

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3908019号
(P3908019)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年1月26日(2007.1.26)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1335 (2006.01)
 GO2B 5/20 (2006.01)
 GO2F 1/13357 (2006.01)
 GO2F 1/1343 (2006.01)
 GO9F 9/00 (2006.01)

GO2F 1/1335 505
 GO2F 1/1335 520
 GO2B 5/20 101
 GO2F 1/13357
 GO2F 1/1343

請求項の数 11 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-362188 (P2001-362188)
 (22) 出願日 平成13年11月28日(2001.11.28)
 (65) 公開番号 特開2003-161933 (P2003-161933A)
 (43) 公開日 平成15年6月6日(2003.6.6)
 審査請求日 平成16年7月13日(2004.7.13)

(73) 特許権者 000162113
 共同印刷株式会社
 東京都文京区小石川4丁目14番12号
 (74) 代理人 100091672
 弁理士 岡本 啓三
 (72) 発明者 村上 明良
 東京都文京区小石川4丁目14番12号
 共同印刷株式会社内
 (72) 発明者 村井 達彦
 東京都文京区小石川4丁目14番12号
 共同印刷株式会社内
 (72) 発明者 古川 忠宏
 東京都文京区小石川4丁目14番12号
 共同印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電極基材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素毎に、所要部に開口部を備えた反射層と、

前記反射層の上に形成され、画素毎に、バックライト部からの光が透過する透過部と外光の前記反射層での反射光が透過する反射部とを備えたカラーフィルタであって、前記透過部が、イエロー色(Y)、マゼンタ色(M)及びシアン色(C)の群から選択される2つの色の組み合わせのフィルタ層が積層された構造を有し、かつ前記反射部が前記2つの色と同一の色の組み合わせのフィルタ層がそれぞれ単層で形成された構造を有し、前記透過部が前記反射層の前記開口部に対応して配置された前記カラーフィルタと、

前記カラーフィルタの上方に形成された第1の透明電極と
を備えた第1の電極基材と、

前記第1の電極基材に所定間隔をもって貼り合わされて配置され、第1の電極基材側に第2の透明電極を備えた第2の電極基材と、

前記第1の電極基材及び前記第2の電極基材の間に挟持された液晶層とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記第1の電極基材は、プラスチックフィルムと、前記プラスチックフィルムの上に形成された接着層とをさらに備え、

前記反射層の下側が前記接着層に接着されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

10

20

【請求項 3】

前記カラーフィルタの前記反射部は、前記透過部を挟む第 1 反射部と第 2 反射部とにより構成され、前記透過部に積層された 2 つの色の組み合わせのフィルタ層のうち、一方の色のフィルタ層が前記第 1 反射部に延在し、かつ他方の色のフィルタ層が前記第 2 反射部に延在する構造を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記カラーフィルタの前記反射部において、前記 2 つの色の組み合わせのフィルタ層のうち、少なくとも一方の色のフィルタ層の一部が形成されていない白抜き部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記カラーフィルタの前記反射部において、前記 2 つの色の組み合わせのフィルタ層が積層された構造を更に含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記カラーフィルタにおいて、前記イエロー色 (C)、マゼンタ色 (M) 及びシアン色 (Y)、の群から選択される 2 つの色の組み合わせが、赤色 (R) 画素部では、イエロー色 (Y) とマゼンタ色 (M) との組み合わせであって、緑色 (G) 画素部では、イエロー色 (Y) とシアン色 (C) との組み合わせであり、青色 (B) 画素部では、シアン色 (C) とマゼンタ色 (M) との組み合わせであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記カラーフィルタにおいて、前記赤色 (R) 画素部の反射部では、前記イエロー色 (Y) のフィルタ層の面積が、前記マゼンタ色 (M) のフィルタ層の面積より小さく、かつ前記緑色 (G) 画素部の反射部では、前記イエロー色 (Y) のフィルタ層と前記シアン色 (C) のフィルタ層との面積が略同一であり、かつ前記青色 (B) 画素部の反射部では、前記シアン色 (C) のフィルタ層の面積が、前記マゼンタ色 (M) のフィルタ層の面積より大きくなるようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記カラーフィルタにおいて、前記赤色 (R) 画素部の反射部では、前記イエロー色 (Y) のフィルタ層と前記マゼンタ色 (M) のフィルタ層との面積比 (Y : M) が、1 : 2 程度であって、前記青色 (B) 画素部の反射部では、前記シアン色 (C) のフィルタ層と前記マゼンタ色 (M) のフィルタ層との面積比 (C : M) が、3 : 1 程度になるようにしたことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

ガラス基板の上に剥離層を形成する工程と、
 前記剥離層の上方に透明電極を形成する工程と、
 前記透明電極の上方に、バックライト部からの光が透過する透過部と外光の反射光が透過する反射部とを備えたカラーフィルタであって、前記透過部がイエロー色 (Y)、マゼンタ色 (M) 及びシアン色 (C) の群から選択される 2 つの色の組み合わせのフィルタ層が積層された構造を有し、かつ前記反射部が前記 2 つの色と同一の色の組み合わせのフィルタ層がそれぞれ単層で形成された構造を有する前記カラーフィルタを形成する工程と、
 前記カラーフィルタの上に、前記カラーフィルタの前記透過部に対応する位置に開口部が設けられた反射層を形成する工程と、
 前記反射層の上に接着層を介してプラスチックフィルムを接着する工程と、
 前記ガラス基板を前記剥離層との界面から剥離することにより、前記プラスチックフィルムの上に、前記接着層を介して、前記反射層、前記カラーフィルタ、前記透明電極、及び前記剥離層を転写・形成する工程と、
 前記剥離層を除去する工程とを有することを特徴とする電極基材の製造方法。

【請求項 10】

剥離層を形成する工程の後に、前記剥離層の上に第 1 の保護層を形成する工程をさらに有し、

10

20

30

40

50

前記透明電極を形成する工程の後に、前記透明電極の上に第２の保護層を形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項９に記載の電極基材の製造方法。

【請求項１１】

前記反射層を形成する工程は、

表面に凹凸を備えたポリイミド膜を形成する工程と、

前記ポリイミド膜の上に前記開口部が設けられた金属膜を形成する工程とを含むことを特徴とする請求項９又は１０に記載の電極基材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

10

本発明は液晶表示装置及び電極基材の製造方法に係り、更に詳しくは、反射透過両用型の液晶表示装置及び電極基材の製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、低消費電力、低電圧動作、軽量、薄型及びカラー表示などを特徴とする液晶表示装置は、情報機器などへ急速にその用途を拡大している。

【０００３】

液晶表示装置は、自ら発光する自発光型の表示装置ではないため、光を供給して表示を行う必要があり、この光の供給方法によって、透過型と反射型とに分類される。透過型の液晶表示装置では、液晶表示装置の背後に蛍光管などのバックライトを配置して、そこから入射される光に基づいて表示を行う。また、反射型の液晶表示装置では、外光が反射層によって反射した光に基づいて表示を行う。

20

【０００４】

透過型の液晶表示装置においては、バックライトを用いて表示を行うため、明るく、コントラストが高い表示を行うことができる反面、消費電力が大きいという欠点がある。また、反射型の液晶表示装置においては、バックライトを使用しないため、消費電力を極めて小さくすることができる反面、周囲の明るさなどの使用環境に表示特性が大きく影響するという欠点がある。

【０００５】

そこで、反射と透過との両方の機能を合わせもった反射透過両用型の液晶表示装置（以下、半透過型の液晶表示装置ともいう）が開発されている。この半透過型の液晶表示装置は、画素毎に、外光の反射光が透過する反射部とバックライトからの光が透過する透過部とが形成された構造を有している。

30

【０００６】

例えば、使用環境が真っ暗の場合には、透過部を利用してバックライトからの透過光を利用して表示を行う。また、使用環境が薄暗い場合には、透過部及び反射部を両方用いて、バックライトからの透過光と外光の反射光とを両方利用して表示を行う。更には、外光が十分明るい場合には、外光の反射光を利用して表示を行う。このように、半透過型の液晶表示装置では、反射型、透過型及び反射透過型のうちのいずれかの表示方法を用いて液晶画像を表示することができる。

40

【０００７】

カラー表示タイプの半透過型の液晶表示装置においては、赤色（Ｒ）画素部、緑色（Ｇ）画素部及び青色（Ｂ）画素部の３つの画素部（サブピクセル）で表示単位であるピクセルを構成する。このため、カラー表示タイプの半透過型の液晶表示装置には、赤色（Ｒ）画素部、緑色（Ｇ）画素部及び青色（Ｂ）画素部にそれぞれ対応する位置に赤色（Ｒ）フィルタ層、緑色（Ｇ）フィルタ層及び青色（Ｂ）フィルタ層を有するカラーフィルタが設けられている。

【０００８】

従来の半透過型の液晶表示装置用のカラーフィルタでは、各色の画素部が同一色（Ｒ、Ｇ又はＢ）のフィルタ層からなり、このフィルタ層は透過部及び反射部により構成される。

50

そして、カラーフィルタの透過部では、バックライトの光が透過し、また、カラーフィルタの反射部では、外光の反射光が透過することに基づいて、カラー表示を行っていた。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、従来の半透過型の液晶表示装置用のカラーフィルタにおいては、反射部では外光が入射する時と反射して出射する時の2回透過し、また、透過部ではバックライトからの光の透過が1回であることから、透過光で表示を行うと明るくなる反面、色純度が大きく低下するという不具合が発生する。

【 0 0 1 0 】

また、半透過型の液晶表示装置は、主に、携帯用などの小型・軽量の液晶表示装置として用いられるため、バックライトとして青色LEDを白色化したものが使用される場合がある。この場合、カラー表示を行うと青みが強い表示となるため、色調を変えることで、青みが強いカラー表示を補正することができるカラーフィルタが切望されている。

10

【 0 0 1 1 】

なお、特開2000-111902号公報には、反射部のカラーフィルタ部の一部分にカラーフィルタが形成されていない部分を設けることにより、反射部での色を薄くして、その反面、明るさを向上させることが記載されている。また、特開2000-166286号公報には、反射部のカラーフィルタ部に対応する部分に透明層を設け、その上に着色層を形成することで、反射部の着色層の膜厚を透過部の着色層の膜厚より薄くして、反射部の明るさを向上させることが記載されている。

20

【 0 0 1 2 】

しかしながら、これらの方法では、いずれも反射部での色の濃度を下げて明るさを向上させることができるという効果はあるものの、カラーフィルタの色調を変えることは困難である。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の問題点を鑑みて創作されたものであり、色純度が高いと同時に、極めて明るいカラー表示を行うことができ、かつ所望の色調を得ることができるカラーフィルタ及び液晶表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【 課題を解決するための手段 】

