

(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
2016 年 7 月 21 日 (21.07.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/112771 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21C 41/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/098028
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 21 日 (21.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510019225.6 2015 年 1 月 14 日 (14.01.2015) 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, Jiangsu 221116 (CN)。
- (72) 发明人: 张农 (ZHANG, Nong); 中国江苏省徐州市大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。 韩昌良 (HAN, Changliang); 中国江苏省徐州市大学路 1 号, 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 & TRADEMARK OFFICE (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国江苏省南京市太平门街 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, 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,

[见续页]

(54) Title: COMPLETE NON-COAL-PILLAR CONTINUOUS DEPRESSURIZED MINING METHOD FOR SHORT-DISTANCE COAL SEAM GROUP

(54) 发明名称: 近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法

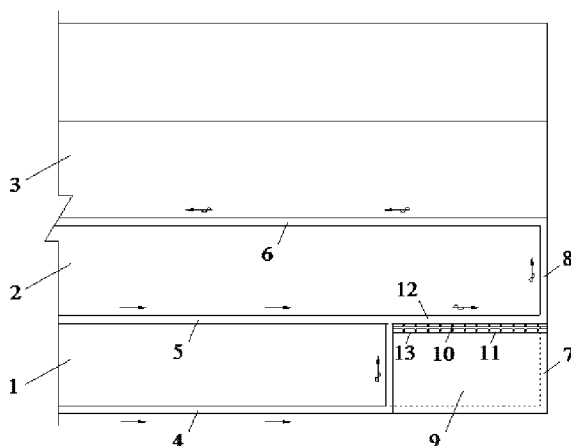


图 1

(57) Abstract: A complete non-coal-pillar continuous depressurized mining method for a short-distance coal seam group, which is applicable to a coal mining project. The method comprises: determining the mining sequence of coal seams in a coal seam group; when a first coalface (1) of a first mined coal seam is mined, building a filling-wall (11) in which a breather pipe (10) is disposed along the edge of a goaf, so as to form a gob-side entry retaining (12); taking the roadway as a transportation roadway (4) when a second coalface (2) is mined, continuing to perform a gob-side entry retaining (12) in a track roadway, cutting and removing a flexible mold bag (13) on the surface of the previous gob-side entry retaining (12) behind the coalface; and when the coal recovery of the second coalface is completed, filling carbon dioxide into the breather pipe (10) in the filling-wall (11) of the first coalface, so that a carbonization reaction occurs on the filling-wall (11), and the filling-wall (11) is broken and decomposed. After the mining of a coal seam is completed, because a top plate is not supported by a coal-rock pillar, the top plate can move and sink fully and the depressurized mining on adjacent coal seams can be achieved, thereby avoiding the stress concentration produced by the hangover of the filling-wall, and facilitating the mining space maintenance, gas extraction and dynamic disaster prevention and control.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/112771 A1



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))。

一种近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法, 适用于煤炭开采工程。确定煤层群中各个煤层的开采顺序, 在开采首采煤层的第一个采煤工作面(1)时, 沿着采空区的边缘砌筑内置有通气管路(10)的充填墙体(11), 形成沿空留巷(12), 该巷道在开采第二个采煤工作面(2)时成为运输巷(4), 继续在轨道巷中实施沿空留巷(12), 同时将位于工作面后方的上一个沿空留巷(12)的表面柔性膜袋(13)割破去除, 第二个工作面回采结束时, 向第一个工作面的充填墙体(11)通气管路(10)内注入二氧化碳, 促使该充填墙体(11)发生碳化反应并破碎分解。煤层开采完毕后, 顶板没有煤岩柱的支撑, 因而能够充分运动下沉, 实现对邻近煤层的卸压开采, 避免了因充填墙体遗留而产生的应力集中, 利于采掘空间维护、瓦斯抽采以及动力灾害防治。

