

(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2008-33323

(P2008-33323A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2007-192402 (P2007-192402)	(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靈通区梅灘洞416
(22) 出願日	平成19年7月24日(2007.7.24)	(74) 代理人	110000671 八田国際特許業務法人
(31) 優先権主張番号	10-2006-0069646	(72) 発明者	金 東 奎 大韓民国京畿道龍仁市豊徳川2洞 三星5 次アパート523棟1305号
(32) 優先日	平成18年7月25日(2006.7.25)	(72) 発明者	金 仁 雨 大韓民国京畿道龍仁市器興区靈徳洞 テヨ ンアパート205棟1404号
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

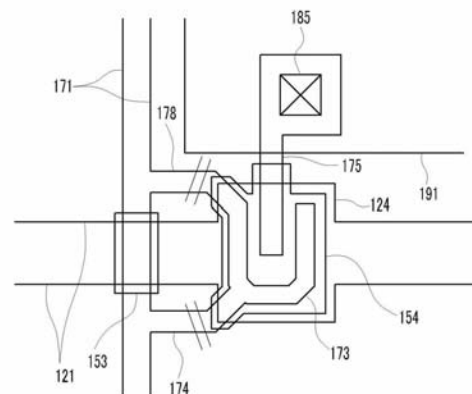
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】薄膜トランジスタの不良およびゲート線とデータ線間の短絡の不良を容易に修理できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】基板と、基板上に形成され、ゲート線121とトランジスタのゲート電極124とを含むゲート導電体と、ゲート線と交差するデータ線171とゲート電極上に位置する前記トランジスタのソース電極173とを含むデータ導電体と、トランジスタのドレイン電極175と接続されている画素電極191と、を含み、データ線とソース電極とは、第1接続部174と第2接続部178によって接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板上に形成され、ゲート線とトランジスタのゲート電極とを含むゲート導電体と

、

前記ゲート線と交差するデータ線と前記ゲート電極上に位置する前記トランジスタのソース電極とを含むデータ導電体と、

前記トランジスタのドレイン電極と接続されている画素電極と、を含み、

前記データ線と前記ソース電極とは、第 1 接続部と第 2 接続部によって接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 接続部および前記第 2 接続部は、前記ゲート線に対して互いに反対側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 接続部および前記第 2 接続部は、前記ゲート線と重畳しないことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 接続部および前記第 2 接続部は、前記データ線と前記ゲート線が交差する点に対して互いに反対側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記画素電極は、前記ゲート線と斜角をなす切開パターンである第 1 切開部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

さらに、前記画素電極と対向する共通電極を含み、

前記共通電極には、前記第 1 切開部と平行する第 2 切開部が形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記画素電極の形状は、前記ゲート線および前記データ線に平行する 2 対の辺を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記画素電極は、互いに離隔した第 1 副画素電極と第 2 副画素電極を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 9】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極の電圧は、互いに異なることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極は、一つの映像情報から得られた互いに異なるデータ電圧の印加を受けることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記トランジスタは、ドレイン電極が前記第 1 副画素電極と接続されている第 1 薄膜トランジスタとドレイン電極が前記第 2 副画素電極と接続されている第 2 薄膜トランジスタとを含み、

40

前記ゲート線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と接続されている第 1 ゲート線と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と接続されている第 2 ゲート線とを含み、

前記データ線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ソース電極と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ソース電極とに接続され、前記第 1 信号線および第 2 信号線と交差していることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 薄膜トランジスタと前記第 2 薄膜トランジスタは、それぞれ前記第 1 ゲート線

50

および前記第 2 ゲート線からの信号により導通し、前記データ線からの信号をそれぞれ前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極へ伝達することを特徴とする請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記トランジスタは、ドレイン電極が前記第 1 副画素電極と接続されている第 1 薄膜トランジスタとドレイン電極が前記第 2 副画素電極と接続されている第 2 薄膜トランジスタとを含み、

前記データ線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ソース電極と接続されている第 1 データ線と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ソース電極と接続されている第 2 データ線とを含み、

前記ゲート線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ゲート電極とに接続されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 薄膜トランジスタと前記第 2 薄膜トランジスタは、それぞれ前記ゲート線からの信号により導通し、前記第 1 データ線と前記第 2 データ線とからの信号をそれぞれ前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極へ伝達することを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極とは、容量性結合されていることを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記トランジスタは、ドレイン電極が前記第 1 副画素電極と接続されている第 1 薄膜トランジスタを含み、

前記ゲート線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と接続されているゲート線を含み、

前記データ線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ソース電極と接続されているデータ線を含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記画素電極は、前記ゲート線に平行する第 1 辺と、前記第 1 辺より長さが短く前記第 1 辺と隣接する第 2 辺と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 辺の長さは、前記第 2 辺の長さの 3 倍であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】

基板と、

前記基板上に形成され、ゲート線とトランジスタのゲート電極とを含むゲート導電体と

、前記ゲート線と交差するデータ線と前記ゲート電極上に位置する前記トランジスタのソース電極とを含むデータ導電体と、

前記トランジスタのドレイン電極と接続されている画素電極と、を含み、

前記データ線と前記ソース電極は、少なくとも 2 つの接続部によって接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 0】

前記接続部は、少なくとも一部分が前記ゲート導電体と重畳しないことを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、液晶表示装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、現在、最も広く用いられている平板表示装置のうちの一つであって、画素電極と共通電極といった電場生成電極が形成されている2枚の表示板と、その間に挿入される液晶層とからなり、電場生成電極に電圧を印加して液晶層に電場を生成し、これにより液晶層の液晶分子の配向を決定し、入射光の偏光を制御することによって映像を表示する。

【0003】

液晶表示装置は、また、各画素電極に接続されているスイッチング素子、およびスイッチング素子を制御して画素電極に電圧を印加するためのゲート線とデータ線といった複数の信号線を含む。

10

【0004】

液晶表示装置に用いられるスイッチング素子は、主に薄膜トランジスタを用いる。薄膜トランジスタは種々の層の薄膜からなる端子を含むが、各端子の間に短絡が生じて修理を行わなければならない場合が発生する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする技術的課題は、液晶表示装置の薄膜トランジスタの不良だけでなく、ゲート線及びデータ線の間の短絡の不良も容易に修理できる液晶表示装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置は、基板と、前記基板上に形成され、ゲート線とトランジスタのゲート電極とを含むゲート導電体と、前記ゲート線と交差するデータ線と前記ゲート電極上に位置する前記トランジスタのソース電極とを含むデータ導電体と、前記トランジスタのドレイン電極と接続されている画素電極と、を含み、前記データ線と前記ソース電極とは、第1接続部と第2接続部によって接続されていることを特徴とする。

30

【0007】

前記第1接続部および前記第2接続部は、前記ゲート線に対して互いに反対側に配置されうる。

【0008】

前記第1接続部および前記第2接続部は、ゲート線と重畳しないことが望ましい。

【0009】

前記第1接続部および前記第2接続部は、前記データ線と前記ゲート線との交差点に対して互いに反対側に配置されうる。

【0010】

前記画素電極は、前記ゲート線と斜角をなす切開パターンである第1切開部が形成されうる。

40

【0011】

さらに、前記画素電極と対向する共通電極を含み、前記共通電極には、前記第1切開部と平行する第2切開部が形成されうる。

【0012】

前記画素電極の形状は、前記ゲート線および前記データ線に平行する2対の辺を有する。

【0013】

前記画素電極は、互いに離隔した第1副画素電極と第2副画素電極を含みうる。

【0014】

前記第1副画素電極と前記第2副画素電極の電圧は、互いに異なりうる。

50

【 0 0 1 5 】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極は、一つの映像情報から得られた互いに異なるデータ電圧の印加を受けうる。

【 0 0 1 6 】

前記トランジスタは、ドレイン電極が前記第 1 副画素電極と接続されている第 1 薄膜トランジスタとドレイン電極が前記第 2 副画素電極と接続されている第 2 薄膜トランジスタとを含み、前記ゲート線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と接続されている第 1 ゲート線と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と接続されている第 2 ゲート線とを含み、前記データ線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ソース電極と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ソース電極と接続され、前記第 1 信号線および第 2 信号線と交差しうる。

10

【 0 0 1 7 】

前記第 1 薄膜トランジスタと前記第 2 薄膜トランジスタは、それぞれ前記第 1 ゲート線および前記第 2 ゲート線からの信号により導通し、前記データ線からの信号をそれぞれ前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極へ伝達しうる。

【 0 0 1 8 】

前記トランジスタは、ドレイン電極が前記第 1 副画素電極と接続されている第 1 薄膜トランジスタとドレイン電極が前記第 2 副画素電極と接続されている第 2 薄膜トランジスタとを含み、前記データ線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ソース電極と接続されている第 1 データ線と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ソース電極と接続されている第 2 データ線とを含み、前記ゲート線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と前記第 2 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と接続されうる。

20

【 0 0 1 9 】

前記第 1 薄膜トランジスタと前記第 2 薄膜トランジスタは、それぞれ前記ゲート線からの信号により導通し、前記第 1 データ線と前記第 2 データ線とからの信号をそれぞれ前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極へ伝達しうる。

【 0 0 2 0 】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極とは、容量性結合されうる。

【 0 0 2 1 】

前記トランジスタは、ドレイン電極が前記第 1 副画素電極と接続されている第 1 薄膜トランジスタを含み、前記ゲート線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ゲート電極と接続されているゲート線を含み、前記データ線は、前記第 1 薄膜トランジスタの前記ソース電極と接続されているデータ線を含みうる。

30

【 0 0 2 2 】

前記画素電極は、前記ゲート線に平行する第 1 辺と、前記第 1 辺より長さが短く前記第 1 辺と隣接する第 2 辺と、を有しうる。

【 0 0 2 3 】

前記第 1 辺の長さは、前記第 2 辺の長さの 3 倍でありうる。

【 0 0 2 4 】

基板と、前記基板上に形成され、ゲート線とトランジスタのゲート電極とを含むゲート導電体と、前記ゲート線と交差するデータ線と前記ゲート電極上に位置する前記トランジスタのソース電極とを含むデータ導電体と、前記トランジスタのドレイン電極と接続されている画素電極と、を含み、前記データ線と前記ソース電極は、少なくとも 2 つの接続部によって接続されうる。

40

【 0 0 2 5 】

前記接続部は、少なくとも一部分が前記ゲート導電体と重畳しない。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、液晶表示装置の薄膜トランジスタの不良だけでなく、ゲート線とデータ線の間の短絡による不良についても容易に修理することができるので、液晶表示装置の

50

歩留まりを向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施形態につい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実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は以下説明する実施形態に限定されるものではない。

【0028】

図面においては、種々の層および領域を明確に表現するために厚さを誇張して示している。明細書の全体にわたって同様な部分については同一の図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上(下)」にあるとすると、これは他の部分の「直上(下)」にある場合だけでなく、その間に他の部分がある場合をも意味する。逆に、ある部分が他の部分の「直上(下)」にあるとすると、間に他の部分がないことを意味する。

10

【0029】

まず、図1および図2を参照して、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置について詳細に説明する。

【0030】

図1は本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置のブロック図であり、図2は本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の画素の等価回路図である。

【0031】

20

図1に示すように、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置は、液晶表示板組立体(liquid crystal panel assembly)300、液晶表示板組立体300と接続されたゲート駆動部400およびデータ駆動部500、データ駆動部500に接続された階調電圧生成部800、ならびにこれらを制御する信号制御部600を含む。

【0032】

液晶表示板組立体300は、複数の信号線(図示せず)と、これに接続され、ほぼ行列状に配列された複数の画素PXとを含む。図2に示すように、液晶表示板組立体300は、互いに対向する下部表示板100および上部表示板200と、その間に入っている液晶層3とを含む。

30

【0033】

図1に示すように、信号線は、ゲート信号(「走査信号」とも言う)を伝達する複数のゲート線(図示せず)と、データ信号を伝達する複数のデータ線(図示せず)とを含む。ゲート線は、ほぼ互いに平行に、行方向に伸び、データ線は、ほぼ互いに並行に、列方向に伸びる。

【0034】

各画素PX、例えば、i番目($i = 1, 2, \dots, n$)ゲート線GLと、j番目($j = 1, 2, \dots, m$)データ線DLとに接続された画素PXは、信号線をなすゲート線GLおよびデータ線DLに接続されたスイッチング素子Qと、これに接続された液晶キャパシタ(liquid crystal capacitor)C1cと、ストレージキャパシタ(storage capacitor)Cstとを含む。ストレージキャパシタCstは必要に応じて省略できる。

40

【0035】

スイッチング素子Qは、下部表示板100に備えられている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子(すなわち、ゲート電極)はゲート線GLと接続され、入力端子(すなわち、ソース電極)はデータ線DLと接続され、出力端子(すなわち、ドレイン電極)は液晶キャパシタC1cおよびストレージキャパシタCstと接続される。

【0036】

液晶キャパシタC1cは、下部表示板100の画素電極191と、上部表示板200の共通電極270とを2つの端子とし、2つの電極191、270の間の液晶層3を誘電体

50

として、容量として機能する。画素電極 191 はスイッチング素子 Q と接続され、共通電極 270 は上部表示板 200 の全面に形成されており、共通電圧 V_{com} が印加される。図 2 とは異なり、共通電極 270 が下部表示板 100 に備えられる場合もあり、この場合には、2 つの電極 191、270 のうちの少なくとも一つを線状または棒状に製造しうる。

【0037】

液晶キャパシタ C_{lc} の補助的な役割を果たすストレージキャパシタ C_{st} は、下部表示板 100 に具備された別個の維持電極線 S_L と画素電極 191 とが絶縁体を間に置いて重畳してなり、この別個の信号線には共通電圧 V_{com} といった決められた電圧が印加される。しかし、ストレージキャパシタ C_{st} は、画素電極 191 が絶縁体を媒介として、

10

【0038】

一方、色表示を実現するためには、各画素 P_X が基本色 (primary color) のうちの一つを固有に表示したり (空間分割)、各画素 P_X が時間によって交互に基本色を表示するように (時間分割) して、これら基本色が空間的、時間的に合計されることによって所望の色相が認識されるようにする。基本色としては、赤色、緑色、青色といった三原色がある。図 2 は、空間分割の例として、各画素 P_X が画素電極 191 と対応する上部表示板 200 の領域に基本色のうちの一つを示すカラーフィルタ 230 を備えている様を示している。図 2 と異なり、カラーフィルタ 230 は、下部表示板 100 の画素電極 191 上または画素電極 191 下に形成することもできる。

