

(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
2017 年 12 月 28 日 (28.12.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/219624 A1

(51) 国际专利分类号:
E21C 41/18 (2006.01) E21B 43/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/110046

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 15 日 (15.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

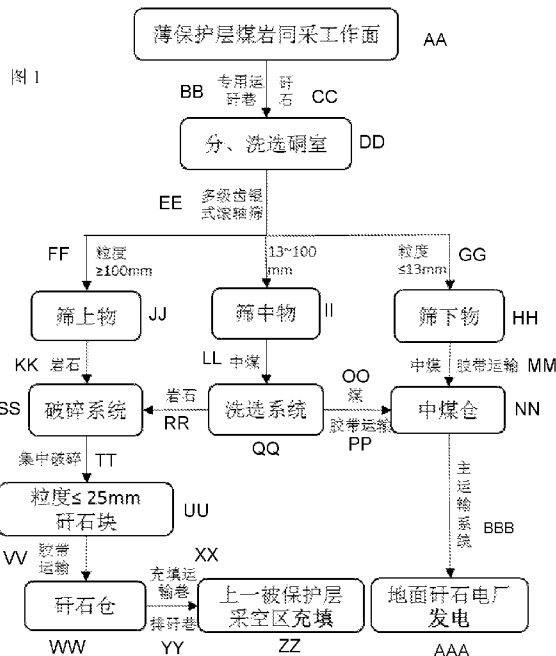
(30) 优先权:
201610474111.5 2016年6月24日 (24.06.2016) CN

(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 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。

(72) 发明人: 林柏泉 (LIN, Boquan); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 刘统 (LIU, Tong); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 杨威 (YANG, Wei); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 刘厅 (LIU, Ting); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 李贺 (LI, He); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 黄展博 (HUANG, Zhanbo); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 王瑞 (WANG, Rui); 中国江苏省徐州市大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。

(54) Title: METHOD FOR SORTING AND USING COAL/ROCK ON COAL-AND-ROCK SIMULTANEOUS-MINING FACE

(54) 发明名称: 一种煤岩同采工作面的煤岩分选与利用方法



AA THIN PROTECTIVE-LAYER
COAL-AND-ROCK
SIMULTANEOUS-MINING FACE
BB DEDICATED GANGUE-TRANSPORT LANE
CC GANGUE
DD SORTING AND CLEANING CHAMBER
EE MULTI-LEVEL TOOTHED-ROLLER-TYPE
ROLLER SCREEN
FF GRANULARITY ≥ 160 MM
GG GRANULARITY ≤ 13 MM
HH MATERIAL BELOW SCREEN
II MATERIAL IN SCREEN
JJ MATERIAL ABOVE SCREEN
KK ROCK
LL MEDIUM COAL
MM MEDIUM-COAL BELT TRANSPORT
NN MEDIUM-COAL BIN
OO COAL
PP BELT TRANSPORT
QQ CLEANING AND SORTING SYSTEM
RR ROCK
SS CRUSHING SYSTEM
TT CRUSHING TOGETHER
UU GANGUE PIECES HAVING
GRANULARITY OF ≤ 25 MM
VV BELT TRANSPORT
WW GANGUE BIN
XX FILLING TRANSPORT LANE
YY GANGUE-REMOVAL LANE
ZZ PREVIOUS PROTECTED-LAYER GOAF
FILLING
AAA POWER GENERATION IN GANGUE
POWER PLANT AT SURFACE
BBB MAIN TRANSPORT SYSTEM

(57) Abstract: Provided is a method for sorting and using coal/rock on a coal-and-rock simultaneous-mining face, used for sorting and using coal and rock mined from a coal-and-rock simultaneous-mining face when mining multiple layers of coal and using a very thin coal layer as a protective layer. An underground gangue transport, storage, and filling system is directly set up underground; a large volume of coal gangue mined from a coal-and-rock mine face is transported to an underground sorting and washing chamber, where coal and rock are separated highly effectively; the separated gangue is crushed, then filled into a protected-layer goaf; the gangue is not lifted out of the mine, while the protected layer is filled and mined in a green manner, effectively preventing the settling of the land

