(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112392631 A
(43)申请公布日 2021.02.23

(21)申请号 202011292331.9

(22)申请日 2020.11.18

(71)申请人 潍柴动力股份有限公司
地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业开发区福寿东街197号甲

(72)发明人 李卫 王雪鹏 潘洁 李建锋

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 刘猛

(51)Int.Cl.
F02M 26/70(2016.01)

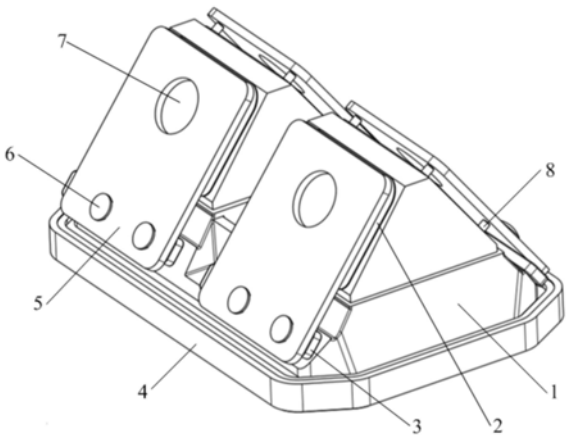
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

EGR单向阀和EGR系统

(57)摘要

本发明公开了一种EGR单向阀和EGR系统，EGR单向阀包括：设置有进气口和出气口的阀座，固定在阀座上且位于阀座外侧的限位件，可移动地设置在限位件和阀座之间的阀片，以及复位结构；其中，复位结构能够使阀片向阀座移动并与阀座相抵以关闭出气口；当阀片离开阀座后，出气口打开，阀片和阀座之间的间隙形成出气通道。上述EGR单向阀通过阀片在限位件和阀座之间的移动来实现阀座上出气口的打开和关闭，较现有技术相比，阀片无需折弯，有效减小了阀片断裂的几率，从而延长了EGR单向阀的使用寿命；同时，自出气口排出的气流自阀片和阀座之间的间隙排至EGR单向阀所在的管道内，增大了出流面积，减小了上述EGR单向阀被堵塞的几率。



CN 112392631 A

1.一种EGR单向阀,其特征在于,包括:设置有进气口和出气口(10)的阀座(1),固定在所述阀座(1)上且位于所述阀座(1)外侧的限位件(5),可移动地设置在所述限位件(5)和所述阀座(1)之间的阀片(2),以及复位结构;

其中,所述复位结构能够使所述阀片(2)向所述阀座(1)移动并与所述阀座(1)相抵以关闭所述出气口(10);当所述阀片(2)离开所述阀座(1)后,所述出气口(10)打开,所述阀片(2)和所述阀座(1)之间的间隙形成出气通道。

2.根据权利要求1所述的EGR单向阀,其特征在于,所述复位结构为能够使所述阀片(2)远离所述阀座(1)一侧的气流直接接触所述阀片(2)的复位孔(7),所述复位孔(7)设置在所述限位件(5)上或所述复位孔(7)由至少两个所述限位件(5)形成。

3.根据权利要求2所述的EGR单向阀,其特征在于,所述复位孔(7)为圆孔。

4.根据权利要求1所述的EGR单向阀,其特征在于,所述复位结构为能够沿所述阀片(2)的移动方向发生形变的复位弹性件(9),所述复位弹性件(9)的两端分别与所述限位件(5)和所述阀片(2)接触或连接,或所述复位弹性件(9)的两端分别与所述阀片(2)和所述阀座(1)接触或连接。

5.根据权利要求4所述的EGR单向阀,其特征在于,所述复位弹性件(9)至少为两个。

6.根据权利要求4所述的EGR单向阀,其特征在于,所述复位弹性件(9)为弹簧。

7.根据权利要求1所述的EGR单向阀,其特征在于,还包括固定在所述阀座(1)上的导向件(8),所述阀片(2)可移动地设置在所述导向件(8)。

8.根据权利要求7所述的EGR单向阀,其特征在于,所述导向件(8)远离所述阀座(1)的一端与所述限位件(5)固定相连或接触。

9.根据权利要求1所述的EGR单向阀,其特征在于,还包括连接所述限位件(5)与所述阀座(1)的垫块(3)。

10.根据权利要求1所述的EGR单向阀,其特征在于,所述限位件(5)可拆卸地设置在所述阀座(1)上。

11.根据权利要求1-10中任一项所述的EGR单向阀,其特征在于,所述出气口(10)设置在所述阀座(1)的两侧,所述进气口设置在所述阀座(1)的底部,所述阀座(1)的底部设置有位于所述进气口外围的密封圈(4)。

