

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022年1月13日 (13.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/007447 A1

(51) 国际专利分类号:
B65G 67/06 (2006.01) *B65G 47/44* (2006.01)
B65G 67/04 (2006.01) *B65G 69/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/084964

(22) 国际申请日: 2021年4月1日 (01.04.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010652795.X 2020年7月8日 (08.07.2020) CN

(71) 申请人: 淮北矿业股份有限公司 (HUAIBEI MINING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省淮北市相山区人民中路276号付启美, Anhui 235000 (CN)。江苏立源自动化工程有限公司 (JIANGSU LIYUAN AUTOMATION ENGINEERING CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省靖江市城北园区团结工业园A区8号付启美, Jiangsu 214500 (CN)。

(72) 发明人: 欧阳其春 (OUYANG, Qichun); 中国安徽省淮北市相山区人民中路276号付启美, Anhui

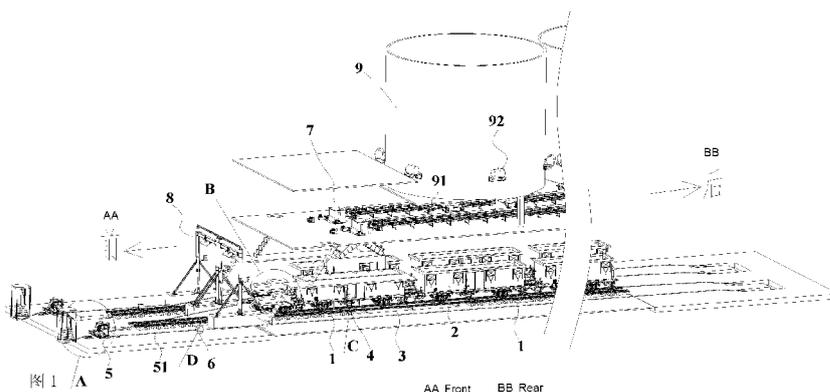
235000 (CN)。黄海峰 (HUANG, Haifeng); 中国安徽省淮北市相山区人民中路276号付启美, Anhui 235000 (CN)。王冀宁 (WANG, Jining); 中国安徽省淮北市相山区人民中路276号付启美, Anhui 235000 (CN)。徐建 (XU, Jian); 中国安徽省淮北市相山区人民中路276号付启美, Anhui 235000 (CN)。陆正兴 (LU, Zhengxing); 中国安徽省淮北市相山区人民中路276号付启美, Anhui 235000 (CN)。盛海益 (SHENG, Haiyi); 中国安徽省淮北市相山区人民中路276号付启美, Anhui 235000 (CN)。

(74) 代理人: 合肥市浩智运专利代理事务所 (普通合伙) (HEFEI CITY, HAO ZHI YUN PATENT AGENCY); 中国安徽省合肥市蜀山区望江西路368号维也纳森林小区C21幢302室丁瑞瑞, Anhui 230000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: AUTOMATIC PRECISE LOADING SYSTEM AND LOADING METHOD

(54) 发明名称: 自动精装料系统及装料方法



(57) Abstract: Disclosed are an automatic precise loading system and a loading method. The automatic precise loading system comprises a track (1), a rail weighbridge (3), a train weighing detector (4), a winch (5), a train loading vehicle position detector (6) and a precise falling device (7). The precise falling device (7) comprises a rack (71), a belt conveyor (72), a machine head falling hopper (73), a turning plate (74), a turning plate driving mechanism (76), a material pushing roller (77), a roller driving mechanism (78) and two material chutes (79), the two material chutes (79) being arranged one behind the other with the moving direction of a train during loading being the forward direction. The automatic precise loading system further comprises a control unit, wherein the rail weighbridge (3), the train weighing detector (4) and the train loading vehicle position detector (6) are connected to the control unit; and the winch (5), the belt conveyor (72), the turning plate driving mechanism (76), the roller driving mechanism (78) and a material chute driving mechanism (710) are all controlled by means of the control unit. The loading method comprises: weighing an empty vehicle, performing precise loading, etc. The method has a high degree of automation as a whole, and has high precision during loading.



WO 2022/007447 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种自动精装料系统及装料方法, 自动精装料系统包括: 轨道(1)、轨道衡(3)、火车称重过磅检测器(4)、绞车(5)、火车装车车辆位置检测器(6)、精准落料装置(7), 精准落料装置(7)包括: 机架(71)、皮带机(72)、机头落料斗(73)、翻板(74)、翻板驱动机构(76)、拨料滚筒(77)、滚筒驱动机构(78)、两个溜料槽(79), 以装料时列车的移动方向为前, 两个溜料槽(79)一前一后; 还包括控制单元, 轨道衡(3)、火车称重过磅检测器(4)、火车装车车辆位置检测器(6)连接至控制单元, 绞车(5)、皮带机(72)、翻板驱动机构(76)、滚筒驱动机构(78)、溜料槽驱动机构(710)均由控制单元控制。装料方法包括: 空车称重、精准装料等, 该方法整体自动化程度较高, 装料时精度较高。

自动精装料系统及装料方法

技术领域

本发明涉及散装物料装车领域，具体涉及一种自动精装料系统及装料方法。

背景技术

现有技术中，煤炭外运主要采取火车运输方式，目前其装车方式主要有两种，第一种方式为火车快速定量装车系统，又称快装站，该系统一次性投资大，主要用在新建的大型煤矿使用；第二种方式为早期的最普遍的大众化的装车方式；装车系统为手动操作，操作人员根据目测电子轨道衡的读数，车厢装煤情况，手动控制火车牵引装置铁牛的前进速度，下料斗的角度调整，皮带机给煤机的启停及点动来实现装车，依靠操作人员的经验控制实现对火车定量装载。由于整个装煤过程均为人为控制，所以装车亏载和超载现象时有发生，装煤精度较低，给企业带来了经济损失，同时操作者的劳动强度较大，所需人手较多，人员成本投入较大，针对上述技术问题，现有技术中也有相关的解决方案，如公开号为 CN110187690A 的中国发明专利申请，公开了一种铁路货运精准自动装车控制系统，包括装车管理系统，自动化精准装车计量系统，智能装车控制器；装车管理系统将装车计划下达给自动化精准装车计量系统，将整列车的装车信息进行自动处理，生成整列车装车程序，按照装车顺序依次向智能装车控制器发送含有装车策略信息的装车指令，智能装车控制器接收自动化精准装车计量系统的装车指令同时将获取到的称重信息、车厢位置信息、下漏斗角度信息，输出输出调车绞车、皮带机、给煤机、料斗的开关控制信号控制装车设备运行，逐个车厢完成自动装车。但是其仅公开了解决上述技术问题的技术思路，并未公开详细的解决方案。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于：现有技术中装料时精度较低、自动化程度不高的技术问题。

本发明是通过以下技术手段实现解决上述技术问题的：一种自动精装料系统，包括：轨道，装料的列车位于轨道上；

轨道衡，位于两段防爬轨之间，所述轨道衡两端与防爬轨的连接处内侧设置火车称重过磅检测器，用以检测列车的每节车厢开始行至轨道衡上的信号，所述轨道衡两端与防爬轨的连接处外侧设置过轨器；

绞车，绞车驱动钢缆绳用以驱动列车双向移动；

火车装车车辆位置检测器，钢缆绳穿过火车装车车辆位置检测器，所述火车装车车辆位置检测器能够检测钢缆绳移动距离；

精准落料装置，其位于轨道衡上方，所述精准落料装置包括：

设置在机架上的皮带机；

皮带机落料的一端设置机头落料斗；

机头落料斗中铰接设置翻板，翻板的铰接轴位于翻板下端，且铰接轴沿水平方向并

垂直于精准落料装置下方列车的移动方向；

翻板驱动机构；

所述翻板下方转动设置拨料滚筒，拨料滚筒的转动轴线平行于翻板的铰接轴；

滚筒驱动机构；

所述拨料滚筒的下方摆动设置两个溜料槽，以装料时列车的移动方向为前，两个溜料槽一前一后，两个溜料槽的摆动轴线均平行于拨料滚筒的转动轴线，两个溜料槽的摆动轴线位于两个溜料槽的进料端，两个溜料槽的进料端位于拨料滚筒下方；

与两个溜料槽分别对应的溜料槽驱动机构；

控制单元，所述轨道衡、火车称重过磅检测器、火车装车车辆位置检测器连接至控制单元，所述绞车、皮带机、翻板驱动机构、滚筒驱动机构、溜料槽驱动机构均由控制单元控制。

本发明中的自动精装料系统在实际应用时，首先进行空车称重，空车称重前，列车位于轨道衡前方的轨道上，控制单元控制绞车动作，通过拉动钢缆绳，驱动列车向后方的轨道衡移动；当列车车厢开始行至轨道衡上时，火车称重过磅检测器检测列车的每节车厢开始行至轨道衡上的信号，并传送至控制单元；车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元；从上磅零位开始，绞车带动列车行进特定距离，以使车厢运行到轨道衡上，轨道衡称量该车厢重量，并将重量传送至控制单元，随后，下一节车厢开始行至轨道衡上，重复上述过程，直至称取完整列车厢重量；随后进行精准装料，控制单元控制绞车动作，通过拉动钢缆绳，驱动列车向前方的轨道衡移动；当列车车厢开始行至轨道衡上时，火车称重过磅检测器检测列车的每节车厢开始行至轨道衡上的信号，并传送至控制单元；车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元；从上磅零位开始，绞车带动列车行进，并进行如下操作，通过控制单元控制翻板驱动机构动作，带动翻板摆动，翻板上端向后摆动；每节车厢中按照前后方向划分多个虚拟落料点，溜料槽驱动机构带动前方溜料槽摆动，直至前方溜料槽摆动至溜料槽中落下的物料能够落到车厢的第一个落料点；启动皮带机，皮带机输送物料进入机头落料斗，然后在翻板作用下分流至前方溜料槽，随后落至车厢的第一个落料点；火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元，控制单元根据此信号控制绞车动作，驱动列车向前方移动；前方溜料槽上摆，确保前方溜料槽的物料持续落在对应的落料点，直至此落料点物料堆达到预定重量或者预定高度，达到的预定重量实际通过轨道衡称量向控制单元反馈；前方溜料槽下摆至物料落在后一个落料点，重复步骤落料过程，直至前方溜料槽的物料落至该车厢的最后一个落料点；然后进行前后车厢过渡，当前一节车厢的落料量即将达到预定重量时，后方车厢开始行至轨道衡上，每节车厢开始行至轨道衡上时，均重新定义上磅零位；溜料槽驱动机构带动后方溜料槽摆动，直至后方溜料

槽摆动至溜料槽中落下的物料能够落到后一车厢的第一个落料点；通过控制单元控制翻板驱动机构动作，带动翻板摆动，翻板上端向前摆动；皮带机持续输送物料进入机头落料斗，然后在翻板作用下分流至后方溜料槽，随后落至后方车厢的第一个落料点，同时启动滚筒驱动机构，进而带动拨料滚筒转动，并将从翻板落下的物料拨一部分至前方溜料槽中，此时前后溜料槽均落料，通过控制单元对滚筒驱动机构进行变频控制，随着前车装车量的接近，拨料滚筒转速自动调整，从而精确控制给料量，直至前方车厢的重量达到预定重量，滚筒驱动机构停止工作；车厢前移，前后溜料槽均下摆，确保后方溜料槽的物料落在后一车厢的第一个落料点，直至前方溜料槽摆动至其物料能够落在后一车厢的第一个落料点时，翻板上端向后摆动，物料在翻板作用下分流至前方溜料槽，随后落至后方车厢的第一个落料点；重复上述落料过程，直至落料位置处于最后一节车厢的最后一个落料点时，控制皮带机降低运转速度，直至最后一节车厢装料达到预定重量后，停止运转皮带机，随后前后溜料槽均上摆收起，完成整列车厢的装料工作。相对于现有技术，其整体自动化程度较高，装料时精度较高。

优化的，所述火车称重过磅检测器包括安装底板，所述安装底板上转动设置有摆臂，摆臂的摆动轴线沿水平方向且垂直于防爬轨，所述安装底板上还设置有限位块，所述摆臂与安装底板之间设置弹性体，所述弹性体能使摆臂的活动端具有向上摆动的趋势，且摆臂被限位块阻挡，以防止其活动端进一步向上摆动，列车车厢的车轮内侧凸缘在行至轨道衡上时能够压在摆臂的活动端使其摆动，所述安装底板上还设置检测传感器，以检测摆臂摆动信号。

当车厢行至轨道衡上时，车厢的车轮内侧凸缘压在摆臂的活动端使其摆动，检测传感器检测摆臂摆动信号，并将此信号输送至控制单元，代表车厢开始行至轨道衡上；车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为整列车厢的移动距离；每节车厢行至轨道衡上时均重新定义上磅零位，进而防止因拉动过程中钢缆绳发生形变而导致误差累计，影响每节车厢的移动精度。

优化的，所述列车的前端连接铁牛，所述钢缆绳绕在绞车上，钢缆绳的两端分别连接至铁牛的前后端，所述钢缆绳与铁牛形成封闭环，封闭环拐弯处通过滑轮过渡换向。

优化的，所述火车装车车辆位置检测器包括第一支架，第一支架上转动设置有至少两个托轮，用以托起牵引列车的钢缆绳，所有托轮沿钢缆绳长度方向分布；

钢缆绳上方转动安装计长轮，计长轮压在钢缆绳上，且计长轮位于其中两个托轮之间；

还包括编码器，计长轮连接至编码器。

火车装车车辆位置检测器在实际应用时，整体安装在装车时轨道的侧边，与牵引列车的钢缆绳配套应用，当钢缆绳牵引列车移动时，钢缆绳会发生移动，托轮能够撑起钢缆绳，以确保计长轮能够稳定压在钢缆绳上，钢缆绳移动时带动计长轮转动，从而带动编码器转动，进而输出信号，并反馈至控制单元，以检测钢缆绳的移动距离，该火车装车车辆位置检测器结构、原理较为简单，且检测可靠，精度较高，能够准确、方便的获

取列车位置信息。

优化的，所述第一支架上铰接设置第一摆架，铰接轴沿水平方向且垂直于钢缆绳，所述计长轮、编码器均设置在第一摆架上，第一摆架的摆动端可拆卸连接至第一支架。

优化的，所述第一支架上铰接设置第二摆架，第二摆架铰接轴平行于第一摆架铰接轴，第二摆架上设置有螺柱，螺柱垂直于第二摆架铰接轴；

第一摆架摆动至计长轮压在钢缆绳上，螺柱插入第一摆架的摆动端并通过螺母将第一摆架固定。

优化的，每个溜料槽通过对应的溜料槽快速装拆结构安装，所述溜料槽快速装拆结构包括固定安装的一对挂钩，溜料槽的进料端设置有挂轴，挂轴挂在挂钩上，挂轴沿水平方向。

实际应用时，安装时，只需将溜料槽抬升至挂钩所处的位置，然后将挂轴挂在挂钩上，即可完成对溜料槽的安装，相对于现有技术，无需在装车仓下大梁上安装固定支架，也不用在安装时将溜料槽的安装孔与固定支架上的安装孔对准，然后穿入轴，省去了对准以及穿轴等步骤，能够很方便的将溜料槽安装到预定位置，拆卸时，只需将溜料槽连同挂轴一起从挂钩上取下即可，因此，整体溜料槽的装拆较为方便、快捷，节省了人力物力。

