

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4854181号
(P4854181)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月4日(2011.11.4)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1368

請求項の数 17 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2004-111505 (P2004-111505)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成16年4月5日(2004.4.5)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-310105 (P2004-310105A)		Samsung Electronics
(43) 公開日	平成16年11月4日(2004.11.4)		Co., Ltd.
審査請求日	平成19年3月27日(2007.3.27)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2003-021313		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成15年4月4日(2003.4.4)		Gyeonggi-do, Republic of Korea
(33) 優先権主張国	韓国(KR)	(74) 代理人	100121382
			弁理士 山下 託嗣
		(74) 代理人	100094145
			弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100106367
			弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重ドメイン液晶表示装置及びその薄膜トランジスタ基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板と、

前記絶縁基板上に形成され横方向にのびている第1信号線と、

前記絶縁基板上に形成され前記第1信号線と絶縁されて交差し画素の長さを単位として反復的に現れる複数の斜線部と縦部を有する第2信号線と、

前記第1信号線と前記第2信号線が交差して定義する画素領域ごとに形成されており、前記画素領域の中央部に切開部で構成されるドメイン分割手段を有する画素電極と、

前記第1信号線、前記第2信号線及び前記画素電極と連結されている薄膜トランジスタと、

を含み、前記斜線部は前記縦部の間を連結しており、前記斜線部はその長さ方向において第1斜線部と第2斜線部に区分され、前記第2信号線は前記第1斜線部によって一直線上から離脱して段階的に遠ざかり、前記第2斜線部によって一直線上に段階的に復帰するように構成され、

前記画素電極は前記第2信号線と隣接した辺が前記第2信号線に沿って帯状に屈曲している薄膜トランジスタ表示板。

【請求項2】

前記第1斜線部は前記第1信号線に対して実質的に45度をなし、前記第2斜線部は前記第1信号線に対して実質的に-45度をなす請求項1に記載の薄膜トランジスタ表示板

。

【請求項 3】

前記第 1 信号線と同一方向にのびている第 3 信号線、前記第 3 信号線に連結され隣接した前記第 2 信号線と実質的に同一な態様で屈曲している電極をさらに含む請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 4】

絶縁基板と、

前記絶縁基板上に形成されゲート電極とゲート線を含むゲート配線と、

前記ゲート配線上に形成されているゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に形成されている半導体層と、

前記半導体層上に形成され複数の縦部と前記複数の縦部の間ごとに配置され前記複数の縦部を連結する複数の斜線部を有するデータ線、前記データ線と連結されているソース電極、前記ゲート電極上で前記ソース電極と各々対向しているドレーン電極を含むデータ配線と、

前記データ配線上に形成されている第 1 保護膜と、

前記第 1 保護膜上に形成され前記ドレーン電極と電氣的に連結され前記データ線と隣接した辺が前記データ線に沿って帯状に屈曲しており、中央に位置して切開部で構成されるドメイン分割手段を有する画素電極と、

を含み、前記斜線部はその長さ方向において第 1 斜線部と第 2 斜線部に区分され、前記データ線は前記第 1 斜線部によって一直線上から離脱して段階的に遠ざかり、前記第 2 斜線部によって一直線上に段階的に復帰する薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 5】

前記データ線の第 1 斜線部は前記ゲート線と 45 度をなし、前記第 2 斜線部は前記ゲート線と -45 度をなす請求項 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 6】

前記ゲート線に沿って形成されている維持電極線及び前記維持電極線に連結され隣接した前記データ線のような態様に屈曲している維持電極をさらに含む請求項 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 7】

前記第 1 保護膜は有機絶縁物質からなっている請求項 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 8】

前記第 1 保護膜は感光性のある物質を露光及び現像して形成したものである請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 9】

前記第 1 保護膜は無機絶縁物質からなり、前記第 1 保護膜上に形成されている色フィルターをさらに含む請求項 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 10】

前記色フィルターは前記データ線によって区分されている画素列に沿って赤、緑及び青の色フィルターが各々長く形成され、赤色、緑色及び青色が反復的に現れる請求項 9 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 11】

前記色フィルターは前記ドレーン電極上から除去され、前記画素電極は前記色フィルターが除去された領域と前記第 1 保護膜を貫通する接触孔を通じて前記ドレーン電極と連結されている請求項 9 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 12】

前記接触孔周辺の前記第 1 保護膜は前記色フィルターが除去された領域を通じて露出されている請求項 11 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 13】

前記画素電極と同一の物質からなり、前記ゲート線及び前記データ線の一端と各々接触する第 1 及び第 2 接触補助部材をさらに含む請求項 9 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 1 4】

前記色フィルター上に形成され感光性有機物質からなる第 2 保護膜をさらに含む請求項 9 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 1 5】

前記画素電極は前記第 1 及び第 2 保護膜を貫通する接触孔を通じて前記ドレーン電極と連結されており、前記接触孔の側壁は前記絶縁基板面に対して 30 度から 85 度の間の傾斜角を有する請求項 1 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 1 6】

前記画素電極は前記第 1 及び第 2 保護膜を貫通する接触孔を通じて前記ドレーン電極と連結されており、前記接触孔の側壁は階段状プロファイルを有する請求項 1 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

10

【請求項 1 7】

前記半導体層は前記データ線下に形成され前記データ線と実質的に同一の平面パターンを有するデータ線部と前記ソース電極及び前記ドレーン電極の下及びその周辺に形成されているチャンネル部を含む請求項 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶表示装置に関し、特に広視野角を得るために画素領域を複数のドメインに分割する垂直配向液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は一般に共通電極とカラーフィルターなどが形成されている上部基板と薄膜トランジスタと画素電極などが形成されている下部基板の間に液晶物質を注入し、画素電極と共通電極に互いに異なる電位を印加することによって電界を形成して液晶分子の配列を変更させ、これによって光の透過率を調節することにより画像を表現する装置である。

【0003】

ところが液晶表示装置は視野角が狭いのが大きな短所である。このような短所を克服しようと視野角を広くするための様々な方案が開発されているが、その中でも液晶分子を上下基板に対して垂直に配向し、画素電極とその対向電極である共通電極に一定の切開パターンを形成したり突起を形成する方法が有力視されている。

30

【0004】

しかし、突起や切開パターンを形成する方法では、突起や切開パターン部分のため開口率が劣る。そのため、突起や切開パターンの占める面積を最少化する必要がある。しかし、突起や切開パターンによってドメイン分割を安定的に行い、速い応答速度を確保するためには、突起や切開パターンの幅が一定の大きさ以上でなければならず、さらに突起や切開パターンの間の間隔、つまり、ドメインの幅は一定の大きさ以下でなければならない。このような相反する要求を折衝して最適の液晶表示装置を構成するにおいて従来の長方形画素構造では限界がある。

40

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明が目的とする技術的課題は安定したドメイン及び速い応答速度を有しながら開口率を極大化した液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

このような課題を解決するために本発明では次のような薄膜トランジスタ表示板と液晶表示装置を用意する。

50

【0007】

絶縁基板、前記絶縁基板上に形成され横方向にのびている第1信号線、前記絶縁基板上に形成され前記第1信号線と絶縁されて交差し画素の長さを単位として反復的に現れる複数の斜線部と縦部を有する第2信号線、前記第1信号線と前記第2信号線が交差して定義する画素領域ごとに形成されている画素電極、前記第1信号線、前記第2信号線及び前記画素電極と連結されている薄膜トランジスタを含み、前記斜線部は前記縦部の間を連結しており、前記斜線部はその長さ方向において第1斜線部と第2斜線部に区分され、前記第2信号線は前記第1斜線部によって一直線上から離脱して段階的に遠ざかり、前記第2斜線部によって一直線上に段階的に復帰する薄膜トランジスタ表示板を用意する。

