

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1335 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580001064.2

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100410760C

[22] 申请日 2005.11.11

[21] 申请号 200580001064.2

[30] 优先权

[32] 2004.11.12 [33] KR [31] 10-2004-0092552

[32] 2005.11.1 [33] KR [31] 10-2005-0103813

[86] 国际申请 PCT/KR2005/003838 2005.11.11

[87] 国际公布 WO2006/052108 英 2006.5.18

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.4

[73] 专利权人 LG 化学株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 张秀振 全柄建

谢尔盖耶·别利亚夫 张俊元

[56] 参考文献

CN1487340A 2004.4.7

WO2004/068226A1 2004.8.12

US6646701B2 2003.11.11

CN1213333C 2005.8.3

WO2004/068225A1 2004.8.12

审查员 赵致民

[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 3 页 说明书 15 页 附图 12 页

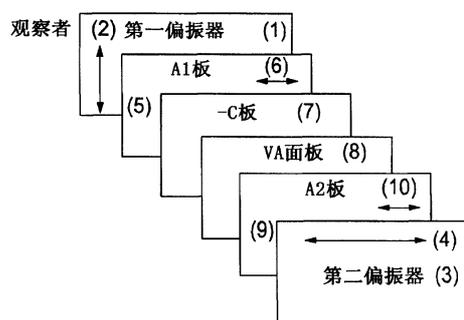
[54] 发明名称

垂直取向的液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了具有宽视角和直角与倾角处的高对比度的垂直取向液晶显示器 (VA-LCD)。根据其一实施方案,具有填充负介电各向异性液晶并设置在吸收轴彼此垂直的第一和第二偏振器间的液晶单元间的 VA-LCD,包括设置在第一偏振器和液晶单元间的一 +A 板和 -C 板;和设置在第二偏振器和液晶单元间的一 +A 板,其中靠近第一偏振器的 +A 板的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴,和靠近第二偏振器的 +A 板的光轴平行于第二偏振器的吸收轴。根据另一实施方案,该 VA-LCD 包括:设置在第一偏振器和液晶单元间的双轴延迟膜;和设置在第二偏振器和液晶单元间的一 +A 板,其中靠近第一偏振器的双轴延迟膜的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴,和 +A 板的光轴平行于第二偏振器的

结构不具有超过图 2 和 3 的结构优点。本发明 VA-LCD 优点在于,由于设置视角补偿膜而提高了视角补偿效果,从而实现了宽视角特性。



背光

1、一种垂直取向的液晶显示器，具有填充了负介电各向异性的液晶并设置在吸收轴彼此垂直的第一偏振器和第二偏振器之间的液晶单元，该垂直取向的液晶显示器包括：

设置在第一偏振器和液晶单元之间的一块+A板和一块-C板；和

设置在第二偏振器和液晶单元之间的一块+A板；

其中靠近第一偏振器的+A板的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴，和靠近第二偏振器的+A板的光轴平行于第二偏振器的吸收轴，以及

对于 550 nm 的波长，-C板的厚度延迟值在-500 nm~-30 nm 的范围内。

2、根据权利要求 1 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，对于 550 nm 的波长，靠近第一偏振器的+A板的平面内延迟值在 50 nm~300 nm 的范围内。

3、根据权利要求 1 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，对于 550 nm 的波长，靠近第二偏振器的+A板的平面内延迟值在 30 nm~600 nm 的范围内。

4、根据权利要求 1 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，第一偏振器和第二偏振器的内保护膜的厚度延迟值为零或负值。

5、根据权利要求 1 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，+A板起偏振器的内保护膜的作用。

6、根据权利要求 1 所述的垂直取向的液晶显示器，+A板包括聚合物膜或 UV 固化液晶膜。

7、根据权利要求1所述的垂直取向的液晶显示器，其中，-C板包括聚合物膜或UV固化液晶膜。

8、根据权利要求1所述的垂直取向的液晶显示器，第一偏振器和第二偏振器的内保护膜包括未拉伸的环烯、未拉伸的三乙酸纤维素或未拉伸的聚降冰片烯。

9、根据权利要求1所述的垂直取向的液晶显示器，其中，所述的垂直取向的液晶显示器采用多畴垂直取向模式或应用手性添加剂的垂直取向模式，且液晶单元的单元间隔为 $2.5\sim 8\mu\text{m}$ 。

10、一种垂直取向的液晶显示器，具有填充了负介电各向异性的液晶并设置在吸收轴彼此垂直的第一偏振器和第二偏振器之间的液晶单元，该垂直取向的液晶显示器包括：

设置在第一偏振器和液晶单元之间的双轴延迟膜；和

设置在第二偏振器和液晶单元之间的一块+A板；

其中靠近第一偏振器的双轴延迟膜的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴，和+A板的光轴平行于第二偏振器的吸收轴，以及

对于550 nm的波长，双轴延迟膜具有30 nm~200 nm范围内的平面内延迟值和-300 nm~-50 nm范围内的厚度延迟值。

11、根据权利要求10所述的垂直取向的液晶显示器，其中，对于550 nm的波长，靠近第二偏振器的+A板的平面内延迟值在30 nm~600 nm的范围内。

12、根据权利要求 10 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，第一偏振器和第二偏振器的内保护膜的厚度延迟值为零或负值。

13、根据权利要求 10 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，双轴延迟膜起偏振器的内保护膜的作用。

14、根据权利要求 10 所述的垂直取向的液晶显示器，+A 板包括聚合物膜或 UV 固化液晶膜。

15、根据权利要求 10 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，双轴延迟膜是环烯、拉伸的三乙酸纤维素、拉伸的聚降冰片烯和双轴液晶膜之一。

16、根据权利要求 10 所述的垂直取向的液晶显示器，第一偏振器和第二偏振器的内保护膜包括未拉伸的环烯、未拉伸的三乙酸纤维素或未拉伸的聚降冰片烯。

17、根据权利要求 10 所述的垂直取向的液晶显示器，其中，所述的垂直取向的液晶显示器采用多畴垂直取向模式或应用手性添加剂的垂直取向模式，且液晶单元的单元间隔为  $2.5\sim 8\mu\text{m}$ 。

## 垂直取向的液晶显示器

### 技术领域

本发明涉及垂直取向的液晶显示器（下文中，称为“VA-LCD”）。更具体而言，本发明涉及通过使用视角补偿膜而提高了前视向和斜视向的对比度比的 VA-LCD。

### 背景技术

VA-LCDs 的视角减小主要有两个原因：第一个原因是垂直偏振器的视角相关性，第二个原因是 VA-LCD 面板的双折射的视角相关性。

U.S.专利第 4,889,412 号披露了采用 -C 板补偿膜作为视角补偿膜的 VA-LCD。在不施加电压时，-C 板的主要功能是补偿 VA-LCD 的黑态。然而，具有 -C 板补偿膜的 VA-LCD 存在由于 -C 板不能完全补偿黑态，所以在倾角处产生光泄露的问题。

为了解决上述问题，U.S.专利第 6,141,075 号披露了具有两块补偿膜即 -C 板和 +A 板补偿膜的 VA-LCD。与仅具有 -C 板的装置相比，该装置在不施加电压的情况下能够更好地补偿黑态，但是在 70 度倾视角处的最小对比度至多为 20: 1。因此，仍需要提高直角和倾角两种情况下的对比度。

