



(10) 授权公告号 CN 114294224 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 10

(21) 申请号 202111602948.0

F04C 29/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.24

F04C 29/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114294224 A

(56) 对比文件

CN 216842199 U, 2022.06.28

(43) 申请公布日 2022.04.08

审查员 宋晖

(73) 专利权人 珠海格力节能环保制冷技术研究
中心有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡路789
号9栋(科技楼)

(72) 发明人 方琪 胡余生 魏会军 徐嘉
刘双来

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
专利代理师 梁永芳

(51) Int. Cl.

F04C 18/02 (2006.01)

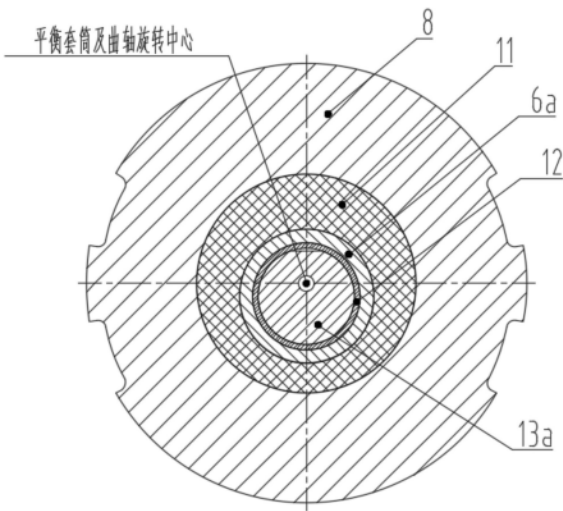
权利要求书1页 说明书5页 附图11页

(54) 发明名称

涡旋压缩机轴系平衡结构、涡旋压缩机、空
调器

(57) 摘要

本发明提供一种涡旋压缩机轴系平衡结构、
涡旋压缩机、空调器,其中的涡旋压缩机轴系平
衡结构,包括曲轴、动涡旋盘、上支架,动涡旋盘
具有动盘轴承座,曲轴具有的曲轴偏心部可旋转
地插装于动盘轴承座内,上支架上构造有套筒配
合孔,还包括平衡套筒,平衡套筒具有内孔及外
圆,其中,动盘轴承座可旋转地插装于内孔中,平
衡套筒可旋转地插装于套筒配合孔内,外圆的圆
心与曲轴的旋转中心重合且内孔的圆心与外圆
的圆心不重合。根据本发明,需要平衡块的质量
可以选择的更小,减少了曲轴的变形,减小压缩
机振动及噪音;另外,能够有效降低动涡旋盘的
倾覆几率,提升泵体运行稳定性,提高压缩机效
率。



1. 一种涡旋压缩机轴系平衡结构,其特征在于,包括曲轴(13)、动涡旋盘(6)、上支架(8),所述动涡旋盘(6)具有动盘轴承座(6a),所述曲轴(13)具有的曲轴偏心部(13a)可旋转地插装于所述动盘轴承座(6a)内,所述上支架(8)上构造有套筒配合孔(8a),还包括平衡套筒(11),所述平衡套筒(11)具有内孔(11a)及外圆(11b),其中,所述动盘轴承座(6a)可旋转地插装于所述内孔(11a)中,所述平衡套筒(11)可旋转地插装于所述套筒配合孔(8a)内,所述外圆(11b)的圆心与所述曲轴(13)的旋转中心重合且所述内孔(11a)的圆心与所述外圆(11b)的圆心不重合。

2. 根据权利要求1所述的涡旋压缩机轴系平衡结构,其特征在于,所述曲轴(13)的直轴段通过第一滑动轴承(15)可旋转地支撑于所述上支架(8)上。

3. 根据权利要求1所述的涡旋压缩机轴系平衡结构,其特征在于,所述曲轴(13)的直轴段上套装有电机转子(17),所述电机转子(17)的一个轴端上连接有第一平衡块(19),所述电机转子(17)的另一个轴端上连接有第二平衡块(19a)。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的涡旋压缩机轴系平衡结构,其特征在于,所述曲轴(13)的直轴段上套装有第三平衡块(16)。

5. 根据权利要求4所述的涡旋压缩机轴系平衡结构,其特征在于,所述第三平衡块(16)设置于所述上支架(8)与电机转子(17)之间的直轴段上。

6. 根据权利要求4所述的涡旋压缩机轴系平衡结构,其特征在于,所述第三平衡块(16)包括与所述直轴段套接的套接筒,所述第三平衡块(16)与所述直轴段通过所述套接筒连接。

7. 根据权利要求1所述的涡旋压缩机轴系平衡结构,其特征在于,所述曲轴(13)具有沿其轴向贯通的润滑油道,所述润滑油道具有处于所述曲轴(13)的第一轴端的出油口,所述第一轴端为所述曲轴(13)处于所述动盘轴承座(6a)内的轴端。

8. 一种涡旋压缩机,其特征在于,包括权利要求1至7中任一项所述的涡旋压缩机轴系平衡结构。

9. 一种空调器,其特征在于,包括权利要求8所述的涡旋压缩机。

涡旋压缩机轴系平衡结构、涡旋压缩机、空调器

技术领域

[0001] 本发明属于压缩机制造技术领域,具体涉及一种涡旋压缩机轴系平衡结构、涡旋压缩机、空调器。

背景技术

[0002] 涡旋压缩机由密闭壳体、静涡旋盘、动涡旋盘、支架、偏心曲轴、防自转机构和电机构成。动、静涡旋盘的型线均是螺旋形,动涡旋盘相对静涡旋盘偏心并相差 180° 安装,于是在动、静涡旋盘间形成了多个月牙形空间。动涡旋盘以静涡旋盘的中心为旋转中心并以一定的旋转偏心半径作无自转的回转平动,外圈月牙形空间不断向中心移动,此时,冷媒被逐渐推向中心空间,其容积不断缩小而压力不断升高,直至与中心排气孔相通,高压冷媒被排出泵体,完成压缩过程。

[0003] 涡旋压缩机是偏心运动的容积式压缩机,在旋转过程中会产生离心力,导致振动及噪音,因此需要针对整个转动系进行动平衡设计。现有常规技术是在轴系设置配重块/平衡块,来抵消掉动盘离心力,实现压缩机平稳运转,需要采用质量较大的配重块/平衡块对动盘离心力进行平衡。

发明内容

[0004] 因此,本发明提供一种涡旋压缩机轴系平衡结构、涡旋压缩机、空调器,能够克服相关技术中需要采用较大的配重块对动涡旋盘的离心力进行平衡的不足。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供一种涡旋压缩机轴系平衡结构,包括曲轴、动涡旋盘、上支架,所述动涡旋盘具有动盘轴承座,所述曲轴具有的曲轴偏心部可旋转地插装于所述动盘轴承座内,所述上支架上构造有套筒配合孔,还包括平衡套筒,所述平衡套筒具有内孔及外圆,其中,所述动盘轴承座可旋转地插装于所述内孔中,所述平衡套筒可旋转地插装于所述套筒配合孔内,所述外圆的圆心与所述曲轴的旋转中心重合且所述内孔的圆心与所述外圆的圆心不重合。

