

(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
2017 年 11 月 23 日 (23.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/197875 A1

(51) 国际专利分类号:
G01L 5/04 (2006.01) **B65G 43/06** (2006.01)
B65G 23/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/108844

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 7 日 (07.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610327857.3 2016年5月17日 (17.05.2016) CN

(71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。

(72) 发明人: 江帆 (JIANG, Fan); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。朱真才 (ZHU, Zhencai); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。李伟 (LI, Wei); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。曹国华 (CAO, Guohua); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。周公博 (ZHOU, Gongbo); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。彭玉兴 (PENG, Yuxing); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。沈刚 (SHEN, Gang); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。吴孙阳 (WU,

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR TENSION MONITORING OF CHAIN OF SCRAPER CONVEYOR

(54) 发明名称: 一种刮板输送机链条张力监测装置及方法

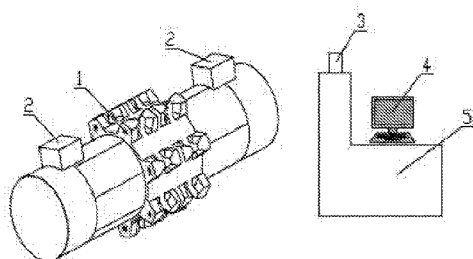


图 1

(57) Abstract: An apparatus for tension monitoring of a chain of a scraper conveyor, comprising a stress sensor (1) mounted on a side surface of a sprocket tooth and used for measuring sprocket tooth stress data of a chain under different tensions during an operating process of a scraper conveyor. The stress sensor (1) is further connected to a wireless sending apparatus (2) to send the measured sprocket tooth stress data to a wireless receiving apparatus (3) by means of wireless transmission. The wireless receiving apparatus (3) transmits the received data to an industrial personal computer by means of a USB interface. The apparatus converts the tension monitoring of the chain of the scraper conveyor into real-time detection of sprocket stress, so that related workers can obtain the tension data of the chain of the scraper conveyor in real time, and can determine, on the basis of the collected stress data, whether the tension of the chain exceeds a limit, whether chain breakage occurs, and the specific chain in which the chain breakage occurs. Also provided is a method for tension monitoring of a chain of a scraper conveyor.

(57) 摘要: 一种刮板输送机链条张力监测装置, 包括安装在链轮轮齿侧面的应力传感器 (1), 用于测量刮板输送机运行过程中链条不同张力下的链轮轮齿应力数据, 应力传感器 (1) 还与无线发送装置 (2) 相连接, 实现将测量的链轮轮齿应力数据通过无线传输方式发送给无线接收装置 (3), 无线接收装置 (3) 将接收的数据通过 USB 接口传输给工控机。该装置将刮板输送机链条张力的监测转换为链轮应力的实时检测, 使得相关工作人员能够实时获得刮板输送机链条的张力数据, 基于采集的应力数据可判断链条张力是否超限、是否出现断链以及断链发生的具体链条。还提供一种刮板输送机链条张力监测方法。

Sunyang); 中国江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。

(74) 代理人: 南京瑞弘专利商标事务所 (普通合伙) (NANJING RUI HONG PATENT AND TRADEMARK OFFICE LLP); 中国江苏省南京市玄武区太平门街1号304室, Jiangsu 210000 (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, JP, KE, KG, 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)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种刮板输送机链条张力监测装置及方法

技术领域

本发明涉及刮板输送机监测与安全保障技术领域，尤其涉及一种刮板输送机链条张力监测装置及方法。

背景技术

刮板输送机是煤矿井下综采工作面主要的生产运输设备，承担着运输煤炭、为液压支架提供推移支点以及为采煤机提供行走轨道的重要任务，其可靠性直接影响到现代化煤矿的安全高效生产。

