



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680001066.6

[43] 公开日 2007年10月24日

[11] 公开号 CN 101061423A

[22] 申请日 2006.7.28
 [21] 申请号 200680001066.6
 [30] 优先权
 [32] 2005.7.29 [33] KR [31] 10-2005-0069278
 [86] 国际申请 PCT/KR2006/002983 2006.7.28
 [87] 国际公布 WO2007/013782 英 2007.2.1
 [85] 进入国家阶段日期 2007.4.19
 [71] 申请人 LG 化学株式会社
 地址 韩国首尔
 [72] 发明人 张俊元 全炳建 张秀振

[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 朱梅 徐志明

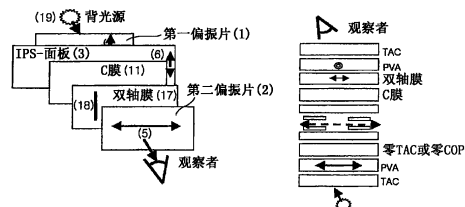
权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图 14 页

[54] 发明名称

具有简单结构的平面转换液晶显示器

[57] 摘要

一种 IPS-LCD，在该 IPS-LCD 中根据替代一层保护膜的相位延迟膜的排列调节光轴的方向和延迟值，获得与具有上保护膜和下保护膜的 IPS-LCD 相似的对比率，并且其具有较小厚度。所述 IPS-LCD 包括第一和第二偏振片(1, 2)、IPS 面板(3)和第一保护膜。第一和第二偏振片(1, 2)的吸收轴(4, 5)互相垂直，且 IPS 面板(3)中液晶的光轴与吸收轴(4)互相平行。通过用单轴 C 膜(11)涂敷双轴膜(17)获得的第二相位延迟膜位于第二偏振片(2)与 IPS 面板(3)之间，并用作第二保护膜。



1、一种平面转换液晶显示器(IPS-LCD)，其包括第一偏振片、第二偏振片、置于第一与第二偏振片之间并填充有具有正介电常数各向异性($\Delta\varepsilon > 0$)的液晶的水平取向的 IPS 面板、以及置于第一偏振片与 IPS 面板之间的第一保护膜，其中第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴互相垂直，且 IPS 面板中液晶的光轴与第一偏振片的吸收轴互相平行，

其中，通过用单轴 C 膜涂敷双轴膜获得的第二相位延迟膜置于第二偏振片与 IPS 面板之间，并用作 IPS 面板与第二偏振片之间的第二保护膜。

2、根据权利要求 1 所述的 IPS-LCD，其进一步包括含有单轴 A 膜并置于所述 IPS 面板与第一偏振膜之间的第一相位延迟膜。

3、根据权利要求 2 所述的 IPS-LCD，其中，所述包括单轴 A 膜的第一相位延迟膜具有 $30 \sim 450^\circ$ 的面内延迟值 (R_{in})，所述第二相位延迟膜的双轴膜具有 $50 \sim 150^\circ$ 的面内延迟值(R_{in})和 $-50 \sim -150^\circ$ 的厚度延迟值(R_{th})，且所述第二相位延迟膜的单轴 C 膜具有 $50 \sim 170^\circ$ 的厚度延迟值(R_{th})，所述延迟值表示波长为 550° 的延迟值。

4、一种平面转换液晶显示器(IPS-LCD)，其包括第一偏振片、第二偏振片、置于第一与第二偏振片之间并填充有具有正介电常数各向异性($\Delta\varepsilon > 0$)的液晶的水平取向的 IPS 面板、以及置于第一偏振片与 IPS 面板之间的第一保护膜，其中第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴互相垂直，且 IPS 面板中液晶的光轴与第一偏振片的吸收轴互相平行，

其中，通过用单轴 C 膜涂敷单轴 A 膜获得的第二相位延迟膜置于第二偏振片与 IPS 面板之间，并用作 IPS 面板与第二偏振片之间的第二保护膜，且包括单轴 A 膜的第一相位延迟膜置于 IPS 面板与第一偏振膜之间。

5、根据权利要求 4 所述的 IPS-LCD，其中，所述包括单轴 A 膜的第一相位延迟膜具有 $30 \sim 450 \text{nm}$ 的面内延迟值 (R_{in})，所述第二相位延迟膜的单轴 A 膜具有 $80 \sim 150 \text{nm}$ 的面内延迟值 (R_{in})，且所述第二相位延迟膜的单轴 C 膜具有 $50 \sim 170 \text{nm}$ 的厚度延迟值 (R_{th})，所述延迟值表示波长为 550nm 的延迟值。

6、根据权利要求 2 或 4 所述的 IPS-LCD，其中，在 X 轴方向的所述第一相位延迟膜的光轴平行于所述第一偏振片的吸收轴。

7、根据权利要求 1 或 4 所述的 IPS-LCD，其中，所述第一保护膜为选自包括非拉伸零 COP 膜、非拉伸零 TAC 膜和厚度为 50nm 并具有厚度延迟值的 TAC 膜的组的一种膜。

8、根据权利要求 7 所述的 IPS-LCD，其中，所述第一保护膜为非拉伸零 TAC 膜。

9、根据权利要求 2 或 4 所述的 IPS-LCD，其中，所述单轴 A 膜由纵向拉伸的聚合物制成，所述双轴膜由横向拉伸的聚合物制成，且所述单轴 C 膜通过用液晶涂敷取向膜并硬化涂敷在取向膜上的液晶而获得。

具有简单结构的平面转换液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，且更具体地说，涉及一种平面转换液晶显示器(下文，称为“IPS-LCD”，其填充有具有正介电常数各向异性($\Delta\varepsilon > 0$)的液晶)。

背景技术

一般而言，根据包括数对电极的有源矩阵驱动电极(active matrix driving electrode)的模式，将LCD分为平面转换(IPS)-LCD、超平面转换(超IPS)-LCD和边缘场切换(fringe field switching)(FFS)-LCD。在本发明中，IPS-LCD包括超IPS-LDS和FFS-LCD。

图1说明常规IPS-LCD的基本结构。IPS-LCD包括第一偏振片1、第二偏振片2和IPS面板3。第一偏振片1的吸收轴4垂直于第二偏振片2的吸收轴5，而平行于IPS面板3中的液晶的光轴6。

第一和第二偏振片1和2的偏振膜为非常薄且拉伸的膜，因此容易被外部物理和机械力损坏。因此，为了保护第一和第二偏振片1和2的偏振膜，在第一和第二偏振片1和2的内表面上基本形成保护膜，在所述保护膜上形成液晶。

为了补偿偏振片的光偏振以改善可见性并增强屏幕的清晰度，使用了多种相位延迟膜。就是说，为了防止漏光并改善对比率，使用了多种相位延迟膜或光学补偿膜。

因此，偏振片包括多种膜层，如偏振膜、用于保护偏振膜的保护膜，以及用于改善偏振片的光学特征的相位延迟膜。这些多种膜层增加了偏振片的厚度。

这种厚的偏振片与 IPS-LCD 的薄的外形趋势相反。因此，需要改进厚的偏振片。

为了满足上述需要，提出了几种方法。根据一种方法，将保护膜从偏振片上去除而将相位延迟膜用于保护偏振片。

然而，当从偏振片上去除保护膜而将相位延迟膜用于保护偏振片时，IPS-LCD 的对比率降低。就是说，对比率是指最亮部分的亮度与最暗部分的亮度的比率。最亮部分与最暗部分之间亮度的差异越高，对比率越高。因此，为了保证对比率，需要防止最暗部分的漏光。当没有适当控制偏振膜与相位延迟膜之间的相位延迟时，根据可视角，漏光严重，从而难于保证对比率。

因此，需要包含偏振片的 IPS-LCD，在该偏振片中，相位延迟膜与偏振膜之间的相位延迟被适当控制。

特别地，IPS-LCD 在 75°倾角具有最差的对比特性。在 75°倾角的 IPS-LCD 的对比特性的改善意味着所有可视角的 IPS-LCD 的对比特性的改善。因此，需要将在 75°倾角的 IPS-LCD 的对比特性设定为高于充足的值。

为了上述原因，在 IPS-LCD 的第一和第二偏振片的内表面设置了保护膜。在这种情况下，IPS-LCD 的对比率为 10:1~45:1。结果，优选研发了具有与上述范围相似的对比率和简单的结构的 LCD。

发明内容

技术问题

因此，考虑到上述问题完成了本发明，且本发明的目的是提供一种 IPS-LCD，其中即使当从一个偏振片的内表面除去保护膜时，光轴的方向和延迟值也可根据相位延迟膜的排列顺序进行调节，从而获得与具有上保护膜和下保护膜的 IPS-LCD 相似的对比率，并因此具有较小厚度。

技术方案

根据本发明的一个实施方式，通过提供一种平面转换液晶显示器 (IPS-LCD) 可以实现上述和其它目的，所述 IPS-LCD 包括第一偏振片、第二偏振片、置于第一和第二偏振片之间并且填充有具有正介电常数各向异性 ($\Delta\epsilon > 0$) 的液晶的水平取向的 IPS 面板、以及置于第一偏振片和 IPS 面板之间的第一保护膜，其中，第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴互相垂直，且 IPS 面板中液晶的光轴与第一偏振片的吸收轴互相平行，其中通过用单轴 C 膜涂敷双轴膜获得的第二相位延迟膜置于第二偏振片与 IPS 面板之间，并用作 IPS 面板与第二偏振片之间的第二保护膜。

因此，第二相位延迟膜起到增大可视角的最初作用，且进一步用作第二偏振片的保护膜。就是说，可省去一层保护膜，从而减小 IPS-LCD 的厚度，简化 IPS-LCD 的结构，并降低 IPS-LCD 的生产成本。

IPS-LCD 可进一步包括第一相位延迟膜，该第一相位延迟膜包括单轴 A 膜且置于 IPS 面板与第一偏振膜之间。

优选地,包括单轴 A 膜的第一相位延迟膜具有 $30 \sim 450 \text{ nm}$ 的面内延迟值 (Rin), 第二相位延迟膜的双轴膜具有 $50 \sim 150 \text{ nm}$ 的面内延迟值(Rin) 及 $-50 \sim -150 \text{ nm}$ 的厚度延迟值(Rth), 且第二相位延迟膜的单轴 C 膜具有 $50 \sim 170 \text{ nm}$ 的厚度延迟值(Rth)。这里, 上述延迟值表示波长为 550 nm 的延迟值。

根据本发明的另一个实施方式, 提供了一种平面转换液晶显示器 (IPS-LCD), 所述 IPS-LCD 包括第一偏振片、第二偏振片、置于第一和第二偏振片之间并填充有具有正介电常数各向异性($\Delta\epsilon > 0$)的液晶的水平取向的 IPS 面板、以及置于第一偏振片与 IPS 面板之间的第一保护膜, 其中, 第一偏振片的吸收轴与第二偏振片的吸收轴互相垂直, 且 IPS 面板中液晶的光轴与第一偏振片的吸收轴互相平行, 其中通过用单轴 C 膜涂敷单轴 A 膜获得的第二相位延迟膜置于第二偏振片与 IPS 面板之间, 并用作 IPS 面板与第二偏振片之间的第二保护膜, 且包括单轴 A 膜的第一相位延迟膜置于 IPS 面板与第一偏振膜之间。

因此, 第二相位延迟膜起到增大可视角的最初作用, 并进一步用作第二偏振片的保护膜。就是说, 可省去一层保护膜, 从而减小 IPS-LCD 的厚度, 简化 IPS-LCD 的结构, 并降低 IPS-LCD 的生产成本。

优选地, 包括单轴 A 膜的第一相位延迟膜具有 $30 \sim 450 \text{ nm}$ 的面内延迟值(Rin), 第二相位延迟膜的单轴 A 膜具有 $80 \sim 150 \text{ nm}$ 的面内延迟值 (Rin), 且第二相位延迟膜的单轴 C 膜具有 $50 \sim 170 \text{ nm}$ 的厚度延迟值(Rth)。这里, 上述延迟值表示波长为 550 nm 的延迟值。

此外, 优选地, X 轴方向的第一相位延迟膜的光轴平行于第一偏振片的吸收轴。

第一保护膜优选为选自包括非拉伸的零 COP 膜(non-stretched zero COP film)、非拉伸的零 TAC 膜(non-stretched zero TAC film)以及具有 50 μ m 的厚度且具有厚度延迟值的 TAC 膜的组的一种膜,且更优选为非拉伸的零 TAC 膜。TAC 膜的厚度延迟值为 30-40 μ m。

