

(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
2014 年 7 月 3 日 (03.07.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/101653 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21F 7/00 (2006.01) *E21B 33/13* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/089078
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 11 日 (11.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210577451.2 2012 年 12 月 27 日 (27.12.2012) 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: 翟成 (ZHAI, Cheng); 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)。林柏泉 (LIN, Baiquan); 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)。倪冠华 (NI, Guanhua); 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)。李全贵 (LI, Quanguai); 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)。

(CN)。李敏 (LI, Min); 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。
- (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,

[见续页]

(54) Title: DRILLING HOLE SEALING APPARATUS AND METHOD USING FLEXIBLE FILLING MATERIAL

(54) 发明名称: 一种柔性充填材料钻孔封孔装置及方法

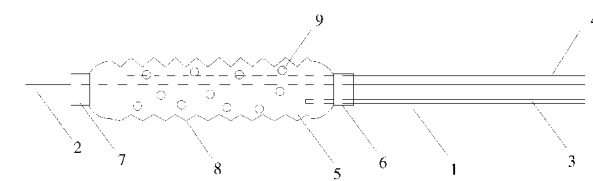


图 1/ Fig. 1

(57) Abstract: A drilling hole sealing method and apparatus using flexible filling material. The apparatus comprises a gas drainage pipe (2), a bellows expansion bag (5), a slurry injection pipe (3), a slurry return pipe (4), and metal fixing sleeves (6, 7). The gas drainage pipe (2) passes through the bellows expansion bag (5) and the metal fixing sleeves (6, 7) connected at two ends of the gas drainage pipe (2), and fixes the two metal fixing sleeves (6, 7) on the gas drainage pipe (2). Next, the gas drainage pipe (2) and other gas drainage pipes are connected and sent inside a drilling hole (1). A flexible filling material is injected inside the bellows expansion bag (5) through the slurry injection pipe (3). Stop injection when slurry returns in the slurry return pipe (4). The bellows expansion bag (5) comprises several small holes (9), and the flexible filling material may permeate into a coal wall near the bellows expansion bag (5) through the small holes (9), is fully combined with the coal wall, and permeates into cracks around the drilling hole, so as to implement effective sealing for drainage drilling holes.

(57) 摘要: 一种柔性充填材料钻孔封孔方法及装置, 包括瓦斯抽采管 (2)、褶皱膨胀袋 (5)、注浆管 (3)、回浆管 (4)、金属固定套 (6、7)。将瓦斯抽采管 (2) 穿过褶皱膨胀袋 (5) 和与其两端连接的金属固定套 (6、7), 并将两个金属固定套 (6、7) 固定在瓦斯抽采管 (2) 上。然后将瓦斯抽采管 (2) 与其他瓦斯抽采管连接送到钻孔 (1) 内。通过注浆管 (3) 向褶皱膨胀袋 (5) 内注入柔性充填材料, 待回浆管 (4) 回浆时, 停止注入。褶皱膨胀袋 (5) 含有若干小孔 (9), 柔性充填材料可以通过小孔 (9) 渗入褶皱膨胀袋 (5) 周围煤壁, 与煤壁充分结合, 渗入到钻孔周围裂隙, 从而实现对抽采钻孔的有效封孔。



WO 2014/101653 A1



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))。

一种柔性充填材料钻孔封孔装置及方法

技术领域

本发明涉及一种柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，属于煤矿井下区域瓦斯治理技术及装备领域，尤其适用于在含水量较大的瓦斯抽采钻孔内进行钻孔封孔作业。

