

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4666397号
(P4666397)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int. Cl. F I
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 505
GO2F 1/1343 (2006.01) GO2F 1/1343

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2007-512760 (P2007-512760)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成18年3月28日 (2006.3.28)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/306328		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(87) 国際公開番号	W02006/109567	(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12日 (2007.9.12)	(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2005-373539 (P2005-373539)	(74) 代理人	100123917
(32) 優先日	平成17年12月26日 (2005.12.26)		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2番2号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射透過両用型の表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、
 複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、
 透過領域に対応するフィルタの色数と、反射領域に対応するフィルタの色数とが、異なり、透過表示に対応するフィルタの色数が、反射表示に対応するフィルタの色数より多く、透過領域に対応するフィルタの色数が4である一方、反射領域に対応するフィルタの色数が3であり、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタである一方、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青

ことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、
 複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、
 透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるととも、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、
 透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、周囲の光を反射する反射材が形成

された領域が、遮光部材によって遮光されていることを特徴とする表示装置。

【請求項3】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、
複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、
透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、
透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素には、周囲の光を反射する反射材が形成されないことを特徴とする表示装置。

10

【請求項4】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、
複数色のフィルタおよび無彩色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、
透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、
透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して無彩色の膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

20

【請求項5】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、
複数色のフィルタおよび実質的に無色透明な樹脂膜を有するカラーフィルタ部を備えており、
透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、
透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して実質的に無色透明な樹脂膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

30

【請求項6】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、
複数色のフィルタおよび灰色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、
透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、
透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して灰色の膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項7】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、
複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、
透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、
透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域から無彩色の光が出射することを特徴とする表示装置。

40

【請求項8】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、

50

複数色のフィルタおよび黄フィルタと青フィルタとの積層膜を有するカラーフィルタ部を備えており、

透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、

透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して黄フィルタと青フィルタとが重ねて配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、

複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、

透過表示に利用するフィルタの色数と、反射表示に利用するフィルタの色数とが、異なり、透過表示に利用するフィルタの色数が、反射表示に利用するフィルタの色数より多く、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであり、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、

複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、

透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、

透過表示に黄フィルタを利用する画素は、何れの色フィルタも利用せずに反射表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、

複数色のフィルタおよび無彩色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、

透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、

透過表示に黄フィルタを利用する画素は、無彩色の膜を透過した光を利用して反射表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項 12】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、

複数色のフィルタおよび実質的に無色透明な樹脂膜を有するカラーフィルタ部を備えており、

透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、

透過表示に黄フィルタを利用する画素は、実質的に無色透明な樹脂膜を透過した光を利用して反射表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項 13】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、

複数色のフィルタおよび灰色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、

透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタ

10

20

30

40

50

であり、

透過表示に黄フィルタを利用する画素は、灰色の膜を透過した光を利用して反射表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項 14】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、

複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、

透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、

10

透過表示に黄フィルタを利用する画素は、無彩色の光を利用して反射表示を行うことを特徴とする表示装置。

【請求項 15】

バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、

複数色のフィルタおよび黄フィルタと青フィルタとの積層膜を有するカラーフィルタ部を備えており、

透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、

20

透過表示に黄フィルタを利用する画素は、黄フィルタと青フィルタとが重ねて配置された領域を透過した光を利用して反射表示を行うことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透過領域と反射領域との双方で画像を表示する、反射透過両用型の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、モニター、プロジェクタ、携帯電話、携帯情報端末（以下、PDAとする。）などの電子機器に幅広く利用されている。

30

このような液晶表示装置には、反射型、透過型、反射透過両用型などの種類がある。反射型の液晶表示装置は、液晶パネルの内部に周囲の光を導き、これを反射材で反射することによって表示光を得るものである。

また、透過型の液晶表示装置は、液晶パネルの裏面側に設けられた光源（以下、バックライトとする。）からの光を、液晶パネルを介して外部に出力する構成である。

【0003】

さらに、反射透過両用型の液晶表示装置は、屋内などの比較的暗い環境下では、バックライトの光を利用した透過表示を主として観察することになる。一方、屋外などの比較的明るい環境下では、周囲の光を利用した反射表示を主として観察することになる。これにより、周囲の明るさに拘らず、コントラスト比の高い表示を実現できる。

40

すなわち、反射透過両用型の液晶表示装置は、屋内外を問わず、あらゆる環境下での表示が可能であるため、携帯電話、PDA、デジタルカメラ等のモバイル機器に多く搭載されてきている。

【0004】

このような反射透過両用型の液晶表示装置では、液晶パネルに、反射領域と透過領域との2種類の表示領域が形成されている。

【0005】

そして、透過領域では、バックライトから照射された光が、液晶層およびカラーフィルタを1回だけ通過して外部に出射される。

50

一方、反射領域では、カラーフィルタおよび液晶層を透過した周囲の光を反射材で反射し、再び液晶層およびカラーフィルタを通過して外部に出射される。

このように、透過領域と反射領域とでは、バックライトと周囲の光という異なる光源を用いて表示光を生成するようになっている。

【0006】

ここで、従来の液晶表示装置に用いられているカラーフィルタは、RGB（赤、緑、青）の3原色を有するもの（以下、3色フィルタともいう。）である。しかし、この3原色だけでは、色再現範囲を十分に広くできないため、人間の知覚する全ての色を表現することはできない。

【0007】

そこで、近年、色再現範囲を拡大すること、および光の利用効率の向上を目的として、4色以上のカラーフィルタが提案されている。

例えば、特許文献1には、RGBの3原色にY（黄）を追加した『RGBYの4色』を用いたカラーフィルタ（以下、4色フィルタともいう。）が開示されている。このRGBYは、RとG、BとYとが補色の関係にあり、人間の視覚特性に合わせた、反対色の組み合わせである。

【特許文献1】特開2001-209047号公報（発行日；2001年8月3日）

【非特許文献1】MacCamy, C.S., Correlated color temperature as an explicit function of chromaticity coordinates, Color Res. Appl. 17, 142 - 144 (1992)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、表示装置の重要な表示性能のひとつに、ホワイトバランスがある。このホワイトバランスは、表示装置によって表示される白色の色相であり、主に、光源の色調とカラーフィルタの構成とによって決定される。

通常、液晶表示装置のバックライトとしては、3色フィルタの分光透過率に対して発光ピークをもつようなLEDあるいはCCFT（冷陰極管）が用いられる。

【0009】

しかしながら、反射透過両用型の液晶表示装置に上記した4色フィルタを用いると、明るさや色再現範囲を拡大することは可能となるものの、ホワイトバランスに大きな影響を及ぼす。

【0010】

すなわち、3色フィルタに応じたバックライトを備えた液晶表示装置に対し、カラーフィルタを4色フィルタに変更すると、そのホワイトバランスの色調が黄色方向にシフトしてしまう。

【0011】

ここで、透過表示でのホワイトバランスに関しては、バックライトの色調を調整することにより改善できる。

しかしながら、周囲の光を用いる反射表示では、光源の色調を調整することは不可能なため、ホワイトバランスの黄色みを解消することは困難である。

また、バックライトの色調を調整すると、透過表示と反射表示との間のホワイトバランスに大きな差異が生じる、という問題も発生する。

【0012】

また、周囲の光を用いた場合にホワイトバランスが最適となるように、表示装置のホワイトバランスをあらかじめRGBYの4色で調節することも考えられる。

【0013】

しかしながら、このような調整のためには、Bフィルタの膜厚を極端に薄くする必要がある。また、このようにBフィルタの膜厚を薄くしても、黄色みの全くないホワイトバラン

10

20

30

40

50

スは得られない。

さらに、このような調整を行うと、表示色が、NTSC規格に沿った3色フィルタを用いて得られる色と大きく異なってしまい、という問題も生じる。

【0014】

本発明は、上記のような従来の問題点に鑑みてなされたものである。そして、その目的は、透過表示と反射表示とのホワイトバランスなどの色味の相違を低減することが可能な反射透過両用型の表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明者らは、透過表示と反射表示とのホワイトバランスなどの色味の相違を低減することが可能な反射透過両用型の表示装置について種々検討したところ、透過領域と反射領域とに用いられるフィルタに着目した。そして、従来の反射透過両用型の表示装置においては、透過領域と反射領域とに同様の色のフィルタが用いられていることで逆に、透過表示と反射表示とのホワイトバランスにおける色味の相違が生じることを見いだすとともに、透過領域に対応するフィルタの色数と、反射領域に対応するフィルタの色数とが、異なっていることにより、透過表示と反射表示とのホワイトバランスにおける色味の格差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。

