



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102374156 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201110236249. 9

JP 2003-214344 A, 2003. 07. 30,

(22) 申请日 2011. 08. 15

CN 2310874 Y, 1999. 03. 17,

(30) 优先权数据

CN 1115010 A, 1996. 01. 17,

2010-182568 2010. 08. 17 JP

JP 2008-57389 A, 2008. 03. 13,

EP 1818541 A1, 2007. 08. 15,

(73) 专利权人 株式会社丰田自动织机

审查员 翟丽娜

地址 日本爱知县刈谷市

(72) 发明人 堀田和宏 佐藤真一 小林和男

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 魏金霞 吴焕芳

(51) Int. Cl.

F04B 39/04 (2006. 01)

F04C 29/02 (2006. 01)

F04D 29/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1187583 A, 1998. 07. 15,

CN 101639069 A, 2010. 02. 03,

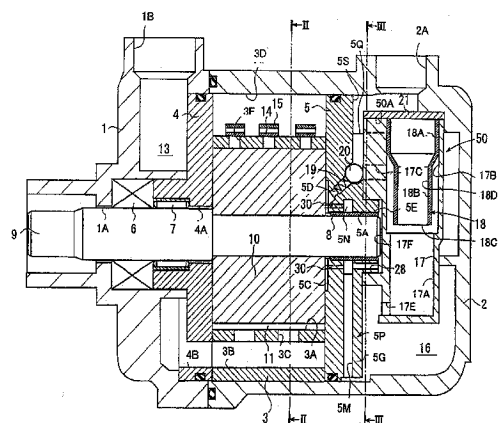
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

压缩机

(57) 摘要

一种压缩机,包括:壳体,其中壳体具有排出腔和出口,出口在壳体中形成,朝向向上并且连接排出腔和外部制冷回路;压缩机构,该压缩机构设置在壳体内;和油分离装置,油分离装置设置在排出腔内。排出腔具有竖直表面。压缩机构具有压缩腔,压缩含有润滑油的制冷气体,并且将所述制冷气体排出至排出腔中。油分离装置包括:分离装置,该分离装置将润滑油从制冷气体中分离出来;和排出通道,流过分离装置的所有制冷气体通过排出通道朝向出口流动。排出通道水平延伸,面向竖直表面,并且与排出腔连通。



1. 一种压缩机,包括:

壳体,其中所述壳体包括排出腔和出口,所述出口形成在所述壳体中、朝向上并且连接所述排出腔和外部制冷回路,其中所述排出腔具有竖直表面;

压缩机构,所述压缩机构设置在所述壳体内,其中所述压缩机构包括压缩腔,压缩腔含有润滑油的制冷气体并且将所述制冷气体排出至所述排出腔;和

油分离装置,所述油分离装置设置在所述排出腔内,其中,所述油分离装置包括:

分离装置,所述分离装置将所述润滑油从所述制冷气体中分离出来;和

排出通道,流过所述分离装置的所有制冷气体通过所述排出通道朝向所述出口流动,其特征在于,所述排出通道水平延伸、面向所述竖直表面、并且与所述排出腔连通,

其中所述分离装置包括:

筒形构件;

进口,所述进口在所述筒形构件的下端部处形成;以及

端部框架,所述端部框架包括引导表面,所述引导表面允许制冷气体围绕所述筒形构件的外周表面流动,

其中制冷气体通过所述进口在所述筒形构件中流动并且在所述筒形构件中向上流动,制冷气体在所述排出通道处改变流动方向,并且制冷气体撞击在所述竖直表面上。

2. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,所述分离装置是离心分离器,向上通道形成在所述筒形构件中、与所述进口连通并竖直延伸,其中,所述排出通道在所述离心分离器中形成为在所述向上通道的上端部处与所述向上通道连通、并且水平延伸。

3. 如权利要求 2 所述的压缩机,其特征在于,所述离心分离器还包括制冷气体通道,制冷气体通过所述制冷气体通道流动,其中,所述排出通道的横截面大于所述制冷气体通道的最小横截面。

4. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,所述壳体还包括:

入口,所述入口形成在所述壳体中;和

吸入腔,所述吸入腔通过所述入口与所述外部制冷回路连通,所述压缩机还包括:

缸体,所述缸体设置在所述壳体中,其中,所述缸体包括在所述缸体中形成的缸体内腔;

前侧板,所述前侧板容纳在所述壳体中并且封闭所述缸体内腔的前端部;

后侧板,所述后侧板容纳在所述壳体中并且封闭所述缸体内腔的后端部;

转子,所述转子以可转动的方式设置在所述缸体内腔中,其中,所述转子包括在所述转子中形成的多个叶片槽,和

多个叶片,所述多个叶片在各所述叶片槽内设置为使得所述叶片能够滑动以便移进和移出所述叶片槽;其中,所述叶片、所述缸体的内表面、所述转子的外周表面和所述前侧板与后侧板的内表面协作以形成压缩腔,其中,所述竖直表面形成在所述后侧板中,其中,所述端部框架包括贯通所述端部框架形成的分离孔,其中,所述制冷气体通过所述分离孔流动至所述引导表面。

5. 如权利要求 4 所述的压缩机,其特征在于,所述后侧板还包括:

阶梯部,所述阶梯部形成在所述排出通道与所述竖直表面之间,并且使所述排出通道与所述排出腔的下部分离。

6. 如权利要求 5 所述的压缩机,其特征在于,所述排出通道的基部与所述阶梯部的上表面齐平,而所述排出通道以对应于所述阶梯部的厚度的间隔距离与所述竖直表面面对。

7. 如权利要求 5 所述的压缩机,其特征在于,所述压缩机包括背压腔,其中所述背压腔由所述叶片的底部在所述叶片槽中形成,其中,所述后侧板还包括:

排油槽,所述排油槽形成在所述后侧板的内表面中,并且随着所述转子的转动与所述背压腔连通;

阀腔,所述阀腔贯穿所述后侧板而形成,使得所述排油槽与所述排出腔连通;和

阀,所述阀容纳在所述阀腔内并且在朝向所述排出腔的方向上受到迫压,其中,所述阀腔和所述阀位于所述阶梯部的上表面和所述排出通道的下方。

8. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,所述油分离装置还包括盖,所述盖封闭所述分离装置的上端部并且形成所述排出通道的一部分。

