

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-213069

(P2007-213069A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78 612Z	5F110
HO1L 21/336 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-26541 (P2007-26541)
 (22) 出願日 平成19年2月6日(2007.2.6)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0011211
 (32) 優先日 平成18年2月6日(2006.2.6)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416
 番地
 (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
 (72) 発明者 李 白 雲
 大韓民国京畿道龍仁市新鳳洞エルジー新鳳
 ザイ1次アパート104棟902号

最終頁に続く

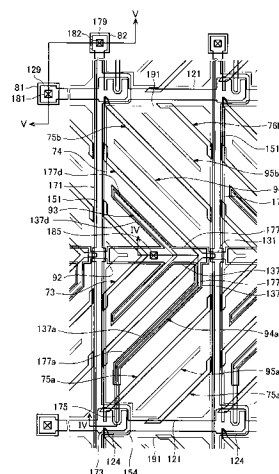
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】液晶表示装置の液晶をうまく制御すると同時に、液晶表示装置の開口率を向上した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】薄膜トランジスタ表示板は、基板、ゲート線及び維持電極を有する維持電極線、ゲート絶縁膜、半導体層、データ線及びドレイン電極、ドレイン電極と接続される維持導電体と、データ線、保護膜、ドレイン電極と接続され複数の切開部を有する画素電極とを備え、維持電極は切開部と重畳する分岐部を有し、維持導電体は切開部と重畳する延長部を有し、分岐部と延長部とはゲート絶縁膜を介在して互いに重畳している。画素電極の切開部と重畳する分岐部を有する維持電極及び延長部を有する維持導電体を備えることによって、維持電極が分岐部を有さず、液晶表示装置の開口率が増加すると同時に、画素電極が有する切開部集合が液晶分子の傾斜方向を制御することができる程度の大きさを有する電場の水平成分を形成することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
前記基板上に形成されているゲート電極を有するゲート線と、
前記基板上に形成されている維持電極を有する維持電極線と、
前記基板上に形成されるゲート絶縁膜と、
前記ゲート絶縁膜上に形成される半導体層と、
前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるデータ線と、
前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるドレイン電極と、
前記ゲート絶縁膜上に前記データ線と共に形成され、前記ドレイン電極と接続される維持導電体と、
前記データ線、ドレイン電極及び維持導電体上に形成される保護膜と、
前記保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と接続され複数の切開部を有する画素電極と、
を備え、
前記維持電極は、本体及び前記本体から分岐し、前記切開部と重畳する分岐部を有し、
前記維持導電体は、前記ドレイン電極から延長し、前記切開部と重畳する延長部を有し、
前記分岐部と前記延長部とは、ゲート絶縁膜を介在して互いに重畳している薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 2】

互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅とが互いに等しい、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 3】

互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅とが互いに異なっている、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 4】

互いに重畳する前記維持電極の幅は、前記維持導電体の幅より大きく形成されている、請求項 3 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 5】

前記維持電極の幅は、前記維持導電体の幅より $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 大きく形成されている、請求項 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 6】

互いに重畳する前記維持導電体の幅は、前記維持電極の幅より大きく形成されている、請求項 3 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 7】

前記維持導電体の幅は、前記維持電極の幅より $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 大きく形成されている請求項 6 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 8】

第 1 基板と、
前記第 1 基板上に形成されているゲート電極を有するゲート線と、
前記第 1 基板上に形成されている維持電極を有する維持電極線と、
前記基板上に形成されるゲート絶縁膜と、
前記ゲート絶縁膜上に形成される半導体層と、
前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるデータと、
前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるドレイン電極と、
前記ゲート絶縁膜上に前記データ線と共に形成され、前記ドレイン電極と接続される維持導電体と、
前記データ線、ドレイン電極及び維持導電体上に形成される保護膜と、
前記保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と接続され第 1 切開部を有する画素電極と

、
前記第 1 基板と対応して配置されている第 2 基板と、
前記第 2 基板上に形成され、第 2 切開部を有する共通電極と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持された液晶層と、
を備え、
前記維持電極は、本体及び前記本体から分岐し、前記切開部と重畳する分岐部を有し、
前記維持導電体は、前記ドレイン電極から延長し、前記切開部と重畳する延長部を有し

、
前記分岐部と前記延長部とは、前記ゲート絶縁膜を介在して互いに重畳している液晶表示装置。

10

【請求項 9】

前記液晶層の誘電率 ε 、前記液晶層の厚さ d 、前記保護膜の誘電率 ε' 、そして前記保護膜の厚さ d' は、 $\varepsilon d' / \varepsilon' d > 0.1$ を満足している、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅は互いに等しい、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅は互いに異なっている、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 12】

前記維持電極の幅は、前記維持導電体の幅より $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 大きく形成されている、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記維持導電体の幅は、前記維持電極の幅より $0.1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 大きく形成されている、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記第 2 切開部は、前記第 1 切開部と交互に配置されている、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

30

前記第 2 基板上に形成される遮光部材と、

前記第 2 基板及び前記遮光部材上に形成されているカラーフィルタをさらに有する、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【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する。特に、切開部を有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

液晶表示装置は、現在最も広く使用されている平板表示装置のうちの 1 つであって、画素電極と共通電極など電場生成電極が形成される 2 枚の表示板と、その間に挟持された液晶層とを備えている。液晶表示装置は、電場生成電極に電圧を印加して液晶層に電場を生成し、これを介して液晶層の液晶分子の方向を決定し、入射光の偏光を制御することによって画像を表示する。

