

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5252349号
(P5252349)

(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 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1335 5 0 0

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-517991 (P2008-517991)
 (86) (22) 出願日 平成19年5月31日 (2007. 5. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/061128
 (87) 国際公開番号 W02007/139198
 (87) 国際公開日 平成19年12月6日 (2007. 12. 6)
 審査請求日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-150975 (P2006-150975)
 (32) 優先日 平成18年5月31日 (2006. 5. 31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 303018827
 N L Tテクノロジー株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (72) 発明者 石井 俊也
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 N E C 液晶テクノロジー株式会社内
 審査官 鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタを有する T F T 基板と、液晶層と、カラーフィルタを有し、前記 T F T 基板に対向して前記液晶層を挟持するカラーフィルタ基板と、を備え、

前記 T F T 基板は、透明絶縁基板と、

前記透明絶縁基板上に形成され、前記薄膜トランジスタのゲート電極に接続された複数の走査線及び前記走査線の間に設けられた複数の第 1 の金属膜と、

前記透明絶縁基板上に形成され前記第 1 の金属膜及び前記走査線を覆う第 1 の絶縁膜と、

前記第 1 の絶縁膜上に形成され、前記第 1 の絶縁膜を介して前記第 1 の金属膜と少なくともその一部が重なり、前記走査線と交差し、前記薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数の信号線と、

前記第 1 の絶縁膜上に形成され前記信号線を覆う第 2 の絶縁膜と、

前記第 2 の絶縁膜上に、前記走査線と前記信号線に囲まれた領域に形成され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接続された透明電極と、

前記第 2 の絶縁膜上に形成され、前記透明電極の一部と前記第 2 の絶縁膜の一部を覆う第 3 の絶縁膜と、

前記第 3 の絶縁膜上に、前記走査線と前記信号線に囲まれた領域に形成され、前記透明電極に接続された反射電極と、を有し、

前記第 1 の金属膜は前記信号線に沿って前記信号線よりも幅広に延設され、平面視で前

10

20

記信号線と重なる部分にスリットを有し、前記透明電極とは平面視で重ならず且つ前記反射電極とは端部において平面視で重なる位置に配置され、

前記信号線は前記反射電極及び前記透明電極とは平面視で重ならない位置に配置され、
前記カラーフィルタ基板はストライプ状のブラックマトリクスを有し、前記ブラックマトリクスは、前記カラーフィルタ基板が前記ＴＦＴ基板に対向した状態において、前記ＴＦＴ基板の各走査線上に配置されることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項２】

前記第１の金属膜は、遮光性を有すると共に電氣的にフローティングな金属膜であることを特徴とする請求項１に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項３】

前記反射電極は、遮光性を有する金属膜であることを特徴とする請求項１又２に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項４】

前記反射電極は、前記透明電極を囲むことを特徴とする請求項１又は２に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項５】

前記反射電極の下方の前記透明絶縁基板上に、蓄積容量電極が形成されていることを特徴とする請求項１又は２に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項６】

(前記信号線と前記透明電極及び前記反射電極との間の寄生容量) / (前記液晶層の容量 + 前記蓄積容量電極が有する蓄積容量) は、0.05以下であることを特徴とする請求項５に記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、縦クロストークが抑制された半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

近時、薄型、軽量、小型、低消費電力等の利点から、液晶表示装置は様々な端末装置に広く搭載されている。液晶表示装置の中でもアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、マトリクス状に設けられた信号線及び走査線により区画された各画素領域において、画素電極及び画素電極に接続されたアクティブ素子であるＴＦＴ（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）を有しており、このＴＦＴを介して画素電極に所定の電圧を印加することにより液晶表示素子が駆動される。

【０００３】

従来のアクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、信号線と信号線に隣接する画素電極との間隔が狭いため、信号線と画素電極との間に生じる寄生容量の影響により、所謂縦クロストークが生じ、画質が低下するという問題がある。

【０００４】

これに対して、特許文献１では、透過型液晶表示装置において、寄生容量を低減させる電極構成が開示されている。図１３は、特許文献１に記載の従来のアクティブマトリクス基板の部分断面図である。図１３に示すように、ガラス基板１０１上には金属膜１０２が設けられており、この金属膜１０２とガラス基板１０１を覆うように絶縁膜１０３が設けられている。更に、金属膜１０２の上には、この絶縁層１０３を介して、信号配線としてのソース配線１０４が設けられており、ソース配線１０４と絶縁膜１０３を覆うように別の絶縁膜１０５が設けられている。そして、この絶縁膜１０５の上には隣り合う１対の画素電極１０６が設けられている。本従来技術においては、金属膜１０２の端部と画素電極１０６とが平面視で重なり、一方、ソース配線１０４の幅方向の端部と画素電極１０６とが平面視で重ならない構造となっている。

【０００５】

10

20

30

40

50

このような構成により、画素電極 106 とソース配線 104 との間で生じる寄生容量の構成が、画素電極 106 と金属膜 102 との間の容量と、金属膜 102 とソース配線 104 との間の容量との直列構成となり、画素電極 106 に及ぶ寄生容量を低減させることができる。この結果、コントラストが向上するという効果が得られる。

【0006】

【特許文献 1】特開平 5 - 142570 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の従来技術には以下に示すような問題点がある。