因此，本申请的发明人实现了本发明，认为一块 +A 板和一块 -C 板在补偿视角中具有局限性。

## 发明内容

本发明的目的在于解决至少上述问题和/或缺陷并提供至少下述优点。因此，本发明的目的在于通过使黑态的光泄漏达到最小而提供在前视向和斜视向处具有高对比度的 VA-LCD。

本发明的另外目的和/或优点将在下面的描述中被部分阐明，而且部分将从本发明的描述或实践中被明显看出。

本发明的上述目的和优点通过具有填充了负介电各向异性的液晶并设置在吸收轴彼此垂直的第一偏振器和第二偏振器之间的液晶单元的 VA-LCD 而实现，其中该 VA-LCD 包括设置在第一偏振器和液晶单元之间的一块+A 板和一块-C 板，和设置在第二偏振器和液晶单元之间的一块+A 板，其中靠近第一偏振器的+A 板的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴，和靠近第二偏振器的+A 板的光轴平行于第二偏振器的吸收轴。

本发明的另一目的在于提供具有填充了负介电各向异性的液晶并设置在吸收轴彼此垂直的第一偏振器和第二偏振器之间的液晶单元的 VA-LCD，其中该 VA-LCD 包括设置在第一偏振器和液晶单元之间的双轴延迟膜，和设置在第二偏振器和液晶单元之间的一块+A 板，其中靠近第一偏振器的双轴延迟膜的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴，和+A 板的光轴平行于第二偏振器的吸收轴。

## 附图说明

结合附图，从下面的描述中，本发明一些实施方案的上述和其它的目的、特征、和优点将更显而易见，其中：

图 1 为说明相位差膜的折射率的视图;

图 2 为说明根据本发明第一实施例的具有补偿膜的 VA-LCD 的示意图;

图 3 为说明根据本发明第二实施例的具有补偿膜的 VA-LCD 的示意图;

图 4 为说明根据本发明第三实施例的具有补偿膜的 VA-LCD 的示意图;

图 5 为说明根据本发明第四实施例的具有补偿膜的 VA-LCD 的示意图;

图 6 为当使用白光时、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  的倾视角处根据本发明第一实施例的 VA-LCD 对比度比的模拟结果;

图 7 为当使用白光时、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  的倾视角处根据本发明第二实施例的 VA-LCD 对比度比的模拟结果;

图 8 为当使用白光时、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  的倾视角处根据本发明第三实施例的 VA-LCD 对比度比的模拟结果;

图 9 为当使用白光时、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  的倾视角处根据本发明第四实施例的 VA-LCD 对比度比的模拟结果;

图 10 为当使用白光时、在各个方位角  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  的倾视角处 VA-LCD 的对比度比的模拟结果, 在该 VA-LCD 中, 双轴延迟膜设置在液晶单元和第一偏振器之间, 但+A 板未设置在液晶单元和第二偏振器之间;

图 11 为说明根据第二对比实施例的 VA-LCD 的示意图; 及

图 12 为根据第二对比实施例的 VA-LCD 的对比度比的模拟结果。

### 具体实施方式

在本说明书中定义的内容，例如详细的结构和元件，是为了有助于全面理解本发明的实施方案而提供的。因此，本领域的普通技术人员应认识到，在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以对于此处描述的实施方案进行各种变化和改变。此外，为了简明，省略对众所周知的功能和结构的描述。

下面，将详细描述本发明。

根据本发明实施方案的 LCD 是液晶单元中液晶的光轴垂直于偏振器的 VA-LCD，并且该 VA-LCD 包括第一偏振器 1、包括两个玻璃衬底和填充在两个玻璃衬底之间的垂直取向的负介电各向异性 ( $\Delta\epsilon < 0$ ) 的液晶的液晶单元 8、和第二偏振器 3，其中第一偏振器 1 的吸收轴 2 垂直于第二偏振器 3 的吸收轴 4。

由于在与液晶层相邻的表面上形成包括一对电极的脊形结构，所以 VA-LCD 可采用多畴垂直取向 (MVA) 模式，或应用手性添加剂的垂直取向 (VA) 模式。

液晶单元的单元间隔是 2.5~8  $\mu\text{m}$ 。

VA-LCD 的白态是基于如下原理，来自背光处于正交偏振状态中的入射光被线性偏振了 0 度，该线性偏振光经过液晶层，穿出液晶层的射出光被线性偏振了 90 度。为了将 0 度线性偏振光转化为 90 度线性偏振光，液晶层的延迟值应为入射光波长的 1/2。

根据本发明，作为补偿 VA-LCD 视角的相位差补偿膜，将+A 板和 -C 板组合设置在第一偏振器和液晶层之间，或者采用双轴延迟膜，且另外在与第二偏振器相邻处设置一个+A 板，从而实现了宽视角。

参考图 1，用于补偿 VA-LCD 视角的延迟膜的折射率如下：

假如当 X-轴的折射率为  $n_x$ (13)，y-轴的折射率为  $n_y$ (14)，和厚度 d 方向上的折射率为  $n_z$ (15)时，在平面内折射率中，延迟膜的特性由折射率决定。

在三个轴的折射率中两个轴的折射率不同的延迟膜称为单轴延迟膜，三个轴的折射率不同的延迟膜称为双轴延迟膜。此时，延迟膜被定义如下：

(1) 假如  $n_x > n_y = n_z$ ，那么该延迟膜叫作+A 板，且平面内延迟值即  $R_{in}$  由采用两个折射率之间的差值和膜厚度的公式 1 而确定。

[公式 1]

$$R_{in} = d \times (n_x - n_y)$$

其中，d 为膜厚度。

(2) 假如  $n_x = n_y > n_z$ ，那么该延迟膜叫作-C 板，且其膜厚度延迟值即  $R_{th}$  由采用两个折射率之间的差值和膜厚度的公式 2 而确定。

[公式 2]

$$R_{th} = d \times (n_z - n_y)$$

其中，d 为膜厚度。

+A 板的厚度延迟值几乎为零，其平面内延迟值为正值。在用于补偿视角的+A 板中，对于 550 nm 的波长，靠近第一偏振器的+A 板（下文中称为“A1 板”）的平面内延迟值在 50~300 nm 的范围内；对于 550 nm 的波长，靠近第二偏振器的+A 板（下文中称为 A2 板）的平面内延迟值应在 30~600 nm 的范围内。

+A 板的实例可包括聚合物膜和 UV 固化液晶膜。-C 板的平面内延迟值几乎为零，其厚度延迟值为负值。

对于 550 nm 的波长，用于补偿 VA-LCD 视角的-C 板的厚度延迟值必须在-500 nm~-30nm 的范围内。-C 板的实例可包括聚合物膜和 UV 固化液晶膜。

图 2 和图 3 说明了包括两块视角补偿膜即+A 板和-C 板的 VA-LCD 的结构。图 4 和图 5 说明了包括作为视角补偿膜的双轴膜和+A 板的 VA-LCD 的结构。

在设计 VA-LCD 的视角补偿偏振器时，内保护膜可通过具有零或负值的厚度延迟值而起到延迟膜的作用。在内保护膜具有和不具有厚度延迟值的情况中，两块板即+A 板和-C 板，或双轴延迟膜和+A 板的设计值不同。

