

## (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  
2015 年 4 月 30 日 (30.04.2015)



(10) 国际公布号  
**WO 2015/058561 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*A62C 5/02* (2006.01) *E21F 5/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/082192
- (22) 国际申请日: 2014 年 7 月 15 日 (15.07.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310501098.4 2013 年 10 月 22 日 (22.10.2013) 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: 秦波涛 (QIN, Botao); 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)。 鲁义 (LU, Yi); 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)。 李方磊 (LI, Fanglei); 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)。 祝超 (ZHU, Chao); 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)。 贾玉威 (JIA,

Yuwei); 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)。 姜宁 (JIANG, Ning); 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)。 申宏敏 (SHEN, Hongmin); 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 RUIHONG PATENT AND TRADEMARK OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国江苏省南京市玄武区太平门街 1 号 304 室, Jiangsu 210016 (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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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。

[见续页]

(54) Title: CURING FOAM FLUID GENERATION DEVICE FOR PREVENTING AND EXTINGUISHING FIRE IN COAL MINE

(54) 发明名称: 一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置

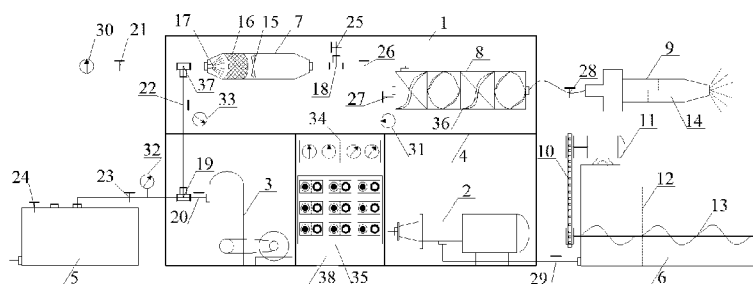


图 1 / FIG.1

(57) Abstract: Disclosed is a curing foam fluid generation device for preventing and extinguishing fire in a coal mine, comprising an integrated main machine (1), an automatically adding liquid storage tank (5), a slurry stirring system (6), an injection gun (9) and a corresponding pipeline connection system, wherein a valve, a three-way valve, a pressure gage and a flow meter are correspondingly arranged on a pipeline; and the integrated main machine (1) is of a double-layer machine frame structure, with the lower layer of a machine frame being provided with an air compressor (3), an intelligent control panel (38) and a screw pump (2), and the upper layer of the machine frame being provided with a foaming pipe (7) and a mixing pipe (8). Curing foam fluid generated by the device has the advantages of well-distributed and fine foam, high foaming ratio, and good foam stability performance; and the device has a perfect system function, smooth slurry circulation, simple operation and reliable use, can be well adapted to the severe environment of a coal mine site and generate curing foam fluid in a fast and continuous way, and applies to the coal mine site for leaking stoppage, oxygen isolation and fire prevention and extinguishment, and thus effectively ensuring the safety and efficacy of preventing and extinguishing fire in a coal mine.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/058561 A1



(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, 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))。

一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置, 包括集成主机(1)、自动添加式储液罐(5)、浆液搅拌系统(6)、喷注枪(9)及相应的管路连接系统, 管路上设有相应的阀门、三通阀、压力表、流量计, 集成主机(1)为双层机架结构, 机架下层设有空气压缩机(3)、智能控制面板(38)、螺杆泵(2); 机架上层设有发泡管(7)和混合管(8)。该装置产生的固化泡沫流体, 泡沫均匀、细腻、发泡倍数高、泡沫稳定性能好; 且该装置系统功能完善、浆液流通顺畅、操作简单、使用可靠、能够很好的适应于煤矿现场恶劣环境、能快速连续的产生固化泡沫流体, 适用于煤矿现场堵漏隔氧防灭火, 有效的保证了煤矿防灭火的安全性和功效性。

## 一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置

### 技术领域

本发明涉及一种用于煤矿防灭火材料产生装置，具体涉及一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，属于煤矿防灭火技术领域。

