



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110320700 A

(43)申请公布日 2019.10.11

(21)申请号 201910244046.0

(22)申请日 2019.03.28

(30)优先权数据

62/649715 2018.03.29 US

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 长谷川雅浩 坂井彰 小出贵子

川平雄一 村田浩二 箕浦洁

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代

理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 习冬梅

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13363(2006.01)

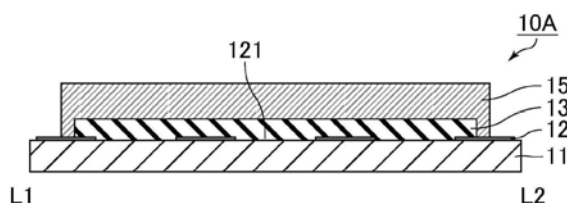
权利要求书1页 说明书16页 附图7页

(54)发明名称

彩色滤光片基板及液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供彩色滤光片基板及具备所述彩色滤光片基板的液晶显示装置,所述彩色滤光片基板能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光且在用于液晶显示装置的情况下能够抑制视差混色。本发明的彩色滤光片基板包括:基板;金属黑矩阵,配置于所述基板上且设置有开口部;色层,覆盖所述开口部且使用着色感光性树脂而形成;以及相位差层,配置于所述色层上。



1. 一种彩色滤光片基板,其特征在于,包括:
基板;
金属黑矩阵,配置于所述基板上且设置有开口部;
色层,覆盖所述开口部且使用着色感光性树脂而形成;以及
相位差层,配置于所述色层上。
2. 根据权利要求1所述的彩色滤光片基板,其特征在于,
在所述色层及所述相位差层之间还具备外覆层。
3. 根据权利要求1或2所述的彩色滤光片基板,其特征在于,
所述金属黑矩阵的膜厚为 $0.25\mu\text{m}$ 以下。
4. 一种液晶显示装置,其特征在于,
从观察者侧依次具备:
第一偏光板;
相位差层,具有 $\lambda/4$ 的相位差;
彩色滤光片基板;
液晶层,具有介电常数各向异性;
有源矩阵基板,具有开关元件;以及
第二偏光板;
所述彩色滤光片基板具备:基板;金属黑矩阵,配置于所述基板上且设置有开口部;色层,覆盖所述开口部且使用着色感光性树脂而形成;以及相位差层,配置于所述色层上。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述彩色滤光片基板在所述色层及所述相位差层之间还具备外覆层。
6. 根据权利要求4或5所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述金属黑矩阵的膜厚为 $0.25\mu\text{m}$ 以下。
7. 根据权利要求4或5所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述彩色滤光片基板具备的所述相位差层具有 $\lambda/4$ 的相位差。
8. 根据权利要求4或5所述的液晶显示装置,其特征在于,
显示模式为面内切换模式、边缘场切换模式或垂直配向模式。

彩色滤光片基板及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种彩色滤光片基板及液晶显示装置。尤其涉及一种具有相位差层的彩色滤光片基板、及具备具有相位差层的彩色滤光片基板的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置是为了显示而利用液晶组合物的显示装置。其代表性的显示方式是，对封入到具备彩色滤光片的彩色滤光片基板和具备薄膜晶体管等开关元件的有源矩阵基板之间的液晶组合物施加电压，根据所施加的电压使液晶组合物中的液晶分子的取向状态发生变化，由此控制光的透过量。这种液晶显示装置有效利用了薄型、轻量及低耗电等特长，而被用在广泛领域中。

[0003] 用于液晶显示装置中的彩色滤光片基板例如具备：由红色感光性树脂、绿色感光性树脂及蓝色感光性树脂构成的色层，及配置于邻接的图像元素间的边界部分的黑矩阵。作为与黑矩阵相关的技术，例如在专利文献1中公开了如下的液晶显示元件，其在第一偏光板与第二偏光板之间具备STN (Super-Twisted Nematic; 超扭曲向列) 型的液晶单元、及用于消除STN型的液晶单元中产生的显示的着色的扭转光学补偿层，STN型的液晶单元具有使用了金属的黑矩阵。

[0004] 而且，专利文献2中公开了一种用于液晶面板的彩色滤光片基板中的金属黑矩阵，由实质不含Cr的成膜材料形成在透明基板上的该黑矩阵是由以Ag为主成分的三元合金构成的Ag合金黑矩阵。

现有技术文献

专利文献

[0005] 专利文献1：日本专利特开2008-009018号公报

专利文献2：日本专利特开2001-100010号公报

发明内容

本发明所要解决的技术问题

[0006] 当在室外等明亮环境下使用液晶显示装置时，因画面强反射而难以观视显示图像。这很大程度上受到彩色滤光片基板所具备的黑矩阵、或用于防止带电引起的液晶层的取向紊乱的ITO (Indium Tin Oxide; 氧化铟锡) 薄膜中的界面反射等的影响。为了抑制所述界面反射，列举采用圆偏光板的方法，该圆偏光板是将作为 $\lambda/4$ 板的外挂式(out cell)相位差层与观视侧的偏光件组合而成。而且，当要在液晶显示装置设置外挂式相位差层时，有时会在液晶层与色层之间设置慢轴与外挂式相位差层正交的 $\lambda/4$ 板(内嵌式(in cell)相位差层)。通过设为这种形态，使外挂式相位差层与内嵌式相位差层在使相位差彼此消除的方向上发挥功能，且能够在透过显示时等效于实质不存在外挂式相位差层及内嵌式相位差层的状态，从而能够一方面实现低反射，一方面获得与普通的液晶显示装置同等的光学特性。

[0007] 图10是表示具备外挂式相位差层及内嵌式相位差层的比较形态的液晶显示装置

的黑显示时的漏光的一例的显微镜照片。本发明者等人对具备外挂式相位差层及内嵌式相位差层的比较形态的液晶显示装置进行了各种研究。结果发现：所述比较形态的液晶显示装置中，黑显示时在图像元素100R(图10中由虚线包围的区域)的端部，如图10所示的漏光增大，液晶显示装置的对比度下降。

[0008] 本发明者等人对其原因进行了研究后发现：在液晶显示装置具备的彩色滤光片基板中，有可能因树脂黑矩阵的膜厚较厚而引起对比度的下降。

[0009] 图11A是比较形态的彩色滤光片基板的剖面示意图，表示在色层上设置外覆层后的状态。图11B是比较形态的彩色滤光片基板的剖面示意图，表示在外覆层上设置内嵌式相位差层后的状态。使用图11A及图11B，对具备外挂式相位差层及内嵌式相位差层的比较形态的液晶显示装置中，发生黑显示时的漏光且对比度下降的理由进行说明。

[0010] 比较形态的彩色滤光片基板10R按照以下方式来制作。首先，在玻璃基板11R形成与各图像元素对应地设置开口部121R的树脂黑矩阵12R。接下来，为了消除漏光，以与树脂黑矩阵12R重叠的方式，在开口部121R上形成由红色、绿色及蓝色的各着色感光性树脂构成的色层13R。此时，为了使色层13R重叠于树脂黑矩阵12R，如图11A所示，从图像元素100R的中央部到与树脂黑矩阵12R重叠的端部，色层13R成为凸起的形状，在图像元素100R的端部附近产生阶差(凹凸)。树脂黑矩阵12R的膜厚越厚，树脂黑矩阵12R附近的色层13R的膜厚的变化越明显，色层13R的表面的阶差也越大。即使从这种状态的色层13R上积层外覆层14R以使阶差变得平坦，外覆层14R也会稍微追随色层13R的阶差而不完全成为平面，在图像元素100R的端部附近的外覆层14R的表面也产生阶差。

[0011] 当在表面具有阶差的外覆层14R上进而设置内嵌式相位差层15R时，如图11B所示，一图像元素100R内产生内嵌式相位差层15R的膜厚不同的部分，更详细来说，在图像元素100R的端部附近，相位差层15R的膜厚发生变化，从而产生内嵌式相位差层15R的相位差不均。在将具有这种产生相位差不均的内嵌式相位差层15R的彩色滤光片基板10R与相位差在面内均匀的外挂式相位差层组合而成的液晶显示装置中，认为外挂式相位差层的相位差无法通过内嵌式相位差层15R的相位差而消除，黑显示时从树脂黑矩阵12R的开口部121R(尤其从相位差层15R的膜厚容易变化的图像元素100R的端部附近)产生漏光，对比度降低。因此发现：为了抑制液晶显示装置的对比度的降低，重要的是通过在黑矩阵的开口部中抑制内嵌式相位差层的基底的表面的阶差来抑制内嵌式相位差层的膜厚的变化，黑显示时抑制来自黑矩阵的开口部的漏光。

[0012] 因此，考虑使树脂黑矩阵的膜厚变薄的方法，但该方法中，存在下述情况：树脂黑矩阵的遮光不充分，从树脂黑矩阵产生漏光，液晶显示装置的对比度仍然会降低。

[0013] 而且，作为其他方法，还考虑使设置于色层上的外覆层的膜厚增加的方法，但该方法中，因厚膜的外覆层，而无法利用树脂黑矩阵遮蔽来自倾斜方向的光，来自倾斜方向的光透过邻接的其他颜色的图像元素，从倾斜方向观察时有发生混色的可能性。此处，从倾斜方向观察时发生的混色也称作视差混色。

[0014] 所述专利文献1及2中并未公开如下的彩色滤光片基板，即，能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光，且，在用于液晶显示装置的情况下能够抑制视差混色。

[0015] 本发明鉴于所述现状而完成，其目的在于提供彩色滤光片基板及液晶显示装置，

所述彩色滤光片基板能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光且在用于液晶显示装置的情况下能够抑制视差混色,所述液晶显示装置能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光且能够抑制视差混色。

