

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780031615.9

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 8 月 12 日

[11] 公开号 CN 101506724A

[22] 申请日 2007.10.16

[21] 申请号 200780031615.9

[30] 优先权

[32] 2006.10.30 [33] JP [31] 293417/2006

[32] 2007.5.8 [33] JP [31] 123095/2007

[86] 国际申请 PCT/JP2007/070139 2007.10.16

[87] 国际公布 WO2008/053701 日 2008.5.8

[85] 进入国家阶段日期 2009.2.25

[71] 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 吉见裕之 龟山忠幸 朝永政俊
林政毅

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇 张会华

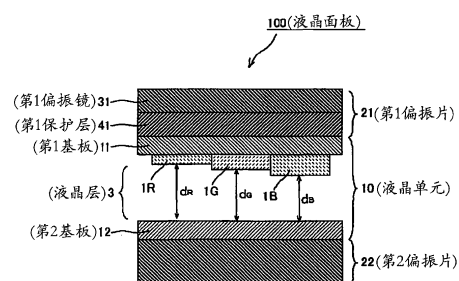
权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有多间隙结构的液晶单元的液晶面板及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种包括具有多间隙结构的液晶单元的液晶面板以及液晶显示装置。其特征在于，本发明的液晶面板包括液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第 1 偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第 2 偏振片，该液晶单元包括液晶层和红色、绿色以及蓝色的滤色器，该液晶层具有满足 $d_R \geq d_G > d_B$ 的关系的多间隙结构，该第 1 偏振片包括第 1 偏振镜和配置在该第 1 偏振镜的该液晶单元侧的第 1 保护层，该第 1 保护层的折射率椭圆满足 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系。组装有上述液晶面板的液晶显示装置的倾斜方向上的色差较小，具有优良的图像显示特性。



1. 一种液晶面板，该液晶面板包括液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第2偏振片，

该液晶单元包括液晶层和红色、绿色以及蓝色的滤色器，
该液晶层具有满足 $d_R \geq d_G > d_B$ 的关系的多间隙结构，

该第1偏振片包括第1偏振镜和配置在该第1偏振镜的该液晶单元侧的第1保护层，

该第1保护层的折射率椭球满足 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系。

(在此， d_R 、 d_G 以及 d_B 分别表示与红色、绿色以及蓝色的滤色器相对应的液晶层的厚度。)

2. 根据权利要求1所述的液晶面板，其中，

上述多间隙结构通过分别改变红色、绿色以及蓝色的滤色器的厚度而形成。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶面板，其中，

上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列的液晶分子，且该液晶层的波长为550nm时的厚度方向的相位差值($R_{thLC}[550]$)大于波长为450nm时的厚度方向的相位差值($R_{thLC}[450]$)。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶面板，其中，

上述液晶层含有在未施加电压时定向为平行排列的液晶分子，且该液晶层的波长为550nm时的面内的相位差值($Re_{LC}[550]$)大于波长为450nm时的面内的相位差值($Re_{LC}[450]$)。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液晶面板，其中，

上述第1保护层的滞相轴方向与上述第1偏振片的吸收轴方向实际上正交。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的液晶面板，其中，

上述第1保护层的波长为550nm时的面内的相位差值($\text{Re}_1[550]$)为20nm~200nm。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的液晶面板, 其中, 上述第1保护层是含有降冰片烯系树脂的相位差膜(A)。

8. 一种液晶显示装置, 其中,

该液晶显示装置包括权利要求1~7中任一项所述的液晶面板。

具有多间隙结构的液晶单元的液晶面板及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种包括具有多隙 (multi gap) 结构的液晶单元的液晶面板以及液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置是利用液晶分子的电光学特性来显示文字、图像的元件。液晶显示装置广泛普及于携带式电话、笔记本电脑、液晶电视等中。但是, 由于液晶显示装置利用的是带有光学各向异性的液晶分子, 因此, 存在虽然在某一方向表现出优良的显示特性, 但在其他方向画面变暗或不清晰这样的问题。为了解决上述问题, 在液晶显示装置中使用多片相位差膜。

另外, 以往公知有每种滤色器的颜色处的液晶层厚度不同的、所谓的多间隙结构的液晶单元 (例如, 参照专利文献1)。但是, 使用了该种液晶单元与以往结构的偏振片的液晶显示装置具有在倾斜方向上的色差 (color shift) 较大的问题。

专利文献1: 日本国特许公开2006-91083号公报

发明内容

本发明的目的在于提供一种在倾斜方向上的色差较小的液晶显示装置。

本发明人经过潜心研究, 结果发现能够利用下述的液晶面板达到上述目的, 从而完成了本发明。

本发明的液晶面板包括液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第2偏振片, 该液晶单元包括液晶层和红色、绿色以及蓝色的滤色器, 该液晶

层具有满足 $d_R \geq d_G > d_B$ 的关系的多间隙结构，该第1偏振片包括第1偏振镜和配置在该第1偏振镜的该液晶单元侧的第1保护层，该第1保护层的折射率椭球满足 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系。在此， d_R 、 d_G 以及 d_B 分别表示与红色、绿色以及蓝色的滤色器相对应的液晶层的厚度。

本发明的液晶面板包括：具有满足 $d_R \geq d_G > d_B$ 的关系的多间隙结构的液晶单元、具有折射率椭球满足 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系的保护层的偏振片。具有该液晶面板的液晶显示装置与具有以往的液晶面板的液晶显示装置相比，能够减小倾斜方向上的色差。

在优选的实施方式中，通过分别改变红色、绿色以及蓝色的滤色器的厚度来形成上述多间隙结构。

在优选的实施方式中，上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列的液晶分子，且该液晶层的波长550nm时的厚度方向的相位差值（ $R_{thLC}[550]$ ）大于波长450nm时的厚度方向的相位差值（ $R_{thLC}[450]$ ）。

在优选的实施方式中，上述液晶层含有在未施加电压时定向为平行排列的液晶分子，且该液晶层的波长550nm时的面内的相位差值（ $R_{eLC}[550]$ ）大于波长450nm时的面内的相位差值（ $R_{eLC}[450]$ ）。

在优选的实施方式中，上述第1保护层的滞相轴方向与上述第1偏振片的吸收轴方向实际上正交。

在优选的实施方式中，上述第1保护层的波长550nm时的面内的相位差值（ $R_{e1}[550]$ ）为20nm～200nm。

在优选的实施方式中，上述第1保护层是含有降冰片烯系树脂的相位差膜（A）。

本发明的另一技术方案，提供一种液晶显示装置。该液晶

显示装置包括上述液晶面板。

附图说明

图1是本发明的优选实施方式的液晶面板的概略剖视图。

图2是表示优选实施方式的各构成部件的位置关系的、液晶面板的概略剖视图。

图3是优选实施方式的液晶单元的概略剖视图。

图4是本发明的优选实施方式的液晶显示装置的概略剖视图。

图5是实施例的液晶面板的概略立体图。

图6是表示实施例以及比较例的液晶面板的色差量的曲线图。

具体实施方式

用语以及附图标记的定义

本说明书中的用语及附图标记的定义如下所述。

(1) 折射率 (n_x 、 n_y 、 n_z):

“ n_x ”是面内的折射率为最大的方向(即滞相轴方向)的折射率。“ n_y ”是在面内与滞相轴正交的方向(即进相轴方向)的折射率。“ n_z ”是厚度方向的折射率。

(2) 面内的相位差值:

面内的相位差值($Re[\lambda]$)是指在23℃、波长 λ (nm)时的面内的相位差值。在将样品的厚度设为 d (nm)时, $Re[\lambda]$ 根据 $Re[\lambda] = (n_x - n_y) \times d$ 求得。

(3) 厚度方向的相位差值:

厚度方向的相位差值($Rth[\lambda]$)是指在23℃、波长 λ (nm)时的厚度方向的相位差值。在将样品的厚度设为 d (nm)时,

$R_{th}[\lambda]$ 根据 $R_{th}[\lambda] = (n_x - n_z) \times d$ 求得。

(4) 厚度方向的双折射率:

厚度方向的双折射率 ($\Delta n_{xz}[\lambda]$) 是利用式子 $R_{th}[\lambda]/d$ 算出的值。在此, $R_{th}[\lambda]$ 表示在23℃、波长 λ (nm) 时的厚度方向的相位差值, d 表示厚度 (nm)。

(5) Nz系数:

Nz系数是利用式子 $R_{th}[550]/Re[550]$ 算出的值。

(6) 在本说明书中记载为“ $n_x = n_y$ ”或“ $n_y = n_z$ ”时, 不仅包括它们完全相等的情况, 还包括大致相同的情况。因而, 在例如记载为 $n_x = n_y$ 的情况下, 包括 $Re[500]$ 小于10nm的情况。

(7) 在本说明书中, “实际上正交”包括光学上的2个轴构成的角度为 $90^\circ \pm 2^\circ$ 的情况, 优选包括 $90^\circ \pm 1^\circ$ 的情况。“实际上平行”包括光学上的2个轴构成的角度为 $0^\circ \pm 2^\circ$ 的情况, 优选包括 $0^\circ \pm 1^\circ$ 的情况。

(8) 在本说明书中, 例如, 下标“LC”表示液晶层, 下标“1”表示第1保护层, 下标“2”表示第2保护层。

A.液晶面板的概要

图1是本发明的优选实施方式的液晶面板的概略剖视图。该液晶面板100包括: 液晶单元10、配置在液晶单元10的一侧的第1偏振片21、配置在液晶单元10的另一侧的第2偏光片22。液晶单元10包括红色、绿色、蓝色的滤色器 (1R表示红色的滤色器、1G表示绿色的滤色器、1B表示蓝色的滤色器。以下相同) 和液晶层3。液晶层3具有满足 $d_R \geq d_G > d_B$ 的关系的多间隙结构。在此, 在此, d_R 、 d_G 以及 d_B 分别表示与红色、绿色以及蓝色的滤色器相对应的液晶层的厚度。第1偏振片21包括第1偏振镜31和配置在第1偏振镜31的液晶单元10侧的第1保护层41。第1保护层41的折射率椭圆满足 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系。另外, 第

1偏振片21既可以配置在可见侧，也可以配置在与可见侧相反的一侧。在各图中，图示的液晶单元10的上侧为可见侧。

由于该种液晶面板的上述液晶层具有上述多间隙结构，因此，相位差值依据与各色的滤色器相对应的液晶层的厚度而不同。液晶层整体显示出波长越长相位差值越大的特性、即所谓的反常波长色散特性（reverse wavelength dispersion characteristic）。

若组合显示该反波长分散特性的液晶层与后述的偏振片，则向液晶面板的可见侧出射的光的强度是相等的与波长无关，因此，与以往相比能够获得倾斜方向上的色差较小的液晶显示装置。下面，详细说明本发明的液晶面板的各构成构件，但是本发明并不只限定于下述特定的实施方式。

B.液晶单元

本发明所用的液晶单元配置在第1偏振片与第2偏振片之间。参照图1，上述液晶单元10包括红色、绿色及蓝色的滤色器（1R、1G、1B）和液晶层3。液晶层3被夹持在第1基板11与第2基板12之间。优选在第1基板11上形成上述滤色器。优选在第2基板12上设有用于控制液晶的电光学特性的TFT元件（未图示）、用于向该TFT元件（有源元件）施加门信号的扫描线以及施加源信号的信号线（未图示）。

在本发明中，上述滤色器可以形成在第1基板或第2基板的任一基板侧。图2是表示优选实施方式的各构成构件的位置关系的、液晶面板的概略剖视图。图2（a）所示的液晶面板的滤色器（1R、1G、1B）形成在第1基板11侧，第1偏振镜31以及第1保护层41（即第1偏振片）配置在液晶单元的可见侧。第2偏振片22配置在液晶单元的和可见侧相反的一侧。图2（b）所示的液晶面板是将图2（a）的液晶面板上下反转后得到的。图

2(c)所示的液晶面板的滤色器(1R、1G、1B)形成在第2基板12侧,第1偏振镜31以及第1保护层41(即第1偏振片)配置在液晶单元的与可见侧相反的一侧。第2偏振片22配置在液晶单元的可见侧。图2(d)所示的液晶面板是将图2(c)的液晶面板上下反转后得到的。

本发明所用的滤色器只要是具有红色、绿色以及蓝色的3原色过滤器,可以使用任意适当的滤色器。上述滤色器还可以具有例如深红那样的其它颜色的滤色器。优选红色滤色器在波长400nm~480nm的范围内显示出透射率的最大值。优选绿色滤色器在波长520nm~580nm的范围内显示出透射率的最大值。优选蓝色滤色器在波长590nm~780nm的范围内显示出透射率的最大值。优选各色的透射率的最大值在80%以上。

上述滤色器的厚度可以适当、准确地选择。优选滤色器的厚度为0.5 μ m~4 μ m,更优选为0.8~3.5 μ m。上述滤色器的像素图案可以采用条纹(stride)型、马赛克(mosaic)型、三角(triangle)型、块(block)型等任意的图案。

根据需要,在形成有上述滤色器的像素部分上设有配置在各颜色的滤色器的边界部分上的黑矩阵(black matrix)。或者根据需要,在形成有滤色器的像素部分上配置有形成覆盖滤色器的保护(protect)层(也可以在该保护层上形成有透明导电膜)。

作为用于形成上述滤色器的色料,没有特别限定,例如使用染料或颜料。染料系滤色器具有透明性、对比度优良、光谱变化丰富的特征。另一方面,颜料系滤色器的耐热性、耐光性优良。上述滤色器的形成方法采用例如光刻法(photolithography)、蚀刻法、印刷法、电沉积法(electrodeposition method)、喷墨法、蒸镀法等。

优选用于形成上述滤色器的色料为颜料。颜料系的滤色器可以通过使颜料分散于丙烯酸、聚酰亚胺等粘合剂树脂中的着色树脂形成。作为上述颜料，可举出例如染料索引通用名：颜料红177（克里姆森色淀）、颜料红168、颜料绿7（酞菁绿）、颜料绿36、颜料蓝15（酞菁蓝）、颜料蓝6、颜料黄83（偶氮系黄）等。为了调整颜色，上述颜料也可以混合使用多种颜色。

优选上述颜料的分散状态为，二次粒子的平均粒径在 $0.2\mu\text{m}$ 以下，更优选在 $0.1\mu\text{m}$ 以下。另外，上述二次粒子是指使几个颜料的微粒子（一次粒子）结合起来的凝集体。通过采用该种分散状态的颜料系，能够形成透射率较高且消偏性较低的滤色器。

本发明所用的液晶层具有多间隙结构，该多间隙结构的与各颜色的过滤器相对应的厚度满足 $d_R \geq d_G > d_B$ 的关系。在此， d_R 、 d_G 以及 d_B 分别表示与红色、绿色以及蓝色的滤色器相对应的液晶层的厚度。最优选与各颜色的过滤器相对应的液晶层的厚度满足 $d_R > d_G > d_B$ 的关系。当然是，即使 $d_R = d_G$ ，只要 $d_G > d_B$ ，就能够减少在影响较大的蓝色区域中的液晶面板的漏光，因此能够获得比较良好的显示特性。

优选上述 $(d_R - d_G)$ 以及 $(d_G - d_B)$ 为 $0.2\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ ，更优选为 $0.2\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 。优选上述 d_R 为 $2.9\mu\text{m} \sim 4.4\mu\text{m}$ ，上述 d_G 为 $2.7\mu\text{m} \sim 4.2\mu\text{m}$ ，上述 d_B 为 $2.5\mu\text{m} \sim 4.0\mu\text{m}$ 。

