

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510124380.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

H04N 5/44 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年10月15日

[11] 授权公告号 CN 100426082C

[22] 申请日 2005.11.29

[21] 申请号 200510124380.0

[30] 优先权

[32] 2004.11.29 [33] JP [31] 2004-344053

[32] 2005.8.25 [33] JP [31] 2005-244847

[73] 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 小林显太郎 矢野周治 小石直树

[56] 参考文献

CN1549032A 2004.11.24

US6175400B1 2001.1.16

CN1480747A 2004.3.10

WO2004042461A1 2004.5.21

审查员 王 灿

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

权利要求书 3 页 说明书 45 页 附图 3 页

[54] 发明名称

液晶面板和液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种根据本发明的实施方式的液晶面板，包括液晶单元、配置在液晶单元一侧的第一偏光片、配置在液晶单元另一侧的第二偏光片、配置在液晶单元和第一偏光片之间的负双轴光学元件和正 C 板和配置在液晶单元和第二偏光片之间的各向同性光学元件。这里，负双轴光学元件配置在第一偏光片和正 C 板之间。

1. 一种液晶面板，包括：

液晶单元，其中所述液晶单元包括含有在不存在电场的情况下均匀配向的液晶分子的液晶层，所述液晶层的折射率分布为 $n_x > n_y = n_z$ ；

配置在所述液晶单元一侧的第一偏光片；

配置在所述液晶单元另一侧的第二偏光片；

配置在所述液晶单元和所述第一偏光片之间的负双轴光学元件和正 C 板；和

配置在所述液晶单元和所述第二偏光片之间的各向同性光学元件，其中

所述负双轴光学元件配置在所述第一偏光片和所述正 C 板之间。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述的液晶单元包括 IPS 模式、FFS 模式和 FLC 模式中的一种。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述液晶单元的初始配向方向基本平行于所述第二偏光片的吸收轴的方向。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶面板，其中所述液晶单元的初始配向方向基本平行于配置在所述液晶单元背光侧的所述偏光片的吸收轴方向。

5. 根据权利要求 3 所述的液晶面板，其中所述液晶单元的初始配向方向基本垂直于配置在所述液晶单元的背光侧的所述偏光片的吸收轴方向。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述负双轴光学元件的慢轴基本垂直于所述第一偏光片的吸收轴。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述负双轴光学元件的面内相位差值 $Re[590]$ 使用波长为 590 nm 的光在 23°C 下测定为 50 到 180 nm。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶面板，其中：

所述负双轴光学元件的厚度方向的相位差值 $Rth[590]$ 使用波长为 590 nm 的光在 23°C 下测定为 110 到 250 nm；和

所述厚度方向的相位差值 $Rth[590]$ 大于 $Re[590]$ ，其中所述 $Re[590]$ 是使用波长为 590 nm 的光在 23°C 下测定的面内相位差值。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述负双轴光学元件的 $Re[480] / Re[590]$ 为 0.8 到 1.2，其中所述 $Re[480]$ 和 $Re[590]$ 分别是使用波长为 480 nm 和 590 nm 的光在 23°C 下测定的面内相位差值。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述的负双轴光学元件包括含有纤维素酯作为主要组分的聚合物膜的拉伸膜。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶面板，其中所述聚合物膜的光弹性系数 $C[590]$ 的绝对值为 2.0×10^{-13} 到 $1.0 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$ 。

12. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述正 C 板的厚度方向的相位差值 $Rth[590]$ 使用波长为 590 nm 的光在 23°C 下测定为 -200 到 -30 nm。

13. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述的正 C 板包括单层相位差膜。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶面板，其中所述正 C 板的厚度为 0.1 到 3 μm 。

15. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，其中所述的正 C 板包括垂直配向的液晶组合物的硬化层和固化层中的一种。

16. 根据权利要求1所述的液晶面板,其中所述的各向同性光学元件包括含有选自聚降冰片烯、纤维素酯、异丁烯/N-甲基马来酰亚胺共聚物和丙烯腈/苯乙烯共聚物中的至少一种树脂作为主要成分的聚合物膜。

17. 一种包括根据权利要求1所述的液晶面板的液晶电视。

18. 一种包括根据权利要求1所述的液晶面板的液晶显示装置。

液晶面板和液晶显示装置

本申请基于联邦法典第 35 篇第 119 节，要求 2004 年 11 月 29 日提交的日本专利申请第 2004-344053 号和 2005 年 8 月 25 日提交的日本专利申请第 2005-244847 号的优先权，其在此全部并入本文作为参考。

技术领域

本发明涉及一种具有液晶单元、偏光片和光学元件的液晶面板。此外，本发明涉及一种使用该液晶面板的液晶电视和一种使用该液晶面板的液晶显示装置。

背景技术

配置有面内切换（IPS）模式的液晶单元的液晶显示装置包括通过对在不施加电场的情况下基本上水平配向的液晶分子施加水平电场，从而使液晶分子旋转 45° ，而对透光率（白色显示）和遮光率（黑色显示）来进行控制。配置有 IPS 模式液晶单元的传统液晶显示装置的问题在于：当从与偏光板的吸收轴成 45° 角（方位角为 45° ， 135° ， 225° 或 315° ）的斜向观看屏幕时，对比度降低；并且显示色彩变化现象（也称作色移）随屏幕的观看角度而增大。因此，本发明公开了一种通过在液晶单元的一侧配置多层相位差膜而改进色移的方法（参见，例如，JP 11-133408）。然而，这种技术改进了色移，却不能充分改进斜向对比度。

发明内容

为了解决上述问题而进行本发明，因此本发明的一个目的是提供一种配置有液晶单元的液晶面板，其具有改进的斜向对比度和改进的斜向色移。

为了实现上述目的，本发明的发明者进行了深入研究，并且发现能够通过下述液晶面板和液晶显示装置实现该目的。由此完成本发明。

根据本发明的实施方式的液晶面板包括液晶单元、配置在液晶单元一侧的第一偏光片、配置在液晶单元另一侧的第二偏光片、配置在液晶单元和第一偏光片之间的负双轴光学元件和正 C 板以及配置在液晶单元和第二偏光片之间的各向同性光学元件。这里，负双轴光学元件配置在第一偏光片和正 C 板之间。

在本发明的一个实施方式中，液晶单元包括含有在不存在电场的情况下均匀配向的液晶分子的液晶层。

在本发明的另一个实施方式中，液晶层的折射率分布为 $n_x > n_y = n_z$ 。

在本发明的又一个实施方式中，液晶单元包括 IPS 模式、FFS 模式和 FLC 模式中的一种。

在本发明的又一个实施方式中，液晶单元的初始配向方向基本平行于第二偏光片的吸收轴的方向。

在本发明的又一个实施方式中，液晶单元的初始配向方向基本平行于配置在液晶单元背光侧的偏光片的吸收轴方向。或者，液晶单元的初始配向方向基本垂直于配置在液晶单元的背光侧的偏光片的吸收轴方向。

在本发明的又一个实施方式中，负双轴光学元件的慢轴基本垂直于第一偏光片的吸收轴。

在本发明的又一个实施方式中，负双轴光学元件的面内相位差值 ($\text{Re}[590]$) 在 23℃ 下使用波长为 590 nm 的光测量为 50 到 180nm。

在本发明的又一个实施方式中，负双轴光学元件的厚度方向的相位差值 ($\text{Rth}[590]$) 在 23℃ 下使用波长为 590 nm 的光测量为 110 到 250 nm；并且厚度方向的相位差值 ($\text{Rth}[590]$) 大于 $\text{Re}[590]$ 。

在本发明的又一个实施方式中，负双轴光学元件的 $\text{Re}[480] / \text{Re}[590]$ 为 0.8 到 1.2。

在本发明的又一个实施方式中，负双轴光学元件包括含有纤维素酯作为主要成分的聚合物膜的拉伸膜。

在本发明的又一个实施方式中，聚合物膜的光弹性系数 $C[590]$ (m^2/N) 的绝对值为 2.0×10^{-13} 到 1.0×10^{-10} 。

在本发明的又一个实施方式中，正 C 板的厚度方向的相位差值 (Rth[590]) 在 23℃ 下使用波长为 590 nm 的光测量为 -200 到 -30 nm。

在本发明的又一个实施方式中，正 C 板包括单层相位差膜。

在本发明的又一个实施方式中，正 C 板的厚度为 0.1 到 3 μm。

在本发明的又一个实施方式中，正 C 板包括垂直配向的液晶组合物的硬化层和固化层中的一种。

在本发明的又一个实施方式中，各向同性光学元件包括含有至少一种选自聚降冰片烯、纤维素酯、异丁烯/N-甲基马来酰亚胺共聚物和丙烯腈/苯乙烯共聚物的树脂作为主要成分的聚合物膜。

根据本发明的另一方面，提供了一种液晶电视。该液晶电视包括上述液晶面板。

根据本发明的又一方面，提供了一种液晶显示装置。该液晶显示装置包括上述液晶面板。

在本发明的液晶面板中，负双轴光学元件和正 C 板配置在液晶单元和配置在液晶单元一侧的第一偏光片之间。此外，负双轴光学元件配置在第一偏光片和正 C 板之间，并且各向同性光学元件配置在液晶单元和配置在液晶单元的另一侧的第二偏光片之间，从而增大了液晶显示装置的斜向对比度并且减少了斜向的色移。

附图说明

在附图中：

图 1 是根据本发明的优选实施方式的液晶面板的截面示意图；

图 2A 是采用 O-模式的本发明的液晶面板的透视示意图，并且图 2B 是采用 E-模式的本发明的液晶面板的透视示意图；和

图 3 是根据本发明的优选实施方式的液晶面板的截面示意图。

具体实施方式

A. 整个液晶面板的轮廓

图 1 是根据本发明的优选实施方式的液晶面板的截面示意图。图 2A 是采用 O-模式的本发明的液晶面板的透视示意图，并且图 2B 是采用 E-模式的本发明的液晶面板的透视示意图。要注意的是，为清楚起

见，图 1、2A 和 2B 中各个部件的长、宽和厚度的比例与实际的部件不同。在液晶面板采用 O-模式（图 2A）的情况下，例如，液晶面板 100 配置有液晶单元 10、配置在液晶单元 10 的一侧（图 2A 中的观看侧）的第一偏光片 20、配置在液晶单元 10 的另一侧（图 2A 中的背光侧）的第二偏光片 20'、配置在第一偏光片 20 和液晶单元 10 之间的负双轴光学元件 30 和正 C 板 40、以及配置在第二偏光片 20' 和液晶单元 10 之间的各向同性光学元件 50。将负双轴光学元件 30 配置在第一偏光片 20 和正 C 板 40 之间，使得负双轴光学元件 30 的慢轴与第一偏光片 20 的吸收轴彼此垂直。将正 C 板配置在负双轴光学元件 30 和液晶单元 10 之间。将偏光片 20 和 20' 配置为使得其各自的吸收轴彼此垂直。在实际使用中，可以在偏光片 20 和 20' 的外侧配置任意适当的保护层（未显示）。在本发明的另一个实施方式中，可以在图 1 所示的元件之间配置其它元件（优选各向同性光学元件）。

优选将第二偏光片 20'（即，配置有各向同性光学元件 50 的一侧上的偏光片）配置为使得其吸收轴基本平行于液晶单元 10 的初始配向方向。将第一偏光片 20 配置为使得其吸收轴基本垂直于液晶单元 10 的初始配向方向。

本发明的液晶面板可以是所谓的 O-模式的或所谓的 E-模式的。术语“O-模式的液晶面板”指的是其中配置在液晶单元背光侧的偏光片的吸收轴与该液晶单元的初始配向方向彼此平行的液晶面板。术语“E-模式的液晶面板”指的是其中配置在液晶单元背光侧的偏光片的吸收轴与液晶单元的初始配向方向彼此垂直的液晶面板。在图 2A 所示的 O-模式的液晶面板中，第一偏光片 20、负双轴光学元件 30 和正 C 板 40 优选配置在液晶单元 10 的观看侧，并且各向同性光学元件 50 和第二偏光片 20' 优选配置在液晶单元 10 的背光侧。在图 2B 所示的 E-模式的液晶面板中，第一偏光片 20、负双轴光学元件 30 和正 C 板 40 优选配置在液晶单元 10 的背光侧，并且各向同性光学元件 50 和第二偏光片 20' 优选配置在液晶单元 10 的观看侧。在本发明中，优选图 2A 所示的 O-模式的液晶面板，因为 O-模式的配置能够实现更好的光学补偿。具体地说，在 O-模式的配置中，负双轴光学元件和正 C 板配置在远离

背光的一侧，因此几乎不会受到由于背光的热所造成的不良影响，从而降低相位差值的偏移或不均匀。

B. 液晶单元

参照图 1，本发明的液晶面板中所使用的液晶单元 10 配置有一对基板 11 和 11' 以及保持在基板 11 和 11' 之间作为显示介质的液晶层 12。一个基板（彩色滤光片基板）11 配置有彩色滤光片和黑色矩阵（两者均未显示）。另一个基板（主动矩阵基板）11' 配置有用于控制液晶的电光性质的开关元件（通常为 TFT，未显示）、用于为开关元件提供门信号的扫描线（未显示）和用于为开关元件提供源信号的信号线（未显示）、以及像素电极和对电极（两者均未显示）。彩色滤光片也可以配置在主动矩阵基板 11' 中。基板 11 和 11' 之间的距离（单元间隙）通过隔离片（spacer）（未显示）来控制。由例如聚酰亚胺形成的配向膜（未显示）配置在与液晶层 12 相接触的各基板 11 和 11' 的一侧。

