(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4831450号
(P4831450)

(45)発行日　平成23年12月7日(2011.12.7)　(24)登録日　平成23年9月30日(2011.9.30)

(51)Int.Cl.			F I		
G02B	5/20	(2006.01)	G02B	5/20	101
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335	505
G03F	7/004	(2006.01)	G03F	7/004	505

請求項の数 11　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2001-118168(P2001-118168)
(22)出願日　平成13年4月17日(2001.4.17)
(65)公開番号　特開2002-311227(P2002-311227A)
(43)公開日　平成14年10月23日(2002.10.23)
審査請求日　平成19年12月11日(2007.12.11)

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　100075812
弁理士　吉武　賢次
(74)代理人　100091487
弁理士　中村　行孝
(74)代理人　100094640
弁理士　紺野　昭男
(74)代理人　100107342
弁理士　横田　修孝
(74)代理人　100113365
弁理士　高村　雅晴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カラーフィルタ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

反射型または半透過型の、横電界駆動方式の液晶表示装置に用いられるカラーフィルタであって、

基板と、

複数色の着色画素パターンからなる着色層と、

前記着色層の層内および／または層外に、少なくとも該着色層の各着色画素の境界部分を遮光するように線状に形成されてなるブラックマトリックス層とを含んでなり、

前記ブラックマトリックス層の光学濃度が１．０～２．３であり、

前記ブラックマトリックスの体積抵抗値が、1×10^{-4}Ω・ｃｍ以上であり、

前記ブラックマトリックスの最小線幅が１５μｍ以下である、カラーフィルタ。

【請求項２】

前記着色層の各着色画素が互いに所定間隔離間して形成されており、該離間部分が前記境界部分に相当する、請求項１に記載のカラーフィルタ。

【請求項３】

前記着色層の各着色画素が互いに隣接して形成されており、該隣接部分が前記境界部分に相当する、請求項１に記載のカラーフィルタ。

【請求項４】

前記ブラックマトリックス層の単位膜厚当たりの光学濃度が０．７５～２．５／μｍであり、かつ、前記ブラックマトリックス層の膜厚が０．４～１．４μｍである、請求項１

～３のいずれか一項に記載のカラーフィルタ。
【請求項５】
前記ブラックマトリックス層が、顔料を含有する樹脂から実質的になる、請求項１～４のいずれか一項に記載のカラーフィルタ。
【請求項６】
前記ブラックマトリックス層が、ベースとしての感光性組成物に、顔料、多官能不飽和モノマーもしくはオリゴマー、および光重合開始剤を含有させたものを、光重合により硬化させて得られたものである、請求項５に記載のカラーフィルタ。
【請求項７】
前記ブラックマトリックス層に含有される顔料が、有機および／または無機の顔料の一種または二種以上からなる、請求項５または６に記載のカラーフィルタ。
【請求項８】
前記ブラックマトリックス層に含有される顔料が、金属酸化物の一種または二種以上からなる、請求項５または６に記載のカラーフィルタ。
【請求項９】
前記ブラックマトリックス層に含有される顔料が、有機および／または無機の顔料と、金属酸化物との混合系からなる、請求項５または６に記載のカラーフィルタ。
【請求項１０】
前記基板が透明であり、前記着色層の外側に積層される透明電極層をさらに有してなる、請求項１～９のいずれか一項に記載のカラーフィルタ。
【請求項１１】
前記着色層の外側に積層される透明電極層と、前記基板と前記着色層との間において、前記基板上に積層される駆動素子層と、該駆動素子層上に積層される反射電極層とをさらに有してなる、請求項１～９のいずれか一項に記載のカラーフィルタ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の背景】
発明の分野
本発明は、カラーフィルタ、特に反射型や半透過型の液晶表示装置用のカラーフィルタ、に関するものである。
【０００２】
背景技術
近年、反射型の液晶表示装置が、低消費電力でかつ軽量であるという利点から、携帯用端末の表示装置を始めとする各種応用製品等の用途において、ますます重要な表示装置となっている。特に、カラーフィルタを用いることによりカラー表示が可能な応用製品は、多く開発されるとともに、生産量も急激に増加している。
【０００３】
この反射型のカラー液晶表示装置には、着色された画像を表示するために、複数の色（通常、赤緑青（ＲＧＢ）の３原色）からなる着色層と、透明電極層とを少なくとも備えたカラーフィルタが設けられる。その一方、このカラーフィルタに対向する電極として、アルミニウム等の金属からなる反射電極層と、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ素子）とを少なくとも備えたＴＦＴアレイ基板も設けられる。そして、このカラーフィルタとＴＦＴアレイ基板との間に液晶が挟持される構成とすることで、カラー画像を表示する。
【０００４】
ところで、このようなカラーフィルタには、明るさや色特性を始めとして、低コスト、低反射率（カラーフィルタ単体）、高いコントラスト比が要求されている。そして、カラーフィルタ内にブラックマトリックスを設けて、高いコントラスト比、低反射率を実現する方法が知られていた。
しかしながら、従来は、明るさやコストを重視するため、ブラックマトリックスを用いないカラーフィルタが一般的であった。

