

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710101927.4

[43] 公开日 2007年10月31日

[11] 公开号 CN 101063769A

[22] 申请日 2007.4.27

[21] 申请号 200710101927.4

[30] 优先权

[32] 2006.4.28 [33] JP [31] 124821/2006

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 海铨洋行 平方纯一

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 陈建全

权利要求书 1 页 说明书 39 页 附图 2 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供在广视场角中具有优异的色再现性、即使在黑显示时从斜向观察时也不会观察到色移的液晶显示装置。一种液晶显示装置，所述液晶显示装置具有：至少一方具有电极的相对配置的一对基板、以及配置在该基板之间且经过取向控制的液晶层，且所述液晶显示装置至少具有：通过上述电极形成含有与具有该电极的基板平行的成分的电场的液晶单元、以及夹持上述液晶层而配置的一对偏振片，其中，上述液晶单元包括三个像素区域和在上述三个像素区域上配置的滤色片，在上述三个像素区域上配置的滤色片中，在至少两个像素区域上配置的滤色片的 R_{th} 互不相同。

1. 一种液晶显示装置，所述液晶显示装置具有：至少一方具有电极的相对配置的一对基板、以及配置在该基板之间且经过取向控制的液晶层，且所述液晶显示装置至少具有：通过所述电极形成含有与具有该电极的基板平行的成分的电场的液晶单元、以及夹持所述液晶层而配置的一对偏振片，其中，所述液晶单元包括三个像素区域和在所述三个像素区域上配置的滤色片，在所述三个像素区域上配置的滤色片中，在至少两个像素区域上配置的滤色片的 R_{th} 互不相同。

2. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其中，将在所述三个像素区域上配置的滤色片的获得最大透过率的主波长从小的一方按照顺序记为 λ_1 、 λ_2 和 λ_3 时，所述滤色片的 R_{th} 满足下述式 (I)，所述 λ_1 、 λ_2 和 λ_3 的单位是 nm，

式 (I): $R_{th}(\lambda_3) > R_{th}(\lambda_2)$ 。

3. 权利要求 1 或 2 记载的液晶显示装置，其中，将在所述三个像素区域上配置的滤色片的获得最大透过率的主波长从小的一方按照顺序记为 λ_1 、 λ_2 和 λ_3 时，所述滤色片的 R_{th} 满足下述式 (II)，所述 λ_1 、 λ_2 和 λ_3 的单位是 nm，

式 (II): $R_{th}(\lambda_1) > R_{th}(\lambda_2)$ 。

4. 权利要求 1—3 任何一项记载的液晶显示装置，其中，含有与所述基板平行的成分的电场由在不同层上配置的像素电极和对置电极产生。

5. 权利要求 1—4 任何一项记载的液晶显示装置，其中，含有相对于所述基板平行的成分的电场由在不同层上配置的至少一方是透明的一对电极和不施加电压的电极产生。

6. 权利要求 1—5 任何一项记载的液晶显示装置，其中，所述一对偏振片双方都具有偏振膜和在该偏振膜的至少一个面上设置的保护膜，该保护膜配置在液晶单元和所述偏振膜之间。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及广视场角特性、在广视场角中具有优异的色再现性的液晶显示装置。

背景技术

使用了液晶显示元件（也称为液晶显示面板）或电致发光元件（根据使用的荧光材料分为有机系、无机系，以下称为 EL 元件）、场致发射元件（Field Emission Device，以下称为 FED 元件）、电泳元件等的显示装置如阴极射线管（CRT: Cathode Ray Tube）那样不在显示画面的内侧设置用于以二维方式扫描电子射线的空间（真空箱体）而进行图像显示。因此，这些显示装置与阴极射线管相比，具有薄且轻量，耗电低等特点。这些显示装置从其外观上的特点出发，有时也称为平板显示器（Flat Panel Display）。

使用了液晶显示元件、EL 元件或者场致发射元件等的显示装置从相对于阴极射线管的上述优点出发，正在笔记本、个人计算机用监控器等的 OA 设备、携带末端、电视等各种用途中代替使用阴极射线管的显示装置而广泛普及。在由阴极射线管向平板显示器的替换的发展背景中，有液晶显示元件或 EL 元件等的视场角特性或显示色再现性区域扩大等图像质量提高的技术革新。另外，最近随着多媒体和网络的普及，动画显示性能也有提高。此外，所谓的电子文件和大型公共、广告用信息显示器的 CRT 也在向不能实现的领域进军。

液晶显示装置通常包括液晶单元和向液晶单元输送显示信号电压的驱动电路、背面光（背面光源）和将输入图像信号输送到驱动电路的信号控制系统，把它们合起来称为液晶模块。

液晶单元通常由液晶分子、用于将其密封并挟持的两块基板和用于向液晶分子施加电压的电极层组成，进一步在其外侧配置偏振片。偏振片通常由保护膜和偏振膜组成，将由聚乙烯醇薄膜组成的偏振膜用碘染色，并进行拉伸，通过保护膜将其两面进行层叠而获得。在透过型液晶显示装置中，有时也在液晶单元的两侧安装该偏振片，并进一步配置一枚以上的光学补偿片。另外，在反射型液晶显示装置中，通常按照反射板、液晶单元、一枚以上的光学补偿片和偏振片的顺序进行配置。液晶单元在液晶分子的取向状态不同时，进行 ON-OFF 显示，也可以适用于透过型、反射型和半透过型的任何一种。

如果使用按照最适合每个光波长的值设计光学性质的光学补偿薄片，则可以提供依赖于视场角的色变化小的液晶显示装置。在这些以往的液晶显示装置中，尝试了通过控制光学补偿薄膜的延迟的波长分散来改善色变化（专利文献 1）。另外还尝试了通过按照每种颜色来改变滤色片的面内延迟值（ R_e ）来获得显示色的平衡（专利文献 2）。

[专利文献 1]特开平 2002-221622 号公报

[专利文献 2]特开平 5-196931 号公报

但是，上述液晶显示装置中，不能在整个波长进行改善，另外，不能改善斜方向的着色。

发明内容

因此，本发明的课题是提供广视场角中具有优异的色再现性的液晶显示装置。

另外，在黑显示时如果从斜向观察，着色为蓝色或红色的所谓的色移的问题不能得以解决。

因此，本发明的课题是提供即使在黑显示时从斜向观察时，也没有观察到色移、或者色移被减少的液晶显示装置。

用于解决上述课题的手段如下所述。

[1]、一种液晶显示装置，所述液晶显示装置具有：至少一方具有电

极的相对配置的一对基板、以及配置在该基板之间且经过取向控制的液晶层，且所述液晶显示装置至少具有：通过上述电极形成含有与具有该电极的基板平行的成分的电场的液晶单元、以及夹持上述液晶层而配置的一对偏振片，其中，上述液晶单元包括三个像素区域和在上述三个像素区域上配置的滤色片，在上述三个像素区域上配置的滤色片中，在至少两个像素区域上配置的滤色片的 R_{th} 互不相同。

[2]、根据[1]的液晶显示装置，其中，将分别相应于上述滤色片的上述三个像素区域而获得最大透过率的主波长从小的一方按照顺序记为 λ_1 、 λ_2 和 λ_3 （单位 nm）时，上述滤色片的 R_{th} 满足下述式（I），

$$\text{式 (I): } R_{th}(\lambda_3) > R_{th}(\lambda_2)。$$

[3]、根据[1]或[2]的液晶显示装置，其中，将在上述三个像素区域上配置的滤色片的获得最大透过率的主波长从小的一方按照顺序记为 λ_1 、 λ_2 和 λ_3 （单位 nm）时，上述滤色片的 R_{th} 满足下述式（II），

$$\text{式 (II): } R_{th}(\lambda_1) > R_{th}(\lambda_2)。$$

[4]、根据[1]—[3]任何一项的液晶显示装置，其中，含有与上述基板平行的成分的电场由在不同层上配置的像素电极和对置电极产生。

[5]、根据[1]—[4]任何一项的液晶显示装置，其特征在于含有相对于上述基板平行的成分的电场由在不同层上配置的至少一方是透明的一对电极、和不施加电压的电极产生。

[6]、根据[1]—[5]任何一项的液晶显示装置，其特征在于上述一对偏振片双方都具有偏振膜和在该偏振膜的至少一个面上设置的保护膜，该保护膜配置在液晶单元和上述偏振膜之间。

根据本发明，可以提供广视场角中具有优异的色再现性的液晶显示装置。另外，根据本发明，可以提供即使在黑显示时从斜向观察时，也不会观察到色移、或者色移被减少的液晶显示装置。

附图说明

图 1 是表示本发明液晶显示装置的一个例子的概略图。

图 2 是表示本发明液晶显示装置的一个例子的概略剖面图。

图 3 是表示本发明液晶显示装置的一个例子的概略剖面图。

符号说明

- | | |
|--------|---------------------|
| 1 | 上侧偏振片保护膜 |
| 2 | 上侧偏振片保护膜的滞相轴方向 |
| 3 | 上侧偏振片偏振膜 |
| 4 | 上侧偏振片偏振膜吸收轴 |
| 5 | 上侧偏振片液晶单元侧保护膜 |
| 6 | 上侧偏振片液晶单元侧保护膜的滞相轴方向 |
| 7 | 光学各向异性膜 |
| 8 | 光学各向异性膜滞相轴 |
| 9 | 液晶单元上侧基板 |
| 10 | 上侧基板液晶取向用摩擦方向 |
| 11 | 液晶分子（液晶层） |
| 12 | 液晶单元下侧基板 |
| 13 | 下侧基板液晶取向用摩擦方向 |
| 14 | 下侧偏振片液晶单元侧保护膜 |
| 15 | 下侧偏振片液晶单元侧保护膜的滞相轴方向 |
| 16 | 下侧偏振片偏振膜 |
| 17 | 下侧偏振片偏振膜的吸收轴 |
| 18 | 下侧偏振片保护膜 |
| 19 | 下侧偏振片保护膜的滞相轴方向 |
| 20 | 背光单元 |
| 20a | 光源灯 |
| 21 | 上侧偏振片 |
| 22 | 下侧偏振片 |
| 23、23' | 外加电场方向 |
| 24 | 线状电极 |

25 绝缘层

26 电极

具体实施方式

下面,对本发明的实施方式进行详细说明。而且,本申请说明书中所述的“~”是按照将其前后记载的数值作为下限值和上限值而包含在内的意思来使用。

另外,本说明书中, $Re(\lambda)$ 、 $Rth(\lambda)$ 各自表示波长 λ 的面内延迟和厚度方向的延迟。 $Re(\lambda)$ 可在KOBRA 21ADH或者WR(王子计测仪器(株)制)中通过使波长 λ nm的光射入到薄膜法线方向来测定。

当测量的薄膜是用单轴或者双轴折射率椭圆体表示时,用下面的方法计算出 $Rth(\lambda)$ 。

$Rth(\lambda)$ 如下算出:相对于把面内的滞相轴(通过KOBRA 21ADH或者WR判断)作为倾斜轴(旋转轴)(在没有滞相轴时把薄膜面内的任意方向作为旋转轴)的薄膜法线方向,从法线方向到单侧50度以10度的梯级从其各自的倾斜方向射入波长 λ nm的光,共计测量6个点的上述 $Re(\lambda)$,以其测量的延迟值和平均折射率的假定值以及输入的膜厚值为基础算出KOBRA 21ADH或者WR。

在上述中,在从法线方向将面内的滞相轴作为旋转轴,在某一倾斜角度下具有延迟值为零的方向的薄膜的情况下,在比其倾斜角度大的倾斜角度下的延迟值的符号变为负值后,算出KOBRA 21ADH或者WR。

而且,也可以把滞相轴作为倾斜轴(旋转轴)(在没有滞相轴时把薄膜面内的任意方向作为旋转轴),从任意倾斜的两个方向测量延迟值,以该值和平均折射率的假定值以及输入的膜厚值为基础,由下述的式(1)和式(2)算出 Rth 。

[数学式 1]

式 (1)

