

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780001518.5

[43] 公开日 2009 年 2 月 4 日

[11] 公开号 CN 101361020A

[22] 申请日 2007.4.19

[21] 申请号 200780001518.5

[30] 优先权

[32] 2006. 5. 16 [33] JP [31] 136341/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/058502 2007.4.19

[87] 国际公布 WO2007/132629 日 2007.11.22

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.6

[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 武田健太郎

[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 李茂家

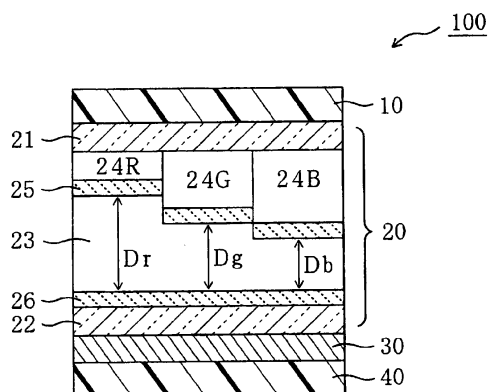
权利要求书 3 页 说明书 35 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶面板、及液晶显示装置

[57] 摘要

本发明的液晶面板可以抑制在黑色显示时伴随视场角变化的着色。另外，本发明的液晶面板可以制作成比较薄的薄型。该液晶面板具备：液晶单元 20，其具有蓝色、绿色、红色的各色区域的滤色器；第 1 偏振片 10，其被设置于液晶单元的一面侧；第 2 偏振片 40，其被设置于液单元的另一面侧；光学补偿层 30，其被设置于第 1 偏振片 10 与第 2 偏振片 40 之间，光学补偿层 30 显示出相位差随着波长变长而变大的光学特性，液晶单元 20 具有垂直取向模式的液晶层，对于透过液晶单元 20 的各色区域的光的厚度方向相位差值 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系。



1. 液晶面板，其特征在于，该液晶面板具备：液晶单元，其具有蓝色、绿色、红色的各色区域的滤色器；第1偏振片，其被设置于液晶单元的一面侧；第2偏振片，其被设置于液晶单元的另一面侧；光学补偿层，其被设置于第1偏振片与第2偏振片的层间，

光学补偿层显示出相位差随着波长变长而变大的光学特性，

液晶单元具有垂直取向模式的液晶层，对于透过液晶单元的各色区域的光的厚度方向相位差值 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系，

其中， $R_{th}(B)$ 表示对于透过液晶单元的蓝色区域的波长 450nm 的光的、液晶单元的厚度方向相位差值； $R_{th}(G)$ 表示对于透过液晶单元的绿色区域的波长 546nm 的光的、液晶单元的厚度方向相位差值； $R_{th}(R)$ 表示对于透过液晶单元的红色区域的波长 633nm 的光的、液晶单元的厚度方向相位差值，

厚度方向相位差值 $R_{th} = [\{(n_{x1} + n_{y1}) / 2\} - n_{z1}] \times d_1$ ， n_{x1} 表示液晶单元的在面内的 X 轴方向（在面内折射率为最大的方向）的折射率， n_{y1} 表示液晶单元的在面内的 Y 轴方向的折射率（在面内与 X 轴垂直的方向）， n_{z1} 表示与前述 X 轴方向和 Y 轴方向垂直的方向的折射率， d_1 表示液晶单元的厚度 [nm]。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶面板，前述光学补偿层由单层形成。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶面板，前述液晶单元被形成为对应于蓝色区域的液晶层的厚度 D_b 、对应于绿色区域的液晶层的厚度 D_g 、及对应于红色区域的液晶层的厚度 D_r 为 D_b

$< Dg < Dr$ 。

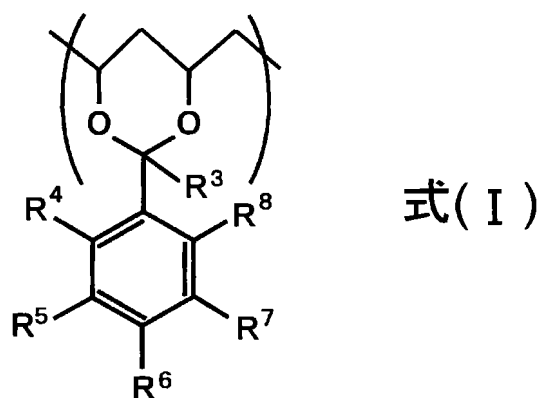
4. 根据权利要求 1~3 任一项所述的液晶面板, 前述光学补偿层显示出 $nx_2 > ny_2 > nz_2$ 的光学特性,

其中, nx_2 表示光学补偿层的在面内的 X 轴方向 (在面内折射率为最大的方向) 的折射率, ny_2 表示光学补偿层的在面内的 Y 轴方向 (在面内与 X 轴垂直的方向) 的折射率, nz_2 表示与前述 X 轴方向和 Y 轴方向垂直的方向的折射率。

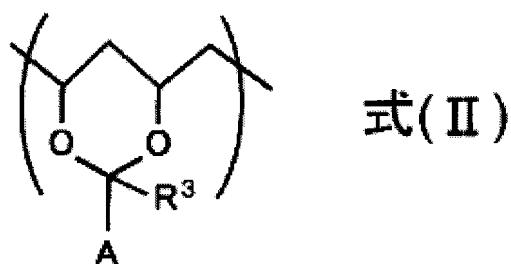
5. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶面板, 前述光学补偿层设置在液晶单元的背光侧。

6. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶面板, 前述光学补偿层包含纤维素系薄膜。

7. 根据权利要求 1~5 任一项所述的液晶面板, 前述光学补偿层包括使链状聚合物取向的薄膜, 该链状聚合物具有下述通式 (I) 或通式 (II) 所示结构中的至少任一个作为重复单元,



通式 (I) 中, R^3 表示氢原子或碳原子数 1~8 的烷基; R^4 及 R^8 各自独立地表示氢原子、碳原子数 1~4 的直链状或者支链状的烷基、碳原子数 1~4 的直链状或者支链状的烷氧基、碳原子数 1~4 的直链状或者支链状的硫代烷氧基、卤素、硝基、氨基、羟基或硫醇基 (其中, R^4 及 R^8 不同时为氢原子); $R^5 \sim R^7$ 各自独立地表示氢原子或取代基,



通式(II)中, R^3 表示氢原子或碳原子数1~8的烷基; A表示任选具有取代基的萘基、任选具有取代基的氮蒽内酞基、或任选具有取代基的菲基; 构成萘基、氮蒽内酞基、或菲基的碳原子中1个以上碳原子任选被氮原子取代。

8. 液晶显示装置, 其具有权利要求1~7任一项所述的液晶面板。

液晶面板、及液晶显示装置

技术领域

本发明涉及垂直取向模式的液晶面板、及液晶显示装置。

背景技术

具有垂直取向模式（Vertical Aligned mode）的液晶层的液晶面板在无电压施加时，液晶材料的长轴相对基板面大致垂直取向。因此，该液晶面板在通常从相对基板垂直方向观察的情况下，可显示几乎完全的黑色，可实现高对比度。

然而，该垂直取向模式的液晶面板存在如下问题：从斜方向观察时，由于漏光而在显示黑色时产生着色。

该问题是由配置成正交偏振的2张偏振片的表观的轴偏离与液晶单元的厚度方向相位差双方所引起的。

已知有如下液晶面板：其为了补偿该偏振片的轴偏离，配置显示出越为短波长相位差实质上越小的特性的相位差薄膜，并且，为了补偿液晶单元的厚度方向相位差，配置显示出越为短波长相位差越大的特性的相位差薄膜（专利文献1）。也就是说，该液晶面板设置有相位差的波长分散曲线相反的、至少2张相位差薄膜。

然而，在上述现有液晶面板中，必须设置光学特性不同的2种相位差薄膜。因此，液晶面板的总体厚度相对地变厚，其结果是不能应对液晶面板的薄型化的期望。另外，液晶面板的成本也提高。

专利文献1：国际公开号：WO2003/032060号公报

发明内容

本发明的课题在于提供在黑色显示时可抑制伴随视场角变化的着色，并可制作成薄型的液晶面板及液晶显示装置。

本发明液晶面板，其特征在于，该液晶面板具备：液晶单元，其具有蓝色、绿色、红色的各色区域的滤色器；第1偏振片，其被设置于液晶单元的一面侧；第2偏振片，其被设置于液晶单元的另一面侧；光学补偿层，其被设置于第1偏振片与第2偏振片之间，光学补偿层显示出相位差随着波长变长而变大的光学特性，液晶单元具有垂直取向模式的液晶层，对于透过液晶单元的各色区域的光的厚度方向相位差值 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系。

其中， $R_{th}(B)$ 表示对于透过液晶单元的蓝色区域的波长450nm的光的、液晶单元的厚度方向相位差值。 $R_{th}(G)$ 表示对于透过液晶单元的绿色区域的波长546nm的光的、液晶单元的厚度方向相位差值。 $R_{th}(R)$ 表示对于透过液晶单元的红色区域的波长633nm的光的、液晶单元的厚度方向相位差值。

厚度方向相位差值 $R_{th} = [\{(n_{x1} + n_{y1}) / 2\} - n_{z1}] \times d_1$ ， n_{x1} 表示液晶单元的在面内的X轴方向（在面内折射率为最大的方向）的折射率， n_{y1} 表示液晶单元的在面内的Y轴方向的折射率（在面内与X轴垂直的方向）， n_{z1} 表示与前述X轴方向和Y轴方向垂直的方向的折射率， d_1 表示液晶单元的厚度[nm]。

上述液晶面板由于设置有显示出随波长变长相位差变大的光学特性的光学补偿层，因而可以补偿一对偏振片的表观的轴偏离。

另外，液晶单元被形成为对于透过液晶单元的蓝色区域、绿色区域及红色区域的光的液晶单元的厚度方向相位差值 R_{th}

(B)、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系。因此，通过显示出随着波长变长相位差变大的上述光学补偿层，可以良好地补偿液晶单元的厚度方向相位差。

因此，本发明的液晶面板可以抑制黑色显示时伴随视场角变化的着色。该液晶面板有利于各种液晶显示装置。

另外，本发明的液晶面板可以通过上述光学补偿层来补偿偏振片的轴偏离和液晶单元的相位差。因此，本发明的液晶面板相比于使用光学特性不同的2种以上的光学补偿层的现有液晶面板，可以实现制品的成本的降低，进一步还可以使液晶面板薄型化。

另外，本发明的优选的形态的液晶面板的上述光学补偿层由单一层组成。该液晶面板由于光学补偿层由单一层组成，因而可进一步薄型化。

另外，本发明的优选的形态的液晶面板，上述液晶单元被形成为对应于蓝色区域的液晶层的厚度 D_b 、对应于绿色区域的液晶层的厚度 D_g 、及对应于红色区域的液晶层的厚度 D_r 为 $D_b < D_g < D_r$ 。通常，液晶单元的厚度方向相位差主要受到液晶层的厚度（也称为盒间隙，cell gap）的影响。因此，通过使液晶层的厚度形成为 $D_b < D_g < D_r$ ，可以形成满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系的液晶单元。

另外，本发明的优选的形态的液晶面板，上述光学补偿层显示出 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ 的光学特性。