【0003】

液晶表示装置の中でも電場が印加されない状態で、液晶分子をその長軸が表示板に対して垂直をなすように配列した垂直配向方式の液晶表示装置は、コントラスト比の大きく、基準視野角が広いことから脚光を浴びている。

50

垂直配向方式の液晶表示装置において、広視野角を実現するための方法には、電場生成電極に切開部を形成する方法と、電場生成電極の上または下に突起を形成する方法などがある。切開部または突起は、液晶分子が傾く方向を決定するので、これらを様々に配置して液晶分子の傾斜方向を複数の方向に分散させることによって基準視野角を広くすることができる。しかし、切開部を形成する場合は、切開部の面積が広がるほど液晶制御に有利であるが、液晶表示装置の開口率は低下する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、液晶表示装置の液晶をうまく制御すると同時に、液晶表示装置の開口率を向上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】

【0005】

以上のような目的を達成するために、発明1は、下記の構成要件を備えた薄膜トランジスタ表示板を提供する。

- ・基板と、
- ・前記基板上に形成されているゲート電極を有するゲート線と、
- ・前記基板上に形成されている維持電極を有する維持電極線と、
- ・前記基板上に形成されるゲート絶縁膜と、
- ・前記ゲート絶縁膜上に形成される半導体層と、
- ・前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるデータ線と、
- ・前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるドレイン電極と、
- ・前記ゲート絶縁膜上に前記データ線と共に形成され、前記ドレイン電極と接続される維持導電体と、
- ・前記データ線、ドレイン電極及び維持導電体上に形成される保護膜と、
- ・前記保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と接続され複数の切開部を有する画素電極と。

【0006】

ここで、前記維持電極は、本体及び前記本体から分岐し、前記切開部と重畳する分岐部を有し、前記維持導電体は、前記ドレイン電極から延長し、前記切開部と重畳する延長部を有し、前記分岐部と前記延長部とは、ゲート絶縁膜を介在して互いに重畳している。

発明2は、前記発明1において、互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅とが互いに等しい薄膜トランジスタ表示板を提供する。

【0007】

発明3は、前記発明1において、互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅とが互いに異なっている薄膜トランジスタ表示板を提供する。

発明4は、前記発明3において、互いに重畳する前記維持電極の幅は、前記維持導電体の幅より大きく形成されている、薄膜トランジスタ表示板を提供する。

発明5は、前記発明4において、前記維持電極の幅は、前記維持導電体の幅より0.1 μm ~ 10 μm 大きく形成されている、薄膜トランジスタ表示板を提供する。

【0008】

発明6は、前記発明3において、互いに重畳する前記維持導電体の幅は、前記維持電極の幅より大きく形成されている、薄膜トランジスタ表示板を提供する。

発明7は、前記発明6において、前記維持導電体の幅は、前記維持電極の幅より0.1 μm ~ 10 μm 大きく形成されている、薄膜トランジスタ表示板を提供する。

発明8は、以下の構成を備えた液晶表示装置を提供する。

- ・第1基板と、
- ・前記第1基板上に形成されているゲート電極を有するゲート線と、
- ・前記第1基板上に形成されている維持電極を有する維持電極線と、

- ・前記基板上に形成されるゲート絶縁膜と、
- ・前記ゲート絶縁膜上に形成される半導体層と、
- ・前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるデータと、
- ・前記ゲート絶縁膜及び前記半導体層上に形成されるドレイン電極と、
- ・前記ゲート絶縁膜上に前記データ線と共に形成され、前記ドレイン電極と接続される維持導電体と、
- ・前記データ線、ドレイン電極及び維持導電体上に形成される保護膜と、
- ・前記保護膜上に形成され、前記ドレイン電極と接続され第1切開部を有する画素電極と、
- ・前記第1基板と対応して配置されている第2基板と、
- ・前記第2基板上に形成され、第2切開部を有する共通電極と、
- ・前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層。

10

【0009】

ここで、前記維持電極は、本体及び前記本体から分岐し、前記切開部と重畳する分岐部を有し、前記維持導電体は、前記ドレイン電極から延長し、前記切開部と重畳する延長部を有し、前記分岐部と前記延長部とは、前記ゲート絶縁膜を介在して互いに重畳している。

発明9は、前記発明8において、前記液晶層の誘電率 ε 、前記液晶層の厚さ d 、前記保護膜の誘電率 ε' 、そして前記保護膜の厚さ d' は、 $\varepsilon d' / \varepsilon' d > 0.1$ を満足している液晶表示装置を提供する。

20

【0010】

発明10は、前記発明8において、互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅は互いに等しい液晶表示装置を提供する。

発明11は、前記発明8において、互いに重畳する前記維持電極の幅と前記維持導電体の幅は互いに異なっている液晶表示装置を提供する。

発明12は、前記発明11において、前記維持電極の幅は、前記維持導電体の幅より $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 大きく形成されている液晶表示装置を提供する。

【0011】

発明13は、前記発明11において、前記維持導電体の幅は、前記維持電極の幅より $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 大きく形成されている液晶表示装置を提供する。

30

発明14は、前記発明8において、前記第2切開部は、前記第1切開部と交互に配置されている液晶表示装置を提供する。

発明15は、前記発明8において、前記第2基板上に形成される遮光部材と、前記第2基板及び前記遮光部材上に形成されているカラーフィルタをさらに有する液晶表示装置を提供する。

