



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101263415 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200680033871. 7

G02B 5/30(2006. 01)

(22) 申请日 2006. 09. 15

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

269548/2005 2005. 09. 16 JP

US 6320629 B1, 2001. 11. 20, 说明书第 7 栏 55 行 - 第 8 栏 22 行, 第 9 栏 50 行 - 第 10 栏 42 行、附图 3.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008. 03. 14

JP 2005-62668 A, 2005. 03. 10, 说明书 8-47 段.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2006/318795 2006. 09. 15

EP 0656560 A2, 1995. 06. 07, 全文.

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/032562 EN 2007. 03. 22

US 2003137619 A1, 2003. 07. 24, 说明书 4, 16, 24, 26, 108-112, 123, 150-153 段、附图 2.

US 2004085500 A1, 2004. 05. 06, 全文.

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

审查员 胡阳

(72) 发明人 金子若彦 纲盛一郎 兼岩秀树

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 于辉

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363(2006. 01)

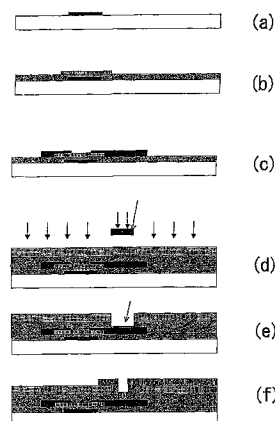
权利要求书 1 页 说明书 37 页 附图 3 页

(54) 发明名称

制造具有 TFT 驱动元件的液晶元件基板的方法、液晶元件基板和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种易于制造具有 TFT 驱动元件的液晶元件基板的方法, 所述液晶元件基板可以降低液晶显示装置的颜色视角相关性, 本发明涉及一种使用转移材料的方法, 更优选, 本发明涉及包括以下顺序步骤 [1] ~ [4] 的方法: [1] 将在临时支持体上具有光敏聚合物层和光学各向异性层的转移材料转移到 TFT 基板上; [2] 使所述临时支持体与所述 TFT 基板上的转移材料分离; [3] 使所述 TFT 基板上的转移材料曝光; 和 [4] 除去所述 TFT 基板上的所述光敏聚合物层和所述光学各向异性层的不需要的部分。



1. 一种制造液晶元件基板的方法,所述液晶元件基板具有层间隔离层、光学单轴或双轴各向异性层和 TFT 驱动元件,其中通过使用转移材料提供所述层间隔离层和所述光学各向异性层,所述转移材料包含临时支持体、至少一层光学各向异性层和至少一层形成层间隔离层的层。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述光学单轴或双轴各向异性层是通过以下方法形成的层,用包括具有至少一种反应性基团的液晶化合物的溶液涂布所述临时支持体的表面或涂布在所述临时支持体上提供的取向层或底涂层的表面,并干燥所述溶液,从而形成液晶相,然后加热或用电离辐射照射所述液晶相。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述电离辐射是偏振的紫外线辐射。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述具有反应性基团的液晶化合物是具有烯键式不饱和基团的化合物。

5. 如权利要求 2 ~ 4 任一项所述的方法,其中所述液晶化合物是棒状液晶化合物。

6. 如权利要求 2 ~ 4 任一项所述的方法,其中所述液晶化合物是盘状液晶化合物。

7. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的方法,其中所述光学各向异性层的正面延迟 R_e 值不为 0,并且使用面内慢轴作为倾斜轴相对于以层平面的法线方向分别旋转 $+40^\circ$ 方向和旋转 -40° 方向入射的波长为 λ nm 的光,所述光学各向异性层的延迟值基本上相等,其中对于 R、G 和 B, λ 分别是 611 ± 5 nm、 545 ± 5 nm 和 435 ± 5 nm,并且如果对颜色没有具体说明,那么 λ 是指 545 ± 5 nm 或 590 ± 5 nm。

8. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的方法,其中所述光学各向异性层的正面延迟 R_e 值为 $60 \sim 200$ nm,并且使用面内慢轴作为倾斜轴相对于以层平面的法线方向旋转 $+40^\circ$ 方向入射的波长为 λ nm 的光,所述光学各向异性层的延迟值为 $50 \sim 250$ nm,其中对于 R、G 和 B, λ 分别是 611 ± 5 nm、 545 ± 5 nm 和 435 ± 5 nm,并且如果对颜色没有具体说明,那么 λ 是指 545 ± 5 nm 或 590 ± 5 nm。

9. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的方法,其中所述光学各向异性层具有用于与所述 TFT 驱动元件电连接的通孔。

10. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的方法,其中所述层间隔离层是光敏聚合物层。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中所述光敏聚合物层包含染料或颜料。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其包括以下顺序的步骤 [1] ~ [4] :

[1] 将在临时支持体上具有光敏聚合物层和光学各向异性层的转移材料转移到 TFT 基板的提供 TFT 驱动元件一侧的表面上,从而使所述光敏聚合物层的表面面对所述基板的所述表面;

[2] 使所述临时支持体与所述 TFT 基板上的转移材料分离;

[3] 使所述 TFT 基板上的所述转移材料曝光;和

[4] 除去所述基板上的所述光敏聚合物层和所述光学各向异性层的不需要的部分。

13. 一种通过权利要求 1 ~ 12 任一项所述方法制造的液晶元件基板。

14. 一种液晶元件,包括如权利要求 13 所述的液晶元件基板。

15. 一种液晶显示装置,包括如权利要求 14 所述的液晶元件。

16. 一种如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其使用 VA 或 IPS 模式作为液晶模式。

制造具有 TFT 驱动元件的液晶元件基板的方法、液晶元件 基板和液晶显示装置

[0001] 技术领域

[0002] 本发明涉及一种制造具有 TFT 驱动元件的液晶元件基板的方法。本发明特别涉及一种制造具有 TFT 驱动元件的液晶元件基板的方法,以及使用所述液晶元件基板的液晶显示装置,其中所述液晶元件基板可用于制造具有较小的颜色的视角相关性的液晶显示装置。

[0003] 背景技术

[0004] CRT(阴极射线管)主要用于各种显示装置中,用于诸如文字处理机、笔记本尺寸的个人电脑和个人电脑显示器等办公自动化(OA)设备、移动电话终端和电视机。近年来,液晶显示装置由于较薄、较轻和低能耗而更广泛地用于代替 CRT。液晶显示装置经常包括液晶元件和偏振片。偏振片经常具有保护膜和偏振膜,并且通常通过用碘使由聚乙烯醇膜构成的偏振膜染色、拉伸该膜并在两个表面上层合保护膜得到。透射型液晶显示装置经常包括在液晶元件两侧上的偏振片,偶尔包括一个或多个光学补偿膜。反射型液晶显示装置经常按顺序包括反射片、液晶元件、一个或多个光学补偿膜和偏振片。液晶元件包括液晶分子、封装液晶分子的两个基板和向液晶分子施加电压的电极层。液晶元件依据液晶分子取向态的变化而打开和关闭显示,并且液晶元件适用于透射型和反射型,提出的显示模式包括 TN(扭曲向列)、IPS(面内切换)、OCB(光学补偿弯曲)和 VA(垂直取向)、ECB(电控双折射)和 STN(超扭曲向列)。然而,常规液晶显示装置显示的颜色和对比度随视角变化。因此,不能认为液晶显示装置的视角特性优于 CRT。

[0005] 为了改进视角特性,已经使用了用于视角光学补偿的延迟片或换句话说光学补偿片。已经提出了对比度特性优异并且与视角无关的各种 LCD,它们使用模式和具有针对所述模式的适宜光学特性的光学补偿片。OCB、VA 或 IPS 模式被称作广角模式,使用这种模式的 LCD 可以在全方位给出良好的对比度特性,因此广泛用作家用屏幕如 TV。这种光学补偿片可以有效地降低对比度的视角相关性,但不能充分降低颜色的视角相关性。因此,降低颜色的视角相关性被认为是 LCD 中要解决的重要问题。

[0006] LCD 的颜色的视角相关性可归因于 R、G 和 B 三种代表颜色的波长差异,因此即使通过的 R、G 和 B 光具有相同延迟,但是延迟引起的 R、G 和 B 光的偏振态变化也彼此不同。为了优化这一点,必须相对于 R、G 和 B 波长优化光学各向异性材料的双折射率的波长色散。然而,目前 LCD 仍需充分地改进颜色的视角特性,因为不容易控制用于 ON/OFF 显示的液晶分子或光学补偿片的双折射的波长色散。

[0007] 已经提出了一种使用改性的聚碳酸酯的延迟片,作为其双折射的波长色散被控制的光学补偿片,从而降低颜色的视角相关性(日本未审查专利公开"Tokkai" No. 2004-37837)。使用这种片作为反射型液晶显示装置的 $\lambda/4$ 片或作为 VA-模式装置的补偿片,可以降低颜色的视角相关性。然而,还不能广泛用于 LCD,不仅因为改性的聚碳酸酯膜昂贵,而且在制造过程的拉伸中,诸如弯曲等光学特性倾向于发生不均匀。

[0008] 另一方面,已经研究了一种方法,其中将滤色片和光学补偿片的功能引入到液晶元件内部(GB2394718)。主要通过液晶元件内部使延迟片与滤色片等一起形成图案来获得光学补偿。然而,使用可形成图案的材料,难于在液晶元件内部形成具有均匀延迟特性的光学各向异性层。

[0009] 发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种简便制造具有 TFT 驱动元件的液晶元件基板的方法。本发明的另一目的是提供一种制造可降低液晶显示装置的颜色视角相关性的具有 TFT 驱动元件的液晶元件基板的方法。本发明的再一目的是提供一种包括以精确方式进行光学补偿的液晶元件的液晶显示装置,其生产性优异并且具有较小颜色的视角相关性。

[0011] 因此,本发明提供下面的 1 ~ 16 项。

[0012] 1. 一种制造液晶元件基板的方法,所述液晶元件基板具有层间隔离层、光学单轴或双轴各向异性层和 TFT 驱动元件,其中使用转移材料提供所述层间隔离层和所述光学各向异性层。

[0013] 2. 如项 1 所述的方法,其中所述光学单轴或双轴各向异性层是一种通过以下方法形成的层,所述层是通过用包括具有至少一种反应性基团的液晶化合物的溶液涂布并干燥所述溶液,从而形成液晶相,然后加热或用电离辐射照射所述液晶相而形成的。

[0014] 3. 如项 2 所述的方法,其中所述电离辐射是偏振的紫外线辐射。

[0015] 4. 如项 2 或 3 所述的方法,其中所述具有反应性基团的液晶化合物是具有烯键式不饱和基团的化合物。

[0016] 5. 如项 2 ~ 4 任一项所述的方法,其中所述液晶化合物是棒状液晶化合物。

[0017] 6. 如项 2 ~ 4 任一项所述的方法,其中所述液晶化合物是盘状液晶化合物。

[0018] 7. 如项 1 ~ 6 任一项所述的方法,其中所述光学各向异性层的正面延迟 (Re) 值不为 0,并且使用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)相对于以层平面的法线方向分别旋转 +40° 方向和旋转 -40° 方向入射的波长为 λ nm 的光,所述光学各向异性层的延迟值基本上相等。

[0019] 8. 如项 1 ~ 7 任一项所述的方法,其中所述光学各向异性层的正面延迟 (Re) 值为 60 ~ 200nm,并且使用面内慢轴作为倾斜轴(旋转轴)相对于以层平面的法线方向旋转 +40° 方向入射的波长为 λ nm 的光,所述光学各向异性层的延迟值为 50 ~ 250nm。

[0020] 9. 如项 1 ~ 8 任一项所述的方法,其中所述光学各向异性层具有用于与所述 TFT 驱动元件进行电连接的通孔。

[0021] 10. 如项 1 ~ 9 任一项所述的方法,其中所述层间隔离层是光敏聚合物层。

[0022] 11. 如项 10 所述的方法,其中所述光敏聚合物层包含染料或颜料。

[0023] 12. 如项 10 或 11 所述的方法,其包括以下顺序的步骤 [1] ~ [4] :

[0024] 将在临时支持体上具有光敏聚合物层和光学各向异性层的转移材料转移到 TFT 基板上;

[0025] 使所述临时支持体与所述 TFT 基板上的转移材料分离;

[0026] 使所述 TFT 基板上的转移材料曝光;以及

[0027] 除去所述基板上的不需要的所述光敏聚合物层和所述光学各向异性层部分。

[0028] 13. 一种通过项 1 ~ 12 任一项所述方法制造的液晶元件基板。

- [0029] 14. 一种液晶元件,包括如项 13 所述的液晶元件基板。
- [0030] 15. 一种液晶显示装置,包括如项 14 所述的液晶元件。
- [0031] 16. 一种如项 15 所述的液晶显示装置,其使用 VA 或 IPS 模式作为液晶模式。
- [0032] 附图说明
- [0033] 图 1(a) ~ 图 (e) 是示意性截面图,示出本发明中使用的转移材料的例子;
- [0034] 图 2 是示意性截面图,示出通过本发明方法得到的液晶元件基板 (TFT 阵列基板) 的例子;
- [0035] 图 3 是示意性截面图,示出具有通过本发明方法得到的液晶元件基板的液晶显示装置的例子;
- [0036] 图 4(a) ~ (c) 是表明在实施例 2 中制作的 VA-LCD 的颜色的视角相关性的图;
- [0037] 图 5 示出从 TFT 基板制作到透明电极制作的过程图。
- [0038] (a) 在溅射金属形成膜后通过光刻在支持体上形成栅电极。
- [0039] (b) 在隔离层 /a-Si 层 /n⁺a-Si 层的膜形成后形成岛 (island) 图案。
- [0040] (c) 在溅射金属形成膜后形成源漏电极 (source drain electrode)。通过通道蚀刻 (channel etching) 除去 n⁺a-Si 层。
- [0041] (d) 层合层间隔层 / 光学各向异性层,然后使用预定图案进行曝光。
- [0042] (e) 通过使用预定显影溶液除去未曝光部来形成通孔。
- [0043] (f) 通过溅射形成像素电极来形成透明的电极层。
- [0044] 附图中使用的附图标记代表以下含义:
- [0045] 11 临时支持体;
- [0046] 12 光学各向异性层;
- [0047] 13 光敏聚合物层;
- [0048] 14 机械特性控制层;
- [0049] 15 取向层;
- [0050] 16 保护层;
- [0051] 21 目标基板 (支持体);
- [0052] 22 TFT 驱动元件
- [0053] 22-1 栅电极
- [0054] 22-2 栅隔离膜
- [0055] 22-3 岛
- [0056] 22-4 源电极
- [0057] 22-5 漏电极;
- [0058] 23 层间隔层;
- [0059] 24 光学各向异性层;
- [0060] 25 透明的电极层;
- [0061] 26 取向层;
- [0062] 27 通孔;
- [0063] 28 转移层;
- [0064] 31 液晶;

- [0065] 32 滤色片；
[0066] 33 偏振层；
[0067] 34 纤维素乙酸酯膜（偏振片保护膜）；
[0068] 35 纤维素乙酸酯膜，或光学补偿片；
[0069] 36 偏振片；
[0070] 37 液晶元件；
[0071] 38 TFT 阵列基板；
[0072] 41 滤色片层；以及
[0073] 42 黑矩阵 (matrix)

[0074] 发明详述

[0075] 下面各段详细说明本发明。

[0076] 在本说明书中，用“~”表示的范围指包括“~”之前和之后的数值作为最小值和最大值的范围。

[0077] 在本说明书中，延迟值 Re 定义为根据以下方法计算的值。 $Re(\lambda)$ 代表波长 λ 下的面内延迟。根据平行 Nicol 方法，通过使 λ nm 的光沿法线方向进入膜，测量 $Re(\lambda)$ 。在本说明书中，对于 R、G 和 B， λ 分别是 611 ± 5 nm、 545 ± 5 nm 和 435 ± 5 nm，并且如果对颜色没有具体说明，那么指 545 ± 5 nm 或 590 ± 5 nm。

[0078] 应注意到，关于角度，在本说明书中术语“基本上”指相对于精确角度允许误差小于 $\pm 5^\circ$ 。精确角度的误差优选小于 4° ，更优选小于 3° 。还应注意到，关于延迟值，在本说明书中术语“基本上”指相对于精确值误差允许小于 $\pm 5\%$ 。还应注意到，在本说明书中术语“ Re 值不为 0”指 Re 值不小于 5 nm。除非有其他具有说明，折射率的测量波长是可见光波长。还应注意到，在本说明书中术语“可见光”指 400 ~ 700 nm 的波长的光。

[0079] [转移材料]

[0080] 本发明方法中使用的转移材料包括在临时支持体上至少一层光学各向异性层和至少一层形成层间隔层的层（如光敏聚合物层）。图 1(a) ~ 图 1(e) 是示意性截面图，示出本发明中使用的转移材料的几个例子。图 1(a) 示出的转移材料包括透明或不透明的临时支持体 11 和在其上形成的光学各向异性层 12 和光敏聚合物层 13。转移材料可以包括其他层，通常如图 1(b) 所示，在临时支持体 11 和光学各向异性层 12 之间，在目标基板侧上，提供用于动力学性能控制的层 14，如用于吸收凹凸的缓冲或用于赋予对凹凸的一致性，或通常如图 1(c) 所示，可以包括用作控制光学各向异性层 12 中的液晶分子取向的取向层的层 15，或通常如图 1(d) 所示，可以同时包括这两层。此外，如图 1(e) 所示，在上表面上提供可剥离的保护层 16，通常用于保护光敏聚合物层表面。

