



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109737065 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 16

(21) 申请号 201910147053.9

F04C 29/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.02.27

F04C 29/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F04C 18/344 (2006.01)

申请公布号 CN 109737065 A

F24F 1/00 (2019.01)

(43) 申请公布日 2019.05.10

(56) 对比文件

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

CN 108087270 A, 2018.05.29

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路六号

CN 108930651 A, 2018.12.04

CN 207349078 U, 2018.05.11

CN 210033845 U, 2020.02.07

(72) 发明人 胡余生 魏会军 徐嘉 邓丽颖
杨国蟒 梁社兵 万鹏凯

审查员 戴小伟

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

专利代理师 刘娜

(51) Int. Cl.

F04C 29/02 (2006.01)

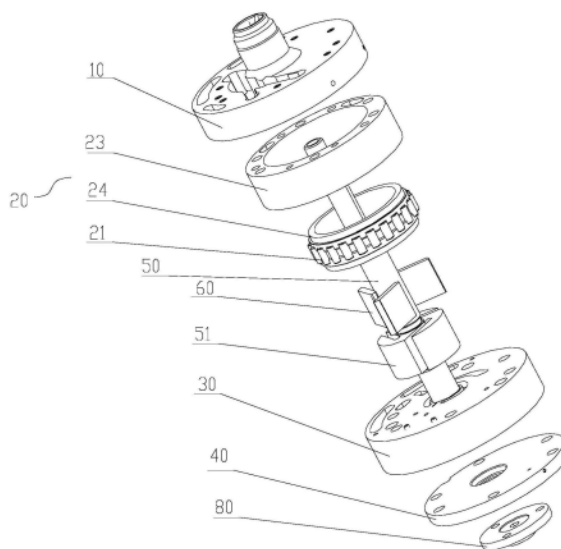
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

泵体组件、压缩机及空调设备

(57) 摘要

本发明提供了一种泵体组件、压缩机及空调设备。泵体组件包括第一结构体、滚动轴承组件、第二结构体、第三结构体和主轴, 主轴依次穿过第一结构体、滚动轴承组件、第二结构体和第三结构体, 其中, 泵体组件包括多条润滑油路, 多条润滑油路至少包括: 第一润滑油路, 第一润滑油路经过第二结构件、主轴的转子结构的滑片背压腔、第三结构件、第二结构件、滚动体组件的滚动体; 第二润滑油路, 第二润滑油路经过主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构体的第一泄压槽; 第三润滑油路, 第三润滑油路经过主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构件、滚动轴承组件的滚动体。本发明有效地解决了现有技术中泵体组件的润滑油路无法满足泵体润滑需求的问题。



1. 一种泵体组件,其特征在于,包括第一结构体(10)、滚动轴承组件(20)、第二结构体(30)、第三结构体(40)和主轴(50),所述主轴(50)依次穿过所述第一结构体(10)、所述滚动轴承组件(20)、所述第二结构体(30)和所述第三结构体(40),其中,所述泵体组件包括多条润滑油路,所述多条润滑油路至少包括:

第一润滑油路,所述第一润滑油路经过所述第二结构体(30)、所述主轴(50)的转子结构(51)的滑片背压腔(52)、所述第三结构体(40)、所述第二结构体(30)、所述滚动轴承组件(20)的滚动体(21);

第二润滑油路,所述第二润滑油路经过所述主轴(50)的转子结构(51)的滑片背压腔(52)、所述第一结构体(10)的第一结构体泄压槽(11);

第三润滑油路,所述第三润滑油路经过所述主轴(50)的转子结构(51)的滑片背压腔(52)、所述第一结构体(10)、所述滚动轴承组件(20)的滚动体(21);

所述第一润滑油路由所述主轴(50)的主轴中心孔(53)、与所述主轴(50)的主轴油孔(55)、所述第二结构体(30)的第二结构体背压槽(31)、所述主轴(50)的转子结构(51)的滑片背压腔(52)、所述第二结构体(30)的第二结构体泄压槽(32)、所述第二结构体(30)的第二结构体第一油槽(33)、所述第三结构体(40)的第三结构体第一油孔(41)、所述第三结构体(40)的第三结构体第二油孔(42)、所述第二结构体(30)的第二结构体油孔(34)、所述滚动轴承组件(20)的滚动体(21)、所述第二结构体(30)的第二结构体第二油槽(35)、所述滚动轴承组件(20)的外圈油孔(22)、所述第一结构体(10)的第一结构体第一油孔(12)回到油池(90)。

2. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述第二润滑油路由所述主轴(50)的主轴中心孔(53)、与所述主轴(50)的主轴油孔(55)、所述第二结构体(30)的第二结构体背压槽(31)、所述主轴(50)的转子结构(51)的滑片背压腔(52)、所述第一结构体(10)的第一结构体背压槽(13)、所述第一结构体(10)的第一结构体泄压槽(11)、所述第一结构体(10)的螺旋槽(15)回到油池(90)。

3. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述第三润滑油路由所述主轴(50)的主轴中心孔(53)、与所述主轴(50)的主轴油孔(55)、所述第二结构体(30)的第二结构体背压槽(31)、所述主轴(50)的转子结构(51)的滑片背压腔(52)、所述第一结构体(10)的第一结构体背压槽(13)、所述第一结构体(10)的第一结构体第二油孔(16)、所述第一结构体(10)的第一结构体第三油孔(17)、所述滚动轴承组件(20)的滚动体(21)、所述第二结构体(30)的第二结构体第二油槽(35)、所述滚动轴承组件(20)的外圈油孔(22)、所述第一结构体(10)的第一结构体第一油孔(12)回到油池(90)。

4. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,
所述第一结构体(10)位于所述滚动轴承组件(20)的上方;或者
所述第三结构体(40)位于所述滚动轴承组件(20)的上方。

5. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述第一结构体(10)是上法兰、所述第二结构体(30)是下法兰,所述第三结构体(40)是盖板。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的泵体组件,其特征在于,所述主轴(50)的直径 d_0 与所述主轴(50)的主轴中心孔(53)的直径 d_1 之间的关系满足: $0.2d_0 \leq d_1 \leq 0.5d_0$ 。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的泵体组件,其特征在于,所述主轴(50)的主轴油

孔(55)的直径 d_2 与所述主轴(50)的主轴中心孔(53)的直径 d_1 之间的关系满足： $0.15d_1 \leq d_2 \leq 0.6d_1$ 。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的泵体组件,其特征在于,所述主轴(50)的主轴中心孔(53)的直径 d_1 、所述第三结构体(40)的第三结构体第一油孔(41)的直径 d_3 、所述第三结构体(40)的第三结构体第二油孔(42)的直径 d_4 与所述第二结构体(30)的第二结构体油孔(34)的直径 d_5 之间的关系满足： $0.1d_1 \leq d_3 \leq d_4 \leq d_5 \leq 0.3d_1$ 。