### 背景技术

煤炭自燃是我国煤矿安全生产面临的最主要灾害之一，严重威胁着井下工作人员的安全以及工作面的正常回采，也会造成重大的经济损失。泡沫流体是一种前景很好的堵漏隔氧防灭火材料，但是该类材料的制备并没有成熟的产生装置，煤矿现场多是采用将发泡剂、稳泡剂、调凝剂加入到水泥（黄泥、粉煤灰）浆液中，采用一般的搅拌池、注浆泵进行压注，其起泡质量和稳泡质量都不理想。如：公开号为 CN2721877 的中国专利，公开了一种矿用移动式固化泡沫充填装置，其能够实现凝胶、泡沫、泥浆等常用煤矿防灭火材料的压注，但其发泡和混泡过程不够理想，且装置复杂，产生的固化泡沫流体发泡倍数不高；公开号为 CN1417451 的中国专利，公开了一种防治煤炭自燃的三相泡沫发生装置，其采用障碍板、文丘里管、射流调节器、叶轮等结构能够产生发泡率高、稳定细腻的三相泡沫，但其原理是将发泡和混泡两个泡沫流体形成的核心过程融为一体，发泡剂与浆液在注浆管路中混合后，再流经发泡装置，这样以来发泡剂的起泡能力得到一定程度的限制，同时因三相泡沫材料水灰比、黏度也远低于固化泡沫流体材料，该装置不能对固化泡沫流体进行有效发泡。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种系统功能完善、操作简单、使用可靠以及适应强的用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置。

为了解决上述问题，本发明采用的技术方案为：一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，包括集成主机、自动添加式储液罐、浆液搅拌系统和喷注枪；所述集成主机由隔板分成为上、下双层机架结构，机架上层设置有发泡管和混合管，所述发泡管与混合管之间的管道上依次设置有第一三通阀和第七阀门，所述第一三通阀上设置有第六阀门；机架下层

设置有空气压缩机、智能控制面板和螺杆泵，所述空气压缩机与发泡管以及自动添加式储液罐之间的管道上分别设置有第一阀门、第二三通阀、第二压力表、第三阀门、第三三通阀门、第一压力表和第四阀门，所述螺杆泵与混合管以及浆液搅拌系统之间的管道上分别设置有第二流量计、第八阀门和第十阀门；所述混合管与喷注枪之间的管道上设置有第九阀门，所述发泡管与自动添加式储液罐之间的管道上设置有第二阀门、第一流量计，且自动添加式储液罐上还设置有第五阀门。

所述的浆液搅拌系统由电机、链条传动、螺旋结构搅拌叶片和过滤网组成，所述电机带动链条传动驱动螺旋结构搅拌叶片，位于所述螺旋结构搅拌叶片周边设置有过滤网，采用链条传动低速，能够满足于因现场浆液水灰比较小而产生的重载、高温作业条件皮带传动容易老化失效以及尘土大的工作环境，而且过滤网能够对浆液进行初步过滤防止堵塞管路。

所述的发泡管依次由雾化喷嘴、网式多孔填充材料段和叶轮组成，其集成了雾化、网式发泡及叶轮剪切搅拌三种物理机械方式，能够产生均匀细腻的预制泡沫体。

所述的混合管内置有单孔道左、右扭转的螺旋片结构，极大地促进了浆液和预制泡沫体的对流扩散和紊动扩散，使其混合均匀且破泡率低。

所述的喷注枪内置有网孔式挡板，能够进行二次混合发泡，弥补固化泡沫流体在管路系统输送过程中的破泡现象。

所述的智能控制面板由阀门控制按钮模块和仪表指示模块组成，将管路系统中的阀门开关功能、压力表、流量计示数显示集成于智能控制面板，通过调节阀门，控制管路开关状态、压力、流量等参数，实现了发泡过程中的复合溶剂稀释液和压风智能可调以及混合过程中的预制泡沫体和浆液的智能可调。

与现有技术相比：本专利的用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其产生的固化泡沫流体，泡沫均匀、细腻、发泡倍数高、泡沫稳定性能好；且该装置系统功能完善、浆液流通顺畅、操作简单、使用可靠、能够很好的适应于煤矿现场恶劣环境、能快速连续产生固化泡沫流体，适用于煤矿现场堵漏隔氧防灭火，有效的保证了煤矿防灭火的安全性和功效性。

