

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4194434号
(P4194434)

(45) 発行日 平成20年12月10日 (2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日 (2008.10.3)

(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 20 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2003-194009 (P2003-194009)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成15年7月9日 (2003.7.9)		株式会社 日立ディスプレイズ
(65) 公開番号	特開2005-31215 (P2005-31215A)		千葉県茂原市早野3300番地
(43) 公開日	平成17年2月3日 (2005.2.3)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成18年2月15日 (2006.2.15)		弁理士 井上 学
		(72) 発明者	平賀 浩二
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	永田 徹也
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	窪田 岳彦
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

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】

複数の画素電極が形成された第1の基板と、
 前記第1の基板と対向する第2の基板と、
 前記第1の基板と前記第2の基板との間に形成されたカラーフィルタと、
 前記第2の基板側から入射する光を反射する反射部材と、
 前記第1の基板の外側に設けられたバックライトとを有し、
 前記複数の画素電極のうち、第1のドレイン線と第1のゲート線とに接続された第1の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第1の基板の第1の辺に近い側から開口部が形成されており、

10

前記複数の画素電極のうち、前記第1のドレイン線と、前記第1のゲート線と隣接する第2のゲート線とに接続された第2の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第1の基板の前記第1の辺に対向する第2の辺に近い側から開口部が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とは、赤を表示する画素電極であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第1の画素電極が接続される前記第1のゲート線に接続され、前記第1の画素電極に隣接して設けられた緑を表示する第3の画素電極と、

20

前記第 1 の画素電極が接続される前記第 1 のゲート線に接続され、前記第 3 の画素電極に隣接して設けられる青を表示する第 4 の画素電極とを有し、

前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタには開口部が設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部とは、前記第 1 の辺に近い側に設けられたものであることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部とは、前記第 2 の辺に近い側に設けられたものであることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部の面積は、前記第 1 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた開口部の面積よりも大きいことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部は、前記第 1 の辺側から前記第 2 の辺側まで形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 4 の画素電極に対応するカラーフィルタには開口部が形成されていないことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 9】

前記第 4 の画素電極上に、スペーサが形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至 8 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記反射部材とは、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に形成された金属膜であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記反射部材とは、前記複数の画素電極のそれぞれに電氣的に接続されたものであることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 12】

前記反射部材とは、前記バックライトの中に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

複数の画素電極が形成された第 1 の基板と、

前記第 1 の基板と対向する第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に形成されたカラーフィルタと、

前記第 2 の基板側から入射する光を反射する反射部材と、

前記第 1 の基板の外側に設けられたバックライトとを有し、

同一のゲート線に接続された隣接する第 1 から第 4 の画素電極のうち、前記第 1 の画素電極と前記第 4 の画素電極とは赤を表示する画素電極であり、前記第 1 の画素電極に隣接する前記第 2 の画素電極は緑を表示する画素電極であり、前記第 2 の画素電極と前記第 4 の画素電極とに隣接する前記第 3 の画素電極は青を表示する画素電極であり、

40

前記第 1 の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第 1 の基板の第 1 の辺に近い側から開口部が形成されており、

前記第 4 の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第 1 の基板の前記第 1 の辺に対向する第 2 の辺に近い側から開口部が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】

前記第 2 の画素電極に対応するカラーフィルタは、前記第 1 の辺に近い側に設けられた開口部を有することを特徴とする請求項 13 記載の液晶表示装置。

50

【請求項 15】

前記第2の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部の面積は、前記第1の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた開口部の面積よりも大きいことを特徴とする請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記第2の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部は、前記第1の辺側から前記第2の辺側まで形成されていることを特徴とする請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第3の画素電極に対応するカラーフィルタには開口部が形成されていないことを特徴とする請求項13記載の液晶表示装置。

10

【請求項 18】

前記第3の画素電極上に、スペーサが形成されていることを特徴とする請求項13乃至17の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記反射部材とは、前記第1の基板と前記第2の基板との間に形成された金属膜であることを特徴とする請求項13乃至18の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記反射部材とは、前記複数の画素電極のそれぞれに電氣的に接続されたものであることを特徴とする請求項19記載の液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は液晶表示装置に係り、いわゆる部分透過型と称される液晶表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

部分透過型と称される液晶表示装置は、携帯電話やデジタルスチルカメラ等に搭載されており、必要に応じて太陽の反射光あるいは内蔵するバックライトの光によって表示面の映像を認識できるようになっている。すなわち、液晶を介して対向配置される各透明基板のうち、その一方の透明基板の液晶側の面には、x方向に延在されるゲート信号線とy方向に延在されるドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、これら各画素領域には一方のゲート信号線からの走査信号の供給により駆動される薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタを介して一方のドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極とが形成されている。

30

【0003】

この画素電極はたとえばITO(Indium-Tin-Oxide)のような透明電極からなり、他方の透明基板の液晶側の面に、各画素領域に共通に形成された透明電極からなる対向電極との間に電界を発生せしめ、その電界によって画素領域内の液晶の光透過率を制御するようになっている。この各画素領域のそれぞれにおいて、金属等からなる反射板を形成することにより、その反射板が形成された部分(反射表示領域)において反射型の表示を行う機能と、該反射板が形成されていない部分(透過表示領域)において透過型の表示を行う機能を持たせるようにしている。

40

【0004】

この種の液晶表示装置の構成は、特許文献1或いは特許文献2に詳述されている。このような液晶表示装置において、カラー表示用のものは、各画素領域に対向させて他方の透明基板の液晶側の面に赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のカラーフィルタが形成されている。

【0005】

部分透過型の液晶表示装置におけるカラーフィルタは、透過表示を行う際の特性を向上させるために濃いカラーフィルタレジストを使用している。しかし、反射表示の際は、カラ

50

ーフィルタを通して入射した光が反射板で反射し、カラーフィルタを再度通って外部に表示される。そのため、反射表示の際は光がカラーフィルタを2回通過することとなり、反射率が大幅に低下し、反射表示の特性が悪くなる。それを防ぐために反射表示領域、つまり、反射部材が形成された領域のカラーフィルタに目空きを設けている。この構成は特許文献3に詳述されている。

【特許文献1】

特開平11-101992号公報

【特許文献2】

特開平11-242226号公報

【特許文献3】

特開2002-341366号公報。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、部分透過型（半透過型とも称する）の液晶表示装置のカラーフィルタに目空き（開口部）を設けることで濃い（色純度の高い）カラーフィルタを使用しても反射特性を向上させることは可能となった。しかし、色ごとに反射特性にばらつきが生じるといった問題が発生した。また、低温ポリシリコンを使用した液晶表示装置のように極めて高精細な液晶表示装置では、カラーフィルタの開口部を形成する際のホトリソグラフィプロセスの解像度に制限され、従来の如く反射領域に開口部を形成することが困難となった。また、透過領域を反射領域よりも多く設けたいとの顧客から要求された場合には、益々反射領域に開口部を形成することが困難となる。また、液晶表示装置を構成するTFT基板とカラーフィルタ基板とを組み立てる際の合せズレも非常に表示特性に影響を及ぼしてしまうといった問題が生じた。