优选地,单轴 A 膜由纵向拉伸的聚合物(lengthwise stretched polymer)制成,双轴膜由横向拉伸的聚合物(crosswise stretched polymer)制成,且单轴 C 膜通过用液晶涂敷取向膜并硬化在取向膜上涂敷的液晶而获得。然而,单轴 C 膜可由非取向膜制成。

有益效果

本发明提供了一种平面转换液晶显示器(IPS-LCD),其使用呈现宽视角性质的第二相位延迟膜作为一个偏振片的保护膜。本发明的 IPS-LCD 具有薄的外形和简单的结构,并使其生产成本降低。

具有上保护膜和下保护膜的常规 IPS-LCD 呈现 10:1 ~ 45:1 的对比率。另一方面,本发明的 IPS-LCD 呈现 25:1 ~ 55:1 的对比率。因此,本发明的 IPS-LCD 具有简单的结构而呈现较高的对比率。

附图说明

结合附图,通过下述详细描述将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 为说明常规 IPS-LCD 的基本结构的示意图;

图 2 为说明图 1 的 IPS-LCD 的两个偏振片的吸收轴和 IPS 面板的光轴的排列的视图;

图 3 为说明 IPS-LCD 的相位延迟膜的折射性的视图;

图 4~8 为说明根据本发明的实施方式的 IPS-LCD 的结构示意图, 在第二偏振片与 IPS 面板之间, 其各具有通过用单轴 C 膜涂敷双轴膜获得的第二相位延迟膜;

图 9~12 为说明根据本发明的其它实施方式的 IPS-LCD 的结构示意图, 在第二偏振片与 IPS 面板之间, 其各具有通过用单轴 C 膜涂敷单轴 A 膜获得的第二相位延迟膜;

图 13A 和 13B 为说明如图 4 和 5 所示的、根据第一和第二实施方式的 IPS-LCD 的可视角特性的视图;

图 14A 和 14B 为说明如图 6 和 7 所示的、根据第三和第四实施方式的 IPS-LCD 的可视角特性的视图;

图 15 A 和 15B 为说明如图 8 和 9 所示的、根据第五和第六实施方式的 IPS-LCD 的可视角特性的视图;

图 16A~16C 为说明如图 10~12 所示的、根据第七~第九实施方式的 IPS-LCD 的可视角特性的视图;

图 17 为说明根据本发明的第十实施方式的 IPS-LCD 的结构视图, 其使用零 COP 膜或零 TAC 膜作为第一偏振片的内保护膜, 并具有通过用单轴 C 膜涂敷双轴膜获得的第二相位延迟膜;

图 18 为说明根据本发明的第十一实施方式的 IPS-LSD 的结构视图, 其具有与图 17 的 IPS-LCD 相同的结构且使用具有 $-30 \sim -40^\circ$ 的厚度延迟值的 TAC 膜作为第一偏振片的内保护膜;

图 19 为说明根据本发明的第十二实施方式的 IPS-LCD 的结构视图，其具有与图 17 的 IPS-LCD 相同的结构且使用具有 $-55 \sim -65^\circ$ 的厚度延迟值的普通 TAC 膜作为第一偏振片的内保护膜；

图 20 为说明根据本发明的第十三实施方式的 IPS-LCD 的结构视图，除了第二内保护膜的光轴与第二偏振片的吸收轴互相平行外，其具有与图 17 的 IPS-LCD 相同的结构；

图 21 为说明根据本发明的第十四实施方式的 IPS-LCD 的结构视图，除了第二内保护膜的双轴膜和 C 膜的延迟值偏离由本发明调节的范围外，其具有与图 17 的 IPS-LCD 相同的结构；

图 22 为说明根据本发明的第十五实施方式的 IPS-LCD 的结构视图，其具有置于第一偏振片的内保护膜与 IPS 面板之间的单轴 A 膜，并具有包括顺序层叠的单轴 A 膜和单轴 C 膜的第二内保护膜；以及

图 23A ~ 23F 为说明如图 17 ~ 22 所示的 IPS-LCD 的对比率分布的视图。

具体实施方式

现在，参考附图对本发明的优选实施方式作详细描述。

图 2 说明了 IPS 面板 3 中液晶的吸收轴 6 和两个偏振片 1 和 2 的吸收轴 4 和 5。第一偏振片 1 的吸收轴 4 垂直于第二偏振片 2 的吸收轴 5，且平行于 IPS 面板 6 中液晶的光轴 6。

参考图 1 和 2，置于两个偏振片 1 和 2(其吸收轴 4 和 5 互相垂直)之间的 IPS 面板 3 包括液体分子 7，所述液体分子 7 平行于第一和第二基板 20 和 21 放置且在摩擦(用于处理面板表面以在一个方向排列液晶

分子的方法)方向排列。当与背光源相邻的偏振片的吸收轴与摩擦方向(rubbing direction)互相平行时,该 IPS-LCD 被称为“O-模式 IPS-LCD”,且当与背光源相邻的偏振片的吸收轴与摩擦方向互相垂直时,该 IPS-LCD 被称为“E-模式 IPS-LCD”。

图 3 为说明用于补偿 IPS-LCD 的可视角的相位延迟膜的折射性的视图。 n_x 表示 X-轴方向的相位延迟膜的折射性 8, n_y 表示 Y-轴方向的相位延迟膜的折射性 9, 以及 n_z 表示 Z-轴方向的相位延迟膜的折射性 10。相位延迟膜的特性通过折射的程度确定。在两个轴的方向的折射性不同的相位延迟膜被称为单轴相位延迟膜,且在三个轴的方向的折射性不同的相位延迟膜被称为双轴相位延迟膜。

单轴相位延迟膜和双轴相位延迟膜如下述公式定义。

(1) 当相位延迟膜满足表达式 $n_x > n_y = n_z$ 时,该相位延迟膜被称为单轴 A 膜,且使用位于面的两个折射率之间的差值($n_x - n_y$)和膜的厚度(d),通过下述公式 1 来定义面内延迟值。

[公式 1]

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

(2) 当相位延迟膜满足表达式 $n_x = n_y < n_z$ 时,该相位延迟膜被称为单轴 C 膜,且使用位于面的折射率与厚度方向的折射率之间的差值($n_z - n_y$)和膜的厚度(d),通过下述公式 2 来定义厚度延迟值。

[公式 2]

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

(3) 当相位延迟膜满足表达式 $n_x > n_y > n_z$ 时, 该相位延迟膜被称为负双轴相位延迟膜(下文, 称为“双轴相位延迟膜”)。由于三个轴方向的折射率不同, 所以双轴相位延迟膜具有分别通过上述公式 1 和 2 定义的面内延迟值和厚度延迟值。

延迟值受所用的光的波长影响。除了特别限定外, 光的波长为 550nm。

图 4~8 说明了根据本发明的实施方式的 IPS-LCD 的结构, 在第二偏振片 2 与 IPS-面板 3 之间, 其各具有通过用单轴 C 膜 11 涂敷双轴膜 17 获得的第二相位延迟膜。此外, 图 9~12 说明了根据本发明的其它实施方式的 IPS-LCD 的结构, 在第二偏振片 2 和 IPS-面板 3 之间, 其各具有通过用单轴 C 膜 11 涂敷单轴 A 膜 14 获得的第二相位延迟膜。

图 4~12 中所示的各 IPS-LCD 包括在第一偏振片 1 的内表面上面用于保护用拉伸聚乙烯醇(stretched polyvinyl alcohol)制成的偏振器件的保护膜。保护膜由具有厚度延迟值的 50 μ m 厚的 TAC(三醋酸纤维素)、同时具有面内延迟值和厚度延迟值的双轴 COP(环烯烃)、无厚度延迟值的 TAC(下文, 称为“零 TAC”)或无厚度延迟值的 COP(下文, 称为“零 COP”)制成。

优选地, 单轴 A 膜 12 和 14 由纵向拉伸的聚合物制成, 双轴膜 17 由横向拉伸的聚合物制成, 且单轴 C 膜 11 通过用液晶涂敷取向膜并硬化涂敷在取向膜上的液晶而获得。

这里, 除了观察者和背光源 19 的位置相反外, 图 4 和 5 的 IPS-LCD 的层叠结构及图 6 和 7 的 IPS-LCD 的结构是相同的。如上所述, 当与背光源 19 相邻的偏振片的吸收轴与摩擦方向互相平行时, 该 IPS-LCD

被称为“O-模式 IPS-LCD”，且当与背光源 19 相邻的偏振片的吸收轴与摩擦方向互相垂直时，该 IPS-LCD 被称为“E-模式 IPS-LCD”。如图 4、6、8、9 和 11 所示的 IPS-LCD 为 O-模式 IPS-LCD，且如图 5、7、10 和 12 所示的 IPS-LCD 为 E-模式 IPS-LCD。除了一个 IPS-LCD 为 O-模式 IPS-LCD 且另一个 IPS-LCD 为 E-模式 IPS-LCD 外，图 4 和 5 的 IPS-LCD、图 6 和 7 的 IPS-LCD、图 9 和 10 的 IPS-LCD 以及图 11 和 12 的 IPS-LCD 具有相同结构，因此将同时进行描述。

图 4 和 5 说明了根据本发明第一和第二实施方式的各具有相位延迟膜的 IPS-LCD 的结构。这里，双轴膜 17 的光轴 18 垂直于第二偏振片 2 的吸收轴 5，且其位于与第二偏振片 2 相邻的位置。此外，单轴 C 膜 11 位于与 IPS-面板 3 相邻的位置。

图 6 和 7 说明了根据本发明第三和第四实施方式的各具有相位延迟膜的 IPS-LCD 的结构。这里，双轴膜 17 的光轴 18 平行于第二偏振片 2 的吸收轴 5，且其位于与 IPS-面板 3 相邻的位置。此外，单轴 C 膜 11 位于与第二偏振片 2 相邻的位置。

图 8 说明了根据本发明第五实施方式的具有相位延迟膜的 IPS-LCD 的结构。这里，双轴膜 17 的光轴 18 和单轴 A 膜 12 的光轴 13 垂直于第二偏振片 2 的吸收轴 5。单轴 C 膜 11 位于与第二偏振片 2 相邻的位置，且双轴膜 17 位于与 IPS-面板 3 相邻的位置。此外，单轴 A 膜 12 位于第一偏振片 1 与 IPS-面板 3 之间。

图 9 和 10 说明了根据本发明第六和第七实施方式的各具有相位延迟膜的 IPS-LCD 的结构。这里，与第一偏振片 1 相邻的单轴 A 膜 12 的光轴 13 垂直于第二偏振片 2 的吸收轴 5，且另一个单轴 A 膜 14 的

的光轴 15 平行于第二偏振片 2 的吸收轴 5。单轴 C 膜 11 位于与第二偏振片 2 相邻的位置，且单轴 A 膜 14 位于与 IPS-面板 3 相邻的位置。此外，单轴 A 膜 12 位于第一偏振片 1 与 IPS-面板 3 之间。

图 11 和 12 说明了根据本发明第八和第九实施方式的各具有相位延迟膜的 IPS-LCD 的结构。这里，与第一偏振片 1 相邻的一个单轴 A 膜 12 的光轴 13 和与第二偏振片 2 相邻的另一单轴 A 膜 14 的光轴 15 垂直于第二偏振片 2 的吸收轴 5。单轴 A 膜 14 位于与第二偏振片 2 相邻的位置，且单轴 C 膜 11 位于与 IPS-面板 3 相邻的位置。此外，单轴 A 膜 12 位于第一偏振片 1 与 IPS-面板 3 之间。

实施方式

根据本发明的所有下述实施方式的各 IPS-LCD 包括 IPS 面板，所述 IPS 面板包括液晶单元，该液晶单元具有 $3.3\mu\text{m}$ 的盒间隙并填充有具有 1.4° 的预倾角、介电常数各向异性 ($\Delta\epsilon=+7$)、以及在波长为 550nm 的双折射率 ($\Delta n=0.1$) 的液晶。

首先，为了确定当用相位延迟膜替代内保护膜时，IPS-LCD 是否具有适当的对比率，通过本发明的第一至第九实施方式中描述的方法制备偏振片，且通过模拟获得结果。

(第一实施方式)