## 附图说明

图 1 为本发明的系统结构图。

其中，1、集成主机，2、螺杆泵，3、空气压缩机，4、隔板，5、自动添加式储液罐，6、浆液搅拌系统，7、发泡管，8、混合管，9、喷注枪，10、链条传动，11、电机，12、过滤网，13、螺旋结构搅拌叶片，14、网孔式挡板，15、叶轮，16、网式多孔填充材料段，17、雾化喷嘴，18、第一三通阀，19、第二三通阀，20、第一阀门，21、第二阀门，22、第三阀门，23、第四阀门，24、第五阀门，25、第六阀门，26、第七阀门，27、第八阀门，28、第九阀门，29、第十阀门，30、第一流量计，31、第二流量计，32、第一压力表，33、第二压力表，34、仪表指示模块，35、阀门控制按钮模块，36、螺旋片结构，37、第三三通阀，38、智能控制面板。

## 具体实施方式

下面结合具体的实施例和附图对本发明作进一步详述。

如图 1 所示，一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，包括集成主机 1、自动添加式储液罐 5、浆液搅拌系统 6 和喷注枪 9；所述集成主机 1 由隔板 4 分成为上、下双层机架结构，机架上层设置有发泡管 7 和混合管 8，所述发泡管 7 与混合管 8 之间的管道上依次设置有第一三通阀 18 和第七阀门 26，所述第一三通阀 18 上设置有第六阀门 25；机架下层设置有空气压缩机 3、智能控制面板 38 和螺杆泵 2，所述空气压缩机 3 与发泡管 7 以及自动添加式储液罐 5 之间的管道上分别设置有第一阀门 20、第二三通阀 19、第二压力表 33、第三阀门 22、第三三通阀 37、第一压力表 32 和第四阀门 23，所述螺杆泵 2 与混合管 8 以及浆液搅拌系统 6 之间的管道上分别设置有第二流量计 31、第八阀门 27 和第十阀门 29；所述混合管 8 与喷注枪 9 之间的管道上设置有第九阀门 28，所述发泡管 7 与自动添加式储液罐 5 之间的管道上设置有第二阀门 21、第一流量计 30，且自动添加式储液罐 5 上还设置有第五阀门 24。

所述的浆液搅拌系统 6 由电机 11、链条传动 10、螺旋结构搅拌叶片 13 和过滤网 12 组

成，所述电机 11 带动链条传动 10 驱动螺旋结构搅拌叶片 13，位于所述螺旋结构搅拌叶片 13 周边设置有过滤网 12，采用链条传动低速，能够满足于因现场浆液水灰比较小而产生的重载、高温作业条件皮带传动容易老化失效以及尘土大的工作环境，而且过滤网 12 能够对浆液进行初步过滤防止堵塞管路。

所述的发泡管 7 依次由雾化喷嘴 17、网式多孔填充材料段 16 和叶轮 15 组成，其集成了雾化、网式发泡及叶轮剪切搅拌三种物理机械方式，能够产生均匀细腻的预制泡沫体。

所述的混合管 8 内置有单孔道左、右扭转的螺旋片结构 36，极大地促进了浆液和预制泡沫体的对流扩散和紊动扩散，使其混合均匀且破泡率低。

所述的喷注枪 9 内置有网孔式挡板 14，能够进行二次混合发泡，弥补固化泡沫流体在管路系统输送过程中的破泡现象。

所述的智能控制面板 9 由阀门控制按钮模块 35 和仪表指示模块 34 组成，将管路系统中的阀门开关功能、压力表、流量计示数显示集成于智能控制面板，通过调节阀门，控制管路开关状态、压力、流量等参数，实现了发泡过程中的复合溶剂稀释液和压风智能可调以及混合过程中的预制泡沫体和浆液的智能可调。

其工作过程是：按 2:1 的水灰比，将水、配制好的固化泡沫粉体注入浆液搅拌系统 6 中，启动电机 11，电机 11 通过链条传动 10 带动螺旋结构搅拌叶片 13 转动，搅拌浆液通过过滤网 12 进行再次过滤，直至浆液搅拌充分后，约 5-10 分钟；将配制好的复合溶剂，即发泡剂、稳泡剂和固化剂的稀释液加入到自动式添加储液罐 5 中，密封好注入口；启动空气压缩机 3，通过智能控制面板 38 上的阀门控制按钮模块 35 打开管路控制阀门，即第一阀门至第四阀门 20、21、22、23 并调节，使得仪表指示模块 34 上的第一压力表 32、第二压力表 33 的示数匹配，高压空气通过第二三通阀 19 分别供给自动式添加储液罐 5 和发泡管 7，流向自动式添加储液罐 5 的高压空气，将复合溶剂稀释液从储液罐的底部出口压出，经过管道系统和另一股高压空气混合于第三三通阀 37 处；汇合后的含高压空气复合液体经雾化喷嘴 17 进入发泡管 7 中，在发泡管 7 内首先经过网式多孔填充材料段 16 进行发泡，产生大量

