

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710300196.6

[43] 公开日 2008年6月25日

[11] 公开号 CN 101206339A

[22] 申请日 2007.12.19

[21] 申请号 200710300196.6

[30] 优先权

[32] 2006.12.19 [33] JP [31] 341841/2006

[71] 申请人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 赤尾壮介 港浩一 大熊聪  
长崎能德 系井健 畑岛光久

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
代理人 陈建全

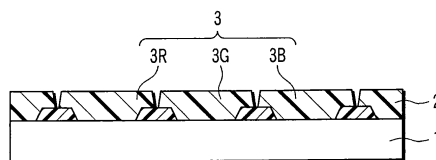
权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 2 页

### [54] 发明名称

滤色器和液晶显示装置

### [57] 摘要

本发明提供一种滤色器，其具备基板、和至少红色显示像素、绿色显示像素及蓝色显示像素，其特征在于，红色显示像素的厚度方向相位差值  $R_{Rth}$ 、绿色显示像素的厚度方向相位差值  $G_{Rth}$  和蓝色显示像素的厚度方向相位差值  $B_{Rth}$  满足下述式(1)和式(2)，式中， $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  分别表示各个像素的面内折射率平均值减去厚度方向折射率所得到的差值乘以像素的厚度 ( $\mu m$ )、再乘以 1000 倍所得的数值。 $| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (G_{Rth} - B_{Rth}) | \geq 0$  (1)； $| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (R_{Rth} - G_{Rth}) | \geq 0$  (2)。



1、一种滤色器，其特征在于：其在基板上具备至少红色显示像素、绿色显示像素及蓝色显示像素，其中，红色显示像素的厚度方向相位差值  $R_{Rth}$ 、绿色显示像素的厚度方向相位差值  $G_{Rth}$  和蓝色显示像素的厚度方向相位差值  $B_{Rth}$  满足下述式 (1) 和式 (2)，

$$| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (G_{Rth} - B_{Rth}) | \geq 0 \quad (1)$$

$$| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (R_{Rth} - G_{Rth}) | \geq 0 \quad (2)$$

$R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  分别表示各个像素的面内折射率平均值减去厚度方向折射率所得到的差值乘以像素的厚度 ( $\mu\text{m}$ )、再乘以 1000 倍所得的数值。

2、根据权利要求 1 记载的滤色器，其特征在于：所述红色显示像素、绿色显示像素和蓝色显示像素中所含的颜料的一次粒径  $d_{50}$  为 40nm 以下。

3、根据权利要求 1 或 2 记载的滤色器，其特征在于：所述红色显示像素含有选自二氧代吡咯并吡咯系红色颜料和蒽醌系红色颜料中的至少一种红色颜料。

4、根据权利要求 3 记载的滤色器，其特征在于：所述红色显示像素以颜料的总量为基准含有 0~100 重量%的二氧代吡咯并吡咯系红色颜料和 0~66 重量%的蒽醌系红色颜料。

5、根据权利要求 4 记载的滤色器，其特征在于：所述二氧代吡咯并吡咯系红色颜料为颜料红 254，所述蒽醌系红色颜料为颜料红 177。

6、根据权利要求 1 或 2 记载的滤色器，其特征在于：所述绿色显示像素含有选自卤化金属酞菁系绿色颜料、偶氮系黄色颜料和喹酞酮系

黄色颜料中的至少一种。

7、根据权利要求6记载的滤色器，其特征在于：所述绿色显示像素以颜料的总量为基准含有0~100重量%的卤化铜酞菁系绿色颜料、0~60重量%的偶氮系黄色颜料和/或喹酞酮系黄色颜料。

8、根据权利要求7记载的滤色器，其特征在于：所述卤化铜酞菁系绿色颜料为颜料绿36，所述偶氮系黄色颜料为颜料黄150，所述喹酞酮系黄色颜料为颜料黄138。

9、根据权利要求1或2记载的滤色器，其特征在于：所述蓝色显示像素含有选自金属酞菁系蓝色颜料和二噁嗪系紫色颜料中的至少一种。

10、根据权利要求9记载的滤色器，其特征在于：所述蓝色显示像素以颜料的总量为基准含有0~100重量%的铜酞菁系蓝色颜料、0~50重量%的二噁嗪系紫色颜料。

11、根据权利要求10记载的滤色器，其特征在于：所述铜酞菁系蓝色颜料为颜料蓝15:6，二噁嗪系紫色颜料为颜料紫23。

12、一种液晶显示装置，其特征在于：具备权利要求1记载的滤色器。

## 滤色器和液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及用于液晶显示装置和固体摄像元件等中的滤色器、和具备该滤色器的液晶显示装置。

### 背景技术

近年来，由于液晶显示装置轻薄，因此其省空间性、质量轻、省电性等受到好评，最近其电视用途迅速普及。用于电视用途时，对亮度、对比度和全方位的视觉辨认性等性能有更高的要求，相位差控制层和直线偏振片的组合常常适用于这样的显示器。

尤其是近年来，在能够高对比度显示的垂直取向模式液晶显示器中并用了光轴垂直于基板且具有负双折射各向异性的相位差膜（负的 C 板）和光轴与基板平行且具有正双折射各向异性的相位差膜（正的 A 板）（例如，参照日本特开平 10-153802 号公告）。

该相位差膜通常使用的是将聚碳酸酯薄膜等拉伸而制成的膜或将具有双折射各向异性的液晶材料涂布在三乙酰基纤维素薄膜等上而制成的膜。

但是，上述相位差膜的延迟量在面内保持均一，因而不能根据实际显示的像素来设定最合适的延迟量，不一定能够进行最适当的相位差补偿。

作为其理由之一，可以列举出由于液晶的相位差、折射率本身具有透射光的波长依赖性，因此根据构成滤色器的各色显示像素色（实际的透射光的波长），相位差膜所要求的延迟量也不相同。针对这一点，例如提出了日本特开 2005-148118 号公报中记载的方案。即，尝试根据透射光的波长来控制延迟、从而更适宜地进行相位差补偿。

作为其它的理由，可以列举出当构成滤色器的各着色显示像素自身

具有厚度方向相位差值时，透射光产生相位差，因而液晶显示装置的视野角依赖性增大，其显示特性会降低。针对这一点，例如提出了日本特开 2000-136253 号公报中记载的方案。即，尝试通过使着色高分子薄膜含有侧链上有平面结构基团的高分子、或者使着色高分子薄膜含有高分子和具有正负反向双折射率的双折射降低粒子来减小滤色器所具有的延迟量。

但实际上，尽管做了这样的尝试，仍然存在观察实施了来自斜方向的视野角补偿的黑显示时、可以看见由红色和蓝色的漏光造成的红紫色着色这一问题。

针对这个问题，本发明人等发现，其原因是构成滤色器的红色、绿色和蓝色的各色显示像素的厚度方向相位差值各不相同，例如，在使用颜料分散型着色组合物制造的滤色器中，相对于红色和蓝色的延迟量，绿色像素显示了负的较大的延迟量。与液晶显示装置中使用的其它部件相比，滤色器的延迟相对较小，因而至今为止这个问题并没有得到重视，但是，由于通常以绿色为中心进行光学设计，因此如果红色、蓝色的着色显示像素和绿色的着色显示像素的延迟有很大差别，就会产生漏光这一视野角视觉辨认性的问题。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种滤色器，其红色、绿色和蓝色的各色显示像素的厚度方向相位差值得到了恰当的控制，从而能够得到即使从斜方向观察时也没有着色的视觉辨认性良好的液晶显示装置。

本发明的另一目的在于提供一种液晶显示装置，其由这种滤色器、相位差膜以及其它的构成部件组合构成，从斜方向观察时没有着色，且视觉辨认性良好。

根据本发明的第一种形态，提供一种滤色器，其特征在于，其在基板上具备至少红色显示像素、绿色显示像素和蓝色显示像素，其中，红色显示像素的厚度方向相位差值  $R_{Rth}$ 、绿色显示像素的厚度方向相位差

值  $G_{Rth}$  以及蓝色显示像素的厚度方向相位差值  $B_{Rth}$  满足下述式 (1) 和式 (2)。

$$|(R_{Rth} - B_{Rth})| - |(G_{Rth} - B_{Rth})| \geq 0 \quad (1)$$

$$|(R_{Rth} - B_{Rth})| - |(R_{Rth} - G_{Rth})| \geq 0 \quad (2)$$

( $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  分别表示各个像素的面内折射率平均值减去厚度方向折射率所得到的差值乘以像素的厚度 ( $\mu\text{m}$ )、再乘以 1000 倍所得的数值。)