作为用于形成上述多间隙结构的方法，可以采用任意的适当方法。图3是优选实施方式的液晶单元的概略剖视图。作为1个方法，如图3(a)所示，多间隙结构通过分别改变红色、绿色以及蓝色的滤色器（1R、1G、1B）的厚度而形成。此时，优选各颜色的过滤器的厚度为，在三原色中蓝色过滤器最厚、绿色过滤器其次、红色过滤器最薄。另外，在例如选择光刻法、

蚀刻法的情况下，可以通过着色树脂的涂敷量来增加或减少各颜色的滤色器的厚度。在选择电沉积法、蒸镀法的情况下，可以通过在电沉积液中的浸渍时间、蒸镀时间来调整各颜色的滤色器的厚度。

作为另一方法，如图3(b)所示，通过在各颜色的滤色器(1R、1G、1B)的第1基板11侧设置内敷层4、分别改变与各颜色相对应的内敷层的厚度而形成多间隙结构。例如，在各颜色的滤色器(1R、1G、1B)的厚度相同的情况下，将与红色滤色器相对应的内敷层的厚度形成得较薄、与绿色滤色器相对应的内敷层的厚度居中、与蓝色滤色器相对应的内敷层的厚度形成得较厚。通过设置这样的内敷层，能够形成满足 $d_R > d_G > d_B$ 的关系的多间隙结构。

作为其它方法，如图3(c)所示，通过在各颜色的滤色器(1R、1G、1B)的液晶层3侧设置外敷层5、分别改变与各颜色相对应的外敷层的厚度而形成多间隙结构。此时，上述外敷层也可以兼作滤色器的保护层。

例如，在各颜色的滤色器(1R、1G、1B)的厚度相同的情况下，将与红色滤色器相对应的外敷层的厚度形成得较薄、与绿色滤色器相对应的外敷层的厚度居中、与蓝色滤色器相对应的外敷层的厚度形成得较厚。通过设置这样的外敷层，能够形成满足 $d_R > d_G > d_B$ 的关系的多间隙结构。

在图示例子中，表示的是各颜色的滤色器的厚度相同的情况，但每个颜色的滤色器的厚度也可以不同。在该情况下，通过适当调整上述内敷层或外敷层的厚度，也能够获得上述多间隙结构。另外，本发明所用的液晶单元也可以同时具有上述内敷层和外敷层。或者，本发明所用的液晶单元只有红色、绿色、蓝色中一部分颜色的过滤器具有内敷层及/或外敷层。

用于形成上述内敷层以及外敷层的材料优选透明性高、耐热性优良的材料。该种材料例如是聚酰亚胺系树脂、丙烯酸、环氧等紫外线固化树脂。

优选上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列（homeotropic orientation）、平行排列（homogeneous orientation）的液晶分子。在本说明书中，“垂直排列”是指液晶分子的定向矢量在所定向处理的基板与液晶分子的相互作用下定向为与基板平面垂直的状态。“平行排列”是指液晶分子的定向矢量在所定向处理的基板与液晶分子的相互作用下定向为与基板平面平行的状态。另外，上述垂直排列以及平行排列也包括液晶分子具有预倾角（pretilt angle）的情况。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列的液晶分子的情况下，优选上述液晶层的折射率椭球显示 $n_z > n_x = n_y$ 的关系。该种液晶层根据驱动模式的分类可以举出例如垂直排列（VA）模式。在上述液晶层含有在未施加电压时定向为平行排列的液晶分子的情况下，优选上述液晶层的折射率椭球显示 $n_x > n_y = n_z$ 的关系。该种液晶层根据驱动模式的分类可以举出例如共面开关（IPS）模式、边缘场切换（FFS）模式等。

上述液晶层所用的液晶材料（液晶分子）可以采用任意适当的材料。上述液晶材料通常混合2种以上液晶化合物来使用。优选上述材料包括氟系液晶化合物。这是由于该种材料能够以低粘度获得快速响应。上述液晶材料的介电各向异性（dielectric anisotropy）（ $\Delta\epsilon$ ）可以为正，也可以为负。 $\Delta\epsilon$ 为正的液晶材料适合用于IPS模式的液晶单元， $\Delta\epsilon$ 为负的液晶材料适合用于VA模式的液晶单元。优选上述液晶材料的波长550nm时的双折射率（ $\Delta n[550]$ ）为0.06~0.15。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列的液晶

分子的情况下，上述液晶层的厚度方向的相位差值 ($R_{thLC}[550]$) 优选为 $-250\text{nm} \sim -400\text{nm}$ ，更优选为 $-270\text{nm} \sim -350\text{nm}$ 。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为平行排列的液晶分子的情况下，上述液晶层的面内的相位差值 ($R_{eLC}[550]$) 优选为 $250\text{nm} \sim 400\text{nm}$ ，更优选为 $270\text{nm} \sim 350\text{nm}$ 。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列的液晶分子的情况下，该液晶层的 $R_{thLC}[550]$ 大于 $R_{thLC}[450]$ (即显示反波长分散特性)。在该情况下，优选上述液晶层在厚度方向上的相位差的波长分散值 (D_{thLC}) 大于等于 0.7 且小于 1，更优选为 0.8 ~ 0.95。在上述液晶层含有在未施加电压时定向为平行排列的液晶分子的情况下，该液晶层的 $R_{eLC}[550]$ 大于 $R_{eLC}[450]$ (即显示反波长分散特性)。在该情况下，优选上述液晶层的面内的相位差的波长分散值 (D_{LC}) 大于等于 0.7 且小于 1，更优选为 0.8 ~ 0.95。另外，上述的各波长分散值可根据下式算出。

$$D_{thLC} = R_{thLC}[450] / R_{thLC}[550].$$

$$D_{LC} = R_{eLC}[450] / R_{eLC}[550].$$

显示出如上所述的反波长分散特性的液晶层能够减少作为以往的显示特性变差的原因的蓝色区域的露光。因此，在使用了显示反波长分散特性的液晶层的情况下，能够获得倾斜方向的色差更小的液晶显示装置。

C. 偏振片

本发明所用的第1偏振片配置在液晶单元的一侧，第2偏振片配置在该液晶单元的另一侧。优选上述第1偏振片配置在液晶单元的可见侧，上述第2偏振片配置在该液晶单元的另一侧。优选使上述第1偏振片的吸收轴方向与上述第2偏振片的吸收

轴方向实际上正交地配置第1偏振片以及第2偏振片。

优选上述第1偏振片以及第2偏振片借助粘接层粘贴在液晶单元的表面。在本说明书中，“粘接层”是指将相邻的光学构件的面与面接合起来、并以实用上充分的粘接力和粘接时间将它们一体化的层。作为形成上述粘接层的材料，可以举出例如粘接剂、锚固涂（anchor coat）剂。上述粘接层也可以是在被粘接体的表面形成有锚固涂层、在该增粘层上形成有粘接剂层那样的多层结构。另外，也可以是肉眼不能识别那样的薄层（也叫做发纹（hair line））。

上述第1偏振片包括第1偏振镜和配置于该第1偏振镜的液晶单元侧的第1保护层。优选上述第1保护层借助粘接层粘贴在上述第1偏振镜上。优选使上述第1保护层的滞相轴方向与上述第1偏振镜的吸收轴方向实际上正交地配置第1保护层以及第1偏振镜。

优选上述第1偏振片的厚度为 $40\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 。优选上述第1偏振片的透射率为 $38\% \sim 45\%$ 。优选上述第1偏振片的偏振度在98%以上。