优选液晶层 12 含有在不存在电场的情况下均匀配向的液晶分子。该液晶层（最终成为液晶单元）的折射率分布通常为 $n_x > n_y = n_z$ （这里， n_x 、 n_y 和 n_z 分别代表液晶层慢轴方向、快轴方向和厚度方向的折射率）。在本发明的说明书中， $n_y = n_z$ 不仅包括 n_y 和 n_z 完全相等的情况，也包括 n_y 和 n_z 基本上相等的情况。此外，短语“液晶单元的初始配向方向”指的是在不存在电场的情况下，通过液晶层中液晶分子的配向提供液晶层的最大面内折射率的方向。使用显示出这样的折射率分布的液晶层的驱动模式的典型例子包括：面内切换（IPS）模式、边缘场切换（FFS）模式和铁电液晶（FLC）模式。用于那些驱动模式的液晶的具体例子包括向列型液晶和近晶型液晶。例如，向列型液晶用于 IPS 模式和 FFS 模式，并且近晶型液晶用于 FLC 模式。

在 IPS 模式中，在不存在电场的情况下均匀配向的液晶分子，例如通过使用电控双折射（ECB）效应，在各自由金属形成的对电极和像素电极之间产生的平行于基板的电场（也称为水平电场）中响应。具体地说，如“Monthly Display July（显示器月刊七月号）”（第 83 到 88 页，Techno Times 公司出版，1997）或者“Ekisho（液晶） vol.2, No.4”（第 303 到 316 页，Japanese Liquid Crystal Society（日本液晶学

会)出版,1998)所述,正常的黑色模式在不存在电场的情况下通过以下方式提供完全的黑色显示:在不施加电场的情况下,在一个偏光片的吸收轴方向上调节液晶单元的配向方向;并在液晶单元上下配置偏光板使其彼此垂直。在施加电场的情况下,液晶分子旋转同时保持与基板平行,从而根据旋转角获得透射率。IPS 模式包括各自采用 V-形电极、Z 形电极等的超面内切换(S-IPS)模式和高级超面内切换(AS-IPS)模式。市售的 IPS 模式液晶显示装置的例子包括 20 英寸宽的液晶电视“Wooo”(商品名,Hitachi(日立)株式会社制造)、19 英寸液晶显示器“ProLite E481S-1”(商品名,Iiyama(饭山)株式会社制造)和 17 英寸 TFT 液晶显示器“FlexScan L565”(商品名,Eizo Nanao Corporation(艺卓株式会社)制造)。

在 FFS 模式中,在不存在电场的情况下均匀配向的液晶分子,例如通过使用电控双折射(ECB)效应在各自由透明导体形成的对电极和像素电极之间产生的平行于基板的电场(也称为水平电场)中响应。这种 FFS 模式中的水平电场也被称为边缘电场,其能够通过将各自由透明导体形成的对电极和像素电极之间的距离设定为比单元间隙窄而产生。具体地说,如“Society for Information Display(SID)(国际信息显示学会)2001 Digest”(第 484 到 487 页)或者 JP 2002-031812 A 所述,正常的黑色模式在不存在电场的情况下通过以下方式提供完全的黑色显示:在不施加电场的情况下,在一个偏光片的吸收轴的方向上调节液晶单元的配向方向;并且在液晶单元的上下配置偏光板使其彼此垂直。在施加电场的情况下,液晶分子旋转同时保持与基板平行,从而根据旋转角得到透射率。FFS 模式包括各自使用 V 形电极、Z 形电极等的高级边缘场切换(A-FFS)模式或超边缘场切换(U-FFS)模式。市售的 FFS 模式液晶显示装置的例子包括 Tablet PC“M1400”(商品名,Motion Computing 公司制造)。

例如,FLC 模式利用了密封在厚度各自为大约 1 到 2 μm 的电极基板之间的铁磁手性近晶型液晶的性质,从而显示两种稳定的分子配向状态。具体地说,铁电手性近晶型液晶分子在平行于基板的面内旋转并且对施加的电压作出响应。FLC 模式能够基于与 IPS 模式和 FFS 模式相同的原理提供黑色和白色显示。FLC 模式具有这样一种特征,其

中与其它驱动模式的相比其响应速率高。在本发明的说明书中，FLC模式包括：表面稳定型铁电液晶（SS-FLC）模式、反铁电液晶（AFLC）模式、聚合物稳定型铁电液晶（PS-FLC）模式和 V-形开关铁电液晶（V-FLC）模式。

作为经过配向处理的基板和液晶分子之间的相互作用的结果而获得均匀配向的液晶分子，其中液晶分子的配向矢量平行于基板面并且均匀配向。在本发明的说明书中，均匀配向包括配向矢量相对于基板面轻微倾斜的情况，即，向列型液晶分子预倾斜的情况。在液晶预倾斜的情况下，为了维持大的对比度并且获得良好的显示性能，优选预倾斜角为 20° 或更小。

根据目的可以使用任意适合的向列型液晶作为向列型液晶。例如，向列型液晶可以具有正介电各向异性或者负介电各向异性。具有正介电各向异性的向列型液晶的具体例子包括“ZLI-4535”（商品名，购自日本 Merck（默克）公司）。具有负介电各向异性的向列型液晶的具体例子包括“ZLI-2806”（商品名，购自日本 Merck（默克）公司）。寻常光折射率（ n_o ）和非寻常光折射率（ n_e ）之间的差值，即，双折射率（ Δn_{LC} ），可以根据液晶的响应速率、透射率等适当地进行选择。但是通常优选双折射率为 0.05 到 0.30。

根据目的可以使用任意适合的近晶型液晶作为近晶型液晶。优选所使用的近晶型液晶在一部分分子结构中具有不对称的碳原子并且显示铁电性质（也称为铁电液晶）。显示铁电性质的近晶型液晶的具体例子包括：p-癸氧基苯亚甲基-p'-氨基-2-甲基丁基肉桂酸酯、p-己氧基苯亚甲基-p'-氨基-2-氯丙基肉桂酸酯和 4-邻（2-甲基）丁基间二羟基苯亚基-4'-辛基苯胺。市售的铁电液晶的例子包括 ZLI-5014-000（商品名，电容量为 2.88 nF，自发极化为 -2.8 C/cm^2 ，购自日本 Merck（默克）公司）、ZLI-5014-100（商品名，电容量为 3.19 nF，自发极化为 -20.0 C/cm^2 ，购自日本 Merck（默克）公司）和 FELIX-008（商品名，电容量为 2.26 nF，自发极化为 -9.6 C/cm^2 ，购买自 Hoechst Aktiengesellschaft（赫斯特）公司）。

根据目的可以使用任意适合的单元间隙作为液晶单元的单元间隙（基板之间的距离）。但是，优选单元间隙为 1.0 到 7.0 μm 。单元间隙在上述范围内能够减少响应时间并且提供良好的显示性能。

C. 偏光片

在本发明的说明书中，术语“偏光片”指的是能够将自然光或偏振光转化成适合的偏振光的膜。可以采用任意适合的偏光片作为本发明中使用的偏光片。优选使用能够将自然光或偏振光转化成线性偏振光的偏光片。

偏光片可以具有任意适合的厚度。偏光片的厚度通常为 5 到 80 μm ，优选 10 到 50 μm ，更优选 20 到 40 μm 。偏光片的厚度在上述范围内能够提供优异的光学性质和机械强度。

优选偏光片的透光率（也称为单轴透射率）在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下使用波长为 440 nm 的光测量为 41% 或更大，更优选 43% 或更大。单轴透射率的理论上限为 50%。优选偏振程度为 99.8 到 100%，更优选 99.9 到 100%。单轴透射率和偏振程度在上述范围内能够进一步增大使用该偏光片的液晶显示装置的正常方向的对比度。

单轴透射率和偏振程度能够通过使用分光光度计“DOT-3”（商品名，Murakami Color Research Laboratory（村上色彩技术研究所）制造）来测定。偏振程度能够通过以下方式测定：测量偏光片的平行光透射率（ H_0 ）和垂直光透射率（ H_{90} ），并且使用下列方程式。偏振程度（%）= $\{ (H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90}) \}^{1/2} \times 100$ 。平行光透射率（ H_0 ）指的是通过将两个同样的偏光片堆叠为使其各自的吸收轴彼此平行而制造的平行层积偏光片的透射率。垂直光透射率（ H_{90} ）指的是通过将两个同样的偏光片堆叠为使其各自的吸收轴彼此垂直而制造的垂直层积偏光片的透射率。透光率指的是根据 JIS Z8701-1982，通过二度视场（C 源）的色彩校正而获得的 Y 值。

根据目的可以使用任意适合的偏光片作为本发明所使用的偏光片。其例子包括：通过在例如聚乙烯醇类膜、部分缩甲醛化的聚乙烯醇类膜或部分皂化的乙烯/醋酸乙烯酯共聚物类膜之类的亲水聚合物膜上吸附例如碘或二色性染料二色性物质并且对该膜进行单轴拉伸而

制备的膜，以及例如聚乙烯醇类膜的脱水产物或聚氯乙烯类膜的脱氯产物的多烯类取向膜。其中，因为其高的偏振二色性，特别优选通过在聚乙烯醇类膜上吸附例如碘的二色性物质并且该膜进行单轴拉伸而制备的膜。

通过在聚乙烯醇类膜上吸附碘并且对该膜进行单轴拉伸而制备的偏光片可以通过例如以下方式制备：将聚乙烯醇类膜浸入到碘的水溶液中以染色，并且将该膜拉伸到初始长度的 3 到 7 倍长度。根据需要该水溶液可以含有硼酸、硫酸锌、氯化锌等，或者可以将该聚乙烯醇类膜浸入到碘化钾等的水溶液中。此外，根据需要可以在染色前将该聚乙烯醇类膜浸入水中并在水中清洗。

用水清洗该聚乙烯醇类膜不仅可以除去膜表面的污染物或者洗去防粘剂，还提供了防止例如由该聚乙烯醇类膜的膨胀所造成的不均匀染色的不均匀的效果。膜的拉伸可以在膜用碘染色之前进行、在膜染色的过程中进行、或者在膜用碘染色之前进行。拉伸可以在硼酸或碘化钾的水溶液中进行，或者在水浴中进行。

除了上述偏光片之外，本发明所使用的偏光片的进一步的例子包括：通过对含有例如碘或二色性染料的二色性物质的聚合物膜进行拉伸而制备的偏光片、通过使含有二色性物质和液晶化合物的液晶组合物在特定方向上配向而制备的宾主型的 O-型偏光片（US 5,523,863）、以及通过使溶致液晶在特定方向上配向而制备的 E-型偏光片（US 6,049,428）。

在本发明的液晶面板中，配置在液晶单元两侧的偏光片可以彼此相同或不同。

参照图 2A 和 2B，根据目的可以采用任意适合的方法作为配置第一偏光片 20 和第二偏光片 20'的方法。优选第一偏光片 20 和第二偏光片 20'各自在与液晶单元相对的表面上配置有粘合层或压敏粘合层（未显示）。随后，将第一偏光片 20 结合到负双轴光学元件 30 的表面上，并且将第二偏光片 20'结合到各向同性光学元件 50 的表面上。这样，能够增大采用该偏光片的液晶显示装置的对比度。

根据预期的用途、粘合强度等，可以确定适合的粘合层或压敏粘合层的厚度。粘合层的厚度通常为 0.1 到 50 μm ，优选 0.1 到 20 μm ，

特别优选 0.1 到 10 μm 。压敏粘合层的厚度通常为 1 到 100 μm ，优选 5 到 80 μm ，特别优选 10 到 50 μm 。

根据粘合体的种类可以采用任意适合的粘合剂或压敏粘合剂来形成粘合层或压敏粘合层。特别是，在聚乙烯醇类膜用于偏光片的情况下，优选使用水性粘合剂作为粘合剂。更优选使用含有聚乙烯醇类树脂作为主要成分的粘合剂。其具体例子包括含有具有乙酰乙酰基的改性聚乙烯醇作为主要成分的粘合剂“GOHSEFIMER Z200”（商品名，购自 Nippon Synthetic Chemical Industry（日本合成化学工业）有限公司）。从优异的光学透明度，适度的压敏粘合性质，例如湿润性、凝聚性质和粘合性，以及优异的耐气候性和耐热性的角度出发，优选使用含有丙烯酸聚合物作为基础聚合物的丙烯酸压敏粘合剂作为压敏粘合剂。其具体例子包括含有丙烯酸压敏粘合剂作为压敏粘合层的双面光带“SK-2057”（商品名，购自 Soken Chemical & Engineering（综研化学）株式会社）。

优选将第一偏光片 20 配置为使得其吸收轴基本垂直于相对的第二偏光片 20' 的吸收轴。在本发明的说明书中，短语“基本垂直”包括第一偏光片 20 的吸收轴和第二偏光片 20' 的吸收轴形成 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 的角度，优选 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 的情况。角度极大地偏离上述范围容易导致使用该第一偏光片 20 和第二偏光片 20' 的液晶显示装置的对比度降低。

D. 负双轴光学元件

在本发明的说明书中，术语“负双轴光学元件”指的是折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ （这里， n_x 和 n_y 分别代表慢轴方向和快轴方向的主面内折射率，并且 n_z 代表厚度方向的折射率）的光学元件。满足折射率分布为 $n_x > n_y > n_z$ 的光学元件可以被重述为满足表达式 $R_{th}[590] > R_{e}[590]$ 的光学元件。 $R_{e}[590]$ 和 $R_{th}[590]$ 将在下文中描述。

参考图 1、2A 和 2B，负双轴光学元件 30 被配置在第一偏光片 20 和正 C 板 40 之间。

D-1. 负双轴光学元件的光学性能

在本发明的说明书中, Re[590]指的是在 23°C 下使用波长为 590 nm 的光测定的面内相位差值。Re[590]能够从方程式 $Re[590] = (n_x - n_y) \times d$ 来确定(这里, n_x 和 n_y 分别代表在 590 nm 的波长下光学元件(或相位差膜)的慢轴方向和快轴方向的折射率, 并且 d (nm) 代表光学元件(或相位差膜)的厚度)。注意, 慢轴指的是提供最大面内折射率的方向。