链条是刮板输送机最容易出现故障的机构，其故障（断链、跳链和掉链等）约占刮板输送机故障总数的 40%。刮板输送机链条一旦出现断链等故障，所需的维修时间长，严重制约了我国大型煤矿的生产效率。深入分析发现，链条出现故障的一个重要原因是难以对其张力进行有效监测。目前，国内外主要通过油缸压力、链条悬垂量和功率等间接获得刮板输送机链条张力。刮板输送机在运行过程中，链条存在晃动，使得其悬垂量难以准确测量。同时，通过油缸压力和功率仅能获得刮板输送机所有链条的总张力，对链条各自的张力难以实现有效监测。刮板输送机链条通过无极闭环移动实现煤炭的运输，传统的有线测量方式难以实现对链条张力进行实时的直接监测。

发明内容

发明目的：本发明的目的是克服已有技术存在的不足之处，提供一种刮板输送机链条张力监测装置及方法，实现提高对刮板链张力测量的实时性和准确性，为对刮板输送机链条状态进行有效的监测和控制提供技术支持。

为了实现上述目的，本发明采用了如下的技术方案：一种刮板输送机链条张力监测装置，包括安装在链轮轮齿侧面的应力传感器，用于测量刮板输送机运行过程中链条不同张力下的链轮轮齿应力数据，应力传感器还与无线发送装置相连接，实现将测量的链轮轮齿应力数据通过无线传输方式发送给无线接收装置，无线接收装置将接收的数据通过 USB 接口传输给工控机。

优选的，所述无线发送装置包括发送端电源模块，发送端电源模块分别连接信号调理电路、发送端 MCU 微控芯片和无线发送模块，发送端 MCU 微控芯片分别连接信号调理电路、发送端 Flash 存储模块和无线发送模块；所述无线接收装置包括接收端电源模块，接收端电源模块分别连接无线接收模块、接收端 MCU 微控芯片和 USB 接口电路，接收端 MCU 微控芯片分别连接无线接收模块、接收端 Flash 存储模块和 USB 接口电路。

一种基于上述监测装置的刮板输送机链条张力监测方法，包括刮板输送机链条张力

大小测量和通过张力测量值实现对刮板输送机链条张力安全情况进行判断两个步骤。

优选的，所述的刮板输送机链条张力大小测量步骤为：首先，通过动力学原理建立刮板输送机链条张力与应力传感器安装位置处应力的关联模型；然后，通过标准的拉力传感器对安装好的应力传感器进行校对；最后，通过应力传感器的输出获得刮板输送机的链条张力。

优选的，所述的通过张力测量值实现对刮板输送机链条张力安全情况进行判断的步骤为：

a) 链条超载故障监测：

a1) 根据链条额定张力和正常运行下链条张力的历史数据设定一级安全阈值 J_1 、二级安全阈值 J_2 ；所述的 J_1 为链条正常工作时的张力监测均值、 J_2 为90%的链条额定张力值；

a2) 判断刮板输送机链条张力 F 是否大于等于设定的一级安全阈值 J_1 ，如果否，无线发送装置输出张力未超限信号，如果是，无线发送装置输出疑似张力超限信号，当疑似张力超限信号在15秒内持续出现，无线发送装置输出张力超限信号；

a3) 当无线发送装置输出张力超限信号时，继续判断刮板输送机链条张力 F 是否大于等于设定的二级安全阈值 J_2 ，如果是，无线发送装置输出疑似张力极度超限危险信号，当疑似张力极度超限危险信号在5秒内持续出现，无线发送装置输出张力极度超限危险信号；

b) 断链故障监测：

b1) 计算两条链条啮合链轮轮齿对应位置上的应力传感器输出数据的差值 $\Delta K = F_1 - F_2$ ，设定断链判定阈值 J_3 ，其计算公式可设计为 $J_3 = (F_1 + F_2)/8$ 。

b2) 如果 $|\Delta K| \leq J_3$ ，则判断未出现断链故障，无线发送装置输出链条正常信号；如果 $|\Delta K| > J_3$ ，则无线发送装置输出疑似断链故障信号，当疑似断链故障信号在5秒内持续出现，则判断出现了断链故障；

