

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-47936

(P2009-47936A)

(43) 公開日 平成21年3月5日(2009.3.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505	2H048
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H091
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 101	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2007-214082 (P2007-214082)	(71) 出願人	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成19年8月20日 (2007.8.20)	(74) 代理人	100076439 弁理士 飯田 敏三
(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成17年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「ナノテクノロジープログラム「ナノテク・先端部材実用化研究開発」/「有機顔料ナノ結晶の新規製造プロセスの研究開発」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願)		(74) 代理人	100118131 弁理士 佐々木 渉
		(74) 代理人	100131288 弁理士 宮前 尚祐
		(72) 発明者	吉野 晴彦 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フィルム株式会社内
		(72) 発明者	松本 圭右 静岡県富士宮市大中里200番地 富士フィルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 C. I. ピグメントバイオレットの有機顔料粒子径を小さくし、三波長型バックライトと組み合わせることで、広い色再現領域と高いコントラストを有する液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 平均粒径 5.0 nm 以下の有機顔料ナノ粒子を少なくとも 1 種類含むカラーフィルタと、緑色の輝線のピークが 520 nm ~ 540 nm の間にある三波長型バックライトとを有してなる液晶表示素子。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平均粒径 50 nm 以下の有機顔料ナノ粒子を少なくとも 1 種類含むカラーフィルタと、緑色の輝線のピークが 520 nm ~ 540 nm の間にある三波長型バックライトとを有してなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

平均粒径 30 nm 以下の有機顔料ナノ粒子を少なくとも 1 種類含むカラーフィルタを有してなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

前記平均粒径 50 nm 以下の有機顔料ナノ粒子が、有機顔料を良溶媒に溶解させた後、前記有機顔料に対しては貧溶媒となる溶媒中に注入することにより製造してなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示素子。 10

【請求項 4】

前記三波長型バックライトは、赤色、緑色、および青色の発光ダイオードからなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

前記有機顔料ナノ粒子が、C. I. ピグメントバイオレット 23 である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子。

【請求項 6】

前記カラーフィルタが、仮支持体上に、熱可塑性樹脂層と中間層と着色感光性樹脂層とを設けた感光性樹脂転写材料を用い、前記着色感光性樹脂層と基板とを加熱しながら密着させて前記基板へ転写した後に、前記仮支持体または前記仮支持体と熱可塑性樹脂層とを剥離し、前記基板上に転写された前記着色感光性樹脂層をパターン露光し、その後現像して前記基板上に画像を形成する方法によって形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緑色の色再現領域が広く、かつコントラストに優れ、さらに長時間表示適性に優れる液晶表示素子に関する。 30

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイにおいて緑色 (G) 方向の色再現範囲を広げるため、従来の三波長冷陰極管に代わり、三波長タイプの LED バックライトが用いられてきつつある。

また、パネルコントラストを高めるため、カラーフィルタに用いられる顔料についてもより微細化が求められている。

従来、顔料は、鮮明な色調と高い着色力、耐候性を有し、多くの分野で広く使用されてきている。これらの顔料の中でも実用上重要なものは、一般に、微細な粒子のものが多く、該顔料の凝集を防ぎ微細化することによって鮮明な色調と高い着色力とが得られる。しかし、例えばソルトミリングのような物理的な方法で顔料をより微細化していくと、該顔料の分散液は高粘度を示すことが多い。このため、この顔料分散液を工業的規模で調製した場合は、該顔料分散液の分散機からの取り出しが困難となったり、パイプラインによる輸送ができなくなったり、更には貯蔵中にゲル化して使用不能となる等の問題があった。 40

【0003】

そこで、従来においては、流動性、分散性に優れた顔料分散液あるいは着色感光性組成物を得るため、有機顔料の表面処理を行ったり（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）、種々の分散剤を使用したりすることが知られている（例えば、特許文献 3 及び 4 参照）。また、良溶媒に溶解した試料を攪拌条件や温度を制御した貧溶媒に注入することにより、ナノ粒子を得る再沈法を用いる方法が、例えば、特許文献 5 に述べられている。

【0004】

10

20

30

40

50

該着色感光性組成物を用いて着色画像を形成する場合、一般に、着色感光性組成物の塗布液を基板上に塗布して該着色感光性組成物による層を形成した後、露光・現像を行なう。この現像の際に用いる現像液として環境に与える影響の少ないアルカリ性水溶液が使用されることが多いが、それに対応しうるものであることが要求される。その一方、着色感光性組成物の塗布液に用いられる溶媒（顔料の分散媒）としては、塗布後の乾燥の容易なものであることも要求される。

また、このような着色感光性組成物による層は、一般に極めて薄く、かつ、薄厚で高い着色濃度を示すことが要求されることから、例えば有機溶媒中に、有機顔料を高度に、また均一に微細化した状態で分散させることが必要となる。

【0005】

10

しかし、これらの要求を満足し、前記顔料の分散性、流動性等に優れ、さらには液晶表示装置のカラーフィルタとしての表示特性の要求に応えられる顔料分散物、それを含む顔料分散組成物及び着色感光性組成物は、未だ開発されていないのが現状である。

【0006】

- 【特許文献1】特開平11-269401号公報
- 【特許文献2】特開平11-302553号公報
- 【特許文献3】特開平8-48890号公報
- 【特許文献4】特開2000-239554号公報
- 【特許文献5】特開2004-123853号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、広い色再現領域と高いコントラストを有する液晶表示素子の提供を目的とする。LEDバックライトの緑色（G）ピークは、三波長冷陰極管のGピークに比べ、短波かつブロードであるため、従来のカラーフィルタを組み合わせると、特に青色（B）に緑色（G）が混色し、B方向の色再現範囲が狭くなるという欠点がある。それを避けるためには、カラーフィルタのBを短波に寄せる必要があり、通常C.I.ピグメントバイオレット23のようなバイオレット顔料を使用するが、従来のC.I.ピグメントバイオレットは、有機顔料粒子径が大きく、光散乱によりコントラストへの悪影響が大きいという欠点があり、また長時間連続で表示する際の耐久性も不足であった。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、C.I.ピグメントバイオレット等の有機顔料粒子の径をナノメートルオーダーとし、三波長型バックライトと組み合わせることで、広い色再現領域と高いコントラストを有する液晶表示素子を提供できることを見出した。本発明はこの知見に基づきなされるに至ったものである。

【0009】

上記課題は下記の手段により達成された。

(1) 平均粒径50nm以下の有機顔料ナノ粒子を少なくとも1種類含むカラーフィルタと、緑色の輝線のピークが520nm～540nmの間にある三波長型バックライトとを有してなることを特徴とする液晶表示素子。

40

(2) 平均粒径30nm以下の有機顔料ナノ粒子を少なくとも1種類含むカラーフィルタを有してなることを特徴とする(1)に記載の液晶表示素子。

(3) 前記平均粒径50nm以下の有機顔料ナノ粒子が、有機顔料を良溶媒に溶解させた後、前記有機顔料に対しては貧溶媒となる溶媒中に注入することにより製造してなることを特徴とする(1)または(2)に記載の液晶表示素子。

(4) 前記三波長型バックライトは、赤色、緑色、および青色の発光ダイオード(LED)からなることを特徴とする(1)～(3)のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

(5) 前記有機顔料ナノ粒子が、C.I.ピグメントバイオレット23である、(1)～(4)のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

50

(6) 前記カラーフィルタが、仮支持体上に、熱可塑性樹脂層と中間層と着色感光性樹脂層とを設けた感光性樹脂転写材料を用い、前記着色感光性樹脂層と基板とを加熱しながら密着させて前記基板へ転写した後に、前記仮支持体または前記仮支持体と熱可塑性樹脂層とを剥離し、前記基板上に転写された前記着色感光性樹脂層をパターン露光し、その後現像して前記基板上に画像を形成する方法によって形成されたことを特徴とする(1)～(5)のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

【発明の効果】

【0010】

本発明の液晶表示素子は、緑色の色再現領域が広く、かつコントラストに優れる。さらに、黒のしまり等の描写力にも優れる。ノートパソコン用ディスプレイやテレビモニター等の大画面の液晶表示素子等としても好適に用いることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

まず、本発明の液晶表示素子について説明する。

本発明の液晶表示素子は、平均粒径50nm以下の有機顔料ナノ粒子を少なくとも1種類含むカラーフィルタと、緑色の輝線のピークが520nm～540nmの間にある三波長型バックライトとを有してなる。

本発明の液晶表示素子は、後述するカラーフィルタおよび、後述する三波長型バックライトを組み合わせた液晶表示素子であり、上記カラーフィルタに対向するアレイ基板と、上記カラーフィルタと上記アレイ基板との間に封入された液晶層等から構成されていてよい。

20

【0012】

本発明の液晶表示素子は、色再現領域が広く、カラーフィルタによる色分離が容易なLEDバックライトと、各色の色分離が優れ、LEDバックライトの各色LEDのピーク波長に透過波長領域を合わせたカラーフィルタとを組み合わせてなり、NTSC規格の色特性を有することができ、NTSC比を100%以上とすることも可能である。

本発明の液晶表示素子は、バックライト、カラーフィルタ以外に電極基板、偏光フィルム、位相差フィルム、スペーサ、視野角保障フィルムなどさまざまな部材から構成されてよい。これらの部材については例えば「'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年発行）」、「2003液晶関連市場の現状と将来展望（下巻）（表 良吉（株）富士キメラ総研 2003年発行）」に記載されている。

30

【0013】

本発明の液晶表示素子の好ましい1つの実施態様を図1に基づいて説明する。

図1は、本発明の液晶表示素子の1つの実施態様の構成の概略を示す断面図である。

本発明の液晶表示素子の1つの実施態様は、透明基板1上にカラーフィルタ2、透明電極3が順次設けられ、前記カラーフィルタ2に対向するアレイ基板4上にITO電極5が設けられ、前記透明電極3と上記ITO電極5との間に封入された液晶層6を設け、かつ前記アレイ基板4側の透明基板7側から照射する三波長型バックライト8を設けてなる液晶表示素子である。

40

なお、カラーフィルタ2中にブラックマトリックス9を適宜有し、液晶層6は液晶10を有する。

【0014】

次に、本発明に用いるカラーフィルタについて説明する。

本発明に用いるカラーフィルタは、赤色(R)、緑色(G)、および青色(B)LEDを用いた前記三波長型バックライトに対応して用いられるものであって、赤色(R)LEDのピーク波長が620nm以上であり、緑色(G)LEDのピーク波長が520～540nmであり、青色(B)LEDのピーク波長が470nm以下であるLEDバックライトのそれぞれの波長に対応する赤色(R)画素部、緑色(G)画素部、および青色(B)画素部を有するカラーフィルタであることが好ましい。

50

すなわち、本発明に用いるカラーフィルタは、カラーフィルタの赤色（R）、緑色（G）、および青色（B）の各画素部の透過波長領域を赤色（R）、緑色（G）、および青色（B）LEDのピーク波長と対応させたものであることが好ましい。

【0015】

次に、本発明に用いるカラーフィルタの各構成について説明する。

本発明に用いるカラーフィルタに含まれる有機顔料ナノ粒子の少なくとも1種類は、平均粒径が50nm以下であるが、該有機顔料ナノ粒子の少なくとも1種類は、平均粒径が30nm以下であることがより好ましい。

1. 緑色（G）画素部

緑色（G）画素部のピーク波長の透過率が、75%以上であることが好ましく、80~90%であることがより好ましい。ピーク波長が上記範囲内であることにより、明度の高いカラーフィルタとすることが可能である。

【0016】

本発明において、上記の緑色（G）画素部の有機顔料の種類としては、カラーフィルタの画素部に用いられる有機顔料であれば特に限定されないが、本発明に用いる有機顔料ナノ粒子について後述する有機顔料のうち、緑色顔料ないしは黄色顔料を用いることが好ましく、前記緑色顔料ないしは黄色顔料からなる有機顔料ナノ粒子を用いることがより好ましく、前記緑色顔料ないしは黄色顔料からなる50nm以下の有機顔料ナノ粒子を用いることがさらに好ましい。これにより、赤色（R）および青色（B）LEDの波長領域における緑色（G）画素部の透過率を抑えることができる。

