

(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
2018 年 11 月 8 日 (08.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/201714 A1

(51) 国际专利分类号:
E21F 7/00 (2006.01) *E21B 47/002* (2012.01)
E21B 47/00 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/114363

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 4 日 (04.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710301504.0 2017年5月2日 (02.05.2017) CN

(71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。

(72) 发明人: 朱传杰 (ZHU, Chuanjie); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。林柏泉 (LIN, Baiquan); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。高子善 (GAO, Zishan); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。卢细苗 (LU, Ximiao); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 220000 (CN)。

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

(54) Title: ACCURATE EXTRACTION METHOD FOR COAL MINE GAS

(54) 发明名称: 一种煤矿瓦斯的精准抽采方法

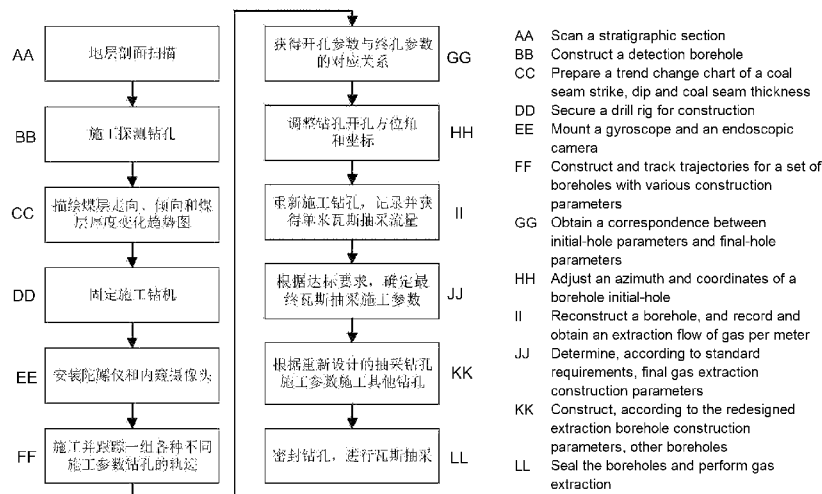


图 1

(57) Abstract: Disclosed is an accurate extraction method for a coal mine gas, for improving the accuracy of coal mine gas extraction design and construction and ensuring borehole extraction efficiency. The method comprises: firstly, using a gyroscope and an endoscopic camera to detect data about a coal seam strike and dip trends and a coal seam thickness of an extraction area; then according to standard requirements for gas extraction of an area to be extracted, designing, constructing, and tracking a borehole trajectory, and obtaining a correspondence between borehole design parameters and actual borehole trajectory parameters; next, according to the correspondence between borehole design parameters and actual borehole parameters, adjusting initial-hole parameters, so as to construct to a predetermined borehole position; then connecting the borehole to an extraction pipeline, and observing a borehole gas extraction flow and an extraction flow of gas per meter; and finally, according to adjusted borehole construction parameters and extraction data, designing and constructing other boreholes, and once borehole construction is complete, connecting the boreholes to perform gas extraction.

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: 一种煤矿瓦斯的精准抽采方法, 适用于提高煤矿瓦斯抽采设计与施工的准确性, 保证钻孔抽采效率。该方法首先利用陀螺仪和内窥摄像头探测抽采区域的煤层走向、倾向趋势和煤层厚度数据; 然后, 根据待抽采区域的瓦斯抽采达标要求, 设计、施工并跟踪钻孔的轨迹, 获得钻孔设计参数与钻孔实际轨迹参数的对应关系; 其次, 根据设计钻孔参数与实际钻孔参数的对应关系, 调整开孔参数, 以施工至预定钻孔位置; 随后, 将钻孔连接到抽采管路, 观测钻孔瓦斯抽采流量和每米瓦斯抽采量; 最后, 根据调整后的钻孔施工参数和抽采数据, 设计施工其他钻孔, 钻孔施工完毕后, 联网进行瓦斯抽采。

