



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105114316 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510594473. 3

(22) 申请日 2015. 09. 17

(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 小津政雄 赖化鸿 王玲

(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 23/02(2006. 01)

F04C 29/00(2006. 01)

F04C 18/356(2006. 01)

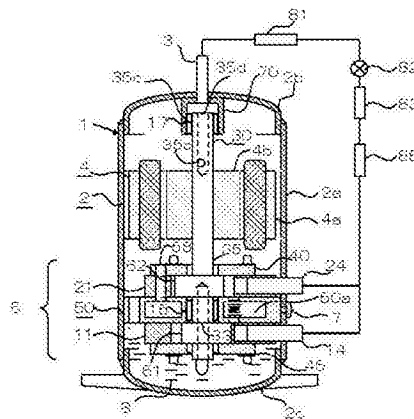
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

多缸旋转式压缩机

(57) 摘要

本发明公开了一种多缸旋转式压缩机,包括密封壳体,密封壳体包括圆柱壳体和上端板,在密封壳体中收纳了电机和压缩机构部,电机具备定子和转子。压缩机构部包括:第1压缩腔和第2压缩腔;具备中间轴承的中隔板;第1活塞和第2活塞;第1滑片和第2滑片;曲轴,曲轴包括第1偏芯轴和第2偏芯轴、连接这些偏芯轴的中间轴、连接第1偏芯轴的副轴和连接第2偏芯轴且固定了转子的主轴;第1密封板和第2密封板;第1偏芯轴和第2偏芯轴的至少一个与曲轴为分离组合式,至少中间轴与中间轴承滑动配合,主轴与上端板中具备的端板轴承进行滑动配合。根据本发明的多缸旋转式压缩机,提高了高速运行、高负荷运行的曲轴的可靠性。



1. 一种多缸旋转式压缩机,其特征在于,包括密封壳体,所述密封壳体包括圆柱壳体和密封所述圆柱壳体的上端开口的上端板,在所述密封壳体中收纳了电机和压缩机构部,所述电机具备定子和转子;

所述压缩机构部包括:

第 1 压缩腔和第 2 压缩腔;

与这两个压缩腔结合具备中间轴承的中隔板;

在所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔中分别进行偏心旋转的第 1 活塞和第 2 活塞;

与所述第 1 活塞和所述第 2 活塞分别一同进行往复运动的第 1 滑片和第 2 滑片;

曲轴,所述曲轴包括分别驱动所述第 1 活塞和所述第 2 活塞的第 1 偏芯轴和第 2 偏芯轴、连接这些偏芯轴的中间轴、连接所述第 1 偏芯轴的副轴和连接所述第 2 偏芯轴且固定了所述转子的主轴;

连接所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔的各开口面的第 1 密封板和第 2 密封板,

所述第 1 偏芯轴和所述第 2 偏芯轴的至少一个与所述曲轴为分离组合式,

至少所述中间轴与所述中间轴承滑动配合,所述主轴与所述上端板中具备的端板轴承进行滑动配合。

2. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述中间轴承和所述端板轴承中至少一个,具备了与所述曲轴进行滑动配合的滚动轴承。

3. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述曲轴至少与所述第 1 密封板和所述第 2 密封板的一方滑动配合。

4. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,连接所述密封壳体的排气管对所述端板轴承开口。

5. 根据权利要求 4 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,对所述主轴的外径开口的主轴外周孔通过所述主轴的内部以及所述端板轴承,连通所述排气管。

6. 根据权利要求 5 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述主轴或者所述转子具备油分离件,从所述第 1 压缩腔或者所述第 2 压缩腔排出的气体通过所述油分离件流入到所述主轴外周孔中。

7. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔之间的排量不同,排量大的压缩腔相对于所述中间轴承配置在所述端板轴承侧。

8. 根据权利要求 2 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,具备所述滚动轴承的所述中间轴承的两端孔径比所述滚动轴承的外径小。

9. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述中隔板的外周固定在所述圆柱壳体的内壁上。

10. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述中隔板的内部具备连通了压缩腔的消声器。

11. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述曲轴的材料为铸件、钢管、钢材中任一项。

12. 根据权利要求 1 所述的多缸旋转式压缩机,其特征在于,所述上端板和所述端板轴承通过激光焊接进行结合。

多缸旋转式压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,尤其是涉及一种多缸旋转式压缩机。

背景技术

[0002] 家电商品中耗电量最多的空调中使用并普及的旋转式压缩机,需要提高 APF 并改善噪音振动。另外,旋转式压缩机的小型轻量化和变频电机带来的高速运行提升空调制热量、改善 APF 很受关注。为了满足这些要求,需要对多缸旋转式压缩机的设计进行优化。

[0003] 另一方面,旋转式压缩机较多的市场故障是曲轴和轴承的磨耗故障。其中大多数原因是因为高速以及高负荷运行时的轴承负荷的增加,高速运行时的油量缺乏。因此,这些运行条件需要提高曲轴和轴承的可靠性。

发明内容

[0004] 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。为此,本发明提出一种多缸旋转式压缩机,提高了高速运行、高负荷运行的曲轴的可靠性。

[0005] 根据本发明实施例的多缸旋转式压缩机,包括密封壳体,所述密封壳体包括圆柱壳体和密封所述圆柱壳体的上端开口的上端板,在所述密封壳体中收纳了电机和压缩机构部,所述电机具备定子和转子;所述压缩机构部包括:第 1 压缩腔和第 2 压缩腔;与这两个压缩腔结合具备中间轴承的中隔板;在所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔中分别进行偏心旋转的第 1 活塞和第 2 活塞;与所述第 1 活塞和所述第 2 活塞分别一同进行往复运动的第 1 滑片和第 2 滑片;曲轴,所述曲轴包括分别驱动所述第 1 活塞和所述第 2 活塞的第 1 偏芯轴和第 2 偏芯轴、连接这些偏芯轴的中间轴、连接所述第 1 偏芯轴的副轴和连接所述第 2 偏芯轴且固定了所述转子的主轴;连接所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔的各开口面的第 1 密封板和第 2 密封板,所述第 1 偏芯轴和所述第 2 偏芯轴的至少一个与所述曲轴为分离组合式,至少所述中间轴与所述中间轴承滑动配合,所述主轴与所述上端板中具备的端板轴承进行滑动配合。

[0006] 根据本发明实施例的多缸旋转式压缩机,由于中间轴与中间轴承滑动配合、主轴和端板轴承滑动配合,因此作用于第 1 活塞和第 2 活塞的压缩力和离心力以及转子的旋转摆动由上述滑动配合进行滑动支撑,减小了偏芯轴与轴承之间的滑动磨耗和压缩机振动,提高了高速运行、高负荷运行的曲轴的可靠性。

[0007] 在本发明的一些实施例中,所述中间轴承和所述端板轴承中至少一个,具备了与所述曲轴进行滑动配合的滚动轴承。

[0008] 在本发明的一些实施例中,所述曲轴至少与所述第 1 密封板和所述第 2 密封板的一方滑动配合。

[0009] 在本发明的一些实施例中,连接所述密封壳体的排气管对所述端板轴承开口。

[0010] 进一步地,对所述主轴的外径开口的主轴外周孔通过所述主轴的内部以及所述端板轴承,连通所述排气管。

[0011] 更进一步地,所述主轴或者所述转子具备油分离件,从所述第 1 压缩腔或者所述第 2 压缩腔排出的气体通过所述油分离件流入到所述主轴外周孔中。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述第 1 压缩腔和所述第 2 压缩腔之间的排量不同,排量大的压缩腔相对于所述中间轴承配置在所述端板轴承侧。

[0013] 在本发明的一些实施例中,具备所述滚动轴承的所述中间轴承的两端孔径比所述滚动轴承的外径小。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述中隔板的外周固定在所述圆柱壳体的内壁上。

[0015] 在本发明的一些实施例中,所述中隔板的内部具备连通了压缩腔的消声器。

[0016] 可选地,所述曲轴的材料为铸件、钢管、钢材中任一项。

[0017] 可选地,所述上端板和所述端板轴承通过激光焊接进行结合。

附图说明

[0018] 图 1 与本发明的实施例 1 相关、表示多缸旋转式压缩机的内部构造的纵截面图;

[0019] 图 2 与该实施例 1 相关、曲轴的详细图和滚针轴承以及偏心轴的组装图;

[0020] 图 3 与该实施例 1 相关、具备 2 个滚针轴承的压缩机构部的详细图;

[0021] 图 4 与本发明的实施例 2 相关、具备回转式油分离件的压缩机构部详细图;

[0022] 图 5 与该实施例 2 相关、油分离件的替代设计图;

[0023] 图 6 与本发明的实施例 3 相关,表示应用滚珠轴承的压缩机构部的详细图;

