

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5252816号
(P5252816)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-68075 (P2007-68075)	(73) 特許権者	598172398
(22) 出願日	平成19年3月16日(2007.3.16)		株式会社ジャパンディスプレイウエスト
(65) 公開番号	特開2008-233138 (P2008-233138A)		愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
(43) 公開日	平成20年10月2日(2008.10.2)	(74) 代理人	100092152
審査請求日	平成21年12月1日(2009.12.1)		弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	中野 智之
			長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	瀧澤 圭二
			長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	上條 公高
			長野県安曇野市豊科田沢6925 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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カラーフィルタが設けられ、カラー画像の表示を行うカラー表示領域と、前記カラーフィルタが設けられておらず、モノクロ画像の表示を行うモノクロ表示領域とを有する液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの表示面とは反対の背面側に設けられ、前記液晶表示パネルの背面側から前記液晶表示パネルに対して光を照射するためのバックライトユニットと、

前記カラー表示領域に位置し、前記カラーフィルタと前記バックライトユニットとの間の前記カラー表示領域に対応する領域の一部に、前記液晶表示パネルに入射した光の一部を反射する反射膜が形成される第1サブ画素と、

前記モノクロ表示領域に位置し、前記反射膜が形成されない第2サブ画素と、
を有し、

前記カラー画像は、前記第1サブ画素の前記反射膜が形成された領域において反射された前記液晶表示パネルの表示面から入射した外光または前記反射膜が形成されていない領域があるときは該領域を透過した前記バックライトユニットの出射光により前記表示面に表示され、

前記モノクロ画像は、前記モノクロ表示領域の前記第2サブ画素を透過した前記バックライトユニットの出射光により前記表示面に表示される、

液晶表示装置。

【請求項2】

10

20

前記第 1 サブ画素の面積は、前記第 2 サブ画素の面積よりも大きい請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置に関し、特に、液晶表示パネルを備えた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カラー表示用のサブ画素とモノクロ表示用のサブ画素とにより 1 画素が構成されている液晶表示パネルを備えた液晶表示装置が知られている（たとえば、特許文献 1 および 2 参照）。上記した特許文献 1 および 2 のように構成された液晶表示装置では、使用者の使用状況に応じて、カラー表示とモノクロ表示とを切り換えることが可能となる。

【0003】

図 4 は、上記した従来の液晶表示装置の構造の一例を簡略的に示した断面図である。まず、図 4 を参照して、従来の液晶表示装置の構造について説明する。

【0004】

従来の液晶表示装置の液晶表示パネル 120 は、図 4 に示すように、カラー表示用のサブ画素 121a によるカラー画像の表示動作が透過表示モードで行われ、モノクロ表示用のサブ画素 121b によるモノクロ画像の表示動作が反射表示モードで行われるように構成されている。ここで、反射表示モードとは、液晶表示パネル 120 の前面（以下、表示面 120a と言う）から液晶表示パネル 120 に入射した外光（たとえば、太陽光など）L101 を液晶表示パネル 120 の表示面 120a に向かって反射することによって、変調された外光（表示光）L101 を液晶表示パネル 120 の表示面 120a から出射するモードである。その一方、透過表示モードとは、液晶表示パネル 120 の表示面 120a とは反対側の背面 120b から液晶表示パネル 120 に入射したバックライト光（図示しないバックライトユニットで生成された光）L102 を液晶表示パネル 120 の表示面 120a に向かって透過させることによって、変調されたバックライト光（表示光）L102 を液晶表示パネル 120 の表示面 120a から出射するモードである。

【0005】

具体的な構造としては、液晶表示パネル 120 は、液晶層 101 と、その液晶層 101 の背面側および前面側の各々に配置されたガラス基板 102 および 103 とを少なくとも含んでいる。なお、図示しないが、ガラス基板 102 には、カラー表示用およびモノクロ表示用の各サブ画素 121a および 121b に対応する領域に 1 つずつ配置された薄膜トランジスタが作り込まれている。

【0006】

また、ガラス基板 102 の前面側の表面上のカラー表示用およびモノクロ表示用の各サブ画素 121a および 121b に対応する領域には、透光性の樹脂膜 104 が形成されている。この樹脂膜 104 のカラー表示用のサブ画素 121a に対応する領域は、その前面側の表面が平坦になっており、樹脂膜 104 のモノクロ表示用のサブ画素 121b に対応する領域は、その前面側の表面が凹凸形状になっている。

