



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115321063 A

(43) 申请公布日 2022.11.11

(21) 申请号 202210592652.3

(22) 申请日 2022.05.27

(71) 申请人 南京信息工程大学

地址 210044 江苏省南京市浦口区宁六路
219号

(72) 发明人 项升 吴洪睿 杨扬 张胤启
韦中

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

专利代理师 余俊杰

(51) Int.Cl.

B65G 1/04 (2006.01)

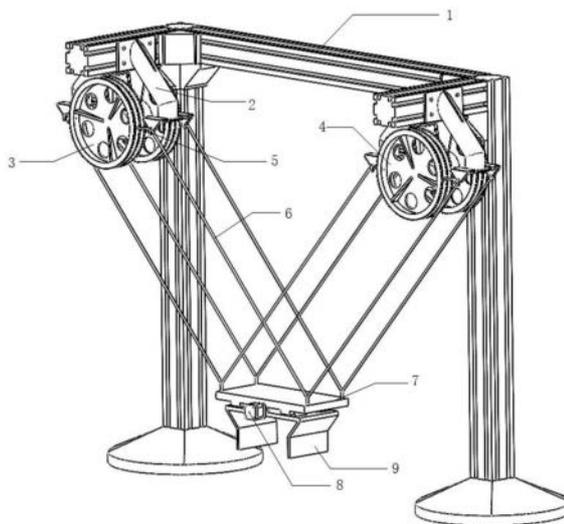
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,包括升降部、夹持部和机架,升降部对称设置在机架顶部两侧,夹持部设置在机架的底部中间,所述升降部包括悬臂、第一卷筒组、第二卷筒组、承重平台、伺服电机和钢丝绳,双卷筒结构上前后端的两个卷筒分别和承重平台前后端位置同平面对应,所述双卷筒结构的每个卷筒两侧均设置有同步移动的钢丝绳;所述夹持部包括丝杆步进电机、货夹、线轨和滑块,所述承重平台的底部设置有线轨,货夹通过上端设置的滑块与线轨活动卡接,货夹通过丝杆步进电机驱动。该两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,适用于小型货箱搬运,自动化程度高,同时可以节约仓库货架空间。



1. 一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,其特征在于:

包括升降部、夹持部和机架(1),升降部对称设置在机架(1)顶部两侧,夹持部设置在机架(1)的底部中间,

所述升降部包括悬臂(2)、第一卷筒组(3)、第二卷筒组(4)、承重平台(7)、伺服电机(10)和钢丝绳(6),所述第一卷筒组(3)和第二卷筒组(4)尺寸一致,所述悬臂(2)设置有两个,第一卷筒组(3)和第二卷筒组(4)分别转动连接在一个所述悬臂(2)上,悬臂(2)上安装有驱动第一卷筒组(3)或第二卷筒组(4)的伺服电机(10),第一卷筒组(3)和第二卷筒组(4)均为前后并排的双卷筒结构,双卷筒结构上前后端的两个卷筒分别和承重平台(7)前后端位置同平面对应,所述双卷筒结构的每个卷筒两侧均设置有同步移动的钢丝绳(6),所述卷筒两侧的钢丝绳(6)分别连接承重平台(7)顶部与其位置对应一端的两侧;

所述夹持部包括丝杆步进电机(8)、货夹(9)、线轨(12)和滑块(13),所述承重平台(7)的底部设置有线轨(12),货夹(9)通过上端设置的滑块(13)与线轨(12)活动卡接,货夹(9)通过丝杆步进电机(8)驱动。

2. 根据权利要求1所述的一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,其特征在于:所述机架(1)为倒置的“U”形,机架(1)的顶部两侧均向前设置有延伸杆,第一卷筒组(3)和第二卷筒组(4)固定在延伸杆上。

3. 根据权利要求1所述的一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,其特征在于:所述第一卷筒组(3)和第二卷筒组(4)的每个卷筒两侧均设置有导绳滑轮(5),每个卷筒两侧的钢丝绳(6)均通过导绳滑轮(5)。

4. 根据权利要求1所述的一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,其特征在于:所述线轨(12)设置有两组,且线轨(12)关于承重平台(7)的左右端平行且对称设置。