【０００５】
ところが、反射型液晶表示装置の多様化が進むにつれ、ディスプレイの視認性向上が重視されるようになってきた。そして、この視認性向上のために、ディスプレイのコントラストを向上させることが考えられた。このコントラストを上げるためには、カラーフィルタのコントラスト比を高くすることが必要とされ、そのためブラックマトリックスの必要性が新たに生じてきた。
【０００６】
しかしながら、金属材料を用いたブラックマトリックスでは、ディスプレイの反射率を抑えるために、別途金属酸化膜等を積層して低反射化を図る必要があり、コストが上昇してしまう。
このような問題に対し、顔料分散法を利用した樹脂ブラックマトリックスを用いることにより、低コスト化を図ることも考えられる。しかしながら、樹脂ブラックマトリックス材料は一般的に解像度が低く、寸法の細いブラックマトリックスパターンが形成しにくいという傾向がある。このため、高開口率化の実現が困難であり、明るさの確保が十分ではなかった。
【０００７】
【発明の概要】
本発明者らは、今般、樹脂ブラックマトリックスの光学濃度を適正化することにより、高コントラスト比を有し、かつ高開口率なカラーフィルタを低コストで得られることを知見した。
【０００８】
したがって、本発明は、高い消偏特性を有し、かつ高開口率なカラーフィルタを低コストで得るのに適した、反射型または半透過型の液晶表示装置に用いられるカラーフィルタを提供することを目的としている。
【０００９】
本発明のカラーフィルタは、反射型または半透過型の液晶表示装置に用いられるものであって、基板と、
複数色の着色画素パターンからなる着色層と、
前記着色層の層内および／または層外に、少なくとも該着色層の各着色画素の境界部分を遮光するように線状に形成されてなるブラックマトリックス層とを含んでなり、
前記ブラックマトリックス層の光学濃度が１．０～２．５であることにより、上記目的を達成する。
【００１０】
【発明の具体的説明】
以下、本発明のカラーフィルタについて具体的に説明する。
【００１１】
カラーフィルタ
本発明のカラーフィルタは、反射型や半透過型の液晶表示装置用のカラーフィルタであって、基板と、着色層と、ブラックマトリックス層とを少なくとも含んでなる。そして、本発明においては、このブラックマトリックス層の光学濃度が１．０～２．５である。
【００１２】
通常、「透過型」液晶表示装置に使用されるカラーフィルタの場合には、ブラックマトリックスの光学濃度は２．０以上が必要とされるのが一般的である。しかし、樹脂ブラックマトリックスを用いる場合において上記数値を満たすように光学濃度を上げるようとすると、高濃度の顔料を添加せざるを得ない。このため、解像度が低く、寸法の細いブラックマトリックスパターンが形成しにくく、その結果、高開口率化の実現が困難であり、明るさの確保が十分ではなかった。
【００１３】
このような状況の下、本発明者らは、「反射型」もしくは「半透過型」液晶表示装置に使用されるカラーフィルタの場合には、入射した光が反射されて出射する構成となるため、

光が２回カラーフィルタ層を通過するという点に着目した。そして、光が１回カラーフィルタ層を通過する場合には満足のいく遮光効果が得られなくても、光が２回カラーフィルタ層を通過する結果として満足のいく光学濃度に相当する遮光効果が得られることを知見した。すなわち、本発明者らは、ブラックマトリックス層の光学濃度を１．０～２．５、好ましくは１．１～２．３、より好ましくは１．２～２．２、という低いレベルにすることで、十分な視認性が得られることを知見した。

【００１４】

このように、ブラックマトリックス用レジストにおいて、低い光学濃度で液晶ディスプレイへの使用を可能としたことにより、レジスト中の顔料成分の含有量を低下させることが可能となる。これにより、（１）解像度向上・パターン形状改善による高精細化の実現、（２）高感度化により露光時間が短縮されることによる生産性の向上、（３）ブラックマトリックスパターンのガラス等への密着性の向上、（４）ブラックマトリックス層の薄膜化によるカラーフィルタ表面の平坦性向上、などの種々の利点を得ることができる。これらの中でも、特に上記（１）の高精細化が、高い消偏特性と、高い開口率との両方の実現に特に大きく寄与する。

したがって、本発明によれば、高いコントラスト比を有し、かつ高開口率なカラーフィルタを低コストで得るのに適した、反射型または半透過型の液晶表示装置に用いられるカラーフィルタを高品質かつ高い生産性で提供することができる。

【００１５】

ここで、本発明におけるカラーフィルタは、液晶表示装置内で液晶層に対して「観測者側」に配設されるタイプのカラーフィルタと（以下、前方設置型カラーフィルタという）、液晶表示装置内で液晶層に対して「観測者側と反対側」に配設されるタイプのカラーフィルタ（以下、後方設置型カラーフィルタという）のいずれをも包含する。

【００１６】

（ａ）基板

本発明における基板としては、特に限定されないが、前方設置型カラーフィルタの場合にあっては、透明の基板であることが必要である。一方、後方設置型カラーフィルタの場合にあっては、基板は必ずしも透明である必要はないが、透明基板でもよい。一方、基板の厚みは、カラーフィルタの用途等を考慮して適宜設定することができ、例えば０．３～１０ｍｍ程度とすることができる。

前方設置型カラーフィルタに用いる透明基板の好ましい例としては、石英ガラス、パイレックスガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材が挙げられる。後方設置型カラーフィルタに用いる基板の好ましい例としては、各種のガラス基板、金属基板、樹脂基板、これらの２種以上の材料からなる複合基板等が挙げられる。

