(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
2015 年 12 月 30 日 (30.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/196503 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/335 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/081485

(22) 国际申请日: 2014 年 7 月 2 日 (02.07.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410290875.X 2014 年 6 月 25 日 (25.06.2014) 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 号施北娜, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: **康志聪 (KANG, Chihtsung)**; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号施北娜, 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 号施北娜, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: **深圳翼盛智成知识产权事务所（普通合伙） (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY)**; 中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title**: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND OPTICAL COMPENSATION METHOD FOR SAME

(54) **发明名称** : 液晶显示器及其光学补偿方法

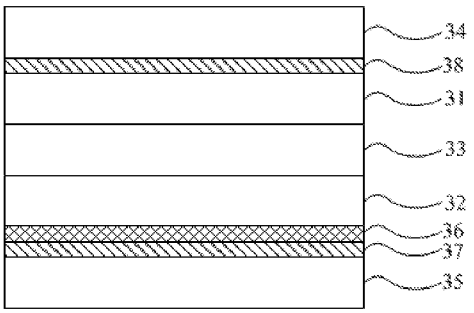


图 3 / FIG. 3

(57) **Abstract**: A liquid crystal display device and optical compensation method for same, primarily changing the compensation value of a positive birefringence uniaxial A-compensation film (36) and negative birefringence uniaxial C-compensation films (37, 38), and specifically controlling the value range of the compensation value Rth of the negative birefringence uniaxial C-compensation films (37, 38), reducing dark-state light leakage by means of adjusting the compensation values of the aforementioned two types of compensation film. Implementation of the present technical solution can effectively reduce dark-state light leakage of a large visual angle, increasing the contrast and resolution of said large visual angle.

(57) **摘要**: 一种液晶显示器及其光学补偿方法，主要是改变正性双曲折单轴 A-补偿膜（36）和负性双曲折单轴 C-补偿膜（37，38）的补偿值，尤其是控制负性双曲折单轴 C-补偿膜（37，38）的补偿值 Rth 的取值范围，通过调整上述两种补偿膜的补偿值来减弱暗态漏光现象，实施本方案可以有效的减弱大视角的暗态漏光现象，增加大视角的对比度和清晰度。

WO 2015/196503 A1

液晶显示器及其光学补偿方法

【技术领域】

本发明涉及液晶显示技术领域，特别是涉及一种液晶显示器及其光学补偿方法。

【背景技术】

随着液晶显示面板的不断普及，对液晶显示面板显示质量的要求越来越高。为了获得较高的液晶光程差，在液晶折射率固定的情况下，只能增加液晶的厚度（cell gap），这样会导致液晶用量的增加，由于液晶的成本很高，因此液晶用量越多，生产成本就越高。

而液晶光程差的大小不仅关系到穿透率的高低，也会对大视角的暗态漏光造成很大的影响。以薄膜场效应晶体管液晶显示器（Thin Film Transistor LCD，TFT-LCD）为例，随着 TFT-LCD 的观察角度逐渐增大，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。

其中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垂直配向（Vertical Alignment，VA）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。

而针对相同的液晶光程差，如果补偿膜补偿值不同，则大视角的暗态漏光就不同，对比度也不同。请参阅图 1 和图 2，图 1 为现有技术中使用正性双曲折单轴 A-补偿膜（unaxial positive birefringence A-Plate）与负性双曲折单轴 C-补偿膜（unaxial Negative birefringence C-Plate）补偿暗态漏光等亮度分布(Isoluminance contour)示意图，图 2 为现有技术中使用 A-Plate 与 C-Plate 补偿后的全视角相同对比度分布（Equal contrast ratio contour）示意图，其中上述 A-Plate 与 C-Plate 补偿值如下表：

液晶光程差	A-PlateRo	A-PlateRth	C-PlateRth
305nm	109.2nm	54.6nm	402.6nm

从图 1 和图 2 不难看出，采用现有技术的 A-Plate 与 C-Plate 补偿值，在暗态下观看大视角会有严重漏光现象，大视角的对比度会变得较差，视角范围很小。

因此，需解决上述技术问题。

【发明内容】

本发明的目的在于提供一种液晶显示器及其光学补偿方法，旨在现有技术中 A-Plate 与 C-Plate 的补偿值在暗态下观看大视角会有严重漏光现象，大视角的对比度会变得较差，视角范围很小的技术问题。

为解决上述技术问题，本发明构造了一种液晶显示器，其中所述液晶显示器的液晶光程差 LC△ND 范围为 287nm≤LC△ND≤305nm，所述液晶显示器包括：

第一基板；

第二基板；

液晶层，设置于所述第一基板和所述第二基板之间；

第一偏光膜，设置于所述第一基板的外侧；

第二偏光膜，设置于所述第二基板的外侧；

一层正性双曲折单轴 A-补偿膜；以及

两层负性双曲折单轴 C-补偿膜，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜与所述两层负性双曲折单轴 C-补偿膜设置于所述第一基板与所述第一偏光膜之间或者所述第二基板与所述第二偏光膜之间；

所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围为 92nm≤Ro≤184nm，其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围为 46nm≤Rth≤92nm；所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围均为 Y1≤Rth≤Y2；其中 Y1、Y2 满足下式：

$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1$；以及

$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8$；

X 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth。

在本发明的液晶显示器中，其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 以及面外光程差补偿值 Rth 的范围通过如下公式调整获得：

Ro=（Nx-Ny）*d1；以及

Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜厚度方向的折射率，d1 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的厚度，且 Nx > Ny，Ny =Nz。

在本发明的液晶显示器中，其中所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的范围均通过如下公式调整获得：

Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2；

其中 Mx 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜厚度方向的折射率，d2 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的厚度，且 Mx=My，My > Mz。

在本发明的液晶显示器中，其中所述两层负性双曲折单轴 C-补偿膜包括第一负性双曲折单轴 C-补偿膜和第二负性双曲折单轴 C-补偿膜；

其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的一侧，而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的另一侧。

在本发明的液晶显示器中，其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜具有相同的慢轴，该慢轴与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直；所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直。

本发明构造了一种液晶显示器，所述液晶显示器包括：

第一基板；

第二基板；

液晶层，设置于所述第一基板和所述第二基板之间；

第一偏光膜，设置于所述第一基板的外侧；

第二偏光膜，设置于所述第二基板的外侧；

一层正性双曲折单轴 A-补偿膜；以及

两层负性双曲折单轴 C-补偿膜，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜与所述两层负性双曲折单轴 C-补偿膜设置于所述第一基板与所述第一偏光膜之间或者所述第二基板与所述第二偏光膜之间；

所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围为 92nm≤Ro≤184nm，其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围为 46nm≤Rth≤92nm；所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围均为 Y1≤Rth≤Y2；其中 Y1、Y2 满足下式：

$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1$；

$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8$；

X 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth。

在本发明的液晶显示器中，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 以及面外光程差补偿值 Rth 的范围通过如下公式调整获得：

Ro=（Nx-Ny）*d1；

Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜厚度方向的折射率，d1 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的厚度，且 Nx > Ny，Ny =Nz。