9. 根据权利要求1至5中任一项所述的泵体组件,其特征在于,所述主轴(50)的主轴油孔(55)的直径 d_2 、所述第一结构体(10)的第一结构体第二油孔(16)的直径 d_6 、所述第一结构体(10)的第一结构体第三油孔(17)的直径 d_7 之间的关系满足：

$$0.3d_2 \leq d_6 \leq d_7 \leq d_2。$$

10. 根据权利要求1至5中任一项所述的泵体组件,其特征在于,所述第三结构体(40)的第三结构体第一油孔(41)的直径 d_3 、所述第一结构体(10)的第一结构体第三油孔(17)的直径 d_7 与所述第一结构体(10)的第一结构体第一油孔(12)的直径 d_8 之间的关系满足：

$$0.125(d_3^2 + d_7^2)^{0.5} \leq d_8 \leq (d_3^2 + d_7^2)^{0.5}。$$

11. 一种压缩机,其特征在于,包括权利要求1至10中任一项所述的泵体组件。

12. 一种空调设备,其特征在于,包括权利要求11所述的压缩机。

泵体组件、压缩机及空调设备

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机设备技术领域,具体而言,涉及一种泵体组件、压缩机及空调设备。

背景技术

[0002] 旋叶式压缩机的油路一方面要保证摩擦副的润滑,另一方面由于旋叶式压缩机的特殊结构需要通过油路给运动叶片提供背压以防止叶片脱离气缸。因此旋叶式压缩机的油路设计及油量分配对压缩机的综合性能影响尤为重要。

[0003] 目前,这种形式的压缩机仍然存在着一些缺陷。由于法兰的限制,轴承滚动体在滚道上运动产生的热量难以散出,而散热不良则会造成压缩机吸气被加热,从而影响压缩机性能;轴承的润滑是单纯靠泵体腔内气体所携带的油泄漏到轴承滚道内的方式实现的,因此轴承滚道内润滑油的量过小,致使轴承润滑不良、发热充油,从而造成轴承失效。

[0004] 由上述可知,现有技术中存在泵体组件的润滑油路无法满足泵体润滑需求的问题。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种泵体组件、压缩机及空调设备,以解决现有技术中泵体组件的润滑油路无法满足泵体润滑需求的问题。

[0006] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种泵体组件,包括第一结构体、滚动轴承组件、第二结构体、第三结构体和主轴,主轴依次穿过第一结构体、滚动轴承组件、第二结构体和第三结构体,其中,泵体组件包括多条润滑油路,多条润滑油路至少包括:第一润滑油路,第一润滑油路经过第二结构件、主轴的转子结构的滑片背压腔、第三结构件、第二结构件、滚动体组件的滚动体;第二润滑油路,第二润滑油路经过主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构体的第一结构体泄压槽;第三润滑油路,第三润滑油路经过主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构件、滚动轴承组件的滚动体。

[0007] 进一步地,第一润滑油路由主轴的主轴中心孔、与主轴的主轴油孔、第二结构体的第二结构体背压槽、主轴的转子结构的滑片背压腔、第二结构体的第二结构体泄压槽、第二结构体的第二结构体第一油槽、第三结构体的第三结构体第一油孔、第三结构体的第三结构体第二油孔、第二结构体的第二结构体油孔、滚动轴承组件的滚动体、第二结构体的第二结构体第二油槽、滚动轴承组件的外圈油孔、第一结构体的第一结构体第一油孔回到油池。

[0008] 进一步地,第二润滑油路由主轴的主轴中心孔、与主轴的主轴油孔、第二结构体的第二结构体背压槽、主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构体的第一结构体背压槽、第一结构体的第一结构体泄压槽、第一结构体的螺旋槽回到油池。

[0009] 进一步地,第三润滑油路由主轴的主轴中心孔、与主轴的主轴油孔、第二结构体的第二结构体背压槽、主轴的转子结构的滑片背压腔、主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构体的第一结构体背压槽、第一结构体的第一结构体第二油孔、第一结构体的第一结构体

第三油孔、滚动轴承组件的滚动体、第二结构体的第二结构体第二油槽、滚动轴承组件的外圈油孔、第一结构体的第一结构体第一油孔回到油池。

[0010] 进一步地,第一结构体位于滚动轴承组件的上方;或者第三结构体位于滚动轴承组件的上方。

[0011] 进一步地,第一结构体是上法兰、第二结构体是下法兰,第三结构体是盖板。

[0012] 进一步地,主轴的直径 d_0 与主轴的主轴中心孔的直径 d_1 之间的关系满足:

[0013] $0.2d_0 \leq d_1 \leq 0.5d_0$ 。

[0014] 进一步地,主轴的主轴油孔的直径 d_2 与主轴的主轴中心孔的直径 d_1 之间的关系满足: $0.15d_1 \leq d_2 \leq 0.6d_1$ 。

[0015] 进一步地,主轴的主轴中心孔的直径 d_1 、第三结构体第一油孔的直径 d_3 、第三结构体的第三结构体第二油孔的直径 d_4 与第二结构体的第二结构体油孔的直径 d_5 之间的关系满足: $0.1d_1 \leq d_3 \leq d_4 \leq d_5 \leq 0.3d_1$ 。

[0016] 进一步地,主轴的主轴油孔的直径 d_2 、第一结构体的第一结构体第二油孔的直径 d_6 、第一结构体的第一结构体第三油孔的直径 d_7 之间的关系满足: $0.3d_2 \leq d_6 \leq d_7 \leq d_2$ 。

[0017] 进一步地,第三结构体第一油孔的直径 d_3 、第一结构体的第一结构体第三油孔的直径 d_7 与第一结构体的第一结构体第一油孔的直径 d_8 之间的关系满足:

[0018] $0.125(d_3^2 + d_7^2)^{0.5} \leq d_8 \leq (d_3^2 + d_7^2)^{0.5}$ 。

[0019] 根据本发明的另一方面,提供了一种压缩机,包括上述的泵体组件。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供了一种空调设备,包括上述的压缩机。

