

(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 3 月 27 日 (27.03.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/043942 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/13363 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/082297
- (22) 国际申请日: 2012 年 9 月 28 日 (28.09.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210358060.1 2012 年 9 月 24 日 (24.09.2012) CN
- (71) 申请人: 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: 康志聪 (KANG, Chih-Tsung); 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); 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: 深圳汇智容达专利商标事务所 (普通合伙) (SHENZHEN RONDA PATENT AND TRADE-MARK LAW OFFICE); 中国广东省深圳市福田区

深南中路与广深高速公路交界东南金运世纪大厦 04 层 04G, Guangdong 518040 (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: OPTICAL COMPENSATION FILM AND METHOD FOR WEAKENING DARK STATE LIGHT LEAKAGE OF VERTICAL ALIGNMENT (VA) LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 发明名称: 一种光学补偿膜及减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法

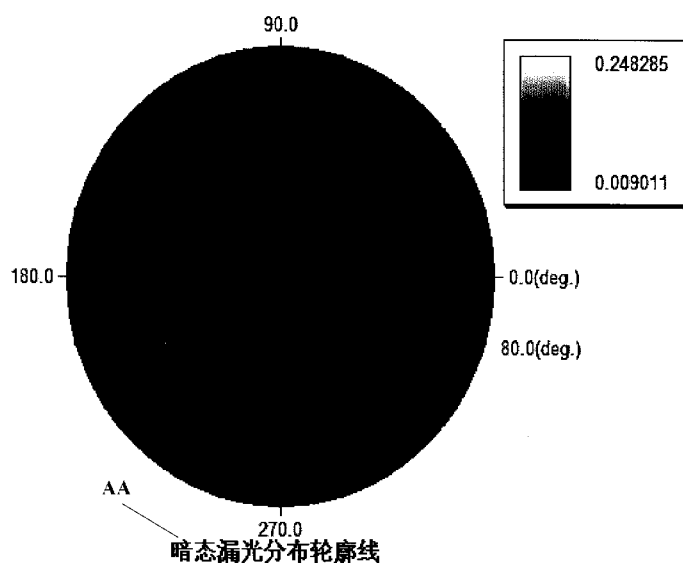


图 13 /FIG. 13

AA CONTOUR LINE OF DARK STATE LIGHT LEAKAGE DISTRIBUTION

(57) Abstract: An optical compensation film for a vertical alignment (VA) liquid crystal display and a method for using the optical compensation film to weaken dark state light leakage of the VA liquid crystal display. The LCAND (liquid crystal optical path difference) range of the VA liquid crystal display is [324.3nm, 342.8nm] when the wavelength is equal to 550nm, the liquid crystal pretilt angle of the VA liquid crystal display is [85 degrees, 90 degrees), the value range of Ro of a single-layer biaxial compensation film of the VA liquid crystal display is $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, the value range of Rth of the VA liquid crystal display is $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$, and the value range of a TAC compensation value Rth of the VA liquid crystal display is $Y_1 \leq R_{th} \leq Y_2$. By use of the optical compensation film in the VA liquid crystal display, the shortcoming that the dark state light leakage is severe due to use of the compensation value of the existing single-layer biaxial compensation film can be overcome, contrast and definition of a large viewing angle can be effectively improved, and meanwhile the cost can be effectively reduced relative to a double-layer biaxial

compensation structure.

(57) 摘要:

[见续页]

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种用于 VA 液晶显示器的光学补偿膜和一种使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法。VA 液晶显示器在波长=550nm 的液晶光程差 LCAND 范围为: $[324.3\text{nm}, 342.8\text{nm}]$, 其液晶预倾角范围为 $[85^\circ, 90^\circ)$, 其单层双轴补偿膜的 R_o 的取值范围为 $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 其 R_{th} 的取值范围为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$; 其 TAC 补偿值 R_{th} 的取值范围为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 。在 VA 液晶显示器中使用光学补偿膜可以改善使用现行单层双轴补偿膜的补偿值造成的暗态漏光严重的现象, 可以有效的提高大视角的对比度和清晰度, 同时相对于双层双轴补偿结构可以有效降低成本。

一种光学补偿膜及减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法

本申请要求于 2012 年 9 月 24 日提交中国专利局、申请号为 201210358060.1、发明名称为“一种光学补偿膜及减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法”的中国专利申请的优先权，上述专利的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种光学领域，尤其涉及一种用于 VA 液晶显示器的光学补偿膜和使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法。

背景技术

随着 TFT-LCD（Thin Film Transistor LCD，薄膜场效应晶体管液晶显示器）的观察角度增大，画面的对比度不断降低，画面的清晰度也逐渐下降。这是由于液晶层中液晶分子的双折射率随着观察角度变化发生改变的结果，采用宽视角补偿膜进行补偿，可以有效降低暗态画面的漏光，在一定的视角内能大幅度提高画面的对比度。

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。

针对不同的液晶显示模式，使用的补偿膜也不同，大尺寸液晶电视使用的补偿膜大多是针对 VA（Vertical Alignment，垂直配向）显示模式，早期使用的有 Konica 公司的 N-TAC，后来不断发展形成 OPOTES 公司的 Zeonor，富士通的 F-TAC 系列，日东电工的 X-plate 等。目前常用的补偿架构为如图 1 所示的单层双轴（Biaxial）补偿架构和如图 2 所示的双层双轴（Biaxial）补偿架构。如图所示，单层双轴补偿架构通常依次由三醋酸纤维素 TAC 层、聚乙烯醇 PVA 层、三醋酸纤维素 TAC 层、压敏胶粘剂 PSA 层、垂直配向单元 VA Cell 层、压敏胶粘剂 PSA 层、双轴 Biaxial 层、聚乙烯醇 PVA 层、三醋酸纤维素 TAC 层构成，这些层中每一层就是一层光学补偿膜；例如 TAC 层也就是 TAC 补偿膜；该补偿架构中的 Biaxial 层只有一层，因此称为单层双轴补偿架构。