[0024] 图 7 与本发明的实施例 4 相关、表示滑动轴承应用的压缩机构部的详细图;

[0025] 图 8 与本实施例 4 相关、表示轴承衬套应用的压缩机构部的详细图;

[0026] 图 9 与本发明的实施例 5 有关、与 3 轴承或者 4 轴承设计方法和调心方法有关的组装图;

[0027] 图 10 与该实施例 5 有关,与滚动轴承和滑动轴承并用相关的压缩机构部的截面图;

[0028] 图 11 与本发明的实施例 6 相关,卧式多缸旋转式压缩机的截面图。

[0029] 附图标记:

[0030] 多缸旋转式压缩机 1、壳体 2、圆柱壳体 2a、上端板 2b、下端板 2c、

[0031] 电机 4、定子 4a、转子 4b、

[0032] 压缩机构部 5、中隔板 50、中隔板消声器 50a、第 1 气缸 11、第 2 气缸 21、第 1 密封板 45、第 2 密封板 40、第 1 滚针轴承 15、端板轴承 70、第 2 滚针轴承 17、第 1 活塞 61、第 2 活塞 62、中间轴承 52、第 2 滑片 64、第 1 压缩腔 11a、第 2 压缩腔 21a、第 1 滑片 63、

[0033] 曲轴 30、第 1 偏心轴 31、主轴 35、第 2 偏心轴 32、副轴 36、中间轴 33、偏心轴键槽 31b、

[0034] 油 8、主轴外周孔 35c、轴中孔 35d、轴心孔 30a、轴侧键槽 36b、

[0035] 排气管 3、第 1 吸气管 14、第 2 吸气管 24、键 18、激光焊接 72、排气装置 55(40c、45c)、衬套螺钉 67、圆柱板 66、外周孔 66a、第 1 滚珠轴承 25、第 2 滚珠轴承 27、轴承衬套 19、消声器 40b(45b)、吸气管 28、泵腔 71、吸油管 72、排气通道 58、

[0036] 室外换热器 81、储液器 85、膨胀阀 82、室内换热器 83。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 下面参考图 1- 图 11 对根据本发明实施例的多缸旋转式压缩机 1 进行详细描述。其中该多缸旋转式压缩机 1 可以为密封旋转式压缩机、皮带驱动的开放型旋转式压缩机、卧式旋转式压缩机或者摇摆式旋转式压缩机,密封旋转式压缩机可以为壳体压力为高压侧的旋转式压缩机,可以为壳体压力为低压侧的旋转式压缩机。该多缸旋转式压缩机 1 可以搭载在空调、制冷装置、热水器、车载用制冷或者空调机器中。

[0042] 根据本发明实施例的多缸旋转式压缩机 1,包括密封壳体 2(下述简称为壳体 2),密封壳体 2 包括圆柱壳体 2a 和密封圆柱壳体 2a 的上端开口的上端板 2b,在密封壳体 2 中收纳了电机 4 和压缩机构部 5,电机 4 具备定子 4a 和转子 4b。

[0043] 压缩机构部 5 包括:第 1 压缩腔 11a 和第 2 压缩腔 21a、与这两个压缩腔结合具备中间轴承 52 的中隔板 50、在第 1 压缩腔 11a 和第 2 压缩腔 21a 中分别进行偏心旋转的第 1 活塞 61 和第 2 活塞 62、与第 1 活塞 61 和第 2 活塞 62 分别一同进行往复运动的第 1 滑片 63 和第 2 滑片 64、曲轴 30、连接第 1 压缩腔 11a 和第 2 压缩腔 21a 的各开口面的第 1 密封板 45 和第 2 密封板 40。

[0044] 曲轴 30 包括分别驱动第 1 活塞 61 和第 2 活塞 62 的第 1 偏芯轴 31 和第 2 偏芯轴 32、连接这些偏芯轴的中间轴 33、连接第 1 偏芯轴 31 的副轴 36 和连接第 2 偏芯轴 32 且固定了转子 4b 的主轴 35。

[0045] 第 1 偏芯轴 31 和第 2 偏芯轴 32 的至少一个与曲轴 30 为分离组合式,至少中间轴 33 与中间轴承 52 滑动配合,主轴 35 与上端板 2b 中具备的端板轴承 70 进行滑动配合。

[0046] 也就是说,多缸旋转式压缩机 1 包括密封壳体 2、电机 4 和压缩机构部 5。密封壳体 2 包括圆柱壳体 2a 和上端板 2b,上端板 2b 用于密封圆柱壳体 2a 的上端开口。上端板 2b 上设有端板轴承 70。

[0047] 电机 4 包括定子 4a 和转子 4b。压缩机构部 5 包括第 1 气缸 11、第 2 气缸 21、中隔

板 50、第 1 活塞 61、第 2 活塞 62、第 1 滑片 63、第 2 滑片 64、曲轴 30、第 1 密封板 45 和第 2 密封板 40。

[0048] 第 1 气缸 11 具有第 1 压缩腔 11a, 第 2 气缸 21 具有第 2 压缩腔 21a, 中隔板 50 设 在第 1 气缸 11 和第 2 气缸 21 之间且具有中间轴承 52。

[0049] 曲轴 30 具有主轴 35、副轴 36、中间轴 33、第 1 偏芯轴 31 和第 2 偏芯轴 32。其中 主轴 35 固定在转子 4b 上以由转子 4b 带动转动。主轴 35 与第 2 偏芯轴 32 连接, 副轴 36 与第 1 偏芯轴 31 连接, 中间轴 33 位于第 1 偏芯轴 31 和第 2 偏芯轴 32 之间。第 1 活塞 61 外套在第 1 偏芯轴 31 上以由第 1 偏芯轴 31 带动偏心旋转, 第 2 活塞 62 外套在第 2 偏芯轴 32 上以由第 2 偏芯轴 32 带动偏心转动。

[0050] 第 1 活塞 61 位于第 1 压缩腔 11a 内, 第 2 活塞 62 位于第 2 压缩腔 21a 内, 第 1 滑 片 63 设 在 第 1 气 缸 11 上, 第 2 滑 片 64 设 在 第 2 气 缸 21 上, 第 1 滑 片 63 与 第 1 活 塞 61 配 合 以 进 行 往 复 运 动, 第 2 滑 片 64 与 第 2 活 塞 62 配 合 以 进 行 往 复 运 动。

[0051] 第 1 密封板 45 设 在 第 1 气 缸 11 上 以 连 接 第 1 压 缩 腔 11a 的 开 口 面, 第 2 密 封 板 40 设 在 第 2 气 缸 21 上 以 连 接 第 2 压 缩 腔 21a 的 开 口 面。

[0052] 中间轴 33 与中间轴承 52 滑动配合, 主轴 35 与端板轴承 70 滑动配合。其中间 轴 33 与中间轴承 52 之间可以直接滑动配合, 或者中间轴 33 与中间轴承 52 之间设有滚动 轴承、滑动轴承等轴承。主轴 35 与端板轴承 70 之间可以直接滑动配合, 或者主轴 35 与端 板轴承 70 之间可以设有滚动轴承、滑动轴承等轴承。

[0053] 根据本发明实施例的多缸旋转式压缩机 1, 由于中间轴 33 与中间轴承 52 滑动配 合、主轴 35 和端板轴承 70 滑动配合, 因此作用于第 1 活塞 61 和第 2 活塞 62 的压缩力和离 心力以及转子 4b 的旋转摆动由上述滑动配合进行滑动支撑, 减小了偏芯轴与轴承之间的 滑动磨损和压缩机振动, 提高了高速运行、高负荷运行的曲轴 30 的可靠性。

[0054] 在本发明的一些实施例中, 中间轴承 52 和端板轴承 70 中至少一个, 具备了与曲轴 30 进行滑动配合的滚动轴承。

[0055] 在本发明的进一步实施例中, 曲轴 30 至少与第 1 密封板 45 和第 2 密封板 40 的一 方滑动配合。例如可以将第 1 密封板 45 和第 2 密封板 40 中的至少一个设置成滑动轴承。 从而可以进一步保证高速运行和高负荷运行中的曲轴 30 的可靠性。

[0056] 在本发明的一些实施例中, 连接密封壳体 2 的排气管 3 对端板轴承 70 开口。

[0057] 进一步地, 对主轴 35 的外径开口的主轴外周孔 35c 通过主轴 35 的内部以及端板 轴承 70, 连通排气管 3。从而可以降低从排气管 3 排出的油量, 保证密封壳体 2 内的滑动部 件所需的油量。

[0058] 更进一步地, 主轴 35 或者转子 4b 具备油分离件, 从第 1 压缩腔 11a 或者第 2 压缩 腔 21a 排出的气体通过油分离件流入到主轴外周孔 35c 中。例如如图 4 所示, 可以在转子 4b 上固定有中空圆柱板 66, 主轴外周孔 35c 位于圆柱板 66 内, 圆柱板 66 上设有外周孔 66a, 圆柱板 66 限定出油分离件。