【0007】

本発明の第1の目的は、カラーフィルタの色ごとの反射特性を良好にした液晶表示装置を提供することである。

【0008】

本発明の第2の目的は、高精細の液晶表示装置においても、従来使用していた色純度の高いカラーフィルタに開口部を形成することを可能とし、基板の合せズレの影響を低減した液晶表示装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的な液晶表示装置では、複数の画素電極が形成された第1の基板上と、前記第1の基板と対向する第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に形成されたカラーフィルタと、前記第2の基板側から入射する光を反射する反射部材と、前記第1の基板の外側に設けられたバックライトとを有し、前記複数の画素電極のうちの第1の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第1の基板の第1の辺に近い側から開口部が形成されており、前記複数の画素電極のうちの第2の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第1の基板の前記第1の辺に対向する第2の辺に近い側から開口部が形成されている。

【0010】

ここで、前記第1の画素電極に対応するカラーフィルタと、前記第2の画素電極に対応するカラーフィルタとは赤色のカラーフィルタであり、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とは、同一のドレイン線に接続され、隣接するゲート線に接続されている。

【0011】

また、前記第1の画素電極が接続されるゲート線に接続され、前記第1の画素電極に隣接して設けられた第3の画素電極と、前記第1の画素電極が接続されるゲート線に接続され、前記第3の画素電極に隣接して設けられる第4の画素電極とを有し、前記第3の画素電極に対応するカラーフィルタは緑色のカラーフィルタであり、前記第4の画素電極に対応するカラーフィルタは青色であり、前記第3の画素電極に対応する前記カラーフィルタに

10

20

30

40

50

は開口部が設けられていてもよい。

【 0 0 1 2 】

また、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部とは、前記第 1 の辺に近い側から設けられていてもよい。

【 0 0 1 3 】

また、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部とは、前記第 2 の辺に近い側から設けられたものでもよい。

【 0 0 1 4 】

また、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部の面積は、前記第 1 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた開口部の面積よりも大きくすることも可能である。

【 0 0 1 5 】

また、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部は、前記第 1 の辺側から前記第 2 の辺側まで形成されていてもよい。

【 0 0 1 6 】

ここで、上記の形態とは異なる液晶表示装置では、複数の画素電極が形成された第 1 の基板上と、前記第 1 の基板と対向する第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に形成されたカラーフィルタと、前記第 2 の基板側から入射する光を反射する反射部材と、前記第 1 の基板の外側に設けられたバックライトとを有し、前記複数の画素電極のうちの第 1 の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第 1 の基板の第 1 の辺に近い側から開口部が形成されており、前記複数の画素電極のうちの第 2 の画素電極に対応するカラーフィルタには、前記第 1 の基板の前記第 1 の辺に対向する第 2 の辺に近い側から開口部が形成されている。ここで、前記第 1 の画素電極と、前記第 2 の画素電極とは、同一のゲート線に接続されており、前記第 1 の画素電極に対応するカラーフィルタと、前記第 2 の画素電極に対応するカラーフィルタとは、赤色のカラーフィルタであり、前記第 1 の画素電極と前記第 2 の画素電極との間には、前記ゲート線に接続された、緑を表示する第 3 の画素電極と青を表示する第 4 の画素電極とが形成されている。

【 0 0 1 7 】

ここで、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタは、前記第 1 の辺に近い側から設けられた開口部を有する構成でもよい。

【 0 0 1 8 】

また、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタは、前記第 2 の辺に近い側から設けられた開口部を有してもよい。

【 0 0 1 9 】

また、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部の面積は、前記第 1 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた開口部の面積よりも大きくてもよい。

【 0 0 2 0 】

また、前記第 3 の画素電極に対応するカラーフィルタに設けられた前記開口部は、前記第 1 の辺側から前記第 2 の辺側まで形成されていてもよい。

【 0 0 2 1 】

更に、前記ゲート線に隣接したゲート線と、前記第 1 の画素電極が接続されたドレイン線とに接続され、赤を表示する第 5 の画素電極を有し、前記第 5 の画素電極に対応するカラーフィルタは、前記第 1 の辺に近い側に設けられた開口部を有してもよい。

【 0 0 2 2 】

また、前記ゲート線に隣接したゲート線と、前記第 1 の画素電極が接続されたドレイン線とに接続され、赤を表示する第 5 の画素電極を有し、前記第 5 の画素電極に対応するカラーフィルタは、前記第 2 の辺に近い側から設けられた開口部を有してもよい。

【 0 0 2 3 】

また、前記第 4 の画素電極に対応するカラーフィルタには開口部が形成されていないこと

10

20

30

40

50

を特徴としてもよい。

【 0 0 2 4 】

また、前記第 4 の画素電極上に、スペーサが形成されていてもよい。

【 0 0 2 5 】

尚、前記反射部材とは、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に形成された金属膜であってもよく、前記反射部材とは、前記複数の画素電極のそれぞれに電氣的に接続されたものであってもよい。また、前記反射部材とは、前記バックライトの中に形成されていてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、前記第 2 の基板に対向電極が形成されていても、前記第 1 の基板に対向電極が形成されていてもよい。

【 0 0 2 7 】

本発明の上記以外の目的、構成及び効果は、本明細書の記述及び図面より明らかになるであろう。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による液晶表示装置を図面を用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

図 2 は本発明の第 1 の実施形態の液晶表示装置を示す図である。ここでは、液晶表示装置を構成する一対の基板のうち、薄膜トランジスタがアレイ状に形成されている T F T 基板である。本発明の液晶表示装置は、前述の一対の基板により構成される表示パネルの他、拡散板、偏光板、導光板、及び冷陰極線管や発光ダイオード等を含むバックライトといった構成要素が必要となるが図では省略している。

