

(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2009-15036

(P2009-15036A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 2H091
 GO2F 1/1335 520

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-177064 (P2007-177064) (22) 出願日 平成19年7月5日 (2007.7.5)</p>	<p>(71) 出願人 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 (72) 発明者 滝口 育美 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 (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 Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA16Y FA31Y FA41Z FB02 FB08 FC01 FD23 FD24 KA10 LA16 LA20</p>
--	---

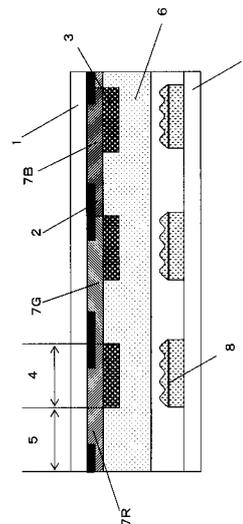
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板およびそれを用いた半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 反射用領域に光散乱層を有する半透過型カラーフィルターを用いた液晶表示装置において、画面のぎらつきや液晶配向の乱れによる表示不良の生じないカラーフィルターを簡便な加工方法で得る。

【解決手段】 反射光による表示と透過光による表示が可能な半透過型液晶表示装置に用いられ、反射光による表示に用いられる反射用領域と透過光による表示に用いられる透過用領域からなりかつ着色層を有してなる複数の画素が透明基板上に2次的に配されてなる半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板において、該反射用領域にのみ海島構造を有する光散乱層を有しており、該島状部分の平均径が1 μm ~ 10 μm、かつ該光散乱層のRmax (最大高さ) が0.4 μm未満であることを特徴とする半透過型液晶表示用カラーフィルター基板。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射光による表示と透過光による表示が可能な半透過型液晶表示装置に用いられ、反射光による表示に用いられる反射用領域と透過光による表示に用いられる透過用領域からなりかつ着色層を有してなる複数の画素が透明基板上に 2 次元的に配されてなる半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板において、該反射用領域にのみ海島構造を有する光散乱層を有しており、該島状部分の平均径が $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 、かつ該光散乱層の R_{max} (最大高さ) が $0.4\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする半透過型液晶表示用カラーフィルター基板。

【請求項 2】

該光散乱層の膜厚が、 $1.0\ \mu\text{m} \sim 3.0\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

【請求項 3】

該光散乱層が非感光性であることを特徴とする請求項 1、2 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

【請求項 4】

該光散乱層がポリイミド樹脂とアクリル樹脂で形成されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

【請求項 5】

該光散乱層内の島状部分がアクリル樹脂であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

【請求項 6】

該光散乱層内の島状部分がポリイミド樹脂であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板と反射用領域にのみ表面が凹凸形状である反射層を有する駆動素子側基板の間に液晶を挟持してなる半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透過型液晶表示と反射型液晶表示の両方の方式を兼ね備えた半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板およびそれを用いた半透過型液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

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、デスクトップモニタ、デジタルカメラなど様々な用途で使用されている。バックライトを使用した液晶表示装置においては、低消費電力化を進めるためにバックライト光の利用効率を高めることが求められ、カラーフィルターの高透過率化が要求されている。一方、カラーフィルターの透過率は年々向上しているが、透過率向上による消費電力の大幅な低下は望めなくなってきた。最近では電力消費量の大きなバックライト光源を必要としない反射型液晶表示装置の開発が進められており、透過型液晶表示装置にくらべ約 $1/7$ と大幅な消費電力の低減が可能であることが発表されている (例えば非特許文献 1 参照)。反射型液晶表示装置は、透過型液晶表示装置に比べ低消費電力であり、屋外での視認性に優れるという利点はあるものの、十分な環境光強度が確保されない場所では表示が暗くなってしまい、視認性が極端に悪くなるという問題点がある。暗い環境下でも表示が視認されるようにするために、(1) バックライトを設け、反射層の一部に切り欠きを入れ、一部が透過型表示方式、一部を反射型表示方式とした液晶表示装置、半透過半反射型表示方式 (いわゆる半透過半反射型液晶表示装置、以降、単に半透過型液晶表示装置と

10

20

30

40

50

いう。例えば、非特許文献2参照)、(2)フロントライトを設けた液晶表示装置などが考案されている。

【0003】

反射層の一部に切り欠きを入れ、バックライトを設けた半透過型液晶表示装置では、バックライト光を利用する透過表示と環境光を利用する反射表示が1画素内に共存するため、環境光強度によらず、視認性のよい表示を行うことが出来る(例えば、特許文献1参照)。しかし、一つの表示装置の中に2種類の表示方式が併存するため、反射表示に必要である機能を表示装置に付与すると、逆に透過表示においては弊害となってしまうこともある。その一つに、透過表示では装置に組み込まれたバックライト光が光源であるのに対し、反射表示では使用する環境により太陽光、室内の蛍光灯など光源が主種様々であることに起因する問題がある。反射表示で使用する光源(太陽光や室内の蛍光灯など)は、通常、点光源や限定された面からの光源であるため、非散乱光である。そのため反射表示では、何らかの手法で非散乱光を散乱光にする必要がある。現在用いられている手法の一つに、前面基板と偏光板フィルムの接着層に粒子を分散させ散乱機能を付与した拡散糊といわれるものがある。この拡散糊は表示装置の全面(透過用領域と反射用領域)に形成されることになる。これは、透過表示においては、拡散糊中に入射した光の偏光面が回転し、偏光が崩される(消偏性)ことによるコントラスト低下の問題を引き起こす。

