

(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1月3日 (03.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/001516 A1

- (51) 国际专利分类号:
F23G 7/00 (2006.01) *F23G 5/30* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/093378
- (22) 国际申请日: 2018年6月28日 (28.06.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710516806.X 2017年6月29日 (29.06.2017) CN
- (72) 发明人; 及
(71) 申请人: 俞国豪(YU, Guohao) [CN/CN]; 中国陕西省西安市雁塔区西影路66号正和医院2号楼31-1, Shaanxi 710043 (CN)。 张冬梅(ZHANG, Dongmei) [CN/CN]; 中国陕西省西安市雁塔区西影路66号正和医院2号楼31-1, Shaanxi 710043 (CN)。

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))。

- (74) 代理人: 西安智邦专利商标代理有限公司(XI'AN ZHIBANG PATENT & TRADEMARK AGENT CO., LTD.); 中国陕西省西安市高新区丈八四路20号神州数码西安科技园5号楼19层, Shaanxi 710077 (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: WET SLUDGE INCINERATION METHOD AND FLUIDIZED BED INCINERATOR

(54) 发明名称: 一种湿污泥焚烧方法及流化床焚烧炉

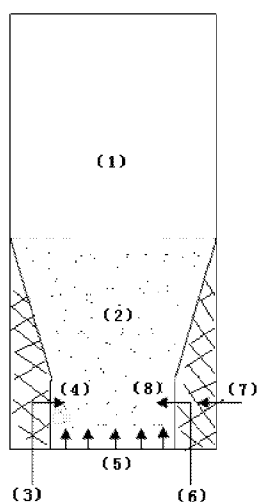
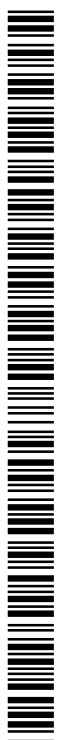


图 1

(57) Abstract: A wet sludge incineration method and a fluidized bed incinerator, mainly solving the problem of complex structure and high energy consumption in the prior art. Said wet sludge incineration method uses an underfeeding manner, instead of providing a pressure-bearing heat absorption surface in an incinerator, a part of wet sludge (3) is directly introduced into the incinerator for incineration, and combustion heat is mainly absorbed by the wet sludge (3) by means of water evaporation, and due to the rise in temperature of a solid and a gas which contains steam and combustion smoke. Said method saves construction costs, reduces the amount of sludge needing to be dried, and avoids the high energy consumption caused by a pretreatment of drying or filter pressing on entire wet sludge.

(57) 摘要: 一种湿污泥焚烧方法及流化床焚烧炉, 主要解决了现有技术存在结构复杂, 能耗高的问题。该湿污泥焚烧方法采用下饲式给料, 在炉内不设置承压吸热受热面, 而是将部分湿污泥(3)直接入炉焚烧, 燃烧热量主要由湿污泥(3)的水分蒸发热、固体和含汽与燃烧烟的气体升温加以吸收, 该方式既节省建造费用又减少需要干化的污泥数量, 又避免了全部湿污泥前续干化或压滤处理造成的高能耗。



WO 2019/001516 A1

5

一种湿污泥焚烧方法及流化床焚烧炉

技术领域

本发明涉及一种湿污泥焚烧方法及流化床焚烧炉，特别是一种干湿污泥混烧方法以及下饲式湿、干污泥混烧流化床焚烧炉。

10 背景技术

目前，大多数污水处理厂经离心或真空脱水后的污泥水分含量为 75-85%，而干燥基发热量仅 2500-4000 大卡/公斤，仅靠湿污泥燃烧提供的热量不足以维持 750-900℃ 的炉温。

为了解决上述问题，技术人员目前大多采用入炉前，先对水分含量大于 15 75% 的污泥进行干化或压滤，以降低其水分含量。出于干化用热和保持炉内热平衡的需要，这些焚烧炉内都布置金属承压受热面，用导热油或产蒸汽吸收热量。作为这种焚烧炉燃料的污泥像一般燃煤流化床炉一样，是从密相区之上加入。

