

(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 22 日 (22.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/201726 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
H01L 51/54 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/082720
- (22) 国际申请日: 2015 年 6 月 30 日 (30.06.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510332858.2 2015 年 6 月 16 日 (16.06.2015) CN
- (71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

- (72) 发明人: 程艳 (CHENG, Yan); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。 郭伟 (GUO, Wei); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室 (恒裕中心 B 座), Guangdong 518054 (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。

[见续页]

(54) Title: QUANTUM DOT-BASED ELECTROLUMINESCENT APPARATUS AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种基于量子点的电致发光器件及显示装置

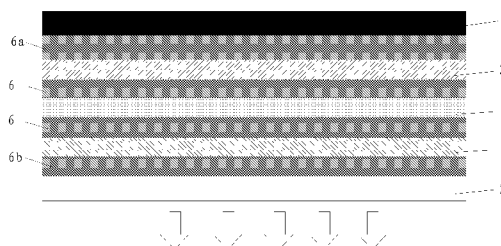


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a quantum dot-based electroluminescent apparatus, comprising a positive electrode layer (1), a negative electrode layer (2), and a plurality of quantum dot light emitting layers sandwiched between the positive electrode layer (1) and the negative electrode layer (2), wherein a hole transport layer (6a) is provided between the positive electrode layer (1) and the quantum dot light emitting layers, and an electron transport layer (6b) is provided between the negative electrode layer (2) and the quantum dot light emitting layers. Also disclosed is a display device using the electroluminescent apparatus. Using the quantum dot material instead of the current organic light emitting material as the light emitting layer enables the display effects of various colors conveniently achieved by controlling the size of the quantum dots. The provision of the hole transport layer between the positive electrode layer and the quantum dot light emitting layers and the provision of the electron transport layer between the negative electrode layer and the quantum dot light emitting layers accelerate the transport speeds of the electrons and holes between the positive and negative electrode layers, and thus the electroluminescent apparatus has a better color gamut and display quality.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/201726 A1



(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))。

一种基于量子点的电致发光器件, 包括正极电极层(1)、负极电极层(2)及夹设于所述正极电极层(1)和所述负极电极层(2)之间的多层量子点发光层, 所述正极电极层(1)与所述量子点发光层之间设有空穴传输层(6a), 所述负极电极层(2)与所述量子点发光层之间设有电子传输层(6b)。一种使用该电致发光器件的显示装置。利用量子点材料替换现有的有机发光材料作为发光层, 可以方便地通过控制量子点的尺寸实现各种颜色显示效果的实现; 并在正极电极层与量子点发光层之间设有空穴传输层, 负极电极层与量子点发光层之间设有电子传输层, 加速电子和空穴在正负电极层之间的传输速度, 使电致发光器件具有更好的色域和显示品质。

一种基于量子点的电致发光器件及显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种基于量子点的电致发光器件及显示装置。

背景技术

有机电致发光器件（OLED）被认为是下一代显示、照明技术的有力竞争者，与荧光灯相比它具有超轻超薄，大面积发、可折叠、色温可调、成本低等优点，在未来显示和照明领域的巨大发展潜力吸引了大量的研究工作者的关注，也加速了其产业化的进程。

量子点（quantum dots），又称半导体纳米晶体，作为一种新型的纳米荧光材料，它与传统的有机荧光染料相比有着很多的优点，例如很宽的激发光谱、较窄且对称的发射光谱、荧光强度高等优点，量子点发光材料受激发后可产生各种不同颜色的光从而实现不同的显示效果。现有技术通常利用量子点膜片贴付在背光单元表面以增强显示效果，如何最大化地将量子点的优点应用到显示技术中，使显示装置的色域以及显示品质更加完善，是目前量子点显示技术领域的主要发展方向之一。

发明内容

鉴于现有技术存在的不足，本发明提供了一种具有优良的色域以及显示品质的基于量子点的电致发光器件及显示装置。

为了实现上述的目的，本发明采用了如下的技术方案：

一种基于量子点的电致发光器件，包括正极电极层、负极电极层及夹设于所述正极电极层和所述负极电极层之间的多层量子点发光层，所述正极电极层与所述量子点发光层之间设有空穴传输层，所述负极电极层与所述量子点发光层之间设有电子传输层。