背景技术

瓦斯抽采钻孔的有效封孔是煤矿井下瓦斯抽采的关键。目前我国煤矿普遍使用聚氨酯、有机树脂材料或水泥类封孔材料，这些材料通过手工搅拌混合多种化学浆液，搅拌后利用棉布进行吸附并包裹在瓦斯抽采管道上，随瓦斯抽采管道一起插入抽采孔。或通过注浆泵直接注入抽采孔，由于这些材料在抽采孔内推进过程中混合浆液已经开始发泡膨胀，反应完全后，生成的钻孔封孔材料均是固体材料，生成固体封孔材料体内会有大量孔隙和裂隙，在抽采瓦斯过程中，影响瓦斯抽采效果。且现有的瓦斯抽采钻孔封孔装置或方法，都是假设钻孔无水或含水较少时，忽略水的钻孔封孔材料的影响进行钻孔封孔。然而，现有多数钻孔采用水力排渣的方式打钻，钻孔形成后里面积水，聚氨酯类、有机树脂类高分子材料遇水后容易收缩变形，无法有效封堵钻孔；此外钻孔内水的影响导致水泥类材料封孔质量差，容易导致封孔失败。因此，为了解决以上瓦斯抽采钻孔的各项封孔技术难题，急需寻求全新的瓦斯抽采钻孔封孔方法，特别是解决钻孔内水对封孔效果的影响，以满足煤矿井下钻孔封孔的要求。

发明内容

技术问题：本发明的目的是针对已有技术中存在的问题，提供一种结构简单、操作方便、成本低、效果好的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法。

技术方案：本发明的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，包括套装在在瓦斯抽采管上的褶皱膨胀袋，褶皱膨胀袋的两端均设有前、后金属固定套，褶皱膨胀袋内位于瓦斯抽采管上方插装有进入到褶皱膨胀袋底部的回浆管，褶皱膨胀袋内位于瓦斯抽采管下方插装有进入到褶皱膨胀袋前部的注浆管；所述的褶皱膨胀袋的袋壁上开有若干小孔；所述前金属固定套上钻有使瓦斯抽采管穿过的孔，后金属固定套上分别钻有使瓦斯抽采管、注浆管、回浆管穿过的三个孔。

所述褶皱膨胀袋的由橡胶制成，其长度为 1.5-5m；所述褶皱膨胀袋的袋壁上开设的若干小孔直径为 1cm。

本发明的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，包括如下步骤：

a. 将袋壁上开有若干小孔的褶皱膨胀袋套装在瓦斯抽采管上,褶皱膨胀袋的两端分别用前、后金属固定套固定;

b. 分别将注浆管和回浆管穿过褶皱膨胀袋的前金属固定套,插入到长度为 1.5-5m 的褶皱膨胀袋内,注浆管插入褶皱膨胀袋内的长度为 0.2m,回浆管插入褶皱膨胀袋内的长度为 1.2m~4.5m;

c. 将装有褶皱膨胀袋的瓦斯抽采管送入钻孔内,通过注浆管向褶皱膨胀袋内柔性充填材料,待回浆管回浆时,停止注入,完成对抽采钻孔的封孔;所述注入的柔性充填材料由质量百分比为 1:10 的无机吸水材料和水混合反应而成。

所注入的无机吸水材料为粉煤灰、粘土。

有益效果: 本发明解决了现有瓦斯抽采钻孔封孔材料反应生成的固体材料内部存在大量孔洞和裂隙,反应迅速不可控、将封孔材料装入钻孔,不容易实现搅拌混合、瓦斯抽采孔内部存在大量的水,极大地影响了现有瓦斯抽采钻孔封孔方法的封孔效果等钻孔封孔技术难题,能实现封孔过程的远程控制,且不需要搅拌机等装备对材料混合。通过无机吸水材料的吸水特性,就能使材料完全反应,生成的柔性充填材料实现了液体封孔气体的钻孔封孔原理。褶皱膨胀袋表面布满褶皱,能够适应钻孔内部凸凹不平表面;褶皱膨胀袋上面开有若干小孔,袋子注满后柔性充填材料能够从小孔渗透入钻孔壁面,和钻孔能够结合为一体,褶皱膨胀袋注满材料后最大膨胀率可达到 30%。其方法简单、封孔效果好、瓦斯抽采浓度高、抽采时间长、操作简单、成本低,在本技术领域内具有广泛的实用性。

附图说明

图 1 是本发明的钻孔封孔实施例示意图。

图 2 是本发明的结构示意图。

图中: 1—钻孔, 2—瓦斯抽采管, 3—注浆管, 4—回浆管, 5—褶皱膨胀袋, 6—前金属固定套, 7—后金属固定套, 8—褶皱, 9—小孔。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的实施例作进一步的描述:

在图 1 中, 本发明的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法, 包括套装在在瓦斯抽采管 2 上的褶皱膨胀袋 5, 褶皱膨胀袋 5 的两端均设有前金属固定套 6、后金属固定套 7, 褶皱膨胀袋 5 内位于瓦斯抽采管 2 上方插装有进入到褶皱膨胀袋 5 底部的回浆管 4, 褶皱膨胀袋 5 内位于瓦斯抽采管 2 下方插装有进入到褶皱膨胀袋 5 前部的注浆管 3, 所述的褶皱

膨胀袋 5 的袋壁上开有若干直径为 1cm 的小孔 9；褶皱膨胀袋 5 的长度为 1.5-5m，袋子由具有膨胀性、柔韧性的橡胶做成，褶皱膨胀袋注满材料后最大膨胀率可达到 30%。所述前金属固定套 7 上钻有使瓦斯抽采管 2 穿过的孔，后金属固定套 6 上分别钻有使瓦斯抽采管 2、注浆管 3、回浆管 4 穿过的三个孔。

利用上述装置实现的柔性充填材料钻孔封孔方法如下：

a. 按常规施工好钻孔 1，先将袋壁上开有若干小孔 9 的褶皱膨胀袋 5 套装在瓦斯抽采管 2 上，褶皱膨胀袋 5 袋壁上的小孔 9 直径为 1cm，褶皱膨胀袋 5 的直径略大于钻孔 1 的直径；褶皱膨胀袋 5 的两端分别用前金属固定套 6、后金属固定套 7 固定在瓦斯抽采管 2 上，瓦斯抽采管 2 的前端露出金属固定套 7 的长度为 1m，瓦斯抽采管 2 直径为 60mm，回浆管 4 和注浆管 3 直径均为 19mm；

b. 将注浆管 3 和回浆管 4 分别穿过褶皱膨胀袋 5 后端连接的金属固定套 6，插入到长度为 1.5-5m 的褶皱膨胀袋 5 内，注浆管 3 插入褶皱膨胀袋 5 内的长度为 0.2m，回浆管 4 插入褶皱膨胀袋 5 内的长度为 1.2m~4.5m；

c. 将装有褶皱膨胀袋 5 的瓦斯抽采管 2 送入钻孔 1 内，通过注浆管 3 向褶皱膨胀袋 5 内柔性充填材料，待回浆管 4 回浆时，停止注入，完成对抽采钻孔 1 的封孔；所述注入的柔性充填材料由质量百分比为 1:10 的无机吸水材料和水混合反应而成。所注的无机吸水材料包括粉煤灰、粘土。

由于褶皱膨胀袋 5 含有若干小孔 9，柔性充填材料可以从小孔 9 渗出，渗入到钻孔 1 周围裂隙，与煤壁充分结合，从而实现对抽采钻孔 1 的有效封孔。

权利要求书

1、一种柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，其特征在于：它包括套装在在瓦斯抽采管（2）上的褶皱膨胀袋（5），褶皱膨胀袋（5）的两端均设有前、后金属固定套（6、7），褶皱膨胀袋（5）内位于瓦斯抽采管（2）上方插装有进入到褶皱膨胀袋（5）底部的回浆管（4），褶皱膨胀袋（5）内位于瓦斯抽采管（2）下方插装有进入到褶皱膨胀袋（5）前部的注浆管（3）；所述的褶皱膨胀袋（5）的袋壁上开有若干小孔（9）；所述前金属固定套（7）上钻有使瓦斯抽采管（2）穿过的孔，后金属固定套（6）上分别钻有使瓦斯抽采管（2）、注浆管（3）、回浆管（4）穿过的三个孔。

2、根据权利要求 1 所述的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，其特征在于：所述褶皱膨胀袋（5）的由橡胶制成，其长度为 1.5-5m。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，其特征在于：所述褶皱膨胀袋（5）的袋壁上开设的若干小孔（9）直径为 1cm。