泡沫液，同时叶轮 15 受到高压泡沫流的作用产生高速自旋，对泡沫液进行再次切割搅拌发泡，最终形成高倍、细腻的预制泡沫体，经发泡管 7 出口流出，关闭第七阀门 26，打开第六阀门 25，预制泡沫体经过第一三通阀 18 流出，可以观察发泡管 7 的发泡效果，同时根据发泡效果调节高压空气和复合溶剂的两者的配比，直至达到最佳发泡效果为止；达到最佳发泡效果后，关闭第六阀门 25，打开第七阀门 26，预制泡沫体进入到混合管 8 中，然后打开第十阀门 29 和第八阀门 27，启动螺杆泵 2，将浆液从浆液搅拌系统 6 泵经管路系统泵送到混合管 8 中，高倍数预制泡沫体和浆液经过混合管 8 中内置的单孔道左、右扭转的螺旋片结构 36 发生对流扩散和紊动扩散，混合均匀；打开第九阀门 28 混合均匀后的固化泡沫流体经管道系统进入喷注枪 9 中，经过其内置的网孔式挡板 14 进行再次补充混合发泡，最后喷注于煤田地表裂隙及煤矿井下需要堵漏风处，进行煤矿堵漏隔氧防灭火。

本专利的用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其产生的固化泡沫流体，泡沫均匀、细腻、发泡倍数高、泡沫稳定性能好；且该装置系统功能完善、浆液流通顺畅、操作简单、使用可靠、能够很好的适应于煤矿现场恶劣环境、能快速连续产生固化泡沫流体，适用于煤矿现场堵漏隔氧防灭火，有效的保证了煤矿防灭火的安全性和功效性。

## 权利要求书

1. 一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其特征在于：包括集成主机（1）、自动添加式储液罐（5）、浆液搅拌系统（6）和喷注枪（9）；所述集成主机（1）由隔板（4）分成为上、下双层机架结构，机架上层设置有发泡管（7）和混合管（8），所述发泡管（7）与混合管（8）之间的管道上依次设置有第一三通阀（18）和第七阀门（26），所述第一三通阀（18）上设置有第六阀门（25）；机架下层设置有空气压缩机（3）、智能控制面板（38）和螺杆泵（2），所述空气压缩机（3）与发泡管（7）以及自动添加式储液罐（5）之间的管道上分别设置有第一阀门（20）、第二三通阀（19）、第二压力表（33）、第三阀门（22）、第三三通阀门（37）、第一压力表（32）和第四阀门（23），所述螺杆泵（2）与混合管（8）以及浆液搅拌系统（6）之间的管道上分别设置有第二流量计（31）、第八阀门（27）和第十阀门（29）；所述混合管（8）与喷注枪（9）之间的管道上设置有第九阀门（28），所述发泡管（7）与自动添加式储液罐（5）之间的管道上设置有第二阀门（21）、第一流量计（30），且自动添加式储液罐（5）上还设置有第五阀门（24）。

2. 根据权利要求 1 所述的用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其特征在于：所述的浆液搅拌系统（6）由电机（11）、链条传动（10）、螺旋结构搅拌叶片（13）和过滤网（12）组成，所述电机（11）带动链条传动（10）驱动螺旋结构搅拌叶片（13），位于所述螺旋结构搅拌叶片（13）周边设置有过滤网（12）。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其特征在于：所述的发泡管（7）依次由雾化喷嘴（17）、网式多孔填充材料段（16）和叶轮（15）组成。

4. 根据权利要求 3 所述的用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其特征在于：所述的混合管（8）内置有单孔道左、右扭转的螺旋片结构（36）。

5. 根据权利要求 4 所述的用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其特征在于：所述的喷注枪（9）内置有网孔式挡板（14）。