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

式 (2)

$$Rth = ((nx + ny) / 2 - nz) \times d$$

注释：式中， $Re(\theta)$ 表示从法线方向倾斜 θ 角的方向的延迟值。

另外，式中， nx 表示面内的滞相轴方向的折射率， ny 表示在面内与 nx 垂直的方向的折射率， nz 表示与 nx 和 ny 垂直的方向的折射率。

当测量的薄膜是不能用单轴或者双轴折射率椭球体表示且没有所谓的光学轴 (optic axis) 的薄膜时，用下面的方法算出 $Rth(\lambda)$ 。

$Rth(\lambda)$ 如下算出：相对于把面内的滞相轴 (通过 KOBRA 21ADH 或者 WR 判断) 作为倾斜轴 (旋转轴) 的薄膜法线方向，从 -50 度到 +50 度以 10 度的梯级从其各自的倾斜方向射入波长 λ nm 的光，测量 11 个点的上述 $Re(\lambda)$ ，以其测量的延迟值和平均折射率的假定值以及输入的膜厚值为基础算出 KOBRA 21ADH 或者 WR。

上述的测量中，平均折射率的假定值可以使用聚合物手册 (JOHN WILEY & SONS, INC)、各自光学薄膜的目录值。对于平均折射率的值不是已知的物质则用阿贝折射计测量。以下列出了主要的光学薄膜的平均折射率的值：

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)。

输入这些平均折射率的假定值和膜厚时，通过 KOBRA 21ADH 或者 WR 算出 nx 、 ny 、 nz 。由该算出的 nx 、 ny 、 nz 进一步地算出 $Nz = (nx - nz) / (nx - ny)$ 。

本说明书中，对于角度，“+”指逆时针旋转方向，“-”指顺时针旋

转方向。另外，把液晶显示装置上方规定为 12 时方向，下方规定为 6 时方向时，角度方向的绝对值 0°方向是指 3 时方向（画面右方向）。另外，“滞相轴”是指折射率达到最大的方向。此外，所述的“可见光区域”是指 380nm~780nm 的区域。另外，本说明书中，折射率等的测定波长除非特别叙述，否则就是可见光区域的 $\lambda = 550\text{nm}$ 的值。

另外，对于各轴、各方向间的角度，在“平行”、“垂直”、“45°”等的情况下，是“大致平行”、“大致垂直”、“大致 45°”的意思，并不是精确的意思。在实现各自目的范围内允许或多或少偏离。例如所述的“平行”是交差角大致为 0°，是 $-10^\circ \sim 10^\circ$ 、优选为 $-5^\circ \sim 5^\circ$ 、更优选为 $-3^\circ \sim 3^\circ$ 。所述的“垂直”是交差角大致为 90°，是 $80^\circ \sim 100^\circ$ 、优选为 $85^\circ \sim 95^\circ$ 、更优选为 $87^\circ \sim 93^\circ$ 。所述的“45°”是交差角大致为 45°，是 $35^\circ \sim 55^\circ$ 、优选为 $40^\circ \sim 50^\circ$ 、更优选为 $42^\circ \sim 48^\circ$ 。

另外，本说明书中，虽然区别使用“偏振膜（偏振薄膜）”和“偏振片”，但是“偏振片”是指在“偏振膜”的至少一个面上具有保护该偏振膜的透明保护膜的层叠体。

本发明涉及液晶显示装置，其具有：至少一方具有电极的相对配置的一对基板、以及配置在该基板之间且经过取向控制的液晶层，且液晶显示装置至少具有：通过上述电极形成含有与具有该电极的基板平行的成分的电场的液晶单元、以及夹持上述液晶层而配置的一对偏振片，其中，上述液晶单元包括三个像素区域和在上述三个像素区域上配置的滤色片，在上述三个像素区域上配置的滤色片中，在至少两个像素区域上配置的滤色片的 Rth 互不相同。

把在各个像素区域设置的滤色片的获得最大透过率的主波长从小的一方按照顺序记为 λ_1 、 λ_2 和 λ_3 （单位 nm），把它们在各个像素区域的滤色片的厚度方向的延迟记为 Rth 时，就上述效果而言，优选满足下述式（I）或者（II），进而，就上述效果而言，更优选满足下述式（I）和（II）两者。

$$\text{式 (I): } Rth(\lambda_3) > Rth(\lambda_2)$$

式 (II): $R_{th}(\lambda_1) > R_{th}(\lambda_2)$

下面, 参照附图说明本发明的实施方式。

图 1 所示的液晶显示装置具有液晶单元 (9-13)、挟持液晶单元而配置的上侧偏振片 21 (1-6) 和下侧偏振片 22 (14-19)、以及在下侧偏振片 22 的另一外侧包含成为光源的灯 20a 的背光单元 20。液晶单元 (9-13) 包括液晶单元上侧基板 9、液晶单元下侧基板 12 和被它们挟持的液晶层 11。下侧基板 12 在其对置面具有电极层 (图 1 中, 未图示), 该电极层按照可以将与基板 12 的表面平行的电场供应给液晶层的方式构成。电极层通常由透明的铟锡氧化物 (ITO) 组成。在基板 12 的电极层上和基板 9 的对置面, 形成控制液晶性分子 11 的取向的取向层 (图 1 中未图示), 不外加驱动电压时, 根据对其表面施加的摩擦处理的方向 10 和 13 来控制液晶性分子 11 的取向方向。

对电极的形状、结构等没有特别限制, 只要可以形成相对于液晶单元的基板平行的电场, 任何一种都可以。通常, 可以利用在 IPS 模式和 FFS 模式的液晶显示装置中使用的电极结构。例如, 可以由在不同层上配置的像素电极和对置电极构成, 也可以由在不同层上配置的至少一方是透明的一对电极和不外加电压的电极构成。

图 2 中示意地表示关于 IPS 模式液晶显示装置的一个例子的 OFF 状态和 ON 状态。另外, 图 2 表示了液晶显示装置的一个像素的一部分, 各部件的相对大小等不一定与实际的大小一致。后述的图 3 也一样。此外, 在图 2 中, 对与图 1 中的部件对应的部件标记相同的符号。后述的图 3 也一样。

图 2 中, 在基板 12 的对置面形成的多个线状电极层 24 在外加电压时形成包含与基板 12 的平面平行的电场成分的电场 23。在不外加电压时或者外加低电压时 (OFF 状态), 液晶性分子 11 通过基板 9 和 12 的对置面的摩擦轴 (图 1 中的 10 和 13), 按照相对于线状电极层 24 的长度方向稍微具有角度的一种方式控制取向。另外, 假定此时的液晶的电介质各向异性为正。对线状电极层 24 外加电压的状态 (ON 状态) 下,

形成包含与基板 9 和 12 平行的成分的电场 23, 液晶性分子 11 通过使其长轴与电场方向一致而进行取向。另外, 电场方向 23 相对于基板 12 的表面所构成的角优选为 20 度以下, 更优选为 10 度以下, 即, 优选实际上是平行的。本说明书中把 20 度以下的电场统称表示为平行电场。此外, 无论是在上下基板上分开地形成线状电极层 24, 还是仅在一个基板上形成, 其效果都不发生变化。

图 3 是示意地表示关于 FFS 模式的液晶显示装置的一个例子的 OFF 状态和 ON 状态。另外, 对与图 2 中相同的部件标记相同的符号, 省略详细的说明。

图 3 中, 电极为上层的电极层 24 和下层的电极层 26 的两层结构, 隔着绝缘层 25 配置在不同的层上。电极层 26 可以是没有形成图案的电极层, 只要是形成为线状等图案的电极层即可。上层的电极层 24 优选为线状, 但是只要是可以来自下层电极层 26 的电场的形状就行, 可以是网状、螺旋状和点状等中的任何。也可以再追加电位中立的浮动电极。另外绝缘层 25 可以由 SiO 或氮化膜等无机材料组成的层, 也可以是由丙烯酸或环氧系等有机材料组成的层。通过对上层的电极层 24 和下层的电极层 26 外加电压, 形成包含相对于基板 9 平行的成分的电场 23'。在 OFF 状态, 与 IPS 模式相同, 液晶性分子 11 通过使其长轴与基板 9 和 12 的对置面的摩擦轴 (图 1 中 10 和 13) 一致而进行取向。与此相反, 在 ON 状态, 形成包含与基板 9 和 12 平行的成分的电场 23', 液晶性分子 11 通过使其长轴与电场方向一致而进行取向。

另外, 虽然图 1 中未示出详细结构, 但是在液晶单元的上侧基板 9 或者下侧基板 12 的对置面上设置有滤色片, 液晶单元包含三个像素区域。例如, 图 1 的液晶显示装置在具有由 R 层、G 层、和 B 层组成的滤色片的形态下, 三个像素区域是分别设置了 R 层、G 层、和 B 层的 RGB 区域。在这三个着色层中, 至少两个着色层, 例如 G 层和 R 层、或者 G 层和 B 层的厚度方向的 R_{th} 互不相同。更优选三个着色层的 R_{th} 互不相同。获得 R 区域、G 区域、B 区域的最大透过率的主波长 λ_R 、

λ_G 和 λ_B 按照小的顺序为 λ_B 、 λ_G 和 λ_R 。把 R 区域、G 区域、B 区域的滤色片的厚度方向的延迟记为 Rth 时, 优选满足下述关系式的任何一个, 更优选满足两者。

$$\text{Rth}(\lambda_R) > \text{Rth}(\lambda_G)$$

$$\text{Rth}(\lambda_B) > \text{Rth}(\lambda_G)$$

为了满足上述关系式, 例如, 也可以使用 R 层的厚度 (d_r)、G 层的厚度 (d_g) 和 B 层的厚度 (d_b) 互不相同 (例如, 满足 $d_r > d_g$ 、 $d_b > d_g$ 的关系) 的滤色片。

进而, 在图 1 中, 液晶单元被配置在上侧偏振片 21 和下侧偏振片 22 之间, 上侧偏振片 21 和下侧偏振片 22 是按照使该吸收轴 4 和 17 相互垂直的方式配置。把上侧偏振片 21 记为视认侧偏振片时, 上侧偏振片 21 的吸收轴 4 优选在不外加电压时 (OFF 状态) 按照与液晶单元内的液晶性分子 11 的非常光折射率方向垂直的方式进行层叠。上侧偏振片 21 具有偏振膜 3 和在其表面配置的保护膜 1 和 5, 下侧偏振片 22 具有偏振膜 16 和在其表面配置的保护膜 14 和 18。

另外, 在偏振膜的表面配置的保护膜通常由拉伸薄膜组成, 在与 MD (Mechanical direction) 方向、或者 TD (Tenter direction) 方向一致的方向上具有滞相轴。在一个偏振膜的表面上配置的两个保护膜滞相轴方向可以如图 1 中的上侧偏振片 21 那样是相互平行的 (图 1 中的 2 和 6), 也可以如图 1 中的下侧偏振片 22 那样是相互垂直的 (图 1 中的 15 和 19)。

图 1 中, 考虑由配置在下侧偏振片 22 的外侧的背光单元 20 射入光的情况。在对电极 (图 1 中未图示) 不外加驱动电压的非驱动状态 (OFF 状态) 下, 液晶层中的液晶性分子 11 相对于基板 9 和 12 的面大致平行, 而且使其长轴与摩擦轴 10 和 13 大致平行地进行取向。在该状态下, 通过偏振膜 16 而成为规定的偏振状态的光没有受到液晶性分子 11 的双折射效果, 其结果是, 被偏振膜 3 的吸收轴 4 阻挡。此时, 成为黑显示。与此相反, 在对电极 (图 1 中未图示) 外加驱动电压的驱动状态 (ON

状态)下,形成包含相对于基板平行的成分的电场,液晶性分子 11 通过使该长轴与电场方向一致地进行取向。该结果是通过偏振膜 18 而成为规定的偏振状态的光受到液晶性分子 11 的双折射效果而改变偏振状态,其结果是通过偏振膜 3。此时为白显示。本发明中,由于使滤色片的厚度方向的延迟 R_{th} 在每个像素区域内不同,可在广视角角中获得良好的色再现性,而且减少了黑显示时的着色、所谓的色移。