9. 如权利要求 1 所述的压缩机,其特征在于,所述壳体还包括肋,所述肋形成在所述壳体中、向前延伸、与所述竖直表面形成间隔距离、并且形成所述排出通道的一部分。

10. 如权利要求 4 所述的压缩机,其特征在于,所述后侧板还包括肋,所述肋形成在所述后侧板中、向后延伸,其中,制冷气体沿着所述肋和所述竖直表面流动。

压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有油分离器的压缩机。

背景技术

[0002] 日本专利申请公告 H07-12072、2003-214344 和 2009-167834 公开了叶片式压缩机。所公开的叶片式压缩机中的每一个均具有壳体，壳体中形成有吸入腔和排出腔。吸入腔具有朝向向上的入口，并且通过入口与外部制冷回路连通；而排出腔具有朝向向上的出口，并且通过出口与所述外部制冷回路连通。壳体固定地容纳有缸体，缸体中形成有缸体内腔。缸体内腔的相对两端分别由一对侧板封闭。固定在驱动轴上的转子以可转动的方式设置在缸体内腔中。转子中形成有多个径向叶片槽，而每一个叶片槽中均可滑动地插入有叶片，使得叶片可以往复进出转子。叶片、缸体内腔的内表面、转子外表面和两个侧板的内表面协作以形成压缩腔。在吸入行程中，吸入腔与压缩腔连通，而在排出行程中，排出腔通过排出簧片阀与压缩腔连通。缸体内腔、侧板、叶片和转子协作以形成压缩机构，该压缩机构压缩压缩腔中的含有润滑油的制冷气体，并将已压缩的制冷气体排出至排出腔中。

[0003] 在上述叶片式压缩机中，压缩腔内设置有油分离器，该油分离器使润滑油从制冷气体中分离出来，并允许排出已经从中分离出润滑油的制冷气体。具体地，油分离器包括离心分离器，该离心分离器使润滑油在离心力的影响下从制冷气体中分离出来。流过离心分离器的制冷气体通过排出通道向出口排出。

[0004] 在根据日本申请公告 H07-12072 的叶片式压缩机中，离心分离器包括竖直延伸的筒形构件和引导制冷气体围绕筒形构件的圆周表面的引导表面。油分离器的排出通道位于后壳体中形成的出口的下方，朝向向上，并且与排出腔连通。参照日本专利申请公告 2003-214344 的图 11，根据所引用的参考文献的油分离器公开了一种离心分离器，该离心分离器的筒形构件和引导表面设置成同心且多层构造。此外，日本申请公告 2003-214344 或日本专利申请公告 2009-167834 中公开的油分离器中，设置有在排出通道与出口之间水平延伸的肋。

[0005] 在上述叶片式压缩机的压缩腔中，随着驱动轴的转动，制冷气体在压缩腔的吸入行程中从吸入腔引入，在压缩行程中在压缩腔中压缩，并在排出行程中排出至排出腔。当制冷气体排出至排出腔时，润滑油与制冷气体分离，而已经从中分离出润滑油的制冷气体通过排出通道排出至外部制冷回路。流入排出腔的制冷气体通过出口排出至外部制冷回路。因此，叶片式压缩机中储存用于润滑各种滑动零件的润滑油，而制冷回路借助于只有很低润滑油含量的制冷气体有效地执行冷却操作。流过外部制冷回路的制冷气体通过入口再次引入压缩机的吸入腔。

[0006] 为了获得有效的冷却操作，要求压缩机具有很高的油分离能力。当润滑油减少时，变得很难充分润滑压缩机中的各种滑动零件，由此使零件的耐久性、密封特性和压缩效率恶化。此外，低的分离油的能力致使随制冷气体一起通过外部制冷回路循环的润滑油的量增加，由此降低冷却效率。

[0007] 具体地,在根据日本专利申请公告 H07-12072 的压缩机中,油分离器的排出通道位于出口的下方,朝向向上,因此移动通过油分离器的制冷气体很容易带着位于油分离器附近的润滑油通过出口流出至外部制冷回路。鉴于这方面,根据日本专利申请公告 2003-214344 和 2009-167834 的叶片式压缩机具有在排出通道和出口之间水平延伸的肋,故而与不具有这种肋的压缩机相比,润滑油几乎不流出至外部制冷回路。然而,由发明人进行的实验显示,在具有肋的压缩机中,润滑油未能从制冷气体中充分地分离。这是因为压缩机未构造成使流过油分离器的所有制冷气体撞击在肋上,而是一部分制冷气体在没有撞击在肋上的情况下流至出口。在向上流动并撞击在肋的水平表面上以后,制冷气体沿着水平表面水平流动,到达位于肋上方的出口。向上流动的制冷气体容易地倾向于朝向出口携带附着在水平表面上的润滑油。

[0008] 这个问题不局限于叶片式压缩机,也适用于其他类型的压缩机。此趋势尤为适用于需要被小型化的车辆压缩机。在其排出腔容积由于小型化的需要而制成很小的压缩机中,要求将油分离器也相应地制成很小,故而油分离器变得很难展示很高的油分离性能。

[0009] 本发明涉及提供一种具有高油分离性能的油分离器的压缩机。

发明内容

[0010] 压缩机包括:壳体,该壳体具有排出腔和出口,所述出口在壳体中形成、朝向向上并且连接排出腔和外部制冷回路;压缩机构,该压缩机构设置在壳体内;和油分离装置,油分离装置设置在排出腔内。排出腔具有竖直表面。压缩机构具有压缩腔,从而压缩含有润滑油的制冷气体并且将所述制冷气体排出至排出腔中。油分离装置包括:分离装置,该分离装置将润滑油从制冷气体中分离出来;和排出通道,流过分离装置的所有制冷气体通过排出通道朝向出口流动。排出通道水平延伸,面向竖直表面,并且与排出腔连通。

[0011] 通过下文连同附图以示例性方式图示本发明原理的说明,本发明的其他方面和优点将变得显而易见。

附图说明

[0012] 通过参照当前优选实施方式的如下描述以及附图,本发明及其目标和优点可以获得最佳理解,图中:

[0013] 图 1 是根据本发明第一实施方式的叶片式压缩机的纵向截面图;

[0014] 图 2 是沿图 1 中的线 II-II 截取的该叶片式压缩机的横向截面图;

[0015] 图 3 是沿图 1 中的线 III-III 截取的该叶片式压缩机的横向截面图,图中去除了离心分离器;

[0016] 图 4 是图 1 的叶片式压缩机的离心分离器的后视图;

[0017] 图 5 是沿图 1 中的线 III-III 截取的该叶片式压缩机的横向截面图,图中包括了离心分离器;

[0018] 图 6 是图 1 的叶片式压缩机的部分放大局部横截面图;