根据本发明的第二种形态, 提供一种液晶显示装置, 其特征在于具备上述的滤色器。

#### 附图说明

图 1 为表示本发明的第一种实施方式的滤色器的概略剖面图。

图 2 为表示本发明的第二种实施方式的液晶显示装置的一个例子的概略剖面图。

图 3A 为表示用于测定各色涂膜的对比度的滤色器的配置的图, 是表示将滤色器配置在一对配置成正交尼科耳状态的偏振片之间的情况的图。

图 3B 为表示用于测定各色涂膜的对比度的滤色器的配置的图, 是将滤色器配置在一对配置成平行尼科耳状态的偏振片之间的情况的图。

#### 具体实施方式

以下对本发明的实施方式加以说明。

图 1 中表示了本发明的第一种实施方式的滤色器。在图 1 中, 滤色器的玻璃基板 1 上具备作为遮光层的黑色矩阵 2 和着色显示像素 3。着色显示像素 3 由红色显示像素 3R、绿色显示像素 3G 和蓝色显示像素 3B 组成。

各个着色显示像素的厚度方向相位差值  $R_{th}$ 、即红色显示像素 3R 的厚度方向相位差值  $R_{Rth}$ 、绿色显示像素 3G 的厚度方向相位差值  $G_{Rth}$

以及蓝色显示像素 3B 的厚度方向相位差值  $B_{Rth}$  满足下述式(1)和式(2)。

$$| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (G_{Rth} - B_{Rth}) | \geq 0 \quad (1)$$

$$| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (R_{Rth} - G_{Rth}) | \geq 0 \quad (2)$$

式中的  $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  分别表示各个着色显示像素的面内折射率平均值减去厚度方向折射率所得到的差值乘以着色显示像素的厚度 (nm)、再乘以 1000 倍所得的数值。

另外,  $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  是根据用分光椭圆偏振计等三维折射率测定仪器测得的像素的面内折射率平均值  $[(n_x+n_y)/2]$  和厚度方向折射率  $[n_z]$  计算出的数值,  $n_x$ 、 $n_y$  和  $n_z$  分别表示 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向的折射率, X 轴方向为滤色器面内显示最大折射率的轴 (慢轴) 的方向, Y 轴为在面内与 X 轴垂直的轴方向, Z 轴为与 X 轴和 Y 轴垂直的厚度方向。

上述式 (1) 和式 (2) 表示, 不论符号的正负, 若  $G_{Rth}$  为  $R_{Rth}$  以上, 则  $B_{Rth}$  为  $G_{Rth}$  以上, 若  $G_{Rth}$  为  $R_{Rth}$  以下, 则  $B_{Rth}$  为  $G_{Rth}$  以下。即, 表示  $G_{Rth}$  在  $R_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  之间。

虽然期望滤色器的双折射率的绝对值为 0.01 以下, 即厚度方向相位差值  $R_{th}$  尽量接近  $R_{Rth} = G_{Rth} = B_{Rth} = 0$ , 但在和滤色器之外的构成部件、例如液晶、偏振片、取向膜等的相位差的波长分散性组合在一起时, 即使不是在  $R_{Rth} = G_{Rth} = B_{Rth} = 0$  的情况下, 最适的滤色器的厚度方向相位差值也是存在的。

滤色器的各色显示像素的相位差值  $R_{th}$  取多大值最好, 这取决于和其它部件的组合, 但重要的是, 尽管  $G_{Rth}$  为  $R_{Rth}$  以上, 但  $B_{Rth}$  为  $G_{Rth}$  以下的状态, 则无法获得良好的斜向视觉辨认性, 尽管  $G_{Rth}$  为  $R_{Rth}$  以下, 但  $B_{Rth}$  为  $G_{Rth}$  以上的状态, 则无法获得良好的斜向视觉辨认性。这是由于液晶显示装置中使用的其它部件中, 双折射性的波长分散性相对于透射光的波长发生连续的变化。

这样, 通过使用各着色显示像素的厚度方向相位差值  $R_{th}$  满足上述条件的滤色器, 可以获得即使从斜方向观察时也没有着色、具有良好的

斜向视觉辨认性的液晶显示装置。

另外，为了得到良好的正面视觉辨认性、尤其是黑显示时饱满的色彩，在用颜料分散型着色组合物制造着色显示像素的滤色器时，该颜料的一次粒子的粒度分布优选个数粒度分布累积曲线中的累计量相当于整体的 50% 的粒径  $d_{50}$  为 40nm 以下，更优选  $d_{50}$  为 30nm 以下。

作为红色显示像素，例如可以使用颜料红 7、14、41、48：2、48：3、48：4、81：1、81：2、81：3、81：4、146、168、177、178、179、184、185、187、200、202、208、210、246、254、255、264、270、272、279 等红色颜料。

另外，上述红色颜料也可以和黄色颜料并用。作为黄色颜料，可以列举出颜料黄 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、24、31、32、34、35、35：1、36、36：1、37、37：1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、147、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、187、188、193、194、199、198、213、214 等。

红色显示像素优选含有这些颜料中的二氧代吡咯并吡咯系红色颜料和蒽醌系红色颜料中的一种以上的情况，因为这样易于得到任意的  $R_{Rth}$ 。其原因是，通过对二氧代吡咯并吡咯系红色颜料的微细化处理下功夫，从而使  $R_{Rth}$  可正可负，其绝对值也可以控制到某种程度，而蒽醌系红色颜料无论是否微细化处理都易于得到接近 0 的  $R_{Rth}$ 。

从像素的色泽、亮度、膜厚等角度出发，以颜料的总量为基准，红色显示像素优选含有 0~100 重量%的二氧代吡咯并吡咯系红色颜料和 0~66 重量%的蒽醌系红色颜料，更优选含有 0~90 重量%的二氧代吡咯并吡咯系红色颜料和 10~60 重量%的蒽醌系红色颜料。

从耐光性、耐热性和透明性、着色力的角度等出发，颜料红 254 适

合作为二氧代吡咯并吡咯系红色颜料, 颜料红 177 适合作为蒽醌系红色颜料。

作为绿色显示像素, 例如可以使用颜料绿 7、10、36、37 等绿色颜料, 也可以并用黄色颜料。作为黄色颜料, 可以使用和上述红色显示像素中使用的相同的黄色颜料。

绿色显示像素优选含有这些颜料中的卤化金属酞菁系绿色颜料、偶氮系黄色颜料和喹酞酮系黄色颜料中的至少 1 种, 因为这样易于得到任意的  $R_{th}$ 。其原因是, 卤化金属酞菁系绿色颜料可以通过选择中心金属来在某种程度上控制  $G_{Rth}$ , 而偶氮系黄色颜料无论是否微细化处理都可以得到正的  $G_{Rth}$ , 喹酞酮系黄色颜料无论是否微细化处理都可以得到负的  $G_{Rth}$ 。

从像素的色泽、亮度、膜厚等角度出发, 以颜料的总重量为基准, 绿色显示像素优选含有 0~100 重量%的卤化金属酞菁系绿色颜料和 0~60 重量%的偶氮系黄色颜料和/或喹酞酮系黄色颜料, 更优选含有 50~95 重量%的卤化金属酞菁系绿色颜料、5~45 重量%的偶氮系黄色颜料和/或喹酞酮系黄色颜料。

从耐光性、耐热性和透明性、着色力的角度等出发, 颜料绿 36 适合作为卤化金属酞菁系绿色颜料, 颜料黄 150 适合作为偶氮系黄色颜料, 颜料黄 138 适合作为喹酞酮系黄色颜料。

作为蓝色显示像素, 例如可以使用颜料蓝 15、15: 1、15: 2、15: 3、15: 4、15: 6、16、22、60、64 等蓝色颜料, 也可以并用紫色颜料。作为紫色颜料, 可以列举出颜料紫 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50 等。

蓝色显示像素含有这些颜料中的金属酞菁系蓝色颜料和二噁嗪系紫色颜料中的至少 1 种时, 易于得到接近 0 的  $B_{Rth}$ 。

从像素的色泽、亮度和膜厚度等角度出发, 以颜料的总重量为基准, 蓝色显示像素优选含有 0~100 重量%的金属酞菁系蓝色颜料和 0~50 重量%的二噁嗪系紫色颜料, 更优选含有 0~98 重量%的金属酞菁系蓝

