

(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 12 月 1 日 (01.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/187914 A1

- (51) 国际专利分类号:
G21F 9/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/081900
- (22) 国际申请日: 2015 年 6 月 19 日 (19.06.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
2015102717051 2015 年 5 月 26 日 (26.05.2015) CN
- (71) 申请人: 清华大学 (TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人: 李福志 (LI, Fuzhi); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 赵璇 (ZHAO, Xuan); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 张猛 (ZHANG, Meng); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。
- (74) 代理人: 北京鼎佳达知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING DINGJIADA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY FIRM (GENERAL PARTNER)); 中国北京市海淀区皂君庙 14 号鑫三元写字楼 906, Beijing 100081 (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, 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))。

(54) Title: ACTIVATION AGENT FOR DEEP TREATMENT OF RADIOACTIVE WASTE WATER AND APPLICATION THEREOF

(54) 发明名称: 一种用于放射性废水深度处理的活化剂及其应用

(57) Abstract: Disclosed is an activation agent for deep treatment of radioactive waste water, the activation agent being primarily used for deep treatment of radioactive waste water; using the present activation agent to implement deep treatment of radioactive waste water containing minute amounts of ionic radionuclides can treat the radioactive waste water to reach natural background radioactivity levels. Also disclosed is an application for using the present activation agent to implement deep treatment of radioactive waste water.

(57) 摘要: 一种用于放射性废水深度处理的活化剂被公开, 该活化剂主要用于放射性废水的深度处理, 对于含有极少量离子态放射性核素的放射性废水, 利用该活化剂进行深度处理后, 可以将放射性废水处理到天然本底放射性水平。另外一种利用该活化剂进行放射性废水深度处理的应用被公开。



WO 2016/187914 A1

一种用于放射性废水深度处理的活化剂及其应用

技术领域

本发明属于废水处理领域，具体涉及一种用于放射性废水深度处理的活化剂及其应用。

背景技术

放射性废水中的放射性核素离子在极低的质量浓度条件下即可达到很高的放射性活度水平，例如，当放射性废水中含有 $1 \mu\text{g/L}$ 的 Co-60 时，由此产生的放射性活度将达到 $4.18 \times 10^7 \text{ Bq/L}$ 的水平。而环境排放标准或者饮用水标准中对放射性活度水平的要求非常严格，例如中华人民共和国国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中规定，生活饮用水中总 β 放射性的限值为 1 Bq/L ，因此就需要保证其中的放射性核素离子处于痕量浓度水平。

放射性核素是一种特殊的无机盐，因此放射性废水的处理属于一种脱盐过程。主要的放射性废水处理过程，包括蒸发、离子交换、反渗透、连续电除盐等，本质上都是脱盐过程。

在民用领域，比较精细的脱盐过程所产生的纯水为高纯水，高纯水的纯度通常以其电阻率来表示， 25°C 条件下，高纯水的极限电阻率为 $18.2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 。在电阻率高达 $16\sim 18 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 的高纯水中，水中离子的含量仍旧可能达到 $\mu\text{g/L}$ 的级别。

当放射性废水经过蒸发、离子交换、反渗透、连续电除盐等工艺处理后，

其中的含盐量和放射性水平都降到了比较低的水平，要进一步降低其放射性水平存在非常大的难度。其原因是：经过上述工艺处理后，水中放射性核素离子的质量浓度在 $10^{-4} \sim 10^{-3}$ ng/L 的水平上，放射性活度在几十到几百 Bq/L 的水平上。由于此时水中无机盐的含量很低，在 μ g/L 或者更低的水平上，液态水中以离子为核心的水合离子层的厚度增加，水中的放射性核素离子被大量的水分子包围形成水合离子，这种水合离子电性弱、水分子层厚，不易被处理工艺所捕获。

在脱盐工艺中，为了获得纯度更高的高纯水，必须通过多级工艺不断脱除水中的盐分以期获得无机盐含量更低、水纯度更高的高纯水。与此相反，本发明的创新之处在于，为了使放射性水中含量极低的核素离子能够被处理工艺所捕获，在进行进一步的精处理之前向水中加入了一定量的无机盐离子，这些不同种类的无机盐离子以特定的浓度存在于水中时，能够将水合分子层的厚度降至最低，从而大大增加核素离子被处理工艺捕获的几率。