30

上記した課題を解決するため、本発明は液晶表示装置に係り、画素毎に、所要部に開口部を備えた反射層と、前記反射層の上に形成され、画素毎に、バックライト部からの光が透過する透過部と外光の前記反射層での反射光が透過する反射部とを備えたカラーフィルタであって、前記透過部が、イエロー色（Y）、マゼンタ色（M）及びシアン色（C）の群から選択される2つの色の組み合わせのフィルタ層が積層された構造を有し、かつ前記反射部が前記2つの色と同一の色の組み合わせのフィルタ層がそれぞれ単層で形成された構造を有し、前記透過部が前記反射層の前記開口部に対応して配置された前記カラーフィルタと、前記カラーフィルタの上方に形成された第1の透明電極とを備えた第1の電極基材と、前記第1の電極基材に所定間隔をもって貼り合わされて配置され、第1の電極基材側に第2の透明電極を備えた第2の電極基材と、前記第1の電極基材及び前記第2の電極

40

【 0 0 1 5 】

本発明の液晶表示装置の第1の電極基材は、反射層とカラーフィルタと第1の透明電極を備えて構成される。本発明の液晶表示装置のカラーフィルタでは、カラーフィルタの一つの画素部（赤色（R）画素部、緑色（G）画素部又は青色（B）画素部）の透過部においては、3補色（イエロー色（Y）、マゼンタ色（M）、シアン色（C））のうちの2つの色の組み合わせのフィルタ層が積層されて形成されており、バックライト部からの光がこの積層フィルタを透過すると、2つの色の減色混合により、3原色（赤色（R）、緑色（G）、青色（B））のうちのいずれかの色になる。

【 0 0 1 6 】

50

一方、カラーフィルタの反射部においては、透過部に積層された２つの色のフィルタ層と同一色の組み合わせのフィルタ層がそれぞれ単層で形成されている。そして、外光の反射光がこの単層で形成された２つの色のフィルタ層をそれぞれ透過して２つの色の光を放出し、それらの色が加色混合されて、３原色（赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ））のうちの一色（透過部と略同一色）となる。

【００１７】

このようにすることにより、カラーフィルタの一つの画素部において、透過部ではバックライト部からの光が透過して色純度が高く、明るい色が得られると同時に、反射部においても、外光の反射光が薄膜の２つの異なる色の単層フィルタ層をそれぞれ透過し、この２つの色が加色混合されて、極めて明るい色が得られるようになる。

10

【００１８】

また、反射部に形成された２つの異なる色の単層フィルタ層の面積比を適宜変えることにより、色調を容易に変化させることができる。このことにより、透過部及び反射部のホワイトバランスをそれぞれ異なるものとすることができる。

【００１９】

上記したカラーフィルタにおいて、前記反射部が、前記２つの色の組み合わせのフィルタ層のうち、少なくとも一方の色のフィルタ層の一部が形成されていない白抜き部分を有するようにしてもよい。

【００２０】

この場合、反射部の色フィルタ層から放出される光の色と白抜き部から放出される光の白色とが混色されて更に明るい色が得られるようになる。

20

【００２１】

また、上記したカラーフィルタにおいて、前記反射部が、前記２つの色の組み合わせのフィルタ層が積層された構造を更に含むようにしてもよい。つまり、反射部の一部にも透過部のような積層部分を設けてもよい。この場合には明るさが暗くなっていく反面、色純度を向上させることができる。

【００２２】

また、上記したカラーフィルタにおいて、前記反射部は、前記透過部を挟む第１反射部と第２反射部とにより構成され、前記透過部に積層された２つの色の組み合わせのフィルタ層のうち、一方の色のフィルタ層が前記第１反射部に延在し、かつ他方の色のフィルタ層が前記第２反射部に延在する構造を有することが好ましい。

30

【００２３】

このような構造にすることにより、イエロー色（Ｙ）のフィルタ層、マゼンタ色（Ｍ）のフィルタ層及びシアン色（Ｃ）のフィルタ層を所定部分にそれぞれ１回パターンニングすることで、各画素部において、透過部では所定の２つの色のフィルタ層が積層し、かつ反射部では所定の２つの色のフィルタ層がそれぞれ単層で形成される構造を容易に得ることができる。

【００２４】

つまり、本発明のカラーフィルタにおいては、６色の違う色を用いてカラー表示を行うようにしているにも係らず、３色のカラーフィルタ層をパターンニングすることで容易に製造することができる。

40

【００２５】

しかも、本発明のカラーフィルタの反射部が透過部を挟む構造とする場合、本発明のカラーフィルタを備えた第１の電極基材と第２の電極基材とを貼り合わせることに基づいて液晶表示装置を製造するとき、２つの電極基材の位置合わせに係る精度が比較的低くとも、液晶表示装置の表示特性に不具合が発生することがない。

【００２６】

また、本発明のカラーフィルタを備えた液晶表示装置は、本発明のカラーフィルタがプラスチックフィルム上に転写技術により形成された電極基材を使用することに基づいて製造されたものであることが好ましい。転写技術を用いることにより、本発明のカラーフィル

50

タを備えたプラスチックフィルムを電極基材として用いる半透過型液晶表示装置を、その製造条件などが制限されることなしに容易に製造することができる。

【 0 0 2 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 8 】

(実施形態のカラーフィルタを備えた半透過型の液晶表示装置)

図 1 は本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた半透過型の液晶表示装置を示す部分断面図、図 2 は図 1 のカラーフィルタの赤色 (R) 画素部を拡大した部分断面図、図 3 (a) 及び (b) は図 2 を A 方向から透視した部分縮小平面図、図 4 は図 2 の変形例を示す部分断面図、図 5 は図 1 のカラーフィルタの緑色 (G) 画素部を拡大した部分断面図、図 6 は図 1 のカラーフィルタの青色 (B) 画素部を拡大した部分断面図である。

10

【 0 0 2 9 】

最初に、本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた半透過型の液晶表示装置の全体構成について説明する。図 1 に示すように、本実施形態の液晶表示装置のカラーフィルタ 2 5 を備えた半透過型の液晶表示装置 3 8 は、カラーフィルタ 2 5 を備えた走査電極基材 3 6 と信号電極基材 3 6 a とが対向して配置され、この 2 つの基材 3 6 , 3 6 a 間に液晶層 3 5 が封入された基本構造を有している、

同図に示すように、走査電極基材 3 6 においては、第 1 のプラスチックフィルム 1 0 の液晶層 3 5 側の面に第 1 の接着層 3 0 を介して A 1 膜 2 8 及びポリイミド膜 2 6 が形成されている。このポリイミド膜 2 6 の第 1 のプラスチックフィルム 1 0 側の面には凹凸が形成され、この凹凸上に各画素部 (R , G , B) の透過部に対応する部分に開口部 2 8 a を有する A 1 膜 2 8 が形成されている。このポリイミド膜 2 6 と A 1 膜 2 8 とにより反射層 2 7 が構成されている。

20

【 0 0 3 0 】

反射層 2 7 の上には、本発明の実施形態のカラーフィルタ 2 5 が形成され、その上に第 2 の保護層 1 8 を介して I T O (Indium Tin Oxide) 膜などからなるストライプ状の第 1 の透明電極 1 6 が形成されている。第 1 の透明電極 1 6 上には第 1 の保護膜 1 4 を介して液晶層 3 5 を配向させる第 1 の配向膜 1 5 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

一方、信号電極基材 3 6 a においては、第 2 のプラスチックフィルム 1 0 a の液晶層 3 5 側の面に第 2 の接着層 3 0 a を介して第 4 の保護膜 1 8 a が形成され、その上に I T O (Indium Tin Oxide) 膜などからなるストライプ状の第 2 の透明電極 1 6 a が形成されている。この第 2 の透明電極 1 6 a の上には第 3 の保護膜 1 4 a を介して第 2 の配向膜 1 5 a が形成されている。

30

【 0 0 3 2 】

そして、走査電極基材 3 6 と信号電極基材 3 6 a とが、第 1 の透明電極 1 6 と第 2 の透明電極 1 6 a とが略直交するようにして一定間隔でシール材 3 9 によって貼り合わされ、この 2 枚の基材 3 6 , 3 6 a の間には液晶層 3 5 が封入されている。

【 0 0 3 3 】

更に、走査電極基材 3 6 においては、第 1 のプラスチック 1 0 の液晶層 3 5 側と反対側の面に第 1 の位相差フィルム 3 2 が設けられ、その上に第 1 の偏光フィルム 3 4 が設けられている。また、信号電極基材 3 6 a の第 2 のプラスチック 1 0 a の液晶層 3 5 側と反対側の面に第 2 の位相差フィルム 3 2 a が設けられ、その上に第 2 の偏光フィルム 3 4 a が設けられている。

40

【 0 0 3 4 】

また、液晶表示装置 3 8 の背後、すなわち走査電極基材 3 6 側の面上にバックライト部 3 7 が設けられている。バックライト部 3 7 はくさび形状の導光管 4 3 とその端部に配置された光源 4 1 とにより構成されている。光源 4 1 から放出された光が導光管 4 3 内に備えられた拡散反射部材により散乱されて液晶層 3 5 側に放出される。この光源 4 1 として、

50

例えば青色 L E D を白色化したものが用いられる。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の液晶表示装置 3 8 では、走査電極基材 3 6 の第 1 の透明電極 1 6 と信号電極基材 3 6 a の第 2 の透明電極 1 6 a とが交差する領域が画素部となり、赤色 (R) 画素部、緑色 (G) 画素部及び青色 (B) 画素部の 3 つの画素部 (サブピクセル) が表示単位であるピクセルを構成する。

【 0 0 3 6 】

このようにして、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 を備えた半透過型の液晶表示装置 3 8 が構成されている。なお、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 が信号電極基材 3 6 a の第 2 の透明電極 1 6 a と第 2 の接着層 3 0 a との間に設けられている形態としてもよい。

10

【 0 0 3 7 】

次に、図 2 ~ 図 5 を参照しながら、本発明の実施形態のカラーフィルタ 2 5 の詳細な説明を行う。

【 0 0 3 8 】

図 2 に示すように、カラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部は、透過部 T と第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 とにより構成されている。反射層 2 7 を構成する A 1 膜 2 8 には、透過部 T に対応する部分に開口部 (窓) 2 8 a が形成されている。バックライト部 3 7 から放出される光は、この開口部 2 8 a を通して放出され、次いで、透過部 T を透過して所定の色の透過光 B L として放出される。一方、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 では、外光 L がカラーフィルタ 2 5 などを透過し、その後、A 1 膜 2 8 によって反射され、次いで、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 をそれぞれ透過して所定の色の反射光 L 1 , L 2 として放出される。

20

【 0 0 3 9 】

本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の R 画素部の透過部 T においては、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 とが重なって構成された Y ・ M 積層フィルタ 2 1 が形成されている。このため、バックライト部 3 7 から放出され、Y ・ M 積層フィルタ 2 1 を透過した透過光 B L は、減色混合により赤色の光となって放出される。

