

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200580000029.9

[43] 公开日 2006 年 4 月 26 日

[11] 公开号 CN 1764867A

[22] 申请日 2005.1.7

[21] 申请号 200580000029.9

[30] 优先权

[32] 2004.1.8 [33] KR [31] 10-2004-0001260

[86] 国际申请 PCT/KR2005/000046 2005.1.7

[87] 国际公布 WO2005/066703 英 2005.7.21

[85] 进入国家阶段日期 2005.7.11

[71] 申请人 LG 化学株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 全柄建 刘正秀

谢尔盖耶·别利亚夫 金源国

全成浩 尹性澈 林兑宣 金 宪

李贞旻

[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

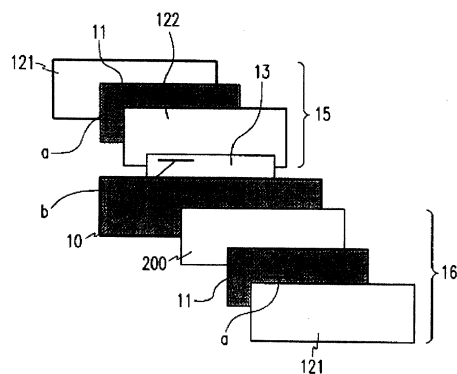
权利要求书 3 页 说明书 33 页 附图 11 页

[54] 发明名称

使用聚降冰片烯基聚合物薄膜的垂直排列型
液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供一种具有良好视角特性的垂直排列型液晶显示器(VA-LCD),其含有具负介电各向异性($\Delta\epsilon < 0$)的液晶。在该VA-LCD中,聚降冰片烯基的聚合物薄膜用作上偏振板和/或下偏振板的保护膜和/或负C-板延迟膜。因而,可以实现正视角和斜视角的高对比特性,并且可最小化斜视角的颜色变化。



1、一种垂直排列型液晶显示器，包括至少一个在垂直排列面板和偏振板之间的未拉伸的透明膜，其中该垂直排列型液晶显示器的总厚度延迟值($R_{\text{总}}$)定义为：

(等式 3)

$$R_{\text{总}} = R_C + R_{VA},$$

(等式 4)

$$30\text{nm} \leq R_{\text{总}} (=R_{VA} + R_C) \leq 180\text{nm},$$

其中 R_C 是负 C 板型延迟膜的总厚度延迟值，被定为：

$$R_C = (\text{偏振板的内保护膜的厚度延迟值}) + (\text{双轴 A 板的厚度延迟值}) + (\text{负 C 板的厚度延迟值});$$

R_{VA} 是垂直排列面板的厚度延迟值；和

$R_{\text{总}}$ 是 R_{VA} 与 R_C 之和。

2、根据权利要求 1 所述的垂直排列型液晶显示器，其中未拉伸的透明膜是通过溶液涂布形成的聚降冰片烯基聚合物膜。

3、根据权利要求 2 所述的垂直排列型液晶显示器，其中聚降冰片烯基聚合物膜是具有满足下面等式的折射率的透明膜：

(等式 10)

$$n_x = n_y > n_z$$

其中 n_x 和 n_y 分别为在 550nm 波长测定的平面内折射率; 和

n_z 为在 550nm 波长测定的厚度折射率。

4、根据权利要求 1 所述的垂直排列型液晶显示器, 其包括至少一个在垂直排列面板和偏振板之间的用于厚度延迟补偿的聚降冰片烯基负 C 板延迟膜。

5、根据权利要求 1 所述的垂直排列型液晶显示器, 其从下到上包括下偏振板, 垂直排列面板和上偏振板, 其中至少下偏振板和上偏振板其中之一包括至少一个由聚降冰片烯基聚合物制成的负 C 板型延迟膜。

10 6、根据权利要求 1 所述的垂直排列型液晶显示器, 其从下到上包括下偏振板, 垂直排列面板和上偏振板, 其中至少下偏振板和上偏振板其中之一包括至少一个由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护膜。

7、根据权利要求 1 所述的垂直排列型液晶显示器, 进一步包括通过拉伸聚降冰片烯基聚合物薄膜而获得的具有满足下面等式之一的折射率的双轴 A 板延迟膜:

(等式 8)

$$n_x > n_y = n_z,$$

(等式 9)

$$n_x > n_y > n_z,$$

20 其中 n_x 和 n_y 分别为在 550nm 波长测定的平面内折射率; 和

n_z 为在 550nm 波长测定的厚度折射率。

8、根据权利要求 7 所述的垂直排列型液晶显示器，其中 A 板延迟膜具有标准波长散射、平面波长散射、或反向波长散射。

5 9、根据权利要求 1 所述的垂直排列型液晶显示器，其中垂直排列面板是 MVA(多域垂直排列)模式面板、PVA(图形化垂直排列)模式面板、或使用手性添加剂的 VA 模式面板，其中构成垂直排列面板的液晶单元之间的单元间隙在 3 ~ 8 μm 范围内。

使用聚降冰片烯基聚合物薄膜的垂直排列型液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种具有良好视角特性的液晶显示器(LCD)。更特别地,本发明涉及一种包括具有负介电各向异性($\Delta \epsilon < 0$)的液晶的垂直排列型 LCD(VA-LCD)。

背景技术

用在普通液晶显示器(LCDs)的负 C 板补偿膜在美国专利 No.4,899,412 中被公开。负 C 板补偿膜的主要功能是用于补偿不施加电压下的垂直排列型 LCDs(VA-LCDs)的黑暗状态(black state)。但是,仅包括负 C 板补偿膜的 VA-LCDs 由于不完全的视角补偿而在斜角处存在漏光的缺点。

负 C 板补偿膜与 A 板补偿膜的结合在美国专利 No.6,141,075 中被公开。根据该专利所公开的技术,获得了不施加电压下的对 VA-LCDs 黑暗状态的良好视角补偿。但是,对于完全的补偿,对正视角和斜视角的对比特性的增强及颜色变化都有要求。

发明内容

考虑到这些问题,本发明提供一种垂直排列型液晶显示器(VA-LCD),其包括具有负介电各向异性($\Delta \epsilon < 0$)的液晶和可增强视角特性的用于视角补偿的偏振板。即使没有薄膜拉伸过程,该偏振板使用在其厚度方向具有负双折射的聚降冰片烯基的聚合物薄膜,仍可进

行宽视角的光学补偿。因而，实现了正视角和斜视角的较高对比特性，及可最小化斜视角的颜色变化。

根据本发明的技术方案，提供一种其包括至少一个在垂直排列面板和偏振板之间的未拉伸的透明膜的 VA-LCD，其中 VA-LCD 的总厚度延迟值($R_{\text{总}}$)定义为：

$$R_{\text{总}} = R_C + R_{VA},$$

$$30\text{nm} \leq R_{\text{总}} (=R_{VA} + R_C) \leq 180\text{nm},$$

其中 R_C 是负 C 板型延迟膜的总厚度延迟值，被定义为：

$$R_C = (\text{偏振板内保护膜的厚度延迟值}) + (\text{双轴 A 板的厚度延迟值}) + (\text{负 C 板的厚度延迟值});$$

R_{VA} 是垂直排列面板的延迟值；和

$R_{\text{总}}$ 是 R_{VA} 与 R_C 之和。

未拉伸的透明膜可以是聚降冰片烯基的聚合物薄膜。

VA-LCD 从下到上可包括下偏振板、垂直排列面板和上偏振板，其中至少下偏振板和上偏振板中其中之一包括至少一个由聚降冰片烯基的聚合物制成的负 C 板型延迟膜。

VA-LCD 从下到上可包括下偏振板、垂直排列面板和上偏振板，其中至少下偏振板和上偏振板中其中之一包括至少一个由聚降冰片烯基的聚合物制成的内保护膜。

VA-LCD 从下到上可包括下偏振板、垂直排列面板和上偏振板，其中至少下偏振板和上偏振板中其中之一包括作为偏振膜的保护膜的负 C 板型延迟膜。

在下文中，将对本发明作更详细的描述。

5 本发明的发明人发现由塑料加工技术(溶液涂布)形成的聚降冰片烯基聚合物薄膜即使没有单独的膜拉伸过程在膜的厚度方向仍具有负双折射。本发明的发明人还发现聚降冰片烯基的聚合物膜不吸收可见光范围内的光，因而显示出平坦的波长色散特性。特别地，发现当聚降冰片烯基的聚合物形成可用作常规偏振板中的保护膜的保护膜的 40 ~ 200 μm
10 厚度的薄膜时，可获得 -60 ~ -800nm 的厚度延迟值(R_{th})。此外，发现聚降冰片烯基聚合物薄膜可用作 VA-LCD 中的偏振板的保护膜和负 C 板延迟膜。因此本发明的发明人完成了本发明。

本发明的 VA-LCD 主要由垂直排列面板和偏振板组成。偏振板包括至少一个聚降冰片烯基聚合物薄膜。

15 详细地，本发明的 VA-LCD 包括垂直排列面板(VA 面板)和置于 VA 面板的两侧上的偏振板。特别地，置于 VA 面板侧面上的偏振板具有如图 1 中所示的常规偏振板的保护膜 12/偏振膜 11/保护膜 12 的基本结构。外保护膜必须由具有 90 % 或大于 90 % 的可见光透光率的透明材料制成，并具有良好的耐湿性和粘合强度。内保护膜必须由具有 90 % 或大
20 于 90 % 的可见光透光率的透明材料制成，并具有良好的耐热性、较小的弹性模数、较小的膜变形和良好的粘合强度。

本发明的 VA-LCD 也基于如图 2 所示的常规 VA-LCD 的偏振板。
通过结合图 1 中的基本结构与用于宽视角补偿的 A 板延迟膜即平面内
延迟膜和负 C 板延迟膜即负厚度延迟膜而得到图 2 中的偏振板。

5 根据本发明的 VA-LCD, 偏振板连在 VA 面板的两侧(上表面和下
表面)上, 且特别地, 聚降冰片烯基聚合物薄膜被用作负 C 板型延迟膜。
而且, 偏振板的保护膜 12 和负 C 板型延迟膜可以作为能够进行补偿-
保护功能的单独膜被形成。

更详细地, 根据本发明, 用作负 C 板型延迟膜的膜是由聚降冰片
烯基共聚物制成的透明薄膜。聚降冰片烯基聚合物薄膜在其厚度方向
10 上具有负双折射并在可见光范围内没有光吸收。特别地, 当聚降冰片
烯基聚合物薄膜形成用作常规偏振板保护膜的 40 ~ 200 μm 厚度时, 由
于实现了 -60 ~ -800nm 的厚度延迟值(R_{th}), 因此它可用作负 C 板延迟膜。

此外, 具有聚乙烯醇(PVA)偏振膜的聚降冰片烯基聚合物薄膜具
有较低的吸湿率和良好的粘合强度, 因而确保了良好的耐久性。因此,
15 聚降冰片烯基聚合物薄膜也可用作偏振膜的保护膜。

更进一步, 聚降冰片烯基聚合物薄膜可用作负 C 板延迟膜和偏振
膜的保护膜。

根据本发明的 VA-LCD, 聚降冰片烯基聚合物薄膜可用作偏振膜
的保护膜、负 C 板型延迟膜、或既用作偏振膜的保护膜又用作负 C 板
20 型延迟膜。在这方面, 本发明的 VA-LCD 具有如下的各种结构。

根据本发明第一个实施方案的 VA-LCD 具有如图 3 所示的结构,
即从下到上包括:

i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、A 板延迟膜 13 和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

5 iii) 上偏振板 16, 上偏振板 16 包括粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和负 C 板延迟膜 200、偏振膜 11、和外保护膜 121。

根据本发明第二个实施方案的 VA-LCD 具有如图 4 所示的结构, 即从下到上包括:

10 i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和负 C 板延迟膜 200、粘合剂, A 板延迟膜 13 和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

iii) 上偏振板 16, 上偏振板 16 包括粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

15 根据本发明第三个实施方案的 VA-LCD 具有如图 5 所示的结构, 即从下到上包括:

i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和第一负 C 板延迟膜 200、粘合剂、A 板延迟膜 13 和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

20 iii) 上偏振板 16, 上偏振板 16 包括粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和第二负 C 板延迟膜 200、偏振膜 11, 和外保护膜 121。

根据本发明第四个实施方案的 VA-LCD 具有如图 6 所示的结构，
即从下到上包括：

i) 下偏振板 15，该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内
保护膜 122、和粘合剂；

5 ii) VA 面板 10； 和

iii) 上偏振板 16，该上偏振板 16 包括粘合剂、A 板延迟膜 13、粘
合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和负 C 板延迟膜 200、偏
振膜 11、和外保护膜 121。

10 根据本发明第五个实施方案的 VA-LCD 具有如图 7 所示的结构，
即从下到上包括：

i) 下偏振板 15，下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、由聚
降冰片烯基聚合物制成的内保护和负 C 板延迟膜 200、和粘合剂；

ii) VA 面板 10； 和

15 iii) 上偏振板 16，该上偏振板 16 包括粘合剂、A 板延迟膜 13、粘
合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

根据本发明第六个实施方案的 VA-LCD 具有如图 8 所示的结构，
即从下到上包括：

i) 下偏振板 15，下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、由聚
降冰片烯基聚合物制成的内保护和第一负 C 板延迟膜 200、和粘合剂；

20 ii) VA 面板 10； 和

iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、A 板延迟膜 13、粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和第二负 C 板延迟膜 200、偏振膜 11、和外保护膜 121。

5 根据本发明第七个实施方案的 VA-LCD 具有如图 9 所示的结构, 即从下到上包括:

i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、第一 A 板延迟膜 13、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

10 iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、第二 A 板延迟膜 13、粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和负 C 板延迟膜 200、偏振膜 11、和外保护膜 121。

根据本发明第八个实施方案的 VA-LCD 具有如图 10 所示的结构, 即从下到上包括:

15 i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和负 C 板延迟膜 200、粘合剂、第一 A 板延迟膜 13、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、第二 A 板延迟膜 13、粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

20 根据本发明第九个实施方案的 VA-LCD 具有如图 11 所示的结构, 即从下到上包括:

i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和第一负 C 板延迟膜 200、粘合剂、第一 A 板延迟膜 13、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

5 iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、第二 A 板延迟膜 13、粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的内保护和第二负 C 板延迟膜 200、偏振膜 11、和外保护膜 121。

根据本发明第十个实施方案的 VA-LCD 具有如图 12 所示的结构, 即从下到上包括:

10 i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、A 板延迟膜 13、粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的负 C 板延迟膜 100、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

15 iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

根据本发明第十一个实施方案的 VA-LCD 具有如图 13 所示的结构, 即从下到上包括:

20 i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的负 C 板延迟膜 100、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂, A 板延迟膜 13、粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、, 和外保护膜 121。

根据本发明第十二个实施方案的 VA-LCD 具有如图 14 所示的结构, 即从下到上包括:

5 i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、A 板延迟膜 13、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

10 iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的负 C 板延迟膜 100、粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

根据本发明第十三个实施方案的 VA-LCD 具有如图 15 所示的结构, 即从下到上包括:

i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、和粘合剂;

15 ii) VA 面板 10; 和

iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的负 C 板延迟膜 100、粘合剂、A 板延迟膜 14、粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

20 根据本发明第十四个实施方案的 VA-LCD 具有如图 16 所示的结构, 即从下到上包括:

i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、第一 A 板延迟膜 13、, 粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的负 C 板延迟膜 100、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

5 iii) 上偏振板 16, 该包上偏振板 16 括粘合剂、第二 A 板延迟膜 13、粘合剂、内保护膜 200、偏振膜 11、和外保护膜 121。

根据本发明第十五个实施方案的 VA-LCD 具有如图 17 所示的结构, 即从下到上包括:

10 i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、第一 A 板延迟膜 13、和粘合剂;

ii) VA 面板 10; 和

iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的负 C 板延迟膜 100、粘合剂、第二 A 板延迟膜 13、粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

15 根据本发明第十六个实施方案的 VA-LCD 具有如图 18 所示的结构, 即从下到上包括:

i) 下偏振板 15, 该下偏振板 15 包括外保护膜 121、偏振膜 11、内保护膜 122、粘合剂、第一 A 板延迟膜 13、粘合剂、由聚降冰片烯基、聚合物制成的第一负 C 板延迟膜 100、和粘合剂;

20 ii) VA 面板 10; 和

iii) 上偏振板 16, 该上偏振板 16 包括粘合剂、由聚降冰片烯基聚合物制成的第二负 C 板延迟膜 100、粘合剂, 第二 A 板延迟膜 13、粘合剂、内保护膜 122、偏振膜 11、和外保护膜 121。

5 尽管粘合剂没有在图 3~18 中表示出来, 但是除了偏振膜和保护膜之间的粘附外, 其它膜和面板的粘附需要使用粘合剂和粘结剂。

在下文中, 将详细描述根据本发明的包括偏振膜, A 板型延迟膜、负 C 板型延迟膜、和保护膜的 VA-LCD。

10 本发明的 VA-LCD 类似常规 VA-LCD, 在两个玻璃衬底之间包括由含有具负介电各向异性($\Delta\epsilon < 0$)的液晶的液晶单元构成的 VA 面板。由于具有吸收轴的偏振面板被置于 VA 面板的上、下表面上, 本发明的 VA-LCD 是 MVA(多域垂直排列型)模式 LCD、PVA(图形化垂直排列型)模式 LCD、或使用手性添加剂的 VA 模式 LCD。构成 VA 面板的液晶单元之间的单元间隙在 2~10 μm 、优选 3~8 μm 范围内。

15 由于 VA 面板具有正厚度延迟值(R_{th}), 因此也被称作正 C 板(+C 板)。此时, VA 面板的延迟值(R_{VA})满足下面的等式 1:

$$R_{VA} - R_{th1}, \quad (1)$$

其中, R_{VA} 是 VA 面板的延迟值, R_{th1} 是 VA 面板的厚度延迟值。

20 在本发明中, 假定可用于光学补偿的负 C 板型延迟膜在厚度方向上的总厚度延迟值为 R_{th} , 并且正 C 板的延迟值为 R_{th} , 则负 C 板型延迟膜和正 C 板之间的关系满足下面的等式 2。

负 C 板型延迟膜的例子包括聚降冰片烯基薄膜、三醋酸酯纤维素(TAC)基薄膜、双轴向拉伸薄膜和均匀定向的液晶膜。

$$R_{th} = -R_{th} = R_C, \quad (2)$$

因此, VA-LCD 的总厚度延迟值如下面的等式 3 定义。

也就是, 如等式 3 所定义的, VA-LCD 的总厚度延迟值($R_{总}$)可通过 VA 面板的厚度延迟值与所有构成偏振板的薄膜的总厚度延迟值之差表示。

本发明的 VA-LCD 必须具有 30~180nm、优选 50~150nm 的总厚度延迟值。而且, 根据可见光范围的波长的总厚度延迟值维持恒定。即, 本发明的 VA-LCD 满足下面的等式 4。

$$R_{总} = R_{VA} + R_C, \quad (3)$$

在等式 3 中的 $R_{总}$ 可由下面的等式 3-1 表示:

$$R_{总} = R_{VA} + R_{th} = R_{th1} + R_{th} = R_{th1} - R_{th}, \quad (3-1)$$

其中 $R_{总}$ 是 R_{VA} 与 R_C 之和, R_{th} 是厚度延迟值, R_{th1} 等于 R_{VA} , R_{th} 等于 R_C 。

$$30\text{nm} \leq R_{总1}(=R_{VA} + R_C) \leq 180\text{nm}, \quad (4)$$

其中 R_C 是负 C 板型光学膜的总厚度延迟值, 如下面的等式 5 所定义:

$$R_C = (\text{偏振板的内保护膜的厚度延迟值}) + (\text{双轴 A 板的厚度延迟值}) + (\text{负 C 板的厚度延迟值}), \quad (5)$$

R_{VA} 是 VA 面板的厚度延迟值; 和

$R_{\text{总}}$ 是 R_{VA} 与 R_{C} 之和。

光学各向异性可被分成平面内延迟值(R_{in})和厚度延迟值(R_{th})。图 19 说明定义膜的折射率中所用的坐标系。当膜的平面内慢轴折射率和快轴折射率分别为 n_x 和 n_y 、而且膜的厚度方向上的折射率为 n_z 时，平面内延迟值(R_{in})和厚度延迟值(R_{th})被定义为

$$R_{\text{in}} = d \times (n_x - n_y), \quad (6)$$

$$R_{\text{th}} = d \times (n_z - n_y), \quad (7)$$

其中 R_{in} 是平面内延迟值， R_{th} 是厚度延迟值， n_x 是平面内慢轴(x-轴)折射率， n_y 是平面内快轴(y-轴)折射率， n_z 是厚度(z-轴)反射率，及 d 是膜厚度。

当等式 6 和 7 中各 R_{in} 和 R_{th} 的两个分量之一为 0、且另一分量不为 0 时，可得到单轴的光学各向异性补偿膜。在两个分量的各绝对值不为 0 的情况下，可得到双轴的光学各向异性补偿膜。

主要有两组可用作本发明 VA-LCD 中的补偿膜的膜：用于平面内补偿的 A 板型膜和用于厚度补偿的 C 板型膜。

A 板型膜可以是满足下面等式 8 的单轴 A 板型的延迟膜或满足下面等式 9 的负双轴 A 板型的延迟膜。在使用单轴 A 板延迟膜的情况下，厚度延迟值为 0 或可忽略。另一方面，负双轴 A 板延迟膜具有平面内延迟值和厚度延迟值，因而影响 R_{C} 。

$$n_x > n_y = n_z, \quad (8)$$

$$n_x > n_y > n_z, \quad (9)$$

其中, n_x 和 n_y 是在 550nm 波长测量的各平面内折射率, n_z 是在 550nm 波长测量的厚度折射率。

具有与等式 8 相同折射率的延迟膜被称作单轴 A 板延迟膜。单轴 A 板延迟膜可以是其中液晶分子的指向矢 (director) 以平行于膜平面内的
5 的预定方向排列的单轴拉伸的聚合物膜或液晶膜。

具有与等式 9 相同折射率的延迟膜被称作负双轴 A 板延迟膜。负双轴 A 板延迟膜可以是双轴向拉伸的聚合物膜或液晶聚合物膜。

A 板型延迟膜在 550nm 波长具有 40 ~ 500nm 的平面内延迟值。特别地, 优选 A 板型延迟膜在 550nm 波长具有高达 200 nm 的厚度延迟
10 值, 更特别地是 80 ~ 160 nm 的厚度延迟值。优选地, A 板型延迟膜具有标准波长散射或非标准波长散射, 如平坦的波长散射或反向波长散射。

根据本发明的 VA 模式的 LCD 具有特定的液晶排列并且具有特定的负介电各向异性($\Delta \varepsilon < 0$)。为了补偿由于这种 VA 模式的光学各向
15 异性而引起的线性偏振光的光轴改变, 需要各种的光学各向异性补偿膜。特别地, 仅考虑通过液晶补偿偏振光轴, 理想的补偿膜必须具有相对于液晶层的光轴的镜相光轴。在这方面, 其中厚度折射率远大于面内折射率的根据本发明的 VA 模式的 LCD 需要在其厚度方向上具有负双折射的负 C 板。

20 根据本发明的负 C 板型薄膜是一种满足下面等式 10 的薄膜:

$$n_x = n_y > n_z, \quad (10)$$

其中, n_x 和 n_y 分别是在 550nm 波长测量的平面内折射率, 及 n_z 是在 550nm 波长测量的厚度折射率。

作为可用于负 C 板型薄膜的聚合物材料的例子, 包括公知的盘状液晶(美国专利号 5,583,679)和向聚合物主链中加入平面苯基的聚酰亚胺(美国专利号 5,344,916)。

