

(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2011-65123

(P2011-65123A)

(43) 公開日 平成23年3月31日 (2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 530	2H092
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H189
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 320C	2H193
G02F 1/135 (2006.01)	G02F 1/135	5B087

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-287502 (P2009-287502)	(71) 出願人	501426046 エルジー ディスプレイ カンパニー リ ミテッド 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ イドードン 20
(22) 出願日	平成21年12月18日 (2009.12.18)	(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
(31) 優先権主張番号	10-2009-0087245	(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
(32) 優先日	平成21年9月15日 (2009.9.15)	(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 憲七
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147566 弁理士 上田 俊一

最終頁に続く

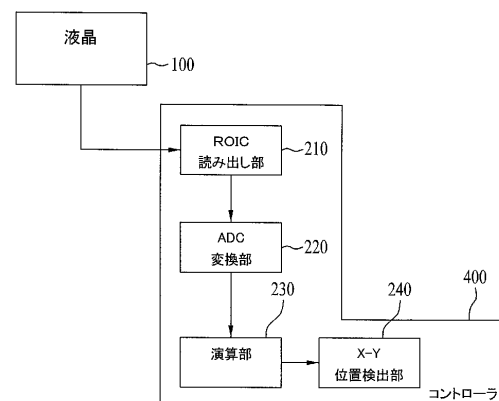
(54) 【発明の名称】 光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】外部光の強度によらず安定してタッチ有無を感じできる光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】この装置は、 n (n は自然数) 個の画素ごとにタッチセンサ部を有する液晶パネルと、液晶パネルに形成されたリードアウト配線から読み出し電圧値を受信する ROIC 読み出し部と、ROIC 読み出し部に伝送された読み出し電圧値を、アナログからデジタル値に変換する ADC 変換部と、バックライト光の印加時に ADC 変換部から検出された値からバックライト非印加時に ADC 変換部から検出された値を減算する演算部と、演算部から検出された値が所定値以上であるとき、該当する部位をタッチ部位として検出する位置検出部とを含む。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターンオンされるときにバックライト光を出射し、ターンオフされるときに前記バックライト光を出射しないバックライトユニットを含むタッチセンサ内蔵型液晶表示装置であって、

n 個 (n は自然数) の画素ごとに形成された少なくとも 1 つのタッチセンサ部を有する液晶パネルと、

前記液晶パネルに形成されたリードアウト配線から読み出し電圧値を受信する R O I C 読み出し部と、

前記 R O I C 読み出し部に伝送されたアナログ電圧値をデジタル値に変換する A D C 変換部と、 10

バックライト光印加時に A D C 変換部から検出された値から、バックライト非印加時に A D C 変換部から検出された値を減算することによって、演算値を演算する演算部と、

前記演算部の演算値が所定値以上の場合、前記液晶パネルにおけるタッチ部位を検出する位置検出部と、

を含むことを特徴とするタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶パネルは、前記 n 個の画素のそれぞれに対応する少なくとも 1 つの画素回路を含み、

前記少なくとも 1 つのタッチセンサ部は、前記少なくとも 1 つの画素回路に対応する一 20 対のセンサ部を含み、

前記一対のセンサ部のうち第 1 センサ部は、前記バックライトユニットがターンオンされている間に第 1 光に対する光量を検出し、前記検出された第 1 光の光量に対応する第 1 電圧を出力し、

前記一対のセンサ部のうち第 2 センサ部は、前記バックライトユニットがターンオフされている間に第 2 光に対する光量を検出し、前記検出された第 2 光の光量に対応する第 2 電圧を出力し、

前記第 1 電圧と前記第 2 電圧との差が前記演算値である

ことを特徴とする請求項 1 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記 n 個の画素のそれぞれに対応する少なくとも 1 つの画素回路と、

前記少なくとも 1 つの画素回路に対応する一対のセンサ部と、

前記一対のセンサ部に接続された少なくとも 1 つの制御ライン及び少なくとも 1 つのリードアウト配線と、

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記一対のセンサ部は、

前記光を感知するために、少なくとも 1 つの制御ラインからの制御信号により駆動されるセンシングトランジスタと、

前記センシングトランジスタにより感知された光に対応する信号を貯蔵するセンシング 40 キャパシタと、

前記センシングキャパシタに接続され、スイッチングされるときに、前記センシングキャパシタに貯蔵された信号を前記少なくとも 1 つのリードアウト配線に伝送するスイッチングトランジスタと、

を含むことを特徴とする請求項 3 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの制御信号が液晶パネルの垂直同期信号のバーチカルブランク期間中に、前記第 1 及び第 2 センサ部に印加され、

前記制御信号が非重畳期間のバーチカルブランク期間中に、前記第 1 及び第 2 センサ部に印加される

ことを特徴とする請求項 3 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 6】

前記バックライトは、前記非重畳期間のうち 1 つの各期間にそれぞれターンオフ及びターンオンされることを特徴とする請求項 5 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの制御ラインは、第 1 制御ライン及び第 2 制御ラインを含み、
前記少なくとも 1 つの制御信号は、第 1 制御信号及び第 2 制御信号を含み、
前記第 1 制御信号は、液晶パネルの垂直同期信号のバーチカルブランク期間に、前記第 1 制御ラインを通じて前記一対のセンサ部のうち第 1 センサ部に印加され、
前記第 2 制御信号は、液晶パネルの垂直同期信号のバーチカルブランク期間に、前記第 2 制御ラインを通じて前記一対のセンサ部のうち第 2 センサ部に印加され、
前記第 1 及び第 2 制御信号は、各非重畳期間のバーチカルブランク期間中に前記第 1 及び第 2 センサ部に印加される

10

ことを特徴とする請求項 3 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの画素回路と、
ターンオンされる時にバックライト光を出射し、ターンオフされる時に前記バックライト光を出射しないバックライトユニットと、
前記少なくとも 1 つのタッチセンサ部が前記少なくとも 1 つの画素回路に対応する一対のセンサ部と、を含み、
前記一対のセンサ部のうち第 1 センサ部は、前記バックライトユニットがターンオンされている間に、第 1 光に対する光量を検出し、前記検出された第 1 光の光量に対応する第 1 電圧を出力し、
前記一対のセンサ部のうち第 2 センサ部は、前記バックライトユニットがターンオフされている間に、第 2 光に対する光量を検出し、前記検出された第 2 光の光量に対応する第 2 電圧を出力する
ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 9】

前記液晶表示装置がタッチされたとき、前記検出された第 1 光の光量及び第 2 光の光量が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。

30

【請求項 10】

前記液晶表示装置がタッチされなかったとき、前記検出された第 1 光の光量及び第 2 光の光量が互いに同一であ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 11】

一対のセンサ部は、
それぞれ少なくとも 1 つの制御信号により駆動されて光を感知するセンシングトランジスタと、
前記センシングトランジスタにより感知された光に対応する信号を貯蔵するセンシングキャパシタと、
前記センシングキャパシタに接続され、前記センシングキャパシタに貯蔵された信号を出力するスイッチングトランジスタと、
を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 12】

少なくとも 1 つの制御信号が、液晶表示装置の垂直同期信号のバーチカルブランク期間中に、前記第 1 及び第 2 センサ部に印加され、
前記制御信号が、非重畳期間のバーチカルブランク期間中に、前記第 1 及び第 2 センサ部に印加される
ことを特徴とする請求項 11 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 13】

前記バックライトは、前記非重畳期間のうち 1 つの各期間に、それぞれターンオフ及び

50

ターンオンされることを特徴とする請求項 1 2 に記載のタッチセンサ内蔵型液晶表示装置。

【請求項 1 4】

少なくとも 1 つの画素回路、前記少なくとも 1 つの画素回路に対応する第 1 及び第 2 センサ部、及びターンオンされる時にバックライト光を出射し、ターンオフされる時に前記バックライト光を出射しないバックライトユニットを含む液晶表示装置の駆動方法であって、

既に設定されたフォーリング時間を有する垂直同期信号を液晶表示装置に供給する段階と、

前記既に設定されたフォーリング時間、第 1 及び第 2 制御信号を第 1 及び第 2 センサ部の各第 1 及び第 2 制御ラインに印加する段階と、を含み、

前記第 1 制御信号が、前記バックライトがオンされている特定期間印加され、前記特定期間の後に、第 2 制御信号が、前記バックライトがオフされている期間印加される

ことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 及び第 2 制御信号は、非重畳期間で前記既に設定されたフォーリング時間に、それぞれ前記第 1 及び第 2 センサ部に印加されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 及び第 2 制御信号を印加する段階は、