【 0 0 4 0 】

一方、カラーフィルタ 2 5 の R 画素部の第 1 反射部 R 1 においては、透過部 T から延び出したイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 が単層で形成されており、また、第 2 反射部 R 2 においては、透過部 T から延び出したマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 が単層で形成されている。

30

【 0 0 4 1 】

そして、カラーフィルタ 2 5 の R 画素部の第 1 反射部 R 1 においては、入射した外光 L が A 1 膜 2 8 によって反射され、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 を透過してイエロー色の反射光 L 1 が放出される。また、R 画素部の第 2 反射部 R 2 においては、入射した外光 L が A 1 膜 2 8 によって反射され、マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 を透過してマゼンタ色の反射光 L 2 が放出される。

【 0 0 4 2 】

第 1 反射部 R 1 から放出されたイエロー色の反射光 L 1 と、第 1 反射部 R 2 部から放出されたマゼンタ色の反射光 L 2 とを離れた位置から見ると、イエロー色とマゼンタ色とが加色混合されて、赤色として視認することができる。

40

【 0 0 4 3 】

このようにして、カラーフィルタ 2 5 の透過部 T と第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 とにより構成される一つの赤色 (R) 画素部全体を赤色として視認することができる。

【 0 0 4 4 】

本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部の近傍を図 2 の A 部から平面的に視視すると、図 3 (a) に示すように、第 1 の透明電極 1 6 と信号電極基材 3 6 a の第 2 の透明電極 1 6 a (破線で示す) とが交差する領域 (斜線部) が 1 つの赤色 (R) 画素部となっている。そして、前述したように、赤色 (R) 画素部の透過部 T には Y ・ M 積層フィ

50

ルタ 2 1 が形成され、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 にはそれぞれイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 とが単層で形成されている。透過部 T の面積は一つの画素部の全面積の 1 0 ~ 2 0 % 程度である。

【 0 0 4 5 】

図 3 (a) においては、赤色 (R) 画素部の垂直方向の中央部全てを透過部 T とした形態を例示したが、図 3 (b) に示すように、赤色 (R) 画素部の中心領域に透過部 T が設けられた形態としてもよい。

【 0 0 4 6 】

つまり、図 2 の A 部から平面的に透視すると、図 3 (b) に示すように、赤色 (R) 画素部の向って左側部にイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 、右側部にマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 がそれぞれ形成されている。そして、赤色 (R) 画素部の中心領域には、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 が、マゼンタ (M) 色フィルタ層 2 2 側に部分的に延在する凸部 2 0 I を有し、この凸部 2 0 I がマゼンタ (M) 色フィルタ層 2 2 の一部に重なって形成されている。これに加えて、マゼンタ (M) 色フィルタ層 2 2 が、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 側に部分的に延在する凸部 2 2 I を有し、この凸部 2 2 I がイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 の一部に重なって形成されている。

【 0 0 4 7 】

このようにして、この 2 つの凸部 2 0 I , 2 2 I が形成された部分が透過部 T を構成し、この透過部 T に Y ・ M 積層フィルタ 2 1 が形成された構造になっている。一方、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 にはそれぞれイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 が単層で形成されている。

【 0 0 4 8 】

そして、図 1 に示される反射層 2 7 の A 1 膜 2 8 の透過部 T に相当する部分には、図 3 (b) の透過部 T の四角形と略同一の開口部 2 8 a が形成されている。

【 0 0 4 9 】

次に、カラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部の変形例を説明する。上記した図 2 、図 3 (a) 及び (b) に示すカラーフィルタ 2 5 においては、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 の全体にわたって、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フォルタ層 2 2 とがそれぞれ単層で形成されている形態を例示したものである。

【 0 0 5 0 】

カラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部の変形例 1 は、図 4 (a) に示すように、第 1 反射部 R 1 の一部領域にイエロー (Y) 色フィルタ層 2 0 が形成されていない白抜き部 W 1 が設けられている。また、第 2 反射部 R 2 の一部領域にマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 が形成されていない白抜き部 W 2 が設けられている。このように、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 に白抜き部 W 1 , W 2 を設けることにより、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 から放出される反射光 L 1 , L 2 を更に明るくすることができる。なお、上記した例に限定されるものではなく、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 のうち、少なくとも一方の反射部に白抜き部が形成されている形態であればよい。

【 0 0 5 1 】

また、変形例 2 としては、図 4 (b) に示すように、第 1 反射部 R 1 において、マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 が第 1 反射部 R 1 の所定部まで延びて形成されており、第 1 反射部 R 1 の一部の領域にも、Y ・ M 積層フィルタ 2 1 が形成されている。また、同様に、第 2 反射部 R 2 では、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 が第 2 反射部 R 2 の所定部まで延びて形成されており、第 2 反射部 R 2 の一部の領域においても Y ・ M 積層フィルタ 2 1 が形成されている。なお、上記した例に限定されるものではなく、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 のうち、少なくともいずれかの反射部の一部の領域に、Y ・ M 積層フィルタ 2 1 が形成されている形態であればよい。

【 0 0 5 2 】

また、他の変形例としては、図 2 の透過部 T の Y ・ M 積層フィルタ 2 1 において、イエロー色 (Y) 色フィルタ層 2 0 が反射層 2 7 側に形成されるように逆に積層された構造とし

10

20

30

40

50

てもよい。

【0053】

更にまた、他の変形例としては、図2において、2つの色のフィルタ層20, 22が左右逆転して形成された構造、すなわち第1反射部R1と透過部Tにマゼンタ色(M)フィルタ層22が形成され、第2反射部R2と透過部Tにイエロー(Y)色フィルタ層20が形成された形態としてもよい。

【0054】

次に、カラーフィルタ25の緑色(G)画素部について説明する。カラーフィルタ25の緑色(G)画素部は、図5に示すように、上記した赤色(R)画素と同様に、透過部Tと第1及び第2反射部R1, R2とにより構成されている。なお、赤色(R)画素部と同様に、透過部Tが画素部の垂直方向の中央部全体に形成された形態としてもよいし、また、画素部の中心領域に形成された形態としてもよい。

10

【0055】

本実施形態のカラーフィルタ25の緑色(G)画素部では、透過部Tにおいては、イエロー色(Y)フィルタ層20aとシアン色(C)フィルタ層24とが重なって構成されたY・C積層フィルタ23が形成されている。このため、バックライト部37から放出され、Y・C積層フィルタ23を透過した透過光BLは、減色混合により緑色(G)の光となって放出される。

【0056】

一方、第1反射部R1においては、透過部Tから延び出したイエロー色(Y)フィルタ層20aが単層で形成されており、また、第2反射部R2においては、透過部Tから延び出したシアン色(C)フィルタ層24が単層で形成されている。そして、第1反射部R1では、外光LがA1膜28によって反射され、イエロー色(Y)フィルタ層20aを透過してイエロー色の反射光L1が放出される。また、第2反射部R2では、外光LがA1膜28によって反射され、シアン色(C)フィルタ層22を透過してシアンの反射光L2が放出される。

20

【0057】

第1反射部R1から放出されたイエロー色(Y)の反射光L1と、第2反射部R2から放出されたシアン色(C)の反射光L2とを離れた位置から見ると、イエロー色(Y)とシアン色(C)とが加色混合されて、緑色(G)として視認することができる。このようにして、透過部Tと第1及び第2反射部R1, R2とにより構成される一つの緑色(G)画素部全体を緑色(G)として視認することができる。

30

【0058】

なお、緑色(G)画素部においても、前述した赤色(R)画素部の変形例と同様な形態としてもよい。

【0059】

次に、本実施形態のカラーフィルタ25の青色(B)画素部について説明する。

【0060】

本実施形態のカラーフィルタ25の青色(B)画素部においても、図6に示すように、上記した赤色(R)画素部と同様に、透過部Tと第1及び第2反射部R1, R2により構成されている。なお、赤色(R)画素部と同様に、透過部Tが画素部の垂直方向の中央部全体に形成された形態としてもよいし、また、画素部の中心領域に形成された形態としてもよい。

40

【0061】

本実施形態のカラーフィルタ25の青色(B)画素部では、透過部Tにおいては、マゼンタ色(M)フィルタ層22aとシアン色(C)フィルタ層24aとが重なって構成されたM・C積層フィルタ29が形成されている。このため、バックライト部37から放出され、M・C積層フィルタ29を透過した透過光BLは、減色混合により青色(B)の光となって放出される。

【0062】

50

一方、第1反射部R1においては、透過部Tから延び出したマゼンタ色(M)フィルタ層22aが単層で形成されており、また、第1反射部R2においては、透過部Tから延び出したシアン色(C)フィルタ層24aが単層で形成されている。

【0063】

そして、第1反射部R1では、外光LがA1膜28によって反射され、マゼンタ色(M)フィルタ層22aを透過してマゼンタ色(M)の反射光L1が放出される。また、第2反射部R2では、外光LがA1膜28によって反射され、シアン色(C)フィルタ層24aを透過してシアン色(C)の反射光L2が放出される。

【0064】

第1反射部R1から放出されたマゼンタ色(M)の反射光L1と、第2反射部R2から放出されたシアン色(C)の反射光L2とを離れた位置から見ると、マゼンタ色(M)とシアン色(C)とが加色混合されて、青色(B)として視認することができる。

10

【0065】

このようにして、透過部Tと第1及び第2反射部R1, R2とにより構成される一つの青色(B)画素部全体を青色(B)として視認することができる。

【0066】

なお、青色(B)画素部においても、前述した赤色(R)画素部の変形例と同様な形態としてもよい。

【0067】

以上説明したように、本実施形態のカラーフィルタ25では、一つの色画素部が透過部T及び第1及び第2反射部R1, R2により構成されている。そして、透過部Tにおいては、イエロー色(Y)色、マゼンタ色(M)及びシアン色(C)色から選択される2つの色のフィルタ層が積層された構造を有している。また、第1及び第2反射部R1, R2においては、透過部Tの2つの色のフィルタ層の色と同一色の組み合わせのフィルタ層がそれぞれ単層で形成された構造を有している。

20

【0068】

つまり、カラーフィルタ25の一つの画素部の透過部Tにおいては、バックライト部37から放出された光が各色の画素部の積層フィルタ21, 23, 29を透過すると、補色(Y, M, C)のうちの2つの色が減色混合されて、3原色(R, G, B)のうちのいずれかの色になる。

30

【0069】

また、カラーフィルタ25の反射部R1, R2においては、反射光L1, L2が第1及び第2反射部R1, R2に形成されたフィルタ層をそれぞれ透過して、イエロー色(Y)色、マゼンタ色(M)及びシアン色(C)色から選択される2つの色の組み合わせの光がそれぞれ放出される。そして、それら2つの色が加色混合されて、3原色(R, G, B)のうちのいずれかの色となる。