本发明的负 C 板型膜是由其中仅环烯烃被加入到聚合物主链中的聚降冰片烯基聚合物制成的膜。如上所述, 聚降冰片烯基聚合物薄膜在其厚度方向上具有负双折射, 并表现出其中对于可见光范围的波长的延迟值几乎维持恒定的平坦波长散射特性。具有适当厚度的聚降冰片烯基聚合物薄膜可用作在 550nm 波长下具有 -60 ~ -800nm 的厚度延迟值的 C 板。

在本发明中, 除了聚降冰片烯基聚合物外, 环烯烃聚合物(COPs) (例如, 通过开环聚合和氢化制备的聚合物及环烯烃单体和非环烯烃单体的加成共聚物; 环状烯烃单体和非环状烯烃共存在聚合物主链上)或纤维素也可被用于负 C 板或内保护膜。共聚物或两种或多种上述聚合物的混合物可以作为膜被形成。但是, 本发明不限于上面所说明的聚合物。

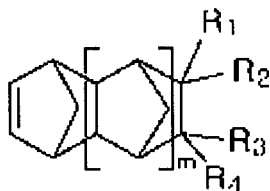
根据本发明, 优选用作偏振膜的保护膜或负 C 板延迟膜的聚降冰片烯基聚合物薄膜包含作为聚降冰片烯基聚合物的环烯烃基加成聚合物。

聚降冰片烯基聚合物是:

(i) 由下面化学式 1 表示的化合物的均聚物; 或

(ii) 由下面化学式 1 表示的不同的两种或多种化合物的共聚物:

<化学式 1>



其中,

5 m 是 0~4 的整数;

R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 各独立地选自包括氢; 卤素; $C_1 \sim 20$ 直链或支链烷基、链烯基或乙烯基; $C_5 \sim 12$ 取代或未取代的环烷基; $C_6 \sim 40$ 取代或未取代的芳基; $C_7 \sim 15$ 取代或未取代的芳烷基; $C_3 \sim 20$ 炔基; $C_1 \sim 20$ 直链或支链的卤代烷基、卤代链烯基或卤代乙烯基; $C_5 \sim 12$ 取代或未取代的卤代环烷基; $C_6 \sim 40$ 取代或未取代的卤代芳基; $C_7 \sim 15$ 取代或未取代的卤代芳烷基; $C_3 \sim 20$ 卤代炔基; 及含有至少氧、氮、磷、硫、硅和硼之一的非烃极性基团。

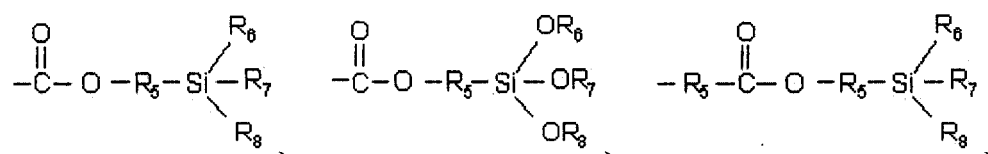
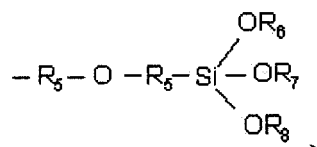
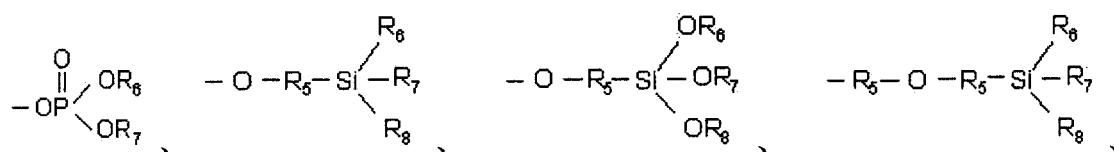
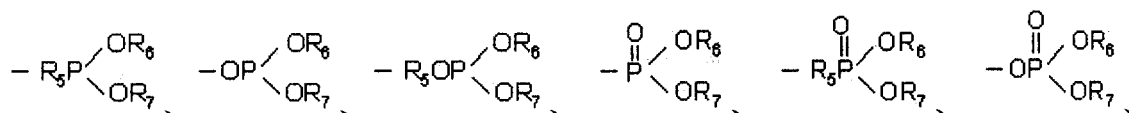
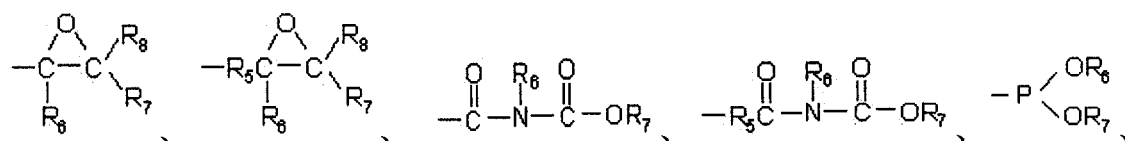
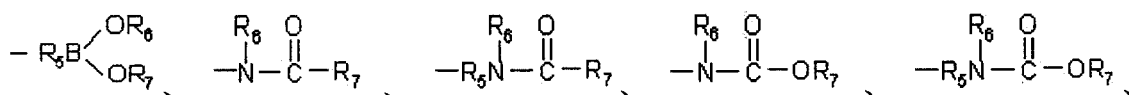
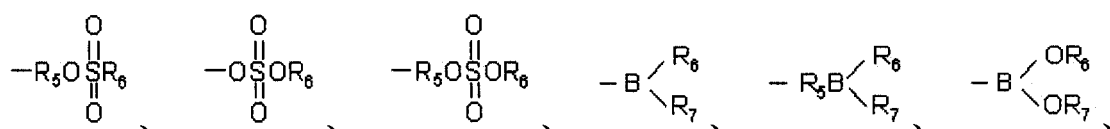
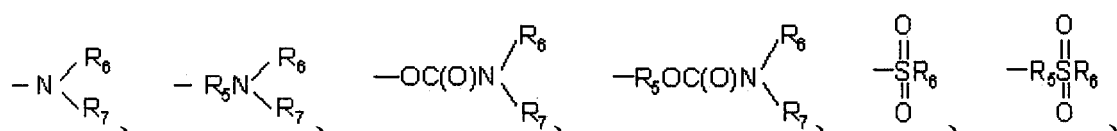
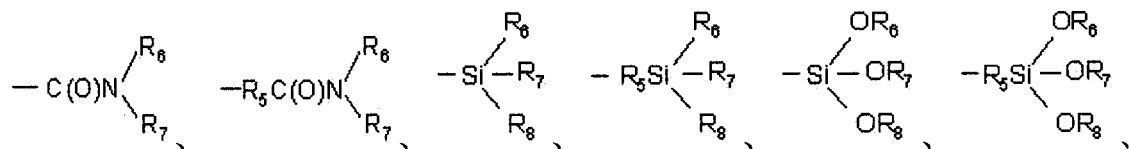
15 当 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 不是氢、卤素和极性基团时, R_1 和 R_2 , 或 R_3 和 R_4 连接形成 $C_1 \sim 10$ 亚烷基。选择地, R_1 或 R_2 可连接 R_3 和 R_4 其中之一以形成饱和或不饱和的 $C_4 \sim 12$ 环基或形成 $C_6 \sim 24$ 芳香环化合物。

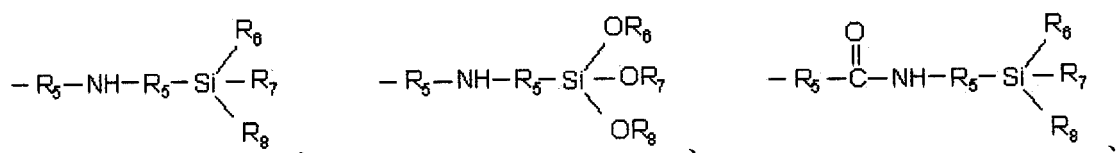
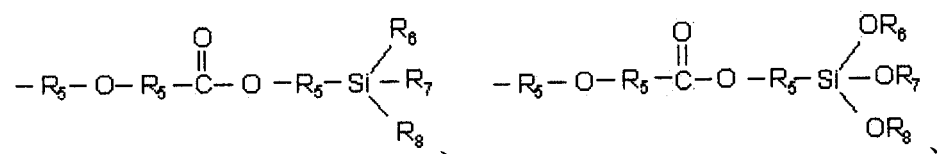
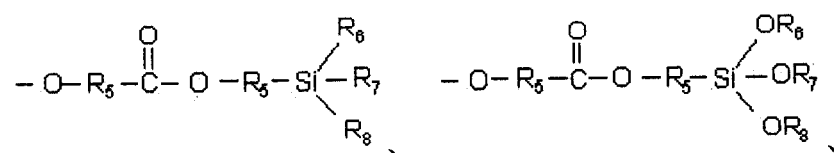
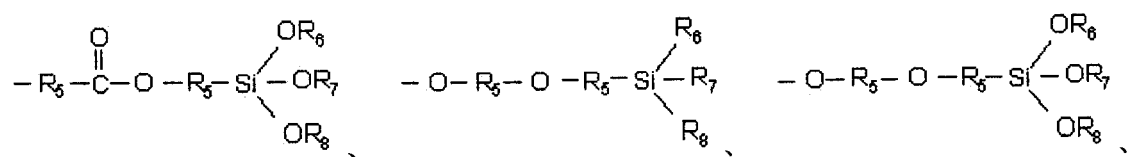
优选地, 化学式 1 的非烃极性基团选自下面的官能团:

$-C(O)OR_6$ 、 $-R_5C(O)OR_6$ 、 $-OR_6$ 、 $-OC(O)OR_6$ 、 $-R_5OC(O)OR_6$ 、 $-C(O)R_6$ 、
 $-R_5C(O)R_6$ 、 $-OC(O)R_6$ 、 $-R_5OC(O)R_6$ 、 $-(R_5O)p-OR_6$ 、 $-(OR_5)p-OR_6$ 、
 $-C(O)-O-C(O)R_6$ 、 $-R_5C(O)-O-C(O)R_6$ 、 $-SR_6$ 、 $-R_5SR_6$ 、 $-SSR_6$ 、 $-R_5SSR_6$ 、 $-S(=O)R_6$ 、

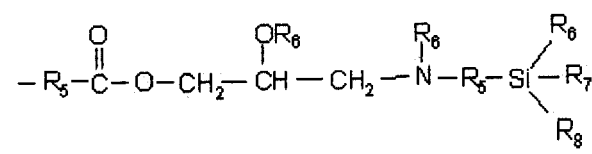
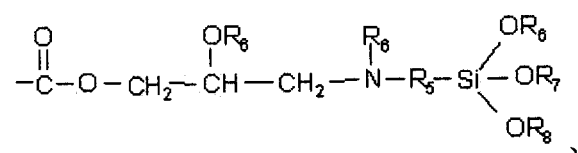
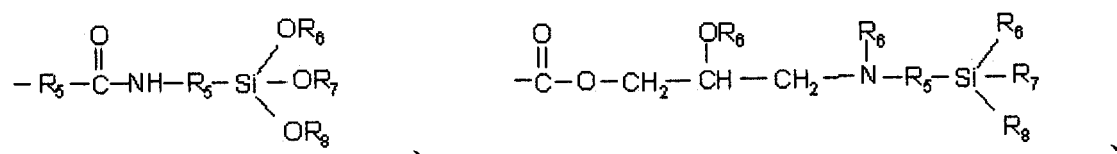
$-R_5S(=O)R_6$ 、 $-R_5C(=S)R_6$ 、 $-R_5C(=S)SR_6$ 、 $-R_5SO_3R_6$ 、 $-SO_3R_6$ 、 $-R_5N=C=S$ 、 $-NCO$ 、