10

【0008】

特許文献 1 に記載の従来の透過型液晶表示装置においては、信号配線としてのソース配線の下に金属膜を設けることで、ソース配線と画素電極との間の寄生容量を低減させてはいるものの、縦クロストークを十分に抑えることができないという問題点がある。ここで、縦クロストークの大きさの目安は、 $(\text{信号線と画素電極との間の寄生容量}) / (\text{液晶容量} + \text{蓄積容量})$ で見積もることができる。縦クロストークが抑えられない理由は 2 つある。一つ目の理由は、透過型に適用しているため、蓄積容量をあまり大きく取れないことによる。これは、蓄積容量を大きくしすぎると開口率が低下するからである。二つ目の理由は、画素電極の端部を十分遮光しようとする、金属膜と画素電極との重なりが大きくなり、寄生容量が大きくなってしまいうからである。

20

【0009】

また、特許文献 1 に記載の従来技術においては、金属膜をゲート配線と同層で形成しているため、金属膜とゲート配線との間に隙間ができてしまい、そこから光漏れが生じる。透過型でこの構造を用いる場合、この光漏れを遮光するために対向基板側にブラックマトリクスを設ける必要があり、重ね合わせ精度を考慮したブラックマトリクスのマージンが必要なため、開口率が下がってしまうという問題点がある。

【0010】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、縦クロストークを抑制すると共に高開口率を維持する半透過型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0011】

本発明に係る半透過型液晶表示装置は、薄膜トランジスタを有する TFT 基板と、液晶層と、カラーフィルタを有し、前記 TFT 基板に対向して前記液晶層を挟持するカラーフィルタ基板と、を備え、前記 TFT 基板は、透明絶縁基板と、前記透明絶縁基板上に形成され、前記薄膜トランジスタのゲート電極に接続された複数の走査線及び前記走査線の上に設けられた複数の第 1 の金属膜と、前記透明絶縁基板上に形成され前記第 1 の金属膜及び前記走査線を覆う第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に形成され、前記第 1 の絶縁膜を介して前記第 1 の金属膜と少なくともその一部が重なり、前記走査線と交差し、前記薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数の信号線と、前記第 1 の絶縁膜上に形成され前記信号線を覆う第 2 の絶縁膜と、前記第 2 の絶縁膜上に、前記走査線と前記信号線に囲まれた領域に形成され、前記薄膜トランジスタのソース電極に接続された透明電極と、前記第 2 の絶縁膜上に形成され、前記透明電極の一部と前記第 2 の絶縁膜の一部を覆う第 3 の絶縁膜と、前記第 3 の絶縁膜上に、前記走査線と前記信号線に囲まれた領域に形成され、前記透明電極に接続された反射電極と、を有し、前記第 1 の金属膜は前記信号線に沿って前記信号線よりも幅広に延設され、平面視で前記信号線と重なる部分にスリットを有し、前記透明電極とは平面視で重ならず且つ前記反射電極とは端部において平面視で重なる位置に配置され、前記信号線は前記反射電極及び前記透明電極とは平面視で重ならない位置に配置され、前記カラーフィルタ基板はストライプ状のブラックマトリクスを有し、前記ブラックマトリクスは、前記カラーフィルタ基板が前記 TFT 基板に対向した状態において、前記 TFT 基板の各走査線上に配置されることを特徴とする。

40

50

【 0 0 1 2 】

前記第 1 の金属膜は、遮光性を有すると共に電氣的にフローティングな金属膜とすることができる。また、前記反射電極は、遮光性を有する金属膜とすることができる。

【 0 0 1 5 】

前記反射電極は、前記透明電極を囲むことができる。

【 0 0 1 6 】

前記反射電極の下方の前記透明絶縁基板上に、蓄積容量電極が形成されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

(前記信号線と前記透明電極及び前記反射電極との間の寄生容量) / (前記液晶層の容量 + 前記蓄積容量電極が有する蓄積容量) は、 0 . 0 5 以下であることが望ましい。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、信号線と画素電極との間に生じる寄生容量が、信号線と第 1 の金属膜との間の容量と、画素電極と第 1 の金属膜との間の容量との直列接続となるため、第 1 の金属膜を設けない場合に比べて、寄生容量を小さくすることができる。これにより、縦クロストークを抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る半透過型液晶表示装置における画素を示す平面図である。

20

【 図 2 】 図 1 における A - A 線に沿った断面図である。

【 図 3 】 図 1 における B - B 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 カラーフィルタ基板に設けられたカラーフィルタの平面図である。

【 図 5 】 図 4 における C - C 断面である。

【 図 6 】 縦クロストーク測定画面。(a) 黒ウインドウ表示時、(b) 黒ウインドウ非表示時。

【 図 7 】 本発明の第 2 の実施形態に係る半透過型液晶表示装置における画素を示す断面図である。

【 図 8 】 本発明の実施例における画素構成を示す模式図である。

【 図 9 】 (画素電極と信号線との間の寄生容量) / (黒時における T F T 負荷容量) と、縦クロストーク (%) との関係を、夫々、本発明の構成、従来の反射部枠有構造、及び枠無構造に対してプロットした比較図である。

30

【 図 1 0 】 縦クロストーク (%) 値を実施例と比較例に対して比較したグラフである。

【 図 1 1 】 図 1 3 の構成に反射電極を付加して半透過型に適用した液晶表示素子の断面図である。

【 図 1 2 】 比較例 2 における液晶表示素子の画素の断面図である。

【 図 1 3 】 特許文献 1 に記載の従来のアクティブマトリクス基板の部分断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 0 】

