



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119797186 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 11

(21) 申请号 202411957261.2

B66C 1/34 (2006.01)

(22) 申请日 2024.12.29

B66C 9/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119797186 A

(56) 对比文件

CN 214570146 U, 2021.11.02

EP 3643675 A1, 2020.04.29

(43) 申请公布日 2025.04.11

审查员 李洪庆

(73) 专利权人 江苏江南起重机械有限公司

地址 214000 江苏省无锡市锡山区胶阳路
2595号

(72) 发明人 顾健 吕俊锋 张志宏 黄黎达

(74) 专利代理机构 无锡风创知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 32461

专利代理师 段培迪

(51) Int. Cl.

B66C 19/00 (2006.01)

B66C 5/02 (2006.01)

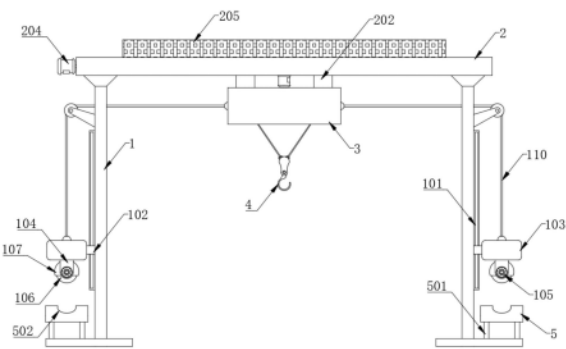
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重
机

(57) 摘要

本申请属于龙门起重机技术领域,尤其是涉
及一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重
机,包括龙门架主体,所述龙门架主体的顶端固
定安装有水平桥架,且水平桥架上活动安装有电
葫芦小车,所述电葫芦小车的壳体内转动安装
有两个对称设置的收绕轴,两个所述收绕轴上
均固定安装有缆索盘。本发明中,装配了物件
切割机构,使龙门起重机具备了切割物件的功
能,且物件切割机构的运动与电葫芦小车的运
动密切相关,即电葫芦小车向左移动时,左侧
的物件切割机构则在其重力的牵引下进行下
降运动,切割电机工作并带动切刀旋转,使切
刀旋转并下移,以完成对物件的俯冲竖向切
割,将移动切割动作与货物的搬运动作相结
合,大大减轻了现场的作业强度。



1. 一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,其特征在于:包括龙门架主体(1),所述龙门架主体(1)的顶端固定安装有水平桥架(2),且水平桥架(2)上活动安装有电葫芦小车(3),所述电葫芦小车(3)的壳体内转动安装有两个对称设置的收绕轴(301),两个所述收绕轴(301)上均固定安装有缆索盘(302),且两个所述缆索盘(302)上均缠绕有钢丝绳索(303),所述电葫芦小车(3)的下端呈敞口状,两个所述钢丝绳索(303)的另一端均延伸至电葫芦小车(3)外,并固定连接有同一个吊钩组件(4),两个所述收绕轴(301)的转向方向相反;

动力起重机构,所述动力起重机构用于带动两个所述收绕轴(301)转动;

行走驱动机构,所述行走驱动机构用于带动电葫芦小车(3)移动;

物件切割机构,所述物件切割机构用于切割物件,所述物件切割机构包括配重块(103)、电机座(104)、切割电机(105)、切刀(106)和防护罩(107),所述配重块(103)的下端固定连接有电机座(104),所述电机座(104)上固定安装有切割电机(105),且切割电机(105)的输出端固定连接有切刀(106),所述电机座(104)上固定连接防护罩(107),所述切刀(106)活动贯穿防护罩(107)的内腔,且切片的下端部分位于防护罩(107)外,所述配重块(103)通过升降俯冲机构活动安装在龙门架主体(1)上;

升降俯冲机构,所述升降俯冲机构用于带动物件切割机构升降,且升降俯冲机构与行走驱动机构配合使用,所述升降俯冲机构包括Z轴滑轨(101)、升降套(102),所述龙门架主体(1)的两侧均固定安装有Z轴滑轨(101),所述升降套(102)滑动安装在Z轴滑轨(101)上,所述配重块(103)与升降套(102)固定连接;

物件置放机构,所述物件置放机构用于摆放待切割的物件,且物件置放机构位于物件切割机构的下方;

所述电葫芦小车(3)的壳体两侧均系有非弹性绳索(110),所述龙门架主体(1)的两侧柱上均开设有穿绳孔,所述龙门架主体(1)两侧柱的外侧均固定安装有轮支架(108),所述轮支架(108)上转动安装有绳索导向轮(109),且绳索导向轮(109)与穿绳孔等高设置,所述非弹性绳索(110)远离电葫芦小车(3)的一端穿过穿绳孔,绕过绳索导向轮(109),并系在配重块(103)的顶部。

