

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680035263.X

[43] 公开日 2008 年 11 月 5 日

[11] 公开号 CN 101300522A

[22] 申请日 2006.10.20

[21] 申请号 200680035263.X

[30] 优先权

[32] 2005.11.10 [33] JP [31] 326121/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/321462 2006.10.20

[87] 国际公布 WO2007/055109 日 2007.5.18

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.25

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 武田健太郎 村上奈穗 长瀬纯一
饭田敏行 吉田健太郎

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

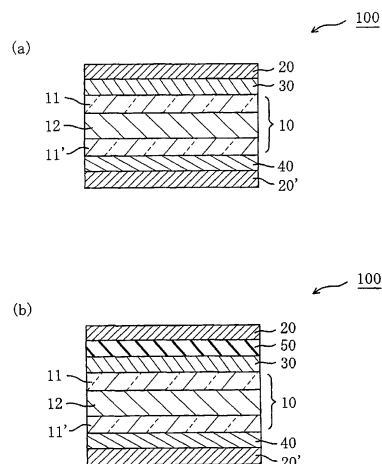
权利要求书 2 页 说明书 31 页 附图 14 页

[54] 发明名称

液晶面板及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种画面对比度优良，色差较小，且显示不均较少的液晶面板及液晶显示装置。本发明的液晶面板是具有液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第 1 偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第 2 偏振片、以及配置在该第 1 偏振片与该第 2 偏振片间的包含第 1 光学补偿层及第 2 光学补偿层的至少 2 个光学补偿层；该第 1 光学补偿层是光弹性模量的绝对值为 $40 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 以下，且具有下述式(1)及(2)的关系；该第 2 光学补偿层具有下述式(3)及(4)的关系。 $\Delta n_d(380) < \Delta n_d(550) < \Delta n_d(780) \cdots (1)$ ； $n_x > n_y \geq n_z \cdots (2)$ ； $R_{th}(380) > R_{th}(550) > R_{th}(780) \cdots (3)$ ； $n_x = n_y > n_z \cdots (4)$ 。



1. 一种液晶面板，其中，

具有：液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第2偏振片、配置在该第1偏振片与该第2偏振片间的包含第1光学补偿层及第2光学补偿层的至少2个光学补偿层；

对于该第1光学补偿层而言，光弹性模量的绝对值为 $40 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 以下，且具有下述式(1)及(2)的关系；

该第2光学补偿层具有下述式(3)及(4)的关系：

$$\Delta n_d(380) < \Delta n_d(550) < \Delta n_d(780) \quad \dots (1)$$

$$n_x > n_y \geq n_z \quad \dots (2)$$

$$R_{th}(380) > R_{th}(550) > R_{th}(780) \quad \dots (3)$$

$$n_x = n_y > n_z \quad \dots (4)$$

在此， $\Delta n_d(380)$ 、 $\Delta n_d(550)$ 及 $\Delta n_d(780)$ 分别表示以 23°C 下的波长 380 nm、550 nm 及 780 nm 测定的面内的相位差， $R_{th}(380)$ 、 $R_{th}(550)$ 及 $R_{th}(780)$ 分别表示以 23°C 下的波长 380 nm、550 nm 及 780 nm 测定的厚度方向的相位差， n_x 、 n_y 及 n_z 分别表示滞后相轴方向、超前相轴方向及厚度方向的折射率。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，

所述第1光学补偿层具有 $\Delta n_d(780) / \Delta n_d(550) > 1.10$ 的关系。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶面板，其中，

所述第1光学补偿层含有纤维素系材料。

4. 根据权利要求3所述的液晶面板，其中，

所述纤维素系材料的乙酰基取代度(DSac)及丙酰基取代度(DSpr)为 $2.0 \leq \text{DSac} + \text{DSpr} \leq 3.0$ 、 $1.0 \leq \text{DSpr} \leq 3.0$ 。

5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的液晶面板，其中，

所述第2光学补偿层具有 $R_{th}(780) / R_{th}(550) < 0.95$ 的关系。

6. 根据权利要求1~5中任意一项所述的液晶面板，其中，

构成所述第2光学补偿层的材料是从由聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚

醚酮、聚酰胺酰亚胺、及聚酯酰亚胺构成的组中选择的至少 1 种非液晶性聚合物。

7. 根据权利要求 1~6 中任意一项所述的液晶面板，其中，

所述第 1 光学补偿层及所述第 2 光学补偿层以所述液晶单元为基准而分别配置在不同侧。

8. 根据权利要求 1~7 中任意一项所述的液晶面板，其中，

所述第 1 光学补偿层具有 $90\text{ nm} \leq \Delta n d(550) \leq 200\text{ nm}$ 的关系，且充当所述第 1 偏振片或者第 2 偏振片的液晶单元侧的保护层。

9. 根据权利要求 1~7 中任意一项所述的液晶面板，其中，

在所述第 1 偏振片或者第 2 偏振片的液晶单元侧进而具备具有下述式 (5) 及 (6) 的关系的保护层，在该保护层的液晶单元侧配置有所述第 1 光学补偿层，该第 1 光学补偿层具有 $50\text{ nm} \leq \Delta n d(550) \leq 150\text{ nm}$ 的关系：

$$0\text{ nm} \leq \Delta n d(550) \leq 10\text{ nm} \quad \dots (5)$$

$$40\text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 80\text{ nm} \quad \dots (6)。$$

10. 根据权利要求 1~9 中任意一项所述的液晶面板，其中，

所述液晶单元为 VA 模式或者 OCB 模式。

11. 一种液晶显示装置，其包含权利要求 1~10 中任意一项所述的液晶面板。

液晶面板及液晶显示装置

技术领域

本发明是关于液晶面板及液晶显示装置。更详细而言，本发明是关于在第1偏振片与第2偏振片间具有至少2个光学补偿层的液晶面板及液晶显示装置。

背景技术

VA模式或者OCB模式的液晶单元在未施加电压时，液晶分子在垂直方向取向。故在自斜向观察液晶面板的情况，外观上，液晶分子成为斜向取向的状态，来自该斜向的光的偏振光状态因液晶的双折射而变化，故自偏振板产生漏光。又，偏振板因以其吸收轴正交的方式层叠配置，因此会阻断光，但在自斜向观察如此层叠状态的偏振板的情况，外观上，偏振板的吸收轴成为非正交状态，因此会自偏振板产生漏光。

为解决如上述的问题，揭示有如下技术：使用具有 $n_x > n_y > n_z$ （ n_x 表示滞后相轴方向的折射率、 n_y 表示超前相轴方向的折射率、 n_z 表示厚度方向的折射率）的关系的2轴光学补偿板，补偿液晶的双折射以及偏振板的轴偏移对漏光的影响（例如，参照专利文献1~5）。然而，这些技术对提高画面对比度、降低色差（Color Shift）及抑制显示不均皆不充分。

[专利文献1]日本专利特愿2003-926号公报

[专利文献2]日本专利特愿2003-27488号公报

[专利文献3]日本专利特愿2003-38734号公报

[专利文献4]日本专利特愿2002-63796号公报

[专利文献5]日本专利特愿2002-222830号公报

发明内容

本发明是为解决上述以往的课题而成的，其目的在于提供一种不增添

复杂手段，画面对比度优良，色差较小，且显示不均较小的液晶面板及液晶显示装置。

本发明的液晶面板具有：液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第2偏振片、以及配置在该第1偏振片与该第2偏振片间的包含第1光学补偿层及第2光学补偿层的至少2个光学补偿层。该第1光学补偿层是光弹性模量的绝对值为 40×10^{-12} (m^2/N) 以下，且具有下述式(1)及(2)的关系，该第2光学补偿层具有下述式(1)及(2)的关系。

$$\Delta n_d(380) < \Delta n_d(550) < \Delta n_d(780) \quad \dots (1)$$

$$n_x > n_y \geq n_z \quad \dots (2)$$

$$R_{th}(380) > R_{th}(550) > R_{th}(780) \quad \dots (3)$$

$$n_x = n_y > n_z \quad \dots (4)$$

在此， $\Delta n_d(380)$ 、 $\Delta n_d(550)$ 及 $\Delta n_d(780)$ 分别表示以 23°C 下的波长 380 nm、550 nm 及 780 nm 测定的面内的相位差， $R_{th}(380)$ 、 $R_{th}(550)$ 及 $R_{th}(780)$ 分别表示以 23°C 下的波长 380 nm、550 nm 及 780 nm 测定的厚度方向的相位差， n_x 、 n_y 及 n_z 分别表示滞后相轴方向、超前相轴方向及厚度方向的折射率。

在优选的实施形态中，上述第1光学补偿层具有 $\Delta n_d(780)/\Delta n_d(550) > 1.10$ 的关系。

在优选的实施形态中，上述第1光学补偿层含有纤维素系材料。

在优选的实施形态中，上述纤维素系材料的乙酰基取代度(DSac)及丙酰基取代度(DSpr)为 $2.0 \leq \text{DSac} + \text{DSpr} \leq 3.0$ 、 $1.0 \leq \text{DSpr} \leq 3.0$ 。

在优选的实施形态中，上述第2光学补偿层具有 $R_{th}(780)/R_{th}(550) < 0.95$ 的关系。

在优选的实施形态中，构成上述第2光学补偿层的材料是选自由聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、及聚酯酰亚胺所组成的组中的至少1种的非液晶性聚合物。

在优选的实施形态中，上述第1光学补偿层及上述第2光学补偿层以上述液晶单元为基准而分别配置在不同侧。

在优选的实施形态中，上述第1光学补偿层具有 $90 \text{ nm} \leq \Delta n_d(550) \leq 200 \text{ nm}$ 的关系，且可充当上述第1偏振片或者第2偏振片的液晶单元侧

的保护层。

在其它的实施形态中，上述液晶面板在上述第1偏振片或者第2偏振片的液晶单元侧进而具备具有下述式(5)及(6)的关系的保护层，在该保护层的液晶单元侧配置有上述第1光学补偿层，该第1光学补偿层具有 $50\text{ nm} \leq \Delta n d(550) \leq 150\text{ nm}$ 的关系：

$$0\text{ nm} \leq \Delta n d(550) \leq 10\text{ nm} \quad \dots (5)$$

$$40\text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 80\text{ nm} \quad \dots (6)。$$

在优选的实施形态中，上述液晶单元为VA模式或者OCB模式。

根据本发明的其它形态，提供液晶显示装置。该液晶显示装置含有上述液晶面板。

如上所述，根据本发明，在第1偏振片与第2偏振片间，配置具有上述光学特性的第1光学补偿层及第2光学补偿层，由此可提高画面对比度，且降低色差。进而，可通过设置光弹性模量的绝对值为 $40 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 以下的第1光学补偿层，而防止因偏振片的收缩应力或背光灯的热量而产生的相位差不均，从而抑制显示不均。其结果可提供一种不增添复杂手段，画面对比度优良，色差较小，且显示不均较小的液晶面板及液晶显示装置。

附图说明

图1是本发明的优选实施形态的液晶面板的概略剖面图。

图2是本发明的其它优选实施形态的液晶面板的概略剖面图。

图3是说明在本发明的液晶显示装置采用VA模式的液晶单元的情况，液晶层的液晶分子的取向状态的概略剖面图。

图4是说明在本发明的液晶显示装置采用OCB模式的液晶单元的情况，液晶层的液晶分子的取向状态的概略剖面图。

图5(a)及(b)是本发明的实施例1的液晶面板的色差的测定结果，(c)是表示本发明的实施例1的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图6(a)及(b)是本发明的实施例2的液晶面板的色差的测定结果，(c)是表示本发明的实施例2的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图7(a)及(b)是本发明的实施例3的液晶面板的色差的测定结果，

(c) 是表示本发明的实施例 3 的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图 8 (a) 及 (b) 是本发明的实施例 4 的液晶面板的色差的测定结果，
(c) 是表示本发明的实施例 4 的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图 9 (a) 及 (b) 是本发明的实施例 5 的液晶面板的色差的测定结果，
(c) 是表示本发明的实施例 5 的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图 10 (a) 及 (b) 是比较例 1 的液晶面板的色差的测定结果，(c) 是表示比较例 1 的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图 11 (a) 及 (b) 是比较例 2 的液晶面板的色差的测定结果，(c) 是表示比较例 2 的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图 12 (a) 及 (b) 是比较例 3 的液晶面板的色差的测定结果，(c) 是表示比较例 3 的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图 13 (a) 及 (b) 是比较例 4 的液晶面板的色差的测定结果，(c) 是表示比较例 4 的液晶面板的对比度的视角依存性的雷达图。

图 14 (a) 是本发明的实施例 1 的液晶显示装置的显示黑影像时的观察照片，(b) 是比较例 4 的液晶显示装置的显示黑影像时的观察照片。

图中：10—液晶单元，20—第 1 偏振片，20'—第 2 偏振片，30—第 1 光学补偿层，40—第 2 光学补偿层，50—保护层，11、11'—基板，12—液晶层，100—液晶面板。

具体实施方式

以下，对本发明的优选的实施形态加以说明，但本发明并不限于这些实施形态。

(术语及符号的定义)

本说明书中的术语及符号的定义如下：

(1) “ n_x ” 是面内的折射率达到最大的方向 (即，滞后相轴方向) 的折射率，“ n_y ” 是在面内垂直于滞后相轴的方向 (即，超前相轴方向) 的折射率，“ n_z ” 是厚度方向的折射率。又，例如 “ $n_x = n_y$ ”，不仅包含 n_x

与 n_y 严格相等的情况，也包含 n_x 与 n_y 实质相等的情况。在本说明书中，所谓“实质相等”是指，也包含在未对附有光学补偿层的偏振板的整体的偏振光特性产生实用上的影响的范围内 n_x 与 n_y 不同的情况。

(2) “面内相位差 $\Delta n_d(550)$ ”是指以 23°C 下的波长 550 nm 的光测定的层（薄膜）面内的相位差值。 $\Delta n_d(550)$ ，可在将波长 550 nm 的层（薄膜）的滞后相轴方向、超前相轴方向的折射率分别设为 n_x 、 n_y ，将 $d(\text{nm})$ 设为层（薄膜）的厚度时，通过式： $\Delta n_d = (n_x - n_y) \times d$ 而求得。再者，“面内相位差 $\Delta n_d(380)$ ”是指以 23°C 下的波长 380 nm 的光测定的层（薄膜）面内的相位差值，“面内相位差 $\Delta n_d(780)$ ”是指以 23°C 下的波长 780 nm 的光测定的层（薄膜）面内的相位差值。

(3) “厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ ”是指以 23°C 下的波长 550 nm 的光测定的厚度方向的相位差值。 $R_{th}(550)$ ，可在将波长 550 nm 的层（薄膜）的滞后相轴方向、厚度方向的折射率分别设为 n_x 、 n_z ，将 $d(\text{nm})$ 设为层（薄膜）的厚度时，通过式： $R_{th} = (n_x - n_z) \times d$ 而求得。再者，“厚度方向的相位差 $R_{th}(380)$ ”是指以 23°C 下的波长 380 nm 的光测定的厚度方向的相位差值，“厚度方向的相位差 $R_{th}(780)$ ”是指以 23°C 下的波长 780 nm 的光测定的厚度方向的相位差值。

A. 液晶面板的整体构成

图 1(a) 是本发明的一实施形态的液晶面板的概略剖面图。该液晶面板 100 具有：液晶单元 10、配置在液晶单元 10 的一侧（图示例中为观视侧）的第 1 偏振片 20、配置在液晶单元 10 的另一侧（图示例中为背光灯侧）的第 2 偏振片 20'、以及配置在第 1 偏振片 20 与第 2 偏振片 20' 间的至少 2 个光学补偿层。该至少 2 个光学补偿层包含第 1 光学补偿层 30 及第 2 光学补偿层 40。在图示例中，第 1 光学补偿层 30 配置在第 1 偏振片 20 与液晶单元 10 之间，第 2 光学补偿层 40 配置在第 2 偏振片 20' 与液晶单元 10 之间。根据这样的实施形态，第 1 光学补偿层 30 可充当第 1 偏振片 20 的液晶单元侧的保护层，故有助于液晶面板（最终为液晶显示装置）的薄型化。图 1(b) 是本发明的其它的实施形态的液晶面板的概略剖面图。在该实施形态中，在第 1 偏振片 20 与第 1 光学补偿层 30 间设有保护层 50。保护层 50 邻接于第 1 偏振片 20 的液晶单元侧，第 1 光学补偿层 30 邻接

