



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104843572 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510298042. 2

B66B 19/06(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 06. 03

(71) 申请人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市泉山区大学路 1  
号

(72) 发明人 葛世荣 鲍久圣 刘阳 张成军  
阴妍 马驰

(74) 专利代理机构 常州市科谊专利代理事务所  
32225

代理人 孙彬

(51) Int. Cl.

B66B 17/00(2006. 01)

B66B 17/24(2006. 01)

B66B 17/20(2006. 01)

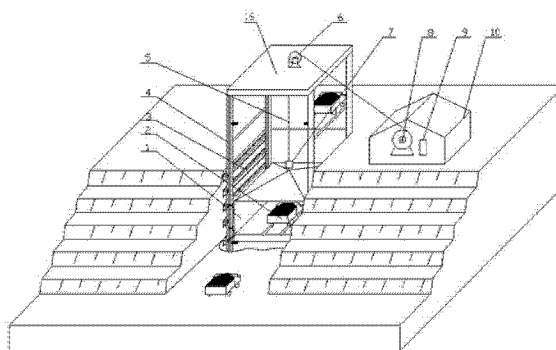
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54) 发明名称

一种露天矿用汽车整车竖直提升运输系统

### (57) 摘要

本发明公开一种露天矿用汽车整车竖直提升运输系统, 竖直提升导向系统包括竖直工字型钢轨道、水平凸字型钢和顶板, 水平凸字型钢水平方向设置在两侧岩壁上, 竖直工字型钢轨道竖直方向与水平凸字型钢连接, 顶板设置在竖直工字型钢轨道的顶端; 提升容器与竖直工字型钢轨道滑动连接, 天轮设置在顶板上表面, 钢丝绳一端与提升机连接, 另一端先后通过天轮、张力平衡装置与提升容器连接; 制动器设置在提升容器的停车平台左右两侧。增强矿用汽车整车提升运输方式的适应性, 大大地缩减了矿用汽车的运输距离和时间, 提高运输效率, 节约了矿用汽车运输费用, 减少了废气排放的同时提高了提升运输的安全性和可靠性。



1. 一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,包括竖直提升导向系统、提升容器(1)、制动器(14)、钢丝绳(5)、天轮(6)、提升机(8)和张力平衡装置(7),

其特征在于,竖直提升导向系统包括竖直工字型钢轨道(4)、水平凸字型钢(3)和顶板(16),水平凸字型钢(3)水平方向设置在两侧岩壁(38)上,竖直工字型钢轨道(4)竖直方向与水平凸字型钢(3)连接,顶板(16)设置在竖直工字型钢轨道(4)的顶端;

提升容器(1)与竖直工字型钢轨道(4)滑动连接,天轮(6)设置在顶板(16)上表面,钢丝绳(5)一端与提升机(8)连接,另一端先后通过天轮(6)、张力平衡装置(7)与提升容器(1)连接;制动器(14)设置在提升容器(1)的停车平台(12)左右两侧。

2. 根据权利要求1所述的一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,其特征在于,还包括矿用汽车定位装置,在提升容器(1)的停车平台(12)上设置有两条车轮凹槽(36)及对称的两个第一车轮挡板(11)和两个第二车轮挡板(23),每个挡板通过连杆(25)与液压千斤顶(28)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,其特征在于,还包括刚性衔接装置,刚性衔接装置设置在停车平台(12)上;刚性衔接装置包括电动机(31)、联轴器(30)、变速箱(21)、齿轮轴(20)和齿条(22),电动机(31)通过联轴器(30)与变速箱(21)连接,变速箱(21)与齿轮轴(20)连接,齿轮轴(20)通过齿轮(29)与齿条(22)啮合。