解决问题的方法

[0016] 本发明者等人对能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光且在用于液晶显示装置的情况下能够抑制视差混色的彩色滤光片基板、及具备所述彩色滤光片基板的液晶显示装置进行了各种研究,结果发现要着眼于金属黑矩阵。金属黑矩阵具有高遮光性,即使膜厚变薄也能够获得充分的遮光性,因而在具备设置有开口部的金属黑矩阵、覆盖所述开口部且使用着色感光性树脂而形成的色层、及配置于所述色层上的相位差层的彩色滤光片基板中,能够减小色层的表面的阶差并减小相位差层的基底的表面的阶差,并且,也能够减少来自金属黑矩阵的漏光。而且发现:因能够抑制色层的表面的阶差,所以无须为了使相位差层的基底的表面变得平坦而设置增厚的其他层,即使用于液晶显示装置也能够抑制视差混色的发生。由此,想到能够彻底解决所述问题,从而完成本发明。

[0017] 也就是,本发明的一形态是彩色滤光片基板,包括:基板;金属黑色矩阵,配置于所述基板上且设置有开口部;色层,覆盖所述开口部且使用着色感光性树脂而形成;以及相位差层,配置于所述色层上。

[0018] 所述彩色滤光片基板中,在所述色层及所述相位差层之间可以还具备外覆层。

[0019] 所述金属黑矩阵的膜厚可以为 $0.25\mu\text{m}$ 以下。

[0020] 本发明的另一形态是液晶显示装置,从观察者侧依次具备:第一偏光板;相位差层,具有 $\lambda/4$ 的相位差;彩色滤光片基板;液晶层,具有介电常数各向异性;有源矩阵基板,具有开关元件;以及第二偏光板;所述彩色滤光片基板具备:基板;金属黑色矩阵,配置于所述基板上且设置有开口部;色层,覆盖所述开口部且使用着色感光性树脂而形成;以及相位差层,配置于所述色层上。

[0021] 所述彩色滤光片基板在所述色层及所述相位差层之间可以还具备外覆层。

[0022] 所述金属黑矩阵的膜厚可以为 $0.25\mu\text{m}$ 以下。

[0023] 所述彩色滤光片基板具备的所述相位差层可以具有 $\lambda/4$ 的相位差。

[0024] 所述液晶显示装置中,显示模式可以为IPS(In-Plane Switching:面内切换)模式、FFS(Fringe-Field Switching:边缘场切换)模式或VA(Vertical Alignment:垂直配向)模式。

发明效果

[0025] 根据本发明,能够提供彩色滤光片基板,该彩色滤光片基板能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光,且,在用于液晶显示装置的情况下能够抑制视差混色。

[0026] 而且,根据本发明,能够提供液晶显示装置,该液晶显示装置能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光,且,能够抑制视差混色。

附图说明

[0027] 图1A是实施方式1的彩色滤光片基板的剖面示意图。

图1B是实施方式1的彩色滤光片基板的平面示意图。

图2是实施方式2的彩色滤光片基板的剖面示意图。

图3是实施方式3的液晶显示装置的剖面示意图。

图4是实施方式4的液晶显示装置的剖面示意图。

图5是实施例1的彩色滤光片基板的剖面示意图。

图6是实施例2的彩色滤光片基板的剖面示意图。

图7是实施例3的彩色滤光片基板的剖面示意图。

图8是实施例4的液晶显示装置的剖面示意图。

图9是实施例6的液晶显示装置的剖面示意图。

图10是表示具备外挂式相位差层及内嵌式相位差层的比较形态的液晶显示装置的黑显示时的漏光的一例的显微镜照片。

图11A是比较形态的彩色滤光片基板的剖面示意图,且表示在色层上设置外覆层后的状态。

图11B是比较形态的彩色滤光片基板的剖面示意图,且表示在外覆层上设置内嵌式相位差层后的状态。

图12是比较例1的彩色滤光片基板的剖面示意图。

图13是比较例2的彩色滤光片基板的剖面示意图。

图14是比较例3的彩色滤光片基板的剖面示意图。

具体实施方式

[0028] 以下,对本发明的实施方式进行说明。本发明不限于以下的实施方式,在补充本发明的构成的范围内能够适当进行设计变更。另外,以下的说明中,在不同的附图间,对具有相同部分或相同的功能的部分共同使用同一附图标记,且省略其重复的说明。而且,实施方式中记载的各构成在不脱离本发明的主旨的范围内可适当组合,也可变更。

[0029] [实施方式1]

图1A是实施方式1的彩色滤光片基板的剖面示意图。图1B是实施方式1的彩色滤光片基板的平面示意图。图1A表示沿着图1B中所示的L1—L2线的剖面。如图1A及图1B所示,本实施方式的彩色滤光片基板10A具备:作为基板的玻璃基板11,配置于玻璃基板11上且设置有多个开口部121的金属黑矩阵12,覆盖各开口部121且使用着色感光性树脂形成的色层13,以及配置于色层13上的相位差层15(也称作内嵌式相位差层15)。以下,本说明书中,将黑矩阵(金属黑矩阵及树脂黑矩阵)的开口部简称作“开口部”。

[0030] 金属黑矩阵12因具有比普通的树脂黑矩阵高的遮光性,所以比起树脂黑矩阵,能够使获得所期望的遮光性所需的膜厚更薄。具体来说,例如,金属黑矩阵12即使是普通的树脂黑矩阵的膜厚的 $1/10 \sim 1/5$ 左右的膜厚,也能够获得相同程度的OD(Optical Density:光学密度)值。因此,在金属黑矩阵12上,以覆盖各开口部121的方式使用着色感光性树脂形成色层13,由此能够抑制来自金属黑矩阵12的漏光,且抑制作为相位差层15的基底的色层13的表面的阶差。

[0031] 而且,如所述那样,能够通过使用金属黑矩阵12来提高色层13的平坦性,因而无须为了提高色层13的平坦性而在色层13上设置增厚的其他层。因此,在将彩色滤光片基板10A用于液晶显示装置的情况下,能够防止因厚膜的层而产生视差混色。

[0032] 所述基板是具有透明性的基材(透明基板)。作为所述基板,例如除玻璃基板11之外,可列举塑料基板等。

[0033] 金属黑矩阵12是由金属膜形成的黑矩阵。金属黑矩阵12是用于防止混色的遮光性的部件,与液晶显示装置的邻接的图像元素间的边界对应地呈格子状配置,与各图像元素对应地设置有各开口部121。金属黑矩阵12因由金属膜形成,所以即使使膜厚变薄也具有高的遮光性。另外,本说明书中,图像元素是指构成彩色显示图像的像素中所包含的单色(通常为原色)的各区域,也称作子像素。

[0034] 金属黑矩阵12的膜厚优选为 $0.25\mu\text{m}$ 以下。通过设为这种形态,能够提高作为相位差层15的基底的色层13的平坦性,且进一步抑制色层13的表面的阶差。金属黑矩阵12的膜厚更优选为 $0.5\sim 2.0\mu\text{m}$,进而优选为 $1.0\sim 2.0\mu\text{m}$ 。

[0035] 金属黑矩阵12的OD值优选为3以上,更优选为3.2以上。通过设为这种形态,能够进一步抑制来自金属黑矩阵12的漏光。金属黑矩阵12的OD值的上限不作特别限定。

[0036] 关于金属黑矩阵12中所含的金属,不作特别限定,例如可列举Ag、Au、Pd、Pt、Ru、Rh、Re、Cu、Ti、Zr、Zn等金属。对于金属黑矩阵12而言,优选包含以Ag为主成分且含有Au、Pd、Pt、Ru、Rh、Re中的任一种及Cu、Ti、Zr、Zn中的任一种的三元合金,更优选包含Ag、Pd及Cu。

[0037] 金属黑矩阵12例如通过使用溅射法在玻璃基板11上设置金属薄膜后,使用光刻法进行图案化而形成。

[0038] 色层13覆盖各开口部121,在各开口部121的周围与金属黑矩阵12重叠。色层13是使用着色感光性树脂而形成的。色层13由设置成条纹状的红色的树脂层(红色层R)、绿色的树脂层(绿色层G)及蓝色的树脂层(蓝色层B)所构成,在条纹的短边方向(图1B的横向)重复设置红色层R、绿色层G及蓝色层B。各种颜色的树脂层由格子状的金属黑矩阵12划分。结果,液晶显示装置的各图像元素中配置有红色、绿色或蓝色的树脂层,液晶显示装置的各像素中呈条纹状设置有红色、绿色及蓝色三个图像元素。本实施方式中,对三种颜色呈条纹状配置的情况进行说明,但三种颜色也可配置成马赛克状或三角状,也可红色、绿色、蓝色及黄色等四种颜色呈条纹状或田字状排列,还可排列五种颜色以上。

[0039] 色层13中,开口部121中的膜厚优选为 $1.5\sim 3.5\mu\text{m}$,更优选为 $2.0\sim 3.0\mu\text{m}$ 。

[0040] 着色感光性树脂是含有着色剂的感光性树脂。作为着色剂,可列举一种以上的颜料、一种以上的染料或它们的混合物。作为颜料及染料,能够使用彩色滤光片的领域中所常用的那些。感光性树脂是当受到光的照射时性质发生变化的聚合物,作为感光性树脂,能够使用光致抗蚀剂等彩色滤光片的领域中所常用的那些。

[0041] 色层13例如通过光刻法而形成,该光刻法是将着色感光性树脂涂布于开口部121及金属黑矩阵12上以成膜,并进行曝光及显影等。作为着色感光性树脂,能够使用负型或正型。

[0042] 相位差层15具有如下功能,即,利用双折射材料等对正交的两个偏光分量施加相位差,而改变入射偏光的状态。在使用彩色滤光片基板10A制作液晶显示装置时,相位差层15优选具有 $\lambda/4$ 的相位差。然而,相位差层(内嵌式相位差层)通常通过制造时的热处理而降低面内相位差。因此,通常,就彩色滤光片基板具备的相位差层的相位差而言,比起将该彩色滤光片基板装入到液晶显示装置之前,装入之后更低。这是因为液晶显示装置的组装步骤包括取向膜的烧制步骤等热处理步骤。因此,装入到液晶显示装置前的彩色滤光片基板

