



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106917749 A

(43)申请公布日 2017.07.04

(21)申请号 201710190164.9

F25B 31/02(2006.01)

(22)申请日 2017.03.27

(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 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 黄德海

(51)Int.Cl.

F04C 29/02(2006.01)

F04C 29/06(2006.01)

F04C 18/356(2006.01)

F04C 23/02(2006.01)

F25B 31/00(2006.01)

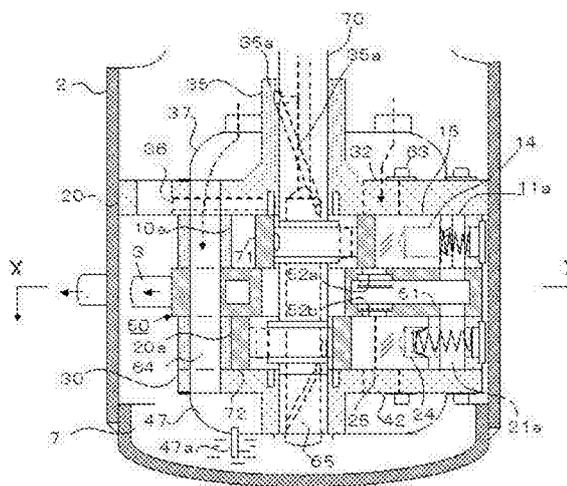
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(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。旋转式压缩机,壳体内收纳有电机部、压缩机构部和设有润滑油的储油室,压缩机构部包括:滑动支撑曲轴的第1轴承和第2轴承;位于第1轴承和所述第2轴承之间的具备压缩腔的两个气缸,两个气缸之间设有中隔板,中隔板设有高压消声腔,高压消声腔具备对每个气缸的压缩腔的开孔的排出孔,每个气缸上设有进行往复运动的滑片;每个气缸中设有位于相应的滑片的后端部的滑片背面腔,每个滑片背面腔具有在高压消声腔开孔的开孔端。根据本发明实施例的旋转式压缩机,可以减少滑片的磨损,防止从滑片滑动面泄露大量的高压气体,避免冷量损失,减少压缩机的吐油量。



1. 一种旋转式压缩机,其特征在于,与冷冻循环装置的低压侧压力同等的壳体内收纳有电机部、旋转式的压缩机构部和设有润滑油的储油室,所述电机部包括定子和转子,所述压缩机构部包括:

滑动支撑曲轴的第1轴承和第2轴承;

位于所述第1轴承和所述第2轴承之间的具备压缩腔的两个气缸,所述两个气缸之间设有中隔板,所述中隔板设有高压消声腔,所述高压消声腔具备对每个所述气缸的压缩腔的开孔的排出孔,每个所述压缩腔中设有由所述曲轴驱动的活塞,每个所述气缸上设有进行往复运动的滑片;

每个所述气缸中设有位于相应的所述滑片的后端部的滑片背面腔,每个所述滑片背面腔具有在所述高压消声腔开孔的开孔端。

2. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,每个所述滑片上设有对相应的所述滑片背面腔开孔的弹簧孔。

3. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第1轴承和所述第2轴承的开放端面分别设有第1低压消声器和第2低压消声器。

4. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述高压消声腔设有排出管。

5. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述中隔板的外周壁固定在所述壳体的内周壁上。

6. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第1轴承和所述第2轴承的其中一个上设有所述曲轴的供油回路的油排出孔。

7. 根据权利要求3所述的旋转式压缩机,其特征在于,还包括分别伸入到所述第2低压消声器和所述储油室的油吸入管。

8. 根据权利要求3所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第2低压消声器与所述第1低压消声器连通。

9. 一种冷冻循环装置,其特征在于,包括根据权利要求1-8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] 本发明涉及制冷领域,尤其是涉及一种旋转式压缩机及其具有其的冷冻循环装置。

### 背景技术

[0002] 为了应对全球变暖、减少氟系冷媒的使用量,采用自然冷媒等手段备受关注,将可燃性冷媒R290和超高压冷媒CO<sub>2</sub>用于旋转式压缩机的研究和实用化的进程正在推进。碳化氢气体具有很强的可燃性,一方面,因为碳酸气体的动作压力为超过10MPa的超高压,所以有必要将压缩腔壳内设为低压。但是,因为以下原因未能投入实用。

[0003] 原因1:在标准运行条件下,如果从压缩机排气管排出的油量一超过1.5%或者2.0%,冷冻循环的热交换器效率就会恶化,冷量会降低。但是低压式壳体压缩机难以将从压缩机排放到冷冻循环的吐油量(OCR)控制在1%以下。