4. 根据权利要求3所述的一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,其特征在于,还包括监测与控制系统,监测与控制系统包括上行程开关(17)、下行程开关(13)、重量传感器(18)、位移传感器(37)、液压站(32)和显示控制器(9);上行程开关(17)、下行程开关(13)分别设置在竖直工字型钢轨道(4)的顶部和底部,重量传感器(18)设置在钢丝绳(5)与提升容器(1)的固定连接处,位移传感器(37)设置在天轮(6)附近,液压站(32)设置在停车平台(12)上,上行程开关(17)、下行程开关(13)、重量传感器(18)、位移传感器(37)、制动器(14)、液压千斤顶(28)、液压站(32)、电动机(31)、提升机(8)与显示控制器(9)连接。

5. 根据权利要求1所述的一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,其特征在于,所述的提升容器(1)通过卡轨轮(15)实现与竖直工字型钢轨道(4)的滚动连接。

6. 根据权利要求1所述的一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,其特征在于,所述的制动器(14)为液压制动器。

7. 根据权利要求1所述的一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,其特征在于,所述的钢丝绳(5)为多根2。

## 一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种提升运输系统,具体涉及一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统。

### 背景技术

[0002] 露天矿运输系统是露天采矿的核心部分。现有露天矿运输大多采用矿用汽车沿矿区盘山公路运输的方式,该运输方式适用范围广,且汽车机动灵活,调运方便,但是这种运输方式的运输线路曲折冗长,燃油耗费大,运输成本高,运输效率较低,严重污染矿区环境,制约矿用汽车运输方式在大型深凹露天矿运输的发展。随着露天矿年开采量的增加,提高露天矿运输效率,采用经济、高效的露天矿运输方式显得十分必要。

[0003] 露天矿矿用汽车整车提升运输方式的提出,解决了传统矿用汽车运输方式运输成本高,运输效率较低,环境污染严重等问题。一种露天矿矿用汽车自驱动整车提升装置(CN101020554A),主要特征在于仅利用矿用汽车自身驱动力将重载汽车沿陡坡轨道从采场提升至地面,该装置节约汽车运输费用,减少了建造卷扬机房和采场转运站及安装卷扬设备的投资,同时简化了提升系统。

[0004] 然而上述专利所提出来的提升运输方式局限于矿用汽车仅沿陡坡提升,这种陡坡整车提升运输方式对坡度的增加有限,随着采场深度增加,这种运输方式适用性也越来越差,运输能力和效率也难以大幅度提高;提升驱动动力源于矿用汽车本身,对矿用汽车的动力性能要求更高,且在提升过程中不仅要克服矿用汽车自重,还要克服传动系统阻力,汽车负载过大,增加矿用汽车的磨损,减少汽车寿命;提升操作由矿车驾驶员控制,人为因素太多,可靠性不高。

### 发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,极大缩短矿用汽车的运输距离和时间,提高运输能力及效率,增加整车提升运输的可靠性。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,包括竖直提升导向系统、提升容器、制动器、钢丝绳、天轮、提升机和张力平衡装置。竖直提升导向系统包括竖直工字型钢轨道、水平凸字型钢和顶板,水平凸字型钢水平方向设置在两侧岩壁上,竖直工字型钢轨道竖直方向与水平凸字型钢连接,顶板设置在竖直工字型钢轨道的顶端;提升容器与竖直工字型钢轨道滑动连接,天轮设置在顶板上表面,钢丝绳一端与提升机连接,另一端先后通过天轮、张力平衡装置与提升容器连接;制动器设置在提升容器的停车平台左右两侧。

[0007] 进一步的,还包括矿用汽车定位装置,在提升容器的停车平台上设置有两条车轮凹槽及对称的两个第一车轮挡板和两个第二车轮挡板,每个挡板通过连杆与液压千斤顶连接。

[0008] 进一步的,还包括刚性衔接装置,刚性衔接装置设置在停车平台上;刚性衔接装置包括电动机、联轴器、变速箱、齿轮轴和齿条,电动机通过联轴器与变速箱连接,变速箱与齿轮轴连接,齿轮轴通过齿轮与齿条啮合。

