于所述紧固孔的紧固件固定于所述缸体,对所述活塞的旋转轴进行支承,所述排出口的开口区域的另外一部分具有弯曲成与所述紧固孔的圆周同心的圆弧状的形状。

[0025] 在一个例子中,所述排出口的开口区域具有如下形状,即:将直径不同的两个圆用在所述两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状,所述两条线中的一方是与所述活塞位于所述空间整体成为所述吸入室的旋转位置时的内周同心的圆弧,所述两条线中的另一方是与所述紧固孔的圆周同心的圆弧。

[0026] 本实用新型的一个方式的制冷循环装置具备制冷剂回路,该制冷剂回路与上述任一项所述的压缩机连接,供制冷剂循环。

[0027] 在本实用新型中,由于形成于压缩机构的排出口具有不仅被排出阀的前端部封闭、而且由排出阀的中间部封闭的程度的大小,因此能够使压缩机大容量化。排出口被排出阀的中间部封闭,能够抑制应力向排出阀的一部分集中、以及排出阀落座时的冲击应力增加,从而排出阀难以破损。因此能够维持压缩机的可靠性。另外,由于排出口的开口区域的

宽度在由排出阀的中间部封闭的位置处减小,因而能够确保排出口与活塞的密封长度。因此也能够维持压缩机的有效性。

附图说明

[0028] 图1是实施方式1的制冷循环装置的回路图。

[0029] 图2是实施方式1的制冷循环装置的回路图。

[0030] 图3是实施方式1的压缩机的纵剖视图。

[0031] 图4是实施方式1的压缩机的排出阀的俯视图。

[0032] 图5是实施方式1的压缩机的一部分的横剖视图。

[0033] 图6是实施方式1的压缩机的A-A剖视图。

[0034] 图7是实施方式2的压缩机的一部分的横剖视图。

[0035] 附图标记说明:10…制冷循环装置;11…制冷剂回路;12…压缩机;13…四通阀;14…第一热交换器;15…膨胀机构;16…第二热交换器;17…控制装置;20…密闭容器;21…吸入管;22…排出管;23…吸入消声器;24…端子;30…压缩机构;31…缸体;32…活塞;33…叶片;34…主轴承;35…副轴承;36…排出消声器;37…紧固件;40…电动机;41…定子;42…转子;43…定子铁心;44…线圈;46…转子铁心;50…曲轴;51…偏心轴部;52…主轴部;53…副轴部;60…排出阀;61…固定部;62…中间部;63…前端部;64…贯通孔;65…颈部;71…吸入口;72…空间;73…排出口;74…周壁部;75…内周;76…缸体室;77…叶片槽;78…内周;79…外周;81…紧固孔;82…阀槽;83…浅槽部;84…深槽部。

具体实施方式

[0036] 以下,使用附图对本实用新型的实施方式进行说明。另外各图中,对相同或者相当的部分标注相同的附图标记。在实施方式的说明中,对于相同或者相当的部分适当地省略或简化其说明。另外,在实施方式的说明中,对于“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“表”、“背”等配置、朝向等,为便于说明,仅以上述方式标记,不对装置、器具、部件等的配置、方向等进行限定。对于装置、器具、部件等结构,其材质、形状、大小等在本实用新型的范围内能够适当地变更。

[0037] 实施方式1

[0038] 依次对本实施方式的装置以及设备的结构、本实施方式的设备的动作、本实施方式的效果进行说明。

[0039] 结构说明

[0040] 参照图1以及图2,对作为本实施方式的装置的制冷循环装置10的结构进行说明。

[0041] 图1示出制冷运转时的制冷剂回路11。图2示出制热运转时的制冷剂回路11。

[0042] 制冷循环装置10在本实施方式中是空调机,但也可以是冰箱、热泵循环装置之类的空调机以外的装置。

[0043] 制冷循环装置10具备供制冷剂循环的制冷剂回路11。

[0044] 在制冷剂回路11连接有:压缩机12、四通阀13、作为室外热交换器的第一热交换器14、作为膨胀阀的膨胀机构15、以及作为室内热交换器的第二热交换器16。压缩机12对制冷剂进行压缩。四通阀13在制冷运转时和制热运转时切换制冷剂流动的方向。在制冷运转时,

第一热交换器14作为冷凝器动作,并使由压缩机12压缩后的制冷剂散热。在制热运转时,第一热交换器14作为蒸发器动作,在室外空气与在膨胀机构15膨胀后的制冷剂之间进行热交换来对制冷剂进行加热。膨胀机构15使在冷凝器散热后的制冷剂膨胀。在制热运转时,第二热交换器16作为冷凝器动作,使由压缩机12压缩后的制冷剂散热。在制冷运转时,第二热交换器16作为蒸发器动作,在室内空气与在膨胀机构15膨胀后的制冷剂之间进行热交换来对制冷剂进行加热。

[0045] 制冷循环装置10还具备控制装置17。

[0046] 控制装置17具体而言是微型计算机。图1以及图2中,仅示出控制装置17与压缩机12连接,但控制装置17不仅与压缩机12连接,还与连接于制冷剂回路11的各要素连接。控制装置17监视、或控制各要素的状态。