【 0 0 3 0 】

表示パネル L C P には、横方向に延在する走査線 G L が複数本形成され、縦方向に延在するドレイン線 D L が複数本形成されている。走査線とドレイン線との交点には、ゲートが走査線に接続され、ドレイン或いはソースの一方がドレイン線に接続され、ドレイン或いはソースの他方が画素電極に接続された薄膜トランジスタが形成されている。表示パネルには、上述の薄膜トランジスタと画素電極とを有する画素がマトリクス状に複数形成されている。図 2 では、マトリクス状に形成された複数の画素の内、1 本の走査線に接続された赤を表示する画素 P X R、緑を表示する画素 P X G、青を表示する画素 P X B のみを示している。実際の表示領域には、図示した 3 つの画素が繰り返し形成されている。本実施形態では、画素がマトリクス上に形成された表示領域の大きさは 2 . 2 インチであり、解像度は Q V G A である。表示領域内の縦方向にドットが 3 2 0 個、横方向にドットが 2 4 0 個形成されていることであり、つまり、表示領域内の横方向には 7 2 0 個の画素が形成されていることである。この実施形態では、表示パネルは縦長であるが、横長であってもよい。その場合は、横方向にドットが 3 2 0 個、縦方向に 2 4 0 個となり、横方向には 9 6 0 個の画素が形成されることとなる。勿論 Q V G A に限定されるものではない。

【 0 0 3 1 】

表示は、走査線を選択し、走査線に接続された薄膜トランジスタをオン状態とすることで、ドレイン線に供給される映像信号を画素電極に印加する。それにより、画素電極と対向電極との間に介在する液晶組成物を駆動することで電極間の光の透過率を制御することで表示を行う。走査線は、画素がマトリクス状に形成された表示領域の外側にまで延在しており、左右の表示領域外でゲートドライバ V S R と接続している。ドレイン線も表示領域外にまで延在しているが、この液晶表示装置では、赤を表示する画素に接続されたドレイン線はスイッチ S W R の一方の端子に接続し、緑を表示する画素に接続されたドレイン線はスイッチ S W G の一方の端子に接続し、青を表示する画素に接続されたドレイン線はスイッチ S W B の一方の端子に接続されている。R G B のドレイン線のそれぞれに接続された 3 つのスイッチの他方の端子は 1 つにまとめられ、表示パネル上に形成されている映像信号入力端子に接続される。赤を表示する画素に対応するスイッチは信号 φ 1 によって制

10

20

30

40

50

御され、緑を表示する画素に対応するスイッチは信号φ₂によって制御され、青を表示する画素に対応するスイッチは信号φ₃によって個別に制御される。表示領域内の赤を表示する画素に接続されたドレイン線は何れも信号φ₁で制御されるスイッチを介して映像信号入力端子に接続されており、緑を表示する画素と青を表示する画素についても同様である。表示パネル上に形成された映像信号入力端子は、異方性導電シート等を介してテープキャリアパッケージの端子に接続され、テープキャリアパッケージ上に搭載されたドレインドライバに接続される。表示パネル上に形成されたスイッチを制御する3本の信号は、表示パネル外に設けられる外部制御回路TCより供給される。

【0032】

上述した画素内の薄膜トランジスタやドレイン線とドレインドライバとの間に形成された薄膜トランジスタは低温ポリシリコンで形成しているが、ゲートドライバの全部或いは一部を低温ポリシリコンで形成してもよい。また、ドレインドライバを基板外部に設けているが、基板上にドレインドライバICを設けることも可能であり、ドレインドライバ自体も低温ポリシリコンで形成することも可能である。勿論、低温ポリシリコンとしてはいるが、低温プロセスに限定されるわけではなく、また、より単結晶に近いシリコンで形成することも可能であり、アモルファスシリコンであっても問題は無い。図2では、3本のドレイン線を時分割で駆動しているが、特に制限される訳でなく、それぞれのドレイン線を個別にドレインドライバに接続させるような一般的な構成であってもよい。

【0033】

図3は、図1で示したTF₁T基板上の画素領域を示した図である。本発明の説明に都合のよいように、TF₁T基板上に形成される複数の画素の内の一部のみを示している。横方向に延在するゲート線GLに沿って4個の画素が形成されており、縦方向に延在するドレイン線DLに沿って3個の画素が形成されており、図全体で12個の画素が示されている。それぞれの画素は、薄膜トランジスタTF₁T（図中の記号もTF₁Tのため、以降は図中の記号の記載を省略する）と画素電極と有する。それぞれの薄膜トランジスタは、ゲート電極がゲート線に接続され、ドレイン電極がドレイン線に接続され、ソース電極が画素電極に接続されている。

【0034】

図中最も上に示されたゲート線は、図中左より、画素R₁₁、G₁₁、B₁₁、R₁₂が有する薄膜トランジスタを介して、それぞれの画素が有する画素電極に接続されている。上記ゲート線に隣接するゲート線は、画素R₂₁、G₂₁、B₂₁、R₂₂が有する薄膜トランジスタを介して、それぞれの画素が有する画素電極に接続されており、そのゲート線に隣接するゲート線は画素R₃₁、G₃₁、B₃₁、R₃₁が有する薄膜トランジスタを介して、それぞれの画素が有する画素電極に接続されている。また、図中最も左に形成されているドレイン線は、図中上より、画素R₁₁、R₂₁、R₃₁が有する薄膜トランジスタを介して、それぞれの画素が有する画素電極に接続されており、そのドレイン線に隣接するドレイン線は、画素G₂₁、G₂₁、G₃₁が有する薄膜トランジスタを介して、それぞれの画素が有する画素電極に接続されている。画素を示す記号に付いているR、G、Bは、それらの画素が何色を表示するかを示している。R₁₁、R₂₁等の画素は、後述する赤色のカラーフィルタと組み合わせられ、赤色を表示する。同様に、G₁₁、G₂₁等は緑色を表示し、B₁₁、B₂₁等は青色を表示する。

【0035】

図1は、本発明の表示パネルのうち、図2と図3とで示したTF₁T基板に対向して設けられる対向基板を拡大した図である。対向基板には、TF₁T基板上に設けられた画素電極との間で電界を生じて液晶駆動するための対向電極と、液晶を配向させるための配向膜、カラーフィルタ等が形成されている。図1では、簡略化のため、カラーフィルタの構造と、対応するTF₁T基板上に形成されている画素電極と、透過領域と反射領域との境界のみを示している。このカラーフィルタは、図3で示した画素に対応して設けられている。赤色のカラーフィルタREDは、TF₁T基板上の画素R₁₁、R₂₁、R₃₁をはじめ、R₁₂、R₂₂、R₃₂等に対応して設けられている。ここでは、図1と区別するためにそれ

10

20

30

40

50

ぞれに頭にCをつけて図示している。緑色のカラーフィルタGREENと青色のカラーフィルタBLUEについても同様である。また、赤を表示する画素は、図3で示すように、1本のドレイン線に沿って形成される。そのため、赤を表示する画素毎にカラーフィルタを個別に形成してもよいが、図1のように、ドレイン線と平行に各赤表示画素間を連続して1本のカラーフィルタを形成する構成でもよい。緑や青のカラーフィルタについても同様である。尚、本発明の特徴であるカラーフィルタの開口部に関しては後述する。