5. 根据权利要求1所述的一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,其特征在于:所述承重平台(7)的顶部四个角分别安装有铆钉(11),承重平台(7)每个角上的两根钢丝绳(6)均固定在铆钉(11)上。

一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及物料运输相关技术领域,具体为一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人。

背景技术

[0002] 随着我国制造业的迅猛崛起,网络购物的爆炸式增长,物流行业也得到了相应的发展,但与此同时,这也给物流仓储带来了不小的压力。传统的人力分拣货物上架的方式效率低下,已远远满足不了快递物流行业高速高效的需求,因此各类的搬运机器人已经被投入物流仓储的实际运用。

[0003] 现有的物流仓储的搬运方式有如下几种:1、叉车式AGV从货物堆放处通过货叉承载搬运托盘货物至货架旁,升起货叉直接将货物上架。但此种方式具有一定局限性,一般叉车式AGV只适用于搬运托盘和货架等大型搬运对象,当用于快递物流的小型箱式货物搬运时显得笨重。另外叉车门架的高度限制了货物上架的高度,很大程度上缩减了仓库的垂直空间利用率。2、载重式AGV 托载货物搬运至货架旁的堆高机货叉上,堆高机再抬升货物实现货物上架,此种方式同样多用于堆栈托盘类货物的物流周转,对于小型箱式货物显得大材小用。同时AGV上的货物搬运到堆高机上需要有传送带的配合,增加了物流场地布置的要求,占用空间大。一列货架配备一台移动堆高机的成本也较高。

[0004] 综上现有的物流仓储搬运货物上架方式对于小型料箱或者快递运输的小型箱式货物的适用性不强,并且效率较低,占用空间大,成本高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,以解决上述背景技术中提出的当前物料仓储在搬运小型箱式货物时效率低下的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,

[0007] 包括升降部、夹持部和机架,升降部对称设置在机架顶部两侧,夹持部设置在机架的底部中间,

[0008] 所述升降部包括悬臂、第一卷筒组、第二卷筒组、承重平台、伺服电机和钢丝绳,所述第一卷筒组和第二卷筒组尺寸一致,所述悬臂设置有两个,第一卷筒组和第二卷筒组分别转动连接在一个所述悬臂上,悬臂上安装有驱动第一卷筒组或第二卷筒组的伺服电机,第一卷筒组和第二卷筒组均为前后并排的双卷筒结构,双卷筒结构上前后端两个卷筒分别和承重平台前后端位置同平面对应,所述双卷筒结构的每个卷筒两侧均设置有同步移动的钢丝绳,所述卷筒两侧的钢丝绳分别连接承重平台顶部与其位置对应一端的两侧;

[0009] 所述夹持部包括丝杆步进电机、货夹、线轨和滑块,所述承重平台的底部设置有有线轨,货夹通过上端设置的滑块与线轨活动卡接,货夹通过丝杆步进电机驱动。

[0010] 优选的,所述机架为倒置的“U”形,机架的顶部两侧均向前设置有延伸杆,第一卷

筒组和第二卷筒组固定在延伸杆上。

[0011] 优选的,所述第一卷筒组和第二卷筒组的每个卷筒两侧均设置有导绳滑轮,每个卷筒两侧的钢丝绳均通过导绳滑轮。

[0012] 优选的,所述线轨设置有两组,且线轨关于承重平台的左右端平行且对称设置。

[0013] 优选的,所述承重平台的顶部四个角分别安装有铆钉,承重平台每个角上的两根钢丝绳均固定在铆钉上。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:该两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,具备以下优点,

[0015] 1、本发明可配合重载式AGV实现物流仓储的全程自动化,代替人类劳动力,实现高效作业;

[0016] 2、本发明采用了双电机四卷筒八绳索驱动的并联结构,精度高,动态响应迅速,能快速高精度地进行货物上架,具体的,

[0017] 本专利中的升降部可以实现两自由度平移运动,相对于现有技术来说,同时在完成两自由度平移运动的同时减少了电机数,避免了电机数大于自由度数带来的冗余驱动并联绳索内力对抗的问题,减少了电机控制的复杂性和电机内力对抗带来的能源消耗;

