



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112746961 A

(43)申请公布日 2021.05.04

(21)申请号 201911047909.1

(22)申请日 2019.10.30

(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

(72)发明人 小津政雄 王玲 高斌

(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 李岩

(51)Int.Cl.

F04C 18/356(2006.01)

F04C 28/06(2006.01)

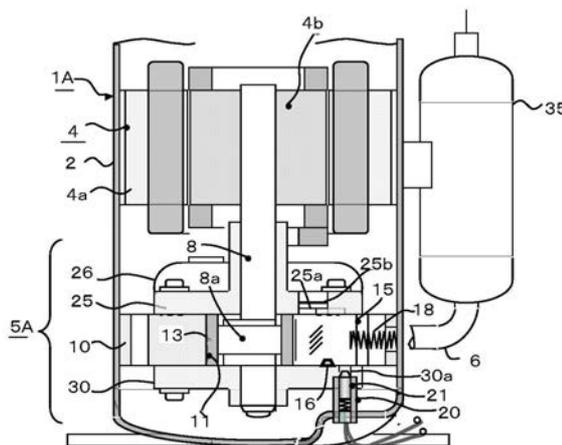
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

旋转式压缩机及具有其的冷冻循环装置

(57)摘要

本发明公开了一种旋转式压缩机及具有其的冷冻循环装置。该旋转式压缩机包括：壳体，所述壳体中收纳有电机以及由所述电机驱动的压缩机构部，所述压缩机构部包括内置压缩腔的气缸、由所述电机驱动的曲轴、由所述曲轴驱动且在所述压缩腔中公转的活塞和在所述气缸中往复运动的滑片；所述压缩机构部具有当所述滑片静止时，所述压缩腔进入停缸模式的手段，以及所述滑片静止解除时，所述滑片抵接所述活塞，所述压缩腔进入压缩模式的手段；并且所述电机的启动使所述压缩机构部在所述停缸模式下启动。根据本发明的旋转式压缩机，压缩腔可在停缸模式和压缩模式之间切换，从而可以自由设定旋转式压缩机的重启时间。



1. 一种旋转式压缩机,其特征在于,包括:

壳体,所述壳体中收纳有电机以及由所述电机驱动的压缩机构部,所述压缩机构部包括内置压缩腔的气缸、由所述电机驱动的曲轴、由所述曲轴驱动且在所述压缩腔中公转的活塞和在所述气缸中往复运动的滑片;

所述压缩机构部具有当所述滑片静止时,所述压缩腔进入停缸模式的手段,以及所述滑片静止解除时,所述滑片抵接所述活塞,所述压缩腔进入压缩模式的手段;

并且所述电机的启动使所述压缩机构部在所述停缸模式下启动。

2. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构部包括切换件,所述切换件具有使所述滑片静止且所述压缩腔进入所述停缸模式的停缸状态,以及所述滑片静止解除、所述滑片抵接所述活塞且所述压缩腔进入所述压缩模式的压缩状态。

3. 根据权利要求1或2所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构部在所述停缸模式下启动后,切换到所述压缩模式。

4. 根据权利要求1或2所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构部因所述停缸模式而停止运动。

5. 根据权利要求2所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述切换件为电磁阀,所述电磁阀是所述停缸模式和所述压缩模式之间的切换手段。

6. 根据权利要求5所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述停缸模式下,所述电磁阀断电,所述滑片静止且与所述活塞分离;所述压缩模式下,所述电磁阀通电,所述滑片的前端抵接所述活塞的外周。

7. 根据权利要求5所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述压缩机构部还包括限位器,所述滑片具有限位槽,当所述电磁阀通电时,所述电磁阀产生的磁力吸引所述限位器,所述限位器的端部从所述限位槽脱离,所述压缩腔进入所述压缩模式;当所述电磁阀断电时,所述限位器的端部嵌入所述限位槽,所述压缩腔进入所述停缸模式。

8. 根据权利要求7所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述限位槽为圆锥槽,所述限位器的端部具有与所述圆锥槽配合的圆锥凸起。