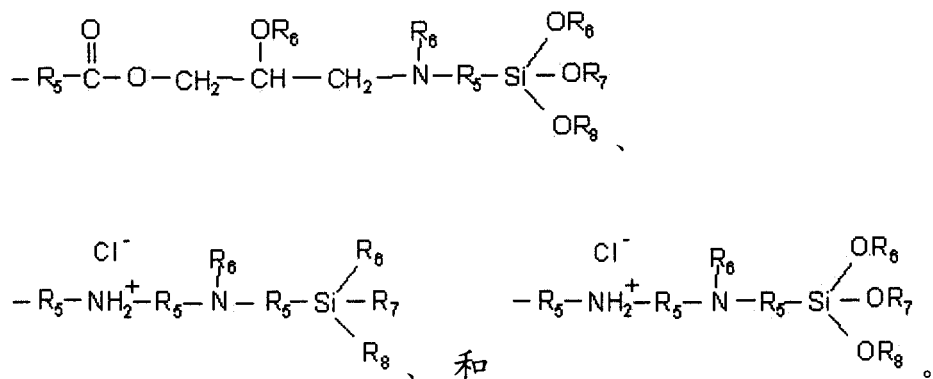
R_5-NCO 、 $-CN$ 、 $-R_5CN$ 、 $-NNC(=S)R_6$ 、 $-R_5NNC(=S)R_6$ 、 $-NO_2$ 、 $-R_5NO_2$ 、





5





在上述官能团中，各 R_5 是 $\text{C}_1 \sim 20$ 直链或支链烷基、卤代烷基、链烯基、卤代链烯基、乙烯基、或卤代乙烯基； $\text{C}_4 \sim 12$ 取代或未取代的环烷基或卤代环烷基； $\text{C}_6 \sim 40$ 取代或未取代的芳基或卤代芳基； $\text{C}_7 \sim 15$ 取代或未取代的芳烷基或卤代芳烷基； $\text{C}_3 \sim 20$ 炔基或卤代炔基，各 R_6 、 R_7 和 R_8 是氢；卤素； $\text{C}_1 \sim 20$ 直链或支链烷基、卤代烷基、链烯基、卤代链烯基、乙烯基、卤代乙烯基、烷氧基、卤代烷氧基、碳酸基、卤代碳酸基； $\text{C}_4 \sim 12$ 取代或未取代的环烷基或卤代环烷基； $\text{C}_6 \sim 40$ 取代或未取代的芳基、卤代芳基、芳氧基、卤代芳氧基； $\text{C}_7 \sim 15$ 取代或未取代的芳烷基或卤代芳烷基； $\text{C}_3 \sim 20$ 炔基或卤代炔基；以及各 p 为 1 ~ 10 的整数。

聚降冰片烯基聚合物可以是含有非极性官能团的环烯烃基加聚物或含有极性官能团的环烯烃基加聚物。具体地，聚降冰片烯基聚合物可以是含有极性官能团的降冰片烯基单体的均聚物、含有不同极性官能团的降冰片烯基单体的共聚物、或含有非极性官能团的降冰片烯基单体和含有极性官能团的降冰片烯基单体的共聚物。

根据本发明，被用作偏振膜的保护膜或负 C 板延迟膜的含有降冰片烯基聚合物的透明膜优选通过溶液涂布方法形成，通过该方法溶于溶剂中的降冰片烯基聚合物的溶液被铸成膜。因而获得的透明膜可通

过选自包括电晕放电、辉光放电、照耀、酸处理、碱处理、UV 辐射和涂覆的组中的一种或多种被表面处理。

根据本发明置于 VA-LCD 的 VA 面板两个侧面上的偏振板包括偏振膜，如常规偏振板。优选地，偏振膜通过用碘或双色染料染色 PVA 膜而被形成，如用常规 LCD 中的偏振膜，但是本发明不限于此。

本发明的 VA-LCD 中的偏振板的保护膜可以为用作负 C 板延迟膜和保护膜的降冰片烯基聚合物薄膜、或可选择地为如上所述的 COP 纤维素膜、尤其为 TAC 膜，但是本发明不限于此。

本发明的 VA-LCD 包括在两个玻璃衬底之间的由含有具有负介电各向异性($\Delta\epsilon < 0$)的液晶的液晶单元构成的 VA 面板。特别地，由于具有吸收轴的上偏振板和下偏振板分别被置于 VA 面板的上表面和下表面上，因此本发明的 VA-LCD 是 MVA 模式 LCD、PVA 模式 LCD、或使用手性添加剂的 VA 模式 LCD。上偏振板和下偏振板的吸收轴垂直于如上所述的 A 板补偿膜的光学慢轴。上偏振板和下偏振板的吸收轴相互形成 90 度的角。在施加电压下，在液晶单元中的液晶指向矢相对于各偏振板的吸收轴的 45 度角方向。

图 20 说明根据本发明偏振板的吸收轴 1 与 A 板的光学慢轴 2 之间形成的角。参见图 20，对于 VA-LCD 的视觉角补偿，偏振板的吸收轴 1 与 A 板的光学慢轴 2 相互垂直。

图 21 说明上偏振板的吸收轴和下偏振板的吸收轴之间形成的角。附图标记 3 是下偏振板的吸收轴，附图标记 4 是上偏振板的吸收轴，附图标记 5 是在液晶单元中液晶指向矢的方向。

在本发明的 VA-LCD 中, 对于在厚度方向的光学补偿, 在其厚度方向上具有负双折射的聚降冰片烯基聚合物薄膜被用作作为内保护膜和负 C 板的保护补偿膜、或用作加入到偏振板的负 C 板延迟膜。这对比于常规偏振板, 其中使用粘合剂或粘结剂, 如在其厚度方向具有负双折射的盘状液晶的有机材料涂覆在用于偏振膜的保护膜上, 或一种或多种在其厚度方向上具有较小双折射的膜涂覆在保护膜上。

因此, 本发明的 VA-LCD 可以提供正视角和斜视角的高对比特性, 及可最小化斜视角的颜色变化。

附图说明

图 1 为说明偏振板基本结构的剖视图。

图 2 为说明常规的垂直排列型液晶显示器(VA-LCD)的剖视图, 其中上偏振板和下偏振板分别置于 VA 面板的上表面和下表面。

图 3 为说明根据本发明第一个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 4 为说明根据本发明第二个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 5 为说明根据本发明第三个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 6 为说明根据本发明第四个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 7 为说明根据本发明第五个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 8 为说明根据本发明第六个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 9 为说明根据本发明第七个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 10 为说明根据本发明第八个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 11 为说明根据本发明第九个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 12 为说明根据本发明第十个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 13 为说明根据本发明第十一个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 14 为说明根据本发明第十二个实施方案的 VA-LCD 的图。

5 图 15 为说明根据根据本发明第十三个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 16 为说明根据本发明第十四个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 17 为说明根据本发明第十五个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 18 为说明根据本发明第十六个实施方案的 VA-LCD 的图。

图 19 说明根据本发明用在定义膜折射率的坐标系。

10 图 20 说明在本发明的 VA-LCD 中 A 板的光学轴和偏振板的吸收轴之间形成的角。

图 21 说明根据本发明 VA-LCD 的上偏振板的吸收轴和下偏振板的吸收轴之间形成的角。

图 22 说明实施例 1~5 的 VA-LCDs 的等对比(Iso-contrast)特性。

15 图 23 说明实施例 6~8 的 VA-LCDs 的等对比特性。

附图标记 1 为偏振板的吸收轴,附图标记 2 为 A 板的光学慢轴,附图标记 3 为下偏振板的吸收轴,附图标记 4 为上偏振板的吸收轴,附图标记 5 为在液晶单元中的液晶指向矢的定向,附图符号 a 为偏振板的吸收轴,附图符号 b 为 A 板的光学慢轴,附图标记 10 为 VA 面板,附图标记 11 为偏振膜,附图标记 12 为保护膜,附图标记 121 为外保

20

护膜,附图标记 122 为内保护膜,附图标记 100 为负 C 板延迟膜,附图标记 13 为 A 板延迟膜,附图标记 14 为粘合剂,附图标记 15 为下偏振板,附图标记 16 为上偏振板,附图标记 200 为内保护和负 C 板延迟膜。

5 具体实施方式

在下文中,通过实施例将对本发明进行更详细地描述。但是,下面的实施例被提供仅用于解释,因而本发明并不限于它们或通过它们限定。

实施例 1

10 如图 3 的结构,制造出一种包括同时用作上偏振板的保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜的垂直排列型液晶显示器(VA-LCD)。在图 3 中,附图符号 a 为偏振板的吸收轴,附图符号 b 为 A 板的慢轴。

VA 面板包括 VA 单元,该 VA 单元具有 $3\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜、并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

下偏振板从下到上包括:由 TAC 聚合物制成的外保护膜、通过用碘染色聚乙烯醇(PVA)膜随后拉伸而形成的偏振膜、由 TAC 聚合物制成的内保护膜、和由聚碳酸酯制成的 A 板膜。此时,内保护膜的厚度延迟值($R_{CI}(550\text{ nm})$)为 -65nm。A 板膜可为单轴或双轴膜,并具有 96 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

上偏振板从下到上包括：用作保护膜和负 C 板膜的聚降冰片烯基聚合物膜，通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸形成的偏振膜，由 TAC 聚合物制成的外保护膜。此时，聚降冰片烯基聚合物膜具有-160 nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$)。

- 5 基于上述值的 VA-LCD 的等对比度(Iso-contrast)特性如图 22 所示。图 22 表示通过相对于从 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改变极角而获得的等对比度标绘图。

实施例 2

- 10 如图 4 的结构，制造出一种包括用作下偏振板的保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物薄膜的垂直排列型液晶显示器(VA-LCD)。在图 4 中，附图符号 a 为偏振板的吸收轴，附图符号 b 为 A 板的慢轴。

VA 面板包括 VA 单元，该 VA 单元具有 $3\text{ }\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

- 15 下偏振板从下到上包括：由 TAC 聚合物制成的外保护膜，通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸形成的偏振膜，用作内保护膜和负 C 板膜的聚降冰片烯基聚合物薄膜，和由聚碳酸酯制成的 A 板膜。此时，降冰片烯基聚合物薄膜的厚度延迟值($R_{C1}(550\text{ nm})$)为-195nm。A 板膜可为单轴或双轴膜，并具有 48 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

上偏振板从下到上包括：由 TAC 聚合物制成的外保护膜，通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸形成的偏振膜，由 TAC 聚合物制成的内保护膜。此时，内保护膜具有 -44 nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$)。

5 基于上述值的 VA-LCD 的等对比度特性如图 22 所示。图 22 表示通过相对于 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改变极角而获得的等对比度标绘图。

实施例 3

10 如图 5 的结构，制造出一种包括用作上偏振板和下偏振板的内保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物薄膜的垂直排列型液晶显示器 (VA-LCD)。在图 5 中，附图符号 a 为偏振板的吸收轴，附图符号 b 为 A 板的慢轴。

VA 面板包括 VA 单元，该 VA 单元具有 $3\text{ }\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

15 下偏振板从下到上包括：由 TAC 聚合物制成的外保护膜，通过用碘染色聚乙烯醇(PVA)膜并随后拉伸而形成的偏振膜，用作内保护膜和负 C 板膜的聚降冰片烯基聚合物膜，和由聚碳酸酯制成的 A 板膜。此时，聚降冰片烯基聚合物膜具有 -130nm 的厚度延迟值($R_{C1}(550\text{ nm})$)，并且为单轴向拉伸的聚碳酸酯基 A 板膜的 A 板膜具有 62nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

20

上偏振板从下到上包括: 用作内保护膜和负 C 板膜的聚降冰片烯基聚合物膜, 通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸而形成的偏振膜, 由 TAC 聚合物制成的外保护膜。此时, 聚降冰片烯基聚合物膜具有-106 nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$)。