在本发明的液晶显示器中，所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的范围均通过如下公式调整获得：

Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2；

其中 Mx 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜厚度方向的折射率，d2 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的厚度，且 Mx=My，My > Mz。

在本发明的液晶显示器中，所述两层负性双曲折单轴 C-补

偿膜包括第一负性双曲折单轴 C-补偿膜和第二负性双曲折单轴 C-补偿膜；

其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的一侧，而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的另一侧。

在本发明的液晶显示器中，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜具有相同的慢轴，该慢轴与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直；所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直。

为解决上述技术问题，本发明还构造了一种液晶显示器的光学补偿方法，所述方法包括：

调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围在 92nm≤Ro≤184nm；

调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth 的取值范围在 46nm≤Rth≤92nm；以及

调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围在 Y1≤Rth≤Y2；其中 Y1、Y2 满足下式：

$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1$；

$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8$；

X 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth；所述正性双曲折单轴 A-补偿膜以及所述负性双曲折单轴 C-补偿膜设置于所述液晶显示器的第一基板与第一偏光膜之间或

者第二基板与第二偏光膜之间。

在本发明的液晶显示器的光学补偿方法中，其中调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围在 92nm≤Ro≤184nm，并调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth 的取值范围在 46nm≤Rth≤92nm 时，通过下式进行调整获得：

Ro=（Nx-Ny）*d1；

Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜厚度方向的折射率，d 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的厚度，且 Nx > Ny，Ny =Nz。

在本发明的液晶显示器的光学补偿方法中，其中调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围在 Y1≤Rth≤Y2 时，通过下式调整获得：

Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2；

其中 Mx 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜厚度方向的折射率，d2 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的厚度，且 Mx=My，My > Mz。

在本发明的液晶显示器的光学补偿方法中，所述两层负性双

曲折单轴 C-补偿膜包括第一负性双曲折单轴 C-补偿膜和第二负性双曲折单轴 C-补偿膜；

其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的一侧，而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的另一侧。

在本发明的液晶显示器的光学补偿方法中，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜具有相同的慢轴，该慢轴与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直；所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直。

本发明通过改变液晶显示器中正性双曲折单轴 A-补偿膜和负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值来减弱大视角的暗态漏光现象，实施本发明可以有效的增加大视角的对比度和清晰度。

为让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

【附图说明】

图 1 为现有技术中使用 A-Plate 和 C-Plate 的补偿值补偿暗态漏光等亮度分布示意图；

图 2 为现有技术中使用 A-Plate 和 C-Plate 的补偿值补偿后的全视角相同对比度分布示意图；

图 3 为本发明液晶显示器的第一较佳实施例结构示意图；

图 4 为本发明液晶显示器的第二较佳实施例结构示意图；

图 5 为液晶显示器在模拟过程中漏光量随延迟值的变化曲线；

图 6 为液晶显示器在模拟过程中漏光量随延迟值的变化曲线；

图 7 为 A-Plate 和 C-Plate 使用本发明一实施例补偿值后的暗态漏光等亮度分布示意图；

图 8 为 A-Plate 和 C-Plate 使用本发明一实施例补偿值后的全视角相同对比度分布示意图；

图 9 为 A-Plate 和 C-Plate 使用本发明另一实施例补偿值后的暗态漏光等亮度分布示意图；

图 10 为 A-Plate 和 C-Plate 使用本发明另一实施例补偿值后的全视角相同对比度分布示意图；

图 11 为 A-Plate 和 C-Plate 使用本发明又一实施例补偿值后的暗态漏光等亮度分布示意图；

图 12 为 A-Plate 和 C-Plate 使用本发明又一实施例补偿值后的全视角相同对比度分布示意图。

【具体实施方式】

以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是以

相同标号表示。

请参阅图 3，图 3 为本发明实施例中液晶显示器的第一较佳实施例结构示意图。

本发明实施例的所述液晶显示器优选为垂直配向（VerticalAlignment，VA）液晶显示器，所述液晶显示器的液晶光程差 LC△ND 范围 287nm≤LC△ND≤305nm，即区间[287nm，305nm]；而液晶预倾角 Pretilt angle 的范围 85°≤Pretilt angle<90°，即区间[85°，90°）。

在图 3 所示的第一实施例中，所述液晶显示器包括第一基板 31、第二基板 32、液晶层 33、第一偏光膜 34 和第二偏光膜 35。所述液晶层 33 设置于所述第一基板 31 和第二基板 32 之间，所述第一偏光膜 34 设置于所述第一基板 31 的外侧，所述第二偏光膜 35 设置于所述第二基板 32 的外侧。

所述液晶显示器还包括一正性双曲折单轴 A-补偿膜 36、第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 和第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38。在图 3 所示的实施例中，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 位于所述第二基板 32 和第二偏光膜 35 之间，即所述第二偏光膜与所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧时，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 具有相同的慢轴，该慢轴与所述第二偏光膜 35 的吸收轴 90 度垂直；而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 位于所述第一基板 31 和所述第一偏光膜 34 之间，即所述第一偏光膜与所述第二负性双

曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧，且所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 的慢轴为 90 度，与所述第一偏光膜 34 的吸收轴 0 度垂直。

而在图 4 所示的第二较佳实施例中，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 位于所述第一基板 31 和所述第一偏光膜 34 之间，即所述第一偏光膜与所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 具有的慢轴，与所述第一偏光膜 35 的吸收轴 0 度垂直；而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 位于所述第二基板 32 和第二偏光膜 35 之间，即所述第二偏光膜与所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧，且所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 的慢轴为 0 度，与所述第二偏光膜 35 的吸收轴 90 度垂直。

上述液晶显示器的较佳实施例中，所述第一偏光膜 34 的吸收轴为 0 度，所述第二偏光膜 35 的吸收轴为 90 度；在一些其它实施例中，在所述第一偏光膜 34 的吸收轴为 90 度、且所述第二偏光膜 35 的吸收轴为 0 度时，只要保证所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 或负性双曲折单轴 C-补偿膜 37、38 的慢轴分别与在液晶层 33 同一侧的偏光膜（第一偏光膜 34 或第二偏光膜 35）的吸收轴垂直即可，均适用于本发明。

其中，本发明通过设置不同的正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 与负性双曲折单轴 C-补偿膜 37、38 的补偿值来模拟暗态漏光，

并根据模拟结果获取暗态漏光对应的补偿值范围。

为了获得最佳的补偿效果，在模拟过程中，首先设置所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 以及所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37、38 的慢轴与其对应的偏光膜吸收轴的夹角为 90°，并将所述液晶显示器的液晶预倾角设置在范围[85°，90°)；将四个象限内的液晶方位角 pretwist 设置为 45°，将液晶光程差 LC△ND 设置在区间[287 nm，305 nm]；并且模拟使用的光源为蓝光-YAG（Yttrium Aluminum Garnet）LED 光谱，其中央亮度定义为 100nit，光源分布为朗伯（Lambert）分布。