[0059] 在本发明的一些具体实施例中, 第 1 压缩腔 11a 和第 2 压缩腔 21a 之间的排量不 同, 排量大的压缩腔相对于中间轴承 52 配置在端板轴承 70 侧。也就是说, 排量大的压缩腔 邻近端板轴承 70 设置。从而可以减少中间轴承 52 的轴承负荷。

[0060] 在本发明的一些实施例中, 具备滚动轴承的中间轴承 52 的两端孔径比滚动轴承

的外径小。从而便于放置滚动轴承。

[0061] 在本发明的一些示例中,中隔板 50 的外周固定在圆柱壳体 2a 的内壁上。

[0062] 根据本发明的优选实施例,中隔板 50 的内部具备连通了压缩腔的消声器(即下述的中隔板消声器 50a)。从而通过设有消声器 50a,消声器 50a 的消声效果好,可以有效降低噪音。

[0063] 可选地,曲轴 30 的材料为铸件、钢管、钢材中任一项。

[0064] 可选地,上端板 2b 和端板轴承 70 通过激光焊接进行结合。

[0065] 下面参考图 1-图 11 对根据本发明几个具体实施例的多缸旋转式压缩机 1 进行详细描述。

[0066] 实施例 1:

[0067] 图 1 所示多缸旋转式压缩机 1 在密封壳体 2 的内径处固定了构成电机 4 的定子 4a 的外周以及压缩机构部 5 的中心具备的中隔板 50 的外周。壳体 2 由圆柱壳体 2a、焊接在其上下端的上端板 2b 和下端板 2c 这 3 个部分组成。通常圆柱壳体 2a 和定子 4a 的固定为热套,中隔板 50 和壳体 2 的固定为 3~5 点的点焊。另外,壳体 2 的底部储存了油 8。

[0068] 压缩机构部 5 由第 1 气缸 11 和第 2 气缸 21、与这些开口面结合的第 1 密封板 45 和第 2 密封板 40、位于第 1 气缸 11 和第 2 气缸 21 之间且与它们结合的中隔板 50、其中心具备的第 1 滚针轴承 15、上端板 2b 的中央通过激光固定的端板轴承 70 中具备的第 2 滚针轴承 17、另外、与这些轴承进行滑动配合的曲轴 30 等构成。另外,曲轴 30 中固定了转子 4b、转子 4b 和端板轴承 70 之间有开口即主轴外周孔 35c。

[0069] 连接上端板 2b 的中心且对端板轴承 70 开口的排气管 3、连接 2 个压缩腔的第 1 吸气管 14 和第 2 吸气管 24、分别连接构成制冷循环的室外换热器 81 和储液器 85。

[0070] 从排气管 3 排出的高压气体按室外换热器 81 和膨胀阀 82 的顺序进行流动,在此减压的低压气体按室内换热器 83 和储液器 85 以及上述吸气管的顺序流动,分别流到各压缩腔中。就这样,壳体 2 的内压力是高压侧,但本发明的主干部分,可以用于壳体 2 的内压力为低压侧的设计。

[0071] 各压缩腔的低压气体在通过曲轴 30 驱动的第 1 活塞 61 和第 2 活塞 62 中分别压缩,排出到中隔板消声器 50a 以后,通过排气通道 58,排出到第 2 密封板 40 和电动机 4 之间。通过电机 4 的高压气体、按主轴外周孔 35c、轴中孔 35d、端板轴承 70 的内部的顺序通过从排气管 3 排出。

[0072] 与转子 4b 一起高速运转的主轴外周孔 35c、通过其旋转带来的离心分离效果,不允许排气中含有的油的侵入,只允许比重较小的气体通过主轴外周孔 35c 中。因此,主轴外周孔 35c、不但是对排气管 3 的排气通道,也可以进行油的分离作用。分离后的油再次回到壳体 2 的底部。另外,在上端板 2b 的中央配置的排气管 3 可用于以往的设计。

[0073] 图 2 表示曲轴 30 和中隔板 50 和第 1 偏芯轴 31 的组装工序。而且,图 3 表示具备第 1 滚针轴承 15 的压缩机构部 5、具备第 2 滚针轴承 17 的端板轴承 70 和上端板 2b 的截面。另外、电机 4 无图示。

[0074] 在图 2 中、曲轴 30 为主轴 35、第 2 偏芯轴 32 和副轴 36、副轴 36 中组装了第 1 偏芯轴 31。第 1 偏芯轴 31 和第 2 偏芯轴 32 之间具有中间轴 33、中间轴 33 与第 1 滚针轴承 15 的内径滑动配合。

[0075] 对副轴 36 的端部开口的轴心孔 30a 为对第 1 滚针轴承 15、上述偏芯轴和活塞、滑片等滑动面进行供油的供油通道。另外,在副轴 36 中具备轴侧键槽 36b。键 18 与第 1 偏芯轴 31 和轴侧键槽 36b 结合成为力矩传递手段。

[0076] 接下来、参考图 3 对压缩机构部 5 的组装工序进行说明。首先在中间轴承 52 中压入固定了第 1 滚针轴承 15 的外径后,在中隔板 50 上放置了第 2 气缸 21,对第 1 滚针轴承 15 的内径和第 2 压缩腔 21a 进行调心,对中隔板 50 和第 2 气缸 21 进行预紧。

[0077] 接下来、在第 2 气缸 21 中收纳了第 2 活塞 62 和第 2 滑片 64(图 6)、将副轴 36 插入到第 1 滚针轴承 15 的内径处。这时、第 2 活塞 62 的中间嵌入了第 2 偏芯轴 32。其后,从主轴 35 开始插入第 2 密封板 40、通过 4 个上螺钉将第 2 密封板 40 和第 2 气缸 21 固定在中隔板 50 中。

[0078] 上述第 2 气缸组装工序完成以后,对副轴 36 和第 1 压缩腔 11a 进行调心,将第 1 气缸 11 预固定在中隔板 50 中。这时,维持固定第 1 气缸调心夹具的状态。这表示固定压缩机构部 5 和曲轴 30 的调心,在最终组装工序前维持上述调心。其后的定子 4a、转子 4b 的气隙调心与以往一样,所以在此省略。

[0079] 中隔板 50 的外周进行电弧点焊后,从主轴 35 的上端开始,插入预先固定在端板轴承 70 中的第 2 滚针轴承 17 的内径。接下来,压紧上述端板轴承 70 和上端板 2b 对圆柱壳体 2a 的开口端和上端板 2b 进行外周焊接。

[0080] 接下来,通过从上端板 2b 的外侧开始的激光焊接 72 对上端板 2b 和端板轴承 70 进行焊接固定。激光焊接 72 作为预焊接进行数点焊接,其后按圆形连续焊接。即,防止焊接带来的端板轴承 70 的轴心偏移,确保焊接强度。

[0081] 接下来,从圆柱壳体 2a 的开口端开始取下上述第 1 气缸调心夹具,在轴侧键槽 36b 中组装了键 18、键 18 中插入了第 1 偏芯轴 31 中具备的偏芯轴键槽 31b。副轴 36 和第 1 偏芯轴 31 的组装可以通过压入或者热套、或者间隙小的滑动配合都可以。其后的组装工艺与以往一样,在此省略。另外,上述替代的组装方法用实施例 5 进行说明。

[0082] 基于图 3、对实施例 1 的特点和效果进行说明。

[0083] 实施例 1、作用于第 1 活塞 61 和第 2 活塞 62 的压缩力和离心力、以及转子 4b 的旋转摆动由第 1 滚针轴承 15 和第 2 滚针轴承 17 的两处进行滑动支撑。支撑 2 个活塞的中间轴承 52 与 2 个活塞相连,所以活塞带来的力矩最小,而且,位于中心所以平衡最好。同时由于活塞和滑片的摇摆产生的气体泄漏或故障可以防止。另一方面,端板轴承 70 与圆柱壳体 2a 进行焊接结合,处于端板 2b 的中心,所以刚性也是最高,所以对具备转子 4b 的曲轴 30 的防振是最佳的。

[0084] 因此、超过 150rps 这样的高速运行中,即使是很难确保油量的条件下,可靠性也足够保证。另外,通过从 10rps 的低速到 150rps 以上的高速运行、即使是小的旋转式压缩机也可以发挥大的制冷量,所以可以提高 APF。即,从滑动损失是由于变形带来的气体泄漏的观点来看也是优越的。

