

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480002987.5

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100381915C

[22] 申请日 2004.1.27

[21] 申请号 200480002987.5

[30] 优先权

[32] 2003.1.28 [33] KR [31] 10-2003-0005468

[86] 国际申请 PCT/KR2004/000133 2004.1.27

[87] 国际公布 WO2004/068226 英 2004.8.12

[85] 进入国家阶段日期 2005.7.28

[73] 专利权人 LG 化学株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 全柄建 谢尔盖耶·别利亚夫

刘正秀

[56] 参考文献

JP11038406A 1999.2.12

JP2000131693A 2000.5.12

CN1292097A 2001.4.18

KR98025147B1 2001.7.12

JP2001042127A 2001.2.16

US6281956B1 2001.8.28

WO0109649A1 2001.2.8

审查员 马美娟

[74] 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司

代理人 南 霆 朱 梅

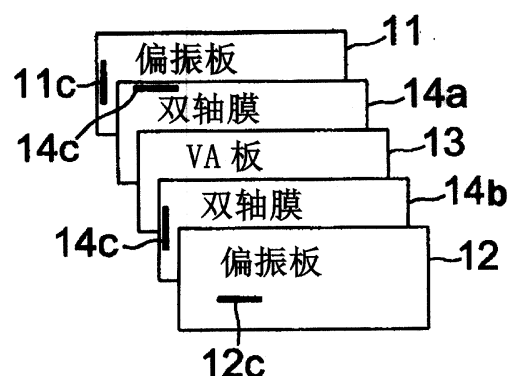
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称

双轴延迟补偿膜和使用该双轴延迟补偿膜的垂直排列的液晶显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种使用双轴延迟补偿膜的垂直排列的 LCD (VA-LCD)，其中该膜的平面内折射率 (n_x 、 n_y) 和厚度折射率 (n_z) 为 $n_x > n_y > n_z$ ，并且该双轴延迟补偿膜具有其中可见光范围内平面内延迟值与波长的增加成比例增加的反波长色散、并且具有其中厚度延迟值的绝对值在可见光范围内与波长的增加成比例降低的正常波长色散，并且，包括垂直排列板和用于垂直排列 LCD 中的双轴延迟补偿膜的总厚度延迟值按可见光范围内的波长的比例在 30 ~ 150nm 的范围内，以及通过将双轴延迟补偿膜置于垂直排列板和上、下偏振板之间组成具有延迟补偿特性的 VA-LCD 单元。根据本发明的 VA-LCD 改善了在正面和倾角处的对比度特性、并根据倾角



1、一种具有 $n_x > n_y > n_z$ 、 $R_{in} = (n_x - n_y) \times d > 0$ 并且 $R_{th} = (n_z - n_y) \times d < 0$ 的特征的双轴延迟补偿膜，其中 n_x 和 n_y 为平面内折射率， n_z 为厚度折射率， R_{in} 为平面内延迟值， R_{th} 为厚度延迟值，以及 d 为厚度，

其特征在于在 400nm 和 550nm 波长下的波长色散 $R_{in, 400}/R_{in, 550}$ 在 0.4 ~ 0.9 的范围内，并且在 700nm 和 550nm 波长下的波长色散 $R_{in, 700}/R_{in, 550}$ 在 1.1 ~ 1.8 的范围内，其中 $R_{in, 400}$ 、 $R_{in, 550}$ 和 $R_{in, 700}$ 为在 400nm、550nm 和 700nm 波长下的平面内延迟值。

2、根据权利要求 1 的双轴延迟补偿膜，其中在 550nm 波长下的平面内延迟值 R_{in} 在 30 ~ 150nm 的范围内。

3、根据权利要求 1 的双轴延迟补偿膜，其中在 400nm 和 550nm 波长下的波长色散 $R_{th, 400}/R_{th, 550}$ 在 1.05 ~ 1.4 的范围内，并且在 700nm 和 550nm 波长下的波长色散 $R_{th, 700}/R_{th, 550}$ 在 0.5 ~ 0.95 的范围内，其中 $R_{th, 400}$ 、 $R_{th, 550}$ 和 $R_{th, 700}$ 为在 400nm、550nm 和 700nm 波长下的厚度延迟值。

4、根据权利要求 1 的双轴延迟补偿膜，其中在 550nm 下的厚度延迟值 R_{th} 在 -50 ~ -500nm 的范围内。

5、根据权利要求 1 的双轴延迟补偿膜，其中通过延伸经第一单体和第二单体的共聚合而制备的聚合物以制备所述双轴延迟补偿膜，其中第一单体具有正双折射、第二单体具有负双折射。

6、根据权利要求 1 的双轴延迟补偿膜，其中通过延伸经混合第一单体和第二单体而制备的聚合物以制备所述双轴延迟补偿膜，其中第一单体具有正双折射、第二单体具有负双折射。

7、根据权利要求1的双轴延迟补偿膜，其中通过叠压至少两层的具有不同的平面内延迟值 R_{in} 和厚度延迟值 R_{th} 的波长色散的薄膜而制备所述双轴延迟补偿膜。

8、具有双轴延迟补偿膜的使用多域模式或手性添加剂的垂直排列的LCD，其中通过向上、下玻璃基底之间的空隙中注入具有负介电各向异性或正介电各向异性的液晶而形成垂直排列板，并且上、下偏振板被置于垂直排列板的上、下表面之上，从而偏振板的光吸收轴互相垂直以垂直排列板作为中间体，并且在 $3\mu m \sim 8\mu m$ 范围内的单元间隙被维持，在该VA-LCD中

通过将双轴延迟补偿膜置于垂直排列板和上或者下偏振板之间而制备液晶单元，其中双轴延迟补偿膜的平面内折射率 n_x 和 n_y 与厚度折射率 n_z 的关系为 $n_x > n_y > n_z$ ；以及

双轴延迟补偿膜的光轴垂直于相邻偏振板的吸收轴，双轴延迟补偿膜具有其中平面内延迟值在可见光范围内随波长的增加成比例增加的反波长色散，并且具有其中厚度延迟值的绝对值在可见光范围内随波长的增加而成比例降低的正常波长色散，

其中在400nm和550nm波长下的波长色散 $R_{in,400}/R_{in,550}$ 在0.4~0.9的范围内，并且在700nm和550nm波长下的波长色散 $R_{in,700}/R_{in,550}$ 在1.1~1.8的范围内，其中 $R_{in,400}$ 、 $R_{in,550}$ 和 $R_{in,700}$ 为在400nm、550nm和700nm波长下的平面内延迟值，

