

(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 10 月 24 日 (24.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/200711 A1

- (51) 国际专利分类号:
B01D 47/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/093017
- (22) 国际申请日: 2018 年 6 月 27 日 (27.06.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810336873.8 2018年4月16日 (16.04.2018) CN
- (71) 申请人: 江苏师范大学 (JIANGSU NORMAL UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山新区上海路101号, Jiangsu 221116 (CN)。
- (72) 发明人: 杨道龙 (YANG, Daolong); 中国江苏省徐州市铜山新区上海路 101 号, Jiangsu 221116

(CN)。 李建平 (LI, Jianping); 中国江苏省徐州市铜山新区上海路101号, Jiangsu 221116 (CN)。 邢邦圣 (XING, Bangsheng); 中国江苏省徐州市铜山新区上海路101号, Jiangsu 221116 (CN)。 王雁翔 (WANG, Yanxiang); 中国江苏省徐州市铜山新区上海路101号, Jiangsu 221116 (CN)。 王繁生 (WANG, Fansheng); 中国江苏省徐州市铜山新区上海路101号, Jiangsu 221116 (CN)。 胡宁宁 (HU, Ningning); 中国江苏省徐州市铜山新区上海路101号, Jiangsu 221116 (CN)。 马皖 (MA, Wan); 中国江苏省徐州市铜山新区上海路101号, Jiangsu 221116 (CN)。

(74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR HIGHLY EFFICIENT REMOVAL OF DUST FROM PNEUMATIC TRANSPORT PIPE

(54) 发明名称: 一种气力输送管内高效除尘系统及方法

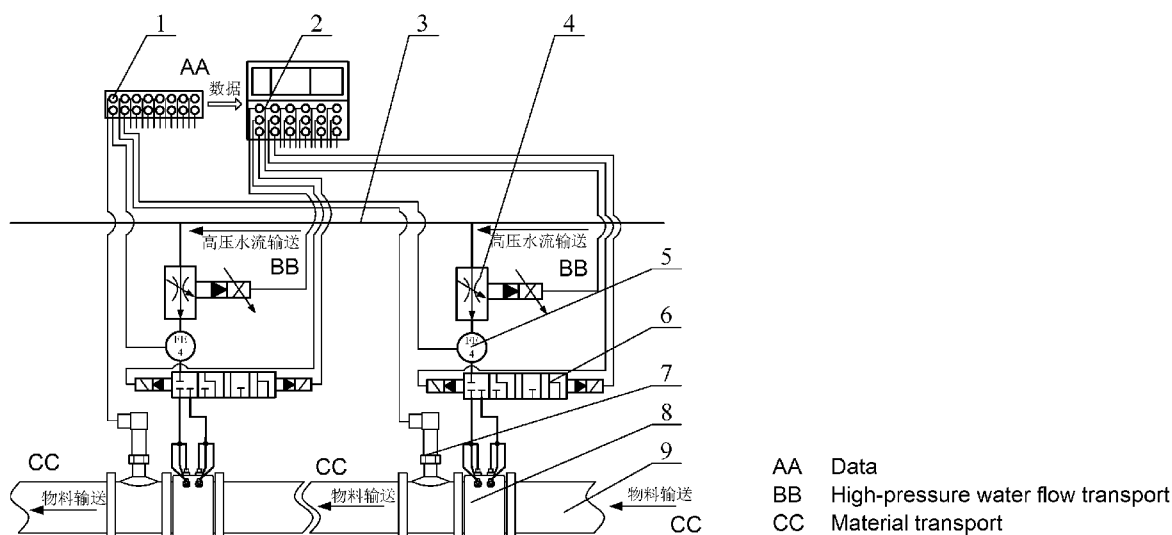


图 1

(57) Abstract: A system for highly efficient removal of dust from a pneumatic transport pipe comprises a pneumatic material transport pipe (10). The pneumatic material transport pipe (10) is provided with a dust measurement device (7) and a misting device (8) connected to a control device and sequentially arranged in a material flow direction. The control device controls, according to a change in a dust amount in the pneumatic material transport pipe (10), the misting device (8) to generate mist in an amount corresponding to the dust amount. The system for highly efficient removal of dust from a pneumatic transport pipe can perform a dust removal operation with respect to a portion of or the entire pipe, prevent material deterioration or blocking of the pipe resulting from an excessive amount of mist, and prevent problems such as locally accumulated heat and dust explosion due to insufficient mist.