优化的，所述溜料槽包括槽底，以及设置在槽底两侧的侧壁；

所述槽底表面中间设置均流件，以物料在溜料槽中流动方向为后，所述均流件宽度前小后大。

实际应用时，来自皮带的物料落至溜料槽的前端，在重力作用下自然下滑，在物料流动时，会冲向均流件，由于均流件宽度前小后大，进而能够对流动的物质进行分割，从而将物料从中间向两边分流，流动较为均匀且流动性好，当流出的物料落入下方车厢时，堆积的物料会较为平整，不会形成中间高、两边低的情况，后续列车驶出时，方便平料，平料器所受阻力较小，同时，均流件还能够将尺寸较大的物料块打碎，使物料粒径更为均匀，另外，在物料流动时，均流件还能够勾住部分杂物，起到过滤物料的作用，保证流出的物料的质量。

优化的，所述精准落料装置前方设置货运列车平料器，所述货运列车平料器包括竖直设置在轨道两侧的立柱，所述立柱顶部同轴安装有升降引导柱，两升降引导柱上滑动安装有活动横梁，所述活动横梁与立柱之间设置升降驱动机构；

所述活动横梁上铰接设置刮板，铰接轴沿水平方向，所述刮板与活动横梁之间设置刮板驱动机构。

实际应用时，运物料的货运列车在轨道上运行，国铁货运列车分为两种高度，即高列车和低列车，根据通过的货运列车高度的不同，升降驱动机构带动活动横梁升降至能够避开货运列车的高度，然后通过刮板驱动机构带动刮板摆动至合适位置，以将货运列车的物料堆抚平，以满足平料要求，其整体结构较为简单，另外，当物料堆高度超出标准高度较多时，平料器刮动的物料也较多，此时平料器会受到较大的力，由于本方案中活动横梁是直接滑动安装在两升降引导柱上的，因而整体强度比较大，能够承受更大的

力，整体结构可靠，安全性较好。

本发明还公开一种采用上述自动精装料系统的装料方法，包括如下步骤：

s1、空车称重：

s11、空车称重前，列车位于轨道衡前方的轨道上，控制单元控制绞车动作，通过拉动钢缆绳，驱动列车向后方的轨道衡移动；

s12、当列车车厢开始行至轨道衡上时，火车称重过磅检测器检测列车的每节车厢开始行至轨道衡上的信号，并传送至控制单元；

s13、车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元；

s14、从上磅零位开始，绞车带动列车行进特定距离，以使车厢运行到轨道衡上，轨道衡称量该车厢重量，并将重量传送至控制单元，随后，下一节车厢开始行至轨道衡上，重复步骤 s12-s14，直至称取完整列车厢重量；

s2、精准装料：

控制单元控制绞车动作，通过拉动钢缆绳，驱动列车向前方的轨道衡移动；

当列车车厢开始行至轨道衡上时，火车称重过磅检测器检测列车的每节车厢开始行至轨道衡上的信号，并传送至控制单元；

车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元；

从上磅零位开始，绞车带动列车行进，并进行如下步骤：

s21、通过控制单元控制翻板驱动机构动作，带动翻板摆动，翻板上端向后摆动；

s22、每节车厢中按照前后方向划分多个虚拟落料点，溜料槽驱动机构带动前方溜料槽摆动，直至前方溜料槽摆动至溜料槽中落下的物料能够落到车厢的第一个落料点；

s23、启动皮带机，皮带机输送物料进入机头落料斗，然后在翻板作用下分流至前方溜料槽，随后落至车厢的第一个落料点；

s24、火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元，控制单元根据此信号控制绞车动作，驱动列车向前方移动；

前方溜料槽上摆，确保前方溜料槽的物料持续落在对应的落料点，直至此落料点物料堆达到预定重量或者预定高度，达到的预定重量实际通过轨道衡称量向控制单元反馈；

s25、前方溜料槽下摆至物料落在后一个落料点，重复步骤 s24，直至前方溜料槽的物料落至该车厢的最后一个落料点；

s26、前后车厢过渡：

当前一车厢的落料量即将达到预定重量时，后方车厢开始行至轨道衡上，每节车厢开始行至轨道衡上时，均重新定义上磅零位；

溜料槽驱动机构带动后方溜料槽摆动，直至后方溜料槽摆动至溜料槽中落下的物料

能够落到后一车厢的第一个落料点；

通过控制单元控制翻板驱动机构动作，带动翻板摆动，翻板上端向前摆动；

皮带机持续输送物料进入机头落料斗，然后在翻板作用下分流至后方溜料槽，随后落至后方车厢的第一个落料点，同时启动滚筒驱动机构，进而带动拨料滚筒转动，并将从翻板落下的物料拨一部分至前方溜料槽中，此时前后溜料槽均落料，通过控制单元对滚筒驱动机构进行变频控制，随着前车装车量的接近，拨料滚筒转速自动调整，从而精确控制给料量，直至前方车厢的重量达到预定重量，滚筒驱动机构停止工作；

车厢前移，前后溜料槽均下摆，确保后方溜料槽的物料落在后一车厢的第一个落料点，直至前方溜料槽摆动至其物料能够落在后一车厢的第一个落料点时，翻板上端向后摆动，物料在翻板作用下分流至前方溜料槽，随后落至后方车厢的第一个落料点；

s27、重复步骤 s24-s26，直至落料位置处于最后一节车厢的最后一个落料点时，步骤 s25 结束时，不再进行步骤 s26，而是控制皮带机降低运转速度，直至最后一节车厢装料达到预定重量后，停止运转皮带机，随后前后溜料槽均上摆收起，完成整列车厢的装料工作。

本发明的优点在于：

1.本发明中的自动精装料系统在实际应用时，首先进行空车称重，空车称重前，列车位于轨道衡前方的轨道上，控制单元控制绞车动作，通过拉动钢缆绳，驱动列车向后方的轨道衡移动；当列车车厢开始行至轨道衡上时，火车称重过磅检测器检测列车的每节车厢开始行至轨道衡上的信号，并传送至控制单元；车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元；从上磅零位开始，绞车带动列车行进特定距离，以使车厢运行到轨道衡上，轨道衡称量该车厢重量，并将重量传送至控制单元，随后，下一节车厢开始行至轨道衡上，重复上述过程，直至称取完整列车厢重量；随后进行精准装料，控制单元控制绞车动作，通过拉动钢缆绳，驱动列车向前方的轨道衡移动；当列车车厢开始行至轨道衡上时，火车称重过磅检测器检测列车的每节车厢开始行至轨道衡上的信号，并传送至控制单元；车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元；从上磅零位开始，绞车带动列车行进，并进行如下操作，通过控制单元控制翻板驱动机构动作，带动翻板摆动，翻板上端向后摆动；每节车厢中按照前后方向划分多个虚拟落料点，溜料槽驱动机构带动前方溜料槽摆动，直至前方溜料槽摆动至溜料槽中落下的物料能够落到车厢的第一个落料点；启动皮带机，皮带机输送物料进入机头落料斗，然后在翻板作用下分流至前方溜料槽，随后落至车厢的第一个落料点；火车装车车辆位置检测器将检测的钢缆绳移动长度传送至控制单元，控制单元根据此信号控制绞车动作，驱动列车向前方移动；前方溜料槽上摆，确保前方溜料槽的物料持续落在对应的落料点，直至此落料点物料堆达到预定重量或者预定高度，达到的预定重量实际通过轨

道衡称量向控制单元反馈；前方溜料槽下摆至物料落在后一个落料点，重复步骤落料过程，直至前方溜料槽的物料落至该车厢的最后一个落料点；然后进行前后车厢过渡，当前一车厢的落料量即将达到预定重量时，后方车厢开始行至轨道衡上，每节车厢开始行至轨道衡上时，均重新定义上磅零位；溜料槽驱动机构带动后方溜料槽摆动，直至后方溜料槽摆动至溜料槽中落下的物料能够落到后一车厢的第一个落料点；通过控制单元控制翻板驱动机构动作，带动翻板摆动，翻板上端向前摆动；皮带机持续输送物料进入机头落料斗，然后在翻板作用下分流至后方溜料槽，随后落至后方车厢的第一个落料点，同时启动滚筒驱动机构，进而带动拨料滚筒转动，并将从翻板落下的物料拨一部分至前方溜料槽中，此时前后溜料槽均落料，通过控制单元对滚筒驱动机构进行变频控制，随着前车装车量的接近，拨料滚筒转速自动调整，从而精确控制给料量，直至前方车厢的重量达到预定重量，滚筒驱动机构停止工作；车厢前移，前后溜料槽均下摆，确保后方溜料槽的物料落在后一车厢的第一个落料点，直至前方溜料槽摆动至其物料能够落在后一车厢的第一个落料点时，翻板上端向后摆动，物料在翻板作用下分流至前方溜料槽，随后落至后方车厢的第一个落料点；重复上述落料过程，直至落料位置处于最后一节车厢的最后一个落料点时，控制皮带机降低运转速度，直至最后一节车厢装料达到预定重量后，停止运转皮带机，随后前后溜料槽均上摆收起，完成整列车厢的装料工作。相对于现有技术，其整体自动化程度较高，装料时精度较高。

2.当车厢行至轨道衡上时，车厢的车轮内侧凸缘压在摆臂的活动端使其摆动，检测传感器检测摆臂摆动信号，并将此信号输送至控制单元，代表车厢开始行至轨道衡上；车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为整列车厢的移动距离；每节车厢行至轨道衡上时均重新定义上磅零位，进而防止因拉动过程中钢缆绳发生形变而导致误差累计，影响每节车厢的移动精度。

3.火车装车车辆位置检测器在实际应用时，整体安装在装车时轨道的侧边，与牵引列车的钢缆绳配套应用，当钢缆绳牵引列车移动时，钢缆绳会发生移动，托轮能够撑起钢缆绳，以确保计长轮能够稳定压在钢缆绳上，钢缆绳移动时带动计长轮转动，从而带动编码器转动，进而输出信号，并反馈至控制单元，以检测钢缆绳的移动距离，该火车装车车辆位置检测器结构、原理较为简单，且检测可靠，精度较高，能够准确、方便的获取列车位置信息。

4.实际应用时，安装时，只需将溜料槽抬升至挂钩所处的位置，然后将挂轴挂在挂钩上，即可完成对溜料槽的安装，相对于现有技术，无需在装车仓下大梁上安装固定支架，也不用在安装时将溜料槽的安装孔与固定支架上的安装孔对准，然后穿入轴，省去了对准以及穿轴等步骤，能够很方便的将溜料槽安装到预定位置，拆卸时，只需将溜料槽连同挂轴一起从挂钩上取下即可，因此，整体溜料槽的装拆较为方便、快捷，节省了人力物力。

5.实际应用时，来自皮带的物料落至溜料槽的前端，在重力作用下自然下滑，在物料流动时，会冲向均流件，由于均流件宽度前小后大，进而能够对流动的物质进行分割，

从而将物料从中间向两边分流，流动较为均匀且流动性好，当流出的物料落入下方车厢时，堆积的物料会较为平整，不会形成中间高、两边低的情况，后续列车驶出时，方便平料，平料器所受阻力较小，同时，均流件还能够将尺寸较大的物料块打碎，使物料粒径更为均匀，另外，在物料流动时，均流件还能够勾住部分杂物，起到过滤物料的作用，保证流出的物料的质量。

6.实际应用时，运物料的货运列车在轨道上运行，国铁货运列车分为两种高度，即高列车和低列车，根据通过的货运列车高度的不同，升降驱动机构带动活动横梁升降至能够避开货运列车的高度，然后通过刮板驱动机构带动刮板摆动至合适位置，以将货运列车的物料堆抚平，以满足平料要求，其整体结构较为简单，另外，当物料堆高度超出标准高度较多时，平料器刮动的物料也较多，此时平料器会受到较大的力，由于本方案中活动横梁是直接滑动安装在两升降引导柱上的，因而整体强度比较大，能够承受更大的力，整体结构可靠，安全性较好。

附图说明

图 1 为本发明实施例中自动精装料系统的示意图；

图 2-5 分别为图 1 中 A、B、C、D 的局部放大图；

图 6 为本发明实施例中火车称重过磅检测器的爆炸图；

图 7 为本发明实施例中火车称重过磅检测器的立体图；

图 8 为本发明实施例中火车称重过磅检测器部分部件示意图；

图 9 为本发明实施例中火车装车车辆位置检测器的立体图；

图 10-12 分别为本发明实施例中火车装车车辆位置检测器的主视图、俯视图、左视图；

图 13 为本发明实施例中火车装车车辆位置检测器的立体图（含防尘罩壳）；

图 14 为本发明实施例中精准落料装置的示意图；

图 15 为图 14 中 E 的局部放大图；

图 16、17 为本发明实施例中精准落料装置不同视角的示意图；

图 18 为本发明实施例中精准落料装置部分部件的示意图；

图 19 为本发明实施例中精准落料装置的局部示意图；

图 20 为图 19 中 F 的局部放大图；

图 21 为本发明实施例中精准落料装置另一视角的局部示意图；

图 22 为图 21 中 G 的局部放大图；

图 23 为本发明实施例中溜料槽的示意图；

图 24 为图 23 中 H 的局部放大图；

图 25-27 为本发明实施例中挂钩示意图；

图 28-30 为本发明实施例中溜料槽的示意图；

图 31-32 为本发明实施例中货运列车平料器的示意图；

其中，

轨道-1；

列车-2；

轨道衡-3;

火车称重过磅检测器-4、安装底板-41、摆臂-42、限位块-43、弹性体-44、检测传感器-45、固定轴-46、转套-47、轨道焊接联板-48、保护罩-49、加长压杆-421、螺母-461、摆块-471;

绞车-5、钢缆绳-51、铁牛-52、滑轮-53、支撑框架-54、拉紧绳-55、配重块-56;

火车装车车辆位置检测器-6、第一支架-61、托轮-62、计长轮-64、编码器-65、第一摆架-66、第二摆架-67、联轴器-68、防尘罩壳-69、底座-611、立板-612、底座长孔-613、L形板-661、连接件-662、编码器安装架-663、摆架长孔-664、螺柱-671;