于保护层 50 的液晶单元侧。根据这样的实施形态，通过设置保护层 50，可显著防止偏振片的劣化，获得耐久性优良的液晶面板。再者，第 1 光学补偿层 30 也可配置在背光灯侧，第 2 光学补偿层 40 也可配置在观视侧，但优选为第 1 光学补偿层 30 如图所示配置在观视侧。其原因在于：可降低因背光灯的热量而产生的影响，进一步发挥本发明的效果。

图 2 (a) 是本发明的其它的实施形态的液晶面板的概略剖面图。在该实施形态中，第 1 光学补偿层 30 及第 2 光学补偿层 40 配置在第 1 偏振片 20 与液晶单元 10 之间。根据这样的实施形态，第 1 光学补偿层 30 可充当第 1 偏振片 20 的液晶单元侧的保护层，故有助于液晶面板（最终为液晶显示装置）的薄型化。图 2 (b) 是本发明的其它的实施形态的液晶面板的概略剖面图。在该实施形态中，在第 1 偏振片 20 与第 1 光学补偿层 30 之间设有保护层 50。保护层 50 邻接于第 1 偏振片 20 的液晶单元侧，第 1 光学补偿层 30 邻接于保护层 50 的液晶单元侧。根据这样的实施形态，通过设置保护层 50，可显著防止偏振片的劣化，获得耐久性优良的液晶面板。再者，第 1 光学补偿层 30 与第 2 光学补偿层 40 的配置可交换。

优选为如图 1 (a) 及图 1 (b) 所示，第 1 光学补偿层 30 及上述第 2 光学补偿层 40 以液晶单元 10 为基准而分别配置在不同侧。其原因在于：可不考虑第 1 光学补偿层 30 与第 2 光学补偿层 40 的层叠方法而进行产品设计，且生产性优良。再者，图 1 (a)、(b) 及图 2 (a)、(b) 所示的各构成构件及各层的详细情况在下述 B-1 项～B-4 项中进行说明。

在本发明中，视需要，可在第 1 偏振片 20 或者第 2 偏振片 20' 与第 2 光学补偿层 40 之间，设置任意适合的保护薄膜（未图示）。进而，视需要，也可在未形成第 1 偏振片 20 及/或第 2 偏振片 20' 的光学补偿层的侧，设置任意适合的保护薄膜。可通过设置保护薄膜，而防止偏振片的劣化。在本发明中，也可进而设置其它的光学补偿层（未图标）。这样的光学补偿层的种类、数量、配置位置等可视目的而适当选择。

液晶单元 10 具有一对基板 11、11' 以及夹持在基板 11、11' 间的作为显示介质的液晶层 12。在一方的基板（滤色片基板）11 上，设置有滤色片及黑矩阵（black matrix）（均未图示）。在另一方的基板（有源矩阵基板）11' 上，设置有控制液晶的电光学特性的开关组件（代表性的有 TFT）（未

图示)、向该开关组件提供门信号的扫描线(未图标)及提供源信号的信号线(未图标)、以及像素电极(未图示)。再者,滤色片也可设置在有源矩阵基板 11'侧。上述基板 11、11'的间隔(单元间隙)通过间隔片(未图示)控制。在上述基板 11、11'的与液晶层 12 相接的侧,设置有例如包含聚酰亚胺的取向膜(未图示)。

作为液晶单元 10 的驱动模式,只要可获得本发明的效果,则可采用任意适合的驱动模式。作为驱动模式的具体例,可列举:超扭曲向列(STN, Super Twisted Nematic)模式、扭曲向列(TN, Twisted Nematic)模式、共面转换(IPS, In-Plane Switching)模式、垂直取向(VA, Vertical Aligned)模式、分支编码本(OCB, Optically Aligned Birefringence)模式、混成分子排列向列(HAN, Hybrid Aligned Nematic)模式及轴对称排列微单元(ASM, Axially Symmetric Aligned Microcell)模式。优选为 VA 模式及 OCB 模式。

图 3 是说明 VA 模式的液晶分子的取向状态的概略剖面图。如图 3(a)所示,在未施加电压时,液晶分子垂直取向在基板 11、11'面。这样的垂直取向可通过在形成有垂直取向膜(未图示)的基板间取向具有负介电常数各向异性的向列型液晶而实现。在这样的状态下,若自一方的基板 11 的面射入光,则通过第 1 偏振片 20 而射入液晶层 12 的直线偏振的光,沿垂直取向的液晶分子的长轴方向前进。因在液晶分子的长轴方向上未产生双折射,故入射光未改变偏振方位而前进,被具有与第 1 偏振片 20 正交的偏振光轴的第 2 偏振片 20'吸收。由此,在未施加电压时,可获得暗状态的显示(正常显黑模式)。如图 3(b)所示,若在电极间施加电压,则液晶分子的长轴平行在基板面取向。对在射入该状态下的液晶层 12 的直线偏振的光,液晶分子显示双折射性,入射光的偏振光状态根据液晶分子的倾斜度而变化。在施加特定最大电压时,例如通过液晶层的光成为其偏振光方位发生 90°旋转的直线偏振光,故透过第 2 偏振片 20'而获得明状态的显示。若再次变为未施加电压状态,则可通过取向控制力而返回到暗状态的显示。又,改变施加电压而控制液晶分子的倾斜度使自第 2 偏振片 20'的透过光强度发生变化,由此可使灰阶显示成为可能。

图 4 是说明 OCB 模式的液晶分子的取向状态的概略剖面图。OCB 模式是通过所谓弯曲取向的取向而构成液晶层 12 的驱动模式。所谓弯曲取

向是指如下的取向状态，如图 4 (c) 所示，向列型液晶分子的取向在基板附近具有几乎平行的角度（取向角），随着接近液晶层的中心，取向角相对在基板平面呈垂直的角度，随着离开液晶层的中心，以与对向的基板表面成取向的方式逐渐连续变化，且液晶层整体不具有扭曲的结构。这样的弯曲取向以如下的方式形成。如图 4 (a) 所示，在未赋予任何电场等的状态（初始状态）下，液晶分子实质上为均匀取向。其中，液晶分子具有预倾角，且基板附近的预倾角与其对向的基板附近的预倾角不同。若在此施加特定偏压（代表性的为 1.5 V~1.9 V）（施加低电压时），则可经过如图 4 (b) 所示的展曲（spray）取向，实现向如图 4 (c) 所示的弯曲取向的转变。若自弯曲取向状态进而施加显示电压（代表性的为 5 V~7 V）（施加高电压时），则液晶分子如图 4 (d) 所示，相对在基板表面几乎直立。在正常显白（Normaly White）的显示模式下，经由第 1 偏振片 20，在施加高电压时射入如图 4 (d) 的状态的液晶层的光，未改变偏振光方位而前进，被第 2 偏振片 20' 吸收。因此，成为暗状态的显示。若降低显示电压，则通过摩擦处理的取向控制力，而返回弯曲取向，从而可返回到明状态的显示。又，改变显示电压而控制液晶分子的倾斜度，使来自偏振片的透过光强度发生变化，由此可使灰阶显示成为可能。再者，具有 OCB 模式的液晶单元的液晶显示装置，可非常高速地转换自展曲取向状态向弯曲取向状态的相转变，故具有与 TN 模式或者 IPS 模式等其它驱动模式的液晶显示装置相比，动态影像显示特性优良的特征。

B-1. 第 1 光学补偿层

第 1 光学补偿层的光弹性模量的绝对值为 $40 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 以下，更优选为 $0.2 \times 10^{-12} \sim 35 \times 10^{-12}$ ，尤其优选为 $0.2 \times 10^{-12} \sim 30 \times 10^{-12}$ 。若光弹性模量的绝对值为这样的范围，则可有效抑制显示不均。

第 1 光学补偿层具有 $n_x > n_y \cong n_z$ 的折射率分布。进而，第 1 光学补偿层具有所谓逆分散的波长依存性。具体而言，其面内相位差具有 $\Delta n d(380) < \Delta n d(550) < \Delta n d(780)$ 的关系。优选为面内相位差具有 $\Delta n d(780) / \Delta n d(550) > 1.10$ 的关系。通过具有这样的关系，可实现可见光的较广范围内良好的光学补偿。实现具有如上述的低光弹性模量与逆分散的波长依存性并存的光学补偿层的液晶面板，为本发明的特征的一。

如图 1 (a) 或者图 2 (a) 所示, 在第 1 光学补偿层可充当第 1 偏振片或者第 2 偏振片的液晶单元侧的保护层的实施形态中, 第 1 光学补偿层的面内相位差 $\Delta n_d(550)$ 的下限优选为 90 nm 以上, 更优选为 120 nm 以上, 尤其优选为 130 nm 以上。另一方面, $\Delta n_d(550)$ 的上限优选为 200 nm 以下, 更优选为 170 nm 以下, 尤其优选为 160 nm 以下。又, 在该实施形态中, 第 1 光学补偿层的厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 的下限优选为 120 nm 以上, 更优选为 140 nm 以上, 尤其优选为 160 nm 以上。另一方面, $R_{th}(550)$ 的上限优选为 250 nm 以下, 更优选为 230 nm 以下, 尤其优选为 210 nm 以下。

如图 1 (b) 或者图 2 (b) 所示, 在第 1 偏振片或者第 2 偏振片与第 1 光学补偿层之间设置保护层, 第 1 光学补偿层邻接在保护层的液晶单元侧的实施形态中, 第 1 光学补偿层的面内相位差 $\Delta n_d(550)$ 的下限优选为 50 nm 以上, 更优选为 70 nm 以上, 尤其优选为 75 nm 以上。另一方面, $\Delta n_d(550)$ 的上限优选为 150 nm 以下, 更优选为 110 nm 以下, 尤其优选为 100 nm 以下。又, 在该实施形态中, 第 1 光学补偿层的厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 的下限优选为 50 nm 以上, 更优选为 70 nm 以上, 尤其优选为 75 nm 以上。另一方面, $R_{th}(550)$ 的上限优选为 150 nm 以下, 更优选为 130 nm 以下, 尤其优选为 110 nm 以下。

第 1 光学补偿层的厚度, 只要实现本发明的效果, 则可采用任意适合的厚度。具体而言, 厚度优选为 20~160 μm , 更优选为 40~140 μm , 尤其优选为 60~120 μm 。

第 1 光学补偿层, 具有代表性的是通过对聚合物薄膜进行拉伸处理而形成。例如可通过适当选择聚合物的种类、拉伸条件、拉伸方法等, 而获得具有如上述的光学特性(折射率分布、面内相位差、光弹性模量)的第 1 光学补偿层。

作为上述聚合物薄膜所含的材料, 可采用任意适合的材料, 优选为含有纤维素系材料。

作为上述纤维素系材料, 优选经乙酰基及丙酰基取代。该纤维素系材料的取代度“DSac(乙酰基取代度)+DSpr(丙酰基取代度)”(表示存在纤维素的重复单元中的 3 个羟基, 平均被多少乙酰基或者丙酰基取代)

的下限优选为 2 以上, 更优选为 2.3 以上, 尤其优选为 2.6 以上。

“DSac+DSpr”的上限优选为 3 以下, 更优选为 2.9 以下, 尤其优选为 2.8 以下。通过将纤维素系材料的取代度设为上述范围, 可获得具有如上述的所期望的折射率分布的光学补偿层。

上述 DSpr (丙酰基取代度) 的下限优选为 1 以上, 更优选为 2 以上, 尤其优选为 2.5 以上。DSpr 的上限优选为 3 以下, 更优选为 2.9 以下, 尤其优选为 2.8 以下。通过将 DSpr 设为上述范围, 可提高对纤维素系材料的溶剂的溶解性, 易于控制所获得的第 1 光学补偿层的厚度。进而, 通过将 “DSac+DSpr” 设为上述范围, 且将 DSpr 设为上述范围, 可获得具有上述光学特性, 且具有逆分散的波长依存性的光学补偿层。

上述 DSac (乙酰基取代度) 及 DSpr (丙酰基取代度) 可根据日本专利特开 2003-315538 号公报[0016]~[0019]所揭示的方法而求得。

上述纤维素系材料可具有除乙酰基及丙酰基以外的其它取代基。作为其它的取代基, 例如可列举丁酸酯等酯基; 烷基醚基、亚芳烷醚(aralkylene ether)基等醚基等。

上述纤维素系材料的数均分子量优选为 5 千~10 万, 更优选为 1 万~7 万。通过设为上述范围, 可使生产性优良, 且获得良好的机械强度。

作为取代为乙酰基及丙酰基的方法, 可采用任意适宜的方法。例如以强苛性钠溶液处理纤维素而制成碱性纤维素, 通过特定量的乙酸酐与丙酸酐的混合物将其酰化。通过将酰基部分水解, 而调整取代度“DSac+DSpr”。

上述聚合物薄膜可含有任意适宜的高分子材料。作为这样的高分子材料, 例如可列举纤维素丁酸酯等纤维素酯; 甲基纤维素、乙基纤维素等纤维素醚等。聚合物薄膜可视需要而含有增塑剂、热稳定剂、紫外线稳定剂等添加剂。

B-2.第 2 光学补偿层

第 2 光学补偿层具有 $n_x=n_y>n_z$ 的折射率分布。进而第 2 光学补偿层的厚度方向的相位差具有 $R_{th}(380)>R_{th}(550)>R_{th}(780)$ 的关系。优选为厚度方向的相位差具有 $R_{th}(780)/R_{th}(550)<0.95$ 的关系。

第 2 光学补偿层的厚度方向的相位差 $R_{th}(550)$ 的下限优选为 10 nm 以上, 更优选为 20 nm 以上, 尤其优选为 50 nm 以上。另一方面, $R_{th}(550)$

的上限优选为 1000 nm 以下，更优选为 500 nm 以下，尤其优选为 250 nm 以下。第 2 光学补偿层的面内相位差 $\Delta n d(550)$ 的上限为 10 nm 以下，优选为 5 nm 以下，更优选为 3 nm 以下。

第 2 光学补偿层可为单层，也可为 2 层以上的层叠体。在层叠体的情况，只要作为层叠体整体具有如上述的光学特性，则可适当设定构成各层的材料及各层的厚度。

第 2 光学补偿层的厚度，只要实现本发明的效果，则可采用任意适合的厚度。具体而言，厚度优选为 0.1~50 μm ，更优选为 0.5~30 μm 、尤其优选为 1~10 μm 。

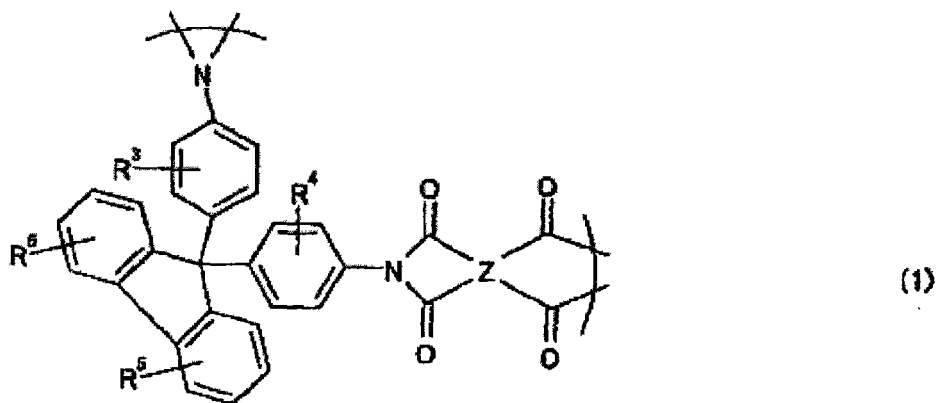
作为构成第 2 光学补偿层的材料，只要可获得如上述的光学特性，则可采用任意适合的材料。例如，作为这样的材料，可列举非液晶性材料。尤其优选为非液晶性聚合物。这样的非液晶性材料与液晶性材料不同，与基板的取向性无关，可通过其自身的性质而形成显示 $n_x = n_y > n_z$ 的光学单轴性的膜。其结果，不仅可使用取向基板也可使用未取向基板。进而，在使用未取向基板的情况，可省略在其表面上涂布取向膜的工序或者层叠取向膜的工序等。