一种煤矿瓦斯的精准抽采方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,尤其适用于煤矿井下含瓦斯煤层的瓦斯精准高效抽采,包括钻孔终孔点的准确定位和瓦斯抽采量与残余瓦斯含量的准确量化,从而能避免抽采钻孔设计不当造成的瓦斯抽采空白带。

背景技术

[0002] 通过钻孔进行瓦斯抽采是瓦斯防治的主要措施。由于我国煤层透气性较差,地面钻井影响范围小、抽放效果差,大多通过在煤矿井下施工小直径钻孔进行抽采,这些钻孔施工简单、数量较多。但是目前来看,抽采效果不理想,这其中主要的原因是煤层与其它较硬的岩石相比相对较软、距离又短,导致钻孔的施工轨迹很难控制,钻孔的实际见煤长度和终孔点到底落在何处并不是很清楚。然而,现有的设计大都基于钻孔是从开孔点施工的直线钻孔的假设,没有准确定位钻孔的终点位置。而且,钻孔的轨迹也不是完全呈直线形态,从而导致对每个钻孔到底能够抽采多少瓦斯量形成误判。此外,由于我国煤层赋存不稳定,煤层厚度变化大,以往的设计也都假设煤层赋存是稳定的,各处厚度一直,走向和倾向的角度不变化,造成设计参数相同的钻孔可能抽采的瓦斯量存在较大差异。上述原因都会导致对每个钻孔抽采的瓦斯量计算不准确,形成瓦斯抽采空白带,后期煤巷掘进过程中极易遇到瓦斯超限问题,带来安全隐患,威胁矿工生命。

发明内容

[0003] 技术问题:本发明的目的是针对煤矿瓦斯抽采钻孔设计和施工不精确,导致煤层瓦斯抽采时空不均,存在抽采空白带的问题,提供一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,通过采用煤层赋存精准定位和瓦斯钻孔精确设计的方法,实现煤矿瓦斯的精准抽采,提高瓦斯治理的针对性。

[0004] 技术方案:本发明的煤矿瓦斯的精准抽采方法,包括如下步骤:

[0005] (a) 在煤层的待抽采区域进行地层剖面扫描;

[0006] (b) 在地层剖面扫描区域施工地层探测钻孔;

[0007] (c) 描绘待抽采区域的煤层走向、倾向、煤层厚度变化趋势图;

[0008] (d) 根据待抽采区域的煤层参数和瓦斯抽采达标要求,确定需要施工的钻孔数量及其具体施工参数;

[0009] (e) 在待施工位置固定钻机,并在钻机的钻头内部安装陀螺仪和内窥摄像头;

[0010] (f) 利用钻机在煤层中施工并跟踪一组各种不同施工参数钻孔的轨迹,记录钻孔开孔点施工参数与实际见煤点坐标和孔底坐标;

[0011] (g) 根据钻孔开孔点施工参数与钻孔实际见煤点参数的三维方位关系,调整钻孔开孔施工参数;

[0012] (h) 将钻孔连接到抽采管路,并安装孔口流量计,记录不同钻孔瓦斯抽采流量和单米瓦斯抽采流量;

[0013] (i) 根据调整后的钻孔施工参数和单米瓦斯抽采流量,设计并精确施工其它钻孔至预定设计的钻孔位置,施工完毕后密封钻孔,进行瓦斯抽采。

[0014] 所述步骤(a)中的地层剖面采用地层剖面仪,施工地点在煤层底板巷道中沿巷道掘进方向扫描。

[0015] 所述步骤(h)中的地层探测钻孔应施工穿过见煤段,直至不排出煤渣为止。

[0016] 所述步骤(c)中的待抽采区域的煤层走向、倾向、煤层厚度变化趋势图描绘方法采用地层剖面仪扫描和钻孔坐标修正相结合的综合判定方法:首先用地层剖面仪确定含煤地层的走向趋势,然后利用钻孔坐标划定煤层的准确边界。

