

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4258180号
(P4258180)

(45) 発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl. F 1
G O 2 B 5/20 (2006.01) G O 2 B 5/20 1 O 1
G O 2 F 1/1335 (2006.01) G O 2 F 1/1335 5 O 5

請求項の数 6 (全 33 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2002-223256 (P2002-223256) | (73) 特許権者 | 000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 |
| (22) 出願日 | 平成14年7月31日(2002.7.31) | (72) 発明者 | 久保田 泰生 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内 |
| (65) 公開番号 | 特開2003-185830 (P2003-185830A) | (72) 発明者 | 山下 哲夫 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内 |
| (43) 公開日 | 平成15年7月3日(2003.7.3) | (72) 発明者 | 江口 益市 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内 |
| 審査請求日 | 平成17年7月29日(2005.7.29) | 審査官 | 濱野 隆 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2001-313745 (P2001-313745) | | |
| (32) 優先日 | 平成13年10月11日(2001.10.11) | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルター及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも赤、緑、青の3色の画素を有するカラーフィルターにおいて、C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における赤、緑、青の各色度座標を結んでなる三角形の面積が、NTSC規格比88.7%以上105.1%以下であり、かつ各画素膜厚が1.5µm以上、3.5µm以下であって、赤色画素の着色成分として、ピグメントレッド177および/またはピグメントレッド254を含み、緑色画素の着色成分として、ピグメントグリーン7、ピグメントイエロー17、ピグメントイエロー150、ピグメントイエロー185から選ばれる少なくとも1つを含み、青色画素の着色成分として、ピグメントブルー15:6及びピグメントバイオレット23を含み、かつ赤、緑色画素中に含まれる顔料の平均粒径が100nm以下、青色画素中に含まれる顔料の平均粒径が200nm以下であることを特徴とするカラーフィルター。

【請求項2】

C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)が、 0.662×0.690 、 $0.306 \ y \ 0.337$ の各式を満たす赤色画素を有することを特徴とする請求項1記載のカラーフィルター。

【請求項3】

C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)が、 0.201×0.288 、 $0.647 \ y \ 0.686$ の各式を満たす緑色画素を有することを特徴とする請求項1、2のいずれかに記載のカラーフィルター。

【請求項 4】

C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)が、 0.141×0.145 、 0.045 y 0.069 の各式を満たす青色画素を有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のカラーフィルター。

【請求項 5】

各画素の樹脂成分としてポリイミド樹脂を含むことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のカラーフィルター。

【請求項 6】

請求項1～5のいずれかに記載のカラーフィルターを使用してなる液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーフィルター、及びそれを用いてなる液晶表示装置に関するものであり、特に色再現範囲の広いカラーフィルター、液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在、液晶表示装置は軽量、薄型、低消費電力等の特性を生かし、ノートPC、携帯情報端末、デジタルカメラ等様々な用途で使用されている。液晶表示装置の表示特性(輝度、色再現性、視野角特性など)がより向上したことにより、液晶表示装置の用途は、従来のノートPC用途に加え、デスクトップモニター用途への展開が進んでいる。さらに、最近ではデスクトップモニターの色再現性をさらに向上させた大型の液晶テレビが開発されており、CRTの色再現範囲に近い色が再現されつつある。ここで色再現範囲とは、XYZ表色系色度図における赤、緑、青の各色度座標を結んでなる三角形のNTSC(National Television System Committee)規格に対する面積比で表される。

20

【0003】

CRTの色再現範囲はNTSC規格比約72%であり、赤、緑、青、各色のXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)がそれぞれ赤(0.640, 0.330)、緑(0.290, 0.600)、青(0.150, 0.060)であるEBU(European Broadcasting Union)規格にほぼ等しい。しかしながら、現存するCRT、あるいは液晶ディスプレイの中でもっとも色再現範囲が広い、EBU規格に準じたディスプレイであっても、特に緑領域の色再現が不十分であり、印刷物のような鮮やかな表示をすることは困難であった。

30

【0004】

色再現性がEBU規格よりも広く、良好な規格としては上述のNTSC規格があり、赤、緑、青、各色のXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)はそれぞれ赤(0.670, 0.330)、緑(0.210, 0.710)、青(0.140, 0.080)である。この座標に近い色度を満足できた場合は、印刷物並の表示が可能となる。

【0005】

色再現範囲を広げた液晶表示装置を作製するには、カラーフィルターの画素を厚膜化することにより、濃色化すればよい。

40

【0006】

しかしながら、従来作製されているようなデスクトップモニター、あるいは液晶テレビ用途の液晶表示装置、すなわち、NTSC比72%(EBU規格)以下の色再現性が低い液晶表示装置の場合は、カラーフィルターの赤色画素は主顔料としてPR254を用い、場合によっては副顔料としてPY150あるいはPY138等とを組み合わせで調色されることが多く、また緑色画素は、例えば特開平9-203808号公報のように、主顔料としてPG36を用い、副顔料としてPY150あるいはPY138等とを組み合わせで調色されることが多く、また青色画素はPB15:6単独で調色されることが多く、このような顔料系を用いて色再現性がより広い液晶表示装置、特に色再現性がNTSC比80%以上の液晶表示装置を作製しようとした場合、カラーフィルターの各色画素膜厚が実用範囲

50

を超えて大きくなりすぎるために、カラーフィルター表面の段差が大きくなり、ITOの断線や液晶配向不良が生じる場合があった。また膜厚が大きい画素はパターン形成が難しく、テーパーが大きくなるために解像度が落ちたり、クラックが生じたりする場合があった。

【0007】

また、特開平6-174909号公報には色再現範囲の高いカラーフィルターが記載されているが、膜厚については記載がなく、また顔料の粒径が大きいために輝度、コントラストが極端に低下してしまう問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる従来技術の欠点に鑑み創案されたもので、実用的な膜厚でNTSC同等の高い色再現性を実現する液晶表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、従来技術の課題を解決するために鋭意検討した結果、以下のカラーフィルターを見いだした。

(1) 少なくとも赤、緑、青の3色の画素を有するカラーフィルターにおいて、C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における赤、緑、青の各色度座標を結んでなる三角形の面積が、NTSC規格比88.7%以上105.1%以下であり、かつ各画素膜厚が1.5μm以上、3.5μm以下であって、赤色画素の着色成分として、ピグメントレッド177および/またはピグメントレッド254を含み、緑色画素の着色成分として、ピグメントグリーン7、ピグメントイエロー17、ピグメントイエロー150、ピグメントイエロー185から選ばれる少なくとも1つを含み、青色画素の着色成分として、ピグメントブルー15:6及びピグメントバイオレット23を含み、かつ赤、緑色画素中に含まれる顔料の平均粒径が100nm以下、青色画素中に含まれる顔料の平均粒径が200nm以下であることを特徴とするカラーフィルター。

(2) C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)が、 0.662×0.690 、 $0.306 \ y \ 0.337$ の各式を満たす赤色画素を有することを特徴とする(1)記載のカラーフィルター。

(3) C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)が、 0.201×0.288 、 $0.647 \ y \ 0.686$ の各式を満たす緑色画素を有することを特徴とする(1)、(2)のいずれかに記載のカラーフィルター。

(4) C光源を使用して測定したXYZ表色系色度図における色度座標(x、y)が、 0.141×0.145 、 $0.045 \ y \ 0.069$ の各式を満たす青色画素を有することを特徴とする(1)~(3)のいずれかに記載のカラーフィルター。

(5) 各画素の樹脂成分としてポリイミド樹脂を含むことを特徴とする(1)~(4)のいずれかに記載のカラーフィルター。

(6) 請求項1~5のいずれかに記載のカラーフィルターを使用してなる液晶表示装置

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明のカラーフィルターは、少なくとも赤、緑、青の3色の画素を有し、C光源を使用して測定した、XYZ表色系色度図における赤、緑、青の各色度座標を結んでなる三角形の面積(色再現範囲)がNTSC規格比80%以上であることが好ましい。この範囲のカラーフィルターであると、液晶表示装置にしたときに印刷物並の良好な表示品位が得られるからである。そして、より好ましくは85%以上であり、更に好ましくは90%以上であり、95%以上であることが最も好ましい。

【0011】

印刷物並の良好な表示を得るのに好ましい各色画素の色度範囲(x、y)を下記すると、 0.635×0.695 、 $0.300 \ y \ 0.350$ の各式を満たす赤色画素、0

10

20

30

40

50

. 190 x 0.320、0.580 y 0.687の各式を満たす緑色画素、0.130 x 0.160、0.040 y 0.100の各式を満たす青色画素であり、より好ましくは、0.655 x 0.695、0.300 y 0.340の各式を満たす赤色画素、0.200 x 0.310、0.600 y 0.687の各式を満たす緑色画素、0.130 x 0.160、0.040 y 0.090の各式を満たす青色画素であり、更に好ましくは、0.665 x 0.695、0.300 y 0.330の各式を満たす赤色画素、0.200 x 0.300、0.625 y 0.687の各式を満たす緑色画素、0.130 x 0.160、0.040 y 0.080の各式を満たす青色画素であり、最も好ましくは、0.675 x 0.695、0.300 y 0.330の各式を満たす赤色画素、0.200 x 0.300、0.650 y 0.687の各式を満たす緑色画素、0.130 x 0.160、0.040 y 0.070の各式を満たす青色画素である。

10

【0012】

各色画素とも、上記の色度範囲より色が薄い領域では、色再現性の高い表示ができなくなるので好ましくない。また上記の色度範囲より色が濃い領域では、画その透過率が低くなり、液晶表示装置の輝度を低下させてしまうので好ましくない。本発明のカラーフィルターにおいて、好ましい輝度の範囲は、C光源でホワイトのY値が好ましくは10以上、より好ましくは12以上である。ホワイトのY値が10以下だと明るい表示ができない場合があるので、好ましくない。

【0013】

20

上記色特性の画素を得るために種々の顔料を一種以上用いることができ、色特性を損なわない範囲で、他の顔料を添加しても良い。代表的な顔料の例として、

ピグメントレッド (PR-) 2、3、9、22、38、81、97、122、123、144、146、149、166、168、169、177、179、180、190、192、206、207、209、215、216、224、242、254、266、ピグメントオレンジ (PO-) 5、13、17、31、36、38、40、42、43、51、55、59、61、64、65、71、ピグメントイエロー (PY-) 12、13、14、17、20、24、83、86、93、94、95、109、110、117、125、129、137、138、139、147、148、150、153、154、155、166、173、180、185、ピグメントブルー (PB-) 15 (15:1、15:2、15:3、15:4、15:6)、16、17、21、22、60、64、ピグメントバイオレット (PV-) 19、23、29、30、32、33、36、37、38、40、50、ピグメントグリーン (PG-) 7、10、36、37、38、47などが挙げられる。上記顔料は必要に応じて、ロジン処理、酸性基処理、塩基性処理、顔料誘導体処理などの表面処理が施されているものを使用しても良い。

