

(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 10 月 8 日 (08.10.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/149377 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/13363 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/075127
- (22) 国际申请日: 2014 年 4 月 11 日 (11.04.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410136954.5 2014 年 4 月 4 日 (04.04.2014) 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, 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: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 (MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW

FIRM); 中国广东省深圳市南山区登良路 21 号南油第二工业区 206 栋 6 层 611 室 (恒裕中心 B 座), Guangdong 518054 (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)。

[见续页]

(54) Title: DOUBLE-LAYER BIAXIAL COMPENSATION ARCHITECTURE FOR LIQUID CRYSTAL PANEL, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 用于液晶面板的双层双轴补偿架构及液晶显示装置

第二保护膜 16
第二偏光膜 12
第二双轴补偿膜 14
液晶面板 10
第一双轴补偿膜 13
第一偏光膜 11
第二保护膜 15

10 LIQUID CRYSTAL PANEL
11 FIRST LIGHT DEFLECTING FILM
12 SECOND LIGHT DEFLECTING FILM
13 FIRST BIAXIAL COMPENSATION FILM
14 SECOND BIAXIAL COMPENSATION FILM
15, 16 SECOND PROTECTIVE FILM

图 1 / FIG. 4

(57) Abstract: Provided is a double-layer biaxial compensation architecture for a liquid crystal panel (10), comprising a first light deflecting film (11), a first biaxial compensation film (13), a liquid crystal panel (10), a second biaxial compensation film (14), and a second light deflecting film (12) all sequentially laminated; the liquid crystal panel (10) is provided with a liquid crystal layer comprising a plurality of liquid crystal molecules; the liquid crystal layer has a refractive index anisotropy of Δn , a thickness of d and a pretilt angle of the liquid crystal molecules of θ ; the first biaxial compensation film (13) has an in-plane compensation value of $Ro1$ and a thickness compensation value of $Rth1$; and the second biaxial compensation film (14) has an in-plane compensation value of $Ro2$ and a thickness compensation value of $Rth2$; $287.3nm \leq \Delta n \times d \leq 305.7nm$; $85^\circ \leq \theta < 90^\circ$; $8nm \leq Ro1 \leq 98nm$; $19nm \leq Rth1 \leq 224nm$; $8.4nm \leq Ro2 \leq 98nm$; $Y1nm \leq Rth2 \leq Y2nm$; $Y1 = 0.003115 \times (Rth1)^2 - 1.6791 \times Rth1 + 231.67$; $Y2 = 0.002225 \times (Rth1)^2 - 0.37474 \times Rth1 + 241.7$.

241.7. Also provided is a liquid crystal display device comprising a liquid crystal display panel (100) employing the double-layer biaxial compensation architecture for compensation.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2015/149377 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

提供了一种用于液晶面板 (10) 的双层双轴补偿架构, 包括依次叠层设置的第一偏光膜 (11)、第一双轴补偿膜 (13)、液晶面板 (10)、第二双轴补偿膜 (14) 以及第二偏光膜 (12); 液晶面板 (10) 设置有包括多个液晶分子的液晶层, 液晶层的折射率各向异性为 Δn , 厚度为 d , 液晶分子的预倾角为 θ ; 第一双轴补偿膜 (13) 的面内补偿值为 $Ro1$, 厚度补偿值为 $Rth1$; 第二双轴补偿膜 (14) 的面内补偿值为 $Ro2$, 厚度补偿值为 $Rth2$, 其中: $287.3nm \leq \Delta n \times d \leq 305.7nm$; $85^\circ \leq \theta < 90^\circ$; $8nm \leq Ro1 \leq 98nm$; $19nm \leq Rth1 \leq 224nm$; $8.4nm \leq Ro2 \leq 98nm$; $Y1nm \leq Rth2 \leq Y2nm$; $Y1 = 0.003115 \times (Rth1)^2 - 1.6791 \times Rth1 + 231.67$; $Y2 = -0.002225 \times (Rth1)^2 - 0.37474 \times Rth1 + 241.7$ 。还提供了一种液晶显示装置, 包含了采用双层双轴补偿架构进行补偿的液晶显示面板 (100)。

用于液晶面板的双层双轴补偿架构及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及一种用于液晶面板的双层双轴补偿架构以及液晶显示装置。

背景技术

液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD), 为平面超薄的显示设备, 它由一定数量的彩色或黑白像素组成, 放置于光源或者反射面前方。液晶显示器功耗很低, 并且具有高画质、体积小、重量轻的特点, 因此倍受大家青睐, 成为显示器的主流。目前液晶显示器是以薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 液晶显示器为主。

随着TFT-LCD 的面积越来越大, 其观察角度不断增大, 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, 将发现它的亮度急遽的损失 (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。制作液晶显示面板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 $\Delta n \times d$ 来衡量, 也称为光程差, Δn 为双折射率, d 为液晶盒的厚度, 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分为单纯

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补偿值 R_o ，在厚度方向上的厚度补偿值 R_{th} ，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 ）。

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。

液晶光程差的越大，液晶的用量越多，增加了生产成本，因此在设计液晶面板时，减小液晶光程差是降低成本的方式之一。但是液晶光程差越小，而液晶面板的面积越大时，液晶面板的暗态漏光问题严重，在大视角情况下的对比度和清晰度都比较差。参阅图1和图2，图1是经现有的一种双层双轴补偿架构补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图；图2是前述双层双轴补偿架构补偿后的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图；其中光程差 $\Delta n \times d = 296.5\text{nm}$ 。从图1和2可以看出，采用现行的双层双轴补偿架构进行补偿，在水平视角 $\phi = 30^\circ \sim 60^\circ$ 、 $\phi = 120^\circ \sim 150^\circ$ 、 $\phi = 210^\circ \sim 240^\circ$ 以及 $\phi = 300^\circ \sim 330^\circ$ 的位置漏光严重，并且这些视角的对比度和清晰度偏低。

发明内容

鉴于现有技术存在的不足，本发明提供了一种用于液晶面板的双层双轴补偿架构，针对低光程差的液晶面板，通过设置补偿值，能够有效地降低液晶面板的暗态漏光问题，增加大视角的对比度和清晰度。

为了实现上述目的，本发明采用了如下的技术方案：

一种用于液晶面板的双层双轴补偿架构，包括液晶面板以及设置于所述液晶面板两侧的第一偏光膜和第二偏光膜，其中，所述液晶面板与所述第一偏光膜之间还设置有第一双轴补偿膜，所述液晶面板与所述第二偏光膜之间还设置有第二双轴补偿膜；所述液晶面板设置有包括多个液晶分子的液晶层，所述液晶层的折射率各向异性为 Δn ，厚度为 d ，液晶分子的预倾角为 θ ；所述第一双轴补偿膜的面内补偿值为 $Ro1$ ，厚度补偿值为 $Rth1$ ；所述第二偏光膜的面内补偿值为 $Ro2$ ，厚度补偿值为 $Rth2$ ，其中：

$$287.3\text{nm} \leq \Delta n \times d \leq 305.7\text{nm};$$

$$85^\circ \leq \theta < 90^\circ;$$

$$8\text{nm} \leq Ro1 \leq 98\text{nm};$$

$$19\text{nm} \leq Rth1 \leq 224\text{nm};$$

$$8.4\text{nm} \leq Ro2 \leq 98\text{nm};$$

$$Y1 \text{ nm} \leq Rth2 \leq Y2 \text{ nm};$$

$$Y1 = 0.003115 \times (Rth1)^2 - 1.6791 \times Rth1 + 231.67;$$

$$Y2 = -0.002225 \times (Rth1)^2 - 0.37474 \times Rth1 + 241.7。$$

其中， $43\text{nm} \leq Ro1$ ， $Ro2 \leq 62.3\text{nm}$ ； $98.2\text{nm} \leq Rth1$ ， $Rth2 \leq 142.4\text{nm}$ 。

其中， $Ro1=Ro2$ ， $Rth1=Rth2$ 。

其中，所述第一偏光膜和第二偏光膜的材料为聚乙烯醇。

其中，在所述第一偏光膜的与所述第一双轴补偿膜相对的一侧设置有第一保护膜，所述第一保护膜用于保护所述第一偏光膜；在所述第二偏光膜的与所述第二双轴补偿膜相对的一侧设置有第二保护膜，所述第二保护膜用于保护所述第二偏光膜。