【0036】

図4は、図3と図1のIV-IVの線に沿ったTFT基板とカラーフィルタが形成された対向基板との断面図である。TFT基板と対向基板との間には液晶が充填されている。薄膜トランジスタのソース電極に接続されたアルミニウム等の金属層ALには、透明電極ITOと、画素電極と反射部材の機能とを有するアルミニウム等の金属層RALとが接続されている。本実施形態では、透明電極上に有機膜PASSを形成して、有機膜上に金属層RALを形成しているため、金属層AL上の有機膜にはコンタクトホールが形成されている。金属層RALは、画素電極の役割と反射部材の役割とを行うため、反射電極と称することとする。図4において、反射電極が形成されている箇所は反射領域RFとなり、透明電極ITOに反射電極が覆われていない領域が透過領域THとなる。本実施形態では、透過領域の有機膜も除去している。また、TFTのソース電極に接続された金属層ALと基板との間には、保持容量を形成するための保持容量線STが形成されている。

【0037】

対向基板側には、カラーフィルタCFが形成されている。透過領域THでは、TFT基板の背面に形成されたバックライトからの光が、カラーフィルタを介して着色された状態で表示面に表れる。一方、反射領域のカラーフィルタには開口部(目空き)OPが形成されている。反射領域では、表示面からの光がカラーフィルタとカラーフィルタが形成されていない開口部とを介して反射電極に入射する。更に、反射電極で反射された光は、カラーフィルタとカラーフィルタの開口部を介して表示面に出る。このように、実際はカラーフィルタを経由しない光が存在するため、色純度の高いカラーフィルタを使用しても反射特性の低下を防ぐことが出来る。

【0038】

ここで、図1で示す本発明の特徴であるカラーフィルタの開口について詳細に述べる。図中最も上の画素列CR11、CG11、CB11、CR12は、図3の最も上に記載のゲート線(以下、第1のゲート線と称する)によって制御される画素である。画素CR11に対応するカラーフィルタには、画素CG11側、つまりTFT基板の右側の辺側から第1の開口部が設けられ、画素CG11に対応するカラーフィルタには、画素CB11側、つまり、TFT基板の右側の辺側から第2の開口部が設けられている。第1の開口部は、赤を表示する画素CR11の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素CG11側の周囲部とに形成されている。また、第2の開口部は、緑を表示する画素CG11の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素CB11側の周囲部とに形成されている。

【0039】

一方、図中の上から2段目の画素列CR21、CG21、CB21、CR22は、図3の上から2段目に記載のゲート線(以下、第2のゲート線と称する)によって制御される画素である。画素CR21に対応するカラーフィルタには、画素CR21の右側(図示していない青色表示の画素側)、つまりTFT基板の左側から第3の開口部が設けられ、画素CG21に対応するカラーフィルタには、画素CR21側、つまり、TFT基板の左側から第2の開口部が設けられている。第3の開口部は、赤を表示する画素CR11の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの図示しない左側の画素側の周囲部とに形成されている。また、第4の開口部は、緑を表示する画素CG21の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素CR21側の周囲部とに形成されている。図中の上から3段目の画素列CR31、CG31、CB31、CR32は、図3の上から3段目に記載のゲート線によって制御される画素であるが、それら画素に対応するカラーフィルタに形成された開口部は、上述の第1のゲート線によって制御される画素に対応するカラーフィルタに設けられた開口部

と同じ箇所形成されている。図示はしていないが、上記３段目の画素列の下に形成されている画素列に関しては、上述の第２のゲート線によって制御される画素列に対応するカラーフィルタと同じ箇所開口部が形成されている。

【 0 0 4 0 】

例えば、ＴＦＴ基板と対向基板とを固定する際、例えばＴＦＴ基板に対して対向基板が図の左方向にずれた場合、第１のゲート線によって制御される画素列では、赤表示と緑表示との画素電極に対応するカラーフィルタの開口部の面積とが増加してしまう。つまり、赤表示の画素電極と重畳する赤色カラーフィルタの開口部の面積と、緑表示の画素電極と重畳する緑色カラーフィルタの開口部の面積とが増加してしまう。反面、第２のゲート線によって制御される画素列では、赤表示の画素電極に対応するカラーフィルタの開口部と、緑表示の画素電極に対応するカラーフィルタの開口部の面積とは減少することとなる。つまり、赤表示の画素電極と重畳する赤色カラーフィルタの開口部の面積と、緑表示の画素電極と重畳する緑色カラーフィルタの開口部の面積とは減少する。これにより、ＴＦＴ基板と対向基板とがずれたとしても、表示パネル全体では、赤表示の画素電極に対応するカラーフィルタの開口部の面積と、緑表示の画素電極に対応するカラーフィルタの開口部の面積には変化がないこととなる。緑と赤に対応する開口部の面積を表示パネル内で一定とすることで、反射時の色再現性の低下を防ぐことが可能となる。尚、上述のカラーフィルタは、画素中の反射領域内ＲＦに形成されており、透過領域ＴＨには形成されていない。以下の実施形態においても同様である。

【 0 0 4 1 】

図５は、本発明の第２の実施形態を示す図である。ＴＦＴ基板側の構成は図２の同様なので省略し、図１に対応するカラーフィルタの構成だけを示す。第２の実施形態の特徴は、第１の実施形態では、ゲート線毎に開口部を形成する箇所を異ならせていたが、この実施形態では、ゲート線毎の開口部は同じ箇所に形成し、ドレイン線毎に開口部を形成する箇所を異ならせている。図中最も左にある画素列ＣＲ１１、ＣＲ２１と、その右にある画素列ＣＧ１１、ＣＧ２１と、更にその右側にある画素列ＣＢ１１、ＣＢ２１とは、図３の最も左に記載のドレイン線と、その右にあるドレイン線と、更にその右にあるドレイン線とによって制御される画素である。画素ＣＲ１１に対応するカラーフィルタには、画素ＣＧ１１側、つまりＴＦＴ基板の右側から第１の開口部が設けられ、画素ＣＧ１１に対応するカラーフィルタには、画素ＣＢ１１側、つまり、ＴＦＴ基板の右側から第２の開口部が設けられている。第１の開口部は、赤を表示する画素ＣＲ１１の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＧ１１側の周囲部とに形成されている。また、第２の開口部は、緑を表示する画素ＣＧ１１の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＢ１１側の周囲部とに形成されている。