图 2 的 IPS 模式的液晶显示装置中,优选把液晶层的取向控制方向(图 1 中,摩擦轴 10 和 13)作为显示装置的上下方向、12 时-6 时方向配置,上侧偏振片和下侧偏振片的吸收轴 4 和 17 也优选配置在 12 时-6 时方向,从而使其垂直。另外,在偏振膜 3 和 16 与液晶层之间配置的保护膜 5 和 14 的滞相轴 6 和 15 也优选配置在 12 时-6 时,从而与更近的位置上配置的液晶单元用基板的摩擦轴平行地配置。该配置在降低黑显示时的漏光和消除视角方向的着色方面是有效的。

另外,如图 1 所示,也可以在上侧偏振片 21 的液晶单元侧保护膜 5 和液晶层 11 之间配置光学各向异性层 7。光学各向异性层 7 的延迟值优选设定为液晶层 11 的 $\Delta n \cdot d$ 值的两倍以下。此外,图 1 中,示出了在上侧偏振片 21 的保护膜 5 和液晶层 11 之间配置光学各向异性层 7 的结构,但是也可以在下侧偏振片 22 的保护膜 14 和液晶层 11 之间配置光学各向异性层 7,还可以两者都配置。另外,上侧偏振膜 3 的保护膜 5 的延迟与下侧偏振膜 16 的保护膜 14 的延迟相比, R_{th} 大 20nm 以上时,在降低黑显示时的漏光和消除视角方向的着色方面是有效的。

图 3 所示的 FFS 方式液晶显示装置中,优选把液晶层的取向控制方向(图 1 中,摩擦轴 10 和 13)作为显示装置的左右方向、3 时-9 时方向配置,上侧偏振片和下侧偏振片的吸收轴 4 和 17 也优选配置在 3 时-9 时方向,从而使其垂直。另外,在偏振膜 3 和 16 与液晶层之间配置的保护膜 5 和 14 的滞相轴 6 和 11 也优选配置在 3 时-9 时,从而与更近的位置上配置的液晶单元用基板的摩擦轴平行地配置。该配置在降低黑显示时的漏光和消除视角方向的着色方面是有效的。另外,如图 1 所

示,也可以在上侧偏振片 21 和液晶单元侧保护膜 5 和液晶层 11 之间配置光学各向异性层 7。光学各向异性层 7 的延迟值优选设定为液晶层 11 的 $\Delta n \cdot d$ 值的两倍以下。此外,图 1 中,示出了在上侧偏振片 21 的保护膜 5 和液晶层 11 之间配置光学各向异性层 7 的结构,但是也可以在下侧偏振片 22 的保护膜 14 和液晶层 11 之间配置光学各向异性层 7,还可以两者都配置。

对于电极的形状和配置并不限于图 2 和 3 中所示的结构,可以利用以往在 IPS 模式和 FFS 模式中利用的任何一种形状的电极和其结构。例如,为了获得更广的视场角,也可以按照锯齿的形状配置线状电极(有时称为“梳齿电极”)。但是此时,有时在电极的弯曲部液晶层中的液晶性分子的取向紊乱,显示装置的对比度下降。为了减少该对比度的下降,有效的是:使由偏振膜(图 1 中 3 和 16)的酰化纤维素薄膜等组成的保护膜(图 1 中 5 和 14)的滞相轴(图 1 中,6 和 15)与液晶层 11 的平均取向控制方向(图 1 中 10 和 13)在 10° 以内交差。如果这样配置,则可以补偿由该取向紊乱产生的液晶层的相位差不均匀,可以提高显示的均匀性。另外由摩擦处理产生的液晶分子的取向紊乱产生黑显示时的亮度不均匀也可以通过按照使其滞相轴与摩擦轴交差的方式配置保护膜,可以自补偿延迟不均以减少亮度不均匀。

这些液晶分子的取向紊乱的平均方向由原来的取向控制方向偏移大致 $5-15^\circ$ 左右。通过使保护膜的滞相轴与其平均取向轴交差而补偿延迟,从而可以减少显示不均。另外,如上所述,按照使其滞相轴交差的方式来配置保护膜时,如果保护膜的 R_e 值大,即使可以减少不均匀,有时黑亮度绝对值上升并产生对比度下降,所以优选使用 R_e 小的保护膜。

另外,如上所述,配置光学各向异性层,即使使其滞相轴或取向控制方向、平均的取向方向与液晶层的平均取向控制方向在 10° 以内交差,也同样可以降低不均匀。

此外,FFS 模式存在视场角比 IPS 模式变得更窄的倾向,另外,由

于在电极端施加高电场而具有液晶取向紊乱增加的特点。由此，通过使由酰化纤维素薄膜等组成的保护膜（图1中5和14）的滞相轴（图1中，6和15）与液晶层11的平均取向控制方向（图1中10和13）在 10° 以内交差而产生的降低不均匀的效果更大。

另外，在IPS模式和FFS模式的任何一种形态的液晶显示装置中，对于视认侧和背光侧的偏振片双方或者任何一方而言，也都优选保护膜的滞相轴和偏振膜的吸收轴在上述范围内发生偏移，对于只为任何一方而言，更优选保护膜的滞相轴和偏振膜的吸收轴在上述范围内发生偏移。

下面，对可以用于本发明的液晶显示装置的各部件等进行详细说明。

[液晶材料]

对构成本发明的液晶显示装置中使用的液晶层的液晶材料没有特别的限制。在图1所示结构的液晶显示装置中，例如，可以使用介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 为正的向列液晶作为液晶材料。液晶层的厚度（间隔）优选设定为大于 $2.8 \mu\text{m}$ 且小于 $4.5 \mu\text{m}$ 左右。如果将液晶层的延迟（ $\Delta n \cdot d$ ）设定为大于 $0.25 \mu\text{m}$ 且小于 $0.32 \mu\text{m}$ ，在可见光范围内更加容易获得几乎没有波长依赖性的透过率特性。液晶性分子从摩擦方向到电场方向旋转 45° 时可以获得最大透过率。另外，液晶层的厚度（间隔）由聚合物珠控制。不用说即使是玻璃珠或纤维、树脂制的柱状隔板也可以获得同样的间隔。另外液晶材料LC如果是向列液晶，则没有特别限制。介电常数各向异性 $\Delta \epsilon$ 的值大的可以降低驱动电压，折射率各向异性 Δn 小的可以增大液晶层的厚度（间隔），缩短液晶的密入时间，而且可以降低间隔不均。

[液晶单元]

本发明的液晶显示装置中使用的液晶单元具有：至少一方具有电极的相对配置的一对基板、以及配置在该基板之间且经过取向控制的液晶层。优选在液晶单元用基板的内侧的对置面的双方形成使液晶分子取向

的取向膜。另外，优选在任何一个的对置面形成滤色片。此外，可以在液晶单元的内侧配置偏振膜，也可以配置有助于液晶层的延迟的光学补偿的光学各向异性层。另外，通常配置用于保持两枚基板间的距离（单元间隔）的柱状或者球状的隔板。另外，也可以在单元内配置反射板、聚光透镜、亮度提高薄膜、发光层、荧光层、磷光层、抗反射膜、防污膜、硬膜层等。

液晶单元用基板通常使用透明玻璃基板，也可以使用更硬且耐高温的硅玻璃基板。另外，也可以使用耐热性优异的塑料基板、由高分子材料得到的基板。使用由可以变形的材料得到的基板对挠性和リーラブル显示器也是有效的。另外就反射型显示装置来说，基板的一方最好是透明的，另一方也可以使用不锈钢等金属基板。

本发明中，液晶显示装置包括三个像素区域。例如，在具有滤色片的、进行彩色显示的液晶显示装置中，光的三原色、红、绿、蓝的亚像素精度(sub-pixel)（像素区域）为一组，通常形成一个像素。另外有时也通过三色以上的亚像素形成一个像素。作为本发明的一个方式，在构成一个像素的各色亚像素中，可列举各自单元间隔不同的多间隔方式。

另外，也可以通过形成将一个像素分割为多个区域的称为多区域（Multi-domain）的结构，进行色平衡的调整和视场角特性的平均化。

[滤色片]

本发明中，优选在液晶单元的一对基板的一个对置面上配置滤色片。对于滤色片没有特别限制，例如，优选配置包括红色（R）、绿色（G）和蓝色（B）各层的滤色片。

如上所述，在本发明的液晶显示装置中，上述液晶单元包括三个像素区域，其中在至少两个像素区域分别配置的滤色片的 R_{th} 互不相同。更优选在三个像素区域分别配置的滤色片的 R_{th} 互不相同。实现该结构的优选手段之一可列举出：在上述三个像素区域分别配置的滤色片的厚度之中，使在至少两个像素区域配置的滤色片的厚度为不同的厚度。

由此，在上述三个像素区域分别配置的滤色片的 R_{th} 之中，可以使

在至少两个像素区域分别配置的滤色片的 Rth 互不相同，从而可以更加有效地实现本发明的课题。

滤色片例如可以用以下的方法制作。首先，在透明基板上形成红色、绿色、蓝色等符合目的的着色像素。作为在透明基板上形成红色、绿色、蓝色等着色像素的方法，可以适当使用上述的染色法、印刷法、或者将着色感光性树脂液通过旋涂法等涂敷后，在由光刻工序形成图案的着色抗蚀剂法、以及层叠法等。例如，在包含涂敷工序的形成方法中，可以通过调整涂敷量，形成具有厚度不同的 RGB 层的滤色片。另外，利用层叠法时，可以通过使用厚度不同的转印材料，形成由厚度不同的 RGB 层组成的滤色片。

使用黑色感光性树脂形成黑色矩阵（也称为黑底）时，优选在形成上述着色像素后形成。这是因为：最初形成黑色矩阵时，在光密度高的黑色感光性树脂中，由于只有树脂表面进行固化，接着通过进行的显影处理、特别是为了形成着色像素而重复进行的显影处理洗提出未固化的树脂（称为侧面腐蚀），在极端的情况下形成的矩阵有时也发生剥离。

相反，如果最后形成黑色矩阵，由于黑色矩阵的周围被着色像素包围，难以从剖面浸透显影液，从而具有难以产生侧面腐蚀，可以形成光密度高的黑色矩阵的较大优点。

另外，用层叠法形成着色像素形成用着色层时，如果在先形成黑色矩阵，则由于应该形成着色像素的地方被黑色矩阵封闭为大致格子状，具有层叠时易于卷入气泡的问题，但是如果之后形成黑色矩阵，则由于不产生该问题，所以优选。

着色像素相对于黑色感光性树脂的感光波长区域的光透过率超过 2% 时，预先在着色像素中加入光吸收剂等，优选使该透过率为 2% 以下。作为此时使用的光吸收剂可以使用公知的各种化合物。例如，可列举二苯甲酮衍生物（4,4'-二(N,N-二甲氨基)二苯甲酮等）、部花青系化合物、金属氧化物、苯并三唑系化合物、香豆素系化合物等。其中，优选光吸收性好，而且即使在 200℃ 以上的热处理后还保持 25% 以上的光吸收性

能的化合物，具体地可列举氧化钛、氧化锌、苯并三唑系化合物、香豆素系化合物。其中，从耐热性、光吸收性这两个观点考虑，特别优选香豆素系化合物。而且，上述 200℃ 以上的热处理是在形成各像素后，为了进一步固化而进行的。

接着，通过覆盖像素图案而在透明基板的整个面上设置黑色感光性树脂层，但是其也可以利用将黑色感光性树脂液用旋涂法和辊涂法进行涂敷的方法、以及通过预先在临时支撑体上涂敷黑色感光性树脂液来制作图像形成材料，并在像素图案上转印该黑色感光性树脂层的方法等。

