



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112550744 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(21) 申请号 202011602937.8

(22) 申请日 2020.12.29

(71) 申请人 深圳飞马机器人科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区南头街
道南头关二路智恒产业园16栋1楼

(72) 发明人 张焱 古文仁

(74) 专利代理机构 深圳博汇创新专利代理事务
所(特殊普通合伙) 44648
代理人 杨亚林 李红梅

(51) Int. Cl.

B64D 47/00 (2006.01)

B64D 47/08 (2006.01)

B64D 9/00 (2006.01)

B64C 39/02 (2006.01)

F16F 15/04 (2006.01)

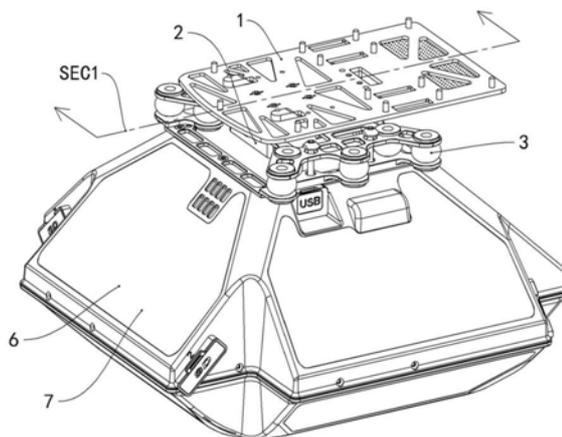
权利要求书1页 说明书6页 附图15页

(54) 发明名称

无人机载荷结构

(57) 摘要

本发明涉及无人机载荷结构,其包括第一快装件、第二快装件、减震组件及载荷;第一快装件设置有第一接电口,第二快装件设置有与载荷电性连接的第二接电口,第一接电口与第二接电口插接;减震组件包括第一减震件、第二减震件及减少震动件;第一快装件与第二快装件可拆卸地连接,第二快装件与第一减震件连接,载荷与第二减震件连接,减少震动件具备弹性,第一减震件、第二减震件分别与减少震动件连接,而实现至少三处的非直线的连接。本发明能够使第一减震件、第二减震件之间减震的同时确保两者的平面之间保持稳定,保证载荷的稳定;能够确保减少震动件相对第一减震件或第二减震件在竖直方向上的位置稳定,同时能够提高在水平面内的防摆效果。



1. 无人机载荷结构,其包括第一快装件(1)、第二快装件(2)、减震组件(3)及载荷(6);第一快装件(1)设置有第一接电口(18),第二快装件(2)设置有与载荷(6)电性连接的第二接电口(28),第一接电口(18)与第二接电口(28)插接;减震组件(3)包括第一减震件(31)、第二减震件(32)及减少震动件(33);第一快装件(1)与第二快装件(2)可拆卸地连接,第二快装件(2)与第一减震件(31)连接,载荷(6)与第二减震件(32)连接,

其特征是,减少震动件(33)具备弹性,第一减震件(31)、第二减震件(32)分别与减少震动件(33)连接,而实现至少三处的非直线的连接。

2. 根据权利要求1所述的无人机载荷结构,其特征是,减少震动件(33)为至少三个,减少震动件(33)的两端分别与第一减震件(31)、第二减震件(32)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的无人机载荷结构,其特征是,减少震动件(33)包括具体弹性的减震凸部(331),减震凸部(331)的中部相比于减震凸部(331)的两端存在最靠外的点,减震凸部(331)端头固定设置有具备柔性且与减少震动件(33)为一体的外缘(34),第一快装件(1)和/或第二快装件(2)设置有连接孔(341),减少震动件(33)嵌入连接孔(341),外缘(34)与第一快装件(1)或第二快装件(2)相抵。

4. 根据权利要求3所述的无人机载荷结构,其特征是,减少震动件(33)为旋转体,减震凸部(331)的断面的外侧边缘大致为台阶线,第一减震件(31)和/或第二减震件(32)设置有防摆槽(335),减震凸部(331)嵌入防摆槽(335)。

5. 根据权利要求3所述的无人机载荷结构,其特征是,还包括设置有限位外缘(351)的限位件(35),限位件(35)穿过第一减震件(31)和/或第二减震件(32),俯视时限位外缘(351)与第一减震件(31)、第二减震件(32)或减少震动件(33)存在重叠的部分。

6. 根据权利要求5所述的无人机载荷结构,其特征是,减少震动件(33)开设有贯穿的减震中孔(332),限位件(35)穿过减震中孔(332)。

7. 根据权利要求1所述的无人机载荷结构,其特征是,第一快装件(1)与第二快装件(2)可拆卸地直线滑动连接且直线滑动连接的方向,与第一接电口(18)和第二接电口(28)插接的方向大致平行。

8. 根据权利要求1所述的无人机载荷结构,其特征是,第一快装件(1)设置有至少一端与外界连通的安装槽(11),第二快装件(2)设置有安装轨(21),安装轨(21)插入安装槽(11)。

9. 根据权利要求2所述的无人机载荷结构,其特征是,还包括与第二快装件(2)直线滑动连接的锁紧件(22),第一快装件(1)设置有锁紧槽(12),第二快装件(2)和锁紧件(22)直线滑动连接的方向,与第一快装件(1)和第二快装件(2)直线滑动连接的方向之间存在锐角或直角,锁紧件(22)插入锁紧槽(12)。

10. 根据权利要求9所述的无人机载荷结构,其特征是,减少震动件(33)分别设置在第二快装件(2)的两侧;前视时锁紧操作端(224)位于第二快装件(2)的两侧的相互最靠近的两个减少震动件(33)之间。

无人机载荷结构

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机技术和/或无人机相关的云台技术领域,特别涉及无人机载荷结构。

背景技术

[0002] 一种工程测量用无人机,包括:无人飞行器;雷达,安装在无人飞行器上,用于导航无人飞行器;姿态调整机构,设置在无人飞行器上,姿态调整机构的输出端可相对于无人飞行器可活动的设置;工程测量头,安装在姿态调整机构的输出端上。

[0003] 上述无人机至少存在以下技术问题:雷达等荷载的减震效果较差。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于,解决或者缓解上述技术问题。

[0005] 本发明采取的手段为,无人机载荷结构,其包括第一快装件、第二快装件、减震组件及载荷;第一快装件设置有第一接电口,第二快装件设置有与载荷电性连接的第二接电口,第一接电口与第二接电口插接;减震组件包括第一减震件、第二减震件及减少震动件;第一快装件与第二快装件可拆卸地连接,第二快装件与第一减震件连接,载荷与第二减震件连接,减少震动件具备弹性,第一减震件、第二减震件分别与减少震动件连接,而实现至少三处的非直线的连接。

[0006] 本发明实现的功能为,减少震动件具备弹性,第一减震件、第二减震件分别与减少震动件连接,而实现至少三处的非直线的连接。

[0007] 本发明达到的效果为,能够使第一减震件、第二减震件之间减震的同时确保两者的平面之间保持稳定,从而保证载荷的稳定。

[0008] 进一步的技术方案,减少震动件为至少三个,减少震动件的两端分别与第一减震件、第二减震件固定连接。

[0009] 进一步的技术方案,减少震动件包括具体弹性的减震凸部,减震凸部的中部相比于减震凸部的两端存在最靠外的点,减震凸部端头固定设置有具备柔性且与减少震动件为一体的外缘,第一快装件和/或第二快装件设置有连接孔,减少震动件嵌入连接孔,外缘与第一快装件或第二快装件相抵。

[0010] 无需螺丝等紧固件即可实现减少震动件与第一快装件或第二快装件的连接,便于组装。

[0011] 进一步的技术方案,减少震动件为旋转体,减震凸部的断面的外侧边缘大致为台阶线,第一减震件和/或第二减震件设置有防摆槽,减震凸部嵌入防摆槽。

[0012] 能够确保减少震动件相对第一减震件或第二减震件在竖直方向上的位置稳定,同时能够提高在水平面内的防摆效果。

[0013] 进一步的技术方案,还包括设置有限位外缘的限位件,限位件穿过第一减震件和/或第二减震件,俯视时限位外缘与第一减震件、第二减震件或减少震动件存在重叠的部分。

- [0014] 能够提高安全性的同时,还能防止减少震动件因为过度变形而损坏。
- [0015] 进一步的技术方案,减少震动件开设有贯穿的减震中孔,限位件穿过减震中孔。
- [0016] 能够实现小型化的同时,能够实现缓冲、减少噪音。
- [0017] 进一步的技术方案,第一快装件与第二快装件可拆卸地直线滑动连接且直线滑动连接的方向,与第一接电口和第二接电口插接的方向大致平行。
- [0018] 能够实现快速方便地安装、拆卸、更换载荷。
- [0019] 进一步的技术方案,第一快装件设置有至少一端与外界连通的安装槽,第二快装件设置有安装轨,安装轨插入安装槽。
- [0020] 进一步的技术方案,还包括与第二快装件直线滑动连接的锁紧件,第一快装件设置有锁紧槽,第二快装件和锁紧件直线滑动连接的方向,与第一快装件和第二快装件直线滑动连接的方向之间存在锐角或直角,锁紧件插入锁紧槽。
- [0021] 能够防止第二快装件因自重等因素而从安装槽滑出,能够提高快速安装的可靠性。
- [0022] 进一步的技术方案,减少震动件分别设置在第二快装件的两侧;前视时锁紧操作端位于第二快装件的两侧的相互最靠近的两个减少震动件之间。
- [0023] 确保无人机小型化的同时,便于第一快装件与第二快装件之间的锁定和/或解锁。
- [0024] 综上,本发明能够达到以下技术效果,
- [0025] 1) 能够使第一减震件、第二减震件之间减震的同时确保两者的平面之间保持稳定,从而保证载荷的稳定。
- [0026] 2) 能够确保减少震动件相对第一减震件或第二减震件在竖直方向上的位置稳定,同时能够提高在水平面内的防摆效果。
- [0027] 3) 确保无人机小型化的同时,便于第一快装件与第二快装件之间的锁定和/或解锁。