10

【0004】

また、以前は、入射した環境光を反射させるための反射膜には、アルミなどの金属を鏡面状にしたものが用いられていたが、現在では、表面を凹凸状に作成した樹脂膜上に金属薄膜を真空で形成した反射膜が用いられるようになってきた。このような凹凸状の反射膜では、光の干渉による虹が発生してしまうため、液晶表示装置の画面がぎらついてしまうという問題もあった。

20

【0005】

これらの問題を解決するために、反射用領域にのみ光散乱層を形成することが考えられた(例えば、特許文献4参照)。これにより、透過用領域には光散乱層がなくなるため、透過表示のコントラスト低下の問題は解消された。しかしながら、光散乱層は、透明粒子と透明樹脂からなっているため、分散されている粒子による膜表面の凸凹が、液晶配向を乱すという問題もあった。反射用領域にのみ光散乱層を形成するためには、光散乱膜をパターン加工しなければならない。フォトリソグラフィ法を用いてパターン加工する場合、光散乱層中の粒子によって露光時の光が散乱されてしまうため加工が難しいという問題もあった。また、現像工程においては、現像液に可溶となった光散乱層中の粒子が工程汚染の原因となるおそれもあった。

30

【0006】

そこで、粒子を添加せず、光散乱層を形成する手法として、屈折率の異なる互いに相分離しやすい透明樹脂からなる光散乱層が挙げられる(例えば、特許文献5)。しかしながら、反射用領域に表面を凹凸状に形成した反射膜を用いた場合の液晶表示装置の画面のぎらつきの解消方法については、全く開示されていなかった。また、パターン加工に関しての開示もされていなかった。

40

【特許文献1】特開平11-109417号公報(図1)

【特許文献2】特開2005-255325号公報

【特許文献3】特開2002-341128号公報

【特許文献4】特開2005-99268号公報

【特許文献5】特開2001-51105号公報

【非特許文献1】「日経マイクロデバイス別冊フラットパネル・ディスプレイ」、1998年、p.126。

【非特許文献2】「ファインプロセステクノロジージャパン'99、専門技術セミナーテキストA5」、1998年7月2日、p.6。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

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、反射用領域にのみ光散乱層を有する半透過型カラーフィルター基板を用いた液晶表示装置において、画面のぎらつきや液晶配向の乱れによる表示不良を生じさせないカラーフィルター基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

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基板によって、画面のぎらつきや液晶配向の乱れによる表示不良の生じない液晶表示装置を得ることが可能であることを見いだした。

10

本発明のカラーフィルター基板およびそれを用いた半透過型液晶表示装置は、以下の構成を有するものである。

すなわち、

(1) 反射光による表示と透過光による表示が可能な半透過型液晶表示装置に用いられ、反射光による表示に用いられる反射用領域と透過光による表示に用いられる透過用領域からなりかつ着色層を有してなる複数の画素が透明基板上に2次元的に配されてなる半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板において、該反射用領域にのみ海島構造を有する光散乱層を有しており、該島状部分の平均径が $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 、かつ該光散乱層の R_{max} (最大高さ)が $0.4\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする半透過型液晶表示用カラーフィルター基板。

20

(2) 該光散乱層の膜厚が、 $1.0\mu\text{m} \sim 3.0\mu\text{m}$ であることを特徴とする(1)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

(3) 該光散乱層が非感光性であることを特徴とする(1)、(2)のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

(4) 該光散乱層がポリイミド樹脂とアクリル樹脂で形成されたものであることを特徴とする(1) ~ (3)のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

(5) 該光散乱層内の島状部分がアクリル樹脂であることを特徴とする(1) ~ (4)のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

(6) 該光散乱層内の島状部分がポリイミド樹脂であることを特徴とする(1) ~ (4)のいずれかに記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板。

30

(7) (1) ~ (6)に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板と反射用領域にのみ表面が凹凸形状である反射層を有する駆動素子側基板の間に液晶を挟持してなる半透過型液晶表示装置。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明は上述のごとく構成したので、画面のぎらつきや液晶配向の乱れによる表示不良の生じない半透過型液晶表示装置用カラーフィルター基板を簡便に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

40

【 0 0 1 1 】

本発明のカラーフィルターは、1画素内に反射用領域と透過用領域を持つ半透過型液晶表示装置用カラーフィルターであり、反射用領域にのみ光散乱層が形成された構造であることが重要である。ここで、半透過型液晶表示装置とは、対向基板あるいはカラーフィルターの反射領域には外光を反射させるための反射膜を備え、透過領域にはそのような反射膜がないことを特徴とする液晶表示装置である。カラーフィルターの形成は、ガラス、高分子フィルム等の透明基板側に限定されず、駆動素子側基板にも行うことができる。カラーフィルターのパターン形状については、ストライプ状、アイランド状などがあげられるが特に限定されるものではない。また、必要に応じてカラーフィルター上に柱状の固定式スペーサーが配置されていてもよい。

