

(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
2019 年 12 月 12 日 (12.12.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/232937 A1

(51) 国际专利分类号:

B66C 13/38 (2006.01) **B66C 13/06** (2006.01)

B66C 13/48 (2006.01) **B66C 15/04** (2006.01)

B66C 13/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/102431

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 27 日 (27.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201810586601.3 2018年6月8日 (08.06.2018) CN

(71) 申请人: 江苏金恒信息科技股份有限公司 (JIANGSU JINHENG INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。

(72) 发明人: 孙茂杰(SUN, Maojie); 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。 李福存(LI, Fucun); 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。 徐海宁(XU, Haining); 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。 张楠(ZHANG, Nan); 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。 孙敬忠(SUN, Jingzhong); 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。 魏敬忠(WEI, Jingzhong); 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。 杨孟(YANG, Meng); 中国江苏省南京市六合区中山科技园科创大道9号A5栋五层, Jiangsu 211500 (CN)。

(54) Title: FOUR-ROPE GRAB BUCKET SLAG MATERIAL GRABBING SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 一种四绳抓斗抓取渣料的系统及方法

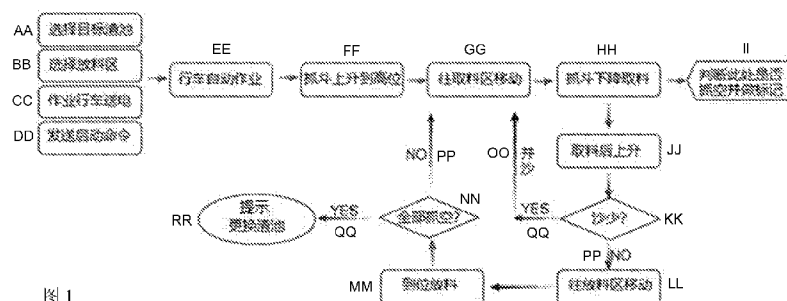


图 1

- | | |
|---|--|
| AA Select a target slag pool | JJ Lift after fetching the material |
| BB Select a material discharging area | KK Is sand less? |
| CC Operate travelling crane power supply | LL Move to the material discharging area |
| DD Send a starting command | MM Perform material discharging upon the grab bucket is in place |
| EE A travelling crane automatically operates | NN Does empty grabbing occur at all places? |
| FF A grab bucket is lifted to a high position | OO Combine sand |
| GG Move to a material fetching area | PP No |
| HH The grab bucket is lowered to fetch a material | QQ Yes |
| II Determine whether empty grabbing occurs at this place and mark the place | RR Prompt to replace the slag pool |

(57) Abstract: A four-rope grab bucket slag material grabbing system and a control method thereof. The grabbing system comprises a computer (1), a PLC (2), a lifting frequency converter (3), an incremental encoder A (5), an opening-closing frequency converter (6), an incremental encoder B (8), a cart and trolley positioning device (11), a twisted rope detecting device (12), an overload limiter (13), a cart travelling motor (14), a trolley travelling motor (15), a runway girder (16), a travelling crane trolley (17), and a grab bucket (21), wherein the travelling crane trolley (17) is slidably connected to the runway girder (16); and the PLC (2) and the computer (1) implement data exchange by means of a wired or wireless communication mode. Compared with the existing manual operation, the present invention can still carry out safe operation under a condition that heavy fog or water vapor affects the sight line, so as to reduce potential safety hazard and prevent a worker from operation under sulfur-containing water vapor to reduce health hazard.

(74) 代理人: 江苏圣典律师事务所(JIANGSU SUNDY LAW FIRM); 中国江苏省南京市建邺区南湖路58号南苑大厦10楼郝伟扬, Jiangsu 210017 (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, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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: 一种四绳抓斗抓取渣料的系统及其控制方法, 抓取系统包括计算机(1)、PLC(2)、提升变频器(3)、增量编码器A(5)、开闭变频器(6)、增量编码器B(8)、大车小车定位装置(11)、绞绳检测装置(12)、超载限制器(13)、大车行走电机(14)、小车行走电机(15)、行车大梁(16)、行车小车(17)及抓斗(21), 行车小车(17)与行车大梁(16)滑动连接, PLC(2)与计算机(1)间可采用有线或无线的通讯方式实现数据交换。与现有人工操作相比, 本发明可在大雾、水蒸汽影响视线等情况下, 仍能安全作业, 减少安全隐患, 避免人员在含硫水蒸汽下作业, 减少健康危害。

一种四绳抓斗抓取渣料的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化控制领域，具体是一种四绳抓斗抓取渣料的系统及方法。

背景技术

[0002] 目前四绳抓斗行车由人工控制，机械部分有大小车行走减速机、提升转筒及减速机、开闭转筒及减速机，电气控制部分由接触器、定子电阻、行走电机、起重电机、超载限制器、限位凸轮及门限位构成。高炉渣池水蒸汽较大，在冬季严重影响视线，人员在恶劣环境下高强度工作，也容易发生安全事故。

[0003] 随着经济和科技的发展，在工业生产中自动化设备的运用越来越广泛，如何完成一些需要定位的自动化项目，需要检测装备将位置信息测量出来传给系统。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于克服现有技术缺陷，提供一种能自动化抓取渣料的系统。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明提供的四绳抓斗抓取渣料的系统，包括计算机、PLC、提升变频器、增量编码器 A、开闭变频器、增量编码器 B、大车小车定位装置、超载限制器、大车行走电机、小车行走电机、行车大梁、行车小车及抓斗；行车小车与行车大梁滑动连接；行车小车上设有提升电机、开闭电机、提升绳、开闭绳、提升转筒、限位凸轮、开闭转筒、减速机 A 及减速机 B；提升电机与减速机 A 连接，减速机 A 与提升转筒连接；开闭电机与减速机 B 连接，减速机 B 与开闭转筒连接；提升绳、开闭绳分别与抓斗连接；提升绳缠绕在提升转筒上，开闭绳缠绕在开闭转筒上；限位凸轮固定在提升转筒上；