[0018] 3、本发明的体积很小,但工作范围很广,采用本发明的物流仓库,可缩小货架的排列间距,相对于利用AGV叉车运输来说,可以让货架排列更加紧密,同时货架紧密排列可以实现仓库空间的最大化利用,本发明的电机布置方式和倾斜的绳索驱动布置方式,使动平台运动可以利用一些动态的轨迹拓展其水平运动范围超出两个电机的水平投影范围,从而拓展了本方案的工作空间;

[0019] 4、本发明自身带有货夹以夹取货物,完成与AGV的货物对接,无需传送带,同时也适用于小型料箱等箱式货物的上架。

[0020] 5、本发明具有动平台质心位置变化的适应能力,在提升时保证绳索的张紧力度,对于质量分布不均的料箱也能很好的完成承载上架工作,本发明使用两电机驱动八绳索的布置,在不增加电机数的情况下,大大增加了绳索吊点包裹的动平台水平投影范围。在不增加电机数的情况下,增加了动平台稳定的质心范围区域,因此相对于更少绳索数的布置方案,本方案有更大的稳定质心位置区域,同时使本方案在动平台负载质心位置变化时可以保持所有绳索的张紧。从而保证对于质量分布不均的料箱也能很好的完成承载上架工作;

[0021] 6、本发明采用绳驱动的方式,结构简单,拆装方便,相较于一些采用液压驱动的叉车装置更易于维护和清理。

附图说明

[0022] 图1为本发明立体结构示意图;

[0023] 图2为本发明正视结构示意图;

[0024] 图3为本发明俯视结构示意图;

[0025] 图4为本发明卷筒位置正视放大结构示意图;

[0026] 图5为本发明图4侧视结构示意图;

[0027] 图6为本发明夹持部立体结构示意图。

[0028] 图中:1、机架;2、悬臂;3、第一卷筒组;4、第二卷筒组;5、导绳滑轮;6、钢丝绳;7、承

重平台;8、丝杆步进电机;9、货夹;10、伺服电机; 11、铆钉;12、线轨;13、滑块。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 请参阅图1-6,本发明提供一种技术方案:一种两自由度纯平动的悬吊式并联绳驱动搬运机器人,

[0031] 包括升降部、夹持部和机架1,升降部对称设置在机架1顶部两侧,夹持部设置在机架1的底部中间,

[0032] 升降部包括悬臂2、第一卷筒组3、第二卷筒组4、承重平台7、伺服电机10和钢丝绳6,第一卷筒组3和第二卷筒组4尺寸一致,悬臂2设置有两个,第一卷筒组3和第二卷筒组4分别转动连接在一个悬臂2上,悬臂2上安装有驱动第一卷筒组3或第二卷筒组4的伺服电机10,第一卷筒组3和第二卷筒组4均为前后并排的双卷筒结构,双卷筒结构上前后端的两个卷筒分别和承重平台7前后端位置同平面对应,双卷筒结构的每个卷筒两侧均设置有同步移动的钢丝绳6,卷筒两侧的钢丝绳6分别连接承重平台7顶部与其位置对应一端的两侧;

[0033] 升降部通过四卷筒,八根钢丝绳6结构并联绑定在承重平台7顶部,让承重平台7升降时平台稳定的质心范围区域,提升稳定性,相对于传统电动葫芦升降方案来说,本方案有更大的稳定质心位置区域,同时使本方案在动平台负载质心位置变化时可以保持所有绳索的张紧。从而保证对于质量分布不均的料箱也能很好的完成承载上架工作

[0034] 夹持部包括丝杆步进电机8、货夹9、线轨12和滑块13,承重平台7的底部设置有线轨12,货夹9通过上端设置的滑块13与线轨12活动卡接,货夹9通过丝杆步进电机8驱动,货夹9采用市面上常见的货夹9即可,保证可以对接固定货物,通过丝杆步进电机8配合线轨12和滑块13,能让货物在平面移动,改步骤目的是让货物上架。