【発明の効果】**【0012】**

本発明によれば、液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板は、画素電極の切開部と重畳する分岐部を有する維持電極及び延長部を有する維持導電体を有することによって、維持電極が分岐部を有さず維持導電体が延長部を有しない一般の液晶表示装置と比較して、液晶表示装置の開口率が増加すると同時に、画素電極が有する切開部集合が液晶分子の傾斜方向を制御することができる程度の大きさを有する電場の水平成分を形成することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0013】**

添付した図面を用いながら、本発明の実施形態を、本発明が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することができるように詳細に説明する。しかしながら、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形態に限定されない。

図面は、各種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

50

全体を通じて類似した部分については、同一の参照符号を付けている。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、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

【0014】

次に、図1～図5を参照して、本発明の一実施例による薄膜トランジスタ表示板及びこれを有する液晶表示装置について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。図2は、図1に示す共通電極表示板の配置図である。図3は、液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置である。図4は、図3に示す液晶表示装置のIV-IV線に沿って切断した断面図である。図5は、図3に示す液晶表示装置のV-V線に沿って切断した断面図である。

10

【0015】

本実施例による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板100、共通電極表示板200、及びこれら2つの表示板100、200の間に挟持された液晶層3を有している。

まず、図1、図3、図4、図5を参照して薄膜トランジスタ表示板について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板110上に、複数のゲート線121及び複数の維持電極線131が形成されている。

【0016】

ゲート線121は、ゲート信号を伝達し、主に横方向に延在する。各ゲート線121は、上に突出した複数のゲート電極124と他の層または外部駆動回路との接続のための広い端部129とを有する。ゲート信号を生成するゲート駆動回路(図示せず)は、基板110上に付着されるフレキシブル印刷回路膜(図示せず)上に装着されることもでき、基板110上に直接装着されることもでき、基板110に集積されることもできる。ゲート駆動回路が基板110上に集積されている場合は、ゲート線121が延在してこれと直接接続されることができる。

20

【0017】

維持電極線131は、所定の電圧が印加されており、ゲート線121とほぼ平行に延在している。各維持電極線131は、隣接した2つのゲート線121の間に位置し、2つのゲート線121とほぼ同一距離離隔している。維持電極線131は、上下に拡張された維持電極137を有するが、維持電極137は、維持電極線131が上下に突出した形態の横部137c、横部137cから上下の斜線方向にそれぞれ延在した第1分岐部137d及び第2分岐部137e、横部137cの右側から縦方向に延在した垂直部137b、垂直部137bから左側方向に斜線に延在した第3分岐部137aを有する。しかし、維持電極線131の形状及び配置は様々に変更することができる。

30

【0018】

ゲート線121及び維持電極線131は、アルミニウム(Al)やアルミニウム合金などアルミニウム系金属、銀(Ag)や銀合金など銀系金属、銅(Cu)や銅合金など銅系金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などモリブデン系金属、クロム(Cr)、タンタル(Ta)及びチタニウム(Ti)などにより形成することができる。しかし、これらは物理的性質が異なる2つの導電膜(図示せず)を有する多重膜構造とすることもできる。その1つの導電膜は、信号遅延や電圧降下を減らすことができるように比抵抗(resistivity)が低い金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などにより形成される。これとは異なり、その他の導電膜は他の物質、特にITO及びIZOとの物理的、化学的、電気的接触特性に優れた物質、例えばモリブデン系金属、クロム、タンタル、チタニウムなどにより形成される。このような組み合わせの好適な例としては、クロム下部膜とアルミニウム(合金)上部膜、及びアルミニウム(合金)下部膜とモリブデン(合金)上部膜がある。しかし、ゲート線121及び維持電極線131は、これ以外にも様々な金属または導電体により形成することもできる。

40

【0019】

ゲート線121及び維持電極線131の側面は、基板110面に対して傾斜しており、

50

その傾斜角は約 30° ～約 80° であることが好ましい。

ゲート線121及び維持電極線131上には、窒化ケイ素(SiN_x)または酸化ケイ素(SiO_x)などからなるゲート絶縁膜140が形成されている。

ゲート絶縁膜140上には、水素化非晶質シリコン(非晶質シリコンはa-Siと略称する)または多結晶シリコン(poly-silicon)などからなる複数の線状半導体151が形成されている。線状半導体151は、主に縦方向に延在し、ゲート電極124に向かって延在している複数の突出部154を有する。線状半導体151は、ゲート線121及び維持電極線131近傍で幅が広がってこれらを幅広く覆う。

【0020】

線状半導体151上には、複数の線状及び島状オーミック接触部材(ohmic contact)161、165が形成される。オーミック接触部材161、165は、リンなどの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形成されるシリサイド(silicide)からなることができる。線状オーミック接触部材161は、複数の突出部163を有しており、この突出部163と島状オーミック接触部材165は、対をなして線状半導体151の突出部154上に配置される。

【0021】

線状半導体151とオーミック接触部材161、165の側面も同様に、基板110面に対して傾斜しており、その傾斜角は 30° ～ 80° 程度であることが好ましい。

オーミック接触部材161、165及びゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171と複数のドレイン電極175及び複数の維持導電体177が形成される。

データ線171は、データ電圧を伝達し、主に縦方向に延在してゲート線121と交差する。各データ線は、ゲート電極124に向かって延在した複数のソース電極173と、他の層または外部駆動回路との接続のための広い端部179を有する。データ電圧を生成するデータ駆動回路(図示せず)は、基板110上に付着されるフレキシブル印刷回路膜(図示せず)上に装着されることもでき、基板110上に直接装着されることもでき、基板110に集積されることもできる。データ駆動回路が基板110上に集積されている場合は、データ線171が延在してこれと直接接続されることができる。

