

[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 200810147533.7

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G03F 7/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年2月25日

[11] 公开号 CN 101373291A

[22] 申请日 2008.8.20

[21] 申请号 200810147533.7

[30] 优先权

[32] 2007.8.20 [33] JP [31] 2007-214082

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 吉野晴彦 松本圭右 鸭崎彻
柴田直也 伊藤英明 儿玉知启

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 丁业平 张天舒

权利要求书 1 页 说明书 41 页 附图 2 页

[54] 发明名称

液晶显示元件

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示元件，通过将 C. I. 颜料紫的有机颜料粒子的粒径变小，并与三波长型背光组合，得到具有宽的颜色再现范围和高对比度的液晶显示元件。本发明提供一种液晶显示元件，该液晶显示元件具有滤色器和三波长型背光，其中，所述滤色器含有至少一种平均粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子，所述三波长型背光的绿色的明线光谱峰值在 520nm ~ 540nm 之间。

1. 一种液晶显示元件，其特征在于，具有滤色器和三波长型背光，其中，所述滤色器含有至少一种平均粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子，所述三波长型背光的绿色的明线光谱峰值在 520nm~540nm 之间。

2. 权利要求 1 所述的液晶显示元件，其特征在于，具有滤色器，该滤色器含有至少一种平均粒径为 30nm 以下的有机颜料纳米粒子。

3. 权利要求 1 或 2 所述的液晶显示元件，其特征在于，所述平均粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子是通过下述方法制造的：在将有机颜料溶解于良溶剂中之后，将所得溶液注入到作为所述有机颜料的不良溶剂的溶剂中。

4. 权利要求 1~3 中任意一项所述的液晶显示元件，其特征在于，所述三波长型背光由红色、绿色及蓝色的发光二极管构成。

5. 权利要求 1~4 中任意一项所述的液晶显示元件，其中，所述有机颜料纳米粒子为 C.I. 颜料紫 23。

6. 权利要求 1~5 中任意一项所述的液晶显示元件，其特征在于，所述滤色器是采用以下方法形成的：使用在临时支撑物上设置有热塑性树脂层、中间层和着色感光性树脂层的感光性树脂转印材料，对所述着色感光性树脂层和基板进行加热以使它们紧密结合，从而将所述着色感光性树脂层转印到所述基板上，然后，将所述临时支撑物剥离掉或者将所述临时支撑物和所述热塑性树脂层剥离掉，并对转印到所述基板上的所述着色感光性树脂层进行图案曝光，然后进行显影，从而在所述基板上形成图像。

液晶显示元件

技术领域

本发明涉及一种液晶显示元件，该液晶显示元件对于绿色的颜色再现范围宽、并且对比度优异、而且其具有优异的长时间显示适应性。

背景技术

近年来，在液晶显示器中，为了拓宽绿色(G)方向的颜色再现范围，人们正在使用三波长型的LED背光来代替传统的三波长冷阴极管。

而且，为了提高面板的对比度，对于滤色器中所使用的颜料，也要求其更加微细。

一直以来，颜料具有鲜明的色调和高的着色力及耐候性，在许多领域中得到了广泛的应用。通常来说，在这些颜料中，在实际应用中具有重要价值的大多是具有微细粒子的颜料，通过防止该颜料的凝集而进行微细化处理，可以获得鲜明的色调和高的着色力。但是，如果采用诸如盐磨法之类的物理方法对颜料进行更微细化处理的话，则该颜料的分散液往往呈现出高的粘度。因此，以工业规模制备该颜料分散液时，会产生许多问题，例如难以从分散机中取出该颜料分散液，或不能利用管道进行输送，而且在贮存过程中发生凝胶化而不能继续使用，等等。

因此，传统上，为了获得流动性、分散性优异的颜料分散液或着色感光性组合物，已知的方法有：对有机颜料进行表面处理(例如，参照专利文献1及2)，或使用各种分散剂(例如，参照专利文献3及4)。另外，专利文献5中还述及了使用这样的方法：将溶解于良溶剂中的试样注入到搅拌条件和温度被控制的不良溶剂中，从而获得纳米粒子的再沉淀法。

在使用该着色感光性组合物形成着色图像时，通常来说，将着色感光性组合物的涂覆液涂覆在基板上以形成由该着色感光性组合物构成的层，然后进行曝光、显影。作为在该显影时所采用的显影液，大多数情况下使用对环境影响小的碱性水溶液，但是要求该着色感光性组合物是与之能够对应的物质。另一方面，作为着色感光性组合物的涂覆液中使用的溶剂(颜料的分散介质)，要求其涂覆后易于干燥的物质。

此外，作为由该着色感光性组合物构成的层，通常要求极薄，而且要求在厚度较薄的条件下也显示出高的着色浓度，因此，需要将有机颜料以高度地且均匀地微细化的状态分散在(例如)有机溶剂中。

但是，目前还没有开发出能够满足这些要求的、所述颜料的分散性、流动性等性能优异的、并且能够满足作为液晶显示装置的滤色器的显示特性的要求的颜料分散物，也没有开发出含有该颜料分散物的颜料分散组合物及着色感光性组合物。

[专利文献 1] 日本特开平 11-269401 号公报

[专利文献 2] 日本特开平 11-302553 号公报

[专利文献 3] 日本特开平 8-48890 号公报

[专利文献 4] 日本特开 2000-239554 号公报

[专利文献 5] 日本特开 2004-123853 号公报

发明内容

发明所要解决的问题

本发明的目的是提供一种液晶显示元件，该液晶显示元件具有宽的颜色再现范围和高的对比度。与三波长冷阴极管的 G 峰相比，LED 背光的绿色(G)峰位于短波区域并且幅度宽，因此，与传统的滤色器组合在一起时，会出现缺点，特别是会出现在蓝色(B)中混入有绿色(G)，以至于在 B 方向的颜色再现范围变窄。为了避免该缺点，有必要使滤色器的 B 峰向短波靠近，为此通常使用如 C. I. 颜料紫 23 之类的紫色颜料，但是存在这样的缺点：传统的 C. I. 颜料紫中的有机颜料粒子粒径大，由于光散射的作用，对对比度有很大的不良影响，

而且长时间连续显示时，耐久性也不足。

解决问题所采用的手段

为了解决上述问题，本发明人进行了深入研究，结果发现，将 C. I. 颜料紫等有机颜料粒子的粒径形成为纳米级，并通过与三波长型背光组合，能够提供具有宽的颜色再现范围和高的对比度的液晶显示元件。基于上述发现完成本发明。

通过下述手段解决上述问题。

(1) 一种液晶显示元件，其特征在于，具有滤色器和三波长型背光，其中，所述滤色器含有至少一种平均粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子，所述三波长型背光的绿色的明线光谱峰值（緑色の輝線のピーク）在 520nm~540nm 之间。

(2) 上述(1)所述的液晶显示元件，其特征在于，具有滤色器，该滤色器含有至少一种平均粒径为 30nm 以下的有机颜料纳米粒子。

(3) 上述(1)或者(2)所述的液晶显示元件，其特征在于，所述平均粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子是这样制备的：将有机颜料溶解在良溶剂中，然后将所得溶液注入到作为上述有机颜料的不良溶剂的溶剂中。

(4) 上述(1)~(3)中任意一项所述的液晶显示元件，其特征在于，所述三波长型背光由红色、绿色以及蓝色的发光二极管(LED)构成。

(5) 上述(1)~(4)中任意一项所述的液晶显示元件，其中所述有机颜料纳米粒子为 C. I. 颜料紫 23。

(6) 上述(1)~(5)中任意一项所述的液晶显示元件，其特征在于，所述滤色器是通过这样的方法形成的，该方法为：使用在临时支撑物上设置有热塑性树脂层、中间层和着色感光性树脂层的感光性树脂转印材料，对所述着色感光性树脂层和基板进行加热以使它们紧密结合，从而将所述着色感光性树脂层转印到所述基板上，然后将所述临时支撑物剥离掉或者将所述临时支撑物与所述热塑性树脂层剥离掉，并对转印到所述基板上的所述着色感光性树脂层进行图案曝光，然后进行显影，从而在所述基板上形成图像。

发明的效果

本发明的液晶显示元件其绿色的颜色再现范围宽，并且对比度优异。此外，本发明的液晶显示元件也具有优异的黑色密实性等描绘力。本发明的液晶显示元件也可以适用于笔记本电脑用的显示器及电视监视器等大画面的液晶显示装置等。

附图简要说明

图 1 为概略显示本发明的液晶显示元件的一种实施方案的构成的断面图。

图 2 为在制造本发明中使用的有机颜料纳米粒子时使用的超滤装置的一个结构例的说明图。

图 3 显示的是实施例中使用的三波长型背光的发光光谱的图。

[标号的说明]

- 1 透明基板
- 2 滤色器
- 3 透明电极
- 4 阵列基板
- 5 ITO 电极
- 6 液晶层
- 7 阵列基板侧的透明基板
- 8 三波长型背光
- 21 容纳分散物的容器
- 22 循环用泵
- 23 超滤模块
- 24 补充纯水计量用流量计
- 25 透过水计量用流量计
- 26 反向清洗用泵

本发明的最佳实施方式

首先，对本发明的液晶显示元件进行说明。

本发明的液晶显示元件具有滤色器和三波长型背光，其中，所

述滤色器含有至少一种平均粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子，所述三波长型背光的绿色的明线光谱峰值在 520nm~540nm 之间。

本发明的液晶显示元件是由下述的滤色器以及下述的三波长型背光组合而成的液晶显示元件，可以由与所述滤色器相向设置的阵列基板、以及在所述滤色器和所述阵列基板之间封入的液晶层等构成。

本发明的液晶显示元件是通过将 LED 背光与滤色器组合而形成的，可以具有 NTSC 规格的色彩特性，其 NTSC 比也可能在 100% 以上；其中，所述 LED 背光的颜色再现范围宽，并且通过滤色器容易进行颜色分离；所述滤色器对于各种颜色的颜色分离效果优异，并且其透过波长范围与作为 LED 背光的各种颜色的 LED 的峰值波长吻合。

除了背光、滤色器之外，本发明的液晶显示元件的构成部件也可以包括电极基板、偏振膜、相位差膜、隔垫、视场角保障膜等各种部件。有关这些部件，例如在《'94 液晶ディスプレイ周辺材料・ケミカルズの市場》（島 健太郎（株）シーエムシー 1994 年发行）”、《2003 液晶関連市場の現状と将来展望》（下卷）（表 良吉（株）富士カメラ総研 2003 年发行）”中有记载。

基于图 1，对本发明的液晶显示元件的一种优选实施方案进行说明。

图 1 显示的是本发明的液晶显示元件的一种实施方案的构成概略的断面图。

本发明的液晶显示元件的一种实施方案为这样的液晶显示元件：在透明基板 1 上依次设置有滤色器 2、透明电极 3，在与上述滤色器 2 相向的阵列基板 4 上设置有 ITO 电极 5，在上述透明电极 3 与上述 ITO 电极 5 之间设置有被封入的液晶层 6，并且该液晶显示元件中还设置有三波长型背光 8，该背光从上述阵列基板 4 侧的透明基板 7 侧照射过来。

另外，滤色器 2 适当地具有黑底 9，液晶层 6 具有液晶 10。

接下来，对本发明中使用的滤色器进行说明。

本发明中所用的滤色器，其对应于上述三波长型背光（该三波

长型背光采用红色(R)、绿色(G)以及蓝色(B)的 LED)，所述滤色器优选具有与 LED 背光的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的波长分别相对应的红色(R)像素部分、绿色(G)像素部分、以及蓝色(B)像素部分，其中，所述 LED 背光的红色(R) LED 的峰值波长在 620nm 以上、绿色(G) LED 的峰值波长在 520~540nm、蓝色(B) LED 的峰值波长在 470nm 以下。

即，作为本发明中使用的滤色器，优选这样的滤色器，其红色(R)像素部分、绿色(G)像素部分、以及蓝色(B)像素部分的透过波长范围，分别与红色(R)、绿色(G)、以及蓝色(B) LED 的峰值波长相对应。