[0047] 作为在制冷剂回路11循环的制冷剂,能够使用R32制冷剂、R290(丙烷)制冷剂、R407C制冷剂、R410A制冷剂、R744(CO₂)制冷剂、R1234yf制冷剂等任意的制冷剂。

[0048] 参照图3,对作为本实施方式的设备的压缩机12的结构进行说明。

[0049] 图3示出压缩机12的纵截面。另外在图3中省略表示截面的阴影线。

[0050] 压缩机12在本实施方式中为双缸的回转压缩机,但也可以是单缸的回转压缩机、三缸以上的回转压缩机或者涡旋压缩机。

[0051] 压缩机12具备:密闭容器20、压缩机构30、电动机40、曲轴50以及排出阀60。

[0052] 在密闭容器20安装有用于吸入制冷剂的吸入管21、和用于排出制冷剂的排出管22。

[0053] 压缩机构30收纳于密闭容器20的内侧。具体而言,压缩机构30设置于密闭容器20的内侧下部。压缩机构30由电动机40驱动。压缩机构30对吸入至吸入管21的制冷剂进行压缩。

[0054] 电动机40也收纳于密闭容器20的内侧。具体而言,电动机40设置于密闭容器20的内侧上部。电动机40在本实施方式中是集中绕组马达,但也可以是分布绕组马达。

[0055] 在密闭容器20的底部贮存有用于对压缩机构30的各滑动部进行润滑的制冷机油。制冷机油伴随曲轴50的旋转而由设置于曲轴50的下部的油泵汲取,并向压缩机构30的各滑动部供给。作为制冷机油,使用作为合成油的POE(多元醇酯)、PVE(聚乙烯醚)、AB(烷基苯)等。

[0056] 以下,对电动机40进行详细地说明。

[0057] 电动机40在本实施方式中是无刷DC(Direct • Current)马达,但也可以是感应电动机等无刷DC马达以外的马达。

[0058] 电动机40具备圆筒状的定子41和圆柱状的转子42。

[0059] 定子41与密闭容器20的内周面接触并固定于该内周面。转子42隔着0.3~1.0毫米左右的空隙设置于定子41的内侧。

[0060] 定子41具备定子铁心43和线圈44。定子铁心43通过以下方式制作:将以铁为主要成分且厚度为0.1~1.5毫米的多片电磁钢板冲裁成一定的形状,在轴向上层叠,并通过铆接或焊接等进行固定。线圈44经由绝缘部件以集中绕组的方式卷绕于定子铁心43。线圈44构成为包括芯线和覆盖芯线的至少一层被膜。在本实施方式中,芯线的材质是铜。被膜的材质是AI(酰胺酰亚胺)/EI(酯酰亚胺)。绝缘部件的材质是PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)。另

外,芯线的材质也可以是铝。绝缘部件的材质也可以是PBT(聚对苯二甲酸丁二醇酯)、FEP(四氟乙烯·六氟丙烯共聚物)、PFA(四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物)、PTFE(聚四氟乙烯)、LCP(液晶聚合物)、PPS(聚苯硫醚)、或者酚醛树脂。在线圈44连接有未图示的引线的一端。

[0061] 转子42具备转子铁心46和未图示的永久磁铁。转子铁心46与定子铁心43相同,通过以下方式制作:将以铁为主要成分且厚度为0.1~1.5毫米的多片电磁钢板冲裁为一定的形状,在轴向上层叠,并通过铆接或焊接等进行固定。永久磁铁插入到形成于转子铁心46的多个插入孔。永久磁铁形成磁极。作为永久磁铁使用铁氧体磁铁或稀土类磁铁。

[0062] 虽未图示,但在转子铁心46的俯视中心形成有轴孔,用于供曲轴50的主轴部52热装或者压入。在转子铁心46的轴孔的周围,形成有沿轴向贯通的多个贯通孔。各个贯通孔成为从排出消声器36向密闭容器20内的空间释放的气体制冷剂的通路之一。

[0063] 虽未图示,但在电动机40构成为感应电动机的情况下,在形成于转子铁心46的多个插槽,填充或者插入由铝或铜等形成的导体。然后形成将导体的两端用端环进行短路的笼式线圈。

[0064] 在密闭容器20的顶部安装有与变频装置等外部电源连接的端子24。端子24具体而言是玻璃端子。在本实施方式中,端子24通过焊接而固定于密闭容器20。在端子24连接有上述的引线的另一端。由此端子24与电动机40的线圈44电连接。

[0065] 在密闭容器20的顶部安装有轴向两端开口的排出管22。从压缩机构30排出的气体制冷剂,从密闭容器20内的空间通过排出管22而向外部的制冷剂回路11排出。

[0066] 以下,参照图4对排出阀60进行详细地说明。

[0067] 排出阀60构成为包括固定部61、中间部62以及前端部63。在本实施方式中,排出阀60由长条状的板部件一体成形,长边方向的一端部是固定部61,长边方向的中央部是中间部62,长边方向的另一端部是前端部63。