色颜料和 0~25 重量%的二噁嗪系紫色颜料。

从耐光性、耐热性、透明性和着色力的角度等出发，颜料蓝 15:6 适合作为金属酞菁系蓝色颜料，颜料紫 23 适合作为二噁嗪系紫色颜料。

各个着色显示像素可以含有无机颜料。作为无机颜料，可以列举出铬黄、锌黄、氧化铁红（红色氧化铁（III））、镉红、群青、紺青、氧化铬绿、钴绿等金属氧化物粉末、金属硫化物粉末、金属粉末等。为了获得色彩和亮度的平衡、并确保良好的涂布性、感度和显影性等，无机颜料可以和有机颜料组合使用。

为了调色，各个着色显示像素可以在不降低耐热性的范围内含有染料。

另外，为了实现滤色器的高亮度化和高对比度，各个着色显示像素中含有的颜料优选经过微细化处理，优选一次粒径  $d_{50}$  小。

颜料的一次粒径  $d_{50}$  用普通的方法测定，即用电子显微镜拍摄颜料，再由其照片的画面分析直接测量一次粒子的大小。具体来说，测定每种颜料的一次粒径的短轴径和长轴径，以其平均值作为该颜料粒子的粒径。此处所说的一次粒径  $d_{50}$  表示在对 100 个以上的颜料粒子求得的个数粒度分布的累积曲线中累计量占整体的 50% 的粒径（相当于圆的直径）。用透射型（TEM）或扫描型（SEM）电子显微镜的任一种都能够得到相同的结果。

颜料的一次粒径  $d_{50}$  优选为 40nm 以下，更优选为 30nm 以下，进一步优选为 20nm 以下。另外， $d_{50}$  优选为 5nm 以上。

颜料的一次粒径  $d_{50}$  大于 40nm 时，液晶显示装置的黑显示时的正面视觉辨认性降低。小于 5nm 时，颜料难以分散，难以保持作为用于形成着色显示像素的着色组合物的稳定性，也难以确保流动性。其结果是滤色器的亮度和颜色特性容易变差。

作为控制颜料的一次粒径  $d_{50}$  和双折射率的手段，有将颜料进行机械性粉碎来控制粒径  $d_{50}$  和粒子形状的方法（称为研磨法）、将在良溶剂中溶解有颜料的溶液加入到不良溶剂中从而使具有所需的一次粒径

d50 和粒子形状的颜料析出的方法（称为析出法）、以及在合成时制造具有所需的一次粒径 d50 和粒子形状的颜料的方法（称为合成析出法）等。可以根据使用的颜料的合成方法和化学性质等来针对每个颜料选择适当的方法。

以下说明各个方法，但本发明的用于形成着色显示像素的着色组合物中含有的颜料的一次粒径 d50 和粒径形状的控制方法可以采用上述方法的任一种。

研磨法是使用球磨机、砂磨机或捏合机等将颜料和食盐等水溶性无机盐等研磨剂以及不溶解研磨剂的水溶性有机溶剂一起进行机械混练（以下将该处理称为盐磨）之后，水洗除去无机盐和有机溶剂、并干燥，从而得到具有所需粒径 d50 和粒子形状的颜料的方法。但是，由于盐磨处理有时会使颜料进行结晶生长，因此处理时在上述有机溶剂中加入至少部分溶解的固体树脂或颜料分散剂来防止结晶生长的方法是有效的。

关于颜料和无机盐的比例，虽然无机盐的比例提高能够改善颜料的微细化效率，但颜料的处理量减少会使生产率降低。因此，一般来说，对于颜料 1 重量份，无机盐使用 1~30 重量份，优选使用 2~20 重量份。另外，上述水溶性有机溶剂是为了使颜料和无机盐形成均匀的块体而加入的，也由颜料和无机盐的配合比决定，但通常相对于颜料 1 重量份可以使用 0.5~30 重量份的量。

关于上述研磨法，进一步具体来说，在颜料和水溶性无机盐的混合物中加入少量的水溶性有机溶剂作为湿润剂，用捏合机等剧烈搅拌混合后，将该混合物加入到水中，用高速搅拌机等搅拌，使呈料浆状。接着，将该料浆过滤、水洗、干燥，从而能够得到具有所需一次粒径 d50 和粒子形状的颜料。

析出法是将颜料溶解在适当的良溶剂中之后、与不良溶剂混合、从而使具有所需一次粒径和粒子形状的颜料析出的方法，可以通过溶剂的种类和用量、析出温度、析出速度等来控制一次粒径的大小和粒子形状。一般来说，由于颜料难溶于溶剂，因此可以使用的溶剂很有限，作为例

子，已知有浓硫酸、多磷酸、氯磺酸等强酸性溶剂或液氨、甲醇钠的二甲基甲酰胺溶液等碱性溶剂等。

作为本方法的代表例，有酸糊法，该方法是将颜料溶解于酸性溶剂、再将溶液加入到其它溶剂中从而使其再析出而获得微细粒子。工业上从成本的观点考虑，常用的是将硫酸溶液注入到水中的方法。对硫酸浓度没有特别的限定，优选 95~100 重量%。硫酸相对于颜料的使用量没有特别的限定，但使用量少则溶液粘度升高、操作性变差，相反，使用量过多则颜料的处理效率降低，所以优选使用相对于颜料为 3~10 倍重量的硫酸。

另外，颜料不需要完全溶解。溶解时的温度优选为 0~50℃，低于 0℃则硫酸有可能冻结，并且溶解度也会降低。超过 50℃则容易发生副反应。加入的水的温度优选为 1~60℃，超过 60℃则在加入时硫酸的溶解热会使溶液沸腾从而操作发生危险。低于 1℃的温度下溶液会冻结。关于加入溶液所需的时间，对于颜料 1 重量份优选为 0.1~30 分钟。有时间越长一次粒径  $d_{50}$  越大的倾向。

颜料的一次粒径  $d_{50}$  和粒子形状的控制更优选选择将酸糊法等析出法和盐磨法等研磨法组合使用的手法，从而可以考虑颜料的整粒程度来进行控制，进而也能确保此时作为分散体的流动性。

在进行盐磨或酸糊制造时，为了防止一次粒径  $d_{50}$  和粒子形状控制伴随的颜料凝集，也可以并用下述的色素衍生物或树脂型颜料分散剂、表面活性剂等分散助剂。另外，通过以 2 种以上颜料共存的形式进行一次粒径  $d_{50}$  和粒子形状控制，即使是难以单独分散的颜料也能够制备成稳定的分散体。

作为特殊的析出法，有无色法（Leuco 法）。黄葱酮系、紫环酮系、二萘嵌苯系、阴丹士林系等还原染料系颜料在用碱性亚硫酸氢盐还原时，醌基转变成氢醌的钠盐（无色化合物，Leuco compound），从而变成水溶性。通过向该水溶液中加入适当的氧化剂进行氧化，可以使水不溶性的一次粒径小的颜料析出。

合成析出法是在合成颜料的同时使具有所需一次粒径  $d_{50}$  和粒子形状颜料析出的方法。但是，在将生成的微细颜料从溶剂中取出时，若颜料粒子不凝集而形成大的二次粒子，则很难用过滤这一常用的分离法来分离，因此，该方法通常适用于容易发生二次凝集的、在水系中合成的偶氮系等颜料。

进而，作为控制颜料的一次粒径  $d_{50}$  和粒子形状的手段，也可以通过将颜料用高速的砂磨机等进行长时间分散（将颜料干式粉碎，即所谓的干式磨碎法），从而在降低颜料的一次粒径的同时分散颜料。

用于形成本发明的第一种实施方式的滤色器的着色显示像素的着色组合中含有的颜料载体是使颜料分散的物质，为透明树脂、其前体或它们的混合物。透明树脂是在可见光区域的  $400\sim 700\text{nm}$  的全波长区域中透射率优选为 80% 以上、更优选为 95% 以上的树脂。透明树脂中包括热塑性树脂、热固化性树脂以及感光性树脂，其前体中包括通过放射线照射会硬化而生成透明树脂的单体或寡聚物，这些物质可以单独使用，也可以两种以上混合使用。

