

(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 2017/197874 A1

(51) 国际专利分类号:
B65G 43/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/108843

(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

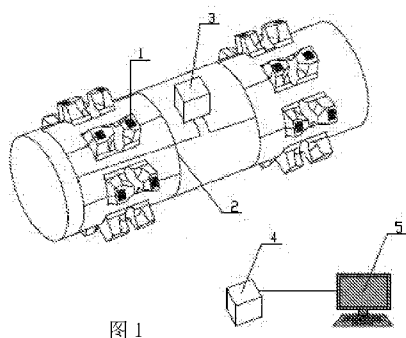
(30) 优先权:
2016103274869 2016年5月17日 (17.05.2016) CN

(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 号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。

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

(54) Title: FAULT DIAGNOSIS SYSTEM AND METHOD FOR CHAINS OF SCRAPER CONVEYOR

(54) 发明名称: 一种刮板输送机链条故障诊断系统与方法



(57) Abstract: A fault diagnosis system for chains of a scraper conveyor. The diagnosis system comprises strain rosettes (1) attached to top end surfaces of teeth of chain wheels of a scraper conveyor. The strain rosettes (1) are connected, by shielded wires (2), to a signal acquisition unit (3) fixed on a scraper conveyor drum. The signal acquisition unit (3) sends acquired signals to a wireless receiving device (4) in a wireless transmission manner. The wireless receiving device (4) transmits the obtained acquired signals to an industrial personal computer (5) by means of a USB interface. The diagnosis method comprises three steps: chain dislocation and chain jumping fault judgment, chain breakage fault judgment, and chain clamping fault judgment. By measuring strain capacity of the teeth of the chain wheels in different directions in real time, transmitting the acquired signals to the industrial personal computer (5) in the wireless transmission manner, and then on the basis of obtained stress data, performing dynamic diagnosis on chain clamping, chain dislocation, chain jumping, chain breakage, and other faults of the chains of the scraper conveyor, technical support is provided for comprehensive state monitoring of the chains of the scraper conveyor.

(57) 摘要: 一种刮板输送机链条故障诊断系统, 该诊断系统包括贴在刮板输送机链轮轮齿顶部端面的应变花 (1), 应变花 (1) 通过屏蔽导线 (2) 连接固定在刮板输送机滚筒上的信号采集单元 (3), 信号采集单元 (3) 通过无线传输方式将采集的信号发送给无线接收装置 (4), 无线接收装置 (4) 通过 USB 接口将获得的采集信号传输给工控机 (5); 该诊断方法包括, 错链、跳链故障判断、断链故障判断和卡链故障判断三个步骤。通过实时测量链轮轮齿不同方向上的应变变量, 并通过无线传输手段将采集信号传输给工控机 (5), 而后基于获得的应力数据, 对刮板输送机链条的卡链、错链、跳链和断链等故障进行动态诊断, 为对刮板输送机链条状态进行综合监测提供技术支持。

1号中国矿业大学科研院, Jiangsu 221116 (CN)。
花纯利(HUA, Chunli); 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))。

说明书

一种刮板输送机链条故障诊断系统及方法

技术领域

本发明涉及刮板输送机健康监测和安全保障技术领域，尤其涉及一种刮板输送机链条故障诊断系统及方法。

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，可靠性直接影响到现代化煤矿的安全高效生产。刮板链是刮板输送机最容易出现故障的机构，其故障（断链、错链和卡链等）约占刮板输送机故障总数的 40%。刮板输送机链条出现错链后，会出现刮板倾斜，严重时致使链条断链或者损坏刮板输送机。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。

