

(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2009-282501

(P2009-282501A)

(43) 公開日 平成21年12月3日(2009.12.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133	2H189
<b>G02F 1/135 (2006.01)</b>	G02F 1/135	2H191
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 366A	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2009-70307 (P2009-70307)	(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洞416 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 442-742 (KR)
(22) 出願日	平成21年3月23日(2009.3.23)	(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(31) 優先権主張番号	10-2008-0047624	(72) 発明者	李 在 訓 大韓民国ソウル特別市衿川區始興5洞21 8-41号3層
(32) 優先日	平成20年5月22日(2008.5.22)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

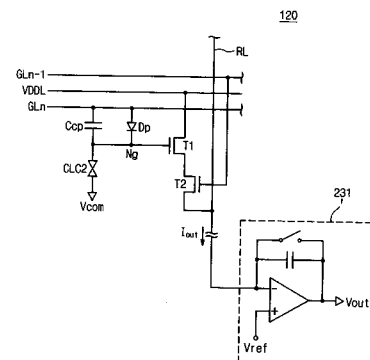
(54) 【発明の名称】 タッチセンサ、これを有する液晶表示パネル及びタッチセンサのセンシング方法

## (57) 【要約】

【課題】タッチセンサ、これを有する液晶表示パネルおよびタッチセンサのセンシング方法を提供する。

【解決手段】タッチセンサは、タッチ動作をセンシングするために液晶表示パネルに内蔵され、フォトダイオードからなる光感知部と、液晶キャパシタからなる容量感知部と、ゲート部とを含む。光感知部は、液晶表示パネルがタッチされるときに変化する外部光量に対応する制御信号を生成し、容量感知部は前記液晶表示パネルがタッチされるときに変化する液晶キャパシタのキャパシタンス変化量に基づいて前記制御信号を変化させる。センシング信号出力部は、前記制御信号に応答してセンシング信号を生成し、生成されたセンシング信号を出力する時点を決める。このように容量感知部が具備されることによって、光感知方式を採用するタッチセンサで発生する影効果による誤動作または照度が低い環境での誤動作を補うことができる。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

映像を表示する液晶表示パネルに内蔵されたタッチセンサにおいて、  
前記液晶表示パネルがタッチされるときに変化する外部光量に対応する制御信号を生成する光感知部と、  
前記液晶表示パネルがタッチされるときに変化するキャパシタンスの変化量に基づいて前記制御信号を変化させる容量感知部と、  
前記制御信号に応答してセンシング信号を生成し、前記生成されたセンシング信号を出力する時点を決めるセンシング信号出力部と、を含むことを特徴とするタッチセンサ。

## 【請求項 2】

前記光感知部はフォトダイオードを含み、  
前記容量感知部は、前記フォトダイオードと接続された液晶キャパシタ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。

## 【請求項 3】

前記液晶キャパシタのキャパシタンスとの割合に基づいて前記制御信号を変化させるカップリングキャパシタをさらに含み、  
前記フォトダイオード、前記液晶キャパシタ及び前記カップリングキャパシタは、第 1 ノードで全て接続されることを特徴とする請求項 2 に記載のタッチセンサ。

## 【請求項 4】

前記カップリングキャパシタの第 1 電極と前記フォトダイオードのアノードに共通接続され、リセット信号が受信される第 1 信号ラインと、  
前記センシング信号出力部に前記リードアウト信号を供給する第 2 信号ラインと、をさらに含み、  
前記フォトダイオードのカソードと前記カップリングキャパシタの第 2 電極は前記第 1 ノードに接続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。

## 【請求項 5】

前記フォトダイオードのカソードは、前記ノードに接続され、アノードは前記液晶表示パネルに具備されて共通電圧が受信される共通電圧ラインに接続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。

## 【請求項 6】

スイッチング信号が受信される第 1 信号ラインと、  
リセット信号が受信される第 2 信号ラインと、  
前記リセット信号と同一位相を有するパルス形態の駆動電圧が受信される駆動電圧ラインと、  
前記センシング信号を出力するリードアウトラインと、をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載のタッチセンサ。

## 【請求項 7】

前記光感知部は、フォトリランジスタを含み、  
前記容量感知部は、前記フォトリランジスタと接続された液晶キャパシタ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。

## 【請求項 8】

複数のゲートライン、複数のデータライン、対応するゲートラインと対応するデータラインに電気的に接続された複数の薄膜トランジスタ、及び前記複数の薄膜トランジスタに各々電気的に接続された複数の第 1 液晶キャパシタからなる映像を表示する液晶表示パネルと、  
前記液晶表示パネルに内蔵され、外部光量の変化及びセルギャップの変化を感知して、タッチ動作をセンシングするタッチセンサと、を含み、  
前記タッチセンサは、  
前記液晶表示パネルがタッチされるときに変化する外部光量に対応する制御信号を生成する光感知部と、

10

20

30

40

50

前記液晶表示パネルがタッチされるときに変化するキャパシタンスの変化量に基づいて前記制御信号を変化させる容量感知部と、

前記制御信号に応答してセンシング信号を生成し、前記生成されたセンシング信号を出力する時点を決めるセンシング信号出力部と、を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

前記光感知部は、フォトダイオードを含み、

前記容量感知部は、前記フォトダイオードと接続された第 2 液晶キャパシタ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。

【請求項 10】

前記光感知部は、フォトトランジスタを含み、

前記容量感知部は、前記フォトトランジスタと接続された液晶キャパシタ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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タッチセンサ、これを有する液晶表示パネル及びタッチセンサのセンシング方法に関し、より詳細には、液晶表示パネルに内蔵されたタッチセンサ、これを有する液晶表示パネル及びタッチセンサのセンシング方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的に、タッチパネルは、映像表示装置の画面上に示した指示内容を、人間の手または物体によって選択することができるように、映像表示装置の最上層に具備され、手または物体により直接的に接触されるパネルである。タッチパネルを具備する映像表示装置は、タッチパネルを通じて接触された位置を把握し、接触された位置で指示する内容を入力信号として受け入れ、入力信号にしたがって駆動される。

【0003】

タッチパネルを有する映像表示装置は、キーボードやマウス等のように映像表示装置に接続されて動作する別途の入力装置を要しないため、電子機器への利用が増大している。

【0004】

最近、タッチパネルが液晶表示装置においても使用されており、この場合、タッチパネルは、映像を表示する液晶表示パネルの上層に具備され、ユーザの所定の入力によって位置情報を検出する。しかし、タッチパネルが液晶表示パネルとは別途のパネルに具備されると、輝度及び視野角のような液晶表示装置の光学的特性が低下するだけでなく、タッチパネルの厚さだけ液晶表示装置の全体的な厚さが増加するようになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 244446 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 131798 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、液晶表示パネルに内蔵され、タッチ動作を正確に認識することのできるタッチセンサを提供することである。

【0007】

本発明の他の目的は、前記タッチセンサを具備する液晶表示パネルを提供することである。

【0008】

さらに、本発明の他の目的は、前記タッチセンサのセンシング方法を提供するものである。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上述の目的を達成するため、本発明によるタッチセンサは、映像を表示する液晶表示パネルに内蔵される。タッチセンサは、液晶表示パネルがタッチされるときに変化する外部光量に対応する制御信号を生成する光感知部と、液晶表示パネルがタッチされるときに変化するキャパシタンスの変化量に基づいて制御信号を変化させる容量感知部と、制御信号に応答してセンシング信号を生成し、生成されたセンシング信号を出力する時点を決めるセンシング信号出力部と、を含む。

## 【0010】

本発明に係る液晶表示装置は、複数のゲートライン、複数のデータライン、対応するゲートラインと対応するデータラインに電氣的に接続された複数の薄膜トランジスタと、複数の薄膜トランジスタに各々電氣的に接続された複数の第1液晶キャパシタからなって映像を表示する液晶表示パネルをと、含む。液晶表示装置は、液晶表示パネルに内蔵され、外部光量及びセルギャップの変化を感知してタッチ動作をセンシングするタッチセンサを含む。

10

## 【0011】

本発明に係るタッチセンサは、液晶表示パネルがタッチされるときに変化する外部光量に対応する制御信号を生成する光感知部と、液晶表示パネルがタッチされるときに変化するキャパシタンスの変化量に基づいて制御信号を変化させる容量感知部と、制御信号に応答してセンシング信号を生成し、生成されたセンシング信号を出力する時点を決めるセンシング信号出力部と、を含む。