9. 根据权利要求7所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述限位器与弹簧接触,且所述弹簧适于对所述限位器施加使所述限位器向所述限位槽移动的弹力。

10. 一种冷冻循环装置,其特征在于,包括冷凝器、膨胀装置、蒸发器以及权利要求1-9中任一项所述的旋转式压缩机。

## 旋转式压缩机及其具有其的冷冻循环装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,具体而言,涉及一种旋转式压缩机及其具有其的冷冻循环装置。本发明与大幅缩短旋转式压缩机的重启时间,或自由设定重启时间的技术相关。

### 背景技术

[0002] 例如,由于空调温度控制和除霜等,搭载于空调中的旋转式压缩机需要频繁停止和重启。以往的技术无论是变频式电机还是定速电机,压缩机停止后,直到壳体压力(高压)与吸气压力(低压)相同之前,电机都不能加速,待机时间变长。由此,旋转式压缩机重启之前需要约4分钟的待机时间(基于普及的旋转式压缩机的使用条件规定)。

[0003] 该待机时间除了使空调的室内舒适性下降之外,还会使空调的能源损失增加,APF(年能效)降低。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决现有技术中的上述技术问题之一。为此,本发明提出一种旋转式压缩机,可自由设定旋转式压缩机的重启时间。

[0005] 本发明还提出了一种具有上述旋转式压缩机的冷冻循环装置。

[0006] 根据本发明实施例的旋转式压缩机包括:壳体,所述壳体中收纳有电机以及由所述电机驱动的压缩机构部,所述压缩机构部包括内置压缩腔的气缸、由所述电机驱动的曲轴、由所述曲轴驱动且在所述压缩腔中公转的活塞和在所述气缸中往复运动的滑片;所述压缩机构部具有当所述滑片静止时,所述压缩腔进入停缸模式的手段,以及所述滑片静止解除时,所述滑片抵接所述活塞,所述压缩腔进入压缩模式的手段;并且所述电机的启动使所述压缩机构部在所述停缸模式下启动。

[0007] 根据本发明实施例的旋转式压缩机,压缩腔可在停缸模式和压缩模式之间切换,从而可以自由设定旋转式压缩机的重启时间。

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述压缩机构部包括切换件,所述切换件具有使所述滑片静止且所述压缩腔进入所述停缸模式的停缸状态,以及所述滑片静止解除、所述滑片抵接所述活塞且所述压缩腔进入所述压缩模式的压缩状态。

[0009] 根据本发明的一些实施例,所述压缩机构部在所述停缸模式下启动后,切换到所述压缩模式。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述压缩机构部因所述停缸模式而停止运动。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述切换件为电磁阀,所述电磁阀是所述停缸模式和所述压缩模式之间的切换手段。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述停缸模式下,所述电磁阀断电,所述滑片静止且与所述活塞分离;所述压缩模式下,所述电磁阀通电,所述滑片的前端抵接所述活塞的外周。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述压缩机构部还包括限位器,所述滑片具有限位槽,当所述电磁阀通电时,所述电磁阀产生的磁力吸引所述限位器,所述限位器的端部从所述

限位槽脱离,所述压缩腔进入所述压缩模式;当所述电磁阀断电时,所述限位器的端部嵌入所述限位槽,所述压缩腔进入所述停缸模式。

[0014] 可选地,所述限位槽为圆锥槽,所述限位器的端部具有与所述圆锥槽配合的圆锥凸起。

[0015] 根据本发明的一些实施例,所述限位器与弹簧接触,且所述弹簧适于对所述限位器施加使所述限位器向所述限位槽移动的弹力。

[0016] 根据本发明另一方面实施例的冷冻循环装置,包括冷凝器、膨胀装置、蒸发器以及上述的旋转式压缩机。

[0017] 所述冷冻循环装置与上述的旋转式压缩机相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0018] 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

[0019] 图1展示运行中的具有电磁阀的压缩机截面图和连接压缩机的空调的冷冻循环(在压缩模式运行)的示意图;

[0020] 图2展示运行中的压缩机内部结构的截面图(压缩模式);

[0021] 图3是具有圆锥槽的滑片的外观图;