模拟结果请参阅图 5 和 6 所示的漏光量随延迟值的变化曲线示意图，其中图 5 所示为在液晶光程差 LC△ND 为 287nm，预倾角 Pretilt 为 89° 和 85° 时，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内延迟 Ro 和厚度方向延迟 Rth、以及负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的厚度方向延迟 Rth 取不同值时的漏光量变化曲线示意图；图 6 所示液晶光程差为 LC△ND 为 305nm、预倾角 Pretilt 为 89° 和 85° 时，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内延迟 Ro 和厚度方向延迟 Rth、以及负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的厚度方向延迟 Rth 取不同值时的漏光量变化曲线示意图。在图 5 和图 6 中的 A-Plate Ro 表示正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内延迟 Ro，A-Plate Rth 表示正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的厚度方向延迟 Rth，C-Plate Rth 表示负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的厚度方向延迟 Rth（其中所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 的厚度方向延迟 Rth 和所述第二负性双曲折单轴 C-补偿

膜 38 的厚度方向延迟 Rth 相等）。

通过上述模拟，得出不同预倾角下，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 与所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值对暗态漏光的影响趋势是一致的，即在不同预倾角下，暗态漏光最小时对应的补偿值范围是一样的，并根据模拟结果得出液晶光程差 LC△ND 在[287nm，305nm]、预倾角在[85°，90°）、暗态漏光小于 0.2nit（尼特）（预倾角=89°时模拟出的暗态漏光值，非实测值）时对应的正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的延迟值范围如下：

所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围为：92nm≤Ro≤184nm，面外光程差补偿值 Rth 的取值范围为：46nm≤Rth≤92nm；所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值 Rth 的取值范围为 Y1≤Rth≤Y2，其中 Y1、Y2 满足下式（1）和（2）：

$$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1 \quad (1)$$

$$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8 \quad (2)$$

其中上式（1）和（2）中的 X 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth。

上述补偿值范围用表格表示如下：

LC△ND	A-PlateRo	A-PlateRth	C-PlateRth
[287nm，305nm]	[92nm，184nm]	[46nm，92nm]	[Y1，Y2]

具体的，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内光程差补

偿值 Ro 以及面外光程差补偿值 Rth 的范围通过如下公式（3）和（4）调整获得：

$$Ro=(Nx-Ny)*d1; \quad (3)$$

$$Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1; \quad (4)$$

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 厚度方向的折射率，d1 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的厚度，且 $Nx > Ny$，$Ny = Nz$。

所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的范围通过如下公式（5）调整获得：

$$Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2; \quad (5)$$

其中 Mx 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 厚度方向的折射率，d2 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的厚度，且 $Mx=My$，$My > Mz$（其中所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 和所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 具有相同的折射率、厚度参数）。

譬如，以下面三个实施例 A、B、C 来进一步阐述如何根据上述公式（3）、（4）以及（5）来对正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 进行调整。

(A)：当已知所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的折射率 Nx、

Ny、Nz 的值时，调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的厚度 d1，根据公式（3）和（4），将所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为：92nm≤Ro≤184nm，将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为：46nm≤Rth≤92nm。

当已知所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的折射率 Mx、My、Mz 的值时，调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的厚度 d2，根据公式（5），将所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值 Rth 的取值范围调整为 Y1≤Rth≤Y2。

(B)：当已知所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的厚度 d1 的值时，根据公式（3）和（4）调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的折射率 Nx、Ny、Nz，将所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为：92nm≤Ro≤184nm，将其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为：46nm≤Rth≤92nm。

当已知所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的厚度 d2 的值时，调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的折射率 Mx、My、Mz，根据公式（5），将所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值 Rth 的取值范围调整为 Y1≤Rth≤Y2。

(C)：首先，同时调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的折射率 Nx、Ny、Nz 和厚度 d1，根据公式（3）和（4），将所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为：92nm≤Ro≤184nm，将其面外光程差补偿值 Rth 的取

值范围调整为：46nm≤Rth≤92nm；然后，同时调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的折射率 Mx、My、Mz 和厚度 d2，根据公式（5），将所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值 Rth 的取值范围调整为 Y1≤Rth≤Y2。

以下以三个具体的实施例 1）、2）和 3）来说明本发明的技术效果：

1）、选取液晶光程差 LC△ND=296nm，预倾角=89°，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的补偿值 Ro=126nm，Rth=63nm，所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值 Rth =83nm，上述补偿值对应的暗态漏光等亮度分布图如图 7 所示，对应的全视角相同对比度分布图如图 8 所示，其中上述补偿值的表格如下：

液晶光程差	液晶预倾角	A-plate Ro	A-plate Rth	C-plate Rth	暗态漏光最大值
296nm	89 度	126nm	63nm	83nm	0.16nit

2）、选取液晶光程差 LC△ND=296nm，预倾角=89°，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的补偿值 Ro=126nm，Rth=63nm，所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值 Rth =103nm，上述补偿值对应的暗态漏光等亮度分布图如图 9 所示，对应的全视角相同对比度分布图如图 10 所示，其中上述补偿值的表格如下：

液晶光程	液晶预	A-plate	A-plate	C-plate	暗态漏

差	倾角	Ro	Rth	Rth	光最大值
296nm	89 度	126nm	63nm	103nm	0.048nit

3)、选取液晶光程差 LC△ND=296nm，预倾角=89°，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的补偿值 Ro=126nm，Rth=63nm，所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的补偿值 Rth =123nm，上述补偿值对应的暗态漏光等亮度分布图如图 11 所示，对应的全视角相同对比度分布图如图 12 所示，其中上述补偿值的表格如下：

液晶光程差	液晶预倾角	A-plate Ro	A-plate Rth	C-plate Rth	暗态漏光最大值
296nm	89 度	126nm	63nm	123nm	0.195nit

将使用本发明实施例补偿值的暗态漏光分布效果示意图 7、9、11 与现有技术的效果示意图 1 进行对比，可以得出：使用本发明实施例的补偿值的正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 与负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 补偿后的暗态漏光最大值由 2.5nit（尼特）降低到 0.2nit 以下。

将使用本发明实施例补偿值的全视角对比度分布效果示意图 8、10、12 与现有技术的效果示意图 2 进行对比，可以得出：

使用本发明实施例的补偿值的正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 与负性双曲折单轴 C-补偿膜 37、38 补偿后的全视角对比度分布优于现有技术的全视角对比度分布。由此，本发明改善了现有技术中使用 A-plate 与 C-plate 补偿值造成的暗态漏光严重现象的问题，本发明有效的提高了大视角（非水平垂直方位角）的对比度和观看的清晰度。

本发明还提供一种使用液晶显示器光学补偿方法，该方法针对 VA 液晶显示器而言，所述液晶显示器的液晶光程差 LC△ND 范围为 [287nm，305nm]，其液晶预倾角范围为[85°，90°）。

其中所述液晶显示器包括一正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 以及两负性双曲折单轴 C-补偿膜 37、38，譬如在图 3 所示的实施例中，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 位于所述第二基板 32 和第二偏光膜 35 之间，即所述第二偏光膜与所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧时，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 具有相同的慢轴，该慢轴与所述第二偏光膜的吸收轴 90 度垂直；而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 位于所述第一基板 31 和所述第一偏光膜 34 之间，即所述第一偏光膜与所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧，且所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 的慢轴为 90 度，与所述第一偏光膜 34 的吸收轴 0 度垂直。

