

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4646977号
(P4646977)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int. Cl. F I
GO2B 5/20 (2006.01) GO2B 5/20 101
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 505

請求項の数 10 (全 23 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|-----------|----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-512851 (P2007-512851) | (73) 特許権者 | 000005049 |
| (86) (22) 出願日 | 平成18年3月30日 (2006. 3. 30) | | シャープ株式会社 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2006/306659 | | 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 |
| (87) 国際公開番号 | W02006/109577 | (74) 代理人 | 110000914 |
| (87) 国際公開日 | 平成18年10月19日 (2006.10.19) | | 特許業務法人 安富国際特許事務所 |
| 審査請求日 | 平成19年9月18日 (2007. 9. 18) | (74) 代理人 | 100086586 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2005-109226 (P2005-109226) | | 弁理士 安富 康男 |
| (32) 優先日 | 平成17年4月5日 (2005. 4. 5) | (74) 代理人 | 100112025 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | | 弁理士 玉井 敬憲 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2005-295779 (P2005-295779) | (74) 代理人 | 100123917 |
| (32) 優先日 | 平成17年10月7日 (2005. 10. 7) | | 弁理士 重平 和信 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | (72) 発明者 | 伊東 亜希子 |
| | | | 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ基板及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素領域内に赤色、緑色、青色、及び、黄色の着色層が配列されたカラーフィルタ基板であって、

該カラーフィルタ基板は、該着色層が画素領域内で赤色、緑色、黄色、及び、青色の順に配置されたものであることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 2】

前記着色層は、画素領域毎に、時計回り又は反時計回りに、赤色、緑色、黄色、及び、青色の順に二次元配列されていることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 3】

前記カラーフィルタ基板は、赤色、緑色、青色、及び、黄色の着色層が画素領域内で1つずつマトリクス状に配置されたものであることを特徴とする請求項 2 記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】

前記着色層は、画素領域内で、赤色、緑色、黄色、及び、青色の順に一次元配列されていることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 5】

前記カラーフィルタ基板は、4色の着色層が画素領域内で1つずつストライプ状に配置されたものであることを特徴とする請求項 4 記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 6】

10

20

前記カラーフィルタ基板は、4色の着色層のうち、黄色の着色層が最も大きい輝度を有することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

【請求項7】

前記カラーフィルタ基板は、前記画素領域の右半分と左半分との輝度比が、18：15から15：18の間であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のカラーフィルタ基板。

【請求項8】

請求項1～7のいずれかに記載のカラーフィルタ基板を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項9】

前記カラーフィルタ基板は、赤色、緑色、青色、及び、黄色の着色層がそれぞれ、反射表示に使用される画素領域である反射領域と、透過表示に使用される画素領域である透過領域とを有し、

黄色の着色層の反射領域には、ブラックマトリクスが設けられたものであることを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【請求項10】

前記カラーフィルタ基板は、赤色、緑色、及び、青色の着色層がそれぞれ、反射表示に使用される画素領域である反射領域と、透過表示に使用される画素領域である透過領域とを有し、

黄色の着色層は、透過領域のみを有し、反射領域を有さないものであることを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーフィルタ基板及び表示装置に関する。より詳しくは、文字、写真、動画等を表示する多原色表示装置等に好適に用いられるカラーフィルタ基板、及び、液晶表示装置等の表示装置に関するものであり、例えば携帯電話等に用いられる。

【背景技術】

【0002】

カラーフィルタ基板は、カラー表示を実現するために、表示装置内に搭載される部材の1つであり、一般的に、数色の着色層が画素毎に基板上に規則正しく配置されたものである。このような画素を構成する着色層の色の組み合わせとして、赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）の3原色が用いられているが、これでは人間の眼が知覚することができる色域の一部しか表示することができず、色再現範囲が限られてしまう。そこで、現在では、色再現範囲を拡大する観点から、4つ以上の原色（以下、「多原色」ともいう。）の着色層が画素毎に配置されたものが提案されている。

【0003】

このような多原色のカラーフィルタ基板としては、例えば、図5に示すように、R、G、B及び黄色（Y）の副画素がマトリクス状に配列されたカラー表示装置の構成が開示されている（例えば、特許文献1、2参照。）。しかしながら、この構成によれば、副画素が時計回り又は反時計回りの方向に色相順（R、Y、G、Bの順）に配置されていることから、反対色の関係を有するRとG及びYとBとが対角配置され、色光同士が十分に混色されないため、例えば、混色により直線を表示したとき、直線が色分離して見える。特に、黒地にRGBYの混色により白色の直線を行方向又は列方向に表示する際には、色分離が顕著に視認されてしまうという点で改善の余地があった。

【0004】

また、図17に示すように、上記4色の副画素がストライプ状に配列されたものも開示されている（例えば、特許文献1、2参照。）。しかしながら、この構成でも、副画素が、その配列方向（行方向）に色相順に配置されていることから、反対色の関係を有するRとG及びBとYとが他の色を1つ隔てて配置され、色光同士が十分に混色されないため、例

10

20

30

40

50

えば、黒地に R G B Y の混色により白色の直線を副画素の配列方向に垂直な方向（列方向）に表示した際に、直線が色分離してしまうという点で改善の余地があった。

【 0 0 0 5 】

なお、図 1 8 に示すように、R、G、B、白色（W）のカラーユニットが、時計回りに R、G、W、B の順でマトリクス状に配列された画素の構成が開示されている（例えば、特許文献 3 参照。）。しかしながら、この構成では、W が有彩色でないため、通常の R G B のカラーユニットからなる画素の構成と比較して、色再現範囲が小さくなることがあるという点で改善の余地があった。

【特許文献 1】国際公開第 0 3 / 0 8 8 2 0 3 号パンフレット

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 2 0 9 0 4 7 号公報

【特許文献 3】米国特許第 5 6 4 2 1 7 6 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、混色により直線を表示したときに直線の色分離が見えること、特に、黒地に混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができるカラーフィルタ基板及び表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明者らは、画素領域内に少なくとも 4 色の着色層が配列されたカラーフィルタ基板について種々検討したところ、着色層の色相に着目した。そして、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも 1 組の着色層を画素領域内で隣接配置させることにより、上記少なくとも 1 組の着色層からの色光同士を画素領域内で十分に混色させることができる結果、黒地に混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明は、画素領域内に少なくとも 4 色の着色層が配列されたカラーフィルタ基板であって、上記カラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも 1 組の着色層が画素領域内で隣接配置されたものであるカラーフィルタ基板である。

以下に本発明を詳述する。

【 0 0 0 9 】

本発明のカラーフィルタ基板における着色層の配列としては、少なくとも 4 色の着色層が画素領域毎に二次元配列された形態、及び、少なくとも 4 色の着色層が画素領域内で一次元配列された形態が挙げられる。すなわち、本発明のカラーフィルタ基板としては、少なくとも 4 色の着色層が画素領域毎に二次元配列されたカラーフィルタ基板であって、上記カラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも 1 組の着色層が画素領域内で隣接配置されたものであるカラーフィルタ基板（以下、「第 1 のカラーフィルタ基板」ともいう。）、及び、少なくとも 4 色の着色層が画素領域内で一次元配列されたカラーフィルタ基板であって、上記カラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも 1 組の着色層が画素領域内で隣接配置されたものであるカラーフィルタ基板（以下、「第 2 のカラーフィルタ基板」ともいう。）が挙げられる。

まず、本発明の第 1 のカラーフィルタ基板について説明する。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 1 のカラーフィルタ基板は、少なくとも 4 色の着色層が画素領域毎に二次元配列されたものである。本明細書において、着色層とは、所定の波長範囲の可視光を選択的に透過させることができる層のことである。上記着色層の材質としては、例えば、顔料を

10

20

30

40

50

分散させた樹脂等が挙げられる。着色層の色としては、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）、黄色（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）等が挙げられ、4色の組み合わせであれば、例えば、R、G、B及びYの組み合わせ、R、G、B及びCの組み合わせ等が挙げられる。また、画素領域とは、通常、本発明のカラーフィルタ基板を表示装置内に搭載した際に、表示装置の1つの画素に対応する領域のことである。すなわち、画素領域とは、1つの表示の最小単位に対応する領域のことであり、着色層の配列は、1つの画素領域内で規定される。表示装置のマトリクス表示を実現するために、上記画素領域は、マトリクス状に配置されていることが好ましい。