(74) 代理人: 南京瑞弘专利商标事务所 (普通合伙)
(NANJING RUI HONG PATENT AND TRADEMARK
OFFICE LLP); 中国江苏省南京市玄武区太平
门街1号304室, Jiangsu 210000 (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,
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)。

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))。

surface caused by the joint mining of multiple layers of coal; the separated medium coal is transported via a main transport system to a surface gangue power plant and used for power generation; the power plant produces a benefit and pressure on the coal quality of the mine is reduced, decreasing the average ash content of the commercial coal and raising its sale price. Coal and gangue are separated very effectively and the coal and rock are utilized in a highly effective manner, the economic benefit and social benefit both are significant, and the invention is valuable for widespread promotion.

(57) 摘要: 一种煤岩同采工作面的煤岩分选与利用方法, 用于多煤层联合开采极薄煤层作为保护层时煤岩同采工作面所采出煤岩的分选和利用。直接在井下建立井下矸石转运、储存与充填系统, 将煤岩工作面采出大量煤矸运送至井下分、洗选硐室进行煤矸的高效分离, 将分选出的矸石进行破碎后充填至被保护层采空区, 在矸石不升井的同时实现被保护层绿色充填开采, 有效防止了多煤层联合开采引发的地表沉降; 分选出的中煤经主运输系统运输至地面矸石电厂进行发电, 在电厂创造效益的同时减缓了矿井煤质压力, 使商品煤平均灰分下降, 售价上升。在实现煤矸高效分离的同时, 实现了煤和岩石的高效利用, 经济效益和社会效益显著, 具有极好的推广价值。

一种煤岩同采工作面的煤岩分选与利用方法

技术领域

本发明涉及一种煤岩同采工作面煤岩分选与利用方法，尤其适用于多煤层联合开采极薄煤层作为保护层时煤岩同采工作面所采出煤岩的分选与利用。

背景技术

对于煤层群而言，最有效的卸压增透，抽采瓦斯方法首选开采保护层，这也是《防治煤与瓦斯突出规定》中优先采用的煤层卸压抽采瓦斯方法。但是对于很多煤层群而言，由于煤层间隔距离大或煤层薄厚分布不均、极化严重而不具备良好的保护层开采条件，因此不得不把一些厚度小于 1.3m 极薄煤层作为保护层进行开采，以实现待采被保护层的充分卸压。薄保护层开采时由于煤层较薄，煤岩同采时产生大量矸石，大量的矸石如升井排放堆积，其提升费用增长，同时将面临占用大面积土地和环境污染的问题；同时采出煤岩煤质较差，如不进行有效的洗选利用难以获得较好的经济效益，加之由于多煤层联合开采，引发地表沉陷问题日趋严重。现有的分、洗选工艺步骤多在井上完成，且充填材料则多为井上配置运送到井下进行充填，矸石提升和充填材料的下送大大增加了提升费用。专利一种井下矸石分选充填系统及方法（ZL201010506018.0）提出一种井下矸石分选充填系统及方法，该方法只涉及井下矸石分选设备系统的介绍，并未提出一套科学高效的分选标准和方法；专利槽选工艺煤矿井下排矸系统（ZL201310444002.5）仅提出一种井下槽选工艺系统，并未对矸石分选标准、绿色利用方法提出创新；专利一种高硫动力原煤分选工艺（ZL201110430489.2）针对高硫煤的特点进行分选，其分选标准和流程仅适用于含矸量较少的高硫原煤，对于薄煤层开采煤岩同采工作面采出的大量煤岩混合物的分选并不适用。因此如何实现多煤层联合开采条件下煤岩同采工作面煤岩的科学高效的分、洗选，并使分选出的煤和岩石绿色高效利用，在保证实施保护层安全开采的同时，实现矸石不升井、煤炭高效利用和采动低损害成为迫切需要解决的问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种方法简单、成本低、能有效解决多煤层联合开采及极薄保护层开采带来的矸石提升及地面堆积、煤质降低和地表沉陷等问题的煤岩同采工作面煤岩分选和利用方法；通过在井下建立分、洗选系统，实现煤岩的科学分离，并经过矿井相应的运输系统，分别实现煤和岩石的绿色高效利用。