AGENCY CO., LTD); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路179号12楼B座, Jiangsu 210005 (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: 一种气力输送管内高效除尘系统, 包括物料气力输送管道(10), 在物料气力输送管道(10)上还安装有与控制装置相连、沿物料流向顺接的粉尘测量装置(7)和喷雾装置(8), 控制装置根据物料气力输送管道(10)中的粉尘量变化, 调控喷雾装置(8)产生与粉尘量相适的喷雾效果。气力输送管内高效除尘系统既满足管道局部或者整体除尘的需要, 又可防止喷雾过量而产生物料变质或堵塞管道, 以及喷雾不足而发生局部积热、粉尘爆炸等问题。

一种气力输送管内高效除尘系统及方法

技术领域

本发明涉及一种适用于稀相和密相煤炭及粮食颗粒的空气气力输送系统，尤其是一种气力输送管内高效除尘系统及方法。

背景技术

气力输送系统是利用具有一定压力和一定速度的气流在管道中输送粉粒状物料的一种输送系统。气力输送管道中，一般是空气和粉粒物料的混合介质，属于气固两相流范畴。

气力输送过程中，由于物料与管道间的摩擦作用、物料间的摩擦作用，输送管道内的粉尘量逐渐增大，对于煤炭和粮食颗粒输送中，当管内粉尘量增大到燃爆点时，极易发生爆炸事故。

因此，常常在物料输送前，需要对物料进行喷水加湿，以减少管道悬浮粉尘。但是，对物料进行输送前喷水加湿，会产生物料变质发霉、管内水分较多堵塞弯头及增压测量装置，从而制约了气力输送技术在煤炭输送和粮食输送的应用和发展。

发明内容

为了克服现有技术的上述不足，本发明提供一种气力输送管内高效除尘系统及方法，能够根据管内粉尘量，产生较为合理的喷雾效果，达到既满足管道局部或者整体除尘的需要，又可防止喷雾过量而产生物料变质或堵塞管道，以及喷雾不足而发生局部积热、粉尘爆炸等问题。

本发明解决其技术问题采用的技术方案是：

一种气力输送管内高效除尘系统，包括物料气力输送管道，在物料气力

输送管道上还安装有与控制装置相连、沿物料流向顺接的粉尘测量装置和喷雾装置，控制装置根据物料气力输送管道中的粉尘量变化，调控喷雾装置产生与粉尘量相适的喷雾效果。

相比现有技术，本发明的一种气力输送管内高效除尘系统，通过在气力输送管道系统中，布置了与控制装置相连、沿物料流向顺接的粉尘测量装置和喷雾装置，从而可以将气力输送管道系统中的粉尘变化，传输到控制装置中，并与预先设定的正常粉尘量进行对比；当管道内的粉尘量高于设定的粉尘底限值时，控制装置控制相应的电控流量阀和电控换向阀开启喷雾装置；喷雾过程中，粉尘测量装置和控制装置会对管道内粉尘变化和流量数据及时跟踪，调控喷雾装置产生较为合理的喷雾效果，以获得气力输送管道内的精准降尘方式、喷雾量和喷雾时间，达到既满足管道局部或者整体除尘的需要，又可防止喷雾过量而产生物料变质或堵塞管道，以及喷雾不足而发生局部积热、粉尘爆炸等问题，具有较强的创新性和广泛的实用性。