计算机、提升变频器、开闭变频器、大车小车定位装置、超载限制器、大车行走电机及小车行走电机分别与 PLC 连接；PLC 与计算机间可采用有线或无线的通讯方式实现数据交换；提升电机、增量编码器 A 分别与提升变频器连接，开闭电机、增量编码器 B 分别与开闭变频器连接。

[0006] 在实践过程中，若提升绳受力，开闭绳不受力，则抓斗内渣料会从底部散落；若开闭绳受力，提升绳不受力，则开闭绳负载过大易断裂，在人工抓料时需要时时进行调节，工作量大、效果差；在自动控制中，开闭电机和提升电机采用主从方式和力矩控制模式，将开闭变频器做为主机，提升变频器做为从机，开闭变频器的力矩通过通讯发送给提升变频器，提升变频器以一定的百分比运行，保持提升绳和开闭绳同时受力，提升速度一致，从而达到

受力均匀且不撒落渣料。

[0007] 在抓斗上升、下降步骤中，提升变频器、开闭变频器均有电流输出，在抓料、放料步骤中，开闭变频器有电流输出，PLC 通过采集提升变频器、开闭变频器电流输出，并在计算机中做归档记录，程序员通过对记录电流的电流值规律进行分析，得出正常运行的电流值区间，在 PCL 中编写程序，若在这些步骤中实际电流值偏出正常运行的电流值区间，即可判断提升绳、开闭绳的钢丝绳状态不正常，在程序中将会暂停作业运行，并发生报警，操作工查看原因。

[0008] 超载限制器能检测抓斗在空中时的净重量，当抓斗下降到接触水渣表面的过程中，超载限制器检测的抓斗重量会逐渐变为零；在程序中，若设置检测的抓斗重量变为零时抓取，则能抓取最大的渣量，若设置检测的抓斗重量变为净重量一半时抓取，则抓取的渣量会减少。通过此种原理，可控制抓取渣量；不论渣池内是否有水，通过增量编码器 A 计算的抓斗实际高度与超载限制器检测的抓斗重量相结合，能计算出抓斗内抓取的渣量，抓取渣料不超过荷载量的一半，会将该抓斗里的渣子放在下一个目标位，然后一起抓取，模仿了人工的并沙功能。

[0009] 作为改进，所述大车小车定位装置包括大车地址编码发生器、格雷母线 A、天线 A、大车地址解码器、小车地址解码器、格雷母线 B、小车地址编码发生器及天线 B；小车地址编码发生器、天线 B 固定在行车小车上；天线 A 固定在行车大梁上；天线 A 通过大车地址解码器与 PLC 连接，格雷母线 B 通过小车地址解码器与 PLC 连接；大车地址编码发生器与格雷母线 A 连接。

[0010] 格雷母线 A 通过大车地址编码发生器进行编码，在行车大梁的端头的天线 A 接收格雷母线 A 的信号，传送到大车地址解码器进行解码，大车地址解码器将位置地址传给 PLC，得到行车大梁的实时位置信息 X；小车地址编码发生器通过天线 B 发送编码，在行车小车移动的轨道梁安装格雷母线 B，接收编码，再传送到小车地址解码器进行解码，然后将位置地址通过通讯传给 PLC，得到行车小车的实时位置信息 Y；通过大车小车定位装置，通过 PLC 程序设置该行车与轨道终端的安全距离，在该行车和同一轨道的另外一台行车之间也通过程序设置安全距离，增加安全防范措施。

[0011] 作为改进，该系统还包括大车行走变频器、小车行走变频器；大车行走变频器增设在大车行走电机与 PLC 之间，小车行走变频器增设在小车行走电机与 PLC 之间；大车行走电机和小车行走电机启动或停止的过程中，抓斗由于有惯性，相对于行车大梁或行车小车有一个钟摆效应，会产生摇摆；为达到消除摇摆，根据物理原理，大车行走变频器、小车行走变频

器均集成控制模型，调整输出频率，调节大车行走电机、小车行走电机的启动和停止速度来进行防止抓斗摇摆。

[0012] 作为改进，该系统还包括与 PCL 连接的绞绳检测装置；绞绳检测装置包括激光传感器、反光板；激光传感器固定在行车小车底部，反光板固定在抓斗顶部；安装激光传感器的安装的位置要保证激光能够照射在固定在抓斗顶部一侧的反光板上，当抓斗上升到设定的区间，激光传感器就能接受到反射信号，若接受不到信号，则表明抓斗已经旋转，PLC 将会暂停行车的运行，并发生报警，操作工查看原因。

[0013] 作为改进，在行车的大梁两侧分别安装一个红外防撞装置，外侧的作为该行车与轨道终端防撞的第二重保护，内侧的作为该行车和同一轨道的另外一台行车之间防撞的第二重保护；红外防撞装置与 PLC 连接。