20

## 【0012】

本発明に係るタッチセンサのセンシング方法は、液晶表示パネルに内蔵されたフォトダイオードを用いて液晶表示パネルがタッチされるときに変化する外部光量に対応する制御信号を生成し、液晶表示パネルに内蔵された液晶キャパシタを用いて液晶表示パネルがタッチされるときに変化する液晶キャパシタのキャパシタンス変化量に基づいて制御信号を変化させ、制御信号に応答してセンシング信号を生成し、生成されたセンシング信号を出力することを含む。

## 【発明の効果】

## 【0013】

このようなタッチセンサは、光感知部と容量感知部とを用いてタッチ動作による外部光量の変化とセルギャップの変化とを同時に感知することによって、光感知方式で発生し得る影現象による誤動作、及び周りの照度が低い環境での誤動作を、容量感知部を通じて補うことができ、その結果、正確なセンシング動作を実現することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の平面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るタッチセンサの回路図である。

【図3】 $n$ 番目のゲート信号、 $n-1$ 番目のゲート信号及びゲートノード $N_g$ の電位を示す波形図である。

40

【図4】図1に示した液晶表示パネルの模式図である。

【図5】図2に示した積分器からのタッチポイントの位置に従った出力電圧を示す波形図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係るタッチセンサの回路図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係るタッチセンサの回路図である。

【図8】 $n$ 番目のゲート信号、 $n-1$ 番目のゲート信号及び駆動電圧を示す波形図である。

【図9】時間によるゲートノード $N_g$ の電位を示すグラフである。

【図10】図7に示した積分器からのタッチポイントの位置に従った出力電圧を示す波形図である。

50

【図 1 1】本発明の第 4 の実施形態に係るタッチセンサの回路図である。

【図 1 2】 $n$  番目のゲート信号、 $n - 1$  番目のゲート信号及びリセット電圧を示すタイミング図である。

【図 1 3】図 1 2 に示したリセット信号を変化させる回路のブロック図である。

【図 1 4】ゲート - ソース電圧によるドレイン電流を示すグラフである。

【図 1 5 A】ノータッチの場合の、時間による積分器の出力電圧を示すグラフである。

【図 1 5 B】ノータッチの場合の、時間による積分器の出力電圧を示すグラフである。

【図 1 5 C】ノータッチの場合の、時間による積分器の出力電圧を示すグラフである。

【図 1 6】タッチ / ノータッチイベントの場合に、時間による出力電圧を示すグラフである。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付の図面を参照して本発明の望ましい実施形態をより詳細に説明する。

【0016】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の平面図である。

【0017】

図 1 を参照すると、液晶表示装置 400 は、液晶表示パネル 100 と、データドライバ 210 と、ゲートドライバ 220 と、コントローラ 300 と、を含む。

【0018】

コントローラ 300 に外部から映像データ  $I - data$  と各種の制御信号  $CS$  が受信される。コントローラ 300 は、各種の制御信号  $CS$  を変換してデータ制御信号  $CS1$  とゲート制御信号  $CS2$  とを生成する。コントローラ 300 は、データ制御信号  $CS1$  と、映像データ  $I - data$  とをデータドライバ 210 に伝送し、ゲート制御信号  $CS2$  をゲートドライバ 220 に伝送する。

20

【0019】

データドライバ 210 は、データ制御信号  $CS1$  に応答して映像データ  $I - data$  をデータ信号に変換して出力する。ゲートドライバ 220 は、ゲート制御信号  $CS2$  に応答して第 1 または第 2 ゲート駆動電圧  $V_{on}$ 、 $V_{off}$  をゲート信号として複数のゲートライン  $GL1 \sim GLn$  に出力する。

【0020】

30

液晶表示パネル 100 には、複数の画素がマトリクス形態に具備される。具体的には、液晶表示パネル 100 には、互いに絶縁されるように交差する複数のデータライン  $DL1 \sim DLm$  と複数のゲートライン  $GL1 \sim GLn$  が具備され、複数のデータライン  $DL1 \sim DLm$  と複数のゲートライン  $GL1 \sim GLn$  とによってマトリクス形態で形成された複数の画素領域には複数の画素 110 が各々具備される。図 1 に示すように、各画素 110 は薄膜トランジスタ 111 及び第 1 液晶キャパシタ  $CLC1$  からなる。図示してはいないが、各画素 110 は、第 1 液晶キャパシタ  $CLC1$  に並列接続されたストレージキャパシタをさらに具備してもよい。

【0021】

40

データライン  $DL1 \sim DLm$  は、データドライバ 210 に電氣的に接続されて、データ信号を受信し、ゲートライン  $GL1 \sim GLn$  は、ゲートドライバ 220 に電氣的に接続されて、ゲート信号が順次受信される。

【0022】

薄膜トランジスタ 111 は、対応するゲートラインと対応するデータラインに電氣的に接続され、ゲート信号に応答してデータ信号が受信される。第 1 液晶キャパシタ  $CLC1$  は、対応する薄膜トランジスタ 111 の出力端に電氣的に接続されて、データ信号が受信される。

【0023】

一方、液晶表示パネル 100 には、複数のタッチセンサ 120 が内蔵される。本発明の一例として、各タッチセンサ 120 は、フォトダイオード  $Dp$  と、第 2 液晶キャパシタ  $CL$

50

C2と、カップリングキャパシタCcpとを含む。各タッチセンサ120は、画素領域の周辺に形成されたブラックマトリクス領域内に具備される。但し、フォトダイオードDpが外部光量を検知するように、フォトダイオードDpが具備された領域はブラックマトリクスが部分的に除去されており、フォトダイオードDpは外部光を受信することができる。さらに、フォトダイオードDpは、液晶表示パネル100の外部から提供された光のうち、液晶表示パネル100の内部から反射された光を検知することもできる。

【0024】

フォトダイオードDpは、液晶表示パネル100をタッチする動作が発生するときに変化する外部光量に反応して動作する。すなわち、タッチされた領域では、外部光量が減少するため、フォトダイオードDpには、光電流がほとんど流れない。しかし、ノータッチ（タッチされていない）領域では外部光量が減少しないことから、フォトダイオードDpには光電流が多く流れる。

10

【0025】

一方、第2液晶キャパシタCLC2は、画素領域に具備される第1液晶キャパシタCLC1と区別される。すなわち、第2液晶キャパシタCLC2は、液晶表示パネル100がタッチされると、液晶表示パネル100のセルギャップが変わるため、これを検知するためのものである。具体的には、液晶表示パネル100がタッチされると、液晶表示パネル100のセルギャップが減少し、第2液晶キャパシタCLC2のキャパシタンスが増加する。しかし、ノータッチ領域では第2液晶キャパシタCLC2のキャパシタンスが増加しない。

20

【0026】

タッチセンサ120は、第1及び第2トランジスタT1、T2をさらに含んでもよい。図1及び図2に示すように、各タッチセンサ120は、フォトダイオードDpが第2液晶キャパシタCLC2に接続された構造を有するので、外部光量だけでなく、セルギャップの変化によって液晶表示パネル100のタッチされた位置を検知することができる。したがって、タッチセンサ120が内蔵された液晶表示パネル100のタッチ感度を向上することができ、且つタッチされた位置を正確に判別することができる。

【0027】

また、タッチセンサ120の数、別の言い方をすれば密度（液晶表示パネル単位面積（例えば、 $1\text{ cm}^2$ ）あたりの数）は所望するタッチ感度と開口率によって異なるように設定されてもよい。すなわち、タッチ感度を向上するためには、タッチセンサ120の密度を増加させると良く、開口率を向上するためには、タッチセンサ120の密度を減少させると良い。

30

【0028】

図2は、本発明の第1の実施形態に係るタッチセンサの回路図であり、図3は、n番目のゲート信号と、n-1番目のゲート信号と、ゲートノードNgの電位とを示す波形図である。

【0029】

図2を参照すると、タッチセンサ120は、フォトダイオードDpと、第2液晶キャパシタCLC2と、カップリングキャパシタCcpと、第1及び第2トランジスタT1、T2とを含む。

40

【0030】

フォトダイオードDpは、第2液晶キャパシタCLC2の第1電極と第1信号ラインとの間に接続される。特に、フォトダイオードDpのアノードは、第1信号ラインに接続され、カソードは、第2液晶キャパシタCLC2の第1電極に接続される。ここで、フォトダイオードDpと第2液晶キャパシタCLC2の第1電極が接続されたノードをゲートノードNgと定義する。また、第1信号ラインは、図1に示したゲートラインのうちのいずれか一つからなることができるが、図2では、第1信号ラインがn番目のゲートラインGLnからなる構造を一例として示す。

