(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113236559 B
(45)授权公告日 2025.02.21

(21)申请号 202110386570.9

(22)申请日 2021.04.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113236559 A

(43)申请公布日 2021.08.10

(73)专利权人 宁波鲍斯能源装备股份有限公司
地址 315500 浙江省宁波市奉化区西坞街道尚桥路18号

(72)发明人 王立光 张炯焱 邬剑波 顾礼照

(74)专利代理机构 宁波市甬远专利代理有限公司 33409
专利代理师 沈春红

(51)Int.Cl.
F04C 18/107(2006.01)
F04C 23/00(2006.01)
F04C 29/02(2006.01)
F04C 29/12(2006.01)
F04C 29/00(2006.01)
F04C 29/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 215170750 U,2021.12.14
CN 110792595 A,2020.02.14

审查员 詹巧月

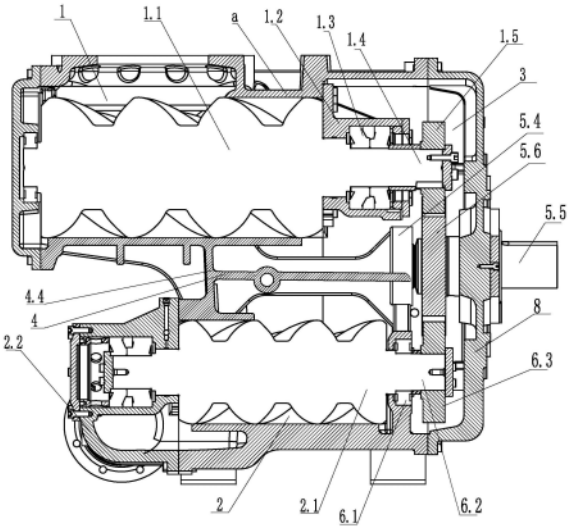
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

新型结构的双级螺杆压缩机

(57)摘要

一种新型结构的双级螺杆压缩机,其特征在于:该结构包括气缸本体,所述的气缸本体内设置有一级转子部、二级转子部、传动腔室和级间容置腔,所述的传动腔室位于一级转子部的排气端和二级转子部的进气端,且一级转子部的排气端和二级转子部的进气端位于同一侧端,所述的级间容置腔位于一级转子部和二级转子部之间、且级间容置腔内设置有隔板,所述的级间容置腔与传动腔室直接连通。具有能够有效的简化气液混合物流通轨迹,可以实现油路简单化,整体结构简单、紧凑,并且可以降低压缩机的加工和装配工艺要求的优点。



CN 113236559 B

1.一种新型结构的双级螺杆压缩机,其特征在于:该结构包括气缸本体,所述的气缸本体内设置有一级转子部、二级转子部、传动腔室和级间容置腔,所述的传动腔室位于一级转子部的排气端和二级转子部的进气端,且一级转子部的排气端和二级转子部的进气端位于同一侧端,所述的级间容置腔位于一级转子部和二级转子部之间、且级间容置腔内设置有隔板,所述的级间容置腔与传动腔室直接连通;

所述的隔板靠近传动腔室所在端上设置有主轴轴承安装座,所述的隔板延伸至主轴轴承安装座的外侧壁上,所述的主轴轴承安装座的内端面与隔板相连接;

所述的主轴轴承安装座被隔板分割为上半主轴轴承安装座和下半主轴轴承安装座,所述的上半主轴轴承安装座大于下半主轴轴承安装座;

所述的隔板上具有第一倾斜面,所述的第一倾斜面于隔板上表面自远离传动腔室端至靠近传动腔室端方向逐渐向下倾斜构成;

所述的隔板上设置有第二倾斜面,所述的第二倾斜面于隔板上表面自隔板宽度的方向的两侧至中间逐渐向下倾斜构成;

所述的隔板靠近传动腔室端的端面上设置有第一倒角,所述的第一倒角自隔板上表面至端面弧形向下延伸;

所述的隔板与气缸本体内壁连接处设置有第二倒角,所述的第二倒角自气缸本体内壁至隔板上表面呈弧形向下延伸。

2.根据权利要求1所述的双级螺杆压缩机,其特征在于:所述的一级转子部包括相互啮合的一级转子,一级排气座及安装于其上的排端轴承和一级传动结构,所述的一级传动结构位于一级转子的排气端、且位于传动腔室内;

所述的二级转子部包括相互啮合的二级转子,二级进端轴承,二级排气座及安装于其上的排端轴承和二级传动结构;所述的二级传动结构位于二级转子的进气端,该进气端与一级转子部的排气端位于同一侧,且二级传动结构位于传动腔室内。

3.根据权利要求1所述的双级螺杆压缩机,其特征在于:所述的主轴轴承安装座轴向设置有通孔,通孔的内径大于隔板的厚度。

4.根据权利要求2所述的双级螺杆压缩机,其特征在于:所述的一级传动结构安装于其中一个一级转子上,所述的二级传动结构安装于其中一个二级转子上。

5.根据权利要求4所述的双级螺杆压缩机,其特征在于:所述的隔板、主轴轴承安装座和二级进端轴承安装座上均连接有加强筋。

6.根据权利要求4所述的双级螺杆压缩机,其特征在于:所述的一级排气座与气缸本体为一体成型设置。

7.根据权利要求4所述的双级螺杆压缩机,其特征在于:所述的主轴轴承安装座上设置有主轴轴承、主轴轴承内设置有主轴,主轴上设置有主轴传动部件;所述的一级传动结构包括设置于一级排气座上的一级轴承、一级轴承内设置有一级传动轴,一级传动轴上设置有一级传动部件;所述的二级传动结构包括设置于二级进端轴承安装座上的二级轴承、二级轴承内设置有二级传动轴,二级传动轴上设置有二级传动部件;所述的主轴传动部件分别与一级传动部件和二级传动部件连接。

新型结构的双级螺杆压缩机

技术领域

[0001] 本申请涉及喷油螺杆压缩机的技术领域,具体的涉及一种新型结构的双级螺杆压缩机。

背景技术

[0002] 螺杆压缩机是工业应用中比较常用的设备,一般包括单级螺杆压缩机、双级螺杆压缩机和三级螺杆压缩机等;目前,市场上为达到更好的节能效果,双级螺杆压缩机应用甚广,双级螺杆压缩机主要结构可分为上、下垂直结构,左、右水平结构及其他结构等。市场上常规的上、下垂直结构的双级螺杆压缩机,一般一级和两级的排气腔体在同一侧,这样就使得一级排出的气液混合物至二级的流通轨迹是S型;因此压缩机为满足转子,轴承,齿轮及其他部件的润滑,会设计复杂的油路结构或者外接油管。

[0003] 此外,现有的上、下垂直结构双级螺杆压缩机,其中的阴阳转子所在的腔室和齿轮传动腔室(齿轮箱)是各自封闭的结构,这样为了润滑不同腔室内的零部件(一级腔室、二级腔室和传动腔室)也需要设置多道油路和油路结构,从而进一步增加了油路结构的复杂程度。另外,由于齿轮箱与一二级压缩腔之间是各自密封的,就需要设置不同的密封结构和密封盖板,这样也好增加整体压缩机的轴向长度,结构不紧凑。

[0004] 因此,通过上述双级螺杆压缩机的结构可以看出,常规的这种上、下垂直结构的螺杆压缩机在设计上的局限性很大,由于这种传统结构的布局,导致一级压缩主机和二级压缩主机之间的气液混合物流通轨迹冗长,而且对应的油路结构也相对复杂,对整个设备的加工和装配要求都很高;另外,由于传统的上述结构需要在不同的腔室设置不同的油路,如向一级压缩腔室内喷油,要考虑将油及时的排出,不然会对整个设备造成堵塞、造成设备的运转困难等不足,对压缩机造成损伤,为了克服上述不足,要设置回油装置,而回油装置的设置必然提高了结构的复杂性。