[0009] 进一步的,还包括监测与控制系统,监测与控制系统包括上行程开关、下行程开关、重量传感器、位移传感器、液压站和显示控制器;上行程开关、下行程开关分别设置在竖直工字型钢轨道的顶部和底部,重量传感器设置在钢丝绳与提升容器的固定连接处,位移传感器设置在天轮附近,液压站设置在停车平台上,上行程开关、下行程开关、重量传感器、位移传感器、制动器、液压千斤顶、液压站、电动机、提升机与显示控制器连接。

[0010] 进一步的,所述的提升容器通过卡轨轮实现与竖直工字型钢轨道的滑动连接。

[0011] 进一步的,所述的制动器为液压制动器。

[0012] 进一步的,所述的钢丝绳为多根。

[0013] 本发明的有益效果是:竖直提升导向系统由钢结构组成,具有便于拆卸,可重复利用,建设成本低;提升容器的停车平台设置有矿用汽车定位装置和刚性衔接装置,矿用汽车定位装置保证了提升过程中矿车的稳定性,刚性衔接装置保证了矿用汽车驶进和驶出提升容器时的可靠性;监测与控制系统能够监测提升容器超载,钢丝绳断裂,天轮偏移等情况并控制提升容器的停启和制动,提高了提升运输系统的安全性和可靠性;增强了矿用汽车整车提升运输方式的适应性,大大地缩减了矿用汽车的运输距离和时间,极大地提高了运输效率,节约了矿用汽车运输费用,减少了废气排放。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明的立体结构示意图;

图2为本发明的主视图;

图3为提升容器的停车平台侧视图;

图4为提升容器的停车平台俯视图;

图5为图1的A部局部放大示意图;

图6为制动器与竖直工字型钢轨道的接触关系示意图;

图7为提升容器卡轨轮与竖直工字型钢轨道的接触关系示意图;

图8为竖直提升导向系统钢结构与矿区岩壁的固定关系示意图。

[0015] 图中:1、提升容器,2、矿用汽车,3、水平凸字型钢,4、竖直工字型钢轨道,5、钢丝绳,6、天轮,7、张力平衡装置,8、提升机,9、显示控制器,10、提升机房,11、第一车轮挡板,12、停车平台,13、下行程开关,14、制动器,15、卡轨轮,16、顶板,17、上行程开关,18、重量传感器,19、液压油管道,20、齿轮轴,21、变速箱,22、齿条,23、第二车轮挡板,24、销轴,25、连杆,26、滚轮,27、导引轨道,28、液压千斤顶,29、齿轮,30、联轴器,31、电动机,32、液压站,33、制动摩擦片,34、制动器活塞,35、螺栓,36、凹槽,37、位移传感器,38、岩壁。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0017] 如图1和图2所示,本露天矿矿用汽车整车竖直提升运输系统,包括竖直提升导向系统、提升容器1、制动器14、钢丝绳5、天轮6、提升机8和张力平衡装置7,钢丝绳5为多

根,提升机 8 设置在地表的提升机房 10 内,竖直提升导向系统包括竖直工字型钢轨道 4、水平凸字型钢 3 和顶板 16,水平凸字型钢 3 水平方向设置,如图 8 所示,通过螺栓 35 固定在两侧岩壁 38 上,竖直工字型钢轨道 4 竖直方向与水平凸字型钢 3 连接,顶板 16 设置在竖直工字型钢轨道 4 的顶端,竖直工字型钢轨道 4、水平凸字型钢 3 和顶板 16 组成钢结构的框架,用于提升容器 1 的提升导向和固定支撑;如图 7 所示,提升容器 1 通过卡轨轮 15 实现与竖直工字型钢轨道 4 的滚动连接,天轮 6 设置在顶板 16 上表面,钢丝绳 5 一端与提升机 8 连接,另一端先后通过天轮 6、张力平衡装置 7 与提升容器 1 连接;制动器 14 设置在提升容器 1 的停车平台 12 左右两侧,如图 6 所示,提升容器 1 的制动由制动器 14 上的制动摩擦片 33 与竖直工字型钢轨道 4 之间的摩擦来实现,制动器 14 为液压制动器。矿用汽车 2 驶入提升容器 1 中,工作人员通过控制提升机 8 和制动器 14 就可以实现提升容器 1 带动矿用汽车 2 垂直升降实现装卸货的工作。