6. 根据权利要求 5 所述的一种用于煤矿防灭火的固化泡沫流体产生装置，其特征在

于：所述的智能控制面板（9）由阀门控制按钮模块（35）和仪表指示模块（34）组成。

附图

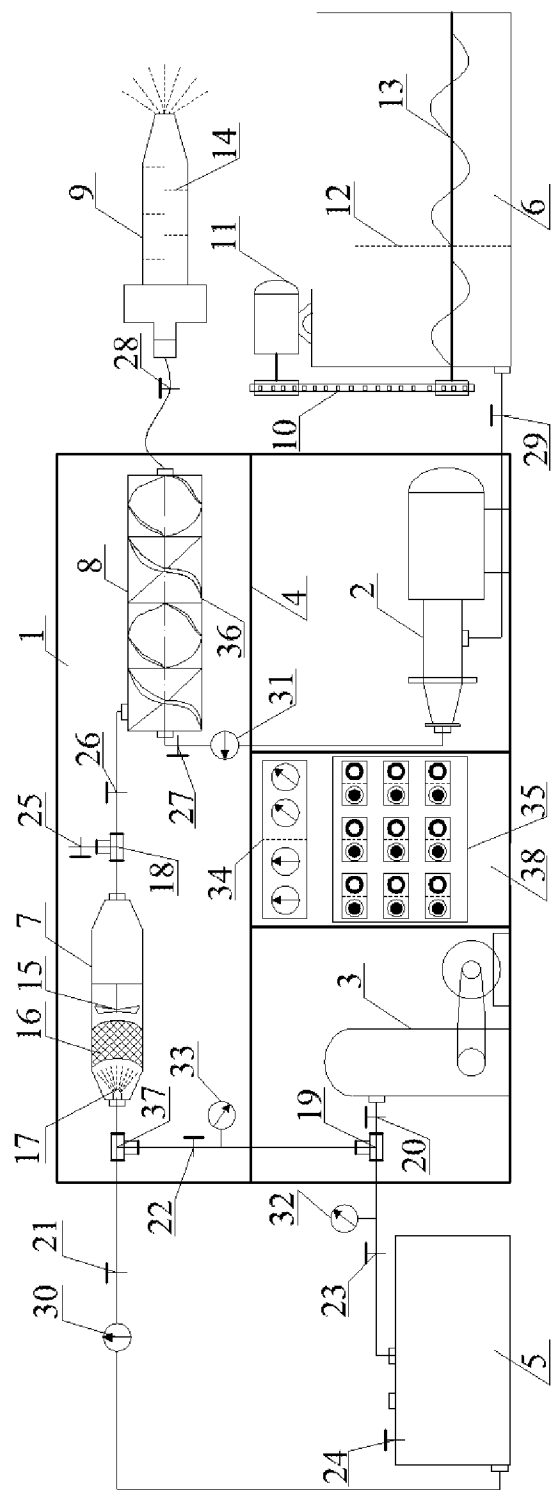


图 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2014/082192

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A62C 5/02 (2006.01) i; E21F 5/00 (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)

A62C; E21F

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; VEN; CNKI: mine, fire, extinguish, foam, cured, slurry, jar, pot, stir, mix, pump

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 103599607 A (UNIV CHINA MINING) 26 February 2014 (26.02.2014), claims 1-6                                                             | 1-6                   |
| PX        | CN 203620127 U (UNIV CHINA MINING) 04 June 2014 (04.06.2014), claims 1-6                                                                 | 1-6                   |
| A         | CN 202810894 U (SHANDONG HONGYI TECHNOLOGY CO LTD) 20 March 2013 (20.03.2013) , description, paragraphs [0015] and [0016], and figure 1  | 1-6                   |
| A         | CN 202851050 U (CHEN, Peng et al.) 03 April 2013 (03.04.2013), the whole document                                                        | 1-6                   |
| A         | CN 102182497 A (XI AN XIKE COAL MINE SAFETY VENTILATION FIRE PREVENTION INST CO LTD) 14 September 2011 (14.09.2011) , the whole document | 1-6                   |
| A         | US 4000992 A (COLE JR HOWARD W) 04 January 1977 (04.01.1977) , 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                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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                                                                     |
| “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) | “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 |
| “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                                                                  | “&”document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>24 September 2014                                                                                                                                | Date of mailing of the international search report<br>15 October 2014      |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><br>FU, Guixin<br><br>Telephone No. (86-10) 62084587 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2014/082192

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 1486250 A2 (HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC.) 15 December 2004 (15.12.2004), the whole document | 1-6                   |
| A         | CN 1417451 A (UNIV CHINA MINING et al.) 14 May 2003 (14.05.2003), the whole document               | 1-6                   |
| A         | CN 2721877 Y (YANG, Hai) 31 August 2005 (31.08.2005), the whole document                           | 1-6                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2014/082192