在脱盐的过程中为了获得更高的脱盐效率而向水中增加盐的浓度，这一创新性的思维以前未见报道。

发明内容

针对现有技术中的不足，本发明的目的在于提供一种用于放射性废水深度处理的活化剂及其应用。

为了实现上述目的，本发明采取的技术方案是：

一种用于放射性废水深度处理的活化剂，所述活化剂由电阻率大于 $0.5 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 的纯水与不同种类的无机盐配制而成，活化剂中含有离子 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、

Sr^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 和 K^{+} ，阴离子种类不限，活化剂原液浓度与投加剂量相关，保证在活化剂加入放射性废水中并混合均匀后，放射性废水中含有的离子浓度如下：

Ca^{2+} ：0.1~0.2mg/L；

Na^{+} ：0.2~0.3mg/L；

Sr^{2+} ：8~9 $\mu\text{g/L}$ ；

Zn^{2+} ：18~20 $\mu\text{g/L}$ ；

Mg^{2+} ：0.2~0.25mg/L；

Fe^{2+} ：0.04~0.05mg/L；

K^{+} ：100~150 $\mu\text{g/L}$ 。

加入所述活化剂的混合均匀后的放射性废水中阳离子的总含量大于 0.1 mg/L，小于等于 10 mg/L。

加入所述活化剂的混合均匀后的放射性废水中阳离子总含量优选大于 0.6 mg/L 且小于等于 1.0 mg/L。

所述活化剂的应用，所述应用步骤如下：

第一步，利用电阻率大于 0.5 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 的高纯水和不同种类的无机盐配制活化剂，活化剂中含有离子 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 Sr^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 和 K^{+} ，其浓度范围如下，

Ca^{2+} ：0.01~1 g/L；

Na^{+} ：0.02~1.5 g/L；

Sr^{2+} ：0.8~45 mg/L；

Zn^{2+} : 1.8~100 mg/L;

Mg^{2+} : 0.02~1.25 g/L;

Fe^{2+} : 4~250 mg/L;

K^{+} : 10~750 mg/L;

活化剂中的阴离子种类不限;

第二步, 在需要进行深度处理的放射性废水中按照一定的比例投加所述活化剂, 要利用本发明对放射性废水进行处理, 待处理的放射性废水的电阻率应大于 $0.5 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$, 所述活化剂的投加比例, 即活化剂与放射性废水的体积比, 为 0.02%~1%, 活化剂的投加比例与其原始浓度相配合, 保证在活化剂加入放射性废水中并混合均匀后, 放射性废水中含有的离子浓度如下:

Ca^{2+} : 0.1~0.2mg/L;

Na^{+} : 0.2~0.3mg/L;

Sr^{2+} : 8~9 μg /L;

Zn^{2+} : 18~20 μg /L;

Mg^{2+} : 0.2~0.25mg/L;

Fe^{2+} : 0.04~0.05mg/L;

K^{+} : 100~150 μg /L;

混合均匀后的放射性废水中阳离子的总含量大于 0.1 mg/L, 小于等于 10 mg/L, 优选, 混合均匀后的放射性废水中阳离子总含量大于 0.6 mg/L 且小于等于 1.0 mg/L;

第三步, 将上述投加了活化剂的放射性废水利用连续电除盐装置及其处理

方法进行处理;

第四步,放射性废水经过第三步处理后产生两股液流,净化水的放射性水平达到天然本底放射性水平,浓水则返回前续工艺进行再处理。

所述的连续电除盐装置在专利申请 ZL200920093102.1 中有相关介绍,本申请技术方案与其联合使用。

有益效果

将某放射性废水经两级反渗透+连续电除盐工艺处理后,总 β 为 1.22 Bq/L,在废水中加入本发明的一种活化剂,利用我方 ZL200920093102.1 发明的一种连续电除盐装置进行处理,淡水出水中总 β 放射性活度水平达到 2.73×10^{-2} Bq/L,低于当地自来水的总 β 本底水平 3.23×10^{-2} Bq/L。

利用本发明所提供的活化剂和方法进行深度处理后,可以将放射性废水处理到天然本底放射性水平。

具体实施方式

实施例 1:

某放射性废水经两级反渗透+连续电除盐工艺处理后,总 β 为 1.22 Bq/L。为了进一步降低其放射性活度,利用电阻率为 $10 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 的高纯水和 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaNO_3 、 $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 KNO_3 配制活化剂,活化剂中阳离子的浓度如下:

Ca^{2+} : 0.1 g/L;

Na^+ : 0.2 g/L;

Sr^{2+} : 8 mg/L;

Zn^{2+} : 18 mg/L;

Mg^{2+} : 200 mg/L;

Fe^{2+} : 40 mg/L;

K^{+} : 100 mg/L;

将该活化剂以 1:1000 的比例（活化剂与放射性废水的体积比）投加到放射性废水中，混合均匀后，利用 ZL200920093102.1 所述的连续电除盐装置进行处理，处理后淡水出水中总 β 放射性活度水平达到 2.73×10^{-2} Bq/L，低于当地自来水的总 β 本底水平 3.23×10^{-2} Bq/L。

实施例 2:

某放射性废水经蒸发工艺处理后，总 β 为 19.7 Bq/L。为了进一步降低其放射性活度，利用电阻率为 $10 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 的高纯水和 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 、 ZnCl_2 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 KCl 配制活化剂，活化剂中阳离子的浓度如下：

Ca^{2+} : 1 g/L;

Na^{+} : 1.5 g/L;

Sr^{2+} : 45 mg/L;

Zn^{2+} : 100 mg/L;

Mg^{2+} : 1.2 g/L;

Fe^{2+} : 250 mg/L;

K^{+} : 750 mg/L;

将该活化剂以 1:200 的比例（活化剂与放射性废水的体积比）投加到放射性废水中，混合均匀后，利用 ZL200920093102.1 所述的连续电除盐装置进行

处理，处理后淡水出水中总 β 放射性活度水平达到 4.56×10^{-2} Bq/L，低于当地自来水的总 β 本底水平 7.28×10^{-2} Bq/L。

作为对比，经蒸发处理后的放射性废水利用离子交换工艺进行处理，处理后出水中总 β 放射性活度水平为 3.28 Bq/L，远远高于本发明所提供的方法所达到的效果。

最后应说明的是：显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明本申请所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本申请型的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种用于放射性废水深度处理的活化剂，其特征在于：所述活化剂由电阻率大于 $0.5 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ 的纯水与不同种类的无机盐配制而成，活化剂中含有离子 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 Sr^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 和 K^{+} ，阴离子种类不限，活化剂原液浓度与投加剂量相关，保证在活化剂加入放射性废水中并混合均匀后，放射性废水中含有的离子浓度如下：

Ca^{2+} ： $0.1\sim 0.2\text{mg/L}$ ；

Na^{+} ： $0.2\sim 0.3\text{mg/L}$ ；

Sr^{2+} ： $8\sim 9\mu\text{g/L}$ ；

Zn^{2+} ： $18\sim 20\mu\text{g/L}$ ；

Mg^{2+} ： $0.2\sim 0.25\text{mg/L}$ ；

Fe^{2+} ： $0.04\sim 0.05\text{mg/L}$ ；

K^{+} ： $100\sim 150\mu\text{g/L}$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的活化剂，其特征在于：加入所述活化剂的混合均匀后的放射性废水中阳离子的总含量大于 0.1 mg/L ，小于等于 10 mg/L 。

3. 根据权利要求 2 所述的活化剂，其特征在于：加入所述活化剂的混合均匀后的放射性废水中阳离子总含量优选大于 0.6 mg/L 且小于等于 1.0 mg/L 。

4. 权利要求 1 所述活化剂的应用，其特征在于，所述应用步骤如下：

第一步,利用电阻率大于 $0.5 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ 的高纯水和不同种类的无机盐配制活化剂,活化剂中含有离子 Ca^{2+} 、 Na^{+} 、 Sr^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 和 K^{+} , 其浓度范围如下,

Ca^{2+} : $0.01\sim 1 \text{ g/L}$;

Na^{+} : $0.02\sim 1.5 \text{ g/L}$;

Sr^{2+} : $0.8\sim 45 \text{ mg/L}$;

Zn^{2+} : $1.8\sim 100 \text{ mg/L}$;

Mg^{2+} : $0.02\sim 1.25 \text{ g/L}$;

Fe^{2+} : $4\sim 250 \text{ mg/L}$;

