

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4601945号
(P4601945)

(45) 発行日 平成22年12月22日(2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-416089 (P2003-416089)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成15年12月15日(2003.12.15)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-199062 (P2004-199062A)		S A M S U N G E L E C T R O N I C S
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)		C O . , L T D .
審査請求日	平成18年11月27日(2006.11.27)		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	2002-079692		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成14年12月13日(2002.12.13)		Gyeonggi-do 442-742
(33) 優先権主張国	韓国(KR)		(KR)
		(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用薄膜トランジスタ表示板

(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ているゲート線と、
 前記絶縁基板上に形成され、前記ゲート線と絶縁されて交差しているデータ線と、
 前記データ線と絶縁されて交差している維持電極線と、
 前記ゲート線と前記データ線が交差して形成する画素領域毎に形成され、切開部によって複数の小部分に分割されている画素電極と、
 前記ゲート線と前記データ線が交差して形成する画素領域毎に形成され、所定の前記切開部と重なる所定の部分を有する方向制御電極と、
 前記画素電極、該当する画素段の前記ゲート線及び前記データ線と各々連結されている第1画素電極用薄膜トランジスタと、
 前記画素電極、前段の前記ゲート線及び該当画素段の前記データ線と各々連結されている第2画素電極用薄膜トランジスタと、
 前記方向制御電極、前段の前記ゲート線及び前記維持電極線と各々連結されている方向制御電極用薄膜トランジスタを含む薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 2】

前記維持電極線は前記切開部のうち前記方向制御電極と重ならない部分と重なる部分を含む請求項1に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 3】

10

20

前記維持電極線は隣接する２つの前記ゲート線間に２つが反転対称をなすように形成されている請求項２に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項４】

前記維持電極線には基準電位が印加される請求項１に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項５】

前記画素電極切開部は前記画素電極を上下に両分する横方向切開部と横方向切開部を中心にして反転対称をなす斜線方向切開部を含む請求項１に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項６】

前記方向制御電極は前記データ線と同一の層に同一の物質で形成されている請求項１に記載の薄膜トランジスタ基板。

【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。

【背景技術】

【０００２】

液晶表示装置は、一般に共通電極と色フィルターなどが形成されている色フィルター表示板と、薄膜トランジスタと画素電極などが形成されている薄膜トランジスタ表示板と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し、これによって光の透過率を調節して画像を表現する装置である。

【０００３】

このような液晶表示装置は視野角が狭いことが大きな短所である。このような短所を克服するために視野角を広くするための様々な方案が開発されており、その中でも液晶分子を上下基板に対して垂直に配向し、画素電極及びその対向電極である共通電極に一定の切除パターンや突起を形成する方法が有力視されている。

【０００４】

切除パターンを形成する方法としては、画素電極及び共通電極に各々切除パターンを形成し、これら切除パターンによって形成されるフリンジフィールド（fringe field）を利用して液晶分子が横になる方向を調節することによって視野角を広くする方法がある。

【０００５】

突起を形成する方法は、画素電極及び共通電極上に各々突起を形成し、突起により歪曲される電気場を利用して液晶分子の横になる方向を調節する方式である。

【０００６】

その他に、下部基板上に形成されている画素電極には切除パターンを形成し、上部基板に形成されている共通電極上に突起を形成し、切除パターン及び突起により形成されるフリンジフィールドを利用して液晶の横になる方向を調節してドメインを形成する方式がある。

【０００７】

視野角を広くするための様々な方法において、共通電極に切開パターンを形成する方法は共通電極をパターンニングするために別途のマスクを必要とし、色フィルター上にオーバーコート膜がない構造では、色フィルターの顔料が液晶物質に影響を与えることになるので色フィルター上にオーバーコート膜を形成しなければならず、パターンニングされた電極の周縁でブレチルトが激しく発生する等の問題がある。また、突起を形成する方法も突起を形成するための別途工程を必要として既存の工程を変更しなければならないため、液晶表示装置の製造方法を複雑にする問題がある。さらに、突起や切開部によって開口率が減少するという問題も包含している。

10

20

30

40

50

(先行技術文献)(特許文献)(特許文献 1) 米国特許第 6 4 0 7 7 9 1 号明細書**【 発明の開示 】****【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 0 8 】**

本発明が目的とする技術的課題は、製造工程が簡単で安定した多重ドメインを形成する液晶表示装置を提供することである。本発明の他の技術的課題は、安定した多重ドメインを形成するために切開部と方向制御電極の配置を最適化することである。