而在图 4 所示的第二较佳实施例中，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 位于所述

第一基板 31 和所述第一偏光膜 34 之间，即当所述第一偏光膜与所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 具有相同的慢轴，与所述第一偏光膜的吸收轴 0 度垂直；而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 位于所述第二基板 32 和第二偏光膜 35 之间，即所述第二偏光膜与所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层同一侧时，且所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜 38 的慢轴为 0 度，与所述第二偏光膜 35 的吸收轴 90 度垂直。

本发明实施例的液晶显示器光学补偿方法包括：

（Ⅰ）、将正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围调整为 92nm≤Ro≤184nm。

（Ⅱ）、将正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 面外光程差补偿值 Rth 的取值范围调整为 46nm≤Rth≤92nm。

（Ⅲ）、将负性双曲折单轴 C-补偿膜 37、38 的补偿值 Rth 的取值范围调整为 Y1≤Rth≤Y2；其中：

$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1$；

$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8$；

X 为正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面外光程差补偿值 Rth。

需要说明的是，上述步骤（Ⅰ）、（Ⅱ）和（Ⅲ）并不分先后。

在具体实施过程中，调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围在 92nm≤Ro≤184nm，并调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的面外光程差补偿值 Rth 的

取值范围在 46nm≤Rth≤92nm 时，通过下式进行调整获得：

Ro=（Nx-Ny）*d1；

Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1；

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 厚度方向的折射率，d1 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜 36 的厚度，且 Nx > Ny，Ny =Nz。

在具体实施过程中，调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜 37、38 的补偿值 Rth 的取值范围在 Y1≤Rth≤Y2 时，通过下式调整获得：

Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2；

其中 Mx 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 厚度方向的折射率，d2 为负性双曲折单轴 C-补偿膜 37 或 38 的厚度，且 Mx=My，My > Mz。

具体的调整补偿值的过程请参阅上文针对液晶显示器的详细描述，此处不再赘述。

本发明实施例主要是针对该液晶光程差 LC△ND 在[287nm，305nm]，液晶预倾角范围为[85°，90°）的两种光学补偿膜：正性双曲折单轴 A-补偿膜和负性双曲折单轴 C-补偿膜，通过调整上述两种补偿膜的补偿值来减弱大视角的暗态漏光现象，实施

本发明可以有效的增加大视角的对比度和清晰度。

综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种液晶显示器，其中所述液晶显示器的液晶光程差 LC△ND 范围为 287nm≤LC△ND≤305nm，所述液晶显示器包括：

第一基板；

第二基板；

液晶层，设置于所述第一基板和所述第二基板之间；

第一偏光膜，设置于所述第一基板的外侧；

第二偏光膜，设置于所述第二基板的外侧；

一层正性双曲折单轴 A-补偿膜；以及

两层负性双曲折单轴 C-补偿膜，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜与所述两层负性双曲折单轴 C-补偿膜设置于所述第一基板与所述第一偏光膜之间或者所述第二基板与所述第二偏光膜之间；

所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围为 92nm≤Ro≤184nm，其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围为 46nm≤Rth≤92nm；所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围均为 Y1≤Rth≤Y2；其中 Y1、Y2 满足下式：

$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1$；以及

$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8$；

X 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth。

2、根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述正性双曲

折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 以及面外光程差补偿值 Rth 的范围通过如下公式调整获得：

Ro=（Nx-Ny）*d1；以及

Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜厚度方向的折射率，d1 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的厚度，且 Nx > Ny，Ny =Nz。

3、根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的范围均通过如下公式调整获得：

Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2；

其中 Mx 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜厚度方向的折射率，d2 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的厚度，且 Mx=My，My > Mz。

4、根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述两层负性双曲折单轴 C-补偿膜包括第一负性双曲折单轴 C-补偿膜和第二负性双曲折单轴 C-补偿膜；

其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的一侧，而所述第二负性双曲折

单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的另一侧。

5、根据权利要求 4 所述的液晶显示器，其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜具有相同的慢轴，该慢轴与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直；所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直。

6、一种液晶显示器，其中所述液晶显示器包括：

第一基板；

第二基板；

液晶层，设置于所述第一基板和所述第二基板之间；

第一偏光膜，设置于所述第一基板的外侧；

第二偏光膜，设置于所述第二基板的外侧；

一层正性双曲折单轴 A-补偿膜；以及

两层负性双曲折单轴 C-补偿膜，所述正性双曲折单轴 A-补偿膜与所述两层负性双曲折单轴 C-补偿膜设置于所述第一基板与所述第一偏光膜之间或者所述第二基板与所述第二偏光膜之间；

所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围为 92nm≤Ro≤184nm，其面外光程差补偿值 Rth 的取值范围为 46nm≤Rth≤92nm；所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围均为 Y1≤Rth≤Y2；其中 Y1、Y2 满足下式：

$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1$；以及

$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8$；

X 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth。

7、根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 以及面外光程差补偿值 Rth 的范围通过如下公式调整获得：

Ro=（Nx-Ny）*d1；以及

Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜厚度方向的折射率，d1 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的厚度，且 Nx > Ny，Ny =Nz。

8、根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的范围均通过如下公式调整获得：

Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2；

其中 Mx 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜厚度方向的折射率，d2 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的厚度，且 Mx=My，My > Mz。

9、根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中所述两层负性

双曲折单轴 C-补偿膜包括第一负性双曲折单轴 C-补偿膜和第二负性双曲折单轴 C-补偿膜；

其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的一侧，而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的另一侧。

10、根据权利要求 9 所述的液晶显示器，其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜具有相同的慢轴，该慢轴与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直；所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直。

11、一种液晶显示器的光学补偿方法，其中所述方法包括：

调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围在 92nm≤Ro≤184nm；

调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth 的取值范围在 46nm≤Rth≤92nm；以及

调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围在 Y1≤Rth≤Y2；其中 Y1、Y2 满足下式：

$Y1=-0.00001658x^3+0.04037x^2-5.42x+260.1$；以及

$Y2=-0.000025365x^4+0.006829x^3-0.69655x^2+31.93x-426.8$；

X 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth；所述正性双曲折单轴 A-补偿膜以及所述负性双曲折单轴 C-补偿膜设置于所述液晶显示器的第一基板与第一偏光膜之间或

者第二基板与第二偏光膜之间。

12、根据权利要求 11 所述的液晶显示器的光学补偿方法，其中调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面内光程差补偿值 Ro 的取值范围在 92nm≤Ro≤184nm，并调整所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的面外光程差补偿值 Rth 的取值范围在 46nm≤Rth≤92nm 时，通过下式进行调整获得：

Ro=（Nx-Ny）*d1；以及

Rth=[(Nx+Ny)/2-Nz]*d1

其中，Nx 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，Ny 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Nz 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜厚度方向的折射率，d 为所述正性双曲折单轴 A-补偿膜的厚度，且 Nx > Ny，Ny =Nz。