【0022】

ドレイン電極175は、データ線171と分離されており、ゲート電極124を中心としてソース電極173と対向する。各ドレイン電極175は、棒状の一端部と維持導電体177を有しており、また棒状端部は、U字状に折れ曲がったソース電極173で一部取り囲まれている。

1つのゲート電極124、1つのソース電極173及び1つのドレイン電極175は、線状半導体151の突出部154と共に1つの薄膜トランジスタ(TFT)を構成し、薄膜トランジスタのチャンネルは、ソース電極173とドレイン電極175との間の突出部154に形成される。

【0023】

維持導電体177は、ドレイン電極175のソース電極173で取り囲まれた棒状端部から延長されて、斜線方向に延在した第1延長部177a、第1延長部177aから延長されて縦方向に延在した垂直部177b、垂直部177bから延長されて横方向に延在した横部177c、横部177cから上下斜線方向にそれぞれ延在した第2延長部177d及び第3延長部177eを有する。このような維持導電体177の各部分は、維持電極137の各部分と重畳する。本実施例による薄膜トランジスタ表示板の維持導電体177の幅は、維持電極137の幅より狭いかまたは等しいことができ、維持電極137の幅は、維持導電体177の幅より約 $0\mu\text{m}$ ～約 $10\mu\text{m}$ 程度広く形成することができる。

【0024】

データ線171とドレイン電極175及び維持導電体177は、モリブデン、クロム、タンタル及びチタニウムなど耐火性金属またはこれらの合金により形成されることが好ましく、耐火性金属膜(図示せず)と低抵抗導電膜(図示せず)を有する多重膜構造とすることもできる。多重膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン(合金)下部膜とアル

10

20

30

40

50

ミニウム（合金）上部膜の二重膜、モリブデン（合金）下部膜とアルミニウム（合金）中間膜とモリブデン（合金）上部膜の三重膜がある。しかし、データ線 171 とドレイン電極 175 及び維持導電体 177 は、これ以外にも様々な金属または導電体により形成することもできる。

【0025】

データ線 171 とドレイン電極 175 及び維持導電体 177 も同様に、その側面が基板 110 面に対して $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 程度の傾斜角で傾斜していることが好ましい。

オーミック接触部材 161、165 は、その下の線状半導体 151 とその上のデータ線 171 及びドレイン電極 175 の間にのみ存在し、接触抵抗を低くする。殆どの部分において、線状半導体 151 がデータ線 171 よりも狭いが、前述のように、ゲート線 121 及び維持電極線 131 と出会う部分で幅が広くなり表面のプロファイルを滑らかにすることによって、データ線 171 が断線するのを防止する。線状半導体 151 は、ソース電極 173 とドレイン電極 175 の間をはじめとして、データ線 171 及びドレイン電極 175 により覆われずに露出している部分を有する。

【0026】

データ線 171、ドレイン電極 175、維持導電体 177 及び露出している線状半導体 151 部分上には、保護膜 180 が形成されている。保護膜 180 は、無機絶縁物または有機絶縁物などで形成され、表面が平坦化してもよい。無機絶縁物の例としては、窒化ケイ素と酸化ケイ素がある。有機絶縁物は感光性を有することができ、その誘電定数は約 4.0 以下であることが好ましい。しかし、保護膜 180 は、有機膜の優れた絶縁特性を生かしながらも露出している線状半導体 151 部分に害を及ぼさないように、下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造とすることもできる。

【0027】

保護膜 180 には、データ線 171 の端部 179 とドレイン電極 175 を各々露出させる複数のコンタクトホール (contact hole) 182、185 が形成されており、保護膜 180 とゲート絶縁膜 140 にはゲート線 121 の端部 129 を露出させる複数のコンタクトホール 181 が形成される。

保護膜 180 上には、複数の画素電極 191 及び複数の接触補助部材 81、82 が形成される。これらはITOまたはIZOなどの透明な導電物質やアルミニウム、銀、クロムまたはその合金などの反射性金属により形成されることができる。

【0028】

画素電極 191 は、コンタクトホール 185 を介してドレイン電極 175 と物理的・電氣的に接続されており、ドレイン電極 175 からデータ電圧の印加を受ける。データ電圧が印加された画素電極 191 は、共通電圧の印加を受ける共通電極表示板 200 の共通電極 270 と共に電場を生成することによって、2つの電極の間の液晶層 3 の液晶分子（図示せず）の方向を決定する。このように決定された液晶分子の方向によって液晶層を通過する光の偏光が変わる。画素電極 191 と共通電極 270 は、キャパシタ（以下、液晶キャパシタという）を構成し、薄膜トランジスタがターンオフされた後にも印加された電圧を維持する。

【0029】

前述のように、維持導電体 177 は、維持電極 137 をはじめとする維持電極線 131 と重畳する。画素電極 191 と電氣的に接続された維持導電体 177 が維持電極線 131 と重畳して構成するキャパシタをストレージキャパシタといい、ストレージキャパシタは、液晶キャパシタの電圧維持能力を強化する。本発明の実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板で互いに重畳し、ストレージキャパシタを構成する維持電極 137 と維持導電体 177 は、画素電極の切開部 92 ~ 95b の下に配置されている分岐部 137a、137d、137e 及び延長部 177a、177d、177e を有するが、このような分岐部 137a、137d、137e 及び延長部 177a、177d、177e の幅は、画素電極の切開部 92 - 95b の幅と等しいことが好ましい。