其中在400nm和550nm波长下的波长色散 $R_{th,400}/R_{th,550}$ 在1.05~1.4的范围内，并且在700nm和550nm波长下的波长色散 $R_{th,700}/R_{th,550}$ 在

0.5 ~ 0.95 的范围内, 其中 $R_{th, 400}$ 、 $R_{th, 550}$ 和 $R_{th, 700}$ 为在 400nm、550nm 和 700nm 波长下的厚度延迟值。

9、根据权利要求 8 的垂直排列的 LCD, 其中通过将双轴延迟补偿膜置于垂直排列板和上偏振板之间、或垂直排列板与下偏振板之间的一个位置而制备液晶单元。

10、根据权利要求 8 的垂直排列的 LCD, 其中垂直排列的 LCD 进一步包括附加的双轴延迟补偿膜以便通过将两个双轴延迟补偿膜中的一个置于垂直排列板和上偏振板之间、并且将另一个双轴延迟补偿膜置于垂直排列板和下偏振板之间而制备液晶单元。

11、根据权利要求 8 的垂直排列的 LCD, 其中包括垂直排列板和用于垂直排列 LCD 中的双轴延迟补偿膜的总厚度延迟值在 30 ~ 150nm 的范围内是在可见光范围内与波长成比例的。

12、根据权利要求 11 的垂直排列的 LCD, 其中, 在不对垂直排列板施加电压的条件下, 上、下玻璃基底之间垂直排列板的液晶聚合物的指向矢具有 $75^\circ \sim 90^\circ$ 范围内的预倾角。

13、根据权利要求 12 的垂直排列的 LCD, 其中预倾角在 $87^\circ \sim 90^\circ$ 范围内。

14、根据权利要求 12 的垂直排列的 LCD, 其中预倾角在 $89^\circ \sim 90^\circ$ 范围内。

15、根据权利要求 11 的垂直排列的 LCD, 其中垂直排列板的液晶层在 550nm 波长下具有在 80nm ~ 400nm 范围内的延迟值。

16、根据权利要求 15 的垂直排列的 LCD，其中垂直排列板的液晶层在 550nm 波长下具有在 80nm ~ 300nm 范围内的延迟值。

17、根据权利要求 11 的垂直排列的 LCD，其中，在不对垂直排列板施加电压的条件下的垂直排列板的液晶的摩擦指向矢与偏振板的光吸收轴之间具有 45° 角。

双轴延迟补偿膜和使用该双轴延迟补偿膜的垂直排列的液晶显示器

技术领域

本发明涉及能够改善视角特性的双轴延迟补偿膜和使用该双轴延迟补偿膜的垂直排列的液晶显示器(以下称作“VA-LCD”)。

背景技术

本领域技术人员已知-C-板补偿膜和 A-板补偿膜已被用于补偿在施用低驱动电压条件下的 VA-LCD 的黑暗状态(black state)。美国专利第 4, 889, 412 号公开了一种使用-C-板补偿膜的常规 VA-LCD。

然而, 使用-C-板补偿膜的常规 VA-LCD 未完全补偿黑暗状态, 因此具有如在视角处的光线泄漏的缺点。

此外, 美国专利第 6, 141, 075 号公开了一种包括-C-板补偿膜和 A 板补偿膜的常规 VA-LCD。

上述包括-C-板补偿膜和 A-板补偿膜的 VA-LCD 较完全地实现了补偿在使用低驱动电压下的黑暗状态。

然而, 为了完全补偿黑暗状态, 上述 VA-LCD 需要改进在正面和倾角处的对比度和显色。

发明内容

因而, 考虑到上述问题, 提出了本发明, 并且, 本发明的目的是提供一种双轴延迟补偿膜、以及使用该双轴延迟补偿膜的消色差的

VA-LCD, 其中在填充具有正或负介电各向异性的液晶的 VA-LCD 的正面和倾角处的对比度被改进, 并且处于黑暗状态的倾角处显色被最小化, 因此改善了视角特性。

为了实现上述目的, 本发明提供一种满足 $n_x > n_y > n_z$ 、 $R_{in} = (n_x - n_y) \times d > 0$ 并且 $R_{th} = (n_z - n_y) \times d < 0$ 的双轴延迟补偿膜, 其中 n_x 和 n_y 为平面内折射率, n_z 为厚度折射率, R_{in} 为平面内延迟值, R_{th} 为厚度延迟值, 以及 d 为厚度。

该双轴延迟补偿膜在 400nm 和 550nm 的波长下具有在 0.4 ~ 0.9 的范围内的波长色散 ($R_{in, 400}/R_{in, 550}$), 并且在 700nm 和 550nm 的波长下具有在 1.1 ~ 1.8 的范围内的波长色散 ($R_{in, 700}/R_{in, 550}$)。

在 550nm 的波长下, 双轴延迟补偿膜的平面内延迟值 (R_{in}) 在 30 ~ 150nm 的范围内。

在 400nm 和 550nm 的波长下, 双轴延迟补偿膜具有在 1.05 ~ 1.4 的范围内的波长色散 ($R_{th, 400}/R_{th, 550}$), 并且在 700nm 和 550nm 的波长下具有在 0.5 ~ 0.95 的范围内的波长色散 ($R_{th, 700}/R_{th, 550}$)。

在 550nm 处, 双轴延迟补偿膜的厚度延迟值 (R_{th}) 在 -50 ~ -500nm 的范围内。

通过延伸经第一单体和第二单体的共聚合而制备的聚合物以制备双轴延迟补偿膜, 其中第一单体具有典型的正双折射、第二单体具有典型的负双折射。

通过延伸经混合第一单体和第二单体而制备的聚合物以制备所述双轴延迟补偿膜，其中第一单体具有典型的正双折射、第二单体具有典型的负双折射。

通过叠压多于两层的具有不同的平面内延迟值(R_{in})和厚度延迟值(R_{th})的波长色散的薄片而制备所述双轴延迟补偿膜。

并且，提供了具有双轴延迟补偿膜的使用多域模式或手性添加剂的垂直排列的 LCD(VA-LCD)，其中，通过向上、下玻璃基底之间的空隙中注入具有负介电各向异性($\Delta \epsilon < 0$)或正介电各向异性($\Delta \epsilon > 0$)的液晶而形成垂直排列板，并且上、下偏振板被置于 VA-板的上、下表面之上，从而偏振板的光吸收轴互相垂直，以 VA-板为中间体，并且在 $3 \mu m \sim 8 \mu m$ 范围内的单元间隙被维持，通过将双轴延迟补偿膜置于垂直排列板和上或者下偏振板之间而制备液晶单元，其中双轴延迟补偿膜的平面内折射率(n_x, n_y)和厚度折射率(n_z)为 $n_x > n_y > n_z$ 。

