

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4338140号
(P4338140)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(51) Int.Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

F 1

G02F 1/133 530
G02F 1/133 535
G02F 1/133 550

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-139754 (P2005-139754)
 (22) 出願日 平成17年5月12日 (2005.5.12)
 (65) 公開番号 特開2006-317682 (P2006-317682A)
 (43) 公開日 平成18年11月24日 (2006.11.24)
 審査請求日 平成19年8月9日 (2007.8.9)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100093506
 弁理士 小野寺 洋二
 (72) 発明者 古川 武秀
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
 株式会社 日立製作所 システム開発研究所内
 (72) 発明者 笠井 成彦
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地
 株式会社 日立製作所 システム開発研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】タッチパネル一体表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配置された複数の画素部と、前記画素部の各々へ表示信号を入力するX信号線と、前記表示信号を一水平ライン上に配置された各々の画素部に入力するために、走査線選択信号を入力するY走査線とからなる表示部と、

前記マトリクス状に配置された複数の画素部の間に、マトリクス状に配置された複数のセンサ部と、前記センサ部の各々のセンス出力を垂直方向に出力するXセンサ線と、前記センス出力を一水平ライン上に配置された各々のセンサ部から出力するために、センス線選択信号を出力するYセンサ選択線と、前記マトリクス状に配置された複数の画素部の背面に配置されるバックライトとを備えたタッチパネル一体表示装置において、

前記表示部に表示データを表示するための表示期間と前記センサ部からのセンス出力を読み出すセンス期間とを設定し、表示期間においてはバックライトをON、センス期間においてはバックライトをOFFとすることを特徴とするタッチパネル一体表示装置

【請求項 2】

前記センサ部は、前記表示部が形成されているガラス基板上に形成されることを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル一体表示装置

【請求項 3】

前記表示期間と前記センス期間は、一垂直期間内に設定されていることを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル一体表示装置

【請求項 4】

10

20

前記センス期間におけるセンス線選択信号は、2つのパルスからなり、一つ目のパルスでセンサ部をリセットし、二つ目のパルスでセンサ部からのセンス出力を読み出すことを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル一体表示装置

【請求項5】

前記バックライトは、外光の有無が感知されて、外光有りの場合は、ON/OFF状態とされる制御動作に、外光無しの場合は、常にON状態とされる通常動作に切り替えられることを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル一体表示装置

【請求項6】

マトリクス状に配置された複数の自発光画素部と、前記画素部の各々へ表示信号を入力するX信号線と、前記表示信号を一水平ライン上に配置された各々の画素部に入力するために、選択信号を入力するY走査線からなる表示部と、

10

前記マトリクス状に配置された複数の画素部の間に、マトリクス状に配置された複数のセンサ部と、前記センサ部の各々のセンス出力を垂直方向に出力するXセンサ線と、前記センス出力を一水平ライン上に配置された各々のセンサ部から出力するために、センス線選択信号を出力するYセンサ選択線とを備えたタッチパネル一体表示装置において、

前記表示部に表示データを表示するための表示期間と前記センサ部からのセンス出力を読み出すセンス期間とを設定し、表示期間においては表示データに応じた通常表示、センス期間においては黒表示とすることを特徴とするタッチパネル一体表示装置

【請求項7】

前記センサ部は、前記表示部が形成されているガラス基板上に形成されることを特徴とする請求項6に記載のタッチパネル一体表示装置

20

【請求項8】

前記表示期間と前記センス期間は、一垂直期間内に設定されていることを特徴とする請求項6に記載のタッチパネル一体表示装置

【請求項9】

前記センス期間におけるセンス線選択信号は、2つのパルスからなり、一つ目のパルスでセンサ部をリセットし、二つ目のパルスでセンサ部からセンス出力を読み出すことを特徴とする請求項6に記載のタッチパネル一体表示装置

【請求項10】

前記センス期間において、外光の有無が感知されて、外光有りの場合は、黒表示を行う制御動作に、外光無しの場合は、黒表示を行わない通常動作に切り替えることを特徴とする請求項6に記載のタッチパネル一体表示装置