其中，所述量子点发光层包括第一量子点发光层、第二量子点发光层和第

三量子点发光层，所述第一量子点发光层、所述第二量子点发光层和所述第三量子点发光层受激发产生的光的颜色均不同。

其中，所述第一量子点发光层、所述第二量子点发光层和所述第三量子点发光层分别为红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层。

其中，多层所述量子点发光层堆叠设置，每两个相邻的所述量子点发光层之间设有所述空穴传输层和所述电子传输层。

或者，多层所述量子点发光层在所述正极电极层的宽度方向并排设置在所述正极电极层和所述负极电极层之间，每层所述量子点发光层的厚度方向两侧分别设有紧贴所述正极电极层的所述空穴传输层和紧贴所述负极电极层的所述电子传输层。

其中，每两个所述量子点发光层之间均设有遮光层。

其中，每个所述遮光层将相邻两个所述量子点发光层的所述空穴传输层和所述电子传输层隔开。

本发明的另一目的在于提供一种显示装置，使用上述的基于量子点的电致发光器件作为光源。

本发明利用量子点材料替换现有的有机发光材料作为发光层，可以方便地通过控制量子点的尺寸实现各种颜色显示效果的实现；并在正极电极层与量子点发光层之间设有空穴传输层，负极电极层与量子点发光层之间设有电子传输层，加速电子和空穴在正负电极层之间的传输速度，使电致发光器件具有更好的色域和显示品质。

附图说明

图 1 为本发明实施例 1 的电致发光器件结构示意图。

图 2 为本发明实施例 2 的电致发光器件结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

实施例 1

参阅图 1，本发明的基于量子点的电致发光器件包括正极电极层 1、负极电极层 2 及夹设于正极电极层 1 和负极电极层 2 之间的多层量子点发光层，在正极电极层 1 与量子点发光层之间设有空穴传输层 6a，负极电极层 2 与量子点发光层之间设有电子传输层 6b，该电致发光器件可作为背光源广泛应用于各种显示装置中。

量子点发光层包括第一量子点发光层 3、第二量子点发光层 4 和第三量子点发光层 5，且第一量子点发光层 3、第二量子点发光层 4 和第三量子点发光层 5 受激发产生的光的颜色均不同。本实施例中，第一量子点发光层 3、第二量子点发光层 4 和第三量子点发光层 5 分别为红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层，这些量子点发光层上下堆叠设置在正极电极层 1 和负极电极层 2 之间，为了加快电子和空穴在正负电极层之间的传输速度，在每两个相邻的量子点发光层之间设有一层包括空穴传输层 6a 和电子传输层 6b 的传输层 6，电子在电子传输层传输的更快，空穴在空穴传输层中传输得更快。每两个量子点发光层之间的空穴传输层 6a 和电子传输层 6b 分别把在电场作用下激发形成的电子和空穴分别传输到临近的量子点发光层，并分别将正极电极层 1 和负极电极层 2 注入的空穴和电子在不同的量子点发光层复合，以产生不同的光色结合形成白光。

本发明实施例由于使用了量子点材料替换现有的有机发光材料作为发光层，且量子点发光层包括了三原色的介质层，可以方便地通过显示装置控制量子点的尺寸实现各种颜色显示效果的实现。

实施例 2

如图 2 所示，为本实施例的电致发光器件结构示意图。与实施例 1 不同的是，本实施例的多层量子点发光层排列方式不同，具体是将多层量子点发光层在正极电极层 1 的宽度方向并排设置在正极电极层 1 和负极电极层 2 之间，每层量子点发光层的厚度方向两侧分别设有紧贴正极电极层 1 的空穴传输层 6a 和紧贴负极电极层 2 的电子传输层 6b。

为避免相邻的量子点发光层之间发生串光形成二次激发，每两个量子点发光层之间均设有遮光层 7，每个遮光层 7 同时还将相邻两个量子点发光层的空穴传输层 6a 和电子传输层 6b 隔开。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，

这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权利要求书

1、一种基于量子点的电致发光器件，其中，包括正极电极层、负极电极层及夹设于所述正极电极层和所述负极电极层之间的多层量子点发光层，所述正极电极层与所述量子点发光层之间设有空穴传输层，所述负极电极层与所述量子点发光层之间设有电子传输层。

2、根据权利要求1所述的基于量子点的电致发光器件，其中，所述量子点发光层包括第一量子点发光层、第二量子点发光层和第三量子点发光层，所述第一量子点发光层、所述第二量子点发光层和所述第三量子点发光层受激发产生的光的颜色均不同。

