

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-106614
(P2006-106614A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 535	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H093
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-296601 (P2004-296601)	(71) 出願人	000010098
(22) 出願日	平成16年10月8日 (2004. 10. 8)		アルプス電気株式会社
			東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(72) 発明者	鹿野 満
			東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内
		F ターム (参考)	2H091 FA14X FA14Y FA23X FA31Y FA45X
			FD14 GA01 GA02 GA07 GA11
			GA13 LA11 LA15 LA16
			2H093 NA65 NC34 NC43 NC44 ND08
			ND10 ND17 ND42 ND49 NE01
			NE02 NE03 NH15

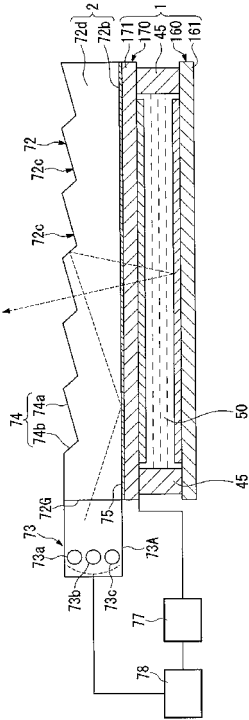
(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型のフィールドシーケンシャル表示が可能であり、小型で軽量の液晶表示装置の提供する。

【解決手段】 反射型の液晶表示パネル 1 と、液晶表示パネル 1 の表面側に配置されて液晶表示パネル 1 の表面側から光を照射するフロントライト 2 とを備えてなり、フロントライト 2 に色の 3 原色を発光可能なフロント側光源 7 3 が備えられるとともに、フロント側光源 7 3 を制御してフロント側光源 7 3 からの光を交番光として液晶表示パネル 1 側に照射させるコントローラ 7 8 が備えられ、前記交番光に同期して液晶表示パネル 1 の表示を制御する制御回路 7 7 が備えられてなる液晶表示装置を採用する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

反射型の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの表面側に配置されて前記液晶表示パネルの表面側から光を照射するフロントライトとを備えてなり、

前記フロントライトに 3 原色を発光可能なフロント側光源が備えられるとともに、前記フロント側光源を制御して該フロント側光源からの光を交番光として液晶表示パネル側に照射させるコントローラが備えられ、前記光に同期して前記液晶表示パネルの表示を制御する制御回路が備えられてなることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 2】

前記フロントライトが、赤と緑と青の 3 原色の LED からなる発光体と、前記液晶表示パネルに沿って配設されて前記発光体からの光を前記液晶表示パネル側に導く導光手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のカラー液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記液晶表示パネルがカラーフィルタを備えていないモノクロ表示型とされ、前記モノクロ表示型の液晶表示パネルが前記フロントライトからの 3 原色の入射光を時分割で選択反射させて反射カラー表示を行う機能を有したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明はカラーフィルタが不用であって明るいカラー表示が可能なカラー液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶の技術はテレビジョン画像などの大画面表示を可能とするタイプの液晶表示装置と携帯電話機、携帯型情報機器等に適用されるタイプの小型の液晶表示装置に 2 極化されながら開発が続けられている。

先の大画面表示を必要とするタイプの液晶表示装置では、高視野角、高コントラスト、高色再現性に加え、動画再生時の高速応答性が求められているが、携帯電話等に採用されている小型の液晶表示装置では、モノクロ表示から半透過反射型のカラー STN (スーパーツイステッドネマチック) パネルを経て本格的に TN 液晶あるいは種々の表示モードを用いた薄膜トランジスタ (TFT) 型の液晶表示装置 (LCD) が主流となってきた。そして、この種の小型の液晶表示装置にあっても輝度向上、高精細表示、高速応答性、色再現性の高さが求められつつある。しかし、現状の TFT 型の LCD では、輝度の向上、高速応答性の向上は難しく、技術的な課題とされている。

30

【0003】

例えば輝度を向上させることが難しい原因の 1 つは、TFT-LCD でカラー表示を行うためには、カラーフィルタが必須であり、このカラーフィルタは液晶表示装置に備えられる光源からの光の大部分を吸収して発色するので、光源からの光の大部分が無駄になっていることに起因している。

40

また、TFT-LCD で画素毎にカラー表示を行うためには、画素を 3 つのピクセルに区分して各ピクセル毎にカラーフィルタの色を配置し、1 画素表示のために 3 つのピクセルを使い分けて表示する必要があるが、高精細なカラー表示を行うためには、駆動するためのピクセルを高精細に配置し、それらのピクセル毎に表示駆動用の薄膜トランジスタを設ける必要があるが、液晶の表示を制御するための回路が微細化するとともに、微細な薄膜トランジスタを駆動するための配線の本数が増加する問題がある。

【0004】

これらの欠点を解決しようとする試みが種々なされているが、その中の 1 つの技術としてフィールドシーケンシャル方式による透過型の液晶表示装置が知られている。

50

このフィールドシーケンシャル方式の技術は、赤色光、緑色光、青色光を高速で順次点灯させ、これに見合うレスポンスを有する液晶表示パネル側の光シャッター機能を用いて表示光を画素毎に選択点灯してカラー表示を行うものである。この方式において色の切り替えによる目のちらつき（フリッカ）を生じさせないようにするためには、3色を1フレーム時間（3色で1セットの画面表示時間）である約 $1/60$ s、即ち、1色あたり約 $1/180$ s、即ち約6 msで切り替えるようにしている。

また、各色の画像の切り替え、即ち画面の電氣的書込と液晶の応答に、例えば、この時間の $2/3$ を割り当て、残りの $1/3$ の時間でバックライトを点灯させるようにすると、画面の電氣的書込に1 msを割り当てれば液晶の応答時間を大凡3 ms以内とする必要があると記載されている。

