

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4501899号

(P4501899)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 2 F 1/1335 (2006.01)

G 0 2 F 1/1335 5 0 5

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-163117 (P2006-163117)	(73) 特許権者	304053854
(22) 出願日	平成18年6月13日(2006.6.13)		エプソンイメージングデバイス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-41551 (P2007-41551A)		長野県安曇野市豊科田沢6925
(43) 公開日	平成19年2月15日(2007.2.15)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成18年8月1日(2006.8.1)		弁理士 上柳 雅誉
(31) 優先権主張番号	特願2005-197073 (P2005-197073)	(74) 代理人	100127661
(32) 優先日	平成17年7月6日(2005.7.6)		弁理士 宮坂 一彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	田中 千浩
			東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
			プソンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	関目 智明
			東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
			プソンイメージングデバイス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板と、

R G B及び非着色の4つのサブ画素を有して構成され、前記R G B及び非着色の各サブ画素の面積の比率が2 : 2 : 1 : 1となる構成を有する表示画素と、

前記一対の基板の間に挟持される液晶層と、を備え、

前記R G B及び非着色の4つのサブ画素で、前記液晶層のセル厚を調整することによって、

前記R、G、B、非着色の各サブ画素は、夫々のセル厚の大きさを d_r 、 d_g 、 d_b 、 d_w とすると、 $d_r \geq d_g \geq d_w \geq d_b$ （但し、 $d_r = d_w = d_b$ となることはない）となる関係

10

を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の液晶表示装置を表示部として用いることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種情報の表示に用いて好適な液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話や携帯情報端末といった携帯機器等に液晶表示装置が用いられている。

20

このような液晶表示装置では、一つの画素に赤（R）、緑（G）、青（B）（以下、これらの色をそれぞれ単に「R」、「G」、「B」とも記す。）のカラーフィルタをそれぞれ有するサブ画素からなる。このような液晶表示装置では、液晶の複屈折率とセル厚の積で表されるリタレーション値の最適値は、各色のサブ画素で異なる。従って、中間調表示におけるホワイトバランスの調整を行うためには、各色のサブ画素ごとにセル厚を調節するのが理想である。

【0003】

一方、最近では、R、G、Bの3色に加え、さらに透明（W）（以下、単に「W」とも記す）のサブ画素を用いた液晶表示装置が提案されている（例えば特許文献1を参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2004-004822号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に示す液晶表示装置では、上記のようにホワイトバランスの調整を行うためには、RGBWの4色のサブ画素におけるセル厚を調節する必要があるが生じる。

【0006】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、透明（W）のサブ画素を有する液晶表示装置において、ホワイトバランスの調整を行うことを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の1つの観点では、液晶表示装置は、一对の基板と、RGB及び非着色の4つのサブ画素を有して構成される表示画素と、前記一对の基板の間に挟持され、前記各色のサブ画素ごとにセル厚の異なる液晶層と、を備え、前記RGBの各色のサブ画素は、夫々のリタレーション値が、 $360\text{ nm} \leq R \leq 700\text{ nm}$ 、 $340\text{ nm} \leq G \leq 600\text{ nm}$ 、 $340\text{ nm} \leq B \leq 500\text{ nm}$ となる関係を有し、前記非着色のサブ画素は、前記表示画素が所定のホワイトバランスとなるセル厚を有する。

【0008】

上記の液晶表示装置は、液晶層を挟持してなる一对の基板より構成される。液晶層は、各色のサブ画素ごとにセル厚が異なる。一つの表示画素は、RGB及び非着色の4つのサブ画素から構成される。前記RGBの各色のサブ画素は、そのリタレーション値が、 $360\text{ nm} \leq R \leq 700\text{ nm}$ 、 $340\text{ nm} \leq G \leq 600\text{ nm}$ 、 $340\text{ nm} \leq B \leq 500\text{ nm}$ の関係を有している。前記非着色のサブ画素は、前記表示画素が所定のホワイトバランスとなるセル厚を有する。このように、上記の液晶表示装置では、前記非着色透明のサブ画素のセル厚を、前記表示画素が所定のホワイトバランスとなる値、即ち、前記非着色のサブ画素が所定の色度となる値に設定することができ、ユーザにとって所望の白色表示を実現することができる。

【0009】

上記の液晶表示装置の一態様では、前記非着色のサブ画素のセル厚は、前記RGBのサブ画素のうち、前記表示画素に占める面積が最も小さい色のサブ画素のセル厚と実質的に等しく設定される。このようにしても、非着色のサブ画素は、表示画素に占める面積が最も小さい色の光を補うことができ、白色表示における色付きを抑えることができる。

【0010】

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記表示画素は、前記RGBのサブ画素のうちの1色のサブ画素と前記非着色のサブ画素の合計面積が、他の2色のサブ画素の各々の面積と略等しく構成され、前記非着色のサブ画素のセル厚は、前記1色のサブ画素のリタレーション値と、前記非着色のサブ画素のリタレーション値とが等しくなる値に設定される。例えば、RGBのサブ画素のうち、Bのサブ画素と非着色のサブ画素の合計面積が、他の2色のサブ画素の各々の面積と略等しく構成されている場合において、白色表示を行うと、Bのサブ画素より出光する光は、他の2色のサブ画素より出光する光と比較して不足

10

20

30

40

50

する。しかし、本発明では、前記非着色のサブ画素のセル厚は、前記1色のサブ画素のリタデーション値と、前記非着色のサブ画素のリタデーション値とが等しくなる値に設定される。これにより、Wのサブ画素より出光する光は、Bの色の成分が強調され、不足しているBの色の光を補うことができ、Bのサブ画素の面積が小さいことによって発生する白色表示における上述した色付きを抑えることができる。

【0011】

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記表示画素は、前記RGB及び非着色の各色のサブ画素の面積の比率が2:2:1:1となる構成を有し、前記非着色のサブ画素のセル厚は、前記Bのサブ画素のセル厚と実質的に等しくされる。このようにすることで、非着色のサブ画素は、表示画素に占める面積が最も小さいBの色の光を補うことができる。

10

【0012】

上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記表示画素は、前記4つのサブ画素の各々の面積が略等しくなるように構成され、前記非着色のサブ画素のセル厚は、前記Gのサブ画素のリタデーション値と、前記非着色のサブ画素のリタデーション値とが等しくなる値に設定される。また、上記の液晶表示装置の他の一態様では、前記非着色のサブ画素のセル厚は、前記Gのサブ画素のセル厚と実質的に等しくされる。このような構成によれば、非着色のサブ画素のリタデーション値と、視感度の最も高いGのサブ画素のリタデーション値とがほぼ一致するので、輝度の高い表示を行うことができる。

【0013】

本発明の他の観点では、液晶表示装置は、一对の基板と、RGB及び非着色の4つのサブ画素を有して構成され、前記RGB及び非着色の各サブ画素の面積の比率が2:2:1:1となる構成を有する表示画素と、前記一对の基板の間に挟持され、前記各色のサブ画素ごとにセル厚の異なる液晶層と、を備え、前記R、G、B、非着色の各サブ画素は、夫々のセル厚の大きさを d_r 、 d_g 、 d_b 、 d_w とすると、 $d_r \geq d_g \geq d_w \geq d_b$ （但し、 $d_r = d_w = d_b$ となることはない）となる関係を有する。