30

【0014】

本発明では上記顔料に限定されずに種々の顔料を使用することができるが、色調及び着色力が高く薄膜化が可能であり、ひいては色純度を高くしやすいという点で、赤色画素はPR254、PR122、PR177、PR178、PR179の少なくともいずれか1つを含んで調色されるのが好ましく、副顔料としてPY139も好ましく使用できる。特に、PR254とPR177の両方を含む組み合わせ、またはPR254とPR179の両方を含む組み合わせ、あるいはPR177とPY139の両方を含む組み合わせ、あるいはPR177とPY179の両方を含む組み合わせ、あるいはPR254とPR122の両方を含む組み合わせ、あるいはPR177単独系、PR122単独系は、膜厚4μm以下でNTSC比80%以上にしやすいので、より好ましい。

40

【0015】

赤色画素として、PR254とPR177の両方を組み合わせて調色する場合、全顔料中のPR177の重量比率が20~90%、PR254の重量比率が10~80%であることが好ましく、PR177の重量比率が35~85%、PR254の重量比率が15~65%であると、さらに好ましい。

50

【0016】

PR179を用いて調色する場合、PR179の重量比率は60%以内であることが好ましい。また、PR254および/またはPR177とPY139を組み合わせる場合、PY139の重量比率は好ましくは25%以内、より好ましくは20%以内である。

【0017】

また、PR254とPR122の両方を組み合わせる場合、全顔料中のPR122の重量比率が10~90%、PR254の重量比率が10~90%であることが好ましく、PR122の重量比率が10~50%、PR254の重量比率が50~90%であると、さらに好ましい。

【0018】

上記顔料組成比が好ましいのは、赤色として好ましい色であり、かつ、他画素の色純度にもよるが顔料濃度30%以上にすると膜厚4 μ m以下でNTSC比80%以上になりやすいためである。

【0019】

緑色画素は主顔料としてPG7を主成分とするのが膜厚4 μ m以下でNTSC比80%以上にしやすいので好ましい。また検討の結果、主顔料としてPG7とPG36を混合して用いると緑色画素の透過率、コントラスト比が高くなることから、本発明では好ましく行うことができる。PG7とPG36を混合して用いる場合、全緑色顔料中のPG36の重量比率は、好ましくは2~65%、より好ましくは5~55%以下、更に好ましくは15~35%以下である。全緑色顔料中のPG36の重量比率が65%を越える場合は、色再現範囲が低下する場合があるので好ましくない。またPG36の重量比率が2%未満の場合は透過率、コントラスト比向上効果が小さく、好ましくない。

【0020】

緑色画素の副顔料としてはPY12、PY13、PY17、PY83、PY109、PY110、PY138、PY139、PY150、PY185の少なくともいずれか1つを含んで調色されるのが好ましく、特にPY17、PY138、PY139、PY150、PY185の少なくともいずれか1つを含んで調色されるのが、より好ましい。ただしPY138は、他の黄色顔料と併用して用いるのが高色純度領域での薄膜化のためには好ましい。具体的には、PG7とPY139の両方を含む組み合わせ、またはPG7とPY138とPY139を含む組み合わせ、PG7とPY139とPY150を含む組み合わせ、PG7とPY138とPY185を含む組み合わせ、PG7とPY150を含む組み合わせが、膜厚4 μ m以下でNTSC比80%以上にしやすいので好ましい。またこれらに加え、上記のように緑色顔料としてPG7とPG36を混合することも好ましく用いられる。

【0021】

緑色画素として、全顔料中の緑色顔料の重量比率が40~90%であることが好ましく、45~85%であることがより好ましい。

【0022】

緑色顔料の添加量が上記を越えて少ないと画素膜厚が大きくなるため好ましくなく、上記を越えて多いと色味が緑色画素としてふさわしくなくなる場合がある。また緑色画素の副顔料としてPY17を用いて調色する場合、全顔料中のPY17の重量比率が20~60%であることが好ましく、30~60%であることがより好ましい。PY138を用いて調色する場合、全顔料中のPY138の重量比率が20~60%であることが好ましく、30~60%であることがより好ましい。PY139を用いて調色する場合、全顔料中のPY139の重量比率が5~40%であることが好ましく、5~30%であることがより好ましく、5~20%であることがさらに好ましい。PY150を用いて調色する場合、全顔料中のPY150の重量比率が5~50%であることが好ましく、5~40%であることがより好ましく、10~40%であることがさらに好ましい。PY185を用いて調色する場合、全顔料中のPY185の重量比率が5~40%であることが好ましく、5~30%であることがより好ましく、5~20%であることがさらに好ましい。また、これ

10

20

30

40

50

ら黄顔料は2つ以上を組み合わせ使用してもよい。上記顔料組成比が好ましいのは、緑色として好ましい色であり、かつ、他画素の色純度にもよるが顔料濃度35%以上にする
と膜厚4 μ m以下でNTSC比80%以上になりやすく、顔料濃度40%以上にする
とNTSC比90%以上になりやすいためである。

【0023】

青色画素は主顔料としてPB15:6、副顔料としてPV23を含んで調色されるのが膜厚4 μ m以下でNTSC比80%以上にしやすいので、好ましい。

青色画素として、PB15:6とPV23とを組み合わせ調色する場合は、全顔料中のPB15:6の重量比率が70~90%、PV23の重量比率が10~30%であることが好ましく、PB15:6の重量比率が75~90%、PV23の重量比率が10~25%であることがより好ましく、PB15:6の重量比率が75~85%、PV23の重量比率が15~25%であることがさらに好ましい。上記顔料組成比が好ましいのは、青色として好ましい色であり、かつ、他画素の色純度にもよるが顔料濃度20%以上にする
と膜厚4 μ m以下でNTSC比80%以上になりやすく、顔料濃度20%以上にする
とNTSC比90%以上になりやすいためである。PV23の添加量が上記を越えて少ないと画素膜厚が大きくなるため好ましくなく、上記を越えて多いと色味が青色画素としてふさわしくなくなる場合がある。

【0024】

本発明のカラーフィルターに用いられる顔料は、高い透過率、コントラスト比を得るために一次粒径が小さい方がよい。具体的な一次粒径の範囲としては、赤、緑色画素に用いる顔料、すなわち赤顔料、緑顔料、黄顔料等は、好ましくは100nm以下、より好ましくは75nm以下、更に好ましくは60nm以下である。また青色画素に用いる顔料、すなわち青、紫顔料等は、好ましくは200nm以下、より好ましくは150nm以下、更に好ましくは100nm以下である。高い透過率、コントラスト比を得るためには、特にカラーフィルター各色画素塗膜中に含まれる顔料平均粒径が上記範囲であることが好ましく、中でもカラーフィルターの透過率、コントラストに与える影響が大きい緑色画素中の顔料平均粒径が上記範囲であることが好ましい。顔料粒径は、例えば走査電子顕微鏡(SEM)を用いて画素断面の観察をすることなどにより測定できる。

【0025】

本発明のカラーフィルターのコントラストは、好ましくは500以上、より好ましくは600以上、更に好ましくは800以上、最も好ましくは1000以上であることが好ましい。コントラストが500未満であると、ディスプレイにした際、カラーフィルターで散乱された光が漏れ出るために、メリハリを欠いた表示となり画質が不十分となる場合がある。

【0026】

本発明のカラーフィルターにおける各色画素膜厚としては、4 μ m以下であることが好ましい。より好ましくは、3.5 μ m以下、更に好ましくは3 μ m以下、最も好ましくは、2.5 μ m以下である。膜厚が4 μ mを越えるとカラーフィルター表面の段差が大きくなり、ITOの断線や、液晶配向不良が生じる場合がある。また膜厚が4 μ mを越える画素はパターン形成が難しく、テーパーが大きくなるために解像度が落ちたり、パターンにかかるストレスが大きくなるためにクラックが生じたりする場合があるので、好ましくない。

【0027】

上記膜厚は各色画素における着色材と樹脂成分との重量比と相関がある。各色画素における好ましい着色材/樹脂成分比(wt%)としては、赤色画素においては、好ましくは30/70以上、より好ましくは35/65以上、更に好ましくは40/60以上である。緑色画素においては、好ましくは35/65以上、より好ましくは40/60以上、更に好ましくは45/55以上である。青色画素においては、好ましくは20/80以上、より好ましくは25/75以上、更に好ましくは30/70以上である。樹脂成分の量が少なすぎると、膜厚を小さくできる効果はあるものの、基板との接着性の低下によるパター

10

20

30

40

50

ン剥がれ、あるいは塗膜強度の低下によるクラック等が生じる場合があり、パターン形成が難しくなる。逆に顔料の量が少なすぎると着色度の低下が生じるため、NTSC比80%以上の色度を得るための膜厚が大きくなり、前述のようにカラーフィルター表面の段差の問題、あるいはパターン形成上の問題が生じる場合がある。

【0028】

次に、本発明のカラーフィルターの作製に用いるカラーペーストの作成方法の一例を説明する。

【0029】

本発明に用いるカラーペーストは、着色剤を樹脂中に分散、あるいは溶解させてなる。着色剤を分散または溶解させる方法としては、公知の技術を用いることができ、溶媒中に樹脂と着色剤を混合させ、ボールミル等の分散機中で分散させたり、攪拌装置によって溶解させ、カラーペーストを得る。また顔料の分散を安定化させるために分散剤として顔料の中間体、誘導體、染料の中間体、誘導體、“ソルスパス”(アビシア社製)、“EFKA”(エフカ社製)等の高分子分散剤など公知のものが使用できる。

10

【0030】

顔料分散剤として、特に本発明では、顔料骨格にスルホン酸誘導體構造を導入した化合物を用いると、顔料分散性が向上し高い透過率、コントラスト比を得ることができるため好ましい。顔料骨格にスルホン酸誘導體構造を導入した化合物とは、例えば、用いる顔料の分子構造に少なくとも一部が類似した骨格にスルホン酸基、あるいはスルホン酸のアルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン塩を導入した構造、あるいはスルホンアミド構造、スルホン酸エステル構造等を導入した構造を有する化合物である。通常スルホン酸誘導體構造は顔料骨格の芳香環に導入されるが、特に限定されるものではない。また、導入されるスルホン酸誘導體構造の数についても、特に限定されるものではなく、1分子中に1個であっても良いし、2個以上であってもよい。また、導入数や導入位置が同一の単一種の純粋な誘導體であっても良いし、異なるものの混合物であっても良い。