【0007】

また、樹脂膜 104 の前面側の表面上のカラー表示用のサブ画素 121a に対応する領域には、透明導電膜 105 が形成されている。そして、カラー表示用のサブ画素 121a の画素電極は、透明導電膜 105 によって構成されている。また、カラー表示用のサブ画素 121a の画素電極（透明導電膜 105）は、樹脂膜 104 に形成されたコンタクトホール（図示せず）を介して、ガラス基板 102 に作り込まれた薄膜トランジスタ（図示せず）に接続されている。なお、カラー表示用のサブ画素 121a の画素電極（透明導電膜 105）は、下地層としての樹脂膜 104 の表面が平坦であるため、平坦な形状となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

また、樹脂膜 1 0 4 の前面側の表面上のモノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b に対応する領域には、反射膜 1 0 6 および透明導電膜 1 0 7 が順次形成されている。そして、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b の画素電極は、反射膜 1 0 6 および透明導電膜 1 0 7 を含む 2 層構造体によって構成されている。また、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b の画素電極（反射膜 1 0 6 および透明導電膜 1 0 7 を含む 2 層構造体）は、樹脂膜 1 0 4 に形成されたコンタクトホール（図示せず）を介して、ガラス基板 1 0 2 に作り込まれた薄膜トランジスタ（図示せず）に接続されている。なお、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b の画素電極（反射膜 1 0 6 および透明導電膜 1 0 7 を含む 2 層構造体）は、下地層としての樹脂膜 1 0 4 の表面が凹凸形状であるため、その樹脂膜 1 0 4 の表面の凹凸形状を反映した凹凸形状となっている。

10

【 0 0 0 9 】

また、ガラス基板 1 0 3 の背面側の表面上には、カラー表示用およびモノクロ表示用の各サブ画素 1 2 1 a および 1 2 1 b に対応する領域を取り囲むように、ブラックマトリクス 1 0 8 が形成されている。すなわち、ブラックマトリクス 1 0 8 のカラー表示用およびモノクロ表示用の各サブ画素 1 2 1 a および 1 2 1 b に対応する領域には、開口部 1 0 8 a が形成されている。

【 0 0 1 0 】

また、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a に対応する領域には、ブラックマトリクス 1 0 8 の開口部 1 0 8 a を埋め込むように、カラーフィルタ 1 0 9 が形成されている。なお、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b に対応する領域には、カラーフィルタは設けられていない。

20

【 0 0 1 1 】

また、カラー表示用およびモノクロ表示用の各サブ画素 1 2 1 a および 1 2 1 b に対応する領域には、トップコート膜 1 1 0 が設けられている。具体的には、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a に対応する領域において、トップコート膜 1 1 0 は、カラーフィルタ 1 0 9 の背面側の表面上に形成されている。また、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b に対応する領域において、トップコート膜 1 1 0 は、ブラックマトリクス 1 0 8 の開口部 1 0 8 a を埋め込むように形成されている。また、トップコート膜 1 1 0 の厚みは、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b に対応する領域における液晶層 1 0 1 の厚み（セルギャップ）が、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a に対応する領域におけるセルギャップの半分となるように設定されている。

30

【 0 0 1 2 】

また、トップコート膜 1 1 0 の背面側の表面上のカラー表示用およびモノクロ表示用の各サブ画素 1 2 1 a および 1 2 1 b に対応する領域には、透明導電膜 1 1 1 が形成されている。そして、カラー表示用およびモノクロ表示用の各サブ画素 1 2 1 a および 1 2 1 b の共通電極は、透明導電膜 1 1 1 によって構成されている。

【 0 0 1 3 】

また、画素電極（透明導電膜 1 0 5 および 1 0 7 ）の前面側の表面上および共通電極（透明導電膜 1 1 1 ）の背面側の表面上には、それぞれ、配向膜 1 1 2 および 1 1 3 が形成されている。そして、液晶層 1 0 1 は、配向膜 1 1 2 と配向膜 1 1 3 との間に挟持されている。

40

【 0 0 1 4 】

なお、図示しないが、液晶表示パネル 1 2 0 の背面 1 2 0 b 側には、バックライト光 L 1 0 2 を出射するためのバックライトユニットが配置されている。

【 0 0 1 5 】

従来の液晶表示装置では、上記したように、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a に対応する領域に反射膜を配置せずに、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b に対応する領域にのみ反射膜 1 0 6 を配置している。すなわち、従来の液晶表示装置は、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a に対応する領域に入射した光（外光 L 1 0 1 およびバックライト光 L 1 0 2 ）