[0006] 在一些实施方式中,所述曲轴的直轴段通过第一滑动轴承可旋转地支撑于所述上支架上。

[0007] 在一些实施方式中,所述曲轴的直轴段上套装有电机转子,所述电机转子的一个轴端上连接有第一平衡块和/或所述电机转子的另一个轴端上连接有第二平衡块。

[0008] 在一些实施方式中,所述曲轴的直轴段上套装有第三平衡块。

[0009] 在一些实施方式中,所述第三平衡块设置于所述上支架与电机转子之间的直轴段上。

[0010] 在一些实施方式中,所述第三平衡块包括与所述直轴段套接的套接筒,所述第三平衡块与所述直轴段通过所述套接筒连接。

[0011] 在一些实施方式中,所述曲轴具有沿其轴向贯通的润滑油道,所述润滑油道具有处于所述曲轴的第一轴端的出油口,所述第一轴端为所述曲轴处于所述动盘轴承座内的轴

端。

[0012] 本发明还提供一种涡旋压缩机,包括上述的涡旋压缩机轴系平衡结构。

[0013] 本发明还提供一种空调器,包括上述的涡旋压缩机。

[0014] 本发明提供一种涡旋压缩机轴系平衡结构、涡旋压缩机、空调器,所述内孔与所述动盘轴承座的外圆周壁配合,所述外圆则与所述上支架通过所述套筒配合孔配合,所述曲轴旋转通过所述曲轴偏心部驱动所述动涡旋盘公转平动,所述动涡旋盘带动所述平衡套筒旋转,由于所述平衡套筒的旋转中心与所述曲轴的旋转中心重合,所述平衡套筒套在所述动盘轴承座再结合所述曲轴偏心部三者组合在一起形成一个不偏心的圆柱体,如此在轴系上不平衡的质量只有所述动涡旋盘的基板及基板上的涡旋齿,需要配平的不平衡的运动质量得到降低,从而使所述轴系的旋转更加平稳,需要平衡块的质量可以选择的更小,减少了曲轴的变形、压缩机振动及噪音;另外,所述动盘轴承座之外套设的所述平衡套筒还能达到支撑于所述动涡旋盘的效果,能够有效降低所述动涡旋盘的倾覆,提升泵体运行稳定性,提高压缩机效率。

附图说明

[0015] 图1为本发明一种实施例的涡旋压缩机的结构整机纵剖面图;

[0016] 图2为本发明一种实施例的涡旋压缩机轴系平衡结构中的平衡套筒的立体结构示意图;

[0017] 图3为图2的俯视图;

[0018] 图4为图3中A-A的剖面示意图;

[0019] 图5为本发明的涡旋压缩机轴系平衡结构的装配示意图;

[0020] 图6为图1中的上支架的内部结构示意图;

[0021] 图7为图1中B-B的剖面示意图;

[0022] 图8为本发明的实施例1对应的结构示意图;

[0023] 图9为本发明的实施例2对应的结构示意图;

[0024] 图10为本发明的实施例3对应的结构示意图;

[0025] 图11为本发明的实施例4对应的结构示意图;

[0026] 图12为本发明的实施例5对应的结构示意图。

[0027] 附图标记表示为:

[0028] 1、涡旋压缩机;2、压缩机构;3、驱动部分;4、电机;5、静涡旋盘;6、动涡旋盘;6a、动盘轴承座;7、十字滑环;8、上支架;8a、套筒配合孔;8b、上支架主轴承内孔;9、上盖;10、壳体;11、平衡套筒;11a、内孔;11b、外圆;12、动盘滑动轴承;13、曲轴;13a、曲轴偏心部;14、止推片;15、第一滑动轴承;16、第三平衡块;17、电机转子;18、电机定子;19、第一平衡块;19a、第二平衡块;20、副轴承盖板;21、下支架;22、第二轴承;23、回油管;24、供油机构;25、下盖;26、储油油池。

具体实施方式

[0029] 结合参见图1至图12所示,根据本发明的实施例,提供一种涡旋压缩机轴系平衡结构,包括曲轴13、动涡旋盘6、上支架8,所述动涡旋盘6具有动盘轴承座6a,所述曲轴13具有

的曲轴偏心部13a可旋转地插装于所述动盘轴承座6a内,所述上支架8上构造有套筒配合孔8a,还包括平衡套筒11,所述平衡套筒11具有内孔11a及外圆11b,其中,所述动盘轴承座6a可旋转地插装于所述内孔11a中,所述平衡套筒11可旋转地插装于所述套筒配合孔8a内,所述外圆11b的圆心与所述曲轴13的旋转中心重合且所述内孔11a的圆心与所述外圆11b的圆心不重合(两者偏心距理论值相等,实际工程有公差要求),也即所述内孔11a与所述外圆11b两者之间为偏心设计结构。该技术方案中,所述内孔11a与所述动盘轴承座6a的外圆周壁配合,所述外圆11b则与所述上支架8通过所述套筒配合孔8a配合,所述曲轴13旋转通过所述曲轴偏心部13a驱动所述动涡旋盘6公转平动,所述动涡旋盘6带动所述平衡套筒11旋转,由于所述平衡套筒11的旋转中心与所述曲轴13的旋转中心重合,所述平衡套筒11套在所述动盘轴承座6a再结合所述曲轴偏心部13a三者组合在一起形成一个不偏心的圆柱体,如此在轴系上不平衡的质量只有所述动涡旋盘6的基板及基板上的涡旋齿,需要配平的不平衡的运动质量得到降低,从而使所述轴系的旋转更加平稳,需要平衡块的质量可以选择的更小,减少了曲轴13的变形、压缩机振动及噪音;另外,所述动盘轴承座6a之外套设的所述平衡套筒11还能达到支撑于所述动涡旋盘6的效果,能够有效降低所述动涡旋盘6的倾覆,提升泵体运行稳定性,提高压缩机效率。

[0030] 在一些实施方式中,所述曲轴13的直轴段通过第一滑动轴承15可旋转地支撑于所述上支架8上,能够保证所述曲轴13的位置可靠性的同时,减小所述曲轴13与所述上支架8的运行磨损。

[0031] 所述曲轴13的直轴段上套装有电机转子17,在前述技术方案的基础上,进一步的,所述电机转子17的一个轴端上连接有第一平衡块19和/或所述电机转子17的另一个轴端上连接有第一平衡块19a,从而能够对轴系进一步进行精准平衡,而可以理解的是,此时的所述第一平衡块19以及第一平衡块19a的质量都可以选择的更小,在空间占据方面更小,而具体的设置位置可根据具体的动平衡试验进行确定,本发明不再赘述。

[0032] 作为另一种可行的实施方式,所述曲轴13的直轴段上套装有第三平衡块16,所述第三平衡块16可以单独设置,也即不与所述第一平衡块19及第一平衡块19a同时设置,当然,其也可以与所述第一平衡块19、第一平衡块19a中的一个或者两者同时设置,以实现与所述曲轴13的轴向上的多点位的动平衡,以使平衡效果更佳。在一个具体的实现方式中,所述第三平衡块16设置于所述上支架8与电机转子17之间的直轴段上。