【 課題を解決するための手段 】**【 0 0 0 9 】**

このような課題を解決するために、本発明では方向制御電極に基準電位を印加した状態で初期電圧を形成する。具体的には、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されている第 1 配線と、前記絶縁基板上に形成され前記第 1 配線と絶縁されて交差している第 2 配線と、前記第 2 配線と絶縁されて交差している第 3 配線と、前記第 1 配線と前記第 2 配線が交差して形成する画素領域毎に形成され、切開部によって複数の小部分に分割されている画素電極と、前記第 1 配線と前記第 2 配線が交差して形成する画素領域毎に形成され、所定の前記切開部と重なる所定の部分を有する方向制御電極と、前記画素電極、該当画素段の前記第 1 配線及び前記第 2 配線と各々連結されている第 1 画素電極用薄膜トランジスタと、前記画素電極、前段の前記第 1 配線及び該当画素段の前記第 2 配線と各々連結されている第 2 画素電極用薄膜トランジスタと、前記方向制御電極、前段の前記第 1 配線及び前記第 3 配線と各々連結されている方向制御電極用薄膜トランジスタとを含む薄膜トランジスタ表示板を用意する。

【 0 0 1 0 】

この時、前記第 3 配線は前記切開部のうち前記方向制御電極と重ならない部分と重なる部分を含み、前記第 3 配線は隣接する 2 つの前記第 1 配線間に 2 つが反転対称をなすように形成されることができ、前記第 3 配線には基準電位が印加されることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

また、画素電極切開部は前記画素電極を上下に両分する横方向切開部と横方向切開部を中心にして反転対称をなす斜線方向切開部を含むことが好ましく、前記方向制御電極は前記第 2 配線と同一層に同一物質で形成することができる。

【 発明の効果 】**【 0 0 1 2 】**

本発明では、方向制御電極を維持電極に連結し、基準電位を印加した状態で画素電極との初期電圧を形成するので、白色を表示する時は勿論赤、緑、青の単色を表示する時もテクスチャーが安定している。

【 発明を実施するための最良の形態 】**【 0 0 1 3 】**

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。

【 0 0 1 4 】

図面は、種々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な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。

【 0 0 1 5 】

以下、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対して説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明の実施例による液晶表示装置の回路図である。本発明の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に対向する色フィルター表示板及びこれらの間に注入されている液晶層から構成されている。

【 0 0 1 7 】

薄膜トランジスタ表示板にはゲート線とデータ線が交差して画素領域を形成し、基準電位 V_{com} が印加される維持電極線がゲート線と並んで形成されている。この時、ゲート線を通じて走査信号が伝達され、データ線を通じて画像信号が伝達され、維持電極線には基準電位が印加される。

【 0 0 1 8 】

10

各画素領域にはゲート線に連結されているゲート電極、データ線に連結されているソース電極及び画素電極にドレーン電極が連結されている第 1 画素電極用薄膜トランジスタ T_1 、前段のゲート線に連結されているゲート電極、基準電位が印加される維持電極線に連結されているソース電極及び方向制御電極に連結されているドレーン電極を有する方向制御電極用薄膜トランジスタ T_2 、及び前段のゲート線に連結されているゲート電極、データ線に連結されているソース電極及び画素電極にドレーン電極が連結されている第 2 画素電極用薄膜トランジスタ T_3 が 1 つずつ形成されている。

【 0 0 1 9 】

画素電極は色フィルター表示板の共通電極と液晶蓄電器を形成し、その静電容量は C_L とする。また、画素電極は維持電極線に連結されている維持電極と維持蓄電器を形成し、その静電容量は C_{ST} とする。図 1 では $C_L + C_{ST}$ を C_1 とする。

20

【 0 0 2 0 】

方向制御電極は画素電極と容量性結合をしており、これらの間の静電容量は C_2 とする。方向制御電極は色フィルター表示板の共通電極と液晶蓄電器を形成し、その静電容量は C_L とする。また、方向制御電極はゲート線と寄生蓄電器を形成し、その静電容量は C_{DG} とする。図 1 では $C_L + C_{DG}$ を C_3 とする。

【 0 0 2 1 】

回路図には示していないが、本発明による液晶表示装置の画素電極は切開部を有し、この切開部を通じて方向制御電極による電界が流出できるように方向制御電極と切開部が重なっている。切開部を通じて流出される方向制御電極の電界によって液晶分子がプレチルト (pretilt) を有することになり、プレチルトを有する液晶分子は画素電極の電界が印加されると、散らばることなく速かにプレチルトにより決定された方向に配向される。