【0070】

このような構成のカラーフィルタ25を用いることにより、一つの色画素部において、透過部Tでは、バックライト部37から出射光BLが放出されて、色純度が高く、明るい色を得られると同時に、第1及び第2反射部R1, R2においても、外光の反射光L1, L2が薄膜の2つの異なった色の単層フィルタ層をそれぞれ透過し、この2つの色が加色混合されて、極めて明るい色として視認することができるようになる。

40

【0071】

また、図4(a)に例示したように、第1及び第2反射部R1, R2の一部の領域にフィルタ層が形成されていない白抜き部W1, W2を形成することにより、反射光L1, L2を更に明るい色とすることができる。また、図4(b)に示すように、第1反射部R1又は第2反射部R2にも積層フィルタ層を設けることにより、表示は暗くなるが、色純度を向上させることもできる。

【0072】

しかも、本実施形態のカラーフィルタ25の一つの画素部の第1及び第2反射部R1, R

50

2にそれぞれ形成された2つの色の組み合わせの単層のフィルタ層の面積比を適宜変えることにより、色調を容易に変えることができる。これについては、以下の本願発明者の調査の欄で具体的に説明する。

【0073】

(本願発明者の調査)

本願発明者は、透明基材の上に、本実施形態のカラーフィルタ25に使用されるイエロー色(Y)フィルタ層20、マゼンタ色(M)フィルタ層22、シアン色(C)フィルタ層24及びそれらを積層して赤色(R)、緑色(G)、青色(B)を発光する積層フィルタをそれぞれ形成し、各フィルタ層の分光透過率をそれぞれ調査した。なお、各色のフィルタ層20, 22, 24の形成方法については、後で説明する半透過型の液晶表示装置の製造方法の欄を参照されたい。

10

【0074】

図7は本実施形態のカラーフィルタに係るイエロー色(Y)フィルタ層、マゼンタ色(M)フィルタ層及びシアン色(C)フィルタ層の分光透過率を示すもの、図8はY・M積層フィルタ、Y・C積層フィルタ及びM・C積層フィルタの分光透過率を示すものである。

【0075】

図7に示すように、イエロー色(Y)フィルタ層20では、530nm~620nmにおいて透過率が80%以上得られた。また、マゼンタ色(m)フィルタ層22では、450nm付近及び610nm~700nm付近において透過率が70%以上得られた。また、シアン色(C)色フィルタ層24においては、450~500nm付近で透過率が80%以上得られた。

20

【0076】

図8に示すように、イエロー色(Y)フィルタ層20とマゼンタ色(M)フィルタ層22とを積層した構造(Y+M)では、赤色(R)の波長を含む605~630nm付近で透過率が80%以上得られた。また、イエロー色(Y)フィルタ層20aとシアン色(C)フィルタ層24とを積層した構造(Y+C)では、緑色(G)の波長を含む530~550nm付近で透過率が70%以上得られた。また、マゼンタ色(M)フィルタ層22aとシアン色(C)フィルタ層24aとを積層した構造(M+C)では、青色(B)の波長を含む450~460nm付近で透過率が70%以上得られた。

【0077】

30

次に、本願発明者は、本実施形態のカラーフィルタ25のR、G、B画素部における透過部Tからそれぞれ放出される光の赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の色度座標(x, y)及び刺激値Yをそれぞれ求めた。この計算においては、前述した図8に示す分光透過率とJIS Z 8722(物体色の測定方法)の計算式とに基づいて行った。

【0078】

また、カラーフィルタ25のR、G、B画素部における第1及び第2反射部R1, R2からそれぞれ放出された光の色が加色混合されて生成した赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の色度座標(x, y)及び刺激値Yをそれぞれシミュレーションにより求めた。

【0079】

この計算においては、JIS Z 8722(物体色の測定方法)の計算式に基づいて行った。また、第1反射部R1及び第2反射部R2にそれぞれ形成される2つの色の組み合わせのフィルタ層の面積比を1:1として計算した。また、光源としてD65光源を用いて計算を行った。

40

【0080】

また、カラーフィルタ25の第1及び第2反射部R1, R2からそれぞれ放出された2つの光の色が混色されて生成した色の色度座標(x, y)及び刺激値Yにおいては、イエロー色(Y)、マゼンタ色(M)又はシアン色(C)のフィルタ層のそれぞれの分光透過率を2乗することにより、それぞれの色のフィルタ層の分光透過率とした。これは、カラーフィルタ25の第1及び第2反射部R1, R2から放出される反射光は、外光が入射し、反射層で反射された光であって、カラーフィルタ25を2回透過するためである。

50

【 0 0 8 1 】

そして、カラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部における第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 からそれぞれ放出された光の色が混色されて生成された赤色 (R) の三刺激値 X、Y、Z を式 1 に基づいて算出した。すなわち、例えば、反射部の赤色 (R) の刺激値 Y においては、イエロー色 (Y) の刺激値 Y_y とマゼンタ色 (M) の刺激値 Y_m とを加算した値を 2 で除算した値を用いた。同様に、反射部の赤色 (R) の刺激値 X、Z を求めた。また、反射部の緑色 (G) 画素部及び青色 (B) 画素部においても、同様にそれぞれの三刺激値 X、Y、Z を算出した。

【 0 0 8 2 】

【 式 1 】

$$Y = \frac{Y_y + Y_m}{2} \quad X_y : \text{イエローのX刺激値}$$

$$X = \frac{X_y + X_m}{2} \quad Y_y : \text{イエローのY刺激値}$$

$$Z = \frac{Z_y + Z_m}{2} \quad Z_y : \text{イエローのZ刺激値}$$

$$x = \frac{X}{Y + X + Z} \quad X_m : \text{マゼンタのX刺激値}$$

$$y = \frac{Y}{Y + X + Z} \quad Y_m : \text{マゼンタのY刺激値}$$

$$Z_m : \text{マゼンタのZ刺激値}$$

【 0 0 8 3 】

図 9 は本実施形態のカラーフィルタに係る透過部から放出される光の色 (透過色) 及び反射部から放出される光の色 (反射色) の色度座標を示すものである。図 9 に示すように、カラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部の透過部 T に相当する構造、すなわちイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 との積層体を透過して生成された赤色光の色度座標 x, y (図 9 の透過 Red) は、(0 . 5 6 7 7、0 . 3 2 5 0) であって、刺激値 Y は 1 6 . 1 8 であった。

【 0 0 8 4 】

また、カラーフィルタ 2 5 の緑色 (G) 画素部の透過部 T に相当する構造、すなわちイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 a とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 との積層体を透過して生成した緑色光の色度座標 x, y (図 9 の透過 Green) は、(0 . 2 7 2 3、0 . 5 9 2 6) であって、刺激値 Y は 3 9 . 9 8 であった。

【 0 0 8 5 】

また、カラーフィルタ 2 5 の青 (B) 色画素部の透過部 T に相当する構造、すなわちマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 a とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 a との積層体を透過して生成された青色光の色度座標 x, y (図 9 の透過 Blue) は (0 . 1 5 7 1、0 . 0 8 9 8) であって、刺激値 Y は 7 . 8 3 であった。

【 0 0 8 6 】

また、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の R、G、B 画素部の透過部 T からそれぞれ放出された赤色 (R) 光、緑色 (G) 光及び青色 (B) 光が加色混合されて生成された白色 (ホワイトバランス) の色度座標 x, y (図 9 透過 WB) は、(0 . 2 9 5 1、0 . 3 1 3 1) であって、刺激値 Y は 2 1 . 3 3 であった。

【 0 0 8 7 】

このように、上記した条件によりカラーフィルタ 2 5 を作成すると、図 9 に示すように、

10

20

30

40

50

透過部 T では、透過 R e d、透過 G r e e n 及び透過 B l u e の 3 点の色度座標により構成される三角形の内側の色度座標で示される色を表現することができる。この色度特性においては、一般的な透過型専用の液晶表示装置に用いられている 3 原色 (R , G , B) のフィルタ層を備えたカラーフィルタと同等のものであり、また、通常用いられる反射型のカラーフィルタをそのまま使用した場合に比べてよい色純度が得られている。

【 0 0 8 8 】

一方、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部の第 1 反射部 R 1 (イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0) と第 2 反射部 R 2 (マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2) とをそれぞれ透過した 2 つの光の色が加色混合されて生成した赤色 (R) の色度座標 x , y (図 9 の反射 R e d) は、(0 . 3 9 8 1 , 0 . 3 4 5 0) であって、刺激値 Y は 4 3 . 4 8

10

【 0 0 8 9 】

また、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の緑色 (G) 画素部の第 1 反射部 R 1 (イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 a) と第 2 反射部 R 2 (シアン色 (C) フィルタ層 3 4) とをそれぞれ透過した光の色が加色混合されて生成した緑色 (G) の色度座標 x , y (図 9 の反射 G r e e n) は、(0 . 3 1 7 8 , 0 . 3 9 6 7) であって、刺激値 Y は 5 4 . 7 0 であつた。

【 0 0 9 0 】

また、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の青色 (B) 画素部の第 1 反射部 R 1 (マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 a) と第 2 反射部 R 2 (シアン色 (C) フィルタ層 2 4 a) とをそれぞれ透過した光の色が加色混合されて生成した青色 (B) の色度座標 x , y (図 9 の反射 B l u e) は、(0 . 2 2 7 5 , 0 . 2 0 5 9) であって、刺激値 Y は 2 7 . 8 0 であつた。

20

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の R、G、B 画素部の第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 からそれぞれ視認される赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) が加色混合されて生成した白色 (ホワイトバランス) の色度座標 x , y (図 9 の反射 W B) は、(0 . 3 1 5 8 , 0 . 3 2 0 0) であって、刺激値 Y は 4 0 . 9 9 であつた。

【 0 0 9 2 】

このように、上記した条件によりカラーフィルタを作成すると、図 9 に示すように、第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 では、反射 R e d、反射 G r e e n 及び反射 B l u e の 3 点の色度座標により構成される三角形の内側の色度座標で示される色を表現することができる。

30

【 0 0 9 3 】

上記した調査結果において、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部の第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 をそれぞれ透過した 2 つの光の色が加色混合されて生成された赤色 (R) の色度 y は、一般的な反射型のカラーフィルタの赤色 (R) フィルタ層を透過した光の赤色 (R) の色度 y と比べると多少大きい。

【 0 0 9 4 】

この計算結果は、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 との面積比が 1 : 1 の場合のものであって、赤色 (R) の色度 y を小さい方向に補正するには、イエロー色 (Y) の成分を減らす方向、すなわちイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 の面積をマゼンタ色 (M) の面積より小さくすればよい。

40

【 0 0 9 5 】

また、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の青色 (B) 画素部の第 1 及び第 2 反射部 R 1、R 2 をそれぞれ透過した 2 つの光の色が加色混合されて生成された青色 (B) の色度 x は、一般的な反射型のカラーフィルタの青色 (B) フィルタ層を透過した光の青色 (B) の色度 x と比べると多少大きい。

