(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212387612 U
(45)授权公告日 2021.01.22

(21)申请号 202020506318.8
(22)申请日 2020.04.09
(73)专利权人 付家俊
地址 610000 四川省成都市金牛区抚琴东北路2号2单元7楼13号
(72)发明人 刘德仁
(74)专利代理机构 佛山市智汇聚晨专利代理有限公司 44409
代理人 曹丽敏
(51)Int.Cl.
B66C 23/36(2006.01)
B66C 1/02(2006.01)
B66C 1/34(2006.01)
B66C 23/80(2006.01)
B66C 13/06(2006.01)
B66C 23/62(2006.01)

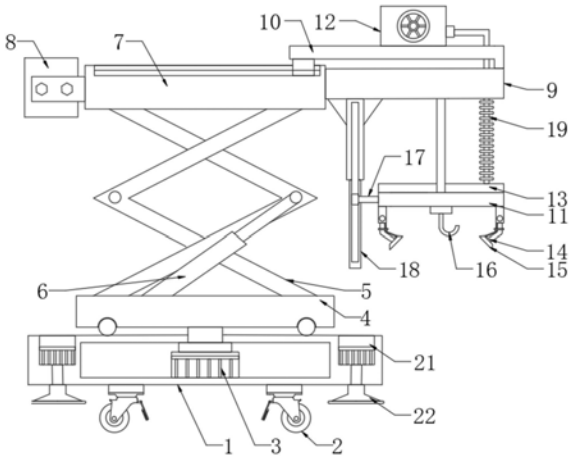
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种用于重型物流的高精密设备吊装装置

(57)摘要

本实用新型公开吊装设备技术领域的一种用于重型物流的高精密设备吊装装置，包括底座，所述旋转底盘顶部前后侧对称设置有剪叉式升降机，所述U形固定顶座内滑动设置有起吊机构，所述加固支架与U形固定顶座顶部滑动连接，所述连接座左侧设置有防晃动辅助机构，所述起吊机构底部靠左侧的位置设置有与防晃动辅助机构配合的防晃动导向机构，本实用新型设置有步进电机、减速器和旋转底盘，可带动剪叉式升降机、升降液压油缸、U形固定顶座和起吊机构转动至指定位置进行吊装或放置吊起的设备，设置有剪叉式升降机和升降液压油缸可带动U形固定顶座升降至指定高度进行吊装或吊装至指定高度，设置有液压缸、活塞杆和U形架，调整吊装位置，使用更加灵活。



CN 212387612 U

1.一种用于重型物流的高精密设备吊装装置,包括底座(1),所述底座(1)底部四周均设置有脚轮(2),其特征在于:所述底座(1)底部内壁中央设置有步进电机(3),所述步进电机(3)输出端设置有减速器,且减速器输出端贯穿底座(1)顶部并固定有旋转底盘(4),所述旋转底盘(4)顶部前后侧对称设置有剪叉式升降机(5),所述旋转底盘(4)顶部前后侧靠左端的位置均倾斜固定设置有升降液压油缸(6),且两组升降液压油缸(6)均位于两组剪叉式升降机(5)外侧,前后侧所述升降液压油缸(6)的活塞杆另一端分别与前后侧升降液压油缸(6)通过铰链连接,前后侧所述剪叉式升降机(5)顶部分别与U形固定顶座(7)底部前后侧固定,所述U形固定顶座(7)左侧通过支架固定设置有液压缸(8),所述U形固定顶座(7)内滑动设置有起吊机构(9),所述液压缸(8)输出端设置的活塞杆另一端固定连接有U形架,且U形架另一端与起吊机构(9)左侧固定,所述起吊机构(9)底部右侧设置有连接座(11),所述起吊机构(9)顶部右侧焊接有加固支架(10),所述加固支架(10)与U形固定顶座(7)顶部滑动连接,所述连接座(11)底部左右侧均铰接有L形连接杆(14),且两组L形连接杆(14)远离连接座(11)的一端均设置有真空吸盘(15),所述连接座(11)顶部固定设置有分流管(13),所述加固支架(10)顶部中央固定设置有真空泵(12),所述真空泵(12)右侧设置有连接伸缩管(19),所述连接伸缩管(19)另一端依次贯穿加固支架(10)和起吊机构(9)并与分流管(13)顶部连通,所述分流管(13)底部左右侧均设置有相连通的连接软管,左右侧连接软管另一端均贯穿连接座(11)并分别与左右侧真空吸盘(15)连接,所述连接座(11)底部中央设置有吊钩(16),所述连接座(11)左侧设置有防晃动辅助机构(17),所述起吊机构(9)底部靠左侧的位置设置有与防晃动辅助机构(17)配合的防晃动导向机构(18)。