12.一种EGR系统,包括EGR单向阀,其特征在于,所述EGR单向阀为如权利要求1-11中任一项所述的EGR单向阀。

EGR单向阀和EGR系统

技术领域

[0001] 本发明涉及废气再循环技术领域，更具体地说，涉及一种EGR单向阀和EGR系统。

背景技术

[0002] EGR系统，即废气再循环系统，用于降低发动机的NO_x排放量。根据废气是否经过进气系统，EGR系统可分为内部EGR系统和外部EGR系统，其中，外部EGR系统应用较为普遍。

[0003] 外部EGR系统中，EGR管路将排气管中的废气引入进气管，使废气与新鲜空气在进入气缸前充分混合。外部EGR系统可以通过电控系统精确控制EGR率，优化发动机性能，并且可以在EGR管路中加装EGR冷却器降低废气的温度，从而有效降低燃烧温度，更大程度改善发动机的排放。为了避免新鲜空气倒流至废气中，通常在EGR管路上设置EGR单向阀，该EGR单向阀位于EGR冷却器的下游。

[0004] 目前，EGR单向阀的阀片为悬臂梁结构，由于通过EGR单向阀的EGR气体是脉冲型的，则EGR单向阀的阀片在脉冲气流的作用下来回折弯，而且，阀片在排气脉冲的影响下进行高频运动，则阀片在折弯处断裂的几率较大，导致EGR单向阀的使用寿命较短。

[0005] 综上所述，如何设计EGR单向阀，以减小阀片断裂失效的几率，从而延长EGR单向阀的使用寿命，是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种EGR单向阀，以减小阀片断裂的几率，从而延长EGR单向阀的使用寿命。本发明的另一目的是提供一种具有上述EGR单向阀的EGR系统。

[0007] 为了实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0008] 一种EGR单向阀，包括：设置有进气口和出气口的阀座，固定在所述阀座上且位于所述阀座外侧的限位件，可移动地设置在所述限位件和所述阀座之间的阀片，以及复位结构；

[0009] 其中，所述复位结构能够使所述阀片向所述阀座移动并与所述阀座相抵以关闭所述出气口；当所述阀片离开所述阀座后，所述出气口打开，所述阀片和所述阀座之间的间隙形成出气通道。

[0010] 优选地，所述复位结构为能够使所述阀片远离所述阀座一侧的气流直接接触所述阀片的复位孔，所述复位孔设置在所述限位件上或所述复位孔由至少两个所述限位件形成。

[0011] 优选地，所述复位孔为圆孔。

[0012] 优选地，所述复位结构为能够沿所述阀片的移动方向发生形变的复位弹性件，所述复位弹性件的两端分别与所述限位件和所述阀片接触或连接，或所述复位弹性件的两端分别与所述阀片和所述阀座接触或连接。

[0013] 优选地，所述复位弹性件至少为两个。

[0014] 优选地，所述复位弹性件为弹簧。

[0015] 优选地，所述EGR单向阀还包括固定在所述阀座上的导向件，所述阀片可移动地设置在所述导向件。

[0016] 优选地，所述导向件远离所述阀座的一端与所述限位件固定相连或接触。

[0017] 优选地，所述EGR单向阀还包括连接所述限位件与所述阀座的垫块。

[0018] 优选地，所述限位件可拆卸地设置在所述阀座上。

[0019] 优选地，所述出气口设置在所述阀座的两侧，所述进气口设置在所述阀座的底部，所述阀座的底部设置有位于所述进气口外围的密封圈。

[0020] 基于上述提供的EGR单向阀，本发明还提供了一种EGR系统，该EGR系统包括EGR单向阀，所述EGR单向阀为上述任一项所述的EGR单向阀。

[0021] 本发明提供的EGR单向阀，通过阀片在限位件和阀座之间的移动来实现阀座上出气口的打开和关闭，较现有技术相比，阀片无需折弯，有效减小了阀片断裂的几率，从而延长了上述EGR单向阀的使用寿命。

[0022] 同时，本发明提供的EGR单向阀中，当阀片离开阀座后，出气口打开，阀片和阀座之间的间隙形成出气通道，即自出气口排出的气流自阀片和阀座之间的间隙排至EGR单向阀所在的管道内，增大了出流面积，减小了上述EGR单向阀被堵塞的几率。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例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，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例提供的EGR单向阀的一种结构示意图；