作为上述非液晶性材料，例如从耐热性、耐化学性、透明性优良、也富有刚性的角度出发，优选聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、聚酯酰亚胺等聚合物。这些聚合物可单独使用任意一种，也可例如如聚芳醚酮与聚酰胺的混合物，作为具有不同官能基的 2 种以上的混合物使用。在这样的聚合物之中，因具有高透明性、高取向性、高拉伸性，故聚酰亚胺尤其优选。

上述聚合物的分子量并无特别限定，例如优选为重均分子量 (M_w) 为 1,000~1,000,000 的范围，更优选为 2,000~500,000 的范围。

作为上述聚酰亚胺，例如优选为面内取向性较高，且可溶在有机溶剂的聚酰亚胺。具体而言，例如可使用在日本专利特表 2000-511296 号公报中所揭示的含有 9,9-双(氨基芳基)芴与芳香族四羧酸二酐的缩聚产物，且含有一个以上如下述式 (1) 所示的重复单元的聚合物。

[化 1]



上述式(1)中, $R^3 \sim R^6$ 分别独立为选自由氢、卤素、苯基、经 1~4 个卤素原子或者 C_{1-10} 烷基取代的苯基、及 C_{1-10} 烷基所组成的组中的至少一种的取代基。优选为 $R^3 \sim R^6$ 分别独立为选自由卤素、苯基、经 1~4 个卤素原子或者 C_{1-10} 烷基取代的苯基、及 C_{1-10} 烷基所组成的组中的至少一种的取代基。

上述式(1)中, Z 为例如 C_{6-20} 的 4 价芳香族基, 优选为苯均四酸基、多环式芳香族基、多环式芳香族基的衍生物, 或者以下述式(2)表示的基。

[化 2]



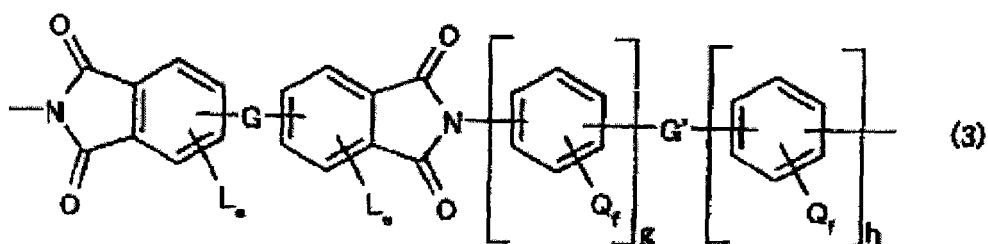
上述式(2)中, Z' 为例如共价键、 $C(R^7)_2$ 基、CO 基、O 原子、S 原子、 SO_2 基、 $Si(C_2H_5)_2$ 基或者 NR^8 基, 在为复数的情况, 可分别相同也可不同。又, w 表示 1 至 10 的整数。 R^7 分别独立为氢或者 $C(R^9)_3$ 。 R^8 为氢、碳原子数为 1~约 20 的烷基、或者 C_{6-20} 芳基, 在为复数的情况, 可分别相同也可不同。 R^9 分别独立为氢、氟、或者氯。

作为上述多环式芳香族基, 例如可列举自蔡、芴、苯并芴或者蒽衍生的 4 价基团。又, 作为上述多环式芳香族基的取代衍生物, 例如可列举经选自由 C_{1-10} 的烷基、其氟化衍生物、及 F 或 Cl 等卤素所组成的组中的至少一个基团取代的上述多环式芳香族基。

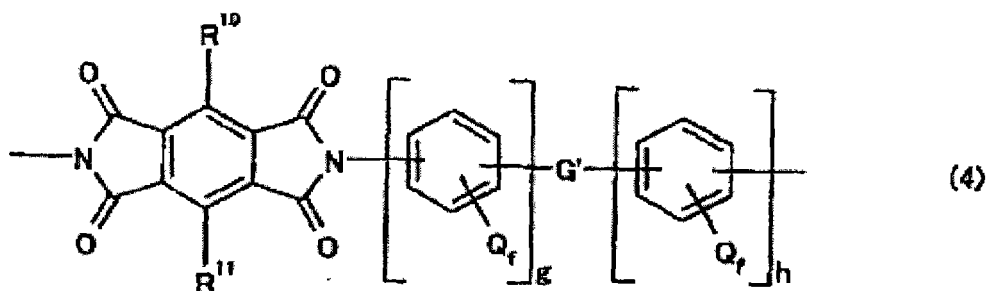
此外, 例如可列举在日本专利特表平 8-511812 号公报中所揭示的, 重复单元以下述通式(3)或者(4)表示的均聚物或者重复单元以下述通式(5)表示的聚酰亚胺等。再者, 下述式(5)的聚酰亚胺是下述式(3)

的均聚物的优选形态。

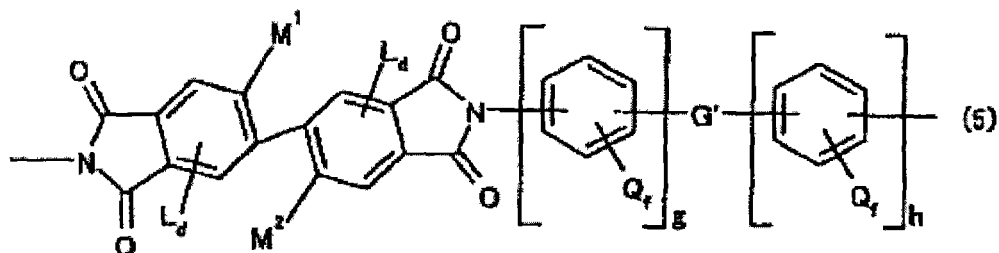
[化 3]



[化 4]



[化 5]



上述通式 (3) ~ (5) 中, G 及 G' 分别独立为例如选自由共价键、CH₂ 基、C(CH₃)₂ 基、C(CF₃)₂ 基、C(CX₃)₂ 基 (在此 X 为卤素)、CO 基、O 原子、S 原子、SO₂ 基、Si(CH₂CH₃)₂ 基、及 N(CH₃) 基所组成的组中的基团, 其可分别相同也可不同。

上述式 (3) 及式 (5) 中, L 为取代基, d 及 e 表示其取代数。L 例如为卤素、C₁₋₃ 烷基、C₁₋₃ 卤化烷基、苯基、或者取代苯基, 在为复数的情况, 可分别相同也可不同。作为上述取代苯基, 例如可列举具有选自由卤素、C₁₋₃ 烷基、及 C₁₋₃ 卤化烷基所组成的组中的至少一种取代基的取代苯基。又, 作为上述卤素, 例如可列举氟、氯、溴或者碘。d 为 0 至 2 的整数, e 为 0 至 3 的整数。

上述式 (3) ~ (5) 中, Q 为取代基, f 表示其取代数。作为 Q 例如

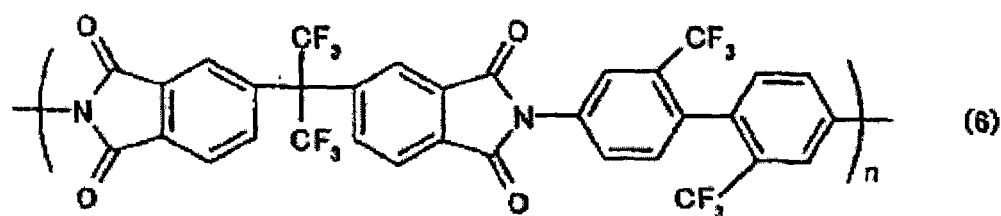
为选自由氢、卤素、烷基、取代烷基、硝基、氰基、硫代烷基、烷氧基、芳基、取代芳基、烷基酯基、及取代烷基酯基所组成的组中的原子或者基团，在 Q 为复数的情况，可分别相同也可不同。作为上述卤素，例如可列举氟、氯、溴及碘。作为上述取代烷基，例如可列举卤化烷基。又作为上述取代芳基，例如可列举卤化芳基。f 为 0 至 4 的整数，g 为 0 至 3 的整数，h 为 1 至 3 的整数。又，优选 g 及 h 大在 1。

上述式 (4) 中， R^{10} 及 R^{11} 分别独立为选自由氢、卤素、苯基、取代苯基、烷基、及取代烷基所组成的组中的基团。其中，优选 R^{10} 及 R^{11} 分别独立为卤化烷基。

上述式 (5) 中， M^1 及 M^2 分别独立为例如卤素、 C_{1-3} 烷基、 C_{1-3} 卤化烷基、苯基、或者取代苯基。作为上述卤素，例如可列举氟、氯、溴及碘。又，作为上述取代苯基，例如可列举具有选自由卤素、 C_{1-3} 烷基、及 C_{1-3} 卤化烷基所组成的组中的至少一种取代基的取代苯基。

作为上述式 (3) 所示的聚酰亚胺的具体例，例如可列举以下述式 (6) 表示的聚酰亚胺等。

[化 6]



进而，作为上述聚酰亚胺，例如可列举适当共聚合除如上述的骨架（重复单元）以外的酸二酐或者二胺的共聚物。

作为上述酸二酐，例如可列举芳香族四羧酸二酐。作为上述芳香族四羧酸二酐，例如可列举苯均四酸二酐、二苯酮四羧酸二酐、萘四羧酸二酐、杂环式芳香族四羧酸二酐、2,2'-取代联苯基四羧酸二酐等。

作为上述苯均四酸二酐，例如可列举苯均四酸二酐、3,6-二苯基苯均四酸二酐、3,6-双（三氟甲基）苯均四酸二酐、3,6-二溴苯均四酸二酐、3,6-二氯苯均四酸二酐等。作为上述二苯酮四羧酸二酐，例如可列举 3,3',4,4'-二苯酮四羧酸二酐、2,3,3',4'-二苯酮四羧酸二酐、2,2',3,3'-二苯酮四羧酸二酐等。作为上述萘四羧酸二酐，例如可列举 2,3,6,7-萘-四羧酸二酐、1,2,5,6-

萘-四羧酸二酐、2,6-二氯-萘-1,4,5,8-四羧酸二酐等。作为上述杂环式芳香族四羧酸二酐，例如可列举噻吩-2,3,4,5-四羧酸二酐、吡嗪-2,3,5,6-四羧酸二酐、吡啶-2,3,5,6-四羧酸二酐等。作为上述 2,2'-取代联苯四羧酸二酐，例如可列举 2,2'-二溴-4,4',5,5'-联苯四羧酸二酐、2,2'-二氯-4,4',5,5'-联苯四羧酸二酐、2,2'-双（三氟甲基）-4,4',5,5'-联苯四羧酸二酐等。

又，作为上述芳香族四羧酸二酐的其它例，可列举 3,3',4,4'-联苯四羧酸二酐、双（2,3-二羧基苯基）甲烷二酐、双（2,5,6-三氟-3,4-二羧基苯基）甲烷二酐、2,2'-双（3,4-二羧基苯基）-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷二酐、4,4'-双（3,4-二羧基苯基）-2,2'-二苯基丙烷二酐、双（3,4-二羧基苯基）醚二酐、4,4'-氧二苯二甲酸二酐、双（3,4-二羧基苯基）磺酸二酐、3,3',4,4'-二苯砜四羧酸二酐、4,4'[4,4'-异亚丙基-二（对亚苯基氧基）]双（苯二甲酸酐）、N,N-（3,4-二羧基苯基）-N-甲基胺二酐、双（3,4-二羧基苯基）二乙基硅烷二酐等。

在这些中，作为上述芳香族四羧酸二酐，优选为 2,2'-取代联苯四羧酸二酐，更优选为 2,2'-双（三卤甲基）-4,4',5,5'-联苯四羧酸二酐，尤其优选为 2,2'-双（三氟甲基）-4,4',5,5'-联苯四羧酸二酐。

作为上述二胺，例如可列举芳香族二胺，作为具体例，可列举苯二胺、二氨基二苯酮、萘二胺、杂环式芳香族二胺、以及其它的芳香族二胺。

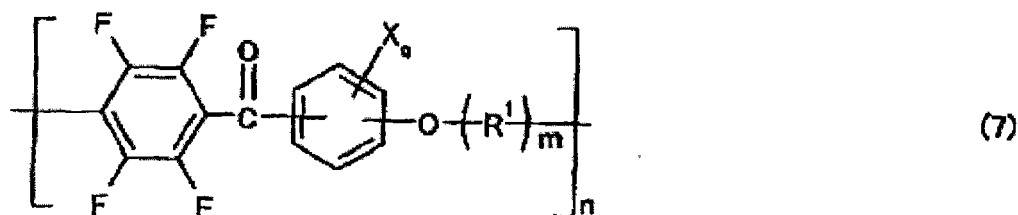
作为上述苯二胺，例如可列举选自自由如邻、间及对苯二胺、2,4-二氨基甲苯、1,4-二氨基-2-甲氧基苯、1,4-二氨基-2-苯基苯及 1,3-二氨基-4-氯苯的苯二胺所组成的组中的二胺等。作为上述二氨基二苯酮的例，可列举 2,2'-二氨基二苯酮、及 3,3'-二氨基二苯酮等。作为上述萘二胺，例如可列举 1,8-二氨基萘、及 1,5-二氨基萘等。作为上述杂环式芳香族二胺的例，可列举 2,6-二氨基吡啶、2,4-二氨基吡啶、及 2,4-二氨基-S-三嗪等。

又，作为芳香族二胺，除上述外，可列举 4,4'-二氨基联苯、4,4'-二氨基二苯基甲烷、4,4'-(9-亚苄基)-二苯胺、2,2'-双（三氟甲基）-4,4'-二氨基联苯、3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷、2,2'-二氯-4,4'-二氨基联苯、2,2',5,5'-四氯联苯胺、2,2'-双（4-氨基苯氧基苯基）丙烷、2,2'-双（4-氨基苯基）丙烷、2,2'-双（4-氨基苯基）-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、4,4'-二氨基二苯醚、3,4'-二氨基二苯醚、1,3-双（3-氨基苯氧基）苯、1,3-双（4-氨基苯氧基）

苯、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯、4,4'-双(4-氨基苯氧基)联苯、4,4'-双(3-氨基苯氧基)联苯、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷、2,2-双[4-(4-氨基苯氧基)苯基]-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷、4,4'-二氨基二苯硫醚、4,4'-二氨基二苯基砷等。

作为上述聚醚酮,例如可列举揭示在日本专利特开 2001-49110 号公报中的,以下述通式(7)表示的聚芳醚酮。

[化 7]



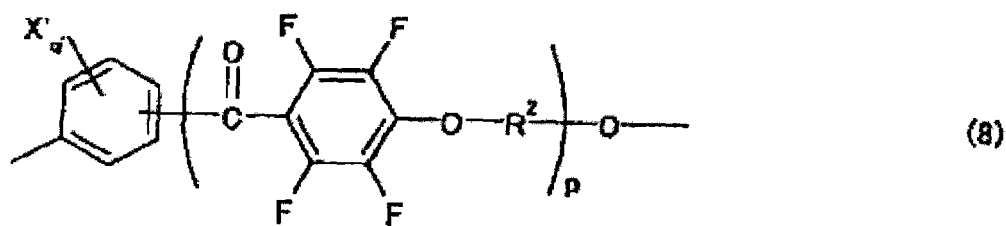
上述式(7)中,X表示取代基,q表示其取代数。X为例如卤素原子、低级烷基、卤化烷基、低级烷氧基、或者卤化烷氧基,在X为复数的情况,可分别相同也可不同。