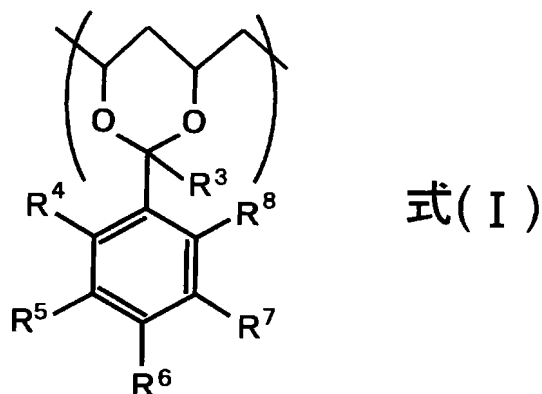
其中， n_{x2} 表示光学补偿层的在面内的X轴方向（在面内折射率为最大的方向）的折射率， n_{y2} 表示光学补偿层的在面内的Y轴方向（在面内与X轴垂直的方向）的折射率， n_{z2} 表示与前述X轴方向和Y轴方向垂直的方向的折射率。若这样使用光学双

轴性的光学补偿层,则可以通过1种光学补偿层来补偿偏振片的轴偏离和液晶单元的厚度方向相位差。

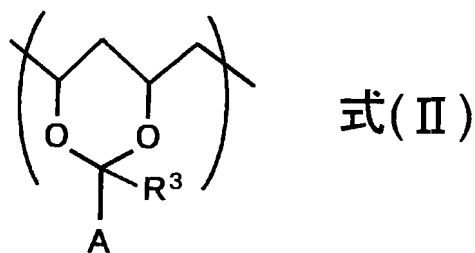
另外,本发明的优选的形态的液晶面板,上述光学补偿层设置在液晶单元的背光侧。

另外,本发明的优选的形态的液晶面板,上述光学补偿层包含纤维素系薄膜。

另外,本发明的优选的形态的液晶面板,上述光学补偿层包括使链状聚合物取向的薄膜,该链状聚合物具有下述通式(I)或通式(II)所示结构中的至少任一个作为重复单元。



通式(I)中, R^3 表示氢原子或碳原子数1~8的烷基; R^4 及 R^8 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~4的直链状或者支链状的烷基、碳原子数1~4的直链状或者支链状的烷氧基、碳原子数1~4的直链状或者支链状的硫代烷氧基、卤素、硝基、氨基、羟基或硫醇基(其中, R^4 及 R^8 不同时为氢原子); $R^5 \sim R^7$ 各自独立地表示氢原子或取代基,



通式(II)中, R^3 表示氢原子或碳原子数1~8的烷基; A

表示任选具有取代基的萘基、任选具有取代基的萘内酞基、或任选具有取代基的菲基；构成萘基、萘内酞基、或菲基的碳原子中1个以上碳原子任选被氮原子取代。

另外，本发明的液晶显示装置，其特征在于，具有上述各液晶面板。

附图说明

图1是表示本发明的液晶面板的一个实施方式的截面简图。

图2的2A是参考例1的液晶面板的对比度锥形图、2B是同一液晶面板的极角变化的色移图、2C是同一液晶面板的方位角变化的色移图。

图3的3A是参考例2的液晶面板的对比度锥形图、3B是同一液晶面板的极角变化的色移图、3C是同一液晶面板的方位角变化的色移图。

图4的4A是比较参考例1的液晶面板的对比度锥形图、4B是同一液晶面板的极角变化的色移图、4C是同一液晶面板的方位角变化的色移图。

图5的5A是比较参考例2的液晶面板的对比度锥形图、5B是同一液晶面板的极角变化的色移图、5C是同一液晶面板的方位角变化的色移图。

图6的6A是比较参考例3的液晶面板的对比度锥形图、6B是同一液晶面板的极角变化的色移图、6C是同一液晶面板的方位角变化的色移图。

符号说明

100...液晶面板、10...第1偏振片、20...液晶单元、30...光学补偿层、40...第2偏振片

具体实施方式

以下，对于本发明的实施方式进行说明。

<液晶面板的构成例>

在图1中，液晶面板100具备：液晶单元20，其具有滤色器，该滤色器具有蓝色、绿色、红色的各色区域；第1偏振片10，其被设置于该液晶单元20的一面侧（目视侧）；第2偏振片40，其被设置于该液晶单元20的另一面侧（背光侧）；光学补偿层30，其被设置于第1偏振片10与第2偏振片40的层间。该光学补偿层30是显示出随着波长变长相位差变大的光学特性（以下，有时也将该光学特性称为“逆波长分散”）的光学部件。本发明的光学补偿层30，其面内相位差和厚度方向相位差均显示出逆波长分散。该光学补偿层的具体的构成在下述详细说明。

光学补偿层30可以如图所示，被设置于液晶单元20的背光侧（液晶单元20与第2偏振片40之间）。其中，光学补偿层30可以被设置于液晶单元20的目视侧（液晶单元20与第1偏振片10之间）。另外，还可以在两侧分别设置光学补偿层。另外，光学补偿层30优选通过粘着剂等粘接成分直接粘接到液晶单元20的表面。其中，还可以在液晶单元20与光学补偿层30之间夹入其他光学部件。

对于2张偏振片10、40，其吸收轴被设置为几乎垂直的方向。对于光学补偿层30，其慢轴（在面内的折射率变大的方向）被配置为相对第2偏振片40的吸收轴几乎垂直的方向。

另外，没有特别图示，还可在各偏振片10、40的外面、液晶单元的表面等上设置保护薄膜等各种的层。

液晶单元20具有：一对的透明基板21、22；液晶层23，其具有被注入到该基板21、22之间的液晶材料。滤色器，其被设置于基板21。滤色器具有蓝色滤色器24B、绿色滤色器24G、以

及红色滤色器24R,在未形成滤色器的部分形成有黑矩阵(未图示)。在滤色器的液晶层23侧设置有电极25。在基板22(有源矩阵基板22)上设置有:电极26;控制液晶的电光学特性的开关元件(代表的为TFT)、对该开关元件提供门信号的扫描线、对开关元件提供源信号(source signal)的信号线(未图示)。基板21、22的间隔通过垫片进行控制(未图示)。另外,在本发明的液晶面板中还可设置未图示的公知的构成部件。

本发明的液晶单元的液晶层是垂直取向模式(也称为VA模式)。垂直取向模式的液晶单元在无电压施加时,液晶材料的长轴取向为相对基板大致垂直。这样的垂直取向模式的液晶单元通过例如将具有负的介电常数各向异性的棒状液晶注入液晶层内而构成。

<液晶单元的厚度方向相位差>

对于本发明的液晶单元,相对于透过液晶单元的各色区域的光的液晶单元的厚度方向相位差值 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 被形成为满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系。

上述 $|R_{th}(B)|$ 、 $|R_{th}(G)|$ 及 $|R_{th}(R)|$ 表示 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 的绝对值。

$R_{th}(B)$ 表示对于透过液晶单元的蓝色区域的波长450nm的光的液晶单元的厚度方向相位差值。 $R_{th}(G)$ 表示对于透过液晶单元的绿色区域的波长546nm的光的液晶单元的厚度方向相位差值。 $R_{th}(R)$ 表示对于透过液晶单元的红色区域的波长633nm的光的液晶单元的厚度方向相位差值。

厚度方向相位差值 R_{th} 是23℃下在波长 λ [nm]的厚度方向的相位差值,由式(1): $R_{th} = [\{(n_{x1} + n_{y1})/2\} - n_{z1}] \times d_1$ 求出。

式(1)中, nx_1 表示液晶单元的在面内的X轴方向(在面内折射率为最大的方向)的折射率, ny_1 表示液晶单元的在面内的Y轴方向的折射率, nz_1 表示与前述X轴方向和Y轴方向垂直的方向的折射率, d_1 表示液晶单元的厚度[nm]。

另外, 在透过蓝色区域、绿色区域及红色区域光中, 以波长450nm、波长546nm、波长633nm为基准是由于在各色区域中该波长为透过率高的中心的波长。

构成液晶单元的液晶层或滤色器具有光学各向异性, 厚度方向相位差大至不可忽略。因此, 透过液晶单元的各波长的光的相位偏离、斜向观察液晶面板时产生漏光。

从这方面出发, 本发明的液晶单元为 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$, 因此, 通过随着波长变长相位差变大的上述光学补偿层, 可以良好地补偿液晶单元的厚度方向相位差。

上述液晶单元的 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 只要满足上述关系式就没有特别限定。

例如, 上述 $R_{th}(B)$ 与 $R_{th}(G)$ 之差($|R_{th}(G)| - |R_{th}(B)|$)优选为10nm以上, 进一步优选为20nm以上。另一方面, 其上限优选为50nm以下。

上述液晶单元的 $R_{th}(B)$ 与 $R_{th}(G)$ 之比($R_{th}(B)/R_{th}(G)$)优选为0.90以下, 进一步优选为0.70~0.90, 特别优选为0.75~0.90。

另外, 上述 $R_{th}(G)$ 与 $R_{th}(R)$ 之差($|R_{th}(R)| - |R_{th}(G)|$)优选为5nm以上, 进一步优选为10nm以上、特别优选为20nm以上。另一方面, 其上限优选为50nm以下。

上述液晶单元的 $R_{th}(G)$ 与 $R_{th}(R)$ 之比($R_{th}(R)/R_{th}(G)$)优选为1.05以上, 进一步优选为1.05~1.20, 特别优选

为1.05 ~ 1.15。

在满足 $R_{th}(B) < R_{th}(G) < R_{th}(R)$ 的关系的液晶单元的制作方面，可列举出各种方法。

通常，液晶单元如上述那样，由一对的基板、液晶层、滤色器及驱动液晶材料的电极元件等构成部件组成。这些构成部件中对垂直取向模式的液晶单元影响大的是液晶层与滤色器的厚度方向相位差。另外，垂直取向模式的液晶单元通常显示出随着波长变长相位差变小的波长分散（也称为正波长分散）。因此，可以通过控制液晶层与滤色器的厚度方向相位差来制作可满足上述关系的液晶单元。

具体来说，作为满足上述关系的液晶单元的制作方法，可列举出例如，（1）按每个各色区域改变液晶层的厚度的方法、（2）改变各色滤色器的厚度方向相位差的方法、（3）使用前述（1）及（2）双方的方法等。

以下，有时将“厚度方向相位差”这样的术语记为“ R_{th} ”。

上述（1）的方法非常有效的。这是由于当将滤色器的 R_{th} 与垂直取向模式的液晶层的 R_{th} 比较时，通常，液晶层的 R_{th} 大。因此，仅调整液晶层的厚度，就可制作满足上述关系的液晶单元。

作为按每个各色区域改变上述（1）的液晶层的厚度的方法，可如图1所示地列举出形成为 $Db < Dg < Dr$ 。其中，“ Db ”表示与蓝色区域对应的液晶层的厚度（也就是说，在形成有蓝色滤色器的部分的液晶层的厚度。绿色区域、红色区域也同样）、“ Dg ”表示与绿色区域对应的液晶层的厚度、“ Dr ”表示与红色区域对应的液晶层的厚度。

作为上述形成为 $Db < Dg < Dr$ 的方法，可列举出（i）改变各滤色器的厚度的方法、（ii）在基板上以规定图案形成凹凸的

方法等。

作为上述(i)的方法,可例示出按蓝色滤色器的厚度 $>$ 绿色滤色器的厚度 $>$ 红色滤色器的厚度涂布构成各滤色器的着色组合物的方法。作为上述(i)的方法的其他方法,可列举出如下方法:各滤色器的厚度形成为几乎相同,在蓝色滤色器上以适宜的厚度涂布透明材料,且在绿色滤色器上以比蓝色滤色器更薄的厚度涂布透明材料。

上述各滤色器(和上述透明材料)的形成可以通过例如,印刷法、光刻法等进行。作为印刷法,可例示出苯胺印刷、胶印印刷、丝网印刷等。采用印刷法的情况下,按每个各色设定构成各色滤色器的着色组合物的印刷厚度。在光刻法的情况下,将着色组合物涂布到适当厚度后,进行曝光和显影。涂布时,按每个各色设定各色的着色组合物的涂布厚度。该涂布可以通过例如旋涂法进行。涂布厚度的调整可以通过调整旋涂机的旋转数、旋转时间进行。