20

【0039】

液晶表示板組立体 300 の外側の一面には、光を偏光させる少なくとも一つの偏光子 (図示せず) が付着される。

【0040】

再び図 1 を参照する。階調電圧生成部 800 は、画素 P_X の透過率と関連する複数の階調電圧 (または基準階調電圧) を生成する。

【0041】

ゲート駆動部 400 は、液晶表示板組立体 300 のゲート線と接続され、ゲートオン電圧 V_{on} とゲートオフ電圧 V_{off} との組み合わせからなるゲート信号 V_g をゲート線に印加する。

30

【0042】

データ駆動部 500 は、液晶表示板組立体 300 のデータ線と接続され、階調電圧生成部 800 からの階調電圧を選択し、これをデータ信号としてデータ線に印加する。しかし、階調電圧生成部 800 は、全階調に対する電圧を全て提供するのではなく、決められた数の基準階調電圧のみを提供し、データ駆動部 500 は、基準階調電圧を分圧して全体階調に対応する階調電圧を生成し、この中からデータ信号を選択してもよい。

【0043】

信号制御部 600 は、ゲート駆動部 400 およびデータ駆動部 500 を制御する。

【0044】

このような駆動装置である、ゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600、階調電圧生成部 800 各々は、少なくとも一つの集積回路チップの形態で液晶表示板組立体 300 上に直接装着されてもよく、フレキシブル印刷回路膜 (flexible printed circuit film) (図示せず) 上に実装されて TCP (tape carrier package) の形態で液晶表示板組立体 300 に実装されてもよく、別途の印刷回路基板 (printed circuit board) (図示せず) 上に実装されてもよい。また、これら駆動装置である、ゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600、階調電圧生成部 800 は、液晶表示板組立体 300 に集積されることもできる。また、駆動装置である、ゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600、階調電圧生成部 800 は単一チップに集積することができ、この場合、これら駆動装置のうちの少なくとも一つ、またはこれら駆動装置をなす回路素

40

50

子のうち少なくとも一つの回路素子が、当該単一チップの外側にあってもよい。

【0045】

図3～図5、および前述した図1および図2を参照して、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体について詳細に説明する。

【0046】

図3は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示板組立体の配置図であり、図4および図5は、各々図3に示す液晶表示板組立体のIV-IV線及びV-V線に沿った断面図である。

【0047】

図3、図4および図5を参照すれば、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体は、互いに対向する下部表示板100と上部表示板200、およびこれら2つの表示板100、200の間に挿入される液晶層3を含む。まず、下部表示板100について説明する。

【0048】

透明なガラスまたはプラスチックで作られた絶縁基板110上に、複数のゲート線(gate line)121と複数の維持電極線(storage electrode lines)131とを含むゲート導電体が形成される。

【0049】

ゲート線121はゲート信号を伝達し、主に横方向に伸びる。各ゲート線121は、上下に突出した複数のゲート電極(gate electrode)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とを含む。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上に実装されるフレキシブル印刷回路膜(図示せず)上に実装されてもよく、基板110上に直接実装されてもよく、基板110に集積されてもよい。ゲート駆動回路が基板110上に集積される場合、ゲート線121が延長されてゲート駆動回路と直接接続されうる。

【0050】

維持電極線131には、所定の電圧が印加される。また、維持電極線131は、上下に突出した複数の維持電極137を含む。維持電極線131の形状および配置は多様に変更しうる。

【0051】

ゲート導電体をなすゲート線121と維持電極線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)およびチタニウム(Ti)により製造しうる。しかし、これらは、物理的性質の異なる2つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有してもよい。多重層膜をなす2つの導電膜のうちの導電膜は、信号遅延や電圧降下を小さくするために比抵抗(resistivity)の小さい金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属でありうる。そして、他の導電膜は、他の物質、特にITO(indium tin oxide)およびIZO(indium zinc oxide)との物理的、化学的、電氣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、チタニウムでありうる。このような組み合わせの例としては、クロム下部膜とアルミニウム(合金)上部膜、およびアルミニウム(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、維持電極線131は、その他にも多様な金属または導電体により製造されうる。

【0052】

ゲート線121、維持電極線131の側面は、基板110面に対して傾斜しており、その傾斜角は約30°～約80°であることが望ましい。

【0053】

ゲート線121、維持電極線131上には、窒化ケイ素(SiNx)または酸化ケイ素(SiOx)からなるゲート絶縁膜(gate insulating layer)1

10

20

30

40

50

40が形成される。

【0054】

ゲート絶縁膜140上には、水素化非晶質シリコン(hydrogenated amorphous silicon)(以後、非晶質シリコンは、略してa-Siと記す)、または多結晶シリコン(poly silicon)からなる複数の島型半導体154が形成される。半導体154はゲート電極124上に位置する。

【0055】

半導体154上には、一对の島型オーミックコンタクト部材(ohmic contact)163、165が形成される。オーミックコンタクト部材163、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といった物質、またはシリサイド(silicide)により製造されうる。

10

【0056】

半導体154とオーミックコンタクト部材163、165の側面も、基板110面に対して傾斜しており、傾斜角は30°~80°程度でありうる。

【0057】

オーミックコンタクト部材163、165およびゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線(data line)171と複数のドレイン電極(drain electrode)175とを含むデータ導電体が形成されうる。

【0058】

データ線171はデータ信号を伝達し、主に縦方向に伸びてゲート線121および維持電極線131と交差する。各データ線171はゲート電極124に向かって各々伸びて、U字状に曲がった複数のソース電極(source electrode)173と、他の層またはデータ駆動部500との接続のために面積の広い端部179とを含む。データ駆動部500が基板110上に集積されている場合、データ線171が延長されてこれと直接接続されうる。

20

【0059】

データ線171とソース電極173は、第1接続部174および第2接続部178を通じて互いに接続される。第1接続部174および第2接続部178は、ゲート線121に対して互いに対称的に位置し、第1接続部174および第2接続部178はゲート線121と重畳しない。

30

【0060】

ドレイン電極175は、データ線171と分離され、ゲート電極124を中心にソース電極173と対向する。各ドレイン電極175は、広い一端部と棒状の他端部とを有しており、棒状の端部はソース電極173によって一部取り囲まれる。

【0061】

一つのゲート電極124、一つのソース電極173、および一つのドレイン電極175は、半導体154とともに一つの薄膜トランジスタ(thin film transistor、TFT)をなし、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との間の半導体154に形成される。

40

【0062】

データ導電体をなす、データ線171、ドレイン電極175は、モリブデン、クロム、タンタルおよびチタニウムなどの耐火性金属(refractory metal)、またはこれらの合金からなることが望ましく、耐火性金属膜(図示せず)と低抵抗導電膜(図示せず)とを含む多重膜構造を有しうる。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、データ導電体をなす、データ線171、ドレイン電極175は、その他にも多様な金属または導電体からなりうる。

【0063】

データ導電体をなす、データ線171、ドレイン電極175も、その側面が基板110

50

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望ましい。

【0064】

オーミックコンタクト部材163、165は、その下の半導体154とその上のデータ導電体をなす、データ線171、ドレイン電極175との間にのみ存在し、これらの間の接触抵抗を小さくする。半導体154は、ソース電極173とドレイン電極175との間といった、データ導電体をなすデータ線171、ドレイン電極175によって覆われずに露出した部分を有する。

【0065】

データ導電体をなす、データ線171、ドレイン電極175および半導体154の露出した部分上には、保護膜(passivation layer)180が形成される。保護膜180は無機絶縁物または有機絶縁物からなり、表面が平坦でありうる。有機絶縁物は4.0以下の誘電定数を有することが望ましく、感光性(photosensitivity)を有してもよい。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、半導体154の露出した部分に損傷を与えないように、下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造を有することができる。

10

【0066】

保護膜180には、データ線171の端部179とドレイン電極175の一端部を各々露出する複数のコンタクトホール(contact hole)182、185が形成され、保護膜180とゲート絶縁膜140には、ゲート線121の端部129を各々露出する複数のコンタクトホール181が形成される。

20

【0067】

保護膜180上には、複数の画素電極(pixel electrode)191および複数のコンタクト補助部材(contact assistant)81、82が形成される。これらは、ITOまたはIZOといった透明な導電物質や、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からなりうる。

【0068】

画素電極191は、コンタクトホール185を通じてドレイン電極175と物理的、電氣的に接続され、ドレイン電極175からデータ信号電圧の印加を受ける。データ信号電圧が印加された画素電極191は、共通電圧(common voltage)の印加を受ける共通電極表示板200の共通電極(common electrode)270とともに電場を生成することによって、2つの電極191、270の間の液晶層3の液晶分子31の方向を決定する。このように決定された液晶分子31の方向によって、液晶層3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(liquid crystal capacitor)」と称する)を構成し、薄膜トランジスタがターンオフされた後も印加された電圧を維持する。

30

【0069】

画素電極191は、維持電極137a、137bをはじめとする維持電極線131と重畳し、容量を形成する。画素電極191が維持電極線131と重畳して形成する容量を「ストレージキャパシタ(storage capacitor)」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。

40

【0070】

各画素電極191は、ゲート線121またはデータ線171とほぼ平行する2対の辺を有する四角形状である。各画素電極191は、右側の角が面取りされて(chamfered)斜辺をなし、斜辺はゲート線121に対して約 45° の角度をなす。

【0071】

画素電極191には、第1上部切開部91a、第1下部切開部91b、第2上部切開部92a、および第2下部切開部92bが形成され、画素電極191は、これら切開部91a、91b、92a、92bによって複数の領域(partition)に分割される。切開部91a、91b、92a、92bは、画素電極191を二等分する維持電極線131に対してほぼ反転対称をなす。

50

【 0 0 7 2 】

切開部 9 1 a、9 1 b、9 2 a、9 2 b は、ほぼ画素電極 1 9 1 の右側辺から左側辺に斜めに伸びる。第 1 上部切開部 9 1 a および第 2 上部切開部 9 2 a と、第 1 下部切開部 9 1 b および第 2 下部切開部 9 2 b 各々は、維持電極線 1 3 1 に対して上半分の部分と下半分の部分に各々位置している。第 1 上部切開部 9 1 a および第 2 上部切開部 9 2 a と、第 1 下部切開部 9 1 b および第 2 下部切開部 9 2 b は、ゲート線 1 2 1 に対して約 4 5 ° の角度をなして互いに垂直に伸びる。

【 0 0 7 3 】

したがって、画素電極 1 9 1 の下半分の部分は、第 1 下部切開部 9 1 b および第 2 下部切開部 9 2 b によって 3 つの領域 (p a r t i t i o) に分割され、上半分の部分も第 1 上部切開部 9 1 a および第 2 上部切開部 9 2 a によって 3 つの領域に分割される。このとき、領域の数または切開部の数は、画素電極 1 9 1 の大きさ、画素電極 1 9 1 の横辺と縦辺の長さの比、液晶層 3 の種類や特性など設計要素によって変わりうる。

【 0 0 7 4 】

コンタクト補助部材 8 1、8 2 は、各々コンタクトホール 1 8 1、1 8 2 を通じてゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 およびデータ線 1 7 1 の端部 1 7 9 と接続される。コンタクト補助部材 8 1、8 2 は、ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 およびデータ線 1 7 1 の端部 1 7 9 と外部装置との接着性を補完し、保護する。

【 0 0 7 5 】

次に、上部表示板 2 0 0 について説明する。

【 0 0 7 6 】

透明なガラスまたはプラスチックで作られた絶縁基板 2 1 0 上に、遮光部材 (l i g h t b l o c k i n g m e m b e r) 2 2 0 が形成される。遮光部材 2 2 0 はブラックマトリックス (b l a c k m a t r i x) ともいい、画素電極 1 9 1 の間の光漏れを防止する。遮光部材 2 2 0 は、データ線 1 7 1 に対応する線状部分と薄膜トランジスタに対応する面状部分とを含み、画素電極 1 9 1 の間の光漏れを防止し、画素電極 1 9 1 と対向する開口領域を定義する。遮光部材 2 2 0 は、画素電極 1 9 1 と対向して画素電極 1 9 1 とほとんど同一の形状を有する複数の開口部 (図示せず) を有することもできる。

【 0 0 7 7 】

絶縁基板 2 1 0 上には、また、複数のカラーフィルタ 2 3 0 が形成される。カラーフィルタ 2 3 0 は、遮光部材 2 3 0 によって取り囲まれた領域内にほぼ存在し、画素電極 1 9 1 の列に沿って縦方向に長く伸びる。各カラーフィルタ 2 3 0 は、赤色、緑色および青色の三原色など基本色 (p r i m a r y c o l o r) のうちの一つを表示しうる。

【 0 0 7 8 】

カラーフィルタ 2 3 0 および遮光部材 2 2 0 上には蓋膜 (o v e r c o a t) 2 5 0 が形成される。蓋膜 2 5 0 は、絶縁物で作ることができ、カラーフィルタ 2 3 0 が露出することを防止し、平坦面を提供する。蓋膜 2 5 0 は省略できる。

【 0 0 7 9 】

蓋膜 2 5 0 上には共通電極 2 7 0 が形成される。共通電極 2 7 0 は、ITO、IZO などの透明な導電体などで作られ、共通電極 2 7 0 には複数の切開部 7 1、7 2 a、7 2 b のグループが形成される。

【 0 0 8 0 】

一つの切開部 7 1 ~ 7 2 b のグループは、一つの画素電極 1 9 1 と対向し、中央切開部 7 1、下部切開部 7 2 a、および上部切開部 7 2 b を含む。切開部 7 1 ~ 7 2 b 各々は、画素電極 1 9 1 の隣接切開部 9 1 ~ 9 2 b の間、または切開部 9 2 a、9 2 b と画素電極 1 9 1 の面取りされた斜辺 9 0 a、9 0 b との間に配置する。また、各切開部 7 1 ~ 7 2 b は、画素電極 1 9 1 の下部切開部 9 2 a または上部切開部 9 2 b とほとんど平行に伸びた少なくとも一つの斜線部を含む。切開部 7 1 ~ 7 2 b は、維持電極線 1 3 1 に対してほぼ反転対称をなす。

【 0 0 8 1 】

10

20

30

40

50

下部切開部 7 2 a および上部切開部 7 2 b 各々は、斜線部、横部、および縦部を含みうる。斜線部は、ほぼ画素電極 1 9 1 の上側または下側辺から左側辺に伸びる。横部および縦部は、斜線部の各端から画素電極 1 9 1 の辺に沿って辺と重畳して伸び、斜線部と鈍角をなす。

【 0 0 8 2 】

中央切開部 7 1 は、中央縦部、一对の斜線部、および一对の縦断縦部を含む。中央縦部は、ほぼ画素電極 1 9 1 の左側辺から維持電極線 1 3 1 に対して垂直に伸びる。一对の斜線部は、中央横部の端から画素電極 1 9 1 の右側辺に向かって中央横部と鈍角をなしながら、各々下部切開部 7 2 a および上部切開部 7 2 b とほぼ平行に伸びる。縦断縦部は、対応する斜線部の端から画素電極 1 9 1 の右側辺に沿って右側辺と重畳しながら伸び、斜線部と鈍角をなす。