【0031】

50

カップリングキャパシタ  $C_{cp}$  は、ゲートノード  $N_g$  と第 1 信号ライン  $GL_n$  との間に接続される。第 1 トランジスタ  $T_1$  は、ゲートノード  $N_g$  に接続された制御端、駆動電圧ライン  $VDDL$  に接続された入力端及び第 2 トランジスタ  $T_2$  に接続された出力端からなる。第 2 トランジスタ  $T_2$  は、リードアウト信号が受信される第 2 信号ラインに接続された制御端、第 1 トランジスタ  $T_1$  の出力端に接続された入力端及びリードアウトライン  $RL$  に接続された出力端からなる。

【0032】

ここで、第 2 信号ライン  $GL_{n-1}$  は、ゲートラインのうち、 $n-1$  番目のゲートライン  $GL_{n-1}$  からなることができる。したがって、第 2 信号ラインには、 $n-1$  番目のゲート信号がリードアウト信号として受信される。

10

【0033】

一方、リードアウトライン  $RL$  は、図 1 に示すように、データライン  $DL_1 \sim DL_m$  と平行な方向に延長され、図 1 に示したデータドライバ 210 に内蔵されたセンサドライバ 230 に電氣的に接続される。

【0034】

センサドライバ 230 内には、リードアウトライン  $RL$  に接続された積分器 231 が具備される。積分器 231 のマイナス端子  $-$  には、リードアウトライン  $RL$  が接続され、プラス端子  $+$  には基準電圧  $V_{ref}$  が供給される。したがって、積分器 231 から出力された出力電圧  $V_{out}$  は基準電圧  $V_{ref}$  に対してマイナスの極性を有する。

20

【0035】

前述のように構成されるタッチセンサ 120 は次のように動作する。

【0036】

図 2 及び図 3 に示すように、 $i$  番目のフレーム ( $i$  は、1 以上の自然数) から第 1 信号ライン  $GL_n$  に提供される  $n$  番目のゲート信号がハイ状態になると、フォトダイオード  $Dp$  がターン - オンされてゲートノード  $N_g$  の電位が上昇する。すなわち、ゲートノード  $N_g$  は、 $n$  番目のゲート信号 (リセット信号) に応答して下記の式 1 によって定義されたりセット電圧  $V_{reset}$  にリセットされる。ここで、 $n$  番目のゲート信号のハイ区間をリセット区間  $T_{reset}$  と定義することができる。

【数 1】

30

$$V_{reset} = V_{high} - V_{th} \quad (\text{式 1})$$

ここで、 $V_{high}$  は、 $n$  番目のゲート信号のハイ電圧であり、 $V_{th}$  は、フォトダイオード  $Dp$  の閾値電圧である。

40

【0037】

以後、 $n$  番目のゲート信号がロー状態に遷移されると、ゲートノード  $N_g$  の電位はカップリングキャパシタ  $C_{cp}$  と第 2 液晶キャパシタ  $CLC_2$  によってチャージカップリングされて下降する。ここで、ゲートノード  $N_g$  の電位が下降する区間を調整区間  $T_{integration}$  と定義することができる。一方、チャージカップリングによって下降されたゲートノード  $N_g$  の電位 (以下、カップリング電圧  $V_{coup}$ ) は下記の式 2 によって定義される。

【数 2】

$$V_{coup} = V_{reset} - (V_{high} - V_{low}) \left( \frac{C_{cp}}{C_{cp} + C_{lc}} \right) \quad (式 2)$$

10

ここで、 $V_{low}$  は、 $n$  番目のゲート信号のロー電圧である。

【0038】

式 2 に示すように、カップリング電圧  $V_{coup}$  は、第 2 液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  とカップリングキャパシタ  $C_{cp}$  のキャパシタンス割合 (Capacitance ratio) によって変化する。すなわち、液晶表示パネルがタッチされると、セルギャップの減少によって、第 2 液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  のキャパシタンスが上昇する。したがって、ノータッチ領域よりもタッチされた領域において、カップリング電圧  $V_{coup}$  が高くなる。

【0039】

一方、カップリング電圧  $V_{coup}$  は、 $n$  番目のゲート信号がロー状態に転換された以後は、フォトダイオード  $D_p$  によって変化するようになる。すなわち、タッチ領域では、フォトダイオード  $D_p$  に入射される外部光が遮断されるので、フォトダイオード  $D_p$  に逆方向電流が少ない一方、ノータッチ領域では外部光がフォトダイオード  $D_p$  に入射されるので、光電流が相対的に多い。

20

【0040】

したがって、 $n$  番目のゲート信号がロー状態に転換された後から、 $n - 1$  番目のゲート信号がハイ状態になる前まで、タッチ領域でのゲートノード  $N_g$  の電位はカップリング電圧  $V_{coup}$  に維持されるが、ノータッチ領域でのゲートノード  $N_g$  の電位はフォトダイオード  $D_p$  の光電流によってカップリング電圧  $V_{coup}$  から徐々に減少する。

【0041】

30

このようにタッチ領域とノータッチ領域との間でゲートノードの電位差が発生し、その結果、第 1 トランジスタ  $T_1$  から出力される電流値  $I_{out}$  が変わる。

【0042】

以後、 $i + 1$  番目のフレームにおいて、第 2 信号ライン  $GL_{n-1}$  に印加される  $n - 1$  番目のゲート信号がハイ状態に上昇すると、第 2 トランジスタ  $T_2$  がターンオンされる。したがって、第 1 トランジスタ  $T_1$  から出力された電流値  $I_{out}$  は、第 2 トランジスタ  $T_2$  とリードアウトライン  $RL$  とを経由してセンサドライバ 230 (図 1 に示す) に具備された積分器 231 に提供される。積分器 231 は、リードアウトライン  $RL$  を通じて供給された電流値  $I_{out}$  に対応する電圧  $V_{out}$  を出力する。したがって、センサドライバ 230 は、積分器 231 から出力される電圧  $V_{out}$  の電圧レベルに基づいてタッチ領域とノータッチ領域とを判断することができる。

40

【0043】

図 4 は、指またはタッチペンのタッチ動作によるゲートノードでのカップリング電圧を説明するための概念図である。

【0044】

図 3 及び図 4 を参照すると、第 1 ポイント  $P_A$  は、本発明の一実施形態として、指またはタッチペン (図示せず) によってタッチされた領域であり、第 2 及び第 3 ポイント  $P_B$ 、及び  $P_C$  は、指またはタッチペンの影領域であり、第 4 ポイント  $P_D$  は、ノータッチ領域である。

【0045】

50



タッチされた第1ポイント $P_A$ において、ゲートノード $N_g$ は、液晶キャパシタンス増加によって相対的に高い第1カップリング電圧 $V_{P_A}$ にカップリングされ、外部光が第1ポイント $P_B$ で完全に遮断された状態であるので、 $n-1$ 番目のゲート信号の発生まで第1カップリング電圧 $V_{P_A}$ を維持する。第2ポイント $P_B$ は、タッチペンの影領域であるが、第1ポイント $P_A$ に近接するので、外部光が完全遮断されると仮定し得る。しかし、第2ポイント $P_B$ は、影領域であるので、第1ポイント $P_A$ よりも液晶キャパシタンスが増加しないので、第2ポイント $P_B$ でのゲートノード $N_g$ は、第1カップリング電圧 $V_{P_A}$ より低い第2カップリング電圧 $V_{P_B}$ にカップリングされ、 $n-1$ 番目のゲート信号の発生まで第2カップリング電圧 $V_{P_B}$ を維持する。

【0046】

一方、第3ポイント $P_C$ のゲートノード $N_g$ での第3カップリング電圧 $V_{P_C}$ は、初期には第2カップリング電圧 $V_{P_B}$ と同一にカップリングされるが、第1ポイント $P_A$ と離れている影領域であり、外部光が少しは入射されるので、 $n-1$ 番目のゲート信号が発生するまで徐々に減少する。第4ポイント $P_D$ は、ノータッチ領域であるので、外部光が遮断されないだけでなく、液晶キャパシタンスが増加しないので、第4ポイント $P_D$ の第4カップリング電圧 $V_{P_D}$ は、影領域である第3ポイント $P_C$ の第3カップリング電圧 $V_{P_C}$ より大きい割合で減少する。

【0047】

図5は、図2に示した積分器からのタッチポイントの位置に従った出力電圧を示す波形図である。図5において、第1区間A1は液晶キャパシタンスの変化量に基づいた差であり、第2区間B1は、フォトダイオード $D_p$ の光電流値に基づいた差である。

【0048】

図5に示すように、液晶キャパシタンスの変化によってタッチされた領域 $P_A$ と影領域 $P_B$ との間の出力電圧 $V_{out}$ （図2に示す）の差が明確に示されることから、影効果による誤動作を防止することができる。結果的に、センサドライバ230は出力電圧に基づいて正確にタッチ動作を認識することができる。その結果、タッチ動作に基づいて外部信号処理を正確に行うことができる。