13、根据权利要求 11 所述的液晶显示器的光学补偿方法，其中调整所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的补偿值 Rth 的取值范围在 Y1≤Rth≤Y2 时，通过下式调整获得：

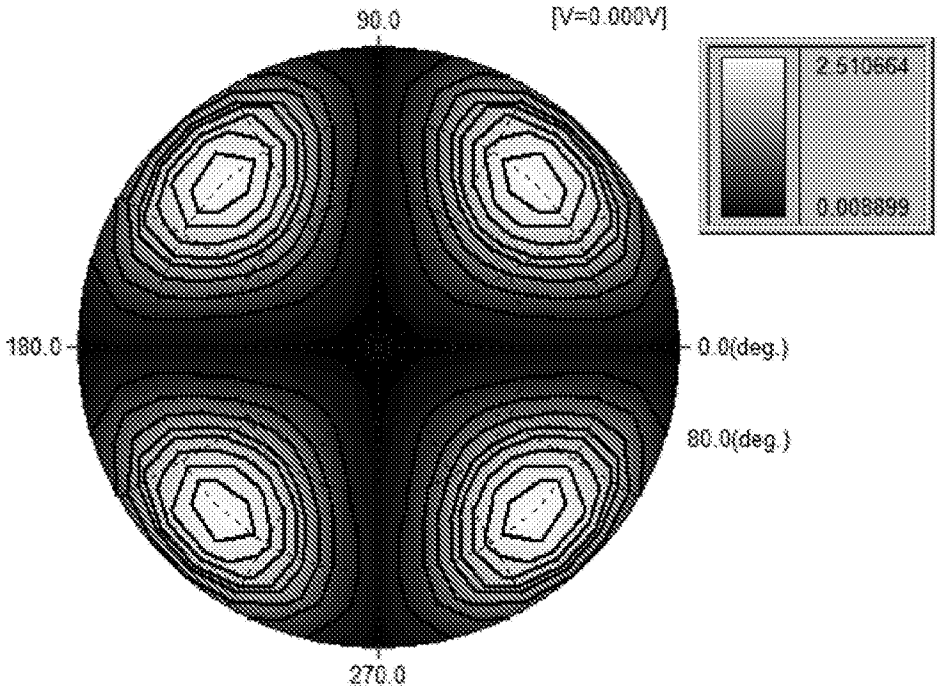
Rth=[(Mx+My)/2-Mz]*d2；

其中 Mx 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内给出的最大折射率的 X 方向的折射率，My 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜面内与 X 方向正交的 Y 方向的折射率，Mz 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜厚度方向的折射率，d2 为所述负性双曲折单轴 C-补偿膜的厚度，且 Mx=My，My > Mz。

14、根据权利要求 11 所述的液晶显示器的光学补偿方法，其中所述两层负性双曲折单轴 C-补偿膜包括第一负性双曲折单轴 C-补偿膜和第二负性双曲折单轴 C-补偿膜；

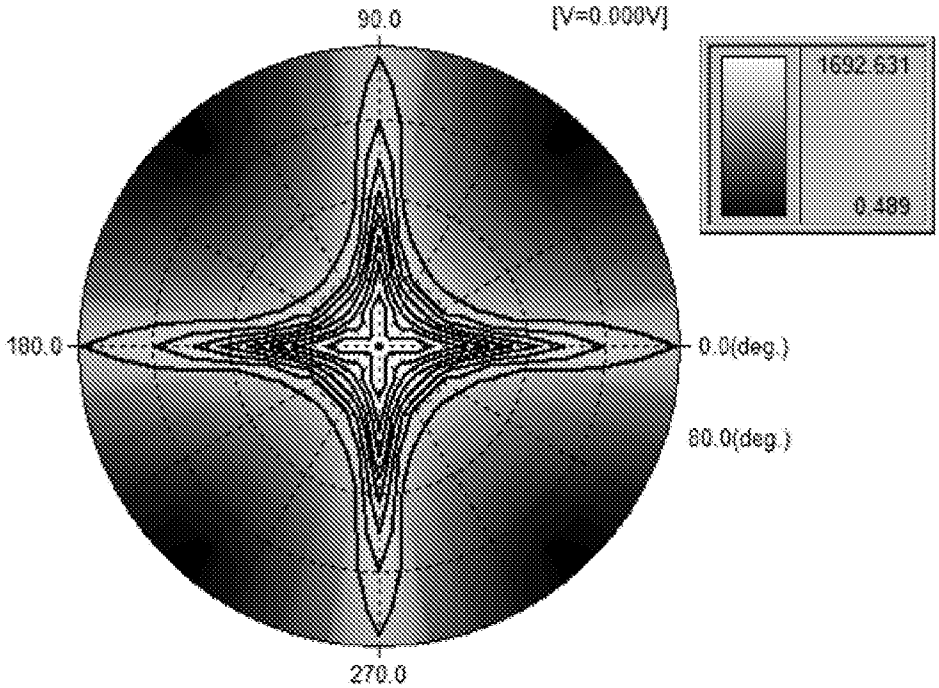
其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的一侧，而所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜位于所述液晶层的另一侧。

15、根据权利要求 14 所述的液晶显示器的光学补偿方法，其中所述正性双曲折单轴 A-补偿膜和所述第一负性双曲折单轴 C-补偿膜具有相同的慢轴，该慢轴与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直；所述第二负性双曲折单轴 C-补偿膜与位于所述液晶层同一侧的偏光膜的吸收轴垂直。