优选本发明所使用的负双轴光学元件的 Re[590]为 50 到 180 nm, 更优选 60 到 160 nm, 特别优选 70 到 150 nm, 最优选 80 到 130 nm。Re[590]在上述范围内能够增大液晶显示装置的斜向对比度。

在本发明的说明书中, Rth[590]指的是在 23°C 下使用波长为 590 nm 的光测定的膜的厚度方向的相位差值。Rth[590]能够从方程式 $Rth[590] = (n_x - n_z) \times d$ 来确定(这里, n_x 和 n_z 分别代表在 590 nm 的波长下光学元件(或相位差膜)的慢轴方向和厚度方向的折射率, 并且 d (nm) 代表光学元件(或相位差膜)的厚度)。注意, 慢轴指的是提供最大面内折射率的方向。

只要满足 $Rth[590] > Re[590]$ 的关系, 优选本发明所使用的负双轴光学元件的 Rth[590]为 110 到 250 nm, 更优选 120 到 230 nm, 特别优选 130 到 200 nm, 最优选 140 到 180 nm。Rth[590]在上述范围内能够增大液晶显示装置的斜向对比度

Re[590]和 Rth[590]可以使用“KOBRA-21ADH”(商品名, Oji Scientific Instruments (王子科学仪器株式会社)制造)来测定。折射率 n_x 、 n_y 和 n_z 能够通过以下方式测定: 使用在 23°C 下在波长为 590 nm 下测定的面内相位差值 (Re)、通过将慢轴倾斜 40° 作为倾斜角而测定的相位差值(R40)、相位差膜的厚度(d)和相位差膜的平均折射率(n_0), 并且使用下列方程式 (i) 到 (iii) 进行计算数值计算。随后, 从下列方程式 (iv) 能够计算出 Rth。这里, Φ 和 n_y' 分别用下列方程式 (v) 和 (vi) 代表。

$$Re = (n_x - n_y) \times d \quad \dots (i)$$

$$R40 = (n_x - n_y') \times d / \cos (\Phi) \quad \dots (ii)$$

$$(n_x + n_y + n_z) / 3 = n_0 \quad \dots (iii)$$

$$R_{th} = (n_x - n_z) \times d \quad \dots \text{(iv)}$$

$$\Phi = \sin^{-1} [\sin(40^\circ) / n_0] \quad \dots \text{(v)}$$

$$n_{y'} = n_y \times n_z [n_y^2 \times \sin^2(\Phi) + n_z^2 \times \cos^2(\Phi)]^{1/2} \dots \text{(vi)}$$

通常，相位差值可以随波长改变。这种现象被称为相位差值的波长色散性。在本发明的说明书中，波长色散性能够被测定为面内相位差值的比率 $Re[480] / Re[590]$ ，其是通过在 23℃ 下使用波长为 480 nm 的光和波长为 590 nm 的光而测定的。

优选负双轴光学元件的 $Re[480] / Re[590]$ 为 0.8 到 1.2，更优选 0.8 到 1.1，特别优选 0.8 到 1.0。在上述范围内较小的 $Re[480] / Re[590]$ 在宽的可见光区域内提供了均匀的相位差值。因此，在采用这种负双轴光学元件的液晶显示装置中，几乎不会泄漏特定波长的光并且能够进一步减少液晶显示装置的斜向色移。

D-2. 配置负双轴光学元件的方式

参照图 1、2A 和 2B，将负双轴光学元件 30 配置在第一偏光片 20 和正 C 板 40 之间。根据目的可以采用任意适合的方法作为将负双轴光学元件 30 配置在第一偏光片 20 和正 C 板 40 之间的方法。优选通过在负双轴光学元件 30 的两侧上提供粘合层或压敏粘合层（未显示）而将负双轴光学元件 30 结合到第一偏光片 20 和正 C 板 40 上。这样，能够增大采用该负双轴光学元件 30 的液晶显示装置的对比度。

可以根据预期的用途、粘合强度等适当地确定粘合层或压敏粘合层的厚度。粘合层的适合的厚度通常为 0.1 到 50 μm ，优选 0.1 到 20 μm ，特别优选 0.1 到 10 μm 。压敏粘合层的适合的厚度通常为 1 到 100 μm ，优选 5 到 80 μm ，特别优选 10 到 50 μm 。

可以使用任意适合的粘合剂或压敏粘合剂来形成粘合层或压敏粘合层。其例子包括那些各自含有例如丙烯酸聚合物、聚硅氧烷类聚合物、聚酯、聚氨基甲酸乙酯、聚酰胺、聚乙烯醚、醋酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、改性聚烯烃、环氧类聚合物、氟类聚合物或橡胶类聚合物（例如天然橡胶类聚合物或合成橡胶类聚合物）的聚合物作为基础聚合物的粘合剂或压敏粘合剂，其可以适当地选择和使用。特别是，在一个粘合体是通过在聚乙烯醇类膜上吸附例如碘的二色性物质并对该膜进

行单轴拉伸而制备的偏光片的情况下，优选使用水性粘合剂作为粘合剂。特别优选使用含有聚乙烯醇类树脂作为主要成分的粘合剂。其具体例子包括含有具有乙酰乙酰基的改性聚乙烯醇作为主要成分的“GOHSEFIMER Z200”（商品名，购自 Nippon Synthetic Chemical Industry（日本合成化学工业）有限公司）。从优异的光学透明度，适度的压敏粘合性质，例如湿润性、凝聚性质和粘合性，以及优异的耐气候性和耐热性的角度出发，优选使用含有丙烯酸聚合物作为基础聚合物的丙烯酸压敏粘合剂作为压敏粘合剂。其具体例子包括含有丙烯酸压敏粘合剂作为压敏粘合层的双面光带“SK-2057”（商品名，购自 Soken Chemical & Engineering（综研化学）株式会社）。

优选将负双轴光学元件 30 配置为使得其慢轴基本垂直于相邻的第一偏光片 20 的吸收轴。在本发明的说明书中，短语“基本垂直”包括负双轴光学元件 30 的慢轴和第一偏光片 20 的吸收轴形成 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 的角度的情况，优选 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。角度极大地偏离上述范围可能导致采用该负双轴光学元件的液晶显示装置的对比度降低。

D-3. 负双轴光学元件的结构

负双轴光学元件的结构（层积结构）没有特别限制，只要满足上述 D-1 部分所述的光学性能。具体地说，负双轴光学元件可以是单层相位差膜或者两个或更多相位差膜的层积体。优选负双轴光学元件为单层相位差膜以降低由于偏光片的收缩应力或背光的热所造成的相位差值的偏移或不均匀，并且减少液晶面板的厚度。作为层积体的负双轴光学元件可以包括粘合层、压敏粘合层等以将两个或更多的相位差膜附着在一起。在作为层积体的负双轴光学元件包括两个或更多相位差膜的情况下，相位差膜可以彼此相同或不同。下文将详细说明相位差膜。

可以根据要使用的相位差膜的数目适当地选择用于负双轴光学元件的相位差膜的 $\text{Re}[590]$ 。例如，在负双轴光学元件由单层相位差膜形成的情况下，优选相位差膜的 $\text{Re}[590]$ 等于负双轴光学元件的 $\text{Re}[590]$ 。因此，优选用于将负双轴光学元件层积在偏光片或正 C 板上的压敏粘合层、粘合层等的相位差尽可能地小。此外，在负双轴光学元件是包

括两个或更多相位差膜的层积体的情况下，优选将该层积体设计为使得相位差膜的总 $\text{Re}[590]$ 等于负双轴光学元件的 $\text{Re}[590]$ 。具体地说，将 $\text{Re}[590]$ 各自为 50 nm 的两个相位差膜以各自的慢轴彼此垂直的方式层积在一起能够获得 $\text{Re}[590]$ 为 100 nm 的负双轴光学元件。为了简单起见，本说明书描述了各自采用两个或更少相位差膜的情况，但是显而易见地本发明可以采用包括三个或更多相位差膜的层积体。

优选负双轴光学元件的总厚度为 10 到 500 μm ，更优选 20 到 400 μm ，最优选 30 到 300 μm 。负双轴光学元件的厚度在上述范围内能够提供具有优异的光学均匀性的液晶显示装置。

D-4. 用于负双轴光学元件的相位差膜

优选用于负双轴光学元件的相位差膜是具有优异的透明度、机械强度、热稳定性、防水性质等，并且几乎不会由于扭曲而引起光学不均匀的相位差膜。优选使用含有热塑性树脂作为主要成分的聚合物膜的拉伸膜作为相位差膜。在本发明的说明书中，术语“拉伸膜”指的是通过以下方式获得的分子在特定方向内配向增强的塑料膜：在适合的温度下，对未拉伸膜施加张力，或者在预先拉伸的膜上施加额外的张力。

优选在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下使用波长为 590 nm 的光测量的相位差膜的透光率为 80% 或更多，特别优选 90% 或更多。透光率的理论上限是 100%，并且其可行的上限可以是 94%。总体上来说，优选负双轴光学元件具有类似的透光率。

优选相位差膜的光弹性系数 $C[590]$ (m^2/N) 的绝对值为 2.0×10^{-13} 到 1.0×10^{-10} ，更优选 1.0×10^{-12} 到 1.0×10^{-10} ，特别优选 1.0×10^{-12} 到 3.0×10^{-11} 。光弹性系数的绝对值在上述范围内能够提供具有优异显示均匀性的液晶显示装置。

根据目的或负双轴光学元件的层积结构，相位差膜可以具有任意适合的厚度。在负双轴光学元件是由单层相位差膜形成的情况下，相位差膜的厚度与负双轴光学元件的总厚度相等。此外，在负双轴光学元件具有层积结构的情况下，可以将各个相位差膜的厚度设定为使得相位差膜的总厚度与负双轴光学元件的优选的总厚度相等。相位差膜

可以各自具有相同厚度或不同厚度。具体地说，优选相位差膜的厚度为 10 至 250 μm ，更优选 20 到 200 μm ，特别优选 30 到 150 μm 。相位差膜的厚度在上述范围内能够提供具有优异机械强度和显示均匀性的相位差膜。

可以使用任意适合的成型方法作为获得含有热塑性树脂作为主要成分的聚合物膜的方法。任意合适的方法可以选自压力模塑法、传递模塑法、注射模塑法、挤出法、吹塑法、粉末模塑法、FRP 模塑法、溶剂浇注法等。其中，优选挤出法和溶剂浇注法，因为能够获得具有良好的光学均匀性的高度光滑的相位差膜。具体地说，挤出法包括：将含有热塑性树脂作为主要成分的树脂组合物、增塑剂、添加剂等在加热下熔融；使用 T-模具或类似模具，将熔融的树脂组合物在压延辊的表面上挤压为薄膜；并且将其整体冷却而制造膜。此外，溶剂浇注法包括：使通过将含有热塑性树脂作为主要成分的树脂组合物、增塑剂、添加剂等溶解在溶剂中而制备的浓溶液（粘胶）消泡；在无接头的不锈钢带或转鼓的表面上将该消泡溶液均匀地浇注为薄膜；并且使溶剂蒸发而制造膜。成型条件可以根据所使用的树脂的组成或种类、成型方法等适当地进行选择。

形成热塑性树脂的材料例子包括：通用塑料，例如聚乙烯、聚丙烯、聚降冰片烯、聚氯乙烯、纤维素酯、聚苯乙烯、ABS 树脂、AS 树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚醋酸乙烯酯和聚偏二氯乙烯；通用工程塑料，例如聚酰胺、聚乙缩醛、聚碳酸酯、改性聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二酯和聚对苯二甲酸乙二酯；以及超级工程塑料，例如聚苯硫醚、聚砜、聚醚砜、聚醚醚酮、多芳基化合物、液晶聚合物、聚酰胺酰亚胺、聚酰亚胺和聚四氟乙烯。热塑性树脂可以在适当的聚合物改性后使用。聚合物改性的例子包括共聚、分枝、交联、以及在分子末端的改性和分子立体规整性的改性。两种或多种热塑性树脂可以混合和使用。

含有热塑性树脂作为主要成分的聚合物膜可以根据需要进一步含有任意适合的添加剂。添加剂的具体例子包括增塑剂、热稳定剂、光稳定剂、润滑剂、抗氧化剂、紫外吸收剂、阻燃剂、着色剂、抗静电剂、相容性试剂、交联剂和增稠剂。算使用的添加剂的种类和数量可

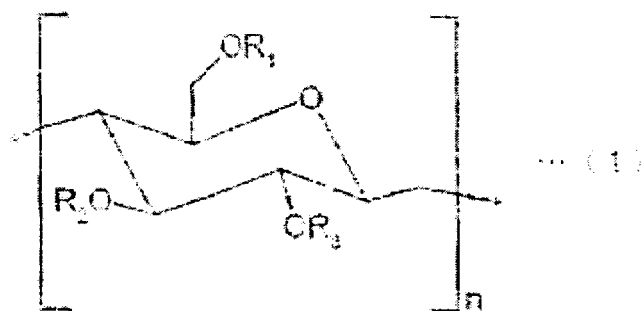
以根据目的而适当地设定。以聚合物膜中的总固体含量为 100，添加剂的使用量通常为 0.1 到 10 或者更少（重量比）。

由于其优异的透明度、机械强度、热稳定性和防水性能、相位差值的可展性、相位差值的易于控制和偏光片的粘合性等，优选用于本发明的负双轴光学元件的相位差膜为含有纤维素酯作为主要成分的聚合物膜的拉伸膜。

