

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 表示板と、
前記第 1 表示板と対向し、前記第 1 表示板と離隔される第 2 表示板と、
前記第 1 表示板と前記第 2 表示板との間に挟持される液晶層と、
圧力によって静電容量が変化する複数の可変キャパシタと、
前記第 2 表示板に形成され、前記可変キャパシタに接続される複数の基準キャパシタと
を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記可変キャパシタは、前記第 1 表示板に形成される第 1 容量電極と、前記第 2 表示板
に形成される第 2 容量電極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。 10

【請求項 3】

前記第 1 容量電極と前記第 2 容量電極との間の距離は前記圧力によって変化し、このた
めに前記静電容量が変化することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 容量電極は、二つの値を往復する所定の電圧の印加を受けることを特徴とする
請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 表示板に形成され、前記基準キャパシタに接続される複数の感知走査線をさら
に備え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】

前記第 2 表示板に形成され、前記可変キャパシタ及び前記基準キャパシタに接続される
複数の感知データ線をさらに備え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 7】

前記感知データ線に接続され、前記基準キャパシタ及び前記可変キャパシタの間の接続
点を所定の電圧で充電する複数のスイッチング回路をさらに備えることを特徴とする請求
項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 表示板に形成される複数の画像走査線と、
前記画像走査線と絶縁して交差する複数の画像データ線と、
前記画像走査線と前記画像データ線に接続されている複数の画素とをさらに備えること
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】

前記基準キャパシタは、前記画像走査線に接続されてい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】

複数の画像走査線と、
前記画像走査線と交差する複数の画像データ線と、
前記画像走査線と交差する複数の感知データ線と、
前記画像走査線及び前記画像データ線に接続される複数の画素と、
前記感知データ線に接続される複数の感知部とを備え、
前記画素は、液晶キャパシタと、
前記液晶キャパシタと前記画像走査線のうちのひとつと前記画像データ線のうちのひとつと
に接続されているスイッチング素子とを有し、
前記感知部は、前記感知データ線に接続され、接触によって静電容量が変化する可変キ
ャパシタと、
前記感知データ線及び前記可変キャパシタに接続される基準キャパシタとを有すること
を特徴とする液晶表示装置。 40

【請求項 11】

前記可変キャパシタは、互いに対向する感知電極及び共通電極と、前記感知電極と前記 50

共通電極の間に挟持される液晶誘電体とを有す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】

前記感知データ線は、前記感知電極を有することを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記液晶キャパシタは、互いに対向する画素電極及び前記共通電極と、前記画素電極と共通電極の間に挟持される液晶誘電体とを有す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 14】

画像走査信号を前記画像走査線に印加する画像走査部と、
画像データ信号を前記画像データ線に印加する画像データ駆動部と、
前記感知データ線から感知信号を受信して処理する感知信号処理部と、
前記画像走査部、前記画像データ駆動部、及び前記感知信号処理部を制御する信号制御部とをさらに備え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 15】

前記基準キャパシタは、前記画像走査線に接続され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 16】

前記基準キャパシタに接続されている複数の感知走査線をさらに備え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 17】

画像走査信号を前記画像走査線に印加する画像走査部と、
画像データ信号を前記画像データ線に印加する画像データ駆動部と、
感知走査信号を前記感知走査線に印加する感知走査部と、
前記感知データ線から感知信号を受信して処理する感知信号処理部と、
前記画像走査部、前記画像データ駆動部、前記感知走査部、及び前記感知信号処理部を制御する信号制御部とをさらに備えることを特徴とする請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

第 1 基板と、
前記第 1 基板上に形成される共通電極と、
前記第 1 基板と対向し、前記第 1 基板と離隔される第 2 基板と、
前記第 2 基板上に形成される画像走査線と、
前記第 2 基板上に形成され、前記画像走査線と交差する画像データ線と、
前記画像走査線及び前記画像データ線に接続される薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタに接続され、前記共通電極と対向する画素電極と、
前記第 2 基板上に形成され、前記画像データ線と平行に延びて前記共通電極と対向する感知データ線と、

前記第 2 基板上に形成され、前記感知データ線と対向する基準電極と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板の間に挟持される液晶層とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 19】

前記基準電極は前記画像走査線から延長されて出ていることを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記第 2 基板上に形成され、前記画像走査線と平行に延びている感知走査線をさらに備え、

前記基準電極は、前記感知走査線から延長されて出ていることを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 2 1】

前記感知データ線は、前記画像データ線と同一層に形成されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 2】

前記感知データ線は、前記画素電極と同一層に形成されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 3】

前記画素電極は透明電極と反射電極とを有し、

前記感知データ線は、前記透明電極及び反射電極のうちのいずれか一つと同一層に形成されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 4】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを支持する間隔材をさらに備えることを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 5】

前記基準電極と前記感知データ線の間に位置する絶縁体をさらに備える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し、特に、光センサーと、他の感知部を内蔵することによって接触の有無及び接触の位置を検出することができる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般の液晶表示装置（LCD）は、画素電極及び共通電極を有する二つの表示板と、その間に挟持された誘電率異方性を有する液晶層を備える。画素電極は、行列状に配列され、薄膜トランジスタ（TFT）などスイッチング素子に接続され、一行ずつ順次にデータ電圧の印加を受ける。共通電極は、表示板の全面に形成されて共通電圧の印加を受ける。画素電極と共通電極及びその間の液晶層は、回路的には液晶キャパシタを構成し、液晶キャパシタは、これに接続されたスイッチング素子と共に画素を構成する基本単位となる。

このような液晶表示装置は、二つの電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、この電界の強さを調節して、液晶層を通過する光の透過率を調節することによって所望の画像を得る。

【0 0 0 3】

タッチスクリーンパネルは、画面上に指先やタッチペン（touch pen、stylus）でタッチして文字や図形を描いたり、アイコンを実行させてコンピュータなどの機械に必要な命令を実行させる装置を言う。タッチスクリーンパネルが付着された液晶表示装置は、使用者の指先やタッチペンなどが画面に触れたかどうか、及び触れた位置情報を検出することができる。しかし、このような液晶表示装置は、タッチスクリーンパネルによるコスト上昇、タッチスクリーンパネルを液晶表示板上に接着する工程が追加されることによる収率減少、液晶表示板の輝度低下、製品幅の拡大などの問題点がある。

【0 0 0 4】

このような問題を解決するために、タッチスクリーンパネルの代りに薄膜トランジスタからなる光センサーを液晶表示装置の画像を表示する画素内部に内蔵する技術が開発されてきている。光センサーが使用者の指先などによる画面に加えられた光の変化を感知することによって、液晶表示装置は、使用者の指先などが画面に触れたかどうか、及び触れた位置情報を検出する。

【0 0 0 5】

ところが、このような光センサーは、外部環境、つまり外部光の強さ、バックライトの強さ、温度などによってその出力特性が変化するので、光の感知に誤差が生じ得る。

10

20

30

40

50

また、光センサーを画素に内蔵する場合、光センサー自体と光センサーに接続される配線によって画素の開口率が減少し、画質が悪化するという問題点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は上記従来のタッチスクリーンパネルを有する液晶表示板における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、光センサーと他の感知部を内蔵することによって接触の有無及び接触の位置を検出することができる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】