[0035] 需要说明的时,本发明附图中没有具体展示丝杆结构的具体结构,但是该结构为公知的现有技术,且不作为本发明的主要发明点,因此本申请并没有详细描述,由于该结构为公知的现有技术,本发明在此不再赘述。

[0036] 作为优选的,机架1为倒置的“U”形,机架1的顶部两侧均向前设置有延伸杆,第一卷筒组3和第二卷筒组4固定在延伸杆上,能保证货物的横向移动范围,也方便架设在一些紧密排列的货架中间。

[0037] 作为优选的,第一卷筒组3和第二卷筒组4的每个卷筒两侧均设置有导绳滑轮5,每个卷筒两侧的钢丝绳6均通过导绳滑轮5,通过导绳滑轮5降低钢丝绳6所受摩擦力,起到保护绳索作用。

[0038] 作为优选的,线轨12设置有两组,且线轨12关于承重平台7的左右端平行且对称设置,线轨12的设置方向根据货架排列的实际需要进行设计,附图中展示的只是线轨12的其中一种排列方式。

[0039] 作为优选的,承重平台7的顶部四个角分别安装有铆钉11,承重平台7 每个角上的两根钢丝绳6均固定在铆钉11上,铆钉11在方便安装的同时,也能让同一位置的钢丝绳6对

承重平台7的作用力集中,提升装置升降时的稳定性。

[0040] 工作原理:将该装置放置到货架之间,通过货夹9将货物固定,通过驱动装置驱动伺服电机10,在伺服电机10作用下,第一卷筒组3、第二卷筒组 4同步提升钢丝绳6,带动货物上升,使用两个伺服电机10可以保证绳并联悬吊动平台的平面两平移运动,在上升到指定位置后,驱动丝杆步进电机8,让货夹9通过滑块13在线轨12上移动,进入到货架内。

[0041] 本发明为两电机主动驱动的八根绳索并联悬吊的机构,该通过电机连接卷筒组,卷筒组上缠绕绳索,通过控制电机的转角,从而主动控制改变绳索长度,完成末端动平台的两自由度平移运动控制。

[0042] 移动平台安装有夹持部,完成搬运的拾取放置功能。同时本发明在不增加电机数的情况下,大大增加了绳索吊点包裹的动平台水平投影范围。在不增加电机数的情况下,增加了动平台稳定的质心范围区域,因此相对于更少绳索数的布置方案,本方案有更大的稳定质心位置区域,同时使本方案在动平台负载质心位置变化时可以保持所有绳索的张紧。从而保证对于质量分布不均的料箱也能很好的完成承载上架工作。

