

[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 200480010720.0

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100381906C

[22] 申请日 2004. 10. 22

[21] 申请号 200480010720.0

[30] 优先权

[32] 2003. 10. 22 [33] KR [31] 10 - 2003 - 0073792

[86] 国际申请 PCT/KR2004/002701 2004. 10. 22

[87] 国际公布 WO2005/038517 英 2005. 4. 28

[85] 进入国家阶段日期 2005. 10. 21

[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 尼古拉·马里姆嫩科

[56] 参考文献

US6285430B1 2001. 9. 4

US20030193635A1 2003. 10. 16

CN1340723A 2002. 3. 20

KR19990004389A 1999. 1. 15

US5189538A 1993. 2. 23

US6115095A 2000. 9. 5

CN1281157A 2001. 1. 24

KR19990059998A 1999. 7. 26

审查员 刘 军

[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

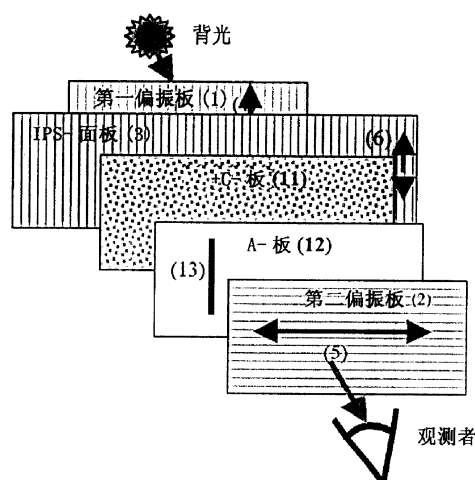
权利要求书 4 页 说明书 30 页 附图 22 页

[54] 发明名称

使用 + A - 板和 + C - 板的平面内切换液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了一种平面内切换液晶显示器。本发明的平面内切换液晶显示器，通过使用 + A - 板和 + C - 板，改善了其前向和预定倾角下的对比度特性，同时使黑态中根据视角的色移最小化。



1、一种平面内切换液晶显示器，其包括：

第一偏振板；

水平排列并填充有正介电各向异性液晶的液晶单元，液晶单元中所填充的液晶的光轴在平面内平行于偏振板排列；以及

第二偏振板，

其中第一偏振板的吸收轴垂直于第二偏振板的吸收轴，液晶单元中所填充液晶的光轴平行于第一偏振板的吸收轴；

其中，包括+A-板 ($n_x > n_y = n_z$) 和+C-板 ($n_x = n_y < n_z$) 的一对补偿膜排列在第二偏振板和液晶单元之间；

其中，如果+A-板与第二偏振板相邻，则+A-板的光轴垂直于第二偏振板的吸收轴排列；或者如果+A-板与液晶单元相邻，则+A-板的光轴平行于第二偏振板的吸收轴排列；

其中 n_x 和 n_y 代表平面内折射率， n_z 代表厚度折射率，+A-板的平面内延迟值 $R_{in} = d \times (n_x - n_y)$ ，+C-板的厚度延迟值 $R_{th} = d \times (n_z - n_y)$ ，其中 d 为延迟膜的厚度。

2、根据权利要求1所述的平面内切换液晶显示器，其中，在第一偏振板、液晶单元、+C-板、+A-板和第二偏振板顺序排列的情况下，在波长550nm的条件下，+A-板的平面内延迟值为30nm~500nm。

3、根据权利要求1所述的平面内切换液晶显示器，其中，在第一偏振板、液晶单元、+C-板、+A-板和第二偏振板顺序排列的情况下，在波长550nm的条件下，+C-板的厚度延迟值为30nm~500nm。

4、根据权利要求1所述的平面内切换液晶显示器，其中，在第一偏振板、液晶单元、+A-板、+C-板和第二偏振板顺序排列的情况下，在波长550nm的条件下，+A-板的平面内延迟值为50nm~200nm。

5、根据权利要求1所述的平面内切换液晶显示器，其中，在第一偏振板、液晶单元、+A-板、+C-板和第二偏振板顺序排列的情况下，在波长550nm的条件下，+C-板的延迟值为80nm~300nm。

6、根据权利要求1所述的平面内切换液晶显示器，其中，进一步将+C-板排列在第一偏振板和液晶单元之间，从而第一偏振板、第一+C-板、液晶单元、+A-板、第二+C-板和第二偏振板顺序排列。

7、根据权利要求6所述的平面内切换液晶显示器，其中，在波长550nm的条件下，+A-板的平面内延迟值为50nm~200nm。

8、根据权利要求6所述的平面内切换液晶显示器，其中，在波长550nm的条件下，第一+C-板的延迟值为10nm~400nm。

9、根据权利要求6所述的平面内切换液晶显示器，其中，在波长550nm的条件下，第二+C-板的延迟值为90nm~400nm。

10、根据权利要求1所述的平面内切换液晶显示器，其中，进一步将+A-板排列在第一偏振板和液晶单元之间，从而第一偏振板、第一+A-板、液晶单元、第二+A-板、+C-板和第二偏振板顺序排列，其中第一+A-板的光轴平行于第一偏振板的吸收轴，第二+A-板的光轴平行于第二偏振板的吸收轴。

11、根据权利要求1所述的平面内切换液晶显示器，其中，进一步将+C-板和+A-板排列在第一偏振板和液晶单元之间，从而第一偏振

板、第一+C-板、第一+A-板、液晶单元、第二+A-板、第二+C-板和第二偏振板顺序排列，其中第一+A-板的光轴平行于第一偏振板的吸收轴，第二+A-板的光轴平行于第二偏振板的吸收轴。

12、根据权利要求 1 所述的平面内切换液晶显示器，其中，进一步将+A-板和+C-板排列在第一偏振板和液晶单元之间，从而第一偏振板、第一+A-板、第一+C-板、液晶单元、第二+C-板、第二+A-板和第二偏振板顺序排列，其中第一+A-板的光轴平行于第一偏振板的吸收轴，第二+A-板的光轴垂直于第二偏振板的吸收轴。

13、根据权利要求 1 所述的平面内切换液晶显示器，其中，进一步将+C-板和+A-板排列在第一偏振板和液晶单元之间，从而第一偏振板、第一+C-板、第一+A-板、液晶单元、第二+C-板、第二+A-板、第二偏振板顺序排列，其中第一+A-板的光轴平行于第一偏振板的吸收轴，第二+A-板的光轴垂直于第二偏振板的吸收轴。

14、根据权利要求 1 所述的平面内切换液晶显示器，其中，进一步将+A-板和+C-板排列在第一偏振板和液晶单元之间，从而第一偏振板、第一+A-板、第一+C-板、液晶单元、第二+A-板、第二+C-板和第二偏振板顺序排列，其中第一+A-板的光轴平行于第一偏振板的吸收轴，第二+A-板的光轴平行于第二偏振板的吸收轴。

15、根据权利要求 1 所述的平面内切换液晶显示器，其中，进一步将+A-板和+C-板排列在第一偏振板和液晶单元之间，从而第一偏振板、第一+A-板、第一+C-板、液晶单元、第二+A-板、第二+C-板和第二偏振板顺序排列，其中第一+A-板的光轴垂直于第一偏振板的吸收轴，第二+A-板的光轴平行于第二偏振板的吸收轴。

16、根据权利要求10所述的平面内切换液晶显示器，其中，在波长550nm的条件下，+C-板的延迟值为50nm~400nm。

17、根据权利要求10至15中任意一项所述的平面内切换液晶显示器，其中，在波长550nm的条件下，第一和第二+A-板的延迟值各自为1nm~500nm。

18、根据权利要求11至15中任意一项所述的平面内切换液晶显示器，其中，在波长550nm的条件下，第一和第二+C-板的延迟值各自为1nm~500nm。

19、根据权利要求1、6和10至15中任意一项所述的平面内切换液晶显示器，其中第一和第二偏振板的至少一个内保护膜的延迟值为0或厚度延迟值为负值。

20、根据权利要求1、6和10至15中任意一项所述的平面内切换液晶显示器，其中+A-板用作至少一个偏振板的内保护膜。

21、根据权利要求1、6和10至15中任意一项所述的平面内切换液晶显示器，其中+C-板用作至少一个偏振板的内保护膜。

使用+A-板和+C-板的平面内切换液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器 (LCD)，更特别地涉及一种包括使用 +A-板和+C-板补偿膜的平面内切换液晶显示器 (IPS-LCD)，为了改善填充有正介电各向异性 ($\Delta\epsilon>0$) 液晶的平面内切换液晶显示器的视角特性。

背景技术

美国专利第 3,807,831 号公开了一种 IPS-LCD。但是，美国专利第 3,807,831 号公开的 IPS-LCD 没有使用补偿膜。因此，上述 IPS-LCD 在预定倾角下表现出低对比度，其原因是在 IPS-LCD 的黑态中漏光量相当大。

美国专利第 5,189,538 号公开了一种包括使用 A-板和正双轴延迟膜的视角补偿膜的 LCD。

另外，美国专利第 6,115,095 号公开了一种包括使用+C-板和 A-板的补偿膜的 IPS-LCD。美国专利第 6,115,095 号公开的 IPS-LCD 的特征如下：

- 1) 液晶层水平排列在两个基底之间，这样通过电极，电场平行于液晶层提供。
- 2) 至少一个 A-板和 C-板插放在两个偏振板之间。
- 3) A-板的主光轴垂直于液晶层的主光轴。

4) 液晶层的延迟值 R_{LC} 、+C-板的延迟值 R_{+C} 和 A-板的延迟值 R_{+A} 被确定以满足下列等式:

$$R_{LC}:R_{+C}:R_{+A} = 1:0.5:0.25。$$

5) A-板和 C-板的延迟值与偏振板保护膜 (TAC、COP 和 PNB) 的厚度延迟值之间的关系没有公开。

美国专利第 6,115,095 号中使用 A-板和 C-板的主要目的是在白态 (亮态) 中补偿 IPS-LCD 的色移 (color shift)。在这种情况下, 虽然在白态中 IPS-LCD 的色移可以减少, 但在黑态中在 IPS-LCD 的预定倾角下, 可能发生大量的光泄漏。由于这个原因, 在预定倾角下 IPS-LCD 表现出相对低的对比度。

近来, 已提出和使用在白态中减少色移的各种方法。例如, 已建议使用之字形电极结构的二区域 (two-domain) 液晶排列, 以使白态中的色移最小化。

附图说明

图 1 是 IPS-LCD 基本结构的示意图。

图 2 是图 1 的 IPS-LCD 面板中偏振板吸收轴和液晶光轴的排列的示意图。

图 3 是延迟膜折射率的示意图。

图 4 至 9 是根据本发明一种实施方案的包括视角补偿膜的 IPS-LCDs 的结构示意图。其中, 图 4 是第一种 IPS-LCD 的结构, 图 5 是第二种 IPS-LCD 的结构, 图 6 是第三种 IPS-LCD 的结构, 图 7 是第四

种 IPS-LCD 的结构, 图 8 是第五种 IPS-LCD 的结构, 以及图 9 是第六种 IPS-LCD 的结构。

图 10 至 14 表示根据本发明的一种实施方案当包括视角补偿膜的 IPS-LCD 结构中使用白光时、在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的对比度特性的模拟结果的图表。其中, 图 10 是第一种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 11 是第二种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 12 是第三种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 13 是第四种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 14 是第五种 IPS-LCD 结构的模拟结果。

图 15 至 26 是根据本发明一种实施方案的包括视角补偿膜的 IPS-LCDs 的结构示意图。其中, 图 15 是第七种 IPS-LCD 的结构, 图 16 是第八种 IPS-LCD 的结构, 图 17 是第九种 IPS-LCD 的结构, 图 18 是第十种 IPS-LCD 的结构, 图 19 是第十一种 IPS-LCD 的结构, 图 20 是第十二种 IPS-LCD 的结构, 图 21 是第十三种 IPS-LCD 的结构, 图 22 是第十四种 IPS-LCD 结构, 图 23 是第十五种 IPS-LCD 的结构, 图 24 是第十六种 IPS-LCD 的结构, 图 25 是第十七种 IPS-LCD 的结构, 图 26 是第十八种 IPS-LCD 的结构。

图 27 至 32 表示根据本发明的一种实施方案当包括视角补偿膜的 IPS-LCD 结构中使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的对比度特性的模拟结果中的图表。其中, 图 27 是第七和第八种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 28 是第九和第十种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 29 是第十一和第十二种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 30 是第十三和第十四种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 31 是第十五和第十六种 IPS-LCD 结构的模拟结果, 图 32 是第十七和第十八种 IPS-LCD 结构的模拟结果。

发明内容

本发明的目的是提供一种通过在预定倾角下最大限度地减少黑态光泄漏的在前倾角和预定倾角下表现出优越的对比度特性和低色移的 IPS-LCD。

由于两个偏振板吸收轴之间的垂直性与视角的相关性和 IPS-LCD 面板的双折射与视角的相关性，IPS-LCD 的视角特性可能被降低。

本发明人已经发现，需用+A-板和+C-板来补偿上述 IPS-LCD 视角特性降低的问题。因此，本发明人已设计+A-板和+C-板的两种延迟膜，从而获得了广视角特性。

另外，本发明人已经发现，必须适当地确定+A-板光轴的方向，使其与位于偏振板和 IPS-LCD 面板之间的+A-板和+C-板的排列次序相匹配。本发明就是基于上述概念提出的。

