



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108799103 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 03

(21) 申请号 201810791306.1

(22) 申请日 2018.07.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108799103 A

(43) 申请公布日 2018.11.13

(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 董明珠 胡余生 杜忠诚 徐嘉
任丽萍 杨森 孔令超 陈娟娟

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
专利代理师 韩建伟 谢湘宁

(51) Int. Cl.

F04C 18/00 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 29/12 (2006.01)

(56) 对比文件

JP H11132173 A, 1999.05.18

CN 106704182 A, 2017.05.24

CN 208595057 U, 2019.03.12

CN 103147987 A, 2013.06.12

CN 106704183 A, 2017.05.24

JP 2000136783 A, 2000.05.16

JP H11257268 A, 1999.09.21

审查员 汪敏

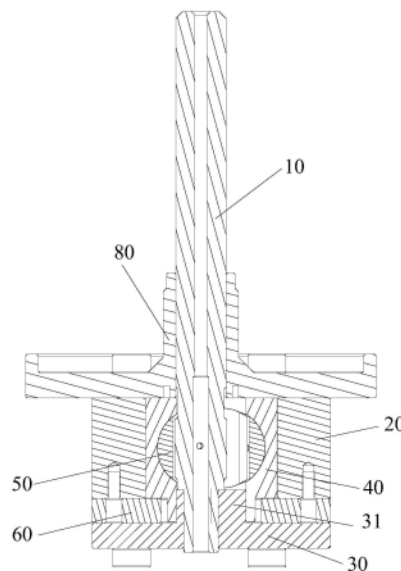
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

泵体组件、流体机械及换热设备

(57) 摘要

本发明提供了一种泵体组件、流体机械及换热设备。其中,泵体组件包括:转轴;气缸,转轴穿过气缸;下法兰,位于气缸的下方,下法兰的朝向气缸的端面上设置有突出部,且突出部具有供转轴穿过的通孔。本发明有效地解决了现有技术中泵体组件的转轴易发生形变、影响泵体组件工作性能的问题。



1. 一种泵体组件,其特征在于,包括:
转轴(10);
气缸(20),所述转轴(10)穿过所述气缸(20);
下法兰(30),位于所述气缸(20)的下方,所述下法兰(30)的朝向所述气缸(20)的端面上设置有突出部(31),且所述突出部(31)具有供所述转轴(10)穿过的通孔(311);
活塞套(40),可枢转地设置在所述气缸(20)内,所述活塞套(40)具有供所述转轴(10)穿过的过孔(41),且所述突出部(31)通过所述过孔(41)伸入至所述活塞套(40)内;
活塞(50),滑动设置在所述活塞套(40)内以形成变容积腔,沿所述转轴(10)的轴线方向,所述突出部(31)与所述活塞(50)之间具有预定距离;
所述活塞套(40)包括本体(42)及与所述本体(42)连接的缩径段(43),所述缩径段(43)位于所述本体(42)与所述下法兰(30)之间,所述泵体组件还包括:
限位板(60),所述限位板(60)位于所述下法兰(30)的上方且套设在所述缩径段(43)外,所述限位板(60)与所述本体(42)止挡配合,以对所述活塞套(40)进行限位。
2. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述突出部(31)为圆形凸台,所述圆形凸台的外圆轴线与所述下法兰(30)的外圆轴线同轴设置,且所述通孔(311)设置在所述圆形凸台上。
3. 根据权利要求2所述的泵体组件,其特征在于,所述通孔(311)在所述圆形凸台上偏心设置,且所述通孔(311)的轴线与所述圆形凸台的外圆轴线之间的距离为偏心距 e 。
4. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述限位板(60)具有中央通孔(61),所述缩径段(43)伸入所述中央通孔(61)内后与所述限位板(60)配合,且所述缩径段(43)与所述中央通孔(61)的孔壁之间具有预定间隙 A ,且所述预定间隙 A 大于等于 0.5mm 。
5. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述过孔(41)的孔壁的粗糙度 Ra 值小于 0.5mm 。
6. 根据权利要求1所述的泵体组件,其特征在于,所述转轴(10)包括顺次连接的长轴段(11)、滑移段(12)及短轴段(13),所述滑移段(12)位于所述活塞套(40)内,所述短轴段(13)穿设在所述通孔(311)内。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的泵体组件,其特征在于,所述气缸(20)的侧壁具有排气孔(21),所述泵体组件还包括:
排气阀组件(70),所述排气阀组件(70)设置在所述气缸(20)的外表面上并与所述排气孔(21)的位置相对应。
8. 一种流体机械,其特征在于,包括权利要求1至7中任一项所述的泵体组件。
9. 一种换热设备,其特征在于,包括权利要求8所述的流体机械。

泵体组件、流体机械及换热设备

技术领域

[0001] 本发明涉及泵体组件技术领域,具体而言,涉及一种泵体组件、流体机械及换热设备。

背景技术

[0002] 在现有技术中,如图1所示,泵体组件的转轴10'的短轴段11'伸入气缸20'及下法兰30'的长度H1由限位板40'及下法兰30'的高度共同决定,导致短轴段11'较长,跨度较大。在相同的受力条件下,易导致转轴10'的短轴段11'发生形变,导致短轴段11'与下法兰30'之间的接触应力增大,易在二者接触处发生结构磨损,影响泵体组件的工作性能及结构可靠性。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种泵体组件、流体机械及换热设备,以解决现有技术中泵体组件的转轴易发生形变、影响泵体组件工作性能的问题。

[0004] 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:转轴;气缸,转轴穿过气缸;下法兰,位于气缸的下方,下法兰的朝向气缸的端面上设置有突出部,且突出部具有供转轴穿过的通孔。

[0005] 进一步地,突出部为圆形凸台,圆形凸台的外圆轴线与下法兰的外圆轴线同轴设置,且通孔设置在圆形凸台上。

[0006] 进一步地,通孔在圆形凸台上偏心设置,且通孔的轴线与圆形凸台的外圆轴线之间的距离为偏心距 e 。

[0007] 进一步地,泵体组件还包括:活塞套,可枢转地设置在气缸内,活塞套具有供转轴穿过的过孔,且突出部通过过孔伸入至活塞套内;活塞,滑动设置在活塞套内以形成变容腔,沿转轴的轴线方向,突出部与活塞之间具有预定距离。