用于内保护膜材料的例子包括未拉伸的环烯、未拉伸的三乙酸纤维素、和未拉伸的聚降冰片烯。

两块板即+A 板和-C 板的组合及双轴延迟膜和+A 板的组合的设计值的变化在表 1 和表 2 中示出。

如图 2 所示，描述了根据本发明第一实施例的 LCD 装置，其中，两块板即+A 板（A1 板）5 和-C 板 7 设置在液晶层 8 和第一偏振器 1 之间，和另一+A 板（A2 板）9 设置在第二偏振器 3 和液晶层 8 之间。

A1 板 5 和-C 板 7 设置在液晶层 8 和第一偏振器 1 之间，且-C 板 7 设置在液晶层 8 和 A1 板 5 之间。此时，A1 板的光轴 6 与第一偏振器的吸收轴 2 相垂直排列。A2 板的光轴 10 与第二偏振器的吸收轴平行排列。因此，可实现更宽的视角补偿。

此时，背光布置成与第二偏振器 3 靠近和 LCD 观察方向接近第一偏振器 1。

在设计上述补偿结构时，对于 550 nm 的波长，设置在第一偏振器 1 和液晶层 8 之间的 A1 板 5 具有 50~300 nm 范围内的平面内延迟值；和对于 550 nm 的波长，-C 板 7 具有-500 nm~-30nm 范围内的厚度延迟值。此外，对于 550 nm 的波长，设置在第二偏振器和液晶层之间的 A2 板 9（另一+A 板）具有 30~600 nm 范围内的厚度延迟值。而且，对于 550 nm 的波长，优选 A2 板（另一+A 板）9 具有 30~600 nm 范围内的平面内延迟值。

如上所述，在上述相同条件下 LCD 的模拟结果示于图 6 和表 1 中。

[表 1]

第一偏振器的内保护膜	VA 面板的延迟	-C 板的延迟 (nm)	靠近第一偏振器的 +A 板的延迟 (nm)	靠近第二偏振器的 +A 板的延迟 (nm)	第二偏振器的内保护膜	70° 倾角处的最小对比度
各向同性 COP		-220	150	40	各向同性 COP	112
		-200	150	60	40 μm TAC	117

	332nm	-200	200	90	80 $\mu$ m TAC	83
40 $\mu$ m TAC		-200	100	30	各向同性 COP	60
		-240	90	340	40 $\mu$ m TAC	86
		-170	140	50	80 $\mu$ m TAC	123
80 $\mu$ m TAC		-200	100	50	各向同性 COP	95
		-240	90	50	40 $\mu$ m TAC	96
		-180	120	80	80 $\mu$ m TAC	88

在表 1 中，用于偏振器内保护膜的各向同性 COP 是环烯聚合物，并具有 50 $\mu$ m 的厚度。另一方面，用于内保护膜的 40 $\mu$ mTAC 是由三乙酸纤维素制成，且其延迟值为 28 nm。如果是 80 $\mu$ mTAC，那么其由三乙酸纤维素制成，且其延迟值为-56 nm。

在表 1 中，表明了 VA-LCD 在 70 度处的模拟对比度比（白态与黑态之比）。

对比度比是决定屏幕清晰度的因素，且较高的对比度比意味着较高的清晰度。采用 70 度作为倾视角，是因为 VA-LCD 的特性在 70 度处最差。

在没有视角补偿膜的情况下 VA-LCD 的最小对比度比是 10: 1。然而，如表 1 所示，本发明的 VA-LCD 的对比度比提高了。提高 70 度倾视角处的对比度比，意味着提高了所有倾视角处的对比度比。

图 3 说明了根据本发明第二实施例的具有补偿膜的 VA-LCD 的结构。在根据本发明第二实施例的 VA-LCD 中，A1 板 5 和-C 板 7 设置在第一偏振器 1 和 VA 液晶单元 8 之间，且 A1 板 5 设置成接近第一偏

振器 1。A1 板的光轴 6 与第一偏振器的吸收轴 2 相垂直排列。此时，背光布置成接近第一偏振器 1 和观察者接近第二偏振器 3。

在这样的结构中，应用延迟膜的设计值的模拟结果如图 7 所示。

在根据本发明第二实施方案的 VA-LCD 中，双轴延迟膜 11 设置在液晶层 8 和偏振器 1 之间，且此时双轴延迟膜的光轴 12 与相邻第一偏振器的吸收轴 2 垂直。另一方面，+A 板 9 设置在液晶层 8 和第二偏振器 3 之间，且此时+A 板的光轴 10 与第二偏振器的吸收轴 4 平行排列。因此，根据本发明第二实施方案的 VA-LCD 能够补偿 LCD 视角。

在上述结构中，对于 550 nm 的波长，设置在第一偏振器 1 和液晶层 8 之间的双轴延迟膜优选具有 30 nm~200 nm 范围内的平面内延迟值，和对于 550 nm 的波长，具有-300 nm~-50 nm 范围内的厚度延迟值。对于 550 nm 的波长，设置在第二偏振器 3 和液晶层 8 之间的+A 板 9 优选具有 30 nm~600 nm 范围内的平面内延迟值。

双轴延迟膜的材料包括环烯、拉伸的三醋酸纤维素、拉伸的聚降冰片烯、和双轴液晶膜。

图 4 说明了根据本发明第三实施例的 VA-LCD 的结构。双轴延迟膜 11 设置在第一偏振器 1 和 VA 液晶层 8 之间，且此时双轴延迟膜的光轴 12 与第一偏振器的吸收轴 2 垂直排列。背光靠近第二偏振器 3 和观察方向为接近第一偏振器 1 的方向。

对于如上所述的结构，当应用实际延迟膜的设计值时，所得到的对比度特性的模拟结果在图 8 和表 2 中示出。

[表 2]

第一偏振器的内保护膜	VA面板的延迟	双轴延迟膜的延迟值 ( $R_{in}, R_{th}$ )	接近第二偏振器的+A板的延迟值 (nm)	第二偏振器的内保护膜	70°倾角处的最小对比度比
各向同性COP	332nm	(60, -190)	30	各向同性COP	51
		(70, -170)	30	40 $\mu$ m TAC	48
		(70, -160)	30	80 $\mu$ m TAC	51
40 $\mu$ m TAC		(50, -160)	500	各向同性COP	54
		(50, -200)	250	40 $\mu$ m TAC	47
		(70, -140)	30	80 $\mu$ m TAC	57
80 $\mu$ m TAC		(50, -160)	200	各向同性COP	48
		(60, -140)	30	40 $\mu$ m TAC	47
		(70, -120)	30	80 $\mu$ m TAC	48

在表2中,用于偏振器的内保护膜的各向同性 COP是厚度为50 $\mu$ m的环烯。另一方面,40 $\mu$ mTAC是三乙酸纤维素,且其延迟值为28 nm;和80 $\mu$ mTAC是三乙酸纤维素,且其延迟值为-56 nm。

图5说明了根据本发明第四实施例的VA-LCD的结构。双轴延迟膜11设置在第一偏振器1和VA液晶层8之间,且此时双轴延迟膜的光轴12与第一偏振器的吸收轴2垂直排列。此时,背光靠近第一偏振器1和观察方向为接近第二偏振器3的方向。