[0068] 固定部61固定于压缩机构30。在本实施方式中,在固定部61设置有贯通孔64,利用插入于贯通孔64的螺钉等固定件,将固定部61固定于压缩机构30。

[0069] 中间部62将固定部61和前端部63连接。在本实施方式中,中间部62的宽度 x 小于固定部61的宽度 w 。

[0070] 前端部63具有与中间部62连接的部分亦即颈部65。在本实施方式中,前端部63的宽度方向尺寸从与中间部62连接的一侧朝向相反侧逐渐增大,并从中途逐渐减小。在俯视观察时,宽度方向尺寸逐渐减小的部分为半圆状。该部分的直径的长度与前端部63的宽度方向尺寸的最大值、即前端部63的宽度 y 相等。

[0071] 以下,除了参照图3之外还参照图5以及图6,对压缩机构30进行详细地说明。

[0072] 图5示出压缩机12的一部分的横截面。另外,在图5中省略表示截面的阴影线。并且为了便于说明,在图5中省略紧固件37以及排出阀60等,仅示出压缩机构30的一部分和曲轴50。图6示出以图5中所示的A-A线切断压缩机构30的情况下的切断面。另外,在图6中,除一部分以外,省略表示截面的阴影线。并且在图6中也省略了曲轴50。

[0073] 在压缩机构30形成有:吸入口71,其用于从制冷剂回路11吸入气体制冷剂;空间72,其用于对从吸入口71吸入的制冷剂进行压缩;排出口73,其用于将在该空间72压缩后的制冷剂向制冷剂回路11排出。

[0074] 压缩机构30具有：缸体31、活塞32、叶片33、主轴承34以及副轴承35。在本实施方式中，由于压缩机12是双缸的回转压缩机，因此缸体31、活塞32以及叶片33分别在上部以及下部各设置一个。

[0075] 俯视观察时，缸体31的内周75为圆形。在缸体31的内部形成有俯视观察时为圆形的空间亦即缸体室76。缸体31的轴向两端开口。

[0076] 在缸体31设置叶片槽77，该叶片槽77与缸体室76连接并沿径向延伸。虽未图示，但在叶片槽77的外侧形成有与叶片槽77连接的俯视观察时为圆形的空间亦即背压室。

[0077] 活塞32为环状。因此俯视观察时，活塞32的内周78以及外周79为圆形。活塞32在缸体室76内进行偏心旋转。活塞32滑动自如地嵌装于成为活塞32的旋转轴的曲轴50的偏心轴部51。

[0078] 叶片33是前端导圆的板状。叶片33设置于缸体31的叶片槽77内。叶片33总是被设置于背压室的叶片弹簧按压于活塞32。由于密闭容器20内是高压，因此若压缩机12的运转开始，则对叶片33的背压室侧的面亦即叶片背面作用由密闭容器20内的压力与缸体室76内的压力之差产生的力。因此使用叶片弹簧的主要目的在于，在密闭容器20内与缸体室76内的压力不存在差的压缩机12起动时、将叶片33按压于活塞32。

[0079] 从侧面观察时，主轴承34为倒T字状。主轴承34滑动自如地嵌装于曲轴50的比偏心轴部51靠上的部分亦即主轴部52。主轴承34将缸体31的缸体室76以及叶片槽77的上侧封闭。

[0080] 从侧面观察时，副轴承35为T字状。副轴承35滑动自如地嵌装于曲轴50的比偏心轴部51靠下的部分亦即副轴部53。副轴承35将缸体31的缸体室76以及叶片槽77的下侧封闭。

[0081] 另外，在图5以及图6中示出主轴承34侧的结构，但副轴承35侧也为相同的结构。

[0082] 吸入口71从缸体31的外周面与缸体室76连接。用于压缩制冷剂的空间72形成于比缸体31的内周75靠内侧，并且比活塞32的外周79靠外侧的位置。即，用于压缩制冷剂的空间72形成在缸体31的内周75与活塞32的外周79之间。叶片33以与活塞32的旋转位置对应的比例，将该空间72分隔为低压的吸入室和高压的压缩室。

[0083] 排出口73形成于主轴承34和副轴承35这两个轴承。排出口73在各个轴承处隔着叶片33的中心线而形成于吸入口71所在的一侧和相反侧。即，排出口73形成于以下位置：压缩机构30的空间72被叶片33分隔为吸入室和压缩室时与压缩室连接的位置。

[0084] 在各个轴承还形成圆形的紧固孔81。各个轴承借助插入于紧固孔81的紧固件37而固定于缸体31，并对作为活塞32的旋转轴的曲轴50进行支承。主轴承34具体地固定于上部的缸体31。副轴承35具体地固定于下部的缸体31。紧固件37在本实施方式中为螺栓与螺母的组合。紧固孔81的个数适当地调整即可，但各个轴承需要多个紧固孔81。