其中，所述第一保护膜和第二保护膜的材料均为三醋酸纤维素。

其中，所述第一偏光膜的吸光轴与所述第一双轴补偿膜的慢轴的夹角为 90° ；所述第二偏光膜的吸光轴与所述第二双轴补偿膜的慢轴的夹角为 90° 。

其中，所述液晶面板为垂直配向模式的液晶面板。

本发明的另一方面是提供一种液晶显示装置，包括液晶显示面板及背光模

组，所述液晶显示面板与所述背光模组相对设置，所述背光模组提供显示光源给所述液晶显示面板，以使所述液晶显示面板显示影像，其中，所述液晶显示面板采用具有如上所述的双层层双轴补偿架构的液晶面板。

相比于现有技术，本发明中，针对较低光程差的液晶面板，通过设置双层双轴补偿膜的补偿值，能够有效地降低液晶面板的暗态漏光问题，增加大视角的对比度和清晰度，提升大视角的可视范围度。

附图说明

图 1 是经现有的一种双层双轴补偿膜补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图。

图 2 是如图 1 所示的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。

图 3 是本发明实施例提供的液晶显示装置的示例性图示。

图 4 是本发明实施例提供的双层双轴补偿架构的示例性图示。

图 5 是本实施例提供的液晶显示装置在液晶光程差为 287.3nm 时的暗态漏光随补偿值变化趋势图。

图 6 是本实施例提供的液晶显示装置在液晶光程差为 305.7nm 时的暗态漏光随补偿值变化趋势图。

图 7 是一具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图。

图 8 是如图 7 所示的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。

图 9 是另一具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图。

图 10 是如图 9 所示的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。

图 11 是另一具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图。

图 12 是如图 11 所示的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。

图 13 是本实施例提供的液晶显示装置在液晶光程差为 287.3nm，在不同的预倾角下的暗态漏光随补偿值变化趋势图。

图 14 是本实施例提供的液晶显示装置在液晶光程差为 305.7nm，在不同的

预倾角下的暗态漏光随补偿值变化趋势图

图 15 是另一具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图。

图 16 是如图 15 所示的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案以及优点更加清楚明白，下面将结合附图用实施例对本发明做进一步说明。

如图 3 所示，本实施例提供的液晶显示装置，包括液晶显示面板 100 及背光模组 200，所述液晶显示面板 100 与所述背光模组 200 相对设置，所述背光模组 200 提供显示光源给所述液晶显示面板 100，以使所述液晶显示面板 100 显示影像，其中，所述液晶显示面板 100 为采用了单层双轴补偿架构进行补偿的液晶面板。

具体地，前述的双层双轴补偿架构如图 4 所示，由下而上依次包括第一偏光膜 11、第一双轴补偿膜 13、液晶面板 10、第二双轴补偿膜 14 以及第二偏光膜 12。其中，所述液晶面板 10 为垂直配向模式的液晶盒（Vertical Alignment Cell, VA Cell），第一偏光膜 11 和第二偏光膜 12 的材料为聚乙烯醇（Polyvinyl alcohol, PVA），第一偏光膜 11 的吸光轴与第一双轴补偿膜 13 的慢轴的夹角设置为 90° ，第二偏光膜 12 的吸光轴与第二双轴补偿膜 14 的慢轴的夹角设置为 90° 。在本实施例中，在第一偏光膜 11 的与第一双轴补偿膜 13 相对的一侧还设置有第一保护膜 15，在第二偏光膜 12 的与第二双轴补偿膜 14 相对的一侧还设置有第二保护膜 16，第一保护膜 15 和第二保护膜 16 的材料均为三醋酸纤维素（Triacetyl Cellulose, TAC），TAC 保护膜 15、16 的主要是用于保护 PVA 偏光膜 11、12，提升 PVA 偏光膜 11、12 的机械性能，防止 PVA 偏光膜 11、12 回缩。液晶面板 10 设置有包括多个液晶分子的液晶层，所述液晶层的折射率各向异性为 Δn ，厚度为 d ，液晶分子的预倾角（Pritilt angle）为 θ ；在以上的补偿架构中，第一双轴补偿膜 13 的面内补偿值采用 $Ro1$ 表示，厚度补偿值采用 $Rth1$ 表示，第二双轴补偿膜 14 的面内补偿值采用 $Ro2$ 表示，厚度补偿值采用 $Rth2$ 表示。

在以上的架构中，其目的是针对较低光程差的液晶面板，通过合理的设置第一双轴补偿膜 13 和第二双轴补偿膜 14 的补偿值，达到有效地降低液晶面板的

暗态漏光问题，增加大视角的对比度和清晰度的目的。

在模拟的过程中，进行了如下设定：

一、液晶层设定：

- 1、预倾角 θ 为 $85^\circ \leq \theta < 90^\circ$ ；
- 2、四个象限液晶倾角分别为 45° 、 135° 、 225° 以及 315° ；
- 3、光程差 $\Delta n \times d$ 为 $287.3\text{nm} \leq \Delta n \times d \leq 305.7\text{nm}$ 。

二、背光源设定：

- 1、光源：蓝光 - 钇铝石榴石发光二极管（Blue-YAG LED）光谱；
- 2、光源中央亮度定义为100尼特（nit）；
- 3、光源分布为朗伯分布（Lambert's distribution）。

参阅图5和图6，图5是本实施例的液晶显示装置在液晶光程差为287.3nm，预倾角 θ 为 89° 时的暗态漏光随补偿值变化趋势图，图6是本实施例的液晶显示装置在液晶光程差为305.7nm，预倾角 θ 为 89° 时的暗态漏光随补偿值变化趋势图。因此，按照相同的方式，在不同的预倾角下搭配不同的补偿值进行模拟，可获得在 $287.3\text{nm} \leq \Delta n \times d \leq 305.7\text{nm}$ ， $85^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 的范围内，暗态漏光小于0.2nit时，第一双轴补偿膜13和第二双轴补偿膜14的对应补偿值的范围分别为： $8\text{nm} \leq Ro1 \leq 98\text{nm}$ ； $19\text{nm} \leq Rth1 \leq 224\text{nm}$ ； $8.4\text{nm} \leq Ro2 \leq 98\text{nm}$ ； $Y1\text{ nm} \leq Rth2 \leq Y2\text{ nm}$ ；其中：

$$Y1 = 0.003115 \times (Rth1)^2 - 1.6791 \times Rth1 + 231.67;$$

$$Y2 = -0.002225 \times (Rth1)^2 - 0.37474 \times Rth1 + 241.7。$$

由于补偿膜的补偿值 Ro 、 Rth ，折射率 N 以及厚度 D 具有如下关系：

$$Ro = (N_x - N_y) \times D;$$

$$Rth = [(N_x + N_y) / 2 - N_z] \times D;$$

因此可以通过以下三种方法来改变补偿值：

- 1、在双轴补偿膜的折射率 N 不变的基础上，改变厚度 D 来改变补偿值；
- 2、在双轴补偿膜的厚度 D 不变的基础上，改变折射率 N 来改变补偿值；

3、在保证双轴补偿膜的补偿值范围的基础上，同时改变厚度 D 和折射率 N 来改变补偿值。

下面选择一些具体的补偿值并测试相应的补偿结果，进一步具体说明本发明的技术方案所取得的技术效果。

参阅图7和图8，图7是一具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图，图8是本具体实施例中补偿后的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。图7和图8的设定条件为：光程差 $\Delta n \times d = 296.5\text{nm}$ ，预倾角 $\theta = 89^\circ$ ， $Ro1 = 56\text{nm}$ ， $Rth1 = 128\text{nm}$ ， $Ro2 = 33.6\text{nm}$ ， $Rth2 = 76.8\text{nm}$ 。对比图7与图1，可以直接观察到，经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板，其暗态漏光远远低于现有的双层双轴补偿膜补偿后的暗态漏光。对比图8与图2，可以直接观察到，经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板，其全视角对比度分布也优于现有双层双轴补偿膜补偿后的全视角对比度分布。