20

【0031】

上記のような顔料骨格にスルホン酸誘導體構造を導入した化合物は、例えば次のような方法により合成される。顔料、もしくはその類似化合物を濃硫酸、発煙硫酸、クロロスルホン酸、またはこれらの混合液などに投入してスルホン化反応を行う。反応液を大量の水で希釈、あるいは金属アルカリ水溶液またはアミン水溶液で中和することが好ましく、得られた懸濁液を濾過した後に水系の洗浄液で洗浄し、乾燥する。

30

【0032】

上記のような顔料骨格にスルホン酸誘導體構造を導入した分散剤は、色を問わずいずれの顔料にも効果があるが、特に分散効果が高いという点で、フタロシアニン顔料、キノフタロン系顔料、ジケトピロロピロール系顔料、アントラキノン系顔料、キナクリドン系顔料に使用されるのが好ましい。これらの中で、特に限定されるものではないが、PB15:6、PG36、PY138、PR177、PR254、PR122等が効果があり、これらの構造もしくは類似構造にスルホン酸誘導體構造を導入した化合物を添加して分散すると、分散安定性が良好となり凝集が防げるので、輝度、コントラストが向上する効果がある。

40

【0033】

カラーペーストの樹脂としては、特に限定はなく、通常、カラーフィルターに使用している樹脂、すなわちアクリル系、エポキシ系、あるいはポリアミック酸等の樹脂を好ましく用いることができる。使用する樹脂によって、非感光性カラーペースト、あるいは感光性カラーペーストとすることができ、カラーフィルター製造プロセスに応じて適宜選択することができる。

【0034】

以下で、非感光性カラーペーストの代表的な例としてポリアミック酸を、また感光性カラーペーストの代表的な例としてアクリル系樹脂を用いた場合について詳しく説明する。

【0035】

50

ポリアミック酸は、テトラカルボン酸二無水物とジアミンを反応させることにより得ることができる。

【0036】

本発明におけるポリアミック酸の合成には、テトラカルボン酸二無水物として、たとえば、脂肪族系または脂環式系のものを用いることができ、その具体的な例として、1, 2, 3, 4 - シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4 - シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 5 - シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5 - ビシクロヘキセンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5 - シクロヘキサントテトラカルボン酸二無水物、1, 3, 3a, 4, 5, 9b - ヘキサヒドロ - 5 - (テトラヒドロ - 2, 5 - ジオキソ - 3 - フラニル) - ナフト [1, 2 - C] フラン - 1, 3 - ジオンなどが挙げられる。また、芳香族系のものを用いると、耐熱性の良好な膜に変換しうるポリアミック酸を得ることができ、その具体的な例として、3, 3', 4, 4' - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、ピロメリット酸二無水物、3, 4, 9, 10 - ベリレントテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4' - ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、4, 4' - オキシジフタル酸無水物、3, 3', 4, 4' - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 5, 6 - ナフタレントテトラカルボン酸二無水物、3, 3'', 4, 4'' - パラターフェニルテトラカルボン酸二無水物、3, 3'', 4, 4'' - メタターフェニルテトラカルボン酸二無水物が挙げられる。また、フッ素系のものを用いると、短波長領域での透明性が良好な膜に変換しうるポリアミック酸を得ることができ、その具体的な例として、4, 4' - (ヘキサフルオロプロピリデン)ジフタル酸無水物などが挙げられる。なお、本発明は、これらに限定されずにテトラカルボン酸二無水物が1種または2種以上用いられる。

【0037】

また、本発明におけるポリアミック酸の合成には、ジアミンとして、たとえば、脂肪族系または脂環式系のものを用いることができ、その具体的な例として、エチレンジアミン、1, 3 - ジアミノシクロヘキサン、1, 4 - ジアミノシクロヘキサン、4, 4' - ジアミノ - 3, 3' - ジメチルジシクロヘキシルメタン、4, 4' - ジアミノ - 3, 3' - ジメチルジシクロヘキシルなどが挙げられる。また、芳香族系のものを用いると、耐熱性の良好な膜に変換しうるポリアミック酸を得ることができ、その具体的な例として、4, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、3, 4' - ジアミノジフェニルエーテル、4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、3, 3' - ジアミノジフェニルメタン、4, 4' - ジアミノジフェニルスルホン、3, 3' - ジアミノジフェニルスルホン、4, 4' - ジアミノジフェニルサルファイド、m - フェニレンジアミン、p - フェニレンジアミン、2, 4 - ジアミノトルエン、2, 5 - ジアミノトルエン、2, 6 - ジアミノトルエン、ベンジジン、3, 3' - ジメチルベンジジン、3, 3' - ジメトキシベンジジン、o - トリジン、4, 4'' - ジアミノターフェニル、1, 5 - ジアミノナフタレン、3, 3' - ジメチル - 4, 4' - ジアミノジフェニルメタン、4, 4' - ビス (4 - アミノフェノキシ) ビフェニル、2, 2 - ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] プロパン、ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] エーテル、ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホン、ビス [4 - (3 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホンなどが挙げられる。また、フッ素系のものを用いると、短波長領域での透明性が良好な膜に変換しうるポリアミック酸を得ることができ、その具体的な例として、2, 2 - ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] ヘキサフルオロプロパンなどが挙げられる。

【0038】

また、ジアミンの一部として、シロキサンジアミンを用いると、無機基板との接着性を良好にすることができる。シロキサンジアミンは、通常、全ジアミン中の1 ~ 20モル%量用いる。シロキサンジアミンの量が少なすぎれば接着性向上効果が発揮されず、多すぎれば耐熱性が低下する。シロキサンジアミンの具体例としては、ビス - 3 - (アミノプロピル)テトラメチルシロキサンなどが挙げられる。本発明は、これに限定されずにジアミンが1種または2種以上用いられる。

10

20

30

40

50

【0039】

ポリアミック酸の合成は、極性有機溶媒中でテトラカルボン酸二無水物とジアミンを混合して反応させることにより行うのが一般的である。この時、ジアミンとテトラカルボン酸二無水物の混合比により、得られるポリアミック酸の重合度を調節することができる。

【0040】

このほか、テトラカルボン酸ジクロライドとジアミンを極性有機溶媒中で反応させて、その後、塩酸と溶媒を除去することによってポリアミック酸を得るなど、ポリアミック酸を得るには種々の方法がある。しかし、本発明はその合成法によらずにポリアミック酸に対して適用が可能である。

【0041】

次に、本発明のカラーペーストに使用するポリアミック酸の構造単位の繰り返し数について述べる。ポリイミド膜の力学的特性は、分子量が大きいほど良好であるため、ポリイミド前駆体であるポリアミック酸の分子量も大きいことが望まれる。一方、ポリイミド前駆体膜を湿式エッチングによりパターン加工を行う場合、ポリアミック酸の分子量が大きすぎると、現像に要する時間が長くなりすぎるとい問題がある。したがって、構造単位の繰り返し数の好ましい範囲は15～1000、より好ましくは18～400、さらに好ましくは20～100である。なお、ポリアミック酸の分子量には一般にばらつきがあるため、ここでいう構造単位の繰り返し数の好ましい範囲とは、この範囲の中に全ポリアミック酸の50モル%以上、好ましくは70モル%以上、さらに好ましくは90モル%以上が入っていることを意味する。

【0042】

感光性カラーペースト用の樹脂の例として、アクリル系樹脂について述べる。アクリル系樹脂としては、感光性を持たせるため、少なくともアクリル系ポリマー、アクリル系多官能モノマーあるいはオリゴマー、光重合開始剤を含有させた構成を有するのが一般的である。

【0043】

使用できるアクリル系ポリマーとしては、特に限定はないが、不飽和カルボン酸とエチレン性不飽和化合物の共重合体を好ましく用いることができる。不飽和カルボン酸の例としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、あるいは酸無水物などがあげられる。

【0044】

これらは単独で用いても良いが、他の共重合可能なエチレン性不飽和化合物と組み合わせても良い。共重合可能なエチレン性不飽和化合物としては、具体的には、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸イソプロピル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸n-ブチル、アクリル酸sec-ブチル、メタクリル酸sec-ブチル、アクリル酸イソ-ブチル、メタクリル酸イソ-ブチル、アクリル酸tert-ブチル、メタクリル酸tert-ブチル、アクリル酸n-ペンチル、メタクリル酸n-ペンチル、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、ベンジルアクリレート、ベンジルメタクリレートなどの不飽和カルボン酸アルキルエステル、スチレン、p-メチルスチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、-メチルスチレンなどの芳香族ビニル化合物、アミノエチルアクリレートなどの不飽和カルボン酸アミノアルキルエステル、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレートなどの不飽和カルボン酸グリシジルエステル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなどのカルボン酸ビニルエステル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、-クロルアクリロニトリルなどのシアン化ビニル化合物、1,3-ブタジエン、イソプレンなどの脂肪族共役ジエン、それぞれ末端にアクリロイル基、あるいはメタクリロイル基を有するポリスチレン、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリシリコンなどのマクロモノマーなどがあげられるが、これらに限定されるものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

また、側鎖にエチレン性不飽和基を付加したアクリル系ポリマーを用いると、加工の際の感度がよくなるので好ましく用いることができる。エチレン性不飽和基としては、ビニル基、アリル基、アクリル基、メタクリル基のようなものがある。このような側鎖をアクリル系（共）重合体に付加させる方法としては、アクリル系（共）重合体のカルボキシル基や水酸基などを有する場合には、これらにグリシジル基を有するエチレン性不飽和化合物やアクリル酸またはメタクリル酸クロライドを付加反応させる方法が一般的である。その他、イソシアネートを利用してエチレン性不飽和基を有する化合物を付加させることもできる。ここでいうグリシジル基を有するエチレン性不飽和化合物やアクリル酸またはメタクリル酸クロライドとしては、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、エチルアクリル酸グリシジル、クロトニルグリシジルエーテル、クロトン酸グリシジルエーテル、イソクロトン酸グリシジルエーテル、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどがあげられる。

