

(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
2018 年 4 月 12 日 (12.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/064855 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 5/30 (2006.01) **G02F 1/1335** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/106916

(22) 国际申请日: 2016 年 11 月 23 日 (23.11.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610877431.5 2016年10月8日 (08.10.2016) 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]; 中国湖北省武汉市武汉东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430070 (CN)。

(72) 发明人: 潘彪 (PAN, Biao); 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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,

(54) Title: CIRCULAR POLARIZING PLATE, LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 圆偏光片、液晶显示器和电子装置

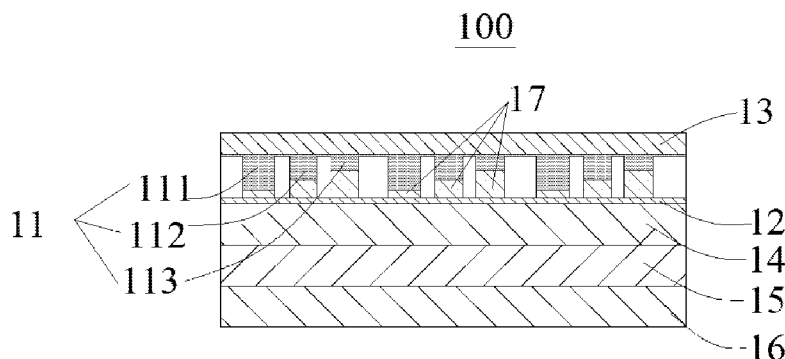


图 1

(57) Abstract: A circular polarizing plate (100) comprises a 1/4 wave plate (11) and a first linear polarizing plate which are arranged in a laminated manner, the 1/4 wave plate (11) comprising a plurality of projection areas, each projection area comprising a first projection (111), a second projection (112) and a third projection (113) which are sequentially arranged, the first projection (111), the second projection (112) and the third projection (113) being respectively used for transmitting red light, green light and blue light, the thickness of the first projection (111) being d_R , the thickness of the second projection (112) being d_G , and the thickness of the third projection (113) being d_B , $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$, $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$, and $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$; and λ_R , λ_G , and λ_B being wavelengths of the red light, green light and blue light respectively, and Δn_R , Δn_G , and Δn_B being birefringence rates of the red light, green light and blue light in the 1/4 wave plate (11) respectively. A liquid crystal display (200) and an electronic device can improve a large-visual-angle color shift effect of different colors and improve display performance.



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))。

(57) 摘要: 一种圆偏光片(100), 包括层叠设置的1/4波片(11)和第一线偏光片(12), 该1/4波片(11)包括多个凸起区域, 每个凸起区域包括依次排布的第一凸起(111)、第二凸起(112)和第三凸起(113), 该第一凸起(111)、该第二凸起(112)和该第三凸起(113)分别用于透过红光、绿光和蓝光, 该第一凸起(111)的厚度为 d_R 、该第二凸起(112)的厚度为 d_G 、该第三凸起(113)的厚度为 d_B , 则有 $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$, $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$, $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$; 其中, λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长, Δn_R 、 Δn_G 、 Δn_B 分别为红光、绿光和蓝光在该1/4波片(11)中的双折射率。液晶显示器(200)和电子装置能够改善不同颜色的大视角色偏作用, 提升显示效果。

圆偏光片、液晶显示器和电子装置

本发明要求 2016 年 10 月 8 日递交的发明名称为“圆偏光片、液晶显示器和电子装置”的申请号 201610877431.5 的在先申请优先权，上述在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

本发明涉及显示技术领域，特别是指一种圆偏光片、液晶显示器和电子装置。

背景技术

现有的液晶显示器(LiquidCrystalDisplay, LCD)大部分为背光型，其包括液晶面板和背光模组(Backlight module)，背光模组提供光源给液晶面板来正常显示影像。为使得液晶面板出射的光线为圆偏振光，通常在液晶面板的上表面和下表面分别贴附圆偏光片。

现有技术中，圆偏光片可以通过在线偏光片的叠加一层 1/4 波片的方式得到，当线偏光片出射的线偏振光经过 1/4 波片后会产生相位延迟。当 1/4 波片的光学效能 $\Delta n \times d$ 满足： $\Delta n \times d = \lambda/4$ 时（其中 d 为 1/4 波片的厚度， Δn 为 1/4 波片的双折射率， λ 为入射光波长）；液晶面板出射的光线为圆偏振光。由于 Δn 的变化与 λ 的变化不成比例关系，因此对于不同波长的可见光，经过同一片 1/4 波片，不会都是圆偏光，这就会带来大视角色偏等问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种圆偏光片及液晶显示器，能够改善不同颜色光线的色偏问题，提升显示效果。