30

【 0 0 2 2 】

しかし、方向制御電極の電界により液晶分子がプレチルトを有するためには、共通電極に対する方向制御電極の電位差 (以下、“方向制御電極電圧”という。) が共通電極に対する画素電極の電位差 (以下、“画素電極電圧”という。) に比して所定値以上大きくなければならない。

【 0 0 2 3 】

本発明による液晶表示装置では、画素電極に本信号電圧が印加される直前に維持電極線電位を方向制御電極に印加すると同時に、画素電極には前段の画像信号電圧を印加し、方向制御電極と画素電極との間に所定の電位差を形成した後、本信号電圧が画素電極に印加される時点からは方向制御電極を浮遊状態にすることにより、このような条件を容易に満足させることができる。以下、その理由について説明する。

40

【 0 0 2 4 】

ドット反転駆動において、付与された画素電極が正の電位にリフレッシュされる瞬間を検討する。前段のゲートに ON 信号が印加されれば、方向制御電極用薄膜トランジスタ T_2 と第 2 画素電極用薄膜トランジスタ T_3 がターンオンされ、方向制御電極には基準電位が印加され、画素電極には前段画素の画像信号である負の電位 (ドット反転駆動であるため前段画素には本画素の反対極性電位が印加される。) が印加されるので、方向制御電極

50

は画素電極より高い電位を有するようになる。つまり、 $V_{DCE} > V_p$ である。

【0025】

その後、方向制御電極用薄膜トランジスタT2がターンオフされると、方向制御電極は浮遊状態となる。従って、画素電極電位が如何に変化しても常に方向制御電極電位が画素電極電位より高い状態を維持することになる。つまり、第1画素電極用薄膜トランジスタT1がターンオンされ、画素電極が正の電荷に充電されて電位が上昇すれば、方向制御電極の電位も画素電極電位と一定の電位差を維持しながら一緒に上昇する。これを回路関係式によって説明する。回路内の蓄電器両端の電圧は以下の式の通りである。

【0026】

【数1】

10

$$V_c = V_o + \frac{1}{C} \int_0^t i d(t)$$

ところが、蓄電器の一側電極が浮遊状態にあるということは、 $R = \infty$ の抵抗と直列に連結されることと等価で、 $i = 0$ 、 $V_c = V_o$ であり、つまり蓄電器両端の初期電圧がそのまま維持される。これは、浮遊状態にある電極の電位は他の電極に印加される電位に従って上昇または降下することを意味する。故に、負の電圧にリフレッシュされる場合は、方向制御電極が画素電極より常に所定値の分低い電位を維持することになる。

【0027】

20

そして、画素電極が負の電位にリフレッシュされる場合は、前段画素の画像信号が正極性を有することになるため、方向制御電極の電位が画素電極の電位よりさらに低くなる。従って、共通電極との電位差（電圧）は方向制御電極が画素電極より常に大きくなる。

【0028】

図1を参照して方向制御電極の電位を式で表すと次のようである。ここで、 V_{d1} は該当画素の画素電極電圧、 $-V_{d3}$ は前段画素の画素電極電圧である。

$$V_{DCE} = C_2 (V_{d1} + V_{d3} / (C_2 + C_3)) \quad (1)$$

(1)式の誘導過程は次のとおりである。まず、前段ゲート線にON電圧が印加された場合、T2及びT3はON状態になり、T1はOFF状態となる。従って、方向制御電極には基準電位が印加されて方向制御電極電圧(V_{d2})は0になる。画素電極には前段の画像信号電圧($-V_{d3}$)が印加される。各蓄電器に充電される電荷量は次の通りである。