[0085] 在各个轴承也形成阀槽82。阀槽82构成为包括浅槽部83和深槽部84。在浅槽部83容纳并固定排出阀60的固定部61。在深槽部84的底部设置排出口73。在深槽部84容纳排出阀60的中间部62和前端部63。前端部63对排出口73开闭自如地进行封闭。中间部62与前端部63一起，将排出口73开闭自如地封闭。中间部62和前端部63在封闭排出口73时，与排出口73的周壁部74的端面接触。排出口73的周壁部74的厚度恒定不变。排出口73的周壁部74的高度等于浅槽部83与深槽部84的深度之差。即，排出口73的周壁部74的端面在周壁部74的高度方向上处于与深槽部84的底面相同的位置。另外，中间部62也可以横跨浅槽部83和深

槽部84配置。

[0086] 在各个轴承的外侧安装排出消声器36。经由排出阀60排出的高温且高压的气体制冷剂暂时进入排出消声器36,之后从排出消声器36向密闭容器20内的空间释放。另外排出阀60以及排出消声器36也可以仅设置在主轴承34和副轴承35中的任一方。

[0087] 在本实施方式中,缸体31、主轴承34、副轴承35的材质为烧结钢,但也可以是灰铸铁或者碳素钢。活塞32的材质是含有铬等的合金钢。叶片33的材质是高速工具钢。

[0088] 在密闭容器20的旁边设置吸入消声器23。吸入消声器23从制冷剂回路11吸入低压的气体制冷剂。吸入消声器23抑制在液体制冷剂返回的情况下,液体制冷剂直接进入缸体31的缸体室76。吸入消声器23经由吸入管21而与吸入口71连接。吸入消声器23的主体通过焊接等固定于密闭容器20的侧面。

[0089] 以下,对形成于压缩机构30的排出口73进行详细地说明。

[0090] 在本实施方式中,排出口73具有不仅由排出阀60的前端部63封闭、而且由排出阀60的中间部62封闭的程度的大小。因此能够实现压缩机12的大容量化。

[0091] 假设排出口73仅由前端部63封闭,则在排出阀60上升时,因中间部62与前端部63的刚性差,应力集中于前端部63的颈部,从而有可能使排出阀60破损。但是在本实施方式中,由于排出口73也由中间部62封闭,因而抑制这样的应力集中,从而排出阀60难以破损。因此能够维持压缩机12的可靠性。

[0092] 假设在排出口73为圆形或者椭圆形的状态下,排出口73也增大为由中间部62封闭的程度,则不仅排出口与活塞32的密封长度 f 减小,而且在缸体31内形成压缩室时,有可能使活塞32的比内周78靠内侧的空间与排出口73连接。但是在本实施方式中,压缩机构30的与中间部62对置的位置处的排出口73的开口区域的宽度 a ,小于压缩机构30的与前端部63对置的位置处的排出口73的开口区域的宽度 b 。因此能够确保排出口73与活塞32的密封长度 f 。因此也能够维持压缩机12的有效性。另外宽度 a 小于中间部62的宽度 x 。宽度 b 小于前端部63的宽度 y 。

[0093] 特别是在本实施方式中,压缩机构30的与中间部62对置的位置处的排出口73的开口区域,朝向压缩机构30的与固定部61对置的位置而逐渐变窄。因此能够确保排出口73与活塞32的密封长度 f ,并且扩大排出口73。在使缸体31扁平化的情况下,活塞32的壁厚变薄,但根据本实施方式,能够避免结构上的制约,并且能够使排出口73的开口区域的面积最佳化。

[0094] 具体而言,排出口73的开口区域具有如下形状,即:将直径不同的两个圆用在这两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状。这两个圆中较大的一方的圆处于压缩机构30的与前端部63对置的位置,较小的一方的圆处于压缩机构30的与中间部62对置的位置。

[0095] 在本实施方式中,排出口73的开口区域的一部分具有以下形状,即:弯曲成与活塞32处于压缩机构30的空间72整体成为吸入室的旋转位置时的内周78同心的圆弧状的形状。即,上述两条线的一方是与活塞32处于压缩机构30的空间72整体成为吸入室的旋转位置时的内周78同心的圆弧。另外如图5所示,在活塞32处于压缩机构30的空间72整体成为吸入室的旋转位置的情况下,叶片33整体容纳于叶片槽77内。

[0096] 在本实施方式中,排出口73的开口区域的另外一部分具有弯曲成与紧固孔81的圆周同心的圆弧状的形状。即,上述两条线的另一方是与紧固孔81的圆周同心的圆弧。

[0097] 在主轴承34和副轴承35这两个轴承中,紧固孔81必须配置在比缸体31的内周75靠外侧、且避开吸入口71、叶片槽77以及包括排出口73的阀槽82的位置。而且需要通过主轴承34与上部的缸体31的紧固、上部缸体31与下部缸体31的紧固、以及下部缸体31与副轴承35的紧固,来确保各个轴承与缸体31的密封性。因此紧固孔81优选设置为等间距。此外,紧固位置越远离缸体31的内周75,越需要扩大轴承的外径以及增加轴承的凸缘厚度,从而制造成本增加。因此紧固孔81优选为尽量设置于缸体31的内周75附近。

[0098] 在本实施方式中,即使以满足上述所有要件的方式配置紧固孔81,也不会与紧固孔81干涉,并且能够确保与活塞32的密封长度 f ,并且能够在各个轴承设置开口区域的面积为最佳面积的排出口73。即,能够以满足上述条件1、条件2以及条件3所有条件的方式配置排出口73。