[0043] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

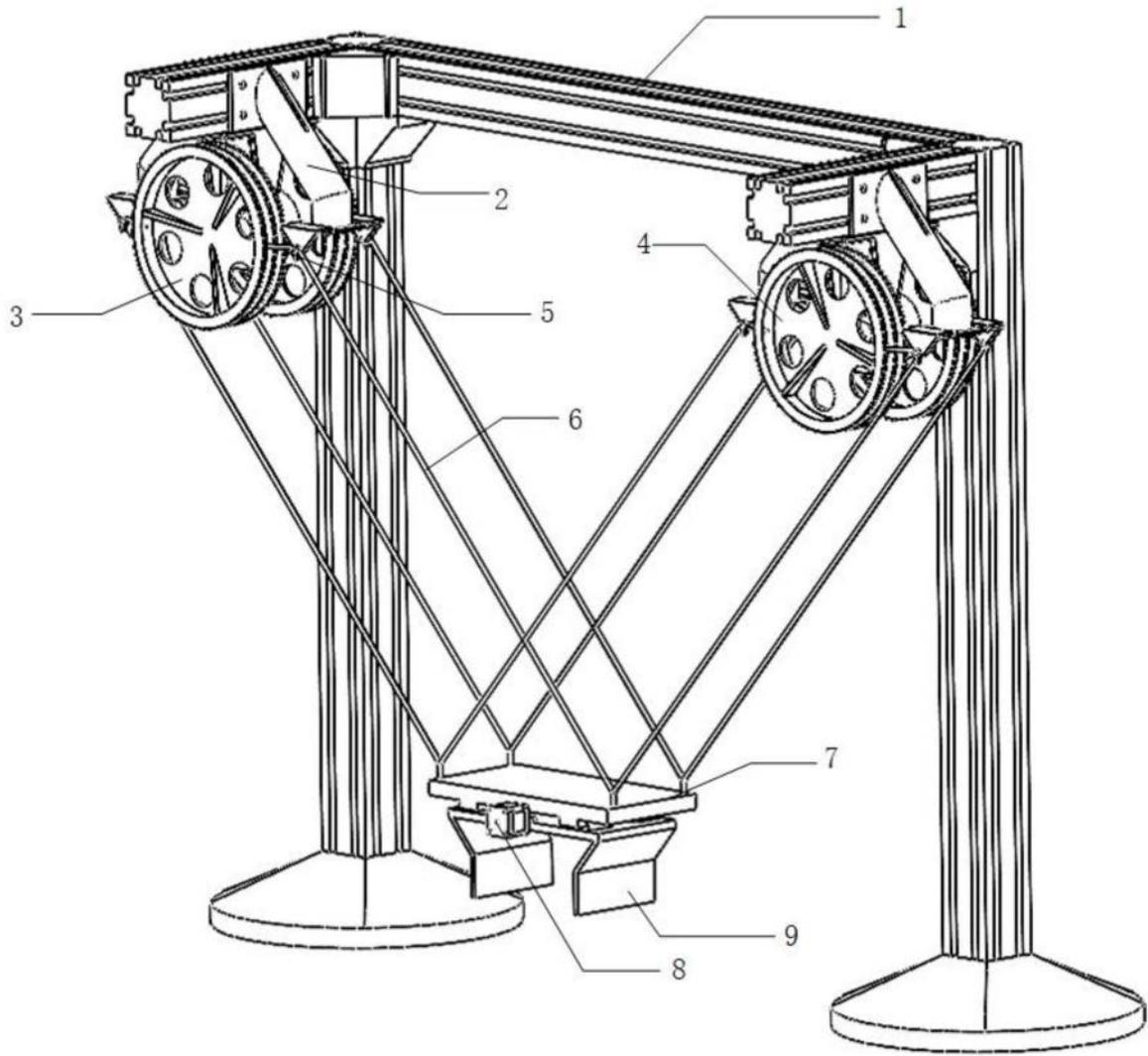