为实现上述目的，本发明的煤岩同采工作面煤岩分选和利用方法，包括如下步骤：

a.薄保护层开采时，被保护层作为待采煤层等待被开采，薄保护层煤岩同采工作面采出的矸石经运矸巷运送至分、洗选硐室；

b.将矸石经设在分、洗选硐室内的多级齿辊式滚轴筛进行多级分选，分选后粒径大于等

于 100mm 的大颗粒为筛上物，粒径小于等于 13mm 的小颗粒为筛下物，粒径大于 13mm 小于 100mm 的中等颗粒为筛中物；

c. 将主要成分为煤及小颗粒矸石的筛下物用胶带输送机运送至井下中煤仓储存；

d. 将主要成分为大块度岩石的筛上物用胶带输送机运送至设在井下的破碎系统进行集中破碎；

e. 将煤和岩石混合的筛中物用胶带输送机运送至井下洗选系统，井下洗选系统选出密度较大的岩石和密度较小的煤块，较小密度的煤块直接经胶带输送机运送至井下中煤仓，较大密度的岩石送入井下破碎系统进行集中破碎；

f. 经分选出的筛上物岩石和筛中物洗选出的岩石进入破碎系统后，集中破碎至粒度小于等于 25mm 的小颗粒岩石，经胶带输送机全部运输至井下矸石仓备用；

g. 当被保护层进行回采时，将井下矸石仓内的矸石经充填运输巷及排矸巷运送至被保护层采空区进行矸石回填，实现井下被保护层的充填开采；

h. 经分选出的筛下物煤和筛中物洗选出的煤进入井下中煤仓后，经矿井提升运输系统与输送机运送至地面的矸石发电厂，实现矸石电厂高效发电。

煤和岩石混合的筛中物洗选密度分界值由电厂要求煤质需要设定，按洗选出煤块灰分不超过 60% 计算，确定洗选密度分界值大小的分界值为 1.9g/cm^3 。

有益效果：本发明针对多煤层开采背景下极薄煤层煤岩同采工作面采出煤岩分选和利用难题，在煤岩工作面采出大量煤矸后，将煤矸运送至井下分、洗选硐室进行煤矸的高效分离，根据薄保护层煤岩同采工作面采出大量煤岩混合物的特点和粒径分布范围，提出一套科学、系统的煤岩分选标准，结合多煤层联合开采的特点，分选出的岩石经破碎后用于对相应被保护层采空区的充填，将分选出的矸石进行破碎后直接充填至相应被保护层采空区，在矸石不升井的同时实现被保护层充填开采，有效防止了多煤层联合开采引发的地表沉降，同时分选出的煤经主运输系统运输至地面矸石电厂进行发电，经分、洗选后的煤，其纯度有了较大的提高，实现了电厂的高效发电，提高了煤矿的经济效益。矸石不升井解决了地面矸石山堆积问题，降低了矿井提升成本；被保护层采空区充填降低了采动损害，有效防止了地表沉降；分、洗选后高纯度的煤进行高效发电，实现了煤的高效利用。本发明在实现煤矸高效分离的同时，分别实现了煤和岩石的绿色高效利用，可产生显著的经济效益和社会效益，具有极好的推广价值。