并且，使双轴延迟补偿膜的光轴被安排垂直于相邻偏振板的吸收轴，双轴延迟补偿膜具有其中平面内延迟值随可见光范围内的波长的增加成比例的增加的反波长色散、并具有其中厚度延迟值的绝对值随可见光范围内的波长的增加成比例的降低的正常波长色散。

在根据本发明的垂直排列的 LCD 的实施例 1 中，通过将双轴延迟补偿膜置于垂直排列板和上偏振板之间、或垂直排列板与下偏振板之间的其中之一的位置而制备液晶单元。

在根据本发明的垂直排列的 LCD 的实施例 2 中，通过将双轴延迟补偿膜之一分别置于垂直排列板和上偏振板之间、或垂直排列板和下偏振板之间而制备液晶单元。

特别地,被用于垂直排列的 LCD 中的包括垂直排列板和双轴延迟补偿膜的总厚度延迟值以可见光范围内波长的比例在 30 ~ 150nm 的范围内。

并且,在根据本发明的各上述实施例中,在不对 VA-板施压的条件下的上、下玻璃基底之间的 VA-板的液晶聚合物的指矢向可以具有 $75^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围内的预倾角。预倾角优选在 $87^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 、更优选在 $89^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 的范围内。

并且,在根据本发明的各上述实施例中,在 550nm 的波长下,在 VA-板上形成的液晶层具有 80nm ~ 400nm、优选 80nm ~ 300nm 范围内的延迟值。

在不对 VA-板施压的条件下的 VA-板的液晶的摩擦指矢向与偏振板的光吸收轴之间具有 45° 角。

附图说明

通过以下结合附图的详细说明,更清楚地理解本发明的上述和其它目的、特征和其它优点,其中

图 1 为在根据本发明的实施例 1 中的包括双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 单元的透视图;

图 2 为在根据本发明的实施例 2 中的包括双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 单元的透视图;

图 3 为根据本发明的双轴延迟补偿膜的折射率的参考图;

图 4 为说明用于本发明的双轴延迟补偿膜的厚度延迟值的波长色散和平面内延迟值的波长色散的相依性的图表。

图 5 为说明模拟 (a) 在使用根据本发明的双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 在黑暗状态中根据视角的透射率、和 (b) 在使用常规双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 在黑暗状态中根据视角的透射率的结果的图表。

图 6 为说明模拟 (a) 在使用根据本发明的双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 在黑暗状态中显色变化、和 (b) 在使用常规延迟补偿膜的 VA-LCD 在黑暗状态中显色变化的结果的图表。

图 7 为说明模拟 (a) 使用根据本发明的双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 在黑暗状态中根据波长的透射率、和 (b) 使用常规双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 在黑暗状态中根据波长的透射率的结果的图表。

图 8 为说明模拟当使用白光时实施例 1 中 VA-LCD 的结构在所有方位角范围内的倾角处的对比度的结果的图表。

图 9 为说明模拟当使用白光时实施例 1 变型实施例中的 VA-LCD 的结构在所有方位角内的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 范围内的倾角处的对比度的结果的图表。

图 10 为说明模拟当使用白光时、以 45° 方位角处的以 2° 间隔变化的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 范围内的倾角处，实施例 1 的变型实施例中的 VA-LCD 的结构在黑暗状态中的颜色变化的结果的图表。

图 11 为模拟说明当使用白光时、在所有方位角处的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 范围内的倾角处，实施例 2 的 VA-LCD 的结构对比度的结果的图表。

图 12 为说明模拟当使用白光时、在 45° 方位角处的以 2° 间隔变化的 $0^\circ \sim 80^\circ$ 范围内的倾角处，实施例 2 的 VA-LCD 的结构在黑暗状态中的颜色变化的结果的图表。

具体实施方式

现在，根据附图详细地说明本发明的优选实施例。

图 1a、1b 和图 2 说明了根据本发明的 VA-LCD 的各实施例，其中通过将双轴延迟补偿膜 14、14a、14b 置于两个偏振板 11、12 之间制备 VA-LCD 单元，从而吸收轴互相垂直，以 VA-板 13 为中间体。此处，偏振板 11、12 可以包括具有典型的厚度延迟值的 TAC(三醋酸纤维素)保护膜或其它不具有厚度延迟值的保护膜。

图 1a 和 1b 为根据实施例 1 的 VA-LCD 单元的结构，通过将一层双轴延迟补偿膜 14 置于垂直于垂直排列板 13 的上、下两个偏振板 11、12 之间、以维持 $3 \sim 8 \mu\text{m}$ 的单元间隙从而制备该 VA-LCD 单元的结构。

图 1a 说明了实施例 1 的基本形式，其中双轴延迟补偿膜 14 被置于垂直排列板 13 和下偏振板 11 之间，其中使双轴延迟补偿膜 14 的光轴 14c 垂直于下偏振板 11 的吸收轴 11c。

图 1b 说明实施例 1 的另一变型实施例，其中双轴延迟补偿膜 14 被置于垂直排列板 13 和上偏振板 12 之间，其中使双轴延迟补偿膜 14 的光轴 14c 垂直于上偏振板 12 的吸收轴 12c。

图 2 为根据实施例 2 的 VA-LCD 单元的结构，通过将两个双轴延迟补偿膜 14a、14 b 置于垂直于垂直排列板 13 的上、下两个偏振板 11、12 之间、以维持 $3 \sim 8 \mu\text{m}$ 的单元间隙从而制备该 VA-LCD 单元的结构。

图2说明实施例2的VA-LCD单元,其中一双轴延迟补偿膜14a被置于垂直排列板13和下偏振板11之间、另一双轴延迟补偿膜14b被置于垂直排列板13和上偏振板12之间,其中使置于垂直排列板13和下偏振板11之间的双轴延迟补偿膜14a的光轴14c垂直于下偏振板11的吸收轴11c、并且使置于垂直排列板13和上偏振板12之间的双轴延迟补偿膜14b的光轴14c垂直于上偏振板12的吸收轴12c。

图3说明了根据本发明的双轴延迟补偿膜的折射率。

如图3所示,根据本发明的双轴延迟补偿膜14具有 $n_x > n_y > n_z$ 的折射率,其中 n_x 和 n_y 为平面内折射率、 n_z 为厚度折射率。

双轴延迟补偿膜具有下面重要的特征。

双轴延迟补偿膜的平面内延迟值($R_{in} = d \times (n_x - n_y)$, 其中 d 为膜的厚度)具有其中延迟值随可见光范围内的波长的增加而成比例的增加的反波长色散。