[0014] 本发明还提供一种基于以上系统的方法，包括以下步骤：

- 1) 将每个渣池进行分解成多个区域，每个区域为抓斗刚好抓取的面积，并标定每个区域的 X 轴、Y 轴坐标值，行车开始自动作业后，在渣池内按设定路线开始依次抓取，池内所有区域都抓取一斗为一个循环，该循环最后一个区域抓取完毕后重新按设定路线继续下一循环；
- 2) 当准备抓取目标区域时，将该 X、Y 轴的目标地址与行车大梁、行车小车的实际地址进行比较，从而得出大车行走电机、行车小车行走电机是正向运行还是反向运行；根据目标地址与实际地址的差值大小，PLC 输出给变频器不同的频率，控制行车的运行速度；
- 3) 抓斗从高位开始下降到池内抓料，抓料后再上升到高位，属于一个升降周期；在这个过程中，通过增量编码器 A 的脉冲值计算抓斗的实际高度，传送给大车行走变频器、小车行走变频器，大车行走变频器、小车行走变频器调整输出频率，消除抓斗摆动幅度；在每个周期内，限位凸轮会被触发一次，对抓斗高度进行校验，矫正消除增量编码器 A 的累计误差；
- 4) 开闭电机和提升电机采用主从方式和力矩控制模式，将开闭变频器做为主机，提升变频器做从机，开闭变频器的力矩通过通讯发送给提升变频器，提升变频器以一定的百分比运行，保持提升绳和开闭绳同时受力，提升速度一致；抓斗下降，当抓斗下降到接触渣面后，开始抓料；若抓斗下降到设定低位，超载限制器仍然检测到有重量，表明该区域抓完这一斗后，将没有渣子了，做空位标记，下一循环，将跳过该区域；抓斗下降到设定的低低位，超载限制器仍然检测到有重量，表明该区域的渣子很少，不够半斗，触发并沙功能。

[0015] 有益效果：本发明是一种四绳抓斗抓取渣料的系统及方法，渣料的形式是细沙。高炉的水渣、干煤棚的煤粉均属于细沙类型，都可以应用此系统及方法实现自动作业。

[0016] (1) 本发明解决了抓斗的防摇摆问题：大车行走电机、小车行走电机启动或停止的

过程中，抓斗由于有惯性，相对于行车大梁或行车小车有一个钟摆效应，会产生摇摆；为达到消除摇摆，根据物理原理，大车行走变频器、小车行走变频器均集成控制模型，调整输出频率，调节大车走电机、小车行走电机的启动和停止速度来进行防摇摆；

(2) 本发明解决了提升绳和开闭绳的配合问题；若提升绳受力，开闭绳不受力，则抓斗内渣料会从底部撒落；若开闭绳受力，提升绳不受力，则开闭绳负载过大易断裂，在人工抓料时需要时时进行调节，工作量大、效果差；在自动控制中，开闭电机和提升电机采用主从方式和力矩控制模式，将开闭变频器做为主机，提升变频器做为从机，开闭变频器的力矩通过有线或无线方式发送给提升变频器，提升变频器以一定的百分比运行，保持提升绳和开闭绳同时受力，提升速度一致，从而达到受力均匀且不撒落渣料；

(3) 本发明实现了对行车位置的实时信息的检测；在大车行走电机行走的轨道护栏上安装的格雷母线 A，通过地址编码发生器进行编码，天线 A 接收格雷母线 A 的信号，传送到大车地址解码器进行解码，大车地址解码器将位置地址传给 PLC，得到行车大梁的实时位置信息 X；小车地址编码发生器通过天线 B 发送编码，格雷母线 B 接收编码，再传送到小车地址解码器进行解码，然后将位置地址通过无线传给 PLC，得到行车小车的实时位置信息 Y；

(4) 本发明实现了对抓斗钢丝绳断绳检测；在抓斗上升、下降步骤中，提升变频器、开闭变频器均有电流输出，在抓料、放料步骤中，开闭变频器有电流输出，PLC 通过采集提升变频器、开闭变频器电流输出，并传送给计算机，在计算机中做归档记录，程序员通过对记录电流的电流值规律进行分析，得出正常运行的电流值区间，再在 PLC 中编写程序，若在这些步骤中实际电流值偏出正常运行的电流值区间，即可判断提升绳、开闭绳的钢丝绳状态不正常，PLC 程序将会自动暂停作业运行，并发生报警，操作工查看原因。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的工艺流程图；

图 2 为本发明的系统结构示意图；

图 3 为本发明的绞绳检测装置的结构示意图；

图 4 为本发明行车小车内部起重机构的结构示意图；

图 5 为本发明的定位系统装置的结构示意图；

图中：1、计算机，2、PLC，3、提升变频器，4、提升电机，5、增量编码器 A，6、开闭变频器，7、开闭电机，8、增量编码器 B，9、大车行走变频器，10、小车行走变频器，11、大车小车定位装置，12、绞绳检测装置，13、超载限制器，14、大车行走电机，15、小车行走电机，16、行车大梁，17、行车小车，18、激光传感器，19、激光光线示意，20、反光板，

21、抓斗，22、提升绳，23、开闭绳，24、提升转筒，25、限位凸轮，26、开闭转筒，27、减速机 A，28、大车地址编码发生器，29、格雷母线 A，30、天线 A，31、大车地址解码器，32、小车地址解码器，33、格雷母线 B，34、小车地址编码发生器，35、天线 B，36、减速机 B。

具体实施方式

[0018] 如附图 2-5 所示，本发明提供的四绳抓斗抓取渣料系统，包括计算机 1、PLC2、提升变频器 3、增量编码器 A5、开闭变频器 6、增量编码器 B8、大车行走变频器 9、小车行走变频器 10、大车小车定位装置 11、绞绳检测装置 12、超载限制器 13、大车行走电机 14、小车行走电机 15、行车大梁 16、行车小车 17、抓斗 21；

行车小车 17 与行车大梁 16 滑动连接；行车小车 17 上设有提升电机 4、开闭电机 7、提升绳 22、开闭绳 23、提升转筒 24、限位凸轮 25、开闭转筒 26、减速机 A27 及减速机 B36；提升电机 4 与减速机 A27 连接，减速机 A27 与提升转筒 24 连接；开闭电机 7 与减速机 B36 连接，减速机 B36 与开闭转筒 26 连接；提升绳 22、开闭绳 23 分别与抓斗 21 连接；提升绳 22 缠绕在提升转筒 24 上，开闭绳 23 缠绕在开闭转筒 26 上；限位凸轮 25 固定在提升转筒 24 上；提升电机 4、增量编码器 A5 分别与提升变频器 3 连接，开闭电机 7、增量编码器 B8 分别与开闭变频器 6 连接；