参阅图9和图10，图9是一具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图，图10是本具体实施例中补偿后的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。图9和图10的设定条件为：光程差 $\Delta n \times d = 296.5\text{nm}$ ，预倾角 $\theta = 89^\circ$ ， $Ro1 = 56\text{nm}$ ， $Rth1 = 128\text{nm}$ ， $Ro2 = 42\text{nm}$ ， $Rth2 = 128\text{nm}$ 。对比图9与图1，可以直接观察到，经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板，其暗态漏光远远低于现有的双层双轴补偿膜补偿后的暗态漏光。对比图10与图2，可以直接观察到，经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板，其全视角对比度分布也优于现有双层双轴补偿膜补偿后的全视角对比度分布。

参阅图 11 和图 12，图 11 是一具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图，图 12 是本具体实施例中补偿后的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。图 11 和图 12 的设定条件为：光程差 $\Delta n \times d = 296.5\text{nm}$ ，预倾角 $\theta = 89^\circ$ ， $Ro1 = 56\text{nm}$ ， $Rth1 = 128\text{nm}$ ， $Ro2 = 65.8\text{nm}$ ， $Rth2 = 150.4\text{nm}$ 。对比图 11 与图 1，可以直接观察到，经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板，其暗态漏光远远低于现有的双层双轴补偿膜补偿后的暗态漏光。对比图 12 与图 2，可以直接观察到，经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板，其全视角对比度分布也优于现有双层双轴补偿膜补偿后的全视角对比度分布。

以上的3个具体的实施例中，其中的光程差 $\Delta n \times d$ 、预倾角 θ 以、 $Ro1$ 、 $Rth1$ 、 $Ro2$ 以及 $Rth2$ 的具体取值，仅仅是作为例子进行说明。经过实践证明，当这些参数的取值在以下范围内时，即： $287.3\text{nm} \leq \Delta n \times d \leq 305.7\text{nm}$ ； $85^\circ \leq \theta < 90^\circ$ ； 8nm

$\leq Ro1 \leq 98\text{nm}$; $19\text{nm} \leq Rth1 \leq 224\text{nm}$; $8.4\text{nm} \leq Ro2 \leq 98\text{nm}$; $Y1 \text{ nm} \leq Rth2 \leq Y2 \text{ nm}$; $Y1=0.003115 \times (Rth1)^2 - 1.6791 \times Rth1 + 231.67$; $Y2 = -0.002225 \times (Rth1)^2 - 0.37474 \times Rth1 + 241.7$, 都可以达到与上述具体例子相同或近似的技术效果。

在工业化生产中, 一般第一双轴补偿膜12与第二双轴补偿膜14会设计为具有相同的补偿值, 这样在工业化生产中不需严格区分第一双轴补偿膜12与第二双轴补偿膜14, 使工业化生产更加便捷, 进一步降低生产成本。对此, 本发明也进行了相应的探索。

参阅图13和图14, 在图13中, 设定光程差 $\Delta n \times d$ 为287.3nm, 预倾角 θ 分别为 85° 、 87° 、 89° 时, 液晶显示装置的暗态漏光随补偿值变化趋势图; 在图14中, 设定光程差 $\Delta n \times d$ 为305.7nm, 预倾角 θ 分别为 85° 、 87° 、 89° 时, 液晶显示装置的暗态漏光随补偿值变化趋势图。通过图13与图14, 在不同的预倾角下搭配不同的补偿值进行模拟, 可以发现不同预倾角下, 补偿值对暗态漏光的影响趋势是类似的, 由此可获得在 $287.3\text{nm} \leq \Delta n \times d \leq 305.7$, $85^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 的条件下, 并且第一双轴补偿膜12与第二双轴补偿膜14具有相同的补偿值时, 暗态漏光小于0.2nit 时的补偿值的合理范围为: $43\text{nm} \leq Ro1=Ro2 \leq 62.3\text{nm}$; $98.2\text{nm} \leq Rth1=Rth2 \leq 142.4\text{nm}$ 。

下面举例具体说明第一双轴补偿膜12与第二双轴补偿膜14具有相同的补偿值时的情况。参阅图15和图16, 图15是本具体实施例中补偿后的液晶面板的暗态全视角等亮度轮廓分布图, 图16是本具体实施例中补偿后的液晶面板的全视角等对比度轮廓分布图。图11和图12的设定条件为: 光程差 $\Delta n \times d=296.5\text{nm}$, 预倾角 $\theta=89^\circ$, $Ro1=Ro2=58.8\text{nm}$, $Rth1=Rth2=134.4\text{nm}$ 。对比图15与图1, 可以直接观察到, 经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板, 其暗态漏光远远低于现有的双层双轴补偿膜补偿后的暗态漏光。对比图16与图2, 可以直接观察到, 经本实施例的补偿架构补偿后的液晶面板, 其全视角对比度分布也优于现有双层双轴补偿膜补偿后的全视角对比度分布。

综上所述, 本发明中, 针对较低光程差的液晶面板, 通过设置双层双轴补偿膜的补偿值, 能够有效地降低液晶面板的暗态漏光问题, 增加大视角的对比度和清晰度, 提升大视角的可视范围度。

需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且, 术语“包括”、“包

含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种用于液晶面板的双层双轴补偿架构，包括液晶面板以及设置于所述液晶面板两侧的第一偏光膜和第二偏光膜，其中，所述液晶面板与所述第一偏光膜之间还设置有第一双轴补偿膜，所述液晶面板与所述第二偏光膜之间还设置有第二双轴补偿膜；所述液晶面板设置有包括多个液晶分子的液晶层，所述液晶层的折射率各向异性为 Δn ，厚度为 d ，液晶分子的预倾角为 θ ；所述第一双轴补偿膜的面内补偿值为 $Ro1$ ，厚度补偿值为 $Rth1$ ；所述第二偏光膜的面内补偿值为 $Ro2$ ，厚度补偿值为 $Rth2$ ，其中：

$$287.3\text{nm} \leq \Delta n \times d \leq 305.7\text{nm};$$

$$85^\circ \leq \theta < 90^\circ;$$

$$8\text{nm} \leq Ro1 \leq 98\text{nm};$$

$$19\text{nm} \leq Rth1 \leq 224\text{nm};$$

$$8.4\text{nm} \leq Ro2 \leq 98\text{nm};$$

$$Y1 \text{ nm} \leq Rth2 \leq Y2 \text{ nm};$$

$$Y1 = 0.003115 \times (Rth1)^2 - 1.6791 \times Rth1 + 231.67;$$

$$Y2 = -0.002225 \times (Rth1)^2 - 0.37474 \times Rth1 + 241.7。$$

2、根据权利要求1所述的双层双轴补偿架构，其中， $43\text{nm} \leq Ro1$ ， $Ro2 \leq 62.3\text{nm}$ ； $98.2\text{nm} \leq Rth1$ ， $Rth2 \leq 142.4\text{nm}$ 。

3、根据权利要求2所述的双层双轴补偿架构，其中， $Ro1=Ro2$ ， $Rth1=Rth2$ 。

4、根据权利要求1所述的双层双轴补偿架构，其中，所述第一偏光膜和第二偏光膜的材料为聚乙烯醇。

5、根据权利要求3所述的双层双轴补偿架构，其中，在所述第一偏光膜的与所述第一双轴补偿膜相对的一侧设置有第一保护膜，所述第一保护膜用于保护所述第一偏光膜；在所述第二偏光膜的与所述第二双轴补偿膜相对的一侧设置有第二保护膜，所述第二保护膜用于保护所述第二偏光膜。

6、根据权利要求4所述的双层双轴补偿架构，其中，在所述第一偏光膜的与

所述第一双轴补偿膜相对的一侧设置有第一保护膜，所述第一保护膜用于保护所述第一偏光膜；在所述第二偏光膜的与所述第二双轴补偿膜相对的一侧设置有第二保护膜，所述第二保护膜用于保护所述第二偏光膜。

7、根据权利要求6所述的双层双轴补偿架构，其中，所述第一保护膜和第二保护膜的材料均为三醋酸纤维素。

8、根据权利要求5所述的双层双轴补偿架构，其中，所述第一偏光膜的吸光轴与所述第一双轴补偿膜的慢轴的夹角为 90° ；所述第二偏光膜的吸光轴与所述第二双轴补偿膜的慢轴的夹角为 90° 。