【 0 0 4 2 】

また、上記で示した、画素ＣＲ１１、ＣＧ１１、ＣＢ１１とに隣接し、前記画素と同一のゲート線に接続されている画素ＣＲ１２、ＣＧ１２、ＣＢ１２を考える。画素ＣＲ１２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＢ１１側、つまりＴＦＴ基板の左側から第３の開口部が設けられ、画素ＣＧ１２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＲ１２側、つまり、ＴＦＴ基板の左側から第４の開口部が設けられている。第３の開口部は、赤を表示する画素ＣＲ１１の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＢ１１側の周囲部とに形成されている。また、第４の開口部は、緑を表示する画素ＣＧ１２の画素電極上と、画素電極の周囲うちの画素ＣＲ１２側の周囲部とに形成されている。

【 0 0 4 3 】

第２の実施形態では、赤、緑、青を表示する画素に画素信号を供給する３本のドレイン線を１つのセットとみなし、隣接するセットごとにカラーフィルタの開口部を形成する箇所を異ならせている。ゲート線毎に設けられる開口部の形成箇所は同一である。ＴＦＴ基板と対向基板のずれによる開口部の変化は、第１の実施形態と同様である。

【 0 0 4 4 】

図６は、本発明の第３の実施形態を示す図である。第２の実施形態と同様に、図１に対応

するカラーフィルタの構成だけを示す。この実施形態は、第1の実施形態と第2の実施形態とを組み合わせたものである。つまり、一つの赤表示画素と一つの緑表示画素と一つの青表示画素とに対応する3本のドレイン線セットに隣接するドレイン線セットとでは、カラーフィルタの開口部の形成場所を異ならせる。更に、上記の3色の画素と、それに対応するゲート線と隣接するゲート線に対応する3色の画素とで、カラーフィルタの開口部の形成場所を異ならせるものである。TFT基板と対向基板のずれによる開口部の変化は、第1の実施形態と同様である。

【0045】

図7は、本発明の第4の実施形態を示す図である。第1の実施形態の変形である。第1のゲート線によって制御される図中の上から1段目の画素列CR11、CG11、CB11、CR12に対応するカラーフィルタの開口部の形状が異なる。画素CR11に対応するカラーフィルタには、図示しない画素CR11の左側から第1の開口部が設けられ、画素CG11に対応するカラーフィルタには、画素CB11側、つまり、TFT基板の右側から第2の開口部が設けられている。第1の開口部は、赤を表示する画素CR11の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの図示しない左側の画素側の周囲部とに形成されている。また、第2の開口部は、緑を表示する画素CG11の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素CB11側の周囲部とに形成されている。

【0046】

一方、図中の上から2段目の画素列CR21、CG21、CB21、CR22は、図3の上から2段目に記載のゲート線（以下、第2のゲート線と称する）によって制御される画素である。画素CR21に対応するカラーフィルタと画素CG21に対応するカラーフィルタとにまたがって第3の開口部が形成されている。第3の開口部は、赤を表示する画素CR21の画素電極上と、緑を表示する画素CG21の画素電極上と、それらの中間部となる画素CR21と画素CG21との周囲部とに形成されている。TFT基板と対向基板のずれによる開口部の変化は、第1の実施形態と同様である。

【0047】

図8は、本発明の第5の実施形態を示す図である。この実施形態では、TFT基板上に形成する画素の構成が図3と異なる。図3で示される上述の実施形態では、ゲート線とドレイン線とは基板の端辺に対して平行に形成され、画素も碁盤の目状に形成されている。しかし、この実施形態では、ゲート線は基板の端辺に対して平行に形成されているが、ドレイン線はジグザグ状に形成されている。つまり、ある1本のゲート線に接続される画素は、隣接するゲート線に接続される画素に対してずれた状態で配置されている。いわゆるデルタ配置と言われる構成である。本実施形態では、隣接するゲート線に接続される画素を1/2画素分だけずらした構成としている。ただし、ドレイン線に接続される画素が表示する色は同じである。例えば緑を表示する画素R12に接続されるドレイン線は、画素G22とG32とに接続される。つまり、表示色を考慮しない場合、画素は1/2画素分だけずれて形成されているが、表示色を考慮した場合、画素は3/2画素分だけずれて形成されていることとなる。勿論、本実施形態の画素配置に限定されるものではなく、本発明の思想を逸脱しない範囲で変更可能である。

【0048】

図9は、図8で示した第5の実施形態のカラーフィルタを示す。このカラーフィルタにも、本発明の特徴である開口部が設けられている。図中の上から1段目の画素列CB11、CR12、CG12、CB12とは、図8の上から1段目に記載のゲート線（以下、第1のゲート線と称する）によって制御される画素である。画素CR12に対応するカラーフィルタには、画素CG12側、つまりTFT基板の右側の辺側から第1の開口部が設けられ、画素CG12に対応するカラーフィルタには、画素CB12側、つまり、TFT基板の右側の辺側から第2の開口部が設けられている。第1の開口部は、赤を表示する画素CR12の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素CG12側の周囲部とに形成されている。また、第2の開口部は、緑を表示する画素CG12の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素CB12側の周囲部とに形成されている。

【 0 0 4 9 】

一方、図中の上から２段目の画素列ＣＲ２２、ＣＧ２２、ＣＢ２２、ＣＲ２３とは、図８の上から２段目に記載のゲート線（以下、第２のゲート線と称する）によって制御される画素である。画素ＣＲ２２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＲ２２の右側（図示していない青色表示の画素側）、つまりＴＦＴ基板の左側から第３の開口部が設けられ、画素ＣＧ２２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＲ２２側、つまり、ＴＦＴ基板の左側から第４の開口部が設けられている。第３の開口部は、赤を表示する画素ＣＲ２２の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの図示しない左側の画素側の周囲部とに形成されている。また、第４の開口部は、緑を表示する画素ＣＧ２２の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＲ２２側の周囲部とに形成されている。

10

【 0 0 5 0 】

図中の上から３段目の画素列ＣＢ３１、ＣＲ３２、ＣＧ３２、ＣＢ３２とは、図８の上から３段目に記載のゲート線によって制御される画素であるが、それら画素に対応するカラーフィルタに形成された開口部は、上述の第１のゲート線によって制御される画素に対応するカラーフィルタに設けられた開口部と同じ箇所に形成されている。図示はしていないが、上記３段目の画素列の下に形成されている画素列に関しては、上述の第２のゲート線によって制御される画素列に対応するカラーフィルタと同じ箇所に開口部が形成されている。ＴＦＴ基板と対向基板のずれによる開口部の変化は、第１の実施形態と同様である。

