

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4663343号
(P4663343)

(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14日 (2011.1.14)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 F 1/1335 5 2 O

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-20255 (P2005-20255)
 (22) 出願日 平成17年1月27日 (2005.1.27)
 (65) 公開番号 特開2006-208711 (P2006-208711A)
 (43) 公開日 平成18年8月10日 (2006.8.10)
 審査請求日 平成19年9月12日 (2007.9.12)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 青木 健剛
 鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京
 セラ株式会社鹿児島隼人工場内

審査官 森江 健蔵

(56) 参考文献 特開2004-102243 (JP, A)
)
 特開2004-226829 (JP, A)
)
 特開2003-122273 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびそれを用いた表示体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素領域、および隣り合う該画素領域の間に位置する非画素領域を有した液晶表示装置であって、

第1透明基板と、

該第1透明基板に対向して配置された第2透明基板と、

前記第1透明基板と前記第2透明基板との間に介在した液晶層と、

前記複数の画素領域の各々において、光透過領域、および該光透過領域と並んで設けられた光反射領域を有した半透過膜と、

前記複数の画素領域の各々において、第1カラーフィルタ、および該第1カラーフィルタより色度の淡い第2カラーフィルタを有したカラーフィルタと、を備え、

前記複数の画素領域の各々において、前記第1カラーフィルタと前記第2カラーフィルタとの境界部は、前記各画素領域における前記光反射領域に位置しており、

前記境界部において、前記第1カラーフィルタと前記第2カラーフィルタとが離間しており、

前記第1カラーフィルタは、前記光透過領域と前記非画素領域との境界部において、前記液晶層が位置する方向に突出しており、

前記第2カラーフィルタは、前記光反射領域と前記非画素領域との境界部において、前記液晶層が位置する方向に突出している、液晶表示装置。

【請求項2】

10

20

前記非画素領域に位置する隔壁部をさらに備え、

前記第1カラーフィルタは、前記光透過領域から前記光反射領域にわたって設けられ、一部が前記隔壁部に積層されており、

前記第2カラーフィルタは、前記光反射領域に設けられ、一部が前記隔壁部に積層されている、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記第2カラーフィルタは、前記光透過領域には存在しない、請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の液晶表示装置と、

10

該液晶表示装置に所定信号を与える駆動手段と、を少なくとも備えた表示体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示素子とバックライトとを備えた液晶表示装置に関するものであり、特に、カラーフィルタ構造および光透過孔を有する反射膜構造の適正化を実施した液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、バックライト・外光の両方を使用可能な半透過型の液晶表示装置の技術が開発されており、薄型、軽量および低消費電力化に優れている。

20

【0003】

半透過型の液晶表示装置は、液晶表示素子と液晶表示素子の後方に配置したバックライトから構成されており、液晶表示素子の後方側に配設した基板上に鏡面にした半透過層を設け、前方側に配設した基板の外側に散乱板を設けた機能分離型と（特開平8-201802号参照）、後方側に配設した基板に対し凹凸形状の光反射層を形成した散乱反射型とがあるが（特開平4-243226号参照）、双方の型ともにバックライトを用いないことで、周囲の光を有効に利用している。

【0004】

これら半透過型の液晶表示装置に設けた半透過膜は、アルミニウムなどの金属をスパッタし、各画素に対応して光透過ホールをエッチング形成したものであって、金属膜が有する領域をもって反射型表示の機能（反射モード）として用い、一方、金属膜が有しない領域（ホール）で透過型表示の機能（透過モード）として用いる。また、反射モード機能に対応する領域のカラーフィルタには、カラーフィルタが存在しない光透過孔が設けられている。これは、反射モードにおいては、外光がカラーフィルタを2回通過するため、外光の損失が大きく、反射の明るさが十分に得られない課題に対する改善方法である。カラーフィルタの反射モードに対応する領域に、ある一定の面積で、全透過を有する領域（光透過孔）を設けることにより、反射モードの明るさを向上させる役割である。

30

【0005】

この半透過型の液晶表示装置によれば、透過モードでは高色純度な画質が得られ、反射モードでは高反射率な画質を得る事ができる。これは、先述した様に、反射領域に対応するカラーフィルタにホールを設けることにより、トレードオフの関係にあった反射の明るさとカラーフィルタの色純度を分割して考慮することが可能となったためである。これにより、透過型並みの色純度の高いカラーフィルタを採用することにより、透過モードでは透過型並み高色純度な画質、反射モードではホールの効果により高反射率な画質を実現することができる。

40

【0006】

しかし一方、この半透過型の液晶表示装置のデメリットとして、反射モードにおける反射率と色純度の両立度が低下してしまう。高色純度カラーフィルタにホール形成することで、反射モードにおける色純度を低下させて反射率を増加させているが、色純度低下の手

50

法が、金属反射膜との混色による低下であるため、反射率の増加分以上に、色純度の低下分が大きい。図6に、カラーフィルタにホール形成した場合と、ホール形成せずに、カラーフィルタの顔料濃度を変化させた場合の、液晶パネルの反射率と色純度(NTSC比)の関係を示した特性図である。NTSC比とは、カラーフィルタの色純度を示す値である(NTSC規格RGB面積を100%とした場合の比率)。この図より、ホール形成方式による色純度と明るさの両立度が、顔料濃度を変化させた場合より低いことがわかる。

【0007】

すなわち、カラーフィルタにホールを形成する半透過型の液晶表示装置は、透過モードでは高色純度な画質が得られ、反射モードでは高反射率な画質を得ることができるものの、高反射率の代償となる色純度(反射モードにおける)の低下が大きい。