[0022] 图4是展示从图2的“压缩模式”切换为“停缸模式”的运行中的压缩机内部结构的截面图;

[0023] 图5是图4的X截面图,是滑片静止时气缸以及压缩腔内部的平面图(停缸模式);

[0024] 图6展示压缩机重启后,运行中的气缸及压缩腔内部的平面图(压缩模式);

[0025] 图7展示运行中的压缩机从运行停止到重启以及重启完成的压缩机的代表性控制行程示意图。

[0026] 附图标记:

[0027] 1A-旋转式压缩机、2-壳体、4-电机、4b-转子、5A-压缩机构部、6-吸气管、8-曲轴、10-气缸、11-压缩腔、12-滑片槽、13-活塞、15-滑片、16-圆锥槽、20-电磁阀、21-限位器、25-主轴承、30-副轴承、35-储液器。

## 具体实施方式

[0028] 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,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0029] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”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。

[0030] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连

接,也可以是电连接或可以互相通讯;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或两个元件的相互作用关系。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。

[0031] 图1表示单缸旋转式压缩机1A和连接该压缩机1A的空调的冷冻循环。运行中的压缩机1A由固定在密封壳体2内周的电机4,以及由电机4驱动的压缩机构部5A组成,壳体2的底部封入润滑油(不用图表示)。电机4由固定于壳体2内周的定子4A和固定在曲轴8上的转子4b组成,曲轴8位于压缩机构部5A的中心。

[0032] 压缩机构部5A具有内置压缩腔11的气缸10、连接该气缸10上下平面的主轴承25和副轴承30、固定在副轴承30的电磁阀20、以及与上述两个轴承滑动配合的曲轴8。这些要素部件通过多个螺钉组装,气缸10的外周固定于壳体2内周。

[0033] 储液器35固定于壳体2的侧面,对储液器35开孔的吸气管6连接气缸10的侧面。运行时变为高压的壳体2上方具有对壳体2开孔的排气管3,以及连接电机4的电源端子7。电磁阀20的下部连接壳体2的底面。

[0034] 位于压缩机1A外部的运行控制器(不用图表示)通过电磁阀20的通电和断电,分别将运行中的压缩机构部5A的运行切换为“压缩模式”和“停缸模式”。“压缩模式”是在压缩腔11中吸入和压缩气体的模式。

[0035] “停缸模式”是滑片15(图2)静止,因此压缩腔11不能吸入和压缩气体的模式。这两种运行模式会通过下述的图1-图7和描述来阐明。

[0036] 图1中,压缩机1A在“压缩模式”下稳定运行,从储液器35经过吸气管6,吸入压缩腔11的低压气体被压缩成高压气体,通过消音室26,排出到壳体2内部。其后,高压气体通过电机4从排气管3排向冷凝器51。

[0037] 高压气体在冷凝器51内冷凝,通过膨胀阀52后变为低压,在蒸发器53内蒸发。其后,低压气体从储液器35经由吸气管6被吸入压缩腔11。以上为制冷循环,追加四通阀后可成为制冷和制暖两用的循环。

[0038] 在利用R410A冷媒或R32冷媒的家用空调中,稳定运行时的旋转式压缩机1A的排气压力( $P_d$ ,等同于壳体2的压力)为2.5~3.0MPaG,吸气压力( $P_s$ ,等同于吸气管6的压力)为0.8~1.0MPaG,且压缩机1A停止后的稳定压力( $P_d=P_s$ )约为1.5MPaG。压缩机1A停止后,达到稳定压力需要3~4分钟。

[0039] 图2是在“压缩模式”下运行的压缩机构部5A的截面图。运行中的压缩机1A通过电磁阀20通电时产生的磁力吸引限位器21,限位器21的上端从位于滑片15下端的圆锥槽16脱离。因此,滑片15的前端抵接活塞13的外周并做往复运动。此时,位于滑片15后端的弹簧18伸缩。

[0040] 从吸气管6吸入的低压气体在压缩腔11中被压缩,经过排气孔25a及排气阀25b,从消音室26排出到壳体2的内部空间。如上所述,“压缩模式”的运行方法是,往复运动的滑片15前端抵接活塞13的外周,在压缩腔11中压缩并排出吸入气体。