【 0 0 9 6 】

この計算結果は、マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 a とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 a

50

との面積が 1 : 1 の場合のものであって、青色 (B) の色度 x を小さい方向に補正するには、シアン色 (C) の成分を増やす方向、すなわちシアン色 (C) フィルタ層 2 4 a の面積をマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 a の面積より大きくすればよい。

【 0 0 9 7 】

そこで、本願発明者は、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の赤色 (R) 画素部の第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 にそれぞれ形成されるイエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 との面積を 1 : 2 にして、赤色 (R) の色度座標を算出した。更に、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 との面積が 1 : 1 の場合を基準にして、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 の面積比を徐々に大きくした場合とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 の面積比を徐々に大きくした場合の色度座標がどの

10

【 0 0 9 8 】

また、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 の青色 (B) 画素部の第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 にそれぞれ形成されるマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 a とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 a との面積を 1 : 3 にして、青色 (B) の色度座標を算出した。更に、マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 a とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 a との面積が 1 : 1 の場合を基準にして、マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 a の面積比を徐々に大きくした場合とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 a の面積比を徐々に大きくした場合において、色度座標がどのように変化するかを調査した。

【 0 0 9 9 】

20

また、緑色 (G) 画素部においても、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 a とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 との面積が 1 : 1 の場合を基準にして、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 a の面積比を徐々に大きくした場合とシアン色 (C) フィルタ層 2 4 の面積比を徐々に大きくした場合において、色度座標がどのように変化するかを調査した

図 1 0 は本実施形態のカラーフィルタの反射部の面積比と色度座標との関係を示すものである。図 1 0 において、Red (Y : M = 1 : 1)、Green (Y : C = 1 : 1) 及び Blue (C : M = 1 : 1) で示される色度座標は、図 9 の反射部の色度座標を比較のために再度プロットしたものである。

【 0 1 0 0 】

赤色 (R) 画素部の反射部のイエロー (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 との面積比を 1 : 2 にしてシミュレーションした結果、図 1 0 に示すように、カラーフィルタの赤色 (R) 画素部の第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 から生成された赤色 (R) の色度座標 x, y (図 1 0 の Red (Y : M = 1 : 2) は、(0 . 3 7 1 8 , 0 . 2 7 8 7) であって、刺激値 Y は 3 3 . 5 1 であった。すなわち、色度 y が、0 . 3 4 5 0 (Y : M = 1 : 1 の場合) から 0 . 2 7 8 7 (Y : M = 1 : 2 の場合) に小さくなって赤色が補正されたことが分かる。

30

【 0 1 0 1 】

また、青色 (B) 画素部の第 1 及び第 2 反射部 R 1 , R 2 から生成される青色 (R) の色度座標 x, y (図 1 0 の Blue (C : M = 3 : 1) は、(0 . 1 9 1 7 , 0 . 2 4 0 7) であって、刺激値 Y は 3 0 . 4 1 であった。すなわち、色度 x が、0 . 2 2 7 5 (C : M = 1 : 1 の場合) から 0 . 1 9 1 7 (C : M = 3 : 1 の場合) に小さくなって青色が補正されたことが分かる。

40

【 0 1 0 2 】

以上の条件でカラーフィルタを作成すると、一般的な反射型のカラーフィルタと同等の色が得られるようになる。つまり、図 1 0 の Red (Y : M = 1 : 2)、Green (Y : C = 1 : 1) 及び Blue (C : M = 3 : 1) の色度座標から構成される破線で示される三角形の内側の色度座標の色を表現することができる。

【 0 1 0 3 】

また、図 1 0 に示すように、赤色 (R) 画素部の反射部においては、イエロー色 (Y) フィルタ層 2 0 とマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 の面積比を 1 : 1 を基準にして、イエロ

50

一色（Ｙ）フィルタ層２０の面積比を徐々に大きくしていくと、「Ｙ増１」の方向に赤色（Ｒ）の色度座標が変化する。逆に、マゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２の面積比を徐々に大きくしていくと「Ｍ増１」の方向に赤色（Ｒ）の色度座標が変化する。

【０１０４】

また、緑色（Ｇ）画素部の反射部においては、イエロー色（Ｙ）フィルタ層２０ａとシアン色（Ｃ）フィルタ層２４の面積比を１：１を基準にして、イエロー色（Ｙ）フィルタ層２０ａの面積比を徐々に大きくしていくと、「Ｙ増２」の方向に緑色（Ｇ）の色度座標が変化する。逆に、シアン色（Ｃ）フィルタ層２４の面積比を徐々に大きくしていくと「Ｃ増１」の方向に緑色（Ｇ）の色度座標が変化する。

【０１０５】

また、青色（Ｂ）画素部の反射部においては、シアン色（Ｃ）フィルタ層２４ａとマゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２ａの面積比を１：１を基準にして、シアン色（Ｃ）フィルタ層２４ａの面積比を徐々に大きくしていくと、「Ｃ増２」の方向に青色（Ｂ）の色度座標が変化する。逆に、マゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２ａの面積比を徐々に大きくしていくと「Ｍ増２」の方向に青色（Ｂ）の色度座標が変化する。

【０１０６】

以上の調査結果より、本実施形態のカラーフィルタ２５の赤色（Ｒ）画素部の第１及び第２反射部Ｒ１、Ｒ２においては、イエロー色（Ｙ）フィルタ層２０の面積を、マゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２の面積より小さくすることが好ましく、好適には、面積比（Ｙ：Ｍ）を１：２程度にすればよいことが分かった。

【０１０７】

また、緑色（Ｒ）画素部の第１及び第２反射部Ｒ１、Ｒ２においては、イエロー色（Ｙ）フィルタ層２０ａとシアン色（Ｃ）フィルタ層２４との面積比（Ｙ：Ｃ）を１：１程度にするのが好ましいことが分かった。

【０１０８】

また、青色（Ｒ）画素部の第１及び第２反射部Ｒ１、Ｒ２においては、シアン色（Ｃ）フィルタ層２４ａの面積を、マゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２ａの面積より大きくなるようにすることが好ましく、好適には、面積比（Ｃ：Ｍ）を３：１程度にすればよいことが分かった。

【０１０９】

また、第１反射部Ｒ１と第２反射部Ｒ２との面積比を固定し、積層フィルタ層の面積を増やしていくと、色度座標は、光源の色度座標と各面積比の色度座標とを結ぶ線の延長線方向（外側）に移動するようになる。また、同様にして、反射部の白抜き部の面積を増やしていくと、光源の色度座標と各面積比の色度座標とを結ぶ線上における光源の色度座標側（内側）に移動するようになる。

【０１１０】

以上のように、本実施形態のカラーフィルタ２５では、各画素部の第１及び第２反射部Ｒ１、Ｒ２にそれぞれ形成される２つの色のフィルタ層の面積比を変えることにより、所望の範囲において分光透過率を自由に設計することができる。従って、本実施形態のカラーフィルタ２５を備えた半透過型の液晶表示装置３８においては、明るく、かつ色純度が高く、しかも色再現範囲の広い液晶画像が得られるようになる。

【０１１１】

更に、透過部Ｔと反射部Ｒ１、Ｒ２のカラーフィルタのホワイトバランスを変えることが可能となる。例えば、バックライト部３７の光源としてＬＥＤを白色化したものを用いる場合、自然光より青みが強い光になってしまうため、透過部のホワイトバランスは、反射部のホワイトバランスより青みが弱いことが好ましい。本実施形態のカラーフィルタでは、これを補正することが可能となる。

【０１１２】

（実施形態のカラーフィルタを備えた半透過型の液晶表示装置の製造方法）

図１１～図１３は本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた液晶表示装置の製造方法を

10

20

30

40

50

示す部分断面図である。

【0113】

プラスチックフィルムを基材としてカラーフィルタや液晶表示装置を製造する場合、通常、その製造過程を考慮すると、プラスチックフィルムの耐熱性の点から高温処理を行うことができないため、低抵抗のITO膜をプラスチックフィルム上に直接成膜することは困難である。

【0114】

また、半透過型の液晶表示装置を製造する場合、透明電極（ITO膜）はプラスチックフィルムより熱膨張係数が大きいことから、プラスチックフィルム上で光透過用の開口部を有する反射層、カラーフィルタ層及び透明電極などをお互いに精度よく位置合わせを行いながら、それらをプラスチックフィルム上に直接形成していくことは困難である。

10

【0115】

上記した問題を鑑み、本実施形態の液晶表示装置においては、以下に示すような製造方法により製造されることが好ましい。

【0116】

本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた半透過型の液晶表示装置の製造方法のうち、最初に、走査電極基材に係る製造方法を説明する。

【0117】

図11(a)に示すように、まず、基板の一例として、膜厚が0.7～1.1mm程度、大きさが300mm×300mm程度の耐熱性のガラス基板40を用意する。その後、ガラス基板40上に、膜厚が例えば4μmのポリイミド樹脂からなる剥離層12を形成する。

20

【0118】

次いで、図11(b)に示すように、剥離層12上に膜厚が10～30nmのSiO₂などからなる第1の保護膜14を形成し、続いて、膜厚が0.1～0.4μmのITO（Indium tin oxide）層をスパッタリング法により形成する。このとき、耐熱性のガラス基板40を用いているので、基板温度を例えば200程度とすることができ、これにより、シート抵抗値で例えば10～15Ω/口の低抵抗のものを成膜することができる。また、基板温度が200～250のイオンプレーティング法を用いても同様な膜特性のITO膜を成膜することができる。

30

【0119】

続いて、フォトリソグラフィー及びエッチングにより、ITO層をパターンニングしてストライプ状の第1の透明電極16a, 16b, 16cを形成する。ここで、第1の透明電極16a, 16b, 16cがそれぞれ赤色（R）画素部、緑色（G）画素部、及び青色（B）画素部に対応するものとなり、各色の画素部（R, G, B）には、それぞれ透過部T、第1反射部R1及び第2反射部R2が区画される。

【0120】

次いで、剥離層12及び第1の透明電極16上に、スピンコート法などにより、例えば、熱硬化性のアクリル樹脂の塗工液を塗布して塗工膜を形成する。続いて、この塗工膜を加熱、硬化して膜厚が例えば2～5μmの第2の保護層18を形成する。

40

【0121】

次いで、図11(c)に示すように、第1の保護層18上に黒色顔料を分散したレジスト層又は黒色染料を溶解したポリイミド層を形成する。続いて、これをパターンニングして第1の透明電極16のパターン間上に透明電極16のパターン間の幅より大きなパターン幅を有する遮光層19を形成する。

【0122】

次いで、遮光層19及び第2の保護層18の上であって、かつR画素部及びG画素部の透過部Tと第1反射部R1とに対応する部分に、それぞれイエロー色（Y）フィルタ層20, 20aを形成する。