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライト光源により液晶表示パネルを照明、又は、自発光素子により画像を表示し、かつ、センサ部をマトリクス状に配置したタッチパネル一体表示装置に係り、特に、そのセンサ部の検出精度の向上を実現するバックライトの制御、又は、自発光素子の制御に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

近年、ペンや指によるタッチ操作が可能な表示パネルが普及してきている。タッチ操作検出方式の一つとして、光センサを液晶表示パネルに内蔵する方式がある。下記非特許文献1に記載の光センサ方式では、指やスタイルスペンでパネルに触れるとその部位に表示パネルの表面から入ってくる外光を遮蔽した影ができることを利用している。

【0003】

また、下記特許文献1に記載の光センサ方式では、指によるタッチ操作を検出する場合に、バックライト光源を利用して、ノイズとなる外光の影響を排除することが記載されている。

50

【非特許文献 1】SID'03 Digest "Active Matrix LCD with Integrated Optical Touch Screen"

【特許文献 1】特開 2004-318819 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

センサ出力走査時、センサは外光だけでなく背面のバックライト光、又は、自発光素子からの光も受光してしまう。これはセンサの光検出精度に影響を及ぼすと考えられる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、センサ出力走査時にはバックライトを消灯、又は、黒表示とすることによりセンサ部に対するバックライト光、又は、自発光素子からの光の影響を削減する。

【発明の効果】

【0006】

液晶表示パネルの表面から入ってくる外光を遮蔽して、その影を検出する光センサを内蔵したタッチパネル一体表示装置において、タッチの検出精度を向上することができる。また、外光を利用するので、タッチを検出するのに、別途照明光源を用いないので、消費電力を抑えることができる。

【0007】

したがって、携帯電話、PDA、テレビといったバックライト光源を利用した液晶ディスプレイ装置、あるいは有機ELのような自発光素子を利用したディスプレイ装置に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を用いて、本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【0009】

図1は、本発明に係るタッチパネル一体表示装置の概略図であって、1は表示/センス制御部、2は入力表示データ、3は入力同期信号、4は表示データ、5は水平スタートパルス、6は水平シフトクロック、7は水平ラッチクロック、8はセンス読出しき出しパルス、9はセンス読出しき出シフトクロック、10は垂直スタートパルス、11は垂直シフトクロック、12はセンス線選択スタートパルス、13はセンス線選択シフトクロック、14はセンス同期バックライト制御信号である。

【0010】

表示/センス制御部1は、入力表示データ2と入力同期信号3に従って、表示データ4、一水平期間の開始を表す水平スタートパルス5、水平スタートパルスを順次水平方向へとシフトするための水平シフトクロック6、一水平分の表示データをまとめて出力するタイミングを表す水平ラッチクロック7、一垂直期間の開始を表す垂直スタートパルス10、垂直スタートパルスを順次垂直方向へとシフトするための垂直シフトクロック11を、従来と同様に生成し信号線駆動回路15に出力する。

【0011】

また、表示/センス制御部1は、光センサ部のセンス結果の出力読み出しを開始するセンス読出しき出しパルス8、読み出し位置を順次水平方向へとシフトするためのセンス読出しき出シフトクロック9、センス結果を出力するセンス線の選択を開始するセンス線選択スタートパルス12、センス線の選択を順次垂直方向へとシフトするためのセンス線選択シフトクロック13を生成する。

【0012】

さらに、表示/センス制御部1は、光センス時のバックライトを制御するためのセンス同期バックライト制御信号14を生成する。

【0013】

10

20

30

40

50

15 は信号線駆動回路、16 は第 1 X 信号線、17 は第 2 X 信号線、18 は第 240 X 信号線であり、信号線駆動回路 15 は、従来と同様、表示データ 4 を水平スタートパルス 5、水平シフトクロック 6 に従って順次取り込み、水平ラッチクロック 7 に従って一ライン分を出力する。本実施例では、X 信号線が水平方向 240 本であるものとして、以下説明する。

