



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103671027 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310483486. 4

(22) 申请日 2013. 10. 15

(71) 申请人 浙江鸿友压缩机制造有限公司

地址 317523 浙江省台州市温岭市泽国镇空
压机工业园区

(72) 发明人 耿爱农 阮勤江 陈君立

(74) 专利代理机构 台州蓝天知识产权代理有限
公司 33229

代理人 苑新民

(51) Int. Cl.

F04B 39/00 (2006. 01)

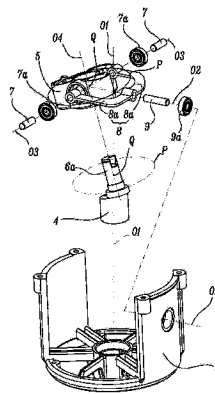
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机

(57) 摘要

本发明属于压缩机技术领域,涉及一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,所述限转机构的摇臂为叉形布局的双臂构造,摇臂的两支叉臂分置在驱动轴轴线的两侧旁,其中的每一支叉臂上均配置有摆盘销与摆盘配接。当摆盘受到连杆传递下来的作用力而产生围绕驱动轴轴线转动趋势时,摇臂的两支叉臂分别承受到的摆盘派生的方向相反的作用力,这对作用力将仅以扭矩的形式反馈传递到轴箱销的承力点处,由此可缓解甚至消除轴箱销沿其轴线对轴箱的周期性冲击,另一方面摆盘派生的总作用力(或力矩)被两叉臂所分担,亦即换算到每一支叉臂根部即轴箱销承力点处的弯矩得以大幅减少,故本发明能提高限转机构抵抗疲劳破坏的能力并能减少噪声。



1. 一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,包括活塞、连杆、轴箱、驱动轴和摆盘,所述驱动轴上设置有斜轴或者驱动盘,所述摆盘受斜轴或者驱动盘驱动,另外设置有控制摆盘围绕驱动轴轴线转动角度幅值的限转机构,该限转机构包括有摆盘销、摇臂和轴箱销,所述摆盘销的一端与摇臂配接、摆盘销的另一端与摆盘配接,所述轴箱销的一端与摇臂配接、轴箱销的另一端与轴箱配接,摇臂可绕轴箱销轴线转动、摆盘可绕摆盘销轴线转动,其特征在于:所述限转机构的摇臂为叉形布局的双臂构造,摇臂的两支叉臂分置在驱动轴轴线的两侧旁,其中的每一支叉臂上均配置有摆盘销与摆盘配接。

2. 根据权利要求1所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述摇臂的两支叉臂上配置的摆盘销轴线呈同轴设置布局。

3. 根据权利要求2所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述摆盘销轴线与轴箱销轴线呈共面设置布局。

4. 根据权利要求3所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述摆盘销轴线与轴箱销轴线呈垂直设置布局。

5. 根据权利要求4所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述轴箱销轴线与驱动轴轴线呈垂直相交设置布局。

6. 根据权利要求5所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述的摆盘销轴线、轴箱销轴线、驱动轴轴线交汇于一点,所述交汇点与摆盘工作平面的不动点重合;或所述的摆盘销轴线、轴箱销轴线、斜轴轴线交汇于一点,所述交汇点与摆盘工作平面的不动点重合。

7. 根据权利要求1至6所述的任意一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述活塞与连杆紧固连接或者为一体结构制作,所述连杆与摆盘采用球铰接配合连接。

8. 根据权利要求7所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述的轴箱销为球头销结构,并与轴箱上设置的孔状滑道配合。

9. 根据权利要求7所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述轴箱销为球头销结构,并与滑块球铰接配合,所述滑块与轴箱上设置的孔状滑道配合。

10. 根据权利要求7所述的一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,其特征在于:所述摆盘销至少有一个的端头部与摆盘采用球头接触配合连接。

一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机

技术领域

[0001] 本发明属于压缩机技术领域,涉及无油压缩机,具体地说涉及具有有限转机构的斜盘类无油压缩机。

背景技术

[0002] 中国专利申请 CN103291588A 和 CN103291581A 公布了若干种能实现无油输出压缩工质的斜盘类压缩机,包括斜轴式压缩机和斜盘式压缩机,上述专利提供的压缩机包括有活塞、连杆、驱动轴和摆盘;对于斜轴式压缩机,还包括有一个与驱动轴倾斜布局的斜轴,该斜轴与驱动轴紧固连接或者与驱动轴为一体结构制作,所述摆盘可转动地套装在斜轴上并受到斜轴的驱动;对于斜盘式压缩机,则包括有一个驱动盘,该驱动盘与驱动轴紧固连接或者与驱动轴为一体结构制作,驱动盘上设有一个与驱动轴倾斜布局的驱动平面,所述摆盘直接或间接地被该驱动盘的驱动平面所驱动;上述压缩机为了限制摆盘发生过大幅度的环绕驱动轴轴线的转动,均设置有一个限转机构,所述限转机构包括有一个摆盘销、一个摇臂和一个轴箱销,所述摆盘销的一端与摇臂配接、摆盘销的另一端与摆盘配接,所述轴箱销的一端与摇臂配接、轴箱销的另一端与轴箱配接,摇臂可绕轴箱销轴线转动、摆盘可绕摆盘销轴线转动。上述压缩机的箱体为开放式结构,其腔内不放置液态润滑油,因此避免了有油压缩机中液态润滑油飞溅进气缸内的现象,另外压缩机的活塞上配置有自润性材料制成的密封环,故能保证压缩机输出的高压工质基本不含润滑油。