第 1 制御信号のみを印加し、前記バックライトがターンオンされている間、前記第 1 センサ部のセンシングキャパシタの第 1 光の光量に対応する第 1 信号を貯蔵する段階と、

第 2 制御信号のみを印加し、前記バックライトがターンオフされている間、前記第 2 センサ部のセンシングキャパシタの第 2 光の光量に対応する第 2 信号を貯蔵する段階と、

前記第 1 及び第 2 センサ部の各センサキャパシタに貯蔵された第 1 及び第 2 信号を出力し、少なくとも 1 つの画素回路がタッチされたか否かを判断する段階と、

を含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【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、外部光の強度によらず安定的にタッチ有無を検知できる光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、本格的な情報化時代の到来に伴って、電気的情報信号を視覚的に表現するディスプレイ (display) 分野も急速に発展してきており、それに応じて、薄型化、軽量化、低消費電力化などの優れた性能を有する様々な平板表示装置 (Flat Display Device) が開発され、急速に既存のブラウン管 (CRT: Cathode Ray Tube) に取って代わるようになった。

【0003】

このような平板表示装置の具体的な例としては、液晶表示装置 (LCD: Liquid Crystal Display device)、プラズマ表示装置 (PDP: Plasma Display Panel device)、電界放出表示装置 (FED: Field Emission Display device)、電気発光表示装置 (ELD: Electro Luminescence Display device) などがあり、これらはいずれも、画像を表示する平板表示パネルを必須の構成要素とする。この平板表示パネルは、固有の発光または偏光物質層を介して、一对の透明絶縁基板を対面合着した構成を有する。

【0004】

特に、液晶表示装置は、電界を用いて液晶の光透過率を調節することによって画像を表示する。このために、液晶表示装置は、液晶セルを有する液晶パネル、液晶パネルに光を照射するバックライトユニット、及び液晶セルを駆動する駆動回路を含んで構成される。

【 0 0 0 5 】

液晶パネルは、複数のゲートラインと複数のデータラインとが交差して、複数の単位画素領域を定義するように形成される。ここで、各画素領域は、互いに対向する薄膜トランジスタアレイ基板及びカラーフィルタアレイ基板と、両基板間の一定のセルギャップを維持するために両基板間に設けられるスペーサと、当該セルギャップに封入された液晶とを含む。

【 0 0 0 6 】

薄膜トランジスタアレイ基板は、ゲートライン及びデータラインと、ゲートラインとデータラインとの交差部ごとにスイッチング素子として形成された薄膜トランジスタと、液晶セル単位に形成され、薄膜トランジスタに接続された画素電極と、これら画素電極上に塗布された配向膜とを含む。ゲートライン及びデータラインは、それぞれのパッド部を通じて駆動回路から信号を受け取る。

【 0 0 0 7 】

ここで、薄膜トランジスタは、ゲートラインに供給されるスキャン信号に応答して、データラインからの画素電圧信号を画素電極に供給する。

【 0 0 0 8 】

また、カラーフィルタアレイ基板は、液晶セル単位に形成されたカラーフィルタと、カラーフィルタの区切り及び外部光反射のためのブラックマトリクスと、液晶セルに共通して共通電圧を供給する共通電極と、これら共通電極上に塗布される配向膜とを含む

【 0 0 0 9 】

このように、別個に製作された薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタアレイ基板を整列させ、相対向するように合着した後、液晶を注入してシールすることで、液晶表示装置が完成する。

【 0 0 1 0 】

一方、液晶表示装置は、受動発光素子であり、液晶パネルの背面に配設されたバックライトユニットから放射される光を用いて画面の輝度を調節する。

【 0 0 1 1 】

最近、このような液晶表示装置上に、タッチスクリーンパネル (Touch Screen Panel) を取り付け技術が提案されている。タッチスクリーンパネルは、一般に、表示装置上に取り付けられ、指またはペンのような不透明物体と接触するタッチ地点で電気的な特性が変わり、そのタッチ地点を感知するユーザインターフェースとして知られている。タッチスクリーンパネルが取り付けられた液晶表示装置は、ユーザの指またはタッチペン (touch pen) などが画面に接触すると、その接触位置情報を検出し、検出された情報に基づいて様々なアプリケーション (Application) を実現することができる。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、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の上昇、タッチスクリーンパネルを液晶パネル上に接着させる工程の追加による歩留まりの低下、液晶パネルの輝度の低下及び厚さの増加という諸問題を抱えている。

【 0 0 1 3 】

そこで、最近では、光センサを液晶パネルの内部に形成し、外部光の明るさによってバックライトユニットを制御し、液晶パネルの外部に取り付けることから体積増加を招いてきたタッチパネルを、液晶パネル内に形成しようとする試みがなされている。

【 0 0 1 4 】

以下、添付の図面を参照して、従来の液晶表示装置について説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、一般的な光センシング方式のタッチパネルを備えた液晶表示装置を示す概略断

10

20

30

40

50

面図であり、図 2 は、従来のタッチセンサ部の回路図である。

【0016】

図 1 に示すように、従来の光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、相対向する第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 と、第 1 基板 1 上に形成されたピクセルトランジスタ (pixel TFT) 3 及びセンシングトランジスタ (sensor TFT) 4 を含む液晶パネル 10 と、液晶パネル 10 の下側に配置され、液晶パネル 10 上に光を伝達するバックライトユニット 20 とからなる。

【0017】

そして、光センシングは、バックライトユニット 20 からの光が液晶パネル 10 を通して出射され、この光が指やその他の物体 30 に当たると、出射された光が再び液晶パネル 10 側に反射され、センシングトランジスタ 4 でセンシングされる原理を用いる。

10

【0018】

かかる従来の光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、図 1 及び図 2 を参照すると、デジタルビデオデータを、ガンマ基準電圧を基準にしてアナログデータ電圧に変換し、これをデータライン DL に供給すると同時に、スキャンパルスゲートライン GL に供給し、データ電圧を液晶セル Clc に充電させる。このために、ピクセルトランジスタ Tpixel のゲート電極は、ゲートライン GL に接続され、ソース電極は、データライン DL に接続され、ピクセルトランジスタ Tpixel のドレイン電極は、液晶セル Clc の画素電極及びストレージキャパシタ Cst1 の一方の電極に接続される。液晶セル Clc の共通電極には、共通電圧 Vcom が供給される。ストレージキャパシタ Cst1 は、ピクセルトランジスタ Tpixel がターンオンする時にデータライン DL から印加されるデータ電圧を充電し、液晶セル Clc の電圧を一定に維持する。スキャンパルスがゲートライン GL に印加されると、ピクセルトランジスタ Tpixel はターンオン (Turn-on) され、ソース電極とドレイン電極との間のチャンネルを形成し、これにより、データライン DL 上の電圧を液晶セル Clc の画素電極に供給する。このとき、液晶セル Clc の液晶分子は、画素電極と共通電極との間の電界によって、配列が変わりながら入射光を変調することとなる。

20

【0019】

タッチセンサ部は、外部から入射する光量の変化によって異なる光電流 (i) を発生させるセンシングトランジスタ Tsensor、光電流 (i) による電荷を貯蔵するセンシングキャパシタ Cst2、及びセンシングキャパシタ Cst2 に貯蔵された電荷の出力をスイッチングするスイッチングトランジスタ Tsw を含む。センシングトランジスタ Tsensor のゲート電極には、自身のしきい電圧以下の電圧に設定されたバイアス電圧 Vbias が供給される。また、スイッチトランジスタ Tsw は、前段ゲートライン GLn-1 にゲート電極が接続されており、センシングキャパシタ Cst2 にソース電極が接続され、ドレイン電極がリードアウトライン RO に接続される。

30

【0020】

また、センシングトランジスタ Tsensor のドレイン電極には、駆動電圧 Vdrv が印加された駆動電圧ラインが接続されている。

【0021】

このようなタッチセンサ部は、タッチ時と非タッチ時とにリードアウトライン RO で読み出される光電流の差を用いてタッチ有無を検出する。

40

【0022】

次に、タッチセンサ部の動作について簡単に説明する。

【0023】

タッチ時に反射された光は、センシングトランジスタ Tsensor の伝導度を向上させ、バイアス配線 Vbias からセンシングキャパシタ Cst2 側に電流が流れるようになり、このセンシングキャパシタ Cst2 には、タッチ条件によって、初期値よりは高く、バイアス電圧 Vbias より低い値が貯蔵される。

