

(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
2014 年 4 月 17 日 (17.04.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/056246 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/13363 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/083165
- (22) 国际申请日: 2012 年 10 月 19 日 (19.10.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210382235.2 2012 年 10 月 10 日 (10.10.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): **康志聪 (KANG, Chihhsung)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。
海博 (HAI, Bo) [CN/CN]; 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: 深圳市德力知识产权代理事务所 (COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国广东省深圳市深南中路新闻大厦 1 号楼 3 楼 307 室, Guangdong 518027 (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)。

[见续页]

(54) Title: VA DISPLAY MODE COMPENSATION STRUCTURE AND VA DISPLAY-MODE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: VA 显示模式补偿架构及 VA 显示模式液晶显示装置

41	第一TAC层		41 FIRST TAC LAYER
42	第一PVA层	AA 吸收轴: 0°	42 FIRST PVA LAYER
43	双轴补偿膜	BB 慢轴: 90°	43 BIAXIAL COMPENSATION FILM
44	第一PSA层		44 FIRST PSA LAYER
45	垂直配向液晶盒		45 VERTICALLY-ALIGNED LIQUID CRYSTAL BOX
46	第二PSA层		46 SECOND PSA LAYER
47	第二TAC层	CC 慢轴: 0°	47 SECOND TAC LAYER
48	第二PVA层	DD 吸收轴: 90°	48 SECOND PVA LAYER
49	第三TAC层		49 THIRD TAC LAYER

图4 / Fig. 4

(57) Abstract: A VA display mode compensation structure and a VA display-mode liquid crystal display device. The VA display mode compensation structure comprises a first TAC layer (41), a first polarized layer (42), a biaxial compensation film (43), a vertically-aligned liquid crystal box (45), a second TAC layer (47), a second polarized layer (48), and a third TAC layer (49) that are sequentially provided from top to bottom. By using a horizontal direction of 0 degrees of the vertically-aligned liquid crystal box, namely, a VA liquid crystal display as the reference, an absorption axis of the first polarized layer (42) is at an angle of 0 degrees, a slow axis of the biaxial compensation film (43) is at an angle of 90 degrees, a slow axis of the second TAC layer (47) is at an angle of 0 degrees, and an absorption axis of the second polarized layer (48) is at an angle of 90 degrees. The VA display mode compensation structure and the VA display-mode liquid crystal display device can deflect a view angle from which dark-state light leakage is serious toward a vertical view angle, increase the contrast and sharpness of a nearly horizontal view angle, and achieve an ideal dark-state light leakage effect by reasonably matching a compensation value of a single-layer biaxial compensation film (43) and a compensation value of the TAC layer (41, 47, 49).

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/056246 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种 VA 显示模式补偿架构及 VA 显示模式液晶显示装置。VA 显示模式补偿架构包括由上至下顺序的第一 TAC 层 (41)、第一偏光层 (42)、双轴补偿膜 (43)、垂直配向液晶盒 (45)、第二 TAC 层 (47)、第二偏光层 (48) 及第三 TAC 层 (49)，以垂直配向液晶盒也即 VA 液晶显示器的水平视角 0 度方向为基准，第一偏光层 (42) 的吸收轴呈 0 度，双轴补偿膜 (43) 的慢轴呈 90 度，第二 TAC 层 (47) 的慢轴呈 0 度，第二偏光层 (48) 的吸收轴呈 90 度。VA 显示模式补偿架构及 VA 显示模式液晶显示装置能够使暗态漏光严重的视角往垂直视角偏转，增加近水平视角的对比度和清晰度，可以通过合理的搭配单层双轴补偿膜 (43) 的补偿值和 TAC 层 (41, 47, 49) 的补偿值来达到理想的暗态漏光效果。

VA显示模式补偿架构及VA显示模式液晶显示装置

技术领域

5 本发明涉及液晶显示装置，尤其涉及一种 VA（垂直配向）显示模式补偿架构及 VA 显示模式液晶显示装置。

背景技术

10 TFT(Thin Film Transistor)-LCD 即薄膜晶体管 LCD，是有源矩阵类型液晶显示器(AM-LCD)中的一种。液晶平板显示器，特别 TFT-LCD，是目前唯一在亮度、对比度、功耗、寿命、体积和重量等综合性能上全面赶上和超过 CRT 的显示器件，它的性能优良、大规模生产特性好，自动化程度高，原材料成本低廉，发展空间广阔，将迅速成为新世纪的主流产品，是 21 世纪全球经济增长的一个亮点。

15 但是，随着 TFT-LCD 的观察角度增大，画面的对比度不断降低，画面的清晰度下降，这是液晶层中液晶分子的双折射率随观察角度变化发生改变的结果。对于普通的液晶显示屏来说，当从某个角度观看普通的液晶显示屏时，将发现它的亮度急速的损失（变暗）及变色。传统的液晶显示器通常只有 90 度的视角，也就是左/右两边各 45 度。如果只有一位观看者的话，这个问题可以忽略，例如笔记本显示屏，但是如果超过一位以上的观看者，例如想要展示某个画面给客人看或是多人一起玩游戏机，大概只能一直听他们抱怨显示器的质量有多糟糕。

20 制作液晶显示器的线状液晶是一种具有双折射率 Δn 的物质，当光线通过液晶分子后，可分成寻常光线（ordinary ray）与非常光线（extraordinary ray）两道光，如果光线是斜向入射液晶分子，便会产生两道折射光线，双折射率 $\Delta n = n_e - n_o$ ， n_e 表示液晶分子对寻常光线的折射率， n_o 表示液晶分子对非常光线的折射率。因此当光线经过上下两片玻璃所夹住的液晶后，光线就会产生相位延迟(phase retardation)的现象。液晶盒的光线特性通常用相位延迟 LC $\Delta n d$ 来衡量，也称为光程差， Δn 为双折射率， d 为液晶盒厚度，液晶盒不同视角下相位延迟的不同是其产生视角问题的由来。良好的光学补偿膜的相位延迟可以跟线状液晶的相位延迟互相抵消，就可以增广液晶面板的可视角度。光学补偿膜的补偿原理一般是将液晶在不同视角产生的相位差进行修正，让液晶分子的双折射性质得到对称性的补偿。采用光学补偿膜进行补偿，可以有效降低暗态画面的漏

25
30

光，在一定视角内能大幅度提高画面的对比度。

光学补偿膜从其功能目的来区分则可略为分单纯改变相位的位相差膜、色差补偿膜及视角扩大膜等。使用光学补偿膜能降低液晶显示器暗态时的漏光量，并且在一定视角内能大幅提高影像之对比、色度与克服部分灰阶反转问题。衡量光学补偿膜特性的主要参数包括在平面方向上的面内延迟（补偿）值 R_o （通常也称为 R_e ），在厚度方向上的厚度延迟（补偿）值 R_{th} （面外延迟），折射率 N ，以及膜厚度 d ，满足如下关系式：

$$R_o = (N_x - N_y) \times d;$$

$$R_{th} = [(N_x + N_y) / 2 - N_z] \times d;$$

其中， N_x 是膜平面内沿着慢轴（具有最大折射率的轴，也就是光线具有较慢传播速率的振动方向）的折射率， N_y 是膜平面内沿着快轴（具有最小折射率的轴，也就是光波具有较快传播速率的振动方向，垂直于 N_x ）的折射率， N_z 是膜平面方向的折射率（垂直于 N_x 和 N_y ）。