【0030】

各画素電極 191 は、ゲート線 121 またはデータ線 171 とほぼ平行な 4 つの主辺を有し、角が面取りされた (chamfered) ほぼ四角形状となっている。画素電極 191 の面取りされた斜辺は、ゲート線 121 に対して約 45° の角度をなす。

画素電極 191 には、中央切開部 92、93、下部切開部 94a、95a 及び上部切開部 94b、95b が形成されており、画素電極 191 は、これら切開部 92 ~ 95b により複数の領域 (partition) に分割される。切開部 92 ~ 95b は、画素電極 191 を二等分する仮想の横中心線に対しほぼ反転対称をなす。

【0031】

下部及び上部切開部 94a ~ 95b は、ほぼ画素電極 191 の左側辺、上側辺から右側辺に斜めに延在しており、画素電極 191 の横中心線に対して下半部と上半部にそれぞれ位置している。下部切開部 94a、95a と上部切開部 94b、95b とは、互いに垂直に延在し、ゲート線 121 に対して約 45° の角度をなしている。 10

中央切開部 92 は、画素電極 191 の中央に配置され、左側辺に位置した入口を有している。中央切開部 92 の入口は、下部切開部 94a、95a と上部切開部 94b、95b にそれぞれほぼ平行な 1 対の斜辺を有している。中央切開部 93 は、画素電極 191 の横中心線を対称に、画素電極 191 の上側左側辺へ斜めに延在した上半部と、画素電極 191 の下側左側辺へ斜めに延在した下半部とが一对をなして位置している。従って、画素電極 191 の下半部は、中央切開部 93 及び下部切開部 94a、95a によって 4 つの領域に分けられ、上半部も同様に中央切開部 93 及び上部切開部 94b、95b によって 4 つの領域に分割される。この時、領域の数または切開部の数は、画素電極 191 の大きさ、 20
画素電極 191 の横辺と縦辺との長さ比、液晶層 3 の種類や特性などの設計要素によって変わる。

【0032】

切開部 92 ~ 95b のうち中央切開部 93 と下部切開部 94a は、維持導電体 177 の第 1 ~ 第 3 延長部 177a、177d、177e 及び維持電極 137 の分岐部と重畳する。

このように、開口率を低下させる維持電極 137 及び維持導電体 177 を、開口率を低下させる切開部 92 ~ 95b と重畳するように形成すると、液晶表示装置の開口率を向上することができる。

【0033】

接触補助部材 81、82 は、各々コンタクトホール 181、182 を介してゲート線 121 の端部 129 及びデータ線 171 の端部 179 と接続される。接触補助部材 81、82 は、ゲート線 121 の端部 129 及びデータ線 171 の端部 179 と外部装置との接着性を補完し、これらを保護する。

一方、本発明の実施例による液晶表示装置において、液晶の誘電率が ε であり、液晶表示装置のセル間隔が d であり、保護膜 180 の誘電率が ε' であり、保護膜 180 の厚さが d' である場合、 $\varepsilon d' / \varepsilon' d > 0.1$ を満足することが望ましい。

【0034】

次に、図 2 ~ 図 4 を参照して、共通電極表示板 200 について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板 210 上に遮光部材 220 が形成される。遮光部材 220 は、ブラックマトリクスとも称し、光漏れを防ぐ。遮光部材 220 は画素電極 191 と対応する位置に形成され、画素電極 191 とほぼ同一の形状を有する複数の開口部 225 を有しており、画素電極 191 の間の光漏れを防止する。しかし、遮光部材 220 は、ゲート線 121 及びデータ線 171 に対応する部分と、薄膜トランジスタに対応する部分とで構成されることができる。 40

【0035】

また、基板 210 上には複数のカラーフィルタ 230 が形成される。カラーフィルタ 230 は、遮光部材 230 で取り囲まれた領域内に殆ど存在し、画素電極 191 の列に沿って縦方向に長く延在することができる。各カラーフィルタ 230 は、赤色、緑色及び青色の三原色などの基本色のうちの 1 つを表示することができる。 50

カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 上には蓋膜 (overcoat) 250 が形成される。蓋膜 250 は (有機) 絶縁物で形成することができ、カラーフィルタ 230 が露出するのを防止し、平坦面を提供する。

【0036】

蓋膜 250 上には、ITO、IZO などの透明な導電体などからなる共通電極 270 が形成される。

共通電極 270 は、複数の切開部 73、74、75a、75b、76a、76b を有する。

切開部 73 ~ 76b は、1つの画素電極 191 と対応し、中央切開部 73、74、下部切開部 75a、76a 及び上部切開部 75b、76b を有する。切開部 73 ~ 75b 各々は、画素電極 191 の隣接切開部 92 ~ 95b の間、または切開部 94a ~ 95b と画素電極 191 の面取りされた斜辺の間に配置される。さらに、各切開部 73 ~ 76b は、画素電極 191 の下部切開部 94a、95a または上部切開部 94b、95b と平行に延在した少なくとも 1つの斜線部を有し、各斜線部には凹状の切欠 (notch) を有することができる。共通電極 270 切開部 73 ~ 75b の切欠は、切開部 73 ~ 75b 上に位置した液晶分子の傾斜方向を決定する。切欠は、画素電極 191 の切開部 92 ~ 95b にも形成することができ、また省略してもよい。

10

【0037】

下部及び上部切開部 75a、75b、76a、76b 各々は、斜線部と横部及び縦部を有する。斜線部は、ほぼ画素電極 191 の上側または下側辺から右側辺に延在している。横部及び縦部は、斜線部の各端から画素電極 191 の辺に沿って辺と重畳しながら延在し、斜線部と鈍角をなす。