【0011】

上記第1のカラーフィルタ基板では、少なくとも4色の着色層が画素領域毎に二次元配列されている。上記着色層が画素領域毎に二次元配列されるとは、各画素領域に設けられた複数の着色層が一方向に並んで配置されていない（着色層の配列方向が一方向のみでない）ことを意味し、好ましくは、各画素領域に設けられた全ての着色層が2以上の隣接する着色層を有する形態である。上記着色層が画素領域毎に二次元配列された形態としては、着色層の配列方向が二方向の場合であれば、上記着色層がマトリクス状に配置された形態（例えば、図1参照。）、上記着色層が直交しない縦方向及び横方向に配列された形態（例えば、図2参照。）等が挙げられる。上記画素領域には、同色の着色層が複数配置されてもよいが、各色の着色層が1つずつ配置されることが好ましい。上記画素領域内に配置される着色層の色の組み合わせは、特に限定されないが、全ての画素領域で同一であることが好ましい。上記画素領域では、着色層間における光漏れを防止するために、着色層間に遮光層が配置されていてもよく、上記遮光層は、上記着色層が重なることで形成されたものであってもよい。また、上記着色層をインクジェット法等で形成する際に、異なる色のインク同士が混色するのを防ぐために、着色層間には、凸状の構造物（バンク）が配置されていてもよい。

【0012】

上記第1のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも1組の着色層が画素領域内で隣接配置されたものである。これにより、上記少なくとも1組の着色層を透過した色光を画素領域内で十分に混色させることができる結果、黒地に混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができる。このような本発明の第1のカラーフィルタ基板では、例えば、赤色（R）、黄色（Y）、緑色（G）及び青色（B）の着色層が用いられる場合であれば、Rの着色層とGの着色層との組み合わせ、及び、Yの着色層とBの着色層との組み合わせの少なくとも一方が隣接配置されることになる。

【0013】

なお、本明細書において、「全色の着色層を色相順に並べる」とは、全色の着色層を色相順に環状に並べることを意味する。したがって、例えば、赤色（R）、黄色（Y）、緑色（G）及び青色（B）の着色層を色相順に並べた場合、Rの着色層は、Y及びBの着色層と隣り合うが、Gの着色層と隣り合わず、Yの着色層は、R及びGの着色層と隣り合うが、Bの着色層と隣り合わない。また、「1組の着色層が画素領域内で隣接配置される」とは、同一の画素領域内に配置された1組の着色層について、各々の一側面の少なくとも一部同士が向かい合って接していることを意味し、上記1組の着色層間に遮光層及び/又はバンクが配置されている場合には、同一の画素領域内に配置された1組の着色層について、各々の一側面の少なくとも一部同士が、遮光層及び/又はバンクの同一の部分を通じて向かい合っていることを意味する。本発明の作用効果を効果的に奏する観点から、「着色層が画素領域内で隣接配置される」形態としては、同一の画素領域内に配置された1組の着色層について、各々の一側面の全体同士が向かい合って接していることが好ましく、上記1組の着色層間に遮光層及び/又はバンクが配置されている場合には、同一の画素領域内に配置された1組の着色層について、各々の一側面の全体同士が遮光層及び/又はバンクを通じて向かい合っていることが好ましい。

【0014】

本発明の第1のカラーフィルタ基板は、上記着色層を構成要素として含むものである限り、その他の構成要素を含んでいても含んでいなくてもよく、その構造は特に限定されないが、例えば、液晶表示装置に用いられる場合には、透明基板上に、着色層、オーバーコート層、透明電極、配向膜が順に積層配置された構造等が好適に用いられる。

また、本発明の第1のカラーフィルタ基板は、上述したように、同一の画素領域内に配置された着色層間に遮光層及び/又はバンクを含んでもよいが、異なる画素領域の着色層間にも遮光層及び/又はバンクを含んでもよく、この遮光層もまた、異なる色の着色層が重なることで形成されたものであってもよい。

【0015】

なお、上記第1のカラーフィルタ基板は、少なくとも1つの画素領域内で全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも1組の着色層が隣接配置されたものであればよいが、全ての画素領域内で上記少なくとも1組の着色層が隣接配置されたものであることが特に好ましい。

10

【0016】

本発明の第1のカラーフィルタ基板における好ましい形態について以下に詳しく説明する。

上記第1のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない全ての組の着色層（全ての着色層の組み合わせ）が画素領域内で隣接配置されたものであることが好ましい。これにより、黒地に混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離をより効果的に低減することができる。このような形態の第1のカラーフィルタ基板では、例えば、赤色（R）、黄色（Y）、緑色（G）及び青色（B）の着色層が用いられる場合であれば、Rの着色層とGの着色層との組み合わせ、及び、Yの着色層とBの着色層との組み合わせの両方が隣接配置されることになる。

20

【0017】

上記第1のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合う少なくとも1組の着色層が画素領域内で隣接配置されていないものであることが好ましい。これにより、色相が近い着色層が画素領域内で隣接配置されたときに生じる直線の色付きを防止することができる。このような形態の第1のカラーフィルタ基板では、例えば、赤色（R）、黄色（Y）、緑色（G）及び青色（B）の着色層が用いられる場合であれば、Rの着色層とBの着色層との組み合わせ、Bの着色層とGの着色層との組み合わせ、Gの着色層とYの着色層との組み合わせ、及び、Yの着色層とRの着色層との組み合わせのうち、いずれかの組み合わせが隣接配置されないことになる。このうち、Rの着色層とBの着色層との組み合わせは、色相順に並べたときに隣り合う色同士ではあるが、主波長が大きく異なる色同士であることから、隣接配置されたときの影響が比較的小さい。また、Gの着色層とYの着色層との組み合わせは、輝度の大きい色の組み合わせであることから、後述するように、直線の色分離防止以外の観点からは、隣接配置させることが好ましい。したがって、Bの着色層とGの着色層との組み合わせが隣接配置されない形態、及び、Yの着色層とRの着色層との組み合わせが隣接配置されない形態が特に好ましい。Bの光とGの光とが混色した光はシアン系の光として認識され、一方、Yの光とRの光とが混色した光はオレンジ系の光として視認されることから、画素領域内に、Bの着色層とGの着色層とが隣接配置された部分と、Yの着色層とRの着色層とが隣接配置された部分とが存在すると、直線がシアン系の色とオレンジ系の色とに分離して見えやすくなる。なお、本明細書において、「1組の着色層が画素領域内で隣接配置されない」形態としては、同一の画素領域内に配置された1組の着色層について、各々の頂点同士のみが接している形態（対角配置された形態）、同一の画素領域内に配置された1組の着色層が全く接していない形態（離隔配置された形態）等が挙げられ、第1のカラーフィルタ基板では、対角配置された形態が特に好適に用いられる。すなわち、上記第1のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合う少なくとも1組の着色層が画素領域内で対角配置されたものであることがより好ましい。これにより、色相が近い着色層が画素領域内で適度に離れて配置されるため、色相が近い着色層が画素領域内で隣接配置されたときに生じる直

30

40

50

線の色付きをより効果的に防止することができる。

【 0 0 1 8 】

上記第1のカラーフィルタ基板は、最大輝度を有する着色層と2番目に大きい輝度を有する着色層とが画素領域内で隣接配置されたものであることが好ましい。これにより、黒地に混色により白色の直線を斜め方向に表示した際の右斜め方向と左斜め方向とにおける線幅の差を低減することができる。本発明の作用効果をより効果的に奏する観点から、(最大輝度) : (2番目に大きい輝度) = 4 : 3 ~ 5 : 3であることが好ましい。このような形態の第1のカラーフィルタ基板では、例えば、赤色(R)、黄色(Y)、緑色(G)及び青色(B)の着色層が用いられる場合であれば、Yの着色層とGの着色層とが隣接配置されることになる。なお、本明細書において、「着色層の輝度」とは、一定の光量の白色光(標準の光D₆₅:色温度約6504K)を着色層に入射させたときの透過光の光量により求められるものである。

10

【 0 0 1 9 】

上記第1のカラーフィルタ基板は、4色の着色層が画素領域内で1つずつマトリクス状に配置されたものであることが好ましい。このマトリクス配置の形態によれば、黒地に混色により白色の直線を行方向又は列方向に表示した際の直線の色分離を低減することができる。また、本発明の作用効果を簡便かつ安価に得ることができる。なお、本明細書において、「4色の着色層が画素領域内で1つずつマトリクス状に配置される」とは、4つの異なる色の着色層が画素領域内で2行2列に配置されることを意味する。