双轴延迟补偿膜的厚度延迟值($R_{th} = d \times (n_z - n_y)$, 其中 d 为膜的厚度)为负值,并且具有其中延迟值随可见光范围内的波长的增加而成比例的增加的反波长色散。

图4为说明根据本发明的双轴延迟补偿膜的延迟值随波长的相依性的参考图,该图显示了双轴延迟补偿膜的厚度延迟值的波长色散($R_{th, \lambda} / R_{th, 550}$)、和平面内延迟值的波长色散($R_{in, \lambda} / R_{in, 550}$)。

如图4所示,在400nm和550nm波长下,在根据本发明的双轴延迟补偿膜中,平面内延迟值的适当的波长色散应具有0.4~0.9范围内

的相对延迟值比 ($R_{in,400}/R_{in,550}$)、以及在 700nm 和 550nm 波长处应具有 1.1 ~ 1.8 范围内的相对延迟值比 ($R_{in,700}/R_{in,550}$)，其中 $R_{in,400}$ 为在 400nm 波长处的平面内延迟值、 $R_{in,550}$ 为在 550nm 波长处的平面内延迟值、以及 $R_{in,700}$ 为在 700nm 波长处的平面内延迟值。

在 550nm 波长下，根据本发明的双轴延迟补偿膜的平面内延迟值的适当范围在 30 ~ 150nm 的范围内。

而且，在 400nm 和 550nm 的波长处，根据本发明的双轴延迟补偿膜的厚度延迟值的适当的波长色散应具有 1.05 ~ 1.4 范围内的相对延迟比 ($R_{th,400}/R_{th,550}$)，并且在 700nm 和 550nm 的波长处，应具有 0.5 ~ 0.95 范围内的相对延迟比 ($R_{th,700}/R_{th,550}$)。

在 550nm 下，厚度延迟值 ($R_{th} = d \times (n_z - n_y)$) 的适当的范围在 -50 ~ -500nm 的范围内。

因此，当通过使用根据本发明的双轴延迟补偿膜制备图 1a、1b 和图 2 所示的垂直排列的 LCD 时，对在倾角处的 VA-LCD 的黑暗状态的完全补偿是可能的，并且黑暗状态、明亮状态和 RGB 颜色的颜色变化可被最小化。

图 5 为比较对于使用根据本发明的双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 的黑暗状态中的根据视角的透射率 (a) 和对于使用常规双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 的黑暗状态中的根据视角的透射率 (b) 的结果。可以看出根据本发明的双轴延迟补偿膜具有优于常规双轴延迟补偿膜的极佳的对黑暗状态的补偿。

用于参考，常规双轴延迟补偿膜为聚碳酸酯延迟膜，其波长色散 $(R_{th, 400}/R_{th, 550}) = (R_{in, 400}/R_{in, 550})$ 为 1.15。

图 6 为比较使用根据本发明的双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 的黑暗状态中的颜色变化(a)和在使用常规延迟补偿膜的 VA-LCD 的黑暗状态中的颜色变化(b)的结果。可以看出在本发明的双轴延迟补偿膜黑暗状态中颜色变化大大小于在常规双轴延迟补偿膜的黑暗状态中的颜色变化。

当使用本发明的双轴延迟补偿膜时，黑暗状态中的低透射率和较小的颜色变化的原因为随波长的透射率变化是平缓的。

根据本发明的双轴延迟补偿膜可以通过层压 2~3 层具有不同的延迟值对波长的相依性的常规膜而被制备。

而且，可以通过伸展经第一单体和第二单体的共聚合而制备的聚合物、或者通过伸展经混合第一单体和第二单体而制备的聚合物以制备双轴延迟补偿膜，其中第一单体具有典型的正双折射，第二单体具有典型的负双折射。

实施例 1

通过将一个双轴延迟补偿膜 14 置于垂直排列板 13 和互相垂直的上、下两个偏振板 11、12 之间制备 VA-LCD，从而维持 3~8 μm 的单元间隙。

图 1a 说明了实施例 1 的基本形式, 其中双轴延迟补偿膜 14 被置于垂直排列板 13 和下偏振板 11 之间, 其中使双轴延迟补偿膜 14 的光轴 14c 垂直于下偏振板 11 的吸收轴 11c。

图 1b 说明实施例 1 的另一变型实施例, 其中双轴延迟补偿膜 14 被置于垂直排列板 13 和上偏振板 12 之间, 其中使双轴延迟补偿膜 14 的光轴 14c 垂直于上偏振板 12 的吸收轴 12c。

实施例 2

通过将两个双轴延迟补偿膜 14a、14 b 置于垂直于垂直排列板 13 的上、下两个偏振板之间、以维持 $3 \sim 8 \mu\text{m}$ 的单元间隙从而制备的图 2 所示的 VA-LCD 单元的结构。

即, 在该实施例 2 中, 两个双轴延迟补偿膜被使用, 其中一双轴延迟补偿膜 14a 被置于垂直排列板 13 和下偏振板 11 之间、另一双轴延迟补偿膜 14b 被置于垂直排列板 13 和上偏振板 12 之间, 其中使置于垂直排列板 13 和下偏振板 11 之间的双轴延迟补偿膜 14a 的光轴 14c 垂直于下偏振板 11 的吸收轴 11c、并且使置于垂直排列板 13 和上偏振板 12 之间的双轴延迟补偿膜 14b 的光轴 14c 垂直于上偏振板 12 的吸收轴 12c。

以下, 将描述测试选自上述使用本发明双轴延迟补偿膜的 VA-LCD 例子的样品的对比度特性的实验实施例。通过以下实验实施例将容易地理解各实施例中的对比度特性的改进。出于说明的目的, 公开以下实验实施例, 但并不限制本发明的主题。

实验实施例 1

在该实验实施例中，使用由实施例 1 制备的一层双轴延迟补偿膜的图 1(a)的 VA-LCD 被用作样品。

VA-LCD 包括具有 $3\text{ }\mu\text{m}$ 的单元间隙的 VA-板，其中倾角为 89° ，介电各向异性 ($\Delta\epsilon$) 为 -4.9，折射各向异性 (Δn) 为 0.0979；以及波长色散 ($\Delta n_{400}/\Delta n_{500}$) 为 1.096。因此，VA-板在 550nm 的波长下的厚度延迟值 ($R_{VA, 550}$) 为 297nm。

使用聚碳酸酯系列制备双轴延迟补偿膜，其中厚度延迟值 ($R_{th}(550\text{nm})$) 为 -270nm，平面内延迟值 ($R_{in}(550\text{nm})$) 为 67nm，厚度延迟值的波长色散 ($R_{th}(450\text{nm})/R_{th}(550\text{nm})$) 为 1.15，以及平面内延迟值的波长色散 ($R_{in}(450\text{nm})/R_{in}(550\text{nm})$) 为 0.652。