本发明的另一目的在于提供采用上述液晶显示器的电子装置。

为了实现上述目的，本发明实施方式提供如下技术方案：

本发明提供一种圆偏光片，其中，包括层叠设置的 1/4 波片和第一线偏光片，所述 1/4 波片包括多个凸起区域，每个所述凸起区域包括依次排布的第一凸起、第二凸起和第三凸起，所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起分

别用于透过红光、绿光和蓝光，所述第一凸起的厚度为 d_R 、所述第二凸起的厚度为 d_G 、所述第三凸起的厚度为 d_B ，则有 $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$ ， $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$ ， $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$ ；其中， λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长， Δn_R 、 Δn_G 、 Δn_B 分别为红光、绿光和蓝光在所述 1/4 波片中的双折射率。

5 其中，所述第一线偏光片靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

其中，还包括上保护层和下保护层，所述上保护层、所述 1/4 波片层、所述第一线偏光片和所述下保护层依次层叠设置，所述上保护层靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、第二凸起和第三凸起相抵接的凸台。

10 其中，所述上保护层为玻璃基板，所述凸台与所述玻璃基板一体成型。

其中，还包括上保护层、下保护层、粘合层和分离层，所述上保护层、所述 1/4 波片、所述第一线偏光片、所述下保护层、所述粘合层和所述分离层依次层叠设置。

本发明还提供一种液晶显示器，其中，包括背光模组、液晶面板和圆偏光片，所述圆偏光片包括层叠设置的 1/4 波片和第一线偏光片，所述 1/4 波片包括多个凸起区域，每个所述凸起区域包括依次排布的第一凸起、第二凸起和第三凸起，所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起分别用于透过红光、绿光和蓝光，所述第一凸起的厚度为 d_R 、所述第二凸起的厚度为 d_G 、所述第三凸起的厚度为 d_B ，则有 $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$ ， $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$ ， $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$ ；其中， λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长， Δn_R 、 Δn_G 、 Δn_B 分别为红光、绿光和蓝光在所述 1/4 波片中的双折射率，所述背光模组与所述液晶面板层叠设置，所述圆偏光片贴附在所述液晶面板远离所述背光模组的一侧，所述液晶面板包括红子像素、绿子像素和蓝子像素，所述红子像素、所述绿子像素和所述蓝子像素分别对应所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起。

25 其中，所述液晶面板包括液晶盒和第二线偏光片，所述第二线偏光片贴附于所述液晶盒下表面，所述圆偏光片贴附于所述液晶盒上表面。

其中，所述第一偏光片和所述第二偏光片光轴的夹角为 90 度。

其中，所述背光模组为直下式背光模组或侧入式背光模组。

其中，所述第一线偏光片靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、
30 所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

其中，还包括上保护层和下保护层，所述上保护层、所述 1/4 波片层、所述第一线偏光片和所述下保护层依次层叠设置，所述上保护层靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

5 其中，所述上保护层为玻璃基板，所述凸台与所述玻璃基板一体成型。

其中，还包括上保护层、下保护层、粘合层和分离层，所述上保护层、所述 1/4 波片、所述第一线偏光片、所述下保护层、所述粘合层和所述分离层依次层叠设置。

10 本发明提供一种电子装置，其中，包括液晶显示器，所述液晶显示器包括背光模组、液晶面板和圆偏光片，所述圆偏光片包括层叠设置的 1/4 波片和第一线偏光片，所述 1/4 波片包括多个凸起区域，每个所述凸起区域包括依次排布的第一凸起、第二凸起和第三凸起，所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起分别用于透过红光、绿光和蓝光，所述第一凸起的厚度为 d_R 、所述第二凸起的厚度为 d_G 、所述第三凸起的厚度为 d_B ，则有 $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$ ，
15 $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$ ， $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$ ；其中， λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长， Δn_R 、 Δn_G 、 Δn_B 分别为红光、绿光和蓝光在所述 1/4 波片中的双折射率，所述背光模组与所述液晶面板层叠设置，所述圆偏光片贴附在所述液晶面板远离所述背光模组的一侧，所述液晶面板包括红子像素、绿子像素和蓝子像素，所述红子像素、所述绿子像素和所述蓝子像素分别对应所述第一凸起、所述
20 第二凸起和所述第三凸起。

其中，所述液晶面板包括液晶盒和第二线偏光片，所述第二线偏光片贴附于所述液晶盒下表面，所述圆偏光片贴附于所述液晶盒上表面。

其中，所述第一偏光片和所述第二偏光片光轴的夹角为 90 度。

其中，所述背光模组为直下式背光模组或侧入式背光模组。

25 其中，所述第一线偏光片靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

其中，还包括上保护层和下保护层，所述上保护层、所述 1/4 波片层、所述第一线偏光片和所述下保护层依次层叠设置，所述上保护层靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。
30