20

【 0 0 2 0 】

上記マトリクス配置の形態を有する第1のカラーフィルタ基板は、最大輝度を有する着色層、2番目に大きい輝度を有する着色層、3番目に大きい輝度を有する着色層、及び、4番目に大きい輝度を有する着色層が画素領域内でこの順に(環状に並んで)配置されたものであることが好ましい。これによれば、画素領域の上半分と下半分との輝度比、又は、右半分と左半分との輝度比を1に近づけることができるため、直線の色分離を更に低減することができる。なお、本発明の作用効果を更に効果的に得る観点から、(最大輝度と4番目に大きい輝度との和) : (2番目に大きい輝度と3番目に大きい輝度との和) = 2 : 3 ~ 3 : 2であることが好ましく、1 : 1に近いほどより好ましい。

【 0 0 2 1 】

上記マトリクス配置の形態を有する第1のカラーフィルタ基板は、赤色(R)、緑色(G)、黄色(Y)及び青色(B)の着色層が画素領域内でこの順に(環状に並んで)配置されたものであることが好ましく、この形態では、Bの着色層とGの着色層との組み合わせ、及び、Yの着色層とRの着色層との組み合わせの両方が対角配置される。このような形態としては、図1に示すように、R、G、Y及びBの着色層が画素領域内でこの順に時計回りの方向に配置された形態等が挙げられる。これによれば、反対色の関係を有するRの着色層とGの着色層、及び、Yの着色層とBの着色層とが隣接配置されることから、Rの光とGの光、及び、Yの光とBの光とを十分に混色させることができる。また、最大輝度を有するYの着色層と4番目に大きい輝度を有するBの着色層とが隣接配置される方向と、2番目に大きい輝度を有するGの着色層と3番目に大きい輝度を有するRの着色層とが隣接配置される方向とが、行方向又は列方向で一致するため、RGの列及びYBの列同士の輝度比を1に近づけることができる。したがって、黒地にRGBYの混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができる。更に、最大輝度を有するYの着色層と2番目に大きい輝度を有するGの着色層とが隣接配置されるため、黒地にRGBYの混色により白色の直線を斜め方向に表示した際に、右斜め方向と左斜め方向とで線幅を同一にすることができる。

30

40

【 0 0 2 2 】

本明細書において、赤色とは、図3に示すように、XYZ表色系のxy色度図において、主波長が597nm以上、780nm以下の色のことであり、好ましくは、主波長が600nm以上、620nm以下の色のことである。黄色とは、主波長が558nm以上、597nm未満の色のことであり、好ましくは、主波長が570nm以上、582nm以下

50

の色のことである。緑色とは、主波長が488nm以上、558nm未満の色のことであり、好ましくは、主波長が520nm以上、557nm以下の色のことである。青色とは、主波長が380nm以上、488nm未満の色のことであり、好ましくは、主波長が455nm以上、475nm以下の色のことである。

【0023】

なお、上記R、G、Y及びBの着色層が画素領域内でこの順に配置される方向が、反時計回りの方向であってもよく、このような形態によっても、同様の作用効果を奏することができる。上記RGBYの着色層の色配列の方向は、全ての画素領域で同一であってもよいし、画素領域毎に異なってもよい。また、上記RGBYの着色層の色配列の方向が全ての画素領域で同一である場合、上記着色層の色の位置は、全ての画素領域で同一であってもよいし、画素領域毎に異なってもよい。

10

【0024】

次に、本発明の第2のカラーフィルタ基板について説明する。

上記第2のカラーフィルタ基板では、少なくとも4色の着色層が画素領域内で一次元配列されている。上記着色層が一次元配列されるとは、着色層の配列方向が一方向であることを意味する。上記着色層が画素領域内で一次元配列された形態としては、(1)上記着色層が画素領域毎にストライプ状に配置された形態(例えば、図8参照。)、(2)上記(1)の形態において、各画素領域における着色層の色配列が同じである形態、(3)上記(2)の形態において、上記着色層が複数の画素領域に渡って配置されており、隣接する画素領域間で同色の着色層を共有している形態、(4)上記(1)~(3)の形態において、上記着色層が屈曲した形状を有する形態(例えば、図9参照。)等が挙げられる。上記画素領域には、同色の着色層が複数配置されてもよいが、各色の着色層が1つずつ配置されることが好ましい。上記画素領域内に配置される着色層の色の組み合わせは、特に限定されないが、全ての画素領域で同一であることが好ましい。上記画素領域では、着色層間における光漏れを防止するために、着色層間に遮光層が配置されていてもよく、上記遮光層は、上記着色層が重なることで形成されたものであってもよい。また、上記着色層をインクジェット法等で形成する際に、異なる色のインク同士が混色するのを防ぐために、着色層間には、凸状の構造物(バンク)が配置されていてもよい。

20

【0025】

上記第2のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも1組の着色層が画素領域内で隣接配置されたものである。これにより、上記少なくとも1組の着色層を透過した色光を画素領域内で十分に混色させることができる結果、例えば、黒地に混色による白色の直線を着色層の配列方向に略垂直な方向に表示した際の直線の色分離を低減することができる。

30

【0026】

本発明の第2のカラーフィルタ基板もまた、上記着色層を構成要素として含むものである限り、その他の構成要素を含んでいても含んでいなくてもよく、その構造は特に限定されないが、例えば、液晶表示装置に用いられる場合には、透明基板上に、着色層、オーバーコート層、透明電極、配向膜が順に積層配置された構造等が好適に用いられる。

また、本発明の第2のカラーフィルタ基板は、例えば、上述したように、同一の画素領域内に配置された着色層間に遮光層及び/又はバンクを含んでもよいが、異なる画素領域の着色層間にも遮光層及び/又はバンクを含んでもよく、この遮光層もまた、異なる色の着色層が重なることで形成されたものであってもよい。なお、上記第2のカラーフィルタ基板は、少なくとも1つの画素領域内で全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも1組の着色層が隣接配置されたものであればよいが、全ての画素領域内で上記少なくとも1組の着色層が隣接配置されたものであることが特に好ましい。

40

【0027】

本発明の第2のカラーフィルタ基板における好ましい形態について以下に詳しく説明する。

上記第2のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない全

50

ての組の着色層が画素領域内で隣接配置されたものであることが好ましい。これにより、上記直線の色分離をより効果的に低減することができる。

【0028】

上記第2のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合う少なくとも1組の着色層が画素領域内で隣接配置されていないものであることが好ましい。これにより、色相が近い着色層が画素領域内で隣接配置されたときに生じる直線の色付きを防止することができる。第2のカラーフィルタ基板では、離隔配置された形態が特に好適に用いられる。すなわち、上記第2のカラーフィルタ基板は、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合う少なくとも1組の着色層が画素領域内で離隔配置されたものであることがより好ましい。これにより、色相が近い着色層が画素領域内で離して配置されるため、色相が近い着色層が画素領域内で隣接配置されたときに生じる直線の色付きをより効果的に防止することができる。

10

【0029】

上記第2のカラーフィルタ基板は、最大輝度を有する着色層と2番目に大きい輝度を有する着色層とが画素領域内で隣接配置されたものであることが好ましい。これにより、最大輝度を有する着色層と2番目に大きい輝度を有する着色層からの色光同士を画素領域内で十分に混色させることができる結果、上記直線の色分離を更に低減することができる。本発明の作用効果をより効果的に奏する観点から、(最大輝度) : (2番目に大きい輝度) = 4 : 3 ~ 5 : 3であることが好ましい。

【0030】

上記最大輝度を有する着色層と2番目に大きい輝度を有する着色層とは、画素領域の中央部で隣接配置されることが好ましい。これにより、上記直線の色分離を特に低減することができる。なお、画素領域の中央部とは、例えば、同一の形状を有する第1~4の着色層からなる4つの着色層が列方向にこの順に一次元配列された場合には、第2及び3の着色層が配置された領域を指し、例えば、同一の形状を有する第1~5の着色層からなる5つの着色層が列方向にこの順に一次元配列された場合には、第2及び3の着色層が配置された領域、又は、第3及び4の着色層が配置された領域を指す。

20

【0031】

上記第2のカラーフィルタ基板は、4色の着色層が画素領域内で1つずつストライプ状に配置されたものであることが好ましい。このストライプ配置の形態によれば、黒地に混色により白色の直線を着色層の配列方向に垂直な方向に表示した際の直線の色分離を低減することができる。また、本発明の作用効果を簡便かつ安価に得ることができる。なお、本明細書において、「4色の着色層が画素領域内で1つずつストライプ状に配置される」とは、4つの異なる色の着色層が画素領域内で1行4列又は4行1列に配置されることを意味する。

