



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102870039 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201180019663. 2

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2011. 02. 18

代理人 柴丽敏 于辉

(30) 优先权数据

2010-034127 2010. 02. 18 JP

2010-207331 2010. 09. 15 JP

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006. 01)

G02B 1/11 (2006. 01)

G02B 5/30 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

G03B 35/18 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 10. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/053579 2011. 02. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02011/102493 JA 2011. 08. 25

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 矢内雄二郎 佐多博晓 中山元

佐佐田泰行

权利要求书 2 页 说明书 41 页

(54) 发明名称

液晶显示装置、其制备方法以及图像显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示装置，其减少了三维图像的串扰（图像的重叠）或由外界光反射而引起的闪烁。所述液晶显示装置包括一对基底，所述基底对中的至少一个具有电极，将所述基底对彼此相对设置，并且包括设置于光源侧的第一偏振片和设置于观看侧的第二偏振片，并且液晶显示层夹置于所述第一偏振片和所述第二偏振片之间，其中：所述第二偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层，所述透明支持体满足 $0 \leq |\text{Re}(550)| \leq 10$ ，并且所述第二偏振片的观看侧上的保护膜的 R_{th} 为 $|R_{th}| \leq 20$ 。

1. 液晶显示装置,其包括:

液晶层 ;和

第一偏振片和第二偏振片,所述液晶层夹置在所述第一偏振片和所述第二偏振片之间,所述第一偏振片和所述第二偏振片各自包括偏振膜和提供于所述偏振膜的至少外表面上的保护膜,其中所述第一偏振片位于光源侧并且所述第二偏振片位于观看侧,

其中:

所述第二偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层,所述透明支持体满足以下表达式 (1),

$$(1) 0 \leq |\text{Re}(550)| \leq 10$$

所述第二偏振片的观看侧上的保护膜的 R_{th} 为 $|R_{th}| \leq 20$,

其中 $\text{Re}(550)$ 表示在波长为 550nm 下的面内延迟值 (单位 :nm); R_{th} 表示在波长为 550nm 下膜厚度方向的延迟值 (单位 :nm), 并且其中:

对于一个物体来说,面内延迟值和膜厚度方向的延迟值通过以下表达式定义:

$$\text{Re} = (n_x - n_y) \times d$$

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

其中 n_x 表示在所述物体的面内慢轴方向的折射率; n_y 表示在面内与 n_x 正交方向的折射率; n_z 表示在与 n_x 和 n_y 正交的方向的折射率;和“d”表示所述物体在 n_z 方向的膜厚度。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中在所述第二偏振片的观看侧上的保护膜中的透明支持体的 R_{th} 和光学各向异性层的 R_{th} 的总和为 $|R_{th}| \leq 20$ 。

3. 液晶显示装置,其包括:

液晶层 ;和

第一偏振片和第二偏振片,所述液晶层夹置在所述第一偏振片和所述第二偏振片之间,所述第一偏振片和所述第二偏振片各自包括偏振膜和位于所述偏振膜的至少外表面上的保护膜,其中所述第一偏振片位于光源侧并且所述第二偏振片位于观看侧,其中:

所述第二偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层,所述透明支持体满足以下表达式 (1),

$$(1) 0 \leq |\text{Re}(550)| \leq 10$$

其中:

所述透明支持体的 R_{th} 和所述光学各向异性层的 R_{th} 的总和为 $|R_{th}| \leq 20$,

其中 $\text{Re}(550)$ 表示在波长为 550nm 下的面内延迟值 (单位 :nm); R_{th} 表示在波长为 550nm 下膜厚度方向的延迟值 (单位 :nm), 并且其中:

对于一个物体来说,面内延迟值和膜厚度方向的延迟值通过以下表达式定义:

$$\text{Re} = (n_x - n_y) \times d$$

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

其中 n_x 表示在所述物体的面内慢轴方向的折射率; n_y 表示在面内与 n_x 正交方向的折射率; n_z 表示在与 n_x 和 n_y 正交的方向的折射率;和“d”表示所述物体在 n_z 方向的膜厚度。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的液晶显示装置,其中所述第二偏振片的观看侧上的保护膜还包括一个或多个在其最外侧表面上的抗反射膜。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的液晶显示装置,其中 UV 辐射吸收剂包含于构成所

述第二偏振片的保护膜的透明支持体、所述光学各向异性层、抗反射膜和将它们粘结在一起的粘结剂中的任何一个中。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的液晶显示装置,其中构成所述第二偏振片的保护膜的透明支持体包括热塑性树脂作为主要组分。

7. 根据权利要求 1 至 6 任一项所述的液晶显示装置的制备方法,其中所述第二偏振片的保护膜通过共流延法制备。

8. 图像显示装置,其包括在其观看侧上的偏振片,

其中:

所述偏振片包括偏振膜和至少在所述偏振片观看侧上的保护膜,

所述偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层,所述透明支持体满足以下表达式 (1),

$$(1) 0 \leq |\text{Re}(550)| \leq 10$$

所述偏振片的观看侧上的保护膜的 R_{th} 符合 $|R_{th}| \leq 20$,

其中 $\text{Re}(550)$ 表示在波长为 550nm 下的面内延迟值 (单位 :nm); R_{th} 表示在波长为 550nm 下膜厚度方向的延迟值 (单位 :nm),并且其中

对于一个物体来说,面内延迟值和膜厚度方向的延迟值通过以下表达式定义:

$$\text{Re} = (n_x - n_y) \times d$$

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

其中 : n_x 表示在所述物体的面内慢轴方向的折射率 ; n_y 表示在面内与 n_x 正交方向的折射率 ; n_z 表示在与 n_x 和 n_y 正交的方向的折射率 ;“ d ”表示所述物体在 n_z 方向的膜厚度。

液晶显示装置、其制备方法以及图像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有宽视角特征和宽范围色彩再现性能以及高级 3D(立体图像和三维图像)显示性能的液晶显示装置,用于制备所述显示装置的方法和图像显示装置。

背景技术

[0002] 3D 显示可大致分为两类,眼镜式显示 (1) 和自动立体显示 (2)。在眼镜式显示 (1) 中,普通二维显示以交替-帧序列形式交替地显示右眼图像和左眼图像,并且左眼图像和右眼图像通过配备有偏振片的眼镜结合在一起,从而由此使人脑人为地产生伪 3D(立体图像或三维图像)显示。同时,在自动立体显示 (2) 中,二维显示同时显示右眼图像和左眼图像,并且以几何光学方式通过使用光学元件如棱镜和狭缝结合,从而由此使人感知到 3D 图像。

[0003] 眼镜式显示 (1) 可分为 (i) 偏光眼镜型显示和 (ii) 快门眼镜型显示。在偏光眼镜型显示 (i) 中,右眼图像和左眼图像交替显示在垂直方向基于每条线的二维显示上,从而交替地,以交替-帧序列形式单独地显示右眼图像和左眼图像。作为用于基于每条线的交替显示左眼图像和右眼图像的方案,提出了将眼镜上的 $\lambda/4$ 延迟膜放置于液晶显示装置的观看侧偏振片上以使膜的慢轴以 90° 的角彼此相交的方式的方案(参见专利文献 1)。作为快门眼镜型显示 (ii) 的方案,提出了在二维显示上以交替帧序列的形式交替显示右眼图像和左眼图像并且当显示右眼图像时左眼眼镜用快门关闭,从而由此关闭左眼使得仅右眼能够识别图像的方案(参见专利申请 2)。

[0004] 相关技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :JP-A-2005-215326

[0007] 专利文献 2 :P-A-10-23464

[0008] 发明概述

[0009] 发明所要解决的技术问题

[0010] 自动立体显示 (2) 包括透镜型显示 (iii) 和视差栅栏型显示 (iv)。自动立体显示带来了能够使使用者无需使用眼镜即可观看 3D 图像的便利。然而,3D 图像需要适于观看三维图像的位置。如果使用者坐在远离该位置处,则使用者不能够观看到 3D 图像。因此,需要进一步的改进。

[0011] 在本发明中,关注于眼镜型显示 (1)。在眼镜型显示 (1) 中,在液晶显示装置中的观看侧偏振片与在各自眼镜上形成的偏振片之间插入的保护膜产生延迟。因此,当使用者观看 3D 图像时他/她的头部倾斜或者从倾斜方向观看三维图像时,会出现 3D 图像的串扰(重叠图像),或产生由外界光反射而引起的闪烁。

[0012] 本发明的目的是提供一种减少上述缺陷的液晶显示装置以及制造所述液晶显示装置的方法。

[0013] 解决问题的方式

[0014] 上述问题可以通过以下构造解决：

[0015] (1) 液晶显示装置,其包含：

[0016] 液晶层；和

[0017] 第一偏振片和第二偏振片,所述液晶层夹置在所述第一偏振片和所述第二偏振片之间,所述第一偏振片和所述第二偏振片各自包括偏振膜和提供于所述偏振膜的至少外表面上的保护膜,其中所述第一偏振片位于光源侧并且所述第二偏振片位于观看侧,

[0018] 其中：

[0019] 所述第二偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层,所述透明支持体满足以下表达式 (1),

[0020] (1) $0 \leq |\text{Re}(550)| \leq 10$

[0021] 所述第二偏振片的观看侧上的保护膜为 R_{th} 为 $|R_{th}| \leq 20$,

[0022] 其中 $\text{Re}(550)$ 表示在波长为 550nm 下的面内延迟值 (单位: nm); R_{th} 表示在波长为 550nm 下膜厚度方向的延迟值 (单位: nm), 并且其中

[0023] 对于一个物体来说,面内延迟值和膜厚度方向的延迟值通过以下表达式定义：

[0024] $\text{Re} = (n_x - n_y) \times d$

[0025] $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$

[0026] 其中 n_x 表示在所述物体的面内慢轴方向的折射率; n_y 表示在面内与 n_x 正交方向的折射率; n_z 表示在与 n_x 和 n_y 正交的方向的折射率;“d”表示所述物体在 n_z 方向的膜厚度。

[0027] (2) 根据上述 (1) 的液晶显示装置,其中在所述第二偏振片的观看侧上的保护膜中的透明支持体的 R_{th} 和光学各向异性层的 R_{th} 的总和为 $|R_{th}| \leq 20$ 。

[0028] (3) 液晶显示装置,其包括：

[0029] 液晶层；和

[0030] 第一偏振片和第二偏振片,所述液晶层夹置在所述第一偏振片和所述第二偏振片之间,所述第一偏振片和所述第二偏振片各自包括偏振膜和位于所述偏振膜的至少外表面上的保护膜,其中所述第一偏振片位于光源侧并且所述第二偏振片位于观看侧,其中

[0031] 所述第二偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层,所述透明支持体满足以下表达式 (1),

[0032] (1) $0 \leq |\text{Re}(550)| \leq 10$

[0033] 其中：

[0034] 所述透明支持体的 R_{th} 和所述光学各向异性层的 R_{th} 的总和为 $|R_{th}| \leq 20$,

[0035] 其中 $\text{Re}(550)$ 表示在波长为 550nm 下的面内延迟值 (单位: nm); R_{th} 表示在波长为 550nm 下膜厚度方向的延迟值 (单位: nm), 并且其中

[0036] 对于一个物体来说,面内延迟值和膜厚度方向的延迟值通过以下表达式定义：

[0037] $\text{Re} = (n_x - n_y) \times d$

[0038] $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$

[0039] 其中 n_x 表示在所述物体的面内慢轴方向的折射率; n_y 表示在面内与 n_x 正交方向的折射率; n_z 表示在与 n_x 和 n_y 正交的方向的折射率;“d”表示所述物体在 n_z 方向的膜厚度。

[0040] (4) 根据上述 (1) 至 (3) 任一项的液晶显示装置, 其中所述第二偏振片观看侧上的保护膜还包括一个或多个在其最外侧表面上的抗反射膜。

[0041] (5) 根据上述 (1) 至 (4) 任一项的液晶显示装置, 其中紫外辐射吸收剂包含于构成所述第二偏振片的保护膜的透明支持体、所述光学各向异性层、抗反射膜和将它们粘结在一起的粘结剂中的任何一个中。

[0042] (6) 根据上述 (1) 至 (5) 任一项的液晶显示装置, 其中构成所述第二偏振片的保护膜的透明支持体包括热塑性树脂作为主要组分。

[0043] (7) 制造根据上述 (1) 至 (6) 任一项的液晶显示装置的方法, 其中所述第二偏振片的保护膜由共流流延法 (co-flow-casting) 生产。

[0044] (8) 图像显示装置, 其包括在其观看侧上的偏振片,

[0045] 其中

[0046] 所述偏振片包括偏振膜和至少在偏振片观看侧上的保护膜,

[0047] 所述偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层, 所述透明支持体满足以下表达式 (1),

[0048] (1) $0 \leq |\text{Re}(550)| \leq 10$

[0049] 所述偏振片的观看侧上的保护膜的 R_{th} 符合 $|R_{th}| \leq 20$,

[0050] 其中 $\text{Re}(550)$ 表示在波长为 550nm 下的面内延迟值 (单位: nm); R_{th} 表示在波长为 550nm 下膜厚度方向的延迟值 (单位: nm), 并且其中

[0051] 对于一个物体来说, 面内延迟值和膜厚度方向的延迟值通过以下表达式定义:

[0052] $\text{Re} = (n_x - n_y) \times d$

[0053] $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$

[0054] 其中 n_x 表示在所述物体的面内慢轴方向的折射率; n_y 表示在面内与 n_x 正交方向的折射率; n_z 表示在与 n_x 和 n_y 正交的方向的折射率; “d”表示所述物体在 n_z 方向的膜厚度。

[0055] 本发明的优势

[0056] 根据本发明, 使提供下述液晶显示装置成为可能, 所述液晶显示装置能够减少由观看角度特征和反射的外界光源的进入而引起的扰乱 3D 图像的串扰。此外, 根据本发明, 使得提供显示高对比率和改善的视角特征的 3D 显示装置, 特别是液晶显示装置成为可能。在黑色显示期间, 本发明的液晶显示装置在液晶显示中涉及较少的传输损失或杂散光 (stray light) 并且实现了显著增高的对比度。

具体实施方式

[0057] 本发明的液晶显示装置的实施方式以及所述显示装置的组成部件顺序描述于下文中。在本说明书全部内容中, 使用符号“~”表示的数值范围是指分别包括位于所述符号前后的数值作为上限值和下限值的范围。

[0058] 在本说明书全部内容中, 术语“平行”和“正交”是指其落入与其各自精确角度相比小 $\pm 10^\circ$ 的范围内。优选所述角度与精确角度之间的差值小 $\pm 5^\circ$ 。更优选所述差值小于 $\pm 2^\circ$ 。此外, 术语“基本上垂直”是指垂直角度落入与精确的垂直角度相比小 $\pm 20^\circ$ 的范围内。优选地, 所述范围具有与精确角度相比小于 $\pm 15^\circ$ 的差值。更优选的是, 所述范围

具有小于 $\pm 10^\circ$ 的差值。此外,术语“慢轴”是指折射率变得最大的方向。用于测量折射率的波长是可见光区域内 $\lambda = 550\text{nm}$,除非另外指明。

[0059] 在本说明书全部内容中,除非另外指明,使用术语“偏振片”来意指长的偏振片和被切割为一定尺寸以结合入液晶显示装置中的偏振片二者(在本说明书中,认为术语“切割”包含“冲压”、“切断”等等)。在本说明书全部内容中,术语“偏振膜”和“偏振片”被使用,但其彼此不同。认为术语“偏振片”是指在“偏振膜”的至少一侧上具有用于保护该偏振膜的透明保护膜的层叠体。

[0060] <层叠膜>

[0061] 本发明液晶显示装置的特征如下。即,在置于液晶的各侧上的第一偏振片和第二偏振片的元件中,置于观看侧的第二偏振片的保护膜(观看侧保护膜)在厚度方向上的延迟基本上为零值($|R_{th}| \leq 20$)。因此,防止了串扰的出现以及当从倾斜方向观看液晶显示装置时对比度的下降。因此,液晶元件至少包括液晶层,所述液晶元件的通常实施方式包括:彼此相对设置的一对基底并且其中至少一个具有电极;液晶层夹置在所述基底对之间。特别地,在液晶显示装置使得使用者通过第三偏振片(3D 眼镜)观看图像的情况下产生了显著的效果,所述第三偏振片位于第二偏振片的观看侧并且具有偏振膜和至少一层保护膜。

[0062] 当光穿过形成于或图案化于第二偏振片的整个保护膜上的层($\lambda/4$ 层)时,光学各向异性层显示产生圆偏振光的 $\lambda/4$ 功能,并且右眼图像和左眼图像由于形成于各自镜片上的 $\lambda/4$ 层的相互作用而彼此不同。

[0063] 即使当提供有光学各向异性层(延迟层),如 $\lambda/4$ 层时,在构成观看侧保护膜的整个膜的厚度方向上,延迟几乎不会出现。因此,能够防止串扰或当使用者从倾斜方向通过 3D 眼镜观看液晶显示装置时对比度的下降的出现。

[0064] 此外,即使当具有延迟的膜被用作 $\lambda/4$ 层的支持体时,通过在包括另一层叠膜(例如抗反射膜)的膜整体的厚度方向上产生基本上零延迟,使得能够防止串扰或当使用者从倾斜方向通过 3D 眼镜观看液晶显示装置时对比度的下降的出现。

[0065] 厚度方面的延迟(R_{th})可以借助于后文提供的表达式(1)和(2)确定。

[0066] 使厚度方向的延迟基本上为零意味着当从任何偏转角(deflection angle)(极角)观看液晶显示装置时,延迟变得基本上相等。因此,当某一偏振光穿过观看侧保护膜时,无论光以任何角度(极角)穿过时,光的偏振变化量变得基本上恒定;因此,获得了基本上相同的偏振态。由于此原因,从正面观看偏振片与从倾斜方向观看偏振片之间的差别减小。