- 5 基于上述值的 VA-LCD 的等对比度特性如图 22 所示。图 22 表示通过相对于 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改极振角而获得的等对比度标绘图。

实施例 4

- 10 如图 6 的结构, 制造出一种包括用作上偏振板的内保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜的垂直排列型液晶显示器(VA-LCD)。在图 6 中, 附图符号 a 为偏振板的吸收轴, 附图符号 b 为 A 板的慢轴。

VA 面板包括 VA 单元, 该 VA 单元具有 $3\text{ }\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

- 15 下偏振板从下到上包括: 由 TAC 聚合物制成的外保护膜, 通过用碘染色聚乙烯醇(PVA)膜并随后拉伸而形成的偏振膜, 由 TAC 聚合物制成的内保护膜。此时, 内保护膜具有-65nm 的厚度延迟值($R_{C1}(550\text{ nm})$)。

- 20 上偏振板从下到上包括: 由聚碳酸酯制成的 A 板膜, 用作内保护膜和负 C 板膜的聚降冰片烯基聚合物膜, 通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸而形成的偏振膜, 由 TAC 聚合物制成的外保护膜。此时, A 板膜

具有 51nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$), 聚降冰片烯基聚合物膜具有 -165 nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$)。

基于上述值的 VA-LCD 的等对比度特性如图 22 所示。图 22 表示通过相对于 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改变极角而获得的等对比度标绘图。

实施例 5

如图 7 的结构, 制造出一种垂直排列型液晶显示器(VA-LCD)包括用作下偏振板的内保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜。在图 7 中, 附图符号 a 为偏振板的吸收轴, 附图符号 b 为 A 板的慢轴。

VA 面板包括 VA 单元, 该 VA 单元具有 $3\text{ }\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

下偏振板从下到上包括: 由 TAC 聚合物制成的外保护膜, 通过用碘染色聚乙烯醇(PVA)膜并随后拉伸而形成的偏振膜, 用作内保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜。此时, 聚降冰片烯基聚合物膜具有 -250nm 的厚度延迟值($R_{C1}(550\text{ nm})$)。

上偏振板从下到上包括: 由聚碳酸酯制成的 A 板膜, 由环烯烃聚合物(COP)制成的内保护膜, 通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸而形成的偏振膜, 由 TAC 聚合物制成的外保护膜。此时, 内保护膜具有约 0 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$), A 板膜具有 160 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

基于上述值的 VA-LCD 的等对比度(Iso-contrast)特性如图 22 所示。图 22 表示通过相对于 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改变极角而获得的等对比度标绘图。

实施例 6

5 如图 9 的结构, 制造出一种包括用作上偏振板的保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物薄膜的垂直排列型液晶显示器(VA-LCD)。在图 9 中, 附图符号 a 为偏振板的吸收轴, 附图符号 b 为 A 板的慢轴。

VA 面板包括 VA 单元, 该 VA 单元具有 $3\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

下偏振板从下到上包括: 由 TAC 聚合物制成的外保护膜, 通过用碘染色聚乙烯醇(PVA)膜并随后拉伸而形成的偏振膜, 由 TAC 聚合物制成的内保护膜, 由聚碳酸酯制成的 A 板膜。此时, 内保护膜具有 -65nm 的厚度延迟值($R_{CI}(550\text{ nm})$)。A 板膜可以是单轴或双轴膜并具有 20 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

上偏振板从下到上包括: 由聚碳酸酯制成的 A 板膜, 用作内保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜, 通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸而形成的偏振膜, 由 TAC 聚合物制成的外保护膜。此时, 聚降冰片烯基聚合物膜具有 -150 nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$), A 板膜具有 51 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

基于上述值的 VA-LCD 的等对比度特性如图 23 所示。图 23 表示通过相对于 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改变极角而获得的等对比度标绘图。

实施例 7

5 如图 10 的结构,制造出一种垂直排列型液晶显示器(VA-LCD)包括用作下偏振板的保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜。在图 10 中,附图符号 a 为偏振板的吸收轴,附图符号 b 为 A 板的慢轴。

10 VA 面板包括 VA 单元,该 VA 单元具有 $3\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

15 下偏振板从下到上包括:由 TAC 聚合物制成的外保护膜,通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸而形成的偏振膜,用作内保护膜和用作负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜,由聚碳酸酯制成的 A 板膜。此时,聚降冰片烯基聚合物膜具有 -170nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$),A 板膜具有 20 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

上偏振板从下到上包括:由聚碳酸酯制成的 A 板膜,由 TAC 聚合物制成的内保护膜,通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸而形成的偏振膜,由 TAC 聚合物制成的外保护膜。此时,内保护膜具有 -65 nm 的厚度延迟值($R_{C1}(550\text{ nm})$),A 板膜具有 51 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

基于上述值的 VA-LCD 的等对比度(Iso-contrast)特性如图 23 所示。图 23 表示通过相对于 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改变极角而获得的等对比度标绘图。

实施例 8

5 如图 11 的结构,制造出一种包括用作上偏振板和下偏振板的保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜的 VA-LCD。在图 11 中,附图符号 a 为偏振板的吸收轴,附图符号 b 为 A 板的慢轴。

VA 面板包括 VA 单元,该 VA 单元具有 $3\mu\text{m}$ 间隙和 89 度预倾斜并填充有具有 $\Delta\epsilon = -4.9$ 的负介电各向异性和 $\Delta n = 0.099$ 的双折射的液
10 晶。VA 面板的厚度延迟值($R_{VA}(550\text{ nm})$)为 297nm。

下偏振板从下到上包括:由 TAC 聚合物制成的外保护膜,通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸而形成的偏振膜,用作内保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜,由聚碳酸酯制成的 A 板膜。此时,聚降冰片烯基聚合物膜具有 -105nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$),A 板膜具有 40
15 nm 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

上偏振板从下到上包括:由聚碳酸酯制成的 A 板膜,用作内保护膜和负 C 板的聚降冰片烯基聚合物膜,通过用碘染色 PVA 膜并随后拉伸形成的偏振膜,由 TAC 聚合物制成的外保护膜。此时,聚降冰片烯基聚合物膜具有 -105nm 的厚度延迟值($R_{C2}(550\text{ nm})$),A 板膜具有 40nm
20 的面内延迟值($R_A(550\text{ nm})$)。

基于上述值的 VA-LCD 的等对比度特性如图 23 所示。图 23 表示通过相对于 0~360 度范围内的方位角以 2 度间隔从 0~80 度改变极角而获得的等对比度标绘图。

当根据本发明的聚降冰片烯基聚合物膜用作内保护膜时，内保护膜和负 C 板补偿膜的结合膜，或加入到如图 3~18 所示的包括外保护膜、偏振膜和内保护膜的基本偏振板中的单独负 C 板补偿膜包括，，以及构成偏振板的膜材料在下面的表 1 中列出。但是，本发明不限于表 1 所给出的内容。

表 1

部分	A	B	C	D	E	F	结构的实施例
结构 1	TAC 或 COP	O	-	-	Uni或Bi	-	图3、 实施例 1
结构2	O	TAC 或 COP	-	-	Uni或Bi	-	图4、 实施例2
结构3	O	O	-	-	Uni或Bi	-	图5、 实施例3
结构4	TAC或COP	O	-	-	-	Uni或Bi	图6、 实施例4
结构5	O	TAC 或 COP	-	-	-	Uni或Bi	图7、 实施例5
结构6	O	O	-	-	-	Uni或Bi	图8
结构7	TAC 或COP	O	-	-	Uni或Bi	Uni或Bi	图9、 实施例6
结构8	O	TAC 或 COP	-	-	Uni或Bi	Uni或Bi	图10、 实施例7
结构9	O	O	-	-	Uni或Bi	Uni或Bi	图11、 实施例8
结构10	TAC 或 COP	TAC 或 COP	O	-	Uni或Bi	-	图12
结构11	TAC 或 COP	TAC 或 COP	O	-	-	Uni或Bi	图13
结构12	TAC 或 COP	TAC 或 COP	-	O	Uni或Bi	-	图14
结构13	TAC 或 COP	TAC 或 COP	-	O	-	Uni或Bi	图15

结构14	TAC 或 COP	TAC 或 COP	O	-	Uni或Bi	Uni或Bi	图 16
结构15	TAC 或 COP	TAC 或 COP	-	O	Uni或Bi	Uni或Bi	图 17
结构16	TAC 或 COP	TAC 或 COP	O	O	Uni或Bi	Uni或Bi	图 18

在表 1 中，A 是下偏振板的内保护膜或是保护和第一负 C 板膜，B 是上偏振板的内保护膜或是用于保护和第一负 C 板膜，C 是下偏振板的第二负 C 板膜，D 是上偏振板的第二负 C 板膜，E 是下偏振板的 A 板膜，F 是上偏振板的 A 板膜，TAC 是三醋酸纤维素，COP 是由在其中聚合物主链上共存环乙烯和非环乙烯的环烯共聚物制成的膜，O 是聚降冰片烯基聚合物膜，Uni 是单轴 A 板膜，及 Bi 是双轴 A 板膜。单轴 A 板膜的例子包括单轴拉伸的 COP 膜、单轴拉伸的聚碳酸酯膜、和使用均匀定向向列型液晶(nematic liquid crystal)的光固化液晶膜。双轴 A 板膜的例子包括双轴拉伸的纤维素膜、双轴拉伸的聚降冰片烯膜、双轴拉伸的 COP 膜、和双轴拉伸的聚碳酸酯膜。

在表 1 的结构中，关于结构 1、4 和 7，聚降冰片烯基聚合物膜同时用作上偏振板的内保护膜和负 C 板膜。关于结构 2、5 和 8，聚降冰片烯基聚合物膜同时用作下偏振板的内保护膜和负 C 板膜。关于结构 3、6 和 9，聚降冰片烯基聚合物膜同时用作上偏振板和下偏振板的内保护膜和负 C 板膜。结构 10~16 中的聚降冰片烯基聚合物膜仅用作加入偏振板中的负 C 板膜。

工业实用性

从上述说明书显而易见，在根据本发明的垂直排列型液晶显示器 (VA-LCD) 中，聚降冰片烯基聚合物膜被用作偏振板的保护膜和/或负 C

板补偿膜。因此，可以实现正视角和斜视角的高对比特性，并且可最小化斜视角的颜色变化。

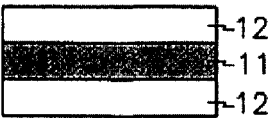


图 1

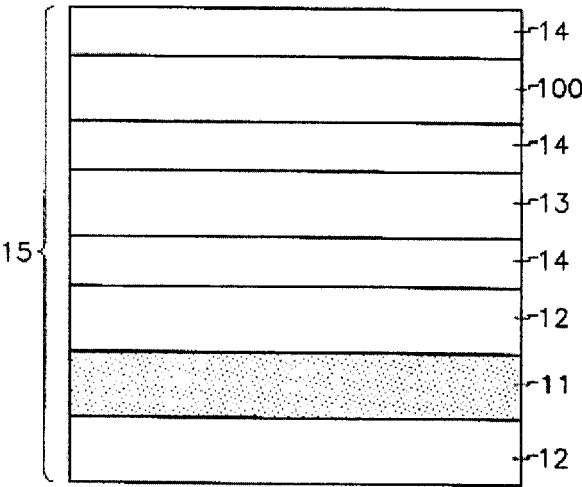
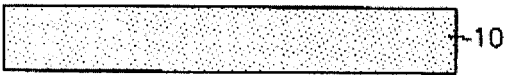
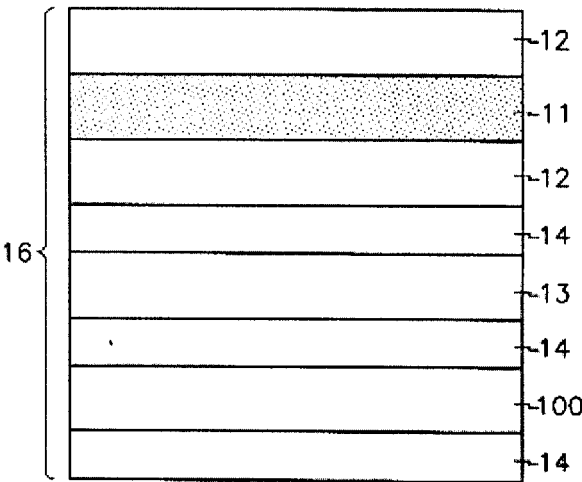