30

【0032】

上記ストライプ配置の形態を有する第2のカラーフィルタ基板は、4番目に大きい輝度を有する着色層、最大輝度を有する着色層、2番目に大きい輝度を有する着色層、及び、3番目に大きい輝度を有する着色層が画素領域内でこの順に配置されたものであることが好ましい。これによれば、最大輝度を有する着色層と2番目に大きい輝度を有する着色層とが画素領域の略中心に配置され、かつ画素領域の右半分と左半分との輝度比を1に近づけることができるため、着色層の配列方向に垂直な方向に直線を表示した際の直線の色分離を更に低減することができる。なお、本発明の作用効果を更に効果的に発揮する観点から、(最大輝度と4番目に大きい輝度との和) : (2番目に大きい輝度と3番目に大きい輝度との和) = 2 : 3 ~ 3 : 2であることが好ましく、1 : 1に近いほどより好ましい。

40

【0033】

上記ストライプ配置の形態を有する第2のカラーフィルタ基板は、赤色(R)、緑色(G)、黄色(Y)及び青色(B)の着色層が画素領域内でこの順に配置されたものであることが好ましい。このような形態としては、図8に示すように、ストライプ状のR、G、Y及びBの着色層が画素領域内で図中の右方向に順に配置された形態等が挙げられる。これ

50

によれば、反対色の関係を有するRの着色層とGの着色層、及び、Yの着色層とBの着色層とが隣接配置されることから、Rの光とGの光、及び、Yの光とBの光とを十分に混色させることができる。また、画素領域の一方の半分には最大輝度を有するYの着色層及び4番目に大きい輝度を有するBの着色層が配置され、他方の半分には、2番目に大きい輝度を有するGの着色層及び3番目に大きい輝度を有するRの着色層が配置されることから、画素領域の一方の半分及び他方の半分同士の輝度比を1に近づけることができる。したがって、黒地にR G B Yの混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができる。

【0034】

なお、上記ストライプ状のR、G、Y及びBの着色層が画素領域内でこの順に配置される方向は、図8中の左方向であってもよく、このような形態によっても、同様の作用効果を奏することができる。上記R G B Yの着色層の色配列の方向は、全ての画素領域で同一であってもよいし、画素領域毎に異なってもよい。

10

【0035】

本発明はそして、上記カラーフィルタ基板を備える表示装置でもある。これによれば、黒地に混色による白色の直線の色分離なく表示することができる。上記表示装置としては、液晶表示装置が好ましい。上記液晶表示装置の好ましい形態としては、上記カラーフィルタ基板と薄膜トランジスタアレイ基板との間に液晶層が挟持されたもの等が挙げられる。なお、上記液晶表示装置は、透過型液晶表示装置であってもよく、透過反射両用型液晶表示装置であってもよく、反射型液晶表示装置であってもよい。

20

【発明の効果】

【0036】

本発明のカラーフィルタ基板は、上述したように、全色の着色層を色相順に並べたときに隣り合わない少なくとも1組の着色層が画素領域内で隣接配置されたものであることから、混色により直線を表示したときに直線が色分離して見えること、特に、黒地に混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下に実施例を掲げ、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、本発明における着色層は、無彩色のものを含まない。

30

【0038】

(実施例1)

図1は、本発明の実施例1に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

本実施例のカラーフィルタ基板では、赤色の着色層10R、緑色の着色層10G、黄色の着色層10Y及び青色の着色層10Bが画素毎にマトリクス状に配列されている。これらの着色層の色配列は、時計回りに赤色(R)、緑色(G)、黄色(Y)、青色(B)の順になっており、色相順(R、Y、G、B)に一致しない。

【0039】

なお、赤色の着色層10R、緑色の着色層10G、黄色の着色層10Y及び青色の着色層10Bについて、透過スペクトルの主波長はそれぞれ、607nm、573nm、550nm及び466nmである。また、輝度比は、(赤色の着色層10R) : (緑色の着色層10G) : (黄色の着色層10Y) : (青色の着色層10B) = 5 : 10 : 16 : 2である。

40

【0040】

(実施例2)

図4は、実施例2に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

実施例2に係るカラーフィルタ基板は、着色層の色配列が、時計回りにR、G、B、Yの順になっており、実施例1における色配列と異なる。しかしながら、着色層の色配列が色相順に一致せず、反対色の関係を有する赤色の着色層10Rと緑色の着色層10G、及び

50

、黄色の着色層 10 Y と青色の着色層 10 B の両方が隣接配置されている点で、実施例 1 と同じである。

【0041】

(比較例 1)

図 5 は、比較例 1 に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

比較例 1 に係るカラーフィルタ基板は、着色層の色配列が、時計回りに R、Y、G、B の順になっており、色相順に一致していること以外は、実施例 1 と同じである。なお、赤色の着色層 50 R、緑色の着色層 50 G、黄色の着色層 50 Y 及び青色の着色層 50 B の光学特性は、それぞれ赤色の着色層 10 R、緑色の着色層 10 G、黄色の着色層 10 Y 及び青色の着色層 10 B と同じである。

10

【0042】

<実施例 1 及び 2 と比較例 1 との比較>

比較例 1 では、図 5 に示すように、反対色の関係を有する赤色の着色層 50 R と緑色の着色層 50 G、及び、黄色の着色層 50 Y と青色の着色層 50 B とが対角配置されていることから、R の光と G の光、及び、Y の光と B の光とが十分に混色されない。また、列方向の輝度比が、(Y 及び R が配置される列の輝度和) : (G 及び B が配置される列の輝度和) = 2 1 : 1 2 であり、1 : 1 から離れている。したがって、黒地に R G B Y の混色により白色の縦線を引いた際に、直線が黄オレンジ系の色と青系の色とに分離して見える。

【0043】

これに対し、実施例 1 及び 2 では、図 1 及び 4 に示すように、反対色の関係を有する赤色の着色層 10 R と緑色の着色層 10 G、及び、黄色の着色層 10 Y と青色の着色層 10 B の両方が列方向で隣接配置されていることから、R の光と G の光、及び、Y の光と B の光とを十分に混色することができる。また、列方向の輝度比が、(G 及び R が配置される列の輝度和) : (Y 及び B が配置される列の輝度和) = 1 5 : 1 8 であり、比較例 1 よりも 1 : 1 に近い。したがって、実施例 1 及び 2 では、黒地に R G B Y の混色により白色の縦線を引いた際の直線の色分離を十分に低減することができる。

20

【0044】

更に、実施例 1 では、最も輝度が大きい黄色の着色層 10 Y と 2 番目に輝度が大きい緑色の着色層 10 G とが行方向に隣接配置されていることから、図 6 (a) 及び (b) に示すように、黒地に R G B Y の混色により白色の直線を斜め方向に表示した際に、右斜め方向と左斜め方向とで線幅を同一にすることができる。

30

なお、実施例 1、2 及び比較例 1 では、着色層の色配列を時計回りの方向でしか考慮していないが、反時計回りの方向で考慮した場合も同様である。また、実施例 1 に係るカラーフィルタ基板は、図 7 (a) に示す構成を有していたが、例えば、図 7 (b) に示すような構成を有していても、同様の作用効果を奏することができる。

【0045】

(実施例 3)

図 8 は、本発明の実施例 3 に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

本実施例のカラーフィルタ基板では、赤色の着色層 10 R、緑色の着色層 10 G、黄色の着色層 10 Y 及び青色の着色層 10 B が画素毎にストライプ状に配列されている。これらの着色層の色配列は、図 8 中の右方向に赤色 (R)、緑色 (G)、黄色 (Y)、青色 (B) の順になっており、この順は色相順 (R、B、G、Y) に一致しない。

40

なお、各色の着色層の透過スペクトルの主波長及び輝度比については、実施例 1 と同じである。

【0046】

(実施例 4 ~ 6)

図 10 ~ 12 はそれぞれ、本発明の実施例 4 ~ 6 に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

実施例 4 ~ 6 に係るカラーフィルタ基板は、着色層の色配列が実施例 3 における色配列と

50

異なる。しかしながら、着色層の色配列が色相順に一致せず、反対色の関係を有する赤色の着色層 10R と緑色の着色層 10G、及び、黄色の着色層 10Y と青色の着色層 10B の両方が隣接配置されている点で、実施例 3 と同じである。

【0047】

(実施例 7、8)

図 13、14 はそれぞれ、本発明の実施例 7、8 に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

実施例 7 に係るカラーフィルタ基板は、図 13 に示すように、着色層の色配列が実施例 3 における色配列と異なる。しかしながら、着色層の色配列が、色相順に一致せず、反対色の関係を有する黄色の着色層 10Y と青色の着色層 10B とが隣接配置されている点、及び、最も輝度が大きい黄色の着色層 10Y と 2 番目に輝度が大きい緑色の着色層 10G とが隣接配置されている点で、実施例 3 と同じである。