计算机 1、提升变频器 3、开闭变频器 6、绞绳检测装置 12、超载限制器 13、大车行走变频器 9 及小车行走变频器 10 分别与 PLC2 连接；大车行走电机 14 与大车行走变频器 9 连接，小车行走电机 15 与小车行走变频器 10 连接；大车行走变频器 9、小车行走变频器 10 均集成控制模型，通过调整输出频率，调节大车走电机 14、小车行走电机 15 的启动和停止速度来进行防摇摆；

大车小车定位装置 11 包括大车地址编码发生器 28、格雷母线 A 29、天线 A30、大车地址解码器 31、小车地址解码器 32、格雷母线 B33、小车地址编码发生器 34 及天线 B35；小车地址编码发生器 34、天线 B35 固定在行车小车 17 上；天线 A30 固定在行车大梁上 16；天线 A30 通过大车地址解码器 31 与 PLC2 连接，格雷母线 B33 通过小车地址解码器 32 与 PLC2 连接；大车地址编码发生器 28 与格雷母线 A29 连接；

绞绳检测装置 12 包括激光传感器 18、反光板 20；激光传感器 18 固定在行车小车 17 底部，激光传感器 18 与 PLC2 连接，反光板 20 固定在抓斗 21 顶部；安装的位置要保证激光光线能够照射在固定在抓斗 21 顶部一侧的反光板 20 上；当抓斗 21 上升到设定的区间，激光传感器 18 就能接受到反射信号，若接受不到信号，则表明抓斗 21 已经旋转，PLC2 将会暂停

行车的运行，并发生报警，操作工查看原因；红外激光防撞装置设置于行车大梁 16 的两侧，与 PLC2 连接。

[0019] 在自动控制中，开闭电机 7 和提升电机 4 采用主从方式和力矩控制模式，将开闭变频器 6 做为主机，提升变频器 3 做为从机，开闭变频器 6 的力矩通过有线通讯方式发送给提升变频器 3，提升变频器 3 以一定的百分比运行，保持提升绳 22 和开闭绳 23 同时受力，提升速度一致，从而达到受力均匀且不撒落渣料。

[0020] 在大车行走电机 14 行走的轨道护栏上安装的格雷母线 A29 通过地址编码发生器 28 进行编码，在行车大梁 16 的端头安装的天线 A30 接收格雷母线 A29 的信号，传送到大车地址解码器 31 进行解码，大车地址解码器 31 将位置地址传给 PLC2，得到行车大梁 16 的实时位置信息 X；在行车小车 17 上安装的小车地址编码发生器 34，通过天线 B35 发送编码，在行车小车 17 移动的轨道梁安装的格雷母线 B33，接收编码，再传送到小车地址解码器 32 进行解码，然后将位置地址通过通讯传给 PLC2，得到行车小车 17 的实时位置信息 Y。

[0021] 如图 1 所示，本发明提供的四绳抓斗抓取渣料的方法包括以下步骤：

- 1) 将每个渣池进行分解成多个区域，每个区域为抓斗 21 刚好抓取的面积，并标定每个区域的 X 轴、Y 轴坐标值，行车开始自动作业后，在渣池内按设定路线开始依次抓取，池内所有区域都抓取一斗为一个循环，该循环最后一个区域抓取完毕后重新按设定路线继续下一循环；
- 2) 当准备抓取目标区域时，将该 X、Y 轴的目标地址与行车大梁 16、行车小车 17 的实际地址进行比较，从而得出大车行走电机 14、行车小车行走电机 15 是正向运行还是反向运行；根据目标地址与实际地址的差值大小，PLC2 输出给变频器不同的频率，控制行车的运行速度；
- 3) 抓斗 21 从高位开始下降到池内抓料，抓料后再上升到高位，属于一个升降周期；在这个过程中，通过增量编码器 A5 的脉冲值计算抓斗 21 的实际高度，传送给大车行走变频器 9、小车行走变频器 10，大车行走变频器 9、小车行走变频器 10 调整输出频率，消除抓斗 21 摆动幅度；在每个周期内，限位凸轮 25 会被触发一次，对抓斗 21 高度进行校验矫正；
- 4) 开闭电机 7 和提升电机 4 采用主从方式和力矩控制模式，将开闭变频器 6 做为主机，提升变频器 3 做为从机，开闭变频器 6 的力矩通过通讯发送给提升变频器 3，提升变频器 3 以一定的百分比运行，保持提升绳 22 和开闭绳 23 同时受力，提升速度一致；利用超载限制器 13 检测抓斗 21 在空中时的净重量，当抓斗 21 下降但没接触渣面时，检测重量不发生变化，抓斗 21 接触水渣表面的过程中，超载限制器 13 检测的抓斗 21 重量会逐渐变为零，则可以

知道抓斗 21 已经接触渣面了；此时通过增量编码器 A5 记录的抓斗 21 高度计算离池底距离，就能判断该区域的渣子还剩余多少、在下一循环中是否还需要到该区域进行抓渣作业；在计算机 1 中，若设置检测的抓斗 21 重量变为零时抓取，则能抓取最大的渣量，若设置检测的抓斗 21 重量变为净重量的 0-100%某一百分比时抓取，则抓取的渣量会减少。通过此种原理，可控制每次抓斗 21 抓取的渣量，防止超载；抓斗 21 下降，当抓斗 21 下降到接触渣面后，开始抓料；若抓斗 21 下降到设定低位，超载限制 13 器仍然检测到有重量，表明该区域抓完这一斗后，将没有渣子了，做空位标记，下一循环，将跳过该区域；抓斗 21 下降到设定的低低位，超载限制器 13 仍然检测到有重量，表明该区域的渣子很少，不够半斗，触发并沙功能。