b3) 出现断链故障后，如果 ΔK 为负，则 F_1 对应的链条出现断链故障；如果 ΔK 为正，则 F_2 对应的链条出现断链故障。

优选的，当无线发送装置输出为张力未超限信号和链条正常信号时，每隔1分钟发送一次测量的刮板输送机链条张力值，而其它刮板输送机链条的张力测量值存储在无线发送装置，以节省电量；当无线发送装置输出为张力未超载和链条正常信号以外的其他信号时，无线发送装置将当前时刻及以前1分钟内所有采集的刮板输送机链条张力值发送给无线接收装置，供工控机进一步分析。

有益效果：本发明将刮板输送机链条张力的监测转化为链轮应力的实时检测，使得

相关工作人员能够实时获得刮板输送机链条的张力数据，基于采集的应力数据可判断链条张力是否超限、是否出现断链以及断链发生的具体链条。本发明为卡链等极端超载情况下的链条控制和断链预防提供技术支持，精度高，安装和使用方便，维护成本低。

附图说明

图 1 是本发明装置的结构示意图；

图 2 是本发明的无线发送装置结构原理图；

图 3 是本发明的无线接收装置结构原理图；

图 4 是本发明的刮板输送机链条张力监测方法流程图。

图中：1-应力传感器，2-无线发送装置，3-无线接收装置，4-工控机，5-监控台。

具体实施方式：

下面结合附图对本发明做更进一步的解释。

如图 1 所示，本发明的一种刮板输送机链条张力监测装置，包括安装在链轮轮齿侧面的应力传感器 1，具体实施时每一个链轮轮齿同一侧面相同位置处都有一个通过胶粘方式安装固定的应力传感器 1，应力传感器 1 用于测量刮板输送机运行过程中链条不同张力下的链轮轮齿应力数据，应力传感器 1 还与无线发送装置 2 相连接，该无线发送装置 2 同样通过胶粘方式安装于与链轮轮齿位于同一轴向的滚筒上，实现将测量的链轮轮齿应力数据通过无线传输方式发送给无线接收装置 3，无线接收装置 3 固定于监控台 5 上，无线接收装置 3 将接收的数据通过 USB 接口传输给工控机 4。

如图 2 和 3 所示，所述无线发送装置 2 包括发送端电源模块，发送端电源模块分别连接信号调理电路、发送端 MCU 微控芯片和无线发送模块，发送端 MCU 微控芯片分别连接信号调理电路、发送端 Flash 存储模块和无线发送模块。所述无线接收装置 3 包括接收端电源模块，接收端电源模块分别连接无线接收模块、接收端 MCU 微控芯片和 USB 接口电路，接收端 MCU 微控芯片分别连接无线接收模块、接收端 Flash 存储模块和 USB 接口电路。

本发明监测装置的工作原理：刮板输送机通过转动的链轮带动链条的移动实现煤炭的运输，链条的张力与链轮侧面的变形有着直接的关联关系，如：链条间各自张力大小以及断链产生的张力突变和链条张力不平衡等都可通过链轮相应位置处的应力值实时表现。链条的张力与链轮侧面的变形有着直接的关联关系，通过将刮板输送机链条的张力与链轮轮齿关键位置的应力变化进行关联，可实现对链条张力的测量。刮板链张力都具有一定的额定值，超出额定值一定范围将发生极度超载情况下的断链故障，通过设定二级阈值张力监测方法可实现对链条超载进行监测，实现卡链故障检测和防止极端超载的断链故障发生。刮板输送机运行过程中，通常某一条链条先断链，发生断链的链条张

力突然下降,另一条链条的张力则会突然增大从而确保中的牵引力不变,因此,两条链条对应链轮轮齿应力的比值出现突变,且输出应力值小的为发生断链故障的链条,另一条链条则为正常链条。因此,通过判断链轮轮齿应力的测量,二级阈值和链轮应力比值可实现链条卡链、超载和断链故障的监测。