50

【 0 0 1 2 】

光散乱層が形成される位置は、着色層の上が好ましく用いられるが、着色層の下に配置されていてもよい。着色層の上、下とは、着色層と光散乱層が接していなければならないということではなく、着色層と光散乱層の間に他の層が形成されていてもよい。ここでいう着色層とは、着色成分を含む樹脂層のことであり、少なくとも赤、緑、青の3色の色画素から構成される。着色成分としては、有機顔料、無機顔料、染料問わず着色剤全般を使用することができる。樹脂成分としては、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等の材料が好ましく用いられる。感光性、非感光性のどちらの材料でも使用することが可能である。着色層の形成方法としては、フォトリソグラフィ法、転写法、インクジェット法などを用いること

10

【 0 0 1 3 】

光散乱層は、互いに相分離する2種以上の樹脂から形成されることが好ましい。特に、光散乱層形成用樹脂組成物（相分離する2種以上の樹脂と溶媒からなる組成物）の状態では相分離せず、安定に存在し、熱硬化を行ったときに互いに相分離することが好ましい。そのため、用いる2種以上の樹脂の相分離状態は、下限臨界共溶温度型（以後、LCST型と略する）であることが必要となる。LCST型とは、低温側では樹脂同士が相溶し、高温にすると相分離する系のことである。一般的なLCST型のグラフを図1に示す（2種類の樹脂の混合系）。図1の横軸は、用いる2種類の樹脂を樹脂1、樹脂2とした場合、全ての樹脂の重量における樹脂2の占める割合（樹脂2添加量（wt%））を示す。また、縦軸は温度を示す。図1において、2種類の樹脂の混合物は、臨界温度線より下の領域では相溶し、上の領域では相分離する。この臨界温度線は、樹脂の分子量が高くなると、低温側にシフトする。つまり、相分離する温度が全体的に低くなる。そのため、光散乱層形成用樹脂組成物の状態で安定に存在させるためには、樹脂の分子量が高くなりすぎるのは好ましくない。逆に、樹脂の分子量、重合度が低くなり、オリゴマーやモノマーに近くなると、臨界温度線は高温側にシフトしてしまい、樹脂を熱硬化させた際も相分離せず光散乱層としての特性を得ることができない。

20

【 0 0 1 4 】

2種以上の樹脂を混合した場合に、相溶するか相分離するかは、混合による系のギブスの自由エネルギー変化による。混合による系のギブスの自由エネルギー変化を G 、混合によるエンタルピー変化を H 、混合によるエントロピー変化を S 、絶対温度を T とすると、 $G = H - T S$ と表せる。樹脂（ポリマー）は、モノマーやオリゴマー、溶媒に比べ分子量が大きいので、 S が小さくなる。従って、 H のほうが大きな影響を与える。よって、分子量の大きな樹脂の混合の場合、 H が負でなければ、相溶が困難であることが分かる。 H は、分子間の相互作用に比例する（分子間の相互作用が負であれば相溶し、正であれば、相分離する）。ここで、分子間の相互作用は、樹脂の重合度に関係しており、LCST型では一般的に樹脂の重合度が大きくなるほど、低温で相分離しやすくなるとされている。また、用いる樹脂の重合度が異なるほど、それぞれの樹脂の添加量を変化させることによる相分離の変化が大きくなるため好ましい。従って、用いる2種以上の樹脂は、重合度が大きく、それぞれの樹脂の重合度が異なっていることが好ましい。

30

40

【 0 0 1 5 】

また、光散乱層として機能するためには、混合する樹脂の屈折率は互いに異なっていることが好ましい。なお、屈折率は、プリズムカップリング法などを用いて測定することができる。異なる屈折率を持つ樹脂が相分離し、海島構造となることで、海と島の界面で光が散乱される。それにより、正反射成分による表示のギラツキを押さえ、良好な表示特性を得ることができる。かつ、反射用領域にのみ光散乱層を形成するため、透過用領域には光散乱層は存在しないので、透過用領域では光散乱せずに効率的にバックライトを使用することができる。光散乱層に用いる樹脂としては、透明であり、所望の屈折率が得られ、また互いに相分離する材料ならばいずれも用いることができる。ここで「透明」とは、具体的には可視光領域の平均透過率が80%以上であることをいう。透明樹脂としては、感

50

光性、非感光性のどちらも使用することができる。感光性樹脂材料としてはポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等の材料が使用できる。感光性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がエポキシモノマーを加えたいわゆるアクリルエポキシ樹脂としてもよい。非感光性樹脂材料としてはポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等の材料が使用できる。ポリイミド系樹脂は、他の樹脂と相分離することが多く、また屈折率も他の樹脂よりも高い(1.6程度)ため、光散乱層形成用樹脂組成物としてポリイミド系樹脂を用いることが特に好ましい。また、混合する樹脂としては、ポリイミド系樹脂と屈折率が異なり、相分離しやすく、さらには入手しやすいアクリル系樹脂(アクリル系樹脂の屈折率は、1.5程度)を用いることが特に好ましい。従って、ポリイミド系樹脂とアクリル系樹脂の2種を組み合わせた光散乱層形成用樹脂組成物は特に好ましく用いることができる。ポリイミド系樹脂とアクリル系樹脂の添加量は、どちらが多い方が好ましいということはない。ポリイミド系樹脂の添加量が多い場合は、アクリル系樹脂が島状に析出し、アクリル系樹脂の添加量が多い場合は、ポリイミド系樹脂が島状に析出し、どちらも好ましく用いることができる。島状に析出させる樹脂の添加量は、5wt%~40wt%であることが好ましい。これは、5wt%未満だと、相分離が起こりにくく、40wt%を越えると、海島状に相分離しにくくなるためである。