[0041] 图3是滑片15的外观图。滑片15为长方形,使用耐磨性优良的材料。滑片15的下表面15d中具有圆锥槽16,该圆锥槽16是电磁阀20的限位器21前端(即图3、图4中限位器21的上端)嵌入的槽。

[0042] “压缩模式”时,限位器21从圆锥槽16脱离,滑片15可以自由进行往复运动。另一方

面,“停缸模式”时,限位器21会嵌在圆锥槽16上,因此滑片15静止。“压缩模式”通过电磁阀20通电,“停缸模式”通过电磁阀20断电切换。

[0043] 图4表示在“停缸模式”下运行的压缩机1A。“停缸模式”下,活塞13通过曲轴8的偏心轴8a进行公转,但滑片15静止,与活塞13分离,因此压缩腔11内低压气体的吸入和压缩停止。

[0044] 图4中,使电机4停止,压缩机1A变为“停缸模式”静止。图5是“停缸模式”下静止的图4的X截面,表示气缸10和静止的压缩腔11的内部。限位器21嵌入上述在上止点静止的滑片15的圆锥槽16内,滑片15在气缸10的滑片槽12中静止。

[0045] 其后,如果电机4通电,停止的压缩机1A重启,固定有转子4b的曲轴8旋转使活塞13进行公转。此时,因处于“停缸模式”,压缩腔11中的气体吸入、压缩负荷及曲轴8的滑动负荷几乎为0。

[0046] 另一方面,固定有大质量转子4b的曲轴8的转速在电机4通电4秒~6秒后达到最大,其旋转力(旋转能力)也达到最大,该转子上固定有平衡块。期间排气孔25a处于闭合状态。

[0047] 接下来,如果电磁阀20通电,则限位器21从滑片15的圆锥槽16脱离,滑片前端15a抵接公转的活塞13外周,切换为“压缩模式”。

[0048] 图6为切换到“压缩模式”后运行的压缩机构部5A的内部平面图。曲轴8高速旋转的“压缩模式”下,压缩腔11内,气体吸入和压缩作用以及排气孔25a的排气开始。

[0049] 此时,维持高压的壳体2的压力(高压)开始上升,吸气管6的压力(低压)开始下降。即,在壳体2的压力>吸气管6的压力这种不平衡压力下启动,压缩机1A迅速过渡到停止前的稳定运行状态。

[0050] 如此,若在“停缸模式”下启动,由于活塞13和曲轴8全速旋转,可以不受压缩机1A停止前压力条件的影响完成重启。因此,以往重启所需的4分钟待机时间长的问题可得到解决。此外,短时间的重启可最大限度维持冷冻循环装置的潜热,提高APF和舒适性。

[0051] 另外,压缩机1A启动中,压缩机构部5A从“停缸模式”切换为“压缩模式”时,虽然滑片15抵接高速公转的活塞13,但这种抵接在量产的双缸容量控制旋转式压缩机中已有经验,可以保证滑片的可靠性和噪音没有问题。

[0052] 作为参考,如果在壳体2的压力( $P_d$ )>吸气管6的压力( $P_s$ ),即压力差 $\Delta P(P_d - P_s) > 0$ 的条件下,压缩机1A以“压缩模式”启动,则与压力差 $\Delta P$ 成比例的力使排气阀25b关闭排气孔25a,在活塞13启动的同时,压缩腔11内发生脉动的压缩压力,成为旋转曲轴8的变化负荷扭矩。

[0053] 但是,由于相对于该变化负荷扭矩,电机启动扭矩不够大,压缩机不能加速导致启动失败。因此,为在“压缩模式”下成功启动旋转式压缩机,像以往一样, $\Delta P = 0$ 成为启动的必要条件。