精准落料装置-7、机架-71; 皮带机-72; 机头落料斗-73; 翻板-74、翻板转轴-741、曲柄-742、移动杆-743、行程开关-744; 翻板驱动机构-76、伸缩机构-761; 拨料滚筒-77、滚筒-771、拨片-772; 滚筒驱动机构-78、滚筒电机-781; 溜料槽-79、挂钩-791、槽底-792、挂轴-793、侧壁-794、均流件-795、盖板-796、第一加强筋-797、第二加强筋-798、第二支架-799、锁定件-7911、凹口部-7912、锁紧螺纹孔-7913、轴承座-7921、挡料板-7961、缓冲垫-7962; 溜料槽驱动机构-710、提升机构-7101、拉绳-7102、提升电机-7103、提升滚筒-7104;

货运列车平料器-8、立柱-82、斜拉支柱-821、高低车检测装置-822; 升降引导柱-83; 活动横梁-84、梁体-841、导套-842; 升降驱动机构-85、升降液压缸-851; 刮板-86; 刮板驱动机构-87、刮板液压缸-871; 固定横梁-89;

料仓-9、给料机-91、空气炮-92。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例，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作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。

本发明中的自动精装料系统及装料方法主要用于散装物料的装料场景，如煤炭、黄沙、粮食等，以下实施例以装煤举例，应当理解，以下实施例仅是其中一种具体实施的方式，并不能理解为对本发明应用场景的限制，本发明应用在除煤炭以外的其他散装物料的装料情景也应当在本发明的保护范围内。

实施例一：

如图1所示，一种自动精装料系统，包括：轨道1、列车2、轨道衡3、火车称重过磅检测器4、绞车5、火车装车车辆位置检测器6、精准落料装置7、货运列车平料器8、料仓9、控制单元。

如图1所示，本实施例中，所述轨道1设置两道，进而可实现两列列车2的装料操作，同时设置与两道轨道1配套的轨道衡3、火车称重过磅检测器4、绞车5、火车装车车辆位置检测器6、精准落料装置7、货运列车平料器8等。

如图1所示，轨道1上方架设料仓9，本实施例中料仓9即煤仓，用以储存原煤，料仓9侧壁上设置有空气炮92，也就是破拱器，用以防止料仓9内部原煤结拱，料仓9

下端开口处设置给料机 91，本实施例中给料机 91 即给煤机，给煤机为现有技术，用以将物料仓 9 落下的物料输送至精准落料装置 7。

如图 1、4、5 所示，装料的列车 2 位于轨道 1 上；所述轨道衡 3 采用静态轨道衡，轨道衡 3 位于两段防爬轨之间，防爬轨连接至轨道 1，以使列车 2 能够在轨道 1、防爬轨、轨道衡 3 之间运行。所述轨道衡 3 两端与防爬轨的连接处内侧设置火车称重过磅检测器 4，用以检测列车 2 的每节车厢开始行至轨道衡 3 上的信号，所述轨道衡 3 两端与防爬轨的连接处外侧设置过轨器，所述防爬轨、过轨器、轨道衡 3 均为现有技术，过轨器是轨道衡 3 的附属配件，过轨器用以确保列车 2 能够顺利在防爬轨、轨道衡 3 之间顺利运行；绞车 5 驱动钢缆绳 51 用以驱动列车 2 双向移动；钢缆绳 51 穿过火车装车车辆位置检测器 6，所述火车装车车辆位置检测器 6 能够检测钢缆绳 51 移动距离。

如图 1、14-18 所示，所述精准落料装置 7 位于轨道衡 3 上方，所述精准落料装置 7 包括机架 71、皮带机 72、机头落料斗 73、翻板 74、翻板驱动机构 76、拨料滚筒 77、滚筒驱动机构 78、溜料槽 79、溜料槽驱动机构 710。

本实施例中，所述皮带机 72、翻板驱动机构 76、滚筒驱动机构 78、溜料槽驱动机构 710 均由控制单元控制。

如图 14 所示，所述机架 71 的主要作用是为其余各零部件提供安装位置，机架 71 不限于特定形状，只要能够满足将各零部件按照要求安装、配合，并实现相应功能即可，为了避免机架 71 遮挡需要表示清楚的零部件，图中机架 71 的形状并未完全绘制出，结合图 1，本实施例中，所述机架 71 指的是具体应用中料仓 9 下方的建筑平台。

结合图 1、14，所述皮带机 72 设置在机架 71 上，料仓 9 下方出料处设置给料机 91，给料机 91 为现有技术，来自给料机 91 的物料落至皮带机 72。

如图 14 所示，皮带机 72 落料的一端设置机头落料斗 73；所述机头落料斗 73 截面为矩形，其上方开口，下方分别向前下方、后下方开叉。

所述机头落料斗 73 顶部开口处设置烟气传感器，烟气传感器连接至控制单元，当皮带机 72 的滚筒打滑时，与皮带摩擦，会产生烟气，表明发生故障，烟气传感器感应到烟气，进而通过控制单元控制皮带机 72 停机，防止事故恶化。

另外，从皮带机 72 落下的物料由于惯性会打在机头落料斗 73 开口处的侧壁上，会产生较大杂音，本实施例在与皮带机 72 相对的机头落料斗 73 开口侧壁上安装缓冲板，如橡胶板等，减少冲击以及杂音。

进一步的，在机头落料斗 73 开口上方设置堵料传感器，如采用行程开关或者其他现有技术中的传感器，当煤因堵塞在机头落料斗 73 开口聚集时，触发堵料传感器，进而将信号输送至控制单元，进而通过控制单元控制皮带机 72 停止工作，以清理堵煤。

如图 18 所示，机头落料斗 73 中铰接设置翻板 74，翻板 74 的铰接轴位于翻板 74 下端，且铰接轴沿水平方向并垂直于精准落料装置下方车厢的移动方向。

如图 18 所示，所述翻板 74 的下端固定安装有翻板转轴 741，翻板 74 的下端焊接在翻板转轴 741 上，翻板转轴 741 转动安装在机头落料斗 73 中，所述翻板转轴 741 上设置曲柄 742；具体的，所述曲柄 742 下端固定在翻板转轴 741 端部。

如图 15 所示, 所述翻板驱动机构 76 包括铰接设置在机架 71 上的伸缩机构 761, 伸缩机构 761 采用液压缸, 铰接轴平行于翻板转轴 741, 且伸缩机构 761 的活动端铰接至曲柄 742 上端。

进一步的, 如图 15 所示, 所述曲柄 742 上端朝向机头落料斗 73 的一侧设置移动杆 743, 移动杆 743 的前后侧各设置一行程开关 744, 移动杆 743 移动时触动行程开关 744, 进而将曲柄 742 的摆动限制在两行程开关 744 之间, 进而限制翻板 74 的摆动范围。

如图 18 所示, 所述翻板 74 下方转动设置拨料滚筒 77, 拨料滚筒 77 的转动轴线平行于翻板 74 的铰接轴。

如图 18 所示, 所述拨料滚筒 77 包括滚筒 771, 滚筒 771 上设置拨片 772, 滚筒 771 轴线与拨片 772 共面, 本实施例中, 所述拨片 772 设置六个, 六个拨片 772 均匀周向分布, 所述滚筒驱动机构 78 包括设置在机架 71 上的滚筒电机 781, 滚筒电机 781 由控制单元控制, 所述滚筒电机 781 通过带传动机构、链传动机构或者齿轮传动机构带动拨料滚筒 77 运转。

结合图 1、14, 所述拨料滚筒 77 的下方摆动设置两个溜料槽 79, 以精准落料装置下方车厢装料时的移动方向为前, 两个溜料槽 79 一前一后, 两个溜料槽 79 的摆动轴线均平行于拨料滚筒 77 的转动轴线, 两个溜料槽 79 的摆动轴线位于两个溜料槽 79 的进料端, 两个溜料槽 79 的进料端位于拨料滚筒 77 下方, 还包括与两个溜料槽 79 分别对应的溜料槽驱动机构 710。

如图 14、16 所示, 所述溜料槽驱动机构 710 包括设置在机架 71 上的提升机构 7101, 提升机构 7101 的活动端通过拉绳 7102 连接至溜料槽 79 的出料端。具体的, 所述提升机构 7101 包括设置在机架 71 上的提升电机 7103、提升滚筒 7104, 提升电机 7103 由控制单元控制, 所述提升电机 7103 通过带传动机构、链传动机构、齿轮传动机构带动或者涡轮蜗杆传动机构带动提升滚筒 7104 转动, 所述溜料槽 79 出料端上设置滑轮, 拉绳 7102 的一端固定在机架 71 上, 绕过滑轮后上行绕在提升滚筒 7104 上。

所述轨道衡 3、火车称重过磅检测器 4、火车装车车辆位置检测器 6 连接至控制单元, 所述绞车 5、皮带机 72、翻板驱动机构 76、滚筒驱动机构 78、溜料槽驱动机构 710 均由控制单元控制, 本实施例中的控制单元采用 PLC, PLC 为现有技术, 本领域技术人员根据实际需求对其进行编程, 即可实现本实施例中所述的控制功能。

结合图 6-8, 所述火车称重过磅检测器 4 包括安装底板 41、轨道焊接联板 48, 所述轨道焊接联板 48 为长方形板材, 实际安装时, 轨道焊接联板 48 焊接在防爬轨或者轨道衡 3 的内侧, 用以为安装底板 41 提供安装位置, 所述轨道焊接联板 48 四角设置螺纹孔, 所述安装底板 41 也为长方形板材, 其四角设置与轨道焊接联板 48 螺纹孔配合的长孔, 所述安装底板 41 通过螺栓安装在轨道焊接联板 48 侧边。

结合图 6-8, 所述安装底板 41 上转动设置有摆臂 42, 摆臂 42 的摆动轴线沿水平方向且垂直于防爬轨, 所述安装底板 41 上还设置有限位块 43, 所述摆臂 42 与安装底板 41 之间设置弹性体 44, 所述弹性体 44 能使摆臂 42 的活动端具有向上摆动的趋势, 且摆臂 42 被限位块 43 阻挡, 以防止其活动端进一步向上摆动, 车厢的车轮内侧凸缘在行

至轨道衡 3 上时能够压在摆臂 42 的活动端使其摆动, 所述安装底板 41 上还设置检测传感器 45, 以检测摆臂 42 摆动信号。

结合图 6-8, 具体的, 所述安装底板 41 上设置固定轴 46, 固定轴 46 通过螺纹连接或者焊接的方式设置在安装底板 41 侧边, 固定轴 46 上转动套设有转套 47, 所述弹性体 44 包括套设在固定轴 46 上的扭簧, 扭簧两端分别连接至固定轴 46 以及转套 47; 所述摆臂 42 连接至转套 47 且与转套 47 联动。

结合图 6-8, 具体的, 所述转套 47 靠近安装底板 41 的一端设置摆块 471, 所述转套 47 远离安装底板 41 的一端截面形状为多边形, 本实施例为正六边形, 所述摆臂 42 上设置与转套 47 配合的多边形孔, 摆臂 42 呈 L 形。

结合图 6-8, 所述固定轴 46 端部拧有螺母 461, 以将摆臂 42 限定在转套 47 上, 所述螺母 461 与摆臂 42 之间还设置弹簧垫片及平垫片; 所述检测传感器 45 安装在限位块 43 上, 所述检测传感器 45 可采用光电开关或者接近开关, 本实施例中, 所述检测传感器 45 采用槽型光电开关, 所述摆块 471 在扭簧作用下复位限位块 43 处, 摆块 471 伸入槽型光电开关的凹槽中, 检测传感器 45 能够检测到摆块 471, 检测传感器 45 连接至控制单元, 以将检测信号传送至控制单元。

结合图 6-8, 所述摆臂 42 的活动端设置有平行于摆臂 42 摆动轴线的加长压杆 421。所述加长压杆 421 上转动设置滚轮 (图中未示出), 车厢的车轮内侧凸缘在行至轨道衡 3 上时能够压在滚轮上, 使摆臂 42 的活动端摆动。

结合图 6-8, 所述摆臂 42、限位块 43、弹性体 44、检测传感器 45 前后对称设置两组。

进一步的, 如图 7 所示, 所述摆臂 42 与安装底板 41 之间设置保护罩 49, 以将限位块 43、弹性体 44、检测传感器 45 等位于摆臂 42 与安装底板 41 之间的部件罩住, 起到保护作用。

如图 1-3 所示, 所述列车 2 的前端连接铁牛 52, 铁牛 52 为推拉列车的现有技术, 所述钢缆绳 51 绕在绞车 5 上, 绞车 5 为现有技术, 钢缆绳 51 的两端分别连接至铁牛 52 的前后端, 所述钢缆绳 51 与铁牛 52 形成封闭环, 封闭环拐弯处通过滑轮 53 过渡换向。

具体的, 如图 1、2 所示, 所述绞车 5 设置在铁牛 52 前方的地面上, 绞车 5 前方设置支撑框架 54, 支撑框架 54 顶部以及后方各设置一定滑轮, 两定滑轮上绕有拉紧绳 55, 拉紧绳 55 从支撑框架 54 顶部定滑轮悬下的一端设置配重块 56, 拉紧绳 55 从支撑框架 54 后方定滑轮伸出的一端连接滑轮 53, 钢缆绳 51 绕过该滑轮 53 后向后延伸, 列车 2 后方地面设置两个转向的滑轮 53, 钢缆绳 51 绕过后方两个滑轮 53 后向前延伸, 直至连接至铁牛 52。

如图 9 所示, 所述火车装车车辆位置检测器 6 包括第一支架 61、托轮 62、钢缆绳 51、计长轮 64、编码器 65、第一摆架 66、第二摆架 67、联轴器 68、防尘罩壳 69。

结合图 9-12, 第一支架 61 上转动设置有至少两个托轮 62, 用以托起牵引列车的钢缆绳 51, 所有托轮 62 沿钢缆绳 51 长度方向分布, 本实施例中, 所述托轮 62 设置两个, 托轮 62 边缘中间开设与钢缆绳 51 配合的凹槽, 钢缆绳 51 置于凹槽中。

如图9所示,所述第一支架61包括底座611,底座611上竖直设置立板612,立板612位于托轮62两侧,托轮62转动安装在立板612之间,所述底座611为矩形,底座611四个拐角处各开设一个底座长孔613,用以与螺栓配合,将底座611安装在地面或者其他基座。

如图9所示,钢缆绳51上方转动安装计长轮64,计长轮64压在钢缆绳51上,且计长轮64位于其中两个托轮62之间,计长轮64边缘中间也开设与钢缆绳51配合的凹槽,凹槽压在钢缆绳51上,进一步的,为了确保计长轮64准确随钢缆绳51的移动而转动,可在计长轮64上与钢缆绳51接触的位置设置增加摩擦力的材料,如在计长轮64的凹槽中粘接一层橡胶等。