【0017】

ここで、上記分光透過率の値はオリンパス光学工業（株）製分光測色計OSP-SP200により測定した分光透過率値である。

【0018】

2. 青色（B）画素部

青色（B）画素部のピーク波長の透過率が、72%以上であることが好ましく、75~85%であることがより好ましい。ピーク波長が上記範囲内であることにより、明度の高いカラーフィルタとすることが可能である。

【0019】

上記の青色（B）画素部についても、カラーフィルタの画素部として用いられるものであれば、特に限定されるものではないが、本発明に用いる有機顔料ナノ粒子について後述する有機顔料のうち、青色顔料ないしは紫色顔料をもちいることが好ましく、前記青色顔料ないしは紫色顔料からなる有機顔料ナノ粒子を用いることがより好ましく、前記青色顔料ないしは紫色顔料からなる50nm以下の有機顔料ナノ粒子を用いることがさらに好ましい。これにより、赤色（R）および緑色（G）LEDの波長領域における青色（B）画素部の透過率を抑えることができる。

【0020】

3. 赤色（R）画素部

上記赤色画素部のピーク波長の透過率が、85%以上であることが好ましく、90~100%であることがより好ましい。ピーク波長が上記範囲内であることにより、明度の高いカラーフィルタとすることが可能である。

【0021】

上記の赤色（R）画素部についても、カラーフィルタの画素部として用いられるものであれば、特に限定されるものではないが、本発明に用いる有機顔料ナノ粒子について後述する有機顔料のうち、赤色顔料ないしはオレンジ色顔料をもちいることが好ましく、前記赤色顔料ないしはオレンジ色顔料からなる有機顔料ナノ粒子を用いることがより好ましく、前記赤色顔料ないしはオレンジ色顔料からなる50nm以下の有機顔料ナノ粒子を用いることがさらに好ましい。これにより、青色（B）および緑色（G）LEDの波長領域における赤色（R）画素部の透過率を抑えることができる。

【0022】

10

20

30

40

50

本発明に用いるカラーフィルタは特にその構造等は限定されるものではなく、上記画素部の他に、ブラックマトリックスや保護層、透明電極、配向層等を有するものであってよい。

また、画素部の配置についても、特に限定されるものではなく、ストライプ状もしくは千鳥状等に配置されて構成されるものであってよい。

【0023】

また、本発明に用いるカラーフィルタの画素部の膜厚は、 $0.1\text{ }\mu\text{m} \sim 4.0\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。画素部の膜厚が上記範囲内であることにより、液晶の配向等に影響を及ぼす可能性が低く、また高精細であり、かつ明度の高いカラーフィルタとすることが可能である。

10

次に、前記カラーフィルタの製造方法について説明する。

本発明に用いるカラーフィルタは、基板上に着色感光性樹脂層を形成し、露光して現像することを色の数だけ繰り返す方法などの方法によって製造することができる。尚、必要に応じて、その境界をブラックマトリックスで区分した構造とすることもできる。

上記の製造方法において、基板上に着色感光性樹脂層を形成する方法としては、(a)後述の感光性樹脂転写材料を用い、ラミネーターによって貼り付ける方法、及び(b)後述する各着色感光性樹脂組成物を通常の塗布装置等によって塗布する方法などが挙げられる。

前記カラーフィルタの製造方法として、上記(a)の方法が、カラーフィルタの平坦性やコストの観点で好ましい。

20

前記(a)、(b)の方法としては、特開2006-276818号公報の段落番号[0042]～[0056]に記載の方法を本発明においても好適に用いることができる。

上記(a)の方法として具体的には、仮支持体上に、熱可塑性樹脂層と中間層と着色感光性樹脂層とを設けた感光性樹脂転写材料を用い、前記着色感光性樹脂層と基板とを加熱しながら密着させて転写した後に、前記仮支持体または前記仮支持体と熱可塑性樹脂層とを剥離し、前記基板上に転写された前記着色感光性樹脂層をパターン露光し、その後現像して前記基板上に画像を形成する方法によって形成されることが好ましい。

尚、着色感光性樹脂層を後述する感光性樹脂転写材料により形成する場合の膜厚は、 $1.0 \sim 5.0\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $1.0 \sim 4.0\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましく、 $1.0 \sim 3.0\text{ }\mu\text{m}$ が特に好ましい。

30

【0024】

(基板)

本発明において、カラーフィルタが形成される基板としては、例えば、透明基板が用いられ、表面に酸化ケイ素皮膜を有するソーダガラス板、低膨張ガラス、ノンアルカリガラス、石英ガラス板等の公知のガラス板、或いは、プラスチックフィルム等を挙げることができる。

また、上記基板は、予めカップリング処理を施しておくことにより、着色感光性樹脂組成物、又は感光性樹脂転写材料との密着を良好にすることができる。該カップリング処理としては、特開2000-39033号公報記載の方法が好適に用いられる。尚、特に限定されるわけではないが、基板の膜厚としては、 $700 \sim 1200\text{ }\mu\text{m}$ が一般的に好ましい。

40

【0025】

(酸素遮断膜)

本発明に用いるカラーフィルタは、感光性樹脂層を、着色感光性樹脂組成物の塗布によって形成する場合において、該感光性樹脂層上に更に酸素遮断膜を設けることができ、これにより、露光感度をアップすることができる。該酸素遮断膜としては、低い酸素透過性を示し、水又はアルカリ水溶液に分散又は溶解するものが好ましく、公知のものの中から適宜選択することができる。これらの内、特に好ましいのは、ポリビニルアルコールとポリビニルピロリドンとの組み合わせである。尚、特に限定されるわけではないが、酸素遮断膜の膜厚としては、 $0.5 \sim 3.0\text{ }\mu\text{m}$ が一般的に好ましい。

50

【0026】

(パターン露光及び現像)

上記基板上に形成された感光性樹脂層の上方に所定のマスクを配置し、その後該マスク、熱可塑性樹脂層、及び中間層を介してマスク上方から露光し、次いで現像液による現像を行う、という工程を色の数だけ繰り返すことにより、本発明に用いるカラーフィルタを得ることができる。また、必要に応じてポスト露光やポストベークを行ってもよい。パターン露光及び現像等のパターニング方法としては、特開2006-276818号公報の段落番号【0059】～【0062】に記載の方法や特開2006-23696号公報の段落番号【0040】～【0051】に記載の方法が、本発明においても好適に用いることができる。

10

【0027】

本発明に用いるカラーフィルタは、コントラストに優れていることが特徴である。本発明においてコントラストとは、2枚の偏光板の間において、偏光軸が平行のときと、垂直のときとの透過光量の比を表す。(「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用カラーフィルタ、植木、小関、福永、山中」等参照。)

カラーフィルタのコントラストが高いということは液晶と組み合わせたときの明暗のディスクリが大きく出来るということを意味しており、液晶ディスプレイがCRTに置き換わるためには非常に重要な性能である。

20

【0028】

本発明に用いるカラーフィルタは、F10光源による、赤(R)、緑(G)、及び青(B)のそれぞれ全ての単色の色度が、下表に記載の値(以下、本発明において「目標色度」という。)との差(E)で5以内の範囲であることが好ましく、更に3以内であることがより好ましく、2以内であることが特に好ましい。

30

【0029】

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

30

【0030】

本発明において色度は、顕微分光光度計(オリンパス光学社製;OSP100又は200)により測定し、F10光源視野2度の結果として計算して、xyz表色系のxyY値で表す。また、目標色度との差は、La*ba*表色系の色差で表す。

【0031】

次に、前記カラーフィルタの製造に用いる着色感光性樹脂組成物について説明する。

前記着色感光性樹脂組成物は、少なくとも(1)酸性基を有するアルカリ可溶性バインダー(A)の存在下において良溶媒に溶解した有機顔料の溶液と、該溶媒と相溶する貧溶媒とを混合し、該有機顔料を平均粒径50nm以下の粒子として形成した有機顔料ナノ粒子と、(2)酸性基を有するアルカリ可溶性バインダー(B)と、(3)モノマー又はオリゴマーと、(4)光重合開始剤又は光重合開始剤系とを含有する。ただし(A)と(B)は同じであっても異なっていてもよい。

40

前記着色感光性樹脂組成物は、有機顔料ナノ粒子を含有し、該有機顔料ナノ粒子はナノメートルサイズという微小な粒径にもかかわらず、目的とした粒子サイズで有機顔料ナノ粒子が濃縮再分散化されている。このため、カラーフィルタに用いたときには、光学濃度が高く、フィルター表面の均一性に優れ、コントラストが高く、かつ画像のノイズを少なくすることができる。

【0032】

さらに、前記着色感光性樹脂組成物に含まれる有機顔料ナノ粒子は、高度に、また均一

50

に、微細化した状態で分散させられているため、薄い膜厚さで、高い着色濃度を発揮し、カラーフィルタ等の薄層化を可能とするものである。

また、前記着色感光性樹脂組成物は、鮮明な色調と高い着色力とを示す有機顔料を含有させることで、カラーフィルタを作製するための画像形成材料として有用である。

さらに、着色画像形成時の露光・現像に用いられるアルカリ性の現像液に対しても、前記着色感光性樹脂組成物は、結合剤（バインダー）としてアルカリ性水溶液に可溶なものを用いており、環境上の要求にも応えることができる。

また、前記着色感光性樹脂組成物に用いられる溶媒（有機顔料の分散媒）として、適度な乾燥性を有する有機溶媒を用いることができ、塗布後の乾燥の点でもその要求を満足することができる。

【0033】

前記着色感光性樹脂組成物における、上記（1）～（4）の必須成分について説明する。

（1）有機顔料ナノ粒子

有機顔料ナノ粒子を作製する方法については詳細に後述する。有機顔料ナノ粒子の含有量は、着色感光性樹脂組成物中の全固形分（本明細書において、全固形分とは、有機溶媒を除く組成物合計をいう。）に対し、3～60質量%が好ましく、5～40質量%がさらに好ましい。この量が多すぎると分散液の粘度が上昇し製造適性上問題になることがある。少なすぎると着色力が十分でない。

【0034】

（2）アルカリ可溶性バインダー

再分散化に用いられる再分散化アルカリ可溶性バインダーとしては、酸性基を有するものであれば特に制限はないが、（アルカリ可溶性バインダー）の項で詳細に後述するものを好ましく用いることができ、有機顔料ナノ粒子形成時に添加したナノ粒子形成アルカリ可溶性バインダーと類似の構造をもつ化合物が好ましく、両者が同一であることが最も好ましい。再分散化アルカリ可溶性バインダーの含有量は（有機顔料ナノ粒子形成アルカリ可溶性バインダーが残留している場合はそれとの合計含有量としてもよい）、着色感光性樹脂組成物の全固形分に対して15～50質量%が一般的であり、20～45質量%が好ましい。この量が多すぎると組成物の粘度が高くなりすぎ製造適性上問題となる。少なすぎると塗布膜の形成上問題がある。

【0035】

（3）モノマー又はオリゴマー

前記着色感光性樹脂組成物に含有させるモノマー又はオリゴマーとしては、エチレン性不飽和二重結合を2個以上有し、光の照射によって付加重合するモノマー又はオリゴマーであることが好ましい。そのようなモノマー及びオリゴマーとしては、特開2006-276818号公報の段落番号【0027】に記載のモノマー又はオリゴマーを本発明においても好適に用いることができる。

これらの中で、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトルテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトルヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトルペンタ（メタ）アクリレートが好ましい。

これらのモノマー又はオリゴマーは（モノマー又はオリゴマーとしては、分子量200～1000のものが好ましい。）、単独でも、二種類以上を混合して用いてもよく、着色感光性樹脂組成物の全固形分に対する含有量は5～50質量%が一般的であり、10～40質量%が好ましい。この量が多すぎると組成物の粘度が高くなりすぎ製造適性上問題となる。少なすぎると露光時の硬化力が不足する。

【0036】

（4）光重合開始剤又は光重合開始剤系

前記着色感光性樹脂組成物に含有させる光重合開始剤又は光重合開始剤系（光重合開始剤系とは複数の化合物の組み合わせで光重合開始の機能を発現する混合物をいう。）としては、特開2006-276818号公報の段落番号【0028】に記載の光重合開始剤

10

20

30

40

50

又は光重合開始剤系を本発明においても好適に用いることができる。特に、トリハロメチル-s-トリアジン、トリハロメチルオキサジアゾール及びトリアリールイミダゾール二量体が好ましい。

これらの光重合開始剤又は光重合開始剤系は、単独でも、2種類以上を混合して用いてもよいが、特に2種類以上を用いることが好ましい。少なくとも2種の光重合開始剤を用いると、表示特性、特に表示のムラが少なくできる。