10

【 0 0 4 6 】

多官能モノマーとしては、例えば、ビスフェノールAジグリシジルエーテル（メタ）アクリレート、ポリ（メタ）アクリレートカルバメート、変性ビスフェノールAエポキシ（メタ）アクリレート、アジピン酸1,6-ヘキサジオール（メタ）アクリル酸エステル、無水フタル酸プロピレンオキサイド（メタ）アクリル酸エステル、トリメリット酸ジエチレングリコール（メタ）アクリル酸エステル、ロジン変性エポキシジ（メタ）アクリレート、アルキッド変性（メタ）アクリレートのようなオリゴマー、あるいはトリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリアクリルホルマール、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレートなどがあげられる。これらは単独または混合して用いることができる。また、次にあげるような単官能モノマーも併用することができ、例えば、エチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、n-ブチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレートなどがあり、これらの2種以上の混合物、あるいはその他の化合物との混合物などが用いられる。これらの多官能及び単官能モノマーやオリゴマーの選択と組み合わせにより、ペーストの感度や加工性の特性をコントロールすることが可能である。特に、硬度を高くするにはアクリレート化合物よりメタクリレート化合物が好ましく、また、感度を上げるためには、官能基が3以上ある化合物が好ましい。また、メラミン類、グアナミン類などもアクリル系モノマーの代わりに好ましく用いることができる。

20

30

【 0 0 4 7 】

光重合開始剤としては、特に限定はなく、公知のものが使用でき、例えば、ベンゾフェノン、N,N'-テトラエチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、ヒドロキシイソブチルフェノン、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノ-1-プロパン、t-ブチルアントラキノン、1-クロロアントラキノン、2,3-ジクロロアントラキノン、3-クロル-2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、1,4-ナフトキノン、9,10-フェナントラキノン、1,2-ベンゾアントラキノン、1,4-ジメチルアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール2量体などがあげられる。また、その他のアセトフェノン系化合物、イミダゾール系化合物、ベンゾフェノン系化合物、チオキサントン系化合物、リン系化合物、トリアジン系化合物、あるいは

40

50

チタネート等の無機系光重合開始剤なども好ましく用いることができる。また、p - ジメチルアミノ安息香酸エステルなどの増感助剤を添加すると、さらに感度を向上させることができ好ましい。また、これらの光重合開始剤は2種類以上を併用して用いることもできる。

【0048】

光重合開始剤の添加量としては、特に限定はないが、ペースト全固形分に対して、好ましくは1 ~ 30 wt %、より好ましくは5 ~ 25 wt %、さらに好ましくは10 ~ 20 wt %である。

【0049】

本発明のカラーペーストにおいて、塗工性、乾燥性などの観点から、樹脂成分と顔料を合わせた固形分濃度は、2 ~ 30 %、好ましくは3 ~ 25 %、さらに好ましくは5 ~ 20 %の範囲で使用する。

【0050】

本発明で用いるカラーペーストにおける溶媒としては、使用するポリアミック酸、あるいはアクリル系樹脂を溶解するものを好ましく使用することができる。ポリアミック酸を溶解する溶媒としては、例えばN - メチル - 2 - ピロリドン、N , N - ジメチルアセトアミド、N , N - ジメチルホルムアミドなどのアミド系極性溶媒、プロピオラクトン、ブチロラクトン、バレロラクトン、カプロラクトン、カプロラクトンなどのラクトン類などが挙げられる。また、アクリル系樹脂の場合には、これらに加え、例えばメチルセロソルブ、エチルセロソルブ、メチルカルビトール、エチルカルビトール、プロピレングリコールモノエチルエーテルなどのエチレングリコールあるいはプロピレングリコール誘導体、あるいは、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、アセト酢酸エチル、メチル - 3 - メトキシプロピオネート、3 - メチル - 3 - メトキシブチルアセテートなどの脂肪族エステル類、あるいは、エタノール、3 - メチル - 3 - メトキシブタノールなどの脂肪族アルコール類、シクロペンタノン、シクロヘキサノンなどのケトン類を用いることも可能である。

【0051】

従って、本発明に用いるカラーペースト用溶媒としては使用樹脂を溶解する単独あるいは2種類以上の溶媒の混合溶媒を、適宜組み合わせる使用するのが好ましい。この場合は、副溶剤として、使用する樹脂に対する貧溶媒を用いることも可能である。好ましい溶媒としては、特に限定されるわけではないが、例えばN - メチルピロリドンとシクロペンタノンの混合溶媒などがあげられ、特にアクリル系樹脂の場合には、シクロペンタノン単独でも好ましく用いることができる。

【0052】

本発明で用いるカラーペーストには、塗布性、着色被膜の乾燥性の改良を良好にする目的で、界面活性剤を添加することもできる。界面活性剤の添加量は通常、顔料の0 . 001 ~ 10 重量%、好ましくは0 . 01 ~ 1 重量%である。添加量が少なすぎると塗布性、着色被膜の乾燥性の改良の効果がなく、多すぎると逆に塗膜物性が不良となったりする。界面活性剤の具体例としては、ラウリル硫酸アンモニウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸トリエタノールアミンなどの陰イオン界面活性剤、ステアリルアミンアセテート、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライドなどの陽イオン界面活性剤、ラウリルジメチルアミンオキサイド、ラウリルカルボキシメチルヒドロキシエチルイミダゾリウムベタインなどの両性界面活性剤、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ソルビタンモノステアレートなどの非イオン界面活性剤、ポリジメチルシロキサンなどを主骨格とするシリコーン系界面活性剤などが挙げられる。本発明では、これらに限定されずに、界面活性剤を1種または2種以上用いることができる。界面活性剤以外にも、密着性改良剤、硬化促進剤などを添加することもできる。

【0053】

本発明のカラーフィルターの製造方法を説明する。

カラーペーストを基板上に塗布する方法としては、スピンコーター、バーコーター、ブレ

10

20

30

40

50

ードコーター、ロールコーター、ダイコーター、スクリーン印刷法などで基板に塗布する方法、基板を溶液中に浸漬する方法、溶液を基板に噴霧するなどの種々の方法を用いることができる。基板としては通常、ソーダガラス、無アルカリガラス、ホウケイ酸ガラス、石英ガラスなどの透明基板や、シリコン、ガリウム - ひ素などの半導体基板などが用いられるが、特にこれらに限定されない。なお、基板上にカラーペーストを塗布する場合、シランカップリング剤、アルミニウムキレート剤、チタニウムキレート剤などの接着助剤で基板表面を処理しておく、着色被膜と基板の接着力を向上させることができ、必要に応じて行われる。

【 0 0 5 4 】

カラーペーストを前記のような方法で透明基板上に塗布した後、風乾、加熱乾燥、真空乾燥などにより、カラーペーストの塗膜を形成する。加熱乾燥の場合、オープン、ホットプレートなどを使用し、50 ~ 180 の範囲で1分 ~ 3時間行うのが好ましい。次にカラーペーストが非感光の場合カラーペースト塗膜上にフォトレジストを塗布し、フォトレジスト被膜を形成する。感光性カラーペーストの場合フォトレジストは必要ないが、必要に応じて酸素遮断膜を形成しても良い。続いて該被膜上にマスクを置き、露光装置を用いて紫外線を照射する。ついでアルカリ現像液でカラーペースト塗膜のエッチングを行う。フォトレジスト被膜または酸素遮断膜がある場合には、これらの現像またはエッチングも同時に行い、続いてこれらを剥離液により除去する。

10

【 0 0 5 5 】

本発明に用いられるアルカリ現像液に用いるアルカリ性物質としては特に限定はしないが、例えば水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウム、アンモニア水等の無機アルカリ類、エチルアミン、n - プロピルアミン等の1級アミン類、ジエチルアミン、ジ - n - プロピルアミン等の2級アミン類、トリエチルアミン、メチルジエチルアミン等の3級アミン類、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド (T M A H) 等のテトラアルキルアンモニウムヒドロキシド類、コリン等の4級アンモニウム塩、トリエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノエタノールアミン、ジメチルアミノエタノール、ジエチルアミノエタノール等のアルコールアミン類、ピロール、ピペリジン、1, 8 - ジアザビシクロ[5, 4, 0] - 7 - ウンデセン、1, 5 - ジアザビシクロ[4, 3, 0] - 5 - ノナン、モルホリン等の環状アミン類などの有機アルカリ類が挙げられる。

20

現像条件、塗膜条件にもよるが、無機アルカリ類よりも有機アルカリ類の方が現像時の膜剥がれ等が少ないことが多く好ましい。

30

【 0 0 5 6 】

有機アルカリ類の中でも、テトラアルキルアンモニウムヒドロキシド類、アルコールアミン類といった水酸基含有有機アミン類は、特にエッチング膜への浸透性に優れるため、より好ましく用いることができる。

具体的には、特に限定はしないが、ジエチルアミノエタノール、ジメチルアミノエタノール、T M A H が好ましい。

アルカリ性物質の濃度は0.01重量%から50重量%である。好ましくは0.05重量%から10重量%、さらに好ましくは0.1から1重量%である。また現像液がアルカリ水溶液の場合、現像液にエタノール、 γ -ブチロラクトン、ジメチルホルムアミド、N - メチル - 2 - ピロリドン等の水溶性有機溶媒を適宜加えても良い。

40

【 0 0 5 7 】

得られたカラーペーストの塗膜パターンは、その後、加熱処理することによってパターンニングされたカラーフィルターとなる。加熱処理は通常、空气中、窒素雰囲気中、あるいは、真空中などで、150 ~ 350、好ましくは180 ~ 300の温度のもとで、0.5 ~ 5時間、連続的または段階的に行われる。この加熱工程により、ポリイミド前駆体はポリイミドに変換され、感光アクリル樹脂は硬化が進む。

【 0 0 5 8 】

上記のようなパターンニング工程を赤、緑、青などの各色カラーペーストおよび必要に

50

じてブラックのカラーペーストを用いて順次行くと、液晶表示装置用カラーフィルターが作製できる。ここで各色のパターンニング順序は限定されない。

【0059】

次に、本発明のカラーフィルターを用いて作成した液晶表示装置について説明する。本発明は、ツイステッド・ネマティック(TN)、スーパー・ツイステッド・ネマティック(STN)、イン・プレーン・スイッチング(IPS)、ヴァーティカルリー・アライメント(VA)、オブティカリー・コンベンセンド・ベンド(OCB)などのカラーフィルターを使用してカラー化を行う液晶表示モードに適用することができる。本発明のカラーフィルターは色再現範囲が広い分、透過率が低くなるので、適用する液晶表示モードとしては、比較的開口率が高く明るい表示が可能であるという点でTN、またはVAモード、広視野角が得られるという点でIPS、またはVAモードが好ましい。明るい表示が可能で、かつ広視野角という点でVAモードがより好ましい。