如图9所示,还包括编码器65,计长轮64连接至编码器65。所述第一支架61上铰接设置第一摆架66,铰接轴沿水平方向且垂直于钢缆绳51,所述计长轮64、编码器65均设置在第一摆架66上,第一摆架66的摆动端可拆卸连接至第一支架61。实际应用中,所述编码器65与控制单元连接,编码器65的输出信号传送至控制单元,进而得知钢缆绳51的移动距离,以推算车厢的位置。

如图9所示,所述第一支架61上铰接设置第二摆架67,第二摆架67铰接轴平行于第一摆架66铰接轴,所述第二摆架67包括两个平行的翻板,两翻板的下端铰接在第一支架61,两翻板的上端之间通过长方体形状的金属块连接,两翻板的上端与金属块之间通过螺栓连接或者焊接的方式连接,第二摆架67上设置有螺柱671,螺柱671垂直于第二摆架67铰接轴,螺柱671焊接在金属块上,第一摆架66摆动至计长轮64压在钢缆绳51上,螺柱671插入第一摆架66的摆动端并通过螺母将第一摆架66固定,图中未示出螺母。

如图9所示,所述第一摆架66的摆动端设置摆架长孔664,摆架长孔664的长度方向垂直于第一摆架66的铰接轴,第一摆架66摆动至计长轮64压在钢缆绳51上,螺柱671插入摆架长孔664并通过螺母将第一摆架66固定,第一摆架66、第二摆架67分别铰接设置在两个托轮62轴心。

如图9所示,所述第一摆架66包括两个平行设置的L形板661,两L形板661的第一端铰接在第一支架61上,两L形板661的第二端可拆卸连接至第一支架61。两L形板661之间通过连接件662连接,连接件662为长方体的金属块,具体的,两L形板661通过三个连接件662连接,所述L形板661两个相互垂直的边靠近拐角的一端分别通过一个连接件662,两L形板661的第二端通过第三个连接件662连接,且连接件662通过焊接或者螺栓连接的方式安装在两L形板661之间。

如图9所示,所述计长轮64转动安装在两L形板661之间,其中一个L形板661的外侧设置有编码器安装架663,编码器安装架663呈几字形,编码器安装架663通过焊接或者螺栓连接的方式安装在L形板661的外侧。编码器65安装在编码器安装架663上,且计长轮64与编码器65之间通过联轴器68连接。

如图13所示,所述第一支架61上设置防尘罩壳69,防尘罩壳69通过螺钉安装在底座611上,所述托轮62、计长轮64、编码器65均位于防尘罩壳69内,钢缆绳51穿

过防尘罩壳 69。

每个溜料槽 79 通过对应的溜料槽快速装拆结构安装，所述溜料槽快速装拆结构包括固定安装的一对挂钩 791，以物料在溜料槽 79 中的流动方向为后，溜料槽 79 的前端设置有挂轴 793，挂轴 793 挂在挂钩 791 上，挂轴 793 沿水平方向。

所述挂钩 791 安装在装车仓上，如通过螺栓固定，或者挂钩 791 安装在装车仓中配套的落料装置上，如图 19-22 所示，如通过螺栓或者焊接方式安装在落料装置上。

如图 23、24 所示，所述挂轴 793 转动安装在溜料槽 79 的前端，所述溜料槽 79 的前端两侧同轴设置有轴承座 7921，所述挂轴 793 的两端分别通过轴承安装在轴承座 7921 中。

如图 25 所示，所述挂钩 791 开口处可拆卸安装有锁定件 7911，以将挂轴 793 锁定在挂钩 791 中，所述锁定件 7911 通过螺栓安装在挂钩 791 开口处。

如图 25 所示，所述锁定件 7911 朝向挂轴 793 的一侧设置有与挂轴 793 表面配合的凹口部 7912，所述挂钩 791 上开设两个锁紧螺纹孔 7913，锁紧螺纹孔 7913 中安装锁紧螺钉，锁紧螺钉的头部顶在挂轴 793 表面。

所述挂钩 791 的开口方向朝向斜上方，且其开口朝向背离溜料槽 79 后端的一侧。

进一步的，如图 26、27 所示，所述锁定件 7911 的第一端铰接设置在挂钩 791 开口处，所述锁定件 7911 的第二端通过螺栓安装在挂钩 791 上，具体的，所述锁定件 7911 的上端铰接设置在挂钩 791 开口处，铰接轴平行于挂轴 793，所述锁定件 7911 的下端通过螺栓安装在挂钩 791 上。

如图 28 所示，所述溜料槽 79 包括槽底 792、侧壁 794、均流件 795、第一加强筋 797、第二加强筋 798、第二支架 799。

如图 28 所示，所述侧壁 794 设置在槽底 792 两侧，所述侧壁 794 与槽底 792 可以是一体的，如一体铸造或者一体折弯形成，另外也可是分体的，通过焊接组合。

如图 28 所示，前部落料处的侧壁 794 高度高于侧壁 794 后部高度。所述槽底 792 的底部设置第一加强筋 797。所述侧壁 794 外侧设置第二加强筋 798，所述第二加强筋 798 的底端与第一加强筋 797 端部连接，所述第一加强筋 797 和第一加强筋 797 均采用角铁，第一加强筋 797 焊接在槽底 792 的底部，且第一加强筋 797 垂直于煤的流向，第二加强筋 798 焊接在侧壁 794 外侧，且第二加强筋 798 垂直于槽底 792，且第二加强筋 798 的下端与第一加强筋 797 端部焊接，每个第一加强筋 797 的两端分别对应一个第二加强筋 798。

另外，如图 28 所示，为了增强两个侧壁 794 之间的强度，可在两侧壁 794 之间架设第二支架 799，第二支架 799 采用角铁，其通过焊接或者螺栓连接方式架设在两侧壁 794 之间。

如图 28 所示，所述槽底 792 表面中间设置均流件 795，以物料在溜料槽中流动方向为后，所述均流件 795 前小后大，具体的，所述均流件 795 的宽度前小后大，如采用角铁或者利用长条板折弯形成的折弯件，可通过焊接方式安装在槽底 792 表面，采用角铁或者折弯件时，角铁或者折弯件垂直于槽底 792。

进一步的,如图 28 所示,所述均流件 795 相对于槽底 792 的高度前低后高,如可将均流件 795 设置成三棱锥形状,三棱锥通过焊接或者螺栓连接的方式安装在槽底 792 表面,三棱锥中其中一个三角形贴于槽底 792 表面,且此三角形的一个顶点朝前。

或者将两个三角形板的一边焊接在一起,然后在一同焊接到槽底 792 表面,也可形成宽度前小后大,以及前低后高的形状。

如图 28 所示,所述均流件 795 至少设置 3 个,后方的均流件 795 位于前方均流件 795 的后方两侧,本实施例中,所述均流件 795 设置 3 个,前方的均流件 795 焊接在槽底 792 表面中间,后方的两个均流件 795 对称分布在槽底 792 中心线两侧,且位于前均流件 795 分流后煤流出的位置。

进一步的,如图 29 所示,两侧壁 794 顶部设置盖板 796,盖板 796 为一平板,盖板 796 通过焊接或者螺栓连接安装在两侧壁 794 顶部。

进一步的,如图 30 所示,所述盖板 796 后端从溜料槽伸出,且盖板 796 后端铰接设置挡料板 7961,铰接轴沿水平方向,且铰接轴垂直于煤流动的方向,挡料板 7961 在其重力作用下,自然下垂,所述挡料板 7961 面向煤的一面设置缓冲垫 7962,缓冲垫 7962 可采用橡胶垫、软垫或者棉垫,或者其他能够起到缓冲降噪的作用的材质即可,缓冲垫 7962 可通过粘接、螺栓连接等方式安装在挡料板 7961 上。

如图 1 所示,所述精准落料装置 7 前方设置货运列车平料器 8,所述货运列车平料器 8 包括立柱 82、升降引导柱 83、活动横梁 84、升降驱动机构 85、刮板 86、刮板驱动机构 87、固定横梁 89。

如图 31、32 所示,本实施例中,所述立柱 82 为圆柱状,立柱 82 竖直对称设置在轨道 1 两侧,立柱 82 底端通过法兰安装于地面基座上,所述立柱 82 上端与地面之间设置斜拉支柱 821,以轨道 1 的走向为前后方向,所述斜拉支柱 821 分布在立柱 82 的前后两侧,本实施例中,所述斜拉支柱 821 采用槽钢,槽钢两端分别通过螺栓螺母安装在立柱 82 顶端以及地面基座上,另外,根据实际需求,也可采用其他零部件来制成斜拉支柱 821,例如采用钢索等,也可采用其他连接方式连接斜拉支柱 821,如焊接等。

如图 31、32 所示,所述立柱 82 顶部同轴安装有升降引导柱 83,具体的,所述升降引导柱 83 为圆柱状,升降引导柱 83 底端以及立柱 82 顶端均设置法兰,两个法兰通过螺栓螺母连接,两升降引导柱 83 顶部之间设置固定横梁 89,固定横梁 89 采用工字钢或者槽钢,固定横梁 89 可通过螺栓或者焊接等连接方式安装在两升降引导柱 83 顶部之间。

如图 31、32 所示,两升降引导柱 83 上滑动安装有活动横梁 84,所述活动横梁 84 包括梁体 841 以及安装在梁体 841 两端的导套 842,导套 842 滑动安装在对应的升降引导柱 83 上,具体的,所述梁体 841 采用方形钢管制成,所述梁体 841 两端设置法兰,导套 842 内侧焊接方管,方管与梁体 841 相对的端部设置法兰,所述梁体 841 与导套 842 之间通过法兰连接。

如图 31、32 所示,所述活动横梁 84 与立柱 82 之间设置升降驱动机构 85;所述升降驱动机构 85 包括竖直设置的升降液压缸 851,升降液压缸 851 的活塞杆顶端铰接在活动横梁 84 上,所述升降液压缸 851 的缸体铰接在立柱 82 上,且活塞杆的铰接轴、缸体

的铰接轴均垂直于活动横梁 84 以及升降液压缸 851, 所述缸体的铰接位置位于缸体的中上部。

具体的, 如图 31、32 所示, 所述升降液压缸 851 的活塞杆顶端铰接在导套 842 内侧方管底部, 立柱 82 内侧焊接铰接耳, 缸体铰接在铰接耳上。

如图 31、32 所示, 所述活动横梁 84 上铰接设置刮板 86, 铰接轴沿水平方向, 所述刮板 86 与活动横梁 84 之间设置刮板驱动机构 87。

具体的, 如图 31、32 所示, 所述刮板 86 与活动横梁 84 之间的铰接轴垂直于轨道 1 的走向, 所述刮板驱动机构 87 包括铰接设置在刮板 86 与活动横梁 84 之间的刮板液压缸 871, 且刮板液压缸 871 的铰接轴平行于刮板 86 与活动横梁 84 之间的铰接轴。

结合图 1、31、32, 以列车装料时行进方向为前, 所述梁体 841 前侧焊接铰接耳, 以刮板液压缸 871 靠近活塞杆的一端为下端, 所述刮板液压缸 871 缸体的中下部铰接在铰接耳上, 活塞杆端部铰接在刮板 86 上。

工作原理:

如图 1 所示, 本发明中的自动精装料系统在实际应用时, 首先进行空车称重, 空车称重前, 列车 2 位于轨道衡 3 前方的轨道 1 上, 控制单元控制绞车 5 动作, 通过拉动钢缆绳 51, 驱动列车 2 向后方的轨道衡 3 移动; 当列车 2 车厢开始行至轨道衡 3 上时, 火车称重过磅检测器 4 检测列车 2 的每节车厢开始行至轨道衡 3 上的信号, 并传送至控制单元; 车厢开始行至轨道衡 3 上时, 将火车装车车辆位置检测器 6 的检测数值定义为上磅零位, 火车装车车辆位置检测器 6 从上磅零位开始检测的钢缆绳 51 移动长度即为车厢的移动距离, 火车装车车辆位置检测器 6 将检测的钢缆绳 51 移动长度传送至控制单元; 从上磅零位开始, 绞车 5 带动列车 2 行进特定距离, 以使车厢运行到轨道衡 3 上, 轨道衡 3 称量该车厢重量, 并将重量传送至控制单元, 随后, 下一节车厢开始行至轨道衡 3 上, 重复上述过程, 直至称取完整列车厢重量; 随后进行精准装料, 控制单元控制绞车 5 动作, 通过拉动钢缆绳 51, 驱动列车 2 向前方的轨道衡 3 移动; 当列车 2 车厢开始行至轨道衡 3 上时, 火车称重过磅检测器 4 检测列车 2 的每节车厢开始行至轨道衡 3 上的信号, 并传送至控制单元; 车厢开始行至轨道衡 3 上时, 将火车装车车辆位置检测器 6 的检测数值定义为上磅零位, 火车装车车辆位置检测器 6 从上磅零位开始检测的钢缆绳 51 移动长度即为车厢的移动距离, 火车装车车辆位置检测器 6 将检测的钢缆绳 51 移动长度传送至控制单元; 从上磅零位开始, 绞车 5 带动列车 2 行进, 并进行如下操作, 通过控制单元控制翻板驱动机构 76 动作, 带动翻板 74 摆动, 翻板 74 上端向后摆动; 每节车厢中按照前后方向划分多个虚拟落料点, 溜料槽驱动机构 710 带动前方溜料槽 79 摆动, 直至前方溜料槽 79 摆动至溜料槽 79 中落下的物料能够落到车厢的第一个落料点; 启动皮带机 72, 皮带机 72 输送物料进入机头落料斗 73, 然后在翻板 74 作用下分流至前方溜料槽 79, 随后落至车厢的第一个落料点; 火车装车车辆位置检测器 6 将检测的钢缆绳 51 移动长度传送至控制单元, 控制单元根据此信号控制绞车 5 动作, 驱动列车 2 向前方移动; 前方溜料槽 79 上摆, 确保前方溜料槽 79 的物料持续落在对应的落料点, 直至此落料点物料堆达到预定重量或者预定高度, 达到的预定重量实际通过轨道衡 3 称