[0022] 以上所述的仅是本发明的一些实施方式。对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种四绳抓斗抓取渣料系统，其特征在于：包括计算机（1）、PLC（2）、提升变频器（3）、增量编码器 A（5）、开闭变频器（6）、增量编码器 B（8）、大车小车定位装置（11）、超载限制器（13）、大车行走电机（14）、小车行走电机（15）、行车大梁（16）、行车小车（17）及抓斗（21）；

所述行车小车（17）与行车大梁（16）滑动连接，行车小车（17）上设有提升电机（4）、开闭电机（7）、提升绳（22）、开闭绳（23）、提升转筒（24）、限位凸轮（25）、开闭转筒（26）、减速机 A（27）及减速机 B（36）；所述提升电机（4）与减速机 A（27）连接，减速机 A（27）与提升转筒（24）连接；所述开闭电机（7）与减速机 B（36）连接，减速机 B（36）与开闭转筒（26）连接；所述提升绳（22）、开闭绳（23）分别与抓斗（21）连接；所述提升绳（22）缠绕在提升转筒（24）上，开闭绳（23）缠绕在开闭转筒（26）上；所述限位凸轮（25）固定在提升转筒（24）上；

所述计算机（1）、提升变频器（3）、开闭变频器（6）、大车小车定位装置（11）、超载限制器（13）、大车行走电机（14）及小车行走电机（15）分别与 PLC（2）连接；所述提升电机（4）、增量编码器 A（5）分别与提升变频器（3）连接，开闭电机（7）、增量编码器 B（8）分别与开闭变频器（6）连接。

2. 根据权利要求 1 所述的四绳抓斗抓取渣料系统，其特征在于：所述大车小车定位装置（11）包括大车地址编码发生器（28）、格雷母线 A（29）、天线 A（30）、大车地址解码器（31）、小车地址解码器（32）、格雷母线 B（33）、小车地址编码发生器（34）及天线 B（35）；所述小车地址编码发生器（34）、天线 B（35）固定在行车小车（17）上；所述天线 A（30）固定在行车大梁（16）上，天线 A（30）通过大车地址解码器（31）与 PLC（2）连接，格雷母线 B（33）通过小车地址解码器（32）与 PLC（2）连接；所述大车地址编码发生器（28）与格雷母线 A（29）连接。

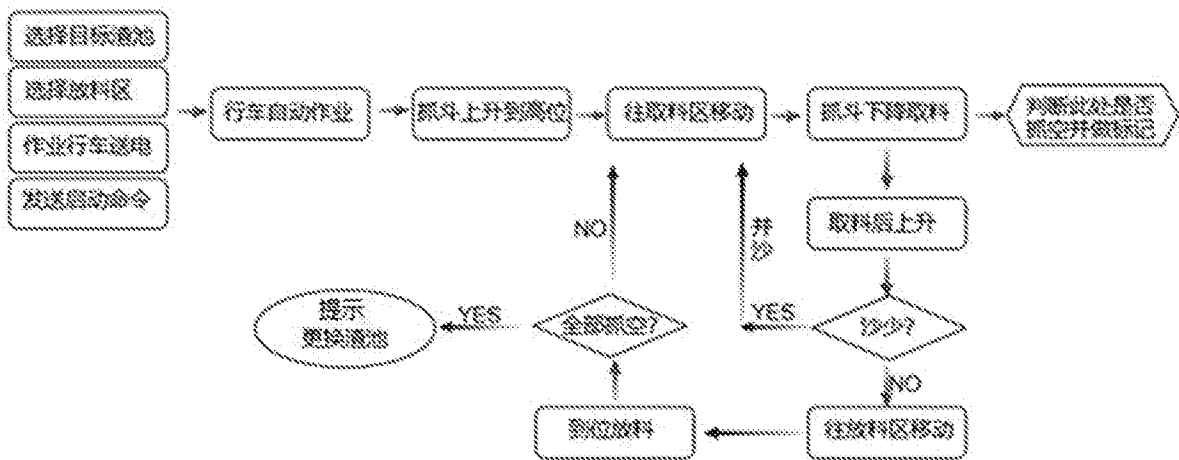
3. 根据权利要求 1 所述的四绳抓斗抓取渣料系统，其特征在于：该系统还包括大车行走变频器（9）、小车行走变频器（10）；所述大车行走变频器（9）增设在大车行走电机（14）与 PLC（2）之间，小车行走变频器（10）增设在小车行走电机（15）与 PLC（2）之间。

4. 根据权利要求 1 所述的四绳抓斗抓取渣料系统，其特征在于：该系统还包括与 PLC（2）连接的绞绳检测装置（12）；所述绞绳检测装置（12）包括激光传感器（18）、反光板（20），激光传感器（18）固定在行车小车（17）底部，反光板（20）固定在抓斗（21）顶部。