作为上述卤素原子,例如可列举氟原子、溴原子、氯原子及碘原子,在这些中,优选为氟原子。作为上述低级烷基,例如优选为C₁₋₆的直链或者具有支链的烷基,更优选为C₁₋₄的直链或者支链的烷基。具体而言,优选为甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、仲丁基、及叔丁基,尤其优选为甲基及乙基。作为上述卤化烷基,例如可列举三氟甲基等上述低级烷基的卤化物。作为上述低级烷氧基,例如优选为C₁₋₆的直链或者支链的烷氧基,更优选为C₁₋₄的直链或者支链的烷氧基。具体而言更优选为甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、及叔丁氧基,尤其优选为甲氧基及乙氧基。作为上述卤化烷氧基,例如可列举三氟甲氧基等上述低级烷氧基的卤化物。

上述式(7)中,q为0至4的整数。在上述式(7)中,优选为q=0,且键结在苯环的两端的羰基与醚的氧原子互相处在对位。

又,上述式(7)中,R¹为以下述式(8)表示的基团,m为0或者1的整数。

[化 8]

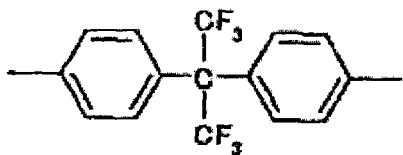


上述式(8)中, X' 表示取代基, 例如与上述式(7)的 X 相同。在上述式(8)中, 在 X' 为复数的情况, 可分别相同也可不同。 q' 表示上述 X' 的取代数, 为0至4的整数, 优选为 $q'=0$ 。又, p 为0或者1的整数。

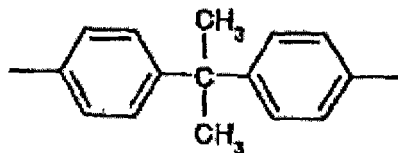
上述式(8)中, R^2 表示2价的芳香族基。作为该2价的芳香族基, 例如可列举邻、间或对亚苯基、或者由萘、联苯、蒽、邻、间或对三联苯、菲、二苯并呋喃、联苯醚、或联苯砜衍生的2价基团等。在这些2价芳香族基中, 直接键结在芳香族的氢, 可被卤素原子、低级烷基或者低级烷氧基取代。在这些中, 作为上述 R^2 , 优选为选自由下述式(9)~(15)所组成的组中的芳香族基。

[化9]

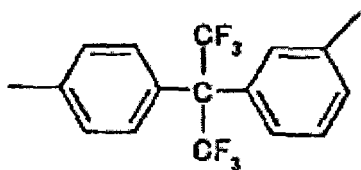
(9)



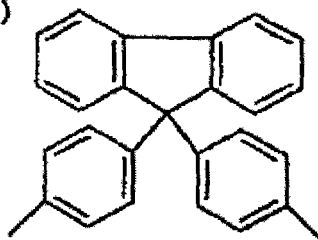
(10)



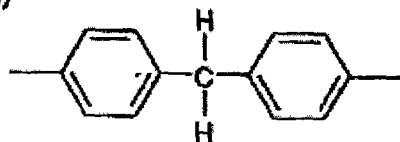
(11)



(12)



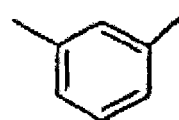
(13)



(14)

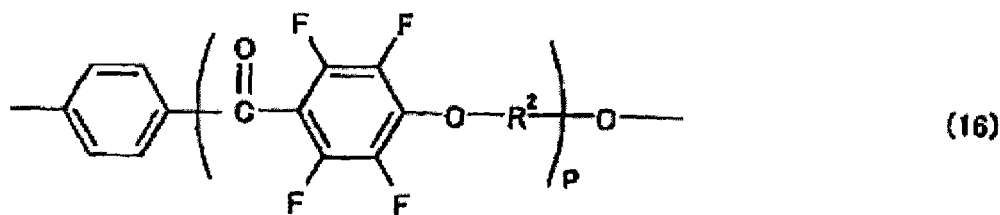


(15)



上述式(7)中, 作为 R^1 , 优选为以下述式(16)表示的基团, 在下述式(16)中, R^2 及 p 与上述式(8)同义。

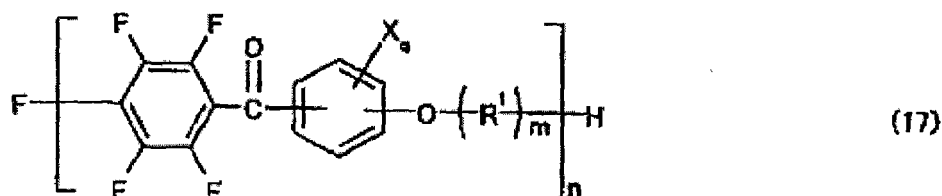
[化10]



进而，上述式(7)中， n 表示聚合度，例如为2~5000的范围，优选为5~500的范围。又，其聚合可为包含相同结构的重复单元的聚合，也可为包含不同结构的重复单元的聚合。在后者的情况下，重复单元的聚合形态可为嵌段聚合，也可为无规聚合。

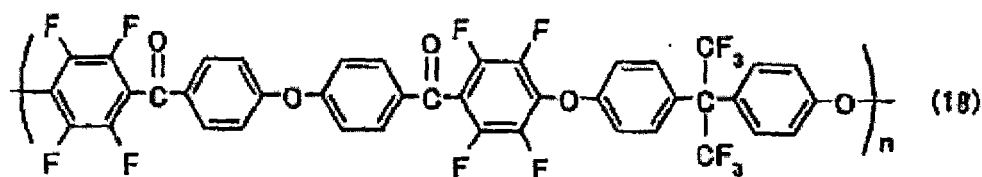
进而，优选以上述式(7)表示的聚芳醚酮的末端是对四氟亚苯甲酰基侧为氟，氧基亚烷基侧为氢原子，这样的聚芳醚酮，例如可以下述通式(17)表示。再者，在下述式中， n 表示与上述式(7)相同的聚合度。

[化11]

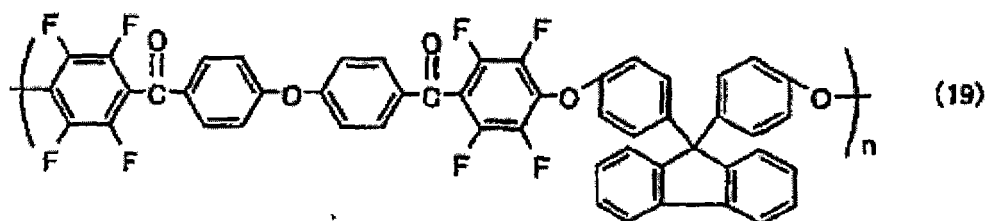


作为以上述式(7)表示的聚芳醚酮的具体例，可列举以下述式(18)~(21)表示的聚芳醚酮等，在下述各式中， n 表示与上述式(7)相同的聚合度。

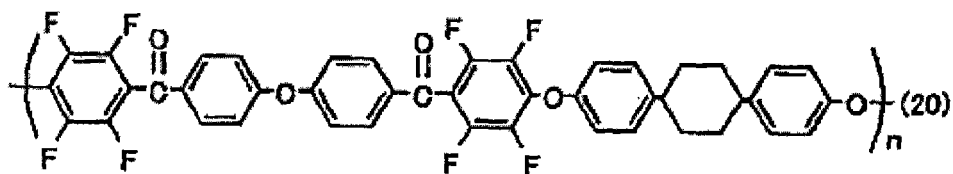
[化12]



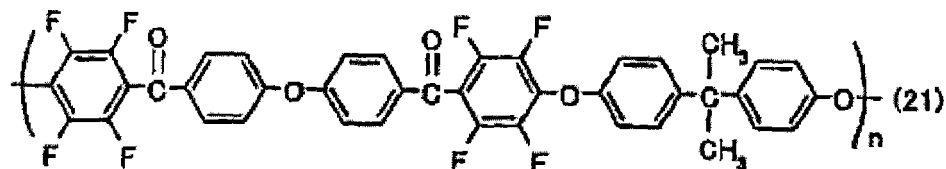
[化13]



[化14]

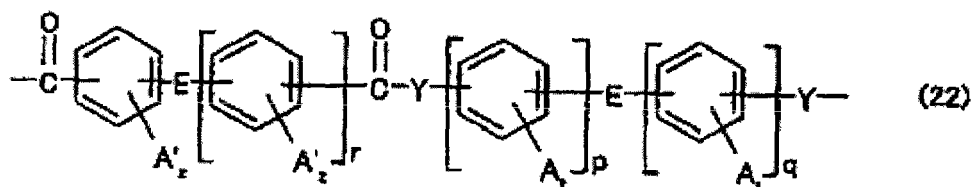


[化 15]



又, 除这些外, 作为上述聚酰胺或者聚酯, 例如可列举揭示在日本专利特表平 10-508048 号公报的聚酰胺或者聚酯, 这些的重复单元, 例如可以下述通式 (22) 表示。

[化 16]



上述式 (22) 中, Y 为 O 或者 NH。又, E 为例如选自由共价键、C₂ 亚烷基、卤化 C₂ 亚烷基、CH₂ 基、C(CX₃)₂ 基 (在此, X 为卤素或者氢)、CO 基、O 原子、S 原子、SO₂ 基、Si(R)₂ 基、及 N(R) 基所组成的组中的至少一种的基团, 可分别相同也可不同。在上述 E 中, R 为 C₁₋₃ 烷基及 C₁₋₃ 卤化烷基的至少一种, 相对在羰基官能团或者 Y 基团位于间位或者对位。

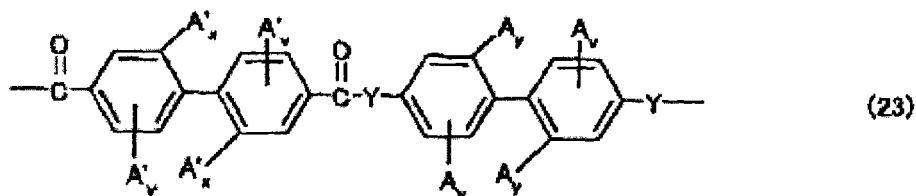
又, 上述式 (22) 中, A 及 A' 为取代基, t 及 z 表示各自的取代数。又, p 为 0 至 3 的整数, q 为 1 至 3 的整数, r 为 0 至 3 的整数。

上述 A 例如选自由氢、卤素、C₁₋₃ 烷基、C₁₋₃ 卤化烷基、以 OR (在此, R 如上述中所定义) 表示的烷氧基、芳基、通过卤化等的取代芳基、C₁₋₉ 烷氧基羰基、C₁₋₉ 烷基羰氧基、C₁₋₁₂ 芳氧基羰基、C₁₋₁₂ 芳基羰氧基及其取代衍生物、C₁₋₁₂ 芳基氨基甲酰基、及 C₁₋₁₂ 芳基羰基胺基及其取代衍生物所组成的组, 在为复数的情况, 可分别相同也可不同。上述 A' 例如选自由卤素、C₁₋₃ 烷基、C₁₋₃ 卤化烷基、苯基及取代苯基所组成的组, 在为复数的情况, 可分别相同也可不同。作为上述取代苯基的苯环上的取代基, 例如

可列举卤素、 C_{1-3} 烷基、 C_{1-3} 卤化烷基及这些的组合。上述 t 为 0 至 4 的整数，上述 z 为 0 至 3 的整数。

在以上述式 (22) 表示的聚酰胺或者聚酯的重复单元中，优选为以下述通式 (23) 表示的重复单元。

[化 17]



上述式 (23) 中， A 、 A' 及 Y 如上述式 (22) 中所定义， v 为 0 至 3 的整数，优选为 0 至 2 的整数。 x 及 y 分别为 0 或者 1，但不可同时为 0。

继而，对上述第 2 光学补偿层的代表性制造方法加以说明。作为第 2 光学补偿层的制造方法，只要可获得本发明的效果，则可采用任意适合的方法。

第 2 光学补偿层优选为通过如下方法形成：将选自由聚酰胺、聚酰亚胺、聚酯、聚醚酮、聚酰胺酰亚胺、及聚酯酰亚胺所组成的组中的至少 1 种的聚合物溶液涂布在透明高分子薄膜上后，进行干燥而在透明高分子薄膜上形成该聚合物层，将该透明高分子薄膜与该聚合物层作为一体进行拉伸或者收缩。

上述涂布溶液（涂布在透明高分子薄膜上的聚合物溶液）的溶剂并无特别限定，例如可列举氯仿、二氯甲烷、四氯化碳、二氯乙烷、四氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、邻二氯苯等卤化烃类；苯酚、对氯苯酚等酚类；苯、甲苯、二甲苯、甲氧基苯、1,2-二甲氧基苯等芳香族烃类；丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、环戊酮、2-吡咯烷酮、 N -甲基-2-吡咯烷酮等酮系溶剂；乙酸乙酯、乙酸丁酯等酯系溶剂；如叔丁醇、甘油、乙二醇、三乙二醇、乙二醇单甲醚、二乙二醇二甲醚、丙二醇、二丙二醇、2-甲基-2,4-戊二醇的醇系溶剂；如二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺的酰胺系溶剂；如乙腈、丁腈的腈系溶剂；如二乙醚、二丁醚、四氢呋喃的醚系溶剂；或者二硫化碳、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂等。在其中，优选为甲基异丁基酮。其原因在于，对非液晶材料显示出较高溶解性，且不侵蚀基板。这些溶剂可单独或者组合 2 种以上使用。

上述涂布溶液中的上述非液晶性聚合物的浓度，若可获得如上所述的光学补偿层，且可涂布，则可采用任意适合的浓度。例如，该溶液，相对于 100 重量份的溶剂，优选含有 5~50 重量份，尤其优选 10~40 重量份的非液晶性聚合物。这样的浓度范围的溶液，具有易于涂布的粘度。

上述涂布溶液，视需要，可进而含有稳定剂、增塑剂、金属类等各种添加剂。

上述涂布溶液，视需要，可进而含有不同的其它树脂。作为这样的其它树脂，例如可列举各种通用树脂、工程塑料、热塑性树脂、热固性树脂等。通过并用这样的树脂，可视目的而形成具有适当机械强度或耐久性的光学补偿层。

作为上述通用树脂，例如可列举聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、聚苯乙烯（PS）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、ABS 树脂、及 AS 树脂等。作为上述工程塑料，例如可列举聚缩醛（POM）、聚碳酸酯（PC）、聚酰胺（PA：尼龙）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、及聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）等。作为上述热塑性树脂，例如可列举聚苯硫醚（PPS）、聚醚砜（PES）、聚酮（PK）、聚酰亚胺（PI）、聚对苯二甲酸环己二醇酯（PCT）、聚芳酯（PAR）、及液晶聚合物（LCP）等。作为上述热固性树脂，例如可列举环氧树脂、苯酚酚醛清漆树脂等。

添加在上述涂布溶液中的上述不同树脂的种类及数量，可视目的而适当设定。例如，这样的树脂相对于上述非液晶性聚合物，优选以 0~50 质量%，尤其优选以 0~30 质量%的比例添加。

作为上述溶液的涂布方法，例如可列举旋涂法、辊涂法、淋涂法（flow coat）、印刷法、浸渍涂布法、流延成膜法、棒涂法、凹版印刷法等。又，在涂布时，视需要也可采用聚合物层的重叠方式。