3、根据权利要求2所述的基于量子点的电致发光器件，其中，所述第一量子点发光层、所述第二量子点发光层和所述第三量子点发光层分别为红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层。

4、根据权利要求1所述的基于量子点的电致发光器件，其中，多层所述量子点发光层堆叠设置，每两个相邻的所述量子点发光层之间设有所述空穴传输层和所述电子传输层。

5、根据权利要求2所述的基于量子点的电致发光器件，其中，多层所述量子点发光层堆叠设置，每两个相邻的所述量子点发光层之间设有所述空穴传输层和所述电子传输层。

6、根据权利要求3所述的基于量子点的电致发光器件，其中，多层所述量子点发光层堆叠设置，每两个相邻的所述量子点发光层之间设有所述空穴传输层和所述电子传输层。

7、根据权利要求1所述的基于量子点的电致发光器件，其中，多层所述量子点发光层在所述正极电极层的宽度方向并排设置在所述正极电极层和所述负极电极层之间，每层所述量子点发光层的厚度方向两侧分别设有紧贴所述正极电极层的所述空穴传输层和紧贴所述负极电极层的所述电子传输层。

8、根据权利要求2所述的基于量子点的电致发光器件，其中，多层所述量子点发光层在所述正极电极层的宽度方向并排设置在所述正极电极层和所述负极电极层之间，每层所述量子点发光层的厚度方向两侧分别设有紧贴所述正极电极层的所述空穴传输层和紧贴所述负极电极层的所述电子传输层。

9、根据权利要求 3 所述的基于量子点的电致发光器件，其中，多层所述量子点发光层在所述正极电极层的宽度方向并排设置在所述正极电极层和所述负极电极层之间，每层所述量子点发光层的厚度方向两侧分别设有紧贴所述正极电极层的所述空穴传输层和紧贴所述负极电极层的所述电子传输层。

10、根据权利要求 7 所述的基于量子点的电致发光器件，其中，每两个所述量子点发光层之间均设有遮光层。

11、根据权利要求 10 所述的基于量子点的电致发光器件，其中，每个所述遮光层将相邻两个所述量子点发光层的所述空穴传输层和所述电子传输层隔开。

12、根据权利要求 8 所述的基于量子点的电致发光器件，其中，每两个所述量子点发光层之间均设有遮光层。

13、根据权利要求 12 所述的基于量子点的电致发光器件，其中，每个所述遮光层将相邻两个所述量子点发光层的所述空穴传输层和所述电子传输层隔开。

14、一种显示装置，其中，使用基于量子点的电致发光器件作为光源，所述基于量子点的电致发光器件包括正极电极层、负极电极层及夹设于所述正极电极层和所述负极电极层之间的多层量子点发光层，所述正极电极层与所述量子点发光层之间设有空穴传输层，所述负极电极层与所述量子点发光层之间设有电子传输层。

15、根据权利要求 14 所述的显示装置，其中，所述量子点发光层包括第一量子点发光层、第二量子点发光层和第三量子点发光层，所述第一量子点发光层、所述第二量子点发光层和所述第三量子点发光层受激发产生的光的颜色均不同。

16、根据权利要求 15 所述的显示装置，其中，所述第一量子点发光层、所述第二量子点发光层和所述第三量子点发光层分别为红光量子点发光层、绿光量子点发光层和蓝光量子点发光层。

17、根据权利要求 14 所述的显示装置，其中，多层所述量子点发光层堆叠设置，每两个相邻的所述量子点发光层之间设有所述空穴传输层和所述电子传输层。

18、根据权利要求 14 所述的显示装置，其中，多层所述量子点发光层在所

述正极电极层的宽度方向并排设置在所述正极电极层和所述负极电极层之间，每层所述量子点发光层的厚度方向两侧分别设有紧贴所述正极电极层的所述空穴传输层和紧贴所述负极电极层的所述电子传输层。

19、根据权利要求 18 所述的显示装置，其中，每两个所述量子点发光层之间均设有遮光层。

20、根据权利要求 19 所述的显示装置，其中，每个所述遮光层将相邻两个所述量子点发光层的所述空穴传输层和所述电子传输层隔开。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/082720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 51/52 (2006.01) i; H01L 51/54 (2006.01) i; H01L 27/32 (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)