1、1 3 ; ガラス基板

40

2 ; 遮光膜

3 ; ゲート絶縁膜

4 ; 信号線

5、7 ; 層間絶縁膜

6 ; 透明電極

8 ; 反射電極

9 ; スリット

1 0 ; ゲート電極

1 1 ; 蓄積容量電極

1 2 ; 不透明画素電極

50

１４；ブラックマトリクス
 １５；赤の色層
 １６；緑の色層
 １７；青の色層
 １８；オーバーコート層
 １９；対向電極
 ２０；輝度測定点
 ２１、２２；距離
 ２３；透過部セルギャップ
 ２４；反射部セルギャップ
 ２５；走査線
 ２６；薄膜トランジスタ
 ２７；液晶層
 ２８；カラーフィルタ
 ２９；フローティング電極（Ｇ層）
 ３０；有機膜
 ３１；対向基板
 ３２；Ａ１電極
 ３３；ＩＴＯ電極
 １０１；ガラス基板
 １０２；金属膜
 １０３；絶縁膜
 １０４；ソース配線
 １０５；絶縁膜
 １０６；画素電極

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して詳細に説明する。先ず、本発明の第１の実施形態について説明する。図１は、本発明の第１の実施形態に係る半透過型液晶表示装置における画素を示す平面図である。また、図２は、図１におけるＡ－Ａ線に沿った断面図、図３は、図１におけるＢ－Ｂ線に沿った断面図である。

【００２２】

図１に示すように、本実施形態においては、透明絶縁基板であるガラス基板（図示せず）上に信号線４及び走査線２５が交差して形成されており、信号線４及び走査線２５に囲まれた領域には画素電極が形成されている。この画素電極は光を透過させる透明電極６及び光を反射させる反射電極８からなる。反射電極８は透明電極６の周囲を囲む枠部を備えており、枠部の一部は信号線４に沿って平行に形成されている。信号線４及び走査線２５の交点付近には薄膜トランジスタ２６が形成されており、画素電極は薄膜トランジスタ２６に接続されている。また、走査線２５上には光を遮光するブラックマトリクス１４が設けられている。

【００２３】

次に、図２を参照して、図１におけるＡ－Ａ断面について説明する。図２に示すように、ガラス基板１上には遮光膜２が形成されており、この遮光膜２を覆うようにガラス基板１上にはゲート絶縁膜３が形成されている。遮光膜２は電氣的にフローティングが金属膜であり、例えば、Ｃｒ（クロム）から形成される。ゲート絶縁膜３上には信号線４が形成されており、信号線４の幅は遮光膜２の幅よりも小さい。そして、平面視すれば、信号線４は遮光膜２に重合し、更に、遮光膜２により覆われる構造となっている。また、図１に示すように、遮光膜２は信号線４に沿って延設されている。このため、信号線４は遮光膜２によりガラス基板１の下側から上方へ向けて出射する光から遮光される。信号線４は、例えばＣｒから形成される。

【 0 0 2 4 】

ゲート絶縁膜 3 上には、信号線 4 を覆うようにして、層間絶縁膜 5 が形成されている。この層間絶縁膜 5 上には、隣接する画素の透明電極 6 が形成されており、信号線 4 は層間絶縁膜 5 を介して、これらの透明電極 6 の間に配置されている。また、信号線 4 は透明電極 6 とは平面視で重ならないように形成されている。透明電極 6 は、例えば I T O (Indium Tin Oxide : インジウム錫酸化物) を用いて形成される。透明電極 6 上には反射電極 8 が接続されており、この反射電極 8 は図 1 に示す反射電極の枠部である。反射電極 8 は透明電極 6 上から延設され、層間絶縁膜 5 上に形成された層間絶縁膜 7 上に形成されている。図 2 に示すように、平面視において、反射電極 8 は信号線 4 とは重ならないが、遮光膜 2 とは端部において重なる構造となっている。反射電極 8 は、例えば、A l (アルミニウム) から形成される金属膜である。

10

【 0 0 2 5 】

次に、図 3 を参照して、図 1 における B - B 断面について説明する。図 3 に示すように、ガラス基板 1 上には、走査線と一体となったゲート電極 1 0 と、蓄積容量電極 1 1 が形成されている。ゲート電極 1 0 及び蓄積容量電極 1 1 は、例えば、C r 金属膜からなる。このゲート電極 1 0 及び蓄積容量電極 1 1 を覆うように、ガラス基板 1 上には、ゲート絶縁膜 3 が形成されており、ゲート絶縁膜 3 上には不透明画素電極 1 2 が形成されている更に、この不透明画素電極 1 2 を覆うように、ゲート絶縁膜 3 上には層間絶縁膜 5 が形成されており、層間絶縁膜 5 上には透明電極 6 が形成されている。不透明画素電極 1 2 と、透明電極 6 とはコンタクトホール (図示せず) を通じて電氣的に接続されている。不透明画素電極 1 2 はソース電極であり、T F T から供給された電位を透明電極 6 に伝える役割をする。透明電極 6 上の端部には反射電極 8 が接続されており、この反射電極 8 は透明電極 6 から延設され、透明電極 6 の形成されていない層間絶縁膜 5 上に広がっている。反射電極 8 は遮光性を有する金属膜であり、透明電極 6 に電氣的に接続されている。また、反射電極 8 と、透明電極 6 及び層間絶縁膜 5 との間に挟まれた領域には、別の層間絶縁膜 7 が形成されている。図 1 に示すように、蓄積容量電極 1 1 と不透明画素電極 1 2 は略同じ大きさで、ゲート絶縁膜 3 を介して互いに重合されて形成されており、両電極は反射電極 8 の下方に配置されている。更に、透明電極 6 及び反射電極 8 からなる画素電極の上には液晶層 2 7 が設けられている。