在如图 4 所示的第一实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜由零 COP 或零 TAC 制成。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 140nm 的厚度延迟值 (R_{th}) 的 C 膜 11 涂敷具有 80nm 的厚度、 90nm 的面内延迟值 (R_{in})、以及 -75nm 的厚度延迟值 (R_{th}) 的双轴膜 17 的上表面而获得。当上述获得的相位延迟膜及第一

偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时, IPS-LCD 中 75° 倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 45:1。

图 13A 说明了在上述条件下 $0 \sim 80^\circ$ 倾角对于所有方位角的对比度特性。这里, 圆的中心表示 0° 倾角的对比度特性, 且圆的圆周表示 80° 倾角的对比度特性。圆的半径越大, 倾角越大。沿圆的圆周所写的值 $0 \sim 330$ 表示方位角。

下述表 1 说明了根据第一实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值, 显示 75° 倾角的可视角特性的模拟结果。

表 1

第一偏振片的内保护膜	IPS-LCD	C 膜的延迟值	B 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
零 COP 或零 TAC 膜	330nm	Rth=50nm	Rin=90nm, Rth=-50nm	B 膜 + C 膜	45:1
		Rth=60nm	Rin=90nm, Rth=-70nm		
		Rth=80nm	Rin=90nm, Rth=-100nm		
		Rth=100nm	Rin=90nm, Rth=-120nm		
		Rth=126nm	Rin=90nm, Rth=-150nm		
		Rth=50nm	Rin=70nm, Rth=-50nm		
		Rth=80nm	Rin=70nm, Rth=-90nm		
		Rth=110nm	Rin=70nm, Rth=-120nm		
		Rth=132nm	Rin=70nm, Rth=-150nm		
		Rth=35nm	Rin=110nm, Rth=-50nm		
Rth=60nm	Rin=110nm, Rth=-80nm				

		Rth=100nm	Rin=110nm, Rth=-130nm		
		Rth=140nm	Rin=90nm, Rth=-75nm		

(第二实施方式)

在如图 5 所示的第二实施方式的 IPS-LCD 中, 第一偏振片 1 的内保护膜和第二偏振片 2 的内保护膜与第一实施方式的内保护膜相同, 但具有与第一实施方式的内保护膜不同的延迟值。就是说, 在如图 5 所示的第二实施方式的 IPS-LCD 中, 第一偏振片 1 的内保护膜由零 COP 或零 TAC 制成。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代, 所述相位延迟膜通过用具有 115° 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 100° 的厚度、90° 的面内延迟值(Rin)、以及 -100° 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 的上表面而获得。当这种相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时, IPS-LCD 中 75° 倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 40:1。

图 13B 说明了在上述条件下 0~80° 倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 2 说明了根据第二实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值, 显示 75° 倾角的可视角特性的模拟结果。

表 2

第一偏振片的内保护膜	IPS-LCD	C 膜的延迟值	B 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
零 COP 或零 TAC 膜	330nm	Rth=115nm	Rin=90nm, Rth=-100nm	B 膜 + C 膜	40:1
		Rth=130nm	Rin=90nm, Rth=-120nm		

		Rth=160nm	Rin=90nm, Rth=-150nm		
		Rth=130nm	Rin=70nm, Rth=-120nm		
		Rth=160nm	Rin=70nm, Rth=-150nm		
		Rth=140nm	Rin=110nm, Rth=-130nm		

(第三实施方式)

在如图 6 所示的第三实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜由零 COP 膜或零 TAC 膜制成。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 130° 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 80° 的厚度、90° 的面内延迟值(Rin)、以及 -75° 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 的上表面而获得。当上述获得的相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时，IPS-LCD 中 75° 倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 35:1~45:1。双轴相位延迟膜 17 的上表面用 C 膜 11 涂敷后，可在其上面额外地层叠由无延迟值的零 TAC 制成的膜。本实施方式的 IPS-LCD 不同于使用具有延迟值的 TAC 的常规 IPS-LCD 之处在于本实施方式的 IPS-LCD 使用无延迟值的零 TAC。具有包括由零 TAC 制成的膜的相位延迟膜的 IPS-LCD 的对比率与具有不包括由零 TAC 制成的膜的相位延迟膜的 IPS-LCD 的相同(由零 TAC 制成的膜用于第三至第七实施方式)。

图 14A 说明了在上述条件下 0~80° 倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 3 说明了根据第三实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值，显示 75° 倾角的可视角特性的模拟结果。

表 3

第一偏振片的内保护膜	IPS-LCD	B 膜的延迟值	C 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
具有 50μm 的厚度的 TAC 膜	330nm	Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=66nm	B□□ + C□□(+ 零 TAC)	35:1
		Rin=70nm, Rth=-120nm	Rth=90nm		
		Rin=90nm, Rth=-100nm	Rth=70nm		
		Rin=90nm, Rth=-120nm	Rth=80nm		
		Rin=90nm, Rth=-150nm	Rth=110nm		
		Rin=110nm, Rth=-80nm	Rth=50nm		
		Rin=110nm, Rth=-120nm	Rth=70nm		
		Rin=110nm, Rth=-15nm	Rth=100nm		
零 COP 或零 TAC 膜		Rin=110nm, Rth=-150nm	Rth=125nm		45:1
		Rin=110nm, Rth=-120nm	Rth=100nm		
		Rin=110nm, Rth=-80nm	Rth=70nm		
		Rin=90nm, Rth=-150nm	Rth=132nm		
		Rin=90nm, Rth=-120nm	Rth=110nm		
		Rin=90nm, Rth=-50nm	Rth=55nm		
		Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=90nm		
		Rin=90nm, Rth=-75nm	Rth=130nm		

(第四实施方式)

在如图 7 所示的第四实施方式的 IPS-LCD 中, 第一偏振片 1 的内保护膜和第二偏振片的内保护膜与第三实施方式的内保护膜相同, 但具有不同于第三实施方式的内保护膜的延迟值。就是说, 在如图 7 所示的第四实施方式的 IPS-LCD 中, 第一偏振片 1 的内保护膜为零 COP 膜或零 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代, 所述相位延迟膜通过用具有 150 μm 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 100 μm 的厚度、90 μm 的面内延迟值(Rin)、以及 -150 μm 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 的上表面而获得。当这种相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时, IPS-LCD 中 75° 倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 25:1~30:1。

图 14B 说明了在上述条件下 0~80° 倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 4 说明了根据第四实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值, 显示 75° 倾角的可视角特性的模拟结果。

表 4

第一偏振片的内保护膜	IPS-LCD	B 膜的延迟值	C 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率	
具有 50 μm 的厚度的 TAC 膜	330nm	Rin=90nm, Rth=-150nm	Rth=150nm	B 膜 + C 膜 (+ 零 TAC 膜)	25:1	
		Rin=110nm, Rth=-150nm	Rth=100nm			
零 COP 或零 TAC 膜		Rin=110nm, Rth=-150nm	Rth=140nm			30:1
		Rin=110nm, Rth=-120nm	Rth=120nm			
		Rin=90nm, Rth=-150nm	Rth=140nm			
		Rin=90nm, Rth=150nm	Rth=150nm			

		Rth=-150nm		
--	--	------------	--	--

(第五实施方式)

在如图 8 所示的第五实施方式的 IPS-LCD 中，双轴膜 17 由具有 90°的面内延迟值 (Rin) 和 -75°的厚度延迟值 (Rth(550°)) 的拉伸 COP(stretched COP)制成。第一偏振片 1 的内保护膜为零 COP 膜或零 TAC 膜。将具有 100°的厚度和 70°的面内延迟值(Rin)的 A 膜 13 插入第一偏振片 1 与 IPS 面板 3 之间。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 110°的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷双轴膜 17 的上表面而获得。当上述获得的相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时，IPS-LCD 中 75°倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 48:1~52:1。双轴膜 17 的上表面用 C 膜 11 涂敷后，可在其上面额外地层叠由无延迟值的零 TAC 制成的膜。

图 15A 说明了在上述条件下 0~80°倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 5 说明了根据第五实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值，显示 75°倾角的可视角特性的模拟结果。

表 5

第一偏振片的内保护膜	A 膜的延迟值(第一偏振片侧)	IPS-LCD	B 膜的延迟值	C 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
具有 50°的厚度的 TAC	Rin=100nm	330nm	Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=80nm	B 膜 + C 膜 (+ 零	48:1
	Rin=90nm		Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=100nm		
	Rin=120nm		Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=80nm		

膜		Rth=-90nm		TAC 膜)	52:1
	Rin=100nm	Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=90nm		
	Rin=70nm	Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=110nm		
	Rin=150nm	Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=55nm		
	Rin=100nm	Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=70nm		
	Rin=230nm	Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=130nm		
零 COP 或零 TAC 膜	Rin=90nm	Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=125nm		
	Rin=70nm	Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=100nm		
	Rin=80nm	Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=70nm		
	Rin=50nm	Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=132nm		
	Rin=50nm	Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=110nm		
	Rin=40nm	Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=90nm		
	Rin=70nm	Rin=90nm, Rth=-75nm	Rth=110nm		

(第六实施方式)

在如图 9 所示的第六实施方式的 IPS-LCD 中，与第一偏振片 1 相邻的单轴 A 膜 12 由具有 160°的面内延迟值(Rin)的拉伸 COP 制成，且与第二偏振片 2 相邻的单轴 A 膜 14 由具有 130°的面内延迟值(Rin)的拉伸 COP 制成。第一偏振片 1 的内保护膜为具有 50°的厚度和-32°的厚度延迟值(Rth)的 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 110°的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷单轴 A 膜 14 的上表面而获得。当上述相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时，IPS-LCD 中 75°倾角对于所有方位角的模拟的最小

对比率为 45:1~55:1。可将由无延迟值的零 TAC 制成的膜额外地层叠在第二偏振片 2 上。

图 15B 说明了在上述条件下 0~80°倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 6 说明了根据第六实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值，显示 75°倾角的可视角特性的模拟结果。

表 6

第一偏振片的内保护膜	A 膜的延迟值(第一偏振片侧)	IPS-LCD	A 膜的延迟值	C 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
具有 50□ 的厚度的 TAC 膜	Rin=100nm	330nm	Rin=110nm	Rth=66nm	A 膜 + C 膜 (+ 零 TAC 膜)	45:1
	Rin=80nm		Rin=120nm	Rth=55nm		
	Rin=160nm		Rin=130nm	Rth=100nm		
	Rin=160nm		Rin=140nm	Rth=88nm		
	Rin=100nm		Rin=90nm	Rth=77nm		
	Rin=160nm		Rin=130nm	Rth=110nm		
零 COP 或零 TAC 膜	Rin=50nm		Rin=110nm	Rth=88nm		55:1
	Rin=100nm		Rin=130nm	Rth=100nm		
	Rin=200nm		Rin=150nm	Rth=100nm		

(第七实施方式)

在如图 10 所示的第七实施方式的 IPS-LCD 中，与第一偏振片 1 相邻的单轴 A 膜 12 由具有 160□的面内延迟值(Rin)的拉伸 COP 制成，且与第二偏振片 2 相邻的单轴 A 膜 14 由具有 130□的面内延迟值(Rin(550□))的拉伸 COP 制成。第一偏振片 1 的内保护膜为具有 50□的厚度和-32□的厚度延迟值(Rth)的 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由

相位延迟膜替代, 所述相位延迟膜通过用具有 110° 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷单轴 A 膜 14 的上表面而获得。当上述获得的相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时, IPS-LCD 中 75° 倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 40:1~48:1。可将由无延迟值的零 TAC 制成的膜额外地层叠在第二偏振片 2 上。

图 16A 说明了在上述条件下 $0 \sim 80^\circ$ 倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 7 说明了根据第七实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值, 显示 75° 倾角的可视角特性的模拟结果。

表 7

第一偏振片的内保护膜	A 膜的延迟值(第一偏振片侧)	IPS-LCD	A 膜的延迟值	C 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
具有 50° 的厚度的 TAC 膜	Rin=240nm	330nm	Rin=140nm	Rth=110nm	A 膜 + C 膜 (+ 零 TAC)	40:1
	Rin=240nm		Rin=130nm	Rth=120nm		
	Rin=220nm		Rin=120nm	Rth=100nm		
	Rin=200nm		Rin=110nm	Rth=100nm		
	Rin=180nm		Rin=90nm	Rth=100nm		
	Rin=160nm		Rin=130nm	Rth=110nm		
零 COP 或零 TAC 膜	Rin=30nm		Rin=110nm	Rth=90nm		48:1
	Rin=30nm		Rin=130nm	Rth=110nm		