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 103599607 A                             | 26.02.2014       | None             |                  |
| CN 203620127 U                             | 04.06.2014       | None             |                  |
| CN 202810894 U                             | 20.03.2013       | None             |                  |
| CN 202851050 U                             | 03.04.2013       | None             |                  |
| CN 102182497 A                             | 14.09.2011       | CN 102182497 B   | 08.01.2014       |
| US 4000992 A                               | 04.01.1977       | None             |                  |
| EP 1486250 A2                              | 15.12.2004       | NO 20042051 A    | 07.12.2004       |
|                                            |                  | EP 1486250 A3    | 03.08.2005       |
|                                            |                  | US 2003212149 A1 | 13.11.2003       |
|                                            |                  | CA 2469997 A1    | 06.12.2004       |
| CN 1417451 A                               | 14.05.2003       | CN 1168891 C     | 29.09.2004       |
| CN 2721877 Y                               | 31.08.2005       | None             |                  |

| A. 主题的分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| A62C 5/02 (2006.01)i; E21F 5/00 (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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     |                          |
| A62C, E21F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                     |                          |
| 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, VEN. CNKI:矿, 消防, 防火, 灭火, 泡沫, 固化, 浆, 罐, 搅拌, 混合, 泵, MINE, FIRE, EXTINGUISH, FOAM, CURED, SLURRY, MIX, STIR, PUMP                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     |                          |
| 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                  |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CN 103599607 A (中国矿业大学) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26)<br>权利要求1-6                                    | 1-6                      |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CN 203620127 U (中国矿业大学) 2014年 6月 04日 (2014 - 06 - 04)<br>权利要求1-6                                    | 1-6                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 202810894 U (SHANDONG HONGYI TECHNOLOGY CO LTD) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20)<br>说明书第15-16段, 附图1 | 1-6                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 202851050 U (陈鹏等) 2013年 4月 03日 (2013 - 04 - 03)<br>全文                                            | 1-6                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 102182497 A (西安西科煤矿安全通风防火研究所有限公司等) 2011年 9月 14日 (2011 - 09 - 14)<br>全文                           | 1-6                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 4000992 A (COLE JR HOWARD W) 1977年 1月 04日 (1977 - 01 - 04)<br>全文                                 | 1-6                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                     |                          |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 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               |
| 2014年 9月 24日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                     | 2014年 10月 15日            |
| ISA/CN的名称和邮寄地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                     | 受权官员                     |
| 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>北京市海淀区蓟门桥西土城路6号<br>100088 中国                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     | 付贵鑫                      |
| 传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                     | 电话号码 (86-10)010-62084587 |

| 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       | EP 1486250 A2 (HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC) 2004年 12月 15日 (2004 - 12 - 15)<br>全文 | 1-6     |
| A       | CN 1417451 A (中国矿业大学等) 2003年 5月 14日 (2003 - 05 - 14)<br>全文                           | 1-6     |
| A       | CN 2721877 Y (杨海) 2005年 8月 31日 (2005 - 08 - 31)<br>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/CN2014/082192

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利          | 公布日<br>(年/月/日)   |
|-------------|-----------|----|----------------|---------------|------------------|
| CN          | 103599607 | A  | 2014年 2月 26日   | 无             |                  |
| CN          | 203620127 | U  | 2014年 6月 04日   | 无             |                  |
| CN          | 202810894 | U  | 2013年 3月 20日   | 无             |                  |
| CN          | 202851050 | U  | 2013年 4月 03日   | 无             |                  |
| CN          | 102182497 | A  | 2011年 9月 14日   | CN 102182497  | B 2014年 1月 08日   |
| US          | 4000992   | A  | 1977年 1月 04日   | 无             |                  |
| EP          | 1486250   | A2 | 2004年 12月 15日  | NO 20042051   | A 2004年 12月 07日  |
|             |           |    |                | EP 1486250    | A3 2005年 8月 03日  |
|             |           |    |                | US 2003212149 | A1 2003年 11月 13日 |
|             |           |    |                | CA 2469997    | A1 2004年 12月 06日 |
| CN          | 1417451   | A  | 2003年 5月 14日   | CN 1168891    | C 2004年 9月 29日   |
| CN          | 2721877   | Y  | 2005年 8月 31日   | 无             |                  |