20

【0014】

上記構成において白色表示を行うと、Bのサブ画素より出光する光は、他の2色、即ちR、Gのサブ画素より出光する光と比較して不足する。しかし、前記非着色のサブ画素のセル厚が、Bのサブ画素のセル厚と略等しくなっていることにより、これらのサブ画素におけるリタデーション値が略等しくなるため、非着色のサブ画素より出光する光は、Bの色の成分が強調され、不足しているBの色の光を補うことができる。よって、Bのサブ画素の面積が小さいことによって発生する白色表示における上述した色付きを抑えることができる。即ち、非着色のサブ画素は、表示画素に占める面積が最も小さいBのサブ画素より出光する光の色を補うことができる。

30

【0015】

本発明の他の観点では、液晶表示装置は、一对の基板と、RGB及び非着色の4つのサブ画素から構成される表示画素と、前記一对の基板の間に挟持され、前記各色のサブ画素ごとにセル厚の異なる液晶層と、を備え、前記R、G、B、非着色の各サブ画素は、夫々のセル厚の大きさを d_r 、 d_g 、 d_b 、 d_w とすると、 $d_r \geq d_w \geq d_g \geq d_b$ （但し、 $d_r = d_w = d_b$ となることはない）となる関係を有する。この場合において、前記表示画素は、前記RGB及び非着色の各サブ画素の面積の比率が1:1:1:1となる構成を有することが好ましい。

40

【0016】

上記の液晶表示装置は、液晶層を挟持してなる一对の基板より構成される。液晶層は、各色のサブ画素ごとにセル厚が異なる。一つの表示画素は、RGB及び非着色の4つのサブ画素から構成される。R、G、B、非着色の各サブ画素は、夫々のセル厚の大きさを d_r 、 d_g 、 d_b 、 d_w とすると、 $d_r \geq d_w \geq d_g \geq d_b$ （但し、 $d_r = d_w = d_b$ となることはない）となる関係を有する。このように、視感度の最も高いGのセル厚とほぼ一致させることにより、輝度の高い表示を得ることができる。このような構成は、RGBの3色のサブ画素の面積が互いに等しく、その面積比に起因した白色表示の色付きが起きに

50

くい場合に好適である。

【0017】

本発明の他の観点では、上記の液晶表示装置を表示部として用いることを特徴とする電子機器を構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。尚、以下の実施形態は、本発明を液晶表示装置に適用したものである。

【0019】

＜第1の実施形態＞

10

（液晶表示装置の概略構成）

まず、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成について図1を用いて説明する。

【0020】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置100の断面構成を示す断面図である。より詳しくは、図1は、液晶表示装置100の構成の概略を説明するために、表示画素AGに含まれるR、G、B、W（非着色）の各サブ画素SGを1つずつ抽出して並べた模式断面図である。

【0021】

図1において、液晶表示装置100は、素子基板91と、その素子基板91に対向して配置されるカラーフィルタ基板92とが枠状のシール部材3を介して貼り合わされ、内部に液晶が封入されて液晶層4が形成されてなる。

20

【0022】

まず、素子基板91について説明する。素子基板91は、ガラスなどの透明な下側基板1を有し、下側基板1の内面上には、複数のデータ線32および複数の走査線33（図2参照）がマトリクス状に配置される。データ線32および走査線33の交点には、サブ画素SGが設けられる。サブ画素SG毎には、画素電極10が形成されている。各画素電極10には、例えば、アモルファスシリコンTFT（Thin Film Transistor）などのTFT素子21が接続されており、データ線32および走査線33は、各画素電極10に対応するTFT素子21に電氣的に接続されている。

30

【0023】

また、サブ画素SG毎に、所定の厚みを有する反射電極5が形成されている。反射電極5は、画素電極10と導通されており、画素電極10と同時に駆動される。各反射電極5には、矩形状の開口部25が複数形成されている。各反射電極5は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀合金等の薄膜により形成することができる。開口部25は、画素表示領域20（図2参照）内に縦横にマトリクス状に配列されたサブ画素SG毎に、当該サブ画素SGの全面積を基準として所定割合の面積を有するように形成されている。サブ画素SGでは、開口部25に対応する部分を透過部とし、それ以外の部分を反射部とする。

【0024】

次に、カラーフィルタ基板92について説明する。カラーフィルタ基板92は、ガラスなどの透明な上側基板2を有し、上側基板2の内面上には、サブ画素SG毎にR、G、B、W（非着色又は白色）の四つのいずれかからなる着色層6R、6G、6B、6Wが形成されている。非着色（又は白色）の層6Wは透明樹脂等の層、或いは透明樹脂中に光散乱性（白色性）を付与するために透明樹脂と屈折率の異なる微粒子を分散させたもので構成されている。着色層6R、6G、6B、6Wによりカラーフィルタが構成される（以下、色を区別しない場合は、単に「着色層6」と称す）。図1において、1つの表示画素AGは、R、G、B、Wのサブ画素SGから構成されるカラー1画素分の領域を示している。

40

【0025】

一方のサブ画素SGから他方のサブ画素SGへの光の混入を防止するため、着色層6間には、黒色遮光層BMが形成されている。この黒色遮光層BMは、黒色の樹脂材料、例え

50

ば黒色の顔料を樹脂中に分散させたもの等を用いることが可能である。上側基板 2 及び着色層 6 の内面上には、透明樹脂等からなるオーバーコート層 18 が形成されている。このオーバーコート層 18 は、カラーフィルタ基板 92 の製造工程中に使用される薬剤等による腐食や汚染から、着色層 6 を保護する機能を有する。オーバーコート層 18 の内面上には、ITO (Indium-Tin-Oxide) などの透明な共通電極 8 が形成されている。

【0026】

また、図 1 に示すように、各色のサブ画素 SG におけるオーバーコート層 18 の厚さを調節することにより、各色のサブ画素 SG における液晶層 4 の厚さ、即ちセル厚が調節される。図 1 では、R、G、B、W のサブ画素 SG は、それぞれセル厚 d_r 、 d_g 、 d_b 、 d_w を有する。データ線 32 および走査線 33 が同時に画素電極 10 に電圧を印加したときに、TFT 素子 21 によって、画素電極 10 および反射電極 5 と、共通電極 8 の間に電圧が印加され、液晶層 4 の液晶が配向制御される。

10

【0027】

下側基板 1 の外面上には、位相差板 (1/4 波長板) 11 及び偏光板 12 が配置されており、上側基板 2 の外面上には、位相差板 (1/4 波長板) 13 及び偏光板 14 が配置されている。また、偏光板 12 の下側には、照明装置 15 が配置されている。照明装置 15 は、例えば、LED (Light Emitting Diode) 等といった点状光源や、冷陰極蛍光管等といった線状光源と導光板を組み合わせたものなどが好適である。

【0028】

本実施形態の液晶表示装置 100 において透過型表示が行われる場合、照明装置 15 から出射した照明光は、図 1 に示す経路 T に沿って進行し、画素電極 10 及び着色層 6 等を通過して観察者に至る。液晶表示装置 100 は、画素電極 10 と共通電極 8 の間に電圧を印加することにより、液晶層 4 の液晶を配向制御し、光の透過率を変化させて階調表示を行う。また、照明光は、着色層 6 を透過することにより所定の色相及び明るさを呈する。こうして、所望のカラー表示画像が観察者により視認される。

20

【0029】

一方、本実施形態の液晶表示装置 100 において反射型表示が行われる場合、液晶表示装置 100 に入射した外光は、図 1 に示す経路 R に沿って進行する。つまり、液晶表示装置 100 に入射した外光は、着色層 6 および液晶層 4 を通過し、反射電極 5 によって反射され、再度液晶層 4 及び着色層 6 を通過した後、観察者に至る。液晶表示装置 100 は、反射電極 5 と共通電極 8 の間に電圧を印加することにより、液晶層 4 の液晶を配向制御し、光の透過率を変化させて階調表示を行う。また、外光は、着色層 6 が形成されている領域を通過して、反射電極 5 により反射され、再度着色層 6 を通過することによって所定の色相及び明るさを呈する。こうして、所望のカラー表示画像が観察者により視認される。