目前，制造商们为了改善液晶显示器的视角特性，提出了多种宽视角技术，例如面内切换（IPS，IN-PLANE SWITCHING）、多区域垂直配向（MVA，MULTI-DOMAIN VERTICAL ALIGNMENT）、图案垂直配向（PVA，PATTERNED VERTICAL ALIGNMENT）、TN+FILM（扭曲向列型 TFT-LCD+光学补偿膜）等，这些技术都能把液晶显示器的视角增加到 160 度，甚至更多。针对不同的液晶显示模式，也即不同的液晶盒类型，使用的光学补偿膜也不同，而且 R_o 和 R_{th} 值也需调节为合适的值。现有大尺寸液晶电视使用的光学补偿膜大多是针对 VA（垂直配向）显示模式，早期使用的有 Konica(柯尼卡)公司的 N-TAC，后来不断发展形成 OPTES（奥普士）公司的 Zeonor，富士通的 F-TAC 系列，日东电工的 X-plate 等。

参见图 1A 及图 1B，其为目前针对 VA 显示模式常用的补偿架构。图 1A 所示为现有技术中针对 VA 显示模式的单层 Biaxial（双轴补偿膜）补偿架构，由上至下主要包括 TAC（三醋酸纤维素，Triacetyl Cellulose）层 11，PVA（聚乙烯醇）层 12，TAC 层 13，PSA（压敏胶）层 14，垂直配向液晶盒（VA cell）15，PSA 层 16，双轴补偿膜（Biaxial）17，PVA 层 18，及 TAC 层 19，仅具有一层双轴补偿膜 17。图 1B 所示为现有技术中针对 VA 显示模式的双层 Biaxial（双轴补偿膜）补偿架构，由上至下主要包括层叠设置的 TAC 层 21，PVA 层 22，双轴补偿膜 23，PSA 层 24，垂直配向液晶盒 25，PSA 层 26，双轴补偿膜 27，PVA 层 28，及 TAC 层 29，具有两层双轴补偿膜 23、双轴补偿膜 27。图 1 A 及图 1B 主要显示了

补偿架构，因此省略了玻璃基板之类的结构，实际上垂直配向液晶盒是封装于两基板之间。PSA 层主要起粘贴连接作用。PVA 层即为由聚乙烯醇制成的偏光层，其具体配置可用其吸收轴角度来确定。TAC 层主要用于保护 PVA 层，提升 PVA 层的机械性能，防止 PVA 层回缩，各 TAC 层还分别具有面外延迟值 R_{th} 。

参见图 2A 及图 2B，图 2A 为图 1A 所示补偿架构的暗态漏光分布示意图，图 2B 为图 1B 所示补偿架构的暗态漏光分布示意图。对于垂直配向液晶盒来说，暗态时即为液晶驱动电压为 0 时。图 2A 及图 2B 中漏光分布以亮度随视角的变化来表示，图中 4 个同心圆由内至外分别表示垂直视角 20 度，40 度，60 度，及 80 度；80 度同心圆外面标注的数字表示水平视角的大小。由于光学补偿膜不像液晶一样会随着电压而变化，因此，不可能使所有灰度级都得到补偿，因此通常是选择液晶暗态进行补偿，提高其在大视角的对比度。

如图 3 所示，其为图 1A 所示补偿架构的慢轴、吸收轴角度设定示意图，显示了现行单层双轴补偿膜补偿架构及其慢轴、吸收轴角度设定。TAC 层 11、PVA 层 12、TAC 层 13、PSA 层 14、垂直配向液晶盒 15、PSA 层 16、双轴补偿膜 17、PVA 层 18 及 TAC 层 19 由上至下顺序层叠设置，以垂直配向液晶盒 15 的水平视角 0 度方向为基准，PVA 层 12 的吸收轴呈 0 度设置，TAC 层 13 的慢轴呈 90 度设置，双轴补偿膜 17 的慢轴呈 0 度设置，PVA 层 18 的吸收轴呈 90 度设置。

表一、图 2A 中单层双轴补偿膜架构补偿暗态使用的 $LC\Delta nd$ 和补偿值

垂直配向液晶盒 $LC\Delta nd$	单层双轴补偿膜 R_o	单层双轴补偿膜 R_{th}	TAC 层 R_{th}
352.1nm	72nm	240nm	35.4nm

结合如上表一，按照所示 $LC\Delta nd$ 和补偿值配置图 2A 中的单层双轴补偿膜架构。垂直配向液晶盒 15 的 $LC\Delta nd$ （相位延迟）为 352.1nm，双轴补偿膜 17 的面内延迟 R_o 为 72nm，双轴补偿膜 17 的厚度延迟 R_{th} 为 240nm，TAC 层 13 的厚度延迟 R_{th} 为 35.4nm。可知在水平视角 $\phi=20\sim 40$ 度， $\phi=140\sim 160$ 度， $\phi=200\sim 220$ 度， $\phi=310\sim 330$ 度的位置漏光严重，即接近水平位置的视角暗态漏光严重。因此，现行单层双轴补偿膜补偿架构暗态漏光严重的视角接近水平视角。

通过图 2A 及图 2B 可看出，采用现行双层双轴补偿膜补偿，暗态漏光严重的视角在水平与垂直视角中间；采用现行单层双轴补偿膜补偿，相对于双层双轴补偿膜补偿，暗态漏光严重的视角更接近水平视角，而观众与

液晶显示屏的相对位置决定了接近水平的视角更容易被观众看到，所以这些视角的对比度、清晰度对观看效果的影响最大。而大视角因为不容易被看到，对观众的影响较小，所以我们希望把漏光区域限定在近垂直视角附近。为了提高观看效果，应该采用双层双轴补偿膜补偿，但是它的价格比较昂贵，不利于降低成本。而采用单层双轴补偿膜补偿虽然可以有效的降低5 成本，但是接近水平的视角暗态漏光严重，对比度低，影响观看效果。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种 VA 显示模式补偿架构，能够使暗10 态漏光严重的视角往垂直视角偏转，增加近水平视角的对比度和清晰度。

本发明的另一目的在于提供一种 VA 显示模式液晶显示装置，其暗态漏光严重的区域接近上下垂直视角，降低接近水平视角的暗态漏光以有效的提高接近水平视角的对比度和清晰度。