其中，所述上保护层为玻璃基板，所述凸台与所述玻璃基板一体成型。

本发明实施例具有如下优点或有益效果：

本发明的圆偏光片中，通过第一线偏光片和 1/4 波片叠加而成，1/4 波片上设置有与红光、绿光和蓝光一一对应的第一凸起、第二凸起和第三凸起，所述第一凸起的厚度 d_R 满足： $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$ ；所述第二凸起的厚度 d_G 满足： $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$ ；所述第三凸起的厚度 d_B 满足： $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$ ，从而使得不同颜色的光线通过圆偏光片后形成的都是圆偏振光，进而改善不同颜色的大视角色偏现象，提升了显示效果。本发明提供的液晶显示器和电子装置能够改善不同颜色的大视角色偏作用，提升显示效果。

10

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明一种实施方式提供的圆偏光片的结构示意图。

图 2 为本发明另一种实施方式提供的圆偏光片的结构示意图。

图 3 为本发明实施一种实施方式提供的液晶显示器。

20 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1，图 1 为本发明一种实施方式提供的圆偏光片的结构示意图。圆偏光片 100 主要包括：层叠设置的 1/4 波片 11 和第一线偏光片 12。所述 1/4 波片 11 包括多个凸起区域(图未编号)。每个所述凸起区域各对应于液晶盒上的彩膜基板上的一个像素。每个所述凸起区域包括依次排布的第一凸起 111、

第二凸起 112 和第三凸起 113, 所述第一凸起 111 对应于液晶面板的彩膜基板上的红子像素, 用于透过红光。所述第二凸起 112 对应于彩膜基板上的绿子像素, 用于透过绿光。所述第三凸起 113 对应于彩膜基板上的蓝子像素, 用于透过蓝光。所述第一凸起 111、所述第二凸起 112 和所述第三凸起 113 的厚度(即垂直 1/4 波片 11 表面的长度)各不相同。并且满足如下关系:

所述第一凸起的厚度 d_R 满足: $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$;

所述第二凸起的厚度 d_G 满足: $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$;

所述第三凸起的厚度 d_B 满足: $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$;

其中, λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长, Δn_R 、 Δn_B 、 Δn_B 分别为红光、绿光和蓝光在所述 1/4 波片中的双折射率。

可以理解的是, 当满足上述关系时, 红光、绿光和蓝光通过所述圆偏光片后振动矢量的位相差刚好为 90° , 红光、绿光和蓝光所形成的均为圆偏振光。此时, 可以消除大视角的色偏问题, 改善了显示的效果。

本发明的圆偏光片中, 通过第一线偏光片和 1/4 波片叠加而成, 1/4 波片上设置有与红光、绿光和蓝光一一对应的第一凸起、第二凸起和第三凸起, 所述第一凸起的厚度 d_R 满足: $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$; 所述第二凸起的厚度 d_G 满足: $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$; 所述第三凸起的厚度 d_B 满足: $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$, 从而使得不同颜色的光线通过圆偏光片后形成的都是圆偏振光, 进而改善不同颜色的大视角色偏现象, 改善了显示效果。

请继续参阅图 1, 本发明一种具体的实施方式中, 所述圆偏光片 100 还包括上保护层 13 和下保护层 14。所述上保护层 13、所述 1/4 波片 11、所述第一线偏光片 12 和所述下保护层 14 依次层叠设置。所述第一线偏光片 12 靠近所述 1/4 波片 11 的一侧设置有与所述第一凸起 111、所述第二凸起 112 和所述第三凸起 113 相抵接的凸台 17。通过在所述第一线偏光片 12 上设置与所述第一凸起 111、第二凸起 112 和第三凸起 113 相抵接的凸台 17, 所述凸台 17 与所述所述第一凸起 111、第二凸起 112 和第三凸起 113 在厚度方向上互补, 使得圆偏光片 100 为一平整的平面。

进一步的, 所述圆偏光片 100 还包括粘合层 15 和分离层 16, 所述粘合层 15 粘接所述分离层 16 和所述下保护层 14。所述分离层 16 用于贴附于所述彩

膜基板上。

请参阅图 2, 图 2 为本发明另一种实施方式提供的圆偏光片的结构示意图。
本实施例与上述实施例的区别点在于:

圆偏光片 100' 中, 所述第一线偏光片 12' 为平面状, 所述上保护层 13 靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起 111、第二凸起 112 和第三凸起 113 相抵接的凸台 131。