以下，对本发明中使用的滤色器的各构成部分进行说明。

至少一种在本发明所用的滤色器中所含有的有机颜料纳米粒子的平均粒径为 50nm 以下，更优选至少一种该有机颜料纳米粒子的平均粒径为 30nm 以下。对于该平均粒径的下限没有特别的限定，但是通常为 1nm 以上。

1. 绿色(G)像素部分

绿色(G)像素部分的峰值波长的透过率优选为 75% 以上，更优选为 80~90%。通过使峰值波长在上述范围内，能够制造出高亮度的滤色器。

在本发明中，对于上述的绿色(G)像素部分的有机颜料的种类没有特别的限定，只要可以用于滤色器的像素部分即可，但是关于本发明中使用的有机颜料纳米粒子，在下述的有机颜料当中，优选使用绿色颜料或黄色颜料，更优选使用由上述绿色颜料或黄色颜料制造的有机颜料纳米粒子，进一步优选使用由上述绿色颜料或黄色颜料制造的、粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子。由此，能够抑制绿色(G)像素部分对红色(R)以及蓝色(B) LED 的波长范围的透过率。

这里，上述分光透过率的值为采用オリンパス光学工业(株)制造的分光光度计 OSP-SP200 而测定的分光透过率值。

2. 蓝色(B)像素部分

蓝色(B)像素部分的峰值波长的透过率优选在 72% 以上，更优选

在 75~85%。通过使峰值波长在上述范围内，能够制造出高亮度的滤色器。

对于上述的蓝色(B)像素部分也没有特别的限定，只要可以用于滤色器的像素部分即可，但是对于本发明中使用的有机颜料纳米粒子，在下述的有机颜料当中，优选使用蓝色颜料或紫色颜料，更优选使用由上述蓝色颜料或紫色颜料制造的有机颜料纳米粒子，进一步优选使用由上述蓝色颜料或紫色颜料制造的、粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子。由此，能够抑制蓝色(B)像素部分对红色(R)以及绿色(G) LED 的波长范围的透过率。

3. 红色(R)像素部分

红色(R)像素部分的峰值波长的透过率优选在 85%以上，更优选在 90~100%。通过使峰值波长在上述范围内，能够制造出高亮度的滤色器。

对于上述的红色(R)像素部分也没有特别的限定，只要可以用于滤色器的像素部分即可，但是对于本发明中使用的有机颜料纳米粒子，在下述的有机颜料当中，优选使用红色颜料或橙色颜料，更优选使用由上述红色颜料或橙色颜料制造的有机颜料纳米粒子，进一步优选使用由上述红色颜料或橙色颜料制造的、粒径为 50nm 以下的有机颜料纳米粒子。由此，能够抑制红色(R)像素部分对蓝色(B)以及绿色(G) LED 的波长范围的透过率。

关于本发明中使用的滤色器，尤其是对于其构造等没有限定，除了上述的像素部分之外，该滤色器还可以具有黑底、保护层、透明电极、取向层等。

此外，对于像素部分的设置方式也没有特别的限定，可以按照条状或者曲折状等设置构成。

另外，本发明中使用的滤色器的像素部分的膜厚优选为 0.1 μm ~4.0 μm 。通过使像素部分的膜厚在上述范围内，能够降低对液晶的取向等造成影响的可能性，而且能够制得解析度和亮度高的滤色器。

以下，对上述滤色器的制造方法进行说明。

本发明中使用的滤色器可以采用以下的方法制造：在基板上形

成着色感光性树脂层，再重复相当于颜色数目的次数的曝光并显影。另外，根据需要，也可以形成用黑底来区分其边界的结构。

在上述制造方法中，作为在基板上形成上述着色感光性树脂层的方法，可以列举(a)采用下述的感光性树脂转印材料，通过层压机进行粘合的方法，以及(b)采用常用的涂覆装置等来涂敷下述的各着色感光性树脂组合物的方法等。

作为上述滤色器的制造方法，从滤色器的平坦性和成本的角度考虑，优选上述(a)的方法。

作为上述(a)、(b)的方法，在本发明中，也适合使用日本特开2006-276818号公报的[0042]~[0056]段中所述的方法。作为上述(a)的方法，具体地说，优选采用如下方法形成滤色器：使用在临时支撑物上设置有热塑性树脂层、中间层和着色感光性树脂层的感光性树脂转印材料，对上述着色感光性树脂层和基板进行加热，使它们紧密结合，从而将着色感光性树脂层转印到基板上，然后，将上述临时支撑物剥离掉或者将上述临时支撑物与热塑性树脂层剥离掉，将转印到上述基板上的上述着色感光性树脂层进行图案曝光，然后进行显影，以在上述基板上形成图像。

还有，通过下述的感光性树脂转印材料形成着色感光性树脂层时，膜厚优选为1.0~5.0 μm ，更优选为1.0~4.0 μm ，特别优选1.0~3.0 μm 。

(基板)

在本发明中，作为用于形成滤色器的基板，例如可以使用透明基板，可以列举表面上具有氧化硅膜的钠玻璃板、低膨胀玻璃、无碱玻璃、石英玻璃板等公知的玻璃板，或塑料膜等。

另外，通过预先对上述基板进行偶联处理，可以使其与着色感光性树脂组合物、或感光性树脂转印材料良好地紧密结合。作为该偶联处理，优选使用日本特开2000-39033号公报中记载的方法。另外，对于基板的膜厚虽然没有特别的限定，但是通常优选为700~1200 μm 。

(氧阻挡膜)

对于本发明中使用的滤色器，在通过涂覆着色感光性树脂组合物来形成感光性树脂层的情况下，可以在该感光性树脂层上进一步设置氧阻挡膜，由此可以提高曝光敏感度。作为所述氧阻挡膜，优选显示出低的氧透过性、并且能够在水或碱性水溶液中分散或溶解的氧阻挡膜，可以从公知的氧阻挡膜中进行适当地选择。其中，特别优选的是聚乙烯醇与聚乙烯吡咯烷酮的组合。另外，对于氧阻挡膜的膜厚虽然没有特别的限定，但通常优选为 $0.5\sim 3.0\mu\text{m}$ 。

(图案曝光及显影)

在上述基板上形成的感光性树脂层的上方设置预定的掩模，然后透过该掩模、热塑性树脂层和中间层，从掩模的上方曝光，接着用显影液进行显影，通过重复相当于颜色数目的次数的这样的工序，就可以得到本发明中使用的滤色器。此外，根据需要，还可以进行后曝光及后烘干。作为图案曝光及显影等的形成图案的方法，在本发明中也适合使用日本特开 2006-276818 号公报的 [0059]~[0062] 段中所述的方法和日本特开 2006-23696 号公报的 [0040]~[0051] 段中所述的方法。

本发明中使用的滤色器的特征在于具有优异的对比度。在本发明中，对比度表示在两片偏振片之间，偏振光轴平行时的透光量与偏振光轴垂直时的透光量之比（参见“1990 年第 7 回色彩光学コンファレンス，512 色表示 10.4” サイズ TFT-LCD 用カラ-フィルタ，植木、小关、福永、山中”等）。

滤色器的对比度高，意味着其与液晶组合时的明暗差别可以变大，为了用液晶显示器取代 CRT，这是非常重要的性能。

本发明中使用的滤色器，优选在 F10 光源下，红（R）、绿（G）及蓝（B）的所有单色色度与下表记载值（以下，在本发明中称为“标准色度”）之差（ ΔE ）在 5 以内，更优选在 3 以内，特别优选在 2 以内。

	X	Y	Z
R	0.656	0.336	21.4
G	0.293	0.634	52.1
B	0.146	0.088	6.90

本发明中的色度是利用显微分光光度仪（オリンパス光学社制造，OSP100 或 200）测定的，并且作为 F10 光源下 2 度视野的结果进行计算的，用 xyz 表色体系的 xyY 值进行表示。另外，与标准色度的差以 La*b*表色体系的色差表示。

以下，对上述滤色器的制造中使用的着色感光性树脂组合物进行说明。

上述着色感光性树脂组合物至少含有：（1）有机颜料纳米粒子，其中在具有酸性基团的碱溶性粘结剂（A）的存在下，将溶解于良溶剂中而形成的有机颜料溶液和能够与该良溶剂相混溶的不良溶剂相混合，从而使该有机颜料形成为平均粒径为 50nm 以下的粒子；（2）具有酸性基团的碱溶性粘结剂（B）；（3）单体或低聚物；以及（4）光聚合引发剂或光聚合引发剂体系。但是，（a）和（b）可以相同，也可以不同。

上述着色感光性树脂组合物中含有有机颜料纳米粒子，尽管该有机颜料纳米粒子已经具有纳米尺寸这样的微小粒径，但是这些有机颜料纳米粒子仍然可以被浓缩再分散而得到目标的粒子尺寸。因此，在用于滤色器时，其光学浓度高、滤色器表面的均匀性优异、滤色器的对比度高，并且图像噪音得以减少。

另外，将上述着色感光性树脂组合物中含有的有机颜料纳米粒子，以高度地而且均匀地微细化的状态分散，因此能够在膜厚度较薄的条件下发挥高的着色浓度，从而可以使滤色器等变薄。

而且上述着色感光性树脂组合物中含有表现出鲜明的色调和高的着色力的有机颜料，因此，该着色感光性树脂组合物可以用作用于制造滤色器的图像形成材料。

另外，针对在形成着色图像时进行曝光、显影中所用的碱性显

影液,在上述着色感光性树脂组合物中使用了可溶于碱性水溶液中的物质作为粘结剂(binder),所以也满足环境上的要求。

而且作为上述着色感光性树脂组合物中使用的溶剂(有机颜料的分散剂),可以采用具有适度干燥性的有机溶剂,在涂覆后的干燥性方面也可以满足要求。

以下,对上述着色感光性树脂组合物中的上述(1)~(4)的必要成分进行说明。

(1)有机颜料纳米粒子

对于有机颜料纳米粒子的制备方法将在后面详细叙述。相对于着色感光性树脂组合物中的全部固形物(在本说明书中,全部固形物是指除有机溶剂外的组合物组分的合计),有机颜料纳米粒子的含量优选为3~60质量%,进一步优选为5~40质量%。如果该量过多,则有时候分散液的粘度上升,会导致制造适应性上的问题。如果过少,则有时候着色力不足。

(2)碱溶性粘结剂

对于在再分散化时使用的再分散化用碱溶性粘结剂没有特别的限制,只要具有酸性基团即可。作为该再分散用粘结剂,优选使用在后面的“(碱溶性粘结剂)”项中详述的物质,优选该再分散用粘结剂是与在形成有机颜料纳米粒子时所添加的用于形成纳米粒子的碱溶性粘结剂具有相似结构的化合物,最优选的是两者的结构相同。相对于着色感光性树脂组合物中的全部固形物,再分散化用碱溶性粘结剂的含量(在残留有形成有机颜料纳米粒子时所用的碱溶性粘结剂时,可以为它们的合计含量)通常为15~50质量%,优选为20~45质量%。如果该量过多,则有时候组合物的粘度过高,会引起制造适应性上的问题。如果过少,则有时候会在形成涂覆膜方面产生问题。

(3)单体或低聚物

作为上述着色感光性树脂组合物中所含的单体或低聚物,优选为具有2个以上的烯属不饱和双键,且通过光照可进行加成聚合的单体或低聚物。作为这种单体或低聚物,在本发明中也适合使用日本特开2006-276818号公报的[0027]段中所述的单体或低聚物。

其中, 优选三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯。

这些单体或低聚物(作为单体或低聚物, 优选分子量为 200~1000)可以单独使用, 也可以二种以上混合使用, 该单体或低聚物相对于着色感光性树脂组合物的全部固形物的含量通常为 5~50 质量%, 优选为 10~40 质量%。如果该量过多, 则有时候组合物的粘度过高, 会引起制造适应性上的问题。如果过少, 则有时候曝光时的固化力不足。