[0081] [液晶显示装置的基板]

[0082] 被转移到 TFT 基板（在本说明书中“TFT 基板”指具有目标转移基板（支持体）和在其上设置的 TFT 驱动元件的基板）上的转移材料，可以构成具有用于光学补偿液晶元件的光学各向异性层和 TFT 驱动元件的液晶元件基板的一部分。以这种方式得到的液晶元件基板可以用作液晶元件的一对基板之一。图 2 是示意性截面图，示出通过本发明方法制造 TFT 阵列基板（具有光学各向异性层的 TFT 基板）的例子。目标基板 21 没有具体限制，只要其是透明的，并优选是包括低双折射材料的支持体。可以使用包括玻璃、低双折射性聚合

物等的支持体。

[0083] 目标转移基板通常具有依次形成的栅电极 22-1、栅隔离膜 22-2、包括无定形硅层和 n+ 无定形硅层的岛 22-3、源电极和漏电极 (22-4 和 22-5)，其上还具有通过蚀刻 n+ 无定形硅层的通道区形成的 TFT 驱动元件 22。由光敏聚合物层构成的层间隔离层 23 和光学各向异性层 24 从转移材料转移到目标转移基板上，然后通过通孔 27 的掩模曝光，使这些层图案化。经通孔形成透明的电极层 25。尽管图 2 示出了其中像素电极形成在层间隔离层的上方层的实施方案，但是最近常见的是，像素电极可以形成在层间隔离层的下方层。从转移材料转移的任何其他层可以置于光学各向异性层 24 上，但是在图案的显影和清洗中，优选除去这些层，因为应尽可能避免液晶元件中的杂质污染。在光学各向异性层 24 上，形成有透明的电极层 25，在其上还形成有使液晶元件中的液晶分子取向的取向层 26。

[0084] 通过本发明方法使用的转移材料，可以通过转移 / 曝光 / 显影一次程序同时形成层间隔离层和光学各向异性层，因此通过包括相同步骤数的方法改善了液晶显示装置的视角特性。

[0085] [液晶显示装置]

[0086] 图 3 是示意性截面图，示出了本发明的液晶显示装置的例子。图 3 例示了使用液晶元件 37 的液晶显示装置，该液晶元件使用图 2 示出的 TFT 阵列基板 38 作为下基板、滤色片基板 32 作为相对的基板，并在基板间固持液晶 31。在液晶元件 37 的每一侧上，配置有由两个纤维素酯 (TAC) 膜 34 和 35 及两个 TAC 膜间固持的偏振层 33 构成的偏振片 36。液晶元件侧的纤维素酯膜 35 可以用作光学补偿片，或可以与纤维素酯膜 34 相同。尽管图中未示，但是反射型液晶显示装置的实施方案仅需要置于观察者侧的一个偏振片，并且反射膜置于液晶元件的背面或下基板的内面。当然，在液晶元件的观察者侧可以提供正面光。液晶显示装置还可以是在显示装置的一个像素内具有透射域和反射域的半透射型结构。液晶显示装置的显示模式没有具体限制，本发明适于任何透射型和反射型液晶显示装置。其中，本发明对于需要降低颜色的视角相关性的 VA- 模式装置是有效的。

[0087] 通过本发明方法得到的液晶元件基板中的光学各向异性层可以对液晶显示装置的元件的光学补偿有贡献，即，可以加宽视角，确保所需的对比度，可以消除液晶显示装置上图像的着色。通过使用转移材料的本发明方法，光学各向异性层和层间隔离层可以同时被转移到 TFT 基板上，因此可以改善液晶显示装置的视角特性，尤其是降低颜色的视角相关性，而几乎不用改变步骤数。

[0088] 以下段落详细说明了本发明的制造方法中使用的材料和方法。应注意到，本发明不限于以下实施方案。参考以下说明和已知的方法，还可以实施任何其他实施方案。

[0089] [临时支持体]

[0090] 转移材料的临时支持体可以是透明的或不透明的。可以用作支持体的聚合物膜的例子包括但不限于纤维素酯膜，如纤维素乙酸酯膜、纤维素丙酸酯膜、纤维素丁酸酯膜、纤维素乙酸丙酸酯膜和纤维素乙酸丁酸酯膜；聚烯烃膜，如降冰片烯系聚合物膜，聚（甲基）丙烯酸酯如聚甲基丙烯酸甲酯膜、聚碳酸酯膜、聚酯膜和聚砜膜。为在制造过程中检测特性，支持体优选选自透明的和低双折射聚合物膜。低双折射聚合物膜的例子包括纤维素酯膜和降冰片烯系聚合物膜。可以使用市售聚合物（例如，降冰片烯系聚合物，JSR 提供的“ARTON”和 ZEON CORPORATION 提供的“ZEONEX”和“ZEONOR”）。还可以优选使用廉

价的聚碳酸酯、聚（对苯二甲酸乙二醇酯）等。

[0091] [光学各向异性层]

[0092] 转移材料中包括的光学各向异性层没有具体限制，只要该层对于在至少一个方向入射的光能够给出不为 0 的延迟，即，该层具有不被认为是各向同性的光学特性。从用于液晶元件中并且可以容易控制光学特性的观点来看，优选通过用紫外线固化包括至少一种液晶化合物的液晶层形成该层。

[0093] [由包括液晶化合物的组合物形成的光学各向异性层]

[0094] 由包括液晶化合物的组合物形成的光学各向异性层通过结合到上述液晶元件中而用作补偿液晶显示装置的视角的光学各向异性层。不仅其中光学各向异性层可以独立地表现出充分的光学补偿性能的实施方案，而且其中在与其他层（例如，液晶元件外配置的光学各向异性层）组合后也满足光学补偿所需的光学特性的实施方案，均在本发明的范围内。转移材料中包括的光学各向异性层不必须具有充分满足光学补偿性能的光学特性。可选择地，例如可以因在转移材料转移到液晶元件基板的过程中进行产生或改变层的光学特性的曝光步骤而使该层表现出光学补偿所需的光学特性。

[0095] 光学各向异性层优选由包括至少一种液晶化合物的组合物形成。液晶化合物通常根据分子形状可以分成棒状化合物和盘状化合物。每一类别还包括低分子型和高分子型。高分子型通常指聚合度为 100 或更大（"Kobunshi Butsuri-Soten" i Dainamikusu (Polymer Physics-Phase Transition Dynamics), Masao Doi 著, p. 2, Iwanami Shoten, Publishers 出版, 1992)。任一类型的液晶分子均可以用在本发明中，其中优选使用棒状液晶化合物或盘状液晶化合物。还可以使用两种或更多种棒状液晶化合物的混合物、两种或更多种盘状液晶化合物的混合物、或棒状液晶化合物和盘状液晶化合物的混合物。更优选的是，使用包括具有反应性基团的棒状液晶化合物或盘状液晶化合物的组合物形成光学各向异性层，因为这种化合物可以减小温度变化和湿度变化，更优选的是，混合物中的至少一种化合物在一个液晶分子中具有两个或更多个反应性基团。液晶组合物可以是两种或更多种化合物的混合物，其中至少一种化合物优选具有两个或更多个反应性基团。光学各向异性层的厚度优选为 0.1 ~ 20 μm，更优选 0.5 ~ 10 μm。

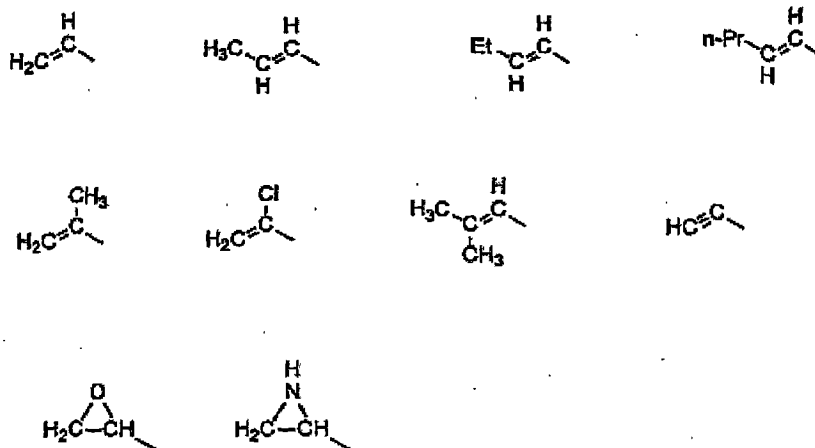
[0096] 棒状液晶化合物的例子包括偶氮甲碱化合物、azoxy 化合物、氰基联苯化合物、氰基苯酯、苯甲酸酯、环己烷羧酸苯酯、氰基苯基环己烷化合物、氰基-取代的苯基嘧啶化合物、烷氧基-取代的苯基嘧啶化合物、苯基二噁烷化合物、tolan 化合物和烯基环己基苯甲腈化合物。还可以使用上述低分子量液晶化合物和高分子量液晶化合物。可以通过聚合具有至少一种反应性基团的低分子量液晶化合物得到高分子量液晶化合物。在低分子量液晶化合物中，式 (I) 代表的液晶化合物是优选的。

[0097] 式 (I) : $Q^1-L^1-A^1-L^3-M-L^4-A^2-L^2-Q^2$

[0098] 在式中， Q^1 和 Q^2 分别代表反应性基团。 L^1 、 L^2 、 L^3 和 L^4 分别代表单键或二价连接基团，优选的是， L^3 和 L^4 中的至少一个代表 -O-CO-O-。 A^1 和 A^2 分别代表 C_{2-20} 间隔基团。M 代表介晶 (mesogen) 基团。

[0099] 在式 (I) 中， Q^1 和 Q^2 分别代表反应性基团。反应性基团的聚合反应优选是加成聚合（包括开环聚合）或缩聚合。换句话说，反应性基团优选是能够发生加成聚合反应或缩聚合反应的官能团。反应性基团的例子如下所示。

[0100]



[0101] -SH

-OH

-NH₂

[0102]



[0103] L^1 、 L^2 、 L^3 和 L^4 独立地代表二价连接基团, 优选代表选自 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-NR^2-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NR^2-$ 、 $-NR^2-CO-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-NR^2-$ 、 $-NR^2-CO-O-$ 和 $-NR^2-CO-NR^2-$ 的二价连接基团。 R^2 代表 C_{1-7} 烷基或氢原子。优选的是, L^1 和 L^4 中的至少一个代表 $-O-CO-O-$ (碳酸酯基团)。优选的是, Q^1-L^1 和 Q^2-L^2- 分别是 $CH_2=CH-CO-O-$ 、 $CH_2=C(CH_3)-CO-O-$ 或 $CH_2=C(Cl)-CO-O-CO-O-$; 更优选的是它们分别是 $CH_2=CH-CO-O-$ 。

[0104] 在式中, A^1 和 A^2 优选代表 C_{2-20} 间隔基团。更优选的是它们分别代表 C_{2-12} 脂肪族基团, 更优选的是它们分别代表 C_{2-12} 亚烷基。间隔基团优选选自链基团, 并可以含有至少一个不相邻的氧原子或硫原子。间隔基团可以具有至少一个取代基如卤原子 (氟、氯或溴原子)、氰基、甲基和乙基。

[0105] M 代表的介晶的例子包括任何已知的介晶基团。式 (II) 代表的介晶基团是优选的。

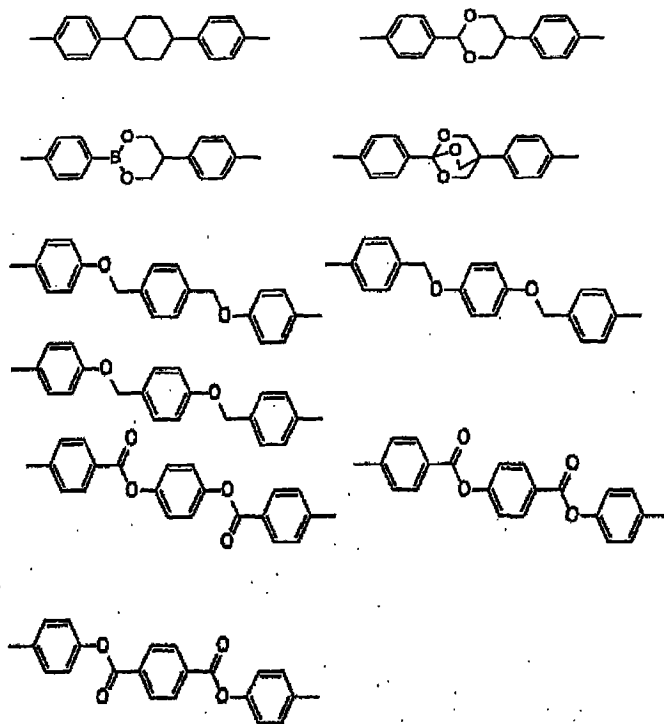
[0106] 式 (II) : $-(-W^1-L^5)_n-W^2-$

[0107] 在式中, W^1 和 W^2 分别代表二价环状脂肪族基团或二价杂环基团; 和 L^5 代表单键或连接基团。 L^5 代表的连接基团的例子包括在式 (I) 中作为 $L^1 \sim L^4$ 的例子所示那些和 $-CH_2-O-$ 和 $-O-CH_2-$ 。在式中, n 是 1、2 或 3。

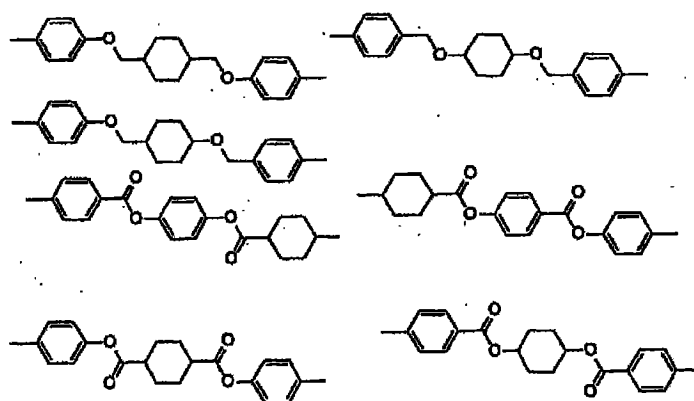
[0108] W^1 和 W^2 的例子包括 1,4-环己二基、1,4-亚苯基、嘧啶-2,5-二基、吡啶-2,5-二基、1,3,4-噻唑-2,5-二基、1,3,4-噁二唑-2,5-二基、萘-2,6-二基、萘-1,5-二基、噻吩-2,5-二基、哒嗪-3,6-二基。1,4-环己二基具有两个立体异构体顺-反异构体, 反式异构体是优选的。 W^1 和 W^2 可以分别具有至少一个取代基。取代基的例子包括卤原子, 如氟、氯、溴或碘原子; 氰基; C_{1-10} 烷基, 如甲基、乙基和丙基; C_{1-10} 烷氧基, 如甲氧基和乙氧基; C_{1-10} 酰基, 如甲酰基和乙酰基; C_{2-10} 烷氧基羰基, 如甲氧基羰基和乙氧基羰基; C_{2-10} 酰氧基, 如乙酰氧基和丙酰氧基; 硝基、三氟甲基和二氟甲基。

[0109] 式 (II) 代表的介晶基团的基本骨架的优选例子包括但不限于下述那些。其例子可以具有至少一个选自以上的取代基。

[0110]



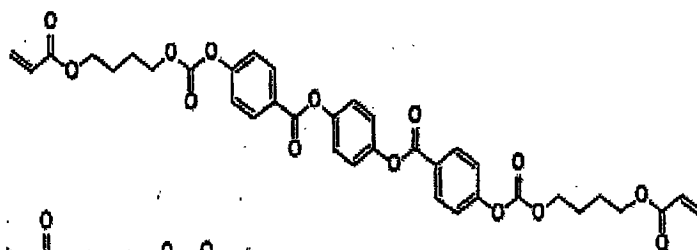
[0111]



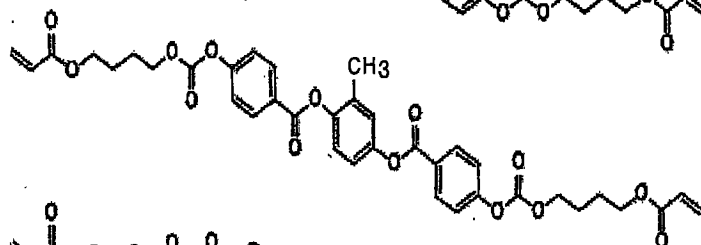
[0112] 式 (I) 代表的化合物的例子包括但不限于下述那些。式 (I) 代表的化合物可以根据 Tokkohyo No. hei 11-513019 公报中记载的方法制备。

[0113]