相对于着色组合中的颜料 100 重量份，颜料载体的用量可以为  $30\sim 700$  重量份，优选为  $60\sim 450$  重量份。另外，在使用透明树脂及其前体的混合物作为颜料载体的情况下，相对于着色组合中的颜料 100 重量份，透明树脂的用量可以为  $20\sim 400$  重量份，优选为  $50\sim 250$  重量份。相对于着色组合中的颜料 100 重量份，透明树脂前体的用量可以为  $10\sim 300$  重量份，优选为  $10\sim 200$  重量份。

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

作为热固化性树脂，例如可以列举出环氧树脂、苯并鸟粪胺树脂、松香改性马来酸树脂、松香改性富马酸树脂、三聚氰胺树脂、脲醛树脂、

酚醛树脂等。

作为感光性树脂，可以使用使具有羟基、羧基、胺基等反应性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)丙烯酸化合物或肉桂酸发生反应、从而在该线状高分子中引入(甲基)丙烯酰基、苯乙烯基等光交联性基团而生成的树脂。另外，也可以使用将含有苯乙烯-马来酸酐共聚物和 $\alpha$ -烯烃-马来酸酐共聚物等酸酐的线状高分子用(甲基)丙烯酸羟基烷酯等具有羟基的(甲基)丙烯酸化合物进行半酯化而得到的产物。

作为透明树脂前体的单体和寡聚物，可以列举出(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸环己酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(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、(甲基)丙烯酸三聚氰胺酯、(甲基)丙烯酸环氧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、(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺、丙烯腈等。这些化合物可以单独使用也可以2种以上混合使用。

当着色组合物通过紫外线照射发生固化时，可以向该组合物中添加光聚合引发剂等。

作为光聚合引发剂，可以使用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-甲基-1[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲胺基-1-(4-吗啉代苯基)-丁烷-1-酮等苯乙酮系光聚合引发剂，苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻异丙醚、苄基二甲基缩酮等苯偶姻系光聚合引发剂，二苯甲酮、苯甲酰安息香酸、苯甲酰苯甲酸甲酯、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'-甲基二苯基硫化合物等二苯甲酮系光聚合引发剂、硫杂蒽酮、2-氯硫杂蒽酮、2-甲基硫杂蒽酮、异丙基硫杂蒽酮、2,4-二异丙基硫杂蒽酮等硫

杂蒽酮系光聚合引发剂、2,4,6-三氯-s-三嗪、2-苯基-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-(对甲氧基苯基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-(对甲苯基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-胡椒基-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-苯乙炔基-s-三嗪、2-(萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2-(4-甲氧基-萘-1-基)-4,6-双(三氯甲基)-s-三嗪、2,4-三氯甲基-(胡椒基)-6-三嗪、2,4-三氯甲基(4'-甲氧基苯乙炔基)-6-三嗪等三嗪系光聚合引发剂、硼酸盐系光聚合引发剂、咪唑系光聚合引发剂等。

相对于着色组合物中的颜料 100 重量份，光聚合引发剂的用量可以为 5~200 重量份，优选为 10~150 重量份。

上述光聚合引发剂可以单独使用或两种以上混合使用，也可以并用 $\alpha$ -酰氧基酯、酰基氧化磷、甲基苯基乙醛酸酯、苯偶酰、9,10-菲醌、樟脑醌、乙基蒽醌、4,4'-二乙基异酞酞酮、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧羰基)二苯甲酮、4,4'-二乙胺基二苯甲酮等化合物作为增感剂。

相对于光聚合引发剂 100 重量份，增感剂的含量可以为 0.1~60 重量份。

进而，着色组合物中可以含有作为链转移剂起作用的多官能硫醇。

多官能硫醇是有 2 个以上硫醇基的化合物即可，例如可以列举出己二硫醇、癸二硫醇、1,4-丁二醇二硫代丙酸酯、1,4-丁二醇二硫代乙醇酸酯、乙二醇二硫代乙醇酸酯、乙二醇二硫代丙酸酯、三羟甲基丙烷三硫代乙醇酸酯、三羟甲基丙烷三硫代丙酸酯、三羟甲基丙烷三(3-巯基丁酸酯)、季戊四醇四硫代乙醇酸酯、季戊四醇四硫代丙酸酯、三巯基丙酸三(2-羟乙基)异氰尿酸酯、1,4-二甲基巯基苯、2,4,6-三巯基-s-三嗪、2-(N,N-二丁胺基)-4,6-二巯基-s-三嗪等。这些多官能硫醇可以使用 1 种，也可以 2 种以上混合使用。

相对于着色组合物中的颜料 100 重量份，多官能硫醇的用量可以为 0.2~150 重量份，优选为 0.2~100 重量份。

进而，用于形成本发明的第一种实施方式的滤色器的着色显示像素的着色组合物中，为了使将颜料充分地分散在颜料载体中，并按照干燥膜厚达到 0.2~5 $\mu\text{m}$  的方式涂布在玻璃基板等透明基板上以形成滤波器节的操作变得容易，可以含有溶剂。作为溶剂，例如可以列举出环己酮、乙基溶纤剂乙酸酯、丁基溶纤剂乙酸酯、醋酸 1-甲氧基-2-丙酯、乙二醇二甲醚、乙基苯、乙二醇二乙醚、二甲苯、乙基溶纤剂、甲基正戊基酮、丙二醇单甲醚、甲苯、甲乙酮、乙酸乙酯、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、异丁基酮、石油系溶剂等，这些溶剂可以单独使用或混合使用。

相对于着色组合物中的颜料 100 重量份，溶剂的用量可以为 800~4000 重量份，优选为 1000~2500 重量份。

着色组合物可以通过将一种或两种以上的颜料、根据需要与上述光聚合引发剂一起微细地分散在颜料载体和有机溶剂中来制造。作为分散手段，可以使用三辊磨机、双辊磨机、砂磨机、捏合机、磨碎机 (attritor) 等。另外，也可以将各个颜料分别微细分散在颜料载体和有机溶剂中后再混合在一起制造含有 2 种以上颜料的着色组合物。

在将颜料分散到颜料载体和有机溶剂中时，可以使之适当含有树脂型颜料分散剂、表面活性剂、颜料衍生物等分散助剂。分散助剂由于颜料的分散能力优异，且防止分散后的颜料再凝集的效果大，因此，若采用使用分散助剂来将颜料分散在颜料载体和有机溶剂中而成的着色组合物，则可以得到具有优异透明性的着色显示像素的滤色器。

相对于着色组合物中的颜料 100 重量份，分散助剂的用量可以为 0.1~40 重量份，优选为 0.1~30 重量份。

作为树脂型颜料分散剂，其含有具有颜料吸附性的颜料亲和性部位和与颜料载体有相容性的部位，起着吸附在颜料上从而稳定颜料向颜料载体中的分散的作用。作为树脂型颜料分散剂，具体来说，可以使用聚氨酯、聚丙烯酸酯等聚羧酸酯、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、这些化合物的改性物、通过聚（低级亚烷基亚胺）和具有游离羧基的聚酯的反应而生成的酰胺及其盐等油性分散剂、（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、聚乙烯吡咯烷酮等水溶性树脂和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，这些物质可以单独使用或2种以上混合使用。

作为表面活性剂，可以列举出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、烷基萘磺酸钠、烷基二苯基醚二磺酸钠、十二烷基硫酸单乙醇胺、十二烷基硫酸三乙醇胺、十二烷基硫酸铵、硬脂酸单乙醇胺、硬脂酸钠、十二烷基硫酸钠、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、聚氧乙烯山梨糖醇酐单硬脂酸酯、聚乙二醇单月桂酯等非离子性表面活性剂、烷基季铵盐及其环氧乙烷加成物等阳离子性表面活性剂、烷基二甲胺基乙酸甜菜碱等烷基甜菜碱、烷基咪唑啉等两性表面活性剂，这些表面活性剂可以单独使用或2种以上混合使用。

盐磨或酸糊法时用到的色素衍生物是在有机色素中引入取代基而得到的化合物，优选与使用的颜料色泽相近的衍生物，但如果添加量少，也可以使用色泽不同的化合物。有机色素也包括一般不称之为色素的萘系、蒽醌系等淡黄色芳香族多环化合物。作为色素衍生物，可以使用特开昭 63—305173 号公报、特公昭 57—15620 号公报、特公昭 59—40172 号公报、特公昭 63—17102 号公报、特公平 5—9469 号公报等记载的化合物。特别是具有碱性基团的色素衍生物由于颜料分散效果大，所以优选使用。这些物质可以单独使用或2种以上混合使用。