然后，通过光掩膜从黑色感光性树脂层侧进行曝光，使不存在着色像素的遮光部分（黑色矩阵）的黑色感光性树脂层固化。着色像素受到曝光机的基线误差或基板的热膨胀的影响，位置有或多或少的偏移，并且像素本身有粗有细，通常是不像设计尺寸那样按照间隔或大小配置。在尺寸特别大的基板上该倾向变得明显。因此，如设计像素间隔那样用光掩膜进行曝光时，产生黑色矩阵与像素重叠的部分，或者相反在与像素之间产生可以有空隙的部分。由于重叠的部分变得突出，可以有空隙的部分形成漏光，所以哪个都不优选。

滤色片优选满足下述条件。

$$(I) 0 \leq \text{Re}(630) \leq 10, \text{ 而且, } |\text{Rth}(630)| \leq 25$$

$$(II) |\text{Re}(400) - \text{Re}(700)| \leq 10, \text{ 而且, } |\text{Rth}(400) - \text{Rth}(700)| \leq 35$$

（上述式 (I) 和 (II) 中， $\text{Re}(\lambda)$ 表示波长 λ nm 的正面延迟值 (nm)， $\text{Rth}(\lambda)$ 表示波长 λ nm 的膜厚方向的延迟值 (nm)。）

其中， Re 表示面内的延迟，该数值优选为了降低正面对比度比而尽可能接近于 0。另外，在不是 0 的情况下，还优选 Re 的滞相轴和偏振膜吸收轴平行、或者垂直。

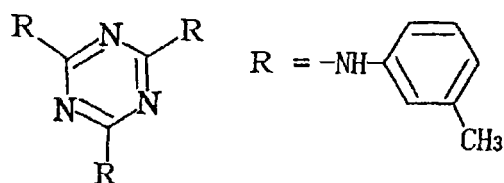
Rth 表示厚度方向的延迟，不会给正面对比度比的下降带来影响，有助于改善斜向的色调视场角。通过对滤色片赋予上述条件的 Rth ，则可以对每个像素更加完全地进行视场角的光学补偿，并可以改善（减少）

各显示模式的液晶显示装置在倾斜方向的着色现象。

对于滤色片的延迟，例如在使用转印材料制作滤色片时，也可以通过向作为转印材料的结构层的感光层或着色层中加入延迟上升剂或降低剂来调整滤色片的延迟。

作为延迟上升剂的代表例，可列举下述式表示的化合物和与其类似的化合物。

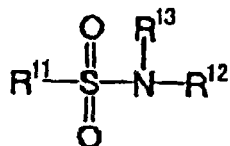
[化学式 1]



延迟降低剂的例子有下述通式 (13) 表示的化合物。

[化学式 2]

通式 (13)



上述通式 (13) 中， R^{11} 表示烷基或者芳基， R^{12} 和 R^{13} 分别独立地表示氢原子、烷基或者芳基。另外，特别优选 R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 的碳原子数的总和为 10 以上。 R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 可以具有取代基，作为取代基，优选氟原子、烷基、芳基、烷氧基、磺基和磺酰胺基，特别优选烷基、芳基、烷氧基、磺基和磺酰胺基。另外，烷基可以是直链也可以是支链，也可以是环状，优选碳原子数为 1—25 的烷基，更优选为 6—25 的烷基，特别优选为 6—20 的烷基（例如甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、叔丁基、戊基、异戊基、叔戊基、己基、环己基、庚基、辛基、二环辛基、壬基、金刚烷基、癸基、叔辛基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基）。作为芳基，优选碳原子数为 6—30 的芳基，特别优

选为 6-24 的芳基（例如，苯基、联苯基、三联苯基、萘基、联萘基、三苯基苯基）。

[光学补偿片]

本发明的液晶显示装置也可以具有光学补偿片。光学补偿片在各种液晶显示装置中使用，以便消除图像着色或扩大视场角。作为光学补偿片，一直以来使用拉伸双折射聚合物薄膜。提出了：代替由拉伸双折射薄膜组成的光学补偿片，使用在透明支撑体上具有由低分子或者高分子液晶性化合物形成的光学各向异性层的光学补偿片，或者除了由拉伸双折射薄膜组成的光学补偿片以外，还使用具有由低分子或者高分子液晶性化合物形成的光学各向异性层的光学补偿片。由于在液晶性化合物中具有各种各样的取向形态，所以利用液晶性化合物，可以实现仅用以往的拉伸双折射聚合物薄膜不能得到的光学性质。另外也可以起到作为偏振片的保护膜的作用。也可以把本光学补偿片自身用作液晶单元的基板，另外也可以在塑料基板中兼具光学补偿片。还可以在液晶单元的内部形成本光学补偿片。

光学补偿片的光学性质根据液晶单元的光学性质、具体地是如上所述的显示模式的不同决定。如果使用液晶性化合物，可以制造具有与液晶单元的各种显示模式相对应的各种光学性质的光学补偿片。已经提出了各种使用与各种显示模式相对应的棒状、旋转椭圆柱状和圆盘状的液晶性化合物的光学补偿片。例如 IPS 模式用光学补偿片可以补偿偏振片的视场角依存性而全方位地降低黑显示的亮度，并提高对比度的视角特性。另外通过按照最适合每个光波长的值来设计光学补偿片的光学性质，可提供色变化少的具有广视野特性的液晶显示装置。对多间隔和多区域组合特别有效。此外，并不是扩大视场角，还可以进行仅从特定方向观察显示那样的缩小视场角。

下面，作为可以用于本发明的光学补偿片，对在由聚合物薄膜等组成的支撑体上具有由含有液晶性化合物的组合物形成的光学各向异性层的光学补偿片进行详细说明。

《光学各向异性层》

对于光学各向异性层,可以将含有液晶性化合物的组合物配置在表面、例如沿规定的摩擦轴等进行摩擦处理的表面上,根据该摩擦轴,使液晶性化合物的分子取向,在其取向状态下固定并形成光学各向异性层。作为在光学各向异性层的形成中使用的液晶化合物的例子,可以包括棒状液晶性化合物和圆盘型液晶性化合物的任何一种。棒状液晶性化合物和圆盘型液晶性化合物可以是高分子液晶也可以是低分子液晶,而且还包括低分子液晶交联的不显示液晶性的化合物。

《棒状液晶性分子》

作为棒状液晶性分子,优选使用甲亚胺类、氧化偶氮类、氰基联苯类、氰基苯酯类、安息香酸酯类、环己羧酸苯酯类、氰基苯基环己烷类、氰基取代苯基嘧啶类、烷氧基取代苯基嘧啶类、苯基二噁烷类、二苯乙炔类和链烯基环己基苯并硝基类。

另外,在棒状液晶性分子中还含有金属络合物。另外,作为棒状液晶性分子,还可以使用在重复单元中含有棒状液晶性分子的液晶聚合物。换言之,棒状液晶性分子可以与(液晶)聚合物结合。

对于棒状液晶性分子,在季刊化学总说第22卷液晶化学(1994)日本化学会编的第4章、第7章和第11章以及液晶装置手册日本学术振兴会第142委员会编的第3章中有所记载。棒状液晶性分子的双折射率优选在0.001~0.7范围内。

棒状液晶性分子为了固定其取向状态,优选具有聚合性基团。聚合性基团优选为自由基聚合性不饱和基团或阳离子聚合性基团,具体地,可列举例如特开2002-62427号公报说明书中段落号[0064]~[0086]中记载的聚合性基团、聚合性液晶化合物。

《圆盘型液晶性化合物》

圆盘型液晶性化合物相对于聚合物薄膜面大致垂直地取向。圆盘型液晶性化合物可以广泛采用各种文献(C. Destrad等, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 71卷、111页(1981);日本化学会编、季刊化学总说 No.22、液

晶化学、第5章、第10章第2节(1994); B. Kohne等, *Angew. Chem. Soc. Chem. Comm.*, 1794页(1985); J. Zhang等, *J. Am. Chem. Soc.* 116卷、2655页(1994))等文献中记载的化合物。

圆盘型液晶性化合物优选例如特开平8-27284号公报中记载的具有聚合性基团的化合物,以便可以通过聚合进行固定。例如,考虑在圆盘型液晶性化合物的圆盘状中心(core)上结合聚合性基团作为取代基的结构,但是,如果使聚合性基团直接结合于圆盘状中心,很难在聚合反应中保持取向状态。所以,优选在圆盘状中心和聚合性基团之间具有连接基团的结构。即,具有聚合性基团的圆盘型液晶性化合物优选为以下述式(III)所示的化合物。



式(III)中,D为圆盘状中心,L为二价的连接基团、P为聚合性基团、n为4~12的整数。

上述式(III)中的圆盘状中心(D)、二价的连接基团(L)和聚合性基团(P)的优选的具体例子分别为特开2001-4837号公报中记载的(D1)-(D15)、(L1)-(L25)、(P1)-(P18),可以优选使用该公报中记载的内容。

上述光学各向异性层中,液晶性化合物的分子优选相对于层面大致垂直地进行取向。棒状液晶性分子优选使其长轴相对于层面大致垂直地进行取向;圆盘型液晶性分子优选使其圆盘面相对于层面大致垂直地进行取向。另外,所述的大致垂直指棒状液晶性化合物的长轴或者圆盘型液晶性分子的圆盘面与层面的平均角度(平均倾斜角)在70度-90度的范围内。另外,液晶性分子优选实质上均匀地取向,更优选在实质上均匀地取向的状态下进行固定,最优选通过聚合反应固定液晶性化合物。

光学各向异性层优选通过将含有液晶性化合物、以及根据需要的下述聚合引发剂或其它添加剂的组合物配置在取向膜上而形成。上述组合物也可以调制成涂敷液。作为用于调制涂敷液的溶剂,优选使用有机溶

剂。作为有机溶剂的例子，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、甲乙酮）、醚（例如四氢呋喃、1,2-二甲氧基乙烷）。优选烷基卤化物和酮。也可以并用两种以上的有机溶剂。涂敷液的涂敷可以用公知的方法（例如挤压涂敷法、直接凹版涂敷法、逆向凹版涂敷法、模压涂敷法）进行。

《液晶性化合物的取向状态的固定化》

被取向的液晶性化合物分子优选保持取向状态而进行固定。固定化优选通过向液晶性化合物引入的聚合性基团的聚合反应来实施。作为聚合反应，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，更优选光聚合反应。作为光聚合引发剂的例子，包括 α -羰基化合物（美国专利 2367661 号、美国专利 2367670 号公报中记载）、偶姻醚（美国专利 2448828 号公报记载）、 α -烃取代芳香族偶姻化合物（美国专利 2722512 号公报记载）、多核醌化合物（美国专利 3046127 号、美国专利 2951758 号公报记载）、三芳基咪唑二聚物和对-氨基苯基酮的组合（美国专利 3549367 号公报记载）、吡啶和吩嗪化合物（日本特开昭 60-105667 号公报、美国专利 4239850 号公报记载）和噁二唑化合物（美国专利 4212970 号公报记载）。

光聚合引发剂的用量优选为涂布液的固体成分的 0.01~20 质量%，更优选为 0.5~5 质量%。用于使液晶化合物的聚合的光照射优选使用紫外线。照射能量优选为 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ ~ $50\text{J}/\text{cm}^2$ 、更优选为 100 ~ $800\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。为了促进光聚合反应，也可以在加热条件下实施光照射。光学各向异性层的厚度优选为 0.1 — $10\mu\text{m}$ ，更优选为 0.5 — $5\mu\text{m}$ 。

《垂直取向膜》

为了使液晶性化合物在取向膜一侧进行垂直取向，重要的是降低取向膜的表面能量。具体地讲，通过聚合物的官能基降低取向膜的表面能量，由此使液晶性化合物变为立起的状态。作为降低取向膜的表面能量