附图说明

图 1 是本发明的方法流程示意图。

具体实施方式

下面结合附图中的实施例对本发明作进一步的描述：

本发明的煤岩同采工作面煤岩分选和利用方法，包括如下步骤：

- a. 薄保护层开采时，被保护层作为待采煤层等待被开采，薄保护层煤岩同采工作面采出的矸石经运矸巷运送至分、洗选硐室；
- b. 将矸石经设在分、洗选硐室内的多级齿辊式滚轴筛进行多级分选，分选后粒径大于等于 100mm 的大颗粒为筛上物，粒径小于等于 13mm 的小颗粒为筛下物，粒径大于 13mm 小于 100mm 的中等颗粒为筛中物；
- c. 将主要成分为煤及小颗粒矸石的筛下物用胶带输送机运送至井下中煤仓储存；
- d. 将主要成分为大块度岩石的筛上物用胶带输送机运送至设在井下的破碎系统进行集中破碎；
- e. 将煤和岩石混合的筛中物用胶带输送机运送至井下洗选系统，井下洗选系统选出密度较大的岩石和密度较小的煤块，较小密度的煤块直接经胶带输送机运送至井下中煤仓，较大密度的岩石送入井下破碎系统进行集中破碎；所述煤和岩石混合的筛中物的洗选密度分界值由电厂要求煤质需要设定，按洗选出煤块灰分不超过 60% 计算，确定洗选密度分界值大小的分界值为 1.9g/cm^3 。
- f. 经分选出的筛上物岩石和筛中物洗选出的岩石进入破碎系统后，集中破碎至粒度小于等于 25mm 的小颗粒岩石，经胶带输送机全部运输至井下矸石仓备用；
- g. 当被保护层进行回采时，将井下矸石仓内的矸石经充填运输巷及排矸巷运送至被保护层采空区进行矸石回填，实现井下被保护层的充填开采；
- h. 经分选出的筛下物煤和筛中物洗选出的煤进入井下中煤仓后，经矿井提升运输系统与输送机运送至地面的矸石发电厂，实现矸石电厂高效发电。

实施例一、

煤岩同采工作面煤岩分选和利用方法：首先针对一煤层群，主采煤层上部有一薄煤层，将该薄煤层作为主采煤层的保护层进行开采，由于薄煤层平均厚度仅为 0.5m，计划采高 1.8m，因此，保护层开采带来的问题是产生大量的矸石，据估算采面采出矸石量占煤矸总量的 72.2%，按保护层回采工作面正常生产，需“两头一面”（两个保护层掘进工作面和一个回采工作面），经计算日排矸量可达 1600m³（含煤量），大量矸石的产生使得矿井煤质下降。对采出矸石可选性和煤质进行调研分析，从表 1 中可以看出 >50mm 粒级占 36.17%，考虑掘进机切割的因素，预计保护层工作面 >50mm 粒级占 40% 以上，具有可选性。通过计算保护层采掘面开采后，商品煤灰分将升高 14 个百分点，达到 39%。售价级差按 10~15 元/吨计算，再加上超灰罚款。每吨售价减少 139~250 元，每年产量按 130 万吨计算，每年将损失 1800~3250 万元。因此需要一种科学的煤岩分选和利用方法，进行煤岩的高效分选和绿色利用，在实现

矿井安全绿色开采的同时，使得煤矿的经济效益也获得提高。

表 1

序号	粒级	重量 kg		产率%		灰分%		水分%		累计
	mm	本级	累计	本级	累计	本级	累计	本级	累计	
1	<13	1324		50.64	50.64	60.47		9.09	9.09	2877
2	13-25	242	1566	9.25	59.89	76.57	62.96	3.24	8.19	
3	25-50	301	1867	11.51	71.4	86.91	66.82	2.82	7.32	1934
4	50-100	397	2264	15.18	86.58	89.86	70.86			
5	>100	351	2615	13.42	100	89.51	73.36	其中大于 100mm 煤块含量 1.7%		1530
6	合计	2615					73.36			