本实施方式中通过在所述上保护层 13 上设置与所述第一凸起 111、第二凸起 112 和第三凸起 113 相抵接的凸台 131, 所述凸台 131 与所述第一凸起 111、第二凸起 112 和第三凸起 113 在厚度方向上互补, 使得圆偏光片 200 为一大致平整的平面。

优选的, 所述上保护层 13 为玻璃基板, 所述凸台 131 与所述玻璃基板一体成型。

请参阅表 1, 表 1 为本发明一个具体的实施方式中的红光 (R)、绿光 (G) 和蓝光 (B) 对应的 λ 及相应的 1/4 波片的 Δn 和 d 的数值:

表 1

	Δn	λ/nm	$d/\mu\text{m}$
R	0.0981	633	1.61
G	0.1011	546	1.35
B	0.1083	450	1.04

可以根据所使用的 1/4 波片的材料特性 (即 Δn) 和 RGB 三种颜色主波长 (即 λ) 的大小确定 1/4 波片上第一凸起、第二凸起和第三凸起厚度 d。

需要指出的是本发明中提出的圆偏光片的具体厚度可以根据实际的 1/4 波片的材质和彩膜基板的材料的种类以及像素的排布情况, 由上述 Δn 、 λ 和 d 的关系推导而得到, 并不局限于上表所列举出的数据。

请参阅图 3, 图 3 为本发明实施一种实施方式提供的液晶显示器。液晶显示器 200, 包括背光模组 21、液晶面板 22 和圆偏光片 30。所述圆偏光片 30 为上述任意一种实施方式的圆偏光片。所述背光模组 21 与所述液晶面板 22 层叠设置。所述背光模组 21 用于为所述液晶面板 22 提供光源, 以显示图案。

具体的，所述背光模组 21 可以为直下式背光模组或侧入式背光模组。

所述圆偏光片 30 贴附在所述液晶面板 22 远离所述背光模组 21 的一侧。

具体的，所述液晶面板 22 包括液晶盒 221 和第二线偏光片 222。所述液晶盒 221 包括彩膜基板 225、阵列基板 226 及夹设于二者之间的液晶层 227。

5 所述第二线偏光片 222 贴附于阵列基板 226 上（即所述液晶盒 221 的下表面），所述第二线偏光片 222 起到起偏的作用。所述圆偏光片 30 贴附于彩膜基板 225 上（即所述液晶盒 221 上表面）。可以理解的是，所述第二线偏光片 222 与所述圆偏光片 30 中的第一线偏光片的光轴的夹角为 90 度。

10 具体的，所述圆偏光片 30 的分离层贴附于所述彩膜基板 225 上。所述彩膜基板 225 包括多个像素（图未示出），每个像素各与所述圆偏光片 30 上的一个凸起区域对应。每个像素包括红子像素（R）、绿子像素（G）和蓝子像素（B）。所述红子像素、所述绿子像素和所述蓝子像素分别对应圆偏光片 30 上的所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起。

15 本发明的液晶显示器中背光模组发出的光源经液晶面板和源偏光片后，不同颜色的出射光线均为圆偏振光，可以有效改善不同颜色的大视角色偏现象，改善了显示效果。

本发明还提供一种电子装置，该电子装置采用上述的液晶显示器 200。所述电子装置可以但不限于为手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机框、导航仪等任何具有显示功能的电子装置。

20 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

25 以上所述的实施方式，并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在该技术方案的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种圆偏光片，其中，包括层叠设置的 1/4 波片和第一线偏光片，所述 1/4 波片包括多个凸起区域，每个所述凸起区域包括依次排布的第一凸起、第二凸起和第三凸起，所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起分别用于透
5 过红光、绿光和蓝光，所述第一凸起的厚度为 d_R 、所述第二凸起的厚度为 d_G 、所述第三凸起的厚度为 d_B ，则有 $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$ ， $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$ ， $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$ ；其中， λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长， Δn_R 、 Δn_G 、 Δn_B 分别为红光、绿光和蓝光在所述 1/4 波片中的双折射率。
- 10 2. 如权利要求 1 所述的圆偏光片，其中，所述第一线偏光片靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。
3. 如权利要求 1 所述的圆偏光片，其中，还包括上保护层和下保护层，所述上保护层、所述 1/4 波片层、所述第一线偏光片和所述下保护层依次层叠设
15 置，所述上保护层靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。
4. 如权利要求 3 所述的圆偏光片，其中，所述上保护层为玻璃基板，所述凸台与所述玻璃基板一体成型。
5. 如权利要求 1 所述的圆偏光片，其中，还包括上保护层、下保护层、粘
20 合层和分离层，所述上保护层、所述 1/4 波片、所述第一线偏光片、所述下保护层、所述粘合层和所述分离层依次层叠设置。
6. 一种液晶显示器，其中，包括背光模组、液晶面板和圆偏光片，所述圆偏光片包括层叠设置的 1/4 波片和第一线偏光片，所述 1/4 波片包括多个凸起区域，每个所述凸起区域包括依次排布的第一凸起、第二凸起和第三凸起，所
25 述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起分别用于透过红光、绿光和蓝光，