等亮度分布

图 1



相同对比度分布

图 2

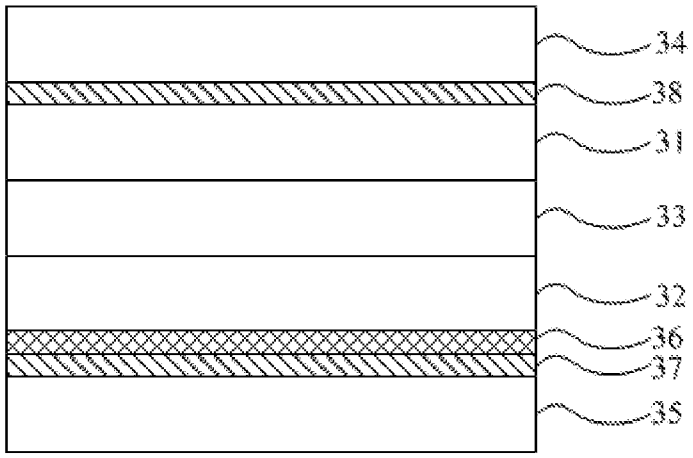


图 3

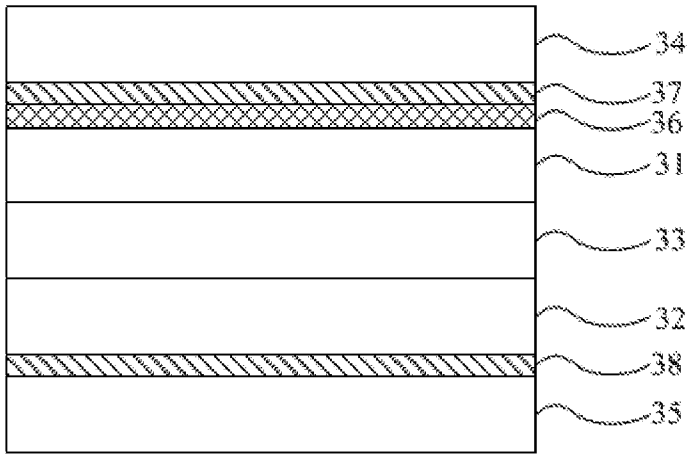


图 4

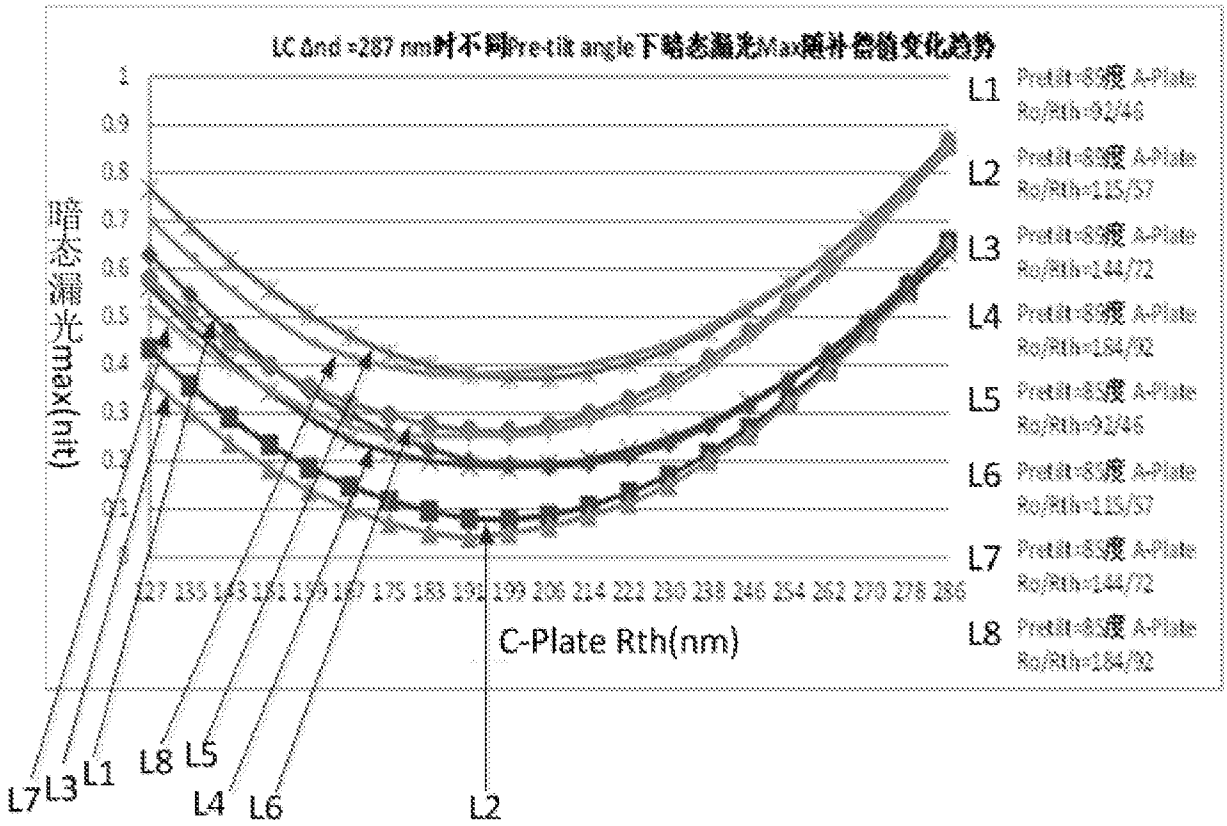

LC &nd =287 nm时不同Pre-tilt angle下暗态漏光Max随补偿值变化趋势
暗态漏光max(nit)
C-Plate Rth(nm)
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L7 L3 L1 L8 L5 L4 L6 L2