[0003] 然而,上述专利申请所公布的斜轴式压缩机或者斜盘式压缩机以及它们所采用的限转机构,仍然有进一步改进提高的地方,主要表现在两个方面:1)轴箱销对轴箱产生有较大的周期性冲击,结果造成撞击噪声和疲劳破坏;2)摇臂在其轴箱销的一端承受有比较大的周期性变化的弯矩作用,极易造成摇臂在该处发生疲劳破坏。事实上,若采用单臂式的限转机构,其摇臂与摆盘销配合副的承力点由于与轴箱销轴线偏离有一段距离,当压缩机的气体压力通过活塞和连杆传递到摆盘时,注意到摆盘与驱动轴轴线呈斜交布局,因此摆盘必然会在承力点处对摇臂派生出一个围绕驱动轴轴线转动的作用力,注意到该作用力显然没有通过轴箱销与轴箱的承力点,故由力学知识可知作用力可以等效平移至轴箱销的承力点并同时派生出附加弯矩,不难发现,周期性变化的作用力会对轴箱销产生沿轴箱销轴线方向周期性的推拉作用,其后果是造成轴箱销对轴箱的撞击,从而产生撞击噪声和疲劳破坏,另外周期性变化的附加弯矩完全由一个摇臂承担,结果会造成摇臂在轴箱销的承力点处因载荷较大而产生疲劳破坏。

发明内容

[0004] 本发明提供一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,目的在于一方面减少限转机构产生的机械撞击噪声,另一方面提高限转机构抵抗疲劳破坏的能力。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,包括有活塞、连杆、轴箱、驱动轴和摆盘,所述驱动轴上设置有斜轴或者驱动盘,所述摆盘受斜轴或

驱动盘驱动,另外设置有控制摆盘围绕驱动轴轴线转动角度幅值的限转机构,该限转机构包括有摆盘销、摇臂和轴箱销,所述摆盘销的一端与摇臂配接、摆盘销的另一端与摆盘配接,所述轴箱销的一端与摇臂配接、轴箱销的另一端与轴箱配接,摇臂可绕轴箱销轴线转动、摆盘可绕摆盘销轴线转动,其特征在于:所述限转机构的摇臂为叉形布局的双臂构造,摇臂的两支叉臂分置在驱动轴轴线的两侧旁,其中的每一支叉臂上均配置有摆盘销与摆盘配接。

[0006] 上述摇臂的两支叉臂上配置的摆盘销轴线呈同轴设置布局。

[0007] 上述摆盘销轴线与轴箱销轴线呈共面设置布局。

[0008] 上述摆盘销轴线与轴箱销轴线呈垂直设置布局。

[0009] 上述轴箱销轴线与驱动轴轴线呈垂直相交设置布局。

[0010] 上述摆盘销轴线、轴箱销轴线、驱动轴轴线交汇于一点,所述交汇点与摆盘工作平面的不动点重合;或所述的摆盘销轴线、轴箱销轴线、斜轴轴线交汇于一点,所述交汇点与摆盘工作平面的不动点重合。

[0011] 上述活塞与连杆紧固连接或者为一体结构制作,所述连杆与摆盘采用球铰接配合连接。

[0012] 上述轴箱销为球头销结构,并与轴箱上设置的孔状滑道配合。

[0013] 上述轴箱销为球头销结构,并与滑块球铰接配合,所述滑块与轴箱上设置的孔状滑道配合。

[0014] 上述摆盘销至少有一个的端头部与摆盘采用球头接触配合连接。

[0015] 本发明一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,由于采用双叉臂限转机构并让摇臂的两支叉臂分置在驱动轴轴线的两侧旁,当摆盘受到连杆传递下来的作用力而产生围绕驱动轴轴线转动趋势时,摇臂的两支叉臂分别承受到的摆盘派生的方向相反的作用力(同时亦派生出阻止和限制摆盘转动的反作用力),这对作用力将以扭矩的形式反馈到轴箱销的承力点处,由此可缓解甚至消除轴箱销沿其轴线对轴箱的周期性冲击,换句话说减少了撞击噪声并降低了疲劳破坏的机会;另一方面,由于摆盘派生的总作用力(或力矩)被两叉臂所分担,亦即换算到每一支叉臂根部即轴箱销承力点处的弯矩得以大幅减少,故能提高限转机构抵抗疲劳破坏的能力。

附图说明

[0016] 图1是本发明一种具有叉臂式限转机构无油压缩机的轴测示意图;

[0017] 图2是本发明压缩机为斜轴式压缩机的叉臂式限转机构一个实施例的机构示意图;

[0018] 图3是本发明一种具有叉臂式限转机构无油压缩机为斜盘式压缩机实施例的轴测示意图;

[0019] 图4是本发明叉臂式限转机构一个实施例的爆炸示意图;