图 8 显示了模拟通过使用上述双轴延迟补偿膜进行补偿的 VA-LCD 的对比度的结果，图 6 显示了通过使用上述双轴延迟补偿膜进行补偿的 VA-LCD 在黑暗状态中的颜色变化。

实施例 1 的修改实施例

在该实验实施例中，使用由实施例 1 制备的一层双轴延迟补偿膜的图 1(b) 的 VA-LCD 被用作样品。

VA-LCD 包括具有 $3\text{ }\mu\text{m}$ 的单元间隙的 VA-板，其中倾角为 89° ，介电各向异性 ($\Delta\epsilon$) 为 -4.9，折射各向异性 (Δn) 为 0.0979，以及波长

色散 ($\Delta n_{400} / \Delta n_{500}$) 为 1.096。因此, VA-板在 550nm 的波长下的厚度延迟值 ($R_{VA, 550}$) 为 297nm。

使用三醋酸纤维素 (TAC) 系列制备双轴延迟补偿膜, 其中厚度延迟值 ($R_{th}(550nm)$) 为 -241nm, 平面内延迟值 ($R_{in}(550nm)$) 为 44nm, 厚度延迟值的波长色散 ($R_{th}(450nm) / R_{th}(550nm)$) 为 1.12, 以及平面内延迟值的波长色散 ($R_{in}(450nm) / R_{in}(550nm)$) 为 0.61。

图 9 显示了模拟 VA-LCD 的结构的对比度的结果, 并且图 10 显示了模拟 VA-LCD 结构在黑暗状态中的颜色变化的结果。

表 1 对比地说明了实验实施例 1 的修改实施例所使用的样品(以下被称作“第一样品”)和用作对比例子的样品(以下被称作“第二样品”)的对比。此处, 在第一样品中, VA-板在 550nm 处的延迟值(R_{VA})、双轴延迟补偿膜的厚度延迟值(R_{th})、两个延迟值(R_{VA} , R_{th})的总延迟值 (R_{TOTAL})、和双轴延迟补偿膜的平面内延迟值(R_{in})分别为 297、-240、+46 和 90。另一方面, 在第二样品中, VA-板在 550nm 下的延迟值(R_{VA})、双轴延迟补偿膜的厚度延迟值(R_{th})、两个延迟值(R_{VA} , R_{th})的总延迟值 (R_{TOTAL})、和双轴延迟补偿膜的平面内延迟值(R_{in})分别为 297、-100、+197 和 0。并且, 第一和第二样品在 70° 倾角处的最小对比度分别为 160 和 5。

表 1

	R_{VA}	R_{th}	R_{TOTAL}	R_{in}	最小对比度(在 70° 倾角处)
第一样品(实验实施例)	297	-240	+46	395	160

第一样品(对比实施例)	297	-100	+197	460	5
-------------	-----	------	------	-----	---

在表 1 中，第一和第二样品在 70° 倾角处的最小对比度为 160 和 5。由于 70° 倾角具有最小对比度，因此除了 70° 倾角的其它倾角具有高于最小对比度的对比度。因此，在除了 70° 倾角的其它倾角处的对比度高于最小对比度。

实验实施例 2

在该实验实施例中，使用由实施例 2 制备的双层双轴延迟补偿膜的图 2 的 VA-LCD 被用作样品。

VA-LCD 包括具有 3 μm 的单元间隙的 VA-板，其中倾角为 89°，介电各向异性 ($\Delta \epsilon$) 为 -4.9，折射各向异性 (Δn) 为 0.0979，以及波长色散 ($\Delta n_{400} / \Delta n_{500}$) 为 1.096。因此，VA-板在 550nm 的波长下的厚度延迟值 ($R_{VA, 550}$) 为 297nm。

使用聚碳酸酯系列制备两层双轴延迟补偿膜，其中厚度延迟值 ($R_{th}(550nm)$) 为 -119nm，平面内延迟值 ($R_{in}(550nm)$) 为 44nm，厚度延迟值的波长色散 ($R_{th}(450nm) / R_{th}(550nm)$) 为 1.24，以及平面内延迟值的波长色散 ($R_{in}(450nm) / R_{in}(550nm)$) 为 0.585。

图 11 显示了模拟 VA-LCD 结构的对比度的结果，并且图 12 显示了模拟 VA-LCD 结构在黑暗状态中的颜色变化的结果。

工业应用性

由以上说明显然可知，本发明提供了一种包括双轴延迟补偿膜的 VA-LCD，该双轴延迟补偿膜补偿 VA-LCD 在倾角处的黑暗状态、以及最小化处于黑色、白色和 RGB 状态的显色，因此改善了视角特性。