10

このフィールドシーケンシャル方式によれば、その表示原理からモノクロ画像表示した液晶表示パネルに必要な色の光のみが透過するのでマイクロカラーフィルタなしでカラー表示が可能であるため、単純な構成で液晶表示パネルによるカラー表示が可能となり、カラーフィルタを不要とできるので、光源からの光を有効利用することができ、輝度の高い表示が得られ易いとされている。（特許文献1参照）

【0005】

また、先の特許文献1ではフィールドシーケンシャル方式によるカラー表示を行うために赤色と青色と緑色の3本の冷陰極蛍光管を光源として用いているので、消費電力が大きく、容量の大きな重い電池を搭載する必要があったために、薄型軽量の装置を実現するのが難しかった。このような背景から、表示の際に外光を利用することができて電池の消費

20

を少なくできるタイプの反射型の液晶表示装置にフィールドシーケンシャル方式を適用した技術が提案されている。（特許文献2参照）

【特許文献1】特開平11-14988号公報

【特許文献2】特開2000-162575号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記特許文献2に記載のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置は、フィールドシーケンシャル方式を反射型の液晶表示装置に適用させたものである。しかし、この特許文献2に記載の装置構成は、液晶パネルから離れた位置の室内に単独の光源を設置し、この光源から白黒表示の液晶パネルに対して時分割に赤色光、緑色光、青色光を順次発光させ、これら各色の切り替えに同期させて液晶パネルの表示を駆動することで時分割による混色を利用してカラー表示するものであるため、装置全体が大掛かりになる欠点があり、小型軽量の機器には適用できない欠点がある。また、先の特許文献2に記載の構成では時分割駆動している光が液晶パネルの外側の物体にも照射されてしまう問題を有している。

30

【0007】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、反射型のフィールドシーケンシャル表示が可能であり、小型で軽量の液晶表示装置の提供を目的とする。また、本発明は、光源からの光を外部に漏らすことなく有効に利用して液晶表示に利用することができ、輝度の高い表示が可能であることと、カラーフィルタなしでカラー表示が可能となることで輝度の高い表示が可能になることが相まった表示の明るい液晶表示装置の提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、反射型の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの表面側に配置されて前記液晶表示パネルの表面側から光を照射するフロントライトとを備えてなり、前記フロントライトに色の3原色を発光可能なフロント側光源が備えられるとともに、前記フロント側光源を制御して該フロント側光源からの光を交番光として液晶表示パネル側に照射させるコントローラが備えられ、前記交番光に同期して前記液晶表示パネルの表示を制御する制御回路が備えられてなることを特徴とする。

【0009】

50

本発明は、前記フロントライトが、赤と緑と青の３原色のＬＥＤからなる発光体と、前記液晶表示パネルに沿って配設されて前記発光体からの光を前記液晶表示パネル側に導く導光手段を含むことを特徴とする。

また本発明は、前記液晶表示パネルがカラーフィルタを備えていないモノクロ表示型とされ、前記モノクロ表示型の液晶表示パネルが前記フロントライトからの３原色の入射光を時分割で選択反射させて反射カラー表示を行う機能を有したことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

反射型の液晶表示パネルの表面側にフロントライトをコントローラを介し設けてフロント側から交番光を照射できるようにするとともに、液晶表示パネルで交番光に同期させて表示の切り替えをできるようにしたので、カラーフィルタを設けなくともフロントライトを利用してカラーの反射表示形態をとることができる。

【００１１】

また、３原色の光はフロントライトから発光されたものを時分割で白黒表示の液晶表示パネルに入射させ、時分割による混色を行うので、カラーフィルタが無くとも反射型のカラー液晶表示ができる。

フロントライトの光源の発光体をＬＥＤとすることで省電力構成でカラー反射表示形態を使用できる。また、反射表示形態であっても時分割にフロントライトからの色を混色させることで、色再現性の良好なカラー表示形態を得ることができる。

また、フロントライトに導光板と導光手段を設け、発光体にＬＥＤを用いることで、薄型化することが可能となり、小型軽量の機器に適用できるようになり、カラーフィルタの省略効果と相俟って小型軽量の機器に適用しても安価に適用できる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

次に、本発明の構成について図面を参照して説明する。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

「第１実施形態」

図１は本発明に係る第１実施形態の液晶表示装置の全体構造を示す斜視図であり、図２は図１のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線に対応する拡大断面図図である。また図３は液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルの拡大断面図であり、図４は液晶表示パネルの薄膜トランジスタ部分の平面模式図である。なお、図３は、図４のⅠⅠ－ⅠⅠ線に対応する断面図である。

【００１３】

図１に示すように、本実施形態の液晶表示装置Ａは、反射型の液晶表示パネル１と、該液晶表示パネル１の表面側に配置されて前記液晶表示パネル１の表面側から光を照射するフロントライト２とを備えて構成されている。以下に、液晶表示パネル１の構造と、フロントライト２の構造とそれらを駆動して表示するための構造について順に説明する。

【００１４】

「液晶表示パネル」

前記反射型の液晶表示パネル１は、所謂アクティブマトリックス型と呼ばれるもので、図２と図３に示すように、スイッチング素子が形成された側の基板１６０と、対向基板１７０と、基板１６０、１７０の間に挟持された光変調層としての液晶層１５０と、基板１７０の外側に外側から順に配置された偏光板１５１、第１の位相差板１５２、第２の位相差板１５３を備えて構成されている。また図２に示すように、基板１６０と基板１７０は平面視矩形状とされてそれらの周縁部間にシール材４５が介在され、基板１６０と基板１７０とシール材４５に囲まれた状態でこれらの基板間に液晶層１５０が挟持されている。

【００１５】

基板１６０は、図３に示すようにガラスやプラスチック等からなる基板本体１６１上に（換言すると基板本体１６１の液晶層側に）、それぞれ図４の行方向（ｘ方向）、列方向（ｙ方向）にそれぞれ複数の走査線１２６、信号線１２５が相互に電氣的に絶縁状態で形

