



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105114304 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510595163. 3

(22) 申请日 2015. 09. 18

(71) 申请人 苏州中成汽车空调压缩机有限公司  
地址 215200 江苏省苏州市吴江市同里镇科技产业园

(72) 发明人 王位强 林记亮

(74) 专利代理机构 苏州华博知识产权代理有限公司 32232

代理人 张芹

(51) Int. Cl.

F04C 18/02(2006. 01)

F04C 29/12(2006. 01)

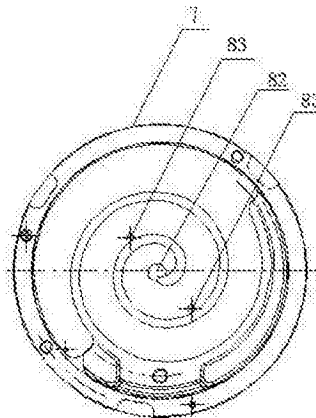
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

涡旋盘组件及包括它的涡旋式压缩机

(57) 摘要

本发明公开了一种涡旋盘组件,包括动涡盘、静涡盘以及开设于静涡盘的中心位置上的第一排气孔,该静涡盘上还开设有至少一第二排气孔,动涡盘和静涡盘的至少一啮合点与该第二排气孔相切,且该第二排气孔与涡旋盘组件的排气腔的中间部分连通,该第二排气孔在动涡盘和静涡盘的啮合过程中被开启,该第二排气孔开启后,动涡盘和静涡盘停止啮合。本发明同时还公开了一种包括这种涡旋盘组件的涡旋式压缩机。本发明与现有技术相比,可以有效地减少压缩机启动初期所产生的振动和噪音。



1. 涡旋盘组件,包括动涡盘、静涡盘以及开设于所述静涡盘的中心位置上的第一排气孔,其特征在于,所述静涡盘上还开设有至少一第二排气孔,所述动涡盘和静涡盘的至少一啮合点与所述第二排气孔相切,且所述第二排气孔与涡旋盘组件的排气腔的中间部分连通,所述第二排气孔在所述动涡盘和静涡盘的啮合过程中被开启,所述第二排气孔开启后,所述动涡盘和静涡盘停止啮合。

2. 根据权利要求 1 所述的涡旋盘组件,其特征在于,所述静涡盘上开设有两个所述第二排气孔,其相对于所述第一排气孔对称布置。

3. 根据权利要求 2 所述的涡旋盘组件,其特征在于,其中一个所述第二排气孔为无余隙容积的排气孔,另一个所述第二排气孔为有余隙容积的排气孔。

4. 根据权利要求 1-3 任一所述的涡旋盘组件,其特征在于,所述第二排气孔为腰型孔。

5. 涡旋式压缩机,包括壳体、主轴、驱动单元和油分离器,其特征在于,还包括如权利要求 1-4 任一所述的涡旋盘组件。

6. 根据权利要求 5 所述的涡旋式压缩机,还包括:

盖体,其套设于所述主轴上,所述盖体的内壁与所述动涡盘之间形成腔体;

高压腔,其形成于所述油分离器所处的壳体部分和所述静涡盘之间;

高压孔,其连通所述油分离器;

第一通孔,其沿所述静涡盘的高度方向贯穿所述静涡盘,连通所述高压孔和所述腔体。

7. 根据权利要求 6 所述的涡旋式压缩机,其特征在于,还包括:

低压腔,其形成于所述油分离器所处的壳体部分和所述静涡盘之间;

第二通孔,其沿所述静涡盘的高度方向贯穿所述静涡盘,连通所述低压腔和所述腔体,所述第二通孔内还设置有沿所述第二通孔的轴向布置的活动部件,所述活动部件由气压推动在所述第二通孔内做来回运动以打开或关闭所述第二通孔。

8. 根据权利要求 7 所述的涡旋式压缩机,其特征在于,所述活动部件包括:

推动部,其设置于所述第二通孔靠近所述腔体一侧的部分内;

弹性件,其固定连接所述推动部;

堵头部,其固定连接所述弹性件。

9. 根据权利要求 6 所述的涡旋式压缩机,其特征在于,所述第一通孔包括:

第一通孔单元,其一端连通所述高压孔,且所述第一通孔单元相对于水平面呈由高向低倾斜布置;

第二通孔单元,其一端连通所述第一通孔单元的另一端、相对的另一端连通所述腔体,且所述第二通孔单元平行于水平面布置。

10. 根据权利要求 6 或 9 所述的涡旋式压缩机,其特征在于,所述高压孔与所述第一通孔之间还设置有过渡腔。

## 涡旋盘组件及包括它的涡旋式压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压缩机领域,具体涉及一种涡旋盘组件及包括它的涡旋式压缩机。

### 背景技术

[0002] 在新能源汽车等空调制冷系统中,广泛采用的是电动涡旋式压缩机。如图 1 所示,这种压缩机的排气孔 81 开设在静涡盘 7 上,通过排气孔将压缩机内的汽油混合物排到后盖排气孔内。该种结构的静涡盘在使用中主要存在以下缺点,当压缩机启动时,由于压缩机内部存在初始气体,而此时压缩机内部的排气压力过小,开启面积小,此时排气孔的气速较大,且波动变化严重,导致力不平衡,从而导致压缩机启动初期会产生振动和噪音现象。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种可以减少压缩机启动初期所产生振动和噪音的涡旋盘组件及包括它的涡旋式压缩机。

[0004] 为了达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0005] 涡旋盘组件,包括动涡盘、静涡盘以及开设于静涡盘的中心位置上的第一排气孔,该静涡盘上还开设有至少一第二排气孔,动涡盘和静涡盘的至少一啮合点与该第二排气孔相切,且该第二排气孔与涡旋盘组件的排气腔的中间部分连通,该第二排气孔在动涡盘和静涡盘的啮合过程中被开启,该第二排气孔开启后,动涡盘和静涡盘停止啮合。

[0006] 通过采用上述的技术方案,即通过在静涡盘增设辅助第一排气孔的第二排气孔,由于第二排气孔相切于动涡盘和静涡盘的啮合点,因此当曲轴转角为排气角时,第二排气孔就会被开启,即排气腔与第二排气孔相连通,此刻的气体压力还可以为设计排气压力,以避免过压缩和欠压缩;同时由于第二排气孔相切于动涡盘和静涡盘的啮合点,因此在排气啮合点相啮合时,即在即将开始排气时,第二排气孔所处的区域由此时的中心区域和此时的动涡盘旋齿内侧型线的运动内络线以内的动涡盘旋齿的占据区域所组成的,第二排气孔的开设保证了压缩机启动时内部力的不平稳,大降低了压缩机启动时的振动及噪音;其具体工作原理为:涡盘组件开始转动时,静涡盘由于压缩机刚启动,内部压力不够大,气体不稳定,第一排气孔不能打开排气阀片,内部压力气体的不稳定,导致一般压缩机都会有大小不等的噪音和振动,而第二排气孔不用多大的压力可以借助于动涡盘的旋转而轻松地打开排气阀片,让压缩机内部不稳定的气体能迅速排出压缩机体内,保证了压缩机刚启动时的稳定,减小了刚启动时的噪音及振动。

[0007] 因此,本发明与现有技术相比,可以有效地减少压缩机启动初期所产生的振动和噪音。

[0008] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以作如下改进:

[0009] 作为优选的方案,上述的静涡盘上开设有两个第二排气孔,其相对于第一排气孔对称布置。

[0010] 采用上述优选的方案,可以保证两边工作腔的吸气、压缩和排气过程的对称,避免

附加的不平衡力和振动。

[0011] 作为优选的方案,上述的其中一个第二排气孔为无余隙容积的排气孔,另一个第二排气孔为有余隙容积的排气孔。

[0012] 采用上述优选的方案,可以保证其中一个无余隙容积的排气孔在排气终了或排气开始时完全被动涡旋齿覆盖,而另一个有余隙容积的排气孔在任何时刻都不能被动涡旋齿完全覆盖。

[0013] 作为优选的方案,上述的第二排气孔为腰型孔。

[0014] 采用上述优选的方案,可以有效地增大排气孔的面积,并且产生较高的排气孔在开启和关闭时的面积变化率,以减少排气损失。

[0015] 涡旋式压缩机,包括壳体、主轴、驱动单元和油分离器,其还包括如上所述的涡旋盘组件。

[0016] 其与现有技术相比,可以有效地减少压缩机启动初期所产生的振动和噪音。

[0017] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以作如下改进:

[0018] 作为优选的方案,上述的涡旋式压缩机,还包括:

[0019] 盖体,其套设于主轴上,该盖体的内壁与动涡盘之间形成腔体;

[0020] 高压腔,其形成于油分离器所处的壳体部分和静涡盘之间;

[0021] 高压孔,其连通油分离器;

[0022] 第一通孔,其沿静涡盘的高度方向贯穿静涡盘,连通高压孔和腔体。

[0023] 采用上述优选的方案,通过在涡盘组件(动涡盘和静涡盘)的两侧分别设置高压腔和腔体等,气体通过油分离器做油气分离之后一部分气体从油分离器排出压缩机、另一部分气体则通过高压孔和第一通孔进入到腔体内,此时,高压腔内的气体会与腔体内的气体融合,随着气体压力增大,会使压缩机在运行过程中,由于气压不稳定,导致动涡盘倾斜的现象纠正过来,高压气体让动涡盘保持平衡,从而保持涡盘组件在轴向上的平衡,保持压缩机轴向气体的合理性。其中的腔体主要应用了背压平衡原理,利用了其滞后性原理完成了背压平衡作用,从第一通孔流入到腔体内的高压腔气体必须经过一段时间才能和腔体内的气体相融合,从而使得背压力升高。

[0024] 作为优选的方案,上述的涡旋式压缩机还包括:

[0025] 低压腔,其形成于油分离器所处的壳体部分和静涡盘之间;

[0026] 第二通孔,其沿静涡盘的高度方向贯穿静涡盘,连通低压腔和腔体,该第二通孔内还设置有沿第二通孔的轴向布置的活动部件,该活动部件由气压推动在第二通孔内做来回运动以打开或关闭第二通孔。

[0027] 采用上述优选的方案,可以下降腔体内的压力,当与高压腔配合时,可以完成腔体内压力上升和下降的一个循环过程,保持腔体内压力的平衡和合理;其具体过程为,当腔体压力达到一定时,活动部件会由于气压的推动打开第二通孔,气体从腔体内排入到低压腔内,直到腔体与低压腔的气体混合,腔体的压力才下降,直到下一个循环,背压腔完成一个工作过程,如此循环。

[0028] 作为优选的方案,上述的活动部件包括:

[0029] 推动部,其设置于第二通孔靠近腔体一侧的部分内;

[0030] 弹性件,其固定连接推动部;

[0031] 堵头部,其固定连接弹性件。

[0032] 采用上述优选的方案,可以保持活动部件在第二通孔内活动的顺畅,使得第二通孔的打开和关闭更为顺畅和稳固;其具体工作过程为,当腔体压力达到一定时,推动部会由于气体的压力使得弹性件收缩,推动部往前运行,此时,腔体内的气体会通过堵头部打开后第二通孔所露出的空隙排到低压腔内。

[0033] 作为优选的方案,上述的第一通孔包括:

[0034] 第一通孔单元,其一端连通高压孔,且该第一通孔单元相对于水平面呈由高向低倾斜布置;

[0035] 第二通孔单元,其一端连通第一通孔单元的另一端、相对的另一端连通腔体,且该第二通孔单元平行于水平面布置。

[0036] 采用上述优选的方案,第一通孔单元可以使得高压腔进入腔体的气体获得排气效率的提高,而第二通孔单元在后半段再降低排气速率使得气体可以稳定地进入到腔体内,从而提高排气的效率和稳定性。