10

【0060】

以下に具体例としてTNモードの液晶表示装置の製造方法を記載するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0061】

上記カラーフィルター上に、必要に応じて透明保護膜を形成し、さらにその上にITO膜などの透明電極を製膜する。さらにその上に液晶配向のためのラビング処理を施した液晶配向膜を設ける。次に、このカラーフィルター基板と、ITO膜などの透明電極が透明基板上に形成された透明電極基板とを、セルギャップ保持のためのスペーサーを介して、対向させて貼りあわせる。なお、透明電極基板上には、透明電極以外に、薄膜トランジスタ(TFT)素子や薄膜ダイオード(TFD)素子、および走査線、信号線などを設け、TFT液晶表示装置や、TFD液晶表示装置を作成することができる。次に、シール部に設けられた注入口から液晶を注入した後に、注入口を封止する。つぎに、偏光板を基板の外側に貼りあわせた後にICドライバー等を実装することにより液晶表示装置が完成する。

20

【0062】

【実施例】

以下、実施例に基づいて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0063】

なお、実施例における測定方法は以下の通りである。

30

<色度>

カラーフィルターの分光透過率および色座標は、大塚電子(株)製、顕微分光光度計“MCPD-2000”を用いて測定した。色座標は、2°視野の条件において測定した光源での値である。

<膜厚>

東京精密製サーフコム1200Aによって測定した。

<顔料平均粒径>

日立(株)製走査電子顕微鏡“S-900H”型を使用し、50000倍でカラーフィルター各画素の断面写真を撮り、顔料粒子40個が含まれる連続した面積領域内で、含まれる40個全ての顔料粒子粒径を測長し、その平均値を顔料平均粒径とした。2個以上の顔料粒子が1つに集まったように見える場合でも、判別できる限りそれぞれを別の粒子として計上した。また、粒子形状が楕円や針状等、球形でない場合は、最も長い径(長径)と最も短い径(短径)を測長し、(長径+短径)/2をその粒子の粒径とした。

40

<コントラスト比>

カラーフィルター基板を偏光子と検光子の間に置き、偏光子と検光子が平行の時の光線透過率(I1)と、偏光子と検光子が直行したときの光線透過率(I2)の比(I1/I2)を測定することにより測定した。偏光子と検光子には日東電工(株)製偏光フィルム“NPF-G1220DUN”を使用した。光源には熱陰極管を用いたバックライトユニット、明拓システム製“FL8A-EX/70”を使用した。間にカラーフィルター基板が挿入された2枚の偏光フィルムを透過する光の輝度を、色彩輝度計、トプコン製“BM-5A

50

”を使用して視野1°の条件で測定し、カラーフィルターのコントラスト比を求めた。

【0064】

実施例1

A. ポリアミック酸の合成

4,4'-ジアミノジフェニルエーテル 95.1gおよびビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサン 6.2gを、 γ -ブチロラクトン 525g、N-メチル-2-ピロリドン 220gと共に仕込み、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 144.1gを添加し、70°Cで3時間反応させた後、無水フタル酸 3.0gを添加し、さらに70°Cで2時間反応させ、25重量%のポリアミック酸溶液(PAA-1)を得た。

10

【0065】

B. ポリマー分散剤の合成

4,4'-ジアミノベンズアニリド 161.3g、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン 176.7g、およびビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサン 18.6gを、 γ -ブチロラクトン 2667g、N-メチル-2-ピロリドン 527gと共に仕込み、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 439.1gを添加し、70°Cで3時間反応させた後、無水フタル酸 2.2gを添加し、さらに70°Cで2時間反応させ、20重量%のポリアミック酸溶液(PD-1)を得た。

【0066】

C. 分散液の作成

ピグメントレッドPR254 2.88g(顔料全体の60wt%、ただしうち)、ピグメントレッドPR177 1.92g(40wt%)とポリマー分散剤(PD-1) 2.67gおよび γ -ブチロラクトン 81.4gをガラスビーズ 90gとともに仕込み、ホモジナイザーを用い、7000rpmで5時間分散後、ガラスビーズを濾過し、除去した。このようにして顔料PR254とPR177からなる分散液6%溶液を得た。

20

【0067】

D. カラーペーストの作成

分散液44.45gにポリマー溶液(PAA-1) 13.34gを、 γ -ブチロラクトン 22.82g、3-メトキシ-3-メチル-1-ブタノール 18.80gで希釈した溶液を添加混合し、さらにbichemie社製界面活性剤“BYK361”を固形分全体の1000ppmになるよう添加し、赤ペーストを得た。このペーストの顔料/ポリマー比(重量比)は40/60である。また、赤ペーストと同様にして、顔料の重量組成がPG7/PY17=65/35、顔料/ポリマー比(重量比)=46/54である緑ペースト、PB15:6/PV23=80/20、顔料/ポリマー比(重量比)=28/72である青ペーストを作製した。

30

【0068】

E. 着色塗膜の作成

まず、カーボンブラックをポリアミック酸樹脂中に分散させてなる黒カラーペーストを塗布し、120°Cで20分乾燥し、この上にポジ型フォトレジスト(東京応化(株)製“OFPR-800”)を塗布し、90°Cで10分乾燥した。キヤノン(株)製紫外線露光機“PLA-501F”を用い、クロム製のフォトマスクを介して60mJ/cm²(365nmの紫外線強度)露光した。露光後、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイドの2.25%の水溶液からなる現像液に浸漬し、フォトレジストの現像、ポリイミド前駆体の着色塗膜のエッチングを同時に行った。エッチング後不要となったフォトレジスト層をアセトンで剥離した。さらにポリイミド前駆体の着色塗膜を240°Cで30分熱処理し、ポリイミドに転換した。以上によりブラックマトリクスパターンを形成させた。次にスピナーで作製した緑ペーストを塗布し、上記ブラックマトリクスパターンと同様にエッチング、熱処理することにより緑パターンを形成した。続いて同様に赤ペースト、青ペーストを塗布し、エッチング、熱処理することで赤パターン、青パターンを形成させ、カラーフィルターを得た。赤、緑、青パターンの膜厚はいずれも3.5μmであった。更に得られ

40

50

たカラーフィルター上にJSR(株)製オーバーコート剤“オプトマー”(SS6917+SS0917)を1 μ m製膜し、さらにその上にITO膜を膜厚0.14 μ mとなるようにスパッタリングした。

【0069】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.316)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)であり、色再現範囲はNTSC規格対比101.9%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは13.7、コントラストは550であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が70nm、青色画素が90nmであった。

10

【0070】

別途、無アルカリガラス上にTFE素子、画素電極等を形成した基板を対向基板として用意し、前記のカラーペースト塗布した基板(着色層基板)と対向基板とに配向膜を印刷してラビングして配向させた。これら2つの基板の一方にマイクロロッドを練り込んだシール剤を印刷し、5 μ mの厚さのビーズスパーを散布した後、2つの基板を貼り合わせた。次に、4V駆動対応のTN液晶(屈折率異方性 $n \sim 0.1$)を注入して液晶注入口を封口剤で塞いだ。液晶を注入した液晶セルを、直交した偏光フィルムで挟み、評価用の液晶セルを作製した。該液晶セルにICドライバー等を実装することにより、液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

20

【0071】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.316)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)、色再現範囲はNTSC規格対比101.9%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0072】

実施例2

緑ペースト顔料の重量組成がPG7/PY17=50/50である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製し、続いてカラーフィルターを作製した。

30

【0073】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.316)、緑(0.226、0.686)、青(0.145、0.045)であり、色再現範囲はNTSC規格対比100.4%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは14.6、コントラストは550であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が80nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

40

【0074】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.316)、緑(0.226、0.686)、青(0.145、0.045)、色再現範囲はNTSC規格対比100.4%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0075】

実施例3

赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6 μ m、2.5 μ m、2.0 μ mであること以外は、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

50

【0076】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.670、0.320)、緑(0.219、0.655)、青(0.141、0.064)であり、色再現範囲はNTSC規格対比92.5%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.4、コントラストは750であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が70nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

10

【0077】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.670、0.320)、緑(0.219、0.655)、青(0.141、0.064)、色再現範囲はNTSC規格対比92.5%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0078】

実施例4

緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY150=45/55、顔料/ポリマー比(重量比)が50/50である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8μm、2.6μm、1.5μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

20

【0079】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.249、0.656)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比90.0%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは18.4、コントラストは950であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が55nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

30

【0080】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.249、0.656)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比90.0%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0081】

実施例5

緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY139=75/25、顔料/ポリマー比(重量比)が50/50である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8μm、2.5μm、1.5μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

40

【0082】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.288、0.686)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比93.1%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは12.0、コントラストは700であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が5

50

5 nm、緑色画素が65 nm、青色画素が90 nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0083】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.288、0.686)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比93.1%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

10

【0084】

実施例6

緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY185 = 70/30、顔料/ポリマー比(重量比)が50/50である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8 μm、2.5 μm、1.5 μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.236、0.687)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比97.5%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは13.4、コントラストは520であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55 nm、緑色画素が90 nm、青色画素が90 nmであった。

20

【0085】

このようにしてこのカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0086】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.236、0.687)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比97.5%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

30

【0087】

実施例7

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR177 = 20/80であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY17 = 55/45、顔料/ポリマー比(重量比)が38/62である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6 μm、2.5 μm、1.5 μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0088】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.320)、緑(0.250、0.647)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比88.7%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは20.0、コントラストは750であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50 nm、緑色画素が74 nm、青色画素が90 nmであった。

40

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は印刷物に近く、色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0089】

50

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.320)、緑(0.250、0.647)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比88.7%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0090】

実施例8

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR177=20/80、顔料/ポリマー比(重量比)が42/58であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY138/PY185=50/35/15、顔料/ポリマー比(重量比)が50/50である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6 μ m、2.5 μ m、1.5 μ mになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

10

【0091】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.320)、緑(0.253、0.655)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比90.0%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.8、コントラストは550であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50nm、緑色画素が78nm、青色画素が90nmであった。

20

【0092】

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は印刷物に近く、色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0093】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.320)、緑(0.253、0.655)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比90.0%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

30

【0094】

実施例9

緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY138/PY139=50/45/5、顔料/ポリマー比(重量比)が50/50である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8 μ m、2.6 μ m、1.5 μ mになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0095】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.255、0.654)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.3%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.2、コントラストは850であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が55nm、青色画素が90nmであった。

40

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は印刷物に近く、色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0096】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.