10

【0008】

そこで、半透過型の液晶表示装置のデメリットを改善できる構造として、各画素領域に対応する位置に、色度に濃淡差がある同色系の第1カラーフィルタ及び第2カラーフィルタを形成する構造が上げられる(特許第3435113号)。例えばカラーフィルタをRed・Green・Blueの3色にする場合、それぞれの色において第1カラーフィルタ及び第2カラーフィルタを形成するため、6色カラーフィルタ構造となる。即ち、Redフィルタ(赤色フィルタ)に対応する画素領域に形成されるカラーフィルタは、赤色の色度の濃い第1カラーフィルタと、赤色の色度の淡い第2カラーフィルタの2つを形成する。同様に、Greenフィルタ(緑色フィルタ)に対応する画素領域においても、緑色の濃淡の差がある第1カラーフィルタ、第2カラーフィルタが、Blueフィルタ(青色フィルタ)に対応する画素領域においても、青色の濃淡の差がある第1カラーフィルタ、第2カラーフィルタをそれぞれ形成する。

20

【0009】

先述の構造においては、反射領域の高色純度カラーフィルタにホール形成をすることで高反射率を達成していたのに対し、この6色カラーフィルタ構造は、反射領域には最初から高透過率カラーフィルタを形成することを特徴としている。透過領域には高色純度のカラーフィルタを形成している。すなわち、透過領域に適したカラーフィルタ(第1カラーフィルタ)と反射領域に適したカラーフィルタ(第2カラーフィルタ)を各画素対応した位置に形成している。

【0010】

30

この半透過型の液晶表示装置によれば、透過モードでは高色純度な画質が得られ、反射モードでは高反射率な画質を得ることができるだけでなく、反射モードにおいても高色純度な画質を得ることができる。

【特許文献1】特許第3435113号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、前記半透過型の液晶表示装置、即ち、同色系の画素領域内に、第1カラーフィルタおよび第2カラーフィルタを形成した(6色カラーフィルタ構造)場合、同一画素領域内に、第1カラーフィルタと第2カラーフィルタの境界線が生じてしまい、この境界線が、画質低下の影響を及ぼす可能性がある。

40

【0012】

例えば、第1カラーフィルタを形成した後に、第2カラーフィルタを形成するとした場合、理想的には、第1カラーフィルタと第2カラーフィルタが接する辺が、隙間無く繋がることが望ましいが、プロセスマージン上、第2カラーフィルタが第1カラーフィルタの端部に重畳し、重なり合う領域が生じてしまう可能性がある。このような場合には、画質低下の影響を及ぼす可能性が高い。即ち、第1カラーフィルタと第2カラーフィルタの重なりが生じた場合、この部分のみ膜厚が厚い領域となって、オーバーコート層塗布後の表面平坦性が低下する。特に、液晶層にSTN液晶を用いた場合、液晶界面の平坦性は液晶分子の配向性に大きな影響を与えるため、コントラストの低下につながる。これを解決す

50

るために光学補償フィルムの軸角度最適化が考えられるが、コントラスト・光利用効率の低下が避けられない。

【0013】

また、プロセスマージン上、隙間が生じてしまう可能性もある。即ち、第1カラーフィルタと第2カラーフィルタの隙間が生じた場合、隙間無く繋がる状態を考慮しカラーフィルタ形成条件を設定していると、隙間がある部分は着色がないため色純度が設定通りにならず、特にこの隙間が透過領域に存在すると、色純度が急激に低下してしまい、更には、ホワイトバランスのズレが発生する。

【0014】

また、隙間が無い場合でも、第2カラーフィルタが透過領域に存在すると、透過モードの色純度が低下してしまう。

【0015】

本発明は、上述の課題に鑑みて案出されたものであり、その目的は、1画素領域に同色系カラーフィルタとして、第1カラーフィルタ、第2カラーフィルタを形成した液晶表示装置であって、ホワイトバランスに優れ、且つ、透過モードでは高色純度な画質、反射モードでは高反射率・高色純度な画質を実現できる半透過型の液晶表示装置およびそれを用いた表示体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の液晶表示装置は、複数の画素領域、および隣り合う該画素領域の間に位置する非画素領域を有した液晶表示装置であって、第1透明基板と、該第1透明基板に対向して配置された第2透明基板と、前記第1透明基板と前記第2透明基板との間に介在した液晶層と、前記複数の画素領域の各々において、光透過領域、および該光透過領域と並んで設けられた光反射領域を有した半透過膜と、前記複数の画素領域の各々において、第1カラーフィルタ、および該第1カラーフィルタより色度の淡い第2カラーフィルタを有したカラーフィルタと、を備え、前記複数の画素領域の各々において、前記第1カラーフィルタと前記第2カラーフィルタとの境界部は、前記各画素領域における前記光反射領域に位置しており、前記境界部において、前記第1カラーフィルタと前記第2カラーフィルタとが離間しており、前記第1カラーフィルタは、前記光透過領域と前記非画素領域との境界部において、前記液晶層が位置する方向に突出しており、前記第2カラーフィルタは、前記光反射領域と前記非画素領域との境界部において、前記液晶層が位置する方向に突出している。

【発明の効果】

【0019】

本発明の液晶表示装置では、色度の濃い第1カラーフィルタと色度の淡い第2カラーフィルタの境界部分に境界開口を形成するとともに、境界開口を1画素領域の反射領域上に設定したため、第1カラーフィルタと第2カラーフィルタが重なることはなく、反射モードの画質低下を防ぐことができ、かつ、反射領域に適した第2カラーフィルタが、透過領域に存在することなく、透過モードの画質低下を防ぐことができる。