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。刮板输送机运行过程中，链条存在晃动，使得其悬垂量难以准确测量。通过油缸压力和油缸压力仅能获得刮板机两根链条的总张力，但对链条断链等故障难以检测。现有的刮板输送机状态检测大多针对的是断链故障，不能对错链、跳链和卡链等故障进行同时监测。如：专利号为 ZL 201410503491.1 发明专利，通过在与链条接触的链轮轮齿面安装应力传感器实现断链故障检测，由于测量传感器与链条接触并存在相对滑动，存在磨损失效的可能，且难以检测链条卡链、错链和跳链等故障。专利号为 ZL201110052986.3 的发明专利，通过电磁感应原理实现对因刮板输送机链条倾斜导致的断链故障进行预示和检测，检测结果受环境干扰严重，且不能对链条卡链和错链等故障进行诊断。

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故障诊断系统及方法，解决刮板输送机卡链、断链、错链和跳链等故障难以实时检测问题。

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故障诊断系统，该刮板输送机包括刮板输送机滚筒，在刮板输送机滚筒上间隔设置的两个链轮，链轮为双排齿轮，每个链轮上安装一根链条，该诊断系统包括贴在刮板输送机链轮轮齿顶部端面的应变花，应变花通过屏蔽导线连接固定在刮板输送机滚筒上的信号采集单元，信号采集单元的无线发送模块通过无线传输方式将采集的信号发送给无线接收装置，无线接收装置通过 USB 接口将获得的采集信号传输给工控机；

所述应变花包括平行于链轮中心轴线布置的 90°应变计以及垂直于 90°应变计布置

说明书

的 0° 应变计。

优选的，所述信号采集单元包括电源模块，电源模块分别连接信号调理电路、MCU 微控芯片和无线发送模块，MCU 微控芯片分别连接信号调理电路、存储模块和无线发送模块。

优选的，所述 0° 应变计和 90° 应变计均为自带温度补偿的电阻应变计。

一种基于上述诊断系统的刮板输送机链条故障诊断方法，它包括错链、跳链故障判断、断链故障判断和卡链故障判断三个步骤：

错链、跳链故障判断：计算同一个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 90° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_{90} = f_{90}^1 - f_{90}^2$ ，如果 $|\Delta f_{90}| \geq J_1$ ，且连续多个链轮轮齿都出现上述情况，则判断刮板出现了倾斜；当刮板出现了倾斜时，进一步计算滚筒同一轴线上两个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_0 = f_0^1 - f_0^2$ ，如果 $|\Delta f_0| \leq J_2$ ，则判断出现错链、跳链故障；所述的 $J_1 = 0.1 \times (f_{90}^1 + f_{90}^2)$ ， $J_2 = 0.1 \times (f_0^1 + f_0^2)$ 。

断链故障判断：计算滚筒同一轴线上两个链轮相同位置的轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_0 = f_0^1 - f_0^2$ ，如果 $|\Delta f_0|$ 突然变大并超过设定阈值 J_2 ，且连续多个链轮轮齿都出现上述情况，则判断发生断链故障；所述的阈值 J_3 可取 $0.2 \times (f_0^1 + f_0^2)$ 。

卡链故障判断：当两个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果同步地急剧增大，并超过设定阈值 J_4 后， 0° 应变计测量结果未出现周期性的大小交替变化，则判断出现卡链故障；所述的 J_4 为正常情况下相应 0° 应变计测量结果的 1.5 倍。

有益效果：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，链条的运行状态与链轮的变形有着直接的关联关系，如：当出现断链后，两个链轮轮齿在链条牵引方向的变形差异变大；当出现卡链故障后，两个链轮轮齿在链条牵引方向的变形同步急剧增大；当出现错链和跳链故障后，两个链轮轮齿在链条牵引方向和刮板输送机滚筒轴向方向同时存在较大变形，本发明基于上述原理，通过实时测量链轮轮齿不同方向上的应变量，并通过无线传输手段将采集信号传输给工控机，而后基于获得的应力数据，对刮板输送机链条的卡链、错链、跳链和断链等故障进行动态诊断，为对刮板输送机链条状态进行综合监测提供技术支持。