【００１７】

（ｂ）着色層

本発明における着色層は、カラー表示を目的とした複数色の着色された画素パターンからなる。複数色の着色パターンとしては、赤色着色パターン、緑色着色パターン、および青色着色パターンとから構成するのが一般的である。このような着色パターンは公知の顔料分散法、染色法、電着法等により形成することができ、また、各着色パターンも、ストライプ型、モザイク型、トライアングル型、４画素配置型等を採用することができ、特に限定されない。このような着色パターンは、着色層の各着色画素が互いに所定間隔離間して形成されてもよいし、各着色画素が互いに隣接して形成されてもよく、特に限定されない。

【００１８】

（ｃ）ブラックマトリックス層

本発明におけるブラックマトリックス層は、着色層の層内および／または層外に、少なくとも該着色層の各着色画素の境界部分を遮光するように線状に形成されてなる。ここで、「境界部分」とは、着色層の各着色画素が互いに所定間隔離間して形成されている場合に

は、この離間部分を意味し、各着色画素が互いに隣接して形成されている場合には、この隣接部分そのものを意味する。

【００１９】

ブラックマトリックス層は、遮光性樹脂、クロム等の金属等の種々の材料で形成することができるが、顔料を含有する樹脂から実質的になるのがコストを低くできる点で好ましい。この顔料を含有する樹脂は、通常、ベースとしての感光性組成物に、顔料、多官能不飽和モノマーもしくはオリゴマー、および光重合開始剤を含有させたものを、光重合により硬化させて得られたものである。また、顔料としては、有機および／または無機の顔料の一種または二種以上からなるもの、金属酸化物の一種または二種以上からなるもの、および有機および／または無機の顔料と金属酸化物との混合系からなるもの、のいずれも好ましく用いることができる。

【００２０】

本発明におけるブラックマトリックス層の光学濃度は、上述したように、１．０～２．５であり、好ましくは１．１～２．３、より好ましくは１．２～２．２である。このような範囲とすることで、十分な視認性を得ながら、膜厚を薄くし、かつブラックマトリックス層（特に樹脂ブラックマトリックス）中の顔料含有量を減らしたりすることができる。これにより、解像度を高くし、寸法の細いブラックマトリックスパターンを容易に形成することができる。このため、高開口率化を実現して、明るさを十分に確保することができる。

【００２１】

本発明の好ましい態様によれば、ブラックマトリックス層の単位膜厚当たりの光学濃度が０．７５～２．５／μｍであるのが好ましく、より好ましくは１．０～２．２／μｍ、さらに好ましくは１．３～２．０／μｍであり、かつ、ブラックマトリックス層の膜厚が０．４～１．４μｍであるのが好ましく、より好ましくは０．５～１．２／μｍ、さらに好ましくは０．６～１．０／μｍである。さらに、ブラックマトリックスの最小線幅が１５μｍ以下であるのが好ましく、より好ましくは７～１０μｍ、さらに好ましくは４～７μｍである。このように、解像度を高くし、寸法の細いブラックマトリックスパターンを形成することにより、高開口率化を実現して、明るさを十分に確保する。

【００２２】

また、ブラックマトリックスの体積抵抗値が、1×10^{-10}Ω・ｃｍ以上であるのが好ましく、より好ましくは1×10^{-7}Ω・ｃｍ以上、さらに好ましくは1×10^{-4}Ω・ｃｍ以上である。これにより、横電界駆動方式の液晶表示装置に適用が可能になるという利点がある。

【００２３】

このようなブラックマトリックス層は、例えば、樹脂ブラックマトリックスとしての顔料を分散したレジストをスピンコーティング法を始めとした一般的な手法を用いて塗布し、その後フォトマスクを用いた露光を行い、現像により不要部を除去し、ポストベークにて所望のブラックマトリックスパターンを形成することにより製造することができる。

【００２４】

本発明のカラーフィルタにおいて、着色層およびブラックマトリックス層の好ましい構造としては、以下の構造Ａ～Ｊを挙げることができる。

【００２５】

以下に説明する構造Ａ～Ｄは着色層の各着色画素が互いに所定間隔離間して形成されている例である。

構造Ａ

構造Ａは、透明基板、ブラックマトリックス層、着色層の順に各層が形成されたものである。図１に、構造Ａのカラーフィルタ１０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ１０は、基板１２上に所定間隔毎に離間させて帯状のブラックマトリックス層１４が形成されている。さらに、基板１２上のブラックマトリックス層の形成されない離間部分と、それに隣接するブラックマトリックス層１４の外周部分とを覆うように、

各色ごとにドメイン化されてなる着色層１６Ｒ，１６Ｇ，１６Ｂが形成されている。すなわち、着色層１６上の全表面と、この着色層で覆われないブラックマトリックス層１４の中央部分とが露出した状態となっている。この構造Ａのカラーフィルタは、一般的なカラーフィルタの製造工程と同じ工程で製造できるという利点がある。

【００２６】

構造Ｂ

構造Ｂは、透明基板、着色層、ブラックマトリックス層の順に各層が形成されたものである。図２に、構造Ｂのカラーフィルタ２０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ２０は、基板２２上に所定間隔毎に離間させて各色毎にドメイン化されてなる着色層２６Ｒ，２６Ｇ，２６Ｂが形成されている。さらに、基板２２上の着色層２６の形成されない離間部分と、それに隣接する着色層２６の外周部分とを覆うように、ブラックマトリックス層２４が形成されている。すなわち、ブラックマトリックス層２４上の全表面と、このブラックマトリックス層で覆われない着色層２６の中央部分とが露出した状態となっている。この構造Ｂのカラーフィルタは、先に形成する着色層の光学濃度に合わせてブラックマトリックス層の光学濃度が調節できるという利点がある。