可以采用任意适合的纤维素酯作为纤维素酯。纤维素酯的具体例子包括有机酸酯，例如醋酸纤维素、丙酸纤维素和丁酸纤维素。纤维素酯可以是混合的有机酸酯，其中纤维素的羟基部分被乙酰基取代并且部分被丙酰基取代，例如。纤维素酯是，例如，通过 JP 2001-188128 A 的第 (0040) 和 (0041) 段所述的方法来生产的。

使用四氢呋喃溶剂，通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 测定的纤维素酯的重均分子量优选为 30,000 到 500,000，更优选 50,000 到 400,000，特别优选 80,000 到 300,000。纤维素酯的重均分子量在上述范围内能够提供具有优异的机械强度、溶解性、成型性能和浇注加工性的聚合物膜。

为了优异的相位差值的波长色散性和容易展开的相位差值，这些纤维素酯中，优选使用含有由下列通式所代表的重复单元的纤维素酯作为形成用于负双轴光学元件的相位差膜的材料。



式 (1) 中，R1 到 R3 各自代表酰基，并且 n 代表 1 或更大的整数。更优选 R1 到 R3 各自独立地代表乙酰基或丙酰基。

在本发明的说明书中，乙酰基取代度（或丙酰基取代度）指的是在被乙酰基（或丙酰基）所取代的羟基的数目，这些羟基是结合到纤

纤维素主链中 2、3 和 6 位上的碳原子上的。乙酰基（或丙酰基）可以不均匀地取代纤维素主链的 2、3 和 6 位上的任意碳原子，或者可以均匀地取代 2、3 和 6 位上的碳原子。乙酰基取代度可以根据 ASTM-D817-91（检验乙酸丙酸纤维素和乙酸丁酸纤维素的标准检验方法）来确定。丙酰基取代度可以根据 ASTM-D817-96（检验乙酸丙酸纤维素和乙酸丁酸纤维素的标准检验方法）来确定。

在纤维素酯含有乙酰基的情况下，优选乙酰基取代度是 1.5 到 3.0，更优选 2.0 到 3.0，特别优选 2.4 到 2.9。在纤维素酯含有丙酰基的情况下，优选丙酰基取代度是 0.5 到 3.0，更优选 0.5 到 2.0，特别优选 0.5 到 1.5。在纤维素酯是混合有机酸酯，其中纤维素的羟基部分被乙酰基取代并且部分被丙酰基取代的情况下，优选乙酰基取代度和丙酰基取代度的总和为 1.5 到 3.0，更优选 2.0 到 3.0，特别优选 2.4 到 2.9。在这种情况下，乙酰基取代度优选为 1.0 到 2.8，并且丙酰基取代度优选为 0.2 到 2.0。更优选地，乙酰基取代度优选为 1.0 到 2.5，并且丙酰基取代度优选为 0.5 到 2.0。

可以采用任意适合的拉伸方法作为形成含有热塑性树脂作为主要成分的聚合物膜的拉伸膜的方法。拉伸方法的具体例子包括：纵向单轴拉伸法、横向单轴拉伸法、纵向横向同步双轴拉伸法和纵向横向顺序双轴拉伸法。可以使用任意适当的拉伸机作为拉伸装置，例如辊式拉伸机、拉幅机或双轴拉伸机。在进行热拉伸的情况下，拉伸温度可以连续改变或可以分步改变。拉伸可以在两步中或多步中完成。优选使用纵向单轴拉伸法或横向单轴拉伸法，因为可以获得在膜宽度方向的慢轴内变化小的相位差膜。纵向单轴拉伸法适合用于增强分子的单轴性能（分子的配向方向易于在特定的方向内配向），并且这种方法具有这样一种特征：即使用几乎不会引起相位差值的材料也可以获得大的相位差值。横向单轴拉伸法允许带有相位差膜和附着其上的偏光片的层积体的辊式生产，其中相位差膜的慢轴和偏光片的吸收轴彼此垂直，并且具有这样一种特征：可以显著增加生产率。

在聚合物膜的拉伸过程中，拉伸炉内的温度（也称为拉伸温度）优选等于或高于聚合物膜的玻璃态转化温度（ T_g ），因为宽度方向内的相位差值易于均匀并且该膜几乎不结晶（变的有云花纹）。优选拉伸

温度为 $T_g + 1^\circ\text{C}$ 到 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 。更具体地, 拉伸温度通常为 110 到 200°C , 更优选 120 到 170°C 。玻璃态转化温度可以通过根据 JIS K7121-1987 的方法来通过差示扫描量热法 (DSC) 测定。

控制拉伸炉内温度的具体方法没有特别地限制, 并且可以选自使用下列方式的加热方法或温度控制方法: 热空气或冷空气在其中循环的空气循环恒温炉; 使用微波、远红外线等的加热器; 用于温度调节的加热辊; 热管辊和加热金属带。

聚合物拉伸过程中的拉伸比没有特别限制, 并且可以根据聚合物膜的组成、挥发性组分等的种类、挥发性组分等的残余量、设计的相位差值等来适当确定。具体地说, 优选拉伸比为 1.05 倍到 2.00 倍。拉伸过程中的传送速率没有特别地限制, 但是考虑到拉伸机的加工精确性、稳定性等, 优选传送速度为 0.5 到 20 m/min 或更大。

除了上述的聚合物膜, 也可以使用市售的光学膜作为用于负双轴光学元件的相位差膜。市售的光学膜在使用前可以进行例如拉伸处理和/或弛豫处理的加工。市售的聚降冰片烯膜的具体例子包括:

“ZEONEX series” (480、480R 等, 商品名, 购自 Zeon Corporation (曾荣株式会社)); “ZEONOR series” (ZF14、ZF16 等, 商品名, 购自 Zeon Corporation (曾荣株式会社)) 和 “ARTON series” (ARTON G, ARTON F 等, 商品名, 购自 JSR 株式会社)。市售的聚碳酸酯膜的具体例子包括: “Pureace series” (商品名, 购自 Teijin (帝人) 株式会社)、 “Elmech series” (R140、R435 等, 商品名, 购自 Kaneka (钟渊化学工业株式会社)) 和 “Illuminex series” (商品名, 购自 GE (GE 塑料日本公司))。

E. 正 C 板

在本发明的说明书中, 正 C 板指的是满足折射率分布为 $n_z > n_x = n_y$ 的阳极单轴相位差光学元件 (这里, n_x 和 n_y 分别代表慢轴方向和快轴方向的主面内折射率, 并且 n_z 代表厚度方向的折射率)。理想的阳极单轴相位差光学元件在膜的法线方向上具有光学轴。在本发明的

说明书中，表达式 $n_x = n_y$ 不仅包括 n_x 和 n_y 完全相等的情况，还包括 n_x 和 n_y 基本相等的情况。此处使用的短语“ n_x 和 n_y 基本相等的情况”包括面内相位差值 (Re[590]) 为 10 nm 或更小的情况。

参照图 1、2A 和 2B，正 C 板 40 被配置在负双轴光学元件 30 和液晶单元 10 之间。

E-1. 正 C 板的光学性能

优选本发明所使用的正 C 板的 Re[590] 为 0 到 5 nm，更优选 0 到 2 nm。Re[590] 在上述范围内能够增大液晶显示装置的斜向对比度。

优选本发明所使用的正 C 板的 Rth[590] 为 -200 到 -30 nm，更优选 -180 到 -40 nm，特别优选 -150 到 -50 nm，最优选 -130 到 -70 nm。Rth[590] 在上述范围内能够增大液晶显示装置的斜向对比度。

E-2. 配置正 C 板的方式

根据目的可以使用任意适合的方法作为将正 C 板 40 配置在负双轴光学元件 30 和液晶单元 10 之间的方法。优选通过在正 C 板 40 的两侧提供粘合层或压敏粘合层（未显示）而将正 C 板 40 结合在负双轴光学元件 30 和液晶单元 10 上。这样，可以增大采用正 C 板 40 的液晶显示装置的对比度。

可以根据预期的用途、粘合强度等适当地设定粘合或压敏粘合层的厚度。粘合层的厚度通常为 0.1 到 50 μm ，优选 0.1 到 20 μm ，特别优选 0.1 到 10 μm 。压敏粘合层的厚度通常为 1 到 100 μm ，优选 5 到 80 μm ，特别优选 10 到 50 μm 。

可以使用任意适合的粘合剂或压敏粘合剂来形成粘合层或压敏粘合层。其例子包括那些各自含有例如丙烯酸聚合物、聚硅氧烷类聚合物、聚酯、聚氨基甲酸酯、聚酰胺、聚乙烯醚、醋酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、改性聚烯烃、环氧类聚合物、氟类聚合物或橡胶类聚合物（例如天然橡胶类聚合物或合成橡胶类聚合物）的聚合物作为基础聚合物的粘合层或压敏粘合层，起可以适当地选择和使用。特别是，在一个粘合体是用于液晶单元的基板（通常为玻璃基板）的情况下，优选使用压敏粘合剂，因为当在偏光片的附着过程中发生轴的偏移时，可以

将偏光片剥离下来以重新利用该液晶单元（也称为再加工）。从优异的光学透明度，适度压敏粘合性能，例如湿润性、凝聚性质和粘合性，以及优异的耐气候性和耐热性的角度出发，优选使用含有丙烯酸聚合物作为基础聚合物的丙烯酸压敏粘合剂作为用于将正 C 板 40 附着到液晶单元 10 的表面的压敏粘合剂。其具体例子包括含有丙烯酸压敏粘合剂作为压敏粘合层的双面光带“SK-2057”（商品名，购自 Soken Chemical & Engineering（综研化学）株式会社）。

在正 C 板 40 的 n_x 和 n_y 完全相等的情况下，正 C 板 40 不显示面内双折射，并且其慢轴不能被检测到。因此，正 C 板 40 可以独立于第一偏光片 20 的吸收轴、负双轴光学元件 30 的慢轴和液晶单元 10 内的液晶分子的配向方向而进行配置。在正 C 板 40 的 n_x 和 n_y 基本相等而只有轻微不同的情况下，其慢轴可以被检测到。在这种情况下，优选将正 C 板 40 配置为使其慢轴基本平行或垂直于邻接的第一偏光片 20 的吸收轴。在本发明的说明书中，短语“基本平行”包括正 C 板 40 的慢轴和第一偏光片 20 的吸收轴成 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ 的角度的情况，优选 $0^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。短语“基本垂直”包括正 C 板 40 的慢轴和第一偏光片 20 的吸收轴成 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 的角度的情况，优选 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。角度极大地偏离上述范围可能导致采用该正 C 板的液晶显示装置的对比度降低。

E-3. 正 C 板的结构

正 C 板的结构（层积结构）没有特别限制，只要满足上述 E-1 部分所述的光学性能。具体地说，正 C 板可以是单层相位差膜，或者可以是两个或多个相位差膜的层积体。优选正 C 板为单层相位差膜以降低由于偏光片的收缩应力或背光的热所造成的相位差值的偏移或不均匀，并且减少液晶面板的厚度。作为层积体的正 C 板可以包括粘合层、压敏粘合层等以便将两个或多个相位差膜附着在一起。在作为层积体的正 C 板包括两个或多个相位差膜的情况下，相位差膜可以彼此相同或不同。下文将详细说明相位差膜。

可以根据所使用的相位差膜的数目适当地选择用于正 C 板的相位差膜的 $R_{th}[590]$ 。例如，在正 C 板由单层相位差膜形成的情况下，优

选相位差膜的 $R_{th}[590]$ 等于正 C 板的 $R_{th}[590]$ 。因此, 优选用于将正 C 板层积在负双轴光学元件或液晶单元上的压敏粘合层、粘合层等的相位差尽可能地小。此外, 在正 C 板是包括两个或多个相位差膜的层积体的情况下, 例如, 优选将该层积体设计为使得相位差膜的总 $R_{th}[590]$ 等于正 C 板的 $R_{th}[590]$ 。具体地说, $R_{th}[590]$ 为 -100 nm 的正 C 板能够通过将 $R_{th}[590]$ 各自为 -50 nm 的两个相位差膜层积在一起, 或者通过将 $R_{th}[590]$ 为 $+50\text{ nm}$ 的相位差膜和一个 $R_{th}[590]$ 为 -150 nm 的相位差膜层积在一起来获得。在这些情况下, 将这两个相位差膜层积为使得各自的慢轴彼此垂直, 这样能够减少正 C 板的面内相位差值。为了简单起见, 本说明书描述了各自采用两个或更少的相位差膜的情况, 但是显而易见地本发明可以采用包括三个或更多相位差膜的层积体。

在正 C 板是由单层相位差膜形成的情况下, 优选正 C 板的总厚度为 0.1 到 $3\text{ }\mu\text{m}$, 更优选 0.3 到 $2\text{ }\mu\text{m}$, 特别优选 0.5 到 $2\text{ }\mu\text{m}$ 。在正 C 板是由两个或多个相位差膜形成的情况下, 优选正 C 板的总厚度为 1 到 $200\text{ }\mu\text{m}$, 更优选 1 到 $150\text{ }\mu\text{m}$, 特别优选 1 到 $120\text{ }\mu\text{m}$ 。

E-4. 用于正 C 板的相位差膜

优选用于正 C 板的相位差膜是具有优异的透明度、机械强度、热稳定性、防水性质等, 并且几乎不会由于扭曲而导致光学不均匀的相位差膜。优选相位差膜是垂直配向的液晶组合物的硬化层或固化层。

在本发明的说明书中, 术语“垂直配向”指的是液晶组合物中的液晶化合物平行于膜的法线方向而均匀配向的状态。术语“硬化层”指的是通过使处于软化、熔融、或溶液状态的液晶组合物冷却和硬化后获得的层。术语“固化层”指的是通过热、催化剂、光和/或照射而将液晶组合物交联成为不溶、不熔或者难溶和难熔的稳定状态而获得的层。注意, “固化层”包括从液晶组合物的硬化层而获得的固化层。

