



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210309770 U

(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201921189890.X

(22)申请日 2019.07.26

(73)专利权人 杭州海康机器人技术有限公司  
地址 310052 浙江省杭州市滨江区东流路  
700号2幢1号楼5层

(72)发明人 吴超 赵路豪

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理  
有限公司 11315

代理人 施敬勃 南霆

(51)Int.Cl.

B60B 33/00(2006.01)

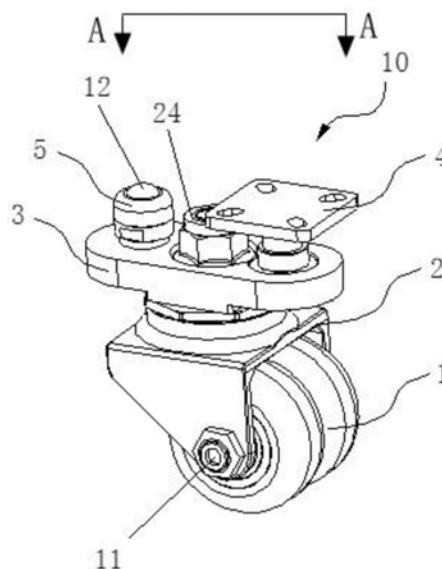
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)实用新型名称

万向轮以及包括其的运输装置

## (57)摘要

本申请公开了一种万向轮以及包括其的运输装置。该万向轮包括轮体，与轮体轴连接的轮体支架，安装在轮体支架上的中间支架，以及安装在中间支架上的轮座，轮体支架与中间支架形成第一转动副，轮座与中间支架形成第二转动副，第一转动副的转轴穿过中间支架的安装中心并偏离轮体的径向中心，第二转动副的转轴偏离中间支架的安装中心并偏离轮体的径向中心，所述轮体的直径小于或等于50cm。根据本申请的万向轮具有两个用于转向的转动副，在万向轮转向时，两个转动副共同作用，减小了轮体的滑动距离，进而减小了万向轮的转向阻力。



1. 一种万向轮,其特征在於,包括:轮体,与所述轮体轴连接的轮体支架,安装在所述轮体支架上的中间支架,以及安装在所述中间支架上的轮座,所述轮体支架与所述中间支架形成第一转动副,所述轮座与所述中间支架形成第二转动副,

所述第一转动副的转轴穿过所述中间支架的安装中心并偏离所述轮体的径向中心,所述第二转动副的转轴偏离所述中间支架的安装中心并偏离所述轮体的径向中心,

所述轮体的直径小于或等于50cm。

2. 根据权利要求1所述的万向轮,其特征在於,所述第一转动副的转轴与所述轮体的径向中心之间的水平距离为第一偏心距,所述第二转动副的转轴与所述第一转动副的转轴之间的水平距离为第二偏心距,所述第一偏心距小于所述第二偏心距。

3. 根据权利要求2所述的万向轮,其特征在於,所述第一偏心距与所述轮体的半径之比在1:3到1:1之间。

4. 根据权利要求2或3所述的万向轮,其特征在於,所述第二偏心距与所述第一偏心距之比大于1:1小于等于2:1。

5. 根据权利要求1或2所述的万向轮,其特征在於,所述轮体具有两个能够独立转动的子轮。

6. 根据权利要求1或2所述的万向轮,其特征在於,在所述中间支架上还设置有平衡支撑件,所述平衡支撑件与所述轮座的顶面共同形成一个支撑面。

7. 根据权利要求6所述的万向轮,其特征在於,所述平衡支撑件的安装中心和所述第二转动副的转轴与所述第一转动副的转轴的距离相等。

8. 根据权利要求6所述的万向轮,其特征在於,所述平衡支撑件的顶部设置有滚动构件。

9. 根据权利要求6所述的万向轮,其特征在於,所述轮体支架与所述中间支架通过角接触球轴承来连接,所述轮座与所述中间支架通过推力球轴承来连接。

10. 一种运输装置,其特征在於,包括车体和安装在所述车体下方的根据上述权利要求中任一项所述的万向轮。

## 万向轮以及包括其的运输装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及运输装置领域,特别涉及一种万向轮。本申请还涉及包括这种万向轮的运输装置。

### 背景技术

[0002] 万向轮又称为活动脚轮,其能够在水平面中360度旋转以使得所承载的设备能沿各个方向移动。万向轮广泛应用于电子设备、医疗设备、物流设备等等中。

[0003] 在现有技术中,万向轮的轮体中心与水平回转中心有一偏心距,这使得当设备转向时,万向轮会偏离出设备运行方向并回摆到设备运行方向。但是,在万向轮的回摆过程中,轮体会沿着设备运动方向相对地面产生较大的滑动,产生较大的转向阻力。