[0067] 上述描述直接针对于单膜层的情况。然而,即使在层叠膜的情况下,通过使层叠膜整体的厚度方向上的延迟基本上为零也产生了相似的优势。当然,从不对称特性的角度严格来说,变化量会有细微差别,但只要在设计膜时考虑了差别问题,则不会推翻前述说明。

[0068] 还优选的是,在本发明的液晶显示装置中,透明支持体的 R_{th} 和光学各向异性层的 R_{th} 的总和满足 $|R_{th}| \leq 20$ 。

[0069] 当在保护膜上未提供另一表面膜如抗反射膜时,或尽管另一表面膜位于保护膜上但 R_{th} 基本上等于 0 时,使得透明支持体的 R_{th} 和光学各向异性层的 R_{th} 的总和满足 $|R_{th}| \leq 20$,由此能够防止串扰和对比下降的发生。因此,其中透明支持体的 R_{th} 和光学各

向异性层的 R_{th} 的总和为 $|R_{th}| \leq 20$ 的液晶显示装置是本发明液晶显示装置的一个优选实施方式。

[0070] < 偏振片 >

[0071] 本发明的第一偏振片和第二偏振片中的每一个均包括偏振膜和保护膜。保护膜提供于偏振膜的至少外表面上（当置于液晶显示装置中时偏振膜对着液晶元件的另一侧上的表面）。然而，优选的是，保护膜提供于偏振膜的两侧。

[0072] 已知的偏振膜均可用作偏振片的偏振膜而没有特别的限制。存在例如，碘-基的偏振膜、使用二色性染料的染料-基偏振膜和聚烯-基偏振膜。碘-基的偏振膜和染料-基偏振膜通常通过使用聚乙烯醇膜制造。对于偏振膜的厚度，可采用普通偏振膜所采用的厚度而无任何特别限制。

[0073] 第二偏振片的观看侧保护膜透明支持体将在下文中描述，其通常能够用作偏振片的保护膜。

[0074] 第二偏振片的观看侧保护膜具有显示 $\lambda/4$ 功能并且被置于透明支持体上的光学各向异性层。第二偏振片的观看侧保护膜将在下文中详细描述。

[0075] < 透明支持体 >

[0076] 在其中前述第二偏振片为层叠的，从而从液晶元件开始顺序具有至少起偏器、透明支持体和 $\lambda/4$ 层的情况下；当支持体具有 R_e ；并且当起偏器的吸收轴或传输轴与支持体的慢轴或快轴形成的角度为 0° 或除 90° 以外的任何角度时；即，当存在轴相偏差时，穿过起偏器并从其中释放出的线性偏振光在穿过支持体后转变为椭圆偏振光。由于光在穿过 $\lambda/4$ 层时处于偏振光状态，因此光不会变为与设计的完全相同的极化状态。因此，这将会导致串扰的增加或亮度的降低。

[0077] 在其中前述第二偏振片为层叠的从而从液晶元件开始顺序具有至少起偏器、 $\lambda/4$ 层和支持体的情况下；当支持体具有 R_e 时，穿过 $\lambda/4$ 层的圆偏振光转变为椭圆偏振光，即使当不存在轴相偏差时，串扰将导致低亮度。

[0078] 因此，在本发明中，透明支持体中的 550nm 波长下的正面延迟 $R_e(550)$ 的绝对值为 10nm 或更小。即，满足表达式 (1) ($0 \leq |R_e(550)| \leq 10$)，能够防止串扰的增大或亮度的降低。 $R_e(550)$ 的绝对值优选为 7nm 或更小，更优选 5nm 或更小。

[0079] 此外，关于与下文描述的显示 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层（ $\lambda/4$ 层）的关系，期望透明支持体满足 $-150 \leq R_e(550) \leq 100$ ，更优选 $-150 \leq R_e(550) \leq 50$ ，以便透明支持体的 R_{th} 和 $\lambda/4$ 层的 R_{th} 的总和满足 $|R_{th}| \leq 20$ 或当存在另外的层时，透明支持体的 R_{th} 、 $\lambda/4$ 层的 R_{th} 和另一层的 R_{th} 的总和满足 $|R_{th}| \leq 20$ 。

[0080] 因此， $R_e(\lambda)$ 是指波长 λ nm 下的面内延迟值（单位：nm）；并且 $R_{th}(\lambda)$ 是指波长 λ nm 下的膜厚度方向上的延迟值（单位：nm）。

[0081] < 透明支持体的材料 >

[0082] 形成本发明透明支持体的优选材料包括显示优异特性，例如光学性能、透明度、机械强度、热稳定性、优异阻水性能、各向同性等的聚合物。然而，可以使用任何材料，只要其 R_e 和 R_{th} 落入满足表达式 (1) 的范围内。材料的实例包括聚碳酸酯系聚合物；聚酯系聚合物，如聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二酸乙二醇酯；丙烯酸类聚合物，如聚甲基丙烯酸甲酯；和苯乙烯系聚合物，如聚苯乙烯和丙烯腈-苯乙烯共聚物（AS 树脂）等。其它实例材料

包括聚烯烃,如聚乙烯和聚丙烯;聚烯烃系聚合物,如乙烯-丙烯共聚物;氯乙烯系聚合物;酰胺系聚合物,如尼龙和芳族聚酰胺;酰亚胺系聚合物;砜系聚合物;聚醚砜系聚合物;聚醚醚酮系聚合物;聚苯硫醚系聚合物;偏氯乙烯系聚合物;乙烯醇系聚合物;乙烯基丁缩醛系聚合物;芳基化物系聚合物;聚甲醛系聚合物;环氧系聚合物;和与任意上述聚合物混合的聚合物。本发明的聚合物膜还可以作为由紫外线可固化树脂,如丙烯酸系树脂、氨基甲酸酯系树脂、丙烯酸氨基甲酸酯系树脂、环氧树脂和有机硅系树脂制成的硬化层或由热固性树脂制成的硬化层形成。

[0083] 用于制备本发明的透明支持体的优选材料还包括热塑性树脂。丙烯酸树脂和热塑性降冰片烯树脂可优选用作热塑性树脂。由 Zeon 公司生产的 ZEONEX(注册商标)树脂和 ZEONOR(注册商标)树脂,由 JSR 公司生产的 ARTON(注册商标)树脂,以及其它树脂可提及用作热塑性降冰片烯树脂。

[0084] 作为制备本发明透明支持体的材料,可以优选使用迄今用作偏振片透明保护膜的由三乙酰纤维素为代表的纤维素系聚合物(以下简称为“纤维素酰化物”)。将主要给出纤维素酰化物作为本发明透明支持体的详细说明。显而易见的是,纤维素酰化物的技术问题可类似地适用于其它聚合物膜。

[0085] <纤维素酰化物的原料棉>

[0086] 棉绒、木浆(硬木木浆和软木木浆)等可作为纤维素获得,以用作本发明中的纤维素酰化物材料。还可以使用由任何原料纤维素制备的纤维素酰化物。在一些情况下,可以混合物的形式使用纤维素酰化物。原料纤维素的详情描述于;例如,Plastic Materials Course(17)Cellulose Resins(由 Marusawa 和 Uda 撰写,并由 Nikkan Kogyo Shimbun, Ltd. 出版,于 1970 年发表)和由 Japan Institute of Invention and Innovation 出版的 Technical Report 2001-1745(第 7-8 页)。然而,本发明并不局限于这些描述。

[0087] <纤维素酰化物的取代度>

[0088] 接下来描述由原料材料,即上述纤维素生产的本发明的纤维素酰化物。本发明的纤维素酰化物通过使纤维素的羟基酰化来制备。对于用于纤维素酰化物的取代基,可以使用任何酰基;即,具有 2 至 22 个碳原子的酰基。对于本发明的纤维素酰化物,对纤维素羟基的取代度没有特别的限制。然而,可以通过测量用作纤维素羟基的取代基乙酸的结合度和/或具有 3 到 22 个碳原子的脂肪酸的结合度,来计算取代度。测量可以根据 ASTM D-817-91 关于测量方法的部分进行。

[0089] 如上所述,对于本发明的纤维素酰化物,对纤维素羟基的取代度没有任何限制。然而,对于纤维素羟基的酰基取代度优选在 2.50 至 3.00 的范围内。更优选取代度在 2.75 至 3.00 范围内,并且更优选取代度在 2.85 至 3.00 范围内。

[0090] 在用于取代纤维素羟基的乙酸和/或具有 3 至 22 个碳原子的脂肪酸之中,具有 2 至 22 个碳原子的酰基可以是脂基或芳基,并且不必限制于任何特定基团。作为另一种选择,乙酸或脂肪酸可以为上述基团任意一个或者为两种或更多种类型的基团的混合物。被任意基团酰化的纤维素酯包括;例如,纤维素的烷基羰基酯、烯基羰基酯、芳族羰基酯或芳族烷基羰基酯等。它们中的每一个可以另外包括取代基。优选的酰基包括乙酰基、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、环己羰基、油酰基、苯甲酰基、萘基羰基、肉桂酰基

等。这些材料中,优选的材料包括乙酰基、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、萘基羧基、肉桂酰基及其它。此外,乙酰基、丙酰基、和丁酰基是更加特别优选的。

[0091] 本发明人进行的孜孜不倦的研究显示,在用于取代纤维素羟基的酰基取代基基本上包括乙酰基、丙酰基和丁酰基之中的至少两类的情况下,当酰基的取代度在 2.50 至 3.00 范围内时,可以降低纤维素酰化物膜的光学各向异性。酰基的取代度优选在 2.60 至 3.00 的范围内,并且更加优选酰基的取代度在 2.65 至 3.00 的范围内。当用于取代纤维素羟基的酰基取代基仅由乙酰基组成时,膜的光学各向异性降低。此外,从与添加剂的相容性和在所用的有机溶剂中的溶解性的角度考虑,优选酰基的取代度在 2.80 至 2.99 范围内,更优选酰基的取代度在 2.85 至 2.95 范围内。

[0092] < 纤维素酰化物的聚合度 >

[0093] 就粘均聚合度而言,优选用于本发明的纤维素酰化物的聚合度在 180 至 700 的范围内。乙酸纤维素的聚合度优选在 180 至 550 的范围内,更优选在 180 至 400 的范围内,尤其优选在 180 至 350 的范围内。当聚合度过高时,纤维素酰化物浓液(dope solution)的粘度会变高,使流延溶液制造膜变得困难。相反,当该聚合度太低时,会降低所制薄膜的强度。可以通过 Uda 等人提出的限制粘度技术(Kazuo UDA and Hideo SAITO, Fiber Science and Technology, 第 18 卷, 第 1 期, 第 105 至 120 页, 1962) 来测量平均聚合度。该方法的细节描述于 JP-A-9-95538 中。

[0094] 通过凝胶渗透色谱法评估优选用于本发明中的纤维素酰化物的分子量分布。纤维素酰化物优选呈现小的多分散指数 M_w/M_n (M_w 表示重均分子量, M_n 表示数均分子量) 和窄的分子量分布。具体地说, M_w/M_n 值优选是 1.0 至 3.0; 更优选 1.0 至 2.0; 并且最优选 1.0 至 1.6。

[0095] 当从纤维素酰化物中除去了低分子量组分时,包含较少量低分子量组分的纤维素酰化物,其平均分子量(聚合度)高于普通纤维素酰化物,但其粘度比普通纤维素酰化物低。由于此原因,包含较少量低分子量组分的纤维素酰化物是有用的。包含较少量低分子量组分的纤维素酰化物可以通过从利用常规技术合成的纤维素酰化物中去除低分子量组分来制备。可通过用适当的有机溶剂洗涤该纤维素酰化物来去除低分子量组分。当生产包含较少量低分子量组分的纤维素酰化物时,期望将乙酰化反应中的硫酸催化剂的量控制在相对于 100 重量份纤维素而言,硫酸催化剂为 0.5 至 25 重量份。只要控制硫酸催化剂的量落入上述范围内,就能够合成甚至对于分子量分布(其具有均一的分子量分布)来说优选的纤维素酰化物。当硫酸催化剂用于制造本发明的纤维素酰化物时,硫酸催化剂的含水量优选为 2 质量%或更小;更优选 1 质量%或更小;并且特别优选 0.7 质量%或更小。通常,纤维素酰化物含水,并且迄今已知认为其含水量是 2.5 至 5 质量%。在本发明中,为了使纤维素酰化物具有上述含水量,必须对纤维素酰化物进行干燥。只要能获得目标含水量,对干燥技术没有特别的限制。合成本发明的纤维素酰化物的技术详细描述于由 Japan Institute of Invention and Innovation(出版的技术报告 2001-1745,发行于 2001 年 3 月 15 日)出版的技术报告的第 7 至 12 页。

[0096] 如果本发明的纤维素酰化物就取代基、取代度、聚合度和分子量分布而言落入上述范围内,则可以使用单一类型的纤维素酰化物或者使用两种或更多种不同类型的纤维素

酰化物的组合。

[0097] < 纤维素酰化物的添加剂 >

[0098] 可以向本发明的纤维素酰化物中添加各种添加剂（例如，能够减少光学各向异性的化合物、波长色散调节剂、细小颗粒、增塑剂、紫外线抑制剂、抗降解剂、脱模剂（a parting agent）、光学特性调节剂等）。各种已知类型的添加剂可以用于纤维素酰化物，如在普通光学膜的情况下。添加剂的添加时间可为浓液制造方法（即，制备纤维素酰化物溶液的方法）中的任何时间点。然而，关于添加添加剂以制备浓液工艺的步骤也可以在浓液制备方法的最后进行。

[0099] 期望使本发明的纤维素酰化物膜包含至少一种类型的能够减少光学各向异性的化合物；尤其是能够减少膜厚度方向上获得的延迟 R_{th} 的化合物。

[0100] < 减少纤维素酰化物膜光学各向异性的化合物的结构特性 >

[0101] 以下说明能够减少纤维素酰化物膜的光学各向异性的化合物。通过本发明人孜孜不断的研究发现通过使用抑制膜中的纤维素酰化物在其平面内取向的化合物能够充分地降低光学各向异性，由此使得面内延迟 R_e 接近于零。

[0102] 为了实现这个目的，有利的是使减少光学各向异性的化合物与纤维素酰化物充分相容，并且该减少光学各向异性的化合物不具有棒状结构或平面结构。具体地说，当化合物具有多个平面官能团如芳基时，对于化合物有利的是包含官能团的结构不在单一的平面内，而是在非平面的表面上。

[0103] (Log P 值)

[0104] 在以如上所述的相同方式通过抑制纤维素酰化物沿膜的面内方向和厚度方向的取向而减少光学各向异性的化合物中，呈现辛醇-水分配系数 (log P 值) 落入 0 至 7 的范围内的化合物对于制造本发明的纤维素酰化物膜来说是优选的。log P 值超过 7 的化合物与纤维素酰化物具有较低的相容性，并且其易于使该膜白色混浊或粉状化 (chalking)。此外，log P 值小于 0 值的化合物显示出高的亲水性，并且可能劣化纤维素酰化物膜的耐水性。log P 值更优选在 1 至 6 的范围内，log P 值特别优选在 1.5 至 5 的范围内。

[0105] 可以根据在 JIS (日本工业标准) Z7260-107 (2000) 中描述的摇瓶法测量辛醇-水分配系数 (log P 值)。代替实际测量，还可以使用计算化学法或经验法来估算该辛醇-水分配系数 (log P 值)。优选使用的算法包括 Crippen 的分解法 (J. Chem. Inf. Comput. Sci., 27, 21 (1987))、Viswanadhan 的分解法 (J. Chem. Inf. Comput. Sci., 29, 163 (1989))、Broto 的分解法 (Eur. J. Med. Chem. -Chim. Theor., 19, 71 (1984)) 等。其中，优选 Crippen 的分解法 (J. Chem. Inf. Comput. Sci., 27, 21 (1987))。当某一化合物的 log P 值根据测量方法或计算方法而不同时，优选根据 Crippen 的分解法来确定该化合物是否落入本发明的范围内。本专利申请说明书中描述的 log P 值是由 Crippen 的分解法 (J. Chem. Inf. Comput. Sci., 27, 21 (1987)) 确定的。

[0106] < 减少光学各向异性的化合物的物理性质 >

[0107] 减少光学各向异性的化合物可以包含或不包含芳基。减少光学各向异性的化合物的分子量优选在 150 至 3,000 的范围内，更优选 170 至 2,000，特别优选 200 至 1,000。只要化合物落入这些分子量范围内，所述化合物就能够呈现特定的单体结构、包括多键单体单元的低聚结构、聚合结构等。

[0108] 减少光学各向异性的化合物优选为固体,其在 25℃ 呈现液体形式,并且熔点在 25 至 250℃ 范围内,更优选地,所述固体在 25℃ 呈现液体形式并且熔点在 25 至 200℃ 范围内。期望减少光学各向异性的化合物在纤维素酰化物膜制造过程中的流延步骤和浓液干燥步骤中不会挥发。

[0109] 以纤维素酰化物计,减少光学各向异性的化合物的添加量优选是 0.01 到 30 质量%,更优选 1 到 25 质量%,特别优选 5 到 20 质量%。

[0110] 可以单独使用减少光学各向异性的化合物,或使用以任意比率混合的两种类型或更多种类型的化合物。

[0111] 减少光学各向异性的化合物的添加时间可以是在该浓液制造过程中的任何时间或在该浓液制造过程结束时。

[0112] 对于减少光学各向异性的化合物,在自膜的至少一侧表面起为约 10% 的纤维素酰化物膜总厚度水平处获得的化合物的平均含量比率是在所述膜总厚度的中心处所获得的化合物平均含量比率的 80 至 99%。可以通过利用在 JP-A-8-57879 中描述的红外吸收光谱法,通过测量在纤维素酰化物膜的表面或中心中化合物的含量来确定所述化合物的存在量。

[0113] 优选用于本发明的减少纤维素酰化物膜的光学各向异性的化合物的具体实例包括;例如在 JP-A-2006-199855 的第 (0035) 至 (0058) 段中描述的化合物,但本发明不限于这些化合物。

[0114] < 透明支持体的添加剂 >

[0115] (UV 吸收剂)