[0018] 为了提高本发明升降过程中的稳定性,增设矿用汽车定位装置,如图 3 所示,在提升容器 1 的停车平台 12 上设置有两车轮凹槽 36 及对称的两个第一车轮挡板 11 和两个第二车轮挡板 23,每个挡板通过连杆 25 与液压千斤顶 28 连接,连杆 25 的一端圆孔通过销轴 24 与挡板连接,另一端滚轮 26 与液压千斤顶 28 柱塞头连接,通过液压千斤顶 28 柱塞的伸动作,带动连杆 25 滚轮 26 一端沿导引轨道 27 运动,促使连杆 25 另一端推动挡板沿固定转轴转动到竖直位置,实现挡板定位作用,矿用汽车 2 沿凹槽 36 行驶,车前轮触碰到第二车轮挡板 23 后停车,然后第一车轮挡板 11 竖起,将矿用汽车 2 定位在合理的区域内。

[0019] 露天矿生产环境恶劣,对安全要求高,为了进一步保证本发明的安全性能,增设刚性衔接装置,如图 4、图 5 所示,刚性衔接装置设置在停车平台 12 上;刚性衔接装置包括电动机 31、联轴器 30、变速箱 21、齿轮轴 20 和齿条 22,电动机 31 通过联轴器 30 与变速箱 21 连接,变速箱 21 与齿轮轴 20 连接,齿轮轴 20 通过齿轮 29 与齿条 22 啮合;电动机 31 工作,通过联轴器 30、变速箱 21 将转矩传递给齿轮轴 20,齿轮轴 20 两端的齿轮 29 带动与之啮合的齿条 22,齿条 22 运动直到与水平凸字钢 3 以一定的表面接触,实现矿用汽车 2 进出提升容器 1 时,提升容器与钢结构的刚性衔接。

[0020] 为了提高本发明的自动化程度,降低本发明工作对人的依赖程度,进一步的提高本发明的安全性能,增设监测与控制系统,监测与控制系统包括上行程开关 17、下行程开关 13、重量传感器 18、位移传感器 37、液压站 32 和显示控制器 9;液压站 32 通过液压油管道 19 与液压千斤顶 28、制动器 14 连通,上行程开关 17、下行程开关 13 分别设置在竖直工字型钢轨道 4 的顶部和底部,分别用以限制提升容器 1 上、下极限位置;重量传感器 18 设置在钢丝绳 5 与提升容器 1 的固定连接处,用以监测提升容器 1 是否超载及钢丝绳 5 是否断裂;位移传感器 37 设置在天轮 6 附近,用以监测天轮 6 是否出现严重偏移;制动器 14、液压千斤顶 28、液压站 32、衔接装置电动机 31 设置在提升容器 1 的停车平台 12,用以实现提升容器 1 的制动及刚性衔接装置与水平凸字型钢 3 的刚性衔接;上行程开关 17、下行程开关 13、重量传感器 18、位移传感器 37、制动器 14、液压千斤顶 28、液压站 32、电动机 31、提升机 8 与显示控制器 9 连接,显示控制器 9 设置在提升机房 10 内,方便操作人员获知各个零部件的运行状态,以便及时采取相应的控制措施,保证本发明安全稳定的工作运行。

[0021] 本发明工作流程:从采矿工作面驶到指定区域的重载矿用汽车 2 在驶进提升容器 1 前,提升容器 1 最下端处于下行程开关 13 位置处,刚性衔接装置的四根齿条 22 与钢结构