2.根据权利要求1所述的一种用于重型物流的高精密设备吊装装置,其特征在于:所述起吊机构(9)包括滑动设置在U形固定顶座(7)内的活动座(91),所述活动座(91)内右侧设置有装配腔,且装配腔内右侧设置有转轴(92),所述转轴(92)前后侧分别通过轴承与装配腔前后侧内壁活动连接,所述转轴(92)外壁前后侧均套设有辊体,且辊体前后侧均固定套设有限位盘(93),两组辊体外壁均缠绕有吊绳(94),前后侧所述吊绳(94)远离辊体的一端分别贯穿活动座(91)底部右侧前后端并与连接座(11)顶部固定,装配腔前侧内壁左侧固定有伺服电机(96),所述伺服电机(96)输出端设置有减速器,且减速器输出端设置有主动齿轮,且转轴(92)外壁中央固定套设有与主动齿轮啮合的从动齿轮(95),所述从动齿轮(95)位于两组辊体之间。

3.根据权利要求1所述的一种用于重型物流的高精密设备吊装装置,其特征在于:所述防晃动辅助机构(17)包括支撑杆(171),所述支撑杆(171) 个数为两组,两组所述支撑杆(171)分别滑动设置在连接座(11)左侧前后端,两组所述支撑杆(171)左端均设置有与防晃动导向机构(18)配合的导向轮(172),所述连接座(11)左侧前后端均固定有支撑镶块,两组支撑镶块均位于两组支撑杆(171)外侧,前后侧所述支撑杆(171)相背一侧均通过应力弹簧(173)分别与前后侧支撑镶块固定连接。

4.根据权利要求3所述的一种用于重型物流的高精密设备吊装装置,其特征在于:所述防晃动导向机构(18)包括固定在起吊机构(9)底部的固定导向座(181),所述固定导向座(181)底部活动插接有活动导向座(183),所述固定导向座(181)顶部内壁中央固定有电动伸缩杆(182),且电动伸缩杆(182)底部与活动导向座(183)顶部固定连接,所述活动导向座(183)前后侧均竖向开设有与导向轮(172)配合的导向槽一(184),所述固定导向座(181)前

后侧均竖向开设有与导向轮(172)配合的导向槽二(185)。

5.根据权利要求2所述的一种用于重型物流的高精密设备吊装装置,其特征在于:所述活动座(91)前后侧外壁左端均固定有支撑T形滑块(20),且U形固定顶座(7)前后侧内壁均横向开设有与支撑T形滑块(20)匹配的横向T形滑槽。

6.根据权利要求4所述的一种用于重型物流的高精密设备吊装装置,其特征在于:所述固定导向座(181)前后端底部均设置为弧形,所述活动导向座(183)前后侧外壁顶部均固定设置有导向滑块,且固定导向座(181)前后侧内壁均竖向设置有与导向滑块匹配的导向滑槽。

7.根据权利要求1所述的一种用于重型物流的高精密设备吊装装置,其特征在于:所述底座(1)顶部左右侧均开设有凹槽,且凹槽内固定设置有液压连接缸(21),且液压连接缸(21)输出端设置有推杆,且推杆底部贯穿底座(1)底部并螺纹连接有支撑吸盘(22)。

一种用于重型物流的高精密设备吊装装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及吊装设备技术领域，具体为一种用于重型物流的高精密设备吊装装置。