为实现上述目的，本发明提供了一种 VA 显示模式补偿架构，包括由15 上至下顺序配置的第一 TAC 层、第一偏光层、双轴补偿膜、垂直配向液晶盒、第二 TAC 层、第二偏光层及第三 TAC 层，以该垂直配向液晶盒也即 VA 液晶显示器的水平视角 0 度方向为基准，该第一偏光层的吸收轴呈 0 度设置，该双轴补偿膜的慢轴呈 90 度设置，该第二 TAC 层的慢轴呈 0 度设置，该第二偏光层的吸收轴呈 90 度设置。

20 其中，所述第一偏光层和第二偏光层为 PVA 层。

其中，所述垂直配向液晶盒的上下两侧分别设有 PSA 层。

其中，所述垂直配向液晶盒的相位延迟 $LC\Delta nd$ 为 342.8~361.4nm。

其中，所述垂直配向液晶盒的预倾角范围为[85,90) 度。

25 其中，所述双轴补偿膜的面内延迟 R_o 为 54~78nm，所述双轴补偿膜的厚度延迟 R_{th} 为 180~260 nm。

其中，所述垂直配向液晶盒为多区域垂直配向液晶盒。

其中，所述垂直配向液晶盒为四区域或八区域垂直配向液晶盒。

30 本发明还提供一种 VA 显示模式补偿架构，包括由上至下顺序配置的第一 TAC 层、第一偏光层、双轴补偿膜、垂直配向液晶盒、第二 TAC 层、第二偏光层及第三 TAC 层，以该垂直配向液晶盒也即 VA 液晶显示器的水平视角 0 度方向为基准，该第一偏光层的吸收轴呈 0 度设置，该双轴补偿膜的慢轴呈 90 度设置，该第二 TAC 层的慢轴呈 0 度设置，该第二偏光层的吸收轴呈 90 度设置；

其中，所述第一偏光层和第二偏光层为 PVA 层；

其中，所述垂直配向液晶盒的上下两侧分别设有 PSA 层；

其中，所述垂直配向液晶盒的相位延迟 $LC\Delta nd$ 为 342.8~361.4nm；

其中，所述垂直配向液晶盒的预倾角范围为[85,90)度；

5 其中，所述双轴补偿膜的面内延迟 R_o 为 54~78nm，所述双轴补偿膜的厚度延迟 R_{th} 为 180~260 nm；

其中，所述垂直配向液晶盒为多区域垂直配向液晶盒；

其中，所述垂直配向液晶盒为四区域或八区域垂直配向液晶盒。

10 本发明还提供了一种 VA 显示模式液晶显示装置，包括由上至下顺序配置的第一 TAC 层、第一偏光层、双轴补偿膜、第一基板、垂直配向液晶盒、第二基板、第二 TAC 层、第二偏光层及第三 TAC 层，以该垂直配向液晶盒也即该 VA 显示模式液晶显示装置的水平视角 0 度方向为基准，该第一偏光层的吸收轴呈 0 度设置，该双轴补偿膜的慢轴呈 90 度设置，该第二 TAC 层的慢轴呈 0 度设置，该第二偏光层的吸收轴呈 90 度设置。

15 本发明的 VA 显示模式补偿架构能够使暗态漏光严重的视角往垂直视角偏转，增加近水平视角的对比度和清晰度，可以通过合理的搭配单层双轴补偿膜的补偿值和 TAC 层的补偿值来达到理想的暗态漏光效果。本发明的 VA 显示模式液晶显示装置其暗态漏光严重的区域接近上下垂直视角，接近水平视角的暗态漏光明显降低，有效的提高接近水平视角的对比度和清晰度。

20

附图说明

下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。

附图中，

25 图 1A 为现有技术中针对 VA 显示模式的单层双轴补偿膜补偿架构示意图；

图 1B 为现有技术中针对 VA 显示模式的双层双轴补偿膜补偿架构示意图；

图 2A 为图 1A 所示补偿架构的暗态漏光分布示意图；

30 图 2B 为图 1B 所示补偿架构的暗态漏光分布示意图；

图 3 为图 1A 所示补偿架构的慢轴、吸收轴角度设定示意图；

图 4 为本发明 VA 显示模式补偿架构及其慢轴、吸收轴角度设定的示意图；

图 5 为图 4 所示补偿架构的暗态漏光分布示意图；

图 6 为本发明 VA 显示模式液晶显示装置的架构示意图;

图 7 为 LC $\Delta n d = 342.8 \text{ nm}$ 暗态漏光集中在大视角时漏光随补偿值变化趋势示意图;

图 8 为 LC $\Delta n d = 361.4 \text{ nm}$ 暗态漏光集中在大视角时漏光随补偿值变化趋势示意图;

图 9 为应用本发明 VA 显示模式补偿架构改善后的暗态漏光分布示意图。

具体实施方式

如图 4 所示, 其为本发明 VA 显示模式补偿架构及其慢轴、吸收轴角度设定的示意图。本发明的 VA 显示模式补偿架构主要包括由上至下顺序配置的第一 TAC 层 41、第一 PVA 层 42、双轴补偿膜 43、垂直配向液晶盒 45、第二 TAC 层 47、第二 PVA 层 48 及第三 TAC 层 49, 以该垂直配向液晶盒 45 的水平视角 0 度方向为基准, 该第一 PVA 层 42 的吸收轴呈 0 度设置, 该双轴补偿膜 43 的慢轴呈 90 度设置, 该第二 TAC 层 47 的慢轴呈 0 度设置, 该第二 PVA 层 48 的吸收轴呈 90 度设置。该较佳实施例改变了现行单层双轴补偿膜的补偿架构, 使暗态漏光视角往垂直视角偏转, 作为一种补偿架构, 其可应用于各种类型的采用垂直配向液晶盒的液晶显示装置中。垂直配向液晶盒 45 的上下两侧可以分别设有第一 PSA 层 44 及第二 PSA 层 46, 可用于粘接玻璃基板等结构。

参见图 5, 对图 4 所示补偿架构使用如前述表一的补偿参数, 得到如图 5 所示的暗态漏光分布示意图。图 5 中漏光分布以亮度随视角的变化来表示, 图中 4 个同心圆由内至外分别表示垂直视角 20 度, 40 度, 60 度, 及 80 度; 80 度同心圆外面标注的数字表示水平视角的大小。由图 5 可以看出, 暗态漏光严重的区域已经接近上下垂直视角, 而接近水平视角的暗态漏光明显降低, 这样就可以有效的提高接近水平视角的对比度和清晰度。

参见图 6, 其为本发明 VA 显示模式液晶显示装置的架构示意图。本发明的 VA 显示模式液晶显示装置主要包括由上至下顺序配置的第一 TAC 层 61、第一 PVA 层 62、双轴补偿膜 63、第一基板 64、垂直配向液晶盒 65、第二基板 66、第二 TAC 层 67、第二 PVA 层 68 及第三 TAC 层 69, 以该垂直配向液晶盒 65 的水平视角 0 度方向为基准, 该第一 PVA 层 62 的吸收轴呈 0 度设置, 该双轴补偿膜 63 的慢轴呈 90 度设置, 该第二 TAC 层 67 的慢轴呈 0 度设置, 该第二 PVA 层 68 的吸收轴呈 90 度设置。图 6