【0008】

この時、前記第1斜線部は前記第1信号線に対して実質的に45度をなし、前記第2斜線部は前記第1信号線に対して実質的に-45度をなすのが好ましい。

【0009】

前記第1方向にのびている第3信号線、前記第3信号線に連結され隣接した前記第2信号線と実質的に同一の態様で屈曲している電極をさらに含むことができ、前記画素電極は前記第2信号線と隣接した辺が前記第2信号線に沿って屈曲しているのが好ましい。

【0010】

または、絶縁基板、前記絶縁基板上に形成されゲート電極とゲート線を含むゲート配線、前記ゲート配線上に形成されているゲート絶縁膜、前記ゲート絶縁膜上に形成されている半導体層、前記半導体層上に形成され複数の縦部と前記複数の縦部の間ごとに配置され、前記複数の縦部を連結する複数の斜線部を有するデータ線、前記データ線と連結されているソース電極、前記ゲート電極上部で前記ソース電極と各々対向しているドレーン電極を含むデータ配線、前記データ配線上に形成されている第1保護膜、前記第1保護膜上に形成され、前記ドレーン電極と電氣的に連結され、前記データ線と隣接した辺が前記データ線に沿って屈曲している画素電極を含み、前記斜線部はその長さ方向において第1斜線部と第2斜線部とに区分され、前記データ線は前記第1斜線部によって一直線上から離脱して段階的に遠ざかり、前記第2斜線部によって一直線上に段階的に復帰する薄膜トランジスタ表示板を用意する。

【0011】

この時、前記データ線の第1斜線部は前記ゲート線と45度をなし、前記第2斜線部は前記ゲート線と-45度をなすのが好ましい。

【0012】

また、前記ゲート線に沿って形成されている維持電極線及び前記維持電極線に連結され隣接した前記データ線のような態様で屈曲している維持電極をさらに含むことができる。

【0013】

前記第1保護膜は有機絶縁物質により形成することができ、感光性のある物質を露光及び現像して形成することもできる。

【0014】

なお、前記第1保護膜は無機絶縁物質からなり、前記第1保護膜上に形成されている色フィルターをさらに含むことができる。前記色フィルターは、前記データ線によって区分されている画素列に沿って赤、緑及び青の色フィルターが各々長く形成され、赤色、緑色及び青色が反復的に現れることができる。前記色フィルターは、前記ドレーン電極上から除去され、前記画素電極は前記色フィルターが除去された領域と前記第1保護膜を貫通する接触孔を通じて前記ドレーン電極と連結されていることが好ましく、前記接触孔周辺の前記第1保護膜は前記色フィルターが除去された領域を通じて露出されているのが好ましい。

【0015】

前記画素電極と同一な物質からなり、前記ゲート線及び前記データ線の一端と各々接触する第1及び第2接触補助部材をさらに含むのが好ましく、前記色フィルター上に形成され感光性有機物質からなる第2保護膜をさらに含むことができる。

10

20

30

40

50

【0016】

前記画素電極は、前記第1及び第2保護膜を貫通する接触孔を通じて前記ドレーン電極と連結され、前記接触孔の側壁は前記絶縁基板面に対し30度から85度の間の傾斜角を有する構成とすることができ、また階段状プロファイルとすることが好ましい。

【0017】

前記半導体層は、前記データ線下に形成され、前記データ線と実質的に同一の平面パターンを有するデータ線部と前記ソース電極及び前記ドレーン電極の下及びその周辺に形成されているチャンネル部を含むことができる。

【0018】

または、第1絶縁基板、前記第1絶縁基板上に形成されている第1信号線、前記第1絶縁基板上に形成され前記第1信号線と絶縁されて交差し縦部と横部を有する第2信号線、前記第1信号線と前記第2信号線が交差して定義する画素領域ごとに形成されている画素電極、前記第1信号線、前記第2信号線及び前記画素電極と連結されている薄膜トランジスタ、前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板、前記第2絶縁基板上に形成されている共通電極、前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板のうちの少なくとも一側に形成されているドメイン分割手段、前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板の間に注入されている液晶層を含み、前記画素領域は前記ドメイン分割手段によって複数のドメインに分割され、前記ドメインの長辺2つは隣接した前記第2信号線の斜線部と実質的に沿って形成され、前記第2信号線の縦部は前記ドメインの短辺の一部と沿って形成されている液晶表示装置を用意する。

【0019】

この時、前記液晶層に含まれている液晶は負の誘電率異方性を有し、前記液晶はその長軸が前記第1及び第2基板に対して垂直に配向されているのが好ましく、前記ドメイン分割手段は前記共通電極及び前記画素電極が有する切開部であることが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明のように、データ線を屈曲させ画素を数回屈曲した帯状に形成することで切開部の配置面積を最少化することができるので開口率を向上することができる。また、偏光板の透過軸をゲート線に対して垂直または平行となる方向に配置して偏光板を安価に製造できると共に全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と45度をなすようになり、光漏れが最少化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

添付した図面を参照して本発明の実施例に対して本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0022】

図面は、各種の層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時は、中間に他の部分がないことを意味する。

【0023】

図面を参照して本発明の実施例による多重ドメイン液晶表示装置について説明する。

【0024】

図1は本発明の第1実施例による液晶表示装置の配置図であり、図2は図1のII-II'線に沿った断面図であり、図3は図1のIII-III'線及びIII'-III''線に沿った断面図である。

【0025】

本発明の第1実施例による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板とこれと対向して

10

20

30

40

50

いる共通電極表示板及びこれら二つの表示板の間に注入されそれに含まれている液晶分子の長軸がこれら表示板に対して垂直に配向されている液晶層3からなる。

【0026】

まず、薄膜トランジスタ表示板に対して詳細に説明する。

【0027】

絶縁基板110上に横方向にゲート線121が形成され、ゲート線121に突起の形態でゲート電極123が連結されている。ゲート線121の一端部125は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

【0028】

また、絶縁基板110上にはゲート線121と並んで維持電極線131が形成され、維持電極線131に連結されている縦維持電極133a、133bとこれら2つの縦維持電極133a、133bを連結する横維持電極133c及び隣接する2つの画素の縦維持電極133a、133bの間を連結する連結部133dが形成されている。

【0029】

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dは、物理化学的特性が優れたCrまたはMo合金などからなる第1層211、231、251、331a、331bと低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2層212、232、252、332a、332bの二重層で形成されている。これらゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dは、必要によって単一層で形成したり、または3重層以上で形成することもできる。

【0030】

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dの上には、ゲート絶縁膜140が形成されている。

【0031】

ゲート絶縁膜140上には、非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層151、154が形成されている。半導体層151、154は、薄膜トランジスタのチャンネルを形成するチャンネル部半導体層154とデータ線171下に位置するデータ線部半導体層151を含む。

【0032】

半導体層151、154の上には、シリサイドまたはn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質で作られた抵抗性接触層161、163、165が形成されている。抵抗性接触層161、163、165もデータ線下に位置するデータ線部接触層161とソース電極173及びドレイン電極175下に各々位置するソース部接触層163とドレイン部接触層165からなる。

【0033】

抵抗性接触層161、163、165及びゲート絶縁膜140上には、データ配線171、173、175、179が形成されている。データ配線171、173、175、179は、長くのびゲート線121と交差して画素を定義するデータ線171、データ線171の分枝であり抵抗性接触層163の上部までのびているソース電極173、ソース電極173と分離されゲート電極123に対してソース電極173の反対側抵抗性接触層165上部に形成されているドレイン電極175からなる。データ線171の一端部179は外部回路と連結するために幅が拡張されている。

【0034】

ここで、データ線171は画素の長さを周期として5個の縦部と4個の斜線部が反復的に現れるように形成されている。4個の斜線部は5個の縦部の間ごとに配置されてこれらを連結している。この時、1周期に含まれる4個の斜線部のうちの2個(以下、+斜線部という)はゲート線121に対して45度をなし、その他の2個(以下、-斜線部という)はゲート線121に対して-45度をなす。斜線部は+斜線部2個が連続して現れ、次いで-斜線部2個が連続して現れるように配置されている。したがって、データ線171は、+斜線部2個を経由しながら左に段階的に外れ、その後-斜線部2個を経由しながら右側