发明内容

[0005] 本申请针对现有技术的上述不足,提供一种能够有效的简化气液混合物流通轨迹,可以实现油路简单化,整体结构简单、紧凑,并且可以降低压缩机的加工和装配工艺要求的新型结构的双级螺杆压缩机。

[0006] 为了解决上述技术问题,本申请采用的技术方案为:该结构包括气缸本体,所述的气缸本体内设置有一级转子部、二级转子部、传动腔室和级间容置腔,所述的传动腔室位于一级转子部的排气端和二级转子部进气端,且一级转子部的排气端和二级转子部的进气端位于同一侧端,所述的级间容置腔位于一级转子部和二级转子部之间、且级间容置腔内设置有隔板,所述的级间容置腔与传动腔室直接连通。

[0007] 优选的,所述的一级转子部包括相互啮合的一级转子,一级排气座及安装于其上的排端轴承和一级传动结构,所述的一级传动结构位于一级转子的排气端、且位于传动腔室内;所述的二级转子部包括相互啮合的二级转子,二级进端轴承,二级排气座及安装于其

上的排端轴承和二级传动结构;所述的二级传动结构位于二级转子的进气端,该进气端与一级转子的排气端位于同一侧,且二级传动结构位于传动腔室内。

[0008] 采用上述结构,通过在一级转子部、二级转子部之间设置级间容置腔,级间容置腔内设置有隔板,且与一级转子部、二级转子部和传动腔室相互连通,同时还将一级转子部的排气端与二级转子部的进气端设置在同一侧,都位于传动腔室内,而将二级转子部的排气座设置于与二级传动结构相对一侧的方向;这样的设置使得传统的气液混合物的流通轨迹发生了变化:传统的一级转子部的排气和两级转子部的进气位于相对侧,气液混合物从一级排气腔体的一端出来之后要走到另一端进入二级进气口,再流至与一级排气腔体在同一侧的两级排气端排出、形成了呈S型的流通轨迹,造成了复杂的流通轨迹,也不利于能量的充分利用;而且传统的结构是将传动腔室与一二级转子部之间设置密封隔板结构,独立运行,这样就需要在一级和二级对应的转子部位置设置不同的油路来实现对两个腔室内润滑喷油,而传动腔也与一级和二级部不连通隔离开的也需要设置喷油油路,这样造成复杂的油路设计;而采用本申请上述结构的压缩机之后,一级排出的气液混合物流通轨迹就是自一级转子部的排气端在级间容置腔和隔板的导流作用下进入传动腔然后再进入同一端的二级进气位置,就呈现类似C型的流通轨迹,这样的流通轨迹在流通过程中就可以分别对传动部件(传动腔室内的主轴、齿轮等部件),部分的轴承(一级和二级的转子轴承)进行润滑,一级和两级转子部和传动腔室都是相互连通的,也不需要对传动部件(一级齿轮,二级齿轮,主动齿轮)进行主动的强制供油及回油、也不需要设置多道油路,有效的简化了油路的结构;而且本申请通过将一级转子部和二级转子部所在腔室与传动腔室直接连通,二者之间除了必要的进排气结构和轴承、轴和传动齿轮之外,不需要设置密封隔板,完全是敞开式的设置,可以方便一级排气端出来的油气混合物更完全、顺畅的进入至传动腔室,对传动部件进行润滑、冷却,然后进入同一侧设置的二级进气位置,对传动部件(一级齿轮,二级齿轮,主动齿轮)不进行主动的强制供油及回油,对二级进端的轴承不进行主动的强制供油及回油,对一级排气端的轴承不进行主动的强制回油,对主传动轴上的第一轴承不进行主动的强制供油;有效的简化油路结构,缩短油气混合物的流通轨迹,降低能耗还能充分利用油气混合物对各个腔室润滑效果。

[0009] 优选的,所述的隔板靠近传动腔室所在端上设置有主轴轴承安装座,所述的隔板延伸至主轴轴承安装座的外侧壁上,所述的主轴轴承安装座的内端面(远离传动腔室的那个端面)与隔板相连接;采用上述结构,将隔板位于主轴轴承安装座位置的延伸结构做出限定,位于主轴轴承安装座外侧壁位置的隔板延伸长度要大于主轴轴承安装座的内端面隔板的延伸长度,也就是说隔板在主轴轴承安装座的位置位于外侧是延伸与主轴轴承安装座的外侧壁相互重叠,而主轴轴承安装座的内端面位置则不做延伸,直接的止于内端面位置、为主轴的齿轮安装提供足够空间,同时外侧延伸长度则可以引导从一级转子部的排气端出来的油气混合物至传动腔室内先对传动零部件润滑,然后再进入二级转子部的进气端位置,这样可以防止隔板过短造成少量或者不足量的油气混合物进入传动腔室而润滑不充分。

[0010] 进一步优选的,所述的主轴轴承安装座被隔板分割为上半主轴轴承安装座和下半主轴轴承安装座,且所述的主轴轴承安装座轴向设置有通孔,通孔的内径大于隔板的厚度;采用上述这种结构,将主轴轴承安装座固定在隔板的端面上,并且是采用的与隔板尽可能的大的连接面积,这样可以有效的对主轴进行支撑,保证主轴运转的平稳性;此外,通孔则

可以引导油气混合物从通过上半主轴轴承安装座的通孔进入至传动腔室,然后通过下半主轴轴承安装座的通孔进入二级转子部,实现油气混合物大流量完全的呈C型轨迹的流动,防止其在隔板上积油,并且还能够有效的提高对传动腔室内传动结构的润滑作用。

[0011] 优选的,所述的一级传动结构安装于其中一个一级转子上,所述的二级传动结构安装于其中一个二级转子上;采用上述结构,可以对一二级转子部内的转子提供更加稳固的动力,保证转子对空气的有效压缩,同时还可以实现一二级转子与传动腔室的有效连通,实现油气混合物更顺畅的流动,从而实现对传动部件的润滑和C型的流通轨迹的形成。

[0012] 优选的,所述的隔板上具有第一倾斜面,所述的第一倾斜面于隔板上表面自远离传动腔室端至靠近传动腔室端方向逐渐向下倾斜构成;采用上述结构,第一倾斜面可以对一级压缩腔室的气液混合物起到一个引流作用,使得气液混合物自一级转子的排气腔体端流出,进入至传动腔室可以实现对传动部件的供油和润滑,再进入至二级压缩腔室的进气端,实现了对气液混合物的导流、也有效防止油在通道内的积压对压缩机的正常运转造成影响,可以保证腔室内的油不会在隔板上积压、而会直接的进入至传动腔内以实现对传动部件的润滑、并在传动件的作用下再次混合进入二级压缩腔室。

[0013] 进一步优选的,所述的隔板上还设置有第二倾斜面,所述的第二倾斜面于隔板上表面自隔板宽度的方向的两侧至中间逐渐向下倾斜构成;采用上述结构,第二倾斜面的设置可以将气液混合物从隔板或者说级间容置腔宽度方向的两侧向着中间方向集中、富集,并结合第一倾斜面结构方便气液混合物更加完全的进入至传动腔室和二级压缩腔室内,实现了对气液混合物的导流、零部件的润滑,并且还能有效的防止油气在上一腔室积压而对整个压缩机造成损伤。

[0014] 进一步优选的,所述的隔板靠近传动腔室端的端面上设置有第一倒角(此处的第一倒角包括了与主轴轴承安装座内端面连接的隔板端面和延伸至与主轴轴承安装座外侧壁结合的隔板端面),所述的第一倒角自气缸级间隔板上表面至端面弧形向下延伸;即在隔板上位于气液混合物流至传动腔室的尾端位置设置了弧形的倒角结构,该倒角结构自隔板的上表面至端面弧形向下延伸,这样气液混合物流动至该处就可以方便的进入传动腔室,即使在电机振动状态也不易发生倒流现象。