[0019] 图 7 是示出了使用第一实施方式的叶片式压缩机、现有技术的叶片式压缩机和比较例的叶片式压缩机进行的测试的结果的图表;

[0020] 图 8 是根据本发明第二实施方式的叶片式压缩机的部分放大局部横截面图;并且

[0021] 图 9 是根据本发明第三实施方式的叶片式压缩机的部分放大局部横截面图。

具体实施方式

[0022] 下文将参照附图描述根据本发明第一至第三实施方式的叶片式压缩机。

[0023] 参照图 1 和图 2, 该叶片式压缩机包括前壳体 1 和后壳体 2, 该前壳体 1 和后壳体 2 连结在一起并且固定地容纳有缸体 3, 该缸体 3 中形成有缸体内腔 3A, 缸体内腔 3A 具有垂直于叶片式压缩机轴线观察到的椭圆形横截面。前壳体 1 和后壳体 2 中容纳有封闭缸体内腔 3A 的相反两端的前侧板 4 和后侧板 5。前壳体 1 和后壳体 2 协作以形成用于叶片式压缩机的壳体。

[0024] 前侧板 4 和后侧板 5 分别在其中心处贯通地形成有轴孔 4A、5A, 而密封装置 6 以与轴孔 4A、5A 对齐的方式设置在前壳体 1 中。驱动轴 9 由密封装置 6 和分别设置在前侧板 4 和后侧板 5 的轴孔 4A、5A 中的轴承 7、8 以可转动的方式支撑。轴承 8 是滑动轴承。驱动轴 9 的一端穿过前壳体 1 的轴孔 1A, 并从轴孔 1A 伸出, 而电磁离合器或带轮 (未示出) 则固定至驱动轴 9 的该端。驱动力从车辆的发动机或马达传递至该电磁离合器或带轮。

[0025] 缸体内腔 3A 内设置有具有圆形横截面的转子 10, 该转子 10 固定地安装在驱动轴 9 上。如图 2 中示出的, 该转子 10 中形成有五个叶片槽 10A, 叶片槽 10A 径向延伸成在转子 10 的外周表面敞开, 叶片 11 设置在各叶片槽 10A 内, 这样叶片 11 中的每一个都可以滑动从而移动进出叶片槽 10A。借助于叶片 11 的底部, 叶片槽 10A 中形成有背压腔 40。相邻的叶片 11、转子 10 的外周表面、缸体 3 的内表面、以及彼此相向的前侧板 4 和后侧板 5 的内表面协作以形成五个压缩腔 12。缸体内腔 3A、前侧板 4 和后侧板 5、叶片 11 以及转子 10 协作以形成压缩机构, 该压缩机构用于在压缩腔 12 中压缩含有润滑油的制冷气体, 并将已压缩的制冷气体排出至排出腔 16, 这将稍后描述。

[0026] 如图 1 中示出的, 前壳体 1 与前侧板 4 之间形成有吸入腔 13。前壳体 1 中形成有向上敞开并且将吸入腔 13 连接至外部的入口 1B。前侧板 4 中贯通地形成有两个吸入孔 4B, 吸入腔 13 通过吸入孔 4B 与缸体 3 中形成的各吸入空间 3B 连通。参照图 2, 在吸入行程中, 吸入空间 3B 通过吸入口 3C 与压缩腔 12 连通。

[0027] 缸体 3 与后壳体 2 之间形成有两个排出空间 3D。在排出行程中, 压缩腔 12 通过排出口 3E 与各排出空间 3D 连通。各排出空间 3D 中设置有用于关闭排出口 3E 的排出阀 14 和用于调节排出阀 14 的提升距离的定位器 15。

[0028] 如图 1 和图 3 中示出的, 后侧板 5 中形成有具有预定厚度的伸出部 5P 从而从后侧板 5 的竖直表面 5S 向后伸出。伸出部 5P 包括: 围绕驱动轴 9 和轴承 8 形成并且向后凸起的凸起部 5E; 具有厚度小于凸起部 5E 的厚度并且水平延伸的阶梯部 5F; 和具有与阶梯部 5F 的厚度相同的厚度并且竖直向下延伸的竖直部 5G。阶梯部 5F 中形成有从凸起部 5E 上方的位置向下倾斜相互远离而延伸的两个排出槽 5H、5I。阶梯部 5F 还在排出槽 5H、5I 的下端处贯通地形成有分别与排出空间 3D 连通的排出口 5J、5K。

[0029] 如图 1 中示出的, 上述排出腔 16 形成在后侧板 5 与后壳体 2 之间。后侧板 5 的竖直部 5G 中形成有从竖直部 5G 的下端部竖直向上延伸的供油通道 5M。供油通道 5M 在其下端处与排出腔 16 连通。凸起部 5E 中围绕轴承 8 形成有环形腔 5N。环形腔 5N 在其上端部处与供油通道 5M 连通。

[0030] 离心分离器 50 固定地保持在后侧板 5 与后壳体 2 之间的排出腔 16 中。离心分离器 50 包括端部框架 17 和固定在端部框架 17 中并且竖直延伸的筒形构件 18。离心分离器 50 对应于本发明的分离装置。筒形构件 18 包括大直径部 18A 和位于大直径部 18A 下方的小直径部 18B。

[0031] 端部框架 17 中形成有竖直延伸的筒形的油分离腔 17A。筒形构件 18 的大直径部 18A 压配合于油分离腔 17A 的上端部中, 而盖 21 封闭油分离腔 17A 的上端部。因此, 油分离腔 17A 的一部分形成引导表面 17B, 所述引导表面允许制冷气体围绕筒形构件 18 的小直径部 18B 的外周表面流动。如图 4 中示出的, 端部框架 17 还贯通地形成有在引导表面 17B 处敞开并且与油分离腔 17A 连通的两个分离孔 17C、17D。如图 5 和图 6 中示出的, 通过将分离器 50 在后侧板 5 与后壳体 2 之间固定就位, 分离孔 17C、17D 分别与排出槽 5H、5I 连通。因此, 分离孔 17C、17D 分别通过排出槽 5H、5I 与排出口 5J、5K 连通。分离孔 17C、17D 形成为使分别通过排出口 5J、5K 排出的制冷气体沿着引导表面 17B 围绕筒形构件 18 在相同方向上流动。贯通地形成有分离孔 17C、17D 的端部框架 17 可以与后侧板 5 一体地形成。在那种情况下, 分离孔 17C、17D 贯穿后侧板 5 而形成。