【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置は、第1表示板と、前記第1表示板と対向し、前記第1表示板と離隔される第2表示板と、前記第1表示板と前記第2表示板との間に挟持される液晶層と、圧力によって静電容量が変化する複数の可変キャパシタと、前記第2表示板に形成され、前記可変キャパシタに接続される複数の基準キャパシタとを備えることを特徴とする。

【0008】

前記可変キャパシタは、前記第1表示板に形成される第1容量電極と、前記第2表示板に形成される第2容量電極を有することを特徴とする。

前記第1容量電極と前記第2容量電極との間の距離は前記圧力によって変化し、このために前記静電容量が変化することを特徴とする。 20

前記第1容量電極は、二つの値を往復する所定の電圧の印加を受けることを特徴とする。

前記第2表示板に形成され、前記基準キャパシタに接続される複数の感知走査線をさらに備えることを特徴とする。

前記第2表示板に形成され、前記可変キャパシタ及び前記基準キャパシタに接続される複数の感知データ線をさらに備えることを特徴とする。

前記感知データ線に接続され、前記基準キャパシタ及び前記可変キャパシタの間の接続点を所定の電圧で充電する複数のスイッチング回路をさらに備えることを特徴とする。

前記第2表示板に形成される複数の画像走査線と、前記画像走査線と絶縁して交差する複数の画像データ線と、前記画像走査線と前記画像データ線に接続されている複数の画素とをさらに備えることを特徴とする。 30

前記基準キャパシタは、前記画像走査線に接続されることを特徴とする。

【0009】

また、上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置は、複数の画像走査線と、前記画像走査線と交差する複数の画像データ線と、前記画像走査線と交差する複数の感知データ線と、前記画像走査線及び前記画像データ線に接続される複数の画素と、前記感知データ線に接続される複数の感知部とを備え、前記画素は、液晶キャパシタと、前記液晶キャパシタと前記画像走査線のうちのひとつと前記画像データ線のうちのひとつとに接続されているスイッチング素子とを有し、前記感知部は、前記感知データ線に接続され、接触によって静電容量が変化する可変キャパシタと、前記感知データ線及び前記可変キャパシタに接続される基準キャパシタとを有することを特徴とする。 40

【0010】

前記可変キャパシタは、互いに対向する感知電極及び共通電極と、前記感知電極と前記共通電極との間に挟持される液晶誘電体とを有することを特徴とする。

前記感知データ線は、前記感知電極を有することを特徴とする。

前記液晶キャパシタは、互いに対向する画素電極及び共通電極と、前記画素電極と共通電極との間に挟持される液晶誘電体とを有することを特徴とする。

画像走査信号を前記画像走査線に印加する画像走査部と、画像データ信号を前記画像データ線に印加する画像データ駆動部と、前記感知データ線から感知信号を受信して処理す 50

る感知信号処理部と、前記画像走査部、前記画像データ駆動部、及び前記感知信号処理部を制御する信号制御部とをさらに備えることを特徴とする。

前記基準キャパシタは前記画像走査線に接続されることを特徴とする。

前記基準キャパシタに接続されている複数の感知走査線をさらに備えることを特徴とする。

画像走査信号を前記画像走査線に印加する画像走査部と、画像データ信号を前記画像データ線に印加する画像データ駆動部と、感知走査信号を前記感知走査線に印加する感知走査部と、前記感知データ線から感知信号を受信して処理する感知信号処理部と、前記画像走査部、前記画像データ駆動部、前記感知走査部、及び前記感知信号処理部を制御する信号制御部とをさらに備えることを特徴とする。

10

【0011】

また、上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置は、第1基板と、前記第1基板上に形成される共通電極と、前記第1基板と対向し、前記第1基板と離隔される第2基板と、前記第2基板上に形成される画像走査線と、前記第2基板上に形成され、前記画像走査線と交差する画像データ線と、前記画像走査線及び前記画像データ線に接続される薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続され、前記共通電極と対向する画素電極と、前記第2基板上に形成され、前記画像データ線と平行に延びて前記共通電極と対向する感知データ線と、前記第2基板上に形成され、前記感知データ線と対向する基準電極と、前記第1基板と前記第2基板の間に挟持される液晶層とを備えることを特徴とする。

20

【0012】

前記基準電極は、前記画像走査線から延長されて出ていることを特徴とする。

前記第2基板上に形成され、前記画像走査線と平行に延びている感知走査線をさらに備え、前記基準電極は前記感知走査線から延長されて出ていることを特徴とする。

前記感知データ線は、前記画像データ線と同一層に形成されることを特徴とする。

前記感知データ線は、前記画素電極と同一層に形成されることを特徴とする。

前記画素電極は透明電極と反射電極とを有し、前記感知データ線は前記透明電極及び反射電極のいずれか一つと同一層に形成されることを特徴とする。

前記第1基板と前記第2基板とを支持する間隔材をさらに備えることを特徴とする。

前記基準電極と前記感知データ線との間に位置する絶縁体をさらに備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る液晶表示装置によれば、可変キャパシタ及び基準キャパシタを液晶表示板組立体に内蔵することによって、接触の有無及び接触の位置を検出することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、本発明に係る液晶表示装置を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

40

【0015】

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。

【0016】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置について図1乃至図4を参照して詳細に説明する。

図1は本発明の一実施形態に係る液晶表示装置のブロック図であり、液晶表示装置の画

50

素を備える部分のブロック図であり、図 2 は本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。図 3 は本発明の一実施形態に係る液晶表示装置のブロック図であり、液晶表示装置の感知部を内蔵した部分のブロック図であり、図 4 は本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の一つの感知部に対する等価回路図である。

【0017】

図 1 及び図 3 に示すように、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、液晶表示板組立体 300 及びこれに接続された画像走査部 400、画像データ駆動部 500、感知走査部 700、感知信号処理部 800 及び初期化回路 900、画像データ駆動部 500 に接続された階調電圧生成部 550、これらを制御する信号制御部 600 を備える。

液晶表示板組立体 300 は、等価回路的には、複数の表示信号線 ($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$) 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)、及び複数の感知信号線 ($S_1 - S_N$ 、 $P_1 - P_M$) と、これに接続され、ほぼ行列状に配列された複数の感知部を備える。また、図 2 及び図 4 に示した構造によれば、液晶表示板組立体 300 は、互いに対向する下部及び上部表示板 100、200 とその間に挟持された液晶層 3、下部及び上部表示板 100、200 の間に間隙を形成し、ある程度圧縮変更される間隔材 (図示せず) を備える。

【0018】

表示信号線 ($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$) は、画像走査信号を伝達する複数の画像走査線 ($G_1 - G_n$) と、画像データ信号を伝達する複数の画像データ線 ($D_1 - D_m$) を有する。感知信号線 ($S_1 - S_N$ 、 $P_1 - P_M$) は、感知走査信号を伝達する複数の感知走査線 ($S_1 - S_N$) と、感知データ信号を伝達する複数の感知データ線 ($P_1 - P_M$) を有する。画像走査線 ($G_1 - G_n$) 及び感知走査線 ($S_1 - S_N$) はほぼ行方向に延びて互いに平行であり、画像データ線 ($D_1 - D_m$) 及び感知データ線 ($P_1 - P_M$) はほぼ列方向に延びて互いにほぼ平行である。

