

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4702335号
(P4702335)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 F 1/1335 5 O O

請求項の数 18 (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2007-203924 (P2007-203924)
 (22) 出願日 平成19年8月6日(2007.8.6)
 (62) 分割の表示 特願平9-239865の分割
 原出願日 平成9年9月4日(1997.9.4)
 (65) 公開番号 特開2007-323088 (P2007-323088A)
 (43) 公開日 平成19年12月13日(2007.12.13)
 審査請求日 平成19年8月31日(2007.8.31)
 (31) 優先権主張番号 特願平8-237082
 (32) 優先日 平成8年9月6日(1996.9.6)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 宮坂 光敏
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、
 該一対の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、共通電極線と、ゲート線と、薄膜トランジスタとが形成され、
 該薄膜トランジスタは該線状遮光体上に設けられ、
 該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、
 該ソース線と該共通電極線とは同一材料で同一層上に形成され、
 該ゲート絶縁膜の一部が取り除かれて、該ドレイン領域と該ドレイン電極とを接続し、
 該ドレイン電極と該ゲート線とは同一材料で同一層上に形成され、
 該ドレイン電極と該共通電極線との間に電圧を印加して液晶を駆動することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項2】

前記ソース領域がソース側不純物拡散源に接するとともに、前記ドレイン領域がドレイン側不純物拡散源に接し、
 前記ソース側不純物拡散源が前記ソース線の少なくとも一部を構成している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。

【請求項 3】

前記ゲート線が前記ゲート絶縁膜を介して前記半導体層の上方に形成され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。

【請求項 4】

一对の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、

該一对の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、共通電極線と、ゲート線と、薄膜トランジスタとが形成され、

該薄膜トランジスタは該線状遮光体上に設けられ、

該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、

該ゲート絶縁膜の一部が取り除かれて、該ドレイン領域と該ドレイン電極とを接続し、

該ドレイン電極と該ゲート線と該共通電極線とは同一材料で同一層上に形成され、

該ドレイン電極と該共通電極線との間に電圧を印加して液晶を駆動することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 5】

前記共通電極が次段のゲート線を兼ねている事を特徴とする請求項 4 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 6】

一对の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、

該一对の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、ゲート線と、薄膜トランジスタと、保持容量部とが形成され、

該薄膜トランジスタは該線状遮光体上に設けられ、

該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、

該ゲート線が該ゲート絶縁膜を介して該半導体層の上方に形成されるとともに、該ドレイン電極が該ゲート線と同一の層で形成され、

該保持容量部は該ソース線と該ゲート絶縁膜と該ドレイン電極とで構成される事を特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 7】

一对の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、

該一对の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、共通電極線と、ゲート線と、薄膜トランジスタとが形成され、

該薄膜トランジスタは該線状遮光体上に設けられ、

該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、

該ドレイン電極と該ソース線とは同一材料で同一層上に形成され、

該ゲート線と該共通電極線とは同一材料で同一層上に形成され、

該ドレイン電極と該共通電極線との間に電圧を印加して液晶を駆動することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 8】

前記共通電極線が次段のゲート線を兼ねている事を特徴とする請求項 7 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 9】

前記ソース線の端部に設けられたソース端子上には前記ゲート絶縁膜が形成されてい

10

20

30

40

50

いことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 10】

一対の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、
該一対の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、共通電極線と、ゲート線と、薄膜トランジスタとが形成され、
該薄膜トランジスタは該線状遮光体上に設けられ、
該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、
該ゲート線と該共通電極線とは同一材料で同一層上に形成され、
該ドレイン電極と該ソース線とは同一材料で同一層上に形成され、
該半導体層が該ゲート絶縁膜を介して該ゲート線の上方に形成され、
該ドレイン電極と該共通電極線との間に電圧を印加して液晶を駆動することを特徴とするカラー液晶表示装置。

10

【請求項 11】

前記ソース線がボロンを含有した金属からなる事を特徴とする請求項 10 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 12】

一対の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、
該一対の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、ゲート線と、薄膜トランジスタとが形成され、
該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、
該線状遮光体が導電膜で形成されるとともに、該ソース線を兼ね、
該ゲート線が該ゲート絶縁膜を介して該半導体層の上方に形成されたことを特徴とするカラー液晶表示装置。

20

【請求項 13】

一対の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、
該一対の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、共通電極線と、ゲート線と、薄膜トランジスタとが形成され、
該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、
該線状遮光体が導電膜で形成されるとともに、該ソース線を兼ね、
該ゲート線が該ゲート絶縁膜を介して該半導体層の上方に形成され、
該ゲート絶縁膜の一部が取り除かれて、該ドレイン領域と前記ドレイン電極とを接続し

30

40

、
該ドレイン電極と該ゲート線と該共通電極線とは同一材料で同一層上に形成され、
該ドレイン電極と該共通電極線との間に電圧を印加して液晶を駆動することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 14】

前記共通電極線が次段のゲート線を兼ねている事を特徴とする請求項 13 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 15】

前記ソース線の端部に設けられたソース端子上には前記ゲート絶縁膜が形成されていないことを特徴とする請求項 12 乃至 14 のうちいずれか 1 項に記載のカラー液晶表示装置

50

。

【請求項 16】

一対の基板間に液晶を挟持するカラー液晶表示装置において、
該一対の基板の一方の基板は透明基板であり、該透明基板上には複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、ソース線と、ゲート線と、薄膜トランジスタとが形成され、

該薄膜トランジスタは該線状遮光体上に設けられ、

該薄膜トランジスタは、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極とを具備し、該ソース領域には該ソース線が接続し、該ドレイン領域にはドレイン電極が接続し、該ゲート電極には該ゲート線が延在し、

該線状遮光体が導電膜で形成されるとともに、該ゲート線を兼ね、

該透明保護膜が該ゲート絶縁膜を兼ね、

該半導体層が該ゲート絶縁膜を介して該ゲート線を兼ねる線状遮光体の上方に形成されたことを特徴とするカラー液晶表示装置

【請求項 17】

前記透明基板上には共通電極線が形成され、

該共通電極線と前記ゲート線とは同一材料で同一層上に形成され、

前記ドレイン電極と該共通電極線との間に電圧を印加して液晶を駆動することを特徴とする請求項 16 に記載のカラー液晶表示装置。

【請求項 18】

前記ゲート線の端部に設けられたゲート端子上には前記ゲート絶縁膜が形成されていないことを特徴とする請求項 16 または 17 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】

【0001】

本発明は、例えば、パーソナルコンピュータ、プロジェクター、ビューファインダー等の機器に用いられるカラー液晶装置、およびカラー液晶装置を構成するカラー表示装置とその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、多結晶シリコン、非晶質シリコン等からなる薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor, 以下、TFT と記す) や MIM (Metal-Insulator-Metal) 素子等の非線形素子を用いたアクティブマトリックス型液晶装置が広く知られている。この種の液晶装置、特に、カラー液晶装置の構成の一例を図 21 を用いて説明する。

【0003】

図 21 (a) に示すように、TFT 基板 1 と対向基板 2 の間に液晶 3 が封入されており、TFT 基板 1 には TFT 4 と画素電極 5 が形成され、対向基板 2 にはカラーフィルター 6 と対向電極 7 が形成されている。TFT 4 は、ゲート電極 8、ゲート絶縁膜 9、チャネル領域を有するシリコン薄膜 10、ソース・ドレイン電極 11、12 から構成されており、ドレイン電極 12 と画素電極 5 が接続されている。一方、カラーフィルター 6 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色素材 13 から構成されており、各色素材 13 の間には色と色の隙間を遮光するためのブラックマトリックス 14 (Black Matrix, 以下、BM と記す) が設けられている。このカラー液晶装置においては、画素電極 5 と対向電極 7 の間で基板に垂直な方向の電界、いわゆる縦電界 E1 を発生させ、この縦電界 E1 によって液晶分子 15 を回転させている。

【0004】

これに対して、特に大型の液晶パネルに適し、広視野角化を実現することのできる横電界方式、インプレーン・スイッチング (In-Plane Switching, 以下、IPS と記す) と呼ばれる方式のカラー液晶装置が近年、注目を集めている。図 21 (b)

）は、IPS方式のカラー液晶装置の構成を示すものである。

【0005】

IPS方式の場合、図21(b)に示すように、TFT4およびカラーフィルター6の構造は従来の液晶装置と同じであるが、対向電極16（共通電極）がTFT4と同じ基板1側に形成される点が従来の液晶装置との構成上の大きな違いである。従来の液晶装置では、基板1、2に対して垂直方向の縦電界E1を使って液晶分子15を動かしていた。この縦電界動作モードでは、液晶分子15が斜めに立ち上がった状態になると見る角度によって光学特性が異なるため、視野角が狭められていた。これに対して、IPS方式では、TFT基板1上のドレイン電極12（画素電極）と対向電極16との間でTFT基板1に平行な横電界E2を発生させ、この横電界E2によって長軸がTFT基板1と平行な方向

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば、図21(a)に示した従来一般のカラー液晶装置を製造する際には、TFT基板1上のゲート電極8、ゲート絶縁膜9、シリコン薄膜10、画素電極5、ソース・ドレイン電極11、12のパターニングに各1回、計5回のフォトリソグラフィ工程が必要であり、対向基板2側のBM14、R、G、Bの各色素材13の形成等も合わせると、合計9～10回程度のフォトリソグラフィ工程が必要となる。また、図21(b)に示したIPS方式のカラー液晶装置の場合、TFT4のゲート電極8と対向電極16を1回のフォトリソグラフィ工程で同時に形成するが、液晶装置全体ではやはり同じ程度のフォトリソグラフィ工程が必要である。

20

【0007】

しかしながら、液晶装置製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程では高価なフォトリソマスクや露光装置等を使用するため、液晶装置の製造コスト中に占めるフォトリソグラフィ工程の割合は他の工程に比べて極めて大きいものである。そのため、フォトリソグラフィ工程の回数を減らすことは液晶装置の製造コスト低減にとって重要な課題である。また、フォトリソグラフィ工程の回数が多いとそれだけ欠陥の発生する確率が高くなり、製品の歩留まりが低下するため、歩留まり向上の観点からもフォトリソグラフィ工程数の低減が望まれている。

30

【0008】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、従来の製法に比べてフォトリソグラフィ工程数を低減することで製造コストの低減および歩留まりの向上を実現し得るカラー表示装置とその製造方法およびカラー液晶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】

【0009】

本発明者は、本願発明に先だって、透明基板上にシリコン等の半導体膜からなる複数の線状遮光体を有し、複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着して、これを酸化珪素膜等の透明保護膜で覆い、透明保護膜上にTFT等の駆動素子を形成したカラー液晶表示装置を提案している（特願平8-152696号）。

40

【0010】

そこで、本発明は、このカラー液晶表示装置の構成に基づき、製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程数の低減を図ったものである。

【0011】

上記の目的を達成するために、本発明の第1のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領

50

域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記ゲート絶縁膜が、前記透明基板上の一部で取り除かれていることを特徴とするものである。

【0012】

本発明の第2のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記ソース領域がソース側不純物拡散源に接するとともに、前記ドレイン領域がドレイン側不純物拡散源に接し、前記ソース側不純物拡散源が前記ソース線の少なくとも一部を構成していることを特徴とするものである。

10

【0013】

また、第2のカラー表示装置は、前記ソース側不純物拡散源がドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜であり、前記ソース線が該ソース側不純物拡散源と金属の少なくとも2層からなることを特徴とするものである。

【0014】

本発明の第3のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記ソース領域がソース側不純物拡散源に接するとともに、前記ドレイン領域がドレイン側不純物拡散源に接し、前記ゲート線が前記ゲート絶縁膜を介して前記半導体層の上方に形成されたことを特徴とするものである。

20

【0015】

また、第3のカラー表示装置は、前記ソース側不純物拡散源が前記ソース線の少なくとも一部を構成し、該ソース線が透明保護膜で埋め込まれたことを特徴とするものである。

【0016】

また、第3のカラー表示装置は、前記ドレイン電極が前記ゲート線と同一の層で形成されたことを特徴とするものである。

30

【0017】

また、第3のカラー表示装置は、保持容量線が前記ソース線と同一の層で該ソース線と略平行に形成されたことを特徴とするものである。

【0018】

また、第3のカラー表示装置は、前記保持容量線が共通電極線を兼ね、該共通電極線と前記ドレイン電極との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

【0019】

本発明の第4のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記ゲート線が前記ゲート絶縁膜を介して前記半導体層の上方に形成されるとともに、前記ドレイン電極が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ソース線、前記ゲート絶縁膜、前記ドレイン電極で保持容量部が構成されたことを特徴とするものである。

40

【0020】

また、第4のカラー表示装置は、自段のソース線、ゲート絶縁膜、ドレイン電極からな

50

る保持容量部の容量と、それに隣接するソース線、ゲート絶縁膜、ドレイン電極からなる保持容量部の容量が略等しいことを特徴とするものである。

【0021】

また、第4のカラー表示装置は、前記ドレイン電極に加えて共通電極線も前記ゲート線と同一の層で形成され、これらドレイン電極と共通電極線との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

【0022】

また、第4のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線を兼ねていることを特徴とするものである。

【0023】

また、本発明の第5のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記ゲート線が前記ゲート絶縁膜を介して前記半導体層の上方に形成され、前記ドレイン電極が前記ソース線と同一の層で形成されたことを特徴とするものである。

【0024】

また、第5のカラー表示装置は、保持容量線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記ゲート絶縁膜と前記保持容量線で保持容量部が構成されたことを特徴とするものである。

【0025】

また、第5のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記保持容量線を兼ねていることを特徴とするものである。

【0026】

また、第5のカラー表示装置は、共通電極線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記共通電極線との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

【0027】

また、第5のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線を兼ねていることを特徴とするものである。

【0028】

また、第5のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線と前記保持容量線の双方を兼ねていることを特徴とするものである。

【0029】

本発明の第6のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記ソース領域に接するソース線がボロンを含有した金属からなり、前記半導体層が前記ゲート絶縁膜を介して前記ゲート線の上方に形成されたことを特徴とするものである。

【0030】

また、本発明の第7のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続され

10

20

30

40

50

たドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記線状遮光体が撥水性を有する導電膜で形成されるとともに、前記ソース線を兼ね、前記ゲート線が前記ゲート絶縁膜を介して前記半導体層の上方に形成されたことを特徴とするものである。

【0031】

また、第7のカラー表示装置は、ドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜からなる前記線状遮光体の表面がソース側不純物拡散源を兼ね、前記ソース領域の下面が前記ソース側不純物拡散源に接していることを特徴とするものである。

【0032】

また、第7のカラー表示装置は、前記線状遮光体が前記半導体膜と金属の少なくとも2層からなることを特徴とするものである。

10

【0033】

また、第7のカラー表示装置は、前記ドレイン電極が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ソース線と前記ゲート絶縁膜と前記ドレイン電極で保持容量部が構成されたことを特徴とするものである。

【0034】

また、第7のカラー表示装置は、前記ゲート線と前記ドレイン電極の間の開口部の一部が前記線状遮光体により遮光されていることを特徴とするものである。

【0035】

また、第7のカラー表示装置は、前記ドレイン電極に加えて共通電極線も前記ゲート線と同一の層で形成され、これらドレイン電極と共通電極線との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

20

【0036】

また、第7のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線を兼ねていることを特徴とするものである。

【0037】

また、第7のカラー表示装置は、前記ドレイン電極と前記次段のゲート線との間におけるスイッチング電界方向と異なる方向に電界が生じる個所が前記線状遮光体により遮光されていることを特徴とするものである。

【0038】

また、本発明の第8のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタを有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記線状遮光体が撥水性を有する導電膜で形成されるとともに、前記ゲート線を兼ね、前記半導体層が前記ゲート絶縁膜を介して前記ゲート線を兼ねる線状遮光体の上方に形成されたことを特徴とするものである。