K^{+} : $10\sim 750 \text{ mg/L}$;

活化剂中的阴离子种类不限;

第二步,在需要进行深度处理的放射性废水中按照一定的比例投加所述活化剂,要利用本发明对放射性废水进行处理,待处理的放射性废水的电阻率应大于 $0.5 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$,所述活化剂的投加比例,即活化剂与放射性废水的体积比,为 $0.02\%\sim 1\%$,活化剂的投加比例与其原始浓度相配合,保证在活化剂加入放射性废水中并混合均匀后,放射性废水中含有的离子浓度如下:

Ca^{2+} : $0.1\sim 0.2\text{mg/L}$;

Na^{+} : $0.2\sim 0.3\text{mg/L}$;

Sr^{2+} : $8\sim 9\mu\text{g/L}$;

Zn^{2+} : $18\sim 20\mu\text{g/L}$;

Mg^{2+} : $0.2\sim 0.25\text{mg/L}$;

Fe^{2+} : 0.04~0.05mg/L;

K^{+} : 100~150 $\mu\text{g/L}$;

混合均匀后的放射性废水中阳离子的总含量大于 0.1 mg/L, 小于等于 10 mg/L, 优选, 混合均匀后的放射性废水中阳离子总含量大于 0.6 mg/L 且小于等于 1.0 mg/L;

第三步, 将上述投加了活化剂的放射性废水利用连续电除盐装置及其处理方法进行处理;

第四步, 放射性废水经过第三步处理后产生两股液流, 净化水的放射性水平达到天然本底放射性水平, 浓水则返回前续工艺进行再处理。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/081900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G21F 9/20 (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)

G21F 9

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, DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI: Ca, Na, Sr, Zn, Mg, Fe, K, radioactive, wastewater, active, activa+, activi+, resist+, inorganic salt

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103578594 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 12 February 2014 (12.02.2014), description, paragraphs 13-40	1-4
A	CN 103170301 A (QINGDAO UNIVERSITY), 26 June 2013 (26.06.2013), the whole document	1-4
A	CN 102730812 A (CHANGSHA RESEARCH INSTITUTE OF MINING AND METALLURGY CO., LTD.), 17 October 2012 (17.10.2012), the whole document	1-4
A	CN 101894597 A (TSINGHUA UNIVERSITY), 24 November 2010 (24.11.2010), the whole document	1-4
A	JP 2002267796 A (CHIYODA TECHNOL CORP. et al.), 18 September 2002 (18.09.2002), the whole document	1-4
A	RU 2146403 C1 (GP LE ATOMNA et al.), 10 March 2000 (10.03.2000), 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 25 February 2016 (25.02.2016)	Date of mailing of the international search report 03 March 2016 (03.03.2016)
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 LI, Congying Telephone No.: (86-10) 62085453

International application No.
PCT/CN2015/081900

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

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/081900

A. 主题的分类

G21F 9/20(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)

G21F 9

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, DWPI, SIPOABS, CNTXT, CNKI: 放射性, 废水, 活化, 活性, 电阻率, 无机盐, Ca, Na, Sr, Zn, Mg, Fe, K, radioactive, wastewater, active, activa+, activi+, resist+, inorganic salt

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
A	CN 103578594 A (清华大学) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 说明书第13-40段	1-4
A	CN 103170301 A (青岛大学) 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26) 全文	1-4
A	CN 102730812 A (长沙矿冶研究院有限责任公司) 2012年 10月 17日 (2012 - 10 - 17) 全文	1-4
A	CN 101894597 A (清华大学) 2010年 11月 24日 (2010 - 11 - 24) 全文	1-4
A	JP 2002267796 A (CHIYODA TECHNOL CORP等) 2002年 9月 18日 (2002 - 09 - 18) 全文	1-4
A	RU 2146403 C1 (GP LE ATOMNA等) 2000年 3月 10日 (2000 - 03 - 10) 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 2月 25日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 3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

李丛颖

电话号码 (86-10)62085453

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/081900

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	103578594	A	2014年 2月 12日	无	
CN	103170301	A	2013年 6月 26日	无	
CN	102730812	A	2012年 10月 17日	无	
CN	101894597	A	2010年 11月 24日	无	
JP	2002267796	A	2002年 9月 18日	无	
RU	2146403	C1	2000年 3月 10日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)