【0019】

図 2 に示すように、各画素 (PX)、例えば i 番目 ($i = 1, 2, \dots, n$) 画像走査線 (G_i) と、 j 番目 ($j = 1, 2, \dots, m$) 画像データ線 (D_j) に接続された画素 (PX) は、信号線 (G_i 、 D_j) と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 (C_{LC}) 及びストレージキャパシタ (C_{ST}) を有する。ストレージキャパシタ (C_{ST}) は必要によって省略してもよい。

スイッチング素子 (Q) は、下部表示板 100 に具備されている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子は画像走査線 (G_i) と接続されており、入力端子は画像データ線 (D_j) と接続されており、出力端子は液晶キャパシタ (C_{LC}) 及びストレージキャパシタ (C_{ST}) と接続されている。

【0020】

液晶キャパシタ (C_{LC}) 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 を二つの端子とし、二つの電極 191、270 の間の液晶層 3 は誘電体として機能する。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 の全面に形成され共通電圧 V_{com} の印加を受ける。図 2 とは異なり、共通電極 270 が下部表示板 100 に具備されることもあり、この場合には、二つの電極 191、270 のうちの少なくとも一つは線状または棒状に形成できる。

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信号線 (図示せず) と、画素電極 191 が絶縁体を介して重畳してなり、この別個の信号線には共通電圧 (V_{com}) などの定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すぐ上の前段画像走査線と重畳してなることができる。

【0021】

一方、色表示を実現するために、各画素 (PX) が基本色のうちの一つを固有に表示したり (空間分割)、各画素 (PX) が時間によって交互に基本色を表示するようにし (時間分割)、基本色の空間的、時間的作用で所望の色相が認識されるようにする。基本色の

10

20

30

40

50

例としては赤色、緑色、青色など三原色がある。図2は空間分割の一例であり、各画素(PX)は、画素電極191に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を有する。図2とは異なり、カラーフィルタ230は下部表示板100の画素電極191の上または下に形成することもできる。

【0022】

図4に示すように、各感知部、例えば、 i 番目($i = 1, 2, \dots, N$)感知走査線(S_i)と、 j 番目($j = 1, 2, \dots, M$)感知データ線(P_j)に接続された感知部は、信号線(S_i 、 P_j)の間に接続された基準キャパシタ(C_p)と、これに接続された可変キャパシタ(C_v)を有する。感知部の密度は、画素(PX)の密度より小さくてもよい。即ち、 N は n 以下であり、 M は m 以下である。特に、 n は N の倍数であり、 m は M の倍数であることが好ましい。

10

【0023】

基準キャパシタ(C_p)は、下部表示板の信号線(S_i 、 P_j)が絶縁体を介在して重畳してなる。

可変キャパシタ(C_v)は、下部表示板100の感知データ線(P_j)と、上部表示板の共通電極270を二つの端子とし、二つの端子間の液晶層3は誘電体として機能する。可変キャパシタ(C_v)の静電容量(capacitance)は、液晶表示板組立体300に加わる使用者の接触などの外部からの刺激によってその値が変化する。このような外部刺激には圧力があり、圧力が加わるときに可変キャパシタ(C_v)の端子間の距離を変化させる等の方法によって静電容量を変えることができる。可変キャパシタ(C_v)の静電容量が変化して基準キャパシタ(C_p)と可変キャパシタ(C_v)の間の接続点電圧(V_p)が変わるようになり、これは感知データ信号として感知データ線(P_j)に出力される。

20

【0024】

液晶表示板組立体300の外側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)が付着されている。

感知走査線($S_1 - S_N$)を備えることなく画像走査線($G_1 - G_n$)を用いて感知走査線($S_1 - S_N$)の機能を行うこともできる。この場合、例えば画素(PX)の縦解像度が感知部の縦解像度の4倍である場合、画像走査線(G_4 、 G_8 、 G_{12} 、 \dots 、 G_{4k})を感知走査線($S_1 - S_N$)として使用することができる。

30

【0025】

再び図1及び図3を参照すれば、階調電圧生成部550は、画素(PX)の透過率に関連する二組の階調電圧群(または基準階調電圧群)を生成する。そのうちの二組は共通電圧 V_{com} に対して正の値を有し、もう二組は負の値を有する。

画像走査部400は、液晶表示板組立体300の画像走査線($G_1 - G_n$)に接続されスイッチング素子(Q)を導通状態にする第1高電圧(V_{on})と、非導通状態にする第1低電圧(V_{off})の組み合わせからなる画像走査信号を画像走査線($G_1 - G_n$)に印加する。

【0026】

画像データ駆動部500は、液晶表示板組立体300の画像データ線($D_1 - D_m$)に接続されており、階調電圧生成部800からの階調電圧を選択し、これを画像データ信号として画像データ線($D_1 - D_m$)に印加する。しかし、階調電圧生成部800が全階調に対する電圧を全て提供するのではなく、定められた数の基準階調電圧のみを提供する場合、画像データ駆動部500は、基準階調電圧を分圧して全階調に対する階調電圧を生成し、この中から画像データ信号を選択する。

40

感知走査部700は、感知走査線($S_1 - S_N$)に接続され、これらを順次に選択する第2高電圧と第2低電圧からなる感知走査信号を感知走査線($S_1 - S_N$)に印加する。感知走査信号に従って各感知走査線($S_1 - S_N$)に接続されている基準キャパシタ(C_p)の一端には順次に第2高電圧が印加される。画像走査線($G_1 - G_n$)を感知走査線($S_1 - S_N$)として使用する場合、感知走査部700を別途備える必要はなく、画像走

50

査部 400 が感知走査部 700 の機能を行う。

【0027】

感知信号処理部 800 は感知データ線 ($P_1 - P_M$) に接続され、感知データ線 ($P_1 - P_M$) からの感知データ信号を受信して処理する。

初期化回路 900 はスイッチング素子 (図示せず) からなり、感知データ線 ($P_1 - P_M$) と初期化電圧 (V_d) の間に接続され、感知データ線 ($P_1 - P_M$) に初期化電圧 (V_d) を印加する。

信号制御部 600 は、画像走査部 400、画像データ駆動部 500、感知走査部 700、感知信号処理部 800 及び初期化回路 900 などを制御する。

【0028】

このような駆動装置 (400、500、550、600、700、800、900) のそれぞれは、少なくとも一つの集積回路チップの形態に液晶表示板組立体 300 上に直接装着されたり、フレキシブル印刷回路膜 (図示せず) 上に装着され、TCP (tape carrier package) の形態に液晶表示板組立体 300 に付着されたり、別途の印刷回路基板 (図示せず) 上に装着されることもできる。これとは異なり、駆動装置 (400、500、550、600、700、800、900) が信号線 ($G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ 、 $S_1 - S_N$ 、 $P_1 - P_M$) 及びスイッチング素子 (Q) などと共に液晶表示板組立体 300 に集積されることもできる。また、駆動装置 (400、500、550、600、700、800、900) は単一チップで集積されることもでき、この場合、そのうちの少なくとも一つまたはそれらをなす少なくとも一つの回路素子が単一チップの外側に存在し得る。