着色感光性樹脂組成物の全固形分に対する光重合開始剤又は光重合開始剤系の含有量は、0.5~20質量%が一般的であり、1~15質量%が好ましい。この量が多すぎると感度が高くなりすぎ制御が困難になる。少なすぎると露光感度が低くなりすぎる。

【0037】

(その他の添加剤)

前記着色感光性樹脂組成物においては、上記成分の他に、更に有機溶媒、界面活性剤、熱重合防止剤、補助的に使用する染料、顔料、紫外線吸収剤などをその他の添加剤として用いてもよい。

前記その他の添加剤としては、特開2006-276818号公報の段落番号【0035】から【0040】に記載のその他の添加剤が本発明においても好適に用いることができる。

【0038】

(着色感光性樹脂組成物の塗布膜)

前記着色感光性樹脂組成物の塗布膜は、少なくとも、(1)酸性基を有するアルカリ可溶性バインダー(A)の存在下において良溶媒に溶解した有機顔料の溶液と、該溶媒と相溶する貯溶媒とを混合し、該有機顔料を平均粒径50nm以下の粒子として形成した有機顔料ナノ粒子と、(2)酸性基を有するアルカリ可溶性バインダー(B)と、(3)モノマー又はオリゴマーと、(4)光重合開始剤又は光重合開始剤系とを含有する。

前記着色感光性樹脂組成物の塗布膜における、上記(1)~(4)の必須成分やその他の成分については、着色感光性樹脂組成物について前述したものと同様である。また、前記着色感光性樹脂組成物の塗布膜の厚さは、その用途により適宜定めることができるが、0.5~5.0μmであることが好ましく、1.0~3.0μmであることがより好ましい。

【0039】

次に、前記カラーフィルタの製造に用いる感光性樹脂転写材料について説明する。

前記感光性樹脂転写材料は、特開平5-72724号公報に記載されている感光性樹脂転写材料、すなわち一体型となったフィルムを用いて形成することが好ましい。該一体型フィルムの構成の例としては、仮支持体/熱可塑性樹脂層/中間層/感光性樹脂層/保護フィルムを、この順に積層した構成が挙げられ、本発明に用いる感光性樹脂転写材料としては、前述の着色感光性樹脂組成物を用いることによって着色感光性樹脂層を設けてなるものである。

【0040】

(仮支持体)

本発明に用いる感光性樹脂転写材料において、仮支持体としては、可撓性を有し、加圧、若しくは加圧及び加熱下においても著しい変形、収縮若しくは伸びを生じないものであることが必要である。そのような仮支持体の例としては、ポリエチレンテレフタレートフィルム、トリ酢酸セルロースフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリカーボネートフィルム等を挙げることができ、中でも2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムが特に好ましい。

【0041】

(熱可塑性樹脂層)

熱可塑性樹脂層に用いる成分としては、特開平5-72724号公報に記載されている有機高分子物質が好ましく、ヴィカーヴィカット法(具体的にはアメリカ材料試験法エーエステーエムデーASTM D1235によるポリマー軟化点測定法)による軟化点が約8

10

20

30

40

50

0 以下の有機高分子物質より選ばれることが特に好ましい。具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、エチレンと酢酸ビニル或いはそのケン化物の様なエチレン共重合体、エチレンとアクリル酸エステル或いはそのケン化物、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルと酢酸ビニル及びそのケン化物の様な塩化ビニル共重合体、ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニリデン共重合体、ポリスチレン、スチレンと(メタ)アクリル酸エステル或いはそのケン化物の様なスチレン共重合体、ポリビニルトルエン、ビニルトルエンと(メタ)アクリル酸エステル或いはそのケン化物の様なビニルトルエン共重合体、ポリ(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸ブチルと酢酸ビニル等の(メタ)アクリル酸エステル共重合体、酢酸ビニル共重合体ナイロン、共重合ナイロン、N-アルコキシメチル化ナイロン、N-ジメチルアミノ化ナイロンの様なポリアミド樹脂等の有機高分子が挙げられる。

10

【0042】

(中間層)

本発明に用いる感光性樹脂転写材料においては、複数の塗布層の塗布時、及び塗布後の保存時における成分の混合を防止する目的から、中間層を設けることが好ましい。該中間層としては、特開平5-72724号公報に「分離層」として記載されている、酸素遮断機能のある酸素遮断膜を用いることが好ましく、この場合、露光時感度がアップし、露光機の時間負荷が減り、生産性が向上する。

20

【0043】

(保護フィルム)

前記着色感光性樹脂層の上には、貯蔵の際の汚染や損傷から保護するために薄い保護フィルムを設けることが好ましい。保護フィルムは仮支持体と同じか又は類似の材料からなってもよいが、感光性樹脂層から容易に分離されねばならない。保護フィルム材料としては例えばシリコーン紙、ポリオレフィン若しくはポリテトラフルオロエチレンシートが適当である。

30

【0044】

(感光性樹脂転写材料の作製方法)

本発明に用いる感光性樹脂転写材料は、仮支持体上に熱可塑性樹脂層の添加剤を溶解した塗布液(熱可塑性樹脂層用塗布液)を塗布し、乾燥することにより熱可塑性樹脂層を設け、その後熱可塑性樹脂層上に熱可塑性樹脂層を溶解しない溶剤からなる中間層材料の溶液を塗布、乾燥し、その後感光性樹脂層を、中間層を溶解しない溶剤で塗布、乾燥して設けることにより作製することができる。

30

また、前記の仮支持体上に熱可塑性樹脂層及び中間層を設けたシート、及び保護フィルム上に前記着色感光性樹脂層を設けたシートを用意し、中間層と前記着色感光性樹脂層が接するように相互に貼り合わせることによっても、更には、前記の仮支持体上に熱可塑性樹脂層を設けたシート、及び保護フィルム上に前記着色感光性樹脂層及び中間層を設けたシートを用意し、熱可塑性樹脂層と中間層が接するように相互に貼り合わせることによっても、作製することができる。

その他の各層の好ましい膜厚としては、特に限定されるわけではないが、仮支持体は15~100μm、熱可塑性樹脂層は2~30μm、中間層は0.5~3.0μm、保護フィルムは4~40μmが、一般的に好ましい。

40

【0045】

次に、本発明に用いる有機顔料ナノ粒子について説明する。

本発明に用いられる有機顔料ナノ粒子は、少なくとも1種前記カラーフィルタに含有される。

本発明に用いられる有機顔料ナノ粒子は、良溶媒に溶解した有機顔料を、好ましくは攪拌条件や温度を制御した貧溶媒に注入する再沈法により得られることが好ましい。

次に、本発明に有機顔料ナノ粒子として用いられる有機顔料について説明する。

本発明に用いられる有機顔料ナノ粒子の有機顔料は、色相的に限定されるものではない。詳しくは、ペリレン、ペリノン、キナクリドン、キナクリドンキノン、アントラキノン

50

、アントアントロン、ベンズイミダゾロン、ジスアゾ縮合、ジスアゾ、アゾ、インダントロン、フタロシアニン、トリアリールカルボニウム、ジオキサジン、アミノアントラキノン、ジケトピロロピロール、チオインジゴ、イソインドリン、イソインドリノン、ピラントロンもしくはイソビオラントロン系顔料、またはそれらの混合物などである。

【0046】

更に詳しくは、たとえば、特開2005-17716号公報[0038]～[0054]に記載の顔料や、特開2004-361447号公報[0068]～[0072]に記載の顔料や、特開2005-17521号公報[0080]～[0088]に記載の着色剤が挙げられる。

【0047】

本発明の液晶表示素子において、有機顔料ナノ粒子として用いられる青色顔料ないしは紫色顔料としては、C.I.ピグメントバイオレット23(C.I.番号51319)、C.I.ピグメントブルー15:6又はC.I.ピグメントブルー60が好ましく、C.I.ピグメントブルー15:6とピグメントバイオレット23の組み合わせがより好ましい。

有機顔料ナノ粒子として用いられる緑色顔料ないしは黄色顔料としては、C.I.ピグメントグリーン7、C.I.ピグメントグリーン36、C.I.ピグメントイエロー150、C.I.ピグメントイエロー139又はC.I.ピグメントイエロー138が好ましく、C.I.ピグメントグリーン36と、C.I.ピグメントイエロー150又はC.I.ピグメントイエロー138又はC.I.ピグメントイエロー139の組み合わせがより好ましい。

有機顔料ナノ粒子として用いられる赤色顔料ないしはオレンジ色顔料としては、C.I.ピグメントレッド254、C.I.ピグメントレッド177又はC.I.ピグメントオレンジ66が好ましく、C.I.ピグメントレッド254がより好ましい。

2種類以上の有機顔料または有機顔料の固溶体を組み合わせて用いることもできる。

有機色素としては、例えば、アゾ色素、シアニン色素、メロシアニン色素、クマリン系色素などが挙げられる。高分子化合物としては、例えば、ポリジアセチレン、ポリイミドなどが挙げられる。

次に、本発明に用いる有機顔料ナノ粒子の作製時の好ましい良溶媒について説明する。良溶媒は用いる有機顔料を溶解することが可能で、有機顔料粒子作製時に用いる貧溶媒と相溶するもしくは均一に混ざるものであれば特に制限はない。有機顔料の良溶媒への溶解性は有機顔料の溶解度が0.2質量%以上であることが好ましく、0.5質量%以上であることがより好ましい。この溶解度は酸性またはアルカリ性で溶解された場合の溶解度であってもよい。また、良溶媒と貧溶媒との相溶性もしくは均一混合性は、良溶媒の貧溶媒に対する溶解度が30質量%以上であることが好ましく、50質量%以上であることがより好ましい。

良溶媒としては、例えば、水系溶媒(例えば、水、または塩酸、水酸化ナトリウム水溶液)、アルコール系溶媒、アミド系溶媒、ケトン系溶媒、エーテル系溶媒、芳香族系溶媒、二硫化炭素、脂肪族系溶媒、ニトリル系溶媒、スルホキシド系溶媒、ハロゲン系溶媒、エステル系溶媒、イオン性液体、これらの混合溶媒などが挙げられ、水系溶媒、アルコール系溶媒、エステル系溶媒、スルホキシド系溶媒またはアミド系溶媒が好ましく、水系溶媒、スルホキシド系溶媒またはアミド系溶媒がより好ましく、スルホキシド系溶媒またはアミド系溶媒が特に好ましい。

アルコール系溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、n-プロピルアルコール、1-メトキシ-2-プロパノールなどが挙げられる。アミド系溶媒としては、例えば、N,N-ジメチルホルムアミド、1-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリジノン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、2-ピロリジノン、-カブロラクタム、ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、アセトアミド、N-メチルアセトアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチルプロパンアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどが挙げられる。ケトン系溶媒としては、例えば、アセト

10

20

30

40

50

ン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサンが挙げられる。エーテル系溶媒としては、例えば、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフランなどが挙げられる。芳香族系溶媒としては、例えば、ベンゼン、トルエンなどが挙げられる。脂肪族系溶媒としては、例えば、ヘキサンなどが挙げられる。ニトリル系溶媒としては、例えば、アセトニトリルなどが挙げられる。スルホキシド系溶媒としては、例えば、ジメチルスルホキシド、ジエチルスルホキド、ヘキサメチレンスルホキシド、スルホランなどが挙げられる。ハロゲン系溶媒としては、例えば、ジクロロメタン、トリクロロエチレンなどが挙げられる。エステル系溶媒としては、例えば、酢酸エチル、乳酸エチル、2-(1-メトキシ)プロピルアセテートなどが挙げられる。イオン性液体としては、例えば、1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムとPF₆⁻との塩などが挙げられる。

また、良溶媒に有機顔料を溶解した有機顔料溶液の濃度としては、溶解時の条件における有機顔料の良溶媒に対する飽和濃度乃至これの1/100程度の範囲が望ましい。

有機顔料溶液の調製条件は、有機顔料溶液の調製条件に特に制約はなく、常圧から亜臨界、超臨界条件の範囲を選択できる。常圧での温度は-10~150が好ましく、-5~130がより好ましく、0~100が特に好ましい。