10

【0048】

実施例 8 に係るカラーフィルタ基板もまた、図 14 に示すように、着色層の色配列が実施例 3 における色配列と異なる。しかしながら、着色層の色配列が、色相順に一致せず、反対色の関係を有する赤色の着色層 10R と緑色の着色層 10G とが隣接配置されている点、及び、最も輝度が大きい黄色の着色層 10Y と 2 番目に輝度が大きい緑色の着色層 10G とが隣接配置されている点で、実施例 3 と同じである。

【0049】

(実施例 9、10)

図 15、16 はそれぞれ、本発明の実施例 9、10 に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

実施例 9 に係るカラーフィルタ基板は、図 15 に示すように、着色層の色配列が実施例 3 における色配列と異なる。しかしながら、着色層の色配列が色相順に一致せず、反対色の関係を有する黄色の着色層 10Y と青色の着色層 10B とが隣接配置されている点で、実施例 3 と同じである。

20

【0050】

実施例 10 に係るカラーフィルタ基板は、図 16 に示すように、着色層の色配列が実施例 3 における色配列と異なる。しかしながら、着色層の色配列が色相順に一致せず、反対色の関係を有する赤色の着色層 10R と緑色の着色層 10G とが隣接配置されている点で、実施例 3 と同じである。

30

【0051】

(比較例 2)

図 17 は、比較例 2 に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

比較例 2 に係るカラーフィルタ基板は、赤色の着色層 50R、緑色の着色層 50G、黄色の着色層 50Y 及び青色の着色層 50B が、図 17 中の右方向に R、Y、G、B の順にストライプ状に配置されており、色相順に一致していること以外は、実施例 3 と同じである。

【0052】

<実施例 3 ~ 10 と比較例 2 との比較>

比較例 2 では、図 17 に示すように、反対色の関係を有する赤色の着色層 50R と緑色の着色層 50G、及び、黄色の着色層 50Y と青色の着色層 50B とがそれぞれ離れて配置されていることから、R の光と G の光、及び、Y の光と B の光とが十分に混色されない。したがって、黒地に R G B Y の混色により白色の縦線を引いた際に、直線が色分離する。

40

【0053】

これに対し、実施例 7 ~ 10 では、図 13 ~ 16 に示すように、反対色の関係を有する赤色の着色層 10R と緑色の着色層 10G、及び、黄色の着色層 10Y と青色の着色層 10B のいずれか一方が隣接配置されている。また、実施例 3 ~ 6 では、図 8 及び 10 ~ 12 に示すように、反対色の関係を有する赤色の着色層 10R と緑色の着色層 10G、及び、黄色の着色層 10Y と青色の着色層 10B の両方が隣接配置されている。したがって、実

50

施例 7 ~ 10 では、黒地に R G B Y の混色により白色の縦線を引いた際の直線の色分離を低減することができ、実施例 3 ~ 6 では、より低減することができる。

【 0 0 5 4 】

また、実施例 3、7 及び 8 では、図 8、13 及び 14 に示すように、最も輝度が大きい黄色の着色層 10 Y と 2 番目に輝度が大きい緑色の着色層 10 G とが隣接配置されたことから、これらの着色層が離れて配置されることによる直線の色分離を防止することができる。更に、実施例 3 では、図 8 に示すように、最も輝度が大きい黄色の着色層 10 Y と 2 番目に輝度が大きい緑色の着色層 10 G とが、画素領域の中央部で隣接配置されたことから、上記直線の色分離を更に低減することができる。

そして、実施例 3 ~ 6 では、図 8 及び 10 ~ 12 に示すように、画素領域の右半分と左半分との輝度比が、18 : 15 又は 15 : 18 であり、比較例 2 よりも 1 : 1 により近い。したがって、実施例 3 ~ 6 では、画素領域の右半分と左半分との輝度比が 1 : 1 から離れることによる直線の色分離を低減することができる。

なお、実施例 3 ~ 10 及び比較例 2 では、着色層の色配列をストライプの右方向でしか考慮していないが、ストライプの左方向で考慮した場合も同様である。

【 0 0 5 5 】

(実施例 11)

以下、本発明の着色層の色配列を含む液晶表示装置の一例について説明する。

本実施例にかかる液晶表示装置(本表示装置)は、反射透過型の液晶表示装置である。

すなわち、本表示装置では、観察者は、屋内等の比較的暗い照明下では、バックライト光を利用した透過表示光を主として観察することになる(透過モード)。一方、屋外等の比較的明るい照明下では、周囲光を利用した反射表示光を主として観察することになる(反射モード)。

【 0 0 5 6 】

まず、本表示装置の構成について説明する。

図 19 は、本表示装置の概略構成を示す断面図である。

この図に示すように、本表示装置は、対向基板 11 と画素基板 12 との間に、液晶層 13 を挟んだ構成を有している。

【 0 0 5 7 】

また、本表示装置における 1 副画素の領域は、図 19 に示す反射領域 a と透過領域 b とを組み合わせた領域である。

ここで、反射領域 a は、反射表示に使用される副画素領域(反射表示領域)であり、透過領域 b は、透過表示に使用される副画素領域(透過表示領域)である。

【 0 0 5 8 】

また、各副画素は、後述するカラーフィルタ部 24 における 4 種類の着色層(R ~ Y の着色層)に応じた、4 種類(4 色)の副画素(赤色(R)副画素、青色(B)副画素、緑色(G)副画素、黄色(Y)副画素)に分類される。

【 0 0 5 9 】

図 19 に示すように、対向基板 11 は、ガラス基板 21 の外側に位相差板 22、偏光板 23 を備え、また、ガラス基板 21 の内側にカラーフィルタ部 24 を備えた構成である。

位相差板 22 は、自身を透過する光の偏光状態を調整するものである。

偏光板 23 は、特定の偏光成分の光だけを透過させるものである。

【 0 0 6 0 】

カラーフィルタ部 24 は、自身を透過する光の色を選択するものであり、赤色(R)の着色層、青色(B)の着色層、緑色(G)の着色層、黄色(Y)の着色層の 4 つの着色層を有している。そして、各 R ~ Y の着色層は、それぞれ、入射光の赤色成分、青色成分、緑色成分、黄色成分(赤と緑の両色成分)を主に透過させるようになっている。

【 0 0 6 1 】

また、R ~ Y の着色層は、それぞれ、上記した反射領域 a 及び透過領域 b からなる R ~ Y 副画素に、1 つずつ配されている。そして、B の着色層、R の着色層、G の着色層及び Y

10

20

30

40

50

の着色層が順に配置されている。したがって、図19に示す表示装置では、Rの着色層とGの着色層との組み合わせ、及び、Yの着色層とBの着色層との組み合わせの両方が隣接配置されている。これにより、透過表示では、上記組み合わせの着色層を透過した色光を画素領域内で十分に混色させることができる結果、黒地に混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができる。

【0062】

また、各R～Yの着色層のサイズ及び膜厚は、反射領域a及び透過領域bの双方において、ほぼ等しくなっている。なお、必ずしもサイズ及び膜厚を等しくする必要はない。着色層のサイズ又は膜厚を変更すると各色の明るさが変化するので、ホワイトバランスが崩れないように各色の着色層を設計することが好ましい。

10

【0063】

更に、カラーフィルタ部24内における副画素間に対応する部分には、ブラックマトリクスBMが設けられている。

そして、特に、本表示装置では、図19に示すように、Y副画素の反射領域aにBMを塗布し、この反射領域aを遮光するように設計されている。

【0064】

一方、画素基板12は、ガラス基板31の外側に位相差板32，偏光板33を備え、また、ガラス基板31の内側に、凸部37，反射電極34及び透明電極35を備えた構成である。

位相差板32は、位相差板22と同様に、自身を透過する光の偏光状態を調整するものである。

20

偏光板33は、偏光板23と同様に、特定の偏光成分の光だけを透過させるものである。

【0065】

また、画素基板12の裏側（液晶層13のない側）には、バックライト（外部光源）36が備えられている。バックライト36は、透過表示において利用されるLEDである。反射電極（反射材）34は、光反射機能を有する電極であり、Al等の金属から構成される。また、透明電極35は、ITO等の透明な導電材料からなる電極である。

【0066】

凸部37は、反射領域aにおける反射電極34の下層に配され、反射電極34を形成するための台となるものである。

30

また、本表示装置では、この凸部37により、反射領域aに対応する液晶層13と透過領域bに対応する液晶層13との、厚み（セル厚）を変えている。

【0067】

次に、カラーフィルタ部24の、色再現範囲（フィルタ色再現範囲）について説明する。カラーフィルタ部24から出射される光の色は、透過モードの場合には、RGBYの4原色を混合した加法混色によって、反射モードの場合にはRGBの3原色の加法混色によって表現される。