接着,作为以规定图案在上述(ii)的基板上形成凹凸的方法,可列举出例如,在有源矩阵基板上的层间绝缘膜上形成凹凸的方法等。例如,将形成有蓝色滤色器的部分形成为最凸状、将形成有红色滤色器的部分形成为凹状(或平坦状),阶段性地形成凹凸。若这样,可以将对应液晶层的各色区域的厚度形成为 $D_b < D_g < D_r$ 。上述凹凸形成可以通过在形成层间绝缘膜时调整照射对应各滤色器的形成位置的部分的紫外线的强度或/和照射时间来实现。

接着,上述(2)的改变各色滤色器的厚度方向相位差的方法如下:液晶层的厚度在每个各色区域都相同,改变各色滤色器的 R_{th} 。由此,可以制作满足上述 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系的液晶单元。作为改变各色滤色器的 R_{th}

的方法，可例示出例如，改变在蓝色区域、绿色区域、红色区域的色素载体的树脂的Rth。

优选使用如下树脂：至少1个的色区域的色素载体的树脂与其他色区域的色素载体的树脂具有不同的Rth。作为蓝色区域、绿色区域及红色区域的所有的色素载体的树脂，还优选使用具有不同的Rth的树脂。

另外，对于滤色器的着色组合物或形成方法，进行下述详细说明。

色素载体的树脂的Rth可通过例如（a）控制树脂溶解时的粘度的方法、（b）控制树脂的 Δn （双折射率）的方法等进行控制。

作为（a）控制树脂溶解时的粘度的方法，可通过例如使用分子量分布不同的2种透明树脂，准备Rth大的透明树脂和Rth小的透明树脂。

由于分子量大的树脂容易引起分子间的缠绕，因而在溶于溶剂时，即使是同样的浓度，粘度也会变大。因此，在涂布后的干燥工序中，可从更早的阶段固定分子状态。因此，在其后的进一步的干燥工序中显现Rth时，产生与使用分子量小的树脂时相比相对大的Rth。在此状态下，通过电子射线、热、或者其他方法进行交联，从而可得到控制Rth的固化物。

接着，作为（a）控制树脂溶解时的粘度的方法的其他形态，可以通过使用分子间相互作用不同的2种透明树脂，准备Rth大的透明树脂和Rth小的透明树脂。例如，在侧链具有官能基的树脂和在侧链没有官能基的树脂中，具有官能基的树脂为高粘度，因而与上述相同的理由，产生相对大的Rth。

另外，还可以用例如将氢基、烃基取代为氟基的方法来控制Rth。

另外，通过改变涂布色素载体与颜料的混合物时的溶剂的种类和浓度，也可以进行某种程度的Rth控制。固化时的溶剂粘度相对小的情况下，可以形成Rth小的滤色器。

接着，作为(b)控制树脂的 Δn 的方法，首先，可以例示出使用不同的种类的树脂。例如，环氧树脂的Rth通常比聚酰亚胺树脂的Rth小。通过分别使用不同的树脂作为各色区域的着色组合物的色素载体的树脂，可以控制各色区域的Rth。

另外，在固定主链骨架的情况下，可通过以吸电子性更强的元素取代侧链以降低Rth。另一方面，可以通过增加主链骨架的中的共轭电子、例如导入芳香环以使Rth增大。

< 滤色器的形成材料及制作法 >

滤色器的各色区域通过将着色组合物涂布到目视侧的透明基板而被形成。着色组合物具有由透明树脂及其前体组成的色素载体、色素，优选进一步含有光聚合引发剂。

透明树脂是在可见光区域的400~700nm的全波长区域中的透过率优选为80%以上、更优选为95%以上的树脂。

透明树脂包括热塑性树脂、热固化性树脂、以及感光性树脂，其前体包括通过放射线照射固化而生成透明树脂的单体或低聚物。这些可单独或混合2种以上使用。

作为热塑性树脂，可列举出例如，丁醛树脂、苯乙烯-马来酸共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、聚氯化乙烯、氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚醋酸乙烯酯、聚氨酯系树脂、聚酯树脂、丙烯酸系树脂、醇酸树脂、聚苯乙烯、聚酰胺树脂、橡胶系树脂、环化橡胶系树脂、纤维素类、聚乙烯、聚丁二烯、聚酰亚胺树脂等。

另外，作为热固化性树脂，可列举出例如，环氧树脂、苯代三聚氰胺树脂、松香改性马来酸树脂、松香改性富马酸树脂、

三聚氰胺树脂、尿素树脂、酚醛树脂等。

作为感光性树脂，可以使用如下树脂：其使具有羟基、羧基、氨基等反应性的取代基的线状高分子，与具有异氰酸酯基、醛基、环氧基等反应性取代基的（甲基）丙烯酸酯化合物、桂皮酸反应，将（甲基）丙烯酰基、苯乙烯基等光交联性基导入到该线状高分子中的树脂。

另外，还可使用通过羟烷基（甲基）丙烯酸酯等具有羟基的（甲基）丙烯酸化合物将苯乙烯-马来酸酐共聚物、 α -烯炔-马来酸酐共聚物等包含酸酐的线状高分子半酯化后得到的物质。

作为前体的单体和低聚物，可以列举出（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸2-羟乙酯、（甲基）丙烯酸2-羟丙酯、（甲基）丙烯酸环己酯、（甲基）丙烯酸 β -羧乙酯、聚乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、1,6-己二醇二（甲基）丙烯酸酯、三乙二醇二（甲基）丙烯酸酯、三丙二醇二（甲基）丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯、季戊四醇三（甲基）丙烯酸酯、1,6-己二醇二缩水甘油醚二（甲基）丙烯酸酯、双酚A二缩水甘油醚二（甲基）丙烯酸酯、新戊二醇二缩水甘油醚二（甲基）丙烯酸酯、二季戊四醇六（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸三环癸酯、酯丙烯酸酯、羟甲基化三聚氰胺的（甲基）丙烯酸酯、环氧（甲基）丙烯酸酯、尿烷丙烯酸酯等各种丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸、苯乙烯、醋酸乙烯酯、羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚、季戊四醇三乙烯基醚、（甲基）丙烯酰胺、N-羟基甲基（甲基）丙烯酰胺、N-乙基甲基丙烯酰胺、丙烯腈等。这些可单独使用或混合2种以上使用。

作为着色组合物所含的色素，可以单独使用有机或无机的

颜料或混合2种类以上有机或无机的颜料使用。

颜料中优选发色性高且耐热性高的颜料、特别优选耐热分解性高的颜料，通常使用有机颜料。

以下，以颜色指数表示本发明的着色组合物可使用的有机颜料的具体例子。

用于形成红色区域的红色感光性着色组合物可以使用例如，C.I.颜料红1、2、3、7、9、14、41、48:1、48:2、48:3、48:4、81:1、81:2、81:3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、246、254、255、264、272、279等红色颜料。

红色感光性着色组合物可以与黄色颜料、橙色颜料组合使用。

用于形成绿色区域的绿色感光性着色组合物可以使用例如，C.I.颜料绿7、10、36、37等绿色颜料。

绿色感光性着色组合物还可与黄色颜料组合使用。

用于形成蓝色区域的蓝色感光性着色组合物可以使用例如，C.I.颜料蓝15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80等蓝色颜料。

蓝色感光性着色组合物还可与例如，C.I.颜料紫1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等紫色颜料组合使用。

用于形成黑色矩阵的黑色感光性着色组合物可以使用例如，炭黑、苯胺黑、蒽醌系黑色颜料、二萘嵌苯系黑色颜料，具体来说可以使用C.I.颜料黑1、6、7、12、20、31等。

黑色感光性着色组合物还可以使用红色颜料、蓝色颜料、绿色颜料的混合物。

从价格、遮光性大小的方面出发，黑色颜料优选炭黑，炭

黑还可以采用树脂等进行表面处理。

另外，为了调整色调，黑色感光性着色组合物还可与蓝色颜料、紫色颜料组合使用。

从黑色矩阵的形状的观点出发，优选炭黑的利用BET法的比表面积为 $50 \sim 200 \text{m}^2/\text{g}$ 。这是由于在使用比表面积不足 $50 \text{m}^2/\text{g}$ 的炭黑的情况下，引起黑色矩阵形状的劣化，在使用比表面积比 $200 \text{m}^2/\text{g}$ 大的炭黑的情况下，炭黑过度吸附分散助剂，为了体现各个物性，需要配合大量的分散助剂。

另外，从感光度的观点出发，炭黑优选邻苯二甲酸二丁酯（以下，称为“DBP”）的吸油量为 $120 \text{cc}/100 \text{g}$ 以下的炭黑，越少越优选。

另外，炭黑的平均1次颗粒径优选为 $20 \sim 50 \text{nm}$ 。这是由于平均1次颗粒径不足 20nm 的炭黑难以高浓度地分散，难以得到随时间稳定性良好的感光性黑色组合物，若使用粒径大于 50nm 的炭黑，则有时会导致黑色矩阵形状劣化。

另外，作为无机颜料，可列举出紫红漆（红色氧化铁（III））、镉红、群蓝、深蓝、氧化铬绿、钴绿、棕土、钛黑、合成铁黑等的金属氧化物粉、金属硫化物粉、金属粉等。

为了取得彩度与明度的平衡且确保良好的涂布性、灵敏度、显影性等，无机颜料与有机颜料组合使用。为了调色，本发明的着色组合物可在不使耐热性降低的范围内含有染料。

各着色组合物可以含有溶剂。这是因为使如下操作容易，即：使色素充分在色素载体中分散，按规定的干燥膜厚将其涂布到透明基板上而形成各色区域、黑色矩阵。

作为溶剂，可列举出例如环己酮、乙基溶纤剂乙酸酯、丁基溶纤剂乙酸酯、1-甲氧基-2-丙基乙酸酯、乙二醇二甲基醚、乙基苯、乙二醇二乙基醚、二甲苯、乙基溶纤剂、甲基

- 正戊基酮、丙二醇单甲基醚、甲苯、甲乙酮、醋酸乙酯、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、异丁基酮、石油系溶剂等。这些可单独或混合使用。

着色组合物可以由如下制得：使用三辊磨磨机、二辊磨磨机、砂磨机、捏和机、磨碎机等各种分散装置，将由色素或2种以上的色素组成的色素组合物优选与光聚合引发剂一起微细分散到色素载体和溶剂中。

另外，包含2种以上的色素的感光性着色组合物还可以由如下制得：将各色素分别微细分散到色素载体和溶剂中得到混合物混合。

在将色素分散到色素载体和溶剂中时，还可以适当含有树脂型颜料分散剂、表面活性剂、色素衍生物等分散助剂。

分散助剂使颜料的分散优异，防止分散后的颜料的再凝集的效果大。因此，使用以分散助剂将颜料分散到色素载体和溶剂中而得到的感光性着色组合物的情况下，可以得到透明性优异的滤色器。

树脂型颜料分散剂具有：具有吸附到颜料的性质的颜料亲和性部位、和与色素载体具有相容性的部位。并且树脂型颜料分散剂起到如下作用：吸附到颜料而使颜料向色素载体的分散稳定化。

作为树脂型颜料分散剂，可以使用聚氨酯、聚丙烯酸酯等的聚羧酸酯、不饱和聚酰胺、聚羧酸、聚羧酸（部分）胺盐、聚羧酸铵盐、聚羧酸烷基胺盐、聚硅氧烷、长链聚氨基酰胺磷酸盐、含羟基的聚羧酸酯或这些的改性物、通过聚（低级烯亚胺）与具有游离的羧基的聚酯反应而形成的酰胺或其盐等的油性分散剂、（甲基）丙烯酸-苯乙烯共聚物、（甲基）丙烯酸-（甲基）丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-马来酸共聚物、聚乙烯醇、