图1

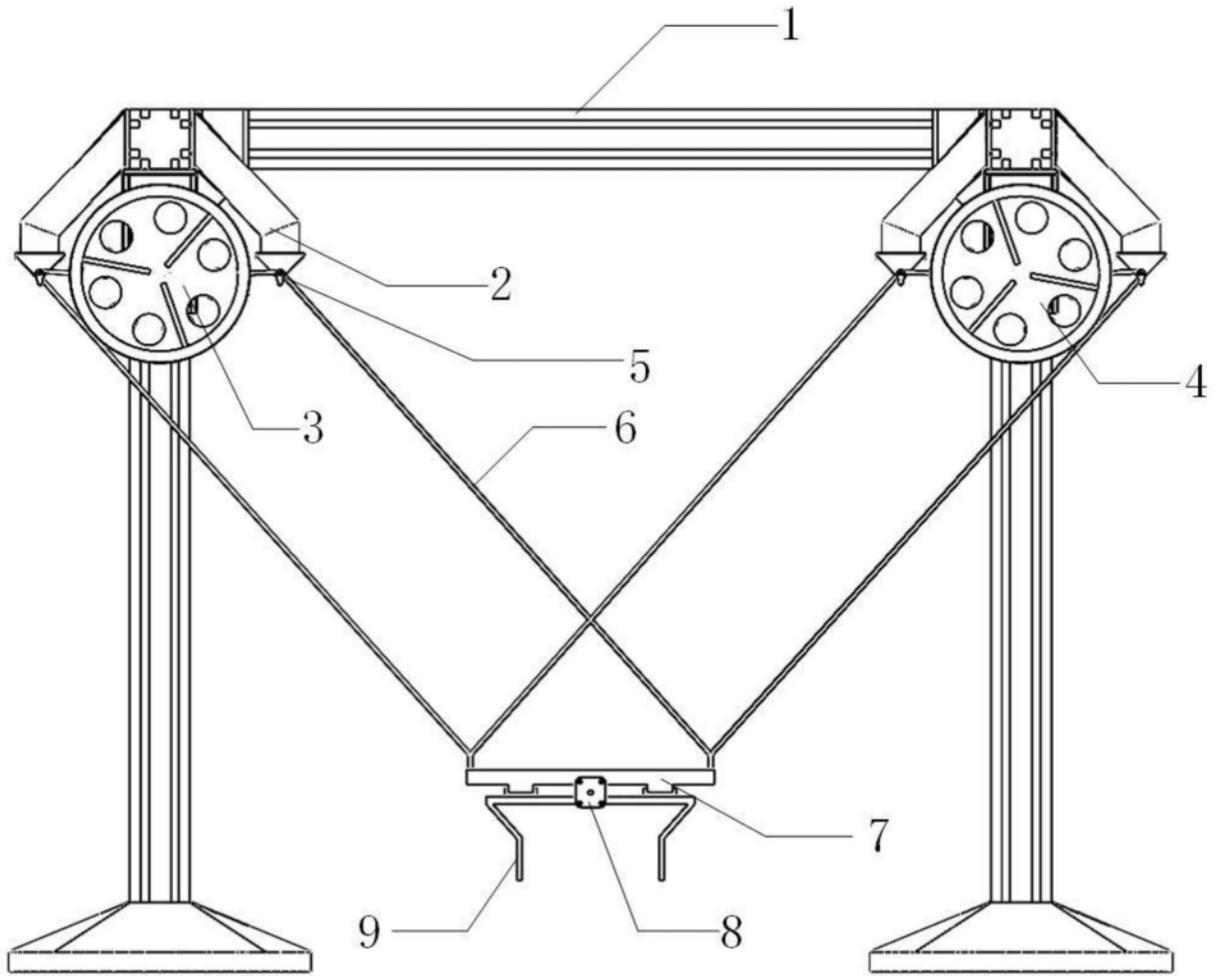


图2