2. 根据权利要求1所述的一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,其特征在于:所述动力起重机构包括蜗轮(304)、U型框架(305)、蜗杆(306)、第二伺服电机(307)、一号锥齿轮(308)和二号锥齿轮(309),所述电葫芦小车(3)的壳体内固定安装有U型框架(305),所述U型框架(305)的侧面与电葫芦小车(3)壳体的侧壁之间转动安装有蜗杆(306),且两个蜗杆(306)上的螺旋方向相同,所述电葫芦小车(3)的顶部固定安装有第二伺服电机(307),且第二伺服电机(307)的输出端固定连接有一号锥齿轮(308),两个所述蜗杆(306)相互靠近的一端均延伸至U型框架(305)内并固定连接有二号锥齿轮(309),所述一号锥齿轮(308)位于U型框架(305)内并与两个二号锥齿轮(309)啮合传动,两个所述收绕轴(301)上均固定安装有蜗轮(304),且蜗轮(304)位于缆索盘(302)的后侧,两个所述蜗杆(306)分别与两个蜗轮(304)啮合。

3. 根据权利要求2所述的一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,其特征在于:所述行走驱动机构包括水平滑槽(201)、承重行走座(202)、横向丝杆(203)、第一伺服电机(204),所述水平桥架(2)上开设有水平滑槽(201),且水平滑槽(201)内转动安装有横向丝

杆(203),所述第一伺服电机(204)固定安装在水平桥架(2)上,且横向丝杆(203)与第一伺服电机(204)的输出端固定连接,两个所述承重行走座(202)均螺纹安装在横向丝杆(203)上,且承重行走座(202)滑动贯穿连接在水平滑槽(201)内,所述承重行走座(202)的下端与电葫芦小车(3)的上端固定连接,两个所述承重行走座(202)的移动方向相同。

4.根据权利要求3述的一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,其特征在于:所述物件置放机构包括物件切割台(5)、支撑腿(501)、限位置口(502)和漏屑孔(503),所述龙门架主体(1)的两个底座上均固定安装有支撑腿(501),且支撑腿(501)的上端固定连接有物件切割台(5),所述物件切割台(5)位于切刀(106)的下方,所述物件切割台(5)的顶部呈凹槽状,且凹槽的前后槽口处均开设有限位置口(502),所述限位置口(502)的深度比凹槽的深度小,所述凹槽的槽底开设有漏屑孔(503)。

5.权利要求4述的一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,其特征在于:所述承重行走座(202)上开设有安装通口(2021),且安装通口(2021)的内顶壁固定安装有轮安装架(2022),所述轮安装架(2022)上通过辊轴转动安装有轨道行走轮(2023),且轨道行走轮(2023)位于安装通口(2021)外,所述水平桥架(2)的顶部开设有与水平滑槽(201)平行设置的轨槽(206),所述轨道行走轮(2023)活动连接在轨槽(206)内。

6.权利要求5述的一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,其特征在于:所述水平桥架(2)的顶部固定连接有风琴罩(205),且风琴罩(205)将水平滑槽(201)和轨槽(206)罩住。

一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种龙门起重机,具体涉及一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机。

背景技术

[0002] 龙门起重机是水平桥架设置在两条支腿上构成门架形状的一种桥架型起重机;这种起重机在地面轨道上运行,主要用在露天贮料场、船坞、电站、港口和铁路货站等地进行搬运和安装作业。龙门起重机的起升机构、小车运行机构和桥架结构,与桥式起重机基本相同;龙门起重机的起重小车在桥架上运行,有的起重小车就是一台臂架型起重机。

[0003] 但传统的龙门起重机不能搭载其他机械设备进行多样化工作,降低了使用率。如授权公告号CN206827943U的现有技术专利,其公开了一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,包括龙门起重机本体,所述龙门起重机本体两端设有竖立支架,所述竖立支架上端架设有横梁吊臂,所述横梁吊臂底部两端安装有升降式切割机装置,所述升降式切割机装置下端设有切割托台,所述切割托台上端台面上开设有多个切割开孔,所述切割托台底部端部端安装有屑料集纳箱,所述切割托台上端面两端均固定安装有推板装置。通过上述方式,本实用新型既能够作为龙门起重机来进行大功率吊装工作,龙门起重机本体上还搭载有升降式切割机装置来进行切割工作。

[0004] 上述技术中虽能够实现货物的吊装工作和物件的切割工作,但两者都是独立操作的,并没有达到有效的结合,使龙门起重机搭载其他机械设备的多样化工作没有达到便利的需求。

发明内容

[0005] 本公开的主要目的在于提供了一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,以有效解决发明人在上述背景技术提出的问题。

[0006] 为达成上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,包括龙门架主体,所述龙门架主体的顶端固定安装有水平桥架,且水平桥架上活动安装有电葫芦小车,所述电葫芦小车的壳体内转动安装有两个对称设置的收绕轴,两个所述收绕轴上均固定安装有缆索盘,且两个所述缆索盘上均缠绕有钢丝绳索,所述电葫芦小车的下端呈敞口状,两个所述钢丝绳索的另一端均延伸至电葫芦小车外,并固定连接有同一个吊钩组件,两个所述收绕轴的转向方向相反;

[0008] 动力起重机构,所述动力起重机构用于带动两个所述收绕轴转动;