所述第一凸起的厚度为 d_R 、所述第二凸起的厚度为 d_G 、所述第三凸起的厚度为 d_B ，则有 $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$ ， $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$ ， $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$ ；其中， λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长， Δn_R 、 Δn_G 、 Δn_B 分别为红光、绿光和蓝光在所述 1/4 波片中的双折射率，所述背光模组与所述液晶面板层叠设置，所述圆偏光片贴附在所述液晶面板远离所述背光模组的一侧，所述液晶面板包括红子像素、绿子像素和蓝子像素，所述红子像素、所述绿子像素和所述蓝子像素分别对应所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述液晶面板包括液晶盒和第一偏光片，所述第二偏光片贴附于所述液晶盒下表面，所述圆偏光片贴附于所述液晶盒上表面。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述第一偏光片和所述第二偏光片光轴的夹角为 90 度。

9. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述背光模组为直下式背光模组或侧入式背光模组。

10. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述第一偏光片靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

11. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，还包括上保护层和下保护层，所述上保护层、所述 1/4 波片层、所述第一偏光片和所述下保护层依次层叠设置，所述上保护层靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述上保护层为玻璃基板，所述凸台与所述玻璃基板一体成型。

13. 如权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，还包括上保护层、下保护

层、粘合层和分离层，所述上保护层、所述 1/4 波片、所述第一线偏光片、所述下保护层、所述粘合层和所述分离层依次层叠设置。

14. 一种电子装置，其中，包括液晶显示器，所述液晶显示器包括背光模组、液晶面板和圆偏光片，所述圆偏光片包括层叠设置的 1/4 波片和第一线偏光片，所述 1/4 波片包括多个凸起区域，每个所述凸起区域包括依次排布的第一凸起、第二凸起和第三凸起，所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起分别用于透过红光、绿光和蓝光，所述第一凸起的厚度为 d_R 、所述第二凸起的厚度为 d_G 、所述第三凸起的厚度为 d_B ，则有 $d_R = \lambda_R / 4\Delta n_R$ ， $d_G = \lambda_G / 4\Delta n_G$ ， $d_B = \lambda_B / 4\Delta n_B$ ；其中， λ_R 、 λ_G 、 λ_B 分别为红光、绿光和蓝光的波长， Δn_R 、 Δn_B 、 Δn_G 分别为红光、绿光和蓝光在所述 1/4 波片中的双折射率，所述背光模组与
5 所述液晶面板层叠设置，所述圆偏光片贴附在所述液晶面板远离所述背光模组的一侧，所述液晶面板包括红子像素、绿子像素和蓝子像素，所述红子像素、所述绿子像素和所述蓝子像素分别对应所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起。

15. 如权利要求 14 所述的电子装置，其中，所述液晶面板包括液晶盒和
15 第二线偏光片，所述第二线偏光片贴附于所述液晶盒下表面，所述圆偏光片贴附于所述液晶盒上表面。

16. 如权利要求 14 所述的电子装置，其中，所述第一偏光片和所述第二偏光片光轴的夹角为 90 度。

20 17. 如权利要求 14 所述的电子装置，其中，所述背光模组为直下式背光模组或侧入式背光模组。

18. 如权利要求 14 所述的电子装置，其中，所述第一线偏光片靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

25 19. 如权利要求 14 所述的电子装置，其中，还包括上保护层和下保护层，

所述上保护层、所述 1/4 波片层、所述第一线偏光片和所述下保护层依次层叠设置，所述上保护层靠近所述 1/4 波片的一侧设置有与所述第一凸起、所述第二凸起和所述第三凸起相抵接的凸台。