背景技术

[0002] 在重型物流领域中，一些高精密设备需要通过吊装装置进行吊装使其发生位置变化，但是现有的吊装装置在使用时存在以下几点缺陷：1、使用灵活性差，无法满足使用人员的不同吊装需要，导致吊装使用效率低；2、吊装稳固性差，在吊装时容易发生晃动，晃动不仅使吊绳增大了负荷，容易使起吊绳断裂，也容易使设备本身与起吊设备撞击，从而使设备损坏；3在不使用时，无法进行折叠收纳，占用空间过大，为此，我们提出一种用于重型物流的高精密设备吊装装置。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种用于重型物流的高精密设备吊装装置，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：一种用于重型物流的高精密设备吊装装置，包括底座，所述底座底部四周均设置有脚轮，所述底座底部内壁中央设置有步进电机，所述步进电机输出端设置有减速器，且减速器输出端贯穿底座顶部并固定有旋转底盘，所述旋转底盘顶部前后侧对称设置有剪叉式升降机，所述旋转底盘顶部前后侧靠左端的位置均倾斜固定设置有升降液压油缸，且两组升降液压油缸均位于两组剪叉式升降机外侧，前后侧所述升降液压油缸的活塞杆另一端分别与前后侧升降液压油缸通过铰链连接，前后侧所述剪叉式升降机顶部分别与U形固定顶座底部前后侧固定，所述U形固定顶座左侧通过支架固定设置有液压缸，所述U形固定顶座内滑动设置有起吊机构，所述液压缸输出端设置的活塞杆另一端固定连接有U形架，且U形架另一端与起吊机构左侧固定，所述起吊机构底部右侧设置有连接座，所述起吊机构顶部右侧焊接有加固支架，所述加固支架与U形固定顶座顶部滑动连接，所述连接座底部左右侧均铰接有L形连接杆，且两组L形连接杆远离连接座的一端均设置有真空吸盘，所述连接座顶部固定设置有分流管，所述加固支架顶部中央固定设置有真空泵，所述真空泵右侧设置有连接伸缩管，所述连接伸缩管另一端依次贯穿加固支架和起吊机构并与分流管顶部连通，所述分流管底部左右侧均设置有相连通的连接软管，左右侧连接软管另一端均贯穿连接座并分别与左右侧真空吸盘连接，所述连接座底部中央设置有吊钩，所述连接座左侧设置有防晃动辅助机构，所述起吊机构底部靠左侧的位置设置有与防晃动辅助机构配合的防晃动导向机构。

[0005] 进一步地，所述起吊机构包括滑动设置在U形固定顶座内的活动座，所述活动座内右侧设置有装配腔，且装配腔内右侧设置有转轴，所述转轴前后侧分别通过轴承与装配腔前后侧内壁活动连接，所述转轴外壁前后侧均套设有辊体，且辊体前后侧均固定套设有限位盘，两组辊体外壁均缠绕有吊绳，前后侧所述吊绳远离辊体的一端分别贯穿活动座底部

右侧前后端并与连接座顶部固定，装配腔前侧内壁左侧固定有伺服电机，所述伺服电机输出端设置有减速器，且减速器输出端设置有主动齿轮，且转轴外壁中央固定套设有与主动齿轮啮合的从动齿轮，所述从动齿轮位于两组辊体之间。

[0006] 进一步地，所述防晃动辅助机构包括支撑杆，所述支撑杆个数为两组，两组所述支撑杆分别滑动设置在连接座左侧前后端，两组所述支撑杆左端均设置有与防晃动导向机构配合的导向轮，所述连接座左侧前后端均固定有支撑镶块，两组支撑镶块均位于两组支撑杆外侧，前后侧所述支撑杆相背一侧均通过应力弹簧分别与前后侧支撑镶块固定连接。

[0007] 进一步地，所述防晃动导向机构包括固定在起吊机构底部的固定导向座，所述固定导向座底部活动插接有活动导向座，所述固定导向座顶部内壁中央固定有电动伸缩杆，且电动伸缩杆底部与活动导向座顶部固定连接，所述活动导向座前后侧均竖向开设有与导向轮配合的导向槽一，所述固定导向座前后侧均竖向开设有与导向轮配合的导向槽二。

[0008] 进一步地，所述活动座前后侧外壁左端均固定有支撑T形滑块，且U形固定顶座前后侧内壁均横向开设有与支撑T形滑块匹配的横向T形滑槽。

[0009] 进一步地，所述固定导向座前后端底部均设置为弧形，所述活动导向座前后侧外壁顶部均固定设置有导向滑块，且固定导向座前后侧内壁均竖向设置有与导向滑块匹配的导向滑槽。

[0010] 进一步地，所述底座顶部左右侧均开设有凹槽，且凹槽内固定设置有液压连接缸，且液压连接缸输出端设置有推杆，且推杆底部贯穿底座底部并螺纹连接有支撑吸盘。

[0011] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0012] 1)本实用新型设置有步进电机、减速器和旋转底盘，可带动剪叉式升降机、升降液压油缸、U形固定顶座和起吊机构转动至指定位置进行吊装或放置吊起的设备，设置有剪叉式升降机和升降液压油缸可带动U形固定顶座升降至指定高度进行吊装或吊装至指定高度，设置有液压缸、活塞杆和U形架，可带动活动座移动，调整吊装位置，使用更加灵活，满足使用人员的不同吊装需要；