着色组合物中可以含有用于稳定组合物的经时粘度的贮存稳定剂。作为贮存稳定剂，例如，可以列举出苄基三甲基氯、二乙基羟基胺等氯化季铵盐、乳酸、草酸等有机酸及其甲基醚、叔丁基邻苯二酚、四乙基

膦、四苯基膦等有机膦、亚磷酸盐等。

相对于着色组合物中的颜料 100 重量份，贮存稳定剂的含量可以为 0.1~10 重量份。

另外，着色组合物中还可以含有用于提高与基板的粘着性的硅烷偶联剂等粘着提高剂。

作为硅烷偶联剂，可以列举出乙烯基三(β-甲氧基乙氧基)硅烷、乙烯基乙氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷等乙烯基硅烷类、γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷等(甲基)丙烯酸硅烷类、β-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、β-(3,4-环氧环己基)甲基三甲氧基硅烷、β-(3,4-环氧环己基)乙基三乙氧基硅烷、β-(3,4-环氧环己基)甲基三乙氧基硅烷、γ-缩水甘油醚基丙基三甲氧基硅烷、γ-缩水甘油醚基丙基三乙氧基硅烷等环氧硅烷类、N-β(氨乙基)γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-β(氨乙基)γ-氨丙基三乙氧基硅烷、N-β(氨乙基)γ-氨丙基甲基二乙氧基硅烷、γ-氨丙基三乙氧基硅烷、γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-苯基-γ-氨丙基三甲氧基硅烷、N-苯基-γ-氨丙基三乙氧基硅烷等氨基硅烷类、γ-巯基丙基三甲氧基硅烷、γ-巯基丙基三乙氧基硅烷等硫代硅烷类。

相对于着色组合物中的颜料 100 重量份，硅烷偶联剂的含量可以为 0.01~100 重量份。

着色组合物可以以凹版胶印用印刷油墨、无水胶印印刷油墨、丝网印刷用油墨、溶剂显影型或碱性显影型着色抗蚀剂的形态配制。着色抗蚀剂是使色素分散在含有热塑性树脂、热固化性树脂或者感光性树脂和单体、光聚合引发剂以及有机溶剂的组合物中的物质。

颜料优选以着色组合物的全部固体成分量为基准(100 重量%)以 5~70 重量%的比例含有。更优选以 20~50 重量%的比例含有，剩余的部分是由通过颜料载体提供的树脂质粘合剂实质构成的。

着色组合物优选用离心分离、烧结滤器、膜滤器等手段进行 5μm 以上的粗大粒子、优选 1μm 以上的粗大粒子、更优选 0.5μm 以上的粗

大粒子和混入的灰尘的除去。

本发明的第一种实施方式的滤色器具备使用上述各色着色组合物通过印刷法或光刻法在透明基板上形成的红色滤波器节、绿色滤波器节和蓝色滤波器节。

作为透明基板，可以使用钠钙玻璃、低碱硼硅酸玻璃、无碱氧化铝硼硅酸玻璃等玻璃板、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚对苯二甲酸乙二酯等树脂板。另外，为了液晶面板化之后的液晶驱动，也可以在玻璃板或树脂板的表面上形成由氧化铟、氧化锡等构成的透明电极。

使用印刷法来形成各色滤波器节时，由于其仅仅重复作为上述各种印刷油墨而配制的着色组合物的印刷和干燥就可以进行布图，因此，其作为滤色器的制造方法成本低、批量生产性优异。进而，由于印刷技术的发展，可以进行具有高尺寸精度和平滑度的微细图案的印刷。为了进行印刷，优选在印刷的版上或橡皮布上使油墨不干燥、固化的组成。另外，印刷机上的油墨流动性的控制也很重要，也可以用分散剂或体质颜料来调整油墨的粘度。

在用光刻法形成各色滤波器节时，是将作为上述溶剂显影型或碱性显影型着色抗蚀剂配制而成的着色组合物在透明基板上用喷涂、旋涂、狭缝涂布、辊涂等涂布方法进行涂布，以使干燥膜厚为 $0.2\sim 10\mu\text{m}$ 。干燥涂布膜时，也可以使用减压干燥机、对流干燥箱、红外干燥箱、热板等。

在根据需要干燥了的膜上通过以与该膜接触或非接触状态设置的具有规定图案的掩模进行紫外线曝光。之后，通过浸渍在溶剂或碱性显影液中或通过喷雾器等喷射显影液来除去未固化部分而形成所需的图案，之后对其它颜色重复同样的操作就可以制造滤色器。进而，为了促进着色抗蚀剂的聚合，也可以根据需要实施加热。使用光刻法可以制造比上述印刷法精度更高的滤色器。

显影时，作为碱性显影液，可以使用碳酸钠、氢氧化钠等水溶液，也可以使用二甲基苄胺、三乙醇胺等有机碱。另外，显影液中也可以添

加消泡剂或表面活性剂。作为显影处理方法，可以使用淋浴显影法、喷雾显影法、浸渍显影法、混炼显影法等。

为了提高紫外线曝光感度，也可以在将上述着色抗蚀剂涂布干燥后、涂布水溶性或碱性水溶性树脂、例如聚乙烯醇或水溶性丙烯酸树脂等并干燥而形成防止氧导致的聚合阻碍的膜，之后进行紫外线曝光。

除了上述方法，本发明的第一种实施方式的滤色器也可以通过电沉积法、转印法等制造。电沉积法是利用透明基板上形成的透明导电膜、通过胶体粒子的电泳使各色滤波器节在透明导电膜上电沉积形成、从而制造滤色器的方法。转印法是在剥离性的转印基底片材表面事先形成滤色器层、再将该滤色器层转印到所需的透明基板上的方法。

下面说明具备本发明第一种实施方式的滤色器的第二种实施方式的液晶显示装置。

图2是本发明第二种实施方式的液晶显示装置的概略剖面图。图2所示的液晶显示装置4是笔记本型个人电脑用TFT驱动型液晶显示装置的典型例子，其具备一对分开相向配置的第一和第二透明基板5和6，其中封入LC（液晶）。LC（液晶）按照TN（扭曲向列）、STN（超扭曲向列）、IPS（板内切换）、VA（垂直取向）、OCB（光学补偿双折射）等驱动模式进行取向。

第一透明基板5的内表面形成有TFT（薄膜晶体管）阵列7，在其上形成有由例如ITO构成的透明电极层8。在透明电极层8上设有取向层9。另外，在透明基板5的外表面形成有偏振片10。

另一方面，在第二透明基板6的内表面形成有上述本发明第一种实施方式的滤色器11。构成滤色器11的红色、绿色和蓝色的滤波器节通过黑色矩阵（未图示）分离。根据需要可以形成透明保护膜（未图示）覆盖滤色器11，再在透明保护膜上形成由例如ITO构成的透明电极层12，再设置取向层13覆盖透明电极层12。另外，在透明基板6的外表面形成有偏振片14。偏振片10的下方设有装有三波长灯15的背光单元16。

这样根据本实施方式，可以使用根据背光或 LCD 的液晶特性组合多种颜色的颜料调色制成的着色组合物来形成红色、绿色和蓝色的各个着色显示像素。这种情况下，通过各个着色显示像素的厚度方向的相位差值  $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  满足下述式 (1) 和式 (2)，从而透过各个着色显示像素的显示领域的光的偏振状态不会产生偏差，因而能够得到斜方向的视野角显示优异的液晶显示装置。另外，由于成为实施了斜方向的视野角补偿的黑显示，因此从斜方向观察时，可以减轻颜色偏移，且能够重现中性的黑色，呈现非常优异的显示特性。

$$| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (G_{Rth} - B_{Rth}) | \geq 0 \quad (1)$$

$$| (R_{Rth} - B_{Rth}) | - | (R_{Rth} - G_{Rth}) | \geq 0 \quad (2)$$

( $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$  和  $B_{Rth}$  分别表示各个像素的面内折射率平均值减去厚度方向折射率所得到的差值乘以像素的厚度 (nm)、再乘以 1000 倍所得的数值。)

#### 实施例

以下，通过实施例和比较例更加具体地说明本发明，但本发明并不限于此。

#### [颜料的配制]

按照以下的方法配制实施例和比较例中使用的颜料。

用透射型电子显微镜 JEM-2010 (日本电子株式会社制造) 拍摄视野内的粒子，进行该照片的图像解析，从而计算颜料的一次粒径  $d_{50}$ 。取 100 个构成二维图像上的凝集体的颜料一次粒子，测量每个颜料一次粒子的短轴径和长轴径，将其平均值相对于个数作图，得到个数粒度分布的累积曲线，这里所说的一次粒径  $d_{50}$  就表示在该累积曲线中累计量相当于整体的 50% 的粒径 (相当于圆的直径)。此时，将作为测定对象试样的颜料组合物超声波分散在溶剂中，然后用上述显微镜拍摄粒子。其结果如下述表 1 所示。

