

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5242059号  
(P5242059)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.

F I

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/041 320C

G02F 1/133 (2006.01)

G06F 3/041 320D

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/133 530

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/1333

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 623N

請求項の数 12 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-17112(P2007-17112)  
 (22) 出願日 平成19年1月26日(2007.1.26)  
 (65) 公開番号 特開2007-200336(P2007-200336A)  
 (43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)  
 審査請求日 平成22年1月22日(2010.1.22)  
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0008861  
 (32) 優先日 平成18年1月27日(2006.1.27)  
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 512187343  
 三星ディスプレイ株式会社  
 Samsung Display Co.,  
 Ltd.  
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95  
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City,  
 Gyeonggi-Do, Korea  
 (74) 代理人 110000051  
 特許業務法人共生国際特許事務所  
 (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 504棟 907号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上部表示板及び下部表示板と、

前記下部表示板上に形成され、第1方向に延長される複数の第1感知データ線と、

前記下部表示板上に形成され、第2方向に延長される複数の第2感知データ線と、

前記第1感知データ線に各々接続され、外部からの刺激により第1感知データ信号を発生する複数の第1感知部と、

前記第2感知データ線に各々接続され、外部からの刺激により第2感知データ信号を発生する複数の第2感知部と、

前記第1感知部の各々から入力される第1感知データ信号を第1基準信号レベルと比較して、前記第1感知部の動作に基づいて該当するレベルの第1感知出力信号を各々出力する複数の第1信号変換部と、

前記第2感知部の各々から入力される第2感知データ信号を前記第1基準信号レベルと比較して、前記第2感知部の動作に基づいて該当するレベルの第2感知出力信号を各々出力する複数の第2信号変換部と、

前記複数の第1信号変換部から入力される複数の第1感知出力信号に応じて所定のビット数でデジタル化された第1位置信号を出力する第1位置信号出力部と、

前記複数の第2信号変換部から入力される複数の第2感知出力信号に応じて所定のビット数でデジタル化された第2位置信号を出力する第2位置信号出力部と、

前記第1及び第2位置信号出力部から入力される第1及び第2位置信号に基づいてデジ

10

20

タル感知信号を順次連続 ( s e r i a l ) して出力する信号出力部と、

前記信号出力部から入力される前記デジタル感知信号に基づいて前記第 1 及び第 2 感知部の接触位置を判断する接触判断部と、

前記上部表示板上に形成された共通電極と、を有し、

前記第 1 感知部は、前記共通電極を第 1 端子とし、前記第 1 感知データ線を第 2 端子とするスイッチを有し、

前記第 2 感知部は、前記共通電極を第 1 端子とし、前記第 2 感知データ線を第 2 端子とするスイッチを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

10

前記第 1 と第 2 信号変換部各々は、前記感知データ信号を分圧する分圧器と、

前記分圧器からの分圧電圧と第 1 基準電圧を比較する比較器と、

前記比較器からの信号をクロック信号に合せて該当するレベルの信号にして出力する D フリップフロップとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記感知データ信号と前記分圧器との間に順方向に接続されるダイオードをさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記分圧器は、前記ダイオードの出力端と接地の間に直列接続される第 1 抵抗と第 2 抵抗とを含み、

20

前記比較器は、前記第 1 抵抗と第 2 抵抗の接続点 ( 分圧岐路 ) に非反転端子が接続され、前記第 1 基準電圧に反転端子が接続される演算増幅器であることを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記感知データ信号と前記分圧器との間に逆方向に接続されるダイオードをさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記分圧器は、前記ダイオードと第 2 基準電圧との間に接続される第 1 抵抗と第 2 抵抗とを含み、

前記比較器は、前記第 1 抵抗と第 2 抵抗の接続点に反転端子が接続され、前記第 1 基準電圧に非反転端子が接続される演算増幅器であることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 位置信号出力部は、エンコーダであり、

前記第 1 及び第 2 信号変換部の各々は、各々接続される第 1 及び第 2 感知部が作動する場合に、高レベルの信号を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第 1 及び第 2 信号変換部に付した番号を 2 進数に変換して、第 1 及び第 2 位置信号として出力することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

40

【請求項 9】

前記第 1 及び第 2 位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第 1 及び第 2 信号変換部が複数個である場合に、中間に位置する第 1 及び第 2 信号変換部に付した番号を 2 進数に変換して、第 1 及び第 2 位置信号として出力することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第 1 及び第 2 信号変換部が偶数個 (  $q$  ) である場合に、(  $q / 2$  ) または [ (  $q / 2$  ) + 1 ] 番目に位置する第 1 及び第 2 信号変換部に付した番号を 2 進数に変換して、第 1 及び第 2 位置信号として出力することを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

50

## 【請求項 1 1】

前記第 1 及び第 2 位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第 1 及び第 2 信号変換部が所定の個数を越える場合に、前記所定の個数を超える第 1 及び第 2 信号変換部からの第 1 及び第 2 感知出力信号は無視することと特徴とする請求項 1 0 に記載の表示装置。

## 【請求項 1 2】

前記信号出力部は、前記接触判断部にインタラプト信号を出力するインタラプト信号発生部を含み、

前記接触判断部は、前記インタラプト信号が高レベルの信号である場合に、前記信号出力部からのデジタル感知信号を読み取り、

前記インタラプト信号発生部は、前記第 1 位置信号出力部の出力端子に入力端子が接続される第 1 論理和回路と、

前記第 2 位置信号出力部の出力端子に入力端子が接続される第 2 論理和回路と、

前記第 1 及び第 2 論理和回路の出力端子に接続される論理積回路とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、表示装置に関し、特に、簡単に正確に感知素子の動作の有無を判断することのできる表示装置に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

代表的な表示装置である液晶表示装置 (liquid crystal display、LCD) は、画素電極及び共通電極が形成されている 2 つの基板、及びその間に注入されている誘電率異方性 (dielectric anisotropy) を有する液晶層を含む。画素電極は、行列形態に配列されていて、薄膜トランジスタ (TFT) などのスイッチング素子に接続されて、一行ずつ順次に画像データ電圧の印加を受ける。共通電極は、基板の全面に形成されていて、共通電圧の印加を受ける。画素電極及び共通電極、そしてその間の液晶層は、回路的に見る時、液晶キャパシタを構成し、液晶キャパシタは、これに接続されている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。

30

## 【0 0 0 3】

このような液晶表示装置では、2 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、所望の画像を表示する。

## 【0 0 0 4】

タッチスクリーンパネル (touch screen panel) は、画面に使用者の指またはタッチペン (touch pen) などを接触させ圧力などの刺激を与えることによって文字や絵を書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所望の命令を遂行させる装置である。タッチスクリーンパネルが付着されている液晶表示装置は、使用者の指またはタッチペンなどの画面への接触の有無及び接触位置の情報を判断することができる。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原価の上昇、タッチスクリーンパネルを液晶表示板上に付着する工程の追加による収率の減少、液晶表示板の輝度の低下、製品の厚さの増加などの問題がある。

40

## 【0 0 0 5】

したがって、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感知素子を液晶表示装置において画像を表示する画素の内部に内蔵する技術が開発されている。

しかし、感知素子の動作の有無を正確に判断することができず、感知素子からの信号を処理するための信号処理装置の構造が複雑であるため、信号処理時間が増加して、製造原価が上昇するという問題があった。

## 【発明の開示】

50

## 【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感知素子を有する液晶表示装置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、簡単に正確に感知素子の動作の有無を判断することのできる表示装置及び感知信号処理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表示装置は、上部表示板及び下部表示板と、前記下部表示板上に形成され、第1方向に延長される複数の第1感知データ線と、前記下部表示板上に形成され、第2方向に延長される複数の第2感知データ線と、前記第1感知データ線に各々接続され、外部からの刺激により第1感知データ信号を発生する複数の第1感知部と、前記第2感知データ線に各々接続され、外部からの刺激により第2感知データ信号を発生する複数の第2感知部と、前記第1感知部の各々から入力される第1感知データ信号を第1基準信号レベルと比較して、前記第1感知部の動作に基づいて該当するレベルの第1感知出力信号を各々出力する複数の第1信号変換部と、前記第2感知部の各々から入力される第2感知データ信号を前記第1基準信号レベルと比較して、前記第2感知部の動作に基づいて該当するレベルの第2感知出力信号を各々出力する複数の第2信号変換部と、前記複数の第1信号変換部から入力される複数の第1感知出力信号に応じて所定のビット数でデジタル化された第1位置信号を出力する第1位置信号出力部と、前記複数の第2信号変換部から入力される複数の第2感知出力信号に応じて所定のビット数でデジタル化された第2位置信号を出力する第2位置信号出力部と、前記第1及び第2位置信号出力部から入力される第1及び第2位置信号に基づいてデジタル感知信号を順次連続(serial)して出力する信号出力部と、前記信号出力部から入力される前記デジタル感知信号に基づいて前記第1及び第2感知部の接触位置を判断する接触判断部と、前記上部表示板上に形成された共通電極と、を有し、前記第1感知部は、前記共通電極を第1端子とし、前記第1感知データ線を第2端子とするスイッチを有し、前記第2感知部は、前記共通電極を第1端子とし、前記第2感知データ線を第2端子とするスイッチを有することを特徴とする。