【００２７】

構造Ｃ

構造Ｃは、着色層（３色）中の１色、透明基板、ブラックマトリックス層、着色層の残り２色の順に各層が形成されたものである。図３に、構造Ｃのカラーフィルタ３０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ３０は、基板３２上に所定間隔毎に離間させてドメイン化されてなる１色分の着色層３６Ｒのみが先に形成されてなる。そして、基板３２上に所定間隔毎に離間させて、かつ着色層３６Ｒの外周部分を覆うように、帯状のブラックマトリックス層３４が形成されている。次に、基板３２上の露出部分と、それに隣接するブラックマトリックス層３４の外周部分とを覆うように、各色毎にドメイン化されてなる残り２色分の着色層３６Ｇ，３６Ｂが形成されている。すなわち、２色分の着色層３６Ｇ，３６Ｂ上の全表面と、この着色層で覆われないブラックマトリックス層３４の部分と、このブラックマトリックス層で覆われない１色分の着色層３６Ｒの中央部分とが露出した状態となっている。なお、図示例は赤色パターン３６Ｒを先に形成する例としたが、緑色パターン３６Ｇあるいは青色パターン３６Ｂを先に形成する構成としてもよい。この構造Ｃのカラーフィルタは、先に形成する着色層の光学濃度に合わせてブラックマトリックス層の光学濃度が調節できるという利点がある。

【００２８】

構造Ｄ

構造Ｄは、着色層（３色）中の２色、透明基板、ブラックマトリックス層、着色層の残り１色の順に各層が形成されたものである。図４に、構造Ｄのカラーフィルタ４０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ４０は、基板４２上に所定間隔毎に離間させて、各色毎にドメイン化されてなる２色分の着色層４６Ｒ，４６Ｂのみが先に形成されてなる。そして、基板４２上に所定間隔毎に離間させて、かつ着色層４６Ｒ，４６Ｂの外周部分を覆うように、帯状のブラックマトリックス層４４が形成されている。次に、基板４２上の露出部分と、それに隣接するブラックマトリックス層４４の外周部分とを覆うように、ドメイン化されてなる残り１色分の着色層４６Ｇが形成されている。すなわち、１色分の着色層４６Ｇ上の全表面と、この着色層で覆われないブラックマトリックス層４４の部分と、このブラックマトリックス層で覆われない２色分の着色層４６Ｒ，４６Ｂの中央部分とが露出した状態となっている。なお、図示例は緑色パターン４６Ｇを後に形成する例としたが、赤色パターン４６Ｒあるいは青色パターン４６Ｂを後に形成する構成としてもよい。この構造Ｄのカラーフィルタは、先に形成する着色層の光学濃度に合わせてブラックマトリックス層の光学濃度が調節できるという利点がある。

【００２９】

以下に説明する構造Ｅ～Ｊは、各着色画素が互いに隣接して形成されている例である。

構造Ｅ

構造Ｅは、透明基板、ブラックマトリックス層、着色層の順に各層が形成されたものである。図５に、構造Ｅのカラーフィルタ５０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ５０は、基板５２上に所定間隔毎に離間させて帯状のブラックマトリックス層５４が形成されている。さらに、基板５２およびブラックマトリックス層５４上の全面にわたって、かつ、ブラックマトリックス層５４の線幅の中央部分に、各色の境界部分が位置するように、各色毎にドメイン化されてなる着色層５６Ｒ，５６Ｇ，５６Ｂが形成されている。この構造Ｅのカラーフィルタは、一般的なカラーフィルタの製造工程と同じ工程で製造できるという利点がある。

【００３０】

構造Ｆ

構造Ｆは、透明基板、着色層、ブラックマトリックス層の順に各層が形成されたものである。図６に、構造Ｆのカラーフィルタ６０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ６０は、基板６２上の全面にわたって、各色毎にドメイン化されてなる着色層６６Ｒ，６６Ｇ，６６Ｂが形成されている。さらに、着色層６６上に所定間隔毎に離間させて、かつ各色の境界部分をその中央部分が覆うように、帯状のブラックマトリックス層５４が形成されている。この構造Ｆのカラーフィルタは、先に形成する着色層の光学濃度に合わせてブラックマトリックス層の光学濃度が調節できるという利点がある。

【００３１】

構造Ｇ

構造Ｇは、透明基板、ブラックマトリックス層、着色層の順に各層が形成されたものである。図７に、構造Ｇのカラーフィルタ７０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ７０は、基板７２上に所定間隔毎に離間させて帯状のブラックマトリックス層７４が形成されている。さらに、基板７２およびブラックマトリックス層７４上の全面にわたって、かつ、ブラックマトリックス層７４の外縁が各色の境界線と一致するように、各色毎にドメイン化されてなる着色層７６Ｒ，７６Ｇ，７６Ｂが形成されている。この構造Ｇのカラーフィルタは、一般的なカラーフィルタの製造工程と同じ工程で製造できるという利点がある。