10

20

30

40

50

成され、各走査線 1 2 6、信号線 1 2 5 の交差部近傍に T F T (スイッチング素子) 1 3 0 が形成されている。

また、基板 1 6 0 上に形成されている走査線 1 2 6 及び信号線 1 2 5 とソース電極 1 1 6 及びドレイン電極 1 1 7 並びに T F T 1 3 0 を覆って基板 1 6 0 上に有機材料あるいは無機材料の絶縁層 1 6 5 が形成され、この絶縁層 1 6 5 の上面側 (液晶層側) に複数の凹部 1 6 6 が形成され、これらの凹部 1 6 6 を覆うように画素電極 1 6 7 が形成され、画素電極 1 6 7 自体に凹部 1 6 7 g が形成されている。この形態の画素電極 1 6 7 は図 4 に示すように複数の走査線 1 2 6 と複数の信号線 1 2 5 とで区画される領域のほぼ全域を覆うように矩形状に形成されている。また、前記絶縁層 1 6 5 においてドレイン電極 1 1 7 を覆う部分にコンタクトホール 1 6 8 が形成され、このコンタクトホール 1 6 8 の部分を介して画素電極 1 6 7 の構成材料の一部を流用してなる導通部 1 6 9 が形成されて画素電極 1 6 7 とドレイン電極 1 1 7 が導通部 1 6 9 を介して電氣的に接続されている。

10

以下では、基板 1 6 0 上において、画素電極 1 6 7 が形成された領域、T F T 1 3 0 が形成された領域、走査線 1 2 6 及び信号線 1 2 5 が形成された領域を、それぞれ画素領域、素子領域、配線領域と呼ぶ。

【0016】

本実施形態の T F T 1 3 0 は逆スタガ型の構造を有し、基板本体 1 6 1 の最下層部から順にゲート電極 1 1 2、ゲート絶縁膜 1 1 3、半導体層 1 1 4、1 1 5、ソース電極 1 1 6 及びドレイン電極 1 1 7 が形成されている。即ち、走査線 1 2 6 の一部が延出されてゲート電極 1 1 2 が形成され、これを覆ったゲート絶縁膜 1 1 3 上にゲート電極 1 1 2 を平面視で跨るようにアイランド状の半導体層 1 1 4 が形成され、この半導体層 1 1 4 の両端側の一方に半導体層 1 1 5 を介してソース電極 1 1 6 が、他方に半導体層 1 1 5 を介してドレイン電極 1 1 7 が形成されている。なお、半導体層 1 1 4 上にアイランド状の絶縁膜 1 1 8 が被覆形成され、この絶縁膜 1 1 8 を介して先のソース電極 1 1 6 の先端部とドレイン電極 1 1 7 の先端部が対向されている。この絶縁膜 1 1 8 は半導体層 1 1 4 を製造する際にエッチングストッパ層として機能し、半導体層 1 1 4 を保護するためのものである。

20

【0017】

基板本体 1 6 1 には、ガラスの他、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂類や天然樹脂等の絶縁基板を用いることができる。また、これら以外にもステンレス鋼板等の導電性の基板に絶縁層を設け、この絶縁層の上に各種配線や素子等を形成してもよい。

30

前記ゲート電極 1 1 2 は、アルミニウム (A l)、モリブデン (M o)、タングステン (W)、タンタル (T a)、チタン (T i)、銅 (C u)、クロム (C r) 等の金属或いはこれら金属を一種類以上含んだ M o - W 等の合金からなり、図 4 に示すように、行方向に配設される走査線 1 2 5 と一体に形成されている。

前記ゲート絶縁層 1 1 3 は酸化シリコン (S i O x) や窒化シリコン (S i N y) 等のシリコン系の絶縁膜からなり、走査線 1 2 6 及びゲート電極 1 1 2 を覆うように基板本体 1 6 1 のほぼ全面に形成されている。

【0018】

40

前記半導体層 1 1 4 は、不純物ドーパの行なわれていないアモルファスシリコン (a - S i) 等からなる i 型の半導体層であり、ゲート絶縁層 1 1 3 を介してゲート電極 1 1 2 と対向する領域がチャンネル領域として構成される。

前記ソース電極 1 1 6 及びドレイン電極 1 1 7 は、A l、M o、W、T a、T i、C u、C r 等の金属及びこれら金属を一種類以上含んだ合金からなり、半導体層 1 1 4 上に、チャンネル領域を挟むように対向して形成されている。また、ソース電極 1 1 6 は列方向に配設される信号線 1 2 5 から延出されて形成されている。前記半導体層 1 1 4 とソース電極 1 1 6 及びドレイン電極 1 1 7 との間で良好なオーミック接触を得るために、半導体層 1 1 4 と各電極 1 1 6、1 1 7 との間には、リン (P) 等の V 族元素を高濃度にドーパした n 型半導体層 1 1 5 が設けられている。

50

また、前記ドレイン電極 117 は A1 や Ag 等の高反射率の金属材料からなる画素電極 167 に接続されている。この画素電極 167 は、ゲート絶縁層 113 上にマトリクス状に複数形成され、本実施形態では走査線 126 と信号線 125 とによって区画された領域に対応させて一つずつ設けられている。そして、この画素電極 167 は、その端辺が走査線 126 及び信号線 125 に沿うように配されており、TFT130 及び走査線 126、信号線 125 を除く領域を画素領域とするようになっている。

そして、上述のように構成された基板 161 上には画素電極 167 を覆うようにラビング等の所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる配向膜 123 が形成されている。

【0019】

一方、対向基板 170 は対向電極基板として構成され、ガラスやプラスチック等からなる基板本体 171 上に、図 3 に示す絶縁層 142 と対向電極（共通電極）143 と配向膜 144 が形成されている。 10