[0033] 在一些实施方式中,所述第三平衡块16包括与所述直轴段套接的套接筒,所述第三平衡块16与所述直轴段通过所述套接筒连接(例如过盈配合),如此能够对所述第三平衡块16的设置角度实现精准调整。

[0034] 在一些实施方式中,所述曲轴13具有沿其轴向贯通的润滑油道,所述润滑油道具有处于所述曲轴13的第一轴端的出油口,所述第一轴端为所述曲轴13处于所述动盘轴承座6a内的轴端,如此,所述润滑油道中泵送上来的润滑油能够经由所述动盘轴承座6a进入所述平衡套筒11与所述动盘轴承座6a之间的配合处以及所述平衡套筒11与所述套筒配合孔8a之间的配合处,从而实现旋转副的充分润滑,有效降低磨损及热量的集聚。

[0035] 本发明还提供一种涡旋压缩机,包括上述的涡旋压缩机轴系平衡结构。

[0036] 以下结合图1至图10对本发明的技术方案进一步予以阐述。

[0037] 实施例1:

[0038] 如图1所示,涡旋压缩机1,其在密封容器内容纳有压缩机构2和驱动部分3,密封容器是由上盖9、壳体10及下盖25组成。压缩机构2由静涡旋盘5、动涡旋盘6、十字滑环7构成。驱动部分3主要由电机4与曲轴13构成。涡旋压缩机工作过程中,由驱动部分3驱动动涡旋盘6运转,与静涡旋盘5相互啮合从而形成月牙形压缩腔。随着曲轴13的旋转,制冷剂进入压缩机构2,动涡旋盘6作继续回转平动并始终保持良好的啮合状态,吸气腔不断向中心推移,容积不断缩小,腔体内压力不断上升。当压缩达预定压缩比时,制冷剂由静涡旋盘5的中心排气口排出,进入密封容器上盖空间,经过静涡旋盘5与上支架8排气通道进入电机4空间,对电机4进行冷却,然后排出涡旋压缩机1外,进入空调系统完成制冷/制热循环。

[0039] 如图2所示,为本发明的平衡套筒11的结构,其核心特点是该平衡套筒11的内孔11a与外圆11b为偏心结构设计,即内孔11a中心与外圆11b不同心。

[0040] 如图3所示,本发明的轴系整体包含动涡旋盘6、平衡套筒11,第三平衡块16、电机转子17装配在曲轴13上,第一平衡块19装配在电机转子17上。如图4及图5所示,内孔11a与动涡旋盘6配合,外圆11b与上支架8的套筒配合孔8a配合。电机4旋转带动曲轴13旋转,曲轴偏心部13a驱动动涡旋盘6公转平动。进而动涡旋盘6带动平衡套筒11旋转,且核心特征是平衡套筒11的旋转中心与曲轴13旋转中心相同,也与上支架主轴承内孔8b同心。

[0041] 再如图6所示,给出了本发明典型的轴系上平衡结构的布置方式。以曲轴13的旋转中心轴及曲轴偏心部13a来区分视图中各部件的同侧与对侧位置关系。其中,动涡旋盘6、平衡套筒11的内孔11a与曲轴偏心部13a在同侧,第三平衡块16在曲轴偏心部13a的对侧,固定在曲轴13上。第一平衡块19固定在电机转子17下端且与曲轴偏心13a处在同侧。如此布置偏心机构后,再通过计算各偏心部件的离心力以及力矩,满足合力及合力矩平衡,最后设计结构的具体尺寸达到动平衡的效果。

[0042] 该发明结构为高速涡旋压缩机提供一种有效的轴系平衡结构,实现轴系动平衡。相比常规平衡设计,可以有效减小各平衡机构的质量,降低了离心力,减小曲轴变形,提升滑动轴承可靠性,减小压缩机振动及噪音。而且该结构增加动涡旋盘的支撑位置,可以约束限制动涡旋盘的倾覆趋势,增强泵体运行稳定性,提高动静涡旋盘的密封效果,避免泵体泄漏,提高压缩机效率。

[0043] 以上是本发明具体的一种典型实施方式,简要表达了发明的核心思想。通过本发明的轴系平衡结构,达到涡旋压缩机高速运行时的动态平衡设计效果,防止压缩机高速旋转是曲轴变形,降低整机振动,提高可靠性及压缩机噪音性能。

[0044] 实施例2:

[0045] 如图7所示,给出了本发明第二种实施方案。

[0046] 以曲轴13的旋转中心轴及曲轴偏心部13a来区分视图中各部件的同侧与对侧位置关系。其中,动涡旋盘6、平衡套筒11的内孔11a与曲轴偏心部13a在同侧,第三平衡块16在曲轴偏心部13a的对侧,固定在电机转子17上端。第一平衡块19固定在电机转子17下端且与曲轴偏心13a处在同侧。如此布置偏心机构后,再通过计算各偏心部件的离心力以及力矩,满足合力及合力矩平衡,最后设计结构的具体尺寸达到动平衡的效果。

[0047] 实施例3:

[0048] 如图8所示,给出了本发明第三种实施方案。

[0049] 以曲轴13的旋转中心轴及曲轴偏心部13a来区分视图中各部件的同侧与对侧位置

关系。其中,动涡旋盘6、平衡套筒11的内孔11a与曲轴偏心部13a在同侧,第三平衡块16在曲轴偏心部13a的对侧,固定在曲轴13上。第一平衡块19固定在电机转子17上端且与曲轴偏心13a处在同侧。如此布置偏心机构后,再通过计算各偏心部件的离心力以及力矩,满足合力及合力矩平衡,最后设计结构的具体尺寸达到动平衡的效果。

[0050] 实施例4:

[0051] 如图9所示,给出了本发明第四种实施方案。

[0052] 以曲轴13的旋转中心轴及曲轴偏心部13a来区分视图中各部件的同侧与对侧位置关系。其中,动涡旋盘6、平衡套筒11的内孔11a与曲轴偏心部13a在同侧,第三平衡块16在曲轴偏心部13a的对侧,固定在曲轴13上。第一平衡块19固定在电机转子17下端且与曲轴偏心13a处在同侧。第三平衡块19a固定在电机转子17上端且与曲轴偏心13a处在对侧。如此布置偏心机构后,再通过计算各偏心部件的离心力以及力矩,满足合力及合力矩平衡,最后设计结构的具体尺寸达到动平衡的效果。

[0053] 实施例5:

[0054] 如图10所示,给出了本发明第五种实施方案。

[0055] 以曲轴13的旋转中心轴及曲轴偏心部13a来区分视图中各部件的同侧与对侧位置关系。其中,动涡旋盘6、平衡套筒11的内孔11a与曲轴偏心部13a在同侧,第三平衡块16在曲轴偏心部13a的对侧,固定在曲轴13上。第一平衡块19固定在电机转子17下端且与曲轴偏心13a处在对侧。第三平衡块19a固定在电机转子17上端且与曲轴偏心13a处在同侧。如此布置偏心机构后,再通过计算各偏心部件的离心力以及力矩,满足合力及合力矩平衡,最后设计结构的具体尺寸达到动平衡的效果。

