

(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
2013 年 11 月 14 日 (14.11.2013)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号
WO 2013/166808 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/133 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/083107
- (22) 国际申请日: 2012 年 10 月 17 日 (17.10.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210147764.4 2012 年 5 月 11 日 (11.05.2012) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 谢畅 (XIE, Chang); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (CN)。

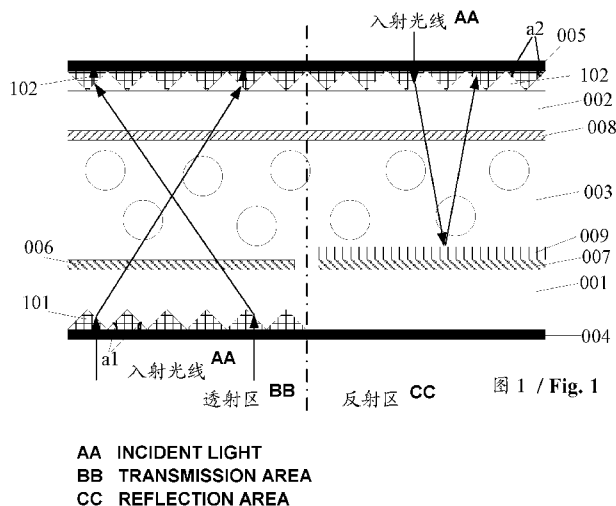
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, 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: BLUE-PHASE LIQUID CRYSTAL PANEL AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 蓝相液晶面板和显示装置



(57) Abstract: A blue-phase liquid crystal panel and a display device can be used to decrease the driving voltage of the blue-phase liquid crystal panel and improve the optical efficiency. The blue-phase liquid crystal panel comprises: a first prism layer (101) located between a blue-phase liquid crystal layer (003) and a first polarizer (004), a second prism layer (102) located between the blue-phase liquid crystal layer (003) and a second polarizer (005), a common electrode (008) located on an inner side of a second substrate (002), a gate line (300) located on an inner side of a first substrate (001), a first data line (301), a second data line (302), and a pixel unit limited by the gate line (300), the first data line (301), and the second data line (302). Each pixel unit is divided into a transmission area and a reflection area. A first pixel electrode (006) is disposed in the transmission area, and a second pixel electrode (007) and a reflecting layer (009) are disposed in the reflection area. During electrification, the first and second data lines (301, 302) respectively apply different voltages on the first and second pixel electrodes (006, 007), and optical path differences generated by light in the transmission area and light in the reflection area that pass through the blue-phase liquid crystal layer (003) are the same.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/166808 A1



一种蓝相液晶面板和显示装置，可用以降低蓝相液晶面板的驱动电压并提高光效率。蓝相液晶面板包括：位于蓝相液晶层（003）与第一偏振片（004）之间的第一棱镜层（101），位于蓝相液晶层（003）与第二偏振片（005）之间的第二棱镜层（102）；位于第二基板（002）内侧的公共电极（008），位于第一基板（001）内侧的栅线（300）、第一数据线（301）和第二数据线（302），由栅线（300）、第一数据线（301）、第二数据线（302）所限定的像素单元；像素单元每个分为透射区和反射区，在透射区设置有第一像素电极（006），在反射区设置有第二像素电极（007）和反射层（009）；在通电情况下，由第一、第二数据线（301，302）分别向第一、第二像素电极（006，007）施加不同电压，透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层（003）所产生的光程差相同。

蓝相液晶面板和显示装置

技术领域

5 本发明的实施例涉及一种透反式蓝相液晶面板和显示装置。

背景技术

根据显示用光源的不同，液晶显示装置可以分为透射式、反射式和透反式三种。透反式液晶显示装置兼具透射式和反射式液晶显示装置的优点，因此广泛应用于电子产品的显示设备。

10 为了提升液晶显示器的显示质量，实现更高的对比度、更快的响应时间以及更宽的观看视角，具有快速应答特性的蓝相液晶材料逐渐受到重视。蓝相是一种介于各向同性相与胆甾相之间的一种液晶相，其存在的温度范围通常非常狭窄，大约只有 1℃ 的温度区间。但是，近年来发现经过聚合物稳定以后的蓝相液晶存在温度范围会大大拓宽，基本可以满足作为液晶显示材料的使用温度范围。

蓝相液晶显示器作为最具有潜能的下一代显示器，具有以下特性。(1) 蓝相液晶显示器的视野角大，暗态显示效果好。(2) 蓝相液晶显示器的理论响应时间极短，可达到毫秒级以下。(3) 蓝相液晶显示器不需要其他的各种液晶显示器所必须的取向层，从而降低了制造成本，简化了制造工艺。

20 但是，现有的透反式蓝相液晶显示器一般采用双盒厚 (cell gap) 的结构，以保证透射区和反射区的光程差一致，并且存在两个很大的技术难题，即驱动电压高和光效率低。

25 发明内容

本发明的实施例提供一种蓝相液晶面板和显示装置，用以降低透反式蓝相液晶面板的驱动电压并提高光效率。

本发明的一方面提供了一种蓝相液晶面板，包括：彼此对置的第一基板和第二基板，夹置于两基板间的蓝相液晶层，位于所述第一基板外侧的第一偏振片，位于所述第二基板外侧的第二偏振片；位于所述蓝相液晶层与所