[0025] 图2为图1中EGR单向阀的主视图；

[0026] 图3为本发明实施例提供的EGR单向阀的另一种结构示意图；

[0027] 图4为图3中EGR单向阀的主视图；

[0028] 图5为图3中EGR单向阀去除一侧的限位件后的结构示意图；

[0029] 图6为本发明实施例提供的EGR单向阀中阀座的结构示意图；

[0030] 图7为本发明实施例提供的EGR单向阀中阀片的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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本发明一部分实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0032] 如图1-7所示，本发明实施例提供的EGR单向阀包括：设置有进气口和出气口10的阀座1，固定在阀座1上且位于阀座1外侧的限位件5，可移动地设置在限位件5和阀座1之间的阀片2，以及复位结构。

[0033] 上述阀座1用于和进气管道连接，以实现其进气口与进气管道连通。上述阀座1、阀片2、限位件5以及复位结构均位于出气管道中。上述复位结构能够使阀片2向阀座1移动并

与阀座1相抵以关闭出气口10;当阀片2离开阀座1后,出气口10打开,阀片2和阀座1之间的间隙形成出气通道,即自出气口10排出的气流通过出气通道排至出气管道中。

[0034] 上述出气管道和进气管道可为一体式结构,也可为分体式结构,本实施例对此不做限定。

[0035] 上述阀片2能够关闭和打开出气口10,则上述阀片2的移动方向平行于出气口10的轴线,且阀片2余出气口10所在的平面平行。

[0036] 上述限位件5限制了阀片2的位移,保证了阀片2在所需范围内移动,保证了可靠性。

[0037] 本发明实施例提供的EGR单向阀,通过阀片2在限位件5和阀座1之间的移动来实现阀座1上出气口10的打开和关闭,较现有技术相比,阀片2无需折弯,有效减小了阀片2断裂的几率,从而延长了上述EGR单向阀的使用寿命。

[0038] 同时,本发明实施例提供的EGR单向阀中,当阀片2离开阀座1后,出气口10打开,阀片2和阀座1之间的间隙形成出气通道,即自出气口10排出的气流自出气通道排至EGR单向阀所在的管道内,增大了出流面积,减小了上述EGR单向阀被堵塞的几率。

[0039] 在实际应用过程中,复位结构的具体结构根据需要进行设计。优选地,如图1和图2所示,上述复位结构为能够使阀片2远离阀座1一侧的气流直接接触阀片2的复位孔7,上述复位孔7设置在限位件5上或复位孔7由至少两个限位件5形成。

[0040] 具体地,当上述限位件5较大时,优选上述复位孔7设置在限位件5上。当上述限位件5较小且限位件5至少为两个时,优选上述复位孔7由至少两个限位件5形成。当上述限位件5为一个时,则复位孔7必然设置在限位件5上。

[0041] 为了提高限位件5的限位作用,优选上述限位件5为一个且覆盖整个阀片2。具体地,上述限位件5为限位板。当然,也可选择上述限位件5为其他结构,并不局限于上述限定。

[0042] 上述EGR单向阀中,当阀座1的进气口侧压力大于阀片2远离阀座1一侧的气流压力时,则阀座1的进气口侧气流推动阀片2移动直至阀片2与限位件5相抵,打开出气口10,实现了EGR气流正向流动;当阀座1的进气口侧压力小于阀片2远离阀座1一侧的气流压力时,EGR气流反向流动,则阀片2远离阀座1一侧的气流推动阀片2向阀座1移动直至与阀座1相抵,关闭出气口10;当阀座1的进气口侧压力等于阀片2远离阀座1一侧的气流压力时,阀片2不移动。

[0043] 上述EGR单向阀中,通过阀片2两侧的气流直接作用于阀片2,无需设置其他运动部件以及变形部件,有效简化了结构,提高了可靠性。

[0044] 对于上述复位孔7的大小、数目和形状,根据实际需要进行选择。为了增大阀片2远离阀座1一侧的气流作用于阀片2的作用面积,优选上述复位孔7为圆孔。相应地,可尽可能的增大复位孔7的数目和复位孔7的流通面积,本实施例对此不做限定。