采用双层双轴补偿膜补偿，能有效的减少暗态画面的漏光，提高大视角的对比度和清晰度，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，可以有效的降低成本，但是会增加暗态画面的漏光风险。

举例来讲，图 3 和图 4 分别为液晶光程差 ($LC \Delta ND$) = 333.6nm，液晶预倾角 (Pretilt angle) = 89° 时现行单层双轴与双层双轴补偿造成的暗态漏光分布图，图 5 和图 6 分别为现行单层双轴与双层双轴补偿造成的全视角对比度分布模拟结果，从图 3 至图 6 可以明显的看出，双层双轴补偿比单层双轴补偿暗态漏光小很多，全视角对比度分布也优于单层双轴补偿。

如何利用单层双轴补偿膜进行补偿，又能达到双层双轴补偿膜的补偿效果，从而降低成本，减少暗态漏光的风险是亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明的目的在于改善单层双轴补偿造成的暗态漏光严重现象，增加大视角（非水平，垂直方位角的大视角）的对比度和清晰度。

本发明主要用于 VA 显示模式的液晶显示器的光学补偿膜，尤其是针对 $LC \Delta ND$ （液晶光程差）在 [324.3nm, 342.8nm] 区间，液晶预倾角 (Pretilt angle) 在 [85°, 90°) 区间的光学补偿膜，通过改变该光学补偿膜的单层双轴补偿值和 TAC 的补偿值来减弱目前单层双轴补偿造成的暗态漏光严重现象，实施本发明可以有效的增加大视角（非水平，垂直方位角的大视角）的对比度和清晰度。

具体的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明提供一种用于 VA 液晶显示器的光学补偿膜，该光学补偿膜的液晶光程差 $LC \Delta ND$ 范围为：[324.3nm, 342.8nm]，其液晶预倾角 Pretilt angle 范围为 [85°, 90°)，该 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围为：48nm ≤ R_o ≤ 84nm，其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围为：160nm ≤ R_{th} ≤ 280nm；其 TAC（三醋酸纤维素，Triacetyl Cellulose）补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ ；

其中：

$$Y1 = 0.00521518 X^2 - 3.12384 X + 482.11$$

$$Y2 = -0.00677798 X^2 + 1.9941 X + 24.78$$

X 为单层双轴补偿膜的面外光程差补偿值 R_{th} 。

相应的，本发明还提供一种使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法，所述方法包括：针对液晶光程差 $LC \Delta ND$ 范围为：[324.3nm, 342.8nm]，

其液晶预倾角 Pretilt angle 范围为 $[85^\circ, 90^\circ)$ 的光学补偿膜, 将 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为: $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$; 将其三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$; 其中:

$$Y1 = 0.00521518 X^2 - 3.12384 X + 482.11$$

$$Y2 = -0.00677798 X^2 + 1.9941 X + 24.78$$

X 为单层双轴补偿膜的面外光程差补偿值 R_{th} 。

其中, 将其单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为: $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$ 的步骤, 包括:

已知所述光学补偿膜中的单层双轴补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 的值时, 调整所述单层双轴补偿膜的厚度 d , 根据以下公式, 将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为: $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$:

$$R_o = (N_x - N_y) * d$$

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

其中, N_x 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率。

其中, 所述将其三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 的步骤, 包括:

已知所述光学补偿膜中的 TAC 补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 的值时, 调整所述 TAC 补偿膜的厚度 d , 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$:

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

其中, N_x 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

其中, 将其单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为:

48nm ≤ Ro ≤ 84nm, 将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为: 160nm ≤ Rth ≤ 280nm 的步骤, 包括:

已知所述光学补偿膜中的单层双轴补偿膜的厚度 d 的值时, 调整所述单层双轴补偿膜的折射率 Nx, Ny, Nz, 根据以下公式, 将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为: 48nm ≤ Ro ≤ 84nm, 将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为: 160nm ≤ Rth ≤ 280nm:

$$Ro = (Nx - Ny) * d$$

$$Rth = [(Nx + Ny) / 2 - Nz] * d$$

其中, Nx 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, Ny 为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, Nz 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率。

其中, 所述将其三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围调整为 Y1 ≤ Rth ≤ Y2 的步骤, 包括:

已知所述光学补偿膜中的 TAC 补偿膜的厚度 d 的值时, 调整所述 TAC 补偿膜的折射率 Nx, Ny, Nz, 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围调整为 Y1 ≤ Rth ≤ Y2:

$$Rth = [(Nx + Ny) / 2 - Nz] * d$$

其中, Nx 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, Ny 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, Nz 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

其中, 将其单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为: 48nm ≤ Ro ≤ 84nm, 将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为: 160nm ≤ Rth ≤ 280nm 的步骤, 包括:

同时调整所述单层双轴补偿膜的折射率 Nx, Ny, Nz 和厚度 d, 根据以下公式, 将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为: 48nm ≤ Ro ≤ 84nm, 将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为: 160nm ≤ Rth ≤ 280nm:

$$Ro = (Nx - Ny) * d$$

$$Rth = [(Nx + Ny) / 2 - Nz] * d$$

其中, Nx 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, Ny

为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率。

其中, 所述将其三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 的步骤, 包括:

同时调整所述 TAC 补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 和厚度 d , 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$:

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

其中, N_x 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

实施本发明, 可以大幅改善现行单层双轴补偿膜造成的暗态漏光严重现象, 可以有效的提高大视角 (非水平垂直方位角) 的对比度和清晰度, 同时相对于双层双轴补偿可以有效的降低成本。

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 为现有技术的单层双轴补偿架构的示意图;

图 2 为现有技术的双层双轴补偿架构的示意图;