聚乙烯基吡咯烷酮等的水溶性树脂、水溶性高分子化合物、聚酯系、改性聚丙烯酸酯系、环氧乙烷/环氧丙烷加成化合物、磷酸酯系等。这些可单独或混合2种以上使用。

作为表面活性剂，可以列举出月桂基硫酸钠、聚氧乙烯烷基醚硫酸盐、十二烷基苯磺酸钠、苯乙烯-丙烯酸共聚物的碱盐、硬脂酸钠、烷基萘磺酸钠、烷基二苯基醚二磺酸钠、月桂基硫酸单乙醇胺、月桂基硫酸三乙醇胺、月桂基硫酸铵、硬脂酸单乙醇胺、硬脂酸钠、月桂基硫酸钠、苯乙烯-丙烯酸共聚物的单乙醇胺、聚氧乙烯烷基醚磷酸酯等阴离子性表面活性剂；聚氧乙烯油烯基醚、聚氧乙烯月桂基醚、聚氧乙烯壬基苯基醚、聚氧乙烯烷基醚磷酸酯、聚氧乙烯山梨聚糖单硬脂酸酯、聚乙二醇单月桂酸酯等非离子性表面活性剂；烷基季铵盐、它们的环氧乙烷加成物等阳离子性表面活性剂；烷基二甲基氨基醋酸甜菜碱等烷基甜菜碱、烷基咪唑啉等两性表面活性剂。这些可单独或混合2种以上使用。

色素衍生物是在有机色素中导入取代基的化合物，有机色素还包括通常不称为色素的萘系、蒽醌系等的淡黄色的芳香族多环化合物。

作为色素衍生物，可以使用日本特开昭63-305173号公报、日本特公昭57-15620号公报、日本特公昭59-40172号公报、日本特公昭63-17102号公报、日本特公平5-9469号公报等中记载的色素衍生物。这些可单独或混合2种以上使用。

作为光聚合引发剂，可以使用例如，4-苯氧基二氯苯乙酮、4-叔丁基-二氯苯乙酮、二乙氧基苯乙酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、1-羟基环己基苯基酮、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁烷-1-酮等苯乙酮系化合物、苯偶姻、苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基

醚、苯偶姻异丙基醚、苯偶酰二甲基缩酮等苯偶姻系化合物、二苯甲酮、苯甲酰基安息香酸、苯甲酰基安息香酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、羟基二苯甲酮、丙烯酸化二苯甲酮、4-苯甲酰基-4'-甲基二苯基硫、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧化羰基)二苯甲酮等二苯甲酮系化合物、噻吨酮、2-氯噻吨酮、2-甲基噻吨酮、异丙基噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮等噻吨酮系化合物、2,4,6-三氯-均三嗪、2-苯基-4,6-双(三氯甲基)-均三嗪、2-(对甲氧基苯基)-4,6-双(三氯甲基)-均三嗪、2-(对甲苯基)-4,6-双(三氯甲基)-均三嗪、2-胡椒基-4,6-双(三氯甲基)-均三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-苯乙烯基-均三嗪、2-(萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)-均三嗪、2-(4-甲氧基-萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)-均三嗪、2,4-三氯甲基-(胡椒基)-6-三嗪、2,4-三氯甲基(4'-甲氧基苯乙烯基)-6-三嗪等三嗪系化合物、1,2-辛烷二酮、1-[4-(苯硫基)-,2-(O-苯甲酰基肟)], O-(乙酰)-N-(1-苯基-2-氧基-2-(4'-甲氧基-萘基)亚乙基)羟基胺等肟酯系化合物、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦等膦系化合物、9,10-菲醌、樟脑醌、乙基蒽醌等醌系化合物、硼酸酯系化合物、卞唑系化合物、咪唑系化合物、二茂钛系化合物等。这些光聚合引发剂可单独使用1种或混合2种以上使用。

光聚合引发剂的使用量以感光性着色组合物的全部固体成分量为基准,优选为0.5~45质量%、更优选为3~30质量%、进一步优选为4~10质量%。

另外,还可组合使用敏化剂,如三乙醇胺、甲基二乙醇胺、三异丙醇胺、4-二甲基氨基安息香酸甲酯、4-二甲基氨基安

息香酸乙酯、4-二甲基氨基安息香酸异戊基酯、安息香酸2-二甲基氨基乙酯、4-二甲基氨基安息香酸2-乙基己酯、N,N-二甲基对甲苯胺、4,4'-双(二甲基氨基)二苯甲酮、4,4'-双(二乙基氨基)二苯甲酮、4,4'-双(乙基甲基氨基)二苯甲酮等胺系化合物。这些敏化剂可单独使用1种或混合2种以上使用。

另外，敏化剂当中，优选4,4'-双(二甲基氨基)二苯甲酮、4,4'-双(二乙基氨基)二苯甲酮、更优选为4,4'-双(二乙基氨基)二苯甲酮。

敏化剂的使用量以光聚合引发剂与敏化剂的总量为基准，优选为0.5~55质量%、更优选为2.5~40质量%、进一步优选为3.5~25质量%。

另外，感光性着色组合物中还可以含有起到链转移剂的作用的多官能硫醇。

多官能硫醇只要是具有2个以上硫醇基的化合物即可，可以列举出例如，己二硫醇、癸二硫醇、1,4-丁二醇双硫丙酸酯、1,4-丁二醇双硫乙醇酸酯、乙二醇双硫乙醇酸酯、乙二醇双硫丙酸酯、三羟甲基丙烷三硫乙醇酸酯、三羟甲基丙烷三硫丙酸酯、三羟甲基丙烷三(3-巯基丁酸酯)、季戊四醇四硫乙醇酸酯、季戊四醇四硫丙酸酯、三巯基丙酸三(2-羟乙基)异氰脲酸酯、1,4-二甲基巯基苯、2,4,6-三巯基-均三嗪、2-(N,N-二丁基氨基)-4,6-二巯基-均三嗪等。这些多官能硫醇可单独使用1种或混合2种以上使用。

多官能硫醇的使用量以感光性着色组合物的全部固体成分量为基准，优选为0.1~30质量%、更优选为1~20质量%。

感光性着色组合物可以以溶剂显影型或者碱显影型着色抗蚀材料的形态来调制。着色抗蚀材料是在含有热塑性树脂、热

固化性树脂或感光性树脂、单体、光聚合引发剂、溶剂的组合物中分散色素而成的。优选以感光性着色组合物的全部固体成分量为基准，按5~70质量%的比例含有色素。更优选以20~50质量%的比例含有色素，其剩余部分基本上由色素载体所提供的树脂质粘合剂组成。

感光性着色组合物优选通过离心分离、烧结过滤器、膜滤器等装置除去粗大颗粒及混入的灰尘，其中，粗大颗粒为5 μ m以上的粗大颗粒、优选为1 μ m以上的粗大颗粒、进一步优选为0.5 μ m以上的粗大颗粒。

各色区域及黑色矩阵的形成如下所述：通过喷涂、旋涂、狭缝涂布、辊涂等涂布方法，将作为溶剂显影型或者碱显影型着色抗蚀材料调制的感光性着色组合物涂布到透明基板上，使其为规定的干燥厚度。通过与该薄膜接触或者非接触状态下设置的具有规定的图案的掩模对根据需要被干燥的薄膜进行紫外线曝光。其后，使其浸渍到溶剂或碱显影液中，或通过喷雾等喷射显影液以除去未固化部，并形成期望的图案。另外，为了促进着色抗蚀材料的聚合，还可根据需要实施加热。通过在透明基板上依次形成黑色矩阵及各色区域，可以在透明基板上形成滤色器。根据该光刻法，可以形成比印刷法精度更高的各色区域及黑色矩阵。

显影时，碱显影液可以使用碳酸钠、氢氧化钠等的水溶液。另外，还可以使用二甲基苄基胺、三乙醇胺等有机碱。另外，显影液中还可添加消泡剂、表面活性剂。

作为显影处理方法，可以适用喷淋显影法、喷雾显影法、浸渍（dip）显影法、桨式（盛液）显影法等。

另外，为了提高紫外线曝光感光度，还可在将上述着色抗蚀材料涂布干燥后，将水溶性或者碱可溶性树脂、例如聚乙烯

醇或水溶性丙烯酸类树脂等涂布干燥，形成防止氧气导致的阻害聚合的薄膜后，进行紫外线曝光。

< 光学补偿层 >

本发明的光学补偿层使用显示出逆波长分散的光学补偿层。光学补偿层可以以单层构成、也可以以多层构成。光学补偿层由单层构成的情况下，可提供薄型轻量化优异的液晶面板。

用于本发明的液晶面板的光学补偿层显示出逆波长分散，优选显示出光学双轴性（例如， $nx_2 > ny_2 > nz_2$ ）。这是由于通过使用显示出该光学特性的补偿层，可以补偿偏振片的轴偏离及液晶单元的厚度方向相位差。通过使用该光学双轴性的光学补偿层，可以使光学补偿层为单层。

其中， nx_2 表示光学补偿层的在面内的X轴方向（在面内折射率为最大的方向）的折射率、 ny_2 表示光学补偿层的在面内的Y轴方向的折射率、 nz_2 表示与前述X轴方向和Y轴方向垂直的方向的折射率。

上述逆波长分散的光学补偿层满足例如， $Re(450) < Re(550) < Re(650)$ 、及 $Rth(450) < Rth(550) < Rth(650)$ 。

其中， $Re(450)$ 、 $Re(550)$ 及 $Re(650)$ 是23℃下在波长450nm、550nm、650nm的光学补偿层的面内相位差值，由式(2)： $Re(\lambda) = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ 求出。

$Rth(450)$ 、 $Rth(550)$ 及 $Rth(650)$ 是23℃下在波长450nm、550nm、650nm的光学补偿层的厚度方向的相位差值，由式(3)： $Rth(\lambda) = [\{ (nx_2 + ny_2) / 2 \} - nz_2] \times d_2$ 求出。

式(2)及(3)中， nx_2 表示光学补偿层的在面内的X轴方向（在面内折射率为最大的方向）的折射率、 ny_2 表示光学补偿层的在面内的Y轴方向的折射率、 nz_2 表示与前述X轴方向和Y

轴方向垂直的方向的折射率、 d_2 表示光学补偿层的厚度 [nm]。

上述光学补偿层的 $Re(550)$ 可以适当设计。例如，光学补偿层的 $Re(550)$ 为10nm以上，优选为30nm~300nm，更优选为50nm~200nm，特别优选为50nm~100nm。

上述光学补偿层的 $Re(550)$ 与 $Re(450)$ 之比($Re(450)/Re(550)$)优选为0.90以下，进一步优选为0.70~0.90，特别优选为0.75~0.90，最优选为0.80~0.90。

上述光学补偿层的 $Re(650)$ 与 $Re(550)$ 之比($Re(650)/Re(550)$)优选为1.05以上，进一步优选为1.05~1.20，特别优选为1.05~1.15，最优选为1.05~1.10。

另外，也可对上述光学补偿层的 $Rth(550)$ 进行适宜设计。例如，上述光学补偿层的 $Rth(550)$ 为10nm以上，优选为50nm~500nm，进一步优选为70nm~400nm。

另外，上述光学补偿层的 $Rth(550)$ 与 $Rth(450)$ 之差($Rth(550) - Rth(450)$)优选为10nm以上，进一步优选为20nm以上、特别优选为30nm以上。另一方面，其上限优选为60nm以下，进一步优选为50nm以下。

上述光学补偿层的 $Rth(550)$ 与 $Rth(450)$ 之比($Rth(450)/Rth(550)$)优选为0.90以下，进一步优选为0.70~0.90，特别优选为0.75~0.90。