(4)光聚合引发剂或光聚合引发剂体系

作为在上述着色感光性树脂组合物中含有的光聚合引发剂或光聚合引发剂体系(光聚合引发剂体系是指由多种化合物组合起来实现光聚合引发功能的混合物), 在本发明中也适合使用日本特开 2006-276818 号公报的 [0028] 段中所述的光聚合引发剂或光聚合引发剂体系。特别优选三卤甲基-s-三嗪、三卤甲基噁二唑及三芳基咪唑二聚物。

这些光聚合引发剂或光聚合引发剂体系可以单独使用, 也可以二种以上混合使用, 特别优选使用二种以上。如果使用至少二种光聚合引发剂, 则特别可以减少显示性能中的显示不均匀现象。

相对于着色感光性树脂组合物的全部固形物来说, 光聚合引发剂或光聚合引发剂体系的含量通常为 0.5~20 质量%, 优选为 1~15 质量%。如果该量过多, 则有时候敏感度过高, 难以控制。如果过少, 则有时候曝光敏感度过低。

(其他的添加剂)

在上述着色感光性树脂组合物中, 除了上述的成分之外, 还可以使用有机溶剂、表面活性剂、热聚合抑制剂、辅助使用的染料、颜料、紫外线吸收剂等其他的添加剂。

作为上述其他的添加剂, 在本发明中也适合使用日本特开 2006-276818 号公报的 [0035]到[0040] 段中所述的其他的添加剂。

(着色感光性树脂组合物的涂覆膜)

上述着色感光性树脂组合物的涂覆膜至少含有：（1）有机颜料纳米粒子，其中在具有酸性基团的碱溶性粘结剂（A）的存在下，将溶解于良溶剂中而形成的有机颜料溶液和能够与该良溶剂相混溶的不良溶剂相混合，从而使该有机颜料形成为平均粒径为 50nm 以下的粒子；（2）具有酸性基团的碱溶性粘结剂（B）；（3）单体或低聚物；以及（4）光聚合引发剂或光聚合引发剂体系。

在上述着色感光性树脂组合物的涂覆膜中，关于上述（1）～（4）的必要成分和其他的成分，与上述着色感光性树脂组合物中记载的成分相同。另外，上述着色感光性树脂组合物的涂覆膜的厚度可以根据其用途适当确定，但优选为 0.5～5.0 μm ，更优选为 1.0～3.0 μm 。

以下，对上述滤色器的制造中使用的感光性树脂转印材料进行说明。

上述感光性树脂转印材料优选采用日本特开平 5-72724 号公报中记载的感光性树脂转印材料，即用整体型的膜来形成。作为说明该整体型的膜构成的例子，可以列举将临时支撑物/热塑性树脂层/中间层/感光性树脂层/保护膜按此顺序进行层合而得到的结构，作为本发明中使用的感光性树脂转印材料，是通过使用上述的着色感光性树脂组合物设置成着色感光性树脂层而形成的。

（临时支撑物）

在本发明中使用的感光性树脂转印材料中，作为临时支撑物，必须是具有可弯曲性、即使在加压或加热加压下也不会产生显著变形、收缩或伸长的材料。作为这种临时支撑物的例子，可以列举聚对苯二甲酸乙二酯膜、三乙酸纤维素膜、聚苯乙烯膜、聚碳酸酯膜等，其中特别优选双轴拉伸的聚对苯二甲酸乙二酯膜。

（热塑性树脂层）

作为热塑性树脂层中使用的成分，优选日本特开平 5-72724 号公报中记载的有机高分子物质，特别优选从通过维卡-Vicat 法（具体来说，是按照美国材料试验法 ASTM D1235 测定聚合物软化点的方法）测得的软化点为约 80 $^{\circ}\text{C}$ 以下的有机高分子物质中进行选择。具体来说，可以列举聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃，乙烯与乙酸乙烯酯或其

皂化物等的乙烯共聚物，乙烯与丙烯酸酯或其皂化物、聚氯乙烯、氯乙烯与乙酸乙烯酯及其皂化物等的氯乙烯共聚物，聚偏氯乙烯、聚偏氯乙烯共聚物、聚苯乙烯、苯乙烯和(甲基)丙烯酸酯或其皂化物等的苯乙烯共聚物，聚乙烯基甲苯、乙烯基甲苯和(甲基)丙烯酸酯或其皂化物等的乙烯基甲苯共聚物，聚(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸丁酯和乙酸乙烯酯等形成的(甲基)丙烯酸酯共聚物，乙酸乙烯酯共聚尼龙、共聚尼龙、N-烷氧基甲基化尼龙、N-二甲基氨基化尼龙之类的聚酰胺树脂等有机高分子。

(中间层)

对于本发明中使用的感光性树脂转印材料，在涂覆多个涂覆层时及在涂覆后进行保存时，为了防止成分的混合，优选设置中间层。作为该中间层，优选使用日本特开平 5-72724 号公报中作为“分离层”而记载的具有阻隔氧的功能的氧阻挡膜，在这种情况下，曝光时的敏感度上升，减少了曝光机的时间负荷，提高了生产率。

(保护膜)

优选在所述着色感光性树脂层上设置用于保护其免受贮存时的污染及损伤的薄保护膜。保护膜可以是由与临时支撑物相同或类似的材料构成，但是必须容易与感光性树脂层分离。作为保护膜的材料，例如有机硅纸、聚烯烃或聚四氟乙烯片材是适宜的。

(感光性树脂转印材料的制作方法)

本发明中使用的感光性树脂转印材料可通过以下方式制作，即：在临时支撑物上涂覆使热塑性树脂层的添加剂溶解而形成的涂覆液（热塑性树脂层用涂覆液），然后干燥，由此设置热塑性树脂层；然后在热塑性树脂层上涂覆由不溶解热塑性树脂层的溶剂构成的中间层材料溶液，并进行干燥；然后将感光性树脂层采用不溶解中间层的溶剂进行涂覆并干燥，从而设置感光性树脂转印材料。

另外，也可以通过以下方式进行制作，即：准备在上述临时支撑物上设置有热塑性树脂层及中间层的片材，以及在保护膜上设置有上述着色感光性树脂层的片材，按照使中间层和上述着色感光性树脂层接触的方式进行相互粘合；还有，准备在上述临时支撑物上设置有

热塑性树脂层的片材,以及在保护膜上设置有所述着色感光性树脂层及中间层的片材,按照使热塑性树脂层和中间层接合的方式进行相互粘合。

对于其他的各层的优选膜厚没有特别的限定,但是通常优选临时支撑物的膜厚为 15~100 μm 、热塑性树脂层为 2~30 μm 、中间层为 0.5~3.0 μm 、保护膜为 4~40 μm 。

以下,对本发明中使用的有机颜料纳米粒子进行说明。

上述滤色器中至少含有一种本发明中所使用的有机颜料纳米粒子。

本发明中使用的有机颜料纳米粒子优选通过再沉淀法而得到,其中所述再沉淀法为将溶解于良溶剂中的有机颜料注入到优选在搅拌条件下和温度被控制的不良溶剂中。

接下来,对本发明中用作有机颜料纳米粒子的有机颜料进行说明。

可以用作本发明的有机颜料纳米粒子的有机颜料,不受色调的限制。具体来说,可以列举茈、茈酮、喹吡酮、喹吡酮醌、葱醌、三苯并茈二酮、苯并咪唑酮、双偶氮缩合物、双偶氮、偶氮、阴丹酮、酞菁、三芳基阳碳、二噁嗪、氨基葱醌、二酮基吡咯并吡咯、硫靛蓝、异吲哚啉、异吲哚啉酮、皮葱酮或者异葱酮紫类颜料,或它们的混合物等。

更具体来说,可以列举例如日本特开 2005-17716 号公报[0038]~[0054]中所述的颜料、日本特开 2004-361447 号公报[0068]~[0072]中所述的颜料、日本特开 2005-17521 号公报[0080]~[0088]中所述的着色剂。

在本发明的液晶显示元件中,作为用作有机颜料纳米粒子的蓝色颜料或者紫色颜料,优选为 C. I. 颜料紫 23 (C. I. 编号 51319)、C. I. 颜料蓝 15: 6 或 C. I. 颜料蓝 60,更优选为 C. I. 颜料蓝 15: 6 与颜料紫 23 的组合。

作为用作有机颜料纳米粒子的绿色颜料或者黄色颜料,优选为 C. I. 颜料绿 7、C. I. 颜料绿 36、C. I. 颜料黄 150、C. I. 颜料黄 139

或 C.I. 颜料黄 138, 更优选为 C. I. 颜料绿 36 与 C. I. 颜料黄 150 或 C. I. 颜料黄 138 或 C. I. 颜料黄 139 的组合。

作为用作有机颜料纳米粒子的红色颜料或者橙色颜料, 优选为 C. I. 颜料红 254、C. I. 颜料红 177 或 C. I. 颜料橙 66, 更优选为 C. I. 颜料红 254。

也可以使用 2 种以上的有机颜料或组合使用有机颜料的固体溶液。

作为有机色素, 例如可以列举偶氮类色素、花青类色素、部花青类色素、香豆素类色素等。作为高分子化合物, 例如可以列举聚二乙炔、聚酰亚胺等。

以下, 对制备本发明中使用的有机颜料纳米粒子时采用的优选良溶剂进行说明。

对于良溶剂没有特别的限定, 只要其能够溶解所使用的有机颜料, 并能够与在制备有机颜料粒子时所用的不良溶剂相混溶或均匀混合即可。关于有机颜料在良溶剂中的溶解性, 优选有机颜料的溶解度为 0.2 质量%以上, 更优选为 0.5 质量%以上。对于有机颜料在良溶剂中的溶解度的上限没有特别的限定, 但是考虑到所使用的有机颜料, 该溶解度的上限通常为 50 质量%以下。该溶解度也可以是在酸性或者碱性条件下进行溶解时的溶解度。此外, 对于良溶剂与不良溶剂的混溶性或均匀混合性, 优选良溶剂在不良溶剂中的溶解度为 30 质量%以上, 更优选为 50 质量%以上。对良溶剂在不良溶剂中的溶解量的上限没有特别的限定, 它们可以以任意的比例混合。

作为良溶剂, 例如可以列举水类溶剂(例如, 水、或盐酸、氢氧化钠水溶液)、醇类溶剂、酰胺类溶剂、酮类溶剂、醚类溶剂、芳香族类溶剂、二硫化碳、脂肪族类溶剂、腈类溶剂、亚砷类溶剂、含卤素类溶剂、酯类溶剂、离子性液体, 或者它们的混合溶剂等, 优选水类溶剂、醇类溶剂、酯类溶剂、亚砷类溶剂或酰胺类溶剂, 更优选水类溶剂、亚砷类溶剂或酰胺类溶剂, 特别优选亚砷类溶剂或酰胺类溶剂。

作为醇类溶剂, 例如可以列举甲醇、乙醇、异丙醇、正丙醇、

1-甲氧基-2-丙醇等。作为酰胺类溶剂，例如可以列举 N,N-二甲基甲酰胺、1-甲基-2-吡咯烷酮、2-吡咯烷酮、1,3-二甲基-2-咪唑烷酮、2-吡咯烷酮、 ϵ -己内酰胺、甲酰胺、N-甲基甲酰胺、乙酰胺、N-甲基乙酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基丙酰胺、六甲基磷酰三胺等。作为酮类溶剂，例如可以列举丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、环己酮。作为醚类溶剂，例如可以列举二甲基醚、二乙基醚、四氢呋喃等。作为芳香族类溶剂，例如可以列举苯、甲苯等。作为脂肪族类溶剂，例如可以列举己烷等。作为腈类溶剂，例如可以列举乙腈等。作为亚砷类溶剂，例如可以列举二甲基亚砷、二乙基亚砷、环己砷、环丁砷等。作为含卤素类溶剂，例如可以列举二氯甲烷、三氯乙烯等。作为酯类溶剂，例如可以列举乙酸乙酯、乳酸乙酯、2-(1-甲氧基)丙基乙酸酯等。作为离子性液体，例如可以列举 1-丁基-3-甲基咪唑鎓和 PF_6^- 的盐等。