[0008] 进一步地,活塞套包括本体及与本体连接的缩径段,缩径段位于本体与下法兰之间,泵体组件还包括:限位板,限位板位于下法兰的上方且套设在缩径段外,限位板与本体止挡配合,以对活塞套进行限位。

[0009] 进一步地,限位板具有中央通孔,缩径段伸入中央通孔内后与限位板配合,且缩径段与中央通孔的孔壁之间具有预定间隙 A ,且预定间隙 A 大于等于 0.5mm 。

[0010] 进一步地,过孔的孔壁的粗糙度 R_a 值小于 0.5mm 。

[0011] 进一步地,转轴包括顺次连接的长轴段、滑移段及短轴段,滑移段位于活塞套内,短轴段穿设在通孔内。

[0012] 进一步地,气缸的侧壁具有排气孔,泵体组件还包括:排气阀组件,排气阀组件设置在气缸的外表面上并与排气孔的位置相对应。

[0013] 根据本发明的另一方面,提供了一种流体机械,包括上述的泵体组件。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种换热设备,包括上述的流体机械。

[0015] 应用本发明的技术方案,泵体组件包括转轴、气缸及下法兰。其中,转轴穿过气缸。下法兰位于气缸的下方,下法兰的朝向气缸的端面上设置有突出部,且突出部具有供转轴穿过的通孔。这样,转轴穿过气缸且部分转轴穿过下法兰上的突出部,该部分转轴与突出部配合,减小转轴在泵体组件内的结构跨度,防止该部分转轴发生形变,进而防止由于转轴发生形变引起的转轴与下法兰之间的应力集中现象,避免转轴与下法兰出现结构磨损。

[0016] 在泵体组件运行过程中,转轴与下法兰的突出部配合,进而防止转轴发生变形,避免由于转轴形变引起的转轴与下法兰之间的接触应力增大,进而防止转轴和下法兰发生结构磨损,延长泵体组件的使用寿命,提升泵体组件的工作性能及工作可靠性,减小能量损耗。

附图说明

[0017] 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:

[0018] 图1示出了现有技术中泵体组件去除上法兰后的剖视图;

[0019] 图2示出了根据本发明的泵体组件的实施例的剖视图;

[0020] 图3示出了图2中的泵体组件的分解结构示意图;

[0021] 图4示出了图2中的泵体组件去除上法兰后的剖视图;

[0022] 图5示出了图3中的泵体组件的下法兰的立体结构示意图;

[0023] 图6示出了图5中的下法兰的俯视图;

[0024] 图7示出了图5中的下法兰的剖视图;

[0025] 图8示出了图3中的泵体组件的转轴的立体结构示意图;

[0026] 图9示出了图3中的泵体组件的活塞套的立体结构示意图;

[0027] 图10示出了图3中的泵体组件的限位板的立体结构示意图;以及

[0028] 图11示出了图2中的泵体组件的工作原理图。

[0029] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0030] 10'、转轴;11'、短轴段;20'、气缸;30'、下法兰;40'、限位板;10、转轴;11、长轴段;12、滑动段;13、短轴段;20、气缸;21、排气孔;30、下法兰;31、突出部;311、通孔;40、活塞套;41、过孔;42、本体;43、缩径段;50、活塞;60、限位板;61、中央通孔;70、排气阀组件;80、上法兰。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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”通常是针对附图所示的方向而言的,或者是针对竖直、垂直或重力方向上而言的;同样地,为便于理解和描述,“左、右”通常是针对附图所示的左、右;“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。

[0034] 为了解决现有技术中泵体组件的转轴易发生形变、影响泵体组件工作性能的问题,本申请提供了一种泵体组件、流体机械及换热设备。

[0035] 如图2至图4所示,泵体组件包括转轴10、气缸20及下法兰30。其中,转轴10穿过气缸20。下法兰30位于气缸20的下方,下法兰30的朝向气缸20的端面上设置有突出部31,且突出部31具有供转轴10穿过的通孔311。

[0036] 应用本实施例的技术方案,转轴10穿过气缸20且部分转轴10穿过下法兰30上的突出部31,该部分转轴10与突出部31配合,减小转轴10在泵体组件内的结构跨度,防止该部分转轴10发生形变,进而防止由于转轴10发生形变引起的转轴10与下法兰30之间的应力集中现象,避免转轴10与下法兰30出现结构磨损。

[0037] 在泵体组件运行过程中,转轴10与下法兰30的突出部31配合,进而防止转轴10发生变形,避免由于转轴10形变引起的转轴10与下法兰30之间的接触应力增大,进而防止转轴10和下法兰30发生结构磨损,延长泵体组件的使用寿命,提升泵体组件的工作性能及工作可靠性,减小能量损耗。

[0038] 如图2至图4所示,突出部31为圆形凸台,圆形凸台的外圆轴线与下法兰30的外圆轴线同轴设置,且通孔311设置在圆形凸台上。具体地,突出部31伸入气缸20内,转轴10穿过气缸20及突出部31后从下法兰30穿出。圆形凸台状的突出部31使得下法兰30与气缸20的装配更加容易、方便,且使得突出部31的加工更加容易、简便,降低工作人员的劳动强度,缩短加工耗时,进而降低泵体组件的加工成本。

[0039] 如图5至图7所示,通孔311在圆形凸台上偏心设置,且通孔311的轴线与圆形凸台的外圆轴线之间的距离为偏心距 e 。其中,气缸20与所述下法兰30同轴设置。具体地,转轴10通过通孔311穿过下法兰30上的突出部31,保证转轴10能够在气缸20及下法兰30内转动,以实现气缸20的吸气、压缩及排气动作。转轴10与圆形凸台偏心设置,以保证泵体组件的偏心距为 e ,以实现泵体组件的正常运行,保证泵体组件的运行稳定性。

[0040] 与现有技术相比中泵体组件的偏心距由法兰螺钉孔所组成的圆心与轴孔的轴心距离决定相比,在本实施例中,泵体组件的偏心距通过圆形凸台的外圆轴线与通孔311的轴线确定,简单可靠。

[0041] 在本实施例中,通过上述结构设置确定泵体组件的偏心距 e ,使得偏心距 e 的控制方式更加容易保证,简单可靠。

[0042] 如图2至图4所示,泵体组件还包括活塞套40及活塞50。其中,活塞套40可枢转地设置在气缸20内,活塞套40具有供转轴10穿过的过孔41,且突出部31通过过孔41伸入至活塞套40内。活塞50滑动设置在活塞套40内以形成变容积腔,沿转轴10的轴线方向,突出部31与活塞50之间具有预定距离。这样,活塞50在活塞套40内运行的过程中,设置上述预定距离能够防止活塞50与突出部31之间发生结构干涉,进而提高泵体组件的结构可靠性,保证泵体组件能够正常运行。上述结构的结构简单,容易加工。