【0024】

50

続いて、リードアウト配線 R O と接続されたスイッチングトランジスタ (s w i t c h T F T) がターンオンすると、センシングキャパシタ C s t 2 に貯蔵されている電荷がリードアウト配線 R O に出力される。これにより、タッチ有無が感知され、センシングキャパシタ C s t 2 は、基準電圧値にリセットされる。リセット後から次のタッチに対する感知が可能であり、上記と同一方式でタッチ感知を行う。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、一部分がタッチされたとき、基準値と対比された感知程度を外部光量に応じて示す説明図である。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、液晶パネル 1 0 の表面の一部分をタッチ (T) するとき、それぞれ外部光の光量によって、タッチ地点を感知する程度が異なる。 10

【 0 0 2 7 】

タッチ有無を感知するためには、所定レベルの基準値 (R e f) を設定し、これと比較して、タッチ地点で読み取られるバックライト反射光の光電流の強度変化を検出する。

【 0 0 2 8 】

例えば、外部光が強い場合は、一地点にタッチがあると、所定の基準値 (R e f) と比べて、タッチ地点で光量が低くなるが、相対的に基準値 (R e f) に比べて、タッチされた部位とタッチされなかった部位との間の光量差が大きいので、光量差によるタッチ有無の検出が容易である。

【 0 0 2 9 】

外部光が中間程度の場合は、タッチされた部位とタッチされなかった部位との間の光量差が大きくなり、基準値 (R e f) と比べてもその差が大きくないので、タッチ有無の検出が困難である。 20

【 0 0 3 0 】

外部光が弱い場合、例えば、タッチされなかった領域が基準値 (R e f) とほぼ同じレベルの光量を示す場合は、タッチされた部位は、相対的に基準値に比べて大きい値として光量が検出されるが、相対的にタッチ部位とタッチしなかった部位との間の光量差が小さいので、この場合もタッチ有無の検出は困難である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 3 1 】

しかしながら、上記従来のタッチパネルインセル (i n - c e l l) 方式の液晶表示装置には、下記のような問題点があった。

【 0 0 3 2 】

第 1 に、上記の従来タッチパネル内蔵型液晶表示装置では、タッチ時にバックライトから反射された光に加えて、外部光も認識されるので、反射光の照度と外部光の照度とが同等である場合、センサは、入力された信号を正確に認識できなくなる。

【 0 0 3 3 】

第 2 に、タッチによる出力信号が外部環境によって異なるので、位置認識のためのアルゴリズム製作が非常に複雑であり、誤動作の可能性が高い。すなわち、外部光が反射光よりも高い場合、タッチ時の信号は周辺部よりも低い電圧で出力され、逆に、外部光が反射光よりも低い場合、タッチ信号は周辺部よりも高い出力電圧を発生するので、実際のタッチ信号を認識することが困難である。 40

【 0 0 3 4 】

第 3 に、センシングトランジスタが劣化すると、タッチセンサ部は、自身が形成されている液晶セル上にユーザの指などがタッチされても、非タッチ時の感知信号を出力する可能性があり、逆に、自身が形成されている液晶セル上にユーザの指などがタッチされなかったにもかかわらず、タッチ時の感知信号を出力する可能性もある。すなわち、タッチパネルインセル方式の液晶表示装置は、センシングトランジスタに流れる相対的な光電流差のみに基づいてタッチ地点を感知するので、センシングトランジスタの劣化が発生すると 50

、実質的なタッチ有無に対する正確な感知が不可能になる。例えば、外部が強い照度環境である場合、指などが液晶パネルにタッチされない状態で外部光による影ができるだけでも、タッチとして誤認し易いという問題点があった。

【 0 0 3 5 】

本発明は上記の問題点を解決するためのもので、その目的は、外部光の強度によらず安定的にタッチ有無を感知できる光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 6 】

本発明による光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、 n (n は自然数)個の画素ごとにタッチセンサ部を有する液晶パネルと、液晶パネルに形成されたリードアウト配線から読み出し電圧値を受信するR O I C読み出し部と、R O I C読み出し部に伝送された読み出し電圧値をアナログからデジタル値に変換するA D C変換部と、バックライト光印加時にA D C変換部から検出された値から、バックライト非印加時にA D C変換部から検出された値を減算する演算部と、演算部で検出された値が所定値以上である場合、該当する部位をタッチ部位として検出する位置検出部とを含む。

10

【 0 0 3 7 】

液晶パネルは、互いに交差して画素領域を定義するゲートライン及びデータラインと、ゲートラインとデータラインとの交差部に形成されたピクセルトランジスタと、ゲートラインと平行なスイッチングライン及び共通ラインと、ピクセルトランジスタと接続された液晶セル及びストレージキャパシタと、データラインと平行なリードアウト配線とを含む。

20

【 0 0 3 8 】

タッチセンサ部は、それぞれスイッチングライン及びリードアウト配線と、液晶パネルの一側に形成されて制御信号を印加する制御ラインとの間に位置する、隣接した第1及び第2タッチセンサ部を備え、第1及び第2タッチセンサ部は、それぞれ制御ラインからのサンプリング信号により駆動されて光を感知するセンシングトランジスタと、センシングトランジスタで感知された信号を貯蔵するセンシングキャパシタと、センシングキャパシタと接続され、スイッチングラインの信号印加によってスイッチングされ、リードアウト配線に信号を伝送するスイッチングトランジスタとを含む。

30

【 0 0 3 9 】

制御信号は、液晶パネルの垂直同期信号のブランク期間に、第1及び第2タッチセンサ部に印加され、ブランク期間中に、第1及び第2タッチセンサ部にそれぞれ制御信号が印加される。

【 0 0 4 0 】

第1タッチセンサ部への制御信号印加後に、バックライトをオフさせ、リードアウト配線で電圧を読み出した後、再びバックライトをオンさせ、続いて、第2タッチセンサ部に制御信号を印加する。

【 0 0 4 1 】

タッチセンサ部は、それぞれスイッチングライン及びリードアウト配線と、液晶パネルの一側に形成され、第1及び第2制御信号を印加する第1及び第2制御ラインの間にそれぞれ位置する第1及び第2タッチセンサ部とを備え、第1及び第2タッチセンサ部は、それぞれ制御ラインからのサンプリング信号により駆動され、光を感知するセンシングトランジスタと、センシングトランジスタで感知された信号を貯蔵するセンシングキャパシタと、センシングキャパシタと接続され、スイッチングラインの信号印加によってスイッチングされて、リードアウト配線に信号を伝送するスイッチングトランジスタとを含む。

40

【 0 0 4 2 】

第1及び第2タッチセンサ部は、互いに隣接したスイッチングラインに対応して配置される。

【 0 0 4 3 】

50

第 1 及び第 2 タッチセンサ部の各センシングトランジスタのゲート電極は、第 1 及び第 2 制御ラインに接続され、ソース電極は、共通ラインに接続され、ドレイン電極は、スイッチングトランジスタのソース電極及びセンシングキャパシタの 1 つの電極と接続されている。

【 0 0 4 4 】

第 1 及び第 2 制御信号は、液晶パネルの垂直同期信号のブラंक期間に順次出力され、初期状態で第 1 及び第 2 制御信号はオフ状態に維持され、バックライトのオフ後、第 1 制御信号のオン / オフにより第 1 信号が第 1 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵され、バックライトのオン後、第 2 制御信号のオン / オフにより第 2 信号が第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵され、スイッチングラインに印加されるスイッチング信号によって第 1 及び第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵された信号がリードアウト配線に出力される。

10

【 0 0 4 5 】

第 1 及び第 2 タッチセンサ部の各センシングトランジスタのゲート電極は、共通ラインに接続され、ソース電極は、第 1 及び第 2 制御ラインに接続され、ドレイン電極は、スイッチングトランジスタのソース電極及びセンシングキャパシタの 1 つの電極に接続されている。

【 0 0 4 6 】

第 1 及び第 2 制御信号は、液晶パネルの垂直同期信号のブラंक期間に順次出力され、初期状態で第 1 及び第 2 制御信号はオン状態に維持され、バックライトのオフ後、第 1 制御信号のオン / オフにより第 1 信号が第 1 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵され、バックライトのオン後、第 2 制御信号のオン / オフにより第 2 信号が第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵され、スイッチングラインに印加されるスイッチング信号によって第 1 及び第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵された信号がリードアウト配線に出力される。