的水平凸字型钢 3 刚性接触,且四个液压制动器 14 与竖直工字型钢轨道 4 处于制动抱死状态,第二车轮挡板 23 在液压千斤顶 28 及连杆 25 作用下处于竖直状态,重载矿用汽车 2 沿着凹槽 36 驶进提升容器 1 直到前车轮接触到第二车轮挡板 23,重载矿用汽车 2 停车,接着第一车轮挡板 11 由水平位置转动至竖直位置,卡住矿车后轮,实现第二车轮挡板 23、第一车轮挡板 11 对重载矿用汽车 2 的定位作用;重载矿用汽车 2 定好位后,控制刚性衔接装置电动机 31 工作,使齿条 22 回缩至停车平台 12 里面,液压制动器 14 的制动器活塞 34 回缩,操纵提升机 8 工作,在钢丝绳 5 的牵引作用下,卡轨轮 15 沿着竖直工字型钢轨道 4 向上运动,提升容器 1 以一定的速度上升,当提升容器 1 最上端提升至上行程开关 17 位置时,提升机 8 停止工作,此时提升机 8 的制动装置处于制动状态,制动器 14 进行制动,与竖直工字型钢轨道 4 制动抱死,提升容器 1 停止提升,刚性衔接装置的电动机 31 工作,使齿条 22 伸出与结构的水平凸字型钢 3 刚性接触,再控制第二车轮挡板 23 使其在液压千斤顶 28 作用下由竖直位置转动至水平位置,此时重载矿用汽车 2 驶出提升容器 1 去卸矿;回来的空载矿用汽车 2 由提升机 8 按照相同的控制原理带动下降采矿面,此时空载矿用汽车 2 就可驶出提升容器 1 去采矿工作面去装矿,这样就完成了一个提升工作循环。