20. 如权利要求 19 所述的电子装置，其中，所述上保护层为玻璃基板，
5 所述凸台与所述玻璃基板一体成型。

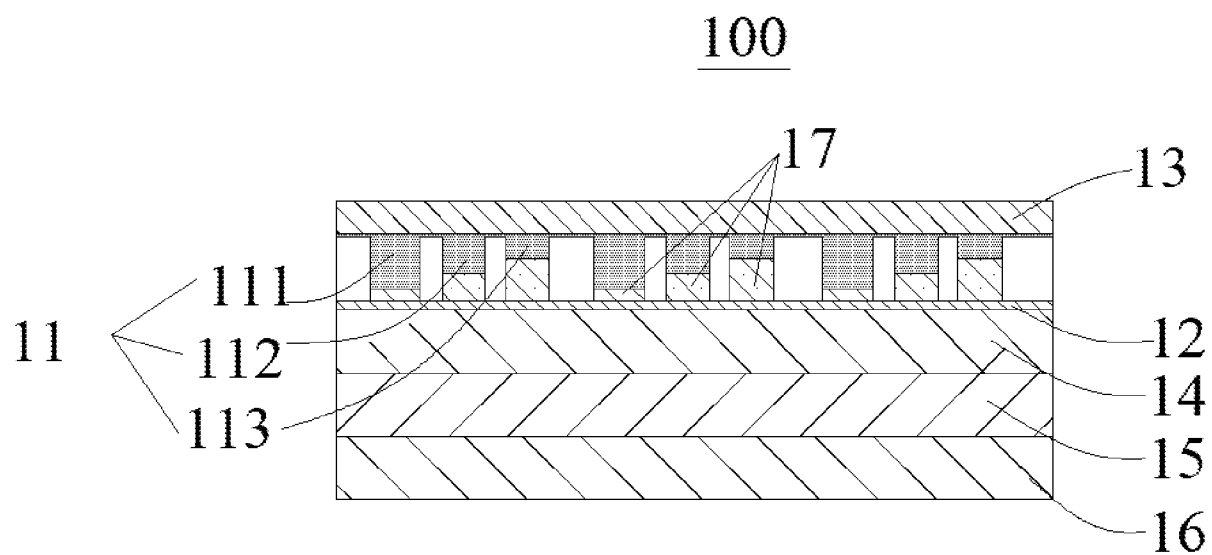


图 1

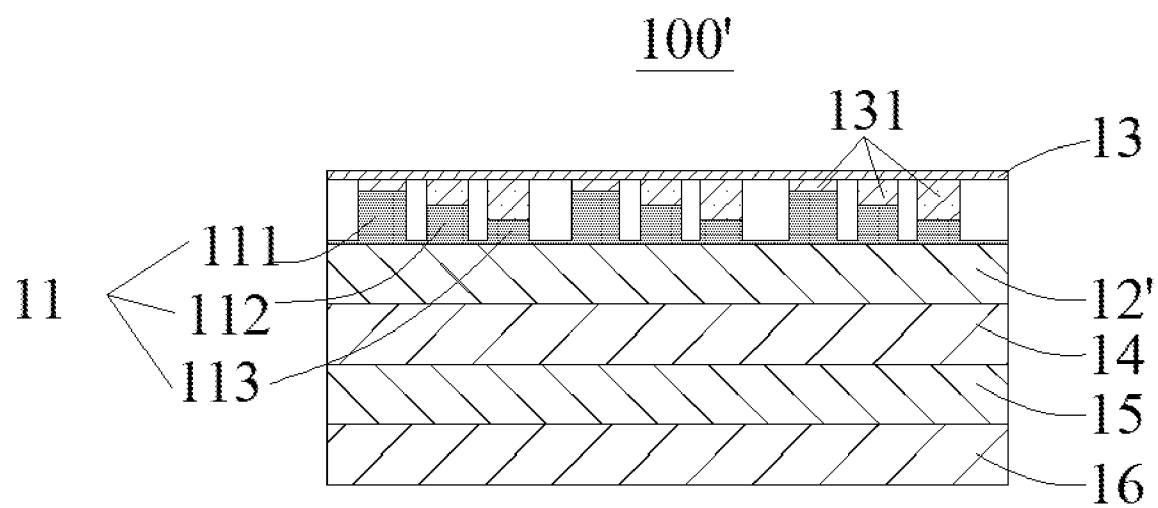


图 2

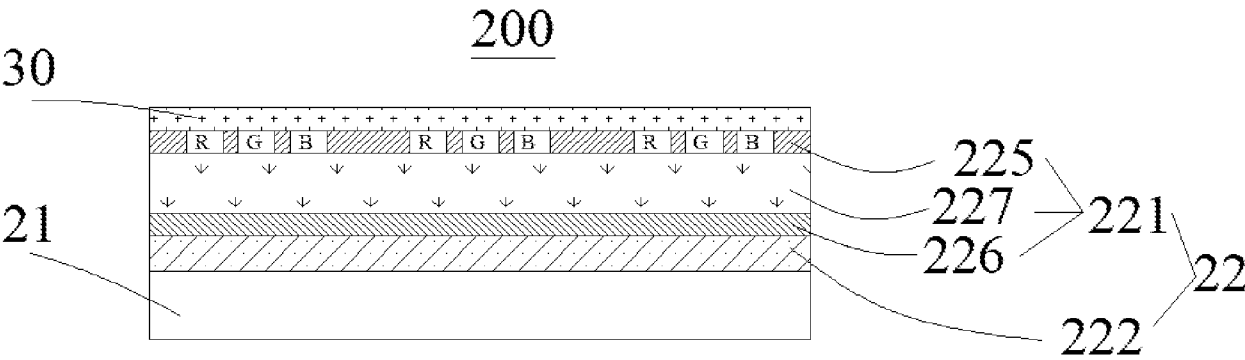


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/106916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/30 (2006.01) i; G02F 1/1335 (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)