20

【 0 0 4 7 】

また、本発明による光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の駆動方法は、液晶パネルの垂直同期信号のブラंक期間中に、バックライトのオン / オフによって第 1 及び第 2 制御信号を印加し、液晶パネルに備えられて対として動作する第 1 及び第 2 タッチセンサ部及びこれと接続されたリードアウト配線を通じて読み出し電圧を出力する段階と、読み出し電圧値をアナログからデジタル値に変換する段階と、第 1 制御信号印加時のデジタル値と第 2 制御信号印加時のデジタル値との差を演算する段階と、演算された値が一定値以上と検出されるとき、該当する部位をタッチ部位として検出する段階とを含む。

30

【 0 0 4 8 】

読み出し電圧を出力する段階は、初期状態で第 1 及び第 2 制御信号をオフ状態に維持する段階と、バックライトのオフ後に、第 1 制御信号をオン / オフさせ、第 1 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに第 1 信号を貯蔵する段階と、バックライトのオン後に、第 2 制御信号をオン / オフさせ、第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに第 2 信号を貯蔵する段階と、スイッチングラインに印加されるスイッチング信号によって第 1 及び第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵された信号を、リードアウト配線に出力する段階とを含む。

40

【 0 0 4 9 】

読み出し電圧を出力する段階は、第 1 及び第 2 制御信号を垂直同期信号のブラंक期間中に順次出力する段階と、初期状態で第 1 及び第 2 制御信号をオン状態に維持する段階と、バックライトのオフ後に、第 1 制御信号をオフ / オンさせ、第 1 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに第 1 信号を貯蔵する段階と、バックライトのオン後に、第 2 制御信号をオフ / オンさせ、第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに第 2 信号を貯蔵する段階と、スイッチングラインに印加されるスイッチング信号によって第 1 及び第 2 タッチセンサ部のセンシングキャパシタに貯蔵された信号を、リードアウト配線に出力する段階と

50

を含む。

【発明の効果】

【0050】

本発明の光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置及びその駆動方法によれば、下記のような効果が得られる。

【0051】

第1に、本発明による光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置及びその駆動方法は、タッチ時に検出されたリードアウト配線の読み出し電圧値を、バックライト光が印加された場合から印加されなかった場合を減算して演算するので、外部光の強度によらずに、タッチ時と非タッチ時とに持つ一定レベル以上の電圧差からタッチ有無を感知することができる。

10

【0052】

第2に、液晶パネルに薄膜トランジスタアレイと一緒に内蔵型として形成されるタッチセンサ部を備え、インセル(in-cell)型タッチパネルを備えることができ、バックライト光印加時と非印加時とにおける周辺部以外のタッチ部のみの読み出し電圧値からタッチ有無の検出が可能である。また、長時間駆動によりタッチセンサ部が劣化しても、タッチ部位及び非タッチ部位間の十分な電圧差を維持できるので、長時間駆動時にもタッチ感知機能を有する液晶パネルの信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

20

【図1】一般的な光センシング方式のタッチパネルを備えた液晶表示装置を示す概略断面図である。

【図2】従来のタッチセンサ部の回路図である。

【図3】一部分がタッチされたとき、基準値と対比された感知程度を外部光量に応じて示す説明図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置において、バックライトオン/オフ時のタッチによる光量演算を外部光の強度に応じて示す説明図である。

30

【図6】本発明の実施の形態1に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の等価回路図である。

【図7】図6の駆動タイミング図である。

【図8】ゲート電圧による光センシングトランジスタの抵抗を示す説明図である。

【図9】本発明の実施の形態2に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の等価回路図である。

【図10】図9の駆動タイミング図である。

【図11】本発明の実施の形態3に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の等価回路図である。

【図12】図11の駆動タイミング図である。

40

【図13A】バックライトユニットの非スウィングの場合、タッチ時と非タッチ時におけるリードアウト配線の読み出し電圧値と、その差とを示す説明図である。

【図13B】バックライトユニットの非スウィングの場合、タッチ時と非タッチ時におけるリードアウト配線の読み出し電圧値と、その差とを示す説明図である。

【図14A】本発明に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置において、バックライトユニットのオン/オフ時に発生したタッチと非タッチとのリードアウト配線の読み出し電圧値と、その差とを示す説明図である。

【図14B】本発明に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置において、バックライトユニットのオン/オフ時に発生したタッチと非タッチとのリードアウト配線の読み出し電圧値と、その差とを示す説明図である。

50

【図 1 5】本発明に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0054】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明の各実施の形態に係るタッチパネル内蔵型液晶表示装置及びその駆動方法について詳細に説明する。

【0055】

実施の形態 1 .

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置を示すブロック図である。

【0056】

図 4 に示すように、本発明の光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、 n (n は自然数) 個の画素ごとに光センシング部 (タッチセンサ部) を備えたタッチパネル内蔵型液晶パネル 100 と、タッチパネル内蔵型液晶パネル 100 に形成されたリードアウト配線から読み出し電圧値を受信する R O I C 読み出し部 210 と、R O I C 読み出し部 210 に伝送された読み出し電圧値をアナログからデジタル値に変換する A D C 変換部 220 と、バックライト光の印加時に A D C 変換部から検出された値から、バックライト光の非印加時に A D C 変換部 220 から検出された値を減算する演算部 230 と、演算部 230 で検出された値が所定値以上になると、該当する部位をタッチ部位として検出する X - Y 位置検出部 240 とを含んでいる。

【0057】

ここで、R O I C 読み出し部 210、A D C 変換部 220、演算部 230 及び X - Y 位置検出部 240 は、コントローラ 400 内に設けられ、このコントローラ 400 は、タッチ感知の他に、液晶パネルの駆動を制御する。便宜上、コントローラ 400 の液晶パネル駆動部は、図示を省略する。

【0058】

上述した本発明の実施の形態 1 に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置において、演算部 230 の機能を外部光の強度と関連して説明すると、下記の通りである。

【0059】

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置において、バックライトオン / オフ時のタッチによる光量演算を外部光の強度に応じて示す説明図である。

【0060】

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置で、バックライトオン状態の光量からバックライトオフ状態の光量を減算した値を演算するものであり、バックライトオン / オフ時、タッチ部位以外の部位では外部光の差が発生しないが、タッチ部位ではバックライト反射光による光量差が発生する。本発明の実施の形態 1 によれば、バックライトがターンオンされた状態における光量を第 1 光の光量と定義することができ、バックライトがターンオフされた状態における光量を第 2 光の光量と定義することができる。本発明で、第 1 光は、外部光、バックライト光及び / またはタッチにより反射された光を含む。第 2 光は、外部光及び / またはタッチにより反射された光を含む。このように、第 2 光は、バックライト光を含まない。なお、外部光は、周辺光とすることができる。

【0061】

これに着目して、バックライトオン状態の光量とバックライトオフ状態の光量値とを比較してみると、外部光の光量によらず、その値の差は、タッチ部位でのみで発生することがわかる。本発明の光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、このような減算によりタッチ有無を検出するものである。

【0062】

10

20

30

40

50

図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の等価回路図であり、図 7 は、図 6 の駆動タイミング図である。

【 0 0 6 3 】

図 6 及び図 7 に示すように、本発明の実施の形態 1 に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、 n 番目のゲートライン G_n と m 番目のデータライン D_m との交差部に形成される画素回路 P と、第 1 制御ライン CT_1 及び n 番目のスイッチングライン V_{Gsn} と i 番目のリーダウトライン ROI との交差部に形成される第 1 タッチセンサ部 T_1 と、第 2 制御ライン CT_2 及び $n+1$ 番目のスイッチングライン V_{Gn+1} と i 番目のリーダウトライン ROI との交差部に形成される第 2 タッチセンサ部 T_2 とを備える。

10

【 0 0 6 4 】

ここで、第 1 タッチセンサ部 T_1 及び第 2 タッチセンサ部 T_2 は、互いに隣接して設けられるとともに、対をなして位置する。また、画素ごとに第 1 タッチセンサ部 T_1 と第 2 タッチセンサ部 T_2 とが交互に位置することもできる。さらに、場合によっては、1 タッチ面積に相当する領域別に第 1 タッチセンサ部 T_1 と第 2 タッチセンサ部 T_2 とが対として位置することもできる。この場合、画素回路 P は、画素ごとに位置する。

【 0 0 6 5 】

ここで、画素回路 P は、液晶セル C_{lc} と、ゲートライン G_n とデータライン D_m との交差領域に形成され、液晶セル C_{lc} を駆動させるピクセルトランジスタ T_{pixel} と、液晶セル C_{lc} の充電電圧を 1 フレーム間維持させるためのストレージキャパシタ C_{st} とを備える。ここで、ストレージキャパシタ C_{st} は、一側がピクセルトランジスタ T_{pixel} のドレイン電極に接続され、他側が共通電極 V_{com} に接続される。そして、液晶セル C_{lc} は、一側がピクセルトランジスタ T_{pixel} のドレイン電極に接続され、他側が液晶層に接続される。