【0123】

50

例えば、以下の方法でイエロー色（Ｙ）フィルタ層２０，２０ａを形成すればよい。すなわち、まず、染料（オリエント化学社製：Valifast Yellow 1101）１．５０ｇ、固形分３２％のポリイミド前駆体溶液（溶剤：ジメチルアセトアミド）１０．４ｇ、シランカップリング剤（信越化学工業社製：ＫＢＭ５７３）０．０８ｇ及び表面改質剤（日本樹脂社製：ＭＦ２００）０．０８ｇを、メチルセロソルブ６０．０ｇに溶解させた塗工液を用意する。

【０１２４】

その後、この塗工液を遮光層１９及び第２の保護膜１８上にスピンコートなどにより例えば６００rpm、４秒の条件で塗布して塗工膜を形成する。続いて、この塗工膜を露光・現像してパターンを形成した後、２４０℃で１２分間熱処理することにより、膜厚が０．６２μmのイエロー色（Ｙ）フィルタ層２０，２０ａが形成される。

10

【０１２５】

次に、図１２（ａ）に示すように、遮光層１９及び第２の保護層１８の上であって、かつＲ画素部の透過部Ｔと第２反射部Ｒ２とに対応する部分と、Ｂ画素部の透過部Ｔと第１反射部Ｒ１とに対応する部分に、それぞれマゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２，２２ａを形成する。

【０１２６】

例えば、以下の方法でマゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２，２２ａを形成すればよい。すなわち、まず、染料（ダイワ化成社製：Daiwa IJ RED 319H）０．３６ｇ、固形分３２％のポリイミド前駆体溶液（溶剤：ジメチルアセトアミド）に溶解させた溶液３．７０ｇ、シランカップリング剤（信越化学工業社製：ＫＢＭ５７３）０．０２ｇ及び表面改質剤（日本樹脂社製：ＭＦ２００）０．０２ｇを、メチルセロソルブ３３．０ｇに溶解させた塗工液を用意する。

20

【０１２７】

その後、この塗工液を遮光層１９、第２の保護膜１８及びイエロー色（Ｙ）色フィルタ層２０，２０ａ上にスピンコートなどにより例えば６００rpm、４秒の条件で塗布し塗工膜を形成する。続いて、この塗工膜を露光・現像してパターンを形成した後、２４０℃で１２分間熱処理することにより、膜厚が１．３７μmのマゼンタ色（Ｍ）フィルタ層２２，２２ａが形成される。

【０１２８】

30

続いて、図１２（ｂ）に示すように、遮光層１９及び第２の保護層１８の上であって、かつＧ画素部の透過部Ｔと第２反射部Ｒ２とに対応する部分と、Ｂ画素部Ｂの透過部Ｔと第２反射部Ｒ２とに対応する部分とに、それぞれシアン色（Ｃ）フィルタ層２４，２４ａを形成する。

【０１２９】

例えば、以下の方法でシアン色（Ｃ）フィルタ層２４，２４ａを形成すればよい。すなわち、まず、染料（ダイワ化成社製：Brilliant Blue FCF）０．４２ｇ、固形分３２％のポリイミド前駆体溶液（溶剤：ジメチルアセトアミド）に溶解させた溶液１０．４ｇ、シランカップリング剤（信越化学工業社製：ＫＢＭ５７３）０．０８ｇ及び表面改質剤（日本樹脂社製：ＭＦ２００）０．０８ｇをメチルセルソルブ６０．０ｇに溶解させた塗工液を用意する。

40

【０１３０】

その後、この塗工液を遮光層１９、第２の保護膜１８、イエロー色（Ｙ）色フィルタ層２０，２０ａ及びマゼンタ色（Ｍ）色フィルタ層２２，２２ａ上にスピンコートなどにより例えば６００rpm、４秒の条件で塗布して塗工膜を形成する。続いて、この塗工膜を露光・現像してパターンを形成した後、２４０℃で１２分間熱処理することにより、膜厚が１．２５μmのシアン色（Ｃ）フィルタ層２４，２４ａが形成される。

【０１３１】

これにより、Ｒ，Ｇ，Ｂ画素部ごとに、透過部Ｔに所定の色のフィルタ層が積層され、かつ第１及び第１反射部Ｒ１，Ｒ２に所定の色のフィルタ層がそれぞれ単層で形成されたカ

50

ラーフィルタ 2 5 が形成される。

【 0 1 3 2 】

なお、各色のフィルタ層を形成する順番は、上記した例に限定されるものではなく、イエロー (Y) 色フィルタ層 2 0 , 2 0 a、マゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 , 2 2 a 及びシアン色フィルタ層 2 4 , 2 4 a をどのような順番で形成してもよい。また、各色の画素部において、第 1 反射部 R 1 及び第 2 反射部 R 2 にそれぞれ形成されるフィルタ層が上記した例と逆になるようにして形成してもよい。例えば、赤色 (R) の画素部においては、第 1 反射部 R 1 と透過部 T にマゼンタ色 (M) フィルタ層 2 2 を形成し、第 2 反射部 R 2 と透過部 T にイエロー色フィルタ層 2 0 を形成してもよい。

【 0 1 3 3 】

次いで、図 1 2 (c) に示すように、表面に凹凸を備えたポリイミド膜 2 6 を形成する。この工程は例えば以下に示す方法により行えばよい。すなわち、まず、3 , 3 ' - ジアミノジフェニルスルホン酸とベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水液とをジメチルアセトアミド中で公知の方法で縮合することにより、ポリイミド前駆体溶液 (固形分 1 8 %) を作成する。

【 0 1 3 4 】

その後、このポリイミド前駆体溶液 3 0 0 g を 1 5 0 で 6 0 分加熱攪拌し、ポリイミド前駆体溶液の前駆体の一部をイミド化して硬化させることにより、部分的にイミド化した (部分的に硬化した) 中間体を含む溶液を作成する。例えば、上記した条件下により、前駆体の 4 5 ~ 5 0 % 程度がイミド化して硬化する。

【 0 1 3 5 】

次いで、部分的に硬化した中間体を含む溶液 1 0 0 重量部、シクロヘキサノン 1 0 0 重量部、及び上記した前駆体溶液内の前駆体と同一構造のポリイミド前駆体 3 0 重量部の割合で混合して均一な塗布液を作成する。

【 0 1 3 6 】

次いで、スピンコート法などにより、カラーフィルタ 2 5 の上に上記した塗布液を所定量滴下し、例えば 1 0 0 0 r p m で 1 2 秒間回転させ、風乾することにより塗工膜を形成する。このとき、塗工膜にはポリイミド前駆体の一部がイミド化した中間体が、溶剤に対して溶解性を低くした状態で溶解されており、塗工膜を風乾することにより、溶剤がかなり残留した状態から中間体が析出し、塗工膜の表面側においては、中間体の一部が突出して凹凸が形成された状態となる。

【 0 1 3 7 】

続いて、この塗工膜を、例えば 2 0 0 で熱処理することにより、塗工膜内の未硬化の部分が完全にイミド化されて硬化し、図 1 2 (c) に示すように、表面に凹凸が形成されたポリイミド膜 2 6 が形成される。これにより、カラーフィルタ 2 5 のローカル段差が緩和されて平坦化される

次いで、表面側に凹凸が形成されたポリイミド膜 2 6 を、3 0 分間、風冷後、ポリイミド膜 2 6 の凹凸面上に真空蒸着法などにより、膜厚が例えば 5 0 ~ 1 0 0 n m のアルミニウム (A l) 膜 2 8 を形成する。続いて、この A l 膜 2 8 上に R , G , B 画素部の各透過部 T に対応する部分が開口したレジスト膜を形成し、このレジスト膜をマスクにして A l 膜 2 8 をエッチングした後、レジスト膜を除去する。これにより、R , B , G 画素部の各透過部 T に対応する A l 膜 2 8 の部分に開口部 2 8 a が形成される。

【 0 1 3 8 】

このようにして、図 1 2 (c) に示すように、ポリイミド膜 2 6 と透過部 T に対応する部分に開口部 2 8 a を有する A l 膜 2 8 とにより構成される反射層 2 7 が形成される。

【 0 1 3 9 】

なお、金属膜の材料として、A l の他に、チタン (T i)、銀 (A g)、白金 (P t)、タンタル (T a) 及びパラジウム (P d) のいずれか、又はこれらを含む合金を使用することができる。

【 0 1 4 0 】

10

20

30

40

50

次いで、同じく図 1 2 (c) に示すように、反射層 2 7 上に、紫外線硬化樹脂（旭電化社製：KR - 4 0 0）に粒径が 2 ~ 1 5 μm の範囲のスペーサ粒子（日本触媒社製：エポスター GP - H）を少量混入分散させたものをスプレーにより 2 ~ 1 5 μm の膜厚の範囲になるように調整して第 1 の接着層 3 0 を形成する。このとき、カラーフィルタ 2 5 や反射層 2 7 の凹凸によって形成された段差が第 1 の接着層 3 0 により埋め込まれて平坦化される。

【 0 1 4 1 】

このようにして、ガラス基板 2 0 上に、下から順に、剥離層 1 2、第 1 の保護膜 1 4、第 1 の透明電極 1 6、第 2 の保護層 1 8、カラーフィルタ 2 5 及び反射層 2 7 及び第 1 の接着層 3 0 からなる転写層 3 1 が形成される。

10

【 0 1 4 2 】

次に、ガラス基板 4 0 上に形成された転写層 3 1 を第 1 のプラスチックフィルム 1 0 上に転写する方法を説明する。

【 0 1 4 3 】

まず、図 1 3 (a) に示すように、ガラス基板 4 0 の第 1 の接着層 3 0 の面に第 1 のプラスチックフィルム 1 0 の一方の面を対向させ重ねて配置する。その後、第 1 のプラスチックフィルム 1 0 側から高圧水銀灯により UV 照射を行うことで、光硬化型樹脂である第 1 の接着層 3 0 を硬化させることにより、プラスチックフィルム 1 0 と転写層 3 1 を有するガラス基板 4 0 とを貼り合わせる。

【 0 1 4 4 】

なお、高圧水銀灯の代わりにパルスキセノン光源を用いてもよい。このパルスキセノン光源は発光強度が大きく、少ない照射時間で第 1 の接着層 3 0 を硬化させることができるので、照射に伴うプラスチックフィルム 1 0 の温度上昇を抑えることができる。

20

【 0 1 4 5 】

次いで、同じく図 1 3 (a) に示すように、ガラス基板 4 0 に貼り合わせたプラスチックフィルム 1 0 の一端を例えば直径 2 0 0 mm のロール 4 2 に固定し、このロール 4 2 を回転させながら第 1 のプラスチックフィルム 1 0 を引き剥がす。このとき、ガラス基板 4 0 と剥離層 1 2 との界面（図 1 3 (a) の C 部）から剥がれ、第 1 のプラスチックフィルム 1 0 上に、下から順に、第 1 の接着層 3 0、反射層 2 7、カラーフィルタ 2 5、第 2 の保護層 1 8、第 1 の透明電極 1 6、第 1 の保護層 1 4 及び剥離層 1 2 からなる転写層 3 1 が