[0004] 原因2:在气缸的滑片槽中往复运动的滑片的润滑存在问题。滑片滑动面的供油不足的话,不只是滑片磨损,从高压消声腔泄露到压缩腔的气体泄漏也会导致压缩效率降低。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明提出一种旋转式压缩机,可以减少滑片的磨损,可以防止从滑片滑动面泄露大量的高压气体,减少压缩机的吐油量。

[0007] 本发明还提出一种具有上述旋转式压缩机的冷冻循环装置。

[0008] 根据本发明实施例的旋转式压缩机,与冷冻循环装置的低压侧压力同等的壳体内收纳有电机部、旋转式的压缩机构部和设有润滑油的储油室,所述电机部包括定子和转子,所述压缩机构部包括:滑动支撑曲轴的第1轴承和第2轴承;位于所述第1轴承和所述第2轴承之间的具备压缩腔的两个气缸,所述两个气缸之间设有中隔板,所述中隔板设有高压消声腔,所述高压消声腔具备对每个所述气缸的压缩腔的开孔的排出孔,每个所述压缩腔中设有由所述曲轴驱动的活塞,每个所述气缸上设有进行往复运动的滑片;每个所述气缸中设有位于相应的所述滑片的后端部的滑片背面腔,每个所述滑片背面腔具有在所述高压消声腔开孔的开孔端。

[0009] 根据本发明实施例的旋转式压缩机,利用排入到高压消声腔中的润滑油对滑片进行润滑,从而可以减少滑片的磨损,可以防止从滑片滑动面泄露大量的高压气体,避免冷量损失,同时还可以减少压缩机的吐油量。

[0010] 在本发明的一些实施例中,每个所述滑片上设有对相应的所述滑片背面腔开孔的弹簧孔。

[0011] 在本发明的一些实施例中,所述第1轴承和所述第2轴承的开放端面分别设有第1低压消声器和第2低压消声器。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述高压消声腔设有排出管。

[0013] 在本发明的一些实施例中,所述中隔板的外周壁固定在所述壳体的内周壁上。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述第1轴承和所述第2轴承的其中一个上设有所述曲轴的供油回路的油排出孔。

[0015] 进一步地,旋转式压缩机还包括分别伸入到所述第2低压消声器和所述储油室的油吸入管。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述第2低压消声器与所述第1低压消声器连通。

[0017] 根据本发明实施例的冷冻循环装置,包括根据本发明上述实施例的旋转式压缩机。

[0018] 根据本发明实施例的冷冻循环装置,通过设置上述的旋转式压缩机,可以减少滑片的磨损,可以防止从滑片滑动面泄露大量的高压气体,避免冷量损失,同时还可以减少压缩机的吐油量。

## 附图说明

[0019] 图1为根据本发明实施例1的旋转式压缩机的内部纵向截面及冷冻循环图;

[0020] 图2为展示根据本发明实施例1的压缩机构部的详细构造的纵向截面图;

[0021] 图3为展示根据本发明实施例1的中隔板内部详情的平面图;

[0022] 图4为展示根据本发明实施例2的压缩机构部的详细结构的纵向截面图。

[0023] 附图标记:

[0024] 旋转式压缩机1、壳体2、储油室7、润滑油8、

[0025] 压缩机构部5、第1轴承30、第1轴承轮毂部35、螺旋油槽35a、第2轴承40、曲轴70、第1气缸10、第1压缩腔10a、中隔板50、高压消声腔51、第2气缸20、第2压缩腔20a、第1低压消声器37、第2低压消声器47、第1吸入孔32、第1气缸吸入孔12、低压连通孔64、第2吸入孔42、第2气缸吸入孔22、第1活塞71、第2活塞72、第1滑片15、第2滑片25、第1排出孔52a、第2排出孔52b、第1滑片背面腔11a、第2滑片背面腔21a、第1弹簧孔14、第2弹簧孔24、油排出孔36、泵腔65、

[0026] 电机部6、定子6a、转子6b、电机线圈6c、

[0027] 吸管4、排出管3、

[0028] 回转板9、

[0029] 蒸发器82、冷凝器80、

[0030] 油吸入管47a。

## 具体实施方式

[0031] 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。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。

[0032] 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。

[0033] 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至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0034] 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,也可以是电连接或彼此可通讯;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,除非另有明确的限定。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。