图 3 为现有技术的单层双轴补偿架构的暗态漏光分布图;

图 4 为现有技术的双层双轴补偿架构的暗态漏光分布图;

图 5 为现有技术的单层双轴补偿架构的全视角对比度分布图;

图 6 为现有技术的双层双轴补偿架构的全视角对比度分布图;

图 7 为本发明适用的单层双轴补偿架构一的示意图;

图 8 为本发明适用的单层双轴补偿架构二的示意图;

图 9 为本发明适用的单层双轴补偿架构三的示意图;

图 10 为本发明适用的单层双轴补偿架构四的示意图;

图 11 为本发明适用的单层双轴补偿架构五的示意图;

图 12 为本发明适用的单层双轴补偿架构六的示意图；

图 13 为应用本发明后的单层双轴补偿架构的暗态漏光分布图；

图 14 为应用本发明后的单层双轴补偿架构的全视角对比度分布图。

具体实施方式

本发明主要用于 VA 显示模式的液晶显示器的光学补偿膜，尤其是针对该 VA 液晶显示器在波长=550nm 处的 LC Δ ND(液晶光程差)在[324.3nm, 342.8nm] 区间，液晶预倾角 (Pretilt angle) 范围为[85° , 90°) 的光学补偿膜，通过改变该 VA 液晶显示器所用的光学补偿膜的单层双轴补偿膜的补偿值和 TAC 补偿膜的补偿值来减弱目前单层双轴补偿架构所造成的暗态漏光严重现象，实施本发明可以有效的增加大视角（非水平，垂直方位角的大视角）的对比度和清晰度。

具体的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明提供一种用于 VA 液晶显示器的光学补偿膜，其适用的补偿架构如图 7 至图 10 所示：该 VA 液晶显示器在波长=550nm 处的液晶光程差 LC Δ ND 范围为：[324.3nm, 342.8nm]，其液晶预倾角的范围为[85° , 90°)，所述 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围为：48nm $\leq$ Ro $\leq$ 84nm，其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围为：160nm $\leq$ Rth $\leq$ 280nm；其 TAC 补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围为 Y1 $\leq$ Rth $\leq$ Y2；

其中：

$$Y1=0.00521518 X^2-3.12384 X +482.11$$

$$Y2=-0.00677798 X^2+1.9941 X +24.78$$

X 为单层双轴补偿膜的面外光程差补偿值 Rth。

用表格表示，如表 1 所示：

表 1

LC Δ Nd (nm)	单层双轴 Ro (nm)	单层双轴 Rth (nm)	TAC Rth (nm)
[324.3, 342.8]nm	[48, 84]nm	[160, 280]nm	[Y ₁ , Y ₂]nm

当光学补偿膜的补偿架构如图 11 和图 12 所示时，其中 TAC 补偿膜的补偿

值 Rth 为 TAC1 Rth 与 TAC2 Rth 的和。

实施本发明，当 VA 液晶显示器在波长=550nm 处的 $LC \Delta Nd$ 在[324.3nm, 342.8nm]区间，Pretilt angle 的范围为[85° , 90°) 时，可以通过合理的搭配该 VA 液晶显示器的光学补偿膜中的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 和面外光程差补偿值 Rth，以及 TAC 补偿膜的补偿值 Rth 来达到理想的暗态漏光效果。

相应的，本发明还提供一种使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法，所述方法包括：针对 VA 液晶显示器在波长=550nm 处的液晶光程差 $LC \Delta ND$ 范围为：[324.3nm, 342.8nm]，其液晶预倾角 Pretilt angle 范围为[85° , 90°) 时，将单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为：48nm $\leq$ Ro $\leq$ 84nm，将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为：160nm $\leq$ Rth $\leq$ 280nm；将其 TAC 补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围调整为 Y1 $\leq$ Rth $\leq$ Y2；

其中：

$$Y1 = 0.00521518 X^2 - 3.12384 X + 482.11$$

$$Y2 = -0.00677798 X^2 + 1.9941 X + 24.78$$

X 为单层双轴补偿膜的面外光程差补偿值 Rth。

具体实现中，可以有三种方式调整得到光学补偿膜的单层双轴补偿膜的补偿值和 TAC 补偿膜的补偿值：

第一种：

当已知所述光学补偿膜的单层双轴补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 的值时，调整所述单层双轴补偿膜的厚度 d，根据以下公式，将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为：48nm $\leq$ Ro $\leq$ 84nm，将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为：160nm $\leq$ Rth $\leq$ 280nm：

$$Ro = (N_x - N_y) * d$$

$$Rth = [(N_x + N_y) / 2 - N_z] * d$$

其中， N_x 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率， N_y 为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率， N_z 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率。

当已知所述光学补偿膜中的 TAC 补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 的值时，调整所述 TAC 补偿膜的厚度 d，根据以下公式，将所述 TAC 补偿膜的补偿值 Rth

的取值范围调整为 $Y1 \leq Rth \leq Y2$:

$$Rth = [(Nx + Ny) / 2 - Nz] * d$$

其中, Nx 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, Ny 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, Nz 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

第二种:

当已知所述光学补偿膜的单层双轴补偿膜的厚度 d 的值时, 根据以下公式:

$$Ro = (Nx - Ny) * d$$

$$Rth = [(Nx + Ny) / 2 - Nz] * d$$

其中, Nx 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, Ny 为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, Nz 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率;

调整所述单层双轴补偿膜的折射率 Nx , Ny , Nz , 将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为: $48nm \leq Ro \leq 84nm$, 将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为: $160nm \leq Rth \leq 280nm$ 。

当已知所述光学补偿膜的 TAC 补偿膜的厚度 d 的值时, 调整所述 TAC 补偿膜的折射率 Nx , Ny , Nz , 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围调整为 $Y1 \leq Rth \leq Y2$:

$$Rth = [(Nx + Ny) / 2 - Nz] * d$$

其中, Nx 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, Ny 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, Nz 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