[0099] 具体而言,如图5所示,能够将排出口73配置在一个紧固孔81的圆周、与活塞32处于压缩机构30的空间72整体成为吸入室的旋转位置时的内周78之间。排出口73的开口区域的一侧与相邻的紧固孔81的圆周保持一定的间隔,并且沿着该相邻的紧固孔81的圆周弯曲。开口区域的另一侧,与活塞32处于压缩机构30的空间72整体成为吸入室的旋转位置时的内周78保持一定的间隔,并且沿着该活塞32的内周78弯曲。因此即使紧固孔81设置于缸体31的内周75的附近,也能够避免排出口73与紧固孔81干涉,从而能够确保排出口73与活塞32的密封长度 f ,能够充分得到排出口73的开口面积。

[0100] 如图6所示,相对于缸体31的内径 D 、活塞32的内径 d 、偏心量 e ,排出口73作用于比缸体31的内周75靠内侧的部分的量 g ,需要满足 $g \leq D/2 - (e+d/2)$ 的条件。该条件是用于确保排出口73与活塞32的密封长度 f 的条件。通过满足该条件,高压制冷剂能够不流入比活塞32的内周78靠内侧的低压空间。

[0101] 动作说明

[0102] 参照图3,对作为本实施方式的设备的压缩机12的动作进行说明。压缩机12的动作相当于本实施方式的制冷剂压缩方法。

[0103] 从端子24经由引线向电动机40的定子41供给电力。由此电流在定子41的线圈44流动而从线圈44产生磁通。电动机40的转子42因从线圈44产生的磁通和从转子42的永久磁铁产生的磁通的作用而旋转。由于转子42的旋转,固定于转子42的曲轴50进行旋转。伴随曲轴50的旋转,压缩机构30的活塞32在压缩机构30的缸体31的缸体室76内进行偏心旋转。缸体31与活塞32之间的空间72由压缩机构30的叶片33分割为吸入室和压缩室。伴随曲轴50的旋转,吸入室的容积和压缩室的容积发生变化。在吸入室中由于容积逐渐扩大,从而从吸入消声器23吸入低压的气体制冷剂。在压缩室中,由于容积逐渐缩小而将其中的气体制冷剂压缩。被压缩而成为高压且高温的气体制冷剂,从排出消声器36向密闭容器20内的空间排出。排出的气体制冷剂进而通过电动机40,从处于密闭容器20的顶部的排出管22向密闭容器20外排出。排出到密闭容器20后的制冷剂通过制冷剂回路11,并再次返回到吸入消声器23。

[0104] 虽未图示,但在压缩机12构成为摆动式的回转压缩机的情况下,叶片33与活塞32设置为一体。若驱动曲轴50,则叶片33沿着旋转自如地安装于活塞32的支承体的接纳槽出入。叶片33随着活塞32的旋转一边摆动、一边沿径向进退,从而将缸体室76的内部划分为压缩室和吸入室。支承体由横截面为半圆形状的两个柱状部件构成。支承体旋转自如地嵌装于在缸体31的吸入口71与排出口73的中间部形成的圆形状的保持孔。

[0105] 效果说明

[0106] 在本实施方式中,由于形成于压缩机构30的排出口73形成为不仅由排出阀60的前端部63封闭,而且由排出阀60的中间部62封闭的程度的大小,因此能够实现压缩机12的大容量化。排出口73由排出阀60的中间部62封闭,能够抑制应力集中于排出阀60的颈部65、以及排出阀60落座时的冲击应力增加,从而排出阀60难以破损。因此能够维持压缩机12的可靠性。并且由于排出口73的开口区域的宽度在由排出阀60的中间部62封堵的位置减小,因此能够确保排出口73与活塞32的密封长度 f 。因此也能够维持压缩机12的有效性。

[0107] 在本实施方式中,具有将两个圆连接而成的形状的排出口73形成为朝向排出阀60的固定部61延伸。因此与圆形的排出口相比,排出阀60承受排出制冷剂的压力的面积在固定部61一侧增加。因此排出阀60能够顺滑地上升,能够降低因排出阀60的中间部62与前端部63的刚性差产生的向颈部65的应力集中。另外,与圆形的排出口相比,排出口73的周长变长。因而在排出阀60落座时,排出阀60与排出口73的周壁部74接触的面积增加,从而也能够降低冲击应力。

[0108] 在本实施方式中,排出口73整体沿着缸体31的内周75延伸到与排出阀60的中间部62对应的位置。因此在收纳于小径的密闭容器20、缸体31扁平化且活塞32的偏心量扩大的压缩机构30中,也能够容易地确保排出口73的面积。因此提高压缩机12的性能。

[0109] 其他构成

[0110] 形成于压缩机构30的排出口73的开口区域也可以具有以下形状:代替直径不同的两个圆,将任意的第一图形和不是圆的第二图形用在第一图形以及第二图形双方具有切点的两条线连接而成的形状。第一图形的大小与第二图形的大小设为不同。第一图形以及第二图形可以分别是多边形,也可以是其他形状。排出阀60的形状为以能够封闭排出口73的方式配合排出口73的形状进行适当地变更。