【0049】

図6は、本発明の第2の実施形態に係るタッチセンサの回路図である。

【0050】

図6を参照すると、タッチセンサ121は、フォトダイオード $D_p$ と、第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ と、カップリングキャパシタ $C_{cp}$ と、第1トランジスタ $T1$ と、第2トランジスタ $T2$ と、第3トランジスタ $T3$ とを含む。

【0051】

フォトダイオード $D_p$ は、第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ の第1電極と液晶表示パネル100（図1に示す）において共通電圧 $V_{st}$ が印加される共通電圧ライン（図示せず）との間に接続される。特に、フォトダイオード $D_p$ のアノードは、共通電圧ラインに接続され、カソードは第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ の第1電極に接続される。ここで、フォトダイオード $D_p$ と第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ の第1電極が接続されたノードをゲートノード $N_g$ と定義する。第3トランジスタ $T3$ は、第1信号ラインに接続された制御端、駆動電圧ライン $V_{DDL}$ に接続された入力端及びゲートノード $N_g$ に接続された出力端からなる。

【0052】

第1信号ラインは、図1に示したゲートラインのうち $n$ 番目のゲートライン $GL_n$ からなるので、第3トランジスタ $T3$ は、第1信号ライン $GL_n$ に印加される $n$ 番目のゲート信号のハイ区間でターンオンされる。したがって、ゲートノード $N_g$ は、 $n$ 番目のゲート信号のハイ区間で駆動電圧にリセットされる。

【0053】

以後、 $n$ 番目のゲート信号がロー状態に遷移されると、ゲートノード $N_g$ の電位はカップリングキャパシタ $C_{cp}$ と第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ によってチャージカップリングさ

10

20

30

40

50

れて下降される。チャージカップリングによって下降されたゲートノード  $N_g$  の電位をカップリング電圧  $V_{cup}$  と定義する。カップリング電圧  $V_{cup}$  は、第2液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  とカップリングキャパシタ  $C_{cp}$  のキャパシタンスの割合によって変化する。すなわち、液晶表示パネル100がタッチされると、第2液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  のキャパシタンスが上昇する。したがって、ノータッチ領域よりタッチ領域でカップリング電圧  $V_{cup}$  が高い。

【0054】

一方、カップリング電圧  $V_{cup}$  は、 $n$  番目のゲート信号がロー状態に転換された後から、フォトダイオード  $D_p$  によって変化する。すなわち、タッチ領域では、フォトダイオード  $D_p$  に入射される外部光が遮断されるので、フォトダイオード  $D_p$  に逆バイアスがかかって光電流がほとんど流れないが、ノータッチ領域では外部光がフォトダイオード  $D_p$  に入射されるので、光電流が多く流れる。

10

【0055】

したがって、 $n$  番目のゲート信号がロー状態に転換された後から  $n - 1$  番目のゲート信号がハイ状態になる前まで、タッチされた領域において、ゲートノード  $N_g$  の電位はカップリング電圧  $V_{cup}$  に維持されるが、ノータッチ領域において、ゲートノード  $N_g$  の電位はカップリング電圧  $V_{cup}$  から徐々に減少する。

【0056】

このようにタッチ領域とノータッチ領域との間でカップリング電圧の差が発生すると、第1トランジスタ  $T_1$  から出力される電流値  $I_{out}$  が変わる。

20

【0057】

以後、 $i + 1$  番目のフレームにおいて、第2信号ライン  $GL_n - 1$  に印加される  $n - 1$  番目のゲート信号がハイ状態に上昇すると、第2トランジスタ  $T_2$  がターンオンされる。したがって、第1トランジスタ  $T_1$  から出力された電流値  $I_{out}$  は、リードアウトライン  $RL$  を経由してセンサドライバ230（図1に示す）に具備された積分器231に提供される。

【0058】

図7は、本発明の第3の実施形態に係るタッチセンサの回路図である。図8は、 $n$  番目のゲート信号と、 $n - 1$  番目のゲート信号と、駆動電圧とを示す波形図である。図9は、時間によるゲートノード  $N_g$  の電位を示すグラフである。図9において、第1グラフ  $G_1$  はノータッチ領域での時間によるゲートノード  $N_g$  の電位を示し、第2グラフ  $G_2$  はタッチされた領域での時間によるゲートノード  $N_g$  の電位を示す。

30

【0059】

図7乃至図9を参照すると、タッチセンサ122は、フォトダイオード  $D_p$  と、第2液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  と、カップリングキャパシタ  $C_{cp}$  と、第4及び第5トランジスタ  $T_4$ 、 $T_5$  とからなる。

【0060】

フォトダイオード  $D_p$  は、第2液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  の第1電極と駆動電圧ライン  $V_{DDL}$  との間に接続される。特に、フォトダイオード  $D_p$  のカソードは、駆動電圧ライン  $V_{DDL}$  に接続され、アノードは、第2液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  の第1電極に接続される。ここで、フォトダイオード  $D_p$  と第2液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  の第1電極が接続されたノードをゲートノード  $N_g$  と定義する。第4トランジスタ  $T_4$  は第1信号ラインに接続された制御端と、第2信号ラインに接続された入力端と、ゲートノード  $N_g$  に接続された出力端とからなる。

40

【0061】

第1信号ラインは、図1に示したゲートラインのうち  $n$  番目のゲートライン  $GL_n$  からなり、第2信号ラインは、 $n - 1$  番目のゲートライン  $GL_n - 1$  からなる。第4トランジスタ  $T_4$  は、第1信号ライン  $GL_n$  に印加される  $n$  番目のゲート信号のハイ区間でターンオンされる。したがって、ゲートノード  $N_g$  は、 $i$  番目のフレームにおいて、 $n$  番目のゲート信号のハイ区間で第2信号ライン  $GL_n - 1$  に印加される  $n - 1$  番目のゲート信号にリ

50

セットされる。n 番目のゲート信号のハイ区間をリセット区間  $T_{reset}$  と定義することができる。また、n - 1 番目のゲート信号のロー電圧（例えば、- 7 V）をリセット電圧と定義する。

【0062】

一方、駆動電圧ライン  $V_{DDL}$  には、n - 1 番目のゲート信号と同一の位相を有するパルス形態の駆動電圧  $V_{DD}$  が印加される。本発明の一例として、駆動電圧  $V_{DD}$  はロー区間でグラウンド電圧 0 V を維持し、ハイ区間で n - 1 番目のゲート信号のハイ電圧（例えば、2.5 V）と同一の電圧レベルを維持する。

【0063】

次に、リセット区間  $T_{reset}$  から  $i + 1$  番目のフレームで駆動電圧  $V_{DD}$  がハイ状態になる前までを調整区間  $T_{integration}$  と定義する。調整区間  $T_{integration}$  の間、ゲートノード  $N_g$  の電位はフォトダイオード  $D_p$  の光電流によって決められる。すなわち、タッチ領域ではフォトダイオード  $D_p$  に逆バイアスがかかって光電流が少なく流れるので、ゲートノード  $N_g$  は、リセット電圧 - 7 V を維持する。しかし、ノータッチ領域では、フォトダイオード  $D_p$  の光電流が多く流れるので、駆動電圧のロー電圧 0 V がゲートノード  $N_g$  に充電される。このように、タッチ動作の有無によって、ゲートノード  $N_g$  に 7 V 程度の電圧差が発生する。

【0064】

図 9 に示すように、第 3 区間  $A_2$  は、フォトダイオード  $D_p$  に入射される外部光の光量によって、タッチ領域とノータッチ領域との間でゲートノード  $N_g$  の電位差が発生する区間である。

【0065】

一方、第 5 トランジスタ  $T_5$  は、ゲートノード  $N_g$  に接続された制御端と、駆動電圧ライン  $V_{DDL}$  に接続された入力端と、リードアウトライン  $R_L$  に接続された出力端とからなる。カップリングキャパシタ  $C_{cp}$  は駆動電圧ライン  $V_{DDL}$  とゲートノード  $N_g$  との間に接続される。

【0066】

次に、 $i + 1$  番目のフレームにおいて、駆動電圧  $V_{DD}$  がハイ状態になると、ゲートノード  $N_g$  の電位は、カップリングキャパシタ  $C_{cp}$  と第 2 液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  によってチャージカップリングされて上昇する。ここで、駆動電圧  $V_{DD}$  のハイ区間をリードアウト区間  $T_{readout}$  と定義する。ゲートノード  $N_g$  の電位は第 2 液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  とカップリングキャパシタ  $C_{cp}$  のキャパシタンスの割合によって変化する。すなわち、液晶表示パネル 100 のタッチされた領域では、セルギャップが減少するので、第 2 液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  のキャパシタンスはノータッチ領域より上昇する。したがって、ゲートノード  $N_g$  の電位は、タッチ領域よりノータッチ領域でチャージカップリングによってより大きく上昇する。