## 【0008】

前記第1と第2信号変換部各々は、前記感知データ信号を分圧する分圧器と、前記分圧器からの分圧電圧と第1基準電圧を比較する比較器と、前記比較器からの信号をクロック信号に合せて該当するレベルの信号にして出力するDフリップフロップとを含むことが好ましい。

前記感知データ信号と前記分圧器との間に順方向に接続されるダイオードをさらに有することが好ましい。

前記分圧器は、前記ダイオードの出力端と接地の間に直列接続される第1抵抗と第2抵抗とを含み、前記比較器は、前記第1抵抗と第2抵抗の接続点(分圧岐路)に非反転端子が接続され、前記第1基準電圧に反転端子が接続される演算増幅器であることが好ましい。

前記感知データ信号と前記分圧器との間に逆方向に接続されるダイオードをさらに含むことが好ましい。

前記分圧器は、前記ダイオードと第2基準電圧との間に接続される第1抵抗と第2抵抗とを含み、前記比較器は、前記第1抵抗と第2抵抗の接続点に反転端子が接続され、前記第1基準電圧に非反転端子が接続される演算増幅器であることが好ましい。

前記第1及び第2位置信号出力部は、エンコーダであることが好ましい。

前記第1及び第2信号変換部の各々は、各々接続される第1及び第2感知部が作動する場合に、高レベルの信号を出力することが好ましい。

## 【0009】

前記第1及び第2位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第1及び第2信号変換

部に付した番号を2進数に変換して、第1及び第2位置信号として出力することが好ましい。

前記第1及び第2位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第1及び第2信号変換部が複数個である場合に、中間に位置する第1及び第2信号変換部に付した番号を2進数に変換して、第1及び第2位置信号として出力することが好ましい。

前記第1及び第2位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第1及び第2信号変換部が偶数個( $q$ )である場合に、( $q/2$ )または $[(q/2)+1]$ 番目に位置する第1及び第2信号変換部に付した番号を2進数に変換して、第1及び第2位置信号として出力することが好ましい。

前記第1及び第2位置信号出力部は、高レベルの信号を出力する第1及び第2信号変換部が所定の個数を越える場合に、前記所定の個数を超える第1及び第2信号変換部からの第1及び第2感知出力信号は無視することが好ましい。

前記信号出力部は、前記接触判断部にインタラプト信号を出力するインタラプト信号発生部を含むことが好ましい。

前記接触判断部は、前記インタラプト信号が高レベルの信号である場合に、前記信号出力部からのデジタル感知信号を読み取ることが好ましい。

前記インタラプト信号発生部は、前記第1位置信号出力部の出力端子に入力端子が接続される第1論理和回路と、前記第2位置信号出力部の出力端子に入力端子が接続される第2論理和回路と、前記第1及び第2論理和回路の出力端子に接続される論理積回路とを含むことが好ましい。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明に係る表示装置及び感知信号処理装置によれば、圧力感知部を通じて印加される電圧を利用して圧力感知部の動作の有無を判断するので、リーク電流による誤動作及び不必要な電力消費が減少するという効果がある。

また、デジタル化された信号を処理して圧力感知部のX軸及びY軸位置信号を生成するので、感知信号処理部の構造が簡単であり、それによって、単一チップに実装される感知信号処理部の実装面積が減少して、単一チップの構造が簡単になるという効果がある。

#### 【0014】

さらに、同一の方向に該当する複数位置の圧力感知部が同時に作動する場合に、中間に位置する圧力感知部が作動したものと位置を判断するので、迅速で簡単に信号処理を行うことができ、それによって、感知信号処理部の構造も簡単になるという効果がある。

これに加えて、共通電圧の種類に合うように信号変換部のダイオードの接続方向を変更して感知部の信号を処理するので、本発明による感知信号処理部を含む表示装置の反転形態は、共通電圧の種類による制限がなく、点反転、行反転、または列反転など所望の反転形態を実現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】

#### 【0015】

次に、本発明に係る表示装置及び感知信号処理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。

#### 【0016】

図面では、各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た。明細書全体を通して類似した部分には、同一な図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上」にあるとする時、これは他の部分の「真上」にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も意味する。反対に、ある部分が他の部分の「真上」にあるとする時、これはその中間に他の部分がない場合を意味する。

#### 【0017】

それでは、本発明の表示装置の一実施形態である液晶表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、画素の観点で示

10

20

30

40

50

した液晶表示装置のブロック図であり、図2は本発明の実施形態によ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は本発明の実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、感知部の観点で示した液晶表示装置のブロック図であり、図4は本発明の実施形態による液晶表示装置の圧力感知部に対する等価回路図であり、図5は本発明の実施形態による圧力感知部の断面を概略的に示した断面図である。図6は本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略斜視図である。

#### 【0018】

図1及び図3を参照すると、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、液晶表示板組立体(liquid crystal panel assembly)300、これに接続されている画像走査部400、画像データ駆動部500、及び感知信号処理部800、画像データ駆動部500に接続されている階調電圧生成部550、感知信号処理部800に接続されている接触判断部700、そしてこれらを制御する信号制御部600を含む。

10

#### 【0019】

図1～図4を参照すると、液晶表示板組立体300は、複数の表示信号線( $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ )、これに接続されていて、ほぼ行列形態に配列されている複数の画素( $PX$ )、そして複数の感知信号線( $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ )、これに接続されていて、ほぼ行列形態に配列されている複数の感知部( $SU$ )を含む。

また、図2及び図5を参照すると、液晶表示板組立体300は、互いに対向する薄膜トランジスタ基板100及び共通電極基板200、その間に注入されている液晶層3、そして2つの基板(100、200)の間に間隙を形成して、ある程度圧縮変形する間隔材(図示せず)を含む。

20

#### 【0020】

表示信号線( $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ )は、画像走査信号を伝達する複数の画像走査線( $G_1 \sim G_n$ )及び画像データ信号を伝達する画像データ線( $D_1 \sim D_m$ )を含み、感知信号線( $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ )は、感知データ信号を伝達する複数の横感知データ線( $SY_1 \sim SY_N$ )及び複数の縦感知データ線( $SX_1 \sim SX_M$ )を含む。

画像走査線( $G_1 \sim G_n$ )及び横感知データ線( $SY_1 \sim SY_N$ )は、ほぼ行方向にのびていて、互いにほぼ平行であり、画像データ線( $D_1 \sim D_m$ )及び縦感知データ線( $SX_1 \sim SX_M$ )は、ほぼ列方向にのびていて、互いにほぼ平行である。

30

#### 【0021】

各画素( $PX$ )は、表示信号線( $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ )に接続されているスイッチング素子( $Tr$ )、及びこれに接続されている液晶キャパシタ(liquid crystal capacitor)( $Clc$ )及びストレージキャパシタ(storage capacitor)( $Cst$ )を含む。ストレージキャパシタ( $Cst$ )は、必要に応じて省略することができる。

スイッチング素子( $Tr$ )は、薄膜トランジスタ基板100に形成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( $G_1 \sim G_n$ )に接続されており、入力端子は画像データ線( $D_1 \sim D_m$ )に接続されており、出力端子は液晶キャパシタ( $Clc$ )及びストレージキャパシタ( $Cst$ )に接続されている。この時、薄膜トランジスタは、アモルファスシリコン(amorphous silicon)または多結晶シリコン(poly crystalline silicon)を含む。

40

#### 【0022】

液晶キャパシタ( $Clc$ )は、薄膜トランジスタ基板100の画素電極191及び共通電極基板200の共通電極270を2つの端子とし、2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( $Tr$ )に接続されており、共通電極270は、共通電極基板200の全面に形成されていて、共通電圧( $Vcom$ )の印加を受ける。図2とは異なって、共通電極270は、薄膜トランジスタ基板100に形成される場合もあり、この時には、2つの電極(191、270)のうちの少なくとも一つが線状または棒状に形成される。

50

液晶キャパシタ ( C l c ) の補助的な機能をするストレージキャパシタ ( C s t ) は、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 に形成されている別個の信号線 ( 図示せず ) 及び画素電極 1 9 1 が絶縁体を間においてオーバーラップして構成され、この別個の信号線には、共通電圧 ( V c o m ) などの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 s t ) は、画素電極 1 9 1 及び真上の前段画像走査線が絶縁体を間においてオーバーラップして構成することもできる。