[0035] 下面参考图1-图4详细描述根据本发明实施例的旋转式压缩机1。

[0036] 根据本发明实施例的旋转式压缩机1,与冷冻循环装置的低压侧压力同等的壳体2内收纳有电机部6、旋转式的压缩机构部5和设有润滑油8的储油室7,也就是说,根据本发明实施例的旋转式压缩机1为壳体低背压压缩机,壳体2上设有吸管4,吸管4吸入的低压冷媒进入到壳体2内的空间,吸管4与冷冻循环装置的蒸发器82相连。

[0037] 电机部6包括定子6a和转子6b,转子6b可转动地设在定子6a中。压缩机构部5包括:曲轴70、第1轴承30、第2轴承40和两个气缸(如下述的第1气缸10和第2气缸20)。其中曲轴70与转子6b配合以由转子6b驱动转动。第1轴承30和第2轴承40滑动支撑曲轴70。两个气缸位于第1轴承30和第2轴承40之间,每个气缸具备压缩腔,两个气缸之间设有中隔板50,中隔板50设有高压消声腔51,高压消声腔51具备对每个气缸的压缩腔的开孔的排出孔(如下述的第1排出孔52a和第2排出孔52b)。具体地,每个气缸对冷媒进行压缩,从每个气缸的压缩腔排出的经过压缩后的冷媒通过相应的排出孔排入到高压消声腔51中。

[0038] 每个压缩腔中设有由曲轴70驱动的活塞,每个气缸上设有进行往复运动的滑片。每个气缸中设有位于相应的滑片的后端部的滑片背面腔,每个滑片背面腔具有在高压消声腔51开孔的开孔端。也就是说,每个滑片背面腔与高压消声腔51连通。

[0039] 具体而言,由于高压消声腔51和每个气缸的压缩腔之间存在压力差,因此高压消声腔51中的具有润滑油8的一部分冷媒通过两个滑片背面腔、滑片的滑动面的间隙流入到两个压缩腔中,从而不仅润滑油8可以润滑往复运动的滑片、活塞和气缸的内周壁,同时还可以防止压缩中的高压气体的泄露。

[0040] 根据本发明实施例的旋转式压缩机1,利用排入到高压消声腔51中的润滑油8对滑片进行润滑,从而可以减少滑片的磨损,可以防止从滑片滑动面泄露大量的高压气体,避免冷量损失,同时还可以减少压缩机的吐油量。

[0041] 在本发明的一些实施例中,每个滑片上设有对相应的滑片背面腔开孔的弹簧孔。从而可以增加对滑片滑动面的供油量,进一步减少滑片的磨损量。

[0042] 在本发明的一些实施例中,第1轴承30和第2轴承40的开放端面分别设有第1低压消声器37和第2低压消声器47。从而可以降低噪音。进一步地,第2低压消声器47与第1低压消声器37连通,由此只需在第1低压消声器37或者第2低压消声器47中设置吸入孔即可吸入壳体2内的冷媒,使得旋转式压缩机1的结构简单。

[0043] 具体地,高压消声腔51设有排出管3,即排入到高压消声腔51内的高压冷媒可以从排出管3排入到冷冻循环装置的冷凝器80中,从而使得旋转式压缩机1的结构简单。

[0044] 可选地,中隔板50的外周壁固定在壳体2的内周壁上。

[0045] 在本发明的一些实施例中,第1轴承30和第2轴承40的其中一个上设有曲轴70的供油回路的油排出孔36。具体而言,储油室7中的润滑油8可以进入到供油回路中对曲轴70的外周壁进行润滑,供油回路中的润滑油8可以从油排出孔36直接排回到储油室7中,从而可以防止供油回路中的润滑油8进入到压缩腔内,减少旋转式压缩机1的吐油量。

[0046] 在本发明的进一步实施例中,旋转式压缩机1还包括分别伸入到第2低压消声器47和储油室7的油吸入管47a,储油室7内的润滑油8可以通过油吸入管47a进入到第2低压消声器47中,进入到第2低压消声器47中的润滑油8进入到压缩腔中对气缸、活塞等部件进行润滑,从而可以进一步降低气缸、活塞等部件的磨损,提高旋转式压缩机1的使用寿命。

[0047] 根据本发明实施例的冷冻循环装置,包括根据本发明上述实施例的旋转式压缩机1。

[0048] 根据本发明实施例的冷冻循环装置,通过设置上述的旋转式压缩机1,可以减少滑片的磨损,可以防止从滑片滑动面泄露大量的高压气体,避免冷量损失,同时还可以减少压缩机的吐油量。