偏振片的偏振度可以使用分光光度计[村上色彩技术研究所（株）制、制品名“DOT-3”]来测量。作为上述偏振度的具体的测量方法，可以测量上述偏振片的平行透射率（ H_0 ）以及正交透射率（ H_{90} ），根据式：偏振度（%）= $\{(H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90})\}^{1/2} \times 100$ 求得。上述平行透射率（ H_0 ）是通过将2枚相同的偏振片以其吸收轴相互平行的方式重合起来而制造出的平行型层叠偏振片的透射率的值。另外，上述正交透射率（ H_{90} ）是通过将2枚相同的偏振片以其吸收轴相互垂直的方式重合起来而制造出的垂直型层叠偏振片的透射率的值。另外，上述透射率是基于JIS Z 8701-1995的2度视场的三刺激值的Y值。

在本说明书中，“偏振镜”是指用于将自然光或偏振光转换为直线偏振光的光学构件。上述偏振镜可以选择任意适当的构件。优选上述偏振镜具有将射入的光分离成正交的2个偏振光成分，使一方偏振光成分透过，而吸收、反射及/或散射另一方偏振光成分的功能。优选上述第1偏振镜的厚度为 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 。

优选上述第1偏振镜以含有碘的聚乙烯醇系树脂为主要成分。上述第1偏振镜例如可以通过将以含有碘的聚乙烯醇系树脂为主要成分的高分子薄膜、相对于原长拉伸至5倍 $\sim$ 6.2倍而获得。优选上述第1偏振镜的碘的含有量为1重量% $\sim$ 3重量%。

上述第1保护层的折射率椭球满足 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系。在本说明书中，“显示 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系”是指显示 $n_x > n_y = n_z$ 的关系（也叫做正的单轴性）或显示 $n_x > n_y > n_z$ 的关系（也叫做负的双轴性）。这样的保护层能够防止偏振镜的收缩、膨胀，提高偏振镜的机械强度，并且通过与具有上述多间隙结构的液晶单元组合起来能够获得倾斜方向上的色差较小的液晶显示装置。

上述第1保护层既可以是单层，也可以是由多层构成的层叠体。优选上述第1保护层的厚度为 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。优选上述第1保护层的波长550nm时的透射率（ $T_1[550]$ ）在90%以上。

上述第1保护层的 $Re_1[550]$ 可根据未施加电压时的液晶分子的定向状态、目的来适当设定。上述 $Re_1[550]$ 在10nm以上，优选为20nm $\sim$ 200nm。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列的液晶分子的情况下，优选上述第1保护层的 $Re_1[550]$ 为70nm $\sim$ 200nm，更优选为70nm $\sim$ 160nm。通过将 $Re_1[550]$ 在上述范围内的第1保护层用在含有定向为垂直排列的液晶分子的液晶

单元中，能够获得倾斜方向上的对比度较高的液晶显示装置。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为平行排列的液晶分子的情况下，将第1保护层的、波长为 λ 的面内的相位差值 ($\text{Re}_1[\lambda]$) 设定为其与液晶层的 $\text{Re}_{\text{LC}}[\lambda]$ 的合计值大约为 $3/4\lambda$ (约 $0.75\lambda = \text{Re}_1[\lambda] + \text{Re}_{\text{LC}}[\lambda]$)。例如，在波长为550nm时，优选 $\text{Re}_1[550]$ 与 $\text{Re}_{\text{LC}}[550]$ 的合计值设定为大约413nm。优选该 $\text{Re}_{\text{SUM}}[550]$ ($\text{Re}_{\text{SUM}}[550] = \text{Re}_1[550] + \text{Re}_{\text{LC}}[550]$) 为350nm ~ 470nm，更优选为370nm ~ 450nm。优选上述 $\text{Re}_1[550]$ 为20nm ~ 150nm，更优选为20nm ~ 100nm。通过将 $\text{Re}_1[550]$ 在上述范围内的第1保护层用在含有定向为平行排列的液晶分子的液晶单元中，能够获得倾斜方向上的对比度较高的液晶显示装置。

优选上述第1保护层的、面内的相位差的波长分散值 (D_1) 为0.7~1，更优选为0.8 ~ 0.95。与上述液晶单元同样地，通过第1保护层中使用波长为550nm时的面内的相位差值 ($\text{Re}_1[550]$) 大于波长为450nm时的面内的相位差值 ($\text{Re}_1[450]$) 的保护层 (即显示出反波长分散特性的保护层)，能够获得倾斜方向的色差更小的液晶显示装置。

另外，上述保护层的波长分散值根据下式算出。

$$D_1 = \text{Re}_1[450] / \text{Re}_1[550].$$

上述第1保护层的 $\text{Rth}_1[550]$ 可适当设定。在上述第1保护层的折射率椭球显示 $n_x > n_y = n_z$ 的关系的情况下， $\text{Re}_1[550]$ 与 $\text{Rth}_1[550]$ 大致相等。在该情况下，优选上述第1保护层满足式子： $|\text{Rth}_1[550] - \text{Re}_1[550]| < 10\text{nm}$ 。

在上述第1保护层的折射率椭球显示 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的情况下， $\text{Rth}_1[550]$ 大于 $\text{Re}_1[550]$ 。在该情况下，优选 $\text{Rth}_1[550]$ 与 $\text{Re}_1[550]$ 之差 ($\text{Rth}_1[550] - \text{Re}_1[550]$) 为10nm ~ 100nm。通

过采用该第1保护层，能够获得倾斜方向上的对比度较高的液晶显示装置。

上述第1保护层的 N_z 系数可适当设定。在上述第1保护层的折射率椭球显示 $n_x > n_y = n_z$ 的关系的情况下，优选 N_z 系数为0.9~1.1。在上述第1保护层的折射率椭球显示 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的情况下，优选 N_z 系数为1.1~3.0，更优选为1.1~2.0。通过使用 N_z 系数在上述范围内的第1保护层，能够获得倾斜方向上的对比度较高的液晶显示装置。

作为形成上述第1保护层的材料，只要折射率椭球显示 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系，可以采用任意适当的材料。作为上述第1保护层的形成材料，可以采用含有例如降冰片烯系树脂、聚碳酸酯系树脂、纤维素系树脂、聚酯系树脂等热塑性树脂的相位差膜。优选上述相位差膜相对于100重量份全部固体成分，含有60重量份~100重量份的热塑性树脂。

上述第1保护层优选使用含有降冰片烯树脂的相位差膜(A)。上述降冰片烯树脂的薄膜具有光弹性系数的绝对值($C[550]$)较小的特征。在本说明书中，“降冰片烯系树脂”是指起始原料(单体)的一部分或全部采用具有降冰片烯环的降冰片烯系单体而获得的(共)聚合物。上述“(共)聚合物”表示均聚物或共聚物(copolymer)。

优选上述降冰片烯系树脂薄膜的 $C[550]$ 为 $1 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N} \sim 20 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ ，更优选为 $1 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N} \sim 10 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$ 。在使用具有上述范围的光弹性系数的绝对值的相位差膜时，能够获得光学性不均匀较少的液晶显示装置。

上述降冰片烯系树脂使用具有降冰片烯环(降冰片烷环上具有双键)的降冰片烯系单体作为起始原料。上述降冰片烯系树脂在(共)聚合物的状态下在组成单元中可以具有降冰片烷

环,也可以没有降冰片烷环。在(共)聚合物的状态下在组成单元中具有降冰片烷环的降冰片烯系树脂可以列举出例如,四环 $[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]$ 十-3-烯、8-甲基四环 $[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]$ 十-3-烯、8-甲氧基羰基四环 $[4.4.1^{2,5}.1^{7,10}.0]$ 十-3-烯等。在(共)聚合物的状态下在组成单元中没有降冰片烷环的降冰片烯系树脂,例如是使用通过开裂成为5元环的单体而得到的(共)聚合物。作为上述通过开裂成为5元环的单体,可以列举出例如,降冰片烯、二环戊二烯、5-苯基降冰片烯等、它们的衍生物等。上述降冰片烯系树脂为共聚物的情况下,其分子的排列状态没有特别限制,可以是无规共聚物、嵌段共聚物或者接枝共聚物中任意一个。