【0016】

すなわち、本発明は、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、透過領域に対応するフィルタの色数と、反射領域に対応するフィルタの色数とが、異なっている表示装置（以下、第1の本発明の表示装置ともいう。）である。

本発明はまた、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、透過表示に利用するフィルタの色数と、反射表示に利用するフィルタの色数とが、異なっている表示装置（以下、第2の本発明の表示装置ともいう。）でもある。

【0017】

第1の本発明の表示装置は、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えたものである。また、第2の本発明の表示装置は、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができるものである。すなわち、本発明の表示装置は、反射透過両用型の表示装置であり、透過領域においては、バックライトの光を利用した透過表示を行い、一方、反射領域においては、周囲の光を利用した反射表示を行う。

【0018】

本発明の表示装置は、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えている。これにより、表示装置のカラー表示が可能となる。フィルタの配列パターンとしては特に限定されず、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等が挙げられる。フィルタの材質としては特に限定されず、例えば、染料によって染色された樹脂、顔料が分散された樹脂、顔料が分散された流動性材料を固化させてなるもの等が挙げられる。流動性材料は、通常、インクとも呼ばれる。フィルタの形成方法としては特に限定されず、例えば、染色法、顔料分散法、電着法、印刷法、インクジェット法等が挙げられる。

【0019】

また、本発明の表示装置は、フィルタ間における光漏れを防止するために、フィルタ間にブラックマトリクス（BM）が配置されていてもよい。さらに、フィルタをインクジェット法、印刷法等で形成する場合には、異なる色のインク同士が混色するのを防ぐために、突起状構造物（バンク）がフィルタ間に配置されていてもよい。

【0020】

尚、本明細書において、フィルタとは、所定の波長範囲の可視光を選択的に他の可視光よりも多く透過するものであり、可視光の全ての波長範囲に一樣な透過率を有するものはフィルタには含めない。複数色のフィルタとしては特に限定されないが、色再現範囲を大きくする観点から、3色以上のフィルタであることが好ましく、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色、R、G、BおよびY（黄）又はC（シアン）の4色、R、G、B、YおよびCの5色、R、G、B、Y、Cおよびマゼンタ（M）の6色等が挙げられる。

【0021】

また、本明細書において、赤とは、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。

10

黄とは、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以下の色のことである。

緑とは、主波長が510nm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。

シアンとは、主波長が488nm以上、510nm未満の色のことであり、好ましくは、主波長が493nm以上、503nm以下の色のことである。

青とは、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。

【0022】

20

第1の本発明の表示装置は、透過領域に対応するフィルタの色数と、反射領域に対応するフィルタの色数とが、異なっている。また、第2の本発明の表示装置は、透過表示に利用するフィルタの色数と、反射表示に利用するフィルタの色数とが、異なっている。これらによれば、透過表示及び反射表示にそれぞれ最適なフィルタを、透過領域及び反射領域に備えることが可能となるので、各表示における色味の調整が可能となり、その結果として、透過表示と反射表示とのホワイトバランスなどの色味の格差を低減することができる。

【0023】

本発明の表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、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、特に限定されるものではない。

30

本発明の表示装置における好ましい形態について以下に詳しく説明する。

【0024】

第1の本発明の表示装置としては、透過領域に対応するフィルタの色数が、反射領域に対応するフィルタの色数より多い形態が挙げられる。また第2の本発明の表示装置としては、透過表示に利用するフィルタの色数が、反射表示に利用するフィルタの色数より多い形態が挙げられる。これらによれば、透過表示に利用するフィルタの色数を多くすることで、透過表示の色再現範囲の拡大を図ることや、透過表示のホワイトバランスの調整を最適化することができる。

【0025】

このような形態のなかでも、透過領域に対応するフィルタの色数が4である一方、反射領域に対応するフィルタの色数が3であることが好ましい。これにより、フィルタの色数の増加を最小限に抑えつつ、透過表示の表示品位の向上を図ることができる。

40

【0026】

より具体的には、第1の本発明の表示装置において、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタである一方、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであることが好ましい。また、第2の本発明の表示装置において、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであり、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであることが好ましい。このように、反射表示において使用するフィルタをR、G、Bの3色に限定することによって、反射表示のホワイトバランスが黄色方向

50

へシフトするのを回避することができる。また、透過表示のホワイトバランスは、バックライトに用いられる光源の色温度、透過領域における液晶層の厚み（以下、セル厚ともいう。）等を適宜調整することによって、透過表示のホワイトバランスが黄色方向へシフトするのを回避することができる。したがって、透過表示と反射表示との色味の格差を効果的に低減することができる。また、透過領域に対応するフィルタが4色であることから、透過表示における色再現範囲を大きくすることができる。

【0027】

また第1の本発明の表示装置としては、反射領域に対応するフィルタの色数が、透過領域に対応するフィルタの色数より多い形態が挙げられる。また第2の本発明の表示装置としては、反射領域に対応するフィルタの色数が、透過領域に対応するフィルタの色数より多い形態が挙げられる。これらによれば、反射表示に利用するフィルタの色数を多くすることで、反射表示の色再現範囲の拡大を図ることや、反射表示のホワイトバランスの調整を最適化することができる。

10

【0028】

このような形態のなかでも、透過領域に対応するフィルタの色数が4である一方、反射領域に対応するフィルタの色数が5であることが好ましい。これにより、フィルタの色数の増加を最小限に抑えつつ、反射表示の表示品位の向上を図ることができる。

【0029】

より具体的には、第1の本発明の表示装置において、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタである一方、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタ、黄フィルタおよびシアンフィルタであることが好ましい。また、第2の本発明の表示装置において、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであり、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタ、黄フィルタおよびシアンフィルタであることが好ましい。このように、反射表示に利用するフィルタに、黄色の補色である青色成分を多く透過するシアンフィルタを加えることによって、反射表示において、ホワイトバランスの黄色方向へのシフトを回避することができる。

20

【0030】

第1の本発明の表示装置の好ましい形態としては、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、周囲の光を反射する反射材が形成された領域が、遮光部材によって遮光されている形態（以下、「第1形態」とする。）が挙げられる。このようなバックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、周囲の光を反射する反射材が形成された領域が、遮光部材によって遮光されている表示装置もまた本発明の1つである。

30

40

【0031】

このように、黄フィルタが設けられた画素において、通常、反射領域が形成される領域を、遮光部材で遮光することによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、反射表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。また、遮光部材として、フィルタ間に通常配置されるBMを用いることができるので、製造工程を特に複雑化させることなく、第1形態の表示装置を容易に製造することができる。

【0032】

尚、本明細書において、遮光部材とは、可視光を実質的に全て遮る部材であり、400～700nmの波長の光線に対して0.1%よりも小さい光透過率を有し、所定の波長範囲

50

の可視光を選択的に透過するフィルタとは区別されるものである。遮光部材の材質としては特に限定されず、黒色顔料が分散されたアクリル系樹脂等が挙げられる。黒色顔料としては特に限定されず、カーボン微粒子、クロム又はチタン系黒色顔料等が挙げられる。