附图说明

图 1 是本发明的系统结构示意图；

图 2 是本发明的信号采集单元结构原理图。

图中：1-应变花，2-屏蔽导线，3-信号采集单元，4-无线接收装置，5-工控机。

具体实施方式：

下面结合附图对本发明做更进一步的解释。

说明书

如图 1 和 2 所示, 本发明的一种刮板输送机链条故障诊断系统, 该刮板输送机包括刮板输送机滚筒, 在刮板输送机滚筒上间隔设置两个的链轮, 链轮为双排齿轮, 每个链轮上安装一根链条, 该诊断系统包括贴在刮板输送机链轮轮齿顶部端面的应变花 1, 应变花 1 通过屏蔽导线 2 连接固定在刮板输送机滚筒上的信号采集单元 3, 信号采集单元 3 的无线发送模块通过无线传输方式将采集的信号发送给无线接收装置 4, 无线接收装置 4 通过 USB 接口将获得的采集信号传输给工控机 5。

所述应变花包括平行于链轮中心轴线布置的 90° 应变计以及垂直于 90° 应变计布置的 0° 应变计。所述 0° 应变计和 90° 应变计均为自带温度补偿的电阻应变计。 0° 应变计测量链轮轮齿在链条运行方向上的变形; 90° 应变计测量链轮轮齿与链条运行方向垂直方向上的变形。

所述信号采集单元 3 包括电源模块, 电源模块分别连接信号调理电路、MCU 微控芯片和无线发送模块, MCU 微控芯片分别连接信号调理电路、存储模块和无线发送模块。

基于上述诊断系统的刮板输送机链条故障诊断方法, 它包括错链、跳链故障判断、断链故障判断和卡链故障判断三个步骤:

错链、跳链故障判断: 正常运行时, 刮板输送机两条链条间的张力基本一样, 且同一个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面在与链条垂直方向上的变形相同, 计算同一个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 90° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_{90} = f_{90}^1 - f_{90}^2$, 如果 $|\Delta f_{90}| \geq J_1$, 且连续多个链轮轮齿都出现上述情况, 则判断刮板出现了倾斜; 当刮板出现了倾斜时, 进一步计算滚筒同一轴线上两个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_0 = f_0^1 - f_0^2$, 如果 $|\Delta f_0| \leq J_2$, 则判断出现错链、跳链故障; 所述的 $J_1 = 0.1 \times (f_{90}^1 + f_{90}^2)$, $J_2 = 0.1 \times (f_0^1 + f_0^2)$ 。

断链故障判断: 断链故障发生时, 断链的链轮轮齿变形突然变小, 未断链条的链轮轮齿变形突然变大, 计算滚筒同一轴线上两个链轮相同位置的轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_0 = f_0^1 - f_0^2$, 如果 $|\Delta f_0|$ 突然变大并超过设定阈值 J_3 , 且连续多个链轮轮齿都出现上述情况, 则判断发生断链故障; 所述的阈值 J_3 可取 $0.2 \times (f_0^1 + f_0^2)$ 。

卡链故障判断: 卡链故障发生时, 两条链条间的张力突然同步变大, 并且之后不会出现周期性的大小交替变化, 当两个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果同步地急剧增大, 并超过设定阈值 J_4 后, 0° 应变计测量结果未出现周期性的大小交替变化, 则判断出现卡链故障; 所述的 J_4 为正常情况下相应 0° 应变计测量结果的 1.5 倍。

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故障诊断系统，该刮板输送机包括刮板输送机滚筒，在刮板输送机滚筒上间隔设置的两个链轮，链轮为双排齿轮，每个链轮上安装一根链条，其特征在于：该诊断系统包括贴在刮板输送机链轮轮齿顶部端面的应变花(1)，应变花(1)通过屏蔽导线(2)连接固定在刮板输送机滚筒上的信号采集单元(3)，信号采集单元(3)的无线发送模块通过无线传输方式将采集的信号发送给无线接收装置(4)，无线接收装置(4)通过USB接口将获得的采集信号传输给工控机(5)；