[0015] 进一步优选的,所述的隔板与气缸本体内壁连接处设置有第二倒角,所述的第二倒角自气缸本体内壁至隔板上表面呈弧形向下延伸;即在隔板与气缸本体内壁的连接处也形成一个弧形的倒角结构,该弧形是与第一倒角的弧形凸起方向相反的,这样的弧形倒角结构可以保证气液混合物均朝着隔板中间汇集,然后沿着第一倾斜角的倾斜方向顺滑、完全的进入传动腔室,即使在电机振动状态下也不易发生油的倒流现象。

[0016] 进一步优选的,所述的隔板、主轴轴承安装座和二级进端轴承安装座上均连接有加强筋;该结构的设置既具有加强结构的作用、并且还能对传动部件的运行提供牢固的支撑作用,同时还又能保证油气的流通,对轴承与齿轮进行有效的润滑。

[0017] 优选的,所述的一级排气座与气缸本体为一体成型设置;即本申请将一级排气座与气缸本体为一体成型的结构,即气缸与一级排气座是一个一体成型出来的结构,二者不是独立的部件,彼此之间不需要连接结构,而是可以采用浇铸等工艺一体浇铸出来的一个整体结构,因为如果是采用一级排气座通过螺钉和定位销安装于气缸上,由于转子安装孔的加工(同心度,垂直度,位置度)和装配要求特别高,若未达到加工要求则会造成安装于气

缸上的转子发生微小错位,影响机器的能效,甚至严重可能会发生刮缸等事故;另外因为一级排气座需要安装在气缸内部,一级排端轴承的强制供油结构就需要设计的相对复杂,而采用上述这种将一级排气座与气缸本体一体成型的结构可以有效的避免上述的不足。

[0018] 优选的,所述的主轴轴承安装座上设置有主轴轴承、主轴轴承内设置有主轴,主轴上设置有主轴传动部件(齿轮),所述的一级传动结构包括设置于一级排气座上的一级轴承、一级轴承内设置有一级传动轴(即一级转子中的一个出轴),一级传动轴上设置有一级传动部件(齿轮),所述的二级传动结构包括设置于二级进端轴承安装座上的二级轴承、二级轴承内设置有二级传动轴(即二级转子中的一个出轴),二级传动轴上设置有二级传动部件(齿轮);所述的主轴传动部件分别于一级传动部件和二级传动部件连接;采用上述结构,主轴与驱动机构连接,可以有效的实现主轴传动部件对一二级转子的动力输出,为一二级转子的运转提供稳固的动力源。

附图说明

[0019] 图1为本申请新型结构的双级螺杆压缩机的剖视图结构示意图。

[0020] 图2为本申请双级螺杆压缩机气缸的立体图结构示意图(实施例1)。

[0021] 图3为图2的主视图的结构示意图。

[0022] 图4为图2的轴侧剖视图结构示意图。

[0023] 图5为本申请双级螺杆压缩机气缸的立体图结构示意图(实施例2)

[0024] 图6为图2双级螺杆压缩机气缸中的一级压缩腔室对应的剖视图的结构示意图(一级排气座安装位设置了可拆卸的一级排气座)。

[0025] 图7为图5双级螺杆压缩机气缸中的一级压缩腔室对应的剖视图的结构示意图(一级排气座安装位设置了一体成型的一级排气座)。

[0026] 如图所示:a.气缸本体,1一级转子部,1.1.一级转子,1.2.一级排气座,1.3.一级轴承,1.4.一级传动轴,1.5.一级传动部件,2.二级转子部,2.1.二级转子,2.2.二级排气座,3.传动腔室,4.隔板,4.1.第一倾斜面,4.2.第二倾斜面,4.3.第一倒角,4.4.第二倒角,5.主轴轴承安装座,5.1.上半主轴轴承安装座,5.2.下半主轴轴承安装座,5.3.通孔,5.4.主轴轴承,5.5.主轴,5.6.主轴传动部件,6.二级进端轴承安装座,6.1.二级轴承,6.2.二级传动轴,6.3.二级传动部件,7.加强筋,8.端盖。

具体实施方式

[0027] 下面将结合实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是优选实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本发明保护的范围;

[0028] 此外要说明的是:当部件被称为“固定于”另一个部件,它可以直接在另一个部件上或者也可以存在另一中间部件,通过中间部件固定。当一个部件被认为是“连接”另一个部件,它可以是直接连接到另一个部件或者可能同时存在另一中间部件。当一个部件被认为是“设置于”另一个部件,它可以是直接设置在另一个部件上或者可能同时存在另一中间部件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的

目的。除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0029] 实施例1

[0030] 如附图1所示,为本申请的一种新型结构的双级螺杆压缩机,该结构包括气缸本体a,所述的气缸本体a内设置有一级转子部1、二级转子部2、传动腔室3(传动腔室内设置有传动结构,具体如一二级传动结构,和主轴传动结构等)和级间容置腔,所述的传动腔室3位于一级转子部1的排气端和二级转子部2的进气端,且一级转子部1的排气端和二级转子部2的进气端位于同一侧端(即同一方向端,如图所示均为右侧端),所述的级间容置腔位于一级转子部1和二级转子部2之间、且级间容置腔内设置有隔板4,所述的级间容置腔与传动腔室3直接连通;所述的一级转子部1包括相互啮合的一级转子1.1,一级排气座1.2及安装于其上的排端轴承和一级传动结构,所述的一级传动结构位于一级转子1.1的排气端、且位于传动腔室3内;所述的二级转子部2包括相互啮合的二级转子2.1,二级进端轴承,二级排气座2.2及安装于其上的排端轴承和二级传动结构;所述的二级传动结构位于二级转子2.2的进气端,该进气端与一级转子的排气端位于同一侧,且二级传动结构位于传动腔室3内。

[0031] 采用上述结构,通过在一级转子部、二级转子部之间设置级间容置腔,级间容置腔内设置有隔板,且与一级转子部、二级转子部和传动腔室相互连通,同时还将一级转子部的排气端与二级转子部的进气端设置在同一侧,都位于传动腔室内,而将二级转子部的排气座设置于与二级传动结构相对一侧的方向;这样的设置使得传统的气液混合物的流通轨迹发生了变化:传统的一级转子部的排气和两级转子部的进气位于相对侧,气液混合物从一级排气腔体的一端出来之后要走到另一端进入二级进气口,再流至与一级排气腔体在同一侧的两级排气端排出、形成了呈S型的流通轨迹,造成了复杂的流通轨迹,也不利于能量的充分利用;而且传统的结构是将传动腔室与一二级转子部之间设置密封隔板结构,独立运行,这样就需要在一级和二级对应的转子部位置设置不同的油路来实现对两个腔室内润滑喷油,而传动腔也与一级和二级部不连通隔离开的也需要设置喷油油路,这样造成复杂的油路设计;而采用本申请上述结构的压缩机之后,一级排出的气液混合物流通轨迹就是自一级转子部的排气端在级间容置腔和隔板的导流作用下进入传动腔然后再进入同一端的二级进气位置,就呈现类似C型的流通轨迹,这样的流通轨迹在流通过程中就可以分别对传动部件(传动腔室内的主轴、齿轮等部件),部分的轴承(一级和二级的转子轴承)进行润滑,一级和两级转子部和传动腔室都是相互连通的,也不需要对传动部件(一级齿轮,二级齿轮,主动齿轮)进行主动的强制供油及回油、也不需要设置多道油路,有效的简化了油路的结构;而且本申请通过将一级转子部和二级转子部所在腔室与传动腔室直接连通,二者之间除了必要的进排气结构和轴承、轴和传动齿轮之外,不需要设置密封隔板,完全是敞开式的设置,可以方便一级排气端出来的油气混合物更完全、顺畅的进入至传动腔室,对传动部件进行润滑、冷却,然后进入同一侧设置的二级进气位置,对传动部件(一级齿轮,二级齿轮,主动齿轮)不进行主动的强制供油及回油,对二级进端的轴承不进行主动的强制供油及回油,对一级排气端的轴承不进行主动的强制回油,对主传动轴上的第一轴承不进行主动的强制供油;有效的简化油路结构,缩短油气混合物的流通轨迹,降低能耗还能充分利用油