【００３２】

構造Ｈ

構造Ｈは、透明基板、着色層、ブラックマトリックス層の順に各層が形成されたものである。図８に、構造Ｆのカラーフィルタ８０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ８０は、基板８２上の全面にわたって、各色毎にドメイン化されてなる着色層８６Ｒ，８６Ｇ，８６Ｂが形成されている。さらに、着色層８６上に、各色の境界線がその外縁と一致するように、帯状のブラックマトリックス層８４が所定間隔毎に離間させて形成されている。この構造Ｈのカラーフィルタは、先に形成する着色層の光学濃度に合わせてブラックマトリックス層の光学濃度が調節できるという利点がある。

【００３３】

構造Ｉ

構造Ｉは、透明基板、ブラックマトリックス層、着色層の順に各層が形成されたものである。図９に、構造Ｉのカラーフィルタ９０の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ９０は、基板９２上に所定間隔毎に離間させて帯状のブラックマトリックス層９４が形成されている。そして、この基板９２上であってブラックマトリックス層で覆われない離間部分に、各色毎に離間部分と同じサイズにドメイン化されてなる着色層９６Ｒ，９６Ｇ，９６Ｂが形成されている。ここで、着色層９６Ｂだけは、ブラックマトリックス層９４上の全表面にも形成されている。なお、図示例は青色パターン９６Ｂをブラックマトリックス層上に形成する例としたが、赤色パターン９６Ｒあるいは緑色パターン９６Ｇをブラックマトリックス層上に形成する構成としてもよい。この構造Ｉのカラーフィルタは、一般的なカラーフィルタの製造工程と同じ工程で製造できるという利点がある。

【００３４】

構造Ｊ
構造Ｊは、透明基板、着色層、ブラックマトリックス層の順に各層が形成されたものである。図１０に、構造Ｊのカラーフィルタ１００の概略断面図を示す。同図に示されるように、カラーフィルタ１００は、基板１０２上に所定間隔毎に離間させて、各色毎にドメイン化されてなる着色層１０６Ｒ，１０６Ｇ，１０６Ｂが形成されると同時に、着色層１０６Ｂだけが、基板１０２上の離間部分（この部分はブラックマトリックス層で遮光しようとする部分）にも形成されている。そして、この着色層１０６Ｂで埋められた離間部分上に、上記所定間隔毎に離間させて、帯状のブラックマトリックス層１０４が形成されている。この構造Ｊのカラーフィルタは、一般的なカラーフィルタの製造工程と同じ工程で製造できるという利点がある。

【００３５】
なお、上記構成Ａ～Ｊは、ブラックマトリックス層と重なる着色層が１色のみの態様であるが、本発明はこれに限定されず、ブラックマトリックス層と重なる着色層が２色以上存在していてもよい。
また、上記構成Ｅ～Ｊとしては、透明基板、１色または２色分の着色層、ブラックマトリックス層、残り１色分の着色層の順に各層が形成されてなるものであってもよい。
さらに、上記構成Ａ～Ｊにおいて、ブラックマトリックス層、２色または３色分の着色層を積層して、３層構造としてもよい。
また、上記構成Ａ～Ｊにおいて、透明基板の代わりに、駆動回路基板を使用してもよい。

【００３６】
（ｄ）その他の層
本発明のカラーフィルタは、上述したように、基板、着色層およびブラックマトリックス層を少なくとも有するものであるが、使用目的および使用態様に応じて、特定の機能を付与するようにその他の層をさらに有してなることができる。

【００３７】
本発明の好ましい態様によれば、前方設置型カラーフィルタの場合には、図１１に示されるように、着色層１１６の外側に積層される透明電極層１１７をさらに有してなることができる。透明電極層１１７の好ましい例としては、酸化インジウムスズ（ＩＴＯ）、酸化亜鉛（ＺｎＯ）、酸化スズ（ＳｎＯ）等を挙げることができる。また、透明電極層１１７は、上記合金等を用いて、スパッタリング法、真空蒸着法、ＣＶＤ法等の一般的な成膜方法により好ましく形成することができる。透明電極層の厚さは特に限定されないが、０．０１～１μｍであるのが好ましく、さらに好ましくは０．０３～０．５μｍ程度である。

【００３８】
本発明の好ましい態様によれば、後方設置型カラーフィルタの場合には、図１２に示されるように、着色層１２６の外側に積層される透明電極層１２７と、基板１２２と前記着色層１２６との間において、基板上に積層される駆動素子層１２８と、駆動素子層上に積層される反射電極層１２９とをさらに有してなることができる。駆動素子層１２８は、所定のパターンで形成された薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）およびドレイン、ソース、ゲートの各電極からなっている。また、反射電極層１２９はドレイン電極に接続された画素電極であり、図示しない絶縁層を介して駆動素子層１２８上に形成され、鏡面仕上げが施されている。
また、半透過型カラー液晶表示装置に用いる場合、反射電極層をハーフミラー型電極層や穴あき型電極層とすることができる。この反射電極層は、アルミニウム、クロム、金、銀、銅等の金属薄膜で形成され、厚みは０．０５～１μｍ、好ましくは０．１～０．３μｍの範囲で設定することができる。このような反射電極層は、蒸着法、スパッタリング法、ＣＶＤ法、イオンプレーティング法等の公知の薄膜形成方法により形成することができる。