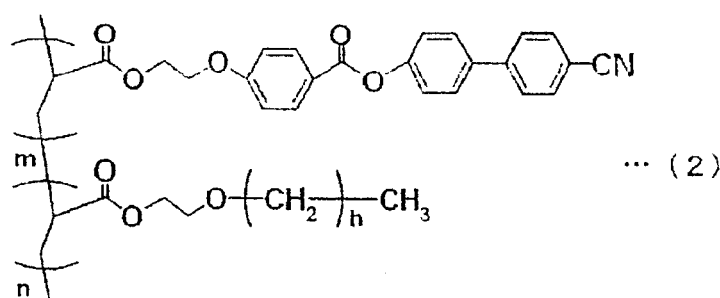
在本发明的说明书中, 术语“液晶组合物”指的是具有液晶相并显示出液晶性的组合物。液晶相的例子包括向列型液晶相、近晶型液晶相和胆甾醇型液晶相。优选本发明所使用的液晶组合物具有向列型液晶相, 从而获得高度透明的相位差膜。液晶相从分子结构中具有含有环状单元等的液晶性基团(mesogenic group)的液晶化合物发展而来。

以总固体含量作为 100，优选液晶组合物中液晶化合物的含量为 40 到 100（重量比），更优选 50 到 99（重量比），特别优选 70 到 98（重量比）。在不抑制本发明的目的的情况下，液晶组合物可以含有各种添加剂，例如匀涂剂、聚合引发剂、配向剂（aligner）、热稳定剂、润滑剂、增塑剂和抗静电剂。

液晶化合物的含有环状单元等的液晶性基团的例子包括联苯基、苯甲酸苯酯基（phenylbenzoate group）、苯基环己烷基、氧化偶氮苯基、偶氮甲碱基、偶氮苯基、苯基嘧啶基、二苯乙炔基、二苯基苯甲酸基、二环己烷基、环己基苯基和三联苯基。环状单元的末端可以具有例如氰基、烷基、烷氧基或卤素的取代基。其中，优选所使用的含有环状单元等的液晶性基团具有联苯基或苯甲酸苯酯基。

优选所使用的液晶化合物在分子的一部分具有至少一个可聚合官能团。聚合官能团的例子包括丙烯酰基、甲基丙烯酰基、环氧基和乙烯醚基。其中，优选使用丙烯酰基或甲基丙烯酰基。此外，优选液晶化合物在分子的一部分具有两个或多个可聚合官能团，从而通过经由聚合反应形成的交联结构来改进耐久性。分子的一部分内具有两个可聚合官能团的液晶化合物的具体例子包括“Paliocolor LC242”（商品名，购自 BASF Aktiengesellschaft（巴斯弗公司））。

更优选用于正 C 板的相位差膜包括含有 JP 2002-174725 A 所述的液晶化合物的液晶组合物，并且其是通过使该液晶组合物垂直配向而获得的硬化层或固化层。特别优选用于正 C 板的相位差膜包括含有由以下通式（2）所代表的液晶聚合物的液晶组合物，并且其是通过使该液晶组合物垂直配向而获得的硬化层或固化层。最优选用于正 C 板的相位差膜包括含有用以下通式（2）代表的液晶聚合物和在分子的一部分具有至少一种可聚合官能团的液晶化合物的液晶组合物，并且其是通过使该液晶组合物垂直配向而获得的硬化层或固化层。这种液晶组合物能够提高具有优异光学均匀性的高度透明的相位差膜。



在通式(2)中, h代表14到20的整数。当m和n的总和为100时, m为50到70, 并且n为30到50。

获得垂直配向的液晶组合物的方法的例子是包括将液晶组合物的熔融产物或溶液涂布到经过配向处理的基板上的方法。其优选的例子包括在经过配向处理的基板上涂布通过将液晶组合物溶解在溶剂中而制备的溶液(也称为涂布溶液)的方法。这种方法能够提供几乎没有液晶组合物的配向缺陷(也称为向错(disclination))的相位差膜。

涂布溶液可以使用市售的液晶组合物溶液来制备, 或者可以通过向市售的含有液晶组合物的溶液中添加溶剂而制备。或者, 涂布溶液可以通过以下方式制备: 将液晶组合物溶解在各种溶剂中; 或者根据需要向液晶化合物中加入各种添加剂, 然后加入溶剂以溶解添加剂。

涂布溶液的总固含量根据溶解度、涂布粘度、相对于基板的湿润性、涂布后的厚度等而改变。但是, 以溶剂作为100, 固含量通常为2到100(重量比), 更优选10到50(重量比), 特别优选20到40(重量比)。其固含量在上述范围内能够提供表面均匀性高的相位差膜。

能够均匀地溶解液晶组合物以制备溶液的液态物质可以用作溶剂。溶剂的具体例子包括: 非极性溶剂, 例如苯或正己烷; 以及极性溶剂, 例如水或醇。溶剂的进一步的例子包括: 无机溶剂, 例如水; 以及有机溶剂, 例如醇、酮、醚、酯、脂肪族和芳香族烃、卤代烃、酰胺和纤维素溶剂。优选溶剂是至少一种选自环戊酮、环己酮、甲基异丁基酮、甲基乙基酮、甲苯、乙酸乙酯和四氢呋喃的溶剂。这样的溶剂在实际使用中不会在基板上造成诸如腐蚀之类的不良影响, 并且能够充分地溶解液晶组合物。

基板没有特别限制, 其可以使用的例子包括: 玻璃基板, 例如玻璃薄片或石英基板; 聚合物基板, 例如塑料膜或塑料基板; 金属基板,

例如铝基板或铁基板；无机基板，例如陶瓷基板；以及半导体基板，例如硅片。特别优选聚合物基板，因为其在基板表面的光滑性和液晶组合物的湿润性方面表现优异，并且允许使用辊进行连续生产，从而显著提高生产率。

形成聚合物基板的材料的例子包括热固性树脂、紫外-固化树脂、热塑性树脂、热塑性高弹体和生物可降解塑料。其中，优选使用热塑性树脂。热塑性树脂可以是非结晶聚合物或结晶聚合物。非结晶聚合物具有优异的透明度，因此其优势在于可以将相位差膜（正C板）用于液晶显示器面板等，因为其不会被从基板上剥离下来。相反，结晶聚合物具有优异的刚度、强度和耐化学性，因此其优势在于可以稳定地生产相位差膜（正C板）。由于其优异的表面均匀性、强度、耐化学性和生产稳定性，最优选聚对苯二甲酸乙二酯用于聚合物基板。聚对苯二甲酸乙二酯通常在垂直配向的液晶组合物硬化或固化后被剥离下来。

可以根据液晶化合物的种类、基板的材料等选择任意适合的配向处理。其具体例子包括：基板表面直接配向处理（A）、基板表面间接配向处理（B）和基板表面变形配向处理（C）。在本发明的说明书中，术语“基板表面直接配向处理（A）”指的是包括以下内容的方法：经过例如溶液涂布（湿处理）、或等离子体聚合或溅射（干处理）的方法在基板表面形成配向剂的薄层，并且通过利用配向剂和液晶化合物之间的相互作用，在特定方向内调整液晶化合物的配向方向。术语“基板表面间接配向处理（B）”指的是包括以下内容的方法：在基板表面涂布预先溶解了配向剂的液晶组合物，然后通过利用配向剂在液晶组合物中渗透和在基板表面吸附的现象，并且通过利用配向剂和液晶化合物之间的相互作用，在特定的方向内调节液晶化合物的配向方向。术语“基板表面变形配向处理（C）”指的是包括以下内容的方法：使基板表面变形以形成粗糙表面，并且通过利用粗糙表面和液晶化合物之间的相互作用，在特定方向内调节液晶化合物的配向方向。其中，优选在本发明中使用基板表面直接配向处理（A），因为这种处理具有优异的液晶化合物配向能力，从而提供了具有优异光学均匀性的高度透明的相位差膜。

经过了在基板表面上的溶液涂布的配向剂的具体例子包括卵磷脂、硬脂酸、十六烷基三甲基溴化铵、盐酸化十八胺、一元铬羧酸配合物（例如肉豆蔻酸铬配合物；或全氟壬酸铬配合物）、以及有机硅烷（例如硅烷交联剂或硅烷）。经过了在基板表面上的等离子体聚合的配向剂的具体例子包括全氟二甲基环己胺和四氟乙烯。经过了在基板表面上的溅射的配向剂的具体例子包括聚四氟乙烯。其中，由于其优异的可加工性、产品质量和液晶化合物的配向能力，特别优选有机硅烷用作配向剂。

除了上述方法外，配向剂可以通过以下方式制备：使用市售的配向剂或市售的含有配向剂的溶液或分散体；向市售的配向剂或市售的含有配向剂的溶液或分散体中加入溶剂；或者将配向剂的固体内容物溶解或分散在各种溶剂中。

在基板上涂布涂布溶液的方法没有特别限制。例如，可以使用采用任意适合的涂布器的涂布方法。涂布器的具体例子包括反向辊涂布器、正旋辊涂布器、凹版式涂布器、刮刀式涂布器、棒式涂布器、槽孔涂布器、幕帘式涂布器、喷注式涂布器、气刀涂布器、吻合式涂布器、浸渍涂布器、液滴涂布器、刮板式涂布器、流延涂布器、喷雾涂布器、自旋涂布器、挤压式涂布器和热熔式涂布器。其中，本发明所使用的涂布器的优选例子包括反向辊涂布器、正旋辊涂布器、凹版式涂布器、棒式涂布器、槽孔涂布器、幕帘式涂布器、喷注式涂布器和自旋涂布器。采用上述涂布器的涂布方法能够提供具有优异的表面均匀性和光学均匀性的非常薄的相位差膜。

根据所使用的液晶化合物的种类，可以采用硬化和/或固化液晶组合物的方法作为固定垂直配向液晶组合物的方法。例如，在液晶组合物含有液晶聚合物作为液晶化合物的情况下，是含有该液晶聚合物的熔融产品或溶液硬化，从而提供足够的机械强度以供实际使用。同时，在液晶组合物含有液晶单体作为液晶化合物的情况下，液晶单体溶液的硬化无法提供足够的机械强度。在这种情况下，使用其分子的一部分具有至少一种可聚合官能团的可聚合液晶单体，用紫外光照射并使其固化，从而提供足够的机械强度以供实际使用。

用于紫外光照射的光源包括超高压汞灯、紫外闪光灯、高压汞灯、低压汞灯、深度紫外灯、氙灯、氙闪光灯和金属卤化物灯。从光源发射出的紫外光可以是非偏振光或偏振光。

用于紫外照射的光源的波长可以根据本发明所使用的液晶化合物的可聚合官能团的光吸收波长范围来确定,但是通常为 210 到 380 nm,优选 250 到 380 nm。优选通过彩色滤光片等将光源的 100 到 200 nm 真空紫外区域切除以抑制液晶化合物的光降解反应。波长在上述范围内允许液晶组合物经过交联反应而充分固化,并且固定液晶组合物的配向。

优选紫外照射量为 100 到 1,500 mJ/cm²,更优选 100 到 800 mJ/cm²。紫外照射量在上述范围内允许液晶组合物经过交联反应而充分固化,并且在基板上固定液晶组合物的配向。

对于以上述量进行紫外照射的照射设备的内部温度(也称为照射温度)没有特别限制,但是优选进行照射时温度保持等于或低于本发明所使用的液晶组合物的液晶相-各向同性相转变温度(T_i)。优选照射温度为 T_i-5 °C 或更低,更优选为 T_i-10 °C 或更低。具体地说,优选照射温度为 15 到 90°C,更优选为 15 到 60°C。照射温度在上述范围内允许形成高度均匀的相位差膜。

液晶相-各向同性相转变温度(T_i)能够通过以下方式确定:将本发明所使用的液晶组合物保持在两片载玻片之间;将其整个放置在温度控制器“LK-600 PM”(商品名, Japan Hightech Corporation 制造);用偏光显微镜在加热下对其整体进行观察,这里两个偏光片被放置在交叉的偏光镜装置中;并且测量暗区代替明区出现时的温度。

维持照射温度恒定的具体方法没有特别限制,并且可以从使用下列仪器的加热方法或温度控制方法中适当选择:热空气或冷空气在其中循环的空气循环恒温炉;使用微波、远红外线等的加热器;用于温度调节的加热辊;热管辊和热金属带。

在本发明中,其上涂布有涂布溶液的基板可以在紫外照射之前和/或之后进行干燥处理。干燥处理过程中的温度(干燥温度)没有特别限制,但是优选在液晶组合物具有液晶相的温度范围内。此外,优选干燥温度为基板的玻璃态转变温度(T_g)或更低。优选干燥温度为 50

到 130°C，更优选 80 到 100°C。温度在上述范围允许形成高度均匀的相位差膜。

干燥处理的时间（干燥时间）没有特别限制，但是优选 1 到 20 分钟，更优选 1 到 15 分钟，最优选 2 到 10 分钟，以便获得具有良好的光学均匀性的相位差膜。

优选用于正 C 板的相位差膜的透光率在 23°C 下使用波长为 590 nm 的光测量为大于或等于 80%，更优选大于或等于 85%，特别优选大于或等于 90%。优选正 C 板具有相似的透光率。

优选用于正 C 板的相位差膜的厚度方向的双折射 ($n_x - n_z$) 在 23°C 下使用波长为 589 nm 的光测量为 -0.20 到 -0.03，更优选 -0.15 到 -0.05，特别优选 -0.12 到 -0.05。厚度方向的双折射在上述范围内能够提供面内相位差值几乎没有不均匀的相位差膜。