[0054] 图7表示在“停缸模式”下启动的压缩机1A从运行停止到重启为止的控制行程的一个例子。

[0055] ①和②表示因电磁阀20停止,接着电机4停止,滑片15静止的“停缸模式”,在“压缩模式”下运行的压缩机1A停止的情况。③表示电机4启动使处于“停缸模式”的压缩机1A启动,曲轴8全速旋转4~6秒后,④电磁阀20通电,滑片15静止解除,压缩机1A切换为“压缩模

式”运行。

[0056] 另外,①~④之间是“停缸模式”,其中②~③是压缩机1A的停止时间。此外,由于①~②的时间是为了从“压缩模式”切换到“停缸模式”,因此即使是5秒以下的短时间也没有问题。③~④的时间是电机4和曲轴8的加速时间,可以根据需要进行增减。

[0057] 压缩机1A从运行停止到重启为止的标准控制行程由空调的控制指令决定。例如,压缩机1A的静止时间为1分钟以下的短时间,或夜间等不使用空调的情况下可能会到10小时以上。另外,由于压缩机1A停止时,电机4及电磁阀20的通电会停止,因此不产生耗电。

[0058] 作为参考,由于单缸的压缩机1A具备“压缩模式”和“停缸模式”的功能,运行时可以通过上述两个模式控制容量。该容量控制是基于制冷量100%和0%的冷量控制。

[0059] 此外,双缸旋转式压缩机中,将压缩机1A的冷量控制应用在其中一个气缸时,可做到和量产一样的100%和50%等的容量控制。如此,将本发明应用于双缸旋转式压缩机中便容易进行上述的压缩机启动和冷量控制。

[0060] 根据本发明实施例的旋转式压缩机具有以下有益效果:

[0061] (1) 旋转式压缩机的重启与停止前的壳体压力和吸气压力无关。即,必要时可以重启。

[0062] (2) 上述旋转式压缩机重启时,会延续高压和低压,冷冻循环装置的潜热能量损失少,其后到达稳定运行所需时间短。

[0063] (3) 可以提高空调舒适性,改善年能效(APF)。

[0064] (4) 上述效果可应用于定速电机和变速的变频电机。

[0065] (5) 压缩机1A的技术可应用于双缸旋转式压缩机的其中一个或两个气缸上。

[0066] (6) 通过对以往的旋转式压缩机进行改造,可容易实现本发明。

[0067] 下面结合图1-图7详细描述根据本发明实施例的旋转式压缩机1A。

[0068] 参照图1-图2、图4所示,根据本发明实施例的旋转式压缩机1A可以包括壳体2,壳体2中收纳有电机4以及压缩机构部5A,压缩机构部5A由电机4驱动,压缩机构部5A包括气缸10、曲轴8、活塞13和滑片15,其中,气缸10中内置压缩腔11,曲轴8由电机4驱动,活塞13由曲轴8驱动且在压缩腔11中公转,气缸10上开设有滑片槽12,滑片15在滑片槽12中往复运动。

[0069] 压缩机构部5A具有当滑片15静止时,压缩腔11进入停缸模式的手段,以及滑片15静止解除时,滑片15抵接活塞13,压缩腔11进入压缩模式的手段;并且电机4的启动使压缩机构部5A在停缸模式下启动。

[0070] 根据本发明实施例的旋转式压缩机1A,压缩腔11可在停缸模式和压缩模式之间切换,从而可以自由设定旋转式压缩机1A的重启时间。

[0071] 压缩机构部5A具有当滑片15静止时,压缩腔11进入停缸模式的切换件,以及滑片15静止解除时,滑片15抵接活塞13,压缩腔11进入压缩模式的切换件。

[0072] 压缩机构部5A包括切换件,切换件具有使滑片15静止、滑片15与活塞13分离且压缩腔11进入停缸模式的停缸状态,以及滑片15静止解除、滑片15抵接活塞13且压缩腔11进入压缩模式的压缩状态。