10A具备的相位差层15优选具有大于 $\lambda/4$ 的相位差,更优选具有150~210nm的相位差。

[0043] 另外,本说明书中,只要不作特别说明,“相位差”是指面内相位差,相位差及面内相位差是指层(膜)在波长550nm下的面内相位差。在将层(膜)的厚度设为d(nm)时,通过 $Re = (n_x - n_y) \times d$ 而求出面内相位差。“ n_x ”是面内的折射率为最大的方向(也就是慢轴方向)的折射率,“ n_y ”是面内与慢轴正交的方向的折射率,“ n_z ”是厚度方向的折射率。只要不作特别说明,折射率是指针对波长550nm的光的值。而且, $\lambda/4$ 的相位差是指至少相对于波长550nm的光为1/4波长(严格来说为137.5nm)的面内相位差,只要是110~170nm的面内相位差即可。

[0044] 本实施方式中的相位差层15的材料不作特别限定,例如相位差层15可以是使用具有光反应性基的液晶性聚合物(以下也简称作“液晶性聚合物”。)形成的层。而且,相位差层15可以是在相位差层15用的取向膜上使液晶性聚合物取向的层。

[0045] 作为所述液晶性聚合物,例如能够列举如下的聚合物,其具有如下结构的侧链,该侧链同时具有经常用作液晶性高分子的液晶原成分的联苯基、三联苯基、萘基、苯基苯甲酸酯基、偶氮苯基、它们的衍生物等液晶原基,肉桂酰基、查尔酮基、亚肉桂基、 β -(2-苯基)丙烯酰基、肉桂酸基、它们的衍生物等光反应性基,且主链具有丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、马来酰亚胺、N-苯基马来酰亚胺、硅氧烷等结构。

[0046] 所述液晶性聚合物可以是由单个重复单元构成的均聚物,或者可以是由侧链的结构不同的两个以上的重复单元构成的共聚物。作为所述共聚物,包含交替型、无规型、接枝型等中的任一种。而且,所述共聚物中,与至少一个重复单元相关的侧链是同时具有所述液晶原基与所述光反应性基的结构的侧链,但与其他重复单元相关的侧链可不具有所述液晶原基或所述光反应性基。

[0047] 相位差层15的膜厚不作特别限定,能够根据相位差或所述液晶性聚合物的面内折射率差(Δn)来适当调整,例如为0.5~2.0 μm 。

[0048] 以下,对相位差层15的形成方法的一例进行说明。相位差层15能够使用包含所述液晶性聚合物的相位差层用组合物而形成。所述相位差层用组合物除所述液晶性聚合物、溶剂、光聚合引发剂、表面活性剂等之外,还可适当添加因光及热引起聚合的聚合性组合物中通常含有的成分。

[0049] 相位差层15例如能够通过如下而形成,即,将通过照射偏光紫外光而显示取向特性的光取向膜形成在色层13上,且在所述光取向膜上涂布所述相位差层用组合物。作为相位差层用组合物的涂布方法,可以是该领域中公知的任何方法,例如,是旋涂法、棒涂法、模涂法、丝网印刷法、喷涂法等。优选在相位差层15涂敷后不久,相位差层15如所述那样具有150~210nm的相位差。

[0050] [实施方式2]

本实施方式中,主要对本实施方式所特有的特征进行说明,关于与所述实施方式重复的内容则省略说明。实施方式2的彩色滤光片基板除在实施方式1的色层13与相位差层15之间设置外覆层以外,与实施方式1相同。

[0051] 图2是实施方式2的彩色滤光片基板的剖面示意图。本实施方式的彩色滤光片基板10B具备:作为基板的玻璃基板11,配置于玻璃基板11上且设置有多个开口部121的金属黑矩阵12,覆盖各开口部121且使用着色感光性树脂而形成的色层13,配置于色层13上的外覆

层14,以及配置于外覆层14上的相位差层15。

[0052] 本实施方式中,与所述实施方式1同样地,通过使用金属黑矩阵12能够抑制色层13的表面的阶差,因而也能够抑制配置于色层13上且作为相位差层15的基底的外覆层14的表面的阶差。而且,与所述实施方式1同样地,能够抑制来自金属黑矩阵12的漏光。

[0053] 进而,如所述那样,因能够抑制色层13的表面的阶差,所以无须为了抑制外覆层14的表面的阶差而增加外覆层14的膜厚。因此,在将彩色滤光片基板10B用于液晶显示装置的情况下,能够抑制因外覆层14而产生视差混色。

[0054] 而且,本实施方式中,因在色层13与相位差层15之间进而设置外覆层14,所以与所述实施方式1相比,能够进一步抑制相位差层15的基底的表面的阶差。

[0055] 外覆层14以覆盖色层13的表面(上表面及侧面)的方式设置。外覆层14具有使表面变得平坦的功能。作为外覆层14的材料,优选透明树脂。外覆层14例如通过将光硬化性的树脂涂布于色层13上,并进行紫外线照射及烧制而形成。

[0056] 本实施方式中,通过使用金属黑矩阵12能够抑制色层13的表面的阶差,因而无须为了使表面变得平坦而使设置的外覆层14增厚,能够将外覆层14的膜厚例如设为 $0.8\sim 1.6\mu\text{m}$ (优选为 $1.0\sim 1.4\mu\text{m}$)。因此,本实施方式中,能够一方面抑制视差混色,一方面获得通过外覆层14所达成的变得平坦的作用。

[0057] [变形例]

所述实施方式1及2的彩色滤光片基板10A及10B可分别在相位差层15上设置感光性间隔件(柱状间隔件)。如所述那样,相位差层(内嵌式相位差层)通常通过制造时的热处理而降低面内相位差。因此,一般来说,与在相位差层涂敷后立即相比,在相位差层上设置感光性间隔件后,彩色滤光片基板具备的相位差层的相位差更低。因此,当在彩色滤光片基板10A及10B上设置有感光性间隔件时,相位差层15优选具有 $140\sim 190\text{nm}$ 的相位差。感光性间隔件例如是通过将感光性树脂膜(光致抗蚀剂)利用光刻法图案化为柱状的构造物而形成。

[0058] [实施方式3]

本实施方式中,主要对本实施方式所特有的特征进行说明,关于与所述实施方式重复的内容则省略说明。实施方式3的液晶显示装置是使用实施方式1的彩色滤光片基板10A制作而成的液晶显示装置。

[0059] 图3是实施方式3的液晶显示装置的剖面示意图。本实施方式的液晶显示装置1A从观察者侧朝向背面侧依次具有第一偏光板20、外挂式相位差层30、彩色滤光片基板10A、液晶层40、有源矩阵基板50、第二偏光板60及背光70。彩色滤光片基板10A及有源矩阵基板50通过密封件45而贴合。

[0060] 彩色滤光片基板10A从观察者侧朝向背面侧依次具备玻璃基板11、设置有开口部121的金属黑矩阵12、色层13、及内嵌式相位差层15。

[0061] 实施方式3的液晶显示装置1A具备的彩色滤光片基板10A的相位差层15通常具有比彩色滤光片基板10A的完成阶段小的相位差。更具体来说,优选具有 $\lambda/4$ 的相位差。通过设为这种形态,能够一方面利用具有后述的 $\lambda/4$ 的相位差的外挂式相位差层30来抑制外光的反射,一方面实现与普通的液晶显示装置同等的光学特性。

[0062] 彩色滤光片基板10A中,为了保持一定的间隙且在该间隙间形成液晶层40,而设置感光性间隔件(省略图示)。彩色滤光片基板10A与液晶层40之间及有源矩阵基板50与液晶

层40之间设置有取向膜(省略图示)。

[0063] 本实施方式中,与所述实施方式1同样地,通过使用金属黑矩阵12能够抑制色层13的表面的阶差,黑矩阵12的开口部121内,能够抑制内嵌式相位差层15的膜厚不均。而且,外挂式相位差层30在基板面内能够具有均匀的相位差。因此,开口部121内能够抑制内嵌式相位差层15的相位差相对于外挂式相位差层30的相位差的变化。结果,能够抑制因外挂式相位差层30的相位差与内嵌式相位差层15的相位差的偏差而引起的黑显示时的来自开口部121的漏光,从而能够提高液晶显示装置1A的对比度。

[0064] 而且,本实施方式中,因与所述实施方式1同样地,能够抑制来自金属黑矩阵12的漏光,所以能够进一步提高液晶显示装置1A的对比度。

[0065] 进而,与所述实施方式1同样地,无须为了抑制色层13的表面的阶差而设置增厚的其他层,因而能够抑制因厚膜的层而产生斜视混色。

[0066] 有源矩阵基板50具备作为开关元件的薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor),且具有从背面侧朝向观察者侧依次积层基板(省略图示)、对向电极(省略图示)、绝缘膜(省略图示)、及具有开口的像素电极(省略图示)的结构。也就是,本实施方式的液晶显示装置1A是横向边缘电场开关(FFS:Fringe Field Switching)模式的液晶显示装置。另外,本实施方式中,是在背面侧配置面状的对向电极,在观察者侧配置具有开口的像素电极,但也可置换对向电极与像素电极的配置,将针对每个图像元素设置成面状的像素电极配置于背面侧,在观察者侧配置具有开口的对向电极。

[0067] 外挂式相位差层30是利用双折射材料等对正交的两个偏光分量施加相位差而改变入射偏光的状态的层。外挂式相位差层30优选是至少对波长550nm的光赋予1/4波长的面内相位差的相位差层($\lambda/4$ 板),具体来说,优选至少对波长550nm的光赋予110~170nm的面内相位差。外挂式相位差层30作为 $\lambda/4$ 板发挥功能,由此能够使第一偏光板20与外挂式相位差层30的组合作为圆偏光板发挥功能。由此,能够减少液晶显示装置的内部反射,因而能够实现抑制了外光的反射(映入)的良好的黑显示。