50

320)、緑(0.255、0.654)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比89.3%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0097】

実施例10

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR177/PY139=80/20であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY138/PY139=50/45/5、顔料/ポリマー比(重量比)が50/50である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.4 μ m、2.6 μ m、1.5 μ mになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

10

【0098】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.255、0.654)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.3%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.0、コントラストは800であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が65nm、緑色画素が55nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は印刷物に近く、色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

20

【0099】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.255、0.654)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比89.3%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0100】

実施例11

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR139=80/20、青ペーストの顔料/ポリマー比(重量比)が25/75である以外は、実施例5と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6 μ m、2.5 μ m、1.7 μ mになるよう塗布し、実施例5と同様にしてカラーフィルターを作製した。

30

【0101】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.662、0.337)、緑(0.288、0.686)、青(0.142、0.062)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.9%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは13.2、コントラストは680であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が65nm、緑色画素が65nm、青色画素が90nmであった。

40

このカラーフィルターを用い、実施例5と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0102】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.662、0.337)、緑(0.288、0.686)、青(0.142、0.062)、色再現範囲はNTSC規格対比89.9%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0103】

50

実施例 1 2

緑ペーストにおける顔料の重量組成が、PG7/PY139/PY150 = 65/10/25である以外は、実施例 1 1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6 μm、2.5 μm、1.7 μmになるよう塗布し、実施例 1 1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0104】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.662、0.337)、緑(0.265、0.679)、青(0.142、0.062)であり、色再現範囲はNTSC規格対比90.7%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは15.4、コントラストは740であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が65 nm、緑色画素が60 nm、青色画素が90 nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例 5と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0105】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.662、0.337)、緑(0.265、0.679)、青(0.142、0.062)、色再現範囲はNTSC規格対比90.7%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0106】

実施例 1 3

E. アクリルポリマー使用顔料分散液の作成

ピグメントレッドPR254 5.4 g(顔料全体の60 wt%)、ピグメントレッドPR177 3.6 g(40 wt%)と分散剤としてエフカ製"EFKA"47(35%溶液) 5.14 g、アクリルポリマーとして、ダイセル化学製"サイクロマー"ACA250(45%溶液) 4.0 gおよびプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 71.86 gをガラスビーズ 90 gとともに仕込み、ホモジナイザーを用い、7000 rpmで5時間分散後、ガラスビーズを濾過し、除去した。このようにして顔料PR254とPR177からなる分散液14%溶液を得た。

【0107】

F. 感光アクリルカラーペーストの作成

分散液60 gに、ダイセル化学製アクリルポリマー"サイクロマー"ACA250(45%溶液) 6.67 g、日本化薬製多官能モノマー"カヤラッド"DPHA 1.8 g、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ製光開始剤"イルガキュア"369 1.8 gをプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 29.74 gで希釈した溶液、計40 gを添加混合し、さらにb i c c h e m i e社製界面活性剤"BYK361"を固形分全体の1000 ppmになるよう添加し、赤ペーストを得た。このペーストの顔料/ポリマー比(重量比)は40/60である。また、赤ペーストと同様にして、顔料の重量組成がPG7/PY17 = 65/35、顔料/ポリマー比(重量比) = 46/54である緑ペースト、PB15:6/PV23 = 80/20、顔料/ポリマー比(重量比) = 28/72である青ペーストを作製した。

【0108】

G. 着色塗膜の作成と評価

まず、実施例 1と同様にして黒カラーペーストを塗布し、ブラックマトリクスを形成した。次にその上にスピナーで上記赤ペーストを塗布し、その後80 で15分加熱処理することにより、赤ペースト塗膜を得た。さらにネガマスクを介し所定領域を露光し、0.2%ジエチルアミノエタノール水溶液に、非イオン界面活性剤として"エマルゲン" A-60(HLB12.8、ポリオキシエチレン誘導体)(花王(株)製)を現像液総量に

10

20

30

40

50

対して0.1%添加したアルカリ現像液で90秒間揺動しながら浸漬を行い現像し、続いて純水洗浄することにより、パターンニング基板を得た。得られたパターンニング基板を熱風オーブン中200℃で30分保持することにより、アクリル系樹脂の硬化を行い、着色パターンを得た。続いて同様に、緑、青ペーストも塗布、パターン形成し、カラーフィルターを得た。赤、緑、青パターンの膜厚はいずれも3.5μmであった。更に得られたカラーフィルター上にJSR(株)製オーバーコート剤“オプトマー”(SS6917+SS0917)を1μm製膜し、さらにその上にITO膜を膜厚0.14μmとなるようにスパッタリングした。

【0109】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.316)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)であり、色再現範囲はNTSC規格対比101.9%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは13.7、コントラストは550であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が70nm、青色画素が90nmであった。

10

【0110】

別途、無アルカリガラス上にTFE素子、画素電極等を形成した基板を対向基板として用意し、前記のカラーペースト塗布した基板(着色層基板)と対向基板とに配向膜を印刷しラビングして配向させた。これら2つの基板の一方にマイクロロッドを練り込んだシール剤を印刷し、5μmの厚さのビーズスパーを散布した後、2つの基板を貼り合わせた。次に、4V駆動対応のTN液晶(屈折率異方性n~0.1)を注入して液晶注入口を封口剤で塞いだ。液晶を注入した液晶セルを、直交した偏光フィルムで挟み、評価用の液晶セルを作製した。該液晶セルにICドライバー等を実装することにより、液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

20

【0111】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.316)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)、色再現範囲はNTSC規格対比101.9%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

30

【0112】

実施例14

赤ペーストにおける顔料の重量組成が、PR254/PR122=70/30である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ3.5μm、3.5μm、3.5μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0113】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.321)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)であり、色再現範囲はNTSC規格対比101.8%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは13.5、コントラストは510であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が77nm、緑色画素が70nm、青色画素が90nmであった。

40

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0114】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.

50

321)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)、色再現範囲はNTSC規格対比101.8%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0115】

実施例15

赤ペーストにおける顔料の重量組成が、PR254/PR122=70/30である以外は、実施例5と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.7 μ m、2.5 μ m、1.5 μ mになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0116】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.666、0.323)、緑(0.288、0.686)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比90.4%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは12.6、コントラストは800であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が77nm、緑色画素が65nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0117】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.666、0.323)、緑(0.288、0.686)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比90.4%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0118】

実施例16

赤ペーストにおける顔料の重量組成が、PR177=100である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ3.5 μ m、3.5 μ m、3.5 μ mになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0119】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.690、0.306)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)であり、色再現範囲はNTSC規格対比105.1%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは12.5、コントラストは600であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50nm、緑色画素が70nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0120】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.690、0.306)、緑(0.201、0.682)、青(0.145、0.045)、色再現範囲はNTSC規格対比105.1%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0121】

実施例17

赤ペーストにおける顔料の重量組成が、PR177=100である以外は、実施例5と同

10

20

30

40

50

様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.7 μm、2.5 μm、1.5 μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0122】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x, y)は、それぞれ赤(0.678, 0.306)、緑(0.288, 0.686)、青(0.143, 0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比93.5%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは11.5、コントラストは950であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50 nm、緑色画素が65 nm、青色画素が90 nmであった。

10

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0123】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.678, 0.306)、緑(0.288, 0.686)、青(0.143, 0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比93.5%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0124】

実施例18

緑ペーストにおける顔料の重量組成が、PG7/PG36/PY150 = 40/5/55である以外は、実施例4と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8 μm、2.7 μm、1.5 μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

20

【0125】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x, y)は、それぞれ赤(0.673, 0.320)、緑(0.253, 0.656)、青(0.143, 0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比90.0%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは18.7、コントラストは1050であり、実施例4より輝度、コントラストが高くなった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55 nm、緑色画素が55 nm、青色画素が90 nmであった。

30

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0126】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673, 0.320)、緑(0.253, 0.656)、青(0.143, 0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比90.0%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

40

【0127】

実施例19

緑ペーストにおける顔料の重量組成が、PG7/PG36/PY138/PY139 = 40/15/40/5である以外は、実施例9と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8 μm、2.7 μm、1.5 μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0128】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x, y)は、そ

50

れぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.5、コントラストは950であり、実施例9より輝度、コントラストが高くなった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が55nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0129】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0130】

実施例20

赤ペーストに用いているPR177、PR254、及び青ペーストに用いているPB15:6に粒径の大きなタイプのものを用いた以外は、実施例19と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8 μ m、2.7 μ m、1.5 μ mになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0131】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.4、コントラストは900であり、実用範囲ではあるが実施例19より輝度、コントラストが低くなった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が110nm、緑色画素が55nm、青色画素が110nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0132】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0133】

実施例21

緑ペーストに用いているPG36に粒径の大きなタイプのものを用いた以外は、実施例19と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8 μ m、2.7 μ m、1.5 μ mになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0134】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.2、コントラストは750であり、実用範囲ではあるが実施例19より輝度、コントラストが低くなった。得られたカラーフィルターの

10

20

30

40

50

断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55nm、緑色画素が80nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0135】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

10

【0136】

実施例22

赤ペーストに用いているPR177、PR254、緑ペーストに用いているPG36、青ペーストに用いているPB15:6に粒径の大きなタイプのものを用いた以外は、実施例19と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8μm、2.7μm、1.5μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0137】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは16.9、コントラストは510であり、実用範囲ではあるが実施例19より輝度、コントラストが大幅に低くなった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が110nm、緑色画素が105nm、青色画素が110nmであった。

20

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0138】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

30

【0139】

実施例23

顔料誘導体構造を持つ分散剤として、PG36スルホン酸誘導体、PB15:6スルホン酸誘導体を、それぞれ各顔料全量の3wt%を置き換える形で添加した以外は、実施例19と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。

40

【0140】

顔料構造にスルホン酸誘導体構造を導入した化合物は以下のようにして作製した。すなわち、顔料6gを攪拌しながら15%の発煙硫酸(25%SO₃)78g中に投入した。3時間攪拌した後、氷150g上加えた。30分間放置後、生じた懸濁液を濾過し、得られた生成物を30mlの水で水洗した。水200ml中へ前記生成物を投入し、アンモニア水溶液で中和(pHが7になるまでアンモニア水溶液を添加)した。塩化アンモニウム45gを添加して80℃で30分間攪拌し、析出した沈殿物を60℃で濾過した。得られたウェット結晶を水で洗浄した後、80℃で乾燥し、10gの顔料スルホン酸誘導体を得た。