20

中央切開部 73 は、1対の斜線部及び1対の縦断縦部を有する。また、中央切開部 73、74 は、中央横部、1対の斜線部及び1対の縦断縦部を有する。中央横部はほぼ画素電極 191 の右側辺または中央から画素電極 191 の横中心線に沿って左に延在し、1対の斜線部は中央横部の端から画素電極 191 の左側辺に向かって各々下部及び上部切開部 75a、75b とほぼ平行に延在している。縦断縦部は、当該斜線部の端から画素電極 191 の右側辺に沿って右側辺と重畳しながら延在し、斜線部と鈍角をなす。

【0038】

切開部 73 ~ 75b の数もやはり設計要素によって変わることができ、遮光部材 220 が切開部 73 ~ 75b と重畳して切開部 73 ~ 75b 近傍の光漏れを遮断することができる。

30

表示板 100、200 の内側面には配向膜 11、21 が塗布されており、これらは垂直配向膜であることができる。表示板 100、200 の外側面には偏光子 (polarizer) (図示せず) が具備されることもあり、2つの偏光子の偏光軸が直交しており、その1つの偏光軸はゲート線 121 に対して平行であることが好ましい。反射型液晶表示装置の場合には、2つの偏光子のうちの1つは省略してもよい。

【0039】

本実施例による液晶表示装置は、液晶層の遅延を補償するための位相遅延膜 (図示せず) をさらに有することができる。また、液晶表示装置は、偏光子、位相遅延膜、表示板 100、200 及び液晶層 3 に光を供給する照明部 (図示せず) を有することができる。

40

液晶層 3 は、負の誘電率異方性を有しており、液晶層 3 の液晶分子は電場がない状態でその長軸が2つの表示板 100、200 の表面に対して垂直をなすように配向される。このため、入射光は直交偏光子を通過することができずに遮断される。

【0040】

共通電極 270 に共通電圧を印加し、画素電極 191 にデータ電圧を印加すると、表示板 100、200 の表面にほぼ垂直な電場 (電界) が生成される。液晶分子は電場に応答し、その長軸が電場の方向に垂直をなすように方向を変えようとする。以下、画素電極 191 と共通電極 270 を単に電場生成電極と称する。

電場生成電極 191、270 の切開部 73 ~ 75b、92 ~ 95b と画素電極 191 の

50

辺は、電場を歪曲して液晶分子の傾斜方向を決定する水平成分を形成する。電場の水平成分は切開部 73 ~ 75 b、92 ~ 95 b 辺と画素電極 191 の辺にほぼ垂直である。

【0041】

図3を参照すれば、切開部 73 ~ 75 b、92 ~ 95 b は、画素電極 191 を複数の副領域 (sub-area) に分割し、各副領域は画素電極 191 の主辺と斜角をなす 2 つの主辺 (major edge) を有する。各副領域上の液晶分子は殆ど主辺に垂直方向に傾斜しているので、傾斜方向はほぼ 4 つの方向である。このように液晶分子の傾斜方向を複数の方向にすることによって液晶表示装置の基準視野角が大きくなる。

【0042】

少なくとも 1 つの切開部 73 ~ 75 b、92 ~ 95 b は、突起 (図示せず) や陥没部 (depression) (図示せず) に代替することができる。突起は有機物または無機物からなることができ、電場生成電極 191、270 の上または下に配置されることができる。

一方、本発明の実施例による薄膜トランジスタ表示板の画素電極 191 の切開部 92 ~ 95 b のうち一部の下には、画素電極と同一の電圧が印加される維持導電体 177 が配置されている。このように画素電極 191 の切開部集合 92 ~ 95 b 下に電圧が印加される維持導電体 177 が配置されている場合、画素電極 191 の切開部集合 92 ~ 95 b が液晶分子の傾斜方向を制御することができる程度の大きさの電場の水平成分を形成するためには、以下の関係を満足しなければならない。

【0043】

$$V_{sc} < V_p (1 + \epsilon d' / \epsilon' d)$$

ここで、 V_{sc} は維持導電体 177 に印加される電圧であり、 V_p は画素電極 191 に印加される電圧であり、 ϵ と d は液晶の誘電率及びセル間隔であり、 ϵ' 及び d' は保護膜 180 の誘電率及び厚さである。

本発明の実施例による薄膜トランジスタ表示板の場合、維持導電体 177 と画素電極 191 には同一のデータ電圧が印加されるので、 V_{sc} と V_p は等しく、 $\epsilon d' / \epsilon' d > 0.1$ であるので、上記式を満足する。

【0044】

従って、本発明の実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板は、画素電極 191 の切開部 92 ~ 95 b の下に切開部 92 ~ 95 b と幅が同一の分岐部を有する維持電極 137 及び延長部を有する維持導電体 177 を配置することによって、維持電極 137 及び維持導電体 177 が画素電極 191 の切開部 92 ~ 95 b の下に配置されていない一般の液晶表示装置と比較して、液晶表示装置の開口率が増加すると同時に、画素電極 191 が有する切開部 92 ~ 95 b が液晶分子の傾斜方向を制御することができる程度の大きさを有する電場の水平成分を形成することができる。

【0045】

次に図6~図8を参照して、本発明の他の実施例による液晶表示装置について詳細に説明する。図6、は本発明の他の一実施例による液晶表示装置の配置図である。図7は、図6に示す液晶表示装置のVII-VII線に沿って切断した断面図である。図8は、図6に示す液晶表示装置のVIII-VIII線に沿って切断した断面図である。

