



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118564477 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 25

(21) 申请号 202411046680.0

F04D 29/053 (2006.01)

(22) 申请日 2024.08.01

F04D 29/054 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F04D 29/051 (2006.01)

申请公布号 CN 118564477 A

F04D 29/64 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.08.30

(56) 对比文件

(73) 专利权人 杭州昆泰磁悬浮技术有限公司

CN 101248282 A, 2008.08.20

地址 310011 浙江省杭州市拱墅区丰登街

CN 105650117 A, 2016.06.08

28号杭焱科创中心301室

审查员 操瑶

(72) 发明人 张寅 董宝田

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

专利代理师 戴莉

(51) Int. Cl.

F04D 19/04 (2006.01)

F04D 29/058 (2006.01)

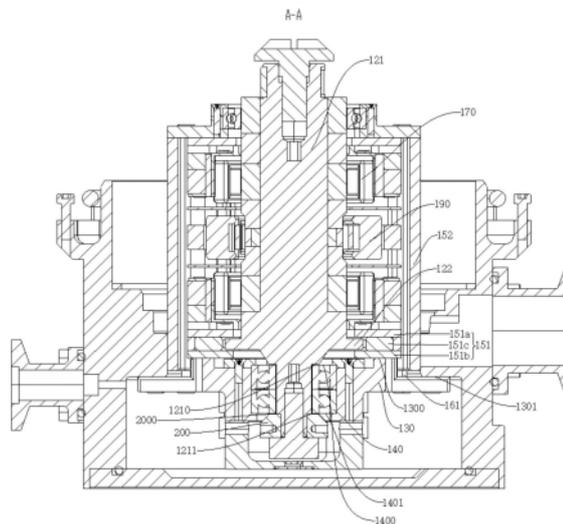
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

分子泵

(57) 摘要

本申请涉及分子泵技术领域,公开了一种分子泵,包括基座、转轴、第一轴承座、第一轴承以及泵芯组件,转轴包括转轴本体和推力盘,第一轴承座固定安装于基座,泵芯组件设置于基座与转轴之间,泵芯组件包括轴向磁悬浮轴承,沿转轴的轴向,轴向磁悬浮轴承包括间隔开的第一轴磁导磁环和第二轴磁导磁环,第一轴磁导磁环和第二轴磁导磁环分别设置于推力盘的两侧,其中,沿转轴的轴向,泵芯组件相对于第一轴承座可移动,以调整第一轴磁导磁环与推力盘之间的距离和第二轴磁导磁环与推力盘之间的距离。其有益效果是提高了分子泵运行的稳定性以及降低了维修和装配成本。



1. 一种分子泵,其特征在于,包括:

基座,具有容纳空间;

转轴,设置于所述容纳空间,所述转轴包括转轴本体和推力盘,沿所述转轴的径向,所述推力盘的至少部分凸出于所述转轴本体的外周面;

第一轴承座和第一轴承,所述第一轴承座和所述第一轴承设置于所述容纳空间,所述第一轴承座固定安装于所述基座,沿所述转轴的径向,所述第一轴承设置于所述第一轴承座与所述转轴本体在轴向上的一端之间;

泵芯组件,沿所述转轴的径向,所述泵芯组件设置于所述基座与所述转轴之间,所述泵芯组件包括轴向磁悬浮轴承,沿所述转轴的轴向,所述轴向磁悬浮轴承包括间隔开的第一轴磁导磁环和第二轴磁导磁环,所述第一轴磁导磁环和所述第二轴磁导磁环分别设置于所述推力盘的两侧;

调整机构,设置于所述第一轴承座,所述调整机构与所述泵芯组件连接以驱动所述泵芯组件相对于所述第一轴承座移动;

所述泵芯组件还包括定子壳体,所述轴向磁悬浮轴承设置于所述定子壳体内,所述第一轴磁导磁环与所述第二轴磁导磁环均与所述定子壳体固定连接;

其中,沿所述转轴的轴向,所述调整机构与所述定子壳体连接以驱动所述泵芯组件相对于所述第一轴承座移动,以调整所述第一轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离和所述第二轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离。

2. 根据权利要求1所述的分子泵,其特征在于,所述调整机构构造为调整螺栓,所述调整螺栓的长度方向与所述转轴的轴向相同,所述调整螺栓与所述第一轴承座螺纹配合,且所述调整螺栓在长度方向上的一端与所述定子壳体止抵。

3. 根据权利要求1所述的分子泵,其特征在于,所述泵芯组件还包括第一径向磁悬浮轴承和第二径向磁悬浮轴承,沿所述转轴的轴向,所述第一径向磁悬浮轴承与所述第二径向磁悬浮轴承间隔开;

沿所述转轴的径向,所述第一径向磁悬浮轴承与所述第二径向磁悬浮轴承均设置于所述定子壳体与所述转轴之间。

4. 根据权利要求3所述的分子泵,其特征在于,所述泵芯组件还包括电机定子组件,所述电机定子组件固定于所述定子壳体,沿所述转轴的轴向,所述电机定子组件设置于所述第一径向磁悬浮轴承与所述第二径向磁悬浮轴承之间;

沿所述转轴的径向,所述电机定子组件设置于所述定子壳体与所述转轴之间。

5. 根据权利要求1所述的分子泵,其特征在于,所述第一轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离和所述第二轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离相同。

6. 根据权利要求1所述的分子泵,其特征在于,所述转轴本体在轴向上的所述一端具有第一台阶面和第二台阶面,所述第一台阶面和所述第二台阶面沿所述转轴的轴向间隔开,所述第二台阶面相较于所述第一台阶面远离所述泵芯组件;

沿所述转轴的轴向,所述第一轴承设置于所述第一台阶面与所述第二台阶面之间。

7. 根据权利要求6所述的分子泵,其特征在于,所述分子泵还包括与基座固定连接的轴端隔环,所述轴端隔环具有第一安装面,所述第一安装面与所述第二台阶面止抵;

沿所述转轴的轴向,所述第一轴承与所述第一台阶面间隔开,所述第一轴承与所述第

一安装面间隔开。

8. 根据权利要求7所述的分子泵,其特征在于,所述第一轴承与所述第一台阶面之间的距离与所述第一轴承与所述第一安装面之间的距离相同。

分子泵

技术领域

[0001] 本申请涉及分子泵领域,尤其涉及一种分子泵。

背景技术

[0002] 在现代科技和工业领域中,分子泵作为一种重要的真空泵设备,在各个行业得到了广泛的应用。分子泵的安装过程复杂且对技术要求极高,其安装质量直接影响设备的运行效率和稳定性。然而,在相关技术中使用一体式基座来装配分子泵,分子泵的运行稳定性较差,维修和装配的成本较高。

发明内容

[0003] 本申请提供一种分子泵,其解决了分子泵的运行稳定性较差,维修和装配的成本较高技术问题,达到了提高分子泵运行稳定性以及降低了维修和装配成本的技术效果。

[0004] 为了达到上述目的,本申请采用的主要技术方案包括:

[0005] 本申请实施例提供一种分子泵包括基座、转轴、第一轴承座、第一轴承以及泵芯组件,基座具有容纳空间,转轴设置于所述容纳空间,所述转轴包括转轴本体和推力盘,沿所述转轴的径向,所述推力盘的至少部分凸出于所述转轴本体的外周面,所述第一轴承座和所述第一轴承设置于所述容纳空间,所述第一轴承座固定安装于所述基座,沿所述转轴的径向,所述第一轴承设置于所述第一轴承座与所述转轴本体在轴向上的一端之间,泵芯组件沿所述转轴的径向,所述泵芯组件设置于所述基座与所述转轴之间,所述泵芯组件包括轴向磁悬浮轴承,沿所述转轴的轴向,所述轴向磁悬浮轴承包括间隔开的第一轴磁导磁环和第二轴磁导磁环,所述第一轴磁导磁环和所述第二轴磁导磁环分别设置于所述推力盘的两侧,其中,沿所述转轴的轴向,所述泵芯组件相对于所述第一轴承座可移动,以调整所述第一轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离和所述第二轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离。

[0006] 本申请实施例提出的分子泵,可以通过控制泵芯组件相对于第一轴承座可移动以调整第一轴磁导磁环与推力盘之间的距离和第二轴磁导磁环与推力盘之间的距离,用来抵消泵芯组件因本身加工或装配而产生的误差,能够使得第一轴磁导磁环与推力盘之间的距离和第二轴磁导磁环与推力盘之间的距离始终保持相等,基座和第一轴承座能够适应不同长度的泵芯组件,扩大了基座和第一轴承座的使用范围,而且还能够保证在电控调试的过程中,分子泵控制设定的参数可以不变,提高了分子泵运行的稳定性和可靠性,降低了分子泵装配或维修的成本。