【0033】

上記反射材は、黄フィルタが設けられた画素の遮光部材により遮光される領域のほか、通常、他の画素の反射領域に対応して形成される。反射材の材質としては、光反射機能を有するものであれば特に限定されず、アルミニウム(A1)、銀(Ag)、またはこれら金属の合金等が挙げられる。

また、反射材は、電極としての機能を有してもよい。反射材が電極としても機能する場合には、反射材は、反射電極とも呼ばれる。反射材が電極として機能しない場合には、反射材が配置された領域に対応して電極を別途形成することが好ましい。

10

反射材は、表面を凹凸状等にして光散乱性を持たせてもよいし、鏡面としてもよい。鏡面にする場合には、別途光散乱層を設けることが好ましい。この光散乱層は、反射材が持つ光散乱性と合わせて用いても構わない。

【0034】

尚、画素は、画像の最小表示単位であり、カラー表示の場合には、通常、全ての色のフィルタが1つずつ組み合わされた領域、例えば、RGBの領域、RGBYの領域等を意味する。

しかしながら、本明細書において、画素は、1つの色のフィルタを含む領域、いわゆる副画素を意味する。

20

したがって、第1形態の表示装置は、透過領域および反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素、緑フィルタが設けられたG画素および青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射材が形成された領域に対応して遮光部材が設けられた画素(Y画素とする。)とを有する。

【0035】

第1の本発明の表示装置の好ましい他の形態としては、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素には、周囲の光を反射する反射材が形成されない形態(以下、「第2形態」とする。)が挙げられる。このようなバックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素には、周囲の光を反射する反射材が形成されない表示装置もまた本発明の1つである。

30

【0036】

このように、黄フィルタが設けられた画素において、通常、反射領域が形成される領域に、反射材を形成しないことによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、透過表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。また、黄フィルタが設けられた画素に反射材を形成しないだけで、第2形態の表示装置を容易に製造することができる。

40

【0037】

尚、第2形態の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素(Y画素とする。)とを有する。

【0038】

第1の本発明の表示装置の好ましい他の形態としては、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応す

50

るフィルタが赤フィルタ，緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して無彩色の膜が形成されている形態（以下、「第3形態」とする。）が挙げられる。このようなバックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび無彩色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタ，青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して無彩色の膜が形成されている表示装置も本発明の1つである。

【0039】

このように、黄フィルタが設けられた画素において、反射領域に、無彩色の膜を形成することによって、反射表示はRGBの3原色を用いて表示されることとなる。したがって、反射表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

【0040】

尚、本明細書において、無彩色の膜とは、可視光を非選択的に透過する樹脂からなる膜であり、光透過率は特に限定されず、所定の波長範囲の可視光を選択的に透過するフィルタとは区別されるものである。したがって、上記遮光部材、後述する実質的に無色透明な樹脂膜および灰色の膜は、無彩色の膜に含まれる。無彩色の膜の材質としては特に限定されず、黒色顔料が分散されたアクリル系樹脂等が挙げられる。

黒色顔料としては特に限定されず、カーボン微粒子、クロム又はチタン系黒色顔料等が挙げられる。

したがって、無彩色の膜の光透過率を適宜調整することによって、反射表示はRGBの3原色の光のみならず、無彩色の膜を透過した光も利用して表示を行うことができるので、容易に反射表示の明るさを所望の明るさに調整することができる。無彩色の膜の光透過率の調整方法としては、例えば、樹脂中に分散される黒色顔料の含有量を制御する方法等が挙げられる。

【0041】

尚、第3形態の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射領域に対応して無彩色の膜が設けられた画素（Y画素とする）とを有する。

【0042】

第1の本発明の表示装置の好ましい他の形態としては、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタ，青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して実質的に無色透明な樹脂膜が形成されている形態（以下、「第4形態」とする。）が挙げられる。このようなバックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび実質的に無色透明な樹脂膜を有するカラーフィルタ部を備えており、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタ，青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して実質的に無色透明な樹脂膜が形成されている表示装置もまた本発明の1つである。

【0043】

このように、黄フィルタが設けられた画素において、反射領域に、実質的に無色透明な樹脂膜を形成することによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、反射表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

また、反射表示はRGBの3原色のみならず、実質的に無色透明な樹脂膜を透過した光も

10

20

30

40

50

利用して表示を行うことから、反射表示を明るくすることができる。このとき、透過領域に黄フィルタが設けられた画素の反射領域を構成する反射材を変えることで、反射領域での反射率を変えることができるため、任意の明るさを得ることができる。反射材としては可視光の領域においてブロードな反射率を持つ金属が好ましく、アルミニウムやクロム、タンゲステン等が挙げられる。

【0044】

尚、本明細書において、実質的に無色透明な樹脂膜とは、可視光を実質的に全て透過する樹脂からなる膜であり、400～700nmの波長の光線に対して90%よりも大きい光透過率を有し、所定の波長範囲の可視光を選択的に透過するフィルタとは区別されるものである。樹脂膜の材質としては、実質的に無色透明であれば特に限定されず、アクリル系樹脂等が挙げられる。

10

【0045】

また、第4形態の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射領域に対応して実質的に無色透明な樹脂膜が設けられた画素（Y画素とする）とを有する。

【0046】

また、カラーフィルタ部において、Y画素の反射領域に対応して実質的に無色透明な樹脂膜を形成する代わりに、無色透明な樹脂膜を形成せず、単に開口部を設ける構成にしても、上述の効果が得られる。しかしながら、開口部においてセル厚異常等が発生するおそれがある。

20

【0047】

第1の本発明の表示装置の好ましい他の形態としては、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して灰色の膜が形成されている形態（以下、「第5形態」とする。）が挙げられる。このようなバックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび灰色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して灰色の膜が形成されている表示装置も本発明の1つである。

30

【0048】

このように、黄フィルタが設けられた画素において、反射領域に、灰色の膜を形成することによって、反射表示はRGBの3原色を用いて表示されることとなる。したがって、反射表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

また、反射表示はRGBの3原色の光のみならず、灰色の膜を透過した光も利用して表示を行う。したがって、灰色の膜の光透過率を調整することによって、反射表示を所望の明るさで表示することができる。

40

【0049】

尚、本明細書において、灰色の膜とは、可視光を非選択的に透過する樹脂からなる膜であり、400～700nmの波長の光線に対して0.1%以上、90%以下の光透過率を有し、所定の波長範囲の可視光を選択的に透過するフィルタとは区別されるものである。灰色の膜の材質としては特に限定されず、黒色顔料が分散されたアクリル系樹脂等が挙げられる。黒色顔料としては特に限定されず、カーボン微粒子、クロム又はチタン系黒色顔料等が挙げられる。

灰色の膜の光透過率を調整する方法としては、例えば、樹脂中に分散される黒色顔料の含有量を制御する方法等が挙げられ、これにより、容易に反射表示の明るさを調整すること

50

ができる。

【 0 0 5 0 】

尚、第 5 形態の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられた R 画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられた G 画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられた B 画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射領域に対応して灰色の膜が設けられた画素（ Y 画素とする ）とを有する。

【 0 0 5 1 】

第 1 の本発明の表示装置の好ましい他の形態としては、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して無彩色の光が出射する形態（以下、「第 6 形態」とする。）が挙げられる。このようなバックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域から無彩色の光が出射する表示装置も本発明の 1 つである。

【 0 0 5 2 】

このように、黄フィルタが設けられた画素において、反射領域から無彩色の光を出射することによって、反射表示は R G B の 3 原色を用いて表示されることとなる。したがって、反射表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

また、反射表示は、R G B の 3 原色の光のみならず、無彩色の光も利用して表示を行う。したがって、無彩色の光の光量を調整することによって、反射表示を所望の明るさで表示することができる。