因此需在井下建立了矸石转运、储存与充填系统，对采出矸石进行科学高效的处理和利用。薄保护层开采时，采出煤的同时也会采出大量岩石，煤岩同采工作面采出的矸石经专用运输巷运送至分、洗选硐室；矸石经过分、洗选硐室内的多级齿辊式滚轴筛进行多级分选，根据表 1 的煤矸粒度分布，将分选的上下尺度分别定为 100mm 和 13mm，以实现煤矸的高效分选和全部利用。分选后粒径大于等于 100mm 的为筛上物，粒径小于等于 13mm 的为筛下物，粒径大于 13mm 小于 100mm 的为筛中物；筛下物（主要成分为煤及小颗粒矸石）经胶带运至中煤仓储存；筛上物（主要为大块度岩石）随即运至破碎系统进行集中破碎；筛中物（煤和岩石混合物）输送至洗选系统，洗选系统采用重介浅槽洗选工艺，为了满足电厂煤质要求，按洗选出煤块灰分不超过 60% 计算，确定分选分界密度为 1.9g/cm³，选出大密度的岩石和小密度的煤，煤粉直接经胶带运输至中煤仓，岩石进入破碎系统进行集中破碎；经分选出的筛上物岩石和筛中物洗选出的岩石进入破碎系统后，进行集中破碎成粒度小于等于 25mm 的小颗粒岩石，经胶带全部运输至矸石仓，根据研究可知，在实际充填时越小粒径能更快达到沉降的稳定值，根据试验研究，确定了小于等于 25mm 作为目标粒径范围作为充填材料加以储备；薄保护层开采的同时被保护层得到了有效卸压，通过预抽被保护层瓦斯使得被保护层瓦斯含量降低，危险性减小，被保护层得以安全开采，当被保护层具备回采条件时，矸石仓内的矸石经充填运输巷及排矸巷运送至被保护层采空区进行矸石回填，实现被保护层的充填开采，这样薄保护层开采后为被保护层创造了安全回采条件，同时采出的煤矸经分运、洗选破碎后直接充填至被保护层采空区，实现了矸石不升井，节约了提成成本，解决了矸石山占用大面积土地和环境污染的问题，降低了采动损害，实现了多煤层协同绿色安全开采。经分选出的筛下物煤和筛中物洗选出的煤进入中煤仓后，经矿井主要运输系统运输至地面的矸石发电厂，实现矸石电厂高效发电。通过实验，薄保护层毛煤经过筛分后，粒度小于 20mm 产率占 58.89%，灰分 62.96%，发热量 2000 ~ 2500kcal/kg，再掺入部分洗选后的中煤将满足

矸石电厂发热量（矸石电厂 2700~3000 kcal/kg，粒度小于 20mm）的用煤要求。矸石电厂如果直接用三水平保护层筛分后的中煤作为原料，每年节约大量购煤成本。矸石电厂每年消耗大量中煤，将减缓煤质压力，能使商品煤平均灰分下降 3~4 个百分点。售价将上升 30~40 元/吨，全年增效 45 元×130 万=5850 万元，薄保护层中煤供应电厂后，创造了巨大的经济价值。

权 利 要 求 书

1. 一种煤岩同采工作面的煤岩分选与利用方法，其特征在于包括如下步骤：

a. 薄保护层开采时，被保护层作为待采煤层等待被开采，薄保护层煤岩同采工作面采出的矸石经运矸巷运送至分、洗选硐室；

b. 将矸石经设在分、洗选硐室内的多级齿辊式滚轴筛进行多级分选，分选后粒径大于等于 100mm 的大颗粒为筛上物，粒径小于等于 13mm 的小颗粒为筛下物，粒径大于 13mm 小于 100mm 的中等颗粒为筛中物；

c. 将主要成分为煤及小颗粒矸石的筛下物用胶带输送机运送至井下中煤仓储存；

d. 将主要成分为大块度岩石的筛上物用胶带输送机运送至设在井下的破碎系统进行集中破碎；

e. 将煤和岩石混合的筛中物用胶带输送机运送至井下洗选系统，井下洗选系统选出密度较大的岩石和密度较小的煤块，较小密度的煤块直接经胶带输送机运送至井下中煤仓，较大密度的岩石送入井下破碎系统进行集中破碎；

f. 经分选出的筛上物岩石和筛中物洗选出的岩石进入破碎系统后，集中破碎至粒度小于等于 25mm 的小颗粒岩石，经胶带输送机全部运输至井下矸石仓备用；

g. 当被保护层进行回采时，将井下矸石仓内的矸石经充填运输巷及排矸巷运送至被保护层采空区进行矸石回填，实现井下被保护层的充填开采；

h. 经分选出的筛下物煤和筛中物洗选出的煤进入井下中煤仓后，经矿井提升运输系统与输送机运送至地面的矸石发电厂，实现矸石电厂高效发电。

2. 根据权利要求 1 所述的一种煤岩同采工作面的煤岩分选与利用方法，其特征在于：所述煤和岩石混合的筛中物的洗选密度分界值由电厂要求煤质需要设定，按洗选出煤块灰分不超过 60% 计算，确定洗选密度分界值大小的分界值为 1.9g/cm^3 。