的官能基，有效的是氟原子和碳原子数为 10 以上的烃基。要想在取向膜的表面存在氟原子或者烃基，与在聚合物的主链上相比，优选在侧链上引入氟原子或者烃基。含氟聚合物优选以 0.05—80 质量%的比例含有氟原子，更优选以 0.1—70 质量%的比例含有，进一步优选以 0.5—65 质量%的比例含有，最优选以 1—60 质量%的比例含有。烃基是脂肪族基、芳香族基或者它们的组合。脂肪族基可以是环状、支链状或者直链状的任何一种。脂肪族基优选为烷基（也可以是环烷基）或者链烯基（也可以是环链烯基）。烃基也可以具有如卤原子这样的不显示出强亲水性的取代基。烃基的碳原子数优选为 10—100，更优选为 10—60，最优选为 10—40。聚合物的主链优选具有聚酰亚胺结构或者聚乙烯醇结构。

聚酰亚胺通常通过四羧酸和二胺的缩合反应合成。也可以使用二种以上的四羧酸或者二种以上的二胺，合成相当于共聚物的聚酰亚胺。氟原子或者烃基可以存在于来自于四羧酸的重复单元中，也可以存在于来自于二胺的重复单元中，还可以存在于两者的重复单元中。在聚酰亚胺中引入烃基时，特别优选在聚酰亚胺的主链或者侧链形成甾类结构。存在于侧链的甾类结构相当于碳原子数为 10 以上的烃基，具有使液晶性化合物垂直取向的功能。本说明书中，所述的甾类结构指环戊烷并氢化菲环结构或者该环的键合的一部分在脂肪族环的范围（不形成芳香族环的范围）内形成双键的环结构。

另外，作为使液晶性化合物的分子垂直地取向的手段，可以适当使用在聚乙烯醇或聚酰亚胺的高分子中混合有机酸的方法。作为混合的酸，适宜使用羧酸或磺酸、氨基酸。也可以使用在后述的空气界面取向剂中的显示出酸性的化合物。其混合量相对于高分子，优选为 0.1 质量%—20 质量%，更优选为 0.5 质量%—10 质量%。

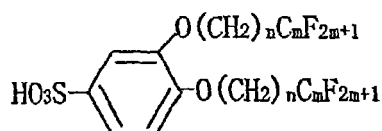
为了使圆盘型液晶性化合物分子均匀取向，优选将垂直取向膜进行摩擦处理而控制取向方向。摩擦处理可以通过在聚合物层的表面用纸或布沿一定方向擦数次来进行。另一方面，棒状液晶性化合物分子也可以在不进行摩擦处理下进行取向。无论哪种取向膜，都优选在取向膜上具

有聚合性基，以便改善光学各向异性层和透明支撑体的密接性。聚合性基可以在侧链引入具有聚合性基团的重复单元，或者引入作为环状基的取代基。更优选在界面使用与液晶性化合物的分子形成化学键的取向膜，作为该取向膜，记载于特开平 9-152509 号公报中。取向膜的厚度优选为 $0.01-5\ \mu\text{m}$ ，更优选为 $0.05-1\ \mu\text{m}$ 。另外，使用取向膜而使液晶性化合物的分子取向后，也可以在该取向状态下将液晶性化合物的分子固定而形成光学各向异性层，仅将光学各向异性层转印至聚合物薄膜等支撑体上。

《空气界面取向剂》

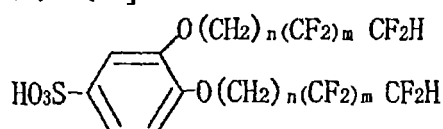
由于通常的液晶性化合物的分子在空气界面侧具有倾斜取向的性质，所以为了获得均匀垂直取向的状态，还需要在空气界面侧对液晶性化合物分子进行垂直取向控制。为了实现该目的，通过在空气界面侧偏在，根据其体积互斥效应 (Excluded Volume Effect) 或静电效应在上述组合物 (涂敷液) 中含有给液晶性化合物的分子带来垂直取向作用的化合物。使液晶性化合物分子进行垂直取向的作用相当于在圆盘型液晶性化合物分子中减少其指向矢 (director) 的倾斜角度，即减少指向矢和空气侧表面形成的角度的作用。作为减少圆盘型液晶性分子的指向矢的倾斜角度的化合物，优选使用如下所示的化合物，即，为了在空气界面侧产生偏在，在结合了多个 F 原子的化合物或者结合了磺酰基或羧基的化合物上，进一步结合对液晶性分子赋予垂直取向的体积互斥效应的刚性的结构单元。

[化学式 3]



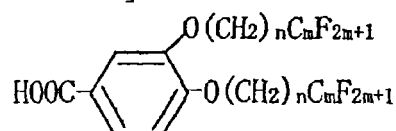
($n=1\sim 8$ 、 $m=3\sim 16$)

[化学式 4]



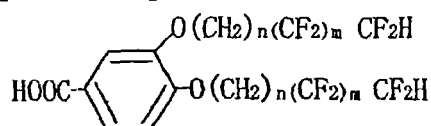
(n = 1 ~ 8, m = 3 ~ 16)

[化学式 5]



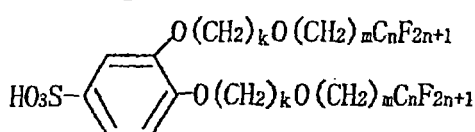
(n = 1 ~ 8, m = 3 ~ 16)

[化学式 6]



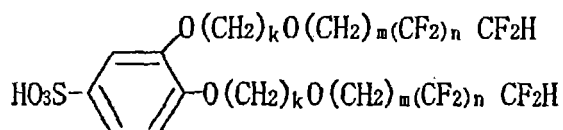
(n = 1 ~ 8, m = 3 ~ 16)

[化学式 7]



(k = 1 ~ 10, m = 0 ~ 5, n = 3 ~ 16)

[化学式 8]



(k = 1 ~ 10, m = 0 ~ 5, n = 3 ~ 16)

除了例示的化合物以外，还可以把特开 2002-20363 号公报、特开 2002-129162 号公报中记载的化合物用作空气界面取向剂。另外，本发明还可以适当使用特开 2004-53981 号公报的段落号 0072-0075、特愿 2002-243600 号说明书的段落号 0038-0040 和 0048-0049、特愿 2002-262239 号说明书的段落号 0037-0039、特开 2004-4688 号说明书的

段落号 0071—0078 中记载的化合物。

使用空气界面取向剂时，光学各向异性层形成用组合物中的空气界面取向剂的添加量优选为 0.05 质量%—5 质量%。另外，使用含氟饱和系空气界面取向剂时，优选为 1 质量%以下。

光学补偿片整体的面内延迟 (Re) 优选为 20—200nm。光学补偿片整体的厚度方向的延迟 (Rth) 优选为 50—500nm。

上述光学补偿片也可以具有支撑上述光学各向异性层的、由聚合物薄膜组成的支撑体。作为支撑体所使用的聚合物薄膜，没有特别限制，可使用酰化纤维素、聚碳酸酯、聚砜、聚醚砜、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、降冰片烯树脂等薄膜。这些聚合物薄膜可以是拉伸的高分子薄膜，或者可以并用涂敷型的高分子层和高分子薄膜。这些高分子薄膜由于生产效率的提高和温湿度变化时的形状稳定性，优选在制造时在薄膜长度方向上同样（连续卷轴式，roll-to-roll）制造。

另外，光学各向异性层的支撑体在兼具偏振片的保护膜的状态下，优选支撑体为后述的酰化纤维素薄膜。

由于作为液晶性化合物具有各种各样的取向形态，所以利用液晶性化合物形成的光学各向异性层通过单层或者多层的层叠体，表现出所希望的光学性质。即，上述光学补偿片也可以是由支撑体、在该支撑体上形成的一层以上的光学各向异性层和层叠体整体、且满足光学补偿片所要求的光学特性的形态。该形态中，光学补偿片整体的延迟可以通过光学各向异性层的光学特性和由聚合物薄膜组成的支撑体的光学特性两者来调整。

另外，本发明的液晶显示装置中，也可以使用由拉伸双折射聚合物薄膜组成的光学补偿片。通过调整拉伸条件等，可以制作满足光学补偿片所要求的光学特性的拉伸双折射聚合物薄膜。

[偏振片]

本发明中，也可以使用具有偏振膜和挟持该偏振膜的一对保护膜、或者具有偏振膜和在该偏振膜至少一个面上设置的保护膜的偏振片。例

如，可以使用将由聚乙烯醇薄膜等组成的偏振膜用碘染色，进行拉伸，将其两面用保护膜层叠而得到的偏振片。也可以在液晶单元内侧配置偏振膜。本发明的液晶显示装置中，优选通过挟持液晶单元而配置具有偏振膜和挟持该偏振膜的一对保护膜的一对偏振片。

《偏振膜》

作为偏振膜（有时称为“直线偏振膜”），有碘系偏振膜、使用二色性染料的染料系偏振膜或聚烯系偏振膜。碘系偏振膜和染料系偏振膜通常使用聚乙烯醇系薄膜制造。

直线偏振膜优选为以 Optiva Inc. 为代表的涂布型偏振膜、或者由粘合剂和碘或和二色性染料构成的偏振膜。直线偏振膜中的碘和二色性染料通过在粘合剂中取向而表现偏振性能。优选碘和二色性染料沿着粘合剂分子取向或者二色性染料通过液晶那样的自我组织化而取向于一个方向。目前市售的偏振器通常如下制作，即将拉伸的聚合物浸渍在浴槽中的碘或二色性染料的溶液中，在粘合剂中使碘或二色性染料浸透到粘合剂中，从而制作。

作为市售的偏振膜，碘或二色性染料分布在距离聚合物表面 $4\mu\text{m}$ 左右处（两侧合计为 $8\mu\text{m}$ 左右），为了得到充分的偏振性能，需要至少 $10\mu\text{m}$ 的厚度。浸透度可以根据碘或二色性染料的溶液浓度、碘或二色性染料的浴槽的温度、碘或二色性染料的浸渍时间而控制。如上所述，粘合剂厚度的下限优选为 $10\mu\text{m}$ 。厚度的上限，从液晶显示装置时的漏光现象的观点出发，越薄越好。目前市售的偏振片优选（约 $30\mu\text{m}$ ）以下、更优选 $25\mu\text{m}$ 以下、进一步优选 $20\mu\text{m}$ 以下。如果为 $20\mu\text{m}$ 以下，则在 17 英寸的液晶显示装置中观察不到漏光现象。

偏振膜的粘合剂也可以交联。作为交联的粘合剂，可以使用自身可交联的聚合物。对于具有官能团的聚合物、或者在聚合物中导入官能团而得到的粘合剂，可以根据光、热或 pH 变化，使其在粘合剂间反应而形成偏振膜。另外，还可以通过交联剂在聚合物中导入交联结构。交联一般如下实施，即，将含有聚合物或聚合物与交联剂的混合物的涂布液

涂布在表面上后进行加热。由于只要在最终的商品阶段能够确保耐久性即可，因此交联处理可以在得到最终偏振片之前的任何阶段进行。

偏振膜的粘合剂可以使用自身可交联的聚合物或者通过交联剂进行交联的聚合物的任何一种。最优选聚乙烯醇和改性聚乙烯醇。关于改性聚乙烯醇，在特开平 8-338913 号、特开平 9-152509 号和特开平 9-316127 号的各公报中有所记载。聚乙烯醇和改性聚乙烯醇可以二种以上并用。

偏振膜中，粘合剂的交联剂的添加量相对于粘合剂优选为 0.1—20 质量%。偏振元件的取向性、偏振膜的耐湿热性良好。

取向膜即便在交联反应结束后也可以含有某种程度的未反应的交联剂。但是，残存的交联剂的量在取向膜中优选为 1.0 质量%以下、更优选 0.5 质量%以下。这样一来，将偏振膜组装在液晶显示装置中并长期使用、或者在高温高湿的环境下长期放置时，偏振度不发生降低。

关于交联剂，在美国再发行专利 23297 号说明书中有所记载。另外，还可以使用硼化合物（例如硼酸、硼砂）作为交联剂。

作为二色性色素，可以使用偶氮类色素、二苯乙烯类色素、吡唑啉酮类色素、三苯基甲烷类色素、喹啉类色素、噁嗪类色素、噻嗪类色素或蒽醌类色素。二色性色素优选为水溶性。二色性色素优选具有亲水性取代基（例如磺基、氨基、羟基）。