因此，本发明提供一种通过使用+A-板和+C-板能够解决上述问题的平面内切换液晶显示器（IPS-LCD）。

具体地说，本发明提供一种平面内切换液晶显示器，其包括：第一偏振板；水平排列并填充有正介电各向异性（ $\Delta\epsilon>0$ ）液晶的液晶单元，液晶单元中所填充液晶的光轴在平面内平行于偏振板排列；以及第二偏振板，其中第一偏振板的吸收轴垂直于第二偏振板的吸收轴，液晶单元中所填充液晶的光轴平行于第一偏振板的吸收轴；

其中，为了补偿黑态中的视角，在偏振板和液晶单元之间插入至少一个+A-板（ $n_x>n_y=n_z$ ）和至少一个+C-板（ $n_x=n_y<n_z$ ），且根据+A-板和+C-板的排列顺序调整+A-板的光轴。

根据本发明优选的实施方案，包括+A-板和+C-板的一对补偿膜排列在第二偏振板（2）和液晶单元之间；如果+A-板与第二偏振板相邻，那么+A-板的光轴垂直于第二偏振板的吸收轴（5）排列；或者如果+A-板与液晶单元（3）相邻，那么+A-板的光轴平行于第二偏振板的吸收轴（5）排列。另外，在第一偏振板（1）和液晶单元（3）之间所排列的+A-板的光轴，可以平行或垂直于第一偏振板的吸收轴排列。

当 IPS-LCD 只使用偏振板时，在 70° 倾角下的对比度等于或小于 10:1。然而，本发明的使用+A-板和+C-板的 IPS-LCD 在 70° 倾角下，可表现出的最小对比度比高于 20:1，优选 50:1。

下面将详细叙述本发明优选的实施方案。

图 1 是 IPS-LCD 基本结构的示意图。

IPS-LCD 包括第一偏振板 1、第二偏振板 2 和 IPS-LCD 面板 3。第一偏振板 1 的吸收轴 4 垂直于第二偏振板 2 的吸收轴 5 排列，第一偏振板 1 的吸收轴 4 平行于 IPS-LCD 面板 3 的光轴 6。图 2 显示了两个偏振板的两个吸收轴 4 和 5 以及一个 IPS-LCD 面板的一个光轴 6。

即，根据本发明的使用补偿膜的液晶显示器包括第一偏振板 1、IPS-LCD 面板 3 和第二偏振板 2，其中所述的 IPS-LCD 面板 3 水平排列于两个玻璃基底 15 和 16 之间，并包括填充有正介电各向异性 ($\Delta\epsilon > 0$) 液晶的液晶单元。填充在液晶单元中的液晶的光轴 6 在平面内平行于第一偏振板 1 和第二偏振板 2 排列。第一偏振板 1 的吸收轴 4 垂直于第二偏振板 2 的吸收轴 5 排列，第一偏振板 1 的吸收轴 4 平行于 IPS-LCD 面板 3 的液晶单元中所填充的液晶的光轴 6。另外，第一基底 15 和第

二基底 16 中之一包括具有一对电极的有效矩阵驱动电极,该电极在与液晶层相邻的基底的表面上形成。

根据本发明的 IPS-LCD 的液晶单元的延迟值,在波长 550nm 的条件下,优选为 200nm~450nm。

IPS-LCD 的白态可通过以下步骤获得:(1)从背光装置(backlight unit)辐射来的光线,在穿过一个偏振板后,在 0° 角下使其线性偏振化;(2) 0° -线性偏振光在穿过液晶单元后,使其旋转到 90° -线性偏振光;然后(3)将 90° -线性偏振光传输穿过另一个偏振板。为了使 0° -偏振光转换成 90° -偏振光,液晶单元必须具有相当于入射光波长一半的延迟值。另外,在反向-TN(扭转向列)IPS-LCD 中采用液晶单元的液晶层的波导特性,其中将液晶单元的延迟值设定为 400nm 也是可以的。液晶单元的延迟值可取决于 IPS-LCD 的模式而变化。

根据本发明的 LCD 可以使液晶排列成多方向,或者液晶可通过施加电压来分成多区域。

根据包括一对电极的有效矩阵驱动电极的模式,LCDs 可分类为 IPS(平面内切换)LCDs、S-IPS(超平面内切换)LCDs 和 FFS(边缘场切换)LCDs。在本发明中,IPS-LCD 可包括 S-IPS LCD、FFS LCD 和反向 TN IPS LCD。

根据本发明,IPS-LCD 采用+A-板和+C-板来补偿其视角。当 IPS-LCD 使用结合+C-板的+A-板来补偿 IPS-LCD 的视角时,可获得广的视角特性。

图 3 说明了用于补偿 IPS-LCD 视角的延迟膜的折射率。参考图 3, x-轴方向上的平面内折射率为 $n_x(8)$, y-轴方向上的平面内折射率为

$n_y(9)$ ，z-轴方向上的厚度折射率为 $n_z(10)$ 。另外，延迟膜的特性取决于折射率。

单轴延迟膜表现出在 x-轴、y-轴和 z-轴方向中两个轴方向上的折射率彼此不同。单轴延迟膜定义如下：

(1) +A-板满足公式 $n_x > n_y = n_z$ ，其平面内延迟值可由如下公式 1 确定，所述的公式 1 运用了两个平面内折射率之间的差和膜的厚度。

公式 1

$R_{in} = d \times (n_x - n_y)$ ，其中 d 为膜的厚度。

+A-板的厚度延迟值几乎是零，而平面内延迟值为正的。

(2) +C-板满足公式 $n_x = n_y < n_z$ ，其厚度延迟值可由如下公式 2 确定，所述的公式 2 运用了膜的厚度和平面内折射率与厚度折射率之间的差值。

公式 2

$R_{th} = d \times (n_z - n_y)$ ，其中 d 为膜的厚度。

+C-板 11 的平面内延迟值几乎是零，而厚度延迟值为正的。

为了补偿 IPS-LCD 的视角，在波长 550nm 的情况下，+A-板的平面内延迟值优选为 30nm~500nm，+C-板的厚度延迟值优选为 30nm~500nm。

在 IPS-LCD 的黑态中可能发生光泄漏，主要是因为偏振板，部分是因为 IPS-LCD 面板。因此，通过稍稍扩大延迟值可以得到为补偿 IPS-LCD 所需要的延迟值范围，从而可以补偿偏振板的光泄漏。即，为使吸收轴相互垂直排列的两偏振板所产生的光泄漏最小，要求

+A-板和+C-板延迟值的范围分别为 50nm~300nm。另外,当考虑 IPS-LCD 面板时,上述范围可稍稍扩大。由于这个缘故,为补偿 IPS-LCD 的视角要求+A-板和+C-板延迟值的范围分别为 30nm~500nm。

延迟膜的波长色散特性包括正常波长色散、平波长色散和反向波长色散。

图 4 至 9 和图 15 至 26 说明了本发明的 IPS-LCD 中所使用的视角补偿膜的结构,该视角补偿膜包括+C-板 11 和+A-板 12。

IPS-LCD 面板 3 置于偏振板之间,其中液晶分子 7 平行于 IPS-LCD 面板基底 15 和 16 并沿磨擦方向排列,通过基底的表面处理,使液晶分子 7 在基底上形成,这样以使液晶分子沿一个方向排列。为了获得视角补偿功能,必须在 IPS-LCD 面板 3 与偏振板 1 和 2 之间插入延迟膜。延迟膜的光轴(或慢轴(slow axis))13 垂直或平行于相邻偏振板的吸收轴 5 排列。由于+C-板的光轴垂直于偏振板,所以它可能不直接涉及到视角特性。也就是说,只有在+A-板光轴和偏振板吸收轴之间形成角度可对视角特性产生影响。

+A-板光轴的方向是根据延迟膜的排列次序来确定的。

在设计 IPS-LCD 的视角补偿膜时,当考虑到内保护膜具有厚度延迟值的情况和内保护膜不具有厚度延迟值的情况,本发明认为偏振板的内保护膜具有延迟膜的功能。使用具有厚度延迟值偏振板的内保护膜的+A-板和+C-板的设计值的与使用不具有厚度延迟值的内保护膜的+A-板和+C-板的设计值是不相同的。表 1 至表 10 表示了+A-板和+C-板的设计值根据内保护膜情况的变化。

根据本发明的第一种实施方案，本发明提供了一种包括第一偏振板 1、IPS 面板液晶单元 3、+C-板 11、A-板 12 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中 A-板的光轴 13 垂直于第二偏振板的吸收轴 5。

当 A-板与偏振板相邻且+C-板紧挨着 A-板放置时，只有在 A-板的光轴垂直于相邻偏振板的吸收轴时，才可补偿视角。即，如果 A-板的光轴平行于相邻偏振板的吸收轴排列，则视角特性可能被降低。

此时，在波长 550nm 的条件下，A-板 12 的平面内延迟值优选为 30nm~500nm，+C-板 11 的厚度延迟值优选为 30nm~500nm。

图 4 显示了根据本发明第一种实施方案的包括补偿膜的第一种 IPS-LCD 的结构，图 5 显示了根据本发明第一种实施方案的包括补偿膜的第二种 IPS-LCD 的结构。

图 4 和图 5 所示的第一种和第二种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图 4 和图 5 所示的第一种和第二种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 4 所示的 IPS-LCD 结构时，模拟结果示于图 10 和表 1 中。

表 1

第一偏振板的内保护膜	IPS-LCD	+C-板的延迟值 (nm)	A-板的延迟值 (nm)	第二偏振板的内保护膜	70°倾角下的最小对比度比值
COP	290nm	94	150	COP	167

		99	-	A-COP $R_{in}=140nm$	167
		99	110	40 μm TAC	170
		116	80	80 μm TAC	150
		174	53	PNB $R_{th}=-130nm$	100
40 μm TAC		54	132	COP	75
		70	110	40 μm TAC	75
		100	90	80 μm TAC	60
80 μm TAC		35	137	COP	33
		35	100	40 μm TAC	33
		50	70	80 μm TAC	30

表1表明了 70° 的倾角下通过模拟所得到的 IPS-LCD 结构中的对比度比值（白态与黑态的对比度比值）。

对比度比值是表示图象清晰度的指数，较高的对比度比值给出较清晰的图象。因为在 70° 的倾角下 IPS-LCD 的对比度特性大大地降低，在 70° 的倾角下进行模拟。当 IPS-LCD 不使用视角补偿膜时，IPS-LCD 的最小对比度比值等于或小于 10:1。因此，表 1 表明了 70° 的倾角下 IPS-LCD 的最小对比度比值提高了，这意味着在所有视角下可以改善 IPS-LCD 的对比度特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 5 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 11 中。

根据本发明的第二种实施方案，本发明提供了一种包括第一偏振板 1、IPS 面板液晶单元 3、A-板 12、+C-板 11 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中 A-板的光轴 13 平行于第二偏振板的吸收轴 5。

由于 IPS-LCD 面板对视角特性的影响很小，上述排列与将+A-板和+C-板放置于第一和第二偏振板之间的排列基本上相同。另外，由于当 A-板的光轴垂直于相邻偏振板的吸收轴排列时，可以获得视角补偿功能，所以必须将 A-板的光轴垂直于第一偏振板的吸收轴放置，以使 A-板起视角补偿膜的作用。

此时，在波长 550nm 的条件下，A-板 12 的平面内延迟值优选为 50nm~200nm，+C-板 11 的厚度延迟值优选为 80nm~300nm。

为了理想地补偿偏振板的光泄漏，A-板的平面内延迟值优选约 130nm，+C-板的厚度延迟值优选 100~200nm。如果偏振板的内保护膜作为具有负厚度延迟值的延迟膜，则 A-板的延迟值优选约 80nm，+C-板的延迟值优选 100~200nm。由于 IPS-LCD 面板具有延迟值，所以，根据+C-板的延迟值，+A-板的延迟值优选 50nm~200nm；根据+A-板的平面内延迟值，+C-板的厚度延迟值优选 80nm~300nm（见表 2）。

图 6 显示了根据本发明第二种实施方案的包括补偿膜的第三种 IPS-LCD 的结构，图 7 显示了根据本发明第二种实施方案的包括补偿膜的第四种 IPS-LCD 的结构。

图 6 和图 7 所示的第三种和第四种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图 6 和图 7 所示的第三种和第四种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 6 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 12 和表 2 中。

表 2

第一偏振板的内保护膜	IPS-LCD	A-板的延迟值 (nm)	+C-板的延迟 值 (nm)	第二偏振板的 内保护膜	70°倾角下的 最小对比度 比值
COP	290nm	148	91	COP	195
		148	126	40μmTAC	187
		148	164	80μmTAC	176
		148	237	PNB R _{th} =-130nm	163
40μmTAC		180	89	COP	75
		180	161	COP	68
		176	234	PNB R _{th} =-130nm	62
80μmTAC		182	89	COP	29
		182	163	80μmTAC	27

当将延迟膜的实际设计值应用于图 7 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 13 和表 3 中。

表 3

第一偏振板的内保护膜	IPS-LCD	A-板的延迟值 (nm)	+C-板的延迟 值(nm)	第二偏振板的 内保护膜	70°倾角下的 最小对比度 比值
------------	---------	-----------------	------------------	----------------	------------------------

40 μ mTAC	259nm	170	175	80 μ mTAC	78
	290nm	180	161		78
	330nm	176	150		83

虽然本发明的第一种和第二种实施方案说明将 A-板和+C-板放置在第二偏振板和 IPS-LCD 液晶单元之间，但是如本发明的第三种到第九种实施方案中所示，在第一偏振板和 IPS-LCD 液晶单元之间进一步放置 A-板和/或+C-板也是可以的。