10

20

30

40

50

に段階的に復帰する模様が画素の長さを周期として反復的に現れる。

【 0 0 3 5 】

したがって、ゲート線 1 2 1 とデータ線 1 7 1 が交差してなす画素は数回屈曲した帯状に形成される。一方、縦維持電極 1 3 3 a、1 3 3 b もデータ線 1 7 1 のような形態で屈曲している。

【 0 0 3 6 】

データ配線 1 7 1、1 7 3、1 7 5、1 7 9 上には、有機絶縁膜からなる保護膜 1 8 0 が形成されている。ここで保護膜 1 8 0 は感光性有機物質を露光及び現像して形成する。必要によっては保護膜 1 8 0 を感光性のない有機物質を塗布し、写真エッチング工程によって形成することもできるが、感光性有機物質で保護膜 1 8 0 を形成することに比べて形成工程が複雑になる。

10

【 0 0 3 7 】

保護膜 1 8 0 にはドレーン電極を露出する接触孔 1 8 1 b とデータ線の幅が拡張されている端部 1 7 9 を露出する接触孔 1 8 3 b が形成されている。また、ゲート線の幅が拡張されている端部 1 7 9 を露出する接触孔 1 8 2 b は、保護膜 1 8 0 と共にゲート絶縁膜 1 4 0 を貫通して形成されている。

【 0 0 3 8 】

この時、これら接触孔 1 8 1 b、1 8 2 b、1 8 3 b の側壁 1 8 1 a、1 8 2 a、1 8 3 a は、基板面に対し 3 0 度から 8 5 度の間の緩やかな傾斜で構成することが可能であり、階段状プロファイル (profile) で構成することも可能である。

20

【 0 0 3 9 】

また、これら接触孔 1 8 1 b、1 8 2 b、1 8 3 b は、角のある模様や円形模様の様々な模様に形成することもでき、形状寸法は 2 mm × 6 0 μ m を越えず、0 . 5 mm × 1 5 μ m 以上であることが好ましい

一方、保護膜 1 8 0 は窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質で形成することもできる。

【 0 0 4 0 】

保護膜 1 8 0 上には、接触孔 1 8 1 b を通じてドレーン電極 1 7 5 と連結され、画素領域の模様に沿って数回屈曲した帯状で画素電極 1 9 0 が形成されている。画素電極 1 9 0 は、その上下中央に横方向に長く形成されている切開部 1 9 1 によって上下 2 つの部分に区分されている。

30

【 0 0 4 1 】

また、保護膜 1 8 0 上には接触孔 1 8 2 b、1 8 3 b を通じてゲート線の端部 1 2 5 とデータ線の端部 1 7 9 と各々連結されている接触補助部材 9 5、9 7 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

また、保護膜 1 8 0 の上にはゲート線 1 2 1 をわたって維持電極 1 3 3 a と維持電極線 1 3 1 を連結する維持配線連結橋 9 1 が形成されている。維持配線連結橋 9 1 は、保護膜 1 8 0 とゲート絶縁膜 1 4 0 を貫通する接触孔 1 8 3、1 8 4 を通じて維持電極 1 3 3 a 及び維持電極線 1 3 1 に接触している。維持配線連結橋 9 1 の下部には橋部金属片 (図示せず) を形成することができる。維持配線連結橋 9 1 は、下部基板 1 1 0 上の維持配線全体を電氣的に連結する役割をする。このような維持配線は、必要によって、ゲート線 1 2 1 やデータ線 1 7 1 の欠陥修理に利用することができ、橋部金属片はこのような修理のためにレーザーを照射する時にゲート線 1 2 1 と維持配線連結橋 9 1 の電氣的連結を補助するために形成する。

40

【 0 0 4 3 】

ここで、画素電極 1 9 0、接触補助部材 9 5、9 7 及び維持配線連結橋 9 1 は、ITO (indium tin oxide) または IZO (indium zinc oxide) から構成することができる。

【 0 0 4 4 】

次に、共通電極表示板について説明する。

【 0 0 4 5 】

50

ガラスなどの透明な絶縁物質からなる上部基板 210 の下面に光漏れを防止するためのブラックマトリックス 220 と赤、緑、青の色フィルター 230 が形成されており、色フィルター 230 上には有機物質からなるオーバーコート膜 250 が形成されている。オーバーコート膜 250 の上には、ITO または IZO などの透明な導電物質からなり、切開部 271 を有する共通電極 270 が形成されている。

【0046】

色フィルター 230 は、ブラックマトリックス 220 によって区画される画素列に沿って縦に長く形成され、画素の模様に沿って周期的に曲がっている。

【0047】

共通電極 270 の切開部 271 は、不等号 (<) 模様で曲がっていて画素電極切開部 191 によって上下に両分されている画素電極 190 の上下の各部分を対角に両分されている。また、切開部 271 の両端はさらにもう 1 度曲がり、データ線 171 の縦にのびた部分と並んで形成されている。

【0048】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板と共通電極表示板を結合し、その間に液晶を注入して液晶層 3 を形成すれば本発明の第 1 実施例による液晶表示装置の基本パネルが形成される。

【0049】

液晶層 3 に含まれている液晶分子は、画素電極 190 と共通電極 270 の間に電界が印加されない状態でその方向子が下部基板 110 と上部基板 210 に対して垂直をなすように配向され、負の誘電率異方性を有する。下部基板 110 と上部基板 210 は、画素電極 190 が色フィルター 230 と対応して正確に重なるように整列される。このようにすれば、画素領域は切開部 191、271 によって複数のドメインに分割される。この時、画素領域は切開部 191 によって上下に両分され、切開部 271 によって対角に両分されて 4 個のドメインに分割される。

【0050】

液晶表示装置は、このような基本パネルの両側に偏光板、バックライト、補償板などの要素を設けて構成される。この時、偏光板は基本パネル両側に各々 1 つずつ配置され、その透過軸はゲート線 121 に対して並ぶか垂直をなすように配置する。

【0051】

以上のような構造で液晶表示装置を形成すれば、切開部 191、271 を配置するための面積が最少化され、液晶表示装置の開口率が向上する。

【0052】

また、偏光板の透過軸をゲート線 121 に対して垂直または平行方向に配置するので偏光板を安価に製造できると共に全てのドメインで液晶の配向方向が偏光板の透過軸と 45 度をなすようになり、光漏れが最少化される。

【0053】

ただし、データ線 171 が屈曲するため配線の長さが増えることになるが、データ線 171 における屈曲した部分が 50 % を占める場合、配線の長さは約 20 % 増加する。データ線 171 の長さが増加する場合、配線の抵抗と負荷が増加するようになり、信号歪曲が増加する問題がある。しかし、厚い有機物保護膜 180 を用いれば配線の負荷も十分小さくなり、データ線 171 の長さ増加による信号歪曲問題は無視することができる。

【0054】

このような構造の液晶表示装置において薄膜トランジスタ表示板を製造する方法について説明する。

【0055】

図 4a 及び図 4b は本発明の第 1 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階での断面図であり、図 5a 及び図 5b は図 4a 及び図 4b の次の段階での断面図である。

【0056】

10

20

30

40

50

まず、図4a及び図4bに示すように、CrまたはMo合金などからなる第1金属層211、231、251、331a、331bと低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2金属層212、232、252、331a、331bをスパッタリングなどの方法で連続積層し、マスクを利用した第1写真エッチング工程で乾式または湿式エッチングし、基板110上にゲート線121、125及びゲート電極123を含むゲート配線と維持電極線131及び維持電極133a、133b、133c、133dを含む維持配線を形成する(第1マスク)。