[0021] 应用本发明的技术方案,本申请中的泵体组件包括第一结构体、滚动轴承组件、第二结构体、第三结构体和主轴,主轴依次穿过第一结构体、滚动轴承组件、第二结构体和第三结构体,其中,泵体组件包括多条润滑油路,多条润滑油路至少包括:第一润滑油路、第二润滑油路及第三润滑油路;第一润滑油路经过第二结构件、主轴的转子结构的滑片背压腔、第三结构件、第二结构件、滚动体组件的滚动体;第二润滑油路经过主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构体的第一结构体泄压槽;第三润滑油路经过主轴的转子结构的滑片背压腔、第一结构件、滚动轴承组件的滚动体。

[0022] 在使用上述结构的泵体组件时,通过将滚动轴承组件设置在第一结构体和第二结构体之间,并分别设置能够将第一结构体、滚动轴承组件、第二结构体和第三结构体连通的润滑油路,能够有效地满足泵体的润滑和散热需求。同时,这样设置还能够提供稳定的背压,以满足各摩擦副的润滑的需求。

附图说明

[0023] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0024] 图1示出了根据本发明的一个具体实施例的泵体组件的结构示意图;

[0025] 图2示出了图1中的泵体组件的俯视图;

[0026] 图3示出了图2中B处的放大图;

[0027] 图4示出了图1中的泵体组件处于油池时的结构示意图;

[0028] 图5示出了图4中的A处的放大图;

- [0029] 图6示出了图1中的泵体组件的剖视图；
- [0030] 图7示出了图1中的泵体组件的另一个方向的剖视图；
- [0031] 图8示出了图1中的泵体组件中的上法兰的透视图；
- [0032] 图9示出了图8中的泵体组件中的上法兰的俯视图；
- [0033] 图10示出了图8中的泵体组件中的上法兰的剖视图；
- [0034] 图11示出了图1中的泵体组件中的下法兰的结构示意图；
- [0035] 图12示出了图11中的泵体组件中的下法兰的俯视图；
- [0036] 图13示出了图1中的泵体组件在两种不同工况下A6/A3与COP的关系曲线图。
- [0037] 其中,上述附图包括以下附图标记:
- [0038] 10、第一结构体;11、第一结构体泄压槽;12、第一结构体第一油孔;13、第一结构体背压槽;15、螺旋槽;16、第一结构体第二油孔;17、第一结构体第三油孔;20、滚动轴承组件;21、滚动体;22、外圈油孔;23、轴承外圈;24、轴承内圈;30、第二结构体;31、第二结构体背压槽;32、第二结构体泄压槽;33、第二结构体第一油槽;34、第二结构体油孔;35、第二结构体第二油槽;40、第三结构体;41、第三结构体第一油孔;42、第三结构体第二油孔;50、主轴;51、转子结构;52、滑片背压腔;53、主轴中心孔;54、滑片槽;55、主轴油孔;60、滑片;70、第一腔室;71、第二腔室;72、第三腔室;73、第四腔室;74、空腔;80、油泵;90、油池。

具体实施方式

[0039] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0040] 需要指出的是,除非另有指明,本申请使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0041] 在本发明中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、顶、底”通常是针对附图所示的方向而言的,或者是针对部件本身在竖直、垂直或重力方向上而言的;同样地,为便于理解和描述,“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外,但上述方位词并不用于限制本发明。

[0042] 为了解决现有技术中泵体组件的润滑油路无法满足泵体润滑需求的问题,本申请提供了一种泵体组件、压缩机及空调设备。

[0043] 其中,空调设备包括压缩机,压缩机包括下述的泵体组件。

[0044] 如图1至图12所示,本申请中的泵体组件包括第一结构体10、滚动轴承组件20、第二结构体30、第三结构体40和主轴50,主轴50依次穿过第一结构体10、滚动轴承组件20、第二结构体30和第三结构体40,其中,泵体组件包括多条润滑油路,多条润滑油路至少包括:第一润滑油路、第二润滑油路及第三润滑油路;第一润滑油路经过第二结构体30、主轴50的转子结构51的滑片背压腔52、第三结构体40、第二结构体30、滚动轴承组件20的滚动体21;第二润滑油路经过主轴50的转子结构51的滑片背压腔52、第一结构体10的第一结构体泄压槽11;第三润滑油路经过主轴50的转子结构51的滑片背压腔52、第一结构体10、滚动轴承组件20的滚动体21。

[0045] 在泵体组件下部装有油泵80浸在压缩机底部油池90内。在使用上述结构的泵体组件时,通过将滚动轴承组件20设置在第一结构体10和第二结构体30之间,并分别设置能够

将第一结构体10、滚动轴承组件20、第二结构体30和第三结构体40连通的润滑油路,能够有效地满足泵体的润滑和散热需求。同时,这样设置还能够提供稳定的背压,以满足各摩擦副的润滑的需求。

[0046] 在图1所示的具体实施中,第一结构体10位于滚动轴承组件20的上方。第二结构体30和第三结构体40位于滚动轴承组件20的下方。当然,也可以调整第一结构体10、第二结构体30和第三结构体40之间的位置关系,将第二结构体30和第三结构体40设置在滚动轴承组件20的上方,将第一结构体10设置在滚动轴承组件20的下方。即使调整了第一结构体10、第二结构体30和第三结构体40之间的位置关系,也需要保证第一润滑油路、第二润滑油路及第三润滑油路满足上述的路径要求。这样,才能够保证滑片背压腔52内有足够的背压,且滚动体21得到有效的润滑。

[0047] 如图8至图10所示,第一结构体10具有第一结构体泄压槽11、第一结构体第一油孔12、第一结构体背压槽13、螺旋槽15、第一结构体第二油孔16和第一结构体第三油孔17。如图11和图12所示,第二结构体30具有第二结构体背压槽31、第二结构体泄压槽32、第二结构体第一油槽33、第二结构体油孔34和第二结构体第二油槽35。如图4所示,第三结构体40具有第三结构体第一油孔41和第三结构体第二油孔42。

[0048] 在该实施例中,第一润滑油路由主轴50的主轴中心孔53、与主轴50的主轴油孔55、第二结构体30的第二结构体背压槽31、主轴50的转子结构51的滑片背压腔52、第二结构体30的第二结构体泄压槽32、第二结构体30的第二结构体第一油槽33、第三结构体40的第三结构体第一油孔41、第三结构体40的第三结构体第二油孔42、第二结构体30的第二结构体油孔34、滚动轴承组件20的滚动体21、第二结构体30的第二结构体第二油槽35、滚动轴承组件20的外圈油孔22、第一结构体10的第一结构体第一油孔12回到油池90。

[0049] 在该实施例中,第二润滑油路由主轴50的主轴中心孔53、与主轴50的主轴油孔55、第二结构体30的第二结构体背压槽31、主轴50的转子结构51的滑片背压腔52、第一结构体10的第一结构体背压槽13、第一结构体10的第一结构体泄压槽11、第一结构体10的螺旋槽15回到油池90。