10

20

30

40

50

【0016】

樹脂の数平均分子量(以後、分子量と省略する)については、添加量が多い樹脂(海島構造の海状部分となる)と添加量の少ない樹脂(海島構造の島状部分となる)で及ぼす影響が異なる。

【0017】

添加量の多い樹脂の分子量は、臨界温度線に及ぼす影響が大きい。つまり、前述の通り、分子量が大きいと臨界温度線は低温側にシフトし、分子量が小さいと高温側にシフトする。添加量の少ない樹脂の分子量は、島状部分の平均径に影響を与える。分子量が小さくなると相溶しやすくなるため、島状部分の平均径は小さくなる傾向にあり、分子量が大きくなると、島状部分の平均径は大きくなる。好ましい分子量については、樹脂により異なる。ポリイミド系樹脂では、1000以上であると、海状部分となった場合でも、島状部分になった場合でも所望の特性が得られて好ましい。また、アクリル系樹脂では、10000以上30000以下であると、海状部分となった場合でも、島状部分になった場合でも所望の特性が得られて好ましい。アクリル系樹脂が海状部分、ポリイミド系樹脂が島状部分となる場合、好適な範囲内の分子量では、アクリル系樹脂の分子量の方が大きくなるため、相分離する温度が低くなるため、乾燥は真空乾燥のみで行うことが好ましい。また、ポリイミド系樹脂の分子量が小さいため、平均径の小さい島を形成することができる。逆に、ポリイミド系樹脂が海状部分、アクリル系樹脂が島状部分となる場合、好適な範囲内の分子量では、ポリイミド系樹脂の分子量が小さいため、相分離する温度は高くなり、若干温度(40、50)をかけても乾燥しても、乾燥時に相分離を起こさない。また、アクリル系樹脂の分子量が大きいため、島状部分の平均径は大きくなる。

【0018】

2種以上の屈折率の異なる透明樹脂の混合物が相分離し、海島構造となった場合の島部分の平均径は、1~10 μm であることが好ましく、より好ましくは1.5~6 μm である。ここで、平均径とは、光学顕微鏡などを用いて光散乱層の塗膜を基板上部から観察した場合に、任意の100 μm ×100 μm の視野において観察される島部分の輪郭に対し、これと2点で交差する任意の直線を引いた場合に、2点の交差部間の距離が最も長くなるものの平均をいう。なお、後述するとおり、光散乱層の膜厚が1.0~3.0 μm なので、光散乱層の塗膜を基板上部から観察した場合に観察される島部分は、塗膜の厚み方向に重なって見えることはない。模式図を図2に示す。

【0019】

島状部分の平均径が $1\ \mu\text{m}$ より小さくなると、光干渉による虹が発生し、液晶表示画面がぎらついてしまう。特に $1.5\ \mu\text{m}$ 以上となると良好な虹消し効果が得られ、液晶表示画面のぎらつきが生じない。また、 $10\ \mu\text{m}$ より大きくなると、明確な海島構造とならず必要とされる光散乱特性を得ることが難しくなる。特に $6\ \mu\text{m}$ より小さいと、海島構造が明確となり、また光散乱層の表面に凹凸が生じなく好ましい。島部分は厚み方向（光散乱層の膜厚方向）に比べ、平面方向に大きく成長することが好ましい。島部分が厚み方向に大きくなりすぎると、光散乱層の表面の凹凸が大きくなってしまい、液晶の配向を乱してしまうためである。表示パネルにしたときに液晶の配向ムラなどによる表示不良が生じない程度の平坦性は表示モードにより異なるが、光散乱層の R_{max} （最大高さ）が、 $0.4\ \mu\text{m}$ 未満であれば、ほとんど全ての表示モードにおいて液晶配向を乱すことなく、良好な液晶表示装置を得ることができる。ここで R_{max} （最大高さ）とは、塗膜表面の凸部と凹部の差を示す。また、 R_{max} （最大高さ）は、表面粗さ測定機などを用いて測定することができる。

10

【0020】

島状部分の平均径の制御方法としては、様々な方法があるが、制御のしやすさから、用いる樹脂の分子量、重合度、溶媒乾燥速度を制御することが好ましい。分子量、重合度が大きくなるほど、島状部分の平均径を大きくすることができる。また、分子量、重合度が同じ場合でも、溶媒を乾燥させる速度が大きくなるほど、島状部分の平均径が小さくなり、また均一な島を形成することができる。従って、用いる樹脂の分子量、重合度が大きく、また溶媒乾燥速度を大きくすることが本願発明を達成するためには必要となる。

20

【0021】

また、光散乱層の膜厚としては、液晶層の厚みより小さい、特に、液晶層の厚みの $1/4 \sim 3/4$ の範囲内であることが好ましい。液晶層の厚みは $4 \sim 5\ \mu\text{m}$ であるため、光散乱層の膜厚は、 $1.0\ \mu\text{m} \sim 3.0\ \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。膜厚を $1.0\ \mu\text{m}$ 以下の薄膜にすると、必要とされる光散乱特性を得ることが難しくなってしまう。逆に膜厚が、 $3.0\ \mu\text{m}$ 以上の厚膜となると、反射用領域の液晶層が薄くなってしまい、表示不良となってしまう。