【0057】

次に、ゲート絶縁膜140、水素化非晶質シリコン層及びリン(P)などのn型不純物が高濃度にドーピングされている非晶質シリコン層を化学気相蒸着法を利用して各々1500乃至5000、500乃至2000、300乃至600の厚さで連続蒸着し、マスクを利用した写真エッチング工程でドーピングされた非晶質シリコン層と非晶質シリコン層を順次にパターンニングし、チャンネル部が連結されている抵抗性接触層と非晶質シリコン層151、154を形成する(第2マスク)。

【0058】

次に、CrまたはMo合金などからなる第1金属層711、731、751、791と、低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2金属層712、732、752、792などの導電体層をスパッタリングなどの方法で1500乃至3000の厚さで蒸着した後、マスクを利用した写真エッチング工程でパターンニングし、データ線171、179、ソース電極173、ドレイン電極175を含むデータ配線を形成する(第3マスク)。

【0059】

次に、ソース電極173とドレイン電極175により覆われない抵抗性接触層をエッチングし、ソース電極173とドレイン電極175の間の半導体層154を露出し、両側に分離された抵抗性接触層163、165を形成する。

【0060】

次いで、図5a及び図5bに示すように、感光性有機絶縁物質を塗布して保護膜180を形成し、スリット部分501を有する光マスク500によって露光する。

【0061】

この時、光マスクのスリット部分501は、接触孔181b、182b、183bの段差問題を緩和するために、接触孔側壁181a、182a、183aの傾斜を緩慢にしたり階段状プロファイルを形成するための部分であって、接触孔の側壁181a、182a、183aとなる部分に対応するように配置する。

【0062】

このようにスリット部分501を有する光マスクを通じて保護膜180を露光すれば、図5a及び図5bに示すように、保護膜180の接触孔181b、182b、183bとなる部分は全て感光され、接触孔の側壁181a、182a、183aとなる部分は部分的に感光される。感光されたとは光によってポリマーが分解されたことを意味する。

【0063】

次いで、保護膜180を現像して接触孔181b、182b、183bとその側壁181a、182a、183aを形成する(第4マスク)。

【0064】

次に、図2及び図3に示すように、接触孔181b、182b、183bを通じて露出されている配線の第2金属層252、752、792をエッチングして除去し、ITOまたはIZOを400乃至500厚さで蒸着し写真エッチングし、画素電極190と接触補助部材95、97及び維持配線連結橋91を形成する(第5マスク)。

【0065】

このような方法は5枚のマスクを用いる製造方法であるが、4枚のマスクを用いて本発明による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造することができる。これについて図6乃至図11bを参照して詳細に説明する。

【0066】

10

20

30

40

50

図 6 は本発明の第 2 実施例による液晶表示装置の配置図であり、図 7 は図 6 のVII-VII' 線に沿った断面図であり、図 8 は図 6 のVIII-VIII' 線及びVIII'-VIII'' 線に沿った断面図である。

【 0 0 6 7 】

第 2 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は、4 枚のマスキング工程により製造したもので、5 枚のマスキング工程により製造した薄膜トランジスタ表示板に比べて次のような特徴を有する。

【 0 0 6 8 】

データ線 1 7 1、1 7 9、ソース電極 1 7 3 及びドレイン電極 1 7 5 を含むデータ配線下にこれと実質的に同一のパターンで接触層 1 6 1、1 6 3、1 6 5、1 6 9 が形成されており、ソース電極 1 7 3 とドレイン電極 1 7 5 の間のチャンネル部が連結されていることを除いて非晶質シリコン層 1 5 1、1 5 4、1 5 9 もデータ配線と実質的に同一のパターンを有する。

【 0 0 6 9 】

以下、このような構造的特徴を有する薄膜トランジスタ表示板の製造方法について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 9 a 及び図 9 b は本発明の第 2 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階での断面図であり、図 1 0 a 及び図 1 0 b は図 9 a 及び図 9 b の次の段階での断面図であり、図 1 1 a 及び図 1 1 b は図 1 0 a 及び図 1 0 b の次の段階での断面図である。

【 0 0 7 1 】

まず、図 9 a 及び 9 b に示すように、Cr または Mo 合金などからなる第 1 金属層 2 1 1、2 3 1、2 5 1、3 3 1 a、3 3 1 b と低抵抗の Al または Ag 合金などからなる第 2 金属層 2 1 2、2 3 2、2 5 2、3 3 1 a、3 3 1 b をスパッタリングなどの方法で連続積層し、マスクを利用した第 1 写真エッチング工程で乾式または湿式エッチングし、基板 1 1 0 上にゲート線 1 2 1、1 2 5 及びゲート電極 1 2 3 を含むゲート配線と維持電極線 1 3 1 及び維持電極 1 3 3 a、1 3 3 b、1 3 3 c、1 3 3 d を含む維持配線を形成する（第 1 マスク）。

【 0 0 7 2 】

次に、窒化ケイ素からなるゲート絶縁膜 1 4 0、非晶質シリコン層 1 5 0、n 型不純物が高濃度にドーピングされた非晶質シリコンからなる接触層 1 6 0 を化学気相蒸着法を利用して各々 1 5 0 0 乃至 5 0 0 0、5 0 0 乃至 2 0 0 0、3 0 0 乃至 6 0 0 の厚さで連続蒸着し、次に Cr または Mo 合金などからなる第 1 金属層 7 0 1 と低抵抗の Al または Ag 合金などからなる第 2 金属層 7 0 2 をスパッタリングなどの方法で連続積層し、その上に感光膜（PR）を 1 μm ~ 2 μm の厚さで塗布する。

【 0 0 7 3 】

その後、マスクを通じて感光膜（PR）を露光し、図 9 a 及び 9 b に示すように、厚さ全体が感光された部分と厚さの一部だけ感光された部分を有する感光膜パターン（PR）を形成する。

【 0 0 7 4 】

次に、感光膜（PR）を現像すれば薄膜トランジスタのチャンネル部、つまり、ソース電極 1 7 3 とドレイン電極 1 7 5 の間に位置した部分はデータ配線が形成される部分（データ配線部）に位置した部分より厚さが薄くなり、その他の部分の感光膜は全て除去される。この時、チャンネル部に残っている感光膜の厚さとデータ配線部に残っている感光膜の厚さの比は後述するエッチング工程の工程条件によって異ならせる必要があり、前者の厚さを後者の厚さの 1 / 2 以下とするのが好ましく、例えば、4 0 0 0 以下であるのがよい（第 2 マスク）。

【 0 0 7 5 】

このように、位置によって感光膜の厚さを異ならせる方法は様々な方法があり、図 9 a 及び図 9 b のようにスリット（slit）を利用したり格子状パターン 6 0 1 を形成したり半

10

20

30

40

50

透明膜を使用する。

【0076】

この時、スリットの間に位置した線パターンの幅やパターンの間の間隔、つまり、スリットの幅は露光時に使用する露光器の分解能より小さいのが好ましく、半透明膜を利用する場合にはマスクを作製する時に透過率を調節するために他の透過率を有する薄膜を利用したり厚さが異なる薄膜を利用することができる。

【0077】

このようなマスクによって感光膜に光を照射すれば、光に直接露出される部分では高分子が完全に分解され、スリットパターンや半透明膜が形成されている部分では照射光が少ないので高分子は不完全分解状態となり、遮光膜で遮った部分では高分子が殆ど分解されない。次いで感光膜を現像すれば、分子が分解されない高分子部分だけが残し、照射光が少なかった中央部分には光に全く照射されない部分より薄い厚さの感光膜を残すことができる。この時、露光時間を長くすると全ての分子が分解されてしまうのでそうならないように注意しなければならない。

【0078】

このような薄い厚さの感光膜はリフローが可能な物質からなる感光膜を塗布し、光が完全に透過できる部分と光が完全に透過できない部分に分けられた通常のマスキを用いて露光した後、現像しリフローさせ、感光膜が残留しない部分に感光膜の一部を流すことによって形成することもできる。

