

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910171020.4

[43] 公开日 2010年3月3日

[11] 公开号 CN 101661190A

[22] 申请日 2009.8.28

[21] 申请号 200910171020.4

[30] 优先权

[32] 2008.8.28 [33] JP [31] 219309/2008

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 大室克文 竹上龙太 施泽民
桥本齐和

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 白丽 陈建全

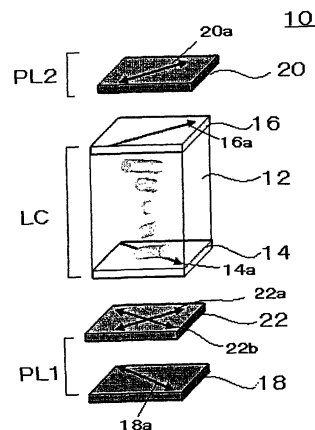
权利要求书 3 页 说明书 34 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种视角特性得到改善的液晶显示装置，其特征在于，具有：一对偏振层(18, 20)，其按彼此的吸收轴垂直的方式配置；液晶单元(LC)，其具有在所述一对偏振层之间彼此相向地配置且至少一方具有透明电极的第1基板和第2基板(14, 16)、配置在所述第1基板和所述第2基板之间的液晶层(12)；以及相位差层(22)，其位于所述一对偏振层的至少一方与液晶单元之间，其中，所述相位差层(22)的面内慢轴在与配置在更靠近相位差层(22)的位置上的偏振层(18)的吸收轴呈垂直(90°)±40°的范围内，相位差层(22)满足下述式(I)~(III)：25nm≤Re(550)≤230nm(I)；0nm≤R[40°]≤300nm(II)；1<R[+40°]/R[-40°](III)。



1、一种液晶显示装置，其特征在于，具有：

一对偏振层，其按彼此的吸收轴垂直的方式配置；

液晶单元，其具有在所述一对偏振层之间彼此相向地配置且至少一方具有透明电极的第1基板和第2基板、以及配置在所述第1基板和所述第2基板之间的液晶层；以及

相位差层，其位于所述一对偏振层的至少一方与所述液晶单元之间，其中，所述相位差层的面内慢轴位于与配置在更靠近所述相位差层的位置上的偏振层的吸收轴呈 $90^\circ \pm 40^\circ$ 的范围内，

所述相位差层在波长 550nm 下的面内延迟 $Re(550)$ 满足下述式 (I)：

$$25\text{nm} \leq Re(550) \leq 230\text{nm} \quad (\text{I})$$

在包含所述相位差层的倾斜方位和法线的面内即入射面，从由所述法线向所述相位差层的倾斜方位倾斜 40° 的方向测得的、相对于波长 550nm 的入射光的延迟 $R[40^\circ]$ 满足下述关系式 (II)：

$$0\text{nm} \leq R[40^\circ] \leq 300\text{nm} \quad (\text{II})$$

并且，在包含所述相位差层的倾斜方位和法线的面内即入射面，从由所述法线向所述相位差层的倾斜方位倾斜 $+40^\circ$ 的方向测得的延迟 $R[+40^\circ]$ 、与从相对于所述法线逆向倾斜 40° 的方向测得的延迟 $R[-40^\circ]$ 之比满足下述关系式 (III)：

$$1 < R[+40^\circ]/R[-40^\circ] \quad (\text{III})$$

其中， $R[-40^\circ] < R[+40^\circ]$ 。

2、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层的面内慢轴与配置在更靠近所述相位差层的位置上的偏振层的吸收轴垂直。

3、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层配置在所述一对偏振层中的一方与所述液晶单元之间，且该相位差层的 $Re(550)$ 为 25~230nm。

4、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层配置在所述一对偏振层的双方与所述液晶单元之间，且该相位差层的 $\text{Re}(550)$ 为 $25\sim 230\text{nm}$ 。

5、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由薄膜构成，该薄膜的主轴在厚度方向上倾斜 $9\sim 47^\circ$ 。

6、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由含有选自环烯烃共聚物类、酰化纤维素类、聚酯类、以及聚碳酸酯类中的至少1种的薄膜构成。

7、根据权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由下述组合物形成的薄膜构成，所述组合物含有选自环烯烃共聚物类、酰化纤维素类、聚酯类、以及聚碳酸酯类中仅1种的材料。

8、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层是通过使含有热塑性树脂的复合物的薄膜状熔融物通过圆周速度互不相同的2个辊之间而制得的薄膜。

9、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层为经过拉伸处理的薄膜。

10、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由多个层构成。

11、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，所述液晶层的厚度 d 与双折射率 Δn 之积 $\Delta n \cdot d$ 满足下述关系式：

$$200\text{nm} \leq \Delta n \cdot d \leq 600\text{nm}.$$

12、根据权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，在未施

加驱动电压的状态下，所述液晶层中液晶分子与基板面平行地取向，所述第1和第2基板间的扭转角为 $0^{\circ}\sim 134^{\circ}$ 。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置的视角特性的改善。

背景技术

以往在液晶显示装置中，将根据液晶显示装置的模式显示各种光学特性的光学薄膜用于光学补偿。例如，作为 TN 模式液晶显示装置的光学补偿薄膜，提出了在由聚合物薄膜构成的透明支撑体上具有由液晶组合物构成的光学各向异性层的光学补偿薄膜（例如专利文献 1）。

另外，作为具有由液晶组合物构成的光学各向异性层的光学补偿薄膜的替代，提出了将厚度方向上光轴倾斜的聚合物薄膜用于 TN 模式液晶显示装置的光学补偿。

例如专利文献 2 和 3 中记载了通过在圆周速度不同的两个辊之间通过薄膜而对该薄膜赋予剪切力以制作光轴倾斜的薄膜的方法、并将该薄膜应用在 TN 型液晶显示器中。但是，根据这些文献 1 中记载的方法，存在着薄膜的光学特性的偏差大、以及容易在薄膜表面上产生接触划痕等问题。

另外，在专利文献 4 和 5 中提出了下述的方法：使热塑性树脂组合物的熔融物通过规定条件的 2 个辊之间，由此制作薄膜厚度方向的光轴倾斜的薄膜。根据这些文献记载的方法，可以解决上述问题。

但是，液晶显示装置不仅用作基本上单人使用的个人电脑等的显示器，还用于作为多人从各方向观察的 TV 用的显示器的用途，因此期待进一步改善视角特性。

专利文献 1：日本特许第 2587398 号公报

专利文献 2：日本特开平 7-333437 号公报

专利文献 3：日本特开平 6-222213 号公报

专利文献 4：日本特开 2003-25414 号公报

专利文献 5：日本特开 2007-38646 号公报

发明内容

本发明的发明人进行了深入研究,结果可知,仅利用光轴倾斜的薄膜,并不能将液晶显示装置的视角特性改善到能满足 TV 用的显示器用途等多人从各种角度观察的用途的程度。

本发明的课题在于提供视角特性进一步得到改善的液晶显示装置。

用于解决上述课题的手段如下。

[1] 一种液晶显示装置,其特征在于,具有:

一对偏振层,其按彼此的吸收轴垂直的方式配置;

液晶单元,其具有在所述一对偏振层之间彼此相向地配置且至少一方具有透明电极的第1基板和第2基板、以及配置在所述第1基板和所述第2基板之间的液晶层;以及

相位差层,其位于所述一对偏振层的至少一方与所述液晶单元之间,其中,所述相位差层的面内慢轴位于与配置在更靠近所述相位差层的位置上的偏振层的吸收轴呈垂直(90°) $\pm 40^\circ$ 的范围内,

所述相位差层在波长550nm下的面内延迟 $Re(550)$ 满足下述式(I):

$$25\text{nm} \leq Re(550) \leq 230\text{nm} \quad (\text{I})$$

在包含所述相位差层的倾斜方位和法线的面内(入射面),从由所述法线向所述相位差层的倾斜方位倾斜 40° 的方向测得的、相对于波长550nm的入射光的延迟 $R[40^\circ]$ 满足下述关系式(II):

$$0\text{nm} \leq R[40^\circ] \leq 300\text{nm} \quad (\text{II})$$

并且,在包含所述相位差层的倾斜方位和法线的面内(入射面),从由所述法线向所述相位差层的倾斜方位倾斜 $+40^\circ$ 的方向测得的延迟 $R[+40^\circ]$ 、与从相对于所述法线逆向倾斜 40° 的方向测得的延迟 $R[-40^\circ]$ (其中, $R[-40^\circ] < R[+40^\circ]$) 之比满足下述关系式(III):

$$1 < R[+40^\circ]/R[-40^\circ] \quad (\text{III}).$$

[2] 根据[1]所述的液晶显示装置,其特征在于,所述相位差层的面内慢轴与配置在更靠近所述相位差层的位置上的偏振层的吸收轴垂直。

[3] 根据[1]或[2]所述的液晶显示装置,其特征在于,所述相位差层配置在所述一对偏振层中的一方与所述液晶单元之间,且该相位差层的 $Re(550)$ 为 $25 \sim 230\text{nm}$ 。

[4] 根据[1]~[3]任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,所述相位

差层配置在所述一对偏振层的双方与所述液晶单元之间，且该相位差层的 $\text{Re}(550)$ 为 $25\sim 230\text{nm}$ 。

[5] 根据[1]或[2]所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由薄膜构成，该薄膜的主轴在厚度方向上倾斜 $9\sim 47^\circ$ 。

[6] 根据[1]~[5]任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由含有选自环烯烃共聚物类、酰化纤维素类、聚酯类、以及聚碳酸酯类中的至少1种的薄膜构成。

[7] 根据[6]所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由下述组合物形成的薄膜构成，所述组合物含有选自环烯烃共聚物类、酰化纤维素类、聚酯类、以及聚碳酸酯类中仅1种的材料。

[8] 根据[1]~[7]任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层是通过使含有热塑性树脂的复合物的薄膜状熔融物通过圆周速度互不相同的2个辊之间而制得的薄膜。

[9] 根据[1]~[8]任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层为经过拉伸处理的薄膜。

[10] 根据[1]~[9]任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，所述相位差层由多个层构成。

[11] 根据[1]~[10]任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，所述液晶层的厚度 d 与双折射率 Δn 之积 $\Delta n \cdot d$ 满足下述关系式：

$$200\text{nm} \leq \Delta n \cdot d \leq 600\text{nm}.$$

[12] 根据[1]~[11]任一项所述的液晶显示装置，其特征在于，在未施加驱动电压的状态下，所述液晶层中液晶分子与基板面平行地取向，所述第1和第2基板间的扭转角为 $0^\circ \sim 134^\circ$ 。

根据本发明，可以提供视角特性得到改善的液晶显示装置。

附图说明

图1是表示本发明的液晶显示装置的一个例子的结构的示意图。

图2是表示本发明的液晶显示装置的其它例子的结构的示意图。

图3是表示本发明的液晶显示装置的其它例子的结构的示意图。

图4是表示本发明的液晶显示装置的其它例子的结构的示意图。

图5是用于说明相位差层的光学特性的定义的示意图。

符号说明

10、10'、10''、10''' 液晶显示装置

12 液晶层

14、16 单元基板

14a、16a 施加于基板内表面的取向处理的方向

18、20 偏振层

18a、20a 偏振层的吸收轴

22、22'、24、24' 相位差层

22a、22'a、24a、24'a 相位差层的面内慢轴

22b、22'b、24b、24'b 相位差层的搬送 (MD) 方向

LC 液晶单元

PL1、PL1'、PL2''、PL2''' 偏振片

具体实施方式

以下对本发明进一步进行详细说明。此外，本说明书中用“~”表示的数值范围是指将“~”前后记载的数值作为下限值和上限值而包括在内的范围。

另外，本说明书中的 $Re(\lambda)$ 、 $Rth(\lambda)$ 分别是波长 λ 下的面内的延迟 (nm) 和厚度方向的延迟 (nm)。 $Re(\lambda)$ 是在 KOBRA 21ADH 或 WR (王子计测机器株式会社制) 中使波长 λ nm 的光沿薄膜法线方向入射而测得的。