附图说明

- [0028] 图1是根据本发明的实施例的无人机载荷结构的立体示意图。
- [0029] 图2是根据本发明的实施例的无人机载荷结构的立体分解示意图;箭头一ARR1表示安装第二快装件2时,第二快装件2相对第一快装件1的移动方向。
- [0030] 图3是根据本发明的实施例的第一快装件1的立体示意图。
- [0031] 图4是第二快装件2及减震组件3的立体示意图。
- [0032] 图5是根据本发明的实施例的无人机载荷结构的前视示意图。
- [0033] 图6是剖面一SEC1的示意图。
- [0034] 图7是第二快装件2及减震组件3的立分解体示意图。
- [0035] 图8是减少震动件33的半剖的立体示意图;线条一LINE1表示辅助线;线条二LINE2表示减少震动件33的中心线。
- [0036] 图9是第二快装件2及减震组件3的俯视示意图;线条三LINE3表示参考中心线;线条四LINE4表示列参考线;线条五LINE5表示行参考线。
- [0037] 图10是根据本发明的另一实施例(第二实施例)的无人机载荷结构的立体示意图。
- [0038] 图11是根据本发明的另一实施例(第二实施例)的第二快装件2及减震组件3的立

体示意图。

[0039] 图12是根据本发明的另一实施例(第二实施例)的第二快装件2及减震组件3的立体分解示意图。

[0040] 图13是根据本发明的另一实施例(第二实施例)的第二快装件2及减震组件3的俯视示意图

[0041] 图14是根据本发明的另一实施例(第三实施例)的无人机载荷结构的立体示意图。

[0042] 图15是细节一DTL1的前视示意图。

[0043] 箭头一ARR1;剖面一SEC1;细节一DTL1;线条一LINE1;线条二LINE2;线条三LINE3;线条四LINE4;线条五LINE5;第一快装件1;安装槽11;安装侧壁111;安装导向面112;锁紧槽12;锁紧块121;第一接电口18;基座19;第二快装件2;安装轨21;锁紧件22;锁紧滑槽221;锁紧弹性件222;锁紧导向面223;锁紧操作端224;解锁凸起225;第二接电口28;减震组件3;第一减震件31;第二减震件32;载荷侧壁329;减少震动件33;减震凸部331;减震中孔332;减震凸腔333;防摆块334;防摆槽335;外缘34;连接孔341;外缘槽342;限位件35;限位外缘351;限位块孔352;行间距38;列间距39;载荷6;多相机载荷7;雷达载荷8;雷达装置81;雷达控制盒82;云台相机9。

具体实施方式

[0044] 下面将结合说明书附图,对本发明的具体实施方式进行说明。

[0045] 作为具体的实施例,本发明的实施例的无人机快装结构,其包括第一快装件1及第二快装件2,第一快装件1设置有第一接电口18,第二快装件2设置有第二接电口28及与第二接电口28电性连接的载荷6,第一接电口18与第二接电口28插接。载荷6为常规的无人机的载荷,比如可以为多相机载荷7、雷达载荷8、云台相机9中的一种或者多种。

[0046] 第一快装件1与第二快装件2可拆卸地直线滑动连接,所述直线滑动连接的方向,与第一接电口18和第二接电口28插接的方向大致平行。

[0047] 工作原理为,使用前,将第一快装件1安装到无人机(附图未画出)上。当然,第一快装件1也可以作为无人机的一部分而安装在无人机上。

[0048] 需要拆卸载荷6时,使第二快装件2相对第一快装件1直线滑动,直至第二快装件2与第一快装件1分离,同时第一接电口18与第二接电口28断开连接。反之,需要安装载荷6时,使第二快装件2相对第一快装件1直线滑动,直至第一接电口18与第二接电口28插接;从而能够实现更换、安装载荷6。

[0049] 即,第一快装件1与第二快装件2可拆卸地直线滑动连接,所述直线滑动连接的方向,与第一接电口18与第二接电口28插接的方向大致平行;能够实现快速方便地安装、拆卸、更换载荷6。

[0050] 优选的,第一快装件1设置有至少一端与外界连通的安装槽11,第二快装件2设置有安装轨21,安装轨21插入安装槽11,从而使得第一快装件1与第二快装件2可拆卸地直线滑动连接。

[0051] 优选的,安装轨21与安装槽11断面(被垂直于所述直线滑动连接的方向的平面所截取的断面)大致相同,使得安装轨21嵌入安装槽11;安装轨21与安装槽11断面均为矩形、三角形、或梯形等多边形,可以为圆缺形等。能够防止第二快装件2及载荷6在竖直平面内

和/或水平面内晃动。

[0052] 进一步的,安装槽11的与外界连通的一端向外(即远离安装槽11的方向)延伸形成安装导向面112。能够降低安装轨21嵌入安装槽11的对位精度要求,便于安装第二快装件2及载荷6。

[0053] 优选的,第一快装件1设置有安装侧壁111,安装槽11设置在安装侧壁111上,第二快装件2与安装侧壁111大致贴合。通常,第二快装件2的两侧分别与安装侧壁111贴合。能够防止第二快装件2及载荷6在水平内晃动。

[0054] 进一步的,还包括与第二快装件2直线滑动连接的锁紧件22,第一快装件1设置有锁紧槽12,第二快装件2和锁紧件22直线滑动连接的方向,与第一快装件1和第二快装件2直线滑动连接的方向之间存在锐角或直角,锁紧件22插入锁紧槽12。通常,第二快装件2设置有锁紧滑槽221,锁紧件22嵌入锁紧滑槽221从而实现锁紧件22与第二快装件2直线滑动连接。通常,第二快装件2和锁紧件22直线滑动连接的方向,与第一快装件1和第二快装件2直线滑动连接的方向之间存在直角。能够防止第二快装件2因自重等因素(比如无人机歪斜时)而从安装槽11滑出,能够提高快速安装的可靠性。

[0055] 进一步的,还包括锁紧弹性件222,锁紧弹性件222分别与锁紧件22、第二快装件2连接(通常,弹性件222位于221中,其底端与221的底面相接触,其顶端与锁紧件本体相接触,222处于被压缩的状态),使锁紧件22有插入锁紧槽12的趋势。通常,锁紧弹性件222为提供斥力的弹簧且两端分别与锁紧件22、第二快装件2相抵,锁紧弹性件222也可以为提供拉力的弹簧且两端分别与锁紧件22、第二快装件2挂接。能够提高快速安装的可靠性,同时锁紧弹性件222在弹力的作用下能够自动地插入锁紧槽12,无需拨动锁紧弹性件222,便于锁紧操作。

[0056] 进一步的,第一快装件1设置有锁紧块121,锁紧槽12设置在锁紧块121上(参考图2,通常,锁紧槽12开设在锁紧块121的底端),锁紧块121和/或锁紧弹性件222设置有锁紧导向面223,锁紧导向面223沿第一接电口18和第二接电口28插接的方向而远离锁紧槽12(即锁紧件22远离锁紧槽12)。通常,锁紧导向面223为平面,也可以为球面、曲面等。安装第二快装件2及载荷6时,使第二快装件2相对第一快装件1直线滑动的过程中,锁紧件22在锁紧导向面223的推力作用下移动,直至锁紧件22插入锁紧滑槽221,无需用手拨动锁紧件22就能够实现在安装第二快装件2及载荷6的同时实现锁紧,便于锁紧操作。

[0057] 进一步的,锁紧件22设置有从第二快装件2外露的锁紧操作端224(通常,限定224自锁紧本体凸出,其穿过锁紧本体的与第二连接器28相对的侧壁上的通孔而外露),第二快装件2设置有解锁凸起225,锁紧操作端224、解锁凸起225之间设置有间隙,俯视时锁紧操作端224、解锁凸起225之间存在重叠的部分。解锁时解锁凸起225可以作为手指等的着力点,便于移动锁紧件22实现解锁。

[0058] 进一步的,锁紧操作端224和/或解锁凸起225设置有防滑结构(附图未标出);防滑结构可以若干凸条或者橡胶垫等,也可以为贯穿孔等。移动锁紧件22实现解锁的同时,能够通过锁紧操作端224和/或解锁凸起225与手指等的摩擦力或者抵持力,将第二快装件2和载荷6直线移动直至拆卸,便于拆卸第二快装件2和载荷6。