30

第一偏振片之间的第一棱镜层，位于所述蓝相液晶层与所述第二偏振片之间的第二棱镜层；位于所述第二基板内侧的公共电极，位于所述第一基板内侧的栅线、与所述栅线垂直的第一数据线和第二数据线，由所述栅线、所述第一数据线、所述第二数据线所限定了多个像素单元；所述像素单元每个分为透射区和反射区，在所述透射区设置有第一像素电极，在所述反射区设置有第二像素电极和反射层；以使得在通电情况下，由第一数据线、第二数据线分别向第一像素电极、第二像素电极施加不同电压，所述透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的光程差相同。

本发明的另一个方面还提供了一种显示装置，其包括上述蓝相液晶面板。

10 本发明的实施例提供的透反式蓝相液晶面板和显示装置，首先通过设置在第一基板内侧的第一像素电极、第二像素电极和设置在第二基板内侧的公共电极，在通电的情况下就能够产生垂直电场，这样可以降低蓝相液晶显示器的驱动电压；其次，为实现蓝相液晶面板在垂直电场下的显示，本发明的实施例根据蓝相液晶面板的类型的不同，增设第一棱镜层和第二棱镜层，使得原本垂直基板入射的光线发生偏折，这样斜向的光线在经过垂直电场驱动下的蓝相液晶层时，就会相应产生光程差，从而实现通过垂直电场强度的变化控制光线的透过率；再者，由于同一像素单元中透射区的第一像素电极和反射区的第二像素电极的电压的大小可以分别得到控制，从而能够使得所述透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的光程差相同，从而半透半反的显示。由于是垂直电场驱动，故而降低驱动电压并提高光效率；另外，由于本发明的实施例中采用的是单盒厚的结构，故可简化制作工艺的难度。

附图说明

25 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

图 1 为本发明实施例提供的一种透射式蓝相液晶面板在不加电压时的结构示意图；

图 2 为图 1 所示的透射式蓝相液晶面板在施加电压时的结构示意图；

30 图 3 为图 1 所示的透射式蓝相液晶面板中像素单元的结构示意图。

附图标记:

001-第一基板, 002-第二基板, 003-蓝相液晶层, 004-第一偏振片, 005-第二偏振片, 006-第一像素电极, 007-第二像素电极, 008-公共电极, 009-反射层;

5 101-第一棱镜层, 102-第二棱镜层;

300-栅线, 301-第一数据线, 302-第二数据线, 303-第一薄膜晶体管, 303a、303b、303c-第一薄膜晶体管的栅极、源极、漏极, 304-第二薄膜晶体管, 304a、304b、304c-第二薄膜晶体管的栅极、源极、漏极。

10 具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面将结合本发明实施例的附图, 对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然, 所描述的实施例是本发明的一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例, 本领域普通技术人员在无需创造性劳动的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。

除非另作定义, 此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性, 而只是用来区分不同的组成部分。同样, “一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制, 而是表示存在至少一个。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接, 而是可以包括电性的连接, 不管是直接的还是间接的。

现有技术中的蓝相液晶面板是由水平电场驱动的, 这种蓝相液晶面板的驱动电压比较高。由于垂直电场(即垂直于基板的电场)的电力线更加均匀, 有利于降低蓝相液晶面板的驱动电压, 故而本发明的实施例提供了一种由垂直电场驱动的蓝相液晶面板。

首先, 简要介绍蓝相液晶分子的特性。在不施加电压时, 蓝相液晶分子具有各向同性特性; 在施加电压时, 蓝相液晶分子则沿着一个方向具有双折射特性, 并且蓝相液晶分子沿电场的方向配向。

30 由于蓝相液晶分子的上述特性, 所以若只是变换驱动电场的类型, 并不

能实现蓝相液晶面板的正常显示功能。具体的，在不加电压时，蓝相液晶分子呈各向同性态，这样入射光线经过蓝相液晶层将不会产生光程差，也就不改变偏振方向。在施加电压时，蓝相液晶分子在垂直电场的作用下，其长轴沿该垂直电场的电力线的方向，这样入射光线经过蓝相液晶层将不会产生光程差，同样也不能改变偏振方向。由于无论是否施加电压，入射光线的偏振方向都不会有所改变，从而就无法通过施加电压的大小控制光线的透过率以实现光阀，也就无法实现蓝相液晶面板的显示。

为使得蓝相液晶面板在垂直电场的驱动下，能够实现半透半反的显示，本发明的实施例提供了一种透反式蓝相液晶面板。

10 如图 1、2 所示，本发明实施例提供了一种蓝相液晶面板。该蓝相液晶面板包括：彼此对置的第一基板 001 和第二基板 002，以及夹置于两基板间的蓝相液晶层 003，位于所述第一基板 001 外侧的第一偏振片 004，位于所述第二基板 002 外侧的第二偏振片 005。第一基板 001 和第二基板 002 之间例如通过柱状或球状隔垫物保持一定的间距，并通过封框胶等形成液晶盒 (cell)。

15 第一偏振片 004 和第二偏振片 005 的偏转方向彼此垂直。第一基板 001 和第二基板 002 例如为玻璃基板、石英基板或塑料基板。

所述蓝相液晶面板还包括：位于所述蓝相液晶层 003 与所述第一偏振片 004 之间的第一棱镜层 101；位于所述蓝相液晶层 003 与所述第二偏振片 005 之间的第二棱镜层 102；位于所述第二基板 002 内侧的公共电极 008，位于所述