[0045] 在实际应用过程中,为了保证限位件5的强度,优选对应于一个阀片2的复位孔7为一个,且为圆孔。

[0046] 在实际应用过程在,为了延长阀片2的使用寿命,还可选择上述复位结构为能够沿阀片2的移动方向发生形变的复位弹性件9,如图3-5所示。

[0047] 具体地,上述复位弹性件9设置在限位件5和阀片2之间,即复位弹性件9的两端分别与限位件5和阀片2接触,或复位弹性件9的两端分别与限位件5和阀片2连接,或复位弹性

件9的一端与限位件5连接、复位弹性件9的另一端与阀片2接触，或复位弹性件9的一端与限位件5接触、复位弹性件9的另一端与阀片2连接。为了简化安装，优选上述复位弹性件9的两端分别与限位件5和阀片2接触。

[0048] 上述EGR单向阀中，也可选择上述复位弹性件9设置在阀座1和阀片2之间，即复位弹性件9的两端分别与阀片2和阀座1接触，或复位弹性件9的两端分别与阀座1和阀片2连接，或复位弹性件9的一端与阀座1连接、复位弹性件9的另一端与阀片2接触，或复位弹性件9的一端与阀座1接触、复位弹性件9的另一端与阀片2连接。

[0049] 为了便于设置，以及简化结构，优选上述复位弹性件9设置在限位件5和阀片2之间。

[0050] 具体地，气流为脉冲流动，上述复位弹性件9设置在限位件5和阀片2之间EGR，当EGR气流的脉冲压力大于复位弹性件9的作用力时，阀片2离开阀座1向限位件5移动直至与限位件5相抵，打开出气口10，EGR气流通过阀座1与阀片2之间的间隙流出；当EGR气流的脉冲压力小于复位弹性件9的作用力时，阀片2在复位弹性件9的回复力下向阀座1移动直至与阀座1相抵，关闭出气口10。

[0051] 对于上述复位弹性件9的数目和分布，根据实际需要进行选择。例如，为了提高复位可靠性，上述复位弹性件9至少为两个。当然，也可选择上述复位弹性件9为一个。

[0052] 为了提高阀片2的受力均匀性，优选上述复位弹性件9均匀分布在阀片2上。

[0053] 上述复位弹簧件9可为弹簧、橡胶件、硅胶件等，为了便于复位，优选上述复位弹簧件9为弹簧。

[0054] 为了便于保证阀片2沿设定方向移动，上述EGR单向阀还包括固定在阀座1上的导向件8，阀片2可移动地设置在导向件8，如图6所示。

[0055] 可以理解的是，上述导向件8垂直于出气口10所在的平面，导向件8平行于出气口10的轴线以及阀片2的移动方向。

[0056] 对于上述导向件8的具体结构，根据实际需要进行选择。为了便于设置，优选上述导向件8为导向柱或者导向轨。当导向件8为导向柱时，上述阀片2需要套设在导向柱上，即阀片2设置有供导向柱穿过的通孔11，如图7所示。

[0057] 为了提高导向作用，上述导向件8至少为两个。例如，阀片2呈四边形，导向件8为四个且分布在阀片2的四个顶角处；也可选择阀片2呈圆形，上述导向件8沿阀片2的周向均匀分布。

[0058] 当然，也选择上述导向件8为一个，并不局限于上述实施例。

[0059] 上述EGR单向阀，导向件8与阀片2固定连接，导向件8远离阀座1的一端与限位件5可连接，也可不连接。为了提高稳固性，优选导向件8远离阀座1的一端与限位件5固定相连或接触。当然，也可选择导向件8远离阀座1的一端与限位件5之间具有间隙，并不局限于上述限定。

[0060] 当上述复位结构为复位弹性件9时，优选上述复位弹性件9套设在导向件8上。

[0061] 为了便于提供阀片2的移动空间，优选上述EGR单向阀还包括连接限位件5与阀座1的垫块3。这样，通过垫块3将限位件5垫起，以为阀片2提供移动空间，便于保证阀座1与限位件5之间留有合适的距离。

[0062] 为了便于安装，上述垫块3限位件5的一端，且垫块3位于阀片2的一端，这样，便于

预留出安装阀片2的空间。

[0063] 对于上述限位件5的具体结构，根据实际需要进行选择。为了便于限位，优选上述限位件5为限位板，且限位板平行于出气口10所在的平面，便于阀片2的移动以及阀片2启闭出气口10。