20

【 0 0 2 6 】

液晶層 2 7 の上には T F T 基板の対向基板であるカラーフィルタ基板が配置されている。即ち、液晶層 2 7 の上には対向電極 1 9 が配置されており、対向電極 1 9 上にはオーバーコート層 1 8 が配置され、このオーバーコート層 1 8 上にはカラーフィルタ 2 8 が配置されている。カラーフィルタ 2 8 は、赤、緑、又は青の色層からなる。また、カラーフィルタ 2 8 の端部にはブラックマトリクス 1 4 が設けられている。このブラックマトリクス 1 4 は、図 1 に示すように、隣接する画素の境界の走査線付近を遮光するものである。更に、カラーフィルタ 2 8 の上には、透明絶縁基板であるガラス基板 1 3 が配置されている。

30

【 0 0 2 7 】

カラーフィルタ基板の平面構造は、図 4 に示すようになっている。図 4 は、カラーフィルタ基板に設けられたカラーフィルタの平面図である。また、図 5 は、図 4 における C - C 断面である。図 4 及び図 5 に示すように、ガラス基板 1 3 上の T F T 基板側の面上には、赤の色相 1 5、緑の色相 1 6、及び青の色相 1 7 がストライプ状に形成されたカラーフィルタ 2 8 が設けられており、また、画素間には前述のブラックマトリクス 1 4 が形成されている。カラーフィルタ 2 8 上には、オーバーコート層 1 8 が形成され、このオーバーコート層 1 8 上には対向電極 1 9 が形成されている。対向電極 1 9 は透明電極であり、例えば I T O 膜から形成される。

40

【 0 0 2 8 】

このように構成された本実施形態に係る半透過型液晶表示装置においては、信号線の下

のゲート電極が設けられた層上に、電氣的にフローティングな金属からなる遮光膜を信号

50

線に沿って設け、遮光膜の幅を信号線の幅よりも大きくすることで遮光している。また、遮光膜と隣接する画素の透明電極とは平面視で重合せず、且つ遮光膜の両端部と隣接する画素の反射電極の端部とが平面視で重合するようにしている。また、信号線の幅は隣接する画素間の反射電極の端部間の間隔よりも小さくなるように線幅が設定されており、信号線と反射電極及び透過電極とは平面視で重合しない。このような構成により、信号線と画素電極との間に生じる寄生容量が、画素電極と遮光膜との間の容量と、信号線と遮光膜との間の容量との直列接続となるため、画素電極に及ぶ寄生容量を低減させることができる。また、透明電極の端部は、遮光膜及び反射電極で遮光される構造となっている。

【0029】

本発明によれば、信号線と画素電極との間の寄生容量を低減させることができるため、縦クロストークを抑えることができる。縦クロストーク値は、(信号線と画素電極との間の寄生容量) / (液晶容量 + 蓄積容量) により見積もることができる。本実施形態においては、この見積もり値を0.05以下とすることが好ましい。また、透過電極の端部は、反射電極及び遮光膜により遮光されるので、対向基板上的対応箇所にブラックマトリクスを設ける必要がない。

【0030】

このように、反射電極を信号線に沿った部分にも配置した半透過型液晶表示装置(以下、反射部枠有構造という)において、信号線周りの遮光層として、フローティング電極を信号線の下に設けることにより、フローティング電極が設けられていない従来の反射部枠有構造に比べて、縦クロストークを小さくすることができる。但し、本発明は、現行製品で使われている透明電極周りを蓄積容量電極で覆ってしまう構造(以下、枠無構造という)に比べると、縦クロストークの値は大きい。図9は、(画素電極と信号線との間の寄生容量) / (黒時におけるTFT負荷容量) と、縦クロストーク(%) との関係を示すグラフである。なお、TFT付加容量は、液晶容量(画素電極容量)と蓄積容量の和である。表示領域における縦クロストークの測定場所は2カ所であり、図9では、夫々「縦クロストーク[%]上」、「縦クロストーク[%]下」と区別してプロットしている。「縦クロストーク[%]上」に相当する測定場所は、図6(a)における符号20で示す×の点であり、表示領域の中央には表示領域の面積の1/4の大きさの矩形の黒の領域を表示され、背景は中間調で表示されており、符号20の示す×の点は、矩形の黒の領域の上辺と表示画面の上辺との間に位置している。また、「縦クロストーク[%]下」に相当する測定場所は、図示はしていないが、矩形の黒の領域の下辺と表示画面の下辺との間に位置する点である。図9に示すように、枠無構造に対する縦クロストーク測定値は、測定場所「上」、「下」とともに約0.5%であった。一方、本発明の構成に対する縦クロストークの予測値は約1.9%であり、縦クロストークの測定値は、測定場所「下」においては約1.3%、測定場所「上」においては約1.0%であった。また、従来の反射部枠有構造に対する縦クロストーク測定値は、測定場所「上」においては約3.7%、測定場所「下」においては約3.1%であった。

【0031】

このように、本発明は現行製品で使われている枠無構造に比べると、縦クロストークの値は大きい。しかしながら、枠無構造では信号線沿いをブラックマトリクスで遮光しているため開口部の有効面積が下がるのに対して、本発明では遮光膜が形成されているため、信号線の上にブラックマトリクスを設ける必要がなく、開口部の有効面積は上がるという効果を奏する。更にまた、反射電極の下に蓄積容量を設ける構造になっているので、反射電極が大きい構造の場合、これに伴い蓄積容量電極を大きくすることができ、クロストークの値を下げることも可能となる。