[0073] 压缩机构部5A在停缸模式下启动后,切换到压缩模式。

[0074] 压缩机构部5A因停缸模式而停止运动。

[0075] 具体结合图7来讲,在停缸模式下,切换件处于停缸状态,滑片15静止,当电机4停

止时,压缩机构部5A停止,压缩机的压缩过程停止,此段对应图7中的②,当电机4启动时,压缩机构部5A随之启动,曲轴8旋转使活塞13进行公转,此段对应图7中的③。

[0076] 图7中的②~③,是压缩机1A的停止时间。

[0077] 曲轴8的转速在电机4通电4秒~6秒后达到最大,此时切换件发生相应动作,进入压缩状态,此段对应图7中的④,使得滑片15静止解除,滑片前端15a抵接公转的活塞13外周,压缩腔11进入压缩模式,使得压缩机的压缩过程也随之重启。

[0078] 图7中③~④的时间是电机4和曲轴8的加速时间,可以根据需要进行增减。

[0079] 在压缩机正常进行压缩的过程中,若将切换件重新置于停缸状态,此时电机4仍处于通电状态,但滑片15重新静止,与活塞13分离,因此此时,虽然曲轴8旋转使活塞13进行公转,但是压缩腔11内低压气体的吸入和压缩停止,此段对应图7中的①~②。

[0080] 只有在停缸模式下,压缩机构部5A才停止,并且压缩机构部5A启动后,才能在切换件切换到压缩状态时,将压缩腔11切换到压缩模式。

[0081] 其中,①、②、③、④的时间点均可以人为控制,因此可自由设定旋转式压缩机的重启时间,例如可以缩短旋转式压缩机的重启时间。

[0082] 上述切换件为电磁阀20。通过控制电磁阀20的通电或断电,可以控制切换件处于压缩状态或停缸状态。

[0083] 进一步地,电磁阀20是停缸模式和压缩模式之间的切换手段。

[0084] 停缸模式下,电磁阀20断电,滑片15静止且与活塞13分离;压缩模式下,电磁阀20通电,滑片15的前端抵接活塞13的外周。

[0085] 压缩机构部5A还包括限位器21,滑片15具有限位槽,参照图1-图2、图4、图6所示,当电磁阀20通电时,电磁阀20产生的磁力吸引限位器21,限位器21的端部从限位槽脱离,压缩腔11进入压缩模式;参照图1-图2、图4-图5所示,当电磁阀20断电时,限位器21的端部嵌入限位槽,压缩腔11进入停缸模式。

[0086] 可选地,限位槽为圆锥槽16,限位器21的端部具有与圆锥槽16配合的圆锥凸起,圆锥结构可起到良好的导向作用,从而方便限位器21的端部嵌入圆锥槽16中。

[0087] 限位器21与弹簧接触,弹簧适于对限位器21施加使限位器21向限位槽移动的弹力。

[0088] 参照图1-图2、图4-图5所示,电磁阀20设置在气缸10的底部,限位槽设置在滑片15的下表面。在一些实施例中,弹簧为压缩弹簧,压缩弹簧位于限位器21的下方,用于对限位器21施加使限位器21向限位槽移动的推力。在另一些实施例中,弹簧为拉伸弹簧,拉伸弹簧位于限位器21的上方,用于对限位器21施加使限位器21向限位槽移动的拉力。

[0089] 根据本发明另一方面实施例的冷冻循环装置,包括冷凝器、膨胀装置、蒸发器以及上述实施例的旋转式压缩机1A。

[0090] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“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必针对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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0091] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