一种气力输送管内高效除尘方法，步骤如下：

1) 在物料气力输送管道中，布置多组沿物料流向顺接的粉尘测量装置和喷雾装置，且粉尘测量装置和喷雾装置成对设置；

2) 利用粉尘测量装置获得物料气力输送管道中的粉尘量变化情况，通过数据线传输到数据采集仪中，数据采集仪将采集到的粉尘量数据传输给数据分析控制器中；

3) 数据分析控制器分析获得的流场粉尘含量变化，并与预先设定的正常粉尘量进行对比；

4) 当物料气力输送管道内的粉尘量高于设定的粉尘底限值时，数据分

析控制器控制电控流量阀开启，并使电控换向阀的通路接通喷雾装置的小喷雾孔开启，同时大喷雾孔关闭，产生弱喷雾效果；

5) 高压水流通过高压水流输送管、电控流量阀、流量计、电控换向阀和喷雾装置进入物料气力输送管道；

6) 喷雾过程中，粉尘测量装置和流量计通过数据采集仪将粉尘量和高压水流量数据及时反馈给数据分析控制器；

7) 数据分析控制器通过分析反馈的数据，对电控流量阀的开度、电控换向阀的位置和开启时间进行调整与控制，接通喷雾装置的大喷雾孔，关闭小喷雾孔，产生中喷雾效果；

8) 在中喷雾过程中，当粉尘测量装置获得的管道内粉尘量仍高于预先设定的正常粉尘量，数据分析控制器调整与控制电控流量阀的开度、电控换向阀的位置和开启时间，使喷雾装置的小喷雾孔和大喷雾孔都开启，产生强喷雾效果。

相比现有技术，本发明的一种气力输送管内高效除尘方法，通过在气力输送管道系统中，布置多组沿物料流向顺接的粉尘测量装置和喷雾装置，将气力输送管道系统中的粉尘变化，传输到数据采集仪和数据分析控制器中，并与预先设定的正常粉尘量进行对比。当管道内的粉尘量高于设定的粉尘底限值时，数据分析控制器控制相应的电控流量阀和电控换向阀开启喷雾装置；喷雾过程中，粉尘测量装置和流量计将管道内粉尘变化和流量数据及时反馈给数据分析控制器，并通过分析反馈的数据，对相应的电控流量阀的开度、电控换向阀的位置和开启时间进行调整和控制，产生较为合理的喷雾效果，以获得气力输送管道内的精准降尘方式、喷雾量和喷雾时间，达到既满足管

道局部或者整体除尘的需要，又可防止喷雾过量而产生物料变质或堵塞管道，以及喷雾不足而发生局部积热、粉尘爆炸等问题，具有较强的创新性和广泛的实用性。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

图 1 为本发明一个实施例除尘系统的结构示意图。

图 2 为图 1 中喷雾装置的结构示意图。

图 3 为图 2 中 A 处的局部放大图。

图 4 为图 1 中的粉尘测量装置的结构示意图。

图中：1、数据采集仪，2、数据分析控制器，3、高压水流输送管，4、电控流量阀，5、流量计，6、电控换向阀，7、粉尘测量装置，8、喷雾装置，9、连接法兰，10、物料气力输送管道，7-1、粉尘传感器，7-2、过滤网，7-3、测量管，8-1、小喷雾孔，8-2、大喷雾孔，8-3、喷雾管，8-4、高压水流管，8-5、球形阀，8-6、阀门弹簧。

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中的附图，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的一部分实施例，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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明的保护范围。

图 1 至图 4 示出了本发明一个较佳的实施例的结构示意图，图 1 中的一种气力输送管内高效除尘系统，包括物料气力输送管道 10，在物料气力输送

管道 10 上还安装有与控制装置相连、沿物料流向顺接的粉尘测量装置 7 和喷雾装置 8，控制装置根据物料气力输送管道 10 中的粉尘量变化，调控喷雾装置 8 产生与粉尘量相适的喷雾效果。其中，所述的控制装置包括数据采集仪 1、数据分析控制器 2、电控流量阀 4、流量计 5 和电控换向阀 6，数据采集仪 1 分别与粉尘测量装置 7 和流量计 5 相连，喷雾装置 8 依次与电控换向阀 6、流量计 5 及电控流量阀 4 连接，电控换向阀 6 和电控流量阀 4 分别连接数据分析控制器 2。更具体地，所述电控换向阀 6 的进口与流量计 5 的出口相连，流量计 5 的数据输出端通过数据传输线与数据采集仪 1 相连，流量计 5 的进口与电控流量阀 4 的出口相连，电控流量阀 4 的控制端与数据分析控制器 2 相连。