[0013] 2)本实用新型设置有防晃动辅助机构和防晃动导向机构，通过电动伸缩杆带动活动导向座向下至指定位置，吊绳带动连接座升降的同时通过防晃动辅助机构中的导向轮在导向槽一和导向槽二内移动进行导向和限位，使连接座和设备在升降时不会出现晃动的情况，进而保证吊装的安全性和设备的安全性，同时防晃动导向机构在该设备不使用时，可通过电动伸缩杆带动使活动导向座进入固定导向座，不影响后续的剪叉式升降机的折叠收起，同时采用吊钩实现与吊装设备的连接，设置真空吸盘、连接伸缩管和真空泵的配合，进一步提高与设备连接的稳固性；

[0014] 3)本实用新型在不需要使用时，通过起吊机构将连接座上升至指定位置，通过电动伸缩杆使活动导向座进入固定导向座，再通过液压缸带动活动座移动至U形固定顶座内，通过升降液压油缸带动剪叉式升降机可以进行很好的折叠收纳，减少存放空间，设置有液压连接缸和支撑吸盘，保证该吊装装置使用的稳定性，同时支撑吸盘采用螺接的方式与液压连接缸的推杆连接，方便根据使用地形进行更换相对应的接触件，实用性更高。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型结构正视图；

[0016] 图2为本实用新型起吊机构结构俯视图；

[0017] 图3为本实用新型防晃动辅助机构结构俯视图；

[0018] 图4为本实用新型防晃动导向机构结构剖视图；

[0019] 图5为本实用新型U形固定顶座结构仰视图。

[0020] 图中：1、底座；2、脚轮；3、步进电机；4、旋转底盘；5、剪叉式升降机；6、升降液压油缸；7、U形固定顶座；8、液压缸；9、起吊机构；91、活动座；92、转轴；93、限位盘；94、吊绳；95、从动齿轮；96、伺服电机； 10、加固支架；11、连接座；12、真空泵；13、分流管；14、L形连接杆；15、真空吸盘；16、吊钩；17、防晃动辅助机构；171、支撑杆；172、导向轮； 173、应力弹簧；18、防晃动导向机构；181、固定导向座；182、电动伸缩杆； 183、活动导向座；184、导向槽一；185、导向槽二；19、连接伸缩管；20、支撑T形滑块；21、液压连接缸；22、支撑吸盘。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 请参阅图1-5，本实用新型提供一种技术方案：一种用于重型物流的高精密设备吊装装置，请参阅图1，包括底座1，底座1底部四周均设置有脚轮2，脚轮2方便该装置移动至指定位置使用，同时脚轮2上带有锁定装置，该锁定装置在本领域内应用广泛，通常采用摩擦片或插销等来限制脚轮转动，在此不另作详述，脚轮2具体位于液压连接缸21内侧，本实用新型中的电器元件均通过导线与外部电源连接；

[0023] 请参阅图1，底座1底部内壁中央设置有步进电机3，步进电机3输出端设置有减速器，且减速器输出端贯穿底座1顶部并固定有旋转底盘4，通过步进电机3和减速器带动旋转底盘4进而可调整吊装角度，为了保证旋转底盘4 转动的稳定性，旋转底盘4底部开设有环形滑槽，环形滑槽内环形阵列活动嵌入有多组滚珠，滚珠焊接在底座1顶部；

[0024] 请参阅图1，旋转底盘4顶部前后侧对称设置有剪叉式升降机5，剪叉式升降机5在本领域应用广泛，在此不另做详述，旋转底盘4顶部前后侧靠左端的位置均倾斜固定设置有升降液压油缸6，且两组升降液压油缸6均位于两组剪叉式升降机5外侧，前后侧升降液压油缸6的活塞杆另一端分别与前后侧升降液压油缸6通过铰链连接，前后侧剪叉式升降机5顶部分别与U形固定顶座7底部前后侧固定，升降液压油缸6用于驱动剪叉式升降机5升降实现吊起位置的高度调整或驱动剪叉式升降机5折叠收起进行该吊装装置的放置，降低其占用空间，升降液压油缸6与驱动剪叉式升降机5的连接在本领域应用广泛，在此不另做详述；