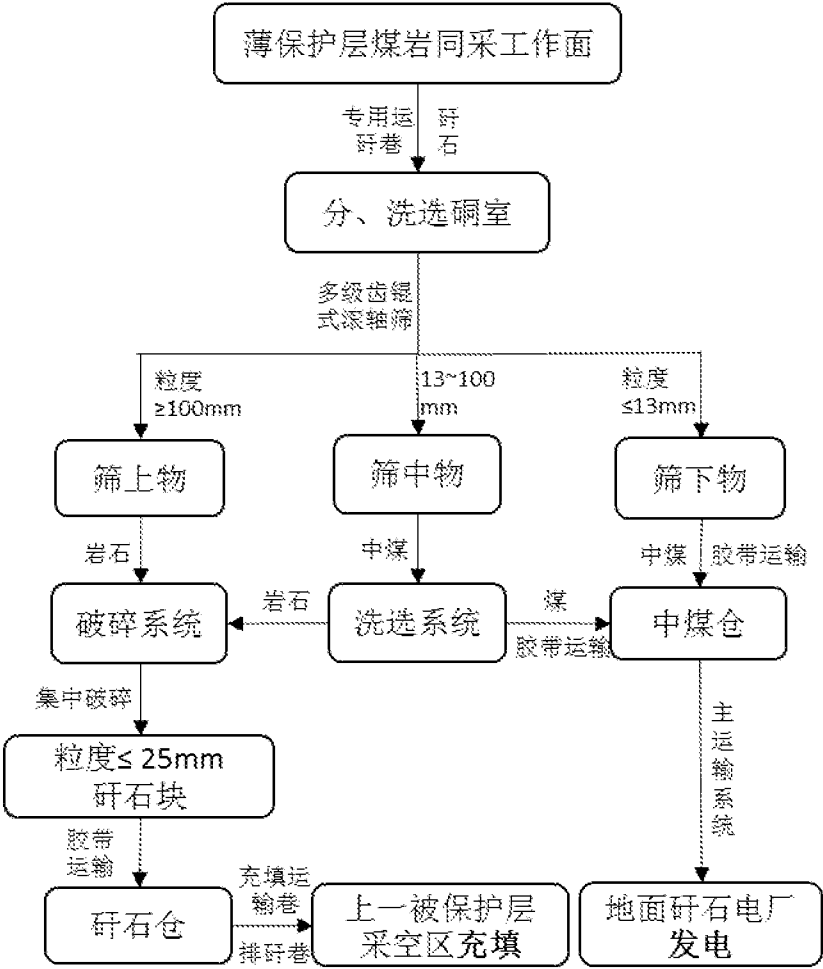


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/110046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21C 41/18 (2006.01) i; E21B 43/00 (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)

E21C 41/-; E21B 43/-; E21F 15/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: simultaneous production, sort, particle size, backfill, COAL, ROCK, SIMULTANEOUS, PROTECT+, LAYER?, SEPARATE, CRUSH+, GRAIN, DIAMETER, FILL+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105507903 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 20 April 2016 (20.04.2016), description, paragraphs [0017]-[0025], and figure 1	1-2
A	CN 104373126 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY), 25 February 2015 (25.02.2015), the whole document	1-2
A	CN 105507902 A (PINGDINGSHAN TIANAN COAL MINING CO., LTD. et al.), 20 April 2016 (20.04.2016), the whole document	1-2
A	CN 104963687 A (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 07 October 2015 (07.10.2015), the whole document	1-2
A	RU 2011824 C1 (KSHUMANEV, V.L. et al.), 30 April 1994 (30.04.1994), the whole document	1-2
A	US 4400035 A (TATABANYAI, S.), 23 August 1983 (23.08.1983), the whole document	1-2

☐ 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
09 February 2017 (09.02.2017)