图 2

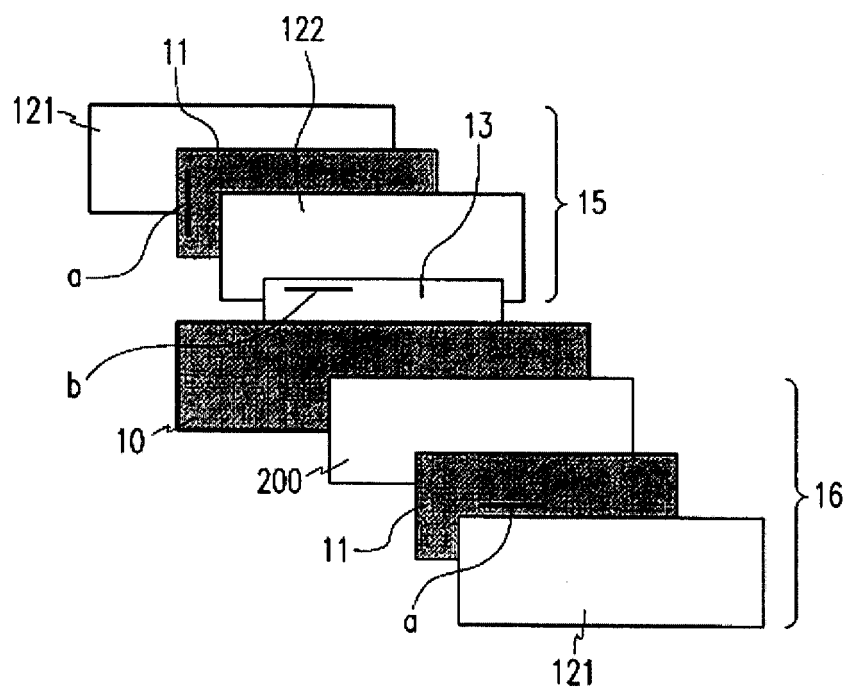


图 3

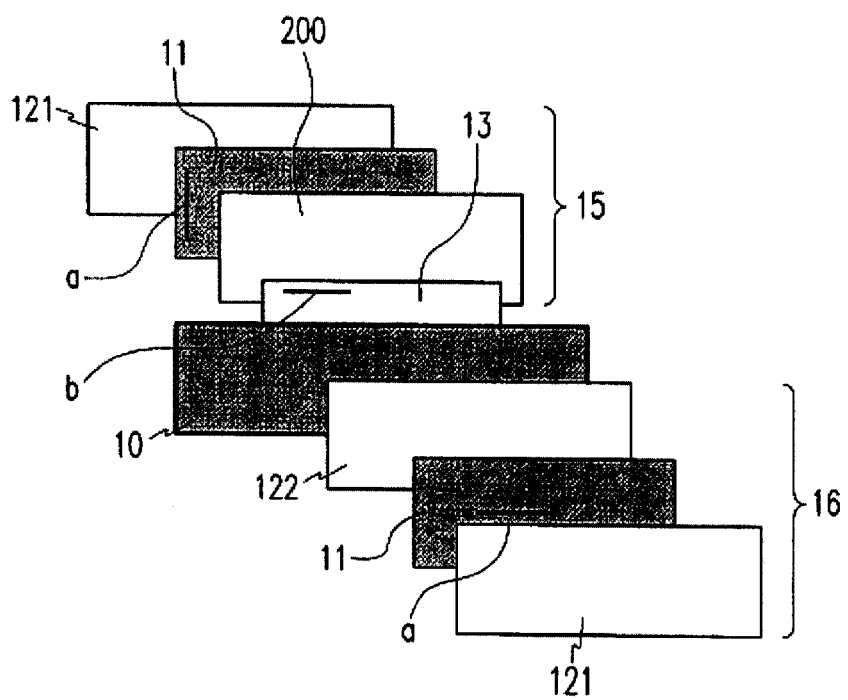


图 4

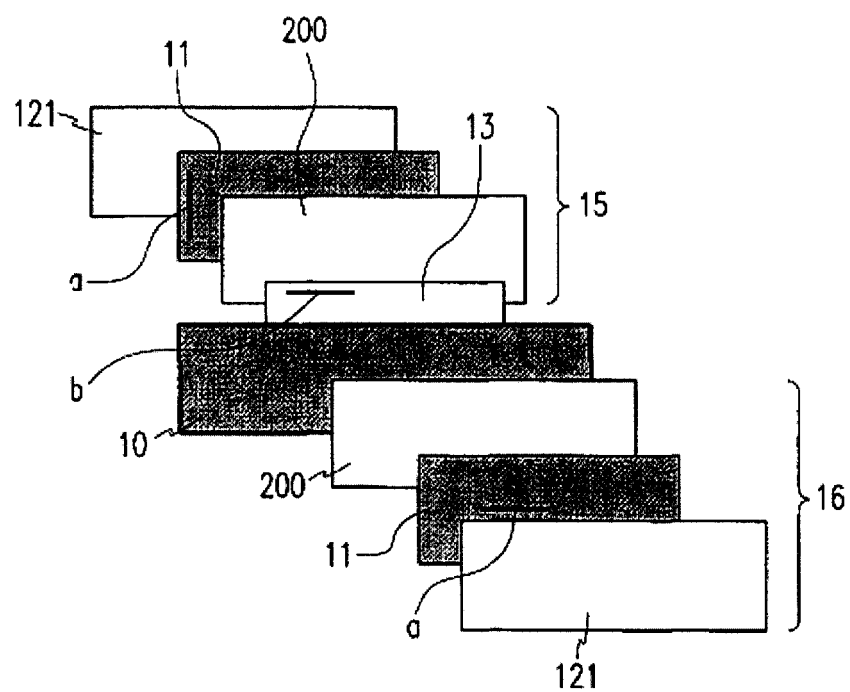


图 5

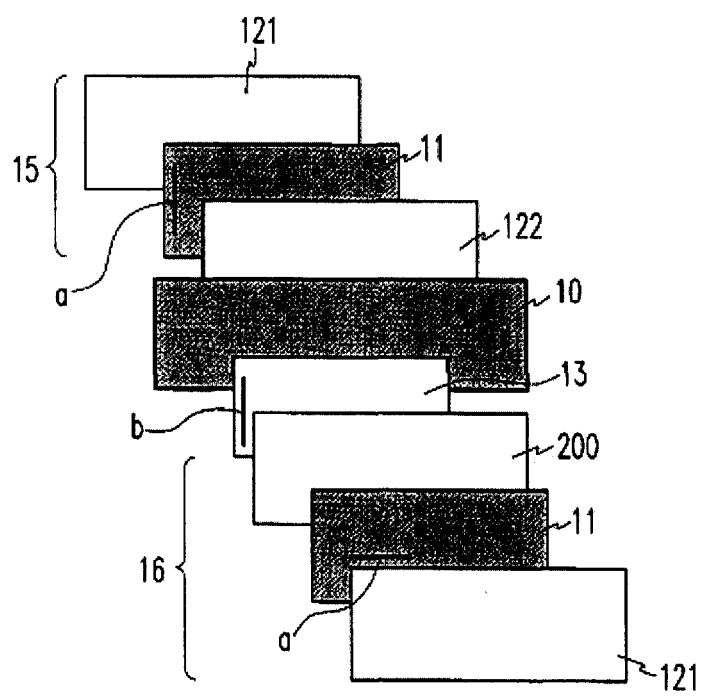


图 6

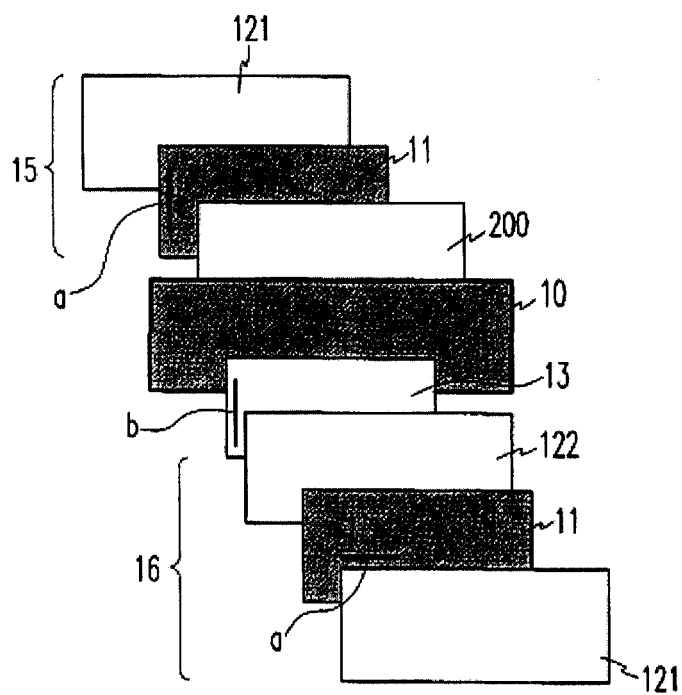


图 7

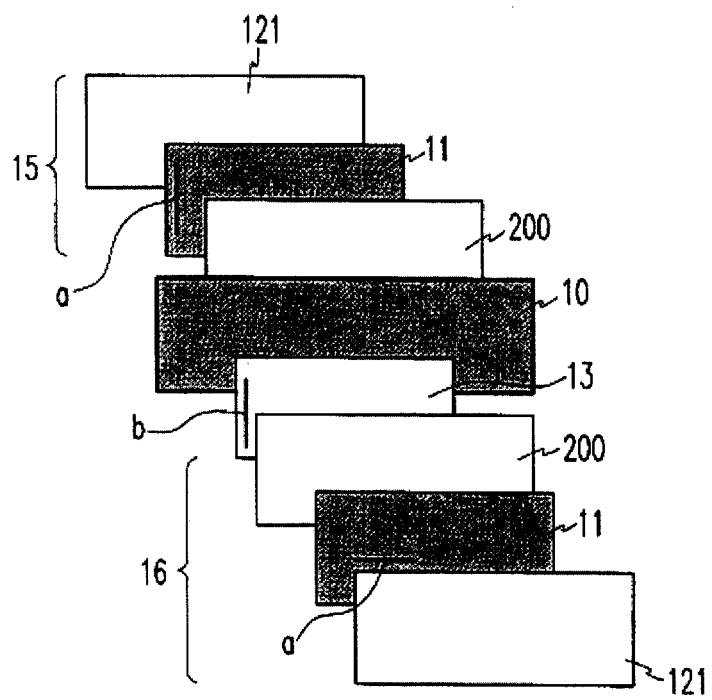


图 8

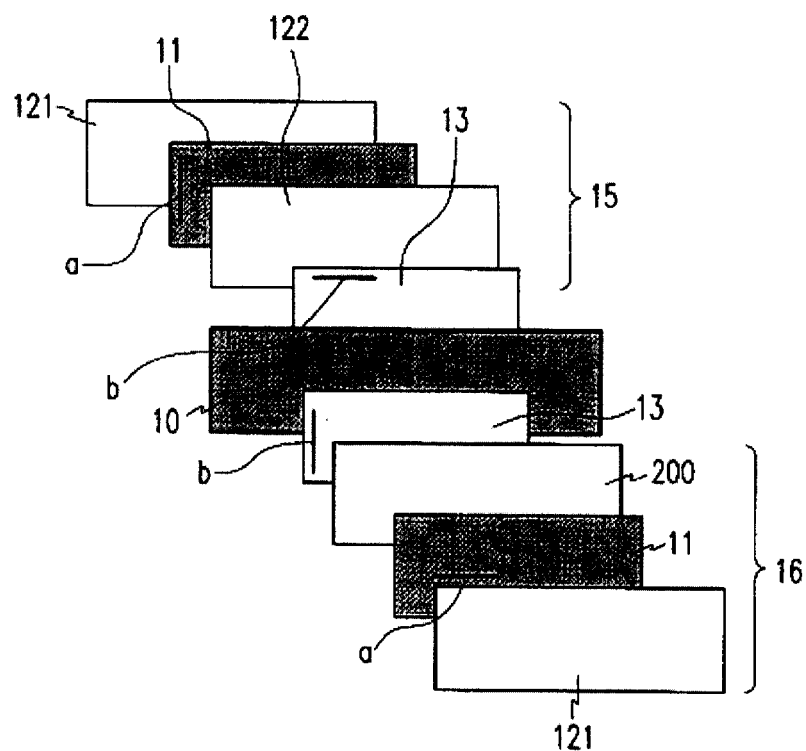


图 9

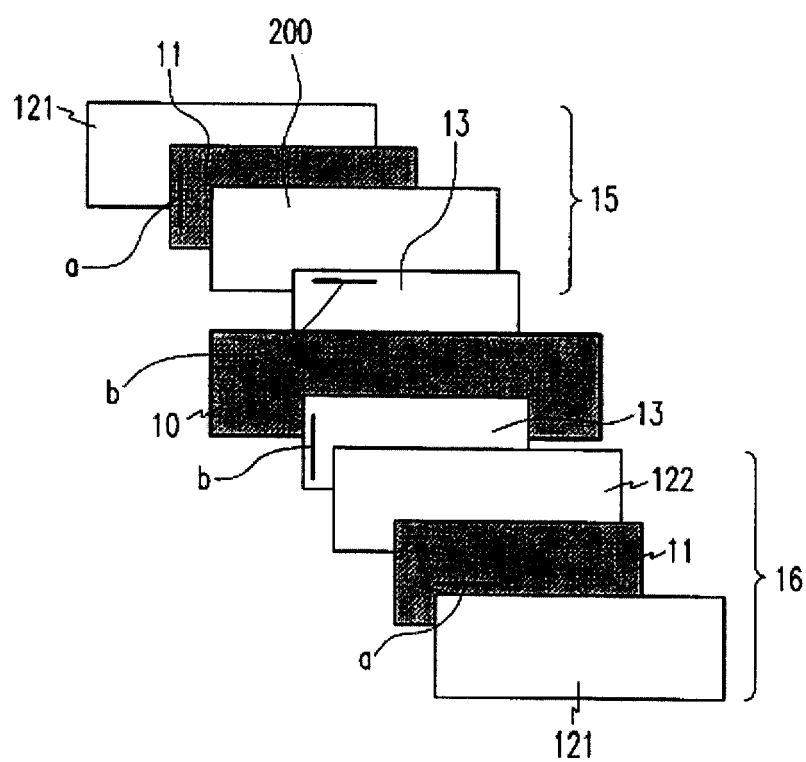


图 10

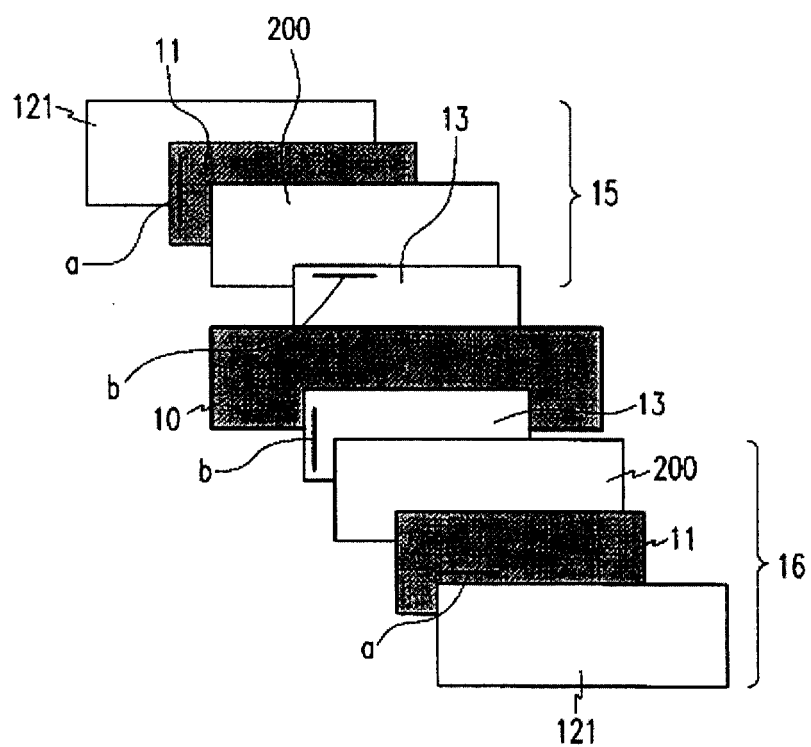


图 11

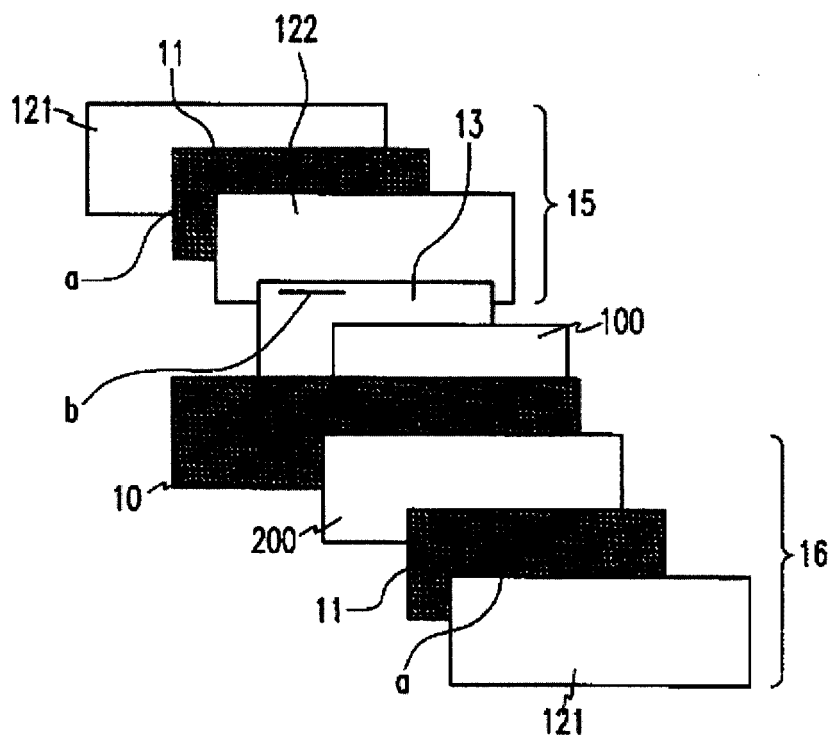


图 12

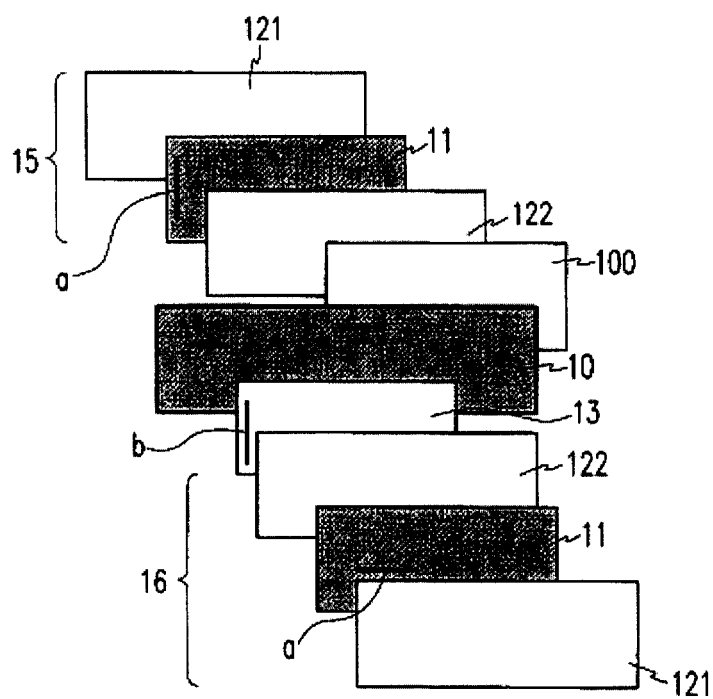


图 13