[0068] 而且,在不设置内嵌式相位差层而仅设置外挂式相位差层的液晶显示装置中,有时无法黑显示,但通过如本实施方式的液晶显示装置1A那样,将内嵌式相位差层15与外挂式相位差层30一起设置,而能够改善所述状况。优选外挂式相位差层30的慢轴与内嵌式相位差层15的慢轴正交,且,外挂式相位差层30的相位差值与内嵌式相位差层15的相位差值相等(包含实质相等的情况)。由此,对从液晶显示装置1A的法线方向入射的光,外挂式相位差层30与内嵌式相位差层15在使相位差彼此消除的方向上发挥功能,从而实现光学上两者实质不存在的状态。也就是,对从背光70入射到液晶显示装置1A的光,实现了光学上等效于现有的液晶显示装置的构成。

[0069] 作为外挂式相位差层30,可使用内嵌式相位差层15中使用的液晶性聚合物,也可使用液晶显示装置的领域中通常使用的经拉伸处理的高分子膜。作为所述高分子膜的材料,例如可列举环烯烃聚合物、聚碳酸酯、聚砜、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚乙烯醇、降冰片烯、三乙酰纤维素、二乙酰基纤维素等,其中,优选环烯烃聚合物。由环烯烃聚合物形成的相位差层具有耐久性优异、长期间暴露在高温环境或高温高湿环境时的相位差的变化小的优点。作为环烯烃聚合物的膜,已知日本瑞翁(Zeon)公司制造的“Zeonor film(注册商标)”、日本合成橡胶(JSR:Japan Synthetic Rubber)公司制造的“ARTON(注册商

标) film”等。

[0070] 液晶层40包含液晶组合物,通过对液晶层40施加电压,并根据所施加的电压使液晶组合物中的液晶分子的取向状态变化,来控制光的透过量。

[0071] 本实施方式中使用的液晶分子为棒状液晶分子,液晶分子的由下述式定义的介电常数各向异性($\Delta\epsilon$)可具有正值,也可具有负值。另外,具有正介电常数各向异性的液晶分子也称作正型液晶,具有负介电常数各向异性的液晶分子也称作负型液晶。另外,液晶分子的长轴方向为慢轴的方向。而且,液晶分子在未施加电压的状态(无电压施加状态)下水平取向,无电压施加状态下的液晶分子的长轴方向也称作液晶分子的初始取向方向。

$\Delta\epsilon = (\text{长轴方向的介电常数}) - (\text{短轴方向的介电常数})$

[0072] 所述取向膜具有控制液晶层40中的液晶分子的取向的功能,当对液晶层40的施加电压小于阈值电压(包含无电压施加)时,液晶层40中的液晶分子的取向主要受取向膜的作用而控制。取向膜是经过取向处理以控制液晶分子的取向的层,作为取向膜,能够使用诸如聚酰亚胺等的液晶显示面板的领域中普通的取向膜。

[0073] 而且,第一偏光板20与外挂式相位差层30之间或者有源矩阵基板50与第二偏光板60之间设置有视角补偿膜。

[0074] 所述视角补偿膜是用于光学补偿的相位差膜,可使用内嵌式相位差层15中使用的液晶性聚合物,也能够使用经过拉伸处理及/或收缩处理等二次加工的市售膜。作为市售的由纤维素系树脂构成的高分子膜,例如可列举富士相片胶卷公司制造的商品名“Fujitac”、柯尼卡美能达光电公司制造的商品名“KC8UX2M”等。作为由降冰片烯系树脂构成的高分子膜,例如可列举日本瑞翁公司制造的商品名“Zeonor film”或JSR公司制造的商品名“ARTON”等。

[0075] 本实施方式中,以FFS模式的液晶显示装置为例进行了说明,关于液晶显示装置的液晶驱动模式,不作特别限定。作为FFS模式以外的液晶驱动模式,可列举IPS(In-Plane Switching)模式、VA(Vertical Alignment)模式等液晶驱动模式。IPS模式中,在有源矩阵基板50交替地设置有带状的对向电极及带状的像素电极。

[0076] VA模式中,在有源矩阵基板50上设置有像素电极及对向电极中的一个电极,在彩色滤光片基板10A上设置有另一个电极,液晶层40中,在无电压施加状态下负型液晶相对于基板面垂直地取向。

[0077] 另外,所述专利文献1中使用STN(Super-Twisted Nematic)模式的液晶单元,对比度或色调的视角特性不好,但本实施方式中,通过使用FFS模式、IPS模式或VA模式的液晶驱动模式,能够实现广视角特性。

[0078] 作为对向电极及像素电极的材料,例如可列举氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等。作为绝缘膜的材料,例如可列举有机绝缘膜、氮化物膜等。

[0079] 有源矩阵基板50具备的基板是与彩色滤光片基板10A具备的基板相同的具有透明性的基材(透明基板),例如,除玻璃基板外,还可列举塑料基板等。

[0080] 第一偏光板20及第二偏光板60均为吸收型偏光件,处于吸收轴彼此正交的正交尼科耳的配置关系。作为第一偏光板20及第二偏光板60,例如能够使用使碘络合物(或染料)等各向异性材料染色并吸附在聚乙烯醇(PVA)膜之后拉伸取向而成的偏光件(吸收型偏光板)等。

[0081] 背光70的方式不作特别限定,例如,可列举边缘照明方式、正下方型方式等。背光70的光源的种类不作特别限定,例如可列举发光二极管(LED:Light Emitting Diode)、冷阴极管(CCFL:Cold Cathode Fluorescent Lamp)等。

[0082] [实施方式4]

本实施方式中,主要对本实施方式所特有的特征进行说明,关于与所述实施方式重复的内容则省略说明。实施方式4的液晶显示装置是使用实施方式2的彩色滤光片基板10B制作而成的液晶显示装置。也就是,本实施方式的液晶显示装置除使用实施方式2的彩色滤光片基板10B来制作液晶显示装置以外,与实施方式3的液晶显示装置相同。

[0083] 图4是实施方式4的液晶显示装置的剖面示意图。本实施方式的液晶显示装置1B从观察者侧朝向背面侧依次具有第一偏光板20、外挂式相位差层30、彩色滤光片基板10B、液晶层40、有源矩阵基板50、第二偏光板60及背光70。彩色滤光片基板10B及有源矩阵基板50通过密封件45而贴合。

[0084] 彩色滤光片基板10B从观察者侧朝向背面侧依次具备玻璃基板11、设置有开口部121的金属黑矩阵12、色层13、外覆层14、及内嵌式相位差层15。

[0085] 实施方式4的液晶显示装置1B具备的彩色滤光片基板10B的相位差层15通常具有比彩色滤光片基板10B的完成阶段更小的相位差,具体来说,优选具有 $\lambda/4$ 的相位差。通过设为这种形态,能够一方面利用具有 $\lambda/4$ 的相位差的外挂式相位差层30来抑制外光的反射,一方面实现与普通的液晶显示装置同等的光学特性。

[0086] 彩色滤光片基板10B中,为了保持一定的间隙且在该间隙间形成液晶层40,而设置感光性间隔件(省略图示)。彩色滤光片基板10B与液晶层40之间及有源矩阵基板50与液晶层40之间设置有取向膜(省略图示)。

[0087] 本实施方式中,与所述实施方式2同样地,通过使用金属黑矩阵12能够抑制色层13的表面的阶差,因而也能够抑制配置于色层13上且作为相位差层15的基底的外覆层14的表面的阶差。而且,与所述实施方式1同样地,能够抑制来自金属黑矩阵12的漏光。

[0088] 进而,如所述那样,因能够抑制色层13的表面的阶差,所以无须为了抑制外覆层14的表面的阶差而增加外覆层14的膜厚。因此,液晶显示装置1B中,能够抑制因外覆层14而产生视差混色。

[0089] 而且,本实施方式中,因在色层13与相位差层15之间进而设置外覆层14,所以与所述实施方式3相比,能够进一步抑制相位差层15的基底的表面的阶差。

[0090] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但所说明的所有各事项均可应用于本发明。

[0091] 以下,将列举实施例、比较例及参考例对本发明进行更详细说明,但本发明不仅限于这些实施例。

[0092] [实施例1]

图5是实施例1的彩色滤光片基板的剖面示意图。在作为基板的玻璃基板11上,使用溅射法在Ar气氛中以成为膜厚 $0.1\mu\text{m}$ 的方式溅射银、钯、铜的合金(Ag-Pd-Cu:APC),从而形成金属薄膜。然后使用光刻法进行图案化,而制作出设置有开口部121的金属黑矩阵12。

[0093] 接下来,涂布含有颜料等色素的红色光致抗蚀剂作为红色的着色感光性树脂,在预烧制后,进行曝光、显影、主烧制,以覆盖在金属黑矩阵12上以防止漏光,在基板的并列方

向(图1B的横向)上每隔3图像元素形成红色树脂层(红色层)。然后,利用相同的方法形成绿色树脂层(绿色层)及蓝色树脂层(蓝色层),从而设置色层13。金属黑矩阵12的开口部121中,红色层的膜厚为 $2.25\mu\text{m}$,绿色层的膜厚为 $2.23\mu\text{m}$,蓝色层的膜厚为 $2.21\mu\text{m}$ 。