[0025] 请参阅图1和图4，U形固定顶座7左侧通过支架固定设置有液压缸8，U 形固定顶座7内滑动设置有起吊机构9，液压缸8输出端设置的活塞杆另一端固定连接有U形架，且U形架另一端与起吊机构9左侧固定，液压缸8驱动起吊机构9移动，实现吊装位置的调整；

[0026] 请参阅图1，起吊机构9底部右侧设置有连接座11，连接座11用于安装连接设备的结构，起吊机构9顶部右侧焊接有加固支架10，加固支架10呈L 形，加固支架10与U形固定顶座7顶部滑动连接，加固支架10具体与起吊机构9中的活动座91顶部右侧焊接，加固支架10底部左端焊接有T形滑块，在U形固定顶座7顶部开设有与T形滑块匹配的横向的T形滑槽，加

固支架 10进一步保证活动座91与U形固定顶座7的连接强度也提高活动座91的支撑强度，连接座11底部左右侧均铰接有L形连接杆14，方便真空吸盘15更好的接触设备外壁，且两组L形连接杆14远离连接座11的一端均设置有真空吸盘15，真空吸盘15用于接触设备外壁，提高对设备的固定力，保证吊装的稳定性和安全性，连接座11顶部固定设置有分流管13，分流管13左右端均为封闭，加固支架10顶部中央固定设置有真空泵12，真空泵12用于使真空吸盘15处产生负压吸力，真空泵12右侧设置有连接伸缩管19，连接伸缩管19不影响连接座11的上下移动，连接伸缩管19另一端依次贯穿加固支架 10和起吊机构9并与分流管13顶部连通，分流管13底部左右侧均设置有相连通的连接软管，连接软管外壁可采用绳子捆绑的方式与L形连接杆14固定，也可采用现有技术中应用广泛的管道连接件固定在L形连接杆14上，避免其干涉固定作业，左右侧连接软管另一端均贯穿连接座11并分别与左右侧真空吸盘15连接；

[0027] 请参阅图1，连接座11底部中央设置有吊钩16，在待吊起的设备上固定安装与吊钩16匹配的吊环，实现吊装连接；

[0028] 请参阅图1，连接座11左侧设置有防晃动辅助机构17，起吊机构9底部靠左侧的位置设置有与防晃动辅助机构17配合的防晃动导向机构18，防晃动辅助机构17和防晃动导向机构18的配合保证连接座11带动设备升降的稳定性，使其不会出现晃动的情况。

[0029] 如图1所示：起吊机构9包括滑动设置在U形固定顶座7内的活动座91，活动座91起到支撑和安装结构的作用，活动座91内右侧设置有装配腔，装配腔用于装配结构，且装配腔内右侧设置有转轴92，转轴92用于带动辊体转动实现吊绳94的收卷和放出，转轴92前后侧分别通过轴承与装配腔前后侧内壁活动连接，方便转轴92稳定的转动，转轴92外壁前后侧均套设有辊体，辊体固定套设在转轴92外壁，随转轴92而转动，且辊体前后侧均固定套设有限位盘93，限位盘93避免辊体上的吊绳94脱离辊体，两组辊体外壁均缠绕有吊绳94，吊绳94为钢绳，前后侧吊绳94远离辊体的一端分别贯穿活动座91底部右侧前后端并与连接座11顶部固定，前后侧吊绳94另一端分别与连接座11顶部前后侧固定，装配腔前侧内壁左侧固定有伺服电机96，伺服电机96位于转轴92左侧，伺服电机96输出端设置有减速器，且减速器输出端设置有主动齿轮，且转轴92外壁中央固定套设有与主动齿轮啮合的从动齿轮 95，从动齿轮95位于两组辊体之间，伺服电机96和减速器带动主动齿轮，通过主动齿轮带动从动齿轮95进而带动转轴92转动，实现吊绳94的收卷和放出，该种传动方式在本领域应用广泛，在此不另做详述；