[0009] 行走驱动机构,所述行走驱动机构用于带动电葫芦小车移动;

[0010] 物件切割机构,所述物件切割机构用于切割物件;

[0011] 升降俯冲机构,所述升降俯冲机构用于带动物件切割机构升降,且升降俯冲机构与行走驱动机构配合使用;

[0012] 物件置放机构,所述物件置放机构用于摆放待切割的物件,且物件置放机构位于物件切割机构的下方。

[0013] 优选的,所述动力起重机构包括蜗轮、U型框架、蜗杆、第二伺服电机、一号锥齿轮和二号锥齿轮,所述电葫芦小车的壳体内固定安装有U型框架,所述U型框架的侧面与电葫芦小车壳体的侧壁之间转动安装有蜗杆,且两个蜗杆上的螺旋方向相同,所述电葫芦小车的顶部固定安装有第二伺服电机,且第二伺服电机的输出端固定连接有一号锥齿轮,两个所述蜗杆相互靠近的一端均延伸至U型框架内并固定连接有二号锥齿轮,所述一号锥齿轮位于U型框架内并与两个二号锥齿轮啮合传动,两个所述收绕轴上均固定安装有蜗轮,且蜗轮位于缆索盘的后侧,两个所述蜗杆分别与两个蜗轮啮合。

[0014] 优选的,所述行走驱动机构包括水平滑槽、承重行走座、横向丝杆、第一伺服电机,所述水平桥架上开设有水平滑槽,且水平滑槽内转动安装有横向丝杆,所述第一伺服电机固定安装在水平桥架上,且横向丝杆与第一伺服电机的输出端固定连接,两个所述承重行走座均螺纹安装在横向丝杆上,且承重行走座滑动贯穿连接在水平滑槽内,所述承重行走座的下端与电葫芦小车的上端固定连接,两个所述承重行走座的移动方向相同。

[0015] 优选的,所述物件切割机构包括配重块、电机座、切割电机、切刀和防护罩,所述配重块的下端固定连接有机座,所述电机座上固定安装有切割电机,且切割电机的输出端固定连接有机座,所述电机座上固定连接有防护罩,所述切刀活动贯穿防护罩的内腔,且切片的下端部分位于防护罩外,所述配重块通过升降俯冲机构活动安装在龙门架主体上。

[0016] 优选的,所述升降俯冲机构包括Z轴滑轨、升降套,所述龙门架主体的两侧均固定安装有Z轴滑轨,所述升降套滑动安装在Z轴滑轨上,所述配重块与升降套固定连接,所述电葫芦小车的壳体两侧均系有非弹性绳索,所述龙门架主体的两侧柱上均开设有穿绳孔,所述龙门架主体两侧柱的外侧均固定安装有轮支架,所述轮支架上转动安装有绳索导向轮,且绳索导向轮与穿绳孔等高设置,所述非弹性绳索远离电葫芦小车的一端穿过穿绳孔,绕过绳索导向轮,并系在配重块的顶部。

[0017] 优选的,所述物件置放机构包括物件切割台、支撑腿、限位置口和漏屑孔,所述龙门架主体的两个底座上均固定安装有支撑腿,且支撑腿的上端固定连接有机座,所述物件切割台位于切刀的下方,所述物件切割台的顶部呈凹槽状,且凹槽的前后槽口处均开设有限位置口,所述限位置口的深度比凹槽的深度小,所述凹槽的槽底开设有漏屑孔。

[0018] 优选的,所述承重行走座上开设有安装通口,且安装通口的内顶壁固定安装有轮安装架,所述轮安装架上通过辊轴转动安装有轨道行走轮,且轨道行走轮位于安装通口外,所述水平桥架的顶部开设有与水平滑槽平行设置的轨槽,所述轨道行走轮活动连接在轨槽内,所述水平桥架的顶部固定连接有机座,且风琴罩将水平滑槽和轨槽罩住。

[0019] 鉴于此,与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0020] (一)、本申请中,货物固定在吊钩组件上,工作时第二伺服电机工作,使其带动一号锥齿轮转动,即两个二号锥齿轮随之转动,使两个蜗杆旋转,且旋转方向相反,继而带动两个蜗轮转动,使两个收绕轴转动,且转动方向相反,两个缆索盘分别对两个钢丝绳索进行收卷或释放,从而实现了货物的牵引升降,以便对物料进行运输,操作简易,稳定性高。

[0021] (二)、本申请中,第一伺服电机工作,其将会带动横向丝杆旋转,使承重行走座能够沿着水平滑槽移动,轨道行走轮则沿着轨槽滚动,以使承重行走座的移动更为流畅、稳

定,为电葫芦小车的稳定性提供保障,承重行走座则能够带着电葫芦小车缓慢进行移动,以将货物进行搬运,且承重行走座主要由水平桥架提供支撑力,以减小横向丝杆的损耗,延长使用寿命。