[0094] 在色层13上,涂敷通过照射偏光紫外线(也称作偏光UV)而显示取向特性的光取向膜,进行预烧制、偏光UV照射及主烧制。进而在其上,涂布液晶性分子的末端具有反应性基团的反应性液晶元,对整体照射UV并进行烧制,而形成内嵌式相位差层15。所形成的内嵌式相位差层15的面内相位差值在波长550nm下为183nm。而且,将玻璃基板11的面朝上时,内嵌式相位差层15的轴方位(慢轴)为 45° 方向。另外,本说明书中,玻璃基板的面朝上时的轴方位是指使用彩色滤光片基板制作液晶显示装置(假设已制作好),从观察者侧观察该彩色滤光片基板时的轴的方位,而且,方位是指以俯视所述液晶显示装置时的水平方向右侧的方向为基准(0° 方向)的方向,根据该基准,将逆时针方向设为正方位,顺时针方向设为负方位而求出。而且,内嵌式相位差层的面内相位差值使用高速且高精度Mueller矩阵旋光仪AxoScan (AXOMETRICS公司制作)进行测量,并根据几个图像元素的相位差的平均值而求出。

[0095] 然后,将感光性树脂涂布于内嵌式相位差层15的整个面,进行预烧制后,进行图案化以能够使用光刻法在规定的位置形成构造物,并进行主烧制而形成感光性间隔件,从而制作出实施例1的彩色滤光片基板10A。该阶段的内嵌式相位差层15的面内相位差值(面内的9个点的平均值)在波长550nm下为158.0nm。

[0096] [实施例2]

图6是实施例2的彩色滤光片基板的剖面示意图。除在实施例1的彩色滤光片基板10A中,在色层13与内嵌式相位差层15之间设置外覆层14以外,与实施例1同样地制作实施例2的彩色滤光片基板10B。具体来说,在制作实施例1的彩色滤光片基板10A的步骤中,在形成由红色树脂层、绿色树脂层及蓝色树脂层构成的色层13后,为了使色层13的表面变得平坦,而将UV硬化型的彩色滤光片用外覆(OC)材料涂布于整个面,照射UV并进行烧制。外覆层14的膜厚为 $1.3\mu\text{m}$ 。

[0097] 在外覆层14上,涂敷通过照射偏光UV而显示取向特性的光取向膜,进行预烧制、偏光UV照射及主烧制。进而在其上,涂布液晶性分子的末端具有反应性基团的反应性液晶元,对整体照射UV并进行烧制,而形成内嵌式相位差层15。所形成的内嵌式相位差层15的面内相位差值在波长550nm下为183nm。而且,将玻璃基板的面朝上时,内嵌式相位差层15的轴方位(慢轴)为 45° 方向。

[0098] 然后,将感光性树脂涂布于内嵌式相位差层15的整个面,进行预烧制后,进行图案化以能够使用光刻法在规定的位置形成构造物,并进行主烧制而形成感光性间隔件,从而制作出实施例2的彩色滤光片基板10B。该阶段的内嵌式相位差层15的面内相位差值(面内的9个点的平均值)在波长550nm下为157.4nm。

[0099] [实施例3]

图7是实施例3的彩色滤光片基板的剖面示意图。除在实施例2的彩色滤光片基板10B中,将金属黑矩阵12的膜厚设为 $0.2\mu\text{m}$ 以外,与实施例2同样地制作实施例3的彩色滤光片基板10B。

[0100] [比较例1]

图12是比较例1的彩色滤光片基板的剖面示意图。比较例1中,如图12所示,制作出如下

的彩色滤光片基板10R,该彩色滤光片基板10R具备:玻璃基板11R;配置于玻璃基板11R上且设置有开口部121R的树脂黑矩阵12R;覆盖开口部121R且使用着色感光性树脂形成的色层13R;配置于色层13R上的外覆层14R;以及配置于外覆层14上的内嵌式相位差层15R。除代替金属黑矩阵12,使用现有的黑色感光性树脂材料形成膜厚 $1.2\mu\text{m}$ 的树脂矩阵12R以外,与实施例2同样地制作比较例1的彩色滤光片基板10R。

[0101] [比较例2]

图13是比较例2的彩色滤光片基板的剖面示意图。除在比较例1的彩色滤光片基板10R中,将树脂黑矩阵12R的膜厚变更为 $0.2\mu\text{m}$ 以外,与比较例1同样地制作比较例2的彩色滤光片基板10R。

[0102] [比较例3]

图14是比较例3的彩色滤光片基板的剖面示意图。除在比较例1的彩色滤光片基板10R中,将外覆层14R的膜厚变更为 $3.0\mu\text{m}$ 以外,与比较例1同样地制作比较例3的彩色滤光片基板10R。

[0103] [实施例1~3及比较例1~3的评价]

关于实施例1~3及比较例1~3的彩色滤光片基板,通过以下的方法来评价:图像元素中央部与黑矩阵(金属黑矩阵12或树脂黑矩阵12R)附近的阶差,夹在配置成正交尼科耳棱镜的一对偏光板时的来自黑矩阵的开口部的漏光,黑矩阵OD值,来自黑矩阵的漏光。

[0104] <图像元素中央部与黑矩阵层附近的阶差>

关于实施例1~3及比较例1~3的彩色滤光片基板,在涂布内嵌式相位差层之前(设置有色层的状态下或在有外覆层的情况下设置有外覆层的状态下),通过接触式阶差计来测量出图像元素中央部与黑矩阵附近的阶差。

[0105] <夹在配置成正交尼科耳棱镜的一对偏光板时的来自黑矩阵的开口部的漏光>

涂敷内嵌式相位差层后,在将彩色滤光片基板夹在正侧圆偏光板及背侧直线偏光板之间的状态下,用显微镜确认来自黑矩阵的开口部的漏光。正侧圆偏光板是正侧直线偏光板与 $\lambda/4$ 板(波长 550nm 下的面内相位差 158nm)的积层体,将正侧直线偏光板与背侧直线偏光板配置成正交尼科耳棱镜,且将 $\lambda/4$ 板与内嵌式相位差层以彼此的面内慢轴正交的方式配置。未确认到漏光的情况设为○,确认到漏光的情况设为×。

[0106] <OD值>

使用紫外线可视近红外分光光度计V-7100(日本分光公司制造),求出黑矩阵的光学浓度(OD值)。另外,OD值通过下述的式1算出。

$$\text{OD} = \log_{10} (I/T) \quad (\text{式1})$$

所述式1中的I表示光源强度,T表示透过率。

[0107] <来自黑矩阵的漏光>

黑矩阵的OD值能够通过所述式1而求出,因此,例如,如果光源强度为100%,透过率为0.1%,OD值为3,则黑矩阵的对比度为1000。黑矩阵的对比度如果为液晶面板的对比度以上,则认为可抑制来自黑矩阵的漏光。此处,现有的FFS模式的液晶面板的对比度比高,为1500:1左右,因而如果黑矩阵的对比度比为1500:1以上,则可抑制来自黑矩阵的漏光。也就是,如果黑矩阵的OD值为3.2以上,则认为可抑制来自黑矩阵的漏光。基于以上,来自黑矩阵的漏光的评价中,所述测量出的黑矩阵的OD值为3.2以上的情况设为○,小于3.2的情况设

为×。

[0108] 将结果示于下述表1中。

[0109] [表1]

	彩色滤光片基板					
	实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	比较 例 1	比较 例 2	比较 例 3
黑矩阵的种类	金属	金属	金属	树脂	樹脂	樹脂
黑矩阵膜厚 (μm)	0.1	0.1	0.2	1.2	0.2	1.2
外覆层膜厚 (μm)	—	1.3	1.3	1.3	1.3	3.0
图像元素中央部与黑矩阵附近的阶差 (μm)	0.05	0.02	0.02	0.25	0.02	0.02
夹在配置成正交尼科耳棱镜的一对偏光板时的来自黑矩阵的开口部的漏光	○	○	○	×	○	○
OD 值	4.1	4.1	5.8	4.6	1.0	4.6
来自黑矩阵的漏光	○	○	○	○	×	○

[0110] 根据表1,实施例1及实施例2的彩色滤光片基板中,图像元素中央部与黑矩阵附近的阶差为0.05μm以下,在其上涂敷相位差层后,在彩色滤光片基板夹在正侧圆偏光板与背侧直线偏光板之间的状态下用显微镜确认漏光,结果,无法确认来自黑矩阵开口部的漏光。

[0111] 另一方面,比较例1的彩色滤光片基板中,图像元素中央部与黑矩阵附近的阶差为0.25μm,在外覆层14R上涂敷相位差层15R后,与实施例1同样地用显微镜确认彩色滤光片基板1R,结果,看到来自黑矩阵的开口部的漏光。

[0112] 而且,比较例2的彩色滤光片基板中,图像元素中央部与黑矩阵附近的阶差仅为0.02μm,在外覆层14R上涂敷相位差层15R后,与实施例1同样地用显微镜确认彩色滤光片基板1R,结果,无法确认黑矩阵的开口部的漏光,但因黑矩阵的OD值低,所以确认来自黑矩阵的漏光。

[0113] [实施例4]

图8是实施例4的液晶显示装置的剖面示意图。实施例4中,使用实施例1中制作的彩色滤光片基板10A,并通过如下的方法制作出FFS模式的液晶显示装置1A。

[0114] <液晶单元的制作>

在作为基板的玻璃基板上,在各图像元素配置用于驱动的TFT,而且,在各图像元素的开口部依次配置由IZO (In-Zn-O) 构成的立体状的对向电极、绝缘膜、及具有条纹状的开口且由IZO构成的像素电极,从而制作出FFS模式用的有源矩阵基板50。

[0115] 将实施例1中使用的光取向膜通过柔性印刷法涂敷在实施例1的彩色滤光片基板10A及有源矩阵基板50,并进行预烧制、偏光UV照射及主烧制。然后,将由UV光硬化的光硬化性密封材料刻写在彩色滤光片基板10A的外周部。

[0116] 将具有负介电常数各向异性的FFS模式用液晶材料滴在有源矩阵基板50上以使得制成液晶单元时液晶层的延迟 ($\Delta n d$) 为320nm,并与刻写了所述光硬化性密封材料的彩色滤光片基板10A贴合。然后,照射UV使所述密封材料硬化而制作出液晶单元。此时,相位差层