30

$$Q[3] = C[3] V_{d2} = 0 \quad (2)$$

$$Q[2] = C[2] (V_{d2} + V_{d3}) = C[2] V_{d3} \quad (3)$$

$$Q[1] = C[1] V_{d3} \quad (4)$$

次に、本段ゲート線にON電圧が印加される場合、T1はON状態になり、T2及びT3はOFF状態となる。従って、方向制御電極は浮遊状態に置かれることになり、方向制御電極に充電された電荷量はそのまま維持される。その結果、

$$Q'[2] + Q'[3] = Q[2] + Q[3] = C[2] V_{d3} \quad (5)$$

また、電圧分配法則によって、

40

$$-Q'[2] / C[2] + Q'[3] / C[3] = V_{d1} \quad (6)$$

であり、式5と6を $Q'[2] / C[2]$ に対して整理すれば、

$$Q'[2] / C[2]$$

$$= \{1 / (C[2] + C[3])\} \{-C[3] V_{d1} + C[2] V_{d3}\}$$

$$= V'[2] \quad (7)$$

である。一方、電圧分配法則によって、

$$V'[2] = V_{DCE} - V_{d1} \quad (8)$$

であるので(8)式に(7)式を代入して整理すると(1)式が得られる。

【0029】

このような構造の薄膜トランジスタ基板では、T2がデータ線に連結されないため方向

50

制御電極によりデータ線の負荷が増加することを防止することができる。そして、方向制御電極を維持電極に連結し、基準電位を印加した状態で画素電極との初期電圧を形成するので、白色を表示する時は勿論赤、緑、青の単色を表示する時にもテクスチャーが安定する。

【0030】

以下、本発明のさらに具体的な実施例を図2～図5を参照して説明する。

【0031】

図2は本発明の第1の実施例による液晶表示装置の配置図であり、図3、図4及び図5はそれぞれ図2のIII-III'線、IV-IV'線及びV-V'とV'-V''に沿った断面図である。

【0032】

本発明の第1の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とこれと対向している色フィルター表示板200及びこれら二つの表示板100、200の間に注入され基板に垂直に配向されている液晶で構成される。以下、薄膜トランジスタ表示板100に対してさらに詳細に説明する。

【0033】

絶縁基板110上にゲート線121が形成されており、ゲート線121と交差するようにデータ線171が形成されている。

【0034】

ゲート線121とデータ線171は互いに絶縁され、これらが交差して形成する画素領域には第1ゲート電極123ab、第1ソース電極173ab及び第1ドレイン電極175aの3端子を有する第1画素電極用薄膜トランジスタと、第1ゲート電極123ab、第1ソース電極173ab及び第2ドレイン電極175bの3端子を有する第2画素電極用薄膜トランジスタ、そして第2ゲート電極123c、第2ソース電極173c及び第3ドレイン電極175cを有する方向制御電極用薄膜トランジスタが各々一つずつ形成されており、方向制御電極178と画素電極190が各々形成されている。

【0035】

この時、第1画素電極用薄膜トランジスタは画素電極190に印加される本画像信号をスイッチングするためのもので、第2画素電極用薄膜トランジスタと方向制御電極用薄膜トランジスタは画素電極190と方向制御電極178との間に初期電位差を形成するためのものである。

【0036】

第1画素電極用薄膜トランジスタのゲート電極123ab、ソース電極173ab及びドレイン電極175aは、各々該当画素段のゲート線121、データ線171及び画素電極190に連結され、第2画素電極用薄膜トランジスタのゲート電極123ab、ソース電極173ab及びドレイン電極175bは、各々前段のゲート線121、該当画素段のデータ線171及び画素電極190に連結されている。方向制御電極用薄膜トランジスタのゲート電極123c、ソース電極173c及びドレイン電極175cは、各々前段のゲート線121、維持電極線131b及び方向制御電極178に連結されている。この時、維持電極線131bとソース電極173cの連結は保護膜180上に形成されている連結部92によって行われる。

【0037】

方向制御電極178は、液晶分子のプレチルトを制御するための方向制御電圧の印加を受けて、共通電極270との間に方向制御電界を形成する。ここで、方向制御電極178はデータ線171を形成する段階で形成される。

【0038】

薄膜トランジスタ表示板100に対して各層の構造を考慮して詳細に説明する。

【0039】

絶縁基板110上に横方向にゲート線121が形成され、第1及び第2ゲート電極123ab、123cがゲート線121に連結されている。ゲート線121の一端125は外部回路と接触するために幅が拡張されている。また、絶縁基板110上には第1及び第2

10

20

30

40

50

維持電極線 131a、131b と第1～第4維持電極 133a、133b、134a、134b が形成されている。第1及び第2維持電極線 131a、131b は、各画素領域では周辺部に沿って屈折しているが、全体的には横方向に延びており、第1及び第2維持電極 133a、133b は各々第1及び第2維持電極線 131a、131b から縦方向に延びている。第3及び第4維持電極 134a、134b は縦方向に延びて途中で屈折して斜線方向に延びる。第1維持電極線 131a、第1及び第3維持電極 133a、134a からなる第1維持配線と第2維持電極線 131b、第2及び第4維持電極 133b、134b から構成される第2維持配線は互いに反転対称をなしている。