### 实用新型内容

[0004] 为解决上述问题,本实用新型提出了一种万向轮。根据本实用新型的万向轮具有两个用于转向的转动副,减小了万向轮的转向阻力。

[0005] 根据本实用新型第一方面的万向轮包括:轮体,与所述轮体轴连接的轮体支架,安装在所述轮体支架上的中间支架,以及安装在所述中间支架上的轮座,所述轮体支架与所述中间支架形成第一转动副,所述轮座与所述中间支架形成第二转动副,所述第一转动副的转轴穿过所述中间支架的安装中心并偏离所述轮体的径向中心,所述第二转动副的转轴偏离所述中间支架的安装中心并偏离所述轮体的径向中心,所述轮体的直径小于或等于50cm。

[0006] 在一个实施例中,所述第一转动副的转轴与所述轮体的径向中心之间的水平距离为第一偏心距,所述第二转动副的转轴与所述第一转动副的转轴之间的水平距离为第二偏心距,所述第一偏心距小于所述第二偏心距。

[0007] 在一个实施例中,所述第一偏心距与所述轮体的半径之比在1:3到1:1之间。

[0008] 在一个实施例中,所述第二偏心距与所述第一偏心距之比大于1:1小于等于2:1。

[0009] 在一个实施例中,所述轮体具有两个能够独立转动的子轮。

[0010] 在一个实施例中,在所述中间支架上还设置有平衡支撑件,所述平衡支撑件与所述轮座的顶面共同形成一个支撑面。

[0011] 在一个实施例中,所述平衡支撑件的安装中心和所述第二转动副的转轴与所述第一转动副的转轴的距离相等。

[0012] 在一个实施例中,所述平衡支撑件的顶部设置有滚动构件。

[0013] 在一个实施例中,所述轮体支架与所述中间支架通过角接触球轴承来连接,所述轮座与所述中间支架通过推力球轴承来连接。

[0014] 根据本实用新型第二方面的运输装置,包括车体和安装在所述车体下方的根据上文所述的万向轮。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果如下:本实用新型的万向轮具有轮体支

架与中间支架形成第一转动副和轮座与中间支架形成第二转动副。这样,在万向轮转向时,轮体支架会转动并带动中间支架相应地转动,同时给轮体支架施加转动驱动力。在轮体与地面的摩擦力以及轮体支架受到的转动驱动力的共同作用下,轮体支架和轮体也会顺应地转动,从而实现轮体支架和轮体的回摆,进而实现万向轮的转向。在整个转向过程中,轮体主要发生转动,而基本上不发生滑动,这就极大地减小了万向轮的转向阻力,并且减轻了轮体的磨损。

### 附图说明

[0016] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0017] 图1是根据本实用新型的一个实施例的万向轮的整体结构示意图。

[0018] 图2是图1的A-A剖视图。

[0019] 图3(a)~图3(d)是万向轮转向过程的示意图。

[0020] 图4是根据本实用新型的一个实施例的运输装置的整体结构示意图。

### 具体实施方式

[0021] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅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,都属于本申请保护的范围。

[0022] 图1示意性地显示了根据本实用新型的一个实施例的万向轮10。如图1所示,万向轮10包括轮体1,轮体支架2,安装在轮体支架2上的中间支架3和安装在中间支架3上的轮座4。轮体支架2通过转轴11与轮体1相连,以使得轮体1可以转动。轮座4可用于与运输装置的车体41(如图4所示)相连。轮体支架2与中间支架3形成第一转动副,轮座4与中间支架3形成第二转动副,第一转动副的转轴21穿过中间支架3的安装中心并偏离轮体1的径向中心23,第二转动副的转轴22偏离中间支架3的安装中心并偏离轮体1的径向中心23。例如,第二转动副的转轴22穿过中间支架3的边缘。应理解的是,中间支架3的安装中心并不一定是中间支架3的几何中心。应理解的是,对于中间支架3的安装中心而言,其并不一定是中间支架3的几何中心。然而,优选地,当中间支架3为中心对称形状时,例如圆形,正方形等时,安装中心可以为几何中心,这样中间支架3的受力保持平衡,有助于车体41的稳定。此外,在其他的实施例中,当中间支架3为非对称形状时,安装中心可以为中间支架3的装配位置的中心。