#### 【 0 0 2 3 】

一方、色表示を実現するためには、各画素 ( P X ) が基本色 ( p r i m a r y c o l o r ) のうちの一つを固有色として表示したり ( 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して ( 時間分割 ) 、これら基本色の空間的、時間的合計によって所望の色相が認識されるようにする。基本色の例としては、赤色、緑色、青色などの三原色がある。図 2 は空間分割の一例として、画素 ( P X ) が画素電極 1 9 1 に対応する共通電極基板 2 0 0 の領域に基本色のうちの 1 つを表示するカラーフィルタ 2 3 0 が形成されることを示している。図 2 とは異なって、カラーフィルタ 2 3 0 は、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 の画素電極 1 9 1 上または下に形成することもある。

液晶表示板組立体 3 0 0 の外側面には、光を偏光させる少なくとも 1 つの偏光板 ( 図示せず ) が取り付けられている。

#### 【 0 0 2 4 】

感知部 ( S U ) は、図 4 及び図 5 に示した構造に作ることが容易である。

図 4 及び図 5 に示した感知部 ( S U ) は、図面符号 S L ( 図 4 ) 又は 1 9 6 ( 図 5 ) で示した横または縦感知データ線 ( 以下、感知データ線と称する ) に接続されているスイッチ ( S W T ) を含む圧力感知部である。

#### 【 0 0 2 5 】

スイッチ ( S W T ) は、共通電極基板 2 0 0 の共通電極 2 7 0 及び薄膜トランジスタ基板 1 0 0 の感知データ線 1 9 6 ( S L ) を 2 つの端子とし、2 つの端子のうちの少なくとも 1 つは突出していて、使用者の接触によって 2 つの端子が物理的、電氣的に接続される。それによって、共通電極 2 7 0 からの共通電圧 ( V c o m ) が感知データ信号として感知データ線 1 9 6 ( S L ) に出力される。

#### 【 0 0 2 6 】

このような圧力感知部 ( S U ) の断面構造について、図 5 を参照してより詳細に説明する。

図 5 に示すように、下部表示板 ( 薄膜トランジスタ基板 ) 1 0 0 には、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 1 1 0 上に複数の下部突出部 1 7 6 が形成されている。その他にも、絶縁基板 1 1 0 上には、画像走査線 ( G <sub>1</sub> ~ G <sub>m</sub> ) 、画像データ線 ( D <sub>1</sub> ~ D <sub>m</sub> ) 、及びスイッチング素子 ( T r ) などが形成されており、下部突出部 1 7 6 は、画像走査線 ( G <sub>1</sub> ~ G <sub>m</sub> ) や画像データ線 ( D <sub>1</sub> ~ D <sub>m</sub> ) と共に形成することができる。

下部突出部 1 7 6 上には、感知データ線 1 9 6 が露出されており、感知データ線 1 9 6 は、ITO ( i n d i u m t i n o x i d e ) または IZO ( i n d i u m z i n c o x i d e ) などの透明な導電体からなることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

下部表示板 1 0 0 と対向する上部表示板 ( 共通電極基板 ) 2 0 0 には、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 2 1 0 上 ( 図 5 上では下に ) 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 が形成されている。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、画素の間の光漏れを防止する。

遮光部材 2 2 0 上には、有機物質などからなる複数の上部突出部 2 4 0 が形成されている。上部突出部 2 4 0 は、下部突出部 1 7 6 が形成されている位置に対応するように形成される。上部突出部 2 4 0 は、有機物質などを塗布した後でパターニングすることによって、所望の形状及び高さに形成することができる。

## 【0028】

次に、絶縁基板210及び遮光部材220上には、複数のカラーフィルタ230が形成されていて、遮光部材220に囲まれている開口領域内にほとんど全てが位置するように配置されている。カラーフィルタ230は、画素に沿って縦方向に長くのびて、ストライプ(stripe)を構成することができる。各カラーフィルタ230は、赤色、緑色、及び青色などの三原色など基本色のうちの1つを表示することができる。

カラーフィルタ230、遮光部材220、露出された絶縁基板210、及び上部突出部240上には、共通電極270が形成されている。共通電極270は、ITO(indium tin oxide)またはIZO(indium zinc oxide)などの透明な導電体からなるのが好ましく、導電体を塗布した後でパターニングすることによって、所望の形状に形成することができる。共通電極270には、共通電圧(Vcom)が印加される。

10

## 【0029】

この時、共通電極270下に(有機)絶縁体からなる蓋膜(overcoat)が形成されてカラーフィルタ230を保護して、カラーフィルタ230が露出されるのを防止することもできる。

共通電極270上には、有機物質などからなる複数のコラムスペーサ(図示せず)が形成されている。コラムスペーサは、液晶表示板組立体300に均一に散布されていて、下部表示板100及び上部表示板200を支持して、これらの間に間隙を形成する。コラムスペーサは、上部突出部240と類似して、有機物質などを塗布した後でパターニングすることによって、所望の形状及び高さに形成することができる。

20

## 【0030】

下部突出部176は、その上に形成されている感知データ線196及び上部突出部240の間隔を狭くして、指などによる外部からの圧力による上部突出部240及び感知データ線196の接触を容易にするためのものである。

表示板(100、200)の内側面には、液晶層を配向するための配向膜(alignment layer)(図示せず)が塗布されていて、表示板(100、200)の外側面には、1つ以上の偏光板(polarizer)(図示せず)が形成されている。

液晶表示装置は、また、下部表示板100及び上部表示板200を結合する密封材(sealant)(図示せず)をさらに含むことができる。密封材は、上部表示板200の周縁に位置する。

30

## 【0031】

上記、説明したように、下部表示板100と上部表示板200の間には、液晶層(図示せず)が注入されており、2つの表示板(100、200)は、複数のコラムスペーサによって支持されて、上部突出部240を囲む共通電極270及び感知データ線196は、一定の間隔を維持し、その間隔を約 $0.1\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ にすることができる。

2つの表示板(100、200)は、コラムスペーサの代りに、ビーズスペーサ(bead spacer)(図示せず)によって支持することもできる。

上部突出部240を囲む共通電極270及び感知データ線196は、図4に示したスイッチ(SWT)を構成する。

40

図3に示した感知部(SU)は、下部表示板100に形成されている複数の下部突出部176のみを概略的に示したものであって、上部表示板200には、これら下部突出部176に対応する位置に複数の上部突出部240が形成されている。

## 【0032】

横感知データ線( $SY_1 \sim SY_N$ )を通じて流れる感知データ信号を分析して、接触位置のY座標を判断することができ、縦感知データ線( $SX_1 \sim SX_M$ )を通じて流れる感知データ信号を分析して、接触位置のX座標を判断することができる。

圧力感知部(SU)は、隣接する2つの画素(PX)の間に配列される。横及び縦感知データ線( $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ )に各々接続されていて、これらが交差する領域に隣接して配列されている一対の感知部(SU)の密度は、例えばドット(dot)

50



の密度の約  $1/4$  である。ここで、1つのドットは、例えば並列に配列されていて、赤色、緑色、青色などの三原色を表示する3つの画素 (PX) を含み、1つの色相を表示して、液晶表示装置の解像度を表す基本単位となる。しかし、1つのドットは、4つ以上の画素 (PX) を含むこともでき、この場合、各画素 (PX) は、三原色及び白色 (white) のうちの1つを表示することができる。

#### 【0033】

一対の感知部 (SU) の密度がドットの密度の  $1/4$  である例としては、一対の感知部 (SU) の横及び縦解像度が各々液晶表示装置の横及び縦解像度の  $1/2$  である場合をあげることができる。この場合、感知部 (SU) が配置されていない画素行及び画素列が存在することもある。

10

感知部 (SU) の密度及びドットの密度をこの程度に調節すると、文字の認識などの精密度が高い応用分野にも、このような液晶表示装置を適用することができる。もちろん感知部 (SU) の解像度は必要に応じてより高くても低くてもよい。

#### 【0034】

再び図1及び図3を参照すると、階調電圧生成部550は、画素の透過率に関する二組の階調電圧の集合(または基準階調電圧の集合)を生成する。二組のうちの一組は共通電圧 (Vcom) に対して正の値を有し、他の一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 ( $G_1 \sim G_n$ ) に接続されていて、スイッチング素子 (Tr) をターンオンさせるゲートオン電圧 (Von) 及びターンオフさせるゲートオフ電圧 (Voff) の組み合わせからなる画像走査信号を画像走査線 ( $G_1 \sim G_n$ ) に印加する。

20

#### 【0035】

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 ( $D_1 \sim D_m$ ) に接続されていて、階調電圧生成部550からの階調電圧を選択して、これを画像データ信号として画像データ線 ( $D_1 \sim D_m$ ) に印加する。しかし、階調電圧生成部550が全ての階調に対する階調電圧を提供せずに、決められた数の基準階調電圧のみを提供する場合には、画像データ駆動部500は、基準階調電圧を分圧して全ての階調に対する階調電圧を生成して、この中から画像データ信号を選択する。