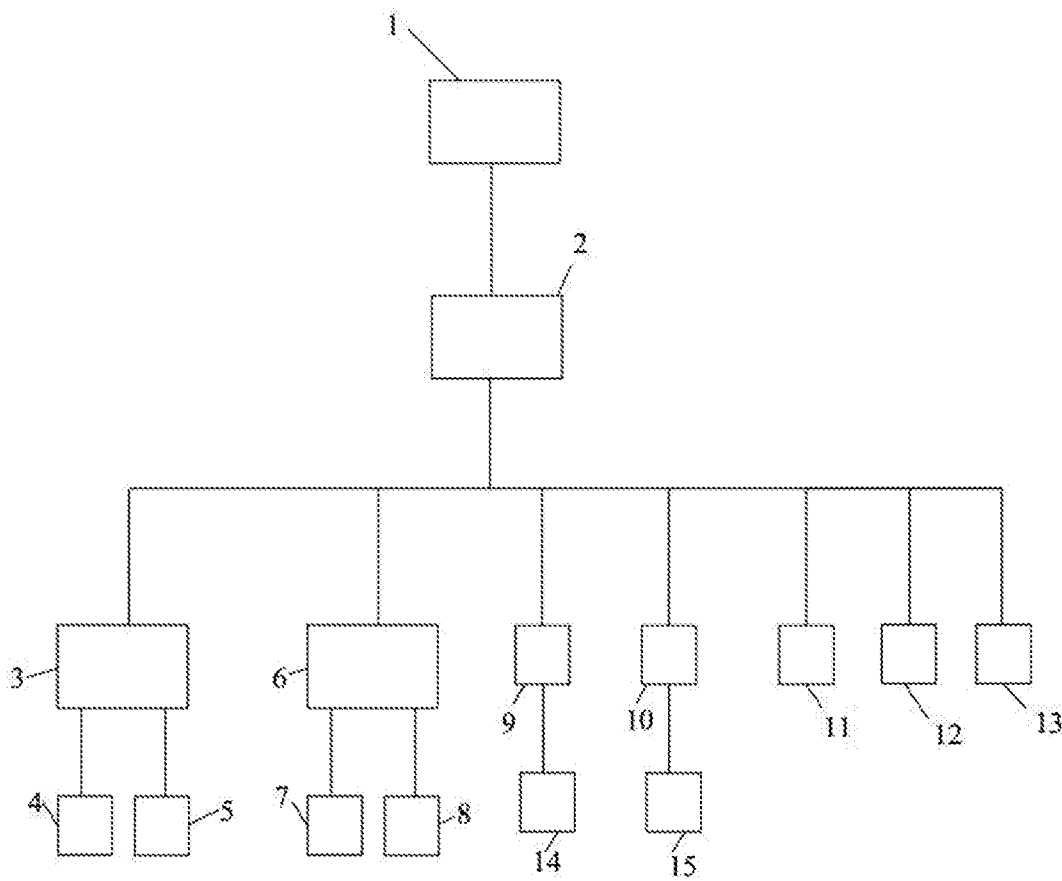
5. 根据权利要求 1 所述的四绳抓斗抓取渣料系统，其特征在于：该系统还包括与 PLC（2）连接的红外激光防撞装置，红外激光防撞装置设置于行车大梁（16）的两侧。

6. 一种基于权利要求 3-5 任一所述四绳抓斗抓取渣料系统的自动控制方法，其特征在于包括以下步骤：

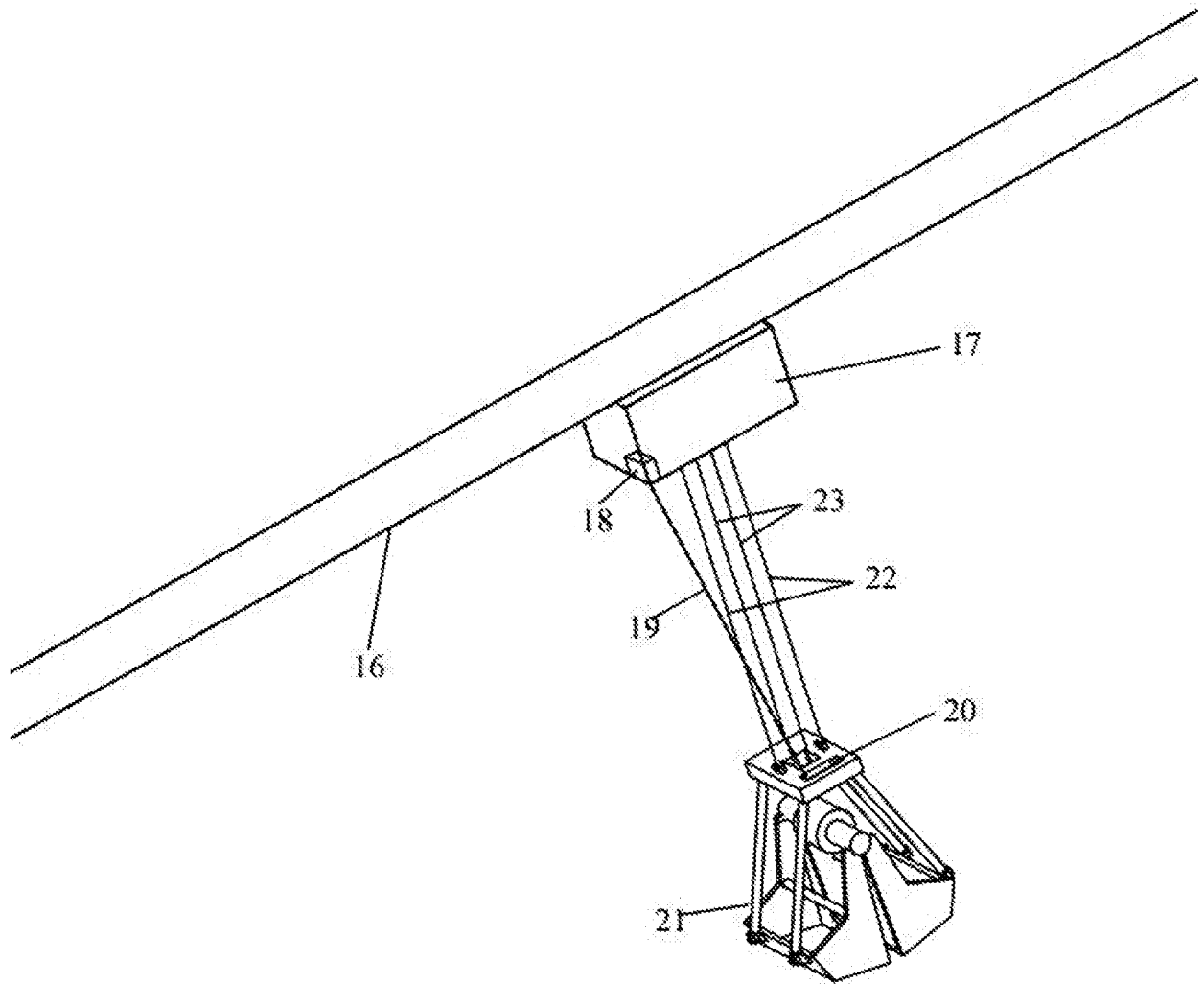
- 1) 将每个渣池进行分解成多个区域，每个区域为抓斗（21）刚好抓取的面积，并标定每个区域的 X 轴、Y 轴坐标值，行车开始自动作业后，在渣池内按设定路线开始依次抓取，池内所有区域都抓取一斗为一个循环，该循环最后一个区域抓取完毕后重新按设定路线继续下一循环；
- 2) 当准备抓取目标区域时，将该 X、Y 轴的目标地址与行车大梁（16）、行车小车（17）的实际地址进行比较，从而得出大车行走电机（14）、行车小车行走电机（15）是正向运行还是反向运行；根据目标地址与实际地址的差值大小，PLC（2）输出给变频器不同的频率，控制行车的运行速度；
- 3) 抓斗（21）从高位开始下降到池内抓料，抓料后再上升到高位，属于一个升降周期；在这个过程中，通过增量编码器 A（5）的脉冲值计算抓斗（21）的实际高度，传送给大车行走变频器（9）、小车行走变频器（10），大车行走变频器（9）、小车行走变频器（10）调整输出频率，消除抓斗（21）摆动幅度；在每个升降周期内，限位凸轮（25）会被触发一次，对抓斗（21）高度进行校验矫正；
- 4) 开闭电机（7）和提升电机（4）采用主从方式和力矩控制模式，将开闭变频器（6）做为主机，提升变频器（3）做为从机，开闭变频器（6）的力矩通过通讯发送给提升变频器（3），提升变频器（3）以一定的百分比运行，保持提升绳（22）和开闭绳（23）同时受力，提升速度一致；抓斗（21）下降，当抓斗（21）下降到接触渣面后，开始抓料；若抓斗（21）下降到设定低位，超载限制器（13）仍然检测到有重量，表明该区域抓完这一斗后，将没有渣子了，做空位标记，下一循环，将跳过该区域；抓斗（21）下降到设定的低低位，超载限制器（13）仍然检测到有重量，表明该区域的渣子很少，不够半斗，触发并沙功能。