(第八实施方式)

在如图 11 所示的第八实施方式的 IPS-LCD 中, 与第一偏振片 1 相邻的单轴 A 膜 12 由具有 150° 的面内延迟值(Rin(550°))的拉伸 COP

制成，且与第二偏振片 2 相邻的单轴 A 膜 14 由具有 150° 的面内延迟值($R_{in}(550^\circ)$)的拉伸 COP 制成。第一偏振片 1 的内保护膜为零 COP 膜或零 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 110° 的厚度延迟值的 C 膜 11 涂敷单轴 A 膜 14 而获得。当上述获得的相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时，IPS-LCD 中 75° 倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 32:1~38:1。

图 16B 说明了在上述条件下 $0 \sim 80^\circ$ 倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 8 说明了根据第八实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值，显示 75° 倾角的可视角特性的模拟结果。

表 8

第一偏振片的内保护膜	A 膜的延迟值(第一偏振片侧)	IPS-LCD	C 膜的延迟值	A 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
零 COP 或零 TAC 膜	$R_{in}=160\text{nm}$	330nm	$R_{th}=90\text{nm}$	$R_{in}=150\text{nm}$	A 膜 + C 膜(+ 零 TAC)	38:1
	$R_{in}=150\text{nm}$		$R_{th}=110\text{nm}$	$R_{in}=150\text{nm}$		
具有 50° 的厚度的 TAC 膜	$R_{in}=80\text{nm}$		$R_{th}=100\text{nm}$	$R_{in}=120\text{nm}$		32:1

(第九实施方式)

在如图 12 所示的第九实施方式的 IPS-LCD 中，与第一偏振片 1 相邻的单轴 A 膜 12 由具有 140°的面内延迟值(Rin(550nm))的拉伸 COP 制成，且与第二偏振片 2 相邻的单轴 A 膜 14 由具有 110°的面内延迟值(Rin(550nm))的拉伸 COP 制成。第一偏振片 1 的内保护膜为具有 50nm 的厚度和-32nm 的厚度延迟值(Rth)的 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 100nm 的厚度延迟值的 C 膜 11 涂敷单轴 A 膜 14 而获得。当上述获得的相位延迟膜和第一偏振片 1 和 2 用于 IPS-LCD 时，IPS-LCD 中 75°倾角对于所有方位角的模拟的最小对比率为 25:1~30:1。

图 16C 说明了在上述条件下 0~80°倾角对于所有方位角的对比度特性。

下述表 9 说明了根据第九实施方式的 IPS-LCD 结构中内保护膜和相位延迟膜的延迟值，显示 75°倾角的可视角特性的模拟结果。

表 9

第一偏振片的内保护膜	A 膜的延迟值(第一偏振片侧)	IPS-LCD	C膜的延迟值	A 膜的延迟值	第二偏振片的内保护膜	最小对比率
零 COP 或零 TAC 膜	Rin=350nm	330nm	Rth=115nm	Rin=140nm	A 膜 + C 膜	30:1
	Rin=120nm		Rth=130nm	Rin=150nm		
具有 50nm 的厚度的 TAC	Rin=180nm		Rth=160nm	Rin=150nm		25:1
	Rin=130nm		Rth=130nm	Rin=130nm		
	Rin=110nm	Rth=160nm	Rin=110nm			
	Rin=80nm		Rth=140nm	Rin=90nm		

	Rin=140nm		Rth=100nm	Rin=110nm		
--	-----------	--	-----------	-----------	--	--

如上所述，偏振片的保护膜被相位延迟膜替代的所有 IPS-LCD 具有高于 25:1 的高对比率。具体而言，使用零 TAC 膜的 IPS-LCD 具有高于不使用零 TAC 膜的 IPS-LCD 的对比率。为了证实上述事实，制造了偏振片，且在根据下述实施方式的条件测定了 IPS-LCD 的对比度特性并进行了互相比较。

首先，分析了根据本发明第十至十四实施方式的 IPS-LCD，其使用通过用单轴 C 膜涂敷负双轴膜获得的相位延迟膜作为第二偏振片的内保护膜。

(第十实施方式)

制造如图 17 所示的第十实施方式的 IPS-LCD，并测定该 IPS-LCD 的对比度特性。在第十实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜由零 COP 或零 TAC 制成。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 140 μm 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 80 μm 的厚度、90 μm 的面内延迟值(Rin)及 -75 μm 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 而制备。

(第十一实施方式)

制造如图 18 所示的第十一实施方式的 IPS-LCD，并测定该 IPS-LCD 的对比度特性。在第十一实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜为具有 -30 μm 的厚度延迟值(Rth)的薄 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 140 μm 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 80 μm 的厚度、90 μm 的面内延迟值(Rin)及 -75 μm 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 而制备。

(第十二实施方式)

制造如图 19 所示的第十二实施方式的 IPS-LCD，并测定该 IPS-LCD 的对比度特性。在第十二实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜为具有 -60° 的厚度延迟值(Rth)的普通 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 140° 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 80° 的厚度、 90° 的面内延迟值(Rin)及 -75° 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 而制备。

(第十三实施方式)

制造如图 20 所示的第十三实施方式的 IPS-LCD，并测定该 IPS-LCD 的对比度特性。在第十三实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜为不具有延迟值的零 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 140° 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有平行于第二偏振片 2 的吸收轴的光轴并具有 80° 的厚度、 90° 的面内延迟值(Rin)及 -75° 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 而制备。

(第十四实施方式)

制造如图 21 所示的第十四实施方式的 IPS-LCD，并测定该 IPS-LCD 的对比度特性。在第十四实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜为不具有延迟值的零 TAC 膜。第二偏振片 2 的内保护膜由相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 220° 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 80° 的厚度、 60° 的面内延迟值(Rin)及 -170° 的厚度延迟值(Rth)的双轴膜 17 上表面而制备。

(第十五实施方式)

制造如图 22 所示的第十五实施方式的 IPS-LCD，并测定该 IPS-LCD 的对比度特性。在第十五实施方式的 IPS-LCD 中，第一偏振片 1 的内保护膜为不具有延迟值的零 TAC 膜，且具有 $110\mu\text{m}$ 的厚度及 100nm 的面内延迟值(Rin)的 A 膜 12 位于第一偏振片 1 的内保护膜与 IPS-面板 3 之间。第二偏振片 2 的内保护膜用相位延迟膜替代，所述相位延迟膜通过用具有 $100\mu\text{m}$ 的厚度延迟值(Rth)的 C 膜 11 涂敷具有 $100\mu\text{m}$ 的厚度及 130nm 的面内延迟值(Rin)单轴 A 膜 14 上表面而制备。

在所有上述实施方式中，C 膜的厚度为 $1\sim 2\mu\text{m}$ 。

图 23A ~ 23F 说明了根据第十至第十五实施方式的 IPS-LCD 的对比率的测定结果。虽然在测定值与模拟结果之间存在小的差异，但是测定值与上述模拟结果相似，且具有与模拟结果相似的趋势。

图 23 A 说明了使用零 TAC 膜作为第一偏振片的保护膜的第十实施方式的 IPS-LCD 的对比率的测定结果。在该 IPS-LCD 中，具有最高对比率的区域分布于整个邦加球(Poincare sphere)。因此，IPS-LCD 在所有可视角呈现高对比率。

图 23B 说明了第十一实施方式的 IPS-LCD 的对比率的测定结果，除了使用具有 -30nm 的厚度延迟值(Rth)的薄 TAC 膜作为第一偏振片的保护膜外，其使用与第十实施方式的 IPS-LCD 的偏振片相同的偏振片。该 IPS-LCD 通常呈现高对比率，但在 240 和 340° 方位角的一些区域呈现小于 20:1 的低对比率。因此，虽然与第十实施方式的 IPS-LCD 相比，第十一实施方式的 IPS-LCD 的对比率不令人满意，但是第十一实施方式的 IPS-LCD 呈现相对高的对比率。

图 23C 说明了第十二实施方式的 IPS-LCD 的对比率的测定结果，除了使用具有 -60° 的厚度延迟值(Rth)的普通 TAC 膜作为第一偏振片的保护膜外，其使用与第十实施方式的 IPS-LCD 的偏振片相同的偏振片。该 IPS-LCD 具有呈现比第十一实施方式的 IPS-LCD 宽的低对比率的区域。

图 23D 说明了第十三实施方式的 IPS-LCD 的对比率的测定结果，除了双轴膜的光轴平行于第二偏振片的吸收轴外，其使用与第十实施方式的 IPS-LCD 的条件相同的条件。与其它实施方式的 IPS-LCD 相比，第十三实施方式的 IPS-LCD 呈现低对比率。因此，其证实各膜的排列方向是决定对比率的重要因素。

图 23E 说明了第十四实施方式的 IPS-LCD 的对比率的测定结果，与第十实施方式的 IPS-LCD 相同，其使用零 TAC 膜作为第一偏振片的保护膜，但其使用具有低于本发明调节值的厚度延迟值的相位延迟膜的双轴膜作为第二偏振片的内保护膜。第十四实施方式的 IPS-LCD 呈现高于使用普通 TAC 的第十二实施方式的 IPS-LCD，但低于具有最优选条件的第十和第十一实施方式的 IPS-LCD 的对比率。因此，其证实相位延迟膜的各膜层的延迟值的控制是决定对比率的另一重要因素。

图 23F 说明了使用 A 膜和 C 膜作为第二偏振片的内保护膜的第十五实施方式的 IPS-LCD 的对比率的测定结果。与第十实施方式的 IPS-LCD 相似，如图 23F 所示的第十五实施方式的 IPS-LCD 呈现高对比率。

工业实用性

从以上描述显而易见，本发明提供了一种平面转换液晶显示器 (IPS-LCD)，其使用呈现宽视角性质的第二相位延迟膜作一个偏振片的保护膜。本发明的 IPS-LCD 具有薄的外形和简单的结构，且其生产成本降低。

具有上保护膜和下保护膜的常规 IPS-LCD 呈现 10:1 ~ 45:1 的对比率。另一方面，本发明的 IPS-LCD 呈现 25:1 ~ 55:1 的对比率。因此，本发明的 IPS-LCD 具有简单的结构并呈现较高的对比率。