【 0 0 1 4 】

19は垂直走査回路、20は第1Y走査線、21は第2Y走査線、22は第320Y走査線であり、垂直走査回路19も、従来と同様、垂直スタートパルス12を、垂直シフトクロック13に従って順次垂直方向にシフトし、第1Y走査線20から第320Y走査線22までを順次選択するためのパルスを出力する。

10

【 0 0 1 5 】

23はX方向センサ検出部、24は水平読出しP/S（パラレル/シリアル）変換用シフトレジスタ、25は第1Xセンサ線選択信号、26は第2Xセンサ線選択信号、27は第240Xセンサ線選択信号、28は第1Xセンサ線選択スイッチ、29は第2Xセンサ線選択スイッチ、30は第240Xセンサ線選択スイッチ、31はX方向センサ出力、32はXセンサチャージアンプ回路、33は第1Xセンサ線出力、34は第2Xセンサ線出力、35は第240Xセンサ線出力、36は第1Xセンサ線、37は第2Xセンサ線、38は第240Xセンサ線である。

〔 0 0 1 6 〕

X方向センサ検出部23は、水平読出しP/S変換用シフトレジスタ24と、第1Xセンサ線選択スイッチ28から第240Xセンサ線選択スイッチ30と、チャージアンプ回路32とで構成される。

20

[0 0 1 7]

水平読出し P / S 変換用シフトレジスタ 24 は、センス読出しスタートパルス 8 を、センス読出しシフトクロック 9 に従って順次水平方向にシフトし、第 1 X センサ線選択信号 25、第 2 X センサ線選択信号 26、第 240 X センサ線選択信号 27 として出力する。

〔 0 0 1 8 〕

チャージアンプ回路32は、光センサに光が当たることによる第1センサ線36から第240Xセンサ線38の変化を增幅し、第1Xセンサ線出力33、第2Xセンサ線出力34、第240Xセンサ線出力35として出力する。

30

[0 0 1 9]

第1Xセンサ線選択スイッチ28、第2Xセンサ線選択スイッチ29、第240Xセンサ線選択スイッチ30は、各々第1Xセンサ線選択信号25、第2Xセンサ線選択信号26、第240Xセンサ線選択信号27に従って、第1Xセンサ線出力33から第240Xセンサ線出力35を選択し、パラレル信号をシリアル信号にしてX方向センサ出力31として出力する。

【 0 0 2 0 】

39はY方向センサ検出部、40は垂直読出し選択用シフトレジスタ、41は第1Yセンサ選択線、42は第2Yセンサ選択線、43は第320Yセンサ選択線であり、Y方向センサ検出部39は、X方向と異なり、垂直読出し選択用シフトレジスタ40のみで構成される。

40

[0 0 2 1]

垂直読出し選択用シフトレジスタ40は、垂直読出しスタートパルス12を、垂直読出しシフトクロック13に従って順次垂直方向にシフトし、第1Yセンサ選択線41、第2Yセンサ選択線42、第320Yセンサ選択線43として出力する。

[0 0 2 2]

4 4 は光センサ内蔵表示部、4 5 はX 1 Y 1 表示画素、4 6 はX 2 Y 1 表示画素、4 7 はX 2 4 0 Y 1 表示画素、4 8 はX 1 Y 2 表示画素、4 9 はX 2 Y 2 表示画素、5 0 はX 2 4 0 Y 2 表示画素、5 1 はX 1 Y 3 2 0 表示画素、5 2 はX 2 Y 3 2 0 表示画素、5 3 はX 2 4 0 Y 3 2 0 表示画素、5 4 はX 1 Y 1 センサ部、5 5 はX 2 Y 1 センサ部、5 6

50

は X 2 4 0 Y 1 センサ部、 5 7 は X 1 Y 2 センサ部、 5 8 は X 2 Y 2 センサ部、 5 9 は X 2 4 0 Y 2 センサ部、 6 0 は X 1 Y 3 2 0 センサ部、 6 1 は X 2 Y 3 2 0 センサ部、 6 2 は X 2 4 0 Y 3 2 0 センサ部である。