【0029】

次に、このような液晶表示装置の動作について詳細に説明する。

信号制御部 600 は、外部のグラフィック制御部 (図示せず) から入力画像信号 (R 、 G 、 B) 及びその表示を制御する入力制御信号を受信する。入力画像信号 (R 、 G 、 B) は各画素 (PX) の輝度 (luminance) 情報を有し、輝度は定められた数、例えば $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ または $64 (= 2^6)$ 個の階調 (gray) を有する。入力制御信号の例としては、垂直同期信号 ($Vsync$) と水平同期信号 ($Hsync$)、メインクロック ($MCLK$)、データイネーブル信号 (DE) などがある。

信号制御部 600 は、入力画像信号 (R 、 G 、 B) と入力制御信号に基づいて入力画像信号 (R 、 G 、 B) を液晶表示板組立体 300 及び画像データ駆動部 500 の動作条件に合うように適切に処理し、画像走査制御信号 ($CONT1$)、画像データ制御信号 ($CONT2$)、感知走査制御信号 ($CONT3$) 及び感知データ制御信号 ($CONT4$) などを生成した後、画像走査制御信号 ($CONT1$) を画像走査部 400 に送出し、画像データ制御信号 ($CONT2$) と処理した画像信号 (DAT) を画像データ駆動部 500 に送出し、感知走査制御信号 ($CONT3$) は感知走査部 700 に送出し、感知データ制御信号 ($CONT4$) は感知信号処理部 800 に送出する。

【0030】

画像走査制御信号 ($CONT1$) は、走査開始を指示する走査開始信号 (STV) と第 1 高電圧 (V_{on}) の出力周期を制御する少なくとも一つのクロック信号を含む。画像走査制御信号 ($CONT1$) はまた、第 1 高電圧 (V_{on}) の持続時間を限定する出力イネーブル信号 (OE) をさらに含むことができる。

画像データ制御信号 ($CONT2$) は、一群の画像データ (DAT) の伝送開始を知らせる水平同期開始信号 (STH) と画像データ線 ($D_1 - D_m$) に画像データ信号の印加を指示するロード信号 ($LOAD$) 及びデータクロック信号 ($HCLK$) を含む。画像データ制御信号 ($CONT2$) はまた、共通電圧 (V_{com}) に対する画像データ信号の電圧極性 (以下、“共通電圧に対する画像データ信号の電圧極性”を略して“画像データ信号の極性”という) を反転させる反転信号 (RVS) をさらに含むことができる。

【0031】

信号制御部 600 からの画像データ制御信号 ($CONT2$) に従って、画像データ駆動

10

20

30

40

50

部 5 0 0 は、一群の画素 (P X) に対するデジタル画像信号 (D A T) を受信し、各デジタル画像信号 (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画像信号 (D A T) をアナログ画像データ信号に変換した後、これを当該画像データ線 (D ₁ - D _m) に印加する。

画像走査部 4 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からの画像走査制御信号 (C O N T 1) に従って第 1 高電圧 (V o n) を画像走査線 (G ₁ - G _n) に印加し、この画像走査線 (G ₁ - G _n) に接続されたスイッチング素子 (Q) を導通状態にする。すると、画像データ線 (D ₁ - D _m) に印加された画像データ信号が導通したスイッチング素子 (Q) を介して当該画素 (P X) に印加される。

【 0 0 3 2 】

10

画素 (P X) に印加された画像データ信号の電圧と共通電圧 (V c o m) との差は、液晶キャパシタ (C _{L C}) の充電電圧、つまり、画素電圧として現れる。液晶分子は、画素電圧の大きさによってその配列が異なり、このため液晶層 3 を通過する光の偏光が変化する。このような偏光の変化は、液晶表示板組立体 3 0 0 に付着された偏光子によって光透過率の変化として現れ、これによって所望の画像を表示することができる。

1 水平周期 (1 H とも言い、水平同期信号 H s y n c 及びデータイネーブル信号 D E の一周期と同一である。) を単位として上記過程を反復することによって、全画像走査線 (G ₁ - G _n) に対して順次に第 1 高電圧 (V o n) を印加し、全画素 (P X) に画像データ信号を印加することで、1 フレームの画像を表示する。

【 0 0 3 3 】

20

1 フレームが終了すれば次のフレームが開始され、各画素 (P X) に印加される画像データ信号の極性が直前のフレームの極性と逆になるように画像データ駆動部 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 (フレーム反転) 。この時、1 フレーム内でも反転信号 (R V S) の特性に従って一つの画像データ線を介して流れる画像データ信号の極性が変わったり (行反転、ドット反転) 、一つの画素行に印加される画像データ信号の極性も互いに異なることができる (列反転、ドット反転) 。

【 0 0 3 4 】

一方、初期化回路 9 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からのスイッチング信号 (S W) に従って初期化電圧 (V d) を所定の時間感知データ線 (P ₁ - P _M) に印加して、可変キャパシタ (C v) と基準キャパシタ (C p) の間の接続点を初期化電圧 (V d) で充電する。感知走査部 7 0 0 は、感知制御信号 (C O N T 3) に従って感知走査信号を感知走査線 (S ₁ - S _N) に順次に印加する。そして、感知信号処理部 8 0 0 は、感知データ制御信号 C O N T 4 に従って感知データ線 (P ₁ - P _M) にかかる感知データ信号を読み取って所定の信号処理を行う。

30

【 0 0 3 5 】

感知動作方法には様々な方法があり、図 5 にその一例を示す。

図 5 は本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の共通電圧と感知走査信号のタイミング図の一例である。

図 5 に示すように、共通電圧 (V c o m) は、第 3 高電圧と第 3 低電圧を 2 H 周期で往復し、信号制御部 6 0 0 は、共通電圧 (V c o m) が第 3 高電圧であるとき、高レベルのスイッチング信号 (S W) を初期化回路 9 0 0 に送って 2 H 周期で感知データ線 (P ₁ - P _M) を初期電圧 (V d) に初期化し、感知データ信号を読み取る間、低レベルのスイッチング信号 (S W) を初期化回路 9 0 0 に印加して、感知データ線 (P ₁ - P _M) を浮遊 (f l o a t i n g) 状態にする。スイッチング信号 (S W) のパルスは、その幅が 1 H より小さく、共通電圧 (V c o m) のレベルが変換される間は印加されないようにする。このように、共通電圧 (V c o m) が第 3 高電圧になる度に、基準キャパシタ (C p) と可変キャパシタ (C v) の間の接続点電圧 (V p) を初期化電圧 (V d) に初期化することによって感知データ信号の一貫性を維持することができる。

40

【 0 0 3 6 】

感知走査部 7 0 0 は、共通電圧 (V c o m) が第 3 低電圧であるとき、感知走査信号 (

50

V_{s1} 、 V_{s2} 、...)を順次に第2高電圧に形成して感知走査を行う。感知走査信号(V_{s1} 、 V_{s2} 、...)の第2高電圧の幅は1Hであり、図5のように画素(P_X)の縦解像度が感知部の縦解像度の4倍である場合には、感知走査信号(V_{s1} 、 V_{s2} 、...)は4Hごとに順次に印加される。