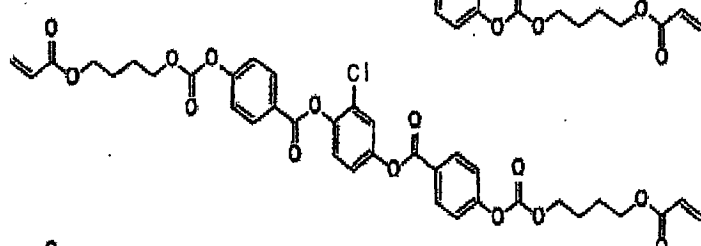
I-1



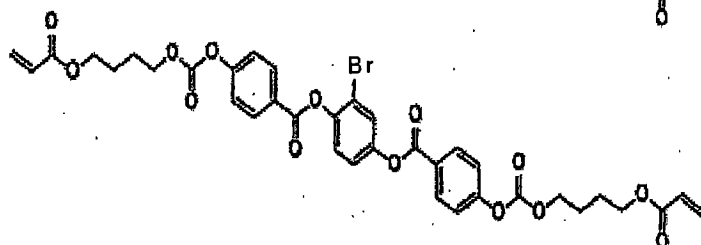
I-2



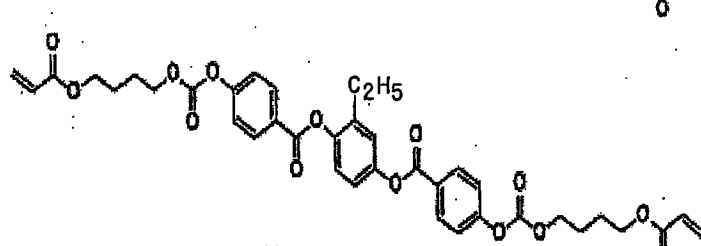
I-3



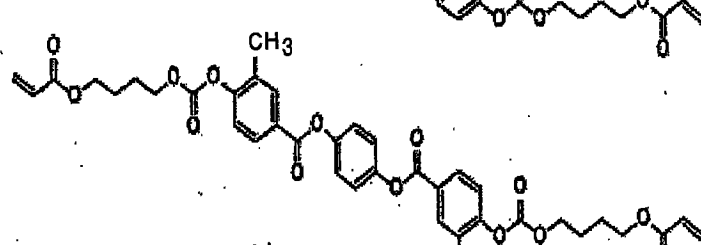
I-4



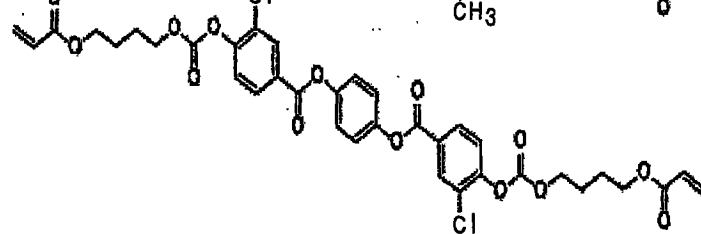
I-5



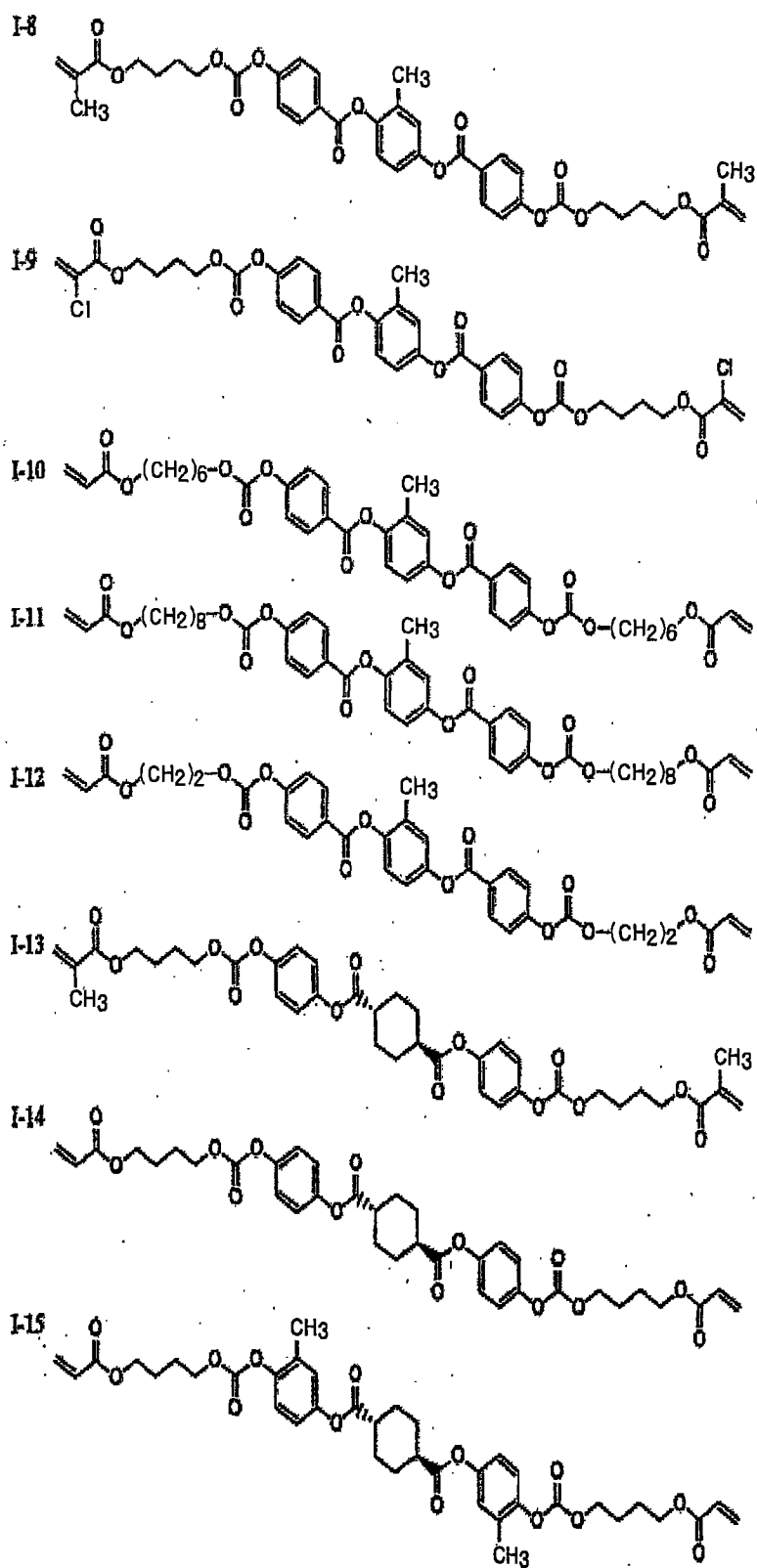
I-6



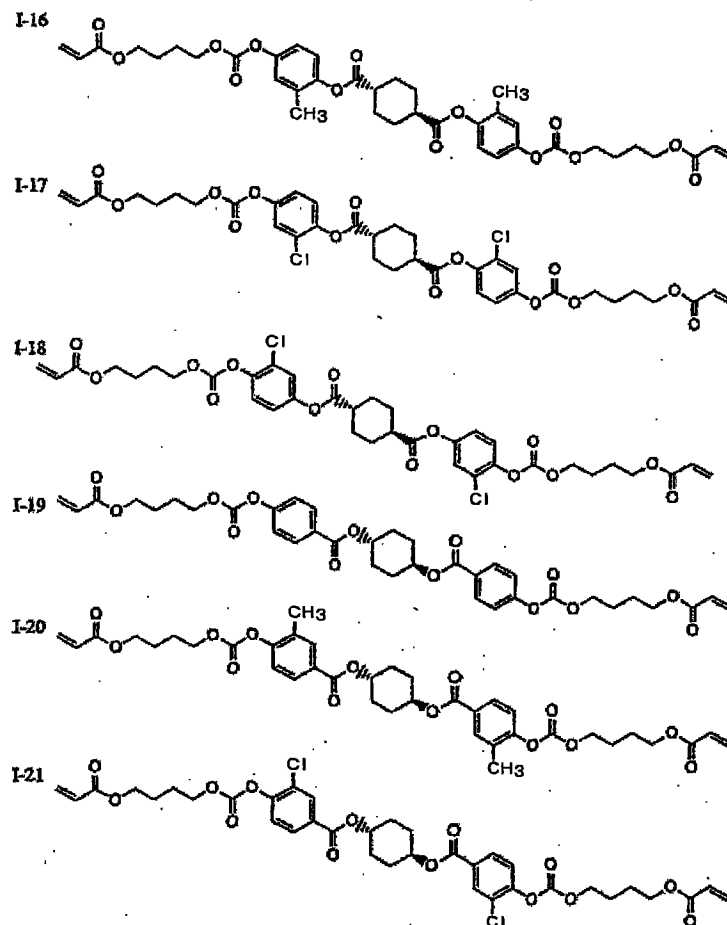
I-7



[0114]



[0115]



[0116] 如上所述,根据本发明,还优选使用盘状液晶化合物。可用于第一实施方案中的盘状液晶化合物的例子记载在各种文献中,包括记载在 C. Destrade 等人, Mol. Cryst., Vol. 71, 页 111(1981) 中的苯衍生物;记载在 C. Destrade 等人, Mol. Cryst., Vol. 122, 页 141(1985) 和 Physics Lett. A, Vol. 78, 页 82(1990) 中的三茛并苯 (torxene) 衍生物;记载在 B. Kohne 等人, Angew. Chem., Vol. 96, 页 70(1984) 中的环己烷衍生物;和记载在 J. M. Lehn, J. Chem. Commun., 页 1794(1985) 和 J. Zhang 等人, J. Am. Chem. Soc, Vol. 116, 页 2655(1994) 中的氮杂冠醚系或苯基乙炔系大环。上述盘状(盘状)化合物通常在中心部分具有盘中心,诸如直链烷基或烷氧基或取代的苯甲酰基等基团(L)从中心呈放射状。其中,有表现出液晶性的化合物,这种化合物通常称作盘状液晶。当这种分子均匀取向时,取向分子的聚集体可以表现出光学负单轴性能。

[0117] 在本说明书中,术语“由盘状化合物形成”不仅在最终包括盘状化合物作为低分子量化合物时使用,而且在最终包括不再表现出液晶性的高分子量盘状化合物也使用,所述高分子量盘状化合物通过使具有至少一种在加热下或在光照射下能够发生热反应或光反应的反应性基团的低分子量盘状化合物发生交联反应形成。

[0118] 根据本发明,优选的是,盘状液晶化合物选自下式(III):

[0119] 式(III): $D(-L-P)_n$

[0120] 在式中,D代表盘中心,L代表二价连接基团,P代表可聚合的基团,n是4~12的整数。

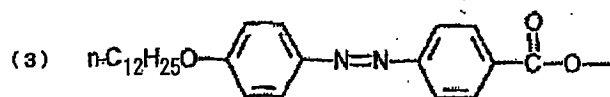
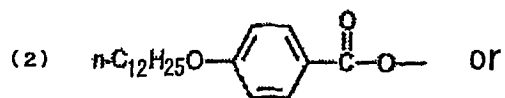
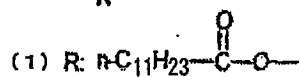
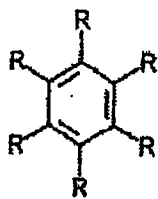
[0121] 盘中心(D)、二价连接基团(L)和可聚合的基团(P)的优选例子分别是日本未审查

专利公开 (Tokkai) No. 2001-4837 中记载的 (D1) ~ D(15)、(L1) ~ (L25) 和 (P1) ~ (P18) ; 该公开中关于盘中心 (D)、二价连接基团 (L) 和可聚合的基团 (P) 的说明可以优选适用于本实施方案。

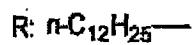
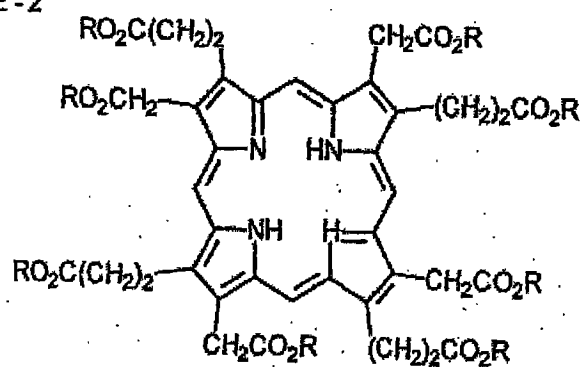
[0122] 盘状化合物的优选例子如下所示。

[0123]

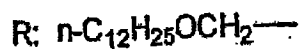
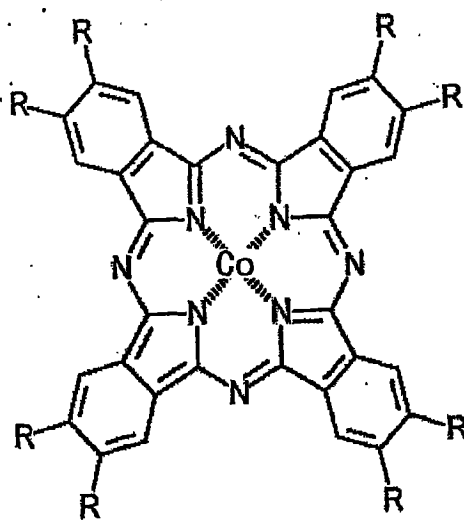
TE-1



TE-2

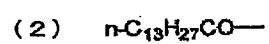
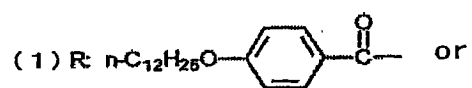
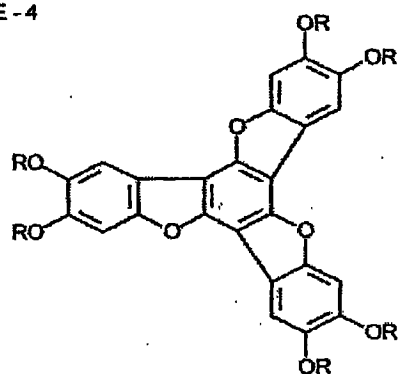


TE-3

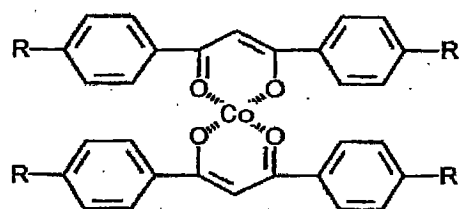


[0124]

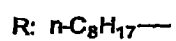
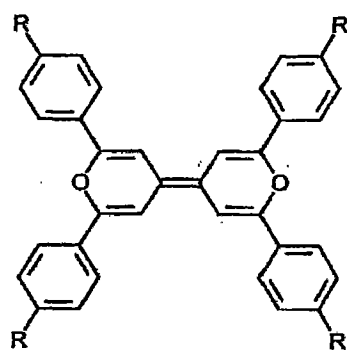
TE-4



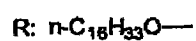
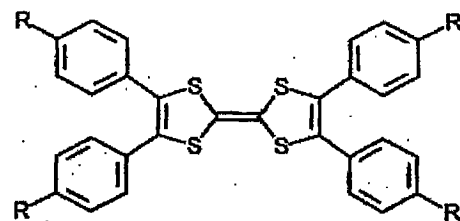
TE-5



TE-6

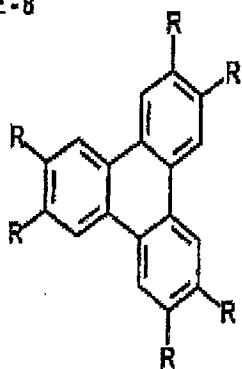


TE-7



[0125]

TE-8

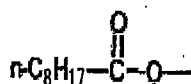


(1)

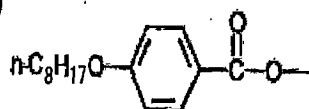


(2)

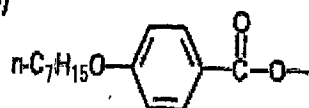
(m: 2-5 的整数)



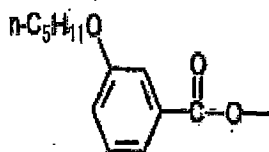
(3)



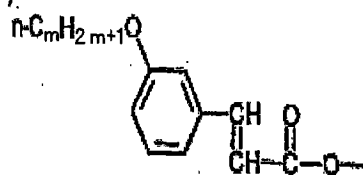
(4)



(5)

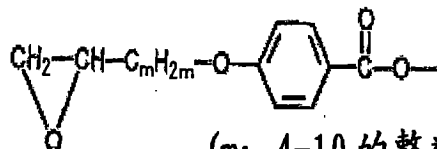


(6)



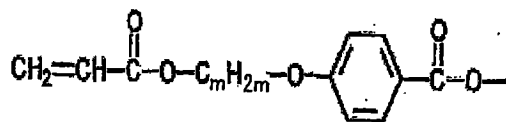
(m: 7-10 的整数)

(7)



(m: 4-10 的整数)

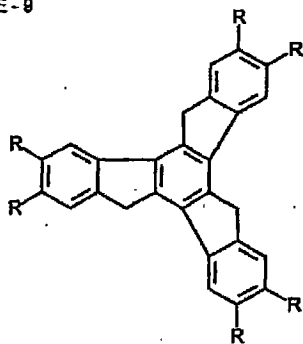
(8)



(m: 4-10 的整数)

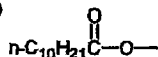
[0126]

TE-9

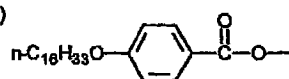


R:

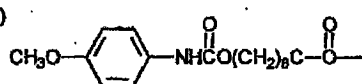
(1)



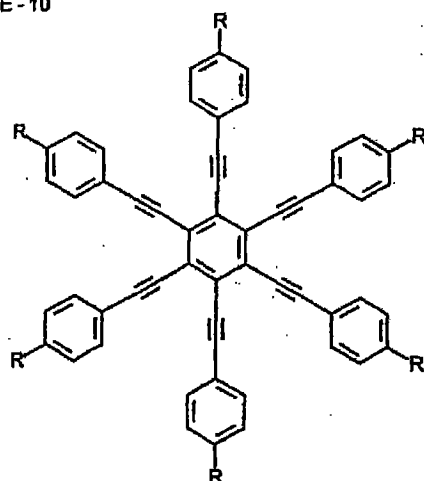
(2)



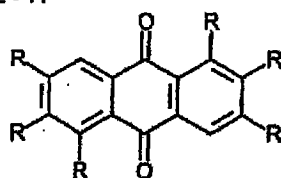
(3)



TE-10

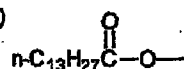
R: C₇H₁₅O—

TE-11

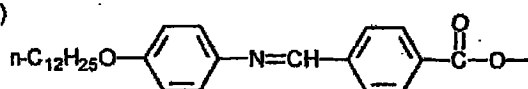


R:

(1)



(2)



[0127] 可以根据如下方法形成光学各向异性层,包括在后述取向层的表面上涂布含有至少一种液晶化合物的组合物(例如涂布液),使液晶分子取向从而显示液晶相,以及在加热或光照射下固定液晶相。表现出光学双轴性的光学各向异性层可以精确地补偿液晶元件,

尤其是 VA- 模式液晶元件。当棒状液晶化合物用于形成表现出光学双轴性的膜时,需要使棒状分子在扭曲胆甾型方向或扭曲混杂胆甾型方向取向,其中分子的倾斜角沿厚度方向逐渐变化,然后通过偏振光照射使扭曲胆甾型方向或扭曲混杂胆甾型方向扭曲。通过偏振光照射扭曲方向的方法的例子包括使用二色性液晶聚合引发剂的方法 (EP1389199 A1) 和使用在分子中具有光可取向性官能团如肉桂酰基的棒状液晶化合物的方法 (日本未审查专利公开 " Tokkai " No. 2002-6138)。本发明可以采用这些方法中的任何方法。

[0128] 表现出光学单轴性的光学各向异性层与上侧或下侧的偏振片的任一保护膜组合可以精确地补偿液晶元件,尤其是 VA- 模式或 IPS 模式液晶元件,这样优化了光学各向异性。在任一情况下,针对作为本发明目的的降低颜色的视角相关性,液晶元件可以在很宽的波长范围内被精确地光学补偿,因为偏振片保护膜的延迟的波长色散被一般化,即,延迟随波长增加而降低。作为偏振片保护膜的光学各向异性层优选是 VA 模式的 c- 片;并优选是光学双轴膜,其中在 IPS 模式的厚度方向有最小折射率。本发明中使用的转移材料中包括的表现出光学单轴性的光学各向异性层可以通过使单轴棒状或盘状液晶分子取向,使得它们的偶极子 (director) 单轴取向来制造。通常通过使非手性液晶在摩擦的取向层上或在光取向层上取向的方法,通过在磁场或电场作用下使液晶取向的方法,或通过在诸如拉伸或剪切等外力下使液晶取向的方法,来形成这种单轴取向。

[0129] 当具有可聚合的基团的盘状液晶化合物用作液晶化合物时,层中的盘状分子可以在任何取向态固定,如水平取向态、垂直取向态、倾斜取向态和扭曲取向态。优选的是,分子在水平取向态、垂直取向态和扭曲取向态固定,更优选的是分子在水平取向态固定。

[0130] 当由液晶组合物形成的两层或多层光学各向异性层层叠时,液晶组合物的组合没有特别限制,其组合可以是由完全盘状液晶分子的液晶组合物形成的叠层、由完全棒状液晶分子的液晶组合物形成的叠层或由盘状液晶分子的层和棒状液晶分子的层形成的叠层。各层的取向态的组合也没有特别限制,允许具有相同取向态的光学各向异性层层叠或具有不同取向态的光学各向异性层层叠。

[0131] 可以通过在下述取向层的表面上涂布含有液晶化合物和需要时的下述聚合引发剂或其他添加剂的涂布液形成光学各向异性层。用于制备涂布液的溶剂优选是有机溶剂。有机溶剂的例子包括酰胺 (例如, N, N- 二甲基甲酰胺)、亚砷 (例如, 二甲基亚砷)、杂环化合物 (例如, 吡啶)、烃 (例如, 苯、己烷)、烷基卤化物 (例如, 氯仿、二氯甲烷)、酯 (例如, 乙酸甲酯、乙酸丁酯)、酮 (例如, 丙酮、甲基乙基酮) 和醚 (例如, 四氢呋喃、1, 2- 二甲氧基乙醚)。烷基卤化物和酮是优选的。可以混合使用两种或多种有机溶剂。

[0132] [在取向态固定液晶分子]

[0133] 为制造光学补偿片,优选的是,固定取向态的液晶分子,而没有使这种状态无序。优选通过液晶分子所含的反应性基团的聚合反应进行固定。聚合反应包括使用热聚合引发剂的热聚合反应和使用光聚合引发剂的光聚合反应。光聚合反应是优选的。光聚合引发剂的例子包括 α - 羰基化合物 (记载于美国专利 No. 2, 367, 661 和 2, 367, 670)、偶姻醚 (记载于美国专利 No. 2, 448, 828)、 α - 烃取代的芳香偶姻化合物 (记载于美国专利 No. 2, 722, 512)、多核醌化合物 (记载于美国专利 No. 3, 046, 127 和 2, 951, 758)、三芳基咪唑二聚体和 p- 氨基苯基酮的组合 (记载于美国专利 No. 3, 549, 367)、吡啶和吩嗪化合物 (记载于日本未审查专利公开 (Tokkai) syo No. 60-105667 和 US 专利 No. 4, 239, 850) 和噁二唑

化合物（记载于美国专利 No. 4, 212, 970）。

[0134] 光聚合引发剂的用量优选是涂布液固形物的 0.01 ~ 20 重量%，更优选 0.5 ~ 5 重量%。聚合液晶分子的照射优选使用紫外线。照射能量优选为 $10\text{J}/\text{cm}^2 \sim 20\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更优选 $100 \sim 800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。照射可以在氮气中进行，和 / 或在加热下进行以加速光聚合反应。

[0135] [偏振光照射引起的取向（光引起的取向）]

[0136] 光学各向异性层可以表现出由于在偏振光照射下光引起的取向造成的面内延迟。偏振光照射可以与取向固定中的光聚合过程同时进行，或先进行偏振光照射，然后进行非偏振光照射的固定，或先进行非偏振光照射的固定，然后进行偏振光照射的光引起的取向。为获得较大延迟，优选的是仅进行偏振光照射，或在涂布和取向包括液晶分子的层后优选先进行偏振光照射。偏振光照射优选在氧浓度为 0.5% 或更低的惰性气体气氛中进行。照射能量优选为 $10\text{J}/\text{cm}^2 \sim 20\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更优选 $100\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。发光度优选为 $20 \sim 1000\text{mW}/\text{cm}^2$ ，更优选 $50 \sim 500\text{mW}/\text{cm}^2$ ，更优选 $100 \sim 350\text{mW}/\text{cm}^2$ 。通过偏振光照射硬化的液晶分子的种类没有特别限制，其中具有烯键式不饱和基团作为反应性基团的液晶分子是优选的。优选的是，使用的照射光其波长为 $300 \sim 450\text{nm}$ ，更优选 $350 \sim 400\text{nm}$ 。

[0137] 表现出由于在偏振光照射下光引起的取向造成的面内延迟的光学各向异性层对于 VA- 模式液晶显示装置的光学补偿特别优异。

[0138] [偏振光照射后使用紫外线照射的后固化]

[0139] 在用于光引起取向的偏振光照射后，可以用偏振光或非偏振光照射光学各向异性层，从而提高反应速率（后固化步骤）。其结果是，可以改进粘合性，并因此可以较大的输送速度制造光学各向异性层。可以使用偏振光或非偏振光进行后固化步骤，优选使用偏振光。两个或多个后固化步骤优选仅使用偏振光进行、仅使用非偏振光进行或使用偏振光和非偏振光的组合进行。当组合偏振光和非偏振光时，在非偏振光照射之前进行偏振光照射是优选的。紫外线照射可以在惰性气体气氛中进行，优选在氧气浓度为 0.5% 或更低的惰性气体气氛中。照射能量优选为 $10\text{J}/\text{cm}^2 \sim 20\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，更优选 $100 \sim 800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。发光度优选为 $20 \sim 1000\text{mW}/\text{cm}^2$ ，更优选 $50 \sim 500\text{mW}/\text{cm}^2$ ，更优选 $100 \sim 350\text{mW}/\text{cm}^2$ 。作为照射波长，优选的是，照射的偏振光的峰在 $300 \sim 450\text{nm}$ ，更优选 $350 \sim 400\text{nm}$ 范围内。还优选的是，照射的非偏振光的峰在 $200 \sim 450\text{nm}$ ，更优选 $250 \sim 400\text{nm}$ 范围内。

[0140] 当转移材料被转移到液晶元件的基板上从而形成光学各向异性层和滤色片时，光学各向异性层的光学特性优选调节为针对 R 光、G 光和 B 光入射时光学补偿最优的那些光学特性。更具体而言，优选的是，如果光敏聚合物层着色成红色用作滤色片的 R 层，那么优选最优化在 R 光照射时光学补偿用的光学各向异性层的光学特性；如果光敏聚合物层着色成绿色，那么优选最优化在 G 光照射时光学补偿用的光学各向异性层的光学特性；如果光敏聚合物层着色成蓝色，那么优选最优化在 B 光照射时光学补偿用的光学各向异性层的光学特性。通常根据液晶化合物的类型、取向助剂的类型和加入量、取向层的类型、取向层的摩擦条件和偏振光照射条件可以将光学各向异性层的光学特性调节到所需范围。

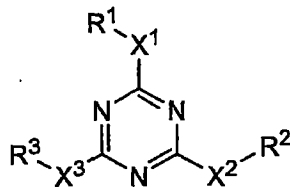
[0141] 下式 (1)、(2) 或 (3) 代表的至少一种化合物可以加到用于形成光学各向异性层的组合物中，以促进液晶分子的水平取向。在本说明书中，术语“水平取向”和“平面取向”针对棒状液晶分子指其分子长轴和层平面彼此平行，针对盘状液晶分子指中心的圆盘面和层平面彼此平行。然而，它们不需要彼此精确地平行，并且在本说明书中，术语“平面

取向”应被理解成指其中分子以与层平面小于 10 度的倾斜角取向的取向态。倾斜角优选为 0 ~ 5 度,更优选 0 ~ 3 度,更优选 0 ~ 2 度,最优选 0 ~ 1 度。

[0142] 下面详细说明式 (1) ~ (3)。

[0143] 式 (1)

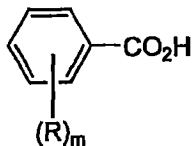
[0144]



[0145] 在式中, R^1 、 R^2 和 R^3 每一个独立地代表氢原子或取代基; X^1 、 X^2 和 X^3 分别代表单键或二价连接基团。作为 R^1 、 R^2 和 R^3 代表的取代基, 优选的例子包括取代或未取代的烷基 (未取代的烷基或用氟原子取代的烷基是更优选的)、取代或未取代的芳基 (具有用氟原子取代的烷基的芳基是更优选的)、取代或未取代的氨基、烷氧基、烷硫基和卤原子。 X^1 、 X^2 和 X^3 代表的二价连接基团可以优选是亚烷基、亚烯基、二价芳香基团、二价杂环基团、 $-CO-$ 、 $-NR^a-$ (其中 R^a 代表 C_{1-5} 烷基或氢原子)、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO-$ 、 $-SO_2-$ 、或通过组合选自上述基团中的两种或多种基团形成的二价连接基团。二价连接基团更优选是选自亚烷基、亚苯基、 $-CO-$ 、 $-NR^a-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO_2-$ 中的基团、或通过组合选自上述基团中的两种或多种基团形成的二价连接基团。亚烷基的碳原子数优选为 1 ~ 12。亚烯基的碳原子数优选为 2 ~ 12。二价芳香基团的碳原子数优选为 6 ~ 10。

[0146] 式 (2)

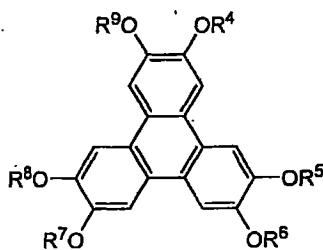
[0147]



[0148] 在式中, R 代表取代基, m 代表 0 ~ 5 的整数。当 m 为 2 或更大时, 多个 R 彼此相同或不同。 R 代表的取代基的优选例子与上面对 R^1 、 R^2 和 R^3 所列的例子相同。 m 优选是 1 ~ 3 的整数, 更优选 2 或 3。

[0149] 式 (3)

[0150]



[0151] 在式中, R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 和 R^9 每一个独立地代表氢原子或取代基。 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 和 R^9 每一个代表的取代基的优选例子与上面在通式 (1) 中对 R^1 、 R^2 和 R^3 每一个所列的例子相同。

[0152] 本发明中使用的平面取向剂的例子包括日本未审查专利公开 (Tokkai) No. 2005-099248 中记载的那些, 该文献中也记载了制备这些化合物的方法。

[0153] 式 (1)、(2) 或 (3) 代表的化合物的量优选为 0.01 ~ 20 重量%, 更优选 0.01 ~ 10 重量%, 更优选 0.02 ~ 1 重量%。一种化合物可以选自式 (1)、(2) 或 (3) 并单独使用, 或两种或多种化合物可以选自式 (1)、(2) 或 (3) 并组合使用。

[0154] [取向层]

[0155] 取向层可以用于形成光学各向异性层。取向层通常可以形成在支持体的表面上或形成在支持体上形成的底涂层的表面上。取向层具有控制在其上的液晶分子取向的能力, 并且只要取向层具有这种能力, 取向层可以选自各种已知的取向层。本发明中可以使用取向层可以通过摩擦有机化合物 (优选聚合物) 形成的层、倾斜气相沉积、形成有凹槽的层、或通过 Langmuir-Blodgett (LB) 膜方法沉积有机化合物 (例如, ω -二十三烷酸、二(十八烷基)甲基氯化铵和硬脂酸甲酯) 来提供。此外, 还已知的有使用电场或磁场或用光照射, 形成具有取向功能的取向层。

[0156] 本发明中使用的转移材料中的取向层可以用作氧隔断层。

[0157] 可以用于形成取向层的有机化合物的例子包括聚合物, 如聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸 / 甲基丙烯酸共聚物、苯乙烯 / 马来酰亚胺共聚物、聚乙烯醇、聚 (N- 甲基丙烯酰胺)、苯乙烯 / 乙烯基甲苯共聚物、氯磺化的聚乙烯、硝基纤维素、聚氯乙烯、氯化的聚烯烃、聚酯、聚酰亚胺、乙酸乙烯酯 / 氯乙烯共聚物、乙烯 / 乙酸乙烯酯共聚物、羧甲基纤维素、聚乙烯、聚丙烯和聚碳酸酯; 和硅烷偶联剂。聚合物的优选例子包括聚酰亚胺、聚苯乙烯、苯乙烯类聚合物、明胶、聚乙烯醇和具有至少一个烷基 (优选 C_6 或更长烷基) 的烷基改性的聚乙烯醇。

[0158] 为制造取向层, 可以优选使用聚合物。用于形成取向层的聚合物类型可以根据液晶的取向态类型 (尤其是倾斜角多大) 决定。为形成能够使液晶分子水平取向的取向层, 需求不降低取向层的表面能, 并且聚合物可以选自取向层所用的常见聚合物。这种聚合物的例子记载在关于液晶元件或光学补偿片的各种文献中。优选使用聚乙烯醇、改性的聚乙烯醇、聚丙烯酸、丙烯酸 / 丙烯酸酯共聚物、聚乙烯吡咯烷酮、纤维素和改性的纤维素。用于制造取向层的材料可以具有至少一种能够与光学各向异性层中的液晶化合物的反应性基团反应的官能团。具有这种官能团的聚合物的例子包括在侧链含有具有这种官能团的重复单元的聚合物和具有用这种官能团取代的环部分的聚合物。更优选使用能够在界面与液晶化合物形成化学键的取向层, 这种取向层的特别优选的例子是日本未审查专利公开 " Tokkaihei " No. 9-152509 中记载的改性的聚乙烯醇, 其具有使用酰氯或 Karenz MOI (Showa Denko K. K. 的产品) 在其侧链引入的丙烯酸基团。取向层的厚度优选为 0.01 ~ 5 μm , 更优选 0.05 ~ 2 μm 。

[0159] 已在 LCD 的取向层中使用的聚酰亚胺 (优选含氟聚酰亚胺) 膜也是优选的。可以通过将聚 (酰胺酸), 例如由 Hitachi Chemical Co., Ltd 以 LQ/LX 系列产品或由 NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD 以 SE 系列产品提供的产品, 涂布到支持体的表面上, 在 100 ~ 300 $^{\circ}C$ 下加热 0.5 ~ 1 小时形成聚合物层, 并摩擦聚合物层的表面来形成膜。