虽然为说明性目的，已公开本发明的优选实施方式，本领域的技术人员应该理解，不偏离所附权利要求书中所公开的本发明的范围和精神的各修改、添加和替代是可行的。

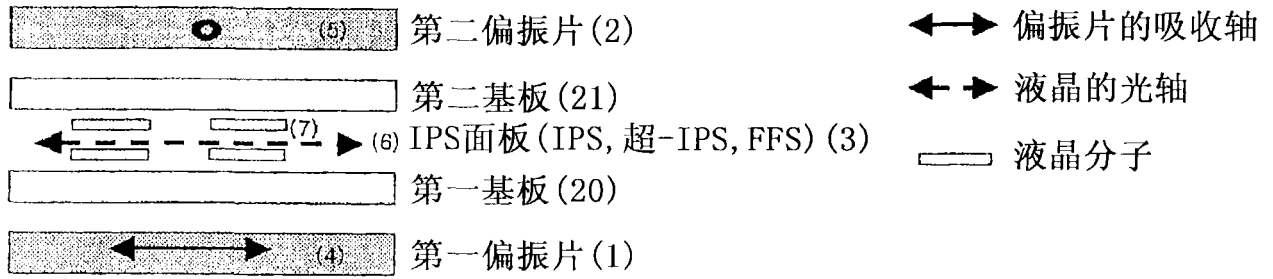


图 1

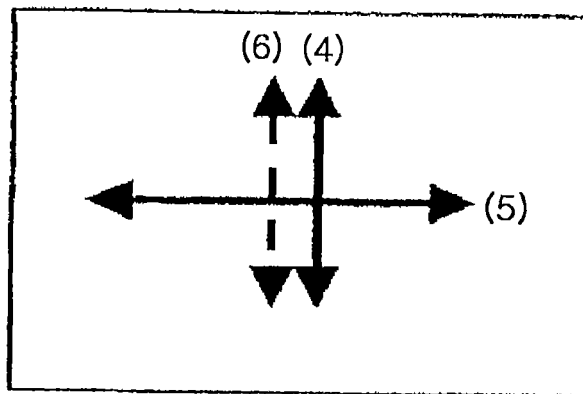


图 2



图 3

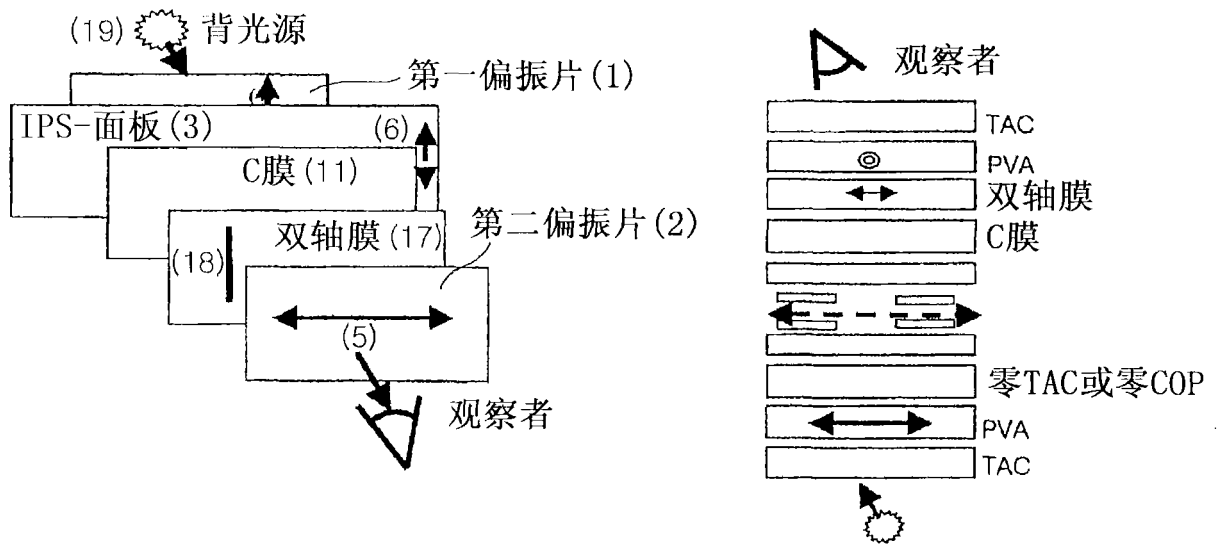


图 4

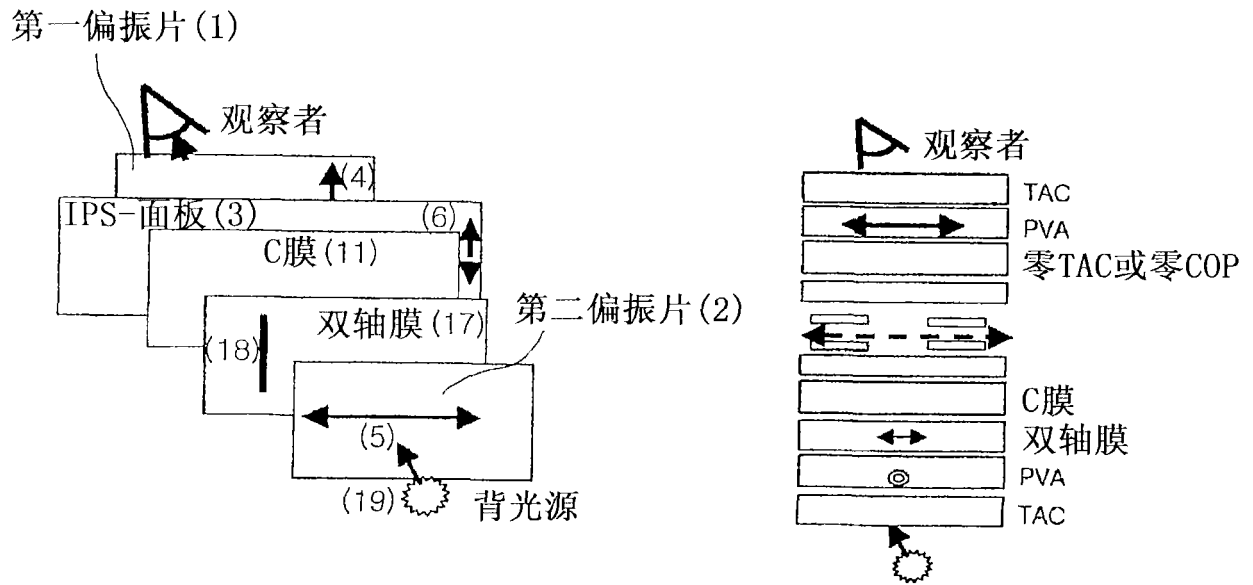


图 5

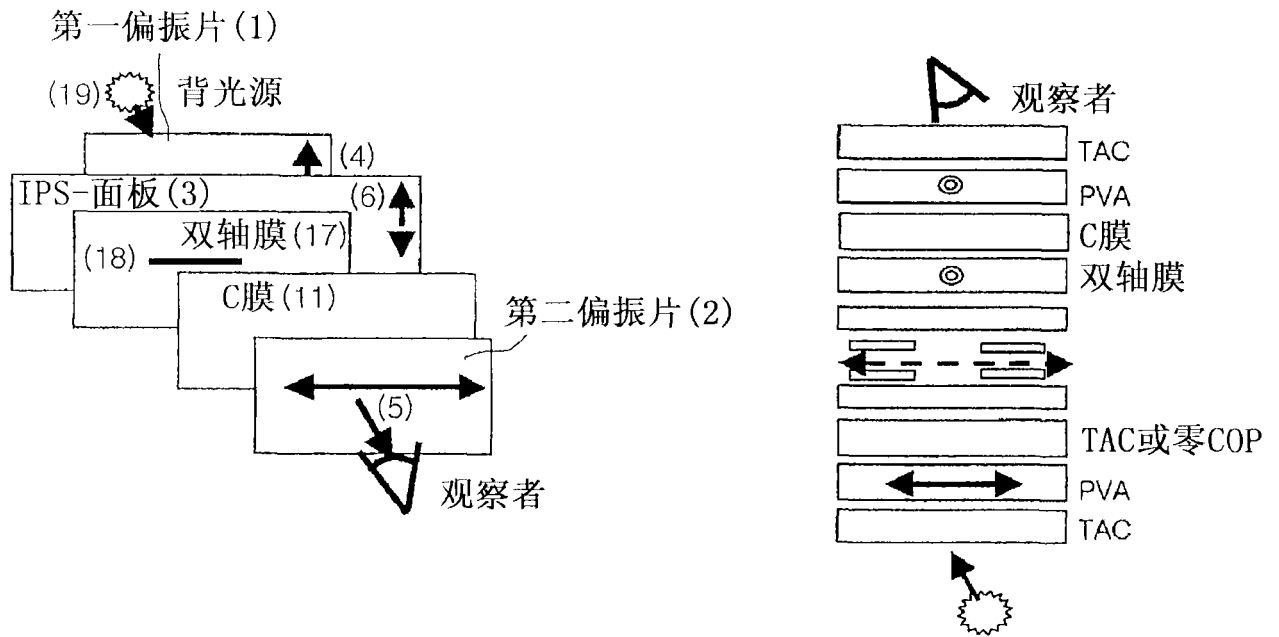


图 6

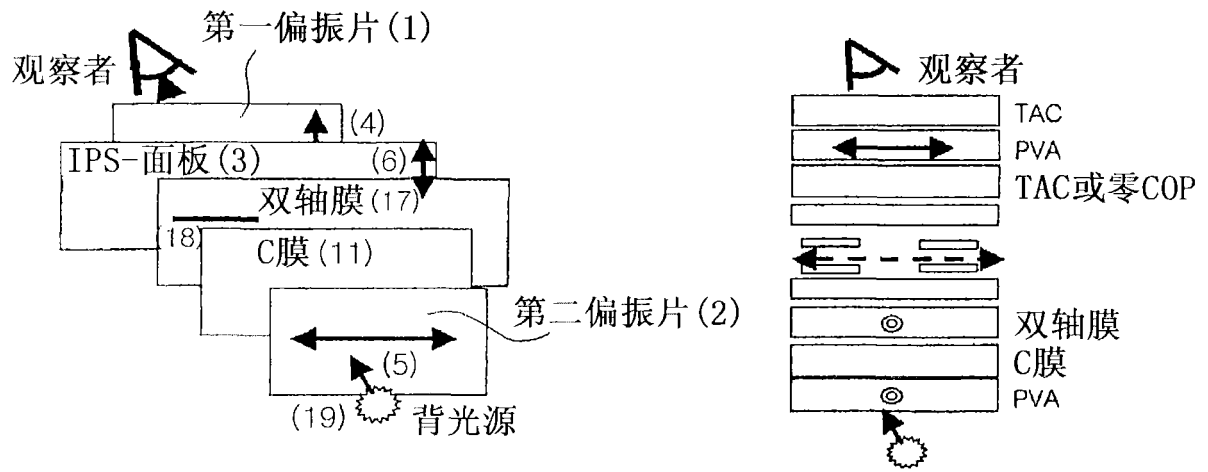


图 7

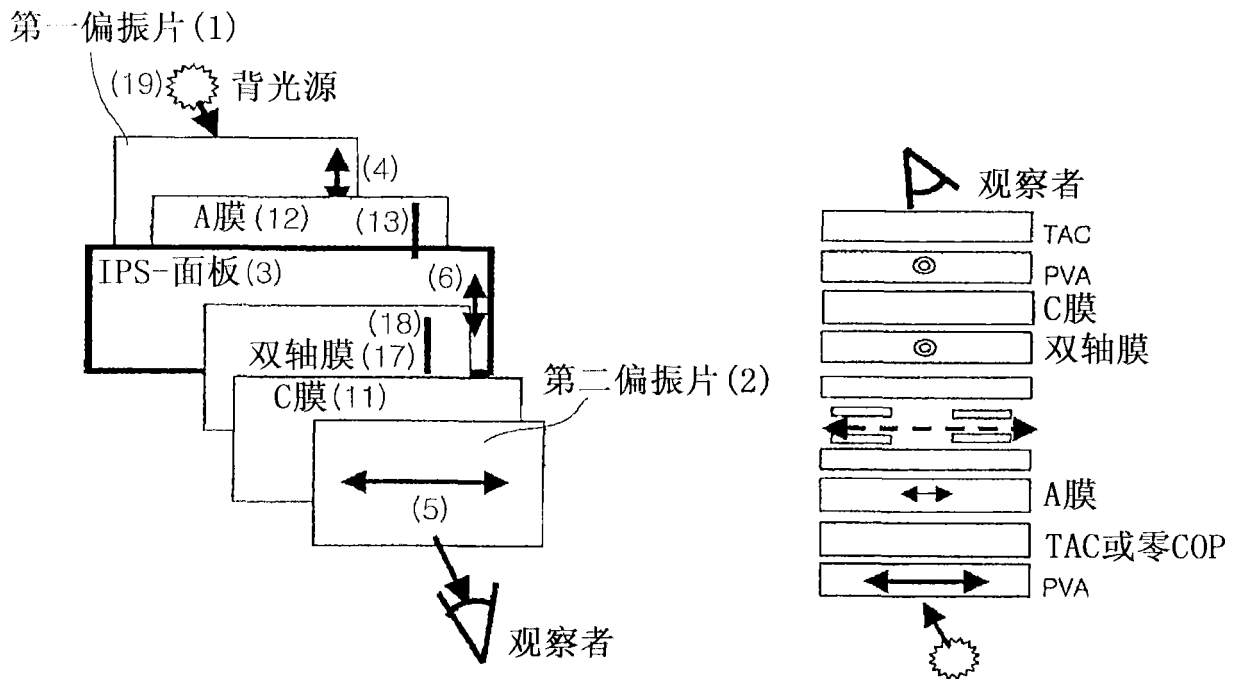


图 8

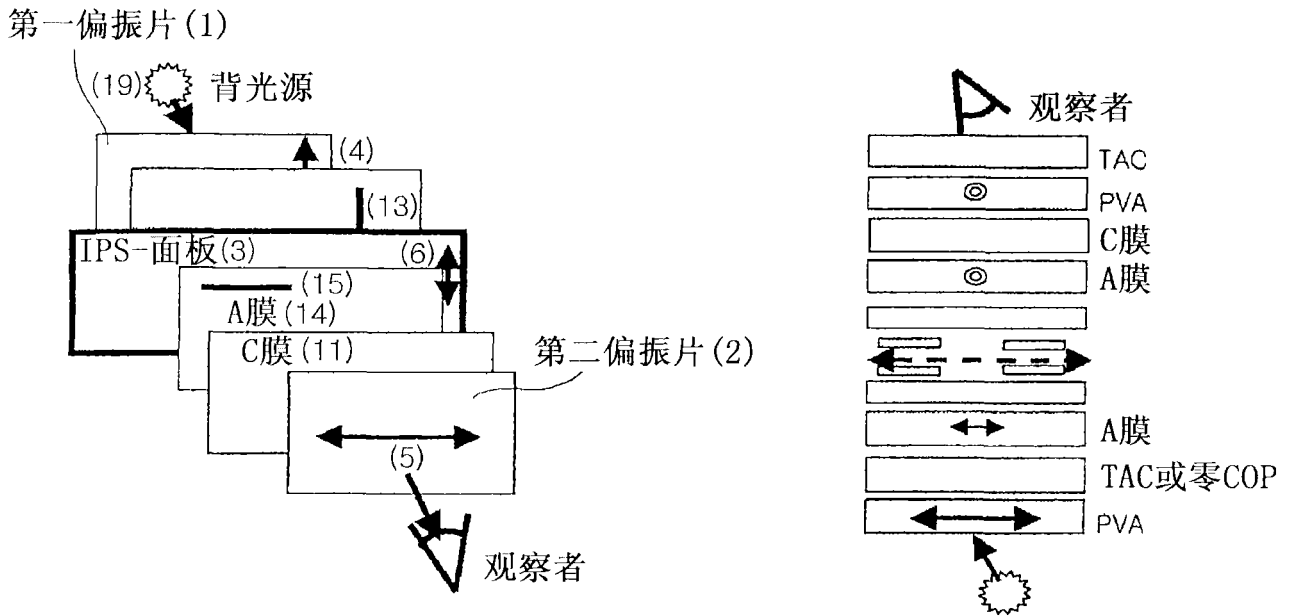