20 所述第一基板 001 内侧的栅线、与所述栅线垂直的第一数据线和第二数据线(参见图 3)；由所述栅线、所述第一数据线、所述第二数据线所限定的像素单元。所述像素单元每个分为透射区和反射区，在所述透射区设置有第一像素电极 006，在所述反射区设置有第二像素电极 007 和反射层 009；在通电情况下，由第一数据线、第二数据线分别向第一像素电极 006、第二像素电极 007 施

25 加不同信号电压，所述透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层 003 所产生的光程差相同。需要说明的是，第一像素电极 006 和第二像素电极 007 的尺寸可以设置为相同，也可以设置为不同。

关于像素单元的结构图，可以参考图 3。图中仅示出了一个像素单元供参考，其他像素单元与之相同；这些像素单元按矩阵排列。所述像素单元中

30 设置有第一薄膜晶体管 303 和第二薄膜晶体管 304 作为开关元件。所述第一

薄膜晶体管的栅极 303a、源极 303b 和漏极 303c 分别电连接所述栅线 300、所述第一数据线 301 和所述第一像素电极 006；所述第二薄膜晶体管的栅极 304a、源极 304b 和漏极 304c 分别电连接所述栅线 300、所述第二数据线 302 和所述第二像素电极 007。这样在通电情况下，第一数据线 301 可以向第一像素电极 006 施加电压，第二数据线 302 可以向第二像素电极 007 施加电压。例如，所述第一数据线 301 和所述第二数据线 302 分置于所述像素单元的两侧。

由于薄膜晶体管的源极和漏极在一定条件下可以互换，因此本发明的实施例不限于上述连接方式。

10 上述蓝相液晶层 003 包括蓝相液晶分子。该蓝相液晶可以是聚合物稳定蓝相液晶、双液晶基元型蓝相液晶等。

所述第一棱镜层 101 和所述第二棱镜层 102 均为能够使光线发生折射的任意形状的透明层。但由于第一棱镜层 101 位于反射区的部分不起作用，故而第一棱镜层 101 位于反射区的部分可以是任意形状。当然，若是第一棱镜层 101 只包含位于透射区的部分也是可以的。

所述第二棱镜层 102 可以只存在于反射区。但本发明实施例中为使得透射区出射光线的传播方向仍垂直于基板，故例如，所述第二棱镜层 102 位于所述透射区的部分与所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分形状可彼此一致且相对设置。在本发明所有实施例中，所谓“相对设置”是指，两棱镜层形状相同的一个面均作为各自棱镜层的内侧，形状相同的另一个面均作为各自棱镜层的外侧。示例的，参考图 1、2，第一棱镜层 101 位于透射区的部分和第二棱镜层 102 位于透射区的部分的形状一致，均包括平面和折面两个面，且两者的平面均作为各自棱镜层的外侧，两者的折面均作为各自棱镜层的内侧。当然，反之也是可以的。这样就使得斜向的光线在经过第二棱镜层 102 后又变为垂直于基板的出射光线。

在上述提供的任一蓝相液晶面板的基础上，优选的，所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分与所述第二棱镜层 102 位于所述反射区的部分折射程度一致；也就是说，在透射区垂直基板入射的光经第一棱镜层 101 位于透射区的部分折射后的倾斜程度，与在反射区垂直基板入射的光经第二棱镜层 102 位于反射区的部分第一次折射后的倾斜程度一致。从而，在第一棱镜层

101 和第二棱镜层 102 采用相同的材料的情况下，所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分与所述第二棱镜层 102 位于所述反射区的部分形状一致，以保证两者的折射程度一致；由于反射区和透射区的大小可能不一致，故而该形状是指除大小（面积）之外的形状。并且，此种情况下，在通电时，所述第一像素电极 006 和所述公共电极 008 的压差大于所述第二像素电极 007 和所述公共电极 008 的压差。

优选的，所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分的两个面分别为平面和对称三角波状折面；所述第二棱镜层 102 位于所述反射区的部分的两个面分别为平面和对称三角波状折面。在本发明所有实施例中，“对称三角波状折面”为，横截面为对称三角波且各相邻两侧面的交线相平行的折面，并且，对称三角波状折面的各个侧面的侧面倾斜角度均相等，所谓“侧面倾斜角”是指侧面与基板平面的夹角。

进一步优选的，第一棱镜层 101 的平面为该第一棱镜层 101 的外侧，对称三角状折面为内侧；同时，第二棱镜层 102（包括：位于透射区的部分和位于反射区的部分）的平面作为该第二棱镜层 102 的外侧，对称三角波状折面作为内侧。这样使得光线在经过第一棱镜层或第二棱镜层，只在经过对称三角波状折面时，改变一次光的传播方向。当然，若是第一棱镜层 101 的折面作为该第一棱镜层 101 的外侧，平面作为内侧，同时第二棱镜层 102 的折面作为该第二棱镜层 102 的外侧，平面作为内侧也是可以的。

进一步优选的，所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度，图 1、2 中用 a_1 表示，其范围为 $30^\circ \sim 60^\circ$ ；所述第二棱镜层 102 位于所述反射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度，图 1、2 中用 a_2 表示，其范围为 $30^\circ \sim 60^\circ$ 。