[0056] 本发明还提供一种空调器,包括上述的涡旋压缩机。

[0057] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0058] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

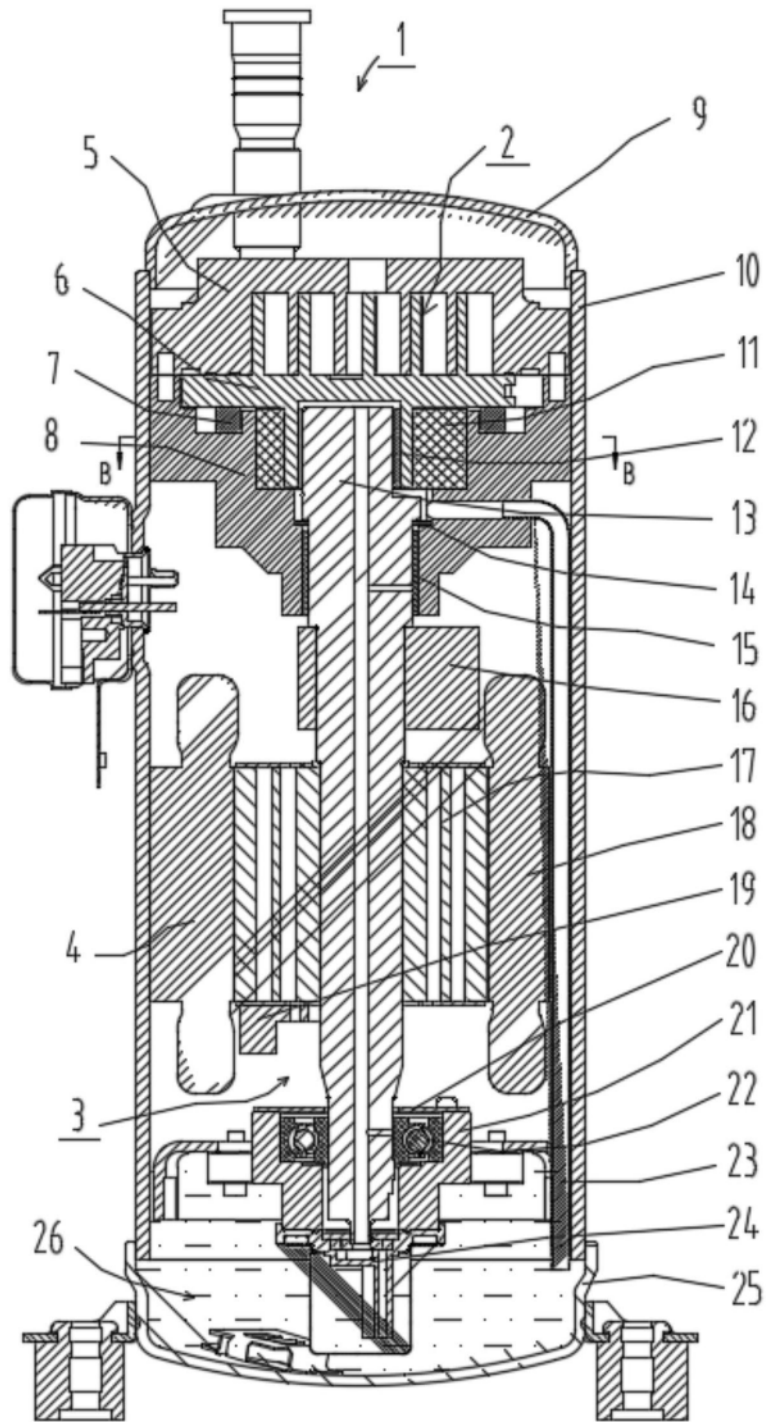


图1

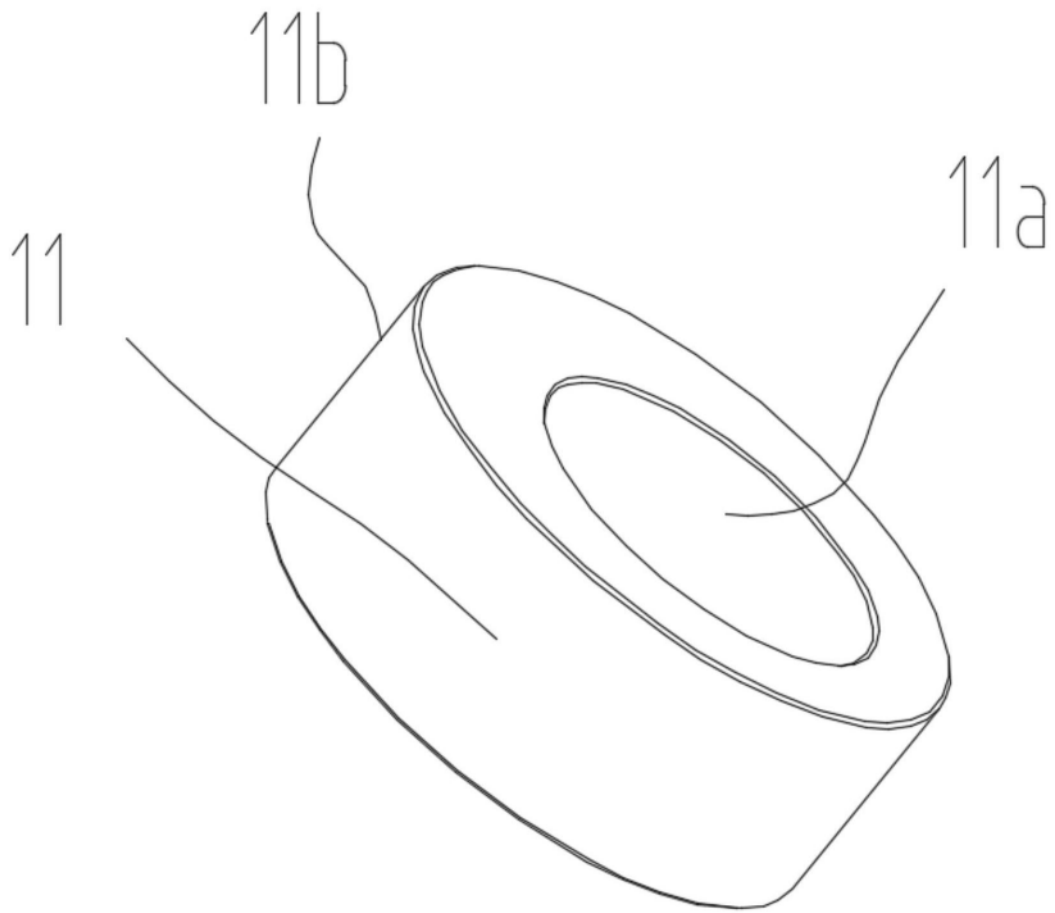


图2

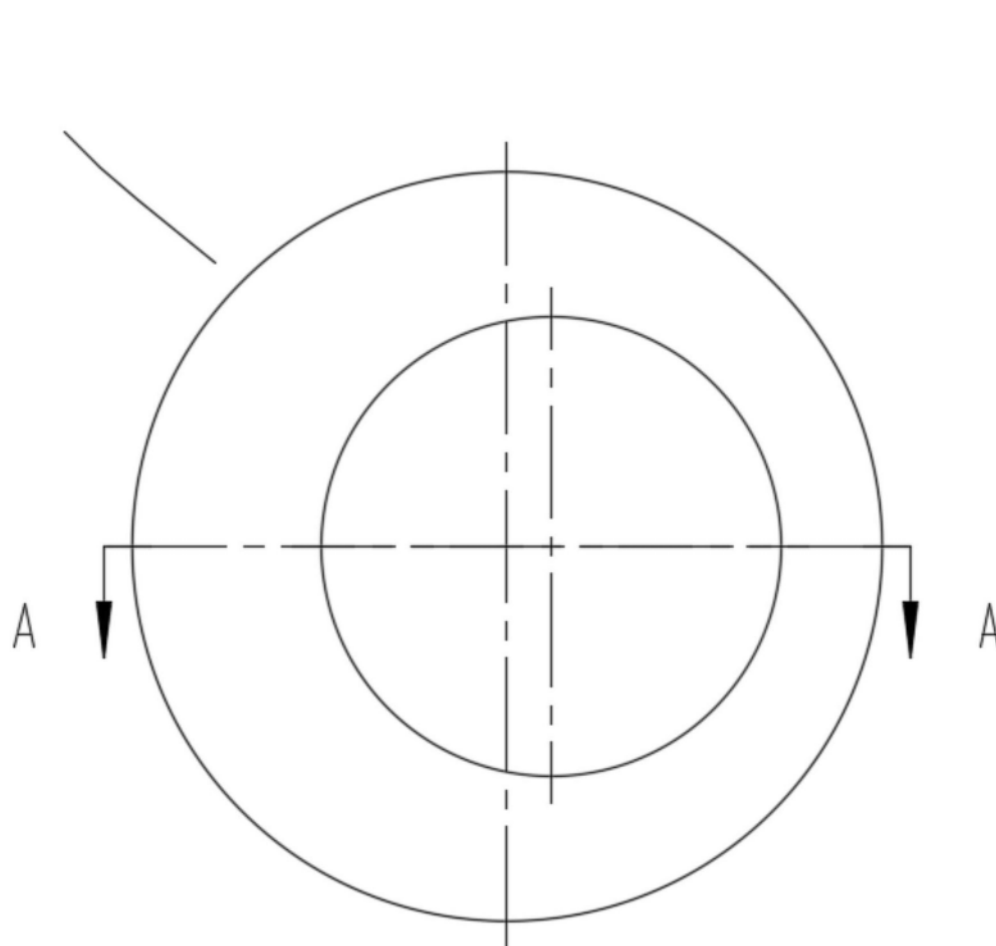