尽管为了说明的目的本发明的优选实施例已经被公开，但是本领域普通技术人员可以理解各种修饰、添加和替代是可能的，而不偏离由附加的权利要求所公开的本发明的范围和精神。

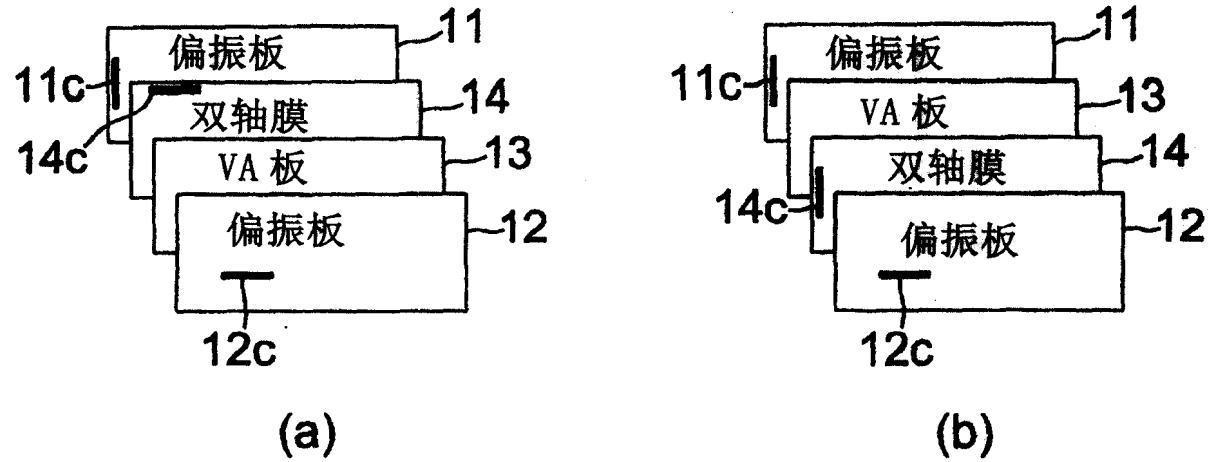


图 1

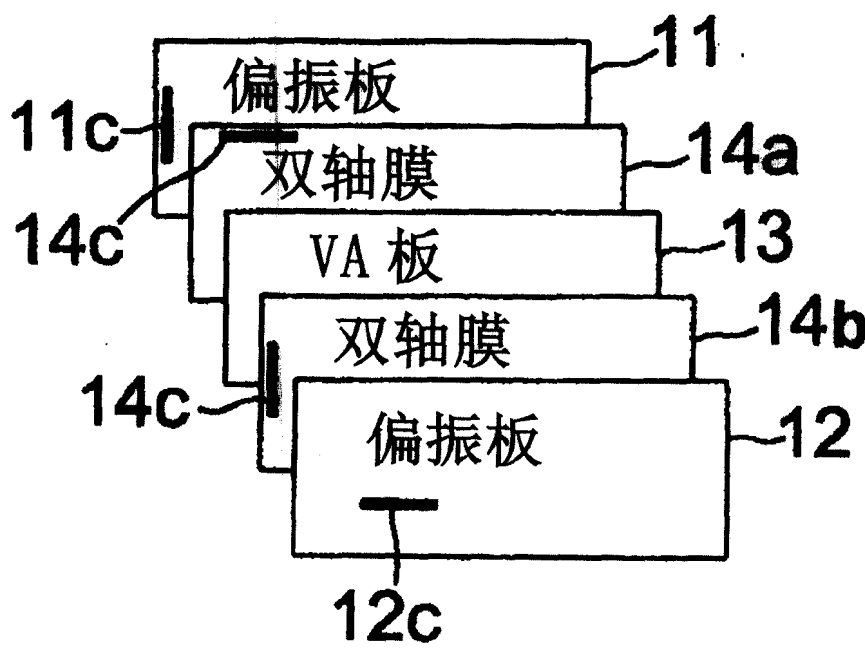


图 2

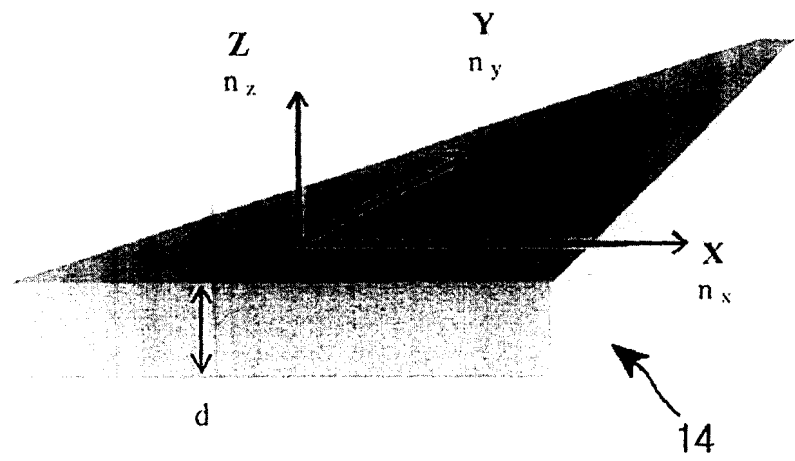


图 3

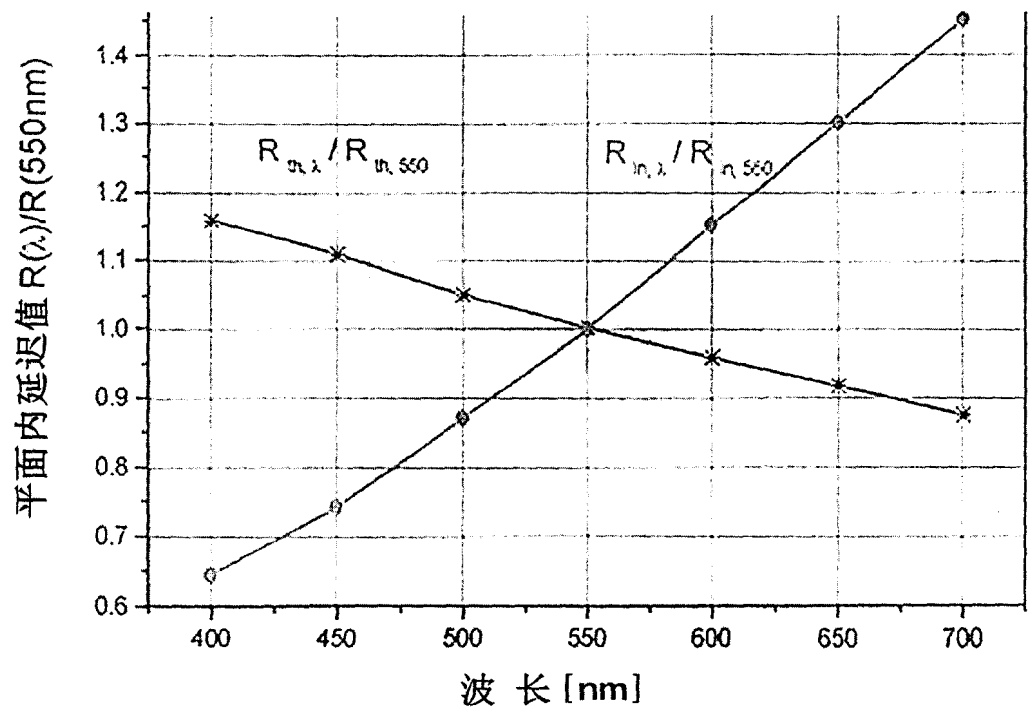


图 4

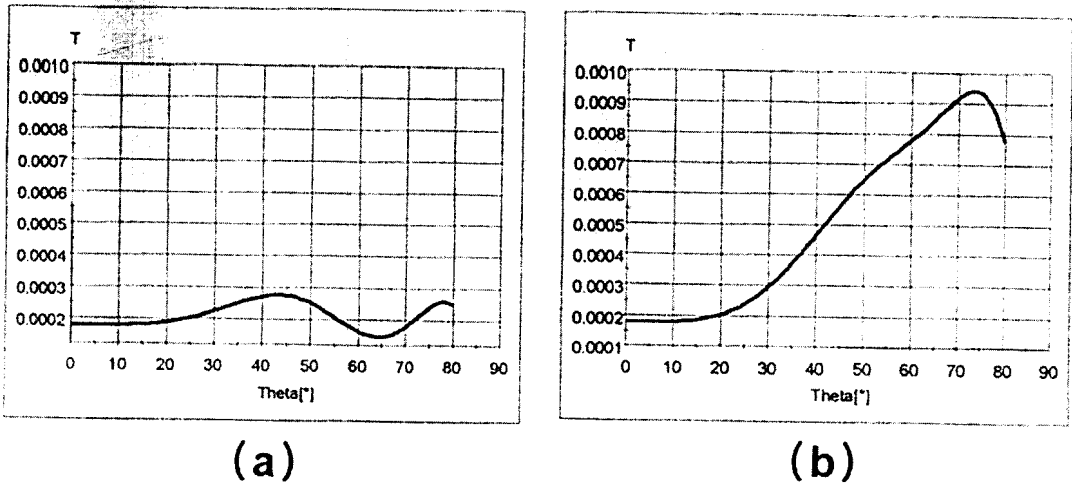


图 5

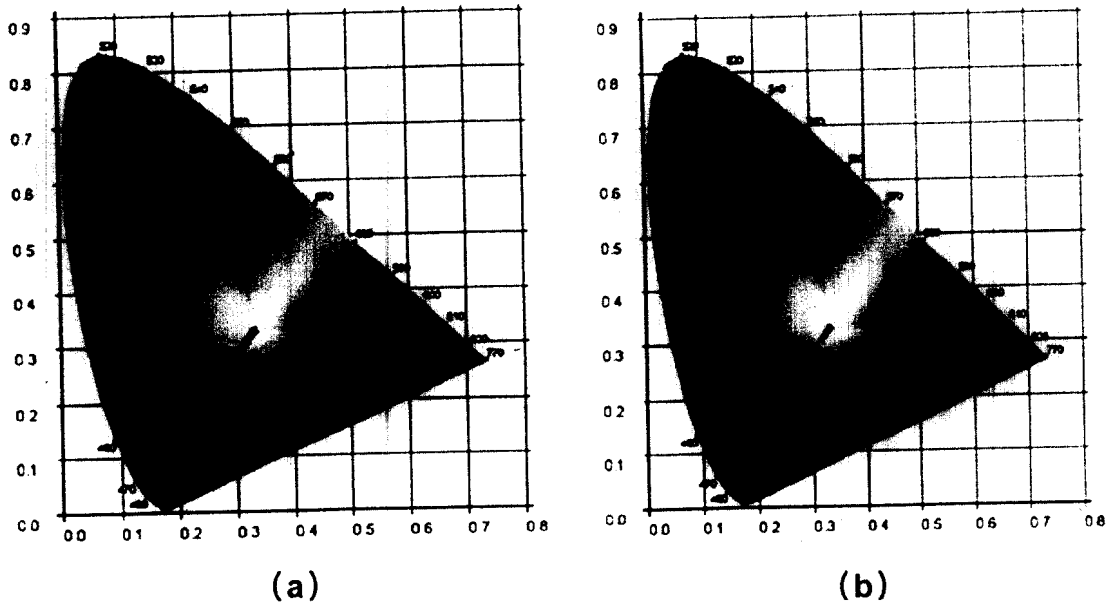


图 6

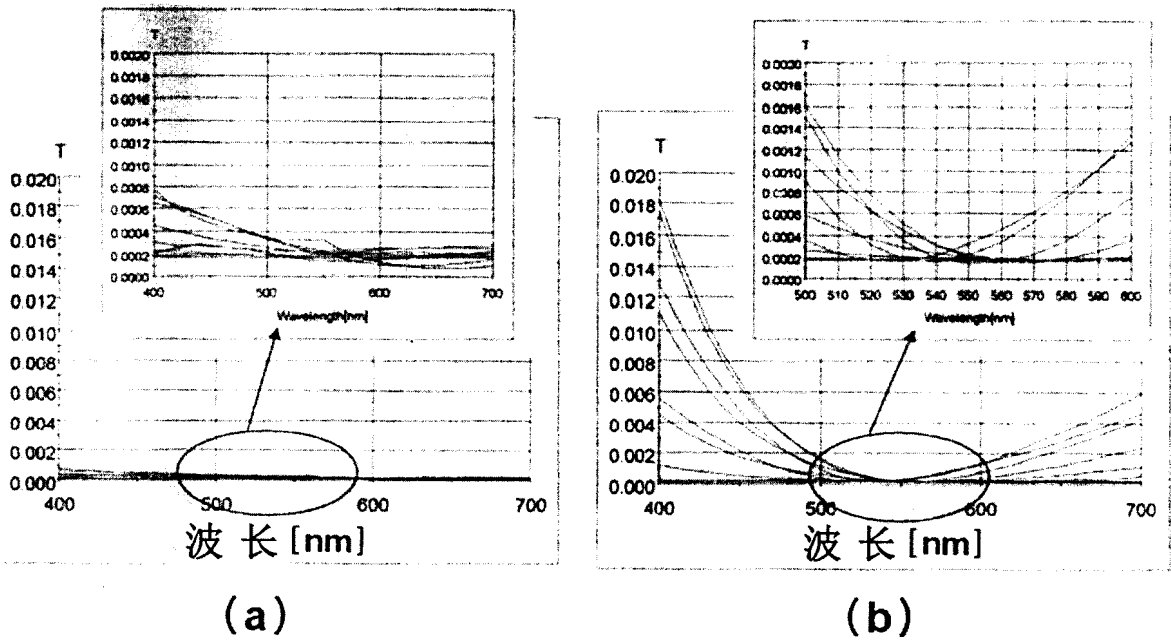


图 7

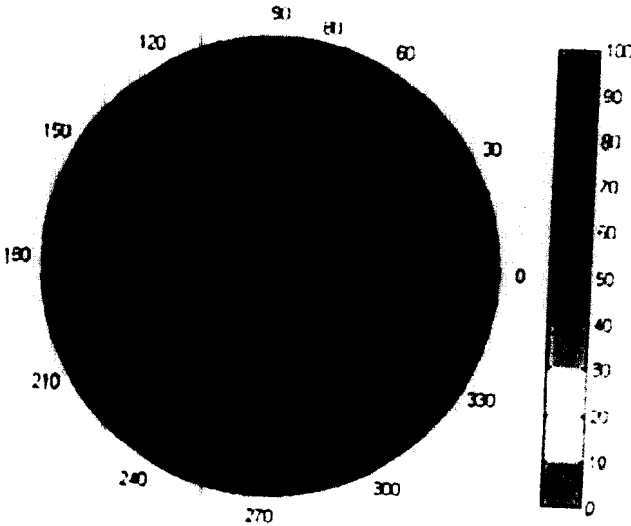


图 8

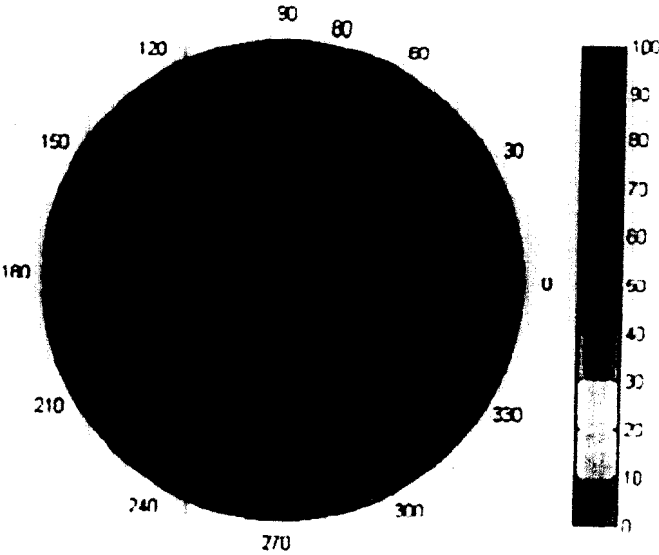