[0022] (三)、本申请中,装配了物件切割机构,使龙门起重机具备了切割物件的功能,且物件切割机构的运动与电葫芦小车的运动密切相关,当电葫芦小车向左移动时,其将拉动右侧的物件切割机构上升,而左侧的物件切割机构则在其重力的牵引下进行下降运动,升降套顺着Z轴滑轨滑动,使配重块带动切割电机下移,将需要切割的物件置于左侧的物件切割台上,切割电机工作并带动切刀旋转,从而左侧的切刀旋转并下移,以完成对物件的俯冲竖向切割,将移动切割动作与货物的搬运动作相结合,大大减轻了现场的作业强度。

附图说明

[0023] 图1所示为本发明提供的具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机结构示意图;

[0024] 图2所示为本发明提供的具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机结构P剖视图;

[0025] 图3所示为图1中电葫芦小车向左移动后的示意图;

[0026] 图4所示为电葫芦小车的内部结构示意图;

[0027] 图5所示为图2中的局部结构示意图;

[0028] 图6所示为水平桥架的俯视图;

[0029] 图7所示为Z轴滑轨的立体图;

[0030] 图8所示为物件切割台的立体图。

[0031] 图标:

[0032] 1-龙门架主体;101-Z轴滑轨;102-升降套;103-配重块;104-电机座;105-切割电机;106-切刀;107-防护罩;108-轮支架;109-绳索导向轮;110-非弹性绳索;

[0033] 2-水平桥架;201-水平滑槽;202-承重行走座;2021-安装通口;2022-轮安装架;2023-轨道行走轮;203-横向丝杆;204-第一伺服电机;205-风琴罩;206-轨槽;

[0034] 3-电葫芦小车;301-收绕轴;302-缆索盘;303-钢丝绳索;304-蜗轮;305-U型框架;306-蜗杆;307-第二伺服电机;308-一号锥齿轮;309-二号锥齿轮;

[0035] 4-吊钩组件;

[0036] 5-物件切割台;501-支撑腿;502-限位置口;503-漏屑孔。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 请参阅图1-8,本发明提供以下实施例:

[0039] 一种具备俯冲竖向切割物件功能的龙门起重机,包括龙门架主体1,龙门架主体1的顶端固定安装有水平桥架2,且水平桥架2上活动安装有电葫芦小车3,电葫芦小车3的壳体内转动安装有两个对称设置的收绕轴301,两个收绕轴301上均固定安装有缆索盘302,且两个缆索盘302上均缠绕有钢丝绳索303,电葫芦小车3的下端呈敞口状,两个钢丝绳索303

的另一端均延伸至电葫芦小车3外,并固定连接有同一个吊钩组件4,两个收绕轴301的转向方向相反;

[0040] 动力起重机构,动力起重机构用于带动两个收绕轴301转动;

[0041] 行走驱动机构,行走驱动机构用于带动电葫芦小车3移动;

[0042] 物件切割机构,物件切割机构用于切割物件;

[0043] 升降俯冲机构,升降俯冲机构用于带动物件切割机构升降,且升降俯冲机构与行走驱动机构配合使用;

[0044] 物件置放机构,物件置放机构用于摆放待切割的物件,且物件置放机构位于物件切割机构的下方。

[0045] 具体的,动力起重机构包括蜗轮304、U型框架305、蜗杆306、第二伺服电机307、一号锥齿轮308和二号锥齿轮309,电葫芦小车3的壳体内固定安装有U型框架305,U型框架305的侧面与电葫芦小车3壳体的侧壁之间转动安装有蜗杆306,且两个蜗杆306上的螺旋方向相同,电葫芦小车3的顶部固定安装有第二伺服电机307,且第二伺服电机307的输出端固定连接有一号锥齿轮308,两个蜗杆306相互靠近的一端均延伸至U型框架305内并固定连接有二号锥齿轮309,一号锥齿轮308位于U型框架305内并与两个二号锥齿轮309啮合传动,两个收绕轴301上均固定安装有蜗轮304,且蜗轮304位于缆索盘302的后侧,两个蜗杆306分别与两个蜗轮304啮合。

[0046] 具体的,行走驱动机构包括水平滑槽201、承重行走座202、横向丝杆203、第一伺服电机204,水平桥架2上开设有水平滑槽201,且水平滑槽201内转动安装有横向丝杆203,第一伺服电机204固定安装在水平桥架2上,且横向丝杆203与第一伺服电机204的输出端固定连接,两个承重行走座202均螺纹安装在横向丝杆203上,且承重行走座202滑动贯穿连接在水平滑槽201内,承重行走座202的下端与电葫芦小车3的上端固定连接,两个承重行走座202的移动方向相同,承重行走座202上开设有安装通口2021,且安装通口2021的内顶壁固定安装有轮安装架2022,轮安装架2022上通过辊轴转动安装有轨道行走轮2023,且轨道行走轮2023位于安装通口2021外,水平桥架2的顶部开设有与水平滑槽201平行设置的轨槽206,轨道行走轮2023活动连接在轨槽206内。