[0085] 另外、第 1 压缩腔 11a 和第 2 压缩腔 21a 之间排量有大幅度差异的情况下,排量大的压缩腔相对于中间轴承 52 配置在端板轴承 70 一侧。即,图 3 中第 1 压缩腔 11a 的排量小、第 2 压缩腔 21a 的排量大。因为,第 1 压缩腔中具备的第 1 活塞 61 只通过中间轴承 52 支撑,与此相比,第 2 压缩腔 21a 具备的第 2 活塞 62 通过中间轴承 52 和端板轴承 70 支撑,

虽然差异小,但中间轴承 52 的轴承负荷就变小了。

[0086] 接下来,中隔板 50 中构成的中隔板消声器 50a 中配置了排气装置 55、即使是高速增加噪音的条件下也可以维持低噪音。即,中隔板消声器 50a 的壁的强度大,而且被两个气缸夹持的刚性大。因此,消声器效果好。另外、中隔板 50 的上下分割成 2 部分的部品通过焊接或铆钉结合。

[0087] 通过连通排气管 3 的曲轴 30 中具备的主轴外周孔 35c 的油分离作用、即使是在严酷的运行条件下,壳体 2 的滑动部品所需的油量也可以确保。该效果,可以通过实施例 2 的设计手法进一步保障。

[0088] 本实施例中,曲轴 30 和第 1 偏芯轴 31 为分离组合式,但第 2 偏芯轴 32 也可以是分离组合式。这 2 个偏芯轴为分离组合式的话,曲轴 30 的材料选择范围就宽了。即,以往的球状石墨铸铁 (FCD500) 以外、可以利用刚性和成本有优势的钢管、钢材等。另外,分离组合式的偏芯轴的材料除了铸件以外,还可以使用粉末合金等。

[0089] 实施例 2 :

[0090] 旋转式压缩机相对于排气量壳体的内容积小。因为转子 4b 的高速旋转、从 2 个压缩腔排出的大量气体搅拌的圆柱壳体 2a 的油 8、与排出气体一起,通过电机 4 喷出到电机的上部空间。课题是由于高速运行,油不能回到圆柱壳体 2a 的下部、大量的油可能会从排气管排到制冷循环系统中。

[0091] 实施例 2 是该课题的改善手段、实施例 1 采用的主轴外周孔 35c 的效果可以大幅度提高。在图 4 中、由于衬套螺钉 67 在转子 4b 的上端固定的圆柱板 66 的外周具备数个外周孔 66a。高速运转的圆柱板 66、由于其离心分离效果、比重大的油很难从外周孔 66a 的外侧通过到达内侧、只有比重小的气体可以侵入到圆柱板 66 中。

[0092] 分离了油的气体,从主轴外周孔 35c 经过轴中孔 35d 和端板轴承 70 从排气管 3 排出。因此,对制冷循环系统的吐油可以大幅度减少的同时,可以稳定地确保壳体 2 的储油量。另外,不能分离的仅有的油通过流入到端板轴承 70 处,可以润滑第 2 滚针轴承 17。另外,第 2 滚针轴承 17 的间隙较多的时候,圆柱板 66 的油分离效果会减少,所以端板轴承 70 的下端要追加只有主轴 35 的轴端可以贯通的盖子。

[0093] 在圆柱板 66 的设计和配置方面,如果有与转子 4b 共同旋转的油分离手段的话,不必要限定在上述设计中。比如,如图 5 所示将主轴外周孔 35c 设置在转子 4b 的槽中也可以。也就是说,转子 4b 中间配置了主轴外周孔 35c,连通上端面或者下端面的排气回路有的话就好了。或者,如图 11 所示,可以配置在第 2 密封板 40 和转子 4b 之间的方法。

[0094] 实施例 3 :

[0095] 图 6 是在中隔板 50 中配备第 1 滚珠轴承 25,在端板轴承 70 中配备第 2 滚珠轴承 27、作为滚针轴承的替代品,可以使用滚珠轴承。另外,图 6 表示第 1 滑片 63 和第 2 滑片 64 的配置。

[0096] 相对于滚针轴承、滚珠轴承的外径大,厚度小。因此滚珠轴承外径尺寸很难作为中间轴承 52 的内径尺寸。因为,中间轴承 52 的内径对压缩腔中心开得很大,所以活塞滑动面被限定,活塞偏芯量会变小。为了解决这个课题、图 6 表示可以上下分割的上下中隔板 50 中,可以收纳第 1 滚珠轴承 25 的外径部分的方法。

[0097] 作为滚珠轴承外径部分的收纳手段,对上下 2 分的中隔板 50 连接之前,将第 1 滚

珠轴承 25 的外径压入一方的分割中隔板内径中。其后,与 2 片式中隔板结合,磨削中隔板 50 的两面。另外,磨削后,要清洁中隔板消声器 50a。

[0098] 实施例 4:

[0099] 如图 7 所示、圆柱壳体 2a 和压缩机构部 5 的固定作为第 2 气缸 21。因此、第 2 气缸 21 的外径大,中隔板 50 的外径变小。而且、中间轴承 52 以及端板轴承 70 中不使用滚针轴承或者滚珠轴承、中间轴 33 和主轴 35、分别与中间轴承 52 的内径、端板轴承 70 的内径直接滑动配合。因此,这些都是滑动轴承。但是,中间轴承 52 和端板轴承 70 的一方可以使用滚动轴承。而且、滚动轴承是滚针轴承和滚珠轴承等的总称。

[0100] 图 8 作为滑动轴承、使用耐磨性优越的轴承衬套 19。但是、中间轴承 52 和端板轴承 70 的一方中也可以使用滚动轴承。实施例 3 是可以使用在制冷量小的机种或者最高转速较低机种中的轴承设计。

[0101] 实施例 5:

[0102] 实施例 5 是将第 2 密封板 40 和第 1 密封板 45 的两方或者一方作为轴承使用的方法。即,从实施例 1 到 4 采用的 2 个轴承中,追加使用了第 3 或者第 4 滑动轴承。

[0103] 将第 2 密封板 40 和第 1 密封板 45 的两方或者一方作为轴承使用的目的有两个:(1) 追加第 3 或者第 4 的滑动轴承提高轴承的可靠性、(2) 在实施例 1 中已经说明的调心组装要简化。

[0104] 为了上述 (1) 的目的的话、比如图 9 所示对副轴 36 和第 1 密封板 45 进行滑动配合,另外对主轴 35 和第 2 密封板 40 进行滑动配合。还有,在它们中对轴承长进行优化,在 2 个滚动轴承之外完成第 3 和第 4 的滑动轴承的设计。即在以往的设计中追加第 1 滚针轴承 15 和第 2 滚针轴承 17、保证高速运行和高负荷运行中的曲轴 30 的可靠性。

[0105] 另外,图 9 除了追加轴承、可以在第 2 密封板 40 和第 1 密封板 45 中分别配置消声器 40b、消声器 45b、排气装置 40c 以及排气装置 45c。另外,中隔板 50 中追加分流到 2 个压缩腔中的吸气管 28。即,在以往的设计中追加第 1 滚针轴承 15 和第 2 滚针轴承 17 的设计。

[0106] 接下来、为了 (2) 的目的,进行设计的时候,实施例 1 采用的调心工序可以有简化的优点。即,可以沿袭以往的组装工序。该调心组装工序,以固定了第 1 滚针轴承 15 的中隔板 50 为基准、对第 2 压缩腔 21a 和第 1 压缩腔 11a 进行调心。其后中隔板 50 中预紧第 2 气缸 21 和第 1 气缸 11、各压缩腔中收纳活塞和滑片。

[0107] 接下来、在第 1 滚针轴承 15 的内径中通过曲轴 30 的副轴 36 后组装第 1 偏芯轴 31。其后、收纳第 1 活塞 61 和第 1 滑片 63。其后、固定了第 2 密封板 40 和第 1 密封板 45 的话,压缩机构部 5 就完成了。其后的工序与以往一样,在圆柱形壳体 2a 中焊接了压缩机构部 5 的点焊后,在圆柱壳体 2a 上焊接上端板 2b、在主轴 35 的上端插入的端板轴承 70 激光焊接在上端板 2b 上。

[0108] 进行上述 (2) 的设计时,如图 10 所示、将第 2 密封板 40 和第 1 密封板 45 分别与主轴 35 和副轴 36 滑动配合。但是它们只使用在调心组件中,所以,这些选配长度 L1 和 L2 的滑动间隙要尽量减小比较好。

[0109] 即,为了只用第 1 滚针轴承 15 和第 2 滚针轴承 17 对曲轴 30 进行滑动支撑,上述 2 个滑动轴承部分可以在压缩机的初期运行时进行微量磨损。因此,对轴承部分无害的钕化

皮膜等可以涂覆。另外,该组件中,圆柱壳体 2a 和下端板 2c 没有必要分离。

[0110] 实施例 6:

[0111] 本发明的特点是在电机 4 两侧配置了 2 个轴承,所以作为卧式多缸旋转式压缩机的应用也有优势。图 11 表示其实实施例、在副轴 36 的开口端追加了泵腔 71 和吸油管 72。

[0112] 圆柱板 66 固定在转子 4b 朝向第 2 密封板 40 的侧边的端面。因此,与实施例 1 相比,主轴外周孔 35c 的位置不同、轴中孔 35d 变长。如该设计案例,主轴外周孔 35c 和圆柱板 66 固定在与转子 4b 或者主轴 35 可以一起旋转的范围的话,就可以达到进行油分离的目的。

[0113] 产业上的利用可行性

[0114] 本发明的多缸旋转式压缩机、可以搭载在空调、制冷装置、热水器、车载用制冷或者空调机器中。

[0115] 综上所述:

[0116] 本发明要解决的课题为:

[0117] 高速运行的多缸旋转式压缩机,不但偏心轴的轴承间长度(与 2 个气缸和中隔板的厚度一样)长,而且电机转子旋转轴的振动大。因此,偏心轴和轴承的滑动磨耗和压缩机振动会成为课题。

[0118] 解决上述课题的一个具体手段:

[0119] 中隔板 50 和端板轴承 70 分别具备第 1 滚针轴承 15 和第 2 滚针轴承 17。第 1 滚针轴承 15 与中间轴 33 进行滑动配合,支撑 2 个气缸间进行旋转的活塞的压缩负荷。第 2 滚针轴承 17、与第 1 滚针轴承 15 一起防止转子 4b 的振动。从 2 个气缸排出高压气体从中隔板消声器 50a 通过排气通道 58,从主轴外周孔 35c 经过端板轴承 70 排出到排气管 3 中。

[0120] 采用上述手段为本发明带来的有益效果:

[0121] (1) 利用对中间轴承和端板轴承、滚动轴承的组合应用的特点,可以提升高速运行、高负荷运行的曲轴可靠性、通过从低速到高速的宽范围的运行,提高 APF。另外(2) 通过曲轴中配备的排气通道,可以确保高速旋转时的油量。另外不但是在密封旋转式压缩机中、皮带驱动的开放型旋转式压缩机、还有卧式旋转式压缩机以及摇摆式旋转式压缩机中可以应用。另外,壳体压力为低压侧的旋转式压缩机中也可以应用。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 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。