【0022】

図1において、臨界温度線より下の領域では相溶するため、ペーストとして安定して存在する。さらに、塗膜を形成する際には、スピンナーなどで基板上に塗布した後、溶媒を揮発させるために真空乾燥や低い温度のオープン、ホットプレートに短時間入れることによる乾燥を行う。その後、高温のオープン、ホットプレートなどで樹脂を熱硬化させる。本発明では光散乱層を反射用領域にのみ形成するため、乾燥後に光散乱層を反射用領域にのみ形成する工程が必要となる。光散乱層の形成方法としては、フォトリソグラフィ法、転写法、インクジェット法などを用いることができるが、特にフォトリソグラフィ法を用いた場合が反射用領域にのみ光散乱層を精度よく形成することができる。また、光散乱層はその性質上光を散乱してしまうため、光散乱層自身に感光性能を持たせてフォトリソグラフィ法により加工すると、光の散乱によるギザリが発生してしまう。そのため、光散乱層を非感光性とし、感光性能をもつレジストを塗布して光散乱層を形成する方が、シャープなパターンを形成することができる。例えば、着色層上に互いに相分離しやすい2種類以上の非感光性透明樹脂からなる光散乱層形成用樹脂組成物を塗布、乾燥し、未硬化の状態、上部にフォトレジストを積層して、露光、現像を行いフォトリソ加工する。ここでフォトレジストがネガ型であれば、露光された部分が光散乱層として残り、露光されなかった部分が現像液に可溶となる。また、ポジ型であれば、露光された部分が現像液に可溶となり、露光されなかった部分が光散乱層として残る。現像後、フォトレジストを剥離し、光散乱層を熱硬化させることにより光散乱層を形成することができる。ここで、乾燥時の温度が臨界温度線以上であると、フォトリソ加工を行う際に析出した島部分がギザリなどの原因になってしまう。従って、乾燥の温度は、臨界温度線以下で行うことが好ましい。真空乾燥により塗膜を乾燥すると、乾燥後の塗膜が相分離せず、フォトリソ加工時にシャープなパターンを形成することができ、特に好ましい。

30

40

50

【 0 0 2 3 】

現像時に用いるアルカリ現像液は有機アルカリ現像液と無機アルカリ現像液のどちらも用いることができる。無機アルカリ現像液では炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムの水溶液などが好適に用いられる。有機アルカリ現像液ではテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液、メタノールアミンなどのアミン系水溶液が好適に用いられる。現像液には現像の均一性を上げるために界面活性剤を添加することが好ましい。アルカリ現像はディップ現像、シャワー現像、パドル現像などの方法が可能である。現像後はアルカリ現像液を除去するために純水洗浄を行う。シャワー現像では最適な画素形状になるようにシャワー圧力を調整することが好ましい。シャワー圧力が弱いと、画素の解像度が低下する。シャワー圧力が強いと画素が基板から剥がれることがある。シャワーの圧力は0.05～5 MPaが好ましい。

10

【 0 0 2 4 】

外光を利用するための反射膜が形成される基板は、カラーフィルター側基板、カラーフィルターに対向する基板のいずれでもよいが、本発明の効果を十分に発揮するためには、カラーフィルターに対向する基板に形成されることが好ましい。本発明のカラーフィルターは、反射膜が凹凸形状を有している場合に特にその効果を発揮する。凹凸形状の反射膜の形成方法は、感光性樹脂をハーフトーンマスクなどを用いて、凹凸形状とした後、蒸着法やスパッタリング法などによってアルミニウムなどを薄膜状に製膜し、これにフォトリソグラフィ法を用いてパターンングすることによって反射用領域にのみ形成する方法があるが、これに限定されるものではない。

20

【 0 0 2 5 】

本発明のカラーフィルターは、液晶表示装置の駆動方法、表示方式にも限定されず、アクティブマトリクス方式、パッシブマトリクス方式、TNモード、STNモード、ECBモード、OCB、VAモードなど種々の液晶表示装置に適用される。また、液晶表示装置の構成、例えば偏光板の数等にも限定されずに使用することができる。

【 0 0 2 6 】

反射用領域に光散乱層を有する本発明のカラーフィルターを用いて作成した半透過型液晶表示装置の一例について述べる。カラーフィルター上に、ITO膜などの透明電極を製膜する。次に、このカラーフィルター基板と、反射用領域にのみ反射膜が形成され、反射膜上の透明絶縁膜、さらにその上にITO膜などの透明電極が形成された対向基板とを、さらにそれらの基板上に設けられた液晶配向のためのラビング処理を施した液晶配向膜、およびセルギャップ保持のためのスペーサーを介して、対向させてシールし貼りあわせる。なお、対向基板上には、反射膜、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、ICドライバー等を実装することによりモジュールが作製することができる。これにより作製された液晶表示装置の例を図3に示す。