说明书

近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法

技术领域

本发明涉及卸压开采技术领域，尤其是一种适应于煤炭开采工程领域的近距离煤层群完全无煤柱的连续卸压开采方法。

背景技术

煤系地层主要是由多个煤层构成的煤层群赋存条件。煤层群开采过程中多个煤层之间相互影响，使覆岩运动和采动应力场更趋复杂。当叠加扰动与深部高地应力、高瓦斯、软弱岩层或坚硬岩层等不利因素耦合作用时，往往会引发灾难性的事故，如煤与瓦斯突出、冲击地压、瓦斯爆炸等。研究表明，在近距离煤层群赋存条件下，合理规划煤层开采的先后顺序，优选开采时机可以消除一部分不利因素的影响。例如，先开采赋存条件较好的煤层，利用开采过程中产生的采动裂隙使临近难采煤层瓦斯溢出、应力降低，从而变难采煤层为易采煤层，显著提升开采的技术难度和工作效率，大大降低难采煤层的开采风险。

但是由于工作面之间需要留设一定宽度的煤柱，使卸压不够充分，煤柱上下的高度集中应力仍然给邻近煤层带来安全隐患。近年来，为避免这种煤柱应力的不利影响，煤炭开采领域正不断推广应用无煤柱沿空留巷技术，该技术实现了工作面之间不留设煤柱的效果，然而却留下了一条人工充填的岩柱，尽管岩柱的宽度仅有几米宽，却仍然在上下邻近煤层中形成较大的集中应力区，采掘工作面经过这一区域时仍然面临着空间维护和安全开采的重大难题。

由此可见，近距离煤层群卸压开采的技术思路已经形成，但目前尚不能通过率先开采一个易采煤层，完全实现邻近难采煤层的充分卸压。数米宽的岩柱替代了数十米宽的煤柱之后，仍然是临近煤层开采的安全隐患。

发明内容

技术问题：本发明的目的是针对现有技术中存在的问题，提供一种完全无煤柱的卸压开采方法，利用开采过程中的围岩运动和裂隙发育，促成对上下邻近煤层的卸压，减小复杂煤层的地应力，促使瓦斯溢出、变难采煤层为易采煤层，从而显著降低了复杂煤层的开采风险、提高了矿井作业的安全性。

技术方案：本发明近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法，包括如下步骤：

- a. 在煤层群中确定各个煤层的开采顺序，在首采煤层中按照常规方法划分开采水平和采区，开展首采煤层的开拓和准备工作；
- b. 在采区内划分区段，区段之间不留煤柱，自首采区的上边界或下边界区段开始，开掘

说明书

第一个采煤工作面的运输巷、第一轨道巷、第一切眼以及与其相邻的第二个采煤工作面的第二轨道巷及第二切眼，构成工作面生产系统；

c. 开采第一个采煤工作面，并在采空区的边缘实施沿空留巷，具体步骤如下：

(1-1) 在靠近第二个采煤工作面一侧，沿着采空区的边缘、紧跟采煤工作面，安置柔性模袋，向该柔性模袋内泵入高水材料，砌筑内置有通风管的充填墙体，形成沿空留巷，本工作面的新鲜风流由第一运输巷和第一轨道巷进入，并经过沿空留巷、第二切眼和第二轨道巷流出，使第一个采煤工作面构成 Y 型通风系统；

(1-2) 随着第一个采煤工作面向前推进并在其后方留出 1.2~3.0m 长度的充填空间时，继续砌筑内置有通风管的充填墙体，并将本次充填墙体內的通风管与之前充填墙体內的通风管螺纹联接在一起，构成通气管路；

(1-3) 随着第一个采煤工作面的不断推进，重复步骤 (1-2)，直至第一个采煤工作面回采结束；

d. 第二个采煤工作面回采前，开掘与其相邻的第三个采煤工作面的轨道巷及切眼，并在第二个采煤工作面回采前完成开掘工作；

e. 将第一个采煤工作面的沿空留巷作为第二个采煤工作面的运输巷，与第二个采煤工作面的第二轨道巷和第二切眼、以及第三个采煤工作面的轨道巷和切眼构成第二个采煤工作面的通风系统，开采第二个采煤工作面，并在第二个采煤工作面的轨道巷实施沿空留巷，具体步骤如下：

(2-1) 在靠近第三个采煤工作面一侧，沿着第二个采煤工作面采空区边缘、紧跟第二个采煤工作面，安置柔性模袋，向该柔性模袋内泵入高水材料，砌筑内置有通气管路的巷旁充填墙体；

(2-2) 第二个采煤工作面向前推进并在其后方留出 1.2~3.0m 长度的空间时，继续砌筑内置有通气管的巷旁充填墙体，并将本次充填墙体內的通气管与前一次充填墙体內的通气管连接旋紧，构成通气管路，同时将第一个采煤工作面的充填墙体表面的柔性模袋去除；