9、根据权利要求6所述的双层双轴补偿架构，其中，所述液晶面板为垂直配向模式的液晶面板。

10、根据权利要求8所述的双层双轴补偿架构，其中，所述液晶面板为垂直配向模式的液晶面板。

11、一种液晶显示装置，包括液晶显示面板及背光模组，所述液晶显示面板与所述背光模组相对设置，所述背光模组提供显示光源给所述液晶显示面板，以使所述液晶显示面板显示影像，其中，所述液晶显示面板采用双层双轴补偿架构进行补偿，所述双层双轴补偿架构包括液晶面板以及设置于所述液晶面板两侧的第一偏光膜和第二偏光膜，其中，所述液晶面板与所述第一偏光膜之间还设置有第一双轴补偿膜，所述液晶面板与所述第二偏光膜之间还设置有第二双轴补偿膜；所述液晶面板设置有包括多个液晶分子的液晶层，所述液晶层的折射率各向异性为 Δn ，厚度为 d ，液晶分子的预倾角为 θ ；所述第一双轴补偿膜的面内补偿值为 $Ro1$ ，厚度补偿值为 $Rth1$ ；所述第二偏光膜的面内补偿值为 $Ro2$ ，厚度补偿值为 $Rth2$ ，其中：

$$287.3\text{nm} \leq \Delta n \times d \leq 305.7\text{nm};$$

$$85^\circ \leq \theta < 90^\circ;$$

$$8\text{nm} \leq Ro1 \leq 98\text{nm};$$

$$19\text{nm} \leq Rth1 \leq 224\text{nm};$$

$$8.4\text{nm} \leq Ro2 \leq 98\text{nm};$$

$$Y1 \text{ nm} \leq Rth2 \leq Y2 \text{ nm};$$

$$Y1=0.003115 \times (R_{th1})^2 - 1.6791 \times R_{th1} + 231.67;$$

$$Y2 = -0.002225 \times (R_{th1})^2 - 0.37474 \times R_{th1} + 241.7。$$

12、根据权利要求11所述的液晶显示装置，其中， $43\text{nm} \leq R_{o1}, R_{o2} \leq 62.3\text{nm}$ ； $98.2\text{nm} \leq R_{th1}, R_{th2} \leq 142.4\text{nm}$ 。

13、根据权利要求12所述的液晶显示装置，其中， $R_{o1}=R_{o2}, R_{th1}=R_{th2}$ 。

14、根据权利要求11所述的液晶显示装置，其中，所述第一偏光膜和第二偏光膜的材料为聚乙烯醇。

15、根据权利要求13所述的液晶显示装置，其中，在所述第一偏光膜的与所述第一双轴补偿膜相对的一侧设置有第一保护膜，所述第一保护膜用于保护所述第一偏光膜；在所述第二偏光膜的与所述第二双轴补偿膜相对的一侧设置有第二保护膜，所述第二保护膜用于保护所述第二偏光膜。

16、根据权利要求14所述的液晶显示装置，其中，在所述第一偏光膜的与所述第一双轴补偿膜相对的一侧设置有第一保护膜，所述第一保护膜用于保护所述第一偏光膜；在所述第二偏光膜的与所述第二双轴补偿膜相对的一侧设置有第二保护膜，所述第二保护膜用于保护所述第二偏光膜。

17、根据权利要求16所述的液晶显示装置，其中，所述第一保护膜和第二保护膜的材料均为三醋酸纤维素。

18、根据权利要求15所述的液晶显示装置，其中，所述第一偏光膜的吸光轴与所述第一双轴补偿膜的慢轴的夹角为 90° ；所述第二偏光膜的吸光轴与所述第二双轴补偿膜的慢轴的夹角为 90° 。