另外，作为将有机颜料溶解于良溶剂中形成的有机颜料溶液的浓度，优选其范围为在溶解时的条件下有机颜料在良溶剂中的饱和浓度至该饱和浓度的 1/100 左右。

在有机颜料溶液的制备条件中，对于有机颜料溶液的制备条件没有特别限定，可以选择从常压至亚临界、超临界条件的范围。当在常压下进行溶解时，温度优选为 $-10^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ ，更优选为 $-5^\circ\text{C} \sim 130^\circ\text{C}$ ，特别优选为 $0^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ 。

所用的有机颜料溶液中含有的有机颜料必须均匀地溶解在良溶剂中，但是也优选在酸性或碱性条件下进行溶解。通常，在采用分子内具有可在碱性条件下离解的基团的颜料时使用碱性条件，而分子内不存在在碱性条件下离解的基团且分子内具有多个易于加成质子的氮原子时使用酸性条件。例如，喹吖酮类颜料、二酮基吡咯并吡咯类颜料、双偶氮缩合物类颜料在碱性条件下进行溶解，而酞菁类颜料在酸性条件下进行溶解。

在碱性条件下进行溶解时使用的碱是氢氧化锂、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙或氢氧化钡等无机碱，或三烷基胺、二氮杂双环十一烯（DBU）、金属醇盐等有机碱，但优选无机碱。

对于所使用的碱的量没有特别的限定，只要是可以使有机颜料均匀溶解的量即可，但是在使用无机碱的情况下，优选相对于有机颜料为 1.0 摩尔当量~30 摩尔当量，更优选为 1.0 摩尔当量~25 摩尔当量，进一步优选为 1.0 摩尔当量~20 摩尔当量。在使用有机碱的情况下，优选相对于有机颜料为 1.0 摩尔当量~100 摩尔当量，更优选为 5.0 摩尔当量~100 摩尔当量，进一步优选为 20 摩尔当量~100 摩尔当量。

在酸性条件下进行溶解时使用的酸是硫酸、盐酸或磷酸等无机酸，或者乙酸、三氟乙酸、草酸、甲磺酸或三氟甲磺酸等有机酸，但优选无机酸。特别优选硫酸。

对于所使用的酸的量没有特别的限定，只要是可以使有机颜料均匀溶解的量即可，但是与碱相比往往过量使用。不管是使用无机酸还是有机酸，优选相对于有机颜料为 3 摩尔当量~500 摩尔当量，更优选为 10 摩尔当量~500 摩尔当量，进一步优选为 30 摩尔当量~200 摩尔当量。

以下，对制备本发明中使用的有机颜料纳米粒子时采用的优选不良溶剂进行说明。

对不良溶剂没有特别的限定，只要该不良溶剂不溶解所使用的有机颜料，并且能够与制造有机颜料粒子时所使用的良溶剂混溶或均匀混合即可。有机颜料在不良溶剂中的溶解度优选为 0.02 质量%以下，更优选为 0.01 质量%以下。对于有机颜料在不良溶剂中的溶解度的下限没有特别的限定，但是考虑到所使用的有机颜料，该溶解度的下限通常为 0.000001 质量%以上。不良溶剂与良溶剂的混溶性或均匀混合性的优选范围如前所述。

作为不良溶剂，例如可以列举水类溶剂（例如，水、或盐酸、氢氧化钠水溶液）、醇类溶剂、酮类溶剂、醚类溶剂、芳香族类溶剂、二硫化碳、脂肪族类溶剂、腈类溶剂、含卤素类溶剂、酯类溶剂、离子性液体，或者它们的混合溶剂等，优选水类溶剂、醇类溶剂或酯类溶剂。

作为醇类溶剂，例如可以列举甲醇、乙醇、异丙醇、正丙醇、

1-甲氧基-2-丙醇等。作为酮类溶剂，例如可以列举丙酮、甲乙酮、甲基异丁基酮、环己酮。作为醚类溶剂，例如可以列举二甲基醚、二乙基醚、四氢呋喃等。作为芳香族类溶剂，例如可以列举苯、甲苯等。作为脂肪族类溶剂，例如可以列举己烷等。作为腈类溶剂，例如可以列举乙腈等。作为含卤素类溶剂，例如可以列举二氯甲烷、三氯乙烯等。作为酯类溶剂，例如可以列举乙酸乙酯、乳酸乙酯、乙酸 2-(1-甲氧基)丙酯等。作为离子性液体，例如可以列举 1-丁基-3-甲基咪唑鎓和 PF_6^- 的盐等。

某种溶剂是良溶剂或者是不良溶剂，取决于作为对象的有机颜料的种类。在本发明中，对于某种有机颜料来说，良溶剂和不良溶剂不得是同一种化合物。

(碱溶性粘结剂)

优选在形成有机颜料纳米粒子时添加具有酸性基团的碱溶性粘结剂。可以将具有酸性基团的碱溶性粘结剂添加到有机颜料溶液和不良溶剂（向该不良溶剂中添加有机颜料溶液以生成有机颜料纳米粒子）中的两者或一者中。或者，也优选在形成有机颜料纳米粒子时采用其他的体系来添加具有酸性基团的碱溶性粘结剂溶液。作为具有酸性基团的碱溶性粘结剂（以下，简称为“粘结剂”），优选在侧链上具有羧酸基或羧酸酯基等极性基团的聚合物。作为其例子，可以列举在日本特开昭 59-44615 号公报、日本特公昭 54-34327 号公报、日本特公昭 58-12577 号公报、日本特公昭 54-25957 号公报、日本特开昭 59-53836 号公报和日本特开昭 59-71048 号公报中记载的甲基丙烯酸共聚物、丙烯酸共聚物、衣康酸共聚物、巴豆酸共聚物、马来酸共聚物、部分酯化的马来酸共聚物等。此外，还可以列举在侧链上具有羧酸基的纤维素衍生物，除此之外，还可以优选使用在具有羟基的聚合物上加成环状酸酐后形成的物质。而且，作为特别优选的例子，可以列举在美国专利第 4,139,391 号的说明书中记载的(甲基)丙烯酸苄酯和(甲基)丙烯酸的共聚物，以及(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸和其他的单体形成的多元共聚物。这些具有极性基团的粘结剂聚合物，可以单独使用，也可以与常规的成膜性聚合物并用而形成组合物的

状态使用。相对于 100 质量份的有机颜料，其添加量一般为 10~200 质量份，优选 25~100 质量份。

当具有酸性基团的碱溶性粘结剂为高分子化合物时，对于该高分子化合物中的酸性基团的数量没有特别的限制，但是，当一分子中含有的重复单元的数量为 100 时，含有酸性基团的重复单元的数量优选为 5~100，更优选为 10~100。此外，对于（1）由具有羧基的化合物衍生的重复单元与（2）由具有羧酸酯基的化合物衍生的重复单元的聚合比例而言，重复单元（1）的摩尔%优选为 5~40，重复单元（2）的摩尔%优选为 40~90，除了重复单元（1）或（2）以外的其它重复单元的摩尔%优选为 25 以下。并且，作为具有酸性基团的碱溶性粘结剂的高分子化合物的分子量优选为 3000~1000000，更优选为 4000~200000，特别优选为 5000~80000。

(形成有机颜料纳米粒子时的分散剂)

可以将分散剂添加到有机颜料溶液和不良溶剂（向该不良溶剂中添加有机颜料溶液以生成有机颜料纳米粒子）中的两者或一者中。或者，也优选在形成有机颜料纳米粒子时采用其他的体系来添加分散剂溶液。分散剂具有以下作用：（1）更快地吸附在析出的颜料表面上，形成微细的有机颜料粒子，（2）防止这些粒子再发生凝集。

作为分散剂，例如可以使用阴离子型、阳离子型、两性离子型、非离子型或者颜料型的低分子或高分子分散剂。还有，对高分子分散剂的分子量没有特别的限制，只要能够使该高分子分散剂均匀地溶解在溶液中即可，但优选分子量为 1,000~2,000,000，更优选为 5,000~1,000,000，进一步优选为 10,000~500,000，特别优选为 10,000~100,000（在本发明中，如果没有特别的说明，分子量是指重均分子量。高分子化合物为多分散体系，不一定具有相同的分子量或者颗粒量。因此，所测得的分子量的值无论何种形式都是平均后的平均分子量。平均分子量主要有以下 3 种形式。即，1) 数均分子量 M_n 、2) 重均分子量 M_w 、3) Z 平均分子量 M_z ，它们具有这样的关系 $M_n < M_w < M_z$ ）。作为高分子分散剂，具体可以列举聚乙烯吡咯烷酮、聚乙烯醇、聚乙烯基甲基醚、聚环氧乙烷、聚乙二醇、聚丙二醇、聚

丙烯酰胺、乙烯醇-乙酸乙烯酯共聚物、聚乙烯醇的部分缩甲醛化物、聚乙烯醇的部分缩丁醛化物、乙烯基吡咯烷酮-乙酸乙烯酯共聚物、聚环氧乙烷/环氧丙烷嵌段共聚物、聚丙烯酸盐、聚乙烯基硫酸盐、聚(4-乙烯基吡啶)盐、聚酰胺、聚烯丙基胺盐、缩合萘磺酸盐、纤维素衍生物、淀粉衍生物等。另外，还可以使用褐藻酸盐、明胶、白蛋白、酪蛋白、阿拉伯胶、黄耆胶、木质素磺酸盐等天然高分子类化合物。其中，优选聚乙烯基吡咯烷酮。这些高分子可以一种单独使用，也可以两种以上组合使用。这些分散剂可以单独使用或合用。关于有机颜料分散中使用的分散剂，详细记载于“颜料分散安定化と表面处理技術・評価”（化学情报协会，2001年12月发行）的第29~46页。

作为阴离子型分散剂（阴离子型表面活性剂），可以列举 N-酰基-N-烷基牛磺酸盐、脂肪酸盐、烷基硫酸酯盐、烷基苯磺酸盐、烷基萘磺酸盐、二烷基磺基琥珀酸盐、烷基磷酸酯盐、萘磺酸甲醛缩合物、聚氧乙烯烷基硫酸酯盐等。其中，优选 N-酰基-N-烷基牛磺酸盐。作为 N-酰基-N-烷基牛磺酸盐，优选记载于日本特开平 3-273067 号说明书中的那些化合物。这些阴离子型分散剂可以单独使用，也可以两种以上组合使用。

阳离子型分散剂（阳离子型表面活性剂），包括季铵盐、烷氧基化多胺、脂肪族胺聚二醇醚、脂肪族胺、由脂肪族胺和脂肪族醇衍生的二胺及多胺、由脂肪酸衍生的咪唑啉及这些阳离子型物质的盐。这些阳离子型分散剂可以单独使用，也可以两种以上组合使用。

两性离子型分散剂是分子内同时具有上述阴离子型分散剂分子中含有的阴离子基部分和阳离子型分散剂分子中含有的阳离子基部分的分散剂。

作为非离子型分散剂（非离子型表面活性剂），可以列举聚氧乙烯烷基醚、聚氧乙烯烷基芳基醚、聚氧乙烯脂肪酸酯、失水山梨糖醇脂肪酸酯、聚氧乙烯失水山梨糖醇脂肪酸酯、聚氧乙烯烷基胺、甘油脂肪酸酯等。其中，优选聚氧乙烯烷基芳基醚。这些非离子型分散剂可以单独使用，也可以两种以上组合使用。

所谓颜料型分散剂，被定义为由作为母体物质的有机颜料衍生

的、通过对该母体结构进行化学修饰而制备的颜料型分散剂。例如可以列举含糖颜料型分散剂、含哌啶基颜料型分散剂、萘或茚衍生的颜料型分散剂、具有通过亚甲基连接在颜料母体结构上的官能团的颜料型分散剂、具有用聚合物进行了化学修饰的颜料母体结构和磺酸基的颜料型分散剂、具有磺酰胺基的颜料性分散剂、具有醚基的颜料型分散剂、或具有羧酸基或羧酸酯基或羧酰胺基的颜料型分散剂。

####

此外，也优选使用日本特开 2000-239554 号公报中记载的由通式 (I) 所表示的化合物。

为了进一步提高颜料的均匀分散性及贮存稳定性，相对于 100 质量份的有机颜料，分散剂的含量优选为 0.1~1000 质量份，更优选为 1~500 质量份，进一步优选为 10~250 质量份。如果含量过小，则有时看不到有机颜料纳米粒子分散稳定性的提高。