【0079】

次に、感光膜パターン（PR）及びその下部の膜、つまり、第1及び第2金属層701、702、接触層160及び半導体層150に対するエッチングを進行する。この時、データ配線部にはデータ配線及びその下部の膜がそのまま残され、チャンネル部には半導体層だけ残っている必要があり、その他の部分には、前記三つの層150、160、701、702が全て除去され、ゲート絶縁膜140が露出されなければならない。

【0080】

まず、露出されている第1及び第2金属層701、702を除去し、その下部の中間層160を露出させる。この過程では、乾式エッチングまたは湿式エッチング方法を両方用いることができ、この時、第1及び第2金属層701、702はエッチングされるが感光膜パターン（PR）は殆どエッチングされない条件下で行うことが良い。しかし、乾式エッチングの場合、金属層701、702だけをエッチングし、感光膜パターン（PR）はエッチングされない条件を見付け難いので感光膜パターン（PR）も一緒にエッチングされる条件下で行うことができる。この場合には、湿式エッチングの場合よりチャンネル部感光膜の厚さを厚くすることで、この過程でチャンネル部感光膜が除去されてその下の第2金属層702が露出されることが生じないようにする。

【0081】

このようにすれば、チャンネル部及びデータ配線部の第1及び第2金属層701、702だけ残され、その他の部分の第1及び第2金属層701、702は全て除去されその下部の接触層160が露出される。

【0082】

次いで、その他の部分の露出された接触層160及びその下部の非晶質シリコン層150をチャンネル部感光膜と共に乾式エッチング方法で同時に除去する。この時のエッチングは、感光膜パターン（PR）と接触層160及び半導体層150（半導体層と接触層はエッチング選択性が殆どない。）が同時にエッチングされるが、ゲート絶縁膜140はエッチングされない条件下で行う必要があり、特に感光膜パターン（PR）と半導体層150に対するエッチング比が殆ど同一な条件でエッチングするのが好ましい。例えば、SF₆とHClの混合気体や、SF₆とO₂の混合気体を用いれば略同一なエッチング率で二つの膜をエッチングすることができる。感光膜パターン（PR）と半導体層150に対するエッチング率が同一な場合、チャンネル部感光膜の厚さは、半導体層150と中間層160の厚さを合せたものと同じであるか、それより小さくしなければならない。

【0083】

このようにして、チャンネル部の感光膜が除去され第2金属層702が露出され、その他の部分の接触層160及び半導体層150が除去され、その下部のゲート絶縁膜140が露出される。一方、データ配線部の感光膜もエッチングされるので厚さが薄くなる。また、この段階で半導体層パターン151、154、159が完成する。

【0084】

次にアッシングによってチャンネル部(C)の第2金属層702の表面に残っている感光膜を除去する。

【0085】

次に、図10a及び10bに示すように、チャンネル部の第1及び第2金属層701、702及びその下の接触層160をエッチングして除去する。この時、エッチングは第1及び第2金属層701、702と接触層160全てに対して乾式エッチングのみで進行することができ、第1及び第2金属層701、702に対しては湿式エッチングで、接触層160に対しては乾式エッチングで行うこともできる。前者の場合、第1及び第2金属層701、702と接触層160のエッチング選択比の大きい条件下でエッチングを行うのが好ましい。エッチング選択比の大きくない場合、エッチング終了点を見付けにくくチャンネル部に残る半導体パターン154の厚さを調節するのが容易ではないためである。湿式エッチングと乾式エッチングを入れ替えて行う後者の場合には、湿式エッチングされる第1及び第2金属層701、702はアンダーカットが発生するが、乾式エッチングされる接触層160はアンダーカットが殆ど発生しないので階段状で形成される。接触層160a、160b及び半導体パターン151a、151bをエッチングする時に使用するエッチング気体としては、 CF_4 と HCl の混合気体や CF_4 と O_2 の混合気体があり、 CF_4 と O_2 を用い

10

20

【0086】

このようにすれば、ソース電極173とドレイン電極175が分離され、データ配線171、173、175、179とその下部の接触層パターン161、163、165、169が完成する。

【0087】

次に、図11a及び図11bに示すように、感光性有機絶縁物質を塗布して保護膜180を形成し、スリット部分901を有する光マスク900を通じて露光する。

30

【0088】

この時、光マスクのスリット部分501は、接触孔181b、182b、183bの段差問題を緩和するために、接触孔側壁181a、182a、183aの傾斜を緩慢にしたり階段状プロファイルを形成するための部分であって、接触孔の側壁181a、182a、183aとなる部分と対応するように配置する。

【0089】

このようにスリット部分501を有する光マスクを通じて保護膜180を露光すれば、図11a及び図11bに示すように、保護膜180の接触孔181b、182b、183bになる部分は全て感光され、接触孔の側壁181a、182a、183aになる部分は部分的に感光される。

40

【0090】

次に、保護膜180を現像し、接触孔181b、182b、183bとその側壁181a、182a、183aを形成する(第3マスク)。

【0091】

保護膜180は感光性のない有機物質や誘電率が4以下の低誘電率無機物質で形成することもできるが、この場合には、接触孔181b、182b、183b形成のために写真エッチング工程を実施しなければならない。

【0092】

次に、図6～図8に示すように、接触孔181b、182b、183bを通じて露出されている配線の第2金属層252、752、792をエッチングして除去し、ITOまたはIZO

50

を400乃至500 厚さで蒸着し、写真エッチングして画素電極190と接触補助部材95、97及び維持配線連結橋91を形成する(第4マスク)。

【0093】

この時、画素電極190、接触補助部材95、97及び維持配線連結橋91をIZOで形成する場合には、エッチング液としてクロムエッチング液を用いることができ、これらを形成するための写真エッチング過程で接触孔を通じて露出されたデータ配線やゲート配線金属が腐食することを防止することができる。このようなクロムエッチング液としては、 $(\text{HNO}_3 / (\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6 / \text{H}_2\text{O})$ などがある。また、接触部の接触抵抗を最小化するためには、IZOを常温から200 以下の範囲で積層するのが好ましく、IZO薄膜を形成するために使用する標的(target)は、 In_2O_3 及び ZnO を含むのが好ましく、 ZnO の含有量は15-20at%範囲であるのが好ましい。

10

【0094】

一方、ITOやIZOを積層する前の予熱(pre-heating)工程で使用する気体としては窒素を用いるのが好ましく、これは接触孔181b、182b、183bを通じて露出された金属膜の上部に金属酸化膜が形成されるのを防止するためである。

【0095】

前記第1及び第2実施例では、色フィルターが共通電極表示板に形成されているが、薄膜トランジスタ基板に形成されることもある。このような構造について第3~第6実施例として説明する。

【0096】

20

第3実施例による液晶表示装置の配置図は、発明の特徴において第1実施例による液晶表示装置の配置図と然程差がないので省略する。

【0097】

図12及び図13は本発明の第3実施例による液晶表示装置の断面図である。まず、薄膜トランジスタ表示板について詳細に説明する。

【0098】

絶縁基板110上に横方向にゲート線121が形成されており、ゲート線121に突起状でゲート電極123が連結されている。ゲート線121の一端部125は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

【0099】

30

また、絶縁基板110上にはゲート線121に沿って維持電極線131が形成されており、維持電極線131に連結されている縦維持電極133a、133bとこれら2つの縦維持電極133a、133bを連結する横維持電極133c及び隣接する2つの画素の縦維持電極133a、133bの間を連結する連結部133dが形成されている。

【0100】

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dは、物理化学的特性が優れたCrまたはMo合金などからなる第1層211、231、251、331a、331bと低抵抗のAlまたはAg合金などからなる第2層212、232、252、332a、332bの二重層で形成されている。これらゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dは、必要によって単一層で形成したり、または3重層以上で形成することもできる。

40

【0101】

ゲート配線121、123、125及び維持電極配線131、133a、133b、133c、133dの上にはゲート絶縁膜140が形成されている。

【0102】

ゲート絶縁膜140上には非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層151、154が形成されている。半導体層151、154は薄膜トランジスタのチャンネルを形成するチャンネル部半導体層154とデータ線171下に位置するデータ線部半導体層151を含む。