【0067】

図 9 の第 4 区間  $B_2$  では、第 2 液晶キャパシタ  $C_{LC2}$  のキャパシタンスによってタッチ領域とノータッチ領域との間でゲートノード  $N_g$  の電位差が発生する。

【0068】

ゲートノード  $N_g$  の電位によって、第 4 トランジスタ  $T_4$  から出力される電流値  $I_{out}$  が変わり、電流値  $I_{out}$  はリードアウトライン  $R_L$  を経由してセンサドライバ 230 に具備された積分器 231 に提供される。

【0069】

図 10 は、図 7 に示した積分器からのタッチポイントの位置に従った出力電圧を示す波形図である。図 10 において、第 5 区間の  $A_3$  は、液晶キャパシタンスの変化量に基づいた差であり、第 6 区間の  $B_3$  は、フォトダイオード  $D_p$  の光電流値に基づいた差である。

【0070】

図 10 に示すように、タッチされた第 1 ポイント  $P_A$  と外部光量の大きさがほぼ同一な第 2 ポイント  $P_B$  との間において、液晶キャパシタンスの変化によって、積分器 231（図

10

20

30

40

50

7に示す)からの出力電圧 $V_{out}$ の差が明確に示されている。また、タッチ領域である第1ポイント $P_A$ とノータッチ領域である第4ポイント $P_D$ との間における出力電圧の差は、外部光量と液晶キャパシタンスとの量における違いによって発生する。したがって、影効果によるタッチセンサの誤動作を防止することができ、且つタッチ領域とノータッチ領域との間の電圧差が増加し、正確にタッチ動作を認識することができる。図11は本発明の第4の実施形態に係るタッチセンサの回路図であり、図12は、 $n$ 番目のゲート信号と、 $n-1$ 番目のゲート信号と、リセット電圧とを示すタイミング図である。

#### 【0071】

図11を参照すると、タッチセンサ123は、フォトトランジスタ $T_{photo}$ と、第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ と、カップリングキャパシタ $C_{cp}$ と、第1及び第2トランジスタ $T_1$ 、 $T_2$ と、第1乃至第3信号ラインとを含む。本発明の一実施形態として、第1信号ラインは、リセット信号 $V_{RND}$ が印加されるラインからなり、第2信号ラインは、図1に示したゲートラインのうち $n-1$ 番目のゲートライン $GL_{n-1}$ (ここで、 $n$ は2以上の自然数)からなり、第3信号ラインは、 $n$ 番目のゲートライン $GL_n$ からなる。

#### 【0072】

フォトトランジスタ $T_{photo}$ は、第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ の第1電極に接続された出力端と、第1信号ラインに接続されてリセット信号 $V_{RND}$ が受信される入力端と、第3信号ライン $GL_n$ に接続されて $n$ 番目のゲート信号が受信される制御端とを含む。

#### 【0073】

図12に示すように、 $i$ 番目のフレーム( $i$ は、1以上の自然数)において、第1信号ライン $GL_n$ に提供される $n$ 番目のゲート信号がハイ状態になると、フォトトランジスタ $T_{photo}$ は、ターンオンされ、ターンオンされたフォトトランジスタ $T_{photo}$ を通じてリセット信号 $V_{RND}$ がゲートノード $N_g$ に印加される。ここで、リセット信号 $V_{RND}$ は、 $n$ 番目のゲート信号と同一の位相で発生するので、 $n$ 番目のゲート信号のハイ区間でリセット信号 $V_{RND}$ はハイ電圧レベルを有する。したがって、フォトトランジスタ $T_{photo}$ がターンオンされると、ゲートノード $N_g$ の電位が上昇する。ここで、 $n$ 番目のゲート信号のハイ区間をリセット区間 $T_{reset}$ と定義することができる。

#### 【0074】

以後、 $n$ 番目のゲート信号がロー状態に遷移すると、ゲートノード $N_g$ の電位はカップリングキャパシタ $C_{cp}$ と第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ によってチャージカップリングされて下降する。ここで、ゲートノード $N_g$ の電位が下降する区間を調整区間 $T_{integration}$ と定義することができる。

#### 【0075】

ゲートノード $N_g$ の電位は、第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ とカップリングキャパシタ $C_{cp}$ のキャパシタンスの割合によって変化し得る。すなわち、液晶表示パネルがタッチされると、セルギャップの減少によって第2液晶キャパシタ $C_{LC2}$ のキャパシタンスが上昇して、ノータッチ領域よりタッチ領域でゲートノード $N_g$ の電位は下降する。

#### 【0076】

また、調整区間 $T_{integration}$ の間、フォトトランジスタ $T_{photo}$ に入射される外部光の大きさによって、ゲートノード $N_g$ の電位が変化し得る。すなわち、タッチ領域ではフォトトランジスタ $T_{photo}$ に入射される外部光が遮断されるので、光電流が少なく、ノータッチ領域では、外部光がフォトトランジスタ $T_{photo}$ にすぐ入射されるので、光電流が相対的に多く流れる。

#### 【0077】

したがって、調整区間 $T_{integration}$ の間、タッチされた領域において、ゲートノード $N_g$ の電位はそのまま維持されるが、ノータッチ領域においてゲートノード $N_g$ の電位はフォトトランジスタ $T_{photo}$ の光電流によって徐々に放電される。

#### 【0078】

このようにタッチ領域とノータッチ領域との間でゲートノードの電位差が発生し、その結果、第1トランジスタ $T_1$ から出力される電流値 $I_{out}$ が変わる。

10

20

30

40

50

## 【0079】

以後、 $i + 1$  番目のフレームにおいて、第2信号ライン  $GL_n - 1$  に印加される  $n - 1$  番目のゲート信号がハイ状態に上昇すると、第2トランジスタ  $T_2$  がターンオンされる。したがって、第1トランジスタ  $T_1$  から出力された電流値  $I_{out}$  は、第2トランジスタ  $T_2$  とリーダウトライン  $RL$  とを經由してセンサドライバ230（図1に示す）に具備された積分器231（図2に示す）に提供される。積分器231はリーダウトライン  $RL$  を通じて供給された電流値  $I_{out}$  に対応する電圧  $V_{out}$  を出力する。したがって、センサドライバ230は積分器231から出力される電圧  $V_{out}$  の電圧レベルに基づいてタッチ領域とノータッチ領域とを判断することができる。

## 【0080】

フォトトランジスタ  $T_{photo}$  は、外部照度に応じて光電流が異なる特性を有する。すなわち、外部照度が高ければ、光電流が増加するが、外部照度が低ければ、光電流は減少する。このようにフォトトランジスタ  $T_{photo}$  の光電流が外部照度に影響を受けて変化すると、ノータッチの場合に、ゲートノード  $Ng$  での放電量が変わる。結局、出力電圧に変化が発生し、タッチ/ノータッチイベントの区別が難しくなる。したがって、外部照度によって光電流が変化してゲートノード  $Ng$  の放電量が変わることを防止するために、本発明の一実施形態では外部照度によってリセット信号  $VRND$  のオフ電圧  $VRND\_OFF$  を可変のものとする。図13は、図12に示したリセット信号を変化させる回路のブロック図であり、図14は、ゲート・ソース電圧によるドレイン電流を示すグラフである。

## 【0081】

図13を参照すると、液晶表示装置400は、リセット信号  $VRND$  のオフ電圧  $VRND\_OFF$  を変化させるために外部照度センシング部310と、ルックアップテーブル320と、電圧変換回路330とをさらに含む。

## 【0082】

外部照度センシング部310は、外部照度をセンシングする光センサを含む。外部照度センシング部310は、液晶表示パネル100（図1に示す）に内蔵、または外設される形態であってもよい。また、外部照度センシング部310は、液晶表示装置400でディミング（dimming）のために使われている光センサで代替されてもよい。外部照度センシング部310は、外部照度によって他の値を有するセンシング信号  $lum$  を出力してコントローラ300に提供する。コントローラ300は、ルックアップテーブル320でセンシング信号  $lum$  に対応して既に格納された基準データ  $REF$  を読み出し、基準データ  $REF$  を電圧変換回路330に伝送する。