【 0 0 2 3 】

光センサ内蔵表示部 4 4 は、従来と同様の X 1 Y 1 表示画素 4 5 から X 2 4 0 Y 3 2 0 表示画素 5 3 によって表示が行われると共に、 X 1 Y 1 センサ部 5 4 から X 2 4 0 Y 3 2 0 センサ部 6 2 によって表示部表面から入ってくる外光を検出する。

【 0 0 2 4 】

このとき、第 1 Y センサ選択線 4 1 から第 3 2 0 Y センサ選択線 4 3 によって選択される走査線上にセンサの光検出結果が、第 1 X センサ線 3 6 から第 2 4 0 X センサ線 3 8 に 10 パラレルに出力される。

【 0 0 2 5 】

6 3 はバックライト制御部、 6 4 はバックライト点灯制御信号、 6 5 はバックライトであり、バックライト制御部 6 3 は、センス動作時にバックライトの点灯を制御するためのセンス同期バックライト制御信号 1 4 に従ってバックライト点灯制御信号 6 4 を生成する。

【 0 0 2 6 】

ここで、センス同期バックライト制御信号 1 4 は、センサ部が光を検出するセンス期間において消灯となるよう制御を行う信号であるものとして、以下説明する。バックライト 20 6 5 はバックライト点灯制御信号 6 4 に従って点灯又は消灯する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、図 1 に記載のセンサ部 5 4 ~ 6 2 のうち、 X 1 Y 1 センサ部 5 4 の内部構成と、それに接続されるチャージアンプ回路 3 2 の内部構成の一例である。 X 2 Y 1 センサ部 5 5 ~ X 2 4 0 Y 3 2 0 センサ部 6 2 についても、同様の構成であり、非特許文献 1 に記載の従来の構成と同様である。

【 0 0 2 8 】

図 2 において、 6 6 はチャージアンプ、 6 7 はアンプ参照電源、 6 8 はフィードバック容量、 6 9 はセンサ線リセットスイッチ、 7 0 は読み出し選択スイッチ、 7 1 はフォトトランジスタ、 7 2 はストレージ容量、 7 3 はフォトトランジスタバイアス電源である。

【 0 0 2 9 】

フォトトランジスタ 7 1 は、ダイオード接続となっており、ストレージ容量 7 2 に蓄えられた電荷が、受ける光に応じてリーク電流となって逆方向（フォトトランジスタバイアス電源に向かって）に流れる。

【 0 0 3 0 】

非特許文献 1 では、表示部にタッチしない場合（非タッチ時）には、フォトトランジスタ 7 1 に外光が当たって電流が流れ、タッチした場合には、フォトトランジスタ 7 1 に光は当たらず電流が流れないと記載されているので、以下これに従い説明する。また、アンプ参照電源 6 7 を V_{ref} (V) 、フォトトランジスタバイアス電源 7 2 を V_{bias} (V) として以下説明する。

【 0 0 3 1 】

第 1 Y センサ選択線 4 1 が選択され、読み出し選択スイッチ 7 0 が ON、センサ線リセットスイッチ 6 9 が ON 状態にある時、ストレージ容量 7 2 には電荷が充電され、その電位はアンプ参照電源 6 7 とフォトトランジスタバイアス電源 7 3 との差である $V_{ref} - V_{bias}$ (V) となる。このときストレージ容量 7 2 には、次式（1）で表されるだけの電荷 Q_{sat} が充電される。

【 数 1 】

$$Q_{sat} = C_{st} (V_{ref} - V_{bias}) \dots \dots \dots (1)$$

【0032】

次に、読み出し選択スイッチ70がOFF、センサ線リセットスイッチ69がOFF状態とし、リセット解除状態とすると、非タッチ時はフォトトランジスタ71に電流が流れることによりストレージ容量72に充電された電荷 Q_{sat} のうち次式(2)で表される電荷量 Q だけ放電される。

【数2】

$$\Delta Q = \int_{t_0}^{t_0+T_f} I_{ph}(t) dt \dots\dots\dots (2)$$

10

ここで、 I_{ph} は、フォトトランジスタ71に光が当たることによって流れる光電流、 t_0 は、あるリセット時刻、 T_f は読み出しまでの期間(ここでは一垂直期間(1フレーム)として以下説明する。)とする。