[0037] 作为优选的方案,上述的高压孔与第一通孔之间还设置有过渡腔。

[0038] 采用上述优选的方案,可以使得排气过程中有一个缓冲,防止高压孔和第一通孔内气压过高。

## 附图说明

[0039] 图 1 为现有技术中的涡旋盘组件中所涉及的静涡盘的结构示意图。

[0040] 图 2 为本发明的涡旋盘组件中所涉及的静涡盘在一些实施方式下的结构示意图。

[0041] 图 3 为本发明的涡旋式压缩机在一些实施方式下的结构示意图。

[0042] 其中,1. 壳体 2. 定子 3. 转子 4. 主轴 5. 轴承 6. 动涡盘 7. 静涡盘 8. 排气阀片 81. 排气孔 82. 第一排气孔 83. 第二排气孔 84. 排气腔 841. 中间部分 9. 后盖 10. 高压腔 11. 油分离器 12. 高压孔 13. 第一通孔 131. 第一通孔单元 132. 第二通孔单元 14. 盖体 15. 腔体 151. 中间部分 152. 周边部分 16. 推动部 17. 弹性件 18. 堵头部 19. 低压腔 20. 第二通孔 21. 过渡腔。

## 具体实施方式

[0043] 下面结合附图详细说明本发明的优选实施方式。

[0044] 为了达到本发明的目的,如图 2-3 所示,在本发明的涡旋盘组件的其中一些实施方式中,包括动涡盘 6、静涡盘 7 以及开设于静涡盘 6 的中心位置上的第一排气孔 82,第一排气孔 82 上设置有排气阀片 8,该静涡盘 7 上还开设有两个第二排气孔 83,其相对于第一排气孔 82 对称布置,两终了压缩腔还应同时与两个第二排气孔 82 连通,可以保证两边工作腔的吸气、压缩和排气过程的对称,避免附加的不平衡力和振动;动涡盘 6 和静涡盘 7 的一个或多个啮合点与该第二排气孔 83 相切,且该第二排气孔 83 与涡旋盘组件的排气腔 84 的中间部分 841 连通,从而使得第二排气孔 83 任何时刻都不能与中间部分 841 以外的其他压缩腔连通,该第二排气孔 83 在动涡盘 6 和静涡盘 7 的啮合过程中被开启,该第二排气孔 83 开启后,动涡盘 6 和静涡盘 7 停止啮合。

[0045] 作为可替代的方案,上述的第二排气孔 83 也可以仅设置一个,但是也是需要与动

涡盘 6 和静涡盘 7 的一个或多个啮合点相切,且与涡旋盘组件的排气腔 84 的中间部分 841 连通。

[0046] 通过在静涡盘增设辅助第一排气孔的第二排气孔,由于第二排气孔相切于动涡盘和静涡盘的啮合点,因此当曲轴转角为排气角时,第二排气孔就会被开启,即排气腔与第二排气孔相连通,此刻的气体压力还可以为设计排气压力,以避免过压缩和欠压缩;同时由于第二排气孔相切于动涡盘和静涡盘的啮合点,因此在排气啮合点相啮合时,即在即将开始排气时,第二排气孔所处的区域由此时的中心区域和此时的动涡盘旋齿内侧型线的运动内络线以内的动涡盘旋齿的占据区域所组成的,第二排气孔的开设保证了压缩机启动时内部力的不平稳,大降低了压缩机启动时的振动及噪音;其具体工作原理为:涡盘组件开始转动时,静涡盘由于压缩机刚启动,内部压力不够大,气体不稳定,第一排气孔不能打开排气阀片,内部压力气体的不稳定,导致一般压缩机都会有大小不等的噪音和振动,而第二排气孔不用多大的压力可以借助于动涡盘的旋转而轻松地打开排气阀片,让压缩机内部不稳定的气体能迅速排出压缩机体内,保证了压缩机刚启动时的稳定,减小了刚启动时的噪音及振动。因此,本组件与现有技术相比,可以有效地减少压缩机启动初期所产生的振动和噪音。

[0047] 为了进一步地优化本发明的实施效果,如图 2-3 所示,在本发明的涡旋盘组件的另一些实施方式中,在上述内容的基础上,上述的其中一个第二排气孔 83 为无余隙容积的排气孔,另一个第二排气孔 83 为有余隙容积的排气孔,余隙容积是一个现有技术中可以获知的概念,在此不再详述,通过加装一些块体等部件便可以使得排气孔具有或不具有余隙容积。采用该实施方式的方案,可以保证其中一个无余隙容积的排气孔在排气终了或排气开始时完全被动涡旋齿覆盖,而另一个有余隙容积的排气孔在任何时刻都不能被动涡旋齿完全覆盖。