[0049] 下面参考图1-图4详细描述根据本发明两个具体实施例的旋转式压缩机1。

[0050] 实施例1:

[0051] 图1是设有本发明实施例的低压壳体式双缸旋转式压缩机1的冷冻循环装置的示意图。旋转式压缩机1的壳体2收纳了压缩机构部5、电动式电机部6和封入储油室7中的润滑油8(以下称为油)。

[0052] 电机部6由固定在壳体2的内周壁的定子6a和通过内周壁固定在曲轴70的外周壁上的转子6b组成。连接圆柱状的壳体2的中央上端的吸管4的出口面向固定在转子6b的上端的回转板9的中心开口。

[0053] 压缩机构部5包括第1轴承30、第2轴承40、通过轴承进行滑动支撑的曲轴70、第1气缸10、中隔板50和第2气缸20,第1气缸10、中隔板50和第2气缸20位于第1轴承30和第2轴承40之间且用螺栓固定连接。第1轴承30的上面具备第1低压消声器37,第2轴承40的下面具备第2低压消声器47。将第1轴承30的外周点焊到壳体2的内周上。

[0054] 含有约1%循环油量的约3~10℃的低压冷媒从蒸发器82出发流经吸管4流入到壳体2内部后、与跟转子6b一起旋转的回转板9发生冲击。比重大的湿冷媒扩散到回转板9的旋转方向,从高温的电机线圈6c内侧开始渗透到其内部。

[0055] 此时,湿冷媒冷却电机线圈6c进行气化,从气体冷媒中分离出的油通过定子6a的外周间隙向储油室7落下。含油量减少的流到转子6b下部的低压气体含有约0.3%的喷雾油。这一低压气体经过第1低压消声器37、一部分冷媒从第1吸入孔32通过第1气缸吸入孔12流入第1压缩腔10a中(如图2所示)。

[0056] 同时,另一部分从第1低压消声器37分流经过低压连通孔64流入第2低压消声器47的低压气体从第2吸入孔42通过第2气缸吸入孔22流入第2压缩腔20a(如图2所示)。但是,如下所述,由于油吸入管47a的效果,流入第2压缩腔20a的冷媒气体的含油量为1.7%。油量%指的是旋转式压缩机1以及冷冻循环中循环的冷媒量的含油比率%。

[0057] 图2是图1的压缩机构部5的纵向截面图和详细构成部件图。图3是图2的X-X截面,中隔板50的平面图和第2气缸20的构成用虚线表示。图2中,第1气缸10和第2气缸20是同一设计,第1压缩腔10a和第2压缩腔20a的排量和详细尺寸也一样。还有,第1活塞71和第2活塞

72、第1滑片15和第2滑片25也是同一设计。

[0058] 曲轴70驱动第1活塞71和第2活塞72公转,对应活塞的公转,第1滑片15和第2滑片25往复运动。中隔板50的内部有密封的高压消声腔51,第1排出孔52a和第2排出孔52b对上述2个压缩腔开口。第1气缸10和第2气缸20分别具备的第1滑片15和第2滑片25的后端分别设有形成为圆柱孔形状的第1滑片背面腔11a和第2滑片背面腔21a,第1滑片背面腔11a和第2滑片背面腔21a在高压消声腔51开口。

[0059] 各气缸的滑片槽的中心上加工的第1弹簧孔14和第2弹簧孔24分别对第1滑片背面腔11a和第2滑片背面腔21a开口。因此,第1滑片15和第2滑片25的侧面滑动面分别经过各个滑片背面腔连通高压消声腔51。另一方面,在高压消声腔51的侧面开孔的排出管3连接冷冻循环系统的冷凝器80(图1)。

[0060] 如上述,流入第1压缩腔10a的油量是流入冷媒量的0.3%,流入第2压缩腔20a的油量是流入冷媒量的1.7%,所以从排量相等的2个压缩腔排放到高压消声腔51的油量是排出冷媒量的0.3%和1.7%。

[0061] 但是,因为在高压消声腔51汇流混合,高压消声腔室51的油量是高压冷媒量的1.0%。也就是,流入油量合计(0.3+1.7)%/流入冷媒量合计(1+1)=1.0%。在压缩腔压缩的冷媒和油变成高温·高压,所以高压消声腔51的油粒子细化,变成混合到冷媒中的喷雾油。

[0062] 作为旋转式压缩机的基本原理,因为高压消声腔51和2个压缩腔有较大的压力差,所以特点是经过各个滑片背面腔以及弹簧孔、通过滑片的往复滑动面的间隙,喷雾油流入第1压缩腔10a和第2压缩腔20a中。