30

【0030】

(液晶表示装置の詳細な構成)

ここで、液晶表示装置 100 の構成について、図 2 から図 5 を用いてさらに詳述する。

【0031】

図 2 は、液晶表示装置 100 の構成を模式的に示す平面図である。図 2 では、紙面手前側 (観察側) にカラーフィルタ基板 92 が、また、紙面奥側に素子基板 91 が夫々配置されており、R、G、B、W として示される各領域は、1 つのサブ画素 SG を表している。なお、図 2 における紙面縦方向 (列方向) を Y 方向と、また、紙面横方向 (行方向) を X 方向と規定する。

40

【0032】

ここに、液晶表示装置 100 は、R (赤)、G (緑)、B (青)、W (非着色又は白) の 4 つを用いて構成されるカラー表示用の液晶表示装置であると共に、スイッチング素子として TFT 素子 21 を用いたアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示装置である。また、液晶表示装置 100 は、R、G、B、W の各サブ画素 SG 内に透過領域及び反射領域を有する半透過反射型の液晶表示装置であると共に、当該透過領域と当該反射領域とで液晶層 4 の厚さが異なるマルチギャップ構造を有する液晶表示装置でもある。

50

【0033】

サブ画素SGの配列構造を、図3(a)に示す。サブ画素SGは、マトリクス状に配置されている。そして、8つのサブ画素SGが、略正方形の表示画素AGを構成する。この表示画素AG自体も、さらにマトリクス状に繰り返して配置されている。換言すれば、サブ画素SGは、表示画素AGを繰り返しの最小単位として規則的に配列されている。

【0034】

各表示画素AGは、2行×4列のサブ画素SGから構成されている。サブ画素SGは、どの表示画素AGにおいても、第1行はRGBW、第2行はBWRGの順にそれぞれ配列されている。また、各表示画素AGにはRGBWのサブ画素SGがそれぞれ2つつ組み入れられていることから、各表示画素AGにおいては、RGBWの各サブ画素SGの面積は互いに等しくなっている。換言すれば、各表示画素AG内におけるRGBWの各サブ画素SGの面積比は、1:1:1:1である。

10

【0035】

ここで、液晶表示装置100における表示画素AGは、サブ画素SGの配列についての繰り返しの最小単位といった意味をもつものであって、表示の最小単位を意味するものではない。

【0036】

液晶表示装置100の画素領域AGは、R、G、B、Wで構成されており、従来よく用いられているR、G、Bで1つの表示画素を構成するものとは異なっている。これにともなって、液晶表示装置100は、従来とは異なる描画操作技術（レンダリング）を用いて表示を行っている。レンダリングは、任意の1表示画素AGにおいてRGB各色の色相をそれぞれ備えたサブ画素SGに印加される階調信号を、当該表示画素AG内のサブ画素のみならず、その表示画素AGの周辺に配置された同一色相のサブ画素SGにも重畳させて印加するという画像処理技術を用いるものである。つまり、1つの表示画素AGにおけるRGBの各色のサブ画素SGは、1つの表示画素AGの周辺の表示画素AGにおける同一色相のサブ画素SGにも、1つの表示画素AG内のサブ画素SGの表示に寄与する階調信号を重畳して印加することにより表示を行うものである。これにより、実際の画素数よりも高い解像度感を視認でき、例えば、QVGA（Quarter Video Graphics Array）規格に対応する画面表示解像度を有する液晶表示装置を用いた場合に、VGA（Video Graphics Array）規格に対応する画面表示解像度を実現する。

20

30

【0037】

図2に戻り、素子基板91は、カラーフィルタ基板92の一辺側から外側へ張り出している張り出し領域31を有しており、その張り出し領域31上には、ドライバIC40、外部接続用配線35及びFPC（Flexible Printed Circuit）41などが形成若しくは実装されている。ドライバIC40の入力側の端子（不図示）は、複数の外部接続用配線35の一端側と電氣的に接続されていると共に、複数の外部接続用配線35の他端側はFPC41と電氣的に接続されている。各データ線32は、Y方向に延在するようにかつX方向に適宜の間隔をおいて形成されており、各データ線32の一端側は、ドライバIC40の出力側の端子（不図示）に電氣的に接続されている。

【0038】

40

各走査線33は、Y方向に延在するように形成された第1配線33aと、その第1配線33aの終端部からX方向に延在するように形成された第2配線33bとを備えている。各走査線33の第2配線33bは、各データ線32と交差する方向、即ちX方向に延在するようにかつY方向に適宜の間隔をおいて形成されており、各走査線33の第1配線33aの一端側は、ドライバIC40の出力側の端子（不図示）に電氣的に接続されている。各データ線32と各走査線33の第2配線33bの交差に対応する位置にはTF T素子21が設けられており、TF T素子21は、データ線32、走査線33及び画素電極10等に電氣的に接続されている。TF T素子21及び画素電極10は、各サブ画素SGに対応する位置に設けられている。画素電極10は、例えばITO（Indium-Tin Oxide）などの透明導電材料により形成されている。

50

【0039】

画素領域A GがX方向及びY方向に複数個、マトリクス状に並べられた領域が画素表示領域20(2点鎖線により囲まれる領域)である。この画素表示領域20に、文字、数字、図形等の画像が表示される。なお、画素表示領域20の外側の領域は表示に寄与しない額縁領域38となっている。また、各データ線32、各走査線33、各TFT素子21、及び各画素電極10等の内面上には、図示しない配向膜が形成されている。

【0040】

一方、カラーフィルタ基板92の内面上には、共通電極8が形成されている(図1および図5参照)。共通電極8は、画素電極10と同様にITOなどの透明導電材料からなり、カラーフィルタ基板92の略一面にわたって形成されている。共通電極8は、シール部材3の隅の領域E1において配線15の一端側と電氣的に接続されていると共に、当該配線15の他端側は、ドライバIC40のCOMに対応する出力端子と電氣的に接続されている。

10

【0041】

以上の構成を有する液晶表示装置100では、電子機器等と接続されたFPC41側からの信号及び電力等に基づき、ドライバIC40によって、G1, G2, ..., Gm-1, Gm(mは自然数)の順に走査線33が順次排他的に1本ずつ選択されるとともに、選択された走査線33には、選択電圧のゲート信号が供給される一方、他の非選択の走査線33には、非選択電圧のゲート信号が供給される。そして、ドライバIC40は、選択された走査線33に対応する位置にある画素電極10に対し、表示内容に応じたソース信号を、それぞれ対応するS1, S2, ..., Sn-1, Sn(nは自然数)のデータ線32及びTFT素子21を介して供給する。その結果、液晶層4の配向状態が制御されることとなる。

20

【0042】

次に、図3(b)等を参照して、1つの画素領域A Gの構成について説明する。図3(b)は、図2または図3(a)における1つの画素領域A G(破線によって囲まれた部分)に対応する部分拡大平面図である。図3(b)に示すように、1つの画素領域A Gは、R、G、B、Wに対応する、2行×4列のサブ画素S Gを備えて構成される。さらに、R、G、B、Wに対応する各サブ画素S Gは、透過型表示が行われる透過領域E10と、反射型表示が行われる反射領域E11とを備えて構成される。