在所测定的薄膜用单轴或双轴的折射率椭圆体来表示时，通过以下的方法算出 $Rth(\lambda)$ 。在选择测定波长 λ nm 时，可以通过手工操作更换波长选择滤波器来测定，或者可以通过程序等变换测定值后测定。

$Rth(\lambda)$ 如下求得：以面内慢轴 (通过 KOBRA 21ADH 或 WR 判断) 作为倾斜轴 (旋转轴) (没有慢轴时以薄膜面内的任意方向为旋转轴)，从相对于薄膜法线方向由法线方向以 10 度等级分别倾斜至单侧 50 度的方向入射波长 λ nm 的光，共计测定 6 点上述 $Re(\lambda)$ ，根据所测定的延迟值和平均折射率的假设值及所输入的膜厚值，由 KOBRA 21ADH 或 WR 算出 $Rth(\lambda)$ 。

上述中，在为具有以法线方向的面内慢轴为旋转轴、在某个倾斜角度

延迟值为 0 的方向的薄膜时，大于该倾斜角度的倾斜角度下的延迟值在将其符号变更为负后，由 KOBRA 21ADH 或 WR 算出 $R_{th}(\lambda)$ 。

另外，还可以以慢轴作为倾斜轴（旋转轴）（没有慢轴时以薄膜面内的任意方向作为旋转轴）、从任意倾斜的 2 个方向测定延迟值，根据该值和平均折射率的假设值和所输入的膜厚值，通过以下的数学式(I)和式(II)算出 R_{th} 。

数学式 (I):

$$Re(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\{n_y \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2 + \{n_z \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos\{\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x})\}}$$

数学式 (II)

$$R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

式中， $Re(\theta)$ 表示从法线方向倾斜角度 θ 的方向上的延迟值。

另外， n_x 表示面内的慢轴方向的折射率， n_y 表示面内的与 n_x 垂直的方向的折射率， n_z 表示与 n_x 及 n_y 垂直的方向的折射率， d 表示膜厚。

所测定的薄膜不能用单轴或双轴的折射率椭圆体表示、即为没有光学轴的薄膜时，可以通过以下方法算出 $R_{th}(\lambda)$ 。

$R_{th}(\lambda)$ 如下求得：以面内慢轴（通过 KOBRA 21ADH 或 WR 判断）作为倾斜轴（旋转轴），从相对于薄膜法线方向从-50 度以 10 度等级分别倾斜至+50 度的倾斜方向入射波长 λ nm 的光，共计测定 11 点上述 $Re(\lambda)$ ，根据所测定的延迟值和平均折射率的假设值及所输入的膜厚值，由 KOBRA 21ADH 或 WR 算出 $R_{th}(\lambda)$ 。

在上述测定中，平均折射率的假设值可以使用聚合物手册（JOHN WILEY & SONS, INC）、各种光学薄膜的目录值。

另外，对于平均折射率的值还未知的，可以使用阿贝折射计来测定。以下例示出主要的光学薄膜的平均折射率值：

酰化纤维素（1.48）、环烯烃聚合物（1.52）、聚碳酸酯（1.59）、聚甲基丙烯酸甲酯（1.49）、聚苯乙烯（1.59）。

通过输入这些平均折射率的假设值和膜厚，KOBRA 21ADH 或 WR

算出 n_x 、 n_y 、 n_z 。根据该算出的 n_x 、 n_y 、 n_z ，再算出 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 。

R_e 、 R_{th} 以及折射率的测定波长如果没有特别说明，是可见光区域的 $\lambda = 550\text{nm}$ 下的值。

另外，在本说明书中，对于“主轴”，在 KOBRA 21ADH 或 WR 算出的折射率椭圆体的主折射率 n_x 、 n_y 、 n_z 中，如果没有特别说明，是指薄膜厚度方向的主折射率 n_z 。

图 1 表示概念性地示出本发明的液晶显示装置的一个例子的结构的示意图。

图 1 的液晶显示装置 10 具有：一对偏振层 18 和 20，其按照彼此的吸收轴垂直的方式配置；液晶单元 LC，其具有在一对偏振层 18 和 20 之间相向地配置的第 1 基板 14 和第 2 基板 16、配置在第 1 基板 14 和所述第 2 基板 16 之间的液晶层 12；以及相位差层 22，其配置在偏振层 18 和液晶单元 LC 之间。

液晶单元 LC 是 TN 模式的液晶单元，在第 1 及第 2 基板 14、16 的相向面上形成有电极层。一个例子是，设置有：分别与多个像素电极对应的多个 TFT、对各行的 TFT 供给栅极信号的多个栅极配线、对各列的 TFT 供给数据信号的多个数据配线，其中多个像素电极分别与对应于该像素电极的 TFT 连接。另外，一对相向基板 14 和 16 的相向面上分别覆盖有电极层，且形成有在实质上相互垂直的方向 14a 和 16a 上经过取向处理的水平取向膜。液晶层 12 是填充具有正的介电常数各向异性的向列液晶材料而成的层，其液晶分子被水平取向膜规定为第 1 及第 2 基板 14 及 16 附近的取向方向，在未对电极层之间施加电场时，如图 1 所示，在基板 14 及 16 之间以实质上 90° 的扭转角进行扭转取向。另一方面，在对电极之间施加使其进行黑显示的电压时，液晶分子相对于基板 14 及 16 的面垂直地立起，以规定的平均倾斜角 θ ($60^\circ \sim 90^\circ$ 左右) 进行取向。在该状态下对液晶层中从法线方向入射光时和从斜向入射光时，根据液晶分子的取向不同，在液晶层中传送的光的偏振状态不同，结果对比度依赖于视角地降低，从而产生色调颠倒或颜色偏移。根据图 1 的液晶显示装置 10，通过相位差层 22，对比度等显示特性的视角依赖性减少，视角特性得到改善。

液晶层 12 的厚度 d 和双折射率 Δn 之积 $\Delta n \cdot d$ 一般来说在 TN 模式的

情况下为 300~600nm、在 ECB 模式的情况下为 200~350nm 左右。本发明中，液晶层的 $\Delta n \cdot d$ 满足下述式时，可以获得 TN、ECB 各模式下的视角扩大效果，因此优选。

$$200\text{nm} \leq \Delta n \cdot d \leq 600\text{nm}$$

$\Delta n \cdot d$ 更优选在 TN 模式的情况下为 380~480nm、在 ECB 模式的情况下为 250~320nm。

液晶层 12 优选在 RGB 的亚像素区域间是厚度互不相同的多隙的液晶层。例如滤色器的厚度不一样，改变 R 亚像素、G 亚像素、以及 B 亚像素的厚度，可以制成多隙的液晶层。一个例子是下述的构成：与 R 亚像素对应的液晶层的 $\Delta n d$ (R)、与 G 亚像素对应的液晶层的 $\Delta n d$ (G)、以及与 B 亚像素对应的液晶层的 $\Delta n d$ (B) 满足 $\Delta n d$ (B) < $\Delta n d$ (G) < $\Delta n d$ (R) 的关系。根据该例子，可以在广范围的视角中显示对比度及颜色重现性高的彩色图像。

另一方面，通过利用 Δn 有波长依赖性、且相对于 R 光的 Δn (R)、相对于 G 光的 Δn (G)、以及相对于 B 光的 Δn (B) 满足 Δn (B) < Δn (G) < Δn (R) 的关系的液晶材料作为液晶材料，即使滤色器的厚度一样，也可以获得同样的效果。

图 1 所示的液晶显示装置是标准白模式，一对偏振层 18 和 20（以下将下侧偏振层 18 称为“第 1 偏振层 18”、将上侧的偏振层 20 称为“第 2 偏振层 20”）如图 1 所示，以各自的吸收轴 18a 和 20a 实质上相互垂直的方式配置。

液晶单元 LC 和第 1 偏振层 18 之间配置有相位差层 22。相位差层 22 满足：

(1) 波长 550nm 下的面内延迟 R_e (550) 为 25nm~230nm（更优选为 60~230nm）；

(2) 在包含上述相位差层的倾斜方位和法线的面内，从由所述法线向倾斜方位侧倾斜 40°的方向测得的波长 550nm 下的延迟 $R[40^\circ]$ 为 0nm~300nm（更优选为 0~240nm）；以及，

(3) 在包含上述相位差层的倾斜方位和法线的面内（入射面），从由所述法线向倾斜方位侧倾斜 40°的方向（入射方向 1）测得的波长 550nm 下的延迟 $R[+40^\circ]$ 、与从相对于所述法线向倾斜方位的相反侧倾斜 40°的

方向（入射方向 2）测得的延迟 $R[-40^\circ]$ 之比满足 $1 < R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ ，其中 $R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ 。

另外，本说明书中，“从相位差层倾斜 θ 的方向”是指，从法线方向向倾斜方位沿层面方向倾斜仅 θ 的方向，即层面的法线方向是倾斜角度为 0° 的方向，层面内的任意方向是倾斜角度为 90° 的方向。

图 5 为表示测定 $R[+40^\circ]$ 和 $R[-40^\circ]$ 时的相位差层的倾斜方位、入射面、以及入射方向的关系的一个例子的示意图。 $R[+40^\circ]$ 和 $R[-40^\circ]$ 的测定可以是入射方向 1 和 2 的任一种，按照满足 $R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ 的关系的方式来确定。另外，(2) 的 $R[40^\circ]$ 是指 $R[+40^\circ]$ 和 $R[-40^\circ]$ 这两者， $R[40^\circ]$ 为 $0\text{nm} \sim 300\text{nm}$ 是指 $R[+40^\circ]$ 和 $R[-40^\circ]$ 这两者均为 $0 \sim 300\text{nm}$ 的范围内。

本说明书中，相位差层的 $R[0^\circ] = R_e$ 、 $R[+40^\circ]$ 以及 $R[-40^\circ]$ 是指：在包含相位差层的下述倾斜方位和法线的面内，从该法线方向测得（倾斜角度为 0° 下）的波长 550nm 下的延迟值；从相对于该法线向倾斜方位侧倾斜 40° 的方向测得（倾斜角度为 40° 度下）的延迟值；以及从相对于该法线向倾斜方位的相反侧倾斜 40° 的方向测得（倾斜角度为 -40° 度下）的延迟值。

这里，倾斜方位通过以下方法来确定。

(1) 将相位差层的面内的慢轴方位设为 0° ，将相位差层的面内的快轴方位设为 90° ，在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 之间以每 0.1° 设定预倾斜方位。

(2) 在包含各预倾斜方位和相位差层的法线的面内测定 $R[+40^\circ]$ 和 $R[-40^\circ]$ ，求出 “ $R[+40^\circ] - R[-40^\circ]$ ”。

(3) 将 “ $R[+40^\circ] - R[-40^\circ]$ ” 为最大的方位确定为倾斜方位。

本说明书中，相位差层的 R_{th} 是在倾斜方位上由 KOBRA 21ADH 或 WR 算出的值。

另外， R_e 、 $R[+40^\circ]$ 以及 $R[-40^\circ]$ 的偏差可以通过以下的方法来测定。在相位差层（例如薄膜）的中央部的彼此离开 2mm 以上的任意 10 点以上的位置进行采样，按上述方法测定 R_e 、 $R[+40^\circ]$ 以及 $R[-40^\circ]$ ，将其最大值和最小值的差作为 R_e 、 $R[+40^\circ]$ 以及 $R[-40^\circ]$ 的偏差。另外，本发明中将上述 10 点的平均值作为 R_e 、 $R[+40^\circ]$ 以及 $R[-40^\circ]$ 。

而且，慢轴和后述的 R_{th} 的偏差也可以同样地测定。

液晶显示装置 10 利用满足上述 (1) ~ (3) 的相位差层 22 的光学特

性,抑制对比度依赖于视角地降低、或抑制色调颠倒和颜色偏移的发生,减少对比度等显示特性的视角依赖性,改善视角特性。从这些观点出发,优选相位差层 22 的 $Re(550)$ 为 $25\sim 230nm$, $R[40^\circ]$ 为 $0\sim 300nm$, 且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为 1.2 以上;更优选 $Re(550)$ 为 $60\sim 150nm$ 、 $R[40^\circ]$ 为 $0\sim 240nm$ 、且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为 $1.2\sim 4.9$ 。