【0033】

一垂直期間後、再び読み出し選択スイッチ70をON状態とすることにより、放電された電荷量 Q 分だけフィードバック容量68を電流が流れる。これによりチャージアンプ66は、次式(3)で表される V_{out} の電圧値を出力する。

【数3】

$$V_{out} = \frac{\Delta Q}{C_{fb}} = \frac{\int_{t_0}^{t_0+T_f} I_{ph}(t) dt}{C_{fb}} \dots\dots\dots (3)$$

20

【0034】

タッチ時には電流が流れないのでストレージ容量72に充電された電荷は保持される。よって、その場合出力電圧は Q_{sat} に対応した次式(4)で表される電圧値 V_{outmax} となる。

【数4】

$$V_{outmax} = \frac{C_{st}(V_{ref} - V_{bias})}{C_{fb}} \dots\dots\dots (4)$$

30

【0035】

式(3)又は式(4)で表される電圧値が、第1Xセンサ線出力33として出力される。同一水平ライン上に配置されたセンサ部は全て同様の動作をし、垂直方向に順次、上記選択される選択線をシフトすることにより、一垂直期間で全ライン、本実施例では320ラインのセンサ線読み出し動作を行う。

40

【0036】

116は多入力OR回路、117は2進カウンタであり、2進カウンタ117は一つ目のパルスで1、二つ目のパルスで0を出力するものとする。

【0037】

図3は、各制御信号の動作を示したタイミングチャートであって、74は一垂直期間、75は垂直スタートパルス10の波形、76は表示データ4の波形、77はデータ表示期間、78は第1走査線選択信号20の波形、79は第2走査線選択信号21の波形、80は第320走査線選択信号22の波形、81はセンス出力31の波形、82はタッチセンス期間、83は第1センス線選択信号41の波形、84は第2センス線選択信号42の波形、85は第320センス線選択信号43の波形、86はバックライト点灯制御信号64

50

の波形、87はタッチ時電圧変化波形、88は非タッチ時電圧変化波形、89はリセット時電圧レベル、90はフォトトランジスタバイアス電源電圧レベルである。

【0038】

一垂直期間74は垂直スタートパルス波形75の一周期を示しており、表示データ波形76はデータ表示期間77の期間中、表示データが入力され、第1走査線選択信号波形78から第320走査線選択信号波形80まで、順次選択パルスが出力されることを示している。

【0039】

センス出力波形81は、一垂直期間74の内のデータ表示期間77ではない期間となるタッチセンス期間82にセンス出力し、第1センス線選択信号波形83から第320センス線選択信号波形85まで、順次選択パルスを出力することを示している。

10

【0040】

バックライト点灯制御信号波形86は、タッチセンス期間82の期間中に消灯となるよう制御する信号であることを示している。

【0041】

図4は、図1に示すXセンサ線出力33～35の電圧変化の一例と、そのときのX方向センス出力31を、X2Y2センサ部58（グレー部分）がタッチされた場合を例に示した図である。

【0042】

図4において、91はY1選択時X1センサ線波形、92はY1選択時X2センサ線波形、93はY1選択時X240センサ線波形、94はY2選択時X1センサ線波形、95はY2選択時X2センサ線波形、96はY2選択時X240センサ線波形、97はY320選択時X1センサ線波形、98はY320選択時X2センサ線波形、99はY320選択時X240センサ線波形、100は非タッチ時電圧変化量、101はタッチ時電圧変化量、102は第1Y選択線上センサ出力波形、103は第2Y選択線上センサ出力波形、104は第320Y選択線上センサ出力波形である。

20

【0043】

ここで、非タッチ状態で光を受けるため電圧変化量が大きく、非タッチ時電圧変化量100の電圧変化が生じるのは、Y1選択時X1センサ線波形91、Y1選択時X2センサ線波形92、Y1選択時X240センサ線波形93、Y2選択時X1センサ線波形94、Y2選択時X240センサ線波形96、Y320選択時X1センサ線波形97、Y320選択時X2センサ線波形98、Y320選択時X240センサ線波形99である。