更进一步优选的，所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度，与所述第二棱镜层 102 位于所述反射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度相同，也就是 $a_1 = a_2$ ；在第一棱镜层 101 和第二棱镜层 102 采用相同材料的情况下，此时可以保证两者的折射程度一致；优选的，两者的侧面倾斜角度均为 42.5° ，也就是 $a_1 = a_2 = 42.5^\circ$ 。

优选的，上述第一棱镜层 101 和所述第二棱镜层 102 的材料分别为玻璃、硅晶片材料、高分子材料或树脂材料。优选为第一棱镜层 101 和所述第二棱

镜层 102 采用相同的材料。

另外,从原理上来讲,第一棱镜层 101 可以位于蓝相液晶层 003 与第一偏振片 004 之间任一层所在的位置。但为了尽量减少增置的第一棱镜层对液晶面板制作工艺的影响,优选的,参考图示,将第一棱镜层 101 位于第一基板 001 和第一偏振片 004 之间。

与第一棱镜层 101 的位置类似,第二棱镜层 102 可以位于蓝相液晶层 003 与第二偏振片 005 之间任一层所在的位置。但为了尽量减少增置的第二棱镜层对液晶面板制作工艺的影响,优选的,参考图示,将第二棱镜层 102 位于第二基板 002 和第二偏振片 005 之间。

下面,针对上述提供的蓝相液晶面板如何实现半透半反显示进行详述。

图 1 为蓝相液晶面板在不加电压时的结构示意图。在透射区,垂直于基板的入射光线经过第一偏振片 004 成为线偏振光,该线偏振光在经过第一棱镜层 101 后成为斜向的光线,斜向的光线经过各向同性态的蓝相液晶层 003 不会产生光程差,若第一偏振片 004 和第二偏振片 005 的偏振方向呈 90 度夹角,出射光线会被第二偏振片 005 完全挡住;与此同时,在反射区,垂直于基板的入射光线经过第二偏振片 005 成为线偏振光,该线偏振光在第一次经过第二棱镜层 102 后成为斜向的光线,斜向的光线经过各向同性态的蓝相液晶层 003 不会产生光程差,再次经过第二棱镜层 102 的折射,斜向的光线的传播方向将调整为垂直于基板的出射光线,出射光线的偏振方向由于反射的缘故发生转变 90 度的变化,所以出射光线会被第二偏振片 005 完全挡住,从而在反射区和透射区实现暗态的显示。

图 2 为蓝相液晶面板在加电压时的结构示意图。在透射区,垂直于基板的入射光线经过第一偏振片 004 成为线偏振光,该线偏振光在经过第一棱镜层 101 后成为斜向的光线;与此同时,在反射区,垂直于基板的入射光线经过第二偏振片 005 成为线偏振光,该线偏振光在第一次经过第二棱镜层 102 后成为斜向的光线。光线经过反射区蓝相液晶层的传播距离 d_2 约为光线经过透射区蓝相液晶层的传播距离 d_1 的 2 倍,即大概 $d_2=2d_1$ 。而且,蓝相液晶层 003 的双折射率与光线的倾斜角度和垂直电场的电场强度有关。所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分与所述第二棱镜层 102 位于所述反射区的部分的材料和形状分别决定了光线在透射区和反射区的倾斜角度,并且第一像

素电极 006 的电压和第二像素电极 007 的电压分别决定了透射区和反射区的垂直电场的强度。因此，在第一棱镜层 101 和第二棱镜层 102 材料和形状一定的情况下，可以通过调整第一像素电极 006 的电压和第二像素电极 007 的电压以使得光线经过透射区蓝相液晶层的双折射率 Δn_1 大致为光线经过反射区蓝相液晶层的双折射率 Δn_2 的 2 倍，即大概 $\Delta n_1 = 2 \Delta n_2$ ，这样最终保证光线经过透射区所产生的光程差与光线经过反射区的所产生的光程差相等，即 $\Delta n_1 d_1 = \Delta n_2 d_2$ ，实现蓝相液晶面板半透半反的显示。

进一步的，例如，优选地，所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分与所述第二棱镜层 102 位于所述反射区的部分折射程度一致。这种情况下，光线经过透射区蓝相液晶层的双折射率 Δn_1 与第一像素电极 006 和公共电极 008 的压差成正比，光线经过反射区蓝相液晶层的双折射率 Δn_2 与第二像素电极 007 和公共电极 008 的压差成正比。由于 $d_2 = 2d_1$ ，故而第一像素电极 006 和公共电极 008 的压差必须大于第二像素电极 007 和公共电极 008 的压差，以使得大概 $\Delta n_1 = 2 \Delta n_2$ ，最终保证光线经过透射区所产生的光程差与光线经过反射区的所产生的光程差相等。

进一步的，例如，优选地，所述第二棱镜层 102 位于所述透射区的部分与所述第一棱镜层 101 位于所述透射区的部分形状一致且相对设置。这样反射区和透射区的出射光线均垂直于基板，使得显示效果更加均匀。

需要说明的是，为清楚地描述本发明所要保护的结构，故与本发明不相关的结构在各实施例及附图中做简化或省略处理，并且在各实施例及附图中做简化或省略处理的结构都是本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下容易得到的，故在本实施例不加赘述。