[0032] 借助于筒形构件 18 的大直径部 18A、端部框架 17 和盖 21 形成水平排出通道 50A。如图 5 中示出的, 从后方看, 排出通道 50A 形成为矩形, 其基部与后侧板 5 的阶梯部 5F 的上表面 5Q 齐平。如图 6 中示出的, 排出通道 50A 以与竖直表面 5S 成相面对关系的方式、以与阶梯部 5F 的厚度相对应的距离、与后侧板 5 的竖直表面 5S 间隔开, 并且排出通道 50A 与排出腔 16 连通。换言之, 阶梯部 5F 位于设置在排出腔 16 内的竖直表面 5S 与排出通道 50A 之间。离心分离器 50 和排出通道 50A 协作以形成本发明的油分离装置。阶梯部 5F 的上表面 5Q 使排出通道 50A 与排出腔 16 的下部分离。

[0033] 如图 6 中示出的, 筒形构件 18 的小直径部 18B 的敞开的下端部形成进口 18C, 而筒形构件 18 的内部形成竖直延伸并通过进口 18C 与油分离腔 17A 连通的向上通道 18D。进口 18C 和向上通道 18D 形成制冷通道, 制冷气体通过该制冷通道在离心分离器 50 中流动。穿过大直径部 18A 和端部框架 17 形成的排出通道 50A 水平延伸并且在向上通道 18D 的上端部与向上通道 18D 连通。进口 18C 具有离心分离器 50 中的制冷气体通道的最小横截面, 而排出通道 50A 的横截面大于进口 18C 的横截面。

[0034] 如图 1 中示出的, 端部框架 17 在其下端部处贯通地形成有连通孔 17E, 油分离腔 17A 通过该连通孔 17E 与排出腔 16 连通。端部框架 17 中还形成有凹部 17F, 该凹部 17F 中容纳有驱动轴 9、轴承 8 以及后侧板 5 的凸起部 5E。

[0035] 如图 1 和图 2 中示出的, 后侧板 5 中在其内表面上 (或其前表面上) 形成一对弧形排油槽 5C。各排油槽 5C 与随着转子 10 的转动而处于吸入行程之类的状态的背压腔 40 连通。如图 1 中示出的, 后侧板 5 贯通地形成有阀腔 5D, 该阀腔 5D 中容纳球形阀 20, 各排油槽 5C 通过该阀腔 5D 能够与排出腔 16 连通。容纳在阀腔 5D 中的弹簧 19 沿着朝向排出腔 16 的方向压迫阀 20。阀腔 5D 和阀 20 位于阶梯部 5F 的上表面 5Q 和排出通道 50A 下方。

[0036] 连通孔 28 贯穿后侧板 5 而形成, 使得环形腔 5N 与凹部 17F 连通。上供油孔和下供油孔 30 也贯穿后侧板 5 而形成, 从而从环形腔 5N 延伸至转子 10 的后端面。供油孔 30 与随着转子 10 的转动而处于压缩行程的状态中的背压腔 40 连通。

[0037] 后壳体 2 中形成有朝向向上、用于将排出腔 16 连接至外部制冷回路的出口 2。虽

然未示出外部制冷回路,但出口 2A 连接至冷凝器,该冷凝器连接至膨胀阀,该膨胀阀进一步连接至蒸发器。该蒸发器连接至压缩机的入口 1B。冷凝器、膨胀阀和蒸发器协作以形成外部制冷回路。外部制冷回路与压缩机协作以形成车辆空气调节器。

[0038] 在上文描述的叶片式压缩机中,当驱动轴 9 由发动机等驱动而转动时,转子 10 与驱动轴 9 同步转动,各压缩腔 12 的容积发生变化。通过入口 1B 将流过蒸发器的制冷气体引入吸入腔 13。通过吸入孔 4B、吸入空间 3B 和吸入口 3C 将吸入腔 13 中的制冷气体抽吸至压缩腔 12 中。通过排出口 3E 和排出空间 3D 将在压缩腔 12 中压缩的制冷气体排出至排出口 5J、5K。参照图 5 和图 6,从分离孔 17C、17D 通过排出槽 5H、5I 朝向引导表面 17B 排出制冷气体。沿着引导表面 17B 围绕筒形构件 18 流动的制冷气体借助于离心作用将制冷气体中含有的润滑油分离。

[0039] 参照图 6,分离出来的润滑油从油分离腔 17A 通过连通孔 17E 流动至排出腔 16,并贮存在排出腔 16 中。排出腔 16 中的润滑油通过供油通道 5M 传递至环形腔 5N,并通过连通孔 28 和凹部 17F 供给至轴孔 5A 与轴承 8 之间以及轴承 8 与驱动轴 9 之间的间隙以用于轴孔 5A 与轴承 8 之间以及轴承 8 与驱动轴 9 之间的润滑。润滑油还通过供油孔 30 和排油槽 5C 供给至各背压腔 40。供给至各背压腔 40 的润滑油润滑叶片 11 与叶片槽 10A 之间的间隙。

[0040] 已经在沿着离心分离器 50 的引导表面 17B 围绕筒形构件 18 流动时使润滑油从中分离的制冷气体通过进口 18C 在向上通道 18D 向上流动。随后,水平流动通过排出通道 50A 的所有制冷气体撞击在竖直表面 5S 上并朝向出口 2A 流动。在其中流动通过离心分离器 50 的所有制冷气体撞击在竖直表面 5S 上的根据第一实施方式的叶片式压缩机中,润滑油可以从流动至出口 2A 的所有制冷气体中分离出来而不降低制冷气体的流速。

[0041] 制冷气体通过撞击在竖直表面 5S 上而将流动方向改变 90° , 朝向出口 2A 流动,这样从制冷气体中分离出来并附着至竖直表面 5S 的润滑油由于润滑油的重力和表面张力容易地向下流动,而不被制冷气体携带至出口 2A。因此,已经使润滑油从中分离的制冷气体从出口 2A 朝向冷凝器充分地流出。

[0042] 此外,后侧板 5 形成有使排出通道 50A 与排出腔 16 的下部分离的阶梯部 5F。因此,尽管离心分离器 50 并未密封在叶片式压缩机的排出腔 16 中,但贮存在排出腔 16 中的润滑油几乎不会在制冷气体的作用下升起并随制冷气体携带至外部制冷回路。从撞击在竖直表面 5S 上的制冷气体中分离的润滑油沿着阶梯部 5F 的上表面 5Q 在相反的方向上水平流动,这样润滑油几乎不会由制冷气体携带。