30

【0039】

また、第8のカラー表示装置は、前記線状遮光体の表面が半導体膜からなることを特徴とするものである。

40

【0040】

また、第8のカラー表示装置は、前記半導体膜がドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜であることを特徴とするものである。

【0041】

また、第8のカラー表示装置は、前記線状遮光体が前記半導体膜と金属の少なくとも2層からなることを特徴とするものである。

【0042】

また、第8のカラー表示装置は、前記ドレイン電極が前記ソース線と同一の層で形成されたことを特徴とするものである。

【0043】

50

また、第 8 のカラー表示装置は、保持容量線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記ゲート絶縁膜と前記保持容量線で保持容量部が構成されたことを特徴とするものである。

【 0 0 4 4 】

また、第 8 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記保持容量線を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 5 】

また、第 8 のカラー表示装置は、共通電極線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と共通電極線との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

10

【 0 0 4 6 】

また、第 8 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 7 】

また、第 8 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線と前記保持容量線の双方を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 8 】

また、第 8 のカラー表示装置は、前記ソース線と前記ドレイン電極の間の開口部の一部が、前記共通電極線により遮光されていることを特徴とするものである。

【 0 0 4 9 】

20

また、第 8 のカラー表示装置は、前記ソース線と前記ドレイン電極の間の開口部の一部が、前記次段のゲート線により遮光されていることを特徴とするものである。

【 0 0 5 0 】

また、第 8 のカラー表示装置は、前記ゲート線と前記共通電極線の間の開口部の一部が、前記ソース線または前記ドレイン電極により遮光されていることを特徴とするものである。

【 0 0 5 1 】

本発明の第 9 のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記ゲート線が前記ゲート絶縁膜を介して前記半導体層の上方に形成され、前記ドレイン電極が前記ソース線と同一の層で形成され、前記ソース線の端部に設けられたソース端子上には前記ゲート絶縁膜が形成されていないことを特徴とするものである。

30

【 0 0 5 2 】

また、第 9 のカラー表示装置は、保持容量線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記ゲート絶縁膜と前記保持容量線で保持容量部が構成されたことを特徴とするものである。

40

【 0 0 5 3 】

また、第 9 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記保持容量線を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 5 4 】

また、第 9 のカラー表示装置は、共通電極線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記共通電極線との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

【 0 0 5 5 】

また、第 9 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線を兼ねていることを特徴とするものである。

50

【 0 0 5 6 】

また、第 9 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線と前記保持容量線の双方を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 5 7 】

本発明の第 1 0 のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記線状遮光体が撥水性を有する導電膜で形成されるとともに、前記ソース線を兼ね、前記ゲート線が前記ゲート絶縁膜を介して前記半導体層の上方に形成され、前記ドレイン電極が前記ソース線と同一の層で形成され、前記ソース線の端部に設けられたソース端子上には前記ゲート絶縁膜が形成されていないことを特徴とするものである。

10

【 0 0 5 8 】

また、第 1 0 のカラー表示装置は、ドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜からなる前記線状遮光体の表面がソース側不純物拡散源を兼ね、前記ソース領域の下面が前記ソース側不純物拡散源に接していることを特徴とするものである。

【 0 0 5 9 】

また、第 9 のカラー表示装置は、前記線状遮光体が前記半導体膜と金属の少なくとも 2 層からなることを特徴とするものである。

20

【 0 0 6 0 】

また、第 9 のカラー表示装置は、保持容量線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記ゲート絶縁膜と前記保持容量線で保持容量部が構成されたことを特徴とするものである。

【 0 0 6 1 】

また、第 1 0 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記保持容量線を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 6 2 】

また、第 1 0 のカラー表示装置は、共通電極線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記共通電極線との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

30

【 0 0 6 3 】

また、第 1 0 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 6 4 】

また、第 1 0 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線と前記保持容量線の双方を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 6 5 】

また、第 9 のカラー表示装置は、自段のゲート線と前記次段のゲート線の間の開口部の一部が前記線状遮光体により遮光されていることを特徴とするものである。

40

【 0 0 6 6 】

本発明の第 1 1 のカラー表示装置は、透明基板上に形成された複数の線状遮光体と、これら複数の線状遮光体間の開口部に定着された色素材と、該色素材を覆う透明保護膜と、前記線状遮光体上に設けられた複数の薄膜トランジスタ、を有するカラー表示装置において、前記薄膜トランジスタが、ソース領域およびドレイン領域を有する半導体層と、ゲート絶縁膜と、前記ソース領域に接続されたソース線と、前記ドレイン領域に接続されたドレイン電極と、ゲート線を具備し、前記線状遮光体が撥水性を有する導電膜で形成されるとともに、前記ゲート線を兼ね、前記半導体層が前記ゲート絶縁膜を介して前記ゲート線を兼ねる線状遮光体の上方に形成され、前記ゲート線の端部に設けられたゲート端子上に

50

は前記ゲート絶縁膜が形成されていないことを特徴とするものである。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、前記線状遮光体の表面が半導体膜からなることを特徴とするものである。

【 0 0 6 8 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、前記半導体膜がドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜であることを特徴とするものである。

【 0 0 6 9 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、前記線状遮光体が前記半導体膜と金属の少なくとも 2 層からなることを特徴とするものである。

10

【 0 0 7 0 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、前記ドレイン電極が前記ソース線と同一の層で形成されたことを特徴とするものである。

【 0 0 7 1 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、保持容量線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記ゲート絶縁膜と前記保持容量線で保持容量部が構成されたことを特徴とするものである。

【 0 0 7 2 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記保持容量線を兼ねていることを特徴とするものである。

20

【 0 0 7 3 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、共通電極線が前記ゲート線と同一の層で形成され、前記ドレイン電極と前記共通電極線との間に液晶を駆動するための電圧が印加される構成となっていることを特徴とするものである。

【 0 0 7 4 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線を兼ねていることを特徴とするものである。

【 0 0 7 5 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、次段のゲート線が前記共通電極線と前記保持容量線の双方を兼ねていることを特徴とするものである。

30

【 0 0 7 6 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、前記ソース線と前記ドレイン電極の間の開口部の一部が、前記共通電極線により遮光されていることを特徴とするものである。

【 0 0 7 7 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、前記ソース線と前記ドレイン電極の間の開口部の一部が、前記次段のゲート線により遮光されていることを特徴とするものである。

【 0 0 7 8 】

また、第 1 1 のカラー表示装置は、前記ゲート線と前記共通電極線の間の開口部の一部が、前記ソース線により遮光されていることを特徴とするものである。本発明の第 1 の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターンングすることにより複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、該色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護膜成膜工程と、該透明保護膜上に後でソース線となる第 1 の導電膜を成膜する第 1 導電膜成膜工程と、該第 1 の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターンングすることによりソース線を形成するソース線形成工程と、該ソース線を埋め込む埋込透明保護膜を成膜する埋込透明保護膜成膜工程と、該埋込透明保護膜上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターンングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、該半導体層を覆うゲート絶縁膜を成膜するゲート絶縁膜成膜工程と、該ゲート絶縁膜の一部をフォトリソグラフィ、エッチン

40

50

グ技術を用いて開口することにより前記半導体層に通じるコンタクト孔を形成するコンタクト孔形成工程と、該コンタクト孔内を含む前記ゲート絶縁膜上に第2の導電膜を成膜する第2導電膜成膜工程と、該第2の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりゲート線およびドレイン電極を形成するゲート線・ドレイン電極形成工程と、を有することを特徴とするものである。

【0079】

また、第1の製造方法において、前記ソース線の表面をドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜で形成して不純物拡散源とするとともに、該ソース線表面に前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのドナーまたはアクセプターの拡散により前記半導体層中にソース領域を形成することを特徴とするものである。

10

【0080】

本発明の第2の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることにより複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、該色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護膜成膜工程と、該透明保護膜上に後でソース線およびドレイン電極となる第1の導電膜を成膜する第1導電膜成膜工程と、該第1の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりソース線およびドレイン電極を形成するソース線・ドレイン電極形成工程と、該ソース線およびドレイン電極を埋め込む埋込透明保護膜を成膜する埋込透明保護膜成膜工程と、該埋込透明保護膜上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、該半導体層を覆うゲート絶縁膜を成膜するゲート絶縁膜成膜工程と、該ゲート絶縁膜の一部をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いて開口することにより前記ソース線に通じるコンタクト孔を形成するコンタクト孔形成工程と、該コンタクト孔内を含む前記ゲート絶縁膜上に第2の導電膜を成膜する第2導電膜成膜工程と、該第2の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりゲート線を形成するゲート線形成工程、を有することを特徴とするものである。

20

【0081】

また、第2の製造方法において、前記ソース線およびドレイン電極の表面をドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜で形成して不純物拡散源とするとともに、これらソース線およびドレイン電極表面に前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのドナーまたはアクセプターの拡散により前記半導体層中にソース領域およびドレイン領域を形成することを特徴とするものである。

30

【0082】

本発明の第3の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることにより複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、該色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護膜成膜工程と、該透明保護膜上に後でゲート線となる第1の導電膜を成膜する第1導電膜成膜工程と、該第1の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりゲート線を形成するソース線形成工程と、該ゲート線を覆うゲート絶縁膜を成膜するゲート絶縁膜成膜工程と、該ゲート絶縁膜上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、前記ゲート絶縁膜の一部をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いて開口することにより前記ゲート線に通じるコンタクト孔を形成するコンタクト孔形成工程と、該コンタクト孔内を含む前記ゲート絶縁膜上に第2の導電膜を成膜する第2導電膜成膜工程と、該第2の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりソース線およびドレイン電極を形成するソース線・ドレイン電極形成工程、を有することを特徴とするものである。

40

50

。

【 0 0 8 3 】

また、第 3 の製造方法において、前記ソース線およびドレイン電極をボロンを含有した金属で形成して不純物拡散源とするとともに、これらソース線およびドレイン電極と前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのボロンの拡散により前記半導体層中にソース領域およびドレイン領域を形成することを特徴とするものである。

【 0 0 8 4 】

本発明の第 4 の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることにより少なくとも一部がソース線を兼ねる複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、該色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護膜成膜工程と、前記線状遮光体上および透明保護膜上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、該半導体層を覆うゲート絶縁膜を成膜するゲート絶縁膜成膜工程と、該ゲート絶縁膜の一部をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いて開口することにより前記半導体層に通じるコンタクト孔を形成するコンタクト孔形成工程と、該コンタクト孔内を含む前記ゲート絶縁膜上に導電膜を成膜する導電膜成膜工程と、該導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりゲート線およびドレイン電極を形成するゲート線・ドレイン電極形成工程、を有することを特徴とするものである。

【 0 0 8 5 】

また、第 4 の製造方法において、前記ソース線の表面をドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜で形成して不純物拡散源とするとともに、該ソース線表面に前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのドナーまたはアクセプターの拡散により前記半導体層中にソース領域を形成することを特徴とするものである。

【 0 0 8 6 】

また、本発明の第 5 の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることにより少なくとも一部がゲート線を兼ねる複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、前記線状遮光体および前記色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護膜成膜工程と、該透明保護膜上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、前記線状遮光体が画素マトリックス領域外に延びてゲート線端子となる部分の上の透明保護膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いて開口することにより前記ゲート線端子に通じるコンタクト孔を形成するコンタクト孔形成工程と、該コンタクト孔内を含む前記透明保護膜上に導電膜を成膜する導電膜成膜工程と、該導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりソース線およびドレイン電極およびゲート線端子用パッドを形成するソース線・ドレイン電極形成工程、を有することを特徴とするものである。

【 0 0 8 7 】

また、第 5 の製造方法において、前記ソース線およびドレイン電極をボロンを含有した金属で形成して不純物拡散源とするとともに、これらソース線およびドレイン電極と前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのボロンの拡散により前記半導体層中にソース領域およびドレイン領域を形成することを特徴とするものである。

【 0 0 8 8 】

本発明の第 6 の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることにより複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、該色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護

膜成膜工程と、該透明保護膜上に後でソース線またはドレイン電極となる第1の導電膜を成膜する第1導電膜成膜工程と、該第1の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりソース線またはドレイン電極を形成するソース線形成工程と、該ソース線およびドレイン電極を埋め込む埋込透明保護膜を成膜する埋込透明保護膜成膜工程と、前記ソース線、ドレイン電極および前記埋込透明保護膜上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、前記ソース線が画素マトリックス領域外に延びてソース線端子となる部分を覆い、次工程でのこの部分へのゲート絶縁膜の成膜を阻止する阻止膜を形成する阻止膜形成工程と、前記半導体層および前記線状遮光体を覆うゲート絶縁膜を成膜するゲート絶縁膜成膜工程と、前記阻止膜を除去する阻止膜除去工程と、前記ソース線端子上および前記ゲート絶縁膜上に第2の導電膜を成膜する第2導電膜成膜工程と、該第2の導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりゲート電極およびソース線端子用パッドを形成するゲート電極形成工程、を有することを特徴とするものである。

10

【0089】

また、第6の製造方法において、前記ソース線およびドレイン電極の表面をドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜で形成して不純物拡散源とするとともに、これらソース線およびドレイン電極表面に前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのドナーまたはアクセプターの拡散により前記半導体層中にソース領域およびドレイン領域を形成することを特徴とするものである。

20

【0090】

本発明の第7の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることにより少なくとも一部がソース線またはドレイン電極を兼ねる複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、該色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護膜成膜工程と、前記線状遮光体上および前記透明保護膜上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、前記線状遮光体が画素マトリックス領域外に延びてソース線端子となる部分を覆い、次工程でのこの部分へのゲート絶縁膜の成膜を阻止する阻止膜を形成する阻止膜形成工程と、前記半導体層および前記線状遮光体を覆うゲート絶縁膜を成膜するゲート絶縁膜成膜工程と、前記阻止膜を除去する阻止膜除去工程と、前記ソース線端子上および前記ゲート絶縁膜上に導電膜を成膜する導電膜成膜工程と、該導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりゲート電極およびソース線端子用パッドを形成するゲート電極形成工程、を有することを特徴とするものである。

30

【0091】

また、第7の製造方法において、前記ソース線およびドレイン電極の表面をドナーまたはアクセプターを含有した半導体膜で形成して不純物拡散源とするとともに、これらソース線およびドレイン電極表面に前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのドナーまたはアクセプターの拡散により前記半導体層中にソース領域およびドレイン領域を形成することを特徴とするものである。

40

【0092】

本発明の第8の製造方法は、透明基板上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることにより少なくとも一部がゲート電極を兼ねる複数の線状遮光体を形成する線状遮光体形成工程と、これら複数の線状遮光体間の開口部に色素材を定着させる色素材定着工程と、前記線状遮光体が画素マトリックス領域外に延びてゲート線端子となる部分を覆い、次工程でのこの部分への透明保護膜の成膜を阻止する阻止膜を形成する阻止膜形成工程と、前記線状遮光体および前記色素材を覆う透明保護膜を成膜する透明保護膜成膜工程と、該透明保護膜

50

上に半導体膜を成膜する半導体膜成膜工程と、該半導体膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングし所定の形状の半導体層を形成する半導体層形成工程と、前記阻止膜を除去する阻止膜除去工程と、前記ゲート線端子上および前記透明保護膜上に導電膜を成膜する導電膜成膜工程と、該導電膜をフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いてパターニングすることによりソース線およびドレイン電極およびゲート線端子用パッドを形成するソース線・ドレイン電極形成工程、を有することを特徴とするものである。

【0093】

また、第8の製造方法において、前記ソース線およびドレイン電極をボロンを含有した金属で形成して不純物拡散源とするとともに、これらソース線およびドレイン電極と前記半導体層が直接接触するようにし、前記不純物拡散源からのボロンの拡散により前記半導体層中にソース領域およびドレイン領域を形成することを特徴とするものである。

【0094】

また、本発明のカラー液晶装置は、上記のいずれかに記載のカラー表示装置に対向する対向基板が設けられ、前記カラー表示装置と対向基板との間に液晶が封入されたことを特徴とするものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0095】