涂布后，例如通过自然干燥、风干、加热干燥（例如 60~250℃）等干燥，而将上述溶液中的溶剂蒸发除去，形成薄膜状的光学补偿层。

作为上述透明高分子薄膜，可使用与下述保护层（在 B-4 项中说明）相同的薄膜。

第 2 光学补偿层可自上述中所获得的层叠体（在透明高分子薄膜上形成第 1 光学补偿层的层叠体）剥离第 1 光学补偿层而使用，也可直接使用

层叠体。在直接使用层叠体进而与偏振片层叠的情况，层叠体中的透明高分子薄膜也可充当下述偏振片的保护薄膜。

B-3. 偏振片

作为上述第1偏振片及第2偏振片，可视目的而采用任意适合的偏振片。例如可列举使聚乙烯醇系薄膜、部分甲缩醛化聚乙烯醇系薄膜、乙烯·乙酸乙烯酯共聚物系部分皂化薄膜等亲水性高分子薄膜，吸收碘或二色性染料等二色性物质后经单轴拉伸而得到的薄膜、聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等多烯系取向薄膜等。在这些中，使聚乙烯醇系薄膜吸收碘等二色性物质后经单轴拉伸而成的偏振片，其偏振光二色比高，故尤其优选。这些偏振片的厚度并无特别限定，通常为5~80 μm左右。

使聚乙烯醇系薄膜吸收碘后经单轴拉伸而成的偏振片，例如可通过将聚乙烯醇浸渍在碘的水溶液中而染色，并拉伸至原长的3~7倍而制造。也可视需要而含有硼酸或硫酸锌、氯化锌等，可浸渍在碘化钾等水溶液。进而视需要也可在染色前将聚乙烯醇系薄膜浸渍在水中进行水洗。通过水洗聚乙烯醇系薄膜，不仅可清洗聚乙烯醇系薄膜表面的污垢或防粘连剂，也具有防止因聚乙烯醇系薄膜溶胀而导致的染色不均等不均匀的效果。拉伸可在以碘染色后进行，也可一面染色一面拉伸，又也可拉伸后以碘染色。可在硼酸或碘化钾等水溶液中或水浴中拉伸。

B-4. 保护层

保护层50优选为透明，无色。保护层50的面内相位差 $\Delta n d$ (550)，优选为0 nm以上10 nm以下，更优选为0 nm以上8 nm以下。保护层50的厚度方向的相位差 R_{th} (550)，优选为10 nm以上80 nm以下，更优选为40 nm以上80 nm以下，尤其优选为45 nm以上70 nm以下。

上述保护层50的厚度，可视目的而适当设定。具体而言，优选厚度为20~140 μm，更优选40~120 μm，尤其优选60~100 μm。

作为构成保护层50的材料，可采用任意适合的材料。作为这样的材料，例如可列举透明性、机械强度、热稳定性、水分阻隔性等优良的塑料薄膜。作为构成塑料薄膜的树脂的具体例，可列举三乙酰纤维素(TAC)等乙酸树脂、聚酯树脂、聚醚砜树脂、聚砜树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、聚烯烃树脂、丙烯酸树脂、聚降冰片烯树脂、纤维

素树脂、聚芳酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯醇树脂、聚丙烯酸树脂、及这些的混合物。又，也可使用丙烯酸系、氨基甲酸酯系、丙烯酸氨甲酸酯系、环氧系、硅酮系等热固性树脂或者紫外线固化型树脂。就偏振光特性及耐久性的观点而言，优选为以碱等对表面进行皂化处理的 TAC 薄膜。

进而，例如也可将如日本专利特开 2001-343529 号公报（WO 01/37007 号）中揭示的由树脂组成物形成的聚合物薄膜用于透明保护层。更详细而言，为在侧链上具有经取代酰亚胺基或者未经取代酰亚胺基的热塑性树脂与在侧链上具有经取代苯基或者未经取代苯基以及氰基的热塑性树脂的混合物。作为具体例，可列举具有包含异丁烯以及 N-亚甲基顺丁烯二酰亚胺的交互共聚物与丙烯腈·苯乙烯共聚物的树脂组成物。例如，可使用这样的树脂组成物的挤出成形物。

如上述，本发明的液晶面板，除上述保护层以外，也可具有保护薄膜。作为保护薄膜，可使用与保护层同样的薄膜。

上述各层（薄膜）的层叠是经由任意适合的粘合剂层或者粘接剂层而层叠。

以下，通过实施例具体说明本发明，但本发明并不受这些实施例限定。实施例的各特性的测定方法如下所述。

（1）相位差的测定

利用分光椭圆偏振计（日本分光株式会社制造，M-220）测定样品薄膜的折射率 n_x 、 n_y 及 n_z ，算出面内相位差 Δn_d 及厚度方向相位差 R_{th} 。测定温度为 23℃，测定波长为 380 nm、550 nm 及 780 nm。

（2）光弹性模量的测定

利用分光椭圆偏振计（日本分光株式会社制造，M-220）测定样品薄膜的光弹性模量。

（3）色差的测定

使用 ELDIM 公司制造的商品名“EZ Contrast160D”，在方位角 45°方向上，使极角在 0°~80°进行变化而测定液晶显示装置的色调，并绘在 XY 色度图上。进而，在极角 60°方向上，使方位角在 0°~360°进行变化而测定液晶显示装置的色调。

（4）对比度的测定

使液晶显示装置显示白影像及黑影像，通过 ELDIM 公司制造的商品名“EZ Contrast160D”而测定。

[实施例 1]

（第 1 光学补偿层的形成）

在 145℃下将厚度为 70 μm 的纤维素酯的薄膜[Kaneka 公司制造，商品名：KA，DSac（乙酰基取代度）=0.04，DSpr（丙酰基取代度）=2.76]予以自由端拉伸 1.5 倍而获得厚度为 68 μm 的第 1 光学补偿层。所获得的第 1 光学补偿层的光弹性模量为 $25 \times 10^{-12} \text{ (m}^2/\text{N)}$ 。所获得的第 1 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380) = 65 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(550) = 90 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(780) = 105 \text{ nm}$ ，厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 69 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 95 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 111 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x > n_y \approx n_z$ 。

（附有第 1 光学补偿层的偏振板的制造）

经由粘合剂（厚度 20 μm），将上述所获得的第 1 光学补偿层贴合在具有 TAC 保护薄膜（富士胶片公司制造，商品名：TF80UL）/偏振片/TAC 保护薄膜（商品名：TF80UL）的构成的偏振板[日东电工株式会社制造，商品名：SEG1224]上，而获得附有第 1 光学补偿层的偏振板。此时，以第 1 光学补偿层的滞后相轴与偏振片的拉伸轴（吸收轴）以互相实质正交的方式层叠。又，该 TAC 保护薄膜（商品名：TF80UL）的面内相位差为 $\Delta n_d(550) = 1 \text{ nm}$ ，厚度方向的相位差为 $R_{th}(550) = 60 \text{ nm}$ 。

（第 2 光学补偿层的形成）

将由 2,2'-双（3,4-二羧基苯基）六氟丙烷二酐（6FDA）以及 2,2'-双（三氟甲基）-4,4'-二氨基联苯（TFMB）合成的聚酰亚胺溶解在甲基异丁基酮（MIBK）中，制备 15 质量%的聚酰亚胺溶液。将该溶液以 30 μm 的厚度涂布在三乙酰纤维素基材（透明高分子薄膜）上。其后，通过在 100℃下干燥处理 10 min，而获得厚度约 4 μm 的第 2 光学补偿层。所获得的第 2 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380) = 0.4 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(550) = 0.3 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(780) = 0.3 \text{ nm}$ ，厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 178 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 120 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 110 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x \approx n_y > n_z$ 。

（附有第 2 光学补偿层的偏振板的制造）

经由粘合剂（厚度 20 μm），将上述所获得的第 2 光学补偿层贴合在偏

振板[日东电工株式会社制造, 商品名: SEG1224]上, 获得附有第 2 光学补偿层的偏振板。

(液晶面板的制造)

自 SONY 公司制造的 Happy WEGA32 英寸液晶电视(装载有 VA 模式液晶单元)取下液晶单元, 经由粘接剂(厚度 $20\ \mu\text{m}$), 将上述附有第 1 光学补偿层的偏振板贴合在该液晶单元的观视侧。此时, 以第 1 光学补偿层处在液晶单元侧的方式贴合。经由粘接剂(厚度 $20\ \mu\text{m}$), 将附有上述第 2 光学补偿层的偏振板贴合在液晶单元的背光灯侧。此时, 以第 2 光学补偿层处在液晶单元侧的方式贴合。又, 以附有第 1 光学补偿层的偏振板的偏振片的拉伸(吸收)轴与附有第 2 光学补偿层的偏振板的偏振片的拉伸(吸收)轴互相实质正交的方式层叠, 而获得液晶面板。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的, 在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ\sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 5(a), 将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ\sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 5(b)。又, 将对比度的视角依存性表示在图 5(c) 的雷达图。

[实施例 2]

(第 1 光学补偿层的形成)

在 145°C 下将厚度为 $70\ \mu\text{m}$ 的纤维素酯的薄膜[Kaneka 公司制造, 商品名: KA]予以自由端拉伸 1.45 倍而获得第 1 光学补偿层。所获得的第 1 光学补偿层的光弹性模量为 $25\times 10^{-12}\ (\text{m}^2/\text{N})$ 。所获得的第 1 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380)=58\ \text{nm}$ 、 $\Delta n_d(550)=80\ \text{nm}$ 、 $\Delta n_d(780)=93\ \text{nm}$, 厚度方向的相位差为 $R_{th}(380)=65\ \text{nm}$ 、 $R_{th}(550)=90\ \text{nm}$ 、 $R_{th}(780)=105\ \text{nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x>n_y=n_z$ 。

(第 2 光学补偿层的形成)

将由 2,2-双(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐(6FDA)以及 2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基联苯(TFMB)合成的聚酰亚胺溶解在甲基异丁基酮(MIBK)中, 而制备 15 质量%的聚酰亚胺溶液。将该溶液以 $30\ \mu\text{m}$ 的厚度涂布在三乙酰纤维素基材(透明高分子薄膜)上。其后, 通过在 100°C 下干燥处理 10 min, 而获得厚度为约 $5\ \mu\text{m}$ 的第 2 光学补偿层。所获得的第 2 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380)=0.3\ \text{nm}$ 、 $\Delta n_d(550)=0.2\ \text{nm}$ 、

$\Delta n_d(780) = 0.2 \text{ nm}$, 厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 208 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 140 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 129 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x \approx n_y > n_z$ 。

除使用上述所获得的第 1 光学补偿层及第 2 光学补偿层以外, 以与实施例 1 相同的操作, 而获得液晶面板。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的, 在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ \sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 6 (a), 将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 6 (b)。又, 将对比度的视角依存性表示在图 6 (c) 的雷达图。

[实施例 3]

(第 1 光学补偿层的形成)

在 145°C 下将厚度为 $70 \mu\text{m}$ 的纤维素酯的薄膜[Kaneka 公司制造, 商品名: KA]予以自由端拉伸 1.55 倍而获得第 1 光学补偿层。所获得的第 1 光学补偿层的光弹性模量为 $25 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 。所获得的第 1 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380) = 73 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(550) = 100 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(780) = 117 \text{ nm}$, 厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 76 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 105 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 123 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x > n_y \approx n_z$ 。

(第 2 光学补偿层的形成)

将由 2,2'-双(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐(6FDA)以及 2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基联苯(TFMB)合成的聚酰亚胺溶解在甲基异丁基酮(MIBK)中, 而制备 15 质量%的聚酰亚胺溶液。将该溶液以 $30 \mu\text{m}$ 的厚度涂布在三乙酰纤维素基材(透明高分子薄膜)上。其后, 通过在 100°C 下干燥处理 10 min, 获得厚度为约 $4 \mu\text{m}$ 的第 2 光学补偿层。所获得的第 2 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380) = 0.3 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(550) = 0.2 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(780) = 0.2 \text{ nm}$, 厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 164 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 110 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 101 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x \approx n_y > n_z$ 。

除使用上述所获得的第 1 光学补偿层及第 2 光学补偿层以外, 以与实施例 1 相同的操作, 而获得液晶面板。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的, 在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ \sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 7 (a), 在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 7 (b)。又, 将对比度的视角依存性表示

在图 7 (c) 的雷达图。

[实施例 4]

(第 1 光学补偿层的形成)

在 150℃下将厚度为 70 μm 的纤维素酯的薄膜[Kaneka 公司制造, 商品名: KA]予以自由端拉伸 1.5 倍而获得第 1 光学补偿层。所获得的第 1 光学补偿层的光弹性模量为 $25 \times 10^{-12} \text{ (m}^2/\text{N)}$ 。所获得的第 1 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380) = 65 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(550) = 90 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(780) = 105 \text{ nm}$, 厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 80 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 110 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 128 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 。

(第 2 光学补偿层的形成)

将由 2,2'-双(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐(6FDA)以及 2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基联苯(TFMB)合成的聚酰亚胺溶解在甲基异丁基酮(MIBK)中, 而制备 15 质量%的聚酰亚胺溶液。将该溶液以 25 μm 的厚度涂布在三乙酰纤维素基材(透明高分子薄膜)上。其后, 通过在 100℃下干燥处理 10 min, 而获得厚度为约 3.5 μm 的第 2 光学补偿层。所获得的第 2 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380) = 0.4 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(550) = 0.3 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(780) = 0.3 \text{ nm}$, 厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 149 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 100 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 92 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x \approx n_y > n_z$ 。

(附有第 1 光学补偿层的偏振板的制造)

经由粘合剂(厚度 20 μm), 将上述所获得的第 1 光学补偿层贴合在偏振板[日东电工株式会社制造, 商品名: SEG1224]上。此时, 以第 1 光学补偿层的滞后相轴与偏振片的拉伸轴(吸收轴)互相实质正交的方式层叠。继而, 经由粘合剂(厚度 20 μm), 将上述所获得的第 2 光学补偿层贴合在该第 1 光学补偿层上, 而获得附有第 1 光学补偿层的偏振板。

(液晶面板的制造)

在与实施例 1 中所使用的液晶单元相同的液晶单元的观视侧上经由粘接剂(厚度 20 μm)贴合上述附有第 1 光学补偿层的偏振板。此时, 以第 2 光学补偿层处在液晶单元侧的方式贴合。在液晶单元的背光灯侧, 经由粘接剂(厚度 20 μm)贴合偏振板[日东电工株式会社制造, 商品名: SEG1224]。又, 以附有第 1 光学补偿层的偏振板的偏振片的拉伸(吸收)

轴与偏振板的偏振片的拉伸（吸收）轴互相实质正交的方式层叠，而获得液晶面板。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的，在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ\sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图8（a），将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ\sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图8（b）。又，将对比度的视角依存性表示在图8（c）的雷达图。

[实施例 5]

（第 1 光学补偿层的形成）

在 150°C 下将厚度为 $110\text{ }\mu\text{m}$ 的纤维素酯的薄膜[Kaneka 公司制造，商品名：KA]予以自由端拉伸 1.5 倍而获得第 1 光学补偿层。所获得的第 1 光学补偿层的光弹性模量为 $25\times 10^{-12}\text{ (m}^2/\text{N)}$ 。所获得的第 1 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta\text{nd}(380)=94\text{ nm}$ 、 $\Delta\text{nd}(550)=130\text{ nm}$ 、 $\Delta\text{nd}(780)=152\text{ nm}$ ，厚度方向的相位差为 $\text{Rth}(380)=105\text{ nm}$ 、 $\text{Rth}(550)=145\text{ nm}$ 、 $\text{Rth}(780)=169\text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x>n_y>n_z$ 。

（附有第 1 光学补偿层的偏振板的制造）

将聚乙烯醇薄膜在含有碘的水溶液中染色后，在含有硼酸的水溶液中，在速比不同的滚筒间单轴拉伸 6 倍而获得偏振片。在这样所获得的偏振片的单侧上，经由粘接剂（厚度 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ）贴合上述第 1 光学补偿层。此时，以第 1 光学补偿层的滞后相轴与偏振片的拉伸轴（吸收轴）互相实质正交的方式层叠。进而，在偏振片的另一侧上，经由聚乙烯醇系粘接剂（厚度 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ）贴合市售的 TAC 保护薄膜（厚度 $80\text{ }\mu\text{m}$ ）[富士胶片公司制造，商品名：TF80UL]，获得附有第 1 光学补偿层的偏振板。