図5と異なり、共通電圧(V_{com})が第3低電圧であるときに感知データ線($P_1 - P_M$)を初期化し、共通電圧(V_{com})が第3高電圧であるときに感知走査を行ってもよい。また、共通電圧(V_{com})は一定の直流電圧であっても構わない。

【0037】

感知信号処理部800は、感知走査信号(V_{s1} 、 V_{s2} 、...)が第2高電圧であるとき、感知データ線($P_1 - P_M$)から感知データ信号を読み取る。その後、読み取った感知データ信号を増幅したり、フィルタリングした後、デジタル感知信号(DSN)に変換して信号制御部600に伝送する。信号制御部600は、感知信号処理部800からの信号を適切に演算処理して接触の有無及び接触の位置を検出する接触認識動作を行い、該情報を外部装置など必要な部分に伝送する。外部装置は、このような情報に基づいた画像信号を液晶表示装置に伝送する。これと異なり、デジタル感知信号(DSN)を直接外部装置に伝送し、外部装置が接触認識動作を直接行なうこともできる。

このような感知動作は、フレームごとに反復するか、複数のフレームごとに反復してもよい。

【0038】

次に、液晶表示板組立体300への接触による感知部の動作と感知信号について図6を参照して詳細に説明する。

図6は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置に接触したときの感知信号を示したグラフであり、1フレームの間に感知走査線($S_1 - S_N$)に順次に第2高電圧を印加するときに一つの感知データ線($P_1 - P_M$)に沿って流れる感知データ信号を測定し、適当な信号処理を行なって抽出した感知信号を示すグラフである。感知走査線($S_1 - S_N$)の数が84個である液晶表示板組立体300に指先を接触して測定した。グラフにおいて、X軸は液晶表示板組立体300における列方向の位置を、Y軸は正規化された感知信号を示す。

【0039】

使用者が指先などで液晶表示板組立体300を接触すると、指先などが押す圧力によって間隔材が変形し、これによって液晶表示板組立体300の上部表示板200の接触点部位が下部表示板100に近接し、二つの表示板100、200の間隔が減少する。結局、上部表示板200の共通電極270と下部表示板100の感知データ線($P_1 - P_M$)の間隔も減少し、接触点部位の可変キャパシタ(C_v)の静電容量が大きくなる。この結果、接触点部位の基準キャパシタ(C_p)と可変キャパシタ(C_v)の間の接続点電圧(V_p)は、接触がない部位のそれと異なるようになる。一方、第2高電圧が印加される基準キャパシタ(C_p)の接続点電圧(V_p)は、第2低電圧が印加される基準キャパシタ(C_p)の接続点電圧(V_p)に比して感知データ線($P_1 - P_M$)に強く作用するので、接触点部位であっても第2低電圧が印加される基準キャパシタ(C_p)の接続点電圧(V_p)は感知データ信号に影響を与えない。

【0040】

図6に円で示したように、接触点部位の感知信号は周辺感知信号より凸状に上昇し(または、信号処理によっては凹状に下降する)、これによって列方向の接触の位置を検出することができる。一方、接触しないときには、同一感知データ線($P_1 - P_M$)において、RC遅延などのため各画像走査線($G_1 - G_n$)に接続された感知部で得られた感知信号の大きさが、画像走査線($G_1 - G_n$)の番号が増加するほど減少する。ところが、接触点部位の感知信号が周辺部位の感知信号より比較的に高く表示されるので、接触の位置を容易に検出することができる。

【0041】

一方、各感知走査線($S_1 - S_N$)に第2高電圧が印加される度に、感知信号処理部8

10

20

30

40

50

00は全体感知データ線($P_1 - P_M$)から出力される一行の感知データ信号を受信して処理することによって行方向の接触の位置を検出することができる。

このように、液晶表示板組立体300に使用者の指先などで接触する場合、感知信号処理部800は、1フレーム分の感知信号を分析することによって行と列方向の接触の位置を検出することができる。

【0042】

次に、本発明の一実施形態に係る液晶表示板組立体の詳細構造について図7乃至図10を参照して詳細に説明する。

図7は本発明の一実施形態に係る液晶表示板組立体の配置図であり、図8乃至図10はそれぞれ図7に示した液晶表示板組立体のV I I I - V I I I線、I X - I X線、及びX - X線に沿った断面図である。 10

本発明の一実施形態に係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、及び二つの表示板100、200の間に挟持された液晶層3を備える。

【0043】

まず、下部表示板100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、複数の画像走査線121と、複数の維持電極線131が形成されている。

画像走査線121は、画像走査信号を伝達し、主に横方向に延びている。各画像走査線121は、上方に突出した複数の制御電極124、他の層または外部駆動回路との接続のために広い面積の端部129、及び維持電極線131に向かって下方に長く延びた基準電極122を有する。画像走査信号を生成する画像走査駆動回路(図示せず)は、基板110上に付着されたフレキシブル印刷回路膜(図示せず)上に装着されたり、基板110上に直接装着されたり、基板110に集積されることができる。画像走査駆動回路が基板110上に集積されている場合、画像走査線121が延びてそれと直接接続できる。 20

【0044】

維持電極線131は、所定電圧の印加を受けて画像走査線121とほぼ平行に延びる。各維持電極線131は、隣接した二つの画像走査線121の間に位置し、二つの画像走査線121のうちの下側に近い。維持電極線131は、下上に拡張された維持電極133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。

画像走査線121及び維持電極線131は、アルミニウム(A l)やアルミニウム合金などアルミニウム系金属、銀(A g)や銀合金など銀系金属、銅(C u)や銅合金など銅系金属、モリブデン(M o)やモリブデン合金などモリブデン系金属、クロム(C r)、タンタル(T a)及びチタニウム(T i)などからなることができる。しかし、これらは物理的性質が異なる二つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有することもできる。 30

【0045】

このうちの一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、銅系金属などからなる。これと異なり、もう一つの導電膜は他の物質、特にI T O (i n d i u m t i n o x i d e) 及びI Z O (i n d i u m z i n c o x i d e) 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、チタニウムなどからなる。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、画像走査線121及び維持電極線131は、これ以外にも種々の金属または導電体からなることができる。 40

【0046】

画像走査線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、その傾斜角は約 30° ～約 80° であることが好ましい。

画像走査線121及び維持電極線131上には、窒化シリコン(S i N x)または酸化シリコン(S i O x)などからなる絶縁膜140が形成されている。

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 - S iと略称する) 50

または多結晶シリコン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、主に縦方向に延びており、制御電極 124 に向かって延び出た複数の突出部 154、及びこれから維持電極 133 に向かって延び出た複数の突出部 157 を有する。線状半導体 151 は、画像走査線 121 及び維持電極線 131 と出会う近傍で幅が広くなり、これらを幅広く覆う。

【0047】

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 が形成されている。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からなるか、シリサイド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、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 上に配置されている。

10

線状半導体 151 とオーミック接触部材 161、165 の側面もまた、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。

オーミック接触部材 161、165 及び絶縁膜 140 上には、複数の画像データ線 171、複数の出力電極 175、及び複数の感知データ線 172 を含む複数のデータ導電体が形成されている。