[0020] 图5是本发明叉臂式限转机构另一个实施例的爆炸示意图;

[0021] 图6是本发明叉臂式限转机构再一个实施例的爆炸示意图;

[0022] 图7是本发明叉臂式限转机构又一个实施例的爆炸示意图。

具体实施方式

[0023] 下面以具体实施例对本发明作进一步描述,参见图 1—图 7:

[0024] 一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,包括活塞 1、连杆 2、轴箱 3、驱动轴 4 和摆盘 5,所述驱动轴 4 由电机驱动并围绕自身的驱动轴轴线 01 转动,驱动轴 4 上设置有斜轴 6a (如图 2 所示) 或者驱动盘 6b (如图 3 所示),所述摆盘 5 受斜轴 6a 或驱动盘 6b 驱动;另外设置有控制摆盘 5 围绕驱动轴轴线 01 转动角度幅值的限转机构,该限转机构包括有摆盘销 7、摇臂 8 和轴箱销 9,所述摆盘销 7 的一端与摇臂 8 配接、摆盘销 7 的另一端与摆盘 5 配接,所述轴箱销 9 的一端与摇臂 8 配接、轴箱销 9 的另一端与轴箱 3 配接,摇臂 8 可绕轴箱销轴线 02 转动、摆盘 5 可绕摆盘销轴线 03 转动,其中摆盘销 7 可以通过摆盘轴承 7a 与摆盘 5 转动配合、轴箱销 9 可以通过轴箱轴承 9a 与轴箱 3 转动配合(如图 2 所示),本发明的特色在于:所述限转机构的摇臂 8 为叉形布局的双臂构造(如图 2 所示),摇臂 8 的两支叉臂 8a 分置在驱动轴轴线 01 的两侧旁,其中的每一支叉臂 8a 上均配置有摆盘销 7 与摆盘 5 配接,很显然,本发明由于采用双叉臂 8a 形式的限转机构且让两支叉臂 8a 分置在驱动轴轴线 01 的两侧旁,当摆盘 5 受到连杆 2 传递下来的作用力而产生围绕驱动轴轴线 01 转动趋势时,摇臂 8 的两支叉臂 8a 分别且同时承受到的摆盘 5 派生的方向相反的作用力(同时亦派生出阻止和限制摆盘 5 围绕驱动轴轴线 01 转动的反作用力),这对作用力将以扭矩的形式反馈或者传递到轴箱销 9 与轴箱 3 的承力点部位,与现有 CN103291588A 和 CN103291581A 所提出的限转机构及其压缩机相比较,一方面由于限转机构在轴箱销 9 与轴箱 3 的承力点部位没有了沿轴箱销轴线 02 的作用力,由此可缓解甚至消除轴箱销 9 沿其轴线对轴箱 3 的周期性冲击,换句话说减少了撞击噪声并降低了疲劳破坏的机会;另一方面,由于摆盘 5 派生的总作用力(或力矩)被两支叉臂 8a 所分担,亦即换算到每一支叉臂 8a 根部即轴箱销 9 承力点处的弯矩得以大幅减少,故能提高限转机构抵抗疲劳破坏的能力。需要说明的是,当压缩机采用斜轴形式布局时(如图 2 所示),压缩机的斜轴 6a 与驱动轴 4 紧固连接或者斜轴 6a 与驱动轴 4 为一体结构制作,此时斜轴轴线 04 与驱动轴轴线 01 呈倾斜状态,最佳形式是斜轴轴线 04 与驱动轴轴线 01 呈倾斜相交的布局(如图 2 所示),斜轴式的压缩机其摆盘 5 可转动地套装在斜轴 6a 上并受斜轴 6a 的驱动而运动;当压缩机采用斜盘形式布局时(如图 3 所示),压缩机的驱动盘 6b 与驱动轴 4 紧固连接或者驱动盘 6b 与驱动轴 4 为一体结构制作,此时驱动盘 6b 上设置有一个与驱动轴轴线 01 呈倾斜布局的驱动面,所述驱动面直接驱动摆盘 5 或通过一个止推轴承 6c 间接驱动摆盘 5。本发明压缩机无论是采用斜轴式布局还是采用斜盘式布局,均可以定义出摆盘 5 的工作平面 P (参见图 2),工作平面 P 可以经过或穿过摆盘 5 的实体也可以经过或穿过摆盘 5 的虚空间,但工作平面 P 始终跟随摆盘 5 一起运动并保持相对于摆盘 5 的位置及姿态不变,工作平面 P 与驱动轴轴线 01 为非垂直且非平行的斜交布局,显然,符合上述条件的平面具有无限多个,因此需要结合具体情况选定一个最适宜的平面作为摆盘 5 的工作平面 P,另外,本发明将工作平面 P 与驱动轴轴线 01 的交点 Q 定义为摆盘 5 之工作平面 P 的不动点(参见图 2)。需要指出的是,本发明中的摆盘销 7 既可以与摆盘 5 一体制作,也可以与摇臂 8 一体结构制作,当然摆盘销 7 还可以单独制作后在与摆盘 5 和摇臂 8 配接;摆盘销 7 与摆盘 5 及摇臂 8 的配接状况可以是如下情形:摆盘销 7 与摆盘 5 紧固连接同时摆盘销 7 与摇臂 8 动配合连接、摆盘销 7 与摆盘 5 动配合连接同时摆盘销 7 与摇臂 8 紧固连接。