[0116] 作为本发明的特征的第二偏振片的保护膜位于观看侧。因此,保护膜容易受到外界光的影响;尤其是 UV 辐射。因此,期望构成该保护膜的任一个组件都含有 UV 吸收剂(紫外线吸收剂)。优选地,在构成保护膜的透明支持体、光学各向异性层和抗反射膜或将它们粘结在一起的粘结剂的任何一个中含有 UV 吸收剂。

[0117] 其中,优选是在 200 至 400nm 的紫外光谱区中显示吸收效果并且能够减少所述膜的延迟值 $|Re(400)-Re(700)|$ 和 $|Rth(400)-Rth(700)|$ 的化合物作为 UV 吸收剂。相对于纤维素酰化物的固体含量,优选使用 0.01 至 30 质量% 的化合物。

[0118] 最近,为增强较低电力下液晶显示装置如电视机、膝上个人计算机和移动式便携式终端的亮度,要求液晶显示装置中使用的光学元件都显示优异的透射率。为此,当向纤维素酰化物膜中额外地提供在 200 至 400nm 的紫外光谱区中显示吸收效果并且能够减少所述膜的延迟值 $|Re(400)-Re(700)|$ 和 $|Rth(400)-Rth(700)|$ 的化合物时,要求化合物显示优异的光谱透射率。在本发明的纤维素酰化物膜中,在 380nm 波长下获得的光谱透射率优选在 45 至 95% 范围内,在 350nm 波长下获得的光谱透射率优选为 10% 或更小。

[0119] 从挥发性的角度考虑,如上所述,优选用于本发明中的 UV 吸收剂的分子量优选是 250 至 1,000。分子量范围更优选 260 至 800;更加优选 270 至 800;并且特别优选 300 至 800。如果分子量落入这些范围内,则吸收剂可以呈现任何特定的单体结构、包括多个键合的单体单元的低聚物结构或聚合物结构。

[0120] UV 吸收剂优选在纤维素酰化物膜制造过程中的浓液流延步骤和浓液干燥步骤中不会挥发。

[0121] 例如,描述于 JP-A-2006-199855 的第 (0059) 至 (0135) 段中的化合物可提及为优选用于本发明纤维素酰化物膜中的 UV 吸收剂的具体实例。

[0122] 透明支持体的厚度优选在 20 μm 至 200 μm 范围内,更优选在 40 μm 至 100 μm 范围内。

[0123] < 光学各向异性层 >

[0124] 本发明的光学各向异性层是具有 $\lambda/4$ 功能的 $\lambda/4$ 层;即,将线性偏振光转换成圆形偏振光的功能。存在多种形成具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层的方法。特别地,根据本发明,液晶化合物在保持取向的同时是聚合的并且是固定不变的,由此形成光学各向异性层。

[0125] 多种液晶化合物可以组合使用以便使光学性能、生产适用性等最佳化。

[0126] 棒状液晶化合物或盘状液晶化合物可用作液晶化合物。

[0127] 通常,液晶聚合化合物的 Δn 比具有相同种类的液晶基元的液晶低分子量化合物的 Δn 高。因此,通过小厚度可以获得所需延迟。此外,由于液晶聚合化合物显示高粘度,很少会出现涂布操作过程中出现的并引起取向缺陷的收缩。因此,液晶聚合化合物是优选的。

[0128] 具有聚合基团的化合物,例如前述的那些,是优选的可用于本发明光学各向异性层的棒状液晶化合物。例如,可以使用下文提供的文献的公开和说明书中描述的化合物中的任意一种:Makromol. Chem., 第 190 卷,第 2255 页 (1989);Advanced Materials, 第 5 卷,第 107 页 (1993);US 专利 No. 4,683,327;US 专利 No. 5,622,648;US 专利 No. 5,770,107;国际公布 (W0)95/22586;国际公布 (W0)95/24455;国际公布 (W0)97/00600;国际公布 (W0)98/23580;国际公布 (W0)98/52905;JP-A-1-272551;JP-A-6-16616;JP-A-7-110469;JP-A-11-80081;JP-T-11-513019;日本专利申请 No. 2001-64627 等。

[0129] 作为低分子量棒状液晶化合物,优选由以下通式 (II) 表示的化合物。

[0130] 通式 (II)

[0131] $Q1-L1-Cy1-L2-(Cy2-L3)_n-Cy3-L4-Q2$

[0132] 在式中,标号 Q1 和 Q2 独立地分别表示可聚合基团;L1 和 L4 分别独立地表示二价连接基团;L2 和 L3 分别独立地表示单键或二价连接基团;Cy1、Cy2 和 Cy3 分别独立地表示二价环状基团;“n”表示 0、1 或 2。

[0133] 在式中,标号 Q1 和 Q2 分别独立地表示可聚合基团。可聚合基团的聚合反应优选是加成聚合(包括开环聚合)或缩聚。换言之,可聚合基团优选是能够进行加成聚合反应或缩聚反应的官能团。

[0134] 描述于 JP-A-2004-240012 的第 (0035) 至 (0050) 段中的化合物可提及为通式 (II) 代表化合物的具体实例。

[0135] 描述于多篇文献(C. Destrade 等人, Mol, Cryst. Liq. Cryst., 第 71 卷,第 111 页 (1981);由 Chemical Society of Japan 编辑的“Chemistry of Liquid Crystal”,化学评论报纸的季刊,第 22 期,第 5 章,第 10 章的第二节 (1994);B. Kohne 等人,Angew. Chem. Soc. Chem. Comm., 第 1794 页 (1985);和 J. Zhang 等人, J. Am. Chem. Soc., 第 116 卷,第 2655 页 (1944)) 中的化合物可作用于本发明的光学各向异性层的盘状液晶化合物。盘状液晶化合物的聚合描述于 JP-A-8-27284。

[0136] 优选的盘状液晶化合物具有可聚合的基团,使得化合物可以通过聚合而固定。例如,能够想到的结构为可聚合基团是作为取代基与盘状液晶化合物的盘状芯键合的。然而,当可聚合基团直接偶合至盘状芯时,难以在聚合反应期间保持取向状态。因此,优选的结构是在盘状芯和可聚合基团之间具有连接基团。具体地讲,具有可聚合基团的盘状液晶化合物应为由下式代表的化合物。

[0137] $D(-L-P)_n$

[0138] 式中,标号 D 表示盘状芯;L 表示二价连接基团;P 表示可聚合基团;“n”表示 1 至 12 的整数。优选的盘状芯 (D)、二价连接基团 (L)、可聚合基团 (P) 的具体实例分别对应于描述于 JP-A-2001-4837 中的 (D1) 至 (D15);(L1) 至 (L25);和 (P1) 至 (P18)。可优选使用专利文献中提供的描述。液晶化合物的盘状向列液晶相-固相转变温度优选在 30℃ 至 300℃ 范围内,并优选在 30℃ 至 170℃ 范围内。

[0139] 本发明的光学各向异性层可适用于其整个表面涂布有 $\lambda/4$ 层的偏振片和图案化延迟层这两种,在所述图案化延迟层中多个右眼延迟区和多个左眼延迟区交替形成;例如,基于每条线使其图案化,从而产生右眼延迟区和左眼延迟区。

[0140] 其整个表面涂布有 $\lambda/4$ 层的偏振片的类型应用于快门眼镜体系。与此同时,其中 $\lambda/4$ 层被图案化于观看侧偏振膜上从而基于每条线交替显示右眼图像和左眼图像的体系可被施用至偏光眼镜体系。

[0141] 在利用偏光眼镜的 3D 显示的情况下,称为串扰的指数被用作对图像质量发挥决定性影响的重要特征。该指数显示了经由眼镜不期望进入右眼的左眼图像光线的量与进入右眼的右眼图像光线(信息光线)的量的比。理想指数是 0%。

[0142] 根据本发明,当将光学各向异性层装入影像显示装置如液晶显示装置并使其与偏光眼镜适当组合,由此产生 3D 显示时,可以减少由延迟绝对值的偏移或延迟的波长色散而引起的串扰。

[0143] 光学各向异性层的厚度优选在 0.5 μm 至 6 μm 范围内并且更优选在 1 μm 至 4 μm 范围内。

[0144] <纤维素酰化物膜的制造方法>

[0145] <溶解方法>

[0146] 对于本发明纤维素酰化物溶液(浓液)的制备,溶解纤维素酰化物的方法不限于任何特别的方法并且可以在室温下进行。此外,溶解方法可以通过冷却溶解、加热溶解或其组合方式进行。详细描述于由 Japan Institute of Invention and Innovation 出版的技术报告(出版技术报告 No. 2001-1745,2001 年 3 月 15 日发行,Japan Institute of Invention and Innovation) 的第 22 到 25 页中的制造方法优选用于与制备本发明纤维素酰化物溶液的方法结合,以及还与附带于溶解方法和过滤方法的溶液的冷凝结合。

[0147] (浓液的透明度)

[0148] 本发明纤维素酰化物浓液的透明度值优选为 85% 或更高。透明度更优选为 88% 或更高,或者更加进一步优选为 90% 或更高。在本发明中,已经证明在该纤维素酰化物浓液中可以充分溶解各种添加剂。对于计算浓液透明度的具体方法,可将浓液注入尺寸为 1cm 每侧的正方形玻璃槽中。借助分光光度计(UV-3150,由 Shimadzu 公司制造)测量其在 550nm 波长下的吸光度。预先测量仅溶剂的吸光度作为空白对照,由空白对照与纤维素酰化物溶

液的吸光度的比值计算纤维素酰化物溶液的透明度。

[0149] < 流延、干燥和卷取方法 >

[0150] 接下来将描述利用本发明的纤维素酰化物溶液生产膜的方法。用于生产相关现有技术中的纤维素酰化物膜的溶液流延成膜法和溶液流延成膜设备可以用作生产本发明纤维素酰化物膜的方法和设备。将在溶解机（罐（kiln））中制备的浓液（纤维素酰化物溶液）暂时存储在贮存罐中，在此对浓液中含有的泡沫进行脱泡，由此其被最终制备。经由压力计量齿轮泵将浓液从浓液排出口送入加压模头中，所述压力计量齿轮泵能够通过借助例如旋转数而以高精度进料给定量的溶液。接着从压力模头的管套（狭缝）将浓液均匀地流延到以不间断方式连续运转的铸坯的金属支持体上。在金属支持体基本上已绕行一周的剥离点处，将半干燥的浓液膜（下文也称为“网膜”）从金属支持体上剥离。用夹子夹紧由此获得的网膜的两端。利用拉幅机输送并干燥网膜，同时保持网膜的宽度。随后，利用干燥装置的一组辊子机械输送所得的膜。完成膜的干燥后，利用卷取棒将所述膜以卷的形态卷取至预先确定的长度。根据用途，改变拉幅机与一组辊子的干燥装置的组合。在用于形成功能性保护膜（即本发明纤维素酰化物膜主要用于的电子显示装置所用的光学元件）的溶液流延成膜法中，除了溶液流延成膜装置外，常常配置涂布设备，以便处理膜表面，如底漆层、抗静电层、抗光晕层和保护层等。这些内容的详细描述提供于 Japan Institute of Invention and Innovation 出版的技术报告（出版技术报告 No. 2001-1745, 2001 年 3 月 15 日发行，Japan Institute of Invention and Innovation）的第 25 到 30 页中。涂布设备可被分类为流延（包括共流流延）、金属支持体、干燥、剥离等，并且可优选用于本发明中。

[0151] 纤维素酰化物膜的厚度优选在 $10\ \mu\text{m}$ 至 $120\ \mu\text{m}$ 范围内；更优选 $20\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ ；并且更加优选 $30\ \mu\text{m}$ 至 $90\ \mu\text{m}$ 。

[0152] < 抗反射膜 >

[0153] （抗反射层）

[0154] 保护膜的观看侧的最外层表面优选提供有一层或多层抗反射膜，所述保护膜置于相对于第二偏振片面向液晶元件一侧的另一侧上。除了包括抗反射层之外，抗反射膜可以提供其它功能性膜。特别地，在本发明中，优选使用其中按以下顺序堆叠至少光散射层和低折射率层的抗反射膜，或者具有下述抗反射层的抗反射膜，在所述抗反射层中按以下顺序堆叠中折射率层、高折射率层和低折射率层。其原因在于能够有效防止由外界光反射而导致的闪烁的出现，特别是当显示 3D 图像时。

[0155] 对于抗反射膜，可在第二偏振片的观看侧保护膜上提供通过在透明支持体上设置抗反射层而制备的膜。或者，第二偏振片的观看侧保护膜还可兼做抗反射膜的支持体。在后面的情况下，重要的必要条件是直接在第二偏振片的观看侧保护膜上提供功能层，如抗反射层。

[0156] 以下提供抗反射膜的优选的实例。

[0157] 下面将描述由在第二偏振片的观看侧保护膜上设置光散射层和低折射率层形成的抗反射层的优选实例。

[0158] 在本发明的光散射层中分散有消光颗粒。除了消光颗粒散布的区域外，光散射层材料的折射率优选在 1.50 至 2.00 的范围内。低折射率层的折射率优选在 1.35 至 1.49 范围内。在本发明中，光散射层具有防眩光性质和硬膜性质。光散射层可由单层或多层形成；

例如,由二至四层形成。

[0159] 设计抗反射层的不规则表面的形状使得中心线平均粗糙度 R_a 在 $0.08\mu\text{m}$ 至 $0.40\mu\text{m}$ 范围内;十个点的平均粗糙度 R_z 为 R_a 的 10 倍大或更小;峰-谷的平均距离 S_m 在 $1\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 范围内;从谷的最深点测量的峰高度的标准偏差为 $0.5\mu\text{m}$ 或更小;以中心线为基础的该峰-谷平均距离 S_m 的标准偏差为 $20\mu\text{m}$ 或更小;倾角为 0 到 5° 的平面占 10% 或以上。由此,优选能够实现足够的防眩光性质和均一的视觉消光感觉。

[0160] 当在 a^* 值范围为 -2 至 2 , b^* 范围为 -3 至 3 , 并且波长范围为 380 至 780nm 的条件下所获得的最小反射率与最大反射率之比变为 0.5 至 0.99 时,光源 C 下反射光的色调优选变为中性。此外, C 光源下获得的透射光的 b^* 值设置为在 0 至 3 范围内,当抗反射层被施加至显示装置时,优选减轻了白色显示中出现的黄度。

[0161] 此外,在表面光源与本发明抗反射膜之间插入测量为 $120\mu\text{m} \times 40\mu\text{m}$ 的网格,并测量膜上的亮度分布。条件是通过测量获得的亮度分布的标准偏差为 20 或更小,当本发明的膜应用于高清晰度面板时可能引起的眩光优选能够减少。

[0162] 设置本发明的抗反射层的光学特性使得镜面反射率呈现 2.5% 或更低的值;透射率呈现 90% 或更高的值; 60° 光泽度呈现 70% 或更低的值,由此可以抑制外界光的反射,并因此优选增强可视度。特别地,镜面反射率更优选呈现 1% 或更低的值并且最优选 0.5% 或更低的值。设置雾度以使其在 20% 至 50% 的范围内;设置内部雾度/总雾度值(比值)以使其在 0.3 至 1 的范围内。设置光散射层前所获得的雾度值与形成低折射率层之后所获得的雾度值比值的降低,使其为 15% 或更小的值;设置在 0.5mm 幅宽下的透射图像清晰度以使其在 20% 至 50% 范围内;设置垂直透射光/与垂直方向倾斜 2° 方向的透射光的透射比率以使其在 1.5 至 5.0 的范围内。由此,优选能够实现防止高清晰度 LCD 面板的眩光以及减少字体的模糊。

[0163] (低折射率层)

[0164] 本发明抗反射膜的低折射率层的折射率在 1.20 至 1.49 的范围内,优选 1.30 至 1.44 。此外,为了降低折射率,期望低折射率层应满足以下表达式 (IX)。

[0165] 数值表达式 (IX): $(m\lambda/4) \times 0.7 < n_1 d_1 < (m\lambda/4) \times 1.3$

[0166] 在表达式中,标号“ m ”表示正奇数; n_1 表示低折射率层的折射率; d_1 表示低折射率层的厚度 (nm)。此外,标号 λ 表示波长,其在 500 至 550nm 范围内。

[0167] 以下说明形成本发明的低折射率层的原料。

[0168] 本发明的低折射率层包含作为低折射率粘结剂的含氟聚合物。优选的含氟聚合物是动态摩擦系数为 0.03 至 0.20 , 水接触角为 90° 至 120° , 纯水下移角 (downward angle) 为 70° 或更小并且利用热或离子辐射形成交联的含氟聚合物。当本发明的抗反射膜贴于图像显示装置时,由于膜对市售胶带的剥离力变得越小,封条或便条优选在粘附到膜上之后就变得越容易剥掉。优选剥离力为 500gf 或更低,更优选 300gf 或更低,最优选 100gf 或更低。此外,微硬度测量仪测量的表面硬度越高,低折射率层变得越易于裂缝。表面硬度优选是 0.3GPa 或更高,更优选 0.5GPa 或更高。

[0169] 除了含全氟烷基的硅烷化合物 [例如, (十七氟-1, 1, 2, 2-四氢癸基) 三乙氧基硅烷] 的水解产物或脱水缩合产物之外,包含组分含氟单体单元和赋予交联反应性的组分单元的含氟共聚物可提及作为用于低折射率层的含氟聚合物。

[0170] 含氟单体的具体实例包括;例如含氟烯烃(例如,氟乙烯、偏二氟乙烯、四氟乙烯、全氟辛基乙烯、六氟丙烯、全氟-2,2-二甲基-1,3-间二氧杂环戊烯等),(甲基)丙烯酸的部分或全氟化烷基酯衍生物例如,[VISCOAT 6FM(由 Osaka Organic Chemical Industry Ltd. 生产),M-2020(由 Daikin Industries, Ltd. 生产),等],全氟化或部分氟化的乙烯醚等。优选全氟烯烃。然而,从折射率、溶解性、透明度、可获取性等角度考虑,特别优选六氟丙烯。