图3

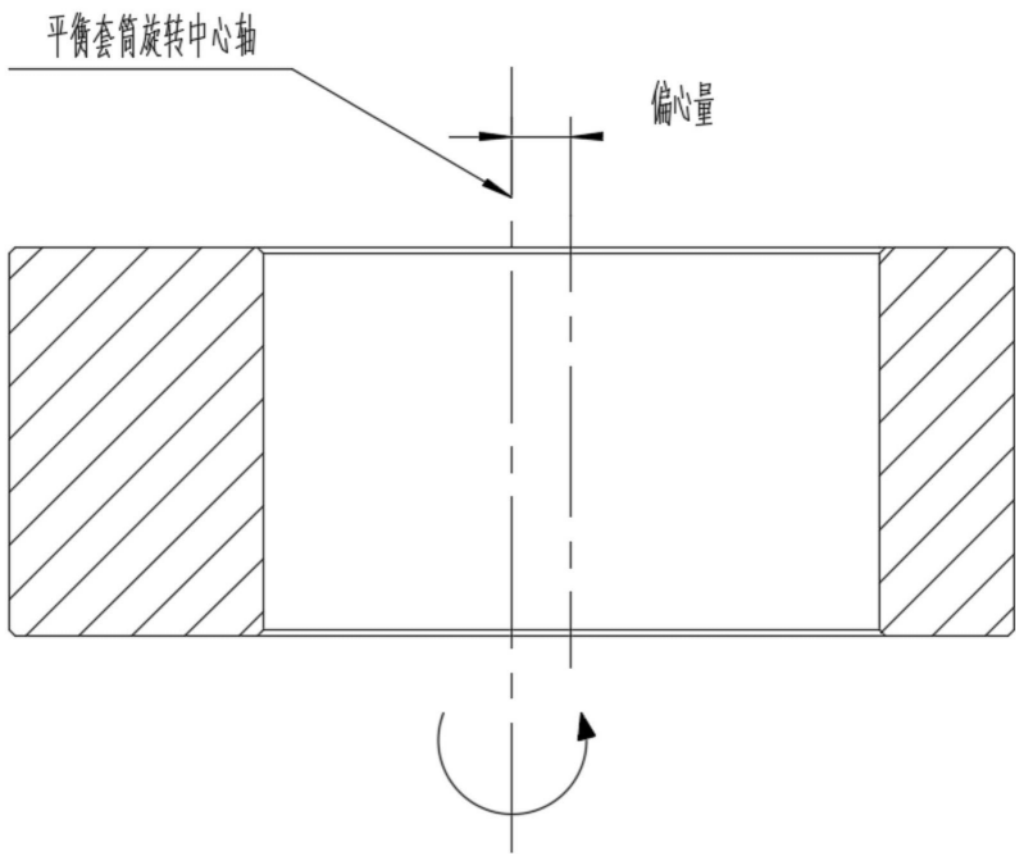


图4

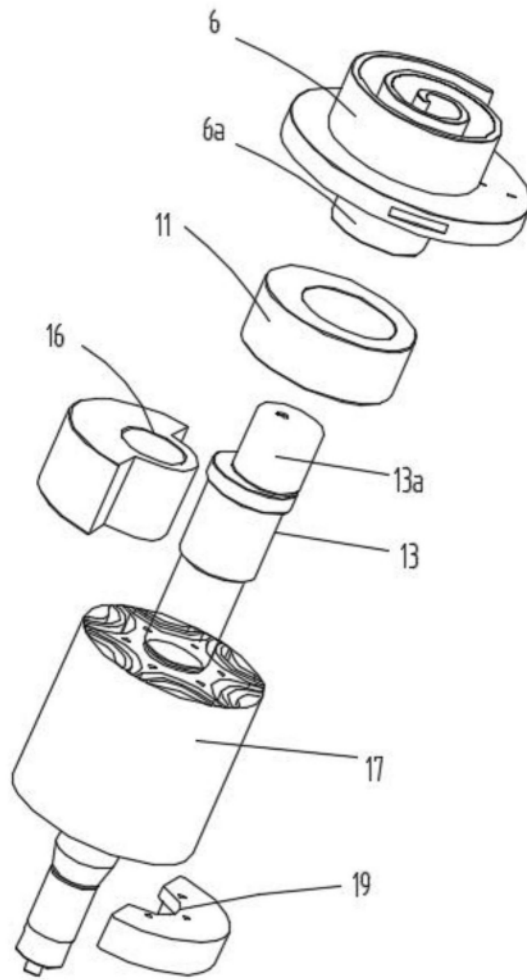


图5

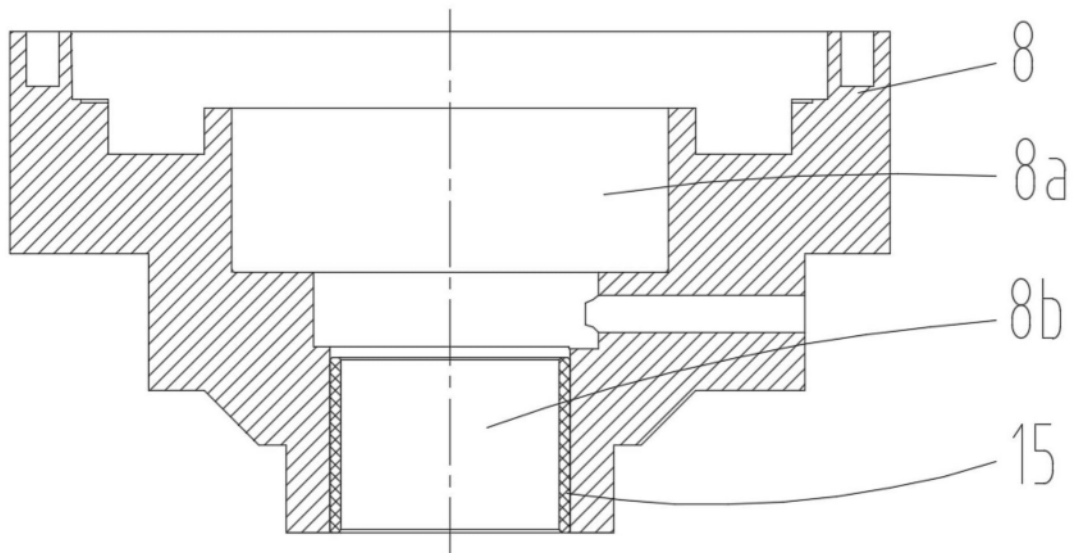