30

【0043】

次に、図4を参照して、図3(b)におけるR、G、B、Wに対応する各サブ画素S Gの構成を、反射領域E11の構成と透過領域E10の構成とに分けて説明する。図4(a)は、R、G、B、Wの各サブ画素S Gに対応する素子基板91の構成を示す部分拡大平面図である。一方、図4(b)は、図4(a)の素子基板91と対向配置される、R、G、B、Wの各サブ画素S Gに対応するカラーフィルタ基板92の構成を示す部分拡大平面図である。図5(a)は、図4(a)及び(b)における切断線A-A'に沿った部分断面図であり、R、G、B、Wの各反射領域E11に対応する液晶表示装置100の断面構成を示す。一方、図5(b)は、図4(a)及び(b)における切断線B-B'に沿った部分断面図であり、R、G、B、Wの各サブ画素S Gに対応する液晶表示装置100の断面構成を示す。

40

【0044】

まず、R、G、B、Wの1つのサブ画素S G内における反射領域E11の構成について説明する。図4(a)に示すように、走査線33(図2参照)の第2配線33bは、X方向に延在する本線部分33baと、その本線部分33baからY方向に折れ曲がるように分岐する支線部分33bbとを有する。これらを含む走査線33は、下側基板1上に配置されており、図5(a)においては、その支線部分33bbが描かれている。下側基板1及び走査線33上には、絶縁性を有するゲート絶縁層50が形成されている。ゲート絶縁層50上であって、かつ、走査線33の支線部分33bbと平面的に重なる位置には、TFT素子21の要素であるa-Si層52が設けられている。データ線32は、ゲート絶

50

縁層 50 上において、走査線 33 と交差する方向に延在するように形成されている。

【0045】

データ線 32 は、図 4 (a) に示すように、Y 方向に延在する本線部分 32a と、その本線部分 32a から X 方向に折れ曲がるように分岐する支線部分 32b とを有する。データ線 32 の支線部分 32b の一部分は、a-Si 層 52 の一端側の一部分上に形成されている。a-Si 層 52 の他端側の一部分上、及び、ゲート絶縁層 50 上には、金属などよりなる保持容量電極 16 が形成されている。このため、a-Si 層 52 は、データ線 32 及び保持容量電極 16 に夫々電氣的に接続されている。そして、a-Si 層 52 に対応する位置には、その層を要素として含む TFT 素子 21 が形成されている。

【0046】

データ線 32、保持容量電極 16 及びゲート絶縁層 50 等の上には、絶縁性を有するパシベーション層（反応防止層）51 が形成されている。パシベーション層 51 は、保持容量電極 16 と平面的に重なる位置にコンタクトホール（開口）51a を有する。パシベーション層 51 上には、樹脂材料などよりなる樹脂層 17 が形成されている。樹脂層 17 の表面上には、光を散乱させる機能を有する微小な凹凸が複数形成されている。樹脂層 17 は、パシベーション層 51 のコンタクトホール 51a に対応する位置にコンタクトホール 17a を有する。樹脂層 17 上には、Al（アルミニウム）などにより形成され反射機能を有する反射電極 5 が形成されている。反射電極 5 は、微小な凹凸を複数有する樹脂層 17 上に形成されているため、その微小な複数の凹凸を反映した形状に形成されている。コンタクトホール 51a 及び 17a に対応する反射電極 5 の位置には、光を透過させる透過開口領域 25 が形成されている。反射電極 5 上および透過開口領域 25 には、画素電極 10 が形成されている。

【0047】

一方、R、G、B の 1 つのサブ画素 SG 内における反射領域 E11 に対応するカラーフィルタ基板 92 の構成は次の通りである。

【0048】

下側基板 1 と同一の材料によりなる上側基板 2 上であって、かつ、反射領域 E11 に対応する位置には、R、G、B の着色層 6 が形成されている。各着色層 6 の厚さは d3 に設定されている。着色層 6 は、透過領域 E10 と反射領域 E11 とで均一な色を表示させる機能を有する開口 6a を有する。相隣接する着色層 6 を区画する位置には、黒色遮光層 BM が形成されている。着色層 6 上には、樹脂材料などよりなるオーバーコート層 18 が形成されている。オーバーコート層 18 の厚さは d4 に設定される。オーバーコート層 18 の厚さ d4 をサブ画素 SG ごとに調整することによって、R、G、B、W の各反射領域 E11 に対応する液晶層 4 の厚さ（セル厚）d2 を、サブ画素 SG ごとに変えることができる。オーバーコート層 18 等の上には、共通電極 8 が形成されている。

【0049】

以上に述べた反射領域 E11 に対応する素子基板 91 と、当該反射領域 E11 に対応するカラーフィルタ基板 92 とは液晶層 4 を介して対向している。そして、反射領域 E11 に対応する液晶層 4 の厚さは、上記したように d2 に設定されている。

【0050】

次に、R、G、B、W の 1 つのサブ画素領域 SG 内における透過領域 E10 の構成について説明する。

【0051】

下側基板 1 上には、図 5 (b) に示すように、ゲート絶縁層 50 が形成されている。ゲート絶縁層 50 上には、パシベーション層 51 が形成されている。パシベーション層 51 上には、樹脂層 17 が形成されている。上記したように、反射領域 E11 に形成された樹脂層 17 は、その表面上に微小な凹凸が形成されているのに対し、透過領域 E10 に形成された樹脂層 17 は、その表面上に微小な凹凸は形成されていない。即ち、透過領域 E10 に形成された樹脂層 17 の表面は略平坦性を有するように形成されている。樹脂層 17 上には、画素電極 10 が形成されている。

【0052】

一方、R、G、B、Wの1つのサブ画素領域SG内における透過領域E10に対応するカラーフィルタ基板92の構成は次の通りである。上側基板2上には、着色層6が形成されている。その各着色層6上には、厚さd5のオーバーコート層18が形成されている。オーバーコート層18は、厚さd5を調整することによって、R、G、B、Wの各透過領域E10に対応する液晶層4の厚さ（セルの厚さ）d1をサブ画素SGごとに変えることができる。オーバーコート層18上には、共通電極8が形成されている。また、上側基板2の外面上には位相差板11が配置されていると共に、位相差板11の外面上には偏光板12が配置されている。

【0053】

10

以上に述べた透過領域E10に対応する素子基板91と、当該透過領域E10に対応するカラーフィルタ基板92とは液晶層4を介して対向している。また、各サブ画素SGにおいて、透過領域E10のオーバーコート層18の厚さd5と、反射領域E11のオーバーコート層18の厚さd4とが異なるように設定されている。これにより、透過領域E10の液晶層4の厚さd1は、反射領域E11の液晶層4の厚さd2より大きくなっており、いわゆるマルチギャップ構造をなしている。

【0054】

これに加えて、透過領域E10の液晶層4の厚さd1は、図1の説明において述べたように、R、G、B、Wのサブ画素SGにおいてそれぞれdr、dg、db、dwの値をとる。また、反射領域E11の液晶層4の厚さd2も、厚さd1と同様にしてサブ画素SGごとに値が設定される。したがって、液晶層4のセル厚は、最大で8つの異なる値をとることとなる。厚さd2をサブ画素ごとに異ならせる趣旨は、厚さd1についての趣旨と同様であるので、本稿では厚さd1（dr、dg、db、dw）に関連する事項についてのみ説明する。

20

【0055】

（セル厚の大きさと透過率の関係）

次にセル厚の大きさと透過率の関係について述べる。図6は、一般的な液晶表示装置における、各色のサブ画素での印加電圧と透過率の関係を示すグラフである。この一般的な液晶表示装置は、RGBの各色のサブ画素より構成され、ノーマリーホワイトの液晶表示装置である。また、この一般的な液晶表示装置において、RGBの各色のサブ画素におけるセル厚は、すべて同じ一定の厚さとされている。ここで、横軸は、サブ画素における画素電極10と共通電極8の間に印加される印加電圧の大きさを示し、縦軸は、RGBの各色のサブ画素における光の透過率を示している。ここで、RGBのサブ画素の光の透過率は、液晶層4の液晶の配向状態によって決まる。