[0059] 作为具体的实施例,本发明的实施例的无人机减震件,其包括减少震动件33,减少震动件33包括具有弹性的减震凸部331,减震凸部331的中部相比于减震凸部331的两端存

在最靠外的点。

[0060] 减震凸部331被压缩,减震凸部331的两端向减震凸部331的中部移动的过程中,减震凸部331的两端对减震凸部331的中部的压力,逐渐朝向水平,使得减震凸部331的中部受到竖直方向上的挤压发生弹性形变外,还受到水平方向上的扩张力而发生弹性形变,从而使得减震凸部331在竖直方向上提供的弹力逐渐增大,从而能够提高减震效果。

[0061] 优选的,减少震动件33为旋转体(即绕轴心线旋转而形成)。能够确保减震效果比较均匀。

[0062] 优选的,减震凸部331的断面的外侧边缘(附图未标出)大致为圆弧、椭圆弧、曲线或者折线。

[0063] 优选的,减震凸部331的断面的外侧边缘大致为台阶线(即相互垂直的直线一组直线,若干组直线收尾相接形成台阶线)。配合防摆槽335,能够提高在水平面内的减震效果。

[0064] 进一步的,减震凸部331内设置有减震凸腔333。能够保证减震凸部 331的变形量较大,从而保证减震效果。

[0065] 优选的,减震凸部331的壁厚大致均匀。

[0066] 优选的,减震凸部331关于其中部的水平面镜像对称。

[0067] 进一步的,减少震动件33设置有减震中孔332;减震中孔332与减震凸腔333连通。便于生产减少震动件33。

[0068] 进一步的,减少震动件33端头(即一端或者两端)固定设置有外缘34,外缘34的断面(水平面所截取的平面)为圆形,也可以为三角形等多边形。

[0069] 优选的,外缘34具备柔性且与减少震动件33为一体。

[0070] 参考图8,作为具体的实施例,本发明的实施例的无人机减震结构,其包括减震组件3;减震组件3包括第一减震件31、第二减震件32及减少震动件33。

[0071] 减少震动件33具备弹性,第一减震件31、第二减震件32分别与减少震动件33连接,而实现至少三处的非直线的连接(即俯视时,两处之间的直线与另一处之间存在距离,例如,减少震动件33为三个时,三个减少震动件33之间的连线形成三角形,减少震动件33为四个时,四个减少震动件 33之间的连线形成四边形)。通常,第一减震件31、第二减震件32均为板状。减少震动件33可以为弹簧,也可以为其他具备弹性的零件。

[0072] 工作原理为,减少震动件33具备弹性,第一减震件31、第二减震件32分别与减少震动件33连接,而实现至少三处的非直线的连接;能够使第一减震件31、第二减震件32之间减震的同时确保两者的中心平面之间保持稳定(即中心平面之间的角度大致保持不变)。

[0073] 优选的,减少震动件33为至少三个,减少震动件33的两端分别与第一减震件31、第二减震件32固定连接,从而实现至少三处的非直线的连接。

[0074] 优选的,减少震动件33包括具有弹性的减震凸部331,减震凸部331 的中部相比于减震凸部331的两端存在最靠外的点,减震凸部331端头固定设置有具备柔性且与减少震动件33为一体的外缘34,第一快装件1和/ 或第二快装件2设置有连接孔341,减少震动件33嵌入连接孔341,外缘 34与第一快装件1或第二快装件2相抵。减少震动件33通常为硅胶或者橡胶等制成的一体件,外缘34能够发生弹性形变,穿过连接孔341后在展开,实现减少震动件33与第一快装件1或第二快装件2的连接,即,无需螺丝等紧固件即可实现减少震动件33与第一快装件1或第二快装件2的连接,便于组装。

[0075] 进一步的,第一快装件1和/或第二快装件2设置有外缘槽342,外缘34嵌入外缘槽342。能够提高在水平面内的减震效果。

[0076] 进一步的,减少震动件33为旋转体,减震凸部331的断面的外侧边缘大致为台阶线(即相互垂直的直线一组直线,若干组直线收尾相接形成台阶线),第一减震件31和/或第二减震件32设置有防摆槽335,减震凸部331嵌入防摆槽335。能够确保减少震动件33相对第一减震件31或第二减震件32在竖直方向上的位置稳定,同时能够提高在水平面内的防摆效果。

[0077] 进一步的,还包括设置有限位外缘351的限位件35,限位件35穿过第一减震件31和/或第二减震件32,俯视时限位外缘351与第一减震件31、第二减震件32或减少震动件33存在重叠的部分。比如,限位件35的一端可以与第一减震件31固定连接。当减少震动件33的变形量过大时,限位外缘351与第一减震件31或第二减震件32相抵,限制第一减震件31、第二减震件32之间的距离,能够提高安全性的同时,还能防止减少震动件33因为过度变形而损坏。限位件35可以穿过第一减震件31及第二减震件32,也可以仅穿过第一减震件31、第二减震件32中的一个,与第一减震件31、第二减震件32中的另一个固定连接。

[0078] 进一步的,减少震动件33开设有贯穿的减震中孔332,限位件35穿过减震中孔332。能够实现小型化的同时,限位外缘351可以与外缘34相抵,能够实现缓冲、减少噪音。

[0079] 进一步的,还包括第二快装件2,减少震动件33对称(包括镜像对称及旋转对称)地设置在第二快装件2的侧面(即侧视时减少震动件33、第二快装件2之间存在重叠的部分)。能够减少无人机减震结构的整体厚度,实现无人机的小型化,确保第一减震件31的平面、第二减震件32的平面之间保持稳定。

[0080] 优选的,还包括第一快装件1,第一快装件1与第二快装件2可拆卸地直线滑动连,第二快装件2设置有用第一快装件1、第二快装件2之间锁定和/或解锁的锁定操作装置(附图未标出,比如可以为锁紧操作端224),减少震动件33设置在第二快装件2的两侧,前视时锁紧操作端224位于第二快装件2的两侧的相互最靠近的两个减少震动件33之间。确保无人机小型化的同时,便于第一快装件1与第二快装件2之间的锁定和/或解锁。

[0081] 进一步的,减少震动件33设置有多行和/或多列,相邻列的减少震动件33错位地设置,即设置有行间距38。能够进一步地使第一减震件31、第二减震件32两者的中心平面之间保持稳定。

[0082] 如在本发明中使用用语:第一、第二等,不表示任何顺序、量或重要性,仅是用于区分。

[0083] 如在本发明中使用用语:一个、一种等,不表示数量的限制,而是表示至少一个提到的对象的存在。

[0084] 如在本发明中使用指示方位或位置的用语:顶部、底部、侧部、纵向、横向、中间、中心、外、内、水平、竖直、左、右、上方、下方等,意指反映相对位置,而非绝对位置。

[0085] 如在本发明中使用的用语:大致、整体、近似、相近等,是为了指出存在特征但允许一定偏差的限定用语。允许一定偏差的量可取决于特定背景而变化;例如,针对尺寸的偏差、可取决于的特定背景包括但不限于尺寸公差的国家标准。