【0020】

さらに、第1カラーフィルタと第2カラーフィルタの境界開口が反射領域上に形成されるため、境界開口が透過領域に存在することなく、透過モードの画質低下を防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の液晶表示装置を図面に基づいて詳説する。

【0022】

図1は、本発明の半透過型の液晶表示装置の部分断面図であり、図2(a)はその要部である同色系のカラーフィルタを具備した画素領域内の拡大断面図であり、図2(b)は同色系のカラーフィルタに対応する画素領域が複数個連続した状態の反射金属膜の平面図

10

20

30

40

50

であり、図 2 (c) は複数連続した画素領域におけるカラーフィルタの平面図であり、図 2 (d) は、複数連続した画素領域における反射金属薄膜とカラーフィルタとの関係を示す平面図である。

【0023】

1 は半透過型の液晶表示装置であり、液晶表示装置 1 は、液晶表示素子 LC と、この液晶表示素子 LC の表示領域を照射するように外部側に配置されるバックライト BL とから構成されている。そして、液晶表示素子 LC は、単一の画素領域（同色系のカラーフィルタが形成される画素領域）に、バックライト以外の外光を反射する反射領域と、バックライトの光を透過する透過領域とを形成している。

【0024】

2 は、例えばコモン側の一方の透明基板であり、3 は例えばセグメント側の他方の透明基板である。各透明基板 2、3 は、例えば、ガラス基板であり、寸法は 420×530 mm、0.5 mm 厚などを有する。

【0025】

前記一方の透明基板 2 の内面側に、バックライト BL の光を透過するための光透過孔 5 が形成された反射金属膜が形成されている。この光透過孔 5 を含めた反射金属膜を半透過膜 4 という。

【0026】

この半透過膜 4 にはクロムやアルミニウム、銀および AlNd 等これらの合金などの金属膜にて反射性を具備させるとともに、膜面には、膜厚み方向を貫く所定開口寸法を有する光透過孔 5 が形成されている。このような光透過孔 5 はその形状に対応したフォトリソ用マスクを使用し、フォトリソ技術により形成する。すなわち、金属膜が形成された膜面に感光性レジストを塗布し、フォトリソ用マスクを用いて露光し、その後、現像、エッチング、剥離の各工程を経て形成する。

【0027】

この際、金属反射膜の光透過孔 5 は、Red（赤）、Green（緑）、Blue（青）の各画素領域に対応して、1 つ乃至複数の光透過孔 5 が形成されており、その開口面積およびその複数の開口部の面積合計が、画素領域の面積に対して開口面積比率が各色異なって形成してもよい。

【0028】

たとえば、Red に対応する画素領域に形成される半透過膜 4 の光透過孔 5 の開口比率を、Green に対応する画素領域に形成される半透過膜 4 の光透過孔 5 の開口比率を、Blue に対応する画素領域に形成される半透過膜 4 の光透過孔 5 の開口比率を、例えば 35% 程度とする。すなわち、半透過膜 4 の反射金属膜が存在している領域（これを反射領域 8 という）が画素領域に対して 65% の比率で存在し、金属反射膜が存在しない領域（これを透過領域 7 という）が 35% の比率で存在することになる。

【0029】

また、一方の透明基板 2 の内面側で、半透過膜 4 上に、画素領域ごとに配したカラーフィルタ 6（カラーフィルタ 6 は、本発明でいう第 1 カラーフィルタ、第 2 カラーフィルタを含めている）が形成されている。

【0030】

カラーフィルタ 6 は顔料分散方式、すなわちあらかじめ顔料（赤、緑、青）により調合された感光性レジストを基板 2 上に塗布し、フォトリソグラフィにより形成している。

【0031】

この際、カラーフィルタ 6 は、図 2 (a) に示すように、透過領域 7 に主に形成される第 1 カラーフィルタ 9 と、反射領域 8 に形成される第 2 カラーフィルタ 10 からなっている。第 1 カラーフィルタ 9 には高色純度のカラーフィルタを形成し、第 2 カラーフィルタ 10 には高透過率のカラーフィルタを形成する。これにより、高色純度・高反射率の画質を実現している。

【0032】

本実施例においては、透過領域 7 が $48\ \mu\text{m} \times 60\ \mu\text{m}$ の面積で有るのに対し、第 1 カラーフィルタ 9 は、透過領域 7 より $5\ \mu\text{m}$ づつ寸法を大きくして ($53\ \mu\text{m} \times 65\ \mu\text{m}$)、透過領域を覆っている。また、第 2 カラーフィルタ 10 は第 1 カラーフィルタ 9 の端部から $2.5\ \mu\text{m}$ 離して反射領域 8 に形成する。従って、第 1 カラーフィルタ 9 と第 2 カラーフィルタ 10 との境界部分に、いずれのカラーフィルタの形成されていない非形成領域（境界開口 11 が、反射領域 8 に存在することとなる。

【0033】

また、前記一方の透明基板 2 の内面側に、カラーフィルタ 6 上にアクリル系樹脂からなるオーバーコート層 12 と、多数平行にストライプ状配列した ITO からなる表示電極 13 とが形成されている。さらに、この表示電極 13 上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜 14 を形成している。

10

【0034】

なお、配向膜 14 は表示電極 13 上に直に形成しているが、配向膜 14 と表示電極 13 との間に樹脂や SiO_2 などからなる絶縁膜を介在させてもよい。

【0035】

尚、上述の例では、透明基板 2 上に、半透過膜 4、カラーフィルタ 6、オーバーコート層 12、表示電極 13、配向膜 14 を形成しているが、さらに、半透過膜 4 とカラーフィルタ 6 との間には、樹脂や SiO_2 とからなる平滑膜を形成してもかまわない。