[0030] 如图3所示：防晃动辅助机构17包括支撑杆171，支撑杆171起到支撑和安装结构的作用，支撑杆171个数为两组，两组支撑杆171分别滑动设置在连接座11左侧前后端，支撑杆171靠近连接座11的一侧设置T形滑块与连接座11左侧前后端开设的T形滑槽配合滑动连接，两组支撑杆171左端均设置有与防晃动导向机构18配合的导向轮172，导向轮172在不影响连接座 11上下移动的同时使其上下移动不会出现晃动，连接座11左侧前后端均固定有支撑镶块，支撑镶块起到支撑和安装结构的作用，两组支撑镶块均位于两组支撑杆171外侧，前后侧支撑杆171相背一侧均通过应力弹簧173分别与前后侧支撑镶块固定连接，在导向轮172从导向槽一184移动至导向槽二185 时，支撑杆171向外侧移动挤压应力弹簧173，在导向轮172从导向槽二185 移动至导向槽一184时，应力弹簧173带动支撑杆171向内侧移动复位；

[0031] 如图5所示:防晃动导向机构18包括固定在起吊机构9底部的固定导向座181,固定导向座181具体固定在起吊机构9中的活动座91底部,固定导向座181底部活动插接有活动导向座183,固定导向座181底部开设有与活动导向座183匹配的活动通口,固定导向座181顶部内壁中央固定有电动伸缩杆182,电动伸缩杆182用于带动活动导向座183升降,进而使连接座11向下时能为其提供导向,且电动伸缩杆182底部与活动导向座183顶部固定连接,活动导向座183前后侧均竖向开设有与导向轮172配合的导向槽一184,固定导向座181前后侧均竖向开设有与导向轮172配合的导向槽二185,导向槽二185的底部贯穿固定导向座181,方便导向轮172从导向槽二185内滑动至导向槽一184,也方便导向轮172从导向槽一184内滑动至导向槽二185内,导向槽一184和导向槽二185用于与导向轮172配合,进而使连接座11在吊起设备后上升时不会出现晃动的情况;

[0032] 如图4所示:活动座91前后侧外壁左端均固定有支撑T形滑块20,且U 形固定顶座7前后侧内壁均横向开设有与支撑T形滑块20匹配的横向T形滑槽,采用支撑T形滑块20和横向T形滑槽的配合一方面保证活动座91移动的稳定性,也提高活动座91与U形固定顶座7的连接强度,同时也防止活动座91脱离U形固定顶座7;

[0033] 如图5所示:固定导向座181前后端底部均设置为弧形,设置为弧形,一方面使导向轮172在导向槽一184内能滑动至导向槽二185内,另一方面使导向轮172在导向槽二185内能滑动至导向槽一184内,活动导向座183 前后侧外壁顶部均固定设置有导向滑块,导向滑块位于导向槽一184上方,且固定导向座181前后侧内壁均竖向设置有与导向滑块匹配的导向滑槽,导向滑块和导向滑槽的配合一方面提高活动导向座183上下移动的稳定性,另一方面避免活动导向座183脱离固定导向座181;

[0034] 如图1所示:底座1顶部左右侧均开设有凹槽,用于装配结构,且凹槽内固定设置有液压连接缸21,液压连接缸21用于驱动底部结构升降,且液压连接缸21输出端设置有推杆,且推杆底部贯穿底座1底部并螺纹连接有支撑吸盘22,在使用时,通过液压连接缸21带动推杆使支撑吸盘22接触地面保证稳固的使用,采用螺接的方式,在松软地面使用时,可更换其他接触件,例如可旋转拆卸出支撑吸盘22,旋转安装固定锥至推杆底部进行使用。

[0035] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型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,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