仅举例说明将本发明的 VA 显示模式补偿架构应用于 VA 显示模式液晶显示装置的情况，仅包括了液晶显示装置的主要结构，实际上还可以包括液晶盒驱动电路等结构，垂直配向液晶盒 65 上下两侧可分别设有 PSA 层。

对于本发明的 VA 显示模式补偿架构及 VA 显示模式液晶显示装置，
5 为了保证漏光集中在上下垂直视角附近，并且进一步保证漏光量和漏光范围要尽量小，可以通过搭配不同的单层双轴补偿膜补偿值和 TAC 补偿值来模拟暗态漏光，然后找出需要的暗态漏光对应的补偿值范围。

下面以图 6 所示的架构为例，通过调整双轴补偿膜 63 及第二TAC层 67 的补偿值（延迟值）来模拟暗态漏光，然后找出需要的暗态漏光对应的
10 补偿值范围。垂直配向液晶盒 65 的预倾角（Pre-tilt）设定为[85,90)度；垂直配向液晶盒 65 设定为四区域（4domain）垂直配向液晶盒，液晶倾角为 45 度，135 度，225 度，315 度；相位延迟LC $\Delta n d$ 在[342.8, 361.4]nm 区间。所使用的光源设定为：模拟使用蓝色钇铝石榴石（Blue-YAG LED）LED光谱；中央亮度定义为 100 尼特；光源分布为朗伯分布
15 （Lambert's distribution）。

选取 $LC\Delta n d=342.8\text{nm}$ ， 361.4nm ；预倾角=89 度为例进行说明，通过搭配不同的单层双轴补偿膜补偿值和 TAC 补偿值进行模拟，选出了较小的暗态漏光量和漏光范围对应的最佳补偿值范围。模拟结果参见图 7 和图 8，图 7 为 $LC\Delta n d =342.8 \text{ nm}$ 暗态漏光集中在大视角时漏光随补偿值变化
20 趋势示意图，图 8 为 $LC\Delta n d =361.4 \text{ nm}$ 暗态漏光集中在大视角时漏光随补偿值变化趋势示意图。

在模拟中，可发现不同预倾角下，单层双轴补偿膜和 TAC 的补偿值对暗态漏光的影响趋势是一致的。即不同预倾角下，暗态漏光最小时对应的补偿值范围是一样的。如下表二所示，根据模拟找到了 $LC\Delta n d$ 在
25 [342.8, 361.4]nm 区间，预倾角在[85,90)度区间，暗态漏光小于 0.2 尼特（预倾角=89 度时模拟出的暗态漏光值，非实测值）时对应的单层双轴补偿膜和 TAC 的补偿值范围。

表二、暗态漏光小于 0.2 尼特（预倾角=89 度）时对应的单层双轴补偿膜和 TAC 的补偿值范围

LC $\Delta n d$ (nm)	单层双轴补偿膜 Ro(nm)	单层双轴补偿膜 Rth(nm)	TAC 层 Rth(nm)
[342.8, 361.4]	[54, 78]	[180, 260]	[Y ₁ , Y ₂]

30 对于TAC层的Rth值范围，其中， $Y_1=0.0042x^2-2.6516x+445.88$ ， $Y_2=-0.0021x^2-0.0169x+218.3$ ，x为单层双轴补偿膜Rth值。

本发明的 VA 显示模式补偿架构及 VA 显示模式液晶显示装置, 针对 $LC\Delta nd$ 区间 $[342.8, 361.4]nm$, 预倾角区间 $[85, 90)$ 度, 通过改变现行单层双轴补偿膜补偿的架构, 让暗态漏光严重的角度往垂直视角偏转。同时进一步通过改变单层双轴补偿值和 TAC 层的补偿值来减弱暗态漏光并且保证漏光集中在较小的范围。即垂直配向液晶盒的相位延迟 $LC\Delta nd$ 在 $[342.8, 361.4]nm$ 区间, 预倾角在 $[85, 90)$ 度区间时, 可以通过合理的搭配单层双轴补偿膜的补偿值和 TAC 层的补偿值来达到理想的暗态漏光效果。

找到了合适的补偿值范围, 又知道补偿值 R_o 、 R_{th} 和折射率 N 、厚度 d 的关系如下:

$$R_o = (N_x - N_y) \times d;$$

$$R_{th} = [(N_x + N_y) / 2 - N_z] \times d。$$

在实际设计时, 可以通过以下三种方法来改变补偿值:

1、在现行单层双轴补偿膜和 TAC 层折射率 N 的基础上, 改变厚度 d 来改变补偿值;

2、在现行单层双轴补偿膜和 TAC 层厚度 d 的基础上, 改变折射率 N 来改变补偿值;

3、在保证单层双轴补偿膜和 TAC 层补偿值 R_{th} 范围的基础上, 同时改变厚度 d 和折射率 N 来改变补偿值。

从而可以改善现行单层双轴补偿膜补偿造成的近水平视角暗态漏光严重现象, 增加近水平视角的对比度和清晰度, 同时减弱漏光并使漏光区域集中在较小的视角范围内。

例如, 可以选取 $LC\Delta nd = 352.1nm$, 预倾角 $=89$ 度, 单层双轴补偿膜的补偿值 $R_o = 66nm$, $R_{th} = 220nm$, TAC 层补偿值 $R_{th} = 82.6nm$, 从而得到如图 9 所示的应用本发明 VA 显示模式补偿架构改善后的暗态漏光分布示意图, 图 9 中漏光分布以亮度随视角的变化来表示, 图中 4 个同心圆由内至外分别表示垂直视角 20 度, 40 度, 60 度, 及 80 度; 80 度同心圆外面标注的数字表示水平视角的大小。

由图 9 和图 2A 对比, 可以直观的看到, 改善后单层双轴补偿膜补偿暗态漏光集中在垂直视角附近, 漏光范围集中在较小的视角范围内, 且漏光量明显低于现行单层补偿造成的暗态漏光。

本发明的 VA 显示模式补偿架构及 VA 显示模式液晶显示装置限制的是补偿膜的补偿值范围, 而非针对特定补偿膜, 其它补偿膜的补偿值如果在权利要求的限定范围内, 也应属于权利要求保护的范围。

综上所述，本发明的 VA 显示模式补偿架构能够使暗态漏光严重的视角往垂直视角偏转，增加近水平视角的对比度和清晰度，可以通过合理的搭配单层双轴补偿膜的补偿值和 TAC 层的补偿值来达到理想的暗态漏光效果。本发明的 VA 显示模式液晶显示装置其暗态漏光严重的区域接近上下垂直视角，接近水平视角的暗态漏光明显降低，有效的提高接近水平视角的对比度和清晰度。