【0040】

ゲート配線 121、123ab、123c、125 及び維持電極配線 131、133a、133b、133c、133d はアルミニウムやその合金、クロムやその合金、モリブデンやその合金などで構成され、必要によっては物理化学的特性の優れた Cr または Mo 合金などで構成される第1層と、低抵抗の Al や Ag 合金などで構成される第2層との二重層で形成することもできる。

【0041】

ゲート配線 121、123ab、123c、125 及び維持電極配線 131a、131b、133a、133b、134a、134b の上にはゲート絶縁膜 140 が形成されている。

【0042】

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、154ab、154c が形成されている。半導体層 151、154ab、154c は薄膜トランジスタのチャンネルを形成する第1及び第2チャンネル部半導体層 154ab、154c とデータ線 171 の下に位置するデータ線部半導体層 151 を含む。半導体層 151、154ab、154c の上部には、シリサイドまたは n 型不純物が高濃度で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、163ab、163c、165a、165b、165c が各々形成されている。

【0043】

抵抗性接触層 161、163ab、163c、165a、165b、165c 及びゲート絶縁膜 140 の上にはデータ配線 171、173ab、173c、175a、175b、175c、179 が形成されている。データ配線 171、173ab、173c、175a、175b、175c、179 は縦方向に形成され、ゲート線 121 と交差して画素を形成するデータ線 171 と、データ線 171 の分枝で抵抗性接触層 163ab の上部まで延びる第1ソース電極 173ab と、第1ソース電極 173ab と分離されて第1ソース電極 173ab の反対側抵抗性接触層 165a、165b の上部に各々形成されている第1及び第2ドレーン電極 175a、175b と、第2ゲート電極 123c の上部で対向している抵抗性接触層 163c、165c 上に形成されている第2ソース電極 173c 及び第3ドレーン電極 175c を含む。データ線 171 の一端 179 は外部回路と接触するために幅が拡張されている。

【0044】

また、ゲート線 121 とデータ線 171 が交差して形成される画素領域内には、方向制御電極 178、178a、178b、178c、178d、178e が形成されている。この時、方向制御電極 178、178a、178b、178c、178d、178e は、第3ドレーン電極 175c と連結されている幹部 178 と、幹部 178 から分かれて斜線方向に延びている斜線枝部 178d、178e、幹部 178 から分かれて横方向に延びている横枝部 178c 及び横枝部 178c から分かれて斜線方向に延びて途中で屈折され縦方向に延びている屈折枝部 178a、178b から構成される。

【0045】

データ配線 171、173ab、173c、175a、175b、175c、179 及び方向制御電極 178、178a、178b、178c、178d、178e は、アルミニウムやその合金、クロムやその合金、モリブデンやその合金などから構成され、必要に

10

20

30

40

50

よって物理化学的特性の優れたCrまたはMo合金などで構成される第1層と、低抵抗のAlまたはAg合金などで構成される第2層との二重層で形成することもできる。

【0046】

データ配線171、173a、173c、175a、175b、175c、179上に窒化ケイ素または有機絶縁膜から構成される保護膜180が形成されている。

【0047】

保護膜180上に保護膜180を貫通する第1及び第2接触孔181、182を通じて各々第1及び第2ドレイン電極175a、175bと連結されている画素電極190が形成されている。

【0048】

画素電極190は横方向切開部191と斜線方向切開部192a、192b、193a、193b、194a、194bを有する。横方向切開部191は画素電極190を上下に半分にしており、斜線方向切開部192a、192b、193a、193b、194a、194bは横方向切開部191を中心にして反転対称をなしている。ここで、一部の切開部191、192a、192b、194a、194bは方向制御電極178、178a、178b、178c、178d、178eと重なり、他の一部の切開部193a、193bは維持電極133a、133bと重なる。

【0049】

保護膜180上に保護膜180とゲート絶縁膜140を貫通する接触孔185と、保護膜180を貫通する接触孔186を通じて維持電極線131と第2ソース電極173cを連結する連結部92が形成されている。

【0050】

さらに、保護膜180上には保護膜180とゲート絶縁膜140を貫通する接触孔183、184を通じて各々ゲート線的一端125及びデータ線的一端179と連結されている補助接触部材95、97が形成されている。ここで、画素電極190及び補助接触部材95、97はIZO(indium zinc oxide)で構成されている。画素電極190及び補助パッド95、97はITOで形成することもできる。