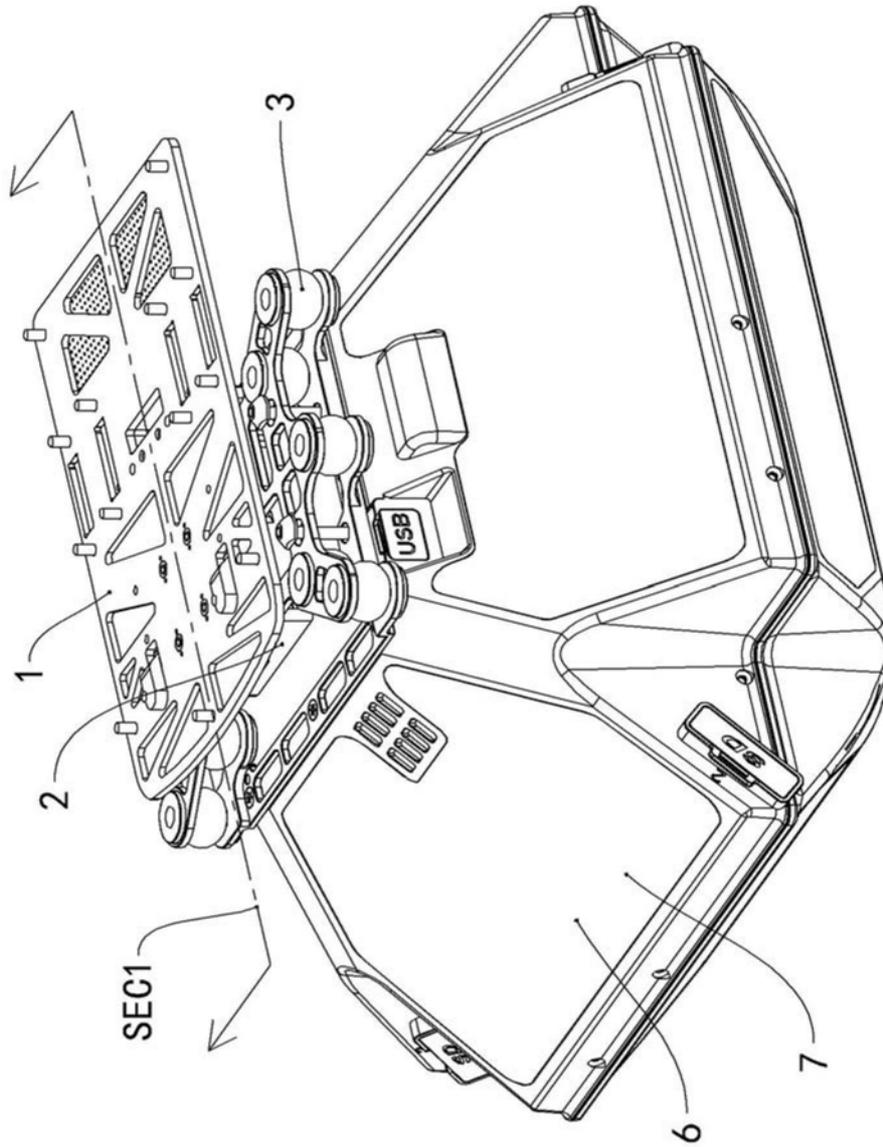


图1

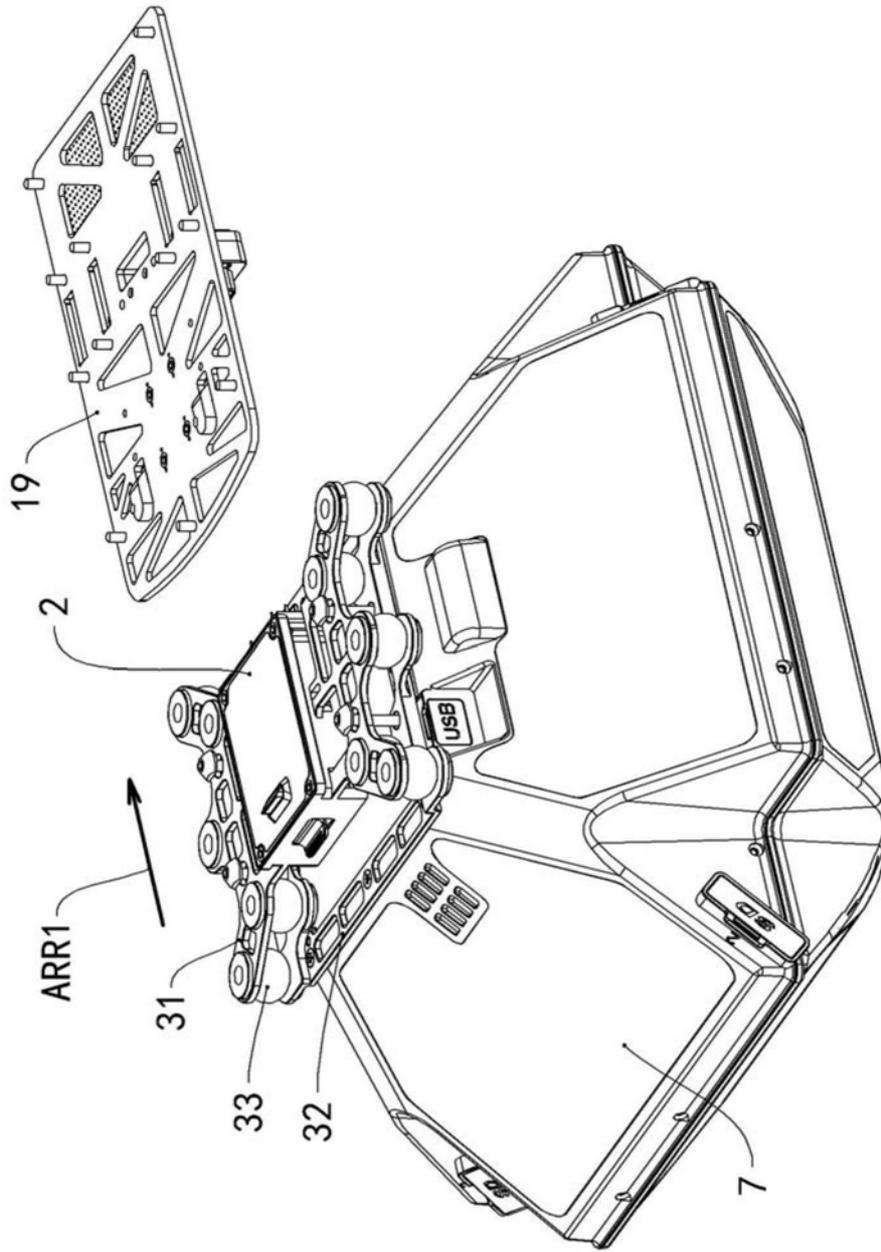


图2

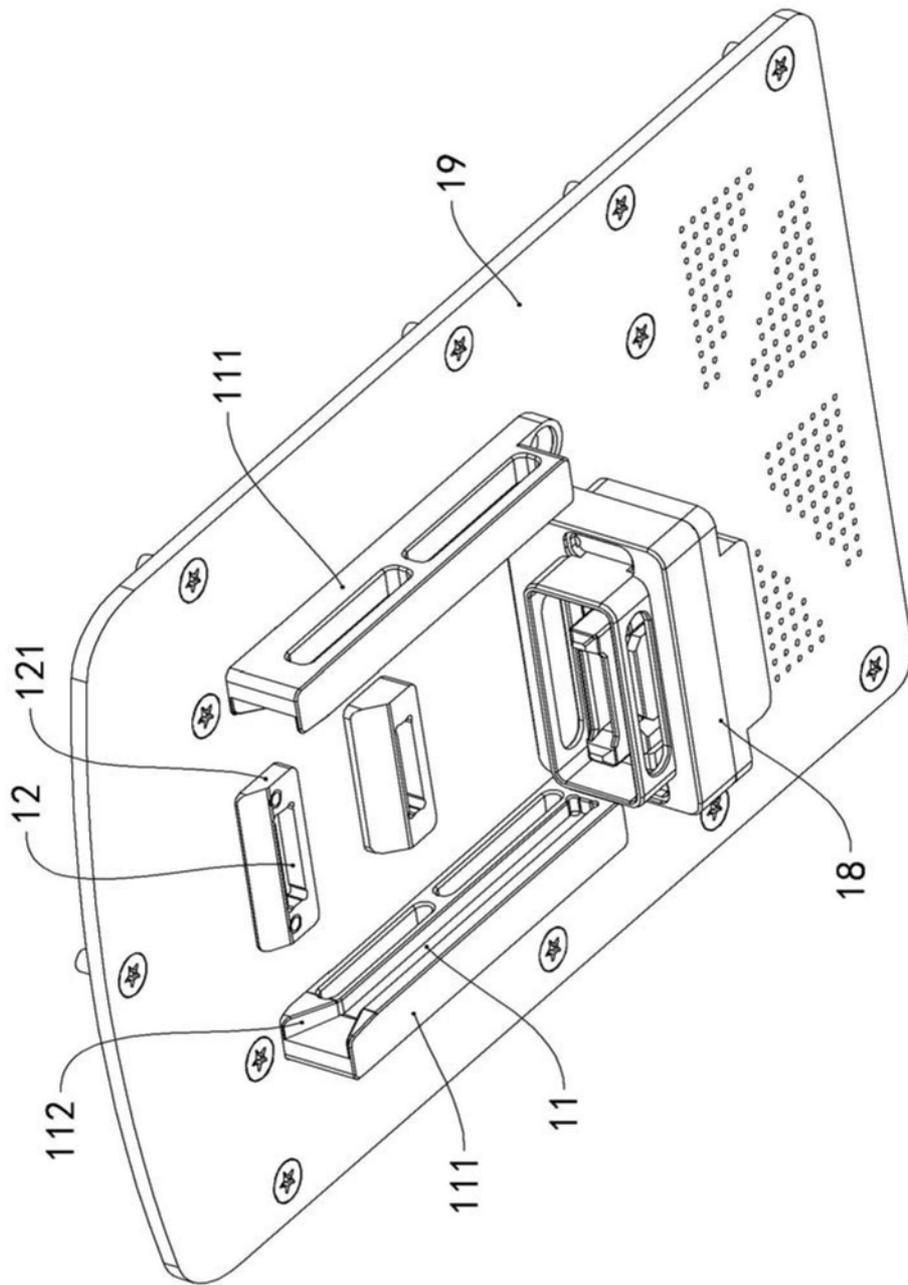


图3