[0023] 在轮座4接受到转向力时,会带动中间支架3相同地转动。在中间支架3转动的同时,会给轮体支架2施加转动驱动力。在轮体1与地面的摩擦力以及该转动驱动力的共同作用下,轮体支架2和轮体1也会顺应地转动。这样,就实现了轮体支架2和轮体1回摆,从而实现万向轮10的转向。由此可知,在整个转向过程中,轮体1主要发生转动,而基本上不发生滑动,这就极大地减小了万向轮10的转向阻力,并且减轻了轮体1的磨损。

[0024] 在一个实施例中,轮体1的直径小于或等于50cm。发明人发现,对于直径较小的轮体1,例如尺寸大于或等于2cm小于或等于10cm的轮体1,其质量较小,转动灵活,特别适用于较为小型的运输装置或机器人;而对于直径较大的轮体1,例如尺寸大于10cm小于或等于

50cm的轮体1,其载重可达到几吨,这适用于重量较大的大型运输装置或大型机器人。

[0025] 优选地,轮体1具有两个能够独立转动的子轮31、32,如图3(a)所示。在万向轮10转向时,可以通过子轮31和子轮32的滚动完成转向,这可以进一步减小万向轮10的转动阻力。

[0026] 优选地,第一转动副的转轴21与第二转动副的转轴22相互平行,例如均沿竖直方向。这样,万向轮10可以适配绝大多数的运输装置,而且可以极大地减小第一转动副和第二转动副受到的径向力,有助于增加万向轮10的使用寿命。

[0027] 优选地,轮体支架2与中间支架3通过角接触球轴承6来连接,轮座4与中间支架3通过推力球轴承7来连接。发明人发现,轮座4与中间支架3之间的径向力较小,而轮体支架2与中间支架3之间的径向力较大,为了承受不同的径向力,因此使用了不同的轴承。在这种情况下,轮体支架2与中间支架3的连接可下述方式来实现:在中间支架3上构造轴承室26,然后将角接触球轴承6安装在轴承室26中,再将一端与轮体支架2相连的螺栓24(对应于转轴21)与角接触球轴承6安装在一起。对于轮座4与中间支架3的连接:在轮座4上构造有插杆25(对应于转轴22),在中间支架3的边缘(偏离轴承室26的位置)构造轴承室27;将推力球轴承7安装在轴承室27中,再将插杆25与推力球轴承7安装在一起,就实现了轮座4与中间支架3的连接。

[0028] 如图2所示,第一转动副的转轴21与轮体1的径向中心23之间的水平距离为第一偏心距 $D_1$ ,第二转动副的转轴22与第一转动副的转轴21之间的水平距离为第二偏心距 $D_2$ ,第一偏心距 $D_1$ 小于第二偏心距 $D_2$ 。这使得万向轮10的摆动幅度小于车体41的摆动幅度,对于使用万向轮10的运输装置40而言,只要车体41的尺寸与预定空间的宽度相匹配,万向轮10的转向就不会受到阻碍。由此,使用者在使用运输装置40时仅需从整体上考虑车体尺寸和使用空间宽度,这极大地方便了使用。

[0029] 在一个优选的实施例中,第二偏心距 $D_2$ 与第一偏心距 $D_1$ 之比大于1:1小于等于2:1。通过这种结构,在万向轮10转向时,可使用较小的力来使得轮座4和中间支架3发生转动,进而容易地实现万向轮10转向。更重要的是,通过这种结构,在万向轮10转向时,车体41的摆动幅度较小,车体41的稳定性也就会较高,这对于运输精密设备的运输装置而言非常重要。

[0030] 在另一个优选的实施例中,第一偏心距 $D_1$ 与轮体1的半径 $R$ 之比在1:3到1:1之间。通过这种结构,在万向轮10转向时,轮体1的摆动所占用的面积较小,这样即使在较为狭窄的空间中也能使用带有这种万向轮10的运输装置40(如图4所示)。

[0031] 返回图1,在中间支架3上还设置有平衡支撑件5,平衡支撑件5平衡与轮座4的顶面共同形成一个支撑面。例如,平衡支撑件5的延伸高度与轮座4的延伸高度相等。在将万向轮10应用的运输装置40时,平衡支撑件5和轮座4会同时支撑运输装置40的车体41,从而进一步提高车体41或运输装置40的稳定性。在一个优选的实施例中,平衡支撑件5的顶部设置有滚动构件12。滚动构件12例如可以为滚珠或滚轮。在万向轮10转向时,滚动构件12可减小平衡支撑件5与车体41之间的摩擦力,从而减小了万向轮10的转向阻力。