[0007] 可选地,所述分子泵包括调整机构,所述调整机构设置于所述第一轴承座,所述调整机构与所述泵芯组件连接以驱动所述泵芯组件相对于所述第一轴承座移动。

[0008] 通过在分子泵上设置调整机构,来使泵芯组件可以与第一轴承座相对移动,进而能够使得泵芯组件可以沿着预设的方向进行移动,方便控制第一轴磁导磁环和第二轴磁导磁环与推力盘之间的距离,进而提高分子泵运行的稳定性和可靠性,降低了分子泵装配或

维修的成本。

[0009] 可选地,所述泵芯组件还包括定子壳体,所述轴向悬浮轴承设置于所述定子壳体内,所述第一轴磁导磁环与所述第二轴磁导磁环均与所述定子壳体固定连接,其中,所述调整机构与所述定子壳体连接以驱动所述泵芯组件相对于所述第一轴承座移动。

[0010] 通过将调整机构与定子壳体连接来驱动泵芯组件相对于第一轴承座移动,一方面可以使得减小装配误差,另一方面还可以避免直接控制泵芯组件,降低分子泵在运行的过程中发生故障的几率。

[0011] 可选地,所述调整机构构造为调整螺栓,所述调整螺栓的长度方向与所述转轴的轴向相同,所述调整螺栓与所述第一轴承座螺纹配合,且所述调整螺栓在长度方向上的一端与所述定子壳体止抵。

[0012] 通过将调整机构设置为螺栓,使得可以更加平稳地移动泵芯组件与基座,减小分子泵的装配误差,降低分子泵在运行的过程中发生故障的几率。

[0013] 可选地,所述泵芯组件还包括第一径向磁悬浮轴承和第二径向磁悬浮轴承,沿所述转轴的轴向,所述第一径向磁悬浮轴承与所述第二径向磁悬浮轴承间隔开,沿所述转轴的径向,所述第一径向磁悬浮轴承与所述第二径向磁悬浮轴承均设置于所述定子壳体与所述转轴之间。

[0014] 泵芯组件的内部结构(除定子壳体)的轴向长度的装配精度与第一径向磁悬浮轴承和第二径向磁悬浮轴承的装配以及加工的精度有关,当第一径向磁悬浮轴承和第二径向磁悬浮轴承的装配以及加工误差较大时,泵芯组件的内部结构(除定子壳体)的轴向长度与预设的轴向长度相比,误差也会比较大,此时可以通过第一轴承座与泵芯组件的相对移动,能够将这一部分误差抵消掉,泵芯组件与基座始终能够适配,扩大了基座的适用范围,降低了装配成本,提高了分子泵运行的稳定性。

[0015] 可选地,所述泵芯组件还包括电机定子组件,所述电机定子组件固定于所述定子壳体,沿所述转轴的轴向,所述电机定子组件设置于所述第一径向磁悬浮轴承与所述第二径向磁悬浮轴承之间,沿所述转轴的径向,所述电机定子组件设置于所述定子壳体与所述转轴之间。

[0016] 泵芯组件的内部结构(除定子壳体)的轴向长度的装配精度与电机定子组件的装配以及加工的精度有关,当电机定子组件装配以及加工误差较大时,泵芯组件的内部结构(除定子壳体)的轴向长度与预设的轴向长度相比,误差也会比较大,此时可以通过第一轴承座与基座的相对移动,能够将这一部分误差抵消掉,泵芯组件与基座始终能够适配,扩大了基座的适用范围,降低了装配成本,提高了分子泵运行的稳定性。

[0017] 可选地,所述第一轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离和所述第二轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离相同。

[0018] 这样保持第一轴磁导磁环与推力盘之间的距离和第二轴磁导磁环与推力盘之间的距离相同,可以提高分子泵的运行稳定性和可靠性。

[0019] 可选地,所述转轴本体在轴向上的所述一端具有第一台阶面和第二台阶面,所述第一台阶面和所述第二台阶面沿所述转轴的轴向间隔开,所述第二台阶面相较于所述第一台阶面远离所述泵芯组件,沿所述转轴的轴向,所述第一轴承设置于所述第一台阶面与所述第二台阶面之间。

[0020] 将第一轴承设置于第一台阶面与第二台阶面之间,这样可以提高分子泵的运行稳定性和可靠性。

[0021] 可选地,所述分子泵还包括与基座固定连接的轴端隔环,所述轴端隔环具有第一安装面,所述第一安装面与所述第二台阶面止抵,沿所述转轴的轴向,所述第一轴承与所述第一台阶面间隔开,所述第一轴承与所述第一安装面间隔开。

[0022] 将第一轴承与第一台阶面间隔开,第一轴承与第一安装面间隔开,这样可以提高分子泵的运行稳定性和可靠性。

[0023] 可选地,所述第一轴承与所述第一台阶面之间的距离与所述第一轴承与所述第一安装面之间的距离相同。

[0024] 控制第一轴承与第一台阶面之间的距离与第一轴承与第一安装面之间的距离相同,这样可以提高分子泵的运行稳定性和可靠性。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本申请实施例提供分子泵的结构示意图;

[0027] 图2为图1在A-A方向上的剖视图;

[0028] 图3为本申请实施例提供泵芯组件与第一轴承座的结构示意图;

[0029] 图4为图3的正视图;

[0030] 图5为图3的仰视图;

[0031] 图6为图3的爆炸结构示意图;

[0032] 图7为基座的结构示意图;

[0033] 图8为图7的仰视图;

[0034] 图9为图8在B-B方向上的剖视图;

[0035] 图10为转轴的结构示意图。

[0036] **【附图标记说明】**

[0037] 分子泵100;

[0038] 基座110;

[0039] 第一面1100;

[0040] 转轴120;

[0041] 转轴本体121;

[0042] 推力盘122;

[0043] 第一轴承座130;

[0044] 第二面1300;

[0045] 第三面1301;

[0046] 第一轴承140;

[0047] 第四面1400;

- [0048] 第五面1401;
- [0049] 泵芯组件150;
- [0050] 轴向磁悬浮轴承151;
- [0051] 第一轴磁导磁环151a;
- [0052] 第二轴磁导磁环151b;
- [0053] 轴向磁轴承线圈151c;
- [0054] 定子壳体152;
- [0055] 调整机构160;
- [0056] 调整螺栓161;
- [0057] 第一轴承座螺纹162;
- [0058] 第一径向磁悬浮轴承170;
- [0059] 第二径向磁悬浮轴承180;
- [0060] 电机定子组件190;
- [0061] 第一台阶面1210;
- [0062] 第二台阶面1211;
- [0063] 轴端隔环200;
- [0064] 第一安装面2000。

具体实施方式

[0065] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0066] 除非另有定义,本申请所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同;本申请中在申请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,不是旨在限定本申请;本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。本申请的说明书和权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序或主次关系。

[0067] 在本申请中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本申请所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0068] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“附接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0069] 本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本

申请中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0070] 本申请中出现的“多个”指的是两个以上(包括两个)，同理，“多组”指的是两组以上(包括两组)，“多片”指的是两片以上(包括两片)。

[0071] 在现代科技和工业领域中，分子泵作为一种重要的真空泵设备，在各个行业得到了广泛的应用。分子泵的安装过程复杂且对技术要求极高，其安装质量直接影响设备的运行效率和稳定性。然而，在相关技术中，分子泵的泵芯与基座是一体式的，通常将基座和泵芯组件灌胶在一起之后，形成整体的结构，基座与泵芯组件固定连接，这样一方面制造的分子泵加工难度大以及成本高，另一方面不利于后期基于泵芯不变的情况下对分子泵进行升级。另外，当需要对分子泵的磁间隙(第一轴磁导磁环与推力盘的间隙以及第二轴磁导磁环与推力盘的间隙)进行调节时，需要在基座和泵芯组件之间设置不同厚度的垫片，这极大地降低了装配效率以及增大了装配误差。

[0072] 鉴于此，本申请提出一种分子泵，包括基座、转轴、第一轴承座、第一轴承以及泵芯组件，基座具有容纳空间，转轴设置于所述容纳空间，所述转轴包括转轴本体和推力盘，沿所述转轴的径向，所述推力盘的至少部分凸出于所述转轴本体的外周面，所述第一轴承座和所述第一轴承设置于所述容纳空间，所述第一轴承座固定安装于所述基座，沿所述转轴的径向，所述第一轴承设置于所述第一轴承座与所述转轴本体在轴向上的一端之间，泵芯组件沿所述转轴的径向，所述泵芯组件设置于所述基座与所述转轴之间，所述泵芯组件包括轴向磁悬浮轴承，沿所述转轴的轴向，所述轴向磁悬浮轴承包括间隔开的第一轴磁导磁环和第二轴磁导磁环，所述第一轴磁导磁环和所述第二轴磁导磁环分别设置于所述推力盘的两侧，其中，沿所述转轴的轴向，所述泵芯组件相对于所述第一轴承座可移动，以调整所述第一轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离和所述第二轴磁导磁环与所述推力盘之间的距离。这样可以使得泵芯组件与第一轴承座分离，在需要对分子泵型号进行升级或改造时，可以通过更换泵芯组件来对分子泵进行升级，大大降低了升级或改造成本，而且由于泵芯组件和第一轴承座可以分离，降低了后续的维修成本，提高了维修效率。另外，还可以基座能够适应不同高度大小的泵芯组件，有效抵消加工误差。