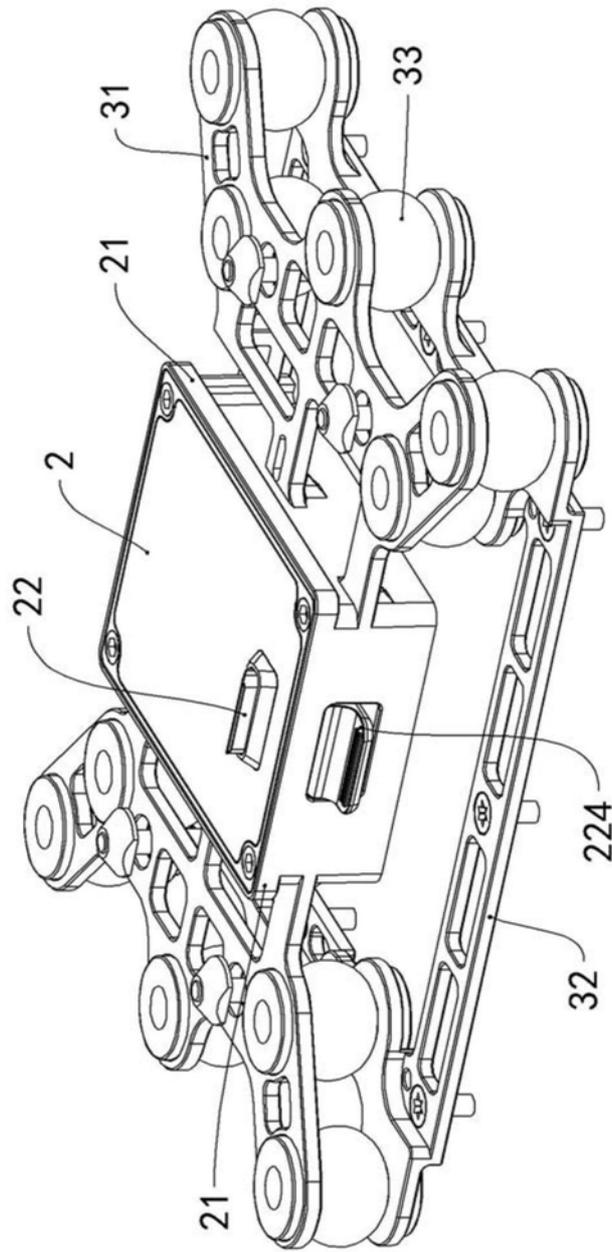


图4

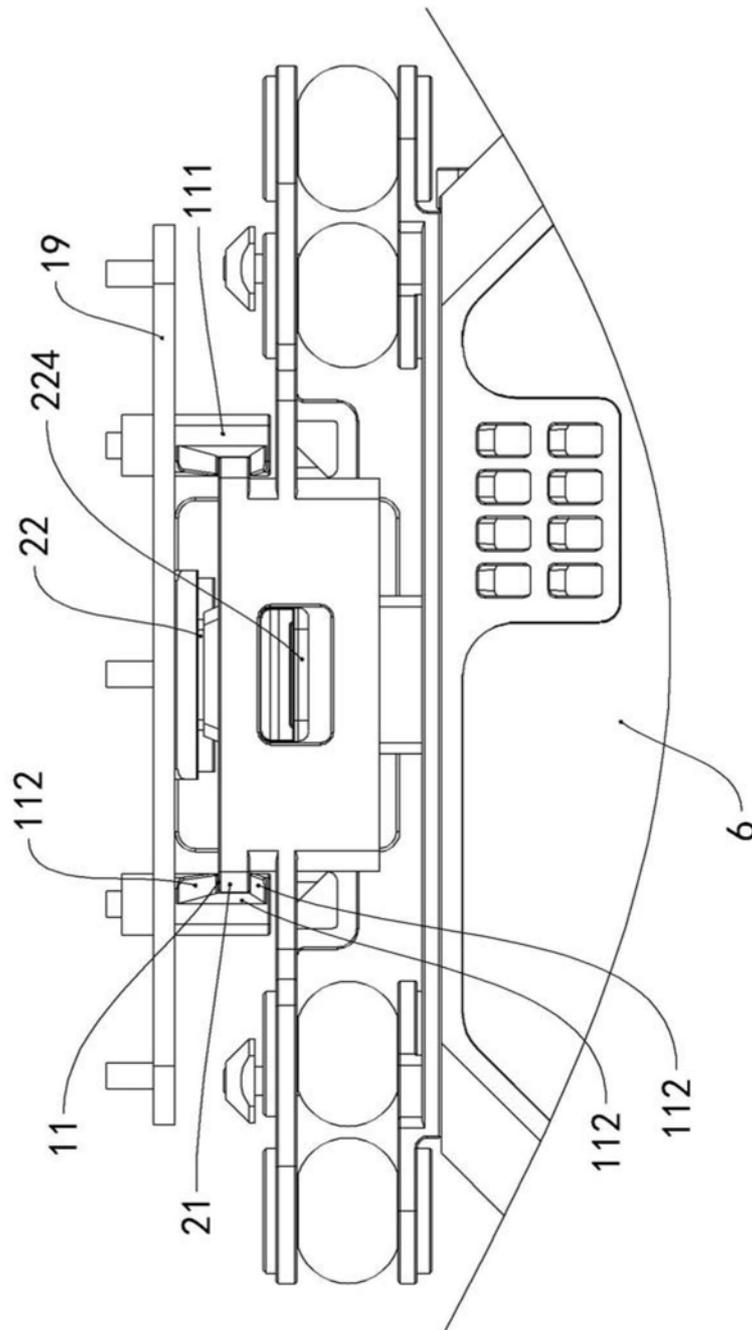


图5

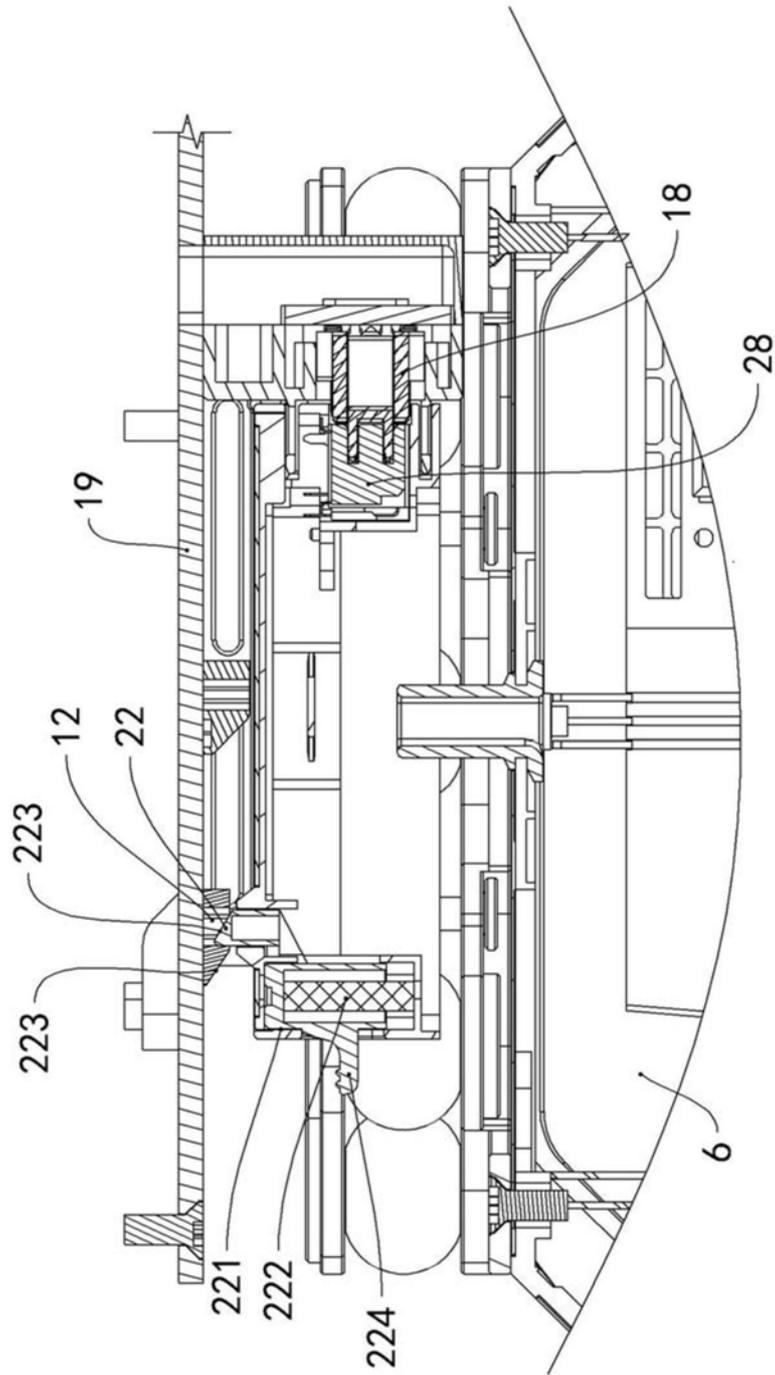


图6