优选地，在所述的物料气力输送管道 10 上布置多组粉尘测量装置 7 和多组喷雾装置 8，测量更准确和喷雾效果更均匀；通常，喷雾装置 8 与粉尘测量装置 7 成对安装，粉尘测量装置 7 和喷雾装置 8 均通过连接法兰 9 与物料气力输送管道 10 连接。

参见图 4，在本实施例中，所述的粉尘测量装置 7 主要由粉尘传感器 7-1、过滤网 7-2 和测量管 7-3 组成，测量管 7-3 的两端由连接法兰 9 与物料气力输送管道 10 相连，粉尘传感器 7-1 安装在测量管 7-3 中部上端，测量管 7-3 中部上端还开有左右两组测量孔，输送气流从一端的测量孔进入粉尘传感器 7-1 前端测量区域，再从另一端的测量孔流出，两组测量孔处均安装过滤网 7-2，过滤网 7-2 可避免输送的大颗粒物料进入测量区域，影响测量结果，粉尘传感器 7-1 的数据输出端通过数据传输线与数据采集仪 1 相连。

参见图 2 和图 3，实施例中所所述的喷雾装置 8 包括喷雾管 8-3 和高压水

流输送管 3，喷雾管 8-3 顶端具有两组轴向平排的喷雾孔，一组的喷雾孔为小喷雾孔 8-1，另一组为大喷雾孔 8-2，每组喷雾孔均由三个径向夹角为 $30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 的喷雾孔组成，每个喷雾孔均由高压水流管 8-4、球形阀 8-5 和阀门弹簧 8-6 组成；每个喷雾孔内均设有高压水流管 8-4、球形阀 8-5 和阀门弹簧 8-6，高压水流管 8-4 末端四周通过螺纹与喷雾管 8-3 的喷雾孔上端螺纹密封连接，高压水流管 8-4 末端下方与球形阀 8-5 上端接触，球形阀 8-5 下端通过阀门弹簧 8-6 与喷雾孔的出口相接，喷雾孔的出口为直径收缩的阶梯口，在阶梯口的下端四周具有环槽结构，每组喷雾孔的三个环槽结构是连通的，这样的设计可避免输送物料直接冲击喷雾孔内壁，同时可防止粉尘集结并堵塞喷雾孔；每组喷雾孔的三个高压水流管 8-4 串联相接至电控换向阀 6 出口，电控换向阀 6 的控制端与数据分析控制器 2 相连，高压水流输送管 3 与电控流量阀 4 的进口相连，通过电控换向阀 6 的不同阀位，以获得不同的喷雾方式，产生强、中、弱三种喷雾效果。

优选地，所述的喷雾管 8-3 采用粉末冶金技术压制烧结成形，以具有较强的耐磨性。

一种气力输送管内高效除尘方法，具体步骤如下：

1) 在物料气力输送管道 10 中，布置多组沿物料流向顺接的粉尘测量装置 7 和喷雾装置 8，且粉尘测量装置 7 和喷雾装置 8 成对设置；

2) 利用粉尘测量装置 7 获得物料气力输送管道 10 中的粉尘量变化情况，通过数据线传输到数据采集仪 1 中，数据采集仪 1 将采集到的粉尘量数据传输给数据分析控制器 2 中；

3) 数据分析控制器 2 分析获得的流场粉尘含量变化，并与预先设定的

正常粉尘量进行对比；

4) 当物料气力输送管道 10 内的粉尘量高于设定的粉尘底限值时，数据分析控制器 2 控制电控流量阀 2 开启，并使电控换向阀 6 的通路接通喷雾装置 8 的小喷雾孔 8-1 开启，同时大喷雾孔 8-2 关闭，产生弱喷雾效果；

5) 高压水流通过高压水流输送管 3、电控流量阀 4、流量计 5、电控换向阀 6 和喷雾装置 8 进入物料气力输送管道 10；

6) 喷雾过程中，粉尘测量装置 7 和流量计 5 通过数据采集仪 1 将粉尘量和高压水流量数据及时反馈给数据分析控制器 2；

7) 数据分析控制器 2 通过分析反馈的数据，对电控流量阀 4 的开度、电控换向阀 6 的位置和开启时间进行调整与控制，接通喷雾装置 8 的大喷雾孔 8-2，关闭小喷雾孔 8-1，产生中喷雾效果；