对于如上所述的结构,当应用实际延迟膜的设计值时,所得到的对比度特性的模拟结果显示在图9中。

参考下面的实施例更详细地描述本发明,但本发明不局限于此。

#### [实施例1]

##### 第一VA-LCD的结构

参考图2,VA面板包括许多具有单元间隔为2.9 $\mu$ m的VA液晶单元8,其中,该液晶单元填充有预倾角(pre-tilt)为90度,介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为-4.9,和双折射 $\Delta n$ 为0.099的液晶。-C板7由液晶膜制成,和对于550 nm的波长其具有-240nm的厚度延迟值 $R_{th}$ 。接近第一偏振器1

的 A1 板 5 的平面内延迟值  $R_{in}$  为 90nm, 和接近第二偏振器 3 的 A2 板 9 的平面内延迟值  $R_{in}$  为 340nm。第一偏振器 1 和第二偏振器 3 的内保护膜是由厚度为 40 $\mu$ m 和厚度延迟值为 -28 nm 的三乙酸纤维素膜制成。

当使用白光时, 对于所有方位角在  $0^\circ \sim 80^\circ$  下的对比度特性示于图 6 中。在图 6 中, 圆中心的意思是倾视角为 0 度, 且随着半径变大, 倾视角变大。在图 6 中, 标注在半径上的数值 20、40、60 和 80 表示倾视角。

沿圆周标注的数值  $0 \sim 360$  度代表方位角。第二偏振器沿 0 度的方向放置, 第一偏振器沿 90 度的方向放置, 并显示了所有观测方向 (倾角  $0 \sim 80$  度, 方位角  $0 \sim 360$  度) 的对比度特性。只使用一个偏振器的 VA-LCD 在 70 度倾视角处表现出的对比度低于 10:1, 但是参考图 6, 该 VA-LCD 在 70 度倾视角处表现出高于 86:1 的优异的对比度比。

## [实施例 2]

### 第二 VA-LCD 的结构

参考图 3, VA 面板包括许多填充有单元间隔为 2.9 $\mu$ m、预倾角为 90 度, 介电各向异性  $\Delta\epsilon$  为 -4.9, 和双折射  $\Delta n$  为 0.099 的液晶的液晶单元 8。-C 板 7 由液晶膜制成, 和对于 550 nm 的波长其具有 -180nm 的厚度延迟值  $R_{th}$ 。接近第一偏振器 1 的 A1 板 5 的平面内延迟值  $R_{in}$  为 120nm, 和接近第二偏振器 3 的 A2 板 9 的平面内延迟值  $R_{in}$  为 80nm。第一偏振器 1 和第二偏振器 3 的内保护膜是由厚度为 80 $\mu$ m 和厚度延迟值为 -56 nm 的 TAC 膜制成。

当使用白光时，对于所有方位角、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  下的对比度特性示于图 7 中。在图 7 中，由于在 70 度倾视角处的对比度比等于或高于 88:1，所以对于所有方位角、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  下的对比度特性非常优异。

### [实施例 3]

#### 第三 VA-LCD 的结构

参考图 4，VA 面板包括许多填充有单元间隔为  $2.9\mu\text{m}$ 、预倾角为 90 度，介电各向异性  $\Delta\epsilon$  为 -4.9，和双折射  $\Delta n$  为 0.099 的液晶的液晶单元 8。

接近第一偏振器 1 的双轴延迟膜 11 具有 70nm 的平面内延迟值  $R_{in}$  和 -140 nm 的厚度延迟值  $R_{th}$ 。接近第二偏振器 3 的 +A 板 9 的平面内延迟值  $R_{in}$  为 30nm。第一偏振器 1 的内保护膜是由厚度为  $40\mu\text{m}$  的 TAC 膜制成且其厚度延迟值为 -28nm。第二偏振器 3 的内保护膜是由 TAC 膜制成，并具有  $80\mu\text{m}$  的厚度和 -56nm 的厚度延迟值。

当使用白光时，对于所有方位角、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  下的对比度特性示于图 8 中。

在图 8 中，由于在 70 度倾视角处的对比度比等于或高于 57:1，所以对于所有方位角、在  $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$  下的对比度特性非常优异。

### [实施例 4]

#### 第四 VA-LCD 的结构

参考图 5, VA 面板包括许多填充有单元间隔为  $2.9\mu\text{m}$ 、预倾角为 90 度, 介电各向异性  $\Delta\epsilon$  为  $-4.9$ , 和双折射  $\Delta n$  为  $0.099$  的液晶的液晶单元 8。

接近第一偏振器 1 的双轴延迟膜 11 具有  $60\text{nm}$  的平面内延迟值  $R_{in}$  和  $-190\text{nm}$  的厚度延迟值  $R_{th}$ 。接近第二偏振器 3 的+A 板 9 的平面内延迟值  $R_{in}$  为  $30\text{nm}$ 。第一偏振器 1 的内保护膜是由厚度为  $50\mu\text{m}$  的环烯 (COP) 制成。

当使用白光时, 对于所有方位角、在  $0^\circ \sim 80^\circ$  下的对比度特性示于图 9 中。

在图 9 中, 由于对比度比等于或高于  $51: 1$ , 所以在 70 度倾视角处的对比度特性非常优异。

#### [对比实施例 1]

在本实验中使用的 VA 面板包括许多填充有单元间隔为  $2.9\mu\text{m}$ 、预倾角为 90 度, 介电各向异性  $\Delta\epsilon$  为  $-4.9$ , 和双折射  $\Delta n$  为  $0.099$  的液晶的液晶单元 8。

接近第一偏振器 1 的双轴延迟膜 11 具有  $32\text{nm}$  的平面内延迟值  $R_{in}$  和  $-150\text{nm}$  的厚度延迟值  $R_{th}$ 。第一偏振器 1 和第二偏振器 3 的内保护膜是由三乙酸纤维素制成, 并具有  $80\mu\text{m}$  的厚度和  $-56\text{nm}$  的厚度延迟值。

当使用白光时, 对于所有方位角、在  $0^\circ \sim 80^\circ$  下的对比度特性示于图 10 中。

在图 10 中, 在+A 板设置在液晶单元和第二偏振器之间的情况下, 70 度倾视角处的对比度比特性至多为 10: 1。

#### [对比实施例 2]

在本实验中使用的 VA 面板包括许多填充有单元间隔为  $2.9\mu\text{m}$ 、预倾角为 90 度, 介电各向异性  $\Delta\epsilon$  为 -4.9, 和双折射  $\Delta n$  为 0.099 的液晶的液晶单元 8。-C 板 7 由液晶膜制成, 且对于 550 nm 的波长具有 -120nm 的厚度延迟值  $R_{th}$ 。接近第一偏振器 1 的 A1 板 5 的平面内延迟值  $R_{in}$  为 50nm, 和接近第二偏振器 3 的 A2 板 9 的平面内延迟值  $R_{in}$  为 70nm。第一偏振器 1 和第二偏振器 3 的内保护膜是由厚度为  $80\mu\text{m}$  和厚度延迟值为 -56 nm 的 TAC 膜制成。-C 板 7 由液晶膜制成。

当使用白光时, 对于所有方位角、在  $0^\circ \sim 80^\circ$  下的对比度特性示于图 12 中。在图 12 中, 70 度倾视角处的对比度特性为 80: 1 或更高, 从而表现出与图 2 和图 3 中相似水平的光学特性。