一种基于上述监测装置的刮板输送机链条张力监测方法,包括刮板输送机链条张力大小测量和通过张力测量值实现对刮板输送机链条张力安全情况进行判断两个步骤。

如图4所示,所述的刮板输送机链条张力大小测量步骤为:首先,建立刮板输送机链条张力与应力传感器安装位置处应力的关联关系;然后,通过标准的拉力传感器对安装好的应力传感器进行校对;最后,通过应力传感器的输出获得刮板输送机的链条张力。

所述的通过链条张力测量值实现对刮板输送机链条牵引情况进行判断的步骤为:

a) 链条超载故障监测:

a1) 根据链条额定张力和正常运行下链条张力的历史数据设定一级安全阈值 J_1 、二级安全阈值 J_2 ;所述的 J_1 为链条正常工作时的张力监测均值、 J_2 为90%的链条额定张力值;

a2) 判断刮板输送机链条张力 F 是否大于等于设定的一级安全阈值 J_1 ,如果否,无线发送装置输出张力未超限信号,如果是,无线发送装置输出疑似张力超限信号,当疑似张力超限信号在15秒内持续出现,无线发送装置输出张力超限信号;

a3) 当无线发送装置输出张力超限信号时,继续判断刮板输送机链条张力 F 是否大于等于设定的二级安全阈值 J_2 ,如果是,无线发送装置输出疑似张力极度超限危险信号,当疑似张力极度超限危险信号在5秒内持续出现,无线发送装置输出张力极度超限危险信号;

b) 断链故障监测:

b1) 计算两条链条啮合链轮轮齿对应位置上的应力传感器输出数据的差值 $\Delta K = F_1 - F_2$, 设定断链判定阈值 J_3 , 其计算公式可设计为 $J_3 = (F_1 + F_2)/8$ 。

b2) 如果 $|\Delta K| \leq J_3$, 则判断未出现断链故障,无线发送装置输出链条正常信号;如果 $|\Delta K| > J_3$, 则无线发送装置输出疑似断链故障信号,当疑似断链故障信号在5秒内持续出现,则判断出现了断链故障;

b3) 出现断链故障后,如果 ΔK 为负,则 F_1 对应的链条出现断链故障;如果 ΔK 为正,则 F_2 对应的链条出现断链故障。

在对刮板输送机链条牵引情况进行判断过程中,当无线发送装置输出为链条张力未超限信号和链条正常信号时,每隔1分钟发送一次测量的刮板输送机链条张力值,而其它刮板输送机链条的张力测量值存储在无线发送装置,以节省电量;当无线发送装置输

出为链条张力未超载和和链条正常信号以外的其他信号（疑似张力超限信号、张力超限信号、疑似张力极度超限危险信号、张力极度超限危险信号、疑似断链故障信号、断链故障信号）时，无线发送装置将当前时刻及以前 1 分钟内所有采集的刮板输送机链条张力值发送给无线接收装置，供工控机进一步分析。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种刮板输送机链条张力监测装置，其特征在于：包括安装在链轮轮齿侧面的应力传感器(1)，用于测量刮板输送机运行过程中链条不同张力下的链轮轮齿应力数据，应力传感器(1)还与无线发送装置(2)相连接，实现将测量的链轮轮齿应力数据通过无线传输方式发送给无线接收装置(3)，无线接收装置(3)将接收的数据通过USB接口传输给工控机(4)。

2、根据权利要求1所述的一种刮板输送机链条张力监测装置，其特征在于：所述无线发送装置(2)包括发送端电源模块，发送端电源模块分别连接信号调理电路、发送端MCU微控芯片和无线发送模块，发送端MCU微控芯片分别连接信号调理电路、发送端Flash存储模块和无线发送模块；所述无线接收装置(3)包括接收端电源模块，接收端电源模块分别连接无线接收模块、接收端MCU微控芯片和USB接口电路，接收端MCU微控芯片分别连接无线接收模块、接收端Flash存储模块和USB接口电路。