[0160] 可以使用使 LCD 的液晶分子取向的通常步骤中使用的已知的技术进行摩擦处理。特别地, 可以通过使用纸、纱、毡、橡胶、尼龙或聚酯纤维等沿一定方向摩擦聚合物层表面进行摩擦处理。例如, 可以通过使用具有相同长度和相同直径的均匀纤维的布沿一定方向摩擦聚合物层表面几次进行摩擦处理。

[0161] 用于倾斜气相沉积的材料例子包括金属氧化物,如作为普通材料的 SiO_2 、 TiO_2 和 ZnO_2 ;氟化物,如 MgF_2 ;金属,如 Au 和 Al。任何高介电常数的金属氧化物均可以用于倾斜气相沉积中,因此其例子不限于上述材料。可以使用沉积装置制造无机倾斜沉积膜。沉积膜可以形成在固定聚合物膜(支持体)上或连续输送的长膜上。

[0162] 根据本发明,可以在临时取向层上形成光学各向异性层,并通常可以使用压敏粘合剂将其转移到透明的支持体上,但从生产率的观点来看,优选的是该方法不包括这种步骤。

[0163] [光敏聚合物层]

[0164] 本发明使用的转移材料中包括的光敏聚合物层可以由光敏聚合物组合物形成,正型和负型均是可接受的,只要在通过掩模等被光照射之后可以在曝光区和非曝光区之间产生转移性差异。光敏聚合物层优选由聚合物组合物形成,所述聚合物组合物至少包括(1)碱溶性聚合物,(2)单体或低聚物,和(3)光聚合引发剂或光聚合引发剂体系。在其中在基板上形成光学各向异性层和同时形成滤色片的实施方案中,优选使用还包括(4)着色剂如染料或颜料的着色聚合物组合物。

[0165] 下面将说明这些成分(1)~(4)。

[0166] (1) 碱溶性聚合物

[0167] 碱溶性聚合物(下面可以简称作“粘结剂”)优选是在其侧链具有极性基团如羧酸基团或羧酸盐的聚合物。其例子包括在日本未审查专利公开“Tokkaisho” No. 59-44615、经审查的日本专利公开“Tokkoshō” No. 54-34327, 58-12577 和 54-25957、日本未审查专利公开“Tokkaisho” No. 59-53836 和 59-71048 中记载的甲基丙烯酸共聚物、丙烯酸共聚物、衣康酸共聚物、巴豆酸共聚物、马来酸共聚物和部分酯化的马来酸共聚物。还可以例举的有在其侧链上具有羧酸基团的纤维素衍生物。除此之外,还优选使用含有羟基的聚合物的环酐的加成物。特别优选的例子包括美国专利 No. 4139391 中记载的(甲基)丙烯酸苄酯和(甲基)丙烯酸的共聚物以及(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸和其他单体的多体系共聚物。具有极性基团的这些粘结剂聚合物可以单独使用或可以以包括通常的成膜聚合物的组合物形式使用。聚合物的含量通常为聚合物组合物所含的固体成分总重量的 20~50 重量%,更优选 25~45 重量%。

[0168] (2) 单体或低聚物

[0169] 光敏聚合物层所用的单体或低聚物优选选自具有两个或多个烯键式不饱和双键并经光照射能够加成聚合的化合物。作为这种单体和低聚物,可以例举的有具有至少一种能够加成聚合的烯键式不饱和基团、并在常压下具有 100℃或更高沸点的化合物。其例子包括单官能的丙烯酸酯和单官能的甲基丙烯酸酯,如聚乙二醇单(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇单(甲基)丙烯酸酯和(甲基)丙烯酸苯氧基乙基酯;通过将环氧乙烷或环氧丙烷加到多官能醇如三羟甲基丙烷和丙三醇上、然后使其转化成(甲基)丙烯酸酯得到的多官能丙烯酸酯和多官能甲基丙烯酸酯,如聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷二丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、己二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(丙酰氧基丙基)醚、三(丙酰氧基乙基)异氰酸酯、三(丙

酰氧基乙基) 氰酸酯、丙三醇三(甲基)丙烯酸酯。

[0170] 多官能丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的其他例子包括聚氨酯丙烯酸酯类,例如经审查的日本专利公开" Tokkosho " No. 48-41708、50-6034 和日本未审查专利公开" Tokkaisho " No. 51-37193 中记载的那些;聚酯丙烯酸酯类,如日本未审查专利公开" Tokkaisho " No. 48-64183、经审查的日本专利公开" Tokkosho " No. 49-43191 和 52-30490 中记载的那些;和环氧丙烯酸酯,其是环氧聚合物和(甲基)丙烯酸的反应产物。其中,三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯是优选的。

[0171] 除此之外,日本未审查专利公开" Tokkaihei " No. 11-133600 中记载的" 聚合性化合物 B " 也可作为优选的例子。

[0172] 这些单体或低聚物可以单独使用或混合其两种或多种使用。单体或低聚物的含量通常为聚合物组合物所含固体成分总重量的 5 ~ 50 重量%、更优选 10 ~ 40 重量%。

[0173] (3) 光聚合引发剂或光聚合引发剂体系

[0174] 用于光敏聚合物层的光聚合引发剂或光聚合引发剂体系可以例举的有记载于美国专利 No. 2367660 中的 vicinal polyketaldonyl 化合物、记载于美国专利 No. 2448828 中的偶姻醚化合物、记载于美国专利 No. 2722512 中的 α -羟取代的芳香偶姻化合物、记载于美国专利 No. 3046127 和 2951758 中的多核醌化合物、记载于美国专利 No. 3549367 中的三芳基咪唑二聚体和 p-氨基酮的组合、记载于经审查的日本专利公开" Tokkosho " No. 51-48516 中的苯并噻唑化合物和三卤代甲基-s-三嗪化合物、记载于美国专利 No. 4239850 中的三卤代甲基-s-三嗪化合物、记载于美国专利 No. 4212976 中的三卤代甲基噁二唑化合物。三卤代甲基-s-三嗪、三卤代甲基噁二唑和三芳基咪唑二聚体是特别优选的。

[0175] 除此之外,记载于日本未审查专利公开" Tokkaihei " No. 11-133600 中的" 聚合引发剂 C " 也可作为优选的例子。

[0176] 这种光聚合引发剂或光聚合引发剂体系可以单独使用或以两种或多种物质的混合物使用,其中特别优选的是使用两种或多种物质。使用光聚合引发剂中的至少两种物质可以提高显示特性,特别是降低显示中的不均匀性。

[0177] 光聚合引发剂或光聚合引发剂体系的含量通常为聚合物组合物所含固体成分总重量的 0.5 ~ 20 重量%,更优选 1 ~ 15 重量%。

[0178] (4) 着色剂

[0179] 聚合物组合物中可以加入有任何已知的着色剂(染料、颜料)。颜料优选选自能够在聚合物组合物中均匀分散的已知颜料,并且将其粒径调节至 0.1 μm 或更小,特别是 0.08 μm 或更小。

[0180] 已知的染料和颜料可以例举的有日本未审查专利公开" Tokkai " No. 2004-302015 的段 [0033] 和美国专利 No. 6,790,568 的栏 14 中记载的颜料等。

[0181] 在上述着色剂中,本发明中优选使用的那些包括(i)用于R(红)的着色聚合物组合物的 C. I. Pigment Red 254, (ii) 用于G(绿)的着色聚合物组合物的 C. I. Pigment Green 36, 和 (iii) 用于B(蓝)的着色聚合物组合物的 C. I. Pigment Blue 15:6。上述颜料可以混合使用。

[0182] 上述颜料的组合的优选例子包括 C. I. Pigment. Red 254 与 C. I. Pigment Red 177、C. I. Pigment Red 224、C. I. Pigment Yellow 139 或 C. I. Pigment Violet 23 的组合；C. I. Pigment Green 36 与 C. I. Pigment Yellow 150、C. I. Pigment Yellow 139、C. I. Pigment Yellow 185、C. I. Pigment Yellow 138 或 C. I. Pigment Yellow 180 的组合；和 C. I. Pigment Blue 15:6 与 C. I. Pigment Violet 23 或 C. I. Pigment Blue 60 的组合。

[0183] 在组合的颜料中 C. I. Pigment Red 254、C. I. Pigment Green 36 和 C. I. Pigment Blue 15:6 的含量针对 C. I. Pigment Red 254 优选为 80 重量%或更大,特别优选 90 重量%或更大;针对 C. I. Pigment Green 36 优选为 50 重量%或更大,特别优选 60 重量%或更大;和针对 C. I. Pigment Blue 15:6 为 80 重量%或更大,特别优选 90 重量%或更大。

[0184] 颜料优选以分散液形式使用。可以通过将颜料和颜料分散剂预先混合制备的组合物加到后述分散用的有机溶剂(或载体)中可以制备分散液。载体指当涂布材料处于液体状态时允许颜料在其中分散的介质部分,包括与颜料结合从而固化溶解和稀释液状部分的涂层(有机溶剂)的液体部分(粘结剂)。用于分散颜料的分散机没有特别限制,记载在" Ganryo no Jiten(A Cyclopedia of Pigments)", 第一版, Kunizo Asakura 著, Asakura Shoten 出版, 2000, p. 438 中的任何已知分散机也适用, 如捏合机、辊磨机、磨碎机、超磨机、溶解机、均匀混合机、砂磨机等。还可以基于摩擦力微磨碎颜料, 利用上述文献 p. 310 中记载的机械磨碎。

[0185] 本发明中使用的着色剂(颜料)优选其数均粒径为 $0.001 \sim 0.1 \mu\text{m}$, 更优选 $0.01 \sim 0.08 \mu\text{m}$ 。小于 $0.001 \mu\text{m}$ 的数均粒径使得颜料由于表面能增大而更可能凝集, 使得分散变难, 也使得难于保持分散态稳定。超过 $0.1 \mu\text{m}$ 的数均粒径是不优选的, 使颜料-引起的偏振消除, 并且降低对比度。应注意到, "粒径" 指在电子显微镜下观察到的同面积的圆的直径, "数均粒径" 指从 100 个颗粒获得的粒径平均值。

[0186] 通过减小分散颜料的粒径可以提高着色像素的对比度。通过调节颜料分散液的分散时间, 可以使粒径降低。上述任何已知的分散机均可以用于分散。分散时间优选为 10 ~ 30 小时, 更优选 18 ~ 30 小时, 最优选 24 ~ 30 小时。小于 10 小时的分散时间可以导致由于大的颜料粒径而造成的颜料-引起的偏振消除, 并降低对比度。另一方面, 分散时间超过 30 小时可以增大分散液的粘度, 从而使得难于涂布。通过调节粒径使两个或多个着色像素的对比度差异可以控制到 600 或更小, 从而获得所需的对比度。

[0187] 使用上述光敏聚合物层形成的滤色片的各着色像素的对比度优选为 2000 或更大, 更优选 2800 或更大, 再更优选 3000 或更大, 最优选 3400 或更大。如果构成滤色片的各着色像素的对比度小于 2000, 那么在具有这种滤色片的液晶显示装置上观察到的图像通常呈白色, 这对观察不适宜, 因而是 not 需要的。各着色像素的对比度差异优选控制到 600 或更小, 更优选 410 或更小, 再更优选 350 或更小, 最优选 200 或更小。各像素的对比度差异为 600 或更小使得在黑状态时各着色像素部分的漏光不会彼此有很大差异, 并且在确保黑状态的良好颜色平衡时这是优选的。

[0188] 在本说明书中, "着色像素的对比度" 指对于构成滤色片的颜色 R、G 和 B 分别评价的对比度。测量对比度的方法如下。偏振片重叠在待测量样品的两侧, 同时使偏振片的偏振方向彼此平行取向, 然后从一个偏振片侧用背光照射样品, 测量通过另一偏振片的光的发光度 Y_1 。接下来, 使偏振片相互垂直, 然后从一个偏振片侧用背光照射样品, 测量通过

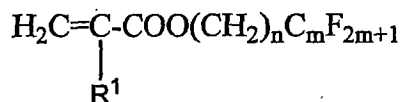
另一偏振片的光的发光度 Y2。使用这样得到的测量值,对比度表示为 Y1/Y2。应注意到,对比度测量用的偏振片与使用这种滤色片的液晶显示装置使用的相同。

[0189] 从有效防止显示不均匀性(由于膜厚度变化使颜色不均匀)的观点来看,使用光敏聚合物层形成的滤色片优选在这种着色聚合物组合物中含有适宜的表面活性剂。任何表面活性剂均是适用的,只要它们是与光敏聚合物组合物可混的。优选用于本发明的表面活性剂包括记载于日本未审查专利公开" Tokkai " No. 2003-337424 的段落 [0090] ~ [0091]、日本未审查专利公开" Tokkai " No. 2003-177522 的段落 [0092] ~ [0093]、日本未审查专利公开" Tokkai " No. 2003-177523 的段落 [0094] ~ [0095]、日本未审查专利公开" Tokkai " No. 2003-177521 的段落 [0096] ~ [0097]、日本未审查专利公开" Tokkai " No. 2003-177519 的段落 [0098] ~ [0099]、日本未审查专利公开" Tokkai " No. 2003-177520 的段落 [0100] ~ [0101]、日本未审查专利公开" Tokkaihei " No. 11-133600 的段落 [0102] ~ [0103] 的那些如日本未审查专利公开" Tokkaihei " No. 6-16684 的发明中公开的那些。为获得更高的效果,优选使用任何含氟表面活性剂和/或硅系表面活性剂(含氟表面活性剂或硅系表面活性剂和含有氟原子和硅原子的表面活性剂),或选自其中的两种或多种表面活性剂,其中含氟表面活性剂是最优选的。当使用含氟表面活性剂时,在一个表面活性剂分子中含氟取代基所含的氟原子数优选为 1 ~ 38,更优选 5 ~ 25,最优选 7 ~ 20。数量过多的氟原子会降低在通常无氟溶剂中的溶解性,从而是不需要的。数量过少的氟原子不会提供改进非均匀性的效果,从而是不需要的。

[0190] 特别优选的表面活性剂可以是含有包括下式 (a) 和 (b) 代表的单体的共聚物的那些表面活性剂,式 (a)/式 (b) 的质量比为 20/80 ~ 60/40:

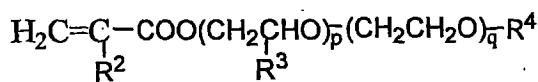
[0191] 式 (a)

[0192]



[0193] 式 (b)

[0194]



[0195] 在式中, R¹、R² 和 R³ 独立地代表氢原子或甲基, R⁴ 代表氢原子或碳原子数为 1 ~ 5 的烷基。n 代表 1 ~ 18 的整数, m 代表 2 ~ 14 的整数。p 和 q 代表 0 ~ 18 的整数, 不包括 p 和 q 同时为 0 的情况。

[0196] 现在将定义,特别优选的表面活性剂的式 (a) 代表的单体和式 (b) 代表的单体被分别定义作单体 (a) 和单体 (b)。式 (a) 中的 C_mF_{2m+1} 可以是直链的或支链的, m 代表 2 ~ 14 的整数, 优选 4 ~ 12 的整数。C_mF_{2m+1} 的含量优选占单体 (a) 的 20 ~ 70 重量%, 更优选 40 ~ 60 重量%。R¹ 代表氢原子或甲基, n 代表 1 ~ 18, 更优选 2 ~ 10。式 (b) 中的 R² 和 R³ 独立地代表氢原子或甲基, R⁴ 代表氢原子或碳原子数为 1 ~ 5 的烷基。p 和 q 分别代表 0 ~ 18 的整数, 不包括 p 和 q 同时为 0 的情况。p 和 q 优选是 2 ~ 8。

[0197] 在一个特别优选的表面活性剂分子中所含的单体 (a) 可以是具有相同结构的那

些,或具有不同于上述定义的范围的结构。单体 (b) 也同样如此。

[0198] 特别优选的表面活性剂的重均分子量 M_w 优选为 1000 ~ 40000,更优选 5000 ~ 20000。表面活性剂特性上地含有式 (a) 和式 (b) 代表的单体构成的共聚物,单体 (a)/ 单体 (b) 的质量比为 20/80 ~ 60/40。100 重量份的特别优选的表面活性剂优选由 20 ~ 60 重量份的单体 (a)、40 ~ 80 重量份的单体 (b) 和其余重量份的其他任意单体构成,更优选 25 ~ 60 重量份的单体 (a)、40 ~ 60 重量份的单体 (b) 和其余重量份的其他任意单体。

[0199] 单体 (a) 和 (b) 之外的可共聚的单体包括苯乙烯和其衍生物或取代的化合物,包括苯乙烯、乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯、2-甲基苯乙烯、氯苯乙烯、乙烯基苯甲酸、乙烯基苯磺酸钠和氨基苯乙烯;二烯类,如丁二烯和异戊二烯;和乙烯基系单体,如丙烯腈、乙烯基醚、甲基丙烯酸、丙烯酸、衣康酸、巴豆酸、马来酸、部分酯化的马来酸、苯乙烯磺酸、马来酸酐、肉桂酸、氯乙烯和乙酸乙烯酯。