上述方式不但导致焚烧炉结构复杂，同时会增加焚烧过程产生的能耗。

20 发明内容

本发明提供一种湿污泥焚烧方法及流化床焚烧炉，主要解决了现有技术存在结构复杂，能耗高的问题。

本发明的具体技术方案如下：

该湿污泥焚烧方法，包括以下步骤：

25 分别将干污泥和湿污泥通过多个进泥点通入密相区底部；通过调节干湿污泥数量，使密相区温度控制在 750-950℃；密相区内进泥点的设置应确保干湿污泥与助燃空气混合均匀。

优选的，进泥点标高应较风帽出风口高 50~200mm。

优选的，干污泥由空气带入密相区，湿污泥挤压入密相区。

30 优选的，密相区内每立方米内进泥点为 5~60 个，其中湿污泥进泥点为 3~30 个，干污泥进泥点为 2~30 个。

该湿污泥流化床焚烧炉包括炉体，炉体内设置有物料集中度较高的密相区，炉体底部设置有风帽出风口，还包括若干个进泥管道，进泥管道用于分

5 别将干污泥和湿污泥通入炉体内密相区底部，且使干污泥和湿污泥在密相区内与助燃空气混合相对均匀，炉内密相区温度为 750-950℃；所述进泥管道的出泥口标高应较之风帽出风口高 50~200mm。

优选的，密相区每立方米内的进泥管道为 5~60 个，其中湿污泥进泥管道为 3~30 个，干污泥进泥管道为 2~30 个。

10 本发明的优点在于：

本发明提供的湿污泥焚烧方法采用下饲式给料，简化现有处理流程。

本发明提供的流化床焚烧炉在炉内不设置承压吸热受热面，而是将部分湿污泥直接入炉焚烧，燃烧热量主要由湿污泥的水分蒸发热、固体和气体（含蒸汽与燃烧烟气）升温加以吸收，该方式既节省建造费用又减少需要干化的污泥数量，又避免了全部湿污泥前续干化或压滤处理造成的高能耗。

附图说明

图 1 为本发明结构示意图；

附图明细如下：1-炉体；2-密相区；3-湿污泥；4-湿污泥进泥点；5-风帽出风口；6-干污泥颗粒；7-空气；8-干污泥进泥点。

20 具体实施方式

本发明所依据的实现的 basic 条件是：

满足干湿污泥在密相区，快速完成燃烧；

由于本发明提供方法及结构中湿污泥水分蒸发热、固体和气体（含蒸汽与燃烧烟气）升温吸热主要在位于炉膛底部的密相区，因此应该使燃烧放热也尽量在密相区完成，以保持密相区的热平衡，保证燃烧稳定，为此需要湿污泥与干污泥都能在密相区有足够高的燃烧份额。然而生活湿污泥属于干燥无灰基挥发份高的燃料，而且大部分在 400-500℃ 转化为气态，实现在密相区有足够高的燃烧份额有很大难度。

干污泥由于颗粒小，比重轻，如果简单地从密相区之上加入，其挥发份的释放基本上是在密相区表面完成，在密相区的燃烧份额很小；湿污泥在加入时颗粒可能较大，而且比重大，似乎会在密相区作足够长时间的停留，但从密相区之上加入的湿污泥颗粒一旦进入密相区，就会在床内颗粒群撞击和水蒸气快速释放的共同作用下爆裂为许多小颗粒，它们漂浮在密相区表面完

5 成干燥和挥发份释放，其燃烧过程是在密相区之上完成，在密相区的燃烧份
额同样很小。

为解决这一矛盾，提出如下要求：

1】干湿污泥分别给料

2】给料点直接选在密相区底部

10 3】给料点相对均匀

即：采用湿、干污泥均从密相区底部分散加入的下饲式给料。

具体采用的方法例如：分别将含水量低于 30% 的干污泥和含水量高于 70%
的湿污泥通过多个进泥点通入密相区底部；通过调节干湿污泥数量，使密相
区温度控制在 750-950℃；密相区内进泥点的设置应确保干湿污泥与助燃空气
15 混合均匀。