G02F; G02B; F21S; F21V; 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, WPI, EPODOC: 潘彪/in, 华星光电/pa, 圆 2d (偏光 or 偏振), (" /4 " or 四分之一) 2d 波片, 厚 3d 波长, ((红 5d 厚) and (蓝 5d 厚) and (绿 5d 厚)) or (第二波长 3d 厚), 波长 3d 色偏, (颜色 or 波长) 3d 不同, 厚 3d 不同, 波片/frec>3 or 相位差 /frec>3, (波片 or 相位差) 5d 厚, 波长依赖, retardat+, lcd, liquid w crystal, colo?r, thickness, wavelength, red, green, blue

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101825244 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 08 September 2010 (08.09.2010), description, paragraphs [0071]-[0076] and [0082]-[0084]	1-5
Y	CN 101825244 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 08 September 2010 (08.09.2010), description, paragraphs [0071]-[0076] and [0082]-[0084]	6-20
Y	CN 101866076 A (SEIKO EPSON CORP.) 20 October 2010 (20.10.2010), description, paragraphs [0032]-[0040] and [0046], and figure 2	6-20
X	CN 1749831 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 March 2006 (22.03.2006), description, page 4, lines 2-31, and figures 3 and 4	1-5
X	US 2005142464 A1 (MORIYA, NORIHISA) 30 June 2005 (30.06.2005), description, paragraphs [0036]-[0044], and figure 1	1-5

☒ 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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 08 June 2017	Date of mailing of the international search report 11 July 2017
Name and mailing address of the ISA 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 FENG, Jinjing Telephone No. (86-10) 62413232

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/106916

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104412133 A (KOLON INDUSTRIES INC.) 11 March 2015 (11.03.2015), entire document	1-20
A	CN 101271869 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 24 September 2008 (24.09.2008), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/106916

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101825244 A	08 September 2010	CN 101825244 B	04 December 2013
CN 101866076 A	20 October 2010	KR 20100115718 A	28 October 2010
		TW 201107835 A	01 March 2011
		JP 2010250223 A	04 November 2010
		US 2010265436 A1	21 October 2010
CN 1749831 A	22 March 2006	JP 2006085130 A	30 March 2006
		KR 101100394 B1	30 December 2011
		CN 100568065 C	09 December 2009
		TW 200613824 A	01 May 2006
		US 2006055848 A1	16 March 2006
		KR 20060024931 A	20 March 2006
US 2005142464 A1	30 June 2005	US 7379141 B2	27 May 2008
		JP 2005024919 A	27 January 2005
		JP 4443867 B2	31 March 2010
CN 104412133 A	11 March 2015	EP 2867709 A1	06 May 2015
		US 9213129 B2	15 December 2015
		US 2015323717 A1	12 November 2015
		WO 2014003468 A1	03 January 2014
		KR 20140001787 A	07 January 2014
		TW I467246 B	01 January 2015
		JP 2015531883 A	05 November 2015
		TW 201400883 A	01 January 2014
CN 101271869 A	24 September 2008	CN 101271869 B	25 November 2015
		TW I513075 B	11 December 2015
		US 2008233669 A1	25 September 2008
		JP 2014205919 A	30 October 2014
		US 2013178004 A1	11 July 2013
		TW 200847500 A	01 December 2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/106916

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		JP 2008270182 A	06 November 2008
		JP 2012197518 A	18 October 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/106916