气混合物对各个腔室润滑效果。

[0032] 如附图1-4所示,本申请所述的隔板4靠近传动腔室所在端上设置有主轴轴承安装座5,所述的隔板4延伸至主轴轴承安装座5的外侧壁上,所述的主轴轴承安装座5的内端面(远离传动腔室的那个端面)与隔板4相连接;采用上述结构,将隔板位于主轴轴承安装座位置的延伸结构做出限定,位于主轴轴承安装座外侧壁位置的隔板延伸长度要大于主轴轴承安装座的内端面隔板的延伸长度,也就是说隔板在主轴轴承安装座的位置位于外侧是延伸与主轴轴承安装座的外侧壁相互重叠,而主轴轴承安装座的内端面位置则不做延伸,直接的止于内端面位置、为主轴的齿轮安装提供足够空间,同时外侧延伸长度则可以引导从一级转子部的排气端出来的油气混合物至传动腔室内先对传动零部件润滑,然后再进入二级转子部的进气端位置,这样可以防止隔板过短造成少量或者不足量的油气混合物进入传动腔室而润滑不充分。

[0033] 如附图2-3所示,本申请所述的主轴轴承安装座5被隔板分割为上半主轴轴承安装座5.1和下半主轴轴承安装座5.2,且所述的主轴轴承安装座5轴向设置有通孔5.3,通孔5.3的内径大于隔板的厚度(此外,从附图2、3、5可以看出,在主轴轴承安装座靠近通孔的壁厚上设置了一圈安装孔,此安装孔是沉孔并非贯穿的通孔,作用是装预紧轴承的小弹簧用,在此不再赘述);具体的上半主轴轴承安装座5.1大于下半主轴轴承安装座5.2,采用上述这种结构,将主轴轴承安装座固定在隔板的端面上,并且是采用的与隔板尽可能的大的连接面积(端面和外侧壁均有连接,构成一个三面连接的方式),这样可以有效的对主轴进行支撑,保证主轴运转的平稳性;此外,在主轴轴承安装座轴向设置呈通孔的结构、且隔板厚度小于通孔内径,这样轴承安装座与隔板之间形成孔隙,则油气混合物则可以通过隔板和通孔的引导进入至传动腔室、然后再进入至二级转子部,由于本申请这种特定传动腔室与级间容置腔直接连通的方式,不需要每个腔室都单独喷油,而是靠着特定的结构在一级转子部的腔室内喷油之后、可以实现各个腔室的共同润滑作用,而设置上述的结构可以保证喷油大流量、完全的从上半主轴轴承安装孔进入下半主轴轴承安装孔,防止喷油在隔板上的积压。

[0034] 如附图2-3所示,作为本申请的优选实施例,本申请所述的二级转子部2靠近进气端设置有二级进端轴承安装座6,所述的二级进端轴承安装座6位于主轴轴承安装座5的正下方(此处的正下方作为优选的实施例,不在权利要求书中体现,以免限定保护范围),且本实施例中二级进端轴承安装座6与主轴轴承安装座5的上、下位置对正,处于同一条竖向的直线上,从而为整个传动提供有效、平稳的保证;采用该结构,可以将从一级转子部的排气端出来的油气混合物先经过传动腔室然后进入二级转子部,实现类似C型的流通轨迹,还可以保证传动装置运行的平稳性;当然,本申请的上述二级进端轴承安装座6与主轴轴承安装座5也可以上下位置不对正,根据具体的工况需要可以调整竖向位置。

[0035] 如附图1所示,本申请所述的一级传动结构安装于其中一个一级转子1.1(出轴)上,安装位置位于一级转子的排气端、且位于传动腔室3内,一级的进端密封盖及安装于其上的进端轴承结构在传动腔室的另一侧;所述的二级传动结构安装于其中一个二级转子2.1(出轴)上,安装位置位于二级转子的进气端,该进气端与一级转子的排气端位于同一侧,且二级传动结构位于传动腔室3内(二级的进端轴承结构,与级间传动结构在同一侧);采用上述结构,可以对一二级转子部内的转子提供更加稳固的动力,保证转子的有效压缩,同时还可以实现一二级转子与传动腔室的有效连通,实现油气混合物的更顺畅的流动,实

现对传动部件的润滑和C型的流通轨迹的形成;而且本申请上述结构相当于将一级转子的排气腔体(安装排气座的空间)设计在传动腔室内部,这样就可以利用一级排气座出来的油气混合物润滑传动腔内的齿轮及轴承,并可以取消部分传动腔和二级传动腔的独立供油结构。

[0036] 如附图1所示,本申请所述的主轴轴承安装座5上设置有主轴轴承5.4、主轴轴承5.4内设置有主轴5.5(主轴另一端与驱动机构连接,以带动主轴运转),主轴上设置有主轴传动部件(齿轮)5.6;所述的一级传动结构包括设置于一级排气座1.2上的一级轴承1.3、一级轴承1.3内设置有一级传动轴1.4(即直接可以是一级转子中的一个出轴),一级传动轴上设置有一级传动部件(齿轮)1.5,所述的二级传动结构包括设置于二级进端轴承安装座6上的二级轴承6.1、二级轴承6.1内设置有二级传动轴6.2(即直接可以是二级转子中的一个出轴),二级传动轴6.2上设置有二级传动部件(齿轮)6.3;所述的主轴传动部件5.3分别于一级传动部件1.5和二级传动部件6.3连接(齿轮相互啮合,实现压缩机的运转);采用上述结构,主轴的另一端与驱动机构连接,可以有效的实现主轴传动部件对一二级转子的动力输出,为一二级转子的运转提供稳固的动力源。

[0037] 如附图4所示,本申请所述的隔板4上具有第一倾斜面4.1,所述的第一倾斜面4.1于隔板4上表面自远离传动腔室端至靠近传动腔室端方向逐渐向下倾斜构成,即图4方向,隔板的上表面从左至右是从高到低的倾斜;采用上述结构,第一倾斜面可以对一级压缩腔室的气液混合物起到一个引流作用,使得气液混合物自一级转子的排气腔体端流出,进入至传动腔室可以实现对传动部件的供油和润滑,再进入至二级压缩腔室的进气端,实现了对气液混合物的导流、也有效防止油在通道内的积压对压缩机的正常运转造成影响,可以保证腔室内的油不会在隔板上积压、而会直接的进入至传动腔内以实现对传动部件的润滑、并在传动件的作用下再次混合进入二级压缩腔室。

[0038] 如附图3所示,本申请所述的隔板4上还设置有第二倾斜面4.2,所述的第二倾斜面4.2于隔板4的上表面自隔板宽度的方向的两侧至中间逐渐向下倾斜构成,图3方向中即左右两侧向着中间方向倾斜向下、形成一个两侧高中间凹的结构;采用上述结构,第二倾斜面的设置可以将气液混合物从隔板或者说级间容置腔宽度方向的两侧向着中间方向集中、富集,并结合第一倾斜面结构方便气液混合物更加完全的进入至传动腔室和二级压缩腔室内,实现了对气液混合物的导流、零部件的润滑,并且还能有效的防止油气在上一腔室积压而对整个压缩机造成损伤。