10

【 0 0 8 3 】

切開部 7 1 ~ 7 2 b の数も設計要素によって変わることがあり、遮光部材 2 2 0 が切開部 7 1 ~ 7 2 b と重畳して切開部 7 1 ~ 7 2 b の付近の光漏れを遮断することができる。

【 0 0 8 4 】

少なくとも一つの切開部 7 1 ~ 7 2 b、9 1 a、9 1 b、9 2 a、9 2 b は、突起 (p r o t r u s i o n) する部分 (図示せず) や陥没 (d e p r e s s i o n) する部分 (図示せず) に代替できる。突起する部分は、有機物または無機物で作ることができ、電場生成電極 1 9 1、2 7 0 の上または下に配置されうる。

【 0 0 8 5 】

20

表示板 1 0 0、2 0 0 の内側面には配向膜 (a l i g n m e n t l a y e r) 1 1、2 1 が形成され、これらの配向板は垂直配向膜であってもよい。

【 0 0 8 6 】

表示板 1 0 0、2 0 0 の外側面には偏光子 (p o l a r i z e r) 1 2、2 2 が備えられるが、2 つの偏光子 1 2、2 2 の偏光軸は直交し、このうちの一つの偏光軸はゲート線 1 2 1 a、1 2 1 b に対して平行とすることが望ましい。反射型液晶表示装置の場合は、2 つの偏光子 1 2、2 2 のうちの一つを省略できる。

【 0 0 8 7 】

液晶表示装置は、偏光子 1 2、2 2、位相遅延膜、表示板 1 0 0、2 0 0、および液晶層 3 に光を供給する照明部 (b a c k l i g h t u n i t) (図示せず) を含むことができる。

30

【 0 0 8 8 】

液晶層 3 は負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子は、電場のない状態でその長軸が 2 つの表示板の表面に対して垂直をなすように配向される。

【 0 0 8 9 】

次に、液晶表示装置の動作について詳細に説明する。

【 0 0 9 0 】

信号制御部 6 0 0 は、外部のグラフィック制御器 (図示せず) から入力映像信号 R、G、B およびその表示を制御する入力制御信号を受信する。入力映像信号 R、G、B は、各画素 P X の輝度 (l u m i n a n c e) 情報を含んでおり、輝度は決められた数、例えば、1 0 2 4 (= 2¹⁰)、2 5 6 (= 2⁸) または 6 4 (= 2⁶) 個の階調 (g r a y) を有する。入力制御信号の例としては、垂直同期信号 V s y n c、水平同期信号 H s y n c、メインクロック M C L K、およびデータイネーブル信号 D E がありうる。

40

【 0 0 9 1 】

信号制御部 6 0 0 は、入力映像信号 R、G、B と入力制御信号に基づいて、入力映像信号 R、G、B を液晶表示板組立体 3 0 0 およびデータ駆動部 5 0 0 の動作条件に合うように適切に処理し、ゲート制御信号 C O N T 1 およびデータ制御信号 C O N T 2 を生成した後、ゲート制御信号 C O N T 1 をゲート駆動部 4 0 0 に送信し、データ制御信号 C O N T 2 と処理した映像信号 D A T をデータ駆動部 5 0 0 に出力する。出力映像信号 D A T はデジタル信号であって、決められた数の値 (または階調) を有する。

50

【 0 0 9 2 】

ゲート制御信号 C O N T 1 は、走査の開始を指示する走査開始信号 S T V と、ゲートオン電圧 V o n の出力周期を制御する少なくとも一つのクロック信号とを含む。ゲート制御信号 C O N T 1 は、ゲートオン電圧 V o n の持続時間を限定する出力イネーブル信号 O E をさらに含む。

【 0 0 9 3 】

データ制御信号 C O N T 2 は、一群の副画素に対する映像データの伝送開始を知らせる水平同期開始信号 S T H、液晶表示板組立体 3 0 0 にデータ信号の印加を指示するロード信号 L O A D、およびデータクロック信号 H C L K を含む。データ制御信号 C O N T 2 は、また、共通電圧 V c o m に対するデータ信号の電圧極性（以下、「データ信号の極性」と称する）を反転させる反転信号 R V S をさらに含む。

10

【 0 0 9 4 】

信号制御部 6 0 0 からのデータ制御信号 C O N T 2 によって、データ駆動部 5 0 0 は一群の副画素に対するデジタル映像信号 D A T を受信し、各デジタル映像信号 D A T に対応する階調電圧を選択することによって、デジタル映像信号 D A T をアナログデータ信号に変換した後、これに対応するデータ線に印加する。

【 0 0 9 5 】

ゲート駆動部 4 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からのゲート制御信号 C O N T 1 によってゲートオン電圧 V o n をゲート線に印加し、このゲート線に接続したスイッチング素子を導通させる。そうすると、データ線に印加されたデータ信号が導通したスイッチング素子を通じて対応する画素に印加される。

20

【 0 0 9 6 】

1 水平周期（「1 H」）と記すこともあり、水平同期信号 H s y n c およびデータイネーブル信号 D E の一周期と同一である）を単位としてこのような過程を繰り返すことにより、全ての画素 P X にデータ信号を印加して 1 フレーム（f r a m e）の映像を表示する。

【 0 0 9 7 】

1 フレームが終了すると、次のフレームが開始し、各画素 P X に印加されるデータ信号の極性が直前フレームにおける極性と反対になるように、データ駆動部 5 0 0 に印加される反転信号 R V S の状態が制御される（これを、「フレーム反転」と称する）。この時、1 フレーム内でも反転信号（R V S）の特性により、一つのデータ線を通じて流れるデータ信号の極性が変わったり（例：行反転、点反転）、一群の画素に印加されるデータ信号の極性も互いに異なるようにさせることがある。（例：列反転、点反転）。

30

【 0 0 9 8 】

次に、図 6、図 7、および前述した図 4 を参照して、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置において、液晶表示装置を修理する方法について詳細に説明する。

【 0 0 9 9 】

図 6 および図 7 a は、各々本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置において、これを修理する方法を示す図面であり、図 7 b は、図 7 a の V I I b - V I I b 線に沿った断面図である。

40

【 0 1 0 0 】

図 4 を参照すれば、薄膜トランジスタを構成しているゲート電極 1 2 4、ソース電極 1 7 3 とドレイン電極 1 7 5 は、断面図上、ゲート絶縁膜 1 4 0、半導体層 1 5 4、およびオーミックコンタクト部材 1 6 3、1 6 5 を間に置いて対向する。ゲート絶縁膜 1 4 0、半導体層 1 5 4、およびオーミックコンタクト部材 1 6 3、1 6 5 はいずれも薄膜であるので、工程上の誤差などによってゲート電極 1 2 4、ソース電極 1 7 3、およびドレイン電極 1 7 5 の間に短絡（s h o r t）が起こりうる。これによって、該当する薄膜トランジスタは正常機能を発揮しえず、該当する画素は液晶表示装置の正常な表示動作に寄与できない不良画素となる。

【 0 1 0 1 】

50

このような場合には、データ線 171 とソース電極 173 とを接続する第 1 接続部 174 および第 2 接続部 178 をレーザによって切断し、データ線 171 とソース電極 173 とを電氣的、物理的に分離させる。そうすると、データ線 171 を流れるデータ電圧はソース電極 173 に印加されず、薄膜トランジスタが非正常的に動作することを防止できる。

【0102】

第 1 接続部 174 および第 2 接続部 178 の切断によってフローティング (floating) 状態となる画素電極 191 は、維持電極線 131 とレーザによって短絡させる。そうすると、維持電極線 131 を流れる共通電圧 Vcom が画素電極 191 に常に印加されるので、画素電極 191 はブラック状態を維持し、これによって不良画素は液晶表示装置の表示動作から排除することができる。

10

【0103】

図 7a および図 7b に示すように、データ線 171 とゲート線 121 とが交差する部分には半導体片 153 が形成される。半導体片 153 は表面のプロファイルをスムーズにすることによってデータ線 171 が断線することを防止する。この部分でゲート線 121 とデータ線 171 との間には、ゲート絶縁膜 140、半導体片 153、オーミックコンタクト部材 160 が積層されているので、ゲート線 121 とデータ線 171 とは互いに絶縁されている状態である。しかし、ゲート絶縁膜 140、半導体片 153、およびオーミックコンタクト部材 160 はいずれも薄膜であるので、ゲート線 121 とデータ線 171 との間に短絡が起こりうる。

20

【0104】

このような場合には、図 7a に示すように、ゲート線 121 とデータ線 171 との交差点がデータ線 171 から分離されるようにデータ線 171 の 2 つの部分の切断する。このとき、データ線 171 の第 1 切断線 CL1 および第 2 切断線 CL2 は、第 1 接続部 174 と第 2 接続部 178 との間である。そうすると、第 1 切断線 CL1 の上側のデータ線 171 に沿って電導されるデータ電圧は、データ線 171 とゲート線 121 との交差部の代りに第 2 接続部 178、ソース電極 173、および第 1 接続部 174 を通じて第 2 切断線 CL2 の下のデータ線 171 に沿って電導されるようになる。したがって、データ電圧は、データ線 171 とゲート線 121 との短絡に影響を受けず、円滑に電導される。

【0105】

30

このように本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置は、薄膜トランジスタを構成するゲート電極 124、ソース電極 173、およびドレイン電極 175 の間の短絡だけでなく、データ線 171 とゲート線 121 との間の短絡も容易に修理できる。

【0106】

以下、図 8 ~ 図 11 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体について詳細に説明する。

【0107】

図 8 は、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の 2 つの副画素に関する等価回路図である。

【0108】

40

図 8 に示すように、各画素 PX は一対の副画素を含み、各副画素は液晶キャパシタ (liquid crystal capacitor) Clca、Clcb をなす。2 つの副画素のうちの少なくとも一つは、ゲート線、データ線、および液晶キャパシタ Clca、Clcb と接続されたスイッチング素子 (図示せず) を含む。

【0109】

液晶キャパシタ Clca / Clcb は、下部表示板 100 の副画素電極 PEa / PEb と、上部表示板 200 の共通電極 270 を 2 つの端子とし、副画素電極 PEa / PEb と共通電極 270 との間の液晶層 3 を誘電体とした容量として機能する。一対の副画素電極 PEa、PEb は互いに分離され、一つの画素電極 PE をなす。共通電極 270 は上部表示板 200 の全面に形成され、共通電圧 Vcom の印加を受ける。液晶層 3 は負の誘電率

50

異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子は、電場が無い状態でその長軸が 2 つの表示板の表面に対して垂直をなすように配向されうる。

【0110】

その他、カラーフィルタ 230 および偏光子（図示せず）に関する内容は第 1 実施形態における説明と重複するので省略する。

【0111】

以下、図 9、図 10、図 11、および前述した図 1 および図 8 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体について詳細に説明する。

【0112】

図 9 は、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の一つの画素の等価回路図である。

【0113】

図 9 に示すように、第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体は、複数対のゲート線 GLa、GLb、複数のデータ線 DL、および複数の維持電極線 SL を含む信号線と、これに接続された複数の画素 PX とを含む。

【0114】

各画素 PX は、一对の副画素 PXa、PXb を含み、各副画素 PXa / PXb は、各々対応するゲート線（第 1 ゲート線 / 第 2 ゲート線）GLa / GLb およびデータ線 DL に接続されるトランジスタからなるスイッチング素子（第 1 薄膜トランジスタ / 第 2 薄膜トランジスタ）Qa / Qb と、これに接続された液晶キャパシタ Clca / Clcb と、スイッチング素子 Qa / Qb および維持電極線 SL に接続されるストレージキャパシタ（storage capacitor）Csta / Cstb とを含む。

【0115】

各スイッチング素子 Qa / Qb は、下部表示板 100 に備えられている薄膜トランジスタといった三端子素子であって、その制御端子はゲート線 GLa / GLb と接続されており、入力端子はデータ線 DL と接続されており、出力端子は液晶キャパシタ Clca / Clcb およびストレージキャパシタ Csta / Cstb と接続される。

【0116】

液晶キャパシタ Clca / Clcb の補助的な役割を果たすストレージキャパシタ Csta / Cstb は、下部表示板 100 に具備された維持電極線 SL と画素電極 PE とが絶縁体を間に介して重畳してなり、維持電極線 SL には共通電圧 Vcom といった決められた電圧が印加される。ここで、ストレージキャパシタ Csta、Cstb は、副画素電極（第 1 副画素電極、第 2 副画素電極）PEa、PEb が絶縁体を介してすぐ上の前段ゲート線と重畳することによって形成してもよい。

【0117】

液晶キャパシタ Clca、Clcb については第 1 実施形態についての説明において述べたので、詳細な説明は省略する。

【0118】

このような液晶表示板組立体を含む液晶表示装置においては、信号制御部 600 が一つの画素 PX に対する入力映像信号 R、G、B を受信して、2 つの副画素 PXa、PXb に対する出力映像信号 DAT に変換してデータ駆動部 500 に伝送することができる。これとは異なり、階調電圧生成部 800 において 2 つの副画素 PXa、PXb に対する階調電圧集合を別途に作って、これを交互にデータ駆動部 500 に提供したり、データ駆動部 500 でこれを交互に選択したりすることによって、2 つの副画素 PXa、PXb に互いに異なる電圧を印加してもよい。ただし、このとき、2 つの副画素 PXa、PXb の合成ガンマ曲線が、正面における基準ガンマ曲線に近くなるように映像信号を補正するか、または階調電圧集合を作ることが望ましい。例えば、正面における合成ガンマ曲線は、この液晶表示板組立体に最も適するように決められた正面における基準ガンマ曲線と一致するようにし、側面における合成ガンマ曲線は正面における基準ガンマ曲線に最も近くなるよう

10

20

30

40

50

にする。

【0119】

次に、図9に示す本発明の第2実施形態に係る液晶標示装置の構成要素である液晶表示板組立体について、図10および図11を参照して詳細に説明する。

【0120】

図10は、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の配置図であり、図11は、図10に示す液晶表示板組立体のX I - X I 線に沿った断面図である。

【0121】

図10および図11に示す本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体も、互いに対向する下部表示板100と上部表示板200、およびこれら2つの表示板の間に入っている液晶層3を含む。

10

【0122】

本実施形態に係る液晶表示板組立体の層状構造は、ほとんど図3～図5に示す本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の層状構造と同様である。