15的面内相位差值在波长550nm下为140.8nm。

[0117] <正侧圆偏光板(第一偏光板20及外挂式相位差层30)>

将使市售的相位差膜(Zeonor film(日本瑞翁公司制造))单轴拉伸而制成的 $\lambda/4$ 板(外挂式相位差层30),经由粘着剂而积层在作为第一偏光板20的市售的偏光板(CVT-1764FCUHC(日东电工公司制造)),从而制作出正侧圆偏光板。此时,当将显示画面的水平方向设为 0° 时,以第一偏光板20的吸收轴为 0° , $\lambda/4$ 板的慢轴为 135° 的方式积层。此时的 $\lambda/4$ 板的面内相位差值在波长550nm下为141.0nm。

[0118] <背侧直线偏光板(第二偏光板60)>

使用市售的偏光板(CVT-1764FCUHC(日东电工公司制造))来作为背侧直线偏光板。此时,当将显示画面的水平方向设为 0° 时,第二偏光板60的吸收轴为 90° 。

[0119] <液晶显示装置的制作>

将正侧圆偏光板及背侧直线偏光板分别经由粘着剂贴合在所述液晶单元,进而,在背侧直线偏光板的背面侧配置背光70,而制作出实施例4的FFS模式的液晶显示装置1A。也就是,实施例4的液晶显示装置1A是从观察者侧依次具备第一偏光板20、 $\lambda/4$ 的相位差的外挂式相位差层30、彩色滤光片基板10A、液晶层40、有源矩阵基板50、第二偏光板60、及背光70的液晶显示装置1A。

[0120] [实施例5]

除将实施例1的彩色滤光片基板10A变更为实施例2的彩色滤光片基板10B以外,与实施例4同样地制作实施例5的FFS模式的液晶显示装置。

[0121] [实施例6]

图9是实施例6的液晶显示装置的剖面示意图。实施例6中,使用实施例2中制作的彩色滤光片基板10B,并通过如下的方法制作VA模式的液晶显示装置1B。

[0122] <液晶单元的制作>

在作为基板的玻璃基板上,在各图像元素配置用于驱动的TFT,而且,在各图像元素的开口部配置由ITO(In-Sn-O)构成的像素电极,从而制作出VA模式用的有源矩阵基板50。而且,使由ITO构成的对向电极在实施例2中制作的彩色滤光片基板10B上形成膜。

[0123] 然后,通过柔性印刷法,在各基板50、10B形成能够使液晶分子垂直排列的垂直取向膜,并进行预烧制、偏光UV照射及主烧制。然后,在彩色滤光片基板10B的外周部,将由UV光硬化的光硬化性密封材料刻写在液晶单元的外周部。

[0124] 将具有负介电常数各向异性的VA模式用液晶材料滴在有源矩阵基板50以使得制成液晶单元时液晶层的延迟(Δnd)为330nm,并与刻写了所述光硬化性密封材料的彩色滤光片基板10B贴合。然后,照射UV使所述密封材料硬化而制作出液晶单元。

[0125] <正侧圆偏光板(第一偏光板20及外挂式相位差层30)>将使市售的相位差膜(Zeonor film(日本瑞翁公司制造))单轴拉伸而制成的 $\lambda/4$ 板(外挂式相位差层30)经由粘着剂而积层在作为第一偏光板20的市售的偏光板(CVT-1764FCUHC(日东电工公司制造)),从而制作出正侧圆偏光板。此时,当将显示画面的水平方向设为 0° 时,以第一偏光板20的吸收轴为 0° , $\lambda/4$ 板的慢轴为 135° 的方式积层。此时的 $\lambda/4$ 板的面内相位差值在波长550nm下为140.6nm。

[0126] <背侧偏光板(第二偏光板60及视角补偿膜80)>

制作出使市售的相位差膜 (Zeonor film (日本瑞翁公司制造)) 双轴拉伸而制成的视角补偿膜80 (波长550nm下, 面内相位差 $R_e=63.4\text{nm}$, 厚度方向相位差 $R_{th}=241.7\text{nm}$), 并经由粘着剂积层在作为第二偏光板60的市售的偏光板 (CVT-1764FCUHC (日东电工公司制造)), 从而制作出背侧偏光板。此时, 当将显示画面的水平方向设为 0° 时, 以第二偏光板60的吸收轴为 90° , 视角补偿膜80的慢轴为 0° 的方式积层。

[0127] <液晶显示装置的制作>

将正侧圆偏光板及背侧偏光板分别经由粘着剂贴合在所述液晶单元, 进而, 在背侧直线偏光板的背面侧配置背光70, 从而制作出实施例6的VA模式的液晶显示装置1B。也就是, 实施例6的液晶显示装置1B是从观察者侧依次具备第一偏光板20、具有 $\lambda/4$ 的相位差的外挂式相位差层30、彩色滤光片基板10B、液晶层40、有源矩阵基板50、视角补偿膜80、第二偏光板60、及背光70的液晶显示装置1B。

[0128] [比较例4]

除将实施例1的彩色滤光片基板10A变更为比较例1的彩色滤光片基板1R以外, 与实施例4同样地制作比较例4的FFS模式的液晶显示装置。

[0129] [比较例5]

除将实施例1的彩色滤光片基板10A变更为比较例3的彩色滤光片基板10R以外, 与实施例4同样地制作比较例5的FFS模式的液晶显示装置。

[0130] [比较例6]

除将实施例2的彩色滤光片基板10B变更为比较例1的彩色滤光片基板10R以外, 与实施例6同样地制作比较例6的VA模式的液晶显示装置。

[0131] [实施例4~6及比较例4~6的评价]

关于实施例4~6及比较例4~6的液晶显示装置, 通过以下的方法来评价正面对比度及视差混色。将结果示于下述表2及表3中。

[0132] <正面对比度>

关于实施例4~6及比较例4~6的液晶显示装置, 分别使用分光放射亮度计“SR-UL1 (拓普康 (TOPCON) 制造)”来测量正面方向上的对比度。

[0133] <视差混色>

通过以下的方法进行视差混色的评价。

要求5个被试验者从倾斜方向 (极角 60° 方向) 观看仅使红色图像元素点亮的画面、仅使绿色图像元素点亮的画面、及仅使蓝色图像元素点亮的画面这三种画面, 并对这三种画面的视差混色进行综合评价, 按照 $\times$ (差) $\rightarrow \triangle \rightarrow \bigcirc \rightarrow \odot$ (优) 的顺序评价混色的程度。

[0134] [表2]

	FFS 模式的液晶显示装置			
	实施例 4	实施例 5	比较例 4	比较例 5
彩色滤光片基板	实施例 1	实施例 2	比较例 1	比较例 3
正面对比度	680	690	490	670
视差混色	$\odot$	$\odot \sim \bigcirc$	$\odot \sim \bigcirc$	$\times$

[0135] [表3]

	VA 模式的液晶显示装置	
	实施例 6	比较例 6
彩色滤光片基板	实施例 2	比较例 1
正面对比度	1320	1050
视差混色	◎~○	◎

[0136] 比较例4的液晶显示装置中,在图像元素内因内嵌式相位差层与外挂式相位差层的相位差的不匹配而发生漏光,且正面对比度低,与此相对,实施例4及实施例5的液晶显示装置中,图像元素内(黑矩阵的开口部)没有发生漏光,且正面对比度高。

[0137] 而且,关于实施例5及实施例6的液晶显示装置,判断因积层有外覆层及内嵌式相位差层而确认了轻微的视差混色,但这是没有问题的水平。另一方面,比较例5的液晶显示装置中,为了变得平坦而设置的外覆层的厚度厚达 $3.0\mu\text{m}$,导致视差混色差。

[0138] 另外,实施例3的彩色滤光片基板除了金属黑矩阵的膜厚不同以外,与实施例2的彩色滤光片基板相同,图像元素的中央部与黑矩阵附近的阶差在实施例2及3彼此相等,且实施例2及3的OD值均足够大。因此,在使用实施例3的彩色滤光片基板制作FFS模式的液晶显示装置的情况下,认为可获得与实施例5的液晶显示装置相同的结果,在使用实施例3的彩色滤光片基板制作VA模式的液晶显示装置的情况下,认为可获得与实施例6的液晶显示装置相同的结果。