作为二色性色素的例子可列举上述公技号 2001—1745 号第 58 页中记载的化合物。

用拉伸法制造上述偏振膜时，拉伸倍率优选为 2.5~30.0 倍，更优选为 3.0~10.0 倍。拉伸可以通过在空气中的干式拉伸而实施。另外，还可以以浸渍在水中的状态实施湿式拉伸。干式拉伸的拉伸倍率优选为 2.5~5.0 倍，湿式拉伸的拉伸倍率优选为 3.0~10.0 倍。拉伸工序可以包括斜向拉伸且分为数次进行。通过分为数次，即便是高倍率拉伸也能进行更加均匀的拉伸。斜向拉伸之前，可以进行横向或纵向的若干拉伸（防止宽度方向收缩的程度）。拉伸可以通过以左右不同的工序进行双

轴拉伸中的拉幅机拉伸而实施。上述双轴拉伸与在通常的薄膜制造中所进行的拉伸方法相同。在双轴拉伸中，由于按照左右不同的速度而拉伸，因此有必要使拉伸前的粘合剂薄膜的厚度左右不同。流延制膜中，通过使模具带有锥度而能够使粘合剂溶液的流量具有左右差别。

用摩擦法制造上述偏振膜时，可以应用作为 LCD 液晶取向处理工序而被广泛采用的摩擦处理方法。即，通过使用纸、金属丝网、毛毡、橡胶或尼龙、聚酯纤维在一定方向上对膜的表面进行摩擦而得到取向。一般来说，通过使用平均植绒有长度和粗度均匀的纤维的布进行数次左右的摩擦而实施。优选使用辊本身的圆度、圆柱度、摆动（偏心）均为 $30\mu\text{m}$ 以下的摩擦辊进行实施。在摩擦辊中的薄膜的接触角度优选为 $0.1\sim 90^\circ$ 。但是，如特开平 8-160430 号公报所记载那样，通过卷绕 360° 以上，也能够得到稳定的摩擦处理。

在包含摩擦处理长条形薄膜的工序时，优选利用搬送装置在一定张力的状态下以 $1\sim 100\text{m}/\text{min}$ 的速度搬送薄膜。为了进行任意的摩擦角度设定，摩擦辊优选能够相对于薄膜行进方向在水平方向上自由旋转。优选在 $0\sim 60^\circ$ 的范围内选择适当的摩擦角度。

本发明使用的偏振膜优选其吸收轴相对于长度方向具有规定的角度。如果偏振膜的吸收轴相对于长度方向具有规定的角度，将滞相轴与长度方向一致的保护膜与偏振膜贴合时，可以容易地通过连续卷轴式方法（roll-to-roll）进行贴合。例如，如在特开 2003—207628 号公报中记载的那样在制作为长条状的偏振膜的两面上，贴合制作为长条状的一对保护膜，获得长条状的层叠体，并经过根据所希望的大小进行切断（冲切）的工序，可以高效率地获得单板的偏振片。

对提高偏振片的生产效率来说，保护膜的透湿性是重要的。即，使偏振膜和保护膜用水系粘接剂进行贴合，并且该粘接剂溶剂通过在保护膜中扩散而被干燥。如果保护膜的透湿性提高，则越高干燥越快，生产效率得以提高，但是过高时，由于液晶显示装置的使用环境（高湿下），水分浸入偏振膜中而存在偏振性能下降的倾向。

《保护膜》

上述保护膜优选使用在上述偏振膜的至少一个面上设置的保护膜是满足下述(3)和(4)中的任何一个条件的保护膜。

(3) 满足下述式(I)或(II)的酰化纤维素薄膜

$$(I) 0 \leq \text{Re}(630) \leq 10, \text{ 而且, } |\text{Rth}(630)| \leq 25$$

$$(II) |\text{Re}(400) - \text{Re}(700)| \leq 10, \text{ 而且, } |\text{Rth}(400) - \text{Rth}(700)| \leq 35$$

(上述式(I)和(II)中, $\text{Re}(\lambda)$ 表示波长 λ nm的正面延迟值(nm), $\text{Rth}(\lambda)$ 表示波长 λ nm的膜厚方向的延迟值(nm)。)

(4) 含有使保护膜厚度方向的Rth满足下述式(III)和(IV)的这样的Rth降低的化合物的保护膜

$$(III) (\text{Rth}_{(A)} - \text{Rth}_{(O)}) / A \leq -1.0$$

$$(IV) 0.01 \leq A \leq 30$$

(式(III)和(IV)中, $\text{Rth}_{(A)}$ 表示含有使Rth降低的化合物的保护膜Rth(单位: nm), $\text{Rth}_{(O)}$ 表示该保护膜, 且表示不含有使Rth降低的化合物的薄膜的Rth(nm), A表示把薄膜原料聚合物的质量记为100时使Rth降低的化合物的质量(%))。

上述式(III)和(IV)中更优选为

$$(III-I) (\text{Rth}_{(A)} - \text{Rth}_{(O)}) / A \leq -2.0$$

$$(IV-I) 0.1 \leq A \leq 20$$

其中, 所述的薄膜原料的聚合物是指构成薄膜主要成分的原料聚合物, 例如, 可列举出酰化纤维素。

作为酰化纤维素原料的纤维素, 可列举棉绒和木浆(阔叶树浆, 针叶树浆)等, 也可以使用由任何原料纤维素得到的酰化纤维素, 根据情况也可以混合使用。关于这些原料纤维素的详细记载, 可以使用例如塑料材料讲座(17)纤维素系树脂(丸泽、宇田著, 日刊工业新闻社, 1970年发行)和发明协会公开技报2001-1745(第7-8页)中记载的纤维素, 没有特别限制。

在本发明中可以使用的酰化纤维素是例如纤维素的羟基被酰化的化合物，还可以使用其取代基为酰基的碳原子数为 2—22 的乙酰基的任何一种。关于对本发明中可以使用的酰化纤维素的纤维素向羟基的取代度没有特别限制，可通过测定将纤维素取代为羟基的醋酸和/或碳原子数为 3—22 的脂肪酸的结合度，由计算而获得取代度。作为测定方法，可以按照 ASTM 的 D-817-91 进行实施。

上述酰化纤维素中，关于对纤维素的羟基的取代度没有特别限制，但是，对纤维素的羟基的酰基取代度优选为 2.50—3.00。另外，取代度更优选为 2.75—3.00，进一步优选为 2.85—3.00。

对纤维素的羟基进行取代的醋酸和/或碳原子数为 3—22 的脂肪酸中，作为碳原子数为 2—22 的酰基，可以是脂肪族基也可以是烯丙基，可以是单一化合物也可以是二种以上的混合物。例如，可列举纤维素的烷基羰基酯、链烯基羰基酯、芳香族羰基酯和芳香族烷基羰基酯等。它们也可以分别进一步具有取代基。作为这些优选的酰基，可列举乙酰基、丙酰基、丁酰基、庚酰基、己酰基、辛酰基、癸酰基、十二烷酰基、十三烷酰基、十四烷酰基、十六烷酰基、十八烷酰基、异丁酰基、叔丁酰基、环己烷羰基、油酰基、苯甲酰基、萘基羰基、肉桂酰基等。其中，优选乙酰基、丙酰基、丁酰基、十二烷酰基、十八烷酰基、叔丁酰基、油酰基、苯甲酰基、萘基羰基、肉桂酰基等，更优选乙酰基、丙酰基、丁酰基。

上述对纤维素的羟基进行取代的酰基取代基之中，对于实际上由乙酰基、丙酰基和丁酰基中的至少两种组成的情况，其总共取代度为 2.50—3.00 时，可以降低酰化纤维素薄膜的光学各向异性，所以优选。更优选的酰基取代度为 2.60—3.00，进一步优选为 2.65—3.00。

本发明中优选使用的酰化纤维素的聚合度以粘均聚合度计为 180—700，对于纤维素醋酸酯来说，更优选为 180—550，进一步优选为 180—400，特别优选为 180—350。通过将聚合度规定为恒定以下可以提高酰化纤维素的涂料溶液的粘度，更加有效地防止难以通过流延制作薄

膜。通过将聚合度规定为恒定以上，可以更加有效地防止所制作的薄膜的强度下降。平均聚合度可以用例如宇田等的极限粘度法（宇田和夫、齐藤秀夫、纤维学会志，第18卷第1号，第105—120页，1962年）测量。该方法详细地记载在特开平9—95538号公报中。

另外，本发明中优选使用的酰化纤维素的分子量分布用凝胶渗透色谱法进行评价，优选其多分散性指数 M_w/M_n （ M_w 是质均分子量， M_n 是数均分子量）小，分子量分布窄。作为具体的 M_w/M_n 的值，优选为 1.0—3.0，更优选为 1.0—2.0，最优选为 1.0—1.6。

如果除去低分子成分，由于平均分子量（聚合度）变高，而粘度比普通酰化纤维素还低，所以是有用的。低分子成分少的酰化纤维素可以用通常的方法从合成的酰化纤维素中除去低分子成分获得。低分子成分的除去可以通过用适合的有机溶剂洗涤酰化纤维素而加以实施。另外，制造低分子成分少的酰化纤维素时，优选将乙酰化反应中的硫酸催化剂的量调整为：相对于纤维素 100 质量份为 0.5—25 质量份。使硫酸催化剂的量为上述范围时，可以合成从分子量分布的观点出发也优选的（分子量分布均匀的）酰化纤维素。在制造可以用于本发明的酰化纤维素中被使用时，是含水率优选为 2 质量%以下，更优选为 1 质量%以下，特别是具有 0.7 质量%以下含水率的酰化纤维素。通常，酰化纤维素含有水并且已知为 2.5—5 质量%。要想使酰化纤维素的含水率为上述范围，需要进行干燥，只要该方法达到目标的含水率就没有特别限制。关于满足上述各种特性的酰化纤维素的原料和合成方法，详细地记载于发明协会公开技报（公技号 2001—1745、2001 年 3 月 15 日发行，发明协会）第 7—12 页。

作为上述酰化纤维素膜的原料，可以优选使用取代基、取代度、聚合度、分子量分布等为上述范围的、单一或者将不同的二种以上的酰化纤维素混合形成的物质。

在制作上述酰化纤维素膜中可以使用的酰化纤维素溶液（涂料）中，可以在各调制工序根据用途加入各种添加剂（例如，降低光学各向异性

的化合物、波长分散调整剂、紫外线抑制剂、增塑剂、防劣化剂、微粒子、光学特性调整剂等), 下面对这些添加剂进行说明。另外, 对于其添加的时期, 无论在涂料制作工序的哪个工序都可以添加, 也可以通过在涂料调制工序的最后调制工序添加添加剂并进行调制的工序来进行。

首先, 对可以向涂料中添加的一个上述添加剂、且使酰化纤维素膜的光学各向异性降低的化合物进行说明。

上述化合物是抑制薄膜中的酰化纤维素在面内和膜厚方向取向的化合物, 通过向涂料中添加该化合物来制作薄膜, 可充分地降低薄膜的光学各向异性, 获得 R_e 为 0、而且 R_{th} 接近于 0 的薄膜。其中, 所述的接近于 0 是指, 例如在任意的某个波长下为 $\pm 2\text{nm}$ 以下。因此, 对于降低光学各向异性的化合物而言, 其可以与酰化纤维素充分相容, 而且化合物本身不具有棒状的结构或平面性是有利的。具体地讲当具有多个如芳香族基的平面性的官能基时, 不在同一平面内而是在非平面上具有这些官能基的结构是有利的。

如上所述, 抑制薄膜中的酰化纤维素在面内和膜厚方向取向而降低光学各向异性的化合物之中, 优选使用辛醇-水分配系数 ($\log P$ 值) 为 0-7 的化合物。通过采用 $\log P$ 值为 7 以下的化合物, 与酰化纤维素的相溶性变得更好, 可以更加有效地防止薄膜白浊和吹粉 (粉吹き)。另外, 通过采用 $\log P$ 值为 0 以上的化合物, 可以更加有效地防止纤维素醋酸酯薄膜的耐水性恶化, 以便提高亲水性。作为 $\log P$ 值更优选的范围是 1-6, 特别优选为的范围是 1.5-5。