所述应变花包括平行于链轮中心轴线布置的 90° 应变计以及垂直于 90° 应变计布置的 0° 应变计。

2、根据权利要求1所述的一种刮板输送机链条故障诊断系统，其特征在于：所述信号采集单元(3)包括电源模块，电源模块分别连接信号调理电路、MCU微控芯片和无线发送模块，MCU微控芯片分别连接信号调理电路、存储模块和无线发送模块。

3、根据权利要求1所述的一种刮板输送机链条故障诊断系统，其特征在于：所述 0° 应变计和 90° 应变计均为自带温度补偿的电阻应变计。

4、一种基于权利要求1所述诊断系统的刮板输送机链条故障诊断方法，其特征在于，它包括错链、跳链故障判断、断链故障判断和卡链故障判断三个步骤：

错链、跳链故障判断：计算同一个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 90° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_{90} = f_{90}^1 - f_{90}^2$ ，如果 $|\Delta f_{90}| \geq J_1$ ，且连续多个链轮轮齿都出现上述情况，则判断刮板出现了倾斜；当刮板出现了倾斜时，进一步计算滚筒同一轴线上两个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_0 = f_0^1 - f_0^2$ ，如果 $|\Delta f_0| \leq J_2$ ，则判断出现错链、跳链故障；所述的 $J_1 = 0.1 \times (f_{90}^1 + f_{90}^2)$ ， $J_2 = 0.1 \times (f_0^1 + f_0^2)$ 。

断链故障判断：计算滚筒同一轴线上两个链轮相同位置的轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果之间的差值 $\Delta f_0 = f_0^1 - f_0^2$ ，如果 $|\Delta f_0|$ 突然变大并超过设定阈值 J_3 ，且连续多个链轮轮齿都出现上述情况，则判断发生断链故障；所述的阈值 J_3 可取 $0.2 \times (f_0^1 + f_0^2)$ 。

卡链故障判断：当两个链轮上相同位置的两个轮齿顶部端面 0° 应变计测量结果同步地急剧增大，并超过设定阈值 J_4 后， 0° 应变计测量结果未出现周期性的大小交替变化，则判断出现卡链故障；所述的 J_4 为正常情况下相应 0° 应变计测量结果的1.5倍。