【 0 0 5 1 】

図１０では、本発明の第６の実施形態のカラーフィルタを示す。この実施形態は、１本のゲート線に接続される赤表示画素と緑表示画素と青表示画素とを一つの組合せとし、１本のゲート線に接続される前記組合せ毎に開口部の形成箇所を異ならせるものである。画素ＣＲ１１に対応するカラーフィルタには、画素ＣＧ１１側、つまりＴＦＴ基板の右側から第１の開口部が設けられ、画素ＣＧ１１に対応するカラーフィルタには、画素ＣＢ１１側、つまり、ＴＦＴ基板の右側から第２の開口部が設けられている。第１の開口部は、赤を表示する画素ＣＲ１１の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＧ１１側の周囲部とに形成されている。また、第２の開口部は、緑を表示する画素ＣＧ１１の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＢ１１側の周囲部とに形成されている。また、画素ＣＲ１１、ＣＧ１１、ＣＢ１１と同一のゲート線に接続された画素ＣＲ１２、ＣＧ１２に関しては、画素ＣＲ１２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＢ１１側、つまりＴＦＴ基板の左側から第３の開口部が設けられ、画素ＣＧ１２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＲ１２側、つまり、ＴＦＴ基板の左側から第４の開口部が設けられている。第３の開口部は、赤を表示する画素ＣＲ１２の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＢ１１側の周囲部とに形成されている。また、第４の開口部は、緑を表示する画素ＣＧ１２の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＲ１２側の周囲部とに形成されている。

20

30

【 0 0 5 2 】

また、上記で示したゲート線に隣接するゲート線に接続され、画素ＣＲ１２とＣＧ１２とに接続される画素ＣＲ２２とＣＧ２２とを考える。画素ＣＲ２２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＧ２２側、つまりＴＦＴ基板の右側から第５の開口部が設けられ、画素ＣＧ２２に対応するカラーフィルタには、画素ＣＢ２２側、つまり、ＴＦＴ基板の右側から第６の開口部が設けられている。第５の開口部は、赤を表示する画素ＣＲ２２の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＧ２２側の周囲部とに形成されている。また、第４の開口部は、緑を表示する画素ＣＧ２２の画素電極上と、画素電極の周囲のうちの画素ＣＢ２２側の周囲部とに形成されている。つまり、画素ＣＲ１１、ＣＧ１１、ＣＢ１１に対応するカラーフィルタに形成された開口部の形成箇所と、画素ＣＲ２２、ＣＧ２２、ＣＢ２２に対応するカラーフィルタに形成された開口部の形成箇所とが同じになる。

40

【 0 0 5 3 】

勿論、第６の実施形態において、画素ＣＲ２２、ＣＧ２２、ＣＢ２２に対応するカラーフィルタに形成された開口部の形成箇所と、画素ＣＲ１２、ＣＧ１２、ＣＢ１２（図示していない）に対応するカラーフィルタに形成された開口部の形成箇所とを同じにしてもよい

50

。この場合、画素C R 1 1、C G 1 1、C B 1 1に対応するカラーフィルタに形成された開口部の形成箇所と、画素C R 2 1（図示していない）、C G 2 1、C B 2 1に対応するカラーフィルタに形成された開口部の形成箇所とが同じとなる。

【 0 0 5 4 】

以上、本発明の液晶表示装置を示したが、上述の構成に限定されるものではなく、本発明の思想を逸脱しない範囲で変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記では、T F T基板上に画素電極を設け、T F T基板に対向する基板に対向電極を設けているが、いわゆる横電界方式の液晶表示装置のように、T F T基板側にのみ画素電極と対向電極とを設けた半透過型の液晶表示装置の反射領域に対応するカラーフィルタに適用することも可能である。その他、画素内に突起設け、液晶を垂直配向するV A方式の半透過型液晶表示装置の反射領域に対応するカラーフィルタへ適用することも可能である。また、上述の実施形態では、対向基板側から入射する光を対向基板側に反射する反射部材の構成として、基板間に形成した画素電極である透明電極と電氣的に接続された金属の反射膜を示しているが、特に制限される訳ではない。例えば、フローティング状態の金属でもよく、或いは画素内に形成される保持容量線に接続される金属でもよい。また、アルミニウム以外の金属であってもよい。更には、反射部材をバックライトの中に設けることも可能である。例えば、バックライト内の拡散板等の光学シートとT F T基板との間に形成されてもよく、導光体の裏側、つまり、導光体のT F T基板から離れた面側に設けたり、蛍光管のT F T側から離れた箇所に設けることも可能である。

【 0 0 5 5 】

また、本明細書では、各画素に設ける開口部の面積について特に言及はしていないが、（緑表示画素の開口部の面積）は（赤表示画素の開口部の面積）以上であり、（赤表示画素の開口部の面積）は（青表示画素の開口部の面積）より大きく、（青表示画素の開口部の面積）は0以上の範囲であれば適宜変更可能である。例えば、図11に示すように、緑を表示する画素C G 1 1に対応するカラーフィルタに、画素C R 1 1側（T F T基板の左側）からC B 1 1側（T F T基板の右側）にかけて開口部を形成してもよい。図11は、図9に対応して記載しているが、他の実施形態へ適用することも可能である。また、図12では、各開口部をカラーフィルタの端部にまで形成していない。これにより、上述してきた実施形態よりもT F T基板と対向基板との合せずれに尤度を持たせることが可能となる。図12も、図9に対応して記載しているが、他の実施形態へ適用することも可能である。逆に、開口部を隣接するカラーフィルタにまで張り出して形成することも可能である。また、本実施形態では、青色表示画素に対応するカラーフィルタには開口部を形成していないが、顧客の要求等により青色カラーフィルタに開口部を形成することも可能である。この場合も、本発明の構成を適用することが可能となる。また、本実施形態では、カラーフィルタを対向基板側に形成することとして記載してきたが、T F T基板側に形成することも可能である。また、本実施形態では、隣接するゲート線毎、或いは、隣接するドレイン線セット毎に開口部を形成する箇所を異ならせているが、2本以上のゲート線毎、或いは、2つ以上のドレイン線セットごとに開口部を形成する箇所を異ならせてもよい。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明によれば、色特性の優れた半透過型液晶表示装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