3、一种基于权利要求1所述监测装置的刮板输送机链条张力监测方法，其特征在于：包括刮板输送机链条张力大小测量和通过张力测量值实现对刮板输送机链条张力安全情况进行判断两个步骤。

4、根据权利要求3所述的刮板输送机链条张力监测方法，其特征在于：所述的刮板输送机链条张力大小测量步骤为：首先，通过动力学原理建立刮板输送机链条张力与应力传感器安装位置处应力的关联模型；然后，通过标准的拉力传感器对安装好的应力传感器进行校对；最后，通过应力传感器的输出获得刮板输送机的链条张力。

5、根据权利要求3所述的刮板输送机链条张力监测方法，其特征在于：所述的通过张力测量值实现对刮板输送机链条张力安全情况进行判断的步骤为：

a) 链条超载故障监测：

a1) 根据链条额定张力和正常运行下链条张力的历史数据设定一级安全阈值 J_1 、二级安全阈值 J_2 ；所述的 J_1 为链条正常工作时的张力监测均值、 J_2 为90%的链条额定张力值；

a2) 判断刮板输送机链条张力 F 是否大于等于设定的一级安全阈值 J_1 ，如果否，无线发送装置输出张力未超限信号，如果是，无线发送装置输出疑似张力超限信号，当疑似张力超限信号在15秒内持续出现，无线发送装置输出张力超限信号；

a3) 当无线发送装置输出张力超限信号时，继续判断刮板输送机链条张力 F 是否大于等于设定的二级安全阈值 J_2 ，如果是，无线发送装置输出疑似张力极度超限危险信号，当疑似张力极度超限危险信号在5秒内持续出现，无线发送装置输出张力极度超限危险信号；

b) 断链故障监测：

b1) 计算两条链条啮合链轮轮齿对应位置上的应力传感器输出数据的差值 $\Delta K = F_1 - F_2$ ，设定断链判定阈值 J_3 ，其计算公式可设计为 $J_3 = (F_1 + F_2)/8$ ；

b2) 如果 $|\Delta K| \leq J_3$ ，则判断未出现断链故障，无线发送装置输出链条正常信号；如果 $|\Delta K| > J_3$ ，则无线发送装置输出疑似断链故障信号，当疑似断链故障信号在 5 秒内持续出现，则判断出现了断链故障；

b3) 出现断链故障后，如果 ΔK 为负，则 F_1 对应的链条出现断链故障；如果 ΔK 为正，则 F_2 对应的链条出现断链故障。

6、根据权利要求 5 所述的刮板输送机链条张力监测方法，其特征在于：当无线发送装置输出为张力未超限信号和链条正常信号时，每隔 1 分钟发送一次测量的刮板输送机链条张力值，而其它刮板输送机链条的张力测量值存储在无线发送装置，以节省电量；当无线发送装置输出为张力未超载和链条正常信号以外的其他信号时，无线发送装置将当前时刻及以前 1 分钟内所有采集的刮板输送机链条张力值发送给无线接收装置，供工控机进一步分析。