[0064] 在实际应用过程中，也可选择上述限位件5为限位块或限位柱等，本实施例对此不做限定。

[0065] 为了便于安装和拆卸，上述限位件5可拆卸地设置在阀座1上。具体地，上述限位件5通过螺钉6可拆卸地设置在阀座1上。当上述EGR单向阀包括垫块3时，优选限位件5、垫块3通过螺钉6与阀座1紧固在一起。

[0066] 在实际应用过程中，也可选择采用螺栓代替螺钉6，或者选择限位件5卡接在阀座1上，并不局限于上述实施例。

[0067] 为了提高流通面积，上述EGR单向阀中，出气口10设置在阀座1的两侧，进气口设置在阀座1的底部，阀座1的底部设置有位于进气口外围的密封圈4。上述阀座1通过密封圈4用于与管路密封连接。

[0068] 对于上述出气口10的数目，根据实际需要进行选择。可选择上述阀片2与出气口10一一对应，也可选择一个阀片2对应至少两个出气口10；可选择上述限位件5与阀片2一一对应，也可选择一个限位件5对应至少两个阀片2，还可选择至少两个限位件5对应一个阀片2。

[0069] 基于上述实施例提供的EGR单向阀，本实施例还提供了一种EGR系统，该EGR系统包括EGR单向阀，该EGR单向阀为上述实施例所述的EGR单向阀。