【図2】 本発明の表示パネルの構成を示す図である。

【図3】 本発明のT F T基板の構成を示す図である。

【図4】 図1及び図3のI V - I Vでの断面を示す図である。

【図5】 本発明の第2の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

【図6】 本発明の第3の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

【図7】 本発明の第4の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

【図 8】 本発明の第 5 の実施形態の T F T 基板の構成を示す図である。

【図 9】 本発明の第 5 の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

【図 10】 本発明の第 6 の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

【図 11】 本発明の他の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

【図 12】 本発明の他の実施形態のカラーフィルタの構成を示す図である。

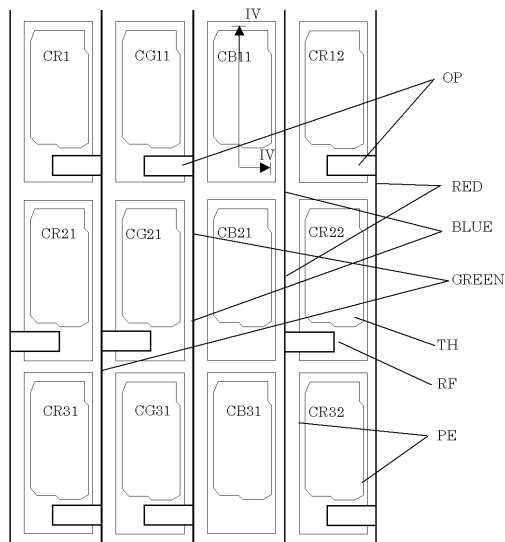
【符号の説明】

T H : 透過領域、R F : 反射領域、P E : 画素電極、R E D : 赤色カラーフィルタ、B L U E : 青色カラーフィルタ、G R E E N : 緑色カラーフィルタ、O P : カラーフィルタの開口部、C R 1 1 : 赤色表示画素、C G 1 1 : 緑色表示画素、C B 1 1 : 青色表示画素、L C P : 液晶表示パネル、G L : ゲート線、D L : データ線、T F T : 薄膜トランジスタ、C O N T : コンタクトホール