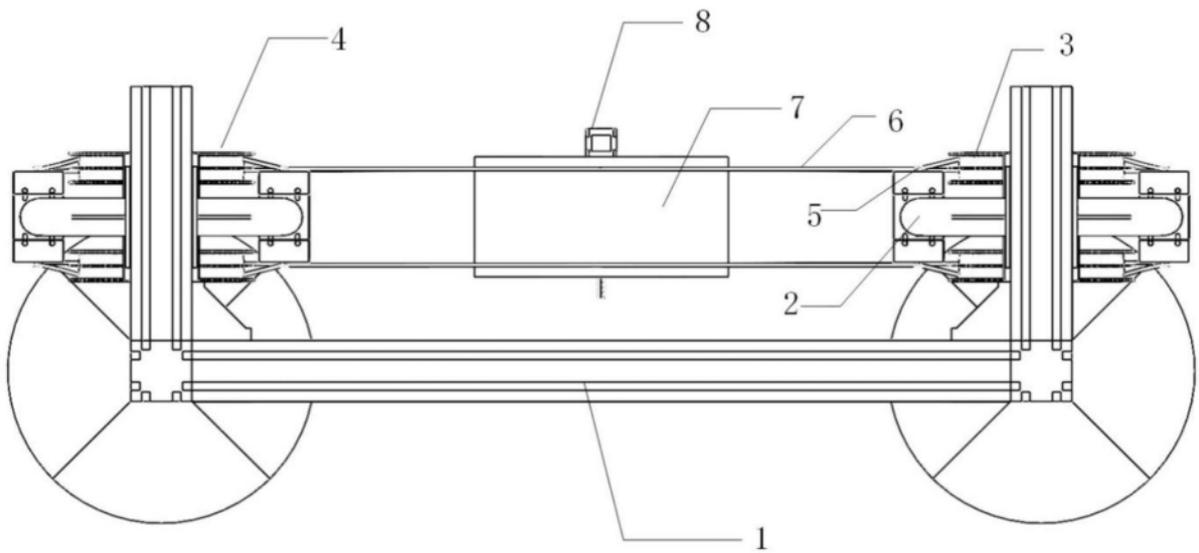


图3

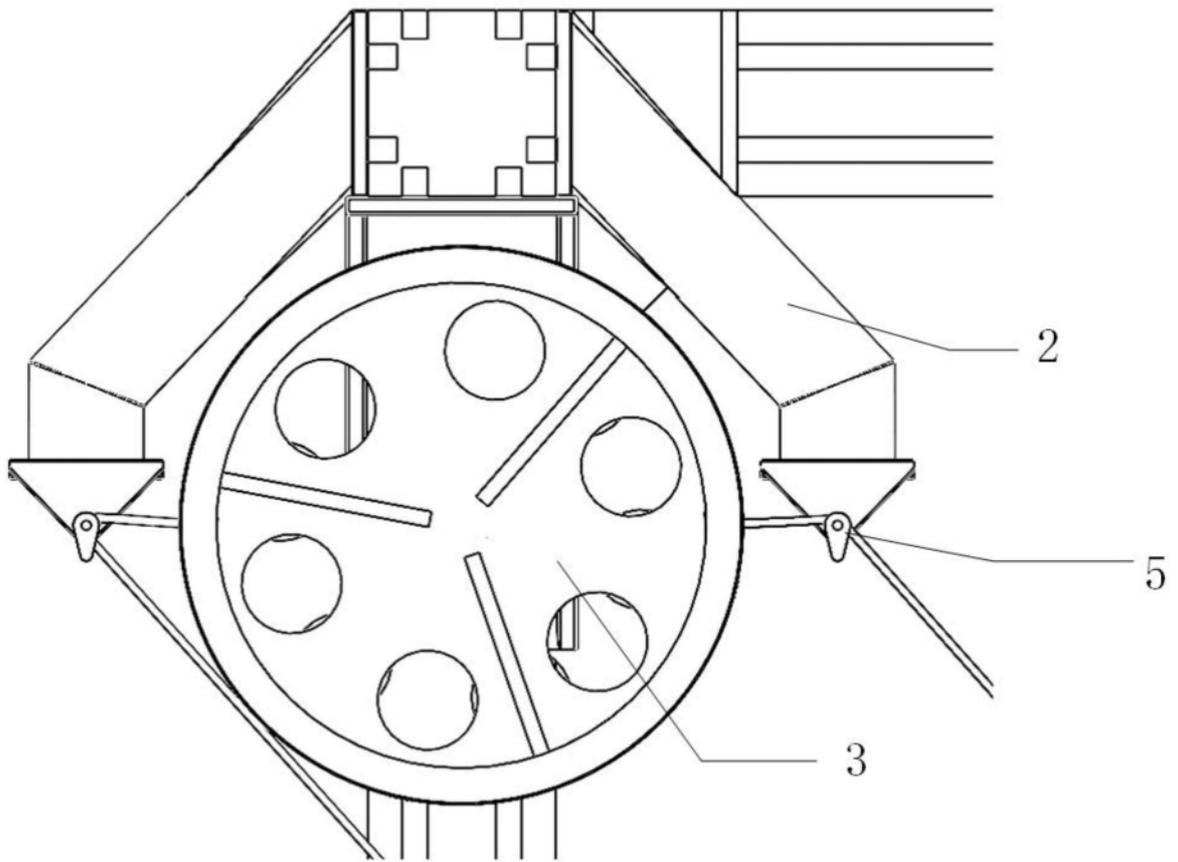


图4