第三种:

首先, 同时调整所述单层双轴补偿膜的折射率 Nx , Ny , Nz 和厚度 d , 根据以下公式, 将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为: $48nm \leq Ro \leq 84nm$, 将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为: $160nm \leq Rth \leq 280nm$:

$$Ro = (Nx - Ny) * d$$

$$Rth = [(Nx + Ny) / 2 - Nz] * d$$

其中, Nx 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, Ny

为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率;

然后, 同时调整所述 TAC 补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 和厚度 d , 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$:

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

其中, N_x 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

举例来讲, 当选取 $LC \Delta Nd = 333.6nm$, $Pretilt \text{ angle} = 89^\circ$ 单层双轴补偿膜的补偿值 $R_o = 66nm$, $R_{th} = 220nm$, TAC 补偿膜的补偿值 $R_{th} = 82.6nm$ 的暗态漏光分布图如图 13 所示, 其全视角对比度分布图如图 14 所示。

由图 13 和图 3, 图 14 和图 5 的对比, 可以直观的看到, 改善后单层双轴补偿架构的暗态漏光已经低于现行单层双轴补偿架构的暗态漏光, 全视角对比度分布也优于现行单层双轴补偿架构的全视角对比度分布。

实施本发明, 可以大幅改善现行单层双轴补偿架构所造成的暗态漏光严重现象, 可以有效的提高大视角 (非水平垂直方位角) 的对比度和清晰度, 同时相对于双层双轴补偿架构可以有效的降低成本。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种用于 VA 液晶显示器的光学补偿膜，该 VA 液晶显示器在波长=550nm 处的液晶光程差 $LC\Delta ND$ 范围为：[324.3nm, 342.8nm]，其液晶预倾角范围为[85° , 90°)，其中，所述 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围为：48nm $\leq R_o \leq$ 84nm，其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围为：160nm $\leq R_{th} \leq$ 280nm；其三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ ；

其中：

$$Y1=0.00521518 X^2-3.12384 X +482.11$$

$$Y2=-0.00677798 X^2+1.9941 X +24.78$$

X 为单层双轴补偿膜的面外光程差补偿值 R_{th} 。

2、一种使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法，其中，所述方法包括：针对 VA 液晶显示器在波长=550nm 处的液晶光程差 $LC\Delta ND$ 范围为：[324.3nm, 342.8nm]，其液晶预倾角范围为[85° , 90°)时，将所述 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为：48nm $\leq R_o \leq$ 84nm，将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为：160nm $\leq R_{th} \leq$ 280nm；将其三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ ；

其中：

$$Y1=0.00521518 X^2-3.12384 X +482.11$$

$$Y2=-0.00677798 X^2+1.9941 X +24.78$$

X 为单层双轴补偿膜的面外光程差补偿值 R_{th} 。

3、如权利要求 2 所述的使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法，其中，将所述 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为：48nm $\leq R_o \leq$ 84nm，将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为：160nm $\leq R_{th} \leq$ 280nm 的步骤包括：

已知所述单层双轴补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 的值时，调整所述单层双轴补偿膜的厚度 d ，根据以下公式，将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为：48nm $\leq R_o \leq$ 84nm，将其面外光程差补偿值

Rth 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$:

$$R_o = (N_x - N_y) * d$$

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

其中, N_x 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率。

4、如权利要求 2 所述的使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法, 其中, 将所述 VA 液晶显示器的三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 的步骤, 包括:

已知所述 TAC 补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 的值时, 调整所述 TAC 补偿膜的厚度 d , 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$:

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

其中, N_x 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

5、如权利要求 2 所述的使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法, 其中, 将所述 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为: $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$ 的步骤, 包括:

已知所述单层双轴补偿膜的厚度 d 的值时, 调整所述单层双轴补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z , 根据以下公式, 将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为: $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$:

$$R_o = (N_x - N_y) * d$$

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

其中, N_x 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率。

6、如权利要求 2 所述的使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法, 其中, 将所述 VA 液晶显示器的三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿

值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 的步骤, 包括:

已知所述 TAC 补偿膜的厚度 d 的值时, 调整所述 TAC 补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z , 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$:

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

其中, N_x 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

7、如权利要求 2 所述的使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法, 其中, 将所述 VA 液晶显示器的单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为: $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$ 的步骤; 包括:

同时调整所述单层双轴补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 和厚度 d , 根据以下公式, 将所述单层双轴补偿膜的面内光程差补偿值 R_o 的取值范围调整为: $48\text{nm} \leq R_o \leq 84\text{nm}$, 将其面外光程差补偿值 R_{th} 的取值范围调整为: $160\text{nm} \leq R_{th} \leq 280\text{nm}$:

$$R_o = (N_x - N_y) * d$$

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

其中, N_x 为单层双轴补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为单层双轴补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为单层双轴补偿膜厚度方向的折射率。

8、如权利要求 2 所述的使用光学补偿膜减弱 VA 液晶显示器暗态漏光的方法, 其中, 将所述 VA 液晶显示器的三醋酸纤维素 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 的步骤, 包括:

同时调整所述 TAC 补偿膜的折射率 N_x , N_y , N_z 和厚度 d , 根据以下公式, 将所述 TAC 补偿膜的补偿值 R_{th} 的取值范围调整为 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$:

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

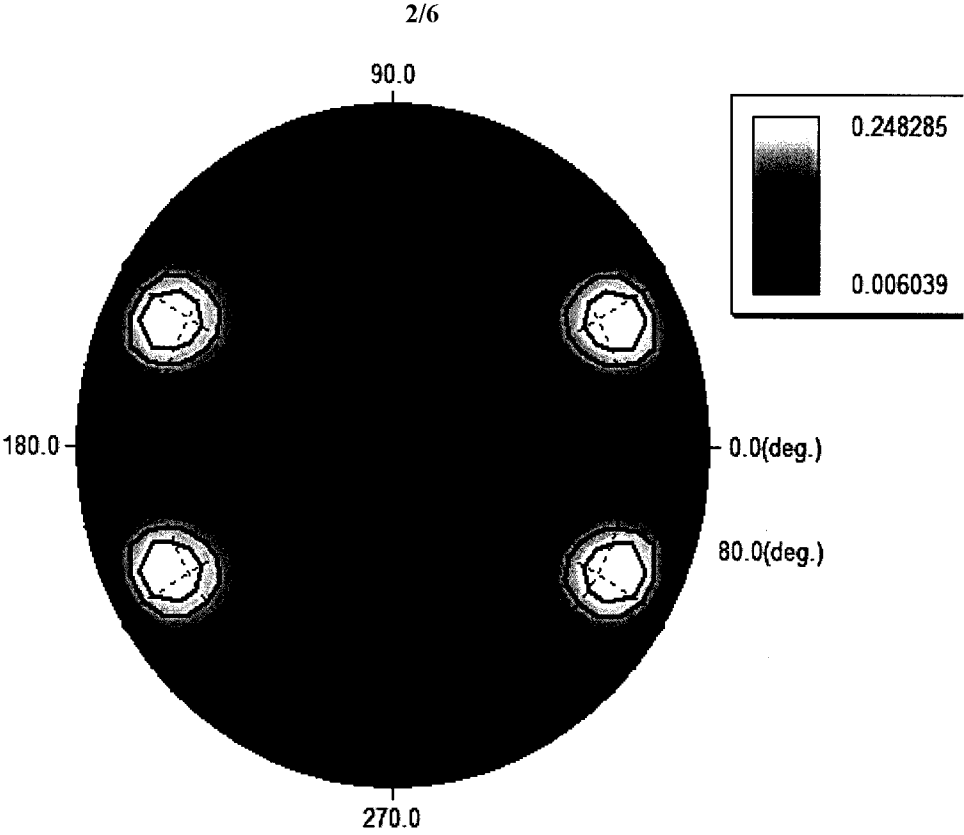
其中, N_x 为 TAC 补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率, N_y 为 TAC 补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率, N_z 为 TAC 补偿膜厚度方向的折射率。

三醋酸纤维素 TAC 层
聚乙烯醇 PVA 层
三醋酸纤维素 TAC 层
压敏胶粘剂 PSA 层
垂直配向单元 VA Cell 层
压敏胶粘剂 PSA 层
双轴 Biaxial 层
聚乙烯醇 PVA 层
三醋酸纤维素 TAC 层

图 1

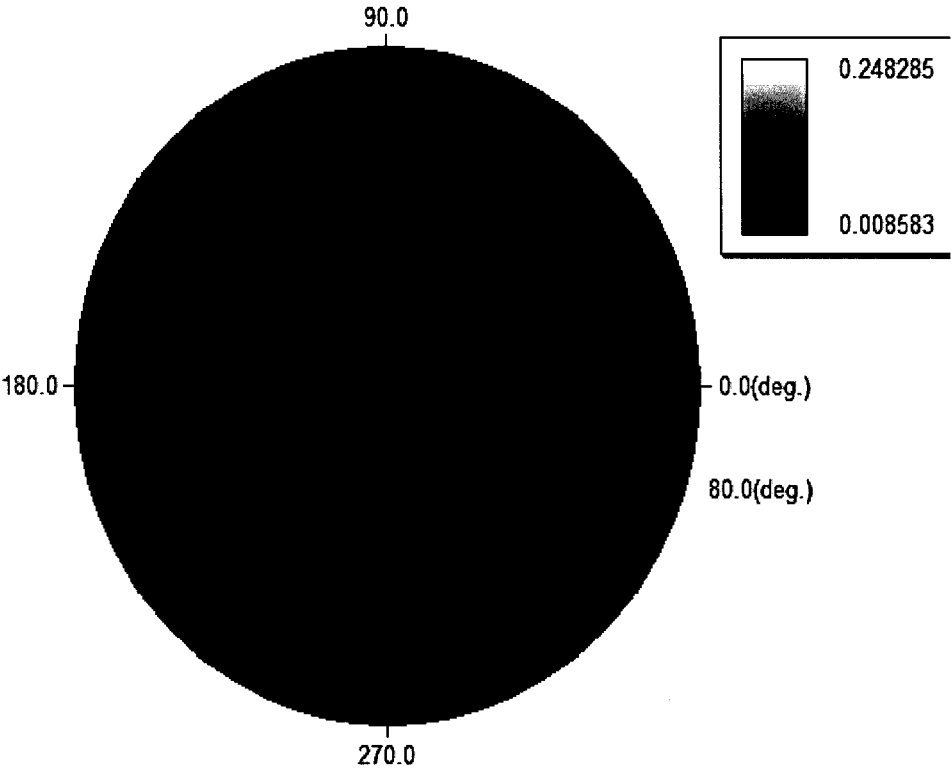
三醋酸纤维素 TAC 层
聚乙烯醇 PVA 层
双轴 Biaxial 层
压敏胶粘剂 PSA 层
垂直配向单元 VA Cell 层
压敏胶粘剂 PSA 层
双轴 Biaxial 层
聚乙烯醇 PVA 层
三醋酸纤维素 TAC 层