量向控制单元反馈；前方溜料槽 79 下摆至物料落在后一个落料点，重复步骤落料过程，直至前方溜料槽 79 的物料落至该车厢的最后一个落料点；然后进行前后车厢过渡，当前一车厢的落料量即将达到预定重量时，后方车厢开始行至轨道衡 3 上，每节车厢开始行至轨道衡 3 上时，均重新定义上磅零位；溜料槽驱动机构 710 带动后方溜料槽 79 摆动，直至后方溜料槽 79 摆动至溜料槽 79 中落下的物料能够落到后一车厢的第一个落料点；通过控制单元控制翻板驱动机构 76 动作，带动翻板 74 摆动，翻板 74 上端向前摆动；皮带机 72 持续输送物料进入机头落料斗 73，然后在翻板 74 作用下分流至后方溜料槽 79，随后落至后方车厢的第一个落料点，同时启动滚筒驱动机构 78，进而带动拨料滚筒 77 转动，并将从翻板 74 落下的物料拨一部分至前方溜料槽 79 中，此时前后溜料槽 79 均落料，通过控制单元对滚筒驱动机构 8 进行变频控制，随着前车装车量的接近，拨料滚筒 7 转速自动调整，从而精确控制给料量，直至前方车厢的重量达到预定重量，滚筒驱动机构 78 停止工作；车厢前移，前后溜料槽 79 均下摆，确保后方溜料槽 79 的物料落在后一车厢的第一个落料点，直至前方溜料槽 79 摆动至其物料能够落在后一车厢的第一个落料点时，翻板 74 上端向后摆动，物料在翻板 74 作用下分流至前方溜料槽 79，随后落至后方车厢的第一个落料点；重复上述落料过程，直至落料位置处于最后一节车厢的最后一个落料点时，控制皮带机 72 降低运转速度，直至最后一节车厢装料达到预定重量后，停止运转皮带机 72，随后前后溜料槽 79 均上摆收起，完成整列车厢的装料工作。相对于现有技术，其整体自动化程度较高，装料时精度较高。

当车厢行至轨道衡上时，车厢的车轮内侧凸缘压在摆臂的活动端使其摆动，检测传感器检测摆臂摆动信号，并将此信号输送至控制单元，代表车厢开始行至轨道衡上；车厢开始行至轨道衡上时，将火车装车车辆位置检测器的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器从上磅零位开始检测的钢缆绳移动长度即为整列车厢的移动距离；每节车厢行至轨道衡上时均重新定义上磅零位，进而防止因拉动过程中钢缆绳发生形变而导致误差累计，影响每节车厢的移动精度。

火车装车车辆位置检测器在实际应用时，整体安装在装车时轨道的侧边，与牵引列车的钢缆绳配套应用，当钢缆绳牵引列车移动时，钢缆绳会发生移动，托轮能够撑起钢缆绳，以确保计长轮能够稳定压在钢缆绳上，钢缆绳移动时带动计长轮转动，从而带动编码器转动，进而输出信号，并反馈至控制单元，以检测钢缆绳的移动距离，该火车装车车辆位置检测器结构、原理较为简单，且检测可靠，精度较高，能够准确、方便的获取列车位置信息。

实际应用时，安装时，只需将溜料槽抬升至挂钩所处的位置，然后将挂轴挂在挂钩上，即可完成对溜料槽的安装，相对于现有技术，无需在装车仓下大梁上安装固定支架，也不用在安装时将溜料槽的安装孔与固定支架上的安装孔对准，然后穿入轴，省去了对准以及穿轴等步骤，能够很方便的将溜料槽安装到预定位置，拆卸时，只需将溜料槽连同挂轴一起从挂钩上取下即可，因此，整体溜料槽的装拆较为方便、快捷，节省了人力物力。

实际应用时，来自皮带的物料落至溜料槽的前端，在重力作用下自然下滑，在物料

流动时，会冲向均流件，由于均流件宽度前小后大，进而能够对流动的物质进行分割，从而将物质从中间向两边分流，流动较为均匀且流动性好，当流出的物质落入下方车厢时，堆积的物质会较为平整，不会形成中间高、两边低的情况，后续列车驶出时，方便平料，平料器所受阻力较小，同时，均流件还能够将尺寸较大的物质块打碎，使物质粒径更为均匀，另外，在物质流动时，均流件还能够勾住部分杂物，起到过滤物质的作用，保证流出的物质的质量。

实际应用时，运物质的货运列车在轨道上运行，国铁货运列车分为两种高度，即高列车和低列车，根据通过的货运列车高度的不同，升降驱动机构带动活动横梁升降至能够避开货运列车的高度，然后通过刮板驱动机构带动刮板摆动至合适位置，以将货运列车的物质堆抚平，以满足平料要求，其整体结构较为简单，另外，当物质堆高度超出标准高度较多时，平料器刮动的物质也较多，此时平料器会受到较大的力，由于本方案中活动横梁是直接滑动安装在两升降引导柱上的，因而整体强度比较大，能够承受更大的力，整体结构可靠，安全性较好。

实施例二：

本实施例公开一种采用实施例一所述的自动精装料系统的装料方法，包括如下步骤：

s1、空车称重：

s11、空车称重前，列车 2 位于轨道衡 3 前方的轨道 1 上，控制单元控制货运列车平料器 8 抬起，防止与空车发生干涉，控制单元控制绞车 5 动作，通过拉动钢缆绳 51，驱动列车 2 向后方的轨道衡 3 移动；

s12、当列车 2 车厢开始行至轨道衡 3 上时，火车称重过磅检测器 4 检测列车 2 的每节车厢开始行至轨道衡 3 上的信号，并传送至控制单元；

s13、车厢开始行至轨道衡 3 上时，将火车装车车辆位置检测器 6 的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器 6 从上磅零位开始检测的钢缆绳 51 移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器 6 将检测的钢缆绳 51 移动长度传送至控制单元；

s14、从上磅零位开始，绞车 5 带动列车 2 行进特定距离，以使车厢运行到轨道衡 3 上，此处的特定距离根据实际不同长度的车厢而定，能够保证从开始上磅起，行驶特定距离后能够确保车厢完全位于轨道衡 3 上即可，轨道衡 3 称量该车厢重量，并将重量传送至控制单元，随后，下一节车厢开始行至轨道衡 3 上，重复步骤 s12-s14，直至称取完整列车厢重量；

空车称重的目的在于：获取每节车厢的空车重量，然后通过控制单元运算，得到装上应装料的重量后的总重量，为后续装料提供参数。

s2、精准装料：

控制单元控制绞车 5 动作，通过拉动钢缆绳 51，驱动列车 2 向前方的轨道衡 3 移动；

当列车 2 车厢开始行至轨道衡 3 上时，火车称重过磅检测器 4 检测列车 2 的每节车厢开始行至轨道衡 3 上的信号，并传送至控制单元；

车厢开始行至轨道衡 3 上时，将火车装车车辆位置检测器 6 的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器 6 从上磅零位开始检测的钢缆绳 51 移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器 6 将检测的钢缆绳 51 移动长度传送至控制单元；

从上磅零位开始，绞车 5 带动列车 2 行进，并进行如下步骤：

s21、通过控制单元控制翻板驱动机构 76 动作，带动翻板 74 摆动，翻板 74 上端向后摆动；

s22、每节车厢中按照前后方向划分多个虚拟落料点，本实施例中，每节车厢中均匀划分 8 个落料点，即 8 个落料点将每节车厢内部沿前后方向划分成等长的 9 个区间，溜料槽驱动机构 710 带动前方溜料槽 79 摆动，直至前方溜料槽 79 摆动至溜料槽 79 中落下的物料能够落到车厢的第一个落料点；

s23、启动皮带机 72，给料机 91 工作，将物料仓 9 中的物料输送至皮带机 72 上，皮带机 72 输送物料进入机头落料斗 73，然后在翻板 74 作用下分流至前方溜料槽 79，随后落至车厢的第一个落料点；

s24、火车装车车辆位置检测器 6 将检测的钢缆绳 51 移动长度传送至控制单元，控制单元根据此信号控制绞车 5 动作，驱动列车 2 向前方移动；

前方溜料槽 79 上摆，确保前方溜料槽 79 的物料持续落在对应的落料点，直至此落料点物料堆达到预定重量或者预定高度，达到的预定重量实际通过轨道衡 3 称量向控制单元反馈；

s25、前方溜料槽 79 下摆至物料落在后一个落料点，重复步骤 s24，直至前方溜料槽 79 的物料落至该车厢的最后一个落料点；

s26、前后车厢过渡：

当前一车厢的落料量即将达到预定重量时，后方车厢开始行至轨道衡 3 上，每节车厢开始行至轨道衡 3 上时，均重新定义上磅零位；

溜料槽驱动机构 710 带动后方溜料槽 79 摆动，直至后方溜料槽 79 摆动至溜料槽 79 中落下的物料能够落到后一车厢的第一个落料点；

通过控制单元控制翻板驱动机构 76 动作，带动翻板 74 摆动，翻板 74 上端向前摆动；

皮带机 72 持续输送物料进入机头落料斗 73，然后在翻板 74 作用下分流至后方溜料槽 79，随后落至后方车厢的第一个落料点，同时启动滚筒驱动机构 78，进而带动拨料滚筒 77 转动，并将从翻板 74 落下的物料拨一部分至前方溜料槽 79 中，此时前后溜料槽 79 均落料，通过控制单元对滚筒驱动机构 8 进行变频控制，随着前车装车量的接近，拨料滚筒 7 转速自动调整，从而精确控制给料量，直至前方车厢的重量达到预定重量，滚筒驱动机构 78 停止工作；

车厢前移，前后溜料槽 79 均下摆，确保后方溜料槽 79 的物料落在后一车厢的第一个落料点，直至前方溜料槽 79 摆动至其物料能够落在后一车厢的第一个落料点时，翻板 74 上端向后摆动，物料在翻板 74 作用下分流至前方溜料槽 79，随后落至后方车厢的第一个落料点；

s27、重复步骤 s24-s26，直至落料位置处于最后一节车厢的最后一个落料点时，步骤 s25 结束时，不再进行步骤 s26，而是控制皮带机 72 降低运转速度，直至最后一节车厢装料达到预定重量后，停止运转给料机 91 以及皮带机 72，随后前后溜料槽 79 均上摆收起，完成整列车厢的装料工作。

上述过程中，当车厢行驶至货运列车平料器 8 时，高低车检测装置 822 能够检测高列车或者低列车，并将信号传送至控制单元，控制单元根据即将通过的列车的高度，对应控制升降驱动机构 85 带动活动横梁 84 升降至能够避开列车的高度，并控制刮板驱动机构 87，以带动刮板 86 摆动至能够将物料堆推平的位置，整个平料器能够根据通过的列车的高度的不同，自适应调节升降高度，自动化程度较高，相对于人工控制，其控制精度更高。实际应用时，传感器能够检测到高列车通过的信号，并将信号传送至控制单元，控制单元控制升降驱动机构 85、刮板驱动机构 87 动作，以使平料器升降至适合高列车平料的高度，当传感器能够检测不到高列车通过的信号时，则默认是低列车通过，传感器将低列车通过的信号传送至控制单元，控制单元控制升降驱动机构 85、刮板驱动机构 87 动作，以使平料器升降至适合低列车平料的高度，自动化程度较高，控制精度高。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权利要求书

1. 一种自动精装料系统，其特征在于：包括：

轨道（1），装料的列车（2）位于轨道（1）上；

轨道衡（3），位于两段防爬轨之间，所述轨道衡（3）两端与防爬轨的连接处内侧设置火车称重过磅检测器（4），用以检测列车（2）的每节车厢开始行至轨道衡（3）上的信号，所述轨道衡（3）两端与防爬轨的连接处外侧设置过轨器；

绞车（5），绞车（5）驱动钢缆绳（51）用以驱动列车（2）双向移动；

火车装车车辆位置检测器（6），钢缆绳（51）穿过火车装车车辆位置检测器（6），所述火车装车车辆位置检测器（6）能够检测钢缆绳（51）移动距离；

精准落料装置（7），其位于轨道衡（3）上方，所述精准落料装置（7）包括：

设置在机架（71）上的皮带机（72）；

皮带机（72）落料的一端设置机头落料斗（73）；

机头落料斗（73）中铰接设置翻板（74），翻板（74）的铰接轴位于翻板（74）下端，且铰接轴沿水平方向并垂直于精准落料装置（7）下方列车（2）的移动方向；

翻板驱动机构（76）；

所述翻板（74）下方转动设置拨料滚筒（77），拨料滚筒（77）的转动轴线平行于翻板（74）的铰接轴；

滚筒驱动机构（78）；

所述拨料滚筒（77）的下方摆动设置两个溜料槽（79），以装料时列车（2）的移动方向为前，两个溜料槽（79）一前一后，两个溜料槽（79）的摆动轴线均平行于拨料滚筒（77）的转动轴线，两个溜料槽（79）的摆动轴线位于两个溜料槽（79）的进料端，两个溜料槽（79）的进料端位于拨料滚筒（77）下方；

与两个溜料槽（79）分别对应的溜料槽驱动机构（710）；

控制单元，所述轨道衡（3）、火车称重过磅检测器（4）、火车装车车辆位置检测器（6）连接至控制单元，所述绞车（5）、皮带机（72）、翻板驱动机构（76）、滚筒驱动机构（78）、溜料槽驱动机构（710）均由控制单元控制。

2. 根据权利要求1所述的自动精装料系统，其特征在于：所述火车称重过磅检测器（4）包括安装底板（41），所述安装底板（41）上转动设置有摆臂（42），摆臂（42）的摆动轴线沿水平方向且垂直于防爬轨，所述安装底板（41）上还设置有限位块（43），所述摆臂（42）与安装底板（41）之间设置弹性体（44），所述弹性体（44）能使摆臂（42）的活动端具有向上摆动的趋势，且摆臂（42）被限位块（43）阻挡，以防止其活动端进一步向上摆动，列车（2）车厢的车轮内侧凸缘在行至轨道衡（3）上时能够压在摆臂（42）的活动端使其摆动，所述安装底板（41）上还设置检测传感器（45），以检测摆臂（42）摆动信号。

3. 根据权利要求1所述的自动精装料系统，其特征在于：所述列车（2）的前端连接铁牛（52），所述钢缆绳（51）绕在绞车（5）上，钢缆绳（51）的两端分别连接至铁牛（52）的前后端，所述钢缆绳（51）与铁牛（52）形成封闭环，封闭环拐弯处通过滑轮（53）过渡换向。

4. 根据权利要求 1 所述的自动精装料系统，其特征在于：所述火车装车车辆位置检测器（6）包括第一支架（61），第一支架（61）上转动设置有至少两个托轮（62），用以托起牵引列车的钢缆绳（51），所有托轮（62）沿钢缆绳（51）长度方向分布；

钢缆绳（51）上方转动安装计长轮（64），计长轮（64）压在钢缆绳（51）上，且计长轮（64）位于其中两个托轮（62）之间；

还包括编码器（65），计长轮（64）连接至编码器（65）。

5. 根据权利要求 4 所述的自动精装料系统，其特征在于：所述第一支架（61）上铰接设置第一摆架（66），铰接轴沿水平方向且垂直于钢缆绳（51），所述计长轮（64）、编码器（65）均设置在第一摆架（66）上，第一摆架（66）的摆动端可拆卸连接至第一支架（61）。

6. 根据权利要求 5 所述的自动精装料系统，其特征在于：所述第一支架（61）上铰接设置第二摆架（67），第二摆架（67）铰接轴平行于第一摆架（66）铰接轴，第二摆架（67）上设置有螺柱（671），螺柱（671）垂直于第二摆架（67）铰接轴；