本发明实施例提供的蓝相液晶面板，首先通过设置在第一基板内侧的第一像素电极、第二像素电极和设置在第二基板内侧的公共电极，在通电的情况下就能够产生垂直电场，这样可以降低蓝相液晶显示器的驱动电压；其次，为实现蓝相液晶面板在垂直电场下的显示，本发明根据蓝相液晶面板的类型不同，增设第一棱镜层和第二棱镜层，使得原本垂直基板入射的光线发生偏折，这样斜向的光线在经过垂直电场驱动下的蓝相液晶层时，就会相应产生光程差，从而实现通过垂直电场强度的变化控制光线的透过率；再者，由于同一像素单元中透射区的第一像素电极和反射区的第二像素电极的电压的

大小可以分别得到控制，从而能够使得所述透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的光程差相同，从而半透半反的显示。

本实施例还提供一种显示装置，其包括上述任一种蓝相液晶面板，所述显示装置可以为液晶显示器、液晶电视、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或者部件。

本发明所有实施例中所涉及的棱镜层都可以采用如下方法完成制作。

方法一、采用模具制作棱镜层。

例如，先采用湿法刻蚀或机械加工等方式制作出模具，再使用制作好的模具采用浇注成型或转印成型的方式制作棱镜层。

方法二、采用现有的硬模涂布技术来制作棱镜层。

例如，首先采用具有类似棱镜凸起结构的光栅辊对未固化的原料膜材施加机械的压力，使其在光栅辊的转印作用下形成棱镜层的结构；然后，经过UV或红外等一系列的固化工艺过程形成棱镜层。

方法三、采用软膜成型技术来制作棱镜层。

例如，采用具有类似棱镜凸起所对应的凹陷结构的光栅辊，先由光栅辊上面的滴头将原料滴到凹陷结构内，使其在光栅辊的凹陷结构内形成棱镜的结构，再转印到相应的基板上。然后，经过紫外（UV）或红外等一系列的固化工艺过程形成棱镜层。

以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种蓝相液晶面板，包括：

彼此对置的第一基板和第二基板；

5 夹置于两基板间的蓝相液晶层；

位于所述第一基板外侧的第一偏振片；

位于所述第二基板外侧的第二偏振片；

位于所述蓝相液晶层与所述第一偏振片之间的第一棱镜层；

位于所述蓝相液晶层与所述第二偏振片之间的第二棱镜层；

10 位于所述第二基板内侧的公共电极；

位于所述第一基板内侧的栅线，与所述栅线垂直的第一数据线和第二数据
线，由所述栅线、所述第一数据线、所述第二数据线所限定了多个像素单
元；

15 其中，所述像素单元每个分为透射区和反射区，在所述透射区设置有第
一像素电极，在所述反射区设置有第二像素电极和反射层；在通电情况下，
由第一数据线、第二数据线分别向第一像素电极、第二像素电极施加不同电
压，所述透射区和反射区的光线通过所述蓝相液晶层所产生的光程差相同。

20 2、根据权利要求1所述的蓝相液晶面板，其中，所述第二棱镜层位于所
述透射区的部分与所述第一棱镜层位于所述透射区的部分形状一致且相对设
置。

3、根据权利要求2所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜层位于所
述透射区的部分与所述第二棱镜层位于所述反射区的部分折射程度一致；

所述第一像素电极和所述公共电极的压差大于所述第二像素电极和所述
公共电极的压差。

25 4、根据权利要求1-3任一项所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜
层位于所述透射区的部分的两个面分别为平面和对称三角波状折面；

所述第二棱镜层位于所述反射区的部分的两个面分别为平面和对称三角
波状折面。

30 5、根据权利要求4所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜层位于所
述透射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度的范围为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ；

所述第二棱镜层位于所述反射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度的范围为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜层位于所述透射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度，与所述第二棱镜层位于所述反射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度相同。

7、根据权利要求 6 所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜层位于所述透射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度，与所述第二棱镜层位于所述反射区的部分的对称三角波状折面的侧面倾斜角度均为 42.5° 。

8、根据权利要求 4-7 任一所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜层的平面为外侧，对称三角波状折面为内侧；

所述第二棱镜层的平面为外侧，对称三角波状折面为内侧。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜层位于所述第一基板和所述第一偏振片之间；所述第二棱镜层位于所述第二基板和所述第二偏振片之间。