图 2



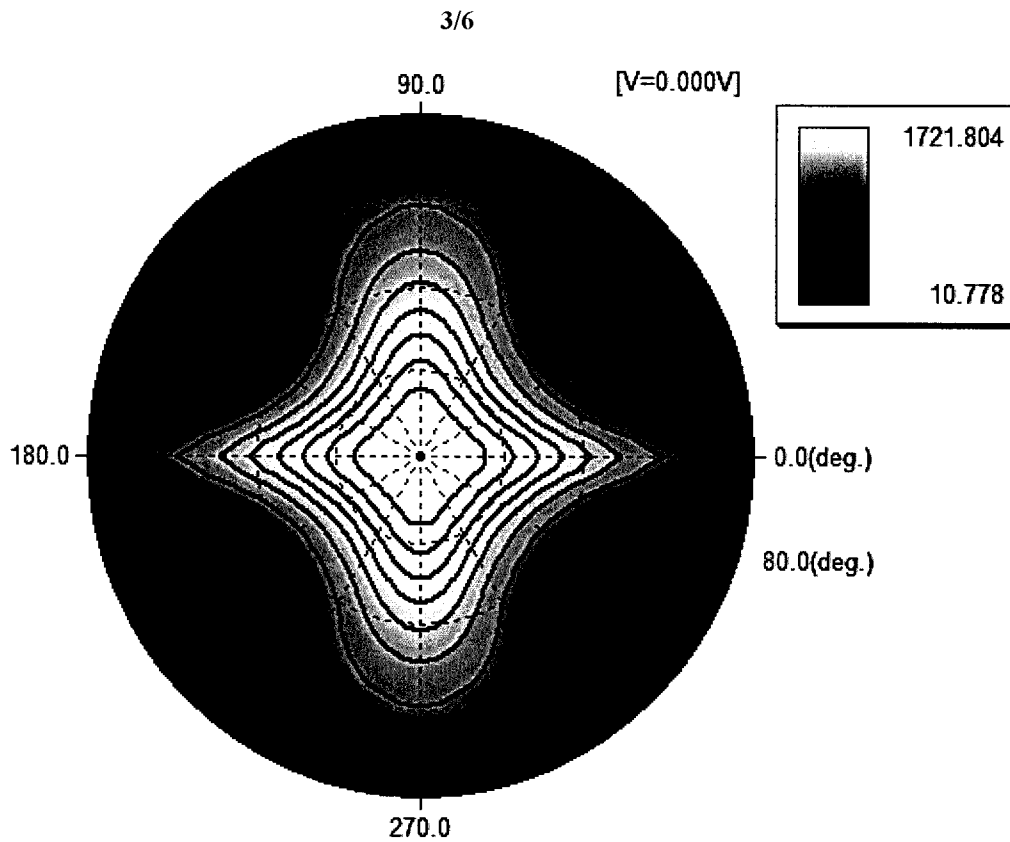
暗态漏光分布轮廓线

图 3



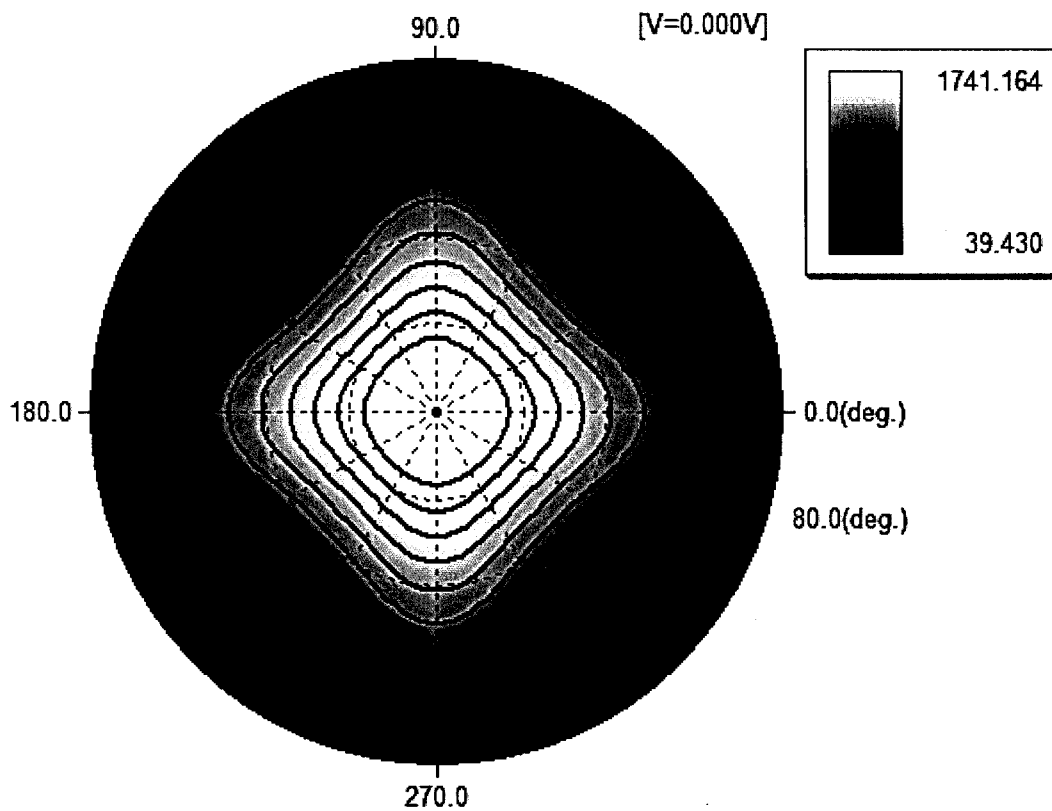
暗态漏光分布轮廓线

图 4



暗态全视角等对比度轮廓线

图 5



暗态全视角等对比度轮廓线

图 6

聚乙烯醇 PVA 层
三醋酸纤维素 TAC 层
垂直配向单元 VA Cell 层
双轴 Biaxial 补偿层
聚乙烯醇 PVA 层

图 7

聚乙烯醇 PVA 层
双轴 Biaxial 补偿层
垂直配向单元 VA Cell 层
三醋酸纤维素 TAC 层
聚乙烯醇 PVA 层

图 8

聚乙烯醇 PVA 层
双轴 Biaxial 补偿层
三醋酸纤维素 TAC 层
垂直配向单元 VA Cell 层
聚乙烯醇 PVA 层

图 9

聚乙烯醇 PVA 层
垂直配向单元 VA Cell 层
三醋酸纤维素 TAC 层
双轴 Biaxial 补偿层
聚乙烯醇 PVA 层

图 10

聚乙烯醇 PVA 层
双轴 Biaxial 补偿层
三醋酸纤维素 TAC1 层
垂直配向单元 VA Cell 层
三醋酸纤维素 TAC2 层
聚乙烯醇 PVA 层