(2-3) 随着第二个采煤工作面的不断推进，重复步骤 (2-2) 直至回采结束；

(2-4) 向运输巷充填墙体的通气管路泵送二氧化碳气体，使该充填墙体碳化分解，实现完全无煤岩柱卸压开采；

f. 重复步骤 d 和 e，直至采区内所有的工作面都回采完毕；

g. 重复步骤 b~f，直至本开采水平的所有采区都回采完毕；

h. 重复步骤 a~g，直至煤层群中的所有煤层开采完毕。

所述煤层群的开采顺序是在考察煤层的瓦斯含量、煤层赋存的稳定性、水文地质条件后，

说明书

按照先易后难的顺序开采；

所述的充填墙体宽度为工作面平均采高的 0.5~1.5 倍，高度与采高相等，长度为 1.2~3.0m；

所述的通风管包括通气管，通气管的前端为螺纹管，后端为可与前端配合的螺纹套管，通气管上间隔套装有多个交叉布置的通气支管，通气管和通气支管的表面分别开有多个通气孔。

有益效果：由于采用了上述技术方案，本发明下现有技术相比具有如下优点：

(1) 先采条件简单的煤层，利用开采过程中的围岩运动和裂隙发育，促成对上下邻近煤层的卸压，减小复杂煤层的地应力，促使瓦斯溢出、煤层瓦斯含量降低，变难采煤层为易采煤层，显著降低了复杂煤层的开采风险，提高了矿井作业的安全性；

(2) 沿空留巷服务期间，柔性模袋可使充填墙体避免受到风化，从而充分发挥巷旁墙体的支撑性能；沿空留巷报废后，立刻将柔性模袋去除，在井下空气的风化作用下，充填墙体由表及里发生崩解，利于顶板垮落；

(3) 工作面回采结束后，向通风管路内注入二氧化碳，促使充填墙体自内部迅速碳化分解、充填墙体消除，避免了因充填墙体遗留而产生的应力集中，实现对上下邻近煤层的充分卸压，有利于采掘空间维护、瓦斯抽采以及动力灾害防治；

(4) 回采完成后，工作面之间既遗留煤柱又不遗留岩柱，因而上下邻近煤层开采时不需留设保安煤柱，从而显著提高了煤炭的采出率。

附图说明

图 1 是本发明的无煤柱连续开采的平面示意图；

图 2 是本发明的近距离煤层群卸压开采的立面示意图；

图 3 是本发明的通气管结构示意图。

图中：1-第一个采煤工作面；2-第二个采煤工作面；3-第三个采煤工作面；4-运输巷；5-第一轨道巷；6-第二轨道巷；7-第一切眼；8-第二切眼；9-采空区；10-通气管路；10-1-通气管；10-2-螺纹管；10-3 螺纹套管；10-4-通气管分支；10-5-通气孔；11-充填墙体；12-沿空留巷；13-柔性模袋。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的一个实施例作进一步的描述：

如图 1 所示，本发明近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法，首先确定煤层群中各个煤层的开采顺序，在开采首采煤层的第一个采煤工作面 1 时，开掘第二个采煤工作面 2 的第二轨道巷 6 和第二切眼 8，连同第一个采煤工作面 1 的运输巷 4、第一轨道巷 5 和第一切眼

说明书

7, 构成第一个采煤工作面 1 的通风系统; 开采采煤工作面 1 时, 沿着采空区 9 的边缘砌筑外设有柔性模袋 13、内置有通气管路 10 的充填墙体, 形成沿空留巷 12; 开采第二个采煤工作面 2 时沿空留巷 12 成为运输巷, 开采期间在第二轨道巷 6 中实施沿空留巷, 同时将位于工作面后方的沿空留巷 12 的表面柔性膜袋 13 割破去除, 第二个工作面回采结束时, 向第一个工作面 1 的充填墙体通气管路 10 内注入二氧化碳, 促使该充填墙体发生碳化反应并破碎分解, 实现完全无煤柱开采, 依次类推; 首采煤层开采完毕后, 顶板没有任何煤岩柱的支撑, 因而能够充分运动下沉, 裂隙大量发育, 从而实现对邻近煤层的卸压开采。具体实施步骤如下:

a. 在煤层群中确定各个煤层的开采顺序, 在首采煤层中按照常规方法划分开采水平和采区, 开展首采煤层的开拓和准备工作, 构成开拓及准备巷道系统; 所述煤层群的开采顺序是在考察煤层的瓦斯含量、煤层赋存的稳定性、水文地质条件后, 按照先易后难的顺序开采。

b. 在采区内划分区段, 区段之间不留煤柱, 自首采区的上边界或下边界区段开始, 开掘第一个采煤工作面 1 的运输巷 4、第一轨道巷 5、第一切眼 7 以及与其相邻的第二个采煤工作面的第二轨道巷 6 及第二切眼 8, 构成工作面生产系统;

c. 开采第一个采煤工作面 1, 并在采空区 9 的边缘实施沿空留巷, 具体步骤如下:

(1-1) 在靠近第二个采煤工作面 2 一侧, 沿着采空区 9 的边缘、紧跟第一个采煤工作面 1, 安置柔性模袋 13, 向该柔性模袋 13 内泵入高水材料, 砌筑内置有通风管 10 的充填墙体 11, 形成沿空留巷 12, 本工作面的新鲜风流由运输巷 4 和第一轨道巷 5 进入, 并经过沿空留巷 12、第二切眼 8 和第二轨道巷 6 流出, 使第一个采煤工作面 1 构成 Y 型通风系统; 所述的充填墙体 11 宽度为工作面平均采高的 0.5~1.5 倍, 高度与采高相等, 长度为 1.2~3.0m; 所述的通风管 10 包括通气管 10-1, 通气管 10-1 的前端为螺纹管 10-2, 后端为可与前端配合的螺纹套管 10-3, 通气管 10-1 上间隔套装有多个交叉布置的通气支管 10-4, 通气管 10-1 和通气支管 10-4 的表面分别开有多个通气孔 10-5。

(1-2) 随着第一个采煤工作面 1 向前推进, 并在其后方留出 1.2~3.0m 长度的充填空间时, 继续砌筑内置有通风管 10 的充填墙体 11, 并将本次充填墙体 11 内的通风管与之前充填墙体 11 内的通风管螺纹联接在一起, 构成通气管路;

(1-3) 随着第一个采煤工作面 1 的不断推进, 重复步骤 (1-2), 直至第一个采煤工作面 1 回采结束;

d. 第二个采煤工作面 2 回采前, 开掘与其相邻的第三个采煤工作面 3 的轨道巷及切眼, 并在第二个采煤工作面 2 回采前完成开掘工作;

e. 将第一个采煤工作面 1 的沿空留巷 12 作为第二个采煤工作面 2 的运输巷, 与第二个采煤工作面的第二轨道巷 6 和第二切眼 8、以及第三个采煤工作面的轨道巷和切眼构成第二

说明书

个采煤工作面 2 的通风系统，开采第二个采煤工作面 2，并在第二个采煤工作面 2 的轨道巷实施沿空留巷，具体步骤如下：

(2-1) 在靠近第三个采煤工作面 3 一侧，沿着第二个采煤工作面 2 采空区边缘、紧跟第二个采煤工作面 2，砌筑外设有柔性模袋、内置有通气管路的巷旁充填墙体；

(2-2) 第二个采煤工作面 2 向前推进并在其后方留出 1.2~3.0m 长度的空间时，继续砌筑内置有通气管的巷旁充填墙体，并将本次充填墙体内存的通气管与前一次充填墙体内存的通气管连接旋紧，构成通气管路，同时将第二个采煤工作面 2 端头支架后方的充填墙体表面的柔性模袋去除；

(2-3) 随着第二个采煤工作面 2 的不断推进，重复步骤 (2-2) 直至回采结束；

(2-4) 向运输巷充填墙体的通气管路 10 泵送二氧化碳气体，使该充填墙体 11 碳化分解，实现完全无煤岩柱卸压开采；

f. 重复步骤 d 和 e，直至采区内所有的工作面都回采完毕；

g. 重复步骤 b~f，直至本开采水平的所有采区都回采完毕；

h. 重复步骤 a~g，直至煤层群中的所有煤层开采完毕。

权利要求书

1. 一种近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法，其特征是包括如下步骤：

a. 在煤层群中确定各个煤层的开采顺序，在首采煤层中按照常规方法划分开采水平和采区，开展首采煤层的开拓和准备工作；

b. 在采区内划分区段，区段之间不留煤柱，自首采区的上边界或下边界区段开始，开掘第一个采煤工作面（1）的运输巷（4）、第一轨道巷（5）、第一切眼（7）以及与其相邻的第二个采煤工作面的第二轨道巷（6）及第二切眼（8），构成工作面生产系统；