[0043] 因此,根据本发明的本实施方式的叶片式压缩机可以展示高的油分离性能。在本实施方式的叶片式压缩机中,前壳体 1 和后壳体 2 中的润滑油量与现有技术压缩机的情况相比增加了,从而改进了滑动构件之间例如叶片 11 与叶片槽 10A 之间的润滑、耐久性、密封性能和冷却性能。此外,还减小了流动通过外部制冷回路的润滑油的量,从而改善了空气调节器的冷却性能。

[0044] 由于排出通道 50A 的横截面大于离心分离器 50 中的制冷气体通道的最小横截面,所以制冷气体没有压力损失,并且可以实现高容积效率。

[0045] 如果阀 20 在压缩机启动时保持阀腔 5D 敞开,则排出腔 16 中的高压制冷气体通过排油槽 5C 供给至各背压腔 40,由此推动叶片 11 抵靠缸体内腔 3A 的内周表面。在这种情

况下,从撞击在竖直表面 5S 上的制冷气体中分离的润滑油一定从阶梯部 5F 的上表面 5Q 供给至阀腔 5D 和阀 20 附近。因此,在叶片式压缩机操作期间阀 20 由润滑油密封,从而防止制冷气体从排出腔 16 泄漏至背压腔 40,结果改善了压缩效率,而且还有效地防止了叶片 11 的磕碰。

[0046] 进行测试以针对本第一实施方式的叶片式压缩机、现有技术压缩机和比较例研究在排出压力为 2Mpa 的条件下按照每分钟转数 N_c (rpm) 的驱动轴速度与排出腔中贮存的油量之间的关系。日本专利申请公告 H07-12072 和 2009-167834 中公开的叶片式压缩机分别用作现有技术压缩机和比较例。除了现有技术和比较例的叶片式压缩机的特有构造以外的特征大致与根据本发明的第一实施方式的叶片式压缩机的特征相同。表 1 和图 7 中通过与现有技术叶片式压缩机中贮存的油量进行相对比较示出了测试的结果,当现有技术叶片式压缩机的驱动轴以 1000rpm 转动时,贮存的油量以 1 表示。

[0047] [表 1] 轴速与贮存的油量之间的关系

[0048]

转速 (rpm)	现有技术	第一实施方式	比较例
1000	1.0	2.5	1.9
1800	2.2	2.8	2.4
3000	2.5	2.8	2.8
4000	2.5	2.8	2.7

[0049] 如从表 1 和图 7 中理解的,本第一实施方式的叶片式压缩机中贮存的油量大于在现有技术压缩机和比较例的情况下贮存的油量。特别地,上述趋势在驱动轴的低速旋转时有更显著的表现。

[0050] 根据第二实施方式的叶片式压缩机在图 8 中示出,与第一实施方式的不同之处在于离心分离器 51 不具有诸如第一实施方式中的 21 之类的盖。替代性地,筒形构件 18 的顶端由形成为后壳体 2 的一部分并兼作为形成排出通道 50A 的部分的肋 2B 封闭。肋 2B 向前延伸,其前端与后侧板 5 的竖直表面 5S 间隔开预定距离。根据第二实施方式的叶片式压缩机的其他元件或部件与其在第一实施方式中的对应件大致相同。根据第二实施方式的叶片式压缩机提供与第一实施方式相同的有益效果。

[0051] 根据第三实施方式的叶片式压缩机在图 9 中示出,与第一和第二实施方式的不同之处在于离心分离器 51 不具有诸如如第一实施方式中描述的 21 或如第二实施方式中描述的 2B 之类的盖。替代性地,筒形构件 18 的顶端由形成为后侧板 5 的一部分并兼作为形成排出通道 50A 的部分的肋 60 封闭。肋 60 向后延伸。与图 4 和图 5 中示出的盖 21 类似,肋 60 为板形,而制冷气体借助于竖直表面 5S 和肋 60 的下表面在排出通道 50A 与竖直表面 5S 之间从肋 60 沿着相反的方向水平流动,随后如从叶片式压缩机后方观察到的那样向上流动至出口 2A。肋 60 的下表面 60A 与位于排出通道 50A 和竖直表面 5S 之间的排出通道 50A 的上侧内表面齐平。根据第三实施方式的叶片式压缩机的其他元件或部件与根据第一实施方式的叶片式压缩机的元件或部件相同。

[0052] 在根据第三实施方式的叶片式压缩机中, 撞击在竖直表面 5S 上的制冷气体不向上或直接朝向出口 2A 流动, 而是借助于肋 60 的下表面如从叶片式压缩机后方观察到的那样在水平相反方向分开, 然后再朝向出口 2A 流动。因此, 与第一和第二实施方式的情况相比, 附着至竖直表面 5S 的润滑油更容易相下滑动并且几乎不由制冷气体携带至出口 2A。根据第三实施方式的叶片式压缩机提供与第一和第二实施方式相同的有益效果。

[0053] 本发明不局限于图示的第一至第三实施方式。本发明可以在本发明的范围内修改。

[0054] 除了叶片式压缩机, 本发明也可以应用于可变排量压缩机和涡旋压缩机。为了将润滑油从制冷气体中分离出来, 除了离心分离器外, 还可以使用利用网孔或过滤器的分离装置。