(形成有机颜料纳米粒子时的条件)

对于使有机颜料生成为有机颜料纳米粒子时的条件没有特别的限制，可以选择从常压到亚临界、超临界条件。常压下的温度优选为 -30~100℃，更优选为 -10~60℃，特别优选为 0~30℃。

对于将有机颜料溶液与不良溶剂混合的方法没有特别的限制，优选的是，边搅拌其中一者，边将另外一者加入其中，特别优选的是，将有机颜料溶液加入到被搅拌的不良溶剂中。添加时可以使用也可以不使用泵等设备。另外，可以在液体中浸没添加，也可以从液体外添加，但更优选在液体中浸没添加。采用在液体中浸没添加时，添加口可以是一个也可以是多个。添加口的直径优选为 20 mm 以下，更优选为 10 mm 以下。

搅拌其中一者时的搅拌速度优选为 100~10000 rpm，更优选为 150~8000 rpm，特别优选为 200~6000 rpm。

有机颜料溶液和不良溶剂的比例（良溶剂/不良溶剂）按体积比优选为 1/50~2/3，更优选为 1/40~1/2，特别优选为 1/20~3/8。

对于制备有机颜料纳米粒子后的分散液的浓度没有特别的限定，只要能够使有机颜料纳米粒子分散即可，但相对于 1000 ml 分散

溶剂, 有机颜料纳米粒子优选为 10~40000 mg, 更优选为 20~30000 mg, 特别优选为 50~25000 mg。

(有机颜料纳米粒子的平均粒径、单分散性)

关于有机颜料纳米粒子的平均粒径, 有通过测定法进行数值化从而表示集团平均尺寸的方法, 作为经常使用的粒径, 有表现分布最大值的最频粒径、相当于积分分布曲线中心值的中位粒径、各种平均粒径(数均、长度平均、面积平均、重量平均、体积平均等)等, 在本发明中, 如果没有特别指出, 则平均粒径是指数均粒径。有机颜料纳米粒子(初级粒子)的平均粒径优选为 50nm 以下(例如, 为这样大小的晶体或集合体), 更优选为 10~45 nm, 进一步优选为 15~40nm。

另外, 作为表示粒子单分散性的指标, 在本发明中只要没有特别指定, 使用体积平均粒径(Mv)和数均粒径(Mn)的比(Mv/Mn)。在制备本发明中使用的有机颜料分散组合物时所配制的有机颜料纳米粒子分散液中含有的粒子(初级粒子)的单分散性, 即 Mv/Mn 优选为 1.0~2.0, 更优选为 1.0~1.8, 特别优选为 1.0~1.5。

(有机颜料纳米粒子分散液的浓缩)

通过对有机颜料纳米粒子分散液进行脱盐浓缩, 可以以工业规模生产适合于用作滤色器涂覆液的有机颜料纳米粒子分散液。

以下, 对分散液的浓缩方法进行说明。

对浓缩方法没有特别的限制, 只要能够浓缩有机颜料纳米粒子分散液即可, 例如优选向有机颜料纳米粒子分散液中添加提取溶剂并混合, 将有机颜料纳米粒子浓缩提取到该提取溶剂相中, 并用过滤器等过滤该浓缩提取液而形成浓缩纳米粒子液的方法; 利用离心分离使有机颜料纳米粒子沉降而进行浓缩的方法; 利用超滤进行脱盐浓缩的方法; 通过真空冷冻干燥使溶剂升华而进行浓缩的方法; 通过加热或减压使溶剂干燥而进行浓缩的方法等。或非常优选使用这些方法的组合。

浓缩后的有机颜料纳米粒子的浓度, 优选为 1~100 质量%, 更优选为 5~100 质量%, 特别优选为 10~100 质量%。

以下, 对浓缩提取方法进行说明。对该浓缩提取中使用的提取

溶剂没有特别的限制,但实质上与有机颜料纳米粒子分散液的分散溶剂(例如,水性溶剂)不发生混合(在本发明中,实质上不发生混合是指互溶性低,溶解量优选为50质量%以下,更优选为30质量%以下)、并且在混合后静置时形成界面的溶剂是优选的。另外,优选该提取溶剂是能够使有机颜料纳米粒子再分散于提取溶剂中并产生弱凝集(即使不通过研磨或高速搅拌等施加高剪切力也可以进行再分散)的溶剂。如果达到这种状态,则不会形成使粒子尺寸发生变化的强凝集,可用提取溶剂润湿目的有机颜料纳米粒子,另一方面可通过过滤等容易地除去水等分散溶剂,从这些方面来看,所述溶剂是优选的。作为提取溶剂,优选酯类溶剂、醇类溶剂、芳香族类溶剂、脂肪族类溶剂,更优选酯类溶剂、芳香族类溶剂或脂肪族类溶剂,特别优选酯类溶剂。

作为酯类溶剂,例如可以列举乙酸2-(1-甲氧基)丙酯、乙酸乙酯、乳酸乙酯等。作为醇类溶剂,例如可以列举正丁醇、异丁醇等。作为芳香族类溶剂,例如可以列举苯、甲苯、二甲苯等。作为脂肪族类溶剂,例如可以列举正己烷、环己烷等。另外,提取溶剂可以是上述优选溶剂中的单纯溶剂,也可以是由多种溶剂形成的混合溶剂。

对提取溶剂的量没有特别限制,只要能够提取出有机颜料纳米粒子即可,考虑到浓缩提取,优选其用量比有机颜料纳米粒子分散液更少。如果用体积比进行表示,则将有机颜料纳米粒子分散液设为100时,所添加的提取溶剂优选为1~100,更优选为10~90,特别优选为20~80。如果过多,则有时候浓缩需要大量的时间,如果过少,则有时候提取不充分,分散溶剂中残留纳米粒子。

添加提取溶剂后,为了与分散液进行充分接触,优选进行搅拌混合。搅拌混合可使用通常的方法。对添加提取溶剂并进行混合时的温度没有特别的限制,但优选为1~100℃,更优选为5~60℃。对于提取溶剂的添加、混合,只要能令人满意地实施各工序就可以使用任何装置,例如可以使用分液漏斗型装置进行。

在采用超滤的情况下,例如可使用用于卤化银乳剂的脱盐/浓缩的方法。已知的有研究公开(Research Disclosure)No. 10 208(1972)、

No. 13 122 (1975) 及 No. 16 351 (1977)。对于作为重要操作条件的压力差及流量，可以参考大矢春彦著“膜利用技术ハンドブック”幸书房出版(1978)，p275 中记载的特性曲线进行选定，但是在处理目标有机颜料纳米粒子分散物方面，为了抑制粒子的凝集，还需要找出最适条件。另外，就补充因膜透过而损失的溶剂的方法而言，有连续添加溶剂的恒容式和断续地分次添加的分批式，但优选脱盐处理时间相对较短的恒容式。对于由此补充的溶剂来说，可以使用通过离子交换或蒸馏而得到的纯水，但也可以在纯水中混入分散剂、分散剂的不良溶剂，也可以直接添加到有机颜料纳米粒子分散物中。

图 2 显示了用于进行超滤的装置的一个构成实例。如图 2 所示，该装置具备容纳脂肪酸银分散物的罐 21、使该罐 21 中的分散物进行循环的循环用泵 22、及将通过循环用泵 22 导入的分散物中的副产物无机盐作为透过水除去的超过滤模块 23。分离出的透过水的分散物被再次返回到罐 21 中，反复进行同样的操作，直至达到除去副产物无机盐的预定目的。另外，该装置中还设置了补充纯水计量用流量计 24，用于对因通过透过水而流失的溶剂进行补充所用的一定量的水进行计量，以及设置了用于确定纯水补充量的透过水计量用流量计 25。另外，还可设置用于导入透过水的稀释水的反向清洗用泵 26。

作为超滤膜，已经作为模块装入的平板型、螺旋型、圆筒型、中空丝型、中空纤维型等超滤膜，有旭化成(株)社、ダイセル化学(株)社、(株)东レ社、(株)日东电工社等进行销售，但是从总膜面积及清洗性的角度来看，优选螺旋型或中空丝型超滤膜。另外，作为可透过膜的成分的阈值指标的截留分子量，必须根据所使用的分散剂的分子量进行确定，优选为 5,000 以上 50,000 以下，更优选为 5,000 以上 15,000 以下。

为了将有机颜料纳米粒子分散液的分散溶剂与浓缩提取液分离，优选进行过滤器过滤。作为过滤器使用的过滤装置，例如可以使用加压过滤之类的装置。作为优选的过滤器，可以列举纳米过滤器、超滤器等。优选通过过滤器过滤，除去残留的分散溶剂，对浓缩提取液中的有机颜料纳米粒子再进行浓缩而形成浓缩纳米粒子液。

对冷冻干燥方法没有特别的限制，可以使用本领域技术人员可能采用的任何方法。例如，可以列举冷媒直接膨胀法、重复冷冻法、热媒循环法、三重热交换法、间接加热冷冻法，但优选使用冷媒直接膨胀法、间接加热冷冻法，更优选使用间接加热冷冻法。任何一种方法中都优选在进行预冷冻后进行冷冻干燥。对预冷冻条件没有特别的限制，但是必须使进行冷冻干燥的试样均匀地冷冻。

作为间接加热冷冻法的装置，可以列举小型冷冻干燥机、FTS冷冻干燥机、LYOVAC冷冻干燥机、实验用冷冻干燥机、研究用冷冻干燥机、三重热交换真空冷冻干燥机、单冷式冷冻干燥机、HULL冷冻干燥机，但优选的是小型冷冻干燥机、实验用冷冻干燥机、研究用冷冻干燥机、单冷式冷冻干燥机，更优选的小型冷冻干燥机、单冷式冷冻干燥机。

对冷冻干燥的温度没有特别的限制，例如为约 $-190\sim-4^{\circ}\text{C}$ ，优选约 $-120\sim-20^{\circ}\text{C}$ ，更优选约 $-80\sim-60^{\circ}\text{C}$ 。对冷冻干燥的压力也没有特别的限制，本领域技术人员可以进行适当地选择，例如可以在约 $0.1\sim 35\text{Pa}$ ，优选约 $1\sim 15\text{Pa}$ ，更优选约 $5\sim 10\text{Pa}$ 下进行。冷冻干燥时间为例如约 $2\sim 48$ 小时，优选约 $6\sim 36$ 小时，更优选约 $16\sim 26$ 小时。当然，这些条件可以由本领域技术人员适当选择。关于冷冻干燥法，可以参照例如制剂机械技术ハンドブック：制剂机械技术研究会編，地人书馆，p. 120~129（2000年9月）；真空ハンドブック：日本真空技术株式会社編，オ-ム社，p. 328~331（1992年）；冷冻及干燥研究会会誌：伊藤孝治 他，No. 15，p. 82（1965年）等。

以下对离心分离进行说明。作为在通过离心分离来浓缩有机颜料纳米粒子中使用的离心分离机，只要能够使有机颜料纳米粒子分散液（或有机颜料纳米粒子浓缩提取液）中的有机颜料纳米粒子沉降，可以使用任何装置。作为离心分离机，例如，除了通用装置之外，可以列举带去皮功能（在旋转中抽吸上清层，并将其排放到体系外的功能）的离心机、以及连续排出固形物的离心分离机等。

作为离心分离的条件，离心力（表示为需要几倍于重力加速度的离心加速度的值）优选为 $50\sim 10000$ ，更优选为 $100\sim 8000$ ，特别

优选为 150~6000。离心分离时的温度取决于分散液的溶剂种类，但优选为-10~80℃，更优选为-5~70℃，特别优选为 0~60℃。

以下对干燥进行说明。对通过减压干燥来浓缩有机颜料纳米粒子时使用的装置没有特别的限制，只要能够使有机颜料纳米粒子分散液（或有机颜料纳米粒子浓缩提取液）的溶剂蒸发即可。例如可以列举通用的真空干燥器及旋转泵、以及可以一边搅拌液体一边进行加热减压干燥的装置、能够使液体通过加热减压的管子从而进行连续干燥的装置等。