[0111] 实施方式2

[0112] 对于本实施方式,主要说明与实施方式1的差异。

[0113] 参照图7对压缩机构30进行详细地说明。

[0114] 图7与图5对应。

[0115] 与实施方式1相同,形成于压缩机构30的排出口73的开口区域具有以下形状:将直径不同的两个圆用在这两个圆双方具有切点的两条线连接而成的形状。该两个圆中,较大的一方的圆处于压缩机构30的与前端部63对置的位置,较小的一方的圆处于压缩机构30的与中间部62对置的位置。

[0116] 在本实施方式中,上述两条线为上述两个圆的切线。

[0117] 在本实施方式中,如图7所示,也能够将排出口73配置在一个紧固孔81的圆周、与活塞32处于压缩机构30的空间72整体成为吸入室的旋转位置时的内周78之间。排出口73的开口区域的一侧,以远离相邻的紧固孔81的圆周的方式直线状地延伸。开口区域的另一侧以远离活塞32处于压缩机构30的空间72整体成为吸入室的旋转位置时的内周78的方式直线状地延伸。因此即使紧固孔81设置于缸体31的内周75的附近,也能够避免排出口73与紧固孔81干涉,能够确保与活塞32的密封长度 f ,并且虽然不能如实施方式1那样,但也能够充分得到排出口73的开口面积。

[0118] 以上,对本实用新型的实施方式进行了说明,但也可以对上述实施方式中的几个

实施方式组合来实施。或者也可以部分实施上述实施方式中的任一个或几个。具体而言,也可以仅采用上述实施方式的说明中作为“部”进行说明的部分中的任一个,也可以采用几个任意的组合。另外,本实用新型不限于上述实施方式,而能够根据需要进行各种变更。