[0043] 如图9所示,活塞套40包括本体42及与本体42连接的缩径段43,缩径段43位于本体42与下法兰30之间,泵体组件还包括限位板60。其中,限位板60位于下法兰30的上方且套设在缩径段43外,限位板60与本体42止挡配合,以对活塞套40进行限位。具体地,缩径段43朝向下法兰30延伸,且嵌设在限位板60内,活塞套40的本体42与限位板60止挡配合,以防止活塞套40从气缸20内穿出。上述结构的结构简单,容易加工、实现。

[0044] 具体地,缩径段43为环状结构,本体42具有沿其轴向设置的过孔41,且缩径段43与过孔41同轴设置,本体42与限位板60止挡配合,缩径段43朝向下法兰30的端面与下法兰30间隙配合。这样,上述装配方式能够避免产生大面积摩擦,降低活塞套40与下法兰30之间的摩擦,减小了摩擦功率损失,提高了泵体组件的工作效率。

[0045] 具体地,活塞套40设置在气缸20内后在转轴10的驱动下随着活塞50的转动而进行转动。由于活塞50在转轴10的轴线方向上与限位板60止挡配合且与下法兰30间隙配合,从而有效地减少了活塞套40与限位板60或下法兰30的接触面积,进而降低了活塞套40在转动过程中产生的磨损、减小了摩擦功耗损失,提高了泵体组件的工作效率。

[0046] 在本实施例中,本体42中具有沿其径向贯通设置的导向孔,活塞50滑动设置在导向孔内以进行往复直线运动。由于活塞50滑动设置在导向孔内,因而当活塞50在导向孔内左右运动时,可以使得变容积腔的容积不断变化,从而保证泵体组件的吸气、排气稳定性。

[0047] 在本实施例中,转轴10与下法兰30偏心设置,气缸20与转轴10偏心设置且偏心距固定为 e 。气缸20、限位板60及下法兰30同心设置。这样,上述方式安装的气缸20能够保证气缸20与转轴10的的偏心距固定,进而使得活塞套40和活塞50具有运动稳定性好的特点,提高泵体组件的工作性能、工作稳定性。

[0048] 具体地,活塞50、活塞套40、气缸20及转轴10之间形成十字滑块机构,活塞50沿垂直于转轴10的轴线的方向在活塞套40内滑动,以使活塞50在活塞套40内滑动以改变变容积腔的容积,则气缸20进行吸气、压缩及排气动作。上述结构使得活塞50和活塞套40在气缸20内的运动更加稳定、连续,有效缓解了泵体组件的振动,并保证变容积腔的容积变化具有规律、减小了余隙容积,从而提高了泵体组件的运行稳定性,进而提高了泵体组件的工作可靠性。

[0049] 如图3所示,活塞50具有沿转轴10的轴向贯通设置的滑移孔,转轴10穿过滑移孔,活塞50在转轴10的驱动下随着转轴10旋转并同时沿垂直于转轴10的轴线方向在活塞套40内往复滑动,由于活塞50相对于转轴10做直线运动而非旋转往复运动,因而有效降低了偏心质量,降低了转轴10和活塞50受到的侧向力,从而降低了活塞50的磨损、提高了活塞50的密封性能。同时,保证了泵体组件的运行稳定性和可靠性,并降低了流体机械的振动风险、简化了流体机械的结构。

[0050] 本发明中的活塞50呈柱形。优选地,活塞50呈圆柱形或非圆柱形。

[0051] 如图3所示,泵体组件还包括位于气缸20上方的上法兰80。其中,气缸20位于上法兰80与下法兰30之间,且上、下法兰通过紧固件与气缸20固定连接。这样,上述安装方式使得泵体组件的结构更加紧凑,防止气缸20内的气体发生泄漏,提高泵体组件的工作效率,提升泵体组件的工作性能。

[0052] 如图3、图4及图10所示,限位板60具有中央通孔61,缩径段43伸入中央通孔61内后与限位板60配合,且缩径段43与中央通孔61的孔壁之间具有预定间隙 A ,且预定间隙 A 大于等于 0.5mm 。具体地,缩径段43伸入至中央通孔61内,且限位板60能够与气缸20的外表面保持平齐,使得泵体组件的外观更加美观,且便于加工制造。与现有技术中缩径段43与中央通孔61的孔壁之间间隙较小相比,本实施例中限位板60的中央通孔61与缩径段43之间存在较大间隙,防止限位板60与活塞套40接触,避免二者之间产生摩擦作用而影响泵体组件的使用寿命。

[0053] 如图9所示,过孔41的孔壁的粗糙度Ra值小于0.5mm。这样,上述设置能够保证过孔41内存在一定粗糙度,使得过孔41的孔壁与下法兰30的突出部31之间构成摩擦副,保证活塞套40能够在气缸20内转动。

[0054] 如图4和图8所示,转轴10包括顺次连接的长轴段11、滑移段12及短轴段13,滑移段12位于活塞套40内,短轴段13穿设在通孔311内。这样,滑移段12与活塞50配合连接,滑移段12位于通孔311内,进而减少了转轴10的短轴段13的跨度,缩短了短轴段13的长度,进而防止短轴段13发生形变,避免短轴段13与突出部31之间发生应力集中而影响二者的结构稳定性,从而提高泵体组件的运行可靠性,提高泵体组件的工作效率。

[0055] 与现有技术中短轴段13的长度H1相比,本实施例中的短轴段13的长度H2更短,有利于节约生产成本。这样,上述设置有利于减小短轴段13(转轴10)的变形,防止减小短轴段13(转轴10)与下法兰30的应力集中,进而改善短轴段13(转轴10)与下法兰30的磨损情况。

[0056] 如图3所示,气缸20的侧壁具有排气孔21,泵体组件还包括排气阀组件70。其中,排气阀组件70设置在气缸20的外表面上并与排气孔21的位置相对应。这样,排气阀组件70的设置能够有效地避免变容积腔内气体大量泄漏,保证了变容积腔的压缩效率。具体地,排气阀组件70包括排气阀片及阀片挡板,排气阀片遮挡排气孔21,阀片挡板叠置在排气阀片上,只有排气孔21处的气体压力大于阀片挡板的作用力,气缸20内的气体才能够被排出,提高了泵体组件的工作可靠性。