[0017] 所述步骤(f)中的实际煤层底板和顶板见煤点坐标,利用内窥摄像头记录钻孔底板见煤点和顶板见煤终点各自的对应轨迹点,然后在陀螺仪记录的钻孔轨迹点上对应确定具体的坐标数值。

[0018] 所述步骤(g)中的调整钻孔施工参数方法为:首先调整方位角,使实际钻孔轨迹的顶板见煤点与设计顶板见煤点在与巷道垂直方向上的水平投影长度相同,然后根据钻孔在巷道方向上的偏移量沿偏移方向的反方向调整开孔位置。

[0019] 有益效果:由于采用了上述技术方案,本发明通过实施煤矿瓦斯的精准抽采方法,一方面可以准确获知煤层和瓦斯的赋存情况,并根据煤层和瓦斯的实际赋存情况,精确设计瓦斯抽采方案;另一方面可以根据钻孔轨迹特征,通过调整施工参数,准确到达预定钻孔设计位置,从而避免了工程技术人员对煤层和瓦斯赋存变化情况了解不够精确,而导致的煤矿瓦斯抽采工程设计不到位、造成存在抽采空白带的问题。同时,通过跟踪定位钻孔的实际轨迹,避免了对钻孔实际轨迹和见煤点位置难以定位的问题,实现了瓦斯抽采量的准确评估,进而判断煤层的残余瓦斯含量,为煤层后期开采或掘进时的瓦斯防治提供参考。

附图说明

[0020] 图1是本发明的实施流程示意图。

[0021] 图2是本发明的煤层走向、倾向、煤层厚度变化趋势探测方法示意图。

[0022] 图3是本发明的钻孔设计和实际轨迹剖面示意图。

[0023] 图4是本发明的钻孔开孔方位角、倾角和钻孔长度与钻孔实际见煤点坐标、孔底坐标和三维钻孔轨迹的对应关系原理立体示意图。

[0024] 图5是本发明的设计轨迹、实际钻孔轨迹和纠偏后的钻孔轨迹在水平面上的相对关系投影示意图。

[0025] 图中:图中:1—底板巷道;2—含煤地层;3—煤层;4—地层探测钻孔;5—钻孔实际底板见煤点;6—钻孔实际顶板见煤终点;7—煤层底板;8—煤层顶板;901~907—实际施工钻孔;10—设计钻孔;11—钻孔设计底板见煤点;12—钻孔设计顶板见煤终点;13—钻孔的实际方位角;14—纠偏后的钻孔方位角;15—钻孔的设计方位角;16—实际钻孔轨迹的水平投影;17—设计钻孔轨迹的水平投影;18—纠偏后钻孔轨迹的水平投影。

具体实施方式

[0026] 如图1所示,本发明的煤矿瓦斯的精准抽采方法,包括以下步骤:

[0027] (a) 在煤层的待抽采区域进行地层剖面扫描;所述地层剖面扫描采用地层剖面仪,

施工地点在煤层底板巷道中沿巷道掘进方向扫描；

[0028] (b) 在地层剖面扫描区域施工地层探测钻孔；所述地层探测钻孔应施工穿过见煤段，直至不排出煤渣为止；

[0029] (c) 描绘待抽采区域的煤层走向、倾向、煤层厚度变化趋势图；所述待抽采区域的煤层走向、倾向、煤层厚度变化趋势图描绘方法采用地层剖面仪扫描和钻孔坐标修正相结合的综合判定方法：首先用地层剖面仪确定含煤地层的走向趋势，然后利用钻孔坐标划定煤层的准确边界；