表 1

颜色	略写	一次粒径 (nm)
红色	R-1	54.2
	R-2	24.8
	R-3	58.5
	R-4	28.1
绿色	G-1	38.4
	G-2	26.5
	G-3	22.4
黄色	Y-1	99.5
	Y-2	21.2
蓝色	B-1	43.9
	B-2	28.3
紫色	V-1	43.6
	V-2	26.4

## &lt;实施例 1&gt;

## [红色颜料 2 (R-2)]

在不锈钢制 1 加仑捏合机 (井上制作所公司制造) 中加入红色颜料 1 (颜料红 254, Ciba Specialty Chemicals 公司制造“IRGAPHOR RED B-CF”; R-1) 160 份、氯化钠 1600 份和二甘醇 (东京化成公司制) 190 份, 在 60°C 下混练 8 小时。接着, 将该混合物加入约 5 升的热水中, 一边加热到约 70°C 一边用高速搅拌机搅拌约 1 小时使之呈料浆状, 之后过滤, 水洗除去氯化钠和二甘醇, 在 80°C 干燥 24 小时, 得到 156 份的盐磨处理颜料 (红色颜料 2)。

## [红色颜料 4 (R-4)]

在不锈钢制 1 加仑捏合机 (井上制作所公司制造) 中加入红色颜料 3 (颜料红 177, Ciba Specialty Chemicals 公司制造“CROMOPHTAL RED A2B”; R-3) 160 份、氯化钠 1600 份和二甘醇 (东京化成公司制) 190 份, 在 60°C 下混练 12 小时。

接着,将该混练物加入约5升的热水中,一边加热到约70℃一边用高速搅拌机搅拌约1小时使之呈料浆状,之后过滤,水洗除去氯化钠和二甘醇,在80℃干燥24小时,得到156份的盐磨处理颜料(红色颜料4)。

#### [绿色颜料2(G-2)]

在不锈钢制1加仑捏合机(井上制作所公司制造)中加入200份的绿色颜料1、氯化钠1500份和二甘醇(东京化成公司制)270份,在70℃下混练8小时。

接着,将该混合物加入约5升的热水中,一边加热到约70℃一边用高速搅拌机搅拌约1小时使之呈料浆状,之后过滤,水洗除去氯化钠和二甘醇,在80℃干燥24小时,得到197份的盐磨处理颜料(绿色颜料2)。

#### [绿色颜料3(G-3)]

在不锈钢制1加仑捏合机(井上制作所公司制造)中加入120份的绿色颜料1、氯化钠1600份和二甘醇(东京化成公司制)270份,在70℃下混练12小时。

接着,将该混合物加入约5升的热水中,一边加热到约70℃一边用高速搅拌机搅拌约1小时使之呈料浆状,之后过滤,水洗除去氯化钠和二甘醇,在80℃干燥24小时,得到117份的盐磨处理颜料(绿色颜料3)。

#### [黄色颜料1(Y-1)]

以BAYER公司制造的“FANCHON FAST YELLOW Y-5688”(颜料黄150:Y-1)作为黄色颜料1。

#### [黄色颜料2(Y-2)]

在不锈钢制 1 加仑捏合机（井上制作所公司制造）中加入黄色颜料（颜料黄 138，BASF 公司制造“PALIOTOL YELLOW K 0961 HD”）160 份、氯化钠 1600 份和二甘醇（东京化成公司制）270 份，在 60℃下混练 15 小时。

接着，将该混合物加入约 5 升的热水中，一边加热到约 70℃一边用高速搅拌机搅拌约 1 小时使之呈料浆状，之后过滤，水洗除去氯化钠和二甘醇，在 80℃干燥 24 小时，得到 157 份的盐磨处理颜料（黄色颜料 2）。

#### [蓝色颜料 2 (B-2)]

在不锈钢制 1 加仑捏合机（井上制作所公司制造）中加入蓝色颜料 1（颜料蓝 15: 6，东洋油墨制造公司制造“LIONOL BLUE ES”）200 份、氯化钠 1600 份和二甘醇（东京化成公司制）100 份，在 70℃下混练 12 小时。

接着，将该混合物加入约 5 升的热水中，一边加热到约 70℃一边用高速搅拌机搅拌约 1 小时使之呈料浆状，之后过滤，水洗除去氯化钠和二甘醇，在 80℃干燥 24 小时，得到 198 份的盐磨处理颜料（蓝色颜料 2）。

#### [紫色颜料 2 (V-2)]

将紫色颜料 1（颜料紫 23，东洋油墨制造公司制造“LIONGEN VIOLET RL”；V-1）300 份加入到 96%硫酸 3000 份中，搅拌 1 小时后，注入到 5℃的水中。搅拌 1 小时后过滤，用热水洗涤，直至洗涤液变成中性，在 70℃下干燥。在不锈钢制 1 加仑捏合机（井上制作所公司制造）中加入所得的酸糊处理颜料 120 份、氯化钠 1600 份和二甘醇（东京化成公司制）100 份，在 90℃下混练 18 小时。

接着，将该混合物加入约 5 升的热水中，一边加热到约 70℃一边用高速搅拌机搅拌约 1 小时使之呈料浆状，之后过滤，水洗除去氯化钠和

二甘醇，在 80℃干燥 24 小时，得到 118 份的盐磨处理颜料（紫色颜料 2）。

#### [丙烯酸树脂溶液的配制]

下面，实施例和比较例中使用的丙烯酸树脂溶液如下配制。树脂的分子量是通过 GPC（凝胶渗透色谱法）测定的聚苯乙烯换算的重均分子量。

在反应容器中加入 370 份的环己酮，一边向容器中通入氮气一边加热至 80℃，在相同温度下用 1 小时的时间滴加下述的单体和热聚合引发剂的混合物，进行聚合反应。

甲基丙烯酸	20.0 份
甲基丙烯酸甲酯	10.0 份
甲基丙烯酸正丁酯	35.0 份
甲基丙烯酸 2-羟基乙酯	15.0 份
2,2'-偶氮二异丁腈	4.0 份
对枯烯基苯酚环氧乙烷改性丙烯酸酯 (东亚合成株式会社制造“ARONIX M110”)	20.0 份

滴加结束后，再在 80℃反应 3 小时，之后添加 1.0 份偶氮二异丁腈溶解于环己酮 50 份形成的溶液，再在 80℃继续反应 1 小时，得到丙烯酸树脂溶液。丙烯酸树脂的重均分子量约为 40000。

冷却至室温后，取样树脂溶液约 2g，在 180℃加热干燥 20 分钟，测定不挥发成分，在之前合成的树脂溶液中加入环己酮，以使不挥发成分达到 20 重量%，配制成丙烯酸树脂溶液。

#### [颜料分散体的配制]

将下述表 2 所示组成（重量比）的混合物搅拌混合均匀后，用直径 0.5mm 的氧化锆微珠、用磨机（Eigermill）分散 2 小时，然后用 5μm 的滤器过滤，制作颜料分散体。

表 2

颜料分散体		RP-1	RP-2	RP-3	GP-1	GP-2	GP-3	BP-1
颜料	第 1 颜料	-	R-1	-	G-2	G-3	G-2	B-2
	第 2 颜料	R-2	R-2	R-2	Y-1	Y-2	Y-2	V-2
	第 3 颜料	R-3	R-4	R-4	-	-	-	-
组成	第 1 颜料	0.0	2.9	0.0	8.3	8.3	7.9	9.6
	第 2 颜料	9.6	6.7	1.1	5.4	5.4	5.8	0.4
	第 3 颜料	1.1	1.1	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0
	分散剂	1.3	1.3	1.3	1.8	1.8	1.8	2.0
	丙烯酸树脂溶液	40.0	40.0	40.0	36.5	36.5	36.5	40.0
	有机溶剂	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0
	合计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

[着色组合物（以下称为抗蚀剂）的配制]