第一摆架（66）摆动至计长轮（64）压在钢缆绳（51）上，螺柱（671）插入第一摆架（66）的摆动端并通过螺母将第一摆架（66）固定。

7. 根据权利要求 1 所述的自动精装料系统，其特征在于：每个溜料槽（79）通过对应的溜料槽快速装拆结构安装，所述溜料槽快速装拆结构包括固定安装的一对挂钩（791），溜料槽（79）的进料端设置有挂轴（793），挂轴（793）挂在挂钩（791）上，挂轴（793）沿水平方向。

8. 根据权利要求 1 所述的自动精装料系统，其特征在于：所述溜料槽（79）包括槽底（792），以及设置在槽底（792）两侧的侧壁（794）；

所述槽底（792）表面中间设置均流件（795），以物料在溜料槽中流动方向为后，所述均流件（795）宽度前小后大。

9. 根据权利要求 1 所述的自动精装料系统，其特征在于：所述精准落料装置（7）前方设置货运列车平料器（8），所述货运列车平料器（8）包括竖直设置在轨道（1）两侧的立柱（82），所述立柱（82）顶部同轴安装有升降引导柱（83），两升降引导柱（83）上滑动安装有活动横梁（84），所述活动横梁（84）与立柱（82）之间设置升降驱动机构（85）；

所述活动横梁（84）上铰接设置刮板（86），铰接轴沿水平方向，所述刮板（86）与活动横梁（84）之间设置刮板驱动机构（87）。

10. 一种采用如根据权利要求 1-9 任一项所述的自动精装料系统的装料方法，其特征在于：包括如下步骤：

s1、空车称重：

s11、空车称重前，列车（2）位于轨道衡（3）前方的轨道（1）上，控制单元控制绞车（5）动作，通过拉动钢缆绳（51），驱动列车（2）向后方的轨道衡（3）移动；

s12、当列车（2）车厢开始行至轨道衡（3）上时，火车称重过磅检测器（4）检测列车（2）的每节车厢开始行至轨道衡（3）上的信号，并传送至控制单元；

s13、车厢开始行至轨道衡（3）上时，将火车装车车辆位置检测器（6）的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器（6）从上磅零位开始检测的钢缆绳（51）移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器（6）将检测的钢缆绳（51）移动长度传送至控制单元；

s14、从上磅零位开始，绞车（5）带动列车（2）行进特定距离，以使车厢运行到轨道衡（3）上，轨道衡（3）称量该车厢重量，并将重量传送至控制单元，随后，下一节车厢开始行至轨道衡（3）上，重复步骤 s12-s14，直至称取完整列车厢重量；

s2、精准装料：

控制单元控制绞车（5）动作，通过拉动钢缆绳（51），驱动列车（2）向前方的轨道衡（3）移动；

当列车（2）车厢开始行至轨道衡（3）上时，火车称重过磅检测器（4）检测列车（2）的每节车厢开始行至轨道衡（3）上的信号，并传送至控制单元；

车厢开始行至轨道衡（3）上时，将火车装车车辆位置检测器（6）的检测数值定义为上磅零位，火车装车车辆位置检测器（6）从上磅零位开始检测的钢缆绳（51）移动长度即为车厢的移动距离，火车装车车辆位置检测器（6）将检测的钢缆绳（51）移动长度传送至控制单元；

从上磅零位开始，绞车（5）带动列车（2）行进，并进行如下步骤：

s21、通过控制单元控制翻板驱动机构（76）动作，带动翻板（74）摆动，翻板（74）上端向后摆动；

s22、每节车厢中按照前后方向划分多个虚拟落料点，溜料槽驱动机构（710）带动前方溜料槽（79）摆动，直至前方溜料槽（79）摆动至溜料槽（79）中落下的物料能够落到车厢的第一个落料点；

s23、启动皮带机（72），皮带机（72）输送物料进入机头落料斗（73），然后在翻板（74）作用下分流至前方溜料槽（79），随后落至车厢的第一个落料点；

s24、火车装车车辆位置检测器（6）将检测的钢缆绳（51）移动长度传送至控制单元，控制单元根据此信号控制绞车（5）动作，驱动列车（2）向前方移动；

前方溜料槽（79）上摆，确保前方溜料槽（79）的物料持续落在对应的落料点，直至此落料点物料堆达到预定重量或者预定高度，达到的预定重量实际通过轨道衡（3）称量向控制单元反馈；

s25、前方溜料槽（79）下摆至物料落在后一个落料点，重复步骤 s24，直至前方溜料槽（79）的物料落至该车厢的最后一个落料点；

s26、前后车厢过渡：

当前一车厢的落料量即将达到预定重量时，后方车厢开始行至轨道衡（3）上，每节车厢开始行至轨道衡（3）上时，均重新定义上磅零位；

溜料槽驱动机构（710）带动后方溜料槽（79）摆动，直至后方溜料槽（79）摆动至溜料槽（79）中落下的物料能够落到后一车厢的第一个落料点；

通过控制单元控制翻板驱动机构（76）动作，带动翻板（74）摆动，翻板（74）上

端向前摆动；

皮带机（72）持续输送物料进入机头落料斗（73），然后在翻板（74）作用下分流至后方溜料槽（79），随后落至后方车厢的第一个落料点，同时启动滚筒驱动机构（78），进而带动拨料滚筒（77）转动，并将从翻板（74）落下的物料拨一部分至前方溜料槽（79）中，此时前后溜料槽（79）均落料，通过控制单元对滚筒驱动机构（8）进行变频控制，随着前车装车量的接近，拨料滚筒（7）转速自动调整，从而精确控制给料量，直至前方车厢的重量达到预定重量，滚筒驱动机构（78）停止工作；

车厢前移，前后溜料槽（79）均下摆，确保后方溜料槽（79）的物料落在后一车厢的第一个落料点，直至前方溜料槽（79）摆动至其物料能够落在后一车厢的第一个落料点时，翻板（74）上端向后摆动，物料在翻板（74）作用下分流至前方溜料槽（79），随后落至后方车厢的第一个落料点；

s27、重复步骤 s24-s26，直至落料位置处于最后一节车厢的最后一个落料点时，步骤 s25 结束时，不再进行步骤 s26，而是控制皮带机（72）降低运转速度，直至最后一节车厢装料达到预定重量后，停止运转皮带机（72），随后前后溜料槽（79）均上摆收起，完成整列车厢的装料工作。