c. 开采第一个采煤工作面（1），并在采空区（9）的边缘实施沿空留巷，具体步骤如下：

（1-1）在靠近第二个采煤工作面（2）一侧，沿着采空区（8）的边缘、紧跟采煤工作面（9）安置柔性模袋（13），向该柔性模袋（13）内泵入高水材料，构筑成内置有通风管（10）的充填墙体（11），形成沿空留巷（12），本工作面的新鲜风流由运输巷（4）和第一轨道巷（5）进入，并经过沿空留巷（12）、第二切眼（8）和第二轨道巷（6）流出，使第一个采煤工作面（1）构成 Y 型通风系统；

（1-2）随着第一个采煤工作面（1）向前推进并在其后方留出 1.2~3.0m 长度的充填空间时，继续构筑内置有通风管（10）的充填墙体（11），并将本次充填墙体中的通风管与之前充填墙体中的通风管螺纹联接在一起，构成通气管路；

（1-3）随着第一个采煤工作面（1）的不断推进，重复步骤（1-2），直至第一个采煤工作面（1）回采结束；

d. 第二个采煤工作面（2）回采前，开掘与其相邻的第三个采煤工作面（3）的轨道巷及切眼，并在第二个采煤工作面（2）回采前完成开掘工作；

e. 将第一个采煤工作面（1）的沿空留巷（12）作为第二个采煤工作面（2）的运输巷，与第二个采煤工作面的第二轨道巷（6）和第二切眼（8）、以及第三个采煤工作面的轨道巷和切眼构成第二个采煤工作面（2）的通风系统，开采第二个采煤工作面（2），并在第二个采煤工作面（2）的轨道巷实施沿空留巷，具体步骤如下：

（2-1）在靠近第三个采煤工作面（3）一侧，沿着第二个采煤工作面（2）采空区边缘、紧跟第二个采煤工作面（2），安置柔性模袋并向该柔性模袋内泵入高水材料，构筑内置有通气管路的巷旁充填墙体；

（2-2）第二个采煤工作面（2）向前推进并在其后方留出 1.2~3.0m 长度的空间时，继续构筑内置有通气管的巷旁充填墙体，并将本次充填墙体中的通气管与前一次充填墙体中的通气管连接旋紧，构成通气管路，同时将第一个采煤工作面（1）的充填墙体表面的柔性模袋（13）去除；

（2-3）随着第二个采煤工作面（2）的不断推进，重复步骤（2-2）直至回采结束；

权 利 要 求 书

(2-4)向运输巷充填墙体的通气管路(10)泵送二氧化碳气体,使该充填墙体(11)碳化分解,实现完全无煤岩柱卸压开采;

f. 重复步骤 d 和 e, 直至采区内所有的工作面都回采完毕;

g. 重复步骤 b~f, 直至本开采水平的所有采区都回采完毕;

h. 重复步骤 a~g, 直至煤层群中的所有煤层开采完毕。

2. 根据权利要求 1 所述的近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法, 其特征是: 所述煤层群的开采顺序是在考察煤层的瓦斯含量、煤层赋存的稳定性、水文地质条件后, 按照先易后难的顺序开采。

3. 根据权利要求 1 所述的近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法, 其特征是: 所述的充填墙体 (11) 宽度为工作面平均采高的 0.5~1.5 倍, 高度与采高相等, 长度为 1.2~3.0m。

4. 根据权利要求 1 所述的近距离煤层群完全无煤柱连续卸压开采方法, 其特征是: 所述的通风管 (10) 包括通气管 (10-1), 通气管 (10-1) 的前端为螺纹管 (10-2), 后端为可与前端配合的螺纹套管 (10-3), 通气管 (10-1) 上间隔套装有多个交叉布置的通气支管 (10-4), 通气管 (10-1) 和通气支管 (10-4) 的表面分别开有多个通气孔 (10-5)。