[0047] 具体的,水平桥架2的顶部固定连接有风琴罩205,且风琴罩205将水平滑槽201和轨槽206罩住。

[0048] 具体的,物件切割机构包括配重块103、电机座104、切割电机105、切刀106和防护罩107,配重块103的下端固定连接有电机座104,电机座104上固定安装有切割电机105,且切割电机105的输出端固定连接有切刀106,电机座104上固定连接有防护罩107,切刀106活动贯穿防护罩107的内腔,且切片的下端部分位于防护罩107外,配重块103通过升降俯冲机构活动安装在龙门架主体1上。

[0049] 具体的,升降俯冲机构包括Z轴滑轨101、升降套102,龙门架主体1的两侧均固定安装有Z轴滑轨101,升降套102滑动安装在Z轴滑轨101上,配重块103与升降套102固定连接,电葫芦小车3的壳体两侧均系有非弹性绳索110,龙门架主体1的两侧柱上均开设有穿绳孔,龙门架主体1两侧柱的外侧均固定安装有轮支架108,轮支架108上转动安装有绳索导向轮109,且绳索导向轮109与穿绳孔等高设置,非弹性绳索110远离电葫芦小车3的一端穿过穿绳孔,绕过绳索导向轮109,并系在配重块103的顶部,使切割电机105的运动与电葫芦小车3

的运动相结合。

[0050] 具体的,物件置放机构包括物件切割台5、支撑腿501、限位置口502和漏屑孔503,龙门架主体1的两个底座上均固定安装有支撑腿501,且支撑腿501的上端固定连接有用物件切割台5,物件切割台5位于切刀106的下方,物件切割台5的顶部呈凹槽状,且凹槽的前后槽口处均开设有限位置口502,限位置口502的深度比凹槽的深度小,凹槽的槽底开设有漏屑孔503,可在物件切割台5上装配外设的物件固定装置,以对物件进行固定,外设的物件固定装置不作限定,因此不再赘述;物件搭接在前后的限位置口502上,切割时切刀106伸至凹槽内,避免对切刀106的旋转切割动作造成阻碍,切割废料可通过漏屑孔503排出,避免堆料。

[0051] 本实施例的具体实施方式为:货物固定在吊钩组件4上,工作时第二伺服电机307工作,使其带动一号锥齿轮308转动,即两个二号锥齿轮309随之转动,使两个蜗杆306旋转,且旋转方向相反,继而带动两个蜗轮304转动,使两个收绕轴301转动,且转动方向相反,两个缆索盘302分别对两个钢丝绳索303进行收卷或释放,从而实现了货物的牵引升降,以便对物料进行运输,操作简易,稳定性高;

[0052] 第一伺服电机204工作,其将会带动横向丝杆203旋转,使承重行走座202能够沿着水平滑槽201移动,轨道行走轮2023则沿着轨槽206滚动,以使承重行走座202的移动更为流畅、稳定,为电葫芦小车3的稳定性提供保障,承重行走座202则能够带着电葫芦小车3缓慢进行移动,以将货物进行搬运,且承重行走座202主要由水平桥架2提供支撑力,以减小横向丝杆203的损耗,延长使用寿命;

[0053] 装配了物件切割机构,使龙门起重机具备了切割物件的功能,且物件切割机构的运动与电葫芦小车3的运动密切相关,譬如:当电葫芦小车3向左移动时,其将拉动右侧的物件切割机构上升,而左侧的物件切割机构则在其重力的牵引下进行下降运动,升降套102顺着Z轴滑轨101滑动,使配重块103带动切割电机105下移,将需要切割的物件置于左侧的物件切割台5上,切割电机105工作并带动切刀106旋转,从而左侧的切刀106旋转并下移,以完成对物件的俯冲竖向切割;同理,当电葫芦小车3向右移动时,右侧的切刀106完成切割任务,将移动切割动作与货物的搬运动作相结合,大大减轻了现场的作业强度。

[0054] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0055] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