以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

权 利 要 求

- 1、一种 VA 显示模式补偿架构，包括由上至下顺序配置的第一 TAC 层、第一偏光层、双轴补偿膜、垂直配向液晶盒、第二 TAC 层、第二偏光层及第三 TAC 层，以该垂直配向液晶盒也即 VA 液晶显示器的水平视角 0 度方向为基准，该第一偏光层的吸收轴呈 0 度设置，该双轴补偿膜的慢轴呈 90 度设置，该第二 TAC 层的慢轴呈 0 度设置，该第二偏光层的吸收轴呈 90 度设置。
- 2、如权利要求 1 所述的 VA 显示模式补偿架构，其中，所述第一偏光层和第二偏光层为 PVA 层。
- 3、如权利要求 1 所述的 VA 显示模式补偿架构，其中，所述垂直配向液晶盒的上下两侧分别设有 PSA 层。
- 4、如权利要求 1 所述的 VA 显示模式补偿架构，其中，所述垂直配向液晶盒的相位延迟 $LC\Delta nd$ 为 342.8~361.4nm。
- 5、如权利要求 1 所述的 VA 显示模式补偿架构，其中，所述垂直配向液晶盒的预倾角范围为[85,90) 度。
- 6、如权利要求 1 所述的 VA 显示模式补偿架构，其中，所述双轴补偿膜的面内延迟 R_o 为 54~78nm，所述双轴补偿膜的厚度延迟 R_{th} 为 180~260 nm。
- 7、如权利要求 1 所述的 VA 显示模式补偿架构，其中，所述垂直配向液晶盒为多区域垂直配向液晶盒。
- 8、如权利要求 7 所述的 VA 显示模式补偿架构，其中，所述垂直配向液晶盒为四区域或八区域垂直配向液晶盒。
- 9、一种 VA 显示模式补偿架构，包括由上至下顺序配置的第一 TAC 层、第一偏光层、双轴补偿膜、垂直配向液晶盒、第二 TAC 层、第二偏光层及第三 TAC 层，以该垂直配向液晶盒也即 VA 液晶显示器的水平视角 0 度方向为基准，该第一偏光层的吸收轴呈 0 度设置，该双轴补偿膜的慢轴呈 90 度设置，该第二 TAC 层的慢轴呈 0 度设置，该第二偏光层的吸收轴呈 90 度设置；
- 其中，所述第一偏光层和第二偏光层为 PVA 层；
- 其中，所述垂直配向液晶盒的上下两侧分别设有 PSA 层；
- 其中，所述垂直配向液晶盒的相位延迟 $LC\Delta nd$ 为 342.8~361.4nm；
- 其中，所述垂直配向液晶盒的预倾角范围为[85,90) 度；

其中，所述双轴补偿膜的面内延迟 R_o 为 54~78nm，所述双轴补偿膜的厚度延迟 R_{th} 为 180~260 nm；

其中，所述垂直配向液晶盒为多区域垂直配向液晶盒；

其中，所述垂直配向液晶盒为四区域或八区域垂直配向液晶盒。

- 5 10、一种 VA 显示模式液晶显示装置，包括由上至下顺序配置的第一 TAC 层、第一偏光层、双轴补偿膜、第一基板、垂直配向液晶盒、第二基板、第二 TAC 层、第二偏光层及第三 TAC 层，以该垂直配向液晶盒也即该 VA 显示模式液晶显示装置的水平视角 0 度方向为基准，该第一偏光层的吸收轴呈 0 度设置，该双轴补偿膜的慢轴呈 90 度设置，该第二 TAC 层
- 10 的慢轴呈 0 度设置，该第二偏光层的吸收轴呈 90 度设置。