【0103】

50

半導体層 151、154の上には、シリサイドまたはn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質で作製された抵抗性接触層 161、163、165が形成されている。抵抗性接触層 161、163、165もデータ線下に位置するデータ線部接触層 161とソース電極 173及びドレーン電極 175下に各々位置するソース部接触層 163とドレーン部接触層 165からなる。

【0104】

抵抗性接触層 161、163、165及びゲート絶縁膜 140上には、データ配線 171、173、175、179が形成されている。データ配線 171、173、175、179は、長くのびゲート線 121と交差して画素を定義するデータ線 171、データ線 171の分枝であって抵抗性接触層 163の上部までのびているソース電極 173、ソース電極 173と分離されゲート電極 123に対してソース電極 173の反対側抵抗性接触層 165上部に形成されているドレーン電極 175からなる。データ線 171の一端部 179は外部回路と連結するために幅が拡張されている。

10

【0105】

ここで、データ線 171は画素の長さを周期として5個の縦部と4個の斜線部が反復的に現れるように形成されている。4個の斜線部は5個の縦部の間ごとに配置されこれらを連結している。この時、1周期に含まれる4個の斜線部のうちの2個(以下、+斜線部という。)はゲート線 121に対して45度をなし、その他の2個(以下、-斜線部という。)はゲート線 121に対して-45度をなす。斜線部は+斜線部2個が連続して現れ、続いて-斜線部2個が連続して現れるように配置されている。したがって、データ線 171は+斜線部2個を経由しながら左に段階的に離脱し、-斜線部2個を経由しながら右側に段階的に復帰する模様が画素の長さを周期として反復的に現れる。

20

【0106】

したがって、ゲート線 121とデータ線 171が交差してなす画素は数回屈曲した帯状に形成される。一方、縦維持電極 133a、133bもデータ線 171のような形態で屈曲している。

【0107】

データ配線 171、173、175、179上には窒化ケイ素などの無機絶縁物質からなる第1保護膜 801が形成されている。

【0108】

第1保護膜 801上には赤、緑及び青の色フィルター 230R、230G、230Bが形成されている。色フィルター 230R、230G、230Bは、各々データ線 171によって区画される画素列に沿って縦に長く形成され、画素の模様に沿って周期的に曲がっている。また、色フィルター 230R、230G、230Bは、隣接する色フィルター 230R、230G、230Bがデータ線 171上で互いに部分的に重なり、データ線 171上で丘をなしている。

30

【0109】

色フィルター 230R、230G、230B上には、感光性有機物質からなる第2保護膜 802が形成されている。第2保護膜 802も色フィルター 230R、230G、230Bの重畳によって形成された丘に沿って丘をなしている。

40

【0110】

ドレーン電極 175上とデータ線の幅が拡張されている端部 179の上には、第1及び第2保護膜 801、802を貫通してドレーン電極 175とデータ線の端部 179を各々露出する接触孔 181b、183bが形成されている。また、ゲート線の幅が拡張されている端部 179の上には第1及び第2保護膜 801、802と共にゲート絶縁膜 140を貫通してゲート線の端部 179を露出する接触孔 182bが形成されている。

【0111】

この時、これら接触孔 181b、182b、183bの側壁 181a、182a、183aは、基板面に対し30度から85度の間の緩慢な傾斜を有する構成とすることができ、階段状プロファイル(profile)を有する構成とすることも可能である。

50

【0112】

また、これら接触孔181b、182b、183bは角のある模様や円形の様々な模様で形成することができ、形状寸法は $2\text{mm} \times 60\text{ }\mu\text{m}$ を超えず、 $0.5\text{mm} \times 15\text{ }\mu\text{m}$ 以上であるのが好ましい。

【0113】

一方、色フィルター230R、230G、230Bは、ドレーン電極175上からは除去され、ドレーン電極175を露出する接触孔181bは第1及び第2保護膜801、802のみを貫通している。なお、画素を構成しないゲート線の端部125とデータ線の端部179にも色フィルター230R、230G、230Bを形成しない。なお、第2保護膜802も窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物質で形成することもできる。

10

【0114】

第2保護膜802上には接触孔181bを通じてドレーン電極175と連結され、画素領域の模様に沿って数回屈曲した帯状に画素電極190が形成されている。

【0115】

また、保護膜180上には接触孔182b、183bを通じてゲート線の端部125とデータ線の端部179と各々連結されている接触補助部材95、97が形成されている。ここで、画素電極190及び接触補助部材95、97はITO(indium tin oxide)またはIZO(indium zinc oxide)からなる。

【0116】

以下、共通電極表示板について説明する。

20

【0117】

ガラスなどの透明な絶縁基板210の下面に光漏れを防止するためのブラックマトリックス220が形成されており、ブラックマトリックス220の上にはITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなり、切開部271を有する共通電極270が形成されている。

【0118】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板と共通電極表示板を結合し、その間に液晶を注入して液晶層3を形成すれば本発明の第3実施例による液晶表示装置の基本パネルが形成される。

液晶層3に含まれている液晶分子は、画素電極190と共通電極270の間に電界が印加されない状態でその方向子が下部基板110と上部基板210に対して垂直をなすように配向され、負の誘電率異方性を有する。液晶表示装置は、このような基本パネル両側に偏光板、バックライト、補償板などの要素を設けて形成される。この時、偏光板は基本パネル両側に各々1つずつ配置され、その透過軸はゲート線121に対して平行であるか垂直をなすように配置する。

30

【0119】

このような構造の液晶表示装置は、第1実施例での利点以外にも色フィルター230R、230G、230Bが薄膜トランジスタ基板に形成されるので、2つの表示板の整列マージンが拡大され、オーバーコート膜250を省略することができる等の追加的な利点がある。

【0120】

40

このような構造の液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する方法は、第1実施例による薄膜トランジスタ表示板の製造方法において、感光性有機膜を塗布して保護膜180を形成し、接触孔181b、182b、183bを形成する工程を第1保護膜801を蒸着する工程、色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する過程を3回繰り返して赤、緑、青の色フィルター230R、230G、230Bを形成する工程、感光性有機膜を塗布して第2保護膜802を形成し、第2保護膜802を貫通する接触孔を形成する工程及び第2保護膜802を貫通する接触孔を通じて露出される第1保護膜801をエッチングし除去する工程で代替したものである。

【0121】

図14と図15は本発明の第4実施例による液晶表示装置の断面図である。

50

第４実施例による液晶表示装置の配置図は、発明の特徴において第２実施例による液晶表示装置の配置図と然程差がないので省略する。

【０１２２】

第４実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は、第３実施例と比較して次のような特徴を有する。

【０１２３】

データ線１７１、１７９、ソース電極１７３及びドレーン電極１７５を含むデータ配線下にこれと実質的に同一なパターンで接触層１６１、１６３、１６５、１６９が形成されている。また、ソース電極１７３とドレーン電極１７５の間のチャンネル部が連結されていることを除いて非晶質シリコン層１５１、１５４、１５９もデータ配線と実質的に同一なパターンを有する。

10

【０１２４】

第４実施例では、第３実施例に比べて写真エッチング工程を１回減らした工程によって製造された薄膜トランジスタ表示板を使用している。つまり、第１実施例と第２実施例の関係と類似している。

【０１２５】

したがって、その製造方法は第２実施例による薄膜トランジスタ表示板の製造方法において、感光性有機膜を塗布して保護膜１８０を形成し、接触孔１８１ｂ、１８２ｂ、１８３ｂを形成する工程を第１保護膜を蒸着する工程、色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する過程を３回繰り返して赤、緑、青の色フィルター２３０Ｒ、２３０Ｇ、２３０Ｂを形成する工程、感光性有機膜を塗布し第２保護膜８０２を形成し第２保護膜８０２を貫通する接触孔１８１ｂ、１８２ｂ、１８３ｂを形成する工程及び第２保護膜８０２を貫通する接触孔１８１ｂ、１８２ｂ、１８３ｂを通じて露出される第１保護膜８０１をエッチングし除去する工程で代替したものである。