[0030] (d) 根据待抽采区域的煤层参数和瓦斯抽采达标要求，确定需要施工的钻孔数量及其具体施工参数；

[0031] (e) 在待施工位置固定钻机，并在钻机的钻头内部安装陀螺仪和内窥摄像头；

[0032] (f) 利用钻机在煤层中施工并跟踪一组各种不同施工参数钻孔的轨迹，记录钻孔开孔点施工参数与钻孔实际见煤点坐标和孔底坐标，即记录实际钻孔的方位角、倾角、煤层底板和顶板见煤点坐标、以及孔长；所述实际见煤点坐标和孔底坐标，采用陀螺仪和内窥摄像头相结合的方法确定，即内窥摄像头记录钻孔见煤点和孔底各自的对应轨迹点，然后对应确定陀螺仪记录的钻孔轨迹点上的坐标数值；

[0033] (g) 将钻孔连接到抽采管路，并安装孔口流量计，记录不同钻孔瓦斯抽采流量和单米瓦斯抽采流量；

[0034] (h) 根据钻孔开孔点施工参数与钻孔实际见煤点参数的三维方位关系，调整钻孔开孔参数；所述步骤(h)中调整钻孔施工参数的方法为：首先调整方位角，使实际钻孔轨迹的顶板见煤点与设计顶板见煤点在与巷道垂直方向上的水平投影长度相同，然后根据在巷道方向上的偏移量沿偏移方向的反方向调整开孔点坐标。

[0035] (i) 根据调整后的钻孔施工参数，精确施工至预定设计的钻孔位置，施工完毕后密封钻孔，进行瓦斯抽采。

[0036] 下面结合附图中的实施例对本发明作进一步的描述：

[0037] 某煤矿煤层瓦斯含量为 $12\text{m}^3/\text{t}$ ，地勘煤层厚度 4m ，煤层下方施工有底板巷道，该底板巷道长 1km ，底板巷道离煤层的垂直距离为 10m ，通过在底板巷道内施工穿层钻孔预抽煤层瓦斯，使预抽区域的瓦斯含量降低至 $8\text{m}^3/\text{t}$ 以下。预抽区域长、宽分别要求为 30m 和 4m ，煤炭密度为 $1.2\text{t}/\text{m}^3$ ，则可以有效控制的煤炭储量共有 576吨 。原先设计 7 个钻孔，预抽 6 个月可以抽采瓦斯 2304m^3 ，从而可以使残余瓦斯含量达到 $8\text{m}^3/\text{t}$ 以下。

[0038] 如图2所示，首先在煤层的底板巷道1内，利用地层剖面仪沿底板巷道的掘进方向匀速扫描含煤煤层2，探测煤层3的大体走向趋势；扫描完毕后，在巷道内安设钻机，靠近钻头的钻杆内安装孔内窥视仪和陀螺仪，沿巷道每隔 10m 施工向煤层垂直一个地层探测钻孔4，该钻孔还可用于后期瓦斯抽采，记录钻孔实际底板见煤点5和钻孔实际顶板见煤终点6位置，分别连接所有的底板见煤点和顶板见煤终点，获得煤层底板7和煤层顶板8的准确走向趋势位置图。同时，获得设计预抽区域的实际煤层厚度为 3.5m ，小于地勘煤层厚度 4m ，则预抽区域的实际控制煤炭储量有 504吨 。

[0039] 然后，在底板巷道1内，安设钻机，施工完成后形成一组实际施工钻孔 $901\sim 907$ ，如图3所示；利用陀螺仪和内窥摄像头分别跟踪记录每个钻孔的参数，获得的钻孔设计参数和实际完工参数见表一；以 907 钻孔为例，设计钻孔和实际施工钻孔的方位关系如图4所示；。

[0040] 表一钻孔设计参数和实际完工参数对应表

[0041]

钻孔编号	设计方位角	设计倾角	实际方位角	实际倾角	设计顶板见煤终点X坐标	实际顶板见煤终点X坐标	设计顶板见煤终点Y坐标	实际顶板见煤终点Y坐标	设计孔长	实际孔长
901	185	43	204	38	-15	-16.3	1.3	6.6	20.6	23.2
902	185	54	202	49	-10	-10.8	0.9	5.0	17.1	19.5
903	185	70	203	64	-5	-6.1	0.4	2.7	14.7	17.3
904	0	90	339	90	0	0.0	0.0	0.0	13.8	14.8
905	355	70	338	67	5.0	5.4	0.4	2.4	14.7	17.1