加热减压干燥温度优选为 30~230℃，更优选为 35~200℃，特别优选为 40~180℃。减压时的压力优选为 100~100000Pa，更优选为 300~90000Pa，特别优选为 500~80000Pa。

根据上述浓缩方法，可以有效地从有机颜料纳米粒子分散液中浓缩出有机颜料纳米粒子。关于浓缩倍数，例如如果将作为原料的有机颜料纳米粒子分散液中的纳米粒子浓度设为 1，则可浓缩至浓缩有机颜料纳米粒子糊中的浓度优选为约 100~约 3000 倍，更优选为约 500~约 2000 倍。

(有机颜料纳米粒子分散液的再分散)

在本发明中，可以将浓缩后的有机颜料纳米粒子在含有具有酸性基团的碱溶性粘结剂的有机溶剂中再次微细分散化（以下，也称为“再分散化”）（在本发明中，微细分散化是指使分散液中的凝集粒子散开，以提高分散度）。

在用于滤色器等的用途中，可以将浓缩后的有机颜料纳米粒子加入到载体中使其分散。上述载体是指涂料处于液体状态时使有机颜料分散的介质部分，包括液状的与上述有机颜料结合并固着涂膜的部分（粘结剂）和对其进行溶解稀释的成分（有机溶剂）。此外，在本发明中，形成纳米粒子时所采用的粘结剂与再分散化时所采用的粘结剂可以相同，也可以不同；有时也分别区分为形成纳米粒子时使用的粘结剂和再分散时使用的粘结剂。

再分散化后的有机颜料浓度是根据目的而适当确定的，相对于分散组合物的总量，有机颜料浓度优选为 2~30 质量%，更优选为 4~

20 质量%，特别优选为 5~15 质量%。对于如上所述的在载体中分散的情况，粘结剂及溶解稀释用成分的量根据有机颜料的种类等进行适当确定，相对于有机颜料分散组合物的总量，粘结剂的量优选为 1~30 质量%，更优选为 3~20 质量%，特别优选为 5~15 质量%。溶解稀释用成分的量优选为 5~80 质量%，更优选为 10~70 质量%。

在上述浓缩提取后的有机颜料纳米粒子液中，在快速的过滤器过滤成为可能的状态下，有机颜料纳米粒子通常由于浓缩而发生凝集。另外，采用离心分离法或干燥法进行浓缩的有机颜料纳米粒子也容易由于浓缩而发生凝集。

作为使这种凝集纳米粒子（本发明中，凝集纳米粒子是指通过二次力的作用而聚集的纳米粒子，如凝集体等）进行分散的方法，例如可以采用超声波分散方法及施加物理能量的方法。

超声波照射装置优选具有能够施加 10kHz 以上的超声波的功能的装置，例如可以列举超声波均化器、超声波清洗机等。如果超声波照射时溶液的温度上升，则会引起纳米粒子的热凝集，因此优选溶液温度为 1~100℃，更优选为 5~60℃。作为温度控制方法，可以通过控制分散液温度、对控制分散液温度的温度调节层进行温度控制来实施。

对作为施加物理能量使浓缩后的有机颜料纳米粒子进行分散时使用的分散机没有特别限制，例如可以列举捏合机、辊式磨碎机、精碎机、高速研磨机、溶解机、均匀混合器、砂磨机等已知的分散机。

作为在进行再分散时在形成有机颜料纳米粒子时所使用的分散剂，优选再次使用在(形成有机颜料纳米粒子时的分散剂)项中所示出的那些化合物。

可以使再分散后的有机颜料纳米粒子（初级粒子）成为微细分散化的粒子，其平均粒径优选为 50 nm 以下，更优选为 10~45nm，特别优选为 15~40nm。另外，再分散后的粒子的 M_v/M_n 优选为 1.0~2.0，更优选为 1.0~1.8，特别优为 1.0~1.5。

以下，对本发明中使用的三波长型背光进行说明。

本发明中使用的三波长型背光，优选由绿色(G) LED、红色(R)

LED、以及蓝色(B) LED 构成。更优选的是，上述绿色(G) LED 的峰值波长在 520~540nm 的范围内，上述红色(R) LED 的峰值波长在 620nm 以上，上述蓝色(B) LED 的峰值波长在 470nm 以下。

在本发明的液晶显示元件中，通过使各颜色的峰值波长在上述范围内，能够使绿色的再现区域变宽，此外能够容易利用滤色器对各颜色进行颜色分离。

以下，对各颜色的 LED 进行说明。

1. 绿色(G) LED

对于本发明中的绿色(G) LED 的种类等没有特别的限定，只要是峰值波长在 520~540nm 的绿色(G) LED 即可。NTSC 规格(虚线)的绿色(G)的峰值波长在 530nm 附近。

在本发明的液晶显示元件中，通过使三波长型 LED 背光中的绿色(G) LED 的峰值波长在 520~540nm，能够使绿色的再现区域变宽，并且能够提高 NTSC 比。

这里，NTSC 比是指液晶显示元件的实测的颜色再现范围相对于 NTSC 规格的颜色再现范围的比率。

在本发明中，上述绿色(G) LED 的峰值波长在 520~540nm 的范围内，其中优选在 530~540nm 的范围内。

具体地说，作为其峰值波长在上述范围内的绿色(G) LED 的种类，可以列举例如 DG1112H (スタンレー电气(株)制造)、UG1112H (スタンレー电气(株)制造)、E1L51-3G (丰田合成(株)制造)、E1L49-3G (丰田合成(株)制造)、NSPG500S (日亚化学工业(株)制造)等。

2. 红色(R) LED

对于本发明中的红色(R) LED 的种类没有特别的限定，只要是峰值波长在 620nm 以上的 LED 即可。NTSC 规格的红色(R)的峰值波长在 610nm 附近。

在本发明的液晶显示元件中，通过使三波长型 LED 背光的红色(R) LED 的峰值波长在 620nm 以上，能够再现红色的 NTSC 规格的色度点，并且能够提高 NTSC 比。

此外，红色(R) LED 的峰值波长在上述范围内的话，通过滤色器

容易将其与上述的绿色(G) LED 的颜色分离开, 因此能够提高液晶显示元件的色彩纯度。

在本发明中, 红色(R) LED 的峰值波长在 620nm 以上, 其中优选在 625nm~635nm 的范围内。

具体地说, 作为峰值波长在上述范围内的红色(R) LED, 可以使用的 LED 的种类, 可以列举例如 FR1112H (スタンレー电气(株)制造)、FR5366X (スタンレー电气(株)制造)、NSTM515AS(R) (日亚化学工业(株)制造)、GL3ZR2D1COS (シャープ(株)制造)、GM1JJ35200AE (シャープ(株)制造)等。

3. 蓝色(B) LED

对于本发明中使用的蓝色(B) LED 没有特别的限定, 只要是峰值波长在 470nm 以下的 LED 即可。NTSC 规格的蓝色(B)的峰值波长在 470nm 附近。在本发明的液晶显示元件中, 通过使液晶显示元件中所用的 LED 背光的蓝色(B) LED 的峰值波长在 470nm 以下, 能够再现蓝色的 NTSC 规格的色度点, 并且能够提高 NTSC 比。

此外, 蓝色(B) LED 的峰值波长在上述范围内的话, 通过滤色器容易将其与上述的绿色(G) LED 的颜色分离开, 因此能够提高液晶显示元件的色彩纯度。

在本发明中, 从通过滤色器进行颜色分离的角度考虑, 蓝色(B) LED 的峰值波长在 470nm 以下, 其中优选在 450nm~465nm 的范围内。

具体地说, 作为峰值波长在上述范围内的蓝色(B) LED, 可以使用的 LED 的种类, 可以列举例如 DB1112H (スタンレー电气(株)制造)、DB5306X (スタンレー电气(株)制造)、E1L51-3B (丰田合成(株)制造)、E1L4E-SB1A (丰田合成(株)制造)、NSPB630S (日亚化学工业(株)制造)、NSPB310A (日亚化学工业(株)制造)等。

本发明中使用的三波长型背光, 通过将上述 3 种颜色的 LED 组合在一起, 能够拓宽颜色再现范围, 并且通过滤色器容易对各颜色进行颜色分离。

此外, 通过调节上述 3 种颜色的 LED 的亮度比例, 可以调节白

平衡。即，也可以调节作为 NTSC 规格的白色的 C 光源的色度点。

本发明中使用的三波长型背光，一般用作侧光式背光。侧光式背光是指如此这样构成的背光：光源配置在背光单元的侧面，并在下面设有漫反射部件等的导光板，由此能够得到均匀的发光面。与直下式背光相比，采用侧光式背光的方式能够使背光单元小型化，此外，构成背光所需的 LED 的个数也相对较少，从这一点来说也是优选的。

这里，本发明中的分光光谱的测定值是采用大塚电子株式会社制造的分光测光装置 MCPD-2000 来测定的。

实施例

以下，基于实施例对本发明进行更详细的说明，但是本发明并不局限于这些例子。另外，如果没有特别的说明，在以下的实施例中“份”表示“质量份”，“%”表示“质量%”，“分子量”是指“重均分子量”。

(实施例)

< 颜料分散组合物 A >

将 500 ml 甲磺酸(第 1 溶剂)(和光纯药株式会社制造)加热至 80℃，同时向其中添加 30.0 g 颜料 C. I. 颜料紫 23 (クラリアント株式会社制造、Hostaperm Violet RL-NF) 及 30.0 g 聚乙烯吡咯烷酮(商品名 K-30, 和光纯药株式会社制造), 制得颜料溶液 A (密度: 1.0kg/m²)。

使用粘度计 VM-10A-L (商品名, CBC マテリアルズ社制造)测定该颜料溶液 A 的粘度, 结果显示, 颜料溶液 A 在液温为 25.0℃时的粘度为 18.1mPa·s。另外准备 1500mL 水, 其中含有 15mL 的 1mol/L 氢氧化钠溶液(和光纯药株式会社制造), 作为不良溶剂(第 2 溶剂)。

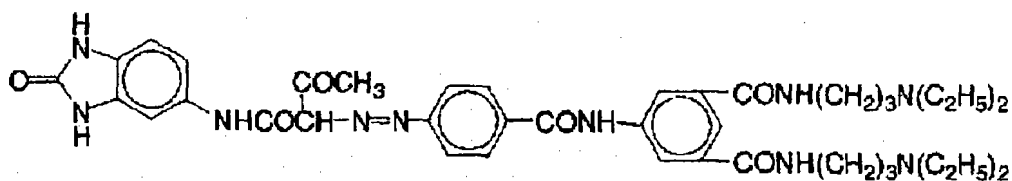
这里, 将温度控制为 25℃, 向利用 GK-0222-10 型ラモンドスター-ラ- (商品名, 藤泽药品工业株式会社制造)以 500rpm 的转速进行搅拌的不良溶剂—1500 mL 水中, 用 NP-KX-500 型大容量无脉动泵(商品名, 日本精密化学社制造)注入 80℃的颜料溶液 A。输送颜料溶液 A 的管道的流体通路直径以及供给口直径均为 0.8mm, 将供给口放入到不良溶剂中, 以 100 mL/min 的流速注入 400 mL 颜料溶液 A, 由此形成有机颜料粒子, 制得颜料分散液 A。

使用コクサン(株)社制造的 H-112 型离心过滤机及敷岛カン

バズ（株）社制造的 P89C 型滤布，将采用上述方法制备的颜料分散液 A 以 5000rpm 的转速浓缩 90 分钟，从颜料分散液 A 中去除溶剂，回收得到颜料纳米粒子浓缩糊。用アジレント (Agilent) 公司制造的 8453 型分光光度计测定浓缩糊的颜料含有率，结果为 17.1 质量%。