20

【 0 0 6 6 】

第 1 タッチセンサ部 T_1 は、 n 番目のスイッチングライン V_{gsn} のイネーブル信号 V_{gsn} の印加後に、第 1 制御ライン CT_1 から第 1 制御信号 V_{cont1} が高電位 V_H に維持された期間に光電流 i を発生させ、第 1 制御信号 V_{cont1} が低電位 V_L に維持された期間には光電流 i を発生させない第 1 センシングトランジスタ T_{ph1} と、光電流 i による電荷を貯蔵する第 1 センシングキャパシタ C_{ss1} と、第 1 センシングキャパシタ C_{ss1} に貯蔵されている電荷をリーダウトライン ROI にスイッチングする第 1 スイッチングトランジスタ T_{sw1} とを備える。

30

【 0 0 6 7 】

上述した第 1 タッチセンサ部 T_1 と同様に、第 2 タッチセンサ部 T_2 も同じ構成として、第 2 センシングトランジスタ T_{ph2} 、第 2 センシングキャパシタ C_{ss2} 及び第 2 スイッチングトランジスタ T_{sw2} を備える。

【 0 0 6 8 】

ここで、第 1 及び第 2 センシングトランジスタ T_{ph1} 、 T_{ph2} のゲート電極は、それぞれ第 1 及び第 2 制御ライン CT_1 、 CT_2 に接続され、ソース電極は、共通ライン V_{com} に接続され、ドレイン電極は、それぞれ第 1 ノード N_1 、第 2 ノード N_2 に接続される。

40

【 0 0 6 9 】

そして、第 1 センシングキャパシタ C_{ss1} は、共通ライン V_{com} と第 1 ノード N_1 との間に設けられ、第 2 センシングキャパシタ C_{ss2} は、共通ライン V_{com} と第 2 ノード N_2 との間に設けられる。

【 0 0 7 0 】

第 1 スイッチングトランジスタ T_{sw1} は、ゲート電極が n 番目のスイッチングライン V_{gsn} に接続され、ソース電極が第 1 ノード N_1 に接続され、ドレイン電極が i 番目のリーダウト配線 ROI に接続される。また、第 2 スイッチングトランジスタ T_{sw2} は、ゲート電極が $n+1$ 番目のスイッチングライン V_{gsn+1} が接続され、ソース電極が

50

第 1 ノード N 1 に接続され、ドレイン電極が i 番目のリードアウト配線 R O i に接続される。

【 0 0 7 1 】

第 1 及び第 2 制御信号 V c o n t 1、V c o n t 2 は、第 1 及び第 2 制御ライン C T 1、C T 2 にも、図 7 に示すように、毎周期ごとに発生する垂直同期信号 V s y n c のフォーリング時間にわたって印加される。垂直同期信号 V s y n c がフォーリングされる前の初期状態では、バックライトはオン駆動状態である。

【 0 0 7 2 】

順に説明すると、垂直同期信号 V s y n c のフォーリング後に、直ちに第 1 制御信号 V c o n t 1 がオン (o n) し、次いで、所定時間の後に、第 1 制御信号 V c o n t 1 がオフする。その後、バックライトがオフし、続いて第 2 制御信号 V c o n t 2 がオン (o n) する。次に、第 2 制御信号 V c o n t 2 のオフ後にバックライトがオン駆動状態に切り替わる。

10

【 0 0 7 3 】

このような実施の形態 1 においては、第 1 制御信号 V c o n t 1 の印加時に、第 1 タッチセンサ部 T 1 の第 1 センシングキャパシタ C s s 1 に貯蔵された電荷が、第 1 スwitchングトランジスタ T s w 1 を通じて伝達され、リードアウト配線 R O i から所定電圧値として出力され、第 2 制御信号 V c o n t 2 の印加時に、第 2 タッチセンサ部 T 2 の第 2 センシングキャパシタ C s s 2 に貯蔵された電荷が、第 2 スwitchングトランジスタ T s w 2 を通じて伝達され、リードアウト配線 R O i から所定電圧値として出力される。

20

【 0 0 7 4 】

このとき、第 1 タッチセンサ部 T 1 からリードアウト配線を通じて出力された電圧値から、第 2 タッチセンサ部 T 2 からリードアウト配線を通じて出力された電圧値を減算することで、タッチ部位を検出する。

【 0 0 7 5 】

このようなタッチ感知の動作を以下に説明する。

【 0 0 7 6 】

初期の第 1 及び第 2 センシングキャパシタ C s s 1、C s s 2 には、リードアウト配線 R O i の基準電圧 (あらかじめ設定される V r e f) が維持される。第 1 制御信号 V c o n t 1 及び第 2 制御信号 V c o n t 2 は、垂直同期信号のフォーリング (v e r t i c a l b l a n k) 区間に、図 7 のように印加される。

30

【 0 0 7 7 】

まず、第 1 制御信号 V c o n t 1 が印加される場合、第 1 センシングトランジスタ T p h 1 の漏れ電流は増加し、このとき、漏れ電流は、第 1 センシングキャパシタ C s s 1 に貯蔵される。続いて、第 2 制御信号 V c o n t 2 が印加される場合、バックライトはオフし、このときの第 2 センシングトランジスタ T p h 2 の漏れ電流は、第 2 センシングキャパシタ C s s 2 に貯蔵される。貯蔵された電圧は、第 1 及び第 2 スwitchングトランジスタ T s w 1、T s w 2 の駆動によって該当するリードアウト配線 R O i により第 1 及び第 2 電圧 V 1、V 2 値として読み出される。タッチ動作がない場合、第 1 及び第 2 タッチセンサ部 T 1、T 2 を経てリードアウト配線 R O i から出力される電圧値は、同一の外部光の影響により、第 1 及び第 2 電圧 V 1、V 2 が同一の電圧値を有し、タッチ時には、第 1 電圧 (V 1 - バックライトオン) にはバックライト反射光による電圧が生成し、第 2 電圧 (V 2 - バックライトオフ) には基準電圧 V r e f と類似な電圧が生成するので、両電圧間の差が増加する。特に、外部光とタッチ時に反射された光の光量差とが等しいまたは小さい場合にも、パーティクルブランク期間内にバックライトオン / オフ時の光量差を演算しておき、この演算した値でタッチを感知するので、外部光の強度に影響を受けることなく安定したタッチ感知が可能である。

40

【 0 0 7 8 】

このとき、初期状態で第 1 及び第 2 制御信号 V c o n t 1、V c o n t 2 は、オフ状態に維持され、バックライトのオン状態で、第 1 制御信号 V c o n t 1 をオン / オフさせ、

50

第1タッチセンサ部T1の第1センシングキャパシタC_{ss1}に第1信号を貯蔵し、バックライトのオフ後に、第2制御信号V_{cont2}をオン/オフさせ、第2タッチセンサ部T2の第2センシングキャパシタC_{ss2}に第2信号を貯蔵し、上記スイッチングラインに印加されるスイッチング信号によって、第1及び第2タッチセンサ部T1、T2のセンシングキャパシタC_{ss1}、C_{ss2}に貯蔵された信号がリードアウト配線に出力される。

【0079】

図8は、ゲート電圧による光センシングトランジスタの抵抗を示す説明図である。

【0080】

図8に示すように、ゲート電圧による光センシングトランジスタの抵抗について説明すると、制御電圧V_g以下の場合に抵抗が低くなり、ローの場合には抵抗が高くなり、サンプリングした電圧を一定時間維持できることがわかる。すなわち、制御信号により印加される電圧値を所定レベルに低く維持した場合、リードアウト配線R_{oi}から飽和(saturation)された一定の電圧値の出力が予想され、バックライトオン時とオフ時との電圧差が一定レベル以上発生する。これにより、タッチ有無を感知可能になることがわかる。

10

【0081】

実施の形態2.