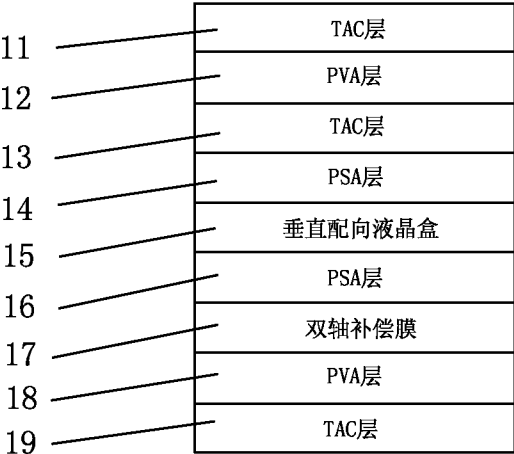


图1A



图1B

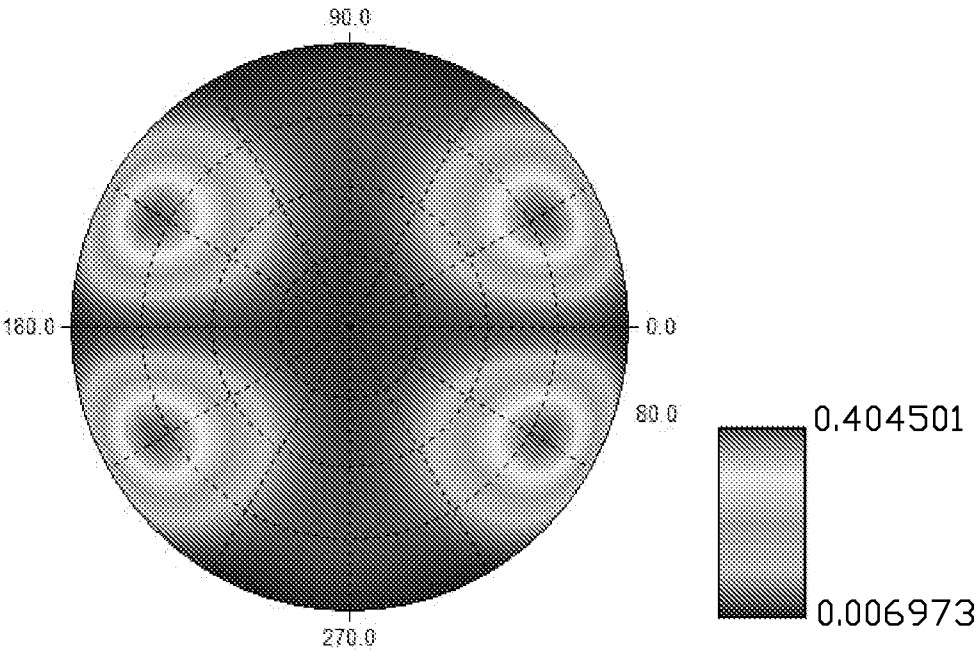


图2A

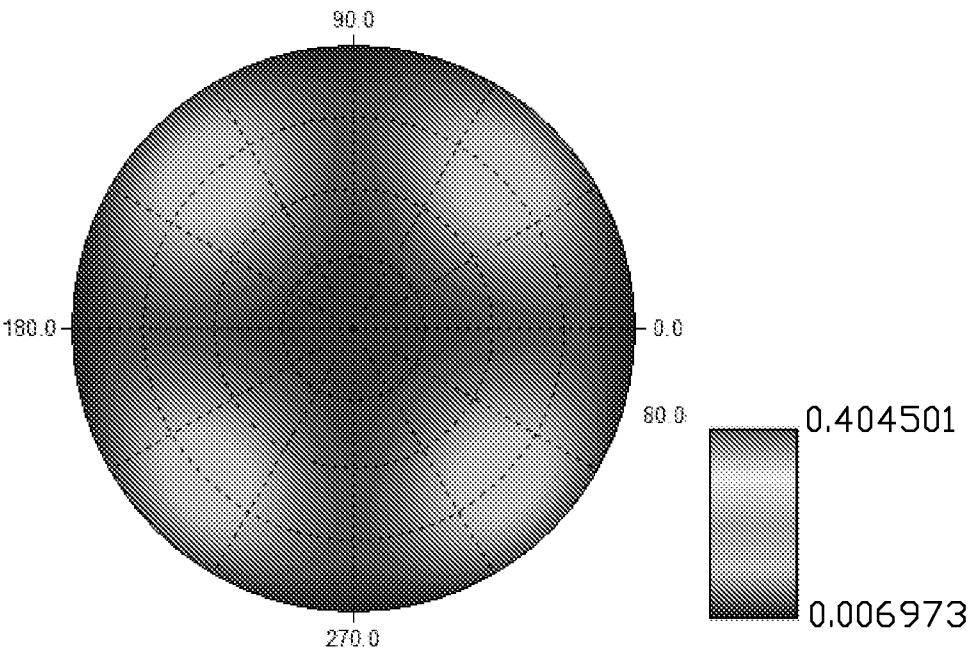


图2B

11	TAC层	
12	PVA层	吸收轴：0°
13	TAC层	慢轴：90°
14	PSA层	
15	垂直配向液晶盒	
16	PSA层	
17	双轴补偿膜	慢轴：0°
18	PVA层	吸收轴：90°
19	TAC层	

图3

41	第一TAC层	
42	第一PVA层	吸收轴：0°
43	双轴补偿膜	慢轴：90°
44	第一PSA层	
45	垂直配向液晶盒	
46	第二PSA层	
47	第二TAC层	慢轴：0°
48	第二PVA层	吸收轴：90°
49	第三TAC层	