[0057] 在本实施例中,泵体组件的装配过程如下:活塞50安装在活塞套40的导向孔中,缩径段43安装在限位板60上,限位板60与下法兰30固定连接,同时气缸20与活塞套40同轴安装,下法兰30与气缸20固定连接,转轴10的滑移配合面与活塞50的滑移孔的一对相平行的表面配合安装,上法兰80固定转轴10的长轴段11,同时上法兰80与气缸固定连接,从而完成泵体组件的装配。其中转轴10的滑移段12位于气缸20内,短轴段13位于下法兰30的突出部31内。

[0058] 如图11所示,泵体组件采用十字滑块机构原理运行,其中,活塞50作为滑块,转轴10的滑移配合面作为第一连杆 1_1 ,活塞套40的导向孔作为第二连杆 1_2 。导向孔与滑移配合面相互垂直,活塞50相对于导向孔只能往复运动,活塞50相对于滑移配合面只能往复运动。活塞50简化为质心后可以发现,其运行轨迹为圆周运动,该圆是以气缸20的轴心 O_2 与转轴10的轴心 O_1 的连线为直径的圆。

[0059] 当第二连杆 1_2 作圆周运动时,滑块可以沿第二连杆 1_2 往复运动;同时,滑块可以沿第一连杆 1_1 往复运动。第一连杆 1_1 和第二连杆 1_2 始终保持垂直,使得滑块沿第一连杆 1_1 往复运动方向与滑块沿第二连杆 1_2 往复运动方向相互垂直。第一连杆 1_1 和第二连杆 1_2 及活塞50的相对运动关系,形成十字滑块机构原理。

[0060] 本申请还提供了一种流体机械(未示出),包括上述的泵体组件。可选地,流体机械为压缩机。

[0061] 在本实施例中,压缩机的运转过程如下:电机驱动转轴10旋转,转轴10驱动活塞50旋转,活塞50带动活塞套40旋转。在上述运动过程中,转轴10绕通孔311的中心旋转,活塞套40绕下法兰30的圆形凸台的中心旋转,活塞50相对于活塞套40仅往复运动,活塞50相对于转轴10往复运动,两个往复运动相互垂直。随着活塞50与活塞套40之间的往复运动,活塞50的头部弧面、气缸20的内表面、活塞套40的导向孔之间形成的两个空腔容积逐渐变化,完成

吸气、压缩、排气过程。

[0062] 本申请还提供了一种换热设备(未示出),包括上述的流体机械。

[0063] 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:

[0064] 转轴穿过气缸且部分转轴穿过下法兰上的突出部,该部分转轴与突出部配合,减小转轴在泵体组件内的结构跨度,防止该部分转轴发生形变,进而防止由于转轴发生形变引起的转轴与下法兰之间的应力集中现象,避免转轴与下法兰出现结构磨损。

[0065] 在泵体组件运行过程中,转轴与下法兰的突出部配合,进而防止转轴发生变形,避免由于转轴形变引起的转轴与下法兰之间的接触应力增大,进而防止转轴和下法兰发生结构磨损,延长泵体组件的使用寿命,提升泵体组件的工作性能及工作可靠性,减小能量损耗。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