[0050] 在该实施例中,第三润滑油路由主轴50的主轴中心孔53、与主轴50的主轴油孔55、第二结构体30的第二结构体背压槽31、主轴50的转子结构51的滑片背压腔52、主轴50的转子结构51的滑片背压腔52、第一结构体10的第一结构体背压槽13、第一结构体10的第一结构体第二油孔16、第一结构体10的第一结构体第三油孔17、滚动轴承组件20的滚动体21、第二结构体30的第二结构体第二油槽35、滚动轴承组件20的外圈油孔22、第一结构体10的第一结构体第一油孔12回到油池90。

[0051] 由于在三条润滑油路的流动路径中具有重合的部分,所以在实际的泵体组件的工作过程中,会出现在泵体组件的某些位置处出现三条润滑油路重合的现象。

[0052] 在图1至图12所示的具体实施例中,第一结构体10是上法兰、第二结构体30是下法兰,第三结构体40是下法兰盖板。如图1所示,泵体组件主要包括上法兰、轴承外圈23、轴承内圈24、滚动体21、滑片60、主轴50、下法兰、下法兰盖板和油泵80。并且,滚动轴承组件20包括轴承外圈23、轴承内圈24和滚动体21,滚动轴承组件20的外圈油孔22设置在轴承外圈上,滚动体21套设在轴承内圈24的周向外围。主轴50具有转子结构51,转子结构51具有滑片槽54,滑片60设置在主轴50的转子结构51的滑片槽54上。

[0053] 如图1至图7所示,压缩机运转时,随着主轴50的旋转,滑片60在离心力和背压的作用下从滑片槽54伸出,并与轴承内圈24内壁面接触。随着压缩机的平稳运行,滑片60在滑片槽54中开始做往复运动。3个滑片60与轴承内圈24把整个由轴承内圈24和主轴50围成的月牙腔分为4个独立的腔室即第一腔室70、第二腔室71、第三腔室72和第四腔室73:当其中一个滑片60头部刚好位于 0° 时,第一腔室70的容积为0;这几个腔室周期性的扩大、缩小,从而实现压缩机的吸气、排气。压缩机运动过程中,滑片60与滑片槽54形成一个封闭的空间,我们称之为滑片背压腔52,该滑片背压腔52也有三个,并且随着压缩机的运转周期性的放大和缩小。

[0054] 如图4至图7所示,主轴50旋转带动油泵80旋转,油泵80为一种容积式泵,在油泵80的作用下,油从油池90进入到主轴中心孔53;油通过主轴油孔55进入第二结构体背压槽31,并充满滑片背压腔52。第一结构体背压槽13通过滑片背压腔52与第二结构体背压槽31连通,当油充满滑片背压腔52后,多余的油会进一步填充第二结构体背压槽31,并通过第一结构体第二油孔16和第一结构体第三油孔17进入轴承内圈24和轴承外圈23之间的空腔74润滑滚动体21;当滑片背压腔52转过一定角度,与第二结构体背压槽31和第一结构体背压槽13脱离后,滑片背压腔52体积继续减小,由滑片背压腔52内排出的油分别通过第二结构体泄压槽32和第一结构体泄压槽11排出;其中经由第二结构体泄压槽32排出的油依次通过第二结构体第一油槽33和第三结构体第一油孔41、第三结构体第二油孔42、第二结构体油孔34进入轴承内圈24和轴承外圈23之间的空腔74,空腔74内的油再经由第二结构体第二油槽35进入轴承外圈23上的外圈油孔22,通过第一结构体第一油孔12排出泵体;由第一结构体泄压槽11排出的油经由第一结构体10螺旋槽15排出泵体。

[0055] 具体地,主轴50的直径 d_0 与主轴50的主轴中心孔53的直径 d_1 之间的关系满足: $0.2d_0 \leq d_1 \leq 0.5d_0$ 。

[0056] 具体地,主轴50的主轴油孔55的直径 d_2 与主轴50的主轴中心孔53的直径 d_1 之间的关系满足: $0.15d_1 \leq d_2 \leq 0.6d_1$ 。

[0057] 具体地,主轴50的主轴中心孔53的直径 d_1 、第三结构体第一油孔41的直径 d_3 、第三结构体40的第三结构体第二油孔42的直径 d_4 与第二结构体30的第二结构体油孔34的直径 d_5 之间的关系满足: $0.1d_1 \leq d_3 \leq d_4 \leq d_5 \leq 0.3d_1$ 。

[0058] 具体地,主轴50的主轴油孔55的直径 d_2 、第一结构体10的第一结构体第二油孔16的直径 d_6 、第一结构体10的第一结构体第三油孔17的直径 d_7 之间的关系满足: $0.3d_2 \leq d_6 \leq d_7 \leq d_2$ 。

[0059] 具体地,第三结构体第一油孔41的直径 d_3 、第一结构体10的第一结构体第三油孔17的直径 d_7 与第一结构体10的第一结构体第一油孔12的直径 d_8 之间的关系满足: $0.125(d_3^2 + d_7^2)^{0.5} \leq d_8 \leq (d_3^2 + d_7^2)^{0.5}$ 。

[0060] 流路中对流动阻力影响主要是两个因素:沿程损失和局部阻力损失,在光滑管的情况下沿程损失可以忽略,主要考虑局部阻力损失的影响,而管径的变化是局部阻力损失的主要影响因素。局部阻力损失 $h_j = \xi * v^2 / 2g$,流速越小,阻力损失 h_j 越小;局部阻力损失系数 ξ 越小,阻力损失 h_j 越小。

[0061] 以上针对的 $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8$ 的最小尺寸的限定可以使油路的流动阻力的影响小,保证流路的畅通;最大尺寸的限制主要是从轴承结构可靠性考虑,在以上所述的