【0048】

画像データ線 171 は、画像データ信号を伝達し、主に縦方向に延びて画像走査線 121 及び維持電極線 131 と交差する。各画像データ線 171 は、制御電極 124 に向かって延びた複数の入力電極 173 と、他の層または外部駆動回路との接続のために広い面積の端部 179 を有する。画像データ信号を生成する画像データ駆動回路 (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) 上に装着されたり、基板 110 上に直接装着されたり、基板 110 に集積されることができる。画像データ駆動回路が基板 110 上に集積される場合、画像データ線 171 が延びてそれと直接接続できる。

20

【0049】

出力電極 175 は、画像データ線 171 と分離されており、制御電極 124 を中心に入力電極 173 と対向する。各出力電極 175 は、広い一端部 177 と、棒状の他端部を有する。広い端部 177 は維持電極 133 と重畳し、棒状の端部は屈曲した入力電極 173 で一部覆われている。

30

一つの制御電極 124、一つの入力電極 173 及び一つの出力電極 175 は、線状半導体 151 の突出部 154 と共に一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、入力電極 173 と出力電極 175 の間の突出部 154 に形成される。

【0050】

感知データ線 172 は、感知データ信号を伝達し、主に縦方向に延びて画像走査線 121 及び維持電極線 131 と交差する。感知データ線 172 は、画像データ線 171 と所定の間隔分離されて平行に延びており、基準電極 122 と重畳している。

データ導電体 (171、172、175) 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からなることが好ましく、耐火性金属膜 (図示せず) と低抵抗導電膜 (図示せず) を含む多重膜構造を有することができる。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 (171、172、175) はこれ以外にも種々の金属または導電体からなることができる。

40

データ導電体 (171、172、175) もまた、その側面が基板 110 面に対して 30° ~ 80° 程度の角度で傾斜していることが好ましい。

【0051】

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

50

導電体(171、172、175)の間にのみ存在し、これらの間の接触抵抗を低くする。殆どの部分において、線状半導体151が画像データ線171より狭いが、既に説明したように、画像走査線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、画像データ線171及び感知データ線172が断線するのを防止する。線状半導体151には、入力電極173と出力電極175の間を始めとして画像データ線171及び出力電極175で覆われず露出した部分がある。

【0052】

データ導電体(171、172、175)及び露出した線状半導体151部分上には、保護膜180が形成されている。保護膜180は、窒化シリコンや酸化シリコンなどの無機絶縁物からなる下部保護膜180pと、有機絶縁物からなる上部保護膜180qを有する。上部保護膜180qは4.0以下の誘電定数を有することが好ましく、感光性を有してもよく、その表面には凹凸が形成されている。しかしながら、保護膜180は、無機絶縁物または有機絶縁物などからなる単一膜構造を有することもできる。

10

【0053】

画像走査線121及び画像データ線171の端部129、179において上部保護膜180qが除去され、下部保護膜180pのみ残っている。

保護膜180には画像データ線171の端部179と出力電極175をそれぞれ露出させる複数のコンタクトホール(接触孔)182、185が形成されており、保護膜180と絶縁膜140には画像走査線121の端部129を露出させる複数のコンタクトホール181が形成されている。

20

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が形成されている。

【0054】

各画素電極191は、上部保護膜180qの凹凸に沿って屈曲しており、透明電極192及びその上の反射電極194を含む。透明電極192は、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなり、反射電極194は、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る。或いは反射電極194は、アルミニウム、銀またはその合金など低抵抗反射性上部膜(図示せず)とモリブデン系金属、クロム、タンタル及びチタニウムなどITOまたはIZOと接触特性が良い下部膜(図示せず)の二重膜構造を有することができる。

30

反射電極194は、上部保護膜180qの開口部に位置し、透明電極192を露出させる透過窓195を有する。

【0055】

画素電極191は、コンタクトホール185を介して出力電極175と物理的・電氣的に接続されており、出力電極175から画像データ電圧の印加を受ける。画像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上部表示板200の共通電極270と共に電場を生成することによって、二つの電極(191、270)の間の液晶層3の液晶分子の方向を決定する。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は液晶キャパシタ(C_{LC})を構成し、薄膜トランジスタが非導通状態になった後も印加された電圧を維持する。

40

【0056】

下部表示板100、上部表示板200及び液晶層3などを備える半透過型液晶表示装置は、透明電極192及び反射電極194によってそれぞれ定義される透過領域(TA)及び反射領域(RA)に区画できる。具体的には、透過窓195の上下に位置する部分は透過領域(TA)になり、反射電極194の上下に位置する部分は反射領域(RA)になる。

透過領域(TA)では、下部表示板100の下に配置されたバックライト部(図示せず)からの光が液晶層3を通過し、上面つまり上部表示板200側に出射することで表示を行う。反射領域(RA)では、上面からの光が液晶層3に入射し反射電極194で反射され、液晶層3を再び通過して上面に出射することで表示を行う。この時、反射電極194

50

の屈曲（凹凸）は、光の反射効率を向上させる。

【0057】

画素電極 191 及びこれと接続された出力電極 175 の拡張部 177 は、維持電極 133 と重畳してストレージキャパシタ（ C_{ST} ）を構成し、ストレージキャパシタ（ C_{ST} ）は、液晶キャパシタ（ C_{LC} ）の電圧維持能力を強化する。

基準キャパシタ（ C_p ）は、絶縁膜 140 を介在して基準電極 122 と感知データ線 172 が重畳してなり、可変キャパシタ（ C_v ）は、保護膜 180 及び液晶層 3 を介在して感知データ線 172 と上部表示板 200 の共通電極 270 が重畳してなる。よって図 3 に示したように、一つの感知データ線 172 に沿って複数の可変キャパシタ（ C_v ）は連続的に形成されるが、一つの感知データ線 172 に沿って形成される複数の基準キャパシタ（ C_p ）はそれぞれ独立的に形成されている。

10

【0058】

接触補助部材 81、82 は、それぞれコンタクトホール 181、182 を介して画像走査線 121 の端部 129 及び画像データ線 171 の端部 179 に接続される。接触補助部材 81、82 は、画像走査線 121 の端部 129 及び画像データ線 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。

【0059】

次に、上部表示板 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（図 8、9 上では下に）遮光部材 220 が形成されている。遮光部材 220 はブラックマトリックスともいい、画素電極 191 と対向する複数の開口領域を定義する一方、画素電極 191 間の光漏れを防止する。

20

また、基板 210 上には、複数のカラーフィルタ 230 が形成されており、遮光部材 220 で覆われた開口領域内にほとんど入るように配置されている。カラーフィルタ 230 は、画素電極 191 に沿って縦方向に長く延び、帯（*stripe*）をなすことができる。各カラーフィルタ 230 は赤色、緑色及び青色の三原色など、基本色のうちの一つを表示することができる。

【0060】

反射領域（ RA ）のカラーフィルタ 230 にはライトホール 240 が形成されている。ライトホール 240 は、反射領域（ RA ）と透過領域（ TA ）とで光がカラーフィルタ 230 を通過する量の差によって生じる色調差を補償する。これとは異なり、ライトホール 240 の代りに透過領域（ TA ）と反射領域（ RA ）におけるカラーフィルタ 230 の厚さを異なるようにして、色調差を補償することもできる。