以下、本発明の9つの実施の形態について説明する。

【0096】

第1の実施の形態は、5回のフォトリソグラフィ工程を経て製造され、トップゲート型TFT、独立した共通電極線を有する(5フォート、トップゲート、共通電極線独立型)カラー表示装置、第2の実施の形態は5フォート、トップゲート、共通電極線兼用型のカラー表示装置、第3の実施の形態は5フォート、トップゲート、共通電極線兼用型(ソース線とドレイン電極が同層)のカラー表示装置、第4の実施の形態は5フォート、ボトムゲート型のカラー表示装置、第5の実施の形態は4フォート、トップゲート、共通電極線兼用型のカラー表示装置、第6の実施の形態は4フォート、ボトムゲート、共通電極線独立型のカラー表示装置、第7の実施の形態は4フォート、トップゲート、共通電極線兼用型(コンタクト孔無し)のカラー表示装置、第8の実施の形態は3フォート、トップゲート、共通電極線兼用型のカラー表示装置、第9の実施の形態は3フォート、ボトムゲート、共通電極線兼用型のカラー表示装置、の例である。また、以下に示す全ての実施の形態のカラー表示装置は、IPS方式のカラー表示装置の例である。

【0097】

まず、本発明の第1の実施の形態を図1～図3を参照して説明する。

【0098】

図1は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図、図2は同、断面図であり、図中符号101は線状遮光体、102は色素材、103は透明保護膜、104は埋込透明保護膜、105はソース線、106はTFT、107はゲート線、108はドレイン電極、109は共通電極線、である。

【0099】

なお、本実施の形態のカラー表示装置は、第3のカラー表示装置に対応する。

【0100】

図2に示すように、ソーダガラス等の透明基板110上に複数の線状遮光体101が設けられている。この線状遮光体101は、基板表面に格子状に組まれることもあり、可視光の遮光能力を備えて黒く見えることから、ブラックマトリックスとも呼ばれる。透明基板110の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体101間の開口部111は光が透過する部分であり、この開口部111にはR、G、Bの各色素材102が定着されている。これにより、色にじみを防止するBMを備えたカラーフィルターが構成されている。なお、透明基板110の材料としては、ソーダガラスの他に、熔融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 1 】

本実施の形態において、線状遮光体 1 0 1 は非晶質シリコン膜等の半導体膜で構成されている。この半導体膜の膜厚は、光を完全に遮光するという観点から 1 μ m 程度以上の膜厚が望ましい。また、半導体膜の材質としては、シリコンの他、ゲルマニウム、シリコン - ゲルマニウム、ガリウム - ヒ素等、種々の材料が用いられる。さらに、その状態も非晶質、結晶質の他に、これらが混在した混晶質であっても良い。本発明の線状遮光体 1 0 1 に求められる物性としては、膜厚が 1 ~ 5 μ m 程度に堆積し得ること、その時に十分な遮光能力を備えていること、3 0 0 ~ 5 0 0 程度の熱環境に対して安定であること、アクリルやエタノール等の有機溶剤に対して安定であること、ガラスとの密着性が良いこと、等が挙げられる。

10

【 0 1 0 2 】

複数の線状遮光体 1 0 1 と色素材 1 0 2 上には、これらを覆う透明保護膜 1 0 3 が設けられている。この透明保護膜 1 0 3 としては、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物が用いられる。また、透明保護膜 1 0 3 の表面は、線状遮光体 1 0 1 や色素材 1 0 2 等からなる段差を埋め、十分に平坦化されている。そして、透明保護膜 1 0 3 上には、ソース線 1 0 5 および共通電極線 1 0 9 が設けられている。なお、共通電極線 1 0 9 は、後述する保持容量線をも兼ねるものである。これらソース線 1 0 5 と共通電極線 1 0 9 は同一の層で構成されており、本実施の形態の場合、アルミニウム膜 1 1 2 と n 型不純物を含む微結晶シリコン膜 1 1 3 (以下、n + - m - Si 膜と記す、ソース側不純物拡散源)の積層構造で構成されている。また、ソース線 1 0 5 および共通電極線 1 0 9 の間

20

【 0 1 0 3 】

埋込透明保護膜 1 0 4 上には T F T 1 0 6 が形成されている。この T F T 1 0 6 は、ソース・ドレイン領域 1 1 4、1 1 5、チャネル領域 1 1 6 を有するシリコン薄膜 1 1 7 の上方にゲート電極 1 1 8 が存在するトップゲート型の n c h - T F T である。そして、ソース線 1 0 5 に接するようにシリコン薄膜 1 1 7 が設けられ、ソース線 1 0 5 に接する側の n 型不純物拡散領域がソース領域 1 1 4、反対側の n 型不純物拡散領域がドレイン領域 1 1 5、ソース・ドレイン領域 1 1 4、1 1 5 間がチャネル領域 1 1 6 となっている。そして、このシリコン薄膜 1 1 7、埋込透明保護膜 1 0 4、ソース線 1 0 5、共通電極線 1 0 9 等を覆うように酸化珪素膜からなるゲート絶縁膜 1 1 9 が形成され、ゲート絶縁膜 1 1 9 上にゲート電極 1 1 8 が形成されている。また、シリコン薄膜 1 1 7 のドレイン領域 1 1 5 上にあたるゲート絶縁膜 1 1 9 の一部にはコンタクト孔 1 2 0 が開口されるとともに、ゲート絶縁膜 1 1 9 上にドレイン電極 1 0 8 が形成され、ドレイン電極 1 0 8 はコンタクト孔 1 2 0 の部分でドレイン領域 1 1 5 に接続されている。なお、ゲート電極 1 1 8 とドレイン電極 1 0 8 は同一の層で構成されており、例えば Al - Si - Cu (アルミニウム - シリコン - 銅)合金等が用いられる。

30

前述したように、図 1 はカラー表示装置における画素マトリックス内の一つの画素 1 2 1 の構成を示す平面図である。この図に示すように、本実施の形態では、複数の線状遮光体 1 0 1 (図中 2 点鎖線で示す)は格子状に組まれており、これら線状遮光体 1 0 1 間の隣接する開口部 1 1 1 には異なる色の色素材が定着されている。図中横方向に延びる線状遮光体 1 0 1 の上には、画素マトリックス上の横方向に並ぶ複数の T F T 1 0 6 のゲート電極 1 1 8 からなるゲート線 1 0 7 と、矩形状のドレイン電極 1 0 8 の一部が配置されている。また、縦方向に延びる線状遮光体 1 0 1 の上には、ソース線 1 0 5 と共通電極線 1 0 9 およびドレイン電極 1 0 8 の一部が配置されている。さらに、共通電極線 1 0 9 の一部 1 0 9 a は画素 1 2 1 の中央部に延びており、カラー表示装置の動作時にはドレイン電極 1 0 8 と共通電極線 1 0 9 a との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、いわゆる横電界 (図中矢印 E で示す)が発生する構成となっている。

40

【 0 1 0 4 】

また、画素マトリックスにおいては、複数のソース線に信号電圧が印加されると同時に

50

複数のゲート線に走査電圧が順次印加されていき、1フィールドの画面が形成されるが、各ゲート線が非選択状態の場合も各画素が1フィールド期間にわたって電圧を保持するために保持容量部を必要とする。そこで、本実施の形態のカラー表示装置では、図2に示すように、共通電極線109は保持容量線を兼ねており、ゲート絶縁膜119、これを挟んで対向する共通電極線109、ドレイン電極108で保持容量部が構成されている。

【0105】

以下、上記構成のカラー表示装置の製造方法について図2および図3を用いて説明する。図3は、本実施の形態のカラー表示装置の製造方法を順を追って示すプロセスフロー図である。なお、本方法は、第1の製造方法に対応するものであり、5回のフォトリソグラフィ工程を有する例である。

10

【0106】

例えばソーダガラスからなる透明基板110上に、PECVD法を用いて膜厚3 μ m程度の非晶質シリコン膜(amorphous-Silicon, 以下、a-Siと記す、半導体膜)を成膜する(半導体膜成膜工程)。次に、周知のフォトリソグラフィ技術を用いて、線状遮光体形成用のフォトレジストパターンをa-Si膜上に形成(図3中「BM形成ホト」と記す)した後、CDE(Chemical Dry Etching)法を用いてa-Si膜のエッチングを行い、線状遮光体101を形成する(線状遮光体形成工程)。さらに、透明基板110の表面もエッチングにより掘り下げて、次工程で色素材を定着させるための開口部111を形成する。その後、フォトレジストパターンを除去する。

20

【0107】

次に、一般のインクジェットプリンタを用いて、複数の線状遮光体101間の開口部111内にR、G、Bの各インクをそれぞれ注入する。この際に用いるインクとしては顔料系インク、染料系インクのいずれも用いることができる。これらインクの成分の多くは溶媒の水であるが、透明基板110は親水性、a-Si膜は撥水性という性質を持っているため、インクの表面が透明基板110内に位置するようにインクの量を加減すると開口部111内にインクが保持されやすくなる。その後、基板全体を加熱してインクを乾燥させることにより、表面が平坦化された色素材102が形成される(色素材定着工程)。

【0108】

次に、全面にシリコンを含有した液体を塗布した後、これを焼結させる(Spin-On-Glass, 以下、SOG法と記す)と、線状遮光体101と色素材102を覆う酸化珪素膜からなる透明保護膜103が成膜される(透明保護膜成膜工程)。なお、ここで用いるシリコン含有液体(SOG液)としては、例えば、ポリシラザン膜(Poly-Silazane, PS)を用いることができる。その後、スパッタ法を用いて透明保護膜103上の全面にAl膜112を成膜し、ついで、PECVD法を用いてn⁺-m-Si膜113を成膜する(第1導電膜成膜工程)。そして、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いてAl膜112、n⁺-m-Si膜113を連続的にパターニングすることにより、ソース線105および共通電極線109を形成する(図3中「ソース線形成ホト」と記す、ソース線形成工程)。次に、透明保護膜103と同様、SOG法を用いて埋込透明保護膜104を成膜し、ソース線105および共通電極線109を埋め込む(埋込透明保護膜成膜工程)。その後、埋込透明保護膜104の表面をエッチングし、n⁺-m-Si膜113の表面を露出させておく。

30

40

【0109】

次に、PECVD法やスパッター法を用いて全面にa-Si膜を成膜した後(半導体膜成膜工程)、レーザアニールや急速熱処理等を施してa-Si膜を多結晶化する。こうして形成された多結晶シリコン膜をフォトリソグラフィ、エッチング法を用いてパターニングすることによって、多結晶シリコン薄膜117を形成する(図3中「poly-Siホト」と記す、半導体層形成工程)。ここまでの工程で多結晶シリコン薄膜117に接触しているソース線105のn⁺-m-Si膜113中のn型不純物が多結晶シリコン薄膜117中に拡散することによって、多結晶シリコン薄膜117にソース領域114、ド

50

レイン領域 115 が形成される。

【0110】

その後、PECVD法を用いて全面に酸化珪素膜からなるゲート絶縁膜 119 を成膜し（ゲート絶縁膜成膜工程）、ついで、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いて多結晶シリコン薄膜 117 のドレイン領域 115 上にあたるゲート絶縁膜 119 の一部を開口することにより、ドレイン領域 115 に通じるコンタクト孔 120 を形成する（図 3 中「コンタクトホト」と記す、コンタクト孔形成工程）。次に、スパッタ法を用いてコンタクト孔 120 内を含むゲート絶縁膜 119 上の全面に Al-Si-Cu 膜を成膜する（第 2 導電膜成膜工程）。そして、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いて Al-Si-Cu 膜をパターニングすることにより、ゲート電極 118 およびゲート線 107、ドレイン電極 108 を形成する（図 3 中「ゲート線形成ホト」と記す、ゲート線・ドレイン電極形成工程）。

10

【0111】

本実施の形態の方法によれば、フォトリソグラフィ工程として、線状遮光体 101 の形成、ソース線 105 および共通電極線 109 の形成、多結晶シリコン薄膜 117 の形成、コンタクト孔 120 の形成、ゲート線 107 およびドレイン電極 108 の形成、の 5 工程を要するのみでカラーフィルターを備えたカラー表示装置を製造することが可能となる。したがって、合計 9 ~ 10 回程度のフォトリソグラフィ工程を必要とした従来の製造方法と比べてフォトリソグラフィ工程の回数をほぼ半減することができるので、液晶装置の製造コストを大幅に低減することができる。さらに、フォトリソグラフィ工程の回数を減らすことで製品の歩留まりを向上させることができる。

20

【0112】

以下、本発明の第 2 の実施の形態を図 4 を参照して説明する。

【0113】

図 4 は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図であり、図中符号 201 は線状遮光体、205 はソース線、206 は TFT、207 はゲート線、208 はドレイン電極、である。

【0114】

本実施の形態のカラー表示装置は、第 4 のカラー表示装置に対応する。すなわち、第 1 の実施の形態では、IPS の対をなすドレイン電極と異なる層に別個の共通電極線が設けられていたのに対して、本実施の形態では、ドレイン電極と同層のゲート線が共通電極線を兼ねており、共通電極線を別個に設けていない点が構成上の相違点である。また、本実施の形態における線状遮光体、ソース線、ゲート線、ドレイン電極、TFT 等の構成、材料等に関しては、第 1 の実施の形態と同様とすることができる。

30

【0115】

図 4 に示すように、本実施の形態では、複数の線状遮光体 201 は格子状に組み立てられており、これら線状遮光体 201 間の隣接する開口部 211 には異なる色の色素材が定着されている。図中横方向に延びる線状遮光体 201 の上には、画素マトリックス上の横方向に並ぶ複数の TFT 206 のゲート電極 218 からなるゲート線 207 と、略コ字状のドレイン電極 208 の一部が配置されている。縦方向に延びる線状遮光体 201 の上には、ソース線 205 およびドレイン電極 208 の一部が配置されている。また、本カラー表示装置では、図中上側から下側に向けて画素マトリックス内のゲート線 207 を走査するものとするが、自段の画素 221 の中央部に次段の画素（図中下側の画素）のゲート線 222 の一部 222a が延びている。そこで、カラー表示装置の動作時には自段のドレイン電極 208 と次段のゲート線 222 との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、横電界 E が発生する構成となっている。

40

【0116】

上記構成のカラー表示装置の製造方法に関しては詳細な説明を省略するが、第 1 の実施の形態と同様、線状遮光体の形成、ソース線の形成、多結晶シリコン薄膜の形成、コンタクト孔の形成、ゲート電極およびドレイン電極の形成、の 5 回のフォトリソグラフィ工

50

程を要するものである。したがって、本実施の形態においても、製造コストの低減、製品歩留まりの向上、といった第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0117】

さらに、本実施の形態の場合、自段のソース線205、ゲート絶縁膜、ドレイン電極208で構成される保持容量部233の容量と、隣接するソース線205a、ゲート絶縁膜、ドレイン電極208で構成される隣の保持容量部233aの容量がほぼ等しくなるように設計されているので、各ソース線に信号電圧が印加された際に生じる容量の変動を双方でキャンセルすることができる。その結果、このカラー表示装置を液晶装置に用いた際に画像のちらつきを抑えることができる。

【0118】

また、本実施の形態の場合、共通電極線を別個に設ける必要がないため、第1の実施の形態のカラー表示装置に比べて開口率を上げることができる。

【0119】

第1、第2の実施の形態では、多結晶シリコン薄膜のドレイン領域上にコンタクト孔を設け、ゲート線と同層のドレイン電極をこのコンタクト孔を通じてドレイン領域に接続した構造の例を示したが、多結晶シリコン薄膜の下面に接するソース線と同層のドレイン電極を埋込透明保護膜に埋め込んだ構造としてもよい。

その構造を採用した第3の実施の形態を次に説明する。

【0120】

図13は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図、図14は同、断面図であり、図中符号601は線状遮光体、602は色素材、603は透明保護膜、604は埋込透明保護膜、605はソース線、606はTFT、607はゲート線、608はドレイン電極、である。