[0073] 以下实施例为了方便说明，以本申请一实施例的一种取样装置为例进行说明。

[0074] 请参照图1至图3，图1为本申请实施例提供分子泵100的结构示意图；图2为图1在A-A方向上的剖视图；图3为本申请实施例提供泵芯组件150与第一轴承座130的结构示意图。

[0075] 在本实施中，分子泵100包括基座110、转轴120、第一轴承座130、第一轴承140以及泵芯组件150，基座110具有容纳空间，转轴120设置于所述容纳空间，所述转轴120包括转轴本体121和推力盘122，沿所述转轴120的径向，所述推力盘122的至少部分凸出于所述转轴本体121的外周面，所述第一轴承座130和所述第一轴承140设置于所述容纳空间，所述第一轴承座130固定安装于所述基座110，沿所述转轴120的径向，所述第一轴承140设置于所述第一轴承座130与所述转轴本体121在轴向上的一端之间，泵芯组件150沿所述转轴120的径向，所述泵芯组件150设置于所述基座110与所述转轴120之间，所述泵芯组件150包括轴向磁悬浮轴承151，沿所述转轴120的轴向，所述轴向磁悬浮轴承151包括间隔开的第一轴磁导磁环151a和第二轴磁导磁环151b，所述第一轴磁导磁环151a和所述第二轴磁导磁环151b分别设置于所述推力盘122的两侧，其中，沿所述转轴120的轴向，所述泵芯组件150相对于所

述第一轴承座130可移动,以调整所述第一轴磁导磁环151a与所述推力盘122之间的距离和所述第二轴磁导磁环151b与所述推力盘122之间的距离。

[0076] 将转轴120设置在容纳空间里面,也就是说转轴120设置在基座110的内部,沿着转轴120的径向,泵芯组件150设置在基座110与转轴120之间,这样当分子泵100在旋转运行的过程中,转轴120高速转动而不会使基座110转动。第一轴承座130固定安装在基座110上,示例性的,第一轴承座130可以通过螺栓与基座110固定连接,当分子泵100需要维修时,通过调节螺栓,可以使第一轴承座130与基座110分离,这样可以提高维修效率,降低维修成本。需要说明的是,第一轴承座130也可以通过卡扣、销钉、插销以及铰链等方式进行固定连接,本申请实施例不对第一轴承座130与基座110的固定连接方式做具体限制。基座110包括第一面1100,第一轴承座130的第三面1301与基座110的第一面1100接触,并与基座110的第一面1100抵接在一起,当第一轴承座130的位置发生改变时,基座110的位置会与第一轴承座130的位置适应进行改变。沿着转轴120的径向,第一轴承140设置在第一轴承座130与转轴本体121在轴向上的一端,第一轴承140能够保证转轴120在预设的位置和轨迹上稳定地旋转,而且第一轴承140还能减少转轴120在旋转的过程中,与周围其他部件的直接接触,从而降低摩擦与磨损,进而提升了分子泵100的使用寿命和运行效率。一般而言,第一轴承座130和第一轴承140设置在转轴120轴向远离泵芯组件150的一端。

[0077] 轴向磁悬浮轴承151包括间隔开的第一轴磁导磁环151a和第二轴磁导磁环151b,第一轴磁导磁环151a和第二轴磁导磁环151b分别设置在推力盘122的两侧,在分子泵100的结构当中,保证第一轴磁导磁环151a至推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b至推力盘122的距离相等且不变,能够大大提高分子泵100的机械性能的稳定性的,减小了后期调试的难度,降低了分子泵100发生故障的几率。将泵芯组件150设置为可以相对第一轴承座130可移动,由于第一轴承座130与基座110是固定连接的,因此泵芯组件150与基座110也可以移动。在实际对泵芯组件150加工的过程中,由于泵芯组件150内部结构复杂,因此在生产和装配泵芯组件150的过程中,可能会导致泵芯组件150的高度不一,进而会导致基座110与泵芯组件150不匹配,使得第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b到推力盘122距离不相等,进而会导致分子泵100的机械性能降低,而在本申请实施例中,控制泵芯组件150与基座110可以移动,进而可以使得即使泵芯组件150的高度与预设值有偏差,也可以通过改变泵芯组件150与基座110的相对位置,来使泵芯组件150与基座110适配安装,保证第一轴磁导磁环151a至推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b至推力盘122的距离相等且不变,这样由于基座110可以适应不同高度的泵芯组件150,大大提高了生产效率,提高了基座110和第一轴承座130的兼容适配性。在实际生产的过程中,若需要对分子泵100进行产品升级或者更新迭代,可以通过仅仅改变泵芯组件150,而无需改变基座110,降低了生产成本,当分子泵100需要维修时,也可以通过将基座110与泵芯组件150分离,对分子泵100进行维修,降低了维修成本,提高了维修效率。

[0078] 需要说明的是,如果第一轴磁导磁环151a与所述推力盘122之间的距离和所述第二轴磁导磁环151b与所述推力盘122之间的距离(磁间隙),发生了改变或者与理论设计值有偏差,那么在电控调试的过程中,需要更改一些参数或零部件,例如电阻等参数或部件,而控制第一轴磁导磁环151a与所述推力盘122之间的距离和所述第二轴磁导磁环151b与所述推力盘122之间的距离不变的话,那么分子泵预先设定的参数就可以保持不变。

[0079] 在一些实施例中,轴线磁悬浮轴承与第一轴承座130固定连接,轴线磁悬浮轴承中的第二轴磁导磁环151b与第一轴承座130的第二面1300抵接,在实际的生产加工的过程中,若控制推力盘122的高度不变,以及第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离以及第二轴磁导磁环151b到推力盘122的距离不变,则第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b到推力盘122的距离之和为定值,在安装转轴120的过程中,可以通过无损检测设备定位,将推力盘122安装至预设的位置,使得第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b到推力盘122的距离相等,由于基座110、转轴120以及第一轴承座130固定连接,因此当泵芯组件150加工长度的实际值与理论值不符合时,可以在基座110、转轴120以及第一轴承座130的尺寸大小不发生变化的条件下,能够使基座110、转轴120以及第一轴承座130适应新的泵芯组件150的尺寸。

[0080] 请参照图1至图6,图3为本申请实施例提供泵芯组件150与第一轴承座130的结构示意图;图4为图3的正视图;图5为图3的仰视图;图6为图3的爆炸结构示意图。

[0081] 在本实施例中,所述分子泵100包括调整机构160,所述调整机构160设置于所述第一轴承座130,所述调整机构160与所述泵芯组件150连接以驱动所述泵芯组件150相对于所述第一轴承座130移动。

[0082] 调整机构160设置在第一轴承座130上,可以通过调整机构160,调节第一轴承座130与泵芯组件150的位置关系。当泵芯组件150在加工或者装配完毕之后,泵芯组件150长度的实际值与理论设计值不相同,此时可以利用调整机构160,对第一轴承座130和泵芯组件150的位置关系进行调整,当泵芯组件150的实际值与理论设计值相比较短时,此时可以通过调整机构160将基座110、后轴承座以及转轴120,沿泵芯组件150一端的方向调整,当泵芯组件150的实际值与理论设计值相比较长时,此时可以通过调整机构160将基座110、后轴承座以及转轴120,沿远离泵芯组件150一端的方向调整。

[0083] 请参照图1至图6,在本实施例中,所述泵芯组件150还包括定子壳体152,所述轴向悬浮轴承设置于所述定子壳体152内,所述第一轴磁导磁环151a与所述第二轴磁导磁环151b均与所述定子壳体152固定连接,其中,所述调整机构160与所述定子壳体152连接以驱动所述泵芯组件150相对于所述第一轴承座130移动。

[0084] 泵芯组件150包括定子壳体152,定子壳体152是设置在泵芯组件150的最外侧,定子壳体152可以将泵芯组件150内部的结构与外界分隔开来,这样一方面在分子泵100的运行过程中,可以避免外部的杂质或者其他固体物质进入到分子泵100内部,防止分子泵100内部的结构遭受损害,降低分子泵100出现故障的几率,提高分子泵100运行的稳定性和可靠性,另一方面在分子泵100运行的过程中,当分子泵100的内部结构出现了故障,可能会有部分零部件脱落飞散,此时定子壳体152可以防止零部件飞出,降低对分子泵100造成二次损害的几率。

[0085] 将第一轴磁导磁环151a与第二轴磁导磁环151b与定子壳体152固定连接,也就是说将轴向磁悬浮轴承151与定子壳体152固定连接,定子壳体152与轴向磁悬浮轴承151的位置保持不变,这样可以保证当基座110与定子壳体152保持相对固定时,第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离以及第二轴磁导磁环151b到推力盘122的距离保持不变,也就是说能够保证磁间隙保持不变。