H01L

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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: qd?, quantum 1W dot?, nanocrystal?, htl, hole 2W (transport+ OR transfer+) 2W layer, electron 2W (transport+ OR transfer+) 2W layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014088667 A2 (QD VISION, INC.), 12 June 2014 (12.06.2014), description, page 9, paragraph 1 to page 21, paragraph 5, and figure 1	1, 14
Y	WO 2014088667 A2 (QD VISION, INC.), 12 June 2014 (12.06.2014), description, page 9, paragraph 1 to page 21, paragraph 5, and figure 1	2-13, 15-20
Y	US 2012248971 A1 (ROHM CO., LTD.), 04 October 2012 (04.10.2012), description, paragraphs [0074]-[0086], and figure 1	2-6, 15-17
Y	US 2010060156 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 11 March 2010 (11.03.2010), description, paragraphs [0038]-[0039], and figure 2	7-13, 18-20
A	CN 101834277 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 15 September 2010 (15.09.2010), the whole document	1-20
A	CN 104241553 A (SHENZHEN CITY ERAWARNER TECHNOLOGY CO., LTD.), 24 December 2014 (24.12.2014), the whole document	1-20

☐ 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 08 September 2015 (08.09.2015)	Date of mailing of the international search report 25 September 2015 (25.09.2015)
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 ZHAO, Zhimin Telephone No.: (86-10) 62413274

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/082720

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2014088667 A2	12 June 2014	None	
US 2012248971 A1	04 October 2012	US 8829785 B2	09 September 2014
		JP 2012227118 A	15 November 2012
US 2010060156 A1	11 March 2010	US 2007257609 A1	08 November 2007
		JP 4654207 B2	16 March 2011
		US 7928640 B2	19 April 2011
		US 7671528 B2	02 March 2010
		JP 2007294404 A	08 November 2007
CN 101834277 A	15 September 2010	EP 2221355 A1	25 August 2010
		JP 2010199067 A	09 September 2010
		JP 5706091 B2	22 April 2015
		US 8330142 B2	11 December 2012
		US 2010213438 A1	26 August 2010
		KR 20100095875 A	01 September 2010
CN 104241553 A	24 December 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/082720

A. 主题的分类

H01L 51/52(2006.01)i; H01L 51/54(2006.01)i; H01L 27/32(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)

H01L

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))

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 量子点, 纳米晶体, 空穴传输层, 电子传输层, qd?, quantum 1W dot?, nanocrystal?, htl, hole 2W (transport+ OR transfer+) 2W layer, electron 2W (transport+ OR transfer+) 2W layer

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
X	WO 2014088667 A2 (QD VISION, INC.) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 说明书第9页第1段至第21页第5段、图1	1, 14
Y	WO 2014088667 A2 (QD VISION, INC.) 2014年 6月 12日 (2014 - 06 - 12) 说明书第9页第1段至第21页第5段、图1	2-13, 15-20
Y	US 2012248971 A1 (ROHM CO., LTD.) 2012年 10月 4日 (2012 - 10 - 04) 说明书第[0074]-[0086]段、图1	2-6, 15-17
Y	US 2010060156 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2010年 3月 11日 (2010 - 03 - 11) 说明书第[0038]-[0039]段、图2	7-13, 18-20
A	CN 101834277 A (三星电子株式会社) 2010年 9月 15日 (2010 - 09 - 15) 全文	1-20
A	CN 104241553 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-20

☐ 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

2015年 9月 8日

国际检索报告邮寄日期

2015年 9月 25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)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

授权官员

赵致民

电话号码 (86-10)62413274

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/082720

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)
WO	2014088667	A2	2014年 6月 12日	无			
US	2012248971	A1	2012年 10月 4日	US	8829785	B2	2014年 9月 9日
				JP	2012227118	A	2012年 11月 15日
US	2010060156	A1	2010年 3月 11日	US	2007257609	A1	2007年 11月 8日
				JP	4654207	B2	2011年 3月 16日
				US	7928640	B2	2011年 4月 19日
				US	7671528	B2	2010年 3月 2日
				JP	2007294404	A	2007年 11月 8日
CN	101834277	A	2010年 9月 15日	EP	2221355	A1	2010年 8月 25日
				JP	2010199067	A	2010年 9月 9日
				JP	5706091	B2	2015年 4月 22日
				US	8330142	B2	2012年 12月 11日
				US	2010213438	A1	2010年 8月 26日
				KR	20100095875	A	2010年 9月 1日
CN	104241553	A	2014年 12月 24日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)