30

【 実施例 】

【 0 0 2 7 】

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。

40

【 0 0 2 8 】

A. ポリアミック酸溶液の作製

4,4 -ジアミノジフェニルエーテル 95.1 g 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 6.2 g を、 γ -ブチロラクトン 525 g、N - メチル - 2 - ピロリドン 220 g 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 144.1 g を添加し、70℃で3時間反応させた後、無水フタル酸 3.0 g を添加し、さらに70℃で2時間反応させ、25重量%のポリアミック酸溶液(PAA)を得た。PAAの分子量は、1500であった。

50

【0029】

B. アクリル共重合体溶液の作製

メチルメタクリレート 30.0 g、スチレン 30.0 g およびメタクリル酸 40.0 g を 3 - メトキシ - 3 - メチル - 1 - ブタノール 199.5 g と共に仕込み、90 で4時間反応させた後、N, N - ジメチルベンジルアミン 0.7 g、グリシジルメタクリレート 33.0 g を添加し、さらに90 で4時間反応させ、40重量%のアクリル共重合体溶液 (ACA - 1) を得た。ACA - 1の分子量は、26000であった。

また、メチルメタクリレート 33.0 g、スチレン 33.0 g およびメタクリル酸 34.0 g を 3 - メトキシ - 3 - メチル - 1 - ブタノール 199.5 g と共に仕込み、90 で4時間反応させた後、N, N - ジメチルベンジルアミン 0.7 g、グリシジルメタクリレート 33.0 g を添加し、さらに90 で4時間反応させ、40重量%のアクリル共重合体溶液 (ACA - 2) を得た。ACA - 2の分子量は、9500であった。

10

【0030】

C. 非感光性光散乱用ペーストの作製

ポリアミック酸溶液 (PAA) 16.0 g にアクリル共重合体溶液 (ACA - 1) 2.5 g を添加し、N - メチル - 2 - ピロリドン 21.5 g で希釈し、ロータリーシェーカーにより30分分散し、濃度10重量%の非感光性光散乱用ペースト (PI - 1) を得た。

【0031】

ポリアミック酸溶液 (PAA) 16.0 g にアクリル共重合体溶液 (ACA - 2) 2.5 g を添加し、N - メチル - 2 - ピロリドン 21.5 g で希釈し、ロータリーシェーカーにより30分分散し、濃度10重量%の非感光性光散乱用ペースト (PI - 2) を得た。

20

【0032】

ポリアミック酸溶液 (PAA) 12.0 g にアクリル共重合体溶液 (ACA - 1) 5.0 g を添加し、N - メチル - 2 - ピロリドン 33.0 g で希釈し、ロータリーシェーカーにより30分分散し、濃度10重量%の非感光性光散乱用ペースト (PI - 3) を得た。

【0033】

ポリアミック酸溶液 (PAA) 8.0 g にアクリル共重合体溶液 (ACA - 1) 7.5 g を添加し、N - メチル - 2 - ピロリドン 34.5 g で希釈し、ロータリーシェーカーにより30分分散し、濃度10重量%の非感光性光散乱用ペースト (PI - 4) を得た。

30

【0034】

ポリアミック酸溶液 (PAA) 2.5 g にアクリル共重合体溶液 (ACA - 1) 16.0 g を添加し、N - メチル - 2 - ピロリドン 21.5 g で希釈し、ロータリーシェーカーにより30分分散し、濃度10重量%の非感光性光散乱用ペースト (PI - 5) を得た。

【0035】

D. 非感光性光散乱 (粒子分散) 用ペーストの作製

ポリアミック酸溶液 (PAA) 16.0 g を - ブチロラクトン 24.0 g で希釈し、そこに粒子の平均1次粒子径が2.0 μmであるシリコン粒子を0.6 g 添加し、ロータリーシェーカーにより30分分散し、非感光性光散乱層 (粒子分散) 用ペースト (PI - 6) を得た。

40

【0036】

E. 樹脂ブラックマトリックス用ペーストの作製とガラス基板上への形成

3,3',4,4'-ピフェニルテトラカルボン酸二無水物、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル及びビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンをN - メチル - 2 - ピロリドンを溶媒として反応させ、ポリイミド前駆体 (ポリアミック酸) 溶液を得た。

【0037】

50

下記の組成を有するカーボンブラックミルベースをホモジナイザーを用いて、7000 rpmで30分間分散し、ガラスビーズをろ過してブラックペーストを調製した。

【0038】

カーボンブラックミルベースの組成

カーボンブラック (MA100、三菱化成(株)製) : 4.6部

ポリイミド前駆体溶液 : 24.0部

N-メチルピロリドン : 61.4部

ガラスビーズ : 90.0部。

【0039】

ガラス基板(コーニング製、1737材)に上記ブラックペーストをカーテンフローコーターで塗布し、ホットプレートで130、10分間乾燥し、黒色の樹脂塗膜を形成した。ポジ型フォトレジスト(シプレー社製、“SRC-100”)をリバースロールコーターで塗布、ホットプレートで100、5分間プリベイクし、超高圧水銀灯を用いて100mJ/cm²紫外線照射してマスク露光した後、2.25%のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液を用いて、フォトレジストの現像と樹脂塗膜のエッチングを同時に行い、パターンを形成、メチルセロソルブアセテートでレジスト剥離し、ホットプレートで300、10分間加熱することでイミド化させ、ブラックマトリクス層を形成した。