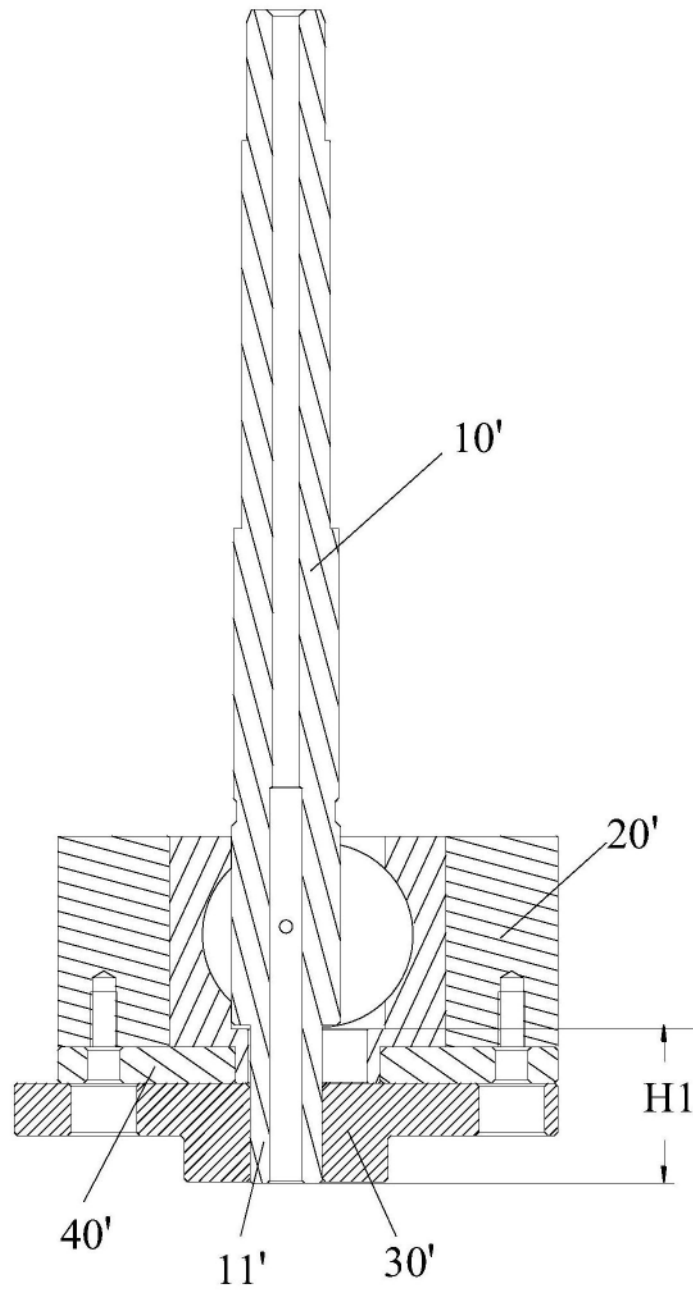


图1

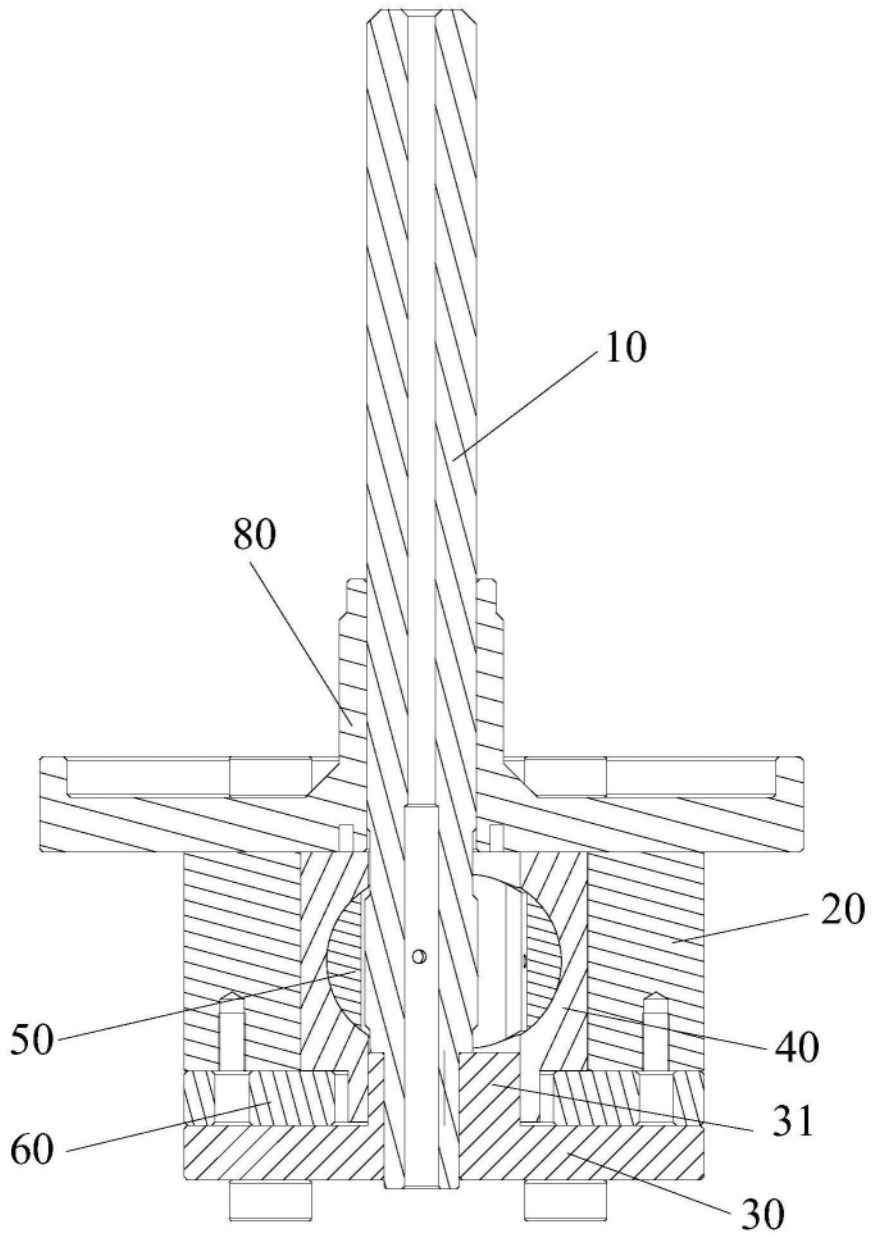


图2

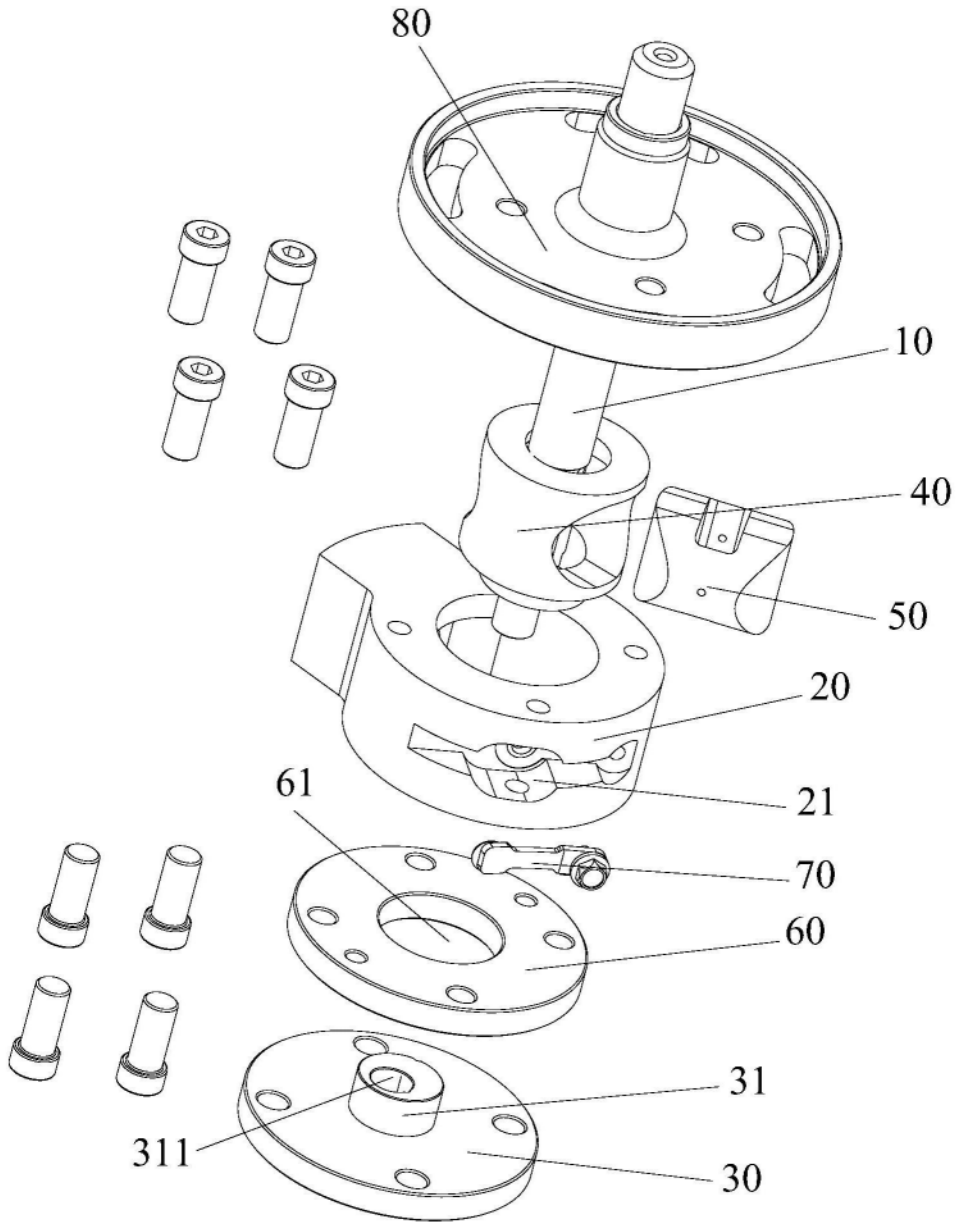