【0141】

続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8μm、2.7μm、1.5μmになる

50

よう塗布し、実施例 1 と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【 0 1 4 2 】

このようにして得られたカラーフィルターの C 光源を通したときの色度 (x , y) は、それぞれ赤 (0 . 6 7 3 , 0 . 3 2 0)、緑 (0 . 2 5 9 , 0 . 6 5 5)、青 (0 . 1 4 3 , 0 . 0 6 9) であり、色再現範囲は N T S C 規格対比 8 9 . 1 % であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度 Y は 1 7 . 7、コントラストは 1 0 5 0 であり、実施例 1 9 より輝度、コントラストが向上した。得られたカラーフィルターの断面 S E M 写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が 5 5 n m、緑色画素が 5 5 n m、青色画素が 9 0 n m であった。

このカラーフィルターを用い、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、I T O の断線等による表示欠陥も見られなかった。

10

【 0 1 4 3 】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様に C 光源を通したときの色度を測定したところ、赤 (0 . 6 7 3 , 0 . 3 2 0)、緑 (0 . 2 5 9 , 0 . 6 5 5)、青 (0 . 1 4 3 , 0 . 0 6 9)、色再現範囲は N T S C 規格対比 8 9 . 1 % と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【 0 1 4 4 】

実施例 2 4

20

顔料誘導体構造を持つ分散剤として、P G 3 6 スルホン酸誘導体、P B 1 5 : 6 スルホン酸誘導体に加えて更に、実施例 2 3 と同様にして作製した P R 1 7 7 スルホン酸誘導体、P R 2 5 4 スルホン酸誘導体を、それぞれ各顔料全量の 3 w t % を置き換える形で添加した以外は、実施例 2 3 と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。

【 0 1 4 5 】

続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ 2 . 8 μ m、2 . 7 μ m、1 . 5 μ m になるよう塗布し、実施例 1 と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【 0 1 4 6 】

このようにして得られたカラーフィルターの C 光源を通したときの色度 (x , y) は、それぞれ赤 (0 . 6 7 3 , 0 . 3 2 0)、緑 (0 . 2 5 9 , 0 . 6 5 5)、青 (0 . 1 4 3 , 0 . 0 6 9) であり、色再現範囲は N T S C 規格対比 8 9 . 1 % であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度 Y は 1 7 . 8、コントラストは 1 1 0 0 であり、実施例 2 3 より輝度、コントラストが向上した。得られたカラーフィルターの断面 S E M 写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が 5 5 n m、緑色画素が 5 5 n m、青色画素が 9 0 n m であった。

30

このカラーフィルターを用い、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、I T O の断線等による表示欠陥も見られなかった。

【 0 1 4 7 】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様に C 光源を通したときの色度を測定したところ、赤 (0 . 6 7 3 , 0 . 3 2 0)、緑 (0 . 2 5 9 , 0 . 6 5 5)、青 (0 . 1 4 3 , 0 . 0 6 9)、色再現範囲は N T S C 規格対比 8 9 . 1 % と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

40

【 0 1 4 8 】

実施例 2 5

顔料誘導体構造を持つ分散剤として、P G 3 6 スルホン酸誘導体、P B 1 5 : 6 スルホン酸誘導体、P R 1 7 7 スルホン酸誘導体、P R 2 5 4 スルホン酸誘導体に加えて更に、実施例 2 3 と同様にして作製した P Y 1 3 8 スルホン酸誘導体を、それぞれ各顔料全量の 3 w t % を置き換える形で添加した以外は、実施例 2 4 と同様にして赤、緑、青ペーストを

50

作製した。

【0149】

続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.8 μm、2.7 μm、1.5 μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0150】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.9、コントラストは1170であり、実施例24より輝度、コントラストが向上した。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が55 nm、緑色画素が55 nm、青色画素が90 nmであった。

10

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は、印刷物に近い色鮮やかな表示が可能であり、ITOの断線等による表示欠陥も見られなかった。

【0151】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.259、0.655)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比89.1%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

20

【0152】

比較例1

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR177=20/80であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY138=30/70、顔料/ポリマー比(重量比)が52/48である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6 μm、1.6 μm、1.7 μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0153】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.320)、緑(0.288、0.587)、青(0.142、0.062)であり、色再現範囲はNTSC規格対比76.5%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは25.0、コントラストは1100であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50 nm、緑色画素が65 nm、青色画素が90 nmであった。

30

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は明るくはあったが、特に緑色の色再現性が不足しており印刷物同等の表示とは言えなかった。ITOの断線等による表示欠陥は見られなかった。

【0154】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.320)、緑(0.288、0.587)、青(0.142、0.062)、色再現範囲はNTSC規格対比76.5%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

40

【0155】

比較例2

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR177=20/80であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG7/PY138=20/80、顔料/ポリマー比(重量比)が52/48である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6 μm、5.0 μm、1.7 μmに

50

なるよう塗布し、実施例 1 と同様にしてカラーフィルターを作製した。ただし緑パターンは膜厚が厚いことが原因でパターンに大きなテーパーがつき、精細なパターン化が困難であった。また緑パターン部エッジ部分には段差が大きいことに起因するITOの断線が生じていた。

【0156】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.320)、緑(0.257、0.654)、青(0.142、0.062)であり、色再現範囲はNTSC規格対比90.3%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは18.2、コントラストは420であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50nm、緑色画素が60nm、青色画素が90nmであった。

10

このカラーフィルターを用い、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は印刷物同等の色鮮やかな表示が可能であったが、ITOの断線による表示欠陥が見られ、表示装置としては不十分であった。

【0157】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.320)、緑(0.257、0.654)、青(0.142、0.062)、色再現範囲はNTSC規格対比90.3%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

20

【0158】

比較例 3

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR177=20/80であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG36/PY17=55/45、顔料/ポリマー比(重量比)が38/62である以外は、実施例 1 と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.6μm、2.5μm、1.5μmになるよう塗布し、実施例 1 と同様にしてカラーフィルターを作製した。

【0159】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.675、0.320)、緑(0.311、0.615)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比78.5%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは24.1、コントラストは780であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50nm、緑色画素が75nm、青色画素が90nmであった。

30

このカラーフィルターを用い、実施例 1 と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は明るくはあったが、特に緑色の色再現性が不足しており印刷物同等の表示とは言えなかった。ITOの断線等による表示欠陥は見られなかった。

【0160】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.675、0.320)、緑(0.311、0.615)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比78.5%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

40

【0161】

比較例 4

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR177=20/80であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG36/PY138/PY139=50/45/5である以外は、実施例 1 と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.5μm、2.6μm、1.5μmになるよう塗布し、実施例 1 と同様にしてカラーフィルターを作製した。

50

【0162】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.317、0.621)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比78.8%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは21.3、コントラストは850であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50nm、緑色画素が56nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置の画質は明るくはあったが、特に緑色の色再現性が不足しており印刷物同等の表示とは言えなかった。ITOの断線等による表示欠陥は見られなかった。

10

【0163】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.317、0.621)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比78.8%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

【0164】

比較例5

赤ペーストにおける顔料の重量組成がPR254/PR177=20/80であり、緑ペーストにおける顔料の重量組成がPG36/PY138/PY139=50/45/5である以外は、実施例1と同様にして赤、緑、青ペーストを作製した。続いて赤、緑、青パターンの膜厚がそれぞれ2.5μm、4.2μm、1.5μmになるよう塗布し、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製した。ただし緑パターンは膜厚が厚いことが原因でパターンに大きなテーパーがつき、精細なパターン化が困難であった。また緑パターン部エッジ部分には段差が大きいことに起因するITOの断線が生じていた。

20

【0165】

このようにして得られたカラーフィルターのC光源を通したときの色度(x、y)は、それぞれ赤(0.673、0.320)、緑(0.303、0.654)、青(0.143、0.069)であり、色再現範囲はNTSC規格対比85.4%であった。また、そのときのカラーフィルターの輝度Yは17.2、コントラストは520であった。得られたカラーフィルターの断面SEM写真から測長した各色画素顔料平均粒径は、赤色画素が50nm、緑色画素が56nm、青色画素が90nmであった。

このカラーフィルターを用い、実施例1と同様にして液晶表示装置を完成させた。得られた液晶表示装置は印刷物同等の色鮮やかな表示が可能であったが、ITOの断線による表示欠陥が見られ、表示装置としては不十分であった。

30

【0166】

なお、得られた表示装置を分解して配向膜付きのカラーフィルターを取り出し、これについて、上記と同様にC光源を通したときの色度を測定したところ、赤(0.673、0.320)、緑(0.303、0.654)、青(0.143、0.069)、色再現範囲はNTSC規格対比85.4%と、上記と同じ結果となった。また、輝度、コントラスト、顔料粒径も上記と同じ結果となった。

40

【0167】

上記実施例、比較例の結果を表1、表2、表3にまとめた。本発明によればNTSC規格比80%以上で画素膜厚4μm以下で、良好な表示が可能であることがわかる。

【0168】

【表1】

表1

| | 色 | 顔料組成 | 顔料/ ポリマー (wt%) | 色度 | | | 膜厚 (μm) | 顔料 粒径 (nm) | コント ラスト | NTSC 比 (%) |
|-------|---|--------------------------|----------------------|------|-------|-------|-------------------------|------------------|------------|------------------|
| | | | | Y | x | y | | | | |
| 実施例1 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.3 | 0.675 | 0.316 | 3.5 | 55 | 550 | 101.9 |
| | G | PG7/PY17=65/35 | 46/54 | 24.0 | 0.201 | 0.682 | 3.5 | 70 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 2.7 | 0.145 | 0.045 | 3.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 13.7 | 0.330 | 0.292 | — | — | | |
| 実施例2 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.3 | 0.675 | 0.316 | 3.5 | 55 | 550 | 100.4 |
| | G | PG7/PY17=50/50 | 46/54 | 26.9 | 0.226 | 0.686 | 3.5 | 80 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 2.7 | 0.145 | 0.045 | 3.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 14.6 | 0.333 | 0.304 | — | — | | |
| 実施例3 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 15.5 | 0.670 | 0.320 | 2.6 | 55 | 750 | 92.5 |
| | G | PG7/PY17=65/35 | 46/54 | 31.0 | 0.219 | 0.655 | 2.5 | 70 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 5.6 | 0.141 | 0.064 | 2.0 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.4 | 0.301 | 0.284 | — | — | | |
| 実施例4 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 950 | 90.0 |
| | G | PG7/PY150=45/55 | 50/50 | 34.1 | 0.249 | 0.656 | 2.6 | 55 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 18.4 | 0.299 | 0.289 | — | — | | |
| 実施例5 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 700 | 93.1 |
| | G | PG7/PY139=75/25 | 50/50 | 16.0 | 0.288 | 0.686 | 2.5 | 65 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 12.0 | 0.318 | 0.229 | — | — | | |
| 実施例6 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 520 | 97.5 |
| | G | PG7/PY185=70/30 | 50/50 | 20.2 | 0.236 | 0.687 | 2.5 | 90 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 13.4 | 0.307 | 0.247 | — | — | | |
| 実施例7 | R | PR254/PR177=20/80 | 40/60 | 14.5 | 0.675 | 0.320 | 2.6 | 50 | 750 | 88.7 |
| | G | PG7/PY17=55/45 | 38/62 | 38.9 | 0.250 | 0.647 | 2.5 | 74 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 20.0 | 0.297 | 0.301 | — | — | | |
| 実施例8 | R | PR254/PR177=20/80 | 42/58 | 14.5 | 0.675 | 0.320 | 2.6 | 50 | 550 | 90.0 |
| | G | PG7/PY138/PY185=50/35/15 | 50/50 | 32.5 | 0.253 | 0.655 | 2.5 | 78 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.8 | 0.299 | 0.283 | — | — | | |
| 実施例9 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 850 | 89.3 |
| | G | PG7/PY138/PY139=50/45/5 | 50/50 | 30.4 | 0.255 | 0.654 | 2.6 | 55 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.2 | 0.302 | 0.278 | — | — | | |
| 実施例10 | R | PR177/PY139=80/20 | 40/60 | 14.2 | 0.673 | 0.320 | 2.4 | 65 | 800 | 89.3 |
| | G | PG7/PY138/PY139=50/45/5 | 50/50 | 30.4 | 0.255 | 0.654 | 2.6 | 55 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.0 | 0.299 | 0.278 | — | — | | |