图 5

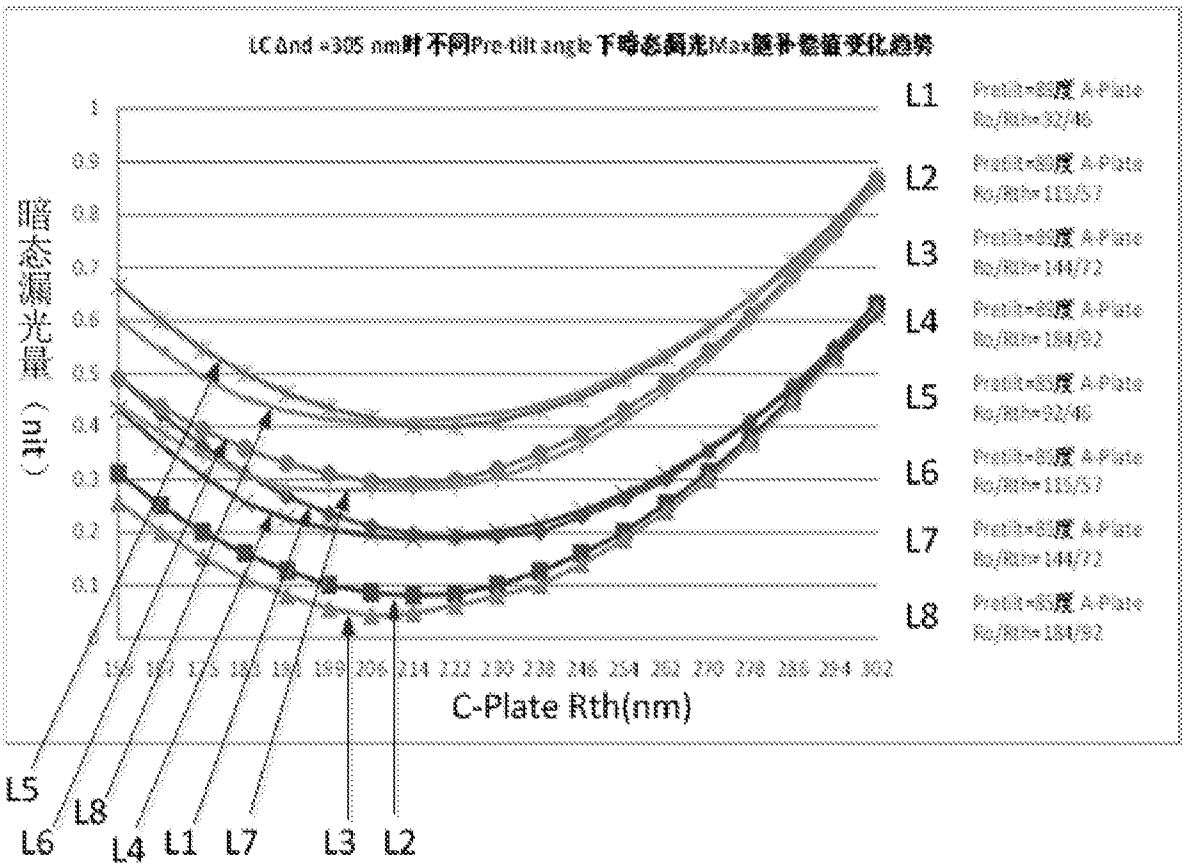
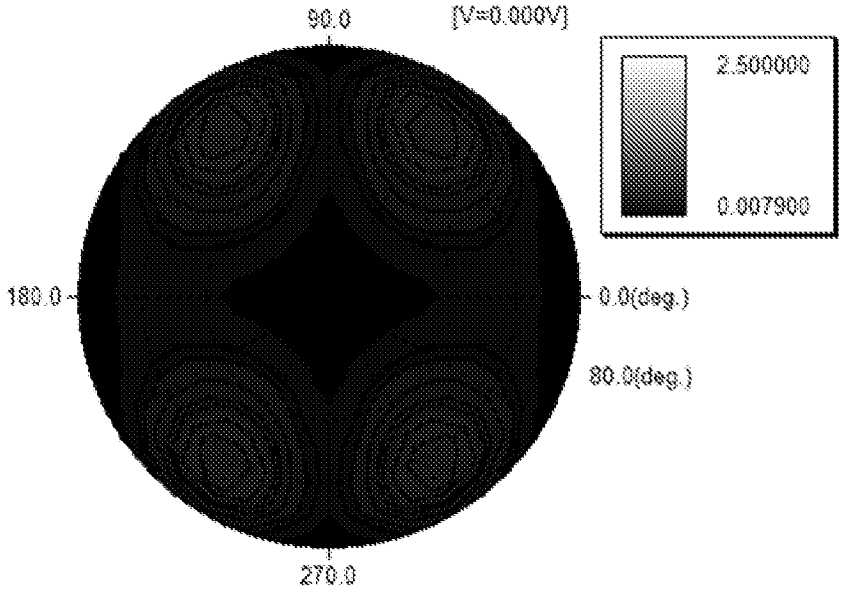
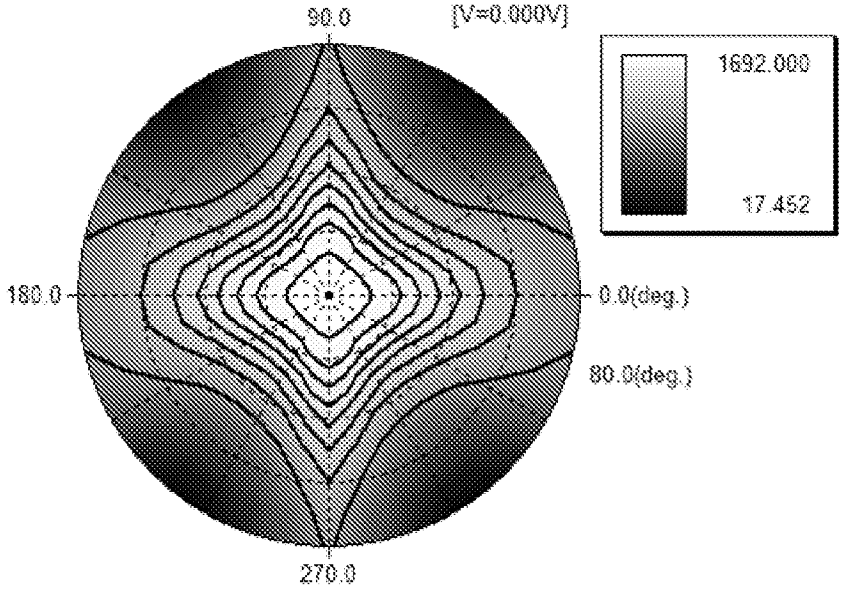

LC &nd =305 nm时不同Pre-tilt angle下暗态漏光Max随补偿值变化趋势
暗态漏光量（nit）
C-Plate Rth(nm)
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L5 L8 L6 L4 L1 L7 L3 L2