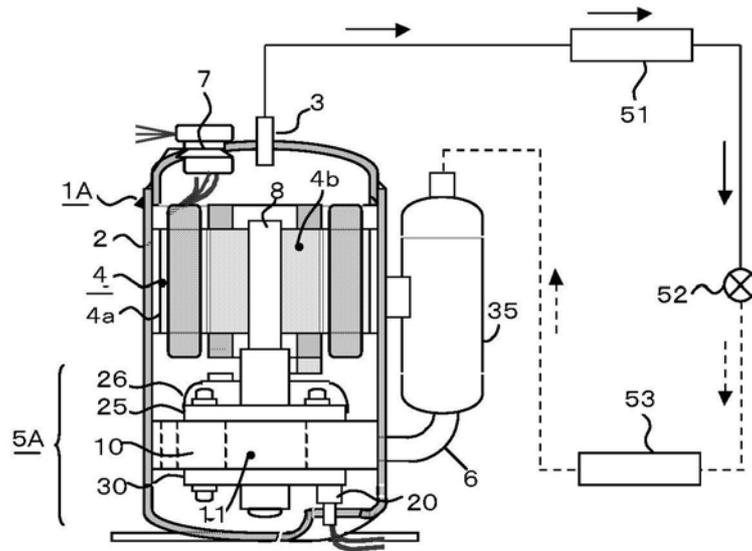


图1

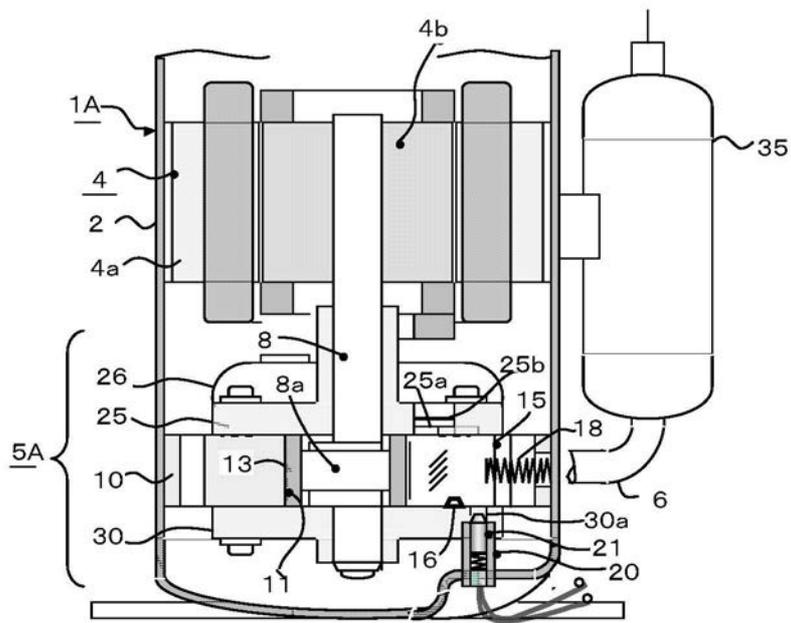


图2

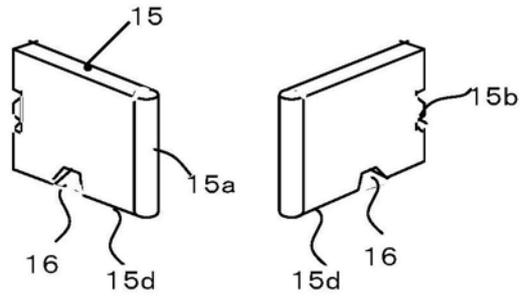


图3

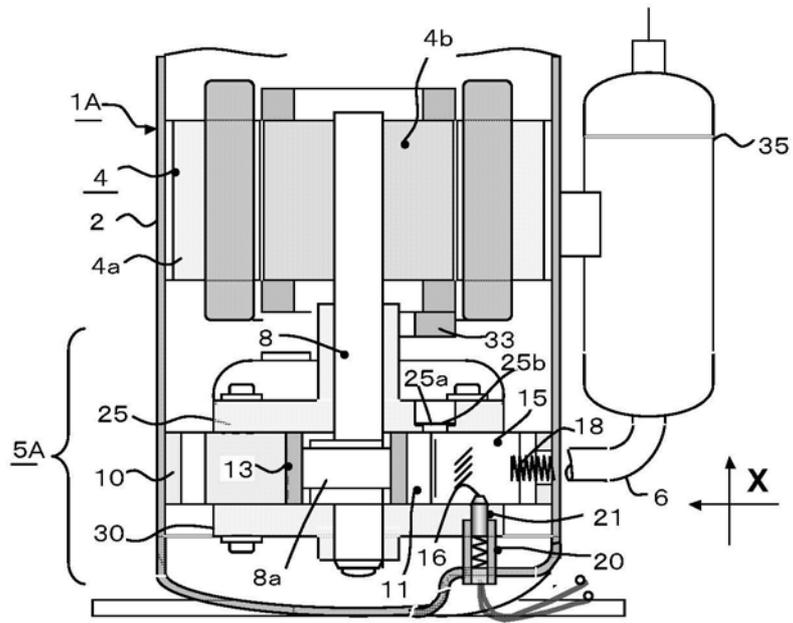