30

【0056】

図6において、印加電圧を上げていくと、ある一定の電圧Vcまでは、Rのサブ画素、Gのサブ画素、Bのサブ画素のそれぞれにおける光の透過率に変化はない。しかしながら、印加電圧が電圧Vcよりも大きくなる場合、即ち中間調表示の場合、液晶層4の液晶の配向状態が変化し、Rのサブ画素、Gのサブ画素、Bのサブ画素のそれぞれにおける光の透過率もそれに伴い変化する。印加電圧が電圧Vcよりも大きくなる場合、各色のサブ画素における光の透過率を示す曲線（以下、単に「VTカーブ」と称す）は急激に下がる特性を示す。即ち、各色のサブ画素における光の透過率は低下する。各色のサブ画素におけるVTカーブの下がり方の特性は、各色のサブ画素ごとに異なり、Rのサブ画素における透過率の低下が最も大きく、Bのサブ画素における透過率の低下が最も小さい。従って、印加電圧が電圧Vcよりも大きくなる場合、各色のサブ画素の透過率は、高い順に、Bのサブ画素、Gのサブ画素、Rのサブ画素の順となる。従って、一般的な液晶表示装置では、上記のように各サブ画素のセル厚が等しい場合には、同じ階調の中間調表示において全画素の表示を行うと常に青みがかった白色表示となる。

40

【0057】

なお、横軸を、反射電極5と共通電極8の間に印加される印加電圧の大きさとし、縦軸

50

をサブ画素の光の反射率としても、サブ画素の光の反射率は、液晶層 4 の液晶の配向状態によって決まる値なので、図 6 と同様の特性を示すグラフとなる。従って、この場合においても、印加電圧が電圧 V_c よりも大きくなる場合における各色のサブ画素の透過率は、高い順に、B のサブ画素、G のサブ画素、R のサブ画素の順となる。従って、このときも、各サブ画素のセル厚が等しい場合には、同じ階調の中間調表示において全画素の表示を行う場合、常に青みがかった白色表示となる。

【0058】

そこで、このような色づきを抑えるために、本実施形態に係る液晶表示装置 100 では、液晶層 4 の複屈折率 Δn とセル厚の厚さ d の積で規定されるリタレーション値 $\Delta n \cdot d$ を、 $R \geq G \geq B$ となるように設定する。具体的には、R の光の波長を λ_r (650 nm 程度)、G の光の波長を λ_g (550 nm 程度)、B の光の波長を λ_b (400 nm 程度)、 λ_r 、 λ_g 、 λ_b における液晶層 4 の複屈折率をそれぞれ Δn_r 、 Δn_g 、 Δn_b とし、R、G、B それぞれのサブ画素 SG のセル厚を d_r 、 d_g 、 d_b とすると、R、G、B それぞれのサブ画素 SG におけるリタレーション値と光の波長との比 $\Delta n_r \cdot d_r / \lambda_r$ 、 $\Delta n_g \cdot d_g / \lambda_g$ 、 $\Delta n_b \cdot d_b / \lambda_b$ は、それぞれ同じ大きさの値に設定される。ここで、液晶層 4 の複屈折率 Δn は、通過する光の波長によって異なるが、ほぼ一定である。従って、各色のサブ画素 SG におけるセル厚は、 $d_r \geq d_g \geq d_b$ (但し、 $d_r = d_g = d_b$ となることはない) の関係が成立する。なお、各色のサブ画素 SG のリタレーション値の範囲としては、 $360 \text{ nm} \leq R (= \Delta n_r \cdot d_r) \leq 700 \text{ nm}$ 、 $340 \text{ nm} \leq G (= \Delta n_g \cdot d_g) \leq 600 \text{ nm}$ 、 $340 \text{ nm} \leq B (= \Delta n_b \cdot d_b) \leq 500 \text{ nm}$ となる。

【0059】

このように RGB の各色のサブ画素 SG のセル厚を設定することで、各色のサブ画素 SG を出光する光は、液晶層 4 を通過するとき、干渉により強め合わされる。これにより、本実施形態に係る液晶表示装置 100 では、図 6 に示した各色のサブ画素 SG の VT カーブを一致させることができ、サブ画素 SG に印加される印加電圧の大きさが、電圧 V_c 以上となる値であっても、白色表示の際の色づきを抑えることができる。

【0060】

本実施形態に係る液晶表示装置 100 では、さらに W のサブ画素 SG を有する。W のサブ画素 SG におけるリタレーション値 $\Delta n_w \cdot d_w$ は、R の光の波長 λ_r と B の光の波長 λ_b の間に設定される。即ち、W のサブ画素 SG におけるセル厚 d_w は、 $d_r \geq d_w \geq d_b$ (但し、 $d_r = d_w = d_b$ となることはない) の関係が成立する値に設定される。W のサブ画素 SG におけるリタレーション値 $\Delta n_w \cdot d_w$ を、R の光の波長 λ_r に近い値に設定すれば、白色表示時において、W のサブ画素 SG における R の光の透過効率が高まり、赤みがかった白色表示となる。同様に、B の光の波長 λ_b に近い値に設定すれば、白色表示時において、W のサブ画素 SG における B の光の透過効率が高まり、青みがかった白色表示となる。このように、W のサブ画素 SG におけるリタレーション値 $\Delta n_w \cdot d_w$ を調整することで、即ち、セル厚 d_w を調整することで、ホワイトバランスを所定の色温度の状態に設定することができ、ユーザにとって所望の白色表示を実現することができる。

【0061】

(ホワイトバランスの調整の応用例)

本実施形態の液晶表示装置 100 は、図 3 (a) に示すように、表示画素 AG における R、G、B、W のサブ画素 SG の面積がすべて等しい。このような場合には、R、G、B の 3 色のサブ画素 SG の面積比に起因したホワイトバランスのずれは生じない。このため、W のサブ画素 SG におけるリタレーション値 $\Delta n_w \cdot d_w$ の調整においては、 λ_r に近づけて赤みがかった白表示としたり、 λ_b に近づけて青みがかった白表示としたりする必要はない。したがって、W のサブ画素 SG のセル厚 d_w は、視感度が最も高く輝度を確保しやすい G の波長に近い値、即ち、 $d_r \geq d_w \geq d_g \geq d_b$ (但し、 $d_r = d_w = d_b$ となることはない) となる値に設定する。もしくは、W のサブ画素 SG におけるリタレーション値 $\Delta n_w \cdot d_w$ は、G のサブ画素 SG におけるリタレーション値 $\Delta n_g \cdot d_g$ と等し

くなるように設定する。このような構成によれば、輝度の高い表示を行うことができる。

【0062】

下表1は、液晶表示装置100において、Gのサブ画素SGのセル厚 d_g を $3.0\mu m$ で一定とした場合に、Wのサブ画素SGのセル厚 d_w を $2.6\mu m$ または $3.0\mu m$ としたときの輝度を比較したものである。この表より、セル厚 d_w をセル厚 d_g と等しくする（すなわち $3.0\mu m$ とする）ことによって、表示の輝度が高まることがわかる。

【0063】

【表1】

セル厚(μm)		輝度
dw	dg	
2.6	3.0	0.161
3.0	3.0	0.167

10

【0064】

<第2の実施形態>

続いて、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置200について説明する。液晶表示装置200は、各表示画素AGにおけるサブ画素SGの配列構造が第1の実施形態の液晶表示装置100と異なるものである。その他の構成については液晶表示装置100と同様であるので、以下の説明に用いる各図においては、液晶表示装置100と同一の構成要素には同一の符号を付すことにして説明は省略する。