【 0 0 5 3 】

尚、第 6 形態の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられた R 画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられた G 画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられた B 画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素（ Y 画素とする ）とを有する。

また、上記第 1 ~ 6 形態は、第 2 の本発明の表示装置に適用することも可能である。

例えば、第 2 の本発明の表示装置は、（ a ）透過表示に黄フィルタを利用する画素において、周囲の光を反射する反射材が形成された領域が、遮光部材によって遮光されている形態、（ b ）透過表示に黄フィルタを利用する画素において、周囲の光を反射する反射材が形成されない形態であってもよい。

【 0 0 5 4 】

また、第 2 の本発明の表示装置の好ましい形態としては、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過表示に黄フィルタを利用する画素は、何れの色フィルタも利用せずに反射表示を行う形態（以下、「第 7 形態」とする。）が挙げられる。このようなバックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過表示に黄フィルタを利用する画素は、何れの色フィルタも利用せずに反射表示を行う表示装置もまた本発明の 1 つである。

【 0 0 5 5 】

このように、黄フィルタが設けられた画素において、反射表示に利用される領域に、何れ

の色のフィルタも配置しないことによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、透過表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

【0056】

上記第7形態の表示装置としては、(1)透過表示に黄フィルタを利用する画素は、無彩色の膜を透過した光を利用して反射表示を行う形態、(2)透過表示に黄フィルタを利用する画素は、実質的に無色透明な樹脂膜を透過した光を利用して反射表示を行う形態、(3)透過表示に黄フィルタを利用する画素は、灰色の膜を透過した光を利用して反射表示を行う形態、(4)透過表示に黄フィルタを利用する画素は、無彩色の光を利用して反射表示を行う形態が好ましい。

10

【0057】

すなわち、上記(1)のような、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび無彩色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過表示に黄フィルタを利用する画素は、無彩色の膜を透過した光を利用して反射表示を行う表示装置もまた本発明の1つである。

【0058】

また、上記(2)のような、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび実質的に無色透明な樹脂膜を有するカラーフィルタ部を備えており、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過表示に黄フィルタを利用する画素は、実質的に無色透明な樹脂膜を透過した光を利用して反射表示を行う表示装置もまた本発明の1つである。

20

【0059】

さらに、上記(3)のような、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび灰色の膜を有するカラーフィルタ部を備えており、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過表示に黄フィルタを利用する画素は、灰色の膜を透過した光を利用して反射表示を行う表示装置もまた本発明の1つである。

30

【0060】

また、上記(4)のような、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタを有するカラーフィルタ部を備えており、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタ、青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタであり、透過表示に黄フィルタを利用する画素は、無彩色の光を利用して反射表示を行う表示装置もまた本発明の1つである。

40

【0061】

上記(1)の場合、黄フィルタが設けられた画素において、通常、反射領域に対応した領域に、無彩色の膜を形成することによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、透過表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

また、無彩色の膜の光透過率を調整することによって、反射表示はRGBの3原色の光のみならず、無彩色の膜を透過した光も利用して表示を行うことができる。したがって、反射表示を所望の明るさで表示することができる。

50

【0062】

尚、第7形態における上記(1)の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射領域に対応して無彩色の膜が設けられた画素(Y画素とする)とを有する。

【0063】

上記(2)の場合、黄フィルタが設けられた画素において、通常、反射領域に対応した領域に、実質的に無色透明な樹脂膜を形成することによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、反射表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

10

また、反射表示はRGBの3原色の光のみならず、実質的に無色透明な樹脂膜を透過した光も利用して表示を行うことから、反射表示を明るくすることができる。

【0064】

尚、第7形態における上記(2)の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射領域に対応して実質的に無色透明な樹脂膜が設けられた画素(Y画素とする)とを有する。

【0065】

20

上記(3)の場合、黄フィルタが設けられた画素において、通常、反射領域に対応した領域に、灰色の膜を形成することによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、透過表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

また、反射表示はRGBの3原色の光のみならず、灰色の膜を透過した光も利用して表示を行う。したがって、灰色の膜の光透過率を調整することによって、反射表示を所望の明るさで表示することができる。

【0066】

尚、第7形態における上記(3)の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射領域に対応して灰色の膜が設けられた画素(Y画素とする)とを有する。

30

【0067】

上記(4)の場合、黄フィルタが設けられた画素において、無彩色の光を利用して反射表示を行うことによって、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなる。したがって、透過表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。

また、反射表示は、RGBの3原色の光のみならず、無彩色の光も利用して表示を行うことから、無彩色の光の光量を調整することによって、反射表示を所望の明るさで表示することができる。

40

【0068】

尚、第7形態における上記(4)の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素(Y画素とする)とを有する。

また、上記第7形態は、第1の本発明の表示装置に適用することも可能である。

【0069】

本発明はまた、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過領域と、周囲の光を反射して画像を表示する反射領域とを備えた反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび黄フィルタと青フィルタとの積層膜を有するカラーフィルタ部を備えてお

50

り、透過領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタ，青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射領域に対応するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタ，青フィルタであり、透過領域に対応して黄フィルタが設けられた画素では、反射領域に対応して黄フィルタと青フィルタとが重ねて配置されている表示装置（以下、第3の本発明の表示装置ともいう。）でもある。

本発明は更に、バックライトの光を透過させて画像を表示する透過表示と、周囲の光を反射して画像を表示する反射表示とを行うことができる反射透過両用型の表示装置であって、複数色のフィルタおよび黄フィルタと青フィルタとの積層膜を有するカラーフィルタ部を備えており、透過表示に利用するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタ，青フィルタおよび黄フィルタであるとともに、反射表示に利用するフィルタが赤フィルタ，緑フィルタおよび青フィルタであり、透過表示に黄フィルタを利用する画素は、黄フィルタと青フィルタとが重ねて配置された領域を透過した光を利用して反射表示を行う表示装置（以下、第4の本発明の表示装置ともいう。）でもある。

【0070】

このように、透過領域および反射領域に黄フィルタが設けられた画素において、反射領域に対応する領域に、黄フィルタと重ねて青フィルタ（以下、無彩色化青フィルタともいう。）が配置されると、黄と青が補色の関係にあることから、黄フィルタと青フィルタとにより、図13に示すように、反射領域が遮光されたり（図13中のA）、反射領域から無彩色の光が出射されたり（図13中のB）することになる。その結果、反射表示はRGBの3原色の光を用いて表示されることとなり、反射表示のホワイトバランスの黄色みを抑えることができる。尚、図13は、黄フィルタと無彩色化青フィルタとの積層膜を透過させたときの分光透過スペクトルを示している。図中のAは、A-yのような分光透過スペクトルを示す黄フィルタとA-bのような分光透過スペクトルを示す無彩色化青フィルタとの積層膜により遮光されたときの分光透過スペクトルを示している。一方、図中のBは、B-yのような分光透過スペクトルを示す黄フィルタとB-bのような分光透過スペクトルを示す無彩色化青フィルタとの積層膜を透過して無彩色の光が出射されたときの分光透過スペクトルを示している。Bで用いられた積層膜は、Aで用いられた積層膜の黄フィルタおよび無彩色化青フィルタをそれぞれ薄くしたものである。

【0071】

また、黄フィルタと青フィルタとが重ねて配置された領域の光透過率を調整することによって、反射表示はRGBの3原色の光のみならず、黄フィルタと青フィルタとが重ねて配置された領域を透過した光も利用して表示を行うことができる。したがって、反射表示を所望の明るさで表示することができる。