【0121】

なお、本実施の形態のカラー表示装置は、第5のカラー表示装置に対応する。

【0122】

図14に示すように、ソーダガラス等の透明基板610上にa-Si膜からなる複数の線状遮光体601が設けられている。透明基板610の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体601間の開口部611は光が透過する部分であり、この開口部611にはR、G、Bの各色素材602が定着されている。これにより、色にじみを防止するBMを備えたカラーフィルタが構成されている。なお、透明基板610の材料としては、ソーダガラスの他に、熔融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。

【0123】

複数の線状遮光体601と色素材602上には、これらを覆う透明保護膜603が設けられている。この透明保護膜603としては、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物が用いられる。また、透明保護膜603の表面は、線状遮光体601や色素材602等からなる段差を埋め、十分に平坦化されている。そして、透明保護膜603上には、ソース線605およびドレイン電極608が設けられている。これらソース線605とドレイン電極608は同一の層で構成されており、本実施の形態の場合、アルミニウム膜612とn型不純物を含むシリコン膜613（以下、n⁺-Si膜と記す）の積層構造で構成されている。また、ソース線605およびドレイン電極608の間は、埋込透明保護膜604で埋め込まれている。埋込透明保護膜604も、透明保護膜603と同様、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物が用いられる。

【0124】

埋込透明保護膜604上にはTFT606が形成されている。このTFT606は、ソース・ドレイン領域614、615、チャネル領域616を有するシリコン薄膜617の上方にゲート電極618が存在するトップゲート型のnch-TFTである。そして、ソース線605およびドレイン電極608に接するようにシリコン薄膜617が設けられ、ソース線605に接する側のn型不純物拡散領域がソース領域614、ドレイン電極608に接する側のn型不純物拡散領域がドレイン領域615、ソース・ドレイン領域614

10

20

30

40

50

、 6 1 5 間がチャネル領域 6 1 6 となっている。そして、このシリコン薄膜 6 1 7、埋込透明保護膜 6 0 4、ソース線 6 0 5、ドレイン電極 6 0 8 等を覆うように酸化珪素膜からなるゲート絶縁膜 6 1 9 が形成され、ゲート絶縁膜 6 1 9 上にゲート電極 6 1 8 が形成されている。なお、ゲート電極 1 1 8 には、例えば Al - Si - Cu 合金等が用いられる。
【 0 1 2 5 】

また、本実施の形態の場合、画素マトリックス内にコンタクト孔は存在しない。そして、第 6 の実施の形態の項で詳細に述べるが、画素マトリックス外部の端子部分において、ソース線 6 0 5 上のゲート絶縁膜 6 1 9 にコンタクト孔が開孔され、ソース線端子用パッドが設けられている。

【 0 1 2 6 】

10

図 1 3 はカラー表示装置における画素マトリックス内の一つの画素の構成を示す平面図である。この図に示すように、本実施の形態では、複数の線状遮光体 6 0 1 は格子状に組み立てられており、これら線状遮光体 6 0 1 間の隣接する開口部 6 1 1 には異なる色の色素材が定着されている。図中横方向に延びる線状遮光体 6 0 1 の上には、画素マトリックス上の横方向に並ぶ複数の TFT 6 0 6 のゲート電極 6 1 8 からなるゲート線 6 0 7 と、矩形形状のドレイン電極 6 0 8 の一部が配置されている。また、縦方向に延びる線状遮光体 6 0 1 の上には、ソース線 6 0 5 とドレイン電極 6 0 8 の一部が配置されている。さらに、次段のゲート線 6 2 2 の一部は画素 6 2 1 の中央部に延びており、この段の共通電極線を兼ねている。

したがって、カラー表示装置の動作時にはドレイン電極 6 0 8 と次段のゲート線 6 2 2 との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、いわゆる横電界 E が発生する構成となっている。

20

【 0 1 2 7 】

また、本実施の形態の場合、次段のゲート線 6 2 2 は共通電極線とともに保持容量線をも兼ねており、ゲート絶縁膜 6 1 9 と、これを挟んで対向する次段のゲート線 6 2 2、ドレイン電極 6 0 8 で保持容量部が構成されている。

【 0 1 2 8 】

上記構成のカラー表示装置の製造方法に関しては詳細な説明を省略するが、本実施の形態の場合は、線状遮光体の形成、ソース線およびドレイン電極の形成、多結晶シリコン薄膜の形成、コンタクト孔の形成、ゲート電極の形成、の 5 回のフォトリソグラフィ工程を要するものである。したがって、本実施の形態においても、製造コストの低減、製品歩留まりの向上、といった第 1、第 2 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。なお、本実施の形態のカラー表示装置の製造方法は、第 2 の製造方法に対応する。

30

【 0 1 2 9 】

以下、本発明の第 4 の実施の形態を図 5 を参照して説明する。

【 0 1 3 0 】

図 5 は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す断面図であり、図中符号 3 0 1、3 0 1 k は線状遮光体、3 0 2 は色素材、3 2 3 は透明保護膜、3 0 6 は TFT、3 0 5 はソース線、3 0 8 はドレイン電極、である。

【 0 1 3 1 】

40

なお、本実施の形態のカラー表示装置は、第 6 のカラー表示装置に対応する

【 0 1 3 2 】

図 5 に示すように、ソーダガラス等の透明基板 3 1 0 上に複数の線状遮光体 3 0 1、3 0 1 k が設けられている。そして、透明基板 3 1 0 の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体 3 0 1、3 0 1 k 間の開口部 3 1 1 に R、G、B の各色素材 3 0 2 が定着され、カラーフィルターが構成されている。なお、透明基板 3 1 0 の材料としては、ソーダガラスの他に、溶融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。また、線状遮光体 3 0 1、3 0 1 k は、例えば a - Si 膜で構成されている。線状遮光体 3 0 1、3 0 1 k 上および色素材 3 0 2 上には、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物からなる透明保護膜 3 2 3 が設けられ、線状遮光体 3 0 1、3 0 1 k と色素材 3 0 2 との間の段差が埋められ

50

て平坦化されている。

【0133】

透明保護膜323上にTF T 306が構成されている。このTF T 306は、ゲート電極が下側に存在するボトムゲート型のpch-TF Tであり、透明保護膜323上に窒化タンタル膜からなるゲート電極318が形成され、そのゲート電極318と透明保護膜323表面を覆うゲート絶縁膜319が形成されている。そして、その上に多結晶シリコン薄膜317が形成され、多結晶シリコン薄膜317上にボロンを含むAl膜(以下、B-Al膜と記す)からなるソース線305およびドレイン電極308が設けられている。そして、多結晶シリコン薄膜317のB-Al膜に接する部分がp型不純物拡散領域となり、それぞれがソース領域314、ドレイン領域315となっている。また、共通電極線309がゲート電極318と同一の層で形成されている。なお、第2の実施の形態と同様に、共通電極線を別個に設けず、次段のゲート線がこの共通電極線309を兼ねる構成としてもよい。そして、カラー表示装置の動作時にはドレイン電極308と共通電極線309との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、横電界Eが発生する構成となっている。

10

【0134】

上記構成のカラー表示装置の製造方法に関しては詳細な説明を省略するが、請求項73、74に記載の製造方法に対応するものである。すなわち、線状遮光体の形成、ゲート電極の形成、多結晶シリコン薄膜の形成、ゲート電極へ導通を取るためのコンタクト孔の形成、ソース線およびドレイン電極の形成、の5回のフォトリソグラフィ工程を要するものである。したがって、本実施の形態においても、製造コストの低減、製品歩留まりの向上、といった第1、第2の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

20

【0135】

以下、本発明の第5の実施の形態を図6～図8を参照して説明する。

【0136】

図6は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図、図7は同、断面図であり、図中符号401、401kは線状遮光体、402は色素材、423は透明保護膜、406はTF T、407はゲート線、408はドレイン電極、である。

【0137】

なお、本実施の形態のカラー表示装置は、第7のカラー表示装置に対応する

【0138】

図7に示すように、ソーダガラス等の透明基板410上に複数の線状遮光体401、401kが設けられている。そして、透明基板410の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体401、401k間の開口部411にR、G、Bの各色素材402が定着され、カラーフィルターが構成されている。なお、透明基板410の材料としては、ソーダガラスの他に、熔融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。また、線状遮光体401、401kは、例えば窒化タンタル(TaN)膜424とn⁺-m-Si膜413の積層構造で構成されている。色素材402上には、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物からなる透明保護膜423が設けられ、線状遮光体401、401kと色素材402との間の段差が埋められて平坦化されている。

30

【0139】

線状遮光体401、401kおよび透明保護膜423上にはTF T 406が形成されている。このTF T 406は、トップゲート型pch-TF Tであり、線状遮光体401、401kに接するようにシリコン薄膜417が設けられ、線状遮光体401、401kのn⁺-m-Si膜413に接する部分がn型不純物拡散領域となり、それぞれソース領域414、ドレイン領域415となっている。そして、このシリコン薄膜417および線状遮光体401、401k、透明保護膜423等を覆うように酸化珪素膜からなるゲート絶縁膜419が形成され、ゲート絶縁膜419上にゲート電極418が形成されている。また、シリコン薄膜417のドレイン領域415上にあたるゲート絶縁膜419の一部にはコンタクト孔420が開孔されるとともに、ゲート絶縁膜419上にドレイン電極408が形成され、ドレイン電極408はコンタクト孔420の部分でドレイン領域415に

40

50

接続されている。なお、ゲート電極 4 1 8 とドレイン電極 4 0 8 は同一の層で構成されており、例えば A 1 膜が用いられる。

【 0 1 4 0 】

前述したように、図 6 はカラー表示装置における画素マトリックス内の一つの画素の構成を示す平面図である。この図に示すように、複数の線状遮光体 4 0 1 のうち、縦方向に延びる線状遮光体 4 0 1 k は T F T 4 0 6 のソース領域 4 1 4 に接しており、光を遮光するという機能を持つ他に、画素マトリックス上の縦方向に並ぶ画素を結ぶソース線 4 0 5 を兼ねている。一方、横方向に延びる線状遮光体 4 0 1 は、文字通り光を遮光するという機能のみを持つものである。なお、本実施の形態の場合、縦方向に延びる線状遮光体 4 0 1 k がソース線 4 0 5 を兼ねるため、横方向に延びる線状遮光体 4 0 1 が縦方向に延びる隣接する 2 本の線状遮光体 4 0 1 k に接触するとソース線 4 0 5 同士が短絡してしまうので、横方向に延びる線状遮光体 4 0 1 と縦方向に延びる線状遮光体 4 0 1 k は離して形成する必要がある。すなわち、本実施の形態における複数の線状遮光体は格子状ではなく、縦方向に隣接する開口部 4 1 1 はわずかな間隙 4 2 5 で縦方向に繋がっている。そのため、本実施の形態の場合、縦方向に隣接する開口部 4 1 1 には異なる色の色素材 4 0 2 を定着させることはできず、カラーフィルターの形態としては縦ストライプ型となる。

【 0 1 4 1 】

また、本実施の形態では、ゲート絶縁膜 4 1 9 と、これを挟んで対向する隣接する段のソース線 4 0 5、ドレイン電極 4 0 8 で保持容量部が構成されている。

線状遮光体 4 0 1、4 0 1 k 上には、画素マトリックス上の横方向に並ぶ複数の T F T 4 0 6 のゲート電極 4 1 8 からなるゲート線 4 0 7 と、ドレイン電極 4 0 8 が配置されている。ここで、自段のドレイン電極 4 0 8 と次段のゲート線 4 2 2 はそれぞれ櫛刃状の形状とされ、これらが噛み合うように配置されている。

そして、第 2 の実施の形態と同様、カラー表示装置の動作時には自段のドレイン電極 4 0 8 と次段のゲート線 4 2 2 との間に液晶を駆動する電圧が印加され、横電界 E が発生する構成となっている。そして、開口部 4 1 1 の大部分には図中矢印 E で示す方向に横電界 E が発生するが、ドレイン電極 4 0 8 の先端部、または次段のゲート線 4 2 2 の先端部の近傍では、矢印 E とは異なる方向、例えば矢印 E ' の方向に横電界が発生する。その場合、この部分だけ液晶分子の方向が変わり、色むらが発生するため、色むらを防止するために線状遮光体 4 0 1 が設けられている。

【 0 1 4 2 】

以下、上記構成のカラー表示装置の製造方法について図 7 および図 8 を用いて説明する。図 8 は、本実施の形態のカラー表示装置の製造方法を順を追って示すプロセスフロー図である。なお、本方法は、第 4 の製造方法に対応するものであり、4 回のフォトリソグラフィ工程を有する例である

【 0 1 4 3 】

例えばソーダガラスからなる透明基板 4 1 0 上に、スパッタ法を用いて膜厚 2 μ m の窒化タンタル膜 4 2 4 を形成し、続いて P E C V D 法を用いて膜厚 1 μ m の $n + - m - Si$ 膜 4 1 3 (半導体膜)を成膜する(半導体膜成膜工程)。次に、周知のフォトリソグラフィ技術を用いて、線状遮光体 4 0 1、4 0 1 k 形成用のフォトレジストパターンを $n + - m - Si$ 膜 4 1 3 上に形成(図 8 中「B M 兼ソース線形成ホト」と記す)した後、C D E 法を用いて $n + - m - Si$ 膜 4 1 3、窒化タンタル膜 4 2 4 の連続エッチングを行い、一部ソース線 4 0 5 を兼ねる線状遮光体 4 0 1、4 0 1 k を形成する(線状遮光体形成工程)。さらに、透明基板 4 1 0 の表面も弗酸を用いたウェットエッチングにより 1 μ m 掘り下げて、次工程で色素材を定着させるための開口部 4 1 1 を形成する。その後、フォトレジストパターンを除去する。

【 0 1 4 4 】

次に、一般のインクジェットプリンタを用いて複数の線状遮光体 4 0 1、4 0 1 k 間の開口部 4 1 1 内に R、G、B の各インクをそれぞれ注入する。この際に用いるインクとしては顔料系インク、染料系インクのいずれも用いることができる。その後、基板全体を加

熱してインクを乾燥させることにより、表面が平坦化された色素材 402 が形成される（色素材定着工程）。

【0145】

次に、線状遮光体 401、401k と色素材 402 を覆う膜厚 1 μm の PSG 膜と膜厚 2 μm のイントリンシックのポリシラザン膜の積層膜を成膜した後、ライトエッチングを行って線状遮光体 401、401k 上の積層膜を除去し、色素材 402 のみを覆う透明保護膜 423 を形成する（透明保護膜成膜工程）。その後、PECVD 法を用いて全面に膜厚 500 の a-Si 膜を成膜した後（半導体膜成膜工程）、レーザアニールを施して a-Si 膜を多結晶化する。こうして形成された多結晶シリコン膜をフォトリソグラフィ、エッチング法を用いてパターンニングすることにより、多結晶シリコン薄膜 417 を形成する（図 8 中「poly-Si ホト」と記す、半導体層形成工程）。ここまでの工程で多結晶シリコン薄膜 417 に接触している n⁺-m-Si 膜 413 中の n 型不純物が多結晶シリコン薄膜 417 中に拡散することによって、多結晶シリコン薄膜 417 にソース領域 414、ドレイン領域 415 が形成される。

10

【0146】

その後、PECVD 法を用いて全面に膜厚 1200 の酸化珪素膜からなるゲート絶縁膜 419 を成膜し（ゲート絶縁膜成膜工程）、ついで、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いて多結晶シリコン薄膜 417 のドレイン領域 415 上にあたるゲート絶縁膜 419 の一部を開口することにより、ドレイン領域 415 に通じるコンタクト孔 420 を形成する（図 8 中「コンタクトホト」と記す、コンタクト孔形成工程）。次に、スパッタ法を用いてコンタクト孔 420 内を含むゲート絶縁膜 419 上の全面に膜厚 1 μm の Al 膜を成膜する（導電膜成膜工程）。そして、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いて Al 膜をパターンニングすることにより、ゲート線 407（ゲート電極 418）およびドレイン電極 408 を形成する（図 8 中「ゲート線形成ホト」と記す、ゲート線・ドレイン電極形成工程）。