[0086] 请参照图1至图6,在本实施例中,所述调整机构160构造为调整螺栓161,所述调整

螺栓161的长度方向与所述转轴120的轴向相同,所述调整螺栓161与所述第一轴承座螺纹162配合,且所述调整螺栓161在长度方向上的一端与所述定子壳体152止抵。

[0087] 当需要对第一轴承座130与泵芯组件150的位置进行调节时,可以通过旋转调整螺栓161,来实现第一轴承座130与泵芯组件150的精确位置调整。由于调整螺栓161主要是由螺栓、螺母以及相应的配合螺纹组成,结构相对来说比较简单,易于安装和维护,成本较低,非常适合在大规模生产中应用。将调整机构160设置为调整螺栓161,还可以扩大第一轴承座130以及基座110的适用范围。

[0088] 一般而言,调整螺栓161在长度方向上的一端与定子壳体152止抵,这样定子壳体152就可以与第一轴承座130的第三面1301止抵,减小了调整螺栓161的承重,提高了调整螺栓161的使用寿命,降低了分子泵100出现故障的几率。由于螺栓连接具有较高的强度和稳定性,能够承受较大的力和力矩,因此将调整机构160设置为调整螺栓161,可以确保分子泵100在长时间运行过程中保持稳定的性能。

[0089] 在一些实施例中,第一轴承座130的第三面1301与定子壳体152之间可以预留一部分间隙,当泵芯组件150中,轴向磁悬浮轴承151与定子壳体152实际安装的位置与预设的位置存在一定误差时,由于第一轴承座130的第二面1300始终与第二轴磁导磁环151b抵接,因此可以通过第一轴承座130的第三面1301与定子壳体152之间预留一部分间隙,对这部分误差进行抵消,泵芯组件150与基座110始终能够适配,扩大了基座110的适用范围,降低了装配成本,提高了分子泵100运行的稳定性。

[0090] 请参照图1至图6,在本实施例中,所述泵芯组件150还包括第一径向磁悬浮轴承170和第二径向磁悬浮轴承180,沿所述转轴120的轴向,所述第一径向磁悬浮轴承170与所述第二径向磁悬浮轴承180间隔开,沿所述转轴120的径向,所述第一径向磁悬浮轴承170与所述第二径向磁悬浮轴承180均设置于所述定子壳体152与所述转轴120之间。

[0091] 泵芯组件150的内部结构(除定子壳体152)的轴向长度的装配精度与第一径向磁悬浮轴承170和第二径向磁悬浮轴承180的装配以及加工的精度有关,当第一径向磁悬浮轴承170和第二径向磁悬浮轴承180的装配以及加工误差较大时,泵芯组件150的内部结构(除定子壳体152)的轴向长度与预设的轴向长度相比,误差也会比较大,此时通过定子外壳与第一轴承座130中第三面1301预设的间隙,能够将这一部分误差抵消掉,泵芯组件150与基座110始终能够适配,扩大了基座110的适用范围,降低了装配成本,提高了分子泵100运行的稳定性。

[0092] 请参照图1至图6,在本实施例中,所述泵芯组件150还包括电机定子组件190,所述电机定子组件190固定于所述定子壳体152,沿所述转轴120的轴向,所述电机定子组件190设置于所述第一径向磁悬浮轴承170与所述第二径向磁悬浮轴承180之间,沿所述转轴120的径向,所述电机定子组件190设置于所述定子壳体152与所述转轴120之间。

[0093] 泵芯组件150的内部结构(除定子壳体152)的轴向长度的装配精度与电机定子组件190的装配以及加工的精度有关,当电机定子组件190装配以及加工误差较大时,泵芯组件150的内部结构(除定子壳体152)的轴向长度与预设的轴向长度相比,误差也会比较大,此时通过定子外壳与第一轴承座130中第三面1301预设的间隙,能够将这一部分误差抵消掉,泵芯组件150与基座110始终能够适配,扩大了基座110的适用范围,降低了装配成本,提高了分子泵100运行的稳定性。

[0094] 请参照图1至图6,在本实施例中,所述第一轴磁导磁环151a与所述推力盘122之间的距离和所述第二轴磁导磁环151b与所述推力盘122之间的距离相同。

[0095] 在分子泵100的内部结构中,推力盘122的高度为定值,而设置在轴向磁悬浮轴承151上的第一轴磁导磁环151a与轴向磁轴承线圈151c的一端止抵,第二轴磁导磁环151b与轴向磁轴承线圈151c的另一端止抵,因此第一轴磁导磁环151a与第二轴磁导磁环151b之间的间隙为定值,当推力盘122至少一部分伸入第一轴磁导磁环151a与第二轴磁导磁环151b的间隙之间时,此时第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b到推力盘122的距离之和也为定值,当控制第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离为第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b到推力盘122的距离之和的一半时,第一轴磁导磁环151a到推力盘122的距离与第二轴磁导磁环151b到推力盘122的距离相等,这样就可以保持分子泵100的磁间隙保持不变,进而提高分子泵100的运行稳定性和可靠性。

[0096] 请参照图1至图10,所述转轴本体121在轴向上的所述一端具有第一台阶面1210和第二台阶面1211,所述第一台阶面1210和所述第二台阶面1211沿所述转轴120的轴向间隔开,所述第二台阶面1211相较于所述第一台阶面1210远离所述泵芯组件150,沿所述转轴120的轴向,所述第一轴承140设置于所述第一台阶面1210与所述第二台阶面1211之间。

[0097] 在实际生产加工的过程中,控制第一轴承140的第四面1400和第五面1401平行且距离在允许的误差范围内以及控制转轴本体121的第一台阶面1210与第二台阶面1211之间的距离为预设距离,这样第一台阶面1210至第一轴承140的第四面1400的距离与第二台阶面1211至第一轴承140的第五面1401的距离之和为定值,在对分子泵100装配的过程中,控制第一台阶面1210至第一轴承140的第四面1400的距离为第一台阶面1210至第一轴承140的第四面1400的距离与第二台阶面1211至第一轴承140的第五面1401的距离之和的一半,这样就可以使得第一台阶面1210至第一轴承140的第四面1400的距离与第二台阶面1211至第一轴承140的第五面1401的距离相等,也就是说能够控制分子泵100的保护间隙相等,进而提高分子泵100的使用稳定性和可靠性。

[0098] 请参照图1至图10,在本实施例中,所述分子泵100还包括与基座110固定连接的轴端隔环200,所述轴端隔环200具有第一安装面2000,所述第一安装面2000与所述第二台阶面1211止抵,沿所述转轴120的轴向,所述第一轴承140与所述第一台阶面1210间隔开,所述第一轴承140与所述第一安装面2000间隔开。

[0099] 第一安装面2000与第二台阶面1211止抵,也就是说,轴端隔环200与转轴120是抵接在一起的,也就形成了转轴120与轴端隔环200相对固定抵接,轴端隔环200与基座110相互固定抵接,第一轴承140也与基座110相互固定抵接,进而当控制第一台阶面1210至第一轴承140的第四面1400的距离为第一台阶面1210至第一轴承140的第四面1400的距离与第二台阶面1211至第一轴承140的第五面1401的距离之和的一半时,第一台阶面1210至第一轴承140的第四面1400的距离与第二台阶面1211至第一轴承140的第五面1401的距离相等,进而使得分子泵100的保护间隙相等,进而提高分子泵100的使用稳定性和可靠性。

[0100] 请参照图1至图10,在本实施例中,所述第一轴承140与所述第一台阶面1210之间的距离与所述第一轴承140与所述第一安装面2000之间的距离相同。这样能够保证分子泵100的保护间隙相等,进而提高分子泵100的使用稳定性和可靠性。