【0072】

また、第3又は第4の本発明の表示装置において、無彩色化青フィルタとしては、可視域の分光透過スペクトルにおいて黄フィルタと重なりを持たないものが好適であり、例えば、青味がかった透明樹脂膜等を用いることができる。また、B画素の青フィルタと同一材料で形成されていてもよい。B画素の青フィルタと同一材料を用いる場合には、B画素の青フィルタを形成する際に同時に形成することができる。さらに、無彩色化青フィルタは、反射領域における液晶層の厚みを透過領域における液晶層の厚みよりも薄くするために設けられる透明樹脂層（マルチギャップ層）を青色に着色したものであってもよい。黄フィルタと無彩色化青フィルタとは、直接接して配置されてもよいし、離れて配置されてもよい。直接接する場合には、黄フィルタと無彩色化青フィルタとの積層膜の膜厚が、赤フィルタ、緑フィルタおよび青フィルタの膜厚と略同一であることが好ましい。

【0073】

尚、第3又は第4の本発明の表示装置の表示装置は、透過領域及び反射領域に対応して赤フィルタが設けられたR画素と、透過領域及び反射領域に対応して緑フィルタが設けられたG画素と、透過領域及び反射領域に対応して青フィルタが設けられたB画素と、透過領域に対応して黄フィルタが設けられ、反射領域に対応して黄フィルタと青フィルタとが重ねて配置された画素（Y画素とする）とを有する。

【発明の効果】

【0074】

以上のように、本発明の表示装置では、透過領域に対応するフィルタの色数と、反射領域に対応するフィルタの色数とが異なっている。

すなわち、透過表示に利用する色数と反射表示に利用する色数とを変えることで、表示光のホワイトバランスの色味を調整するように設計されている。従って、透過表示と反射表示との色味の格差を低減することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0075】

本発明の一実施形態について説明する。

本実施の形態にかかる液晶表示装置（以下、本表示装置とする。）は、反射透過両用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、屋内などの比較的暗い環境下では、バックライトの光を利用した透過表示を主として観察することになる。一方、屋外などの比較的明るい環境下では、周囲の光を利用した反射表示を主として観察することになる。

【0076】

まず、本表示装置の構成について説明する。

図1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。

【0077】

また、本表示装置における1画素の領域は、図1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。ただし、本表示装置における黄色（Y）画素の領域は、透過領域bと、後述する凸部37および反射電極34に対応して遮光部材であるブラックマトリクス（BM）が設けられた領域（以下、遮光領域ともいう。）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画素領域であり、透過領域bは、透過表示に使用される画素領域である。

【0078】

また、各画素は、後述するカラーフィルタ部24における4色のフィルタ（RGBYフィルタ）に応じた、4色の画素（赤色（R）画素，青色（B）画素，緑色（G）画素，黄色（Y）画素）に分類される。

【0079】

図1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。なお、図1では図示されていないが、ガラス基板21の内側には、ITO（Indium Tin Oxide）などからなる共通電極が設けられてもよい。

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。

【0080】

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（R）フィルタ，青（B）フィルタ，緑（G）フィルタ，黄（Y）フィルタの4色のフィルタを有している。そして、各RGBYフィルタは、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。

【0081】

また、RGBフィルタは、それぞれ、上記した反射領域aおよび透過領域bからなるRGB画素に、1つずつ配されている。一方、Yフィルタは、透過領域bおよび遮光領域からなるY画素に、1つずつ配されている。

また、各RGBフィルタのサイズおよび膜厚は、反射領域aおよび透過領域bの双方において、ほぼ等しくなっている。また、Yフィルタのサイズおよび膜厚は、RGBフィルタのサイズおよび膜厚とほぼ等しくなっている。尚、必ずしもサイズおよび膜厚を等しくす

10

20

30

40

50

る必要はない。尚、フィルタのサイズまた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フィルタを設計することが好ましい。

【0082】

さらに、カラーフィルタ部24内における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1に示すように、Y画素において、後述する凸部37および反射電極34が形成される領域に対応してBMを形成し、通常、反射領域aとなる領域を遮光するように設計されている。

【0083】

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，反射材としても機能する反射電極34および透明電極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。

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。

【0084】

また、画素基板12の裏面側(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34は、光反射機能を有する電極であり、Alなどの金属から構成される。また、透明電極35は、ITOなどの透明な導電材料からなる電極である。尚、反射電極34を電極としての機能を有しない単なる反射材とし、反射材が配置された領域に対応して電極を別途形成しても構わない。この場合、反射材はガラス基板31の裏面側(液晶層13のない側)に設けても構わない。

【0085】

凸部37は、R画素、G画素およびB画素の反射領域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。一方、Y画素においても、遮光領域に、凸部37および反射電極34が備えられている。

また、本表示装置では、この凸部37により、反射領域aに対応するセル厚と透過領域bに対応するセル厚とを変えている。

【0086】

次に、本表示装置のホワイトバランスについて説明する。

ホワイトバランスは、表示装置によって表示される白色の色相であり、表示装置にとって重要な表示性能のひとつである。

このホワイトバランスは、通常、色温度(白表示の色温度)で表現されることが多く、TV映像などを表示する装置では、6500K以上のホワイトバランスが必要とされている。

【0087】

上記したように、本表示装置の透過領域bでは、4色のフィルタ(RGBYフィルタ)を用いて画像を表示するようになっている。

従って、RGBの3色のカラーフィルタに合わせたバックライトを用いると、透過表示でのホワイトバランスが黄色みがかかり、その色温度が低くなる。

【0088】

従って、本表示装置では、透過表示でのホワイトバランスの色温度を高めるために、バックライト36として、従来3原色で用いられている光源の光よりも色温度の高い、青みがかかった光を発するものを用いることが好ましい。図2は、バックライト36の分光スペクトルを示すグラフである。

尚、図中の線1~3は、バックライト36として使用可能な3種類のLEDに応じたものである。これらのLEDは、ホワイトバランスを調節するときの光源の青みが互いに異なるものであり、線1が最も青みが弱く、線3が最も青みが強くなる。

【0089】

10

20

30

40

50

一方、反射表示では、光源が周囲の光となるため、光源の色温度を変更することは不可能である。このため、R G B Yフィルタの4色を用いた表示を行うと、ホワイトバランスが黄色みを帯びてしまう。ただし色再現範囲は広がる。

そこで、本表示装置は、Y画素において、通常反射領域aとなる領域を、BMによって遮光し、これ以外の3色のフィルタ(R, G, Bフィルタ)を用いて反射表示するようになっている。

【0090】

以上のように、色温度の高いバックライトおよび4色のフィルタを用いて透過表示を行うことによって、ホワイトバランスの黄色みを抑えられる。

本表示装置では、4色のフィルタで透過表示を行う場合であっても、反射表示で使用するフィルタをR, G, Bの3原色に限定することによって、反射表示におけるホワイトバランスの黄色みを回避するようになっている。

【0091】

また、本表示装置では、色温度の高いバックライトを用いることにより、透過表示および反射表示の双方において、ホワイトバランスの黄色みを抑えられるので、表示品位を良好に保つことが可能となっている。

【0092】

次に、カラーフィルタ部24の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、透過表示の場合には、R G B Yの4色を混合した加法混色によって、反射表示の場合にはR G Bの3原色の加法混色によって表現される。

【0093】

そして、この4色あるいは3原色の色座標をx y色度図(X Y Z表色系色度図; C I Eに基づく)にプロットしたときに表示される4角形あるいは3角形の内部が、カラーフィルタの色再現範囲である。また、カラーフィルタの色再現範囲の狭さまたは広さは、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。

従って、カラーフィルタの色再現範囲とは、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。

【0094】

すなわち、一般に、カラーフィルタの色再現範囲が狭い場合には、カラーフィルタ部24によって得られる色は薄い色のみとなる。

一方、カラーフィルタの色再現範囲が広い場合には、カラーフィルタ部24によって濃い色まで表現できる。つまり、表示色を多様化できる。また、カラーフィルタの色再現範囲が広いほど、カラーフィルタ部24を透過する光の量が制限される。つまり、光量が減少する。