50

が透過し、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b に対応する領域に入射した光（外光 L 1 0 1 およびバックライト光 L 1 0 2）が反射されるように構成されていることになる。したがって、従来の液晶表示装置では、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a によるカラー画像の表示動作を透過表示モードで行い、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b によるモノクロ画像の表示動作を反射表示モードで行うことが可能となる。

【0016】

【特許文献1】特開2006-71863号公報

【特許文献2】特開平7-159777号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0017】

しかしながら、図4に示した従来の構造では、野外などの非常に明るい環境下（外光 L 1 0 1 の輝度が高い環境下）において、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a によるカラー画像の表示を行おうとすると、以下のような不都合が生じる。すなわち、非常に明るい環境下では、輝度の高い外光 L 1 0 1 が反射膜 1 0 6 により反射されることによって、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b から輝度の高い外光（表示光）L 1 0 1 が出射される。この場合には、モノクロ表示用のサブ画素 1 2 1 b から出射される外光（表示光）L 1 0 1 の輝度が、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a から出射されるバックライト光（表示光）L 1 0 2 の輝度よりも高くなる場合がある。このため、カラー表示用のサブ画素 1 2 1 a によるカラー画像の表示を行っているにもかかわらず、表示される画像がモノクロに見えてしまうという不都合が生じる。その結果、図4に示した従来の構造では、カラー画像の表示が不鮮明になるという問題点がある。

20

【0018】

なお、上記した問題点を解消する方法として、バックライト光 L 1 0 2 の輝度をより高くするという方法が考えられる。しかしながら、この方法では、消費電力が大きくなるという新たな不都合が生じる。

【0019】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の目的は、非常に明るい環境下において、表示される画像が不鮮明になるのを抑制することが可能な液晶表示装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記目的を達成するために、カラーフィルタが設けられ、カラー画像の表示を行うカラー表示領域と、カラーフィルタが設けられておらず、モノクロ画像の表示を行うモノクロ表示領域とを有する液晶表示パネルと、液晶表示パネルの表示面とは反対の背面側に設けられ、液晶表示パネルの背面側から液晶表示パネルに対して光を照射するためのバックライトユニットと、カラー表示領域に位置し、カラーフィルタとバックライトユニットとの間のカラー表示領域に対応する領域の一部に、液晶表示パネルに入射した光の一部を反射する反射膜が形成される第1サブ画素と、モノクロ表示領域に位置し、反射膜が形成されない第2サブ画素と、を有し、カラー画像は、第1サブ画素の反射膜が形成された領域において反射された液晶表示パネルの表示面から入射した外光または反射膜が形成されていない領域があるときは該領域を透過したバックライトユニットの出射光により表示面に表示され、モノクロ画像は、モノクロ表示領域の第2サブ画素を透過したバックライトユニットの出射光により表示面に表示される液晶表示装置、が提供される。

40

【0021】

この一の局面による液晶表示装置では、上記のように構成することによって、カラー表示領域におけるカラー画像の表示動作を反射表示モードで行うことができ、モノクロ表示領域におけるモノクロ画像の表示動作を透過表示モードで行うことができる。なお、反射表示モードとは、液晶表示パネルの表示面から液晶表示パネルに入射した外光（たとえば

50

、太陽光など)を液晶表示パネルの表示面に向かって反射することによって、変調された外光(表示光)を液晶表示パネルの表示面から出射するモードである。その一方、透過表示モードとは、液晶表示パネルの背面から液晶表示パネルに入射したバックライト光(バックライトユニットで生成された光)を液晶表示パネルの表示面に向かって透過させることによって、変調されたバックライト光(表示光)を液晶表示パネルの表示面から出射するモードである。

【0022】

上記の場合には、非常に明るい環境下(外光の輝度が高い環境下)で液晶表示装置を使用する際に、以下のような効果を得ることができる。

【0023】

すなわち、カラー表示領域(カラーフィルタが設けられた領域)においてカラー画像の表示を行う場合には、モノクロ表示領域(カラーフィルタが設けられていない領域)に外光が入射したとしても、その外光が反射されないで、外光(表示光)がモノクロ表示領域から出射されるのを抑制することができる。これにより、カラー表示領域においてカラー画像の表示を行う際に、外光(表示光)がモノクロ表示領域からも出射されることに起因して、表示される画像がモノクロに見えてしまうという不都合が発生するのを抑制することができる。