【0068】

そして、この4原色（あるいは3原色）の色座標をxy色度図（XYZ表色系色度図；CIEに基づく）にプロットしたときに表示される4角形の内部（あるいは3角形の内部）が、フィルタ色再現範囲である。また、フィルタ色再現範囲の狭さ又は広さは、上記の4角形（あるいは3角形）の面積に応じたものである。

40

従って、カラーフィルタ部24の色再現範囲とは、カラーフィルタ部24によって得られる色の濃さに応じたものである。

【0069】

すなわち、一般に、フィルタ色再現範囲の狭い場合には、カラーフィルタ部によって得られる色は薄い色のみとなる。

一方、フィルタ色再現範囲の広い場合には、カラーフィルタ部によって濃い色まで表現できる（表示色を多様化できる）。また、フィルタ色再現範囲が広いほど、カラーフィルタ部を透過する光の量が制限される（光量が減少する）。

50

【 0 0 7 0 】

そして、本表示装置では、透過モードでは、4原色を用いた表示を行うため、3原色を用いた表示を行う場合に比して、フィルタ色再現範囲を広げることが可能となっている。

【 0 0 7 1 】

また、本表示装置では、反射領域 a からの表示光（反射表示光）は、カラーフィルタ部 2 4 を 2 回通過する。一方、透過領域 b からの表示光（透過表示光）は、カラーフィルタ部 2 4 を 1 回だけ通過する。

このため、反射領域 a のフィルタ色再現範囲（反射フィルタ範囲）は、カラーフィルタ部に光を 2 回透過させて得られるものである。一方、透過領域のフィルタ色再現範囲（透過フィルタ範囲）は、カラーフィルタ部に光を 1 回だけ透過させて得られるものである。

10

【 0 0 7 2 】

このように、本表示装置では、透過領域 b と反射領域 a とで、カラーフィルタ部 2 4 における使用する着色層の色数、及び、カラーフィルタ部 2 4 の透過回数が異なっている。従って、透過フィルタ範囲と反射フィルタ範囲とを、何らかの工夫によってできるだけ等しくする（両モード間の色調整を行う）ことが好ましい。これにより、反射モードと透過モードとにおいてカラーフィルタ部 2 4 から得られる光の色再現範囲を等しくできる。

また、このような色調整は、例えば、反射領域 a と透過領域 b とで、カラーフィルタ部 2 4 の厚さを変えることで実現できる。

【 0 0 7 3 】

また、本表示装置では、位相差板 2 2・3 2 として、 / 4 板を用いた。また、偏光板 2 3・3 3 及び位相差板 2 2・3 2 の配置並びに構成を調整することによって、偏光板 2 2 と位相差板 2 3 との組み合わせが 1 つの円偏光板（表偏光板）としての機能するように、また、偏光板 3 3 と位相差板 3 2 との組み合わせが、他の 1 つの円偏光板（裏面偏光板）としての機能を有するように設定した。

20

更に、上記の表偏光板（対向基板 1 1 側）と裏面偏光板（画素基板 1 2 側）とを、光学的に互いに直交する関係に配置した。

従って、電極に電圧を印加しない場合、液晶層 1 3 の液晶材料の液晶分子は、基板 1 1・1 2 に対して垂直に配向する。従って、この場合、液晶層 1 3 は外部に光を透過しないため、本表示装置は黒表示を行うこととなる。

【 0 0 7 4 】

なお、図 1 9 の構成では、反射モードで 3 色の表示を行うために、Y 副画素の反射領域 a に B M を設け、この領域を遮光するようにしている。しかしながら、これに限らず、Y 副画素の反射領域 a に他の遮光材料を塗布することで、この領域を遮光してもよい。

30

【 0 0 7 5 】

また、Y 副画素から反射領域 a をなくし、Y 副画素を透過領域 b のみからなる構成としてもよい。

例えば、本表示装置を、図 2 0 に示すような構成としてもよい。この構成では、Y 副画素は、他の R G B 副画素と同様のサイズ内に、透過領域 b のみを設けた設計となっている。

従って、Y 副画素の透過領域 b は、反射領域 a の分だけ、他の R G B 副画素の透過領域 b よりも広がっている。

40

この場合には、B M によって遮光する部分を狭くできるので、光の利用効率を向上させられる。

【 0 0 7 6 】

なお、この構成において、Y 副画素の透過領域 b 内に、図 1 9 に示した凸部 3 7 を設け、この凸部 3 7 の上に透明電極 3 5 を設けてもよい。この構成は、図 1 9 に示した構成において、反射電極 3 4 に代えて透明電極 3 5 を設ければよいので、容易に実現できる。しかしながら、凸部 3 7 のない構成とすれば、樹脂からなる凸部 3 7 での光吸収をなくせるので、光の利用効率を向上させられる。

【 0 0 7 7 】

また、図 2 0 に示したような、Y 副画素を透過領域 b のみから構成する場合には、反射モ

50

ードでは、R G Bの3副画素で表示を行う一方、透過モードでは、R G B Yの4副画素で表示を行うように、液晶層13を駆動することとなる。

【0078】

また、Y副画素を透過領域bのみから構成する場合、図21に示すように、Y副画素の透過領域bを、他のR G B副画素の透過領域bと等しいサイズとすることも可能である。この場合には、Y副画素は、他のR G B副画素よりも、反射領域aの分だけ狭くなる。

【0079】

また、本実施例では、カラーフィルタ部24を、R G B Yの4色のカラーフィルタ部であるとしている。しかしながら、これに限らず、本表示装置のカラーフィルタ部24を、R, G, B, Yの着色層に加えて、入射光のシアン成分を主に透過させるC(シアン)の着色層を備えた、5色の着色層部としてもよい。

【0080】

図22は、R, G, B, Y, Cの着色層を備えたカラーフィルタ部24を有する、本表示装置の構成を示す説明図である。

この構成では、本表示装置の副画素は、カラーフィルタ部24における5種類の着色層に応じた、5種類(5色)の副画素(赤(R)副画素, 青(B)副画素, 緑(G)副画素, 黄(Y)副画素, シアン(C)副画素)に分類される。

また、この構成では、Rの着色層、Gの着色層、Yの着色層、Cの着色層及びBの着色層が順に配置されている。したがって、図22に示す表示装置では、Rの着色層とGの着色層との組み合わせ、及び、Yの着色層とCの着色層との組み合わせが隣接配置されている。これにより、透過表示では、上記組み合わせの着色層を透過した色光を画素領域内で十分に混色させることができる結果、黒地に混色により白色の直線を表示した際の直線の色分離を低減することができる。

【0081】

また、この構成では、R G B Y副画素に反射領域a及び透過領域bが設けられており、図19に示したような、Y副画素の反射領域aを覆うBMも設けられていない。一方、C副画素については、反射領域aのみが設けられている(すなわち、C副画素では、カラーフィルタ部24の全面に反射電極34が設けられている)。また、各副画素のサイズは等しく構成されている。

【0082】

従って、この構成では、透過モードの場合に4種類の着色層(R, G, B, Yの着色層)を用いて画像を表示する一方、反射モードでは、5種類の着色層(R, G, B, Y, Cの着色層)を用いた画像表示を行うように設計されている。

【0083】

この構成では、黄色の補色である青色成分を多く透過するCの着色層を用いることにより、反射モードのホワイトバランスが黄色側へシフトすることを抑えられる。また、これにより、反射時の明るさを向上することも期待できる。

また、反射モードにおいて、Y副画素及びC副画素を用い5色表示を行うため、このモードでの明るさおよび色再現範囲を向上させられる。

【0084】

また、本実施の形態では、カラーフィルタ部24におけるR~Yの着色層(及びCの着色層)の膜厚を、ほぼ等しくするとしている。しかしながら、これに限らず、Yの着色層の膜厚を厚くすることや、R G B Y副画素(R G B Y C副画素)の比率を変えたりすることにより、透過フィルタ範囲を拡大することも可能である。

【0085】

また、本実施の形態では、バックライト36がLEDからなるとしている。しかしながら、これに限らず、バックライト36を、CCFT(冷陰極管)やHCFT(熱陰極管)から構成してもよい。