8) 在中喷雾过程中，当粉尘测量装置 7 获得的管道内粉尘量仍高于预先设定的正常粉尘量，数据分析控制器 2 调整与控制电控流量阀 4 的开度、电控换向阀 6 的位置和开启时间，使喷雾装置 8 的小喷雾孔 8-1 和大喷雾孔 8-2 都开启，产生强喷雾效果。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明做任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质，对以上实施例所做出任何简单修改和同等变化，均落入本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种气力输送管内高效除尘系统,包括物料气力输送管道(10),其特征是:在物料气力输送管道(10)上还安装有与控制装置相连、沿物料流向顺接的粉尘测量装置(7)和喷雾装置(8),控制装置根据物料气力输送管道(10)中的粉尘量变化,调控喷雾装置(8)产生与粉尘量相适的喷雾效果。

2. 根据权利要求1所述的一种气力输送管内高效除尘系统,其特征是:在所述的物料气力输送管道(10)上布置多组粉尘测量装置(7)和多组喷雾装置(8),喷雾装置(8)与粉尘测量装置(7)成对安装,粉尘测量装置(7)和喷雾装置(8)均通过连接法兰(9)与物料气力输送管道(10)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种气力输送管内高效除尘系统,其特征是:所述的控制装置包括数据采集仪(1)、数据分析控制器(2)、电控流量阀(4)、流量计(5)和电控换向阀(6),数据采集仪(1)分别与粉尘测量装置(7)和流量计(5)相连,喷雾装置(8)依次与电控换向阀(6)、流量计(5)及电控流量阀(4)连接,电控换向阀(6)和电控流量阀(4)分别连接数据分析控制器(2)。

4. 根据权利要求3所述的一种气力输送管内高效除尘系统,其特征是:所述电控换向阀(6)的进口与流量计(5)的出口相连,流量计(5)的数据输出端通过数据传输线与数据采集仪(1)相连,流量计(5)的进口与电控流量阀(4)的出口相连,电控流量阀(4)的控制端与数据分析控制器(2)相连。

5. 根据权利要求3所述的一种气力输送管内高效除尘系统,其特征是:

所述的粉尘测量装置（7）主要由粉尘传感器（7-1）、过滤网（7-2）和测量管（7-3）组成，测量管（7-3）的两端由连接法兰（9）与物料气力输送管道（10）相连，粉尘传感器（7-1）安装在测量管（7-3）中部上端，测量管（7-3）中部上端还开有左右两组测量孔，输送气流从一端的测量孔进入粉尘传感器（7-1）前端测量区域，再从另一端的测量孔流出，两组测量孔处均安装过滤网（7-2），粉尘传感器（7-1）的数据输出端通过数据传输线与数据采集仪（1）相连。

6. 根据权利要求3所述的一种气力输送管内高效除尘系统，其特征是：所述的喷雾装置（8）包括喷雾管（8-3）和高压水流输送管（3），喷雾管（8-3）顶端具有两组轴向平排的喷雾孔，一组的喷雾孔为小喷雾孔（8-1），另一组为大喷雾孔（8-2），每组喷雾孔均由三个径向夹角为 $30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 的喷雾孔组成，每个喷雾孔内均设有高压水流管（8-4）、球形阀（8-5）和阀门弹簧（8-6），高压水流管（8-4）末端四周通过螺纹与喷雾管（8-3）的喷雾孔上端螺纹密封连接，高压水流管（8-4）末端下方与球形阀（8-5）上端接触，球形阀（8-5）下端通过阀门弹簧（8-6）与喷雾孔的出口相接，喷雾孔的出口为直径收缩的阶梯口，在阶梯口的下端四周具有环槽结构，每组喷雾孔的三个环槽结构是连通的，每组喷雾孔的三个高压水流管（8-4）串联相接至电控换向阀（6）出口，电控换向阀（6）的控制端与数据分析控制器（2）相连，高压水流输送管（3）与电控流量阀（4）的进口相连。

7. 根据权利要求6所述的一种气力输送管内高效除尘系统，其特征是：所述的喷雾管（8-3）采用粉末冶金技术压制烧结成形。

8. 一种气力输送管内高效除尘方法，其特征在于，步骤如下：

1) 在物料气力输送管道(10)中,布置多组沿物料流向顺接的粉尘测量装置(7)和喷雾装置(8),且粉尘测量装置(7)和喷雾装置(8)成对设置;