作为上述降冰片烯系树脂,可列举出例如,(a)对降冰片烯系单体的开环(共)聚合物进行加氢的树脂、(b)使降冰片烯系单体加成(共)聚合后得到的树脂等。上述(a)降冰片烯系单体的开环共聚物包含在1种以上降冰片烯系单体与 α -烯炔类、环烯类和/或非共轭二烯类的开环共聚物中进行加氢的树脂。上述(b)使降冰片烯系单体加成共聚后得到的树脂包含1种以上降冰片烯系单体与 α -烯炔类、环烯类和/或非共轭二烯类进行加成型共聚得到的树脂。

使降冰片烯系单体等进行复分解反应而获得开环(共)聚合物,并对该开环(共)聚合物进行加氢从而能够获得上述(a)对降冰片烯系单体的开环(共)聚合物进行加氢的树脂。具体而言,可以利用例如日本国特许公开平11-116780号公报的段落[0059]~[0060]所述的方法、日本国特许公开2001-350017号公报的段落[0035]~[0037]所述的方法等获得上述(a)树脂。上述(b)使降冰片烯系单体加成(共)聚合后得到的树脂可以利用例如日本国特许公开昭61-292601号公报的实施例1所

述的方法获得。

优选上述降冰片烯系树脂的重均分子量(M_w)为20,000~500,000。该降冰片烯系树脂的重均分子量(M_w)是指利用四氢呋喃溶剂通过凝胶渗透色谱法(聚苯乙烯标准)测得的值。

优选上述降冰片烯系树脂的玻璃化转变温度(T_g)为120℃~170℃。只要是上述树脂,就能够获得具有优良的热稳定性、拉伸性优良的薄膜。另外,玻璃化转变温度(T_g)是利用基于JIS K 7121的DSC法算出的值。

含有上述降冰片烯系树脂的相位差膜(A)能够通过任意适当的成形加工法获得。优选对利用溶剂浇铸(solvent casting)法或熔融挤压法成形为片状的高分子薄膜进行拉伸来制作含有上述降冰片烯系树脂的相位差膜(A)。作为上述高分子薄膜的拉伸法,可以举出纵向单轴拉伸法、横向单轴拉伸法、纵横同时双轴拉伸法、纵横逐次双轴拉伸法等。上述拉伸法优选采用横向单轴拉伸法。这是由于若采用横向单轴拉伸法,可以将使相位差膜(A)的滞相轴方向与偏振镜(由含有碘的拉伸薄膜构成的上述偏振镜)的吸收轴方向正交的偏振片制成卷,能够大幅度提高该偏振片的生产率。拉伸上述高分子薄膜的温度(拉伸温度)优选为120℃~200℃。另外,拉伸上述高分子薄膜的倍率(拉伸倍率)优选为大于1倍且小于等于4倍。

含有上述降冰片烯系树脂的高分子薄膜可以直接采用市面上出售的薄膜。另外,也可以对该市面上出售的薄膜实施拉伸处理及/或收缩处理等二次加工。作为市面上出售的含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜,可以举出例如JSR(株)制ARTON series(商品名:ARTON F, ARTON FX, ARTON D), オプテス(株)(Optes Inc)制ZEONOR series(商品名:ZEONOR ZF14, ZEONOR ZF16)等。

作为上述第1保护层使用的相位差膜还可以含有任意适当的添加剂。作为上述添加剂，可以举出例如增塑剂、热稳定剂、光稳定剂、润滑剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、阻燃剂、着色剂、抗静电剂、相容剂、交联剂以及增粘剂等。优选上述添加剂的含有量相对于主要成分的树脂100重量份为0~10重量份以下。

优选本发明所用的第2偏振片包括第2偏振镜和配置于该第2偏振镜的液晶单元侧的第2保护层。优选上述第2保护层借助粘接层粘贴在上述第2偏振镜上。在上述第2保护层上检测出滞相轴方向的情况下，使第2保护层的滞相轴方向与上述第2偏振镜的吸收轴方向实际上正交地将第2保护层粘贴在上述第2偏振镜上。

上述第2偏振镜没有特别限制，例如可以采用与上述第1偏振镜例示的薄膜同样的薄膜。

上述第2保护层的折射率椭球优选满足 $n_x \geq n_y > n_z$ 的关系。在本说明书中，“显示 $n_x \geq n_y > n_z$ 的关系”是指显示 $n_x = n_y > n_z$ 的关系(也叫做负的单轴性)或显示 $n_x > n_y > n_z$ 的关系(也叫做负的双轴性)。该第2保护层能够防止偏振镜的收缩、膨胀，提高偏振镜的机械强度，并且通过与VA模式或IPS模式的具有多间隙结构的液晶单元组合起来能够获得倾斜方向上的对比度较高且色差较小的液晶显示装置。

上述第2保护层既可以是单层，也可以是由多层构成的层叠体。上述第2保护层的厚度优选为 $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。上述第2保护层的波长550nm时的透射率($T_2[550]$)优选在90%以上。

在上述第2保护层的折射率椭球显示 $n_x = n_y > n_z$ 的关系的情况下， $\text{Re}_2[550]$ 小于10nm，优选在5nm以下。通过使用 $\text{Re}_2[550]$ 在上述范围内的第2保护层，能够获得倾斜方向上的对

比度较高的液晶显示装置。

上述第2保护层的 $R_{th2}[550]$ 可以根据未施加电压时的液晶分子的定向状态、目的而适当设定。上述第2保护层的 $R_{th2}[550]$ 优选在10nm以上，更优选为20nm~400nm。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为垂直排列的液晶分子的情况下，优选将上述第2保护层的 $R_{th2}[550]$ 的绝对值设置成比液晶层的厚度方向的相位差值($R_{thLC}[550]$)的绝对值小一些。该第2保护层的 $R_{th2}[550]$ 优选为80nm~380nm，更优选为150nm~300nm。

在上述液晶层含有在未施加电压时定向为平行排列的液晶分子的情况下，第2保护层的 $R_{th2}[550]$ 优选为10nm~150nm，更优选为20nm~100nm。通过将 $R_{th2}[550]$ 在上述范围内的第2保护层用于含有定向为平行排列的液晶分子的液晶单元中，能够获得倾斜方向上的对比度较高的液晶显示装置。

在上述第2保护层的折射率椭球显示 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的情况下，上述第2保护层可使用与上述第1保护层相同的材料。

作为用于形成上述第2保护层的材料，可以采用任意适当的材料。优选上述第2保护层包括由含有聚酰亚胺系树脂的溶液形成的薄膜。在利用溶液浇铸法将上述聚酰亚胺系树脂成形为片状的情况下，由于分子在溶剂的蒸发过程中易于自发地进行定向，因此能够将厚度方向的相位差值较大的相位差膜制作得非常薄。优选上述薄膜相对于全部固体成分100重量份含有60重量份~100重量份的聚酰亚胺。

含有上述聚酰亚胺系树脂的薄膜的厚度优选为0.5 μm ~10 μm ，更优选为1 μm ~5 μm 。上述薄膜的双折射率($\Delta n_{xz}[550]$)优选为0.01~0.12，更优选为0.02~0.08。该种聚酰亚胺系树脂可以利用例如美国特许5,344,916号所述的方法获得。

D. 液晶显示装置

本发明的液晶显示装置包括上述液晶面板。图4是本发明的优选实施方式的液晶显示装置的概略剖视图。另外，需要说明的是，为了方便观看，各图的各构成构件的纵、横以及厚度的比率与实际情况是不同的。该液晶显示装置200至少包括液晶面板100和配置在液晶面板100的一侧的背光系统（backlight unit）80。另外，在图示的例子中，作为背光系统，表示的是采用了正下方直下方式的情况，但是背光系统也可以例如是侧光方式。