[0032] 在一个优选的实施例中,平衡支撑件5和轮座4与第一转动副的转轴21的距离相等。从整体上看,中间支架3以转轴21(或螺栓24)为支点形成类似跷跷板的形式,平衡支撑件5和轮座4处于跷跷板的两端并且与转轴21的距离相等。这样,就降低了推力球轴承7受到的转矩,从而进一步提高车体41或运输装置40的稳定性。

[0033] 图3(a)~图3(d)示意性地显示了万向轮10转向过程。在图3(a)的状态中,运输装置40的运动方向如V所示。在图3(a)的状态中,万向轮10的轮体支架2、中间支架3和轮座4处于受力状态。轮座4会受到沿运动方向V的作用力而朝向运动方向V转动,同时会带动中间支架3相同地转动。中间支架3的转动又会给轮体支架2施加转动驱动力。在轮体1与地面的摩擦力以及该转动驱动力的共同作用下,轮体支架2和轮体1也会顺应地转动,使得轮体1朝向运动方向V回摆,如图3(b)和图3(c)。最终,轮体1与轮座4转到运动方向V的方向,万向轮10完成转向,如图3(d)所示。在万向轮10的整个转向过程中,在中间支架3和轮座4的转动下,轮体1与地面的接触点保持在与运动方向V平行的直线L上而没有滑移,由此万向轮10的转向阻力大大减小。另外,轮体1具有两个能够独立转动的子轮31、32,这样就可以通过子轮31、32的滚动完成万向轮10的转向,这可以进一步减小万向轮10的转动阻力。

[0034] 图4示意性地显示了根据本实用新型的一个实施例的运输装置40。如图4所示,运输装置40包括车体41和安装在车体41下方的根据上文所述的万向轮10。如图4所示,运输装置40具有两个万向轮10和两个定向轮42。在万向轮10和定向轮42的共同作用下,不但能够方便地使运输装置40转向,而且还可以提高运输装置40的行驶精度,方便了使用者的使用。