10、根据权利要求 1-9 任一项所述的蓝相液晶面板，其中，所述第一棱镜层和所述第二棱镜层的材料分别为玻璃、硅晶片材料、高分子材料或树脂材料。

11、一种显示装置，包括权利要求 1-10 任一项所述的蓝相液晶面板。

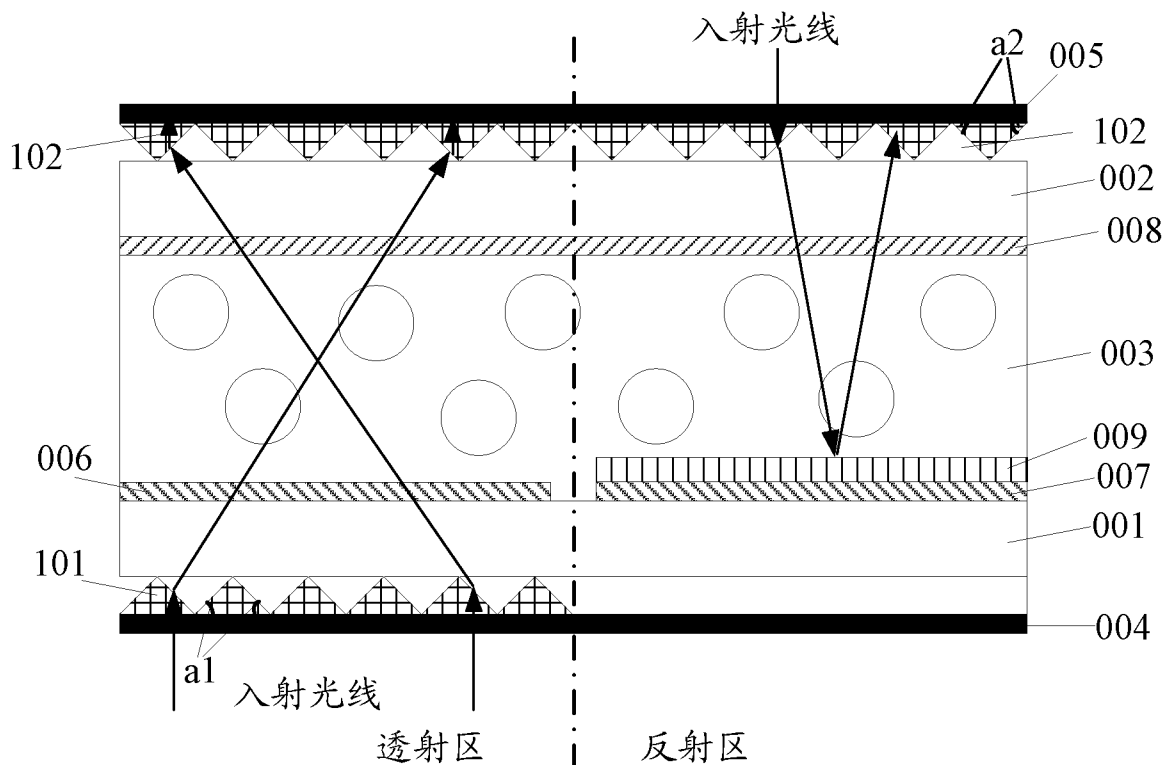


图 1

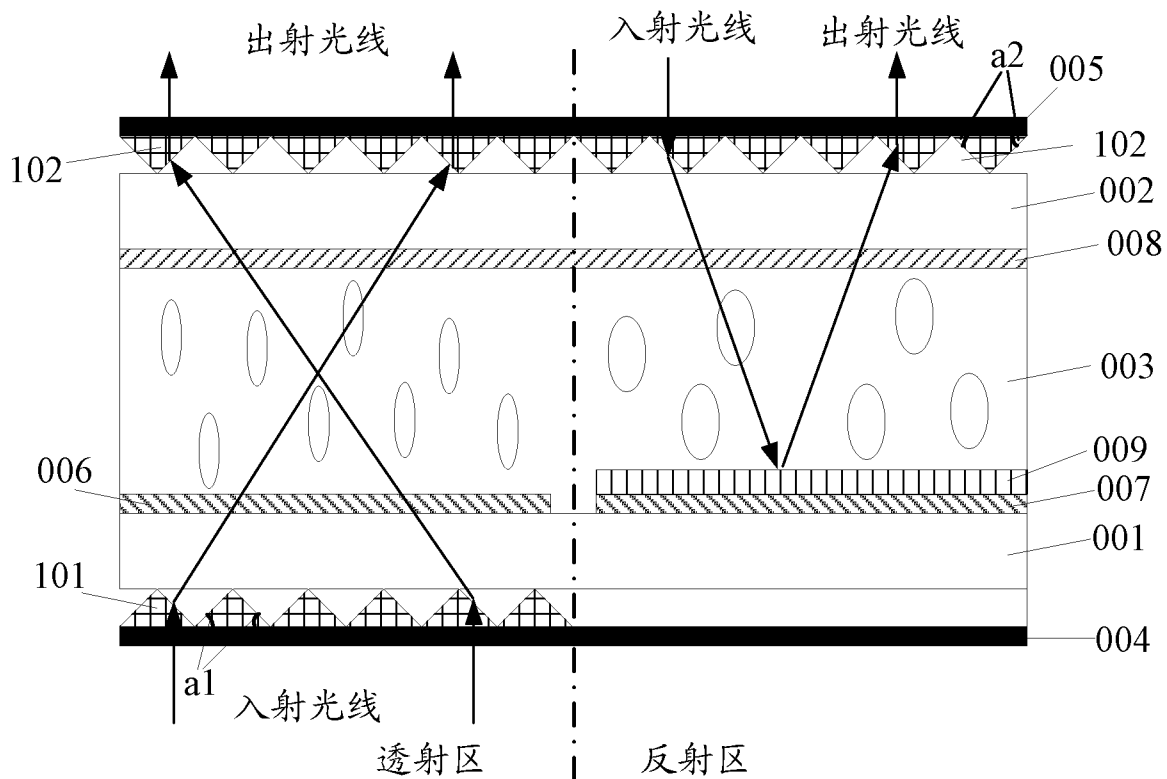


图 2

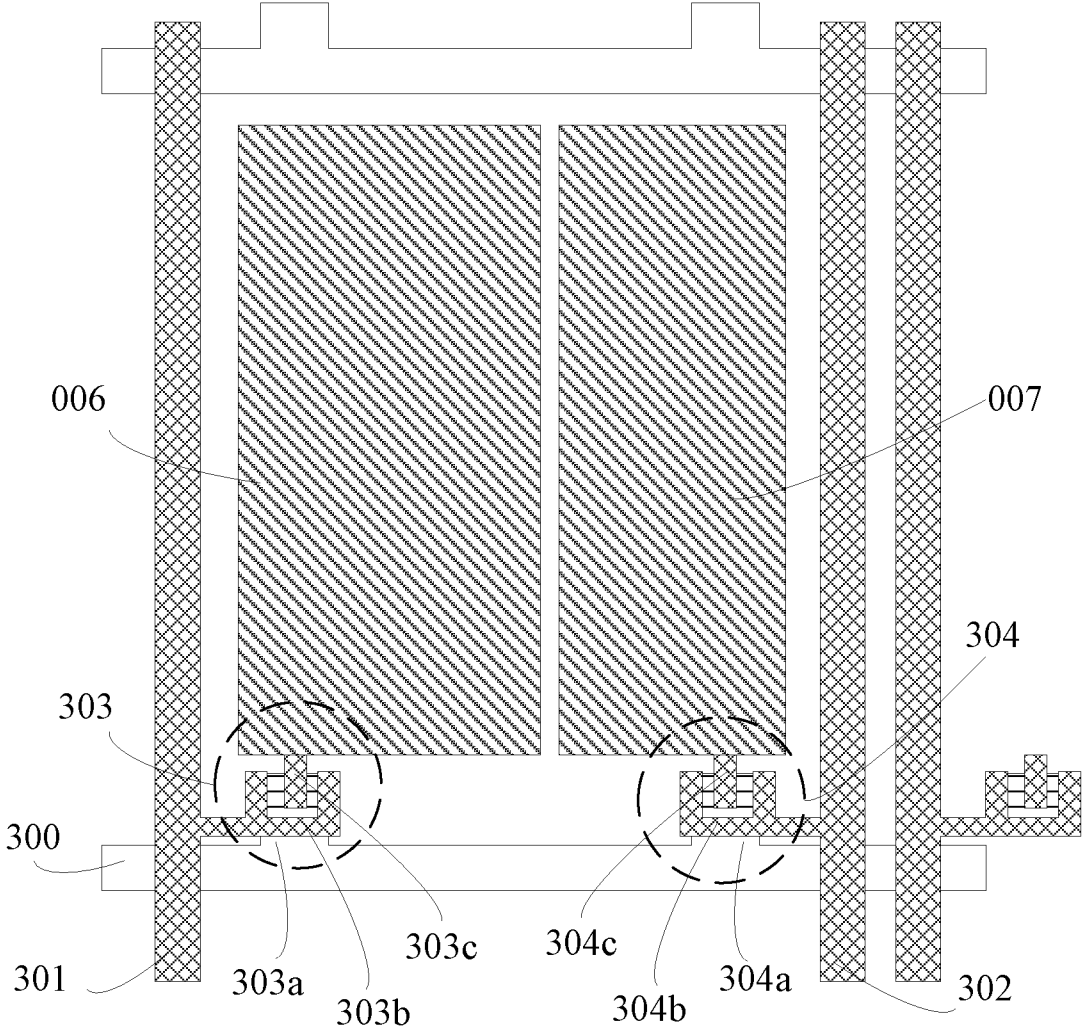


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/083107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: G02F

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, TWABS, VEN, CNTXT, TWTXT, USTXT, EPTXT, WOTXT: bp+, blue phase, "blue?phase, isotro+, semi?reflect+, semi?trans+, half?trans+, half?reflect+, tans+, reflet+, semi trans+, semi, reflect+, half reflect+, half trans+, single, thick, cell, gap+, distance, spac+, interval+, prism+, lenses, refract+, angl+, inclin+, tilt+, slant+, length+, oblique, path+, distanc+, ray

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101813842 A (AU OPTRONICS CORP.) 25 August 2010 (25.08.2010) description, paragraphs [0059] to [0068] and figure 1	1-11
Y	CN 1729420 A (KONINK PHILIPS ELETRONICS NV) 01 February 2006 (01.02.2006) description, page 11, line 24 to page 12, line 29, figures 8 and 9	1-11
Y	TW 200504435 A (FINANCIAL GROUP CORPORATE INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 01 February 2005 (01.02.2005) description (2), paragraph [0003] and description (3), paragraph [0003] to description (4), paragraph [0002] and figures	1-11

☒ 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 03 January 2013 (03.01.2013)	Date of mailing of the international search report 24 January 2013 (24.01.2013)
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 WU, Riwen Telephone No. (86-10) 62085589

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2012/083107

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101329414 A (QIMENG TECHNOLOGY CO LTD) 24 December 2008 (24.12.2008) description, page 9, paragraph [0004] to page 10, paragraph [0001] and figure 13	2-11
PX	CN 102662282 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 12 September 2012 (12.09.2012) description, paragraphs [0019] to [0051] and figures 1 to 3	1-11
A	CN 102087446 A (UNIV SICHUAN) 08 June 2011 (08.06.2011) the whole document	1-11
A	CN 102081268 A (UNIV SICHUAN) 01 June 2011 (01.06.2011) the whole document	1-11
A	CN 1760723 A (AU OPTRONICS CORP.) 19 April 2006 (19.04.2006) the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/083107