20

【0065】

(液晶表示装置の構成)

図7は、本実施形態に係る液晶表示装置200の概略構成を模式的に示す平面図である。液晶表示装置200は、各表示画素AGが2行×3列の6つのサブ画素SGからなる点で液晶表示装置100と異なる。

【0066】

液晶表示装置200における表示画素AG内のサブ画素SGの配列構造を、図8に示す。表示画素AGは、2行3列のサブ画素SGを有し、2つのRのサブ画素SG、2つのGのサブ画素SG、1つのBのサブ画素SG、1つのW（非着色又は白色）のサブ画素SGの6つのサブ画素SGより構成される。より詳しくは、第1行はRGB、第2行はGWRの順にそれぞれ配列されている。液晶表示装置200の画素表示領域20（図7参照）には、こうした表示画素AGがマトリクス状に繰り返し配列されている。ここで、液晶表示装置200における表示画素AGは、サブ画素SGの配列についての繰り返しの最小単位といった意味をもつものであって、表示の最小単位を意味するものではない。液晶表示装置200は、液晶表示装置100と同様に、レンダリングを用いて表示を行う。

30

【0067】

ここで、Bのサブ画素SGの数がRやGのサブ画素SGの数に比較して少ない理由は、Bのサブ画素SGはGやRと比較して輝度情報をあまり担っておらず、色のバランスをとっているに過ぎないため、Wのサブ画素SGに代えることで格段に輝度を向上することができるからである。このように、表示画素AGの画素配列構造では、RGBの各サブ画素SGを液晶表示装置上で均等に配置するのではなく、RGBそれぞれのサブ画素SGの面積および配置を、人間の色に対する視覚特性を考慮して最適化されている。そのため、図8に示す表示画素AGを有する液晶表示装置200では、一般的な液晶表示装置に比べて少ないサブ画素数で人間の視覚にとって高画質の表示を実現することができる。

40

【0068】

(ホワイトバランスの調整の応用例)

図8に示す表示画素AGでは、Bのサブ画素SGの数が、RやGのサブ画素SGの数に比較して少ないので、表示画素AG全体から見ると、Bのサブ画素SGの面積は、RやGのサブ画素SGの面積に比較して小さくなる。具体的には、表示画素AGは、RGBのサ

50

ブ画素SGのうちのBのサブ画素SGとWのサブ画素SGの合計面積が、他の2色のサブ画素SGの各々の面積と略等しく構成されている。図8に示す表示画素AGでは、一例として、表示画素AGは、前記RGB及び非着色の各色のサブ画素SGの面積の比率が2:2:1:1とされている。このような画素配列構造の表示画素AGを有する液晶表示装置200において、白色表示を行う場合、Bの色の光が不足するので、黄色みがかった白色表示となる。本実施形態に係る液晶表示装置200では、このような白色表示における色付きを抑えるために、Wのサブ画素SGにおけるリタデーション値 $\Delta n_w \cdot d_w$ をBのサブ画素SGにおけるリタデーション値 $\Delta n_b \cdot d_b$ に近い値に設定することとする。つまり、Wのサブ画素SGにおけるセル厚を調整して、Bのセル厚とほぼ等しく設定する。これにより、Wのサブ画素SGより出光する光は、Bの色の成分が強調され、不足しているBの色の光を補うことができ、Bのサブ画素SGの面積が小さいことによって発生する白色表示における上述した色付きを抑えることができる。このようにすることで、Wのサブ画素SGにおけるセル厚を調整して、Bの光の成分を強調することにより、表示画素AGにおけるBの色の光を補うことができ、白色表示の色付きを抑えることができる。

10

【0069】

下表2は、液晶表示装置200において、Bのサブ画素SGのセル厚 d_b を2.6 μm で一定とした場合に、Wのサブ画素SGのセル厚 d_w を3.0 μm または2.6 μm としたときの白表示の色度座標を示したものである。また、図9は、表2の色度座標をx-y座標上にプロットしたものである。これらの表および図から、セル厚 d_w をセル厚 d_b と等しく(2.6 μm)にすることによって、白表示の色座標が白点に近付くことがわかる(図9中の破線の矢印)。

20

【0070】

【表2】

セル厚(μm)		色度座標	
d_w	d_b	x	y
3.0	2.6	0.338	0.387
2.6	2.6	0.334	0.383

【0071】

30

上述した応用例では、Bのサブ画素SGの面積が、他の色のサブ画素SGに比較して小さい場合について述べたが、Bのサブ画素SGに限らず、他の色のサブ画素SGの面積が小さい場合にも、本発明の手法を用いることができるのは言うまでもない。このとき、表示画素AGは、RGBのサブ画素SGのうちの1色のサブ画素SGとWのサブ画素SGの合計面積が、他の2色のサブ画素SGの各々の面積と略等しく構成されている。この場合、Wのサブ画素SGのセル厚を調整して、Wのサブ画素SGのセル厚を、表示画素AGでのサブ画素SGの面積が最も小さい色のセル厚にほぼ等しくなるように設定する。このようにすることで、Wのサブ画素SGから出光される光は、表示画素AGでのサブ画素SGの面積が最も小さい色の光の成分を強調して出光することができ、表示画素AGにおけるその色の光の不足分を補うことができる。このように、Wのサブ画素SGのセル厚を、サブ画素SGの面積が最も小さい色のセル厚とほぼ等しく設定することにより、白色表示におけるホワイトバランスを所定の色温度の状態に設定することができ、白色表示における色付きを抑えることができる。

40

【0072】

(電子機器)

次に、本実施形態に係る液晶表示装置100(液晶表示装置200を含む。以下同じ。)を適用可能な電子機器の具体例について図10を参照して説明する。

【0073】

まず、本実施形態に係る液晶表示装置100を、可搬型のパーソナルコンピュータ(いわゆるノート型パソコン)の表示部に適用した例について説明する。図10(a)は、こ

50

のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。同図に示すように、パーソナルコンピュータ 710 は、キーボード 711 を備えた本体部 712 と、本発明に係る液晶表示装置 100 を適用した表示部 713 とを備えている。

【0074】

続いて、本実施形態に係る液晶表示装置 100 を、携帯電話機の表示部に適用した例について説明する。図 10 (b) は、この携帯電話機の構成を示す斜視図である。同図に示すように、携帯電話機 720 は、複数の操作ボタン 721 のほか、受話口 722、送話口 723 とともに、本実施形態に係る液晶表示装置 100 を適用した表示部 724 を備える。

【0075】

なお、本実施形態に係る液晶表示装置 100 を適用可能な電子機器としては、図 10 (a) に示したパーソナルコンピュータや図 10 (b) に示した携帯電話機の他にも、液晶テレビ、ビューファインダ型・モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、デジタルスチルカメラなどが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】液晶表示装置の構成を示す断面図。