图 9

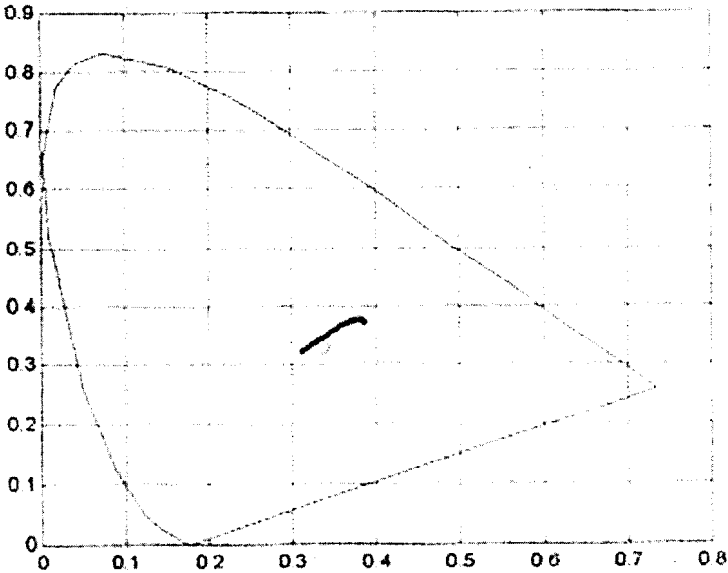


图 10

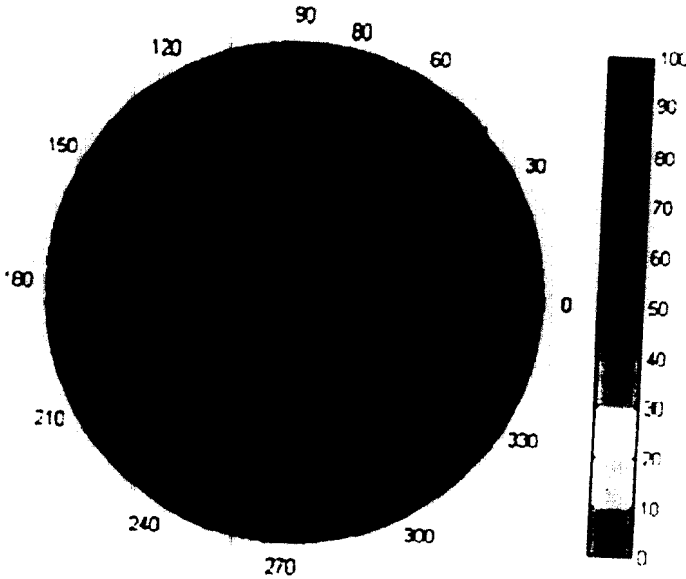


图 11

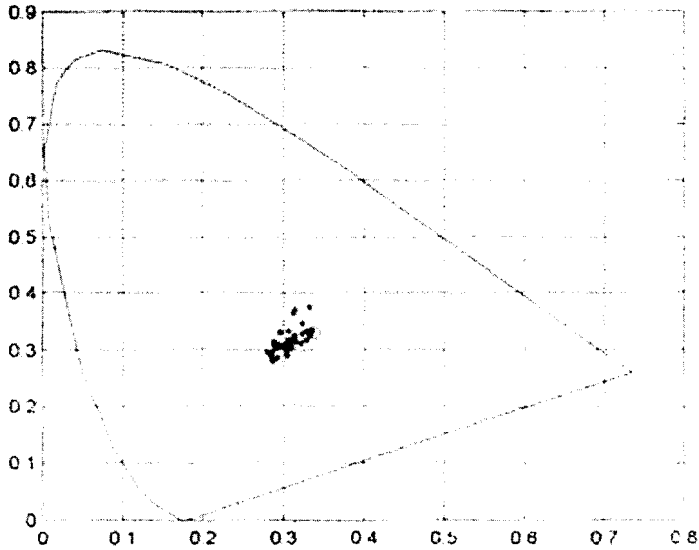


图 12

专利名称(译)	双轴延迟补偿膜和使用该双轴延迟补偿膜的垂直排列的液晶显示器		
公开(公告)号	CN100381915C	公开(公告)日	2008-04-16
申请号	CN200480002987.5	申请日	2004-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG化学株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG化学株式会社		
[标]发明人	全柄建 谢尔盖耶别利亚夫 刘正秀		
发明人	全柄建 谢尔盖耶·别利亚夫 刘正秀		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F2001/133637 G02F1/133634 G02F1/1393		
代理人(译)	朱梅		
审查员(译)	马美娟		
优先权	1020030005468 2003-01-28 KR		
其他公开文献	CN1745331A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种使用双轴延迟补偿膜的垂直排列的LCD(VA-LCD)，其中该膜的平面内折射率(n_x 、 n_y)和厚度折射率(n_z)为 $n_x > n_y > n_z$ ，并且该双轴延迟补偿膜具有其中可见光范围内平面内延迟值与波长的增加成比例增加的反波长色散、并且具有其中厚度延迟值的绝对值在可见光范围内与波长的增加成比例降低的正常波长色散，并且，包括垂直排列板和用于垂直排列LCD中的双轴延迟补偿膜的总厚度延迟值按可见光范围内的波长的比例在30~150nm的范围内，以及通过将双轴延迟补偿膜置于垂直排列板上、下偏振板之间组成具有延迟补偿特性的VA-LCD单元。根据本发明的VA-LCD改善了在正面和倾角处的对比度特性、并根据倾角最小化在黑暗状态中的显色。