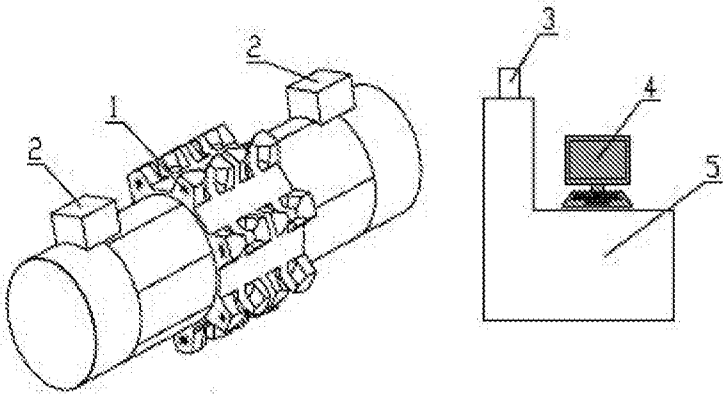


图 1

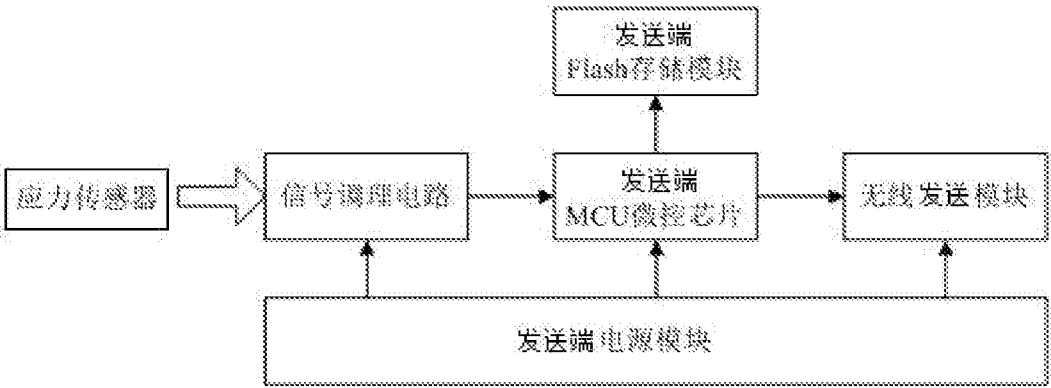


图 2

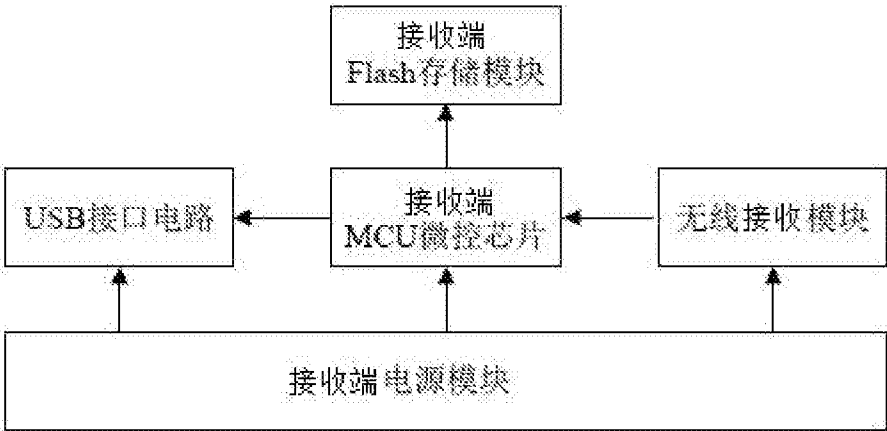


图 3

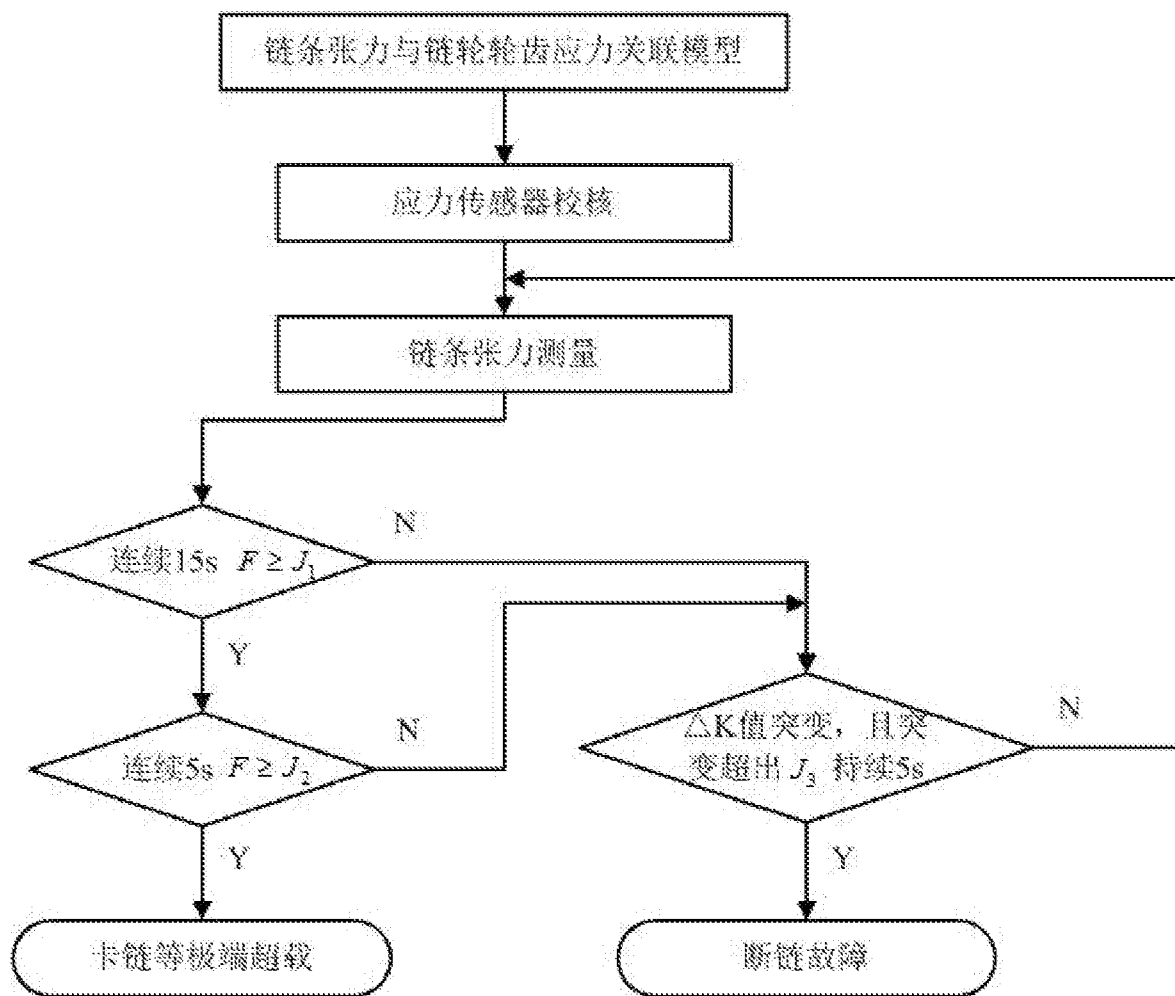


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/108844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 5/04 (2006.01) i; B65G 23/00 (2006.01) i; B65G 43/06 (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)

G01L; 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, CNTXT, VEN, CJFD: scraper blade, conveyer, chain, wheel, tension???, stress

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104444227 A (NINGXIA TIANDI BENNIU INDUSTRY GROUP CO., LTD.) 25 March 2015 (25.03.2015) description, paragraphs [0014]-[0023], and figures 1-3	1-6
PX	CN 105928653 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 07 September 2016 (07.09.2016) claims 1-6	1-6
A	CN 102183330 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 14 September 2011 (14.09.2011) the whole document	1-6
A	CN 104229427 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 24 December 2014 (24.12.2014) the whole document	1-6
A	CN 103935730 A (TAIYUAN TECHNOLOGY UNIVERSITY) 23 July 2014 (23.07.2014) the whole document	1-6

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 23 February 2017	Date of mailing of the international search report 02 March 2017
Name and mailing address of the ISA 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 HU, Yuelan Telephone No. (86-10) 62089902