【0123】

図10および図11を参照して、下部表示板について説明する。絶縁基板110上に、複数対の第1ゲート線121aおよび第2ゲート線121bと、維持電極線131とを含む複数のゲート導電体が形成される。各ゲート線121a、121bは、第1ゲート電極124a、第2ゲート電極124b、および端部129a、129bを含む。維持電極線131は維持電極137a、137bを含む。ゲート導電体をなす第1ゲート線121a、第2ゲート線121bと維持電極線131上にはゲート絶縁膜140が形成される。ゲート絶縁膜140上には島型半導体154a、154bが形成され、その上には複数のオーミックコンタクト部材163a、165aが形成される。オーミックコンタクト部材163a、165aおよびゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171と、複数対の第1ドレイン電極175aおよび第2ドレイン電極175bとを含むデータ導電体が形成されている。データ線171は、複数対の第1ソース電極173aおよび第2ソース電極173bと、端部179とを含む。第1ソース電極173aおよび第2ソース電極173bは、各々第1接続部174a、174bおよび第2接続部178a、178bを通じてデータ線171に接続される。データ導電体をなすデータ線171、第1ドレイン電極175a、第2ドレイン電極175bと、露出した半導体154a、154bの部分上には保護膜180が形成され、保護膜180およびゲート絶縁膜140には複数のコンタクトホール181a、181b、182、185a、185bが形成される。保護膜上には、複数の画素電極191と、複数のコンタクト補助部材81a、81b、82とが形成されている。画素電極191、コンタクト補助部材81a、81b、82、および保護膜上には、配向膜11が形成されている。

20

30

【0124】

上部表示板は、絶縁基板210上に、遮光部材220、蓋膜250、共通電極270、および配向膜21が形成される。

40

【0125】

図10および図11に示した本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体は、図3～図5に示した本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体とは異なり、画素電極191が互いに分離された第1副画素電極191aおよび第2副画素電極191bを含む。第1副画素電極191aおよび第2副画素電極191bは、間隙94を介して互いに離隔される。間隙94は斜線部を含み、斜線部はゲート線121と45°の角度をなす。

【0126】

一对の副画素電極191a、191bには、一つの入力映像信号に対して予め設定された互いに異なるデータ電圧が印加されるが、その大きさは副画素電極191a、191b

50

の大きさおよび形状に応じて設定されうる。副画素電極 191a、191b の面積は互いに異なってもよい。例としては、第 2 副画素電極 191b は、第 1 副画素電極 191a に比べて高い電圧の印加を受け、第 1 副画素電極 191a より面積が大きくされうる。

【0127】

液晶分子が傾く角度は電場の強さによって変わるが、2つの液晶キャパシタ C1ca、C1cb の電圧が互いに異なるので、液晶分子が傾く角度が異なり、そのため 2つの副画素の輝度が異なる。したがって、第 1 液晶キャパシタ C1ca の電圧と第 2 液晶キャパシタ C1cb の電圧とを適切に合せば、側面から見る映像を正面から見る映像に最大限近づけることができる。すなわち、側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線に最大限近づけることができ、これによって側面視認性を向上することができる。

10

【0128】

また、高い電圧の印加を受ける第 1 副画素電極 191a の面積を第 2 副画素電極 191b の面積より小さくすれば、側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線にさらに近づけることができる。特に、第 1 副画素電極 191a および第 2 副画素電極 191b の面積比がほぼ 1:2~1:3 の場合、側面ガンマ曲線が正面ガンマ曲線により一層近くなって側面視認性がさらに良くなる。

【0129】

副画素電極 191a、191b の間の電圧差によって副次的に生成される副電場 (secondary electric field) の方向は、副画素領域の辺と垂直である。したがって、副電場の方向と主電場の水平成分の方向と一致する。結局、副画素電極 191a、191b の間の副電場は、液晶分子の傾斜方向の決定を強化するように作用する。

20

【0130】

また、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示装置組立体は、図 10 および図 11 に示すように、図 3 ~ 図 5 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体とは異なり、2つのゲート線 121a、121b、ゲート電極 124a、124b、島型半導体 154a、154b、ソース電極 173a、173b、及びドレイン電極 175a、175b を含む。

【0131】

第 1 / 第 2 ゲート電極 124a / 124b、第 1 / 第 2 ソース電極 173a / 173b、および第 1 / 第 2 ドレイン電極 175a / 175b は、第 1 / 第 2 半導体 154a、154b と共に第 1 / 第 2 薄膜トランジスタ (thin film transistor、TFT) Qa / Qb をなし、第 1 / 第 2 薄膜トランジスタ Qa / Qb のチャネル (channel) は、第 1 / 第 2 ソース電極 173a / 173b と第 1 / 第 2 ドレイン電極 175a / 175b との間の第 1 / 第 2 半導体 154a / 154b に形成される。

30

【0132】

さらに、半導体 154a、154b は、データ線 171 およびドレイン電極 175a、175b に沿って延長されて線状半導体 151 をなし、オーミックコンタクト部材 163b は、データ線 171 に沿って延長されて線状オーミックコンタクト部材 161 をなす。線状半導体 151 は、データ線 171、ドレイン電極 175a、175b、およびその下部のオーミックコンタクト部材 161、165b と実質的に同一の平面形状を有する。

40

【0133】

このような本実施形態に係る液晶表示板は、データ線 171 とドレイン電極 175a、175b、半導体 151、およびオーミックコンタクト部材 161、165b を一回の写真工程によって形成する。

【0134】

写真工程で用いる感光膜は、位置によって厚さが異なるようにし、特に厚さが薄くなる順で第 1 部分と第 2 部分とを有する。第 1 部分は、データ線 171 とドレイン電極 175a、175b が占める配線領域に位置し、第 2 部分は、薄膜トランジスタのチャネル領域に位置する。

50

【0135】

位置によって感光膜の厚さを変える方法は多様であり、例えば、光マスクに透光領域 (light transmitting area) および遮光領域 (light blocking area) の他に、半透明領域 (translucent area) を設ける方法がある。半透明領域には、スリットパターン (slit pattern)、格子パターン (lattice pattern)、または透過率が中間であるか厚さが中間である薄膜が備えられる。スリットパターンを用いる際には、スリットの幅やスリットの間の間隔が写真工程に使用する露光器の分解能 (resolution) より小さいことが好ましい。他の方法としては、リフローの可能な感光膜を用いる方法がある。つまり、透光領域と遮光領域のみを有する通常の露光マスクでリフローの可能な感光膜を形成した後、リフローさせて感光膜が残留しない領域に流れるようにすることによって、薄い部分を形成する方法がある。

10

【0136】

このようにすると、一回の写真工程を減らすことができるので、製造方法が簡単になる。

【0137】

図3～図5に示す液晶表示板組立体の多くの特徴が、図10および図11に示す液晶表示板組立体にも当てはまる。

【0138】

次に、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体を、図8、図12～図13を参照して詳細に説明する。

20

【0139】

図12は、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の一つの画素に対する等価回路図である。

【0140】

図12に示すように、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体は、複数のゲート線GL、複数対のデータ線(第1データ線、第2データ線)DLc、DLd、および複数の維持電極線SLを含む信号線と、これに接続された複数の画素PXとを含む。

【0141】

各画素PXは、一对の副画素PXc、PXdを含み、各副画素PXc/PXdは、各々対応するゲート線GLおよびデータ線DLc/DLdに接続されるトランジスタからなるスイッチング素子(第1薄膜トランジスタ/第2薄膜トランジスタ)Qc/Qdと、これに接続された液晶キャパシタClcc/Clcdと、スイッチング素子Qc/Qdおよび維持電極線SLに接続されるストレージキャパシタCstc/Cstdとを含む。

30

【0142】

各スイッチング素子Qc/Qdは、下部表示板100に備えられる薄膜トランジスタといった三端子素子であって、その制御端子はゲート線GLと接続され、入力端子はデータ線DLc/DLdと接続され、出力端子は液晶キャパシタClcc/ClcdおよびストレージキャパシタCstc/Cstdと接続される。

40

【0143】

液晶キャパシタClcc、ClcdとストレージキャパシタCstc、Cstd、およびこのような液晶表示板組立体を含む液晶表示装置の動作については、前述した第1実施形態、第2実施形態と実質的に同一であるので、詳細な説明は省略する。ただし、図9に示す本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体においては、一つの画素PXを構成する2つの副画素PXa、PXaは時差を置いてデータ電圧の印加を受けるのに対し、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体においては、2つの副画素PXc、PXdが同一時にデータ電圧の印加を受ける。

【0144】

50

次に、図 1 2 に示す本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体について、図 1 3 を参照して詳細に説明する。

【 0 1 4 5 】

図 1 3 は、本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の配置図である。

【 0 1 4 6 】

本実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体は、互いに対向する下部表示板（図示せず）と上部表示板（図示せず）、これら 2 つの表示板の間に入っている液晶層（図示せず）、および表示板の外側面に付着されている一対の偏光子（図示せず）を含む。

10

【 0 1 4 7 】

図 1 3 に示す本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の層状構造は、ほぼ図 3 ~ 図 5 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の層状構造と同様である。

【 0 1 4 8 】

図 1 3 に示す本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の下部表示板について説明する。絶縁基板（図示せず）上に複数のゲート線 1 2 1 および複数の維持電極線 1 3 1 を含むゲート導電体が形成されている。各ゲート線 1 2 1 は、複数対の第 1 ゲート電極 1 2 4 c、および第 2 ゲート電極 1 2 4 d と、端部 1 2 9 とを含む。各維持電極線 1 3 1 は、維持電極 1 3 7 a、1 3 7 b を含む。ゲート導電体をなすゲート線 1 2 1 上にはゲート絶縁膜（図示せず）が形成される。ゲート絶縁膜上には第 1 島型半導体 1 5 4 c および第 2 島型半導体 1 5 4 d が形成され、その上には複数のオーミックコンタクト部材（図示せず）が形成される。オーミックコンタクト部材上には複数対の第 1 データ線 1 7 1 c および第 2 データ線 1 7 1 d と、複数の第 1 ドレイン電極 1 7 5 c および第 2 ドレイン電極 1 7 5 d とを含むデータ導電体が形成される。第 1 データ線 1 7 1 c および第 2 データ線 1 7 1 d は、各々複数の第 1 ソース電極 1 7 3 c および第 2 ソース電極 1 7 3 d と、端部 1 7 9 c、1 7 9 d とを含む。第 1 ソース電極 1 7 3 c および第 2 ソース電極 1 7 3 d は、各々第 1 接続部 1 7 4 c、1 7 4 d および第 2 接続部 1 7 8 c、1 7 8 d を通じて第 1 データ線 1 7 1 c および第 2 データ線 1 7 1 d に接続される。データ導電体 1 7 1 c、1 7 1 d、1 7 5 c、1 7 5 d、および露出した半導体 1 5 4 c、1 5 4 d の部分上には保護膜（図示せず）が形成され、保護膜およびゲート絶縁膜には複数のコンタクトホール 1 8 1、1 8 2 c、1 8 2 d、1 8 5 c、1 8 5 d が形成される。保護膜上には第 1 副画素電極 1 9 1 a および第 2 副画素電極 1 9 1 b を含む複数の画素電極 1 9 1 と、複数のコンタクト補助部材 8 1、8 2 c、8 2 d が形成される。画素電極 1 9 1、コンタクト補助部材 8 1、8 2 c、8 2 d、および保護膜上には配向膜（図示せず）が形成される。

20

30

【 0 1 4 9 】

図 1 3 に示す液晶表示板組立体に対向して位置させる上部表示板について説明する。絶縁基板（図示せず）上に遮光部材（図示せず）、複数のカラーフィルタ（図示せず）、蓋膜（図示せず）、共通電極（図示せず）、及び配向膜（図示せず）が形成される。

40

【 0 1 5 0 】

しかし、図 1 3 に示す本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体においては、図 9 および図 1 0 に示す本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体と比較するとき、ゲート線 1 2 1 の数が半分であり、その代わりにデータ線 1 7 1 c、1 7 1 d の数が 2 倍である。そして、一つの画素電極 1 9 1 をなす第 1 副画素電極 1 9 1 a および第 2 副画素電極 1 9 1 b に接続された第 1 薄膜トランジスタ Q c および第 2 薄膜トランジスタ Q d が、同一のゲート線 1 2 1、互いに異なるデータ線 1 7 1 c、1 7 1 d に接続される。

【 0 1 5 1 】

図 3 ~ 図 5 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示

50

板組立体の多くの特徴が、図 1 3 に示す液晶表示板組立体にも当てはまる。

【 0 1 5 2 】

次に、図 1 4、図 1 5、および図 1 6 を参照して、図 8 に示す本発明の第 4 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体について詳細に説明する。

【 0 1 5 3 】

図 1 4 は、本発明の第 4 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の一つの画素の等価回路図である。

【 0 1 5 4 】

図 1 4 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体は、複数のゲート線 G L と複数のデータ線 D L を含む信号線と、これに接続されている複数の画素 P X とを含む。

10

【 0 1 5 5 】

各画素 P X は、一对の第 1 副画素 P X e および第 2 副画素 P X f と、2 つの副画素 P X e、P X f の間に接続されている結合キャパシタ C c p とを含む。

【 0 1 5 6 】

第 1 副画素 P X e は、対応するゲート線 G L およびデータ線 D L に接続されているスイッチング素子 Q と、これに接続された第 1 液晶キャパシタ C l c e と、ストレージキャパシタ C s t e とを含み、第 2 副画素 P X f は、結合キャパシタ C c p と接続されている第 2 液晶キャパシタ C l c f を含む。結合キャパシタ C c p は、第 1 副画素電極と第 2 副画素電極を容量的に結合させる。すなわち、結合キャパシタ C c p は、第 1 副画素電極と第 2 副画素電極を容量性結合させる。

20

【 0 1 5 7 】

スイッチング素子 Q は、下部表示板 1 0 0 に備えられている薄膜トランジスタといった三端子素子であって、その制御端子はゲート線 G L と接続され、入力端子はデータ線 D L と接続され、出力端子は液晶キャパシタ C l c e、ストレージキャパシタ C s t e、および結合キャパシタ C c p と接続される。

【 0 1 5 8 】

スイッチング素子 Q は、ゲート線 G L からのゲート信号によってデータ線 D L からのデータ電圧を第 1 液晶キャパシタ C l c e および結合キャパシタ C c p に印加し、結合キャパシタ C c p は、この電圧を、大きさを変えて第 2 液晶キャパシタ C l c f に伝達する。

30

【 0 1 5 9 】

ストレージキャパシタ C s t e に共通電圧 V c o m が印加された場合、キャパシタ C l c e、C s t e、C l c f、C c p とその静電容量を対応する容量と同一の図面符号を用いて、第 1 液晶キャパシタ C l c e に充電された電圧 V e と、第 2 液晶キャパシタ C l c f に充電された電圧 V f との関係を示すと、式 (1) の通りとなる。