根据本发明的第三种实施方案，本发明提供一种包括第一偏振板 1、第一+C-板 11、IPS 面板液晶单元 3、A-板 12、第二+C-板 14 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中 A-板的光轴 13 平行于第二偏振板的吸收轴 5。

在这种情况下，在波长 550nm 的条件下，A-板 12 的延迟值优选为 50nm~200nm。为了理想地补偿偏振板的光泄漏，A-板的延迟值优选约 130nm。如果偏振板的内保护膜作为具有负厚度延迟值的延迟膜，则 A-板的延迟值优选约 80nm。由于 IPS-LCD 面板具有延迟值，所以根据厚度延迟值 A-板的延迟值优选为 50nm~200nm（见表 4）。

另外，在波长 550nm 的条件下，第一+C-板 11 的延迟值优选为 10nm~400nm。为了理想地补偿偏振板的光泄漏，A-板的延迟值优选约 130nm，+C-板的厚度延迟值优选 100~200nm。如果偏振板的内保护膜作为具有负厚度延迟值的延迟膜，则 A-板的延迟值优选约 80nm，+C-板的延迟值优选 100~200nm。由于 IPS-LCD 面板具有延迟值，所以根据+A-板的平面内延迟值，+C-板的厚度延迟值优选 80nm~300nm。如果偏振板

的内保护膜具有大的负厚度延迟值，则优选使用厚度延迟值为10nm~400的+C板（见表4）。

在波长550nm的条件下,第二+C-板14的延迟值优选为90nm~400nm（见表4）。

从表4所示的模拟结果可以理解到，当在波长550nm的条件下第二+C-板14的延迟值为90nm~400nm时，表现出优良的对比度特性。

图8显示了根据本发明第三种实施方案的包括补偿膜的第五种IPS-LCD的结构,图9显示了根据本发明第三种实施方案的包括补偿膜的第六种IPS-LCD的结构。

图8和图9所示的第五种和第六种IPS-LCD的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图8和图9所示的第五种和第六种IPS-LCD结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图8所示的IPS-LCD结构时，对比度特性的模拟结果示于图14和表4中。

表 4

第一偏振板的内保护膜	+C-板的延迟值 (nm)	IPS-LCD	A-板的延迟值 (nm)	+C-板的延迟值 (nm)	第二偏振板的内保护膜	70°倾角下的最小对比度比值
COP	10	290nm	130	98	COP	160
	10		130	170	80μmTAC	150
	50		104	120	COP	160
	100		80	145	COP	125

	100		80	218	80 μ mTAC	125
80 μ mTAC	100		125	173	80 μ mTAC	214
	150		92	202	80 μ mTAC	150
PNB	300		72	230	80 μ mTAC	100
R _{th} =-160nm	300		72	305	PNB R _{th} =-160nm	100

在本发明的 IPS-LCD 结构中，仅是两个偏振板和液晶之间的相对位置重要，与观察者和背光装置的相对位置无关。

根据本发明的第四种实施方案，本发明提供一种包括第一偏振板 1、第一 A-板 11、IPS 面板液晶单元 3、第二 A-板 13、+C-板 15 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中第一 A-板 11 的光轴 12 平行于第一偏振板的吸收轴 4，第二 A-板 13 的光轴 14 平行于第二偏振板的吸收轴。

在这种情况下，在波长 550nm 的条件下，+C-板 13 的延迟值优选为 50nm~400nm。

另外，在波长 550nm 的条件下，第一 A-板 11 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二 A-板 13 的延迟值优选为 1nm~500nm。

图 15 显示了根据本发明第四种实施方案的包括补偿膜的第七种 IPS-LCD 的结构，图 16 显示了根据本发明第四种实施方案的包括补偿膜的第八种 IPS-LCD 的结构。

图 15 和图 16 所示的第七种和第八种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图 15 和图 16 所示的第七种和第八种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 15 和 16 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 27 和表 5 中。

表 5

第一偏振板的内 保护膜	A-板	IPS- LCD	A-板	+C-板	第二偏振板的 内保护膜	70°倾角下 的最小对比 度比值
80μmTAC	160	310nm	100	127	80μmTAC	27:1
40μmTAC	150		120	150		120:1
各向同性 COP	80		130	170		125:1
80μmTAC	150		120	90	40μmTAC	28:1
40μmTAC	210		120	120		120:1
各向同性 COP	0		140	130		139:1
80μmTAC	80		170	50	各向同性 COP	34:1
40μmTAC	80		160	60		80:1
各向同性 COP	130		140	110		92:1

根据本发明的第五种实施方案，本发明提供一种包括第一偏振板 1、第一+C-板 16、第一+A-板 11、IPS 面板液晶单元 3、第二+A-板 13、第二+C-板 15 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中第一 A-板的光轴 12 平行于第一偏振板的吸收轴 4，第二 A-板的光轴 14 平行于第二偏振板的吸收轴 6。

在这种情况下，在波长 550nm 的条件下，第一+C-板 16 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二+C-板 15 的延迟值优选为 1nm~500nm。

另外，在波长 550nm 的条件下，第一 A-板 11 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二 A-板 13 的延迟值优选为 1nm~500nm。

图 17 显示了根据本发明第五种实施方案的包括补偿膜的第九种 IPS-LCD 的结构，图 18 显示了根据本发明第五种实施方案的包括补偿膜的第十种 IPS-LCD 的结构。图 17 和图 18 所示的第九种和第十种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图 17 和图 18 所示的第九种和第十种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 17 和 18 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 28 和表 6 中。

表 6

第一偏振板的内 保护膜	+C-板	A-板	IPS- LCD	A-板	+C-板	第二偏振板的 内保护膜	70° 倾角下 的最小对比 度比值
80μmTAC	70	270	310nm	160	150	80μmTAC	45:1
40μmTAC	40	280		160	150		46:1
各向同性 COP	0	280		160	150		42:1
80μmTAC	40	280		120	130	40μmTAC	73:1
40μmTAC	30	0		140	120		94:1
各向同性 COP	30	0		120	140		146:1
80μmTAC	30	100		150	60	各向同性 COP	90:1

40μmTAC	20	100		140	90		126:1
各向同性 COP	30	0		120	110		142:1

根据本发明的第六种实施方案，本发明提供一种包括第一偏振板 1、第一+A-板 11、第一+C-板 16、IPS 面板液晶单元 3、第二+C-板 15、第二+A-板 13 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中第一 A-板的光轴 12 平行于第一偏振板的吸收轴 4，第二 A-板的光轴 14 垂直于第二偏振板的吸收轴 6。

在这种情况下，在波长 550nm 的条件下，第一+C-板 16 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二+C-板 15 的延迟值优选为 1nm~500nm。

另外，在波长 550nm 的条件下，第一 A-板 11 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二 A-板 13 的延迟值优选为 1nm~500nm。

图 19 显示了根据本发明第六种实施方案的包括补偿膜的第十一种 IPS-LCD 的结构，图 20 显示了根据本发明第六种实施方案的包括补偿膜的第十二种 IPS-LCD 的结构。图 19 和图 20 所示的第十一种和第十二种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图 19 和图 20 所示的第十一种和第十二种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 19 和 20 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 29 和表 7 中。

表 7

第一偏振板的 内保护膜	A-板	+C-板	IPS-LCD	+C-板	A-板	第二偏振板的内 保护膜	70° 倾角下 的最小对
----------------	-----	------	---------	------	-----	----------------	-----------------

							比度比值
80 μ mTAC	110	110	310nm	210	40	80 μ mTAC	24:1
40 μ mTAC	110	110		210	100		75:1
各向同性 COP	0	110		210	110		59:1
80 μ mTAC	30	110		150	110	40 μ mTAC	133:1
40 μ mTAC	20	110		170	130		109:1
各向同性 COP	0	110		200	130		64:1
80 μ mTAC	0	110		190	160	各向同性 COP	62:1
40 μ mTAC	180	120		240	130		30:1
各向同性 COP	180	120		200	160		48:1

根据本发明的第七种实施方案，提供一种包括第一偏振板 1、第一+C-板 16、第一+A-板 11、IPS 面板液晶单元 3、第二+C-板 15、第二+A-板 13 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中第一 A-板的光轴 12 平行于第一偏振板的吸收轴 4，第二 A-板的光轴 14 垂直于第二偏振板的吸收轴 6。

在这种情况下，在波长 550nm 的条件下，第一+C-板 16 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二+C-板 15 的延迟值优选为 1nm~500nm。

另外，在波长 550nm 的条件下，第一 A-板 11 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二 A-板 13 的延迟值优选为 1nm~500nm。

图 21 显示了根据本发明第七种实施方案的包括补偿膜的第十三种 IPS-LCD 的结构，图 22 显示了根据本发明第七种实施方案的包括补偿膜的第十四种 IPS-LCD 的结构。图 21 和图 22 所示的第十三种和第十四种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的

光源彼此间相对放置。图 21 和图 22 所示的第十三种和第十四种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 21 和 22 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 30 和表 8 中。

表 8

第一偏振板的内 保护膜	C-板	A-板	IPS-LCD	+C-板	A-板	第二偏振板的 内保护膜	70°倾角下的 最小对比度 比值
80μmTAC	100	200	310nm	70	100	80μmTAC	40:1
40μmTAC	60	230		60	100	80μmTAC	25:1
	0	90		110	80		99:1
80μmTAC	50	70		80	90	40μmTAC	63:1
40μmTAC	20	70		90	100		94:1
	10	90		100	120		117:1
80μmTAC	50	40		80	120	各向同性 COP	95:1
40μmTAC	50	60		100	150		133:1
	50	40		110	180		69:1

根据本发明的第八种实施方案，提供一种包括第一偏振板 1、第一 +A-板 11、第一 +C-板 16、IPS 面板液晶单元 3、第二 +A-板 13、第二 +C-板 15 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中第一 A-板的光轴 12 平行于第一偏振板的吸收轴 4，第二 A-板的光轴 14 平行于第二偏振板的吸收轴 6。

在这种情况下，在波长 550nm 的条件下，第一+C-板 16 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二+C-板 15 的延迟值优选为 1nm~500nm。

另外，在波长 550nm 的条件下，第一 A-板 11 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二 A-板 13 的延迟值优选为 1nm~500nm。

图 23 显示了根据本发明第八种实施方案的包括补偿膜的第十五种 IPS-LCD 的结构，图 24 显示了根据本发明第八种实施方案的包括补偿膜的第十六种 IPS-LCD 的结构。图 23 和图 24 所示的第十五种和第十六种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图 23 和图 24 所示的第十五种和第十六种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 23 和 24 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 31 和表 9 中。

表 9

第一偏振板的内 保护膜	A-板	+C-板	IPS-LCD	A-板	+C-板	第二偏振板 的内保护膜	70°倾角下 的最小对比 度比值
80μmTAC	60	60	310nm	100	120	80μmTAC	86:1
40μmTAC	60	60		100	160		156:1
各向同性 COP	0	60		100	190		92:1
80μmTAC	110	70		50	120	40μmTAC	46:1
40μmTAC	80	70		90	140		135:1
各向同性 COP	0	70		100	160		84:1
80μmTAC	60	80		90	80	各向同性	171:1

40μmTAC	70	80		90	100	COP	121:1
各向同性 COP	0	70		100	130		94:1

根据本发明的第九种实施方案，提供一种包括第一偏振板 1、第一+A-板 11、第一+C-板 16、IPS 面板液晶单元 3、第二+A-板 13、第二+C-板 15 和第二偏振板的 LCD，这些部件按顺序排列，其中第一 A-板的光轴 12 垂直于第一偏振板的吸收轴 4，第二 A-板的光轴 14 平行于第二偏振板的吸收轴 6。

在这种情况下，在波长 550nm 的条件下，第一+C-板 16 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二+C-板 15 的延迟值优选为 1nm~500nm。

另外，在波长 550nm 的条件下，第一 A-板 11 的延迟值优选为 1nm~500nm，第二 A-板 13 的延迟值优选为 1nm~500nm。

图 25 显示了根据本发明第九种实施方案的包括补偿膜的第十七种 IPS-LCD 的结构，图 26 显示了根据本发明第九种实施方案的包括补偿膜的第十八种 IPS-LCD 的结构。图 25 和图 26 所示的第十七种和第十八种 IPS-LCD 的结构，除它们的光源外，彼此间基本上相同，它们的光源彼此间相对放置。图 25 和图 26 所示的第十七种和第十八种 IPS-LCD 结构表现出相同的视角特性。

当将延迟膜的实际设计值应用于图 25 和 26 所示的 IPS-LCD 结构时，对比度特性的模拟结果示于图 32 和表 10 中。

表 10

第一偏振板的内 保护膜	A-板	+C-板	IPS-LCD	A-板	+C-板	第二偏振板的 内保护膜	70°倾角下 的最小对比
----------------	-----	------	---------	-----	------	----------------	-----------------

							度比值
80 μ mTAC	20	100	310nm	160	150	80 μ mTAC	23:1
40 μ mTAC	10	90		110	170		79:1
各向同性 COP	10	100		100	220		61:1
80 μ mTAC	250	100		140	350	40 μ mTAC	87:1
40 μ mTAC	250	100		150	350		107:1
各向同性 COP	250	90		150	320		113:1
80 μ mTAC	260	100		140	340	各向同性 COP	121:1
40 μ mTAC	260	100		140	320		120:1
各向同性 COP	260	90		150	300		112:1

