

(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
2019 年 6 月 13 日 (13.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/109602 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21C 41/18 (2006.01) *E21F 15/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/087977
- (22) 国际申请日: 2018 年 5 月 23 日 (23.05.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201711290733.3 2017 年 12 月 8 日 (08.12.2017) 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 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。
- (72) 发明人: 张农(ZHANG, Nong); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 魏群(WEI, Qun); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 谢正正(XIE, Zhengzheng);

中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。 周俊瑶(ZHOU, Junyao); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号中国矿业大学科技园, Jiangsu 221116 (CN)。

(74) 代理人: 南京苏高专利商标事务所(普通合伙)(NANJING SUGAO PATENT AND TRADEMARK FIRM (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国江苏省南京市白下区中山东路 198 号龙台国际大厦 1912 室, 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, 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,

(54) Title: SHORT-FACE COAL-PILLAR-FREE MINING METHOD HAVING ZERO GANGUE DISCHARGE

(54) 发明名称: 矸石零排放短面无煤柱开采法

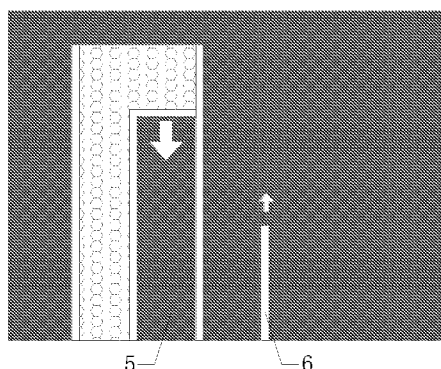


图 2

(57) Abstract: A short-face coal-pillar-free mining method having zero gangue discharge, applied to zero discharge gangue processing in a mine. The method comprises: selecting, according to actual scenarios of a mine, a region near a mine shaft, and arranging a short work face (1) in the region; using a full-mining and full-filling method to perform mining on the short work face (1); filling the short work face (1) with gangue produced from mining of other work faces in the mine; anchoring pile supports along an edge of a filling surface and a solid coal side in the short work face (1), so as to maintain a tunnel (2); and performing mining on adjacent short work faces (5) using the maintained tunnel (2). The invention maximizes resource utilization mainly by replacing the coal body with gangue, and fully controls the ceiling, thereby achieving mining of the rock layer without losses. The invention has high potential for widespread applications.

(57) 摘要: 一种矸石零排放短面无煤柱开采法, 适用于矿井矸石零排放处理时使用。根据矿井实际情况, 在矿井井筒附近选择一个区域布置短工作面 (1), 采用全采全充的方式对短工作面 (1) 进行开采, 将矿井其他开采工作面中产生的矸石充填入短工作面 (1), 短工作面 (1) 沿充填面边缘和实体煤侧锚杆支护进行留巷 (2), 利用留巷 (2) 进行相邻短工作面 (5) 的开采。本发明主要通过矸石置换煤体, 实现了资源利用的最大化, 同时又能完全控制顶板, 实现岩层的无损化开采, 推广应用价值高。

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))。

矸石零排放短面无煤柱开采法

技术领域

本发明涉及一种矸石零排放短面无煤柱开采法，尤其适用于矿井矸石零排放处理时使用。

背景技术

我国煤矿每年会产生上亿吨的矸石，而现在煤矿处理矸石的主要方式就是露天堆放，从而会占用大量的土地，不仅埋压或破坏了原有的地貌植被，而且露天堆放会很容易自燃，自燃时产生的有毒物质对人类生存环境和矿区生态环境都会造成严重的危害。

我国已经探索出多种处理矸石的方式，但是大多都是煤矿先把矸石排放出来，再对其进行利用，从中虽然处理了部分矸石，同时排放及处理过程中也产生大量粉尘，对环境造成二次污染，当前急需一种井下矸石零排放的采煤方法。