【0086】

また、R G B Yで画素を作ると、単色ごとの明るさはR G B 3色の画像よりも低くなる。

10

20

30

40

50

このため、R Gを点灯させたときには、Yも点灯させて明るさ及び色度を得ることが好ましい。同じ入力のR Gを入れたときに3原色と4原色ではR Gのみで表示される明るさに違いがあり、Yを点灯させて明るさを調節することが好ましいといえる。

【0087】

また、本実施例では、本表示装置を液晶表示装置であるとしている。しかしながら、これに限らず、本表示装置を、他の方式の表示装置として構成することもできる。すなわち、本表示装置は、反射モードと透過モードとの双方で、多色のカラーフィルタ部を介して表示を行うタイプの表示装置であれば、どのような方式の表示装置にも適用できる。

【0088】

例えば、自発光ディスプレイとよばれる有機ELディスプレイ等でも、例えば、液晶表示装置とのハイブリッドにする等して、透過部と反射部とで異なる着色層を用いて表示を行う場合には、本表示装置の構成を応用することが可能である。

10

【0089】

なお、本願は、2005年4月5日に出願された日本国特許出願2005-109226号、及び、2005年10月7日に出願された日本国特許出願2005-295779号を基礎として、(合衆国法典35巻第119条に基づく)優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

【0090】

また、本願明細書における「以上」及び「以下」は、当該数値を含むものである。すなわち、「以上」とは、不少(当該数値及び当該数値以上)を意味するものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の実施例1に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図2】本発明のカラーフィルタ基板の画素構成の一例を示す平面模式図である。

【図3】色の定義を示すXYZ表色系のxy色度図である。

【図4】本発明の実施例2に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図5】比較例1に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図6】(a)及び(b)は、本発明の実施例1に係るカラーフィルタ基板を用いて、斜め方向に直線を表示したときの様子を示す平面模式図である。

30

【図7】(a)及び(b)は、本発明のカラーフィルタ基板の構成の一例を示す平面模式図である。

【図8】本発明の実施例3に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図9】本発明のカラーフィルタ基板の画素構成の一例を示す平面模式図である。

【図10】本発明の実施例4に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図11】本発明の実施例5に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

40

【図12】本発明の実施例6に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図13】本発明の実施例7に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図14】本発明の実施例8に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図15】本発明の実施例9に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図16】本発明の実施例10に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

50

【図 1 7】比較例 2 に係るカラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図 1 8】従来カラーフィルタ基板の画素構成を示す平面模式図である。

【図 1 9】本発明の一実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示す説明図である。

【図 2 0】本発明の他の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示す説明図である。

【図 2 1】本発明の他の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示す説明図である。

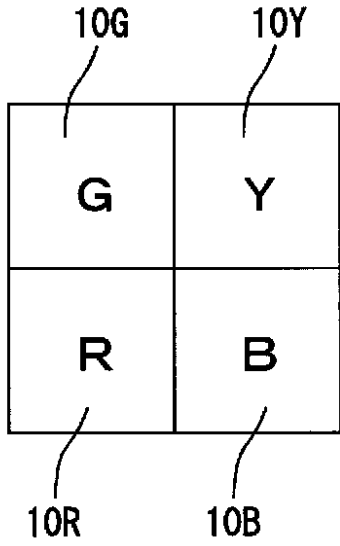
【図 2 2】本発明の他の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

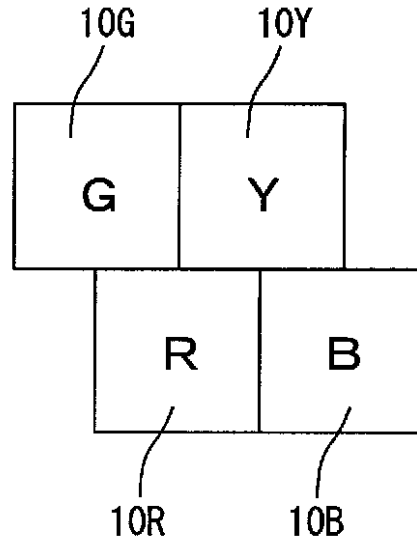
【 0 0 9 2 】

| | | |
|-------------|-----------|----|
| 1 0 B、5 0 B | 青色の着色層 | |
| 1 0 G、5 0 G | 緑色の着色層 | 10 |
| 1 0 R、5 0 R | 赤色の着色層 | |
| 1 0 Y、5 0 Y | 黄色の着色層 | |
| 1 1 | 対向基板 | |
| 1 2 | 画素基板 | |
| 1 3 | 液晶層 | |
| 2 1 | ガラス基板 | |
| 2 2 | 位相差板 | |
| 2 3 | 偏光板 | |
| 2 4 | カラーフィルタ | |
| 3 1 | ガラス基板 | 20 |
| 3 2 | 位相差板 | |
| 3 3 | 偏光板 | |
| 3 4 | 反射電極 | |
| 3 5 | 透明電極 | |
| 3 6 | バックライト | |
| 3 7 | 凸部 | |
| 5 0 W | 白色の着色層 | |
| B M | ブラックマトリクス | |
| a | 反射領域 | |
| b | 透過領域 | 30 |
| B | 青色の着色層 | |
| C | シアン色の着色層 | |
| G | 緑色の着色層 | |
| R | 赤色の着色層 | |
| Y | 黄色の着色層 | |