感知信号処理部800は、液晶表示板組立体300の感知データ線 ( $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ ) に接続されて、感知データ線 ( $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ ) を通じて出力される感知データ信号の印加を受けて信号処理を行って、デジタル感知信号 (DSN) を生成する。

30

#### 【0036】

接触判断部700は、CPU (central processor unit) などからなって、感知信号処理部800からデジタル感知信号 (DSN) の印加を受けて、圧力感知部 (SU) の接触位置を判断する。

信号制御部600は、画像走査部400、画像データ駆動部500、階調電圧生成部550、そして感知信号処理部800などの動作を制御する。

#### 【0037】

このような駆動装置 (400、500、550、600、700、800) の各々は、少なくとも1つの集積回路チップの形態で液晶表示板組立体300上に直接装着されたり、フレキシブル印刷回路フィルム (flexible printed circuit film) (図示せず) 上に装着されてTCP (tape carrier package) の形態で液晶表示板組立体300に付着されたり、別途の印刷回路基板 (printed circuit board) (図示せず) 上に装着することができる。これとは異なって、これら駆動装置 (400、500、550、600、700、800) は、信号線 ( $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ ) 及び薄膜トランジスタ (Tr) などと共に液晶表示板組立体300に集積することもできる。

40

#### 【0038】

図6を参照すると、液晶表示板組立体300は、表示領域 (P1)、周縁領域 (P2)

50

、及び露出領域（ $P3$ ）に分割されている。表示領域（ $P1$ ）には、画素（ $PX$ ）、感知部（ $SU$ ）、及び信号線（ $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ ）の大部分が位置する。共通電極基板200は、遮光部材220を含み、遮光部材220は、周縁領域（ $P2$ ）の大部分を覆って、外部からの光を遮断する。共通電極基板200は、薄膜トランジスタ基板100より大きさが小さく、薄膜トランジスタ基板100の一部が露出した露出領域（ $P3$ ）を構成し、露出領域（ $P3$ ）には、単一チップ610が実装されて、FPC基板（flexible printed circuit board）620が付着される。

#### 【0039】

単一チップ610は、液晶表示装置を駆動するための駆動装置、つまり画像走査部400、画像データ駆動部500、階調電圧生成部550、信号制御部600、接触判断部700、そして感知信号処理部800を含む。このような駆動装置（400、500、550、600、700、800）を単一チップ610に集積することによって、実装面積を減少させることができ、消費電力も低減させることができる。もちろん、必要に応じて、これらのうちの少なくとも1つまたはこれらを構成する少なくとも1つの回路素子が単一チップ610の外側に位置することもできる。

#### 【0040】

表示信号線（ $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_m$ ）及び感知データ線（ $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ ）は、露出領域（ $P3$ ）までのびて、該当する駆動装置（400、500、800）に接続される。

FPC基板620は、外部装置から信号の印加を受けて、単一チップ610または液晶表示板組立体300に伝達し、外部装置との接続を容易にするために、端部は通常のコネクタ（図示せず）からなる。

#### 【0041】

それでは、このような液晶表示装置の表示動作及び感知動作について、より詳細に説明する。

信号制御部600は、外部装置（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の印加を受ける。入力画像信号（ $R$ 、 $G$ 、 $B$ ）は、各画素（ $PX$ ）の輝度（luminance）情報を含み、輝度は、決められた数、例えば1024（ $=2^{10}$ ）、256（ $=2^8$ ）、または64（ $=2^6$ ）個の階調（gray）を有している。入力制御信号の例としては、垂直同期信号（ $Vsync$ ）及び水平同期信号（ $Hsync$ ）、メインクロック信号（ $MCLK$ ）、データイネーブル信号（ $DE$ ）などがある。

#### 【0042】

信号制御部600は、入力画像信号（ $R$ 、 $G$ 、 $B$ ）及び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て、画像走査制御信号（ $CONT1$ ）、画像データ制御信号（ $CONT2$ ）、及び感知データ制御信号（ $CONT3$ ）などを生成した後、画像走査制御信号（ $CONT1$ ）を画像走査部400に出力し、画像データ制御信号（ $CONT2$ ）及び処理したデジタル画像信号（ $DAT$ ）を画像データ駆動部500に出力し、感知データ制御信号（ $CONT3$ ）を感知信号処理部800に出力する。

#### 【0043】

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（ $STV$ ）、ゲートオン電圧（ $Von$ ）の出力を制御する少なくとも1つのクロック信号を含む。画像走査制御信号（ $CONT1$ ）は、また、ゲートオン電圧（ $Von$ ）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、1つの画素行のデジタル画像信号（ $DAT$ ）の伝送開始を知らせる水平同期開始信号（ $STH$ ）、画像データ線（ $D_1 \sim D_m$ ）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（ $Vcom$ ）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」とする）を反転させる反転信号（ $RVS$ ）をさらに含むことができる。

#### 【0044】

画像データ駆動部500は、信号制御部600からの画像データ制御信号（ $CONT2$ ）によって、1つの画素行の画素（ $PX$ ）に対するデジタル画像信号（ $DAT$ ）の印加を受けて、各デジタル画像信号（ $DAT$ ）に相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（ $DAT$ ）をアナログ画像データ信号に変換した後で、これを該当する画像データ線（ $D_1 \sim D_m$ ）に印加する。

画像走査部400は、信号制御部600からの画像走査制御信号（ $CONT1$ ）によって、ゲートオン電圧（ $V_{on}$ ）を画像走査線（ $G_1 \sim G_n$ ）に印加して、この画像走査線（ $G_1 \sim G_n$ ）に接続されているスイッチング素子（ $Tr$ ）をターンオンさせる。そうすると、画像データ線（ $D_1 \sim D_m$ ）に印加された画像データ信号がターンオンされたスイッチング素子（ $Tr$ ）を通じて該当する画素（ $PX$ ）に印加される。

#### 【0045】

画素（ $PX$ ）に印加された画像データ信号の電圧及び共通電圧（ $V_{com}$ ）の差は、液晶キャパシタ（ $C_{lc}$ ）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配向が異なり、それによって液晶層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300に重着された偏光板によって光の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。

#### 【0046】

1水平周期[「1H」ともいい、水平同期信号（ $Hsync$ ）及びデタインーブル信号（ $DE$ ）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返すことによって、全ての画像走査線（ $G_1 \sim G_n$ ）に対して順次にゲートオン電圧（ $V_{on}$ ）を印加し、全ての画素（ $PX$ ）に対して画像データ信号を印加して、1つのフレーム（ $frame$ ）の画像を表示する。

1つのフレームが終わると次のフレームが始まって、各画素（ $PX$ ）に印加される画像データ信号の極性が直前のフレームで各画素に印加される画像データ信号の極性と反対になるように、画像データ駆動部500に印加される反転信号（ $RVS$ ）の状態が制御される（フレーム反転）。この時、1つのフレーム内でも反転信号（ $RVS$ ）の特性によって1つの画像データ線を通じて流れる画像データ信号の極性が反転したり（例：行反転、点反転）、1つの画素行に印加される画像データ信号の極性が互いに反転することもある（例：列反転、点反転）。

#### 【0047】

感知信号処理部800は、感知データ線（ $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ ）を通じて流れる感知データ信号を変換して、感知データ線（ $SY_1 \sim SY_N$ 、 $SX_1 \sim SX_M$ ）に接続されている圧力感知部（ $SU$ ）のX軸及びY軸の接触位置に該当するデジタル感知信号（ $DSN$ ）を生成した後、接触判断部700に伝達する。このような感知信号処理部800については、下記で詳細に説明する。

接触判断部700は、デジタル感知信号（ $DSN$ ）の印加を受けて圧力感知部（ $SU$ ）の接触位置を判断して、使用者によって選択された命令やメニューなどに相応する動作を制御する。

#### 【0048】

それでは、図7～図10を参照して、本発明の一実施形態による感知信号処理部800について詳細に説明する。

図7は本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の概略回路ブロック図であり、図8は、図7の信号出力部に含まれるインタラプト信号発生部のブロック図である。図9は本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、1つの感知データ線に接続されている圧力感知部が作動する場合であり、図10は本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、互いに異

10

20

30

40

50

なる２つの感知データ線に接続されている圧力感知部が作動する場合である。

【００４９】

図７に示すように、本発明の一実施形態による感知信号処理部８００は、縦感知データ信号読取部８１０、横感知データ信号読取部８２０、縦及び横感知データ信号読取部８１０、８２０に接続されて、所定のビット数のデジタル感知信号（ＤＳＮ）を出力する信号出力部８３０を含む。

縦感知データ信号読取部８１０は、Ｍ個の縦感知データ線（ $SX_1 \sim SX_M$ ）に各々接続されているＭ個の信号変換部８１１、及びＭ個の信号変換部８１１に入力端子が接続されているエンコーダ（encoder）８１２を含む。