[0042]

906	355	54	335	49	10	11.1	0.9	4.5	17.1	19.8
907	355	42	336	35	15	18.4	1.3	7.8	20.3	25.9

[0043] 备注:表中的角单位为“°”,坐标和孔长单位为“m”。

[0044] 根据表一的数据进行钻孔纠偏。以907钻孔为例,首先调整钻孔的实际方位角13至纠偏后的钻孔方位角14,使得调整方位角后实际轨迹和设计钻孔10的横坐标X一致,由于仅调整方位角不会改变钻孔轨迹形状,因此,纠偏后钻孔轨迹的水平投影18的长度L与实际钻孔轨迹的水平投影16的长度相同,即表一中907钻孔的实际顶板见煤终点X坐标值18.4m/ $\cos 336^\circ = 20.1\text{m}$,因此,设计钻孔轨迹的水平投影17的X轴长度 L_x 与纠偏后钻孔轨迹的水平投影18的长度L的比值的反余弦值 $\arccos(L_x/L) = 41.7^\circ$,表一中907钻孔的设计顶板见煤终点X坐标15m,因此,纠偏后的钻孔方位角14为 $360^\circ - 41.7^\circ = 318.3^\circ$ 。

[0045] 将调整方位角后的钻孔再沿Y轴偏移方向的反方向调整 L_p , L_p 等于实际施工钻孔907进行方位角纠偏后钻孔轨迹的水平投影18在Y轴的投影长度 L_j 减去设计钻孔10在Y轴的投影长度 L_y ,表一中钻孔编号为907的设计顶板见煤终点Y坐标值1.3m,其中, $L_j = L \times \sin(\arccos(L_x/L)) = 12.2\text{m}$,则 $L_p = L_j - L_y = 10.9\text{m}$,从而获得纠偏后的设计参数:方位角为 318.3° 、倾角 42° 、开孔X坐标为0m、Y坐标为-10.9m、Z坐标为0m。

[0046] 最后,将纠偏并重新施工后的901~907钻孔连接至瓦斯抽采管路,分别计量每个钻孔6个月的累计单米瓦斯抽采量,填入表二。根据实际孔长和实际单米瓦斯抽放量可知,6个月可累计抽采瓦斯量 2816.8m^3 ,则可使控制区域的瓦斯含量实际降低 $5.6\text{m}^3/\text{t}$,残余瓦斯含量为 $6.4\text{m}^3/\text{t}$,达到要求。

[0047] 表二钻孔抽采流量设计参数和实际抽采参数对比表

[0048]

钻孔 编号	设计 孔长 (米)	设计单米 瓦斯抽放量 (立方米/米)	实际 孔长 (米)	实际单米 瓦斯抽放量 (立方米/米)
901	5.6	71	6.7	73
902	4.7	71	5.5	72
903	4.1	71	4.5	70
904	3.8	71	3.8	68
905	4.0	71	4.3	71
906	4.7	71	6.0	73
907	5.6	71	8.2	75

[0049] 由于钻孔是沿巷道方向按组施工的,每组钻孔的设计和施工参数是一样的,因此,其它组钻孔根据上述纠偏后的钻孔设计参数进行施工,达到与该组钻孔的预期设计效果,从而提高了设计和施工的准确性。