【0024】

また、モノクロ表示領域(カラーフィルタが設けられていない領域)においてモノクロ画像の表示を行う場合には、モノクロ表示領域を透過したバックライト光(表示光)はカラーフィルタを介さずに出射されるので、モノクロ表示領域から出射されるバックライト光(表示光)の輝度が低下するのを抑制することができる。これにより、モノクロ表示領域においてモノクロ画像の表示を行う際に、モノクロ表示領域から出射されるバックライト光(表示光)の輝度が低下することに起因して、表示されるモノクロ画像が見にくくなるという不都合が発生するのを抑制することができる。

【0025】

これらの結果、一の局面では、非常に明るい環境下(外光の輝度が高い環境下)で液晶表示装置を使用する際に、表示されるカラー画像およびモノクロ画像が不鮮明になるのを抑制することができる。

【0026】

また、屋外などの明るい環境下で主に使用される液晶表示装置に本発明を適用する場合には、カラー表示領域においてカラー画像を表示する際に、バックライトユニットを点灯させる必要がないので、消費電力を低減することができる。

【0027】

また、反射膜は、カラー表示領域に設けられている一方、モノクロ表示領域には設けられていない。このように構成すれば、容易に、カラー表示領域におけるカラー画像の表示動作を反射表示モードで行うことができ、モノクロ表示領域におけるモノクロ画像の表示動作を透過表示モードで行うことができる。

【0028】

また、液晶表示パネルは、カラー表示領域に位置する第1サブ画素と、モノクロ表示領域に位置する第2サブ画素とを有しており、好ましくは、第1サブ画素の面積は、第2サブ画素の面積よりも大きくする。このように構成すれば、カラー表示領域においてカラー画像の表示を行う際に、表示されるカラー画像が不鮮明になるのを抑制することができる。

【発明の効果】

【0029】

以上のように、本発明によれば、非常に明るい環境下において、表示されるカラー画像およびモノクロ画像が不鮮明になるのを抑制することが可能な液晶表示装置を容易に得ることができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置を構成する液晶表示パネルおよびバックライトユニットの斜視図である。図2は、図1に示した一実施形態による液晶表示装置に含まれる液晶表示パネルの1画素分の構成を説明するための概略図である。図3は、図1に示した一実施形態による液晶表示装置に含まれる液晶表示パネルの断面図である（図2の100-100線に沿った断面に対応する図）。まず、図1～図3を参照して、本実施形態による液晶表示装置の構造について説明する。

【0031】

本実施形態の液晶表示装置は、たとえば、屋外に持ち運び可能な携帯電話などの携帯機器に用いられる。また、本実施形態の液晶表示装置は、図1に示すように、液晶表示パネル20と、バックライトユニット30とを備えている。液晶表示パネル20は、マトリクス状に配列された複数の画素（破線で囲まれた領域）21を有しているとともに、その前面（以下、表示面20aと言う）に所望の画像を表示するように構成されている。また、バックライトユニット30は、液晶表示パネル20の表示面20aとは反対の背面20b側に設けられている。このバックライトユニット30は、液晶表示パネル20の背面20b側から液晶表示パネル20に対してバックライト光（バックライトユニット30で生成された光）L2を照射するように構成されている。

【0032】

また、図1および図2に示すように、液晶表示パネル20の複数の画素21は、それぞれ、4つのサブ画素21a、21b、21cおよび21dによって構成されている。この4つのサブ画素21a～21dは、それぞれ、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）および白色（W）に対応している。そして、本実施形態の液晶表示パネル20は、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各サブ画素21a～21cによってカラー画像の表示が行われ、白色（W）のサブ画素21dによってモノクロ画像の表示が行われるように構成されている。さらに、本実施形態の液晶表示パネル20は、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各サブ画素21a～21cの面積が、白色（W）のサブ画素21dの面積よりも大きくなるように構成されている。なお、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各サブ画素21a～21cは、本発明の「第1サブ画素」の一例であり、白色（W）のサブ画素21dは、本発明の「第2サブ画素」の一例である。

【0033】

また、本実施形態の液晶表示パネル20は、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各サブ画素21a～21cによるカラー画像の表示動作が反射表示モードで行われ、白色（W）のサブ画素21dによるモノクロ画像の表示動作が透過表示モードで行われるように構成されている。ここで、反射表示モードとは、液晶表示パネル20の表示面20aから液晶表示パネル20に入射した外光（たとえば、太陽光など）L1を液晶表示パネル20の表示面20aに向かって反射することによって、変調された外光（表示光）L1を液晶表示パネル20の表示面20aから出射するモードである。その一方、透過表示モードとは、液晶表示パネル20の背面20bから液晶表示パネル20に入射したバックライト光L2を液晶表示パネル20の表示面20aに向かって透過させることによって、変調されたバックライト光（表示光）L2を液晶表示パネル20の表示面20aから出射するモードである。