[0171] 用于赋予交联反应性的组分单元包括由在分子内预先包括自交联官能团的单体如缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯和缩水甘油基乙烯醚的聚合而制得的组分单元;由具有羧基、羟基、氨基、磺基等的单体[例如,(甲基)丙烯酸,(甲基)丙烯酸羟甲基酯、(甲基)丙烯酸羟烷基酯、丙烯酸烯丙酯、羟乙基乙烯醚、羟丁基乙烯醚、马来酸、巴豆酸等]的聚合而制得的组分单元;通过利用聚合反应将交联活性基团如(甲基)丙烯酰基等引入任何前述组分单元(可利用例如引发丙烯酰氯与羟基反应的技术实施所述引入)而制得的组分单元。

[0172] 除了含氟单体单元和赋予交联反应性的组分单元之外,作为需要,从溶液溶解性、薄膜透明度等角度来看,不含氟原子的单体也可共聚。对可用于结合的单体单元没有特别限制并且包括;例如,烯烃(乙烯、丙烯、异戊二烯、氯乙烯、偏氯乙烯等),丙烯酸酯(丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸 2-乙基己基酯),甲基丙烯酸酯(甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯等),苯乙烯衍生物(苯乙烯、二乙烯基苯、乙烯基甲苯、 α -甲基苯乙烯等),乙烯基醚(甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚、环己基乙烯基醚等),乙烯基酯(乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、肉桂酸乙烯酯等),丙烯酰胺(N-叔丁基丙烯酰胺、N-环己基丙烯酰胺等),甲基丙烯酰胺和丙烯腈衍生物等。

[0173] 如需要,上述聚合物可与固化剂组合使用,如相关的 JP-A-10-25388 和 JP-A-10-147739 中所描述的。

[0174] (光散射层)

[0175] 光散射层的形成是为了提供具有有助于表面散射和/或内部散射的光漫射特性和用于增强膜抗刮伤性的硬膜特性的膜。因此,光散射层由含赋予硬膜特性的粘结剂、赋予光漫射性的消光颗粒以及如需要,用于增强折射率、阻止交联收缩和增加强度的无机填料形成。

[0176] 从赋予硬膜特性、防止卷曲产生和抑制脆性损坏的角度考虑,光散射层的厚度优选在 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 范围内,更优选 $1.2\mu\text{m}$ 至 $6\mu\text{m}$ 。

[0177] 光散射层的粘结剂优选是具有饱和烃链或聚醚链作为主链的聚合物。具有饱和烃链作为主链的聚合物是更优选的。优选的粘结剂聚合物具有交联结构。优选的具有饱和烃链作为主链的粘结剂聚合物是由烯键式不饱和单体组成的聚合物。优选的具有饱和烃链作为主链并且具有交联结构的粘结剂聚合物是由具有两个或更多个烯键式不饱和基团的单体组成的(共)聚合物。为了使粘结剂聚合物具有高的折射率,也可以选择在其单体结构中至少包含一个选自芳环、除氟之外的卤素原子、硫原子、磷原子、和氮原子的原子的聚合物。

[0178] 具有两个或更多个烯键式不饱和基团的单体包括多元醇与(甲基)丙烯酸构成的酯[例如,二(甲基)丙烯酸乙二醇酯、二(甲基)丙烯酸丁二醇酯、二(甲基)丙烯酸己二醇酯、1,4-环己烷二丙烯酸酯、四(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、三(甲基)丙烯酸季戊四

醇酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、四(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯、五(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯、六(甲基)丙烯酸二季戊四醇酯、六(甲基)丙烯酸季戊四醇酯、1,2,3-环己烷四甲基丙烯酸酯、聚氨酯聚丙烯酸酯和聚酯聚丙烯酸酯],上述环氧乙烷改性产物,乙烯基苯及其衍生物(例如,1,4-二乙烯基苯、2-丙烯酰乙基 4-乙烯基苯甲酸酯、1,4-二乙烯基环己酮),乙烯基砜(例如,二乙烯基砜),丙烯酰胺(例如,亚甲基双丙烯酰胺)和甲基丙烯酰胺。可以组合使用两种或更多种单体。

[0179] 高折射率单体的具体例子包括双(4-甲基丙烯酰基硫代苯基)硫化物、乙烯基萘、乙烯基苯基硫化物、和 4-甲基丙烯酰氧基苯基-4'-甲氧苯基硫醚。还可以组合使用两种或更多种上述单体。

[0180] 可以在光自由基引发剂或热自由基引发剂的存在下,利用离子辐射的照射或加热,聚合含烯键式不饱和基团的单体。

[0181] 相应地,抗反射膜可以通过以下方式制成:制备包括含烯键式不饱和基团的单体、光自由基引发剂或热自由基引发剂、消光颗粒、和无机填料的涂布液体;将该涂布液体涂布在透明支持体上;然后通过由离子辐射照射或加热引发的聚合反应固化所述涂布液体。作为光自由基引发剂,可以使用任何已知的光自由基引发剂。

[0182] 多官能环氧化合物的开环聚合物优选作为包含聚醚作为主链的聚合物。多官能环氧化合物的开环聚合可以在光致产酸剂或热致产酸剂的存在下借助离子辐射照射或加热进行。

[0183] 相应地,抗反射膜可以通过以下方式制成:制备包含多官能环氧化合物、光致产酸剂或热致产酸剂、消光颗粒、和无机填料的涂布液体,将该涂布液体涂布在透明支持体上,通过由离子辐射照射或加热引发的聚合反应使涂布液体固化。

[0184] 或者,通过使用含交联官能团的单体代替含两个或更多个烯键式不饱和基团的单体、或除了含两个或更多个烯键式不饱和基团的单体之外还使用含交联官能团的单体,还可以将交联官能团引入聚合物。此外,通过交联官能团的反应,可将交联结构引入到粘结剂聚合物中。

[0185] 交联官能团的例子包括异氰酸酯基、环氧基、氮杂环丙烷基、噁唑啉基、醛基、羰基、肼基、羧基、羟甲基、和活性亚甲基。此外,乙烯基磺酸、酸酐、氰基丙烯酸酯衍生物、三聚氰胺、醚化羟甲基、酯、氨基甲酸酯、和金属醇盐如四甲氧基硅烷也可用作引入交联结构的单体。还可以使用由于经历分解反应而显示出交联性质的官能团,如嵌段异氰酸酯基团。具体地讲,本发明中使用的交联官能团还可以是不会立即表现出反应性,但是会由于分解而表现出反应性的官能团。

[0186] 包含交联官能团的粘结剂聚合物能够在涂布后经加热形成交联结构。

[0187] 从为光散射层赋予抗眩光特性的角度考虑,光散射层包含比过滤剂粒子大的消光颗粒,并且其具有 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$, 优选 $1.5\mu\text{m}$ 至 $7.0\mu\text{m}$ 的平均粒径;例如,无机化合物颗粒和树脂颗粒。

[0188] 优选的消光颗粒的具体例子包括;例如,无机化合物颗粒,如二氧化硅颗粒和 TiO_2 颗粒;树脂颗粒,如丙烯酸系颗粒、交联丙烯酸系颗粒、聚苯乙烯颗粒、交联的苯乙烯颗粒、三聚氰胺树脂颗粒、苯代脲胺树脂颗粒。其中,交联的苯乙烯颗粒、交联的丙烯酸系颗粒、交联的丙烯酸-苯乙烯颗粒以及二氧化硅颗粒为优选的。消光颗粒的形状可呈现为球形或无

定形形状。

[0189] 此外,可以组合使用具有两种或更多种粒径的消光颗粒。具有较大粒径的消光颗粒能够赋予光散射层抗眩光性质,而具有较小粒径的消光颗粒能够赋予光散射层其它光学特性。

[0190] 消光颗粒的最优选粒径分布是单分散的。对于粒度来说,彼此越相等的颗粒越优选。例如,将粒径比平均粒径大 20% 或更高的颗粒定义为粗颗粒,粗颗粒的比例优选是颗粒总数量的 1% 或更小;更优选是颗粒总数量的 0.1% 或更小;更加优选是颗粒总数量的 0.01% 或更小。可以在常规的合成反应之后通过筛分法获得具有这样的粒径分布的消光颗粒。通过增加执行的筛分的次数或加强筛分的程度,能够制备显示更优选的分布的消光剂。

[0191] 在光散射层中包含消光颗粒以使得消光颗粒在形成的光散射层中的量优选为 $10\text{mg}/\text{m}^2$ 至 $1000\text{mg}/\text{m}^2$, 并且更优选 $100\text{mg}/\text{m}^2$ 至 $700\text{mg}/\text{m}^2$ 。

[0192] 由库仑特计数器法 (Coulter counter method) 测量消光颗粒的粒径分布,将如此测量的分布折算成颗粒数值分布。

[0193] 为了提高光散射层的折射率,期望的是,除了包含消光颗粒之外,光散射层还应包含由至少一种选自钛、锆、铝、镉、锌、锡、和铟的金属的氧化物组成的无机填料,其具有 $0.2\ \mu\text{m}$ 或更低的平均粒径,优选 $0.1\ \mu\text{m}$ 或更低的平均粒径,更优选 $0.06\ \mu\text{m}$ 或更低的平均粒径。

[0194] 相反地,为了增加消光颗粒的折射率与光散射层的折射率之间的差异,利用高折射率消光颗粒的光散射层中优选使用硅氧化物,以便保持光散射层的低折射率。优选的粒径与上述无机填料的相同。

[0195] 用于光散射层的无机填料的具体例子包括 TiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , In_2O_3 , ZnO , SnO_2 , Sb_2O_3 , ITO , SiO_2 等。为了增加折射率, TiO_2 和 ZrO_2 是特别优选的。还优选将无机填料的表面用硅烷偶联处理或钛偶联处理。在该情况下,优选使用具有能够与填料表面上的粘结剂物质反应的官能团的表面处理剂。

[0196] 无机填料的添加量优选是光散射层总质量的 10% 到 90%;更优选 20% 到 80%;并且特别优选 30% 到 70%。

[0197] 因为这样的填料具有完全小于光波长的粒径,因此不会产生散射。由分散于粘结剂聚合物中的填料形成的分散组分具有光学均一物质的性质。

[0198] 光散射层的粘结剂与无机填料的混合物整体的折射率优选在 1.48 到 2.00 的范围内、更优选在 1.50 到 1.80 的范围内。使折射率落入上述范围内的必要条件是适当地选择粘结剂和无机填料的种类和粘合剂与无机填料的用量比。实施选择的方式容易预先借助实验已知。

[0199] 鉴于涂布不均匀、干燥不均匀、点缺陷等,为了确保片材的均匀性,光散射层在其用于形成抗眩光层的涂布组合物中含有氟-基表面活性剂或硅-基表面活性剂或者二者。特别地,在本发明的抗反射膜中,当加入的量少时,氟-基表面活性剂具有能够减少片材缺陷如涂布不均匀、干燥不均匀和点缺陷的优势。因此,优选使用氟-基表面活性剂。施用表面活性剂的目的在于赋予保护膜以高速涂布适应性,同时提高片材的均一性,从而提高生产率。

[0200] 为了使第二偏振片的观看侧保护膜满足 $|R_{th}| \leq 20$, 光散射层优选满足

$|R_{th}| \leq 2$ 。

[0201] 接下来将描述由按以下顺序在第二偏振片的观看侧保护膜上堆叠中折射率层、高折射率层、和低折射率层形成的抗反射层。

[0202] 设计由按以下顺序在基底上至少堆叠中折射率层、高折射率层、和低折射率层（最外层）构建的层结构构成的抗反射膜，以便其折射率满足以下关系式。

[0203] 高折射率层的折射率 > 中折射率层的折射率 > 透明支持体的折射率 > 低折射率层的折射率

[0204] 此外，还可以在透明支持体和中折射率层之间插入硬涂层。而且，抗反射层还可以由中折射率硬涂层、高折射率层和低折射率层构成（参见，例如，JP-A-8-122504，JP-A-8-110401，JP-A-10-300902，JP-A-2002-243906，JP-A-2000-111706 等）。此外，每个层还可另外具有其它功能。例如，可提到包含具有防污特性的低折射率层和具有抗静电特性的高折射率层的抗反射层（例如，JP-A-10-206603、JP-A-2002-243906 等）。

[0205] 根据符合 JIS K5400 的铅笔硬度测试，抗反射膜的强度优选是 H 或以上，更优选 2H 或以上，并且最优选 3H 或以上。

[0206] （高折射率层和中折射率层）

[0207] 抗反射膜的高折射率层是由至少含有平均粒径为 100nm 或更小的无机化合物超细颗粒并且具有高折射率和基质粘结剂的可固化薄膜构成的。

[0208] 折射率为 1.65 或以上的无机化合物可提及作为高折射率无机化合物超细颗粒。无机化合物优选具有 1.9 或以上的折射率。提到例如，氧化物，如 Ti、Zn、Sb、Sn、Zr、Ce、Ta、La 和 In，包括上述任何氧化物的金属原子的复合氧化物等。

[0209] 实现这种超细颗粒的方式包括使用表面处理剂处理该颗粒表面（例如，硅烷偶联剂等，描述于 JP-A-11-295503、JP-A-11-153703 和 JP-A-2000-9908；描述于 JP-A-2001-310432 中的阴离子化合物或有机金属偶联剂等）；采用高折射率颗粒作为芯实现芯壳结构（如 JP-A-2001-166104、JP-A-2001-310432 中描述的等）；与特定的分散剂组合使用（例如 JP-A-11-153703、美国专利 No. 6210858、JP-A-2002-2776069 等中描述）等。

[0210] 形成基质的材料包括迄今已知的热塑性树脂、迄今已知的可固化树脂涂层等。

[0211] 此外，优选的材料是至少一种组合物，其选自含多官能化合物的组合物，所述组合物具有至少两个由可聚合基团和 / 或阳离子可聚合基团形成的可聚合基团，并且所述组合物包含具有可水解基团的有机金属化合物及其部分缩合物。提供描述于；例如，JP-A-2000-47004、JP-A-2001-315242、JP-A-2001-31871、JP-A-2001-296401 等中的组合物。此外，还优选由金属醇盐的水解缩合物形成的胶态金属氧化物和金属醇盐组合物制备的可固化膜。可固化膜描述于；例如，JP-A-2001-293818 等中。

[0212] 高折射率层的折射率通常在 1.70 至 2.20 的范围内。高折射率层的厚度优选在 5nm 至 10 μ m 的范围内，并且更优选 10nm 至 1 μ m 范围内。

[0213] 控制中折射率层的折射率，使其呈现落入低折射率层的折射率与高折射率层的折射率之间范围的值。中折射率层的折射率优选在 1.50 至 1.70 的范围内。中折射率层的厚度优选在 5nm 至 10 μ m 的范围内，并且更优选 10nm 至 1 μ m 范围内。

[0214] （低折射率层）

[0215] 低折射率层顺序堆叠在高折射率层上。低折射率层的折射率优选在 1.20 至 1.55

的范围内,并且更优选在 1.30 到 1.50 的范围内。

[0216] 优选将低折射率层形成显示抗刮伤性和防污性的最外层。作为大大提高抗刮伤性的措施,有效的是给低折射率层表面赋予润滑性。迄今已知的形成薄膜层的措施包括引入硅、引入氟等,是可适用的。

[0217] 含氟化合物的折射率优选在 1.35 到 1.50,更优选在 1.36 到 1.47 的范围内。作为含氟化合物,优选的是含有交联或聚合官能团的化合物,所述官能团含有 35 质量%到 80 质量%的氟原子。

[0218] 可提到的化合物描述于;例如 JP-A-9-222503 的第 (0018) 到 (0026) 段、JP-A-11-38202 的第 (0019) 到 (0030) 段、JP-A-2001-40284 的第 (0027) 到 (0028) 段、JP-A-2000-284102 等中。

[0219] 硅化合物相当于具有聚硅氧烷结构的化合物。优选的化合物在分子链中含有可固化官能团或可聚合官能团并且在膜中包含交联结构。可提到的例如反应性硅酮[例如,由 Chisso 公司生产的 Silaplane 等],在其两端含有硅烷醇基的聚硅氧烷(描述于 JP-A-11-258403 等)等。

[0220] 期望应通过以下方式进行具有可交联或可聚合基团的含氟聚合物和/或硅氧烷聚合物的交联或聚合反应:涂布用于形成最外层的涂布组合物,其包含聚合引发剂、敏化剂等,在涂布的同时或涂布所述涂布组合物之后将聚合物暴露于光或加热所述聚合物。

[0221] 另一优选的膜是溶胶-凝胶硬化膜,其是通过在催化剂的存在下通过缩合反应硬化有机金属化合物如硅烷偶联剂和含有特定含氟烷基的硅烷偶联剂形成的。

[0222] 例如,可提及的为含聚氟烷基的硅烷化合物或其部分水解缩合物(例如,在 JP-A-58-142958、JP-A-58-147483、JP-A-58-147484、JP-A-9-157582、JP-A-11-106704 中描述的化合物),含有聚-全氟-烷基-醚基(其是含氟长链基团)的甲硅烷基化合物(如在 JP-A-2000-117902、JP-A-2001-48590 和 JP-A-2002-53804 等中描述的化合物)等。

[0223] 除了上述添加剂之外,低折射率层可以包含填料(例如,平均初级粒径为 1nm 到 150nm 的低折射率无机化合物,如二氧化硅(硅石)和含氟颗粒(氟化镁,氟化钙,氟化钡)、在 JP-A-11-3820 第 (0020) 到 (0038) 段中描述的有机细颗粒等)、硅烷偶联剂、润滑剂、表面活性剂等。

[0224] 当低折射率层被设于最外层下时,低折射率层还可以由气相法形成(真空气相沉积法、溅射法、离子电镀法、等离子体 CVD 法等)。由于其可以低成本生产低折射率层,涂布法是期望的。

[0225] 低折射率层的厚度优选在 30nm 到 200nm;更优选在 50nm 到 150nm;并且最优选在 60nm 到 120nm 范围内。

[0226] (防反射层的其它层)