[0025] 本发明为了使得限转机构与摆盘 5 能够更加协调地工作,同时也为了使制造、装配和检测能够更加简化,可将摇臂 8 的两支叉臂 8a 上配置的摆盘销轴线 03 呈同轴设置布局(如图 2 所示),此时两支叉臂 8a 甚至可以设计成对称布局。同样地为了使得限转机构与摆盘 5 能够更加协调地工作,本发明中的摆盘销轴线 03 与轴箱销轴线 02 呈共面设置布局。另外,若将摆盘销轴线 03 与轴箱销轴线 02 设置成垂直布局也能改善限转机构与摆盘 5 的工作协调性。当然,若将轴箱销轴线 02 与驱动轴轴线 01 呈垂直相交设置布局,则限转机构与摆盘 5 的工作协调性更佳;另外,对于斜盘式压缩机:若将摆盘销轴线 03、轴箱销轴线 02、驱动轴轴线 01 设置成交汇于一点,且该交汇点与摆盘 5 的工作平面 P 的不动点 Q 重合,则本发明的限转机构将具有较佳的运动特性和动力特性;对于斜轴式压缩机:若将摆盘销轴线 03、轴箱销轴线 02、斜轴轴线 04 设置成交汇于一点,且该交汇点与摆盘 5 的工作平面 P 的不动点 Q 重合,则本发明的限转机构将具有较佳的运动特性和动力特性;当压缩机为斜轴式压缩机类型时,若将斜轴轴线 04、摆盘销轴线 03、轴箱销轴线 02、驱动轴轴线 01 设置成交汇于一点,且该交汇点与摆盘 5 的工作平面 P 的不动点 Q 重合(如图 2 所示),则限转机构将具有最佳的运动特性和动力特性。

[0026] 本发明为了能够实现无油输出压缩工质,将采用开放式的轴箱 3 结构,此时轴箱 3 将不放置液态的润滑油,这种情形下,若将活塞 1 与连杆 2 紧固连接或者为一体结构制作,则活塞 1 与连杆 2 的连接不存在需要润滑的运动配合,另外可以方便地在活塞 1 上设置自润滑材料制作的密封环,在此背景下,将连杆 2 与摆盘 5 的配合采用球铰接 10 配合连接(如图 3 所示)则可以非常方便地在它们的配合处放置润滑油或者润滑油脂,如此处理无疑有助于实现压缩机的无油输出;需要指出的是,当将连杆 2 与摆盘 5 的配合采用球铰接配合连接时,各球铰接的球心以处在摆盘 5 的工作平面 P 上为最佳。

[0027] 本发明的轴箱销 9 可以做成传统的销轴形式(如图 4 所示),但为了适应限转机构的各种误差变形,如制造误差、装配误差、受力变形误差以及温变变形误差等,可以将轴箱销 9 设置为球头销结构 9b(如图 5 所示),此时在轴箱 3 上设置有与球头销结构 9b 相配合的孔状滑道(图中未示出),该孔状滑道可以是圆形孔道、矩形孔道或者其他异形孔道,其中以圆形孔道为最佳结构。本发明为了改善球头销结构 9b 的受力状况,可以设置专门的滑块 9c 与球头销结构 9b 做球铰接动配合(如图 5 所示),此时滑块 9c 与轴箱 3 上设置的孔状滑道配合(图中未示出)。另外,将至少一个摆盘销 7 的端头部与摆盘 5 采用球头 7b 接触配合可以放宽限转机构的制作与装配难度,其中球头 7b 可以直接与设置在摆盘 5 上的孔道 5a 配接(如图 6 所示)也可以通过动件 7c 间接与摆盘 5 上的孔道 5a 配接(如图 7 所示)。

[0028] 本发明一种具有叉臂式限转机构的无油压缩机,由于采用双叉臂 8a 的限转机构、并让摇臂 8 的两支叉臂 8a 分置在驱动轴轴线 01 的两侧旁,当摆盘 5 受到连杆 2 传递下来的作用力而产生围绕驱动轴轴线 01 转动趋势时,摇臂 8 的两支叉臂 8a 分别承受到的摆盘 5 派生的方向相反的作用力(同时亦派生出阻止和限制摆盘 5 转动的反作用力),这对作用力将以扭矩的形式反馈作用到轴箱销 9 的承力点处,由此可以缓解甚至消除轴箱销 9 沿其轴线(即轴箱销轴线 02)对轴箱 3 的周期性冲击,换句话说减少了撞击噪声并降低了疲劳破坏的机会;另一方面,由于摆盘 5 派生的总作用力(或力矩)被两叉臂 8a 所分担,亦即换算到每一支叉臂 8a 根部处即轴箱销 9 承力点处的弯矩得以大幅减少,故能提高限转机构抵抗疲劳破坏的能力。

[0029] 上述实施例仅为本发明的若干较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依照本发明的结构、形状、原理所做的各种等效变化,均应涵盖在本发明的保护范围之内。