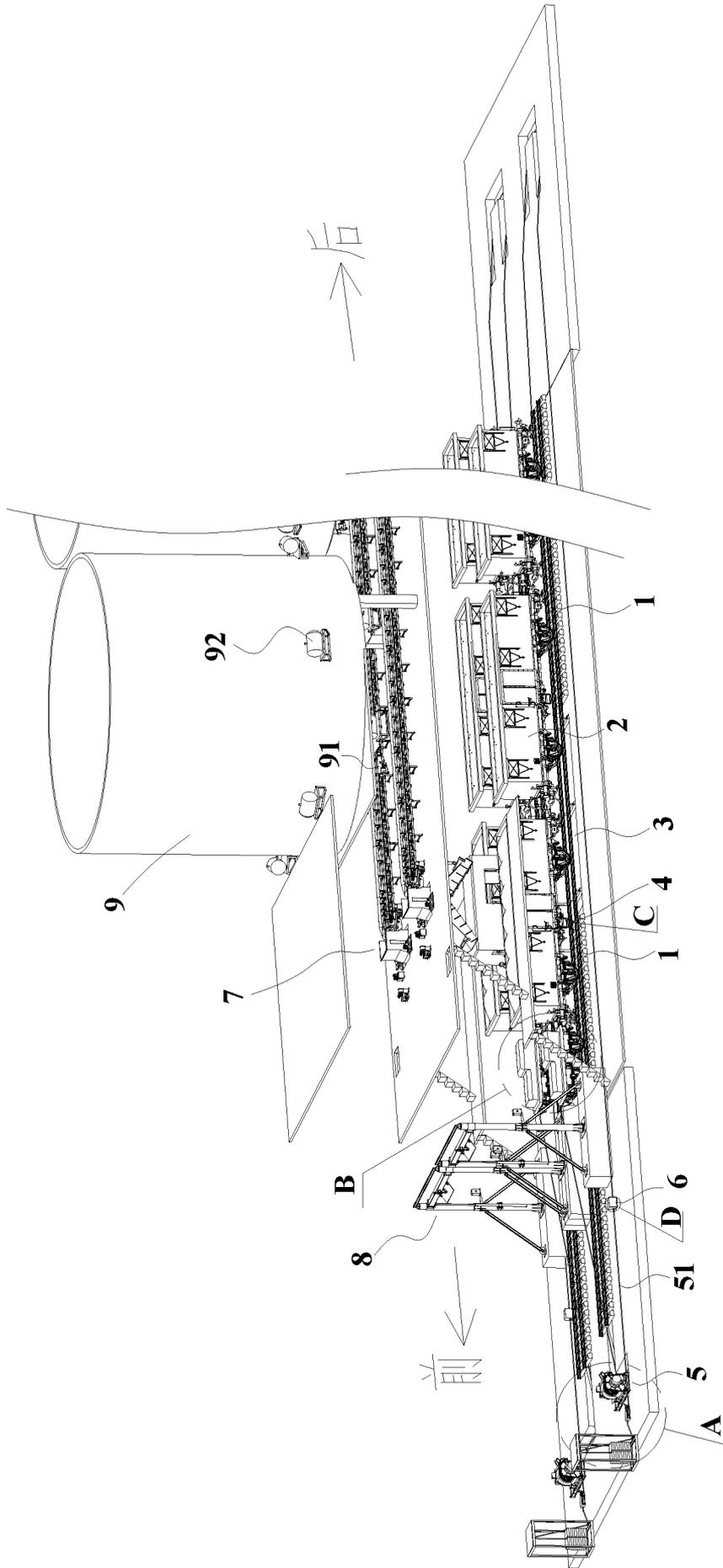


图 1

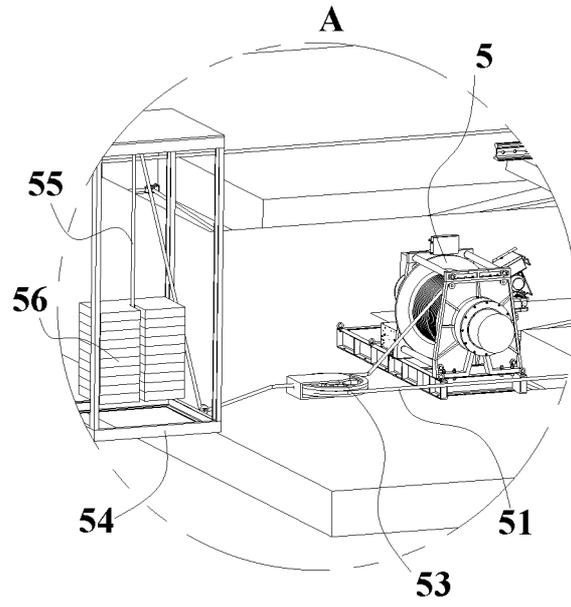


图 2

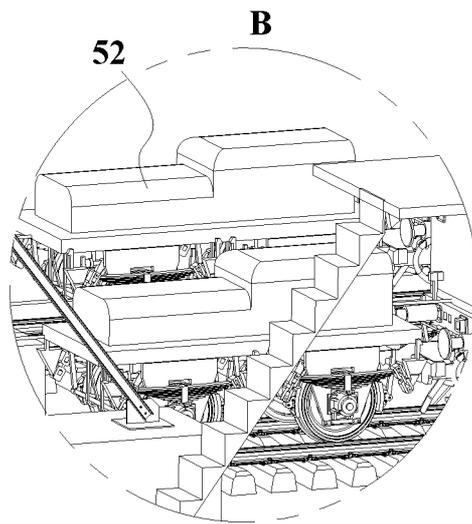


图 3

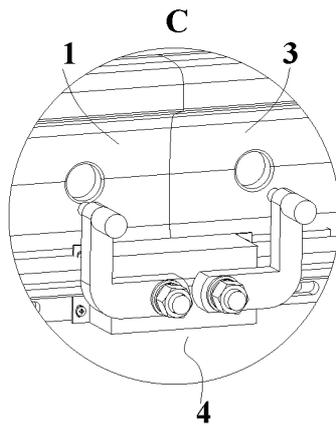


图 4

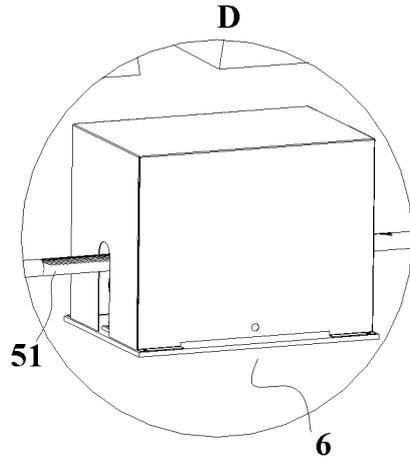


图 5

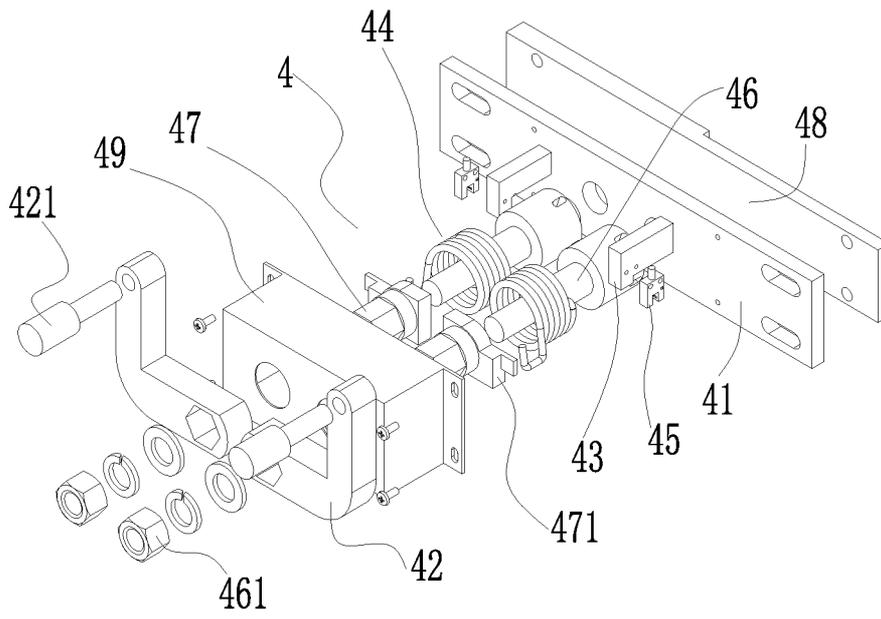


图 6

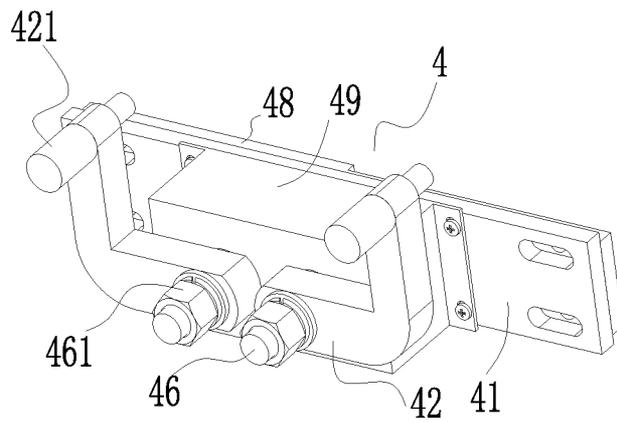


图 7

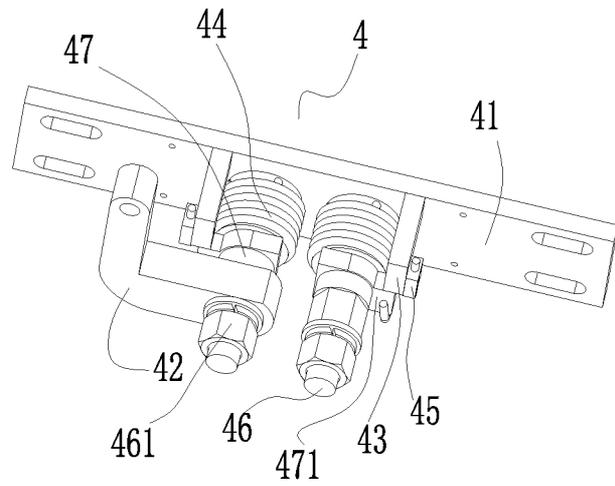


图 8

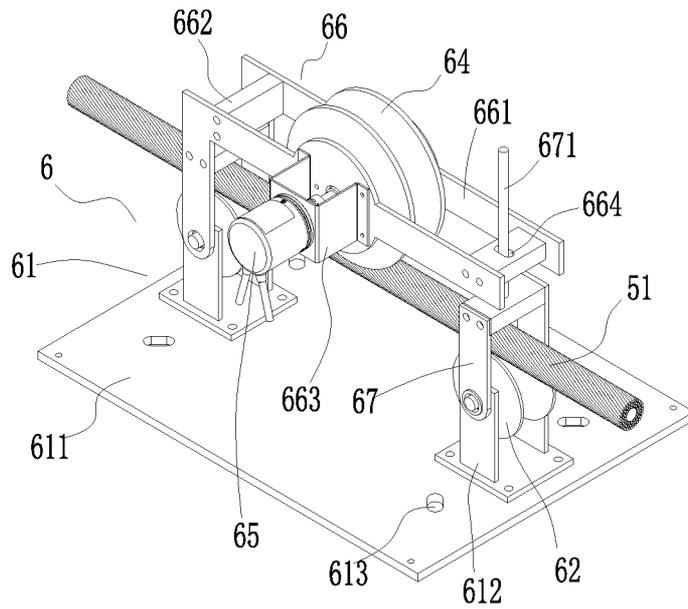


图 9

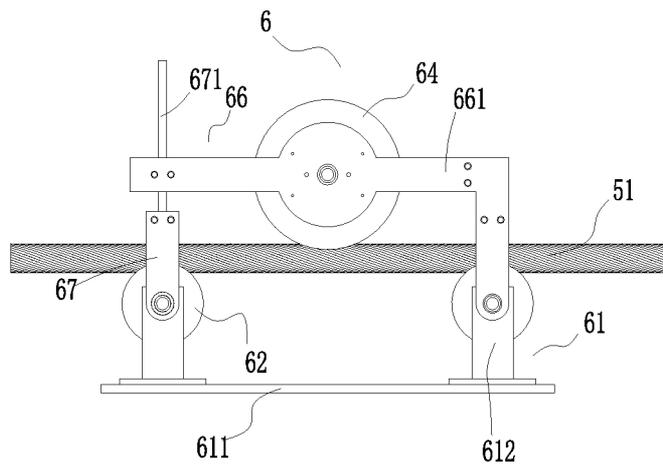


图 10

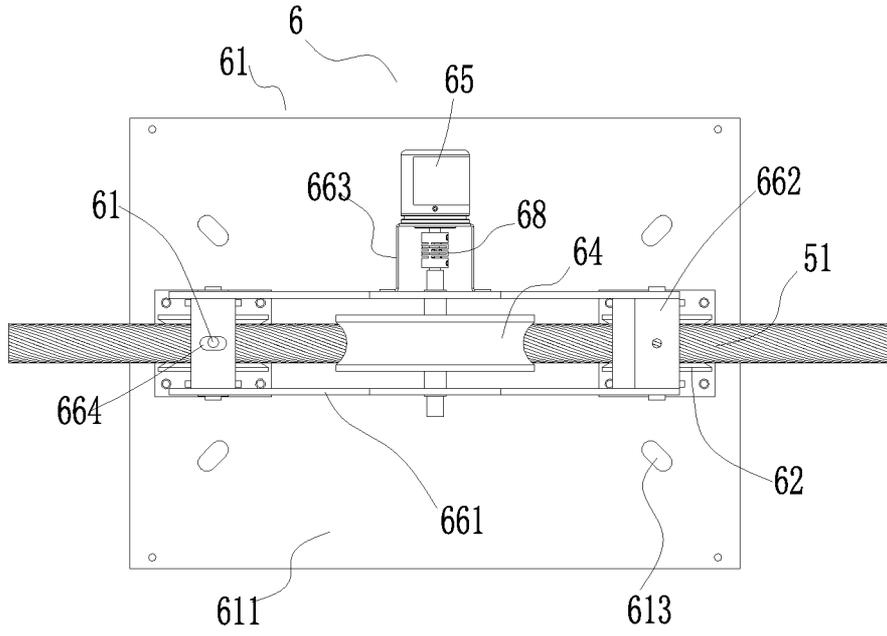


图 11

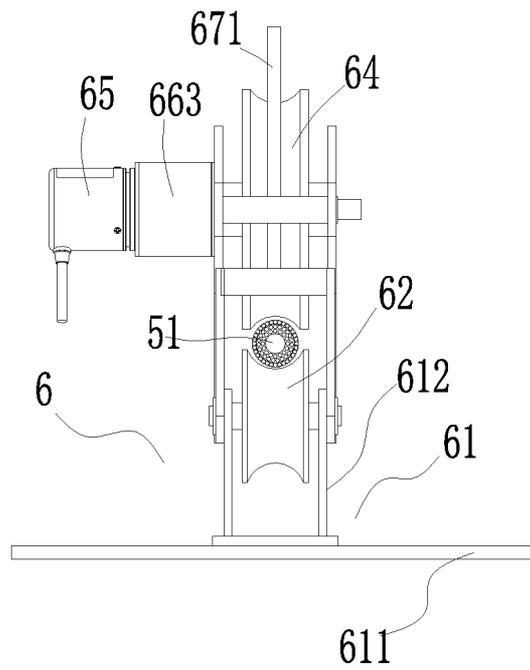


图 12

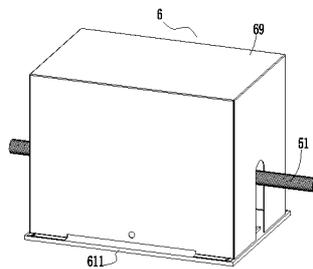


图 13

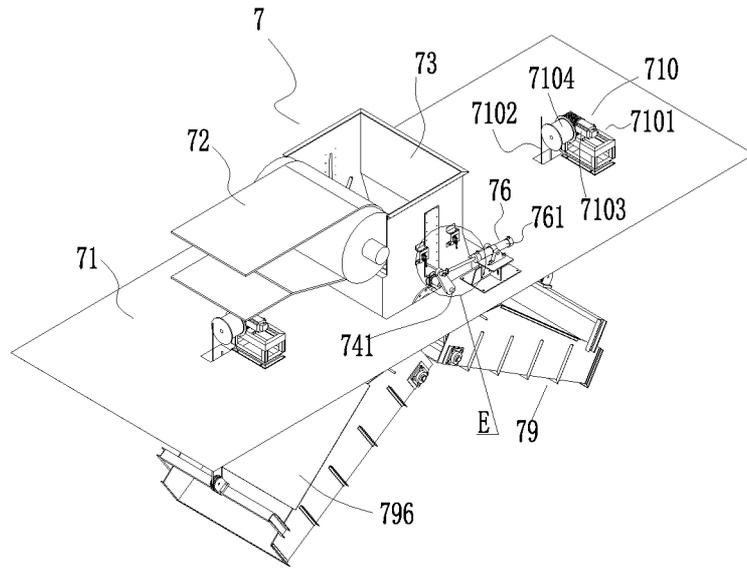


图 14

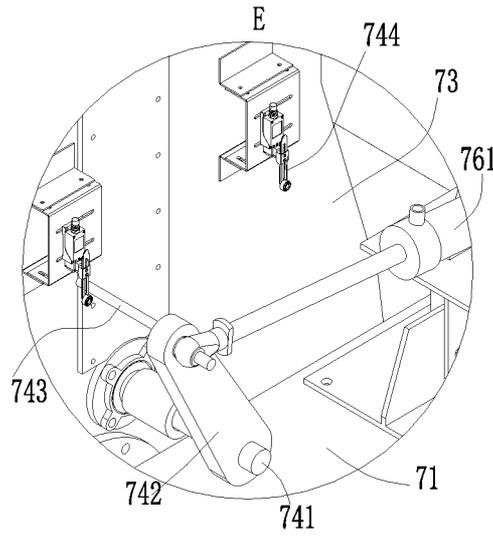


图 15

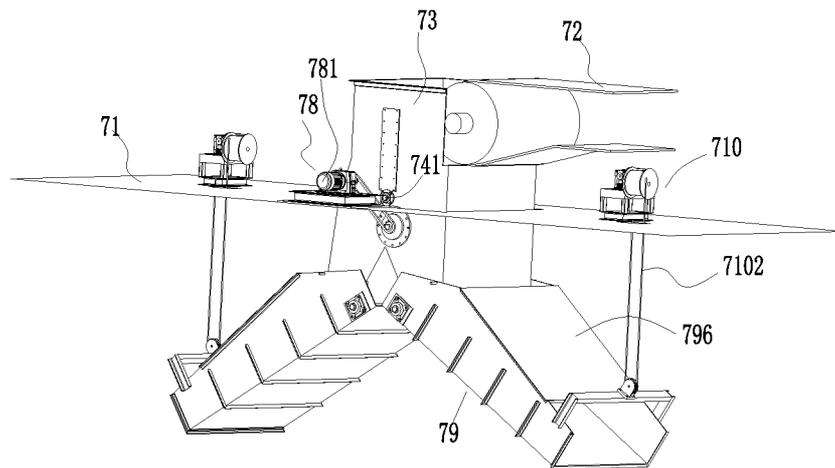


图 16

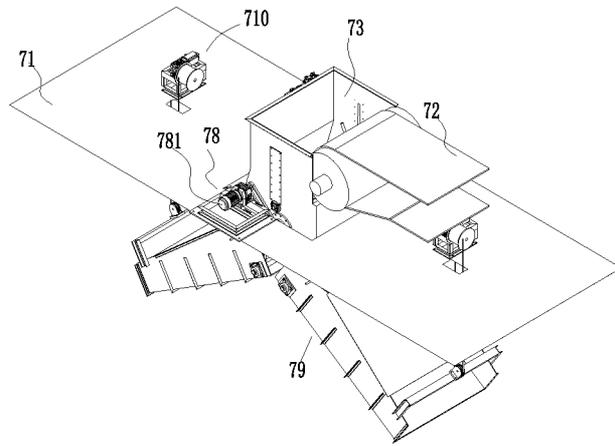


图 17

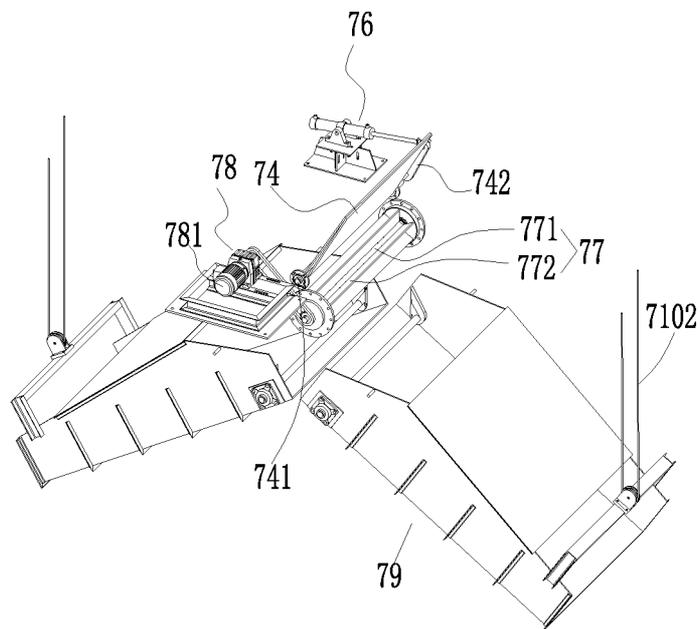


图 18

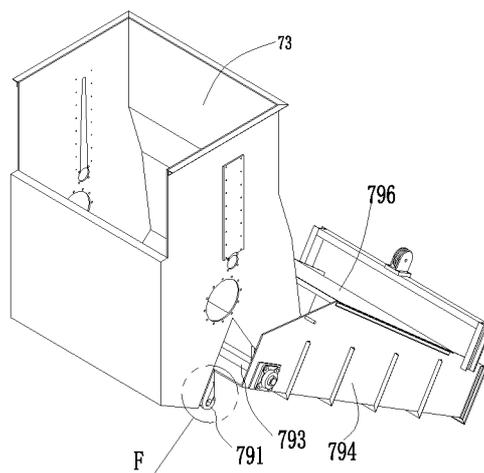


图 19

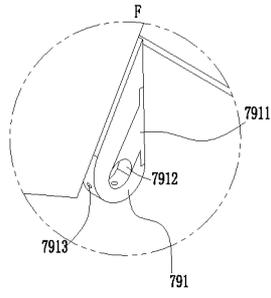


图 20

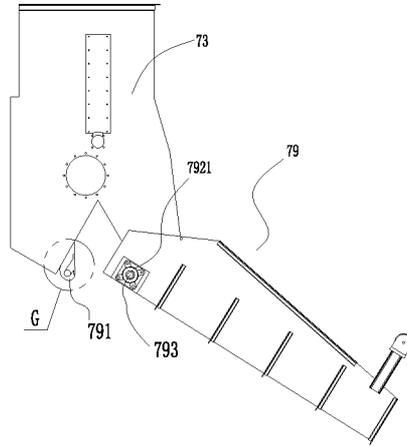


图 21

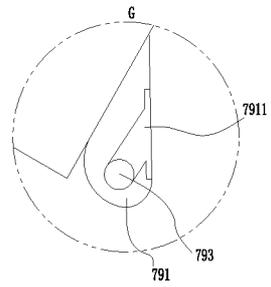


图 22

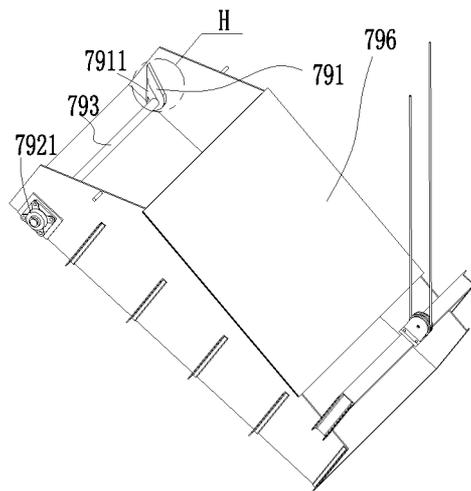


图 23

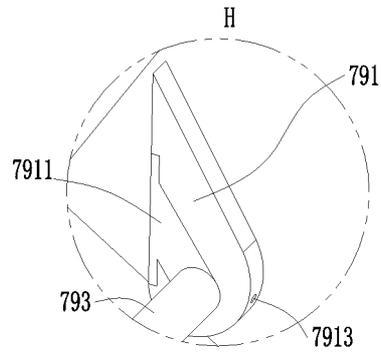


图 24

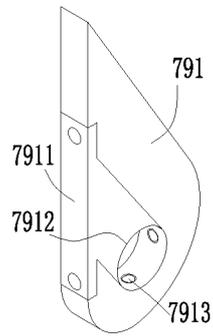


图 25

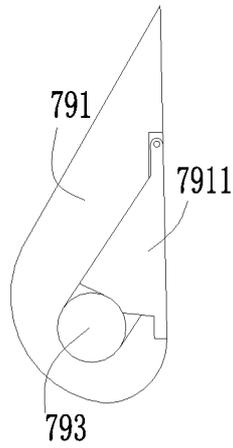


图 26

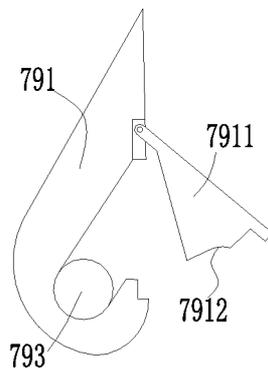


图 27

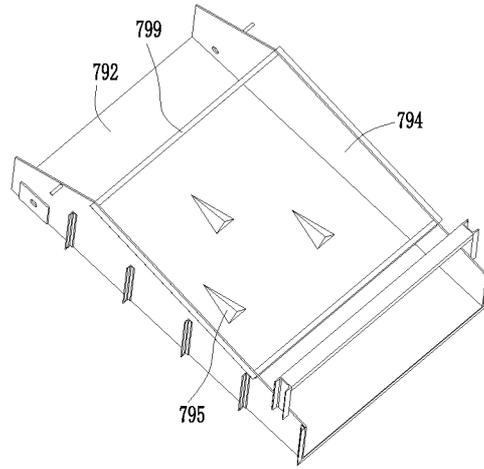


图 28

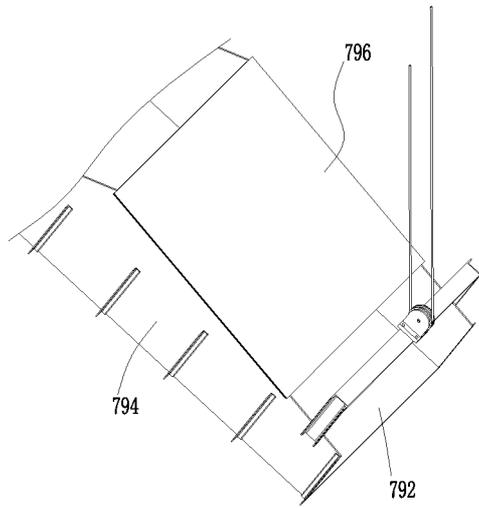


图 29

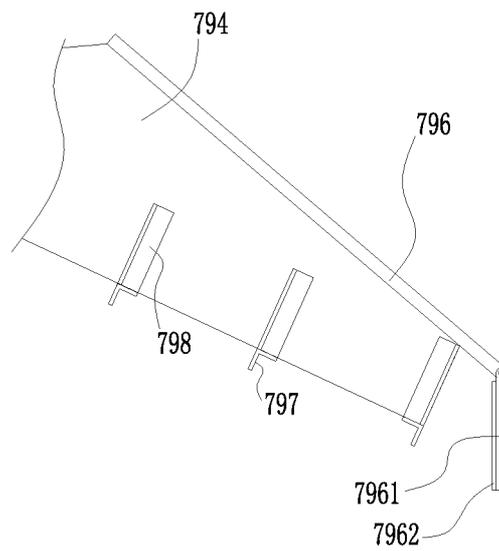


图 30

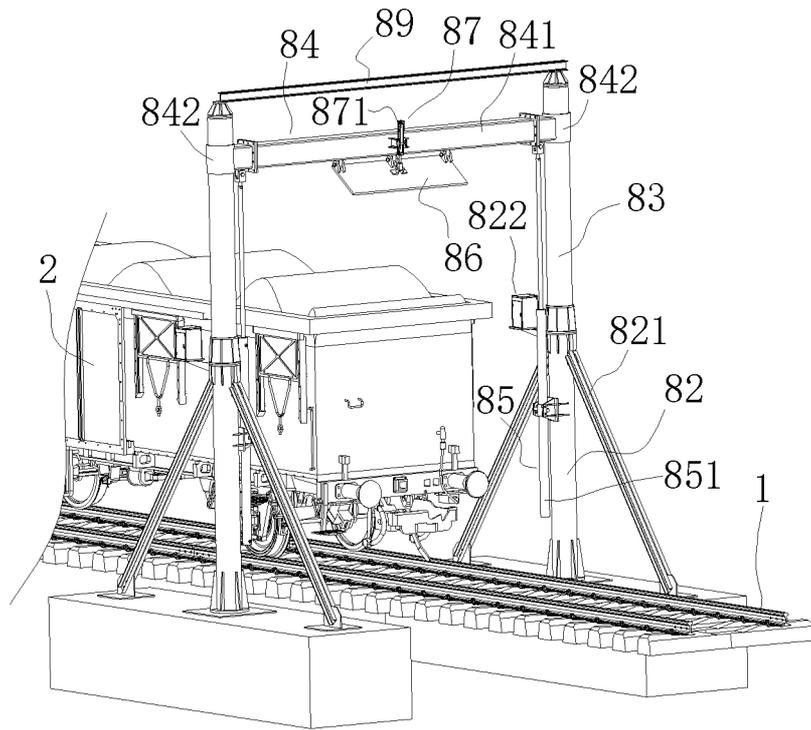


图 31

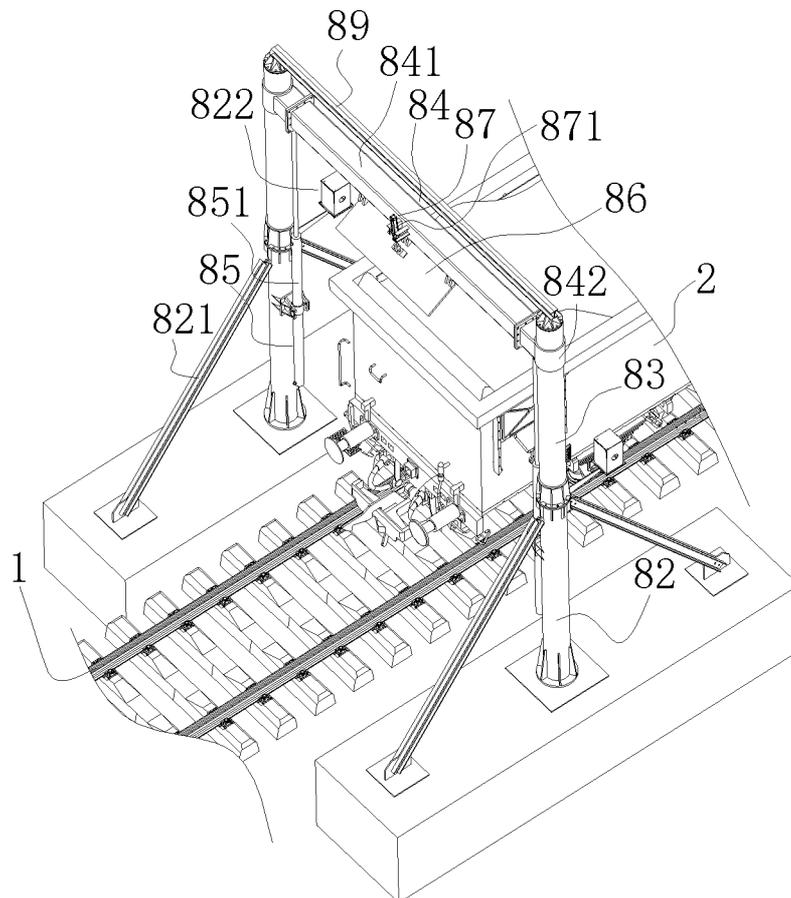


图 32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/084964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B65G 67/06(2006.01)i; B65G 67/04(2006.01)i; B65G 47/44(2006.01)i; B65G 69/04(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B65G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNKI; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 溜槽, 翻板, 拨料, 分料, 导料, 辊, 叶轮, 桨, 叶片, chute, hopper, guide, turn, baffle, roller		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111747140 A (HUAIBEI MINING INDUSTRY CO., LTD. et al.) 09 October 2020 (2020-10-09) claims 1-10	1-10
Y	CN 110187690 A (HUAIBEI MINING INDUSTRY CO., LTD. et al.) 30 August 2019 (2019-08-30) description paragraphs [0001]-[0027], figures 1, 2	1, 3-9
Y	CN 201254402 Y (SHENYANG DESIGN AND RESEARCH INSTITUTE, SINO-COALENGINEERING GROUP) 10 June 2009 (2009-06-10) description page 1 line 1 - page 2 last line, figures	1, 3-9
Y	CN 205739343 U (WANHUA ECOBOARD CO., LTD.) 30 November 2016 (2016-11-30) description paragraphs [0001]-[0013], figures 1, 2	1, 3-9
A	US 3740823 A (FRIEDMAN A et al.) 26 June 1973 (1973-06-26) entire document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 31 May 2021		Date of mailing of the international search report 23 June 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/084964

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111747140	A	09 October 2020	CN	111747140	B	26 February 2021
CN	110187690	A	30 August 2019	None			
CN	201254402	Y	10 June 2009	None			