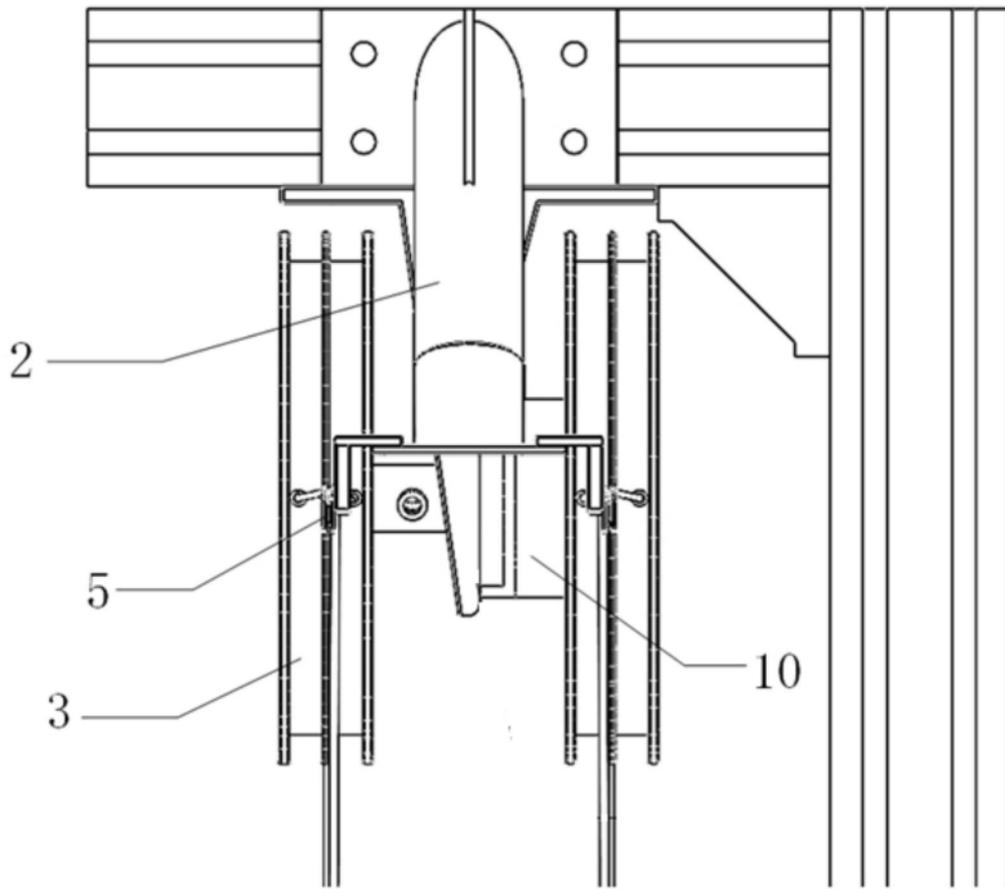


图5

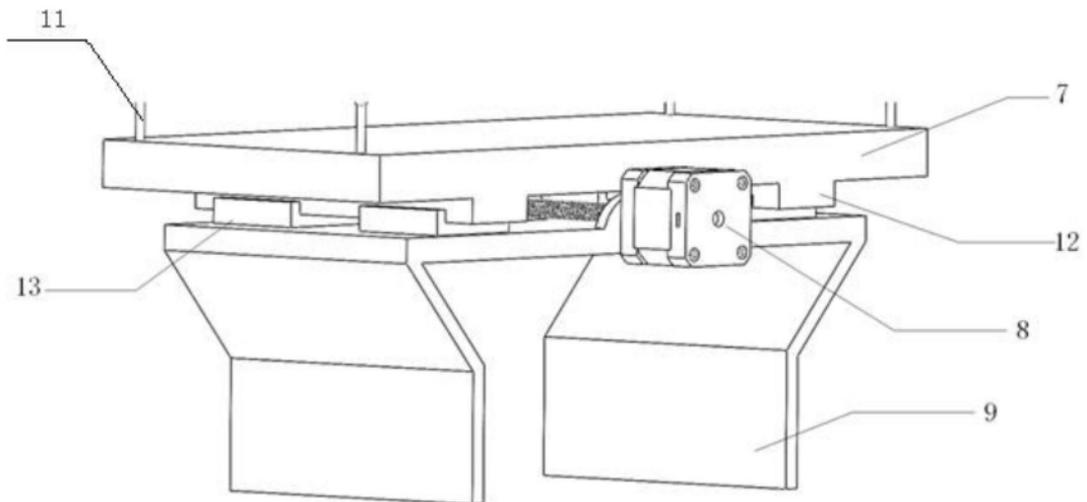


图6