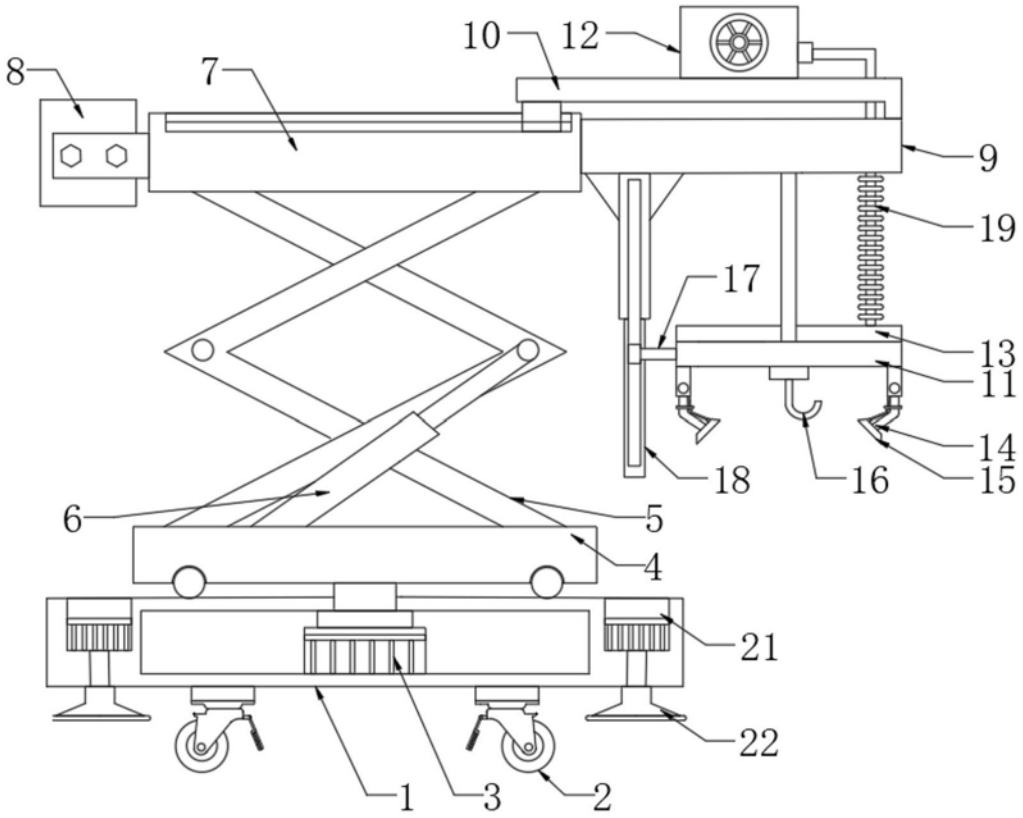


图1

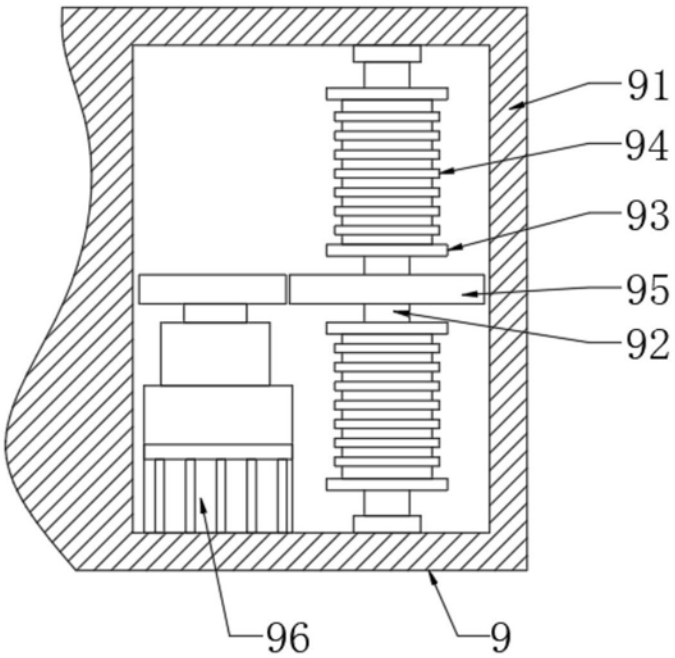


图2

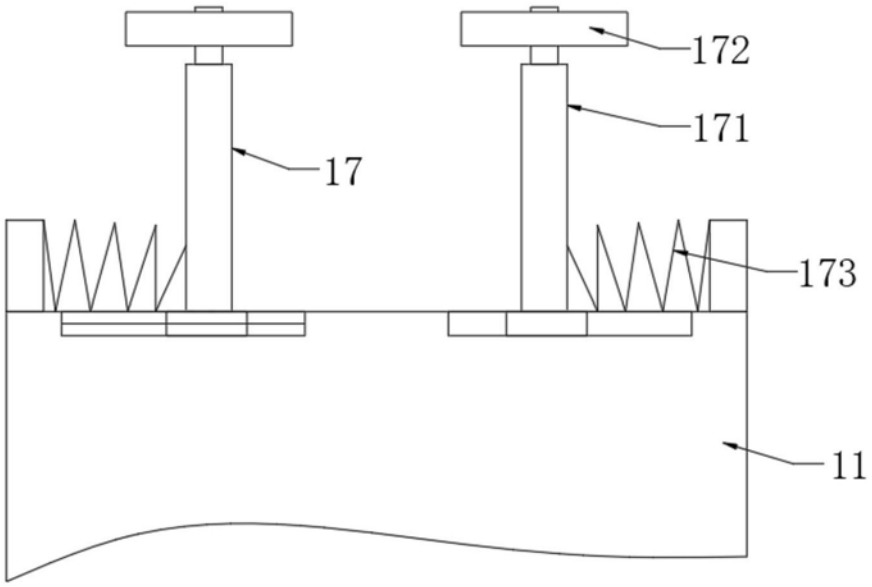