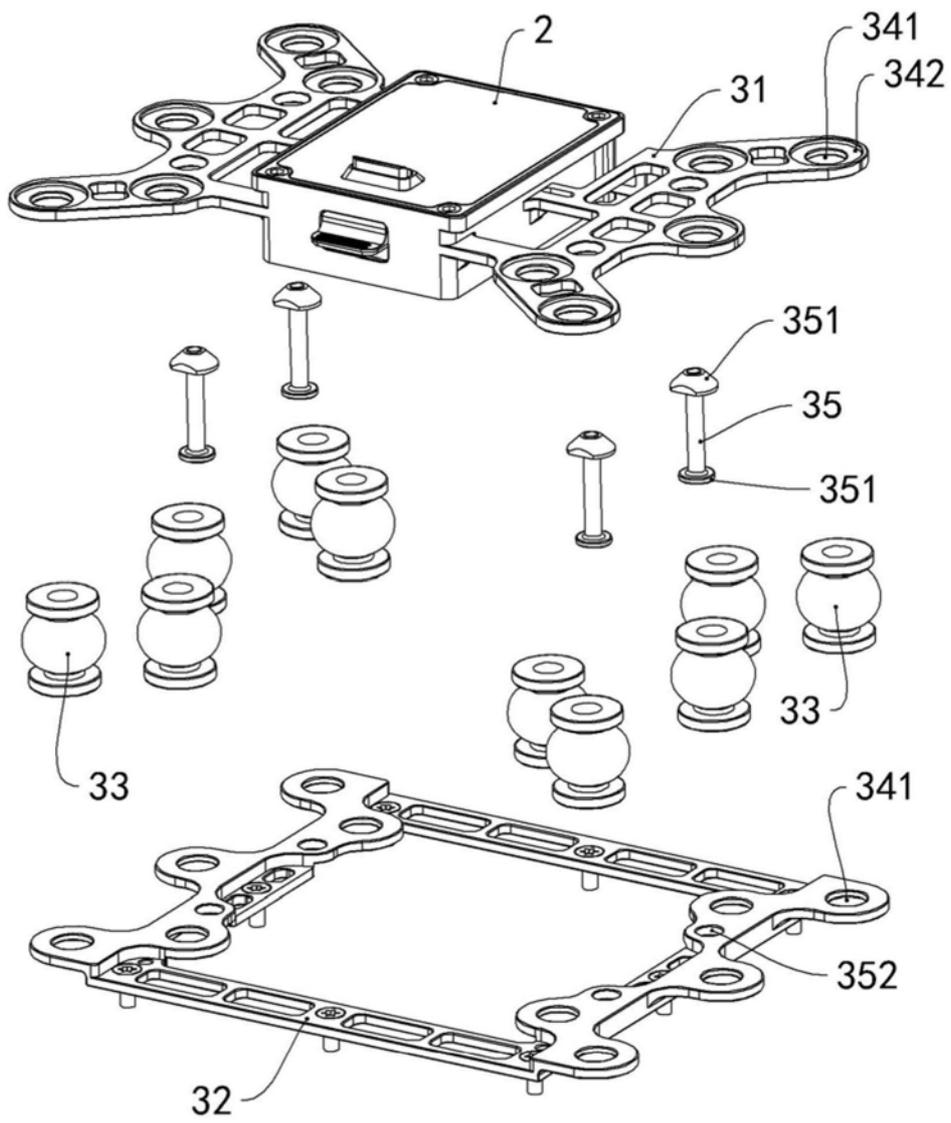


图7

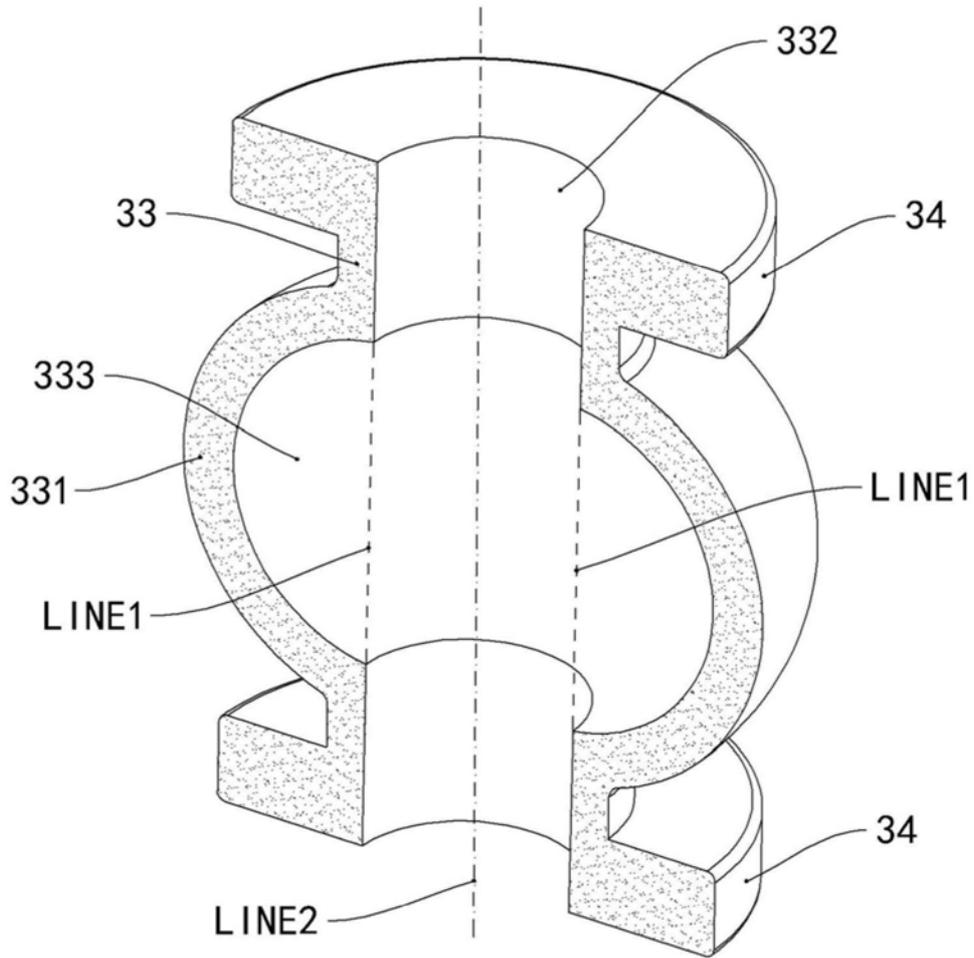


图8

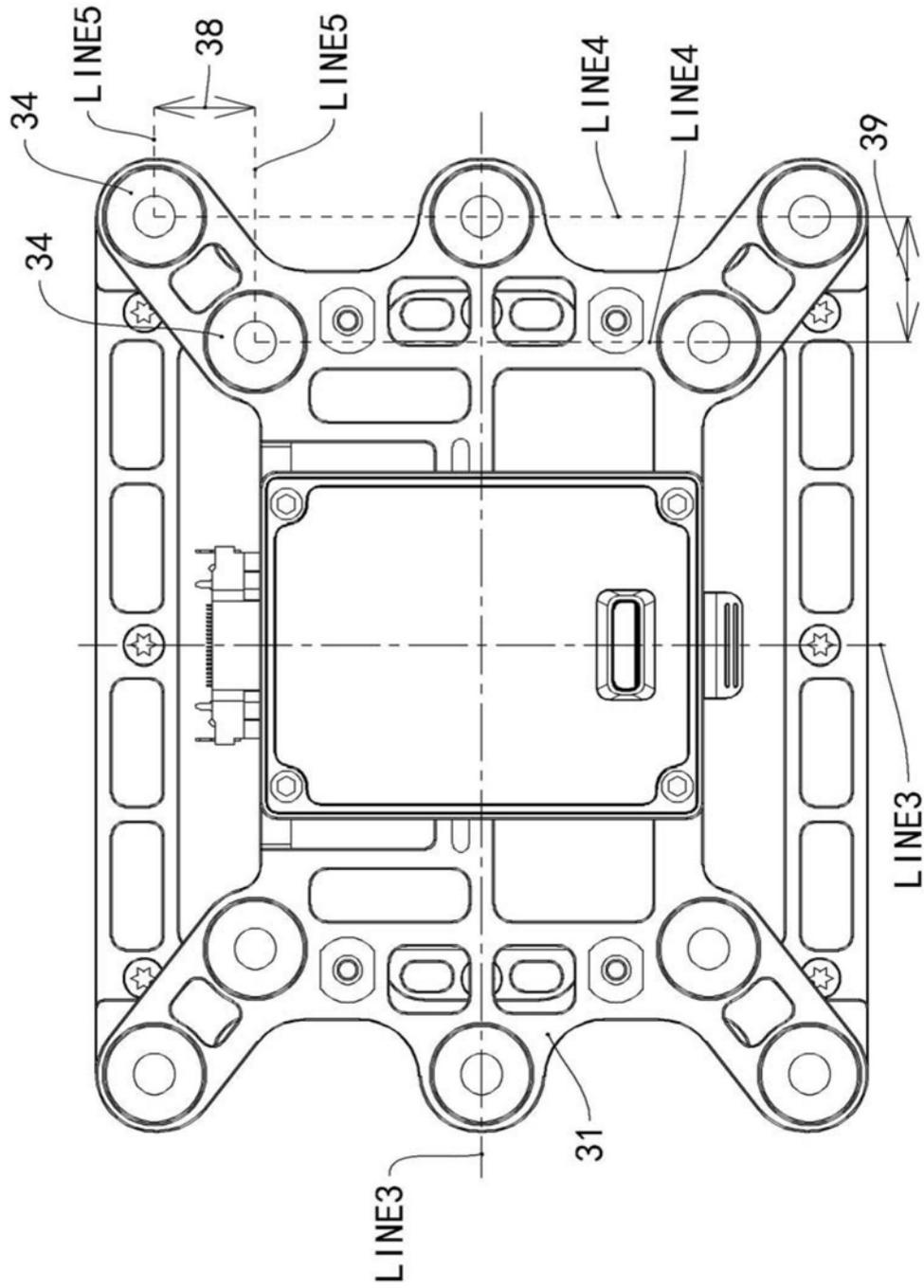


图9