【００５０】

横感知データ信号読取部８２０も、Ｎ個の横感知データ線（ $SY_1 \sim SY_N$ ）に各々接続されているＮ個の信号変換部８２１、及びＮ個の信号変換部８２１に入力端子が接続されているエンコーダ８２２を含む。

これら信号変換部８１１、８２１は、全て同一の構造からなって同一の動作を行うので、縦感知データ線（ $SX_1$ ）に接続されている信号変換部８１１の構造についてのみ説明する。

【００５１】

信号変換部８１１は、縦感知データ線（ $SX_1$ ）に順方向に割り込み接続されているダイオード（ $D1$ ）、ダイオード（ $D1$ ）の出力端と接地の間に直列接続されている分圧抵抗（ $R1$ 、 $R2$ ）、分圧抵抗 $R1$ と分圧抵抗 $R2$ の接続点（分圧岐路）に非反転端子（＋）が接続され、基準電圧（ $V_{ref1}$ ）に反転端子（－）が接続されている比較器（ $COM1$ ）、比較器（ $COM1$ ）の出力端子に入力端子（ $D$ ）が接続され、クロック端子（ $CLK$ ）にクロック信号（ $TCLK$ ）が接続され、エンコーダ８１２に出力端子が接続されているＤフリップフロップ（ $DFF$ ）を含む。比較器は、演算増幅器で作られる。

【００５２】

信号出力部８３０は、 $SPI$ （serial peripheral interface）回路や $I^2C$ 回路であり、図８に示すように、インタラプト信号発生部８４０を含む。

【００５３】

インタラプト信号発生部８４０は、エンコーダ８１２の出力端子（ $VX1 \sim VX8$ ）に入力端子が各々接続されている $OR$ （論理和）ゲート回路（ $OR1$ ）、エンコーダ８２２の出力端子（ $VY1 \sim VY8$ ）に入力端子が各々接続されている $OR$ ゲート回路（ $OR2$ ）、これら $OR$ ゲート回路（ $OR1$ 、 $OR2$ ）の出力端子に入力端子が接続されている $AND$ （論理積）ゲート回路（ $AND$ ）、及び $AND$ ゲート回路（ $AND$ ）の出力端子に入力端子（ $D$ ）が接続され、クロック端子（ $CLK$ ）にクロック信号（ $TCLK$ ）が接続されているＤフリップフロップ（ $DFF3$ ）を含む。

【００５４】

このような感知信号処理部８００の動作を、図７～図１０を参照して説明する。

共通電圧（ $V_{com}$ ）が高レベル（例えば＋５Ｖ）及び低レベル（例えば－１．０Ｖ）を有すると、約１Ｈごとに高レベル及び低レベルをスイングするので、液晶表示装置は行反転である。

各感知データ線（ $SX_1 \sim SX_M$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ ）に接続されている信号変換部８１１、８２１の動作は同一なので、第１縦感知データ線（ $SX_1$ ）に接続されている信号変換部８１１の動作についてのみ説明する。

【００５５】

縦感知データ線（ $SX_1$ ）に接続されている圧力感知部（ $SU$ ）が作動して、スイッチ（ $SWT$ ）が接触すると、図９に示すように、（ $S1$ ）から出力される感知データ信号は、共通電圧（ $V_{com}$ ）とほぼ近似した信号を分圧抵抗（ $R1$ 、 $R2$ ）に出力する。

【００５６】

抵抗（ $R1$ 、 $R2$ ）は、入力される感知データ信号を所定の大きさの電圧に分圧して信

10

20

30

40

50

号のレベルを下げた後、比較器 (COM1) の非反転端子 (+) に印加する。この時、比較器 (COM1) の反転端子 (-) に印加される基準電圧 ( $V_{ref1}$ ) の大きさは、分圧された電圧 ( $S2$ ) の高レベルより低く設定する。これによって、比較器 (COM1) は、図9に示すように、非反転端子 (+) に印加される電圧の大きさが基準電圧 ( $V_{ref1}$ ) より大きい区間では高レベルの電圧 (約 3.3 V) を出力し、そうでない区間では低レベルの電圧 (約 0 V) を出力して、Dフリップフロップ (DFF) の入力端子 (D) に印加する。つまり、比較器 (COM1) は、接触区間でスイッチ (SWT) の出力信号 ( $S1$ ) が高レベルを維持する区間でのみ、高レベルの電圧を出力する。

#### 【0057】

Dフリップフロップ (DFF) は、クロック端子 (CLK) に印加されるクロック信号 (TCLK) が上昇エッジである時に、入力端子 (D) に印加される信号のレベルに基づいて該当するレベルの信号を出力端子 (Q) を通じて出力する。つまり、クロック信号 (TCLK) が上昇エッジである時に入力端子 (D) に高レベルの信号が印加されると、次の上昇エッジまで高レベルの信号を出力し、クロック信号 (TCLK) が上昇エッジである時に入力端子 (D) に低レベルの信号が印加されると、次の上昇エッジまで低レベルの信号を出力して、図9に示すような信号をエンコーダ812に出力する。

#### 【0058】

このように、信号変換部811、821の動作によって、スイッチ (SWT) の接触の有無による各感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ ) に接続されている信号変換部811、821の出力状態が決定される。

エンコーダ812、822は、所定の時間ごとに各入力端子に印加されるM個及びN個の信号に基づいて、所定のビット数、例えば8ビットのデジタル信号をX軸位置信号及びY軸位置信号として信号出力部830に各々印加する。

#### 【0059】

例えば、縦感知データ信号読取部810の第1縦感知データ線 ( $SX_1$ ) に接続されている複数の圧力感知部 (SU) のうちの少なくとも1つが作動して、第1縦感知データ線 ( $SX_1$ ) に接続されている信号変換部811から高レベルの信号が印加されると、エンコーダ812は、「00000001」を出力端子 ( $VX1 \sim VX8$ ) を通じてX軸位置信号として並列に出力し、第2縦感知データ線 ( $SX_2$ ) に接続されている圧力感知部 (SU) が作動して、第2縦感知データ線 ( $SX_2$ ) に接続されている信号変換部811から高レベルの信号が印加されると、エンコーダ812は、「00000010」を出力端子 ( $VX1 \sim VX8$ ) を通じてX軸位置信号として出力する。

#### 【0060】

横感知データ信号読取部820のエンコーダ822も、同様に、第1横感知データ線 ( $SY_1$ ) に接続されている圧力感知部 (SU) が作動して、第1横感知データ線 ( $SY_1$ ) に接続されている信号変換部821が作動して、高レベルの信号が印加されると、エンコーダ822は、「00000001」を出力端子 ( $VY1 \sim VY8$ ) を通じてY軸位置信号として並列に出力し、第2横感知データ線 ( $SY_2$ ) に接続されている圧力感知部 (SU) が作動して、第2横感知データ線 ( $SY_2$ ) に接続されている信号変換部821から高レベルの信号が印加されると、エンコーダ822は、「00000010」を出力端子 ( $VY1 \sim VY8$ ) を通じてY軸位置信号として出力する。

#### 【0061】

このように、各感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ ) に接続されている圧力感知部 (SU) の動作によって、該当する感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ ) に接続されている信号変換部811、821から高レベルの信号が出力されると、エンコーダ812、822は、高レベルの信号が印加された該当する信号変換部811、821に付された番号に対応する8ビットの信号を該当する出力端子 ( $VX1 \sim VX8$ 、 $VY1 \sim VY8$ ) を通じて各々X軸位置信号及びY軸位置信号として出力する。

#### 【0062】

しかし、複数個の縦感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ 、) や複数個の横感知データ線 (S

10

20

30

40

50

$Y_1 \sim SY_N$ ) に接続されている圧力感知部 (SU) が同時に接触されると、該当する複数の縦感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ ) や複数の横感知データ線 ( $SY_1 \sim SY_N$ ) に接続されている信号変換部 811、821 を通じて同時に高レベルの信号が該当するエンコーダ 812、822 に出力される。

#### 【0063】

例えば、図10に示すように、縦感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ ) のうちの  $r$  番目及び ( $r+1$ ) 番目の縦感知データ線 ( $SX_r$ 、 $SX_{r+1}$ ) に接続されている圧力感知部 (SU) が作動する場合に、感知データ線 ( $SX_r$ 、 $SX_{r+1}$ ) に各々接続されている信号変換部 811 は、一定の区間の間は高レベルの信号を同時に出力する。つまり、2つの信号変換部 811 から一定の区間の間は同時に高レベルの信号が出力される。

10

このように、2つ以上の信号変換部 811 または 2つ以上の信号変換部 821 から高レベルの信号が同時に該当するエンコーダ 812、822 に印加される場合に、各エンコーダ 812、822 は、1つの信号変換部 811、821 から高レベルの信号が印加されたものと判断して、該当する状態の X 軸位置信号及び Y 軸位置信号を出力する。