另外，上述光学补偿层的 $Rth(650)$ 与 $Rth(550)$ 之差($Rth(650) - Rth(550)$)优选为5nm以上，进一步优选为10nm以上、特别优选为20nm以上。另一方面，其上限优选为50nm以下，进一步优选为40nm以下。

上述光学补偿层的 $Rth(650)$ 与 $Rth(550)$ 之比($Rth(650)/Rth(550)$)优选为1.05以上，进一步优选为1.05~1.20，特别优选为1.05~1.15。

另外,对上述光学补偿层的Nz系数($N_z\text{系数} = R_{th}(\lambda)/R_e(\lambda)$)也可适宜设计。该Nz系数优选为2~20,进一步优选为2~10,特别优选为2~8。

通过使用显示出上述那样的相位差特性(R_e 、 R_{th} 及Nz系数)的光学补偿层,可以提供良好地补偿偏振片的轴偏离、液晶单元的 R_{th} 而视场角特性优异的液晶面板。

光学补偿层的厚度可考虑其相位差等而进行适宜设定,但通常为1~150 μm 左右、优选为5~150 μm 、进一步优选为5~120 μm 、特别优选为10~100 μm 。

本发明的光学补偿层的形成材料没有特别限定,但优选其本身显示出逆波长分散。另外,光学补偿层的形成材料的选择的基准优选例如,选择形成光学补偿层时的双折射率值相对高的材料。

形成光学补偿层的材料优选例如,非液晶性材料、特别是非液晶性聚合物。这样的非液晶性材料形成例如如下的薄膜:与液晶性材料不同,根据其本身的性质显示出 $n_{x2} > n_{z2}$ 、 $n_{y2} > n_{z2}$ 这样的光学单轴性的薄膜。另外,通过对该薄膜实施拉伸处理等,显示出 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ 的光学双轴性。因此,例如,作为制作光学补偿层时使用的基材,并不限定于取向基材,还可使用未取向基材。因此,可以省略向基材表面涂布取向膜的工序、叠层取向膜的工序等。

作为显示出逆波长分散的非液晶性聚合物,可以列举出改性的纤维素系聚合物、乙烯醇系聚合物等。包含该聚合物的薄膜为如下的薄膜:显示出逆波长分散,并可通过进行规定的处理显示出 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ 的光学双轴性的薄膜。

作为上述纤维素系聚合物,可以例示出例如,日本特开2002-82225号公报的[0106]段~[0112]段等中记载的纤维素系

聚合物、日本特许第3450779号公报的[0021]段~[0034]段中记载的纤维素系聚合物等。

另外,还可使用由乙酰基和丙酰基取代的纤维素系聚合物。该纤维素系聚合物中,乙酰基的取代程度可以由“乙酰取代度(DSac)”表示,其表示纤维素的重复单元中存在的3个羟基平均被多少个乙酰基取代。上述纤维素系聚合物中,通过丙酰基取代的程度可以由“丙酰取代度(DSpr)”表示,其表示纤维素的重复单元中存在的3个羟基平均被多少个丙酰基取代。乙酰取代度(DSac)及丙酰取代度(DSpr)可以通过日本特开2003-315538号公报的[0016]~[0019]记载的方法求出。

对于可在本发明中使用的纤维素系聚合物,乙酰取代度(DSac)以及丙酰取代度(DSpr)满足 $2.0 \leq \text{DSac} + \text{DSpr} \leq 3.0$ 的关系式。DSac + DSpr的下限值优选为2.3以上、更优选为2.6以上。DSac + DSpr的上限值优选为2.9以下,更优选为2.8以下。通过使上述纤维素系聚合物的DSac + DSpr在该范围,使用该纤维素系聚合物的情况下可以效率良好地获得具有期望的光学特性的光学补偿层(相位差薄膜)。

上述纤维素系聚合物的丙酰取代度(DSpr)满足 $1.0 \leq \text{DSpr} \leq 3.0$ 的关系式。DSpr的下限值优选为2以上、更优选为2.5以上。DSpr的上限值优选为2.9以下,更优选为2.8以下。

上述纤维素系聚合物可以具有除乙酰基和丙酰基以外的其他取代基。作为其他取代基,可列举出例如,丁酸酯等酯基;烷基醚基、亚烷基醚基等醚基;等。

上述纤维素系聚合物的数平均分子量优选为5千~10万、更优选为1万~7万。通过在上述范围,生产率优异,并且,得到良好的机械强度。

作为取代为乙酰基和丙酰基的方法可以采用任意适当的方

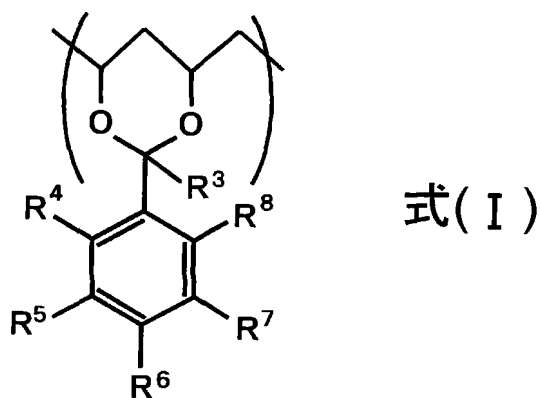
法。例如，以强苛性钠溶液处理纤维素而制成碱纤维素，通过规定量的醋酸酐与丙酸酐的混合物对其进行酰化。通过使酰基部分水解，调整取代度“DSac + DSpr”。

通过使包含上述纤维素系聚合物与根据需要的其他任意的适当的高分子材料、及塑化剂、热稳定剂、紫外线稳定剂等添加剂的树脂组合物成膜，从而可以形成为薄膜状。

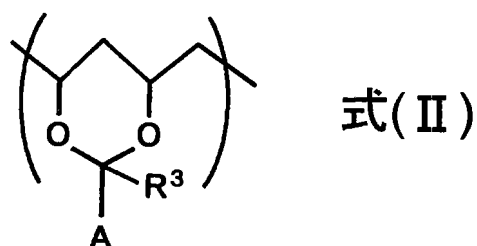
作为这样的高分子材料，可列举出例如，纤维素丁酸酯等纤维素酯；甲基纤维素、乙基纤维素等纤维素醚；等。

在使用上述纤维素系聚合物的情况下，其薄膜的厚度优选为50~150 μm 、更优选为60~140 μm 、进一步优选为70~130 μm 。

另外，作为改性的乙烯醇系聚合物，可以列举出具有下述通式(I)或通式(II)所示结构中至少任一个作为重复单元的链状聚合物。



(通式(I)中、 R^3 表示氢原子或碳原子数1~8的烷基。 R^4 和 R^8 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~4的直链状或者支链状的烷基、碳原子数1~4的直链状或者支链状的烷氧基、碳原子数1~4的直链状或者支链状的硫代烷氧基、卤素、硝基、氨基、羟基或硫醇基(其中， R^4 和 R^8 不同时为氢原子)。 $R^5 \sim R^7$ 各自独立地表示氢原子或取代基)。



(通式(II)中、 R^3 表示氢原子或碳原子数1~8的烷基。A表示任选具有取代基的萘基、任选具有取代基的萘蒽内酞基、或任选具有取代基的菲基。构成萘基、萘蒽内酞基、或菲基的碳原子中1以上碳原子任选被氮原子取代)。

包含具有上述重复单元的聚合物的薄膜显示出逆波长分散，通过拉伸处理等显示出光学双轴性。对于使用该聚合物的薄膜在日本特开2006-65258号公报的[0060]段~[0084]段中被详细记载(其中，本说明书中的通式(I)对应上述公报记载的通式(V)，本说明书中的通式(II)对应上述公报记载的通式(VI))。对于上述公报的[0060]段~[0084]段的记载，本说明书中省略了该记载。

通过将上述那样的非液晶性聚合物成膜为薄膜状，可以将该薄膜用作光学补偿层。

上述薄膜可以通过任意的适当成形法获得。作为该成形法，可列举出例如，压塑成形法、传递成形法、注射成形法、挤出成形法、吹塑法、粉末成形法、FRP成形法、溶剂浇注法等。优选上述成形加工法为溶剂浇注法或挤出成形法。上述溶剂浇注法是例如如下方法：将包含作为主要成分的聚合物、添加剂的组合物溶解在溶剂中而得到浓厚溶液(浓液)，将该浓厚溶液脱泡后，流延到无缝不锈钢带或旋转鼓的表面，使溶剂蒸发而成形为薄膜的方法。另外，上述挤出成形法是例如如下方法：将包含作为主要成分的聚合物、添加剂的组合物加热熔融，使

用T模等挤出到浇铸辊的表面，使其冷却而形成薄膜的方法。通过采用上述的方法，可以获得厚度均匀性优异的薄膜。

作为拉伸上述薄膜的方法，可相应于目的，采用任意的适当拉伸方法。作为上述拉伸方法，可列举出例如，纵单轴拉伸法、横单轴拉伸法、纵横同时双轴拉伸法、纵横逐次双轴拉伸法等。作为拉伸上述薄膜的装置，可以使用辊拉伸机、拉幅拉伸机、以及双轴拉伸机等中的任意适当的拉伸机。优选上述拉伸机具备温度控制装置。在加热进行拉伸的情况下，拉伸机的内部温度可以连续变化，也可阶段性变化。拉伸工序可以为1次，也可分割为2次以上。拉伸方向可以是薄膜的长度方向（MD方向）、也可以是宽度方向（TD方向）。另外，还可使用日本特开2003-262721号公报的图1记载的拉伸法，在斜向方向进行拉伸（斜向拉伸）。

拉伸上述薄膜的温度（拉伸温度）可以根据薄膜的种类进行适宜设定。优选拉伸在薄膜的玻璃转变温度（ T_g ） $\pm 30^\circ\text{C}$ 的范围进行。通过选择这样的条件，相位差值容易变均匀，并且，所获得的薄膜难以结晶化（白浊）。具体来说，上述拉伸温度优选为 $100^\circ\text{C} \sim 180^\circ\text{C}$ ，进一步优选为 $120^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ 。另外，玻璃转变温度可以通过JIS K 7121（1987）为基准的DSC法求出。

作为控制上述拉伸温度的装置没有特别限定，可以列举出例如，热风或冷风循环的空气循环式恒温炉、利用微波或远红外线的加热器、用于温度调节而加热的辊、热管辊、金属带等。

上述薄膜的拉伸倍率可根据目的进行适宜设定。该拉伸倍率优选为超过1倍且在3倍以下，进一步优选为超过1倍且在2.5倍以下，特别优选为1.1倍 $\sim$ 2.0倍。另外，拉伸时的输送速度没有特别制限，但从机械精度、稳定性等方面出发，优选为0.5m/分钟 $\sim$ 30m/分钟。若为上述的拉伸条件，则不仅可获得作为目

标的光学特性，还可获得均匀性优异的薄膜。

例如，优选上述由乙酰基和丙酰基取代的纤维素系薄膜中通过逐次双轴拉伸法进行。该纤维素系薄膜通过进行双轴拉伸，成为显示出 $n_{x2} > n_{y2} > n_{z2}$ 的光学双轴性的薄膜。逐次双轴拉伸法如下：在将薄膜沿长度方向（或宽度方向）拉伸后，沿宽度方向（或长度方向）进行拉伸。拉伸温度优选为在该纤维素系薄膜的玻璃转变温度 $\pm 30^\circ\text{C}$ 的范围进行拉伸。

< 偏振片 >

对于本发明的液晶面板的偏振片，若为可以从自然光或偏振光透过直线偏振光的偏振片，则可采用适宜的偏振片。该偏振片优选为以含有碘或二色性染料的乙烯醇系聚合物为主要成分的拉伸薄膜。上述偏振片的厚度通常为 $5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 。上述以含有碘或二色性染料的乙烯醇系聚合物为主要成分的拉伸薄膜可以通过例如，日本特开2003-240952号公报的实施例1的方法获得。