[0039] 本申请的优选实施例是在隔板上同时设置第一倾斜面和第二倾斜面,当然择一设置也同样有改善气缸内油流动性的效果。

[0040] 如附图4所示,本申请所述的隔板4靠近传动腔室端的端面上设置有第一倒角4.3(此处的倒角包括了与主轴轴承安装座内端面连接的隔板端面即在轴承安装座通孔对应位置的隔板端面和延伸至与主轴轴承安装座外侧壁结合的隔板端面);即在隔板上位于气液混合物流至传动腔室的尾端位置设置了弧形的倒角结构,该倒角结构自隔板的上表面至端面弧形向下延伸(该第一倒角的弧形向上凸起),这样气液混合物流动至该处就可以方便、顺滑的进入传动腔室,特别是油不会再隔板上滞留、积压,即使在电机振动状态也不易发生倒流现象。

[0041] 如附图1-3所示,本申请所述的隔板4与气缸本体a的内壁连接处设置有第二倒角

4.4,所述的第二倒角4.4自气缸本体a的内壁至隔板3的上表面呈弧形向下延伸;即在气缸级间隔板与气缸本体内壁连接处也形成一个弧形的倒角结构,该弧形是与第一倒角的弧形凸起方向相反的、该倒角的弧形是向下凸出的,这样的弧形倒角结构可以保证气液混合物均沿着第二倾斜面朝着隔板中间汇集,然后沿着第一倾斜面的倾斜方向顺滑、完全的进入传动腔室,即使在电机振动状态下也不易发生油的倒流现象。

[0042] 本申请的优选实施例是在隔板上同时设置第一倒角和第二倒角,当然择一设置也同样有改善气缸内油流动性的效果。

[0043] 如附图2-3所示,本申请所述的隔板4、主轴轴承安装座5和二级进端轴承安装座6均连接有加强筋7,加强筋7设置了多条,多条加强筋可以形成现网状的支撑结构;该结构的设置既具有加强结构的作用、并且还能对传动部件的运行提供牢固的支撑作用,同时还又能保证油气的充分流通,对轴承与齿轮进行有效的润滑。

[0044] 如附图1、6所示,本申请的一级排气座1.2与气缸本体a之间是可拆式的连接结构,图1可以看出在一级转子部的排气端设置了供一级排气座安装的安装位置和安装孔,一级排气座1.2与气缸本体a二者是单独的零部件,通过连接装置进行连接,如螺栓连接、螺钉连接等等方式。

[0045] 如附图1、2、5所示,本申请的一级转子部1的排气端(一级排气座所在位置端)、二级转子部2的进气端(位于一级排气座下方同一侧端)和传动腔室3采用直接连通的方式、彼此之间不需要设置密封隔板,右端为传动腔室的端盖8,彼此的这种连通腔室构成了级间容置腔,为油气混合物的流通提供有效的流通路径,本实施例的传动腔室可以看做是级间容置腔的一部分。

[0046] 实施例2

[0047] 如附图5、7所示,本申请实施例的压缩机结构与实施例1描述的基本相同,区别在于本实施例的优选的,所述的一级排气座1.2与气缸本体a为一体成型设置;即本申请将一级排气座与气缸本体设置为一体成型的结构,即气缸与一级排气座是一个一体成型出来的结构,二者不是独立的部件,彼此之间不需要连接结构,而是可以采用浇铸等工艺一体浇铸出来的一个整体结构件,因为如果是采用一级排气座通过螺钉或者定位销等安装于气缸上,由于转子安装孔的加工(同心度,垂直度,位置度)和装配要求特别高,若未达到加工要求则会造成安装于气缸上的转子发生微小错位,影响机器的能效,甚至严重可能会发生刮缸等事故;另外因为一级排气座需要安装在气缸内部,一级排端轴承的强制供油结构就需要设计的相对复杂,而采用上述这种将一级排气座与气缸本体一体成型的结构可以有效的避免上述的不足。

[0048] 本申请的级间容置腔可以包含传动腔室,二者也可以合体称之为级间/传动腔,本申请的级间/传动腔由一二级转子部分,气缸,端盖即齿轮箱盖及其上的主传动部分,二级传动部分,隔板等形成的空间组成;一级转子部的排气部分,一级排气座及其轴承结构,与级间传动结构(即传动腔室内的传动结构)在同一侧;一级转子部的进端密封盖及安装于其上的进端轴承结构在传动腔的另一侧;一级传动结构直接安装于其中一转子(出轴)上,安装位置是转子的排气端;本申请二级的进端轴承结构,与级间传动结构在同一侧;本申请的二级传动结构直接安装于其中一转子(的出轴)上,安装位置是转子的进气端;本申请的一级转子部分的排气及传动部分安装在级间侧,二级传动部分的进气及传动部分安装在级间

侧;上述的这种布置方式满足了气缸本体内油气混合物的流通轨迹由传统的S型变为C型,简化轨迹,提高能量利用率,还可以简化油路结构,保证一二级转子部和传动结构的润滑一级油气混合物的充分流动。

[0049] 具体的本申请的新型结构的双级螺杆压缩机的具体结构如附图1所示,本申请所述的一级转子部位于气缸本体中的上部,所述的二级转子部位于气缸本体中的下部,所述的传动腔室位于一级转子部的排气端,所述的级间容置腔位于一级压缩腔室和二级压缩腔室之间、并沿着一级压缩腔室和二级压缩腔室的轴向方向延伸至与传动腔室连通,所述的一级排气座、二级转子部的进气端和传动腔室均位于级间容置腔中的同一侧端;这样的结构不需要传统的齿轮箱与一级和二级主机之间的隔离端盖,可以实现整个气缸本体内部的油气混合物的流动,并且二级转子部与传动腔室(齿轮箱)更加靠近、结构更加的紧凑,利于后续三级压缩主机的安装、为三级留足更大的装配空间,结构也更加的紧凑。