[0048] 为了进一步地优化本发明的实施效果,如图 2-3 所示,在本发明的涡旋盘组件的另一些实施方式中,在上述内容的基础上,上述的第二排气孔 83 为腰型孔。采用该实施方式的方案,可以有效地增大排气孔的面积,并且产生较高的排气孔在开启和关闭时的面积变化率,以减少排气损失。

[0049] 除此之外,第二排气孔 83 还可以根据需要设置圆孔、方孔等等。

[0050] 为了达到本发明的目的,如图 2-3 所示,在本发明的涡旋式压缩机的其中一些实施方式中,包括壳体 1、主轴 4、驱动单元和油分离器 11,该驱动单元包括定子 2 和转子 3,主轴 4 上安装有轴承 5,固定在壳体 1 上的定子 2 通电产生磁场,让转子 3 和固定在转子 3 上的主轴 4 一起转动,再由主轴 4 带动轴承 5 使涡盘组件随之运动,以上所述都是涡旋式压缩机的常规结构,而具体情况下,该常规结构也会产生一些变化,在此不再一一赘述;作为改进,该涡旋式压缩机内还加入了上述的涡旋盘组件。

[0051] 为了进一步地优化本发明的实施效果,如图 3 所示,在本发明的涡旋式压缩机的另一些实施方式中,在上述内容的基础上,上述的涡旋式压缩机还包括:盖体 14,其套设于主轴 4 上,该盖体 14 的内壁与动涡盘 6 之间形成腔体 15;高压腔 10,其形成于油分离器 11 所处的壳体部分(即后盖 9 所处的位置或者该尾端的壳体部分)和静涡盘 7 之间;高压孔 12,其连通油分离器 11;第一通孔 13,其沿静涡盘 7 的高度方向贯穿静涡盘 7,连通高压孔 12 和腔体 15。

[0052] 通过在涡盘组件（动涡盘和静涡盘）的两侧分别设置高压腔和腔体等，气体通过油分离器做油气分离之后一部分气体从油分离器排出压缩机、另一部分气体则通过高压孔和第一通孔进入到腔体内，此时，高压腔内的气体会与腔体内的气体融合，随着气体压力增大，会使压缩机在运行过程中，由于气压不稳定，导致动涡盘倾斜的现象纠正过来，高压气体让动涡盘保持平衡，从而保持涡盘组件在轴向上的平衡，保持压缩机轴向气体的合理性。其中的腔体主要应用了背压平衡原理，利用了其滞后性原理完成了背压平衡作用，从第一通孔流入到腔体内的高压腔气体必须经过一段时间才能和腔体内的气体相融合，从而使得背压力升高。

[0053] 为了进一步地优化本发明的实施效果，如图 3 所示，在本发明的涡旋式压缩机的另一些实施方式中，在上述内容的基础上，上述的涡旋式压缩机还包括：低压腔 19，其形成于油分离器 11 所处的壳体部分（即后盖 9 所处的位置或者该尾端的壳体部分）和静涡盘 7 之间；第二通孔 20，其沿静涡盘 7 的高度方向贯穿静涡盘 7，连通低压腔 19 和腔体 15，该第二通孔 20 内还设置有沿第二通孔 20 的轴向布置的活动部件，该活动部件由气压推动在第二通孔 20 内做来回运动以打开或关闭第二通孔。采用该实施方式的方案，可以下降腔体内的压力，当与高压腔配合时，可以完成腔体内压力上升和下降的一个循环过程，保持腔体内压力的平衡和合理；其具体过程为，当腔体压力达到一定时，活动部件会由于气压的推动打开第二通孔，气体从腔体内排入到低压腔内，直到腔体与低压腔的气体混合，腔体的压力才下降，直到下一个循环，背压腔完成一个工作过程，如此循环。其中，活动部件可以包括：推动部 16，其设置于第二通孔 20 靠近腔体 15 一侧的部分内；弹性件 17，其固定连接推动部 16；堵头部 18，其固定连接弹性件 17，其中，推动部 16 可以为钢球等金属球体，弹性件可以为弹簧、弹性垫等，该种结构的活动部件可以保持活动部件在第二通孔内活动的顺畅，使得第二通孔的打开和关闭更为顺畅和稳固；其具体工作过程为，当腔体压力达到一定时，推动部会由于气体的压力使得弹性件收缩，推动部往前运行，此时，腔体内的气体会通过堵头部打开后第二通孔所露出的空隙排到低压腔内。