20

【0147】

本実施の形態の方法では、線状遮光体 401k がソース線 405 を兼ね、独立した共通電極線をなくしたことで第 1 の実施の形態の製造方法に比べてフォトリソグラフィ工程が 1 回減り、線状遮光体 401、401k の形成、多結晶シリコン薄膜 417 の形成、コンタクト孔 420 の形成、ゲート線 407 およびドレイン電極 408 の形成、の 4 回のフォトリソグラフィ工程を要するのみでカラー表示装置を製造することが可能となる。したがって、本実施の形態においては、製造コストの低減、製品歩留まりの向上、といった上記第 1～第 4 の実施の形態の効果をより高めることができる。

30

【0148】

以下、本発明の第 6 の実施の形態を図 9～図 12 を参照して説明する。

【0149】

図 9 は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図、図 11 は同、断面図であり、図中符号 501、501k は線状遮光体、502 は色素材、523 は透明保護膜、506 は TFT、505 はソース線、508 はドレイン電極、である。

【0150】

なお、本実施の形態のカラー表示装置は、第 8 のカラー表示装置に対応する。

40

【0151】

図 11 に示すように、ソーダガラス等の透明基板 510 上に複数の線状遮光体 501、501k が設けられている。そして、透明基板 510 の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体 501、501k 間の開口部 511 に R、G、B の各色素材 502 が定着され、カラーフィルターが構成されている。なお、透明基板 510 の材料としては、ソーダガラスの他に、溶融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。また、線状遮光体 501、501k は、例えば窒化タンタル膜 524 と n⁺-m-Si 膜 513 の積層構造で構成されている。線状遮光体 501、501k 上および色素材 502 上には、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物からなる透明保護膜 523 が設けられ、線状遮光体 50

50

1、501kと色素材502との間の段差が埋められて平坦化されている。

【0152】

これら線状遮光体501、501kおよび透明保護膜523の一部を含めてTF T506が構成されている。すなわち、このTF T506は、ゲート電極が下側に存在するボトムゲート型のp c h - TF Tであり、一部の線状遮光体501kがゲート電極518を兼ね、その線状遮光体501k上に位置する透明保護膜523がゲート絶縁膜519を兼ねている。そして、その上に多結晶シリコン薄膜517が形成され、多結晶シリコン薄膜517上にB - A l膜からなるソース線505およびドレイン電極508が設けられており、B - A l膜に接する部分がp型不純物拡散領域となり、それぞれソース領域514、ドレイン領域515となっている。また、他の線状遮光体501は共通電極線509を兼ね

10

前述したように、図9はカラー表示装置における画素マトリックス内の一つの画素の構成を示す平面図である。この図に示すように、複数の線状遮光体のうち、横方向に延びる一つの線状遮光体501kは、前述したTF T506のゲート電極518を兼ねるものであり、したがって、画素マトリックス上の横方向に並ぶ画素を結ぶゲート線507となる。また、横方向に延びる他の一つの線状遮光体501は、共通電極線509を兼ねるものであり、画素521の中央部に縦方向に延びる部分509aを有している。これら線状遮光体501、501k上には、画素マトリックス上の縦方向に並ぶ複数のTF T506のソース線505と、略矩形状のドレイン電極508が配置されている。そして、カラー表示装置の動作時にはドレイン電極508と共通電極線509との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、横電界Eが発生する構成となっている。

20

【0153】

また、図9に示すように、ソース線505とドレイン電極508の間の開口部が共通電極線509によって遮光されるとともに、ゲート線507と共通電極線509の間の開口部がソース線505またはドレイン電極508によって遮光される構成になっており、光漏れが防止されるようになっている。そして、本実施の形態では、共通電極線509は保持容量線を兼ねており、ゲート絶縁膜519と、これを挟んで対向する共通電極線509、ドレイン電極508で保持容量部が構成されている。

【0154】

また、図10は画素マトリックス外部の端子部分を示す図である。ゲート線507および共通電極線509の端部はそれぞれ矩形状の端子部526、527とされるとともに、その上の透明保護膜523にコンタクト孔528、529がそれぞれ開口されている。そして、共通電極線端子527上には、ソース線505およびドレイン電極508と同一の層で形成された共通電位供給線530が設けられ、コンタクト孔528の部分で共通電極線509と接続されている。また、ゲート線端子526上には、ソース線505およびドレイン電極508と同一の層で形成されたゲート線端子用パッド531が設けられている。

30

【0155】

以下、上記構成のカラー表示装置の製造方法について図10～図12を用いて説明する。図12は、本実施の形態のカラー表示装置の製造方法を順を追って示すプロセスフロー図である。なお、本方法は、第5の製造方法に対応するものであり、4回のフォトリソグラフィ工程を有する例である。

40

【0156】

例えばソーダガラスからなる透明基板510上に、スパッタ法を用いて膜厚2 μ mの窒化タンタル膜524を形成し、続いてPECVD法を用いて膜厚1 μ mのn + - m - Si膜513(半導体膜)を成膜する(半導体膜成膜工程)。なお、ここでn + - m - Si膜513を成膜するのは線状遮光体に撥水性を持たせるためであって、次工程のインク注入工程で制御できるならば、必ずしもn + - m - Si膜513を設ける必要はない。次に、周知のフォトリソグラフィ技術を用いて、線状遮光体形成用のフォトレジスタパターンをn + - m - Si膜513上に形成(図12中「BM兼ゲート線形成ホト」と記

50

す)した後、CDE法を用いて $n^+ - m - Si$ 膜513、窒化タンタル膜524の連続エッチングを行い、ゲート電極518または共通電極線509を兼ねる線状遮光体501、501kを形成する(線状遮光体形成工程)。さらに、透明基板510の表面を弗酸を用いたウェットエッチングにより掘り下げて、次工程で色素材を定着させるための開口部511を形成する。その後、フォトレジストパターンを除去する。

【0157】

次に、一般のインクジェットプリンタを用いて、複数の線状遮光体501、501k間の開口部511内にR、G、Bの各インクをそれぞれ注入する。この際に用いるインクとしては顔料系インク、染料系インクのいずれも用いることができる。その後、基板全体を加熱してインクを乾燥させることにより、表面が平坦化された色素材502が形成される(色素材定着工程)。

10

【0158】

次に、線状遮光体501、501kと色素材502を覆う膜厚 $1\mu m$ のPSG膜と膜厚 $2\mu m$ のイントリンシックのポリシラザン膜の積層膜を成膜し、線状遮光体501k上にあたる部分がゲート絶縁膜519を兼ねる透明保護膜523を形成する(透明保護膜成膜工程)。その後、PECVD法を用いて全面に $a - Si$ 膜を成膜した後(半導体膜成膜工程)、レーザアニールを施して $a - Si$ 膜を多結晶化する。こうして形成された多結晶シリコン膜をフォトリソグラフィ、エッチング法を用いてパターンニングすることにより、多結晶シリコン薄膜517を形成する(図12中「poly-Siホト」と記す、半導体層形成工程)。

20

【0159】

その後、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いて画素マトリックス外部のゲート線端子526上および共通電極線端子527上の透明保護膜523にコンタクト孔528、529を開口する(図12中「コンタクトホト」と記す、コンタクト孔形成工程)。次に、スパッタ法を用いてコンタクト孔528、529内を含む全面に膜厚 $1\mu m$ のB-Al膜を成膜する(導電膜成膜工程)。そして、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いてB-Al膜をパターンニングすることにより、ソース線505、ドレイン電極508、共通電位供給線530、ゲート線端子用パッド531等を形成する(図12中「ソース線・ドレイン電極形成ホト」と記す、ソース線・ドレイン電極形成工程)。その後、多結晶シリコン薄膜517のB-Al膜に接した部分にボロンが拡散してp型不純物拡散領域となり、ソース領域514、ドレイン領域515が形成される。

30

【0160】

本実施の形態の方法では、線状遮光体501、501kがゲート線507または共通電極線509を兼ねることで第1の実施の形態の製造方法に比べてフォトリソグラフィ工程が1回減り、線状遮光体501、501kの形成、多結晶シリコン薄膜517の形成、コンタクト孔528、529の形成、ソース線505およびドレイン電極508の形成、の4回のフォトリソグラフィ工程を要するのみでカラー表示装置を製造することが可能となる。したがって、本実施の形態においても、製造コストの低減、製品歩留まりの向上、といった上記第5の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0161】

40

なお、第6の実施の形態では、共通電極線509が保持容量線を兼ねるものとしたが、この構成に代えて、ゲート線507と同層、すなわち線状遮光体501、501kで独立した保持容量線を形成するようにしてもよいし、次段のゲート線が保持容量線を兼ねるようにしてもよい。また、ゲート線507とは別個に共通電極線509を設けるようにしたが、この構成に代えて、次段のゲート線が共通電極線を兼ねてもよいし、さらに、次段のゲート線が共通電極線と保持容量線の双方を兼ねる構成としてもよい。なお、これらのカラー表示装置は、第8のカラー表示装置に対応する。

【0162】

以下、本発明の第7の実施の形態を図13、図14を参照して説明する。

【0163】

50

図13は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図、図14は同、断面図であり、図中符号601は線状遮光体、602は色素材、603は透明保護膜、604は埋込透明保護膜、605はソース線、606はTFT、607はゲート線、608はドレイン電極、である。なお、本実施の形態のカラー表示装置は、画素の部分の構造に関しては第3の実施の形態のカラー表示装置と同様である。また、本実施の形態のカラー表示装置は、第9のカラー表示装置に対応する。

【0164】

図14に示すように、ソーダガラス等の透明基板610上にa-Si膜からなる複数の線状遮光体601が設けられている。透明基板610の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体601間の開口部611は光が透過する部分であり、この開口部611にはR、G、Bの各色素材602が定着されている。これにより、色にじみを防止するBMを備えたカラーフィルターが構成されている。なお、透明基板610の材料としては、ソーダガラスの他に、熔融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。

【0165】

複数の線状遮光体601と色素材602上には、これらを覆う透明保護膜603が設けられている。この透明保護膜603としては、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物が用いられる。また、透明保護膜603の表面は、線状遮光体601や色素材602等からなる段差を埋め、十分に平坦化されている。そして、透明保護膜603上には、ソース線605およびドレイン電極608が設けられている。これらソース線605とドレイン電極608は同一の層で構成されており、本実施の形態の場合、アルミニウム膜612とn型不純物を含むシリコン膜613（以下、n⁺-Si膜と記す）の積層構造で構成されている。また、ソース線605およびドレイン電極608の間は、埋込透明保護膜604で埋め込まれている。埋込透明保護膜604も、透明保護膜603と同様、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物が用いられる。

【0166】

埋込透明保護膜604上にはTFT606が形成されている。このTFT606は、ソース・ドレイン領域614、615、チャネル領域616を有するシリコン薄膜617の上方にゲート電極618が存在するトップゲート型のnch-TFTである。そして、ソース線605およびドレイン電極608に接するようにシリコン薄膜617が設けられ、ソース線605に接する側のn型不純物拡散領域がソース領域614、ドレイン電極608に接する側のn型不純物拡散領域がドレイン領域615、ソース・ドレイン領域614、615間がチャネル領域616となっている。そして、このシリコン薄膜617、埋込透明保護膜604、ソース線605、ドレイン電極608等を覆うように酸化珪素膜からなるゲート絶縁膜619が形成され、ゲート絶縁膜619上にゲート電極618が形成されている。なお、ゲート電極618には、例えばAl-Si-Cu合金等が用いられる。

【0167】

また、本実施の形態の場合、画素マトリックス内にコンタクト孔は存在しない。さらに、第6の実施の形態の項で述べたような画素マトリックス外の端子部にもコンタクト孔は存在せず、画素マトリックス外に延びるソース線の端部に形成されたソース線端子上に、ゲート電極と同一のAl-Si-Cu合金からなるソース線端子用パッドが直接形成されている（図示略）。

【0168】

図13はカラー表示装置における画素マトリックス内の一つの画素の構成を示す平面図である。この図に示すように、本実施の形態では、複数の線状遮光体601は格子状に組まれており、これら線状遮光体601間の隣接する開口部611には異なる色の色素材が定着されている。図中横方向に延びる線状遮光体601の上には、画素マトリックス上の横方向に並ぶ複数のTFT606のゲート電極618からなるゲート線607と、矩形状のドレイン電極608の一部が配置されている。また、縦方向に延びる線状遮光体601の上には、ソース線605とドレイン電極608の一部が配置されている。さらに、次段のゲート線622の一部は画素621の中央部に延びており、この段の共通電極線を兼ね

10

20

30

40

50

ている。

したがって、カラー表示装置の動作時にはドレイン電極 608 と次段のゲート線 622 との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、いわゆる横電界 E が発生する構成となっている。

【0169】

また、本実施の形態の場合、次段のゲート線 622 は共通電極線とともに保持容量線をも兼ねており、ゲート絶縁膜 619 と、これを挟んで対向する次段のゲート線 622、ドレイン電極 608 で保持容量部が構成されている。

【0170】

上記構成のカラー表示装置の製造方法に関しては詳細な説明を省略するが、本実施の形態の場合は、第 1 の実施の形態と同様、線状遮光体とソース線がそれぞれ別個の層で構成されているので、第 5 の実施の形態と比べて線状遮光体形成工程の 1 回分だけフォトリソグラフィ工程が増える。ただし、このカラー表示装置にはコンタクト孔が存在しないため、コンタクト孔形成のフォトリソグラフィ工程 1 回分が減る。したがって、本実施の形態のカラー表示装置の製造方法は、結果的には 4 回のフォトリソグラフィ工程を要するものとなる。なお、コンタクト孔を形成しない方法に関しては、次の第 8、第 9 の実施の形態の項で詳述する。

【0171】

なお、本実施の形態では、次段のゲート線 622 が共通電極線と保持容量線の双方を兼ねる構成としたが、ゲート線と同一の層で独立した共通電極線や保持容量線を設けるようにしてもよい。なお、これらのカラー表示装置は、第 9 のカラー表示装置に対応する。

【0172】

以下、本発明の第 8 の実施の形態を図 15 ～ 図 17 を参照して説明する。

【0173】

図 15 は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図、図 16 は同、断面図であり、図中符号 701、701k は線状遮光体、702 は色素材、723 は透明保護膜、706 は TFT、705 はソース線、707 はゲート線、である。

【0174】

なお、本実施の形態のカラー表示装置は、第 10 のカラー表示装置に対応する。

【0175】

図 16 に示すように、ソーダガラス等からなる透明基板 710 上に複数の線状遮光体 701、701k が設けられている。そして、透明基板 710 の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体 701、701k 間の開口部 711 に R、G、B の各色素材 702 が定着され、カラーフィルターが構成されている。なお、透明基板 710 の材料としては、ソーダガラスの他に、熔融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。また、線状遮光体 701、701k は、例えば窒化タンタル膜 724 と $n^+ - m - Si$ 膜 713 の積層構造で構成されている。色素材 702 上には、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物からなる透明保護膜 723 が設けられ、線状遮光体 701、701k と色素材 702 との間の段差が埋められて平坦化されている。

【0176】

線状遮光体 701、701k および透明保護膜 723 上には TFT 706 が形成されている。この TFT 706 は、トップゲート型 $nch - TFT$ であり、線状遮光体 701、701k に接するようにシリコン薄膜 717 が設けられ、線状遮光体 701、701k の $n^+ - m - Si$ 膜に接する部分が n 型不純物拡散領域となり、それぞれソース領域 714、ドレイン領域 715 となっている。本実施の形態において、線状遮光体 701 はソース線 705 を兼ね、線状遮光体 701k はドレイン電極 708 を兼ねている。そして、これらシリコン薄膜 717 および線状遮光体 701、701k、透明保護膜 723 等を覆うように酸化珪素膜からなるゲート絶縁膜 719 が形成され、ゲート絶縁膜 719 上に $Al - Si - Cu$ 膜からなるゲート電極 718 が形成されている。また、本実施の形態の場合、画素マトリックス内にコンタクト孔は存在しない。さらに、第 6 の実施の形態の項で述