30

【0044】

また、Y2選択時X2センサ出力波形95は、タッチ状態で光を受けないため電圧変化量が小さく、タッチ時電圧変化量101の電圧変化しか生じない。

【0045】

第1Y選択線上センサ出力波形102、第2Y選択線上センサ出力波形103、第320Y選択線上センサ出力波形104は、各々、非タッチ時電圧変化量100、タッチ時電圧変化量101に対応してシリアル変換された波形を示している。

【0046】

40

図5は、タッチ状態におけるデータ表示期間中の様子を示した図であって、105は上部ガラス基板、106はブラックマトリクス、107はカラーフィルタ、108はフォトセンサ、109は画素トランジスタ、110は下部ガラス基板で、この下部ガラス基板110には、X信号線とY走査線とからなる表示部が配置され、かつセンサ部としてのフォトセンサ108が配置され、従来の液晶表示パネルと同様の構造である。

【0047】

111は外光、112はスタイルスペン、113は影であり、フォトセンサ108は、スタイルスペン112や指等でタッチされたときの影113を、タッチしていないときに入ってくる外光111との差を検出する。

【0048】

50

115はバックライト光であり、フォトセンサ108が影となっても、バックライト点灯時は、光が当たっていることを示している。

【0049】

図6は、タッチ状態におけるセンス期間中の様子を示した図であって、この構成は図5と同様であるが、センス期間中にバックライトをOFFとすることにより、フォトセンサ108が影となっている場合にバックライト光が当たることがないことを示している。

【0050】

以下、図1～図6を用いて、本実施例におけるタッチパネル一体表示装置のバックライト制御について説明する。

【0051】

図1～図4を用いて表示画像センサ線出力走査及びバックライト制御の流れを説明する。表示部の表示動作に関しては、図3に示すデータ表示期間のように、従来と同様である。

【0052】

まず、図1の垂直読み出し選択用シフトレジスタ40にセンス線選択スタートパルス12が入力されると、センス線選択シフトクロック13に従い、図3に示すとおり、Yセンサ選択線のうちの一ラインが順次選択され、選択されたライン上の第1Xセンス線36、第2Xセンス線37、第240Xセンス線38の出力を、チャージアンプ回路32を介して第1Xセンサ線出力33、第2Xセンサ線出力34、第240Xセンス線出力35として出力する。

【0053】

次に、水平読み出しP/S変換用シフトレジスタ24は、センス読み出しきースタートパルス8をセンス読み出しきーシフトクロック9に従って順次シフトして出力し、第1センサ線選択スイッチ28、第2センサ線選択スイッチ29、第240センサ線選択スイッチ30を順次ON状態とすることにより、パラレルで出力される第1Xセンサ線出力33から第240Xセンサ線出力35を、シリアル変換してX方向センサ出力31として出力する。

【0054】

表示/センス制御部1は、表示動作に関しては従来と同様の動作を行うが、センス期間において、センス読み出しきースタートパルス12、センス読み出しきーシフトクロック13を出力すると共に、バックライトを消灯するようセンス同期バックライト制御信号14を出力する。

【0055】

バックライト制御部63は、センス同期バックライト制御信号14から、バックライトのON/OFFを制御するバックライト点灯制御信号64を生成し、バックライト65はバックライト点灯制御信号64に従って点灯、消灯いずれかの状態となる。

【0056】

ここで、本実施例では表示画素数を240×320画素とし、センサも同じ解像度としているが、センサの数を表示画素4画素毎に一つ配置する等、減らすことも可能であり、解像度を限定するものではない。

【0057】

さらに、ここでバックライト制御は、必要がないときは、例えば、ペン入力やタッチ入力を無効とするときは、表示/センス制御部1においてOFF制御することができる。

【0058】

また、表示/センス制御部1で外光の有無を感知して、外光有りの場合は、バックライトをON/OFF状態とされる制御動作に、外光無しの場合は、バックライトを常にON状態とされる通常動作に切り替えることができる。