A. 主题的分类 G02B 5/30(2006.01)i; G02F 1/1335(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) G02F; G02B; F21S; F21V; 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, WPI, EPODOC: 潘彪/in, 华星光电/pa, 圆 2d (偏光 Or 偏振), ("/4" or 四分之一) 2d 波片, 厚 3d 波长, ((红 5d 厚) and (蓝 5d 厚) and (绿 5d 厚)) or (第二波长 3d 厚), 波长 3d 色偏, (颜色 or 波长) 3d 不同, 厚 3d 不同, 波片/frec>3 or 相位差/frec>3, (波片 or 相位差) 5d 厚, 波长依赖, retardat+, lcd, liquid w crystal, colo?r, thickness, wavelength, red, green, blue																										
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>X</td> <td>CN 101825244 A (上海天马微电子有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 说明书第[0071]-[0076]、[0082]-[0084]段</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101825244 A (上海天马微电子有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 说明书第[0071]-[0076]、[0082]-[0084]段</td> <td>6-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101866076 A (精工爱普生株式会社) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第[0032]-[0040]、[0046]段, 说明书附图2</td> <td>6-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1749831 A (三星电子株式会社) 2006年 3月 22日 (2006 - 03 - 22) 说明书第4页第2-31行, 说明书附图3、4</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2005142464 A1 (MORIYA, NORIHISA) 2005年 6月 30日 (2005 - 06 - 30) 说明书第[0036]-[0044]段, 说明书附图1</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104412133 A (可隆工业株式会社) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101271869 A (株式会社半导体能源研究所) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24) 全文</td> <td>1-20</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	X	CN 101825244 A (上海天马微电子有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 说明书第[0071]-[0076]、[0082]-[0084]段	1-5	Y	CN 101825244 A (上海天马微电子有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 说明书第[0071]-[0076]、[0082]-[0084]段	6-20	Y	CN 101866076 A (精工爱普生株式会社) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第[0032]-[0040]、[0046]段, 说明书附图2	6-20	X	CN 1749831 A (三星电子株式会社) 2006年 3月 22日 (2006 - 03 - 22) 说明书第4页第2-31行, 说明书附图3、4	1-5	X	US 2005142464 A1 (MORIYA, NORIHISA) 2005年 6月 30日 (2005 - 06 - 30) 说明书第[0036]-[0044]段, 说明书附图1	1-5	A	CN 104412133 A (可隆工业株式会社) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文	1-20	A	CN 101271869 A (株式会社半导体能源研究所) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 101825244 A (上海天马微电子有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 说明书第[0071]-[0076]、[0082]-[0084]段	1-5																								
Y	CN 101825244 A (上海天马微电子有限公司) 2010年 9月 8日 (2010 - 09 - 08) 说明书第[0071]-[0076]、[0082]-[0084]段	6-20																								
Y	CN 101866076 A (精工爱普生株式会社) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第[0032]-[0040]、[0046]段, 说明书附图2	6-20																								
X	CN 1749831 A (三星电子株式会社) 2006年 3月 22日 (2006 - 03 - 22) 说明书第4页第2-31行, 说明书附图3、4	1-5																								
X	US 2005142464 A1 (MORIYA, NORIHISA) 2005年 6月 30日 (2005 - 06 - 30) 说明书第[0036]-[0044]段, 说明书附图1	1-5																								
A	CN 104412133 A (可隆工业株式会社) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11) 全文	1-20																								
A	CN 101271869 A (株式会社半导体能源研究所) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 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 2017年 6月 8日		国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 11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 冯津京 电话号码 (86-10)62413232																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/106916

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	101825244	A	2010年 9月 8日	CN	101825244	B	2013年 12月 4日
CN	101866076	A	2010年 10月 20日	KR	20100115718	A	2010年 10月 28日
				TW	201107835	A	2011年 3月 1日
				JP	2010250223	A	2010年 11月 4日
				US	2010265436	A1	2010年 10月 21日
CN	1749831	A	2006年 3月 22日	JP	2006085130	A	2006年 3月 30日
				KR	101100394	B1	2011年 12月 30日
				CN	100568065	C	2009年 12月 9日
				TW	200613824	A	2006年 5月 1日
				US	2006055848	A1	2006年 3月 16日
				KR	20060024931	A	2006年 3月 20日
US	2005142464	A1	2005年 6月 30日	US	7379141	B2	2008年 5月 27日
				JP	2005024919	A	2005年 1月 27日
				JP	4443867	B2	2010年 3月 31日
CN	104412133	A	2015年 3月 11日	EP	2867709	A1	2015年 5月 6日
				US	9213129	B2	2015年 12月 15日
				US	2015323717	A1	2015年 11月 12日
				WO	2014003468	A1	2014年 1月 3日
				KR	20140001787	A	2014年 1月 7日
				TW	I467246	B	2015年 1月 1日
				JP	2015531883	A	2015年 11月 5日
				TW	201400883	A	2014年 1月 1日
CN	101271869	A	2008年 9月 24日	CN	101271869	B	2015年 11月 25日
				TW	I513075	B	2015年 12月 11日
				US	2008233669	A1	2008年 9月 25日
				JP	2014205919	A	2014年 10月 30日
				US	2013178004	A1	2013年 7月 11日
				TW	200847500	A	2008年 12月 1日
				JP	2008270182	A	2008年 11月 6日
				JP	2012197518	A	2012年 10月 18日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)