【0036】

他方部材については、ガラス基板 3 上に多数平行にストライプ状配列した ITO からなる表示電極 15 と、一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜 16 とを順次形成している。

20

【0037】

尚、表示電極 15 と配向膜 16 との間に樹脂や SiO_2 からなる絶縁層を介在させてもよい。

【0038】

そして、上記構成の一方の透明基板 2 と他方の透明基板 3 とは、配向膜 14 と 16 との間にたとえば $200 \sim 260^\circ$ の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶層 17 が介在されるようにして、シール部材 18 により貼り合わされる。

【0039】

また、液晶層 17 の厚みを一定にするためにスペーサ 19 を多数個配している。この際、厚みを一定にするための手法として、スペーサ以外に、フォトリソ工程で形成するアクリル系樹脂等からなる柱状スペーサを形成しても良い。

30

【0040】

さらに透明基板 3 の外側にポリカーボネイトなどからなる第 1 位相差フィルム 20 と第 2 位相差フィルム 21 とヨウ素系の偏光板 22 とを順次形成する。これらの配設については、アクリル系の材料からなる粘着材を塗布することで貼り付ける。尚、透明基板 2 側にもポリカーボネイトなどからなる位相差フィルムと偏光板とを順次形成する。そして、透明基板 2 の外側にはバックライト BL が配置される。

【0041】

上記構成の液晶表示装置 1 においては、太陽光、蛍光灯などの外部照明による透明基板 3 側から入射された入射光は、偏光板 22、第 2 位相差フィルム 21、第 1 位相差フィルム 20 および透明基板 3 を通過し、液晶層 17、カラーフィルタ 6 などを通して半透過膜 4 に到達し、半透過膜 4 にて光反射され、反射モードとして、その反射光が透明基板 3 側から出射される。

40

【0042】

また、バックライト BL による透明基板 2 側から入射された入射光は、透明基板 2 を通過し、半透過膜 4 の光透過孔 5 を介してカラーフィルタ 6 などを通して液晶層 17 を介して透過モードとして透明基板 3 側から出射される。

【0043】

50

かくして本発明の液晶表示装置 1 において、表示画質におけるホワイトバランスに優れ、且つ、透過モードでは高色純度な画質、反射モードでは高反射率・高色純度な画質が得られる半透過型液晶表示装置が実現できる。

【0044】

図 2 (b) ~ (d) は、3つの画素領域、すなわち、Red (赤)、Green (緑)、Blue (青) の各画素領域が連続して形成された 1 群の画素を示しており、図 2 (b) はその一群の画素に形成した半透過膜 4 (反射領域 8 と透過領域 7 とを規定) の平面図であり、図 2 (c) はその一群の画素に形成したカラーフィルタ 6 の平面図であり、図 2 (d) は反射領域 8 および透過領域 7 とカラーフィルタ 6 との関係を示している。図では、3つの画素領域が、左より赤色系のカラーフィルタ 6 に対応する画素領域、緑色系のカラーフィルタ 6 に対応する画素領域、青色系のカラーフィルタ 6 に対応する画素領域が連続して並んだ状態を示している。

10

【0045】

ここで、重要なことは、1つの画素領域には、同色系のカラーフィルタ 6 が形成されている。そして、同色系のカラーフィルタ 6 は、上述したように、色度の濃い第 1 カラーフィルタ 9 と色度の淡い第 2 カラーフィルタ 10 が形成されている。この第 1 カラーフィルタ 9 は、少なくとも画素領域内の透過領域 7 に形成されている。その一部が反射領域 8 にまで延びている。第 2 カラーフィルタ 10 は、画素領域内の反射領域 8 のみに形成されている。なお、同色系のカラーフィルタ 6 のうち、第 1 カラーフィルタ 9 と第 2 カラーフィルタ 10 との間にはカラーフィルタが形成されていない境界開口 11 があり、この境界開口 11 は画素領域内の反射領域 8 内に存在する。

20

【0046】

尚、図 2 (c) ~ (d) において、各画素領域の境界部には、ブラック樹脂からなるストライプ隔壁部 29 が形成されている。すなわち、同色系のカラーフィルタ 6 が形成される領域は、このブラック樹脂からなるストライプ隔壁部 29 に囲まれる領域に形成されている。

【0047】

尚、上述のカラーフィルタ 6 は、Red (赤)、Green (緑)、Blue (青) の 3 種類のフィルタを例にしているが、イエロ、シアン、マゼンタの 3 種類のフィルタを用いても構わない。

30

【実施例】

【0048】

(半透過膜・カラーフィルタの形成方法)

本発明における重要技術となる一方部材の形成方法を、各工程順にそって、図 3 に基づいて説明する。なお、(A) ~ (H) は各工程順を示し、図 2 と同様に 3つの画素領域部分をもちいて説明する。

【0049】

(A) 工程 : 金属膜の成膜およびエッチング

半透過膜 4 となる反射金属膜を全体に形成する。本実施例の反射金属膜は AlNd 膜であり、膜厚を例えば 1250 Å となるようスパッタにて形成した。

40

【0050】

次に、フォトリソ工程により、反射金属膜に光透過孔 5 を形成する。各画素領域にはそれぞれ Red、Green、Blue に対応した画素領域にそれぞれ光透過孔 5 が形成する。個々の画素領域は、光透過孔 5 をなす透過領域 7 と、反射金属膜が残存して形成されている反射領域 8 とからなる。そして、個々の画素領域の光透過孔 5 の透過領域 7 と、反射領域 8 の面積比率により、液晶表示装置 1 としての光透過性と光反射性の双方の機能を具備している。