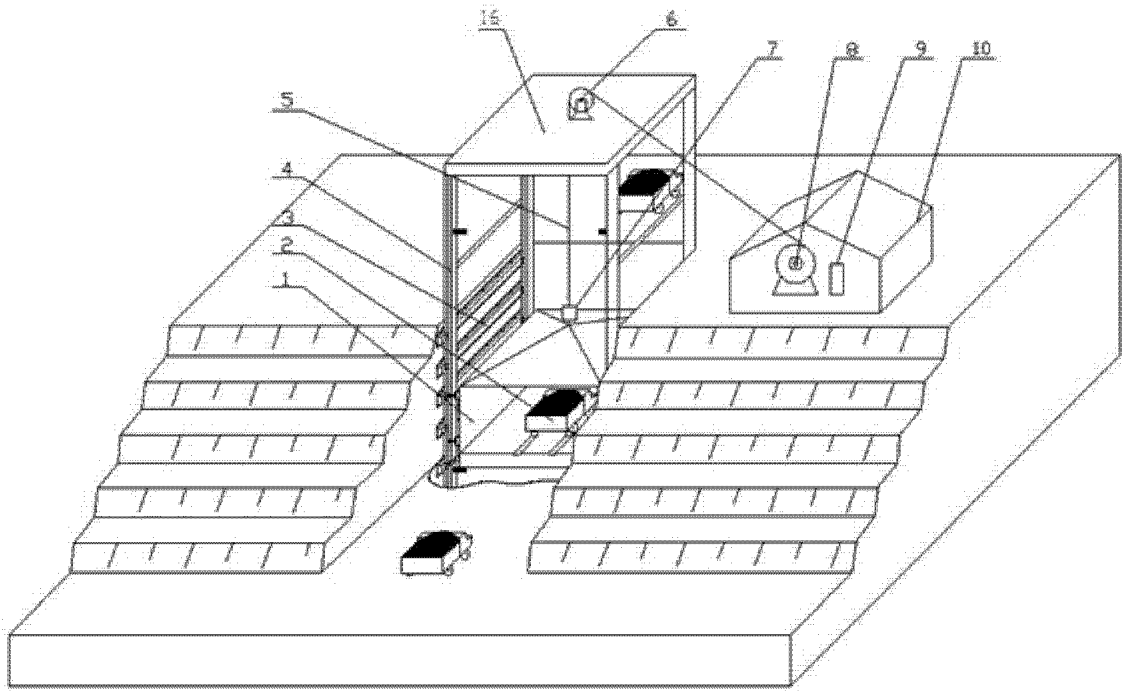


图 1

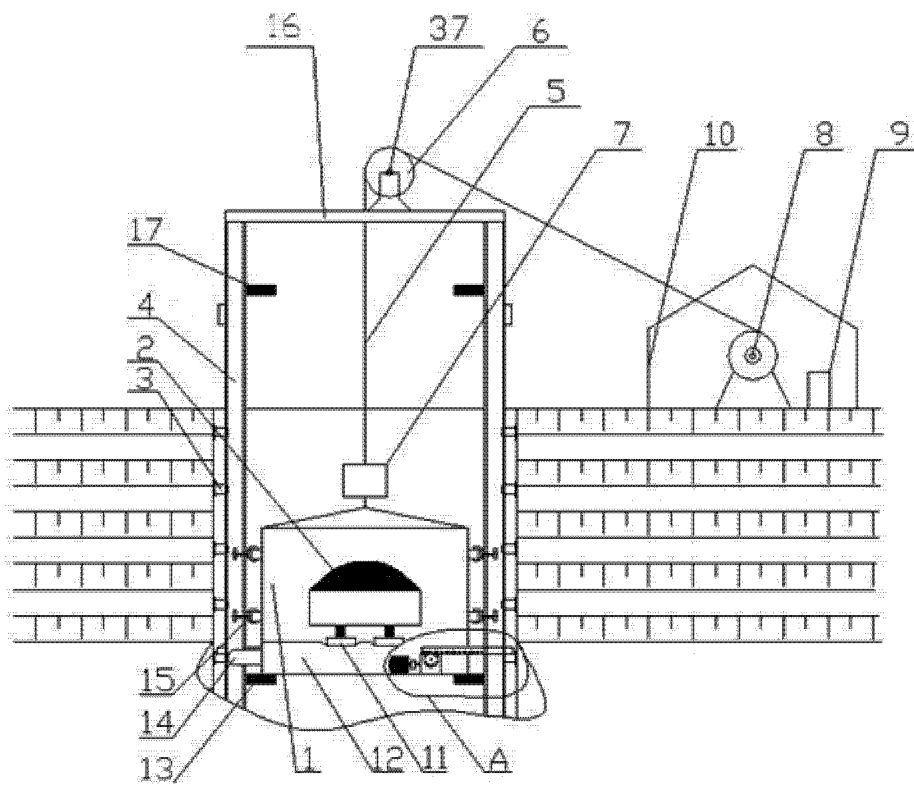


图 2