## 【0083】

電圧変換回路330は、基準データ  $REF$  に基づいてリセット信号  $VRND$  を変化させる。電圧変換回路330は、外部照度が基準照度より高ければ、基準データ  $REF$  だけリセット信号  $VRND$  のオフ電圧  $VRND\_OFF$  を増加させ、外部照度が基準照度より低ければ、リセット信号  $VRND$  のオフ電圧  $VRND\_OFF$  を基準データ  $REF$  だけ減少させる。このようにリセット信号  $VRND$  のオフ電圧  $VRND\_OFF$  を調節すると、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  のゲート・ソース電圧  $V_{gs}$  が変化する。

## 【0084】

図14に示すように、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  のゲート・ソース電圧  $V_{gs}$  が減少すると、ドレイン電流  $I_d$  が減少し、ゲート・ソース電圧  $V_{gs}$  が増加すると、ドレイン電流  $I_d$  が増加する。したがって、高い外部照度によってフォトトランジスタ  $T_{photo}$  の光電流が上昇する場合、リセット信号  $VRND$  のオフ電圧  $VRND\_OFF$  を増加させることによって、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  のゲート・ソース電圧  $V_{gs}$  を減少させ、その結果、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  のドレイン電流  $I_d$  を減少させることができる。また、低い外部照度によってフォトトランジスタ  $T_{photo}$  の光電流が減少する場合、リセット信号  $VRND$  のオフ電圧  $VRND\_OFF$  を減少させることによって、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  のゲート・ソース電圧  $V_{gs}$  を増加させ、その結果

、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  のドレイン電流  $I_d$  を増加させることができる。

【0085】

これによって、ノータッチの場合に、外部照度によるゲートノード  $N_g$  の放電量の変化が防止され、その結果、タッチ/ノータッチイベントを正確に区分して認識することができる。

【0086】

図15A乃至図15Cは、ノータッチの場合に、時間による積分器の出力電圧を示すグラフである。ただし、図15Aは、外部照度が  $350\text{ lux}$  であり、リセット信号のオフ電圧  $V_{RND\_OFF}$  が  $-5\text{ V}$  の場合を示すグラフであり、図15Bは、外部照度が  $1000\text{ lux}$  であり、リセット信号のオフ電圧  $V_{RND\_OFF}$  が  $-5\text{ V}$  の場合を示すグラフであり、図15Cは、外部照度が  $350\text{ lux}$  であり、リセット信号のオフ電圧  $V_{RND\_OFF}$  が  $-6\text{ V}$  の場合を示すグラフである。

10

【0087】

図15Aを参照すると、外部照度が  $350\text{ lux}$  であり、リセット信号のオフ電圧  $V_{RND\_OFF}$  が  $-5\text{ V}$  である場合、ノータッチイベントが発生すると、積分器231(図2に示す)の出力電圧  $V_{out}$  は、リードアウト区間  $RP$  において、 $5\text{ V}$  から略  $3.2\text{ V}$  まで徐々に減少する。

【0088】

一方、図15Bに示すように、外部照度が  $1000\text{ lux}$  に増加すると、ノータッチイベントの場合に、積分器231の出力電圧  $V_{out}$  は略  $5\text{ V}$  に維持される。結果的に、外部照度が低ければ、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  の光電流が減少して、ゲートノード  $N_g$  の放電量が減少する。したがって、リードアウト区間  $RP$  において、出力電圧  $V_{out}$  が  $3.2\text{ V}$  に減少する。

20

【0089】

図15Cを参照すると、外部照度が  $350\text{ lux}$  である場合に、リセット信号のオフ電圧  $V_{RND\_OFF}$  を  $-6\text{ V}$  にダウンさせると、フォトトランジスタ  $T_{photo}$  のゲート-ソース電圧  $V_{gs}$  が増加して、ゲートノード  $N_g$  の放電量が再び増加する。したがって、ノータッチイベントの場合、積分器231の出力電圧  $V_{out}$  は、略  $5\text{ V}$  に維持される。

【0090】

図16は、タッチ/ノータッチイベントの場合に、時間による出力電圧を示すグラフである。図16において、第1区間  $P1$  は、ノータッチイベントが発生した区間であり、第2区間  $P2$  は、 $100\text{ g F}$  の力でタッチイベントが発生した区間であり、第3区間  $P3$  は、 $150\text{ g F}$  の力でタッチイベントが発生した区間である。

30

【0091】

図16を参照すると、ノータッチイベントの場合に、積分器231(図2に示す)の出力電圧  $V_{out}$  は、略  $5\text{ V}$  に維持されるが、 $100\text{ g F}$  の力でタッチイベントが発生すると、積分器231の出力電圧  $V_{out}$  は、略  $2.5\text{ V}$  まで減少する。また、 $150\text{ g F}$  の力でタッチイベントが発生すると、出力電圧  $V_{out}$  は、略  $1.5\text{ V}$  まで減少する。したがって、タッチ/ノータッチイベントの間の電圧差が略  $3.5\text{ V}$  まで増加する。これによって、外部照度が変化してもタッチ/ノータッチイベントを正確に区別して認識することができる。

40

【0092】

以上、本発明に係る実施形態を説明したが、当該技術分野の熟練された当業者であれば、特許請求の範囲に記載した本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で、本発明を多様に修正及び変更することができるであろう。

【符号の説明】

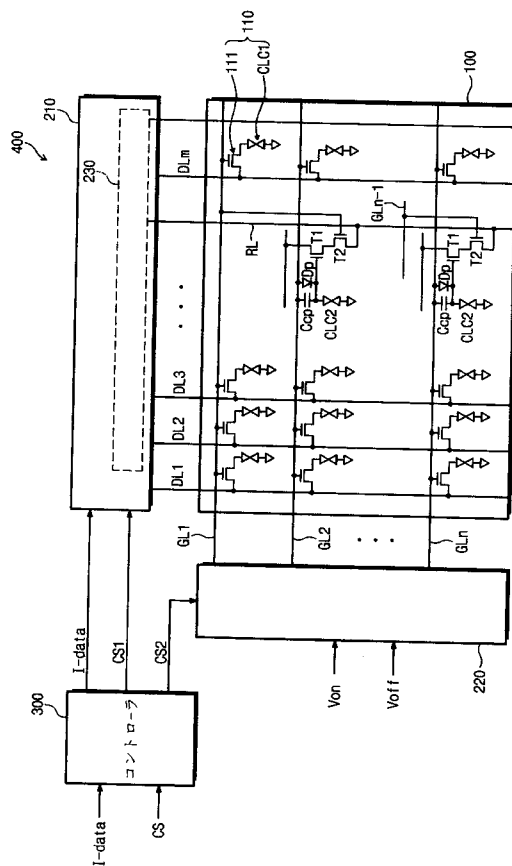
【0093】

100            液晶表示パネル  
110            画素

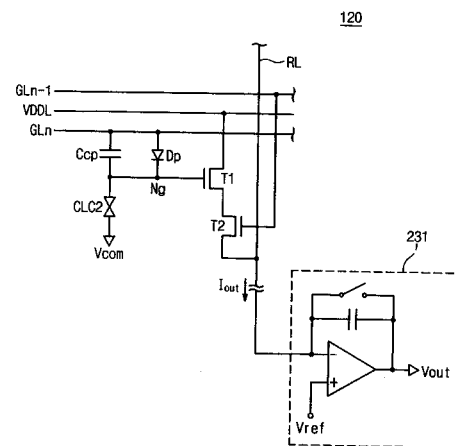
50

1 1 1	薄膜トランジスタ
1 2 0 ~ 1 2 3	タッチセンサ
2 1 0	データドライバ
2 2 0	ゲートドライバ
2 3 0	センサドライバ
2 3 1	積分器
3 1 0	外部照度センシング部
3 2 0	ルックアップテーブル
3 3 0	電圧変換回路
4 0 0	液晶表示装置