向 50.0mL 乳酸乙酯(第 3 溶剂)中添加 0.13 g 按照日本特开 2000-239554 号公报中的方法合成得到的颜料分散剂 A、2.50 g ソルスパー ス 39000 (ビツケミー社制造)，配制成溶液，将该溶液添加到 15.4 g 上述颜料纳米粒子浓缩糊中。用溶解机以 1500rpm 的转速搅拌 60 分钟，再添加 25.0mL 乙酸乙酯，用溶解机以 500rpm 的转速搅拌 10 分钟，得到分散液。

将该分散液用住友电工ファインポリマ社制造的 FP-010 型过滤器进行过滤(第 2 浓缩·除去工序)，从而得到糊状的浓缩颜料液 A (纳米颜料浓度为 30.6 质量%)。



(颜料分散剂 A)

使用上述糊状的浓缩颜料液 A，制备具有下述组成的颜料分散组合物 A。

上述糊状的浓缩颜料液 A	21.0g
MFGAC	43.3g

使用超声波均化器将上述组成的颜料分散组合物分散 3 小时，得到颜料分散组合物 A。通过扫描电子显微镜观察所得到的颜料分散组合物中的颜料纳米粒子，测得其平均粒径为 20nm。

<颜料分散组合物 B>

按照下述组成配制颜料分散组合物 B。

颜料(颜料紫 23)	9.60 g
氯化钠	100.0 g

颜料分散剂 A	0.90 g
ソルスパース 39000 (ビツクケミー社制造)	9.60 g

向 1,3-丁二醇二乙酸酯液中加入氯化钠、颜料（颜料紫 23 (クラリアント社制造、Hostaperm Violet RL-NF)）的粉末、ソルスパース 39000，并将其加入到双螺杆捏合机中，在 80℃ 下混和 6 小时。混和后，将上述混合物取出并加入到 700 质量份的 80℃ 的 1% 盐酸水溶液中，搅拌 1 小时后，过滤、用热水洗涤、干燥、粉碎，然后按照 1g 粉碎物添加 2.4 g 的 1,3-丁二醇二乙酸酯的比例添加 1,3-丁二醇二乙酸酯并混合。然后，利用电动磨 M-50 (アイガー・ジヤパン社制造) 并使用直径为 0.65mm 的氧化锆微珠，在圆周速度 9m/s 的条件下，将上述颜料组合物分散 1 小时，得到了颜料分散物 B。通过扫描电子显微镜观察所得到的颜料分散组合物中的颜料粒子，测得其平均粒径为 85nm。

<B 颜料分散物 1>

按照与制备颜料分散组合物 B 相同的方法来制备 B 颜料分散物 1，不同之处在于，用 PB15:6(東洋インキ制造(株)制造的 Rionol Blue ES)来代替在制备上述的颜料分散组合物 B 时所使用的 PV-23。通过扫描电子显微镜观察所得到的 B 颜料分散物 1 中的颜料粒子，测得其平均粒径为 55nm。

接着，将得到的 B 颜料分散物 1 与其他成分相混合，使具有下列表 1 所示的组成，从而制得滤色器用着色感光性树脂组合物 B1 及 B2。

表 1

着色感光性树脂组合物	B1	B2
B 颜料分散物 1 (C.I.P.B. 15: 6)	8.0	8.0
颜料分散组合物 A (C.I.P.V. 23)	1.1	0
颜料分散组合物 B (C.I.P.V. 23)	0	1.1
MFGAC	28	28
甲乙酮	26	26
粘结剂 1	19	19
DPHA 液	4.2	4.2

2-三氯甲基-5-(对苯乙烯基苯乙烯基)-1,3,4-噁二唑	0.17	0.17
吩噻嗪	0.020	0.020
表面活性剂 1	0.060	0.060

(单位：质量份)

<粘结剂 1>

- 聚合物（甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲酯 = 36/22/42 摩尔比的无规共聚物，分子量 3 万） 27 质量份
- MFGAC 73 质量份

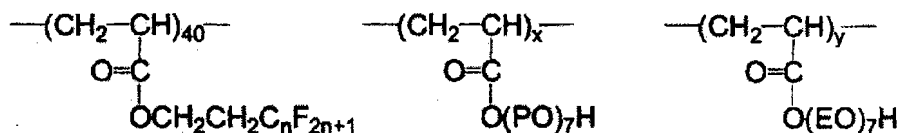
<DPHA 液>

- 二季戊四醇六丙烯酸酯（含阻聚剂 MEHQ 500ppm，日本化药(株)社制造，商品名:KAYARAD DPHA） 76 质量份
- MFGAC 24 质量份

<表面活性剂 1>

- 下述结构物 1 30 质量份
- 甲乙酮 70 质量份

结构物 1



(n=6, x=55, y=5, Mw=33940, Mw/Mn=2.55,

PO: 环氧丙烷, EO: 环氧乙烷)

接着按照日本特开 2006-276818 号公报的实施例 1 及 13 中所述的配方和方法，制备下述的着色感光性树脂组合物 K1、R103、G103。

表 2

着色感光性树脂组合物	K1
K 颜料分散物 1 (碳黑)	25
丙二醇单甲基醚乙酸酯	8.0
甲乙酮	53
粘结剂 2	9.1
氢醌单甲基醚	0.002
DPHA 液	4.2

2,4-双(三氯甲基)-6-[4'-(N,N-二乙氧基羰基甲基)-3'-溴苯基]-s-三嗪	0.16
表面活性剂 1	0.044

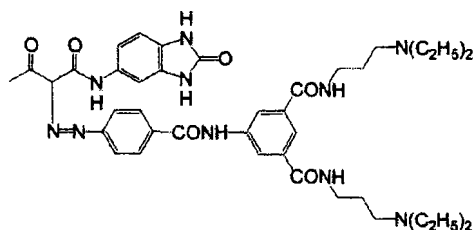
(单位: 质量份)

<K 颜料分散物 1>

- 炭黑 13.1 质量份
- 分散剂 (下述化合物 1) 0.65 质量份
- 聚合物 (甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸 = 72/28 摩尔比的无规共聚物, 分子量 3.7 万) 6.72 质量份
- MFGAC 79.53 质量份

<粘结剂 2>

- 聚合物 (甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸 = 78/22 摩尔比的无规共聚物, 分子量 3.8 万) 27 质量份
- MFGAC 73 质量份



化合物 1

表 3

着色感光性树脂组合物	R103
R 颜料分散物 1 (C.I.P.R.254)	44.0
R 颜料分散物 2 (C.I.P.R.177)	5.0
丙二醇单甲基醚乙酸酯	7.6
甲乙酮	37
粘结剂 3	0.8
DPHA 液	4.4
2-三氯甲基-5-(对苯乙烯基苯乙烯基)-1,3,4-噁二唑	0.14
2,4-双(三氯甲基)-6-[4'-(N,N-二乙氧基羰基甲基)-3'-溴苯基]-s-三嗪	0.06
吩噻嗪	0.010
添加剂 1	0.52

表面活性剂 1	0.06
---------	------

(单位：质量份)

表 4

着色感光性树脂组合物	G103
G 颜料分散物 1 (C.I.P.G.36)	23.7
Y 颜料分散物 1 (C.I.P.Y.150)	12.5
丙二醇单甲基醚乙酸酯	29.1
甲乙酮	26
环己酮	1.3
粘结剂 2	3.0
DPHA 液	4.3
2-三氯甲基-5-(对苯乙烯基苯乙烯基)-1,3,4-噁二唑	0.15
2,4-双(三氯甲基)-6-[4'-(N,N-二乙氧基羰基甲基)-3'-溴苯基]-s-三嗪	0.06
吩噻嗪	0.005
表面活性剂 1	0.07

(单位：质量份)

<R 颜料分散物 1>

- C.I.P.R.254 8 质量份
- 分散剂 (上述化合物 1) 0.8 质量份
- 聚合物 (甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸 = 72/28 摩尔比的无规共聚物, 分子量 3 万) 8 质量份
- MFGAC 83 质量份

<R 颜料分散物 2>

- C.I.P.R.177 18 质量份
- 聚合物 (甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸 = 72/28 摩尔比的无规共聚物, 分子量 3 万) 12 质量份
- MFGAC 70 质量份

<粘结剂 3>

- 聚合物 (甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸甲酯 = 38/25/37 摩尔比的无规共聚物, 分子量 4 万) 27 质量份
- MFGAC 73 质量份

<G 颜料分散物 1>

- C.I.P.G.36 18 质量份
- 聚合物（甲基丙烯酸苄酯/甲基丙烯酸 = 72/28 摩尔比的无规共聚物，分子量 3.8 万） 12 质量份
- 环己酮 35 质量份
- MFGAC 35 质量份

<Y 颜料分散物 1>

- 御国色素（株）社制造的 CF イエロ EX3393（商品名）

使用按照上述组成配制的着色感光性树脂组合物 K1、B1、R103、G103，按照与日本特开 2006-276818 号公报的实施例 11 相同的方法（如下所述），分别制得相应的感光性树脂转印材料 K1、B1、R103、G103。

—感光性树脂转印材料的制作—

在厚度为 75 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜临时支撑物上，用狭缝状喷嘴涂覆由下述配方 H1 构成的热塑性树脂层用涂覆液，并进行干燥。接着，涂覆由下述配方 P1 构成的中间层用涂覆液，并进行干燥。再涂覆上述着色感光性树脂组合物 K1，并进行干燥，从而在该临时支撑物上设置干燥膜厚为 14.6 μm 的热塑性树脂层、干燥膜厚为 1.6 μm 的中间层、干燥膜厚为 2.4 μm 的感光性树脂层，并压合保护膜（厚度为 12 μm 的聚丙烯膜）。

由此制成由临时支撑物、热塑性树脂层、中间层（氧阻挡膜）和黑色(K)的感光性树脂层形成一体的感光性树脂转印材料，将样品名定为感光性树脂转印材料 K1。

热塑性树脂层用涂覆液：配方 H1

- 甲醇 11.1 质量份
- MFGAC 6.36 质量份
- 甲乙酮 52.4 质量份
- 甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸 2-乙基己酯/甲基丙烯酸苄基酯/甲基丙烯酸共聚物（共聚组成比（摩尔比）=55/11.7/4.5/28.8，分子量=9 万， $T_g \approx 70^\circ\text{C}$ ） 5.83 质量份

·苯乙烯/丙烯酸共聚物（共聚组成比（摩尔比）=63/37，分子量=1万， $T_g \approx 100^\circ\text{C}$ ）	13.6 质量份
·双酚 A 与戊二醇单甲基丙烯酸酯 2 当量脱水缩合后的化合物（新中村化学工业（株）制造，商品名：2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基聚乙氧基)苯基]丙烷）	9.1 质量份
·上述表面活性剂 1	0.54 质量份
中间层用涂覆液：配方 P1	
·PVA205（聚乙烯醇，（株）クラレ社制造，皂化率=88%、聚合度 550）	32.2 质量份
·聚乙烯基吡咯烷酮（アイエスピー・ジャパン株式会社制造，K-30）	14.9 质量份
·蒸馏水	524 质量份
·甲醇	429 质量份

接着，采用与上述方法相同的方法来制备感光性树脂转印材料 R103、G103 及 B1，不同之处在于，将在制备上述感光性树脂转印材料 K1 时所采用的着色感光性树脂组合物 K1 分别变更为上述着色感光性树脂组合物 R103、G103 及 B1。

以下，使用上述感光性树脂转印材料 K1、B1、R103、G103，采用与日本特开 2006-276818 号公报的实施例 11 相同的方法，通过层压法来制备具有黑底、R 像素、G 像素、B 像素的滤色器。

接着，在通过上述方法得到的滤色器基板的 R 像素、G 像素、及 B 像素和黑底之上，进一步通过溅射法形成 ITO (Indium Tin Oxide) 透明电极。然后，按照日本特开 2006-64921 号公报的实施例 1 的方法，在通过上述方法所形成的 ITO 膜上相当于黑底上部的部位形成隔垫。

另外，准备作为相对基板的玻璃基板，在滤色器基板的透明电极上以及在相对基板上分别施加用于 PVA 模式的图案，并在其上进一步设置由聚酰亚胺构成的取向膜。

然后，在以包围滤色器像素群的方式设置于周围的黑底上相当于外框的部位，利用分漏器方式涂覆紫外线固化树脂密封剂，并滴注

PVA 模式用液晶，与相对基板粘贴，然后用 UV 照射粘贴的基板，然后进行热处理，使密封剂固化。在以这种方式得到的液晶盒的两面上粘贴（株）サンリツ社制造的偏振片 HLC2-2518。