19、根据权利要求16所述的液晶显示装置，其中，所述液晶面板为垂直配向模式的液晶面板。

20、根据权利要求18所述的液晶显示装置，其中，所述液晶面板为垂直配向模式的液晶面板。

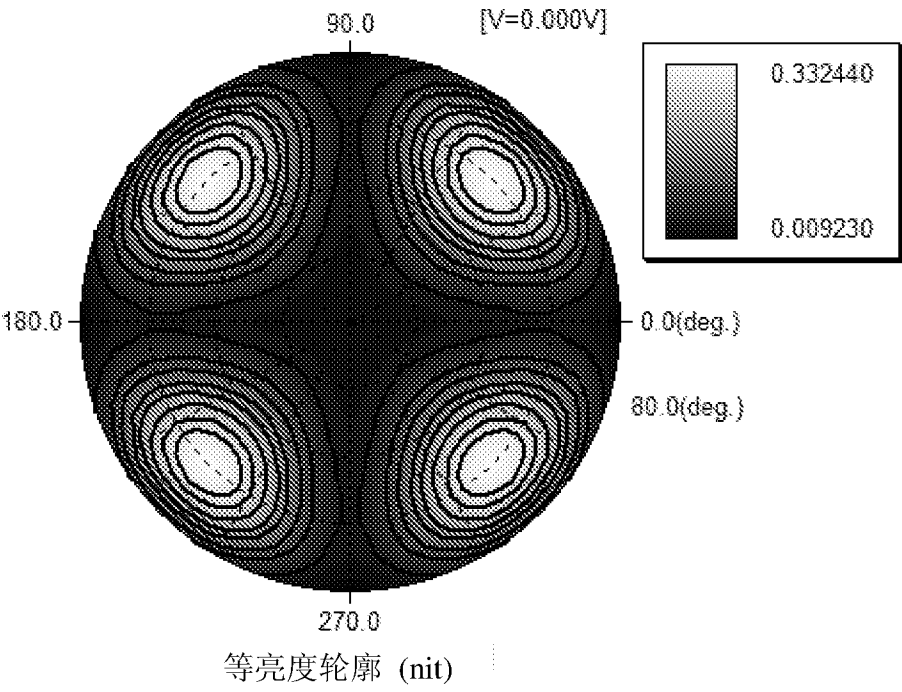


图 1

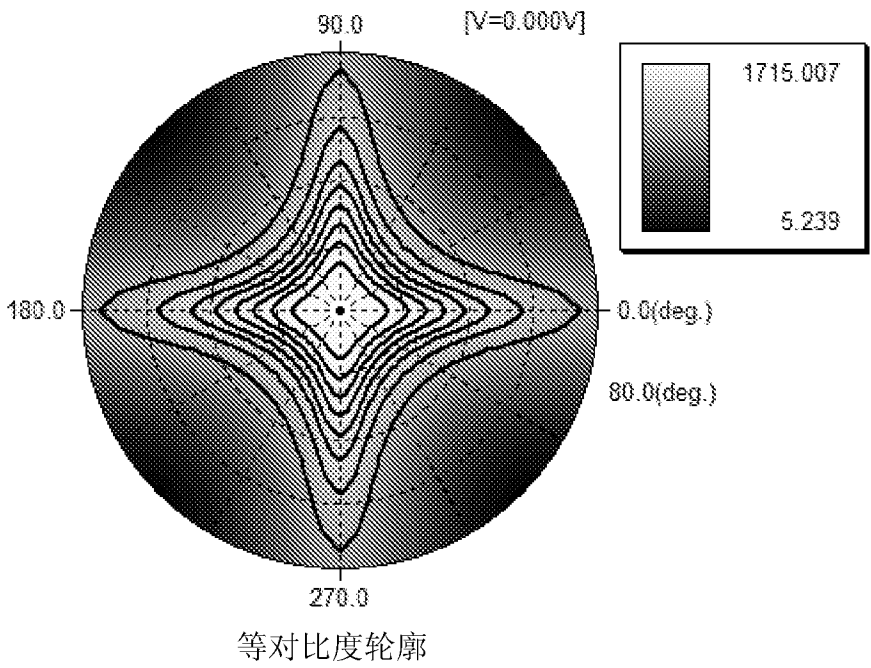


图 2

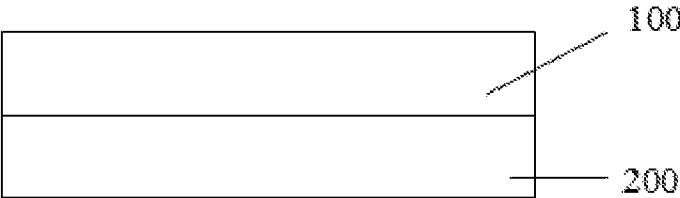


图 3

第二保护膜 16
第二偏光膜 12
第二双轴补偿膜 14
液晶面板 10
第一双轴补偿膜 13
第一偏光膜 11
第二保护膜 15

图 4

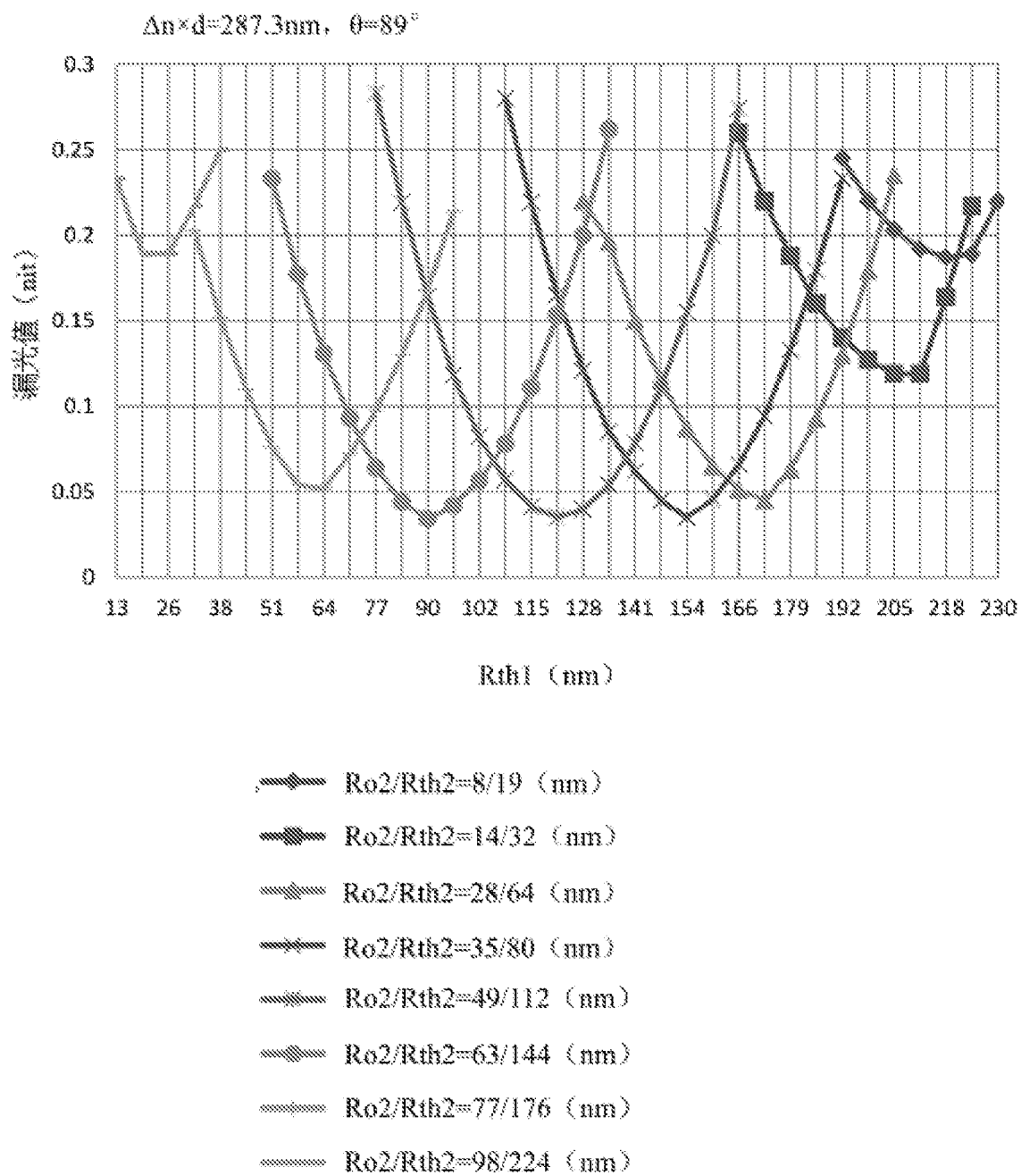


图 5

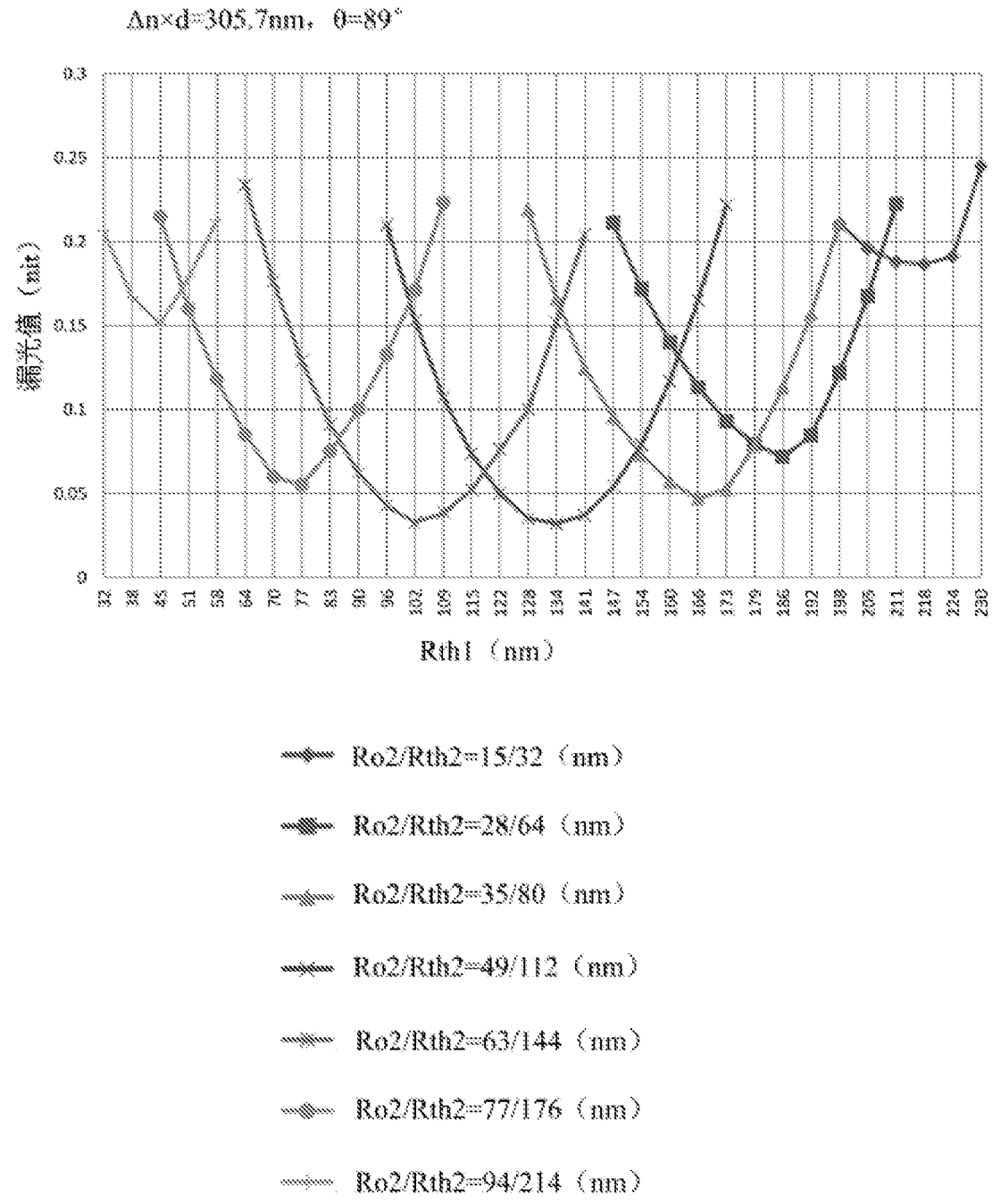


图 6

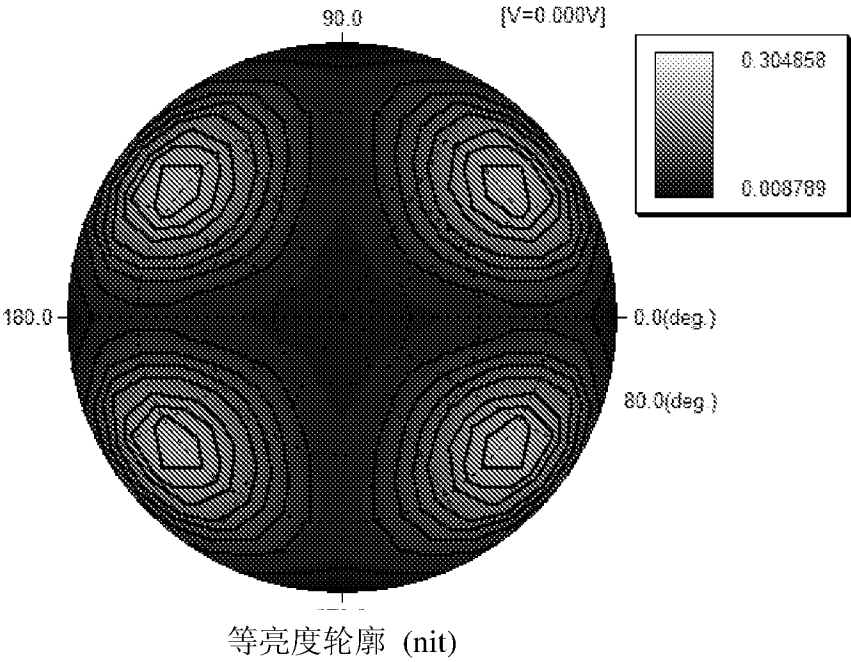


图 7

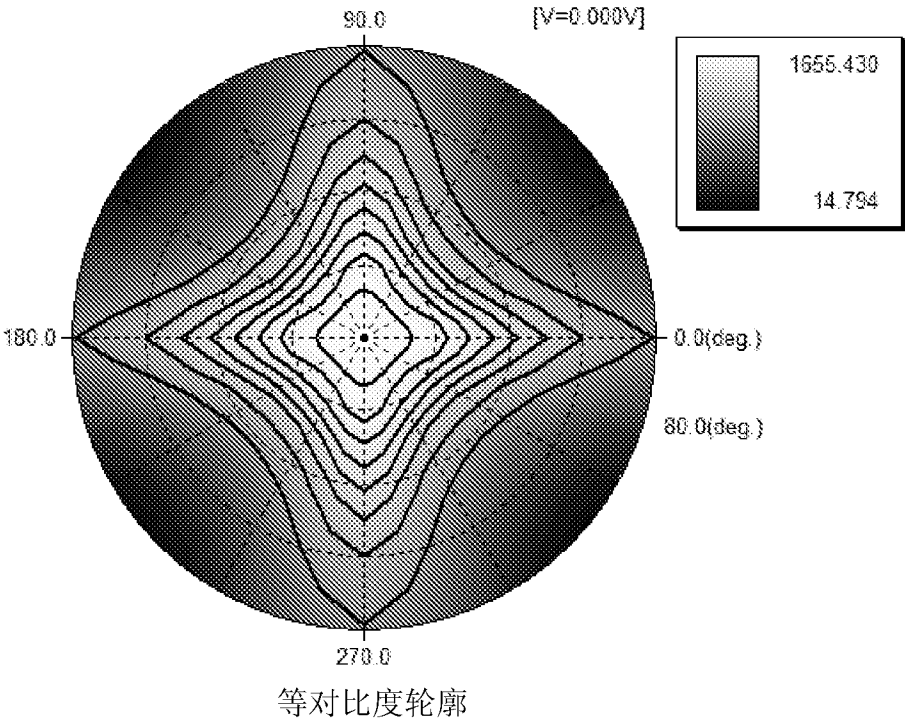


图 8

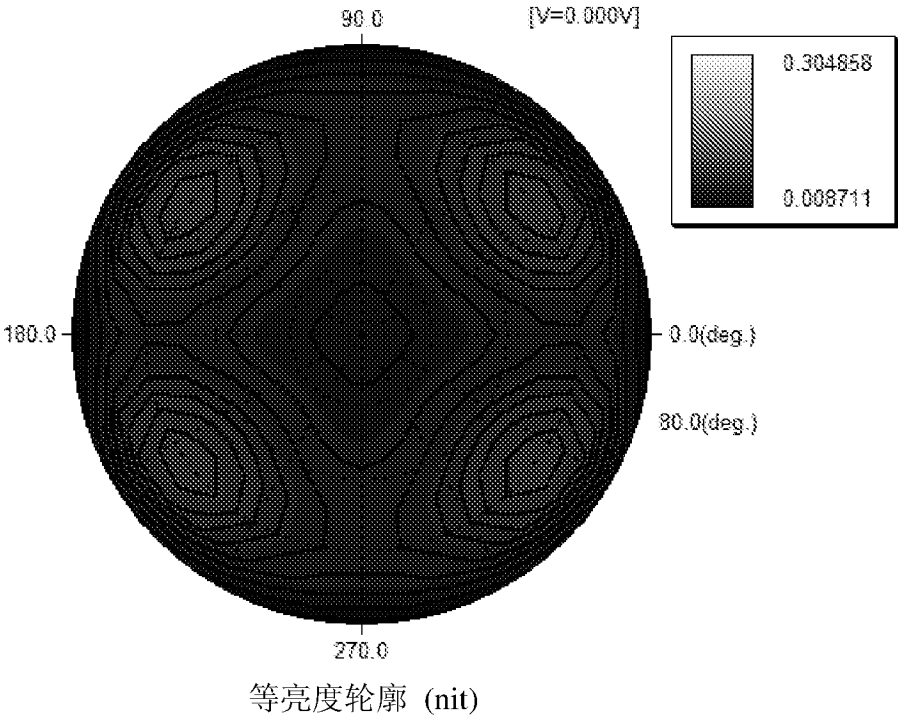


图 9

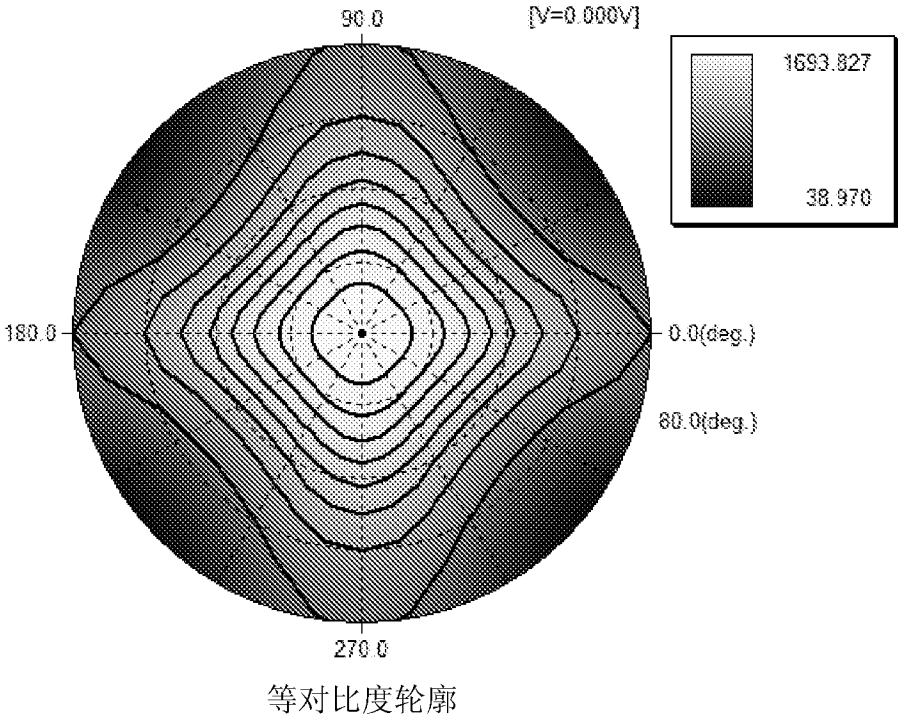


图 10

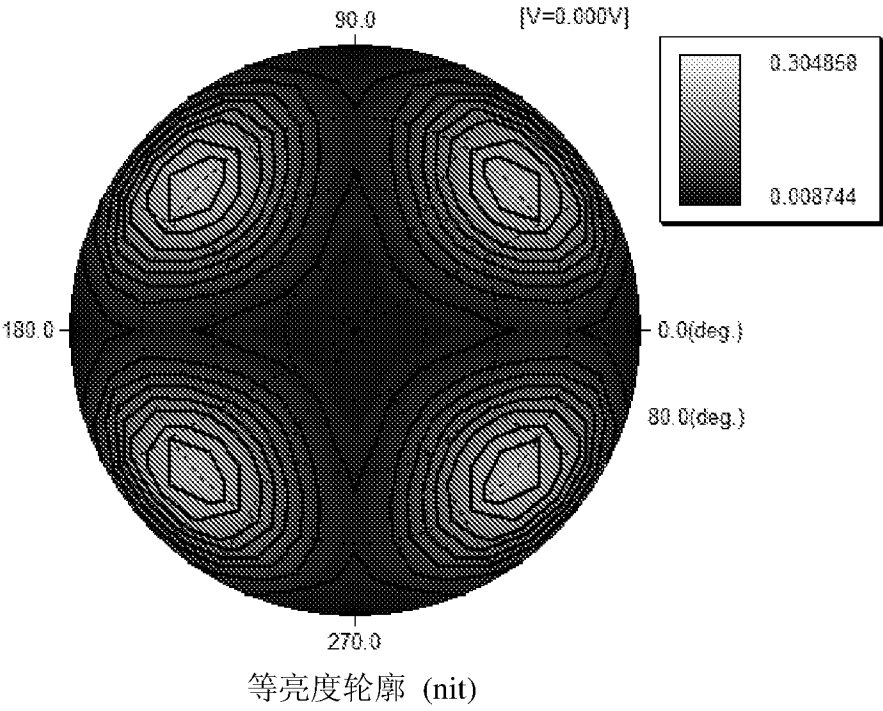


图 11

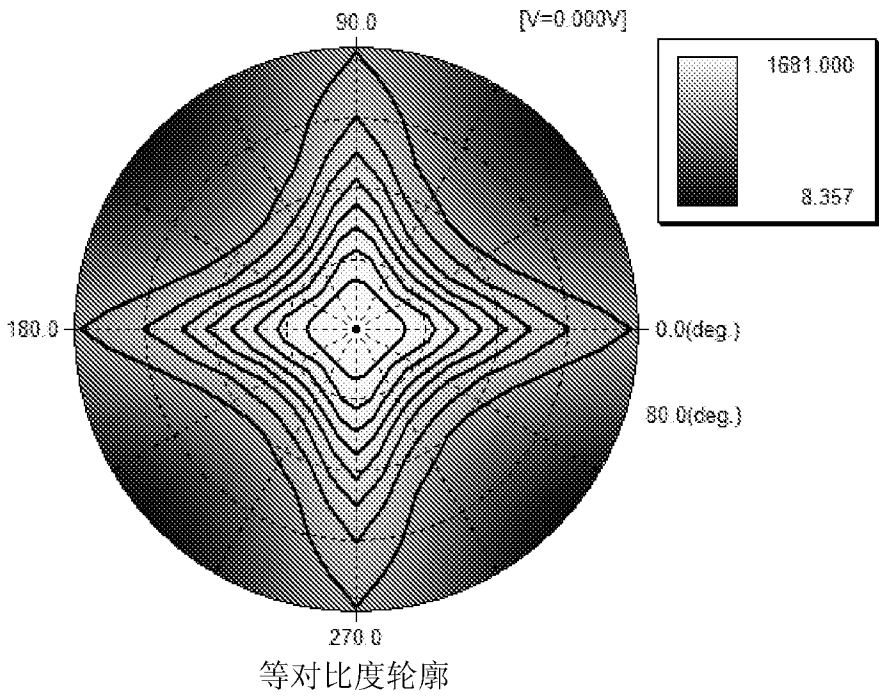


图 12

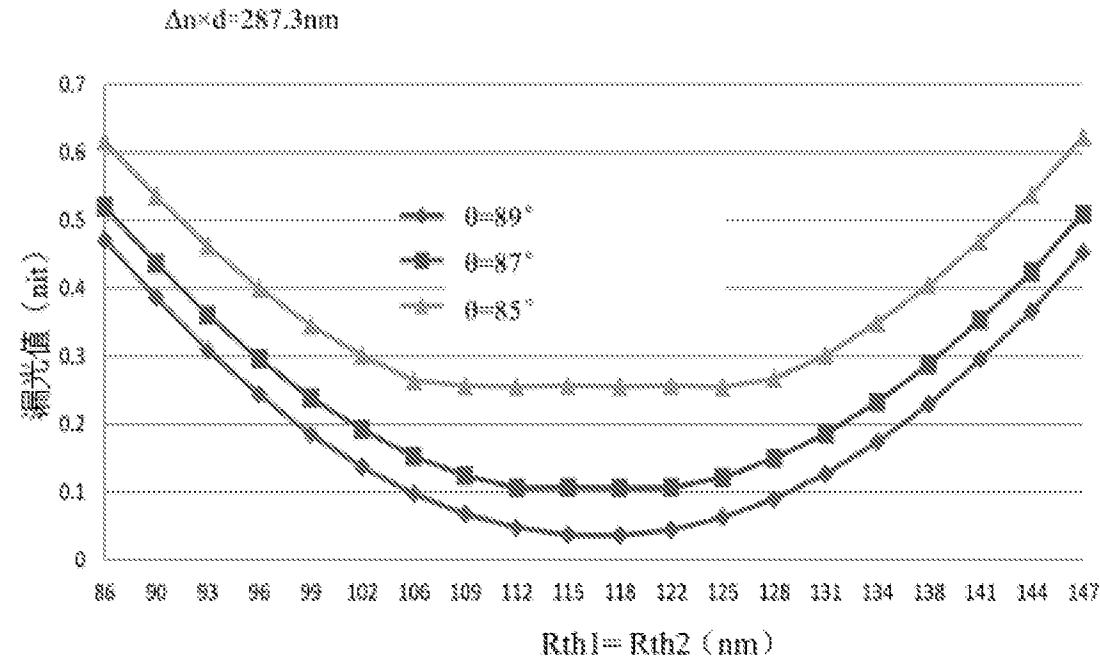


图 13

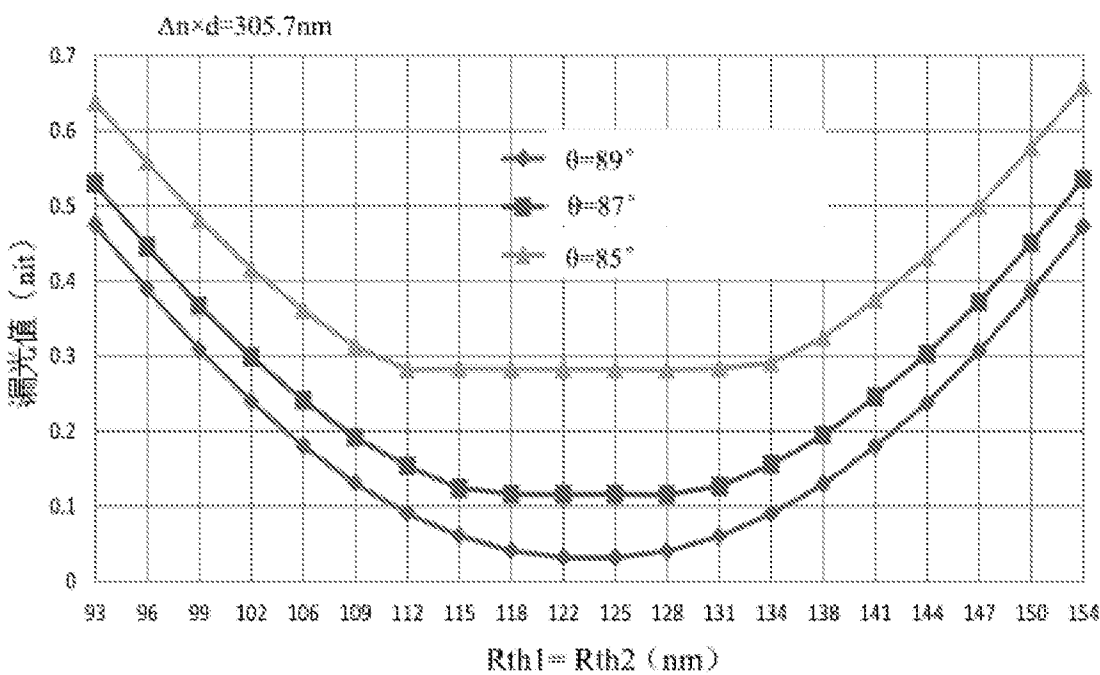


图 14

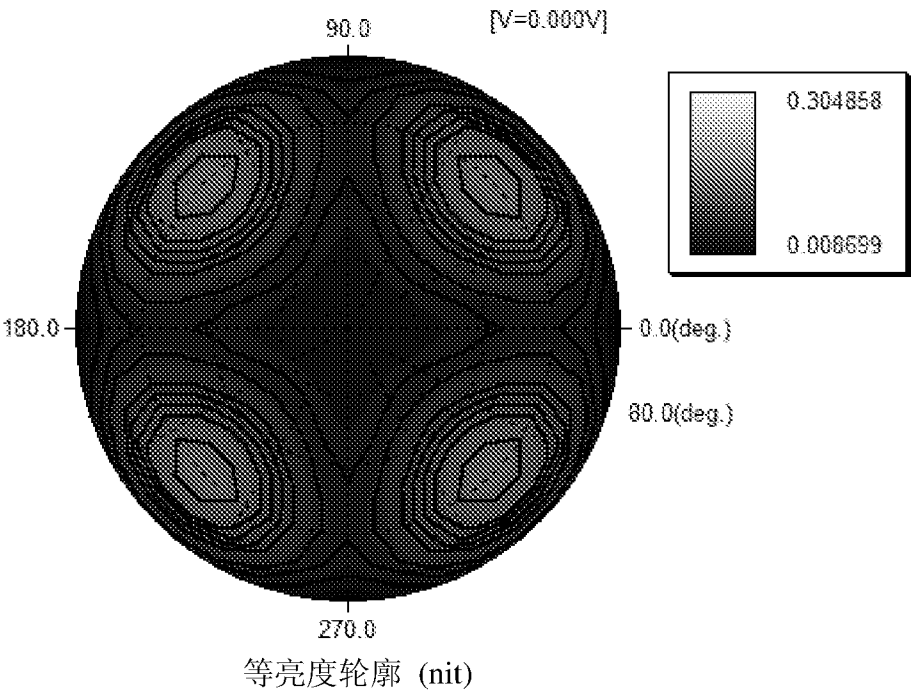


图 15

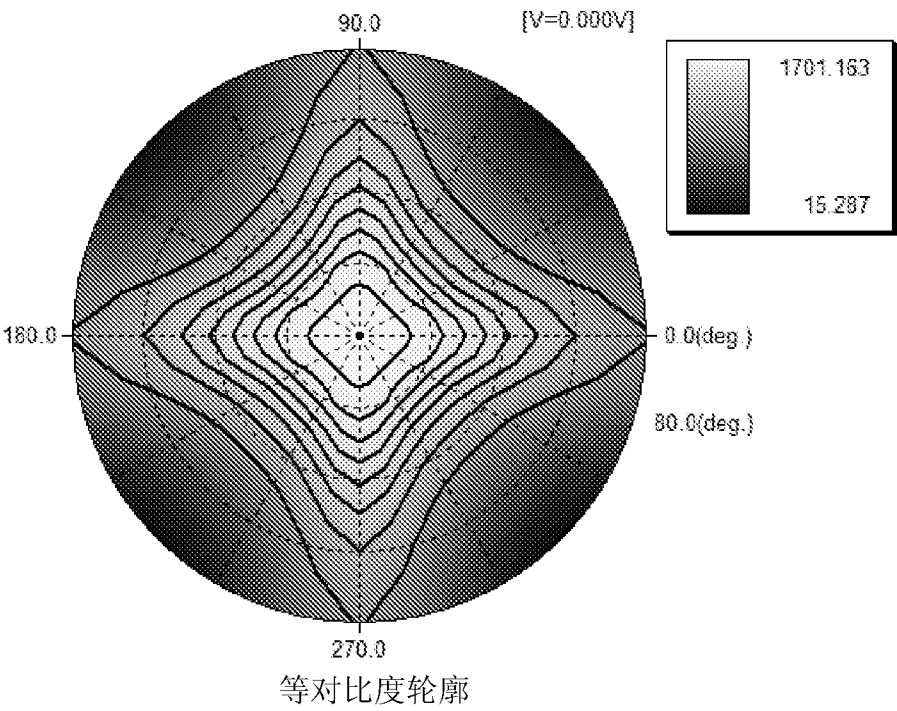


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/075127

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)