【 0 1 6 0 】

$$V f = V e \times [C c p / (C c p + C l c f)] \quad \cdots (1)$$

C c p / (C c p + C l c f) の値は、1 より小さいので、第 2 液晶キャパシタ C l c f に充電された電圧 V f は第 1 液晶キャパシタ C l c e に充電された電圧 V e に比べて常に小さい。この関係は、ストレージキャパシタ C s t e に印加された電圧が共通電圧 V c o m でなくとも同様に成立する。

40

【 0 1 6 1 】

第 1 液晶キャパシタ C l c e の電圧 V e と、第 2 液晶キャパシタ C l c f の電圧 V f との適正な比率は、結合キャパシタ C c p の静電容量を調節することによって得られうる。

【 0 1 6 2 】

次に、このような液晶表示板組立体について、図 1 5 および図 1 6 を参照して詳細に説明する。

【 0 1 6 3 】

図 1 5 は、本発明の第 4 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体を示す配置図であり、図 1 6 は、図 1 5 に示す液晶表示板組立体の X V I - X V I 線に

50

沿った断面図である。

【 0 1 6 4 】

図 1 5 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体も、互いに対向する下部表示板 1 0 0 と上部表示板 2 0 0、これら 2 つの表示板の間に入っている液晶層 3、および表示板の外側面に実装されている一対の偏光子 1 2、2 2 を含む。

【 0 1 6 5 】

本実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の層状構造は、ほぼ図 3 ~ 図 5 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の層状構造と同様である。

10

【 0 1 6 6 】

下部表示板 1 0 0 について説明する。絶縁基板 1 1 0 上に複数のゲート線 1 2 1 と、維持電極線 1 3 1 とを含む複数のゲート導電体が形成される。各ゲート線 1 2 1 は、ゲート電極 1 2 4 と端部 1 2 9 とを含み、維持電極線 1 3 1 は維持電極 1 3 7 を含む。ゲート導電体をなすゲート線 1 2 1 上にはゲート絶縁膜 1 4 0 が形成される。ゲート絶縁膜 1 4 0 上には島型半導体 1 5 4 が形成され、その上には複数のオーミックコンタクト部材 1 6 3、1 6 5 が形成される。オーミックコンタクト部材 1 6 3、1 6 5 およびゲート絶縁膜 1 4 0 上には複数のデータ線 1 7 1 と複数のドレイン電極 1 7 5 とを含むデータ導電体が形成される。データ線 1 7 1 は、複数のソース電極 1 7 3 と端部 1 7 9 とを含む。ソース電極 1 7 3 は、第 1 接続部 1 7 4 および第 2 接続部 1 7 8 を通じてデータ線 1 7 1 と接続される。データ導電体をなすデータ線 1 7 1、ドレイン電極 1 7 5 および露出した半導体 1 5 4 の部分上には保護膜 1 8 0 が形成され、保護膜 1 8 0 およびゲート絶縁膜には複数のコンタクトホール 1 8 1、1 8 2、1 8 5 が形成される。保護膜 1 8 0 上には複数の画素電極 1 9 1 と複数のコンタクト補助部材 8 1、8 2 とが形成される。画素電極 1 9 1、コンタクト補助部材 8 1、8 2、および保護膜 1 8 0 上には配向膜 1 1 が形成される。

20

【 0 1 6 7 】

上部表示板 2 0 0 について説明する。絶縁基板 2 1 0 上に遮光部材 2 2 0、蓋膜 2 5 0、共通電極 2 7 0、および配向膜 2 1 が形成される。

【 0 1 6 8 】

本実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の画素電極 1 9 1 および共通電極 2 7 0 は、図 3 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の画素電極 1 9 1 および共通電極 2 7 0 と形態が類似する。しかし、本実施形態による画素電極 1 9 1 は、図 3 とは異なり、互いに分離されている第 1 副画素電極 1 9 1 a および第 2 副画素電極 1 9 1 b を含む。第 1 副画素電極 1 9 1 a は、コンタクトホール 1 8 5 を通じてドレイン電極 1 7 5 と接続される。

30

【 0 1 6 9 】

本実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体において、ドレイン電極 1 7 5 は結合電極 (coupling electrode) 1 7 6 を含む。結合電極 1 7 6 は、データ線 1 7 1 と実質的に平行に伸び、共通電極 2 7 0 の下部切開部 7 2 b に沿って伸びる。

40

【 0 1 7 0 】

結合電極 1 7 6 は第 2 副画素電極 1 9 1 b と重畳する。結合電極 1 7 6 と第 2 副画素電極 1 9 1 b は結合キャパシタ C c p を構成する。

【 0 1 7 1 】

本実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体は、前述した液晶表示板組立体とは異なり、上部表示板 2 0 0 にカラーフィルタがなく、下部表示板 1 0 0 の保護膜 1 8 0 の下に複数のカラーフィルタ 2 3 0 が形成される。

【 0 1 7 2 】

カラーフィルタ 2 3 0 は、画素電極 1 9 1 の列に沿って周期的に折れながら縦に長く伸びており、ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 およびデータ線 1 7 1 の端部 1 7 9 が位置する周

50

辺領域には存在しない。カラーフィルタ 230 にはコンタクトホール 185 が通過し、コンタクトホール 185 より大きい貫通孔 235 が形成される。

【0173】

隣接するカラーフィルタ 230 は、データ線 171 の上で重畳して隣接する画素電極 191 の間から漏洩する光を遮断する遮光部材の機能を有しうる。この場合、上部表示板 200 の遮光部材を省略することができ、これによって工程が簡素化される。

【0174】

カラーフィルタ 230 の下にも保護膜（図示せず）を設けることができる。

【0175】

共通電極表示板 200 の蓋膜 250 は省略できる。

10

【0176】

図 3 ~ 図 5 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の多くの特徴が、図 15 および図 16 に示す液晶表示板組立体にも当てはまる。

【0177】

次に、図 17 および図 18 を参照して、本発明の第 5 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示装置について詳細に説明する。

【0178】

図 17 を参照すれば、本発明の第 5 実施形態に係る液晶表示装置は、液晶表示板組立体 (liquid crystal panel assembly) 300、これに接続された一対のゲート駆動部 400a、400b およびデータ駆動部 500、維持電極駆動部 700、データ駆動部 500 に接続された階調電圧生成部 800、ならびにこれらを制御する信号制御部 600 を含む。

20

【0179】

液晶表示板組立体 300 は、等価回路の観点からは、複数の表示信号線と、これに接続され、ほぼ行列状に配列された複数の画素 PX1、PX2、PX3 とを含む。図 17 の第 5 実施形態に係る液晶表示装置は、図 1 の第 1 実施形態に係る液晶表示装置とは異なり、各画素 PX1、PX2、PX3 が行方向に長い形状を有する。すなわち、第 5 実施形態に係る液晶表示装置は、図 1 の第 1 実施形態に係る液晶表示装置と比較して、ゲート線 G1 ~ Gn の数は 3 倍であり、データ線 D1 ~ Dm の数は 1 / 3 倍である。

【0180】

行方向に隣接する 3 つの画素 PX1、PX2、PX3 は、互いに異なる 3 つの色のカラーフィルタを有し、3 つの色は、赤色、緑色、青色のうちのいずれか一つでありうる。三原色の画素 PX1 ~ PX3 は、映像表示の基本単位である一つのドット DT を構成する。

30

【0181】

図 17 を参照すれば、各画素列は 2 つのデータ線と隣接し、その画素列内の画素 PX1、PX2、PX3 は、2 つの画素ずつ PX1、PX2、PX3 これら 2 つのデータ線に交互に接続される。つまり、各画素列に隣接した 2 つの画素 PX1、PX2、PX3 のスイッチング素子 Q は、互いに同じデータ線 D1 ~ Dm に接続され、次の 2 つの画素 PX1、PX2、PX3 のスイッチング素子 Q は、前の 2 つの画素 PX1、PX2、PX3 のスイッチング素子 Q と異なるデータ線 D1 ~ Dm に接続される。

40

【0182】

しかし、スイッチング素子 Q のこのような接続関係は多様に変更できる。

【0183】

ゲート駆動部 400a、400b は、信号線 G1 ~ Gn、D1 ~ Dm および薄膜トランジスタスイッチング素子 Q と共に液晶表示板組立体 300 に集積されており、液晶表示板組立体 300 の左側と右側に各々位置している。ゲート駆動部 400a、400b は、それぞれ奇数番目ゲート線と偶数番目ゲート線に交互に接続されており、ゲートオン電圧 Von とゲートオフ電圧 Voff との組み合わせからなるゲート信号をゲート線 G1 ~ Gn に印加する。しかし、ゲート駆動部 400a、400b は、組立体 300 のいずれか一方にだけ設けてもよい。

50

【 0 1 8 4 】

データ駆動部 5 0 0、信号制御部 6 0 0、および階調電圧生成部 8 0 0 に関するその他の詳細な説明は、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置（図 1）と同様であるので省略する。

【 0 1 8 5 】

次に、図 1 8 を参照して、図 1 7 に示す本発明の第 5 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体について詳細に説明する。

【 0 1 8 6 】

図 1 8 に示すように、本実施形態に係る液晶表示板組立体も、互いに対向する下部表示板（図示せず）と上部表示板（図示せず）、およびこれら 2 つの表示板の間に位置する液晶層（図示せず）を含む。

10

【 0 1 8 7 】

本実施形態による液晶表示板組立体の層状構造は、ほとんど図 3 ～ 図 5 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の層状構造と同様である。

【 0 1 8 8 】

下部表示板 1 0 0 について説明する。絶縁基板 1 1 0 上に複数のゲート線 1 2 1 が形成される。各ゲート線 1 2 1 は、ゲート電極 1 2 4 と端部 1 2 9 とを含む。ゲート導電体 1 2 1 上にはゲート絶縁膜 1 4 0 が形成される。ゲート絶縁膜 1 4 0 上には島型半導体 1 5 4 が形成され、その上には複数のオーミックコンタクト部材 1 6 3、1 6 5 が形成される。オーミックコンタクト部材 1 6 3、1 6 5 およびゲート絶縁膜 1 4 0 上には複数のデータ線 1 7 1、複数のドレイン電極 1 7 5、および維持電極線 1 3 1 を含むデータ導電体が形成されている。データ線 1 7 1 は、複数のソース電極 1 7 3 と端部 1 7 9 とを含む。ソース電極 1 7 3 は接続部 1 7 4、1 7 8 を通じてデータ線 1 7 1 に接続される。維持電極線 1 3 1 は維持電極 1 3 7 を含む。データ導電体をなすデータ線 1 7 1、ドレイン電極 1 7 5 および露出した半導体 1 5 4 の部分上には保護膜 1 8 0 が形成され、保護膜 1 8 0 およびゲート絶縁膜 1 4 0 には複数のコンタクトホール 1 8 1、1 8 2、1 8 5 が形成される。保護膜上には複数の画素電極 1 9 1 と複数のコンタクト補助部材 8 1、8 2 とが形成される。画素電極 1 9 1、コンタクト補助部材 8 1、8 2、および保護膜上には配向膜 1 1 が形成される。

20

30

【 0 1 8 9 】

上部表示板について説明する。絶縁基板 2 1 0 上に遮光部材 2 2 0、複数のカラーフィルタ 2 3 0、蓋膜 2 5 0、共通電極 2 7 0、および配向膜 2 1 が形成される。

【 0 1 9 0 】

図 1 8 に示す液晶表示板組立体は、図 3 に示す本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体とは異なり、各画素電極 1 9 1 は、ゲート線 1 2 1 およびデータ線 1 7 1 とほぼ平行する 4 つの主辺を有する。このうち、ゲート線 1 2 1 と平行する 2 つの横辺 1 9 1 h は、データ線 1 7 1 と平行する 2 つの縦辺 1 9 1 v の長さより長く、ほぼ 3 倍である。したがって、横辺が縦辺より小さい場合に比べ、各行に位置する画素電極 1 9 1 の数が少なく、その代わりに各列に位置する画素電極 1 9 1 の数が多い。したがって、データ線 1 7 1 の全体数が減るので、データ駆動部 5 0 0 用の集積回路チップの数を減らして材料費を節減することができる。もちろん、ゲート線 1 2 1 の数がその分だけ増えるが、ゲート駆動部 4 0 0 a、4 0 0 b はゲート線 1 2 1、データ線 1 7 1、薄膜トランジスタと共に組立体 3 0 0 に集積できるので、ゲート線 1 2 1 の数の増加は特に問題にならない。また、ゲート駆動部 4 0 0 a、4 0 0 b が集積回路チップの形態で装着されても、ゲート駆動部 4 0 0 a、4 0 0 b 用の集積回路チップの値段が相対的に安いため、データ駆動部 5 0 0 用の集積回路チップの数を減らすことが有利である。

40

【 0 1 9 1 】

画素電極 1 9 1 は、維持電極 1 3 7 をはじめとする維持電極線 1 3 1 と重畳して、液晶キャパシタの電圧維持能力を強化するストレージキャパシタを構成する。維持電極線 1 3

50

１の幹線は、画素電極１９１の中央を縦に横切り、幹線から左右に拡張された維持電極１３７を含む。したがって、このような配置とすることにより、維持電極線１３１はデータ導電体と同一層に位置し、同一材質からなる。

【図面の簡単な説明】

【０１９２】

【図１】本発明の第１実施形態に係る液晶表示装置のブロック図である。

【図２】本発明の第１実施形態に係る液晶表示装置の一つの画素に関する等価回路図である。

【図３】本発明の第１実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の配置図である。

【図４】図３に示す液晶表示板組立体のⅠⅤ－ⅠⅤ線に沿った断面図である。

【図５】図３に示す液晶表示板組立体のⅤ－Ⅴ線に沿った断面図である。

【図６】本発明の第１実施形態に係る液晶表示装置を修理する方法を説明する図面である。

【図７ａ】本発明の第１実施形態に係る液晶表示装置を修理する方法を説明する図面である。

【図７ｂ】図７ａのⅤⅠⅠｂ－ⅤⅠⅠｂ線に沿った断面図である。

【図８】本発明の第２実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の２つの副画素に対する等価回路図である。

【図９】本発明の第２実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の一つの画素に関する等価回路図である。

【図１０】本発明の第２実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の配置図である。

【図１１】図１０に示す液晶表示板組立体のⅩⅠ－ⅩⅠ線に沿った断面図である。

【図１２】本発明の第３実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の一つの画素に関する等価回路図である。

【図１３】本発明の第３実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の配置図である。

【図１４】本発明の第４実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の一つの画素に関する等価回路図である。