図9は、本発明の実施の形態2に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の等価回路図であり、図10は、図9の駆動タイミング図である。

20

【0082】

図9及び図10は、本発明の実施の形態2による光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶装置を示すもので、上述した実施の形態1と比較して、第1及び第2センシングトランジスタT_{ph1}、T_{ph2}のゲート電極とソース電極との接続が反対になっている。すなわち、第1及び第2センシングトランジスタT_{ph1}、T_{ph2}のゲート電極は、それぞれ共通して共通ラインV_{com}に接続されており、ソース電極は、それぞれ第1及び第2制御ラインC_{T1}、C_{T2}に接続されている。このような実施の形態2においては、上述した実施の形態1の場合と逆相の電圧を第1及び第2制御信号V_{cont1}、V_{cont2}に印加することで、同一の結果値を得ることができる。すなわち、順に説明すると、垂直同期信号V_{sync}のフォーリング前には、第1及び第2制御信号V_{cont1}、V_{cont2}が初期状態でオン状態を維持している。以降、垂直同期信号V_{sync}のフォーリング後には、直ちに第1制御信号V_{cont1}がオフ(off)に切り替わり、続いて所定時間後に第1制御信号V_{cont1}がオンになる。その後、バックライトがオフし、続いて第2制御信号V_{cont2}がオフ(off)する。続いて、第2制御信号V_{cont2}がオンに切り替わった後、バックライトがオン駆動状態に切り替わる。

30

【0083】

この場合も、タッチ動作がないとき、第1及び第2タッチセンサ部T1、T2を経てリードアウト配線R_{oi}に出力される電圧値は、同一の外部光の影響により第1及び第2電圧V₁、V₂が同じ電圧値を有し、タッチ時には、第1電圧(V₁-バックライトオン)にはバックライト反射光による電圧が生成され、第2電圧(V₂-バックライトオフ)には基準電圧V_{ref}と類似な電圧が生成されるので、両電圧間の差が増加する。

40

【0084】

実施の形態3.

図11は、本発明の実施の形態3に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置の等価回路図であり、図12は、図11の駆動タイミング図である。

【0085】

図11及び図12に示すように、本発明の実施の形態3による光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、上述した実施の形態1において第1及び第2制御ラインを1つの制御ラインとして配置したもので、この場合、1区間の垂直同期信号のフォーリング区間内に、制御信号V_{cont}を2回に分けてオフ信号を印加する。

50

【 0 0 8 6 】

このとき、順に説明すると、垂直同期信号 V_{sync} のフォーリング前に、制御信号 V_{cont} は、初期状態でオフ状態を維持している。以降、垂直同期信号 V_{sync} のフォーリング後に直ちに制御信号 V_{cont} がオン (on) に切り替わる。続いて、所定時間後にこの制御信号がオフする。次いで、バックライトがオフし、続いて制御信号 V_{cont} が再びオンになる。すなわち、実施の形態 3 の場合、1 回の垂直同期信号内に、制御信号 V_{cont} が 2 回オン駆動することを特徴とし、それぞれ制御信号がオン状態の時に、第 1 及び第 2 タッチセンサ部 T_1 、 T_2 から出力される値をリードアウト配線でセンシングし、その減算値からタッチ有無を検出する。

【 0 0 8 7 】

この場合、タッチ動作がないと、第 1 及び第 2 タッチセンサ部 T_1 、 T_2 を経てリードアウト配線 RO_i に出力される電圧値は、同一の外部光の影響により第 1 及び第 2 電圧 V_1 、 V_2 が同じ電圧値を有し、タッチ時には、第 1 電圧 (V_1 - バックライトオン) にはバックライト反射光による電圧が生成され、第 2 電圧 (V_2 - バックライトオフ) には基準電圧 V_{ref} と類似な電圧が生成されるので、両電圧間の差が増加する。

【 0 0 8 8 】

本発明によれば、制御信号は、非重畳期間に印加される。すなわち、図 7、図 10 及び図 12 に示すように、各制御信号のオン (on) 状態またはオフ (off) 状態が相互に重ならない。また、制御信号は、バックライトがターンオフする前または後に印加される。図 7 及び 10 に示すように、第 2 制御信号 V_{cont2} は、バックライト B/L がターンオフした後に印加される。

【 0 0 8 9 】

図 13 A 及び図 13 B は、バックライトユニットの非スウィングの場合、タッチ時と非タッチ時とにおけるリードアウト配線の読み出し電圧値と、その差とを示すグラフである。

【 0 0 9 0 】

図 13 A 及び図 13 B は、バックライトユニットを持続的にオン状態にした状態で、タッチ時と非タッチ時とのリードアウト配線で読み出される値を出力したもので、図 13 A に示すように、X 座標の所定部位でタッチが発生した場合、タッチ部位でタッチの発生していない場合と比較して若干の電圧差が現れることを示している。

【 0 0 9 1 】

特に、図 13 B に示すように、タッチの発生していないリードアウト電圧の読み出し値から、タッチの発生した場合のリードアウト電圧の読み出し値を減算すると、タッチ部位の約 $11.5 \sim 12.0$ (a.u.) に該当する部位でのみ、 0.02 V 未満の電圧差が発生することがわかる。しかしながら、このように相対的に電圧値が低い場合は、タッチ有無感知が困難であり、タッチではなく単に指や手の平にかける部位がタッチ部位として誤検出される恐れがある。そこで、この場合は、タッチ有無を、外部光とタッチ部位の反射光との光量差のみで検出する。

【 0 0 9 2 】

図 14 A 及び図 14 B は、本発明に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置において、バックライトユニットのオン/オフ時に発生したタッチと非タッチとにおけるリードアウト配線の読み出し電圧値と、その差とを示すグラフである。

【 0 0 9 3 】

図 14 A 及び図 14 B は、本発明に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置において、バックライトスウィング適用時に対応する説明図であり、図 14 A のように、タッチが発生していない部位は、外部光による影響が同一なので、バックライトオン/オフ時にリードアウト読み出し電圧値が同一であり、単にタッチ部位でのみバックライトオフ時/オン時における電圧値の差が発生することがわかる。

【 0 0 9 4 】

図 14 B は、バックライトオン/オフ時にリードアウト読み出し配線から出力された電

10

20

30

40

50

圧値の減算を適用したものであり、図 13B とほぼ同一の部位、すなわち X 座標において約 11.5 ~ 12.0 (a.u.) 範囲の領域でタッチがされた場合に、バックライトユニットのオン/オフを適用し、その両者の減算値からタッチ部位を検出することができる。すなわち、外部光による影響を排除し、タッチ部位への反射光印加有無によってのみ検出が可能であり、反射光印加時におけるリードアウト読み出し電圧値と基準電圧値との差は約 0.04 V 程度であって、タッチ有無の検出が可能であることがわかる。

【0095】

図 15 は、本発明に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置を示す断面図である。

【0096】

図 15 に示すように、本発明に係る光センシング方式のタッチパネル内蔵型液晶表示装置は、液晶パネル 100 と、液晶パネル 100 の下側に形成されたバックライトユニット 300 とを含んでいる。

【0097】

ここで、液晶パネル 100 は、相対向する第 1 及び第 2 基板 110、120 と、第 1 基板 110 上に互いに交差して画素領域を定義するゲートライン（図 6 の V_{gsn} 参照）及びデータライン（図 6 の V_{d_{at}am} 参照）と、画素領域に形成された画素回路（図 6 の P 参照）と、タッチセンサ部（図 6 の T₁、T₂；便宜上、図 15 では 1 つのタッチセンサ部のみを示す）とを含んでいる。

【0098】

ここで、画素回路（P：T_{pixel}）は、ゲート電極 111a と、ゲート電極 111a を覆うゲート絶縁膜 112 と、ゲート電極 111a を覆いながらゲート絶縁膜 112 の上部に形成された半導体層パターン 113a と、半導体層パターン 113a の両側に形成されたソース電極 114a 及びドレイン電極 114b と、ソース/ドレイン電極 114a、114b を覆うとともにドレイン電極 114b の一部分を露出させる保護膜 115 と、露出されたドレイン電極 114b とコンタクトする画素電極 116 とを含んでいる。

【0099】

そして、タッチセンサ部 T_{ph} は、ゲート電極 131 と、ゲート電極 131 を覆うゲート絶縁膜 112 と、ゲート電極 131 を覆いながらゲート絶縁膜 112 の上部に形成された半導体層 113b と、半導体層パターン 113b の両側に形成されたソース電極 134a 及びドレイン電極 134b とを含んでいる。

【0100】

そして、第 2 基板 120 上には、非画素領域（ゲートライン及びデータラインの配置部分）を遮蔽するブラックマトリクス層 121 と、ブラックマトリクス層 121 を覆いながら画素領域に対応して形成されたカラーフィルタ層 122 と、カラーフィルタ層 122 を含む第 2 基板 120 の全面に形成された共通電極 124 とを含んでいる。

【0101】

ここで、ブラックマトリクス層 121 及びカラーフィルタ層 122 は、タッチセンサ部に対応するセンシングトランジスタ T_{ph} 部位をオープンして形成するとよい。これは、バックライトから出射された光が指や物体により反射された光から、タッチ有無を検出する光センシング構造において、指や物体による反射時の光経路が延びることを防止するためである。