Date of mailing of the international search report
01 March 2017 (01.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
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
ZHANG, Zhongjun
Telephone No.: (86-10) **62413057**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/110046

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105507903 A	20 April 2016	None	
CN 104373126 A	25 February 2015	None	
CN 105507902 A	20 April 2016	None	
CN 104963687 A	07 October 2015	None	
RU 2011824 C1	30 April 1994	None	
US 4400035 A	23 August 1983	GB 2073806 A	21 October 1981
		PL 230667 A1	23 December 1981
		HU 179378 B	28 October 1982
		DE 3115293 C2	11 July 1985
		CS 8102731 A2	13 June 1990
		FR 2480349 A1	16 October 1981
		CS 272752 B2	12 February 1991
		PL 131711 B1	31 December 1984
		FR 2480349 B1	16 November 1984
		IN 154207 B	06 October 1984
		DE 3115293 A1	15 April 1982
		GB 2073806 B	12 September 1984

A. 主题的分类 E21C 41/18(2006.01)i; E21B 43/00(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) E21C41/-; E21B43/-; E21F15/- 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 煤、岩、同采、保护、层、分选、破碎、粒径、直径、回填、填COAL, ROCK, SIMULTANEOUS, PROTECT+, LAYER?, SEPARATE, CRUSH+, GRAIN, DIAMETER, FILL+																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 105507903 A (中国矿业大学) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0017]-[0025]段、附图1</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104373126 A (中国矿业大学) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105507902 A (平顶山天安煤业股份有限公司 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104963687 A (太原理工大学) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 全文</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2011824 C1 (KSHUMANEV, V. L. 等) 1994年 4月 30日 (1994 - 04 - 30) 全文</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4400035 A (TATABANYAI SZENBANYAK) 1983年 8月 23日 (1983 - 08 - 23) 全文</td> <td>1-2</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 105507903 A (中国矿业大学) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0017]-[0025]段、附图1	1-2	A	CN 104373126 A (中国矿业大学) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-2	A	CN 105507902 A (平顶山天安煤业股份有限公司 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-2	A	CN 104963687 A (太原理工大学) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 全文	1-2	A	RU 2011824 C1 (KSHUMANEV, V. L. 等) 1994年 4月 30日 (1994 - 04 - 30) 全文	1-2	A	US 4400035 A (TATABANYAI SZENBANYAK) 1983年 8月 23日 (1983 - 08 - 23) 全文	1-2
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 105507903 A (中国矿业大学) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0017]-[0025]段、附图1	1-2																					
A	CN 104373126 A (中国矿业大学) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-2																					
A	CN 105507902 A (平顶山天安煤业股份有限公司 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-2																					
A	CN 104963687 A (太原理工大学) 2015年 10月 7日 (2015 - 10 - 07) 全文	1-2																					
A	RU 2011824 C1 (KSHUMANEV, V. L. 等) 1994年 4月 30日 (1994 - 04 - 30) 全文	1-2																					
A	US 4400035 A (TATABANYAI SZENBANYAK) 1983年 8月 23日 (1983 - 08 - 23) 全文	1-2																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2017年 2月 9日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 1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 张忠俊 电话号码 (86-10)62413057																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/110046

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	105507903	A	2016年 4月 20日	无			
CN	104373126	A	2015年 2月 25日	无			
CN	105507902	A	2016年 4月 20日	无			
CN	104963687	A	2015年 10月 7日	无			
RU	2011824	C1	1994年 4月 30日	无			
US	4400035	A	1983年 8月 23日	GB	2073806	A	1981年 10月 21日
				PL	230667	A1	1981年 12月 23日
				HU	179378	B	1982年 10月 28日
				DE	3115293	C2	1985年 7月 11日
				CS	8102731	A2	1990年 6月 13日
				FR	2480349	A1	1981年 10月 16日
				CS	272752	B2	1991年 2月 12日
				PL	131711	B1	1984年 12月 31日
				FR	2480349	B1	1984年 11月 16日
				IN	154207	B	1984年 10月 6日
				DE	3115293	A1	1982年 4月 15日
				GB	2073806	B	1984年 9月 12日