2) 利用粉尘测量装置(7)获得物料气力输送管道(10)中的粉尘量变化情况,通过数据线传输到数据采集仪(1)中,数据采集仪(1)将采集到的粉尘量数据传输给数据分析控制器(2)中;

3) 数据分析控制器(2)分析获得的流场粉尘含量变化,并与预先设定的正常粉尘量进行对比;

4) 当物料气力输送管道(10)内的粉尘量高于设定的粉尘底限值时,数据分析控制器(2)控制电控流量阀(2)开启,并使电控换向阀(ζ)的通路接通喷雾装置(8)的小喷雾孔(8-1)开启,同时大喷雾孔(8-2)关闭,产生弱喷雾效果;

ξ) 高压水流通过高压水流输送管(3)、电控流量阀(4)、流量计(ξ)、电控换向阀(ζ)和喷雾装置(8)进入物料气力输送管道(10);

ζ) 喷雾过程中,粉尘测量装置(7)和流量计(ξ)通过数据采集仪(1)将粉尘量和高压水流量数据及时反馈给数据分析控制器(2);

7) 数据分析控制器(2)通过分析反馈的数据,对电控流量阀(4)的开度、电控换向阀(ζ)的位置和开启时间进行调整与控制,接通喷雾装置(8)的大喷雾孔(8-2),关闭小喷雾孔(8-2),产生中喷雾效果;

8) 在中喷雾过程中,当粉尘测量装置(7)获得的管道内粉尘量仍高于预先设定的正常粉尘量,数据分析控制器(2)调整与控制电控流量阀(4)的开度、电控换向阀(ζ)的位置和开启时间,使喷雾装置(8)的小喷雾孔