【0032】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図7は、本発明の第2の実施形態に係る半透過型液晶表示装置における画素を示す断面図である。図7は、第1の実施形態における図2に相当する断面図である。

【0033】

本実施形態と第1の実施形態との違いは、遮光膜2に信号線4に沿ったスリット9が設けられている点である。図7に示すように、電氣的にフローティングな状態にある金属膜からなる遮光膜2の中央部には、信号線4に沿ってスリット9が設けられている。スリット9の幅は信号線4の幅より小さい。その他の構成は第1の実施形態と同様であり、そのため、図7における図2と同一の構成物には同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。後述の実施例において説明するように、本実施形態により縦クロストーク値は更に改善される。これは、遮光膜2にスリット9を設けたことにより、信号線-遮光膜間の容量が小さくなるからと考えられる。その他の動作・効果は第1の実施形態と同様である。

【実施例】

10

【0034】

以下、本発明の実施例として、本発明の範囲から外れる比較例と比較して説明する。先ず、本発明の実施例の具体的な構成について図1乃至図5を参照して説明する。本実施例は、第1の実施形態の具体的な構成に相当する。ガラス基板1上に、単位素子の大きさ、横 $74.5\mu\text{m}$ ×縦 $223.5\mu\text{m}$ 、画素配列：横240個×縦320個の表示領域を有する半透過型液晶表示装置を次のようにして作製した。

【0035】

先ず、透明なガラス基板1の上に、金属膜Crを用いて、膜厚2000でゲート電極10、蓄積容量電極11、及び遮光膜2を形成した。遮光膜2の図2における幅は $11\mu\text{m}$ とした。

20

【0036】

次に、 SiO_2 （二酸化珪素）を1000、 SiNx （窒化シリコン）を4000積層し、ゲート絶縁膜3を形成した。 SiO_2 の比誘電率は4.0、 SiNx の比誘電率は6.4であった。

【0037】

次に、ゲート絶縁膜3上に、金属膜Crを用いて膜厚1400の信号線4を形成した。また、ゲート絶縁膜3上に、不透明画素電極12を形成した。この不透明画素電極12は、後の工程で、透明電極6と電氣的に接続される。

【0038】

次に、 SiNx を用いて、膜厚1500で層間絶縁膜5を形成した。この層間絶縁膜5の比誘電率は6.4であった。そして、層間絶縁膜5上に、ITOを用いて透明電極6を形成した。ここで、透明電極6と不透明画素電極12とは、コンタクトホール（図示せず）を通じて電氣的に接続されている。

30

【0039】

次に、アクリル樹脂を用いて、層間絶縁膜7を形成した。アクリル樹脂の比誘電率は3.2であった。層間絶縁膜7の厚さは $1.5\mu\text{m}$ とした。更に、層間絶縁膜7の上に画素の反射部としての反射電極8を形成した。反射電極8としては、金属膜A1を用いた。この金属膜A1は、透明電極6と電氣的に接続している。透過部と反射部との面積比は、55：28となっている。以上のようにして、TFT基板を作製した。

【0040】

40

次に、TFT基板の対向基板であるカラーフィルタ基板の具体的な構成について説明する。図4及び図5に示すように、透明なガラス基板13の上には、ブラックマトリクス14が形成され、また、赤の色層15、緑の色層16、青の色層17がストライプ状に形成されたカラーフィルタ28が設けた。これらの色層の上に、オーバーコート層18を形成し、その上にITOを用いて対向電極19を形成した。

【0041】

これらのTFT基板及びカラーフィルタ基板を用いて液晶セルを作製した。図3にセルの断面構造を示す。この断面は、図1におけるB-B線に沿った断面に相当する。このとき、基板間に封止する液晶材としては、長軸方向の比誘電率9.0、短軸方向の比誘電率3.6のものをを用いた。透明電極6と対向電極19との間の距離である透過部セルギャップ

50

23を $3.8\mu\text{m}$ とした。また、反射電極8と対向電極19との間の平均的な距離である反射部セルギャップ24を $2.0\mu\text{m}$ とした。なお、偏光板（図示せず）としては、偏光子の上に位相差 π を与える $\lambda/2$ 板、その上に位相差 $\pi/2$ を与える $\lambda/4$ 板が積層されたものを用いた。

【0042】

図2を用いて、図1におけるA-A線に沿った断面構成について説明する。図2において、遮光膜2の幅は $11\mu\text{m}$ 、信号線4の幅は $3\mu\text{m}$ とした。信号線4の端部をガラス基板1上に射影した部分と反射電極8の端部をガラス基板1上に射影した部分との距離21は $2\mu\text{m}$ となっている。また、遮光膜2の端部をガラス基板1上に射影した部分と透明電極6の端部をガラス基板1上に射影した部分との距離22は $2\mu\text{m}$ となっている。反射電極8は、層間絶縁膜7の上に設けられているが、層間絶縁膜7の斜面を伝って透明画素電極8と電氣的に接続した構造になっている。