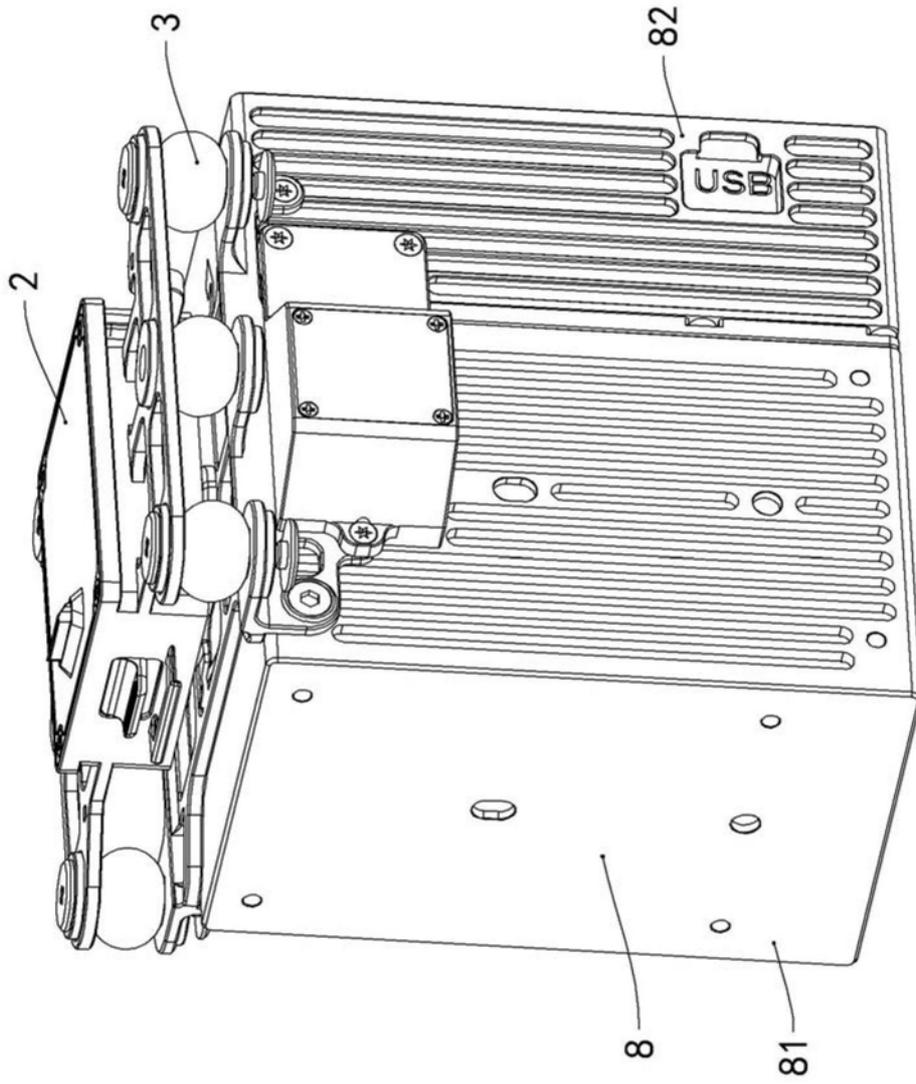


图10

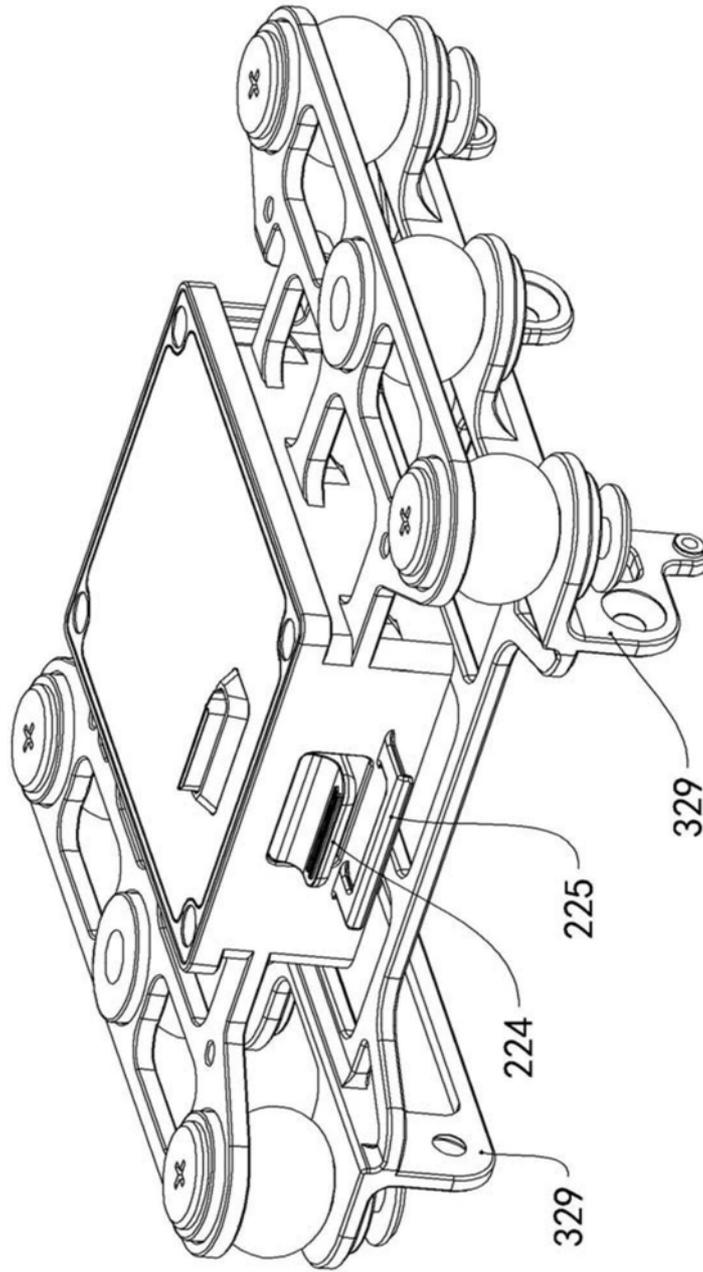


图11

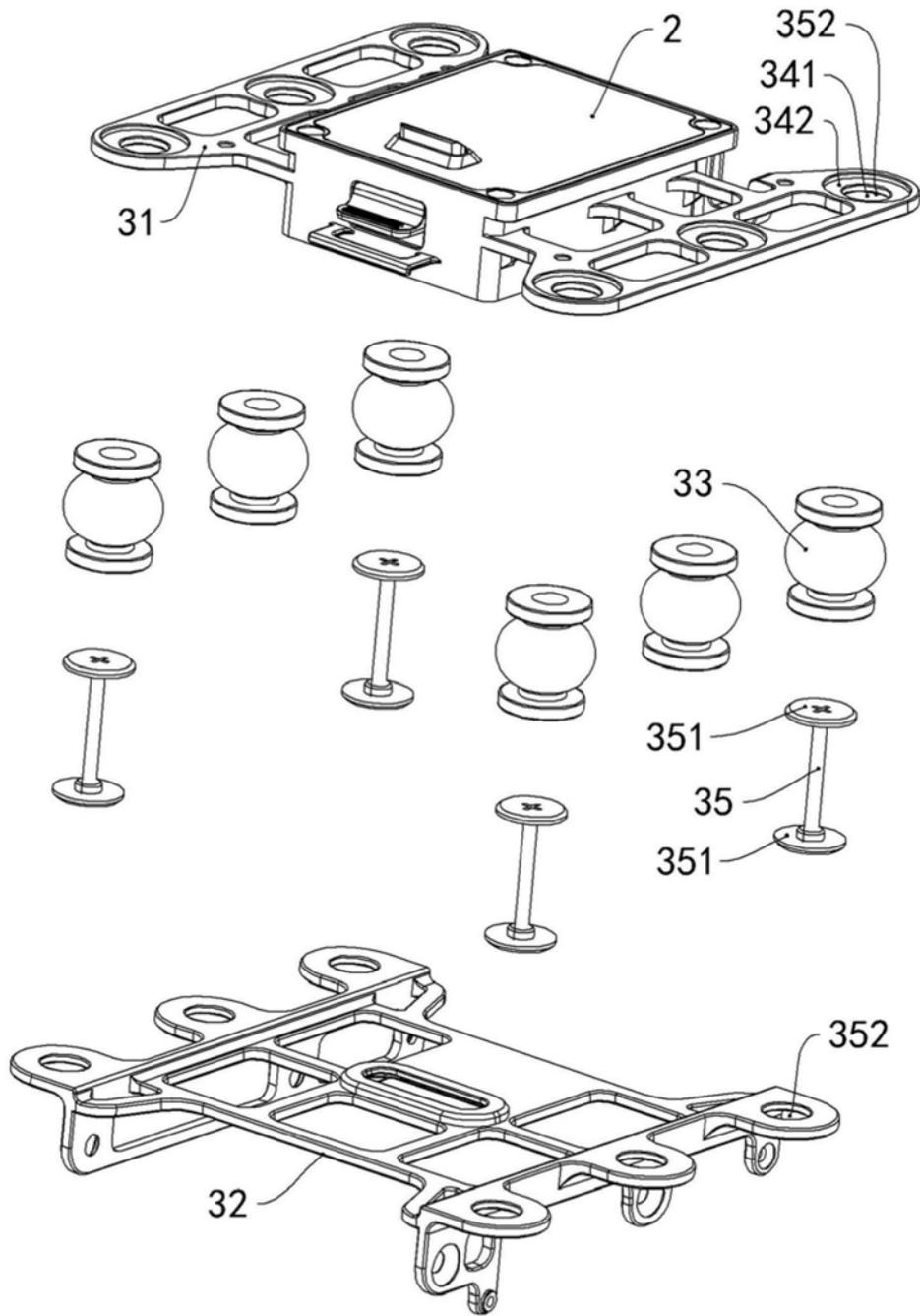


图12