本実施例による液晶表示装置も薄膜トランジスタ表示板 100、共通電極表示板 200 及びこれら 2 つの表示板 100、200 の間に挟持された液晶層 3 を有する。本実施例による表示板 100、200 の層状構造は、図1~図5 とほぼ同様である。

【0046】

薄膜トランジスタ表示板 100 において、基板 110 上にゲート電極 124 を有する複数のゲート線 121、維持電極 137 を有する複数の維持電極線 131 が形成されており、その上にゲート絶縁膜 140、突出部 154 を有する複数の線状半導体 151、突出部 163 を有する複数の線状オーミック接触部材 161 及び複数の島状オーミック接触部材 165 が順次に形成される。オーミック接触部材 161、165 上にはソース電極 173 を有する複数のデータ線 171、複数のドレイン電極 175 が形成されており、データ線

10

20

30

40

50

１７１と同一層で共に形成されてドレイン電極１７５と接続されている維持導電体１７７が形成されており、その上に保護膜１８０が形成されている。保護膜１８０及びゲート絶縁膜１４０には複数のコンタクトホール１８１、１８２、１８５が形成されており、その上には複数の画素電極１９１、複数の接触補助部材８１、８２及び配向膜１１が形成されている。

【００４７】

共通電極表示板２００においては、遮光部材２２０、複数のカラーフィルタ２３０、共通電極２７０及び配向膜２１が絶縁基板２１０上に形成されている。しかし、図１～図５に示した液晶表示装置と異なり、維持電極１３７の幅は導電体１７７の幅より狭いかまたは等しいことができる。また、維持導電体１７７の幅は、維持電極１３７の幅より約０μm～約１０μm程度広く形成してもよい。

10

【００４８】

本実施例による液晶表示装置の維持電極１３７が切開部９２～９５ｂと重畳する分岐部を有し、維持導電体１７７も同様に切開部９２～９５ｂと重畳する延長部を有し、液晶の誘電率がεであり、液晶表示装置のセル間隔がdであり、保護膜１８０の誘電率がε'であり、保護膜１８０の厚さがd'である場合、 $\varepsilon d' / \varepsilon' d > 0.1$ を満足する。従って、本発明の実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板の維持電極１３７が画素電極１９１の切開部９２～９５ｂと重畳する分岐部を有し、維持導電体１７７が画素電極１９１の切開部９２～９５ｂと重畳する延長部を有することによって、維持電極１３７が画素電極１９１の切開部９２～９５ｂの下に配置されている分岐部を有さず、延長部維持導電体１７７が画素電極１９１の切開部９２～９５ｂの下に配置されている延長部を有しない一般の液晶表示装置と比較して、液晶表示装置の開口率を増加することができる。同時に、画素電極１９１が有する切開部９２～９５ｂ集合が液晶分子の傾斜方向を制御することができる程度の大きさを有する電場の水平成分を形成することができる。

20

【００４９】

尚、本発明は、上述の実施例に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００５０】

【図１】本発明の一実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

30

【図２】本発明の一実施例による液晶表示装置の共通電極表示板の配置図である。

【図３】本発明の一実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図４】図３に示す液晶表示装置のIV-IV線に沿って切断した断面図である。

【図５】図３に示す液晶表示装置のV-V線に沿って切断した断面図である。

【図６】本発明の他の一実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図７】図６に示す液晶表示装置のVII-VII線に沿って切断した断面図である。

【図８】図６に示す液晶表示装置のVIII-VIII線に沿って切断した断面図である。

【符号の説明】

【００５１】

40

８１、８２ ... 接触補助部材

７３、７４、７５ａ、７５ｂ、７６ａ、７６ｂ、９２、９３、９４ａ、９４ｂ、９５

、９５ｂ ... 切開部

１００ ... 薄膜トランジスタ表示板

１１０ ... 基板

１２１、１２９ ... ゲート線

１２４ ... ゲート電極

１３１ ... 維持電極線

１３７ ... 維持電極

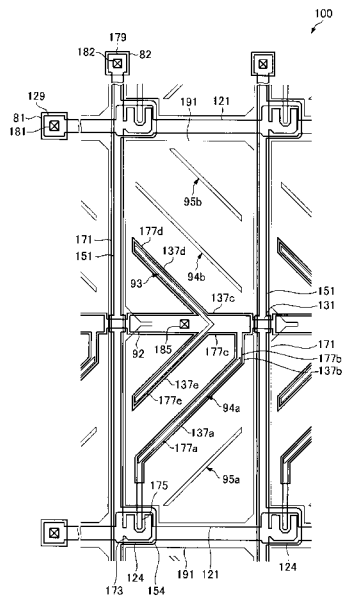
１４０ ... ゲート絶縁膜

50

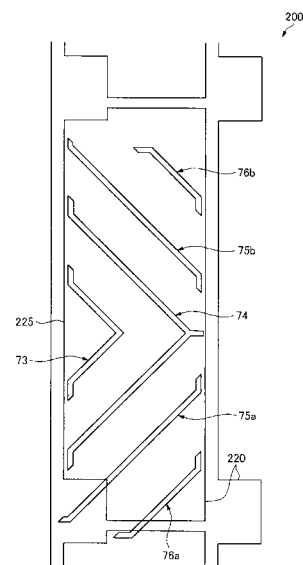
- 151、154 ... 線状半導体
- 161、163、165 ... オーミック接触層
- 171、179 ... データ線
- 173 ... ソース電極
- 175 ... ドレイン電極
- 177 ... 維持導電体
- 180 ... 保護膜
- 181、182、185 ... コンタクトホール
- 191 ... 画素電極
- 200 ... カラーフィルタ表示板
- 210 ... 基板
- 220 ... 遮光部材
- 230 ... カラーフィルタ
- 250 ... 蓋膜
- 270 ... 共通電極