【0043】

図8は、本発明の実施例における画素構成を示す模式図である。図8(b)は、第1の実施形態の断面図である図2に相当し、(a)は平面図である図1に相当し、構成物の対応関係を、矢印を用いて示している。図8(a)及び(b)に示すように、上述の遮光膜2であるフローティング電極(G層)29は、ゲート電極が形成されている層上に形成されており、フローティング電極(G層)29の上には信号線4が形成されている。フローティング電極(G層)29は信号線4に沿って形成されており、フローティング電極(G層)29の幅は信号線4の幅よりも大きい。信号線4が形成された層上には、隣接する画素の透明電極であるITO電極33が形成されており、信号線4を覆うように絶縁性の有機膜30が形成されている。有機膜30は、層間絶縁膜7に相当する。また、反射電極であるA1電極32は有機膜30上に形成され、有機膜層30の斜面を伝ってITO電極33と電氣的に接続されている。フローティング電極(G層)29の両端部は、平面視において、隣接する画素のA1電極32の端部と重なっている。但し、フローティング電極(G層)29は、平面視において、隣接する画素のITO電極33とは重ならない。また、信号線4は、平面視において、隣接する画素のA1電極32とは重ならない構成となっている。これらの構成物が形成されたTF基板の上には液晶層（図示せず）を介して対向基板31が配置されている。

【0044】

上述のような本実施例の構成に対して、液晶表示装置の1画素当たりの各容量は表1の通りとなった。

【0045】

【表1】

項目	容量値
液晶容量と蓄積容量の合成容量（黒表示時）	600 fF
画素電極－信号線間寄生容量	4 fF
信号線－遮光膜間容量	65 fF
画素電極－遮光膜間容量	34 fF

【0046】

画素電極と信号線との間の寄生容量は、信号線－遮光膜間容量と画素電極－遮光膜間容量とが直列接続した合成容量と、画素電極－信号線間寄生容量とを並列接続した合成容量であるから、 26.3 fF となる。なお、画素電極－信号線間寄生容量は、遮光膜を設けない場合に、画素電極と信号線間に形成される寄生容量である。このとき、画素電極と信号線との間の寄生容量と、液晶容量と蓄積容量の合成容量との比は、 $0.044:1$ となった。即ち、（画素電極と信号線との間の寄生容量）／（液晶容量と蓄積容量の合成容量）は5%以下となった。

【 0 0 4 7 】

この液晶表示装置において、図 6 (a) に示すように、表示領域の中央に表示領域の面積の $1/4$ の大きさの矩形の黒の領域を表示し（以下、黒ウインドウ有という）、背景を中間調で表示した。この状態で、図 6 (a) の符号 2 0 の示す $\times$ の点の輝度を輝度計にて測定した。次に、図 6 (b) に示すように、表示領域全体を中間調で表示し（以下、黒ウインドウ無という）、同様に、図 6 (b) の符号 2 0 の示す $\times$ の点における輝度を測定した。

【 0 0 4 8 】

ここで、縦クロストークの値を $(\text{黒ウインドウ有時の輝度}) - (\text{黒ウインドウ無時の輝度}) \times 100 / (\text{黒ウインドウ無時の輝度})$ と定義すると（単位 %）、本実施例における縦クロストークの値は 1.2% となった。

10

【 0 0 4 9 】

この液晶表示装置においては、信号線電極と画素電極との境界部は遮光膜及び反射電極により遮光されているので、対向基板の前記境界部分に相当する箇所にはブラックマトリクスを設ける必要がない。このため、TFT基板とカラーフィルタ基板の重ね合せを容易に行うことができる。

【 0 0 5 0 】

次に、本実施例の比較例として、比較例 1 について説明する。図 1 1 は、従来例の構造を半透過型に適用するために、図 1 3 に示す従来例の構造に層間絶縁膜 7 及び反射電極 8 を付加した液晶表示素子の断面図であり、本比較例 1 の構成に対応する。図 1 1 に示すように、ガラス基板 1 上には遮光膜 2 が形成されており、この遮光膜 2 とガラス基板 1 を覆うようにゲート絶縁膜 3 が形成されている。遮光膜 2 の上には、このゲート絶縁膜 3 を介して、信号線 4 が形成されている。遮光膜 2 は、実施例と同様に、電気的にフローティングな金属膜から形成され、信号線 4 に沿って形成されている。信号線 4 とゲート絶縁膜 3 の上には、層間絶縁膜 5 が形成されており、この層間絶縁膜 5 上には、隣接する画素の透明電極 6 が形成されている。更に、層間絶縁膜 5 及び透明電極 6 上には、層間絶縁膜 7 を介して隣接する画素の反射電極 8 が形成されている。反射電極 8 は透明電極 6 に電気的に接続されている。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 1 に示すように、遮光膜 2 の幅は信号線 4 の幅よりも大きい。また、信号線 4 の幅は、隣接する画素の透明電極 6 の端部間の距離以下であり、信号線 4 は、平面視において、透明電極 6 とは重ならない。同様に、信号線 4 の幅は、隣接する画素の反射電極 8 の端部間の距離以下であり、信号線 4 は、平面視において、反射電極 8 とは重ならない。遮光膜 2 の両端部は、平面視において、隣接する画素の透明電極 6 及び反射電極 8 の端部と重なっている。

30

【 0 0 5 2 】

この液晶表示装置の 1 画素当たりの各容量は表 2 に示す通りとなった。

【 0 0 5 3 】

【表 2】

40

項目	容量値
液晶容量と蓄積容量の合成容量（黒表示時）	6 0 0 f F
画素電極－信号線間寄生容量	5 4 f F
信号線－遮光膜間容量	5 6 f F
画素電極－遮光膜間容量	1 2 4 f F

【 0 0 5 4 】

画素電極と信号線との間の寄生容量は、信号線 - 遮光膜間容量と画素電極 - 遮光膜間容量とが直列接続した合成容量と、画素電極 - 信号線間寄生容量とを並列接続した合成容量