20

【０１２６】

図１６と図１７は本発明の第５実施例による液晶表示装置の断面図である。

【０１２７】

第５実施例による液晶表示装置の配置図も発明の特徴において第１実施例による液晶表示装置の配置図と然程差がないので省略する。

【０１２８】

第５実施例による液晶表示装置は、第３実施例における第２保護膜８０２を省略した構造である。色素などの異物を殆ど放出しない色フィルター２３０Ｒ、２３０Ｇ、２３０Ｂを使用する場合に可能な構造である。

30

【０１２９】

その製造方法は、第１実施例による薄膜トランジスタ表示板の製造方法において、感光性有機膜を塗布して保護膜１８０を形成して接触孔１８１ｂ、１８２ｂ、１８３ｂを形成する工程を窒化ケイ素を蒸着して保護膜１８０を形成し、接触孔１８１ｂ、１８２ｂ、１８３ｂを形成する工程及び色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する過程を３回繰り返して赤、緑、青の色フィルター２３０Ｒ、２３０Ｇ、２３０Ｂを形成する工程で代替したものである。

40

【０１３０】

図１８と図１９は本発明の第６実施例による液晶表示装置の断面図である。

【０１３１】

第６実施例による液晶表示装置の配置図は、発明の特徴において第２実施例による液晶表示装置の配置図と然程差がないので省略する。

【０１３２】

第６実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は、第５実施例と比較して次のような特徴を有する。

【０１３３】

データ線１７１、１７９、ソース電極１７３及びドレーン電極１７５を含むデータ配線

50

下にこれと実質的に同一なパターンで接触層 161、163、165、169 が形成されている。また、ソース電極 173 とドレーン電極 175 の間のチャンネル部が連結されていることを除いて非晶質シリコン層 151、154、159 もデータ配線と実質的に同一なパターンを有する。

【0134】

第6実施例は第5実施例に比べて写真エッチング工程を1回減らした工程によって製造された薄膜トランジスタ表示板を使用している。

【0135】

その製造方法は、第2実施例による薄膜トランジスタ表示板の製造方法において、感光性有機膜を塗布して保護膜 180 を形成し、接触孔 181b、182b、183b を形成する工程を窒化ケイ素を蒸着して保護膜 180 を形成して接触孔 181b、182b、183b を形成する工程及び色素が添加された感光物質を塗布、露光及び現像する過程を3回繰り返して赤、緑、青の色フィルター 230R、230G、230B を形成する工程で代替したものである。

【0136】

以上、本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練した当業者は下記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域を逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることができることが理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図1】本発明の第1実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図2】図1のII-II'線に沿った断面図である。

【図3】図1のIII-III'線及びIII'-III"線に沿った断面図である。

【図4a】本発明の第1実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階での断面図である。

【図4b】本発明の第1実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階での断面図である。

【図5a】図4a及び図4bの次の段階での断面図である。

【図5b】図4a及び図4bの次の段階での断面図である。

【図6】本発明の第2実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図7】図6のVII-VII'線に沿った断面図である。

【図8】図6のVIII-VIII'線及びVIII'-VIII"線に沿った断面図である。

【図9a】本発明の第2実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階での断面図である。

【図9b】本発明の第2実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板を製造する中間段階での断面図である。

【図10a】図9a及び図9bの次の段階での断面図である。

【図10b】図9a及び図9bの次の段階での断面図である。

【図11a】図10a及び図10bの次の段階での断面図である。

【図11b】図10a及び図10bの次の段階での断面図である。

【図12】本発明の第3実施例による液晶表示装置の断面図である。

【図13】本発明の第3実施例による液晶表示装置の断面図である。

【図14】本発明の第4実施例による液晶表示装置の断面図である。

【図15】本発明の第4実施例による液晶表示装置の断面図である。

【図16】本発明の第5実施例による液晶表示装置の断面図である。

【図17】本発明の第5実施例による液晶表示装置の断面図である。

【図18】本発明の第6実施例による液晶表示装置の断面図である。

【図19】本発明の第6実施例による液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

【0138】

10

20

30

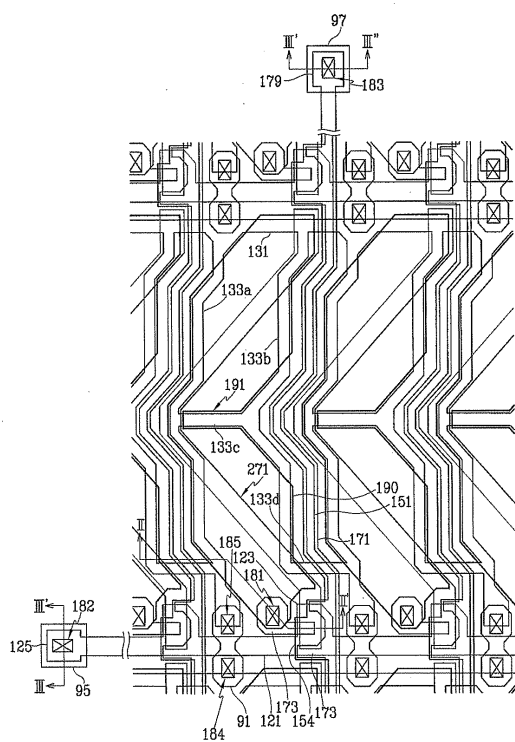
40

50

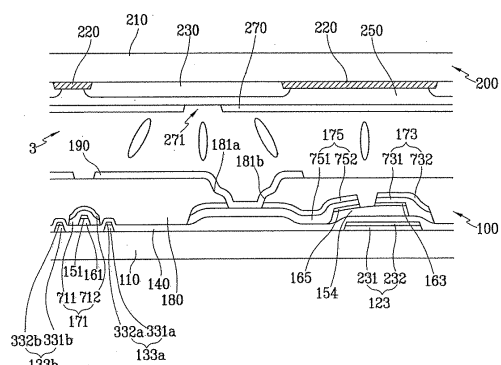
- | | |
|---------------------------------|---------|
| 9 1 | 維持電極連結橋 |
| 1 2 1 | ゲート線 |
| 1 2 3 | ゲート電極 |
| 1 3 1 | 維持電極線 |
| 1 3 3 a、1 3 3 b、1 3 3 c、1 3 3 d | 維持電極 |
| 1 7 1 | データ線 |
| 1 7 3 | ソース電極 |
| 1 7 5 | ドレーン電極 |
| 1 9 0 | 画素電極 |
| 1 9 1 | 画素電極切開部 |
| 2 7 1 | 共通電極切開部 |