满足上述(1)~(3)的光学特性的薄膜可以通过后述的方法来制造,具体地可以通过使薄膜状的聚合物熔融物通过圆周速度互不相同的2个辊之间来制造。另外,上述(1)~(3)的光学特性可以通过折射率椭圆体的主轴在厚度方向上倾斜的薄膜来实现。此外,可以通过将含有圆盘状化合物的液晶组合物制成混合取向状态后使其固化而形成的相位差层、以及它们的层叠体来实现。相位差层 22 在为聚合物薄膜的形态下,也可以与偏振层 18 接触地贴合,作为其的保护薄膜来利用。在该形态下,制造图 1 中的偏振片 PL1,将其与液晶单元 LC 贴合,从而可以制造液晶显示装置。

可用于相位差层 22 的满足上述特性的聚合物薄膜可以通过将正的固有双折射性的非晶性热塑性树脂以薄膜状熔融挤出后使其通过圆周速度互不相同的辊之间来制造。关于可用于上述相位差层的聚合物薄膜的制造方法,在后叙述。

下面,对图 1 所示的液晶显示装置的光学的轴关系进行说明。

图 1 所示的液晶显示装置 10 中,在第 1 基板 14 的相向面上形成的取向膜的取向处理方向(通常为摩擦轴) 14a 相对于液晶显示装置的画面的左右方向,位于从显示面侧(图面的上侧)观察向右旋转 45° 的方向上,在第 2 基板 16 的相向面上形成的取向膜的取向处理方向 16a 相对于液晶显示装置的画面的左右方向,位于从观察者侧(图面的上侧)观察向左旋转 45° 的方向上。无电压施加时,取向膜界面附近的液晶分子在取向处理方向上使长轴方向一致地进行取向,因此以从显示面侧观察向右实质上 90° 的扭转角进行扭转取向。

另外,第 1 偏振层 18 按照其吸收轴 18a 与取向膜的取向处理方向 14a 平行的方式配置。此外,相位差层 22 的面内慢轴 22a 与第 1 偏振层 18 的吸收轴 18a 和第 1 基板 14 的取向膜的取向处理方向 14a 实质上垂直。另外,在图 1 的液晶显示装置 10 中,相位差层 22 的主轴的倾斜方位和基板 14 的取向处理方向 14a 优选大致平行地配置。在以这种关系配置时,视角

扩大，因此优选。

图 2 中示出示意性地表示本发明的液晶显示装置的其它结构例的示意图。图 2 中与图 1 相同的部件用相同符号表示，并省略其详细说明。

图 2 所示的液晶显示装置 10' 中，相位差层 22' 的面内慢轴 22a' 与图 1 的液晶显示装置 10 的相位差层 22 的面内慢轴 22a 错开 90° 。即，相位差层 22' 的面内慢轴 22a' 与第 1 偏振层 18 的吸收轴 18a 和第 1 基板 14 的取向膜的取向处理方向 14a 实质上平行。另外，图 2 的液晶显示装置 10' 中，相位差层 22' 的主轴的倾斜方位和基板 14 的取向处理方向 14a 优选大致垂直地配置。在以这种关系配置时，视角扩大，因此优选。

满足上述光学特性的薄膜如上所述，可以通过使薄膜状的熔融物通过圆周速度互不相同的 2 个辊之间来制作。此时，薄膜的主轴沿薄膜的搬运方向（以下称为“MD 方向”）倾斜。在连续生产中，通过使薄膜状的熔融物通过圆周速度不同的 2 个辊之间、接着实施拉伸处理等来制作。将通过该方法制造的聚合物薄膜的主轴投影于层面上的投影轴与 MD 方向平行，且与面内慢轴垂直。另一方面，连续生产得到的长条状的偏振层通常沿与 MD 方向平行的方向具有吸收轴，因此，图 1 中的偏振片 PL1 从可以使相位差层 22 的 MD 方向 22b 与偏振层 18 的 MD 方向一致地贴合来制造的方面来说，制造适应性是良好的。即，从可以稳定地连续生产且成本低的方面来说，图 1 的例子比图 2 的例子更优异。

图 3 和图 4 中示意性地示出本发明的液晶显示装置的其它结构例。图 3 和图 4 的液晶显示装置 10'' 和 10''' 分别在图 1 和图 2 的液晶显示装置中的偏振层 20 和单元基板 16 之间进一步具有满足上述光学特性的条件 (1) ~ (3) 的相位差层 24 和 24'。相位差层 24 和相位差层 24' 分别为聚合物薄膜的形态下，与偏振片 PL1 同样，也可以将相位差层 24 和相位差层 24' 作为其的保护薄膜来利用，与偏振层 20 接触地贴合，分别制造偏振片 PL2'' 和 PL2'''，然后将其与液晶单元 LC 贴合。

图 3 和图 4 的形态下，作为相位差层 24 和相位差层 22，以及作为相位差层 24' 和相位差层 22'，也可以利用相同的聚合物薄膜，例如可以将 $\text{Re}(550)$ 为 $25 \sim 230\text{nm}$ 、 $R[40^\circ]$ 为 $0 \sim 300\text{nm}$ 的聚合物薄膜用作相位差层 22 和 24、以及用作相位差层 22' 和相位差层 24'。图 3 和图 4 的形态下，相位差层 22 和 24、以及相位差层 22' 和相位差层 24' 优选以各自的面内慢

轴 22a 和 24a、以及面内慢轴 22'a 和 24'a 相互垂直的方式配置。

从视角特性的观点来说,与利用仅一层的满足上述(1)~(3)的相位差层的图 1 和图 2 所示的形态相比,利用两层的满足上述(1)~(3)的相位差层且配置在液晶单元的上下面的图 3 和图 4 所示的形态是更优选的,在后者的形态下,优选将 2 张彼此相同的聚合物薄膜用作相位差层。从制造适应性的观点来说,可以使相位差层与偏振层的 MD 方向一致地来进行制造的图 3 的形态比图 4 的形态更优选。

以上对上述相位差层的面内慢轴与配置在更靠近所述相位差层的位置上的偏振层的吸收轴垂直、即呈 90° 的形态进行了说明,但如后述的实施例所验证的那样,只要上述相位差层的面内慢轴位于与配置在更靠近所述相位差层的位置上的偏振层的吸收轴呈 $90^\circ \pm 40^\circ$ 的范围内,就可以获得同样的效果。

以上对扭转角为 90° 的 TN(扭曲向列)模式的液晶显示装置的形态说明了本发明的改善显示性能的效果,但也确认了对于扭转角为 134° 以下(优选扭转角小于 134°)的 TN 模式、和未产生扭转的 ECB(电控双折射)模式的液晶显示装置也具有同样的效果。

在 ECB 模式液晶显示装置的一个形态中,液晶单元中的液晶层的 $\Delta n \cdot d$ 设为 $200 \sim 350\text{nm}$ 左右,且施加在一对单元基板的内表面上的取向处理的方向互相平行而不交叉,摩擦方向在上下基板上相差 180° 。即,在无电场施加时液晶单元中的液晶不进行扭转取向。另外,一对偏振层按其吸收轴互相垂直的方式配置,同时按照各自的吸收轴相对于配置在更近位置的单元基板的内表面上的取向处理的方向呈 45° 的方式配置。相位差层的面内慢轴与配置在更近位置的偏振层的吸收轴之间的关系是大致 45° 。ECB 模式的液晶显示装置中使用的相位差层的 $\text{Re}(550)$ 优选为 $25 \sim 300\text{nm}$ 左右、且 $R[40^\circ]$ 优选为 $0 \sim 300\text{nm}$ 左右。

在 OCB 模式的液晶显示装置中,相位差层的 $\text{Re}(550)$ 优选为 $25 \sim 300\text{nm}$ 左右、且 $R[40^\circ]$ 优选为 $0 \sim 300\text{nm}$ 左右。但是,根据液晶单元的 $\Delta n \cdot d$ ($500 \sim 1300\text{nm}$) 的光学特性,相位差层的光学特性的优选范围也发生变化,因此并不限于上述范围。

另外,施加在一对单元基板的内表面上的取向处理的方向互相平行而不交叉,但摩擦方向在上下基板上是相同的,为弯曲取向状态。此外,一

对偏振层按其吸收轴互相垂直的方式配置,同时按照各自的吸收轴相对于配置在更近位置的单元基板的内表面上的取向处理的方向呈 45° 的方式配置。相位差层的面内慢轴与配置在更近位置的偏振层的吸收轴之间的关系是大致 45° 。OCB模式的液晶显示装置中使用的相位差层的 $\text{Re}(550)$ 优选为 $25\sim 300\text{nm}$ 左右、且 $R[40^\circ]$ 优选为 $0\sim 300\text{nm}$ 左右。

以下对本发明的液晶显示装置中使用的各部件进行说明。

相位差层:

本发明中利用满足下述(1)~(3)的光学特性的相位差层。

(1) 波长 550nm 下的面内延迟 $\text{Re}(550)$ 为 $25\text{nm}\sim 230\text{nm}$;

(2) 在包含相位差层的倾斜方位和法线的面内,从由所述法线向倾斜方位侧倾斜 40° 的方向测得的波长 550nm 下的延迟 $R[40^\circ]$ 为 $0\text{nm}\sim 300\text{nm}$ (更优选为 $0\sim 240\text{nm}$);以及,

(3) 在包含相位差层的倾斜方位和法线的面内(入射面),从由所述法线向倾斜方位侧倾斜 40° 的方向(入射方向1)测得的波长 550nm 下的延迟 $R[+40^\circ]$ 、与从相对于所述法线向倾斜方位的相反侧倾斜 40° 的方向(入射方向2)测得的延迟 $R[-40^\circ]$ 之比满足 $1 < R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$,其中 $R[+40^\circ] > R[-40^\circ]$ 。

上述相位差层为满足上述(3)的光学特性的层,即为相对于包含层面法线的至少一个入射面的入射光、延迟的极角依赖性以法线方向(极角为 0°)为中心具有非对称性的相位差层。该相位差层的一个例子是主轴在厚度方向上倾斜的薄膜。这里,薄膜的“主轴”是指KOBRA 21ADH或WR算出的折射率椭圆体的主折射率 n_x 、 n_y 、 n_z 中薄膜厚度方向的主折射率 n_z 。另外,“在厚度方向上倾斜”是指相对于薄膜面的法线方向,以薄膜面内的任意方向为倾斜方位,沿薄膜面方向倾斜仅角度 θ_t (其中满足 $0^\circ < \theta_t < 90^\circ$,以下将 θ_t 称为“倾斜角”)。所述相位差层优选由在下述方向上具有主轴的薄膜构成,所述方向为:相对于薄膜面法线方向的倾斜角度优选为 47° 以下,且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 优选为1.2以上(更优选倾斜角度为 $9\sim 47^\circ$ 且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为1.2以上,最优选倾斜角度为 $19\sim 38^\circ$ 且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为1.5~2.5的范围)。另外,在图1、图2、图3、以及图4所示的任一形态中,倾斜角度 θ_t 更优选均为 47° 以下,进一步优选均为 $9\sim 47^\circ$,更进一步优选均为 $19\sim 38^\circ$,特别优选均为 $19\sim 33^\circ$ 。

此外，将即使光轴倾斜但不满足所述(1)、且 $Re(550)$ 超过 230nm 的薄膜用于 TN 模式液晶显示装置的光学补偿，视角的扩大效果也不大，且薄膜的制造特性较差。

另外，将即使满足所述(1)但 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 较小、且倾斜的程度低的薄膜用于 TN 模式液晶显示装置的光学补偿，视角扩大效果也很低。

本发明中也可以利用通过组合多个层而实现上述需要的特性的相位差层，即所述相位差层可以由多个层构成。

另外，上述相位差层的延迟波长分散特性(550nm 中心)无论是恒定、顺分散以及逆分散的哪一种，通过本发明，都可以实现视角的扩大。但是，黑显示颜色的视角依赖性可以通过调整相位差的波长分散特性来改变。特别是，为了实现无彩色的黑，优选使 Re 为逆分散性(以 550nm 为基准，在低于 550nm 的波长下 Re 较低，在高于 550nm 的波长下 Re 较高)。