50

であるから、 93 fF となる。なお、画素電極 - 信号線間寄生容量は、遮光膜を設けない場合に、画素電極と信号線間に形成される寄生容量である。このとき、画素電極と信号線との間の寄生容量と、液晶容量と蓄積容量の合成容量の比は、 $0.155 : 1$ となった。また、実施例における縦クロストークの測定と同様の測定を行った結果、この比較例 1 における縦クロストークの値は 7.8% となった。比較例 1 においては、透明電極 6 と遮光膜 2 が直接、重なっているため、寄生容量が大きくなっている。その結果、縦クロストークの値が大きくなったと考えられる。即ち、実施例のように、透明電極と遮光膜とが直接重ならないほうが、縦クロストークの値を小さくできることがわかった。

【0055】

次に、比較例 2 について説明する。図 12 は、比較例 2 における液晶表示素子の画素の断面図である。比較例 2 においては、前述の実施例から遮光膜 2 を取り除いた構造となっている。また、図 12 に示すように、信号線 4 の幅は、信号線 4 に遮光機能を持たせるために、 $11 \mu\text{m}$ と広くした。このため、信号線 4 の端部をガラス基板 1 上に射影した部分と反射電極 8 の端部をガラス基板 1 上に射影した部分とが、 $2 \mu\text{m}$ 重なっている。その他の構成は図 2 と同様であるため、同一の構成物には同一の符号を付して、詳細な説明は省略する。

【0056】

この液晶表示装置の 1 画素当たりの各容量は表 3 に示す通りとなった。

【0057】

【表 3】

項目	容量値
液晶容量と蓄積容量の合成容量（黒表示時）	642 fF
画素電極－信号線間寄生容量	55 fF

【0058】

このとき、画素電極 - 信号線間寄生容量と、液晶容量と蓄積容量の合成容量の比は $0.085 : 1$ となった。実施例における縦クロストークの測定と同様の測定を行った結果、この比較例 2 における縦クロストークの値は 3.4% となった。比較例 2 においては、画素電極と信号線とが直接重なっているため、寄生容量が大きくなっている。そのため縦クロストークの値が大きくなっていると考えられる。

【0059】

次に、実施例 2 について説明する。実施例 2 の構成は第 2 の実施形態の構成と同様であり、図 7 に示すように、遮光膜 2 にスリット 9 が設けられていることを特徴とする。このスリット 9 の幅は $2 \mu\text{m}$ とした。他の構成は、実施例と同様である。この液晶表示装置の 1 画素当たりの各容量は表 4 に示す通りとなった。

【0060】

【表 4】

項目	容量値
液晶容量と蓄積容量の合成容量（黒表示時）	600 fF
画素電極－信号線間寄生容量	2.5 fF
信号線－遮光膜間容量	49 fF
画素電極－遮光膜間容量	31 fF

【0061】

画素電極と信号線との間の寄生容量は、信号線 - 遮光膜間容量と画素電極 - 遮光膜間容量とが直列接続した合成容量と、画素電極 - 信号線間寄生容量とを並列接続した合成容量であるから、 21.5 fF となる。なお、画素電極 - 信号線間寄生容量は、遮光膜を設けない場合に、画素電極と信号線間に形成される寄生容量である。このとき、画素電極と信号線との間の寄生容量と、液晶容量と蓄積容量の合成容量の比は、 $0.035 : 1$ となった。実施例における縦クロストークの測定と同様の測定を行った結果、実施例2における縦クロストークの値は、 0.55% となり、縦クロストークは実施例に比べて改善された。このように遮光膜にスリットを入れたことにより、信号線 - 遮光膜間容量が小さくなったためと考えられる。

【0062】

10

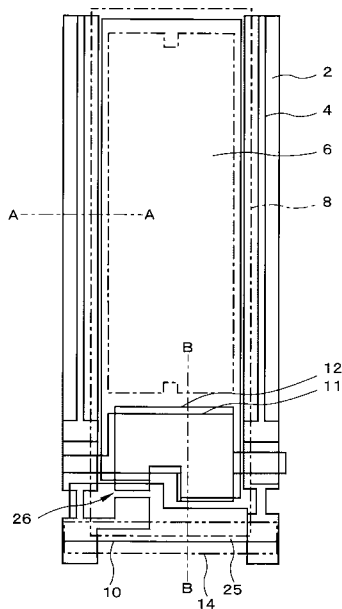
図10に、実施例、実施例2、比較例1、比較例2の効果の比較を示した。縦軸に縦クロストーク(%)、横軸に(画素電極と信号線との間の寄生容量)/(液晶容量と蓄積容量の和)を取っている。本願発明のような構成により、縦クロストークを抑えることが可能となる。