将下述表 3 所示组成（重量比）的混合物搅拌混合均匀后，用 1 $\mu\text{m}$  的滤器过滤，制得各色抗蚀剂。

表 3

抗蚀剂	RR-1	RR-2	RR-3	GR-1	GR-2	GR-3	BR-1
颜料分散体	RP-1	RP-2	RP-3	GP-1	GP-2	GP-3	BP-1
颜料分散体	51.0	51.0	51.0	52.0	52.0	52.0	42.0
丙烯酸树脂溶液	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	10.0
单体	4.0	4.0	4.0	4.8	4.8	4.8	5.6
光聚合引发剂	3.4	3.4	3.4	2.8	2.8	2.8	2.0
增感剂	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
有机溶剂	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2	40.2
合计	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

组成

单体：三羟甲基丙烷三丙烯酸酯

（新中村化学公司制造“NK Ester ATMPT”）

光聚合引发剂：2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙烷-1-酮（Ciba Specialty Chemicals 公司制造“IRGACURE 907”）

增感剂：4,4'-双(二乙胺基)二苯甲酮

（保土ヶ谷化学公司制造“EAB-F”）

有机溶剂：环己酮

[实施例 1~2、比较例 1~2]

组合上述表 3 所示的各色抗蚀剂，按照下述方法制作滤色器。

[滤色器的制作]

首先，通过旋涂法将红色抗蚀剂涂布在事先形成了黑色矩阵的玻璃基板上，然后在洁净干燥箱中于 70℃ 下预烘焙 20 分钟。接着，将该基板冷却至室温后，使用超高压水银灯，通过光掩模进行紫外线曝光。之后将该基板用 23℃ 的碳酸钠水溶液喷雾显影，然后用离子交换水洗涤、风干。再在洁净干燥箱中在 230℃ 下后烘焙 30 分钟，从而在基板上形成条纹状的红色滤波器节。

接着，使用绿色抗蚀剂同样地形成绿色滤波器节，再使用蓝色抗蚀剂形成蓝色滤波器节，得到滤色器。各色滤波器节的形成膜厚均为 2.0μm。

[各色涂膜的制作和色度的测定]

通过旋涂法将各色抗蚀剂涂布在玻璃基板上之后，在洁净干燥箱中于 70℃ 预烘焙 20 分钟。接着，将该基板冷却到室温后，用超高压水银灯进行紫外线曝光。接着，将该基板用 23℃ 的碳酸钠水溶液喷雾显影后用离子交换水洗涤、风干。之后，在洁净干燥箱中于 230℃ 后烘焙 30 分钟，制作各色涂膜的色度、膜厚测定用干燥涂膜。干燥涂膜的膜厚都是 2.0μm。用分光光度计（奥林巴斯公司制“OSP-200”）测定 XYZ 表

色系色度图中的色度。结果如下述表 4 所示。

#### [各色涂膜的 $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$ 、 $B_{Rth}$ 的测定]

用分光椭圆偏振计（商品名 M-220；日本分光公司制造）测定前述  $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$  的三维折射率，将像素的面内折射率的平均值 $[(n_x+n_y)/2]$ 减去厚度方向折射率 $[n_z]$ 所得到的差值乘以像素的厚度（ $\mu\text{m}$ ）、再乘以 1000 倍，求出所得到的各色涂膜的厚度方向相位差值  $R_{Rth}$ 、 $G_{Rth}$ 、 $B_{Rth}$ 。其结果如下述表 4 所示。

使用如上制得的滤色器、按照下述所示的方法、制作液晶显示装置。

#### [液晶显示装置的制作]

在得到的滤色器上形成透明 ITO 电极层，再在其上形成聚酰亚胺取向层。在该玻璃基板的另一个表面形成具有相位补偿功能的偏振片。另一方面，在另一块玻璃基板的一个表面形成 TFT 阵列和像素电极，在另一个表面形成具有相位补偿功能的偏振片。

将这样制备的两块玻璃基板对置，使电极层彼此相对，用间隔珠使两块基板的间隔保持恒定并调整位置，用密封剂将四周密封，留出液晶组合物注入用开口部。从开口部注入液晶组合物，将开口部密封。这样制作的液晶显示装置和背光单元组合起来获得垂直取向的液晶面板。

作为配置在该液晶面板两面的具有相位补偿功能的偏振片，偏振片的相位补偿功能只要能够如下设定就可以：在各个与滤色器各色区域相对应的液晶层测定滤色器的波长的延迟，求出液晶层的延迟的波长分散性，其适合所得的液晶层的延迟的波长分散性，可以使用公知的偏振片。

另外，作为这里的具有相位补偿功能的偏振片的相位差补偿功能，在相位补偿层由多个膜构成的情况下，指的是其所有的合计的相位差补偿功能。例如，在通常的 VA 模式中，是使用 1 块正极 A 板和一块负极 C 板作为相位补偿层，而在本实施例中，设定了这些板的合计的相位补偿能。另外，如上所述设定的具有相位补偿功能的偏振片的相位差补偿功能对于可见区域 380nm 至 780nm 的波长显示连续增大或连续减少的

波长分散性。

[滤色器和各色涂膜的对比度测定]

如图 3 (a) 所示, 将如上制得的滤色器 34 配置在一对配置成正交尼科耳状态 (将偏振轴相互垂直) 的偏振片 33、35 之间, 从一个偏振片 35 的一侧对着背光 37, 使用色彩亮度计 (TOPCON 公司制造 [BM-5A]) 32、在 2°视野的条件下、测定透射另一个偏振片 33 的光 38 的正交亮度 (垂直透射光的亮度)。

接着, 将制得的滤色器 34 如图 3 (b) 所示配置在一对配置成平行尼科耳状态 (将偏振轴相互平行) 的偏振片 33、35 之间, 从一个偏振片 35 的一侧对着背光 37, 使用色彩亮度计 32 测定透射另一个偏振片 33 的光 38 的平行亮度, 由得到的亮度计算出平行亮度/正交亮度=对比度。

另外, 使用的背光的特性为亮度=1937cd/m<sup>2</sup>、XYZ 表色系色度图中的色度坐标 (x, y) 为 (0.316、0.301)、色温度=6525K、色度偏差  $duv = -0.0136$ 。偏振片使用日东电工公司制造的“NPF-SEG 1224DU”。

[液晶面板的黑显示时的视觉辨认性]

使制造的液晶显示装置进行黑显示, 目测观察从液晶面板漏出的光 (垂直透射光; 漏光) 的量。评价等级如下。

- ◎: 未观察到漏光, 为中性的黑色, 视觉辨认性非常好。
  - : 观察到轻微的漏光, 但为中性的黑色, 视觉辨认性良好。
  - △: 观察到漏光, 为轻微着色的黑色, 但实用上没有问题的等级。
  - ×: 观察到相当量的漏光, 黑色的着色也很多, 视觉辨认性不良。
- 以上的测定结果如下述表 4 和表 5 所示。

表 4

抗蚀剂涂膜		RR-1	RR-2	RR-3	GR-1	GR-2	GR-3	BR-1
CIE 色度 (C光源)	x	0.652	0.649	0.649	0.279	0.278	0.278	0.136
	y	0.330	0.329	0.325	0.601	0.598	0.600	0.103
	Y	19.5	19.7	18.1	53.3	54.9	54.5	11.8
对比度		3150	1670	3320	2330	2870	2390	2280
Rth		26	10	-10	2	-6	-21	-2

表 5

	抗蚀剂			对比度			厚度方向相位差			液晶面板黑显示时的	
	红色	绿色	蓝色	R <sub>CR</sub>	G <sub>CR</sub>	B <sub>CR</sub>	R <sub>Rth</sub>	G <sub>Rth</sub>	B <sub>Rth</sub>	正面视觉辨认性	斜向视觉辨认性
实施例 1	RR-3	GR-2	BR-1	3320	2870	2280	-10	-6	-2	◎	◎
实施例 2	RR-2	GR-1	BR-1	1670	2330	2280	10	2	-2	×	○
比较例 1	RR-1	GR-3	BR-1	3150	2390	2280	26	-21	-2	△	×
比较例 2	RR-3	GR-1	BR-1	3320	2330	2280	-10	2	-2	○	△

由上述表 4 和表 5 可知, 实施例 1 和 2 中所得的滤色器的斜向视觉辨认性均良好。与之相对, 比较例 1 和 2 中所得的滤色器的斜向视觉辨认性都不好。

另外, 实施例 1 中, 由于使用一次粒径  $d_{50}$  为 40nm 以下的 GR-2 作为抗蚀剂 GR-2 中含有的绿色颜料, 因此不仅斜向视觉辨认性良好, 正面视觉辨认性也良好, 与之相对, 实施例 2 中, 由于使用一次粒径  $d_{50}$  大于 40nm 的 GP-1 作为抗蚀剂 GR-1 中含有的绿色颜料, 因此结果是正面视觉辨认性差。