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; VEN: refraction coefficient, delay+, in-plane retardation, in-plane refraction, index, curved, biaxial+, refract+, dual-axis+, retard+, refractive index, in-plane compensation, quotiety, coefficient, compensat+, double-shaft, in-plane

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101661175 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 03 March 2010 (03.03.2010), description, pages 3-12, and figures 1-4	1-20
A	CN 102944954 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 27 February 2013 (27.02.2013), the whole document	1-20
A	US 2010073610 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD.), 25 March 2010 (25.03.2010), the whole document	1-20
A	JP 2008225283 A (NIPPON ZEON CO.), 25 September 2008 (25.09.2008), the whole document	1-20

☐ 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 24 December 2014 (24.12.2014)	Date of mailing of the international search report 16 January 2015 (16.01.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 ZHANG, Hua Telephone No.: (86-10) 62089908

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/075127

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101661175 A	03 March 2010	EP 2159631 A3	21 December 2011
		KR 20100024638 A	08 March 2010
		EP 2159631 A2	03 March 2010
		US 8692964 B2	08 April 2014
		CN 101661175 B	28 May 2014
		JP 2010055087 A	11 March 2010
		US 2010053521 A1	04 March 2010
CN 102944954 A	27 February 2013	WO 2014079096 A1	30 May 2014
		US 2014139790 A1	22 May 2014
US 2010073610 A1	25 March 2010	JP 2010078678 A	08 April 2010
		US 8767146 B2	01 July 2014
		US 2013235308 A1	12 September 2013
		US 2012229729 A1	13 September 2012
		US 8451404 B2	28 May 2013
JP 2008225283 A	25 September 2008	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/075127

A. 主题的分类

G02F 1/13363 (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)

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; VEN: 折射系数, delay+, 面内延迟, 面内折射, index, curved, biaxial+, refract+, dual-axis+, retard+, 折射率, 面内补偿, 双轴, quotiety, coefficient, compensat+, double-shaft, in-plane

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 101661175 A (三星电子株式会社) 2010年 3月 03日 (2010 - 03 - 03) 说明书第3页-第12页; 附图1-4	1-20
A	CN 102944954 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文	1-20