干、湿污泥颗粒从密相区底部给入后，其挥发份将迅速受热释放，再与
空气接触后快速燃烧，在空气供应充分的前提下，燃烧过程在密相区完成。

进泥点标高应较风帽出风口高 50~200mm，之所以将进泥点标高选在这一
区间内，主要考虑到避免距离出风口过近导致湿污泥来不及干燥而相互结团，
20 过高会远离密相区导致燃烧不充分。

进泥方式可以选择各种，但考虑到湿污泥与干污泥在密相区的平衡问题，
以及尽可能降低能耗，以采用干污泥由空气带入密相区，湿污泥挤压入密相
区的方式为佳。

进泥点的数量直接关系到干湿污泥与助燃空气混合是否均匀，即单位面
25 积内湿污泥是否能够最为快速有效的完成焚烧，结合实验情况来看，密相区
内每立方米内进泥点为 5~60 个，其中湿污泥进泥点为 3~30 个，干污泥进泥
点为 2~30 个为佳。数量过少时会导致混合不均匀的问题，数量过多时成本高，
且管道在炉内占用空间过大。

具体采用的结构是：

30 该湿污泥流化床焚烧炉包括炉体，炉体内设置有物料集中度较高的密相
区，炉体底部设置有风帽出风口，还包括若干个进泥管道，进泥管道用于分
别将干污泥和湿污泥通入炉体内密相区底部，且使干污泥和湿污泥在炉内混
合相对均匀，炉内密相区温度为 750-950℃；所述进泥管道的出泥口标高应较

5 之风帽出风口高 50~200mm。

同样的，优选方案是：密相区每立方米内的进泥管道为 5~60 个，其中湿污泥进泥管道为 3~30 个，干污泥进泥管道为 2~30 个。

5

权利要求书

1、一种湿污泥焚烧方法，其特征在于：分别将干污泥和湿污泥多点通入密相区底部；通过调节干湿污泥数量，使密相区温度控制在 750-950℃；密相区内进泥点的设置应确保干湿污泥在密相区内与助燃空气混合均匀。

2、根据权利要求 1 所述的湿污泥焚烧方法，其特征在于：所述进泥点标高应较风帽出风口高 50~200mm。

3、根据权利要求 1 所述的湿污泥焚烧方法，其特征在于：所述密相区内每立方米内进泥点为 5~60 个，其中湿污泥进泥点为 3~30 个，干污泥进泥点为 2~30 个。

4、根据权利要求 1 至 3 任一所述的湿污泥焚烧方法，其特征在于：所述干污泥由空气带入密相区，湿污泥挤压入密相区。

5、一种湿污泥流化床焚烧炉，包括炉体，炉体内设置有物料集中度较高的密相区，炉体底部设置有风帽出风口，其特征在于：还包括若干个进泥管道，进泥管道用于分别将干污泥和湿污泥通入炉体内密相区内，且使干污泥和湿污泥在密相区内与助燃空气混合相对均匀，炉内密相区温度为 750-950℃；所述进泥管道的出泥口标高应较之风帽出风口高 50~200mm。

6、根据权利要求 5 所述的湿污泥流化床焚烧炉，其特征在于：密相区每立方米内的进泥管道为 5~60 个，其中湿污泥进泥管道为 3~30 个，干污泥进泥管道为 2~30 个。

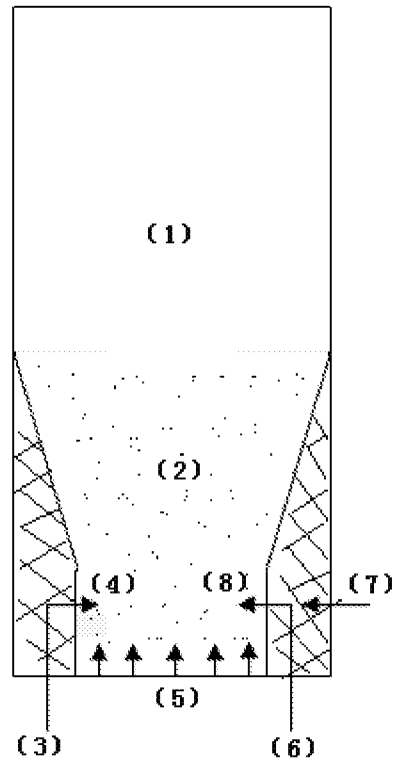


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/093378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23G 7/00(2006.01)i; F23G 5/30(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)