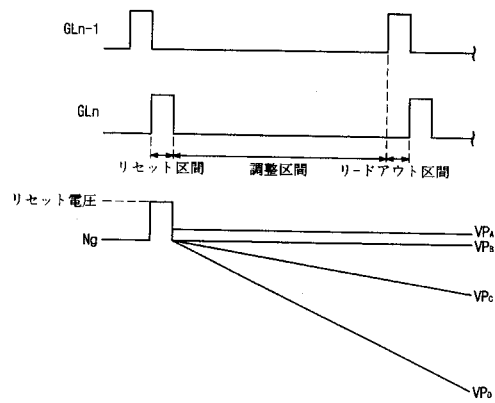
【図 1】



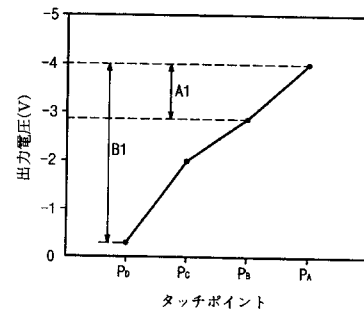
【図 2】



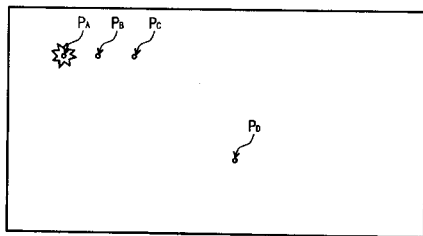
【図 3】



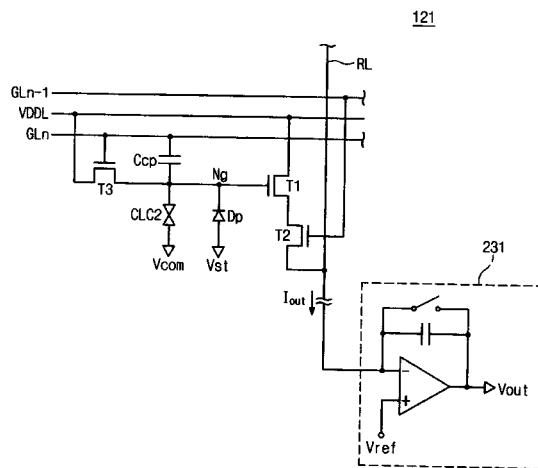
【図 5】



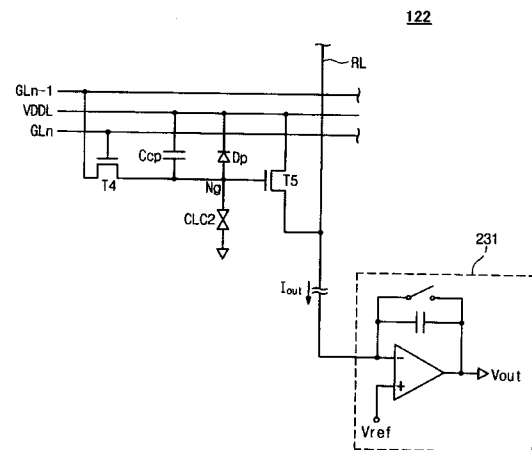
【図 4】



【図 6】

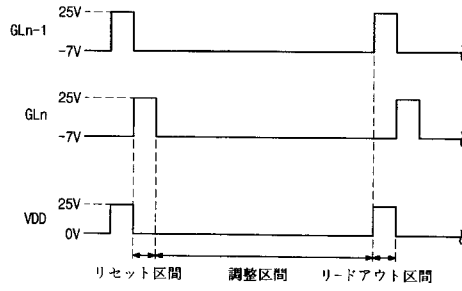


【図 7】

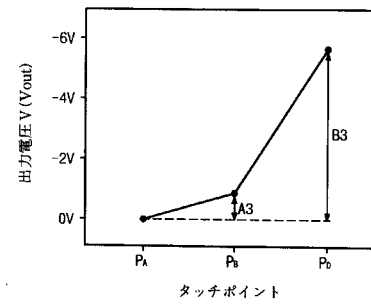




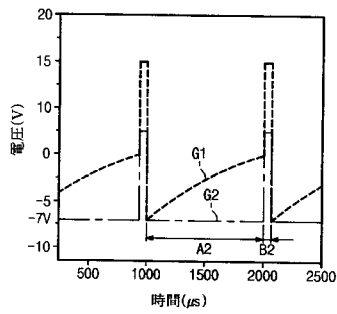
【図 8】



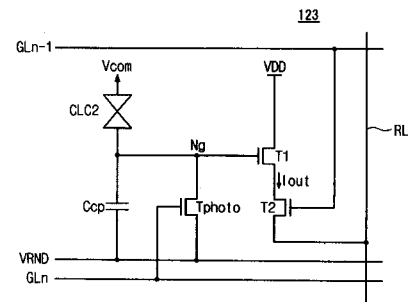
【図 10】



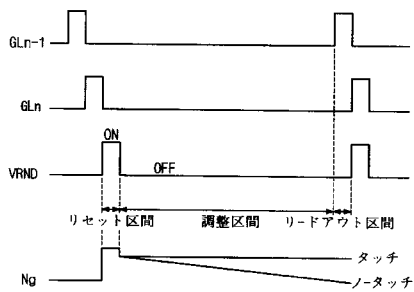
【図 9】



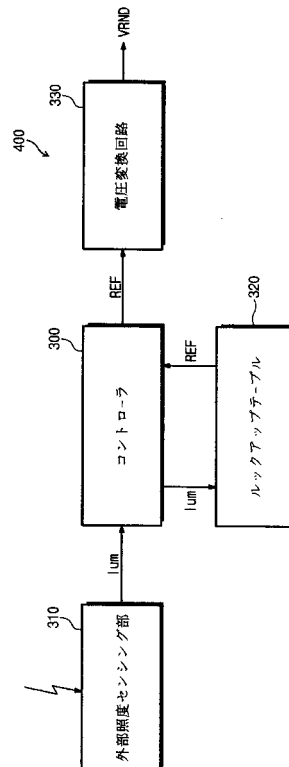
【図 11】



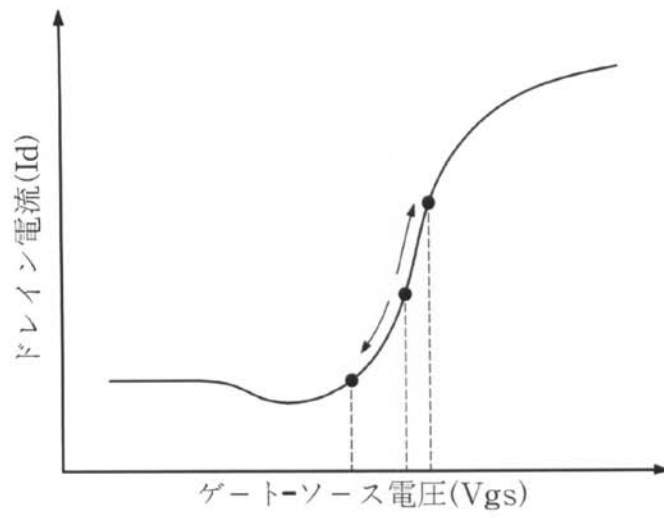
【図 12】



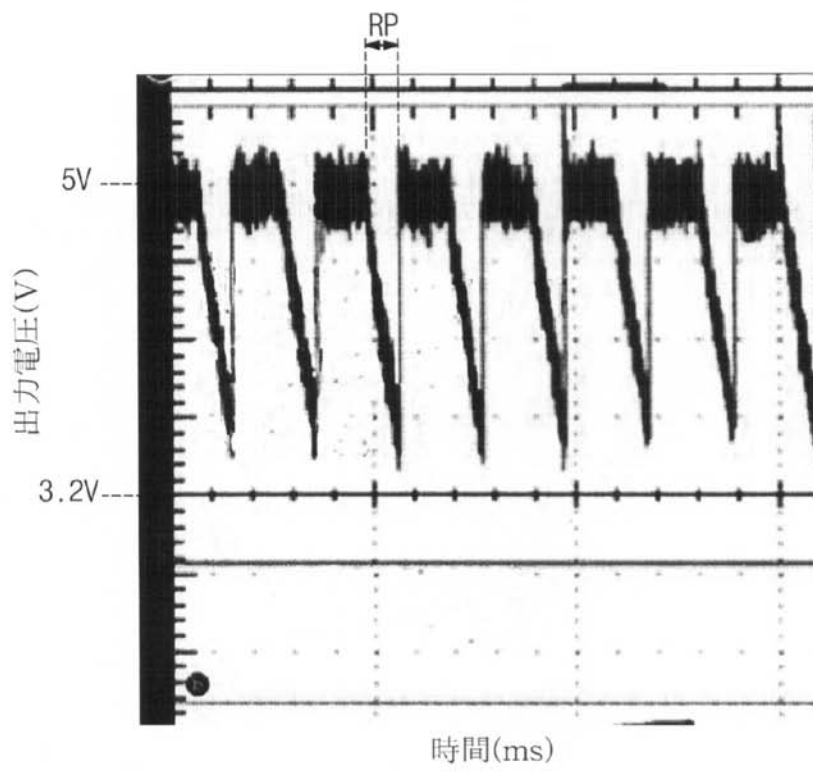
【図 13】



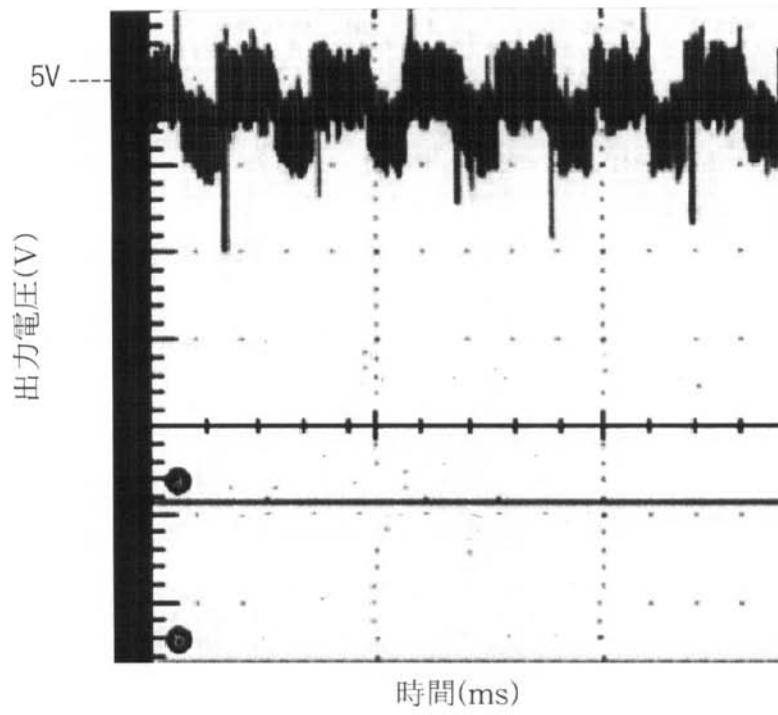
【図 1 4】



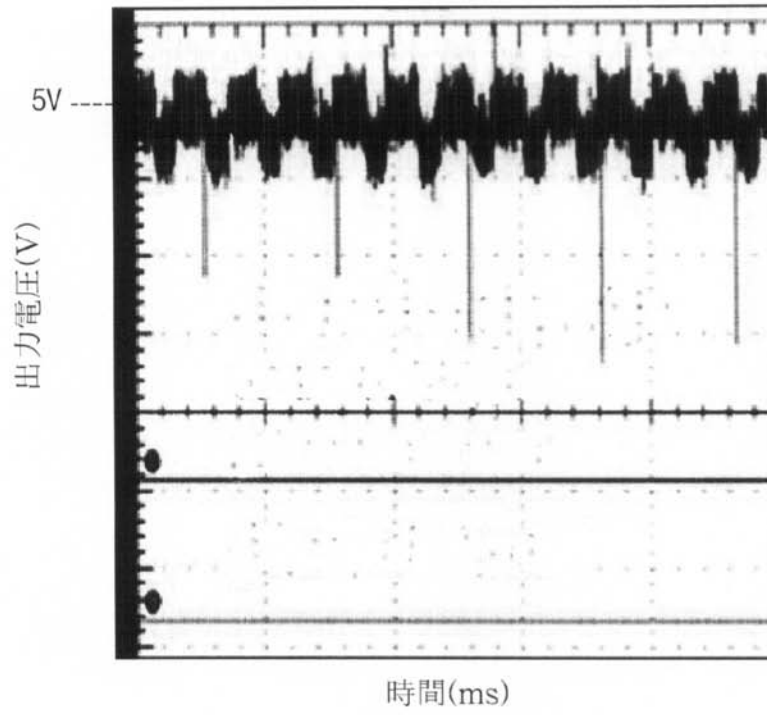
【図 1 5 A】



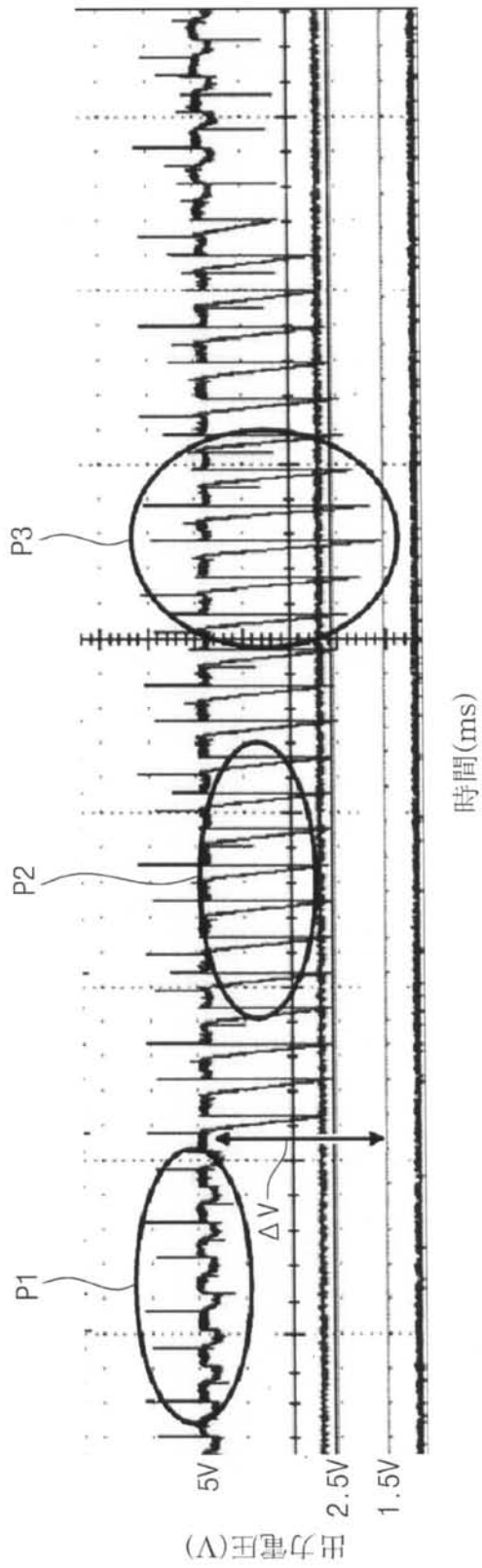
【図 15 B】



【図 15 C】



【図 16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 李 炳 俊

大韓民国忠 清 南道安市斗井洞 1 0 1 3 - 3 番地 4 0 2 号

(72)発明者 柳 鳳 鉉

大韓民国京畿道龍仁市水枝區豊 徳 川洞 ジンサンマウル三星 5 次アパートメント 5 0 5 棟 3 0 5 号

(72)発明者 高 在 鉉

大韓民国京畿道安養市東安區冠陽 2 洞 1 4 9 3 - 2 5 番地

F ターム(参考) 2H189 HA11 LA08 LA10 LA27 LA28 LA31 MA15

2H191 FA91Y FB15 GA19 LA11 LA40

5G435 AA16 BB12 CC09 EE12 EE32 EE50 FF14 HH11 HH12 HH13