30

【 0 1 4 6 】

次いで、酸素プラズマで処理することにより、又は、ヒドラジン対エチレンジアミンの比率が 1 : 1 の混合液、若しくはエタノール、水及び苛性カリ（水酸化カリウム）からなる混合液などのアルカリ混合液に浸漬させることにより、第 1 のプラスチックフィルム 1 0 上の剥離層 1 2 を除去する。

【 0 1 4 7 】

次いで、図 1 3 (b) に示すように、第 1 の保護層 1 4 上に膜厚が例えば 1 0 0 nm の液晶材料を配向させる配向膜 1 5 を形成し、この配向膜 4 0 の表面をラビング処理する。これにより、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 を備えた液晶表示装置 3 8 の走査電極基材 3 6 が作成される。

40

【 0 1 4 8 】

次に、信号電極基材 3 6 a を作成する。すなわち、まず、前述した転写方法と同様な方法を用いて、第 2 のプラスチックフィルム 1 0 b 上に、下から順に、第 2 の接着層 3 0 a、第 2 の保護層 1 8 a、第 2 の透明電極 1 6 a 及び第 1 の保護層 1 4 a を形成する。その後、第 1 の保護層 1 4 a 上に第 2 の配向膜 1 5 a を形成し、この第 2 の配向膜 1 5 a の表面にラビング処理を施すことにより、信号電極基材 3 6 a が作成される。

【 0 1 4 9 】

なお、信号電極基材 3 6 a に本実施形態のカラーフィルタ 2 5 が形成されている形態とする場合は、前述した方法と同様な方法により、第 2 の接着層 3 0 a と第 2 の保護膜の間に

50

カラーフィルタ 2 5 が形成されるようにすればよい。

【 0 1 5 0 】

次いで、走査電極基材 3 6 の所定領域に、液晶材料を封じ込めるためのシール剤をディスペンサ装置やスクリーン印刷法により塗布してシール層 3 9 を形成する。続いて、走査電極基材 4 2 a 上に、粒径が 5 μ m 程度の接着性スペーサを塗布する。

【 0 1 5 1 】

次いで、図 1 に示すように、走査電極基材 3 6 のシール層 4 4 が形成された面と信号電極基材 3 6 a の第 2 の配向膜 1 5 a が形成された面とを、第 1 の透明電極 1 6 と第 2 の透明電極 1 6 a とが略直交するようにして位置合わせして配置し、加熱する。このとき、2 つの電極基材 3 6 , 3 6 a 間には接着性スペーサがあるので、一定の間隔が保たれる。

10

【 0 1 5 2 】

なお、信号電極基材 3 6 a の所定領域にシール層を形成し、続いて、接着性スペーサを塗布し、その後、走査電極基材 3 6 と信号電極基材 3 6 a とを同様に貼着してもよい。

【 0 1 5 3 】

次いで、貼着された走査電極基材 3 6 と信号電極基材 3 6 a との所定部を切断することにより、複数の液晶表示装置用部材を得る。

【 0 1 5 4 】

次いで、同じく図 1 に示すように、走査電極基材 3 6 と信号電極基材 3 6 a との間に、予め、開けておいたシール層の液晶注入口から液晶材料を注入した後、封止剤で液晶注入口を密閉して液晶層 2 5 を形成する。

20

【 0 1 5 5 】

続いて、同じく図 1 に示すように、第 1 のプラスチックフィルム 1 0 の液晶層 3 5 側と反対側の面に位相差フィルム 3 2 を貼着し、更に、位相差フィルム 3 2 の上に偏光フィルム 3 4 を貼着する。また、同様に、第 2 のプラスチックフィルム 1 0 a の液晶層 3 5 側と反対側の面に、位相差フィルム 3 2 a 及び偏光フィルム a を貼着する。

【 0 1 5 6 】

これにより、図 1 に示すような、本実施形態のカラーフィルタ 2 5 を備えた半透過型の液晶表示装置 3 8 が完成する。

【 0 1 5 7 】

【 発明の効果 】

30

以上説明したように、本発明のカラーフィルタの一つの画素部の透過部には、補色 (Y , M , C) のうちの 2 色の組み合わせのフィルタが積層され、バックライト部からの光が積層フィルタを透過すると、2 つの色が減色混合により、3 原色 (赤色 (R) , 緑色 (G) , 青色 (B)) のうちの 1 色となる。また、反射部には、透過部と同一色の 2 色の組み合わせのフィルタ層がそれぞれ単層で形成され、外光の反射光が 2 色のフィルタ層をそれぞれ透過して 2 つの色の光を放出し、この 2 つの色が加色混合されて、透過部の光と略同一色となるものである。

【 0 1 5 8 】

このようにすることにより、カラーフィルタ一つの画素部において、透過部ではバックライト部からの光が透過して色純度が高く、明るい色が得られると同時に、反射部においても、外光の反射光が薄膜の 2 つの色の単層フィルタ層をそれぞれ透過し、この 2 つの色が加色混合されて、極めて明るい色が得られるようになる。しかも、反射部に形成された 2 つの色の単層フィルタ層の面積比を適宜変えることにより、色調を容易に変えることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1 は本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた半透過型の液晶表示装置を示す部分断面図である。

【 図 2 】 図 2 は図 1 のカラーフィルタの赤色 (R) 画素部を拡大した部分断面図である。

【 図 3 】 図 3 (a) 及び (b) は図 2 を A 方向から透視した部分縮小平面図である。

【 図 4 】 図 4 (a) 及び (b) は図 2 のカラーフィルタの赤色 (R) 画素部の変形例を示

50

す部分断面図である。

【図 5】図 5 は図 1 のカラーフィルタの緑色（G）画素部を拡大した部分断面図である。

【図 6】図 6 は図 1 のカラーフィルタの青色（B）画素部を拡大した部分断面図である。

【図 7】図 7 は本実施形態のカラーフィルタに係るイエロー色（Y）フィルタ層、マゼンタ色（M）フィルタ層及びシアン色（C）フィルタ層の分光透過率を示すものである。

【図 8】図 8 は Y・M 積層フィルタ、Y・C 積層フィルタ及び M・C 積層フィルタの分光透過率を示すものである。

【図 9】図 9 は本実施形態のカラーフィルタの透過部及び反射部から放出される光の色の色度座標をそれぞれ示すものである。

【図 10】図 10 は本実施形態のカラーフィルタの各画素部の第 1 及び第 2 反射部にそれぞれ形成される 2 色のフィルタ層（Y と M、Y と C 又は M と C）の面積比を変化させた場合の R、G、B の色度座標を示すものである。

10

【図 11】図 11 は本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた液晶表示装置の製造方法を示す部分断面図（その 1）である。

【図 12】図 12 は本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた液晶表示装置の製造方法を示す部分断面図（その 2）である。

【図 13】図 13 は本発明の実施形態のカラーフィルタを備えた液晶表示装置の製造方法を示す部分断面図（その 3）である

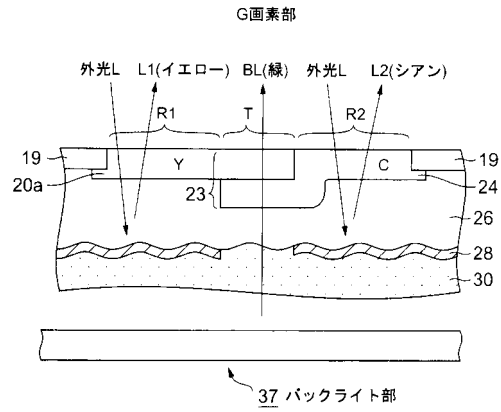
【符号の説明】

10・・・第 1 のプラスチックフィルム、10a・・・第 2 のプラスチックフィルム、120
20・・・剥離層、14・・・第 1 の保護層、14a・・・第 3 の保護層、15・・・第 1
の配向膜、15a・・・第 2 の配向膜、16・・・第 1 の透明電極、16a・・・第 2 の
透明電極、18・・・第 2 の保護層、18a・・・第 4 の保護層、19・・・遮光層、20
、20a・・・イエロー色（Y）フィルタ層、21・・・Y・M 積層フィルタ、22、
22a・・・マゼンタ色（M）フィルタ層、23・・・Y・C 積層フィルタ、24、24
a・・・シアン色（C）フィルタ層、25・・・カラーフィルタ、26・・・ポリイミド
膜、27・・・反射層、28・・・Al 膜、29・・・M・C 積層フィルタ、30・・・
第 1 の接着層、30a・・・第 2 の接着層、32・・・第 1 の位相差フィルム、32a・
・・・第 2 の位相差フィルム、31・・・転写層、34・・・第 1 の偏光フィルム、34a
・・・第 2 の偏光フィルム、36・・・走査電極基材、36a・・・信号電極基材、37
・・・バックライト部、38・・・半透過型の液晶表示装置、40・・・ガラス基板、4
1・・・光源、43・・・導光管。