【0034】

以下に、本実施形態の液晶表示パネル20の構造を具体的に説明する。なお、以下の説明では、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各サブ画素21a～21cに対応する領域をカラー表示領域22aと言うとともに、白色（W）のサブ画素21dに対応する領域をモノクロ表示領域22bと言う。

【0035】

本実施形態の液晶表示パネル20は、図3に示すように、液晶層1と、液晶層1の背面側および前面側の各々に配置されたガラス基板2および3とを少なくとも含んでいる。

【 0 0 3 6 】

ガラス基板 2 には、互いに交差するように配置された複数のゲート線 4 (図 2 参照) および複数のデータ線 5 (図 2 参照) と、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) および白色 (W) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 d に対応する領域に 1 つずつ配置された複数の薄膜トランジスタ 6 (図 2 参照) とが作り込まれている。そして、薄膜トランジスタ 6 のゲートは、ゲート線 4 に接続されている。また、薄膜トランジスタ 6 のソース/ドレインの一方は、データ線 5 に接続されている。さらに、薄膜トランジスタ 6 のソース/ドレインの他方は、後述する画素電極に接続されている。なお、図 3 には、図面の簡略化のため、ゲート線 4、データ線 5 および薄膜トランジスタ 6 は図示していない。

【 0 0 3 7 】

また、ガラス基板 2 の前面側の表面上のカラー表示領域 2 2 a およびモノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域には、透光性のアクリル樹脂からなる樹脂膜 7 が形成されている。この樹脂膜 7 のカラー表示領域 2 2 a に対応する領域は、その前面側の表面が凹凸形状になっており、樹脂膜 7 のモノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域は、その前面側の表面が平坦になっている。

【 0 0 3 8 】

また、樹脂膜 7 の前面側の表面上のカラー表示領域 2 2 a に対応する領域には、アルミニウムからなる反射膜 8 および I T O (I n d i u m T i n O x i d e) からなる透明導電膜 9 が順次形成されている。この反射膜 8 および透明導電膜 9 を含む 2 層構造体は、赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 c に対応する領域に 1 つずつ独立して形成されている。そして、赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 c の画素電極は、反射膜 8 および透明導電膜 9 を含む 2 層構造体によって構成されている。なお、反射膜 8 および透明導電膜 9 を含む 2 層構造体 (画素電極) は、樹脂膜 7 に形成されたコンタクトホール (図示せず) を介して、対応する薄膜トランジスタ 6 (図 2 参照) のソース/ドレインの他方に接続されている。また、反射膜 8 および透明導電膜 9 を含む 2 層構造体 (画素電極) は、下地層としての樹脂膜 7 の表面が凹凸形状であることから、その樹脂膜 7 の表面の凹凸形状を反映した凹凸形状となっている。

【 0 0 3 9 】

また、樹脂膜 7 の前面側の表面上のモノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域には、反射膜を介さずに、透明導電膜 9 と同一の層からなる透明導電膜 1 0 が直接形成されている。すなわち、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域には、反射膜が配置されていない。そして、白色 (W) のサブ画素 2 1 d の画素電極は、透明導電膜 1 0 によって構成されている。なお、透明導電膜 (画素電極) 1 0 は、樹脂膜 7 に形成されたコンタクトホール (図示せず) を介して、対応する薄膜トランジスタ 6 (図 2 参照) のソース/ドレインの他方に接続されている。また、透明導電膜 1 0 は、下地層としての樹脂膜 7 の表面が平坦であるため、平坦な形状となっている。

【 0 0 4 0 】

ここで、上記した反射膜 8 は、液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から液晶表示パネル 2 0 に入射した外光 L 1 を液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a に向かって反射し、液晶表示パネル 2 0 の背面 2 0 b から液晶表示パネル 2 0 に入射したバックライト光 L 2 を液晶表示パネル 2 0 の背面 2 0 b に向かって反射するために設けられている。すなわち、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域に反射膜を配置せずに、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域にのみ反射膜 8 を配置した本実施形態の液晶表示パネル 2 0 では、カラー表示領域 2 2 a に入射した光 (外光 L 1 およびバックライト光 L 2) が反射し、モノクロ表示領域 2 2 b に入射した光 (外光 L 1 およびバックライト光 L 2) が透過することになる。したがって、本実施形態では、カラー表示領域 2 2 a におけるカラー画像の表示動作を反射表示モードで行い、モノクロ表示領域 2 2 b におけるモノクロ画像の表示動作を透過表示モードで行うことが可能となる。