4、一种如权利要求 1、2、3 所述装置的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，其特征在于，包括如下步骤：

a. 将袋壁上开有若干小孔（9）的褶皱膨胀袋（5）套装在瓦斯抽采管（2）上，褶皱膨胀袋（5）的两端分别用前、后金属固定套（6、7）固定；

b. 分别将注浆管（3）和回浆管（4）穿过褶皱膨胀袋（5）的前金属固定套（6），插入到长度为 1.5-5m 的褶皱膨胀袋（5）内，注浆管（3）插入褶皱膨胀袋（5）内的长度为 0.2m，回浆管（4）插入褶皱膨胀袋（5）内的长度为 1.2m~4.5m；

c. 将装有褶皱膨胀袋（5）的瓦斯抽采管（2）送入钻孔（1）内，通过注浆管（3）向褶皱膨胀袋（5）内柔性充填材料，待回浆管（4）回浆时，停止注入，完成对抽采钻孔（1）的封孔；所述注入的柔性充填材料由质量百分比为 1:10 的无机吸水材料和水混合反应而成。

5、根据权利要求 4 所述的柔性充填材料钻孔封孔装置及方法，其特征在于：所注的无机吸水材料为粉煤灰、粘土。

附图

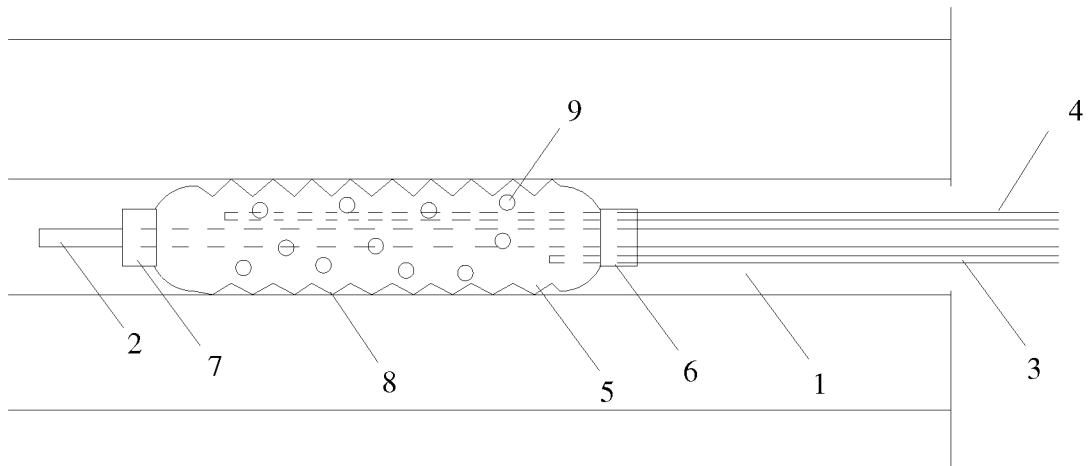


图 1

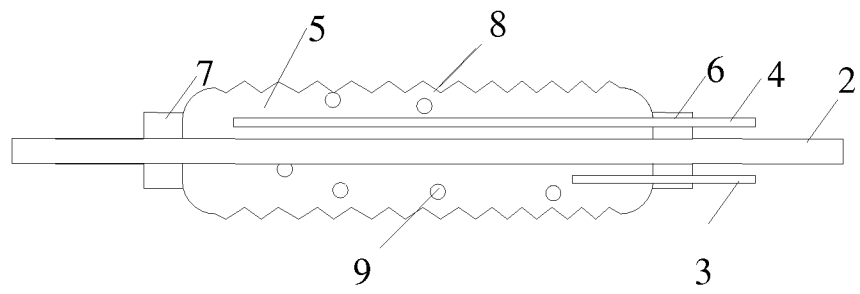


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/089078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: E21B; 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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: wellbore, borehole, seal, inject, fluid, drill, extract, pipe, tube, elastic, capsule, expand