[0055] 本发明能够适用于车辆空气调节器。

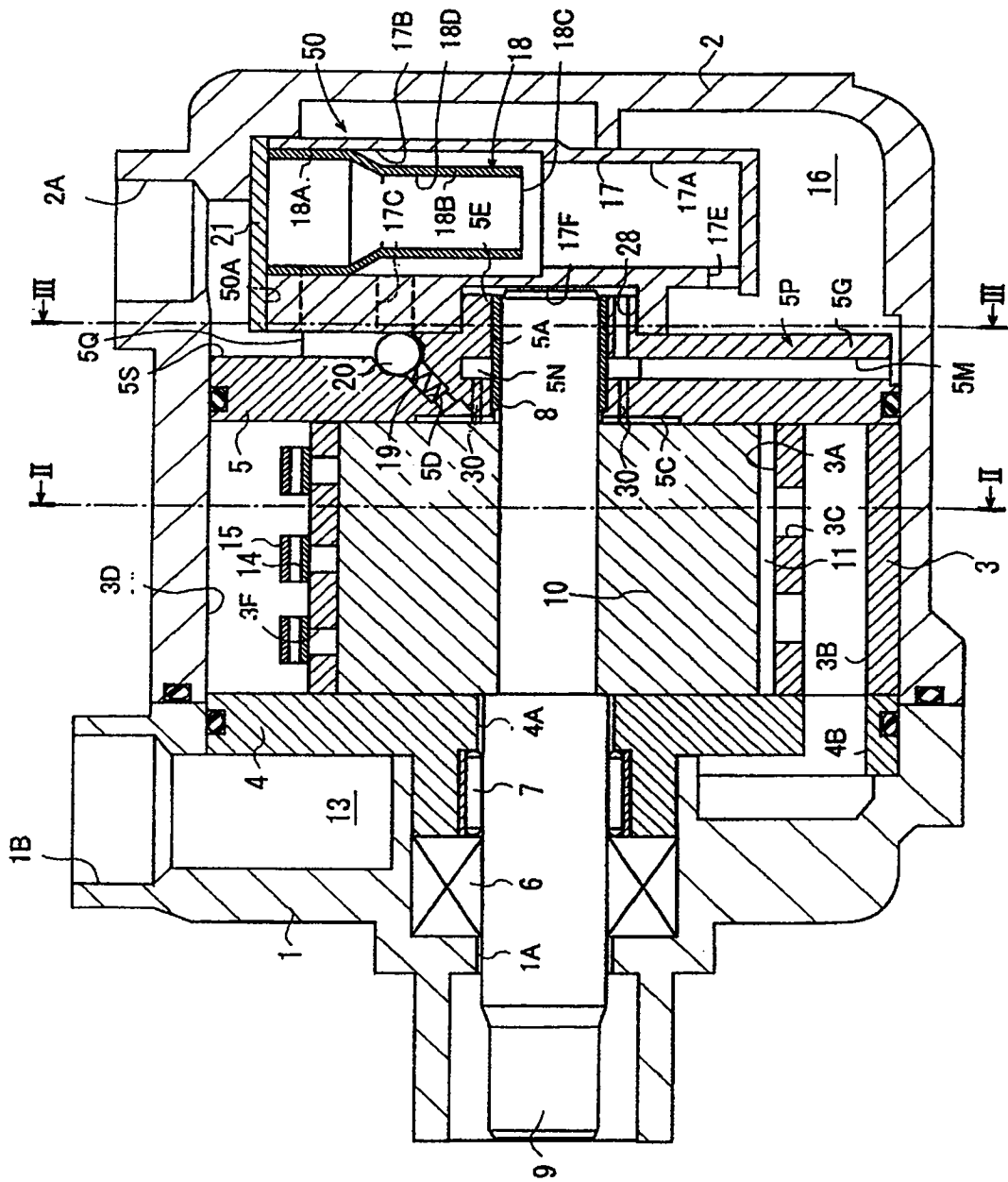


图 1

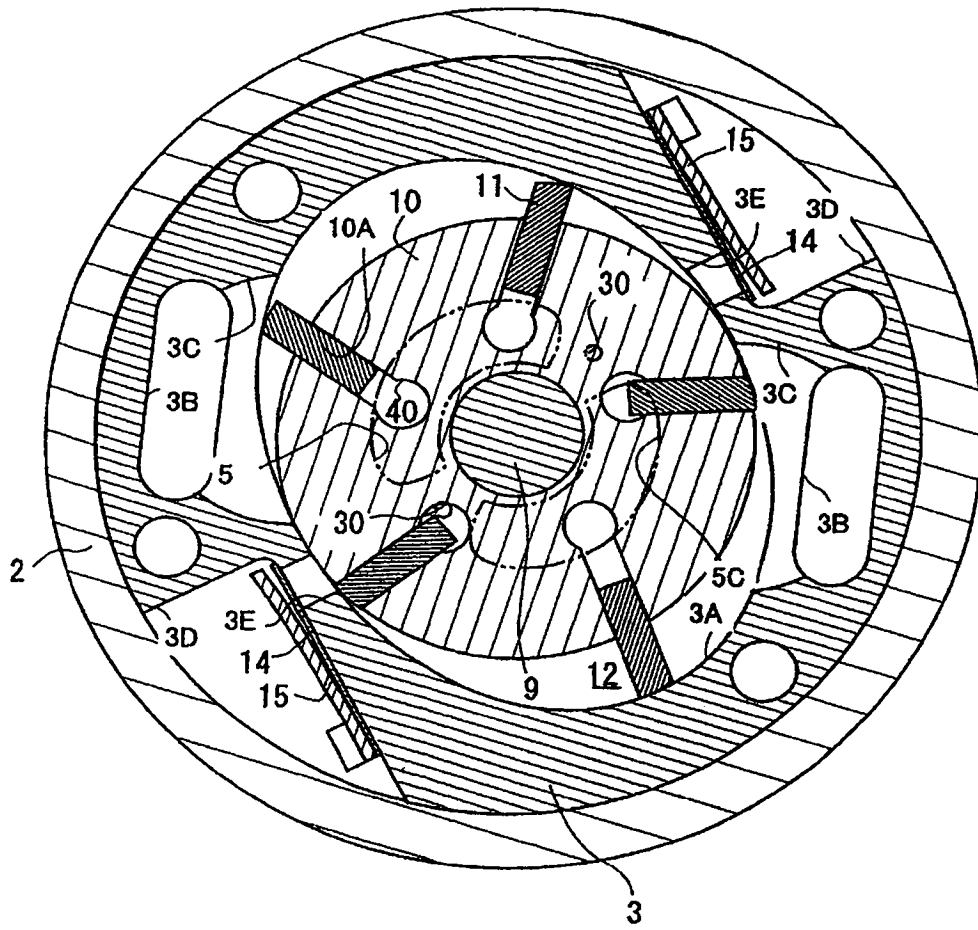


图 2

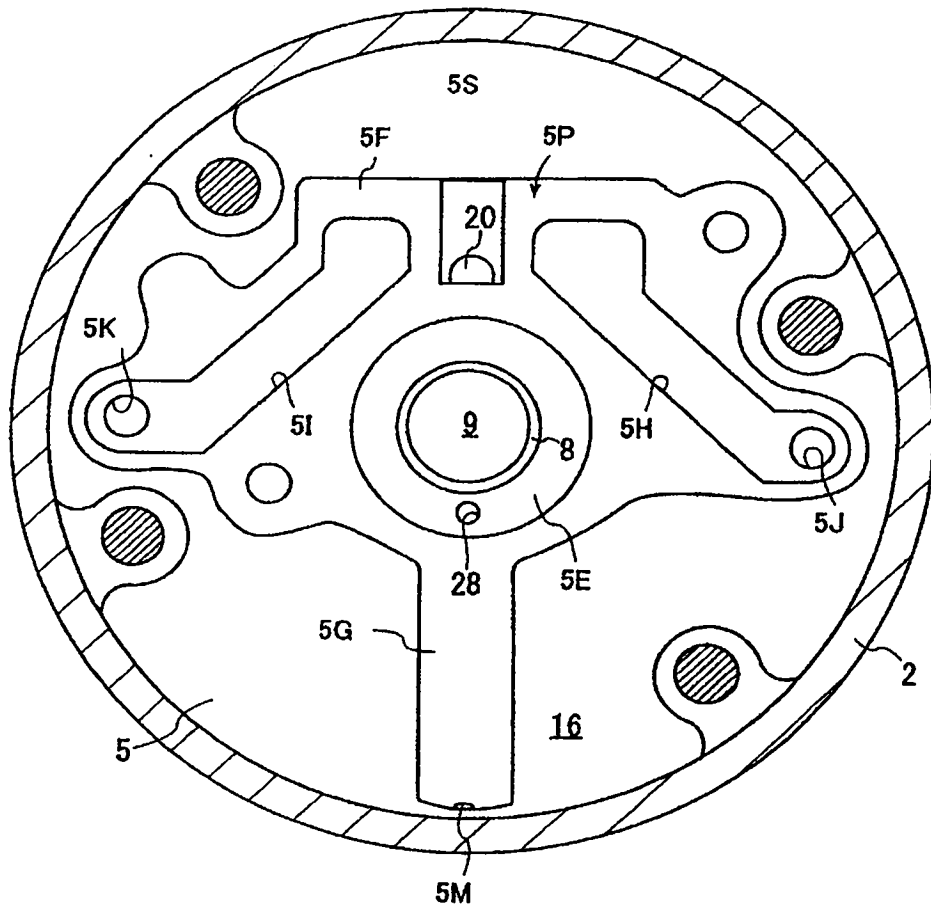