图6

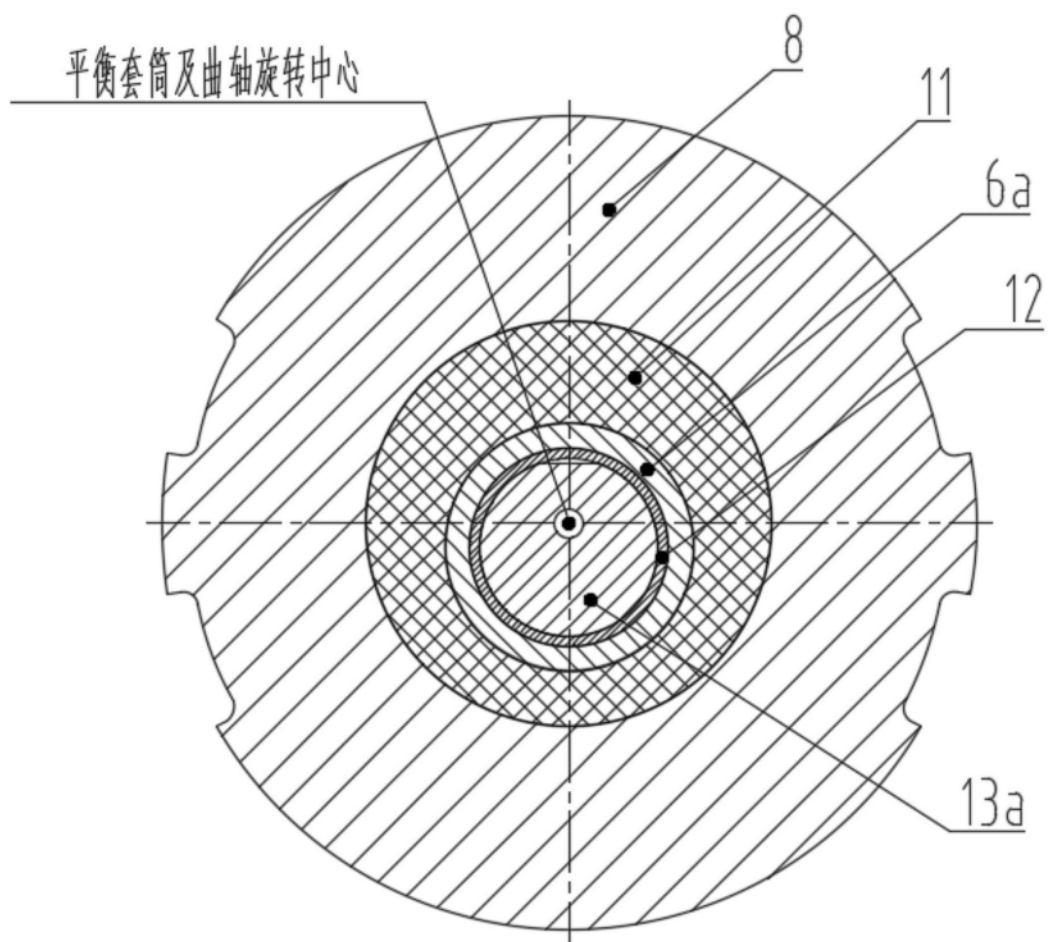


图7

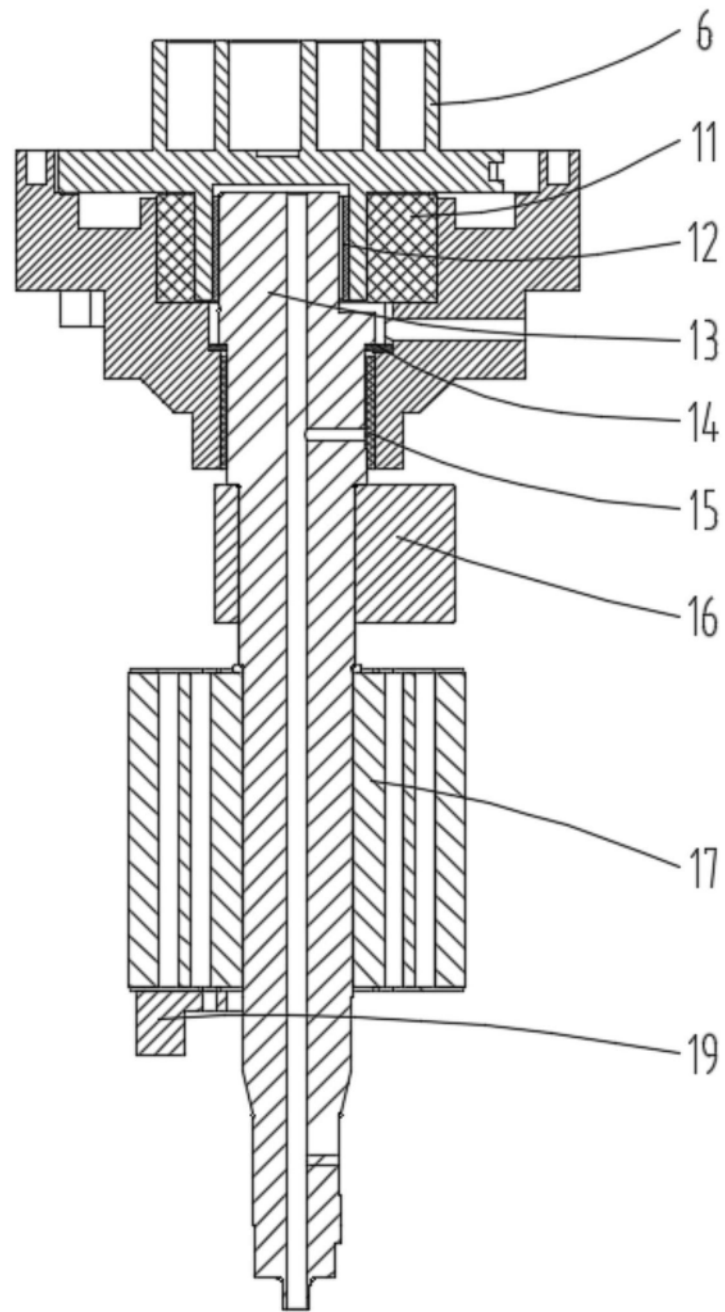


图8

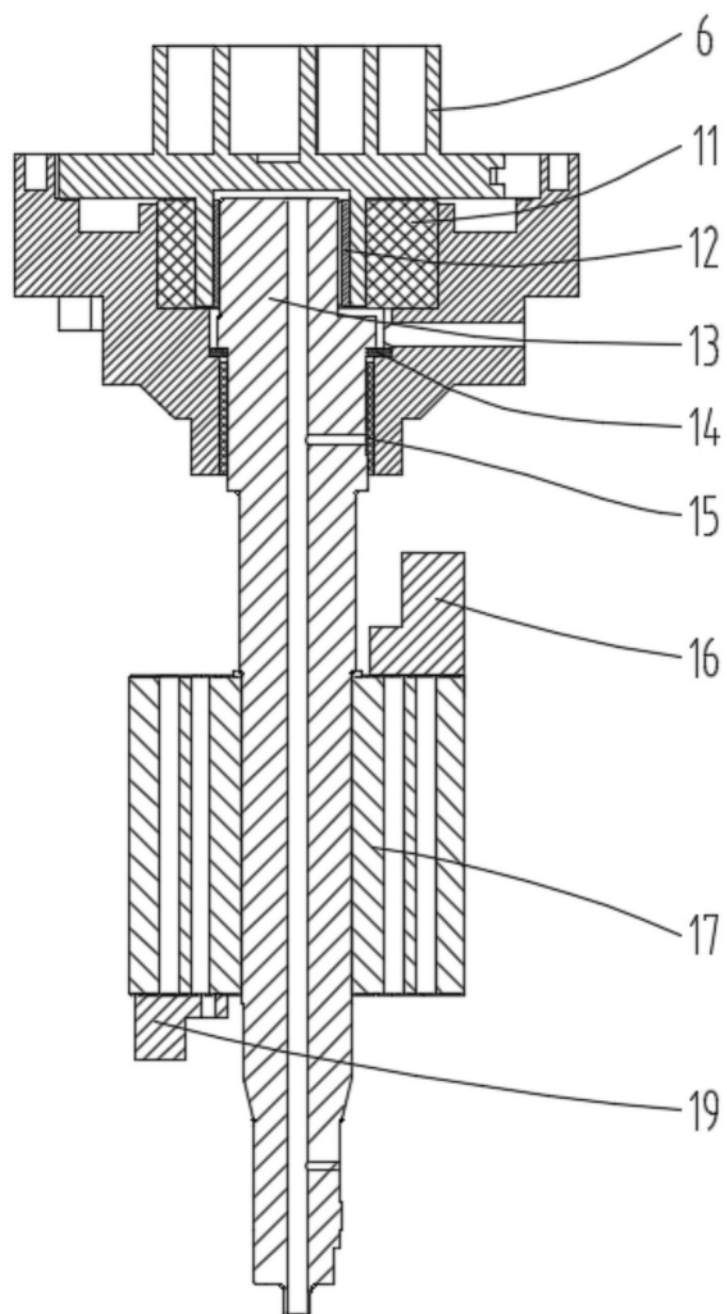


图9