对角线方向是指与偏振板的吸收轴成 45° 角的方向，是导致最差 IPS-LCD 视角特性的方向。当两种类型的延迟膜用作 IPS-LCD 视角补偿膜时，可以改善对角线方向的视角特性（见图 10~14 和 27~32 所说明的对比度特性）。

用于保护偏振板的保护膜可能会对 IPS-LCD 视角补偿特性产生影响。一般而言，偏振板是由掺有碘的拉伸 PVA（聚乙烯醇）制成，用于偏振板的保护膜可由具有厚度延迟值的 TAC（三乙酸纤维素酯）膜、PNB（聚降冰片烯）或不具有厚度延迟值的非取向 COP（未拉伸的环烯）膜制成。如果具有厚度延迟值的保护膜，如 TAC 膜，用于偏振板，则视角补偿特性可能降低。但是，如果各向同性膜，如非取向 COP 膜（未拉伸的 COP），用作偏振板的保护膜，可以获得优良的视角特性。

优选地，用于第一和第二偏振板的内保护膜选自非拉伸 COP（环烯）、40 μ m TAC（三乙酸纤维素酯）、80 μ m TAC（三乙酸纤维素酯）和

PNB（聚降冰片烯）中的一种。尤其是，用于第一偏振板 1 的内保护膜优选由厚度延迟值为 0 的 COP 或 40 μ m TAC 制成。

如果由 COP 制作的内保护膜用于第一偏振板，即当内保护膜的厚度延迟值为 0 时，则可以得到最好的对比度特性。当 COP 膜或 TAC 膜用作第一偏振板的内保护膜时，在 70°倾角下所表现的 IPS-LCD 对比度特性示于表 1 至表 10 中。正如表 1 至表 10 中所说明的，当 COP 膜或 40 μ m TAC 膜用作偏振板的内保护膜时，IPS-LCD 表现出最佳的对比度特性。

用于 A-板 12 的延迟膜包括单轴拉伸聚碳酸酯膜、单轴拉伸 COP、向列型液晶膜或盘状（discotic）液晶膜。另外，用于 C-板 11 的膜包括各向等同（homeotropically）排列的液晶膜或双轴拉伸聚碳酸酯膜。+C-板可以使用聚合物膜或 UV 可固化液晶膜来制作。

同时，偏振板包括外保护膜、PVA-I（掺有碘的拉伸 PVA）和内保护膜。虽然 TAC 膜主要用作偏振板的内保护膜，但是可以使用+A-板膜或+C-板膜取代内保护膜。

有益效果

如上所述，根据本发明的平面内切换液晶显示器，通过使用+A-板和+C-板，可以改善其前倾角和预定倾角下的对比度特性，同时根据黑态中的视角使色移最小化。

具体实施方式

在下文中将描述本发明优选的实施例。但是，要注意，下述优选的实施例用于说明目的，本发明不限于此。

实施例 1

图 4 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $2.9\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 3° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。+C-板 11 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=174\text{nm}$ 。A-板 12 是采用拉伸聚碳酸酯膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in}=53\text{nm}$ 。第一偏振板 1 的内保护膜由各向同性 COP 膜制造, 第二偏振板 2 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th}=-130\text{nm}$ 的 PNB (聚降冰片烯) 膜制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 10 中。

参见图 10, 圆的中心对应于 0° 倾角, 随着圆半径扩大, 倾角增大。图 10 中沿着圆半径所标注的数字 20、40、60 和 80 代表倾角。

另外, 沿着圆周所标注的数字 0 至 330 代表方位角。当上面的偏振板放置在方位角为 0° 的方向上, 而下面的偏振板放置在方位角为 90° 的方向上时, 图 10 显示了所有观测方向 (倾角 0° 至 80° , 方位角 0° 至 360°) 的对比度特性。只使用偏振板的 IPS-LCD, 在 80° 倾角下表现出的对比度比可能等于或低于 10:1。然而, 如图 10 所示, 本发明的 IPS-LCD 在 80° 倾角下表现出的对比度比高于 100:1。

实施例 2

图 5 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $2.9\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 3° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。+C-板 11 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=70\text{nm}$ 。A-板 12 是采用拉伸聚碳酸酯膜制造

的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 110$ 。第一偏振板 1 和第二偏振板 2 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -32\text{nm}$ 的 $40\mu\text{m}$ TAC 膜制造。

当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 11 中。参考图 11, IPS-LCD 在 80° 倾角下表现出高于 50:1 的优良的对比度特性。

实施例 3

图 6 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $2.9\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 3° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。+C-板 11 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=91\text{nm}$ 。A-板 12 是采用拉伸聚碳酸酯膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 148$ 。第一偏振板 1 和第二偏振板 2 的内保护膜由各向同性的 COP 膜制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 12 中。参考图 12, IPS-LCD 在 80° 倾角下表现出高于 200:1 的优良的对比度特性。

实施例 4

图 7 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $2.9\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 3° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。第一+C-板 11 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=175\text{nm}$ 。A-板 12 是采用拉伸聚碳酸酯膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 170$ 。第一偏振板 1 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -32\text{nm}$ 的 $40\mu\text{m}$ TAC 制造, 第二偏振板 2 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -64\text{nm}$ 的 $80\mu\text{m}$ TAC 制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的

倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 13 中, IPS-LCD 在 80°倾角下表现出高于 50:1 的优良的对比度特性。

实施例 5

图 8 和 9 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $2.9\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 3° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。第一+C-板 11 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in}=100\text{nm}$ 。第二+C-板 14 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=173\text{nm}$ 。A-板 12 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 125$ 。第一和第二偏振板的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -64\text{nm}$ 的 $80\mu\text{m}$ TAC 制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 14 中。参考图 14, IPS-LCD 在 80° 倾角下表现出高于 200:1 的优良的对比度特性。

实施例 6

图 15 和 16 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $3.1\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 1° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。+C-板 15 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=60\text{nm}$ 。第二 A-板 13 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 160\text{nm}$ 。第一 A-板 11 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 80\text{nm}$ 。第一偏振板 1 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -30\text{nm}$ 的 $40\mu\text{m}$ TAC 膜制造, 第二偏振板 2 的内保护膜由很少表现出厚度延迟的非拉伸各向同性 COP 膜制造。当使用白光时,

在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 27 中。

实施例 7

图 17 和 18 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $3.1\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 1° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。第一 A-板 11 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 100\text{nm}$ 。第一+C-板 16 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=20\text{nm}$ 。第二 A-板 13 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 140\text{nm}$ 。第二+C-板 15 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=90\text{nm}$ 。第一偏振板 1 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -30\text{nm}$ 的 $40\mu\text{m}$ TAC 膜制造, 第二偏振板 2 的内保护膜由很少表现出厚度延迟的非拉伸各向同性 COP 膜制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 28 中。

实施例 8

图 19 和 20 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $3.1\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 1° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。第一 A-板 11 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 20\text{nm}$ 。第一+C-板 16 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=110\text{nm}$ 。第二 A-板 13 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 130\text{nm}$ 。第二+C-板 15 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=170\text{nm}$ 。第一偏振板 1 和第二偏振板 2 的内保护膜由

厚度延迟值 $R_{th} = -30\text{nm}$ 的 $40\mu\text{m}$ TAC 膜制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 29 中。

实施例 9

图 21 和 22 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $3.1\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 1° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。第一 A-板 11 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 70\text{nm}$ 。第一+C-板 16 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=50\text{nm}$ 。第二 A-板 13 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 90\text{nm}$ 。第二+C-板 15 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=80\text{nm}$ 。第一偏振板 1 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -50\text{nm}$ 的 $80\mu\text{m}$ TAC 膜制造, 第二偏振板 2 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -30\text{nm}$ 的 $40\mu\text{m}$ TAC 膜制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 30 中。

实施例 10

图 23 和 24 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $3.1\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 1° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。第一 A-板 11 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 60\text{nm}$ 。第一+C-板 16 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=60\text{nm}$ 。第二 A-板 13 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 100\text{nm}$ 。第二+C-板 15 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=120\text{nm}$ 。第一偏振板 1 和第二偏振板 2 的内保护膜由厚

度延迟值 $R_{th} = -50\text{nm}$ 的 $80\mu\text{m}$ TAC 膜制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 31 中。

实施例 11

图 25 和 26 中所示的 IPS-LCD 包括: 单元间隔为 $3.1\mu\text{m}$ 的装有液晶的 IPS 液晶单元, 前倾角 1° , 介电各向异性 $\Delta\epsilon=+7$, 及双折射 $\Delta n=0.1$ 。第一 A-板 11 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 250\text{nm}$ 。第一+C-板 16 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=100\text{nm}$ 。第二 A-板 13 是采用拉伸 COP 膜制造的, 其平面内延迟值 $R_{in} = 150\text{nm}$ 。第二+C-板 15 是采用 UV 可固化且各向等同排列的液晶膜制造的, 在波长 550nm 的条件下, 其厚度延迟值 $R_{th}=350\text{nm}$ 。第一偏振板 1 和第二偏振板 2 的内保护膜由厚度延迟值 $R_{th} = -30\text{nm}$ 的 $40\mu\text{m}$ TAC 膜制造。当使用白光时, 在 0° 至 80° 的倾角下所有方位角上的 IPS-LCD 的对比度特性示于图 32 中。

尽管结合目前认为是最实用和优选的实施例已对本发明进行了描述, 应理解本发明不局限于公开的实施例和附图, 但是, 正相反, 试图覆盖在所附的权利要求的精神和范围内的各种修改和变化。