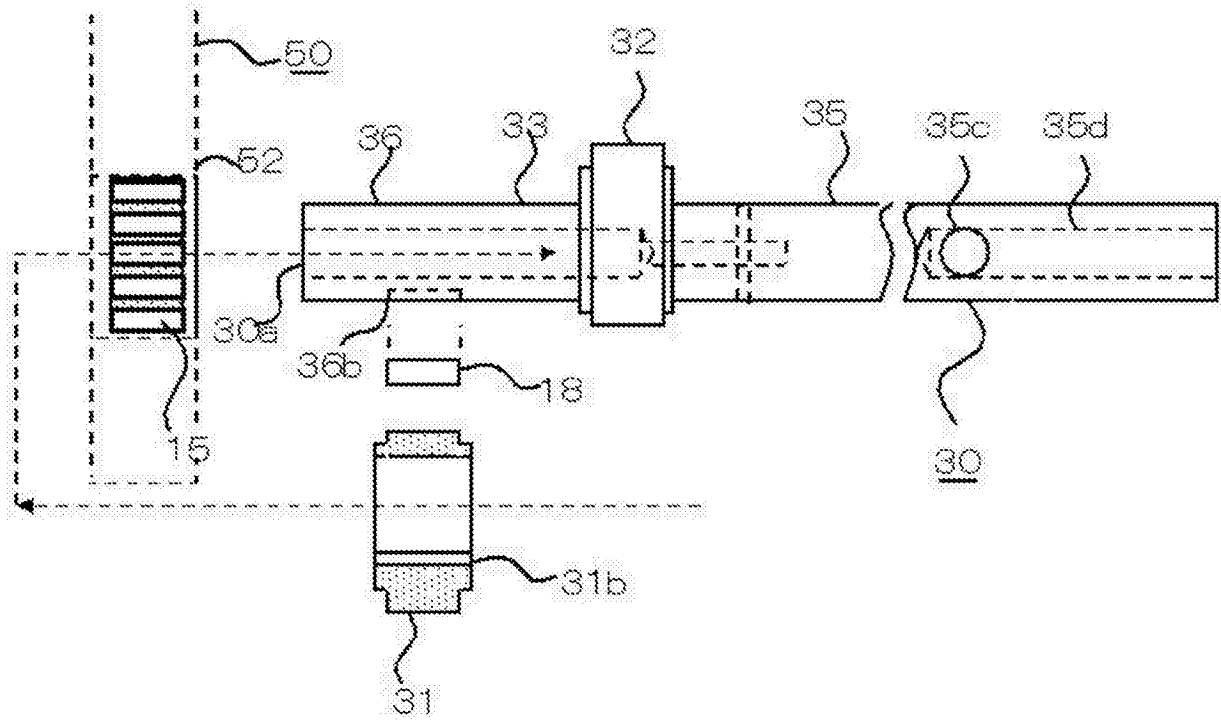


图 2

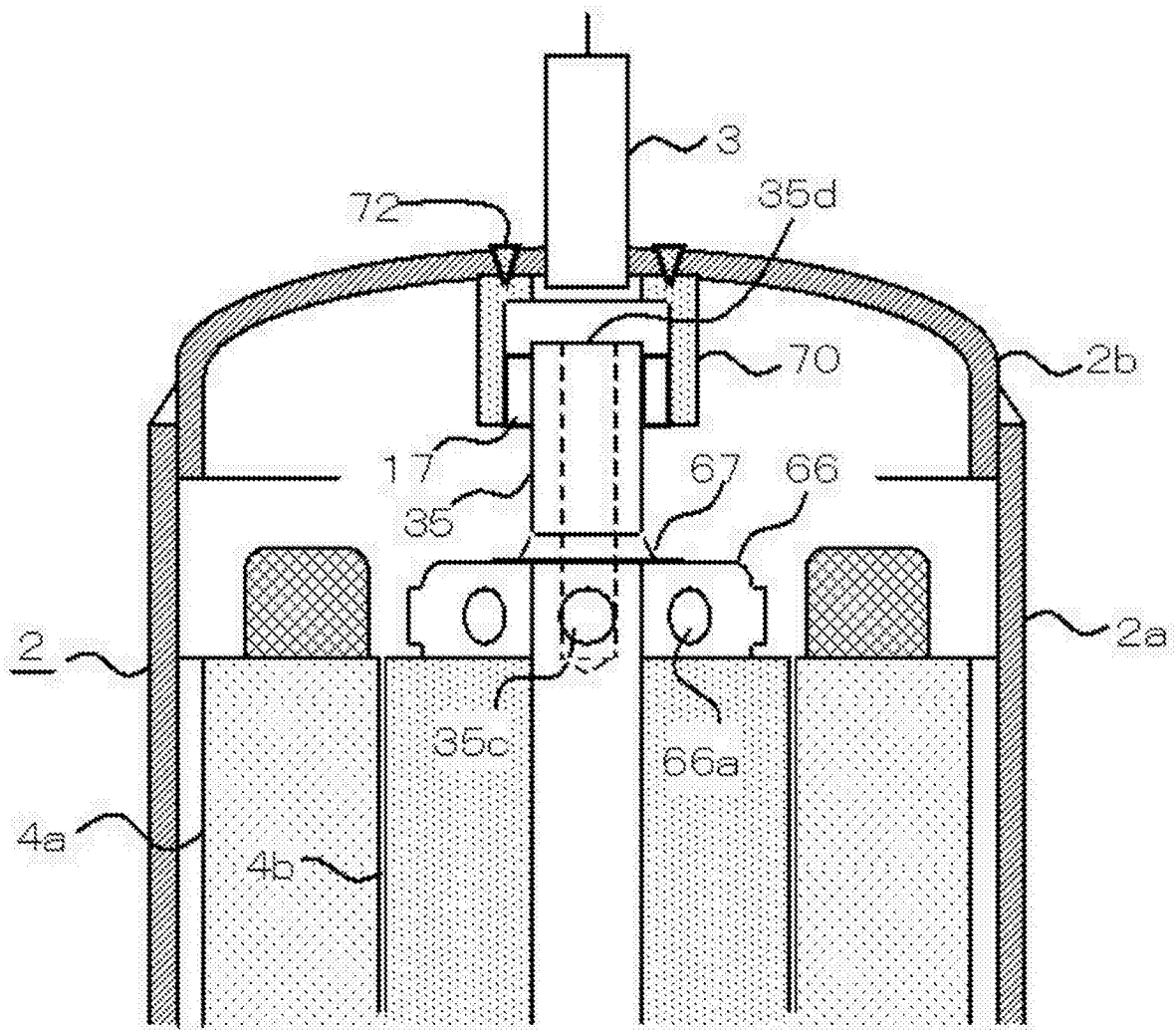


图 4

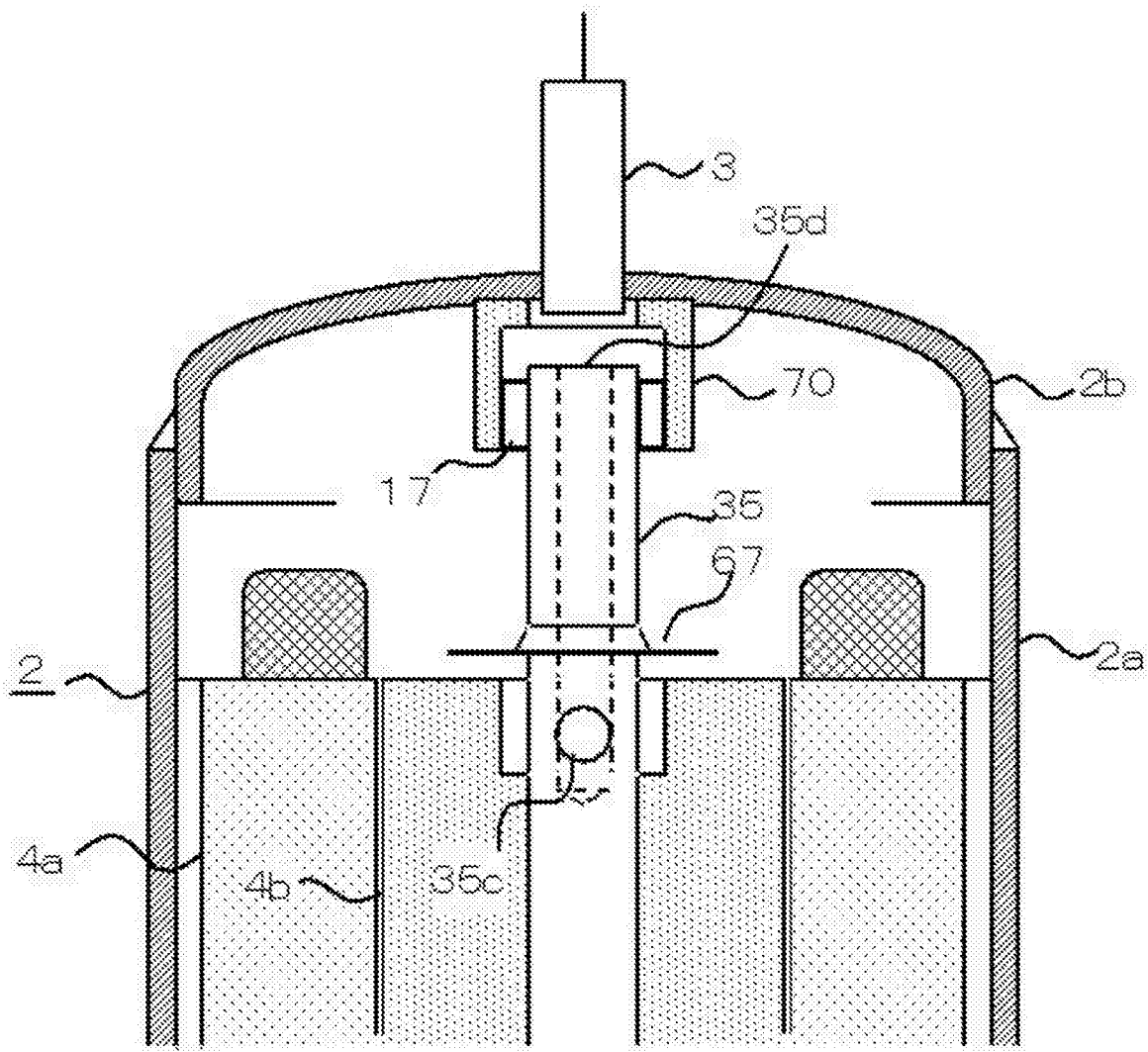


图 5