图4

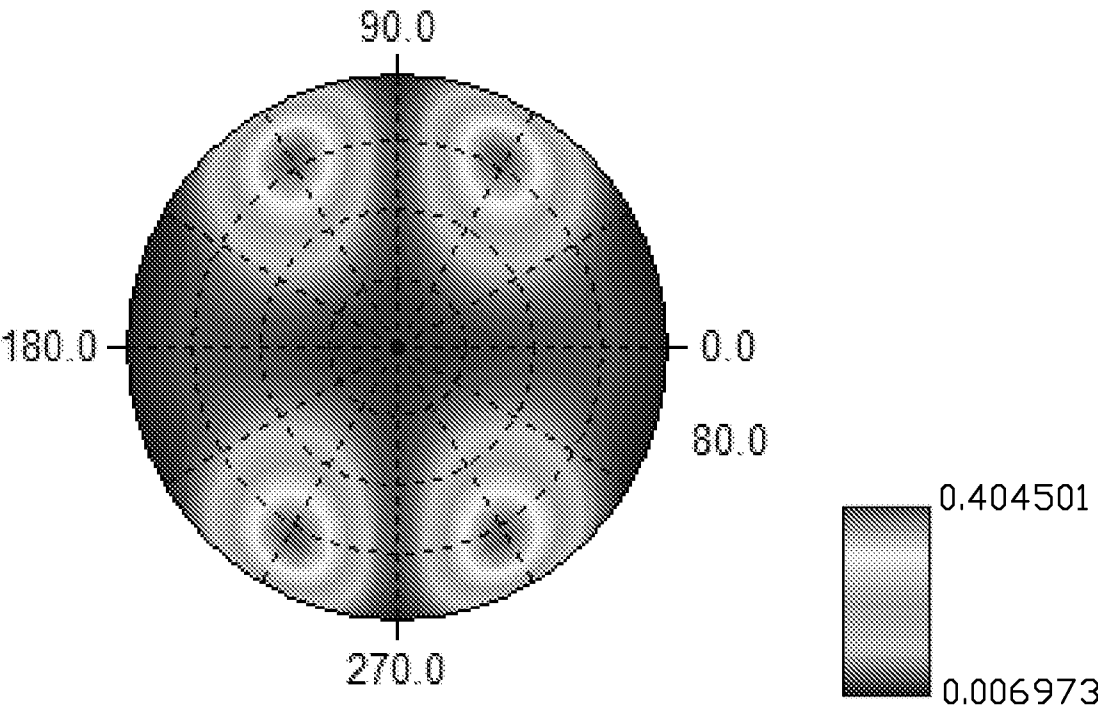


图5

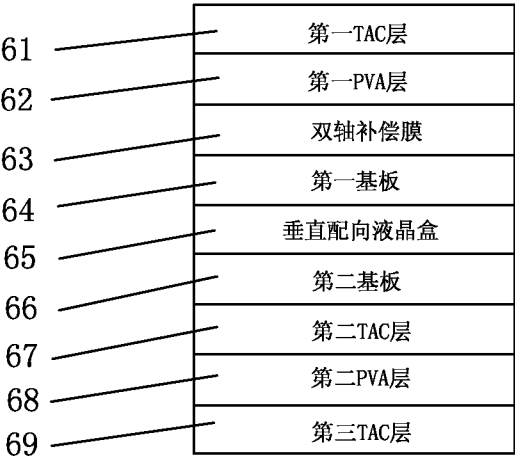


图6

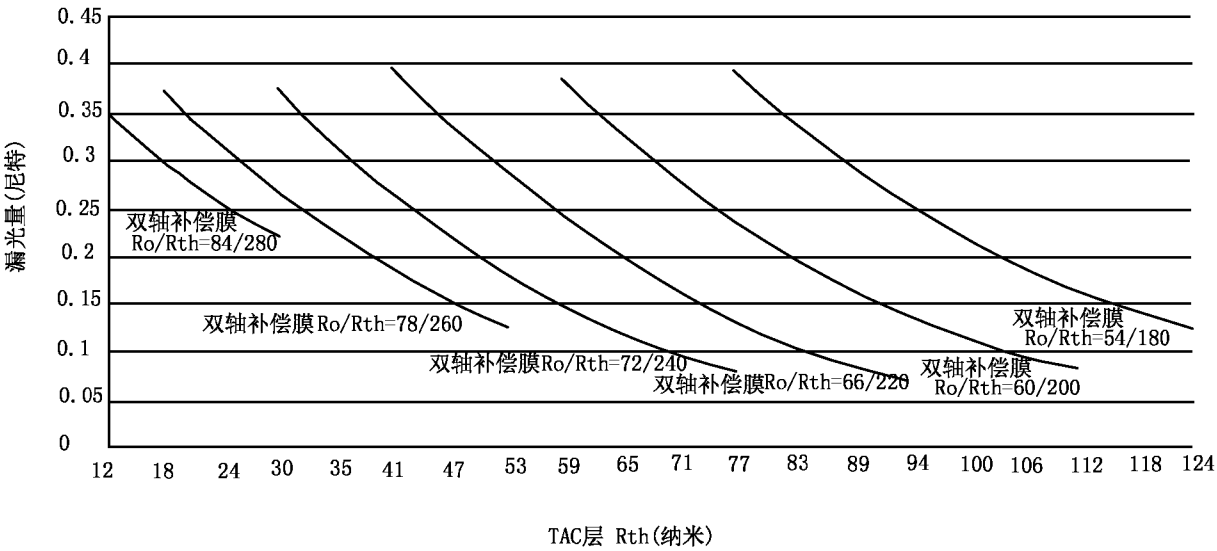


图7

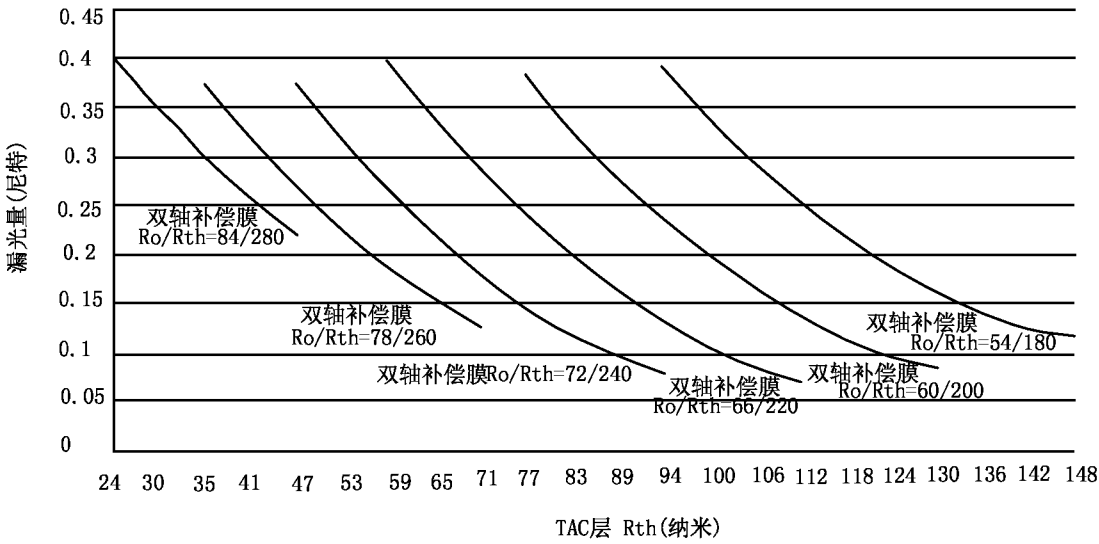


图8

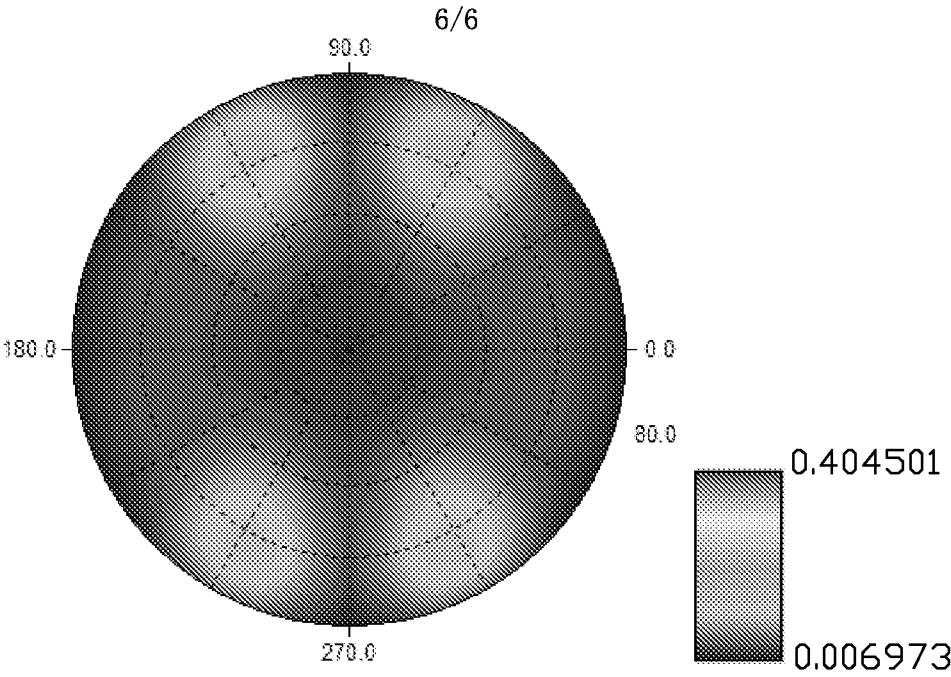


图9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/083165

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; G02B

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, CNTXT: tac, triacet+, cta, bi ax, polar+, compensa+, view, angle?, axes, axis, optical path difference, opd, fast axis, slow axis, absorption axis, vertical, parallel, view angle, dark state

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101111797 A (LG CHEM LTD) 23 January 2008 (23.01.2008) description, page 4, line 16 to page 17, line 10, and figure 3	1-10
Y	CN 101128771 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 20 February 2008 (20.02.2008) description, page 3, line 19 to page 24, line 21, and figure 3	1-10
Y	CN 101052913 A (LG CHEM LTD) 10 October 2007 (10.10.2007) description, page 5, line 14 to page 7, line 18, and figures 1 and 2	1-10
E	CN 102798922 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD) 28 November 2012 (28.11.2012) description, paragraphs [0036] to [0052], and figures 4 to 10	1, 2, 4, 5, 7, 10
E	CN 102798923 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD) 28 November 2012 (28.11.2012) description, paragraphs [0038] to [0055], and figures 4 to 10	1, 2, 4, 5, 7, 10

☒ 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 04 July 2013 (04.07.2013)	Date of mailing of the international search report 18 July 2013 (18.07.2013)
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 LIU, Yanmei Telephone No. (86-10) 62085549

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010073610 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 25 March 2010 (25.03.2010) the whole document	1-10
A	CN 1946776 A (LG CHEM LTD) 11 April 2007 (11.04.2007) the whole document	1-10
A	JP 2003-029264 A (TOSHIBA KK) 29 January 2003 (29.01.2003) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/083165