10

20

30

40

50

べたような画素マトリックス外の端子部にもコンタクト孔は存在せず、画素マトリックス外に延びるソース線の端部に形成されたソース線端子上に、ゲート電極と同一の Al-Si-Cu 膜からなるソース線端子用パッドが直接形成されている（図示略）。

【0177】

図15はカラー表示装置における画素マトリックス内の一つの画素の構成を示す平面図である。この図に示すように、複数の線状遮光体のうち、縦方向に延びる直線状の線状遮光体701はソース線705を兼ねるものであり、矩形状の線状遮光体701kはドレイン電極708を兼ねるものである。画素マトリックスの横方向にはゲート線707が延びるとともに、各画素721の中央部には共通電極線を兼ねる次段のゲート線722が延びている。そして、カラー表示装置の動作時には自段のドレイン電極708と次段のゲート線722との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、横電界Eが発生する構成となっている。また、各画素721の図中右上の部分に、ソース線705、ドレイン電極708、ゲート線707のいずれも存在しない領域があり、この領域には光漏れを防止するための前記線状遮光体701、701kと同一の層からなる遮光体701aが設けられている。

10

【0178】

また、本実施の形態の場合、次段のゲート線722は共通電極線とともに保持容量線をも兼ねており、ゲート絶縁膜719と、これを挟んで対向する次段のゲート線722、ドレイン電極708で保持容量部が構成されている。

【0179】

20

以下、上記構成のカラー表示装置の製造方法について図16および図17を用いて説明する。図17は、本実施の形態のカラー表示装置の製造方法を順を追って示すプロセスフロー図である。なお、本方法は、第7の製造方法に対応するものであり、3回のフォトリソグラフィ工程を有する例である。

【0180】

例えばソーダガラスからなる透明基板710上に、スパッタ法を用いて膜厚 $2\mu\text{m}$ 、比抵抗 $0.36\Omega/\square$ の窒化タンタル膜724を形成し、続いてPECVD法を用いて膜厚 $2000\text{\AA}$ の $n^+ - m - \text{Si}$ 膜713（半導体膜）を成膜する（半導体膜成膜工程）。なお、 $n^+ - m - \text{Si}$ 膜713の膜厚としては、 $1000 \sim 4000\text{\AA}$ 程度の範囲とすることができる。またこの後、温度 700°C （基板温度 290°C ）、1秒程度のRTAアニールを行ってもよい。次に、周知のフォトリソグラフィ技術を用いて、線状遮光体形成用のフォトレジストパターンを $n^+ - m - \text{Si}$ 膜713上に形成（図17中「BM兼ソース線形成ホト」と記す）した後、CDE法を用いて $n^+ - m - \text{Si}$ 膜713、窒化タンタル膜724の連続エッチングを行い、ソース線705またはドレイン電極708を兼ねる線状遮光体701、701kを形成する（線状遮光体形成工程）。さらに、透明基板710の表面を $1:30$ 弗酸を用いたウェットエッチングにより $2\mu\text{m}$ 掘り下げ、次工程で色素材を定着させるための開口部711を形成する。その後、フォトレジストパターンを除去する。

30

【0181】

次に、一般のインクジェットプリンタを用いて、複数の線状遮光体701、701k間の開口部711内にR、G、Bの各インクをそれぞれ注入する。この際に用いるインクとしては顔料系インク、染料系インクのいずれも用いることができる。その後、基板全体を加熱してインクを乾燥させることにより、表面が平坦化された色素材702が形成される（色素材定着工程）。

40

【0182】

次に、線状遮光体701、701kと色素材702を覆う膜厚 $1\mu\text{m}$ のPSG膜と膜厚 $1\mu\text{m}$ のイントリンシックのポリシラザン膜（NSG膜）の積層膜を成膜した後、温度 200°C の $\text{H}_2\text{O} - \text{O}_2$ アニールを行い、下地のPSG膜の膜質を改善する。その後、さらに膜厚 $2\mu\text{m}$ のNSG膜を成膜した後、温度 250°C の $\text{H}_2\text{O} - \text{O}_2$ アニールを行い、全体で膜厚 $4\mu\text{m}$ の透明保護膜とする。次に、 $1:30$ 弗酸を用いたライトエッチングを行

50

って線状遮光体701、701k上の積層膜を除去し、色素材702上のみを覆う透明保護膜723を形成する(透明保護膜成膜工程)。

【0183】

次に、温度290のPECVD法を用いて全面に膜厚500のm-Si膜を成膜した後(半導体膜成膜工程)、エネルギー220mJ/cm²のKrFレーザアニールを施してm-Si膜を多結晶化する。この際、レーザアニールに加えてRTAアニールを行ってもよいし、レーザアニールの代わりにRTAアニールを行ってもよい。その際、RTAアニールの条件は、温度700(基板温度290)、1秒程度とする。そして、こうして形成された多結晶シリコン膜をフォトリソグラフィ、エッチング法を用いてパターニングすることにより、多結晶シリコン薄膜717を形成する(図17中「poly-Siホト」と記す、半導体層形成工程)。ここまでの工程で多結晶シリコン薄膜717に接触している線状遮光体701、701kのn⁺-m-Si膜713が不純物拡散源となり、その中のn型不純物が多結晶シリコン薄膜717中に拡散することによって、多結晶シリコン薄膜717にソース領域714、ドレイン領域715が形成される。

10

【0184】

次に、画素マトリックス外部のソース線端子部が形成された領域上にポリイミド膜(阻止膜)を塗布する。このポリイミド膜は、この領域に次工程のゲート絶縁膜が成膜されるのを阻止するための膜である(阻止膜形成工程)。ポリイミド膜を塗布する際の方法としては、例えばポリイミド溶解液に浸した筆等を用いて塗布すればよい。そして、温度290のTEOS-PECVD法を用いて、前記ポリイミド膜を形成した領域を除いて多結晶シリコン薄膜717および線状遮光体701、701k、透明保護膜723の表面を覆う酸化珪素膜を成膜し、ゲート絶縁膜719とする(ゲート絶縁膜成膜工程)。次に、ポリイミド膜を除去した後(阻止膜除去工程)、スパッタ法を用いて全面に膜厚1μm、比抵抗30mΩ/□のAl-Si-Cu膜を成膜する(導電膜成膜工程)。そして、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いてAl-Si-Cu膜をパターニングすることにより、ゲート線707、ソース線端子用パッドを形成する(図17中「ゲート線形成ホト」と記す、ゲート線形成工程)。

20

【0185】

本実施の形態の方法では、線状遮光体701、701kがソース線705およびドレイン電極708を兼ねることで第1の実施の形態の製造方法に比べてフォトリソグラフィ工程が1回減り、途中工程に端子部でのゲート絶縁膜の成膜を阻止するポリイミド膜を用いたことでコンタクト孔の形成が不要となり、フォトリソグラフィ工程がさらに1回減る。その結果、線状遮光体701、701kの形成、多結晶シリコン薄膜717の形成、ゲート線707の形成、の3回のフォトリソグラフィ工程を要するのみでカラー表示装置を製造することが可能となる。したがって、本実施の形態によれば、製造コストの低減、製品歩留まりの向上、といった上記実施の形態と同様の効果をより高めることができる。

30

【0186】

さらに、上述したように、全工程を通じての処理温度が290以下であるため、透明基板として高価な熔融石英基板等を用いることなく、安価なソーダガラスを用いて何ら支障なくカラー表示装置を作製することができる。したがって、フォトリソグラフィ工程数の低減に加え、ソーダガラスの使用による効果によって、製造コストをより低減することが可能となる。

40

【0187】

なお、本実施の形態では、次段のゲート線722が共通電極線と保持容量線の双方を兼ねる構成としたが、ゲート線と同一の層で独立した共通電極線や保持容量線を設けるようにしてもよい。これらのカラー表示装置は、第10のカラー表示装置に対応する。

【0188】

以下、本発明の第9の実施の形態を図18～図20を参照して説明する。

【0189】

50

図 18 は本実施の形態のカラー表示装置の画素の部分を示す平面図、図 19 は同、断面図であり、図中符号 801、801k は線状遮光体、802 は色素材、823 は透明保護膜、806 は TFT、805 はソース線、807 はゲート線、である。

【0190】

なお、本実施の形態のカラー表示装置は、第 11 のカラー表示装置に対応する。

【0191】

図 19 に示すように、ソーダガラス等からなる透明基板 810 上に複数の線状遮光体 801、801k が設けられている。そして、透明基板 810 の表面が掘り下げられた複数の線状遮光体 801、801k 間の開口部 811 に R、G、B の各色素材 802 が定着され、カラーフィルターが構成されている。なお、透明基板 810 の材料としては、ソーダガラスの他に、熔融石英や無アルカリガラス等を用いてもよい。また、線状遮光体 801、801k は、例えば窒化タンタル膜 824 と $n^+ - m - Si$ 膜 813 の積層構造で構成されている。線状遮光体 801、801k 上および色素材 802 上には、酸化珪素膜や窒化珪素膜等のシリコン含有無機化合物からなる透明保護膜 823 が設けられ、線状遮光体 801、801k と色素材 802 との間の段差が埋められて平坦化されている。

【0192】

これら線状遮光体 801 および透明保護膜 823 の一部を含めて TFT 806 が構成されている。すなわち、この TFT 806 はボトムゲート型の $pch - TFT$ であり、線状遮光体 801 がゲート電極 818 を兼ね、その線状遮光体 801 上に位置する透明保護膜 823 がゲート絶縁膜 819 を兼ねており、その上に多結晶シリコン薄膜 817 が形成されている。そして、多結晶シリコン薄膜 817 上に B - Al 膜からなるソース線 805 およびドレイン電極 808 が設けられており、多結晶シリコン薄膜 817 上の B - Al 膜に接する部分が p 型不純物拡散領域となり、それぞれソース領域 814、ドレイン領域 815 となっている。

また、本実施の形態の場合も第 8 の実施の形態と同様、画素マトリックス内および画素マトリックス外の端子部にコンタクト孔は存在せず、画素マトリックス外に延びるゲート線の端部に形成されたゲート線端子上に、ソース線、ドレイン電極と同一の B - Al 膜からなるゲート線端子用パッドが直接形成されている（図示略）。

【0193】

前述したように、図 18 はカラー表示装置における画素マトリックス内の一つの画素の構成を示す平面図である。この図に示すように、画素マトリックスの横方向にはゲート線 807 が延びるとともに、各画素 821 の中央部には共通電極線を兼ねる次段のゲート線 822 が延びている。これらゲート線 807、822 を兼ねる線状遮光体 801、801k 上には、画素マトリックス上の縦方向に並ぶ複数の TFT 806 のソース線 805 と、略矩形状のドレイン電極 808 が配置されている。そして、カラー表示装置の動作時には自段のドレイン電極 808 と次段のゲート線 822 との間に液晶を駆動するための電圧が印加され、横電界 E が発生する構成となっている。

【0194】

また、本実施の形態の場合、次段のゲート線 822 は共通電極線とともに保持容量線をも兼ねており、ゲート絶縁膜 819 と、これを挟んで対向する次段のゲート線 822、ドレイン電極 808 で保持容量部が構成されている。さらに、光漏れを防止するために、ソース線 805 やゲート線 822 は本来の機能としては不要な部分にも延びており、遮光体として機能する。すなわち、ソース線 805 が、IPS を構成する自段のゲート線 807 と次段のゲート線 822 との間の開口部を遮光しており、次段のゲート線 822 が、ソース線 805 とドレイン電極 808 との間の開口部を遮光している。

【0195】

以下、上記構成のカラー表示装置の製造方法について図 19 および図 20 を用いて説明する。図 20 は、本実施の形態のカラー表示装置の製造方法を順を追って示すプロセスフロー図である。なお、本方法は、第 8 の製造方法に対応するものであり、3 回のフォトリソグラフィ工程を有する例である。

【0196】

例えばソーダガラスからなる透明基板 810 上に、スパッタ法を用いて窒化タンタル膜 824 を形成し、続いて PECVD 法を用いて $n^+ - m - Si$ 膜 813 (半導体膜) を成膜する (半導体膜成膜工程)。次に、周知のフォトリソグラフィ技術を用いて線状遮光体形成用のフォトレジストパターンを $n^+ - m - Si$ 膜 813 上に形成 (図 20 中「BM 兼ゲート線形成ホト」と記す) した後、CDE 法を用いて $n^+ - m - Si$ 膜 813、窒化タンタル膜 824 の連続エッチングを行い、ゲート線 807、822 を兼ねる線状遮光体 801、801k を形成する (線状遮光体形成工程)。さらに、透明基板 810 の表面を弗酸を用いたウェットエッチングにより掘り下げ、次工程で色素材を定着させるための開口部 811 を形成する。その後、フォトレジストパターンを除去する。

10

【0197】

次に、一般のインクジェットプリンタを用いて、複数の線状遮光体 801、801k 間の開口部 811 内に R、G、B の各インクをそれぞれ注入する。この際に用いるインクとしては顔料系インク、染料系インクのいずれも用いることができる。その後、基板全体を加熱してインクを乾燥させることにより、表面が平坦化された色素材 802 が形成される (色素材定着工程)。

【0198】

次に、画素マトリックス外部のゲート線端子部が形成された領域上にポリイミド膜 (阻止膜) を塗布する。このポリイミド膜は、この領域に次工程の透明保護膜が成膜されるのを阻止するための膜である (阻止膜形成工程)。そして、ポリイミド膜を形成した領域を除く領域に SOG 膜を成膜し、線状遮光体 801 を覆う部分がゲート絶縁膜 819 を兼ねる透明保護膜 823 とする (透明保護膜成膜工程)。その後、PECVD 法を用いて、全面に $m - Si$ 膜を成膜した後 (半導体膜成膜工程)、レーザアニールを施して $m - Si$ 膜を多結晶化する。そして、こうして形成された多結晶シリコン膜をフォトリソグラフィ、エッチング法を用いてパターンングすることにより、多結晶シリコン薄膜 817 を形成する (図 20 中「poly-Si ホト」と記す、半導体層形成工程)。

20

【0199】

次に、ポリイミド膜を除去した (阻止膜除去工程) 後、スパッタ法を用いて全面に B-A1 膜を成膜する (導電膜成膜工程)。そして、フォトリソグラフィ、エッチング法を用いて、B-A1 膜をパターンングすることにより、ソース線 805、ドレイン電極 808、ゲート線端子用パッド等を形成する (図 20 中「ソース線形成ホト」と記す、ソース線・ドレイン電極形成工程)。その後、多結晶シリコン薄膜 817 の B-A1 膜に接した部分にボロンが拡散して p 型不純物拡散領域となり、ソース領域 814、ドレイン領域 815 が形成される。

30

【0200】

本実施の形態の方法においても、第 8 の実施の形態と同様、線状遮光体 801、801k がゲート線 807、822 を兼ねることで第 1 の実施の形態の製造方法に比べてフォトリソグラフィ工程が 1 回減り、途中工程に端子部での透明保護膜の成膜を阻止するポリイミド膜を用いたことでコンタクト孔形成のフォトリソグラフィ工程がさらに 1 回減る。その結果、線状遮光体 801、801k の形成、多結晶シリコン薄膜 817 の形成、ソース線 805・ドレイン電極 808 の形成、の 3 回のフォトリソグラフィ工程を要するのみでカラー表示装置を製造することが可能となる。したがって、本実施の形態においても、製造コストの低減、製品歩留まりの向上、といった第 8 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