[0035] 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。

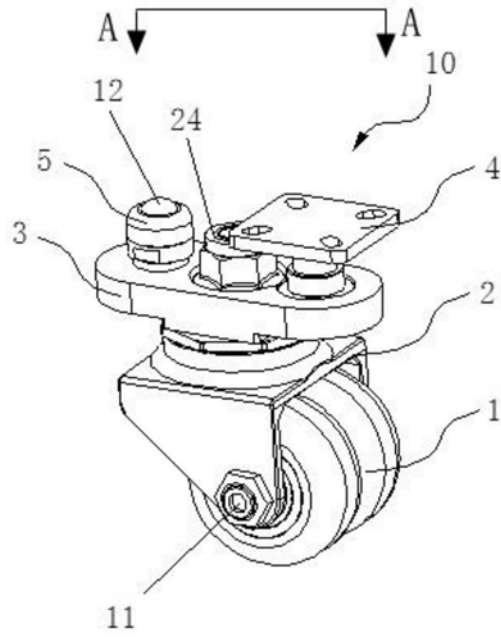


图1

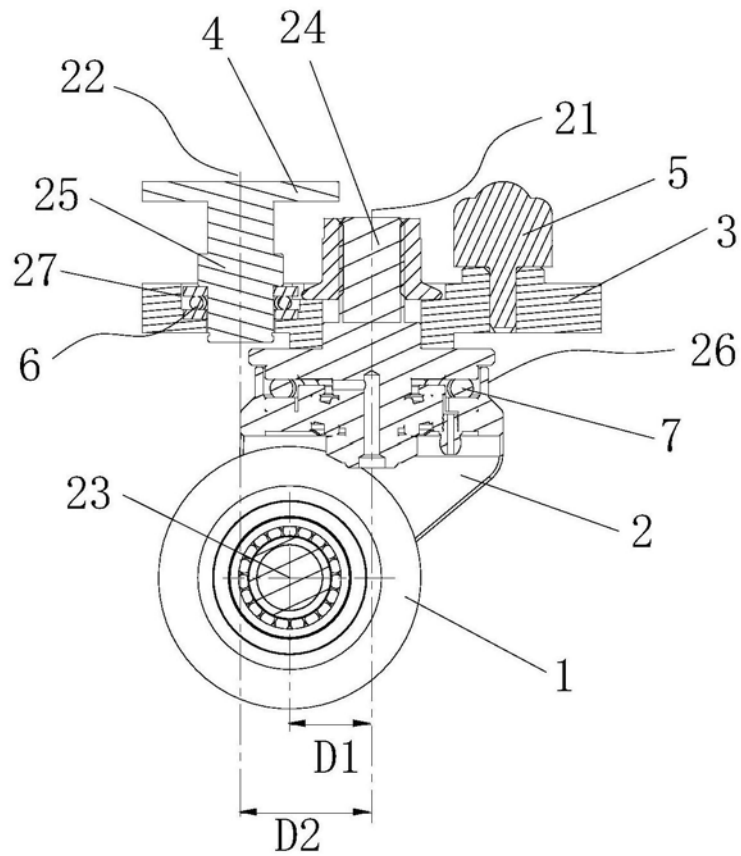


图2

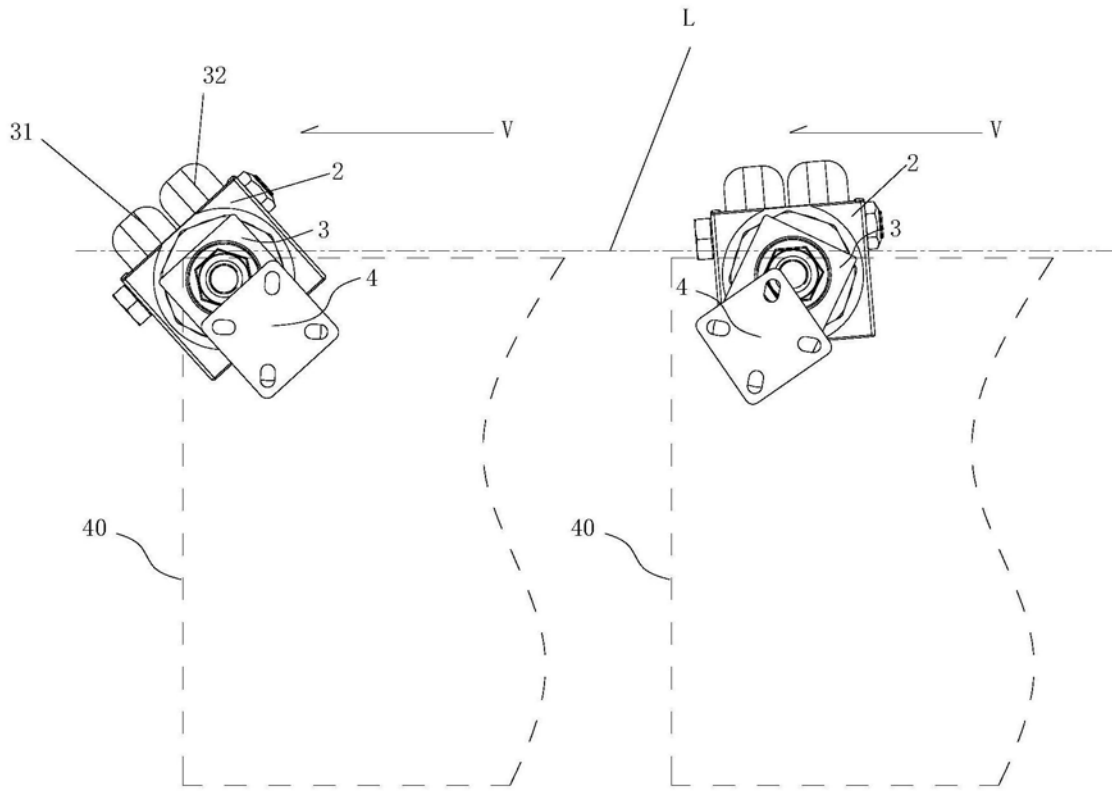


图 3 (a)

图 3 (b)