(8-1) 和大喷雾孔 (8-2) 都开启，产生强喷雾效果。

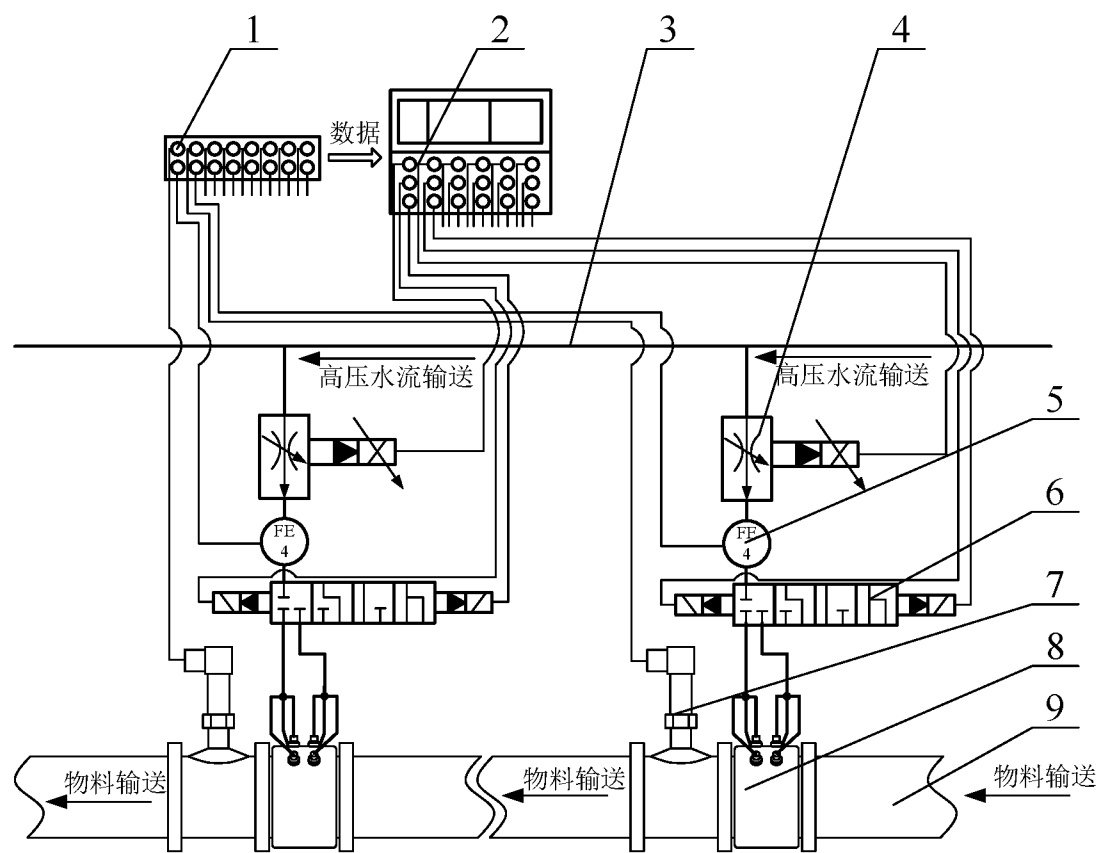


图 1

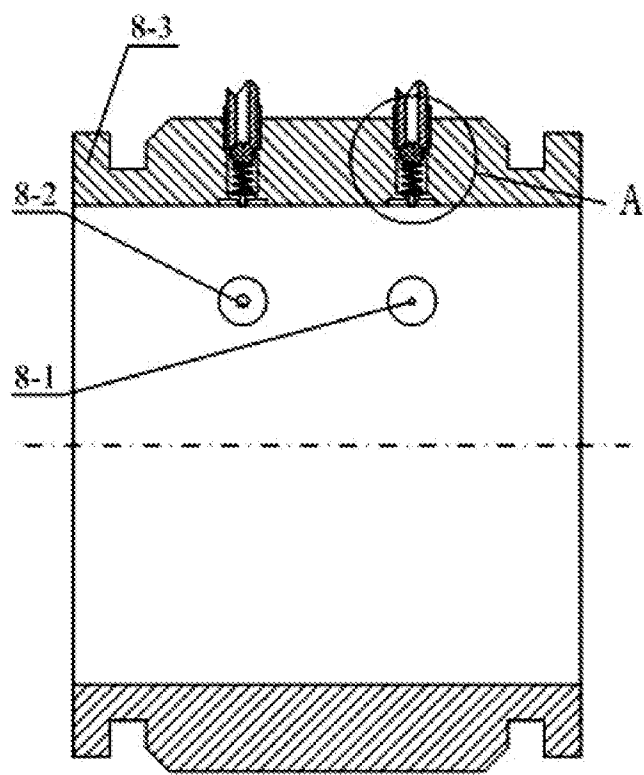


图 2

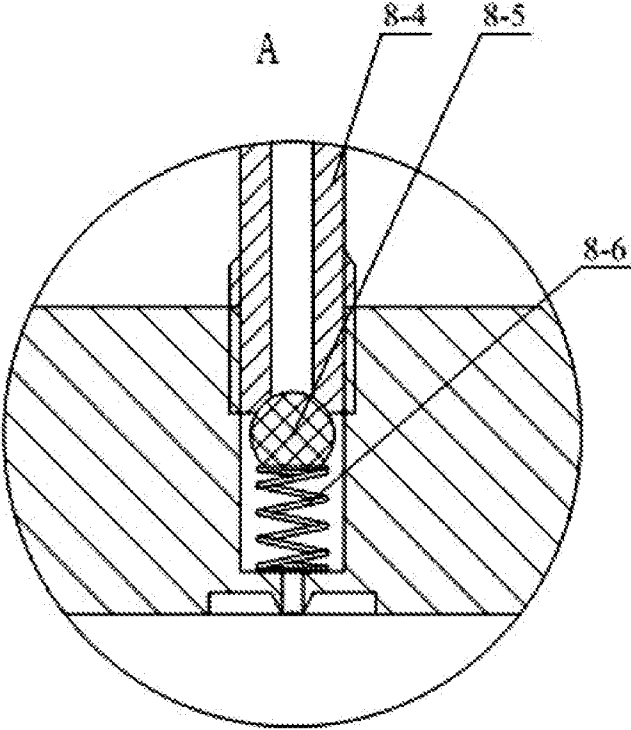


图 3

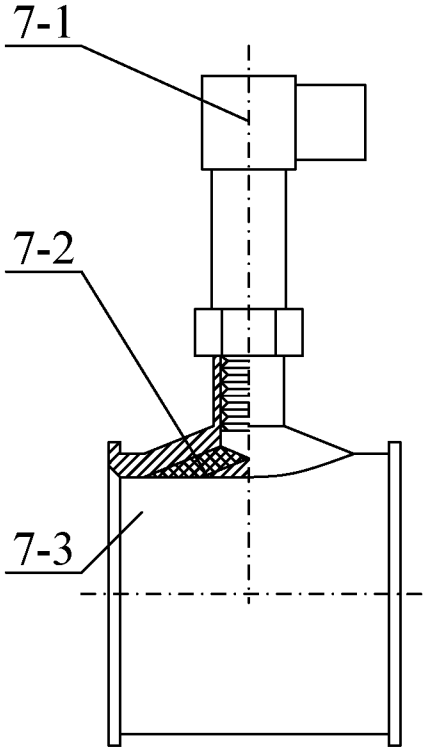


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/093017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 47/06(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)

B01D, 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, SIPOABS, DWPI, CNKI, 输送, 气力, 雾化, 水雾, 喷淋, 测量, convey, air, spray+, water, atomizat+, measur+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5859124 A (SANKO AIR PLANT ET AL.) 08 April 1983 (1983-04-08) see description, page 2, line 1 to the last line, and figure 1	1-4
A	US 2819930 A (REPUBLIC STEEL CORPORATION) 14 January 1958 (1958-01-14) see entire document	1-8
A	GB 1013774 A (BERGWERKSVERBAND GMBH) 22 December 1965 (1965-12-22) see entire document	1-8
A	CN 203319266 U (SHANDONG ELECTRIC POWER ENGINEERING CONSULTING INSTITUTE CORP., LTD.) 04 December 2013 (2013-12-04) see entire document	1-8
A	CN 103241550 A (JIAOCHENG YIWANG FERROALLOY CO., LTD.) 14 August 2013 (2013-08-14) see entire document	1-8
A	DE 3323486 A1 (HUGO IBING GMBH) 03 January 1985 (1985-01-03) see entire document	1-8

☐ 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

03 January 2019

Date of mailing of the international search report

18 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)**
**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/CN2018/093017

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	5859124	A	08 April 1983	None	