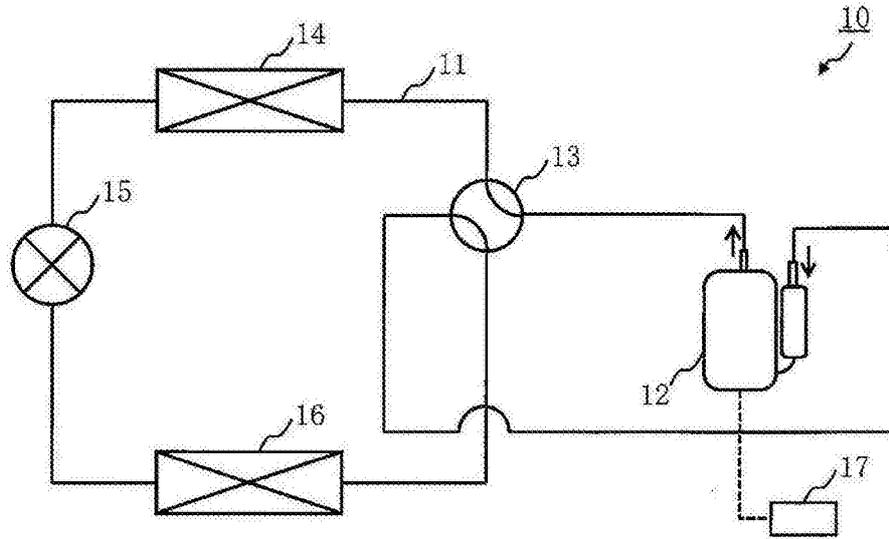


图1

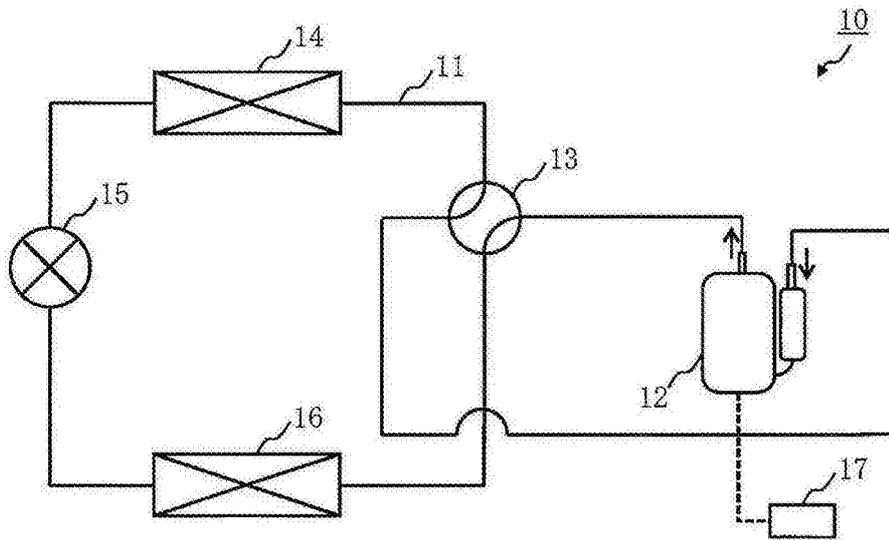


图2

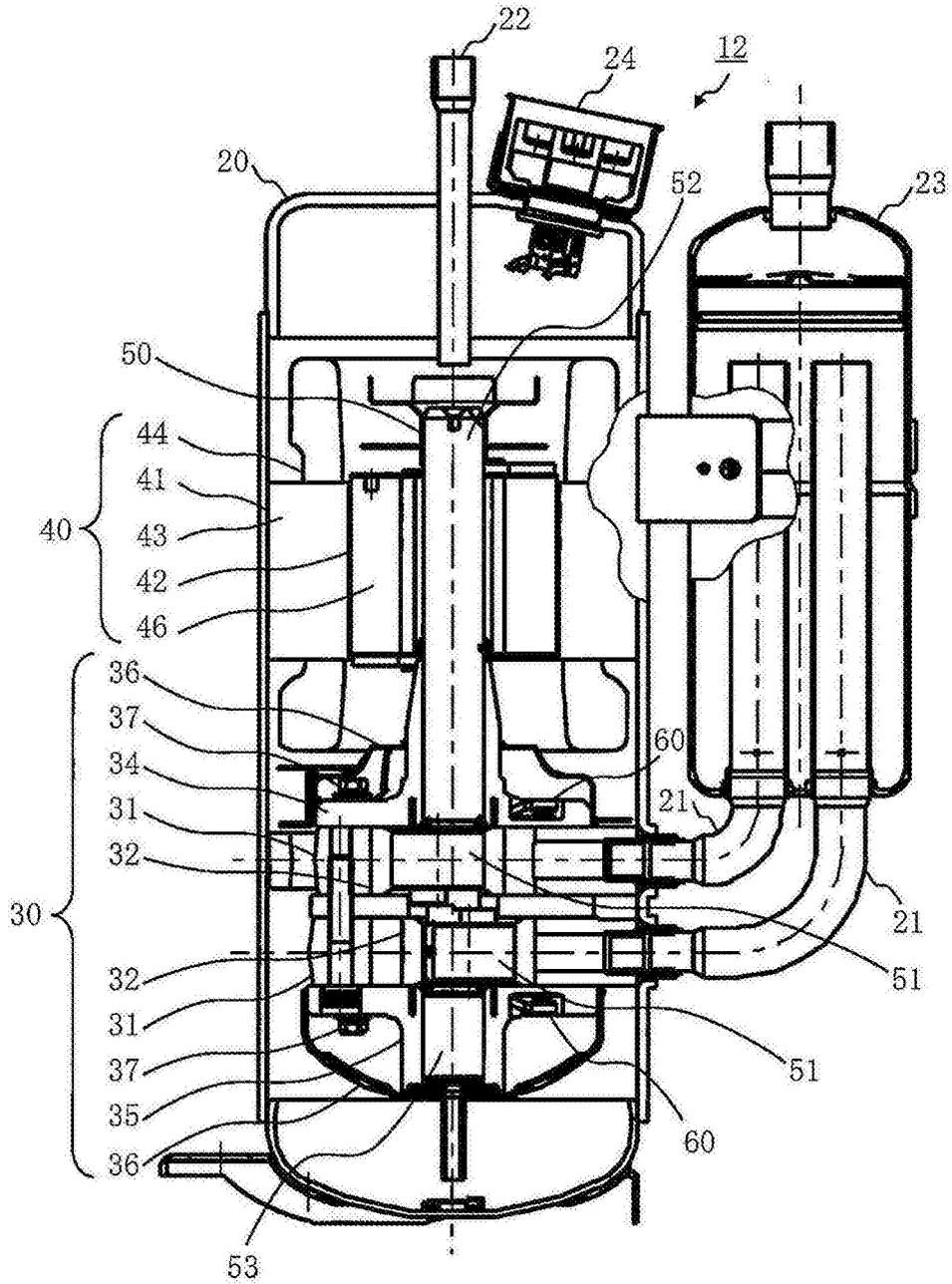


图3

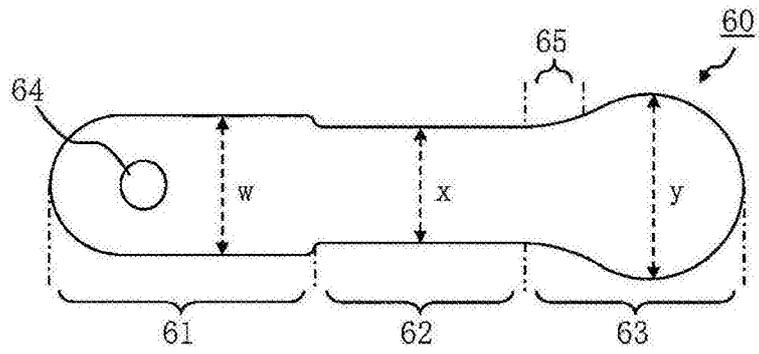