10

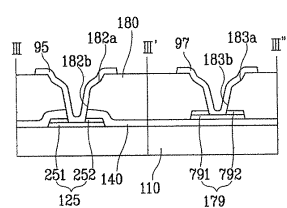
【 図 1 】



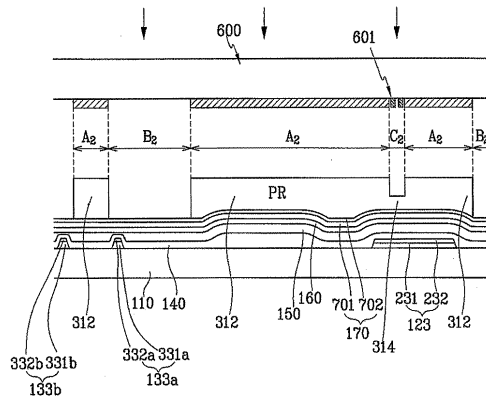
【圖 2】



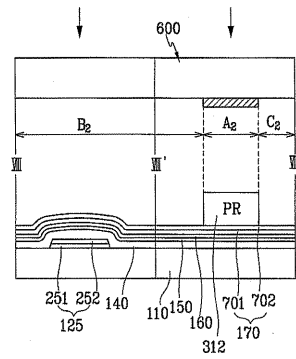
【 図 3 】



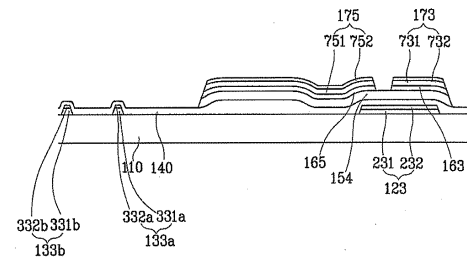
【図 9 a】



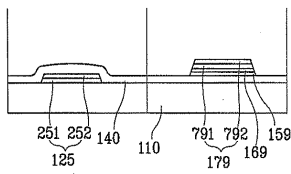
【図 9 b】



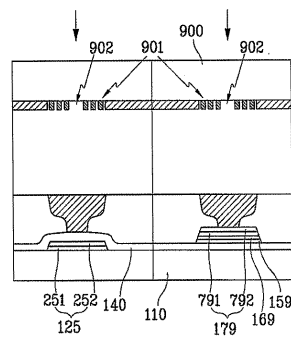
【図 10 a】



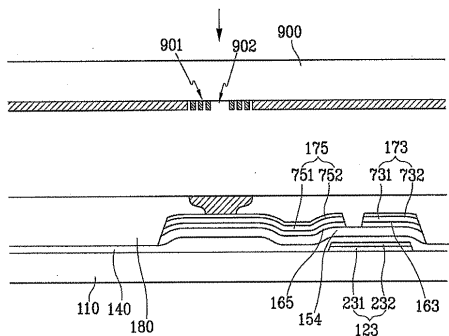
【図 10 b】



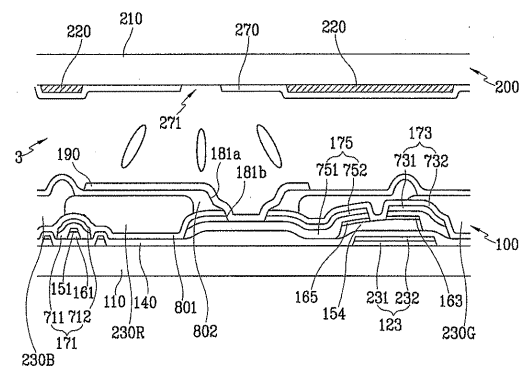
【図 11 b】



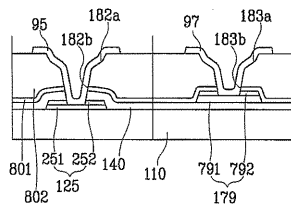
【図 11 a】



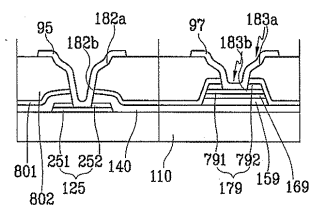
【図 12】



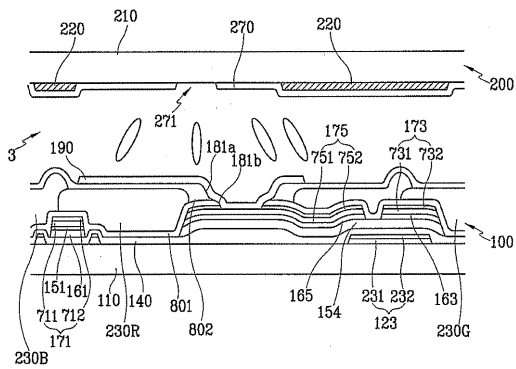
【図 13】



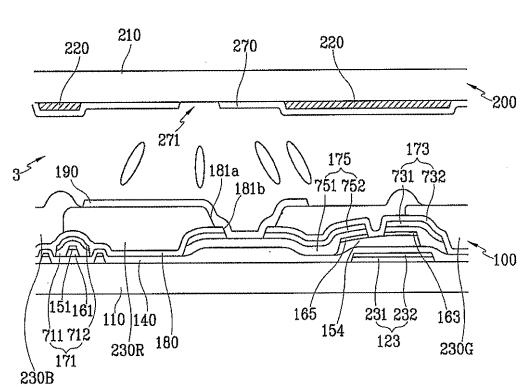
【図 15】



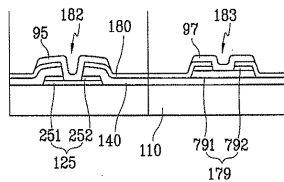
【図 14】



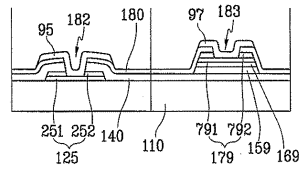
【図 16】



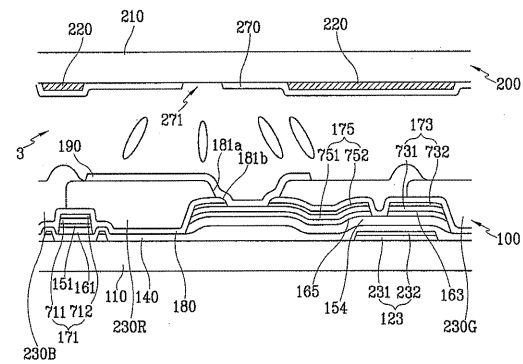
【図 17】



【図 19】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 李 栢 遠

大韓民国ソウル市銅雀区舎堂1洞1035-10番地

(72)発明者 金 東 奎

大韓民国京畿道龍仁市水枝邑豊徳川里1167番地523棟1305号

審査官 吉田 英一

(56)参考文献 特開平06-230419(JP,A)

特開平06-308536(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343

G02F 1/1368

专利名称(译)	多畴液晶显示装置及其薄膜晶体管基板		
公开(公告)号	JP4854181B2	公开(公告)日	2012-01-18
申请号	JP2004111505	申请日	2004-04-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李栢遠 金東奎		
发明人	李 栢 遠 金 東 奎		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/133 G02F1/136 G02F1/1362 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/1362 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F2001/134345 G02F2001/136236		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 H01L29/78.612.C		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/GA26 2H092/GA28 2H092/HA02 2H092/HA06 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JA40 2H092/JA41 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB13 2H092/JB21 2H092/JB32 2H092/JB51 2H092/NA01 2H092/NA04 2H092/NA07 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC33 2H192/CB05 2H192/CC32 2H192/CC55 2H192/DA15 2H192/DA23 2H192/EA22 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/EA66 2H192/EA74 2H192/HA33 2H192/HA44 2H192/HB36 2H192/HB43 2H192/JA13 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/EE15 5F110/EE44 5F110/FF03 5F110/FF29 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/GG25 5F110/GG44 5F110/HK03 5F110/HK05 5F110/HK06 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK22 5F110/HK25 5F110/HK33 5F110/HK34 5F110/HL07 5F110/HL14 5F110/HL22 5F110/HL26 5F110/HM19 5F110/NN02 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/QQ01 5F110/QQ04 5F110/QQ05 5F110/QQ09		
代理人(译)	山下大沽嗣		
审查员(译)	吉田荣一		
优先权	1020030021313 2003-04-04 KR		
其他公开文献	JP2004310105A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器件，虽然器件具有稳定的域和快速的响应速度，但其开口率最大化。ŽSOLUTION：该装置具有薄膜晶体管显示板，该薄膜晶体管显示板包括绝缘基板，形成在绝缘基板上并横向延伸的栅极线，形成在绝缘基板上的数据线，绝缘时的交叉栅极，以及多个倾斜部分和纵向部分以像素长度的间隔重复出现，像素电极由通过使栅极线和数据线彼此交叉限定的像素区域形成，以及连接到栅极的薄膜晶体管线，数据线和像素电极。薄膜晶体管显示板的特征在于，数据线的倾斜部分连接纵向部分，并且在长度方向上被分成第一和第二倾斜部分，并且数据线从直线通过第一倾斜部分逐步偏离。并通过第二倾斜部分逐步返回直线。Ž