F23G, F23C, C02F

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, SIPOABS; CNKI: 焚烧炉, 流化床, 湿污泥, 污泥, 下饲, 密相区, 下给料, 下方进料, 下方给料, 干污泥, incineration, slurry, lower, sludge, wet sludge, bottom, liquid waste, dense phase

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107461752 A (YU, GUOHAO ET AL.) 12 December 2017 (2017-12-12) claims 1-6	1-6
PX	CN 207132354 U (YU, GUOHAO ET AL.) 23 March 2018 (2018-03-23) abstract, claims 1-4, and description, paragraphs [0014]-[0030]	1-6
X	CN 104350330 A (METAWATER CO., LTD.) 11 February 2015 (2015-02-11) abstract, description, paragraphs [0023]-[0040], and figure 1	1-6
Y	CN 105593599 A (DEGREMONT) 18 May 2016 (2016-05-18) abstract, description, paragraphs [0025]-[0040], and figures 1-2	1-6
Y	CN 104456583 A (NJTECH ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 March 2015 (2015-03-25) abstract, description, paragraphs [0028]-[0035], and figure 1	1-6
A	CN 105841167 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENVIRONMENTAL & CHEMICAL ENGINEERING CO., LTD.) 10 August 2016 (2016-08-10) entire document	1-6
A	EP 0134354 A1 (MEENAN, W.C. ET AL.) 20 March 1985 (1985-03-20) entire document	1-6

 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

30 August 2018

Date of mailing of the international search report

07 September 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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/093378

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4194454 A (SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE) 25 March 1980 (1980-03-25) entire document	1-6
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/093378

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107461752	A	12 December 2017	None	
CN	207132354	U	23 March 2018	None	
CN	104350330	A	11 February 2015	CN	104350330 B 07 September 2016
				KR	101552294 B 10 September 2015
				JP	5998216 B2 28 September 2016
				HK	1202610 A0 02 October 2015
				KR	20150014490 A 06 February 2015
				EP	2863122 A1 22 April 2015
				HK	1202610 A1 30 June 2017
				WO	2013191109 A1 27 December 2013
				EP	2863122 A4 09 March 2016
CN	105593599	A	18 May 2016	ZA	201601301 B 31 May 2017
				CN	105593599 B 10 October 2017
				FR	3010175 A1 06 March 2015
				WO	2015028933 A1 05 March 2015
				EP	3039338 A1 06 July 2016
				FR	3010175 B1 11 September 2015
				IN	201617006206 A 29 July 2016
				ZA	201601301 A 31 May 2017
CN	104456583	A	25 March 2015	CN	104456583 B 23 March 2016
CN	105841167	A	10 August 2016	CN	105841167 B 29 June 2018
				KR	20160094287 A 09 August 2016
				TW	201700918 A 01 January 2017
				JP	2016142447 A 08 August 2016
				KR	101807936 B1 11 December 2017
EP	0134354	A1	20 March 1985	EP	0134354 B1 24 August 1988
				DE	3377789 D1 29 September 1988
				ES	8601070 16 February 1986
				JPS	6054795 29 March 1985
				US	4402274 A 06 September 1983
				DK	403383 A 06 March 1985
				CA	1225665 A 18 August 1987
				ES	8601070 A3 01 November 1985
US	4194454	A	25 March 1980	GB	2004997 B 17 March 1982
				CA	1110920 A 20 October 1981
				GB	2004997 A 11 April 1979
				DE	2842591 A1 12 April 1979
				FR	2404804 B1 02 April 1982
				JP	S5457372 A 09 May 1979
				FR	2404804 A1 27 April 1979