US	2819930	A	14 January 1958	None	
GB	1013774	A	22 December 1965	None	
CN	203319266	U	04 December 2013	None	
CN	103241550	A	14 August 2013	None	
DE	3323486	A1	03 January 1985	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/093017

A. 主题的分类

B01D 47/06 (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)

B01D, 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, SIPOABS, DWPI, CNKI, 输送, 气力, 雾化, 水雾, 喷淋, 测量, convey, air, spray+, water, atomizat+, measur+

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	JP 5859124 A (SANKO AIR PLANT等) 1983年 4月 8日 (1983 - 04 - 08) 参见说明书第2页第1行至最后一行, 附图1	1-4
A	US 2819930 A (REPUBLIC STEEL CORP) 1958年 1月 14日 (1958 - 01 - 14) 参见全文	1-8
A	GB 1013774 A (BERGWERKSVERBAND GMBH) 1965年 12月 22日 (1965 - 12 - 22) 参见全文	1-8
A	CN 203319266 U (山东电力工程咨询院有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 参见全文	1-8
A	CN 103241550 A (交城义望铁合金有限责任公司) 2013年 8月 14日 (2013 - 08 - 14) 参见全文	1-8
A	DE 3323486 A1 (HUGO IBING GMBH) 1985年 1月 3日 (1985 - 01 - 03) 参见全文	1-8

☐ 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 1月 3日

国际检索报告邮寄日期

2019年 1月 18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

受权官员

何跃龙

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 010-62085899

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/093017

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)
JP	5859124	A	1983年 4月 8日	无	
US	2819930	A	1958年 1月 14日	无	
GB	1013774	A	1965年 12月 22日	无	
CN	203319266	U	2013年 12月 4日	无	
CN	103241550	A	2013年 8月 14日	无	
DE	3323486	A1	1985年 1月 3日	无	