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101111797 A	23.01.2008	JP 2008530586 A	07.08.2008
		EP 1834208 A1	19.09.2007
		EP 1834208 A4	20.01.2010
		CN 100578320 C	06.01.2010
		WO 2006132507 A1	14.12.2006
		KR 20060128731 A	14.12.2006
		TW 200700848 A	01.01.2007
		TWI 361321 B	01.04.2012
		KR 100769446 B1	22.10.2007
		US 2007091229 A1	26.04.2007
CN 101128771 A	20.02.2008	TW 200628898 A	16.08.2006
		CN 101128771 B	12.05.2010
		WO 2006068183 A1	29.06.2006
		JPWO 200608183 SX	12.06.2008
		JP 5052900 B2	17.10.2012
		KR 20070100756 A	11.10.2007
		US 2008316404 A1	25.12.2008
		EP 1859317 A1	28.11.2007
		EP 1859317 A4	11.11.2009
		TW 200639537 A	16.11.2006
CN 101052913 A	10.10.2007	JP 2008517344 A	22.05.2008
		WO 2006107148 A1	12.10.2006
		US 2008204633 A1	28.08.2008
		CN 100480810 C	22.04.2009
		KR 20060099468 A	19.09.2006
		US 7956965 B2	07.06.2011
		JP 4723590 B2	13.07.2011
		TWI 353480 B	01.12.2011
		KR 100789566 B1	28.12.2007
		None	
CN 102798922 A	28.11.2012		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/083165

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102798923 A	28.11.2012	None	
US 2010073610 A1	25.03.2010	JP 2010078678 A	08.04.2010
		US 2012229729 A1	13.09.2012
CN 1946776 A	11.04.2007	TW 200619248 A	16.06.2006
		JP 2010286837 A	24.12.2010
		KR 100762837 B1	04.10.2007
		EP 1812500 A4	14.01.2009
		EP 1812500 B1	17.04.2013
		JP 2007534010 A	22.11.2007
		JP 4943319 B2	30.05.2012
		WO 2006052116 A1	18.05.2006
		US 2006105117 A1	18.05.2006
		EP 1812500 A1	01.08.2007
		US 7582339 B2	01.09.2009
		US 2009295000 A1	03.12.2009
		IN 200605503 P1	03.08.2007
		KR 20060054165 A	22.05.2006
		CN 1946776 B	03.08.2011
		TWI 337187 B	11.02.2011
JP 2003-029264 A	29.01.2003	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083165

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13363 (2006.01) i

G02B 5/30 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/083165

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, G02B

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, CNTXT: 偏振, 偏光, 轴, 三醋酸, 快轴, 慢轴, 滞相轴, 吸收轴, 垂直, 平行, 视角, 暗态, 光程差, 三乙酸酯, tac, triacet+, cta, bi ax, polar+, compensa+, view, angle?, retardat+, axes, axis, optical path difference, opd

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	CN 101111797 A (LG 化学株式会社) 23.1 月 2008 (23.01.2008) 说明书第 4 页第 16 行-第 17 页第 10 行, 图 3	1-10
Y	CN 101128771 A (松下电工株式会社) 20.2 月 2008 (20.02.2008) 说明书第 3 页第 19 行-第 24 页第 21 行, 图 3	1-10
Y	CN 101052913 A (LG 化学株式会社) 10.10 月 2007(10.10.2007) 说明书第 5 页第 14 行-第 7 页第 18 行, 图 1-2	1-10
E	CN 102798922 A (深圳市华星光电技术有限公司) 28.11 月 2012 (28.11.2012) 说明书第[0036]-[0052]段, 图 4-10	1,2,4,5,7,10
E	CN 102798923 A (深圳市华星光电技术有限公司) 28.11 月 2012 (28.11.2012) 说明书第[0038]-[0055]段, 图 4-10	1,2,4,5,7,10
A	US 2010073610 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 25.3 月 2010(25.03.2010) 全文	1-10

☒ 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
04.7 月 2013 (04.07.2013)

国际检索报告邮寄日期
18.7 月 2013 (18.07.2013)

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
刘燕梅
电话号码: (86-10) **62085549**

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
A	CN 1946776 A (LG 化学株式会社) 11.4 月 2007 (11.04.2007) 全文	1-10
A	JP 2003-029264 A (TOSHIBA KK) 29.1 月 2003 (29.01.2003) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/083165

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101111797 A	23.01.2008	JP 2008530586 A	07.08.2008
		EP 1834208 A1	19.09.2007
		EP 1834208 A4	20.01.2010
		CN 100578320 C	06.01.2010
		WO 2006132507 A1	14.12.2006
		KR 20060128731 A	14.12.2006
		TW 200700848 A	01.01.2007
		TW I361321 B	01.04.2012
		KR 100769446 B1	22.10.2007
		US 2007091229 A1	26.04.2007
CN 101128771 A	20.02.2008	TW 200628898 A	16.08.2006
		CN 101128771 B	12.05.2010
		WO 2006068183 A1	29.06.2006
		JPWO 200608183S X	12.06.2008
		JP 5052900 B2	17.10.2012
		KR 20070100756 A	11.10.2007
		US 2008316404 A1	25.12.2008
CN 101052913 A	10.10.2007	EP 1859317 A1	28.11.2007
		EP 1859317 A4	11.11.2009
		TW 200639537 A	16.11.2006
		JP 2008517344 A	22.05.2008
		WO 2006107148 A1	12.10.2006
		US 2008204633 A1	28.08.2008
		CN 100480810 C	22.04.2009
		KR 20060099468 A	19.09.2006
		US 7956965 B2	07.06.2011
		JP 4723590 B2	13.07.2011
		TW I353480 B	01.12.2011
		KR 100789566 B1	28.12.2007
CN 102798922 A	28.11.2012	无	
CN 102798923 A	28.11.2012	无	
US 2010073610 A1	25.03.2010	JP 2010078678 A	08.04.2010
		US 2012229729 A1	13.09.2012
CN 1946776 A	11.04.2007	TW 200619248 A	16.06.2006
		JP 2010286837 A	24.12.2010
		KR 100762837 B1	04.10.2007
		EP 1812500 A4	14.01.2009

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2012/083165

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
		EP 1812500 B1	17.04.2013
		JP 2007534010 A	22.11.2007
		JP 4943319 B2	30.05.2012
		WO 2006052116 A1	18.05.2006
		US 2006105117 A1	18.05.2006
		EP 1812500 A1	01.08.2007
		US 7582339 B2	01.09.2009
		US 2009295000 A1	03.12.2009
		IN 200605503 P1	03.08.2007
		KR 20060054165 A	22.05.2006
		CN 1946776 B	03.08.2011
		TW I337187 B	11.02.2011
JP 2003-029264 A	29.01.2003	无	

主题的分类

G02F1/13363 (2006.01) i

G02B5/30 (2006.01) i