此外，相对于薄膜的主轴的薄膜面的倾斜角度可以通过以下的方法来测定。以下的测定方法中所容许的误差对于本发明中使用的薄膜的主轴的倾斜角度来说也是容许的。

薄膜的主轴的倾斜角度如下测定：使用 KOBRA 21ADH 或 WR(王子计测机器株式会社制)，将薄膜的宽度方向(TD 方向)作为倾斜轴，进行测定，从倾斜角度为 40 度时的相位差和倾斜角度为 -40 度时的相位差测得主轴的倾斜角度。此外，测定波长设为 550nm。

另外，主轴的倾斜角的偏差可以通过以下的方法来测定。

在薄膜的宽度方向上等间隔地取 10 点，并在搬送方向上等间隔地取 10 点，按上述方法测定主轴的倾斜角，将其最大值和最小值的差作为主轴的倾斜角的偏差。

此外，慢轴角度可以通过上述的 Re 的测定来确定，其偏差可以通过在薄膜的宽度方向上等间隔地测定 10 点、并在搬送方向上等间隔地测定 10 点时的最大值和最小值的差来确定。

TN 模式液晶显示装置的光学补偿中利用 1 层的满足上述(1)~(3)的相位差层的形态(图 1 和图 2 所示的形态)中，从视角特性的观点来说，相位差层优选 $Re(550)$ 为 25~230nm、 $R[40^\circ]$ 为 0~300nm、且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为 1.2 以上；更优选 $Re(550)$ 为 60~150nm、 $R[40^\circ]$ 为 0~240nm、且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为 1.2~4.9；进一步优选 $Re(550)$ 为 60~

150nm、 $R[40^\circ]$ 为 0~240nm、且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 超过 1.2 但小于等于 2.5。

另外, TN 模式液晶显示装置的光学补偿中利用 2 层的满足上述(1)~(3)的相位差层的形态(图 3 和图 4 所示的形态)中, 从视角特性的观点来说, 相位差层优选 $Re(550)$ 为 25~230nm、 $R[40^\circ]$ 为 0~300nm、且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为 1.2 以上; 更优选 $Re(550)$ 为 60~150nm、 $R[40^\circ]$ 为 0~240nm、且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 为 1.2~4.9; 进一步优选 $Re(550)$ 为 60~150nm、 $R[40^\circ]$ 为 0~240nm、且 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 超过 1.2 但小于等于 2.5。

上述形态的相位差层可以通过例如以下的方法来制造。

可以通过包括使含有热塑性树脂的组合物的薄膜状的熔融物通过圆周速度互不相同的 2 个辊之间、以及根据需要进一步进行拉伸的方法来制作。通过该方法, 可以稳定且简易地制造满足上述(1)~(3)的光学特性的聚合物薄膜。更具体来说, 通过在熔融状态下通过圆周速度互不相同的 2 个辊之间, 光学特性没有偏差或偏差较小, 不会发生薄膜表面上接触划痕等缺陷, 可以稳定地制造满足上述(1)~(3)的光学特性的聚合物薄膜。从光学特性没有偏差或偏差较小的方面、以及没有薄膜表面上的接触划痕等缺陷的方面来说, 通过下述方法制造的薄膜与日本特开平 7-333437 号公报和日本特开平 6-222213 号公报中记载的使非熔融状态的薄膜通过圆周速度不同的辊之间以使光轴倾斜的薄膜是不同的。

以下, 对该制造方法进行详细说明。

所述方法中, 将含有热塑性树脂的组合物(有时称为“热塑性树脂组合物”)熔融挤出。熔融挤出前, 优选将热塑性树脂组合物造粒。造粒可以如下操作: 将上述热塑性树脂组合物干燥后, 使用双螺杆混炼挤出机在 150°C ~ 300°C 下熔融后, 以面条状挤出, 然后在空气中或水中固化并裁切, 从而制得。另外, 也可以通过利用挤出机熔融之后边从口模直接挤出到水中边进行切断的水浸切粒法(water cutting method)等进行造粒。作为用于造粒的挤出机, 可以使用单螺杆挤出机、非啮合型异向旋转双螺杆挤出机、啮合型异向旋转双螺杆挤出机、啮合型同向旋转双螺杆挤出机等。挤出机的转速优选为 10rpm~1000rpm, 更优选为 20rpm~700rpm。挤出滞留时间为 10 秒~10 分钟、更优选为 20 秒~5 分钟。

对于粒料的大小没有特别限制, 通常为 10mm^3 ~ 1000mm^3 左右, 更优选为 30mm^3 ~ 500mm^3 左右。

在熔融挤出前, 优选使粒料中的水分减少。优选的干燥温度为 40~200℃、更优选为 60~150℃。优选由此使含水率达到 1.0 质量%以下, 更优选达到 0.1 质量%以下。干燥可以在空气中进行, 也可以在氮气中进行, 还可以在真空中进行。

然后, 将干燥后的粒料通过挤出机的供给口供给到料筒内, 混炼并使其熔融。料筒内的结构是例如从供给口侧依次为供给部、压缩部、计量部。挤出机的螺杆压缩比优选为 1.5~4.5, 料筒长度与料筒内径之比 (L/D) 优选为 20~70, 料筒内径优选为 30mm~150mm。挤出温度根据热塑性树脂的熔融温度来确定, 但通常优选为 190~300℃左右。进一步地, 为了防止残存氧导致的熔融树脂的氧化, 还优选在挤出机内为不活泼性(氮气等)气流中的情况下实施、或者边用带有通气口的挤出机进行真空排气边实施。

为了过滤热塑性树脂组合物中的杂质, 优选设置碎石板式的过滤或组装有叶片型圆盘过滤器的过滤装置。过滤可以 1 段进行, 也可以多段过滤。过滤精度优选为 15 μ m~3 μ m、更优选为 10 μ m~3 μ m。优选使用不锈钢作为滤材。滤材的构成可以是使用编织线材而成的滤材、将金属纤维或金属粉末进行烧结而成的滤材(烧结滤材), 其中优选烧结滤材。

为了减少排出量的变化以提高厚度精度, 优选在挤出机和口模之间设置齿轮泵。由此可以将口模内的树脂压力变化幅度控制在 $\pm 1\%$ 以内。为了利用齿轮泵提高定量供给性能, 还可以使用使螺杆的转速变化、从而将齿轮泵前的压力控制在恒定的方法。

通过如上所述构成的挤出机将其熔融, 并根据需要经由过滤机、齿轮泵将熔融树脂连续地送至口模。口模可以是 T 型口模、鱼尾式口模、悬挂涂布口模的任一种类型。另外, 还优选在紧接着口模的前面放入用于提高树脂温度的均匀性的静态搅拌机。T 型口模出口部分的间隙一般为薄膜厚度的 1.0~10 倍即可, 优选为 1.2~5 倍。

口模优选可以以 5~50mm 的间隔进行厚度调整。另外, 计算下游的薄膜厚度、厚度偏差并将其结果反馈给口模的厚度调整的自动厚度调整口模也是有效的。

除了单层制膜装置以外, 还可以使用多层制膜装置进行制造。

这样, 树脂从供给口进入挤出机到从口模挤出的滞留时间优选为 3

分钟~40分钟,更优选为4分钟~30分钟。

然后,将热塑性树脂的熔融物从口模中以薄膜状挤出,使其通过2个辊(例如接触辊和流延辊)之间,进行冷却固化(接触辊法),得到薄膜。根据上述方法,通过在以互不相同的圆周速度旋转的2个辊之间使薄膜状的熔融物通过,对薄膜施与剪切,可以制作满足上述关系式(III)(主轴相对于法线方向倾斜)的聚合物薄膜。如果使用直径大的辊,则施加于薄膜的剪切变大, $R[+40^{\circ}]/R[-40^{\circ}]$ 的值变大(主轴的倾斜角度变大)。优选使用直径为350~600mm(更优选350~500mm)的2个辊(例如接触辊和流延辊)。如果使用直径大的辊,则薄膜状的熔融物和辊的接触面积变大,剪切所需要的时间变得更长,因此可以在抑制其偏差的情况下制造 $R[+40^{\circ}]/R[-40^{\circ}]$ 的值较大(主轴以更大的倾斜角度倾斜)的薄膜。此外,本发明的方法中,2个辊的直径可以相同,也可以不同。另外,由于薄膜的啮合性也提高,因此可以更稳定地制造。另一方面,如果薄膜状的熔融物的宽度方向的温度分布显著,则维持均匀性变得困难,因此,在上述方法中,优选在从口模中熔融挤出并刚要与2个辊的至少一方接触之前减少熔融物的宽度方向的温度分布,具体来说,优选将宽度方向的温度分布在 5°C 以内。为了减少温度分布,优选在熔融物的口模和2个辊之间的通路的至少一部分上配置具有绝热功能或热反射功能的部件,从而使该熔融物与外部大气隔绝。这样,通过在通路上配置绝热部件以与外部大气隔绝,可以抑制外部环境例如风的影响,从而可以抑制薄膜的宽度方向的温度分布。薄膜状的熔融物的宽度方向的温度分布更优选在 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 以内,进一步优选在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内。这样,可以在刚要在辊之间通过之前抑制使薄膜状熔融物的宽度方向的温度达到均匀的偏差。

另外,薄膜状的熔融物的温度分布可以通过接触式温度计或非接触式温度计来测定,特别是可以使用非接触式的红外温度计来测定。

作为进一步使偏差消失的方法,有提高薄膜状的熔融物与流延辊接触时的密合性的方法。具体来说,可以通过组合静电施加法、气刀法、空气室法、真空喷嘴法等方法来提高密合性。这样的密合提高法可以在薄膜状的熔融物的整个面上实施,也可以在一部分上实施。

另外,除了将所供给的热塑性树脂组合物的熔融物在2个辊的表面上连续地夹压以成形为薄膜状的现有方法以外,还优选对辊间施加5~

500MPa 的压力。更优选的压力为 20~300MPa, 进一步优选为 25~200MPa, 特别优选为 30~150MPa。

本发明中, 2 个辊的材质优选为金属, 更优选为不锈钢, 还优选表面经过镀覆处理的辊。另一方面, 由于橡胶辊或用橡胶作衬套的金属辊的表面凹凸大、薄膜的表面容易产生划痕, 因此优选不使用。

对于接触辊, 例如可以使用日本特开平 11-314263 号公报、日本特开 2002-36332 号公报、日本特开平 11-235747 号公报、国际公开第 97/28950 号小册子、日本特开 2004-216717 号公报、日本特开 2003-145609 号公报记载的接触辊。

除了使薄膜状的熔融物通过的 2 个辊 (例如流延辊和接触辊), 还优选使用 1 根以上的流延辊将薄膜冷却。接触辊通常配置成与最上游侧 (接近口模的一侧) 的最开始的流延辊相接触。一般来说较多进行的是使用 3 根冷却辊, 但并不限于此。多根流延辊的间隔在面间优选为 0.3mm~300mm, 更优选为 1mm~100mm, 进一步优选为 3mm~30mm。

另外, 接触辊和流延辊的表面的算术平均高度 Ra 通常为 100nm 以下、优选为 50nm 以下、更优选为 25nm 以下。

这里, 2 个辊的圆周速度比是指 2 个辊的圆周速度的比率 (第 1 辊的圆周速度/第 2 辊的圆周速度)。但是, 第 1 辊的圆周速度 < 第 2 辊的圆周速度。2 个辊的圆周速度差越大, 即上述圆周速度比越小, 则所得薄膜的 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 的值越大 (主轴的倾斜角度越大), 另一方面, 圆周速度差过大时, 所得薄膜的表面上容易产生划痕。具体来说, 制造 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 的值较大 (主轴的倾斜角度 β 较大, 例如为 20° 以上) 的聚合物薄膜时, 2 个辊的圆周速度比优选为 0.55~0.80、更优选为 0.55~0.74。但是, 为了不产生划痕, 优选满足下述条件 (i) ~ (iii)。

(i) 在刚要与 2 个辊的至少一方接触之前的热塑性树脂组合物的熔融物的粘弹性在显示出损耗弹性模量 > 贮藏弹性模量的温度区域 (具体而言是 $T_g + 50^\circ\text{C} \sim T_g + 70^\circ\text{C}$ 以上 (T_g 为热塑性树脂的玻璃化转变温度)) 内;