[0200] 特别优选的表面活性剂是单体 (a)、单体 (b) 等的共聚物,从而使单体随机或有序排列,如形成嵌段或接枝,但没有具体限制。特别优选的表面活性剂可以使用分子结构不同的两种或多种单体和 / 或混合的单体组合物。

[0201] 表面活性剂的含量优选调节到占光敏聚合物层的固体成分总量的 0.01 ~ 10 重量%,更优选 0.1 ~ 7 重量%。表面活性剂含有预定量的特定结构的表面活性剂、环氧乙烷基团和聚环氧丙烷基团。因此,将上述特定范围量的表面活性剂加到光敏聚合物层中,可以降低在具有这种光敏聚合物层的液晶显示装置上显示的不均匀性。当含量占固体成分的总量小于 0.01 重量%时,显示的不均匀性没有降低,并且当含量超过 10 重量%时,降低显示不均匀性的效果饱和。从改善显示不均匀性来看,优选的是在制造滤色片时将上述特别优选的表面活性剂加到光敏聚合物层中。

[0202] 还可以直接使用下列市售表面活性剂。作为适用的市售表面活性剂,其例子包括含氟表面活性剂如 Eftop EF301、EF303(Shin-AkitaKasei K. K. 的产品),Florade FC430、431(Sumitomo 3M Co.,Ltd. 的产品),Megafac F171、F173、F176、F189、R08(Dainippon Ink and Chemicals, Inc. 的产品),Surflon S-382、SC101、102、103、104、105、106(Asahi Glass Co.,Ltd. 的产品),和硅系表面活性剂。聚硅氧烷聚合物 KP-341(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 的产品) 和 Troysol S-366(Troy Chemical Industries, Inc. 的产品) 也可以用作硅系表面活性剂。

[0203] [其他层]

[0204] 在转移材料的支持体和光学各向异性层之间,可以提供控制机械特性和对凹凸的一致性的热塑性聚合物层。热塑性聚合物层中使用的成分优选是日本未审查专利公开 " Tokkaihei " No. 5-72724 中记载的有机聚合物,特别优选选自根据 Vicat 方法 (更具体而言,根据 American Society For Testing and Materials 授权的 ASTM D1235 来测量聚合物的软化点的方法) 测量的软化点为约 80°C 或更低的有机聚合物。更具体而言,有机聚合物,如聚烯烃包括聚乙烯和聚丙烯;乙烯共聚物,包括由乙烯和乙酸乙烯酯或其皂化产品构成的那些共聚物、或由乙烯和丙烯酸酯或其皂化产品构成的那些共聚物;聚氯乙烯;氯乙烯共聚物,包括由氯乙烯和乙酸乙烯酯或其皂化产品构成的那些共聚物;聚偏二氯乙烯;偏二氯乙烯共聚物;聚苯乙烯;苯乙烯共聚物,包括由苯乙烯和 (甲基) 丙烯酸酯或其皂化产品构成的那些共聚物;聚乙烯基甲苯;乙烯基甲苯共聚物,如由乙烯基甲苯和 (甲基) 丙

烯酸酯或其皂化产品构成的那些共聚物；聚（甲基）丙烯酸酯；（甲基）丙烯酸酯共聚物，包括由（甲基）丙烯酸丁酯和乙酸乙烯酯构成的那些共聚物；乙酸乙烯酯共聚物；和聚酰胺聚合物，包括尼龙、共聚的尼龙、N-烷氧基甲基化的尼龙和N-二甲基氨基取代的尼龙。

[0205] 本发明中使用的转移材料优选具有用于在涂布多层时和在涂布后的保存中防止各成分混合的中间层。作为中间层，优选使用日本未审查专利公开“Tokkaihei” No. 5-72724 中记载作“分离层”的具有氧隔断功能的氧隔断膜，使用这种膜在曝光期间敏感度增加，并且提高了生产率。表现出低氧透过性并可在水或碱性水溶液中分散和溶解的任何膜均优选用作氧隔断膜，这种膜可以适宜地选自任何已知的膜。其中，特别优选的是聚乙烯醇和聚乙烯吡咯烷酮的组合。

[0206] 上述热塑性聚合物层或中间层还可以用作取向层。特别地，优选用作中间层的聚乙烯醇和聚乙烯吡咯烷酮的组合也可用作取向层，并且优选的是将中间层和取向层作为单一层。

[0207] 在聚合物层上，优选的是提供用于保存中防止被污染或被损坏的薄的保护膜。保护膜可以由与临时支持体所用的材料相同或相似的材料构成，但必须易于与聚合物层分离。构成保护膜的材料的优选例子包括硅纸、聚烯烃片和聚四氟乙烯片。

[0208] 光学各向异性层、光敏聚合物层和任选形成的取向层、热塑性聚合物层和中间层等各层可以通过诸如浸涂、气刀涂布、幕涂、辊涂、线棒涂布、凹版涂布和挤出涂布（美国专利 No. 2681294）等涂布法形成。可以同时涂布两层或多层。同时涂布方法记载在美国专利 Nos. 2761791、2941898、3508947、3526528 和“Kotingu Kogaku (Coating Engineering)”，Yuji Harazaki 著，p. 253, Asakura Shoten (1973) 出版中。

[0209] [使用转移材料形成层间隔离层 / 光学各向异性层的方法]

[0210] 在目标转移基板上转移转移材料的方法没有具体限制，只要光学各向异性层和层间隔离层可以同时转移到基板上。例如，通过使用辊或层合机的平板，在加热和未加热下将膜形式的转移材料压附到基板上，使得光敏聚合物层的表面面对基板的表面。层合机的具体例子和层叠方法包括日本未审查专利公开 No. 7-110575、11-77942、2000-334836 和 2002-148794 中记载的那些，其中从低污染的观点来看，日本未审查专利公开 No. 7-110575 中记载的方法是优选的。支持体可以在之后分离，并且在分离后，在露出的光学各向异性层的表面上形成其他层，如电极层。

[0211] 作为本发明中使用的转移材料的转移目标的基板可以是透明基板，例如有已知的玻璃，如具有在其表面上形成氧化硅膜的钠玻璃板、低膨胀玻璃和无碱玻璃；或塑料膜。转移的目标可以是具有其上未形成图案的光学各向异性层的透明支持体。通过预先进行偶联处理，可以改善转移目标与光敏聚合物层的粘合。优选使用日本未审查专利公开“Tokkai” No. 2000-39033 中记载的方法进行偶联处理。基板的厚度通常优选为 700 ~ 1200 μm ，但没有具体限制。

[0212] 通过将预定掩模置于形成在上述基板上的光敏聚合物层上方，并从掩模上方照射光敏聚合物层，或通过聚焦激光束或电子束照射预定区而未使用掩模，由此进行曝光。然后，使用显影溶液进行显影。通过显影，形成在下层中露出电极的接触图案。按此方式，可以获得具有光学各向异性层的 TFT 基板，其具有以相同图案形成的层间隔离层和光学各向异性层。曝光用光源可以适宜地选自可发出能够固化聚合物层的波长（例如，365nm、405nm）

的光的那些光源。光源的具体例子包括超高电压水银灯、高电压水银灯和金属卤化物灯。曝光能通常为约 $1\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 10\text{J}/\text{cm}^2$, 优选约 $5\text{J}/\text{cm}^2 \sim 10\text{mJ}/\text{cm}^2$, 更优选约 $20 \sim 500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0213] 曝光后的显影步骤中使用的显影溶液没有具体限制, 可以使用任何已知的显影溶液, 如日本未审查专利公开“Tokkaihei” No. 5-72724 中记载的那些显影溶液。显影溶液优选使聚合物层表现出溶解型显影行为, 并优选含有例如 $\text{pKa} = 7 \sim 13$ 的化合物, 浓度为 $0.05 \sim 5\text{mol/L}$ 。与水混溶的少量有机溶剂也可以进一步加到显影溶液中。与水混溶的有机溶剂的例子包括甲醇、乙醇、2-丙醇、1-丙醇、丁醇、二丙酮醇、乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、乙二醇单丁基醚、苄基醇、丙酮、甲基乙基酮、环己酮、 ϵ -己内酯、 γ -丁内酯、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、六甲基丙酰胺 (hexamethyl phosphorylamide)、乳酸乙酯、乳酸甲酯、 ϵ -己内酰胺、N-甲基吡咯烷酮、四氢呋喃、和乙腈。有机溶剂的浓度优选被调节到 $0.1 \text{ 重量}\% \sim 30 \text{ 重量}\%$ 。

[0214] 上述显影溶液中可以加入任何已知的表面活性剂。表面活性剂的浓度优选被调节到 $0.01 \text{ 重量}\% \sim 10 \text{ 重量}\%$ 。

[0215] 显影方法可以是任何已知的方法, 如桨式显影 (paddled development)、喷淋显影 (shower development)、喷淋和旋转显影、及浸渍显影。曝光后聚合物层的未固化部分可以通过用显影溶液喷淋而除去。热塑性聚合物层、中间层等优选在显影之前被除去, 通常通过使用喷淋器喷射对聚合物层仅有较小溶解能力的碱性溶液实现。还优选的是在显影后通过喷射清洗剂并通常同时擦刷而除去显影残余物。显影溶液可以是任何已知的显影溶液, 优选的例子包括含有磷酸盐、硅酸盐、非离子表面活性剂、消泡剂和稳定剂的“T-SD1” (商品名; Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品); 或含有碳酸钠和苯氧基氧乙烯系表面活性剂的“T-SD2” (商品名; Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品)。显影溶液的温度优选为 $20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$, 显影溶液的 pH 优选为 $8 \sim 13$ 。

[0216] 在滤色片的制造中, 为降低成本, 优选的是如日本未审查专利公开“Tokkaihei” No. 11-248921 所述, 通过叠置形成滤色片用的着色聚合物组合物形成基部, 在其上形成透明的电极, 和在需要时通过在其上叠置分割取向 (divisional orientation) 用的突起形成间隔器 (spacer)。

[0217] 具体实施方式

[0218] 实施例

[0219] 以下段落参考实施例更具体地描述了本发明。实施例中所示的材料、试剂、用量和比例、操作可以在本发明的精神内变化。因此, 应该理解, 本发明不以任何方式限制于以下具体实施例。

[0220] (制备热塑性聚合物层用的涂布液 CU-1)

[0221] 制备以下组合物, 通过孔径为 $30 \mu\text{m}$ 的聚丙烯过滤器过滤, 滤液用作形成取向层的涂布液 CU-1。

[0222]

形成热塑性聚合物层用涂布液的组成	(重量%)
甲基丙烯酸甲酯 / 丙烯酸 2-乙基己酯 / 甲基丙烯酸苄酯 / 甲基丙烯酸酯共聚物 (共聚合比 (摩尔比) = 55/30/10/5, 重均分子量 = 100,000, $T_g \approx 70^\circ\text{C}$)	5.89
苯乙烯 / 丙烯酸共聚物 (共聚合比 (摩尔比) = 65/35, 重均分子量 = 10,000, $T_g \approx 100^\circ\text{C}$)	13.74
BPE-500 (Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.)	9.20
Megafac F-780-F (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)	0.55
甲醇	11.22
丙二醇单甲基醚乙酸酯	6.43
甲基乙基酮	52.97

[0223] (制备中间层 / 取向层用的涂布液 AL-1)

[0224] 制备以下组合物, 通过孔径 $30\ \mu\text{m}$ 的聚丙烯过滤器过滤, 滤液用作形成中间层 / 取向层用的涂布液 AL-1。

[0225]

中间层 / 取向层用的涂布液 AL-1 的组成	(重量%)
聚乙烯醇 (PVA205, Kuraray Co., Ltd.)	3.21
聚乙烯吡咯烷酮 (Luvitec K30, BASF)	1.48
蒸馏水	52.1
甲醇	43.21

[0226] (制备光学各向异性层用的涂布液 LC-1)

[0227] 制备以下组合物, 通过孔径为 $0.2\ \mu\text{m}$ 的聚丙烯过滤器过滤, 滤液用作形成光学各向异性层用的涂布液 LC-1。

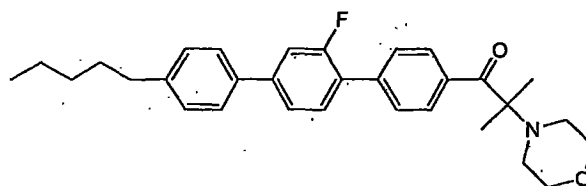
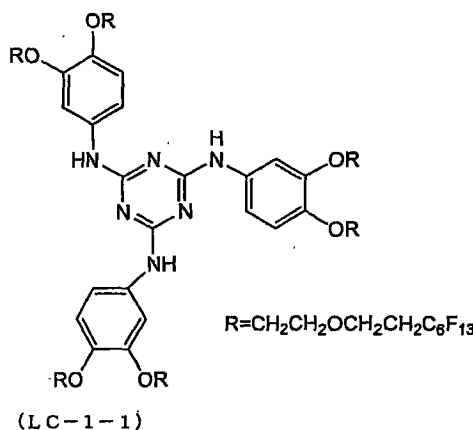
[0228] 根据 Tetrahedron Lett., Vol. 43, p. 6793 (2002) 中记载的方法合成 LC-1-1。根据 EP1. 388538A1, p. 21 中记载的方法合成 LC-1-2。

[0229]

光学各向异性层用的涂布液的组成	(重量%)
棒状液晶 (Paliocolor LC242, BASF Japan)	28.6
手性试剂 (Paliocolor LC756, BASF Japan)	3.40

4,4'-azoxy 二苯甲醚	0.52
苯乙烯硼酸酯 (styrene boronate)	0.02
水平取向剂 (LC-1-1)	0.10
光聚合引发剂 (LC-1-2)	1.36
甲基乙基酮	66.0

[0230]



(LC-1-2)

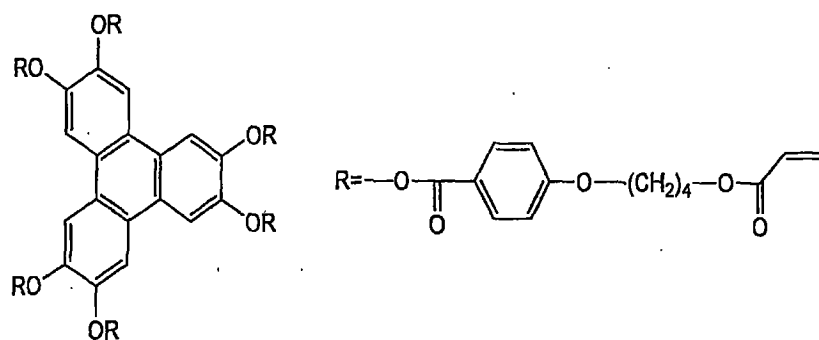
[0231] (制备光学各向异性层用的涂布液 LC-2)

[0232] 制备以下组合物,通过孔径 0.2 μm 的聚丙烯过滤器过滤,滤液用作形成光学各向异性层用的涂布液 LC-2。根据日本未审查专利公开“Tokkaihei” No. 2001-166147 中记载的方法合成 LC-2-1。通过在甲基乙基酮中溶解(浓度 40%)重量比为 15/5/80 的市售甲基丙烯酸羟基乙酯、丙烯酸和 M5610(Daikin Industries, Ltd. 的产品)合成 LC-2-2,混合物允许使用 V-601(Wako Pure Chemical Industries, Ltd. 的产品)作为聚合引发剂而聚合。基于混合酸酐法,通过首先将辛氧基苯甲酸(Kanto Chemical Co., Inc.)的产品加到过量对苯二酚(Wako Pure Chemical Industries, Ltd. 的产品),从而得到单酰基苯酚化合物来合成 LC-2-3。接下来,使用碳酸亚乙酯,使对羟基苯甲酸甲酯转化成羟基乙基化合物,使得到的酯水解,用氢溴酸溴化,得到 2-溴乙氧基苯甲酸。然后通过混合酸酐法使这两种化合物酯化,得到二酯化合物,然后使用二甲基氨基吡啶将产物转化成季铵化合物,从而得到鎓盐形式的 LC-2-3。

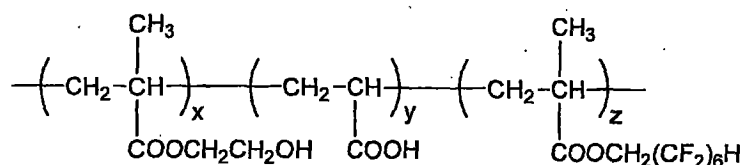
[0233]

光学各向异性层用的涂布液 LC-2 的组成	(重量%)
盘状液晶化合物 (LC-2-1)	30.0
环氧乙烷改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (V#360, Osaka Organic Chemical Industry, Ltd.)	3.3
光聚合引发剂 (Irgacure 907, Ciba Specialty Chemicals)	1.0
增感剂 (Kayacure DETX, Nippon Kayaku Co., Ltd.)	0.33
空气界面侧的垂直取向剂 (LC-2-2)	0.12
取向层侧的垂直取向剂 (LC-2-3)	0.15
甲基乙基酮	65.1

[0234]

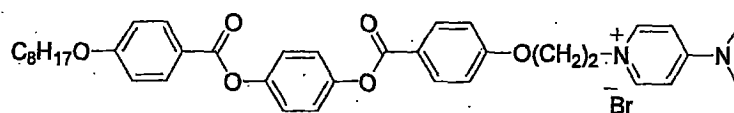


(LC-2-1)



$$x/y/z = 15/05/80 \quad Mw=19000$$

(LC-2-2)