[0063] 此时,喷雾油润滑往复运动的滑片滑动面和先端。同时,防止从滑片滑动面泄漏大量的高压气体,避免冷量损失。因此,本发明具有连通滑片背面腔和高压消声腔51的特征。

[0064] 从上述的两个滑片背面腔流向2个压缩腔的喷雾油的总泄漏油量虽然取决于高压消声腔51和上述压缩腔的压差、滑片两侧滑动面积、滑片滑动间隙、弹簧孔的无油等,本次实施的案例以实测结果为基础,将两个滑片的总泄漏油量设为1.6%。

[0065] 流向两个滑片的喷雾油的流路为:从高压消声腔51流向第1滑片背面腔11a和第2滑片背面腔21a,接着经过第1弹簧孔14和第2弹簧孔24,从第1滑片15和第2滑片25分别流出的0.8%的油流入第1压缩腔10a和第2压缩腔20a中。

[0066] 流入第1压缩腔10a和第2压缩腔20a的油,分别与从第1吸入孔32和第2吸入孔42流进的油汇合,润滑第2活塞71和第2活塞72的外周和上下滑动面以及压缩腔的内周壁,在防止活塞磨损的同时可以防止压缩中的高压气体泄漏。之后,油与高压气体一起,从两个压缩腔流到高压消声腔51中。

[0067] 因此,滑片泄漏油量就会成为从各个压缩腔回流到高压消声腔51中的循环油。一方面,从第1吸入孔32和第2吸入孔42流进的油量如下所述,会成为流向冷冻循环的吐油量。还有,因为在上述压缩腔和高压消声腔,循环油与从吸入孔流进的油反复混合和脱离,所以并无相同的油反复循环。

[0068] 结果,从第1压缩腔10a(0.3%+0.8%的循环油量)、从第2压缩腔20a(1.7%+0.8%的循环油量)排放到高压消声腔51。因此,高压消声腔51的油量是0.3%+1.7%(低压消声器排出的油量)/2+0.8%×2(滑片循环油量)=1.0%+1.6%,1.0%是吐油量,1.6%是向2个滑

片的循环油量。

[0069] 也就是,循环油量是回收到高压消声腔51的油量,与吐油量无关,吐油量取决于从两个低压消声器流出的油量。因此,从吸管4回流到壳体2的油量也与上述吐油量相等。这些原理表明了即使不用油分离器,也可以进行滑片润滑和吐油量控制,可以进行低成本制造。

[0070] 作为参考,假设家用空调的冷冻循环系统的冷媒循环量为50Kg/小时(h),2个滑片滑动面总泄漏油量是上述冷媒循环量的1.6%,那么泄漏量就是0.25cc/秒(s)。因此,1个滑片的泄露量约0.13cc/秒(s)。但油的比重按0.9计算。因为滑片摩擦面的两侧间隙总计约15 $\mu$ m,这一数值可以说是适当的泄露量。还有,泄漏油量一旦过多,虽然对于润滑来说是有利的,但是会增加冷量的损失。

[0071] 如图2所示,第1轴承轮毂部35的内周壁上加工的螺旋油槽35a的上端没有在第1轴承轮毂部35的外侧开孔,所以油也不会流到第1低压消声器37里面。另一方面,设计思路是:被位于曲轴70的内周壁上的泵腔65吸引,结束了两个轴承等的润滑活动的油通过油排出孔36直接回收到储油室7。结果就是能够准确地控制对第1低压消声器37的供油量(0.3%)。

[0072] 因小径的油吸入管47a两端的压力差,储油室7的油被吸入到第2低压消声器47中。本次实施例是:其吸入量如上述一般设计1.7%。但是,因运转条件的不同也会产生若干变动。还有,管长增长时只需将油吸入管47a弯曲成L形就好了。

[0073] 图3所示的中隔板50具有6个螺栓孔56,通过螺栓63(图2)固定在第1气缸10和第2气缸20之间。还有,高压消声腔51具备开关第2排出孔52b的排出阀54b。而且,通过将高压消声腔51设置在中隔板50上,因为没必要像以往一样将高压消声器设置在2个轴承端上,能得到设计简练的效果。还有,能轻易在2个轴承端上配置低压消声器。

[0074] 实施例2:

[0075] 图4是中隔板50的外径与壳体2的内径相等,中隔板50的外周壁点焊在壳体2的内周壁的设计,适用于1~2HP级的家用空调等。这一设计使第1轴承30的设计变得简练。还有,实施例1和2的设计在一般的常规设计的范围内,也能够轻易改造后用于卧式双气缸旋转式压缩中。