絶縁層 35 は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ベンゾシクロブテンポリマ（BCB）等の有機絶縁材料からなる。また、対向電極 143 はITO やIZO 等の透明導電材料から形成されている。また、配向膜 144 は、所定の配向処理が施されたポリイミド等からなり、基板 170 の少なくとも表示領域に対応する位置に形成されている。

【0020】

「フロントライト」

次に、この実施形態のフロントライト 2 は、図 2 に示すように、透明な導光板 72 と光源 73 とから構成されており、光源 73 は、導光板 72 に光を導入する側端面 72a に配 20
設されている。また、導光板 72 は透明樹脂板で形成されており、導光板 72 の本体 72d の下面（液晶表示パネル 1 側の面）は、液晶表示パネル 1 を照明するための光が出射される出射面 72b とされており、この出射面 72b と反対側の一面（導光板 72 の上面）は、本体 72d の内部を伝搬する光の方向を変えるための反射面（導光手段）72c とされている。先の出射面 72b と表示面との間（詳細には本体 72d の幅方向両端部側）には多層膜からなる接着層 75 が細長く配置されており、導光板 72 と液晶表示パネル 1 はこの接着層 75 によって一体化されている。

反射面 72c には、本体 72d 内部を伝搬する光を反射させて伝搬方向を変えるために、くさび状の溝 74 が、所定のピッチでストライプ状に複数形成されている。この溝 74 は、出射面 72b に対して傾斜して形成された緩斜面部 74a と、この緩斜面部 74a に 30
連続して形成され、緩斜面部 74a よりも急な傾斜角度で形成された急斜面部 74b とからなり、それぞれの溝 74 の形成方向は、導光板 72 の側端面 72a に平行となるように揃えられている。

【0021】

光源 73 は、導光板 72 の側端面 72a に取り付けられた棒状のバー導光体 73A と、このバー導光体 73A の両端部に取り付けられた発光素子 73B、73B とから構成されている。前記バー導光体 73A は、発光素子 73B、73B から照射された光を伝搬させて、導光板 72 の側端面 72a に向けて出射できるようになっている。なお、発光素子 73B の内部には赤色の発光体（LED）73a と、緑色の発光体（LED）73b と、青色の発光体（LED）73c とが備えられ、これらからの発光により目的の色の光をバー 40
導光体 73A を介して導光板 72 に導くことができるようになっている。

【0022】

「駆動表示部の構造」

前記液晶表示パネル 1 の基板本体 11 の端部側には基板本体 161 に形成されている複数本の走査線 126 あるいは複数本の信号線 125 に接続された図示略の駆動用 IC が設けられ、更にこの駆動用 IC に接続されて液晶表示パネル 1 の表示を制御するための制御回路 77 が接続されている。また、該制御回路 77 に接続されるとともに、前記光源 73 に接続されてこの光源 73 の各発光体 73a ~ 73c の発光タイミングを調整するコントローラ 78 が設けられている。これらの制御回路 77 とコントローラ 78 の動作並びに光源 73 の点灯と液晶表示パネル 1 の表示によるフィールドシーケンシャル表示については 50

後述する。

【0023】

以上説明のごとく構成されたフロントライト2を備えた液晶表示パネル1は、反射表示形態の液晶表示パネルとしてフロントライト2を点灯して利用する。ここで液晶表示パネル1に入射されたフロントライト2からの光と外光は基板170側の各層を通過して液晶層150を通過し、凹凸部167gを有する画素電極167により反射され、再度液晶層150を通過して基板170側の各層を通過し、観察者の目に到達する。そして、この間に各画素領域毎の画素電極167にTFT130から通電して画素電極167上の液晶分子の配向制御を行い、各画素領域毎の表示状態を制御して表示を行うことができる。

【0024】

次に、液晶表示パネル1による表示切り替えとフロントライト2の光源73からの光を用いてカラー映像表示を行うためのフィールドシーケンシャル表示について説明する。

一般的なカラーフィルタを用いたカラー表示形態では、図5に示すように、フロントライト80から照射された白色光81が基板83およびカラーフィルタ層86に入射する。カラーフィルタ層86に入射した白色光81は画素毎にR(赤), G(緑), B(青)に着色されて着色光82になる。

また、基板83および84の間には液晶層85が備えられており、この液晶層85によって着色光82の透過状態が画素毎に制御される。具体的には、画素がONの状態ときには液晶分子が配向して透過状態となり、着色光82が液晶層85を透過する。液晶層85を透過した光は基板84上の反射層87により反射され、再び液晶層85、カラーフィルタ層86および基板83を透過し、更にフロントライト80を透過する。一方、画素がOFFの状態のときは、液晶分子が非透過状態となり、着色光82が液晶層85を透過できず、フロントライト80まで到達できない。このように、カラーフィルタを用いたカラー表示では、白色光をカラーフィルタ層86に通過させる際に着色してカラー表示を行っている。その際、1つの画素87を3つのカラーフィルタのピクセル88、89、90に区分しておき、いずれのピクセルを通過させるか否かで色を表示分けする。また、白表示と黒表示のためには白色光81を液晶層85で全て通過させて3つのピクセルの全てを通過させるか全て遮ることで表示分けする。

【0025】

これらに対して先に説明した実施形態の装置で採用したフィールドシーケンシャル表示では、図6に示すように画素91の1つに対して1つのピクセルを配置する。そして、フロントライト2の発光体73a、73b、73cから時間シーケンシャルに交互点灯し、点灯のタイミングを180Hz以上(5.6msec以下)として交番光として光を出す。

そして、フロントライト2の赤色の発光体73aから出た光を各画素毎の液晶層150で透過させると各画素毎に赤色の表示、緑色の発光体73bから出した光を各画素毎の液晶層150で透過させると各画素毎に緑色の表示、青色の発光体73cから出した光を各画素毎の液晶層150で透過させると青色の表示を各画素毎に行うことができる。また、発光体73a~73cから出された光を各画素毎に全て透過させると各画素毎に白表示を行い、発光体73a~73cから出された光を各画素毎に全て遮ると各画素毎に黒表示を行うことができる。このように、発光体73a、73b、73cからの色に応じて各画素毎に液晶層150で透過状態を切り替えることでカラー表示を行うことができる。