图 3

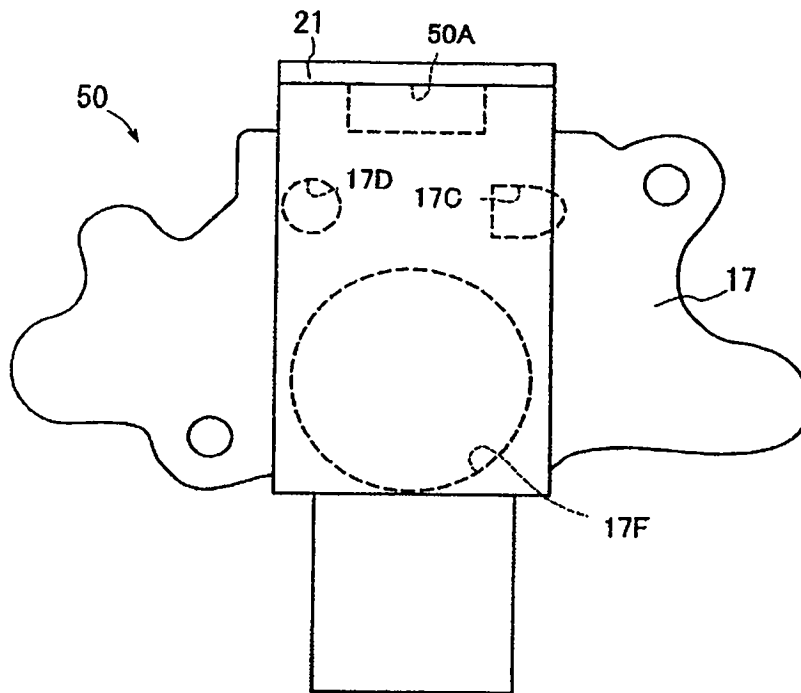


图 4

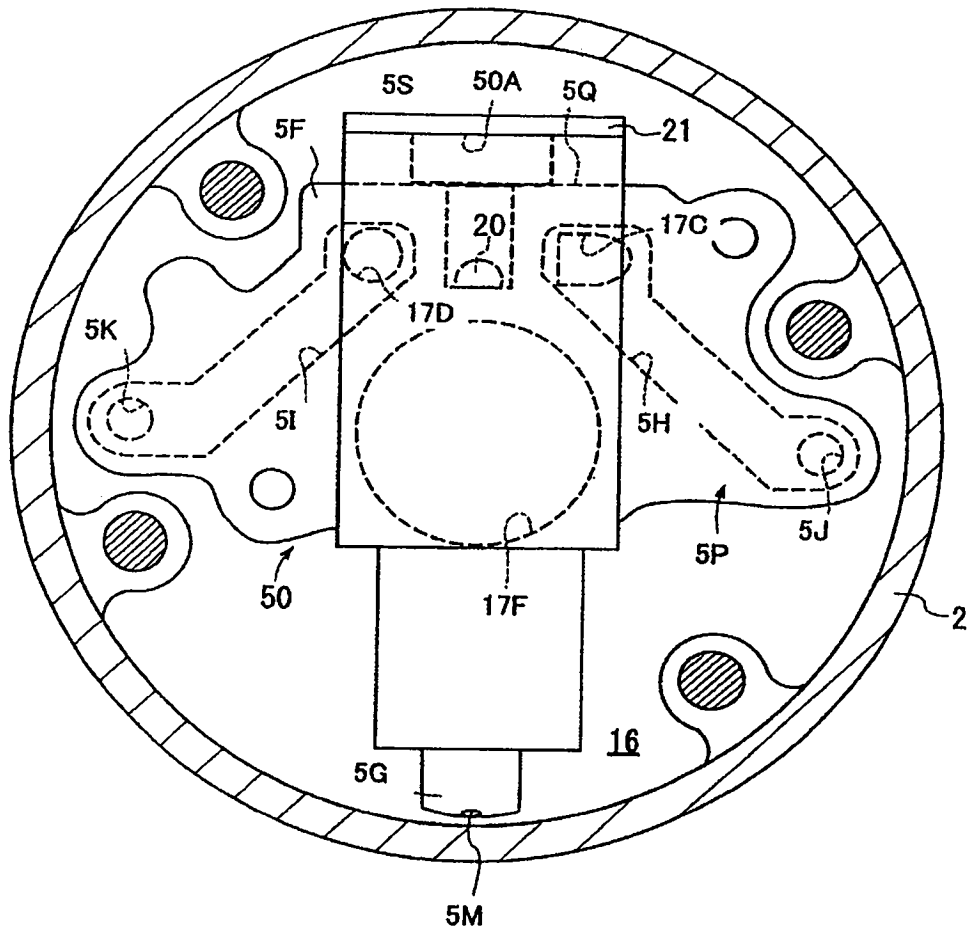


图 5

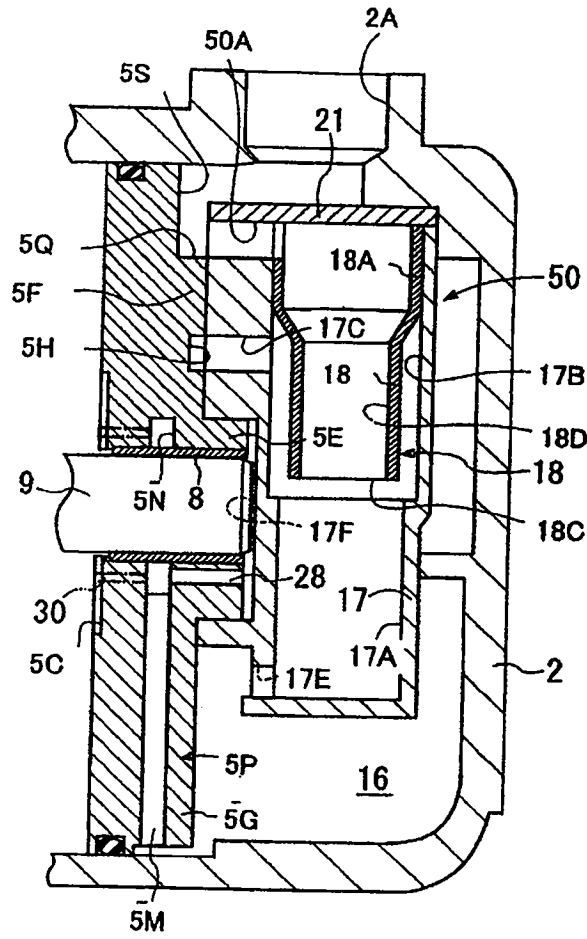