【 0 0 4 1 】

また、ガラス基板 3 の背面側の表面上のカラー表示領域 2 2 a およびモノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域には、クロムからなるブラックマトリクス 1 1 が形成されている。このブラックマトリクス 1 1 は、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) および白色 (W) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 d に対応する領域を取り囲むように形成されている。すなわち、ブラックマトリクス 1 1 の赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) および白色 (W) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 d に対応する領域には、開口部 1 1 a が形成されている。そして、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) および白色 (W) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 d は、ブラックマトリクス 1 1 によって仕切られている。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態では、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域に位置するブラックマトリクス 1 1 の開口部 1 1 a の面積が、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域に位置するブラックマトリクス 1 1 の開口部 1 1 a の面積よりも大きくなるように設定されている。これにより、赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 c の面積が、白色 (W) のサブ画素 2 1 d の面積よりも大きくなる。

【 0 0 4 3 】

また、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域には、カラー画像の表示を行うための樹脂製のカラーフィルタ 1 2、1 3 および 1 4 が設けられている。具体的には、カラーフィルタ 1 2 は、赤色に着色されており、赤色 (R) のサブ画素 2 1 a に対応する領域に位置するブラックマトリクス 1 1 の開口部 1 1 a を埋め込むように形成されている。また、カラーフィルタ 1 3 は、緑色に着色されており、緑色 (G) のサブ画素 2 1 b に対応する領域に位置するブラックマトリクス 1 1 の開口部 1 1 a を埋め込むように形成されている。また、カラーフィルタ 1 4 は、青色に着色されており、青色 (B) のサブ画素 2 1 c に対応する領域に位置するブラックマトリクス 1 1 の開口部 1 1 a を埋め込むように形成されている。なお、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域 (白色 (W) のサブ画素 2 1 d に対応する領域) には、カラーフィルタは設けられていないが、カラーフィルタを設けない代わりに透明層のようなものを形成しておいても構わない。

【 0 0 4 4 】

これにより、赤色 (R) のサブ画素 2 1 a に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から入射した外光 L 1 が反射膜 8 で反射されると、その外光 L 1 が赤色のカラーフィルタ 1 2 を介して液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から出射される。また、緑色 (G) のサブ画素 2 1 b に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から入射した外光 L 1 が反射膜 8 で反射されると、その外光 L 1 が緑色のカラーフィルタ 1 3 を介して液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から出射される。また、青色 (B) のサブ画素 2 1 c に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から入射した外光 L 1 が反射膜 8 で反射されると、その外光 L 1 が青色のカラーフィルタ 1 4 を介して液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から出射される。その一方、白色 (W) のサブ画素 2 1 d に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の背面 2 0 b からバックライト光 L 2 が入射されると、そのバックライト光 L 2 がカラーフィルタを介さずに液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から出射されることになる。

【 0 0 4 5 】

また、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域に位置するカラーフィルタ 1 2 ~ 1 4 の背面側の表面上には、透光性のアクリル樹脂からなるトップコート膜 1 5 が形成されている。なお、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域には、トップコート膜は設けられていない。また、トップコート膜 1 5 の厚みは、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域における液晶層 1 の厚み (セルギャップ) が、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域におけるセルギャップの半分となるように設定されている。

【 0 0 4 6 】

また、カラー表示領域 2 2 a およびモノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域には、ITO からなる透明導電膜 1 6 が設けられている。具体的には、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域において、透明導電膜 1 6 は、トップコート膜 1 5 を覆うように形成されている

10

20

30

40

50

。また、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域において、透明導電膜 1 6 は、ブラックマトリクス 1 1 の開口部 1 1 a を埋め込むように形成されている。そして、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) および白色 (W) の各サブ画素 2 1 a ~ 2 1 d の共通電極は、透明導電膜 1 6 によって構成されている。

【 0 0 4 7 】

また、画素電極 (透明導電膜 9 および 1 0) の前面側の表面上および共通電極 (透明導電膜 1 6) の背面側の表面上には、それぞれ、ポリイミド樹脂からなる配向膜 1 7 および 1 8 が形成されている。そして、液晶層 1 は、配向膜 1 7 と配向膜 1 8 との間に挟持されている。

【 0 0 4 8 】

10

次に、図 1 ~ 図 3 を参照して、本実施形態による液晶表示装置の表示動作について説明する。なお、以下の説明では、非常に明るい環境下 (外光 L 1 の輝度が高い環境下) で液晶表示装置が使用されるとする。