【0026】

図5と図6の比較から明らかなように、フィールドシーケンシャル表示形態では1つの画素を1つのピクセルで表示できるので、1つの画素に相当する領域の液晶を駆動するための画素電極を1つ設けることで1画素の液晶を駆動できるが、カラーフィルタ方式ではカラー表示を行うために1つの画素に対して3つの画素電極を設ける必要があるため、3倍の数の画素電極と薄膜トランジスタと配線が必要となる。また、フィールドシーケンシャル表示形態ではカラーフィルタを必要としない。これらの比較からフィールドシーケンシャル表示形態では、カラーフィルタを無くしたことで、仮にカラーフィルタ方式の場合

10

20

30

40

50

と同じ輝度のバックライトあるいはフロントライトを用いても、より輝度の高い表示ができ、同じ画素数として見ても、液晶を駆動するための薄膜トランジスタの数が少なくて済み、それに伴う配線数も少なくて済む効果がある。また、薄膜トランジスタが少なくて済むのでそれらを駆動するための駆動用 IC の数も削減できる。

【0027】

図6を基に先に説明したフィールドシーケンシャル表示の際の1ピクセルの表示色表現方法の理解を容易とするために図7に駆動タイミングチャートの一例を示した。

なおここで、交番光の3原色を発光させる時間の総和を60Hzを超える値としているのは、この60Hzを超える値(時間的には短時間)で選択動作を行わないと、人間の肉眼でフリッカーを認識してしまうためである。従って3原色の発光体個々の点灯時間は180Hzを超える値を採用する。図7には3原色の発光体個々の点灯時間を t_1 、 t_2 、 t_3 で示し、それらの総和である $t_1 + t_2 + t_3$ の値のTが1つの画素を表示するために必要な時間となる。従って交番光として3原色の各発光体のLEDを発光(オン)あるいは消灯(オフ)させる時間タイミングは図7に示すようになる。

【0028】

このフィールドシーケンシャル方式において例えば色の切り替えによる前記フリッカ(目のちらつき)を生じさせないようにするためには、3原色のそれぞれを1フレーム時間(3色で1セットの画面表示時間)である約1/60s未満、即ち、1色あたり約1/180sを超える周波、即ち約5.6ms未満の短い時間で赤色と緑色と青色を切り替えるようにすれば良い。また、各3原色に対応した画像の切り替え、即ち画面の電氣的書込と液晶の応答において、例えば、この時間の1/2を電氣的書込に割り当て、残りの1/2の時間でバックライトを点灯させる時間として割り当てれば、両者を約2.8msとすれば良く、例えば、先の時間の1/4を電氣的書込に割り当て、残りの3/4の時間でバックライトを点灯させる時間として割り当てれば、前者を約1.4ms、後者を4.2msとすれば良い。

【0029】

従って先に説明したコントローラ78は図7に示すタイミングチャートに記載の如きタイミングでフロントライト2の各光源73a、73b、73cを制御して交番光を発生させるとともに、制御回路77は液晶表示パネル1の必要な位置の画素電極167を駆動して必要な画素の液晶を駆動制御する。これによって反射表示状態の場合の表示に必要な位置の画素のカラー表示を行うことができる。

【0030】

なお、先に説明した構造の液晶表示パネル1において、液晶表示パネル1に入射されて反射される外光、あるいは、フロントライト2から液晶表示パネル1に入射されて反射される照明光は、2度液晶層50を通過する。ここで画素電極20が形成されている領域における $\Delta n \cdot d$ (リタデーション)の値は350~600nmの範囲に設定すると、反射表示状態として好ましい範囲となる。

【0031】

「第2実施形態」

図8および図9は、本発明に係る液晶表示装置に適用される反射型液晶表示パネルの第3実施形態の構造を示す拡大断面図である。

この第2実施形態の液晶表示パネル201は、所謂アクティブマトリックス型と呼ばれるもので、図8と図9に示すように、スイッチング素子が形成された側の基板10と、対向基板40と、基板10、40の間に挟持された光変調層としての液晶層50と、基板10の外側に外側から順に配置された偏光板51、第1の位相差板52、第2の位相差板53を備えて構成されている。基板10と基板40の周縁部間にはシール材が介在され、基板10と基板40とシール材に囲まれた状態でこれらの基板間に液晶層50が挟持されている。

【0032】

スイッチング素子側の基板10は、図8に示すようにガラスやプラスチック等からなる

基板本体 11 上に (図 8 では基板本体 11 の下面側に、換言すると液晶層側に)、それぞれ図 9 の行方向 (x 方向)、列方向 (y 方向) にそれぞれ複数の走査線 26、信号線 25 が相互に電氣的に絶縁状態で形成され、各走査線 26、信号線 25 の交差部近傍に T F T (スイッチング素子) 30 が形成され、各走査線 26、信号線 25 とで囲まれた領域に対応するように画素電極 20 が形成されている。以下では、基板 10 上において、画素電極 20 が形成された領域、T F T 30 が形成された領域、走査線 26 及び信号線 25 が形成された領域を、それぞれ画素領域、素子領域、配線領域と呼ぶ。