【0095】

そして、本表示装置は、透過表示において、4色のカラーフィルタを用いるため、3原色を用いる場合に比して、光の量の低減を抑えながらカラーフィルタの色再現範囲を広げることが可能となっている。

【0096】

また、本表示装置では、反射領域aからの表示光(以下、反射表示光ともいう。)は、カラーフィルタ部24を2回通過する。一方、透過領域bからの表示光(以下、透過表示光ともいう。)は、カラーフィルタ部24を1回だけ通過する。

このため、反射表示の色再現範囲は、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、透過表示の色再現範囲は、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。

【0097】

このように、本表示装置では、透過表示と反射表示とで、カラーフィルタ部24における使用するフィルタの色数、および、カラーフィルタ部24の透過回数が異なっている。

従って、透過表示の色再現範囲と反射表示の色再現範囲との間の色調整を行うことが好ま

10

20

30

40

50

しい。これにより、反射表示と透過表示との色再現範囲を近づけることができる。

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 9 8 】

また、この色調整については、セル厚を変えることで実現できる。

図 3 は、液晶材料として、負の誘電率異方性を有し、0.0655 の屈折率異方性を有するネマチック液晶を使用した場合における、液晶層 1 3 の分光透過率および分光反射率の測定結果を示すグラフである。このグラフでは、4 種類の厚さの液晶層 1 3 に関する測定結果を示している。線 A ~ D の順に、液晶層 1 3 の厚さは薄くなっている。つまり、A が最も厚く、D が最も薄い。

10

【 0 0 9 9 】

尚、分光反射率とは、カラーフィルタのない場合に、本表示装置に外部から入射した光の量と、反射領域 a で反射されて反射表示光として外部に出射される光の量との比である。また、分光透過率とは、カラーフィルタのない場合に、バックライト 3 6 から照射される光の量と、透過領域 b を透過して透過表示光として外部に出射される光の量との比である。

【 0 1 0 0 】

また、この測定にかかる本表示装置では、位相差板 2 2・3 2 として、 $\lambda/4$ 板を用いた。また、偏光板 2 3・3 3 および位相差板 2 2・3 2 の配置および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（以下、表面偏光板とする。）として機能するように、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（以下、裏面偏光板とする。）としての機能を有するように設定した。

20

さらに、対向基板 1 1 側にある表面偏光板と画素基板 1 2 側にある裏面偏光板とを、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、本表示装置はノーマリーブラックモードの表示を行うこととなる。

【 0 1 0 1 】

このグラフに示すように、セル厚を変えることで、分光透過率および分光反射率が変化する。従って、セル厚を変えることで、表示光の色味を変えて、色調整を行うことが可能となる。

30

【 0 1 0 2 】

また、カラーフィルタ、バックライト、あるいはセル厚を変えることで、ホワイトバランスを調節することも可能である。

【 0 1 0 3 】

尚、図 1 の構成では、反射表示で 3 原色のフィルタを利用した表示を行うために、Y 画素において、通常反射領域 a となる領域に Y フィルタを設ける代わりに BM 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、図 4 に示すように、Y 画素の遮光領域において、Y フィルタ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。

40

【 0 1 0 4 】

また、本表示装置は、Y 画素の反射領域 a において、カラーフィルタ部 2 4 に無彩色の膜である実質的に無色透明の樹脂膜 T を備えた構成としてもよい。

すなわち、例えば、本表示装置を、図 9 に示すような構成としてもよい。この構成では、Y 画素は、他の RGB 画素と同様のサイズであり、透過領域 b に Y フィルタと、反射領域 a に実質的に無色透明の樹脂膜 T とを設けた設計となっている。

この場合には、反射表示の色相を変化させることなく、光の利用効率を向上させられる。

【 0 1 0 5 】

また、Y 画素の反射領域 a において、カラーフィルタ部 2 4 に無彩色の膜である灰色の樹

50

脂膜 G y を備えた構成としてもよい。

すなわち、例えば、本表示装置を、図 10 に示すような構成としてもよい。この構成では、Y 画素は、他の R G B 画素と同様のサイズであり、透過領域 b に Y フィルタと、反射領域 a に灰色の樹脂膜 G y とを設けた設計となっている。

この場合には、反射表示の色相を変化させることなく、光の利用効率を調整できる。

【 0 1 0 6 】

また、図 1 の構成では、Y 画素の遮光領域に、凸部 3 7 および反射電極 3 4 が設けられている。しかしながら、Y 画素は反射表示を行わないことから、図 5 に示すように、Y 画素に凸部 3 7 および反射電極 3 4 を設けなくてもよい。

【 0 1 0 7 】

また、Y 画素から遮光領域をなくし、Y 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 6 に示すような構成としてもよい。この構成では、Y 画素は、他の R G B 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 画素の透過領域 b は、遮光領域の分だけ、他の R G B 画素の透過領域 b よりも広がっている。

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 1 0 8 】

尚、この構成において、Y 画素の透過領域 b 内に、図 1 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 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 1 0 9 】

また、図 6 に示したような、Y 画素を透過領域 b のみから構成する場合には、反射表示では、R G B の 3 画素で表示を行う一方、透過表示では、R G B Y の 4 画素で表示を行うように、液晶層 1 3 を駆動することとなる。なお、黄色を表示するとき、透過領域では R G Y の 3 画素を同時に利用し、反射領域では R G の 2 画素を同時に利用する駆動方法などを用いれば、透過領域と反射領域を同じ信号で駆動することが可能であることから好ましい。

【 0 1 1 0 】

また、Y 画素を透過領域 b のみから構成する場合、図 7 に示すように、Y 画素の透過領域 b を、他の R G B 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 画素は、他の R G B 画素よりも、反射領域 a の分だけ狭くなる。

【 0 1 1 1 】

また、本実施の形態では、カラーフィルタ部 2 4 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 2 4 を、R , G , B , Y フィルタに加えて、入射光のシアン成分を主に透過させる C (シアン) フィルタを備えた、5 色のフィルタとしてもよい。

【 0 1 1 2 】

図 8 は、R , G , B , Y , C フィルタを備えたカラーフィルタ部 2 4 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、本表示装置の画素は、カラーフィルタ部 2 4 における 5 色のフィルタに応じた、5 色の画素 (赤 (R) 画素 , 青 (B) 画素 , 緑 (G) 画素 , 黄 (Y) 画素 , シアン (C) 画素) に分類される。

【 0 1 1 3 】

また、この構成では、R G B Y 画素に反射領域 a および透過領域 b が設けられており、図 1 に示したような、Y 画素に B M は設けられていない。一方、C 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 画素では、全面に反射電極 3 4 が設けられてい

10

20

30

40

50

る。また、各画素のサイズは等しく構成されている。

【0114】

従って、この構成では、透過表示の場合に4色のフィルタ(R, G, B, Yフィルタ)を用いて画像を表示する一方、反射表示では、5色のフィルタ(R, G, B, Y, Cフィルタ)を用いた画像表示を行うように設計されている。

【0115】

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フィルタを用いることにより、シアンと黄色の混色がほぼ白色に近い色を表示することができ、反射表示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、Cフィルタは一般的にRフィルタやBフィルタよりも明度が高いため、反射表示の明るさを向上することも期待できる。また、反射表示において、Y画素およびC画素を用いた5色表示を行うため、反射領域が広くなり、反射表示での明るさおよび色再現範囲を向上させられる。

10

【0116】

また、本実施の形態では、カラーフィルタ部24におけるRGBYCフィルタの膜厚を、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フィルタの膜厚を厚くすることや、RGBYC画素の比率を変えたりすることにより、表示の色再現範囲を拡大することも可能である。

【0117】

ここで、図1および図6に示した構成における、透過表示でのホワイトバランスの色温度(以下、透過白温度とする。)と、透過表示と反射表示とのホワイトバランスの色温度差(以下、モード間格差とする。)をシミュレーションした結果について説明する。