用于正 C 板的相位差膜根据目的或正 C 板的层积结构可以具有任意适合的厚度。在正 C 板由单层相位差膜形成的情况下，相位差膜的厚度与正 C 板的总厚度相等。此外，在正 C 板具有层积结构的情况下，将各相位差膜的厚度设定为使得相位差膜的总厚度等于正 C 板的优选总厚度。相位差膜可以各自具有相同或不同的厚度。具体地说，优选相位差膜的厚度为 0.1 到 100 μm ，更优选 0.1 到 80 μm ，特别优选 0.1 到 50 μm 。相位差膜的厚度在上述范围内能够提供具有优异机械强度和显示均匀性的相位差膜。

F. 各向同性光学元件

参考图 1、2A 和 2B，各向同性光学元件 50 配置在液晶单元 10 和第二偏光片 20' 之间。这样，各向同性光学元件充当偏光片的液晶单元侧上的保护层并且放置偏光片的劣化，从而长时间保持液晶面板的高显示性能。

在本发明的说明书中，术语“各向同性光学元件”指的是满足折射率分布为 $n_x = n_y = n_z$ 的光学元件（这里， n_x 和 n_y 代表主面内折射率，并且 n_z 代表厚度方向的折射率）。本发明的说明书不仅包括 n_x 、 n_y 和 n_z 完全相等的情况，还包括 n_x 、 n_y 和 n_z 基本相等的情况。这里所使用的短语“ n_x 、 n_y 和 n_z 基本相等的情况”包括面内相位差值

($Re[590]$) 小于或等于 10nm 并且厚度方向的相位差值 ($Rth[590]$) 小于或等于 10 nm 的情况。

F-1. 各向同性光学元件的光学性能

优选本发明所使用的各向同性光学元件的 $Re[590]$ 尽可能小以增大液晶显示装置的法向和斜向的对比度。优选 $Re[590]$ 小于或等于 5 nm, 最优选小于或等于 3 nm。

优选各向同性光学元件的 $Rth[590]$ 尽可能小以增大液晶显示装置的斜向对比度。优选 $Rth[590]$ 小于或等于 7 nm, 最优选小于或等于 5 nm。 $Rth[590]$ 在上述范围内能够消除 Rth 对液晶显示装置显示性能的不良影响。

F-2. 配置各向同性光学元件的方式

参考图 1、2A 和 2B, 根据目的可以使用任意适合的方法作为将各向同性光学元件 50 配置在液晶单元 10 和第二偏光片 20' 之间的方法。优选通过在各向同性光学元件 50 的两侧提供粘合层或压敏粘合层 (未显示) 将各向同性光学元件 50 附着在液晶单元 10 和第二偏光片 20' 上。这样, 可以增大采用各向同性光学元件 50 的液晶显示装置的对比度。

可以根据预期的用途、粘合强度等适当地确定粘合或压敏粘合层的厚度, 并且其厚度通常为 1 到 500 μm , 优选 5 到 200 μm , 特别优选 10 到 100 μm 。

可以使用任意适合的粘合剂或压敏粘合剂来形成粘合层或压敏粘合层。其例子包括那些各自含有例如丙烯酸聚合物、聚硅氧烷类聚合物、聚酯、聚氨基甲酸乙酯、聚酰胺、聚乙烯醚、醋酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、改性聚烯烃、环氧类聚合物、氟类聚合物或橡胶类聚合物 (例如天然橡胶类聚合物或合成橡胶类聚合物) 的聚合物作为基础聚合物的粘合剂或压敏粘合剂, 其可以适当地选择和使用。特别是, 在一个粘合体是用于液晶单元的基板 (通常为玻璃基板) 的情况下, 优选使用压敏粘合剂, 因为在偏光片的附着过程中发生轴的偏移时, 可以将偏光片剥离下来 (也称为重新加工) 以便再次利用液晶单元。从优异的光学透明度, 适度的压敏粘合性质, 例如湿润性、凝聚性质和粘合,

以及优异的耐气候性和耐热性的角度出发，优选使用含有丙烯酸聚合物作为基础聚合物的丙烯酸压敏粘合剂作为用于将各向同性光学元件 50 附着到液晶单元 10 的表面上的压敏粘合剂。其具体例子包括含有丙烯酸压敏粘合剂作为压敏粘合层的双面光带“SK-2057”（商品名，购自 Soken Chemical & Engineering（综研化学）株式会社）。

在各向同性光学元件 50 的 n_x 和 n_y 完全相等的情况下，各向同性光学元件 50 不显示面内双折射并且其慢轴不能被检测到。因此，各向同性光学元件 50 的配置可以独立于第二偏光片 20' 的吸收轴。在各向同性光学元件 50 的 n_x 和 n_y 基本相等但是有轻微不同的情况下，其慢轴可以被检测到。在这种情况下，优选将各向同性光学元件 50 配置为使其慢轴基本平行或垂直于邻接的第二偏光片 20' 的吸收轴。在本发明的说明书中，短语“基本平行”包括各向同性光学元件 50 的慢轴和第二偏光片 20' 的吸收轴成 $0^\circ \pm 2.0^\circ$ 的角度的情况，优选 $0^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选 $0^\circ \pm 0.5^\circ$ 。短语“基本垂直”包括各向同性光学元件 50 的慢轴和第二偏光片 20' 的吸收轴成 $90^\circ \pm 2.0^\circ$ 的角度的情况，优选 $90^\circ \pm 1.0^\circ$ ，更优选 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。角度极大地偏离上述范围可能导致采用该各向同性光学元件 50 的液晶显示装置的对比度的降低。

F-3. 各向同性光学元件的结构

各向同性光学元件的结构（层积结构）没有特别限制，只要满足上述 F-1 部分所述的光学性能。具体地说，各向同性光学元件可以是单层相位差膜，或者是两个或多个相位差膜的层积体。作为层积体的各向同性光学元件可以包括粘合层、压敏粘合层以便将光学膜附着在一起。光学膜可以是各向同性膜或相位差膜，只要各向同性光学元件基本具有光学各向同性。在作为层积体的各向同性光学元件包括两个相位差膜的情况下，优选将相位差膜配置为使得各自的慢轴彼此垂直，从而减少面内相位差值。此外，优选将厚度方向上的相位差值的符号相反的相位差膜层积在一起，从而减少厚度方向的相位差值。

优选各向同性光学元件的总厚度为 10 到 200 μm ，优选 15 到 150 μm ，特别优选 40 到 100 μm 。厚度在上述范围内能够提供具有优异光学均匀性的各向同性光学元件。

F-4. 用于各向同性光学元件的光学膜

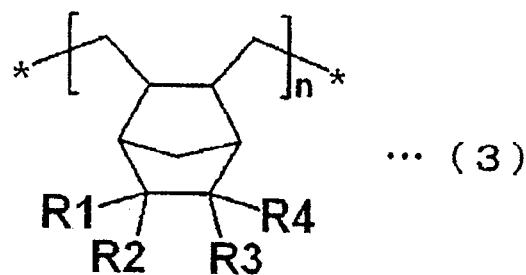
优选用于各向同性光学元件的光学膜为各向同性膜。在本发明的说明书中，术语“各向同性膜”指的是三维方向上光学性质的差异小，并且基本上不存在各向异性光学性质（例如双折射）的膜。注意，短语“基本上不存在各向异性的光学性质”表示各向同性包括在实际使用中轻微的双折射不会对液晶显示装置的显示性能造成负面影响的情况。

可以采用任意适合的方法作为获得各向同性膜的方法。其具体例子包括挤出法、溶剂浇注法和膨胀法。优选使用挤出法来形成各向同性膜。

形成各向同性膜的材料例子包括：通用塑料，例如聚乙烯、聚丙烯、聚降冰片烯、聚氯乙烯、纤维素酯、聚苯乙烯、ABS树脂、AS树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚醋酸乙烯酯和聚偏二氯乙烯；通用工程塑料，例如聚酰胺、聚乙缩醛、聚碳酸酯、改性聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二酯和聚对苯二甲酸乙二酯；以及超级工程塑料，例如聚苯硫醚、聚砜、聚醚砜、聚醚醚酮、多芳基化合物、液晶聚合物、聚酰胺酰亚胺、聚酰亚胺和聚四氟乙烯。各向同性膜可以在适当的聚合物改性后使用。聚合物改性的例子包括共聚、分枝、交联以及在分子末端的改性和立体规整性的改性。两种或多种各向同性膜可以结合使用。

从优异的透明度、机械强度、热稳定性和防水性能、光弹性系数的绝对值小、以及与偏光片的优异粘合性的角度出发，优选使用含有至少一种选自聚降冰片烯、纤维素酯、异丁烯/N-甲基马来酰亚胺共聚物和丙烯腈/苯乙烯共聚物的树脂作为主要成分的聚合物膜作为形成所使用的各向同性膜的材料。

从光弹性系数特别小和几乎不会发展相位差值的角度出发，特别优选使用通过乙烯和降冰片烯类单体的加成共聚而获得的聚降冰片烯。最优选使用含有由下列通式(3)所代表的重复单元的聚降冰片烯。



在通式(3)中：R1到R4各自独立地表示选自氢、卤、具有1到5个碳原子的卤代烷基、具有1到5个碳原子的烷基、具有1到5个碳原子的烷氧基、具有1到5个碳原子的烷氧基羰基、具有1到5个碳原子的烷基羰氧基及其取代衍生物；并且n代表1或更大的整数。最优选R1到R4各自代表氢原子。

优选用于各向同性光学元件的各向同性膜的透光率在23℃下使用波长为590nm的光测量为大于或等于80%，更优选大于或等于85%，特别优选大于或等于90%。优选各向同性光学元件具有相似的透光率。

优选各向同性膜的光弹性系数 $C[590]$ (m^2/N)的绝对值为 2.0×10^{-13} 到 1.0×10^{-10} ，更优选 1.0×10^{-12} 到 1.0×10^{-10} ，特别优选 1.0×10^{-12} 到 2.0×10^{-11} 。光弹性系数的绝对值在上述范围内能够提供具有优异显示均匀性的液晶显示装置。

根据目的或各向同性光学元件的层积结构，各向同性膜可以具有任意适合的厚度。在各向同性光学元件是由单层各向同性膜形成的情况下，各向同性膜的厚度与各向同性光学元件的总厚度相等。此外，在各向同性光学元件具有层积结构的情况下，将各个各向同性膜的厚度设定为使得各向同性膜的总厚度等于各向同性光学元件的优选总厚度。各向同性膜可以各自具有相同或不同的厚度。具体地说，优选各向同性膜的厚度为10到100 μm ，更优选10到80 μm ，特别优选10到50 μm 。各向同性膜厚度在上述范围内能够提供具有优异机械强度和显示均匀性的各向同性膜。

G. 液晶显示装置

本发明的液晶面板可以用于：液晶显示装置，例如个人计算机、液晶电视、移动电话或个人数字助理(PDA)；或者图像显示装置，例

如有机电致发光显示器（有机 EL）、投影仪、投影电视或等离子电视。特别是，优选本发明的液晶面板用于液晶显示装置，特别优选用于液晶电视。

图3是根据本发明的优选实施方式的液晶显示装置的截面示意图。液晶显示装置200配有：液晶面板100；配置在液晶面板两侧的保护层60和60'；配置在保护层60和60'的外侧的表面处理层70和70'；配置在表面处理层70'外侧（背光侧）的亮度增强膜80；棱镜片110；光导板120和背光130。使用经过硬膜处理、防反射处理、防粘处理、扩散处理（也称作防眩处理）等的处理层作为表面处理层70和70'。使用例如具有偏光选择层“D-BEF series”（商品名，购自Sumitomo（住友）3M株式会社，例如）等的偏光分离膜作为亮度增强膜。使用上述光学元件，从而得到具有更好显示性能的显示装置。根据另一个实施方式，只要获得本发明的效果，根据驱动模式或者所使用的液晶单元的用途，图3中显示的光学元件可以被部分省略或者由其它元件代替。

优选配置有本发明的液晶面板的液晶显示装置在方位角 45° 和极角 60° 处的对比度（YW/YB）为15到200，更优选25到200，特别优选40到200。

优选配置有本发明的液晶面板的液晶显示装置在方位角 45° 和极角 60° 处的色移为0.05到1.0，更优选0.05到0.6，特别优选0.05到0.5。

H. 本发明的液晶面板的用途

本发明的液晶面板和液晶显示装置的用途不特别限制，但是本发明的液晶面板和液晶显示装置可以用于各种用途，例如：办公自动化（OA）设备，例如个人计算机监视器、膝上型个人计算机和复印机；便携式设备，例如移动电话、手表、数字式照相机、个人数字助理（PDA）和便携式游戏机；家用电器，例如摄像机、液晶电视和微波炉；车内设备，例如后监视器、汽车导航系统监视器和汽车音响；显示设备，比如商业信息监视器；安全装置，例如监视器；以及看护和医用设备，例如看护监视器和医用监视器。

尤其是，优选本发明的液晶面板和液晶显示装置用于大的液晶电视。优选使用本发明的液晶面板和液晶显示装置的液晶电视屏幕尺寸

为宽 17 英寸(373 mm×224 mm)或更大,更优选宽 23 英寸(499 mm×300 mm) 或更大, 特别优选宽 26 英寸 (566 mm×339 mm) 或更大, 最优选宽 32 英寸 (687 mm×412 mm) 或更大。

将使用下面的实施例和比较实施例更详细地说明本发明。但是, 本发明不限于这些实施例。下面说明实施例所使用的分析方法。

(1) 测定单轴透射率和偏光度的方法:

在 23℃下使用分光光度计“DOT-3”(商品名, Murakami Color Research Laboratory 制造), 测定单轴透射率和偏光度。

(2) 测定分子量的方法:

分子量是通过使用聚苯乙烯作为标准品, 经由凝胶渗透色谱法(GPC)来进行计算的。具体的说, 分子量是使用以下装置和工具, 在以下测量条件下进行测定的。

·分析仪: “HLC-8120GPC”, Tosoh 株式会社制造

·柱: TSKgel SuperHM-H/H4000/H3000/H2000

·柱的尺寸: 6.0 mm I.D. ×150 mm

·洗脱液: 四氢呋喃

·流速: 0.6 ml/min

·检测器: RI

·柱温: 40℃

·注射量: 20 μl

(3) 测量厚度的方法:

小于 10 μm 的厚度使用薄膜厚度分光光度计“Multichannel photodetector MCPD-2000”(商品名, Otsuka Electronics Co., Ltd. (大冢电子株式会社) 制造) 进行测量。大于或等于 10 μm 的厚度使用数字千分尺“KC-351C 型”(商品名, Anritsu (安立) 株式会社制造) 进行测量。

(4) 测定相位差值 (Re, Rth) 的方法:

相位差值是在 23℃ 下使用波长为 590 nm 的光, 基于平行偏光镜旋转法, 使用自动双折射分析仪 (“KOBRA-21ADH”, 商品名, Oji (王子) 科学仪器株式会社制造) 来测定的。

(5) 测量膜的折射率的方法:

膜的折射率是使用阿贝折射仪 “DR-M4” (商品名, Atago Co., Ltd. (爱宕) 制造), 在 23℃ 下通过使用波长为 589 nm 的光测量折射率而测定的。

(6) 测量透射率的方法:

透射率是通过使用紫外-可见光分光光度计 “V-560” (商品名, JASCO Corporation (日本分光株式会社) 制造), 在 23℃ 下通过使用波长为 590 nm 的光而测量的。

(7) 测定光弹性系数的方法:

固定样品的两端, 使用椭圆偏光光谱仪 “M-220” (商品名, JASCO (日本分光) 株式会社制造) 在应力下测定大小为 2 cm×10 cm 的样品中心的相位差值 (23℃/590 nm 波长), 并且由应力和相位差值的函数的斜率计算光弹性系数。

(8) 测定液晶显示装置的对比度的方法:

在 23℃ 下使用以下方法、液晶单元和测量设备在暗室中进行测量。在液晶显示装置上显示白色图像和黑色图像, 并且使用 “EZ Contrast 160D” (商品名, ELDIM SA 制造) 在显示屏的方位角 45° 和极角 60° 处测量 XYZ 显示系统的 Y 值。从白色图像的 Y 值 (YW) 和黑色图像的 Y 值 (YB) 计算斜向对比度 “YW/YB”。注意, 方位角 45° 指的是以面板的长边为 0°, 逆时针方向旋转 45° 的方向。极角 60° 指的是以显示屏的法线方向为 0°, 倾斜 60° 的方向。

·液晶单元: 安装在 “KLV-17HR2” (商品名, Sony (索尼) 株式会社制造) 中的液晶单元

·面板尺寸: 375 mm×230 mm

(9) 测定液晶显示装置色移的方法

在液晶显示装置上显示黑色图像，并且使用“EZ Contrast 160D”（商品名，ELDIM SA 制造）测量 60°极角处的所有方位方向（0°到 360°）上的色调（a 值和 b 值）。60°极角处的所有方位方向（0°到 360°）上的 a 值和 b 值的平均值分别表示为 a_{ave} 值和 b_{ave} 代表，并且 45°方位角和 60°极角处的 a 值和 b 值分别表示为 a_{45° 值和 b_{45° 值。从下列表达式： $\{(a_{45^\circ} - a_{ave})^2 + (b_{45^\circ} - b_{ave})^2\}^{1/2}$ 计算斜向色移 (Δab)。注意，45°方位角指的是以面板长边为 0°，逆时针方向旋转 45°的方向。60°极角指的是以显示屏的法线方向为 0°，倾斜 60°的方向。

负双轴光学元件的制备

[参考实施例 1]

在空气循环式恒温炉中在 150°C（距离膜背面 3 cm 处测量的温度，温度波动为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ）下使用辊式拉伸机将市售的含有纤维素酯作为主要成分的聚合物膜“KC12UR”（商品名，厚度为 120 μm ，购买自 Konica Minolta Holdings, Inc.（柯尼卡美能达控股公司））纵向单轴拉伸 1.30 倍，同时固定膜的纵向，从而制备相位差膜 A。表 1 显示了所获得的相位差膜 A 的性质。聚合物膜（拉伸前）的 $\text{Re}[590]$ 为 12 nm， $\text{Rth}[590]$ 为 113 nm。

[参考实施例 2]

使用乙酰基取代度为 2.0 并且丙酰基取代度为 0.8 的混合有机酸酯作为主要成分的纤维素酯（根据 JP 2001-188128 A 的实施例 1 制备）通过溶剂浇注法形成聚合物膜（厚度为 160 μm ），其中纤维素的羟基部分被乙酰基取代并且部分被丙酰基取代。在空气循环式恒温炉中在 150°C（距离膜背面 3 cm 处测量的温度，温度波动为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ）下使用辊式拉伸机将该聚合物膜纵向单轴拉伸 1.15 倍，同时固定膜的纵向，从而制备相位差膜 B。表 1 显示了所获得的相位差膜 B 的性质。聚合物膜（拉伸前）的 $\text{Re}[590]$ 为 12 nm， $\text{Rth}[590]$ 为 113 nm。

[参考实施例 3]

在空气循环式恒温炉中在 140°C（距离膜的反面 3 cm 处测量的温度，温度波动为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ）下，使用幅式拉伸机将市售的含有聚降冰片烯作为主要成分的聚合物膜“ZEONOR ZF14-060”（商品名，厚度为 60 μm ，玻璃态转化温度为 136°C，购自 Zeon Corporation（曾荣株式会社））横向单轴拉伸 1.8 倍，同时固定膜的纵向，从而制备相位差膜 C。表 1 显示了所获得的相位差膜 C 的性质。聚合物膜（拉伸前）的 $\text{Re}[590]$ 为 2.7 nm， $\text{Rth}[590]$ 为 0.5 nm。

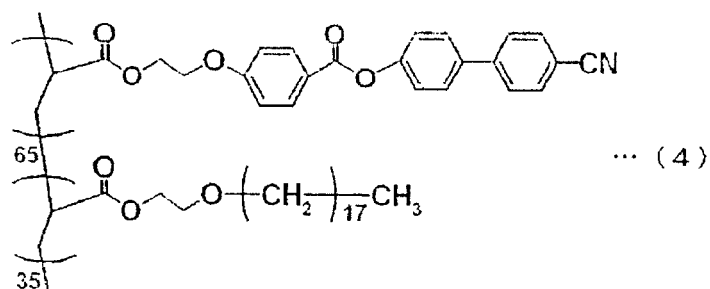
正 C 板的制备

[参考实施例 4]

使用凹版式涂布器，将硅酸乙酯溶液（乙酸乙酯和异丙醇的 2 wt % 混合溶液，购自 COLCOAT 公司）涂覆到市售的聚对苯二甲酸乙二酯膜“S-27E”（商品名，厚度为 75 μm ，Toray Industries, Inc.（东丽工业株式会社）生产）上，并且在空气循环恒温炉中在 130°C（温度波动为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ）下将其整体干燥 1 分钟，从而制备具有玻璃聚合物膜的聚对苯二甲酸乙二酯膜（厚度为 0.1 μm ）。

将 5 重量份由下式 (4) 代表的液晶聚合物（重均分子量为 5,000）、20 重量份含有苯甲酸苯酯基作为液晶性基团并且分子结构中有两个可聚合官能团的市售聚合液晶化合物“Paliocolor LC242”（商品名，购自 BASF Aktiengesellschaft（巴斯弗集团））和 1.25 重量份光聚合引发剂“IRGACURE 907”（商品名，购自 Ciba Specialty Chemicals（汽巴特种化学品公司））混合，从而制备液晶组合物。将该液晶组合物溶解在 75 重量份的环己酮中，从而制备涂布溶液。使用棒式涂布器将该涂布溶液涂覆到聚对苯二甲酸乙二酯膜的玻璃聚合物膜上，并且在空气循环恒温炉中在 80°C（温度波动为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ）下将其整体干燥 2 分钟，然后冷却到室温（23°C），从而在基板上形成垂直配向的液晶组合物的硬化层。将由此形成的层用 400 mJ/cm^2 （使用具有金属卤化物灯作为光源的照射设备，在 365 nm 的波长下测量）的紫外光，在大气氛中在 30°C 下，从其上涂覆有涂布溶液的一侧照射，从而在基板上形成垂

直配向的液晶组合物的固化层。将基板剥离，从而制备相位差膜 D。
表 1 显示了相位差膜 D 的性质。



[参考实施例 5]

按照与参考实施例 4 的相同方法制备相位差膜 E, 除了改变涂布溶液的涂敷厚度。表 1 显示了相位差膜 E 的性质。

[参考实施例 6]

按照与参考实施例 4 的相同方法生产相位差膜 F, 除了改变涂布溶液的涂敷厚度。表 1 显示了相位差膜 F 的性质。

表 1

	参考实 施例 1	参考实 施例 2	参考实 施例 3	参考实 施例 4	参考实 施例 5	参考实 施例 6
相位差膜	A	B	C	D	E	F
厚度 (μm)	108	147	33	0.75	1.0	1.75
透射率 (%)	90	90	90	92	91	91
Re[590] (nm)	101	85	110	0.1	0.1	0.1
Rth[590] (nm)	142	170	161	-75	-100	-175
Re[480]/Re[590]	0.93	0.92	1.00	未测量	未测量	未测量
$C[590] \times 10^{-12}$ (m^2/N)	21.0	20.8	3.0	未测量	未测量	未测量

各向同性光学元件的制备

[参考实施例 7]

在 100℃下,将通过乙烯和降冰片烯的加成共聚而获得的聚降冰片烯“TOPAS”(商品名,玻璃态转化温度为 140℃,重均分子量为 90,000,购自 Ticona 公司)颗粒干燥 5 小时。随后,在 270℃下,使用 40 nm Φ 的单螺杆挤出机和宽度为 400 nm 的 T-模具将所得产物挤出,并且用冷却鼓使片状熔融树脂冷却,从而制备宽度大约为 600 nm 并且厚度为 40 nm 的聚合物膜 A。表 2 显示了聚合物膜 A 的性质。

[参考实施例 8]

将 20 重量份的聚降冰片烯树脂“ARTON G”(商品名,购自 JSR 株式会社)溶解在 80 重量份的环戊酮(溶剂)中,从而制备溶液。将该溶液涂敷到市售的纤维素酯膜“UZ-TAC”(商品名,厚度为 40 μm ,购自 Fuji Photo Film Co., Ltd. (富士胶片株式会社))上使涂覆厚度为 150 μm ,以使纤维素酯膜膨胀。在空气循环恒温炉中在 140℃(温度波动为 $\pm 1^\circ\text{C}$)下将所得产物干燥 3 分钟使溶剂挥发,从而在纤维素酯膜的表面形成聚降冰片烯层。将该聚降冰片烯层剥离,从而获得透明的纤维素酯膜,作为聚合物膜 B。表 2 显示了聚合物膜 B 的性质。膨胀前的纤维素酯膜的 $\text{Re}[590]$ 为 2.2 nm 并且 $\text{Rth}[590]$ 为 39.8 nm。

[参考实施例 9]

使用挤出机使 65 重量份的异丁烯和 N-甲基马来酰亚胺的交替共聚物(N-甲基马来酰亚胺的含量为 50 mol%,玻璃态转化温度为 157℃)、35 重量份的丙烯腈/苯乙烯共聚物(丙烯腈含量为 27 mol%)和 1 重量份的 2-[4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2 基]-5-己氧基-酚(紫外吸收剂)形成颗粒。随后,将该颗粒在 100℃下干燥 5 小时,然后在 270℃下使用 40 nm Φ 的单螺杆挤出机和宽度为 400 nm T-模具挤出,并且使用冷却鼓使片状熔融树脂冷却,从而制备宽度为大约 600 mm 宽度并且厚度为 40 μm 的聚合物膜 C。表 2 显示了聚合物膜 C 的性质。

[参考实施例 10]

市售的纤维素酯膜“UZ-TAC”（商品名，厚度为 80 μm ，购自 Fuji Photo Film Co., Ltd.（富士胶片株式会社））用作聚合物膜 D。表 2 显示了聚合物膜 D 的性质。

表 2

	参考实施例 7	参考实施例 8	参考实施例 9	参考实施例 10
聚合物膜	A	B	C	D
厚度 (μm)	40	42	40	80
透射率 (%)	91	90	91	91
Re[590] (nm)	0.1	2.0	2.1	2.5
Rth[590] (nm)	1.0	0.5	2.9	60.2
C[590] $\times 10^{-12}$ (m^2/N)	4.8	17.8	5.1	14.0

偏光片的制备

[参考实施例 11]

使用辊式拉伸机，将含有聚乙烯醇作为主要成分的聚合物膜“9P75R”（商品名，厚度为 75 μm ，平均聚合度为 2,400，皂化度为 99.9 mol%，购自 Kuraray Co., Ltd.（可乐丽株式会社））单轴拉伸 2.5 倍，同时在保持 $30^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 并且含有碘和碘化钾的着色浴中将该聚合物膜着色。接下来，在保持 $60^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 并且含有硼酸和碘化钾的水溶液中将该聚合物膜单轴拉伸到聚乙烯醇膜初始长度的 6 倍，同时进行交联反应。在 $50^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ 的空气循环恒温炉中将所得到的膜干燥 30 分钟，从而获得偏光片 P1 和 P2，其各自的含水量为 26%，厚度为 28 μm ，偏光度为 99.9%，并且单轴透射率为 43.5%。

[实施例 1]

从市售的配置有 IPS 模式液晶单元的液晶显示装置“KLV-17HR2”（Sony（索尼）株式会社制造）中除去液晶目标。除去配置在该液晶单元上下的偏光板，并且清洗该液晶单元的玻璃表面（前后表面）。随后，使用丙烯酸压敏粘合层（厚度为 20 μm ），将参考实施例 5 中制备的相位差膜 E 作为正 C 板附着到该液晶单元观看侧的表面，使得相