[0101] 一种分子泵100包括基座110、转轴120、第一轴承座130、第一轴承140以及泵芯组件150,基座110具有容纳空间,转轴120设置于容纳空间,转轴120包括转轴本体121和推力盘122,沿转轴120的径向,推力盘122的至少部分凸出于转轴本体121的外周面,第一轴承座130和第一轴承140设置于容纳空间,第一轴承座130固定安装于基座110,沿转轴120的径向,第一轴承140设置于第一轴承座130与转轴本体121在轴向上的一端之间,泵芯组件150沿转轴120的径向,泵芯组件150设置于基座110与转轴120之间,泵芯组件150包括轴向磁悬浮轴承151,沿转轴120的轴向,轴向磁悬浮轴承151包括间隔开的第一轴磁导磁环151a和第二轴磁导磁环151b,第一轴磁导磁环151a和第二轴磁导磁环151b分别设置于推力盘122的两侧,泵芯组件150还包括定子壳体152,轴向悬浮轴承设置于定子壳体152内,第一轴磁导磁环151a与第二轴磁导磁环151b与定子壳体152固定连接,在分子泵100上还设置了调整螺栓161,调整螺栓161的长度方向与转轴120的轴向相同,调整螺栓161与第一轴承座螺纹162配合,且调整螺栓161在长度方向上的一端与定子壳体152止抵,泵芯组件150还包括第一径向磁悬浮轴承170和第二径向磁悬浮轴承180,沿转轴120的轴向,第一径向磁悬浮轴承170与第二径向磁悬浮轴承180间隔开,沿转轴120的径向,第一径向磁悬浮轴承170与第二径向磁悬浮轴承180均设置于定子壳体152与转轴120之间,泵芯组件150还包括电机定子组件190,电机定子组件190固定于定子壳体152,沿转轴120的轴向,电机定子组件190设置于第一径向磁悬浮轴承170与第二径向磁悬浮轴承180之间,沿转轴120的径向,电机定子组件190设置于定子壳体152与转轴120之间,第一轴磁导磁环151a与推力盘122之间的距离和第二轴磁导磁环151b与推力盘122之间的距离相同,转轴本体121在轴向上的一端具有第一台阶面1210和第二台阶面1211,第一台阶面1210和第二台阶面1211沿转轴120的轴向间隔开,第二台阶面1211相较于第一台阶面1210远离泵芯组件150,沿转轴120的轴向,第一轴承140设置于第一台阶面1210与第二台阶面1211之间,分子泵100还包括与基座110固定连接的轴端隔环200,轴端隔环200具有第一安装面2000,第一安装面2000与第二台阶面1211止抵,沿转轴120的轴向,第一轴承140与第一台阶面1210间隔开,第一轴承140与第一安装面2000间隔开,第一轴承140与第一台阶面1210之间的距离与第一轴承140与第一安装面2000之间的距离相同。

[0102] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0103] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0104] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