(LC-2-3)

[0235] 下段将说明制备着色光敏聚合物层用涂布液的方法。

[0236] (制备光敏聚合物层用的涂布液 PP-1)

[0237] 制备以下组合物,通过孔径 $0.2 \mu m$ 的聚丙烯过滤器过滤,滤液用作形成光敏聚合物层用的涂布液 PP-1。

[0238]

光敏聚合物层用的涂布液 PP-1 的组成	(重量%)
甲基丙烯酸苄酯 / 甲基丙烯酸的无规共聚物 (摩尔比 72/28, 重均分子量 = 37,000)	5.0
甲基丙烯酸苄酯 / 甲基丙烯酸的无规共聚物 (摩尔比 78/22, 重均分子量 = 40,000)	2.45
KAYARAD DPHA (Nippon Kayaku Co., Ltd.)	3.2
自由基聚合引发剂 (Irgacure 907, Ciba Specialty Chemicals)	0.75
增感剂 (Kayacure DETX, Nippon Kayaku Co., Ltd.)	0.25
阳离子聚合引发剂 (二苯基六氟磷酸碘鎓, Tokyo Kasei)	0.1
丙二醇单甲基醚乙酸酯	27.0
甲基乙基酮	53.0
环己酮	9.1
Megafac F-176PF (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)	0.05

[0239] (制备光敏聚合物层用的涂布液 PP-2)

[0240] 制备以下组合物, 通过孔径 0.2 μm 的聚丙烯过滤器过滤, 滤液用作形成光敏聚合物层用的涂布液 PP-2。

[0241]

光敏聚合物层用的涂布液 PP-2 的组成	(重量%)
甲基丙烯酸苄酯 / 甲基丙烯酸的无规共聚物 (摩尔比 72/28, 重均分子量 = 37,000)	5.0
甲基丙烯酸苄酯 / 甲基丙烯酸的无规共聚物 (摩尔比 78/22, 重均分子量 = 40,000)	2.45
KAYARAD DPHA (Nippon Kayaku Co., Ltd.)	3.2
自由基聚合引发剂 (Irgacure 907, Ciba Specialty Chemicals)	0.75
增感剂 (Kayacure DETX, Nippon Kayaku Co., Ltd.)	0.25
丙二醇单甲基醚乙酸酯	27.0

甲基乙基酮	53.0
环己酮	9.2
Megafac F-176PF(Dainippon Ink and Chemicals, Inc.)	0.05

[0242] [DPHA 的组成]

[0243]

DPHA 溶液的组成	(%)
KAYARAD DPHA(Nippon Kayaku Co., Ltd.)	76.0
丙二醇单甲基醚乙酸酯	24.0

[0244] (偏振光 UV 照射装置 POLUV-1)

[0245] 偏振光 UV 照射装置制作如下:使用基于微波紫外线源的紫外线照射装置(Light Hammer 10, 240W/cm, Fusion UV Systems 的产品),其安装有 350 ~ 400nm 范围内表现出强发射光谱的 D-Bulb,并在距照射面 3cm 处配置线栅格偏振过滤器(ProFlux PPL02(高透射率型),Moxtek 的产品)。装置的最大发光度为 400mW/cm²。

[0246] (制备 TFT 层间隔离层用的光敏聚合物转移材料)

[0247] 通过狭缝状喷嘴向由 75- μ m-厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜形成的临时支持体的表面上,涂布涂布液 CU-1 并干燥。接下来,涂布取向层用涂布液 AL-1 并干燥。热塑性聚合物层的厚度为 14.6 μ m,取向层的厚度为 1.6 μ m。接下来,摩擦这样形成的取向层,使用 #6 线棒涂布器向取向层的摩擦过的表面上涂布涂布液 LC-1,涂层在 95℃的膜表面温度下干燥 2 分钟,从而形成均匀液晶相的层。老化时,在氧浓度为 0.3%或更小的氮气中使用 POLUV-1 立即用偏振的紫外线(发光度 = 200mW/cm²,照射能量 = 200mJ/cm²)照射该层,同时使偏振片的透射轴与透明支持体的 TD 方向对齐,从而固定光学各向异性层,从而形成 2.8 μ m-厚光学各向异性层。最后,将光敏聚合物组合物 PP-1 涂布到光学各向异性层的表面上并干燥,从而形成 2.3 μ m-厚光敏聚合物层,其上用压力涂布保护膜(12 μ m-厚聚丙烯膜)。制得实施例 1 的 TFT 层间隔离层用的光敏聚合物转移材料,其中热塑性聚合物层、中间层/取向层、光学各向异性层和光敏聚合物层组合在临时支持体上。

[0248] (测量延迟)

[0249] 基于平行 Nicol 方法使用纤维型分光计测量各样品在波长 λ 下的正面延迟 Re(0)。以与正面延迟 Re(0) 相同的方式,使用慢轴作为旋转轴,通过使样品倾斜 $\pm 40^\circ$ 测量各样品在任意波长 λ 下的 Re(40) 和 Re(-40)。针对颜色 R、G 和 B,分别测量波长 λ 为 611nm、545nm 和 435nm 下的延迟。通过将转移材料的所有层从临时支持体转移到玻璃基板上制备各样品。使用预先测量的滤色片的透射率数据校正,仅针对造成延迟的光学各向异性层测量延迟。实施例 1 的延迟测量的结果示于表 1。

[0250] 表 1

[0251]

样品	Re(0)	Re(40)	Re(-40)
实施例 1	33.6	67.3	67.8

[0252] (制备 TFT 基板)

[0253] 根据以下方法制备 TFT 基板。从制备 TFT 基板到形成透明电极的过程示于图 5。

[0254] - 形成栅电极 -

[0255] 清洗：

[0256] 在 25℃ 下使用旋转尼龙-毛刷清洗同时喷射玻璃清洗溶液如 Semicoclean 清洗无碱玻璃基板，然后使用纯水冲洗。然后使用利用干燥空气的高压气刀排干基板上的水从而干燥基板。

[0257] 形成膜：

[0258] 使用真空溅射膜形成系统。在系统的真空室中调节到约 10^{-4} Pa 后，使用加热器将基板加热到 300℃。通过在 10^{-1} Pa 的氩气气氛中的等离子体放电从靶表面溅射 Cr，并沉积在基板上，得到 200nm 厚的膜。

[0259] 光刻：

[0260] 通过光刻方法使 Cr 膜图案化为预定电极图案。通过旋涂方法在膜上均匀涂布 TFT 用光刻胶 (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造)，达到 2 μm 的厚度。将基板在 100℃ 的烘焙炉中预烘焙，通过使用具有预定图案的光掩模，使用曝光设备 (Nicon Co., Ltd. 制造的 Steppers) 进行图案烘焙。通过适宜地选择设备的最佳条件，测定曝光量和时间。使用包括四甲基氢氧化铵 (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造) 的显影溶液使曝光的基板显影，然后将其在 120° 的烘焙炉中后烘焙，除去残余溶剂并固定图案。然后，使用摇动的喷淋头，通过在将包括硝酸铈铵 (Kanto Kagaku Co., Ltd. 制造) 的 Cr 用蚀刻溶液喷射基板进行蚀刻。在确认 Cr 膜充分溶解后，用纯水洗掉蚀刻溶液。然后使用利用干燥空气的高压气刀排干基板上的水从而干燥基板。然后，使用喷淋头，通过在将包括 2-氨基乙醇和 NMP (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造) 的光刻胶剥离剂喷射基板时，经辊式擦刷基板剥离光刻胶。使用热水喷淋和气刀除去光刻胶剥离剂。

[0261] - 形成栅隔离膜和无定形硅膜 -

[0262] 形成下层隔离膜：

[0263] 使用真空溅射膜形成系统形成 SiO_2 膜。在系统的真空室中调节到约 10^{-5} Pa 后，使用加热器将基板加热到 280℃。通过在 10^{-1} Pa 的氩气气氛中的等离子体放电从靶表面溅射 SiO_2 ，并沉积在基板上，得到 1000 Å - 厚的膜。

[0264] 清洗：

[0265] 在 25℃ 下使用旋转尼龙-毛刷清洗同时喷射纯水来清洗基板。然后使用利用干燥空气的高压气刀排干基板上的水从而干燥基板。

[0266] 连续形成三层膜

[0267] 使用等离子体 CVD 设备 (AKT 制造) 依顺序在基板上沉积氮化硅膜、无定形硅膜和 n^+ 无定形硅膜。将基板置于加载互锁 (load-lock) 真空室中。在室中调节到约 10^{-4} Pa 后，将基板加热到 300℃。通过控制各气流 SiH_4 、 NH_3 和 N_2 的流量为 1 : 1 : 5 (质量流量)，使

氮化硅保持在排气抗气性 (exhausted air resistance) 3Pa 下。电极间距离设置在 40mm, 将高频电流施加到室上, 产生辉光放电 (低温等离子体), 然后产生在基板表面上沉积氮化硅膜的自由基。在沉积到达 4000 Å 后, 停止气体, 并保持高真空。然后, 沉积无定形硅膜。当基板温度设置在 300°C 并且 SiH_4 和 H_2 的气体流量控制在比例 1 : 5 时, 通过在压力 1Pa 下由 150W RF 产生的等离子体沉积约 3000 Å 的无定形硅膜。此外, 沉积 n^+ 无定形硅膜。当基板温度设置在 300°C 并且 SiH_4 、 PH_3 (3% 稀释) 和 H_2 的气体流量控制在比例 1 : 1 : 5 时, 通过在压力 1Pa 下由 150W RF 产生的等离子体沉积约 500 Å 的 n^+ 无定形硅膜。

[0268] - 岛的图案化 -

[0269] 光刻 :

[0270] 通过光刻方法在栅电极上使无定形硅膜和 n^+ 无定形硅的膜图案化成岛图案。通过旋涂方法在膜上均匀涂布 TFT 用光刻胶 (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造), 达到 2 μm 厚度。将涂布膜在 100°C 的烘焙炉中预烘焙, 通过使用具有所需图案的光掩模, 使用曝光设备 (Nicon Co., Ltd. 制造的 Steppers) 进行图案烘焙。通过适宜地选择设备的最佳条件, 测定曝光量和时间。使用包括四甲基氢氧化铵 (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造) 的显影溶液使曝光过的基板显影, 然后将其在 120° 的烘焙炉中后烘焙, 除去残余溶剂并固定图案。然后, 使无定形硅膜和 n^+ 无定形硅的膜进行干蚀刻。在 SF_6 气体 (40SCCM)、压力 0.4Pa、RF 功率 1500W 和偏压 (bias) 400W 的条件下, 使用 RIE 装置进行蚀刻, 同时用 SiN_x 控制选择性。然后, 使用喷淋头, 通过在将包括 2-氨基乙醇和 NMP (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造) 的光刻胶剥离剂喷射基板时, 经辊式擦刷基板剥离光刻胶。使用热水喷淋和气刀除去光刻胶剥离剂。

[0271] - 漏电极的图案化 -

[0272] 清洗 :

[0273] 在 25°C 下使用旋转尼龙 - 毛刷清洗同时喷射纯水来清洗基板。然后使用利用干燥空气的高压气刀排干基板上的水从而干燥基板。

[0274] 形成膜 :

[0275] 使用真空溅射膜形成系统。在系统的真空室中调节到约 10^{-4} Pa 后, 使用加热器将基板加热到 300°C。通过在 10^{-1} Pa 的氩气气氛中的等离子体放电从靶表面溅射 Cr, 并沉积在基板上, 得到 1500 Å 厚的膜。

[0276] 光刻 :

[0277] 通过旋涂方法在基板上均匀涂布 TFT 用光刻胶 (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造), 达到厚度 2 μm。将基板在 100°C 的烘焙炉中预烘焙, 通过使用具有预定图案的光掩模, 使用曝光设备 (Nicon Co., Ltd. 制造的 Steppers) 进行图案烘焙。通过适宜地选择设备的最佳条件, 测定曝光量和时间。使用包括四甲基氢氧化铵 (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造) 的显影溶液使曝光过的基板显影, 然后将其在 120° 的烘焙炉中后烘焙, 除去残余溶剂并固定图案。然后, 使用摇动喷淋头, 通过在将包括硝酸铈铵 (Kanto Kagaku Co., Ltd. 制造) 的 Cr 用蚀刻溶液喷射基板进行蚀刻。在确认 Cr 膜充分溶解后, 用纯水洗掉蚀刻溶液。然后使用利用干燥空气的高压气刀排干基板上的水从而干燥基板。然后, 使用喷淋头, 通过在将包括 2-氨基乙醇和 NMP (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造) 的光刻胶剥离剂喷射基板

时,经辊式擦刷基板剥离光刻胶。使用热水淋浴和气刀除去光刻胶剥离剂。

[0278] 通道蚀刻:

[0279] 通过蚀刻除去漏电极之间的部分 n^+ 无定形硅层。由于不能进行选择性的蚀刻,因此通过蚀刻时间控制蚀刻深度。在 SF_6 气体 (40SCCM)、压力 0.4Pa、RF 功率 1500W 和偏压 100W 的条件下,使用 RIE 装置进行蚀刻。

[0280] (转移基板在 TFT 基板上的转移)

[0281] 在 25℃ 下使用旋转尼龙-毛刷清洗同时喷射玻璃清洗溶液清洗上述 TFT 基板 20 秒。在用纯水冲洗后,使用硅烷偶联溶液 (N- β -(氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷 商品名 KBM-603 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) 的 0.3% 水溶液) 喷射基板 20 秒,然后使用纯水冲洗。然后得到的基板在 100℃ 的基板预加热器中加热 2 分钟。

[0282] 在将 TFT 层间隔层用的上述光敏聚合物转移材料从保护膜剥离后,在 130℃ 的摩擦辊温度、线压力 100N/cm 和输送速度 2.2m/min 下,使用层合机 (Hitachi Industries Co., Ltd. 的产品 (型号 Lamic II)) 将光敏聚合物转移材料叠置到在 100℃ 下预热 2 分钟的上述基板上。

[0283] 在分离保护膜后,使用具有超高电压水银灯的接近型曝光装置 (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd. 的产品),以图案形成方式使基板曝光,其中基板和掩模 (具有在其上形成的图像图案的石英制光掩模) 垂直固定,在光掩模的表面和光敏聚合物层之间的距离保持为 200 μm ,曝光能量为 70mJ/cm²。

[0284] 接下来,使用三乙醇胺系显影溶液 (含有 2.5% 三乙醇胺、非离子表面活性剂和聚丙烯系消泡剂,商品名:T-PD1, Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品) 在 30℃ 下进行喷淋显影 50 秒,喷嘴压力为 0.04MPa,从而除去热塑性聚合物层和中间层/取向层。

[0285] 其后,使用碳酸钠系显影溶液 (含有 0.06mol/L 的碳酸氢钠、相同浓度的碳酸钠、1% 的二丁基萘磺酸钠、阴离子表面活性剂、消泡剂和稳定剂,商品名:T-CD1, Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品) 的喷淋在圆锥形喷嘴压力为 0.15MPa 下使光敏聚合物层显影,从而得到图案化的像素。

[0286] 其后,使用旋转尼龙毛刷同时喷射清洗剂 (含有磷酸盐、硅酸盐、非离子表面活性剂、消泡剂和稳定剂,商品名:T-SD1 (Fuji Photo Film Co., Ltd. 的产品)) 通过锥形喷嘴压力为 0.02MPa 的喷淋除去残余物,从而得到通孔图案。其后,使用超高电压水银灯以曝光能量 500mJ/cm² 从聚合物层侧对基板进行后曝光,然后在 220℃ 下退火 15 分钟。

[0287] 以与上述相同的方式使用刷子用纯净水再次清洗其上形成有通孔图案的基板,而没有使用硅烷偶联溶液,然后在基板预加热器中在 100℃ 下加热 2 分钟。

[0288] (形成透明电极)

[0289] 在上面制作的层间隔层和光学各向异性层被转移并图案化的 TFT 基板上,通过 ITO 靶的溅射形成透明的电极膜。

[0290] 形成膜:

[0291] 在真空室中调节到约 10^{-5} Pa 后,使用加热器将基板加热到 240℃。通过在 10^{-1} Pa 的氩气气氛中的等离子体放电从靶表面溅射 ITO,并沉积在基板上,得到 1000 Å 厚的膜。

[0292] 光刻:

[0293] 通过旋涂方法在膜上均匀涂布 TFT 用光刻胶 (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd. 制造),

达到厚度 $2\ \mu\text{m}$ 。将基板在 100°C 的烘焙炉中预烘焙,通过使用具有预定图案的光掩模,使用曝光设备(Nicon Co.,Ltd. 制造的 Steppers) 进行图案烘焙。通过适宜地选择设备的最佳条件,测定曝光量和时间。使用包括四甲基氢氧化铵(Tokyo Ohka Kogyo Co.,Ltd. 制造)的显影溶液使曝光过的基板显影,然后将其在 120° 的烘焙炉中后烘焙,除去残余溶剂并固定图案。然后,使用摇动喷淋头,通过包括氯化铁(Kanto Kagaku Co.,Ltd. 制造)的 ITO 用蚀刻溶液喷射基板进行蚀刻。在确认 ITO 膜充分溶解后,用纯水洗掉蚀刻溶液。然后使用利用干燥空气的高压气刀排干基板上的水从而干燥基板。然后,使用喷淋头,通过在将包括 2-氨基乙醇和 NMP(Tokyo Ohka Kogyo Co.,Ltd. 制造)的光刻胶剥离剂喷射基板,经辊式擦刷基板剥离光刻胶。使用热水淋浴和气刀除去光刻胶剥离剂。然后,使用淋浴头,通过在将包括 2-氨基乙醇和 NMP(Tokyo Ohka Kogyo Co.,Ltd. 制造)的光刻胶剥离剂喷射基板时,经辊式擦刷基板来剥离光刻胶。使用热水淋浴和气刀除去光刻胶剥离剂。