在采用正下方方式的情况下，优选上述背光系统80至少包括光源81、反射薄膜82、扩散板83、棱镜片（prism sheet）84和增亮膜85。在采用侧灯方式的情况下，优选背光系统在上述构成的基础之上至少还包括导光板和反射板（light reflector）。另外，图4例示的光学构件只要起到本发明的效果，可以根据液晶显示装置的照明方式、液晶单元的驱动模式等省略其一部分或替换为其它光学构件。

上述液晶显示装置可以从液晶面板的背面照射光而观看画面的透射型，也可以是从液晶面板的可见侧照射光而观看画面的反射型。或者，上述液晶显示装置也可以是同时具有透射型和反射型两者的性质的半透过型。

E. 用途

本发明的液晶显示装置可以用于任意适当的用途。其用途是例如个人电脑监视器、笔记本电脑、复印机等OA设备；携带式电话、钟表、数字照相机、个人数字助理（PDA）、携带式游戏机等携带式设备；摄像机、电视、电子微波炉等家庭用电气设备；倒车监视器（back monitor）、车载导航系统用（car navigation system）用监视器、汽车音频系统（Car Audio）

等车载用设备；商业店铺用信息发布用监视器等展示设备；监视用监视器等警备设备；看护用监视器、医疗用监视器等看护、医疗设备等。

本发明的液晶显示装置的用途优选是电视。优选上述电视的画面尺寸为宽屏幕17型（373mm×224mm）以上，更优选为宽屏幕23型（499mm×300mm）以上，特别优选为宽屏幕32型（687mm×412mm）以上。

实施例

使用下面的实施例以及比较例进一步说明本发明。另外，本发明并不只限定于下述实施例。

（1）偏振镜的单体透射率的测量方法：

使用分光光度计[村上色彩技术研究所（株）制、制品名“DOT-3”]、根据JIS Z 8701-1982的2度视场（C光源）来测量能见度校正后的Y值。

（2）偏振镜的偏振度的测量方法：

使用分光光度计[村上色彩技术研究所（株）制、制品名“DOT-3”]来测量偏振镜的平行透射率（ H_0 ）以及正交透射率（ H_{90} ），利用式子：偏振度（%）= $\{(H_0 - H_{90}) / (H_0 + H_{90})\}^{1/2} \times 100$ 求得。上述平行透射率（ H_0 ）是通过将2枚相同的偏振片以其吸收轴相互平行的方式重合起来而制成的平行型层叠偏振片的透射率的值。另外，上述正交透射率（ H_{90} ）是通过将2枚相同的偏振片以其吸收轴相互垂直的方式重合起来而制成的垂直型层叠偏振片的透射率的值。另外，上述透射率是基于JIS Z 8701-1982的2度视场（C光源）进行了能见度校正后的Y值。

（3）厚度的测量方法：

在厚度小于10 μ m的情况下，使用薄膜用分光光度计[大塚電子（株）（Otsuka Electronics Co., Ltd.）制 制品名“Multi

Channel Photo Detector MCPD-2000”]进行测量。在厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上的情况下，使用安利（Anritsu Corporation）制数字测微计“KC-351C型”进行测量。

（4）相位差值（ $\text{Re}[\lambda]$ 、 $\text{Rth}[\lambda]$ ）、 N_z 系数、 $T[550]$ 的测量方法：

使用分光椭圆偏振计[日本分光(株)(JASCO Corp)制 制品名“M-220”]在 23°C 的环境下测量波长为 $\lambda(\text{nm})$ 时的相位差值。另外，平均折射率是采用了利用阿贝折射计[爱宕(Atago Co., Ltd.)制 制品名“DR-M4”]测量得到的值

（5）光弹性系数的绝对值（ $C[\lambda]$ ）测量方法：

使用分光椭圆偏振计[日本分光(株)(JASCO Corp)制 制品名“M-220”]一边夹持样品（规格 $2\text{cm} \times 10\text{cm}$ ）的两端而施加应力（ $5\sim 15\text{N}$ ），一边测量样品中央的、在 23°C 的环境下波长为 $\lambda(\text{nm})$ 时的相位差值。 $C[\lambda]$ 根据获得的应力值与相位差值的函数的斜率算出。

参考例1

液晶单元的制作

在形成有黑矩阵的玻璃基板上涂敷分散有颜料的着色树脂溶液，进行预焙化（pre-baked）、烘干而形成着色树脂层。接下来，在该着色树脂层上涂敷正性抗蚀剂（positive resist），使用光掩模进行曝光，使用显影液进行正性抗蚀剂的显影和着色树脂层的蚀刻。之后，剥离正性抗蚀剂。为了形成红色、绿色、蓝色的滤色器，重复3次该操作，改变各颜色的着色树脂层（滤色器）的厚度，制作成滤色器基板。

接下来，在另一玻璃基板上形成薄膜晶体管、扫描线、信号线以及像素电极，制作有源矩阵基板。在这两张基板上形成定向膜（oriented film），使用摩擦（rubbed）布向一个方向

摩擦该膜的表面。

接下来，在有源矩阵基板上散布球状微粒子 (spacer)。另一方面，利用网板印刷法在滤色器基板的有效显示区域的周边部的、除了用于注入液晶的开口部之外的位置涂敷环氧树脂粘接剂。之后，使有源矩阵基板与滤色器基板重合，一边对它们进行加压一边进行加热粘接，从而制作了与各颜色的滤色器相对应的单元间隙为 $d_R=3.5\mu\text{m}$ 、 $d_G=3.3\mu\text{m}$ 、 $d_B=2.95\mu\text{m}$ 的空单元 (empty cell)。

利用真空注入法将介电各向异性为正的向列液晶 ($\Delta n[550]=0.10$) 注入到该空单元中，注入之后利用紫外线固化树脂密封液晶的注入口，从而制作出IPS模式的液晶单元。上述液晶层的未施加电压时的 $\text{Re}_{\text{LC}}[650]$ 为 330nm， $\text{Re}_{\text{LC}}[550]$ 为 330nm， $\text{Re}_{\text{LC}}[450]$ 为 325nm。

参考例2

第1偏振片的制作

将以厚度 $75\mu\text{m}$ 的聚乙烯醇系树脂为主要成分的高分子薄膜[可乐丽 (Kuraray Co., Ltd.) 制 商品名 “VF-PS#7500”] 浸渍在含有碘和碘化钾的水溶液中 (碘浓度=0.03重量%)，并对其沿薄膜长度方向施加张力，拉伸为使最终的拉伸倍率相对于原长为6.2倍，制作出偏振镜 (a)。该偏振镜 (a) 的厚度 = $25\mu\text{m}$ ，偏振度 $P=99\%$ ，单体透射率 $T=43.5\%$ 。

接下来，使用拉幅机 (tenter drawing machine)，利用固定端横向单轴拉伸法、在 150°C 的空气循环式恒温箱内将厚度 $40\mu\text{m}$ 的含有降冰片烯系树脂的高分子薄膜[オプテス (株) (Optes Inc.) 制 商品名 “ZEONOR ZF14”] 拉伸至1.2倍，制作出相位差膜 (a)。该相位差膜 (a) 的折射率椭球满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系，

厚度 $32\mu\text{m}$ 、

$T[550]=90\%$ 、

$\text{Re}[550]=60\text{nm}$ 、

$\text{Rth}[550]=72\text{nm}$ 、

N_z 系数 $=1.2$ 、

$\text{Re}[450]/\text{Re}[550]=1.0$ 、

$C[550]=5.1 \times 10^{-12}\text{m}^2/\text{N}$ 。

借助粘接剂层使上述相位差膜(a)的滞相轴方向与上述偏振镜(a)的吸收轴方向实际上正交地将该相位差膜(a)粘贴在该偏振镜(a)的一侧。接下来,在上述偏振镜(a)的与具有相位差膜(a)的一侧相反的一侧借助粘接剂层粘贴市面上出售的三乙酰纤维素薄膜,从而制作成偏振片(a)。