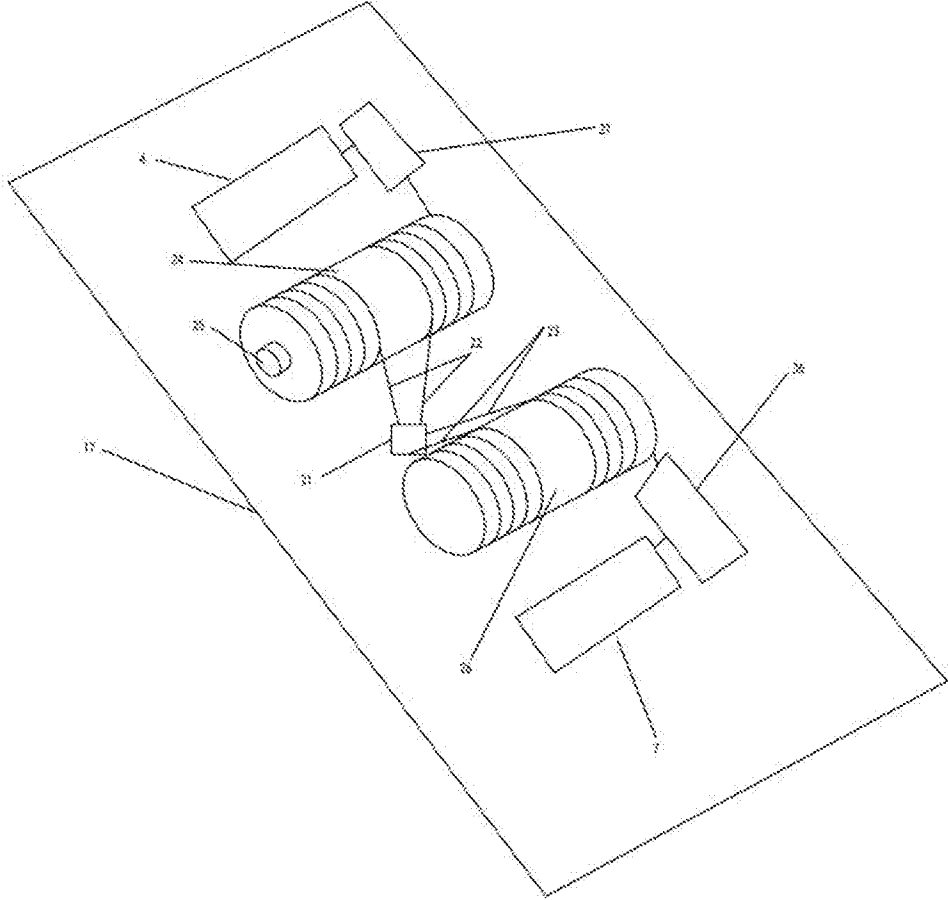
【图号】 图 1



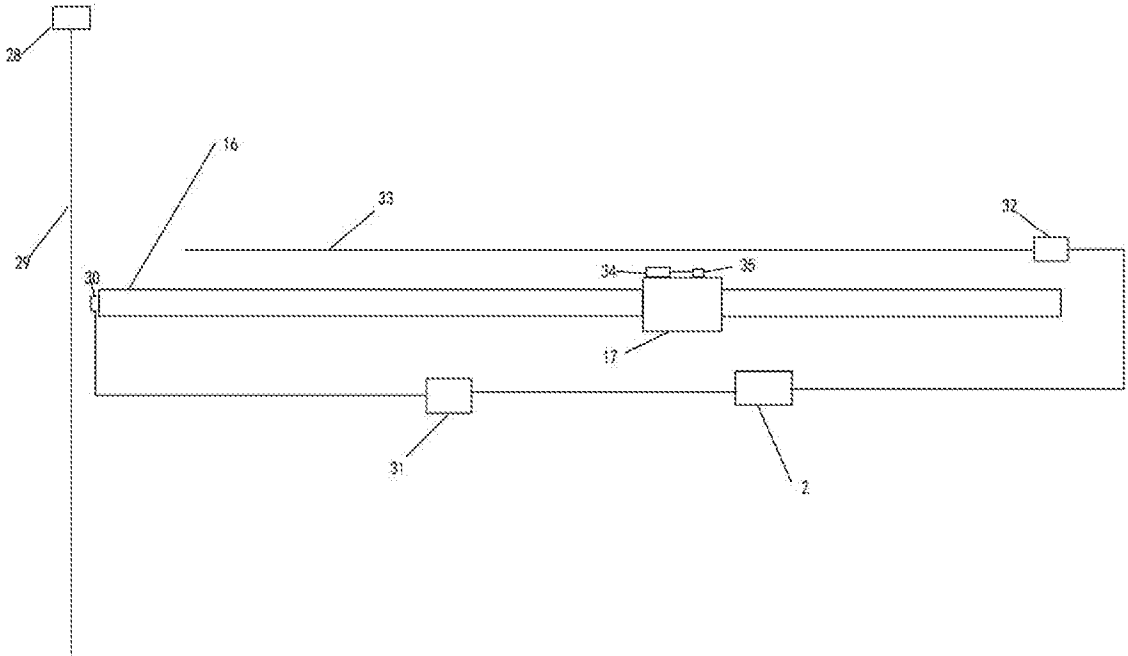
【图号】 图 2



【图号】 图 3



【图号】 图 4



【图号】 图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/102431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66C 13/38(2006.01)i; B66C 13/48(2006.01)i; B66C 13/16(2006.01)i; B66C 13/06(2006.01)i; B66C 15/04(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)

B66C

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, DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI: 抓斗, 绳, 起重, 变频, 开闭, 定位, 升降, 提升, 控制, 超载, 载重, 编码, 位置, grab
+, lift+, frequency, convert+, chang+, control+, encod+**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107055316 A (JIANGSU GREAT HOISTING MACHINERY CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs [0006]-[0033], and figures 1-3	1-5
Y	CN 205099214 U (HENAN HUADONG INDUSTRY CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 March 2016 (2016-03-23) description, paragraphs [0015]-[0023], and figure 1	1-5
A	CN 104909275 A (HUADIAN HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 16 September 2015 (2015-09-16) entire document	1-6
A	CN 206912203 U (JIANGSU JINHENG INFORMATION TECHNOLOGY CORP.) 23 January 2018 (2018-01-23) entire document	1-6
A	CN 206692221 U (CINF ENGINEERING CO., LTD. ET AL.) 01 December 2017 (2017-12-01) entire document	1-6
A	EP 1190980 A2 (KCI KONECRANES INT PLC) 27 March 2002 (2002-03-27) entire document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ 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

21 February 2019

Date of mailing of the international search report

13 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/102431

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107055316	A	18 August 2017	None			
CN	205099214	U	23 March 2016	None			
CN	104909275	A	16 September 2015	None			
CN	206912203	U	23 January 2018	None			
CN	206692221	U	01 December 2017	None			
EP	1190980	A2	27 March 2002	ES	2292552	T3	16 March 2008
				US	6655662	B2	02 December 2003
				DE	60131231	D1	20 December 2007
				US	2002033481	A1	21 March 2002
				FI	20002084	A0	21 September 2000

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/102431

A. 主题的分类

B66C 13/38(2006.01)i; B66C 13/48(2006.01)i; B66C 13/16(2006.01)i; B66C 13/06(2006.01)i; B66C 15/04(2006.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B66C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNABS, DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI:抓斗, 绳, 起重, 变频, 开闭, 定位, 升降, 提升, 控制, 超载, 载重, 编码, 位置, grab+, lift+, frequency, convert+, chang+, control+, encod+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 107055316 A (江苏格雷特起重机械有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 说明书第[0006]-[0033]段, 附图1-3	1-5
Y	CN 205099214 U (河南华东工控技术有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 说明书第[0015]-[0023]段, 附图1	1-5
A	CN 104909275 A (华电重工股份有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 全文	1-6
A	CN 206912203 U (江苏金恒信息科技股份有限公司) 2018年 1月 23日 (2018 - 01 - 23) 全文	1-6
A	CN 206692221 U (长沙有色冶金设计研究院有限公司 等) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文	1-6
A	EP 1190980 A2 (KCI KONECRANES INT PLC) 2002年 3月 27日 (2002 - 03 - 27) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 2月 21日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

余娟娟

电话号码 86-01062085091

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/102431

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	107055316	A	2017年 8月 18日	无			
CN	205099214	U	2016年 3月 23日	无			
CN	104909275	A	2015年 9月 16日	无			
CN	206912203	U	2018年 1月 23日	无			
CN	206692221	U	2017年 12月 1日	无			
EP	1190980	A2	2002年 3月 27日	ES	2292552	T3	2008年 3月 16日
				US	6655662	B2	2003年 12月 2日
				DE	60131231	D1	2007年 12月 20日
				US	2002033481	A1	2002年 3月 21日
				FI	20002084	A0	2000年 9月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)