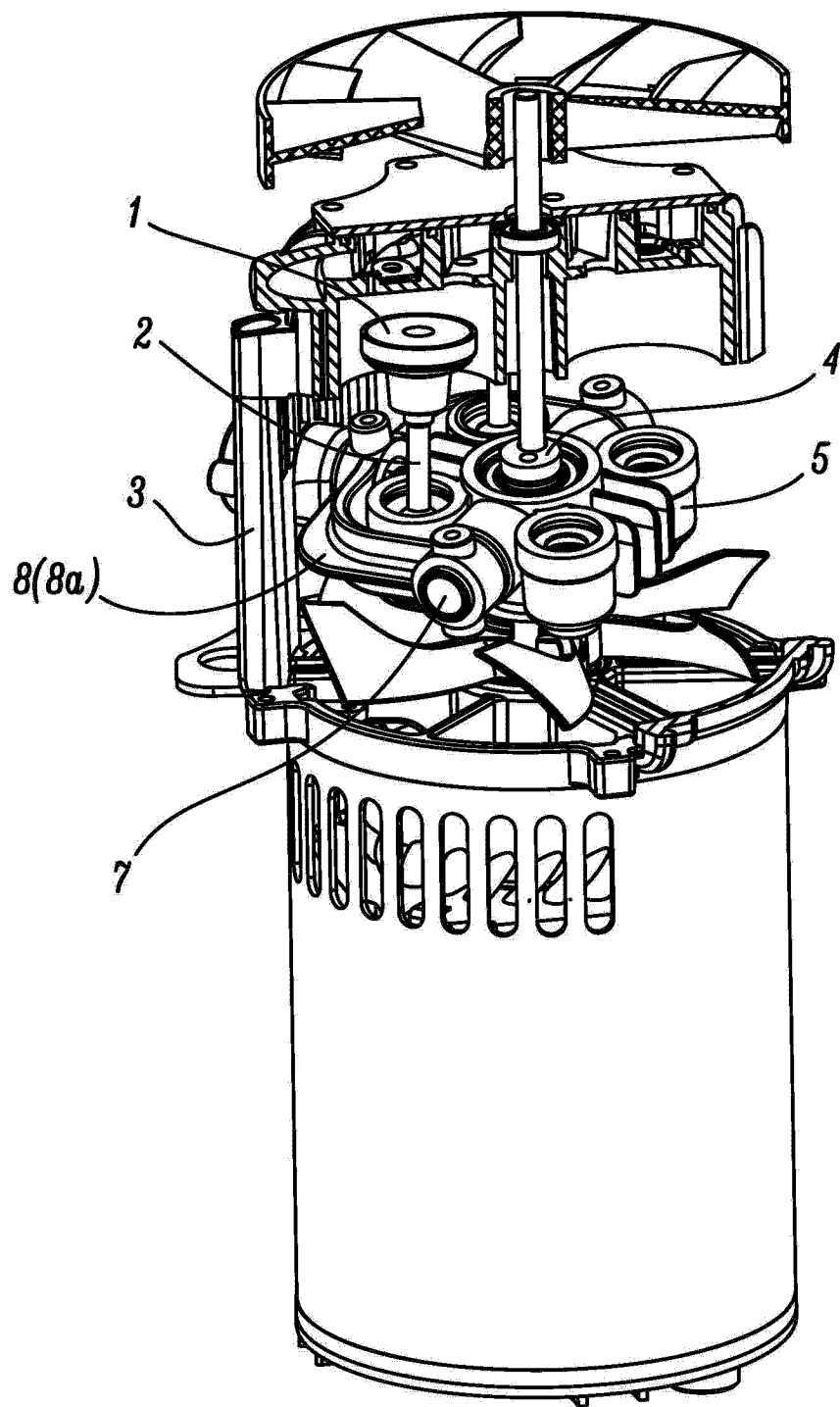


图 1

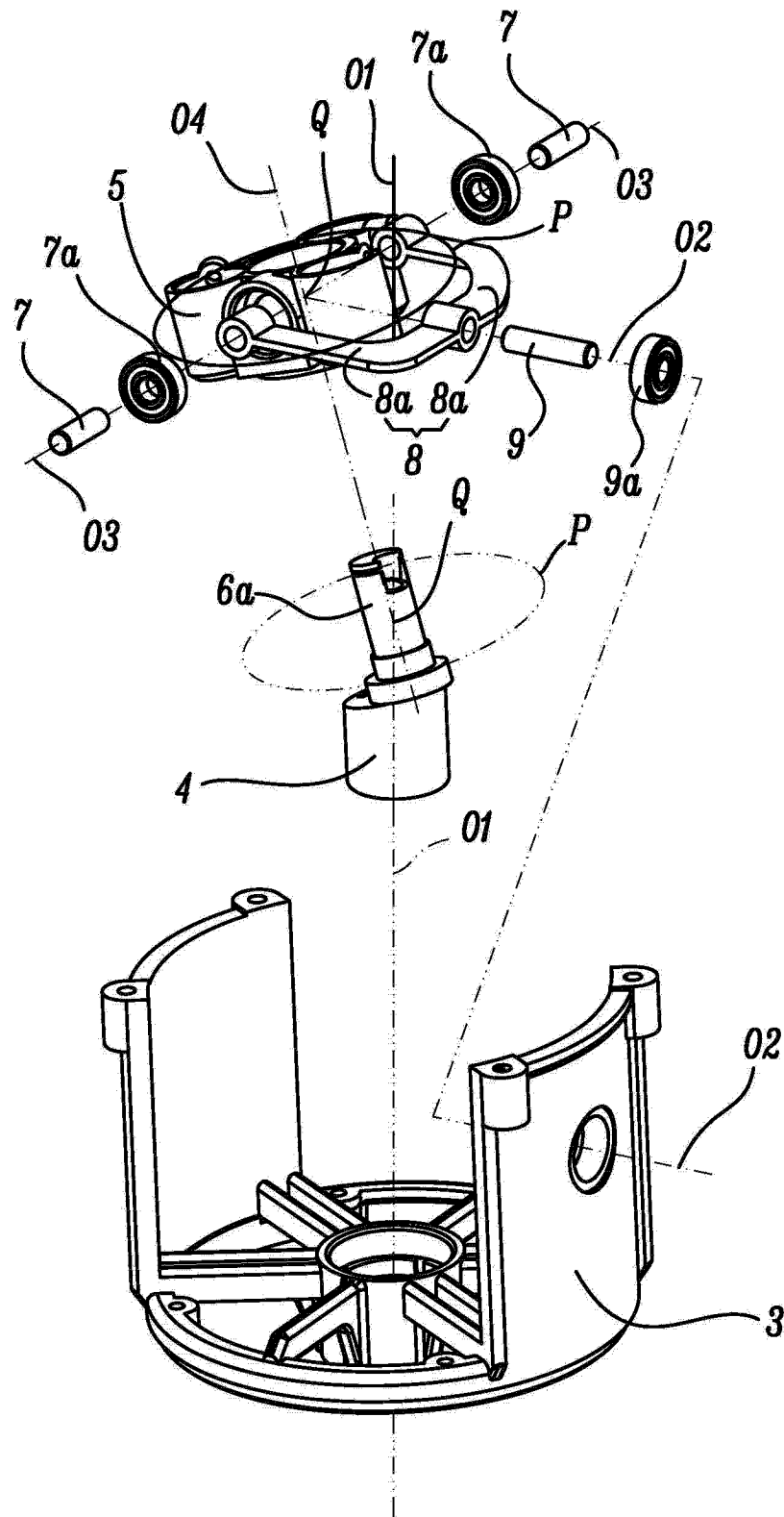