发明内容

技术问题：本发明的目的是克服已有技术中的不足，提供一种方法简单，实现效果安好的矸石零排放短面无煤柱开采法。

技术方案：一种矸石零排放短面无煤柱开采法，其特征在于步骤如下：

a. 根据矿井实际情况，在靠近矿井井底车场附近设置短工作面，短工作面开采的起始位置距离井底车场 500m~1000m，短工作面向远离井底车场的方向开采；

b. 将矿井其他开采工作面中产生的矸石全部运到短工作面，对短工作面采用全采全充的方式进行开采，利用矸石对短工作面充填开采，同时在开采的过程中对巷道顶板和侧壁进行锚杆支护，锚杆支护包括沿短工作面充填面边缘支护以及在实体煤侧支护，并在支护后在短工作面外侧形成留巷，同时在当前短工作面的相邻短工作面外侧掘进巷道；

c. 待巷道掘进完后，从巷道向当前短工作面掘进开切眼，利用留巷及相邻掘进的巷道形成相邻短工作面的充填开采工作面继续以全采全充的方式进行开采并利用矸石回填，同时转移掘进设备掘进下一个短工作面的相邻巷道和开切眼，为接下来的短工作面开采做准备；

e. 重复步骤 b 和 c，从而实现矿井处理矸石的短工作面的连续开采，直到处理完井下产生的所有矸石，实现地面矸石的零排放。

所述的短工作面用于地下存放矸石，短工作面宽度为 30~50m，高度为煤层高度，长度为 1000m~3000m。所述的留巷宽度为 3~6m。所述的短工作面开采顺序为前进式与后退式交替进行，所述的巷道掘进顺序一直为前进式。

有益效果：由于采用了上述技术方案，本发明与现有技术相比具有如下优点：

(1) 煤炭开采过程中产生的所有矸石等固体废弃物通过回填直接在井下处理，无需再排放到地面，实现了矸石零排放的目标，避免了矸石排放而造成的环境污染，同时大幅度降低了地面处理矸石的成本。

(2) 短工作面开采只需要小型的采煤机和十架左右的充填液压支架，避免了矿井高成本的投入，并且克服了当前充填技术而引起的开采效率低、耽误正常生产的问题。

(3) 短工作面充填开采后留巷，减少了巷道掘进，降低了巷道掘进的成本。

(4) 通过矸石置换煤体，同时取消了煤柱，实现了资源利用的最大化，短工作面全采全充又能完全控制顶板，实现岩层的无损化开采，推广应用价值高。

附图说明

图 1 是本发明的矸石零排放短面无煤柱开采法的短面前进式开采；

图 2 是本发明的矸石零排放短面无煤柱开采法的短面后退式开采。

图中：1-短工作面；2-留巷；3-巷道；4-开切眼；5-相邻短工作面；6-相邻巷道。

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 和图 2 所示，本发明的矸石零排放短面无煤柱开采法，其特征在于步骤如下：

a. 根据矿井实际情况，在靠近矿井井底车场附近设置短工作面 1，所述的短工作面 1 用于地下存放矸石，短工作面宽度为 30~50m，高度为煤层高度，长度为 1000m~3000m，短工作面开采的起始位置距离井底车场 500m~1000m，短工作面 1 向远离井底车场的方向开采，所述的短工作面 1 工作面开采顺序为前进式与后退式交替进行，所述的短工作面 1 掘进顺序一直为前进式；

b. 将矿井其他开采工作面中产生的矸石全部运到短工作面 1，对短工作面 1 采用全采全充的方式进行开采，利用矸石对短工作面 1 充填开采，同时在开采的过程中对巷道顶板和侧壁进行锚杆支护，锚杆支护包括沿短工作面 1 充填面边缘支护以及在实体煤侧支护，并在支护后在短工作面 1 外侧形成留巷 2，所述的留巷 2 宽度为 3~6m，同时在当前短工作面 1 的相邻短工作面 5 外侧掘进巷道 3；

c. 待巷道 3 掘进完后，从巷道 3 向当前短工作面 1 掘进开切眼 4，利用留巷 2 及相邻掘进的巷道 3 形成相邻短工作面 5 的充填开采工作面继续以全采全充的方式进行开采并利用矸石回填，同时转移掘进设备掘进下一个短工作面的相邻巷道 6 和开切眼 4，为接下来的短工作面开采做准备；

e. 重复步骤 b 和 c，从而实现矿井处理矸石的短工作面 1 的连续开采，直到处理完井下产生的所有矸石，实现井下矸石的零排放。

权利要求书

1. 一种矸石零排放短面无煤柱开采法，其特征在于步骤如下：

a. 根据矿井实际情况，在靠近矿井井底车场附近设置短工作面（1），短工作面开采的起始位置距离井底车场 500m~1000m，短工作面（1）向远离井底车场的方向开采；