【 0 0 3 3 】

本実施形態の T F T 30 は逆スタガ型の構造を有し、基板本体 11 の最下層部から順にゲート電極 12、ゲート絶縁膜 13、半導体層 14、15、ソース電極 16 及びドレイン電極 17 が形成されている。即ち、走査線 26 の一部が延出されてゲート電極 12 が形成され、これを覆ったゲート絶縁層 13 上にゲート電極 12 を平面視で跨るようにアイランド状の半導体層 14 が形成され、この半導体層 14 の両端側の一方に半導体層 15 を介してソース電極 16 が、他方に半導体層 15 を介してドレイン電極 17 が形成されている。なお、半導体層 14 上にアイランド状の絶縁膜 18 が被覆形成され、この絶縁膜 18 を介して先のソース電極 16 の先端部とドレイン電極 17 の先端部が対向されている。この絶縁膜 18 は半導体層 14 を製造する際にエッチングストッパ層として機能し、半導体層 14 を保護するためのものである。

【 0 0 3 4 】

基板本体 11 には、ガラスの他、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂類や天然樹脂等の絶縁基板を用いることができる。また、これら以外にもステンレス鋼板等の導電性の基板に絶縁層を設け、この絶縁層の上に各種配線や素子等を形成してもよい。

前記ゲート電極 12 は、アルミニウム (A l)、モリブデン (M o)、タングステン (W)、タンタル (T a)、チタン (T i)、銅 (C u)、クロム (C r) 等の金属或いはこれら金属を一種類以上含んだ M o - W 等の合金からなり、図 9 に示すように、行方向に配設される走査線 25 と一体に形成されている。

前記ゲート絶縁層 13 は酸化シリコン (S i O x) や窒化シリコン (S i N y) 等のシリコン系の絶縁膜からなり、走査線 26 及びゲート電極 12 を覆うように基板 11 のほぼ全面に形成されている。

【 0 0 3 5 】

前記半導体層 14 は、不純物ドーブの行なわれていないアモルファスシリコン (a - S i) 等からなる i 型の半導体層であり、ゲート絶縁層 13 を介してゲート電極 12 と対向する領域がチャンネル領域として構成される。

前記ソース電極 16 及びドレイン電極 17 は、A l、M o、W、T a、T i、C u、C r 等の金属及びこれら金属を一種類以上含んだ合金からなり、半導体層 14 上に、チャンネル領域を挟むように対向して形成されている。また、ソース電極 16 は列方向に配設される信号線 25 から延出されて形成されている。前記半導体層 14 とソース電極 16 及びドレイン電極 17 との間で良好なオーミック接触を得るために、半導体層 14 と各電極 16、17 との間には、リン (P) 等の V 族元素を高濃度にドーブした n 型半導体層 15 が設けられている。

また、前記ドレイン電極 17 は A l や A g 等の高反射率の金属材料からなる画素電極 20 に接続されている。この画素電極 20 は、ゲート絶縁層 13 上にマトリクス状に複数形成され、本実施形態では走査線 26 と信号線 25 とによって区画された領域に対応させて一つずつ設けられている。そして、この画素電極 20 は、その端辺が走査線 26 及び信号線 25 に沿うように配されており、T F T 30 及び走査線 26、信号線 25 を除く領域を画素領域とするようになっている。

そして、上述のように構成された基板 11 上には絶縁層 19 を覆うようにラビング等の所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる配向膜 23 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

一方、対向基板 40 は、ガラスやプラスチック等からなる基板本体 41 上に、図 8 に示す絶縁層 35 と対向電極 43 が形成されて構成されている。

前記絶縁層 35 は、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ベンゾシクロブテンポリマ (BCB) 等の有機絶縁材料からなる。この有機絶縁層 35 は基板本体 41 上に比較的厚く積層され、この絶縁層 35 の表面側 (液晶層側) には少くとも画素領域に対応する位置に、転写型を絶縁層 35 表面に圧着する等して形成された複数の凹凸部 36 が設けられ、これらの凹凸部 36 上には更に Al や Ag 等の高反射率の金属材料からなる反射層 37 が形成され、反射層 37 にも先の凹凸部 36 に合致する形状の凹凸部 38 が形成されている。この反射層 37 の凹凸部 38 により液晶表示パネル 201 に入射した光は一部散乱反射され、より広い観察範囲でより明るい表示が得られるようになっている。

10

【0037】

反射層 37 の上には絶縁材料からなる平坦化層 42 が積層され、この平坦化層 42 の上にはITOやIZO等の透明な対向電極 (共通電極) 43 が形成され、更に、対向基板 40 の少なくとも表示領域に対応する位置に、所定の配向処理が施されたポリイミド等からなる配向膜 44 が形成されている。

【0038】

以上の如く構成された液晶表示パネル 201 は先に説明した液晶表示パネル 1 と同じようにフロントライト 2 を備えて液晶表示装置として使用され、先に説明した液晶表示装置 A と同等の作用効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0039】