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101813842 A	25.08.2010	US 2011141410 A1	16.06.2011
		EP 2354834 A1	10.08.2011
		TW 201122648 A	01.07.2011
		US 8289482 B2	16.10.2012
		JP 2011-128586 A	30.06.2011
CN 1729420 A	01.02.2006	AU 2003303255 A1	14.07.2004
		TW 200415405 A	16.08.2004
		KR 20050085731 A	29.08.2005
		JP 2004-199006 A	15.07.2004
		WO 2004057414 A1	08.07.2004
		US 2006012739 A1	19.01.2006
		EP 1579268 A1	28.09.2005
TW 200504435 A	01.02.2005	US 7119761 B2	10.10.2006
		TWI 283326 B	01.07.2007
		JP 2005-043855 A	17.02.2005
		JP 4547479 B2	22.09.2010
		US 2005018113 A1	27.01.2005
CN 101329414 A	24.12.2008	None	
CN 102662282 A	12.09.2012	None	
CN 102087446 A	08.06.2011	CN 102087446 B	28.12.2011
CN 102081268 A	01.06.2011	CN 102081268 B	04.07.2012
CN 1760723 A	19.04.2006	CN 100365480 C	30.01.2008
		TW 200643536 A	16.12.2006
		JP 2006-343738 A	21.12.2006
		US 2006279670 A1	14.12.2006
		TW 315429 B1	01.10.2009
		JP 4548848 B2	22.09.2010
		US7379138B2	27.05.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC:

G02F 1/133 (2006.01) i

G02F 1/13357 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: G02F

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, TWABS, VEN, CNTXT, TWTXT, USTXT, EPTXT, WOTXT: 蓝相, "bp+", "blue 2w phase", "blue?phase", "isotro+", 透反, 反透, 半反射, 半反光, 半透过, 半透明, 半透射, (透射 s 反射), (透过 s 反射), (透射 s 反光), (透过 s 反光), (透明 s 反射), (透明 or 反光), 单 2w (厚 or 间隙 or 间距 or 盒 or gap+ or distance or spac+ or 间隔 or interval+), 棱镜, 菱镜, 透镜, 偏折, 弯折, 折, 折射, 斜, 转向, 夹角, 角, 光路, 光程, (光 or 辐射 or 射线) s (偏折 or 弯折 or 折 or 折射 or 斜 or 转向 or 夹角 or 角), (prism+ or refract+ or angl+ or inclin+ or tilt+ or slant+ or length+ or oblique or path+ or distanc+) s (semi?reflect+ or semi?trans+ or half?trans+ or half?reflect+ or (tans+ s relet+) or (semi 2w trans+) or (semi 2w reflect+) or (half 2w reflect+) or (half 2w trans+)), 棱镜 s 相对

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
Y	CN101813842A (友达光电股份有限公司) 25.8 月 2010 (25.08.2010) 说明书第[0059]-[0068]段以及图 1	1-11
Y	CN1729420A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 01.2 月 2006 (01.02.2006) 说明书第 11 页第 24 行到第 12 页第 29 行以及图 8-9	1-11
Y	TW200504435A (财团法人工业技术研究院) 01.2 月 2005 (01.02.2005) 发明说明(2)第 3 段和发明说明(3)第 3 段到发明说明(4)第 2 段以及图	1-11

☒ 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
03.1 月 2013 (03.01.2013)

国际检索报告邮寄日期
24.1 月 2013 (24.01.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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

吴日雯
电话号码: (86-10) 62085589

C(续). 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
Y	CN101329414A (启萌科技有限公司) 24.12 月 2008 (24.12.2008) 说明书 第 9 页第 4 段到第 10 页第 1 段以及图 13	2-11
PX	CN102662282A (京东方科技集团股份有限公司) 12.9 月 2012 (12.09.2012) 说明书[0019]-[0051]段以及图 1-3	1-11
A	CN102087446A (四川大学) 08.6 月 2011 (08.06.2011) 全文	1-11
A	CN102081268A (四川大学) 01.6 月 2011 (01.06.2011) 全文	1-11
A	CN1760723A (友达光电股份有限公司) 19.4 月 2006 (19.04.2006) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/083107

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101813842A	25.08.2010	US2011141410A1	16.06.2011
		EP2354834A1	10.08.2011
		TW201122648A	01.07.2011
		US8289482B2	16.10.2012
		JP2011128586A	30.06.2011
CN1729420A	01.02.2006	AU2003303255A1	14.07.2004
		TW200415405A	16.08.2004
		KR20050085731A	29.08.2005
		JP2004199006A	15.07.2004
		WO2004057414A1	08.07.2004
		US2006012739A1	19.01.2006
		EP1579268A1	28.09.2005
TW200504435A	01.02.2005	US7119761B2	10.10.2006
		TWI283326BB	01.07.2007
		JP2005043855A	17.02.2005
		JP4547479B2B2	22.09.2010
		US2005018113A1	27.01.2005
CN101329414A	24.12.2008	无	
CN102662282A	12.09.2012	无	
CN102087446A	08.06.2011	CN102087446B	28.12.2011
CN102081268A	01.06.2011	CN102081268B	04.07.2012
CN1760723A	19.04.2006	CN100365480C	30.01.2008
		TW200643536A	16.12.2006
		JP2006343738A	21.12.2006
		US2006279670A1	14.12.2006
		TW315429B1	01.10.2009
		JP4548848B2	22.09.2010
		US7379138B2	27.05.2008

A. 主题的分类

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类:

G02F 1/133 (2006.01) i

G02F 1/13357 (2006.01) i