[0227] 此外,可以提供硬涂层、正向散射层、底漆层、抗静电层、底涂层、保护层等。

[0228] <图像显示装置>

[0229] 本发明的第二偏振片设置于图像显示装置的观看侧,由此能够减少在图像显示装置中出现的串扰。当用于图像显示装置的显示面板时,第二偏振片并不受限于任何特别的限制。偏振片可用于 CRT 或平板显示装置。然而,平板显示装置对第二偏振片来说是优选的。PDP、LCD、有机 ELD 等可用作平板显示。本发明可特别优选用于其中图像显示面板是液

晶显示面板的情况。只要液晶显示面板用作图像显示面板,则可在平板显示器中提供便宜的高质量的图像显示装置。

[0230] < 液晶显示装置 >

[0231] 本发明的液晶显示装置可用于液晶元件和各种显示模式的液晶显示装置。液晶显示装置可优选用于各种显示模式,如 TN(扭曲向列) 模式、IPS(面内转换) 模式、FLC(铁电液晶) 模式、AFLC(反铁电液晶) 模式、OCB(光学补偿弯曲) 模式、STN(超扭曲向列) 模式、VA(垂直排列) 模式和 HAN(混合排列向列) 模式。

[0232] < 第三偏振片 >

[0233] 为了使观看者识别称为 3D 图像的立体图像,本发明的优选实施方式是其中图像通过眼镜型偏振片识别的那些。

[0234] < 偏光眼镜 >

[0235] < 偏光眼镜 >

[0236] 本发明的图像显示系统优选包括其中右眼眼镜的慢轴和左眼眼镜的慢轴彼此正交的偏光眼镜。所述系统优选以下述方式构成:从图案化延迟层的第一区域或第二区域输出的右眼图像光线穿过右眼眼镜,并且被左眼眼镜阻挡;而从图案化延迟层的第一和第二区域之中剩余的一个区域中输出的左眼图像光线则穿过左眼眼镜并且被右眼眼镜阻挡。

[0237] 当然,偏光眼镜由延迟功能层和线性起偏器形成,设置所述延迟功能层以解决本发明中详细描述的模式化延迟。顺便提及,还可以使用具有与线性起偏器相同功能的其它组件。

[0238] 下面将描述本发明的包括偏光眼镜的图像显示体系的具体结构。首先,图案化延迟层提供有交替重复设置在图像显示面板上的多个第一线或多个第二线上的第一区域和第二区域(当所述线水平取向时,它们可以被设置在水平奇数线和水平偶数线上,或者当所述线垂直取向时,它们可以被设置在垂直奇数线和垂直偶数线上),并且所述第一区域和所述第二区域具有不同的偏振转换功能。当使用圆偏振光进行显示时,优选第一区域和第二区域各自的延迟是 $\lambda/4$ 。更优选第一区域的慢轴和第二区域的慢轴彼此垂直。

[0239] 当利用圆偏振光时,第一区域的延迟值和第二区域的延迟值各自被认为是 $\lambda/4$ 。右眼图像显示于图像显示面板的奇数线上。当奇数线延迟区域的慢轴位于 45° 方向时,优选在偏光眼镜的右眼眼镜和左眼眼镜上配置四分之一片。此外,偏光眼镜右眼眼镜的四分之一片的慢轴可以固定在约 45° 角。在上面提到的情况下,左眼图像类似地显示在图像显示面板的偶数线上。当偶数线相不同区域的慢轴取向在 135° 方向时,偏光眼镜的左眼眼镜的慢轴具体地固定在约 135° 角。

[0240] 此外,从一旦从图案化延迟层以圆偏振光输出的图像光线的偏振状态通过利用偏光眼镜被返回到其初始状态的角度考虑,期望在上述实施例中用于固定右眼眼镜的慢轴的角度应在水平方向上尽可能准确地接近于 45° 。此外,期望用于固定左眼眼镜的慢轴的角度应在水平方向上尽可能准确地接近于 135° (或 -45°)。

[0241] 当图像显示面板为液晶显示面板时,液晶显示面板的前侧偏振片的吸收轴通常取向于水平方向。因此,优选偏光眼镜的线性起偏器的吸收轴是与前侧偏振片的吸收轴方向正交的方向。优选偏光眼镜的线性起偏器的吸收轴取向于垂直方向。

[0242] 此外,考虑到偏振转换的效率,优选液晶显示面板的前侧偏振片的吸收轴方向优

选应与图案化延迟层的奇数线延迟区域和偶数线延迟区域各自的相位滞后轴 (lag axes) 形成 45° 的角度。

[0243] 所述偏光眼镜、图案化延迟层和液晶显示装置的优选布置公开于；例如，JP-A-2004-170693 中。

[0244] 偏光眼镜描述于 JP-A-2004-170693，由 Zalman 生产可商购获得的附件 ZM-M220W 可提及作为偏光眼镜的实例。

[0245] < 延迟 >

[0246] 对于一个物体，通过以下表达式定义 Re 和 Rth。

[0247] $Re = (n_x - n_y) \times d$

[0248] $Rth = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$ (表达式 (2)，其将在随后描述)。

[0249] 在表达式中，标号“ n_x ”表示沿所述物体的面内慢轴方向的折射率；“ n_y ”表示沿面内与“ n_x ”正交方向的折射率；“ n_z ”表示在与“ n_x ”和“ n_y ”正交方向的折射率。标号“ d ”表示所述物体沿“ n_z ”方向的膜厚度。

[0250] < 测量方法 >

[0251] 在本说明书中，标号 $Re(\lambda)$ 和 $Rth(\lambda)$ 分别表示在 λ 波长下的面内延迟和厚度方向的延迟。 $Re(\lambda)$ 通过使波长 λ nm 光线沿与膜正交方向落在膜上，并通过 KOBRA 21ADH 或 WR (由 Oji Scientific Instruments 生产) 测量。在选择测量波长 λ nm 时，可以通过人工替换波长选择性滤光器或通过使用程序转换测定值等来实施测量。

[0252] 在待测膜由单轴或双轴椭圆体表示时，按以下方法计算 $Rth(\lambda)$ 。

[0253] 由 KOBRA 21ADH 或 WR 如下计算 $Rth(\lambda)$ 。通过取面内慢轴 (由 KOBRA 21ADH 或 WR 确定) 作为倾斜轴 (旋转轴) 在六个点处测量 $Re(\lambda)$ 。相对于法线方向，倾斜轴从膜的法线方向在一侧上每 10° 倾斜至 50° (当不存在慢轴时，可以取膜面内的任意方向作为旋转轴)。使波长为 λ nm 的光沿各自的倾斜方向入射至膜，借此在总共六个点处测量 $Re(\lambda)$ 。KOBRA21ADH 或 WR 由如此测量的延迟值、平均折射率的假定值和输入的膜厚度值计算 $Rth(\lambda)$ 。

[0254] 对于以上描述，在膜具有其中从法线方向倾斜某一角度处所获得的延迟值为零的方向的情况下，当面内慢轴取作旋转轴时，在大于上述倾斜角度的倾斜角度处所获得延迟值为负值，然后 KOBRA 21ADH 或 WR 由该负的延迟值计算 $Rth(\lambda)$ 。

[0255] 此外，慢轴取作倾斜轴 (旋转轴) (当不存在慢轴时，将膜面内的任意方向取作旋转轴)，以任意两个倾斜方向测量延迟值。 Rth 也可以由如此测量的值、平均折射率的假定值和输入的厚度值根据以下提供的表达式 (1) 和 (2) 计算。

[0256] 表达式 (1)

$$[0257] \quad Re(\theta) = \left[n_x - \frac{n_y \times n_z}{\sqrt{\{n_y \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2 + \{n_z \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{n_x}))}$$

[0258] 在表达式中， $Re(\theta)$ 表示在与法线方向成 θ 角度倾斜的方向上的延迟值。

[0259] 在表达式 (1) 中，标号“ n_x ”表示面内慢轴方向的折射率；“ n_y ”表示面内与“ n_x ”正交方向的折射率；并且“ n_z ”表示在与 n_x 和 n_y 正交方向的折射率。标号“ d ”表示膜厚度。

[0260] 表达式 (2) : $R_{th} = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \times d$

[0261] 在表达式 (2) 中, “ n_x ” 表示面内慢轴方向的折射率; “ n_y ” 表示面内与 n_x 正交方向的折射率; 并且 “ n_z ” 表示在与 n_x 和 n_y 正交方向的折射率。

[0262] 当要测量的膜不能用单轴或双轴折射率椭圆体表示; 即所谓的膜不具有光学轴时, 通过以下方法计算 $R_{th}(\lambda)$ 。

[0263] 由 KOBRA 21ADH 或 WR 如下计算 $R_{th}(\lambda)$ 。通过取面内慢轴 (由 KOBRA 21ADH 或 WR 确定) 作为倾斜轴 (旋转轴) 在十一个点处测量 $R_e(\lambda)$ 。倾斜轴相对于膜的法线方向从 -50° 至 $+50^\circ$ 每 10° 倾斜。使波长为 λ nm 的光沿各自的倾斜方向入射至膜, 借此在十一个点处测量 $R_e(\lambda)$ 。KOBRA21ADH 或 WR 由如此测量的延迟值、平均折射率的假定值和输入的膜厚度值计算 $R_{th}(\lambda)$ 。

[0264] 在上述测量中, 聚合物手册 (Polymer Handbook) (JOHN WILEY&SONS, INC.) 和各种光学膜各自的产品目录中的值可以用作平均折射率的假定值。平均折射率未知的膜可以使用阿贝折射计测量。主要光学膜的平均折射率实例如下: 纤维素酰化物 (1.48)、环烯聚合物 (1.52)、聚碳酸酯 (1.59)、聚甲基丙烯酸甲酯 (1.49)、和聚苯乙烯 (1.59)。在接受到输入的平均折射率假定值和膜厚度值后, KOBRA 21ADH 或 WR 计算 n_x 、 n_y 和 n_z 。 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 从由此获得的 n_x 、 n_y 和 n_z 进一步计算。

[0265] 实施例

[0266] 通过参考以下提供的实施例, 本发明将被更加具体地说明。可以适当地改变在以下实施例中描述的材料、试剂和物质的用量及其比值、操作等, 除非偏离本发明的要旨。因此, 本发明的范围不局限于以下提供的具体的实施例。

[0267] 以下提供的实施例 1 至 13 和比较例 1 至 9 目的在于生产装配本发明液晶显示装置的偏振片, 特别地, 在于生产第二偏振片, 其为设置于液晶元件两侧上的一对偏振片中在观看侧的偏振片。

[0268] < 实施例 1 >

[0269] 《纤维素酰化物膜 001 的制备》

[0270] (纤维素酰化物的制备)

[0271] 制备总取代度为 2.97 的纤维素酰化物 (分解: 乙酰基取代度为 0.45 和丙酰基取代度为 2.52)。将包含作为催化剂的 (7.8 质量份) 硫酸 (相对于 100 质量份纤维素) 和羧酸酐的混合物冷却至 -20°C 。将混合物加入到衍生自纸浆的纤维素中, 并在 40°C 酰化所述纤维素。此时调节羧酸酐的类型和用量, 由此控制酰基的类型和酰基的取代比率。酰化后使混合物在 40°C 老化, 由此调节总取代度。

[0272] (纤维素酰化物溶液的制备)

[0273] 1) 纤维素酰化物

[0274] 将制备的纤维素酰化物加热到 120°C , 由此干燥。在水分含量降至 0.5 质量% 或更低后, 将 30 质量份的纤维素酰化物与溶剂混合。

[0275] 2) 溶剂

[0276] (81/15/4 质量份) 的二氯甲烷 / 甲醇 / 丁醇用作溶剂。各溶剂的水分含量为 0.2 质量%。

[0277] 3) 添加剂

[0278] 在制备所有溶液时加入 0.9 质量份的三羟甲基丙烷三乙酸酯。此外,在制备所有溶液时加入 0.25 质量份的二氧化硅精细颗粒(平均粒径为 20nm 并且莫氏硬度为约 7)。

[0279] 4) 溶胀和溶解

[0280] 将溶剂和添加剂注入具有搅拌桨的溶解槽中;溶解槽由不锈钢制成;其容积为 400 升;并且其外围通过循环冷却水冷却。将纤维素酰化物逐渐加入到混合物中同时搅拌并分散溶剂和添加剂。完全注入溶剂和添加剂后,在室温下搅拌混合物两小时。溶胀三个小时后,再次搅动混合物,由此获得纤维素酰化物溶液。

[0281] 使用在 15m/sec(剪切应力为 $5 \times 10^4 \text{kgf/m/sec}^2$) 的圆周速度下执行搅拌的溶解器型偏心搅拌转轴和在其中心具有锚翼并在 1m/sec(剪切应力为 $1 \times 10^4 \text{kgf/m/sec}^2$) 的圆周速率下执行搅拌的搅拌转轴进行搅拌。通过停止高速搅拌转轴并将具有锚翼的搅拌转轴的圆周速度设置为 0.5m/sec 而进行溶胀。

[0282] 5) 过滤

[0283] 将由此制备的纤维素酰化物溶液使用绝对过滤精度为 0.01mm(#63,由 Toyo Roshi Kaisha, Ltd. 生产)的滤纸过滤。所得溶液进一步使用绝对过滤精度为 $2.5 \mu\text{m}$ (FH025,由 Pall 公司生产)的滤纸过滤,由此获得纤维素酰化物溶液。

[0284] (纤维素酰化物膜的制备)

[0285] 将纤维素酰化物溶液加热到 30℃并接着使其通过流延机 Geeser(描述于 JP-A-11-314233 中),流延在具有 60m 带长度并设置在 15℃的镜面不锈钢支持体上。将流延速度设置为 15m/min,并将流延宽度设置为 200 厘米。将整个流延区中的空间温度设置在 15℃。在流延区之前的 50cm 点处,将流延和辊轧的纤维素酰化物膜从带上剥离取下,并且对所述膜吹送 45℃的干风。随后,将膜在 110℃下干燥 5 分钟和然后在 140℃下干燥 10 分钟,由此制得纤维素酰化物膜 001(膜厚度为 $81 \mu\text{m}$)。

[0286] 由此制备的纤维素酰化物膜 001 的 R_e 为 -2nm,其 R_{th} 为 -75nm。 R_e 和 R_{th} 采用的是利用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产)在 550nm 波长下测得的值。

[0287] (涂布有光学各向异性层的光学膜 101 的制备)

[0288] 通过碱性溶液对由此制备的纤维素酰化物膜 001 的表面进行皂化。对取向的膜利用线棒涂布器以 20ml/m^2 的速度涂布具有如下组成的取向膜涂布液。所述膜利用 60℃的热风干燥 60 秒,并且进一步利用 100℃的热风干燥 120 秒,由此制备得到膜。使由此形成的膜在与纤维素酰化物膜 001 的长度方向成 45° 的角度经受摩擦处理,由此形成取向膜。

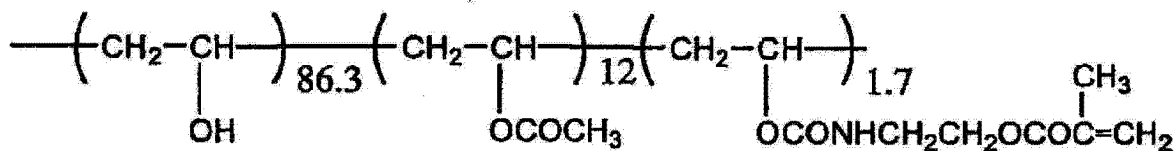
[0289] 取向膜涂布液的组成

[0290]

以下描述的改性的聚乙烯醇	10 质量份
水	371 质量份
甲醇	119 质量份
戊二醛	0.5 质量份

[0291] 改性的聚乙烯醇

[0292]



[0293] 利用线棒涂布以下组成的光学各向异性层涂布液

[0294] 以下描述的棒状液晶化合物 1.8g

[0295] 环氧乙烷改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 0.2g

[0296] (V#360, 由 Osaka Organic Chemical Industry Ltd. 生产)

[0297] 光聚合引发剂 0.06g

[0298] (Irgacure, 由 Ciba-Geigy Ltd. 生产)

[0299] 增感剂 0.02g

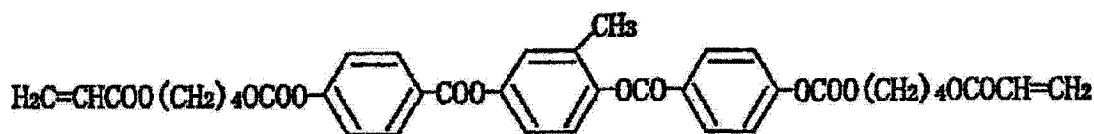
[0300] (KAYACURE DETX, 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产)

[0301] 甲基乙基酮 3.9g

[0302] 将光学膜在控温浴中在 125℃ 加热三分钟, 由此使棒状液晶化合物取向。使用功率为 120W/cm 的高压水银灯将膜暴露于 UV 照射下 30 秒, 从而交联棒状液晶化合物。UV 固化过程中所获得的温度设置为 80℃, 由此制得光学各向异性层 011。光学各向异性层的厚度为 2.0 μm。接着, 将膜静置并冷却至室温。如上所述, 生产通过用光学各向异性层 011 涂布纤维素酰化物膜 001 而制备的光学膜 101。检查由此形成的光学各向异性层 011 的状态, 从而确定不存在任何涂布不均 (由涂布液被取向膜排斥而导致的不均) 或取向串扰。表 1 显示了光学各向异性层 011 的光学特性。为了测量仅光学各向异性层 011 的光学性能, 通过与上述那些相同的操作, 光学各向异性层 011 没有形成在纤维素酰化物膜 001 上, 而是形成在认为显示为无 Re 和 Rth 的玻璃基底上。测量由此形成的光学各向异性层。表 2 显示了由此生产的光学膜 101 的光学性质。使用在 550nm 波长下利用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH (由 Oji Scientific Instrument 生产) 测得的值用于前述光学测量。