图 2

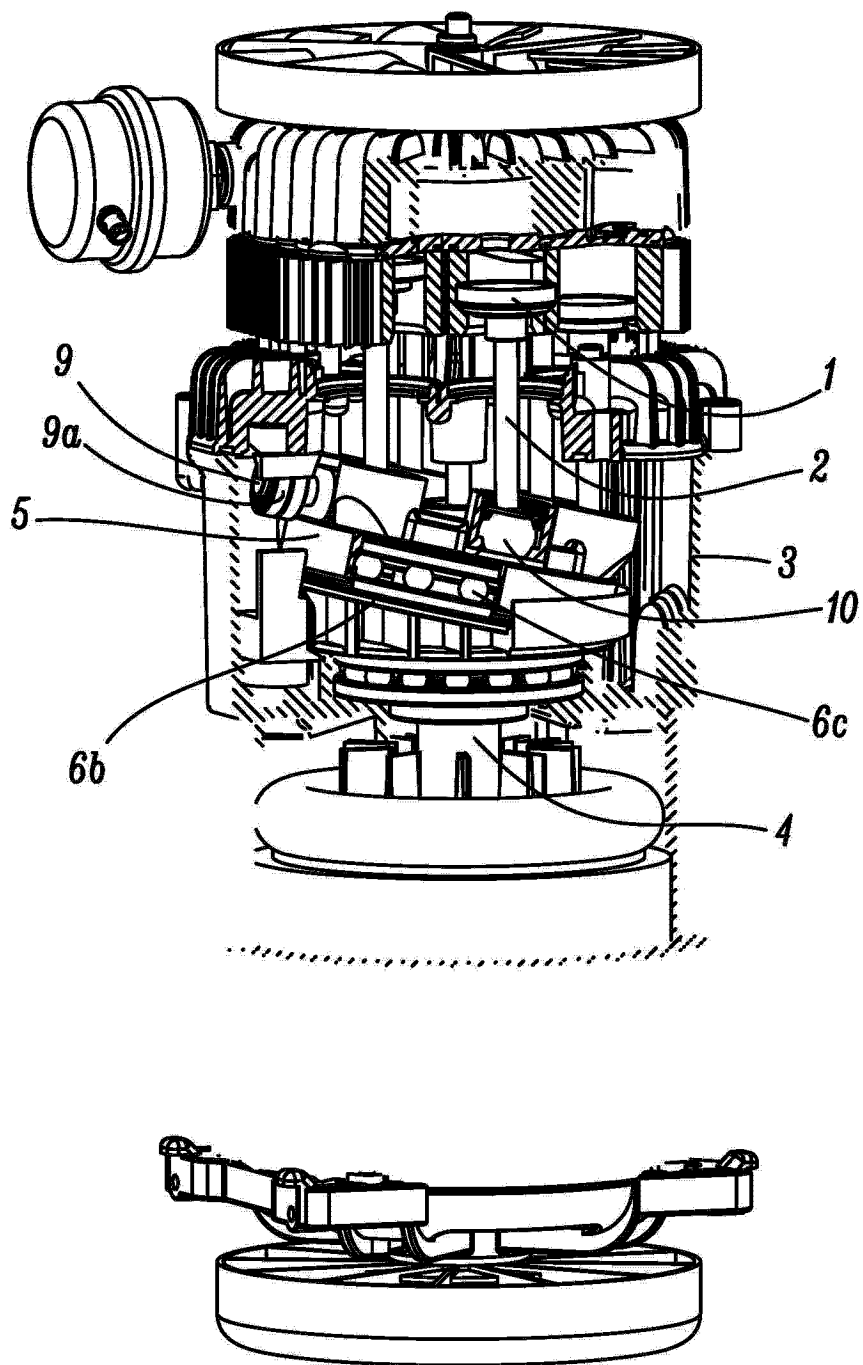


图 3

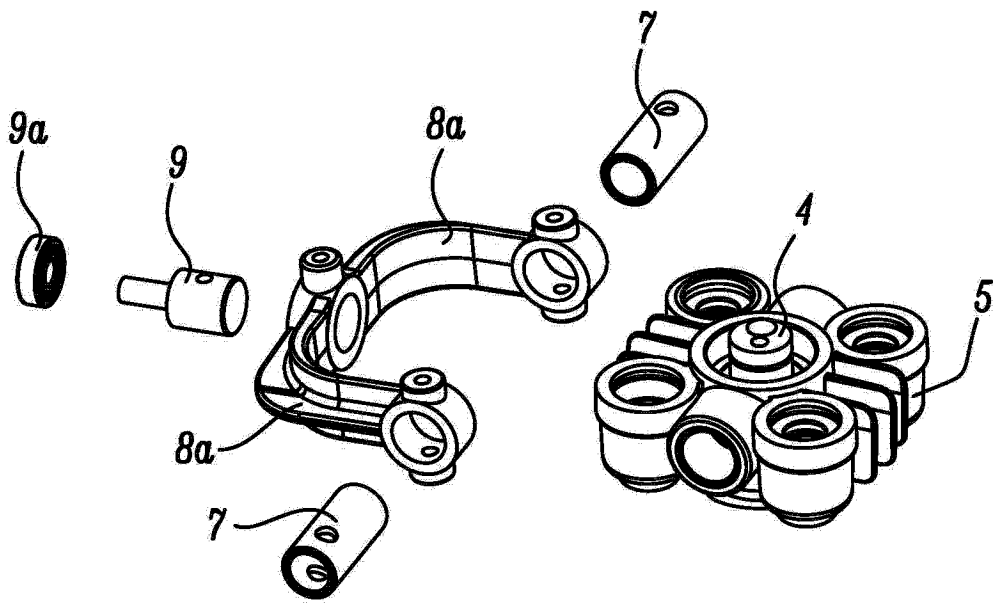