偏振片优选在至少一面上叠层有保护薄膜。该保护薄膜可以采用透明性优异的适宜的薄膜。上述保护薄膜可用于防止偏振片收缩或膨胀，或防止紫外线导致的劣化。上述保护薄膜优选为含有纤维素系聚合物或降冰片烯系聚合物的高分子薄膜。保护薄膜的厚度通常为 $10\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。

< 液晶显示装置 >

本发明的液晶面板被组装到液晶显示装置中而使用。液晶显示装置可以是从小于液晶面板的背面照射光而观察画面的透过型、还可以是从液晶面板的目视侧照射光而观察画面的反射型。另外，上述液晶显示装置还可以是兼具透过型与反射型两者性质的半透过型。

本发明的液晶显示装置被用于期望的用途。该用途是例如，

个人电脑监视器、笔记本个人电脑、复印机等OA机器、便携电话、钟表、数码照相机、便携信息末端(PDA)、便携游戏机等便携机器、摄像机、电视、微波炉等家庭用电器、后视监视器(Back Monitor)、卫星导航系统用监视器、汽车音响等车载用机器、商业店铺用信息用监视器等展示机器、监视用监视器等警备机器、看护用监视器、医疗用监视器等看护·医疗机器等。优选本发明的液晶显示装置的用途是电视。上述电视的画面尺寸优选为宽17型(373mm×224mm)以上,进一步优选为宽23型(499mm×300mm)以上,特别优选为宽32型(687mm×412mm)以上。

实施例

以下,对于本发明的液晶面板进行模拟。

<模拟的条件>

使用液晶显示器用设计模拟软件(SHINTECH公司制、商品名:LCD master),按表1设定该软件的参数。

表1

盒间隙	3.2μm	
预倾角	89deg	
畴	4畴	
外加电压	黑	0V
	白	5V
弹性常数	k1	10.1
	k2	5.6
	k3	14.7
介电常数	ep	4.05
	es	6.51
旋转粘性	g1	0.135
Leslie常数	u1	-0.018
	u2	-0.1235
	u3	0.00115
	u4	0.082
	u5	0.0665
	u6	-0.0455

< 参考例1 >

参考例1的液晶面板设定为从目视侧依次为偏振片/三乙酰纤维素薄膜/滤色器/液晶单元/光学补偿层/偏振片这样的层结构。

该液晶单元为VA型，在液晶层的厚度为 $3.2\mu\text{m}$ 的情况下显示出表2的Rth。光学补偿层设定为使用1张逆波长分散且光学双轴性（折射率椭球体为 $n_x > n_y > n_z$ ）的相位差板。

如表2所示，设定三乙酰纤维素薄膜（以下，称为TAC）及光学补偿层的Rth，将其与滤色器的Rth相加（在本模拟中将滤色器的Rth设定为零。参考例2及比较参考例1~3也同样地将滤色器的Rth设定为零。），求出各色区域的液晶层的最适厚度。

表2的“最适厚度的VA型液晶层的Rth”是将上述各色区域的液晶层设定为最适厚度的情况下的各色区域（B、G、R）的Rth。例如，G（550nm）中，最初的液晶层的厚度与最适化后的液晶相的厚度为 $3.2\mu\text{m}$ ，因而，其Rth任一个都为 -297.7nm 。

图2A表示参考例1的液晶面板的对比度锥形图。

另外，对比度锥形图中，其圆的中心表示从正面观察时的对比度，越是离圆的中心远，则表示从更斜向观察时（视场角倾斜的情况）的对比度。参考例2及比较参考例1~3的对比度锥形图也同样。

另外，图2B表示参考例1的液晶面板的极角变化的色移（使极角变化时的色移）、图2C表示参考例1的液晶面板的方位角变化的色移（使方位角变化时的色移）。

另外，极角变化描绘了在使方位角为 45° 、依次使视场角倾斜 $0^\circ \sim 80^\circ$ 的情况下的xy。方位角变化描绘了在使极角为 60° 、依次使方位角在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 内变化的情况下的xy。参考例2和比较参考例1~3的极角变化及方位角变化也同样。极角变化和方位

角变化中的任一个都表示色度图上的点移动（各图中，点的轨迹以黑色的实线表示）越小、色移（色变化）越小。

参考例1的液晶面板如图2A所示那样，可知白色部分多、为广视场角。另外，参考例1的液晶面板的色移如图2B及图2C所示那样，相比于比较参考例1更小。

参考例1的液晶面板是光学补偿层为逆波长分散的相位差板，各色区域（B、G、R）的Rth的绝对值满足 $|Rth(B)| < |Rth(G)| < |Rth(R)|$ 的关系。具体来说，表2的“最适厚度的VA型液晶层的Rth”的栏中，各色区域（B、G、R）的Rth的绝对值满足 $|-249.4| < |-297.7| < |-313.8|$ 的关系。该液晶面板可实现广视场角化及低色移化。

表2

		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
参考例1	VA型液晶层(3.2 μm)的Rth	-318.2	-297.7	-291.7
	TAC的Rth	55	60	62
	光学补偿层(逆波长分散×1张)的Rth	195	238	252
	TAC、光学补偿层以及滤色器的Rth的总和	250	298	314
	各色区域的液晶层的最适厚度	2.51	3.20	3.44
	最适厚度的VA型液晶层的Rth	-249.4	-297.7	-313.8
参考例2		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶层(3.2 μm)的Rth	-318.2	-297.7	-291.7
	TAC的Rth	0	0	0
	光学补偿层(逆波长分散×2张)的Rth	271	298	307
	TAC、光学补偿层以及滤色器的Rth的总和	271	298	307
	各色区域的液晶层的最适厚度	2.73	3.20	3.37
	最适厚度的VA型液晶层的Rth	-271.2	-297.7	-306.9

< 参考例2 >

参考例2的液晶面板设定为从目视侧依次为偏振片/光学补偿层/滤色器/液晶单元/光学补偿层/偏振片这样的层结构。

被分别配置于液晶单元两侧的各光学补偿层设定为使用各1张为逆波长分散且光学双轴性（折射率椭球体为 $n_x > n_y > n_z$ ）的相位差板。

如表2所示，设定光学补偿层的Rth，将其与滤色器的Rth

相加（本模拟中将滤色器的Rth设定为零），求出各色区域的液晶层的最适厚度。以下，与参考例1同样地进行模拟。

图3A表示参考例2的液晶面板的对比度锥形图、图3B表示同一液晶面板的极角变化的色移、图3C表示同一液晶面板的方位角变化的色移。

可知参考例2的液晶面板也与参考例1同样地，白色部分多、为广视场角。另外，参考例2的液晶面板的色移如图3B及图3C所示那样，相比于比较参考例2更小。

对于参考例2的液晶面板，光学补偿层为逆波长分散的相位差板，各色区域（B、G、R）的Rth的绝对值满足 $|Rth(B)| < |Rth(G)| < |Rth(R)|$ 的关系。具体来说，表2的“最适厚度的VA型液晶层的Rth”的栏中，各色区域（B、G、R）的Rth的绝对值满足 $|-271.2| < |-297.7| < |-306.9|$ 的关系。该液晶面板可以实现广视场角化及低色移化。

< 比较参考例1 >

比较参考例1的液晶面板设定为从目视侧依次为偏振片/TAC（2张）/滤色器/液晶单元/光学补偿层/偏振片这样的层结构。

在比较参考例1中设定为：使用2张叠层的TAC，光学补偿层使用1张为正波长分散（随着波长变长相位差变小的波长分散）且光学双轴性（折射率椭球体为 $n_x > n_y > n_z$ ）的相位差板。

为了与参考例1进行比较，如表3的所示，与参考例1同样地设定各色区域的液晶层的最适厚度（将表3的比较参考例1的B（440nm）设定为“2.51”、G（550nm）设定为“3.20”、R（610nm）设定为“3.44”），在该条件下进行模拟。

图4A表示比较参考例1的液晶面板的对比度锥形图、图4B表示同一液晶面板的极角变化的色移、图4C表示同一液晶面板

的方位角变化的色移。

从图4A可清楚地了解：比较参考例1的液晶面板的黑色部分多、视场角窄。另外，比较参考例1的液晶面板的色移如图4B及图4C所示那样，相比于参考例1更大。

对于比较参考例1的液晶面板，光学补偿层为正波长分散的相位差板，各色区域(B、G、R)的Rth的绝对值满足 $|Rth(B)| < |Rth(G)| < |Rth(R)|$ 的关系。具体来说，表3的“最适厚度的VA型液晶层的Rth”的栏中，各色区域(B、G、R)的Rth的绝对值满足 $|-249.4| < |-297.7| < |-313.8|$ 的关系。该液晶面板的光学补偿板为正波长分散，因而不能实现广视场角化及低色移化。

表3

比较 参考例1		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶层(3.2 μm)的Rth	-318.2	-297.7	-291.7
比较 参考例2	TAC的Rth	109	120	124
	光学补偿层(正波长分散×1张)的Rth	201	178	171
	TAC、光学补偿层以及滤色器的Rth的总和	310	298	295
	各色区域的液晶层的最适厚度	2.51	3.20	3.44
	最适厚度的VA型液晶层的Rth	-249.4	-297.7	-313.8
		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
比较 参考例3	VA型液晶层(3.2 μm)的Rth	-318.2	-297.7	-291.7
	TAC的Rth	0	0	0
	光学补偿层(正波长分散×2张)的Rth	337	298	287
	TAC、光学补偿层以及滤色器的Rth的总和	337	298	287
	各色区域的液晶层的最适厚度	2.73	3.20	3.37
	最适厚度的VA型液晶层的Rth	-271.2	-297.7	-306.9
比较 参考例3		B(440nm)	G(550nm)	R(610nm)
	VA型液晶层(3.2 μm)的Rth	-318.2	-297.7	-291.7
	TAC的Rth	55	60	62
	光学补偿层(逆波长分散×1张)的Rth	195	238	252
	TAC、光学补偿层以及滤色器的Rth的总和	250	298	314
	各色区域的液晶层的最适厚度	3.20	3.20	3.20
比较 参考例3	最适厚度的VA型液晶层的Rth	-318.2	-297.7	-291.7

< 比较参考例2 >

比较参考例2的液晶面板设定为从目视侧依次为偏振片/光学补偿层/滤色器/液晶单元/光学补偿层/偏振片这样的层结构。

在比较参考例2中，分别配置于液晶单元的两侧的各光学补偿层设定为使用各1张为正波长分散且光学双轴性(折射率椭球

体为 $n_x > n_y > n_z$)的相位差板。因此同样光学补偿层使用2张正波长分散的相位差板。

比较参考例2中,为了与参考例2比较,如表3所示,与参考例2同样地设定各色区域的液晶层的最适厚度(将表3的比较参考例2的B(440nm)设定为“2.73”、G(550nm)设定为“3.20”、R(610nm)设定为“3.37”),在该条件下进行模拟。

图5A表示比较参考例2的液晶面板的对比度锥形图、图5B表示同一液晶面板的极角变化的色移、图5C表示同一液晶面板的方位角变化的色移。

从图5A可清楚地了解:比较参考例2的液晶面板的黑色部分多、视场角窄。另外,比较参考例2的液晶面板的色移如图5B及图5C所示那样,相比于参考例2更大。

比较参考例2的液晶面板是光学补偿层为正波长分散的相位差板,各色区域(B、G、R)的Rth的绝对值满足 $|Rth(B)| < |Rth(G)| < |Rth(R)|$ 的关系。具体来说,表3的“最适厚度的VA型液晶层的Rth”的栏中,各色区域(B、G、R)的Rth的绝对值满足 $|-271.2| < |-297.7| < |-306.9|$ 的关系。该液晶面板的光学补偿板为正波长分散,因而不能实现广视场角化及低色移化。