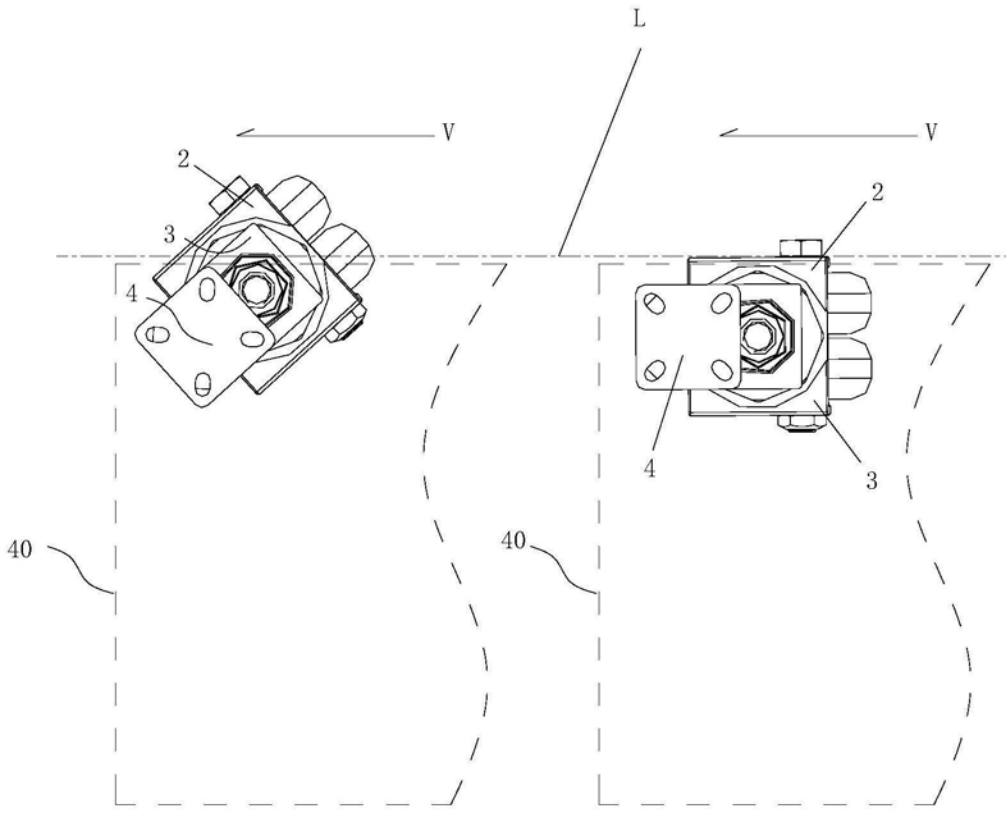


图 3 (c)

图 3 (d)

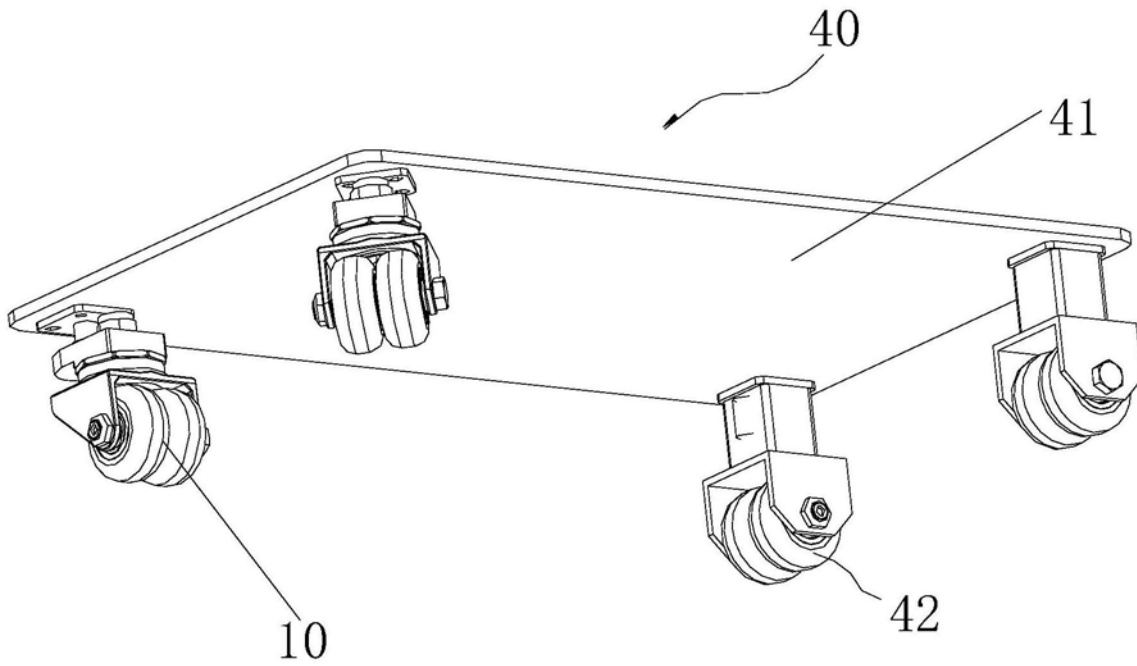


图4