[0054] 为了进一步地优化本发明的实施效果，如图 3 所示，在本发明的涡旋式压缩机的另一些实施方式中，在上述内容的基础上，上述的第一通孔 13 包括：第一通孔单元 131，其一端连通高压孔 12，且该第一通孔单元 131 相对于水平面呈由高向低倾斜布置；第二通孔单元 132，其一端连通第一通孔单元 131 的另一端、相对的另一端连通腔体 15，且该第二通孔单元 132 平行于水平面布置。采用该实施方式的方案，第一通孔单元可以使得高压腔进入腔体的气体获得排气效率的提高，而第二通孔单元在后半段再降低排气速率使得气体可以稳定地进入到腔体内，从而提高排气的效率和稳定性。

[0055] 为了进一步地优化本发明的实施效果，如图 3 所示，在本发明的涡旋式压缩机的另一些实施方式中，在上述内容的基础上，上述的高压孔 12 与第一通孔 13 之间还设置有过渡腔 21。采用该实施方式的方案，可以使得排气过程中有一个缓冲，防止高压孔和第一通孔内气压过高。

[0056] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

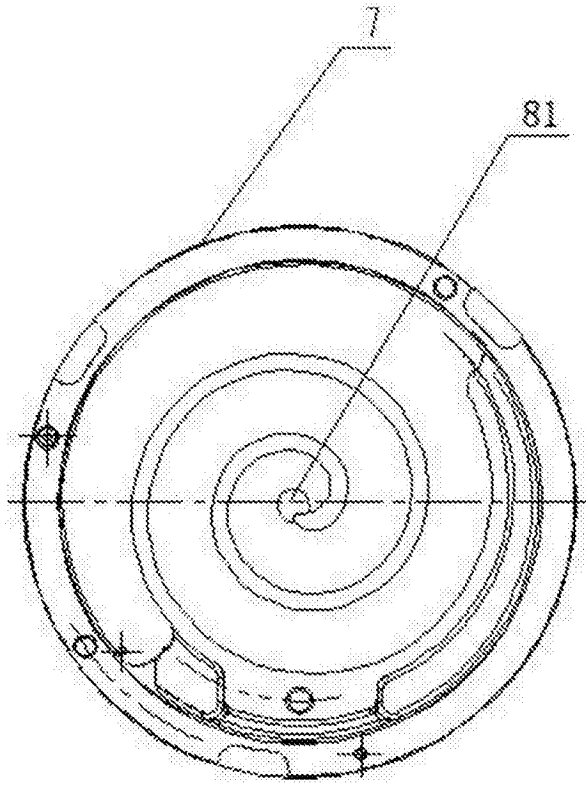


图 1

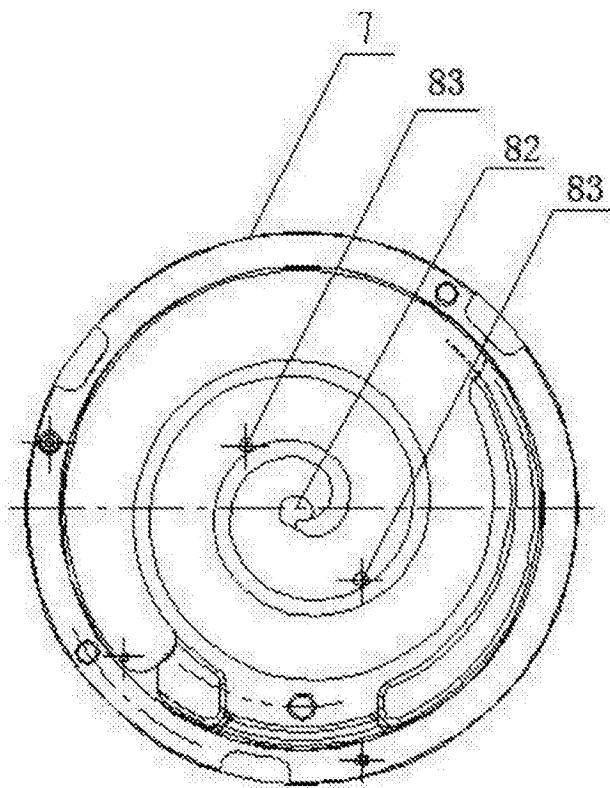


图 2



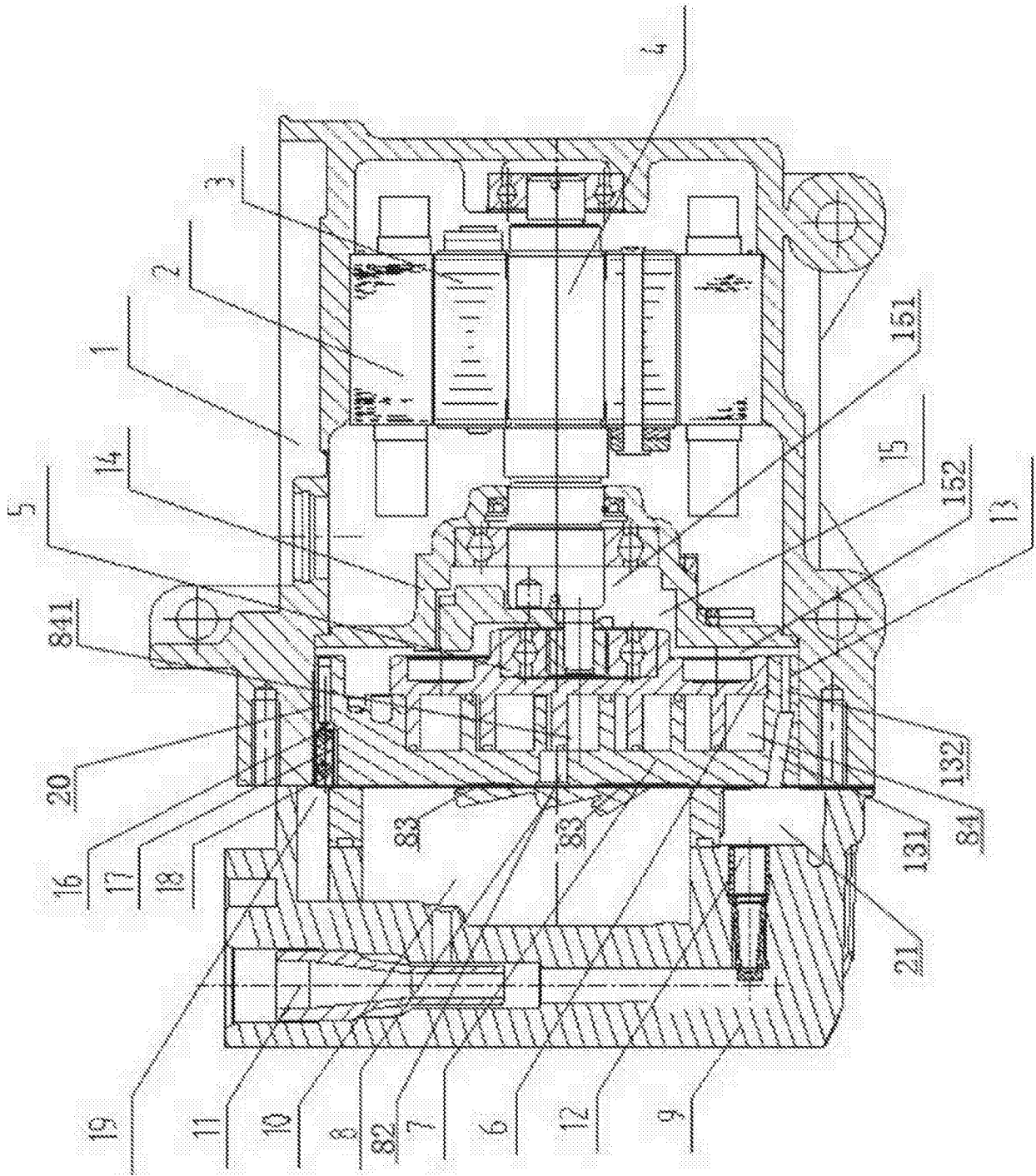


图 3