【0051】

(B) 工程 : ブラック樹脂によるストライプ隔壁部 29、第 1 カラーフィルタの Red レジスト形成

50

顔料分散方式にしたがって、黒色顔料により調合された感光性レジストを基板上に塗布し、次いでフォトリソグラフィにて、隣接しあう画素領域の境界に相当部分にストライプ隔壁部を形成する。

【0052】

次に、顔料分散方式にしたがって、赤顔料により調合され、色度の濃い赤色系の第1カラーフィルタ9となる感光性のレジストを基板上に塗布し、次いでフォトリソグラフィにて、赤色系カラーフィルタ6が形成されるべき画素領域（3つの画素領域のうち1つ画素領域であり、図では左側の画素領域）の透過領域7に対応した部位に配設する。これにより、色度の濃い赤色系の第1カラーフィルタ23となる。この際、同色系で色度の淡い赤色系の第2カラーフィルタ10との境界線11が、反射領域8上に位置させるように、透過領域7を越えて、反射領域8にまで延在させる。すなわち、光透過孔5の開口面積より大きい領域にこのRedレジストを形成し、透過領域7を完全に覆う構造にする。これは、境界開口11が透過領域7に存在した際の、透過モードでの画質低下を防ぐためである。

10

【0053】

(C) 工程：第1カラーフィルタのGreenレジスト形成

顔料分散方式にしたがって、緑顔料により調合され、色度の濃い緑色系の第1カラーフィルタ9となる感光性のレジストを基板上に塗布し、次いでフォトリソグラフィにて、緑色系カラーフィルタ6が形成されるべき画素領域（3つの画素領域のうち1つ画素領域であり、図では中央の画素領域）の透過領域7に対応した部位に配設する。これにより、色度の濃い緑色系の第1カラーフィルタ24となる。この際、同色系で色度の淡い緑色系の第2カラーフィルタ10との境界開口11が、反射領域8上に位置させるように、透過領域7を越えて、反射領域8にまで延在させる。すなわち、光透過孔5の開口面積より大きい領域にGreenレジストを形成し、透過領域7を完全に覆う構造にする。

20

【0054】

(D) 工程：第1カラーフィルタのBlueレジスト形成

顔料分散方式にしたがって、青顔料により調合され、色度の濃い青色系の第1カラーフィルタ9となる感光性のレジストを基板上に塗布し、次いでフォトリソグラフィにて、青色系カラーフィルタ6が形成されるべき画素領域（3つの画素領域のうち1つ画素領域点であり、図では右側の画素領域）の透過領域7に対応した部位に配設する。これにより、色度の濃い青色系の第1カラーフィルタ25となる。この際、同色系で色度の淡い青色系の第2カラーフィルタ10との境界開口11が、反射領域8上に位置させるように、透過領域7を越えて、反射領域8にまで延在させる。すなわち、光透過孔5の開口面積より大きい領域にBlueレジストを形成し、透過領域7を完全に覆う構造にする。

30

【0055】

(E) 工程：第2カラーフィルタのRedレジスト形成

次に、赤色系カラーフィルタ6が形成されるべき画素領域の反射領域8に対応した第2カラーフィルタ10を形成する。顔料分散方式にしたがって、赤顔料により調合された感光性のレジストは、第1カラーフィルタ23を形成したレジストより顔料濃度を低く調合し、高透過率にしている。これにより、反射モードにおける高反射率を実現し、且つ、色純度との両立度も増加している。このレジストを基板上に塗布し、次いでフォトリソグラフィにて、赤色系カラーフィルタ6が形成されるべき画素領域の反射領域8に対応した部位に配設する。これにより、レジストは、色度の淡い赤色系の第2カラーフィルタ26となる。この際、(B) 工程にて形成された第1カラーフィルタ23の端部から離して、反射領域8に形成する。

40

【0056】

この結果、第1カラーフィルタ23と第2カラーフィルタ26の間にカラーフィルタの形成されていない境界開口11が、反射領域8内に存在する。この境界開口11があることにより、第1カラーフィルタ23上に第2カラーフィルタ26が重ならないため、マスク設計・プロセス条件が境界開口11が無い場合に比べて、マージンをとることが可能と

50

なり、歩留向上，コストダウンとなる。なお、境界開口 1 1 の間隔は、0～5 μm の範囲である。

【0057】

(F) 工程：第 2 カラーフィルタの Green レジスト形成

次に、緑色系カラーフィルタ 6 が形成されるべき画素領域の反射領域 8 に対応した第 2 カラーフィルタ 1 0 を形成する。顔料分散方式にしたがって、緑顔料により調合された感光性のレジストは、第 1 カラーフィルタ 2 4 となるレジストより顔料濃度を低く調合し、高透過率にしている。このレジストを基板上に塗布し、次いでフォトリソグラフィにて、緑色系カラーフィルタ 6 が形成されるべき画素領域の反射領域 8 に対応した部位に配設する。これにより、レジストは、色度の淡い緑色系の第 2 カラーフィルタ 2 7 となる。この際、(C) 工程にて、形成された緑色系の第 1 カラーフィルタ 2 4 の端部から離して、反射領域 8 に形成する。

10

【0058】

この結果、第 1 カラーフィルタ 2 4 と第 2 カラーフィルタ 2 7 間にカラーフィルタの形成されていない境界開口 1 1 が、反射領域 8 内に存在し、その間隔は、0～5 μm の範囲である。