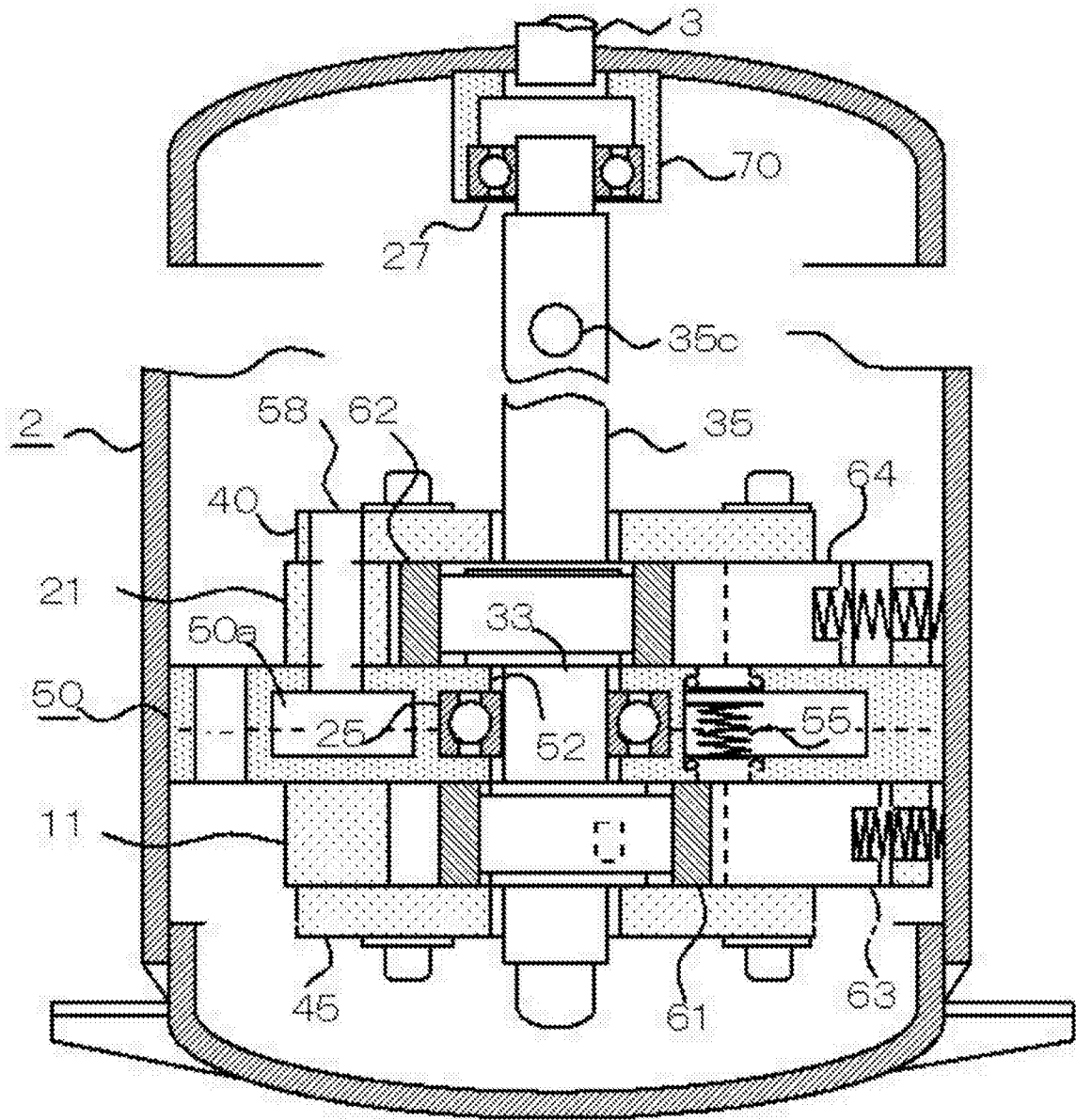


图 6

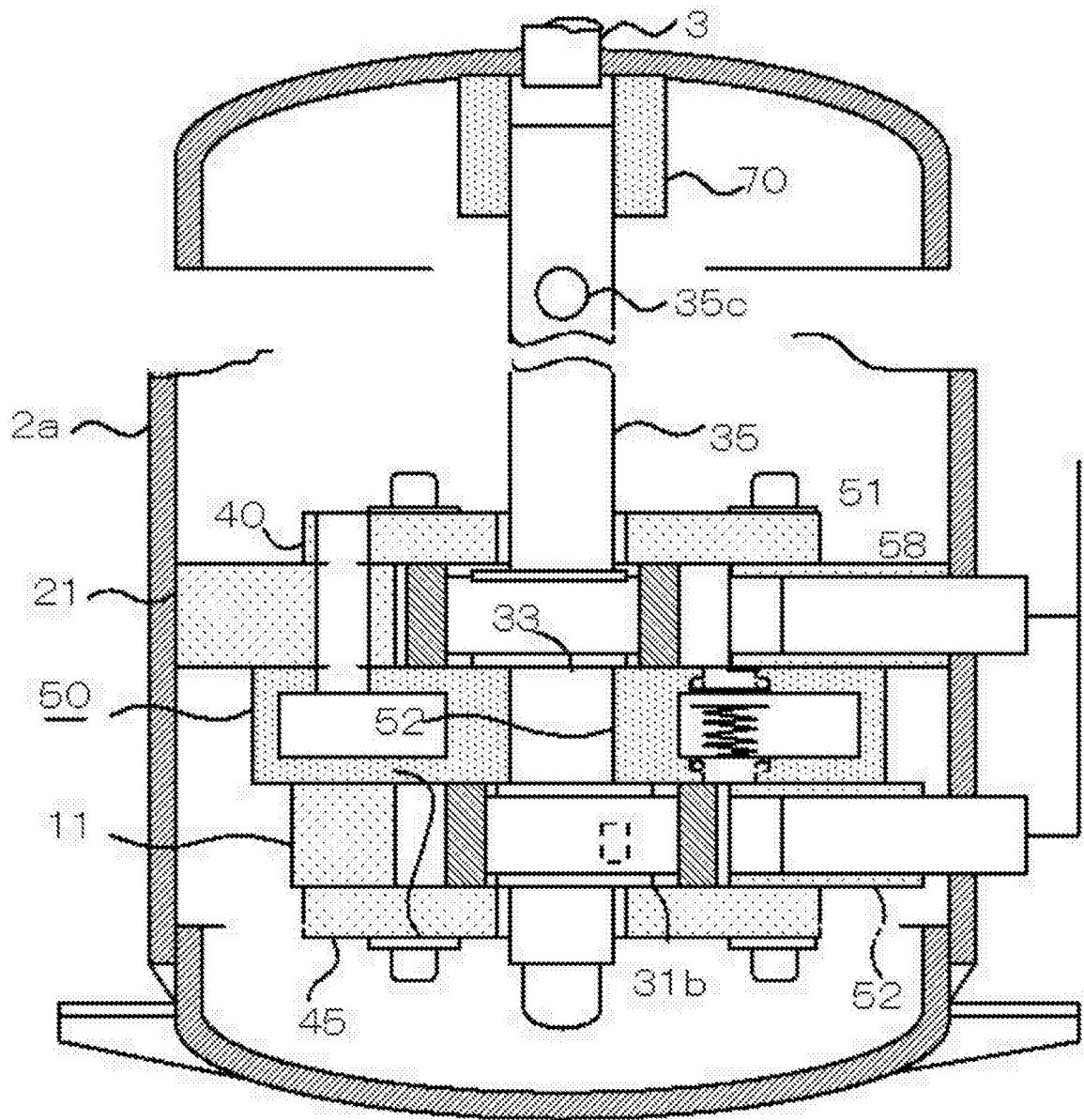


图 7

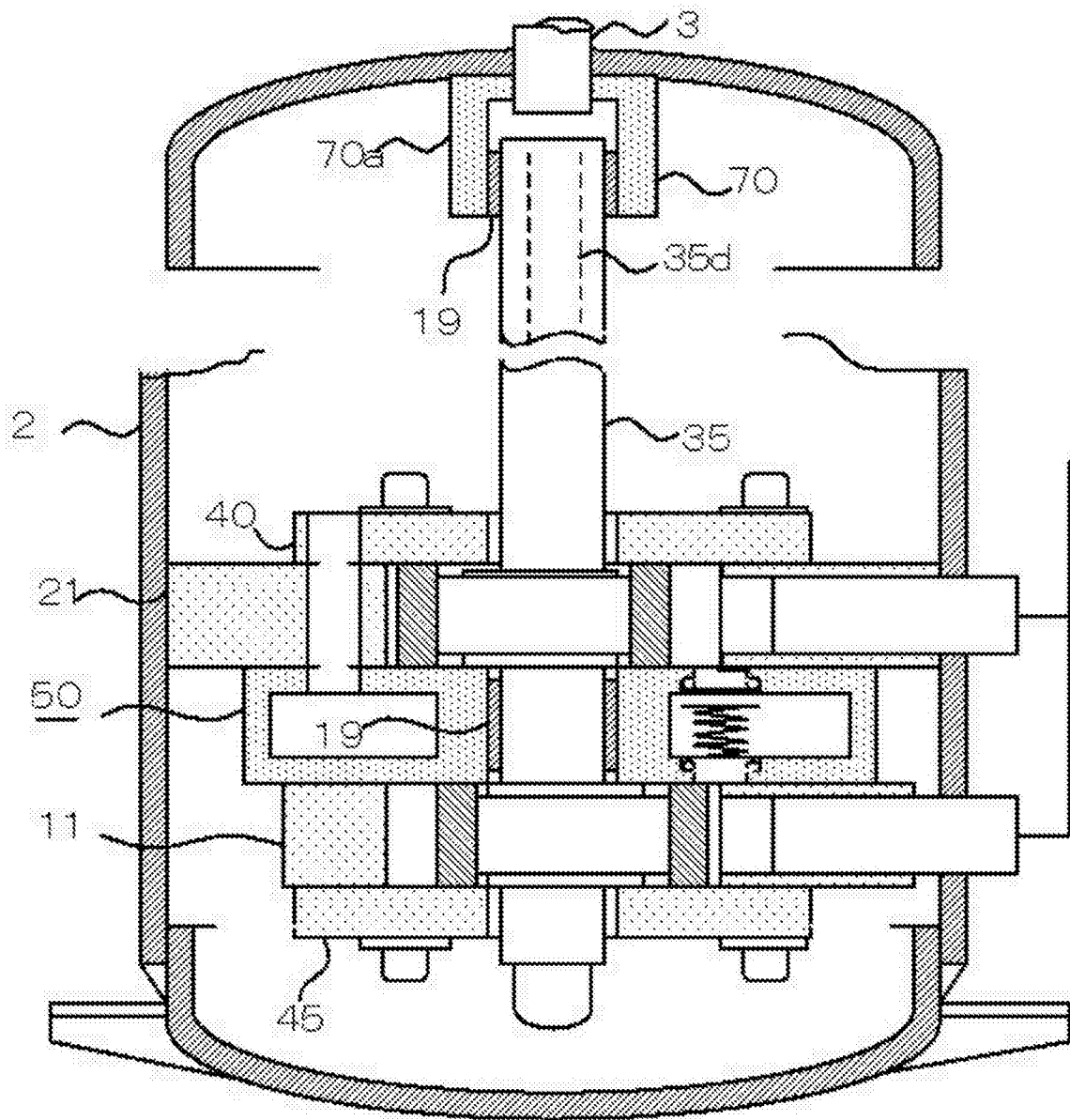


图 8