(ii) 从口模熔融挤出的薄膜状的熔融物在刚要与 2 个辊的至少一方接触之前, 熔融物的宽度方向的温度分布在 $\pm 5^\circ\text{C}$ 以内;

(iii) 作为 2 个辊, 使用至少表面是金属制的辊。

2 个辊可以随动驱动也可以独立驱动, 但为了控制光轴的偏差, 优选

独立驱动。本发明中，如上所述，2个辊以互不相同的圆周速度被驱动，但也可以进一步对2个辊的表面温度赋予差异。优选的温度差为 $5^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 、更优选 $20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 、进一步优选 $20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。此时，2个辊的温度优选设定为 $60^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ 、更优选设定为 $70^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 、进一步优选设定为 $80^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ 。这样的温度控制可以通过在接触辊内部通入经过了温度调节的液体、气体来实现。

将熔融物制成拉伸膜后，优选将两端进行修整。通过修整切下的部分粉碎后可以再次作为原料使用。

另外，还优选对一端或两端进行增厚加工（滚花处理）。增厚加工获得的凹凸的高度优选为 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 、更优选为 $3\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 。增厚加工可以在两面上形成凸状，也可以在单面上形成凸状。增厚加工的宽度优选为 $1\text{mm}\sim 50\text{mm}$ 、更优选为 $3\text{mm}\sim 30\text{mm}$ 。挤出加工可以在室温 $\sim 300^{\circ}\text{C}$ 下实施。还优选在卷取前在单面或两面上赋予层叠膜。层叠膜的厚度优选为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 、更优选为 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。材质可以是聚乙烯、聚酯、聚丙烯等，没有特别限定。

卷取张力优选 2kg/m 宽度 $\sim 50\text{kg/宽度}$ 、更优选为 5kg/m 宽度 $\sim 30\text{kg/宽度}$ 。

为了制造满足相位差层所要求的特性的聚合物薄膜，也可以在制膜后进行拉伸和/或松弛处理。可以按例如以下的(a)～(i)的组合实施各工序。

- (a) 横向拉伸
- (b) 横向拉伸→松弛处理
- (c) 纵向拉伸→横向拉伸
- (d) 纵向拉伸→横向拉伸→松弛处理
- (e) 纵向拉伸→松弛处理→横向拉伸→松弛处理
- (f) 横向拉伸→纵向拉伸→松弛处理
- (g) 横向拉伸→松弛处理→纵向拉伸→松弛处理
- (h) 纵向拉伸→横向拉伸→纵向拉伸
- (i) 纵向拉伸→横向拉伸→纵向拉伸→松弛处理

其中特别需要的是(a)横向拉伸工序。

横向拉伸可以使用拉幅机来实施。即用夹子把持薄膜的宽度方向的两

端部，沿横向扩展宽度来进行拉伸。此时，通过向拉幅机内吹送所需温度的风来控制拉伸温度。本说明书中，“拉伸温度”（以下也称为“横向拉伸温度”）通过薄膜膜面温度来确定（本说明书中，在横向拉伸以外的各拉伸工序中也是拉伸温度通过薄膜膜面温度来确定）。拉伸温度优选控制在 $T_g - 40^\circ\text{C} \sim T_g + 40^\circ\text{C}$ 。即，上述横向拉伸工序的横向拉伸温度优选为 $T_g - 40^\circ\text{C} \sim T_g + 40^\circ\text{C}$ 、更优选为 $T_g - 20^\circ\text{C} \sim T_g + 20^\circ\text{C}$ 、进一步优选为 $T_g - 10^\circ\text{C} \sim T_g + 10^\circ\text{C}$ 。这里，横向拉伸工序中的横向拉伸温度是指从拉伸起始点到拉伸结束点之间的平均温度。

横向拉伸工序的拉伸时间优选为 1 秒~10 分钟、更优选为 2 秒~5 分钟、进一步优选为 5 秒~3 分钟。通过将拉伸温度和拉伸时间控制在上述的范围内，在熔融夹压工序中形成的薄膜中厚度方向的倾斜结构不易松弛，可以较大地维持拉伸后的薄膜的倾斜结构，同时可以形成本发明的优选范围内的 $R[+40^\circ]/R[-40^\circ]$ 。上述横向拉伸工序的拉伸温度可以通过向拉幅机内吹送所需温度的风来控制。

另外，优选的横向拉伸倍率为 1.01~4 倍、更优选 1.03~3.5 倍、进一步优选 1.1~3.0 倍。横向拉伸倍率特别优选为 1.51~3.0 倍。

上述横向拉伸可以按照在拉幅机内将夹子沿宽度方向扩展宽度的通常的横向拉伸方法来实施，也可以按照同样地用夹子把持地扩展宽度的下述的拉伸方法来实施。

（同时双轴拉伸）

是与通常的横向拉伸方法同样地沿横向将夹子扩展宽度、但与此同时也沿纵向进行拉伸和收缩的方法。具体而言，还可以参照日本实开昭 55-93520 号、日本特开昭 63-247021 号、日本特开平 6-210726 号、日本特开平 6-278204 号、日本特开 2000-334832 号、日本特开 2004-106434 号、日本特开 2004-195712 号、日本特开 2006-142595 号、日本特开 2007-210306 号、日本特开 2005-22087 号、日本特表 2006-517608 号、日本特开 2007-210306 号各公报中任一公报记载的方法。

（斜向拉伸）

是与通常的横向拉伸方法同样地沿横向将夹子扩展宽度、但通过改变左右夹子的搬送速度而在斜向上进行拉伸的方法。由此，可以从 MD 方向沿 $30^\circ \sim 150^\circ$ 、更优选 $40^\circ \sim 140^\circ$ 、进一步优选 $50^\circ \sim 130^\circ$ 进行拉伸，具体

而言,还可以参照日本特开 2002-22944 号、日本特开 2002-86554 号、日本特开 2004-325561 号、日本特开 2008-23775 号、日本特开 2008-110573 号、日本特开 2000-9912 号、日本特开 2003-342384 号、日本特开 2004-20701 号、日本特开 2004-258508 号、日本特开 2006-224618 号、日本特开 2006-255892 号、日本特开 2008-221834 号、日本特开 2003-342384 号、国际公开 WO2003/102639 号各公报中任一公报记载的方法。

通过在这样的拉伸之前进行预热、并在拉伸之后进行热固定,可以减小拉伸后的 R_e 、 R_{th} 分布、减小伴随弯曲的取向角的偏差。预热、热固定中进行哪一个都可以,但更优选两者都进行。它们的预热、热固定优选用夹子把持来进行,即优选与拉伸连续地进行。

预热可以在比拉伸温度高 $1^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 左右的温度下进行,优选高 $2^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、更优选高 $3^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。优选的预热时间为 1 秒~10 分钟、更优选为 5 秒~4 分钟、进一步优选为 10 秒~2 分钟。预热时,优选将拉幅机的宽度保持在大致恒定。这里“大致”是指未拉伸薄膜的宽度的 $\pm 10\%$ 。

热固定可以在比拉伸温度低 $1^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行,更优选低 $2^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、进一步优选低 $3^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。更进一步优选的是小于等于拉伸温度且小于等于 T_g 。优选的预热时间为 1 秒~10 分钟、更优选 5 秒~4 分钟、进一步优选 10 秒~2 分钟。热固定时,优选拉幅机的宽度保持在大致恒定。这里“大致”是指拉伸结束后的拉幅机宽度的 0% (与拉伸后的拉幅机宽度相同的宽度) $\sim -10\%$ (比拉伸后的拉幅机宽度缩小 $10\% = \text{缩小宽度}$)。如果将宽度扩展到拉伸宽度以上,则薄膜中容易产生残留形变, R_e 、 R_{th} 随时间的变化容易增大,因此不优选。

通过这样的预热、热固定,可以减小取向角或 R_e 、 R_{th} 的偏差,其理由如下。

(i) 薄膜沿宽度方向被拉伸,使垂直方向(长度方向)变细(颈缩现象)。因此,横向拉伸前后的薄膜被牵拉而产生应力。但是,宽度方向两端被夹子固定,难以因应力产生变形,而宽度方向的中央部容易产生变形。结果,由于颈缩产生的应力变形成弓状,从而产生弯曲。由此产生面内的 R_e 、 R_{th} 不均或取向轴的分布。

(ii) 如果为了抑制该现象而提高预热侧(拉伸前)的温度并降低热处理(拉伸后)的温度,则颈缩在弹性模量更低的高温侧(预热)发生,

热处理（拉伸后）中则难以发生。结果可以抑制拉伸后的弯曲。

通过这样的拉伸，还可以将 R_e 、 R_{th} 的宽度方向、长度方向的偏差均控制在 5% 以下、更优选 4% 以下、进一步优选 3% 以下。还可以将取向角控制在 $90^\circ \pm 5^\circ$ 以下或 $0^\circ \pm 5^\circ$ 以下、更优选 $90^\circ \pm 3^\circ$ 以下或 $0^\circ \pm 3^\circ$ 以下、进一步优选 $90^\circ \pm 1^\circ$ 以下或 $0^\circ \pm 1^\circ$ 以下。

也可以进行高速拉伸处理，可以在优选 20m/分钟以上、更优选 25m/分钟以上、进一步优选 30m/分钟以上的条件下进行拉伸处理。

可用作相位差层的薄膜含有显示正的固有双折射性的热塑性树脂。热塑性树脂优选是非晶性的。对于各种树脂的固有双折射，在 MSDS、树脂规格明细表、高分子数据库等中有记载，因此可以参照。另外，在任一书籍等中没有记载时，可以根据棱镜耦合法进行测定。另外，本发明中的“非晶性树脂”是指对将该树脂制成的薄膜进行热分析测定时不存在结晶熔融峰的树脂。只要满足上述性质，对树脂的种类没有特别限制。热塑性树脂的例子包括环烯烃共聚物类、酰化纤维素类、聚酯类、以及聚碳酸酯类。利用熔融挤出法进行制作时，优选利用熔融挤出成形性良好的材料，从该观点出发，优选选择环烯烃共聚物类、酰化纤维素类。可以含有 1 种的该树脂、也可以含有互不相同的 2 种以上的该树脂。其中，优选酰化纤维素类、以及通过加成聚合得到的环烯烃树脂。

所述环烯烃共聚物类的例子包括通过降冰片烯系化合物的聚合得到的树脂。可以是通过开环聚合和加成聚合的任一聚合方法得到的树脂。

作为加成聚合以及由此得到的树脂，可以列举出例如日本特许 3517471 号公报、日本特许 3559360 号公报、日本特许 3867178 号公报、日本特许 3871721 号公报、日本特许 3907908 号公报、日本特许 3945598 号公报、日本特表 2005-527696 号公报、日本特开 2006-28993 号公报、日本特开 2006-11361 公报、国际公开 WO 第 2006/004376 号公报、国际公开 WO 第 2006/030797 号公报小册子中所记载的。其中，特别优选日本特许 3517471 号公报中所记载的。

作为开环聚合以及由此得到的树脂，可以列举出国际公开 WO98 第 98/14499 号公报小册子、日本特许 3060532 号公报、日本特许 3220478 号公报、日本特许 3273046 号公报、日本特许 3404027 号公报、日本特许 3428176 号公报、日本特许 3687231 号公报、日本特许 3873934 号公报、

日本特许 3912159 号公报中所记载的。其中，特别优选国际公开 WO 第 98/14499 号公报小册子、日本特许 3060532 号公报中所记载的。

这些环烯烃中，更优选加成聚合的环烯烃。可以使用市售品，特别是可以使用容易抑制挤出成形时凝胶产生的“TOPAS #6013”（Polyplastics 公司制）。

上述酰化纤维素类的例子还包括纤维素单元中的 3 个羟基的至少一部分被酰基取代的任一酰化纤维素。该酰基（优选碳原子数为 3~22 的酰基）可以是脂肪族酰基和芳香族酰基的任一种。其中，优选具有脂肪族酰基的酰化纤维素，更优选具有碳原子数为 3~7 的脂肪族酰基的酰化纤维素，进一步优选具有碳原子数为 3~6 的脂肪族酰基的酰化纤维素，更进一步优选具有碳原子数为 3~5 的脂肪族酰基的酰化纤维素。它们的酰基可以在 1 个分子中存在多种。优选酰基的例子包括乙酰基、丙酰基、丁酰基、戊酰基、己酰基等。其中，更优选的是具有选自乙酰基、丙酰基以及丁酰基中的 1 种或 2 种以上的酰化纤维素，进一步优选的是具有乙酰基和丙酰基这两者的酰化纤维素（CAP）。CAP 从树脂的合成容易、挤出成形的稳定性高的方面来说是优选的。