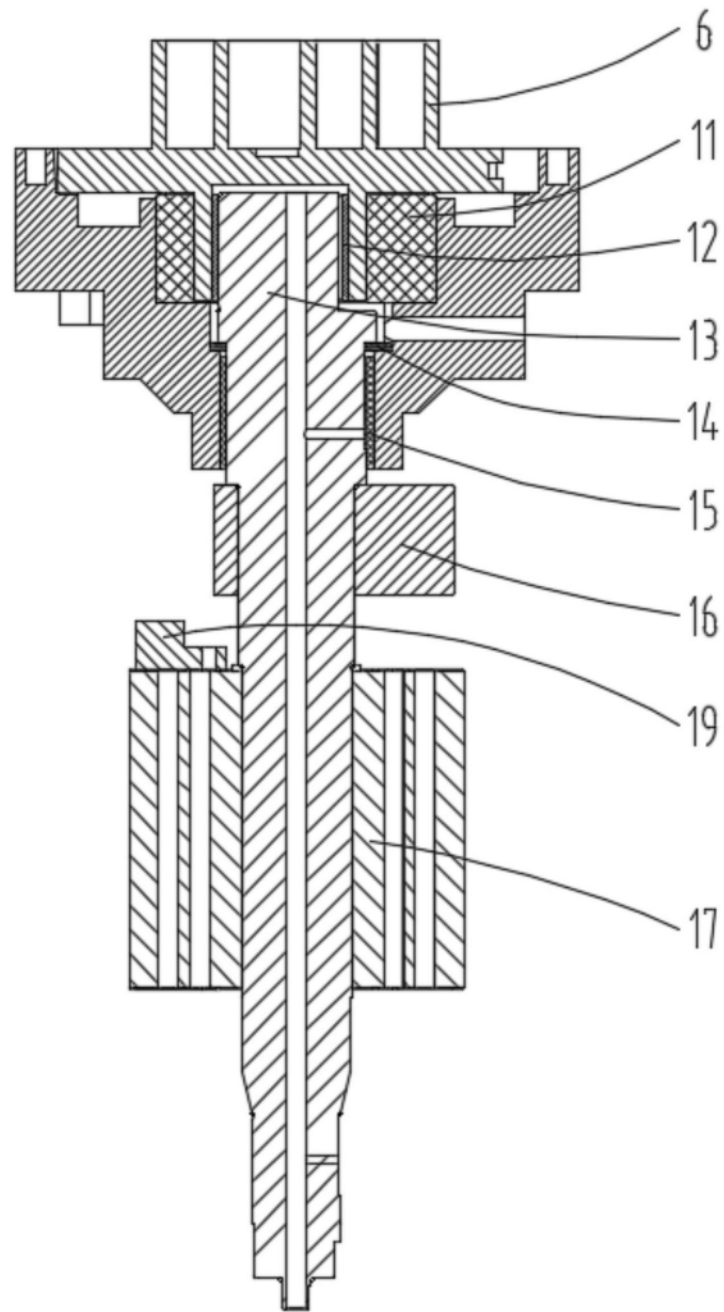


图10

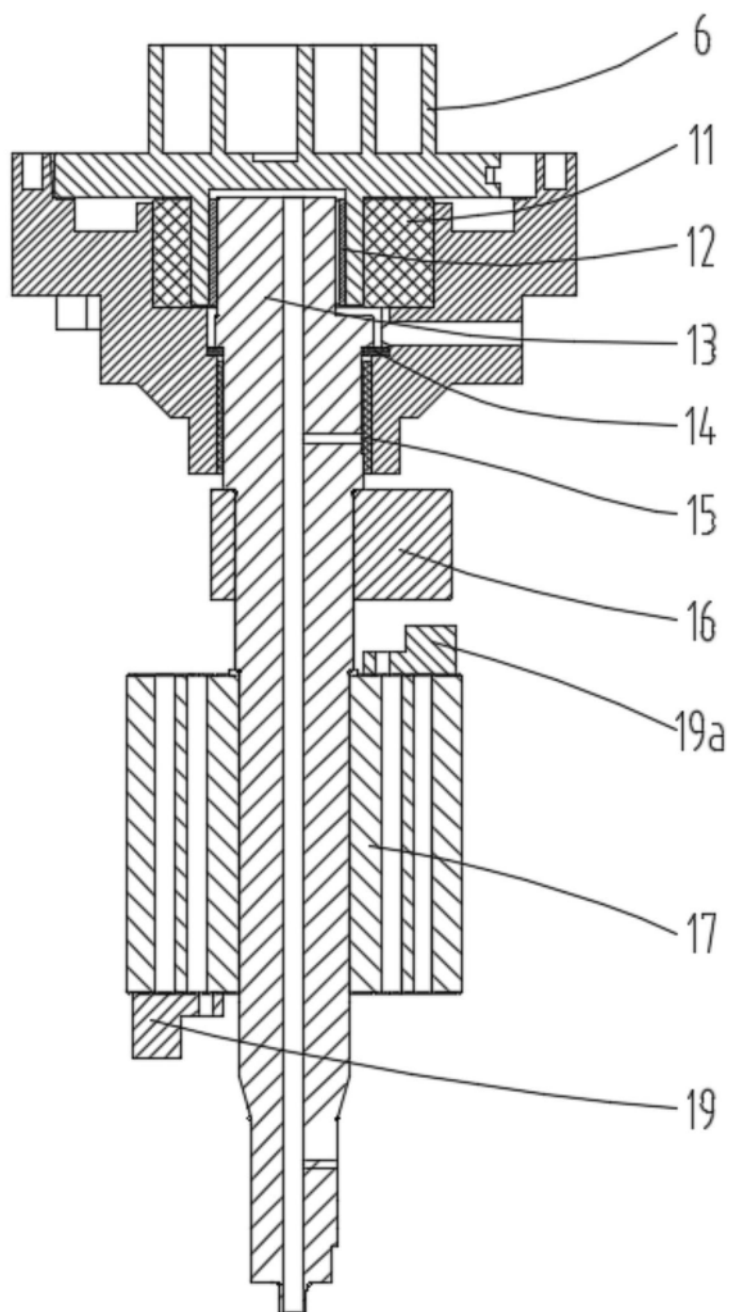


图11

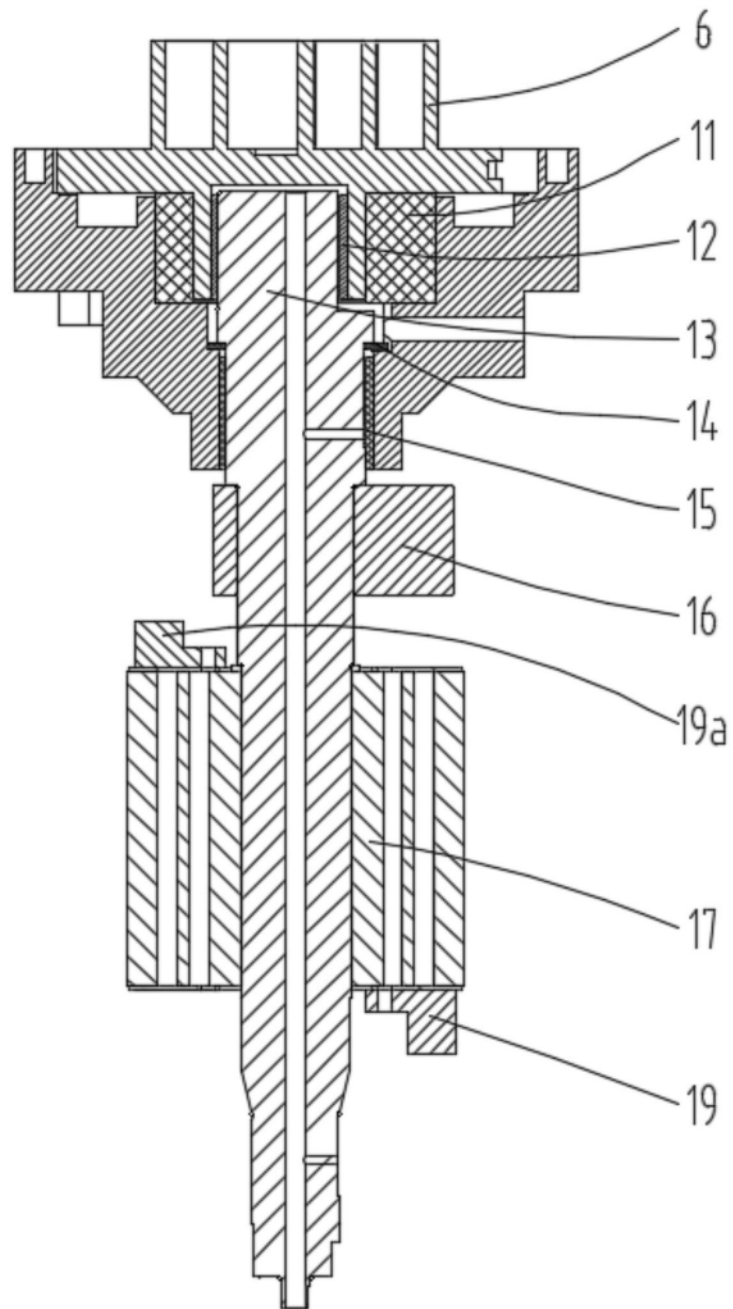


图12