【図１５】本発明の第４実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の配置図である。

【図１６】図１５に示す液晶表示板組立体のⅩⅤⅠ－ⅩⅤⅠ線に沿った断面図である。

【図１７】本発明の第５実施形態に係る液晶表示装置のブロック図である。

【図１８】本発明の第５実施形態に係る液晶表示装置の構成要素である液晶表示板組立体の配置図である。

【符号の説明】

【０１９３】

１２、２２ 偏光板、

１１、２１ 配向膜、

７１ａ、７１ｂ、７２ 共通電極切開部、

８１、８１ａ、８１ｂ、８２、８２ａ、８２ｂ コンタクト補助部材、

９１ａ、９１ｂ、９２ａ、９２ｂ 画素電極切開部、

９４ 間隙、

１１０、２１０ 基板、

１２１、１２１ａ、１２１ｂ、１２９ａ、１２９ｂ ゲート線、

１２４、１２４ａ、１２４ｂ ゲート電極、

１３１ 維持電極線、

１３７、１３７ａ、１３７ｂ 維持電極、

１４０ ゲート絶縁膜、

10

20

30

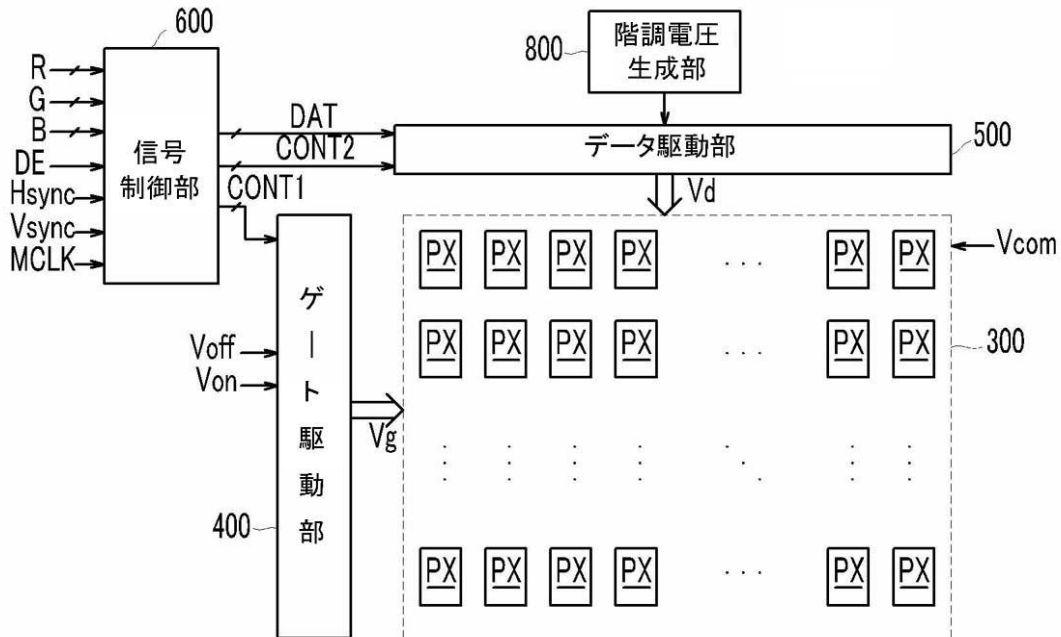
40

50

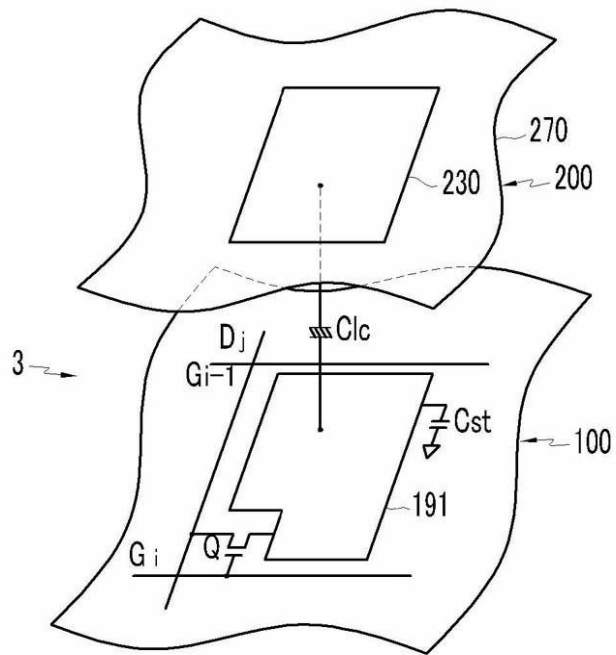
154、154a、154b、154c、154d 半導体、
 161、163a、165a、163b、165b オーミックコンタクト部材、
 171、171c、171d、176、179、179c、179d データ線、
 173、173a、173b、173c、173d ソース電極、
 174 第1接続部、
 175、175a、175b、175c、175d、177a、177b、177c
 、177d ドレイン電極、
 178 第2接続部、
 180 保護膜、
 181、181a、181b、182、182c、182d、185、185a、1 10
 85b、185c、185d コンタクトホール、
 191、191a、191b 画素電極、
 220 遮光部材、
 230 カラーフィルタ、
 250 蓋膜、
 270 共通電極、
 300 液晶表示板組立体、
 400 ゲート駆動部、
 500 データ駆動部、
 600 信号制御部、
 800 階調電圧生成部。