图9

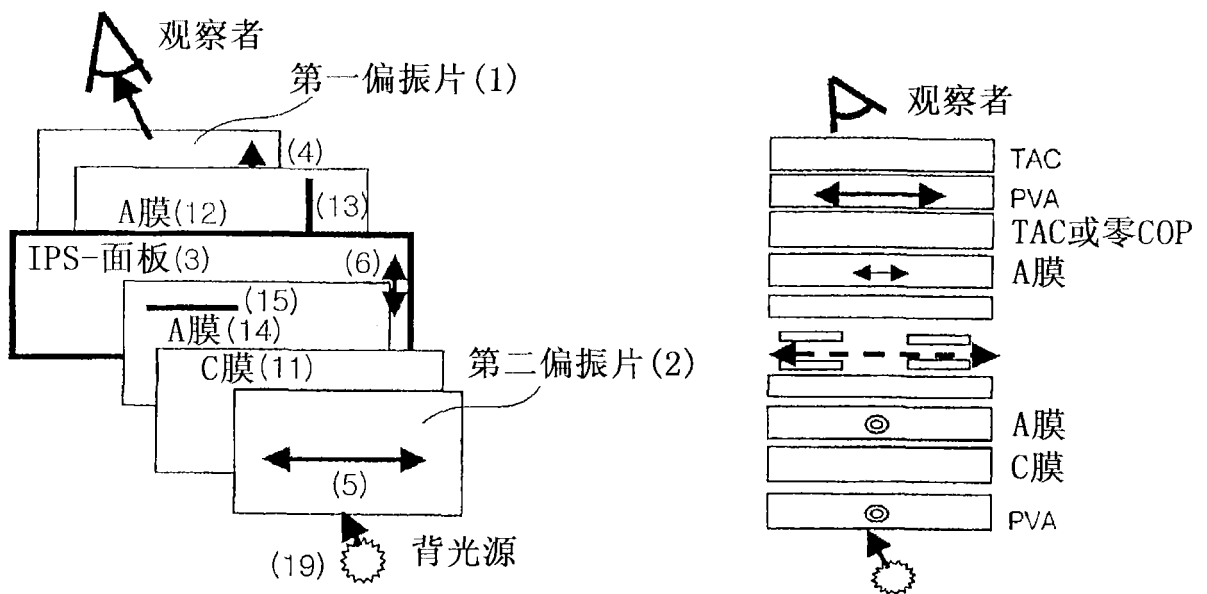


图10

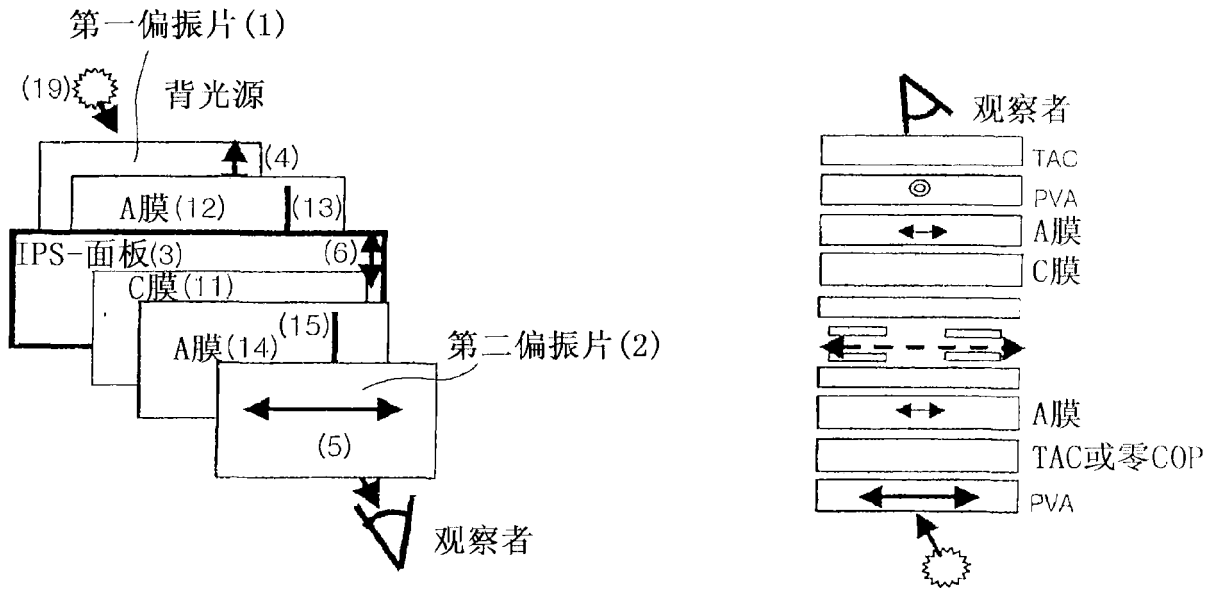


图 11

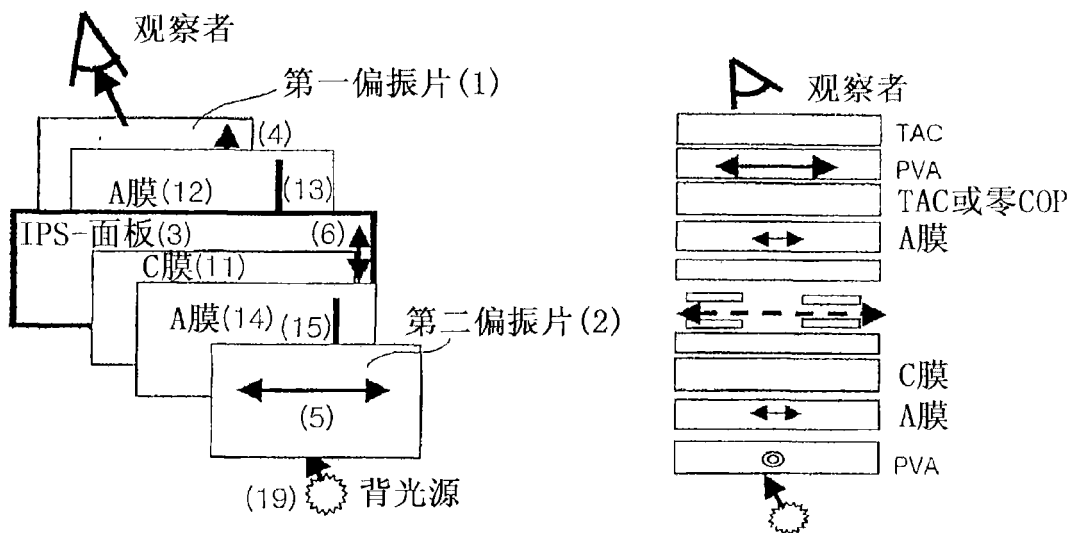


图 12

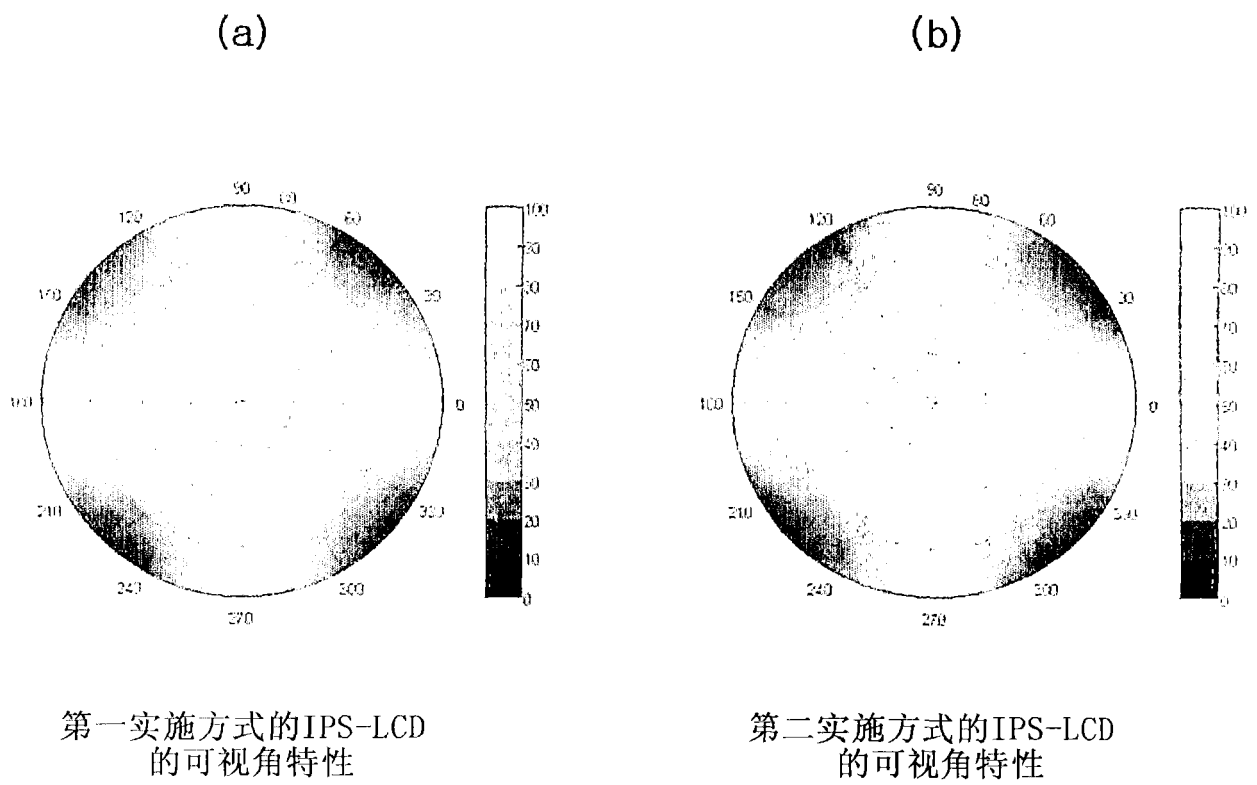


图 13

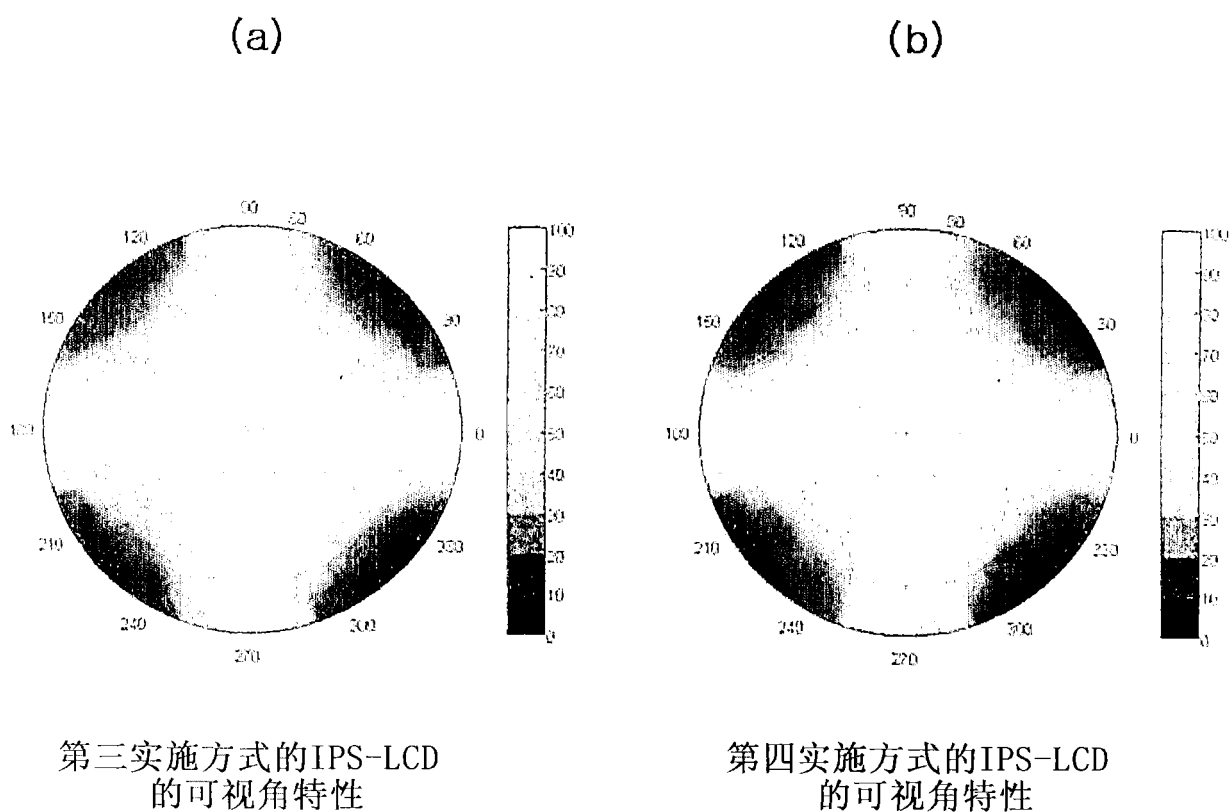


图 14

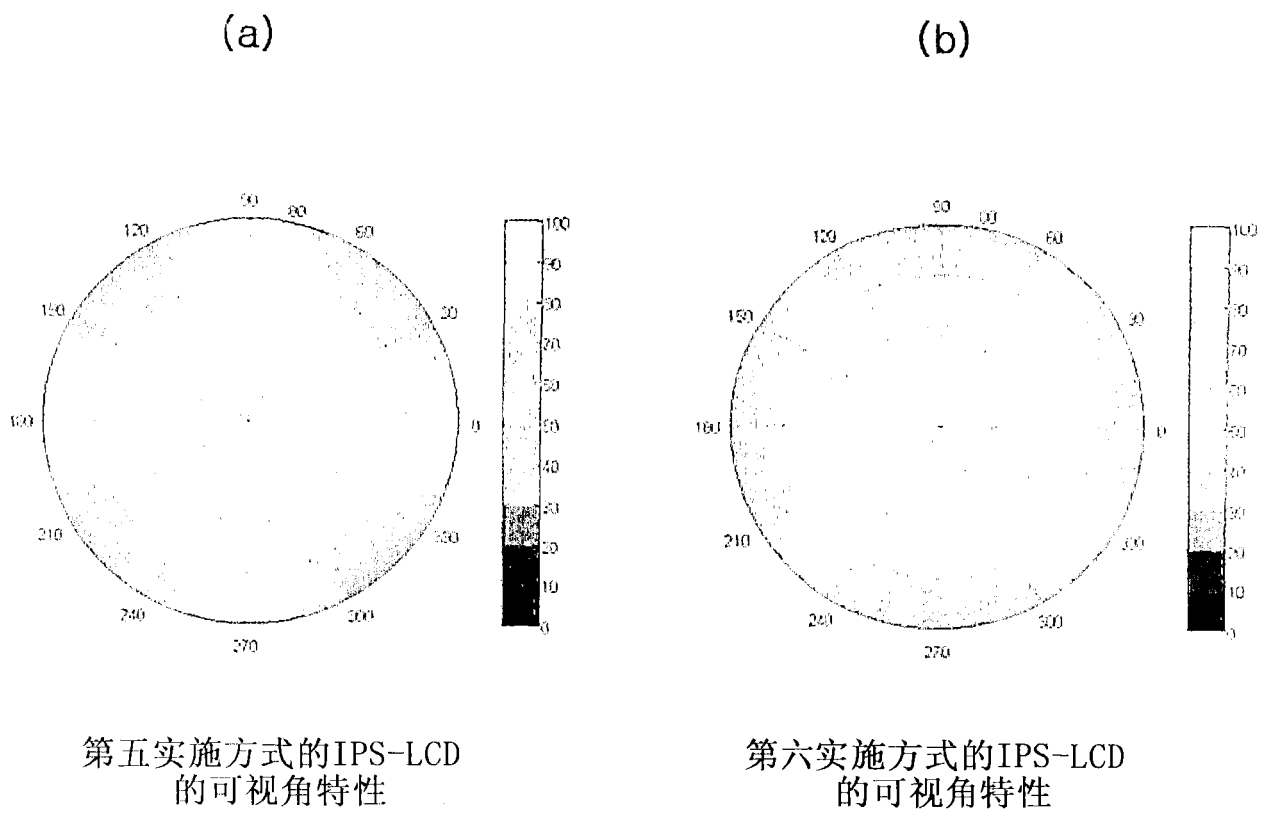


图 15

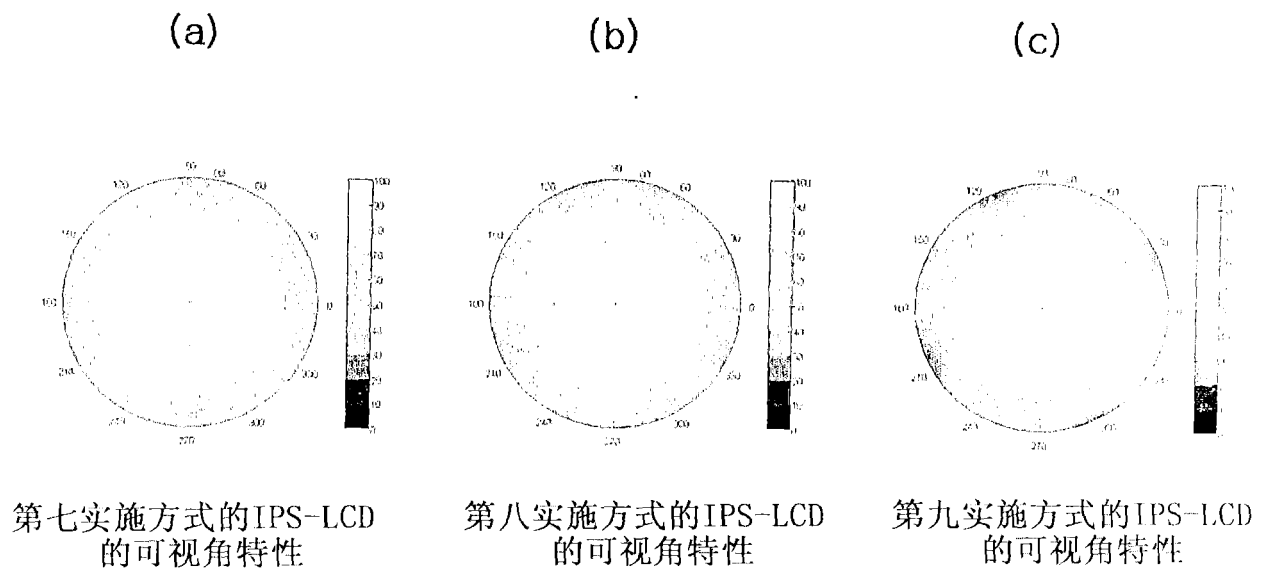


图 16

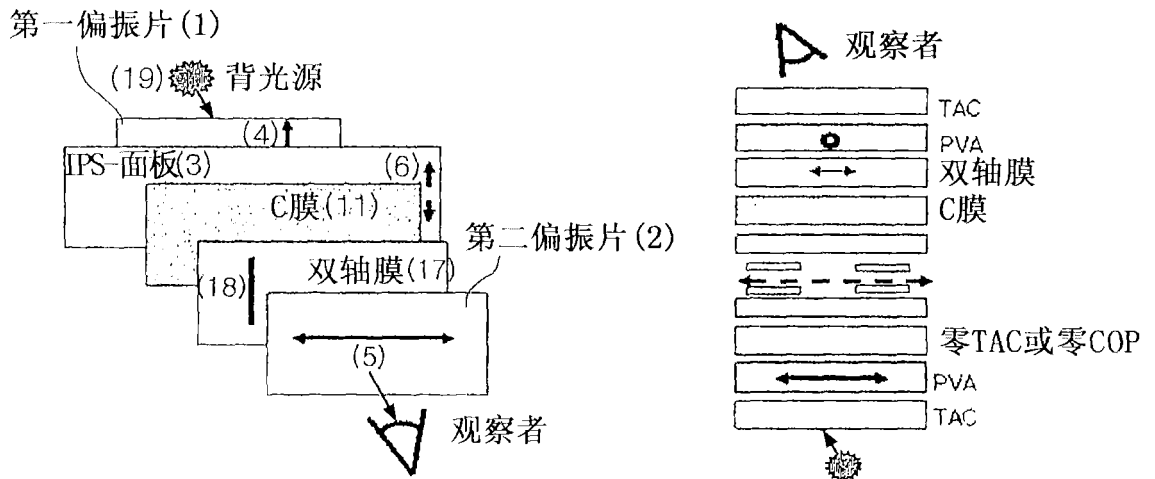


图 17

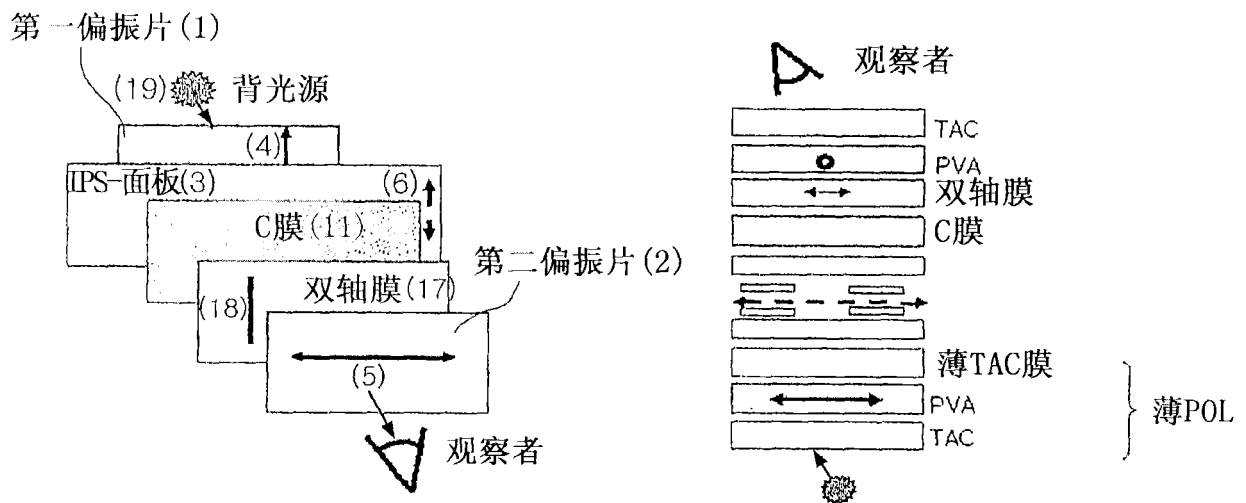


图 18