图3

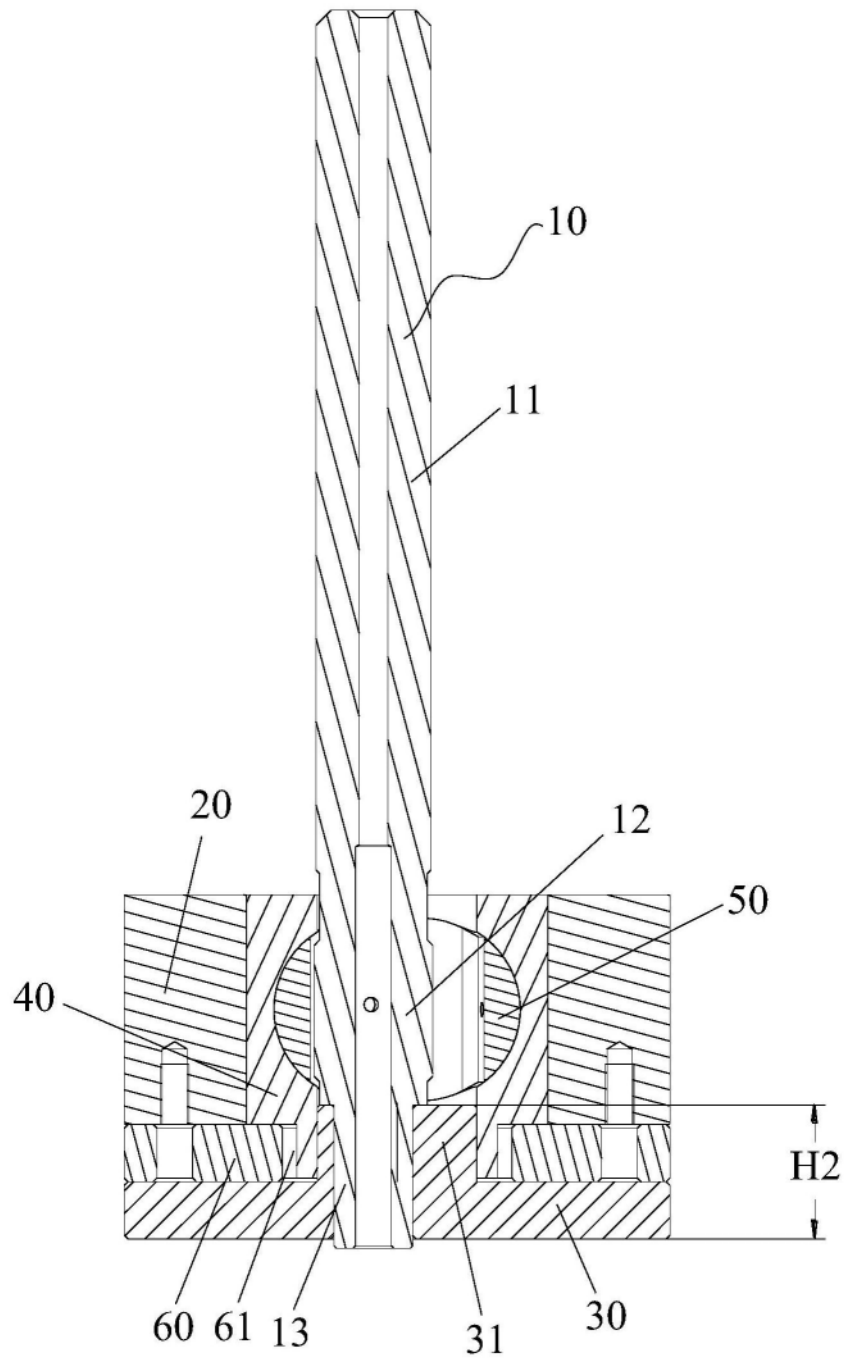


图4

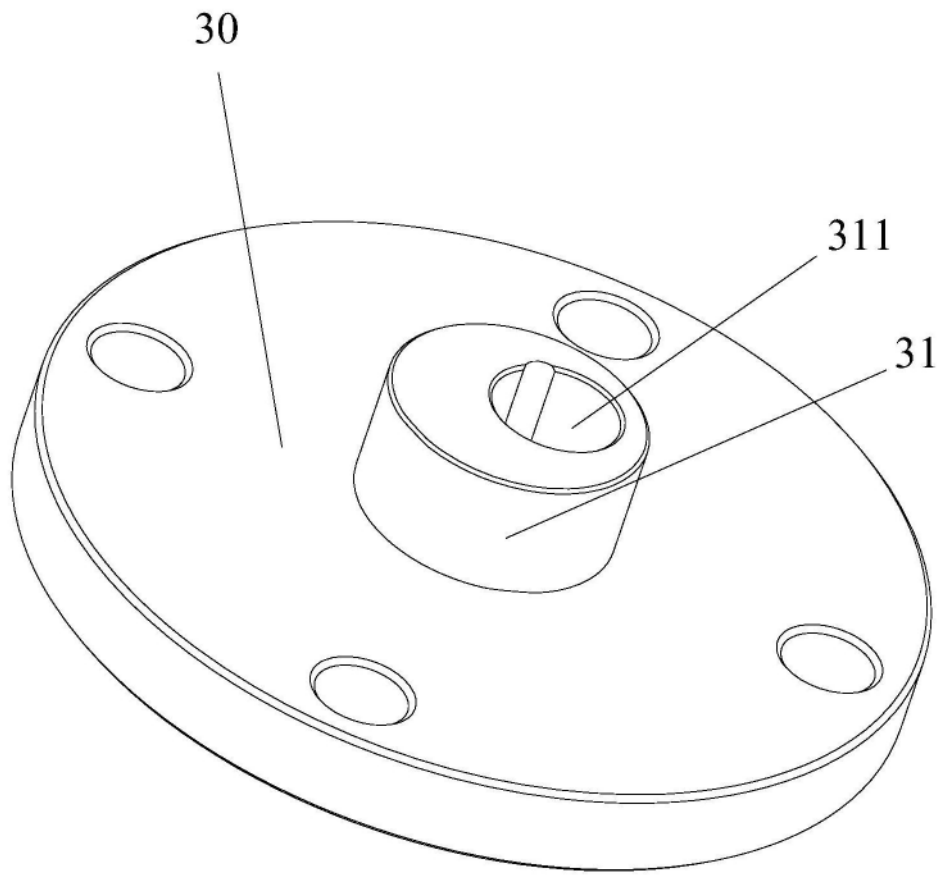


图5

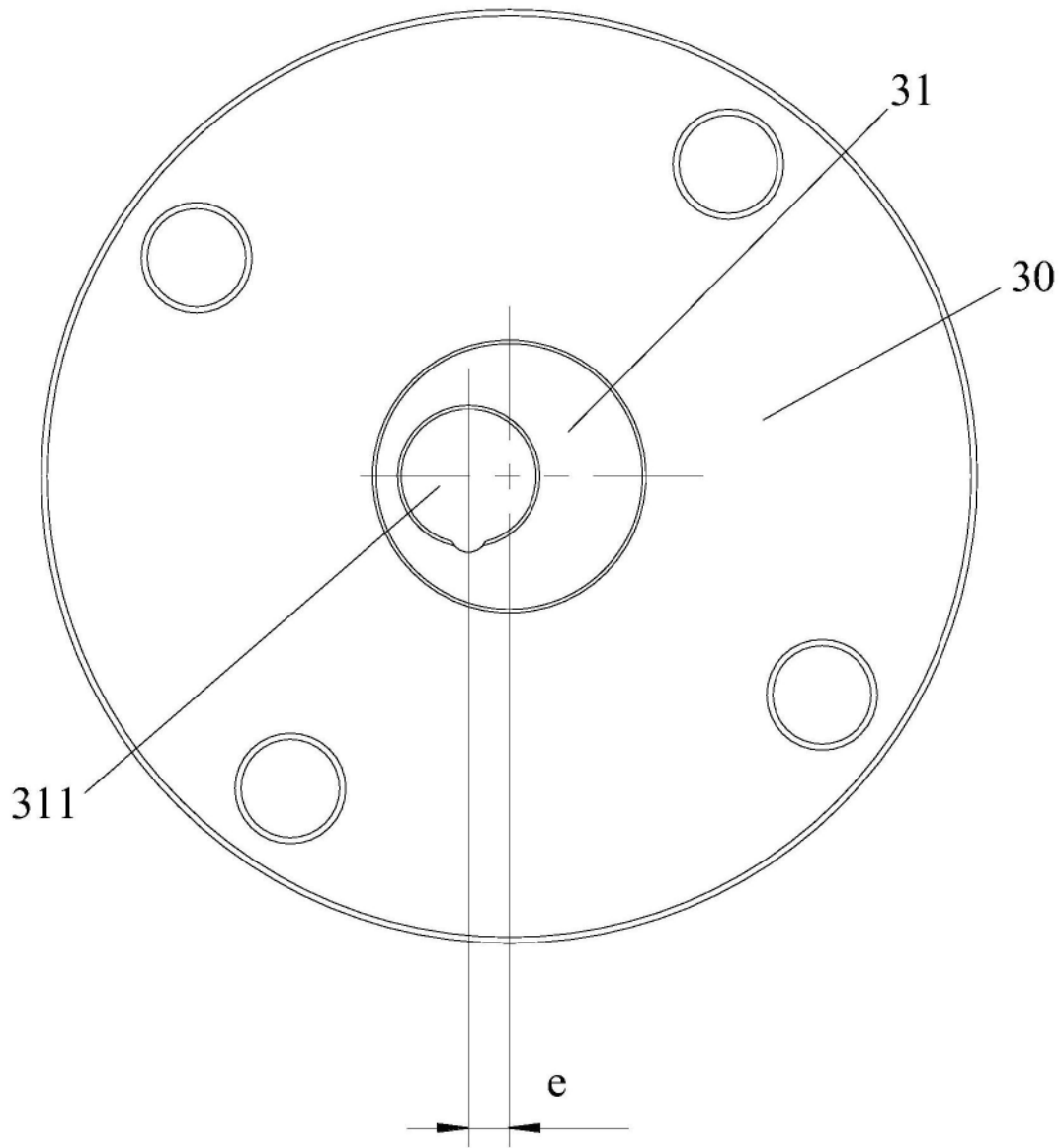