【図 1】図 1 は本発明に係る液晶表示装置の全体構成を示す斜視図。

【図 2】図 2 は図 1 に示す液晶表示装置の拡大断面図であって、図 1 中 III - III 線に対応する断面図。

【図 3】図 3 は同液晶表示装置の液晶表示パネル部分の拡大断面図。

【図 4】図 4 は同液晶表示パネルの薄膜トランジスタ部分と画素電極部分を示す拡大平面図。

【図 5】図 5 はカラーフィルタを用いた一般的なカラー液晶表示パネルの表示形態を示す説明図。

【図 6】図 6 は同液晶表示パネルを用いたフィールドシーケンシャル表示形態を示す説明図。

30

【図 7】図 7 は同シーケンシャル表示の駆動形態を説明するためのタイミングチャート。

【図 8】本発明に係る第 2 実施形態の液晶表示パネルを示す拡大断面図。

【図 9】図 9 は図 8 に示す液晶表示パネルの薄膜トランジスタ部分と画素電極部分を示す拡大平面図。

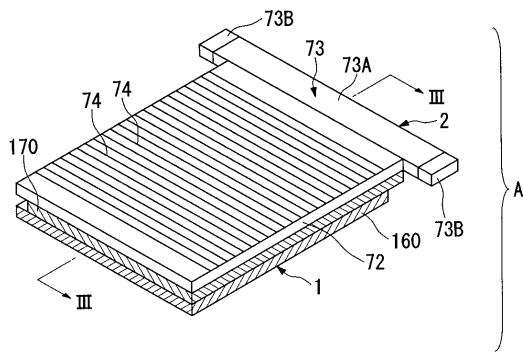
【符号の説明】

【0040】

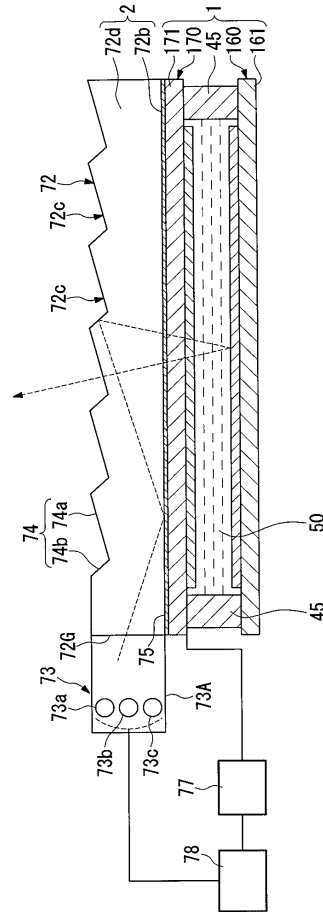
A ... 液晶表示装置、1、2 ... フロントライト、10、40 ... 基板、72 ... 導光板、72c ... 反射面 (導光手段)、73 ... 光源、73a、73b、73c ... 発光体 (LED)、77 ... 制御回路、78 ... コントローラ。