图4

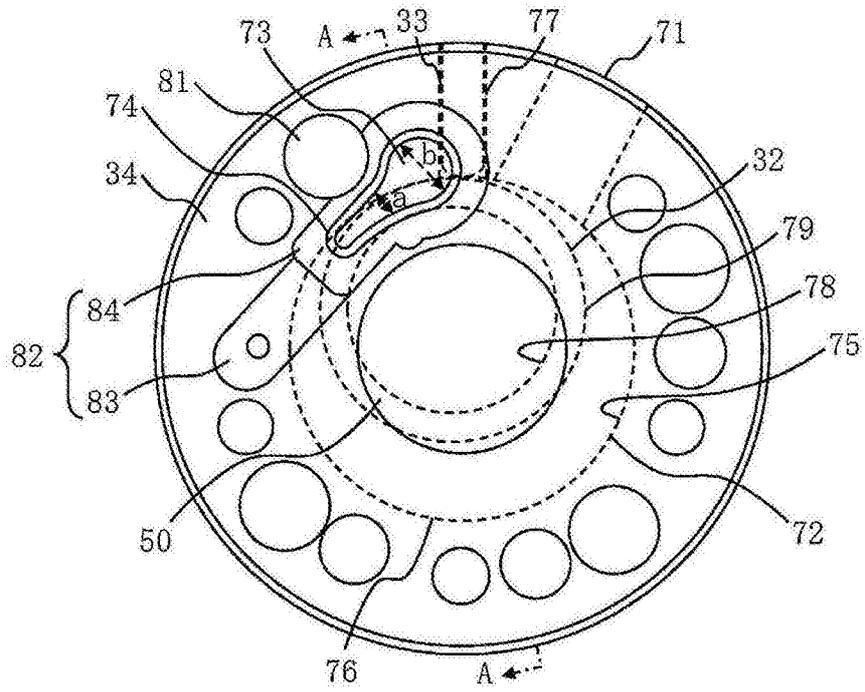


图5

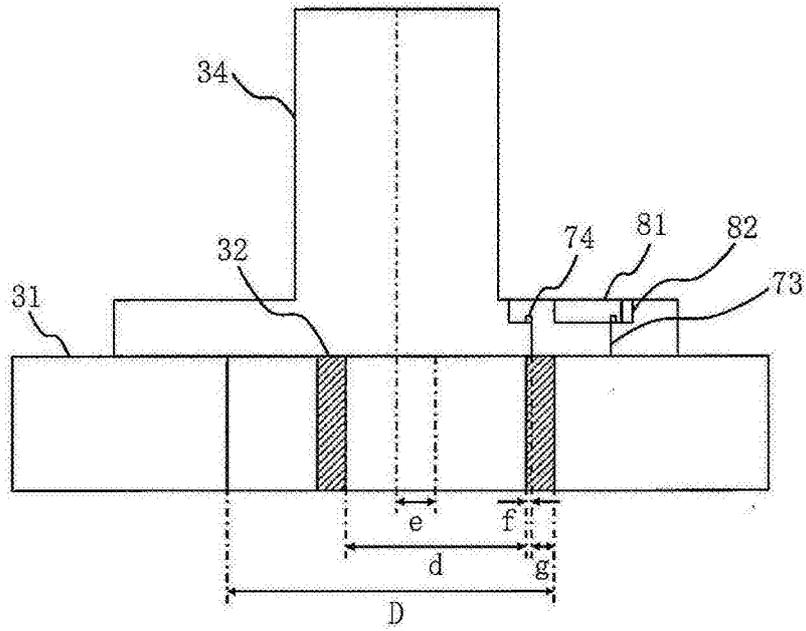


图6

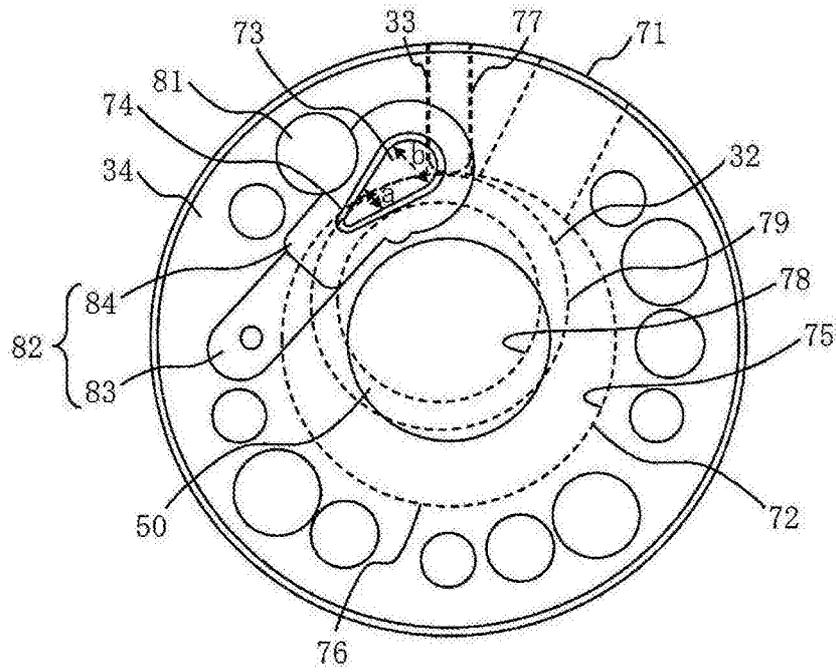


图7