实施例 2 中使用微细化至粒径 22nm 的黄色颜料来代替抗蚀剂 GR-1 中使用的黄色颜料 Y-1, 用同样方法制作滤色器, 并制造了液晶面板, 结果其正面显示的漏光减少、视觉辨认性得到改善。

因此, 若斜向视觉辨认性和正面视觉辨认性都希望得到良好的结果时, 则需要使用一次粒径  $d_{50}$  为 40nm 以下的颜料。

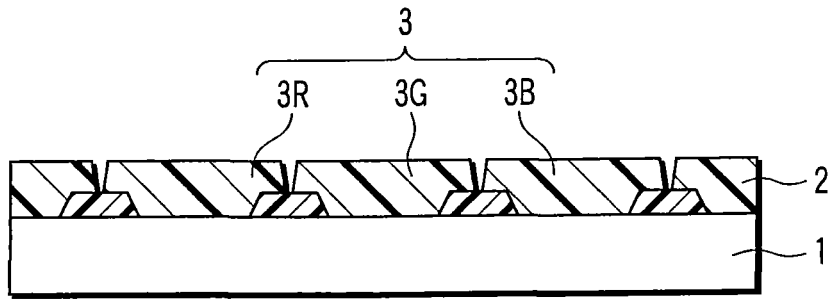


图 1

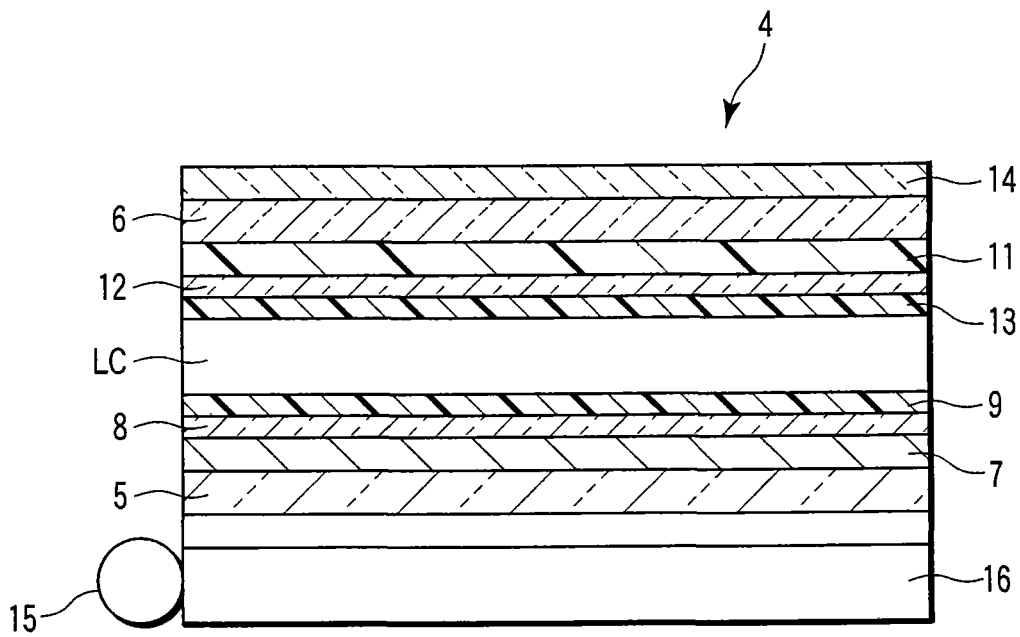


图 2

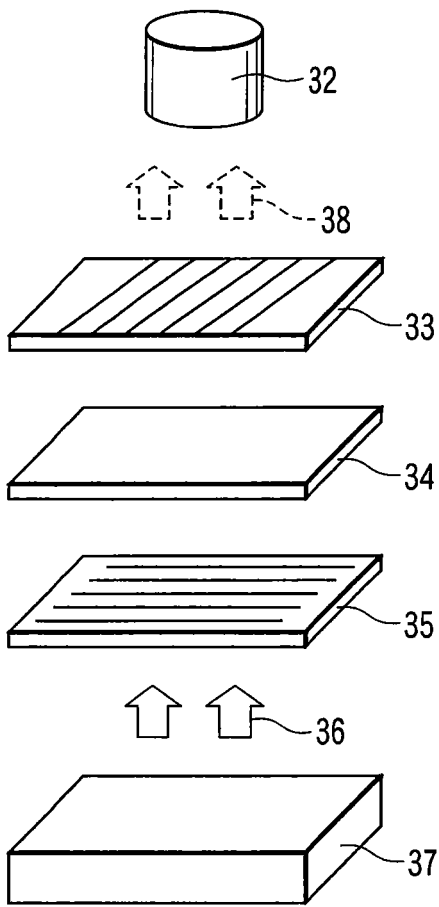


图 3A

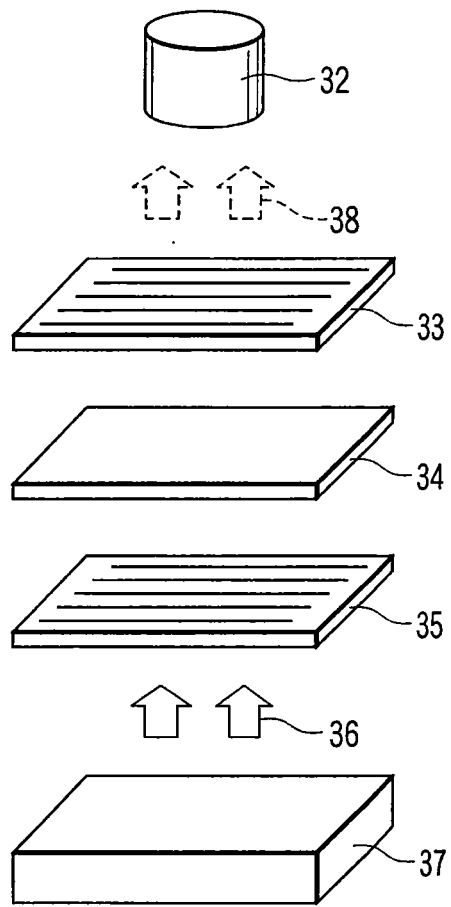


图 3B

专利名称(译)	滤色器和液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101206339A</a>	公开(公告)日	2008-06-25
申请号	CN200710300196.6	申请日	2007-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	赤尾壮介 港浩一 大熊聪 长崎能德 系井健 畑岛光久		
发明人	赤尾壮介 港浩一 大熊聪 长崎能德 系井健 畑岛光久		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/201 G02B5/3083 G02F1/133514 G02F2202/40		
代理人(译)	陈建全		
优先权	2006341841 2006-12-19 JP		
其他公开文献	CN101206339B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种滤色器，其具备基板、和至少红色显示像素、绿色显示像素及蓝色显示像素，其特征在于，红色显示像素的厚度方向相位差值RRth、绿色显示像素的厚度方向相位差值GRth和蓝色显示像素的厚度方向相位差值BRth满足下述式(1)和式(2)，式中，RRth、GRth和BRth分别表示各个像素的面内折射率平均值减去厚度方向折射率所得到的差值乘以像素的厚度(μm)、再乘以1000倍所得的数值。 $| (RRth - BRth) | - | (GRth - BRth) | \geq 0$  (1)； $| (RRth - BRth) | - | (RRth - GRth) | \geq 0$  (2)。

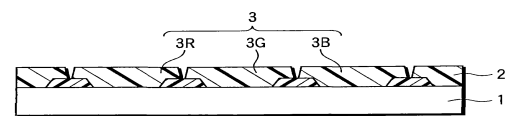


图 1

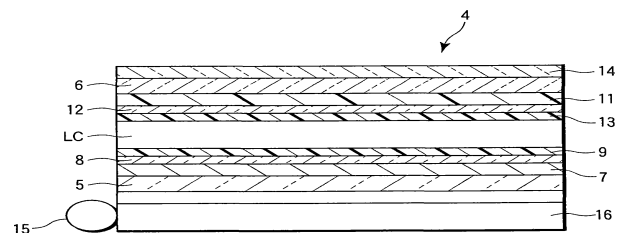


图 2