[0105] 虽然结合附图描述了本申请的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本申请

的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

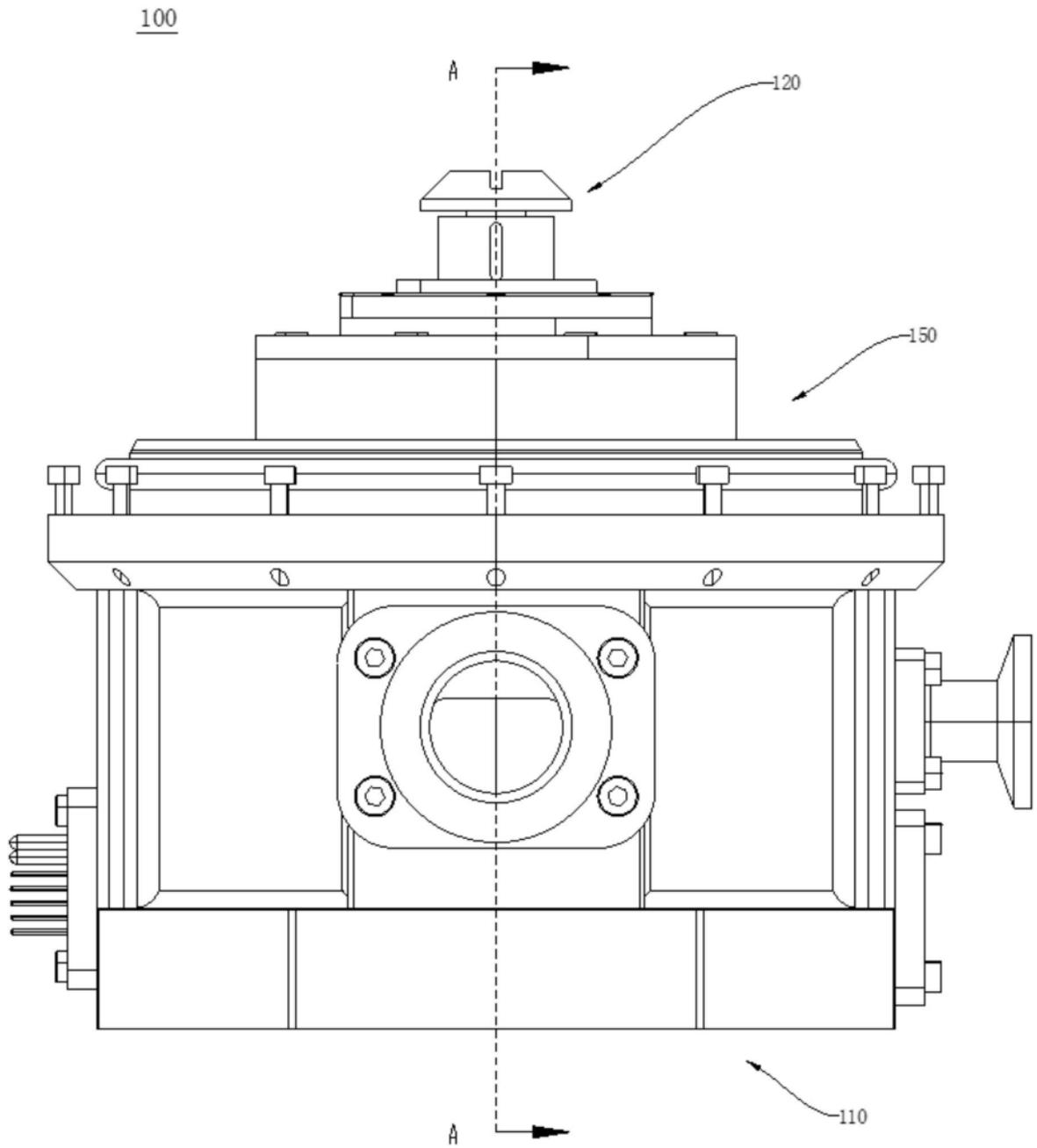


图1

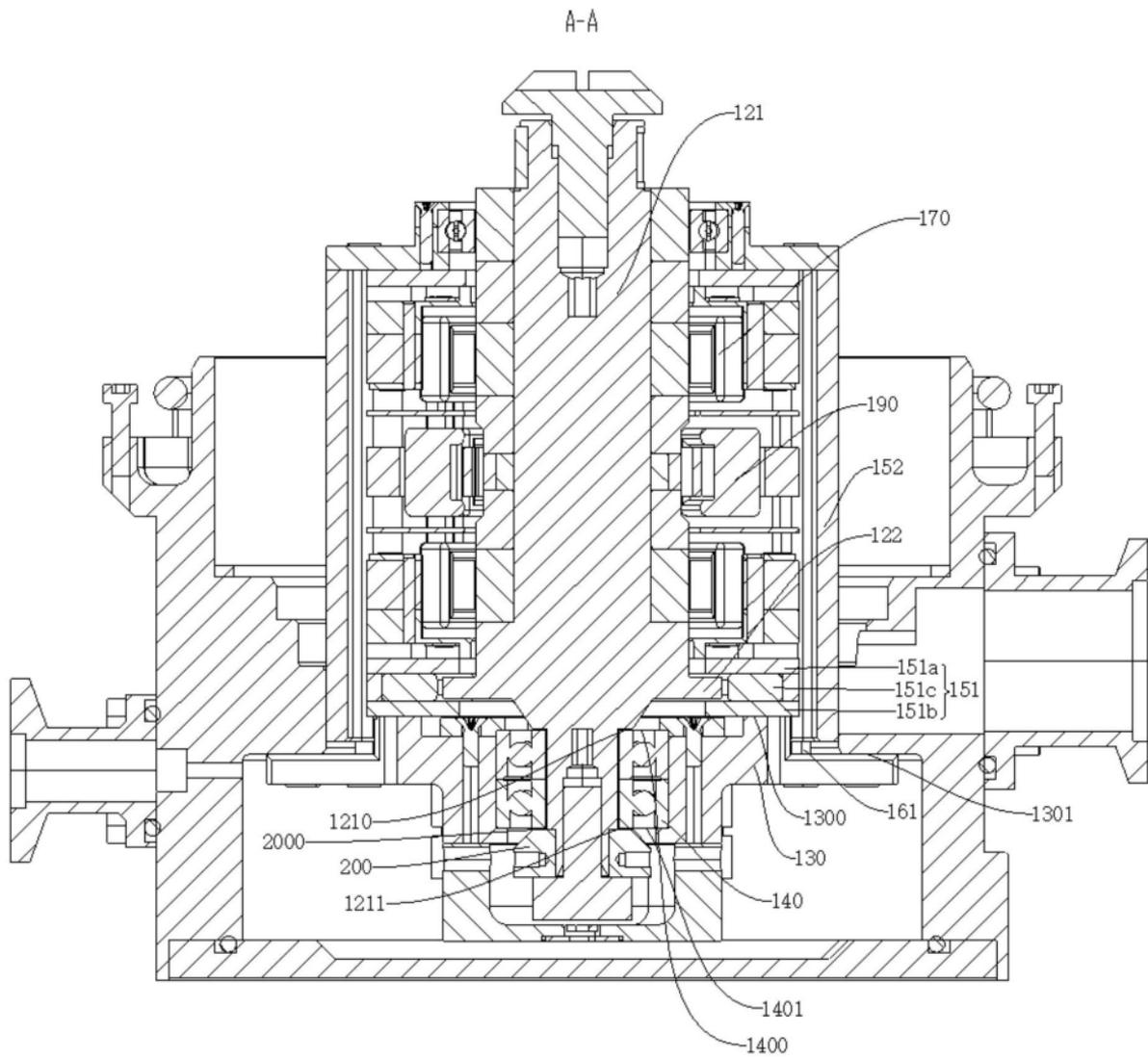