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/108844

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105173616 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 23 December 2015 (23.12.2015) the whole document	1-6
A	CN 104609135 A (LIAONING TECHNICAL UNIVERSITY) 13 May 2015 (13.05.2015) the whole document	1-6
A	CN 201322666 Y (LIAONING TECHNICAL UNIVERSITY) 07 October 2009 (07.10.2009) the whole document	1-6
A	US 2005056527 A1 (WEIGEL, WLFRIED ET AL.) 17 March 2005 (17.03.2005) the whole document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/108844

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104444227 A	25 March 2015	None	
CN 105928653 A	07 September 2016	None	
CN 102183330 A	14 September 2011	CN 102183330 B	08 August 2012
CN 104229427 A	24 December 2014	CN 104229427 B	02 March 2016
		WO 2016045389 A1	31 March 2016
CN 103935730 A	23 July 2014	CN 103935730 B	27 April 2016
CN 105173616 A	23 December 2015	None	
CN 104609135 A	13 May 2015	None	
CN 201322666 Y	07 October 2009	None	
US 2005056527 A1	17 March 2005	AU 2004203050 B2	02 April 2009
		CN 1576194 B	03 November 2010
		AU 2004203050 A9	10 February 2005
		AU 2004203050 A1	10 February 2005
		DE 20311436 U1	18 September 2003
		AU 2004203050 B8	23 April 2009
		US 7117989 B2	10 October 2006
		CN 1576194 A	09 February 2005

A. 主题的分类 G01L 5/04(2006.01)i; B65G 23/00(2006.01)i; B65G 43/06(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) G01L; B65G 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, CNTXT, VEN, CJFD; 刮板输送机, 链条, 链轮, 张力, 应力; scraper blade, conveyer, chain, wheel, tension???, stress		
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
X	CN 104444227 A (宁夏天地奔牛实业集团有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第【0014】至【0023】段, 附图1-3	1-6
PX	CN 105928653 A (中国矿业大学) 2016年 9月 7日 (2016 - 09 - 07) 权利要求1-6	1-6
A	CN 102183330 A (中国矿业大学) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14) 全文	1-6
A	CN 104229427 A (中国矿业大学) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-6
A	CN 103935730 A (太原理工大学) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1-6
A	CN 105173616 A (中国矿业大学) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 全文	1-6
A	CN 104609135 A (辽宁工程技术大学) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 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 2017年 2月 23日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 2日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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		授权官员 胡跃澜 电话号码 (86-10)62089902

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
A	CN 201322666 Y (辽宁工程技术大学) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 全文	1-6
A	US 2005056527 A1 (WEIGEL, WLFRIED ET AL.) 2005年 3月 17日 (2005 - 03 - 17) 全文	1-6

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/108844

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	104444227	A	2015年 3月 25日	无			
CN	105928653	A	2016年 9月 7日	无			
CN	102183330	A	2011年 9月 14日	CN	102183330	B	2012年 8月 8日
CN	104229427	A	2014年 12月 24日	CN	104229427	B	2016年 3月 2日
				WO	2016045389	A1	2016年 3月 31日
CN	103935730	A	2014年 7月 23日	CN	103935730	B	2016年 4月 27日
CN	105173616	A	2015年 12月 23日	无			
CN	104609135	A	2015年 5月 13日	无			
CN	201322666	Y	2009年 10月 7日	无			
US	2005056527	A1	2005年 3月 17日	AU	2004203050	B2	2009年 4月 2日
				CN	1576194	B	2010年 11月 3日
				AU	2004203050	A9	2005年 2月 10日
				AU	2004203050	A1	2005年 2月 10日
				DE	20311436	U1	2003年 9月 18日
				AU	2004203050	B8	2009年 4月 23日
				US	7117989	B2	2006年 10月 10日
				CN	1576194	A	2005年 2月 9日