[0303] 棒状液晶化合物

[0304]



[0305] 表 1

[0306] (光学各向异性层 011 的光学性能)

光学各向异性层 011	
厚度 / μm	2.0
Re (在 550nm 的测量值) / nm	150
Rth (在 550nm 的测量值) / nm	74

[0307] 表 2

[0308] (光学膜 101 的光学性能)

光学膜 101	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	148
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	-1

[0309] < 实施例 2>

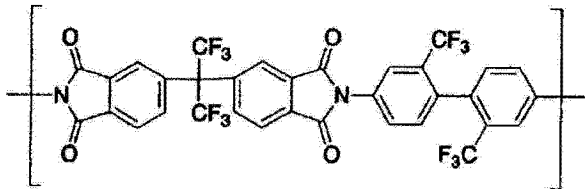
[0310] 以下提供了光学各向异性层 012,而非使用实施例 1 中的纤维素酰化物膜 001 形成的光学各向异性层 011。

[0311] < 光学各向异性层 012 的形成 >

[0312] (聚酰亚胺涂布液的制备)

[0313] 通过使用 2, 2'- 双 (3, 4- 二羧基苯基) 六氟丙烷二酐 (6FDA) 和 2, 2'- 双 (三氟甲基)-4, 4'- 二氨基二苯基 (PFMB), 合成由以下化学式代表的重复单元形成的聚酰亚胺 (Mw=150, 000)。将聚酰亚胺溶解于 15 重量 % 的 MIBK (甲基异丁基酮) 溶液,由此制得聚酰亚胺溶液。合成 6FDA 和 PFMB 的方法详细描述于日本专利 No. 3735361 中。

[0314]



[0315] (光学膜 102 的制备)

[0316] 将聚酰亚胺溶液直接涂布在第一实施例中制备的纤维素酰化物膜 001 上,同时通过使用棒式涂布机调节溶液的厚度。将膜在 100℃ 下干燥十分钟,并且进一步在 150℃ 下干燥二十分钟,从而制备得到由聚酰亚胺形成的厚度为 3.7 μm 的光学各向异性层 012。因此,制备得到与纤维素酰化物膜 001 结合的光学膜 102。通过与上述操作相同的操作,在认为显示无 Re 或 Rth 的玻璃基底上形成光学各向异性层 012。通过使用由此形成的光学各向异性层 012,测量由聚酰亚胺形成的光学各向异性层 012 的光学特性 (表 3)。表 4 显示了由此制备的光学膜 102 的光学特性。前述的光学测量在波长 550nm 下使用自动双折射计 KOBRA-21ADH (由 Oji Scientific Instrument 生产) 进行。

[0317] 表 3

[0318] (光学各向异性层 012 的光学性能)

光学各向异性层 012	
厚度 / μ m	3. 7
Re(在 550nm 的测量值)/nm	151
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	75

[0319] 表 4

[0320] (光学膜 102 的光学性能)

光学膜 102	
---------	--

Re(在 550nm 的测量值)/nm	149
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	0

[0321] < 比较例 1>

[0322] (光学膜 103 的制备)

[0323] 在与实施例 1 中形成光学各向异性层 011 的方法相同的方法下,通过使用由 Fujifilm 生产的 FUJITAC TD80UL(厚度为 80 μm , 在 550nm 波长下获得的 $\text{Re}=4\text{nm}$ 并且 $\text{Rth}=46\text{nm}$) 替代实施例 1 中使用的纤维素酰化物膜 001 而形成光学各向异性层 013,由此制备光学膜 103。确定光学各向异性层 013 的光学性能等于实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 的光学性能。

[0324] 对于光学膜 103,在 550nm 波长下通过使用自动双折射计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产) 测量面内延迟 Re 值和延迟 Rth 值,所述延迟 Rth 值是通过测量不同倾斜角度处的 Re 值而在膜厚度方向获得的。测量结果显示于表 5。

[0325] 表 5

[0326] (光学膜 103 的光学特性)

光学膜 103	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	154
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	120

[0327] < 比较例 2>

[0328] (光学膜 104 的制备)

[0329] 在与实施例 1 中形成光学各向异性层 011 的方法相同的方法下,通过使用由 Fujifilm 生产的 ZRD60S(厚度为 60 μm , 在 550nm 波长下获得的 $\text{Re}=0\text{nm}$ 并且 $\text{Rth}=1\text{nm}$) 替代实施例 1 中使用的纤维素酰化物膜 001 而形成光学各向异性层 014,由此制备光学膜 104。确定光学各向异性层 014 的光学性能等于实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 的光学性能。

[0330] 对于光学膜 104,在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产) 测量面内延迟 Re 值和延迟 Rth 值,所述延迟 Rth 值是通过测量在不同倾斜角度处的 Re 值而在膜厚度方向获得的。测量结果显示于表 6。

[0331] 表 6

[0332] (光学膜 104 的光学特性)

光学膜 104	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	150
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	75

[0333] < 比较例 3>

[0334] (纤维素酰化物膜 002 的制备)

[0335] 如实施例 1 中生产纤维素酰化物膜 001 那样,以双倍厚度制备在波长 550nm 下显示 $\text{Re}=-4\text{nm}$ 和 $\text{Rth}=-150\text{nm}$ 的本发明的纤维素酰化物膜 002。对于 Re 和 Rth 值,在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产) 测

量面内延迟 Re 值和延迟 Rth 值,所述延迟 Rth 值是通过测量在不同倾斜角度处的 Re 值而在膜厚度方向获得的。

[0336] (光学膜 105 的制备)

[0337] 在与实施例 1 中形成光学各向异性层 011 的方法相同的方法下,通过使用上述制备的纤维素酰化物膜 002 替代实施例 1 中使用的纤维素酰化物膜 001 而形成光学各向异性层 015,由此制备光学膜 105。确定光学各向异性层 015 的光学性能等于实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 的光学性能。

[0338] 对于光学膜 105,在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产)测量面内延迟 Re 值和延迟 Rth 值,所述延迟 Rth 值是通过测量在不同倾斜角度处的 Re 值而在膜厚度方向获得的。测量结果显示于表 7。

[0339] 表 7

[0340] (光学膜 105 的光学特性)

光学膜 105	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	146
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	-76

[0341] <实施例 3>

[0342] 以相对于膜的纵向方向成 45° 的角度摩擦实施例 1 中制备的纤维素酰化物膜 001。利用棒涂技术将实施例 1 中使用的取向膜涂布到膜上,将由此涂布的膜在 100℃ 下干燥两分钟。将实施例 1 中使用的棒状液晶化合物利用棒涂涂布到膜上。将由此涂布的膜静置于 100℃ 下两分钟,接着曝露于 UV 辐射,由此形成光学各向异性层 016(厚度 2.0 μm)。这样,制备得到光学膜 106。光学各向异性层在波长 550nm 下显示的 Re 和 Rth 值分别为 138nm 和 70nm。光学膜 106 在波长 550nm 下显示的 Re 和 Rth 值分别为 137.5nm 和 -5nm。光学各向异性层 016 的慢轴相对于各向异性层的纵向侧方向倾斜 45° 的角度。

[0343] <比较例 4>

[0344] 参考 JP-A-2009-69793,以下述方式在玻璃基底上以 100 μm 隔段形成图案化延迟层:图案 1 在波长 550nm 下显示 275nm 的 Re 和 138nm 的 Rth,图案 2 显示 0nm 的 Re 和 140nm 的 Rth,将图案 1 和图案 2 相继排列。将所述层转移到如上制备的显示 137.5nm 的 Re 的光学膜 106 上,借此制备图案化延迟膜(光学膜 107)。此时,排列膜的轴线方向以使它们变得彼此平行。此外,整个光学膜 107 在波长 550nm 下显示的 Rth 为 134nm。

[0345] <比较例 5>

[0346] 参考 JP-A-2009-223001,在玻璃基底上形成图案化延迟层使得在波长 550nm 下显示的 Re 为 137.5nm 且 Rth 为 69nm,并且以 100 μm 隔段慢轴的取向变为 45° 至 -45°。将所述层转移到 Fujifilm 生产的 ZRD60S(厚度为 60 μm)上,借此制备图案化延迟膜(光学膜 108)。此外,整个光学膜 108 在波长 550nm 下显示的 Rth 为 76nm。

[0347] <实施例 4>

[0348] (用于硬涂层的涂布液的制备)

[0349] 将以下提供的组合物注入混合槽中并搅拌,由此制备用于硬涂层的涂布液。

[0350] 将 100 质量份的环己酮,750 质量份的部分-己内酯-改性的多官能丙烯酸酯

(DPCA-20, 由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产), 200 质量份的硅溶胶 (MIBK-ST, 由 Nissan Chemical Industries, Ltd. 生产) 和 50 质量份的光聚合引发剂 (Irgacure 184, Ciba Specialty Chemicals Ltd 生产) 加入到 900 质量份的甲基乙基酮中并且搅拌。将混合物利用孔径为 $0.4\ \mu\text{m}$ 且由聚丙烯制成的过滤器过滤, 借此制备用于硬涂层的涂布液。

[0351] (用于中折射率层的涂布液 A 的制备)

[0352] 将 1.5 质量份的由二季戊四醇五丙烯酸酯和二季戊四醇六丙烯酸酯制成的混合物 (DPHA), 0.05 质量份的光聚合引发剂 (Irgacure 907, 由 CibaSpecialty Chemicals Ltd. 生产), 66.6 质量份的甲基乙基酮, 7.7 质量份的甲基异丁基酮和 19.1 质量份的环己酮加入到 5.1 质量份的含 ZrO_2 精细颗粒的硬涂剂 [Desolite(注册商标) Z7404, 由 JSR Ltd. 生产, [折射率为 1.72, 固体内容物浓度为 60 质量%, 氧化锆精细颗粒含量为 70 质量%(相对于固体内容物), 氧化锆精细颗粒的平均粒度为约 20nm, 甲基异丁基酮/甲基乙基酮的溶剂组合 = 9/1] 中。将所获得的混合物搅拌。在充分搅拌后, 将混合物利用孔径为 $0.4\ \mu\text{m}$ 且由聚丙烯制成的过滤器过滤, 借此制备用于中折射率层的涂布液 A。

[0353] (用于中折射率层的涂布液 B 的制备)

[0354] 将 4.5 质量份的由二季戊四醇五丙烯酸酯和二季戊四醇六丙烯酸酯制成的混合物 (DPHA), 0.14 质量份的光聚合引发剂 (Irgacure 907, 由 CibaSpecialty Chemicals Ltd. 生产), 66.5 质量份的甲基乙基酮, 9.5 质量份的甲基异丁基酮和 19.0 质量份的环己酮加入并搅拌。在充分搅拌后, 将所获得的混合物利用孔径为 $0.4\ \mu\text{m}$ 且由聚丙烯形成的过滤器过滤, 借此制备用于中折射率层的涂布液 B。

[0355] 将适当量的用于中折射率层的涂布液 A 和用于中折射率层的涂布液 B 混合在一起, 由此制备用于中折射率层的涂布液。

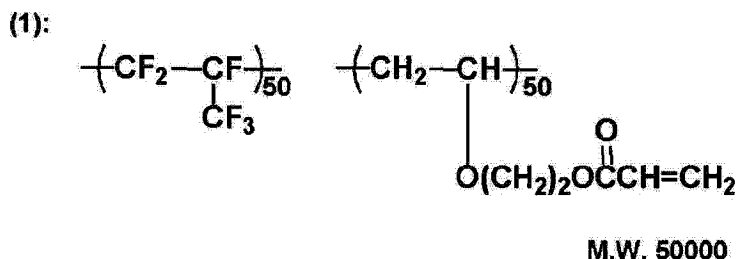
[0356] (用于高折射率层的涂布液的制备)

[0357] 将 0.75 质量份的由二季戊四醇五丙烯酸酯和二季戊四醇六丙烯酸酯制成的混合物 (DPHA), 62.0 质量份的甲基乙基酮, 3.4 质量份的甲基异丁基酮和 1.1 质量份的环己酮加入到 14.4 质量份的含 ZrO_2 精细颗粒的硬涂剂 [Desolite(注册商标) Z7404, 由 JSR Ltd. 生产, [折射率为 1.72, 固体内容物浓度为 60 质量%, 氧化锆精细颗粒含量为 70 质量%(相对于固体内容物), 氧化锆精细颗粒的平均粒度为约 20nm, 甲基异丁基酮/甲基乙基酮的含光聚合引发剂的溶剂组合 = 9/1] 中。将所获得的混合物搅拌。在充分搅拌后, 将混合物利用孔径为 $0.4\ \mu\text{m}$ 且由聚丙烯形成的过滤器过滤, 借此制备用于高折射率层的涂布液 C。

[0358] (用于低折射率层的涂布液的制备)

[0359] (全氟烯烃共聚物 (1) 的合成)

[0360]



[0361] 在上述结构式中 50:50 代表摩尔比。

[0362] 将 40ml 乙酸乙酯, 14.7 克羟乙基乙烯醚和 0.55 克二月桂酰基过氧化物加入到

100ml 容量的具有由不锈钢制成的搅拌桨的高压釜中。对体系的内部进行脱气并替换为氮气。此外,将 25 克六氟丙烯 (HFP) 引入到高压釜中并加热到 65℃。在高压釜的内部温度达到 65℃的时间点处所获得的压力为 0.53MPa (5.4kg/cm²)。继续进行反应八小时,同时保持内部温度。当压力到达 0.31MPa (3.2kg/cm²) 时,停止加热并静置冷却。在内部温度降至室温的时间点处,将未反应的单体由高压釜排出,打开高压釜以取出所获得的反应液。将由此获得的液体注入到大大过量的己烷中,通过倾析除去溶剂,由此取出沉淀的聚合物。将聚合物进一步溶解于少量的乙酸乙酯中。利用己烷将溶液沉淀两次,借此剩余的单体被完全去除。将所得的沉淀干燥,借此获得 28 克聚合物。将 20 克聚合物溶解于 100ml 的 N,N-二甲基乙酰胺中,将 11.4 克冰冷却的丙烯酰氯滴加入溶液中并在室温下搅拌 10 小时。将乙酸乙酯加入到所获得的反应液中,并用水洗涤,由此萃取有机层。接着将有机层浓缩,由此制备聚合物。利用己烷再次沉淀聚合物,借此制备得到 19 克的全氟烯烃共聚物 (1)。由此制备的聚合物的折射率为 1.422,并且聚合物的重均分子量为 50000。

[0363] (中空二氧化硅颗粒流体分散体 A 的制备)

[0364] 将 30 质量份的丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷和 1.51 质量份的二异丙氧基乙基乙酸铝加入到 500 质量份的中空二氧化硅精细颗粒溶胶 (异丙基醇二氧化硅溶胶 CS60-IPA, 由 Catalysts and Chemicals Ltd. 生产,平均粒径为 60nm,壳厚度为 10nm,二氧化硅浓度为 20 质量%,二氧化硅颗粒折射率为 1.31) 中并混合在一起。将 9 质量份的离子交换水加入到混合物中。将混合物在 60℃反应八小时并冷却至室温。将 1.8 质量份的乙酰丙酮加入到混合物中,由此制备液体分散体。接着,使混合物在 30 托的压力下通过真空蒸馏经受溶剂置换,同时向混合物中加入环己酮使得二氧化硅的含量比例变得基本上恒定。最终利用浓度控制制备了固体内含量浓度为 18.2 质量%的液体分散体 A。通过气相色谱分析,确定剩余在由此制备的液体分散体 A 中的 IPA 的量为 0.5 质量%或更少。

[0365] (用于低折射率层的涂布液的制备)

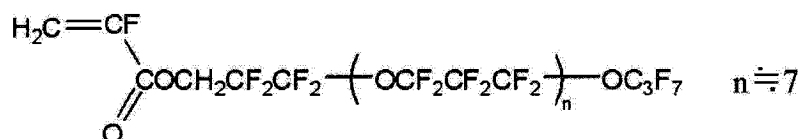
[0366] 将各组分如下混合,由此制得溶解于甲基乙基酮中的固体内含量浓度为 5 质量%的低折射率层涂布液。各组分的质量%相应于各固体内含量物相对于涂布液中的所有固体内含量物的比率。

[0367] • P-1 :全氟烯烃共聚物 (1) :15 质量%

[0368] • DPHA :二季戊四醇五丙烯酸酯和二季戊四醇六丙烯酸酯的混合物 (由 Nippon Kayaku Co., Ltd. 生产) :7 质量%

[0369] • MF1 :下文描述的不饱和含氟化合物 (重均分子量为 1600),其描述于国际公布 W0 2003/022906 的实施例 中 :5 质量%

[0370]



[0371] • M-1:KAYARAD DPHA,由 Nippon Kayaku Co., Ltd 生产 :20 质量%

[0372] • 液体分散体 A :中空的二氧化硅颗粒液体分散体 A (中空的二氧化硅颗粒溶胶,其表面被丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷改性,并且固体内含量浓度为 18.2%) :50 质量%

[0373] • Irg 127 :光聚合引发剂 Irgacure 127 (由 Ciba Specialty Chemicals Ltd. 生

产):3 质量 %

[0374] 如实施例 1 中那样使用凹版式涂布机将具有上述组成的用于硬涂层的涂布液涂布于光学膜 101 的光学各向异性层 011 上。在 100℃下干燥后,将涂层曝露于光照强度为 400mW/cm² 并且辐射剂量为 150mJ/cm² 的 UV 辐射下以使其固化,通过使用光照强度为 160W/cm 的空气冷却金属卤化物灯(由 Eye Graphics Co.,Ltd. 生产),同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小,由此形成厚度为 12 μm 的硬涂层 A。

[0375] 此外,使用凹版式涂布机涂布用于中折射率层的涂布液,用于高折射率层的涂布液和用于低折射率层的涂布液,由此形成中折射率层、高折射率层和低折射率层

[0376] 干燥中折射率层的条件为在 90℃下 30 秒。此外,固化中折射率层的条件为,通过使用光照强度为 180W/cm 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 300mW/cm² 并且辐射剂量为 240mJ/cm² 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。中折射率层的膜厚度为 65.5nm,显示的折射率为 1.638。