#### 【0064】

そのために、奇数個の信号変換部 811 や奇数個の信号変換部 821 から高レベルの信号が印加されると、エンコーダ 812、822 は、中間に位置する信号変換部 811、821 から高レベルの信号が印加されたものと判断して、該当する信号変換部 811、821 に付された番号に対応する 8 ビットの信号を該当する出力端子 ( $VX1 \sim VX8$ 、 $VY1 \sim VY8$ ) に出力する。

20

#### 【0065】

例えば、3番目から5番目の X 軸 (縦) 感知データ線 ( $SX_3 \sim SX_5$ ) に接続されている信号変換部 811 から同時に高レベルの信号が印加されると、4番目の X 軸 (縦) 感知データ線 ( $SX_4$ ) に接続されている信号変換部 811 から高レベルの信号が印加されたものと判断して、エンコーダ 812 は、該当する時期に、「00000100」を X 軸位置信号として出力する。他の例として、4番目から8番目の X 軸 (縦) 感知データ線 ( $SX_4 \sim SX_8$ ) に各々接続されている信号変換部 811 から同時に高レベルの信号が印加されると、6番目の X 軸 (縦) 感知データ線 ( $SX_6$ ) に接続されている信号変換部 811 から高レベルの信号が印加されたものと判断して、エンコーダ 812 は、該当する時期に、「00000110」を X 軸位置信号として出力する。

30

#### 【0066】

これとは異なって、偶数個 ( $q$ 、ここで、 $q$  は 2、4、6、... である) の信号変換部 811 や偶数個 ( $q$ ) の信号変換部 821 から高レベルの信号が印加されると、エンコーダ 812、822 は、中間 [ $q/2$ 、( $q/2+1$ )] に位置する信号変換部 811、821 のうちの1つの信号変換部 811、821 から高レベルの信号が印加されたものと判断して、該当する信号変換部 811、821 に付された番号に対応する 8 ビットの信号を該当する出力端子 ( $VX1 \sim VX8$ 、 $VY1 \sim VY8$ ) に各々出力する。

#### 【0067】

例えば、2番目から5番目の X 軸 (縦) 感知データ線 ( $SX_2 \sim SX_5$ ) に接続されている信号変換部 811 から同時に高レベルの信号が印加されると、3番目や4番目の X 軸 (縦) 感知データ線 ( $SX_3$ 、 $SX_4$ ) に接続されている信号変換部 811 から高レベルの信号が印加されたものと判断し、エンコーダ 812 は、該当する時期に、「00000011」または「00000100」を X 軸位置信号として出力する。

40

#### 【0068】

これに加えて、エンコーダ 812、822 は、設定された個数以上の縦感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ ) や横感知データ線 ( $SY_1 \sim SY_N$ ) を通じて圧力感知部 (SU) の接触信号が同時に印加される場合には、設定された個数に該当する感知データ線 ( $SX_1 \sim SX_M$ 、 $SY_1 \sim SY_N$ ) に接続されている信号変換部 811、821 の出力状態のみを考慮して、X 軸位置信号及び Y 軸感知信号を出力する。

#### 【0069】

50

例えば、設定された個数が4つであり、2番目から8番目の縦感知データ線（ $SX_2 \sim SX_8$ ）に接続されている信号変換部811から同時に高レベルの信号が印加される場合には、エンコーダ812は、上昇順に2番目から5番目の感知データ線（ $SX_2 \sim SX_5$ ）から印加される高レベルの信号のみを考慮する。したがって、エンコーダ812は、3番目や4番目のX軸（縦）感知データ線（ $SX_3$ 、 $SX_4$ ）に接続されている信号変換部811から高レベルの信号が印加されたものと判断して、該当する時期に、「00000011」または「00000100」をX軸位置信号として出力する。これとは異なって、エンコーダ812、822は、下降順に設定された個数を考慮することもできる。

【0070】

このようなエンコーダ812、822の動作の例を次の表1に示した。

表1は、総計で8個の縦感知データ線（ $SX_1 \sim SX_M$ ）の出力信号に基づくエンコーダ812の出力信号を示したものであって、表1で、「0」は信号が低レベルの状態を示し、「1」は信号が高レベルの状態を示し、「X」は信号が高レベルであっても低レベルであっても関係ないことを示す。エンコーダ812の最上位ビット（MSB）の信号は出力端子（ $VX_1$ ）から出力される信号であり、最下位ビット（LSB）の信号は出力端子（ $VX_8$ ）から出力される信号であると仮定する。表1で、太く表示された信号は、この信号を出力する信号変換部に接続されている感知データ線（ $SX_1 \sim SX_8$ ）で接触動作が行われ、該当する感知データ線（ $SX_1 \sim SX_8$ ）の番号がX軸位置信号としてエンコーダ812を通じて出力されることを示す。

【0071】

【表1】

$SX_8$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
$SX_7$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>	<b>1</b>
$SX_6$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>	<b>1</b>	X	<b>1</b>
$SX_5$	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>	<b>1</b>	X	1	0	1
$SX_4$	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>	<b>1</b>	X	1	0	X	0	1
$SX_3$	0	0	0	1	<b>1</b>	<b>1</b>	X	1	0	X	0	0	0	0
$SX_2$	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>	X	1	0	X	0	0	0	0	0	0
$SX_1$	0	<b>1</b>	X	1	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0
VX1(MSB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VX6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
VX7	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
VX8(LSB)	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0

【0072】

このようなエンコーダ812、822の動作によって、接触された圧力感知部（SU）のX軸位置信号及びY軸位置信号を信号出力部830に出力すると、信号出力部830は、接触判断部700の制御によって、これらX軸位置信号及びY軸位置信号を該当する時期にデジタル感知信号（DSN）として直列に接触判断部700に出力する。

【0073】

接触判断部700は、図8に示したインタラプト信号発生部840から出力されるインタラプト信号（TEINT）の状態が高レベルに変化した後で、適切な時期に信号出力

10

20

30

40

50

部 8 3 0 からのデジタル感知信号 ( D S N ) を読み取る。

つまり、インタラプト信号発生部 8 4 0 は、図 8 に示したように、エンコーダ 8 1 2、8 2 2 の入力信号のうちの少なくとも 1 つが高レベルである場合には、高レベルのインタラプト信号 ( T E \_ I N T ) を出力する。つまり、1 つの圧力感知部 ( S U ) でも作動すれば、インタラプト信号発生部 8 4 0 は、高レベルのインタラプト信号 ( T E \_ I N T ) を出力する。このように、インタラプト信号 ( T E \_ I N T ) が高レベルに変化すると、接触判断部 7 0 0 は、適切な時期に読取信号などを信号出力部 8 3 0 に出力し、それによって、信号出力部 8 3 0 は、接触判断部 7 0 0 にデジタル感知信号 ( D S N ) を出力する。

#### 【 0 0 7 4 】

このように、圧力感知部 ( S U ) を通じて流れるアナログ信号である電流を感知して圧力感知部 ( S U ) の動作の有無を判断する代わりに、圧力感知部 ( S U ) の接触の有無によって状態が変化するデジタル信号を利用するので、リーク電流による誤動作及び不必要な電力消費が減少する。

また、デジタル信号を処理して圧力感知部 ( S U ) の X 軸及び Y 軸位置信号を生成するので、アナログ信号である電流を処理するより回路の構造が簡単である。それによって、感知信号処理部 8 0 0 が単一チップ 6 1 0 に実装される時に、実装面積が減少し、単一チップ 6 1 0 の構造が簡単になる。

さらに、同一方向に該当する複数位置の圧力感知部 ( S U ) が同時に作動する場合に、中間に位置する圧力感知部 ( S U ) が作動したものと位置を判断するので、迅速で簡単な信号処理が可能であり、それによって、感知信号処理部の構造も簡単になる。

#### 【 0 0 7 5 】

次に、図 1 1 ~ 図 1 3 を参照して、本発明の他の実施形態による感知信号処理部 8 0 0 ' について説明する。

図 1 1 は本発明の他の実施形態による圧力感知部 ( S U ) の信号処理装置の概略回路ブロック図である。図 1 2 は本発明の他の実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、共通電圧が所定の時間ごとに高レベル及び低レベルをスイングする場合であり、図 1 3 は本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、共通電圧が一定の電圧に固定された場合である。

#### 【 0 0 7 6 】

図 1 1 に示すように、本実施形態による感知信号処理部 8 0 0 ' は、図 7 に示したものとほぼ類似している。つまり、縦及び横感知データ信号読取部 8 1 0 '、8 2 0 ' の各信号変換部 8 1 1 '、8 2 1 ' のダイオード ( D 2 ) の方向、分圧抵抗 ( R 1、R 2 ) に印加される電圧 ( V r e f 2 ) 及び比較器 ( C O M 1 ) の接続関係を除いては、図 7 に示した感知信号処理部 8 0 0 と同一構造からなる。したがって、同一構造からなっている動作を行う部分については、図 7 と同一の図面符号を付け、これに対する詳細な構造及び動作の説明は省略する。