【 0 0 4 9 】

まず、カラー表示領域 2 2 a においてカラー画像の表示を行う場合には、液晶表示装置の表示モードを反射表示モードに切り替える。なお、反射表示モードでは、バックライトユニット 3 0 からはバックライト光 L 2 が出射されない。

【 0 0 5 0 】

この場合、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から外光 L 1 が入射されると、その外光 L 1 が反射膜 8 により反射される。その後、反射膜 8 により反射された外光 L 1 は、カラーフィルタ 1 2 ~ 1 4 を介して液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から出射される。これにより、カラー表示領域 2 2 a においてカラー画像が表示される。

20

【 0 0 5 1 】

その一方、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から外光 L 1 が入射したとしても、その外光 L 1 は、反射膜 8 による反射が行われずに液晶表示パネル 2 0 の背面 2 0 b から抜けていく。このため、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から外光 L 1 が出射されることがない。

【 0 0 5 2 】

30

また、モノクロ表示領域 2 2 b においてモノクロ画像の表示を行う場合には、液晶表示装置の表示モードを透過表示モードに切り替える。すなわち、液晶表示パネル 2 0 の背面 2 0 b 側から液晶表示パネル 2 0 に対してバックライト光 L 2 を照射する。

【 0 0 5 3 】

この場合、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の背面 2 0 b からバックライト光 L 2 が入射されると、そのバックライト光 L 2 が反射膜 8 により反射されるので、バックライト光 L 2 は液晶層 1 には入射されない。すなわち、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域では、バックライト光 L 2 による表示が行われない。

【 0 0 5 4 】

その一方、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域では、液晶表示パネル 2 0 の背面 2 0 b からバックライト光 L 2 が入射されると、そのバックライト光 L 2 は、反射膜 8 による反射が行われずに液晶層 1 を透過する。その後、液晶層 1 を透過したバックライト光 L 2 は、カラーフィルタを介さずに液晶表示パネル 2 0 の表示面 2 0 a から出射される。これにより、モノクロ表示領域 2 2 b においてモノクロ画像が表示される。

40

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、上記のように、モノクロ表示領域 2 2 b に対応する領域に反射膜を配置せずに、カラー表示領域 2 2 a に対応する領域にのみ反射膜 8 を配置することによって、カラー表示領域 2 2 a におけるカラー画像の表示動作を反射表示モードで行うことができ、モノクロ表示領域 2 2 b におけるモノクロ画像の表示動作を透過表示モードで行うことができる。この場合、カラー表示領域 (カラーフィルタ 1 2 ~ 1 4 が設けられた領域)

50

22aにおいてカラー画像の表示を行う場合には、モノクロ表示領域（カラーフィルタが設けられていない領域）22bに外光L1が入射したとしても、その外光L1が反射されないで、外光（表示光）L1がモノクロ表示領域22bから出射されるのを抑制することができる。これにより、カラー表示領域22aにおいてカラー画像の表示を行う際に、外光（表示光）L1がモノクロ表示領域22bからも出射されることに起因して、表示される画像がモノクロに見えてしまうという不都合が発生するのを抑制することができる。

【0056】

また、モノクロ表示領域（カラーフィルタが設けられていない領域）22bにおいてモノクロ画像の表示を行う場合には、モノクロ表示領域22bを透過したバックライト光（表示光）L2はカラーフィルタを介さずに出射されるので、モノクロ表示領域22bから出射されるバックライト光（表示光）L2の輝度が低下するのを抑制することができる。これにより、モノクロ表示領域22bにおいてモノクロ画像の表示を行う際に、モノクロ表示領域22bから出射されるバックライト光（表示光）L2の輝度が低下することに起因して、表示されるモノクロ画像が見にくくなるという不都合が発生するのを抑制することができる。

【0057】

これらの結果、本実施形態では、非常に明るい環境下（外光L1の輝度が高い環境下）で液晶表示装置を使用する際に、表示されるカラー画像およびモノクロ画像が不鮮明になるのを抑制することができる。

【0058】

また、本実施形態では、カラー表示領域22aにおいてカラー画像を表示する際に、バックライトユニット30を点灯させる必要がないので、消費電力を低減することが可能となる。

【0059】

また、本実施形態では、上記のように、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各サブ画素21a～21cの面積を、白色（W）のサブ画素21dの面積よりも大きくすることによって、カラー表示領域22aにおいてカラー画像の表示を行う際に、表示されるカラー画像が不鮮明になるのを抑制することができる。