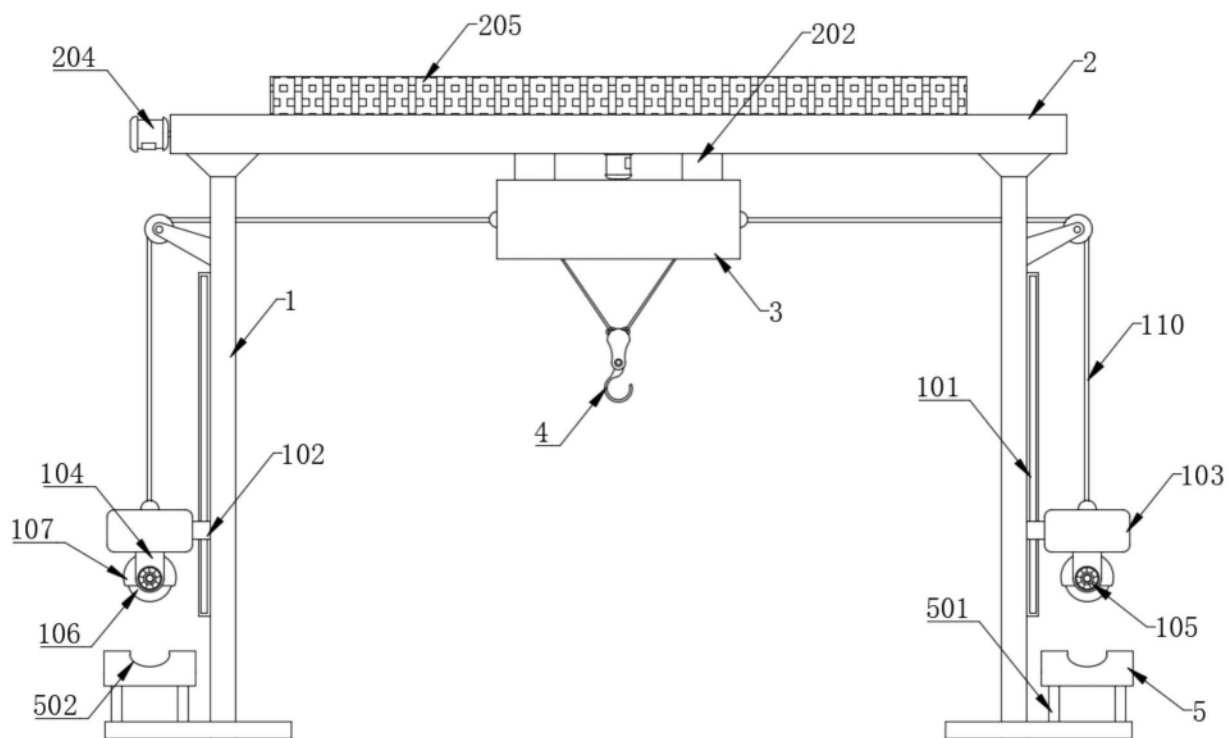


图1

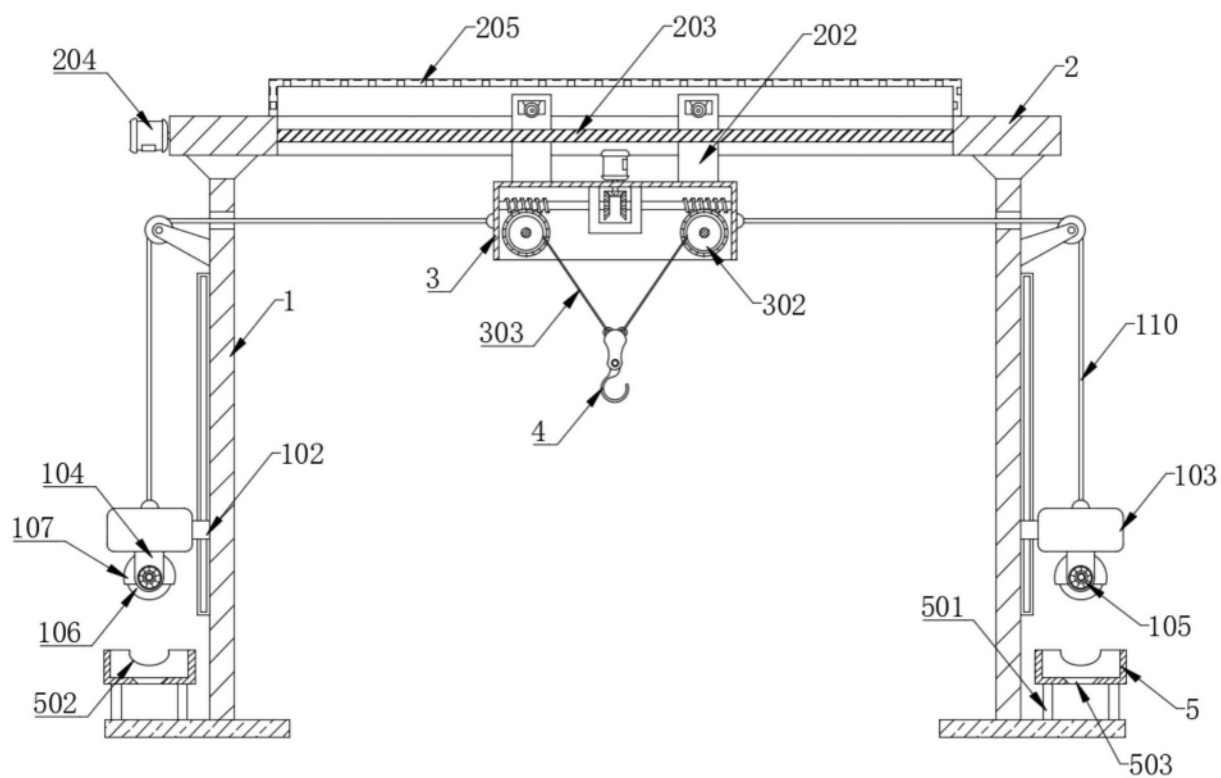


图2

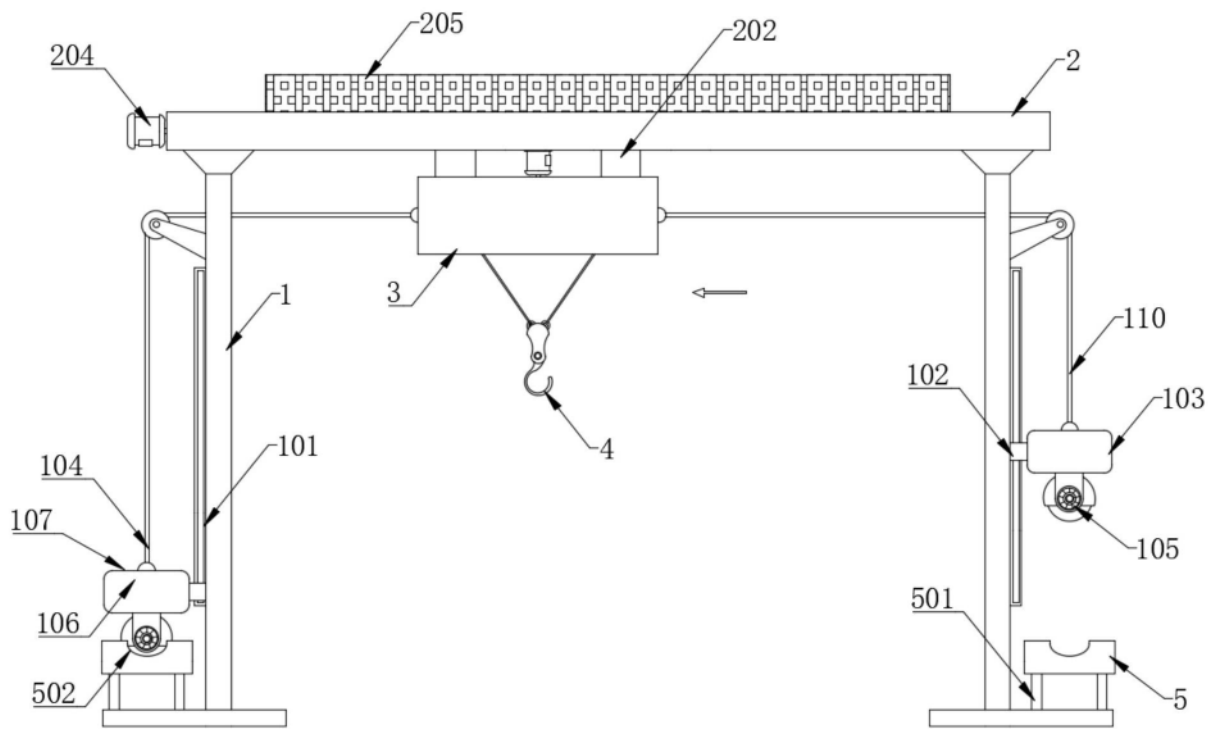