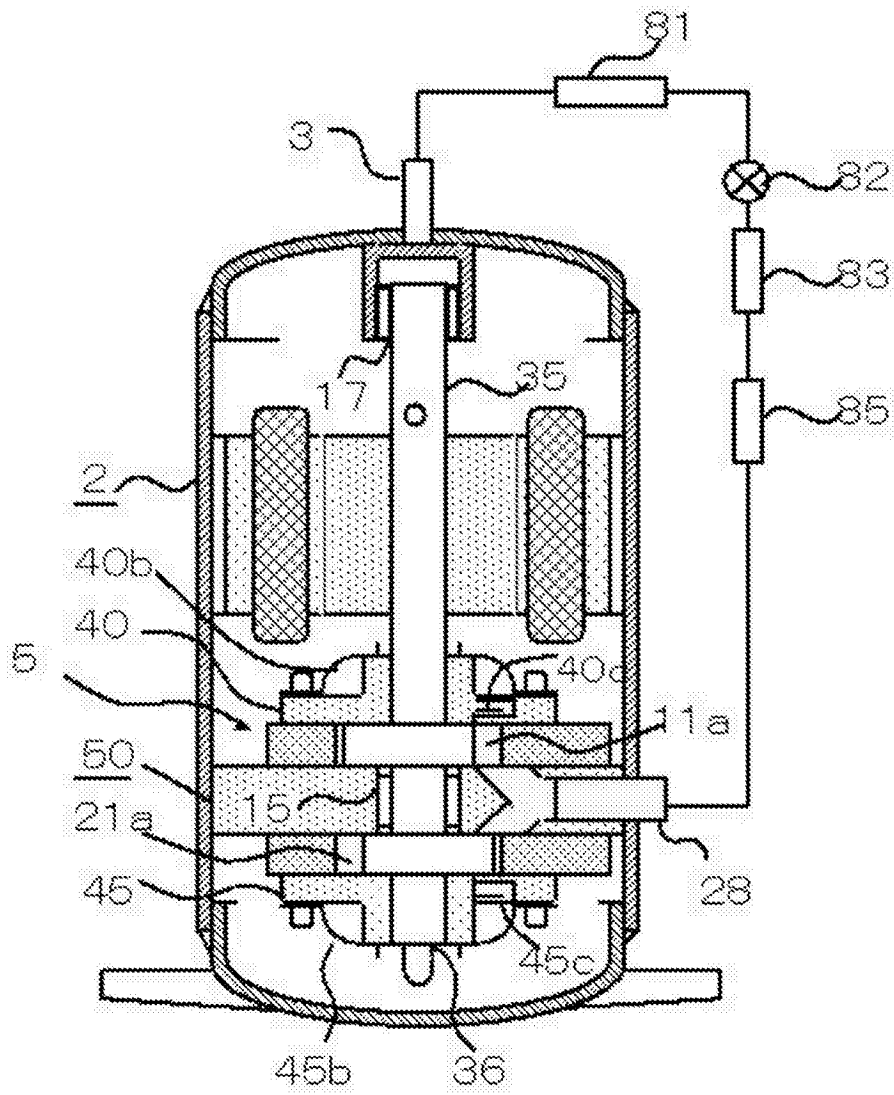


图 9

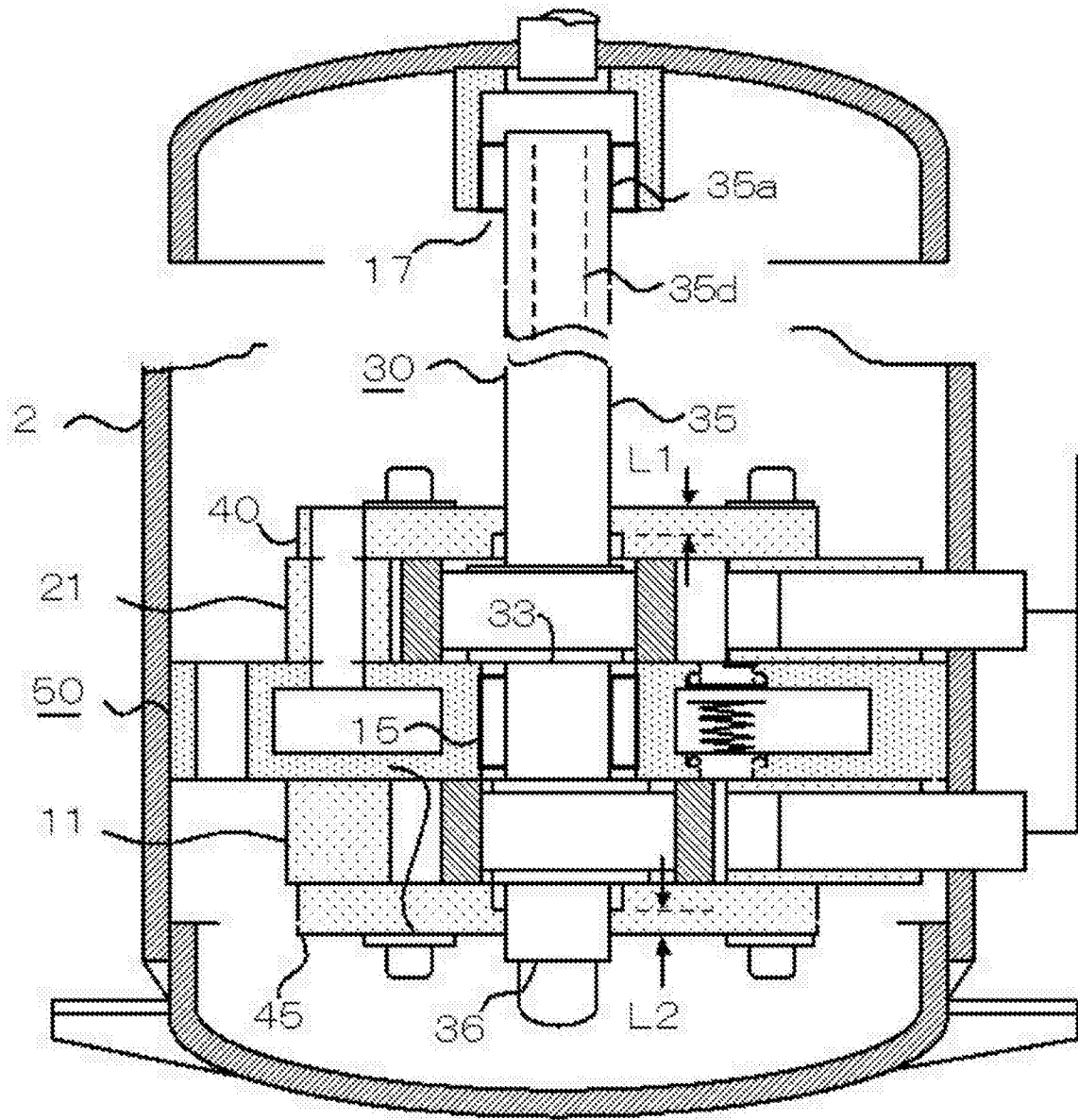


图 10

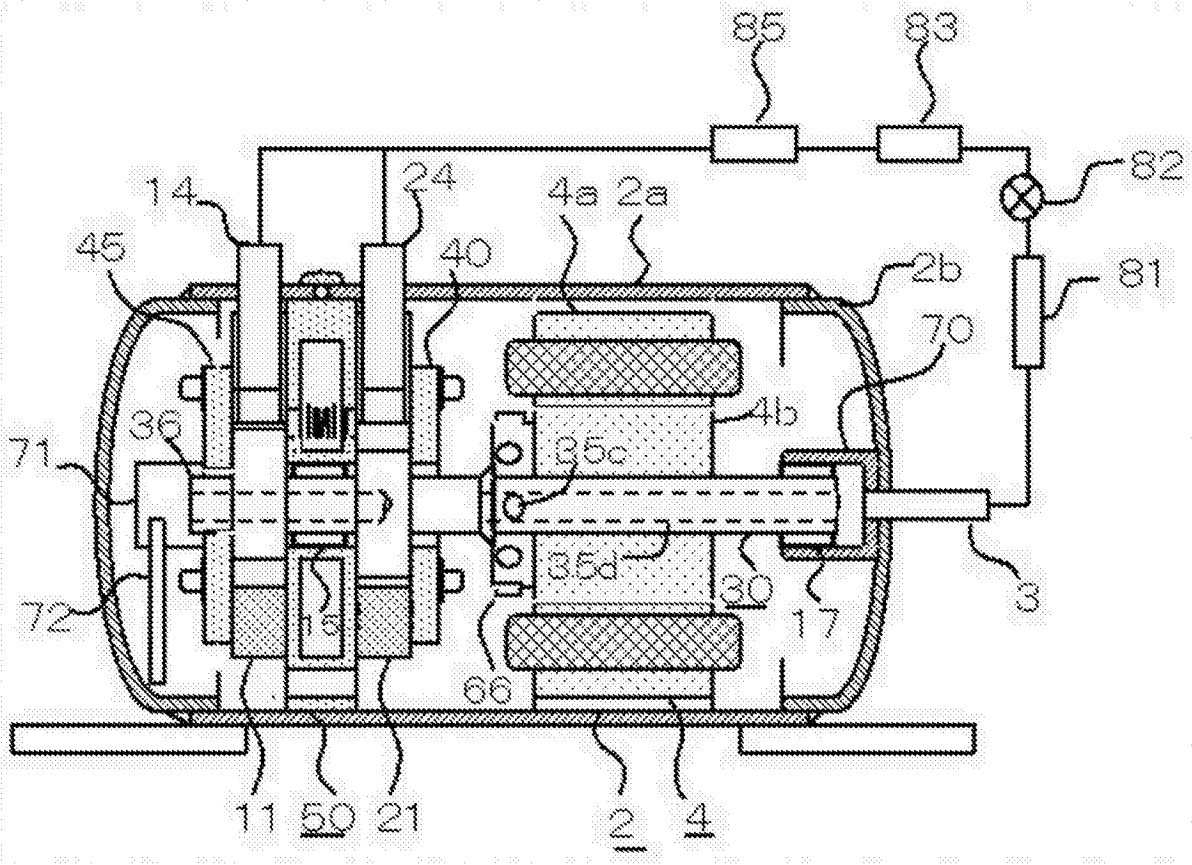


图 11