【００３９】
反射型カラー液晶表示装置
次に、本発明のカラーフィルタを用いた反射型カラー液晶表示装置の例を挙げる。図１３

は、図１１に示される前方設置型カラーフィルタ１１０を用いた反射型カラー液晶表示装置を示す概略縦断面図である。図１３において、反射型カラー液晶表示装置１３０は、観察者側に本発明のカラーフィルタ１１０を配設し、このカラーフィルタ１１０の透明基板１１２上に位相差板１３３と偏光板１３４を備え、基板１３６上に駆動素子層１３８、反射電極層１３９が形成された対向電極基板とカラーフィルタ１１０との間に液晶層１３５を形成したものである。

【００４０】

また、図１４は図１２に示される後方設置型カラーフィルタ１２０を用いた反射型カラー液晶表示装置を示す概略縦断面図である。図１４において、反射型カラー液晶表示装置１４０は、透明基板１４２の一方の面に透明電極層１４１を備え他の面に位相差板１４３と偏光板１４４を備えた対向基板と、本発明のカラーフィルタ１２０との間に液晶層１４５を形成したものである。この反射型カラー液晶表示装置１４０では、本発明のカラーフィルタ１２０が液晶層１４５を介して観察者側と反対側に位置する。

【００４１】

本発明のカラーフィルタは、上述のような反射型カラー液晶表示装置の他に半透過型カラー液晶表示装置にも用いることができる。

半透過型カラー液晶表示装置は、透過型と反射型の各カラー液晶表示装置の長所を兼ね備えたものとして開発されており、１つの画素の中に、透過表示部分と反射表示部分を形成し、従来、表示原理の異なる液晶表示モードであった透過／反射の液晶表示モードを両立した表示モードを備えるものである。

【００４２】

図１３に示すような構造で半透過型カラー液晶表示装置を作製する場合、上述の反射電極層１３９をハーフミラー型の電極層や穴あき型の電極層とすればよい。また、本発明の前方設置型カラーフィルタはそのまま使用することができる。

【００４３】

また、図１４に示すような構造で半透過型カラー液晶表示装置を作製する場合、本発明の後方設置型カラーフィルタの各反射電極層をハーフミラー型の電極層や穴あき型の電極層とする。ハーフミラー型電極層は、一部の光を透過させ残りを反射する半透過特性を導電性薄膜自体にもたせたものであり、蒸着法、スパッタリング法、ＣＶＤ法、イオンプレーティング法等の公知の成膜プロセスを制御することにより形成できる。また、穴あき型電極層は、１つの画素を面積的に透過部（穴あき部）と反射部に割り振ったものであり、上記のような成膜方法により金属薄膜を成膜した後、これをパターニングして所定の微細開口を設けることにより形成できる。

【００４４】

【実施例】

以下の実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【００４５】

塗工液の組成

以下の実施例および比較例において使用した塗工液の組成は次の通りである。

（１）樹脂ブラックマトリックス用塗工液：

多官能アクリレートモノマー（ＤＰＨＡ；日本化薬社製）	１５重量％
ベンジルメタクリレートポリマー（分子量５０００）	２５重量％
エポキシアクリレート（ＥＡ４５０；東亞合成社製）	１０重量％
光重合開始剤（イルガキュア３６９；日本化薬社製）	１０重量％
黒顔料（ダイヤカーボンＭＡ１１；三菱化学社製）	１５重量％
青顔料（Ｐ．Ｂ１５：３）	１０重量％
分散剤（Disperbyk161；ビックケミージャパン社製）	１５重量％

【００４６】

（２）赤色画素用塗工液：

多官能アクリレートモノマー（ＤＰＨＡ；日本化薬社製）　２０重量％
ベンジルメタクリレートポリマー（分子量５０００）　４０重量％
エポキシアクリレート（ＥＡ４５０；東亞合成社製）　５重量％
光重合開始剤（イルガキュア９０７；日本化薬社製）　１０重量％
赤顔料（Ｐ．Ｒ４８：１）　１０重量％
分散剤（Disperbyk161；ビックケミージャパン社製）　１５重量％

【００４７】

（３）緑色画素用塗工液：
多官能アクリレートモノマー（ＤＰＨＡ；日本化薬社製）　２０重量％
ベンジルメタクリレートポリマー（分子量５０００）　４０重量％
エポキシアクリレート（ＥＡ４５０；東亞合成社製）　５重量％
光重合開始剤（イルガキュア９０７；日本化薬社製）　１０重量％
緑顔料（Ｐ．Ｇ３６）　１０重量％
分散剤（Disperbyk161；ビックケミージャパン社製）　１５重量％

【００４８】

（４）青色画素用塗工液：
多官能アクリレートモノマー（ＤＰＨＡ；日本化薬社製）　２０重量％
ベンジルメタクリレートポリマー（分子量５０００）　４０重量％
エポキシアクリレート（ＥＡ４５０；東亞合成社製）　５重量％
光重合開始剤（イルガキュア９０７；日本化薬社製）　１０重量％
青顔料（Ｐ．Ｂ１５：３）　１０重量％
分散剤（Disperbyk161；ビックケミージャパン社製）　１５重量％

【００４９】

光学濃度の測定方法

以下の実施例および比較例における光学濃度の測定は、顕微分光測定装置（ＯＳＰ－ＳＰ２００；オリンパス社製）を用い、三刺激値Ｙから求めた。

【００５０】

コントラスト比の測定方法

以下の実施例および比較例において行ったコントラスト比の測定方法は次の通りである。まず、２枚の偏光板（ＮＰＦ－Ｇ１２２０ＤＵ；日東化工社製）の中間に、製造したカラーフィルタを設置する。次いで、一方の偏光板を回転することにより、輝度の最大値（＝平行輝度）と最小値（＝直交輝度）を求め、下記式に従いコントラスト比を算出する。