10

20

30

40

【 0 1 6 9 】

【 表 2 】

表2

| | 色 | 顔料組成 | 顔料/ ポリマー (wt%) | 色度 | | | 膜厚 (μm) | 顔料 粒径 (nm) | コント ラスト | NTSC 比 (%) |
|-------|---|----------------------------|----------------------|------|-------|-------|-------------------------|------------------|------------|------------------|
| | | | | Y | x | y | | | | |
| 実施例11 | R | PR254/PY139=80/20 | 40/60 | 18.0 | 0.662 | 0.337 | 2.6 | 65 | 680 | 89.9 |
| | G | PG7/PY139=75/25 | 50/50 | 16.0 | 0.288 | 0.686 | 2.5 | 65 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 25/75 | 5.5 | 0.142 | 0.062 | 1.7 | 90 | | |
| | W | — | — | 13.2 | 0.331 | 0.239 | — | — | | |
| 実施例12 | R | PR254/PY139=80/20 | 40/60 | 18.0 | 0.662 | 0.337 | 2.6 | 65 | 740 | 90.7 |
| | G | PG7/PY139/PY150=65/10/25 | 50/50 | 22.7 | 0.265 | 0.679 | 2.5 | 60 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 25/75 | 5.5 | 0.142 | 0.062 | 1.7 | 90 | | |
| | W | — | — | 15.4 | 0.324 | 0.264 | — | — | | |
| 実施例13 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.3 | 0.675 | 0.316 | 3.5 | 55 | 550 | 101.9 |
| | G | PG7/PY17=65/35 | 46/54 | 24.0 | 0.201 | 0.682 | 3.5 | 70 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 2.7 | 0.145 | 0.045 | 3.5 | 90 | | |
| | W | — (アクリル) | — | 13.7 | 0.330 | 0.292 | — | — | | |
| 実施例14 | R | PR254/PR122=70/30 | 40/60 | 13.9 | 0.675 | 0.321 | 3.5 | 77 | 510 | 101.8 |
| | G | PG7/PY17=65/35 | 46/54 | 24.0 | 0.201 | 0.682 | 3.5 | 70 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 2.7 | 0.145 | 0.045 | 3.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 13.5 | 0.325 | 0.293 | — | — | | |
| 実施例15 | R | PR254/PR122=70/30 | 40/60 | 15.5 | 0.666 | 0.323 | 2.7 | 77 | 800 | 90.4 |
| | G | PG7/PY139=75/25 | 50/50 | 16.0 | 0.288 | 0.686 | 2.5 | 65 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 12.6 | 0.317 | 0.231 | — | — | | |
| 実施例16 | R | PR177=100 | 40/60 | 10.8 | 0.690 | 0.306 | 3.5 | 50 | 600 | 105.1 |
| | G | PG7/PY17=65/35 | 46/54 | 24.0 | 0.201 | 0.682 | 3.5 | 70 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 2.7 | 0.145 | 0.045 | 3.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 12.5 | 0.308 | 0.287 | — | — | | |
| 実施例17 | R | PR177=100 | 40/60 | 12.0 | 0.678 | 0.306 | 2.7 | 50 | 950 | 93.5 |
| | G | PG7/PY139=75/25 | 50/50 | 16.0 | 0.288 | 0.686 | 2.5 | 65 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 11.5 | 0.300 | 0.222 | — | — | | |
| 実施例18 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 1050 | 90.0 |
| | G | PG7/PY139/PY150=40/5/55 | 50/50 | 35.0 | 0.253 | 0.656 | 2.7 | 55 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 18.7 | 0.299 | 0.291 | — | — | | |
| 実施例19 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 950 | 89.1 |
| | G | PG7/PY139/PY150=40/15/40/5 | 50/50 | 31.3 | 0.259 | 0.655 | 2.7 | 55 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.5 | 0.303 | 0.280 | — | — | | |
| 実施例20 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.5 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 110 | 900 | 89.1 |
| | G | PG7/PY139/PY150=40/15/40/5 | 50/50 | 31.3 | 0.259 | 0.655 | 2.7 | 55 | | |
| | B | PB15:6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.3 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 110 | | |
| | W | — | — | 17.4 | 0.302 | 0.282 | — | — | | |

【 0 1 7 0 】

【 表 3 】

10

20

30

40

表3

| | 色 | 顔料組成 | 顔料/ ポリマー (wt%) | 色度 | | | 膜厚 (μm) | 顔料 粒径 (nm) | コント ラスト | NTSC 比 (%) |
|-------|---|-------------------------------------|----------------------|------|-------|-------|-------------------------|------------------|------------|------------------|
| | | | | Y | x | y | | | | |
| 実施例21 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 750 | 89.1 |
| | G | PG7/PG36/PY138/PY139 =40/15/40/5 | 50/50 | 30.5 | 0.259 | 0.655 | 2.7 | 80 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.2 | 0.303 | 0.277 | — | — | | |
| 実施例22 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.5 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 110 | 510 | 89.1 |
| | G | PG7/PG36/PY138/PY139 =40/15/40/5 | 50/50 | 29.8 | 0.259 | 0.655 | 2.7 | 105 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.3 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 110 | | |
| | W | — | — | 16.9 | 0.303 | 0.277 | — | — | | |
| 実施例23 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 14.8 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 1050 | 89.1 |
| | G | PG7/PG36/PY138/PY139 =40/15/40/5 | 50/50 | 31.7 | 0.259 | 0.655 | 2.7 | 55 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.6 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.7 | 0.300 | 0.278 | — | — | | |
| 実施例24 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 15.2 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 1100 | 89.1 |
| | G | PG7/PG36/PY138/PY139 =40/15/40/5 | 50/50 | 31.7 | 0.259 | 0.655 | 2.7 | 55 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.6 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.8 | 0.303 | 0.279 | — | — | | |
| 実施例25 | R | PR254/PR177=60/40 | 40/60 | 15.2 | 0.673 | 0.320 | 2.8 | 55 | 1170 | 89.1 |
| | G | PG7/PG36/PY138/PY139 =40/15/40/5 | 50/50 | 32.0 | 0.259 | 0.655 | 2.7 | 55 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.6 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.9 | 0.303 | 0.279 | — | — | | |
| 比較例1 | R | PR254/PR177=20/80 | 40/60 | 14.5 | 0.675 | 0.320 | 2.6 | 50 | 1100 | 76.5 |
| | G | PG7/PY138=30/70 | 52/48 | 55.0 | 0.288 | 0.587 | 1.6 | 65 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 5.5 | 0.142 | 0.062 | 1.7 | 90 | | |
| | W | — | — | 25.0 | 0.309 | 0.331 | — | — | | |
| 比較例2 | R | PR254/PR177=20/80 | 40/60 | 14.5 | 0.675 | 0.320 | 2.6 | 50 | 420 | 90.3 |
| | G | PG7/PY138=20/80 | 52/48 | 34.6 | 0.257 | 0.654 | 5.0 | 60 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 5.5 | 0.142 | 0.062 | 1.7 | 90 | | |
| | W | — | — | 18.2 | 0.305 | 0.293 | — | — | | |
| 比較例3 | R | PR254/PR177=20/80 | 40/60 | 14.5 | 0.675 | 0.320 | 2.6 | 50 | 780 | 78.5 |
| | G | PG36/PY17=55/45 | 38/62 | 51.4 | 0.311 | 0.615 | 2.5 | 75 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 28/72 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 24.1 | 0.314 | 0.325 | — | — | | |
| 比較例4 | R | PR254/PR177=20/80 | 40/60 | 14.7 | 0.673 | 0.320 | 2.5 | 50 | 850 | 78.8 |
| | G | PG36/PY138/PY139=50/45/5 | 50/50 | 42.7 | 0.317 | 0.621 | 2.6 | 56 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 25/75 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 21.3 | 0.317 | 0.306 | — | — | | |
| 比較例5 | R | PR254/PR177=20/80 | 40/60 | 14.7 | 0.673 | 0.320 | 2.5 | 50 | 520 | 85.4 |
| | G | PG36/PY138/PY139=50/45/5 | 50/50 | 30.4 | 0.303 | 0.654 | 4.2 | 56 | | |
| | B | PB15.6/PV23=80/20 | 25/75 | 6.4 | 0.143 | 0.069 | 1.5 | 90 | | |
| | W | — | — | 17.2 | 0.314 | 0.277 | — | — | | |

10

20

30

40

【0171】

【発明の効果】

本発明のカラーフィルター、及びこれを用いた液晶表示装置により、上述のごとく印刷物と同等の色鮮やかさをもち、かつITO断線等の欠陥のない優れた表示が可能となる。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 197118 (JP, A)
特開2002 - 107525 (JP, A)
特開2001 - 147315 (JP, A)
特開2001 - 141922 (JP, A)
特開2000 - 187114 (JP, A)
特開平11 - 302627 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/20
G02F 1/1335