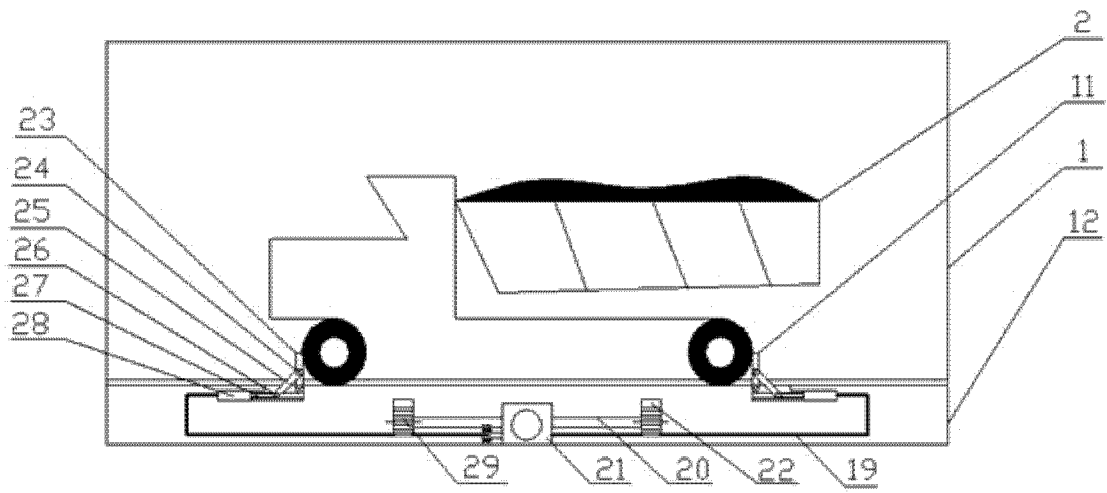


图 3

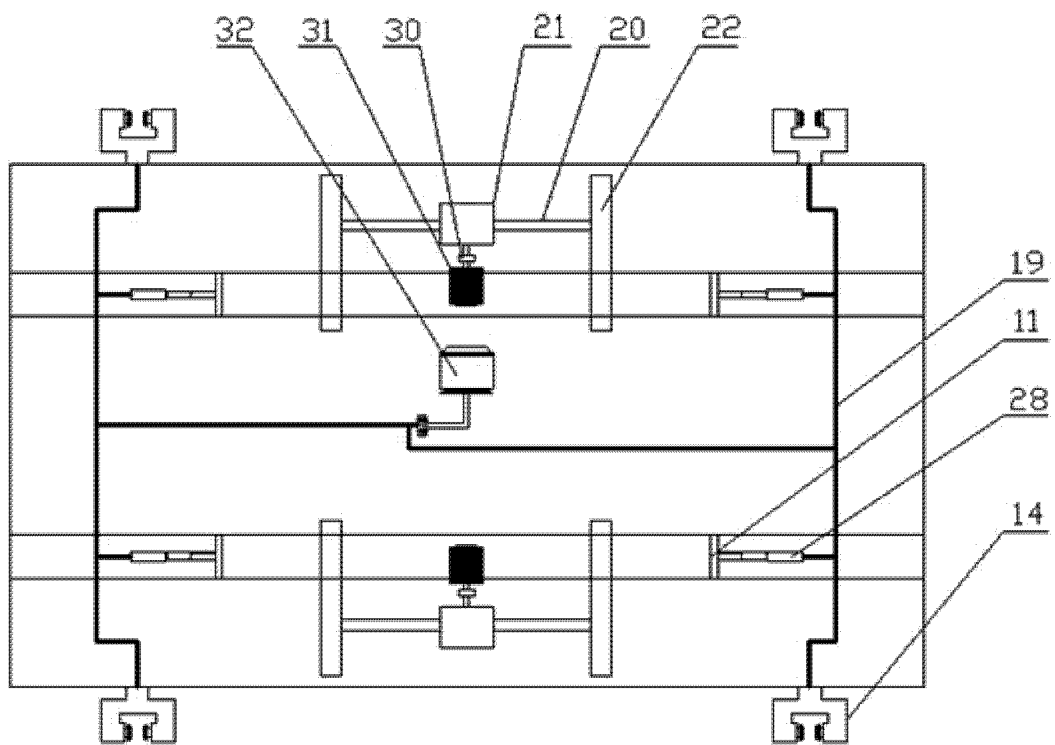


图 4