图6

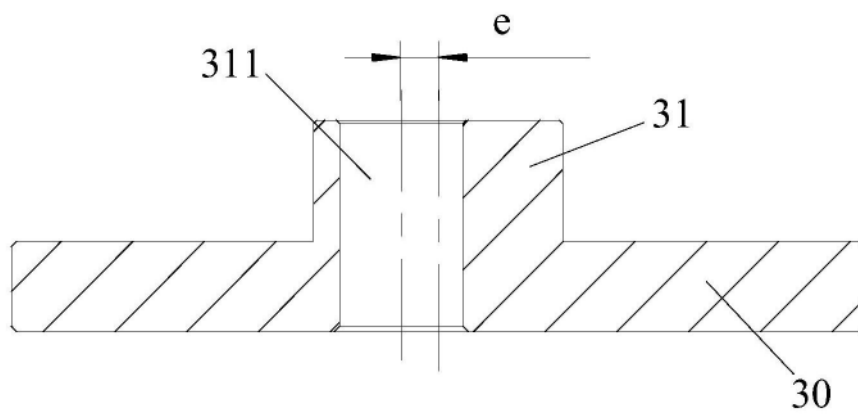


图7

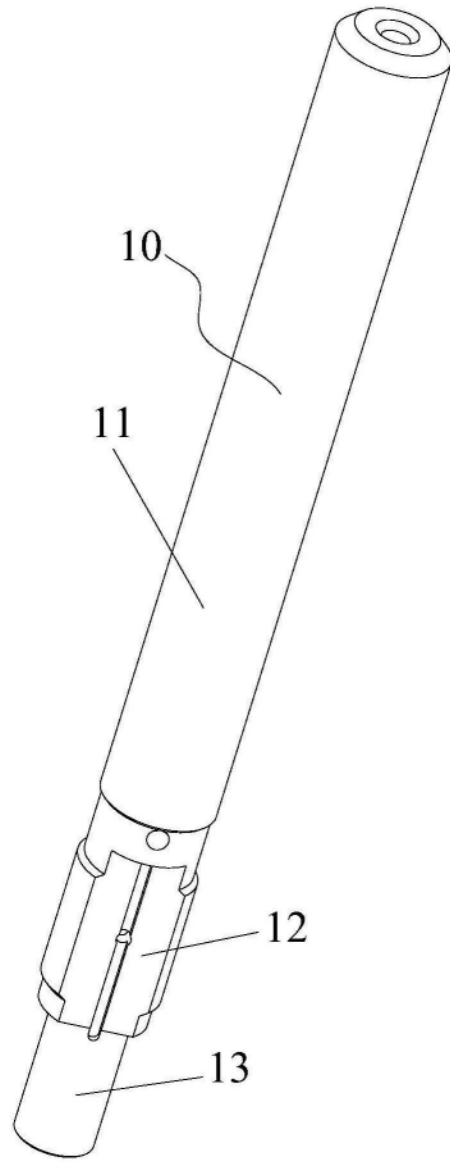


图8