[0070] 由于上述实施例提供的EGR单向阀具有上述技术效果，上述EGR系统包括上述EGR单向阀，则上述EGR系统也具有相应的技术效果，本文不再赘述。

[0071] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

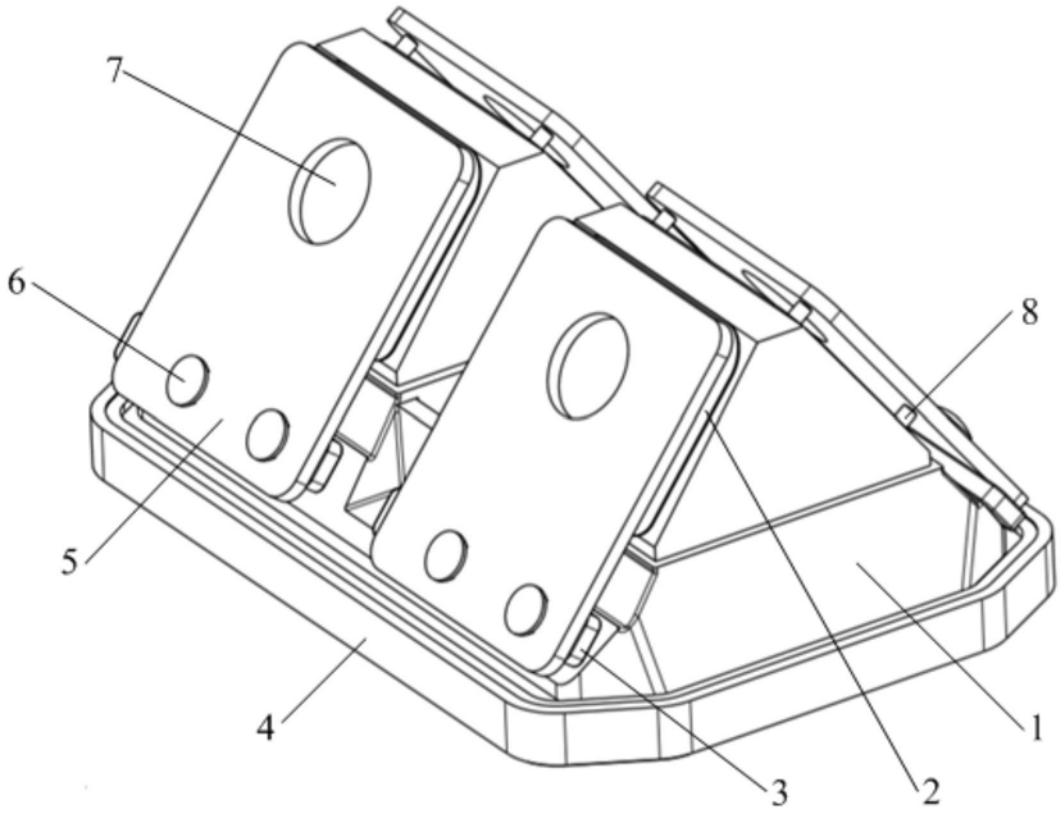


图1

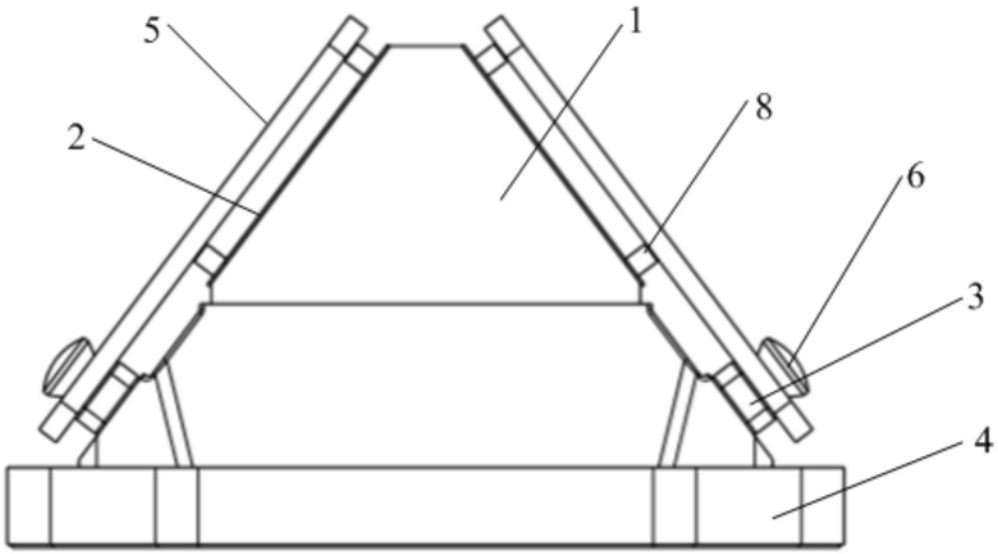