[0294] (形成取向层)

[0295] 进一步在其上提供聚酰亚胺取向膜。使用辊涂法在沉积像素电极的区域选择性地涂布取向材料(JSR 制造的聚酰亚胺 JALS204)。在涂布后,基板在 80°C 的气氛中预烘焙 15 分钟,然后在 200°C 下烘焙 60 分钟。这样得到约 $0.5\ \mu\text{m}$ 厚的取向层。

[0296] (滤色片基板)

[0297] 在液晶元件的相对侧,制备包括黑矩阵层、R、G、B 滤色片层和透明导电层、和具有以所需方式控制间隙的柱图案和控制间隙的突起图案的基板作为滤色片基板。

[0298] (形成取向层)

[0299] 在透明的导电层上提供聚酰亚胺取向膜。使用辊涂法在沉积像素电极的区域选择性地涂布取向材料(JSR 制造的聚酰亚胺 JALS204)。在涂布后,基板在 80°C 的气氛中预烘焙 15 分钟,然后在 200°C 下烘焙 60 分钟。这样得到约 $0.5\ \mu\text{m}$ 厚的取向层。

[0300] (形成密封图案)

[0301] 在 TFT 基板的周围形成密封图案。使用密封分配装置在包围显示区域的预定区域上印刷含有 1 重量%的间隔颗粒的环氧聚合物(Stratbond XN-21S, Nissan Chemical Industries,Ltd.),同时保留相应于液晶注入口的部分未封闭。产品在 80°C 下预烘焙 30 分钟。

[0302] (层叠)

[0303] 使 TFT 基板和滤色片基板对齐,从而在正确位置层叠。保持此状态,同时贴合的玻璃基板在 0.03Mpa 的压力下在 180°C 退火 90 分钟,固化密封材料,从而得到两个玻璃基板的层叠体。使用气球型装置进行烘焙。

[0304] (注入液晶)

[0305] 使用液晶注入装置将液晶材料注入玻璃基板的层叠体中。将 Merck Chemicals Ltd. 制造的液晶材料 NLC-6608 置于液晶皿中,并在真空度 10^{-1}Pa 的真空室将其与基板层叠体保持在一起 60 分钟以进行脱气。达到足够程度的真空后,恢复大气压,同时保持密封中提供的注入口浸在液晶中 180 分钟,从而用液晶填充基板之间的间隙。其后,从注入装置取出基板层叠体,用 UV 固化环氧粘合剂涂布注入口并固化,从而得到在基板之间具有液晶的基板层叠体。

[0306] (贴合偏振片)

[0307] 在上面得到的液晶元件每一表面上,贴合由 Sanritz Corporation 制造的偏振片 HLC2-2518,使得吸收轴正交,从而得到液晶元件。

[0308] (制备实施例 2 的 VA-LCD)

[0309] 制备具有任意色调的白色三波长磷型荧光灯,作为彩色液晶显示装置用的冷阴极管背光,使用由 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu},\text{Mn}$ 和 $\text{LaPO}_4:\text{Ce},\text{Tb}$ (按重量计 50 : 50) 的混合物作为绿色 (G), $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 作为红色 (R), 和 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 作为蓝色 (B) 构成的无机发光材料。具有贴合在其上的偏振片的上述液晶元件置于背光上,从而制得实施例 2 的 VA-LCD。

[0310] (VA-LCD 的光学特性)

[0311] 使用视角测量仪 (EZ Contrast 160D, ELDIM) 测量这样制得的液晶显示装置的视角特性。对于实施例 2 在黑状态下 (未施加电压),视角在正面向右方向、右上 45° 方向和向上方向的 $0 \sim 80^\circ$ 变化,在 xy 色度图上表示的颜色变化示于图 4。特别是在右上 45° 方向目视观察获得良好的视角和对比度的相关性。

[0312] 工业实用性

[0313] 使用本发明的方法,可以制造在液晶元件内包括具有光学补偿能力的光学各向异性层的液晶显示装置,而几乎没有增加制造液晶显示装置的步骤数。即,常规地通过贴合方法与偏振片一起设于液晶显示装置的基板外侧的光学各向异性层,可以设在基板内侧,而几乎没有增加制造步骤数。因此,可以降低贴合步骤中的返工成本。此外,各功能可以从外部材料集中到元件基板,同时获得良好的光学特性并保持总制造成本较低。因此,可以增大附加价值。此外,通过使用转移材料的方法来代替光刻方法来制造 TFT 基板,可以减少光刻胶涂布或剥离步骤。具有通过本发明方法制造的液晶元件基板的液晶显示装置具有改善的视觉显示质量。

[0314] 相关申请的交叉参考

[0315] 本申请根据 35 USC 119 要求 2005 年 9 月 16 日提交的日本专利申请 No. 2005-269548 的优先权。

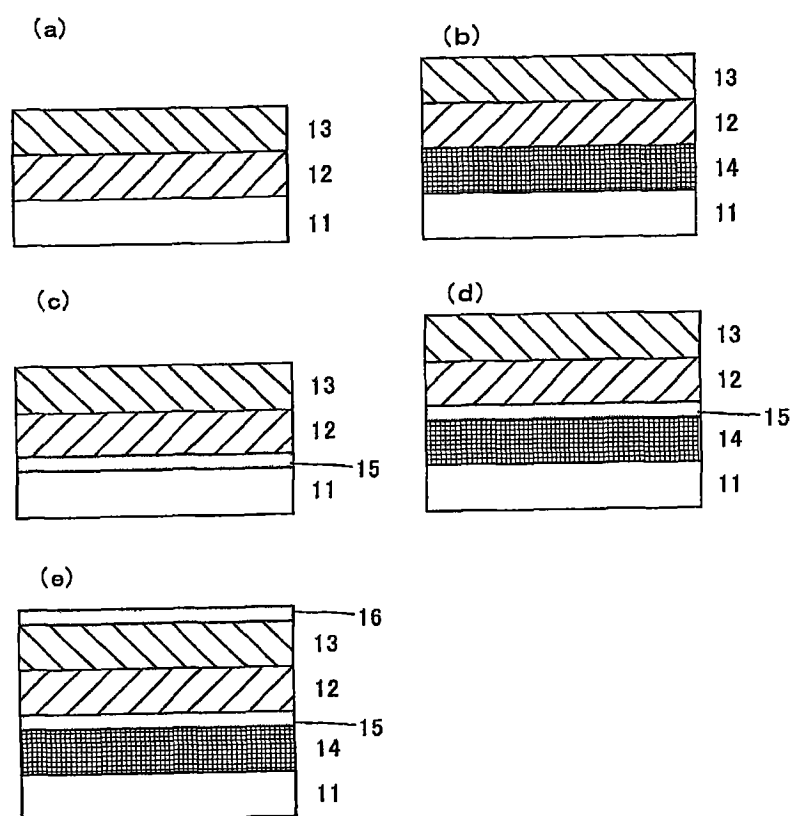


图1

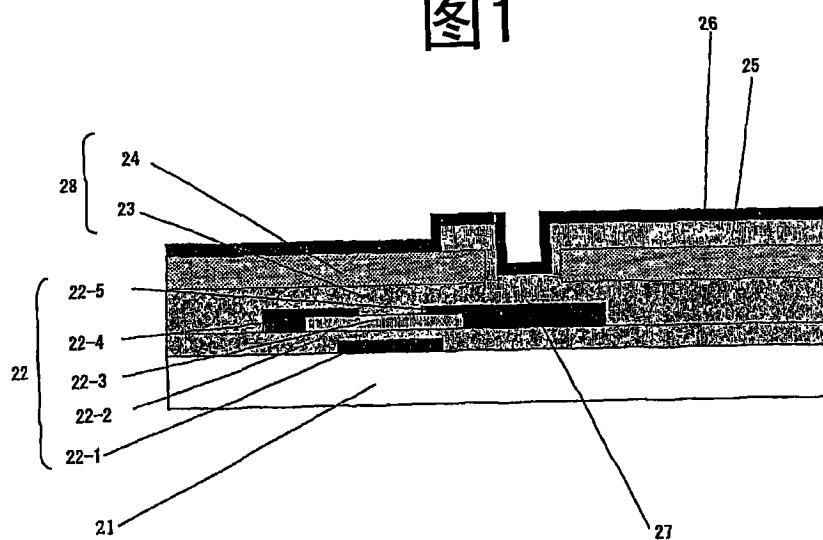


图2

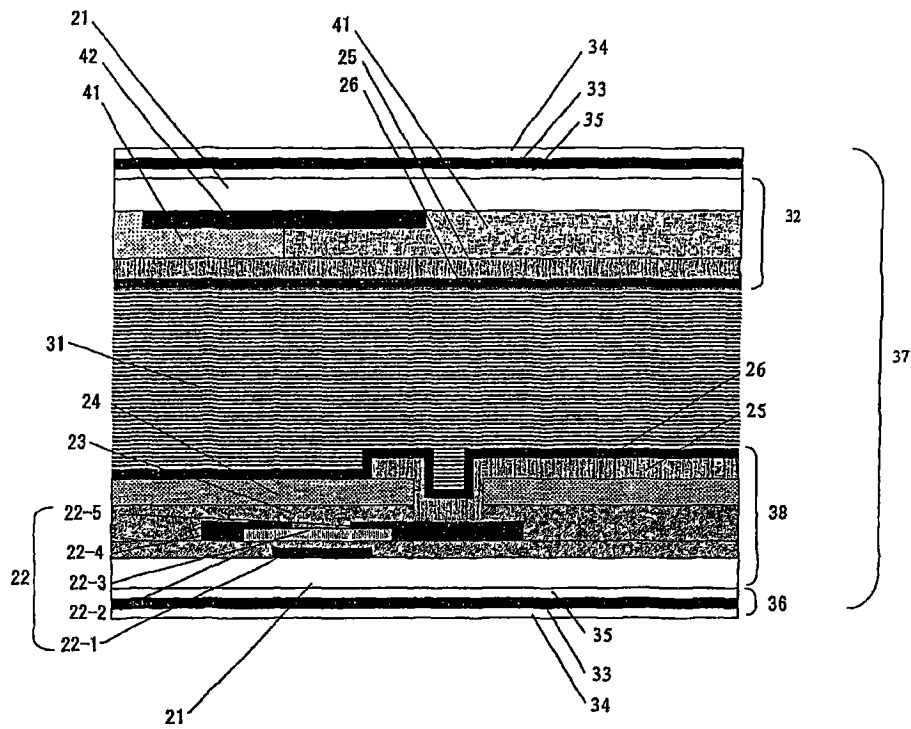


图3

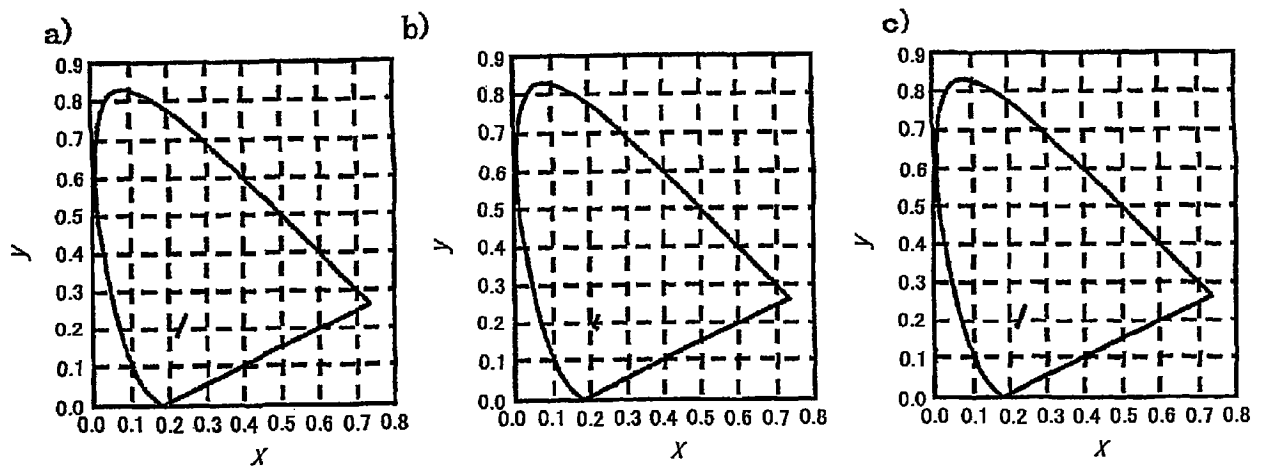


图4

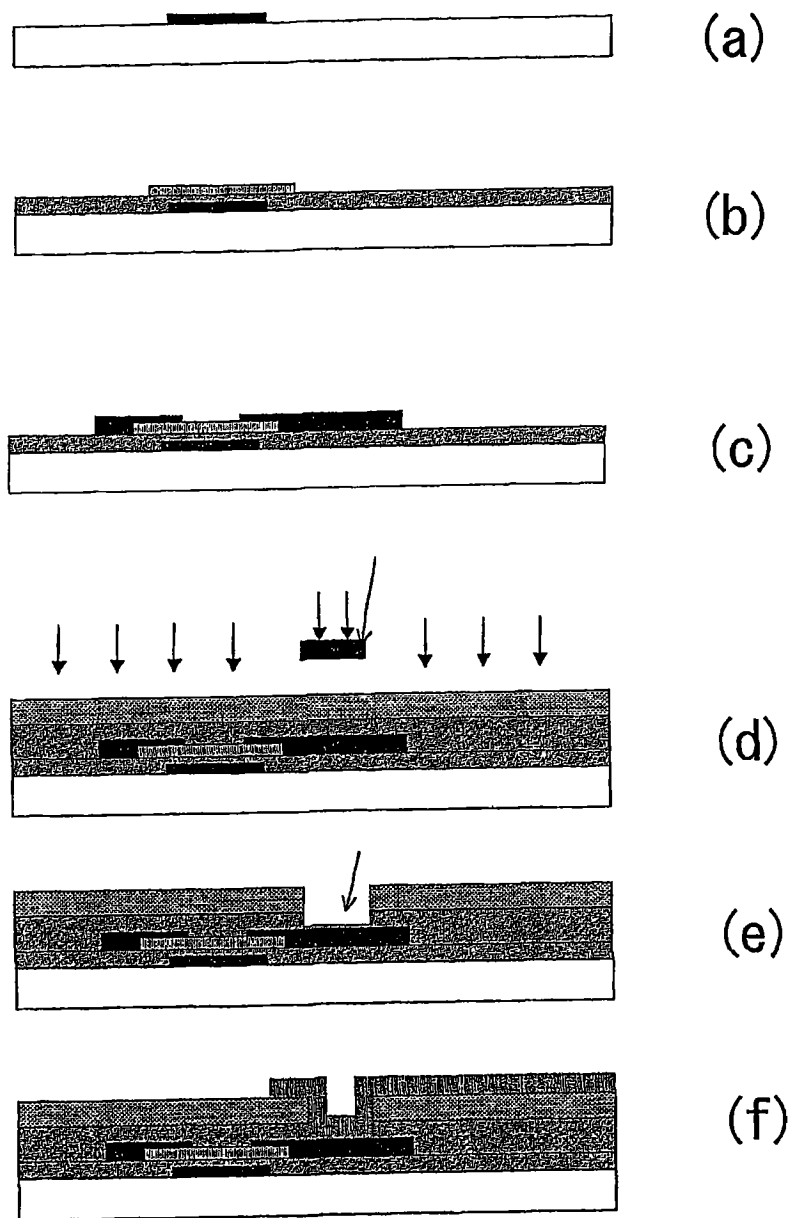


图5

专利名称(译)	制造具有TFT驱动元件的液晶元件基板的方法、液晶元件基板和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101263415B	公开(公告)日	2011-11-09
申请号	CN200680033871.7	申请日	2006-09-15
[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	金子若彦 纲盛一郎 兼岩秀树		
发明人	金子若彦 纲盛一郎 兼岩秀树		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F2413/09 G02F1/13363 G02F2001/133565		
代理人(译)	于辉		
审查员(译)	胡阳		
优先权	2005269548 2005-09-16 JP		
其他公开文献	CN101263415A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种易于制造具有TFT驱动元件的液晶元件基板的方法，所述液晶元件基板可以降低液晶显示装置的颜色视角相关性，本发明涉及一种使用转移材料的方法，更优选，本发明涉及包括以下顺序步骤[1]~[4]的方法：[1]将在临时支持体上具有光敏聚合物层和光学各向异性层的转移材料转移到TFT基板上；[2]使所述临时支持体与所述TFT基板上的转移材料分离；[3]使所述TFT基板上的转移材料曝光；和[4]除去所述TFT基板上的所述光敏聚合物层和所述光学各向异性层的不需要的部分。