30

【0061】

カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 上と、ライトホール 240 内には、オーバーコート膜（*overcoat*）250 が形成されている。オーバーコート膜 250 は（有機）絶縁物からなることができ、カラーフィルタ 230 を保護し、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。しかし、感知データ線 172 と対向するオーバーコート膜 250 部分は、平坦面から突出して突起を形成することもできる。また、オーバーコート膜 250 は省略してもよい。

40

オーバーコート膜 250 上には共通電極 270 が形成されている。共通電極 270 は、ITO や IZO など透明な導電体からなることが好ましい。

【0062】

表示板 100、200 の内側面上には、液晶層 3 を配向するための配向膜（図示せず）が塗布されており、表示板 100、200 の外側面には、一つ以上の偏光子（図示せず）が具備されている。

液晶層 3 は垂直配向または水平配向を有する。透過領域（ TA ）における液晶層 3 の厚さは、反射領域（ RA ）における液晶層 3 の厚さの 2 倍程度であるが、これは透過領域（ TA ）に上部保護膜 180 q がいないためである。

【0063】

50

また、液晶表示板組立体 300 は、下部表示板 100 と上部表示板 200 の間に間隙を形成する複数の弾性間隔材 320 をさらに備える。弾性間隔材 320 は、球形状または楕円体の玉状であり、液晶表示板組立体 300 に散布されている。これと異なり、弾性間隔材 320 は規則的に配列されている柱型 (columnar) または剛体型 (rigid) 間隔材であってもよい。

また、液晶表示板組立体 300 は、下部表示板 100 と上部表示板 200 を結合する封止材 (sealant) (図示せず) をさらに備えることができる。封止材は上部表示板 200 の周縁に位置する。

【0064】

本発明の実施形態では、感知データ線 172 を画像データ線 171 と同一層に形成するものとして説明したが、感知データ線 172 を透明電極 192 または反射電極 194 と同一層にITO、IZOまたはアルミニウムなどで形成することもできる。

なお、別途の感知走査線を画像走査線 121 と同一層に形成し、画像走査線 121 の代りに感知走査線を感知データ線 172 と重畳させて基準キャパシタ (Cp) を形成することもできる。

【0065】

尚、本発明は、上述の実施形態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】

【0066】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置のブロック図であり、液晶表示装置の画素を備える部分のブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置のブロック図であり、液晶表示装置の感知部を内蔵した部分のブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の一つの感知部に対する等価回路図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の共通電圧と感知走査信号のタイミング図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置に接触したときの感知信号を示したグラフである。

【図7】本発明の一実施形態に係る液晶表示板組立体の配置図である。

【図8】図7に示した液晶表示板組立体のVIII-VIII線に沿った断面図である。

【図9】図7に示した液晶表示板組立体のIX-IX線に沿った断面図である。

【図10】図7に示した液晶表示板組立体のX-X線に沿った断面図である。

【符号の説明】

【0067】

300	液晶表示板組立体
400	画像走査部
500	画像データ駆動部
550	階調電圧生成部
600	信号制御部
700	感知走査部
800	感知信号処理部
900	初期化回路
121	画像走査線
131	維持電極線
161、165	オーミック接触部材
180	保護膜