#### 【 0 0 7 7 】

図 7 に示した感知信号処理部 8 0 0 において、信号変換部 8 1 1、8 2 1 のダイオード ( D 1 ) は、順方向に接続され、分圧抵抗 ( R 1、R 2 ) は、ダイオード ( D 1 ) の出力端と接地の間に接続されているが、図 1 1 に示す本実施形態の感知信号処理部 8 0 0 ' の信号変換部 8 1 1 '、8 2 1 ' のダイオード ( D 2 ) は、逆方向に接続され、抵抗 ( R 1、R 2 ) は、基準電圧 ( V r e f 2 ) に接続されている。また、比較器 ( C O M 1 ) は、分圧抵抗 ( R 1、R 2 ) の共通端子に反転端子 ( - ) が接続され、基準電圧 ( V r e f 3 ) に非反転端子 ( + ) が接続されている。

共通電圧 ( V c o m ) が高レベル及び低レベルを有して、所定の時間ごとに高レベル及び低レベルをスイングする場合に、基準電圧 ( V r e f 2 ) は、共通電圧 ( V c o m ) の高レベルより大きい値を有する。また、共通電圧 ( V c o m ) が一定の電圧を有する直流 ( D C ) 電圧である場合に、基準電圧 ( V r e f 2 ) は、共通電圧 ( V c o m ) より大きい値を有する。



## 【 0 0 7 8 】

次に、感知信号処理部 8 0 0 ' の動作について説明する。

まず、図 1 2 を参照して、共通電圧 ( V c o m ) が高レベル及び低レベルを有して、約 1 H ごとに高レベル及び低レベルをスイングする場合について説明する。この時、共通電圧 ( V c o m ) の高レベルの値は約 5 V であり、低レベルの値は約 - 1 . 0 V であって、液晶表示装置は行反転である。

本実施形態による感知信号処理部 8 0 0 ' の動作は、図 7 を参照して説明した感知信号処理部 8 0 0 の動作とほぼ類似している。

各感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ~ S X <sub>M</sub>、S Y <sub>1</sub> ~ S Y <sub>N</sub> ) に接続されている信号変換部 8 1 1 '、8 2 1 ' の動作は同一なので、縦感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ) に接続されている信号変換部 8 1 1 ' の動作についてのみ説明する。

10

## 【 0 0 7 9 】

縦感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ) に接続されている圧力感知部 ( S U ) が作動して、スイッチ ( S W T ) が接触されると、図 1 2 に示すように、接触区間の間は ( S 1 ) から共通電圧 ( V c o m ) とほぼ近似した信号が縦感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ) を通じて分圧抵抗 ( R 1、R 2 ) に印加され、所定の大きさの電圧に分圧された後、比較器 ( C O M 1 ) の反転端子 ( - ) に印加される。この時、比較器 ( C O M 1 ) の非反転端子 ( + ) に印加される基準電圧 ( V r e f 3 ) が分圧された電圧 ( S 2 ) の高レベルより低いので、比較器 ( C O M 1 ) は、図 1 2 に示すように、2 つの入力端子 ( +、- ) に印加される信号の状態によって該当するレベルの信号を D フリップフロップ ( D F F ) の入力端子 ( D ) に印加する。

20

## 【 0 0 8 0 】

したがって、D フリップフロップ ( D F F ) は、入力端子 ( D ) に印加される信号の状態によって該当するレベルの信号をクロック信号 ( T C L K ) に同期させて出力するので、図 1 2 に示すように、D フリップフロップ ( D F F ) は、接触区間に基づく所定の時間の間は高レベルの状態を維持する。

このような信号変換部 8 1 1 ' の動作と同様に、各感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ~ S X <sub>M</sub>、S Y <sub>1</sub> ~ S Y <sub>N</sub> ) に接続されている信号変換部 8 1 1 '、8 2 1 ' は、該当する感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ~ S X <sub>M</sub>、S Y <sub>1</sub> ~ S Y <sub>N</sub> ) から出力される感知データ信号を処理して、該当するレベルの信号をエンコーダ 8 1 2、8 2 2 に印加する。

## 【 0 0 8 1 】

30

したがって、エンコーダ 8 1 2、8 2 2 は、図 7 を参照して説明したものと同様に、各入力端子に印加される信号に基づいて X 軸位置信号及び Y 軸位置信号を出力端子 ( V X 1 ~ V X 8、V Y 1 ~ V Y 8 ) を通じて信号出力部 8 3 0 に出力する。

## 【 0 0 8 2 】

次に、図 1 3 を参照して、共通電圧 ( V c o m ) が所定のレベルを維持する直流電圧である時の感知信号処理部 8 0 0 ' の動作について説明する。

この時、共通電圧 ( V c o m ) は、- 1 . 0 V ~ + 1 . 0 V のうちのいずれか 1 つの値を一定に維持することができ、液晶表示装置の反転形態は点反転である。

また、各感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ~ S X <sub>M</sub>、S Y <sub>1</sub> ~ S Y <sub>N</sub> ) に接続されている信号変換部 8 1 1 '、8 2 1 ' の動作は同一なので、縦感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ) に接続されている信号変換部 8 1 1 ' の動作についてのみ説明する。

40

## 【 0 0 8 3 】

縦感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ) に接続されている圧力感知部 ( S U ) が作動して、スイッチ ( S W T ) が接触されると、接触区間の間は共通電圧 ( V c o m ) とほぼ近似した信号が縦感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ) に印加され、分圧抵抗 ( R 1、R 2 ) によって基準電圧 ( V r e f 2 ) 及び共通電圧 ( V c o m ) の間の電圧に分圧されて、比較器 ( C O M 1 ) の反転端子 ( - ) に印加される。この時、比較器 ( C O M 1 ) の非反転端子 ( + ) に印加される基準電圧 ( V r e f 3 ) は、抵抗 ( R 1、R 2 ) によって分圧された共通電圧 ( V c o m ) の大きさより大きいので、比較器 ( C O M 1 ) は、接触区間の間は高レベルの信号を出力して、D フリップフロップ ( D F F ) に出力する ( 図 1 3 参照 )。したがって、D フリ

50

アップフロップ ( D F F ) は、クロック信号 ( T C L K ) に同期して、該当するレベルの信号をエンコーダ 8 1 2 に出力する。

【 0 0 8 4 】

このような信号変換部 8 1 1 ' の動作と同様に、各感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ~ S X <sub>M</sub>、S Y <sub>1</sub> ~ S Y <sub>N</sub> ) に接続されている信号変換部 8 1 1 '、8 2 1 ' は、該当する感知データ線 ( S X <sub>1</sub> ~ S X <sub>M</sub>、S Y <sub>1</sub> ~ S Y <sub>N</sub> ) から出力される感知データ信号を処理して、該当するレベルの信号をエンコーダ 8 1 2、8 2 2 に印加する。

したがって、エンコーダ 8 1 2、8 2 2 は、図 7 を参照して説明したものと同様に、各入力端子に印加される信号に基づいて X 軸位置及び Y 軸位置情報に該当する信号を出力端子 ( V X 1 ~ V X 8、V Y 1 ~ V Y 8 ) を通じて信号出力部 8 3 0 に出力する。

10

【 0 0 8 5 】

これとは異なって、図 7 に示した感知信号処理部において、高レベル及び低レベルを所定の時間ごとにスイングする共通電圧 ( V c o m ) の代わりに、所定の大きさの直流電圧である共通電圧 ( V c o m ) を印加する場合には、分圧抵抗 ( R 1、R 2 ) を接地に接続させる代わりに、共通電圧 ( V c o m ) より低い電圧、例えば - 1 . 0 V 未満の電圧に接続すればよい。

【 0 0 8 6 】

図 7 ~ 図 1 0 で示したものに基いた効果と同様に、リーク電流による誤動作及び不必要な電力消費が減少して、迅速で簡単な信号処理が可能であり、それによる感知信号処理部の構造も簡単になる。

20

これに加えて、感知信号処理部のダイオード ( D 2 ) の方向を順方向に変換して、共通電圧 ( V c o m ) が所定の大きさの直流電圧を維持するようにすることによって、行反転だけでなく点反転及び列反転も可能な液晶表示装置に利用することができる。

【 0 0 8 7 】

上記実施形態で、各基準電圧 ( V r e f 1 ~ V r e f 3 ) の大きさなどは利用される電圧の大きさに基づいて変更することができ、比較器 ( C O M 1 ) の入力端子 ( +、- )、分圧抵抗 ( R 1、R 2 )、及び基準電圧 ( V r e f 1、V r e f 2 ) の接続関係も変更することができる。また、圧力感知部 ( S U ) が作動する場合に、該当する信号変換部 8 1 1、8 2 1、8 1 1 '、8 2 1 ' を通じて高レベルの信号がエンコーダ 8 1 2、8 2 2 に出力されるが、これとは異なって、低レベルの信号が出力されてもよい。