说明书附图

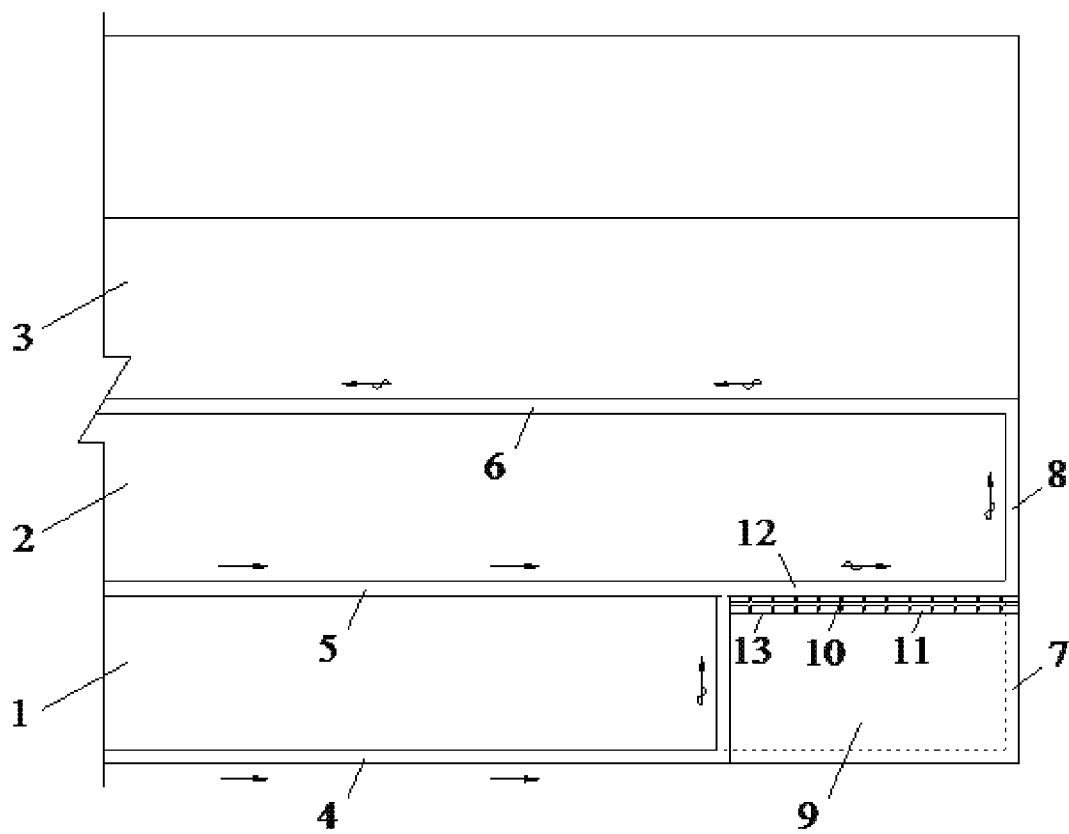


图 1

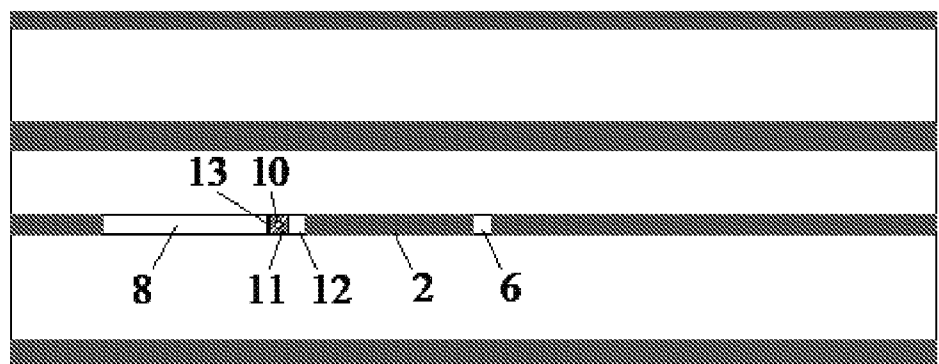


图 2

说明书附图

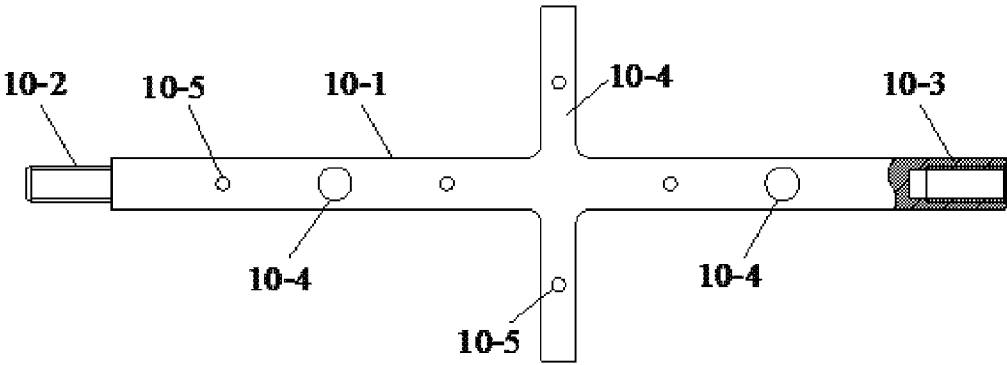


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/098028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21C 41/16 (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)

E21C

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, CNKI, VEN: coal, pillar, non, continuous

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104564072 A (CHINA MINING & TECHNOLOGY BEIJING UNIVERSITY) 29 April 2015 (29.04.2015) claims 1-4	1-4
A	CN 102392640 A (SHANXI LUAN ENVIRONMENTAL ENERGY DEVICE CO., LTD. et al.) 28 March 2012 (28.03.2012) claims 1 and 2, description, paragraphs [0034]-[0054], figures 1-10	1-4
A	CN 102966354 A (CHINA MINING & TECHNOLOGY BEIJING UNIVERSITY) 13 March 2013 (13.03.2013) the whole document	1-4
A	CN 103233740 A (CHINA MINING & TECHNOLOGY BEIJING UNIVERSITY) 07 August 2013 (07.08.2013) the whole document	1-4
A	CN 101025085 A (YAN, Zhendong) 29 August 2007 (29.08.2007) the whole document	1-4
A	EP 2801697 A1 (HE MANCHAO ET.D.) 12 November 2014 (12.11.2014) 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 20 March 2016	Date of mailing of the international search report 25 March 2016
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 XU, Ke Telephone No. (86-10) 62084152

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/098028

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104564072 A	29 April 2015	None	
CN 102392640 A	28 March 2012	CN 102392640 B	06 November 2013
CN 102966354 A	13 March 2013	CN 102966354 B	17 December 2014