图 11

聚乙烯醇 PVA 层
三醋酸纤维素 TAC2 层
垂直配向单元 VA Cell 层
三醋酸纤维素 TAC1 层
双轴 Biaxial 补偿层
聚乙烯醇 PVA 层

图 12

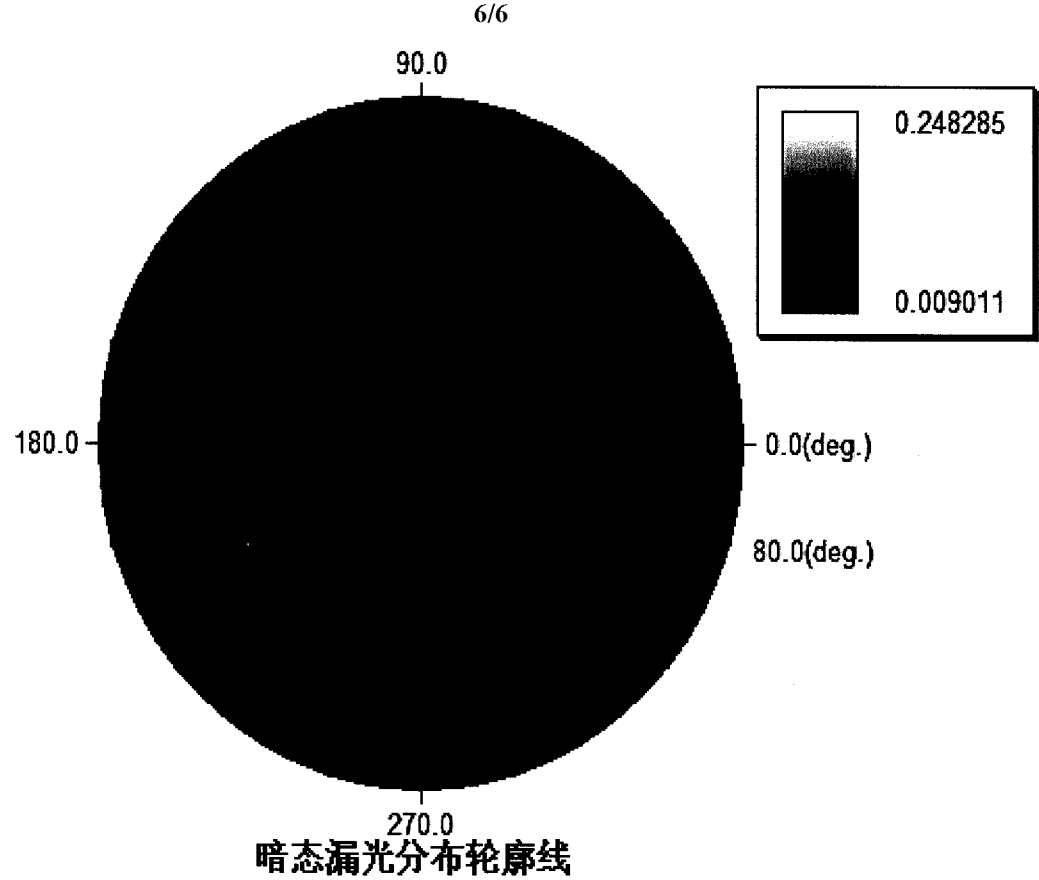


图 13

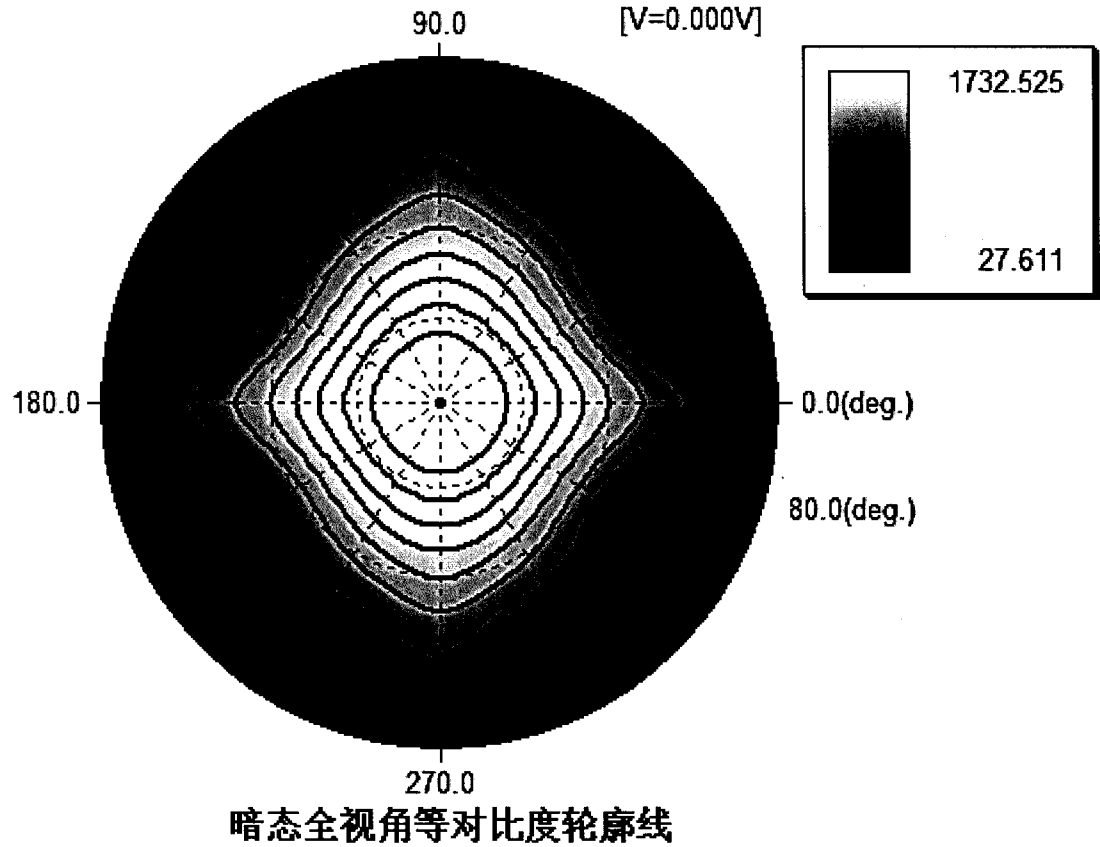


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/082297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13363 (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)

IPC: G02F; G02B 5

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, CNTXT, VEN, JPABS, JPTXT: vertical+, align+, triacetat+, cellulose+, compensat+, retard+, delay+, optical+ 1w path+,
biaxial+, pretilt+, VA, TAC, obliquity, thickness direction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1745331 A (LG CHEM LTD) 08 March 2006 (08.03.2006) the whole document	1-8
A	CN 1745330 A (LG CHEM LTD) 08 March 2006 (08.03.2006) the whole document	1-8
A	JP 2008225283 A (NIPPON ZEON KK) 25 September 2008 (25.09.2008) the whole document	1-8
A	WO 2006/054695 A1 (ZEON CORP.) 26 May 2006 (26.05.2006) the whole document	1-8

☐ 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 20 June 2013 (20.06.2013)	Date of mailing of the international search report 04 July 2013 (04.07.2013)
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 CHEN, Yajuan Telephone No. (86-10) 62085755

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/082297

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1745331 A	08.03.2006	KR 20040069047 A	04.08.2004
		KR 100462327 B	18.12.2004
		WO 2004068226 A	12.08.2004
		EP 1588213 A	26.10.2005
		CN 100381915 C	16.04.2008
		JP 2006515686 A	01.06.2006
		US 2006132686 A	22.06.2006
		US 7782428 B	24.08.2010
		US 2011032463 A	10.02.2011
		US 8237898 B	07.08.2012
		JP 2012113313 A	14.06.2012
		EP 2485088 A	08.08.2012
CN 1745330 A	08.03.2006	KR 20040069046 A	04.08.2004
		KR 100462326 B	18.12.2004
		WO 2004068225 A	12.08.2004
		EP 1588211 AB	26.10.2005
		CN 100378545 C	02.04.2008
		JP 2006514754 A	11.05.2006
		JP 4430015 B	10.03.2010
		US 2006244884 A	02.11.2006