尺寸范围内能同时兼顾两者的需求。

[0062] 其中, $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8$ 各尺寸设定依据一致。

[0063] 如图4至图7所示, 通过设置油路各油孔的尺寸设计满足上述要求, 可以使滑片背压腔52处于满油状态, 从而可以有效地减小滑片背压腔52的油压波动, 同时还可以满足各摩擦副的润滑。对应的, 通过对孔径的换算, 可得到对应各油孔对应的流道面积分别为 $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8$, 主轴50的主轴中心孔53的总流通面积为 A_1 , 主轴50的主轴油孔55的总流通面积为 A_2 , 第三结构体第一油孔41的总流通面积为 A_3 , 第三结构体40的第三结构体第二油孔42的总流通面积为 A_4 , 第二结构体30的第二结构体油孔34的总流通面积为 A_5 , 第一结构体10的第一结构体第二油孔16的总流通面积为 A_6 , 第一结构体10的第一结构体第三油孔17的总流通面积为 A_7 , 第一结构体10的第一结构体第一油孔12的总流通面积为 A_8 , 其中, 第一结构体10的第一结构体第二油孔16总流通面积 A_6 和第三结构体第一油孔41总流通面积 A_3 的比值尤为关键, 须满足 $A_6/A_3 \geq 2.4$, 其中以 $5 \leq A_6/A_3 \leq 10$ 时性能最优, 其中, 性能的评价指标为 COP , $COP = \text{制冷量}/\text{功耗}$ 。

[0064] 如图13所示, 为两种不同工况下 (工况1: 中间工况, 即50%额定工况, 工况2: 额定工况) A_6/A_3 与 COP 的关系曲线图, 由图可知, 在 $5 \leq A_6/A_3 \leq 10$ 时, COP 最优, 即可以在功耗较小的前提下得到较大的制冷量。

[0065] 当然, 上述油孔的形状不限定于圆形, 也可以是任意不规则形状。只要满足油孔的等效面积要求即可。通过优化压缩机油路设计, 将油的流动路径分为三个, 通过各油孔尺寸控制, 首先满足叶片尾部供油的需求, 为其提供稳定背压, 同时还可以满足各摩擦副的润滑, 提升压缩机的可靠性。

[0066] 从以上的描述中, 可以看出, 本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0067] 1、为各摩擦副提供有效的润滑油路;

[0068] 2、满足叶片背压需求, 同时满足泵体润滑和散热的需求;

[0069] 3、结构简单, 效果明显。

[0070] 显然, 上述所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都应当属于本发明保护的范围。

[0071] 需要注意的是, 这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式, 而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的, 除非上下文另外明确指出, 否则单数形式也意图包括复数形式, 此外, 还应当理解的是, 当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时, 其指明存在特征、步骤、工作、器件、组件和/或它们的组合。

[0072] 需要说明的是, 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象, 而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换, 以便这里描述的本申请的实施方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0073] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已, 并不用于限制本发明, 对于本领域的技术人员来说, 本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