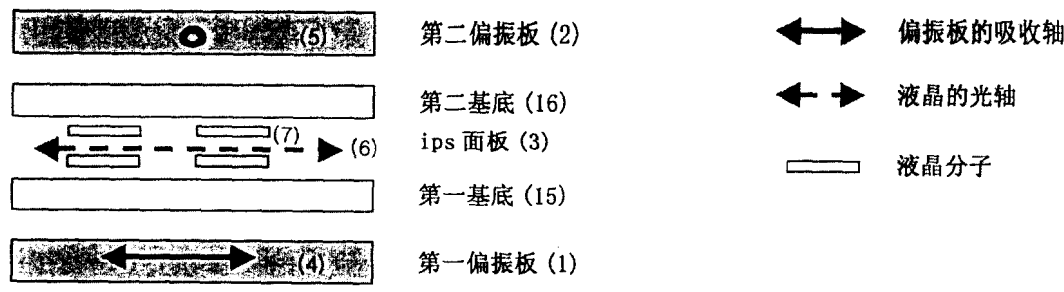


图 1

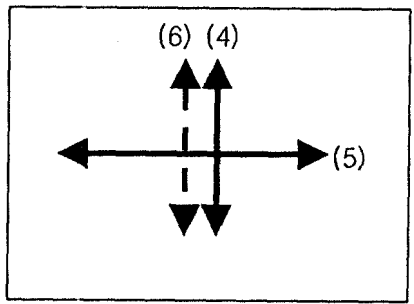


图 2

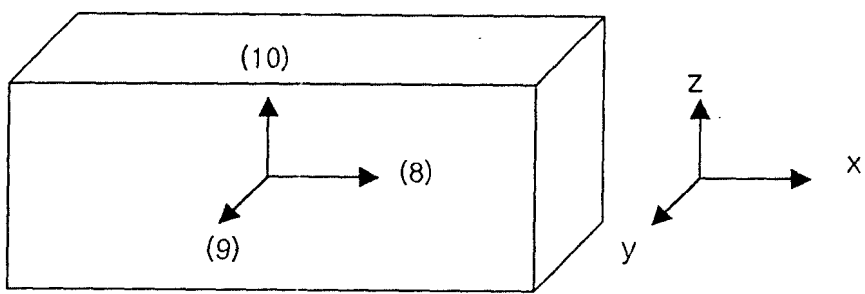


图 3

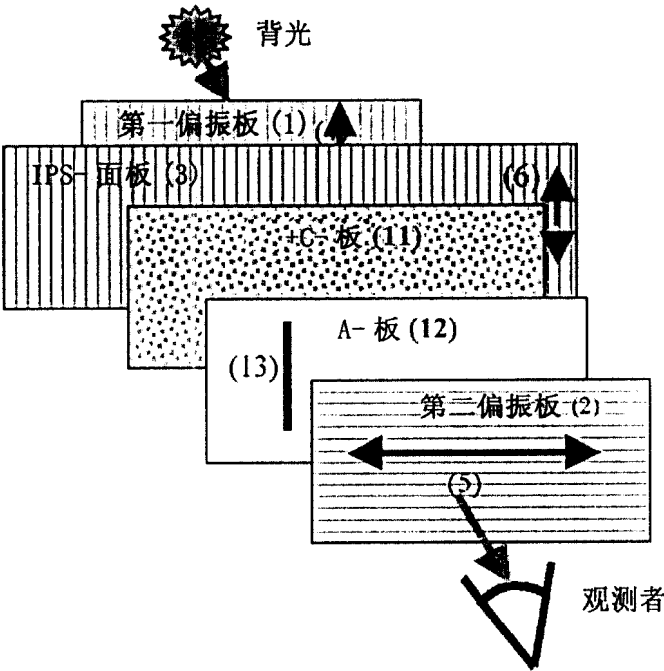


图 4

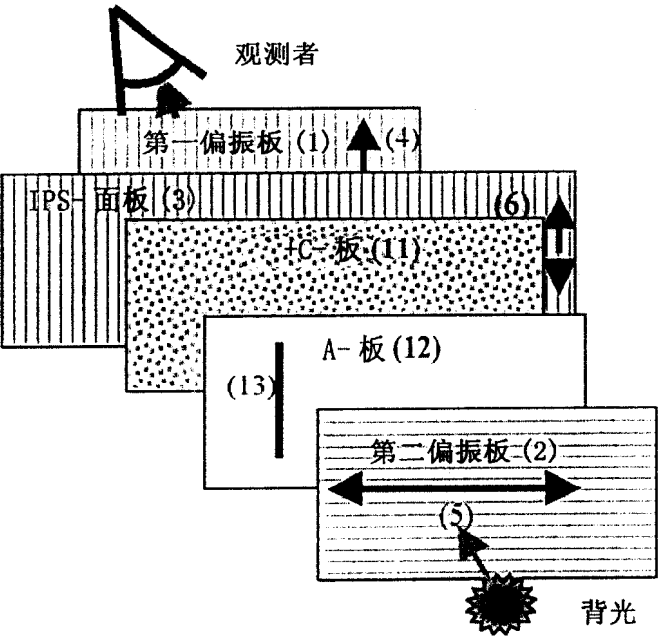


图 5

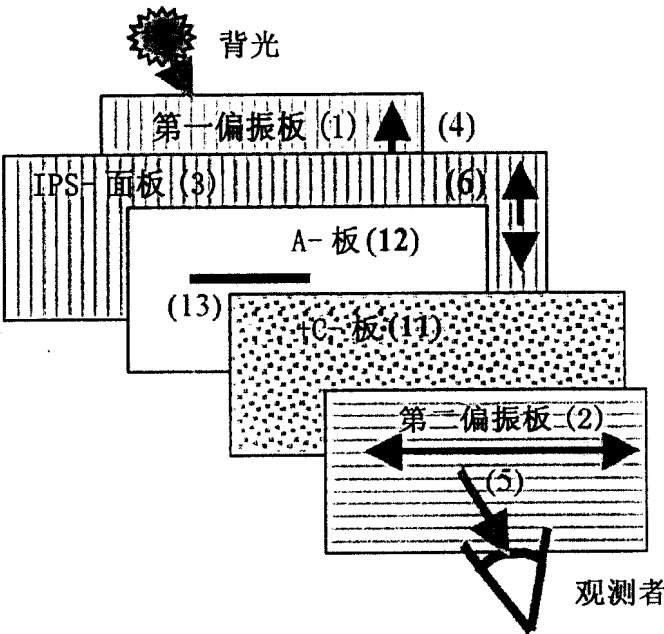


图 6

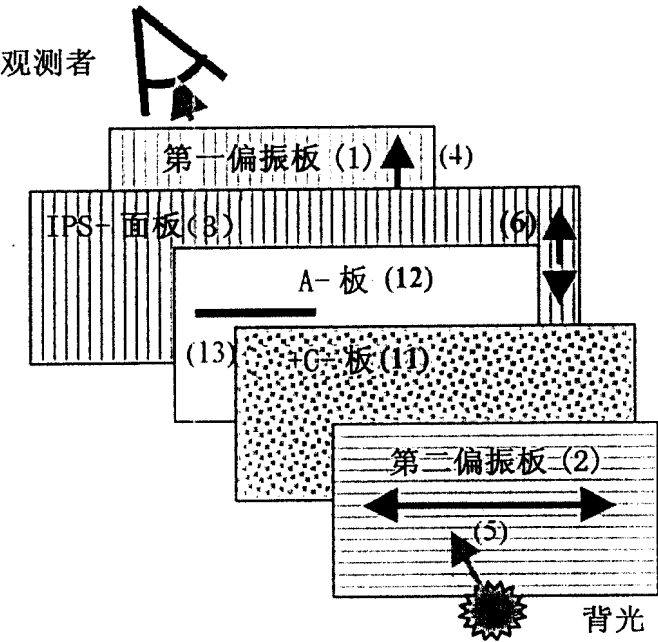


图 7

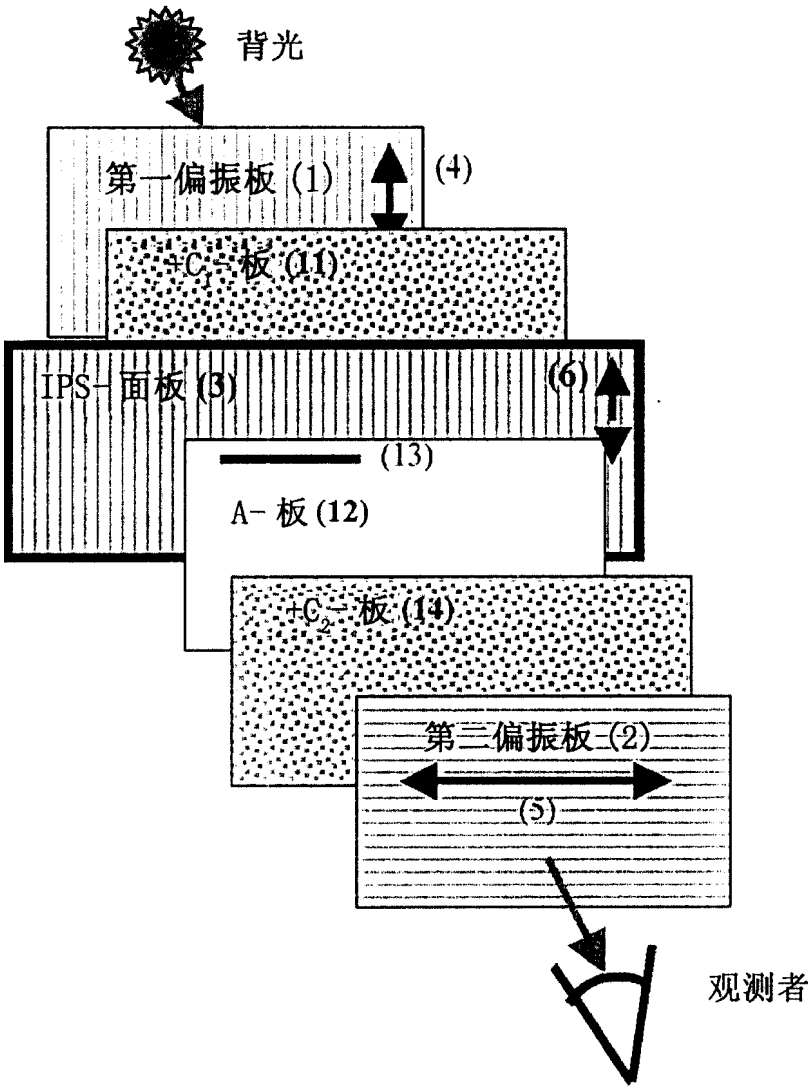


图 8

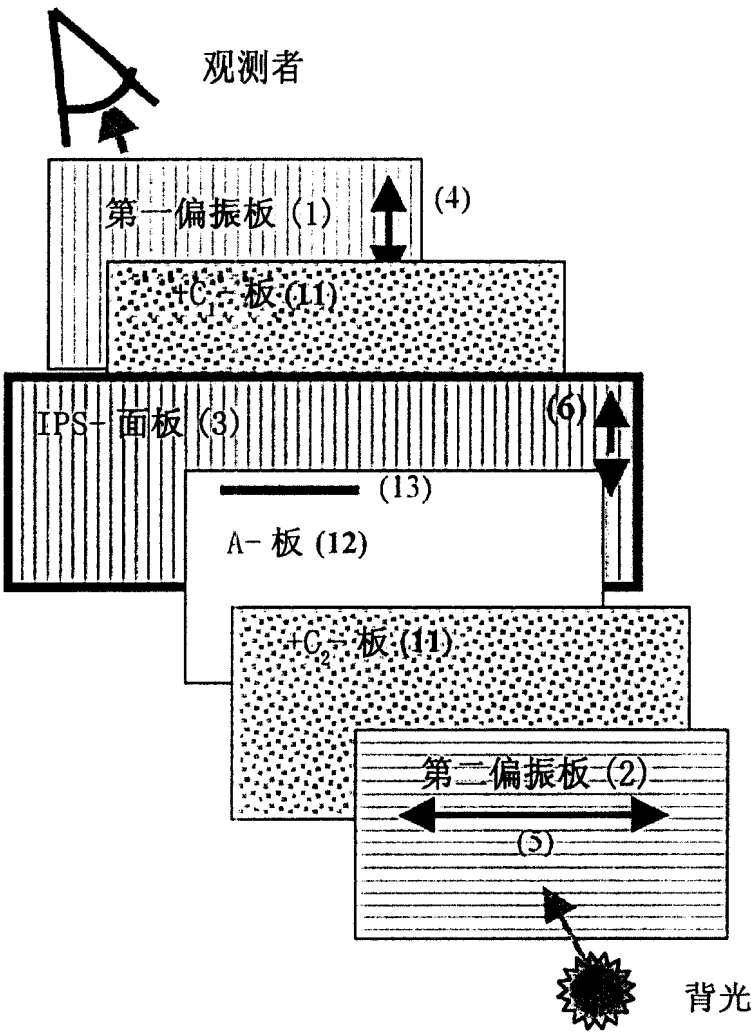


图 9

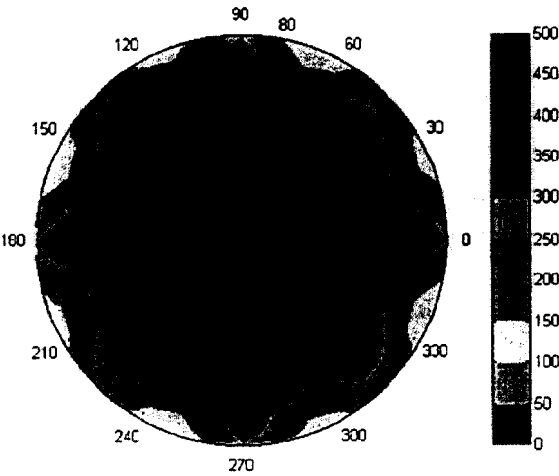


图 10

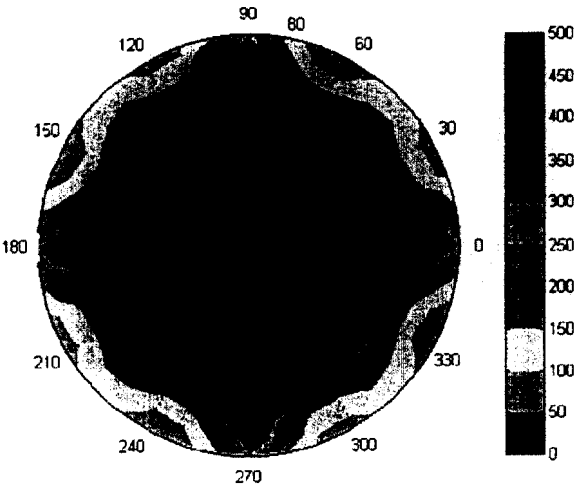


图 11