【図 2】液晶表示装置の構成を示す平面図。

【図 3】表示画素の画素配列構造の一例を示す図。

【図 4】サブ画素の構成を示す平面図であり、(a) は、素子基板の構成を示す部分拡大平面図、(b) は、カラーフィルタ基板の構成を示す部分拡大平面図。

【図 5】(a) は、図 4 における切断線 A-A' に沿った部分断面図、(b) は、図 4 における切断線 B-B' に沿った部分断面図。

【図 6】一般的な液晶表示装置における印加電圧と透過率の関係を示すグラフ。

【図 7】液晶表示装置の構成を示す平面図。

【図 8】表示画素の画素配列構造の一例を示す図。

【図 9】ホワイトバランス調整の効果を示す図。

【図 10】本発明に係る液晶表示装置を適用した電子機器の例を示す図。

【符号の説明】

【0077】

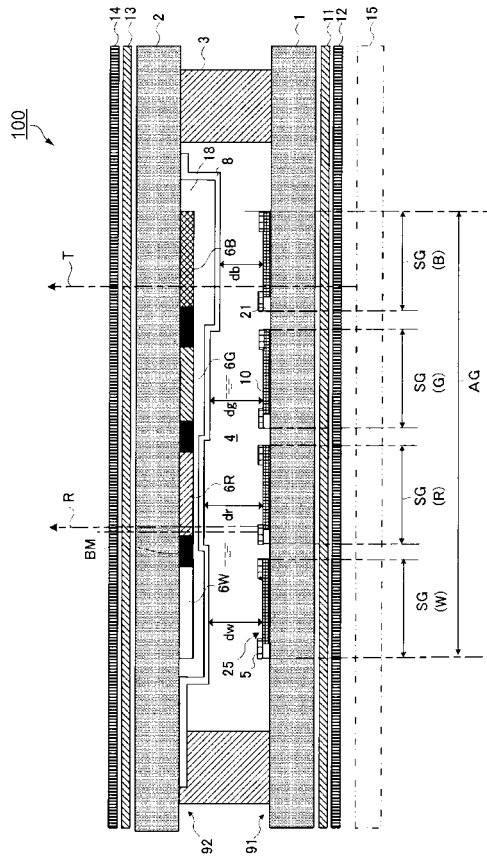
1…下側基板、2…上側基板、4…液晶層、5…反射電極、6…着色層、8…共通電極、10…画素電極、18…オーバーコート層、21…TFT 素子、91…素子基板、92…カラーフィルタ基板、AG…表示画素、SG…サブ画素、BM…黒色遮光層、100、200…液晶表示装置、710…電子機器としてのパーソナルコンピュータ、720…電子機器としての携帯電話機。