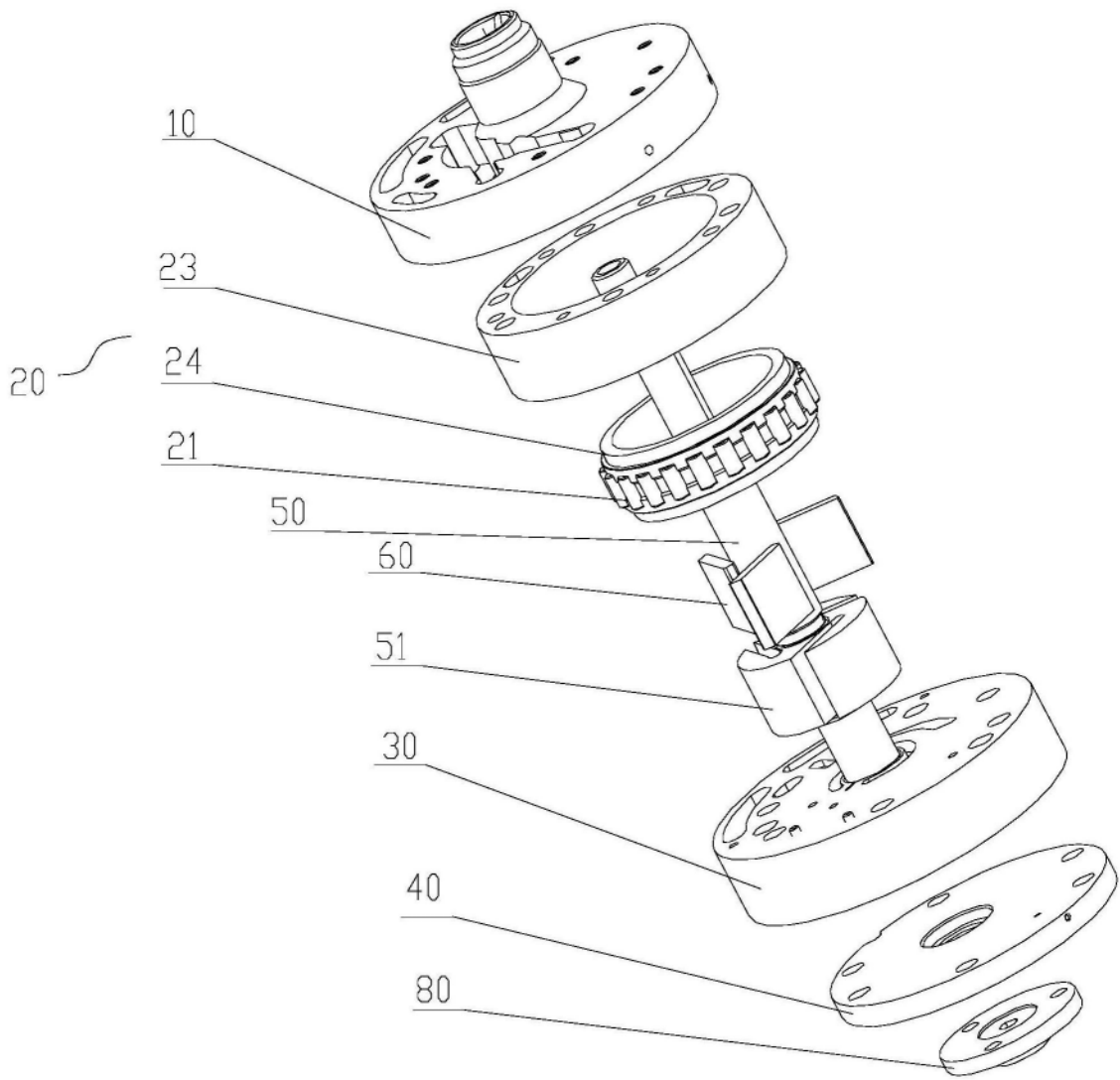


图1

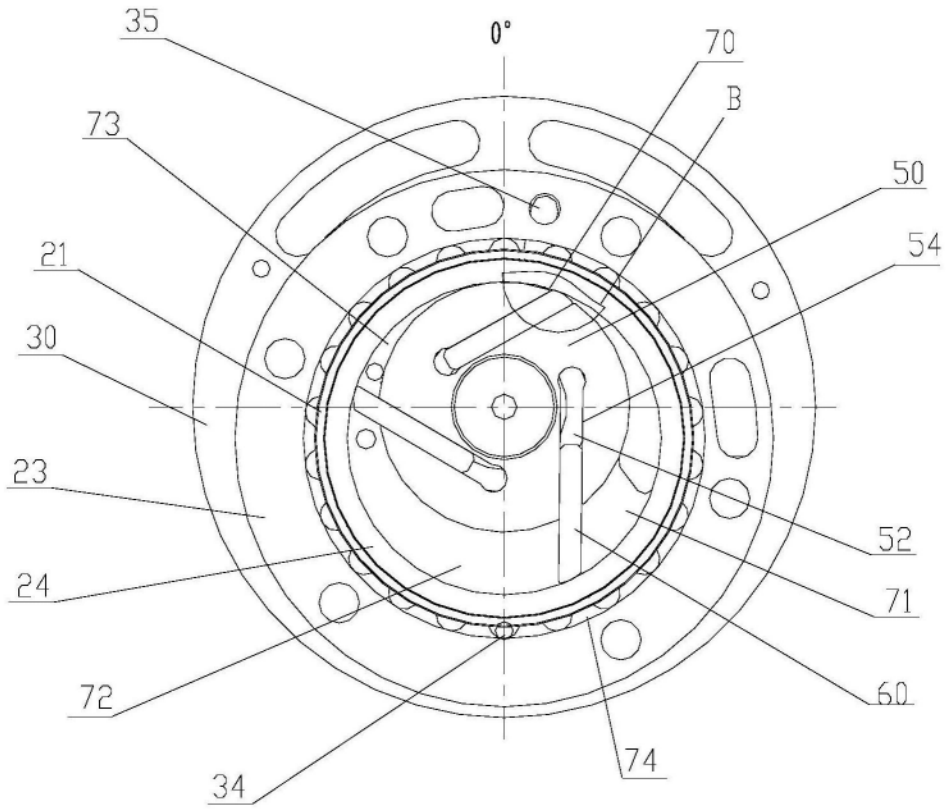


图2

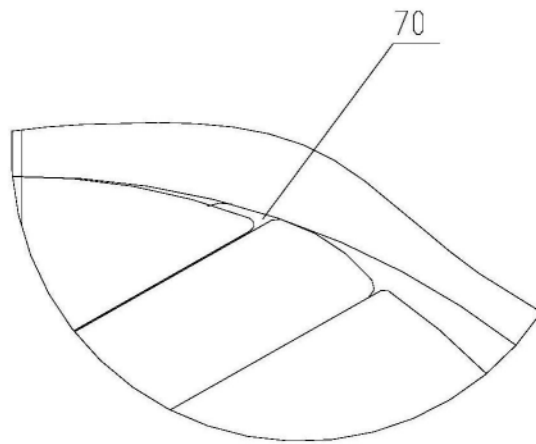


图3

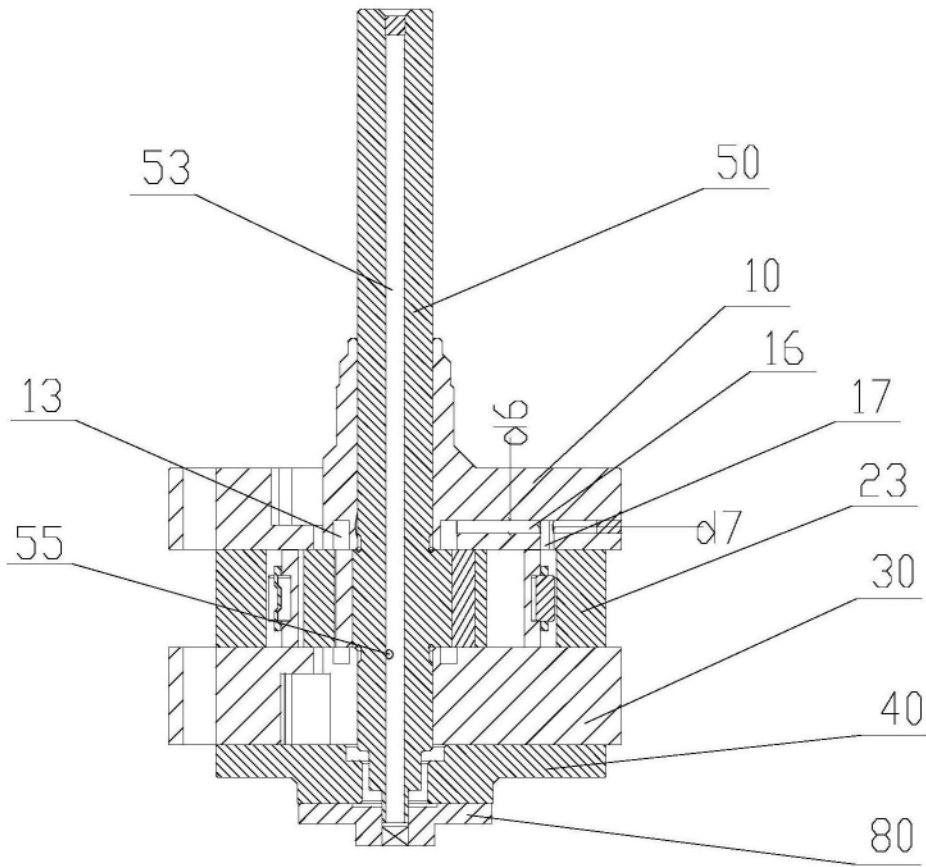