图 6



等亮度分布

图 7



相同对比度分布

图 8

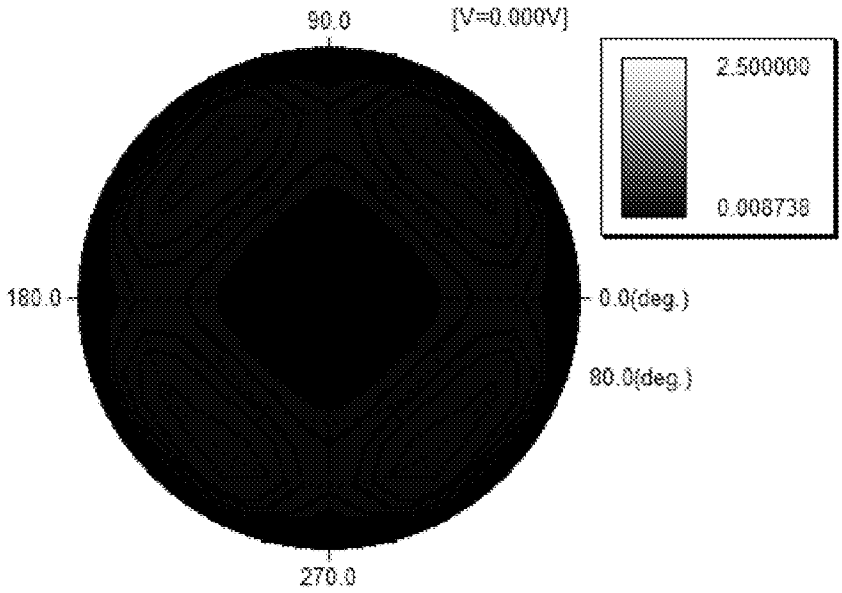

90.0
[V=0.000V]
2.500000
0.008738
180.0
0.0(deg.)
80.0(deg.)
270.0
等亮度分布

图 9

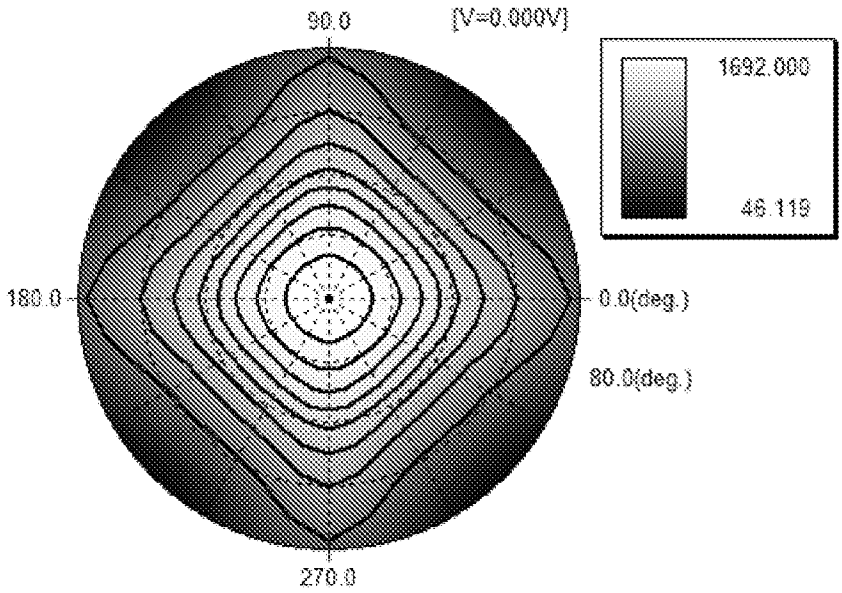
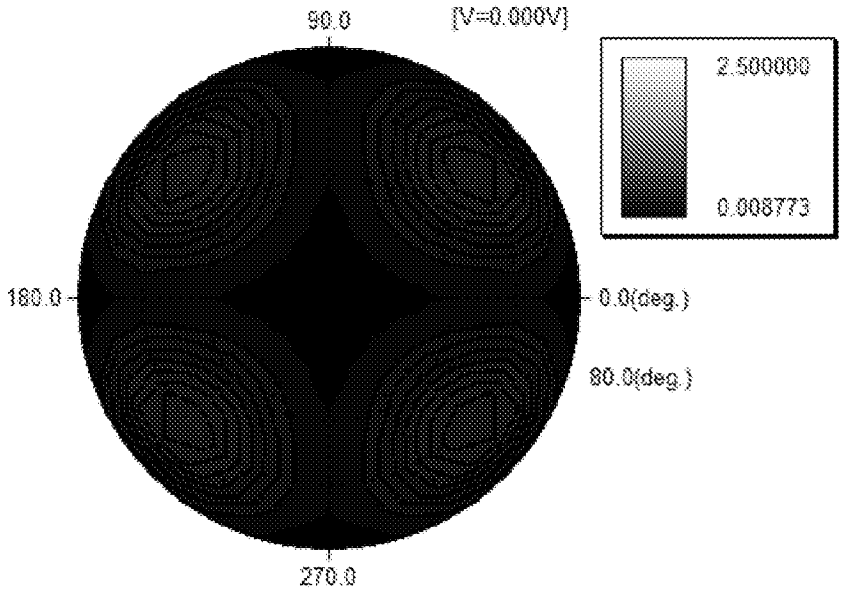
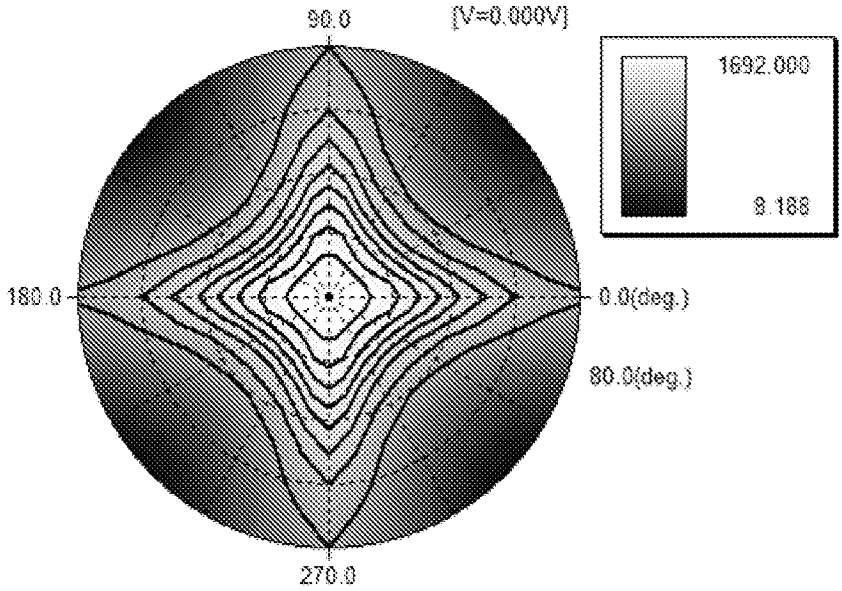

90.0
[V=0.000V]
1692.000
46.119
180.0
0.0(deg.)
80.0(deg.)
270.0
相同对比度分布

图 10



等亮度分布

图 11



相同对比度分布

图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/081485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/335 (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

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: LCD, compensat+, A plate, C plate, film

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103278962 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECNOLOGY CO LTD) 04 September 2013 (04.09.2013) claims 1-10, description, paragraphs [0044]-[0100] and figures 1-10	1-15
X	CN 103605233 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECNOLOGY CO LTD) 26 February 2014 (26.02.2014) description, paragraphs [0048]-[0101] and figures 1-11	1-15
X	CN 103439829 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECTRONIC TECNOLOGY CO LTD) 11 December 2013 (11.12.2013) description, paragraphs [0041]-[0088] and figures 1-11	1-15
A	KR 20070070406 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 04 July 2007 (04.07.2007) the whole document	1-15
A	US 2005280762 A1 (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 22 December 2005 (22.12.2005) the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"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

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 March 2015	27 March 2015
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 FANG, Dingyi Telephone No. (86-10) 82245869

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/081485

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103278962 A	04 September 2013	WO 2014180048 A1	13 November 2014
CN 103605233 A	26 February 2014	None	
CN 103439829 A	11 December 2013	WO 2015018187 A1	12 February 2015
KR 20070070406 A	04 July 2007	KR 101182501 B1	12 September 2012
US 2005280762 A1	22 December 2005	KR 20050119810 A	22 December 2005
		US 7675594 B2	09 March 2010
		KR 101030538 B1	22 April 2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/081485

A. 主题的分类

G02F 1/335(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

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）)

EPODOC,WPI,CNPAT,CNKI:液晶显示, 补偿, 膜, 板, LCD, compensat+, A plate, C plate

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103278962 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 9月 4日 (2013-09-04) 权利要求1-10及说明书第0044-0100段及附图1-10	1-15
X	CN 103605233 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2014年 2月 26日 (2014-02-26) 说明书第0048-0101段及附图1-11	1-15
X	CN 103439829 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 12月 11日 (2013-12-11) 说明书第0041-0088段及附图1-11	1-15
A	KR 20070070406 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 2007年 7月 4日 (2007-07-04) 全文	1-15
A	US 2005280762 A1 (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 2005年 12月 22日 (2005-12-22) 全文	1-15

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2015年 3月 2日	2015年 3月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	方丁一 电话号码 (86-10)82245869

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/081485

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	103278962	A	2013年 9月 4日	WO	2014180048	A1	2014年 11月 13日
CN	103605233	A	2014年 2月 26日		无		
CN	103439829	A	2013年 12月 11日	WO	2015018187	A1	2015年 2月 12日
KR	20070070406	A	2007年 7月 4日	KR	101182501	B1	2012年 9月 12日
US	2005280762	A1	2005年 12月 22日	KR	20050119810	A	2005年 12月 22日
				US	7675594	B2	2010年 3月 9日
				KR	101030538	B1	2011年 4月 22日