CN	205739343	U	30 November 2016	None			
US	3740823	A	26 June 1973	US	3824671	A	23 July 1974
				FR	2144183	A5	09 February 1973
				CA	957835	A	19 November 1974
				DE	2153158	A1	18 January 1973
				GB	1353160	A	15 May 1974

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/084964

<p>A. 主题的分类</p> <p>B65G 67/06(2006.01)i; B65G 67/04(2006.01)i; B65G 47/44(2006.01)i; B65G 69/04(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B65G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNKI;CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT; 溜槽, 翻板, 拨料, 分料, 导料, 辊, 叶轮, 桨, 叶片, chute, hopper, guide, turn, baffle, roller</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111747140 A (淮北矿业股份有限公司 等) 2020年 10月 9日 (2020 - 10 - 09) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110187690 A (淮北矿业股份有限公司 等) 2019年 8月 30日 (2019 - 08 - 30) 说明书[0001]-[0027]段, 附图1、2</td> <td>1、3-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201254402 Y (中煤国际工程集团沈阳设计研究院) 2009年 6月 10日 (2009 - 06 - 10) 说明书第1页第一行-第2页最后一行, 附图</td> <td>1、3-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 205739343 U (万华生态板业股份有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书[0001]-[0013]段, 附图1、2</td> <td>1、3-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 3740823 A (FRIEDMAN A 等) 1973年 6月 26日 (1973 - 06 - 26) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111747140 A (淮北矿业股份有限公司 等) 2020年 10月 9日 (2020 - 10 - 09) 权利要求1-10	1-10	Y	CN 110187690 A (淮北矿业股份有限公司 等) 2019年 8月 30日 (2019 - 08 - 30) 说明书[0001]-[0027]段, 附图1、2	1、3-9	Y	CN 201254402 Y (中煤国际工程集团沈阳设计研究院) 2009年 6月 10日 (2009 - 06 - 10) 说明书第1页第一行-第2页最后一行, 附图	1、3-9	Y	CN 205739343 U (万华生态板业股份有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书[0001]-[0013]段, 附图1、2	1、3-9	A	US 3740823 A (FRIEDMAN A 等) 1973年 6月 26日 (1973 - 06 - 26) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 111747140 A (淮北矿业股份有限公司 等) 2020年 10月 9日 (2020 - 10 - 09) 权利要求1-10	1-10																		
Y	CN 110187690 A (淮北矿业股份有限公司 等) 2019年 8月 30日 (2019 - 08 - 30) 说明书[0001]-[0027]段, 附图1、2	1、3-9																		
Y	CN 201254402 Y (中煤国际工程集团沈阳设计研究院) 2009年 6月 10日 (2009 - 06 - 10) 说明书第1页第一行-第2页最后一行, 附图	1、3-9																		
Y	CN 205739343 U (万华生态板业股份有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 说明书[0001]-[0013]段, 附图1、2	1、3-9																		
A	US 3740823 A (FRIEDMAN A 等) 1973年 6月 26日 (1973 - 06 - 26) 全文	1-10																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 5月 31日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 6月 23日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>汪珍珍</p> <p>电话号码 (86-512) 88995334</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/084964

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)	
CN	111747140	A	2020年 10月 9日	CN	111747140 B	2021年 2月 26日
CN	110187690	A	2019年 8月 30日	无		
CN	201254402	Y	2009年 6月 10日	无		
CN	205739343	U	2016年 11月 30日	无		
US	3740823	A	1973年 6月 26日	US	3824671 A	1974年 7月 23日
				FR	2144183 A5	1973年 2月 9日
				CA	957835 A	1974年 11月 19日
				DE	2153158 A1	1973年 1月 18日
				GB	1353160 A	1974年 5月 15日