10

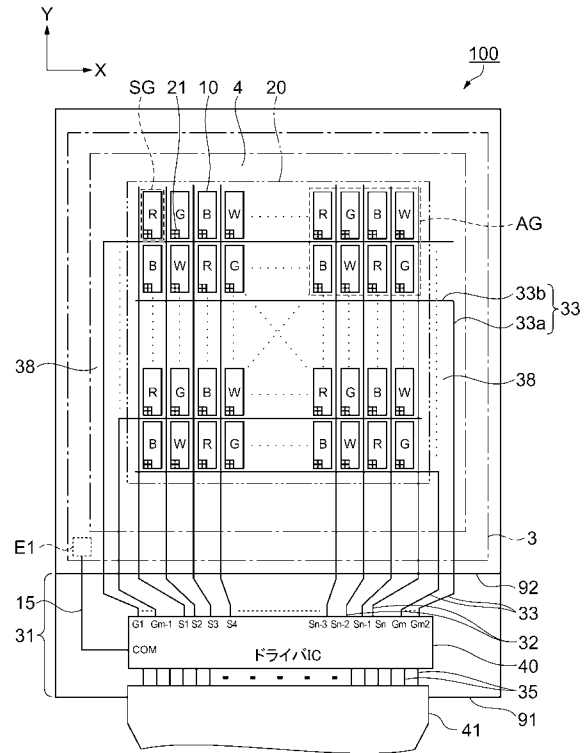
20

30

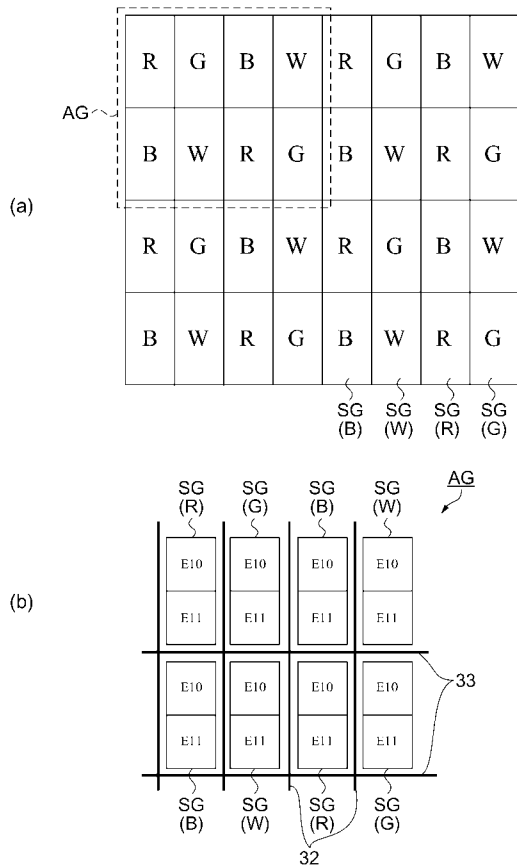
【図 1】



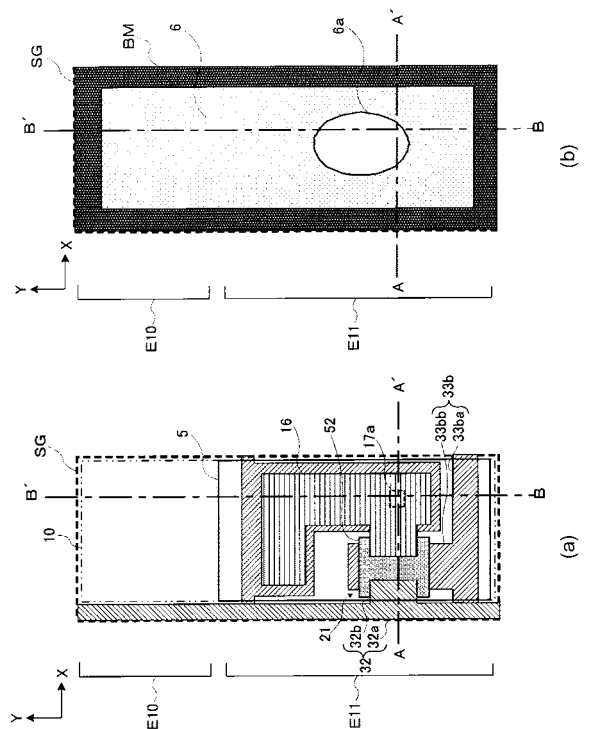
【図 2】



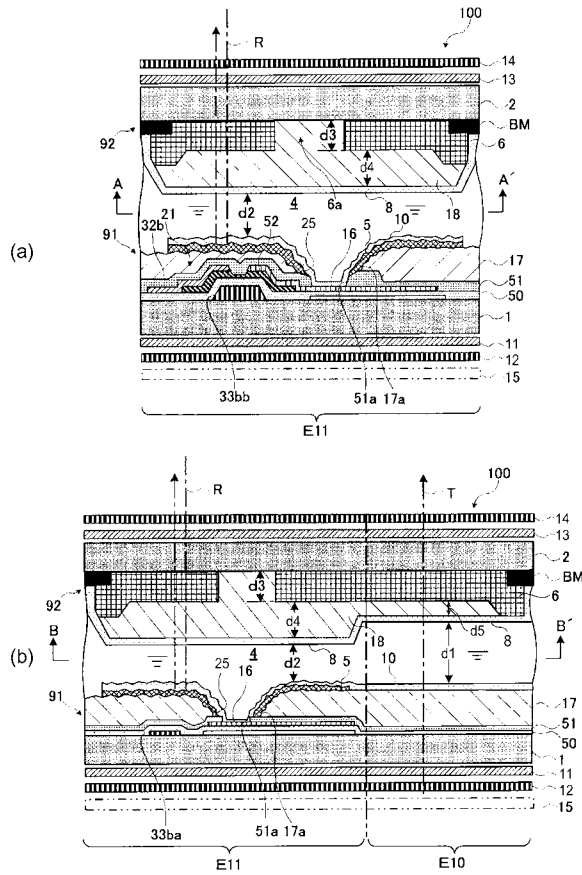
【図 3】



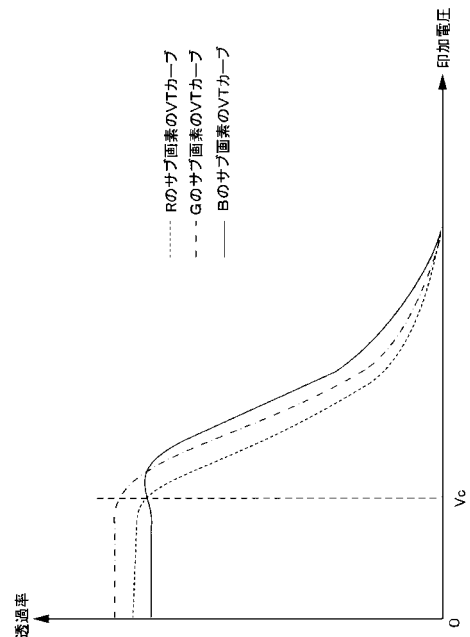
【図 4】



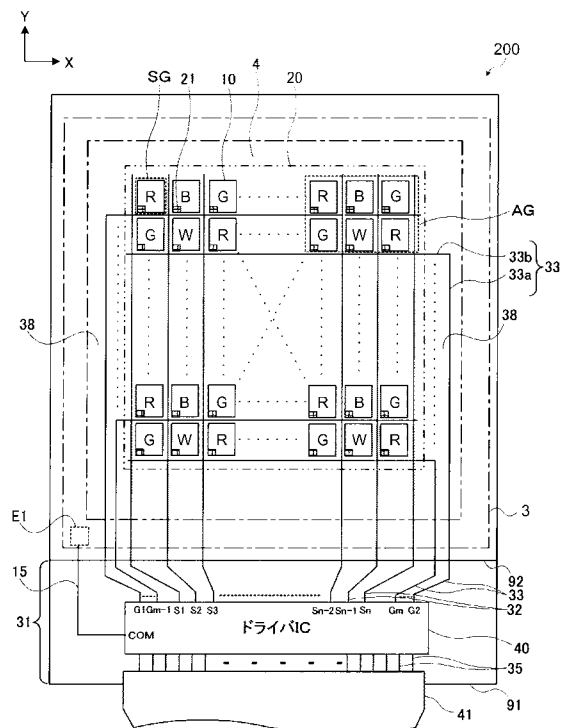
【図 5】



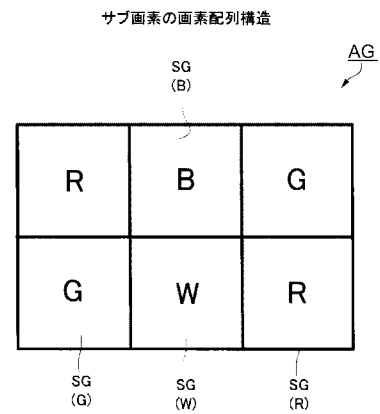
【図 6】



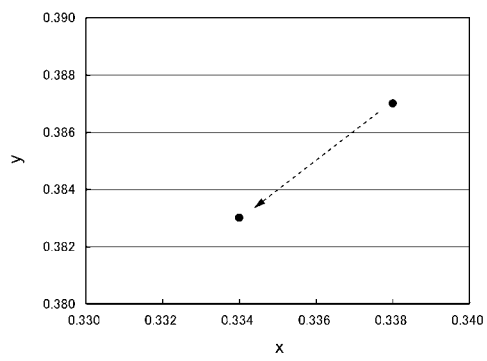
【図 7】



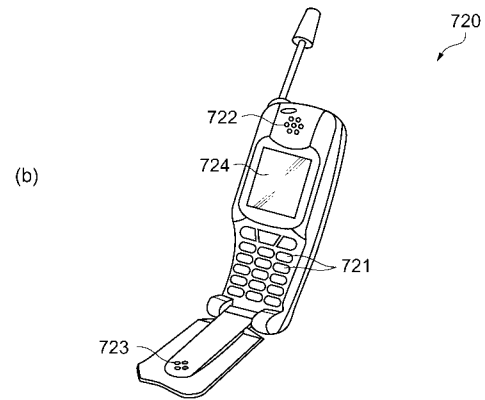
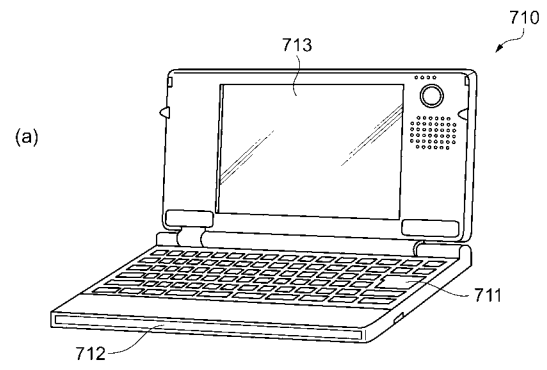
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 堀口 正寛
東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内
- (72)発明者 小林 佳津
東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

審査官 前川 慎喜

- (56)参考文献 特開2004-004822 (JP, A)
特開平11-295707 (JP, A)
特開2004-280111 (JP, A)
特開平09-197445 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------------------------|
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 3、1 / 1 3 3 7 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3 |

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP4501899B2	公开(公告)日	2010-07-14
申请号	JP2006163117	申请日	2006-06-13
申请(专利权)人(译)	三洋爱普生影像设备公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	田中千浩 関目智明 堀口正寛 小林佳津		
发明人	田中 千浩 関目 智明 堀口 正寛 小林 佳津		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133555 G02F2202/40		
FI分类号	G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FD01 2H091/FD03 2H091/FD04 2H091/FD21 2H091/FD24 2H091/KA02 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA20 2H191/FA02Y 2H191/FD01 2H191/FD03 2H191/FD04 2H191/FD41 2H191/FD44 2H191/KA02 2H191/LA19 2H191/LA21 2H191/LA27 2H291/FA02Y 2H291/FD01 2H291/FD03 2H291/FD04 2H291/FD41 2H291/FD44 2H291/KA02 2H291/LA19 2H291/LA21 2H291/LA27		
代理人(译)	宫坂和彦		
优先权	2005197073 2005-07-06 JP		
其他公开文献	JP2007041551A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：调整具有透明（W）子像素的液晶显示装置的白平衡。
 解决方案：液晶显示装置100包括一对基板，在基板之间保持液晶层4。
 液晶层4的单元厚度与各颜色的子像素SG不同。单个显示像素AG由R，G和B的四个子像素SG和W（非彩色）构成。R，G和B子像素SG的延迟值分别设定在 $360\text{nm} \leq R \leq 700\text{nm}$ ， $340\text{nm} \leq G \leq 600\text{nm}$ 和 $340\text{nm} \leq B \leq 500\text{nm}$ 的范围内。在液晶显示装置100中，W的子像素SG具有单元厚度，在该单元厚度处，显示的像素AG变为预定的白平衡。即，可以将W的子像素SG设置为获得指定色度的值，并获得用户期望的白色显示。Z

セル厚(μm)		輝度
dw	dg	
2.6	3.0	0.161
3.0	3.0	0.167