参考例3

第2偏振片的制作

采用市面上出售的偏振片[日东电工(株)制“NPF-TEG1224DU”]作为偏振片(b)。该偏振片(b)在偏振镜的两侧具有作为保护层的三乙酰纤维素薄膜(厚度 $40\mu\text{m}$)。该三乙酰纤维素薄膜的折射率椭球满足 $n_x=n_y>n_z$ 的关系, $\text{Rth}[550]=40\text{nm}$ 。

实施例

液晶面板的制作

借助粘接剂层在与参考例1中制作的液晶单元的可见侧相反的一侧粘贴作为第1偏振片的偏振片(a)。其中,使偏振片(a)的相位差膜(a)与液晶单元相对地粘贴偏振片(a)。

接下来,借助粘接剂层在该液晶单元的可见侧粘贴作为第2偏振片的上述偏振片(b)。将这样制作成的构件作为液晶面板(a)。该液晶面板(a)的各构成构件的位置关系如图2(c)

所示。另外，上述液晶面板（a）的各构成构件的光学轴的关系如图5所示。图5是实施例的液晶面板的概略立体图。相当于参考例2的偏振镜（a）的第1偏振镜31的吸收轴方向、与相当于参考例3的偏振片（b）的偏振镜的第2偏振镜32的吸收轴方向实际上正交。相当于参考例2的相位差膜（a）的第1保护层41的滞相轴方向与该第1偏振镜31的吸收轴方向实际上正交。该第1保护层41的滞相轴方向与相当于参考例1的液晶单元的液晶单元10的滞相轴方向实际上平行。另外，图5的第2保护层42相当于参考例3的保护层（三乙酰纤维素薄膜）。

比较例

除了作为液晶单元采用与各颜色的滤色器相对应的单元间隙 d_R 、 d_G 以及 d_B 均形成成为 $3.3\mu\text{m}$ 、 $\text{Re}_{\text{LC}}[650]=311\text{nm}$ 、 $\text{Re}_{\text{LC}}[550]=330\text{nm}$ 、 $\text{Re}_{\text{LC}}[450]=363\text{nm}$ 的液晶单元之外，其它与上述实施例同样地制作液晶面板。

评价

使实施例的液晶面板与背光系统相结合，制作成液晶显示装置。同样，使比较例的液晶面板与背光系统相结合，制作成液晶显示装置。

为了确认实施例以及比较例的液晶显示装置的显示特性，利用下述方法测量极角为 60° 时的色差（ Δxy 值）的方位角依存性。结果示于图6的曲线图中。

液晶显示装置的色差量（ Δxy 值）的测量方法：

在 23°C 的暗房中点亮背光灯之后经过30分钟，然后进行测量。具体而言，在经过了上述30分钟之后，使液晶显示装置显示黑色图像，使用 ELDIM Co 制、制品名“EZ Contrast160D”测量显示画面的全方位（ $0^\circ \sim 360^\circ$ ）、极角 60° 的色相、x 值以及 y 值。倾斜方向的色差量（ Δxy 值）通过将测量值代入式子：

$\{(x-0.313)^2 + (y-0.329)^2\}^{1/2}$ 中而算出。

另外，上述式子中， $x=0.313$ 以及 $y=0.329$ 表示将液晶面板的长边方向视为方位角 0° 且将液晶面板的法线方向视为极角 0° 的、使显示画面显示黑色图像的情况下的无彩色的黑色。

从图6中清楚得知，实施例中的液晶面板的色差极小，显示出优良的特性。另外，实施例的液晶面板采用了折射率椭球满足 $n_x > n_y > n_z$ 的关系的相位差膜(a)作为第1保护层，但用折射率椭球满足 $n_x > n_y = n_z$ 的关系的相位差膜来代替上述相位差膜，也能够获得同样的显示特性。