图2

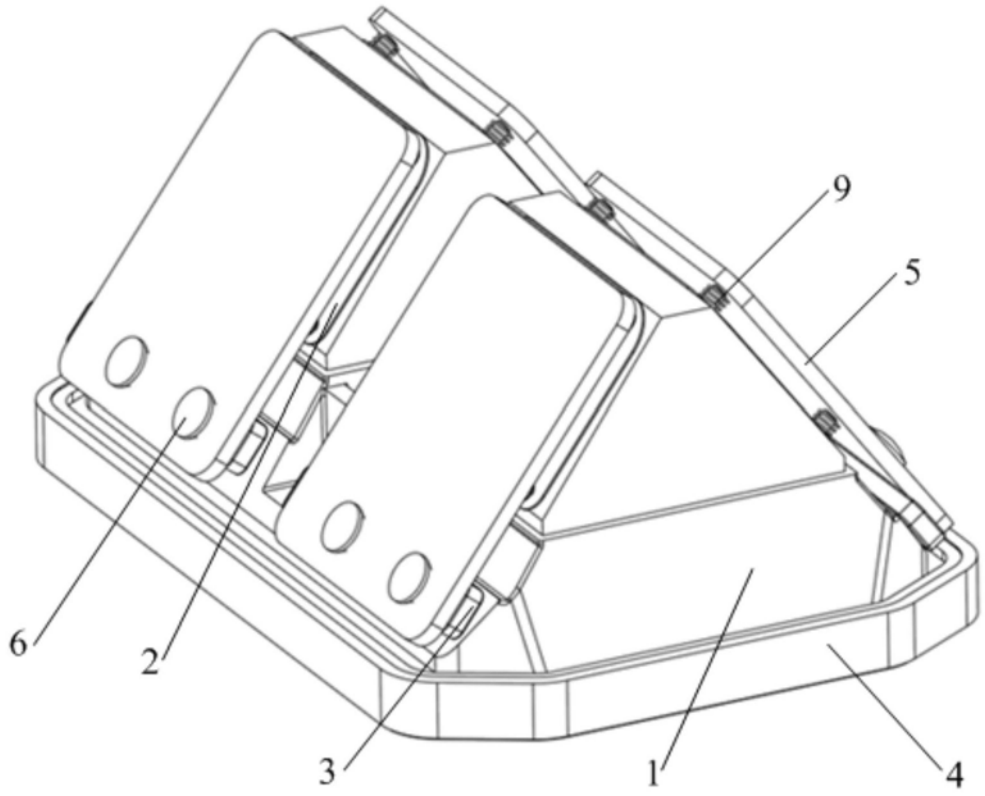


图3

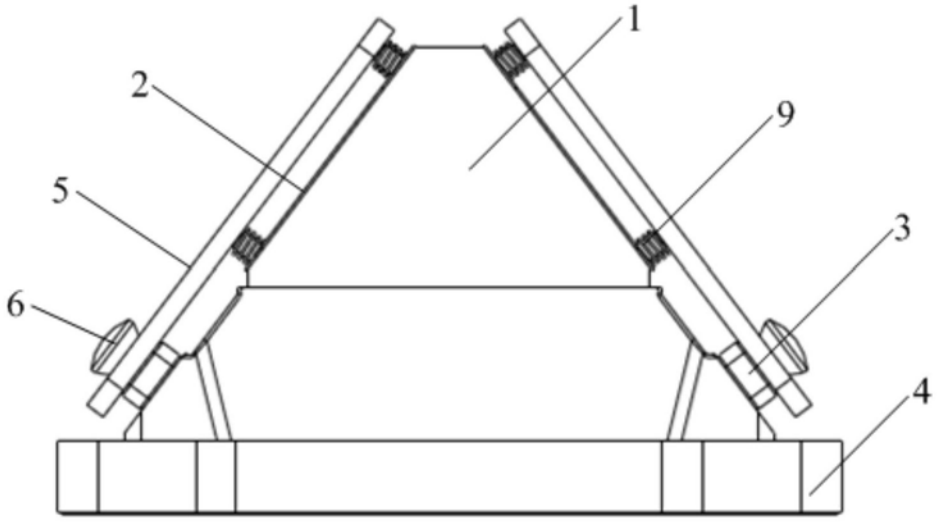


图4

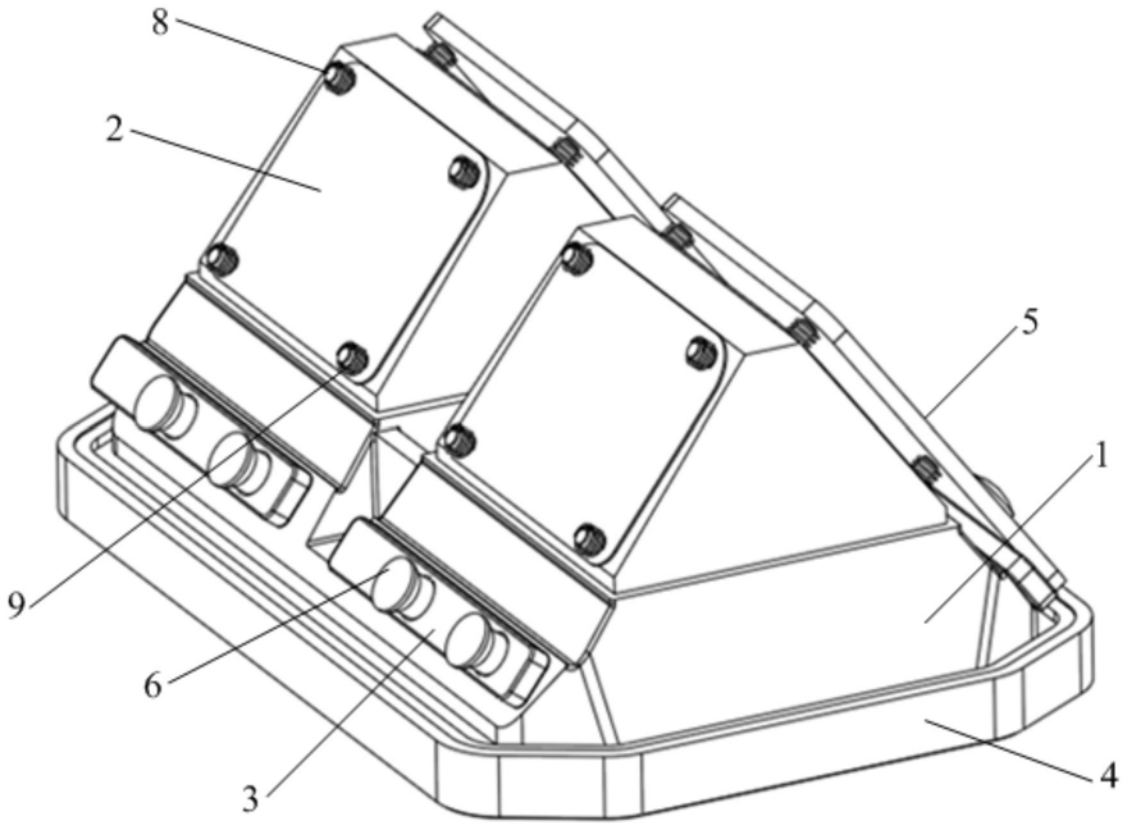


图5

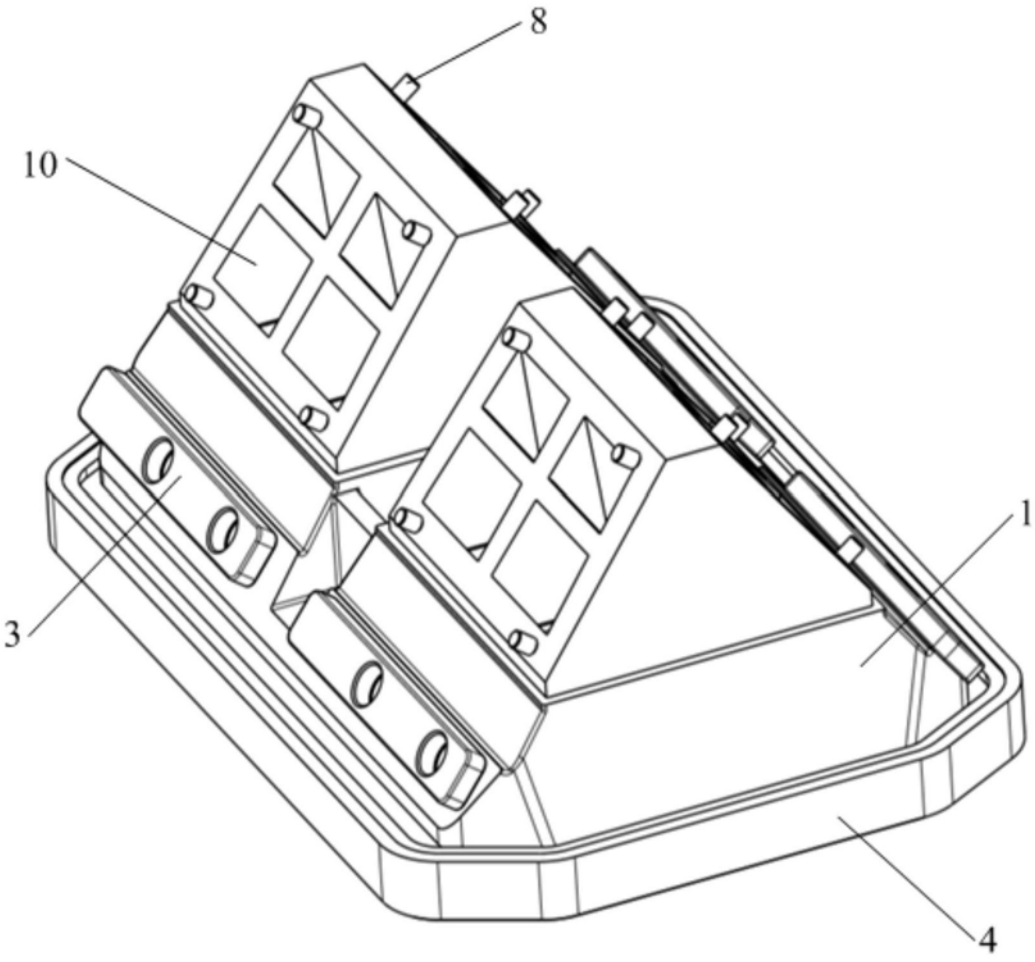


图6

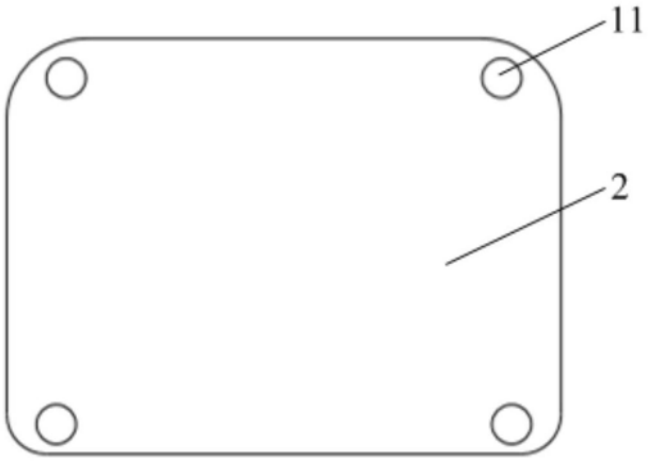


图7