图3

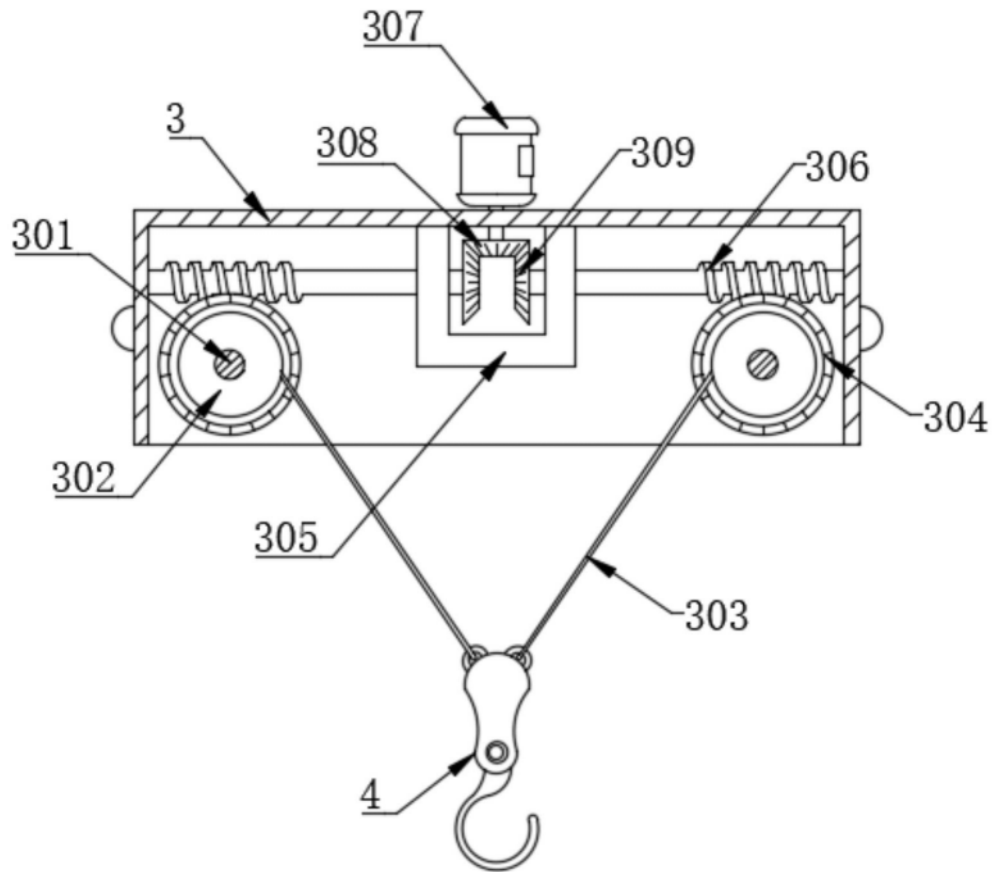


图4

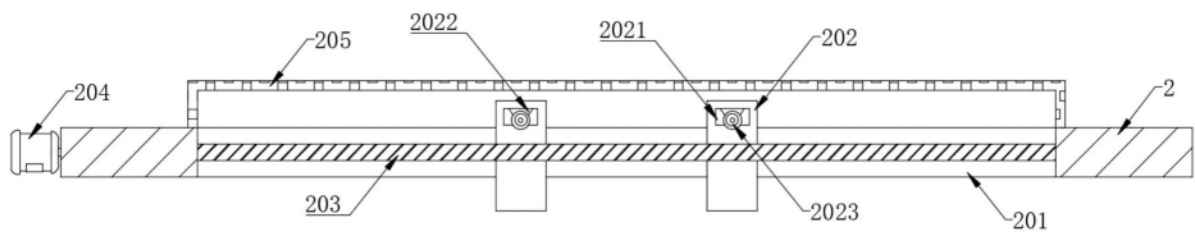


图5