图2

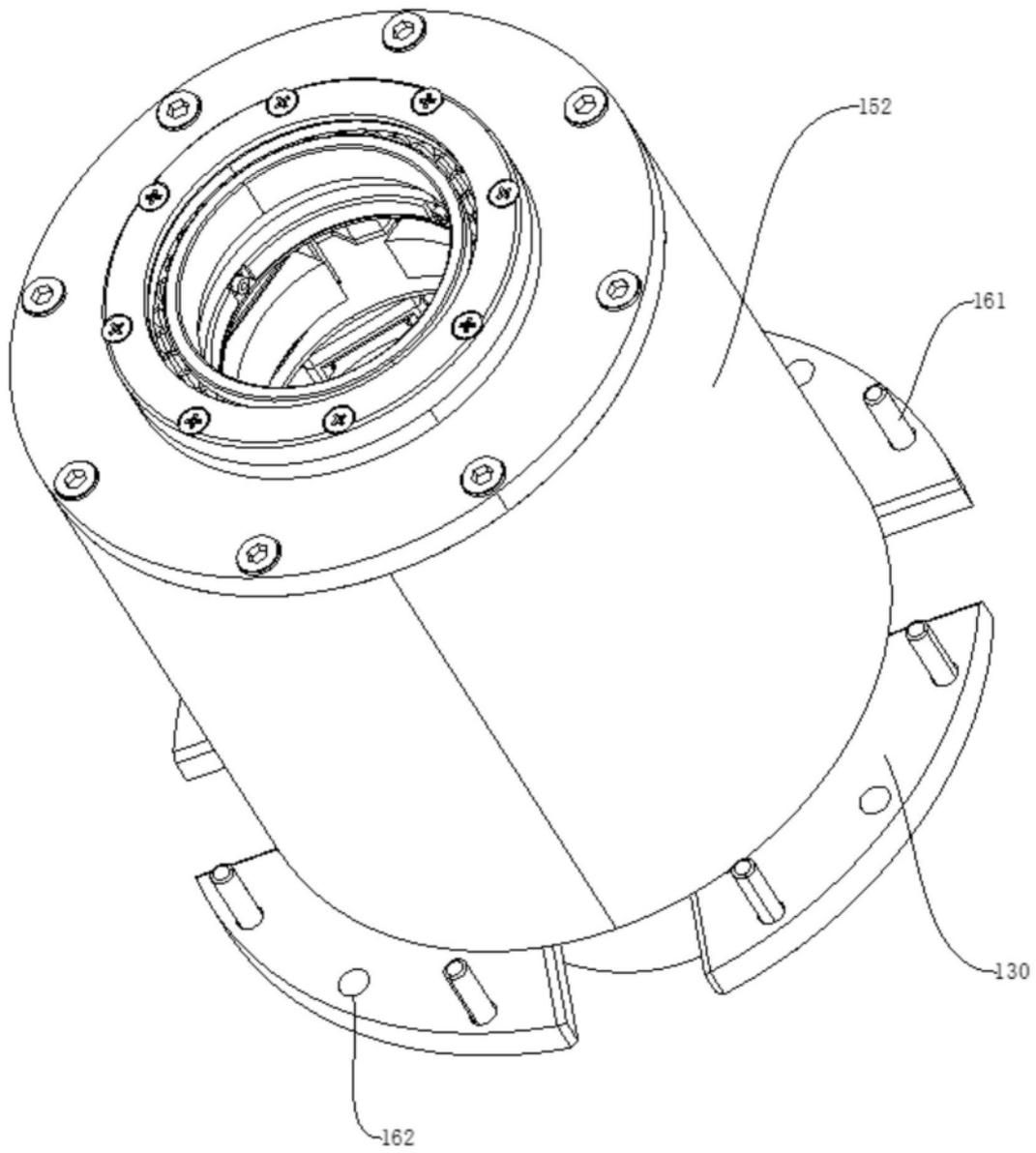


图3

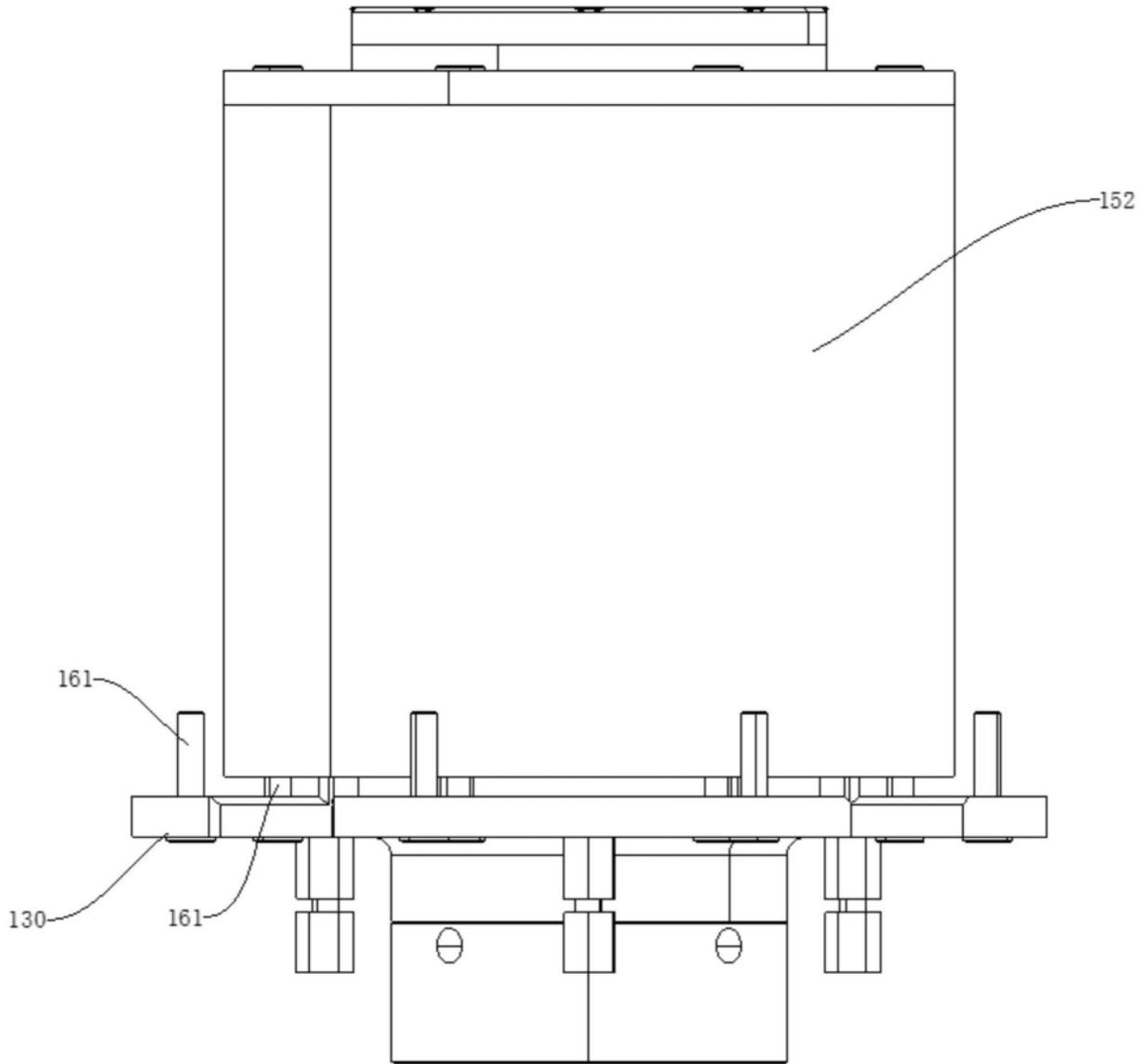


图4

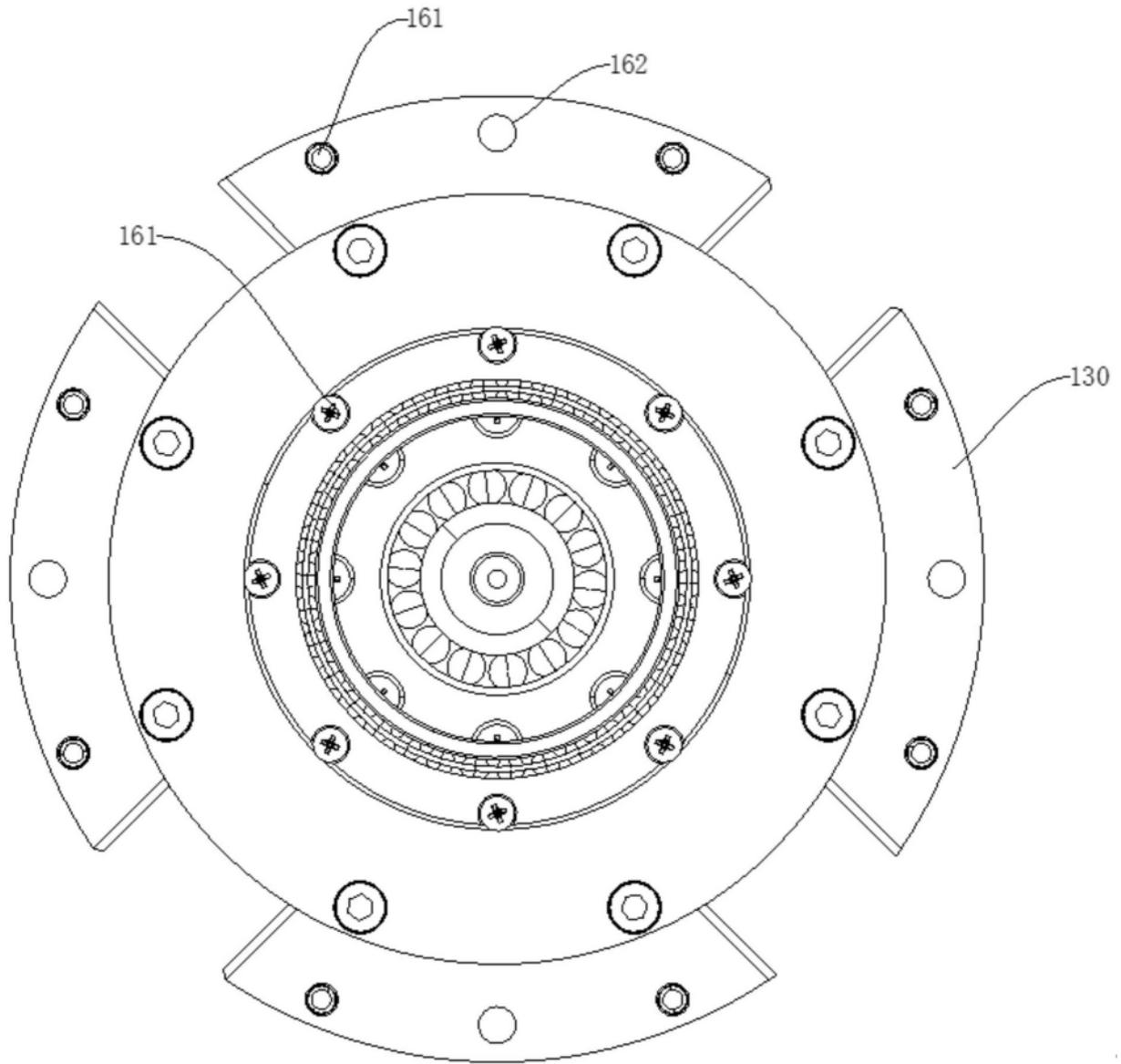


图5

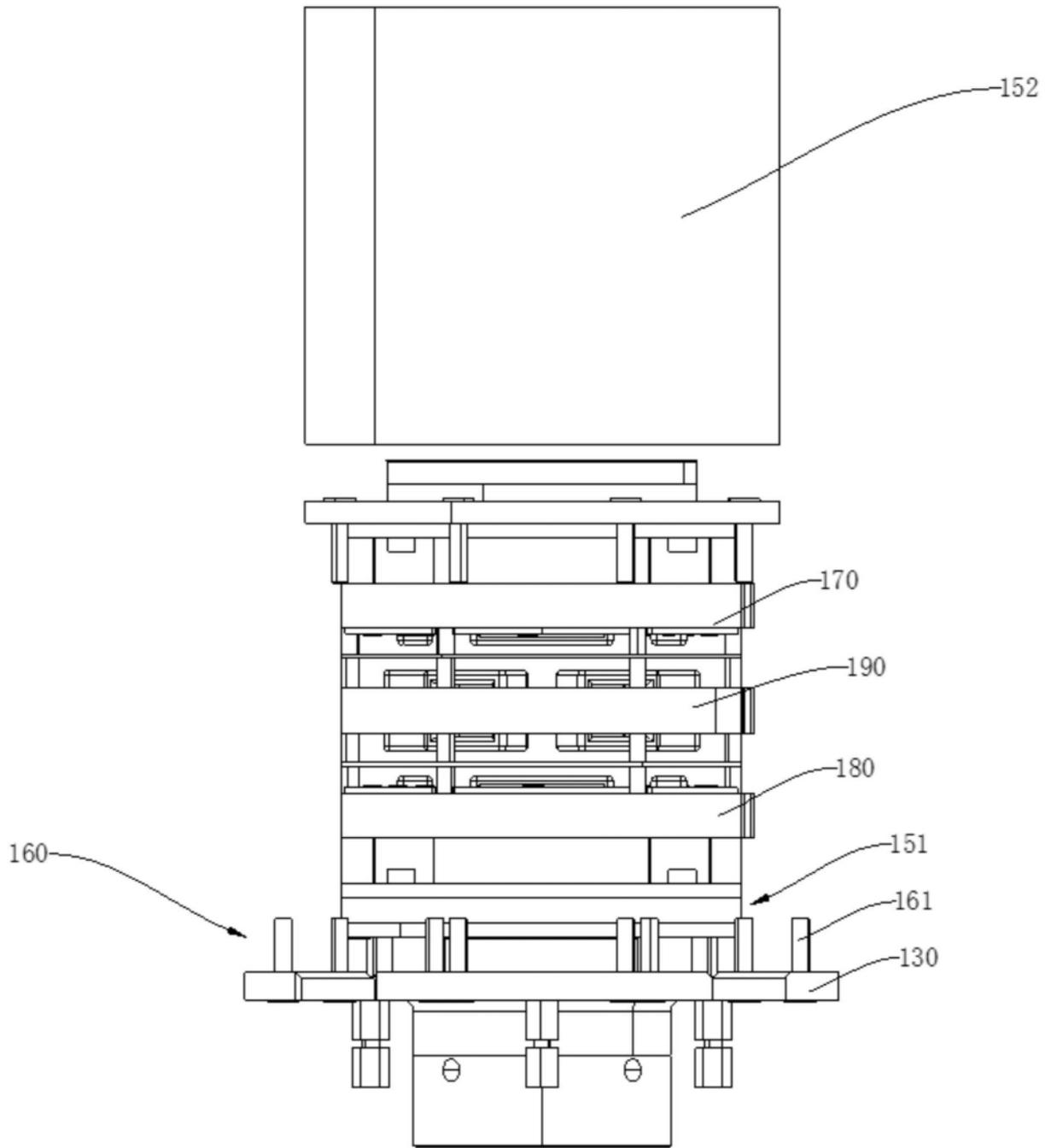