通过熔融挤出法制作薄膜时，所使用的酰化纤维素优选满足以下的式（S-1）和（S-2）。满足以下式的酰化纤维素由于熔解温度低、熔解性得到改善，因此熔融挤出制膜性优异。

$$\text{式 (S-1)} \quad 2.5 \leq X + Y \leq 3.0$$

$$\text{式 (S-2)} \quad 1.25 \leq Y \leq 3.0$$

式中、X 表示乙酰基对纤维素的羟基的取代度，Y 表示酰基对纤维素的羟基的取代度的总和。本说明书中所说的“取代度”是指纤维素的 2 位、3 位和 6 位的各羟基的氢原子被取代的比例的合计。2 位、3 位和 6 位的全部羟基的氢原子被酰基取代时，取代度为 3。

进一步地，更优选使用满足下述式的酰化纤维素：

$$2.6 \leq X + Y \leq 2.95$$

$$2.0 \leq Y \leq 2.95$$

进一步优选使用满足下述式的酰化纤维素。

$$2.7 \leq X + Y \leq 2.95$$

$$2.3 \leq Y \leq 2.9$$

关于酰化纤维素类的质量平均聚合度以及数均分子量，没有特别限制。一般来说，质量平均聚合度为 350~800 左右、数均分子量为 70000~230000 左右。上述酰化纤维素类可以使用酸酐或酸氯化物作为酰化剂来合成。工业上最通常的合成方法中是将由棉籽绒或木材纸浆等获得的纤维素用含有对应于乙酰基及其它酰基的有机酸（醋酸、丙酸、丁酸）或它们的酸酐（醋酸酐、丙酸酐、丁酸酐）的混合有机酸成分进行酯化，从而合成纤维素酯。作为满足上述式（S-1）和（S-2）的酰化纤维素的合成方法，可以参照发明协会公开技报（公技号 2001-1745、2001 年 3 月 15 日发行、发明协会）7~12 页的记载、日本特开 2006-45500 号公报、日本特开 2006-241433 号公报、日本特开 2007-138141 号公报、日本特开 2001-188128 号公报、日本特开 2006-142800 号公报、日本特开 2007-98917 号公报记载的方法。

上述聚酯类的例子可以列举出具有环状缩醛骨架的二醇单元的聚酯树脂，特别是含有二羧酸单元和二醇单元、且二醇单元中的 1~80 摩尔%具有环状缩醛骨架的二醇单元的聚酯树脂，由于双折射小，因此在本发明中优选使用。

相位差层中使用的聚合物薄膜还可以含有上述热塑性树脂以外的材料，但优选将上述热塑性树脂的 1 种或 2 种以上作为主成分（是指组合物中的全部材料中含有比例最高的材料，在含有 2 种以上该树脂的形态下是指它们的合计含有比例高于其它材料的各自的含有比例）来含有。另外，为了提高将上述聚合物薄膜用于液晶显示器时的正面对比度比特性，更优选仅使用 1 种上述热塑性树脂。此外，该形态下的“仅使用 1 种”是指“仅使用 1 种作为主原料的聚合物材料”，即使添加下述的 1 种以上的添加剂，也并不排除在本形态外。

作为上述热塑性树脂以外的材料，可以列举出各种的添加剂，其例子包括稳定剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、增塑剂、微粒、以及光学调节剂。

稳定剂：

本发明的光学薄膜可以含有稳定剂的至少一种。稳定剂优选在将上述热塑性树脂加热熔融之前或加热熔融时添加。稳定剂具有防止薄膜结构材料的氧化、捕捉分解产生的氧、抑制或禁止光或热导致的由自由基种引起的分解反应等作用。稳定剂通过包括尚未解明的分解反应等的各种分解反

应，用来抑制引起着色或分子量降低等变质以及挥发成分的生成等。要求在用于将树脂制成膜的熔融温度下稳定剂本身也不会分解而发挥作用。稳定剂的代表性例子包括酚系稳定剂、亚磷酸系稳定剂（磷酸酯系）、硫醚系稳定剂、胺系稳定剂、环氧系稳定剂、内酯系稳定剂、胺系稳定剂、金属钝化剂（锡系稳定剂）等。它们在日本特开平 3-199201 号公报、日本特开平 5-1907073 号公报、日本特开平 5-194789 号公报、日本特开平 5-271471 号公报、日本特开平 6-107854 号公报等中有记载，本发明中优选使用酚系和亚磷酸系稳定剂的至少一方以上。在酚系稳定剂中，特别优选添加分子量为 500 以上的酚系稳定剂。作为优选的酚系稳定剂，可以列举出受阻酚系稳定剂。

这些材料可以以市售品的形式容易地获得，由下述的制造商进行销售。可以由 Ciba Specialty Chemicals 公司获得 Irganox 1076、Irganox 1010、Irganox 3113、Irganox 245、Irganox 1135、Irganox 1330、Irganox 259、Irganox 565、Irganox 1035、Irganox 1098、Irganox 1425WL。另外，可以由旭电化工业株式会社获得 ADK STAB AO-50、ADK STAB AO-60、ADK STAB AO-20、ADK STAB AO-70、ADK STAB AO-80。另外，可以由住友化学株式会社获得 Smilizer BP-76、Smilizer BP-101、Smilizer GA-80。可以由 Shipro 化成株式会社获得 SEENOX 326M、SEENOX 336B。

另外，作为上述的亚磷酸系稳定剂，更优选使用日本特开 2004-182979 号公报的[0023]～[0039]中记载的化合物。作为亚磷酸酯系稳定剂的具体例，可以列举出日本特开昭 51-70316 号公报、日本特开平 10-306175 号公报、日本特开昭 57-78431 号公报、日本特开昭 54-157159 号公报、日本特开昭 55-13765 号公报中记载的化合物。另外，作为其它的稳定剂，可以优选使用发明协会公开技报（公技号 2001-1745、2001 年 3 月 15 日发行、发明协会）17～22 页中详细记载的原材料。

对于上述亚磷酸酯系稳定剂，为了保持高温下的稳定性，高分子量是有用的，分子量优选为 500 以上、更优选分子量为 550 以上、特别优选分子量为 600 以上。而且优选至少一个取代基是芳香族性酯基。另外，亚磷酸酯系稳定剂优选为三酯，优选不要混入磷酸、单酯或二酯的杂质。这些杂质存在时，其含量优选为 5 质量%以下，更优选为 3 质量%以下，特别优选为 2 质量%以下。它们可以列举出日本特开 2004-182979 号公报的

[0023]~[0039]中记载的化合物等，还可以列举出日本特开昭 51-70316 号公报、日本特开平 10-306175 号公报、日本特开昭 57-78431 号公报、日本特开昭 54-157159 号公报、日本特开昭 55-13765 号公报中记载的化合物。亚磷酸酯系稳定剂的优选具体例可以列举出下述的化合物，但可在本发明中使用的亚磷酸酯系稳定剂并不限于这些。

它们是由旭电化工业株式会社销售的 ADK STAB 1178、ADK STAB 2112、ADK STAB PEP-8、ADK STAB PEP-24G、PEP-36G、ADK STAB HP-10，还有由 Clariant 公司销售的 Sandostab P-EPQ，可以获得。另外，还优选使用在同一分子内具有酚和亚磷酸酯的稳定剂。关于这些化合物，在日本特开平 10-273494 号公报中有详细记载，该化合物例包括在上述稳定剂的例子中，但并不限于这些。作为代表性的市售品，有从住友化学株式会社获得的 Smilizer GP。它们是由住友化学株式会社销售的 Smilizer TPL、Smilizer TPM、Smilizer TPS、Smilizer TDP。也可以由旭电化工业株式会社获得 ADK STAB AO-412S。

上述稳定剂可以分别单独使用或 2 种以上组合使用，其配合量可以在不损害本发明目的的范围内适当选择。优选的是，相对于热塑性树脂的质量，稳定剂的添加量优选为 0.001~5 质量%、更优选为 0.005~3 质量%、进一步优选为 0.01~0.8 质量%。

紫外线吸收剂：

本发明的光学薄膜还可以含有 1 种或 2 种以上的紫外线吸收剂。紫外线吸收剂从防止劣化的观点出发，优选波长 380nm 以下的紫外线的吸收能力优异的物质，从透明性的观点出发，优选波长 400nm 以上的可见光的吸收较少的物质。例如可以列举出氧代二苯甲酮系化合物、苯并三唑系化合物、水杨酸酯系化合物、二苯甲酮系化合物、氰基丙烯酸酯系化合物、镍络合物系化合物等。特别优选的紫外线吸收剂为苯并三唑系化合物和二苯甲酮系化合物。其中，苯并三唑系化合物从对纤维素混合酯不需要的着色较少的方面来说是优选的。它们在日本特开昭 60-235852 号、日本特开平 3-199201 号、日本特开平 5-1907073 号、日本特开平 5-194789 号、日本特开平 5-271471 号、日本特开平 6-107854 号、日本特开平 6-118233 号、日本特开平 6-148430 号、日本特开平 7-11056 号、日本特开平 7-11055 号、日本特开平 7-11056 号、日本特开平 8-29619 号、日本特开平 8-239509 号、

日本特开 2000-204173 号的各公报中有记载。

紫外线吸收剂的添加量优选为热塑性树脂的 0.01~2 质量%，更优选为 0.01~1.5 质量%。

光稳定剂：

本发明的光学薄膜还可以含有 1 种或 2 种以上的光稳定剂。光稳定剂可以列举出受阻胺光稳定剂（HALS）化合物，更具体而言，如美国特许第 4619956 号说明书的第 5~11 栏以及美国特许第 4839405 号说明书的第 3~5 栏所记载的那样，包括 2, 2, 6, 6-四烷基哌啶化合物、或者它们的酸加成盐或它们与金属化合物的络合物。它们由旭电化以 ADK STAB LA-57、ADK STAB LA-52、ADK STAB LA-67、ADK STAB LA-62、ADK STAB LA-77 的形式销售，由 Ciba Specialty Chemicals 公司以 TINUVIN 765、TINUVIN 144 的形式销售。

这些受阻胺系光稳定剂可以分别单独使用，或 2 种以上组合使用。另外，这些受阻胺系光稳定剂当然也可以与增塑剂、稳定剂、紫外线吸收剂等添加剂一起使用，也可以导入在这些添加剂的分子结构的一部分中。其配合量在不损害本发明效果的范围内确定，一般来说，相对于热塑性树脂 100 质量份为 0.01~20 质量份左右，优选为 0.02~15 质量份左右、特别优选为 0.05~10 质量份左右。光稳定剂可以在制备热塑性树脂组合物的熔融物的任一阶段添加，也可以在例如熔融物制备工序的最后添加。

增塑剂：

本发明的光学薄膜还可以含有增塑剂。增塑剂的添加从提高机械性质、赋予柔软性、赋予耐吸水性、减少水分透过率等薄膜改性的观点来说是优选的。另外，在通过熔融制膜法来制造本发明的光学薄膜时，为了通过增塑剂的添加使薄膜结构材料的熔融温度低于所用的热塑性树脂的玻璃化转变温度，或者为了在相同的加热温度下使粘度低于未添加的热塑性树脂，是要添加增塑剂的。本发明的光学薄膜中优选使用选自例如磷酸酯衍生物、羧酸酯衍生物中的增塑剂。另外，还优选使用日本特开 2003-12859 号中记载的重均分子量为 500~10000 的烯属不饱和单体聚合得到的聚合物、丙烯酸系聚合物、在侧链具有芳香环的丙烯酸系聚合物或在侧链具有环己基的丙烯酸系聚合物等。