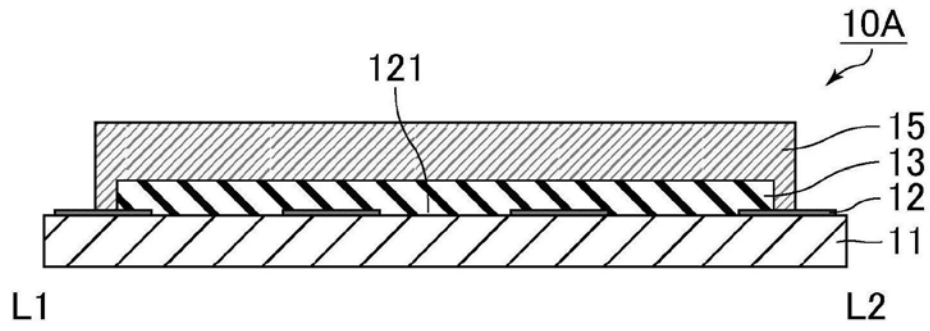


图1A

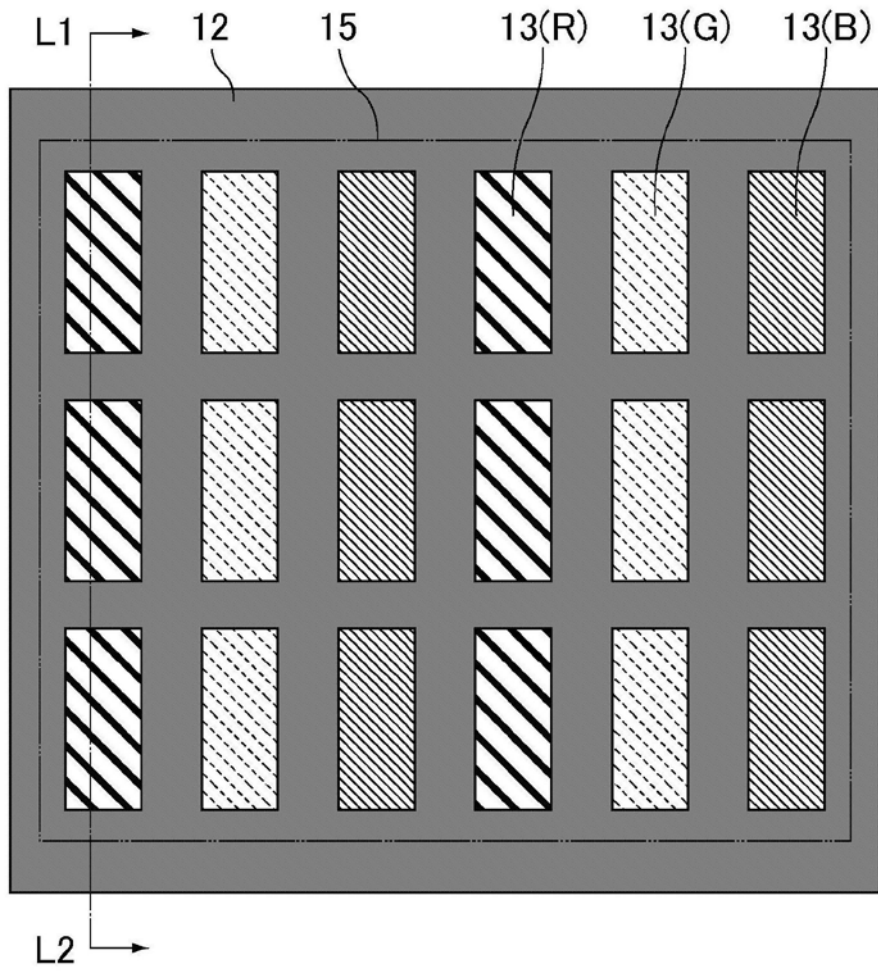


图1B

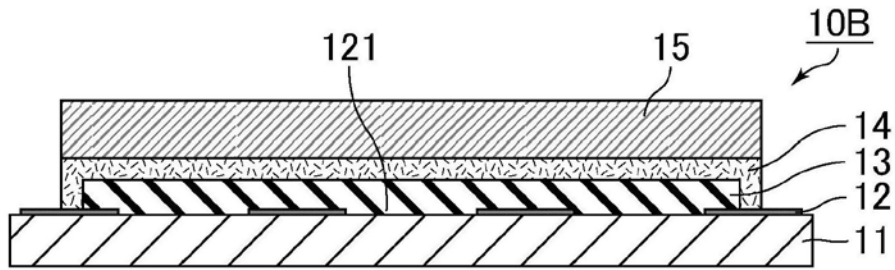


图2

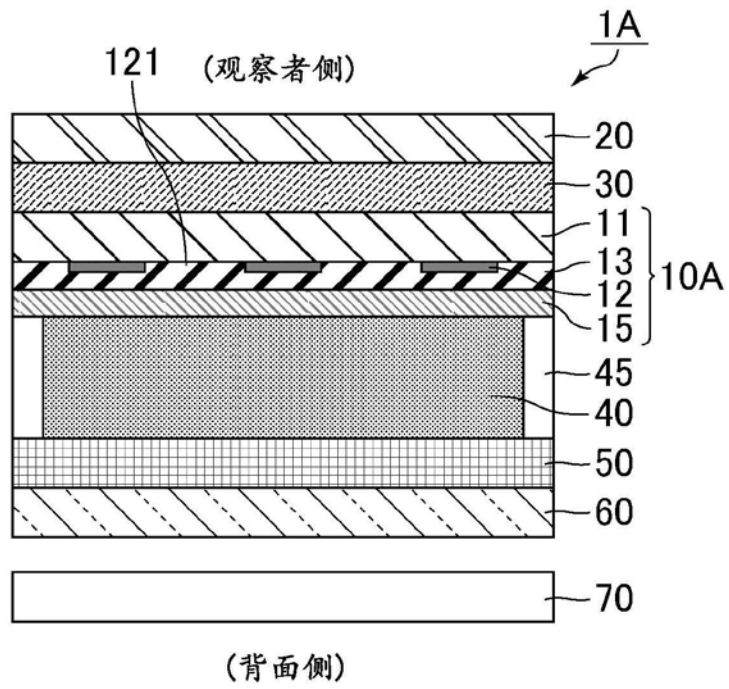


图3

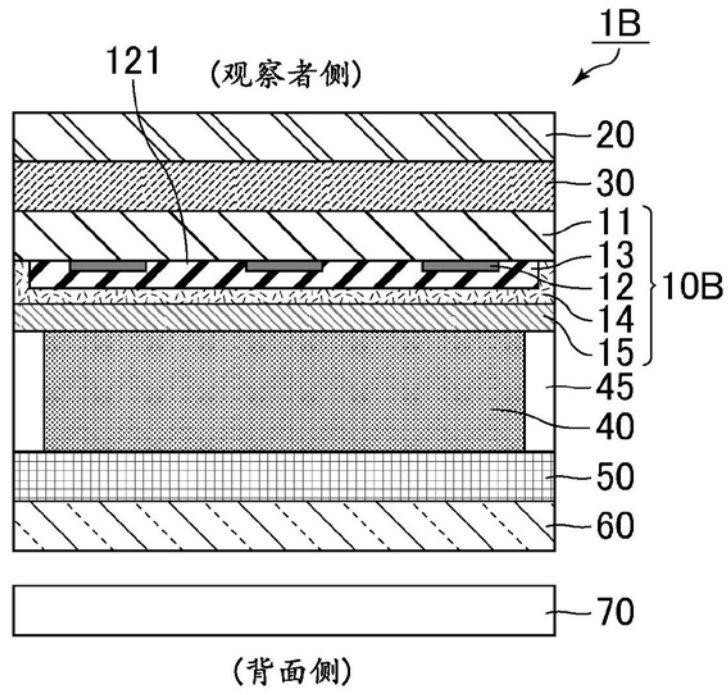


图4

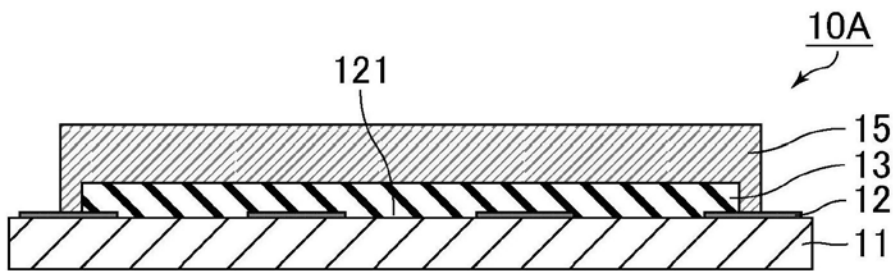


图5

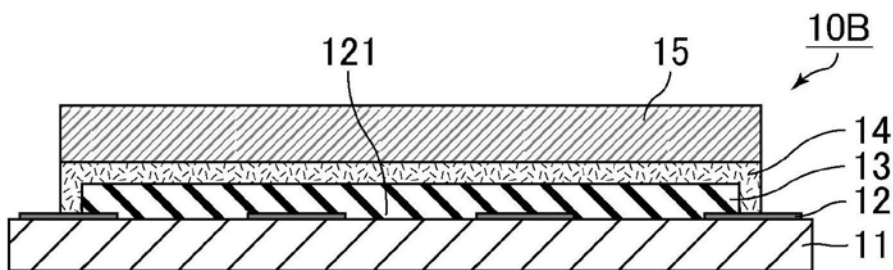


图6

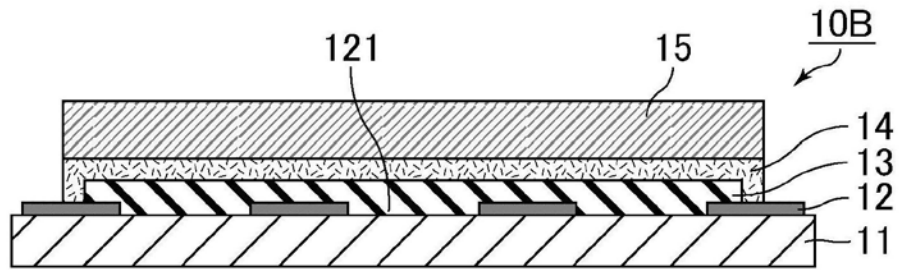


图7

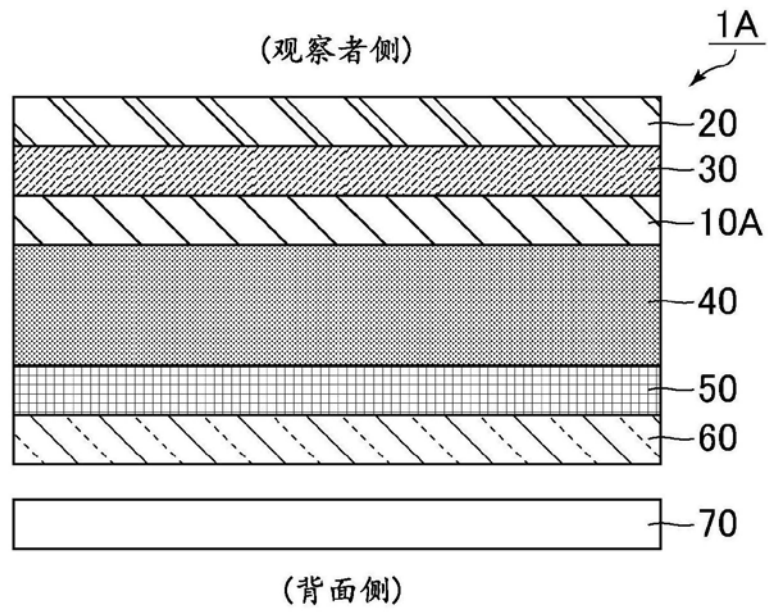


图8

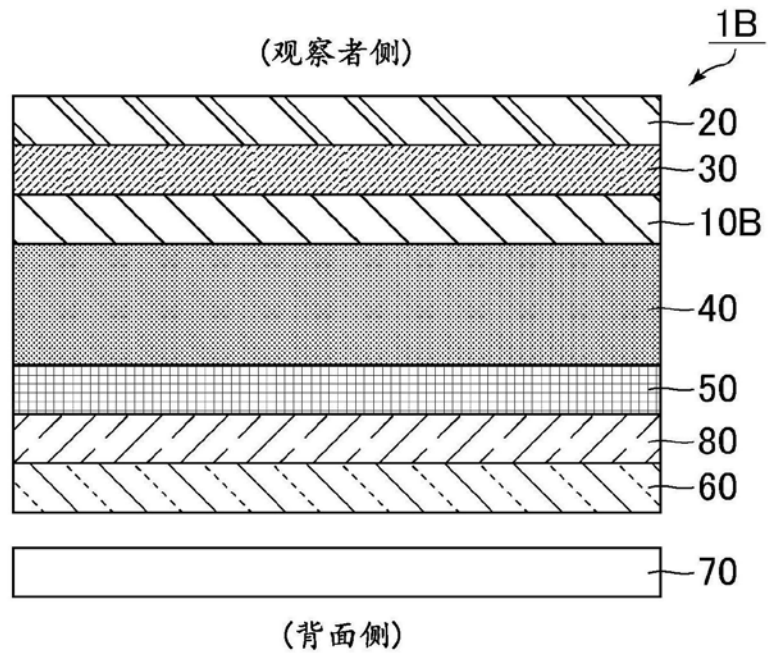


图9

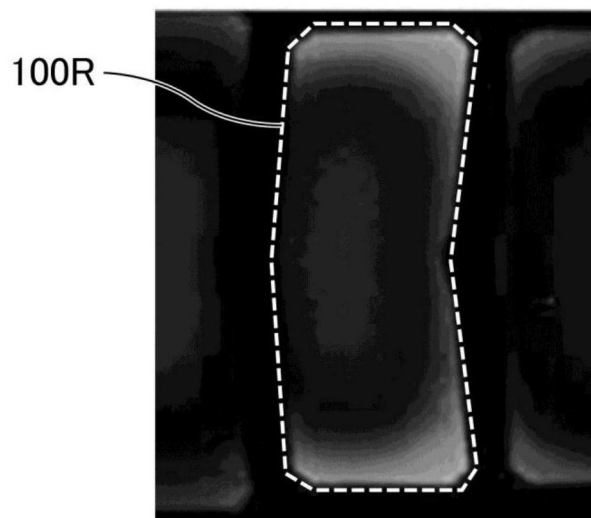


图10

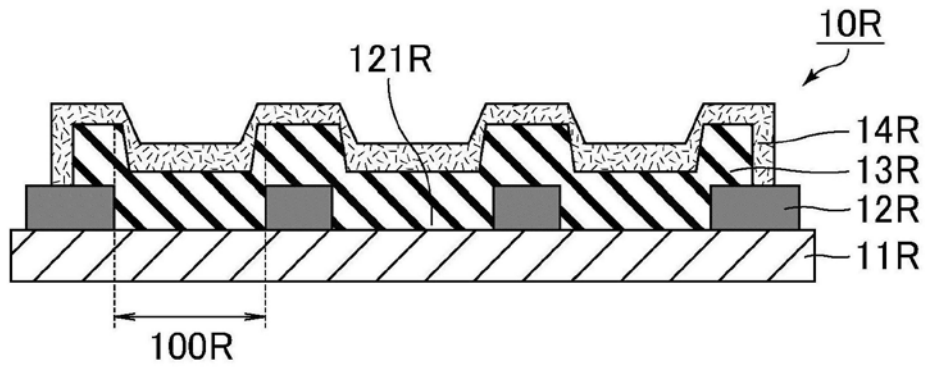


图11A

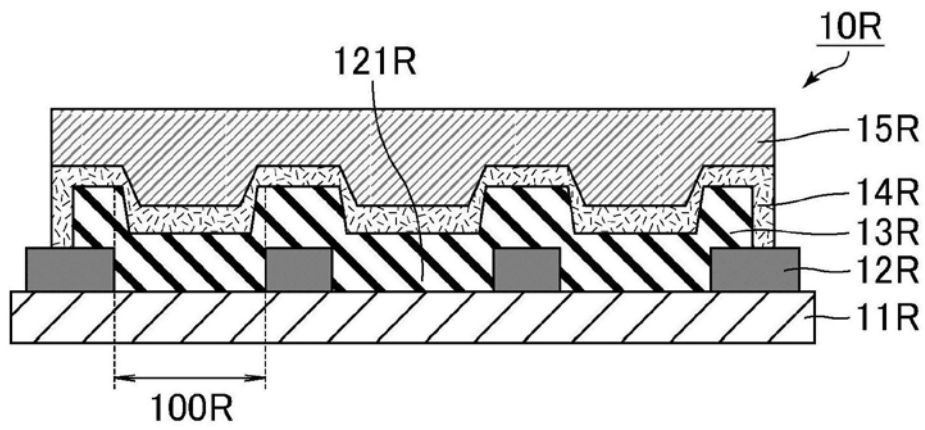


图11B

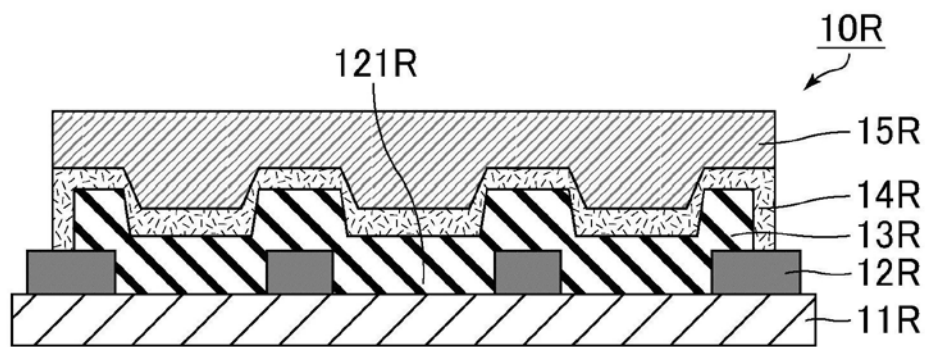


图12