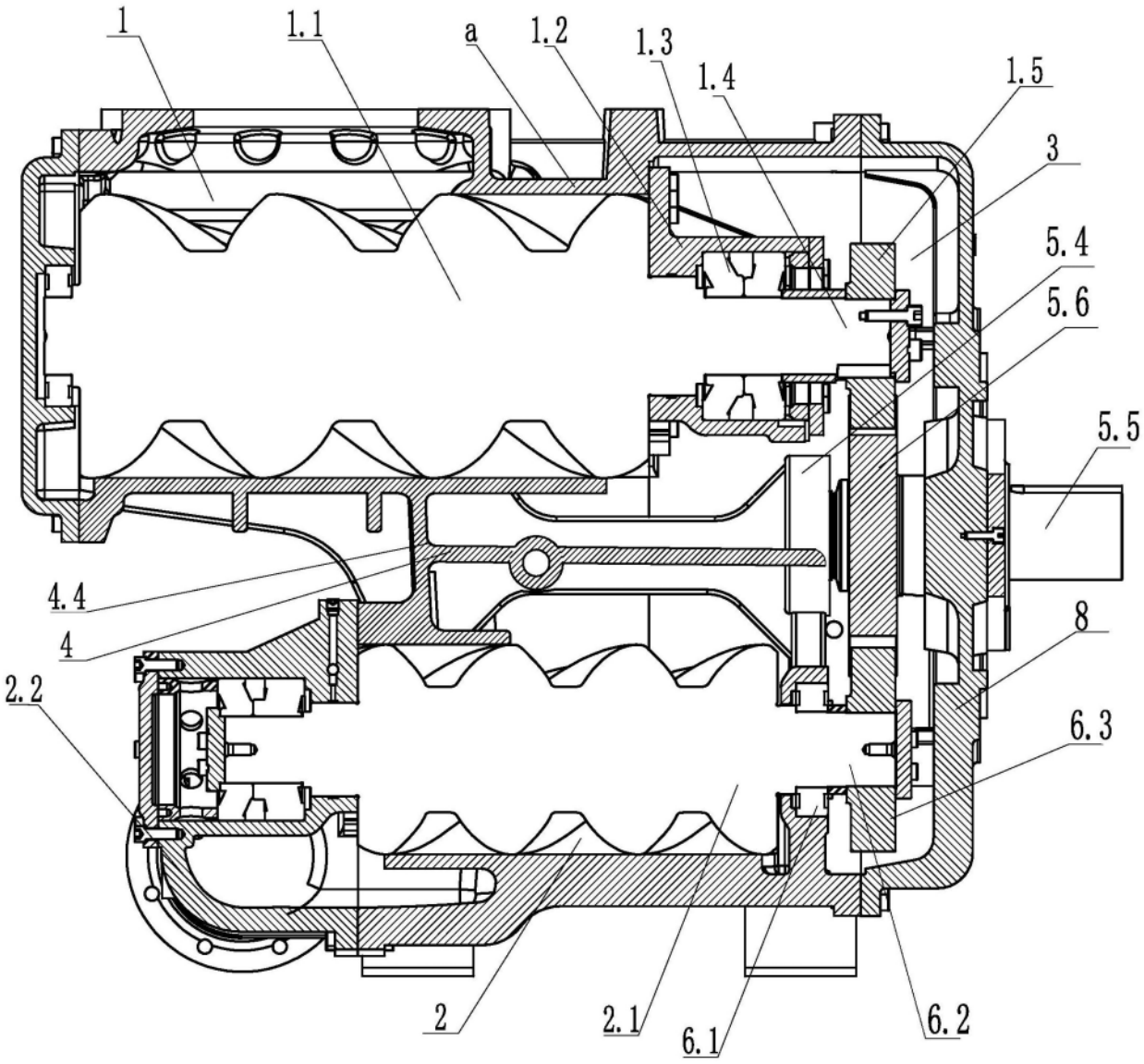


图1

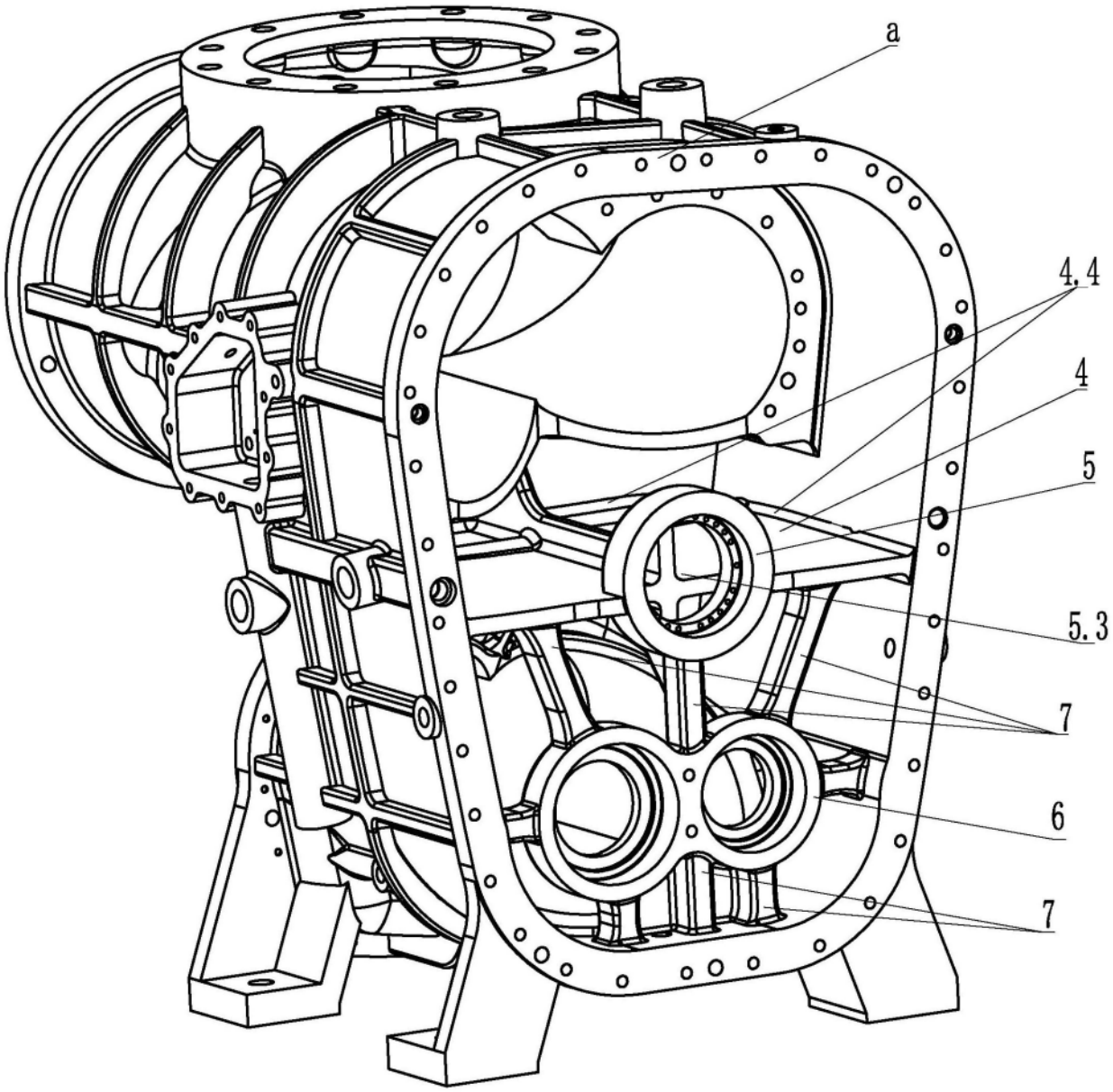


图2