40

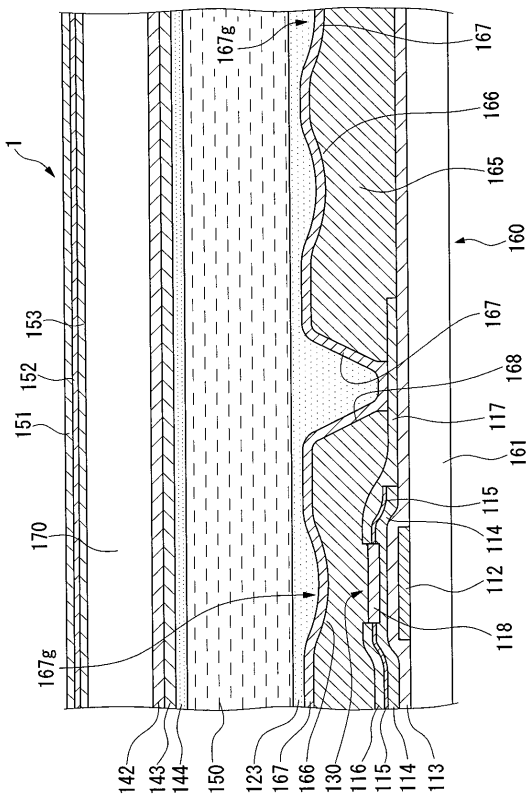
【図 1】



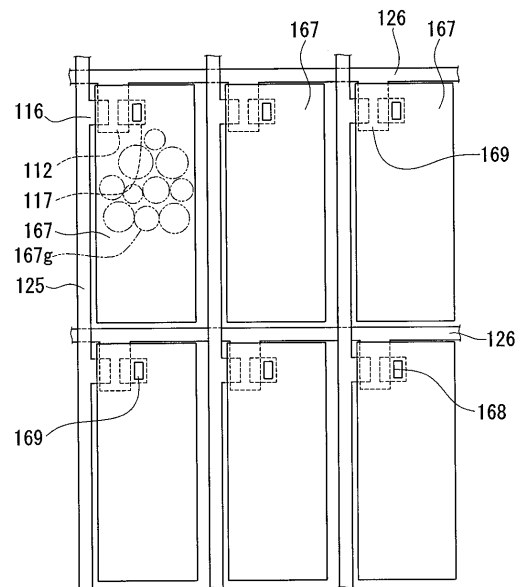
【図 2】



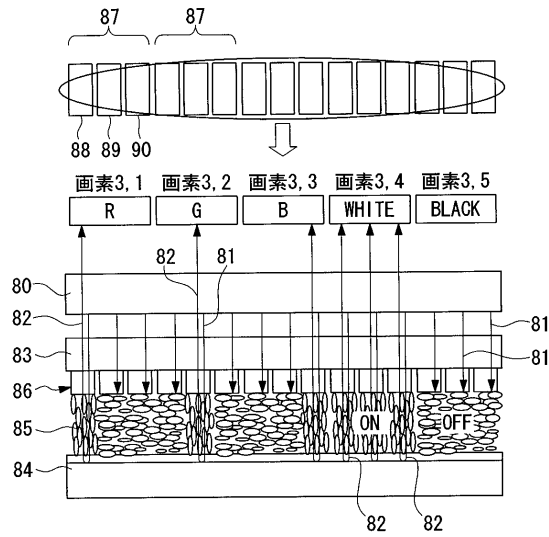
【図 3】



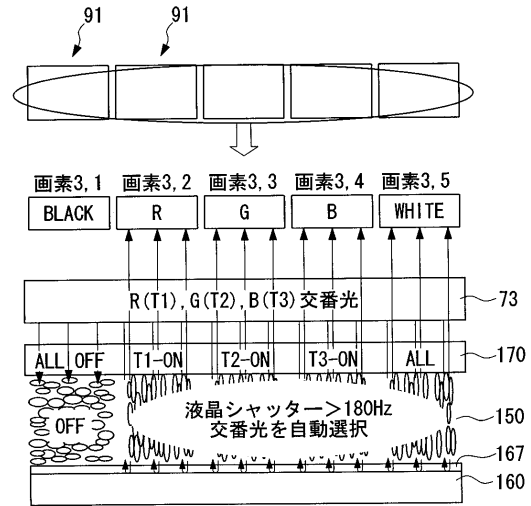
【図 4】



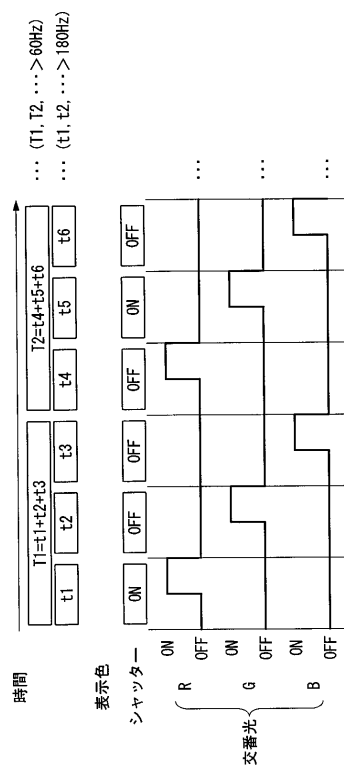
【図 5】



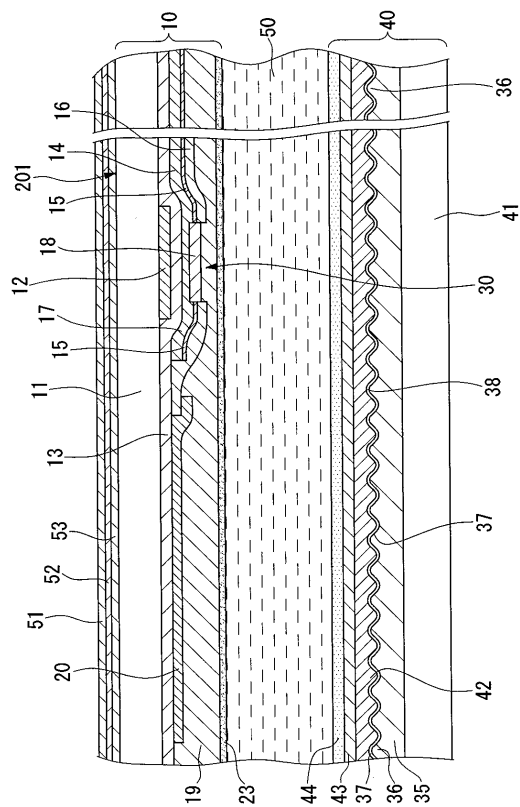
【図 6】



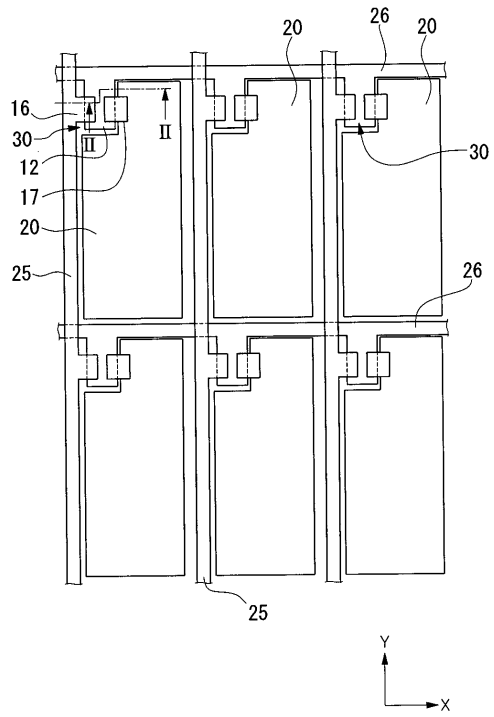
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2006106614A	公开(公告)日	2006-04-20
申请号	JP2004296601	申请日	2004-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气有限公司		
[标]发明人	鹿野 满		
发明人	鹿野 满		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/1335.520 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H091/FA14X 2H091/FA14Y 2H091/FA23X 2H091/FA31Y 2H091/FA45X 2H091/FD14 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/LA11 2H091/LA15 2H091/LA16 2H093/NA65 2H093/NC34 2H093/NC43 2H093/NC44 2H093/ND08 2H093/ND10 2H093/ND17 2H093/ND42 2H093/ND49 2H093/NE01 2H093/NE02 2H093/NE03 2H093/NH15 2H191/FA03 2H191/FA03Y 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA45 2H191/FA45X 2H191/FA45Y 2H191/FA45Z 2H191/FA73 2H191/FA73X 2H191/FA74 2H191/FA74X 2H191/FA85 2H191/FA85X 2H191/FB14 2H191/GA01 2H191/GA19 2H191/GA21 2H191/KA02 2H191/LA11 2H191/LA31 2H193/ZA04 2H193/ZG34 2H193/ZP01 2H193/ZP02 2H193/ZP03 2H291/FA03Y 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA45X 2H291/FA45Y 2H291/FA45Z 2H291/FA73X 2H291/FA74X 2H291/FA85X 2H291/FB14 2H291/GA01 2H291/GA19 2H291/GA21 2H291/KA02 2H291/LA11 2H291/LA31 2H391/AA23 2H391/AB05 2H391/AD37 2H391/CB03 2H391/EA22		
代理人(译)	塔奈澄夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够进行反射场顺序显示的小型轻量的液晶显示装置。设置有反射型液晶显示面板（1）和配置在液晶显示面板（1）的表面侧的前灯（2），该前灯（2）从液晶显示面板（1）的前表面侧放射光，使前灯（2）着色。设置有能够发出三种原色的前侧光源73，并且设置有控制器78，该控制器78用于控制前侧光源73以将来自前侧光源73的光作为交替的光照射到液晶显示面板1侧。采用一种液晶显示装置，该液晶显示装置包括与交变光同步地控制液晶显示面板1的显示的控制电路77。[选择图]图2