图6

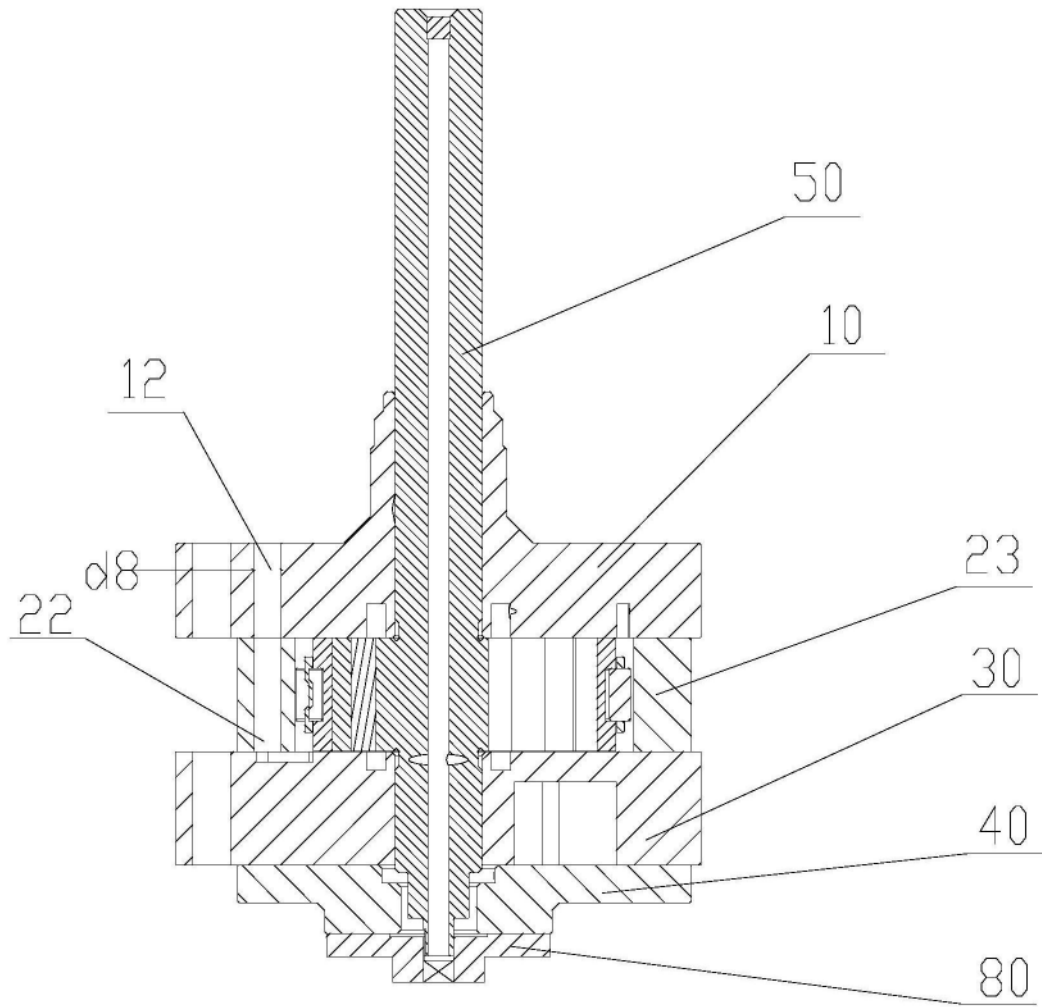


图7

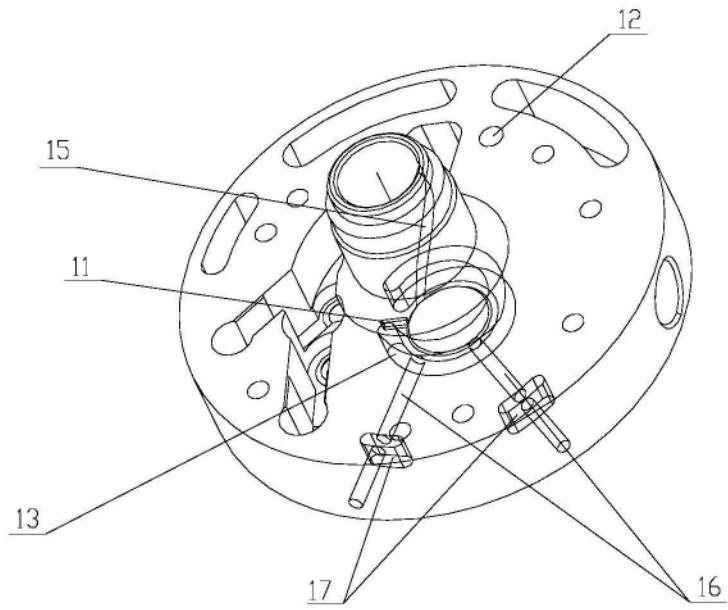


图8

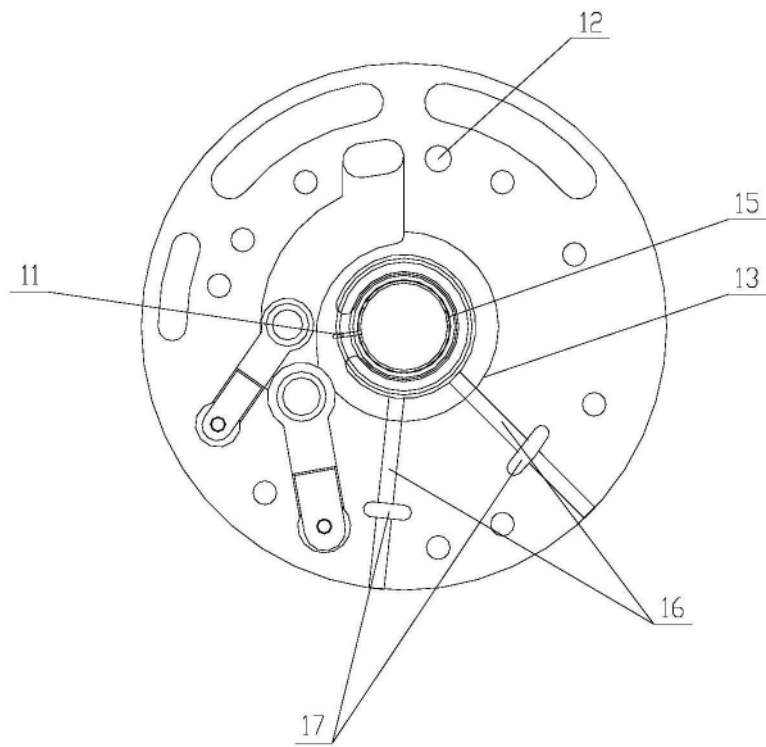


图9