然而, 图 11 的结构是低效结构。在图 2 和 3 中, A2 板的光轴和第二偏振器的吸收轴彼此平行。由于 A 板的光轴是加工方向(machine direction)(MD), 所以可采用轧辊至轧辊工艺(roll to roll process)。另一方面, 在图 11 的结构中, 由于 A2 板的光轴与接近 A2 板的第二偏振器的吸收轴垂直, 所以在通过剪切单板和旋转板而使板组合的加工工艺中存在不便。

因此, 在制造工艺和成本方面, 图 11 的结构不具有图 2 和 3 的优点。

#### 工业实用性

根据本发明的 VA-LCD 的优点在于，由于设置视角补偿膜而提高了视角补偿效果，从而实现了宽视角特性。根据本发明的 VA-LCD 在直角和倾角处表现出高的对比度比。

参考本发明的一些实施方案已说明和描述了本发明，本领域的技术人员应理解，在不偏离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可进行各种形式和细节的改变。

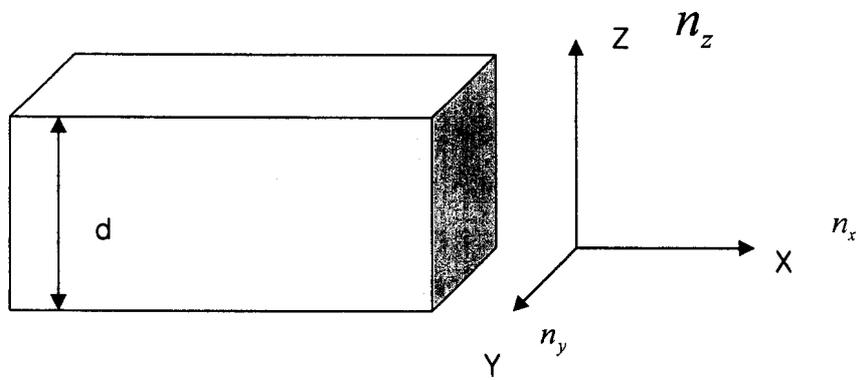