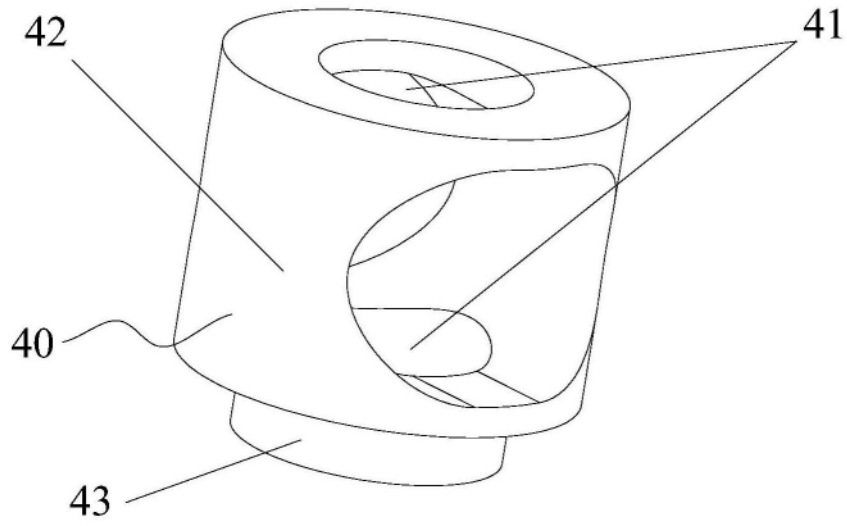


图9

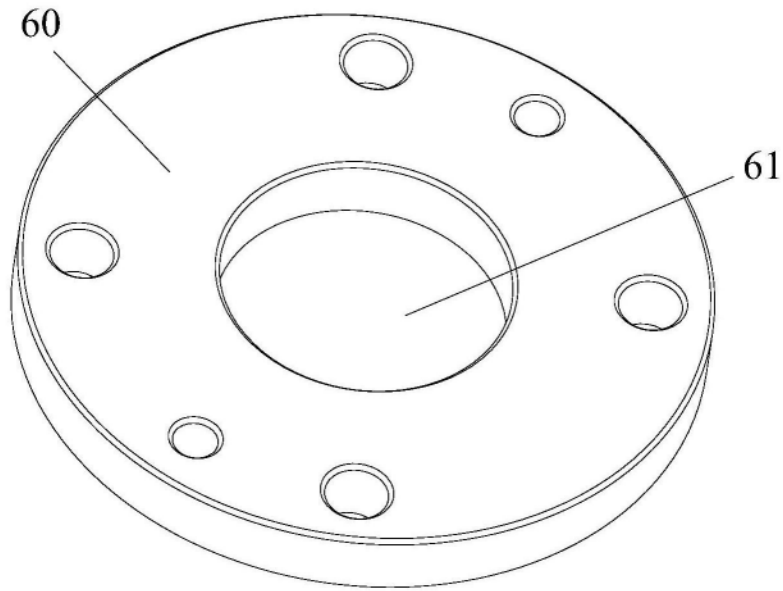


图10

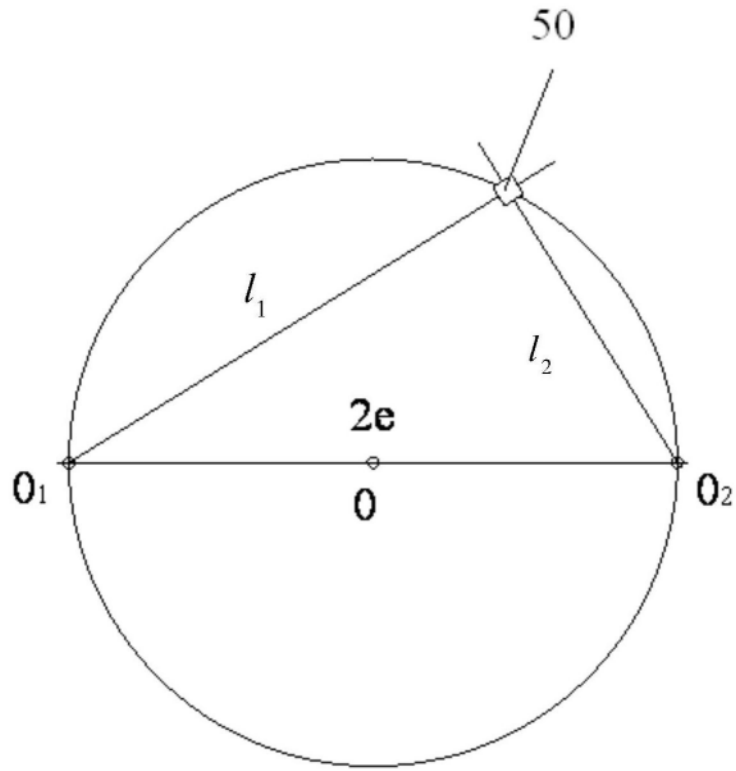


图11