40

【0201】

なお、本実施の形態では、次段のゲート線 822 が共通電極線と保持容量線の双方を兼ねる構成としたが、ゲート線と同一の層で独立した共通電極線や保持容量線を設けるようにしてもよい。また、独立した共通電極線を設けた場合、ソース線とドレイン電極の間の開口部を共通電極線で遮光したり、ゲート線と共通電極線の間の開口部をソース線で遮光したりするとよい。これらのカラー表示装置は、第 11 のカラー表示装置に対応する。

50

【 0 2 0 2 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記全ての実施の形態はIPS方式のカラー表示装置の例で説明したが、本発明はIPS方式に限るものではなく、IPS方式に比べてフォトリソグラフィ工程は1回増えるものの、対向基板側に共通電極を設けて縦電界方式のカラー表示装置としてもよい。また、カラー表示装置を構成する各種の膜の膜厚等の具体的な数値、各製造工程における具体的な製造条件等に関しては、上記実施の形態に限らず、適宜設計変更が可能なことは勿論である。

【 0 2 0 3 】

また、上記全ての実施の形態のカラー表示装置に対して、これに対向するように対向基板を配置し、カラー表示装置と対向基板との間に液晶を封入することによりカラー液晶装置を作製することができる。そして、そのカラー液晶装置を、例えばパーソナルコンピュータ、プロジェクター、ビューファインダー等の各種機器に適用することができる。

【 0 2 0 4 】

上述の実施例のカラー表示装置を用いて構成される電子機器は、図22に示す表示情報出力源1000、表示情報処理回路1002、表示駆動回路1004、液晶パネルなどの表示パネル1006、クロック発生回路1008及び電源回路1010を含んで構成される。表示情報出力源1000は、ROM、RAMなどのメモリ、テレビ信号を同調して出力する同調回路などを含んで構成され、クロック発生回路1008からのクロックに基づいて、ビデオ信号などの表示情報を出力する。表示情報処理回路1002は、クロック発生回路1008からのクロックに基づいて表示情報を処理して出力する。この表示情報処理回路1002は、例えば増幅・極性反転回路、相展開回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路あるいはクランプ回路等を含むことができる。表示駆動回路1004は、走査側駆動回路及びデータ側駆動回路を含んで構成され、液晶パネル1006を表示駆動する。電源回路1010は、上述の各回路に電力を供給する。

【 0 2 0 5 】

このような構成の電子機器として、液晶プロジェクタ、図23に示すマルチメディア対応のパーソナルコンピュータ(PC)及びエンジニアリング・ワークステーション(EWS)、図24に示すページャ、あるいは携帯電話、ワードプロセッサ、テレビ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、電子手帳、電子卓上計算機、カーナビゲーション装置、POS端末、タッチパネルを備えた装置などを挙げることができる。

【 0 2 0 6 】

図23に示すパーソナルコンピュータ1200は、キーボード1202を備えた本体部1204と、液晶表示画面1206とを有する。

【 0 2 0 7 】

図24に示すページャ1300は、金属製フレーム1302内に、液晶表示基板1304、バックライト1306aを備えたライトガイド1306、回路基板1308、第1、第2のシールド板1310、1312、2つの弾性導電体1314、1316、及びフィルムキャリアテープ1318を有する。2つの弾性導電体1314、1316及びフィルムキャリアテープ1318は、液晶表示基板1304と回路基板1308とを接続するものである。

【 0 2 0 8 】

ここで、液晶表示基板1304は、2枚の透明基板1304a、1304bの間に液晶を封入したもので、これにより少なくともドットマトリクス型の液晶表示パネルが構成される。一方の透明基板に、図22に示す駆動回路1004、あるいはこれに加えて表示情報処理回路1002を形成することができる。液晶表示基板1304に搭載されない回路は、液晶表示基板の外付け回路とされ、図25の場合には回路基板1308に搭載できる。

10

20

30

40

50

【0209】

図24はページの構成を示すものであるから、液晶表示基板1304以外に回路基板1308が必要となるが、電子機器用の一部品として液晶表示装置が使用される場合であって、透明基板に表示駆動回路などが搭載される場合には、その液晶表示装置の最小単位は液晶表示基板1304である。あるいは、液晶表示基板1304を筐体としての金属フレーム1302に固定したものを、電子機器用の一部品である液晶表示装置として使用することもできる。さらに、バックライト式の場合には、金属製フレーム1302内に、液晶表示基板1304と、バックライト1306aを備えたライトガイド1306とを組み込んで、液晶表示装置を構成することができる。

【0210】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、本発明は上述の各種の液晶パネルの駆動に適用されるものに限らず、エレクトロルミネッセンス、プラズマディスプレイ装置にも適用可能である。

【0211】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、1枚の透明基板上にカラーフィルターやTFTを作り込み、しかも、カラーフィルターの線状遮光体がソース線やゲート線等を兼ねる構成としたため、合計9～10回程度のフォトリソグラフィ工程を必要とした従来の製造方法と比べて製造プロセス中のフォトリソグラフィ工程の回数を3～5回と大きく減らすことが可能になる。その結果、カラー液晶装置の製造コストを大幅に低減できるとともに、製品の歩留まりを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0212】

【図1】本発明の第1の実施の形態であるカラー表示装置の画素を示す平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】同、カラー表示装置の製造方法を示すプロセスフロー図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態であるカラー表示装置の画素を示す平面図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態であるカラー表示装置の断面図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態であるカラー表示装置の画素を示す平面図である。

【図7】図6の断面図である。

【図8】同、カラー表示装置の製造方法を示すプロセスフロー図である。

【図9】本発明の第6の実施の形態であるカラー表示装置の画素を示す平面図である。

【図10】同、カラー表示装置の端子部を示す平面図である。

【図11】図9の断面図である。

【図12】同、カラー表示装置の製造方法を示すプロセスフロー図である。

【図13】本発明の第3および第7の実施の形態であるカラー表示装置の画素を示す平面図である。

【図14】図13の断面図である。

【図15】本発明の第8の実施の形態であるカラー表示装置の画素を示す平面図である。

【図16】図15の断面図である。

【図17】同、カラー表示装置の製造方法を示すプロセスフロー図である。

【図18】本発明の第9の実施の形態であるカラー表示装置の画素を示す平面図である。

【図19】図18の断面図である。

【図20】同、カラー表示装置の製造方法を示すプロセスフロー図である。

【図21】(a)縦電界方式、(b)横電界方式(IPS方式)の、従来のカラー液晶装置を示す断面図である。

【図22】本発明のカラー表示装置を用いた電子機器を示す図である。

【図23】本発明のカラー表示装置を用いたパーソナルコンピュータを示す図である。

【図24】本発明のカラー表示装置を用いたページャーを示す図である。

【符号の説明】

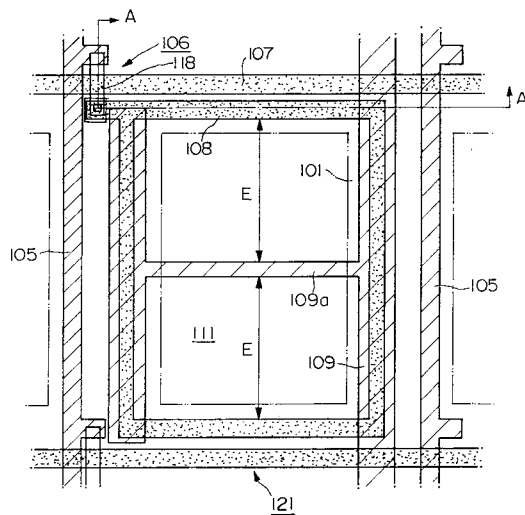
【 0 2 1 3 】

1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 , 3 0 1 k , 4 0 1 , 4 0 1 k , 5 0 1 , 5 0 1 k , 6 0 1 ,
 7 0 1 , 7 0 1 k , 8 0 1 , 8 0 1 k ... 線状遮光体、1 0 2 , 3 0 2 , 4 0 2 , 5 0 2 ,
 6 0 2 , 7 0 2 , 8 0 2 ... 色素材、1 0 3 , 3 2 3 , 4 2 3 , 5 2 3 , 6 0 3 , 7 2 3 ,
 8 2 3 ... 透明保護膜、1 0 4 , 6 0 4 ... 埋込透明保護膜、1 0 5 , 2 0 5 , 2 0 5 a , 3
 0 5 , 4 0 5 , 5 0 5 , 6 0 5 , 7 0 5 , 8 0 5 ... ソース線、1 0 6 , 2 0 6 , 3 0 6 ,
 4 0 6 , 5 0 6 , 6 0 6 , 7 0 6 , 8 0 6 ... 薄膜トランジスタ、1 0 7 , 2 0 7 , 3 0 7
 , 4 0 7 , 5 0 7 , 6 0 7 , 7 0 7 , 8 0 7 ... ゲート線、1 0 8 , 2 0 8 , 3 0 8 , 4 0
 8 , 5 0 8 , 6 0 8 , 7 0 8 , 8 0 8 ... ドレイン電極、1 0 9 , 3 0 9 , 5 0 9 ... 共通電
 極線、1 1 0 , 3 1 0 , 4 1 0 , 5 1 0 , 6 1 0 , 7 1 0 , 8 1 0 ... 透明基板、1 1 1 , 10
 2 1 1 , 3 1 1 , 4 1 1 , 5 1 1 , 6 1 1 , 7 1 1 , 8 1 1 ... 開口部、1 1 3 , 4 1 3 ,
 5 1 3 , 6 1 3 , 7 1 3 , 8 1 3 ... $n + - m - Si$ 膜 (ソース側不純物拡散源)、1 1 4
 , 3 1 4 , 4 1 4 , 5 1 4 , 6 1 4 , 7 1 4 , 8 1 4 ... ソース領域、1 1 5 , 3 1 5 , 4
 1 5 , 5 1 5 , 6 1 5 , 7 1 5 , 8 1 5 ... ドレイン領域、1 1 7 , 3 1 7 , 4 1 7 , 5 1
 7 , 6 1 7 , 7 1 7 , 8 1 7 ... シリコン薄膜 (半導体層)、1 1 8 , 2 1 8 , 3 1 8 , 4
 1 8 , 5 1 8 , 6 1 8 , 7 1 8 , 8 1 8 ... ゲート電極、1 2 0 , 4 2 0 , 5 2 8 , 5 2 9
 ... コンタクト孔、1 2 1 , 2 2 1 , 4 2 1 , 5 2 1 , 6 2 1 , 7 2 1 , 8 2 1 ... 画素、2
 2 2 , 4 2 2 , 6 2 2 , 7 2 2 , 8 2 2 ... 次段のゲート線、2 3 3 , 2 3 3 a ... 保持容量
 部、4 2 4 , 5 2 4 , 7 2 4 , 8 2 4 ... 窒化タンタル膜 (導電膜)、5 2 6 ... ゲート線端
 子、5 3 1 ... ゲート線端子用パッド。