微粒：

本发明的光学薄膜还可以含有微粒。作为微粒，可以列举出无机化合物的微粒或有机化合物的微粒，哪一种都可以。从将雾值抑制得较低的观点出发，本发明的热塑性树脂中含有的微粒的平均一次粒子大小优选为 $5\text{nm}\sim 3\mu\text{m}$ ，更优选为 $5\text{nm}\sim 2.5\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $10\text{nm}\sim 2.0\mu\text{m}$ 。这里，微粒的平均一次粒子大小如下确定：将热塑性树脂用透射型电子显微镜（倍率为50万 $\sim$ 100万倍）进行观察，求出100个粒子的一次粒子大小的平均值。微粒的添加量相对于热塑性树脂优选为0.005 $\sim$ 1.0质量%、更优选为0.01 $\sim$ 0.8质量%、进一步优选为0.02 $\sim$ 0.4质量%。

光学调节剂：

本发明的光学薄膜还可以含有光学调节剂。光学调节剂可以列举出延迟调节剂，可以使用例如日本特开2001-166144号、日本特开2003-344655号、日本特开2003-248117号、日本特开2003-66230号各公报记载的物质。通过添加光学调节剂，可以控制面内的延迟(Re)、厚度方向的延迟(Rth)。优选的添加量为0 $\sim$ 10质量%、更优选为0 $\sim$ 8质量%、进一步优选为0 $\sim$ 6质量%。

偏振片：

如上所述，将用作相位差层的聚合物薄膜等与偏振膜贴合，从而可以制作偏振片。本发明的液晶显示装置中可以使用该偏振片。也可以作为例如偏振膜的一个表面的保护薄膜，与上述聚合物薄膜等贴合。偏振膜可以使用通过将例如聚乙烯醇薄膜用碘染色并进行拉伸而获得的偏振膜等。优选偏振膜的另一表面上也贴附有保护薄膜，作为这样的保护薄膜，可以利用酰化纤维素薄膜、环状聚烯烃系聚合物薄膜等以往用作偏振片的保护薄膜的各种薄膜。

实施例

以下根据实施例对本发明进一步详细说明。以下的实施例所示的材料、使用量、比例、处理内容、处理顺序等只要不脱离本发明的宗旨，可以适当变更。因此，本发明的范围并不限定于以下所示的具体例。

1、相位差层用聚合物薄膜的制作

· 作为环烯烃共聚物，使用 Polyplastics 公司制的“TOPAS #6013”的粒料。另外，“TOPAS #6013”为正的固有双折射性且为非晶性热塑性树

脂是通过上述方法确认的。而且，该树脂的玻璃化转变温度为 136℃。

• 醋酸丙酸纤维素 (CAP)

醋酸丙酸纤维素 (CAP) 按照日本特开 2006-348123 号公报的实施例 1 中记载的方法来制造，并将其按常规方法造粒。所使用的 CAP 的组成是：乙酰化度为 0.15、丙酰化度为 2.60、总酰基取代度为 2.75、数均聚合度 $DP_n=118$ 、显示正的固有双折射性、为非晶性热塑性树脂，这均是通过上述方法确认的。而且，该树脂的玻璃化转变温度为 137℃。

• 相位差层用聚合物薄膜的制作

将上述 2 种粒料在下述表 1 中所示的成形温度下熔融挤出、并使其通过具有下述表 1 所示的直径且以下述表 1 所示的圆周速度比被驱动的 2 个辊（接触辊和冷硬轧棍）之间，从而制作了薄膜 2~22。然后，按下述表所示的拉伸倍率，边控制膜面温度边进行横向拉伸。此外，控制 2 个辊的表面温度，将其分别设定在下述表所示的温度。

另外，相对于所得的薄膜 2~22 的、包含层面法线的至少一个入射面的入射光，延迟的极角依赖性以法线方向（极角为 0°）为中心具有非对称性，但薄膜 1 的延迟的极角依赖性以法线方向（极角为 0°）为中心是对称的。另外，对各薄膜的光学特性也用上述的方法进行了测定。它们的值示于下述表 2。

表 1

	材料 *1	辊直径 mm	成形 温度℃	接触辊 温度℃	冷硬轧辊 温度℃	圆周 速度比	拉伸 倍率
薄膜 1 (保护薄膜)	TAC	按流延配方制作 (商品名: FUJITAC)					
薄膜 2	CAP	350	230	130	130	0.9	1.2
薄膜 3	COP	350	260	130	130	0.8	1.4
薄膜 4	COP	350	260	130	130	0.95	1.2
薄膜 5	COP	350	260	130	130	0.9	1.3
薄膜 6	CAP	400	230	135	135	0.8	1.4
薄膜 7	COP	400	260	120	120	0.9	1.15
薄膜 8	COP	400	260	120	120	0.9	1.4
薄膜 9	COP	400	260	120	120	0.87	1.2
薄膜 10	COP	400	260	120	130	0.9	1.2
薄膜 11	COP	400	260	115	135	0.9	1.2
薄膜 12	COP	400	280	130	130	0.9	1.4
薄膜 13	COP	400	280	130	130	0.92	1.3
薄膜 14	CAP	500	230	130	125	0.9	1.2
薄膜 15	COP	500	260	130	125	0.96	1.3
薄膜 16	COP	400	280	130	125	0.96	1.4
薄膜 17	COP	400	260	130	125	0.96	1.3
薄膜 18	COP	400	260	130	130	0.96	1.5
薄膜 19	COP	400	260	130	125	0.92	1.3
薄膜 20	COP	400	260	130	125	0.96	1.4
薄膜 21	COP	400	260	130	125	0.96	1.4
薄膜 22	COP	500	230	130	125	0.9	无

*1 CAP: 醋酸丙酸纤维素; COP: 环烯烃聚合物

表 2

	Re(550) nm	R[+40°] nm	R[-40°] nm	R[+40°]/ R[-40°]	面内慢轴与 主轴倾斜方位	θ_t 度
薄膜 1 (比较例：保护薄膜用)	0	10	10	1.0	垂直	0
薄膜 2	25	93	0	∞	垂直	24
薄膜 3	223	297	190	1.6	垂直	47
薄膜 4	113	158	130	1.2	垂直	9
薄膜 5	97	150	104	1.4	垂直	14
薄膜 6	72	139	56	2.5	垂直	23
薄膜 7	89	148	78	1.9	垂直	24
薄膜 8	101	154	101	1.5	垂直	19
薄膜 9	100	162	89	1.8	垂直	24
薄膜 10	108	172	90	1.9	垂直	29
薄膜 11	96	160	70	2.3	垂直	33
薄膜 12	125	178	106	1.7	垂直	38
薄膜 13	148	190	134	1.4	垂直	47
薄膜 14	65	163	33	4.9	垂直	24
薄膜 15	84	101	87	1.2	垂直	25
薄膜 16	89	140	78	1.8	垂直	26
薄膜 17	145	214	134	1.6	垂直	26
薄膜 18	145	239	114	2.1	垂直	30
薄膜 19	55	75	58	1.3	垂直	17
薄膜 20	61	92	57	1.6	垂直	24
薄膜 21	70	110	61	1.8	垂直	27
薄膜 22	109	142	110	1.3	平行	25

2、偏振片的制作

使用上述表中记载的各薄膜制作偏振片。

具体而言，首先，使碘吸附在拉伸后的聚乙烯醇薄膜上来制作偏振薄膜。在该偏振薄膜的一个表面上贴合上述表中记载的薄膜 1，在另一个表面上贴合上述表中记载的薄膜 2~22 中的任一个。这样，分别制作了偏振片 P2~P22。

另外，还在偏振薄膜的两个表面上贴合薄膜 1，从而也制作了偏振片 P1。

此外，对于偏振片 P1~P22 的任一个，薄膜的面内慢轴与偏振薄膜的吸收轴均是垂直的。

3、液晶显示装置的制作

作为 TN 模式液晶单元，将具有正的介电常数各向异性的液晶材料以真空注入的方式封入在基板间，从而准备了液晶层的 $\Delta n \cdot d$ 为 400nm 的液晶单元。液晶材料使用的是介电常数各向异性为正、折射率各向异性 $\Delta n = 0.0854$ (589nm、20°C)、 $\Delta \epsilon = +8.5$ 左右的液晶。另外，液晶单元的扭转角为 90°，在之后与上下偏振片贴合时，液晶单元的上下基板摩擦方向与偏振片吸收轴大致平行或大致垂直。另外，上下偏振片吸收轴的交叉角为大致 90°的正交尼科尔。

在该 TN 模式液晶单元的上下按照使表 2 中的各薄膜为液晶单元侧的方式贴合所制作的偏振片 P1~P22，按下述表所示的组合与液晶单元贴合，从而分别制作了液晶显示装置 LCD1、2、2'、3、3'、4~22。此外，各部件的光学轴的配置关系与图 1 或图 3 相同。

下述表中，对于 LCD1、2、2'、3、3'、4~22，示出了偏振片的组合、以及白黑对比度比超过 10 的视角特性（对比度视角特性）的评价结果。此外，对比度视角特性是以将偏振片 P1 用作显示面侧和背光侧的偏振片的液晶显示装置 LCD1 的对比度比超过 10 的视角为基准，对 LCD2、2'、3、3'、4~22 的相同视角分别进行了标准化后评价的。

“◎”是指上下左右的视角（CR>10）全部为 60°以上；

“○”是指上下左右的视角（CR>10）全部为 40°以上；

“×”是指上下左右的视角（CR>10）存在小于 40°的。

表 3

	显示面侧偏振片 (液晶单元侧保护薄膜)	背光侧偏振片 (液晶单元侧保护薄膜)	对比度 视角特性
LCD1 比较例	P1 (薄膜 1)	P1 (薄膜 1)	×
LCD2 (实施例)	P2 (薄膜 2)	P2 (薄膜 2)	○
LCD2' (实施例)	P1 (薄膜 1)	P2 (薄膜 2)	○
LCD3 (实施例)	P3 (薄膜 3)	P3 (薄膜 3)	○
LCD3' (实施例)	P1 (薄膜 1)	P3 (薄膜 3)	○
LCD4 (实施例)	P4 (薄膜 4)	P4 (薄膜 4)	○
LCD5 (实施例)	P5 (薄膜 5)	P5 (薄膜 5)	○
LCD6 (实施例)	P6 (薄膜 6)	P6 (薄膜 6)	◎
LCD7 (实施例)	P7 (薄膜 7)	P7 (薄膜 7)	◎
LCD8 (实施例)	P8 (薄膜 8)	P8 (薄膜 8)	◎
LCD9 (实施例)	P9 (薄膜 9)	P9 (薄膜 9)	◎
LCD10 (实施例)	P10 (薄膜 10)	P10 (薄膜 10)	◎
LCD11 (实施例)	P11 (薄膜 11)	P11 (薄膜 11)	◎
LCD12 (实施例)	P12 (薄膜 12)	P12 (薄膜 12)	○
LCD13 (实施例)	P13 (薄膜 13)	P13 (薄膜 13)	○
LCD14 (实施例)	P14 (薄膜 14)	P14 (薄膜 14)	○
LCD14' (实施例)	P1 (薄膜 1)	P14 (薄膜 14)	○
LCD15 (实施例)	P15 (薄膜 15)	P15 (薄膜 15)	○
LCD16 (实施例)	P16 (薄膜 16)	P16 (薄膜 16)	◎
LCD17 (实施例)	P17 (薄膜 17)	P17 (薄膜 17)	◎
LCD18 (实施例)	P18 (薄膜 18)	P18 (薄膜 18)	◎
LCD19 (实施例)	P19 (薄膜 19)	P19 (薄膜 19)	○
LCD20 (实施例)	P20 (薄膜 20)	P20 (薄膜 20)	◎
LCD21 (实施例)	P21 (薄膜 21)	P21 (薄膜 21)	◎
LCD22 (实施例)	P22 (薄膜 22)	P22 (薄膜 22)	○

由上述表所示结果可知，本发明的实施例的 TN 模式液晶显示装置 LCD2、2’、3、3’、4~22 与用作相位差层的薄膜不满足规定要件（1）~（3）的比较例的 LCD1 相比，视角特性均优异。