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 202220617 U (HUAINAN MINE GROUP CO LTD) 16 May 2012 (16.05.2012) see description, embodiments, and figures 1 and 2	1-5
Y	CN 101845944 A (UNIV CHINA MINING & TECHNOLOGY) 29 September 2010 (29.09.2010) see description, embodiment, paragraph 0019, and figures 1 and 2	1-5
A	CN 202220616 U (HUAINAN MINE GROUP CO LTD) 16 May 2012 (16.05.2012) see the whole document	1-5
A	CN 101050696 A (UNIV HENAN POLYTECHNIC) 10 October 2007 (10.10.2007) see the whole document	1-5
A	CN 201671588 U (NORTH CHINESE INST SCI&TECHNOLOGY et al.) 15 December 2010 (15.12.2010) see the whole document	1-5
A	US 4440226 A (SUMAN G O) 03 April 1984 (03.04.1984) see the whole document	1-5

☒ 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 18 February 2014 (18.02.2014)	Date of mailing of the international search report 06 March 2014 (06.03.2014)
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 LIU, Jianping Telephone No. (86-10) 62085344

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/089078

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0151929 A1 (SALTEL IND) 18 June 2009 (18.06.2009) see the whole document	1-5
A	US 7717179 B2 (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP.) 18 May 2010 (18.05.2010) see the whole document	1-5
P, X	CN103075127A (UNIV CHINA MINING & TECHNOLOGY) 01 May 2013 (01.05.2013) see claims 1-5	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/089078

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202220617 U	16.05.2012	None	
CN 101845944 A	29.09.2010	None	
CN 202220616 U	16.05.2012	None	
CN 101050696 A	10.10.2007	None	
CN 201671588 U	15.12.2010	None	
US 4440226 A	03.04.1984	CA 1208537 A	29.07.1986
US 2009/0151929 A1	18.06.2009	WO 2007063016 A1	07.06.2007
		FR 2893973 A1	01.06.2007
		RU 2008126312 A	10.01.2010
US 7717179 B2	18.05.2010	EP 1757770 A1	28.02.2007
		WO 2007022834 A1	01.03.2007
CN 103075127 A	01.05.2013	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/089078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21F 7/00 (2006.01) i

E21B 33/13 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/089078

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: E21B 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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: wellbore, borehole, seal, inject, fluid, drill, extract, pipe, tube, elastic, capsule, expand
钻孔, 封堵, 注, 膨胀, 袋, 囊, 瓦斯, 抽采, 管

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	CN202220617U (淮南矿业(集团)有限责任公司) 16.5 月 2012 (16.05.2012) 参见说明书具体实施方式, 附图 1-2	1-5
Y	CN101845944A (中国矿业大学) 29.9月2010 (29.09.2010) 参见说明书具体实施方式第 0019 段, 附图 1-2	1-5
A	CN202220616U (淮南矿业(集团)有限责任公司) 16.5 月 2012 (16.05.2012) 参见全文	1-5
A	CN101050696A (河南理工大学) 10.10 月 2007 (10.10.2007) 参见全文	1-5
A	CN201671588U (华北科技学院等) 15.12 月 2010 (15.12.2010) 参见全文	1-5
A	US4440226A (SUMAN G O) 03.4 月 1984 (03.04.1984) 参见全文	1-5

☒ 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
18.2 月 2014(18.02.2014)

国际检索报告邮寄日期
06.3 月 2014 (06.03.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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

刘建平
电话号码: (86-10) 62085344

C(续). 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	US2009/0151929A1 (SALTEL IND) 18.6 月 2009 (18.06.2009) 参见全文	1-5
A	US7717179B2 (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP) 18.5 月 2010 (18.05.2010) 参见全文	1-5
P, X	CN103075127A (中国矿业大学) 01.5 月 2013 (01.05.2013) 参见权利要求 1-5	1-5

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/089078

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN202220617U	16.05.2012	无	
CN101845944A	29.09.2010	无	
CN202220616U	16.05.2012	无	
CN101050696A	10.10.2007	无	
CN201671588U	15.12.2010	无	
US4440226A	03.04.1984	CA1208537A	29.07.1986
US2009/0151929A1	18.06.2009	WO2007063016A1	07.06.2007
		FR2893973A1	01.06.2007
		RU2008126312A	10.01.2010
US7717179B2	18.05.2010	EP1757770A1	28.02.2007
		WO2007022834A1	01.03.2007
CN103075127A	01.05.2013	无	

A. 主题的分类

E21F7/00 (2006.01)i

E21B33/13 (2006.01)i