（第 2 光学补偿层的形成）

将由 2,2-双（3,4-二羧基苯基）六氟丙烷二酐（6FDA）以及 2,2'-双（三氟甲基）-4,4'-二氨基联苯（TFMB）合成的聚酰亚胺溶解在甲基异丁基酮（MIBK）中，而制备 15 质量%的聚酰亚胺溶液。将该溶液以 $30\text{ }\mu\text{m}$ 的厚度涂布在三乙酰纤维素基材（透明高分子薄膜）上。其后，通过在 100°C 下干燥处理 10 min，而获得厚度为约 $4.2\text{ }\mu\text{m}$ 的第 2 光学补偿层。所获得的第 2 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta\text{nd}(380)=0.3\text{ nm}$ 、 $\Delta\text{nd}(550)=0.3\text{ nm}$ 、 $\Delta\text{nd}(780)=0.2\text{ nm}$ ，厚度方向的相位差为 $\text{Rth}(380)=208\text{ nm}$ 、 $\text{Rth}(550)=140\text{ nm}$ 、 $\text{Rth}(780)=129\text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为

$n_x \approx n_y > n_z$ 。

除使用上述所获得的附有第 1 光学补偿层的偏振板及第 2 光学补偿层以外，以与实施例 1 相同的操作，而获得液晶面板。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的，在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ \sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 9 (a)，将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 9 (b)。又，将对比度的视角依存性表示在图 9 (c) 的雷达图。

(比较例 1)

除在第 2 光学补偿层的形成中，将聚酰亚胺溶液涂布在三乙酰纤维素基材后，在 100°C 下干燥处理 10 min，在 155°C 下拉伸 1.2 倍而形成第 2 光学补偿层，以及不使用第 1 光学补偿层以外，以与实施例 1 相同的操作，而获得液晶面板。再者，所获得的第 2 光学补偿层的 550 nm 的折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的，在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ \sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 10 (a)，将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 10 (b)。又，将对比度的视角依存性表示在图 10 (c) 的雷达图。

(比较例 2)

在 135°C 下将降冰片烯系树脂薄膜[日本 Zeon 公司制造，商品名：ZEONOR ZF14-100]在 X 轴方向上拉伸 1.25 倍、在 Y 轴方向上拉伸 1.03 倍后，用作第 2 光学补偿层。所获得的第 2 光学补偿层的面内相位差为 $\Delta n_d(380) = 75 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(550) = 68 \text{ nm}$ 、 $\Delta n_d(780) = 67 \text{ nm}$ ，厚度方向的相位差为 $R_{th}(380) = 188 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(550) = 170 \text{ nm}$ 、 $R_{th}(780) = 168 \text{ nm}$ 。550 nm 的折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 。经由粘合剂（厚度 $20 \mu\text{m}$ ），将所获得的第 2 光学补偿层贴合在偏振板[日东电工株式会社制造，商品名：SEG1224]上，而获得附有第 2 光学补偿层的偏振板。

在与实施例 1 中所使用的液晶单元相同的液晶单元的观视侧上，经由粘接剂（厚度 $20 \mu\text{m}$ ）贴合偏振板[日东电工株式会社制造，商品名：SEG1224]。在液晶单元的背光灯侧上，经由粘接剂（厚度 $20 \mu\text{m}$ ）贴合上述所获得的附有第 2 光学补偿层的偏振板。此时，以第 2 光学补偿层处在

液晶单元侧的方式贴合。又，以夹持液晶单元的偏振片的各自拉伸（吸收）轴互相实质正交的方式层叠，而获得液晶面板。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的，在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ \sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 11 (a)，将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 11 (b)。又，将对比度的视角依存性表示在图 11 (c) 的雷达图。

（比较例 3）

除使用纤维素系树脂薄膜[Konica Minolta 公司制造，商品名：KC8NYACS]作为第 1 光学补偿层及第 2 光学补偿层以外，以与实施例 1 相同的操作获得液晶面板。再者，该纤维素系树脂薄膜的面内相位差为 Δn_d (380) = 37 nm、 Δn_d (550) = 45 nm、 Δn_d (780) = 49 nm，厚度方向的相位差为 R_{th} (380) = 120 nm、 R_{th} (550) = 145 nm、 R_{th} (780) = 157 nm。550 nm 的折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显示装置的，在方位角 45° 方向使极角在 $0^\circ \sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 12 (a)，将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 12 (b)。又，将对比度的视角依存性表示在图 12 (c) 的雷达图。

（比较例 4）

使用聚碳酸酯系树脂薄膜[帝人公司制造，商品名：Pureace]作为第 1 光学补偿层。该聚碳酸酯系树脂薄膜的光弹性模量为 61×10^{-12} (m^2/N)，面内相位差为 Δn_d (380) = 101 nm、 Δn_d (550) = 145 nm、 Δn_d (780) = 153 nm，厚度方向的相位差为 R_{th} (380) = 99 nm、 R_{th} (550) = 141 nm、 R_{th} (780) = 149 nm。550 nm 的折射率分布为 $n_x > n_y \approx n_z$ 。

在 $175^\circ C$ 下将降冰片烯系树脂薄膜[JSR 制造，商品名：ARTON]纵横双轴拉伸 1.3 倍，用作第 2 光学补偿层。该第 2 光学补偿层的面内相位差为 Δn_d (380) = 2 nm、 Δn_d (550) = 2 nm、 Δn_d (780) = 2 nm，厚度方向的相位差为 R_{th} (380) = 244 nm、 R_{th} (550) = 220 nm、 R_{th} (780) = 218 nm。550 nm 的折射率分布为 $n_x \approx n_y > n_z$ 。

除使用上述第 1 光学补偿层及上述第 2 光学补偿层以外，以与实施例 1 相同的操作，获得液晶面板。将使用所获得的液晶面板而制造的液晶显

示装置的，在方位角 45° 方向上使极角在 $0^\circ\sim 80^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 13 (a)，将在极角 60° 方向上使方位角在 $0^\circ\sim 360^\circ$ 进行变化时的色差的测定结果表示在图 13 (b)。又，将对比度的视角依存性表示在图 13 (c) 的雷达图。

自图 5~13 可明确知晓：实施例 1~5 中所获得的液晶面板与比较例 1~4 中所获得的液晶面板相比，色差优良。

自图 5~13 可明确知晓：本发明的实施例的液晶显示装置与比较例的液晶显示装置相比，正面对比度及斜向对比度两者皆优良。

使用实施例 1 及比较例 4 的液晶面板而制造液晶显示装置，观察在显示黑影像时是否产生显示不均。将该观察照片表示在图 14。如图 14 (a) 所示，实施例 1 的液晶显示装置可良好抑制显示不均。另一方面，如图 14 (b) 所示，比较例 4 的液晶显示装置在画面整体上产生不均（到处有漏光）。再者，自图 14 的照片可明确：本发明的液晶显示装置与比较例的液晶显示装置相比，蓝光特别少。

产业上的可利用性

本发明的液晶面板及液晶显示装置可优选适用于液晶电视、行动电话等。

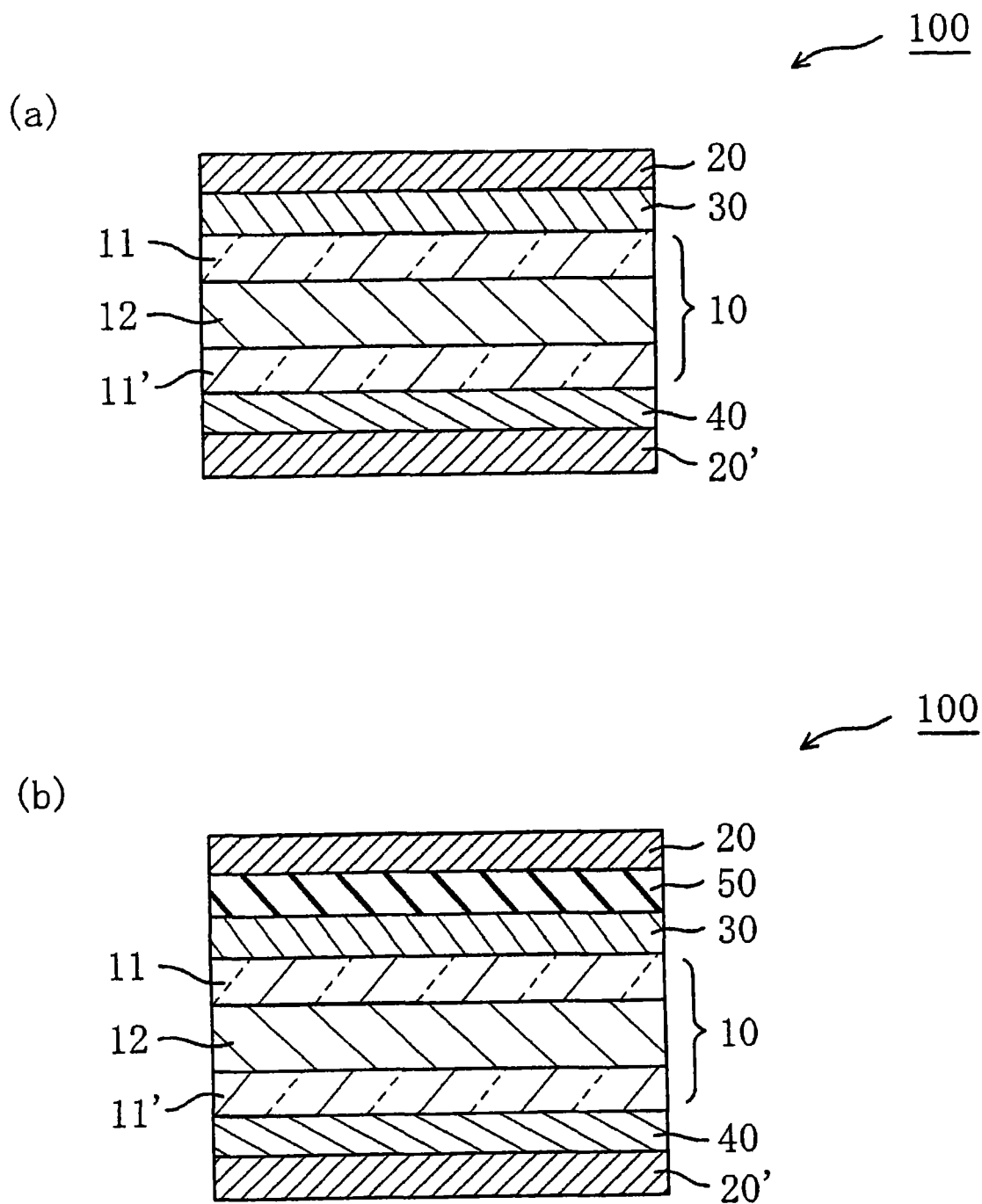


图 1

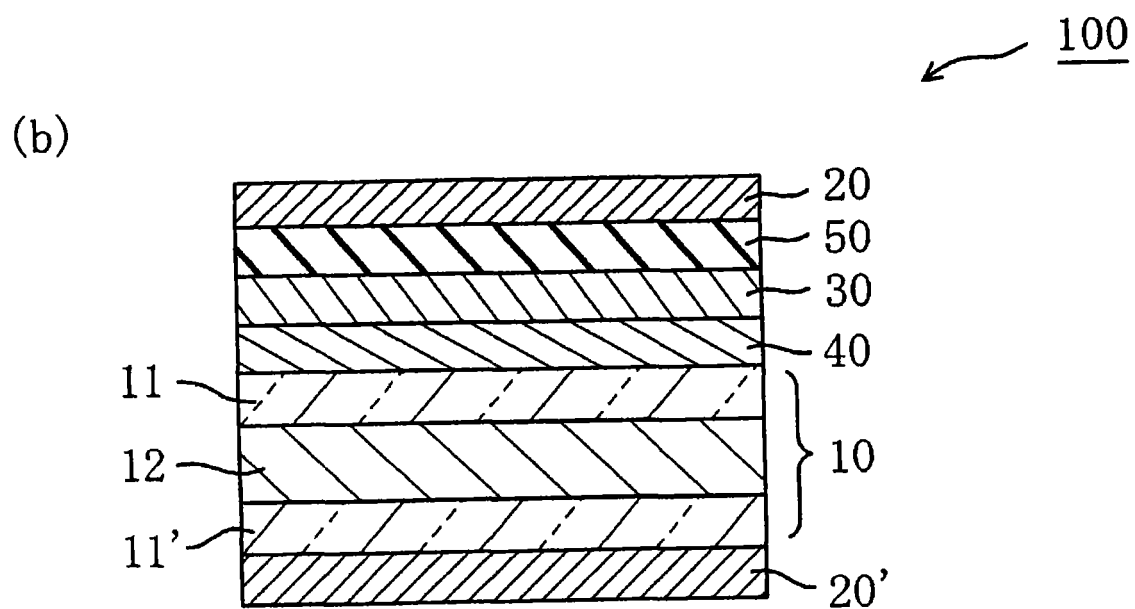
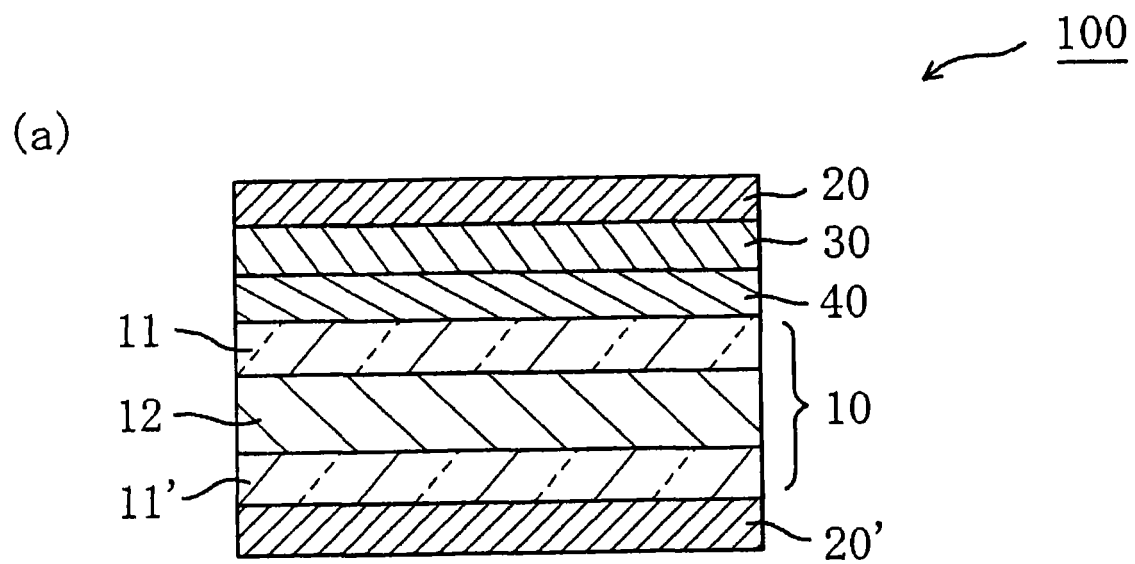