b. 将矿井其他开采工作面中产生的矸石全部运到短工作面（1），对短工作面（1）采用全采全充的方式进行开采，利用矸石对短工作面（1）充填开采，同时在开采的过程中对巷道（3）的顶板和侧壁进行锚杆支护，锚杆支护包括沿短工作面（1）充填面边缘支护以及在实体煤侧支护，并在支护后在短工作面（1）外侧形成留巷（2），同时在当前短工作面（1）的相邻短工作面（5）外侧掘进巷道（3）；

c. 待巷道（3）掘进完后，从巷道（3）向当前短工作面（1）掘进开切眼（4），利用留巷（2）及相邻掘进的巷道（3）形成相邻短工作面（5）的充填开采工作面继续以全采全充的方式进行开采并利用矸石回填，同时转移掘进设备掘进下一个短工作面的相邻巷道（6）和开切眼（4），为接下来的短工作面开采做准备；

e. 重复步骤 b 和 c，从而实现矿井处理矸石的短工作面（1）的连续开采，直到处理完井下产生的所有矸石，实现井下矸石的零排放。

2. 根据权利要求 1 所述的矸石零排放短面无煤柱开采法，其特征是：所述的短工作面（1）用于地下存放矸石，短工作面宽度为 30~50m，高度为煤层高度，长度为 1000m~3000m。

3. 根据权利要求 1 所述的矸石零排放短面无煤柱开采法，其特征是：所述的留巷（2）宽度为 3~6m；

4. 根据权利要求 1 所述的矸石零排放短面无煤柱开采法，其特征是：所述的短工作面（1）开采顺序为前进式与后退式交替进行，所述的巷道（3）掘进顺序一直为前进式。

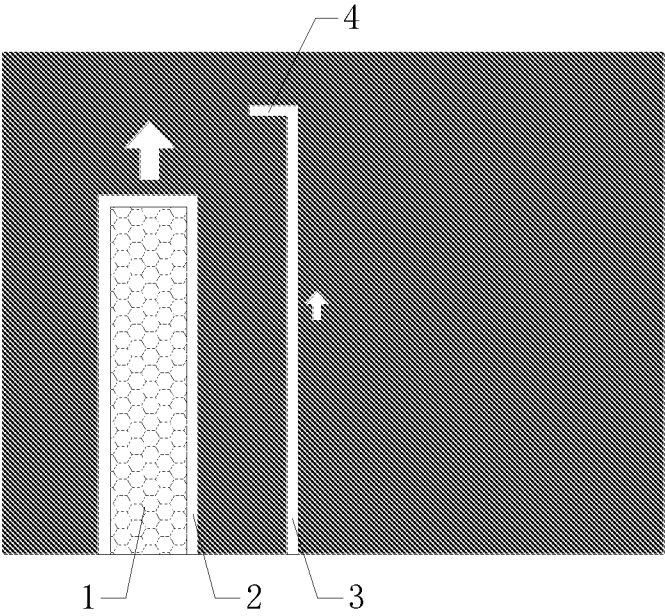


图 1

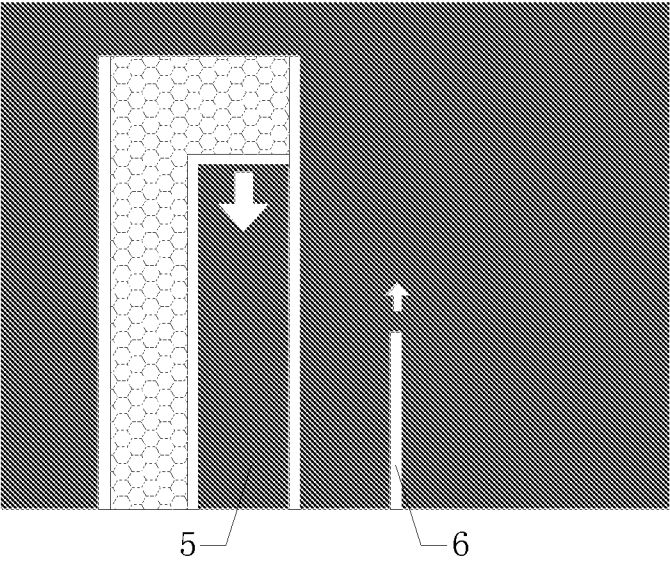


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/087977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21C 41/18(2006.01)i; E21F 15/00(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)

E21C41; E21F15; E02F7

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; CNTXT; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 矽石, 废石, 回填, 填充, 全采全充, 短面, 短壁, 短工作面, 无煤柱, 留巷, 切眼, gangue, waste rock, recement, muck, mullock, coal mining, underground, refill, back fill, fill up, coal pillar, stump