[0076] 本发明的低压式双气缸旋转式压缩机除了可以采用普通的氟系冷媒,最适用于使用碳化氢还有碳酸气体等冷媒的机器,例如空调机器和冷冻机器、热水器等,有可能成为现行的高压式双气缸旋转式压缩机的替代品。还有,也有可能应用到现行的量产设备上。

[0077] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0078] 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”、“具体实施例”、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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,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以及不同实施例或示例的特征进行结

合和组合。

[0079] 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。

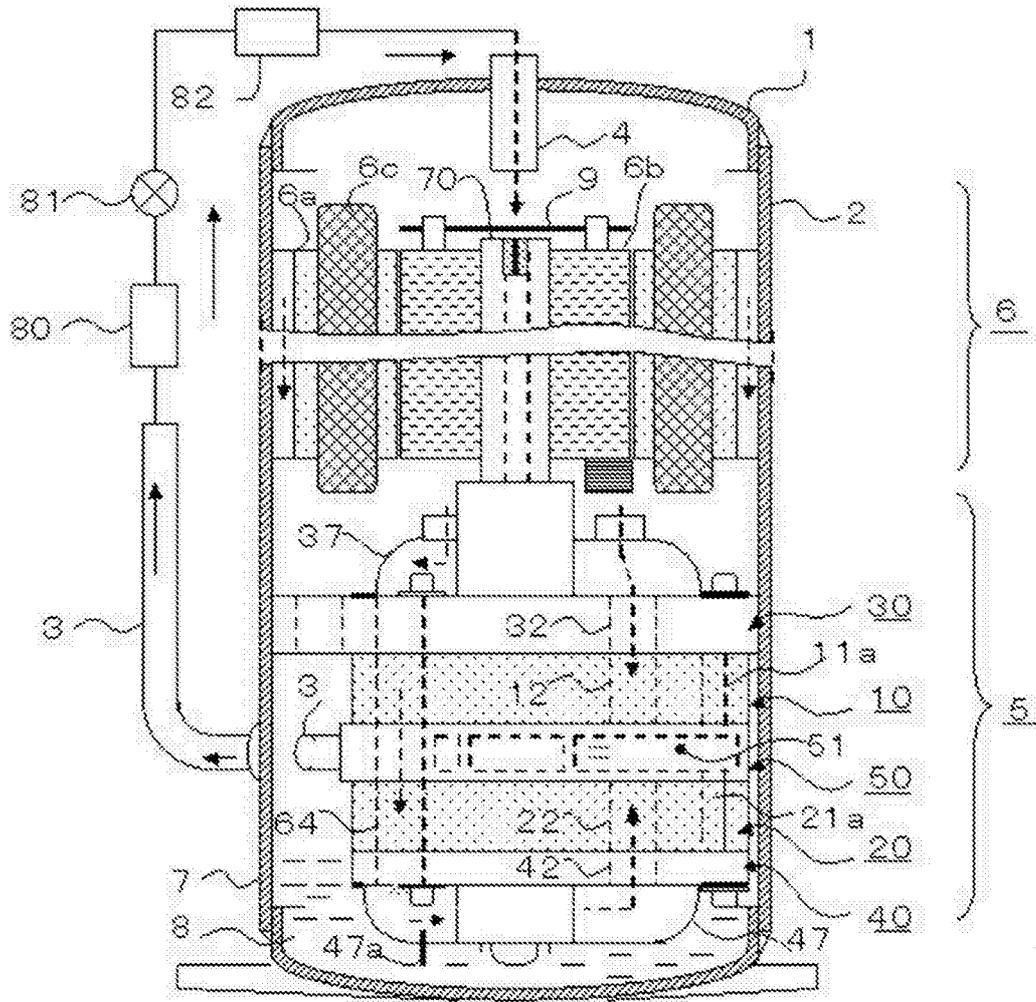


图1

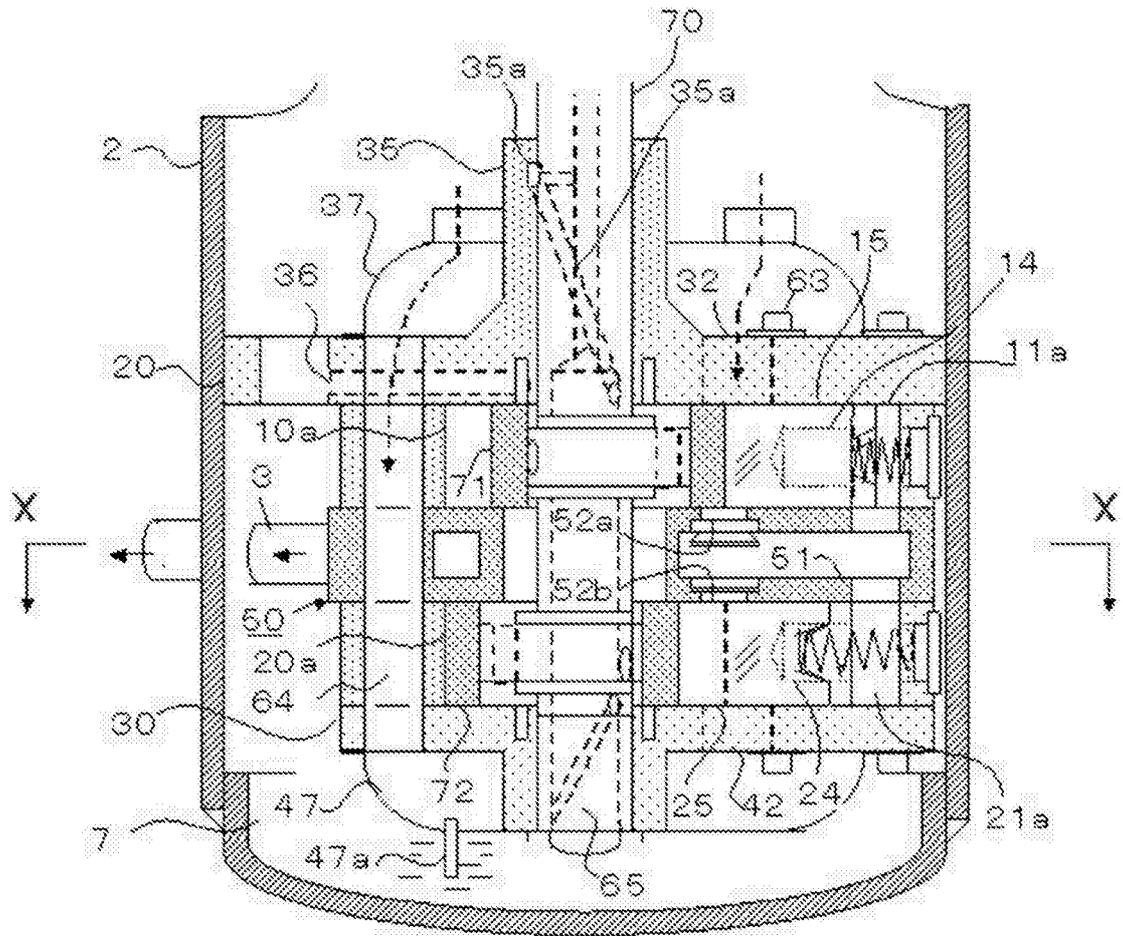


图2

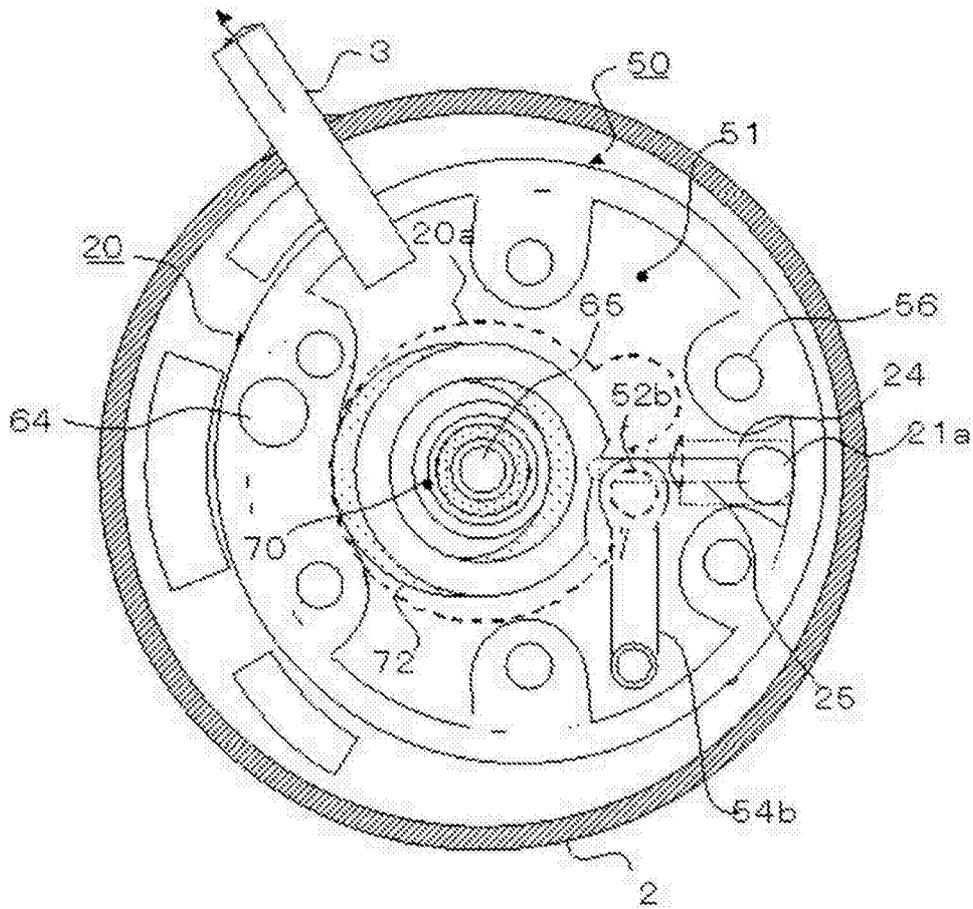


图3

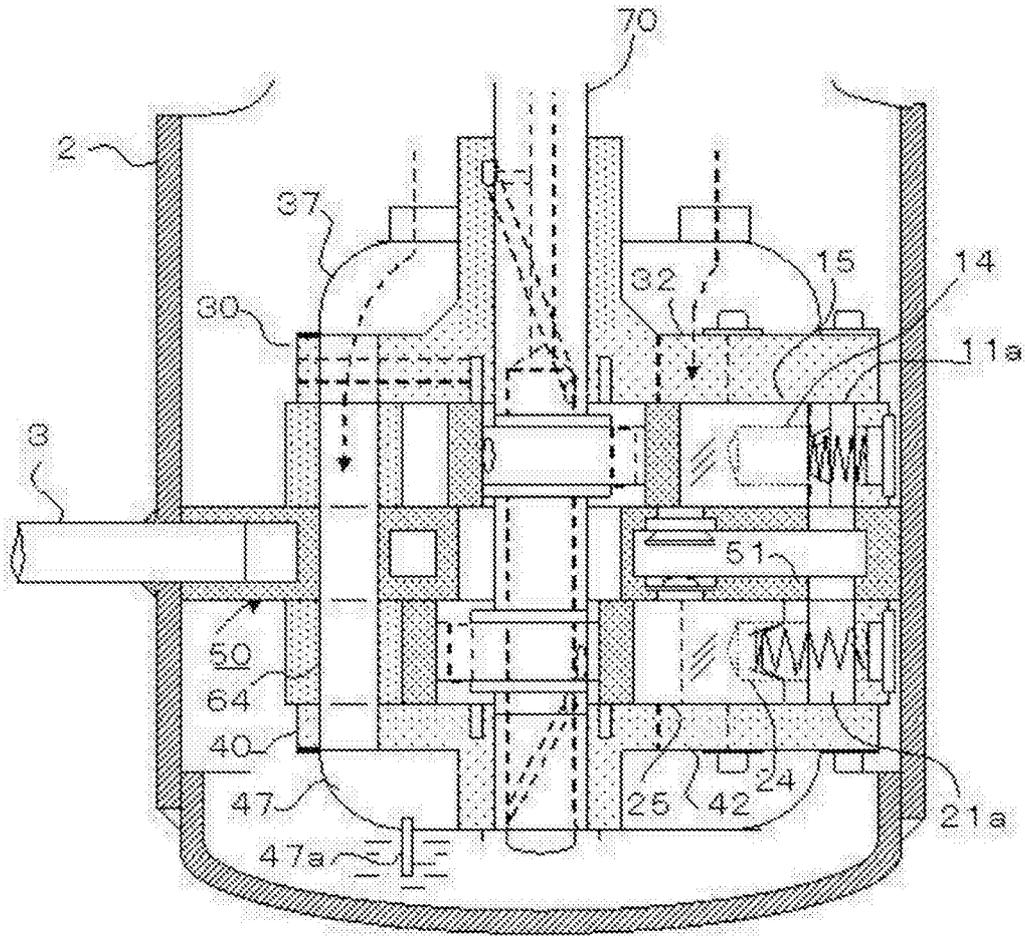


图4