【0048】

用いられる有機顔料溶液に含まれる有機顔料は、良溶媒中に均一に溶解されなければならないが、酸性でもしくはアルカリ性で溶解することも好ましい。一般に分子内にアルカリ性で解離可能な基を有する顔料の場合はアルカリ性が、アルカリ性で解離する基が存在せず、プロトンが付加しやすい窒素原子を分子内に多く有するときは酸性が用いられる。例えば、キナクリドン、ジケトピロロピロール、ジスアゾ縮合系顔料はアルカリ性で、フタロシアニン系顔料は酸性で溶解される。

【0049】

アルカリ性で溶解させる場合に用いられる塩基は、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、もしくは水酸化バリウムなどの無機塩基、またはトリアルキルアミン、ジアザビシクロウンデセン(DBU)、金属アルコキシドなどの有機塩基であるが、好ましくは無機塩基である。

【0050】

使用される塩基の量は、有機顔料を均一に溶解可能な量であり、特に限定されないが、無機塩基の場合、好ましくは有機顔料に対して1.0~30モル当量であり、より好ましくは1.0~25モル当量であり、さらに好ましくは1.0~20モル当量である。有機塩基の場合、好ましくは有機顔料に対して1.0~100モル当量であり、より好ましくは5.0~100モル当量であり、さらに好ましくは20~100モル当量である。

【0051】

酸性で溶解させる場合に用いられる酸は、硫酸、塩酸、もしくは磷酸などの無機酸、または酢酸、トリフルオロ酢酸、シュウ酸、メタンスルホン酸、もしくはトリフルオロメタンスルホン酸などの有機酸であるが好ましくは無機酸である。特に好ましくは硫酸である。

使用される酸の量は、有機顔料を均一に溶解可能な量であり、特に限定されないが、塩基に比べて過剰量用いられる場合が多い。無機酸および有機酸の場合を問わず、好ましくは有機顔料に対して3~500モル当量であり、より好ましくは10~500モル当量であり、さらに好ましくは30~200モル当量である。

【0052】

次に、本発明に用いられる有機顔料ナノ粒子の作製時の好ましい貧溶媒について説明する。

貧溶媒は用いる有機顔料を溶解せず、有機顔料粒子作製時に用いる良溶媒と相溶する、あるいは均一に混ざるものであれば特に制約はない。有機顔料の貧溶媒に対する溶解度は0.02質量%以下であることが好ましく、0.01質量%以下であることがより好ましい。貧溶媒と良溶媒との相溶性もしくは均一混合性の好ましい範囲は前述のとおりである。

10

20

30

40

50

貧溶媒としては、例えば、水系溶媒（例えば、水、または塩酸、水酸化ナトリウム水溶液）、アルコール系溶媒、ケトン系溶媒、エーテル系溶媒、芳香族系溶媒、二硫化炭素、脂肪族系溶媒、ニトリル系溶媒、ハロゲン系溶媒、エステル系溶媒、イオン性液体、これらの混合溶媒などが挙げられ、水系溶媒、アルコール系溶媒またはエステル系溶媒が好ましい。

アルコール系溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、n-プロピルアルコール、1-メトキシ-2-プロパノールなどが挙げられる。ケトン系溶媒としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサンが挙げられる。エーテル系溶媒としては、例えば、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフランなどが挙げられる。芳香族系溶媒としては、例えば、ベンゼン、トルエンなどが挙げられる。脂肪族系溶媒としては、例えば、ヘキサンなどが挙げられる。ニトリル系溶媒としては、例えば、アセトニトリルなどが挙げられる。ハロゲン系溶媒としては、例えば、ジクロロメタン、トリクロロエチレンなどが挙げられる。エステル系溶媒としては、例えば、酢酸エチル、乳酸エチル、2-(1-メトキシ)プロピルアセテートなどが挙げられる。イオン性液体としては、例えば、1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムとPF₆との塩などが挙げられる。

【0053】

(アルカリ可溶性バインダー)

酸性基を有するアルカリ可溶性バインダーを有機顔料ナノ粒子形成時に添加することが好ましい。有機顔料溶液および有機顔料溶液を添加して有機顔料ナノ粒子を生成させるための貧溶媒の両方もしくは一方に酸性基を有するアルカリ可溶性バインダーを添加することができる。または酸性基を有するアルカリ可溶性バインダー溶液を別系統で有機顔料ナノ粒子形成時に添加することも好ましい。酸性基を有するアルカリ可溶性バインダー（以下、単に「バインダー」ということがある。）としては、側鎖にカルボン酸基やカルボン酸塩基などの極性基を有するポリマーが好ましい。その例としては、特開昭59-44615号公報、特公昭54-34327号公報、特公昭58-12577号公報、特公昭54-25957号公報、特開昭59-53836号公報及び特開昭59-71048号公報に記載されているようなメタクリル酸共重合体、アクリル酸共重合体、イタコン酸共重合体、クロトン酸共重合体、マレイン酸共重合体、部分エステル化マレイン酸共重合体等を挙げることができる。また側鎖にカルボン酸基を有するセルロース誘導体も挙げることができ、またこの他にも、水酸基を有するポリマーに環状酸無水物を付加したものも好ましく使用することができる。また、特に好ましい例として、米国特許第4,139,391号明細書に記載のベンジル(メタ)アクリレートと(メタ)アクリル酸との共重合体や、ベンジル(メタ)アクリレートと(メタ)アクリル酸と他のモノマーとの多元共重合体を挙げができる。これらの極性基を有するバインダーポリマーは、単独で用いてもよく、或いは通常の膜形成性のポリマーと併用する組成物の状態で使用してもよく、有機顔料100質量部に対する添加量は10~200質量部が一般的であり、25~100質量部が好ましい。

【0054】

酸性基を有するアルカリ可溶性バインダーが高分子化合物である場合、該高分子化合物中の酸性基の数に特に制限はないが、1分子中に含まれる繰り返し単位の数を100とした時、酸性基を有する繰り返し単位が5~100であることが好ましく、10~100であることがより好ましい。また、(1)カルボキシル基を有する化合物から導かれた繰り返し単位と、前記(2)カルボン酸エステル基を有する化合物から導かれた繰り返し単位との重合比率としていえば、繰り返し単位(1)のモル%が5~40であることが好ましく、繰り返し単位(2)が40~90であることが好ましく、繰り返し単位(1)または(2)以外の繰り返し単位が25以下であることが好ましい。また酸性基を有するアルカリ可溶性のバインダーの高分子化合物の分子量は3000~1000000が好ましく、4000~200000がより好ましく、5000~80000が特に好ましい。

【0055】

10

20

30

40

50

(有機顔料ナノ粒子形成時の分散剤)

有機顔料溶液および有機顔料溶液を添加して有機顔料ナノ粒子を生成させるための貧溶媒の両方もしくは一方に分散剤を添加することができる。または分散剤溶液を別系統で有機顔料ナノ粒子形成時に添加することも好ましい。分散剤は(1)析出した顔料表面に素早く吸着して、微細な有機顔料粒子を形成し、かつ(2)これらの粒子が再び凝集することを防ぐ作用を有するものである。

分散剤として、例えば、アニオン性、カチオン性、両イオン性、ノニオン性もしくは顔料性の、低分子または高分子分散剤を使用することができる。なお、高分子分散剤の分子量は溶液に均一に溶解できるものであれば制限なく用いることができるが、好ましくは分子量1,000~2,000,000であり、5,000~1,000,000がより好ましく、10,000~500,000がさらに好ましく、10,000~100,000が特に好ましい。(本発明においては、特に断りのない限り、分子量とは重量平均分子量を意味する。高分子化合物は多分散系であり、必ずしも同一の分子量または粒子量を持たない。したがって、分子量を測定すると得られた値はなんらかの形で平均された平均分子量になる。その主なものは次の3種類である。すなわち、1)数平均分子量M_n、2)重量平均分子量M_w、3)Z平均分子量M_zであり、M_n < M_w < M_zの関係が成立する。)高分子分散剤としては、具体的には、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリビニルメチルエーテル、ポリエチレンオキシド、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリアクリルアミド、ビニルアルコール-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアルコール-部分ホルマール化物、ポリビニルアルコール-部分ブチラール化物、ビニルピロリドン-酢酸ビニル共重合体、ポリエチレンオキシド/プロピレンオキシドブロック共重合体、ポリアクリル酸塩、ポリビニル硫酸塩、ポリ(4-ビニルピリジン)塩、ポリアミド、ポリアリルアミン塩、縮合ナフタレンスルホン酸塩、セルロース誘導体、澱粉誘導体などが挙げられる。その他、アルギン酸塩、ゼラチン、アルブミン、カゼイン、アラビアゴム、トンガントゴム、リグニンスルホン酸塩などの天然高分子類も使用できる。なかでも、ポリビニルピロリドンが好ましい。これら高分子は、1種単独あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。これらの分散剤は、単独あるいは併用して使用することができる。有機顔料の分散に用いる分散剤に関しては、「顔料分散安定化と表面処理技術・評価」(化学情報協会、2001年12月発行)の29~46頁に詳しく記載されている。

【0056】

アニオン性分散剤(アニオン性界面活性剤)としては、N-アシル-N-アルキルタウリン塩、脂肪酸塩、アルキル硫酸エステル塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸塩、アルキルリン酸エステル塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル塩等を挙げることができる。なかでも、N-アシル-N-アルキルタウリン塩が好ましい。N-アシル-N-アルキルタウリン塩としては、特開平3-273067号明細書に記載されているものが好ましい。これらアニオン性分散剤は、単独あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0057】

カチオン性分散剤(カチオン性界面活性剤)には、四級アンモニウム塩、アルコキシリ化ポリアミン、脂肪族アミンポリグリコールエーテル、脂肪族アミン、脂肪族アミンと脂肪族アルコールから誘導されるジアミンおよびポリアミン、脂肪酸から誘導されるイミダゾリンおよびこれらのカチオン性物質の塩が含まれる。これらカチオン性分散剤は、単独あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0058】

両イオン性分散剤は、前記アニオン性分散剤が分子内に有するアニオン基部分とカチオン性分散剤が分子内に有するカチオン基部分を共に分子内に有する分散剤である。

ノニオン性分散剤(ノニオン性界面活性剤)としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアリールエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エス

10

20

30

40

50

テル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、グリセリン脂肪酸エステルなどを挙げることができる。なかでも、ポリオキシエチレンアルキルアリールエーテルが好ましい。これらノニオン性分散剤は、単独あるいは2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0059】

顔料性分散剤とは、親物質としての有機顔料から誘導され、その親構造を化学修飾することで製造される顔料性分散剤と定義する。例えば、糖含有顔料分散剤、ピペリジル含有顔料分散剤、ナフタレンまたはペリレン誘導顔料分散剤、メチレン基を介して顔料親構造に連結された官能基を有する顔料分散剤、ポリマーで化学修飾された顔料親構造、スルホン酸基を有する顔料分散剤、スルホンアミド基を有する顔料分散剤、エーテル基を有する顔料分散剤、あるいはカルボン酸基、カルボン酸エステル基またはカルボキサミド基を有する顔料分散剤などがある。

10

【0060】

また、特開2000-239554号公報に記載の一般式(I)で表される化合物も好ましく用いられる。

分散剤の含有量は、顔料の均一分散性および保存安定性をより一層向上させるために、有機顔料100質量部に対して0.1~1000質量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは1~500質量部の範囲であり、さらに好ましくは10~250質量部の範囲である。0.1質量部未満であると有機顔料微粒子の分散安定性の向上が見られない場合がある。

20

【0061】

(有機顔料ナノ粒子形成時の条件)

有機顔料を有機顔料ナノ粒子として生成させる際の条件に特に制限はなく、常圧から亜臨界、超臨界条件の範囲を選択できる。常圧での温度は-30~100が好ましく、-10~60がより好ましく、0~30が特に好ましい。

有機顔料溶液と貧溶媒との混合方法に特に制約はないが、一方を攪拌しておき、そこに他方を添加することが好ましく、有機顔料溶液を攪拌された貧溶媒に添加することが特に好ましい。添加にはポンプ等を用いることもできるし、用いなくてもよい。また、液中添加でも液外添加でもよいが、液中添加がより好ましい。液中添加の際の添加口は1つでもよいし、複数用いてもよい。添加口径は20mm以下であることが好ましく、10mm以下であることがより好ましい。