权 利 要 求 书

1. 一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - (a) 在煤层的待抽采区域进行地层剖面扫描;
 - (b) 在地层剖面扫描区域施工地层探测钻孔;
 - (c) 描绘待抽采区域的煤层走向、倾向、煤层厚度变化趋势图;
 - (d) 根据待抽采区域的煤层参数和瓦斯抽采达标要求,确定需要施工的钻孔数量及其具体施工参数;
 - (e) 在待施工位置固定钻机,并在钻机的钻头内部安装陀螺仪和内窥摄像头;
 - (f) 利用钻机在煤层中施工并跟踪一组各种不同施工参数钻孔的轨迹,记录钻孔开孔点施工参数与实际见煤点坐标和孔底坐标;
 - (g) 根据钻孔开孔点施工参数与钻孔实际见煤点参数的三维方位关系,调整钻孔开孔参数;
 - (h) 将钻孔连接到抽采管路,并安装孔口流量计,记录不同钻孔瓦斯抽采流量和单米瓦斯抽采流量;
 - (i) 根据调整后的钻孔施工参数和单米,设计并精确施工其它钻孔至预定设计的钻孔位置,施工完毕后密封钻孔,进行瓦斯抽采。
2. 根据权利要求1所述的一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,其特征在于:所述步骤(a)中的地层剖面扫描采用地层剖面仪,施工地点在煤层底板巷道中沿巷道掘进方向扫描。
3. 根据权利要求1所述的一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,其特征在于:所述步骤(b)中的地层探测钻孔应施工穿过见煤段,直至不排出煤渣为止。
4. 根据权利要求1所述的一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,其特征在于:所述步骤(c)中的待抽采区域的煤层走向、倾向、煤层厚度变化趋势图描绘方法采用地层剖面仪扫描和钻孔坐标修正相结合的综合判定方法:首先用地层剖面仪确定含煤地层的走向趋势,然后利用钻孔坐标划定煤层的准确边界。
5. 根据权利要求1所述的一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,其特征在于:所述步骤(f)中的实际煤层底板和顶板见煤点坐标,利用内窥摄像头记录钻孔底板见煤点和顶板见煤终点各自的对应轨迹点,然后在陀螺仪记录的钻孔轨迹点上对应确定具体的坐标数值。
6. 根据权利要求1所述的一种煤矿瓦斯的精准抽采方法,其特征在于:所述步骤(g)中调整钻孔开孔参数的方法为:首先调整方位角,使实际钻孔轨迹的顶板见煤点与设计顶板见煤点在与巷道垂直方向上的水平投影长度相同,然后根据钻孔在巷道方向上的偏移量沿偏移方向的反方向调整开孔位置。