20

【0118】

図11は、このシミュレーションの結果を示すグラフである。

尚、この測定に用いた表示装置は、図12に示すようなバックライト、および、同じく図12に示すような厚さ(透過/反射)の液晶材料を有する、図1に関する実施例a~d, 図6に関する実施例a'~c'である。

【0119】

尚、図12の液晶材料欄に示したA~Dについては、図3に線A~Dとして示した厚さに対応するものである。また、「透過/反射」が例えばA/Aである、ということは、透過領域bでのセル厚と、反射領域aでのセル厚とが、ともにAに対応することを意味している。

30

【0120】

ここで、反射領域aと透過領域bとでは、凸部37により、実際のセル厚は異なる。一方、反射領域aでは、表示光は液晶層13を2回通過する一方、透過領域bでは表示光は1回だけ通過する。すなわち、この図12に示した、「セル厚」は、透過領域bおよび反射領域aにおける液晶層13内での光の経路長に相当するものである。従って、「透過/反射」がA/Aである場合には、透過領域bのセル厚が反射領域aの2倍に設定されていることとなる。

また、図6に関する「透過/反射」のデータは、Y画素以外のRGB画素でのものである。

40

【0121】

また、この測定では、D65標準光源のxy色度点(0.313, 0.329)を基準の白色色度とした。

ここで、一般に、透過白温度を6500K~12000Kの範囲とし、反射白温度を5000K~12000Kの範囲とし、さらに、モード間格差を2000K以下の範囲内に納めることで、透過表示および反射表示での表示品位を良好に保つことが可能となる。

【0122】

図11に示すように、本表示装置の実施例a~d, a'~c'では、透過白温度、反射白温度およびモード間格差のいずれもが、上記の範囲(許容範囲)内に納まっている。従って、これらの実施例では、良好な表示を行えることがわかる。

50

【 0 1 2 3 】

尚、より良好な表示を行うためには、透過表示でのホワイトバランスを8000K～10000Kの範囲とし、かつ、モード間格差を1000K以下とすることが好ましい。従って、この測定に用いた例では、図1の構成における実施例dが、最も好ましい例であるといえる。

【 0 1 2 4 】

また、上記した色温度は、CIEに基づくXYZ表色系の色度座標(x、y)から、次式により算出されるものである(非特許文献1参照。)

$$T = -437n^3 + 3601n^2 - 6861n + 5514.31$$

$$T \text{ は相関色温度, } n = (x - 0.3320) / (y - 0.1858)$$

10

【 0 1 2 5 】

また、本表示装置に関し、透過白温度とモード間格差とを上記の許容範囲内とするために、バックライト36の分光放射輝度、あるいはセル厚、カラーフィルタの画素ごとの膜厚や画素比率などの条件を調整することが好ましい。

【 0 1 2 6 】

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し、LEDとCCFTのハイブリッドやLEDとHCFTのハイブリッドでもよい。

【 0 1 2 7 】

また、本表示装置では、反射表示と透過表示を同時に表示し、反射画像と透過画像の2つの画像を同時に見ることになる。従って、観察者は、これら2つの画像の混ざったものを実際に見ることとなる。このとき、どちらの表示が支配的となるかで、観察される画像は決まる。例えば、図1に示した構成では、透過表示が支配的になる場合にはRGBY寄りの画像を観察することになり、反射表示が支配的になる場合にはRG寄りの画像を観察することになる。これは、すべての色に対して同様である。透過表示か反射表示かで色みの違いはあるが、支配的でない表示の輝度は小さく、支配的な表示への影響は小さくなっている。

20

【 0 1 2 8 】

また、RGBY画素を作ると、単色ごとの明るさはRGB3色の場合よりも低くなる。このため、RG画素を点灯させたときには、Y画素も点灯させて明るさおよび色度を得ることが好ましい。同じ入力のRG信号を入れたときにRGBの3色とRGBYの4色ではRG画素のみで表示される明るさに違いがあり、Y画素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。

30

【 0 1 2 9 】

また、本実施の形態では、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、反射表示と透過表示との双方で、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。

【 0 1 3 0 】

例えば、自発光ディスプレイとよばれる有機ELディスプレイなどでも、例えば、液晶表示装置とのハイブリッドにする等して、透過領域と反射領域とで異なるフィルタ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。

40

【 0 1 3 1 】

また、本実施形態では、本表示装置を、暗い環境下ではバックライトの光を利用した透過表示が支配的となる一方、明るい環境下では周囲の光を利用した反射表示が支配的となる、反射透過両用型の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、周囲の光の強さに応じて、反射表示あるいは透過表示のいずれか一方を選択し、選択した表示毎に、液晶の駆動方法を切り替えるように構成してもよい。

【 0 1 3 2 】

50

また、本実施形態では、本表示装置が、透過表示と反射表示とのホワイトバランスを近づけるとしている。しかしながら、本表示装置のカラーフィルタ部 24 に備えるフィルタの色数を透過領域と反射領域とで変えることによって、他の原因による色味の相違を低減することも可能である。

すなわち、本表示装置では、透過表示で使用されるフィルタの色数と、反射表示で使用されるフィルタの色数を変えればよい。これにより、表示光の色味を調整できるので、透過表示と反射表示とで同じ色のフィルタを用いると表示の色味が異なってしまうような場合に、その色味の格差を低減することが可能である。

【0133】

また、透過と反射とのいずれの色数を多くするか、また、これらの色数をいくつに設定するか、については、調整する色味の性質によって異なるため、適宜設定することが好ましい。

10

すなわち、透過の色数を反射の色数より多くしても、また、反射の色数を透過の色数より多くしてもよい。

【0134】

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12月26日に出願された日本国特許出願2005-373539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。

【0135】

20

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。

【図面の簡単な説明】

【0136】

【図1】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】液晶表示装置のバックライトの分光スペクトルを示すグラフである。

【図3】液晶表示装置の液晶層の分光スペクトルを示すグラフである。

【図4】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5】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6】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。

30

【図7】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8】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9】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10】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11】図1および図6に示した液晶表示装置における透過白温度とモード間格差をシミュレーションした結果を示すグラフである。

【図12】図11に関する測定に使用した液晶表示装置のバックライトの構成および液晶材料を示す説明図である。

【図13】黄フィルタと無彩色化青フィルタとの積層膜を透過させたときの分光透過スペクトル図である。図中のAは、A-yのような分光透過スペクトルを示す黄フィルタとA-bのような分光透過スペクトルを示す無彩色化青フィルタとの積層膜により遮光されたときの分光透過スペクトルを示している。一方、図中のBは、B-yのような分光透過スペクトルを示す黄フィルタとB-bのような分光透過スペクトルを示す無彩色化青フィルタとの積層膜を透過して無彩色の光が出射されたときの分光透過スペクトルを示している。

40

【符号の説明】

【0137】

11 対向基板

12 画素基板

13 液晶層

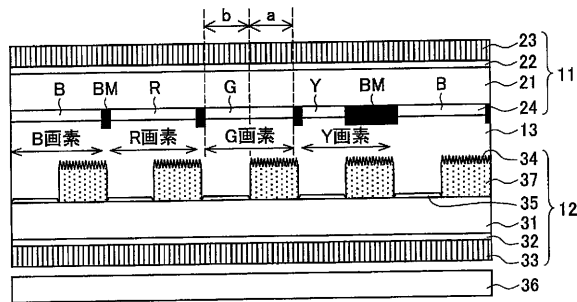
50

- 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
- 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
- B M ブラックマトリクス
- a 反射領域
- b 透過領域
- B 青フィルタ
- C シアンフィルタ
- G 緑フィルタ
- R 赤フィルタ
- Y 黄フィルタ
- T 透明な樹脂膜
- G y 灰色の膜