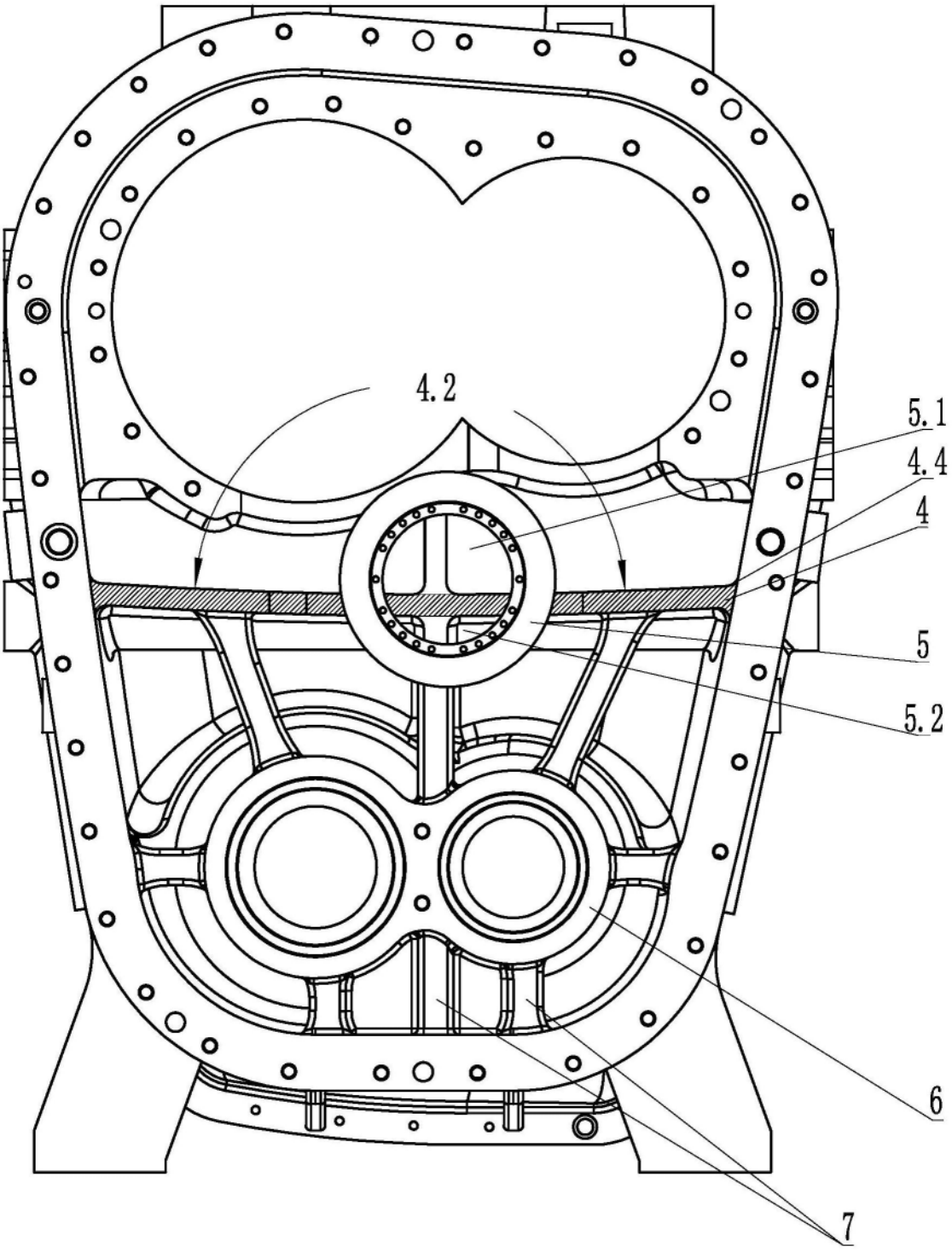


图3

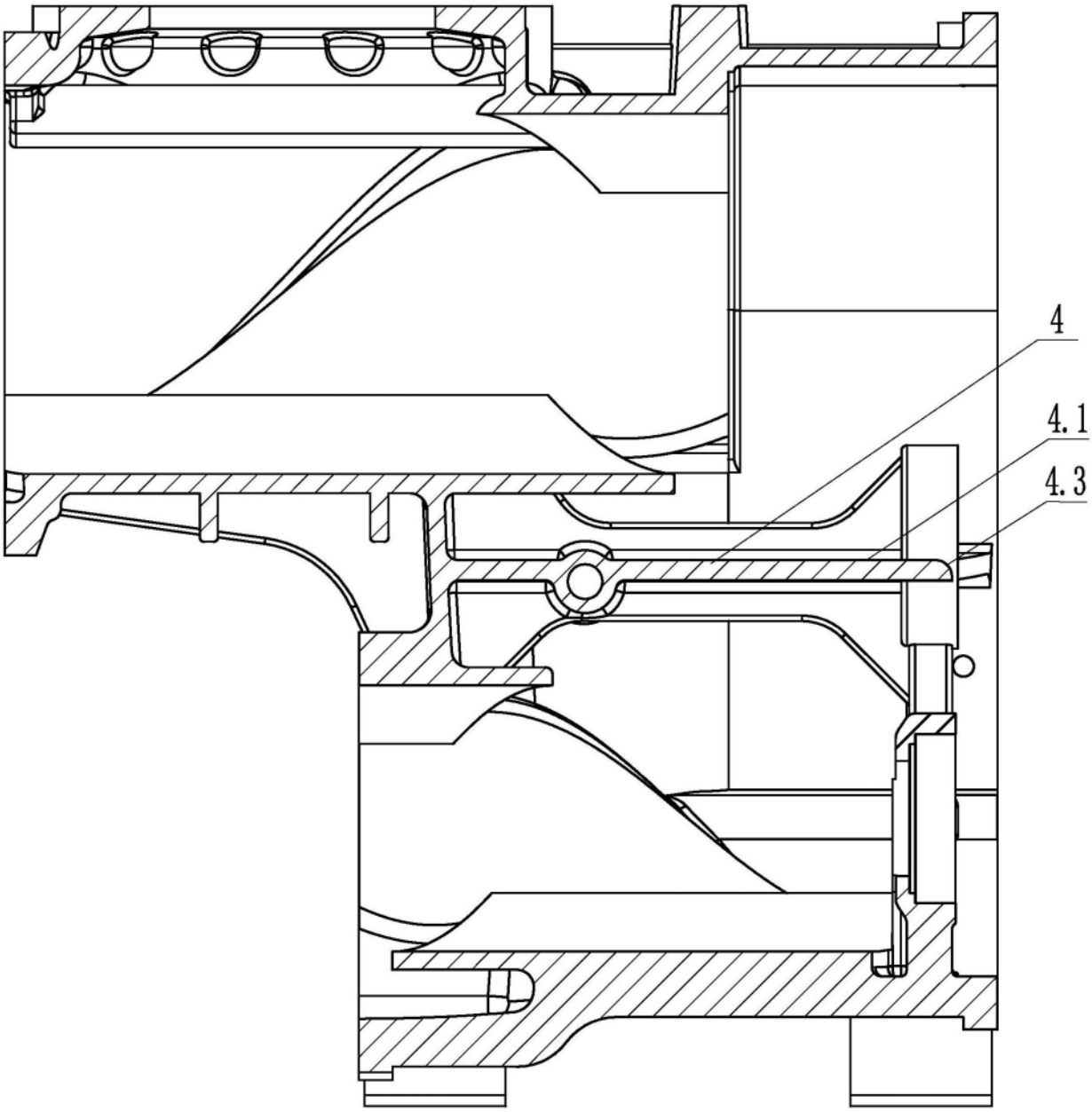


图4

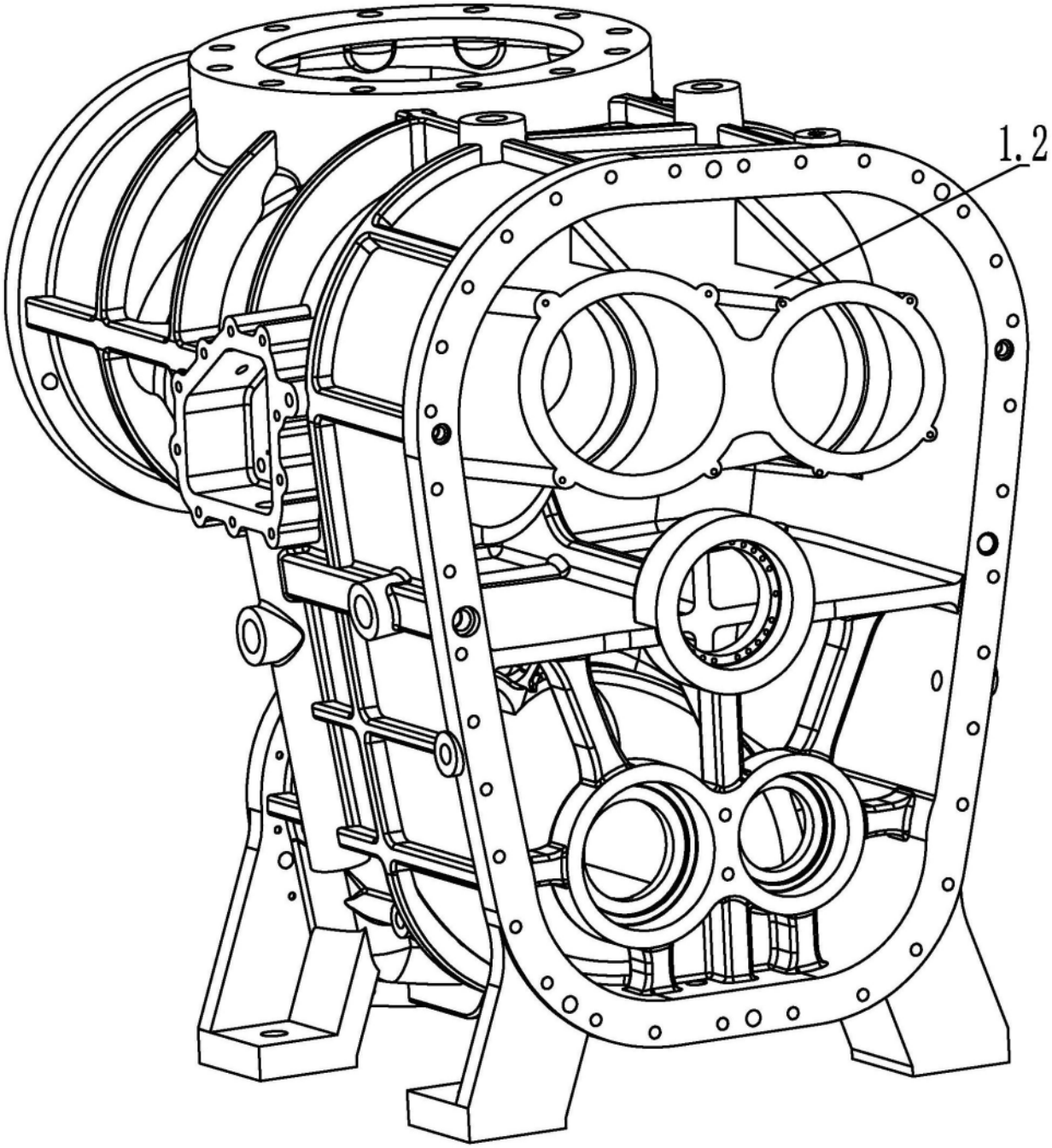