10

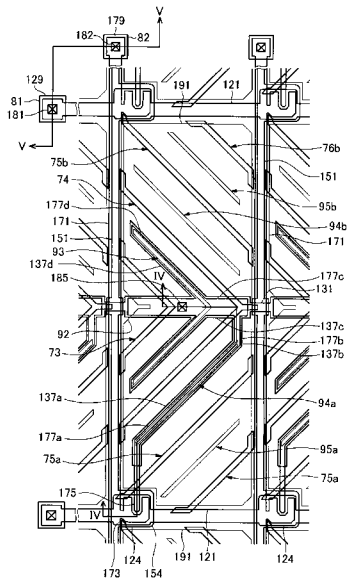
【図1】



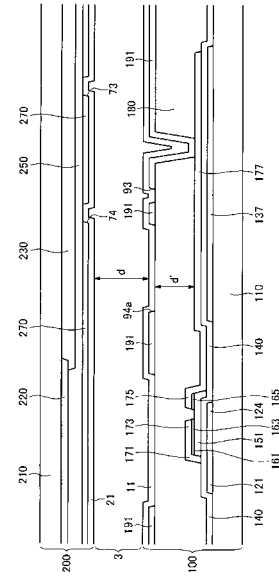
【図2】



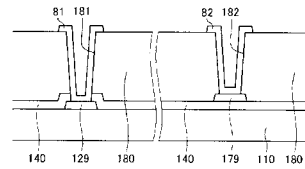
【 図 3 】



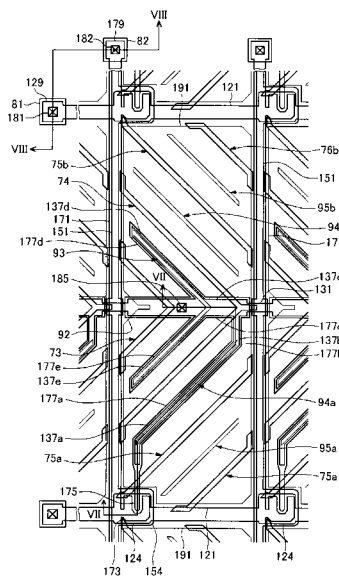
【 図 4 】



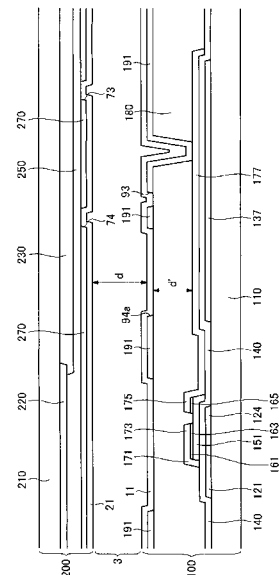
【 図 5 】



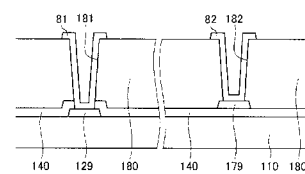
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA11 JA24 JA34 JA37 JA41 JA46 JB22 JB31 JB51 PA01
PA06 PA08
5F110 AA30 BB01 BB02 CC07 DD01 DD02 EE02 EE03 EE04 EE14
EE23 FF02 FF03 GG02 GG13 GG15 HK04 HK05 HK21 HK22
HK25 HM03 HM04 NN02 NN03 NN23 NN24 NN27 NN72 NN73

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007213069A	公开(公告)日	2007-08-23
申请号	JP2007026541	申请日	2007-02-06
[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		
[标]发明人	李白雲		
发明人	李 白 雲		
IPC分类号	G02F1/1368 H01L29/786 H01L21/336		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/136213 G02F1/136227 G02F2201/40		
FI分类号	G02F1/1368 H01L29/78.612.Z		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB51 2H092/PA01 2H092/PA06 2H092/PA08 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/BB02 5F110/CC07 5F110/DD01 5F110/DD02 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE14 5F110/EE23 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/HK04 5F110/HK05 5F110/HK21 5F110/HK22 5F110/HK25 5F110/HM03 5F110/HM04 5F110/NN02 5F110/NN03 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN72 5F110/NN73 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC42 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/JA02		
优先权	1020060011211 2006-02-06 KR		
其他公开文献	JP2007213069A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，在该液晶显示装置中，液晶显示装置的液晶被良好地控制，并且同时提高了液晶显示装置的开口率。薄膜晶体管阵列面板包括基板，具有栅线和存储电极的存储电极线，栅绝缘膜，半导体层，数据线和漏电极，连接到漏电极的存储导体，数据线和保护层。维持电极，其分支部与所述切口部重叠；维持导体，其延伸部与所述切口部重叠。并且，延伸部分隔着栅极绝缘膜彼此重叠。通过提供具有与像素电极的切口部分重叠的分支部分的维持电极和具有延伸部分的维持导体，维持电极不具有分支部分并且液晶显示装置的开口率增加，并且同时提供像素电极。可以形成电场的水平分量，该水平分量的大小使得所包括的一组切口可以控制液晶分子的倾斜方向。[选择图]

图3