10

20

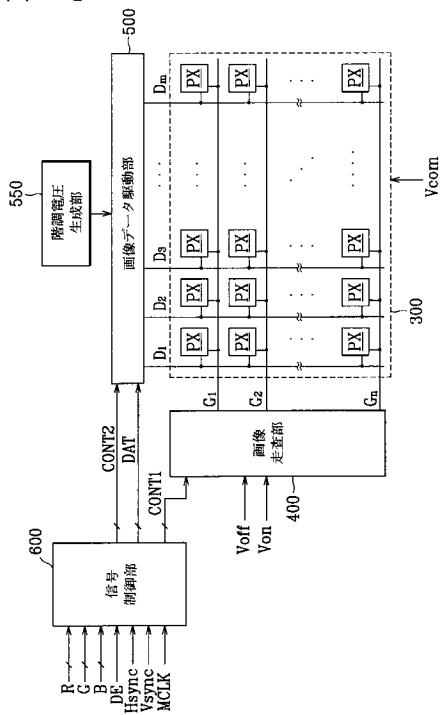
30

40

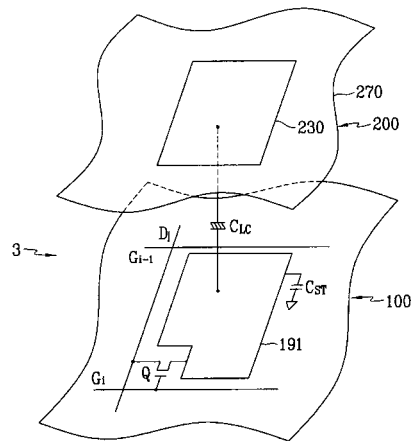
50

191	画素電極
192	透明電極
194	反射電極
270	共通電極
181、182、185	コンタクトホール（接触孔）
320	弾性間隔材
3	液晶層

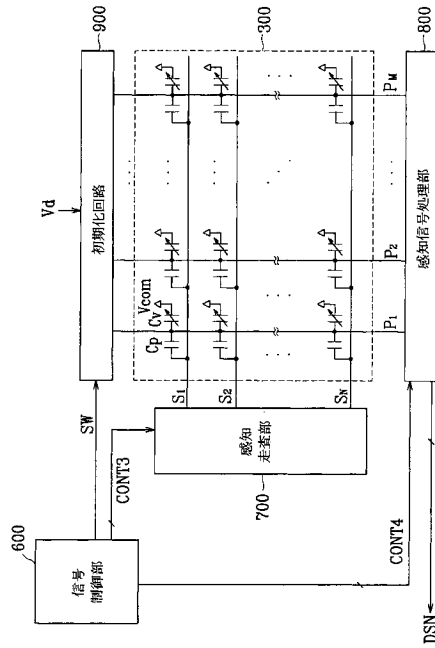
【図1】



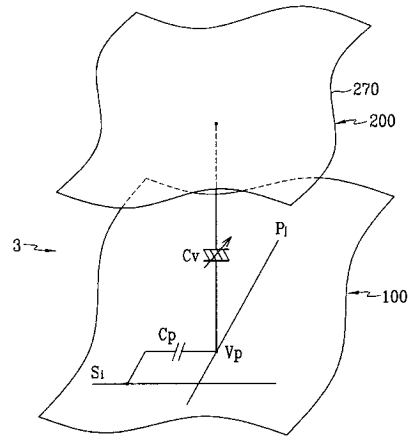
【図2】



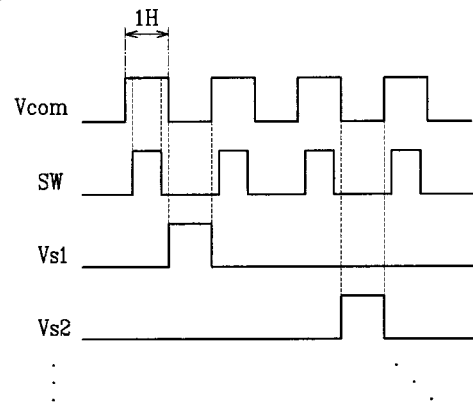
【図 3】



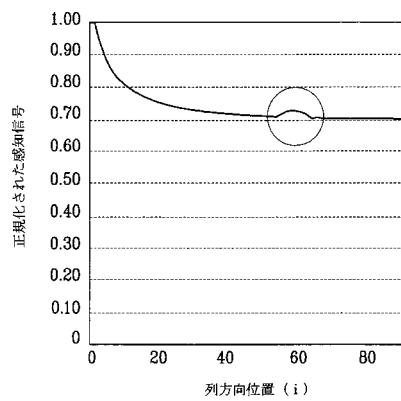
【図 4】



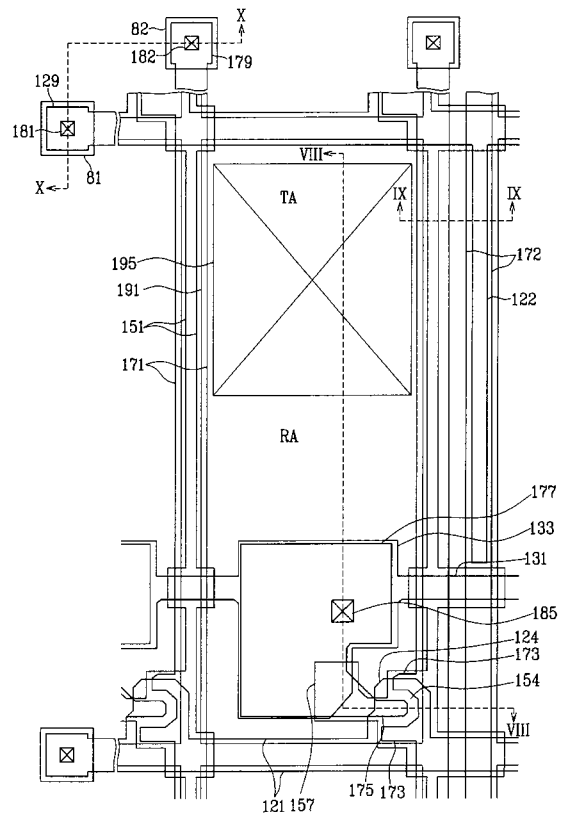
【図 5】



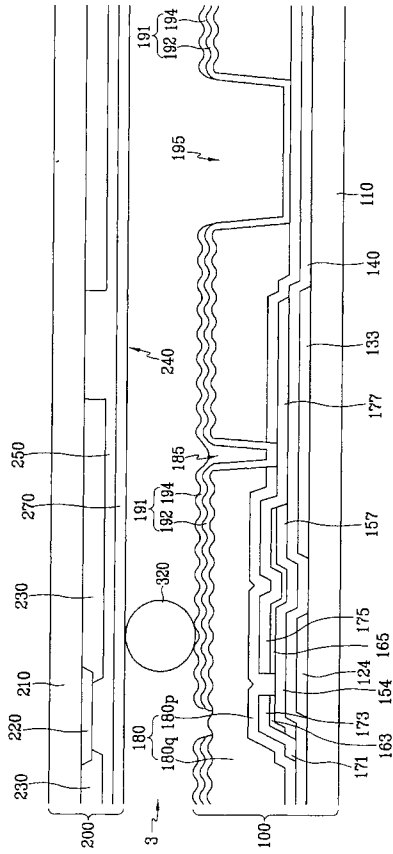
【図 6】



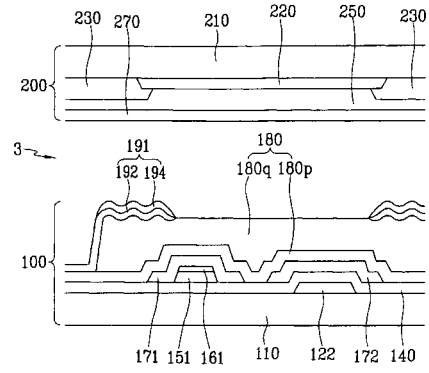
【図 7】



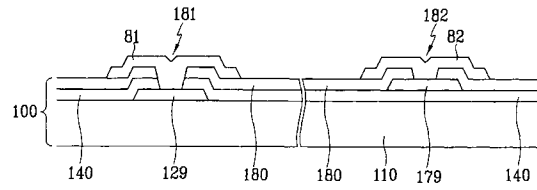
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/20 6 2 3 A
 G 0 9 G 3/20 6 1 2 R
 G 0 9 G 3/20 6 9 1 D
 G 0 9 G 3/20 6 2 1 M
 G 0 9 G 3/20 6 8 0 F

(72)発明者 魚 基 漢

大韓民国 京畿道 龍仁市 上ヒョン洞 グムホベストビルアパート 1 5 5 棟 8 0 1 号

(72)発明者 李 柱 亨

大韓民国 京畿道 果川市 別陽洞 住公アパート 5 0 4 棟 9 0 7 号

F ターム(参考) 2H093 NA18 NA51 NC03 NC09 NC11 NC72 ND01 NE04
 5C006 AC11 AC25 AF24 AF42 AF43 AF78 BB16 BC20 BF37 BF38
 EC02 EC05 FA00
 5C080 AA10 BB05 DD13 FF11 GG09 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06
 5G435 AA06 BB12 EE49 HH16

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007041602A5	公开(公告)日	2009-09-03
申请号	JP2006211859	申请日	2006-08-03
[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	朴商鎭 李明雨 魚基漢 李柱亨		
发明人	朴 商 鎭 李 明 雨 魚 基 漢 李 柱 亨		
IPC分类号	G09F9/00 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/13338 G02F1/133553 G02F1/133555 G02F1/13392 G02F2001/13398		
FI分类号	G09F9/00.366.A G02F1/133.550 G02F1/133.505 G09G3/36 G09G3/20.622.A G09G3/20.623.A G09G3/20.612.R G09G3/20.691.D G09G3/20.621.M G09G3/20.680.F		
F-TERM分类号	2H093/NA18 2H093/NA51 2H093/NC03 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC72 2H093/ND01 2H093/NE04 5C006/AC11 5C006/AC25 5C006/AF24 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF78 5C006/BB16 5C006/BC20 5C006/BF37 5C006/BF38 5C006/EC02 5C006/EC05 5C006/FA00 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD13 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5G435/AA06 5G435/BB12 5G435/EE49 5G435/HH16 2H193/ZA04 2H193/ZB46 2H193/ZD21 2H193/ZF03 2H193/ZH25 2H193/ZJ02 2H193/ZP04		
优先权	1020050071342 2005-08-04 KR		
其他公开文献	JP4930876B2 JP2007041602A		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置，其能够通过并入光学传感器和另一感测单元来检测接触的存在或不存在以及接触的位置。第一显示板，面对第一显示板并与第一显示板分离的第二显示板，并且被夹在第一显示板和第二显示板之间。液晶层，多个静电电容通过压力而变化的可变电容器，以及形成在第二显示面板上并连接至该可变电容器的多个基准电容器。[选择图]图3