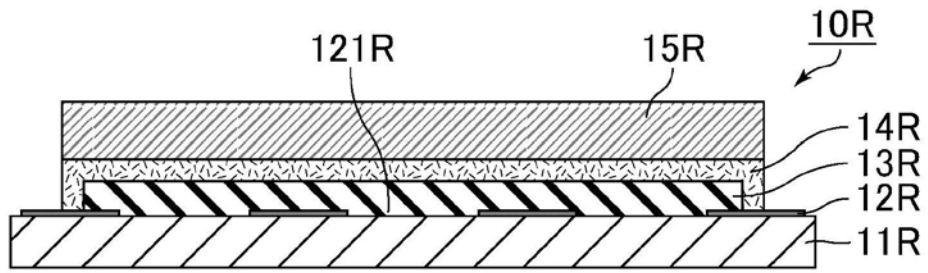


图13

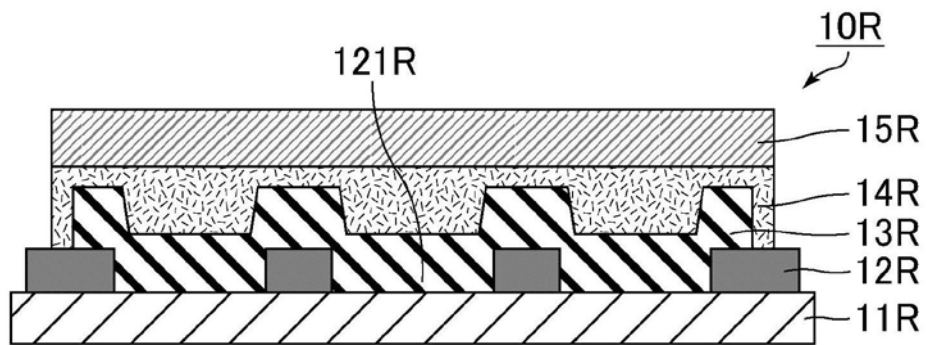


图14

专利名称(译)	彩色滤光片基板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN110320700A	公开(公告)日	2019-10-11
申请号	CN201910244046.0	申请日	2019-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	长谷川雅浩 坂井彰 小出贵子 川平雄一 村田浩二 箕浦洁		
发明人	长谷川雅浩 坂井彰 小出贵子 川平雄一 村田浩二 箕浦洁		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/13363 G02F2001/133638 G02F1/133528 G02F1/1368 G02F2001/133519		
优先权	62/649715 2018-03-29 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供彩色滤光片基板及具备所述彩色滤光片基板的液晶显示装置，所述彩色滤光片基板能够抑制相位差层的基底的表面的阶差及来自黑矩阵的漏光且在用于液晶显示装置的情况下能够抑制视差混色。本发明的彩色滤光片基板包括：基板；金属黑矩阵，配置于所述基板上且设置有开口部；色层，覆盖所述开口部且使用着色感光性树脂而形成；以及相位差层，配置于所述色层上。