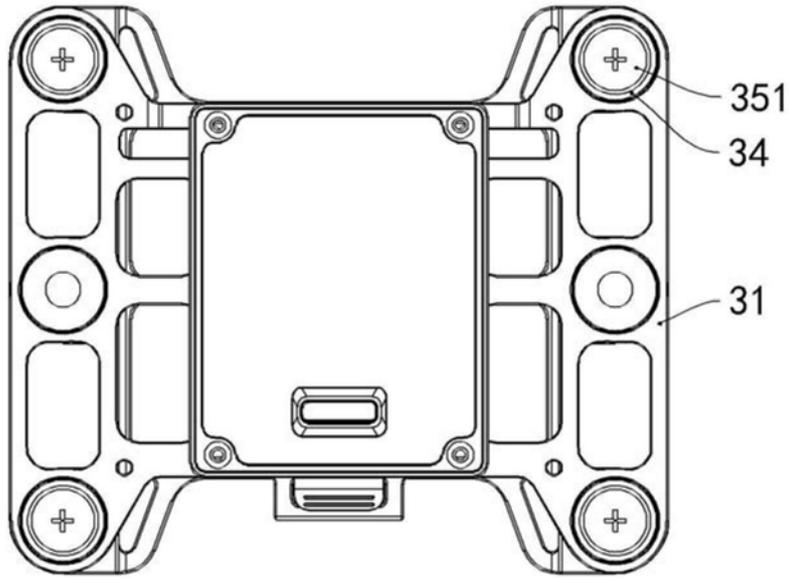


图13

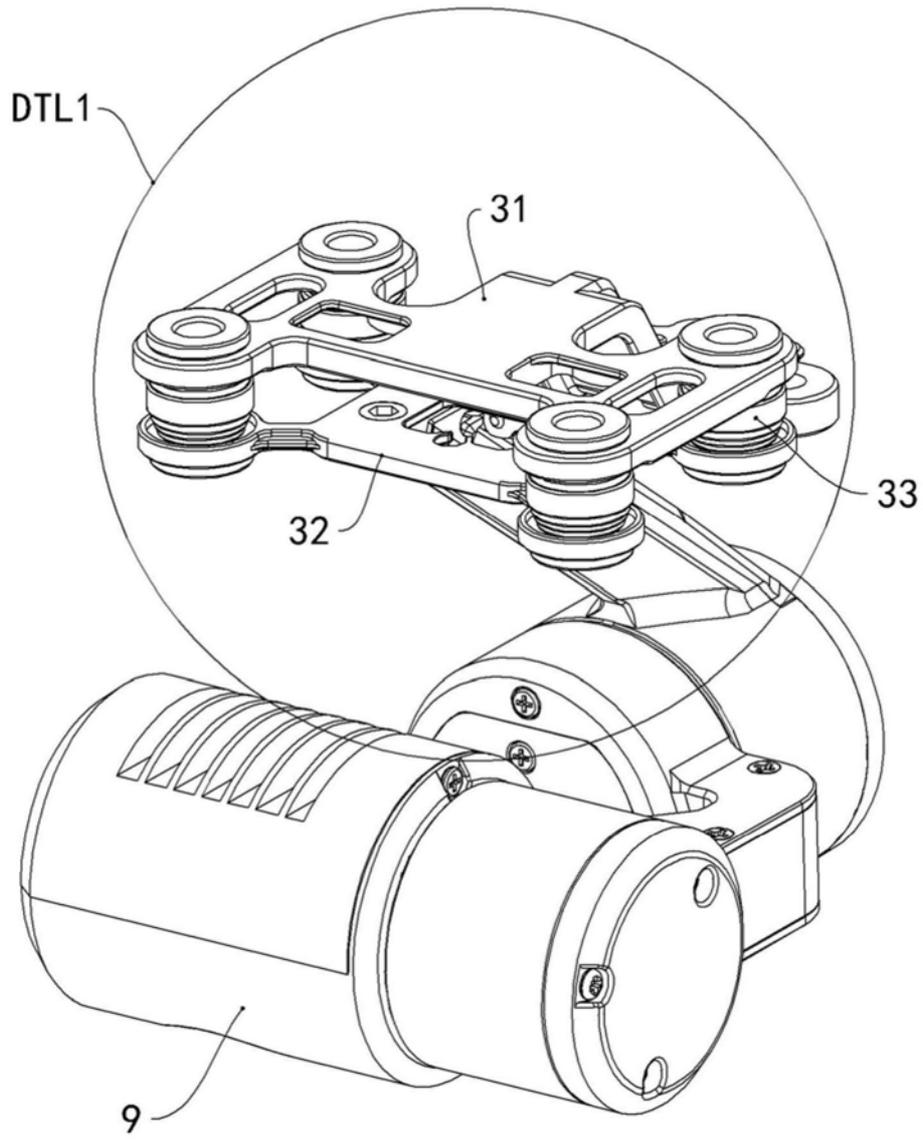


图14

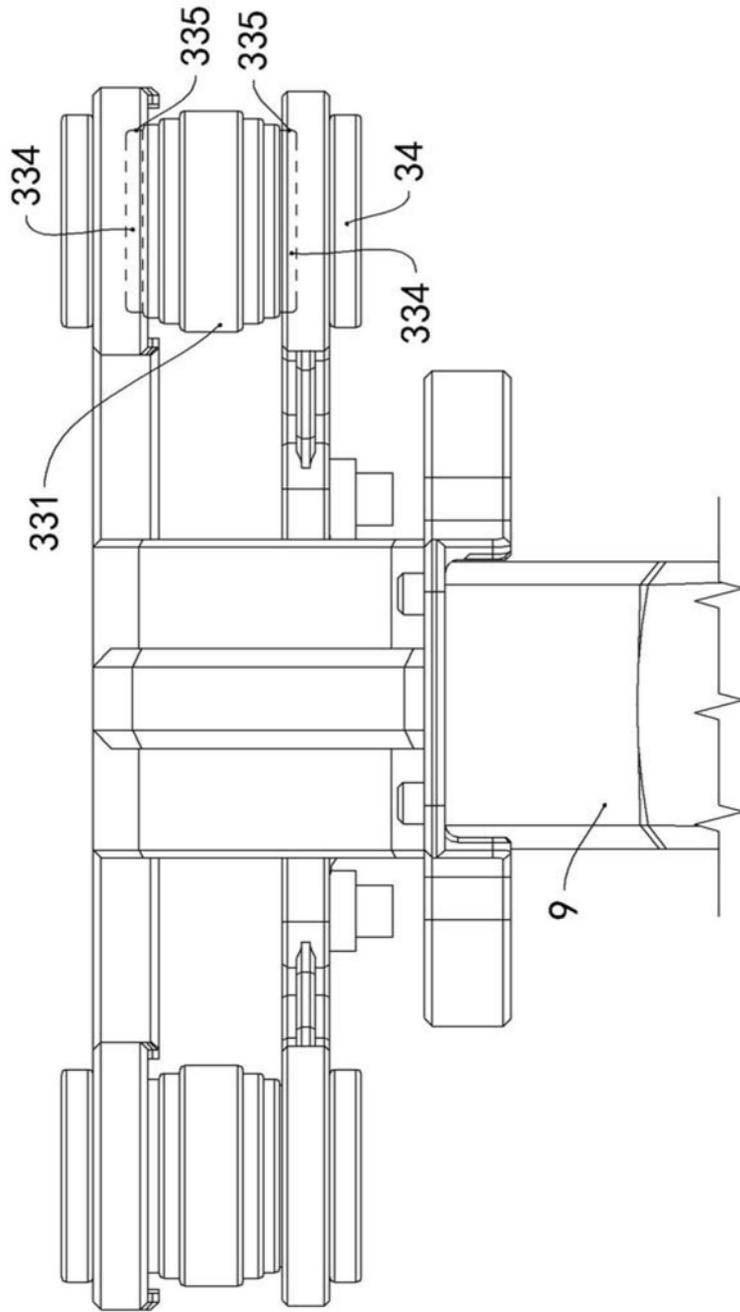


图15