ブラックマトリクス層の膜厚を測定したところ、1.4μmであり、OD値は4.0であった。

【0040】

F.感光性赤、緑、青レジストの作製

ピグメントレッドPR177、8.05gを3-メチル-3-メトキシブタノール50g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。アクリル共重合体溶液(ダイセル化学工業株式会社製“サイクロマー”P、ACA-250、43wt%溶液)70.00g、多官能モノマーとしてペンタエリスリトールテトラメタクリレート30.00g、光重合開始剤として“イルガキュア”369 15.00gにシクロペンタノン260.00gを加えた濃度20重量%の感光性アクリル樹脂溶液134.75gを加え、感光性赤レジストを得た。同様に、ピグメントグリーンPG38とピグメントイエローPY138からなる感光性緑レジスト、ピグメントブルーPB15:6からなる感光性青レジストを得た。

【0041】

実施例1

(カラーフィルターの作成)

樹脂ブラックマトリクスが膜厚2.0μmでパターン加工されたガラス基板上に熱処理後のブラックマトリクス開口部での膜厚が2.0μmになるようにスピナーの回転数を調整し、感光性赤レジストを基板上に塗布した。次に、該塗膜を80のオープンで10分熱処理した。次に、キャノン株式会社製紫外線露光機“PLA-501F”を用い、ブラックマトリクス開口部とブラックマトリクス上の一部の領域についてストライプ状に光が透過するクロム製フォトマスクを介して、100mJ/cm²(365nmの紫外線強度)で露光した。露光後にテトラメチルアンモニウムヒドロキシドの1.0%の水溶液からなる現像液に浸漬し、赤画素用塗膜を現像した。現像後に240のオープンで30分熱処理し、赤画素を得た。同様に緑画素、青画素をパターン加工し、赤、青、緑画素からなるカラーフィルターを完成した。

前記カラーフィルター上に熱処理後の膜厚が1.0μmになるように非感光性光散乱層用ペースト(PI-1)をスピナーで塗布し、120のオープンで20分乾燥した。該塗膜の上に乾燥後の膜厚が1.5μmになるようにポジ型フォトレジスト(東京応化株式会社製“OFPR-800”)を塗布し、90で10分乾燥した。キャノン株式会社製紫外線露光機“PLA-501F”を用い、クロム製のフォトマスクを介して100mJ/cm²(365nmの紫外線強度)露光した。このとき用いたフォトマスクは、反射用

10

20

30

40

50

領域のみ遮光されているものであった。露光後、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドの2.0%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、光散乱層用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240のオープンで30分熱処理をして反射用領域にのみ光散乱層を得た。

【0042】

実施例2

非感光性光散乱層用ペーストの熱処理後の膜厚が3.0 μm であること以外実施例1と同様にカラーフィルターを作製した。

【0043】

実施例3

非感光性光散乱層用ペーストがPI-3であること以外実施例1と同様にカラーフィルターを作製した。

【0044】

実施例4

非感光性光散乱層用ペーストがPI-5であること以外実施例1と同様にカラーフィルターを作製した。

【0045】

比較例1

非感光性光散乱層用ペーストがPI-6であり、また熱処理後の膜厚が1.5 μm であること以外実施例1と同様にカラーフィルターを作製した。

【0046】

比較例2

非感光性光散乱層用ペーストがPI-2であること以外実施例1と同様にカラーフィルターを作製した。

【0047】

比較例3

非感光性光散乱層用ペーストがPI-4であり、また熱処理後の膜厚が3.0 μm であること以外実施例1と同様にカラーフィルターを作製した。

(光散乱層塗膜の顕微鏡観察、膜厚測定)

実施例1、2、3、4および比較例2、3で得られた光散乱層を光学顕微鏡で観察した。実施例1、2、3で得られた光散乱層はポリイミド樹脂とアクリル樹脂が相分離し、明確な海島構造となっていた。比較例2で得られた光散乱層は、互いに相分離はしていたが、島状部分が微小であった。逆に比較例3で得られた光散乱層は、島部分が大きく、一部つながっているものもあり、明確な海島構造とはいえなかった。島状部分の平均径の測定結果を表1に示す。

【0048】

【表1】

	島状部分の平均径(μm)
実施例1	1.0
実施例2	2.0
実施例3	10.0
実施例4	5.0
比較例2	0.5
比較例3	15.0

【0049】

また、(株)東京精密製、“サーフコム130A”を用いて、実施例1、2、3、4および比較例1、2、3で得られた光散乱層の凹部と凸部の膜厚を測定し、Rmaxを計算した。Rmaxの測定結果を表2に示す。

【0050】
【表2】

	Rmax(最大高さ)
実施例1	0.1
実施例2	0.1
実施例3	0.3
実施例4	0.3
比較例1	1.0
比較例2	0.1
比較例3	0.8

10

【0051】

(カラーフィルター画素上の膜の形成)

実施例1、2、3、4および比較例1、2、3で得られたカラーフィルター上に、ITO膜を膜厚0.14μmとなるようにスパッタリングした。

20

(液晶表示装置の作製)

別途、無アルカリガラス上にTFT素子を形成した後、感光性樹脂をハーフトーンマスクを用いて、凹凸形状とし、蒸着法によってアルミニウムを薄膜状に製膜し、これにフォトリソグラフィ法を用いて反射用領域にのみ凹凸状の反射膜をパターンニングした。反射膜上に透明絶縁膜、さらにその上にITO膜の透明電極を形成した基板を対向基板として用意し、実施例1、2、3、4および比較例1、2、3で作製したカラーフィルター基板と対向基板とに配向膜を印刷ラッピ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、6μm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。