A	US 2010073610 A1 (HITACHI DISPLAYS LTD) 2010年 3月 25日 (2010 - 03 - 25) 全文	1-20
A	JP 2008225283 A (NIPPON ZEON CO) 2008年 9月 25日 (2008 - 09 - 25) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2014年 12月 24日

国际检索报告邮寄日期

2015年 1月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10) 62019451

授权官员

张华

电话号码 (86-10) 62089908

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/075127

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	101661175	A	2010年 3月 03日	EP	2159631	A3	2011年 12月 21日
				KR	20100024638	A	2010年 3月 08日
				EP	2159631	A2	2010年 3月 03日
				US	8692964	B2	2014年 4月 08日
				CN	101661175	B	2014年 5月 28日
				JP	2010055087	A	2010年 3月 11日
				US	2010053521	A1	2010年 3月 04日
CN	102944954	A	2013年 2月 27日	WO	2014079096	A1	2014年 5月 30日
				US	2014139790	A1	2014年 5月 22日
US	2010073610	A1	2010年 3月 25日	JP	2010078678	A	2010年 4月 08日
				US	8767146	B2	2014年 7月 01日
				US	2013235308	A1	2013年 9月 12日
				US	2012229729	A1	2012年 9月 13日
				US	8451404	B2	2013年 5月 28日
JP	2008225283	A	2008年 9月 25日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)