		US 7330232 B	12.02.2008
		AT 421713 T	15.02.2009
JP 2008225283 A	25.09.2008	None	
WO 2006/054695 A1	26.05.2006	JPWO 2006054695 A1	05.06.2008
		TW 200622390 A	01.07.2006

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/082297

A. 主题的分类

G02F1/13363 (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)

IPC: G02F, G02B5

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, CNTXT, VEN, JPABS, JPTXT: 垂直, 正交, 取向, 配向, VA, 三醋酸纤维素, TAC, 光程, 延迟, 面内, 面外, 厚度方向, 补偿, 双轴, 二轴, 预倾角, 倾角, 倾斜角, vertical+, align+, triacetat+, cellulos+, compensat+, retard+, delay+, optical+ 1w path+, biaxial+, pretilt+

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
A	CN1745331A (LG 化学株式会社) 08.3 月 2006 (08.03.2006) 全文	1-8
A	CN1745330A (LG 化学株式会社) 08.3 月 2006 (08.03.2006) 全文	1-8
A	JP2008225283A (NIPPON ZEON KK) 25.9 月 2008 (25.09.2008) 全文	1-8
A	WO2006/054695A1 (ZEON CORP) 26.5 月 2006 (26.05.2006) 全文	1-8



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

20.6 月 2013 (20.06.2013)

国际检索报告邮寄日期

04.7 月 2013 (04.07.2013)

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

陈亚娟

电话号码: (86-10) 62085755

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/082297

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1745331A	08.03.2006	KR20040069047 A	04.08.2004
		KR100462327 B	18.12.2004
		WO2004068226 A	12.08.2004
		EP1588213 A	26.10.2005
		CN100381915 C	16.04.2008
		JP2006515686 A	01.06.2006
		US2006132686 A	22.06.2006
		US7782428 B	24.08.2010
		US2011032463 A	10.02.2011
		US8237898 B	07.08.2012
		JP2012113313 A	14.06.2012
		EP2485088 A	08.08.2012
CN1745330A	08.03.2006	KR20040069046 A	04.08.2004
		KR100462326 B	18.12.2004
		WO2004068225 A	12.08.2004
		EP1588211 AB	26.10.2005
		CN100378545 C	02.04.2008
		JP2006514754 A	11.05.2006
		JP4430015 B	10.03.2010
		US2006244884 A	02.11.2006
		US7330232 B	12.02.2008
		AT421713 T	15.02.2009
JP2008225283A	25.09.2008	无	
WO2006/054695A1	26.05.2006	JPWO2006054695 A1	05.06.2008
		TW200622390 A	01.07.2006