辛醇-水分配系数 ($\log P$ 值) 的测量可以用在 JIS 日本工业规格 Z7260-107 (2000) 中记载的烧瓶浸渍法进行。另外, 辛醇-水分配系数 ($\log P$ 值) 也可以用计算化学法或者经验法进行估算以代替实际测定。作为计算方法, 优选使用 Crippen's fragmentation 法 (J.Chem.Inf.Comput.Sci., 27,21 (1987).)、Viswanadhan's fragmentation 法 (J.Chem.Inf.Comput.Sci., 29,163 (1989).)、Broto's fragmentation 法 (Eur.J.Med.Chem.-Chim.Theor., 19,71 (1984).) 等, 更优选 Crippen's

fragmentation 法 (J.Chem.Inf.Comput.Sci., 27,21 (1987) .)。当某个化合物的 logP 值根据测量方法或计算方法的不同而不同时, 该化合物是否在本发明的范围内, 优选用 Crippen's fragmentation 法进行判断。

降低光学各向异性的化合物可以含有芳香族基, 也可以不含有芳香族基。另外, 降低光学各向异性的化合物优选分子量为 150—3000, 更优选为 170—2000, 进一步优选为 200—1000。只要在这些分子量的范围内, 可以是特定的单体结构, 也可以是结合了多个该单体单元的低聚物结构、聚合物结构。

降低光学各向异性的化合物优选在 25°C 下是液体, 或者熔点为 25—250°C 的固体, 更优选在 25°C 下是液体, 或者熔点为 25—200°C 的固体。另外降低光学各向异性的化合物优选在酰化纤维素膜制作的涂料流延、干燥的过程中不挥发。

降低光学各向异性的化合物的添加量优选为酰化纤维素的 0.01—30 质量%, 更优选为 1—25 质量%, 特别优选为 5—20 质量%。

降低光学各向异性的化合物可以单独使用, 也可以将二种以上化合物按照任意的比混合使用。

对添加降低光学各向异性的化合物的时期, 在涂料制作工序中的哪个工序都可以, 也可以在涂料调制工序的最后进行。

降低光学各向异性的化合物在从至少一侧的表面到整个膜厚的 10% 的部分中的该化合物的平均含量优选: 按照在该酰化纤维素膜的中心部分中的该化合物的平均含量为 80—99% 存在。降低光学各向异性的化合物的存在量可以用例如特开平 8—57879 号公报中记载的使用红外吸收光谱的方法等测量表面和中心部分的化合物量求出。

降低酰化纤维素膜的光学各向异性的化合物的具体例子记载于特开 2005—309382 号公报的[0081]—[0214]中, 它们可以用于本发明, 但是并不限于这些。

《粘接剂》

偏振膜和保护膜的粘合剂没有特别限制, 可列举 PVA 系树脂 (包

括乙酰乙酰基、磺酸基、羧基、氧化烯基等改性 PVA) 或硼化合物水溶液等, 其中还优选 PVA 系树脂。对于粘合剂层的厚度, 优选干燥后的厚度为 $0.01-10\ \mu\text{m}$, 特别优选为 $0.05-5\ \mu\text{m}$ 。

《偏振膜和保护膜的连续性制造工序》

对于本发明中使用的偏振片, 通常在将偏振膜用薄膜拉伸后具有使其收缩并降低挥发率的干燥工序, 优选在干燥后或者干燥中在至少一个面上贴合保护膜后具有加热工序。对于上述保护膜, 优选以兼具作为光学补偿层功能的光学补偿膜的支撑体的形态, 在一个面上贴附保护膜、在相反侧贴合具有光学补偿膜的透明支撑体后, 进行加热。作为具体的贴合方法, 有下述方法等: 在薄膜的干燥工序中, 在保持两端的状态下使用粘合剂以在偏振膜上贴附保护膜, 然后将两端修边、或者在干燥后, 从两端保持部分除去偏振膜用薄膜, 将薄膜两端修边后, 贴附保护膜等方法。作为修边的方法, 可以使用刀具等切割器进行切割的方法、使用激光的方法等普通的技术。贴合后, 为了使粘合剂干燥以及使偏振性能良好, 优选进行加热。作为加热的条件, 根据粘合剂的不同而不同, 在水系的情况下, 优选为 30° 以上, 更优选为 $40-100^\circ$, 进一步优选为 $50-90^\circ$ 。通过连续性线路制造这些工序, 在性能方面和生产效率方面更优选。

《偏振片的性能》

为了提高本发明的液晶显示装置的对比度比, 优选所使用的偏振膜的透过率高, 优选偏振度也高。偏振片的透过率在波长 550nm 的光中优选为 $30-50\%$ 的范围, 更优选为 $35-50\%$ 的范围, 最优选为 $40-50\%$ 的范围。偏振度在波长 550nm 的光中优选为 $90-100\%$ 的范围, 更优选为 $95-100\%$ 的范围, 最优选为 $99-100\%$ 的范围。

另外, 特别优选偏振片的光学性质和耐久性(短期、长期的保存性)具有与市售的 Super High Contrast 品(例如, 株式会社 Sanritz 社制 HLC2-5618 等) 同等以上的性能。具体地讲, 可见光透过率为 42.5% 以上, 偏振度 $\{ (T_p - T_c) / (T_p + T_c) \}^{1/2} \geq 0.9995$ (其中, T_p 是平行透过率,

Tc 是垂直透过率), 在 60°、湿度 90%RH 氛围气体下放置 500 小时和在 80°、干燥氛围气体下放置 500 小时的情况下的其前后光透过率的变化率, 以绝对值为基础优选为 3% 以下, 更优选为 1% 以下, 偏振度的变化率, 以绝对值为基础优选为 1% 以下, 更优选为 0.1% 以下。

本发明使用的偏振片的最表面也可以具有防污性和耐擦伤性的抗反射膜。抗反射膜也可以使用以往公知的任何一种。

[椭圆偏振片]

另外, 本发明也可以使用具有光学各向异性层的椭圆偏振片。例如, 将保护膜、偏振膜和上述光学补偿片按该顺序层叠而得到的椭圆偏振片配置在光学补偿片在液晶单元一侧, 也可以配置在液晶显示装置内。该结构的椭圆偏振片中, 光学补偿片的支撑体(聚合物薄膜)兼具偏振膜的保护膜。优选的是, 按照可以直接装入液晶显示装置中的方式, 将椭圆偏振片以使其与构成液晶单元的一对基板大致相同的形状成形(例如, 液晶单元为矩形时, 优选椭圆偏振片也以相同的矩形形状成形)。

[背光]

液晶显示装置在通过液晶单元的光的 ON、OFF 阻挡来进行显示, 但是作为透过型使用时, 通过在背面配置以冷阴极或者热阴极荧光管、或者发光二极管、场致发射元件、电致发光元件为光源的背光, 则形成明亮、鲜艳的显示装置。

作为背光, 有在携带末端和笔记本中使用的显示装置中使用的侧光型背光和电视等显示装置中使用的直下型背光。侧光型是在导光板的顶部配置一个或者两个荧光灯的形状, 有可以缩小背光装置厚度的优点。另一方面, 就直下型背光来说, 可以根据需要的亮度来增加荧光灯的数量, 易于获得高亮度。在侧光型和直下型背光中, 代替荧光灯而使用发光二极管、场致发射元件、电致发光元件等的结构也是有效的。

另外, 为了提高背光的发光效率, 也可以层叠棱镜状和透镜状的聚光型亮度提高薄片(薄膜), 或者在背光和液晶单元之间层叠通过偏振片的吸收改善光损失的偏振反射型亮度提高薄片(薄膜)。此外, 也可

以层叠用于使背光的光源均匀化的扩散薄片（薄膜），相反也可以层叠通过印刷等形成了用于使光源具有面内分布的反射、扩散图案的薄片（薄膜）。背光除了经常点灯以外，还有间歇点灯、在多个领域分割背光而使其发光。还可以与图像成像相关来调节发光方法。也可以是将背光分为多个区域，形成各自不同的发光（亮度和颜色）的结构。

[场序 (Field Sequential)]

作为利用液晶显示装置的全色显示方式，有空间混合方式和时间差混合方式，后者称为场序方式，无论哪种方式都是有效的。空间混合方式是以将红（R）、绿（G）、蓝（B）波长区域的光重叠的加法混色为基本原理，在 LCD 中，在 R-G-B 上相邻配置各个光的像素，同时通过改变各像素的亮度，将这些颜色任意混色，获得任意的色光。另外，在利用空间混合方式的 LCD 中，通常使用滤色片。但是由于滤色片在光吸收下进行颜色显示，所以透过率低，就消耗电力的观点来说场序背光优异。

所述的场序方式是利用“分时”产生的混色的彩色显示方式。即，是通过连续地切换二色以上的光使其发光，而且，把该切换的速度规定为超出人眼的时间上的分辨能力的速度时，利用人将上述二色以上的颜色混色辨认的方式。

在场序方式的彩色 LCD 中，在动画显示的每个场，可以分别以 R-G-B 三个发光色（有时也使用 4 色以上的发光色）中的之一的发光色使背光发光，同时每个场连续地切换（分时）各个发光色而使其发光，通过充分地提高该切换速度而获得任意颜色的光。

[应用]

本发明的液晶显示装置包括图像直视型、图像投影型和光调制型。作为图像直视型，对笔记本、个人计算机用监控器等 OA 机、电视等多媒体用显示器、汽车导航系统（car navigation）、携带电话、携带末端、时针型末端、可穿戴式显示器等小型显示装置有效。另外对娱乐机器的显示装置和会议用的立式和卧式的大型显示装置也是有效的。

图像投影型有直接投影在屏幕上的前投影器型和由屏幕的背面进行投影的后投影器型。另外对使用 LED 光源等的携带型投影器也是有效的。

光调制型对一般称为三维显示器和高临场感型显示器的显示装置有效。例如对使用了两个液晶单元的三维显示器和由多个后投影器组成的圆柱形三维显示器有效。

实施例

下面，列举实施例对本发明进行更加具体地说明。以下实施例中所示的材料、使用量、比例、处理内容、处理步骤等只要不超出本发明的宗旨，就可以适当变更。因此，本发明的范围并受以下所示的具体例子的限定。

<IPS 模式液晶单元的制作>

在一张玻璃基板上，按照邻接的电极间的距离为 $20\mu\text{m}$ 的方式配设电极，在其上设置聚酰亚胺膜而作为取向膜，并进行摩擦处理。在另外准备的一张玻璃基板的一侧表面上设置聚酰亚胺膜，并进行摩擦处理而作为取向膜。将 2 张玻璃基板重叠贴合，使得取向膜之间相对、且基板的间隔（间距： d ）为 $4.0\mu\text{m}$ 、且 2 张玻璃基板的摩擦方向平行，接着封入折射率各向异性（ Δn ）为 0.0769 和介电常数各向异性（ $\Delta\epsilon$ ）为正的 4.5 的向列液晶组合物。液晶层的 $d \cdot \Delta n$ 值为 310nm。

<偏振膜的制作>

将 PVA 薄膜的两面以 2 升/分钟的水流用离子交换水进行洗涤，通过气流吹走表面水分并使附着于表面的异物为 0.5% 以下，然后将该 PVA 薄膜在 1.0g/升碘、60.0 g/升碘化钾的水溶液中在 25°C 浸渍 90 秒，再在 40 g/升硼酸、30 g/升碘化钾的水溶液中在 25°C 浸渍 120 秒，然后导入拉幅拉伸机中，在 40°C 、95% 氛围气体下且拉伸为 7.0 倍后，收缩至 5.3 倍，以后保持恒定宽度，在 60°C 下干燥后脱离拉幅机。拉伸开始前的 PVA 薄膜的含水率为 30%，干燥后的含水率为 1.5%。另外，拉