【0051】

以上、画素電極190は画素領域を複数のドメインに分割するための切開部191、192a、192b、193a、193b、194a、194bを有し、一部の切開部191、192a、192b、194a、194bは方向制御電極178、178a、178b、178c、178d、178eと重なっている。つまり、液晶表示装置を上から観察した時、方向制御電極178、178a、178b、178c、178d、178eが切開部191、192a、192b、194a、194bを通じて露出して見えるように、方向制御電極178、178a、178b、178c、178d、178eと切開部191、192a、192b、194a、194b、195a、195bを配置する。

【0052】

切開部191、192a、192b、193a、193b、194a、194bは、画素電極190を複数の小部分に分割し、各小部分上に位置する液晶領域をドメインという。切開部191、192a、192b、193a、193b、194a、194bを中心にして両側に位置するドメインでは、電界印加の際に液晶の配向が互いに異なり、この配向方向によりドメインを4種類に分けることができる。

【0053】

また、方向制御電極178、178a、178b、178c、178d、178eは方向制御電極用薄膜トランジスタに連結され、画素電極190は第1及び第2画素電極用薄膜トランジスタに連結されている。一方、方向制御電極178、178a、178b、178c、178d、178eはゲート配線121、123a、123c、125と同じ層に形成することもできる。また、方向制御電極178、178a、178b、178c、178d、178e上部の保護膜180を除去してトレンチを形成することもできる。

【0054】

10

20

30

40

50

次は、色フィルター表示板 200 についてさらに詳細に説明する。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 及びITOまたはIZOなどの透明な導電物質から構成される共通電極 270 が形成されている。

【0055】

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 と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 に対して垂直になるよう配向され、負の誘電率異方性を有する。

【0056】

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位置合わせられる。このようにすれば、画素領域は切開部 191、192a、192b、193a、193b、194a、194b によって複数のドメインに分割される。そして、方向制御電極 178、178a、178b、178c、178d、178e によって分割されたドメイン内での液晶の配向がさらに安定する。

【0057】

前記では液晶分子が負の誘電率異方性を有し、基板 110、210 に対して垂直配向されていることを説明したが、正の誘電率異方性を有する液晶分子を基板 110、210 に対して水平配向して液晶層 3 を形成することもできる。

【0058】

また、本発明の実施例による薄膜トランジスタ表示板の構造は、5 回の写真エッチング工程により製造したものである。4 回の写真エッチング工程によっても製造できるが、この場合にはデータ配線及び方向制御電極が非晶質シリコン層、抵抗性接触層及び金属層の 3 重層で形成され、これら 3 個層の平面パターンが実質的に同一模様に形成されるという特徴がある。これは、一つの感光膜を利用して非晶質シリコン層、抵抗性接触層及び金属層をパターンングするためである。

【0059】

以上のような液晶表示装置において、ドメインの分割は画素電極が有する切開部が行い、方向制御電極及び維持電極がドメインの安定性を強化する。従って、切開部と方向制御電極及び維持電極の配置によりドメイン分割を行うこともでき、このような配置によるドメイン分割を行わないように構成することもでき、ドメインの安定性もこれらの配置により大きく影響される。

【0060】

本発明の第 1 の実施例では、第 1 ソース電極 173ab が単純な直線状に形成されているが、チャンネルの幅を広めるためにソース電極 173ab の模様を変形できる。その一例を第 2 の実施例として説明する。

【0061】

図 6 は本発明の第 2 の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。第 2 の実施例では第 1 ソース電極 173ab を W 字状に形成し、第 1 及び第 2 ドレーン電極 175a、175b を囲むようにしてチャンネルの幅を広める。その他の構造は第 1 の実施例と同様である。

【0062】

一方、切開部の模様も多様に変形することができる。その一例を第 3 の実施例として説明する。

【0063】

図 7 は本発明の第 3 の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。第 3 の実施例では、斜線方向切開部 194a、194b が縮小されて画素電極 190 の中央で終わっており、194a 及び 194b とそれぞれ並ぶ斜線方向切開部 195a、195b が追加されていることが第 1 の実施例と異なる点である。斜線方向切開部 195a、195b も画素電極 190 の中央で終わっており、斜線方向切開部 194a、194b、195a、195b 両側の画素電極 190 部分を連結する橋が形成されている。そ