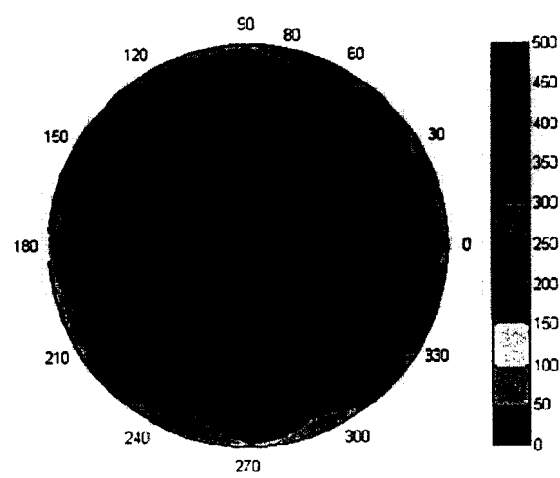


图 12

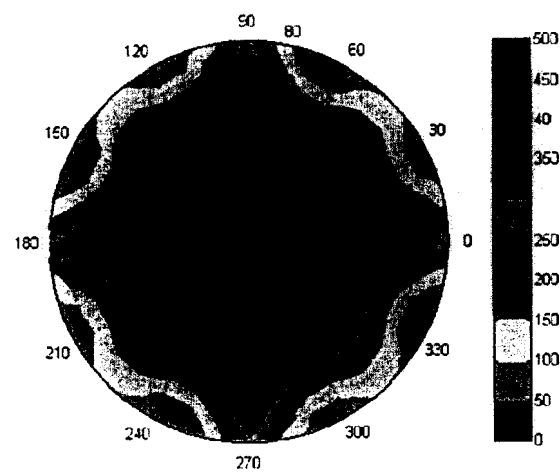


图 13

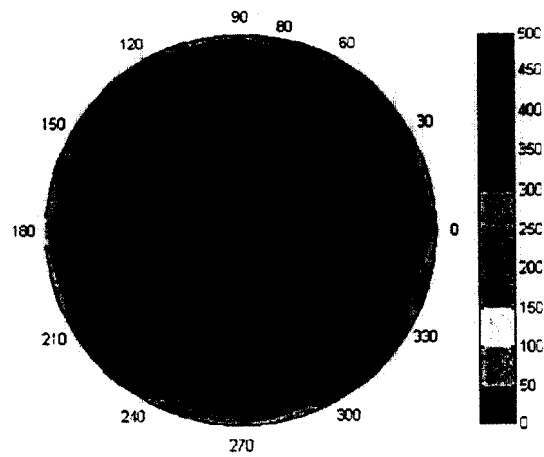


图 14

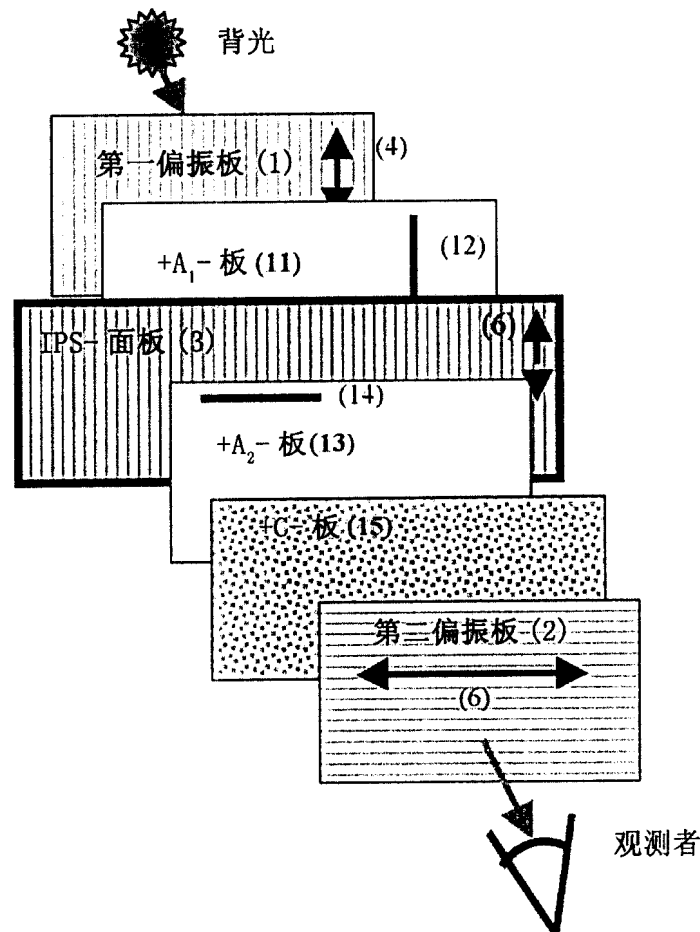


图 15

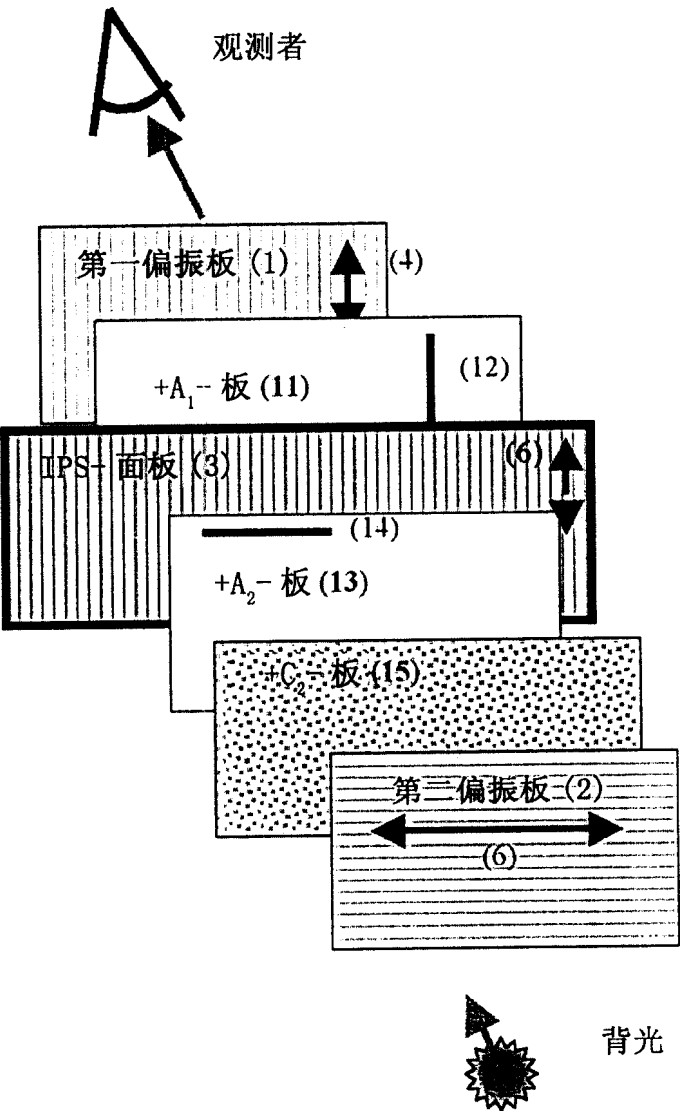


图 16

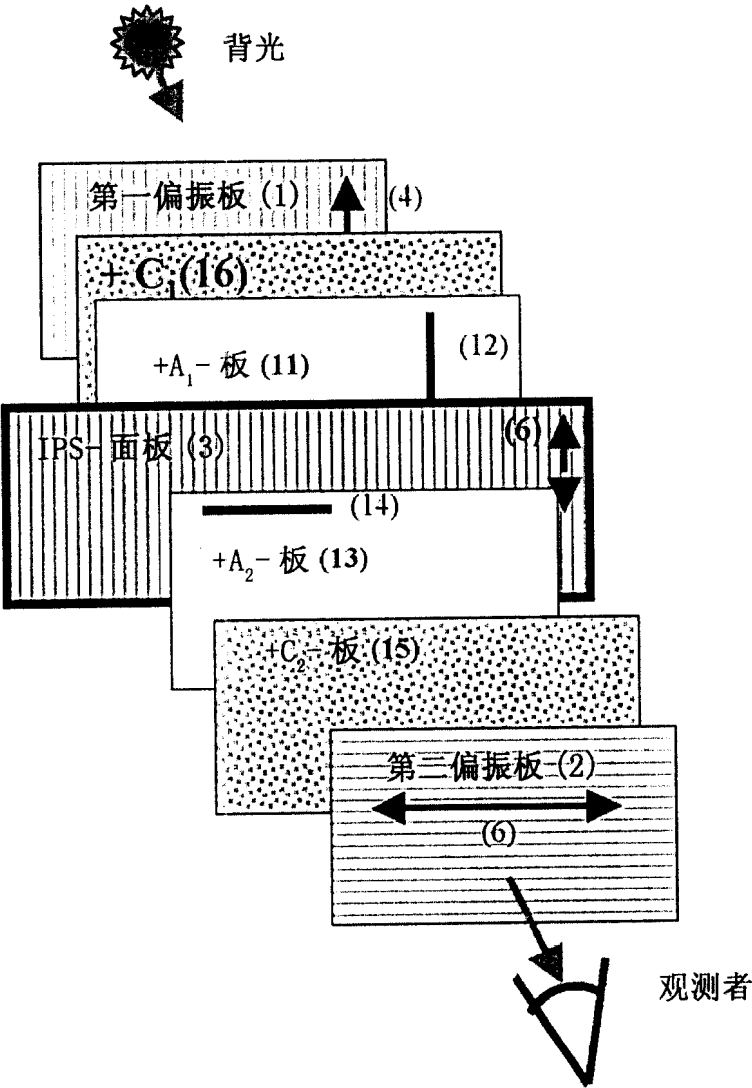


图 17

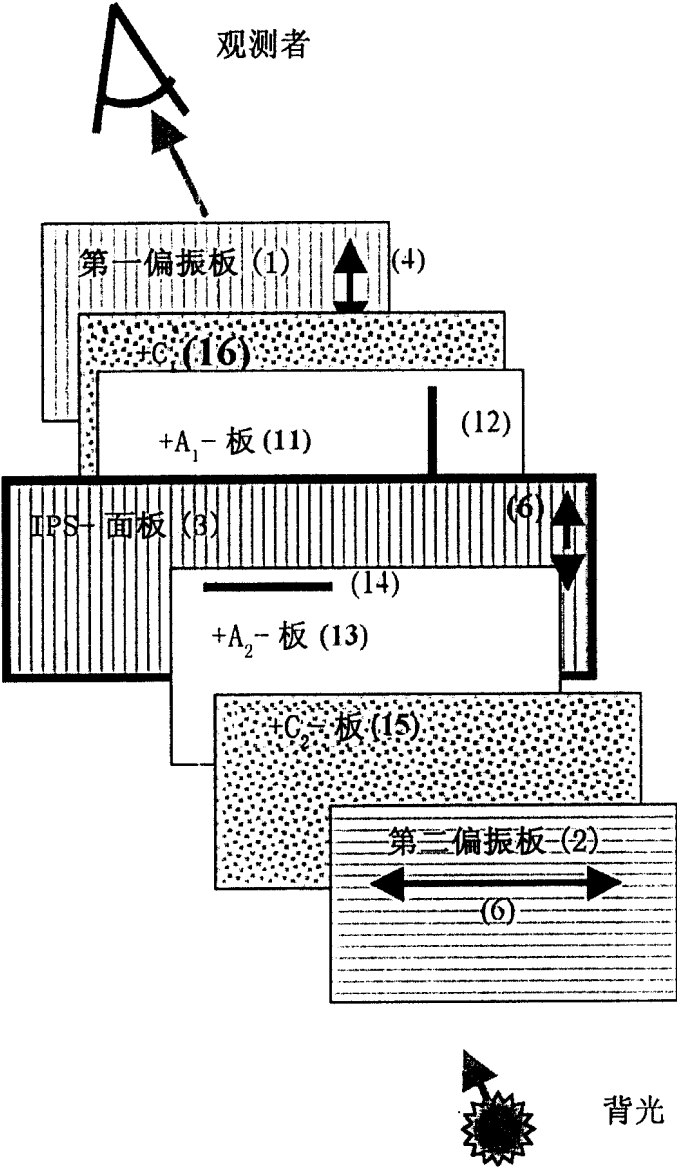


图 18

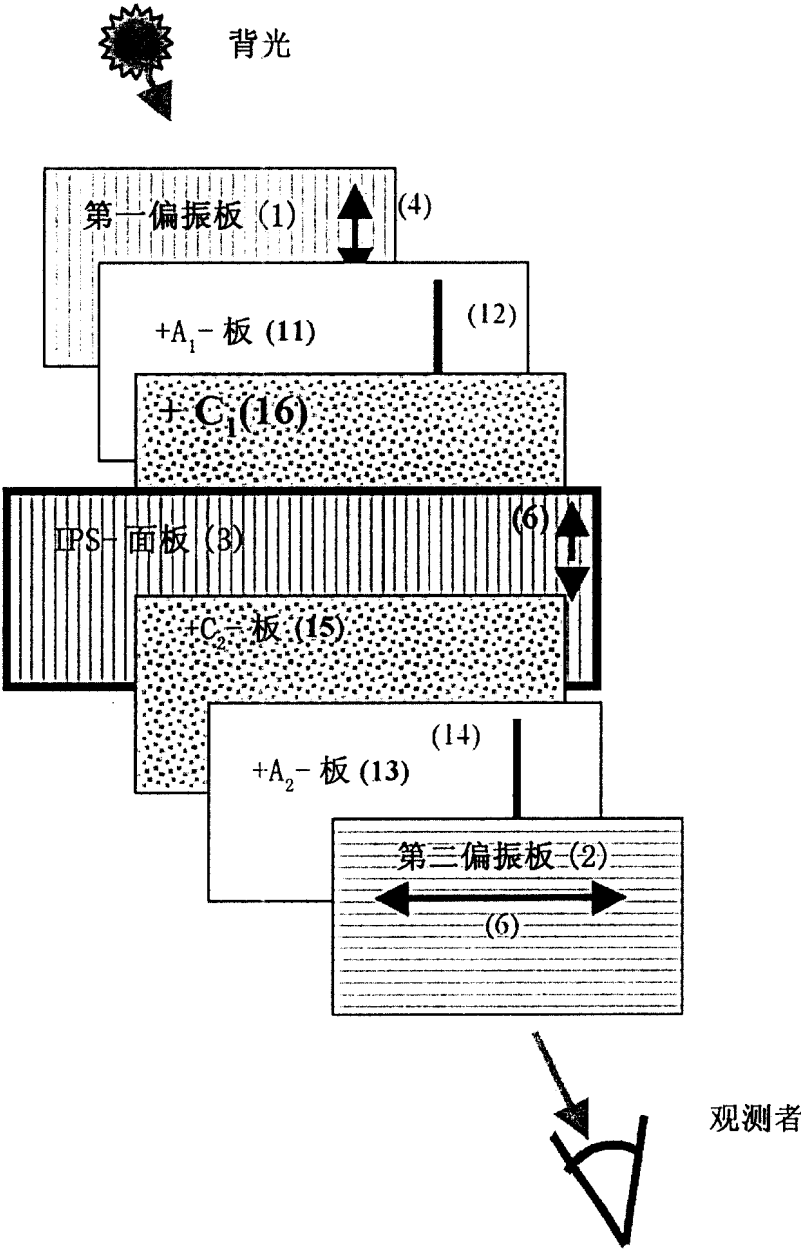


图 19

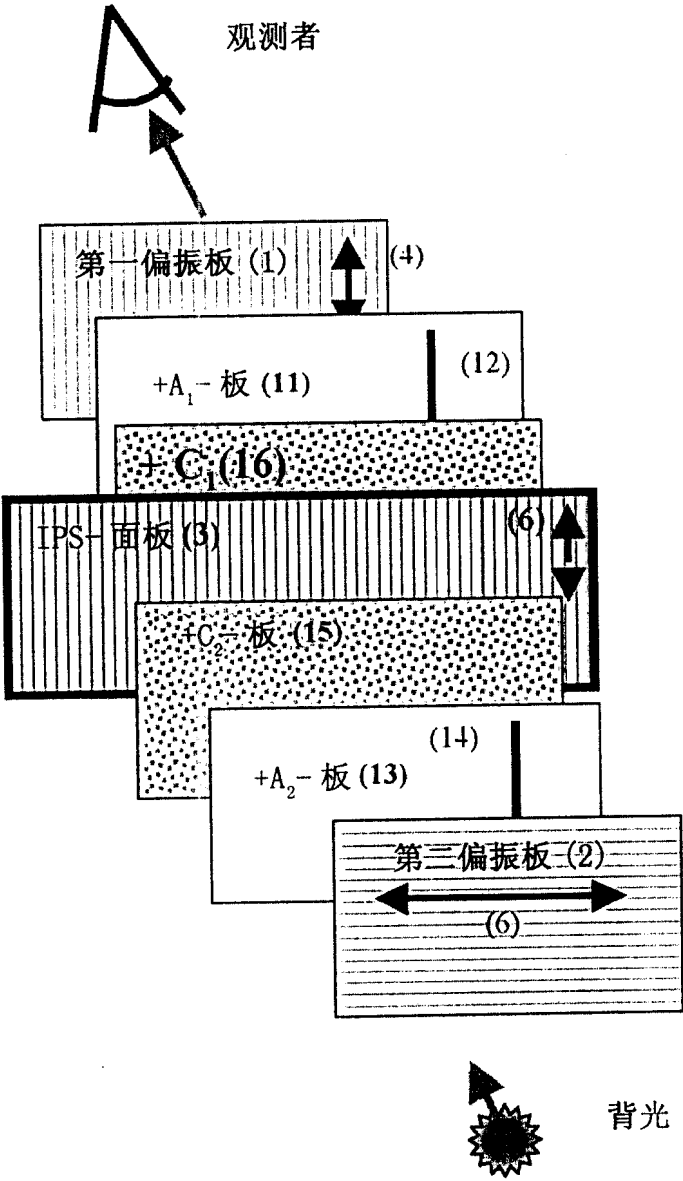


图 20

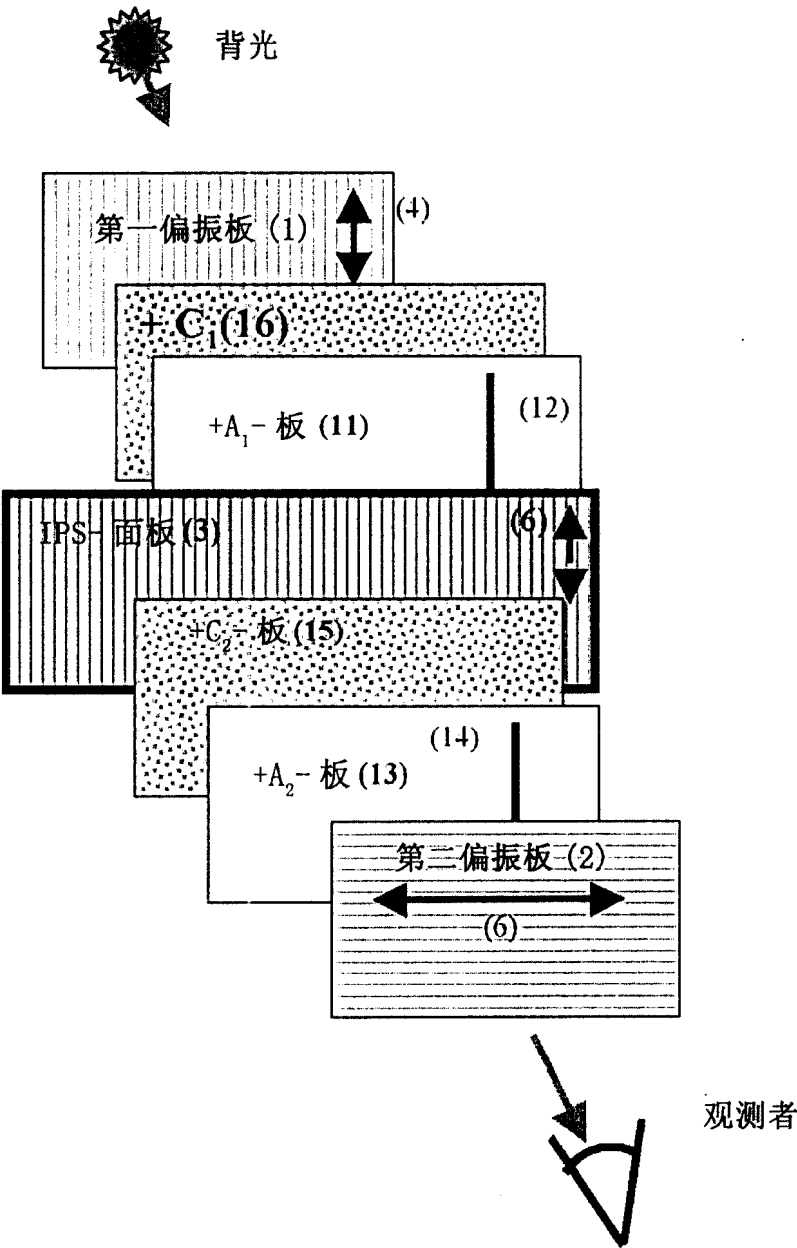


图 21

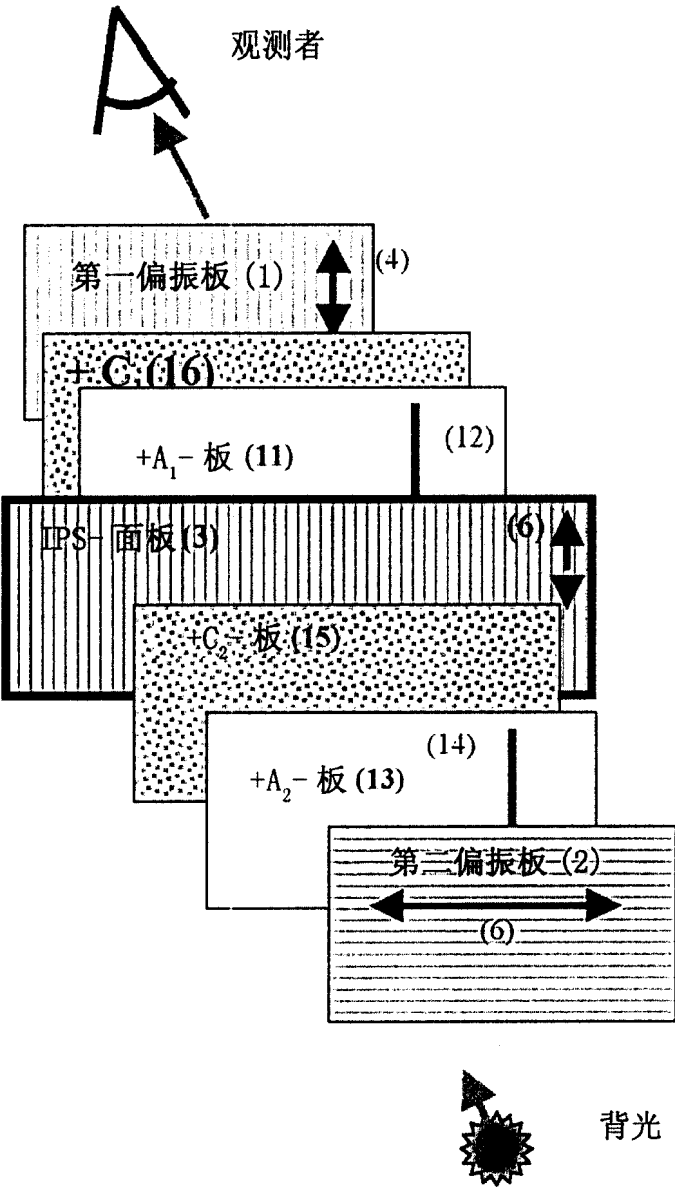