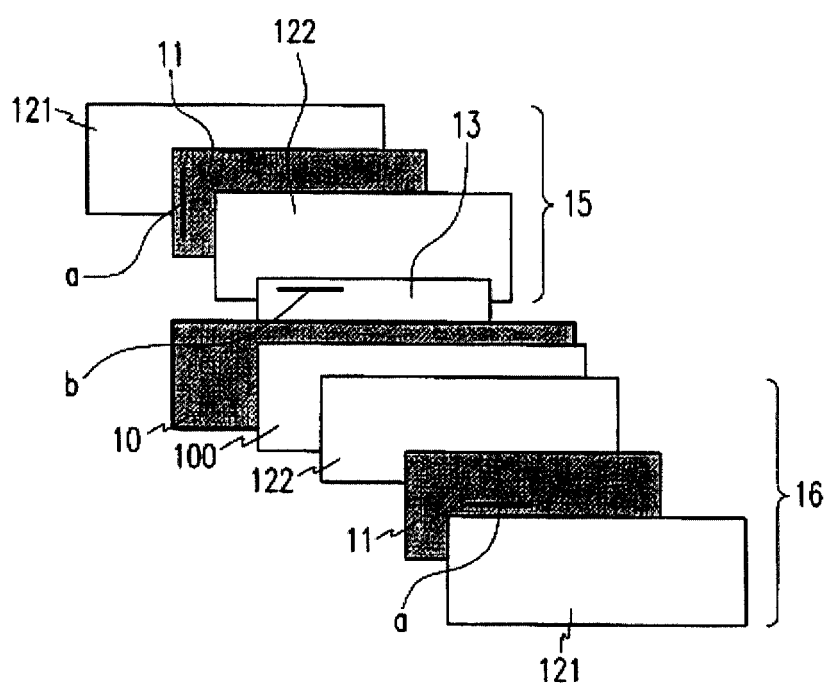


图 14

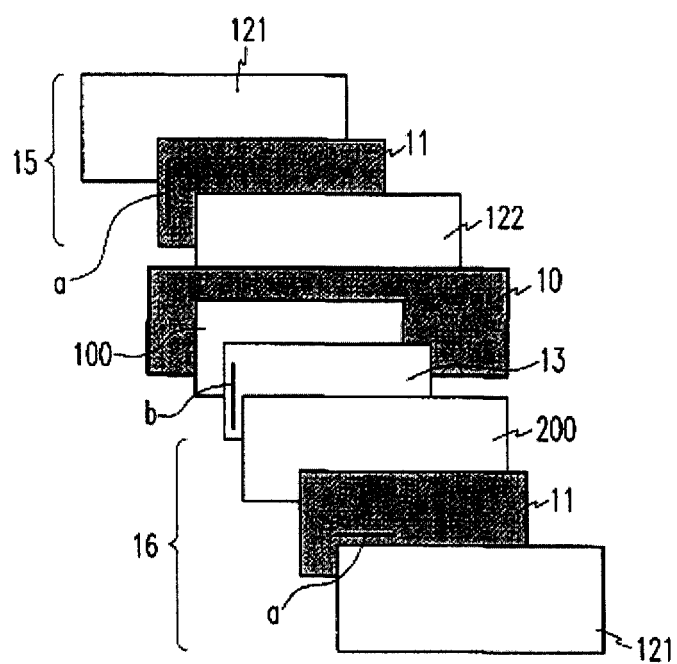


图 15

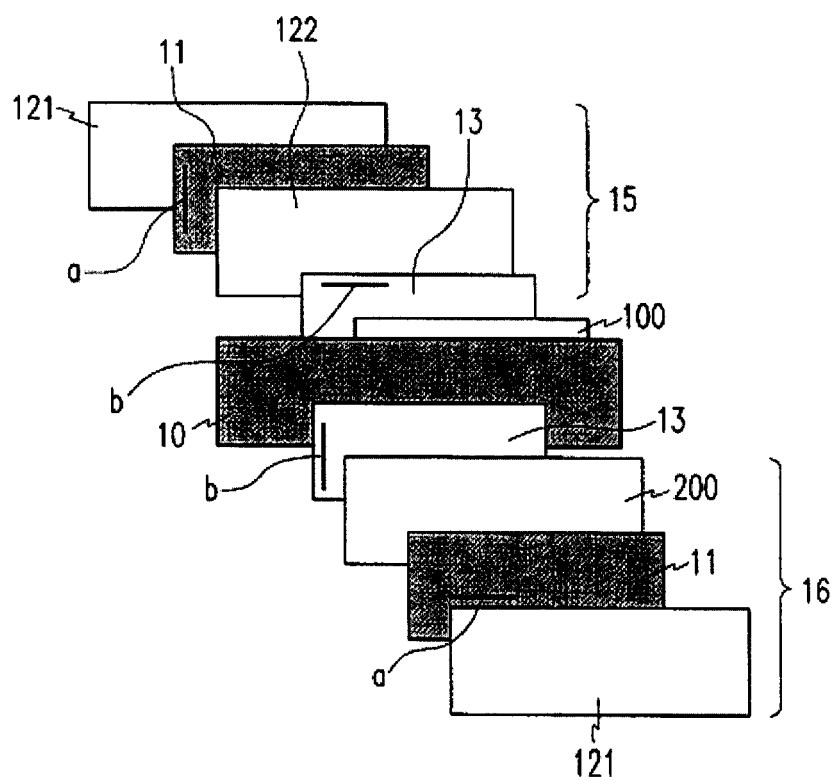


图 16

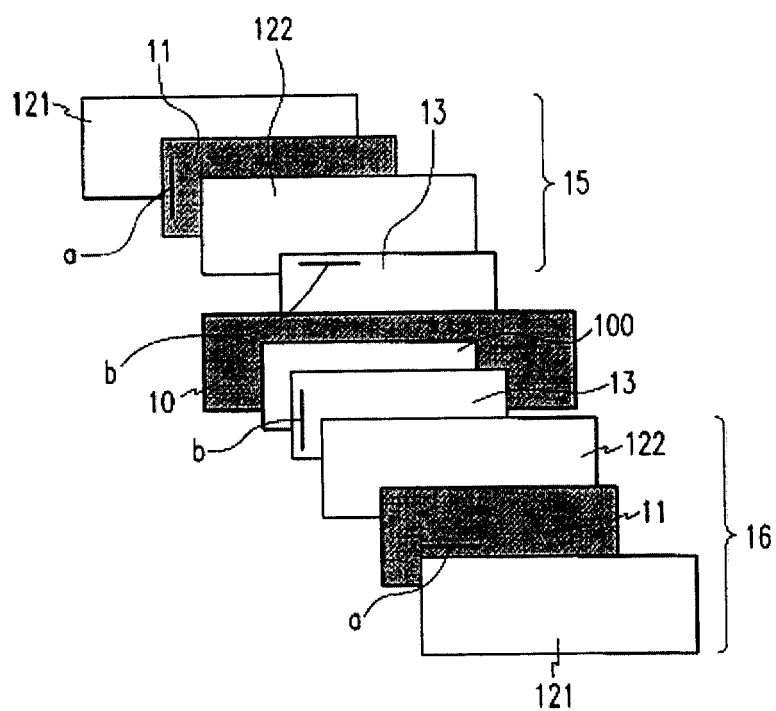


图 17

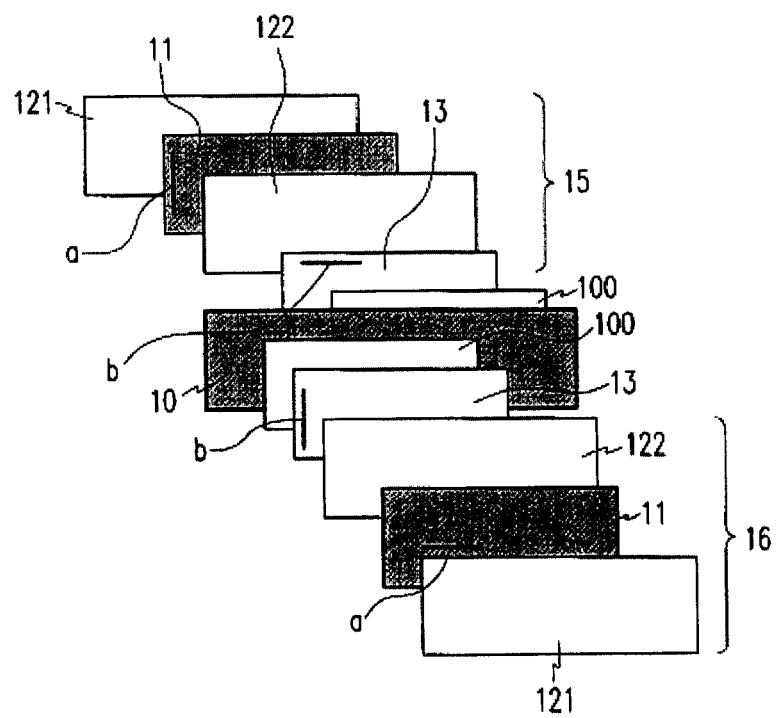


图 18

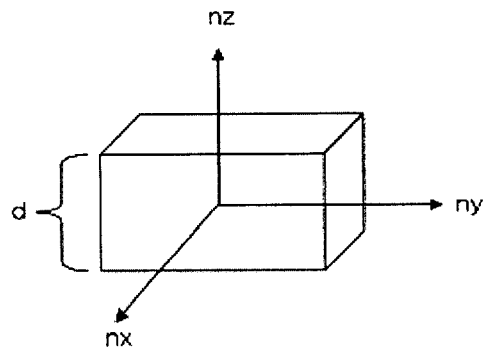


图 19

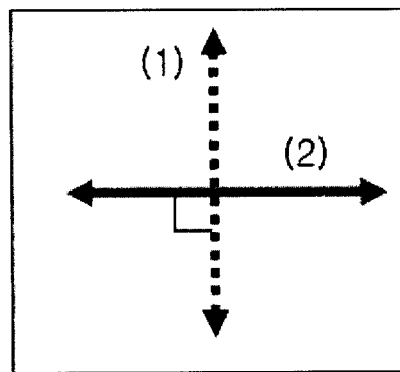


图 20

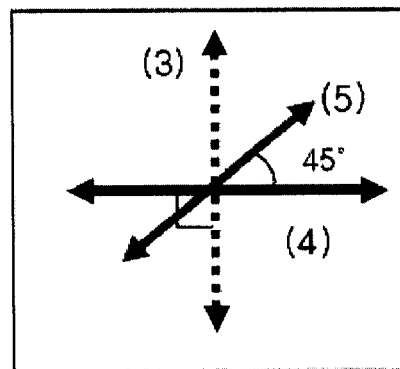


图 21

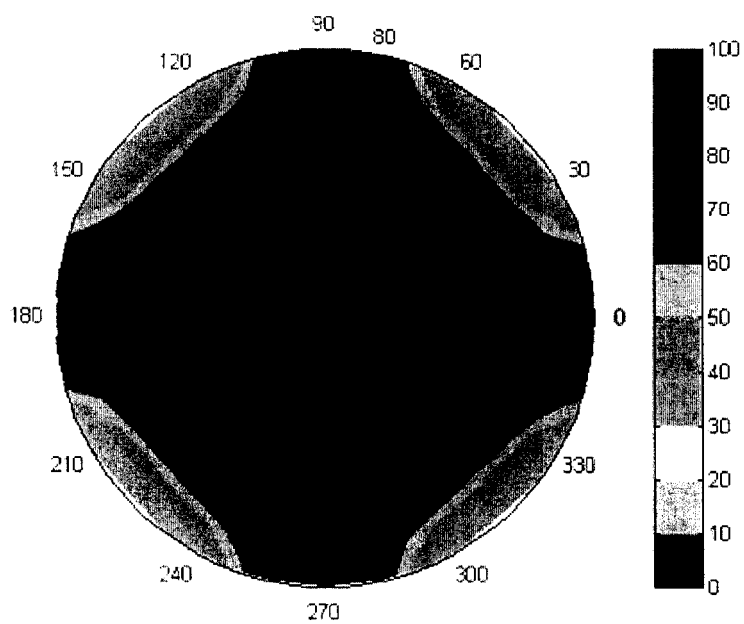


图 22

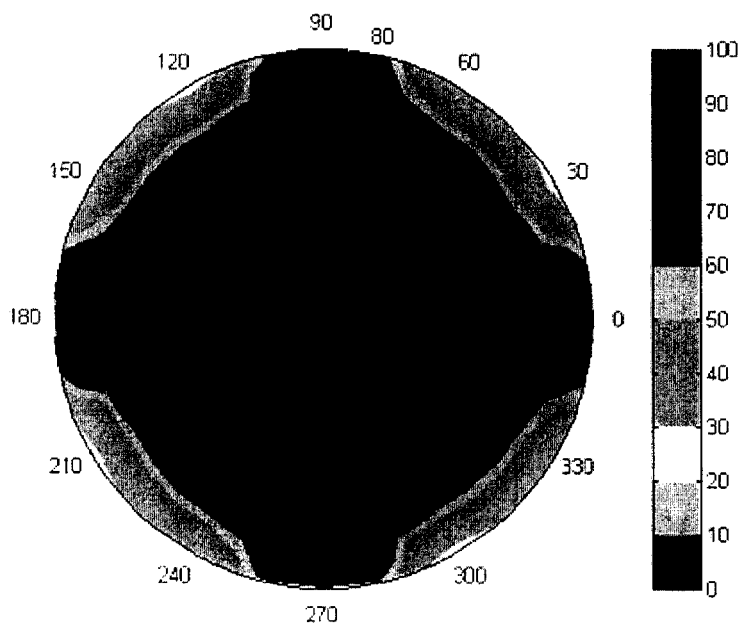


图 23

专利名称(译)	使用聚降冰片烯基聚合物薄膜的垂直排列型液晶显示器		
公开(公告)号	CN1764867A	公开(公告)日	2006-04-26
申请号	CN200580000029.9	申请日	2005-01-07
[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 刘正秀 谢尔盖耶别利亚夫 金源国 全成浩 尹性澈 林兑宣 金宪 李贞旻		
发明人	全柄建 刘正秀 谢尔盖耶·别利亚夫 金源国 全成浩 尹性澈 林兑宣 金宪 李贞旻		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/137 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1393 G02F2001/13712		
优先权	1020040001260 2004-01-08 KR		
其他公开文献	CN100507669C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种具有良好视角特性的垂直排列型液晶显示器(VA - LCD)，其含有具负介电各向异性($\Delta\epsilon < 0$)的液晶。在该VA - LCD中，聚降冰片烯基的聚合物薄膜用作上偏振板和/或下偏振板的保护膜和/或负C - 板延迟膜。因而，可以实现正视角和斜视角的高对比特性，并且可最小化斜视角的颜色变化。