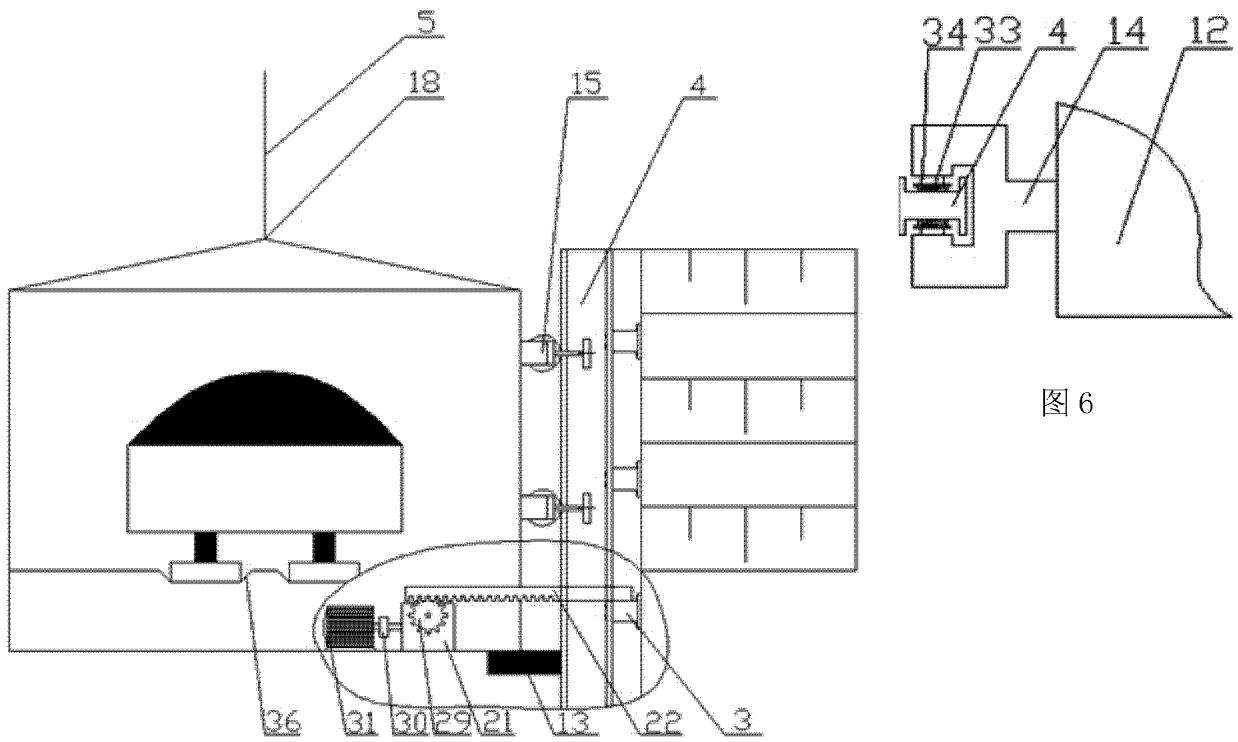


图 6

图 5

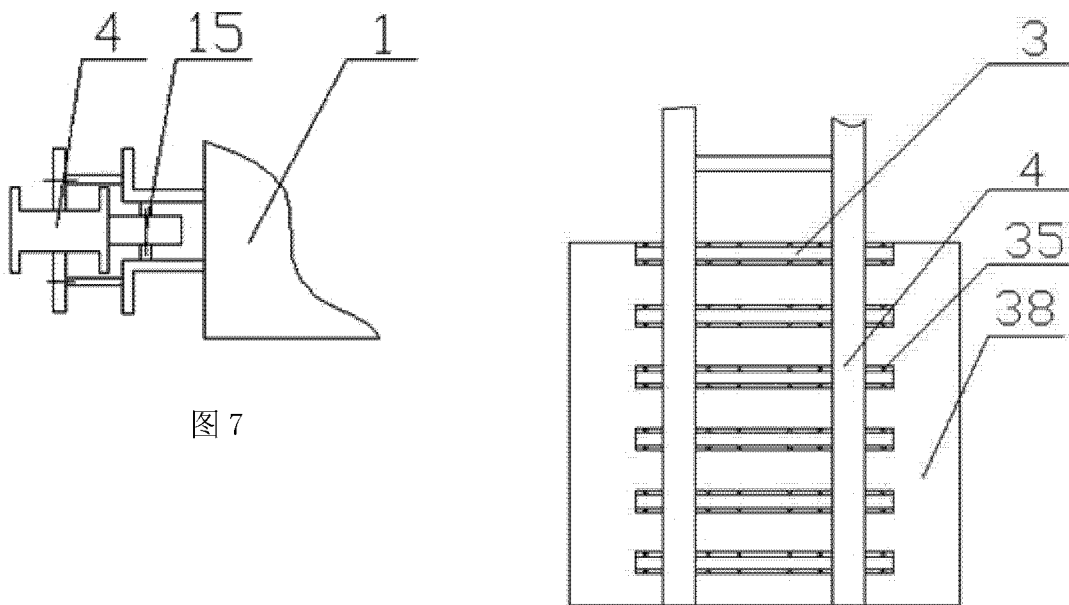


图 7

图 8