图 22

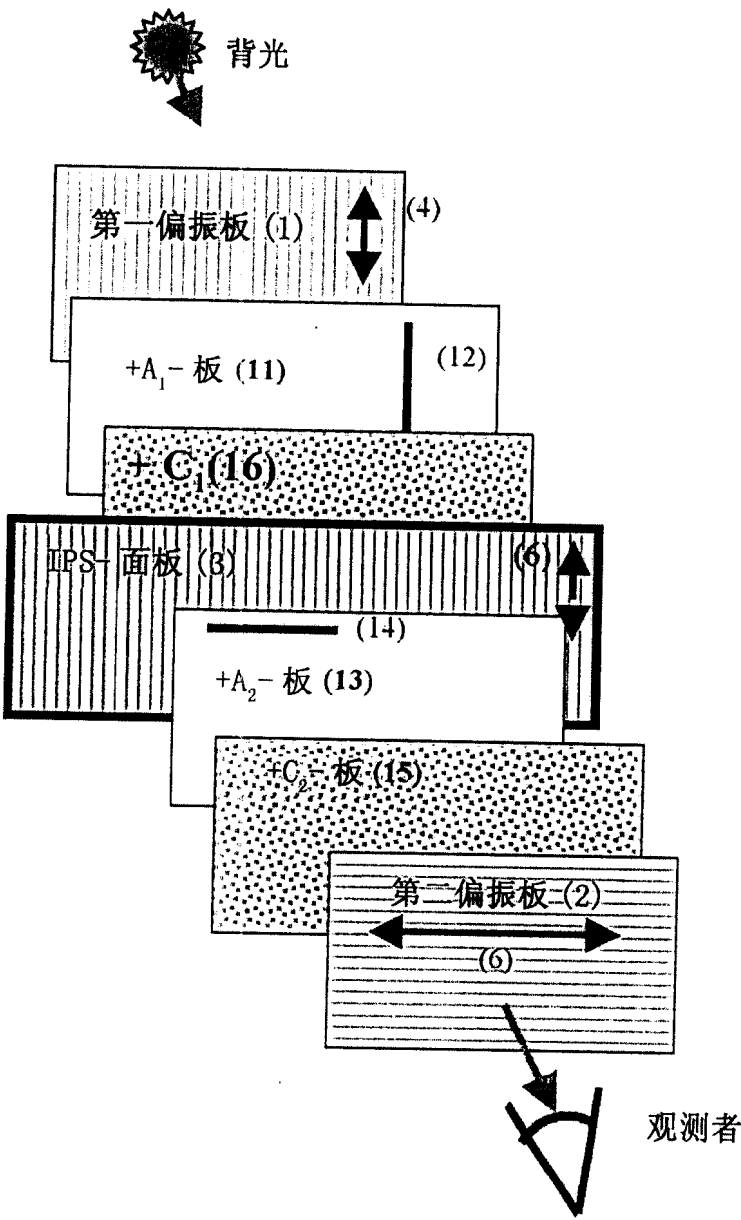


图 23

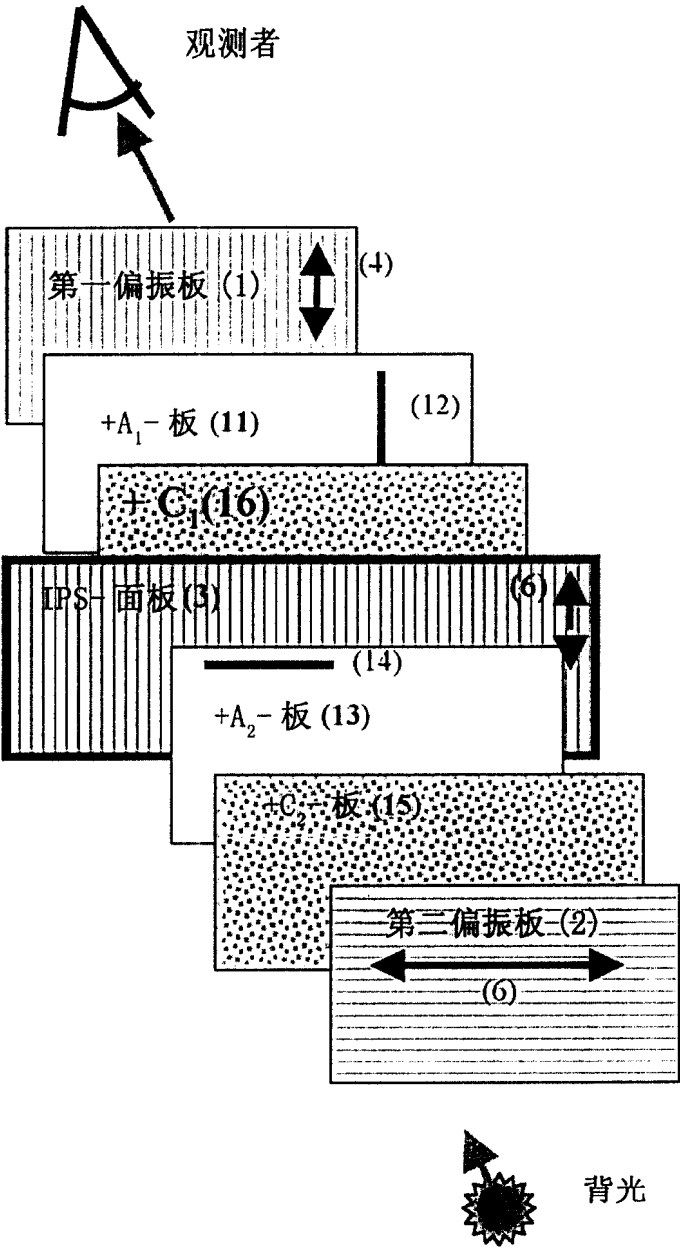


图 24

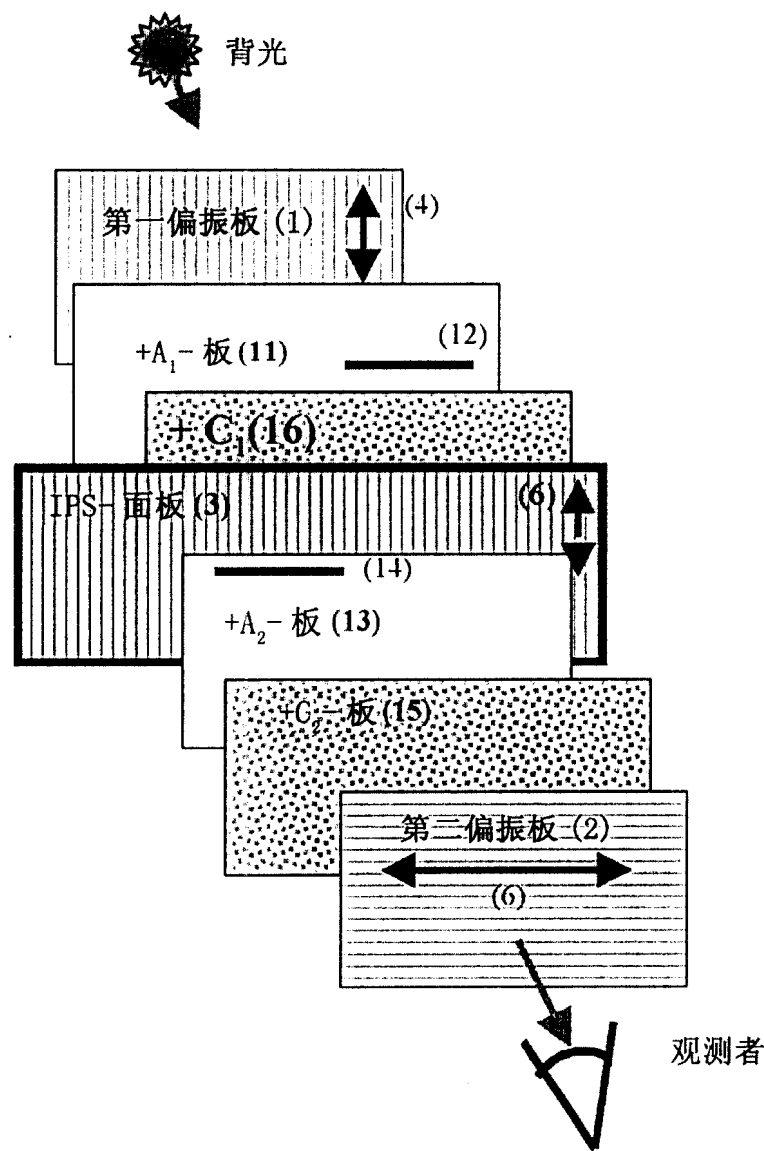


图 25

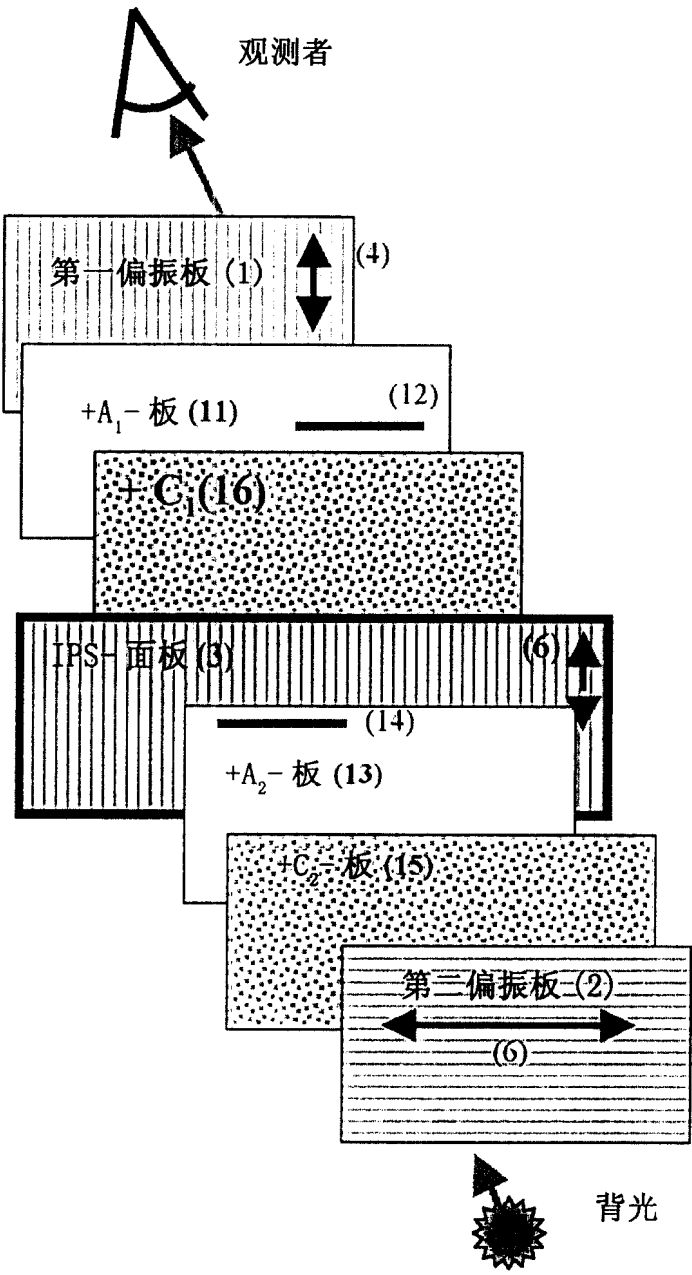


图 26

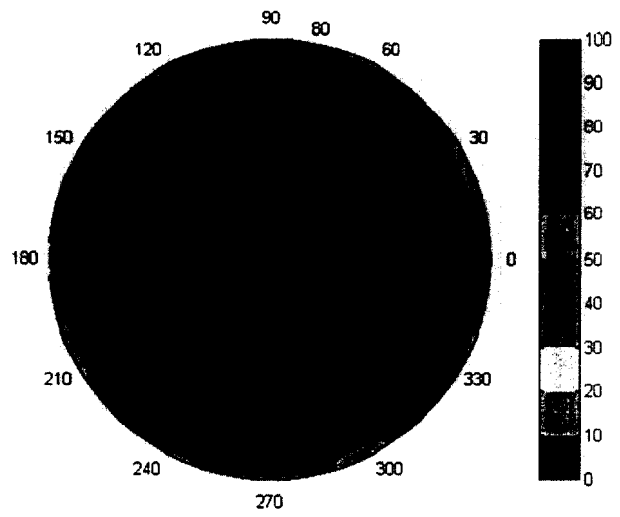


图 27

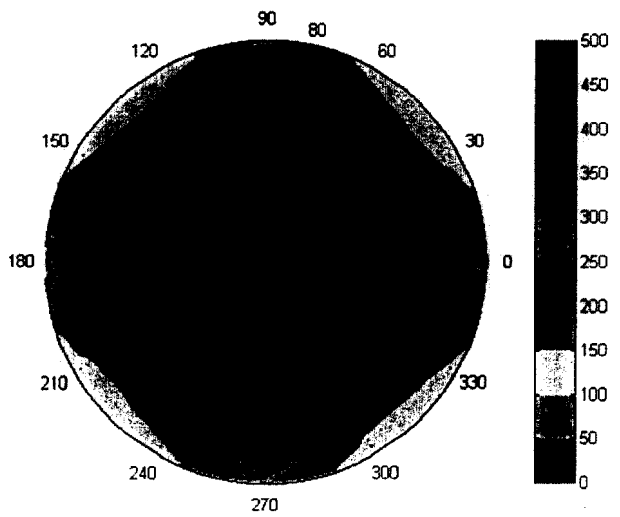


图 28

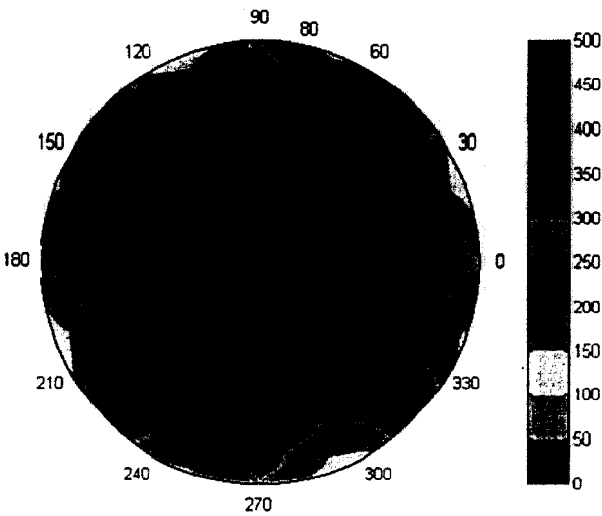


图 29

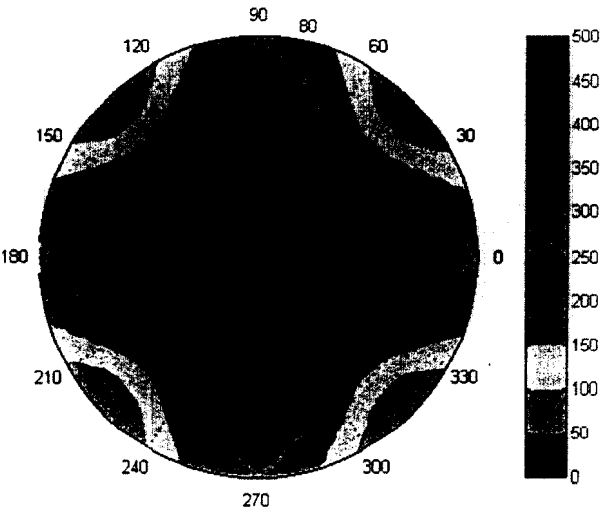


图 30

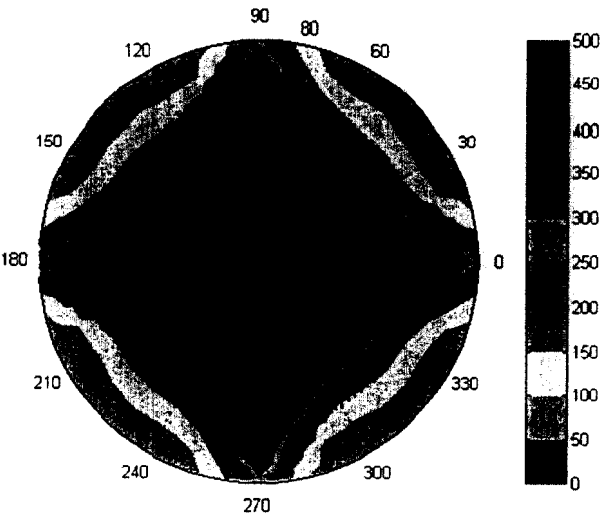


图 31

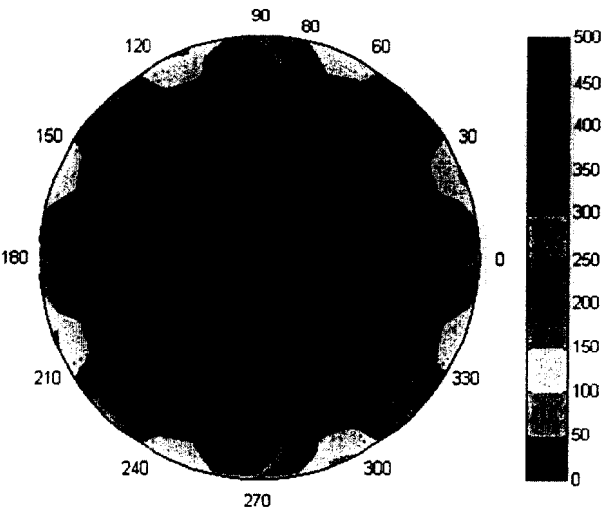


图 32

专利名称(译)	使用+A-板和+C-板的平面内切换液晶显示器		
公开(公告)号	CN100381906C	公开(公告)日	2008-04-16
申请号	CN200480010720.0	申请日	2004-10-22
[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 尼古拉·马里姆嫩科		
发明人	全柄建 谢尔盖耶·别利亚夫 刘正秀 尼古拉·马里姆嫩科		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2413/08 G02F1/133634 G02F1/134363 G02F2413/13 G02F2413/06 G02F1/13363 G02F2413/11		
代理人(译)	朱梅		
审查员(译)	刘军		
优先权	1020030073792 2003-10-22 KR		
其他公开文献	CN1777834A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种平面内切换液晶显示器。本发明的平面内切换液晶显示器，通过使用+A-板和+C-板，改善了其前向和预定倾角下的对比度特性，同时使黑态中根据视角的色移最小化。