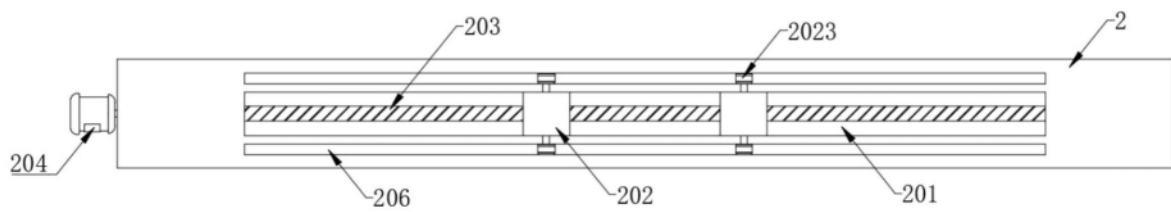


图6

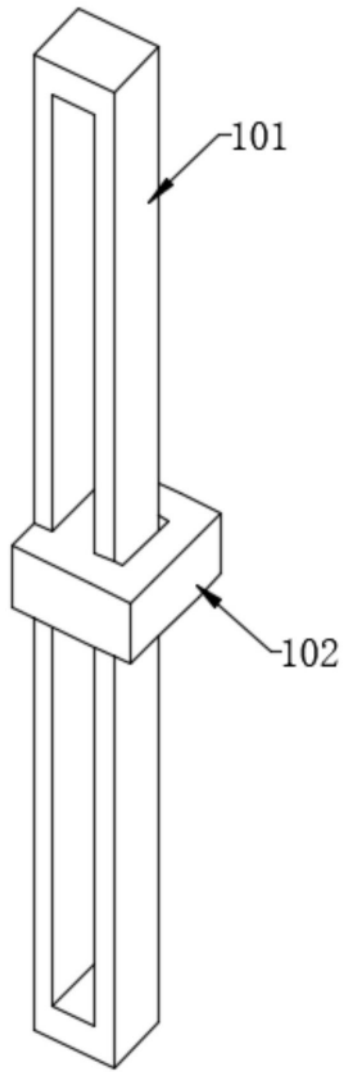


图7

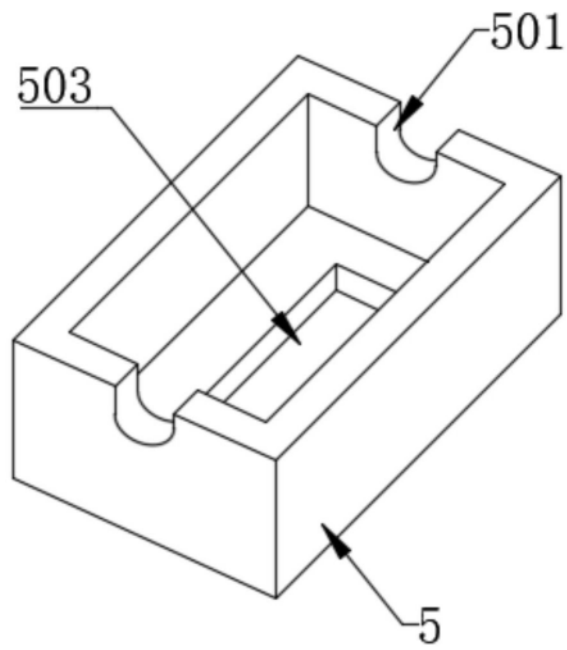


图8