【0059】

(G) 工程：第 2 カラーフィルタの Blue レジスト形成

次に、青色系カラーフィルタ 6 が形成されるべき画素領域の反射領域 8 に対応した第 2 カラーフィルタ 1 0 を形成する。顔料分散方式にしたがって、緑顔料により調合された感光性のレジストは、第 1 カラーフィルタ 2 5 となるレジストより顔料濃度を低く調合し、高透過率にしている。このレジストを基板上に塗布し、次いでフォトリソグラフィにて、青色系カラーフィルタ 6 が形成されるべき画素領域の反射領域 8 に対応した部位に配設する。これにより、レジストは、色度の淡い青色系の第 2 カラーフィルタ 2 8 となる。この際、

20

(D) 工程にて、形成された青色系の第 1 カラーフィルタ 2 5 の端部から離して、反射領域 8 に形成する。

【0060】

この結果、第 1 カラーフィルタ 2 5 と第 2 カラーフィルタ 2 8 間にカラーフィルタの形成されていない境界開口 1 1 が、反射領域 8 内に存在し、その間隔は、0～5 μm の範囲である。

30

【0061】

(H) 工程 オーバーコート層の形成

これらの 3 つの画素領域はアクリル系樹脂を塗布することで、オーバーコート層 1 2 を被覆する。オーバーコート層 1 2 としては 1.5～4.0 μm の膜厚で形成し。塗布後の表面段差が、0.1 μm 以下になるように形成する。

【0062】

なお、Red, Green, Blue の形成順序は特に定めるものではなく、また、色度の濃い第 1 カラーフィルタ 9 (23、24、25) と色度の淡い第 2 カラーフィルタ 1 0 (26、27、28) の形成順序も特に定めるものではない。

40

【0063】

[第 1・第 2 カラーフィルタの RGB 色度設計]

本発明の半透過型の液晶表示装置における第 1 カラーフィルタ 9 と第 2 カラーフィルタ 1 0 の RGB 設計について以下に説明する。

【0064】

図 4 に、カラーフィルタの透過率と NTSC 比の関係を示した。透過率とは、Red / Green / Blue の各々の透過率の平均値であり、NTSC 比とは、カラーフィルタの色純度を示す値である (NTSC 規格 RGB 面積を 100 % とした場合の比率)。

【0065】

また、図 5 に、本実施例にて設計したカラーフィルタ設計の CIE 色度図と波長スペク

50

トル図を示す。

【0066】

透過領域7に形成する第1カラーフィルタ9としては、高色純度が望ましいことから、NTSC比は20%以上が望ましい。高色純度化により、トレードオフの関係にある透過率は、低下してしまうが、その分、金属半透過膜の光透過孔5の面積を増加させる等の処置をおこなう。本実施例では、第1カラーフィルタ9として、NTSC60%のカラーフィルタを形成している。

【0067】

一方、反射領域8に形成する第2カラーフィルタ10としては、高透過率なカラーフィルタが望ましい。トレードオフの関係により、色純度が低下してしまうが、反射モードは、光がカラーフィルタを2回通過するため、カラーフィルタ10単体以上のNTSC比を実現することが出来る。ただし、反射領域8にはカラーフィルタの形成されない境界開口11が形成されているため、光反射率が向上する反面、色純度を低下させてしまうため、その分透過率を低下させ色純度を高くすることを考慮する。透過率としては50%以上、NTSC比としては20%以下が望ましい。本実施例としては、透過率58%、NTSC比6%のカラーフィルタを形成している。

【0068】

次に本発明者は、図3に示す如くカラーフィルタを有する基板3を作製し、これでもって図1に示す構成の液晶表示装置1を作製し、画質光学特性の測定をおこなった。

【0069】

表1に、本発明液晶表示装置1の画質光学特性測定結果を示した。比較として、高色純度カラーフィルタにホール形成する従来構造の画質光学特性測定結果も示した。

【表1】

		従来品			本発明品		
		Y	x	y	Y	x	y
透過モード	White	50.1	0.292	0.305	52.1	0.292	0.310
	Black	2.23	0.251	0.226	2.27	0.280	0.230
	Red	10.5	0.485	0.324	10.8	0.483	0.324
	Green	26.6	0.342	0.485	27.1	0.342	0.490
	Blue	14.9	0.180	0.167	15.2	0.181	0.169
	輝度	50.1cd/m2			52.1cd/m2		
	コントラスト	22.5			23.0		
	NTSC比	22.6%			22.7%		
反射モード		Y	x	y	Y	x	y
	White	19.19	0.366	0.377	22.5	0.336	0.368
	Black	1.25	0.326	0.212	1.43	0.321	0.190
	Red	4.98	0.451	0.309	5.60	0.425	0.302
	Green	10.37	0.341	0.408	11.34	0.311	0.385
	Blue	3.78	0.291	0.257	5.45	0.243	0.240
	反射率	19.2%			22.5%		
	コントラスト	15.4			15.7		
	NTSC比	7.2%			7.0%		

【0070】

従来の構造と比較して、反射モードにおける反射率と色純度（NTSC比）の両立度が向上していることがわかる。また、第1カラーフィルタ9と第2カラーフィルタ10の間にカラーフィルタの形成されていない境界開口11を反射領域8に設置させることにより、透過モードの画質を低下させることなく、高色純度な画質を実現することができた。

【0071】

以上のとおり、本発明の半透過型の液晶表示装置においては、第1カラーフィルタ9と第2カラーフィルタ10の間にカラーフィルタの形成されていない境界開口11を反射領

域 8 に設置させることにより、透過モードでは高色純度、反射モードでは高反射率、且つ高色純度に優れた画質の半透過型の液晶表示装置が実現した。

【0072】

このような液晶表示装置 1 は、実際の動作にあたっては、表示電極 13、15 間を介して液晶層 17 に所定電位を印加する駆動用 IC などの駆動手段と、該駆動手段に供給する所定回路とを少なくとも具備した表示体として用いられる。