30

一方を攪拌する際の攪拌速度は100~10000rpmが好ましく150~8000rpmがより好ましく、200~6000rpmが特に好ましい。

有機顔料溶液と貧溶媒の比(良溶媒/貧溶媒)は体積比1/50~2/3が好ましく、1/40~1/2がより好ましく、1/20~3/8が特に好ましい。

有機顔料ナノ粒子として調製したのちの分散液の濃度は有機顔料ナノ粒子を分散させることができれば特に制限されないが、分散溶媒1000mlに対して有機顔料ナノ粒子が10~40000mgの範囲であることが好ましく、より好ましくは20~30000mgの範囲であり、特に好ましくは50~25000mgの範囲である。

【0062】

(有機顔料ナノ粒子の平均粒径、単分散性)

有機顔料ナノ粒子の平均粒径に関しては、計測法により数値化して集団の平均の大きさを表現する方法があるが、よく使用されるものとして、分布の最大値を示すモード径、積分分布曲線の中央値に相当するメジアン径、各種の平均径(数平均、長さ平均、面積平均、重量平均、体積平均等)などがあり、本発明においては、特に断りのない限り、平均粒径とは数平均径をいう。有機顔料ナノ粒子(一次粒子)の平均粒径は、50nm以下であり(例えば、その大きさの結晶または会合体であり)、45~10nmであることがより好ましく、40~15nmであることが特に好ましい。

また、粒子の単分散性を表す指標として、本発明においては、特に断りのない限り、体積平均粒径(M_v)と数平均粒径(M_n)の比(M_v/M_n)を用いる。本発明に用いる

40

50

有機顔料分散組成物を製造する際に調製する有機顔料ナノ粒子分散液に含まれる粒子（一次粒子）の単分散性、つまり M_v / M_n は、1.0 ~ 2.0 であることが好ましく、1.0 ~ 1.8 であることがより好ましく、1.0 ~ 1.5 であることが特に好ましい。

【0063】

（有機顔料ナノ粒子分散液の濃縮）

有機顔料ナノ粒子分散液を、脱塩濃縮することによって、カラーフィルタ塗布液に適した有機顔料ナノ粒子分散液を工業的な規模で生産することが可能である。

以下に、分散液を濃縮する方法について説明する。

濃縮方法に関しては、有機顔料ナノ粒子分散液を濃縮できれば特に制約されないが、例えば、有機顔料ナノ粒子分散液に、抽出溶媒を添加混合し、有機顔料ナノ粒子を該抽出溶媒相に濃縮抽出して、その濃縮抽出液をフィルターなどによりろ過して濃縮ナノ粒子液とする方法、遠心分離によって有機顔料ナノ粒子を沈降させて濃縮する方法、限外ろ過により脱塩濃縮を行う方法、真空凍結乾燥により溶媒を昇華させて濃縮する方法、加熱ないし減圧による溶媒を乾燥させて濃縮する方法等が好ましい。またはこれらの組合せなどが非常に好ましく用いられる。

濃縮後の有機顔料ナノ粒子濃度に関しては、1 ~ 100 質量% が好ましく、5 ~ 100 質量% がより好ましく、10 ~ 100 質量% が特に好ましい。

【0064】

以下に、濃縮抽出する方法について説明する。この濃縮抽出に用いられる抽出溶媒は特に制約されないが、有機顔料ナノ粒子分散液の分散溶媒（例えば、水系溶媒）と実質的に混じり合わず（本発明において、実質的に混じり合わずとは、相溶性が低いことをいい、溶解量 50 質量% 以下が好ましく、30 質量% 以下がより好ましい）、混合後、静置すると界面を形成する溶媒であることが好ましい。また、この抽出溶媒は、有機顔料ナノ粒子が抽出溶媒中で再分散しうる弱い凝集（ミリングまたは高速攪拌などの高いせん断力を加えなくても再分散が可能である）を生ずる溶媒であることが好ましい。このような状態であれば、粒子サイズを変化させる強固な凝集を起こさず、目的の有機顔料ナノ粒子を抽出溶媒で湿潤させる一方、フィルターろ過などにより容易に水などの分散溶媒を除去することができる点で好ましい。抽出溶媒としてはエステル系溶媒、アルコール系溶媒、芳香族系溶媒、脂肪族系溶媒が好ましく、エステル系溶媒、芳香族系溶媒または脂肪族系溶媒がより好ましく、エステル系溶媒が特に好ましい。

エステル系溶媒としては、例えば、2-(1-メトキシ)プロピルアセテート、酢酸エチル、乳酸エチルなどが挙げられる。アルコール系溶媒としては、例えば、n-ブタノール、イソブタノールなどが挙げられる。芳香族系溶媒としては、例えば、ベンゼン、トルエン、キシレンなどが挙げられる。脂肪族系溶媒としては、例えば、n-ヘキサン、シクロヘキサンなどが挙げられる。また、抽出溶媒は上記の好ましい溶媒による純溶媒であっても、複数の溶媒による混合溶媒であってもよい。

【0065】

抽出溶媒の量は有機顔料ナノ粒子を抽出できれば特に制約されないが、濃縮して抽出することを考慮して有機顔料ナノ粒子分散液より少量であることが好ましい。これを体積比で示すと、有機顔料ナノ粒子分散液を 100 としたとき、添加される抽出溶媒は 1 ~ 100 の範囲であることが好ましく、より好ましくは 10 ~ 90 の範囲であり、20 ~ 80 の範囲が特に好ましい。多すぎると濃縮化に多大な時間を要し、少なすぎると抽出が不十分で分散溶媒中にナノ粒子が残存する。

抽出溶媒を添加した後、分散液と十分に接触するように攪拌混合することが好ましい。攪拌混合は通常の方法を用いることができる。抽出溶媒を添加し混合するときの温度に特に制約はないが、1 ~ 100 であることが好ましく、5 ~ 60 であることがより好ましい。抽出溶媒の添加、混合はそれぞれの工程を好ましく実施できるものであればどのような装置を用いてもよいが、例えば、分液ロート型の装置を用いて実施できる。

【0066】

限外ろ過による場合、例えばハロゲン化銀乳剤の脱塩 / 濃縮に用いられる方法を適用す

10

20

30

40

50

ことができる。リサーチ・ディスクロージャー (Research Disclosure) No. 10208 (1972)、No. 13 122 (1975) および No. 16 351 (1977) が知られている。操作条件として重要な圧力差や流量は、大矢春彦著「膜利用技術ハンドブック」幸書房出版 (1978)、p 275 に記載の特性曲線を参考に選定することができるが、目的の有機顔料ナノ粒子分散物を処理する上では、粒子の凝集を抑えるために最適条件を見いだす必要がある。また、膜透過より損失する溶媒を補充する方法においては、連続して溶媒を添加する定容式と断続的に分けて添加する回分式とがあるが、脱塩処理時間が相対的に短い定容式が好ましい。こうして補充する溶媒には、イオン交換または蒸留して得られた純水を用いるが、純水の中に分散剤、分散剤の貧溶媒を混合してもよいし、有機顔料ナノ粒子分散物に直接添加してもよい。

10

【0067】

図2に、限外ろ過を行うための装置の一構成例を示す。図2に、示されるように、この装置は脂肪酸銀分散物を収納するタンク21、このタンク21内の分散物を循環させる循環用ポンプ22、および循環用ポンプ22によって導入された分散物中の副生成無機塩を透過水として除去する限外ろ過モジュール23を有する。透過水が分離された分散物は再度タンク21内に戻され、同様の操作が、副生成無機塩の除去の所定の目的が達成されるまで、繰り返し行われる。さらに、この装置には、透過水によって失われる溶媒を純水として一定量補充するために使用される補充純水計測用流量計24が設置されており、純水補充量を決定するのに用いられる透過水計測用流量計25が設置されている。また、透過水を希薄にするための水を導入するための逆方向洗浄用ポンプ26が設置されている。

20

【0068】

限外ろ過膜は、すでにモジュールとして組み込まれた平板型、スパイラル型、円筒型、中空糸型、ホローファイバー型などが旭化成(株)、ダイセル化学(株)、(株)東レ、(株)日東电工などから市販されているが、総膜面積や洗浄性の観点より、スパイラル型もしくは中空糸型が好ましい。また、膜を透過することができる成分のしきい値の指標となる分画分子量は、用いられる分散剤の分子量より決定する必要があるが、5,000以上50,000以下のものが好ましく、5,000以上15,000以下のものがより好ましい。

【0069】

有機顔料ナノ粒子分散液の分散溶媒と濃縮抽出液を分離するため、フィルターろ過することが好ましい。フィルターろ過の装置は、例えば、加圧ろ過のような装置を用いることができる。好ましいフィルターとしては、ナノフィルター、ウルトラフィルターなどが挙げられる。フィルターろ過により、残された分散溶媒の除去を行い、濃縮抽出液中の有機顔料ナノ粒子をさらに濃縮して濃縮ナノ粒子液とすることが好ましい。

30

【0070】

凍結乾燥の方法は特に限定されず、当業者が利用可能な方法であればいかなるものを採用してもよい。例えば、冷媒直膨方法、重複冷凍方法、熱媒循環方法、三重熱交換方法、間接加熱凍結方法が挙げられるが、好ましくは冷媒直膨方法、間接加熱凍結方法、より好ましくは間接加熱凍結方法を用いるのがよい。いずれの方法においても、予備凍結を行なった後凍結乾燥を行なうことが好ましい。予備凍結の条件は特に限定されないが、凍結乾燥を行なう試料がまんべんなく凍結されている必要がある。

40

【0071】

間接加熱凍結方法の装置としては、小型凍結乾燥機、FTS凍結乾燥機、LYOVAC凍結乾燥機、実験用凍結乾燥機、研究用凍結乾燥機、三重熱交換真空凍結乾燥機、モノクーリング式凍結乾燥機、HULL凍結乾燥機が挙げられるが、好ましくは小型凍結乾燥機、実験用凍結乾燥機、研究用凍結乾燥機、モノクーリング式凍結乾燥機、より好ましくは小型凍結乾燥機、モノクーリング式凍結乾燥機を用いるのがよい。

【0072】

凍結乾燥の温度は特に限定されないが、例えば-190~-4、好ましくは-120~-20、より好ましくは-80~-60程度である。凍結乾燥の圧力も特に限定さ

50

れず、当業者が適宜選択可能であるが、例えば、0.1～35Pa、好ましくは1～15Pa、さらに好ましくは、5～10Pa程度で行なうのがよい。凍結乾燥時間は、例えば2～48時間、好ましくは6～36時間、より好ましくは16～26時間程度である。もっとも、これらの条件は当業者に適宜選択可能である。凍結乾燥方法については、例えば、製剤機械技術ハンドブック：製剤機械技術研究会編、地人書館、p.120-129(2000年9月)；真空ハンドブック：日本真空技術株式会社編、オーム社、p.328-331(1992年)；凍結及び乾燥研究会会誌：伊藤孝治他、No.15、p.82(1965)などを参照することができる。

【0073】

以下に遠心分離について説明する。遠心分離による有機顔料ナノ粒子の濃縮に用いられる遠心分離機は有機顔料ナノ粒子分散液（または有機顔料ナノ粒子濃縮抽出液）中の有機顔料ナノ粒子を沈降させることができればどのような装置を用いてもよい。遠心分離機としては、例えば、汎用の装置の他にもスキミング機能（回転中に上澄み層を吸引し、系外に排出する機能）付きのものや、連続的に固体物を排出する連続遠心分離機などが挙げられる。

遠心分離条件は、遠心力（重力加速度の何倍の遠心加速度がかかるかを表す値）で50～100000が好ましく、100～80000がより好ましく、150～60000が特に好ましい。遠心分離時の温度は、分散液の溶剤種によるが、-10～80が好ましく、-5～70がより好ましく、0～60が特に好ましい。

【0074】

以下に乾燥について説明する。減圧乾燥による有機顔料ナノ粒子の濃縮に用いられる装置は有機顔料ナノ粒子分散液（または有機顔料ナノ粒子濃縮抽出液）の溶媒を蒸発させることができれば特に制限はない。例えば、汎用の真空乾燥器およびロータリーポンプや、液を攪拌しながら加熱減圧乾燥できる装置、液を加熱減圧した管中に通すことによって連続的に乾燥ができる装置等が挙げられる。

加熱減圧乾燥温度は30～230が好ましく、35～200がより好ましく、40～180が特に好ましい。減圧時の圧力は、100～100000Paが好ましく、300～90000Paがより好ましく、500～80000Paが特に好ましい。