位差膜 E 的慢轴平行于 ($0^\circ \pm 0.2^\circ$) 液晶单元的较长边。接下来, 使用丙烯酸压敏粘合层 (厚度为 $10 \mu\text{m}$), 将参考实施例 1 中制备的相位差膜 A 作为负双轴光学元件附着到相位差膜 E 的表面, 使得相位差膜 A 的慢轴垂直于 ($90^\circ \pm 0.2^\circ$) 液晶单元的较长边。此外, 使用丙烯酸压敏粘合层 (厚度为 $10 \mu\text{m}$), 将参考实施例 11 中制备的偏光片 P1 作为第一偏光片附着到相位差膜 A 的表面, 使得偏光片 P1 的吸收轴平行于 ($0^\circ \pm 0.2^\circ$) 液晶单元的较长边。这样, 相位差膜 A 的慢轴和偏光片 P1 的吸收轴彼此垂直 ($90^\circ \pm 0.4^\circ$)。

接下来, 使用丙烯酸压敏粘合层 (厚度为 $10 \mu\text{m}$), 将参考实施例 7 中制备的聚合物膜 A 作为各向同性光学元件附着到液晶单元背光侧的表面, 使得聚合物膜 A 的慢轴平行于 ($0^\circ \pm 0.2^\circ$) 液晶单元的较短边。随后, 使用丙烯酸压敏粘合层 (厚度为 $10 \mu\text{m}$), 将参考实施例 11 中制备的偏光片 P2 作为第二偏光片附着到聚合物膜 A 的表面, 使得偏光片 P2 的吸收轴平行于 ($0^\circ \pm 0.2^\circ$) 液晶单元的较短边。这样, 制备了具有与图 2A 相类似的结构 O-模式的液晶面板。

将该液晶面板结合入原来的液晶显示装置, 并且将背光打开 10 分钟, 从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

[实施例 2]

按照与实施例 1 相同的方法制备液晶面板, 除了使用相位差膜 B 代替相位差膜 A 作为负双轴光学元件, 从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

[实施例 3]

按照与实施例 1 相同的方法制备液晶面板, 除了使用相位差膜 C 代替相位差膜 A 作为负双轴光学元件, 从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

[实施例 4]

按照与实施例 1 相同的方法制备液晶面板，除了使用相位差膜 D 作为正 C 板以代替相位差膜 E，从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

[实施例 5]

按照与实施例 1 相同的方法制备液晶面板，除了使用相位差膜 F 代替相位差膜 E 作为正 C 板，从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

[实施例 6]

按照与实施例 1 相同的方法制备液晶面板，除了使用聚合物膜 C 代替聚合物膜 A 作为各向同性光学元件，从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

[对比实施例 1]

按照与实施例 1 相同的方法制备液晶面板，除了使用参考实施例 10 中制备的聚合物膜 D 代替聚合物膜 A 作为各向同性光学元件，从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

[对比实施例 2]

按照与实施例 1 的相同方法，从市售的配置有 IPS 模式液晶单元的液晶显示装置“KLV-17HR2”（Sony（索尼）株式会社制造）中除去液晶面板。除去配置在该液晶单元上下的偏光板，并且清洗该液晶单元的玻璃表面（前后表面）。随后，使用丙烯酸压敏粘合层（厚度为 10 μm ），将参考实施例 11 中制备的偏光片 P1 作为第一偏光片附着到液晶单元的观看侧的表面，使得偏光片 P1 的吸收轴平行于（ $0^\circ \pm 0.2^\circ$ ）液晶单元的较长的一侧。换句话说，不使用负双轴光学元件或正 C 板。

接下来，通过使用丙烯酸压敏粘合层（厚度为 10 μm ），将参考实施例 7 中生产的聚合物膜 A 作为各向同性光学元件附着到液晶单元的背光侧的表面，使得聚合物膜 A 的慢轴平行于（ $0^\circ \pm 0.2^\circ$ ）液晶单元

的较短边。随后，使用丙烯酸压敏粘合层（厚度为 $10\ \mu\text{m}$ ），将参考实施例 11 中制备的偏光片 P2 作为第二偏光片附着到聚合物膜 A 的表面，使得偏光片 P2 的吸收轴平行于 ($0^\circ\pm 0.2^\circ$) 液晶单元的较短边。这样，偏光片 P1 的吸收轴和偏光片 P2 的吸收轴彼此垂直 ($90^\circ\pm 0.4^\circ$)。

按照与实施例 1 相同的方法对配置了由此获得的液晶面板的液晶显示装置的斜向对比度和斜向色移进行测量。表 3 显示了所获得的结果。

[对比实施例 3]

按照与实施例 1 相同的方法制备液晶面板，除了将实施例 1 中将相位差膜 E 和相位差膜 A 附着到液晶单元的观看侧的表面的顺序反过来（即，将相位差膜 A 配置在液晶单元和相位差膜 E 之间），从而测量斜向对比度和斜向色移。表 3 显示了所获得的结果。

表 3

	负双轴光学元件			正 C 板		各向同性光学元件	液晶面板	
	相位差膜	Re[590] (nm)	Rth[590] (nm)	相位差膜	Rth[590] (nm)	聚合物膜	斜向对比度	斜向色移
实施例 1	A	101	142	E	-100	A	81.0	0.21
实施例 2	B	85	170	E	-100	A	56.3	0.44
实施例 3	C	110	161	E	-100	A	79.5	0.32
实施例 4	A	101	142	D	-75	A	45.5	0.47
实施例 5	A	101	142	F	-175	A	27.3	0.20
实施例 6	A	101	142	E	-100	C	79.4	0.28
对比实施例 1	A	101	142	E	-100	D	4.0	2.4
对比实施例 2	未使用			未使用		A	13.9	1.2
对比实施例 3	A	101	142	E	-100	A	2.5	5.5

[评价]

如实施例 1 到 6 各自所示, 具有如图 2A 所示配置的负双轴光学元件、正 C 板和各向同性光学元件的液晶面板提供了具有大的斜向对比度和小的斜向色移的液晶显示装置。此外, 结果实际上证明, 具有如图 2B 所示结构的液晶面板提供了具有大的斜向对比度高和小的斜向色移的液晶显示装置。实施例 1 到 3 的结果显示, 最优选负双轴光学元件的 $\text{Re}[590]$ 为 100 nm 以便增加斜向对比度。此外, 实施例 1、4 和 5 的结果显示, 最优选正 C 板的 $\text{Rth}[590]$ 为大约 -100 nm。同时, 对比实施例 1 提供了使用聚合物膜 D 代替聚合膜 A 作为各向同性光学元件的液晶面板, 聚合物膜 D 迄今为止用作偏光片的保护层。该液晶面板只能够提供具有小的斜向对比度和大的斜向色移的液晶显示装置。类似地, 不使用负双轴光学元件和正 C 板的对比实施例 2 的液晶面板, 只能提供具有小的斜向对比度和大的斜向色移的液晶显示装置。此外, 对比实施例 3 的液晶面板的负双轴光学元件和正 C 板按照与实施例 1 的液晶面板相反的顺序进行配置, 从而只能提供具有小的斜向对比度和大的斜向色移的液晶显示装置。即, 重要的是负双轴光学元件配置在偏光片和正 C 板之间。

如上所述, 本发明的液晶面板能够增大斜向对比度并减少斜向色移, 因此对于改进液晶显示装置的显示性能非常有用。因此, 本发明的液晶面板可以适用于液晶显示装置或液晶电视。

对于本领域技术人员来说, 在不背离本发明的范围和精神的情况下作出许多其他的改变是显而易见和容易实施的。因此, 应当理解所附权利要求的范围不意味着被说明书的具体内容所限制, 而宁可说是广泛地解释。

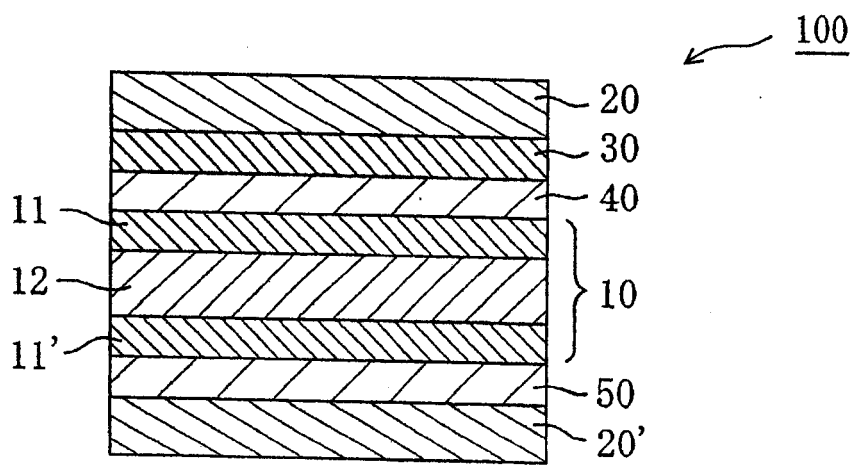


图1

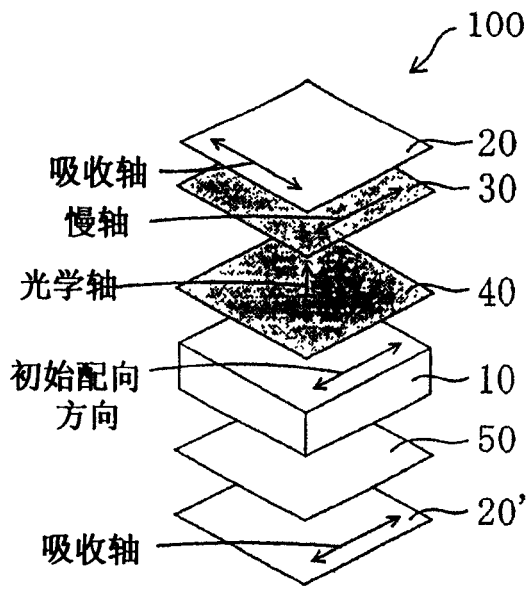


图2A

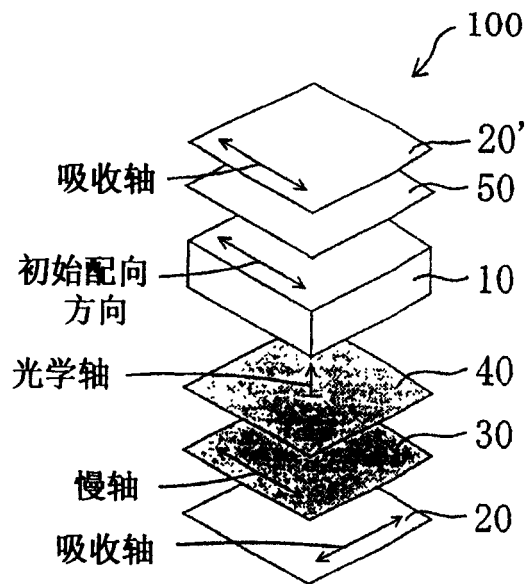


图2B

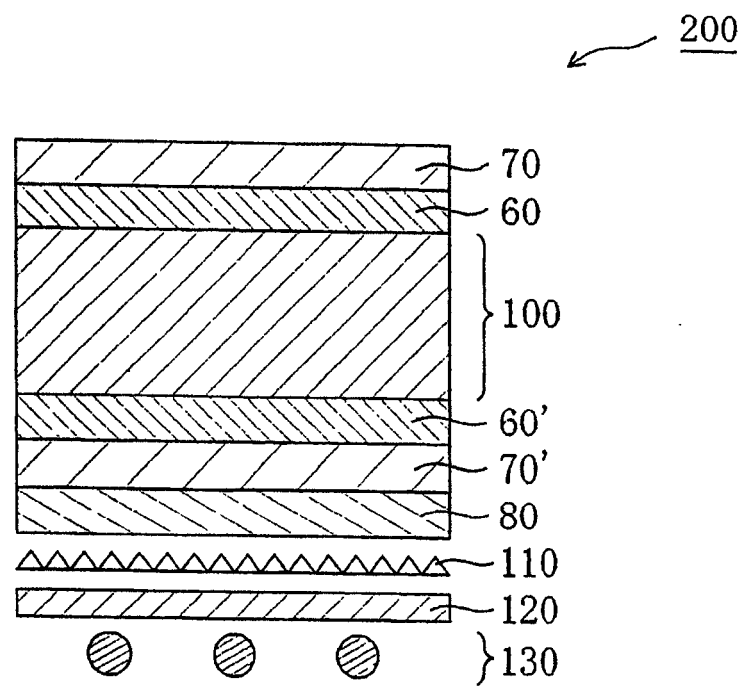


图3

专利名称(译)	液晶面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100426082C	公开(公告)日	2008-10-15
申请号	CN200510124380.0	申请日	2005-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
[标]发明人	小林显太郎 矢野周治 小石直树		
发明人	小林显太郎 矢野周治 小石直树		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G09F9/00 H04N5/44 G02B5/30 G02F1/13363 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1335 G02F1/134363 G02F2201/50 G02F1/141 G02F1/133634 G02F2001/133531 G02B5/3016		
审查员(译)	王灿		
优先权	2004344053 2004-11-29 JP 2005244847 2005-08-25 JP		
其他公开文献	CN1782810A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种根据本发明的实施方式的液晶面板，包括液晶单元、配置在液晶单元一侧的第一偏光片、配置在液晶单元另一侧的第二偏光片、配置在液晶单元和第一偏光片之间的负双轴光学元件和正C板和配置在液晶单元和第二偏光片之间的各向同性光学元件。这里，负双轴光学元件配置在第一偏光片和正C板之间。