图 4

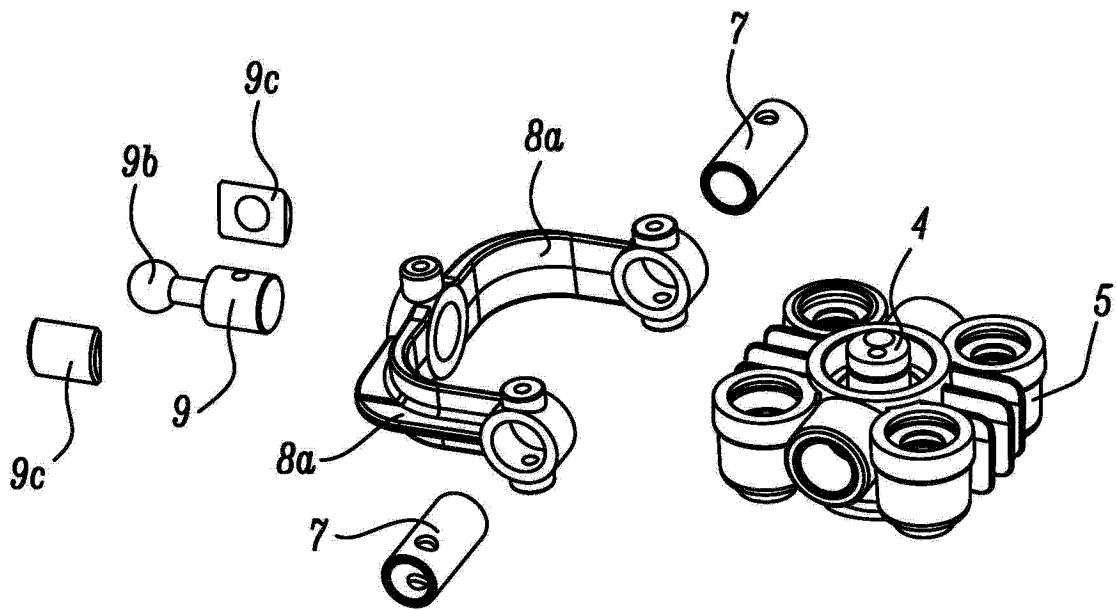


图 5