30

【 0 0 8 8 】

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。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 9 】

本発明の実施形態では、表示装置として液晶表示装置を説明したが、これに限定されず、プラズマ表示装置 ( p l a s m a d i s p l a y d e v i c e )、有機発光表示装置 ( o r g a n i c l i g h t e m i t t i n g d i s p l a y ) などのような表示装置にも同様に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 9 0 】

【図 1】本発明の実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、画素の観点で示した液晶表示装置のブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態による液晶表示装置の 1 つの画素に対する等価回路図である。

【図 3】本発明の実施形態による液晶表示装置のブロック図であって、感知部の観点で示した液晶表示装置のブロック図である。

【図 4】本発明の実施形態による液晶表示装置の 1 つの感知部に対する等価回路図である。

。

【図 5】本発明の実施形態による圧力感知部の断面を概略的に示した断面図である。

【図 6】本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略斜視図である。

50

【図 7】本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の概略回路ブロック図である。

【図 8】図 7 の信号出力部に含まれるインタラプト信号発生部のブロック図である。

【図 9】本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、1つの感知データ線に接続されている圧力感知部が作動する場合である。

【図 10】本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、互いに異なる2つの感知データ線に接続されている圧力感知部が作動する場合である。

【図 11】本発明の他の実施形態による圧力感知部の信号処理装置の概略回路ブロック図である。

10

【図 12】本発明の他の実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、共通電圧が所定の時間ごとに高レベル及び低レベルをスイングする場合である。

【図 13】本発明の一実施形態による圧力感知部の信号処理装置の動作タイミング図であって、共通電圧が一定の電圧に固定された場合である。

【符号の説明】

【0091】

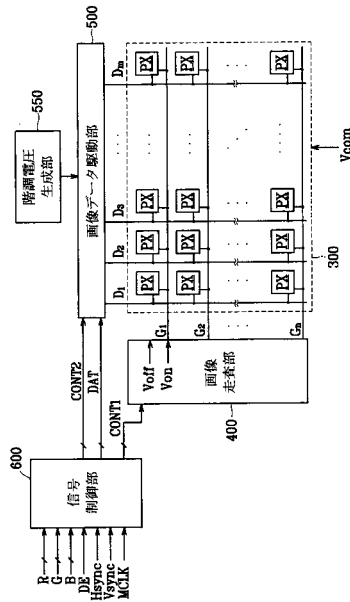
3	液晶層
100	薄膜トランジスタ基板（下部表示板）
110、210	絶縁基板
176	下部突出部
191	画素電極
196	感知データ線
200	共通電極基板（上部表示板）
220	遮光部材
230	カラーフィルタ
240	上部突出部
270	共通電極
300	液晶表示板組立体
400	画像走査部
500	画像データ駆動部
550	階調電圧生成部
600	信号制御部
610	単一チップ
700	接触判断部
800	感知信号処理部
810	縦感知データ信号読取部
811、821	信号変換部
812、822	エンコーダ
820	横感知データ信号読取部
830	信号出力部
840	インタラプト信号発生部

20

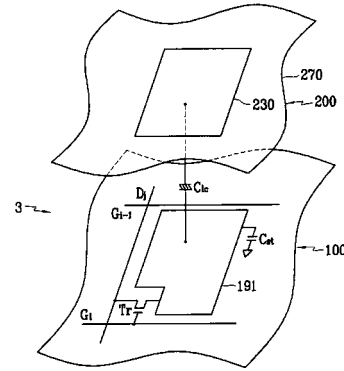
30

40

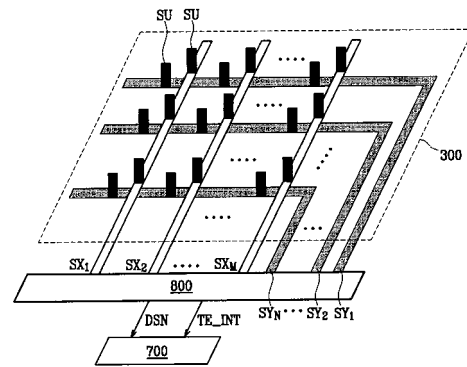
【図 1】



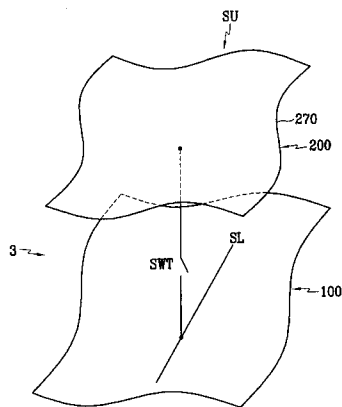
【図 2】



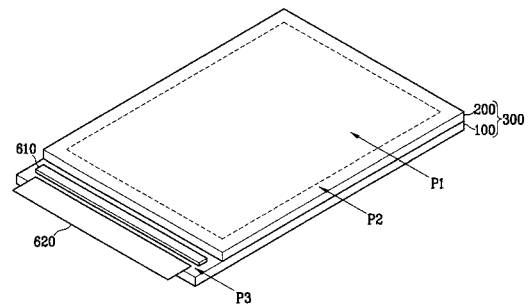
【図 3】



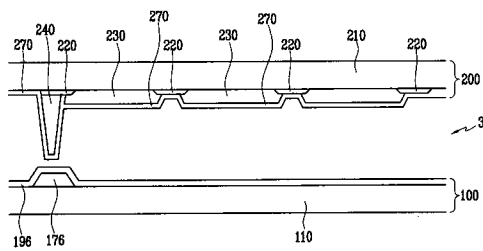
【図 4】



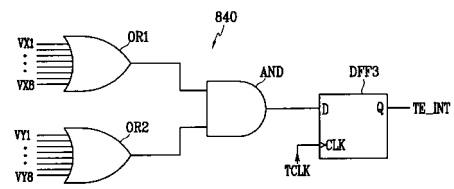
【図 6】



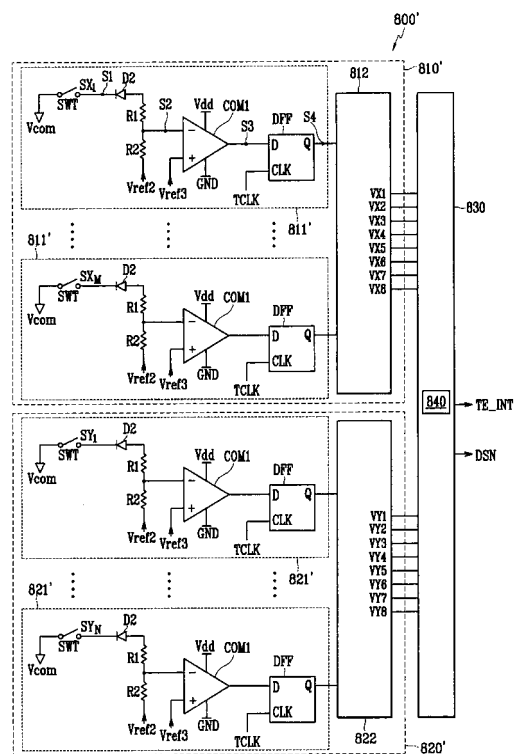
【図 5】



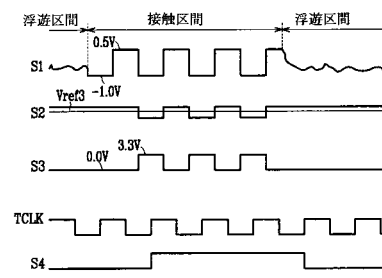
【 図 8 】



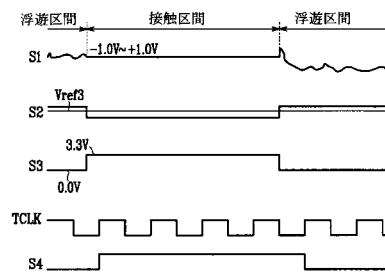
【 图 1 1 】



## 【図 12】



## 【図 13】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 3 3 L
G 0 9 G	3/20	6 9 1 D
G 0 9 G	3/20	6 3 3 B
G 0 9 G	3/36	
G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
G 0 9 G	3/20	6 7 0 F

(72)発明者 金 炯 傑

大韓民国 京畿道 龍仁市 豊徳川2洞 三星5次アパート 505棟 206号

(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 155棟 801号

審査官 中田 剛史

(56)参考文献 米国特許第04550310(US,A)

特開平01-118918(JP,A)

特開平10-116154(JP,A)

特開平09-274537(JP,A)

米国特許第05459463(US,A)

特開平08-044493(JP,A)

実開平05-025530(JP,U)

特開2004-054961(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G 0 6 F 3 / 0 4 1 - 3 / 0 4 7