专利名称(译)	触摸传感器，具有触摸传感器的液晶显示面板，以及触摸传感器的感测方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009282501A</a>	公开(公告)日	2009-12-03
申请号	JP2009070307	申请日	2009-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李在訓 李炳俊 柳鳳鉉 高在鉉		
发明人	李 在 訓 李 炳 俊 柳 鳳 鉉 高 在 鉉		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/13338 G06F3/0412 G06F3/042 G06F3/044 G06F3/0416		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/00.366.A G06F3/041.320.C G06F3/041.620 G06F3/042.410 G06F3/042.471		
F-TERM分类号	2H189/HA11 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA27 2H189/LA28 2H189/LA31 2H189/MA15 2H191/FA91Y 2H191/FB15 2H191/GA19 2H191/LA11 2H191/LA40 5G435/AA16 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/EE12 5G435/EE32 5G435/EE50 5G435/FF14 5G435/HH11 5G435/HH12 5G435/HH13 2H291/FA91Y 2H291/FB15 2H291/GA19 2H291/LA11 2H291/LA40		
优先权	1020080047624 2008-05-22 KR		
其他公开文献	JP5341586B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

提供了一种触摸传感器，具有该触摸传感器的液晶显示面板以及该触摸传感器的感测方法。触摸传感器被内置在用于感测触摸操作的液晶显示面板中，并且包括：包括光电二极管的光感测单元，包括液晶电容器的电容感测单元以及栅极单元。光感测单元生成与当触摸液晶显示面板时改变的外部光量相对应的控制信号，并且电容感测单元确定在触摸液晶显示面板时改变的液晶电容器的电容改变量。基于此，控制信号被改变。感测信号输出单元响应于控制信号产生感测信号，并确定输出所产生的感测信号的时间点。由于以这种方式提供了电容感测单元，所以可以补偿由采用光感测方法的触摸传感器中发生的阴影效应引起的故障或在低照度的环境中的故障。[选择图]图2