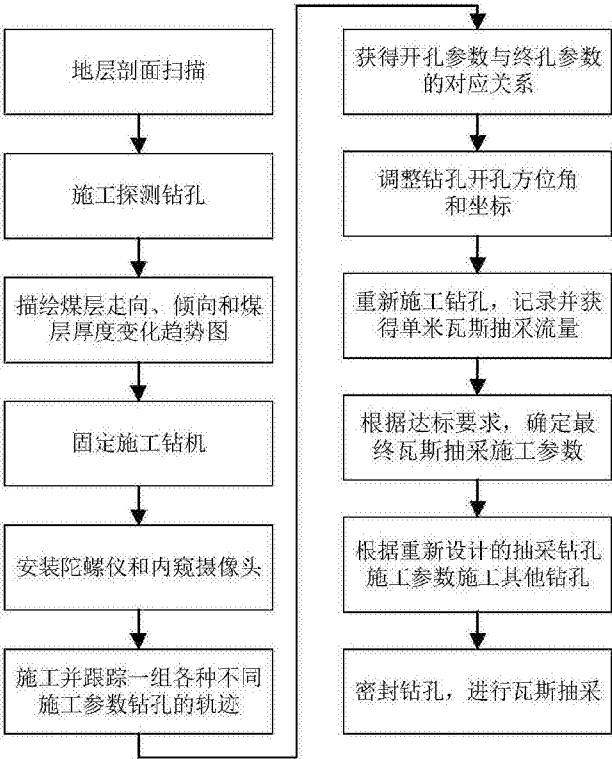


图1

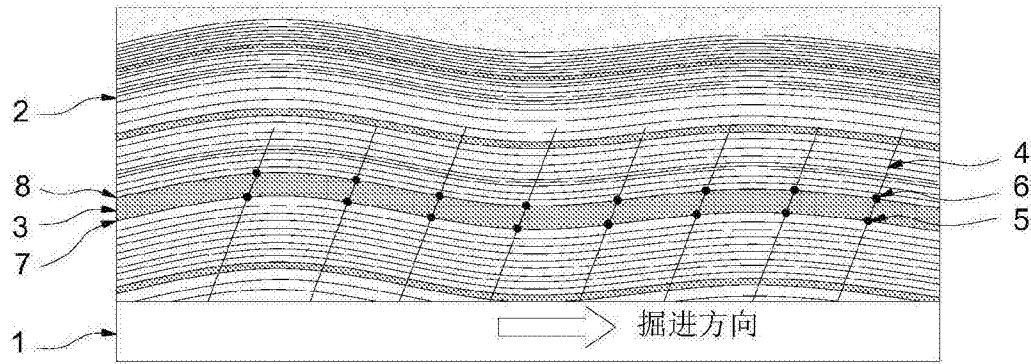


图2

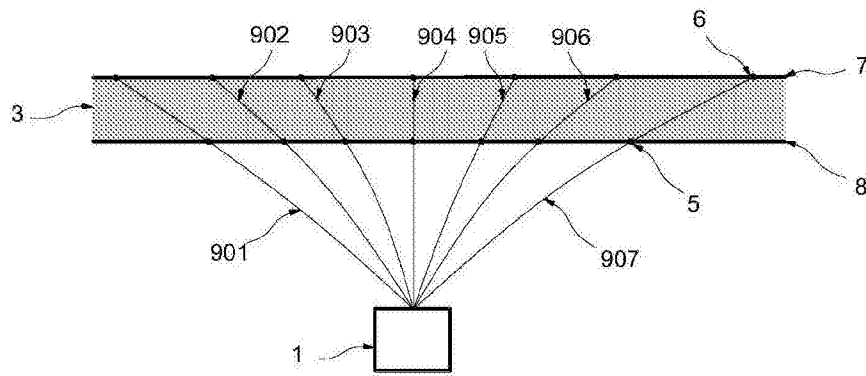


图3

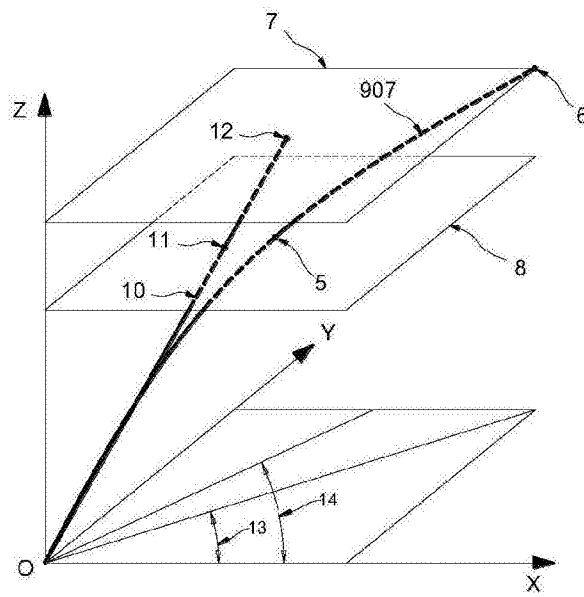


图4

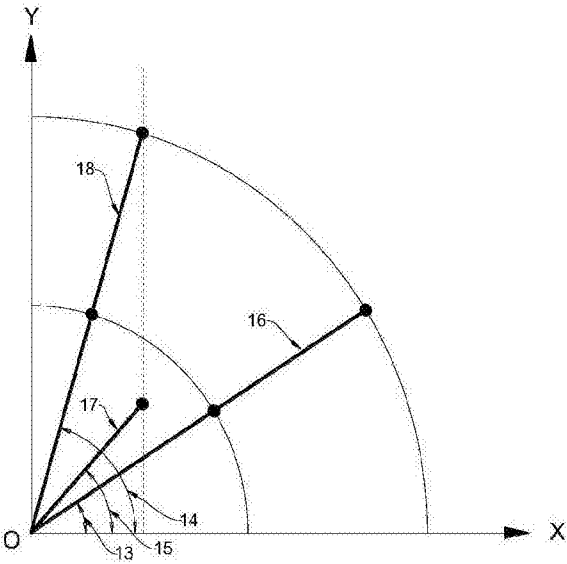


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/114363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21F 7/00 (2006.01) i; E21B 47/00 (2012.01) i; E21B 47/002 (2012.01) 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)

E21F; E21B; G06F; G06Q

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 中国矿业大学, 煤矿, 地层, 地质, 探测, 瓦斯, 抽采, 抽放, 抽排, 钻孔, 轨迹, track, methane, colliery, mining, gallery, mine, firedamp, coal, detect, drill, mineral, traction, seam, extract

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107100663 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 29 August 2017 (29.08.2017), entire document	1-6
A	CN 102508941 A (CHINA COAL TECHNOLOGY ENGINEERING GROUP CHONGQING RESEARCH INSTITUTE), 20 June 2012 (20.06.2012), description, paragraphs [0010]-[0014]	1-6
A	CN 104899681 A (CHINA COAL TECHNOLOGY ENGINEERING GROUP CHONGQING RESEARCH INSTITUTE), 09 September 2015 (09.09.2015), entire document	1-6
A	CN 103321629 A (XI'AN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA COAL TECHNOLOGY & ENGINEERING GROUP CORP.), 25 September 2013 (25.09.2013), entire document	1-6
A	CN 103184887 A (HUAINAN MINING GROUP CO., LTD. et al.), 03 July 2013 (03.07.2013), entire document	1-6
A	WO 2011000022 A1 (METHANE TECHNOLOGIES PTY. LTD.), 06 January 2011 (06.01.2011), entire 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	"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 05 February 2018	Date of mailing of the international search report 26 February 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimengqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YUAN, Renyuan Telephone No. (86-10) 01062413033