工业上的可利用性

本发明的液晶面板可以广泛用于电视、携带式电话等显示装置中。

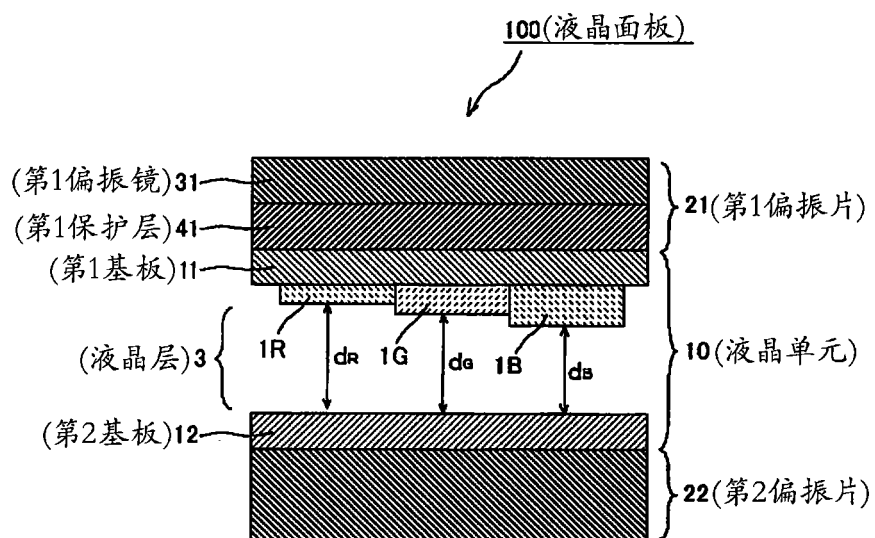


图 1

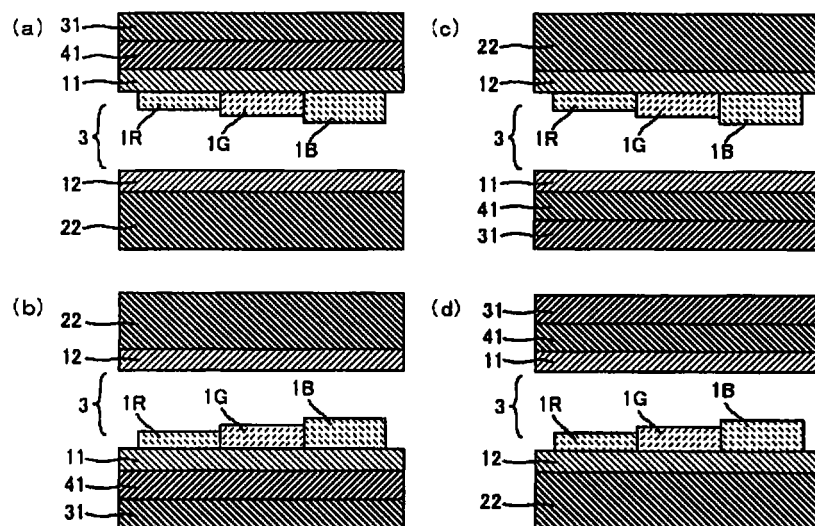


图 2

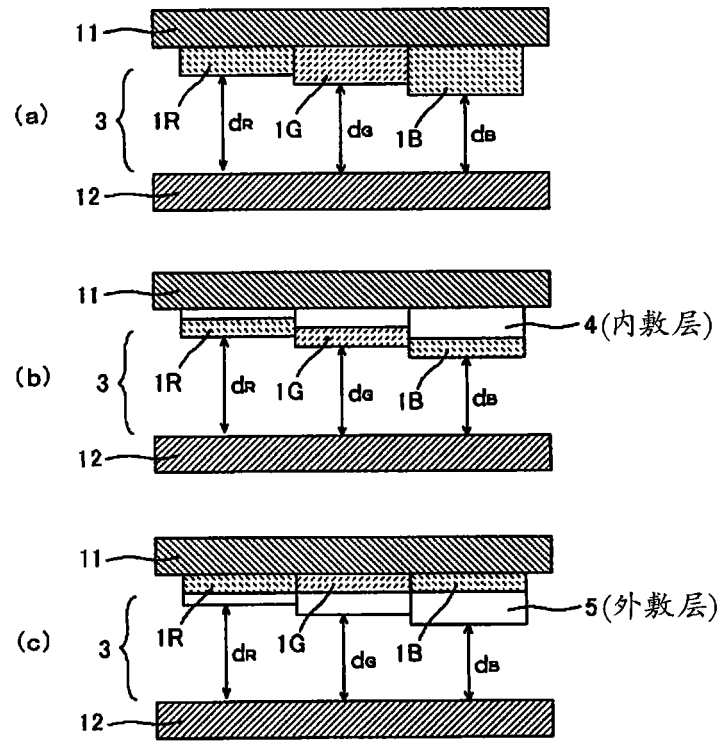


图 3

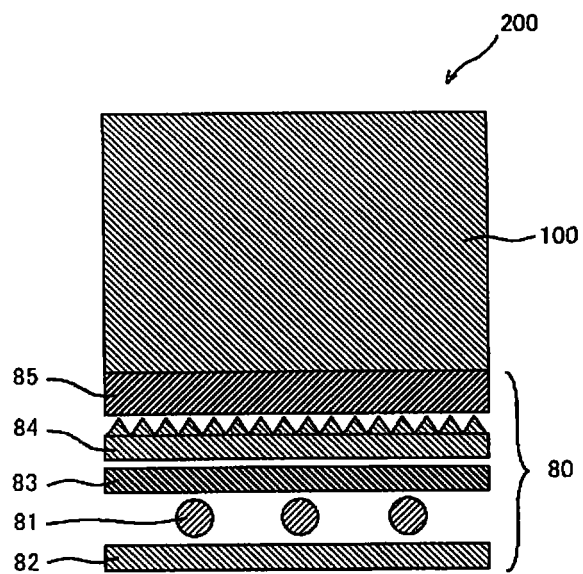


图 4

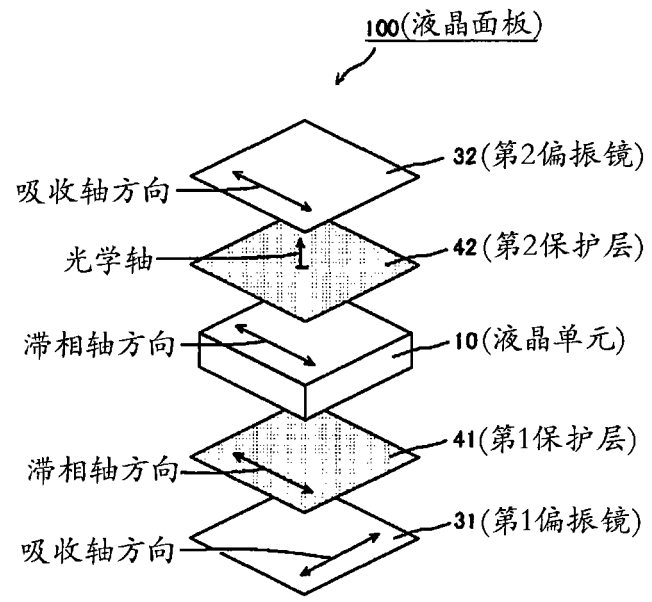


图 5

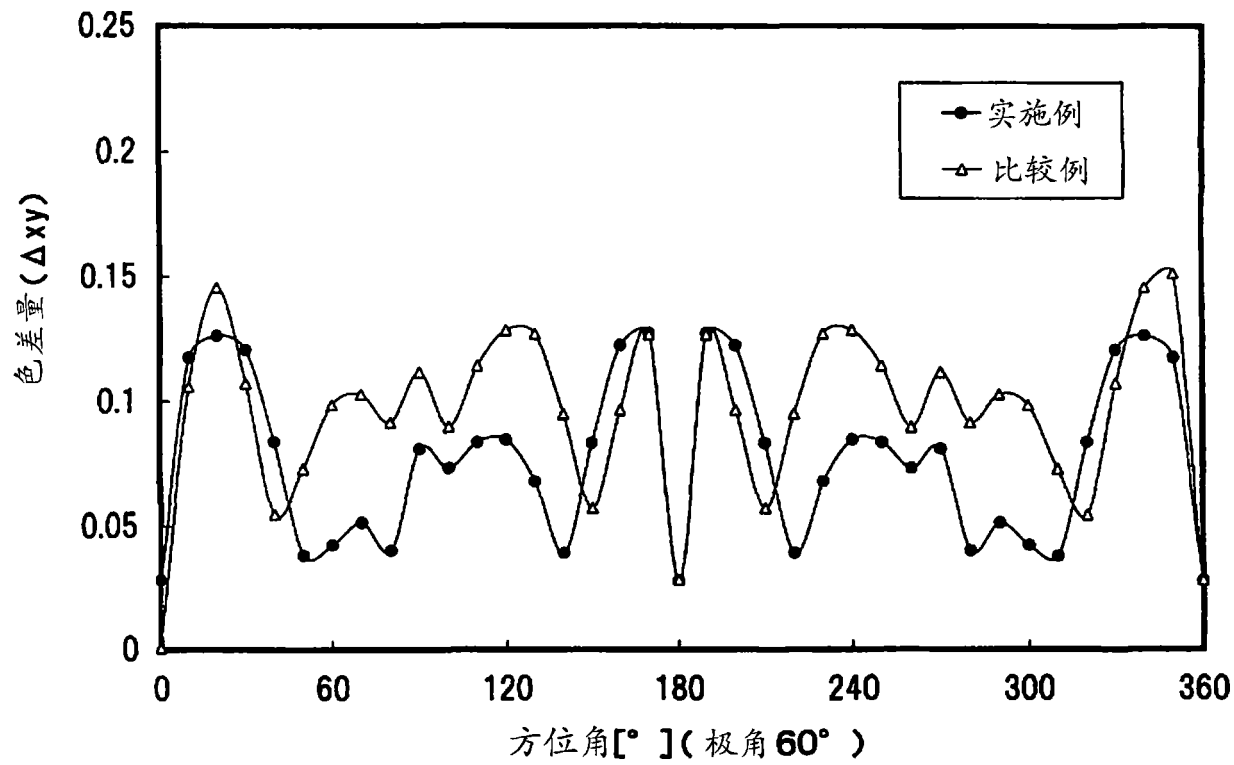


图 6

专利名称(译)	具有多间隙结构的液晶单元的液晶面板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101506724A	公开(公告)日	2009-08-12
申请号	CN200780031615.9	申请日	2007-10-16
[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	吉见裕之 龟山忠幸 朝永政俊 林政毅		
发明人	吉见裕之 龟山忠幸 朝永政俊 林政毅		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02B5/20 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133371 G02B5/223 G02B5/201 G02F1/13363 G02F1/133514		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2007123095 2007-05-08 JP 2006293417 2006-10-30 JP		
其他公开文献	CN101506724B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种包括具有多间隙结构的液晶单元的液晶面板以及液晶显示装置。其特征在于，本发明的液晶面板包括液晶单元、配置在该液晶单元的一侧的第1偏振片、配置在该液晶单元的另一侧的第2偏振片，该液晶单元包括液晶层和红色、绿色以及蓝色的滤色器，该液晶层具有满足 $dR \geq dG > dB$ 的关系的多间隙结构，该第1偏振片包括第1偏振镜和配置在该第1偏振镜的该液晶单元侧的第1保护层，该第1保护层的折射率椭圆满足 $n_x > n_y \geq n_z$ 的关系。组装有上述液晶面板的液晶显示装置的倾斜方向上的色差较小，具有优良的图像显示特性。