[0377] 干燥高折射率层的条件为在 90℃下 30 秒。此外,固化高折射率层的条件为,通过使用光照强度为 240W/cm 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 300mW/cm² 并且辐射剂量为 240mJ/cm² 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。高折射率层的膜厚度为 110nm,显示的折射率为 1.845。

[0378] 干燥低折射率层的条件为在 90℃下 30 秒。此外,固化低折射率层的条件为,通过使用光照强度为 240W/cm 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 600mW/cm² 并且辐射剂量为 600mJ/cm² 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。低折射率层的膜厚度为 86nm,显示的折射率为 1.42。

[0379] 由此制得具有布置在光学各向异性层上的硬涂层和抗反射层的光学膜 110。对于光学膜 110,在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产)测量面内延迟 Re 值和延迟 Rth 值,所述延迟 Rth 值是通过测量在不同倾斜角度处的 Re 值而在膜厚度方向获得的。Re 为 150nm, Rth 为 -1nm。

[0380] < 实施例 5>

[0381] 使用凹版式涂布机将具有上述组成的用于硬涂层的涂布液涂布于如实施例 1 中那样制备的光学膜 101 的支持体纤维素酰化物膜 001 上。在 100℃下干燥后,将涂层曝露于光照强度为 400mW/cm² 并且辐射剂量为 150mJ/cm² 的 UV 辐射下以使其固化,通过使用光照强度为 160W/cm 的空气冷却金属卤化物灯(由 Eye Graphics Co.,Ltd. 生产),同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小,由此形成厚度为 12 μm 的硬涂层 A。

[0382] 此外,使用凹版式涂布机涂布用于中折射率层的涂布液,用于高折射率层的涂布液和用于低折射率层的涂布液,由此形成中折射率层、高折射率层和低折射率层。由此制备光学膜 111。

[0383] 干燥中折射率层的条件为在 90℃下 30 秒。此外,固化中折射率层的条件为,通过使用光照强度为 180W/cm 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在

辐照的光照强度为 $300\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。中折射率层的膜厚度为 65.5nm , 显示的折射率为 1.638。

[0384] 干燥高折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化高折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $240\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 $300\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。高折射率层的膜厚度为 110nm , 显示的折射率为 1.845。

[0385] 干燥低折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化低折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $240\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 $600\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。中折射率层的膜厚度为 86nm , 显示的折射率为 1.42。

[0386] 由此制得具有布置在光学各向异性层上的硬涂层和抗反射层的光学膜 111。对于光学膜 111,在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产)测量面内延迟 R_e 值和延迟 R_{th} 值,所述延迟 R_{th} 值是通过测量在不同倾斜角度处的 R_e 值而在膜厚度方向获得的。 R_e 为 150nm , R_{th} 为 -1nm 。

[0387] < 实施例 6 >

[0388] (制备光学膜 112)

[0389] 使用凹版式涂布机,将具有上述组成的用于硬涂层的涂布液涂布在由 Fujifilm 生产的 ZRD60S(厚度为 $60\mu\text{m}$) 上。在 100°C 下干燥后,将涂层暴露于光照强度为 $400\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下以使其固化,通过使用光照强度为 $160\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产),同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小,由此形成厚度为 $12\mu\text{m}$ 的硬涂层 A。

[0390] 此外,使用凹版式涂布机涂布用于中折射率层的涂布液,用于高折射率层的涂布液和用于低折射率层的涂布液,由此形成中折射率层、高折射率层和低折射率层。由此制备抗反射膜。

[0391] 干燥中折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化中折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $180\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 $300\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。中折射率层的膜厚度为 65.5nm , 显示的折射率为 1.638。

[0392] 干燥高折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化高折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $240\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 $300\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。高折射率层的膜厚度为 110nm , 显示的折射率为 1.845。

[0393] 干燥低折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化低折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $240\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐

照的光照强度为 $600\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。低折射率层的膜厚度为 86nm,显示的折射率为 1.42。

[0394] 通过使用聚乙烯醇基粘合剂,将由此制备的抗反射膜固定于光学膜 101 上以使得抗反射膜的支持体 (ZRD60S) 处于实施例 1 中制备的光学膜 101 的光学各向异性层侧。

[0395] 由此制得光学膜 112。对于光学膜 112,在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产)测量面内延迟 Re 值和延迟 Rth 值,所述延迟 Rth 值是通过测量在不同倾斜角度处的 Re 值而在膜厚度方向获得的。Re 为 150nm, Rth 为 -1nm。

[0396] < 实施例 7 >

[0397] (纤维素酰化物膜 003 的制备)

[0398] 如实施例 1 中制备的纤维素酰化物膜 001,以 1.5 倍厚度制备本发明纤维素酰化物膜 003,其在 550nm 波长下显示的 Re 为 -3nm, Rth 为 -112nm。

[0399] (光学膜 113 的制备)

[0400] 利用与实施例 1 中形成光学各向异性层 011 中使用的相同的技术,使用上述制备的纤维素酰化物膜 003 替代实施例 1 中的纤维素酰化物膜 001 制备光学各向异性层。确定光学各向异性层的光学性能与实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 相同。

[0401] 使用凹版式涂布机,将具有上述组成的用于硬涂层的涂布液涂布在由 Fujifilm 生产的 FUJITAC TD80UL(厚度为 $80\mu\text{m}$) 上。在 100°C 下干燥后,将涂层曝露于光照强度为 $400\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下以使其固化,通过使用光照强度为 $160\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 Eye Graphics Co.,Ltd. 生产),同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小,由此形成厚度为 $12\mu\text{m}$ 的硬涂层 A。

[0402] 此外,使用凹版式涂布机涂布用于中折射率层的涂布液,用于高折射率层的涂布液和用于低折射率层的涂布液,由此形成中折射率层、高折射率层和低折射率层。由此制备抗反射膜。

[0403] 干燥中折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化中折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $180\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 $300\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。中折射率层的膜厚度为 65.5nm,显示的折射率为 1.638。

[0404] 干燥高折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化高折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $240\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 $300\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $240\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1.0 体积 % 或更小。高折射率层的膜厚度为 110nm,显示的折射率为 1.845。

[0405] 干燥低折射率层的条件为在 90°C 下 30 秒。此外,固化低折射率层的条件为,通过使用光照强度为 $240\text{W}/\text{cm}$ 的空气冷却金属卤化物灯(由 EyeGraphics Co.,Ltd. 生产)在辐照的光照强度为 $600\text{mW}/\text{cm}^2$ 并且辐射剂量为 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 辐射下进行 UV 辐射,同时吹送氮气使得环境空气中包含的氧气浓度为 1 体积 % 或更小。低折射率层的膜厚度为 86nm,

显示的折射率为 1.42。

[0406] 通过使用聚乙烯醇基粘合剂,将由此制备的抗反射膜固定于光学膜上以使得抗反射膜的支持体(TD80UL)处于光学各向异性层侧。由此制得光学膜 113。对于光学膜 113,在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产)测量面内延迟 Re 值和延迟 Rth 值,所述延迟 Rth 值是通过测量在不同倾斜角度处的 Re 值而在膜厚度方向获得的。Re 为 150nm, Rth 为 3nm。

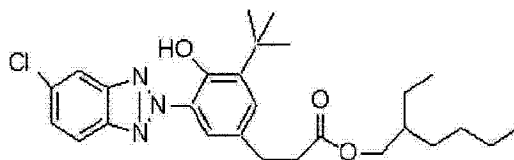
[0407] < 实施例 8>

[0408] (纤维素酰化物膜 004 的制备)

[0409] 除了将 1.2 质量 % 的以下描述的 UV 吸收剂 A 在实施例 1 中的纤维素酰化物膜 001 的制备过程中加入到纤维素酰化物溶液中并且将 4 质量 % 的 Rth-降低剂 B 也加入到所述溶液中外,以与实施例 1 的纤维素酰化物膜 001 相同的方式制备纤维素酰化物膜 004。由此制备的纤维素酰化物膜 004 显示的 Re 为 -2nm, Rth 为 -75nm。

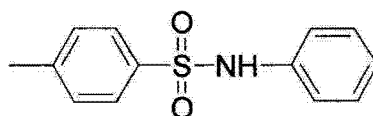
[0410] UV 吸收剂 A 的结构:

[0411]



[0412] Rth-降低剂 B 的结构:

[0413]



[0414] (光学膜 114 的制备)

[0415] 利用与实施例 1 中制备光学各向异性层 011 中使用的相同的技术,使用上述制备的纤维素酰化物膜 004 替代实施例 1 中的纤维素酰化物膜 001 制备光学各向异性层,由此制备光学膜 114。确定光学各向异性层的光学性能与实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 相同。通过使用与实施例 1 中使用的相同的技术确定光学膜 114 的 Re 和 Rth 值。结果显示于表 8。

[0416] 表 8

[0417] (光学膜 114 的光学性能)

光学膜 114	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	148
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	-1

[0418] < 比较例 6>

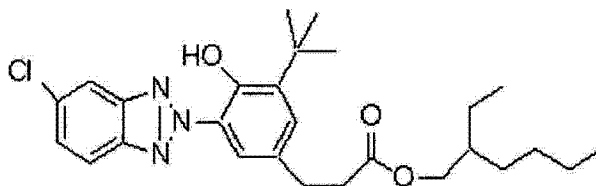
[0419] (纤维素酰化物膜 005 的制备)

[0420] 利用与实施例 1 中制备纤维素酰化物膜 001 使用的相同的技术,制备纤维素酰化物膜 005,除了在实施例 1 的纤维素酰化物膜 001 的制备过程中进行如下改变,将用作原料的纤维素改变为包含乙酰取代度为 2.86 的纤维素,加入下文提供的 1.2 质量 %UV 吸收剂 A

到纤维素酰化物溶液中,并且还加入下文提供的 11 质量 % 的增塑剂。由此制备的纤维素酰化物膜 005 在 550nm 波长下显示 Re 为 2nm, Rth 为 48nm。

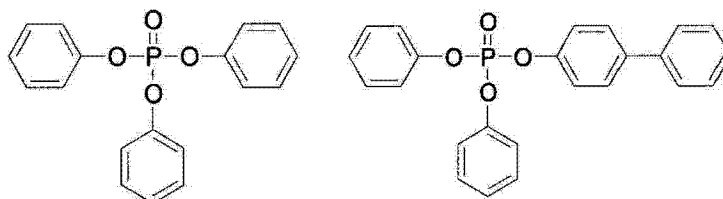
[0421] UV 吸收剂 A 的结构

[0422]



[0423] 增塑剂

[0424]



[0425] (光学膜 115 的制备)

[0426] 利用与实施例 1 中制备光学各向异性层 011 中使用的相同的技术,使用上述制备的纤维素酰化物膜 005 替代实施例 1 中的纤维素酰化物膜 001 来制备光学各向异性层。确定光学各向异性层的光学性能与实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 相同。通过使用与实施例 1 中使用的相同的技术确定光学膜 115 的 Re 和 Rth 值。结果显示于表 9。

[0427] 表 9

[0428] (光学膜 115 的光学性能)

光学膜 115	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	152
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	122

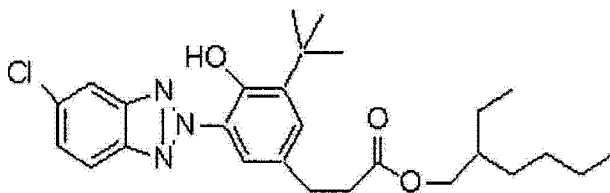
[0429] <比较例 7>

[0430] (纤维素酰化物膜 006 的制备)

[0431] 在实施例 1 的纤维素酰化物膜 001 的制备过程中,将用作原料的纤维素改变为包含乙酰取代度为 2.94 的纤维素,并将浓液加热到 80℃ 30 分钟,由此熔融。以与实施例 1 中制备纤维素酰化物膜 001 相同的方式制备纤维素酰化物膜 006,除了将 1.2 质量 % 的 UV 吸收剂 A 加入到纤维素酰化物溶液中并将 11 质量 % 的 Rth-降低剂 B 放入溶液中。由此制备的纤维素酰化物膜 006 在 550nm 波长下显示的 Re 为 -1nm, Rth 为 -1nm。

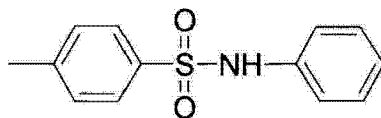
[0432] UV 吸收剂 A 的结构:

[0433]



[0434] Rth-降低剂 B 的结构:

[0435]



[0436] (光学膜 116 的制备)

[0437] 利用与实施例 1 中制备光学各向异性层 011 中使用的相同的技术,使用上述制备的纤维素酰化物膜 006 替代实施例 1 中的纤维素酰化物膜 001 制备光学各向异性层,由此形成光学膜 116。确定光学各向异性层的光学性能与实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 相同。通过使用与实施例 1 中使用的相同的技术确定光学膜 116 的 Re 和 Rth 值。结果显示于表 10。

[0438] 表 10

[0439] (光学膜 116 的光学性能)

光学膜 116	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	149
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	73

[0440] <比较例 8>

[0441] (纤维素酰化物膜 007 的制备)

[0442] 如实施例 8 中生产的纤维素酰化物膜 004,以双倍厚度制备在波长 550nm 下显示 Re=-3nm 并且 Rth=-149nm 的本发明的纤维素酰化物膜 007。

[0443] (光学膜 117 的制备)

[0444] 利用与实施例 1 中制备光学各向异性层 011 中使用的相同的技术,使用上述制备的纤维素酰化物膜 007 替代实施例 1 中的纤维素酰化物膜 001 制备光学各向异性层,由此制备光学膜 117。确定光学各向异性层的光学性能与实施例 1 中描述的光学各向异性层 011 相同。通过使用与实施例 1 中使用的相同的技术确定光学膜 117 的 Re 和 Rth 值。结果显示于表 11。

[0445] 表 11

[0446] (光学膜 117 的光学性能)

光学膜 117	
Re(在 550nm 的测量值)/nm	147
Rth(在 550nm 的测量值)/nm	-75

[0447] 实施例 9

[0448] (纤维素酰化物膜 008 的制备)

[0449] 将以下组合物装入混合槽中并在加热的同时搅拌,由此溶解各组分。由此制备纤维素酰化物溶液。

[0450] (纤维素酰化物溶液的组成)

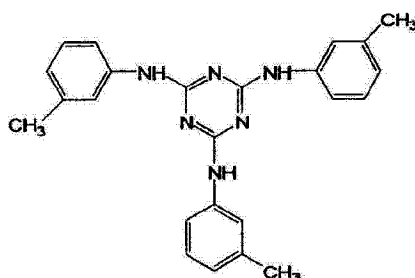
[0451]

乙酰化度为 60.7 至 61.1% 的乙酸纤维素	100 质量份
磷酸三苯酯(增塑剂)	7.8 质量份
联苯基磷酸二苯酯(增塑剂)	3.9 质量份
二氯甲烷(第一溶剂)	336 质量份
甲醇(第二溶剂)	29 质量份
1-丁醇(第三溶剂)	11 质量份

[0452] 将 16 质量份下文描述的延迟增强剂 (A), 92 质量份二氯甲烷和 8 质量份甲醇装入另一混合槽中, 搅拌同时加热, 由此制备延迟增强剂溶液。将 25 质量份的延迟增强剂溶液与 474 质量份的乙酸纤维素溶液混合并充分搅拌, 由此制备浓液。相对于 100 质量份乙酸纤维素, 延迟增强剂的加入量为 6.0 质量份。

[0453] 延迟增强剂 (A)

[0454]



[0455] 使用带状拉幅机对由此制备的浓液进行流延。在带上膜的温度达到 40℃ 后, 利用温度为 70℃ 的热空气将膜干燥 1 分钟。利用温度为 140℃ 的热空气将带上的膜进一步干燥 10 分钟。由此制得包含 0.3 质量 % 残余溶剂的乙酸纤维素膜 T1。

[0456] 由此获得的拉长的乙酸纤维素膜 T1 显示 1490mm 的幅宽和 80 μm 的厚度。在波长 550nm 下获得的面内延迟 (Re) 为 8nm, 并且厚度方向的延迟 (Rth) 为 78nm。

[0457] (碱性皂化处理)

[0458] 使纤维素酰化物膜 T1 穿过 60℃ 温度下的介电加热辊, 由此将膜的温度增加至 40℃。此后, 利用棒式涂布器, 在膜的一侧以 14mL/m² 的涂布速度涂布具有以下组成的碱性溶液。将膜输送 10 秒通过被加热到 110℃ 的蒸汽型远红外加热器 (由 Noritake Co., Limited 生产) 下方的区域。随后, 利用相同的棒式涂布器以 3mL/m² 的涂布速率向膜涂布纯水。随后, 用喷注式涂布机对膜水洗和用气刀脱水 (hydroextraction) 重复处理三次。将膜送入 70℃ 的干燥区干燥 10 秒, 由此干燥。由此, 制得碱性皂化处理过的纤维素酰化物膜。

[0459] (碱性溶液的组成)

[0460]

碱性溶液的组成(质量份)

氢氧化钾	4.7 质量份
水	15.8 质量份
异丙醇	63.7 质量份
表面活性剂	1.0 质量份
SF-1: C ₁₄ H ₂₉ O(CH ₂ CH ₂ O) ₂₀ H	
丙二醇	14.8 质量份

[0461] (取向膜的形成)

[0462] 利用 #14 线棒,将具有以下组成的取向膜涂布液连续涂布在上述皂化的拉伸的乙酸纤维素膜上。将所述膜用具有 60℃温度的热空气干燥 60 秒,并用具有 100℃温度的热空气干燥 120 秒。

[0463] 取向膜涂布液的组成

[0464]

实施例 1 中所用的改性的聚乙烯醇	10 质量份
水	371 质量份
甲醇	119 质量份
戊二醛	0.5 质量份
光聚合引发剂	0.3 质量份

[0465] (Irgacure 2959,由 Ciba Japan Ltd. 生产)