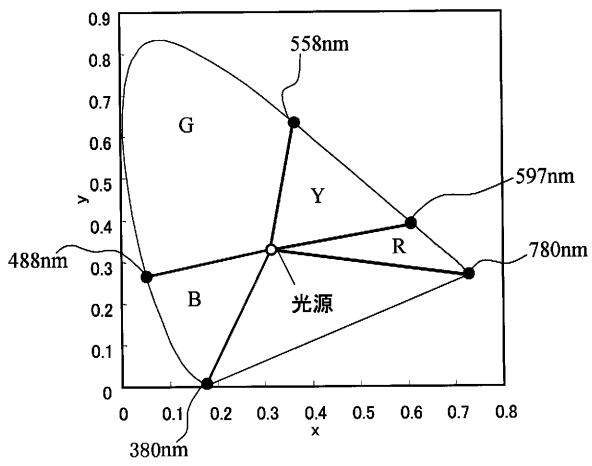
【図1】



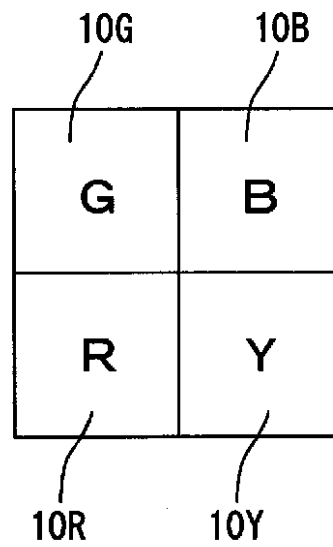
【図2】



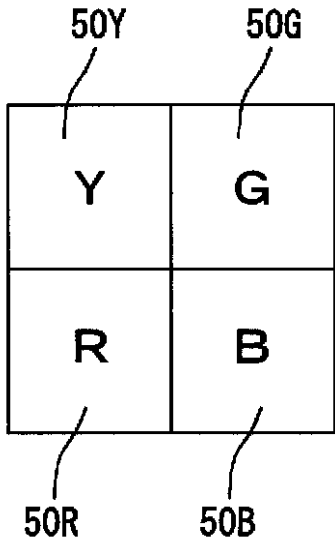
【図3】



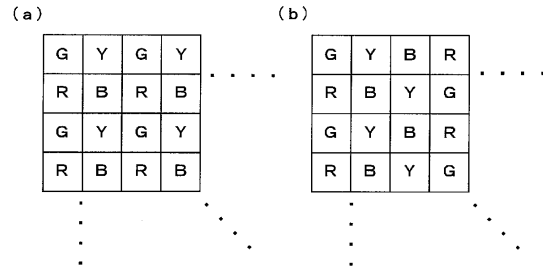
【図4】



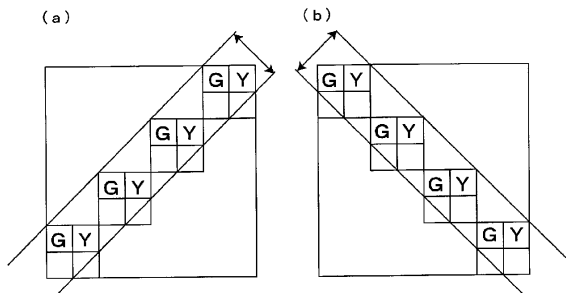
【 5 】



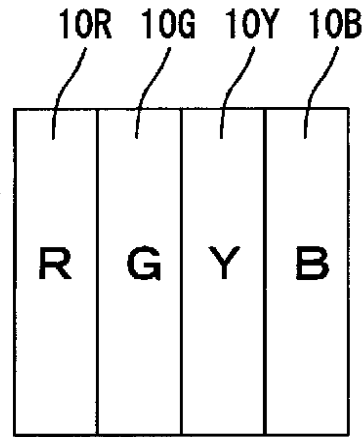
【 7 】



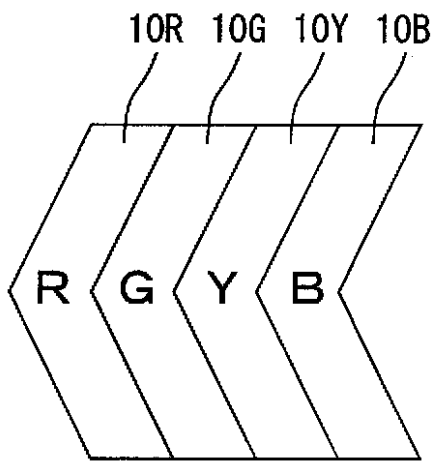
【 6 】



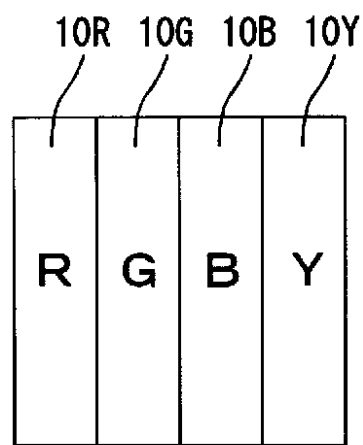
【 8 】



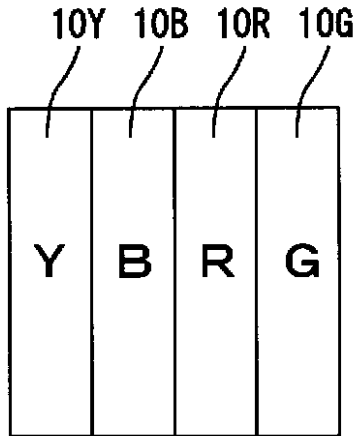
【 9 】



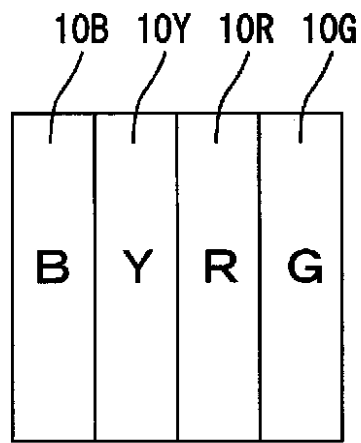
【 10 】



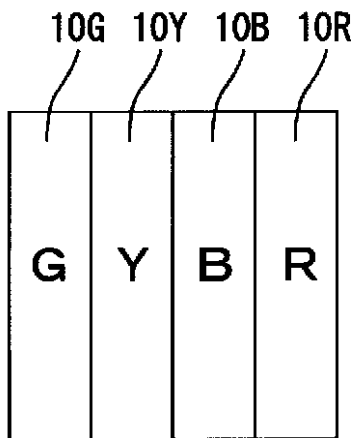
【図11】



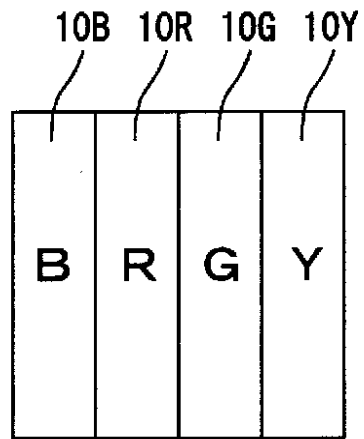
【図12】



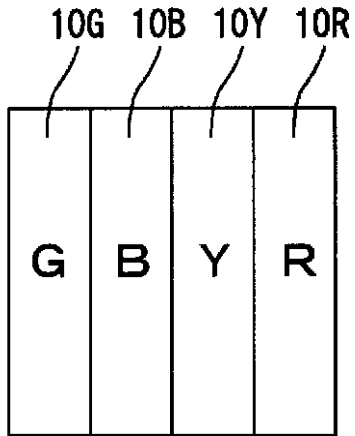
【図13】



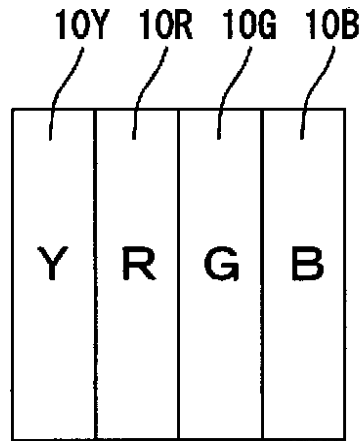
【図14】



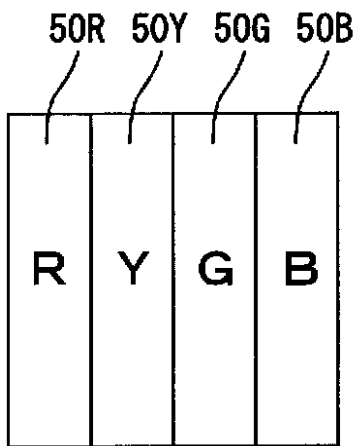
【図15】



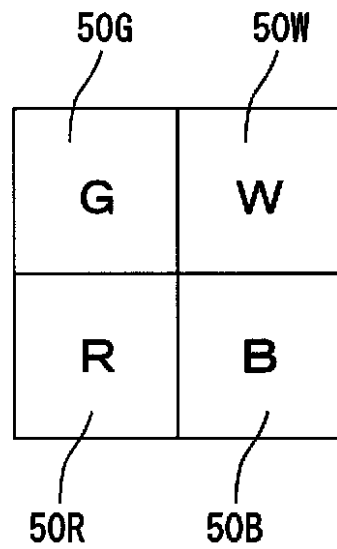
【図16】



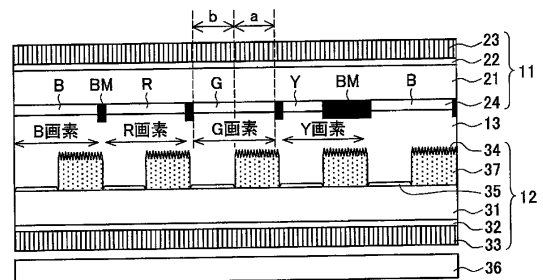
【図17】



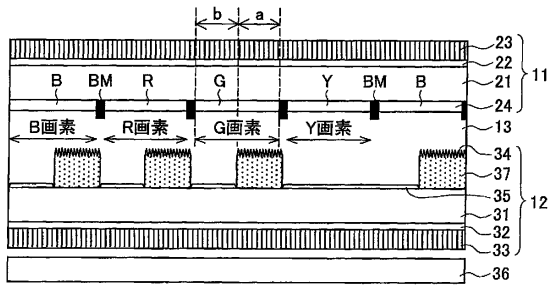
【図18】



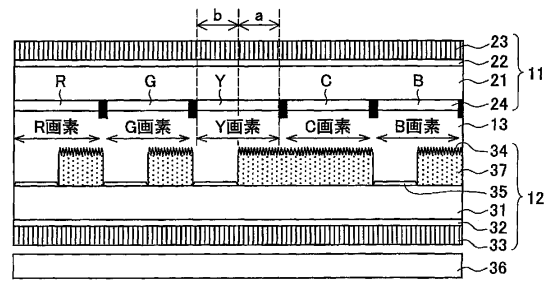
【図19】



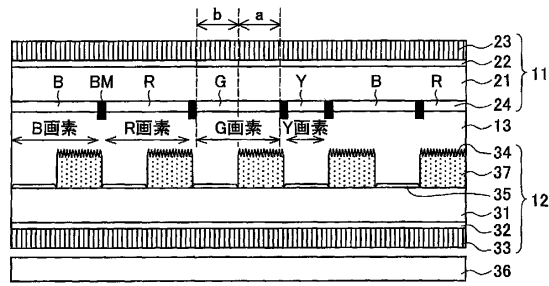
【図 20】



【図 22】



【図 21】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 浩三
日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 植木 俊
日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 田口 登喜生
日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 原田 英信

- (56)参考文献 特開2001-306023(JP,A)
特開2003-163940(JP,A)
特開2005-234133(JP,A)
特開2005-309305(JP,A)
特開2005-338783(JP,A)
特開2006-106437(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 5/20 - 5/28