10

20

30

40

50

の他の構造は第 1 の実施例と同様である。

【 0 0 6 4 】

以上、本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、本発明は上記内容に限定されるものではなく、本技術分野の通常の知識を有する者であればこれによる本発明の範疇を逸脱しない範囲内において様々な変形及び均等な他の実施例が可能であることが理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 5 】

【図 1】本発明の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回路図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置の配置図である。

10

【図 3】図 2 の III-III' 線に沿った断面図である。

【図 4】図 2 の IV-IV' 線に沿った断面図である。

【図 5】図 2 の V-V' と V'-V'' 線に沿った断面図である。

【図 6】本発明の第 2 の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。

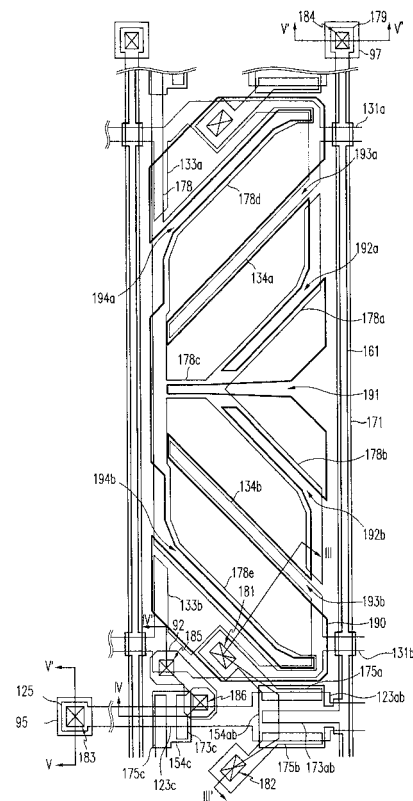
【図 7】本発明の第 3 の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【符号の説明】

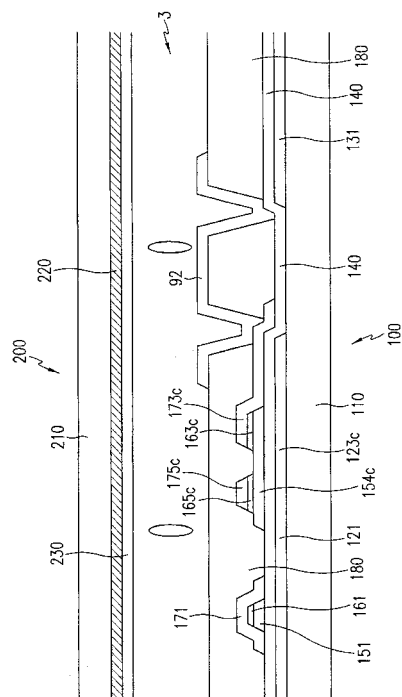
【 0 0 6 6 】

1 1 0	絶縁基板	20
1 0 0、2 0 0	表示板	
1 2 1	ゲート線	
1 2 3 a b、1 2 3 c	ゲート電極	
1 4 0	ゲート絶縁膜	
1 5 1、1 5 4 a b、1 5 4 c	半導体層	
1 7 1	データ線	
1 7 3 a b、1 7 3 c	ソース電極	
1 7 5 a、1 7 5 b、1 7 5 c	ドレイン電極	
1 7 8	方向制御電極	
1 8 0	保護膜	30
1 9 0	画素電極	
1 9 1	横方向切開部	
1 9 2 a、1 9 2 b、1 9 3 a、1 9 3 b、1 9 4 a、1 9 4 b	斜線方向切開部	
2 7 0	共通電極	
T 1	第 1 画素電極用薄膜トランジスタ	
T 2	方向制御電極用薄膜トランジスタ	
T 3	第 2 画素電極用薄膜トランジスタ	