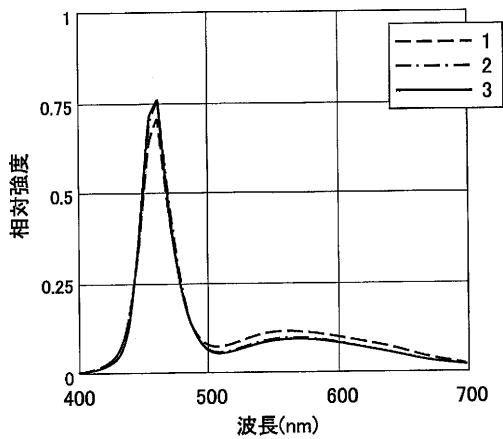
10

20

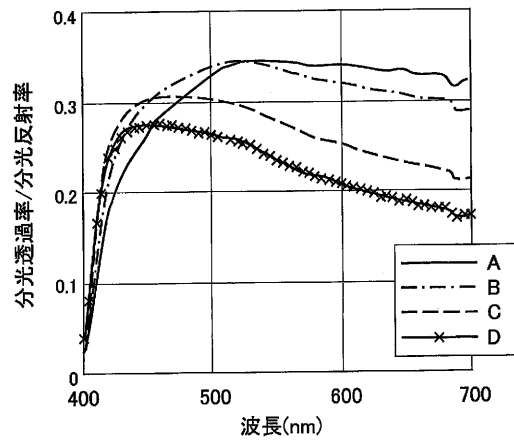
【図1】



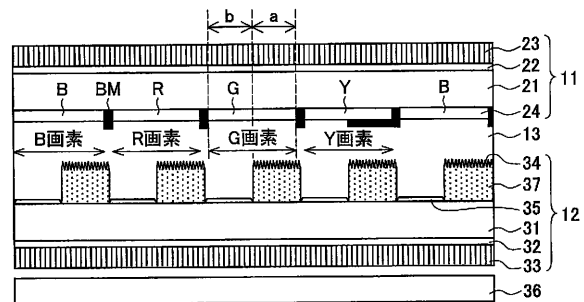
【図2】



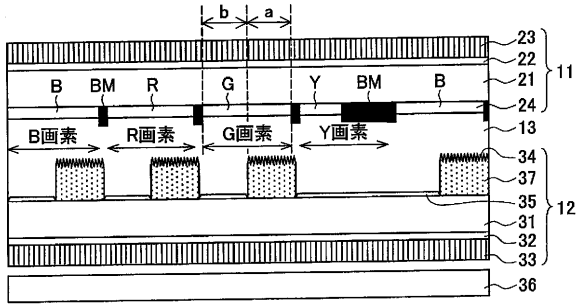
【図3】



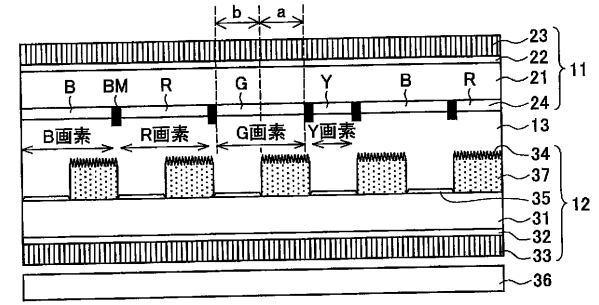
【図4】



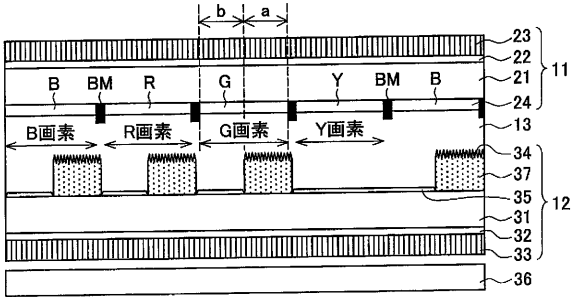
【図5】



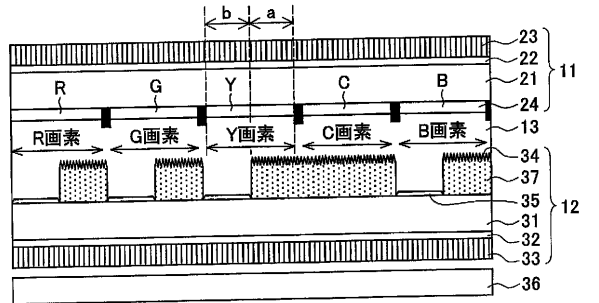
【図7】



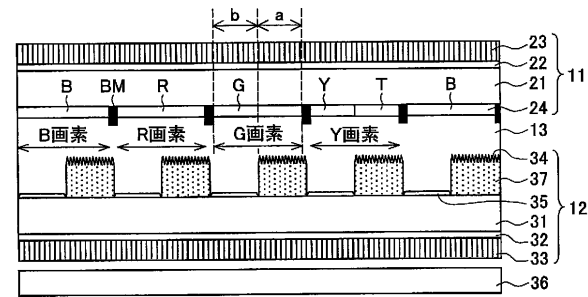
【図6】



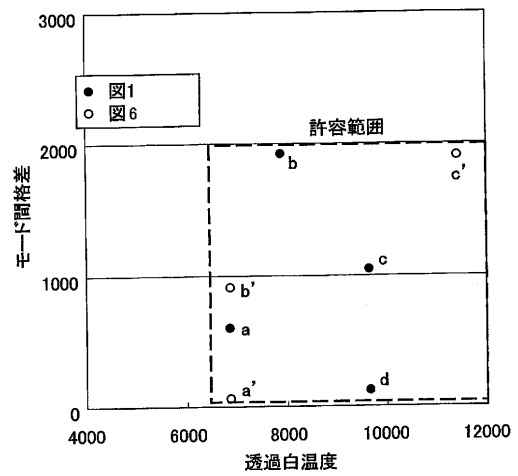
【図8】



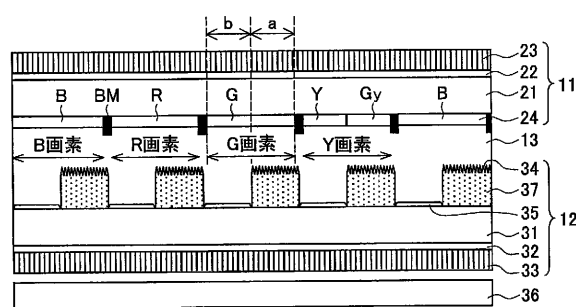
【図9】



【図11】



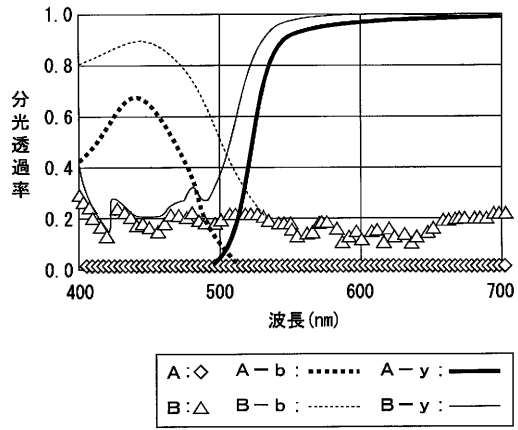
【図10】



【図12】

		液晶材料(透過/反射)	バックライト
図1	a	A/A	1
	b	A/A	2
	c	A/C	2
	d	A/D	2
図2	a'	A/A	1
	b'	A/B	1
	c'	A/D	3

【図 13】



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 右田 昌士

- (56)参考文献 特開2003-233063(JP,A)
特開2004-258616(JP,A)
特開2002-365421(JP,A)
特開2001-306023(JP,A)
特開2003-163940(JP,A)
特開2005-234133(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
G02F 1/1343
G02B 5/20