【0073】

なお、本発明は上記実施形態例に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更や改善などは何ら差し支えない。

【0074】

たとえば、上記の実施形態においては、カラーフィルタ 6 は、他方の透明基板 2 側の内面に、半透過膜 4 上に直接または絶縁膜を介して被着形成されているが、一方の透明基板側に形成して構わない。すなわち、透明基板 2、カラーフィルタ 6（第 1 カラーフィルタ 9、第 2 カラーフィルタ 10）を形成し、オーバーコート膜を形成したのち、表示電極を形成しても構わない。

【0075】

また、STN 型単純マトリックスタイプのカラー液晶表示装置でもって説明しているが、その他に TN 型アクティブタイプのカラー液晶表示装置であっても、さらに双安定型の液晶表示装置でも同様な作用効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】本発明の液晶表示装置の部分断面図である。

【図 2】（a）は、図 1 の液晶表示装置のカラーフィルタ部分の断面図であり、（b）は 3 つの画素領域部分に対応する半透過膜の部分平面図であり、（c）は、それに対応するカラーフィルタの部分平面図であり、（d）は半透過膜とカラーフィルタの平面状態の関係を示す平面図である。

【図 3】（A）～（H）は、本発明のカラーフィルタの形成における主要工程の部分平面図である。

【図 4】カラーフィルタ色度設計における透過率と色純度の関係を示す特性図である。

【図 5】（a）は、実施例におけるカラーフィルタ設計における CIE 色度を示す特性図であり、（b）は、実施例におけるカラーフィルタ設計における波長スペクトルを示す特性図である。

【図 6】液晶表示装置カラーフィルタ構造における反射率と色純度の関係を示す特性図である。

【符号の説明】

【0077】

- 1 液晶表示装置
- 2、3 透明基板
- 4 半透過膜
- 5 光透過孔
- 6 カラーフィルタ
- 9 第 1 カラーフィルタ
- 10 第 2 カラーフィルタ
- 11 境界開口
- 7 透過領域
- 8 反射領域
- 12 オーバーコート層
- 13、15 表示電極
- 14、16 配向膜
- 17 液晶層

10

20

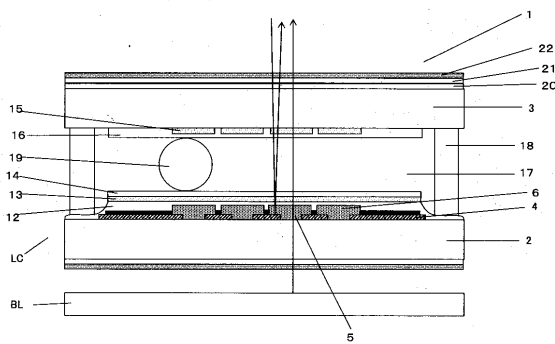
30

40

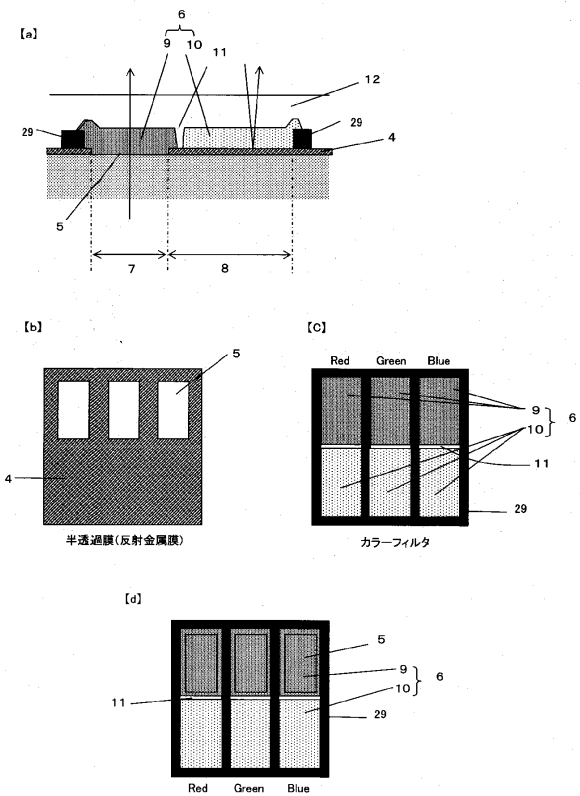
50

- 1 8 シール材
- 1 9 スペーサ
- 2 3 赤色系の第1カラーフィルタ
- 2 4 緑色系の第1カラーフィルタ
- 2 5 青色系の第1カラーフィルタ
- 2 6 赤色系の第2カラーフィルタ
- 2 7 緑色系の第2カラーフィルタ
- 2 8 青色系の第2カラーフィルタ