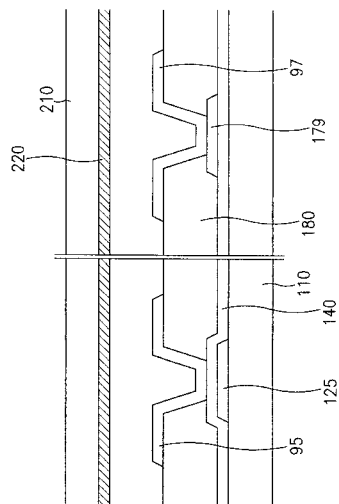
【圖 2】



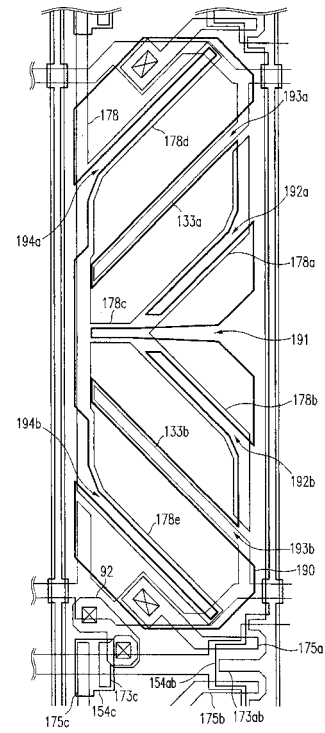
【 図 4 】



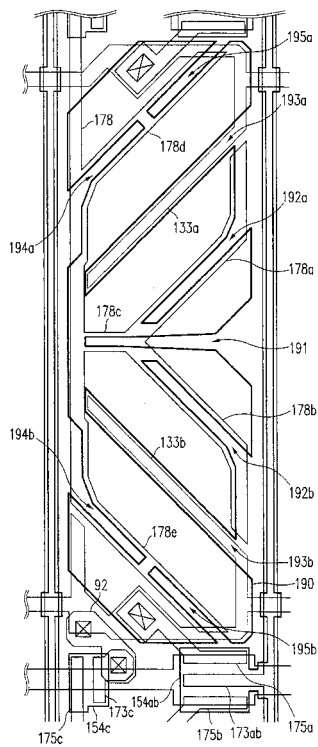
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 洪 性 奎
大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞 9 5 5 - 1 番地 ファンゴル住公アパート 1 3 6 棟 1 8 0 6 号
- (72)発明者 梁 英 ▲チョル▼
大韓民国京畿道軍浦市衿井洞 住公アパート 2 団地 2 2 0 棟 1 2 0 1 号
- (72)発明者 金 鍾 来
大韓民国ソウル市松坡区文井洞 4 4 - 7 番地 現代パークビル 4 0 1 号
- (72)発明者 申 ▲キョン▼ 周
大韓民国京畿道龍仁市器興邑南羅里 2 8 9 - 1 2 番地 サムジョンソンビマウル 1 0 2 棟 5 0 4 号
- (72)発明者 金 熙 燮
大韓民国京畿道化城郡台安邑半月里 8 6 5 - 1 番地 新靈通現代アパート 1 1 0 棟 3 0 4 号

審査官 山口 裕之

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 2 1 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 3 5 7 5 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 3 5 7 5 2 (J P , A)
国際公開第 0 3 / 0 7 5 0 7 7 (W O , A 1)
国際公開第 0 3 / 0 9 6 1 1 4 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 0 4 / 0 2 3 2 0 1 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 0 4 / 0 2 9 7 0 9 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	用于多域液晶显示器件的薄膜晶体管显示器面板		
公开(公告)号	JP4601945B2	公开(公告)日	2010-12-22
申请号	JP2003416089	申请日	2003-12-15
[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	洪性奎 梁英チヨル 金鍾来 申キヨン周 金熙燮		
发明人	洪 性 奎 梁 英 ▲チヨル▼ 金 鍾 来 申 ▲キヨン▼ 周 金 熙 燮		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 H01L21/00 H01L21/77 H01L27/12 H01L29/786 H01L31/20		
CPC分类号	G02F1/13624 H01L27/12 H01L27/124		
FI分类号	G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB11 2H092/JB42 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/QA06 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC24 2H192/BC31 2H192/BC51 2H192/CB05 2H192/CB46 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/FA65 2H192/GD61 2H192/JA13		
审查员(译)	山口博之		
优先权	1020020079692 2002-12-13 KR		
其他公开文献	JP2004199062A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，其制造工艺简单并且形成稳定的多畴。形成与像素电极的切口部分重叠的方向控制电极，并且用于切换方向控制电极电压的薄膜晶体管连接到施加有参考电位的存储电极线。两个薄膜晶体管连接到像素电极，一个在方向控制电极上形成初始电压时与方向控制电极薄膜晶体管同时导通/截止，另一个是切换图像信号。这样，即使在显示红色，绿色和蓝色的单色以及显示白色时，纹理也是稳定的。 点域1

$$V_0 + \frac{1}{C} \int_0^t i d(t)$$