接着，使用作为红色（R）LED 的 FR1112H（スタンレ-（株）制造的晶片型 LED）、作为绿色（G）LED 的 DG1112H（スタンレ-（株）制造的晶片型 LED）、作为蓝色（B）LED 的 DB1112H（スタンレ-（株）制造的晶片型 LED），构造侧光方式的三波长型背光，将其安装在设置有上述偏振片的液晶盒的背面侧，制备成液晶显示元件 1。

图 3 为示出上述的实施例中所采用的三波长型背光的发光光谱的图。从图 3 能够明确看出，绿色的明线光谱的峰值在 535nm 处，红色的明线光谱的峰值在 630nm 处，蓝色的明线光谱的峰值在 460nm 处。

（比较例 1）

在实施例 1 所制备的液晶显示元件 1 中，用冷阴极管的背光来代替 LED 的背光，以此构造背光，并将其安装在设置有上述偏振片的液晶盒的背面侧，制备成具有冷阴极管的背光的液晶显示元件 2。

（比较例 2）

在实施例 1 中，用着色感光性树脂组合物 B2 代替着色感光性树脂组合物 B1 来制备滤色器，采用相同的方法制备液晶显示元件 3。

（比较例 3）

在实施例 1 所制备的液晶显示元件 1 中，分别使用用着色感光性树脂组合物 B2 代替着色感光性树脂组合物 B1 而制备的滤色器、用冷阴极管的背光代替 LED 的背光而构造的背光，并将该背光安装在设置有上述偏振片的液晶盒的背面侧，从而制成具备冷阴极管的背光的液晶显示元件 4。

对于通过以上方法制备的液晶显示元件，进行以下的评价。

1) 颜色再现范围(NTSC 比)

采用显微分光光度计(オリンパス光学社制造；OSP100 或 200)测定液晶显示装置的色度，以实测得到的各颜色再现范围相对于

NTSC 规格的颜色再现范围的比率来表示。

2) 对比度

在制得的液晶显示元件中，分别测定显示白色时和显示黑色时的透光量，将其比值作为对比度（参见“1990 年第 7 回色彩光学コンファレンス，512 色表示 10.4” サイズ TFT-LCD 用カラ-フィルタ，植木、小关、福永、山中”等）。测定色度时使用色彩亮度计（（株）トプコン社制造的 BM-5）。色彩亮度计的位置设置为：在距离与液晶显示元件的背光相背对的偏振片 600mm 的位置处设置色彩亮度计，采用该色彩亮度计测定色度。色彩亮度计的测定角设定为 1°。设定背光的光量，使得在不设置样品的状态下，在平行尼科耳棱镜中设置有 2 个偏振片时的亮度为 1280cd / m²。

3) 长时间显示特性

将制备的液晶显示元件以 1280cd / m² 的亮度连续显示 1000 小时，在暗室中，在距离液晶显示装置画面 400mm 处设置照度计 UV-M10-S [（株）オ-ク制作所制造]，将测定角设定为 2°，测定蓝光的照度(显示蓝色时的光的照度)，各实施例、比较例的试验前后的相对值（试验后的照度/试验前的照度），以及上述颜色再现范围、对比度的数据一并示于表 5 中。

表 5

	背光	平均粒径(nm)			颜色再现范围 NTSC 比	对比度	长时间 显示特性
		R	G	B			
实施例 1	LED	R 54 R 59	G 53 Y 60	B 55 V 20	105%	1000	101%
比较例 1	冷阴极管	R 54 R 59	G 53 Y 60	B 55 V 20	72%	1000	104%
比较例 2	LED	R 54 R 59	G 53 Y 60	B 55 V 85	105%	800	103%
比较例 3	冷阴极管	R 54 R 59	G 53 Y 60	B 55 V 85	72%	800	104%

从表 5 能够明确看出，使用冷阴极管的比较例 1 的液晶显示元件，其颜色再现范围较差。不含有本发明中所规定的有机颜料纳米粒子的比较例 2 的液晶显示元件，其对比度较差。

另一方面，本发明的实施例 1 的液晶显示元件，其颜色再现范围、对比度均优异。

此外，从比较例 1、3 的结果能够明确看出，在使用冷阴极管作为背光的情况下，即使含有本发明中所规定的有机颜料纳米粒子，对长时间显示特性也没有很大影响；但是，从实施例 1、比较例 2 的结果能够明确看出，在使用 LED 的情况下，长时间显示特性得到显著改善。

产生这种效果的具体原因尚无定论，然而，据认为其原因是，本发明中所规定的有机颜料纳米粒子与以往的粒子对于特定波长的光的耐光性是不同的，由于光源的波长特性发生改变，所以对本发明中所规定的有机颜料纳米粒子的耐光性产生不良影响的波长的光的强度变小。

结果是，通过使用 LED 的背光，并且同时使用本发明中所规定的有机颜料纳米粒子，能够同时满足颜色再现、对比度、长时间显示特性这 3 种性能。

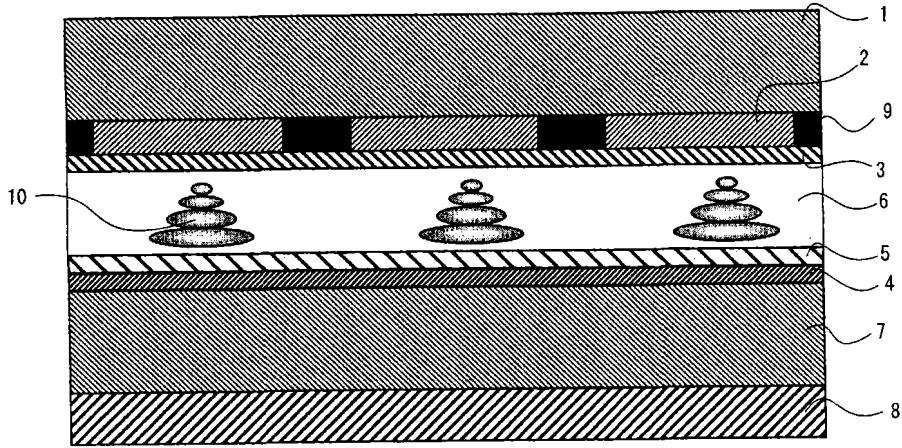


图 1

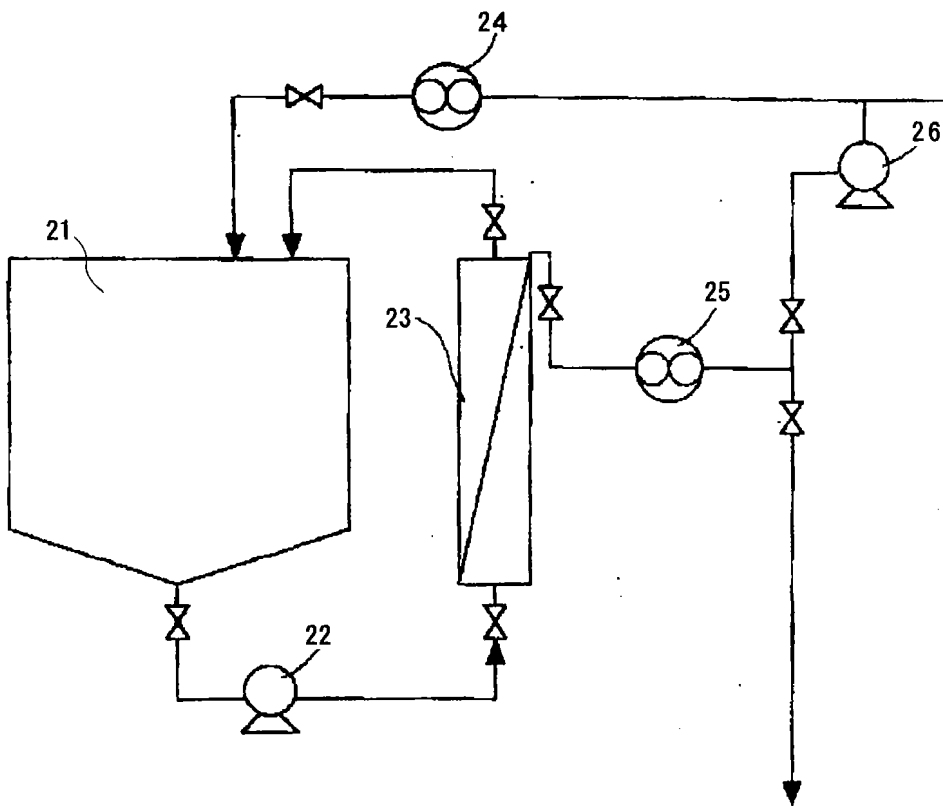


图 2

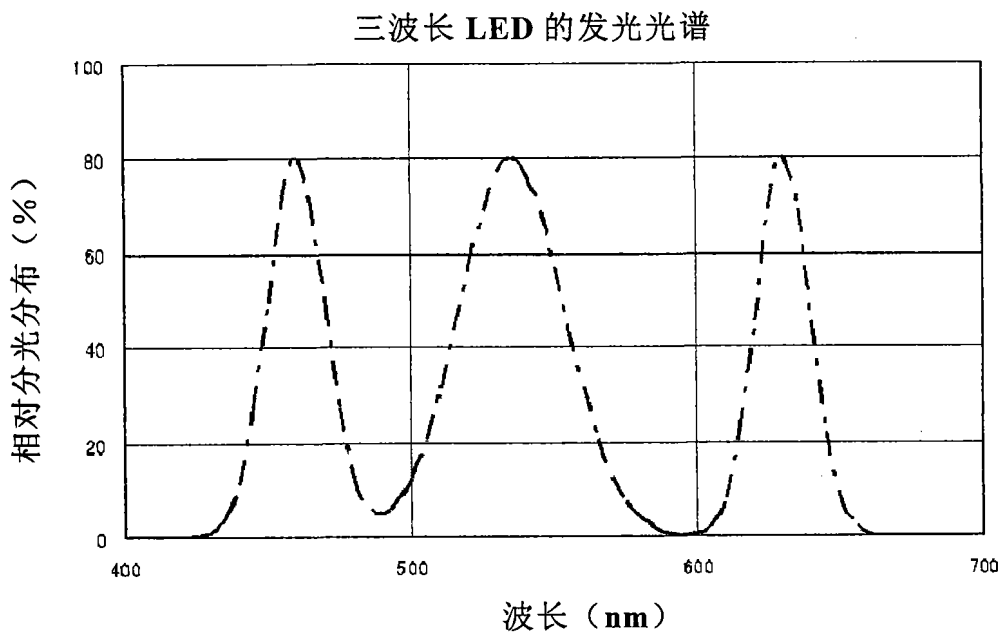


图 3

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	CN101373291A	公开(公告)日	2009-02-25
申请号	CN200810147533.7	申请日	2008-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	吉野晴彦 松本圭右 鸭崎彻 柴田直也 伊藤英明 儿玉知启		
发明人	吉野晴彦 松本圭右 鸭崎彻 柴田直也 伊藤英明 儿玉知启		
IPC分类号	G02F1/1335 G03F7/00		
CPC分类号	G02B5/223 G02F1/133514 G02F1/133621		
代理人(译)	丁业平 张天舒		
优先权	2007214082 2007-08-20 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示元件，通过将C.I.颜料紫的有机颜料粒子的粒径变小，并与三波长型背光组合，得到具有宽的颜色再现范围和高对比度的液晶显示元件。本发明提供一种液晶显示元件，该液晶显示元件具有滤色器和三波长型背光，其中，所述滤色器含有至少一种平均粒径为50nm以下的有机颜料纳米粒子，所述三波长型背光的绿色的明线光谱峰值在520nm~540nm之间。

	X	Y	Z
R	0.656	0.336	21.4
G	0.293	0.634	52.1
B	0.146	0.088	6.90