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108035714 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 15 May 2018 (2018-05-15) entire document	1-4
A	CN 1936271 A (SHENGQUAN MINING-INDUSTRY CO., LTD., SHANDONG) 28 March 2007 (2007-03-28) description, page 3, line 13 to page 5, bottom line, and figures 1-5	1-4
A	CN 1483921 A (YANG, XINXING) 24 March 2004 (2004-03-24) entire document	1-4
A	CN 105089668 A (LIANG, JIE) 25 November 2015 (2015-11-25) entire document	1-4
A	US 3852967 A (DOW CHEMICAL CO.) 10 December 1974 (1974-12-10) entire document	1-4
A	JP 2008163717 A (SUZUKI, E.) 17 July 2008 (2008-07-17) entire document	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“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

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 July 2018

Date of mailing of the international search report

13 August 2018

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/087977

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108035714	A	15 May 2018	None			
CN	1936271	A	28 March 2007	CN	1936271	B	29 June 2011
CN	1483921	A	24 March 2004	None			
CN	105089668	A	25 November 2015	None			
US	3852967	A	10 December 1974	None			
JP	2008163717	A	17 July 2008	JP	4459966	B2	28 April 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/087977

A. 主题的分类 E21C 41/18(2006.01)i; E21F 15/00(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; E21F15; E02F7 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; CNTXT; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 矸石, 废石, 回填, 填充, 全采全充, 短面, 短壁, 短工作面, 无煤柱, 留巷, 切眼, gangue, waste rock, recrement, muck, mullock, coal mining, underground, refill, back fill, fill up, coal pillar, stump																							
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>PX</td> <td>CN 108035714 A (中国矿业大学) 2018年 5月 15日 (2018 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1936271 A (山东盛泉矿业有限公司) 2007年 3月 28日 (2007 - 03 - 28) 说明书第3页第13行-第5页最后一行及附图1-5</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1483921 A (杨新兴) 2004年 3月 24日 (2004 - 03 - 24) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105089668 A (梁捷) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 3852967 A (DOW CHEMICAL CO) 1974年 12月 10日 (1974 - 12 - 10) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008163717 A (SUZUKI EIICHI) 2008年 7月 17日 (2008 - 07 - 17) 全文</td> <td>1-4</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	PX	CN 108035714 A (中国矿业大学) 2018年 5月 15日 (2018 - 05 - 15) 全文	1-4	A	CN 1936271 A (山东盛泉矿业有限公司) 2007年 3月 28日 (2007 - 03 - 28) 说明书第3页第13行-第5页最后一行及附图1-5	1-4	A	CN 1483921 A (杨新兴) 2004年 3月 24日 (2004 - 03 - 24) 全文	1-4	A	CN 105089668 A (梁捷) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-4	A	US 3852967 A (DOW CHEMICAL CO) 1974年 12月 10日 (1974 - 12 - 10) 全文	1-4	A	JP 2008163717 A (SUZUKI EIICHI) 2008年 7月 17日 (2008 - 07 - 17) 全文	1-4
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 108035714 A (中国矿业大学) 2018年 5月 15日 (2018 - 05 - 15) 全文	1-4																					
A	CN 1936271 A (山东盛泉矿业有限公司) 2007年 3月 28日 (2007 - 03 - 28) 说明书第3页第13行-第5页最后一行及附图1-5	1-4																					
A	CN 1483921 A (杨新兴) 2004年 3月 24日 (2004 - 03 - 24) 全文	1-4																					
A	CN 105089668 A (梁捷) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-4																					
A	US 3852967 A (DOW CHEMICAL CO) 1974年 12月 10日 (1974 - 12 - 10) 全文	1-4																					
A	JP 2008163717 A (SUZUKI EIICHI) 2008年 7月 17日 (2008 - 07 - 17) 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 2018年 7月 6日		国际检索报告邮寄日期 2018年 8月 13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 张明辰 电话号码 86-(0512)-88995418																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/087977

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	108035714	A	2018年 5月 15日	无	
CN	1936271	A	2007年 3月 28日	CN	1936271 B 2011年 6月 29日
CN	1483921	A	2004年 3月 24日	无	
CN	105089668	A	2015年 11月 25日	无	
US	3852967	A	1974年 12月 10日	无	
JP	2008163717	A	2008年 7月 17日	JP	4459966 B2 2010年 4月 28日