International application No.
PCT/CN2017/114363

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/114363

A. 主题的分类

E21F 7/00(2006.01)i; E21B 47/00(2012.01)i; E21B 47/002(2012.01)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)

E21F; E21B; G06F; G06Q

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))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 中国矿业大学, 煤矿, 地层, 地质, 探测, 瓦斯, 抽采, 抽放, 抽排, 钻孔, 轨迹, track, methane, colliery, mining, gallery, mine, firedamp, coal, detect, drill, mineral, traction, seam, extract

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 107100663 A (中国矿业大学) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 全文	1-6
A	CN 102508941 A (中煤科工集团重庆研究院) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 说明书第[0010]-[0014]段	1-6
A	CN 104899681 A (中煤科工集团重庆研究院有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-6
A	CN 103321629 A (中煤科工集团西安研究院) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-6
A	CN 103184887 A (淮南矿业集团有限责任公司等) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 全文	1-6
A	WO 2011000022 A1 (METHANE TECHNOLOGIES PTY. LTD.) 2011年 1月 6日 (2011 - 01 - 06) 全文	1-6

☐ 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

2018年 2月 5日

国际检索报告邮寄日期

2018年 2月 26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

受权官员

袁任远

电话号码 (86-10)01062413033

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/114363

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	107100663	A	2017年 8月 29日	无			
CN	102508941	A	2012年 6月 20日	CN	102508941	B	2014年 10月 29日
CN	104899681	A	2015年 9月 9日	无			
CN	103321629	A	2013年 9月 25日	无			
CN	103184887	A	2013年 7月 3日	CN	103184887	B	2015年 3月 11日
WO	2011000022	A1	2011年 1月 6日	AU	2010268745	A1	2011年 12月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)