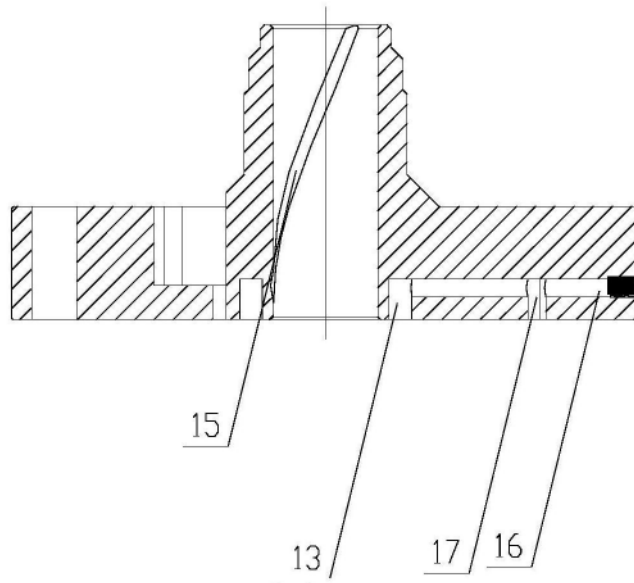


图10

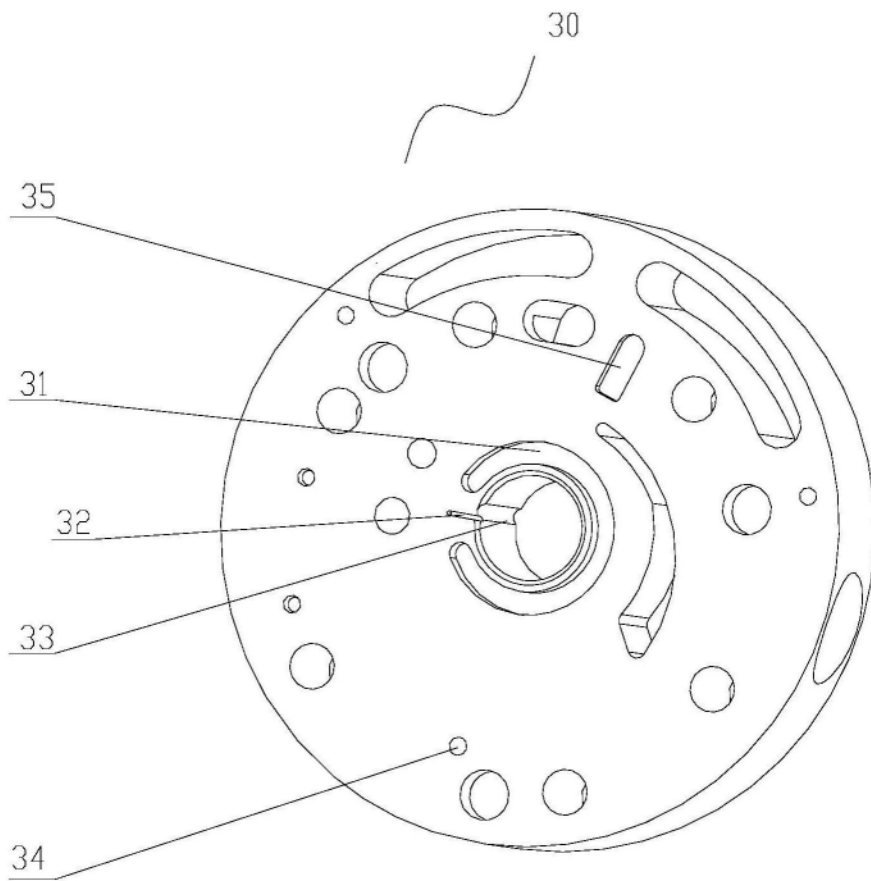


图11

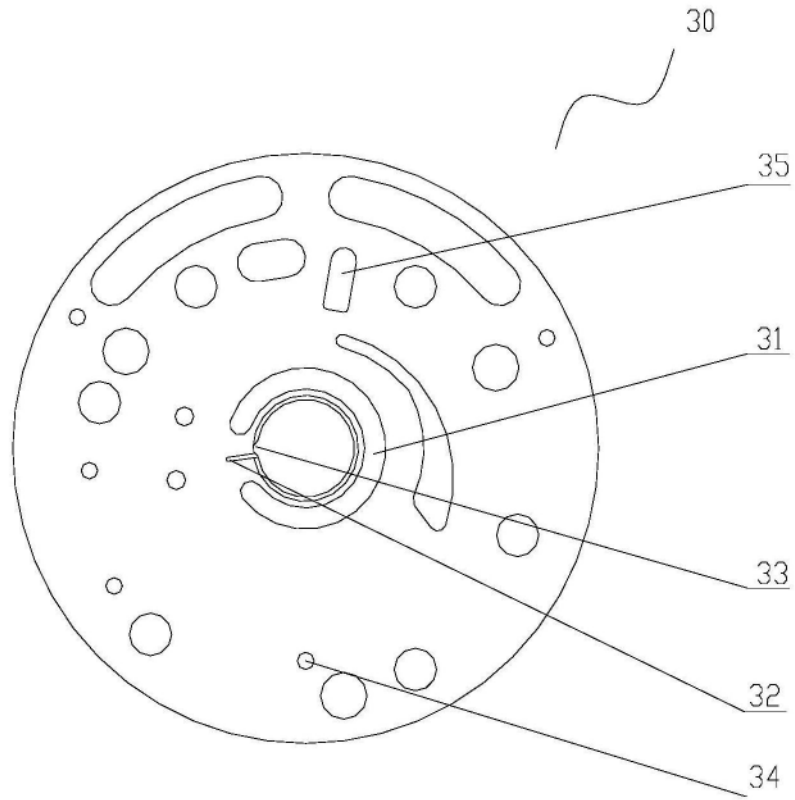


图12

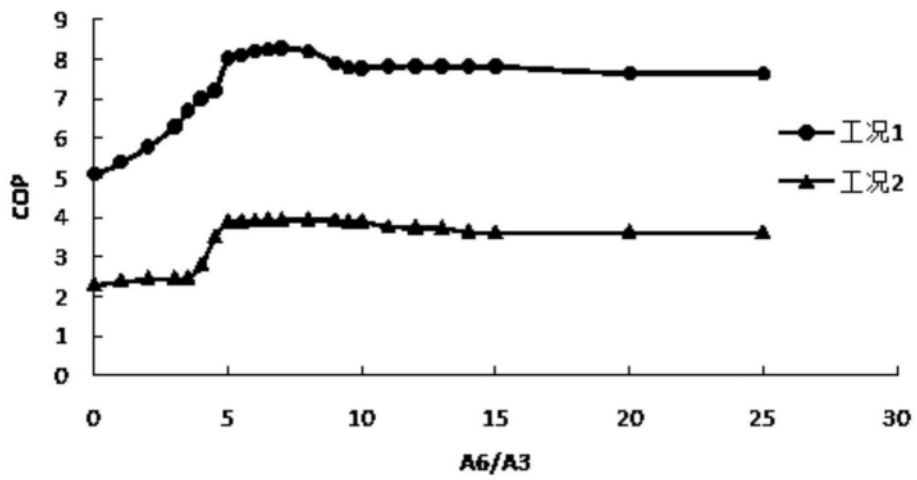


图13