< 比较参考例3 >

比较参考例3的液晶面板设定为从目视侧依次为偏振片/TAC/滤色器/液晶单元/光学补偿层/偏振片这样的层结构。

在比较参考例3中,设定为:使用1张TAC,且光学补偿层使用1张为逆波长分散且光学双轴性(折射率椭球体为 $n_x > n_y > n_z$)的相位差板。

为了比较参考例1及参考例2,如表3所示,将各色区域的液晶层的最适厚度全部设定为相同(表3的比较参考例3的B

(440nm)设定为“3.20”、G(550nm)设定为“3.20”、R(550nm)设定为“3.20”),在该条件下进行模拟。

图6A表示比较参考例1的液晶面板的对比度锥形图、图6B表示同一液晶面板的极角变化的色移、图6C表示同一液晶面板的方位角变化的色移。

从图6A可清楚地了解:比较参考例3的液晶面板的黑色部分为多、视场角窄。另外,比较参考例3的液晶面板的色移如图6B及图6C所示那样,相比于参考例1及参考例2更大。

对于比较参考例3的液晶面板,光学补偿层为逆波长分散的相位差板,各色区域(B、G、R)的Rth的绝对值满足 $|Rth(B)| > |Rth(G)| > |Rth(R)|$ 的关系。具体来说,表3的“最适厚度的VA型液晶层的Rth”的栏中,各色区域(B、G、R)的Rth的绝对值满足 $|-318.2| > |-297.7| > |-291.7|$ 的关系。该液晶面板是 $|Rth(B)| > |Rth(G)| > |Rth(R)|$,因而即使光学补偿板为逆波长分散,也不能实现广视场角化及低色移化。

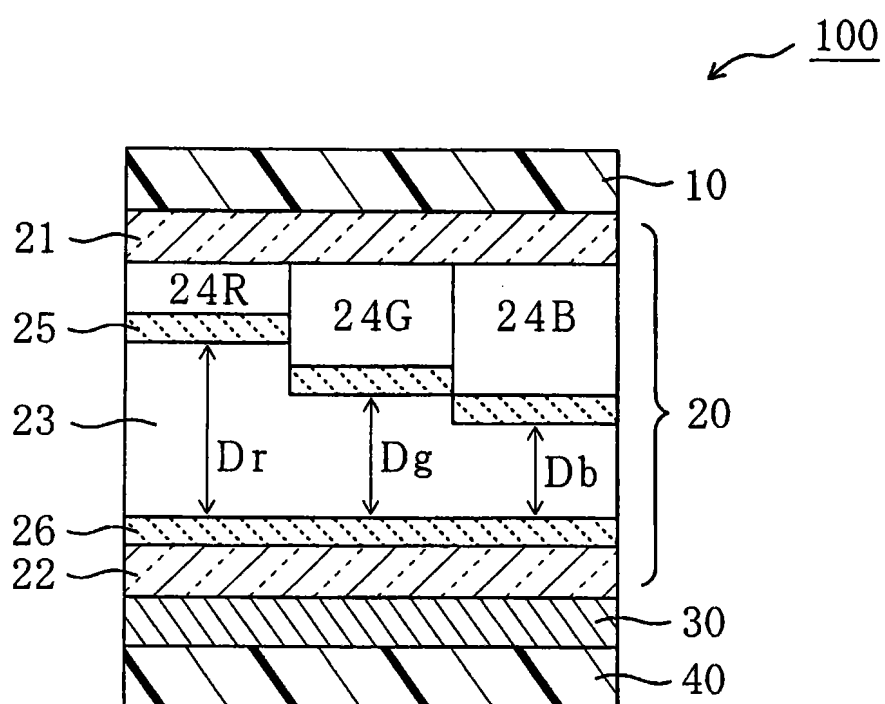


图 1

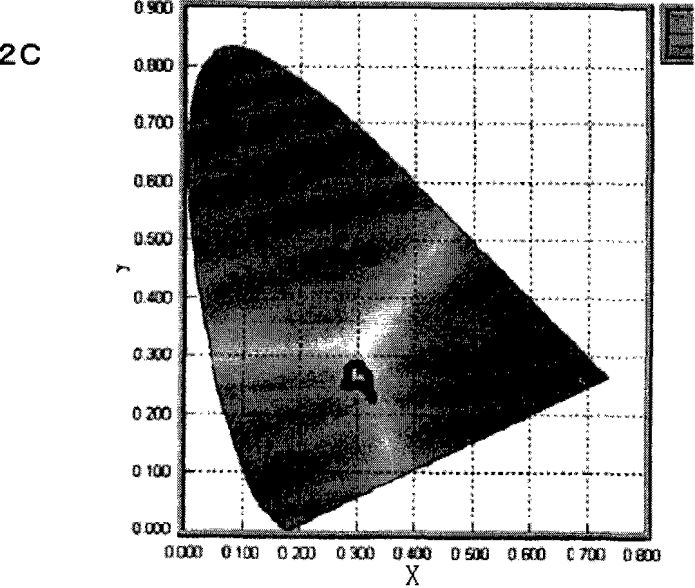
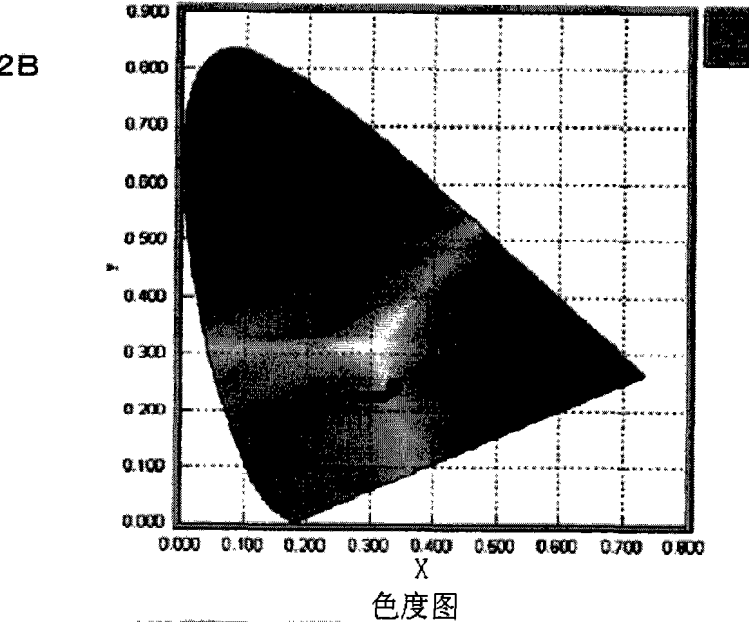
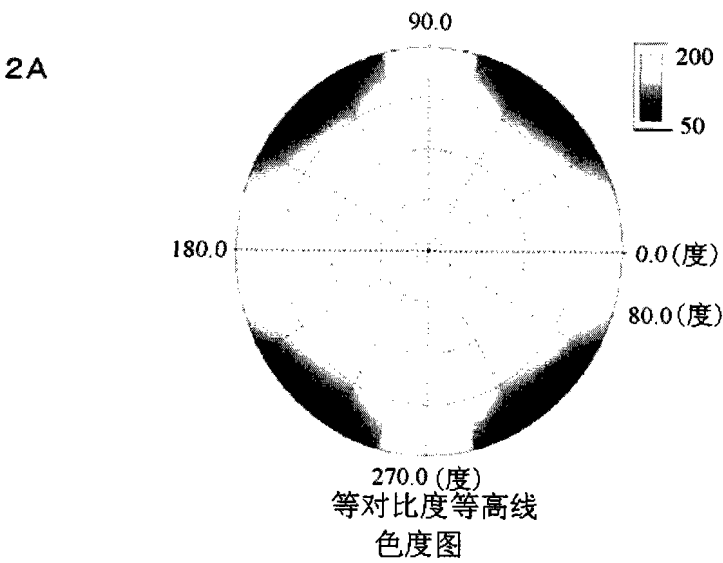