コントラスト比　＝　（平行輝度）／（直交輝度）

【００５１】

実施例１：樹脂ブラックマトリックスを用いたカラーフィルタ

実施例１においては、図１に示される構造Ａを有するカラーフィルタを作製し、その評価（コントラスト比の測定）を行った。

まず、樹脂ブラックマトリックス用塗工液１００重量部に、溶剤として３－エトキシプロピオン酸エチルを３００重量部添加して希釈した。この希釈された塗工液をガラス基板上（コーニング１７３７；コーニング社製）に塗布し、乾燥した。さらに、このガラス基板の塗布面を所定のパターニングで露光し、現像した。このガラス基板を２００℃で３０分間保持して、パターニングされたブラックマトリックス層を形成させた。このとき、ブラックマトリックス層の膜厚は０．６２μｍ、光学濃度は１．３４であった（単位膜厚当りの光学濃度は２．２／μｍ）。こうして得られたブラックマトリックス層のパターンは、エッジ形状もシャープであり、高解像度（１０μｍ）のパターンを形成することができた。

【００５２】

次に、ブラックマトリックス層に続いて、赤緑青（ＲＧＢ）の３色からなる着色層を形成した。具体的には、ＲＧＢのそれぞれの塗工液を用いて、ブラックマトリックス層を形成したガラス上に、コーティング、乾燥、露光、現像を施した。その後、２００℃、３０分

での熱処理の工程を繰り返して、さらに透明導電膜ＩＴＯ膜（膜厚０．１５μｍ）を形成して、カラーフィルタを作製した。

【００５３】

作製したカラーフィルタを用いて、コントラスト比を測定し、効果検証を行った。その結果、カラーフィルタのコントラスト比は１４００であった。なお、カラーフィルタを設置しない状態についてもコントラスト比を測定したところ、１００００であった。

【００５４】

比較例１：樹脂ブラックマトリックスを用いないカラーフィルタ

比較例１においては、図１５に示される、ブラックマトリックス層を有しない構造のカラーフィルタを作製し、その評価（コントラスト比の測定）を行った。

まず、実施例１と同様の着色層をガラス上に（コーニング１７３７；コーニング社製）形成した。次に、透明導電膜ＩＴＯ膜（膜厚０．１５μｍ）を形成して、カラーフィルタを作製した。

作製したカラーフィルタを用いて、コントラスト比を測定し、効果検証を行った。その結果、カラーフィルタのコントラスト比は７００であった。なお、カラーフィルタを設置しない状態についてもコントラスト比を測定したところ、１００００であった。

【００５５】

実施例２：樹脂ブラックマトリックスを用いたカラーフィルタ

実施例２においては、図５に示される構造Ｅを有するカラーフィルタを作製し、その評価（コントラスト比の測定）を行った。

樹脂ブラックマトリックス材料を、ガラス基板上（コーニング１７３７；コーニング社製）に、膜厚０．４４μｍになるようにコーティングしてブラックマトリックス層を形成した。その後、着色層をブラックマトリックス層と重なる様にコーティングした。この時、ブラックマトリックス層単体では光学濃度が０．９４であるが、着色層（Ｒ／Ｇ／Ｂ）と積層することで、光学濃度は、赤色の着色層とブラックマトリックスが重なった部位が１．１７、緑色の着色層とブラックマトリックス層が重なった部位が１．０１、青色の着色層とブラックマトリックス層が重なった部位が１．２１となり、全て光学濃度が１．０以上となることで十分な画質向上が見られた。また、コントラスト比は１４００となり、本発明の効果が認められた。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のカラーフィルタの一例である構造Ａを示す概略断面図である。

【図２】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｂを示す概略断面図である。

【図３】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｃを示す概略断面図である。

【図４】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｄを示す概略断面図である。

【図５】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｅを示す概略断面図である。

【図６】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｆを示す概略断面図である。

【図７】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｇを示す概略断面図である。

【図８】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｈを示す概略断面図である。

【図９】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｉを示す概略断面図である。

【図１０】本発明のカラーフィルタの他の一例である構造Ｊを示す概略断面図である。

【図１１】本発明のカラーフィルタの他の一例を示す概略断面図である。

【図１２】本発明のカラーフィルタの他の一例を示す概略断面図である。

【図１３】本発明のカラーフィルタを用いた反射型カラー液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

【図１４】本発明のカラーフィルタを用いた反射型カラー液晶表示装置の他の一例を示す概略断面図である。

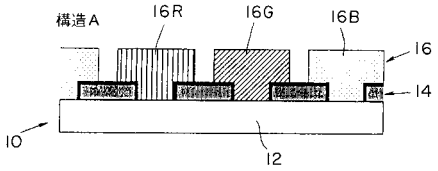
【図１５】比較例１において作製した、ブラックマトリックス層を有しない構造のカラーフィルタの一例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

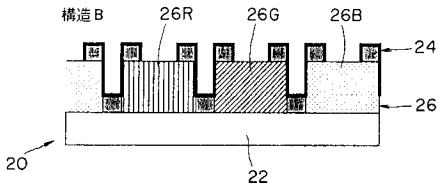
１０，２０，３０，４０，５０，６０，７０，８０，９０，１００，１１０，１２０　カ