图 1

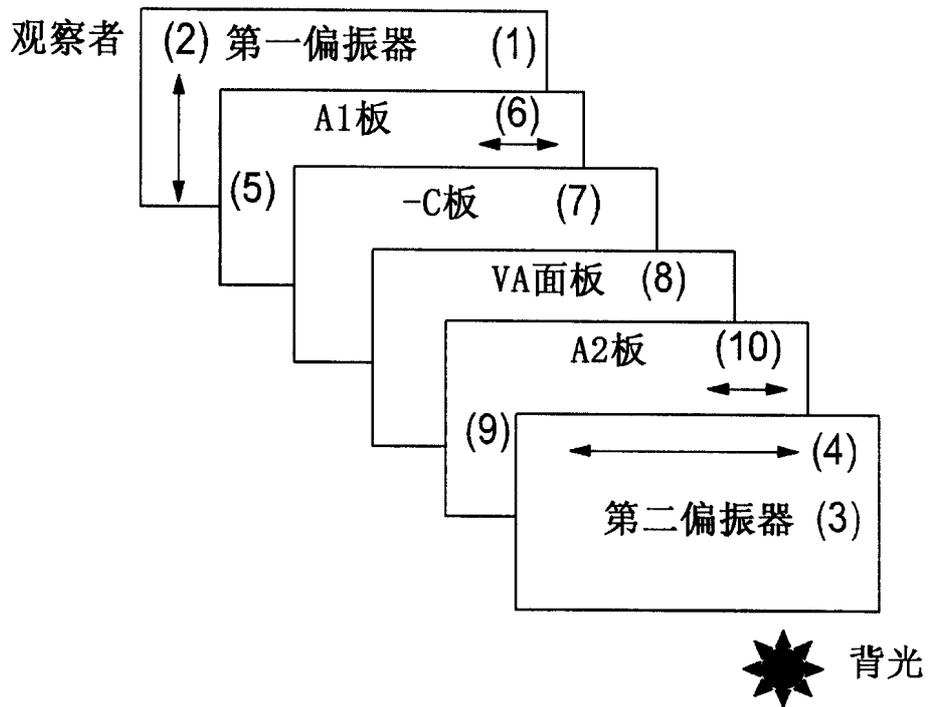


图 2

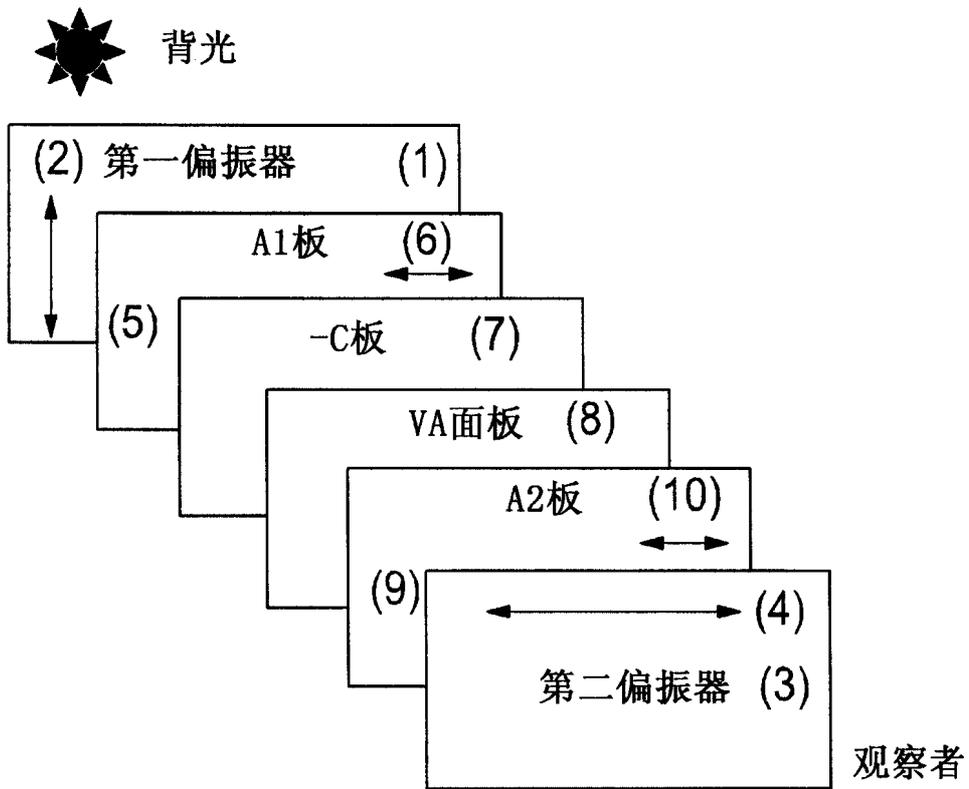


图 3

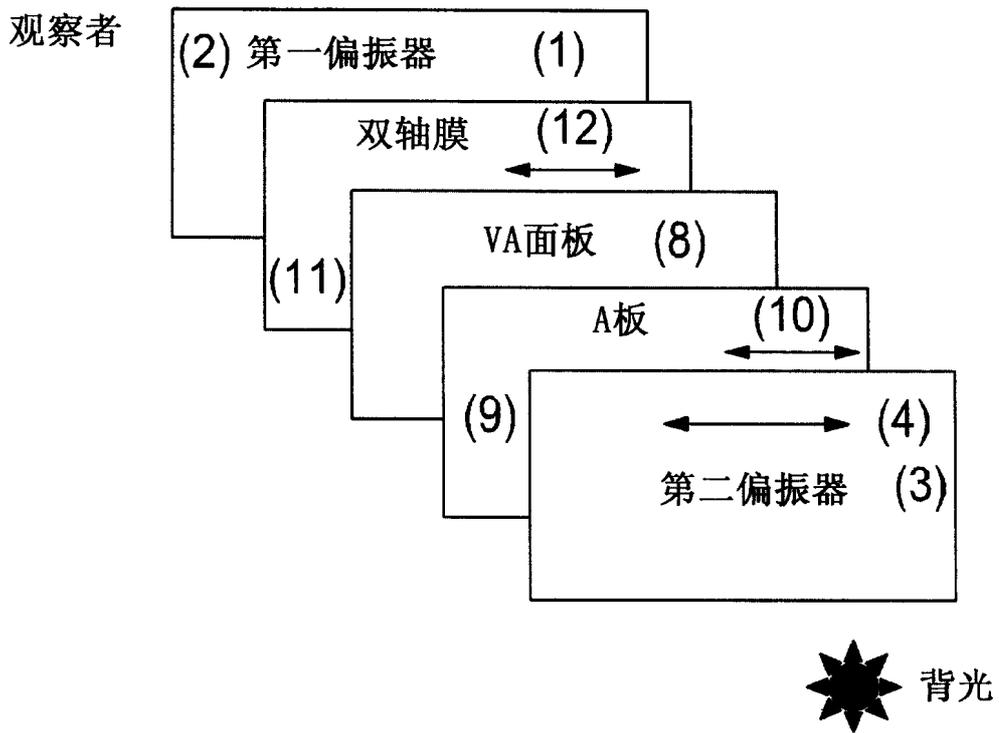


图 4

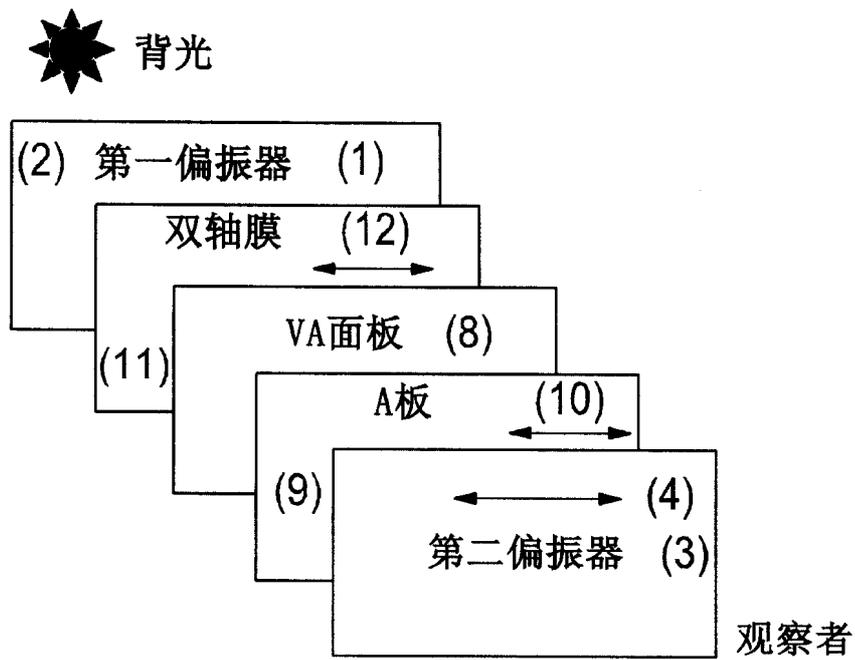


图 5

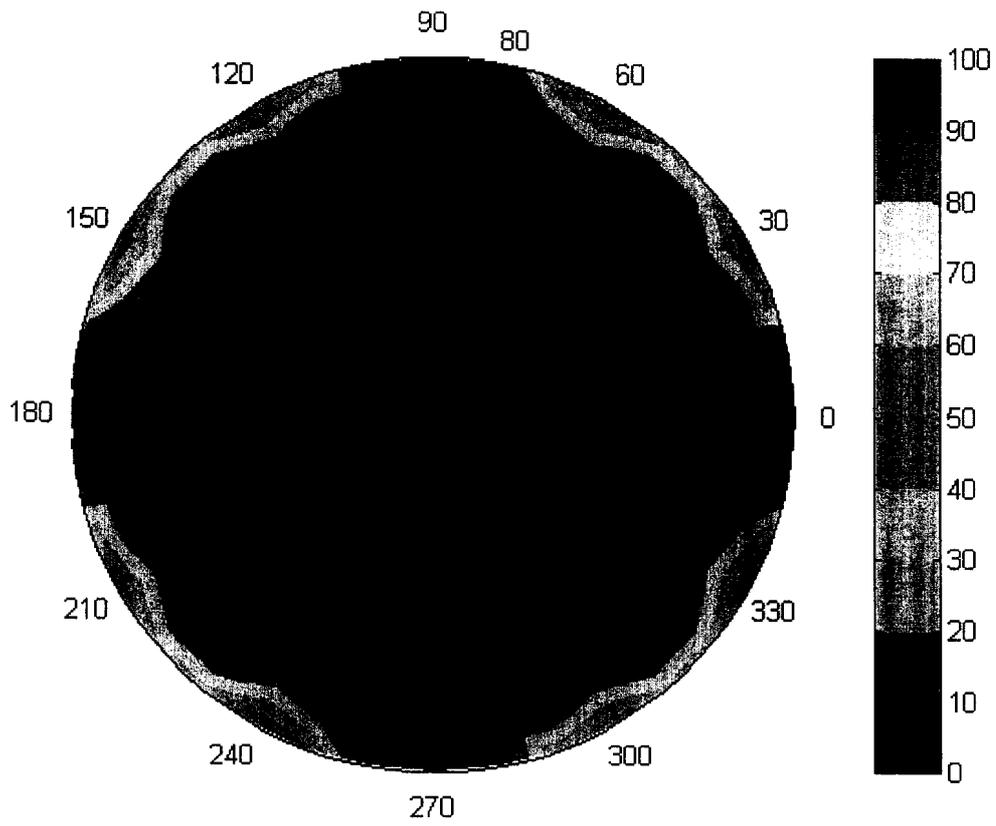


图 6

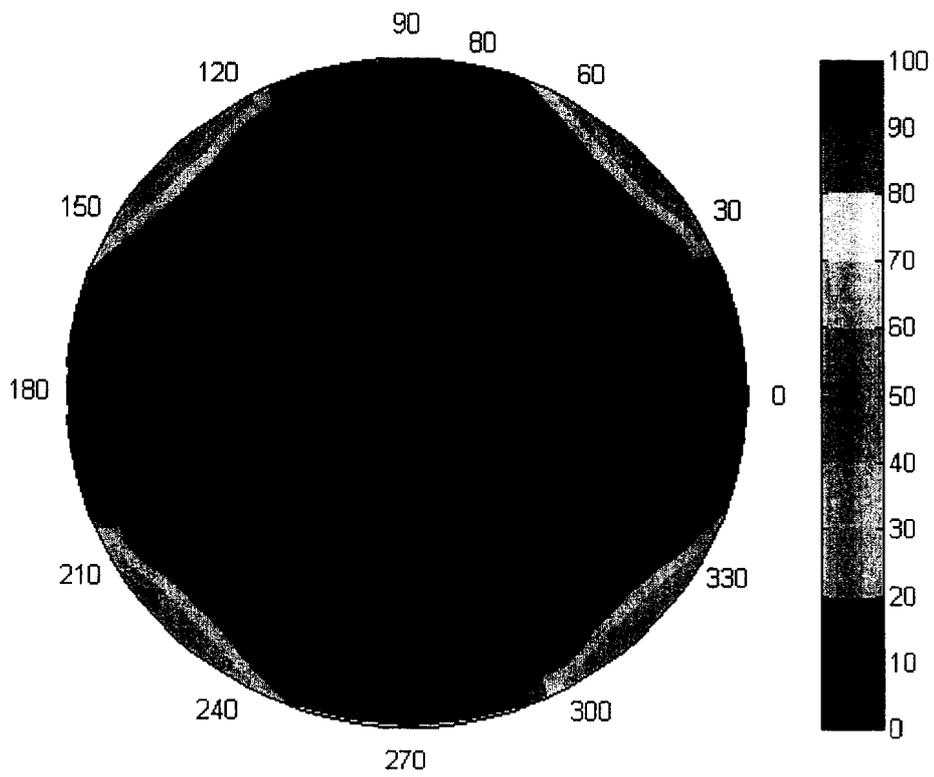


图 7

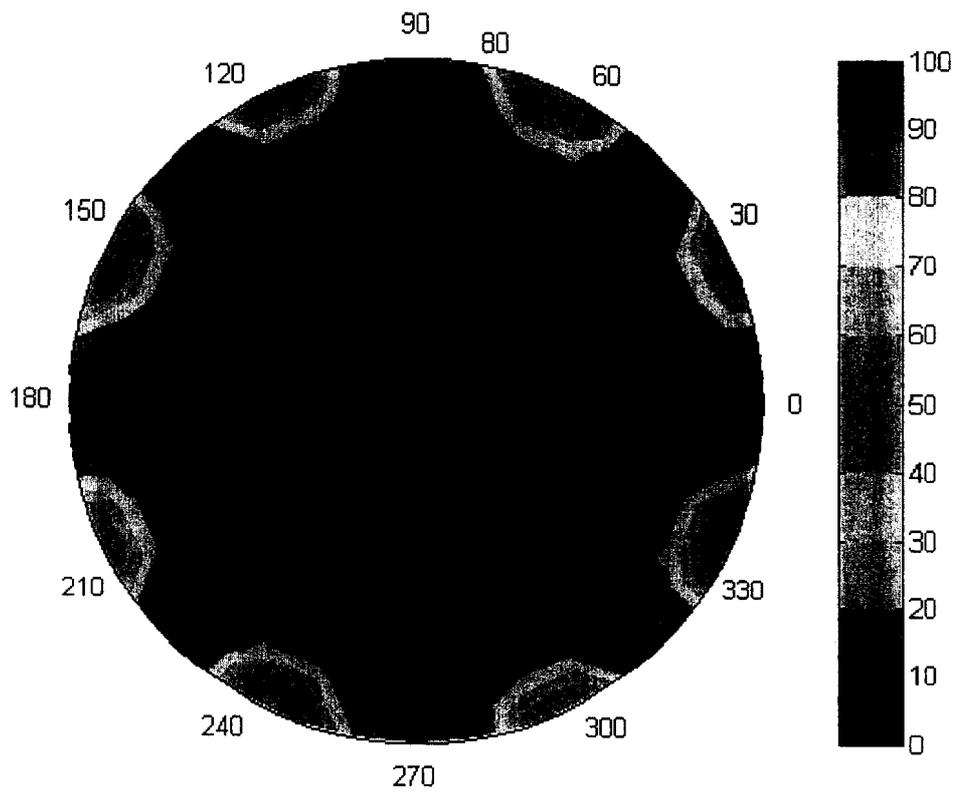


图 8

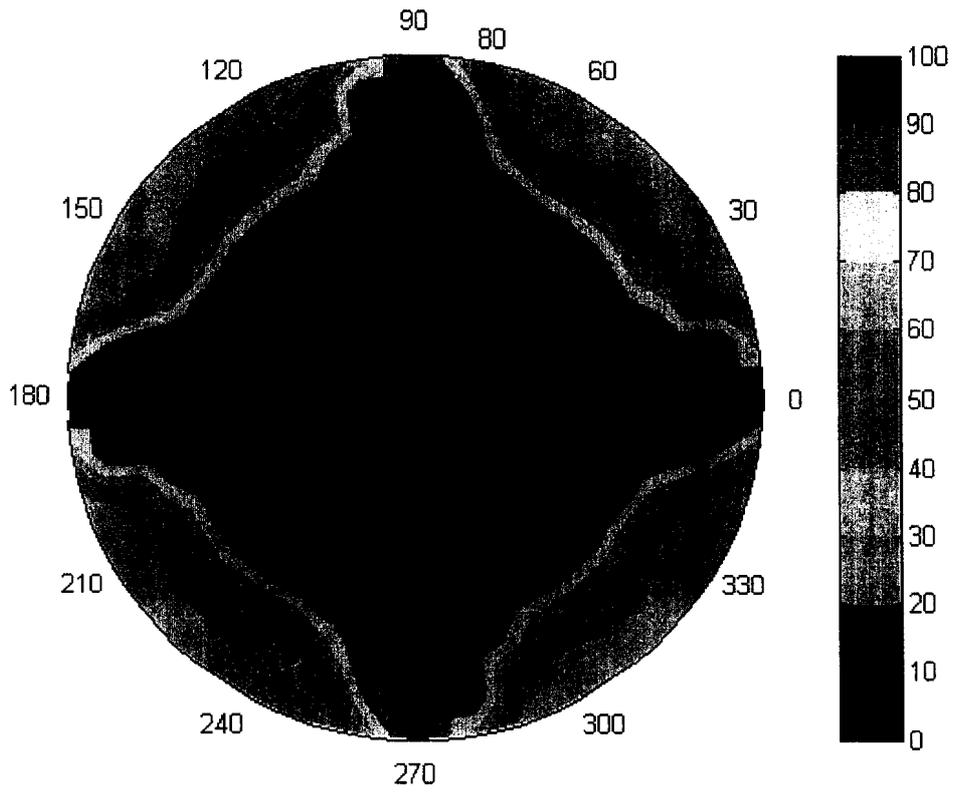


图 9

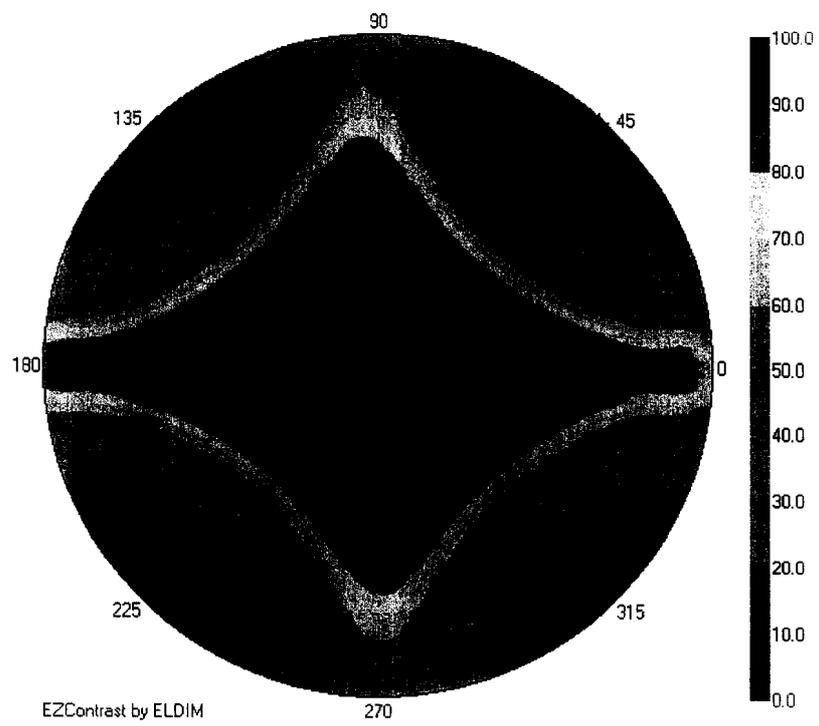


图 10

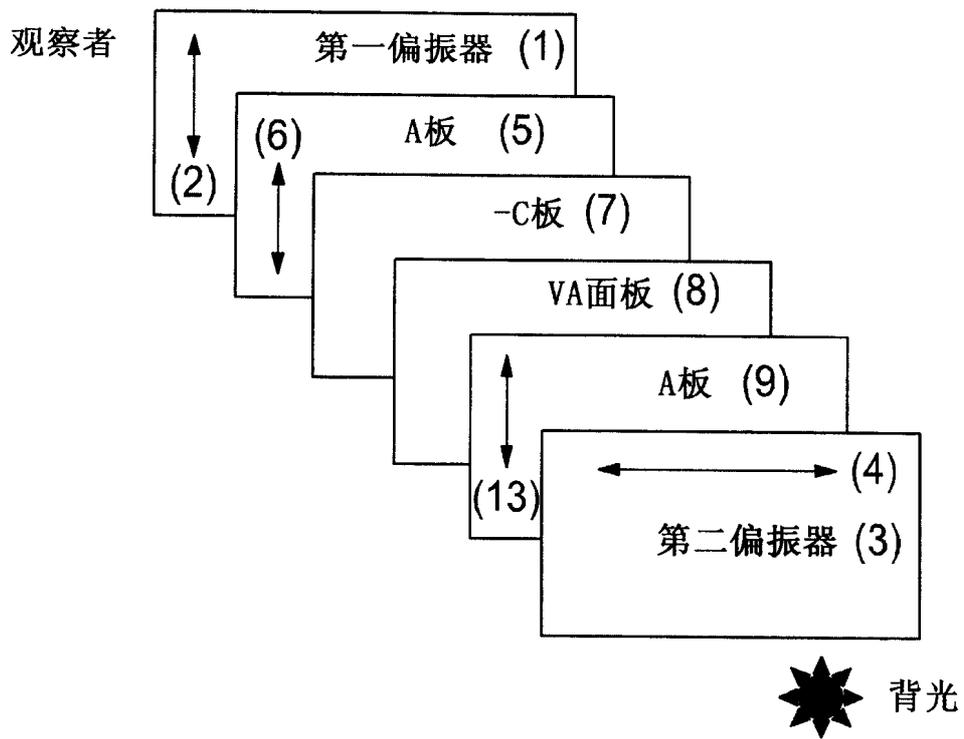