图6

110

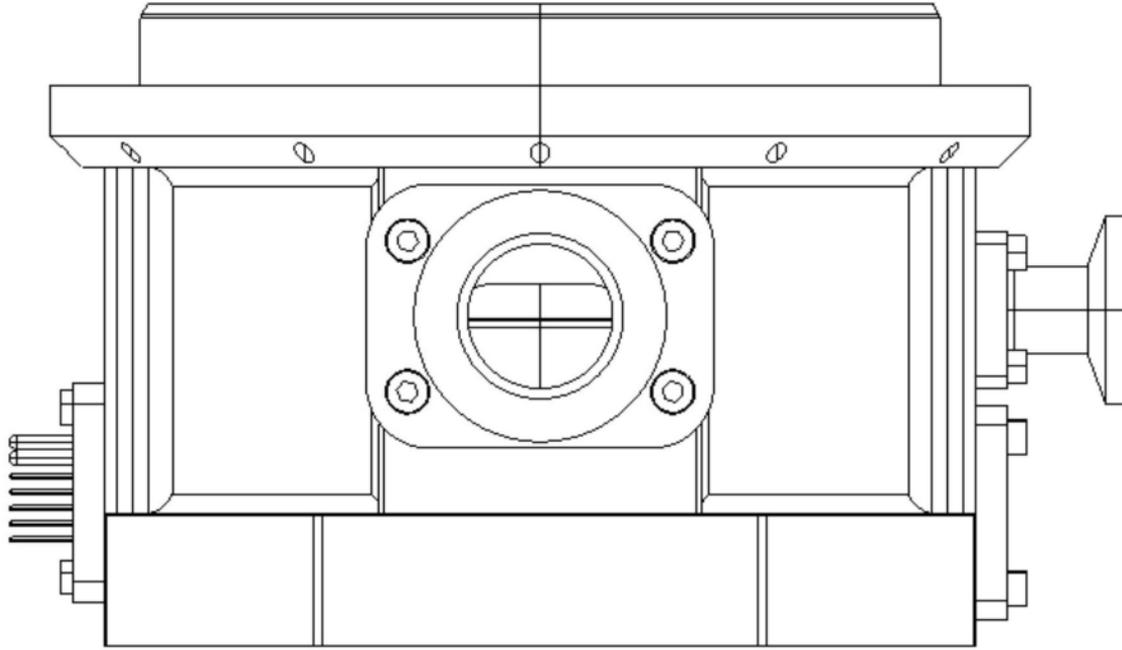


图7

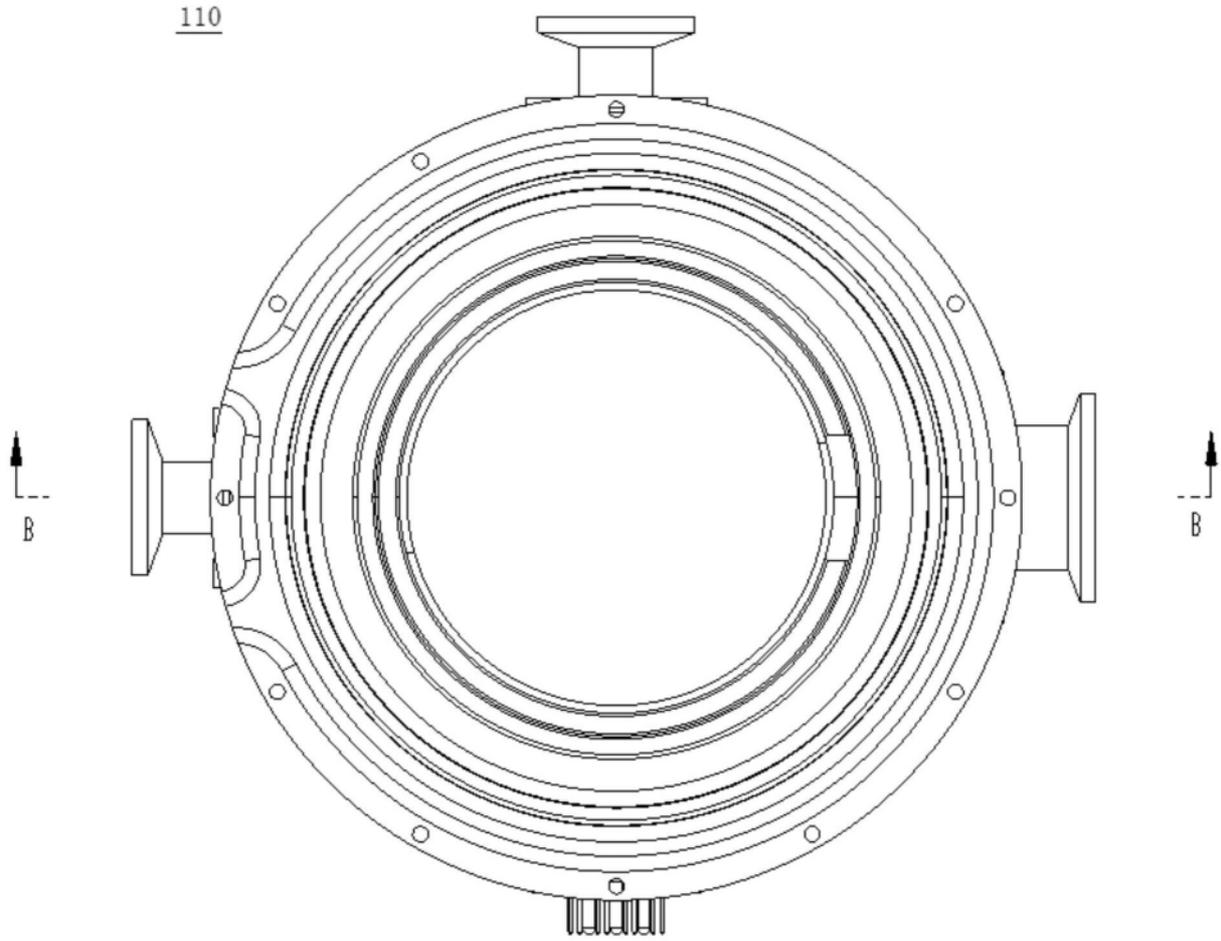


图8

B-B

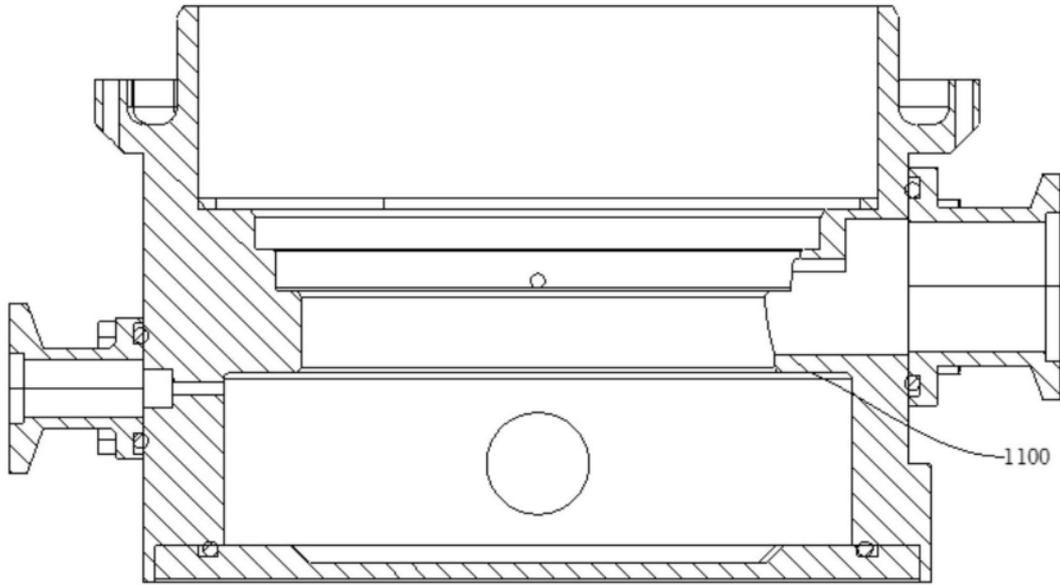


图9

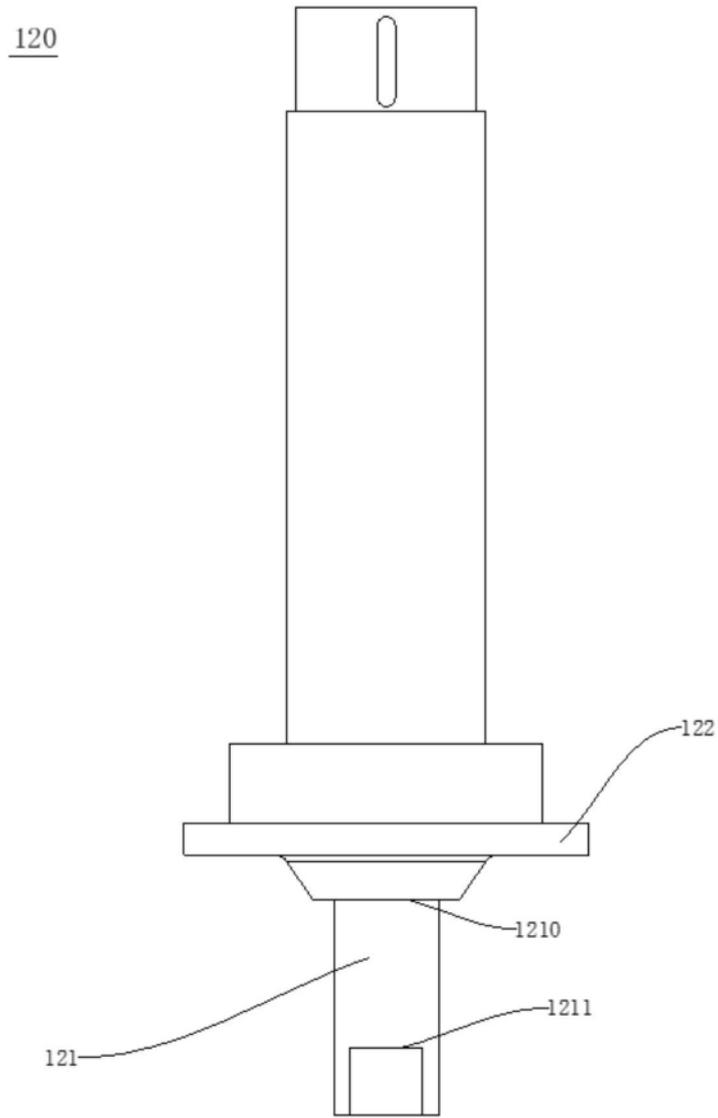


图10