图5

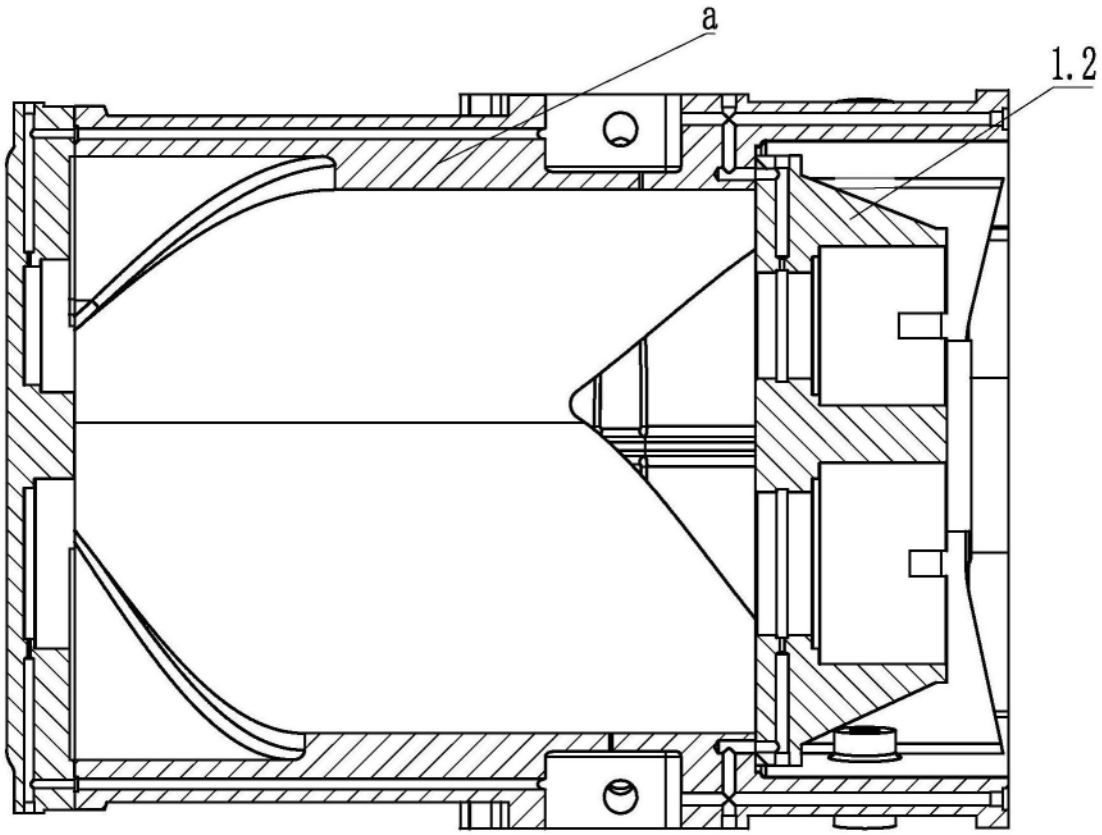


图6

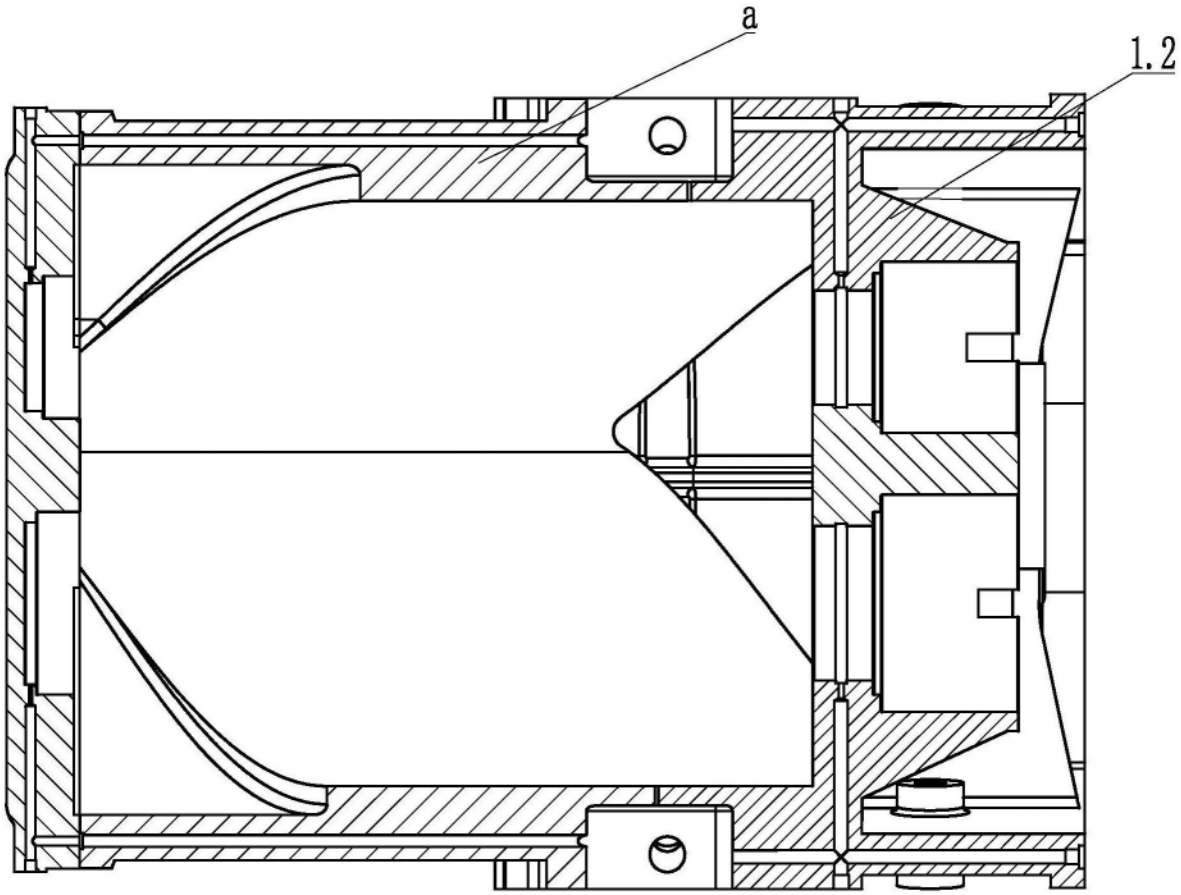


图7