ラーフィルタ
１２，２２，３２，４２，５２，６２，７２，８２，９２，１０２，１１２，１２２，１３６，１４２，１５２　基板
１４，２４，３４，４４，５４，６４，７４，８４，９４，１０４，１１４，１２４　ブラックマトリックス層
１６，２６，３６，４６，５６，６６，７６，８６，９６，１０６，１１６，１２６，１５６　着色層
１１７，１２７，１４１　透明電極層
１２８，１３８　駆動素子層
１２９，１３９　反射電極層
１３３，１４３　位相差板
１３４，１４４　偏光板
１３５，１４５　液晶層
１３０，１４０　反射型カラー液晶表示装置

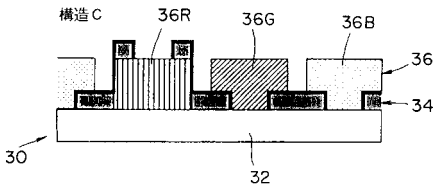
【図１】



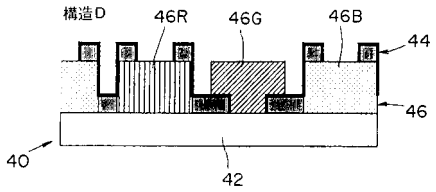
【図２】



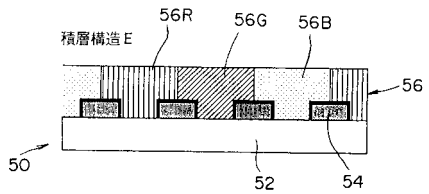
【図３】



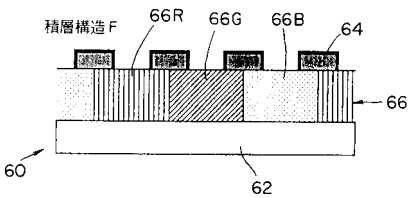
【図４】



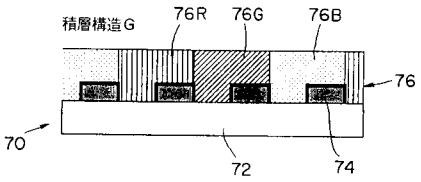
【図５】



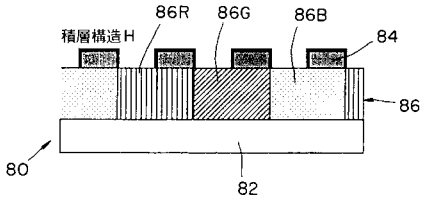
【図６】



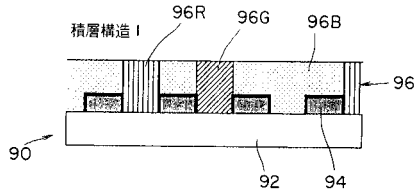
【図７】



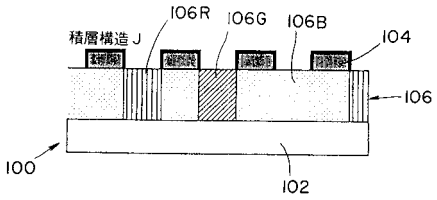
【図８】



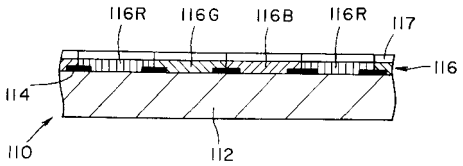
【図９】



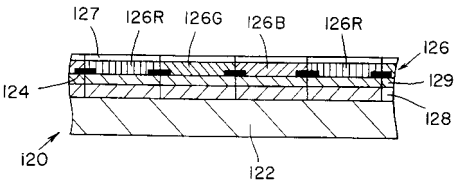
【図１０】



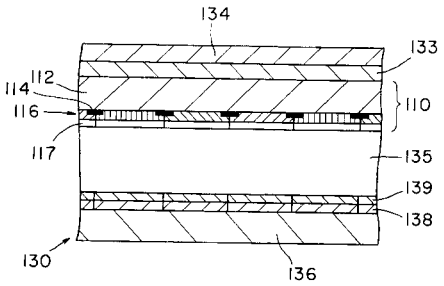
【図１１】



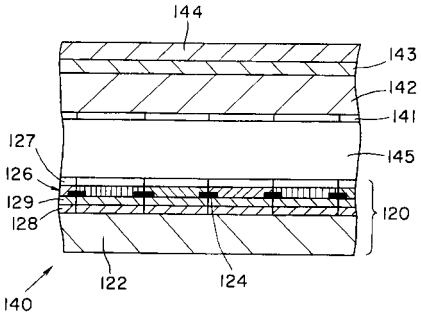
【図１２】



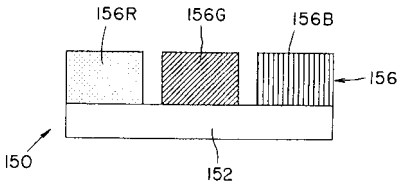
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(72)発明者　深　谷　勝　美
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号　大日本印刷株式会社内

審査官　古妻　泰一

(56)参考文献　国際公開第０１／００６３０８（WO，Ａ１）
特開２００１－０４０２９２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０８３３１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５８５２０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B　5/20
G02F　1/1335
G03F　7/004