【0102】

図示しないが、第 1 及び第 2 基板 110、120 の最上端面には、配向膜がそれぞれさらに形成される。

【0103】

また、第 1 及び第 2 基板 110、120 の間には、液晶層 250 が充填され、第 1 及び第 2 基板 110、120 の間隔を維持するためにスペーサ 200 が形成される。

【0104】

そして、第 1 及び第 2 基板 110、120 の背面には、それぞれ第 1 及び第 2 偏光板 1

10

20

30

40

50

4 1、1 4 2 が形成される。

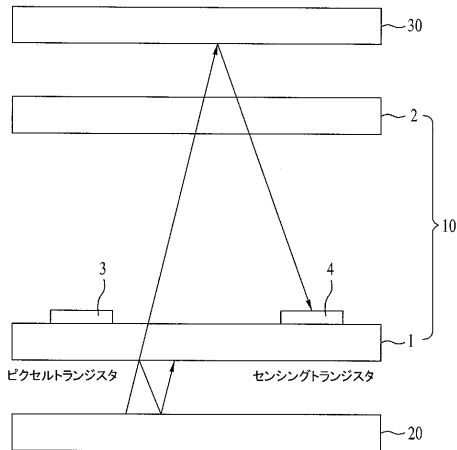
【符号の説明】

【0105】

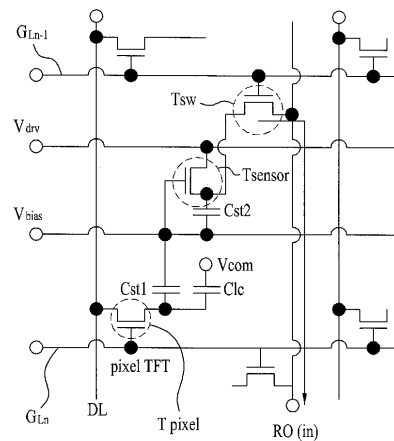
1 0 0 タッチパネル内蔵型液晶表示装置、1 1 0 第1基板、1 1 1 a ゲート電極、1 1 2 ゲート絶縁膜、1 1 3 a、1 1 3 b 半導体層パターン、1 1 4 a ソース電極、1 1 4 b ドレイン電極、1 1 5 保護膜、1 1 6 画素電極、1 2 0 第2基板、1 2 1 ブラックマトリクス層、1 2 2 カラーフィルタ層、1 2 4 共通電極、1 3 1 ゲート電極パターン、1 3 4 a ソース電極パターン、1 3 4 b ドレイン電極パターン、1 4 1 第1偏光板、1 4 2 第2偏光板、2 0 0 スペース、2 1 0 R O I C 読み出し部、2 2 0 A D C 変換部、2 3 0 演算部、2 4 0 X - Y 位置検出部、2 5 0 液晶層、3 0 0 バックライトユニット、4 0 0 コントローラ。