图 11

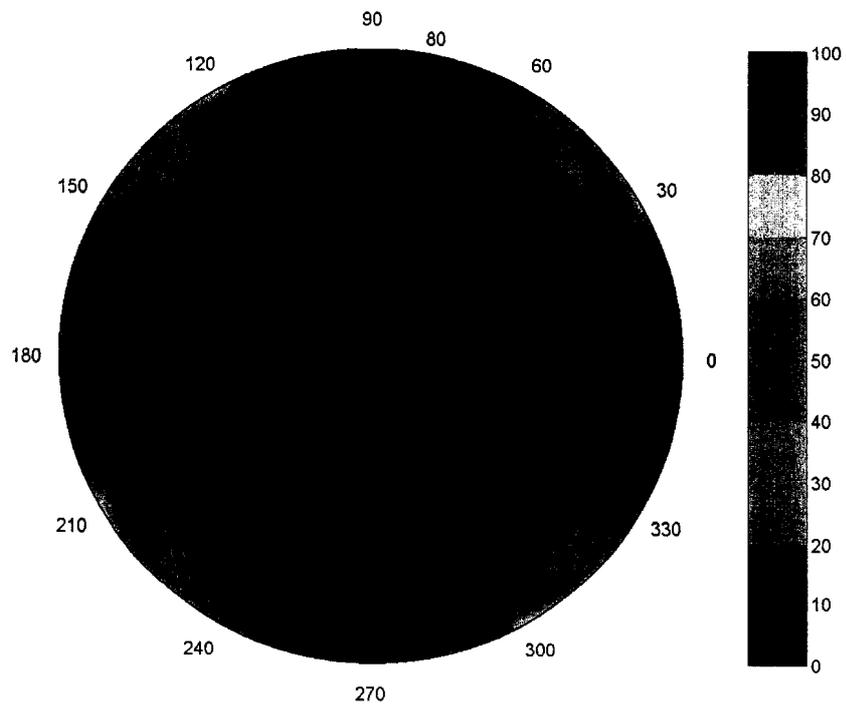


图 12

专利名称(译)	垂直取向的液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN100410760C</a>	公开(公告)日	2008-08-13
申请号	CN200580001064.2	申请日	2005-11-11
[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	张秀振 全柄建 谢尔盖耶别利亚夫 张俊元		
发明人	张秀振 全柄建 谢尔盖耶·别利亚夫 张俊元		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133634 G02F1/13363		
代理人(译)	朱梅		
审查员(译)	赵致民		
优先权	1020040092552 2004-11-12 KR 1020050103813 2005-11-01 KR		
其他公开文献	CN1860404A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了具有宽视角和直角与倾角处的高对比度的垂直取向液晶显示器(VA-LCD)。根据其一实施方案，具有填充负介电各向异性液晶并设置在吸收轴彼此垂直的第一和第二偏振器间的液晶单元的VA-LCD，包括设置在第一偏振器和液晶单元间的一+A板和-C板；和设置在第二偏振器和液晶单元间的一+A板，其中靠近第一偏振器的+A板的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴，和靠近第二偏振器的+A板的光轴平行于第二偏振器的吸收轴。根据另一实施方案，该VA-LCD包括：设置在第一偏振器和液晶单元间的双轴延迟膜；和设置在第二偏振器和液晶单元间的一+A板，其中靠近第一偏振器的双轴延迟膜的光轴垂直于第一偏振器的吸收轴，和+A板的光轴平行于第二偏振器的吸收轴。因此，在制造工艺和成本方面，图11的结构不具有超过图2和3的结构优点。本发明VA-LCD优点在于，由于设置视角补偿膜而提高了视角补偿效果，从而实现了宽视角特性。