20

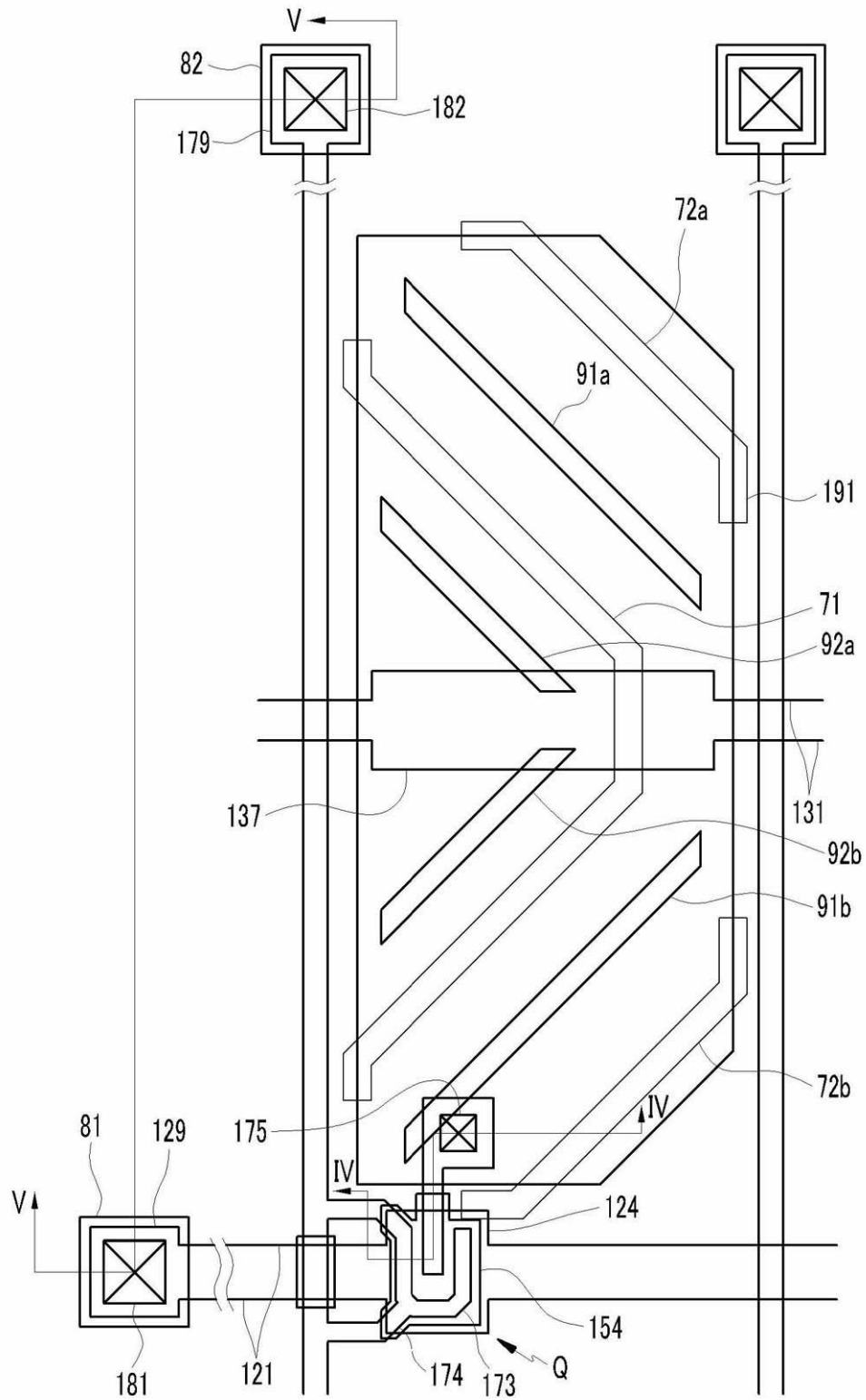
【図1】



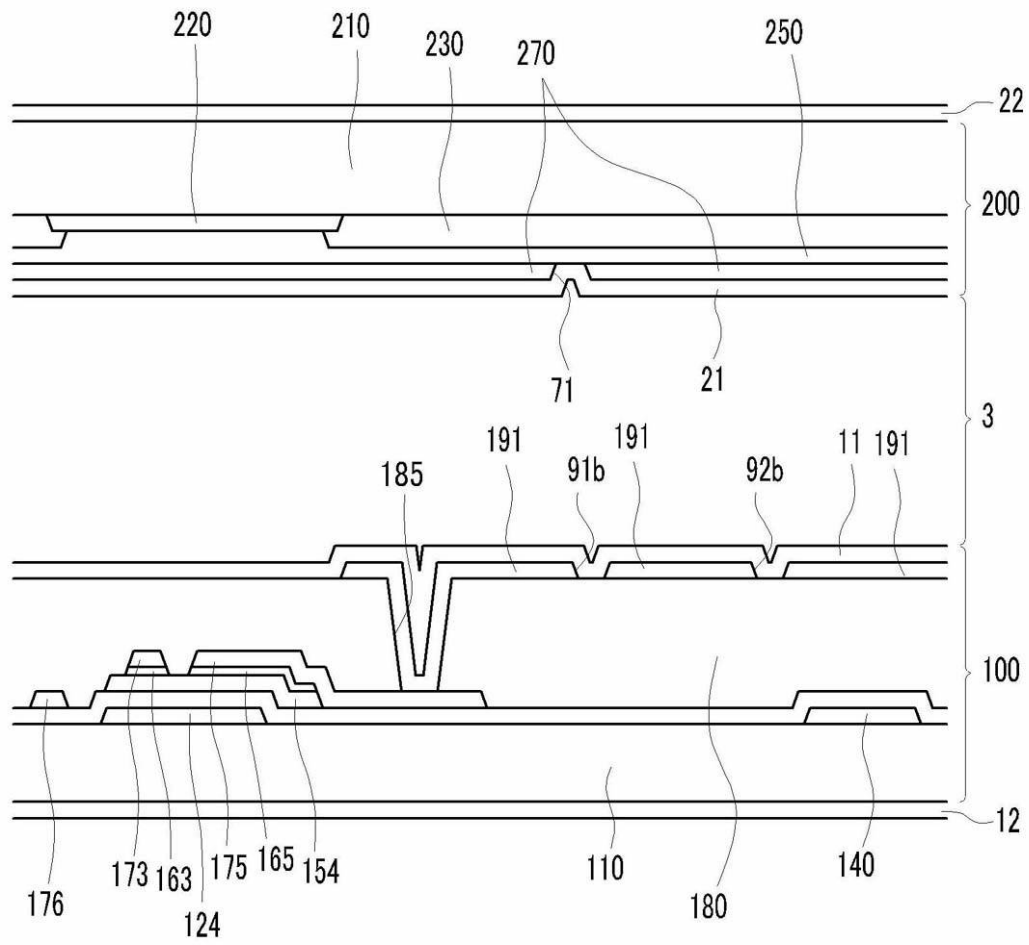
【 図 2 】



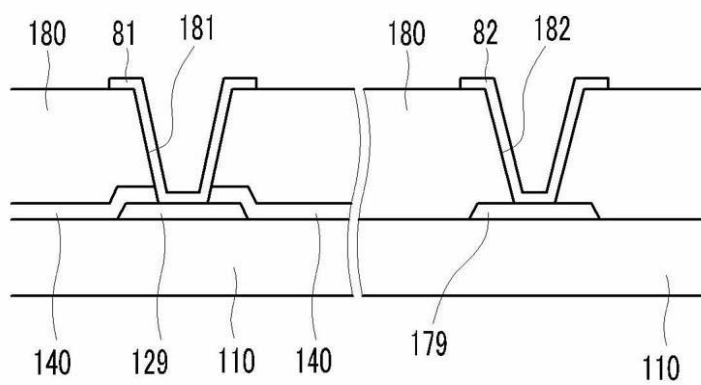
【図 3】



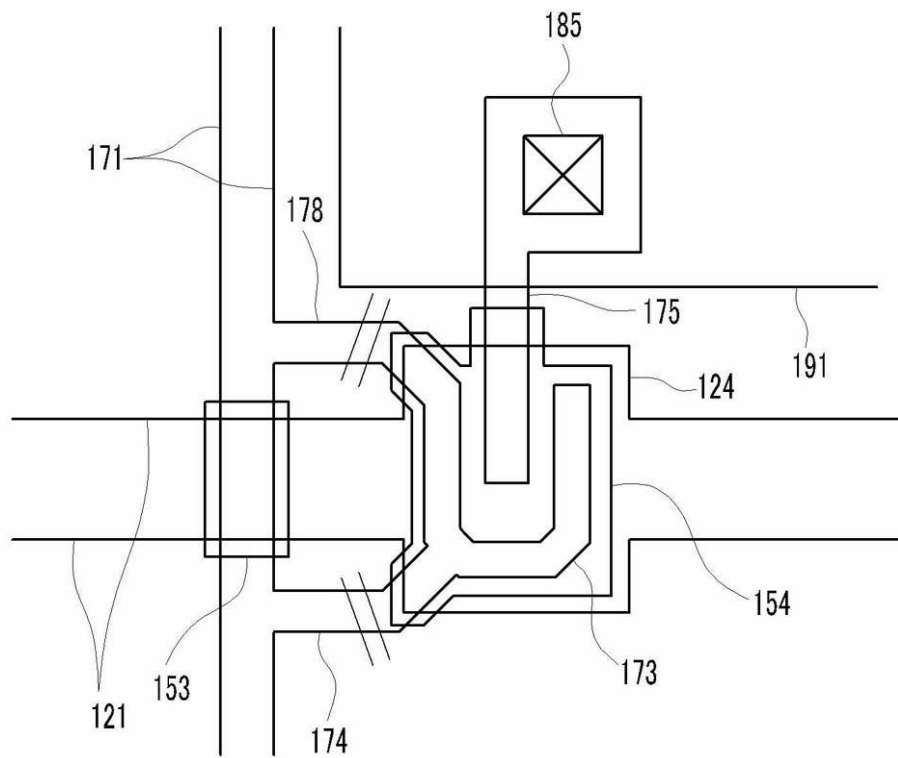
【 図 4 】



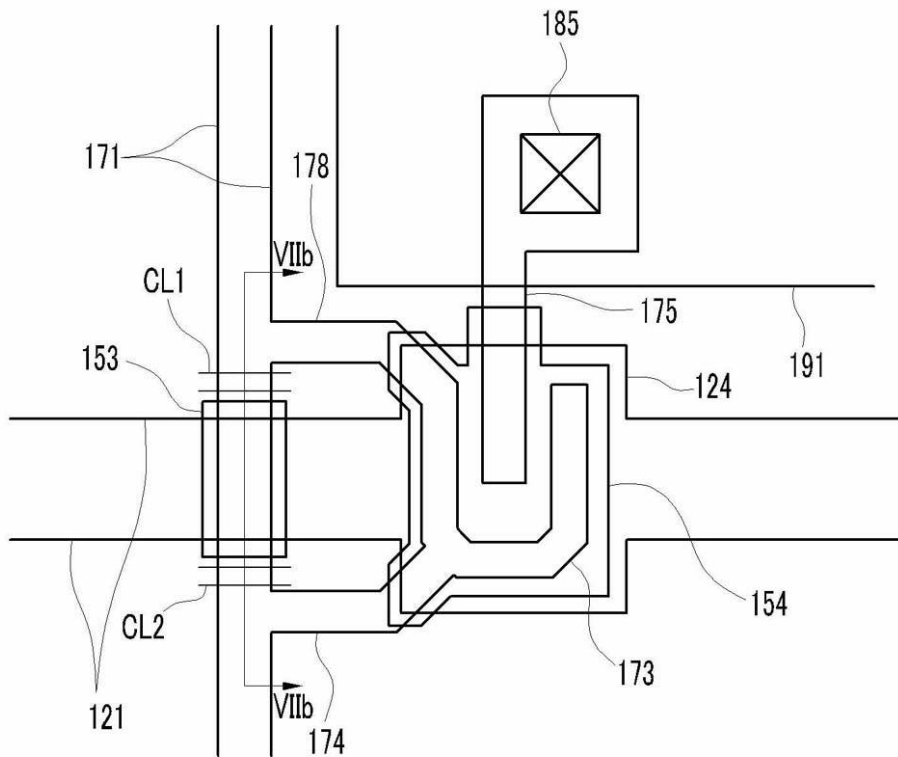
【 図 5 】



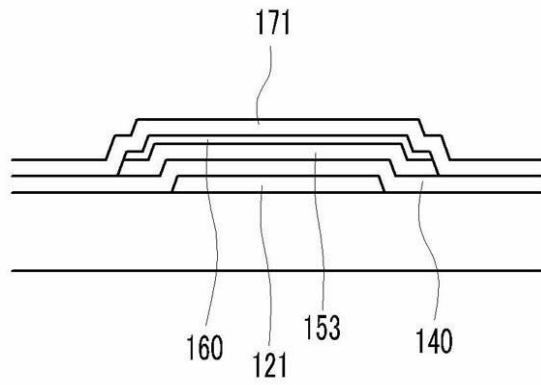
【図 6】



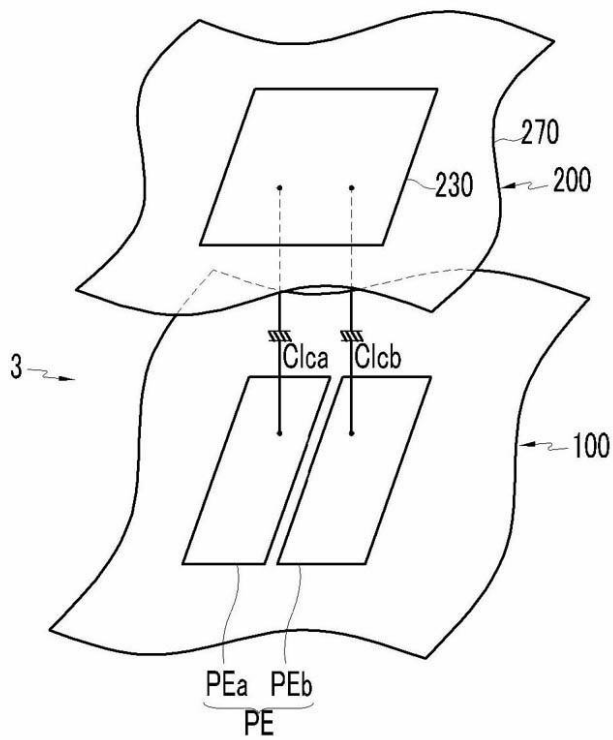
【図 7 a】



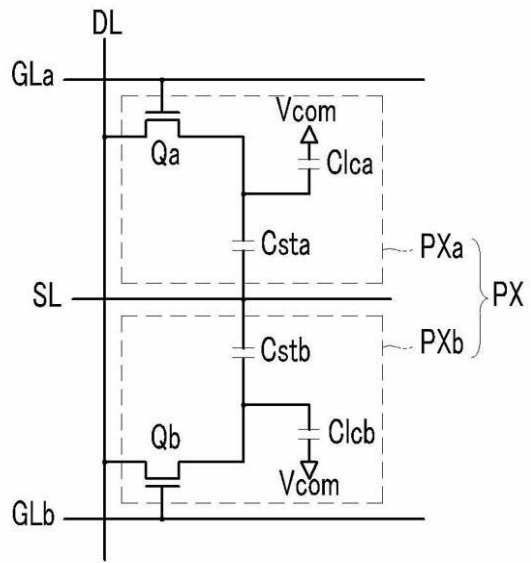
【図 7 b】



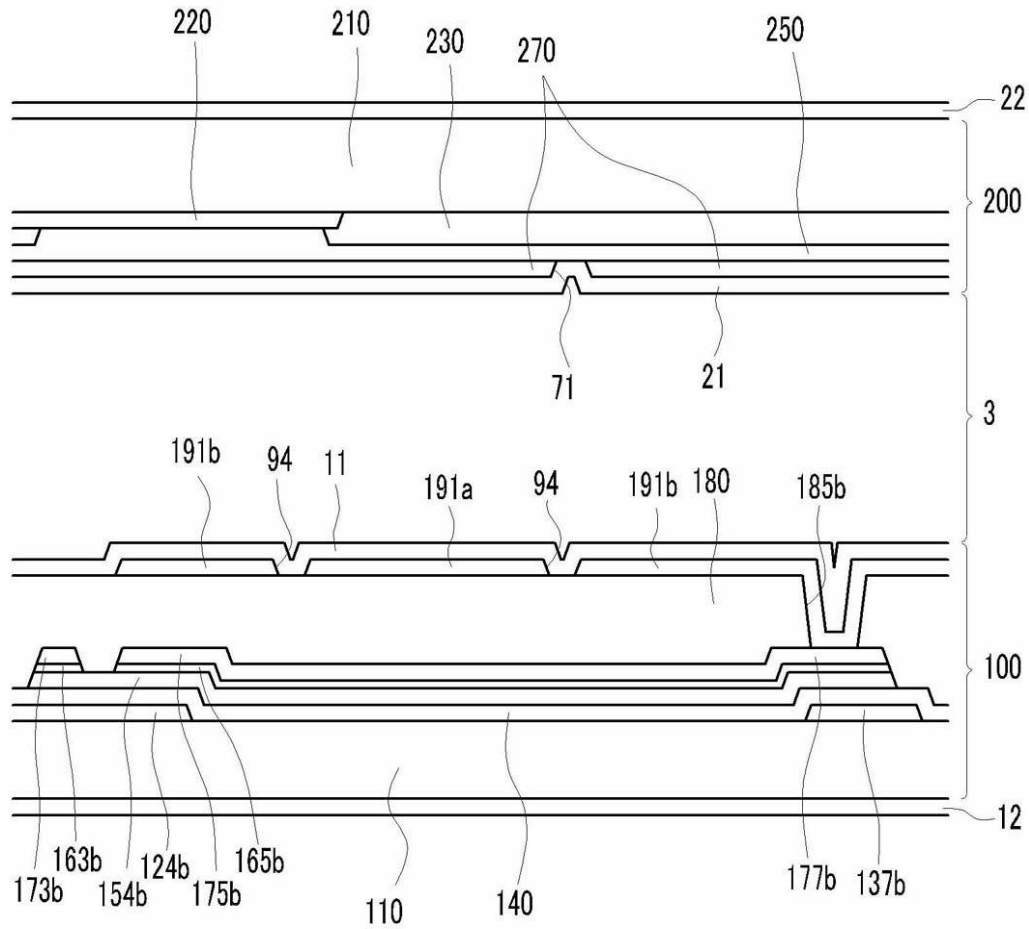
【図 8】



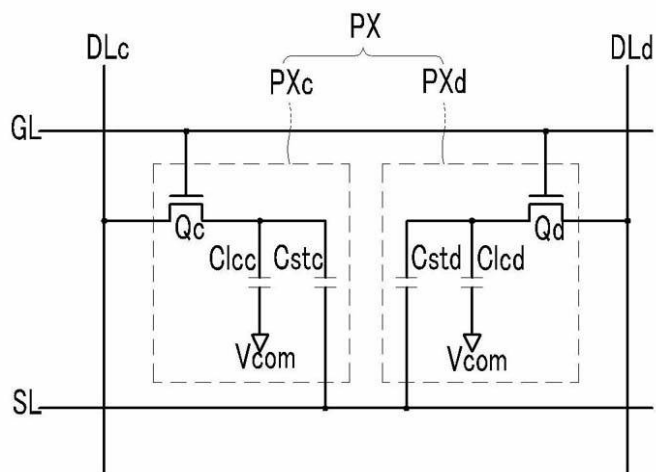
【 図 9 】



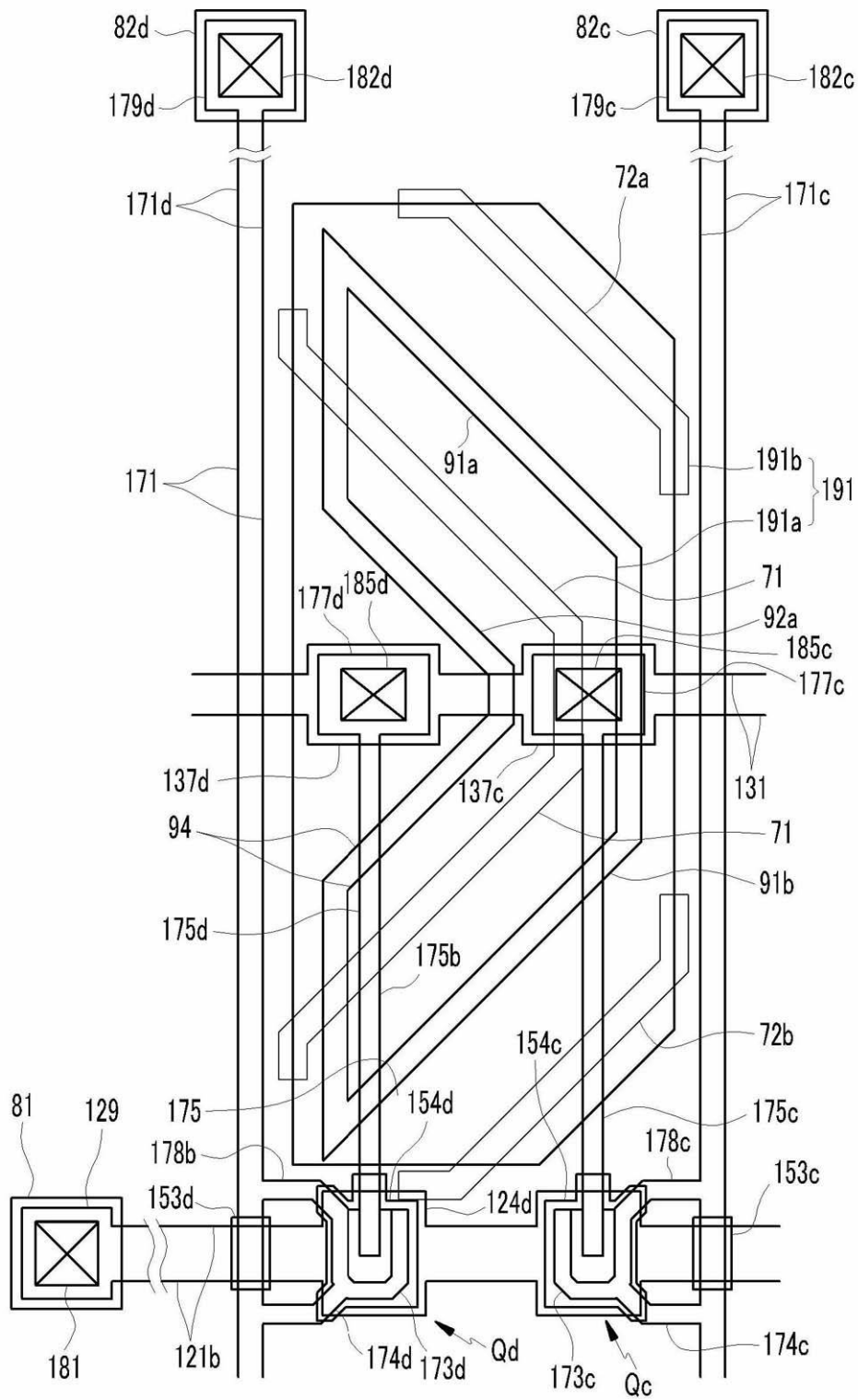
【図 1 1】



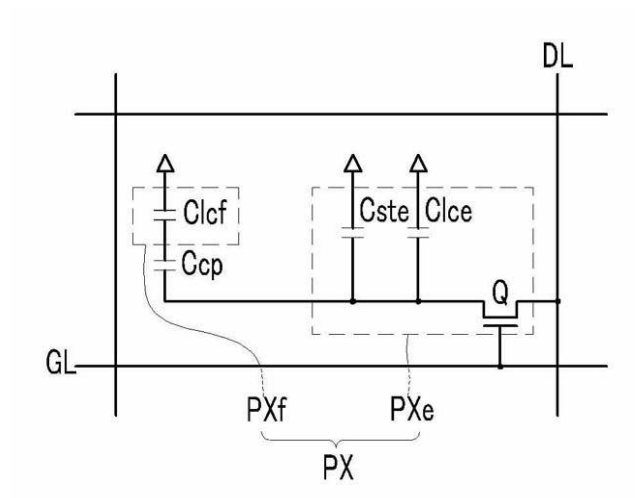
【図 1 2】



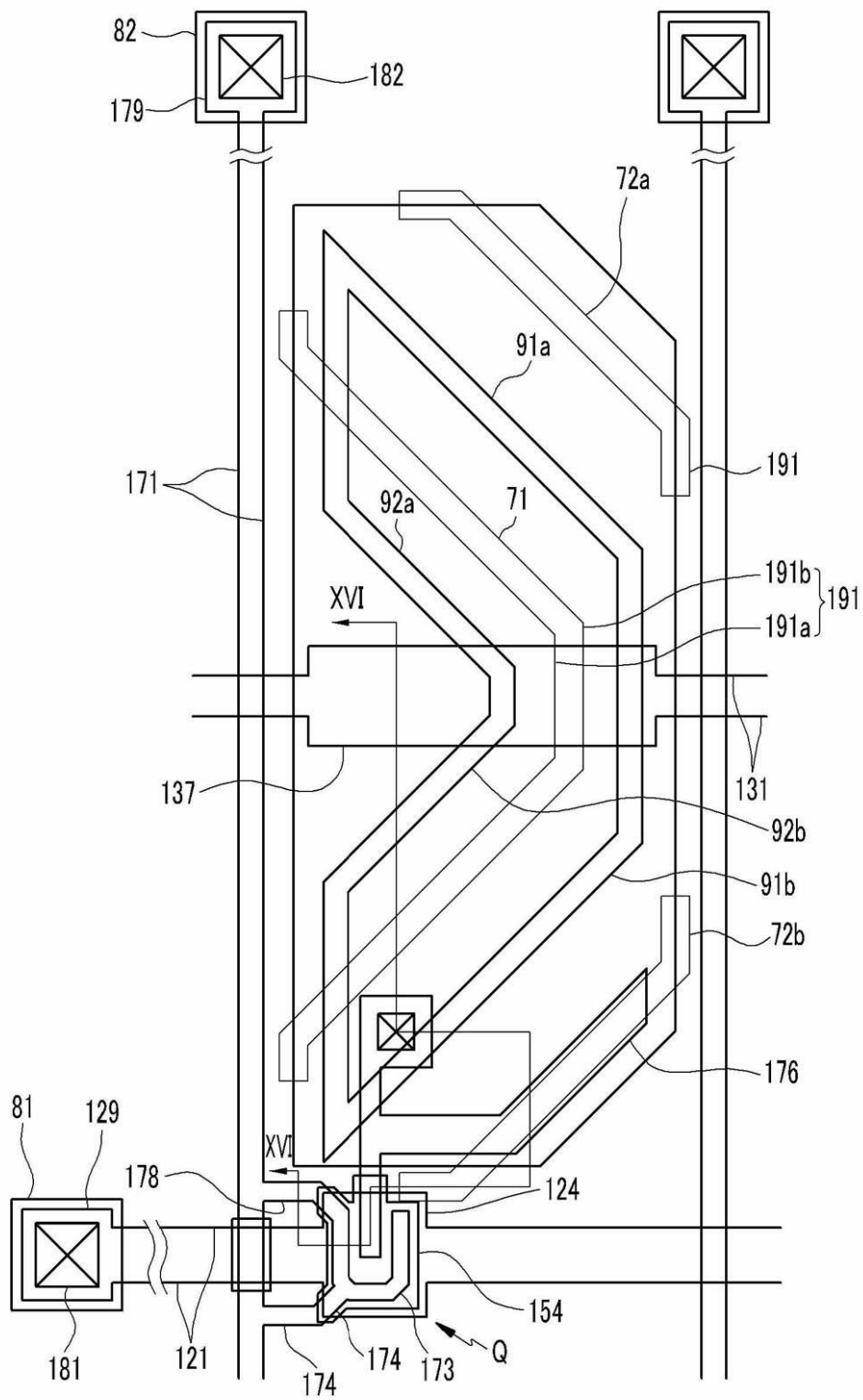
【図 13】



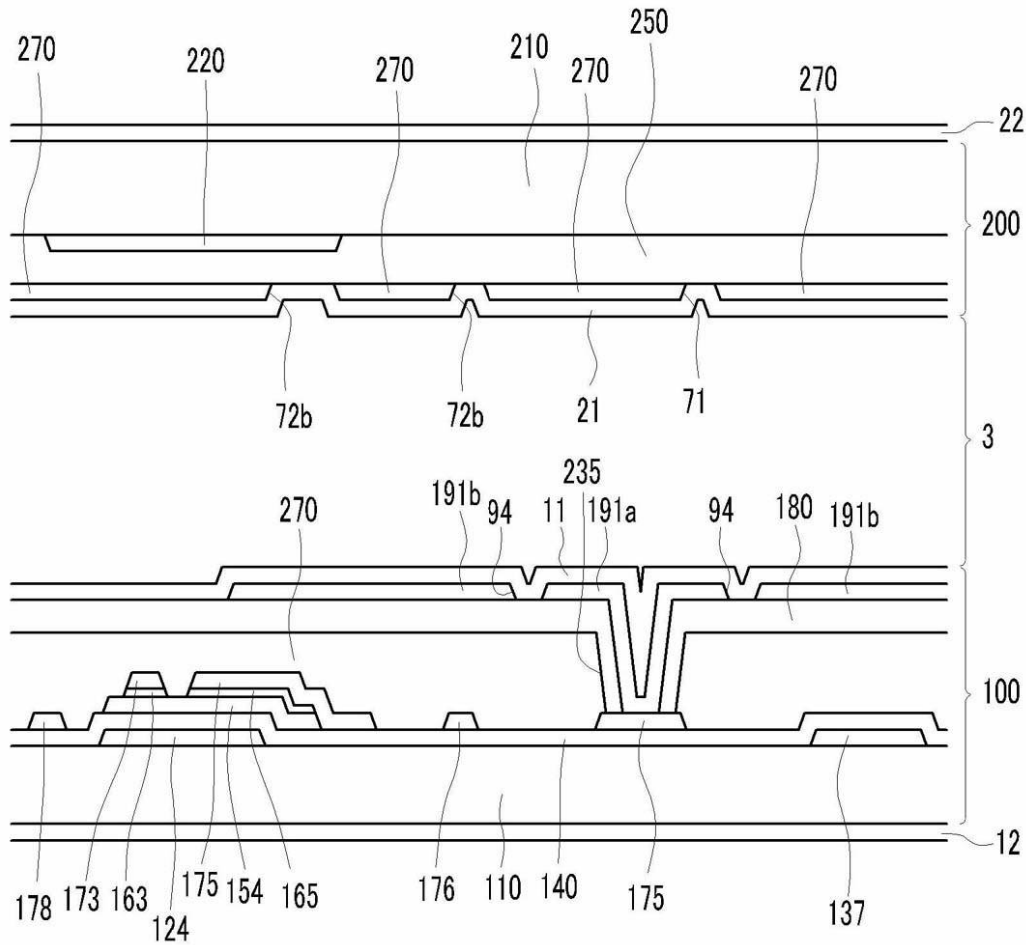
【図 14】



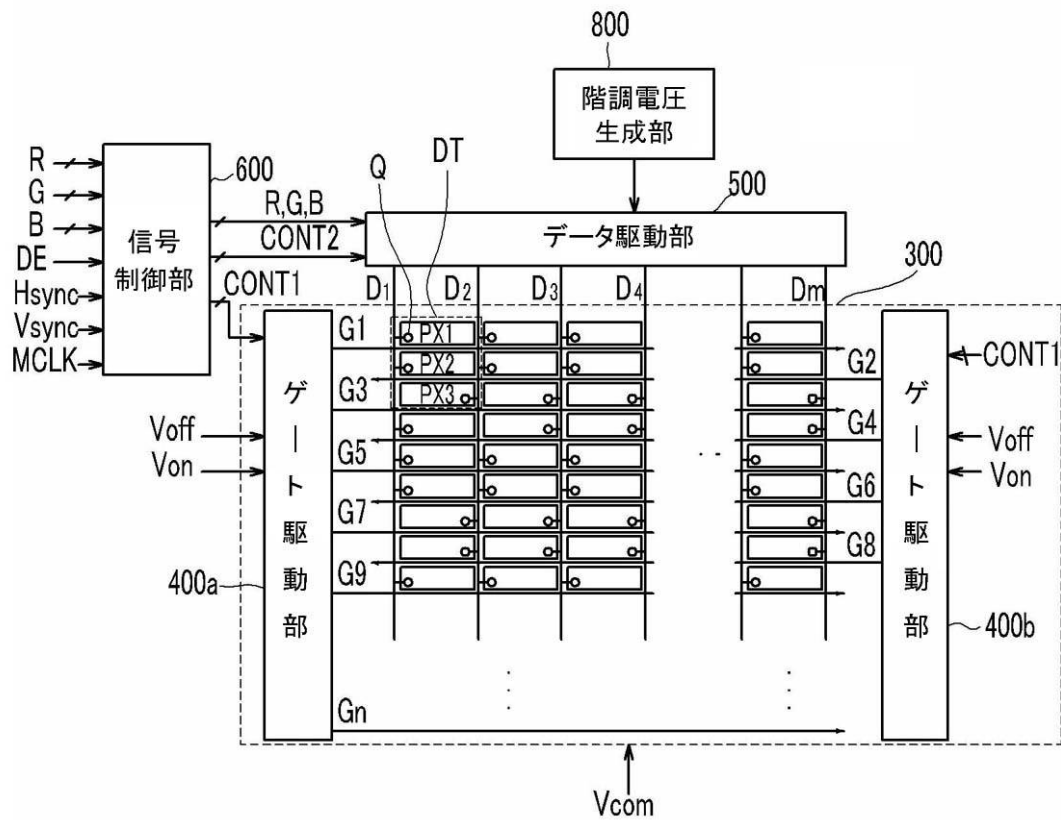
【図 15】



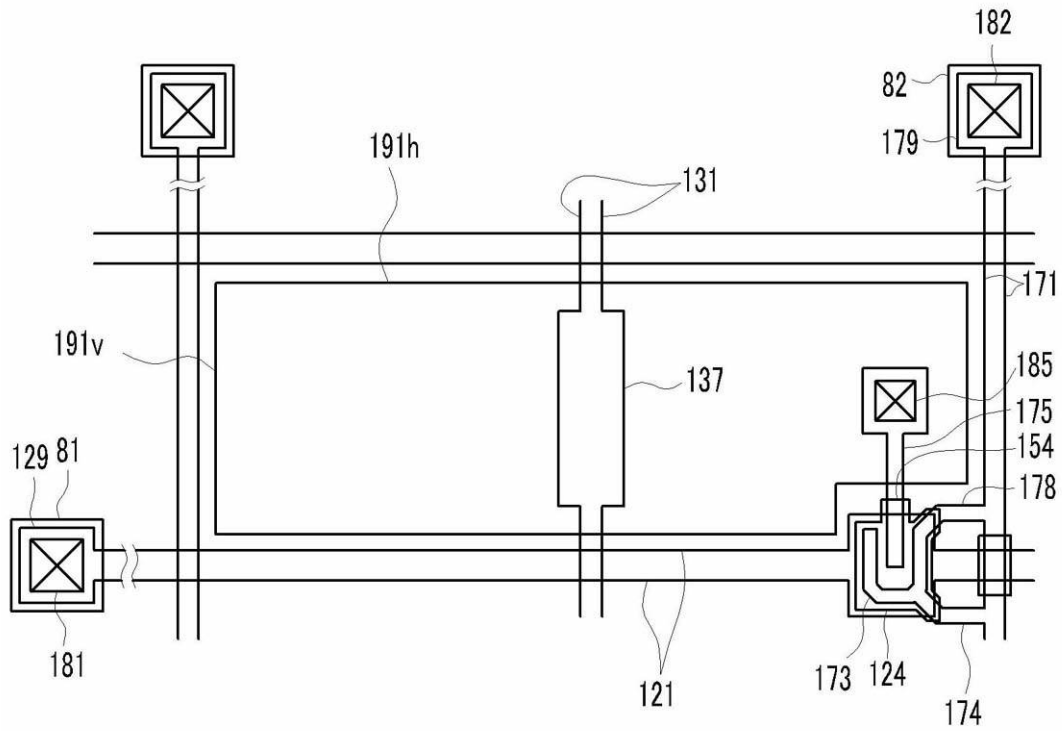
【図 16】



【図 17】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 梁 丙 恵
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 チョンミョンマウル3団地トンシンアパート313棟160
2号
- (72)発明者 朴 旻 ▲いく▼
大韓民国忠清南道牙山市湯井面虎山里 ホンイックアパート103棟501号
- (72)発明者 孫 宇 成
大韓民国ソウル特別市江南区大峙洞 チョンシルアパート16棟1105号
- (72)発明者 秋 ▲ばい▼ 亨
大韓民国京畿道城南市壽井区福井洞668-2番地4階
- (72)発明者 鄭 敬 錫
大韓民国全羅北道益山市銅山洞 チェイル2次アパート203棟606号