【0075】

上述のような濃縮方法によれば、有機顔料ナノ粒子分散液から効率よく有機顔料ナノ粒子を濃縮することができる。濃縮倍率に関しては、例えば、原料となる有機顔料ナノ粒子分散液中のナノ粒子の濃度を1とすると、濃縮有機顔料ナノ粒子ペーストにおける濃度を好ましくは100～3000倍程度、より好ましくは500～2000倍程度まで濃縮することができる。

【0076】

(有機顔料ナノ粒子分散液の再分散)

本発明において、濃縮した有機顔料ナノ粒子を、酸性基を有するアルカリ可溶性バインダーを含む有機溶媒中に再び微細分散化（以下、再分散化ともいう。）する（本発明において、微細分散化とは、分散液中の粒子の凝集を解き分散度を高めることをいう）。

カラーフィルタ用途においてはビヒクルに添加して分散させることができる。前記ビヒクルとは、塗料が液体状態にあるときに有機顔料を分散させている媒質の部分をいい、液状であって前記有機顔料と結合して塗膜を固める部分（バインダー）と、これを溶解希釈する成分（有機溶媒）とを含む。なお本発明においては、ナノ粒子形成時に用いるバインダーと再分散化に用いるバインダーとが同じであっても異なっていてもよく、それぞれ、ナノ粒子形成バインダーおよび再分散化バインダーとして区別していることもある。

再分散化後の有機顔料濃度は目的に応じて適宜定められるが、好ましくは分散組成物全量に対して有機顔料が2～30質量%であることが好ましく、4～20質量%であることがより好ましく、5～15質量%であることが特に好ましい。上記のようなビヒクルにより分散される場合に、バインダーおよび溶解希釈成分の量は有機顔料の種類などにより適宜定められるが、有機顔料分散組成物全量に対して、バインダーは1～30質量%であることが好ましく、3～20質量%であることがより好ましく、5～15質量%であること

10

20

30

40

50

が特に好ましい。溶解希釈成分は5～80質量%であることが好ましく、10～70質量%であることがより好ましい。

【0077】

上述の濃縮抽出した有機顔料ナノ粒子液において、速やかなフィルターろ過を可能とする状態では、有機顔料ナノ粒子は、通常、濃縮化により凝集を起こしている。また、遠心分離または乾燥により濃縮化した有機顔料ナノ粒子も濃縮化による凝集をおこしている。

このような凝集ナノ粒子（凝集ナノ粒子とは、凝集体などナノ粒子が二次的な力で集まっているものをいう。）を分散する方法として、例えば超音波による分散方法や物理的なエネルギーを加える方法を用いることができる。

用いられる超音波照射装置は10kHz以上の超音波を印加できる機能を有することができる。例えば、超音波ホモジナイザー、超音波洗浄機などが挙げられる。超音波照射中に液温が上昇すると、ナノ粒子の熱凝集が起こるため、液温を1～100とすることが好ましく、5～60がより好ましい。温度の制御方法は、分散液温度の制御、分散液を温度制御する温度調整層の温度制御、などによって行うことができる。

物理的なエネルギーを加えて濃縮した有機顔料ナノ粒子を分散させる際に使用する分散機としては、特に制限はなく、例えば、ニーダー、ロールミル、アトライダー、スーパーミル、ディゾルバ、ホモミキサー、サンドミル等の分散機が挙げられる。

再分散時に有機顔料ナノ粒子形成時に用いる分散剤として（有機顔料ナノ粒子形成時の分散剤）の項で示した化合物を再度用いることも好ましい。

【0078】

再分散後の有機顔料ナノ粒子（一次粒子）を微細分散化した粒子とすることができます、平均粒径を好ましくは50nm以下とすることができます、45～10nmがより好ましく、40～15nmが特に好ましい。また、再分散後の粒子のMv/Mnは、1.0～2.0であることが好ましく、1.0～1.8であることがより好ましく、1.0～1.5であることが特に好ましい。

【0079】

次に、本発明に用いる三波長型バックライトについて説明する。

本発明に用いる三波長型バックライトは、緑色（G）LED、赤色（R）LED、および青色（B）LEDからなることが好ましい。上記緑色（G）LEDのピーク波長が520～540nmの範囲内であり、上記赤色（R）LEDのピーク波長が620nm以上であり、上記青色（B）LEDのピーク波長が470nm以下であることがより好ましい。

【0080】

本発明の液晶表示素子において、各色のピーク波長が上記の範囲内であることにより、緑色の再現領域が広くすることが可能となり、またカラーフィルタによる各色の色分離を容易に行うことが可能となる。

以下、各色LEDについて説明する。

【0081】

1. 緑色（G）LED

本発明における緑色（G）LEDは、ピーク波長が520～540nmの緑色（G）LEDであれば、その種類等は特に限定されるものではない。NTSC規格（破線）の緑色（G）は、530nm近傍である。

本発明の液晶表示素子において、三波長型LEDバックライトの、緑色（G）のLEDのピーク波長を520～540nmとすることにより、緑色の再現領域が広くなり、NTSC比を高くすることが可能となる。

【0082】

ここで、NTSC比とは、NTSC規格の色再現領域に対する、液晶表示素子の実測した色再現領域の割合である。

【0083】

本発明においては、上記緑色（G）LEDのピーク波長が520～540nmでの範囲内、中でも530～540nmの範囲内であることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0084】

具体的に、ピーク波長が上記範囲内の緑色（G）LEDの種類としては、例えば、D G 1 1 1 2 H（スタンレー電気（株）製）、U G 1 1 1 2 H（スタンレー電気（株）製）、E 1 L 5 1 - 3 G（豊田合成（株）製）、E 1 L 4 9 - 3 G（豊田合成（株）製）、N S P G 5 0 0 S（日亜化学工業（株）製）等が挙げられる。

【0085】

2. 赤色（R）LED

本発明における赤色（R）LEDは、ピーク波長が620nm以上のLEDであれば、特に限定されるものではない。NTSC規格の赤色（R）は、610nm近傍である。

10

【0086】

本発明の液晶表示素子において、三波長型LEDバックライトとして、赤色（R）LEDのピーク波長を620nm以上とすることにより、赤色のNTSC規格の色度点を再現することができ、NTSC比を高くすることが可能となる。

【0087】

さらに、赤色（R）LEDのピーク波長が上記範囲内であれば、カラーフィルタにより上述した緑色（G）LEDとの色分離が容易となることから、液晶表示素子の色純度を高めることができるとなるのである。

【0088】

本発明においては、赤色（R）LEDのピーク波長が、620nm以上、中でも625nm～635nmの範囲内であることが好ましい。

20

【0089】

具体的に、上記範囲内にピーク波長を有し、赤色（R）LEDとして用いられるLEDの種類としては、例えばF R 1 1 1 2 H（スタンレー電気（株）製）、F R 5 3 6 6 X（スタンレー電気（株）製）、N S T M 5 1 5 A S（R）（日亜化学工業（株）製）、G L 3 Z R 2 D 1 C O S（シャープ（株）製）、G M 1 J J 3 5 2 0 0 A E（シャープ（株）製）等が挙げられる。

【0090】

3. 青色（B）LED

本発明に用いられる青色（B）LEDは、ピーク波長が470nm以下のLEDであれば、特に限定されるものではない。NTSC規格の青色（B）は、470nm近傍であり、本発明の液晶表示素子において、液晶表示素子用LEDバックライトとして、青色（B）のLEDのピーク波長を470nm以下とすることにより、青色のNTSC規格の色度点を再現することができ、NTSC比を高くすることが可能となる。

30

【0091】

また、青色（B）LEDのピーク波長が上記範囲内であれば、カラーフィルタにより上述した緑色（G）LEDとの色分離が容易となることから、液晶表示素子の色純度を高めることができるとなるのである。

【0092】

本発明においては、青色（B）LEDのピーク波長が、470nm以下、中でも465nm～450nmの範囲内であることが前記カラーフィルタによる色分離の点から好ましい。

40

【0093】

具体的に、上記範囲内にピーク波長を有し、青色（B）LEDとして用いられるLEDの種類としては、D B 1 1 1 2 H（スタンレー電気（株）製）、D B 5 3 0 6 X（スタンレー電気（株）製）、E 1 L 5 1 - 3 B（豊田合成（株）製）、E 1 L 4 E - S B 1 A（豊田合成（株）製）、N S P B 6 3 0 S（日亜化学工業（株）製）、N S P B 3 1 0 A（日亜化学工業（株）製）等が挙げられる。

【0094】

本発明に用いる三波長型バックライトは、上述した3色のLEDを組み合わせることにより、色再現領域が広く、かつカラーフィルタにより各色の色分離を容易に行うことが可

50

能である。

【0095】

また、上述した3色のLEDの輝度比率を調整することにより、ホワイトバランスを調整することが可能である。すなわち、NTSC規格の白であるC光源の色度点にも調整することができる。

【0096】

本発明に用いる三波長型バックライトは、一般的にサイドライト式が用いられる。サイドライト方式バックライトは、光源がバックライトユニットの側面に配置され、下面に反射散乱部等を有する導光板から構成され、均一な発光面が得られるものである。直下式バックライトに比べて、バックライトユニットを小型にすることができる、また必要とするLEDの個数も比較的少数で構成することができることから好ましい。

ここで、本発明における分光スペクトルの測定値は、大塚電子製分光測光装置MCPD-2000を用いたものである。

【実施例】

【0097】

以下、本発明を実施例に基づきさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。尚、特に断りのない限り、以下の実施例において「部」とは「質量部」を表し、「%」は「質量%」を表し、「分子量」は「重量平均分子量」を表す。

(実施例)

<顔料分散組成物A>

メタンスルホン酸(第1溶媒)(和光純薬社製)500mlを80℃に加熱しながら、顔料C.I.ピグメントバイオレット23(クラリアント社製、HostapermViiolet RL-NF)30.0g及びポリビニルピロリドン(K-30、商品名、和光純薬社製)30.0gを添加して、顔料溶液A(密度:1.0kg/m³)を調製した。

この顔料溶液Aを、ビスコメイトVM-10A-L(商品名、CBCマテリアルズ社製)を用いて粘度を測定した結果、顔料溶液Aの液温が25.0℃のときの粘度が18.1mPa·sであった。これとは別に貧溶媒(第2溶媒)として、1mol/1水酸化ナトリウム溶液(和光純薬社製)15mlを含有した水1500mlを用意した。

【0098】

ここで、25℃に温度コントロールし、GK-0222-10型ラモンドスター(商品名、藤沢薬品工業社製)により500rpmで攪拌した貧溶媒の水1500mlに、80℃にした顔料溶液AをNP-KX-500型大容量無脈流ポンプ(商品名、日本精密化学社製)を用いて注入した。顔料溶液Aの送液配管の流路径及び供給口径を0.8mmとし、その供給口を貧溶媒中に入れ、流速100ml/minで400ml注入することにより、有機顔料粒子を形成し、顔料分散液Aを調製した。

【0099】

上記の手順で調製した顔料分散液Aを(株)コクサン社製H-112型遠心濾過機および敷島カンバス(株)社製P89C型口布を用いて5000rpmで90分濃縮し、顔料分散液Aから溶媒分を取り除いて減じ、顔料ナノ粒子濃縮ペーストを回収した。ペーストの顔料含率をアジレント(Agilent)社製8453型分光光度計を用いて測定したところ、17.1質量%であった。

【0100】

上記顔料ナノ粒子濃縮ペースト15.4gに、乳酸エチル(第3溶媒)50.0mlに特開2000-239554号公報に従い合成した顔料分散剤A0.13g、ソルスパークス39000(ピックケミー社製)を2.50g添加した溶液を加えた。これをディゾルバで1500rpm・60分攪拌し、さらに酢酸エチル25.0mlを添加しディゾルバで500rpm・10分攪拌して分散液とした。