【産業上の利用可能性】

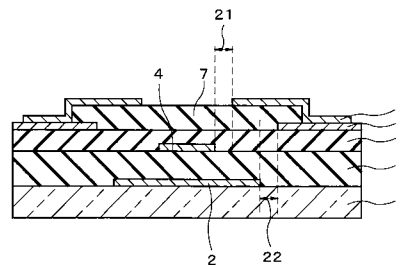
【0063】

本発明は、半透過型液晶表示装置として、有用である。

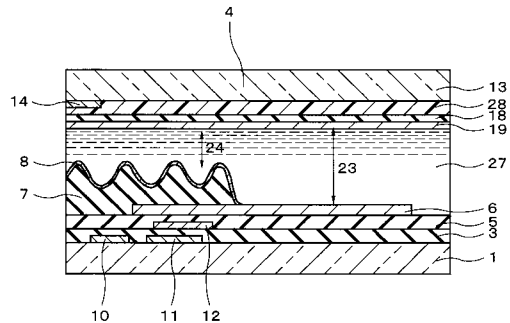
【図1】



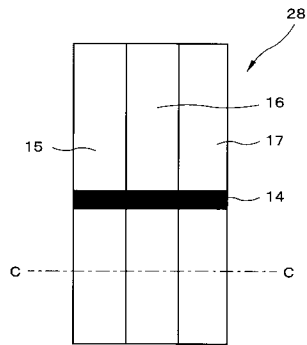
【図2】



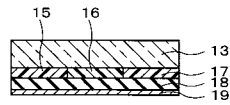
【図3】



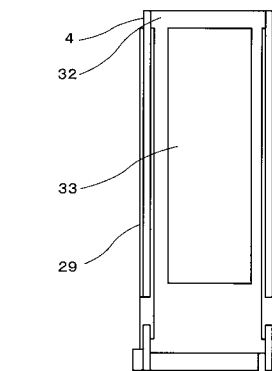
【図 4】



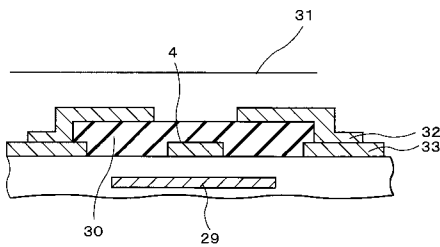
【図 5】



【図 8】

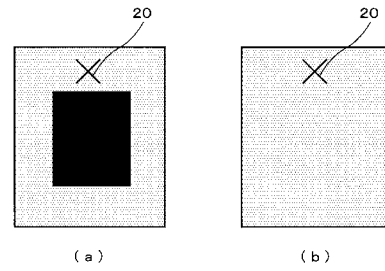


(a)

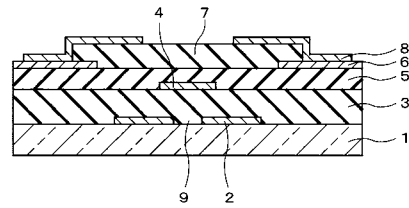


(b)

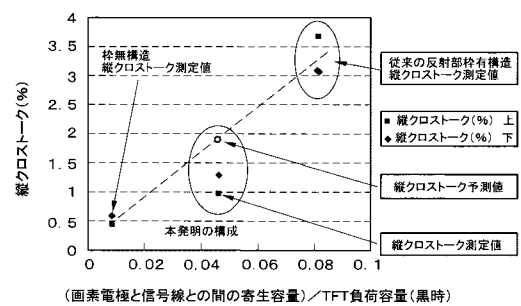
【図 6】



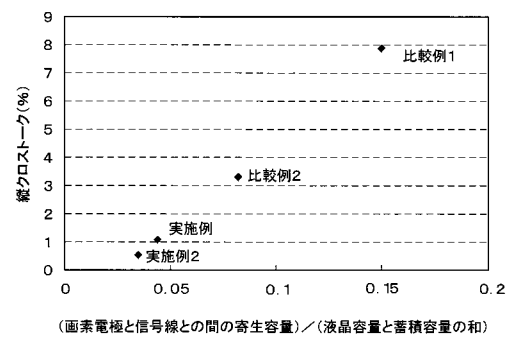
【図 7】



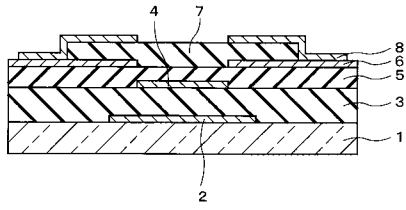
【図 9】



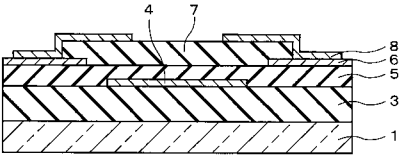
【図 10】



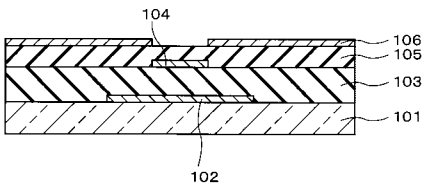
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-061891(JP,A)
特開平08-262494(JP,A)
特開2002-151699(JP,A)
特開2005-215343(JP,A)
特開2001-209041(JP,A)
特開2005-091819(JP,A)
特開2003-195352(JP,A)
特開平09-033951(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5252349B2	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	JP2008517991	申请日	2007-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
[标]发明人	石井俊也		
发明人	石井 俊也		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G02F1/1335.500		
代理人(译)	木村充		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	2006150975 2006-05-31 JP		
其他公开文献	JPWO2007139198A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在玻璃基板上，形成电浮置光屏蔽膜，并且在光屏蔽膜上形成信号线，栅极绝缘膜介于其间。沿着信号线形成光屏蔽膜，并且光屏蔽膜的宽度大于信号线的宽度。相邻像素的透明电极形成在覆盖信号线的层间绝缘膜上，从透明像素延伸的反射电极的框架部分沿信号线排列，反射电极通过层间绝缘形成并且是在电浮置上形成的。遮光膜在平面图中不与透明电极重叠，并且在平面图中与反射部分重叠。此外，信号线在平面图中不与反射电极重叠。由此，可以获得抑制纵向串扰并保持高孔径比的半透半反液晶显示装置。

項目	容量値
液晶容量と蓄積容量の合成容量（黒表示時）	600 fF
画素電極－信号線間寄生容量	4 fF
信号線－遮光膜間容量	65 fF
画素電極－遮光膜間容量	34 fF