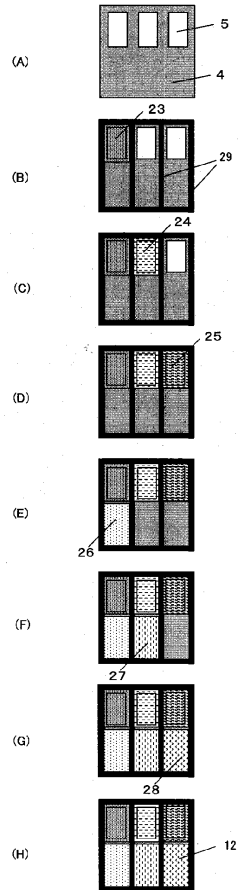
【図1】



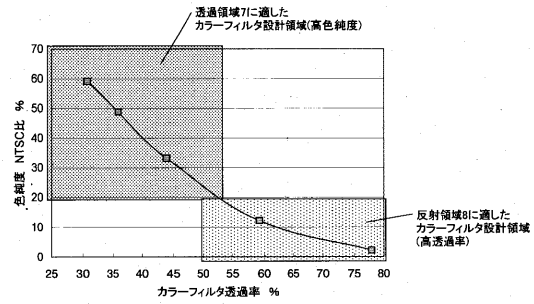
【図2】



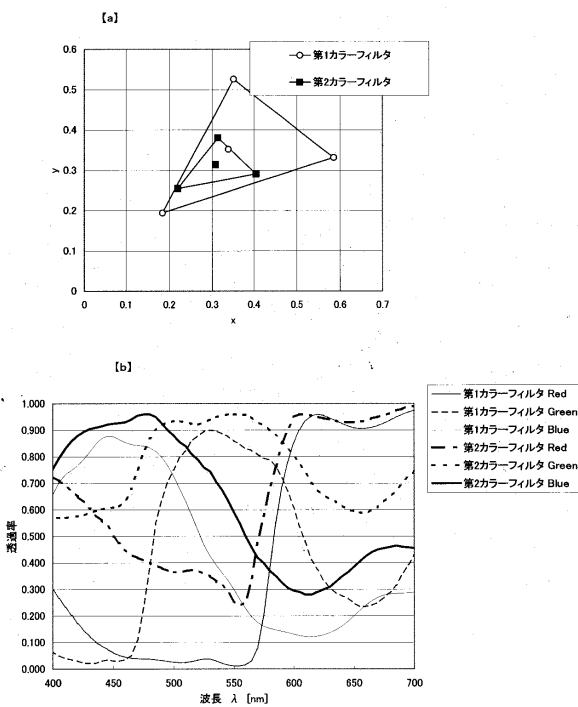
【図 3】



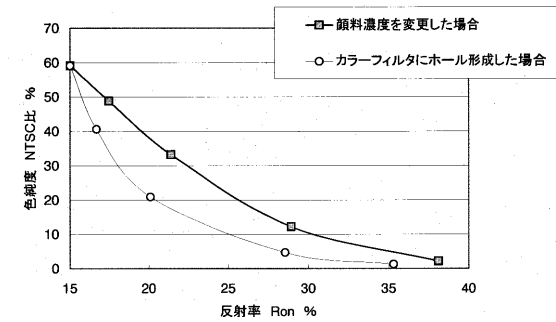
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶显示装置和使用其的显示器		
公开(公告)号	JP4663343B2	公开(公告)日	2011-04-06
申请号	JP2005020255	申请日	2005-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	青木健剛		
发明人	青木 健剛		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA04Y 2H091/FA15Y 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/FB04 2H091/FC10 2H091/FD04 2H091/FD06 2H091/LA15 2H091/LA16 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA07 2H191/FA07Y 2H191/FA08 2H191/FA08Y 2H191/FA09 2H191/FA09Y 2H191/FA16 2H191/FA16Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FB14 2H191/FC42 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/HA10 2H191/LA21 2H191/LA23 2H191/NA16 2H191/NA18 2H191/NA29 2H191/NA36 2H191/PA68 2H291/FA02Y 2H291/FA07Y 2H291/FA08Y 2H291/FA09Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FB14 2H291/FC42 2H291/HA06 2H291/HA09 2H291/HA10 2H291/LA21 2H291/LA23 2H291/NA16 2H291/NA18 2H291/NA29 2H291/NA36 2H291/PA68		
审查员(译)	森江 健蔵		
其他公开文献	JP2006208711A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有优异白平衡的透反液晶显示装置，其在透射模式下实现具有高色纯度的图像质量，并且以反射模式实现具有高反射率和高色纯度的图像质量，以及使用它的显示体。解决方案：在液晶显示装置中，在各个像素区域中形成用于反射除了背光的光之外的外部光的反射区域8和用于透射背光的光的透射区域7，等色的第一和第二滤色器9在与透明基板2,3中的一个或另一个的内表面上的各个像素区域对应的位置上形成具有不同色度密度的10，并且同时，在其上没有形成滤色器的边界开口11是位于相同像素区域的反射区域8中的相同像素区域上的第一和第二滤色器9,10之间。 Z

		従来品			本発明品		
		Y	x	y	Y	x	y
透過モード	White	50.1	0.292	0.305	52.1	0.292	0.310
	Black	2.23	0.251	0.226	2.27	0.280	0.230
	Red	10.5	0.485	0.324	10.8	0.483	0.324
	Green	26.6	0.342	0.485	27.1	0.342	0.490
	Blue	14.9	0.180	0.167	15.2	0.181	0.169
	輝度	50.1cd/m2			52.1cd/m2		
	コントラスト	22.5			23.0		
反射モード	NTSC比	22.6%			22.7%		
		Y	x	y	Y	x	y
	White	19.19	0.366	0.377	22.5	0.336	0.368
	Black	1.25	0.326	0.212	1.43	0.321	0.190
	Red	4.98	0.451	0.309	5.60	0.425	0.302
	Green	10.37	0.341	0.408	11.34	0.311	0.385
	Blue	3.78	0.291	0.257	5.45	0.243	0.240
	反射率	19.2%			22.5%		
	コントラスト	15.4			15.7		
	NTSC比	7.2%			7.0%		