伸前的 PVA 薄膜的弹性率在 40°C、95% 氛围气体下为 35Mpa。

[实施例 1]

(偏振片的制作)

上侧偏振片如下制作：使用丙烯酸系粘合剂，在上述制作的偏振膜的两侧按照滞相轴和偏振膜的吸收轴为平行状态的方式粘接酰化纤维素薄膜 ($R_e=0.5\text{nm}$, $R_{th}=0.2\text{nm}$)。

下侧偏振片如下制作：使用丙烯酸系粘合剂，在上述制作的偏振膜的两侧粘接酰化纤维素薄膜 ($R_e=0.5\text{nm}$, $R_{th}=0.2\text{nm}$)。使保护膜的滞相轴和偏振膜的吸收轴的交差角在 $\pm 2^\circ$ 以内交差进行层叠。

(液晶显示装置的制作)

在液晶单元的两侧的面上用粘合剂层叠偏振片来制作液晶显示装置。视认侧的偏振片（上侧偏振片）在不外加电压时按照液晶单元内的液晶组合物的异常光折射率方向和偏振片的吸收轴垂直的方式进行层叠。另外将视认侧和背光侧的偏振片的吸收轴垂直地配置。

(滤色片的制作)

在构成液晶单元的两张玻璃基板中的一枚的表面上，用特开平 10—221518 号公报中记载的方法，利用富士胶片制造的转印(Transer)滤色片，形成滤色片。转印滤色片的表面凹凸为 0.2 微米以下。

此时，通过改变蓝、绿、红的滤色片各层厚度，改变各着色层的厚度方向的延迟 R_{th} ，把蓝层(450nm)的 R_{th} 规定为 8nm，把绿层(550nm)的 R_{th} 规定为 1nm，把红层(650nm)的 R_{th} 规定为 5nm。

(液晶显示装置的光学性能)

将制作的液晶显示装置配置在由 RGB3 色 LED 光源组成的场序背光上，通过在液晶单元上施加白显示电压 2V、黑显示电压 5V，并使用亮度计（トプコン社制 SR-3），测定面板正面的对比度比（白显示透过率和黑显示透过率的比），以及在极角 60° 下以 5° 的间隔测定方位角 $0-360^\circ$ 的黑显示的透过率，最大透过率如表 1 所示。由该表的结果可知，在蓝、绿、红的显示中光漏少，从斜向观察时着色少。

[实施例 2]

在实施例 1 中，通过改变蓝、绿、红的滤色片各色的厚度，改变各着色层的厚度方向的延迟 Rth，把蓝层（450nm）的 Rth 规定为 12nm，把绿层（550nm）的 Rth 规定为 5nm，把红层（650nm）的 Rth 规定为 15nm，其它结构结构。

本实施例的液晶显示装置与实施例 1 的液晶显示装置相比，进一步减少了各色中的斜向透过率，并改善了着色。

[比较例]

在实施例 1 中，在不层叠滤色片下进行测定，同样观察各色的光漏。结果如表 1 所示。由该表所示的结果可以理解，黑显示时红的透过率特别大，着色为红色。

[表 1]

	正面 CR	蓝色漏光 透过率	绿色漏光 透过率	红色漏光 透过率
实施例 1	1200	0.05%	0.03%	0.08%
实施例 2	1200	0.04%	0.02%	0.04%
比较例	1200	0.08%	0.03%	0.12%

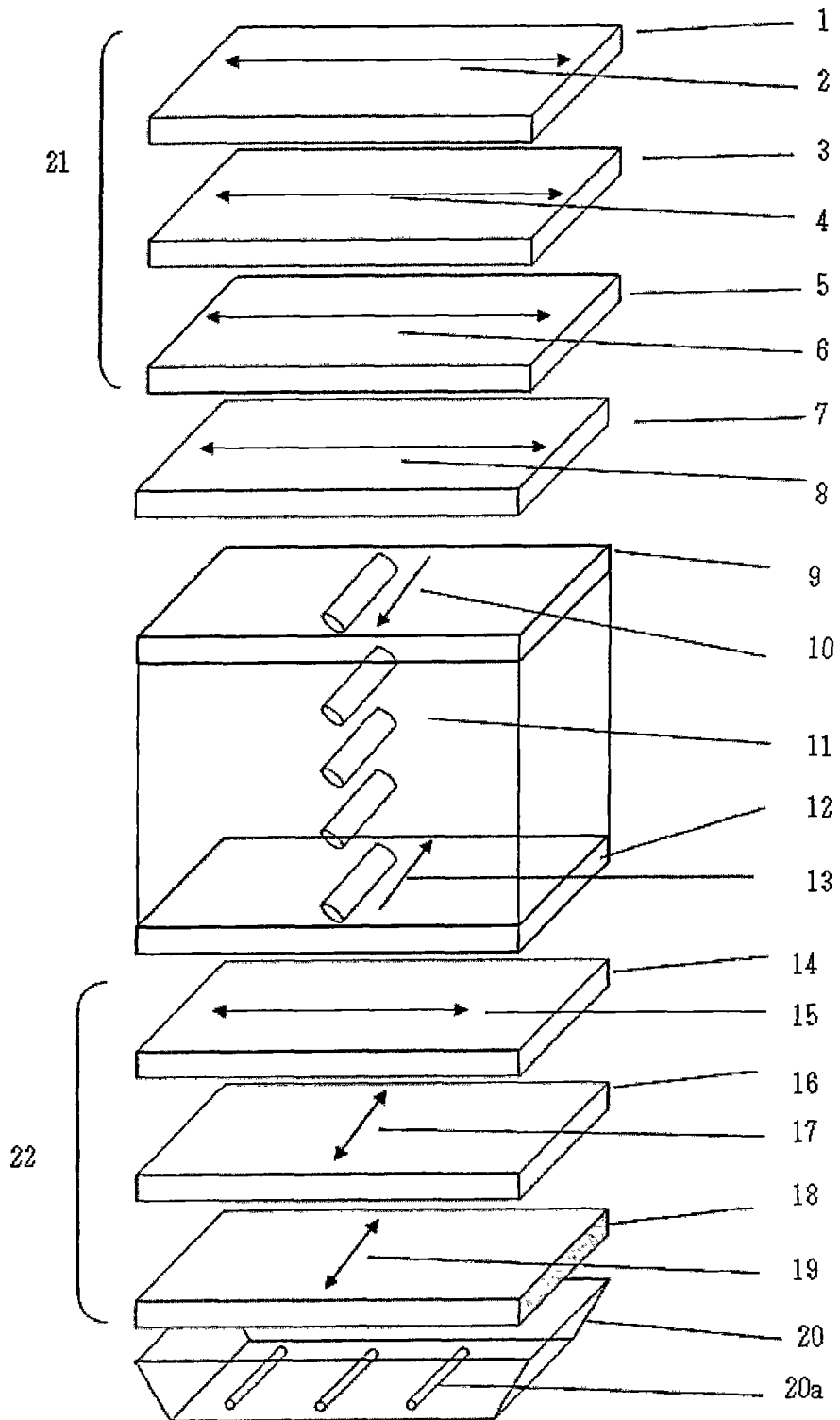


图 1

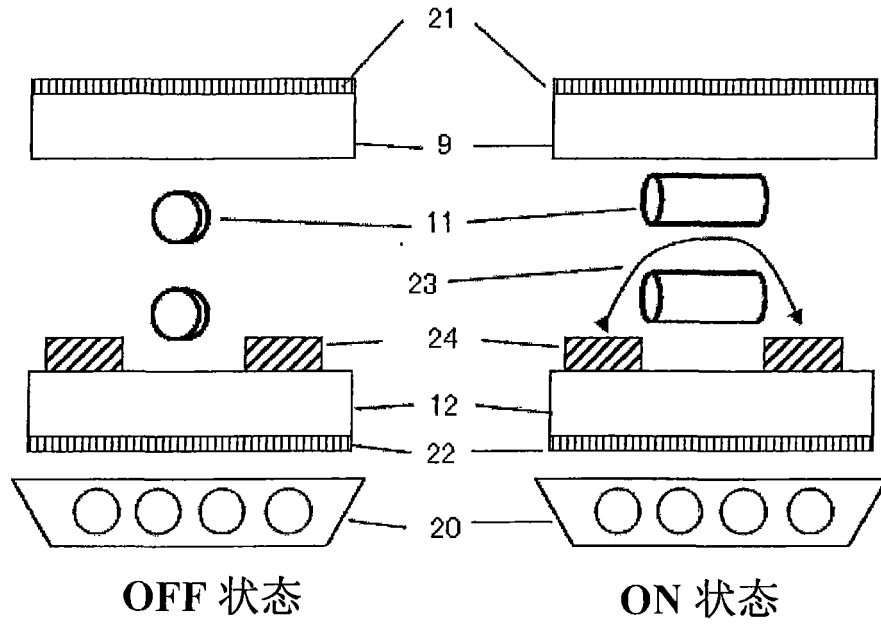


图 2

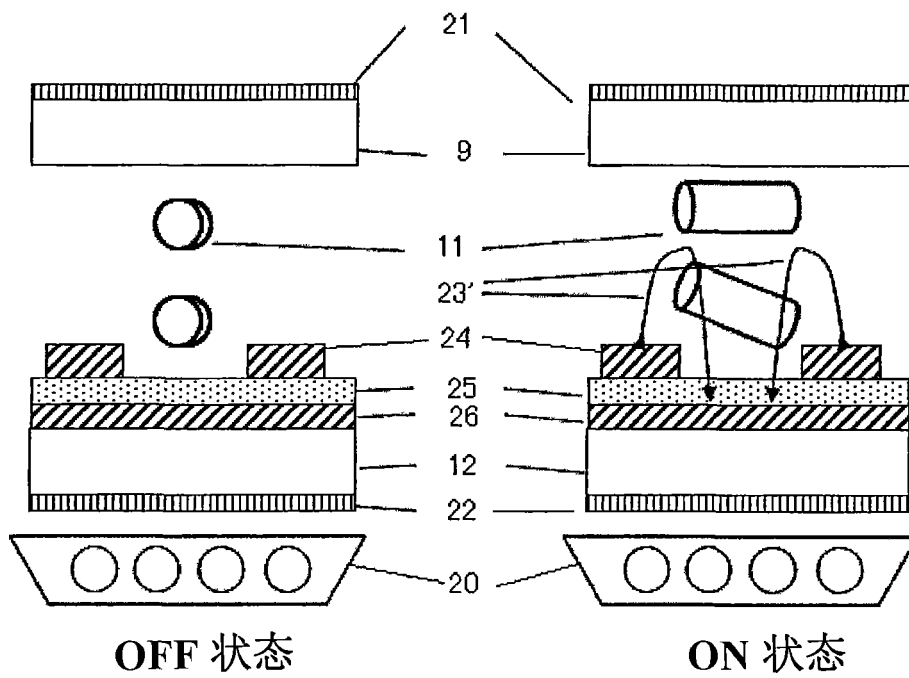


图 3

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101063769A	公开(公告)日	2007-10-31
申请号	CN200710101927.4	申请日	2007-04-27
[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	海铨洋行 平方纯一		
发明人	海铨洋行 平方纯一		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/134363		
代理人(译)	陈建全		
优先权	2006124821 2006-04-28 JP		
其他公开文献	CN101063769B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供在广视角中具有优异的色再现性、即使在黑显示时从斜向观察时也不会观察到色移的液晶显示装置。一种液晶显示装置，所述液晶显示装置具有：至少一方具有电极的相对配置的一对基板、以及配置在该基板之间且经过取向控制的液晶层，且所述液晶显示装置至少具有：通过上述电极形成含有与具有该电极的基板平行的成分的电场的液晶单元、以及夹持上述液晶层而配置的一对偏振片，其中，上述液晶单元包括三个像素区域和在上述三个像素区域上配置的滤色片，在上述三个像素区域上配置的滤色片中，在至少两个像素区域上配置的滤色片的Rth互不相同。