【0060】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0061】

たとえば、上記実施形態では、カラー表示領域におけるカラー画像の表示が反射表示モードのみで行われるように構成したが、本発明はこれに限らず、カラー表示領域におけるカラー画像の表示を、反射表示モードに加えて、透過表示モードでも行うことが可能なよう構成してもよい。すなわち、カラー表示領域を半透過型構造にしてもよい。

【0062】

また、上記実施形態では、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各サブ画素の面積が、白色（W）のサブ画素の面積よりも大きくなるように構成したが、本発明はこれに限らず、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）および白色（W）の各サブ画素の面積が同じであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置を構成する液晶表示パネルおよびバックライトユニットの斜視図である。

【図2】図1に示した一実施形態による液晶表示装置に含まれる液晶表示パネルの1画素分の構成を説明するための概略図である。

【図3】図1に示した一実施形態による液晶表示装置に含まれる液晶表示パネルの断面図

10

20

30

40

50

である（図 2 の 1 0 0 - 1 0 0 線に沿った断面に対応する図）。

【図 4】従来の液晶表示装置の構造の一例を簡略的に示した断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

8 反射膜

1 2、 1 3、 1 4 カラーフィルタ

20 液晶表示パネル

2 0 a 表示面

20b 背面

2 1 a、 2 1 b、 2 1 c、 2 1 d サブ画素

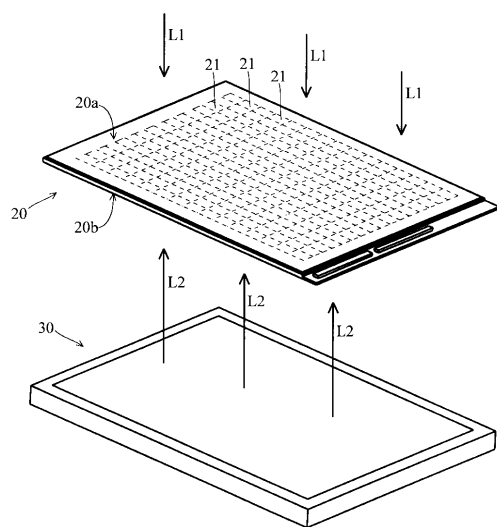
2 2 a カラー表示領域

2 2 b モノク口表示領域

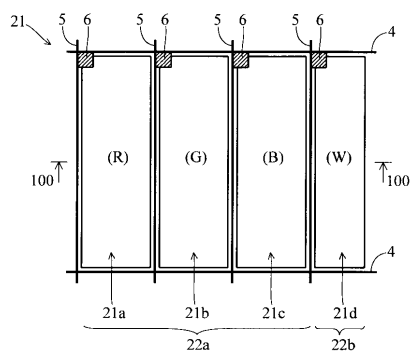
30 バックライトユニット

10

【圖 1】



【圖 2】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 千浩

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

審査官 佐藤 洋允

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 7 7 7 2 6 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 5 9 7 7 7 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 0 7 1 8 6 3 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 9 6 5 2 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 9 5 7 1 7 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 1 9 9 8 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5252816B2	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	JP2007068075	申请日	2007-03-16
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本西显示器		
[标]发明人	中野智之 瀧澤圭二 上條公高 田中千浩		
发明人	中野 智之 瀧澤 圭二 上條 公高 田中 千浩		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA16Y 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/GA02 2H091/LA16 2H092/GA15 2H092/JA24 2H092/JB06 2H092/JB07 2H092/NA01 2H092/NA26 2H092/PA08 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FA94Y 2H191/FB03 2H191/FB14 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA22 2H191/JA03 2H191/LA19 2H191/LA22 2H191/LA31 2H191/LA40 2H191/NA14 2H191/NA18 2H191/NA25 2H191/NA28 2H191/NA37 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FA94Y 2H291/FB03 2H291/FB14 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA22 2H291/JA03 2H291/LA19 2H291/LA22 2H291/LA31 2H291/LA40 2H291/NA14 2H291/NA18 2H291/NA25 2H291/NA28 2H291/NA37		
其他公开文献	JP2008233138A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够防止显示图像在非常明亮的环境中变得不清晰的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置具有液晶显示面板20和背光单元30，液晶显示面板20具有设置有滤色器12至14的彩色显示区域22a和不设置滤色器的单色显示区域22b，以及照射液体的背光单元30晶体显示面板20具有来自液晶显示面板的背面20b侧的光。然后，液晶显示面板20被配置为反射入射在彩色显示区域22a上的光的至少一部分并透射入射在单色显示区域22b上的光。 Z