本发明中的对比度视角特性的偏振片吸收轴与面内慢轴的角度依赖性示于下述表中。是上述 TN 面板使用薄膜 9、且使面内慢轴角度发生变化并组装后的结果。由下述表可知，即使偏振片吸收轴与面内慢轴的角度偏移至 40°，也可以获得本发明的目标对比度视角特性。

表 4：将薄膜 9 配置于面板上下的例子

	偏振片吸收轴与面内慢轴的角度	对比度视角特性
实施例	90°（垂直）	◎
实施例	84°（偏移 6°）	◎
实施例	72°（偏移 18°）	○
实施例	60°（偏移 30°）	○
实施例	50°（偏移 40°）	○
比较例	48°（偏移 42°）	×
比较例	45°（偏移 45°）	×

本发明中的对比度视角特性的液晶层的 Δnd 和扭转角依赖性示于下述表 5 和表 6 中。与上述实施例同样操作，但是在改变液晶单元的单元厚度 d 和摩擦方向的情况下分别制作了单元，分别组装薄膜 9（偏振片 P9）和薄膜 15（偏振片 P15），从而制作了液晶显示装置，并对各装置进行了评价。由下述表 5 所示的结果可知，本发明的目标对比度视角特性可以在 Δnd 为 200~600nm、扭转角为 0°~134°的范围内实现。

表 5：将偏振片 P9 配置于面板上下的例子

$\Delta nd(\text{nm})$	扭转角	对比度视角特性
300	36°	×
300	46°	○
300	90°	○
300	130°	○
300	134°	×
400	50°	×
400	60°	○
400	82°	◎
400	114°	◎
400	134°	○
600	36°	×
600	64°	○
600	90°	○
600	114°	○
600	134°	×

表 6：将偏振片 P15 配置于面板上下的例子

$\Delta nd(\text{nm})$	扭转角	对比度视角特性
200	0° (ECB)	○
200	45°	○
200	90°	○
200	128°	○
200	134°	×
300	0°	○
300	45°	○
300	90°	○
300	124°	○
300	134°	○
400	36°	×
400	42°	○
400	90°	○
400	120°	○
400	134°	×

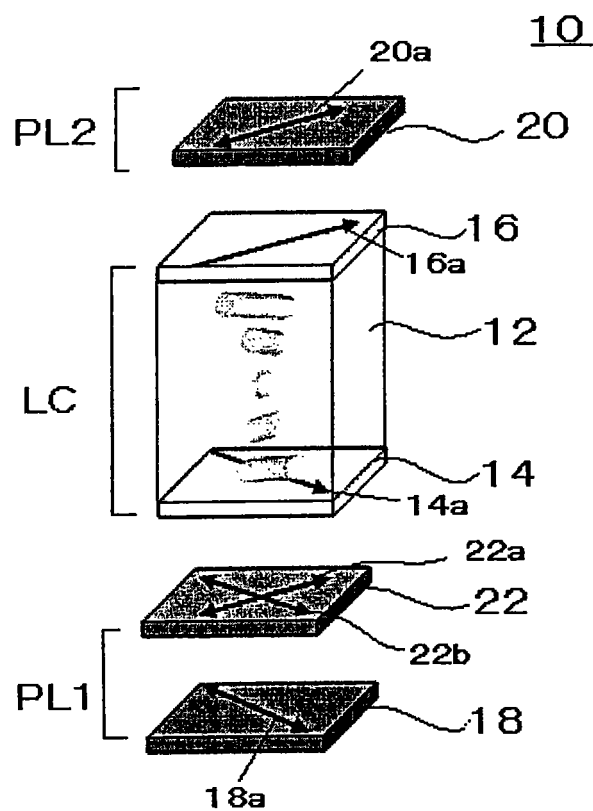


图 1

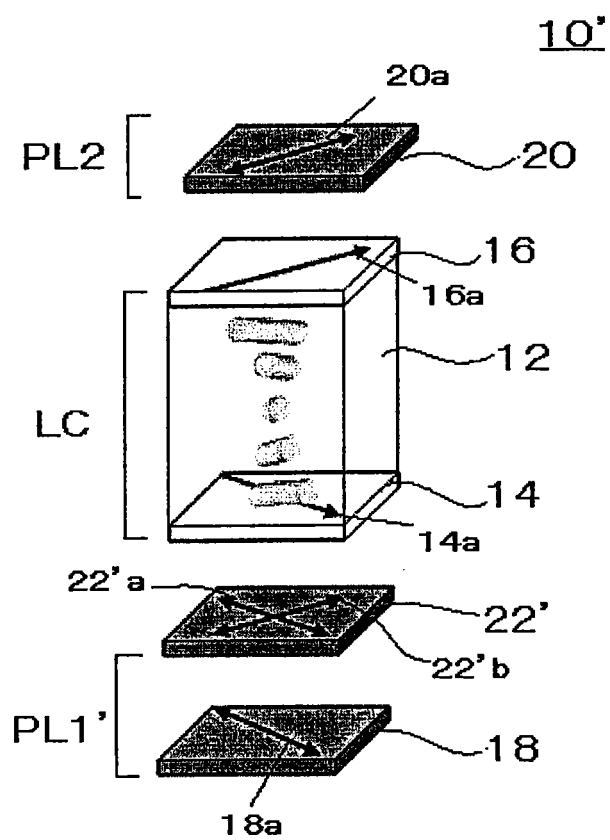


图 2

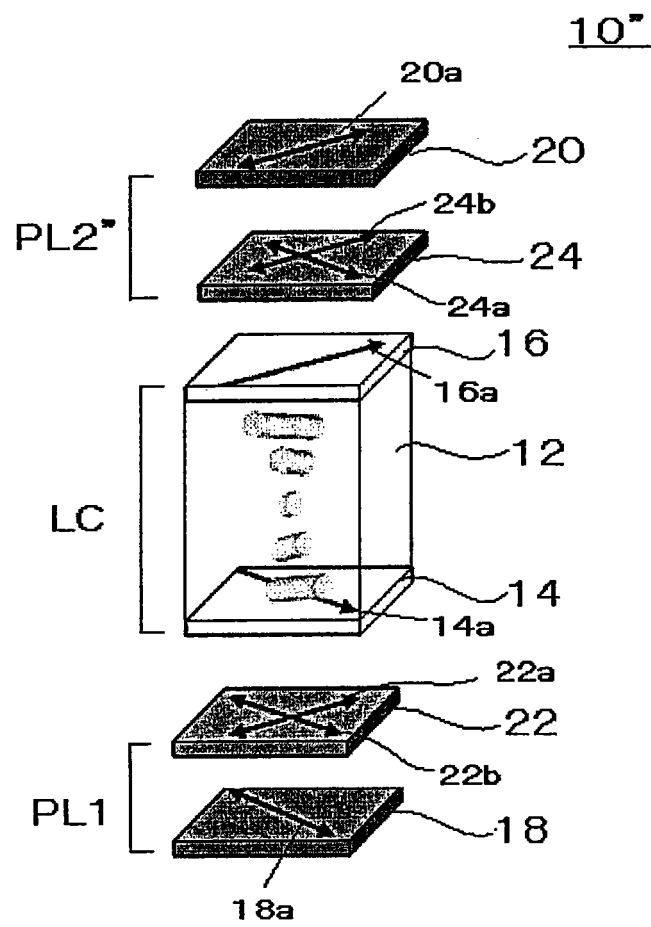


图 3

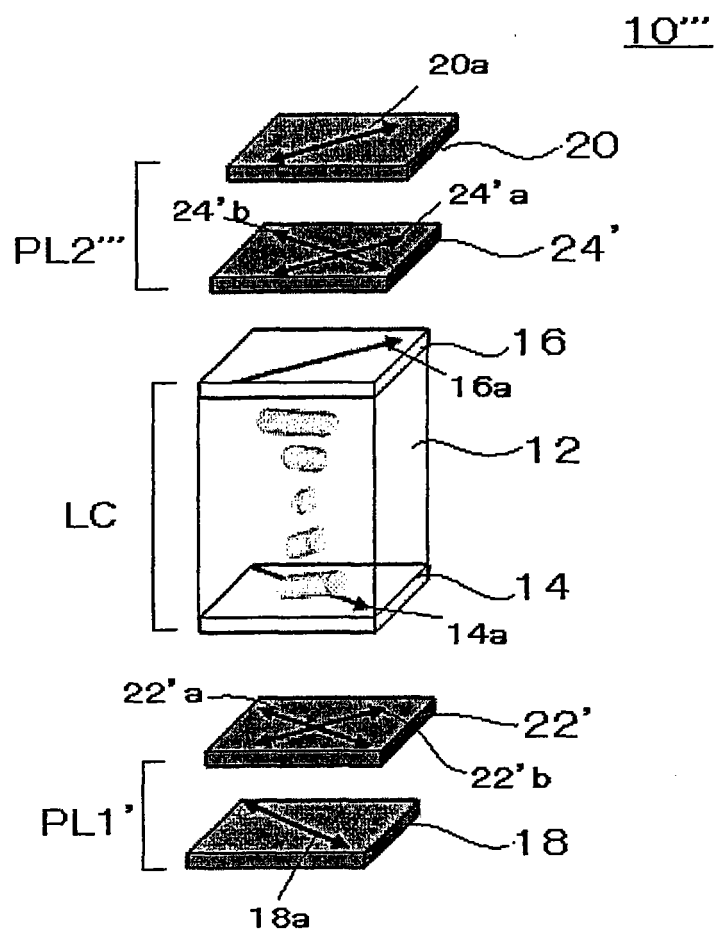


图 4

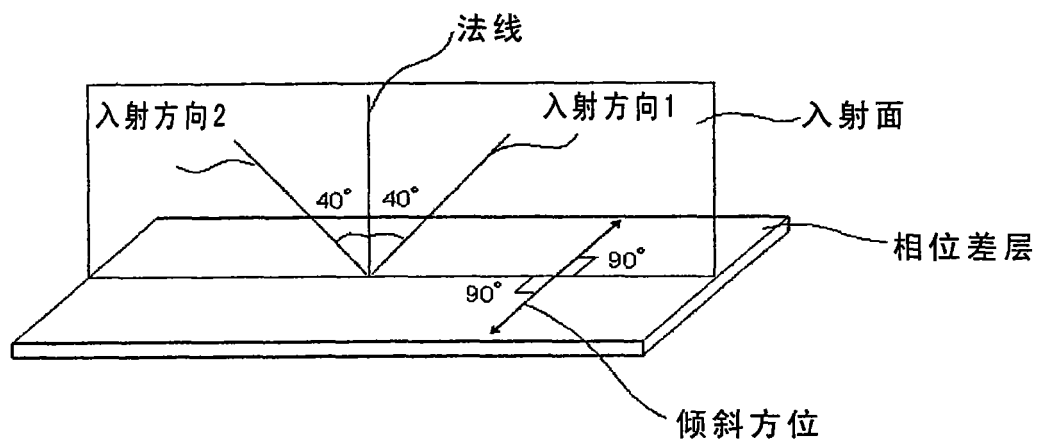


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101661190A	公开(公告)日	2010-03-03
申请号	CN200910171020.4	申请日	2009-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	大室克文 竹上龙太 施泽民 桥本齐和		
发明人	大室克文 竹上龙太 施泽民 桥本齐和		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F2413/01 G02F1/13363 G02F2413/08 G02F2413/02 G02F1/133371		
代理人(译)	白丽 陈建全		
优先权	2008219309 2008-08-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种视角特性得到改善的液晶显示装置，其特征在于，具有：一对偏振层(18，20)，其按彼此的吸收轴垂直的方式配置；液晶单元(LC)，其具有在所述一对偏振层之间彼此相向地配置且至少一方具有透明电极的第1基板和第2基板(14，16)、配置在所述第1基板和所述第2基板之间的液晶层(12)；以及相位差层(22)，其位于所述一对偏振层的至少一方与液晶单元之间，其中，所述相位差层(22)的面内慢轴在与配置在更靠近相位差层(22)的位置上的偏振层(18)的吸收轴呈垂直(90°)±40°的范围内，相位差层(22)满足下述式(I)～(III)：25nm≤Re(550)≤230nm(I)；0nm≤R[40°]≤300nm(II)；1<R[+40°]/R[-40°](III)。