图 6

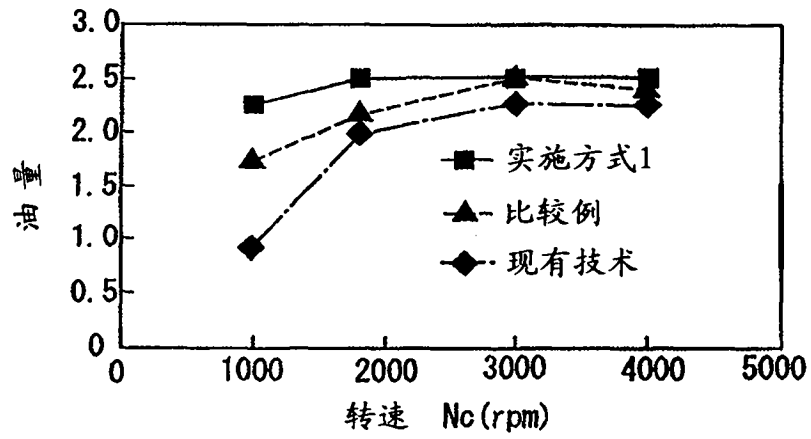


图 7

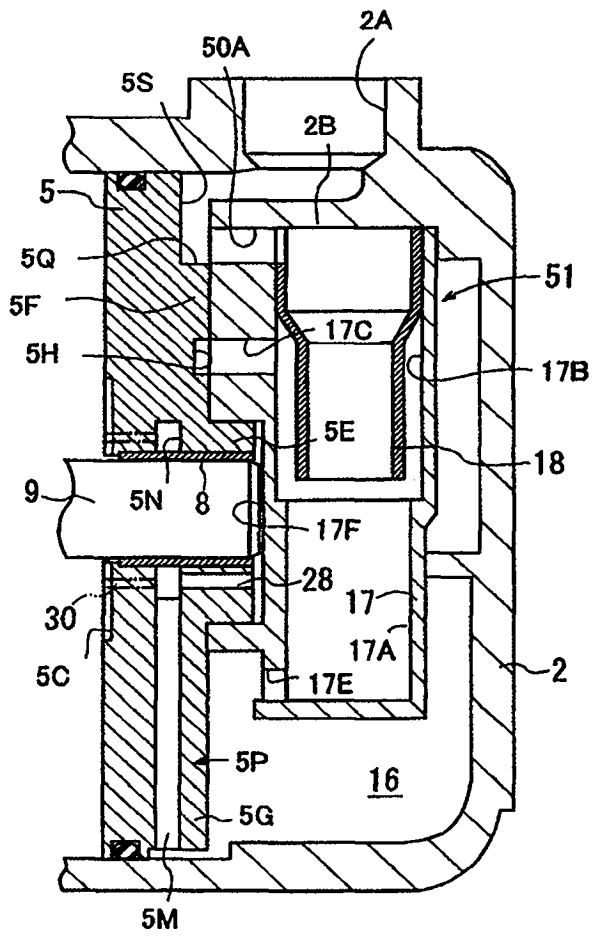


图 8

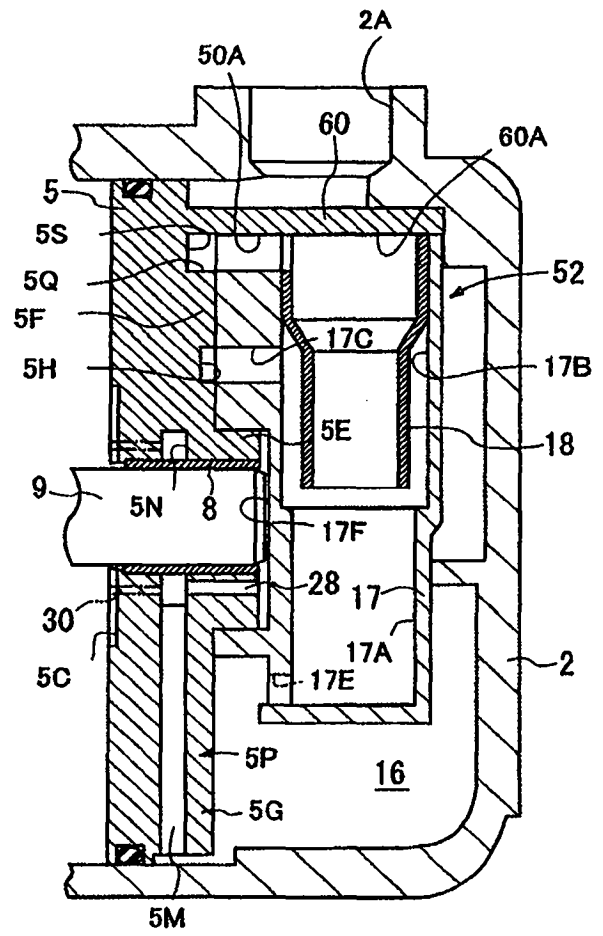


图 9