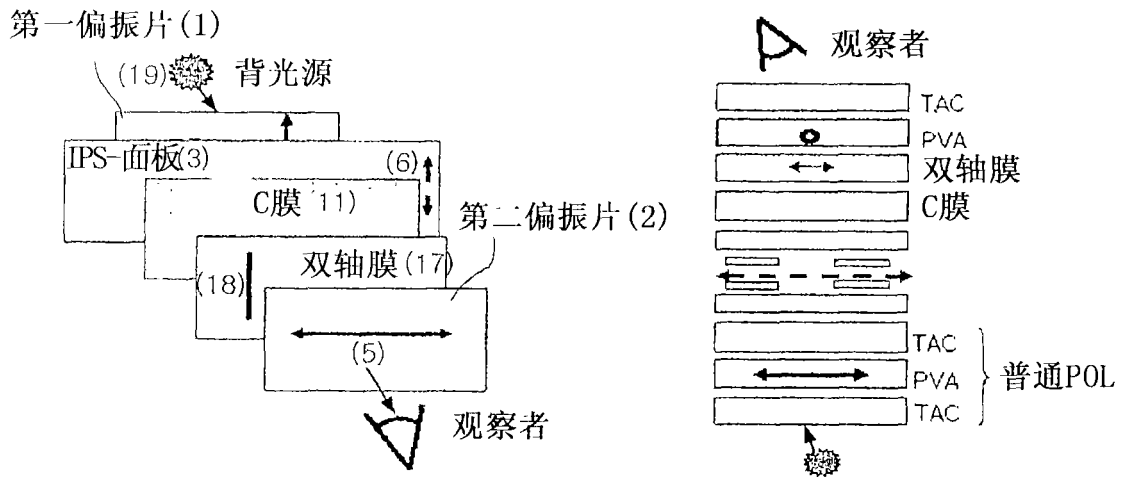


图 19

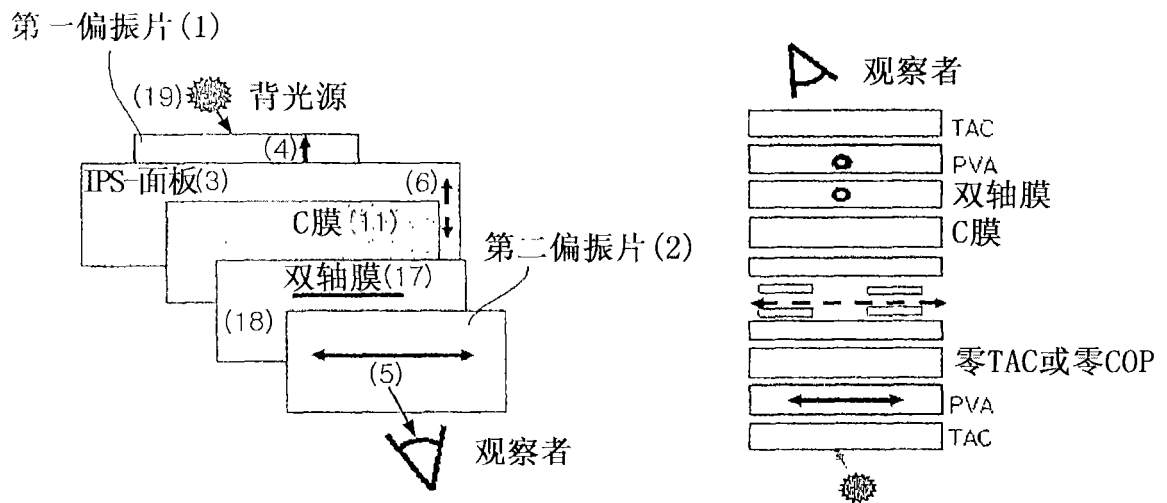


图 20

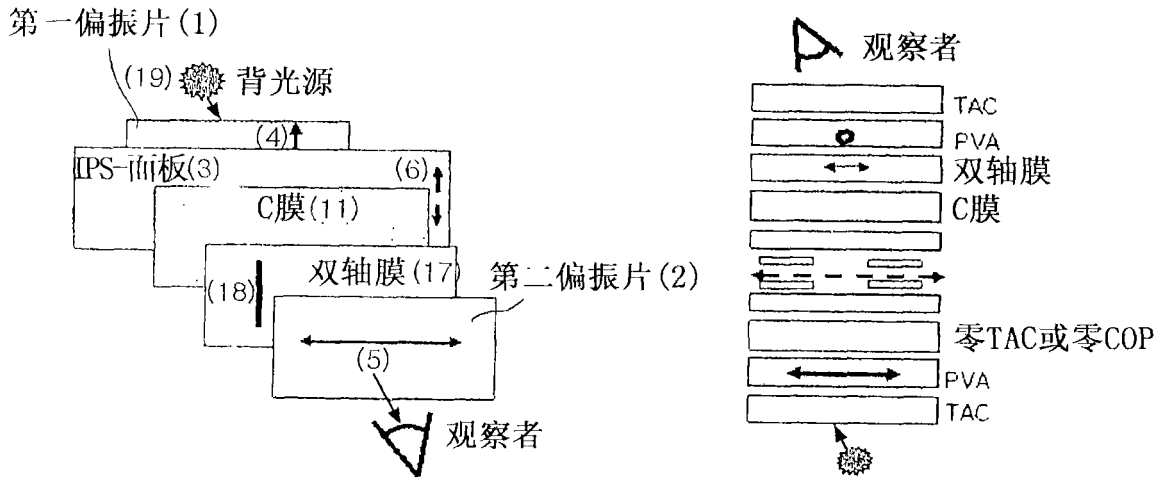


图 21

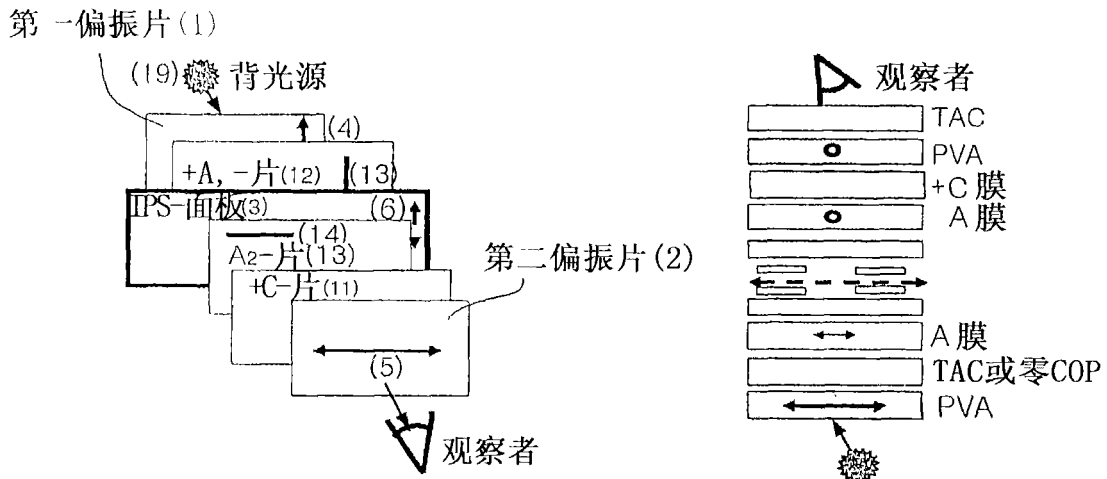


图 22

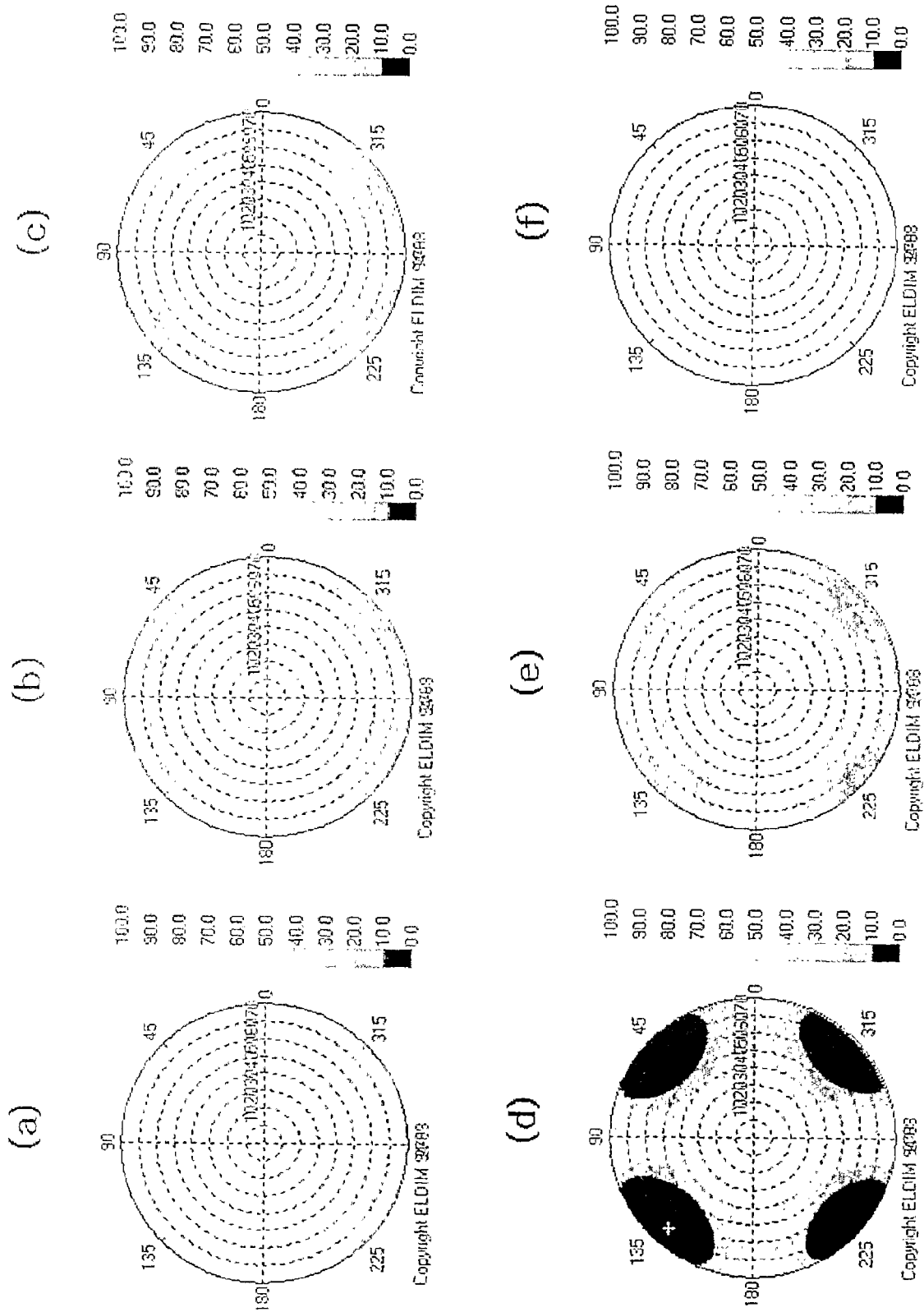


图 23

专利名称(译)	具有简单结构的平面转换液晶显示器		
公开(公告)号	CN101061423A	公开(公告)日	2007-10-24
申请号	CN200680001066.6	申请日	2006-07-28
[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	张俊元 全炳建 张秀振		
发明人	张俊元 全炳建 张秀振		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/03 G02F2001/133635 G02F1/13363 G02F1/134363		
代理人(译)	朱梅 徐志明		
优先权	1020050069278 2005-07-29 KR		
其他公开文献	CN100520522C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种IPS - LCD，在该IPS - LCD中根据替代一层保护膜相位延迟膜的排列调节光轴的方向和延迟值，获得与具有上保护膜和下保护膜的IPS - LCD相似的对比率，并且其具有较小厚度。所述IPS - LCD包括第一和第二偏振片(1, 2)、IPS面板(3)和第一保护膜。第一和第二偏振片(1, 2)的吸收轴(4, 5)互相垂直，且IPS面板(3)中液晶的光轴与吸收轴(4)互相平行。通过用单轴C膜(11)涂敷双轴膜(17)获得的第二相位延迟膜位于第二偏振片(2)与IPS面板(3)之间，并用作第二保护膜。