图 2

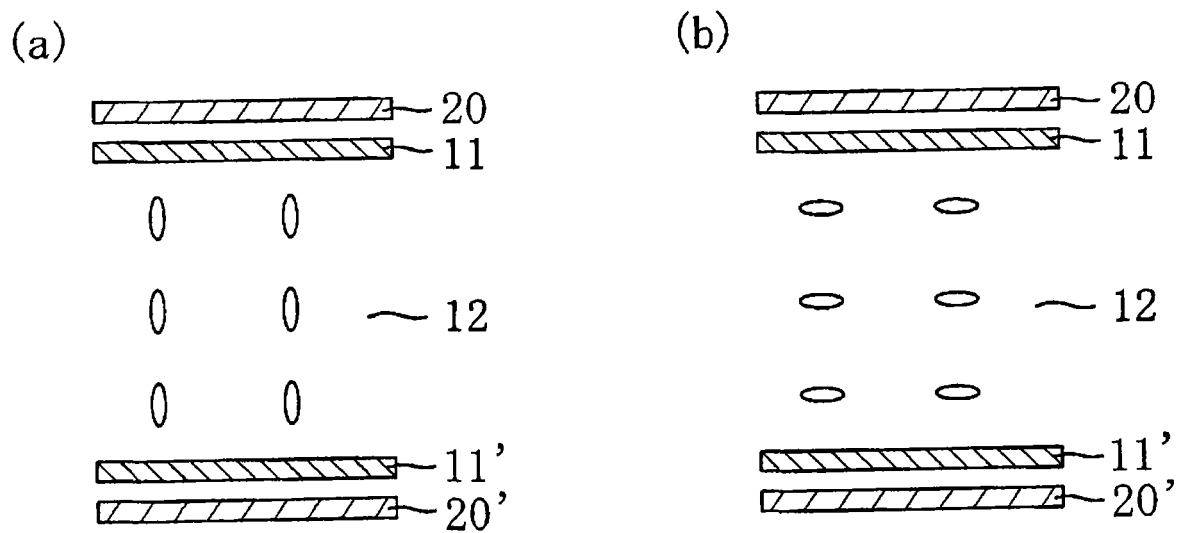


图 3

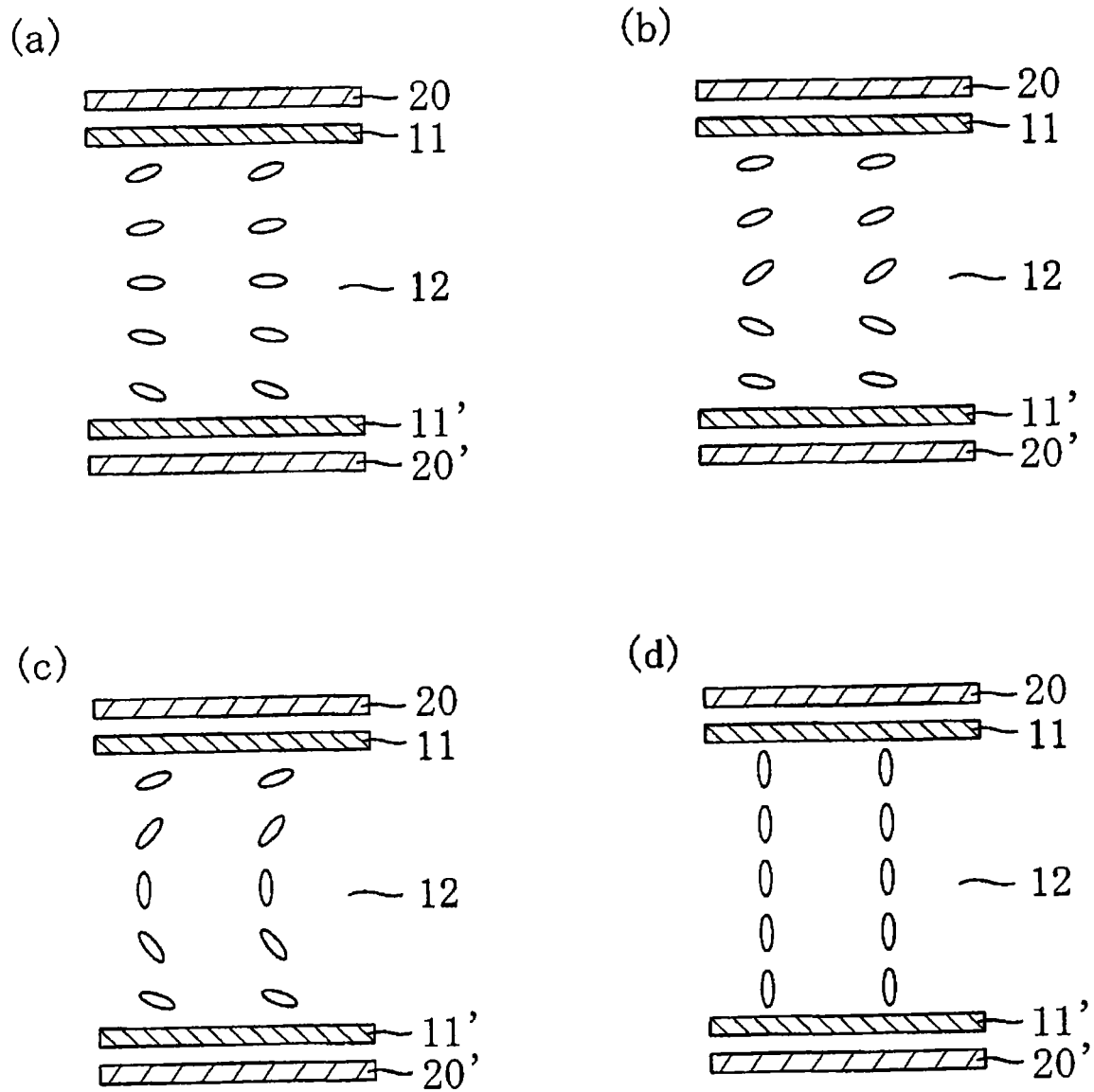
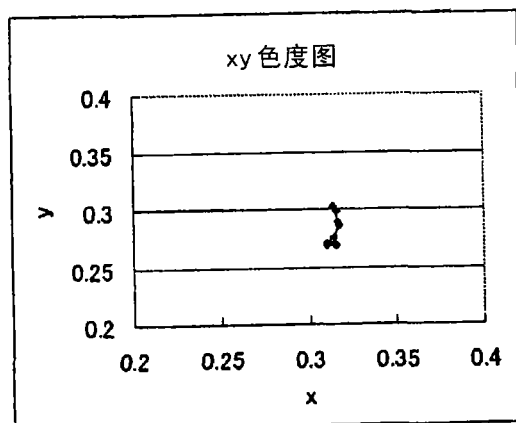
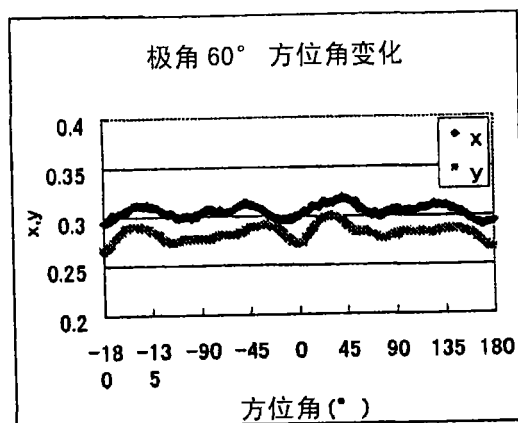


图 4

(a)



(b)



(c)

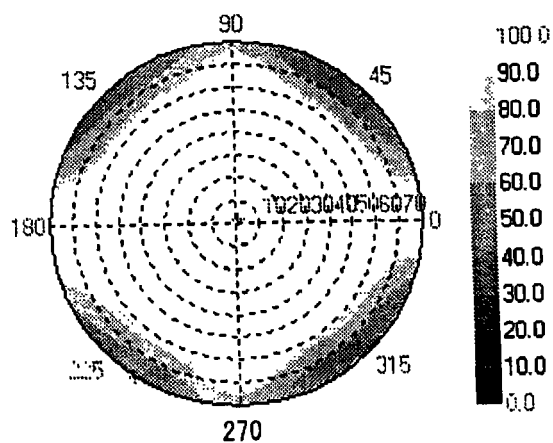


图 5

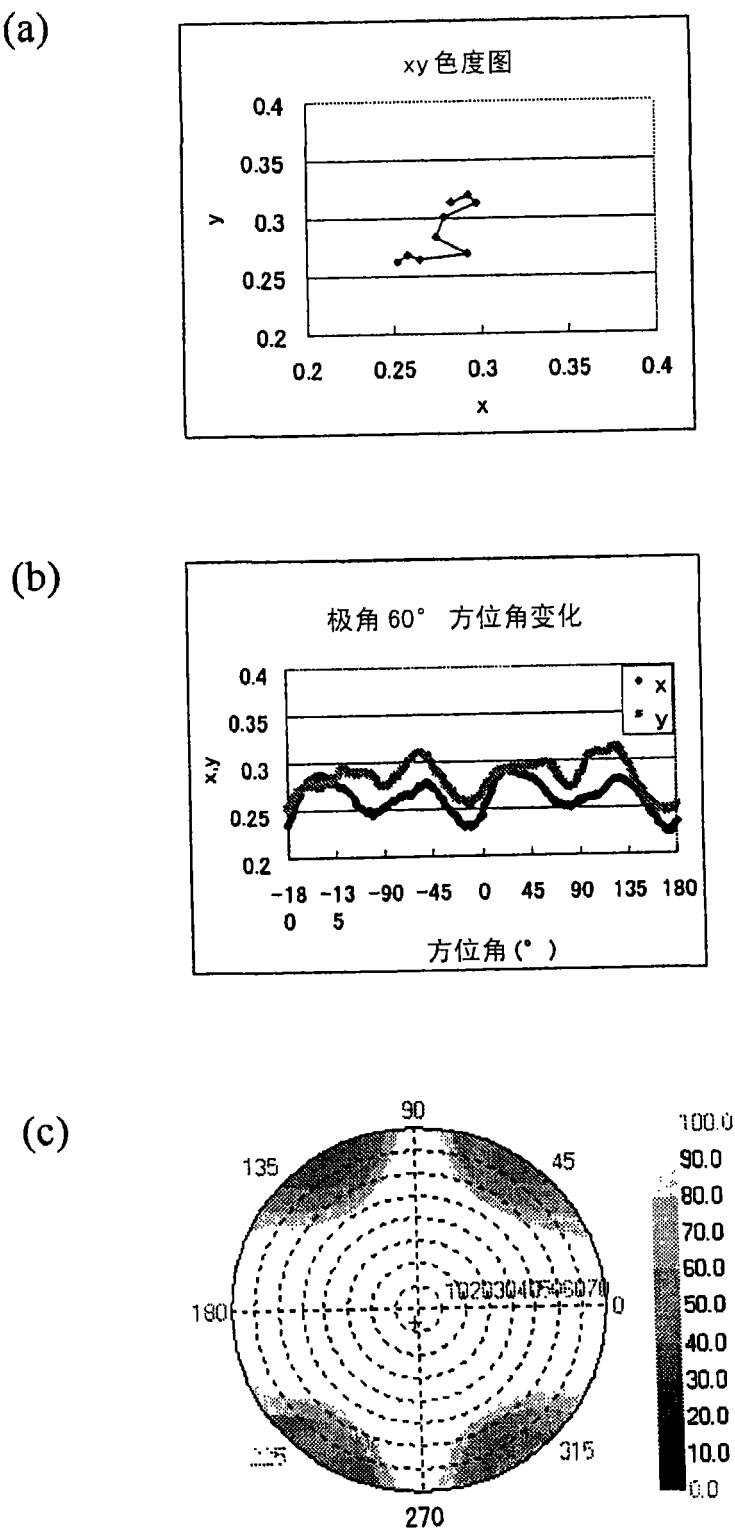
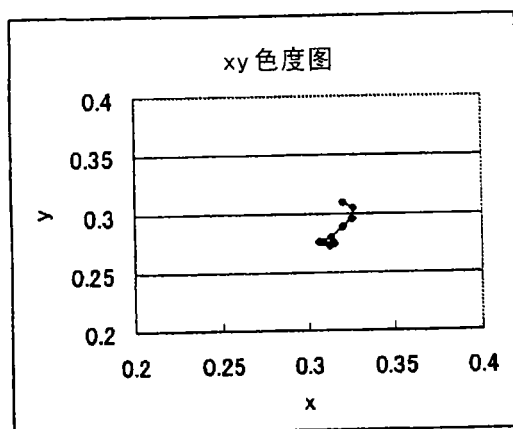
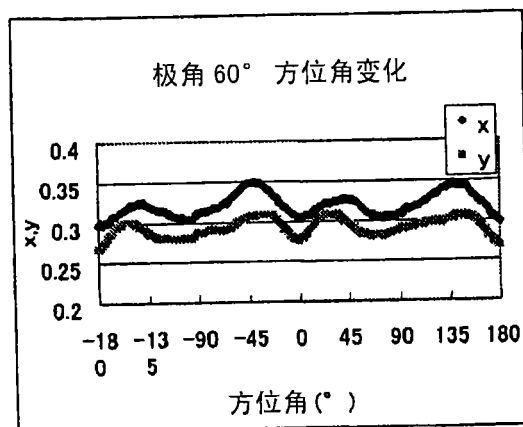


图 6

(a)



(b)



(c)

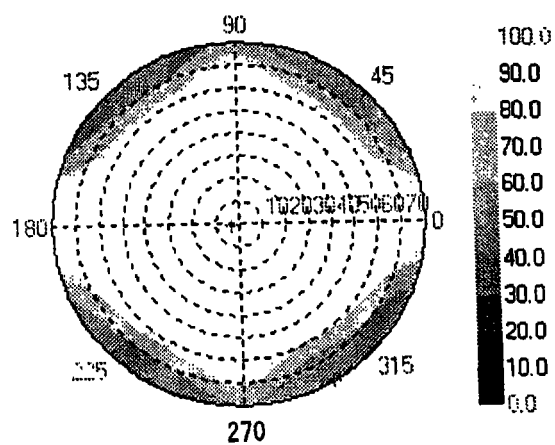


图 7

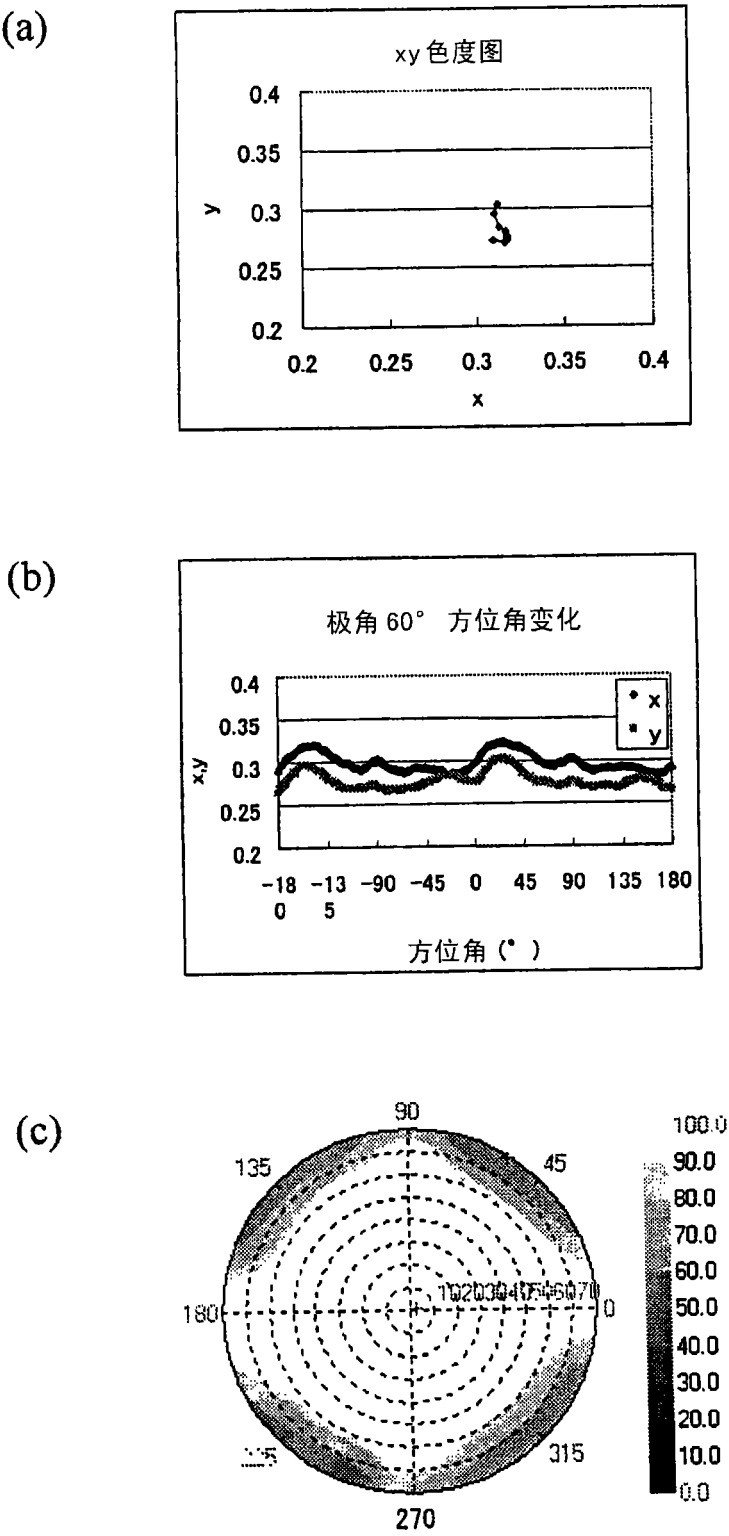
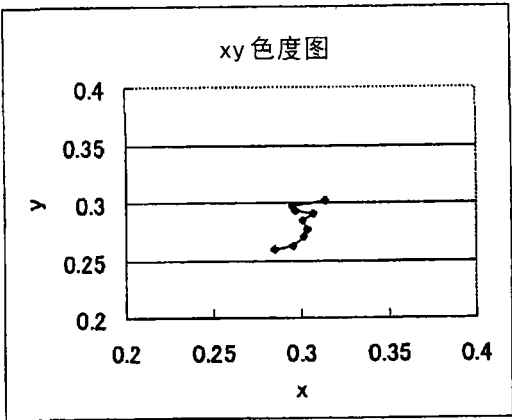
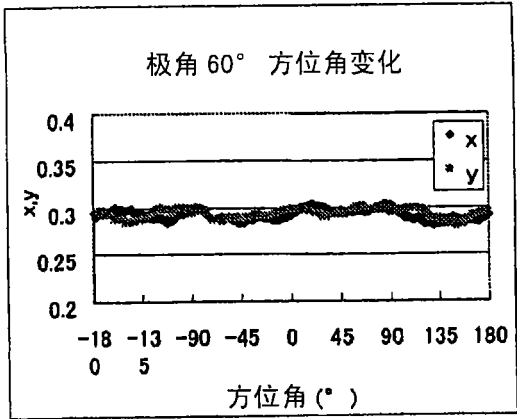