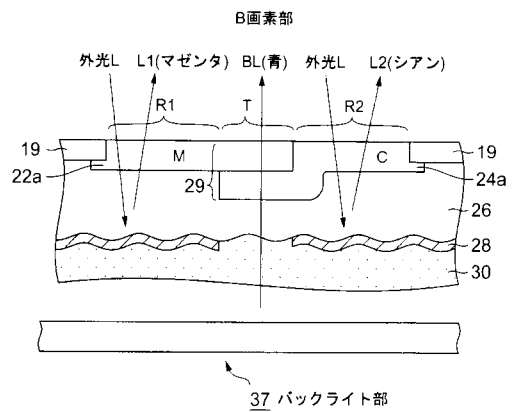
20

30

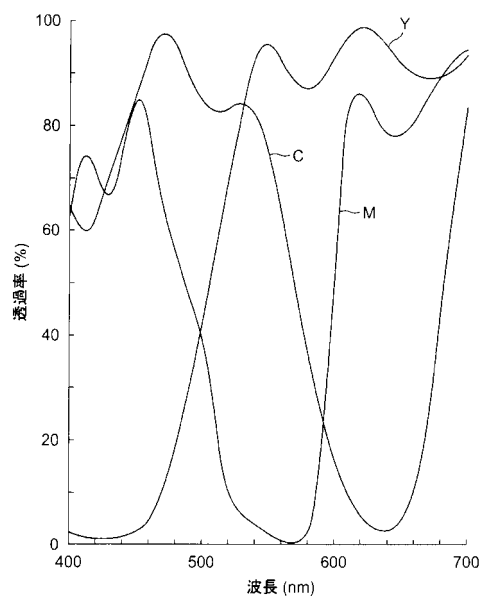
【図 5】



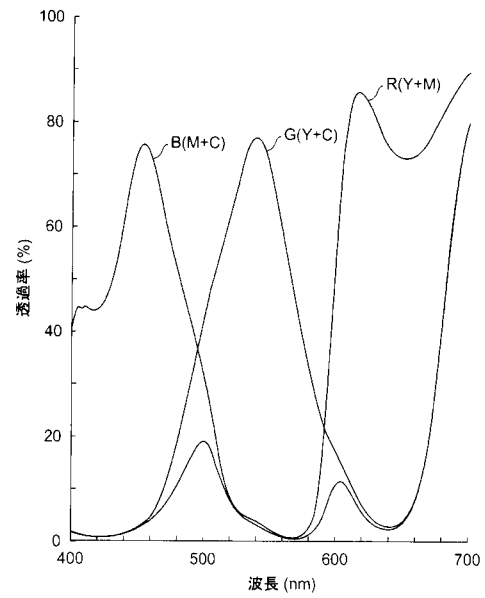
【図 6】



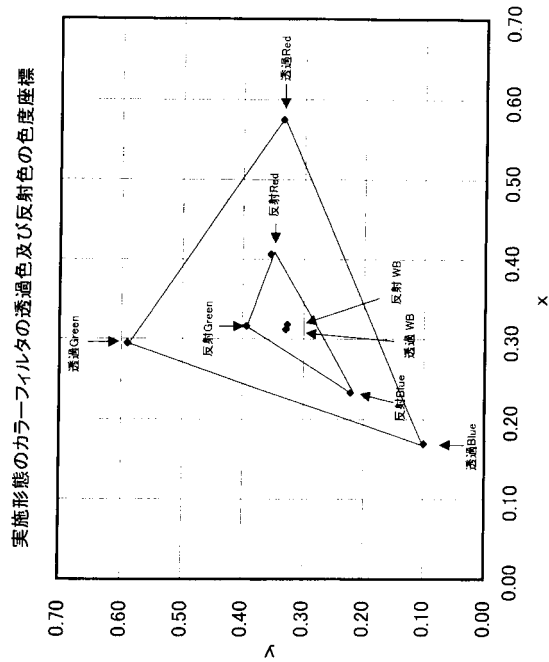
【図 7】



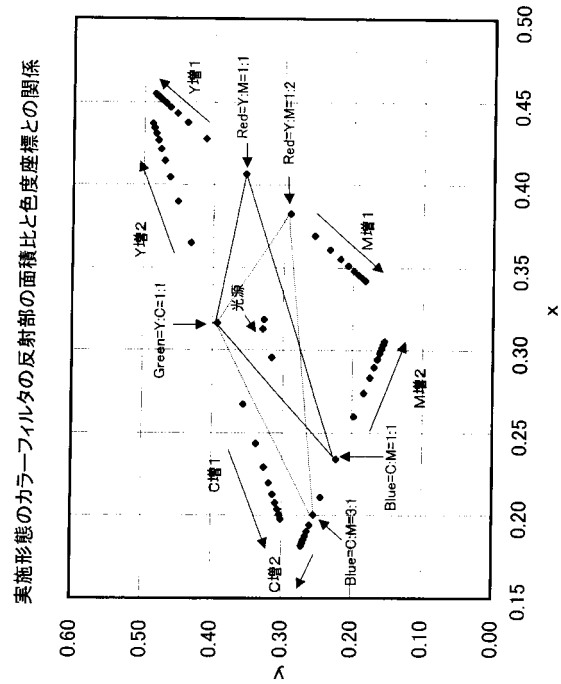
【図 8】



【図 9】

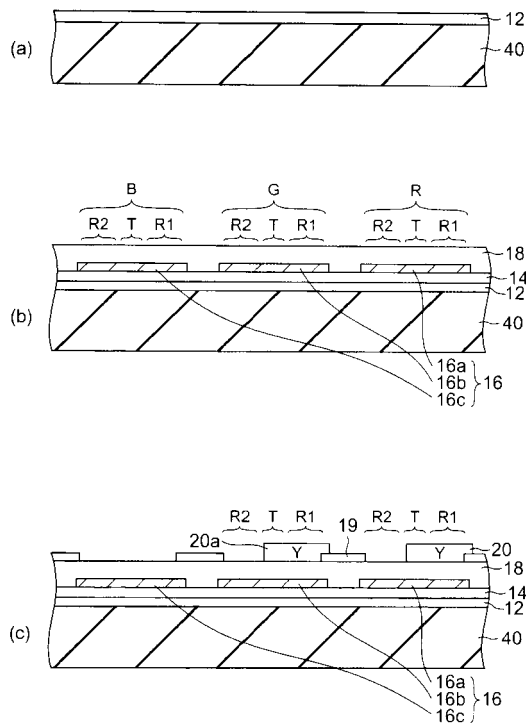


【図 10】



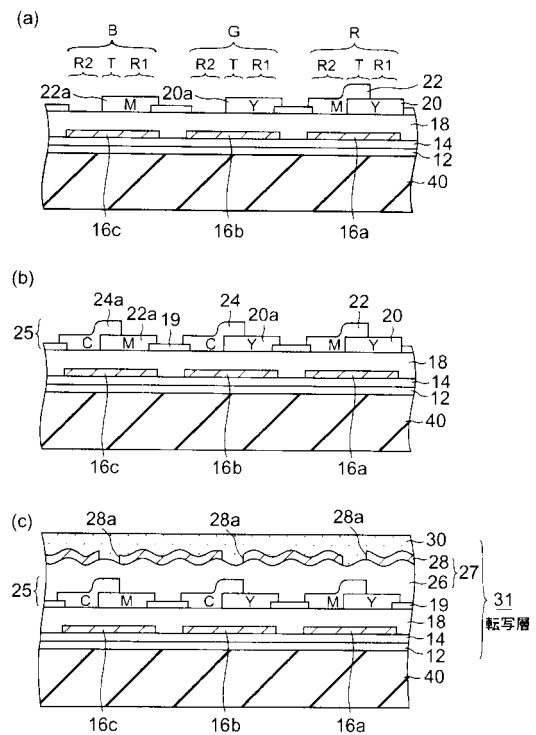
【図 11】

実施形態の液晶表示装置の製造方法(その1)

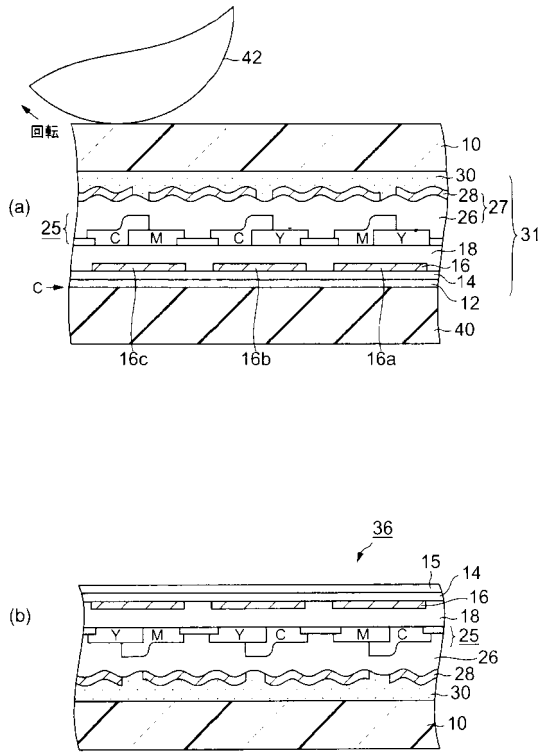


【図 12】

実施形態の液晶表示装置の製造方法(その2)

31
転写層

【図 13】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 6 J
G 0 9 F	9/35	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 B
			G 0 9 F	9/35	

審査官 白石 光男

(56)参考文献 特開2002-258029(JP,A)
特開2000-199816(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335

G02F 1/13357

G02F 1/1343

G09F 9/00

G09F 9/30

G09F 9/35

G02B 5/20

专利名称(译)	液晶显示装置和电极基板的制造方法		
公开(公告)号	JP3908019B2	公开(公告)日	2007-04-25
申请号	JP2001362188	申请日	2001-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	共同社印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	共同社印刷有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	共同社印刷有限公司		
[标]发明人	村上明良 村井達彦 古川忠宏		
发明人	村上 明良 村井 達彦 古川 忠宏		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/13357 G02F1/1343 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/35		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02B5/20.101 G02F1/13357 G02F1/1343 G09F9/00.336.J G09F9/30.349.B G09F9/35		
F-TERM分类号	2H048/BA11 2H048/BA45 2H048/BA47 2H048/BB02 2H048/BB03 2H048/BB08 2H048/BB44 2H091/FA02X 2H091/FA16Y 2H091/FD06 2H091/GA03 2H091/LA15 2H092/KA18 2H092/KB04 2H092/PA01 2H092/PA08 2H092/PA12 2H148/BB03 2H148/BD02 2H148/BD04 2H148/BD05 2H148/BD06 2H148/BD10 2H148/BD18 2H148/BD23 2H148/BE34 2H148/BG05 2H148/BH03 2H148/BH05 2H191/FA02Y 2H191/FA16Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA76Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94Y 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD15 2H191/FD34 2H191/GA05 2H191/GA22 2H191/LA23 2H191/NA15 2H191/NA18 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA58 2H291/FA02Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA76Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94Y 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD15 2H291/FD34 2H291/GA05 2H291/GA22 2H291/LA23 2H291/NA15 2H291/NA18 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA58 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AD23 2H391/AD46 2H391/EA02 2H391/EA13 2H391/EA16 2H391/EA22 5C094/AA08 5C094/AA10 5C094/BA43 5C094/CA24 5C094/ED03 5G435/AA03 5G435/AA04 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/CC12 5G435/EE23 5G435/EE27		
代理人(译)	冈本圭造		
审查员(译)	白石光男		
其他公开文献	JP2003161933A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有高色纯度的滤色器，同时进行极其明亮的彩色显示并进一步提供所需的色调。解决方案：用于液晶显示装置的滤色器设置有透射部分T，透射部分T透射来自背光部分37的光，反射部分R1，R2透射相对于每个像素反射的外部光。透射部分T具有滤光层20,22的叠层结构21，其是选自黄色（Y），品红色（M）和青色（C）的两种颜色的组合，并且反射部分具有滤光器的结构层20,22是分别形成为单层的相同两种颜色的组合。Z

$$Y = \frac{Y_y + Y_m}{2}$$

X_y : イエローのX刺激値

$$X = \frac{X_y + X_m}{2}$$

Y_y : イエローのY刺激値

$$Z = \frac{Z_y + Z_m}{2}$$

Z_y : イエローのZ刺激値

X_m : マゼンタのX刺激値

$$x = \frac{X}{Y + X + Z}$$

Y_m : マゼンタのY刺激値

$$y = \frac{Y}{Y + X + Z}$$

Z_m : マゼンタのZ刺激値