图3

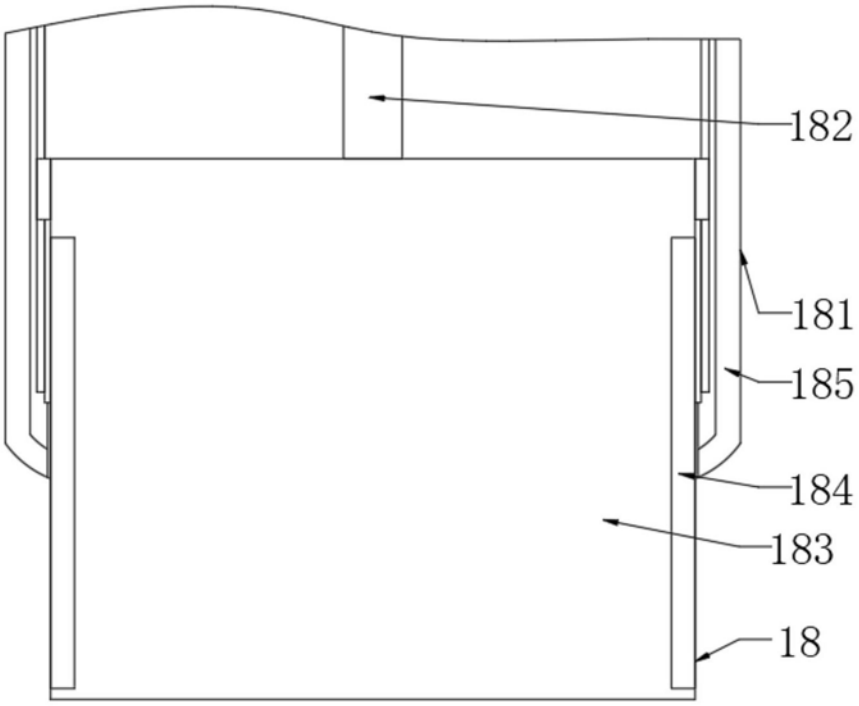


图4

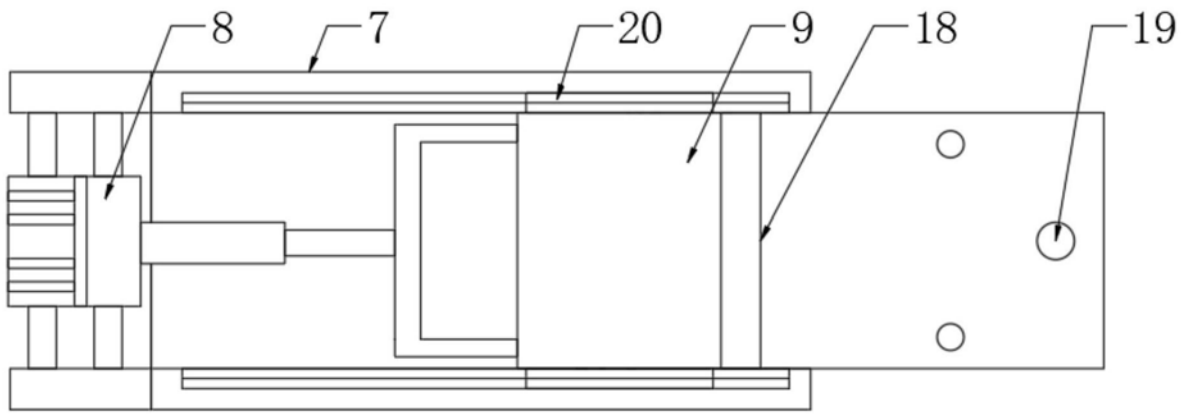


图5