CN 103233740 A	07 August 2013	CN 103233740 B	08 July 2015
CN 101025085 A	29 August 2007	CN 100560936 C	18 November 2009
EP 2801697 A1	12 November 2014	WO 2013102309 A1	11 July 2013
		EP 2801697 A4	23 December 2015

A. 主题的分类 E21C 41/16 (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) E21C 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, CNKI, VEN: 开采, 煤层, 近距离, 连续, 无煤柱, coal, pillar, non, continuous		
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 104564072 A (中国矿业大学) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 权利要求1-4	1-4
A	CN 102392640 A (山西潞安环保能源开发股份有限公司 等) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 权利要求1-2, 说明书第34-54段, 附图1-10	1-4
A	CN 102966354 A (中国矿业大学北京) 2013年 3月 13日 (2013 - 03 - 13) 全文	1-4
A	CN 103233740 A (中国矿业大学北京) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-4
A	CN 101025085 A (闫振东) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 全文	1-4
A	EP 2801697 A1 (HE MANCHAO ET.D.) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 全文	1-4
☐ 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 2016年 3月 20日		国际检索报告邮寄日期 2016年 3月 25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 许可 电话号码 (86-10)62084152

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/098028

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	104564072	A	2015年 4月 29日	无	
CN	102392640	A	2012年 3月 28日	CN	102392640 B 2013年 11月 6日
CN	102966354	A	2013年 3月 13日	CN	102966354 B 2014年 12月 17日
CN	103233740	A	2013年 8月 7日	CN	103233740 B 2015年 7月 8日
CN	101025085	A	2007年 8月 29日	CN	100560936 C 2009年 11月 18日
EP	2801697	A1	2014年 11月 12日	WO	2013102309 A1 2013年 7月 11日
				EP	2801697 A4 2015年 12月 23日