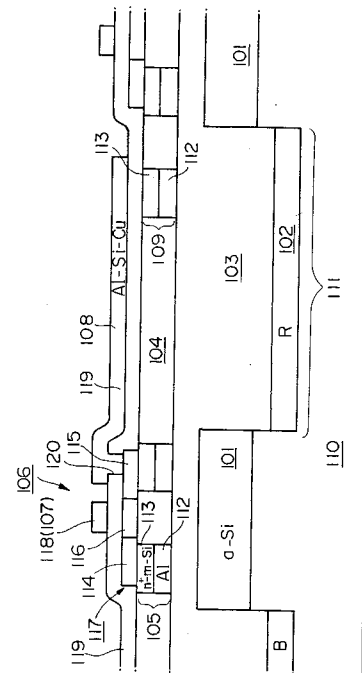
10

20

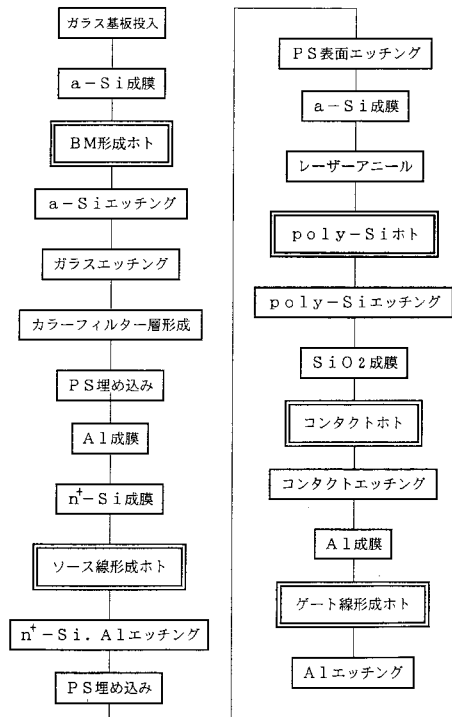
【 図 1 】



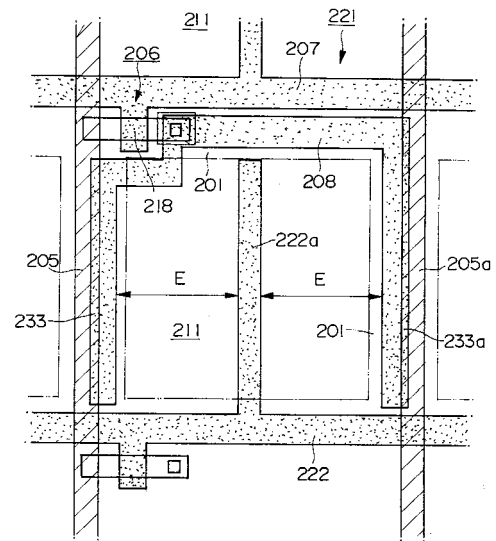
【 図 2 】



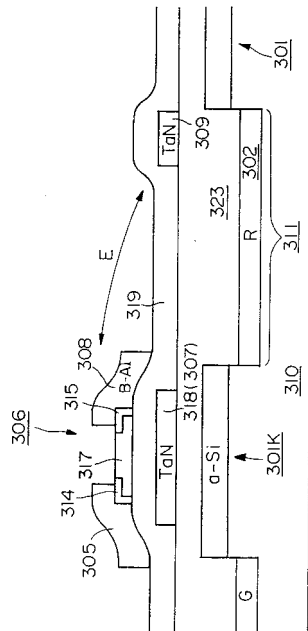
【図 3】



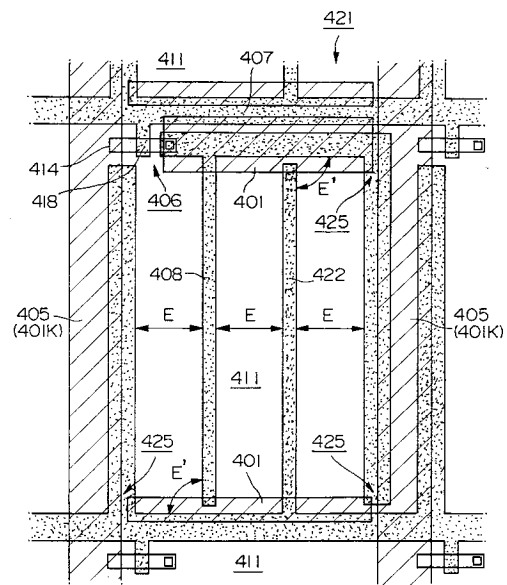
【図 4】



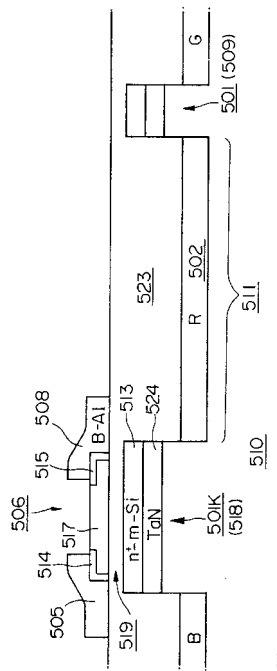
【図 5】



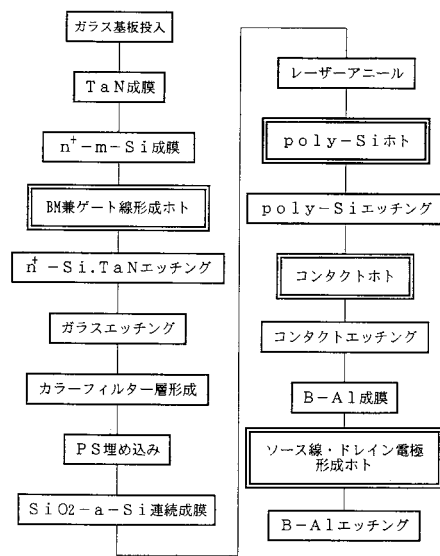
【図 6】



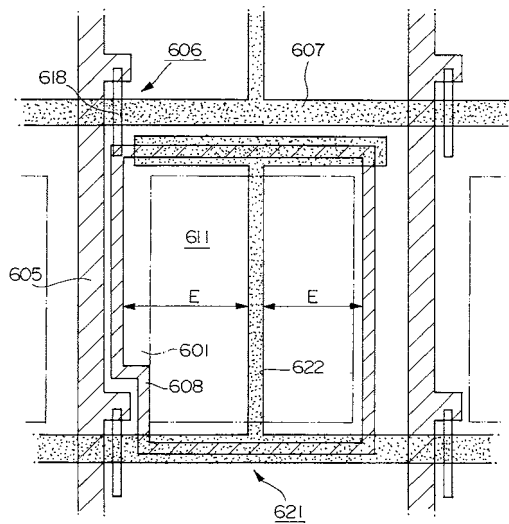
【図 1 1】



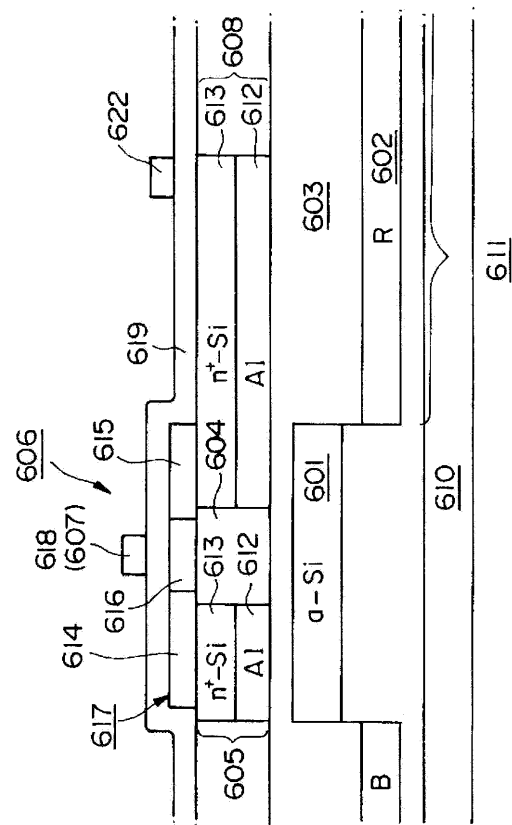
【図 1 2】



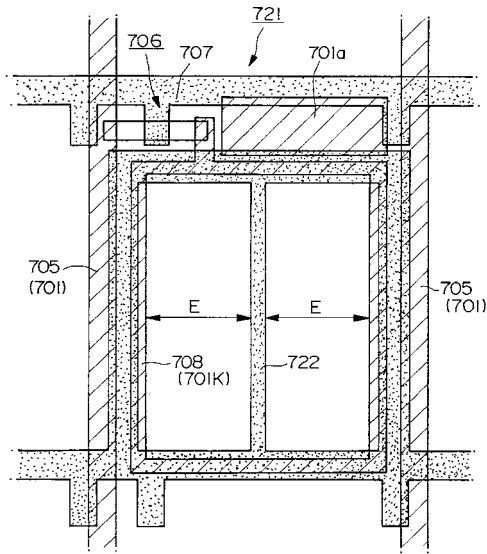
【図 1 3】



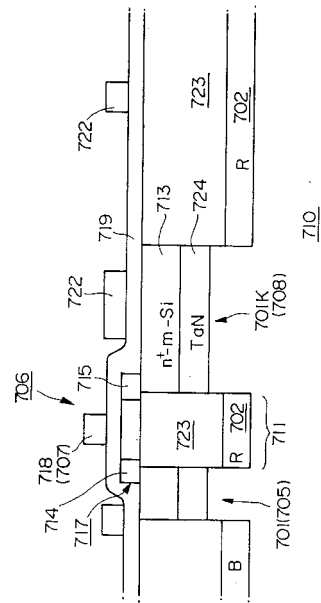
【図 1 4】



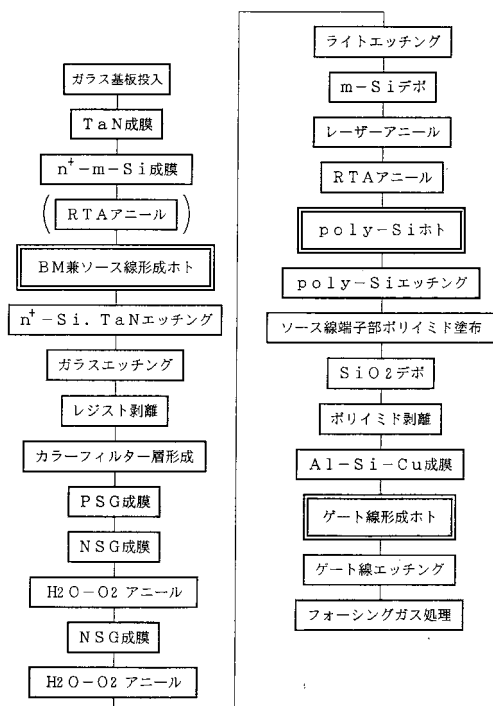
【図 15】



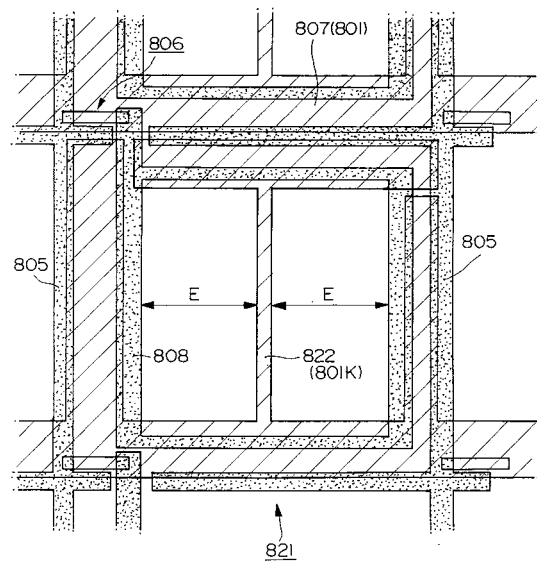
【図 16】



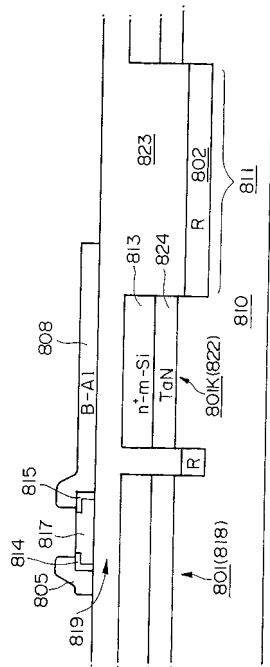
【図 17】



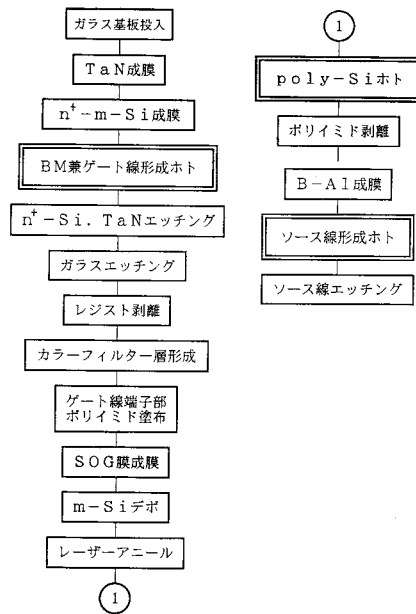
【図 18】



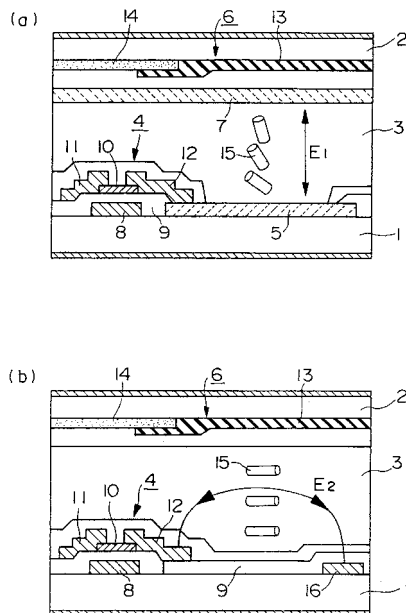
【図 19】



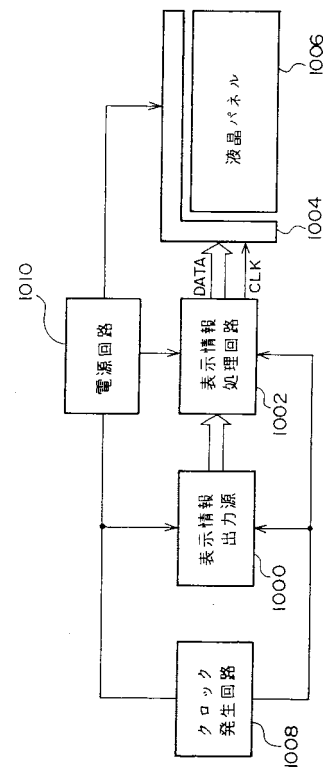
【図 20】



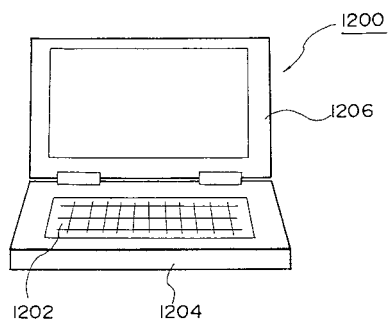
【図 21】



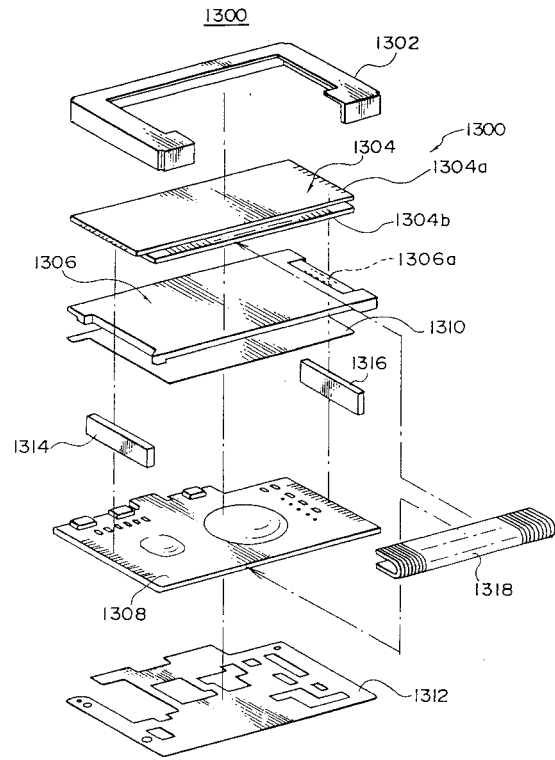
【図 22】



【図 23】



【図 24】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-122522(JP, A)
特許第4019461(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1-136 - 1/1368

专利名称(译)	彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4702335B2	公开(公告)日	2011-06-15
申请号	JP2007203924	申请日	2007-08-06
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	宫坂光敏		
发明人	宫坂 光敏		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1335.505 G02F1/1335.500 G09F9/30.338 H01L21/88.S H01L21/88.Z H01L29/78.612.C H01L29/78.616.L H01L29/78.616.U H01L29/78.619.B		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/FB02 2H091/FB09 2H091/FC12 2H091/FC26 2H091/FD04 2H091/GA13 2H091/LA12 2H092/GA14 2H092/HA04 2H092/JA25 2H092/JA26 2H092/JA28 2H092/JA46 2H092/JB52 2H092/JB58 2H092/JB68 2H092/KA03 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KA10 2H092/MA07 2H092/MA13 2H092/MA27 2H092/MA37 2H092/NA27 2H092/NA29 2H092/PA08 2H092/RA05 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FB02 2H191/FB15 2H191/FC13 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/GA19 2H191/LA13 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB84 2H192/BC31 2H192/CB03 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC32 2H192/CC72 2H192/DA32 2H192/EA06 2H192/EA15 2H192/EA42 2H192/EA67 2H192/FA65 2H192/HA47 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FB02 2H291/FB15 2H291/FC13 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/GA19 2H291/LA13 5C094/AA42 5C094/AA44 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/EA10 5C094/GB10 5F033/GG04 5F033/HH04 5F033/HH05 5F033/HH08 5F033/HH09 5F033/HH32 5F033/JJ04 5F033/JJ09 5F033/KK01 5F033/KK03 5F033/KK04 5F033/KK05 5F033/LL04 5F033/MM05 5F033/NN06 5F033/PP12 5F033/PP15 5F033/QQ07 5F033/QQ08 5F033/QQ09 5F033/QQ10 5F033/QQ19 5F033/QQ25 5F033/QQ37 5F033/QQ58 5F033/QQ65 5F033/QQ73 5F033/QQ83 5F033/RR01 5F033/RR04 5F033/RR06 5F033/RR14 5F033/RR22 5F033/SS21 5F033/UU01 5F033/VV06 5F033/VV10 5F033/VV15 5F033/XX32 5F033/XX33 5F033/XX34 5F110/AA16 5F110/BB02 5F110/BB05 5F110/CC06 5F110/CC08 5F110/DD02 5F110/DD03 5F110/DD12 5F110/DD13 5F110/DD14 5F110/EE01 5F110/EE03 5F110/EE06 5F110/EE11 5F110/EE44 5F110/FF02 5F110/FF30 5F110/FF35 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG25 5F110/GG43 5F110/GG45 5F110/HJ01 5F110/HJ16 5F110/HK03 5F110/HK09 5F110/HK15 5F110/HK21 5F110/HK25 5F110/HK33 5F110/HK35 5F110/HK50 5F110/HL03 5F110/HL06 5F110/HL23 5F110/NN42 5F110/NN44 5F110/NN46 5F110/NN48 5F110/NN54 5F110/NN55 5F110/NN72 5F110/PP02 5F110/PP03 5F110/PP10 5F110/QQ06 5F110/QQ08 5F110/QQ19		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	1996237082 1996-09-06 JP		
其他公开文献	JP2007323088A		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

要解决的问题：提供一种制造彩色显示装置的方法，通过减少光刻工艺的数量来实现制造成本的降低和产量的提高。解决方案：在作为源极线705和漏极电极708的线性光屏蔽体701,701k形成在透明基板710上之后，将色料702固定在开口711中以形成滤色器。形成透明保护膜723以覆盖色材，并在其上形成多晶硅薄膜717。在形成聚酰亚胺膜以覆盖像素矩阵外部的源极线端子之后，形成栅极绝缘膜719并去除聚酰亚胺膜。然后在栅极绝缘膜上形成栅极线707。本方法的光刻工艺仅包括形成线性光屏蔽体，形成多晶硅薄膜和形成栅电极的三个步骤。Ž

【 图 1 】