【0101】

この分散液を、住友電工ファインポリマ社製FP-010型フィルタを用いて、ろ過す

10

20

30

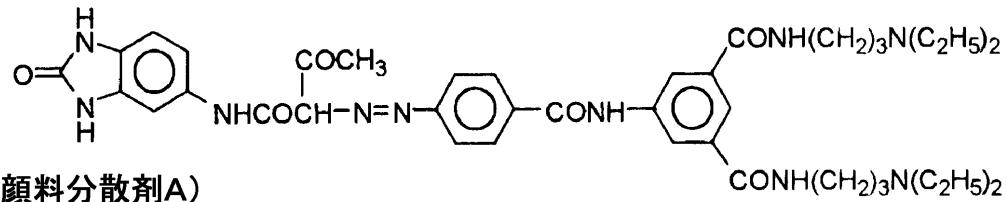
40

50

ることにより(第2濃縮・除去工程)、ペースト状の濃縮顔料液A(ナノ顔料濃度30.6質量%)を得た。

【0102】

【化1】



10

【0103】

前記ペースト状の濃縮顔料液Aを用い、下記組成の顔料分散組成物Aを作製した。

前記ペースト状の濃縮顔料液A	21.0 g
M F G A C	43.3 g

【0104】

上記組成の顔料分散組成物を超音波ホモジナイザーで3時間分散し、顔料分散組成物Aとした。得られた顔料分散組成物の顔料ナノ粒子を走査型電子顕微鏡で観察したところ、平均粒径は20nmであった。

【0105】

<顔料分散組成物B>

20

下記のようにして顔料分散組成物Bを調製した。

顔料(ピグメントバイオレット23)	9.60 g
塩化ナトリウム	100.0 g
顔料分散剤A	0.90 g
ソルスパース39000(ピックケミー社製)	9.60 g

1,3ブチレングリコールジアセテート液中に塩化ナトリウム、顔料(ピグメントバイオレット23、(クラリアント社製、Hostaperm Violet RL-NF)の紺体、ソルスパース39000を双腕型ニーダーに仕込み、80で6時間混練した。混練後80の1%塩酸水溶液700質量部に取り出し、1時間攪拌後、ろ過、湯洗、乾燥、粉碎した後、粉碎物1gに対し1,3ブチレングリコールジアセテート2.4gを添加混合した。上記顔料組成物をモーターミルM-50(アイガー・ジャパン社製)で、直徑0.65mmのジルコニアビーズを用い、周速9m/sで1時間分散し、顔料分散物Bを得た。得られた顔料分散組成物の顔料粒子を走査型電子顕微鏡で観察したところ、平均粒径は85nmであった。

30

<B顔料分散物1>

上記の顔料分散組成物Bの調製に用いたPV-23をPB15:6(東洋インキ製造(株)製のRionol Blue ES)に代えた以外は顔料分散組成物Bと同様にB顔料分散物1を調製した。得られたB顔料分散物1の顔料粒子を走査型電子顕微鏡で観察したところ、平均粒径は55nmであった。

40

次いで、下記表1に記載の組成となるよう他の成分と混合して、カラーフィルタ用着色感光性樹脂組成物B1及びB2を調製した。

【0106】

【表1】

表1

着色感光性樹脂組成物	B1	B2
B顔料分散物1 (C. I. P. B. 15:6)	8.0	8.0
顔料分散組成物A (C. I. P. V. 23)	1.1	0
顔料分散組成物B (C. I. P. V. 23)	0	1.1
MFGAC	28	28
メチルエチルケトン	26	26
バインダー1	19	19
DPHA液	4.2	4.2
2-トリクロロメチル-5-(p-スチリルスチリル)1, 3, 4-オキサジアゾール	0.17	0.17
フェノチアジン	0.020	0.020
界面活性剤1	0.060	0.060

(単位:質量部)

10

20

30

【0107】

<バインダー1>

- ・ポリマー(ベンジルメタクリレート/メタクリル酸/メチルメタクリレート = 36/22/42モル比のランダム共重合物、分子量3万) 27質量部
- ・M F G A C 73質量部

<DPHA液>

- ・ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(重合禁止剤M E H Q 500ppm 含有、日本化薬(株)製、商品名: K A Y A R A D D P H A) 76質量部
- ・M F G A C 24質量部

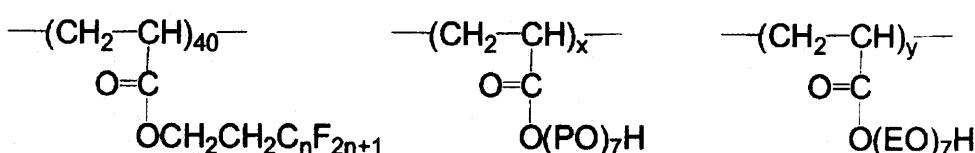
<界面活性剤1>

- ・下記構造物1 30質量部
- ・メチルエチルケトン 70質量部

【0108】

【化2】

構造物1



(n=6、x=55、y=5、
 $M_w=33940$ 、 $M_w/M_n=2.55$
 PO:プロピレンオキサイド、EO:エチレンオキサイド)

40

【0109】

次いで、特開2006-276818号公報の実施例1及び13に記載の処方、方法で

50

下記の着色感光性樹脂組成物 K 1、R 103、G 103を調製した。

【 0 1 1 0 】

【表2】

着色感光性樹脂組成物	K1
K顔料分散物1 (カーボンブラック)	25
プロピレングリコールモノ メチルエーテルアセテート	8.0
メチルエチルケトン	53
バインダー2	9.1
ハイドロキノンモノ メチルエーテル	0.002
DPHA液	4.2
2,4-ビス(トリクロロメチル) -6-[4'-(N,N-ビスエトキシ カルボニルメチル)-3'-ブ ロモフェニル]-s-トリアジン	0.16
界面活性剤1	0.044

(单位: 质量部)

10

20

30

【 0 1 1 1 】

＜K顔料分散物1＞

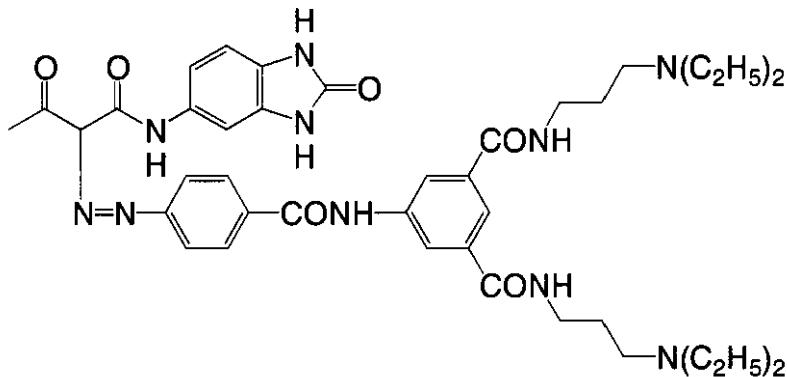
- ・ カーボンブラック 13.1 質量部
 - ・ 分散剤(下記化合物1) 0.65 質量部
 - ・ ポリマー(ベンジルメタクリレート/メタクリル酸=72/28モル比のランダム共重合物、分子量3.7万) 6.72 質量部
 - ・ MEGAC 7.9 5.3 質量部

〈バインダー-2〉

- ・ポリマー（ベンジルメタクリレート / メタクリル酸 = 78 / 22 モル比のランダム共重合物、分子量 3.8 万） 27 質量部
 - ・M F G A C 73 質量部

【 0 1 1 2 】

【化 3】



化合物 1

40

(0 1 1 3)

【表3】

着色感光性樹脂組成物	R103
R顔料分散物1 (C.I.P.R.254)	44.0
R顔料分散物2 (C.I.P.R.177)	5.0
プロピレングリコールモノ メチルエーテルアセテート	7.6
メチルエチルケトン	37
バインダー3	0.8
DPHA液	4.4
2-トリクロロメチル-5- (p-スチリルスチリル)- 1,3,4-オキサジアゾール	0.14
2,4-ビス(トリクロロメチル) -6-[4'-(N,N-ビスエトキシ カルボニルメチル)-3'-ブ ロモフェニル]-s-トリアジン	0.06
フェノチアジン	0.010
添加剤1	0.52
界面活性剤1	0.06

10

20

(単位:質量部)

【0114】

【表4】

着色感光性樹脂組成物	G103
G顔料分散物1 (C.I.P.G.36)	23.7
Y顔料分散物1 (C.I.P.Y.150)	12.5
プロピレングリコールモノ メチルエーテルアセテート	29.1
メチルエチルケトン	26
シクロヘキサン	1.3
バインダー2	3.0
DPHA液	4.3
2-トリクロロメチル-5- (p-スチリルスチリル)- 1,3,4-オキサジアゾール	0.15
2,4-ビス(トリクロロメチル) -6-[4'-(N,N-ビスエトキシ カルボニルメチル)-3'-ブ ロモフェニル]-s-トリアジン	0.06
フェノチアジン	0.005
界面活性剤1	0.07

(単位:質量部)

【0115】

< R顔料分散物1 >

- ・ C . I . P . R . 2 5 4 8 質量部
- ・ 分散剤(前記化合物1) 0 . 8 質量部
- ・ ポリマー(ベンジルメタクリレート/メタクリル酸 = 72 / 28 モル比
のランダム共重合物、分子量3万) 8 質量部
- ・ M F G A C 8 3 質量部

< R顔料分散物2 >

- ・ C . I . P . R . 1 7 7 1 8 質量部
- ・ ポリマー(ベンジルメタクリレート/メタクリル酸 = 72 / 28 モル比
のランダム共重合物、分子量3万) 1 2 質量部
- ・ M F G A C 7 0 質量部

< バインダー3 >

- ・ ポリマー(ベンジルメタクリレート/メタクリル酸/メチルメタクリレート
= 38 / 25 / 37 モル比のランダム共重合物、分子量4万) 2 7 質量部
- ・ M F G A C 7 3 質量部

< G顔料分散物1 >

- ・ C . I . P . G . 3 6 1 8 質量部
- ・ ポリマー(ベンジルメタクリレート/メタクリル酸 = 72 / 28 モル比
のランダム共重合物、分子量3.8万) 1 2 質量部
- ・ シクロヘキサン 3 5 質量部
- ・ M F G A C 3 5 質量部

< Y顔料分散物1 >

- ・ 御国色素(株)製の「商品名: C F エロ- E X 3 3 9 3」を用いた。

10

20

30

40

50

【0116】

前記で調製した着色感光性樹脂組成物K1、B1、R103、G103を用いて、特開2006-276818号公報の実施例11と同様の下記方法で、対応する感光性樹脂転写材料K1、B1、R103、G103をそれぞれ作製した。

- 感光性樹脂転写材料の作製 -

厚さ75μmのポリエチレンテレフタレートフィルム仮支持体の上に、スリット状ノズルを用いて、下記処方H1からなる熱可塑性樹脂層用塗布液を塗布、乾燥させた。次に、下記処方P1から成る中間層用塗布液を塗布、乾燥させた。更に、前記着色感光性樹脂組成物K1を塗布、乾燥させ、該仮支持体の上に乾燥膜厚が14.6μmの熱可塑性樹脂層と、乾燥膜厚が1.6μmの中間層と、乾燥膜厚が2.4μmの感光性樹脂層を設け、保護フィルム（厚さ12μmポリプロピレンフィルム）を圧着した。

こうして仮支持体と熱可塑性樹脂層と中間層（酸素遮断膜）とブラック（K）の感光性樹脂層とが一体となった感光性樹脂転写材料を作製し、サンプル名を感光性樹脂転写材料K1とした。

【0117】

熱可塑性樹脂層用塗布液：処方H1

- ・メタノール 11.1 質量部
- ・M F G A C 6.36 質量部
- ・メチルエチルケトン 52.4 質量部
- ・メチルメタクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート/ベンジル

メタクリレート/メタクリル酸共重合体（共重合組成比（モル比）

= 55/11.7/4.5/28.8、分子量 = 9万、Tg 70) 5.83 質量部

- ・スチレン/アクリル酸共重合体（共重合組成比（モル比）

= 63/37、分子量 = 1万、Tg 100) 13.6 質量部

・ビスフェノールAにペンタエチレンゴリコールモノメタクリートを2当量脱水縮合した化合物（新中村化学工業（株）製、商品名：2,2-ビス[4-(メタクリロキシポリエトキシ)フェニル]プロパン） 9.1 質量部

- ・前記界面活性剤 1.0.54 質量部

【0118】

中間層用塗布液：処方P1

・PVA205（ポリビニルアルコール、（株）クラレ製、

鹹化度 = 88%、重合度550） 32.2 質量部

・ポリビニルピロリドン（アイエスピー・ジャパン（株）製、K-30） 14.9 質量部

- ・蒸留水 524 質量部
- ・メタノール 429 質量部

【0119】

次に、前記感光性樹脂転写材料K1の作製において用いた前記着色感光性樹脂組成物K1を、上記着色感光性樹脂組成物R103、G103及びB1に変更し、それ以外は上記と同様の方法により、感光性樹脂転写材料R103、G103及びB1を作製した。