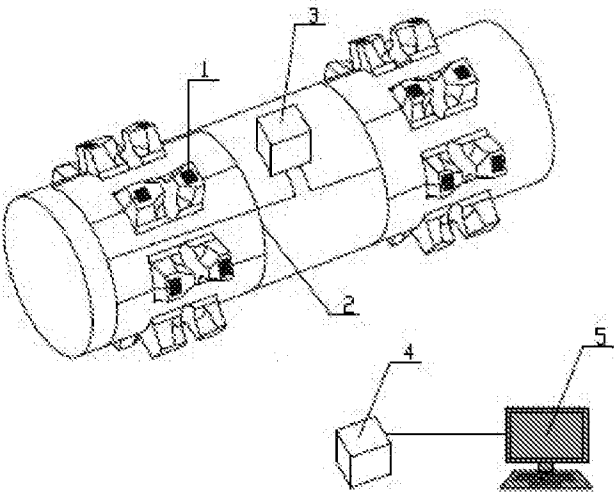


图 1

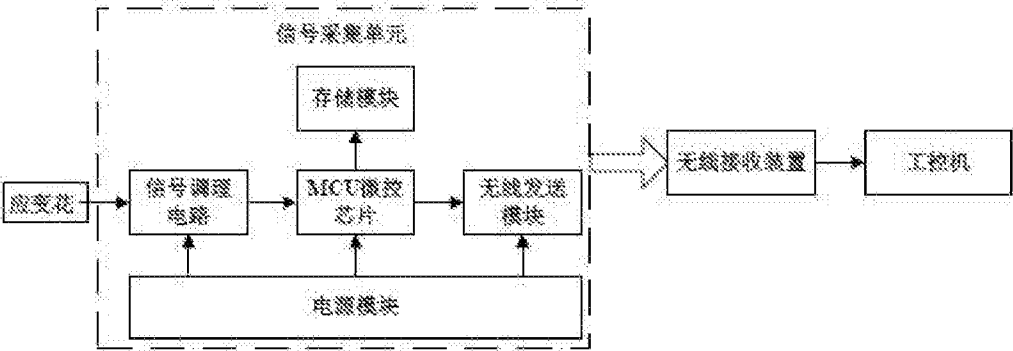


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/108843

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: strain, strain rosette, scraper, tooth head, convey, fault, diagnose, dislocation link, chain jumping, chain scission, link jam, chain, scrape, conveyor, detect, signal, analyse, wheel, teeth, stress, sense

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105858126 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 17 August 2016 (17.08.2016), claims 1-4	1-4
Y	CN 104229427 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 24 December 2014 (24.12.2014), description, paragraphs 14-22, and figures 1-3	1-3
Y	CN 105480671 A (CHINA NATIONAL PACKAGING AND FOOD MACHINERY CORPORATION), 13 April 2016 (13.04.2016), description, paragraphs 31-38, and figure 2	1-3
A	CN 103434816 A (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY et al.), 11 December 2013 (11.12.2013), the whole document	1-4
A	US 4646912 A (THE B.F. GOODRICH COMPANY), 03 March 1987 (03.03.1987), the whole document	1-4

☐ 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 11 January 2017 (11.01.2017)	Date of mailing of the international search report 17 February 2017 (17.02.2017)
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 CHEN, Xiang Telephone No.: (86-10) 62413029

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/108843

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105858126 A	17 August 2016	None	
CN 104229427 A	24 December 2014	WO 2016045389 A1	31 March 2016
CN 105480671 A	13 April 2016	None	
CN 103434816 A	11 December 2013	None	
US 4646912 A	03 March 1987	None	

A. 主题的分类 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) 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 应变, 应变花, 轮, 刮板, 齿顶, 链, 输送, 故障, 诊断, 错链, 跳链, 断链, 卡链, chain, scrape, conveyor, detect, signal, analyse, wheel, teeth, stress, sense																				
C. 相关文件 <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 105858126 A (中国矿业大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 权利要求1-4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104229427 A (中国矿业大学) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第14-22段, 附图1-3</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105480671 A (中国包装和食品机械有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第31-38段、附图2</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103434816 A (太原理工大学等) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4646912 A (THE B. F. GOODRICH COMPANY) 1987年 3月 3日 (1987 - 03 - 03) 全文</td> <td>1-4</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 105858126 A (中国矿业大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 权利要求1-4	1-4	Y	CN 104229427 A (中国矿业大学) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第14-22段, 附图1-3	1-3	Y	CN 105480671 A (中国包装和食品机械有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第31-38段、附图2	1-3	A	CN 103434816 A (太原理工大学等) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文	1-4	A	US 4646912 A (THE B. F. GOODRICH COMPANY) 1987年 3月 3日 (1987 - 03 - 03) 全文	1-4
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 105858126 A (中国矿业大学) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 权利要求1-4	1-4																		
Y	CN 104229427 A (中国矿业大学) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第14-22段, 附图1-3	1-3																		
Y	CN 105480671 A (中国包装和食品机械有限公司) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 说明书第31-38段、附图2	1-3																		
A	CN 103434816 A (太原理工大学等) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文	1-4																		
A	US 4646912 A (THE B. F. GOODRICH COMPANY) 1987年 3月 3日 (1987 - 03 - 03) 全文	1-4																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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	国际检索报告邮寄日期																			
2017年 1月 11日	2017年 2月 17日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																			
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	陈翔 电话号码 (86-10) 62413029																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/108843

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	105858126	A	2016年 8月 17日	无	
CN	104229427	A	2014年 12月 24日	WO 2016045389 A1	2016年 3月 31日
CN	105480671	A	2016年 4月 13日	无	
CN	103434816	A	2013年 12月 11日	无	
US	4646912	A	1987年 3月 3日	无	