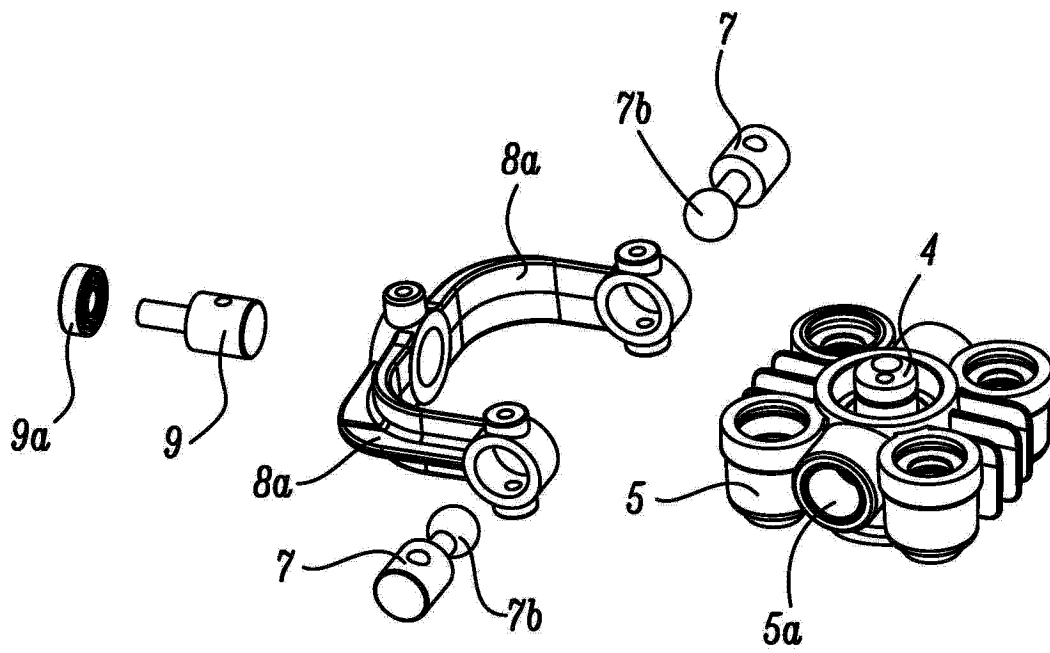


图 6

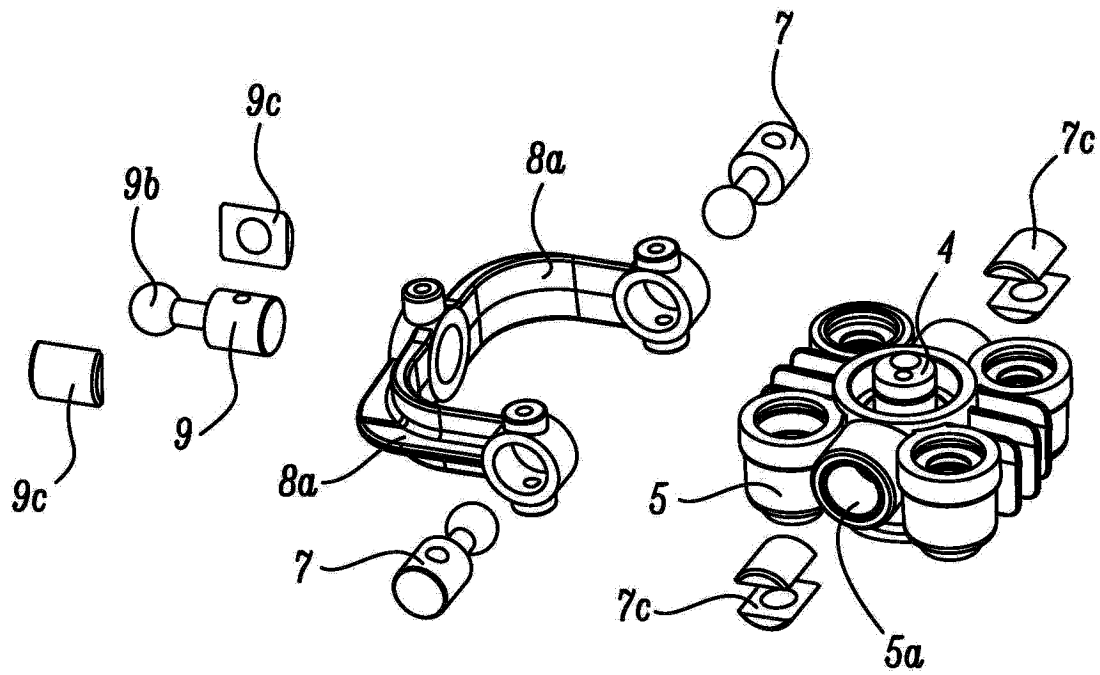


图 7