图4

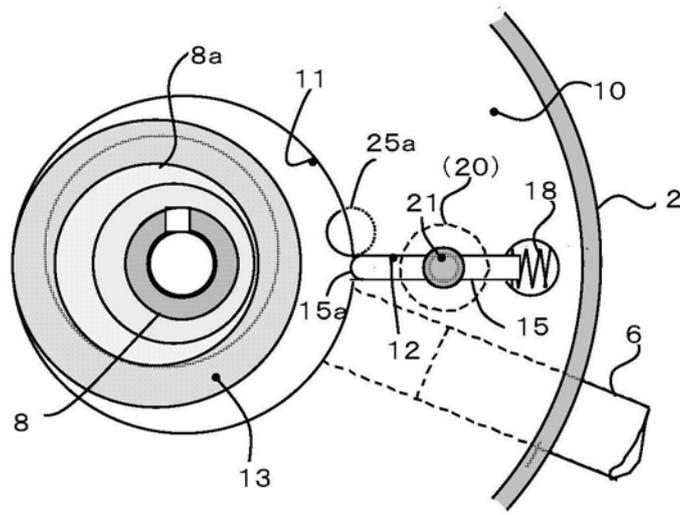


图5

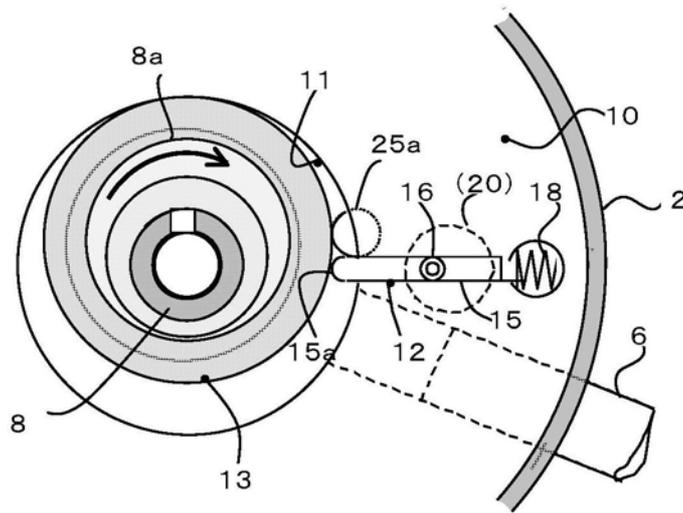


图6

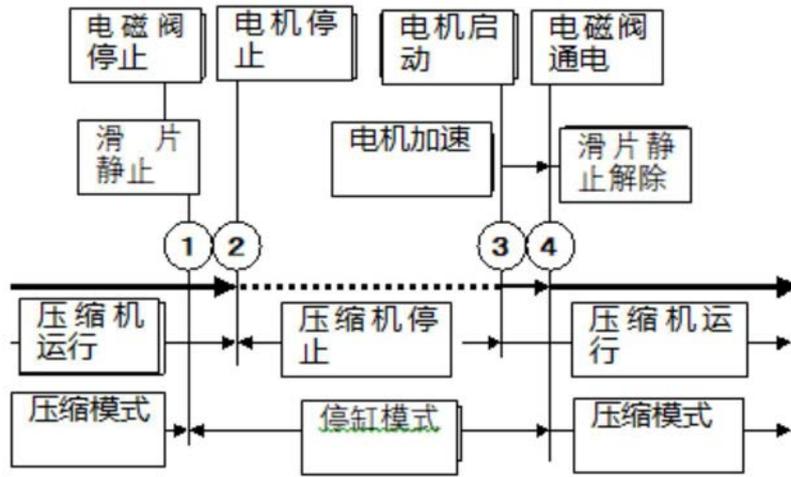


图7