10

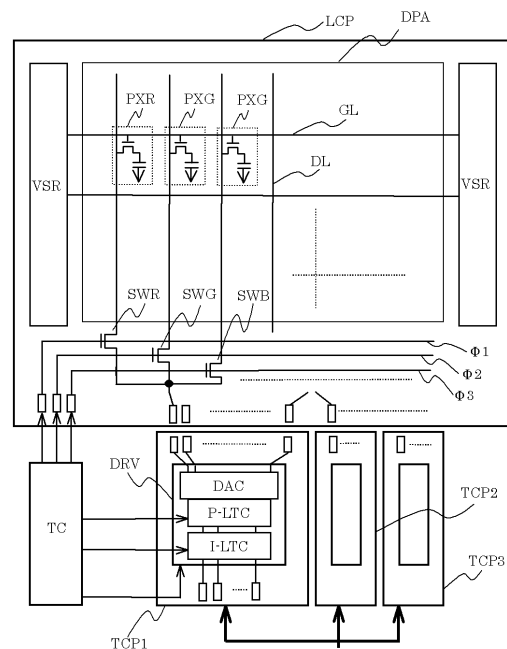
【図 1】

図 1



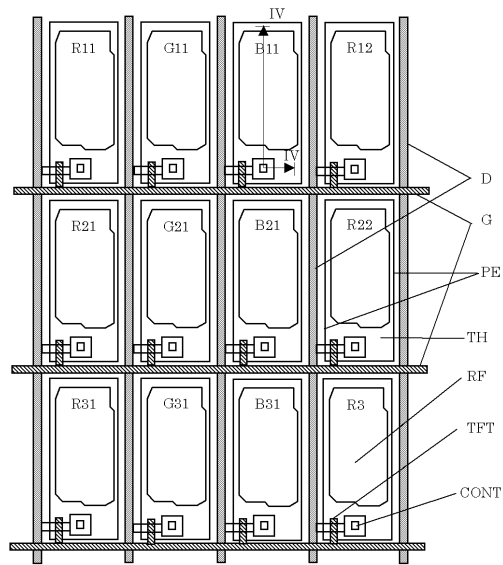
【図 2】

図 2



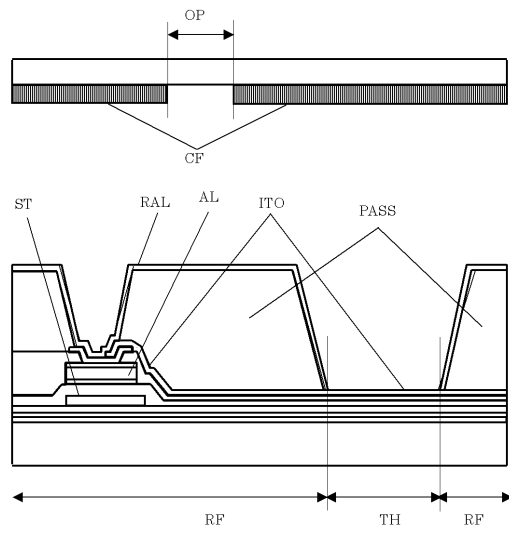
【図 3】

図 3



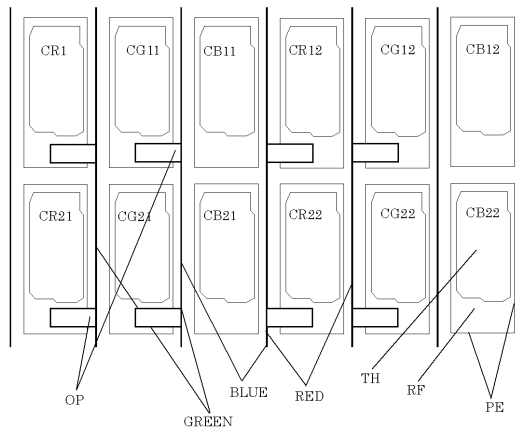
【図 4】

図 4



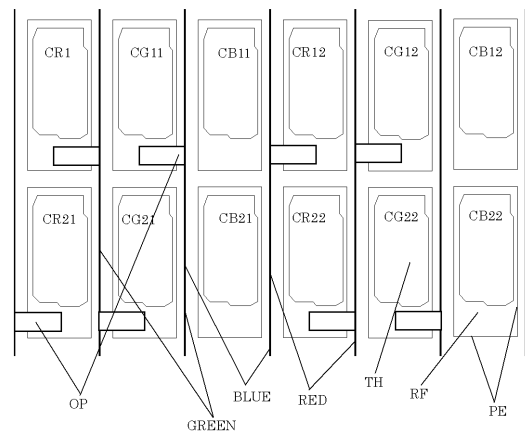
【図 5】

図 5



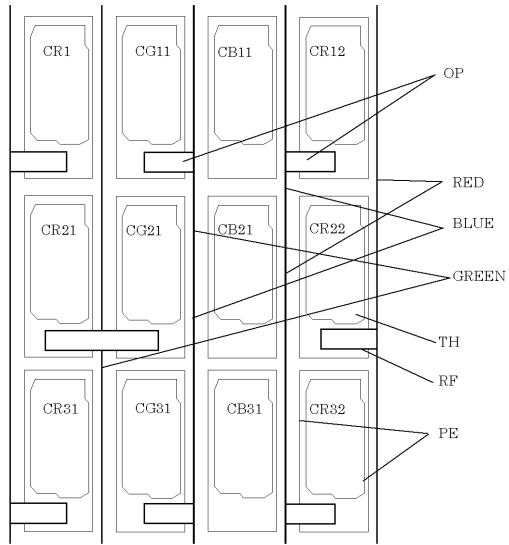
【図 6】

図 6



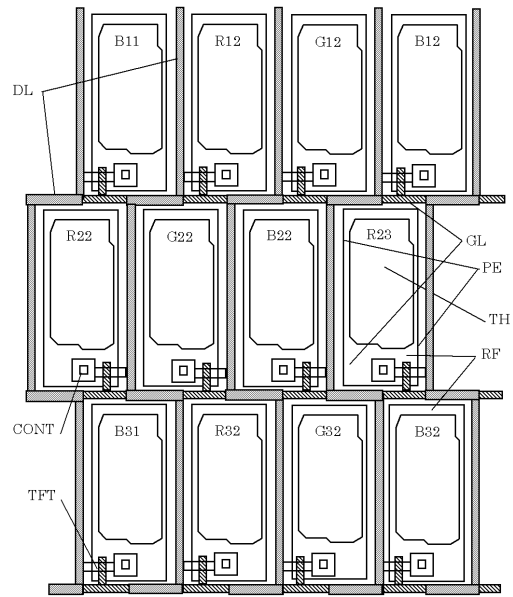
【図 7】

図 7



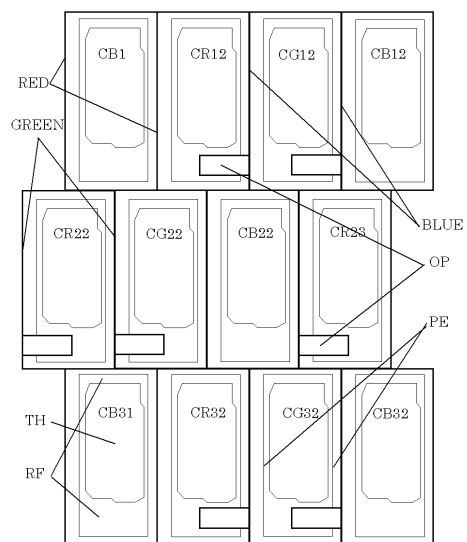
【図 8】

図 8



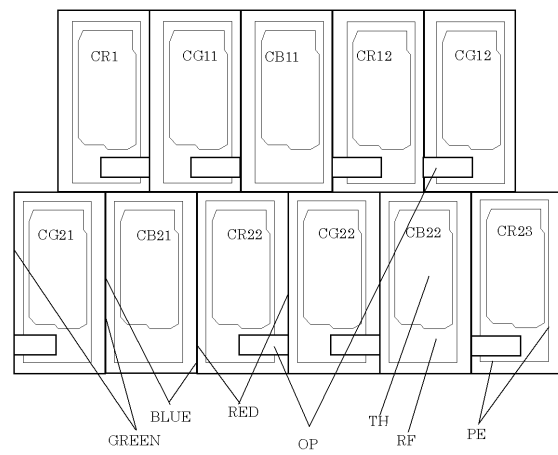
【図 9】

図 9



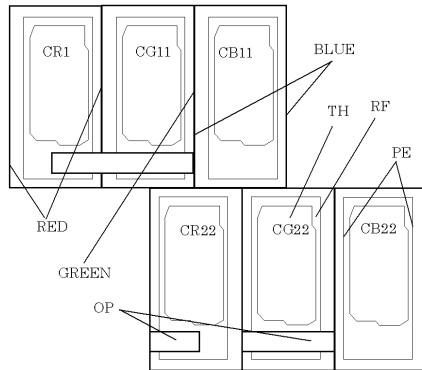
【図 10】

図 10



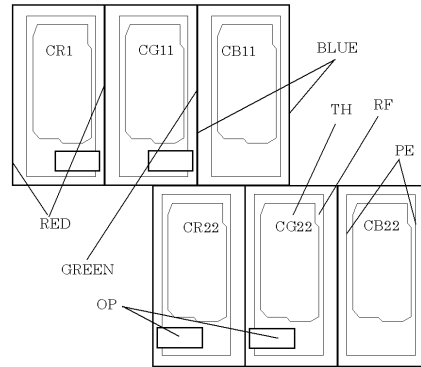
【図 1 1】

図 1 1



【図 1 2】

図 1 2



フロントページの続き

(72)発明者 藤岡 恭弘

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 2 9 0 1 2 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 1 8 4 9 6 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4194434B2	公开(公告)日	2008-12-10
申请号	JP2003194009	申请日	2003-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	平賀浩二 永田徹也 窪田岳彦 藤岡恭弘		
发明人	平賀 浩二 永田 徹也 窪田 岳彦 藤岡 恭弘		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133514		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FA50Y 2H091/FD04 2H091/FD21 2H091/FD24 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA20 2H191/FA06Y 2H191/FA09Y 2H191/FA32Y 2H191/FA32Z 2H191/FA38Z 2H191/FA42Z 2H191/FA71Z 2H191/FA82Z 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD22 2H191/GA05 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/NA13 2H191/NA18 2H191/NA32 2H191/NA34 2H291/FA06Y 2H291/FA09Y 2H291/FA32Y 2H291/FA32Z 2H291/FA38Z 2H291/FA42Z 2H291/FA71Z 2H291/FA82Z 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD22 2H291/GA05 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/NA13 2H291/NA18 2H291/NA32 2H291/NA34		
代理人(译)	井上 学		
其他公开文献	JP2005031215A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：增强透射反射型液晶显示器的颜色特性。ŽSOLUTION：液晶显示器具有：第一基板，其上形成有多个像素电极;与第一基板相对的第二基板：在第一基板和第二基板之间形成的滤色器;用于反射从第二基板侧入射的光的反射构件;背光设置在第一基板的外侧。从与多个像素电极中的第一像素电极对应的滤色器的第一基板的靠近第一侧的一侧形成开口部分，并且从靠近与第二侧相对的第二侧的一侧形成另一个开口部分。滤色器的第一基板的第一侧对应于多个像素电极中的第二像素电极。由此，可以提供具有优异颜色特性的半透射型液晶显示器。 Ž

图 1