10

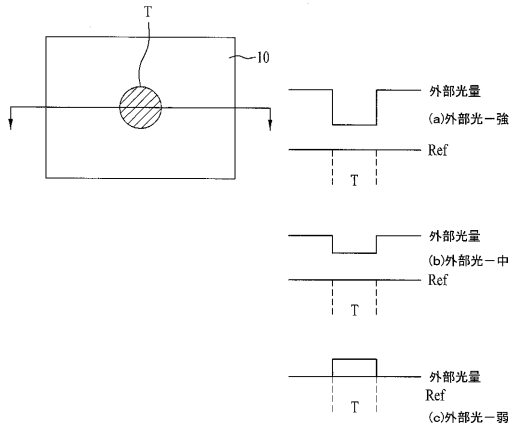
【図1】



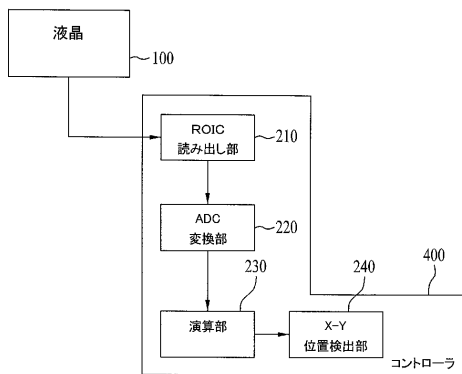
【図2】



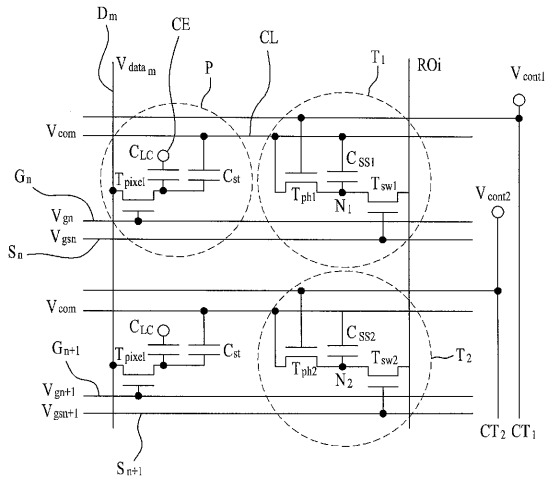
【図 3】



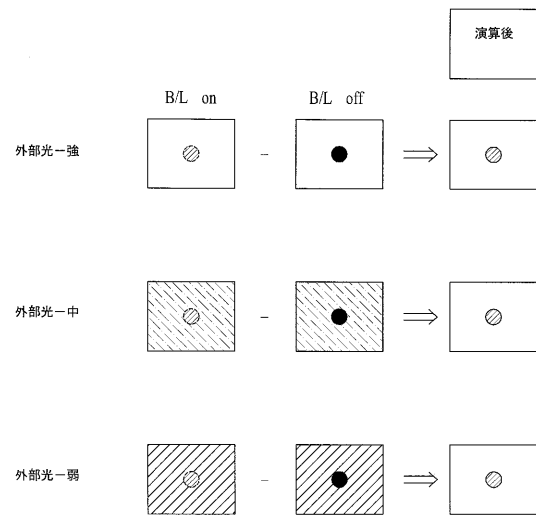
【図 4】



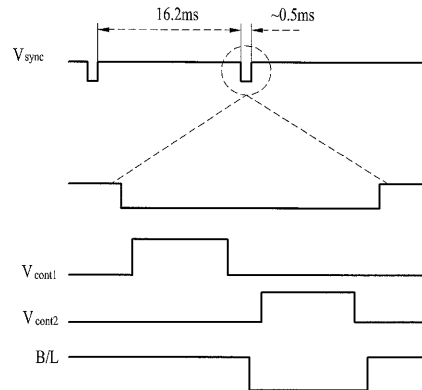
【図 6】



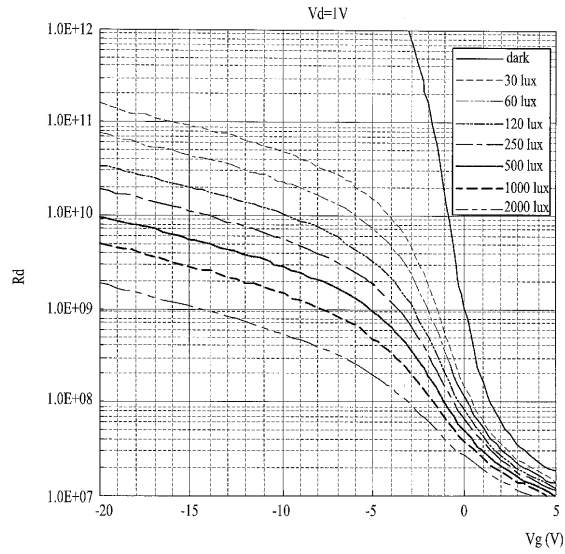
【図 5】



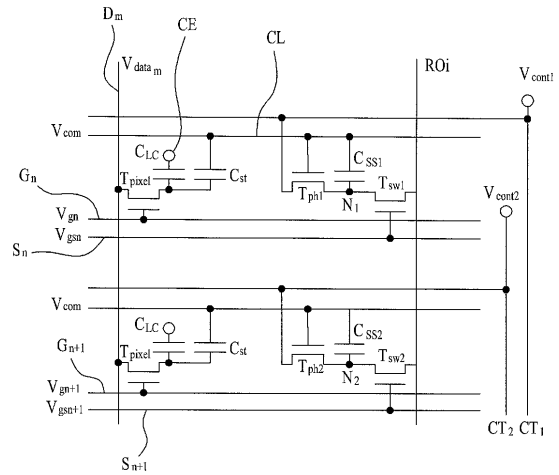
【図 7】



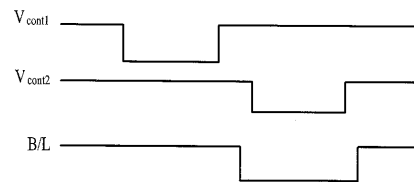
【図 8】



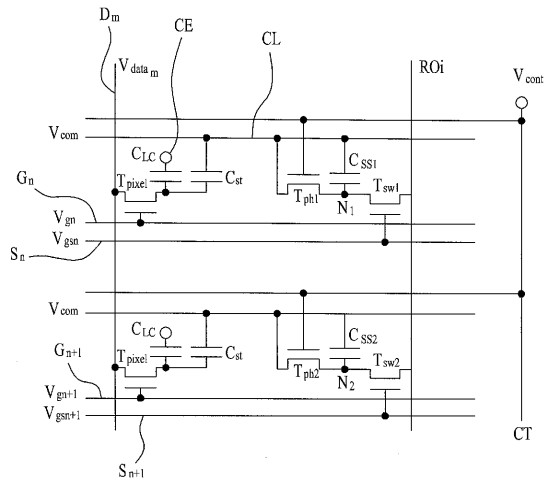
【図 9】



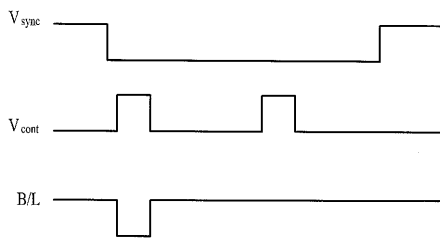
【図 10】



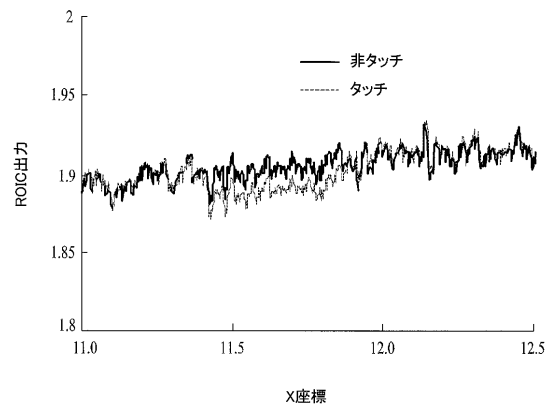
【図 11】



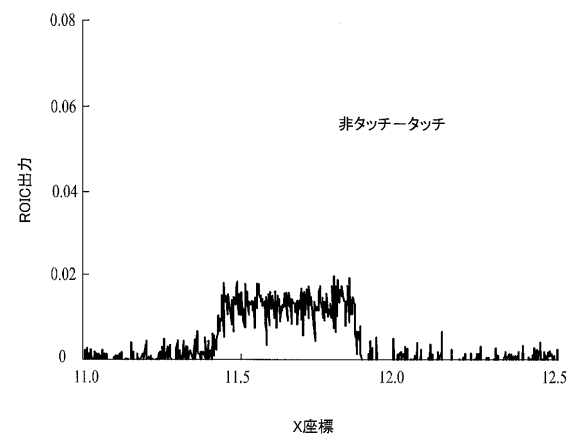
【図 12】



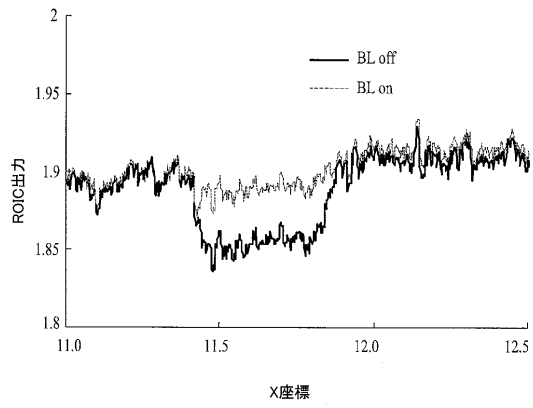
【図 13 A】



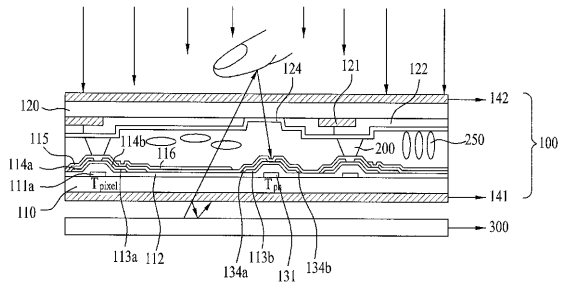
【図 13 B】



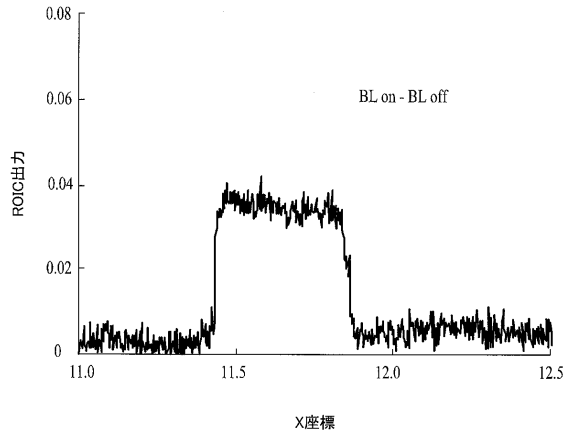
【図 14 A】



【図 15】



【図 14 B】



フロントページの続き

(72)発明者 金 哲世

大韓民國大邱廣域市達西區桃原洞、カンサン・タウン・アパートメント 409棟205號

(72)発明者 鄭 志▲ヒョン▼

大韓民國慶尚北道龜尾市仁義洞、テドン・タスプ・アパートメント 101棟208號

(72)発明者 李 ▲ミン▼宰

大韓民國大邱廣域市壽城區斗山洞、テウ・トランプ・ワールド・アパートメント B棟1706號

(72)発明者 金 ▲フン▼培

大韓民國ソウル特別市陽川區木3洞 717-48(24/1)、トンジン・ヴィラ 202號

F ターム(参考) 2H092 GA62 JA26 JA46 JB13 LA02 LA15 LA16 NA25 PA06

2H189 HA16 LA27 LA31

2H193 ZA04 ZA05 ZG60 ZH04 ZH10 ZH13 ZJ04

5B087 AA02 AC09 CC02 CC16 CC26 CC33

专利名称(译)	触摸面板内置的光敏型液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2011065123A	公开(公告)日	2011-03-31
申请号	JP2009287502	申请日	2009-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	金哲世 鄭志ヒョン 李ミン宰 金フン培		
发明人	金 哲世 鄭 志▲ヒョン▼ 李 ▲ミン▼宰 金 ▲フン▼培		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333 G06F3/041 G02F1/135		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13338		
FI分类号	G02F1/133.530 G02F1/1333 G06F3/041.320.C G02F1/135 G06F3/041.412 G06F3/041.510		
F-TERM分类号	2H092/GA62 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB13 2H092/LA02 2H092/LA15 2H092/LA16 2H092/NA25 2H092/PA06 2H189/HA16 2H189/LA27 2H189/LA31 2H193/ZA04 2H193/ZA05 2H193/ZG60 2H193/ZH04 2H193/ZH10 2H193/ZH13 2H193/ZJ04 5B087/AA02 5B087/AC09 5B087/CC02 5B087/CC16 5B087/CC26 5B087/CC33 2H193/ZE10		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
优先权	1020090087245 2009-09-15 KR		
其他公开文献	JP5175829B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种光敏型触摸板内置液晶显示装置，其可以在不依赖于外部光强度的情况下稳定地感测触摸的存在，并提供一种驱动该方法的方法。ZSOLUTION：显示装置包括液晶面板，该液晶面板包括设置在n个像素中的每个像素中的触摸传感器（其中n是自然数）。显示装置还具有读出集成电路（ROIC），其从形成在液晶面板中的读出线接收读出电压值；ADC转换器，将传输到ROIC的模拟电压值转换为数字电压值；计算部分通过应用背光时从ADC转换器检测到的值减去当从无需背光时从ADC转换器检测到的对应值来计算值；然后，如果从计算部分检测到的值超过预定值，则将相应位置检测为触摸位置的位置检测部分。Z