A. 主题的分类		
F23G 7/00(2006.01)i; F23G 5/30(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)		
F23G, F23C, C02F		
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, SIPOABS;CNKI:焚烧炉、流化床、湿污泥, 污泥, 下饲, 密相区, 下给料, 下方进料, 下方给料, 干污泥, incineration, slurry, lower, sludge, wet sludge, bottom, liquid waste, dense phase		
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 107461752 A (俞国豪 等) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 权利要求1-6	1-6
PX	CN 207132354 U (俞国豪 等) 2018年 3月 23日 (2018 - 03 - 23) 摘要, 权利要求1-4, 说明书[0014]-[0030]段	1-6
X	CN 104350330 A (美得华水务株式会社) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 摘要, 说明书[0023]-[0040]段, 图1	1-6
Y	CN 105593599 A (得利满公司) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 摘要, 说明书[0025]-[0040]段, 图1-2	1-6
Y	CN 104456583 A (南京工大环境科技有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 摘要, 说明书[0028]-[0035]段, 图1	1-6
A	CN 105841167 A (三菱重工环境化学工程株式会社) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 全文	1-6
A	EP 0134354 A1 (MEENAN WILLIAM C等) 1985年 3月 20日 (1985 - 03 - 20) 全文	1-6
A	US 4194454 A (ELF AQUITAINE) 1980年 3月 25日 (1980 - 03 - 25) 全文	1-6
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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		国际检索报告邮寄日期
2018年 8月 30日		2018年 9月 7日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
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		吕利强
传真号 (86-10)62019451		电话号码 62085048

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/093378

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	107461752	A	2017年 12月 12日	无	
CN	207132354	U	2018年 3月 23日	无	
CN	104350330	A	2015年 2月 11日	CN	104350330 B 2016年 9月 7日
				KR	101552294 B 2015年 9月 10日
				JP	5998216 B2 2016年 9月 28日
				HK	1202610 A0 2015年 10月 2日
				KR	20150014490 A 2015年 2月 6日
				EP	2863122 A1 2015年 4月 22日
				HK	1202610 A1 2017年 6月 30日
				WO	2013191109 A1 2013年 12月 27日
				EP	2863122 A4 2016年 3月 9日
CN	105593599	A	2016年 5月 18日	ZA	201601301 B 2017年 5月 31日
				CN	105593599 B 2017年 10月 10日
				FR	3010175 A1 2015年 3月 6日
				WO	2015028933 A1 2015年 3月 5日
				EP	3039338 A1 2016年 7月 6日
				FR	3010175 B1 2015年 9月 11日
				IN	201617006206 A 2016年 7月 29日
				ZA	201601301 A 2017年 5月 31日
CN	104456583	A	2015年 3月 25日	CN	104456583 B 2016年 3月 23日
CN	105841167	A	2016年 8月 10日	CN	105841167 B 2018年 6月 29日
				KR	20160094287 A 2016年 8月 9日
				TW	201700918 A 2017年 1月 1日
				JP	2016142447 A 2016年 8月 8日
				KR	101807936 B1 2017年 12月 11日
EP	0134354	A1	1985年 3月 20日	EP	0134354 B1 1988年 8月 24日
				DE	3377789 D1 1988年 9月 29日
				ES	8601070 1986年 2月 16日
				JPS	6054795 1985年 3月 29日
				US	4402274 A 1983年 9月 6日
				DK	403383 A 1985年 3月 6日
				CA	1225665 A 1987年 8月 18日
				ES	8601070 A3 1985年 11月 1日
US	4194454	A	1980年 3月 25日	GB	2004997 B 1982年 3月 17日
				CA	1110920 A 1981年 10月 20日
				GB	2004997 A 1979年 4月 11日
				DE	2842591 A1 1979年 4月 12日
				FR	2404804 B1 1982年 4月 2日
				JP	S5457372 A 1979年 5月 9日
				FR	2404804 A1 1979年 4月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)