30

【0052】

実施例1、2、3、4および比較例1、2、3で作製したカラーフィルターを用いた半透過型液晶表示装置について、屋外の環境光下と屋内でのバックライト点灯状態で比較した。

実施例1、2、3、4のカラーフィルターを用いた半透過型液晶表示装置は、透過表示が主流となる屋内で用いた場合は、明暗がくっきりしており良好な表示特性であり、また、反射表示が主流となる屋外で用いた場合は、明るく、さらにぎらつきもなく、良好な表示特性であった。

40

比較例1、3のカラーフィルターを用いた半透過型液晶表示装置は、反射表示が主流となる屋外で用いた場合に、液晶の配向不良によると思われる輝点があり、良好な表示特性とはいえなかった。比較例2のカラーフィルターを用いた半透過型液晶表示装置は、反射表示が主流となる屋外で用いた場合に、ぎらつきが生じ、良好な表示特性とはいえなかった。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】LCST型の模式図

【図2】海島構造の光散乱層の模式図 (a)塗膜を上面からみた場合の模式図 (b)

50

(a) を波線部分で切断した場合の厚み方向からみた模式図

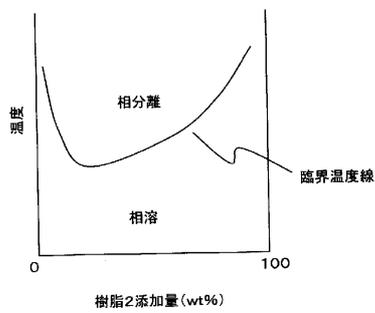
【図3】光散乱層が形成されたカラーフィルターを用いた半透過型液晶表示装置の模式断面図

【符号の説明】

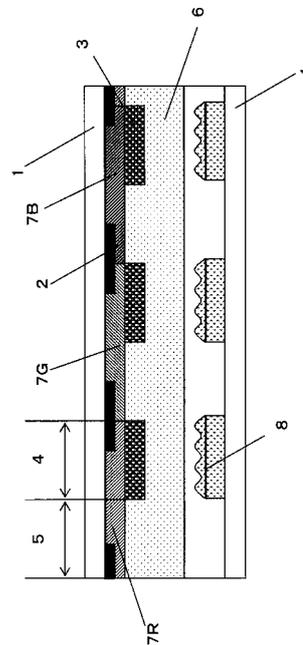
【0054】

- 1 : 透明基板
- 2 : ブラックマトリクス
- 3 : 光散乱層
- 4 : 反射用領域
- 5 : 透過用領域
- 6 : 液晶層
- 7 B : 青画素領域
- 7 G : 緑画素領域
- 7 R : 赤画素領域
- 8 : 反射膜
- 9 : 島状部分の平均径

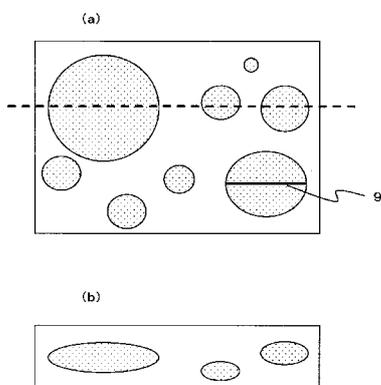
【図1】



【図3】



【図2】



专利名称(译)	用于透反液晶显示装置的滤色器基板和使用其的透反液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2009015036A	公开(公告)日	2009-01-22
申请号	JP2007177064	申请日	2007-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
[标]发明人	滝口育美 山下哲夫		
发明人	滝口 育美 山下 哲夫		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA16Y 2H091/FA31Y 2H091/FA41Z 2H091/FB02 2H091/FB08 2H091/FC01 2H091/FD23 2H091/FD24 2H091/KA10 2H091/LA16 2H091/LA20 2H191/FA02Y 2H191/FA16Y 2H191/FA34Y 2H191/FA46Y 2H191/FA81Z 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC10 2H191/FC12 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA05 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/LA19 2H191/LA21 2H191/NA10 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H291/FA02Y 2H291/FA16Y 2H291/FA34Y 2H291/FA46Y 2H291/FA81Z 2H291/FB02 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC10 2H291/FC12 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/LA19 2H291/LA21 2H291/NA10 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了获得使用半透射型滤色器的液晶显示装置中的滤色器，该半透射滤色器在反射区域中具有光散射层，通过该半透射滤色器，通过简单的加工方法不会由于屏幕眩光或液晶取向紊乱而发生显示缺陷。液晶显示装置用于能够通过反射光显示和通过透射光显示的半透射式液晶显示装置，并且包括用于通过反射光显示的反射区域和用于通过透射光显示的透射区域。在半透射液晶显示装置的滤色器基板中，具有彩色层的多个像素二维地布置在透明基板上，其中仅在反射区域中设置具有海岛结构的光散射层。用于半透射式液晶显示器的滤色器基板，其中岛状部分的平均直径为 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ ，并且光散射层的 R_{max} （最大高度）小于 $0.4\mu\text{m}$ 。[选择图]图3