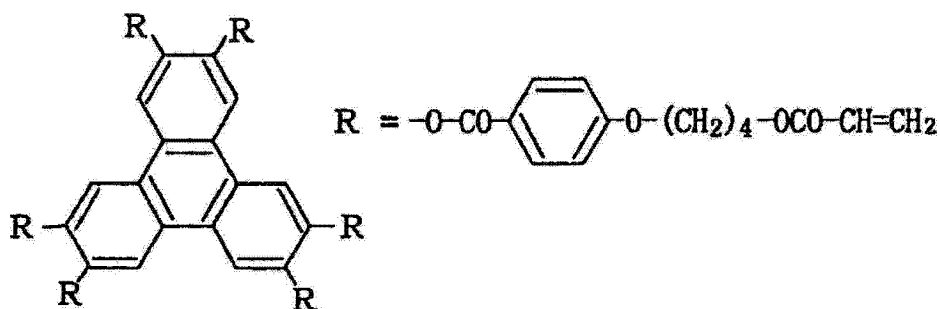
[0466] (含有盘状液晶化合物的光学各向异性层的形成)

[0467] 使如上制备的取向膜连续经受摩擦。此时,拉伸膜的纵向方向与输送方向彼此平行。摩擦辊的旋转轴以相对于膜的纵向方向顺时针成 45° 的方向取向。

[0468] 利用 #2.7 线棒,将具有以下组成的包含盘状液晶化合物的涂布液连续涂布在取向的膜上。膜传输速度(V)设置为 36m/min。为了干燥涂布液的溶剂,并使取向的盘状液晶化合物熟化,将膜用 100℃的热空气加热 30 秒,并且用 120℃的热空气进一步加热 90 秒。随后,通过将膜在 80℃曝露于 UV 辐射下使液晶化合物的取向固定,由此形成光学各向异性层 017(膜的厚度为 1.6 μm,在 550nm 处显示的 Re 为 137nm, Rth 为 -58nm)。由此,制备光学膜 118。光学膜 118 的 Re 和 Rth 值利用与实施例 1 中描述的技术相同的技术确定。结果显示于表 12 中。

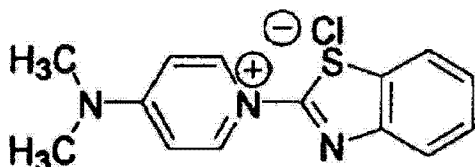
[0469] 光学各向异性层涂布液 (C) 的组成

[0470] 如下所述的盘状液晶化合物	91 质量份
[0471] 环氧乙烷改性的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	9 质量份
[0472] (V#360,由 Osaka Organic Chemical Industry Ltd. 生产)	
[0473] 光聚合引发剂	3 质量份
[0474] (Irgacure 907,由 Ciba-Geigy Ltd. 生产)	
[0475] 敏化剂	1 质量份
[0476] (Kayacure DETX,由 Nippon Kayaku Co.,Ltd. 生产)	
[0477] 如下所述的吡啶盐	0.5 质量份
[0478] 下文描述的氟-基聚合物 (FP2)	0.4 质量份
[0479] 甲基乙基酮	195 质量份
[0480] 盘状液晶化合物	
[0481]	



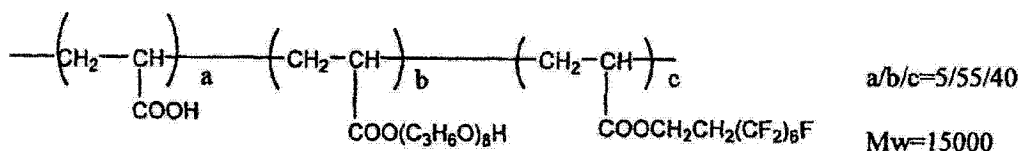
[0482] 吡啶盐

[0483]



[0484] 氟-基聚合物 (FP2)

[0485]



[0486] 表 12

[0487] (光学膜 118 的光学性能)

光学膜 118	
Re(在 550nm 处的测量值)/nm	145
Rth(在 550nm 处的测量值)/nm	20

[0488] < 实施例 10 >

[0489] (丙烯酸树脂的制备)

[0490] 参考 JP-A-2008-146003, 其使用 0.0294 质量份的 1,1-二-叔-丁基-全-氧-3,3,5-三甲基环己烷和 0.115 质量份的正-辛基硫醇与包含 89.2 质量份的甲基丙烯酸甲酯、5.8 质量份的丙烯酸甲酯和 5 质量份的二甲苯的单体混合物制备甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸甲酯共聚物 (P-1) 的丸粒。此外,其使用 1,1-叔-丁基全氧-3,3,5-三甲基环己烷作为光聚合引发剂,并且采用 75.2 质量%的苯乙烯,4.8 质量%的甲基丙烯酸酯和 20 质量%的乙基苯作为液体制剂制备苯乙烯/甲基丙烯酸酯共聚物 (P-2) 的丸粒。

[0491] (丙烯酸膜 009 的制备)

[0492] 参考 JP-A-2008-146003 描述的实施方式 21,通过使用由 60 质量份的 P-1、40 质量份的 P-2 和 1 质量份的 ADK Stab LA-31(由 Adeka Corporation 生产的 UV 吸收剂)制备的树脂组合物制备了厚度为 40 μm 的丙烯酸膜 009。在 550nm 波长下通过使用自动双折射量计 KOBRA-21ADH(由 OjiScientific Instrument 生产)测量由此制备的丙烯酸膜 009 的 Re 和 Rth。结果显示于表 13 中。

[0493] 表 13

[0494] (丙烯酸膜 009 的光学性能)

丙烯酸膜 009	
Re(在 550nm 处的测量值)/nm	6
Rth(在 550nm 处的测量值)/nm	-78

[0495] (光学膜 119 的制备)

[0496] 参照实施例 1 中描述的制备光学各向异性层 011, 将取向膜和光学各向异性层 011 形成于玻璃上而不是纤维素酰化物膜 001 上。将由此制备的光学各向异性层 011 剥离并通过使用粘结剂附着在如上制备的丙烯酸膜 009 上, 由此制备光学膜 119。此时, 排布丙烯酸膜 009 的慢轴和光学各向异性层的慢轴使得其彼此成 45° 角相交。在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产) 测量光学各向异性层的光学性能 (Re 和 Rth), 由此确定 Re 为 134nm, Rth 为 75nm。

[0497] 通过与实施例 1 中相同的技术测量光学膜 119 的 Re 和 Rth。结果显示于表 14 中。

[0498] 表 14

[0499] (光学膜 119 的光学性能)

光学膜 119	
Re(在 550nm 处的测量值)/nm	140
Rth(在 550nm 处的测量值)/nm	-3

[0500] < 比较例 9 >

[0501] < 纤维素膜 010 的制备 >

[0502] 将由 Fujifilm 生产的 FUJITAC TD80UL(厚度为 80 μm) 在 180 °C 下拉伸 20%, 由此制得膜厚度为 68 μm 的膜 010。在 550nm 波长下通过使用自动双折射量度计 KOBRA-21ADH(由 Oji Scientific Instrument 生产) 测量由此制备的膜 010 的 Re 和 Rth。结果显示于表 15 中。

[0503] 表 15

[0504] (纤维素膜 110 的光学性能)

光学膜 110	
Re(在 550nm 处的测量值)/nm	11
Rth(在 550nm 处的测量值)/nm	50

[0505] < 光学膜 120 的制备 >

[0506] 与实施例 9 中光学各向异性层 017 相同的方式, 将光学各向异性层 018 形成于由此制备的纤维素膜 010 上, 制得光学膜 120。确定光学各向异性层 018 的光学性能与实施例 9 中描述的光学各向异性层 017 相同。

[0507] 以与实施例 1 中描述的相同的方式确定光学膜 120 的 Re 和 Rth。结果显示于表 16 中。

[0508] 表 16

[0509] (光学膜 120 的光学性能)

光学膜 120	
Re(在 550nm 处的测量值)/nm	138
Rth(在 550nm 处的测量值)/nm	-5

[0510] < 实施例 11>

[0511] 以与实施例 9 中光学各向异性层 017 相同的方式,将光学各向异性层形成在由 Fujifilm 生产的 FUJITAC TD80UL(厚度为 80 μ m) 上,制得光学膜 121。确定光学各向异性层的
光学性能与实施例 9 中描述的光学各向异性层 017 相同。

[0512] 以与实施例 1 中描述的相同的方式确定光学膜 121 的 Re 和 Rth。结果显示于表 17 中。

[0513] 表 17

[0514] (光学膜 121 的光学性能)

光学膜 121	
Re(在 550nm 处的测量值)/nm	141
Rth(在 550nm 处的测量值)/nm	-12

[0515] < 实施例 12>

[0516] 以与实施例 9 中光学各向异性层 017 中相同的方式,在实施例 1 中制备的纤维素酰化物膜 001 上形成光学各向异性层,由此制得复合支持体 A。确定光学各向异性层的光学性能与实施例 9 中描述的光学各向异性层 017 相同。复合支持体在波长 550nm 下显示 Re 为 138nm,Rth 为 135nm。与比较例 4 相似,将图案化延迟层形成在玻璃基底上,将图案化延迟层转移到光学各向异性层上,由此制得图案化延迟膜 (光学膜 122)。此时,使膜的轴向彼此平行。整个光学膜 122 的 Rth 在波长 550nm 下显示为 2nm。

[0517] < 实施例 13>

[0518] 以与比较例 5 中相同的方式,将图案化延迟层形成在玻璃基底上。将由此形成的图案化延迟层转移到实施例 1 中描述的纤维素酰化物膜 001 上,由此制得图案化延迟膜 (光学膜 123)。整个光学膜 123 在波长 550nm 下获得的 Rth 为 5nm。

[0519] < 偏振片的制备 >

[0520] 将下文描述的 20ml/m² 的粘合剂涂布液和 20ml/m² 的上层涂布液 B 涂布于实施例 1 至 13 的每一个中制备的膜的透明支持体侧 (实施例 4 至 7 的膜 110 至 113 的光学各向异性层 011)。在 100℃ 下干燥透明支持体 5 分钟,由此制备配有粘合剂的膜的样品。

[0521] (粘合剂涂布液)

[0522]

下文描述的水溶性聚合物(m)	0.5 g
丙酮	40 ml
乙酸乙酯	55 ml
异丙醇	5 ml

[0523] (上层涂布液 B)

[0524] 聚乙烯醇 0.3g

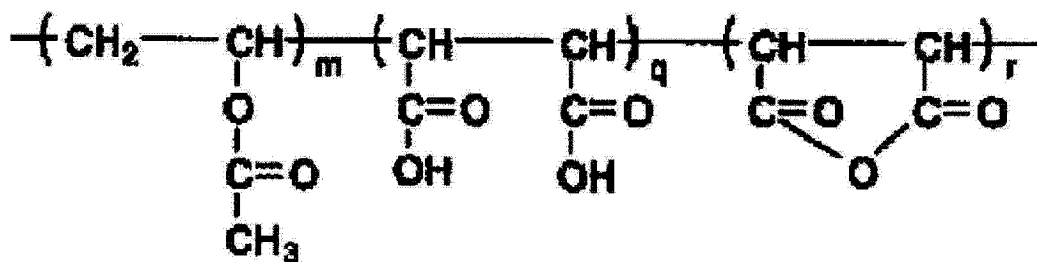
[0525] (Gohsenol(注册商标)NH-26,由 Nippon Synthetic Chemical Co.,Ltd. 生产)

[0526]

Saponin(由 Merck Japan 制备的表面活性剂)	0.03 g
纯化水	57 ml
甲醇	40 ml
甲基丙二醇	3 ml

[0527] 水溶性聚合物 (m)

[0528]



(m=50, q=25, r=25)

[0529] 接着将厚度为 80 μm 的辊压的聚乙烯醇膜在含水碘溶液中连续拉伸 5 次,干燥如此拉伸的膜,由此制备厚度为 30 μm 的偏振膜。将偏振膜固定于用粘合剂覆盖的配有粘合剂的膜侧。使可商购获得的乙酸纤维素膜 (Fujitac TD80UF,由 Fujifilm 生产,并且显示 3nm 的 Re(550nm)) 和 50nm 的 |Rth(630)|) 经受碱性皂化。此后,将粘合剂层涂布在乙酸纤维素膜上,并附着到偏振膜的另一侧上。因此,制备偏振片 1 至 22。

[0530] (装配在液晶显示装置上的偏振片的评估)

[0531] <评估 1>

[0532] 剥离液晶快门眼镜型三维 TV(LC46LV3,由 SHARP 制造)的正面偏振片。将第 1 至第 11 实施例中描述的各偏振片和比较例 1 至 3 以及比较例 6 至 9 中描述的各偏振片贴附于 TV。此外,还剥离用于液晶快门眼镜的 TV 上的偏振片。将 λ/4 片置于左眼侧偏振片和液晶层以及右眼侧偏振片和液晶层之间,使得液晶的慢轴和偏振片的慢轴变得彼此垂直。

[0533] 将分光光度计 (SR-3,由 Topcon Corporation 制造)置于能够通过眼镜观察到的位置。当将各偏振片贴附于 TV 时,从前方、60° 极角和 45° 方位角(后文中称为“倾斜方向”)测量获得的白场亮度 (white brightness)。在测量倾斜角度的亮度期间,液晶快门眼镜径直朝向屏幕的中央。

[0534] 相互比较将偏振片贴附于 TV 的前后所获得的测量结果。对于朝正面的方向,除比较例 7 中描述的偏振片外,所有偏振片显示增加 5% 或更多的白场亮度。对于倾斜方向,比较例 1 至 3 和 6 至 8 显示下降 5% 或更多的白场亮度。实施例 1 至 11 显示出相等的结果。

[0535] 包括白色右眼图像和黑色左眼图像的复合图像以三维方式显示。通过右眼眼镜/左眼镜测量亮度并通过以下表达式评价测量的串扰 (CRO)。(将此时显示的亮度作为 Y_{RR} 和 Y_{RL}, CRO=(Y_{RR}-Y_{RL})/(Y_{RR}+Y_{RL}))

[0536] 表达式显示随着串扰降低,立体效果能够得到保持。

[0537] 在正面方向获得的串扰对应于当观看者的面部倾斜时所获得的串扰。此外,在倾斜方向所获得的串扰相当于当将液晶快门眼镜置于以一定角度朝向屏幕中心位置时所获

得的串扰。

[0538] 相互比较将偏振片贴附于 TV 前后所获得的测量结果。对于朝正面的方向,所有偏振片均显示无串扰。对于倾斜方向,比较例 1 至 3 和 6 至 8 显示串扰增加 10% 或更多。第 1 至第 11 实施例以及比较例 9 显示串扰降低 10% 或更多。

[0539] < 评估 2>

[0540] 剥离正面偏振片 HPL02065 (由 HP 制造), 固定第 12 和 13 实施例以及比较例 4 和 5 中所描述的各偏振片。

[0541] 同样地,将分光光度计 (SR-3, 由 Topcon Corporation 制造) 置于能够通过眼镜观察到的位置。测量当各偏振片被贴附时所获得的白场亮度和串扰。

[0542] 从正面和 60° 极角和 45° 方位角 (后文中称为“倾斜方向”) 的方向测量白场亮度和串扰。在测量倾斜角度的亮度期间,眼镜径直朝向屏幕的中央。

[0543] 相互比较将偏振片贴附于 TV 的前后所获得的测量结果。对于朝正面的方向,所有偏振片显示相等的白场亮度。对于倾斜方向,比较例 4 和 5 显示相等的白场亮度,而第 12 和 13 实施例显示串扰降低 5% 或更多。

[0544] 相互比较将偏振片贴附于 TV 前后所获得的测量结果。对于朝正面的方向,所有偏振片显示相等的串扰。对于倾斜方向,比较例 4 和 5 显示相等的串扰,而第 12 和 13 实施例显示串扰降低 10% 或更多。

[0545] 工业实用性

[0546] 根据本发明,可以提供能够减少串扰的显示装置,所述干扰 3D 图像的串扰是由视角特征和被反射外界光的入射而引起的。

[0547] 已经参考具体实施方式详细描述了本发明。然而,本领域技术人员应明了,可以对本发明进行不脱离本发明精神和范围的各种变性和改变。

[0548] 本专利申请基于 2010 年 2 月 18 日提交的日本专利申请 (JP2010-034127) 和 2010 年 9 月 15 日提交的日本专利申请 (JP2010-207331), 将其全部内容援引加入本文。

专利名称(译)	液晶显示装置、其制备方法以及图像显示装置		
公开(公告)号	CN102870039A	公开(公告)日	2013-01-09
申请号	CN201180019663.2	申请日	2011-02-18
[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	矢内雄二郎 佐多博晓 中山元 佐佐田泰行		
发明人	矢内雄二郎 佐多博晓 中山元 佐佐田泰行		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B1/11 G02B5/30 G02F1/1335 G03B35/18 G02F1/13		
CPC分类号	G03B35/18 G02B5/3033 G03B35/26 G02F1/133634 G03B21/14 G02F2001/133638 G03B21/2073		
代理人(译)	柴丽敏 于辉		
优先权	2010207331 2010-09-15 JP 2010034127 2010-02-18 JP		
其他公开文献	CN102870039B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示装置，其减少了三维图像的串扰(图像的重叠)或由外界光反射而引起的闪烁。所述液晶显示装置包括一对基底，所述基底对中的至少一个具有电极，将所述基底对彼此相对设置，并且包括设置于光源侧的第一偏振片和设置于观看侧的第二偏振片，并且液晶显示层夹置于所述第一偏振片和所述第二偏振片之间，其中：所述第二偏振片的观看侧上的保护膜包括透明支持体和具有 $\lambda/4$ 功能的光学各向异性层，所述透明支持体满足 $0 \leq |Re(550)| \leq 10$ ，并且所述第二偏振片的观看侧上的保护膜的 R_{th} 为 $|R_{th}| \leq 20$ 。

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