图 2

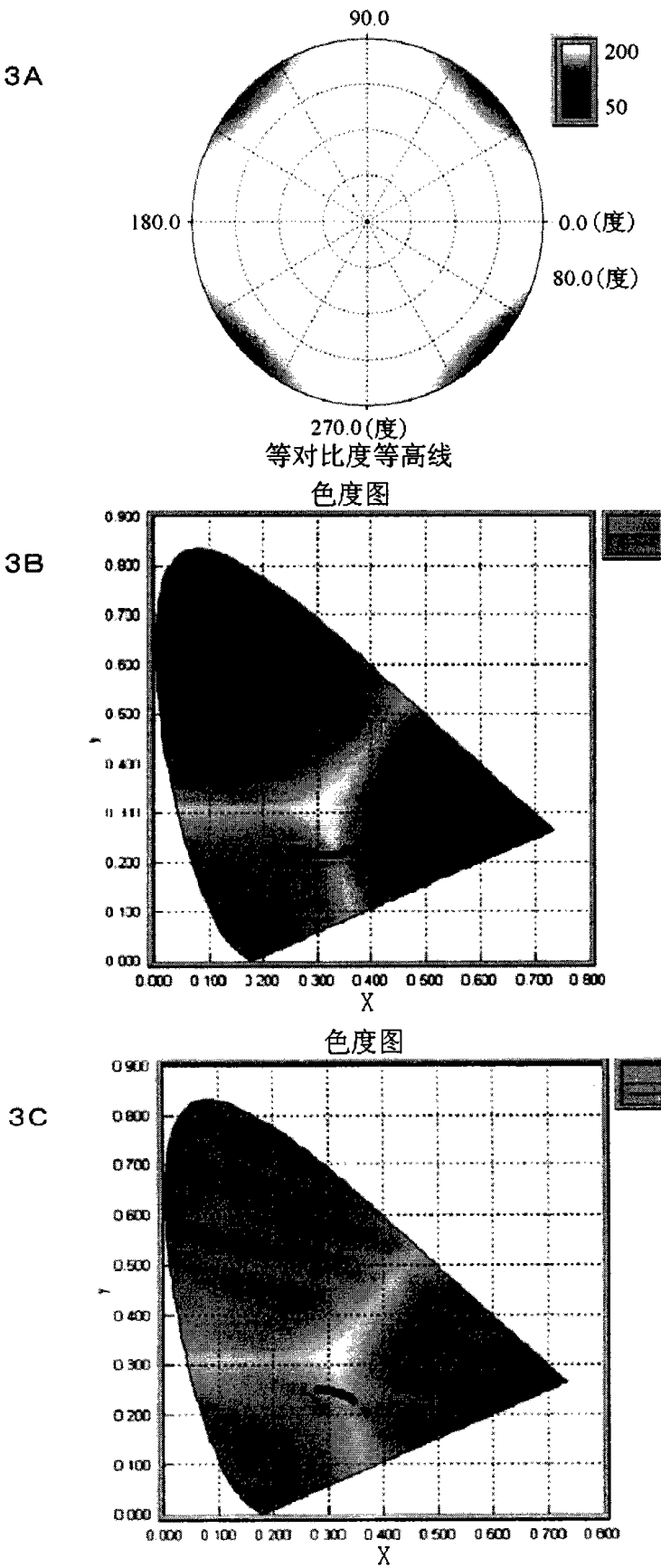


图 3

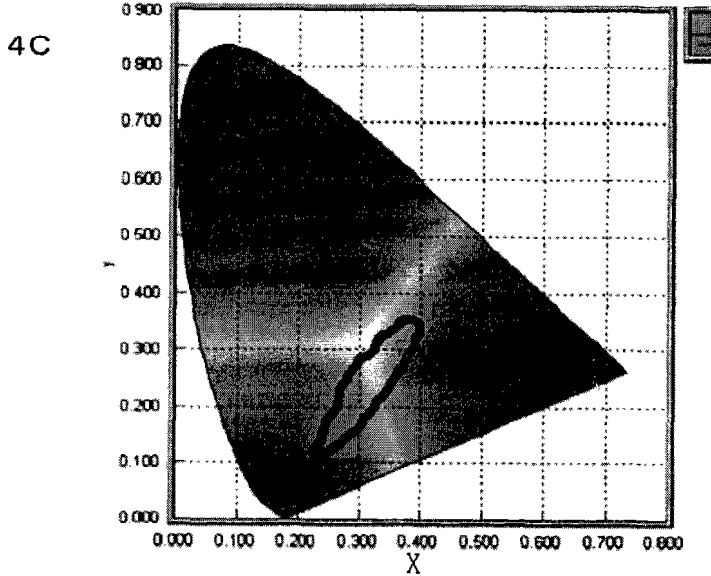
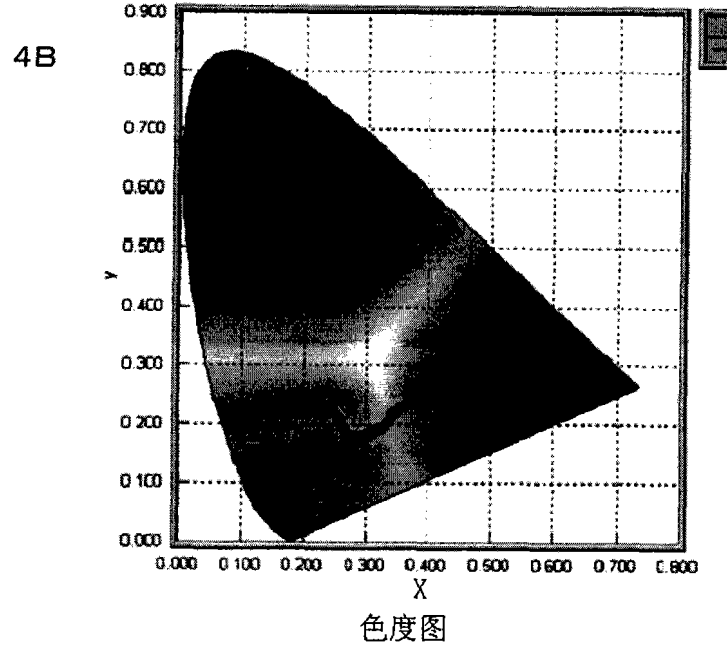
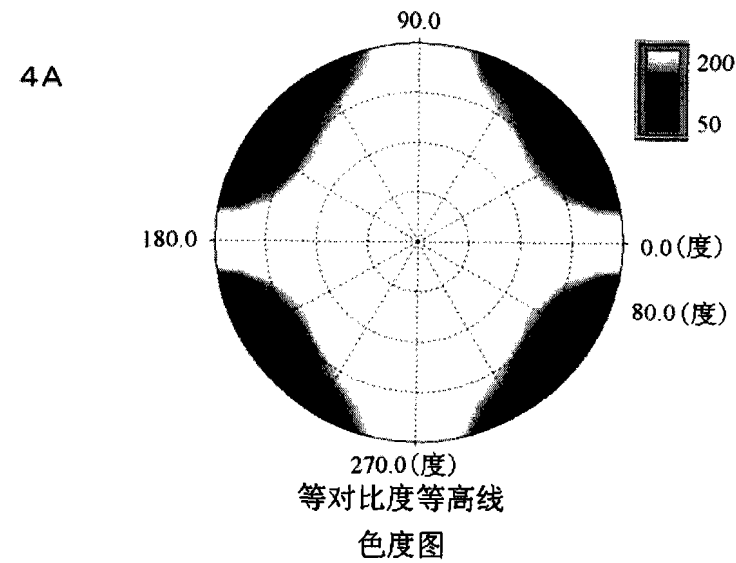
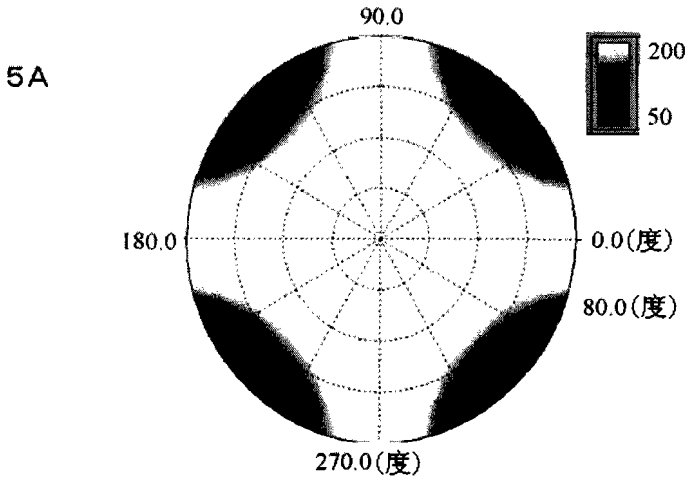
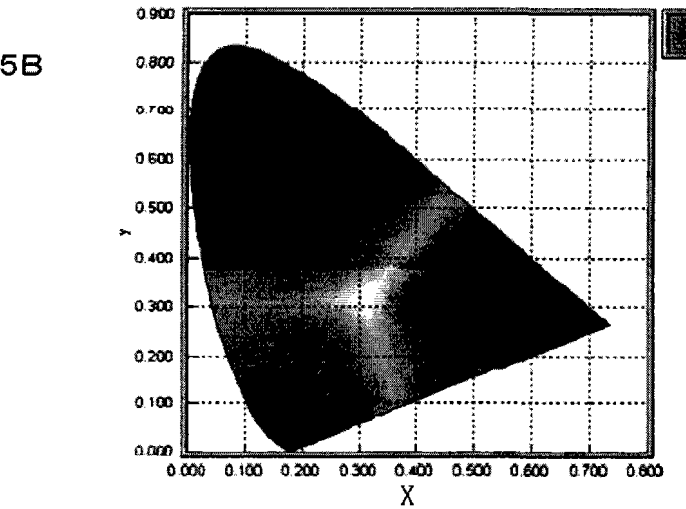


图 4



等对比度等高线
色度图



色度图

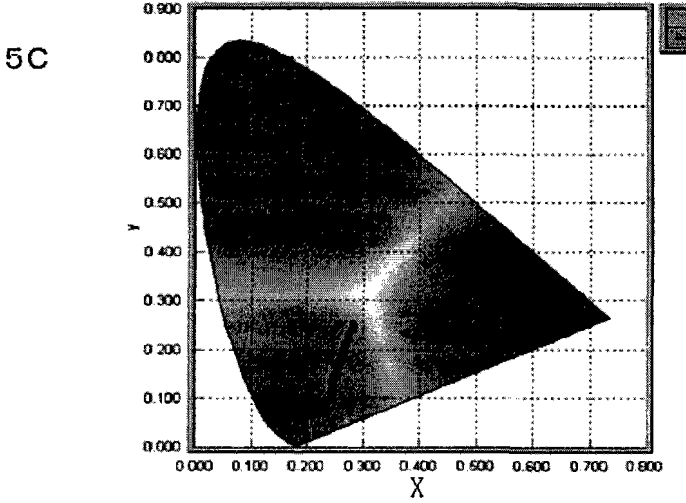


图 5

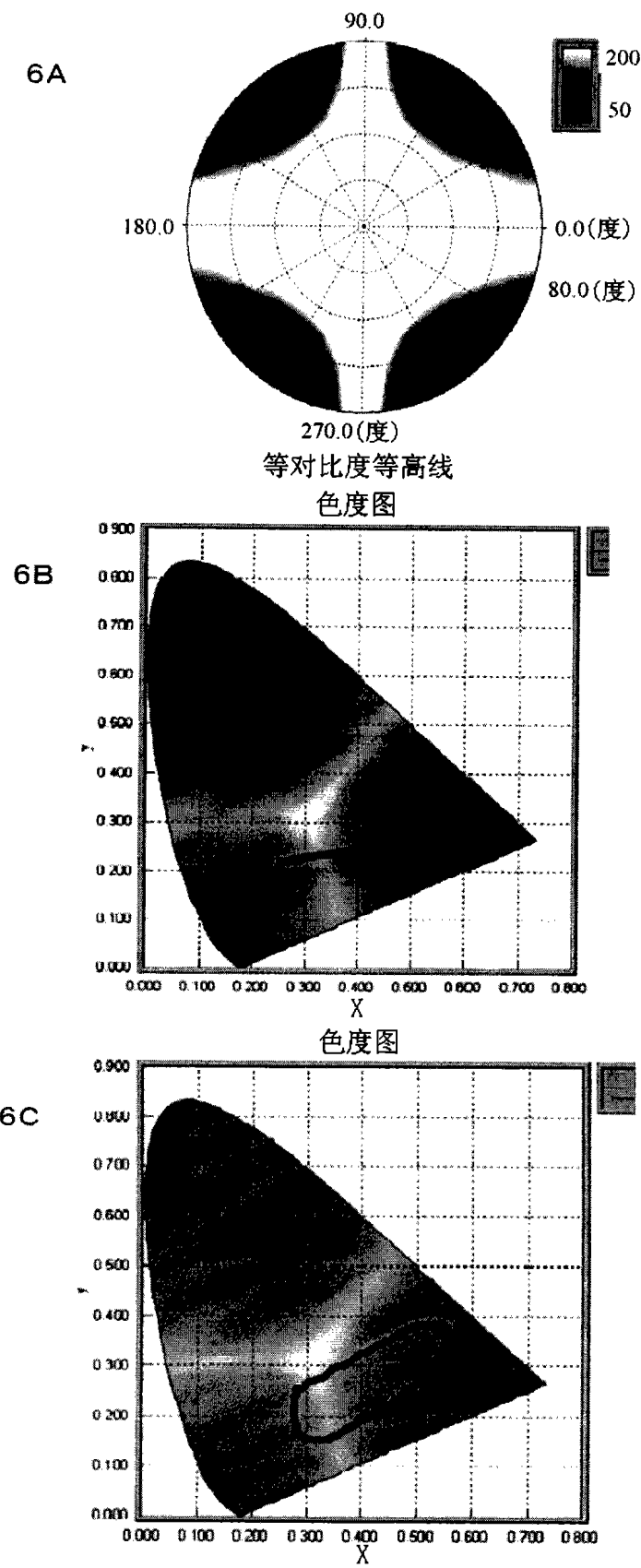


图 6

专利名称(译)	液晶面板、及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101361020A	公开(公告)日	2009-02-04
申请号	CN200780001518.5	申请日	2007-04-19
[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 武田健太郎		
发明人	吉见裕之 武田健太郎		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/01 G02F1/133371 G02F1/13363 G02F2001/133637 G02F1/133514 G02F2413/12		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2006136341 2006-05-16 JP		
其他公开文献	CN101361020B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶面板可以抑制在黑色显示时伴随视场角变化的着色。另外，本发明的液晶面板可以制作成比较薄的薄型。该液晶面板具备：液晶单元20，其具有蓝色、绿色、红色的各色区域的滤色器；第1偏振片10，其被设置于液晶单元的一面侧；第2偏振片40，其被设置于液晶单元的另一面侧；光学补偿层30，其被设置于第1偏振片10与第2偏振片40之间，光学补偿层30显示出相位差随着波长变长而变大的光学特性，液晶单元20具有垂直取向模式的液晶层，对于透过液晶单元20的各色区域的光的厚度方向相位差值 $R_{th}(B)$ 、 $R_{th}(G)$ 及 $R_{th}(R)$ 满足 $|R_{th}(B)| < |R_{th}(G)| < |R_{th}(R)|$ 的关系。