次に、前記調製した感光性樹脂転写材料K1、B1、R103、G103を用いて、特開2006-276818号公報の実施例11と同様の方法でラミネート法によりブラックマトリクス、R画素、G画素、B画素を備えたカラーフィルタを作製した。

次いで、前記より得たカラーフィルタ基板のR画素、G画素、及びB画素並びにブラックマトリクスの上に更に、ITO（Indium Tin Oxide）の透明電極をスパッタリングにより形成した。次いで、特開2006-64921号公報の実施例1に従い、前記で形成したITO膜上のブラックマトリクス上部に相当する部分にスペーサを形成した。

別途、対向基板としてガラス基板を用意し、カラーフィルタ基板の透明電極上及び対向基板上にそれぞれPVAモード用にパターニングを施し、その上に更にポリイミドによりな

10

20

30

40

50

る配向膜を設けた。

その後、カラーフィルタの画素群を取り囲むように周囲に設けられたブラックマトリクス外枠に相当する位置に紫外線硬化樹脂のシール剤をディスペンサ方式により塗布し、PVAモード用液晶を滴下し、対向基板と貼り合わせた後、貼り合わされた基板をUV照射した後、熱処理してシール剤を硬化させた。このようにして得た液晶セルの両面に、(株)サンリツ製の偏光板HLC2-2518を貼り付けた。

次いで、赤色(R)LEDとしてFR1112H(スタンレー電気(株)製のチップ型LED)、緑色(G)LEDとしてDG1112H(スタンレー電気(株)製のチップ型LED)、青色(B)LEDとしてDB1112H(スタンレー電気(株)製のチップ型LED)を用いてサイドライト方式の三波長型バックライトを構成し、前記偏光板が設けられた液晶セルの背面となる側に配置し、LEDバックライトを備えた液晶表示素子1を作製した。

図3は、前述のように実施例で用いた三波長型バックライトの発光スペクトルを示す図である。図3から明らかなように、緑色の輝線のピークは535nmであり、赤色の輝線のピークは630nmであり、青色の輝線のピークは460nmである。

【0120】

(比較例1)

実施例1で作製した液晶表示素子1において、用いたLEDのバックライトの代わりに冷陰極管のバックライトを構成し、前記偏光板が設けられた液晶セルの背面となる側に配置し、冷陰極管のバックライトを備えた液晶表示素子2を作製した。

(比較例2)

実施例1において、用いた着色感光性樹脂組成物B1の代わりに着色感光性樹脂組成物B2を用いてカラーフィルタを作製し、同様の方法で液晶表示素子3を作製した。

(比較例3)

実施例1で作製した液晶表示素子1において、着色感光性樹脂組成物B1の代わりに着色感光性樹脂組成物B2を用いたカラーフィルタを、LEDのバックライトの代わりに冷陰極管のバックライトを、それぞれ使用し、前記偏光板が設けられた液晶セルの背面となる側に配置し、冷陰極管のバックライトを備えた液晶表示素子4を作製した。

【0121】

以上で作製した液晶表示素子について以下の評価を行った。

1) 色再現領域(NTSC比)

顕微分光光度計(オリンパス光学社製; OSP100又は200)により液晶表示装置の色度を測定し、NTSC規格の色再現領域に対する、各実測した色再現領域の割合を示した。

2) コントラスト

作製した液晶表示素子において、白を表示させた時と黒を表示させた時の透過光量を測定し、その比をコントラストとした(「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用カラーフィルタ、植木、小関、福永、山中」等参照。)。色度の測定には色彩輝度計((株)トプコン社製BM-5)を用いた。色彩輝度計の設置位置は、液晶表示素子のバックライトと反対側の偏光板から、600mmの位置に設置した色彩輝度計で測定した。色彩輝度計の測定角は1°に設定した。バックライトの光量は、サンプルを設置しない状態で、2枚の偏光板をパラレルニコルに設置したときの輝度が1280cd/m²になるように設定した。

3) 長時間表示特性

作製した液晶表示素子を1280cd/m²の輝度で連続1000時間表示し、青光の照度(青表示した際の光の照度)を暗室にて液晶表示装置の画面の400mmの位置に照度計UV-M10-S((株)オーク製作所製)を測定角は2°に設定して設置して測定し、各実施例、比較例のテスト前後の相対値(テスト後の照度/テスト前の照度)を、前記色再現域、コントラストのデータと共に表5に示した。

【0122】

10

20

30

40

50

【表5】

	バック ライト	平均粒径(nm)			色再現領域 NTSC比	コントラスト	長時間 表示特性
		R	G	B			
実施例1	LED	R 54	G 53	B 55	105%	1000	101%
		R 59	Y 60	V 20			
比較例1	冷陰極管	R 54	G 53	B 55	72%	1000	104%
		R 59	Y 60	V 20			
比較例2	LED	R 54	G 53	B 55	105%	800	103%
		R 59	Y 60	V 85			
比較例3	冷陰極管	R 54	G 53	B 55	72%	800	104%
		R 59	Y 60	V 85			

【0123】

表5から明らかなように、冷陰極管を用いた比較例1の液晶表示素子は色再現領域に劣っていた。本発明に規定の有機顔料ナノ粒子を含有していない比較例2の液晶表示素子はコントラストに劣っていた。

一方、本発明の実施例1の液晶表示素子は色再現領域、コントラストともいずれも優れていた。

また、比較例1、3の結果から明らかなようにバックライトとして冷陰極管を用いた場合、本発明に規定の有機顔料ナノ粒子を含有していても、長時間表示特性は大きく影響しないが、実施例1、比較例2の結果から明らかなようにLEDを用いた場合では顕著に改善が見られる。

この効果の詳細は定かではないが、本発明に規定の有機顔料ナノ粒子と従来の粒子では特定波長の光に対する耐光性が異なっており、光源の波長特性が変わったために本発明に規定の有機顔料ナノ粒子の耐光性に悪影響する波長の光の強度が小さくなつたためと考えられる。

結果的にLEDのバックライトを使用しながら、本発明に規定の有機顔料ナノ粒子を用いると色再現、コントラスト、長時間表示特性の3つの性能を同時に満足することができる。

【画面の簡単な説明】

【0124】

【図1】図1は、本発明の液晶表示素子の1つの実施態様の構成の概略を示す断面図である。

【図2】本発明に用いる有機顔料ナノ粒子の製造に用いられる限外ろ過装置の一構成例を示す説明図である。

【図3】図3は、実施例で用いた三波長型バックライトの発光スペクトルを示す図である。

【符号の説明】

【0125】

- 1 透明基板
- 2 カラーフィルタ
- 3 透明電極
- 4 アレイ基板
- 5 ITO電極
- 6 液晶層
- 7 アレイ基板側透明基板
- 8 三波長型バックライト
- 21 分散物を収納する容器
- 22 循環用ポンプ

10

20

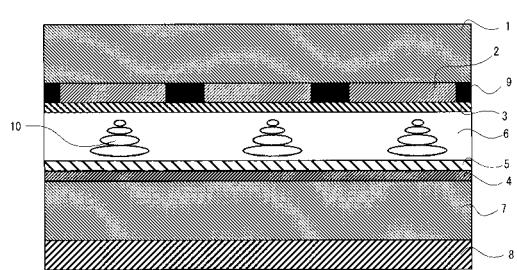
30

40

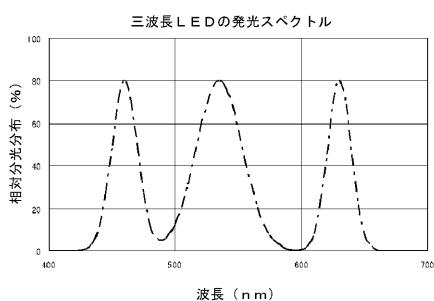
50

- 2 3 限外ろ過モジュール
 2 4 補充純粋計測用流量計
 2 5 透過水計測用流量計
 2 6 逆方向洗浄用ポンプ

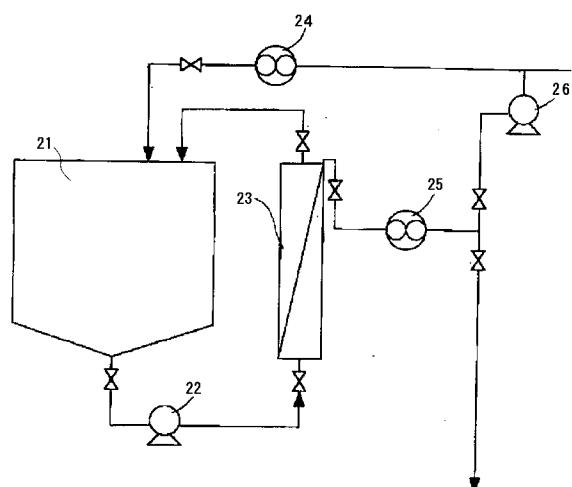
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 鴨崎 徹
静岡県榛原郡吉田町川尻 400 番地 富士フィルム株式会社内

(72)発明者 柴田 直也
神奈川県南足柄市中沼 210 番地 富士フィルム株式会社内

(72)発明者 伊藤 英明
静岡県富士宮市大中里 200 番地 富士フィルム株式会社内

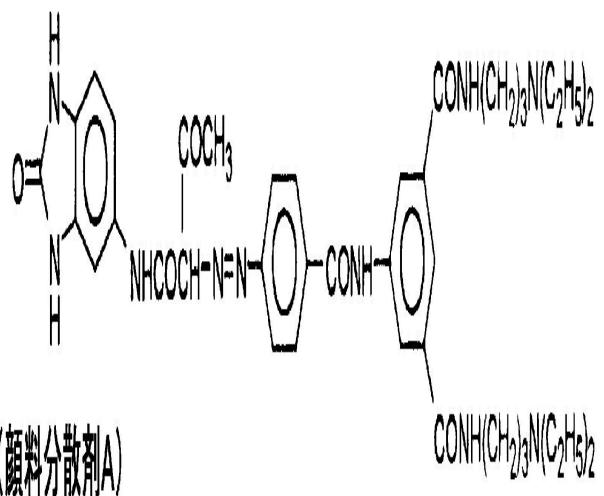
(72)発明者 児玉 知啓
静岡県富士宮市大中里 200 番地 富士フィルム株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA47 BA48 BA66 BB02 BB42
2H091 FA02Y FA45Z FB04 FB11 FD24 LA16
2H191 FA02Y FA85Z FB04 FB21 FD44 LA21

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2009047936A	公开(公告)日	2009-03-05
申请号	JP2007214082	申请日	2007-08-20
[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		
[标]发明人	吉野晴彦 松本圭右 鴨崎徹 柴田直也 伊藤英明 児玉知啓		
发明人	吉野 晴彦 松本 圭右 鴨崎 徹 柴田 直也 伊藤 英明 児玉 知啓		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02B5/20		
CPC分类号	G02B5/223 G02F1/133514 G02F1/133621		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/13357 G02B5/20.101 B82Y20/00		
F-TERM分类号	2H048/BA47 2H048/BA48 2H048/BA66 2H048/BB02 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA45Z 2H091/FB04 2H091/FB11 2H091/FD24 2H091/LA16 2H191/FA02Y 2H191/FA85Z 2H191/FB04 2H191/FB21 2H191/FD44 2H191/LA21 2H148/BC06 2H148/BC12 2H148/BC44 2H148/BE13 2H148/BE15 2H148/BE18 2H148/BF25 2H148/BG02 2H148/BH03 2H148/BH07 2H291/FA02Y 2H291/FA85Z 2H291/FB04 2H291/FB21 2H291/FD44 2H291/LA21 2H391/AA15 2H391/AB05 2H391/AB32 2H391/AD27 2H391/DA07 2H391/EA02		
代理人(译)	Toshizo饭 佐佐木，亘 宫前NaoYu		
其他公开文献	JP2009047936A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过减少C.I.的有机颜料粒径，提供具有宽色彩再现区域和高对比度的液晶显示元件。颜料紫，并与三波长型背光相结合。解决方案：液晶显示元件包括滤色器，该滤色器包括平均粒径≤50nm的至少一种有机颜料纳米粒子和在520nm和540nm之间具有绿色亮线峰值的三波长型背光源。。



(颜料分散剂A)