- Fターム(参考) 2H092 GA13 GA29 JA24 JA38 JA42 JA46 JB05 JB23 JB24 JB32
JB33 JB72 JB73 NA27 NA29

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008033323A	公开(公告)日	2008-02-14
申请号	JP2007192402	申请日	2007-07-24
[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	金東奎 金仁雨 梁丙惠 朴旻いく 孫宇成 秋ばい亨 鄭敬錫		
发明人	金 東 奎 金 仁 雨 梁 丙 惠 朴 旻 ▲いく▼ 孫 宇 成 秋 ▲ばい▼ 亨 鄭 敬 錫		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F1/136286 G02F1/1368 H01L27/124		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA29 2H092/JA24 2H092/JA38 2H092/JA42 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB23 2H092/JB24 2H092/JB32 2H092/JB33 2H092/JB72 2H092/JB73 2H092/NA27 2H092/NA29 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC23 2H192/BC24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/CC42 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/HB33 2H192/HB64 2H192/JA13		
优先权	1020060069646 2006-07-25 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器，其中液晶显示器的修复容易进行，不仅在薄膜晶体管变差时，而且在栅极线和数据线短路的情况下也是如此。解决方案：液晶显示器包括基板，形成在基板上并包括晶体管的栅极线121和栅电极124的栅极导体，包括与栅极线交叉的数据线171的数据导体和源极电极173。晶体管放置在栅电极上，像素电极191连接到晶体管的漏电极175，其中数据线和源电极通过第一互连器174和第二互连器178相互连接。