图 8

(a)



(b)



(c)

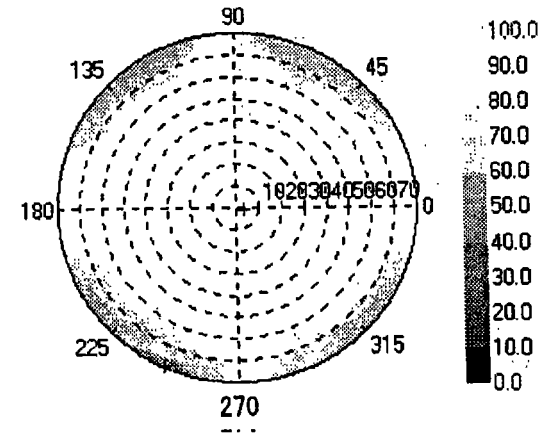
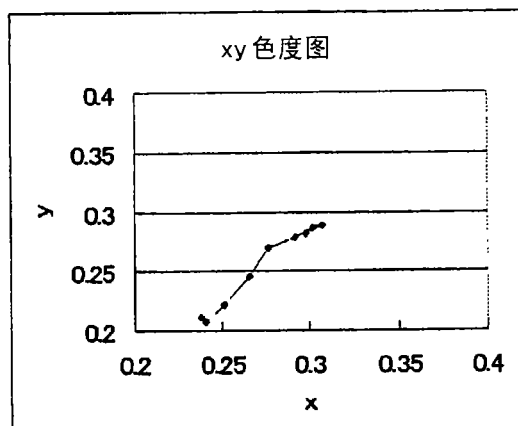
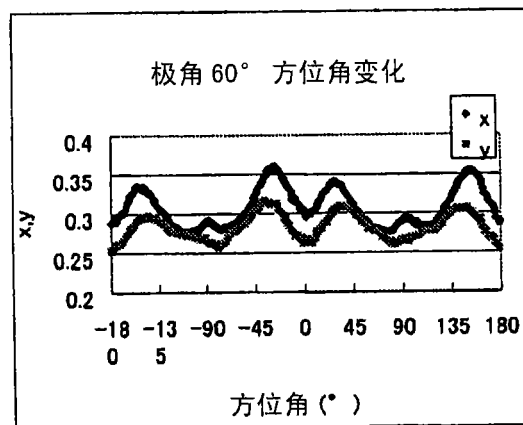


图 9

(a)



(b)



(c)

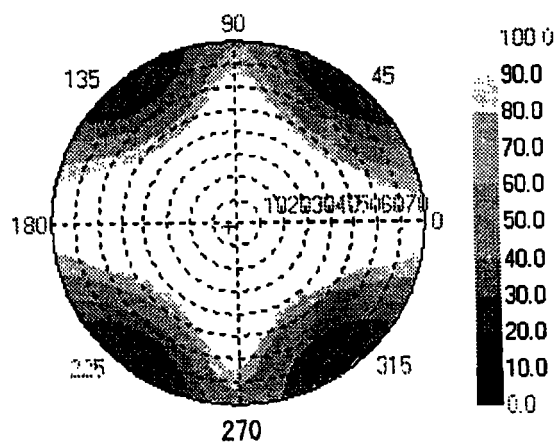
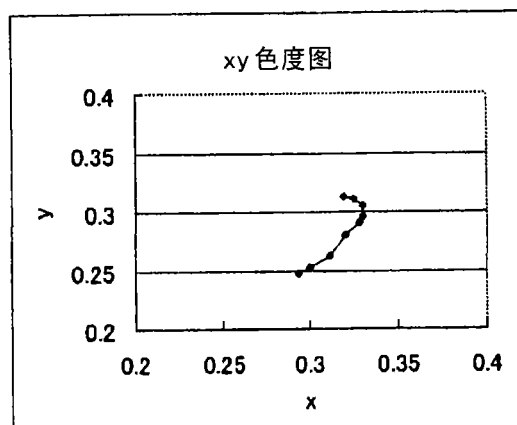
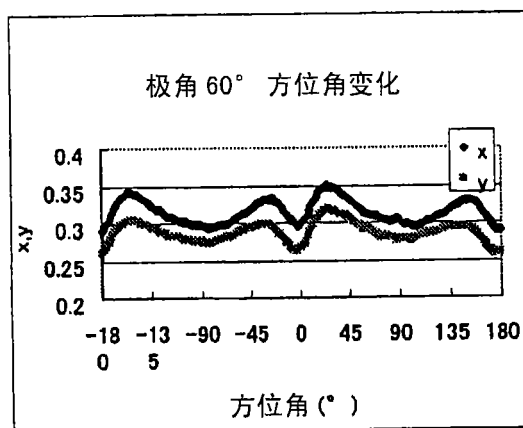


图 10

(a)



(b)



(c)

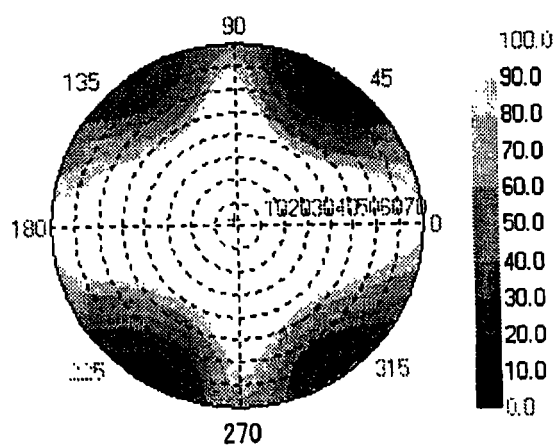


图 11

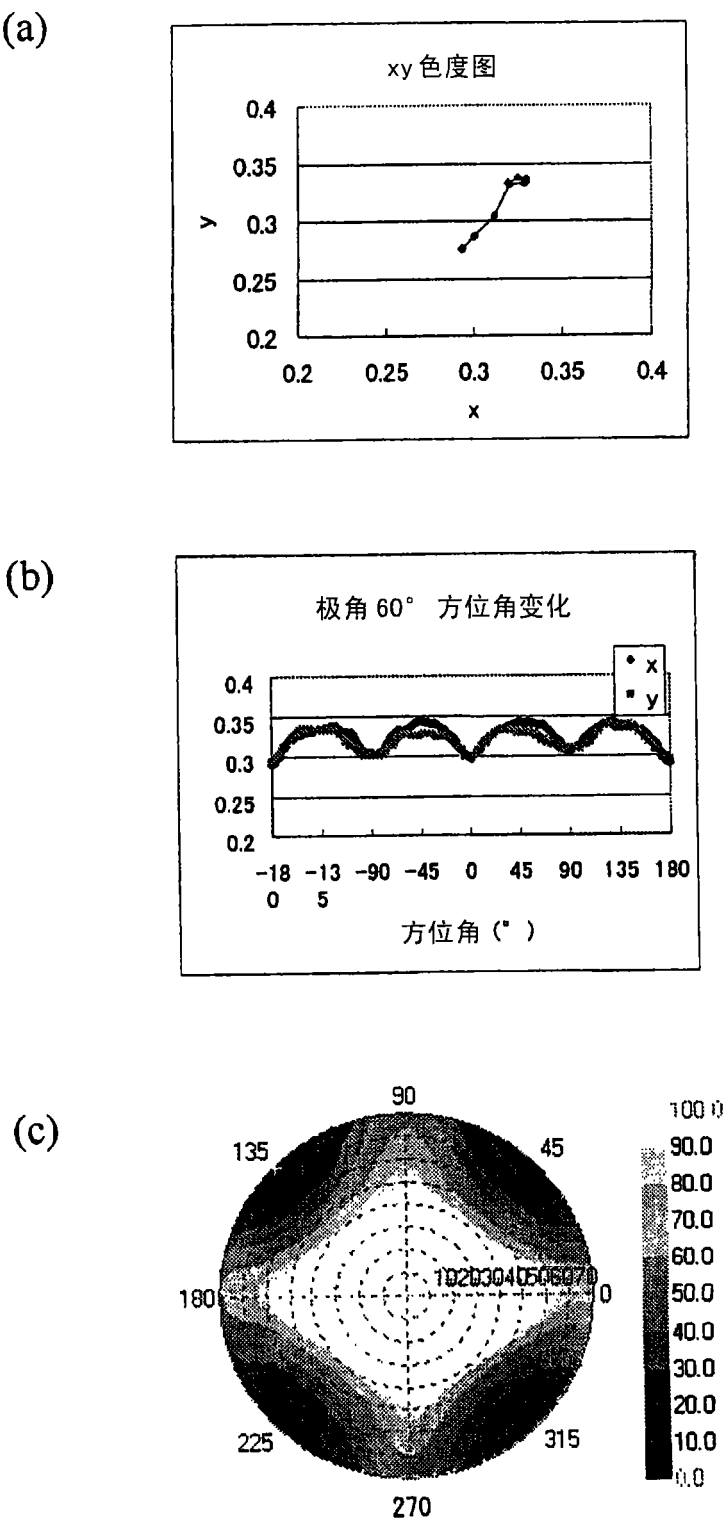
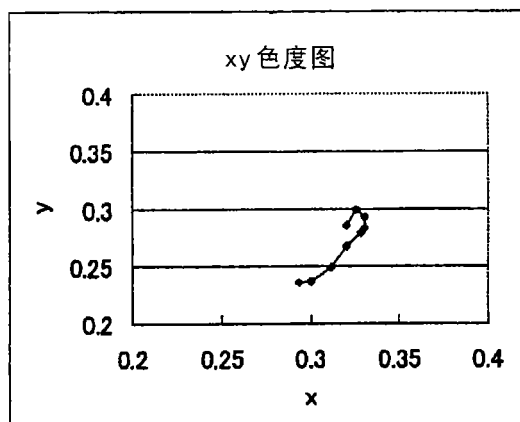
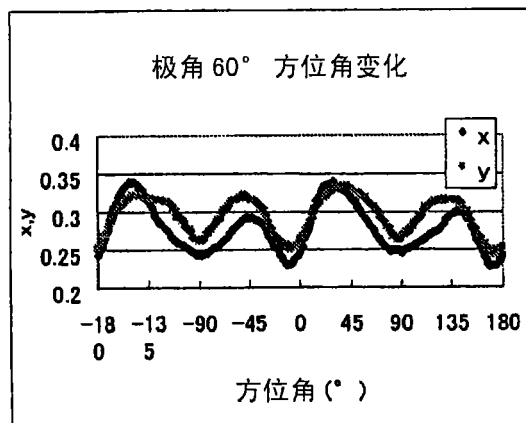


图 12

(a)



(b)



(c)

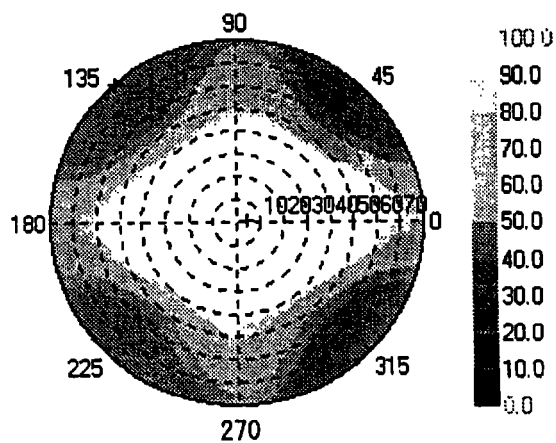


图 13

(a)



(b)

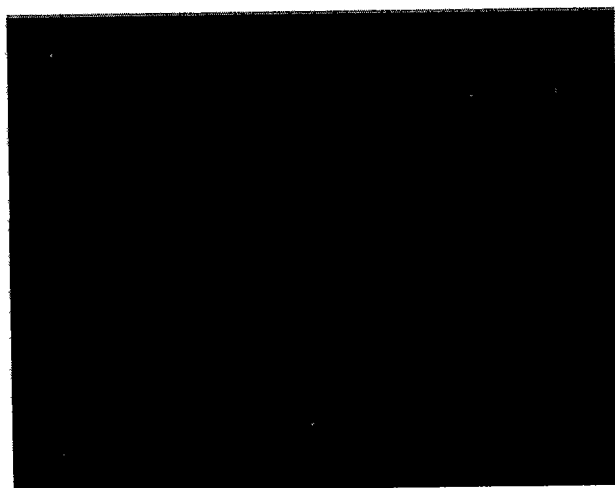


图14

专利名称(译)	液晶面板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101300522A	公开(公告)日	2008-11-05
申请号	CN200680035263.X	申请日	2006-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	武田健太郎 村上奈穗 长濑纯一 饭田敏行 吉田健太郎		
发明人	武田健太郎 村上奈穗 长濑纯一 饭田敏行 吉田健太郎		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F2413/02 G02F1/133634 G02B5/3083 G02F2413/07 G02B5/3033		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2005326121 2005-11-10 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种画面对比度优良，色差较小，且显示不均较少的液晶面板及液晶显示装置。本发明的液晶面板是具有液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第2偏振片、以及配置在该第1偏振片与该第2偏振片间的包含第1光学补偿层及第2光学补偿层的至少2个光学补偿层；该第1光学补偿层是光弹性模量的绝对值为 $40 \times 10^{-12} (\text{m}^2/\text{N})$ 以下，且具有下述式(1)及(2)的关系；该第2光学补偿层具有下述式(3)及(4)的关系。 $\Delta n_d(380) < \Delta n_d(550) < \Delta n_d(780) \dots$
 (1)； $n_x > n_y \geq n_z \dots$ (2)； $R_{th}(380) > R_{th}(550) > R_{th}(780) \dots$ (3)；
 $n_x = n_y > n_z \dots$ (4)。