【0059】

図2～4を用いて、光センス動作について説明する。

【0060】

図2において、多入力OR回路116、2進カウンタ117を介して第1Yセンサ選択

10

20

30

40

50

線 4 1、第 2 Y センサ選択線 4 2、第 3 2 0 Y センサ選択線 4 3 から送られてくる信号により、読み出し選択スイッチ 7 0 が ON、センサ線リセットスイッチ 6 9 が ON となると、ストレージ容量 7 2 には、式(1)で表される電荷 Q_{sat} が充電される。その後、読み出し選択スイッチ 7 0、センサ線リセットスイッチ 6 9 は OFF となる。

【0061】

フォトトランジスタ 7 1 は、光が当たった場合には電流が流れ、ストレージ容量 7 2 に蓄えられた電荷は、式(2)で表される Q だけ放電される。その後、再び読み出し選択スイッチ 7 0 が ON となったとき、チャージアンプ 6 6 を介したセンサ線出力電圧値は、式(3)で表される値 V_{out} となる。

【0062】

そしてセンサ線リセットスイッチ 6 9 を ON することにより、ストレージ容量 7 2 に Q_{sat} が充電され、以降、繰り返し動作となる。

【0063】

光が当たらない場合には電流は流れず、ストレージ容量 7 2 に電荷は保持され、再び読み出し選択スイッチ 7 0 が ON となったとき、チャージアンプ 6 6 を介したセンサ線出力電圧値は、式(4)で表される値 V_{outmax} となる。

【0064】

そして、センサ線リセットスイッチ 6 9 を ON することにより、ストレージ容量 7 2 に Q_{sat} が充電され、以降、繰り返し動作となる。このセンサ出力電圧 V_{out} と V_{outmax} の電圧差により光の有無、つまりタッチの有無が検出される。

【0065】

図 3において、図 2 に示す読み出し選択スイッチ 7 0 が選択されるタイミングは、第 1 センス線選択信号波形 8 3 から第 3 2 0 センス線選択信号波形 8 5 であり、一つ目のパルスが、センサ線リセットのタイミングパルスとなり、センサ線リセットスイッチ 6 9 と読み出し選択スイッチ 7 0 を共に ON とする。次の二つ目のパルスが、読み出し選択パルスとなり、読み出し選択スイッチ 7 0 を ON にする。この 2 つのパルスは、一垂直期間 7 4 において、データ表示期間 7 7 以外のタッチセンス期間 8 2 の期間内に順次出力される。

【0066】

このときのセンサ出力電圧は、各センス線選択信号波形の一つ目のパルス、つまりリセットのタイミングで、リセット時の電圧レベル 8 9 (Q_{sat}) となり、タッチ時には、タッチ時電圧波形 8 7 に示す電圧変化 1 0 1、非タッチ時には、非タッチ時電圧波形 8 8 に示す電圧変化 1 0 0 となり、各センス線選択信号波形の二つ目のパルスにおいて、この電圧変化を出力する。

【0067】

図 4 で、タッチされているセンサが存在する水平ライン上にのみ、電荷が保持されているセンサが存在するため、第 2 Y 選択線上センサ出力波形 1 0 3 にはタッチされている水平方向を示す位置にパルスが出力されることを示している。

【0068】

以上で、タッチ位置の水平方向は、X 方向センサ出力 3 1 の波形から判別し、タッチ位置の垂直方向は、そのときに選択パルスを出力しているセンサ選択線の位置から判別することにより、タッチ部の有無、位置を検出可能とする。

【0069】

図 5、6 を用いて、本実施例におけるバックライト制御について説明する。図 5 においては、センス時にフォトセンサ 1 0 8 に影 1 1 3 ができ、光が当たらないため、この部分をタッチ部として検出しなければならないが、バックライト光 1 1 5 により影とみなされないことになってしまふ。

【0070】

これに対して図 6 においては、センス時にバックライトを消灯することにより、影 1 1 3 ができる、かつバックライト光が当たらないため、影としての検出が容易となる。

【0071】

10

20

30

40

50

以上、本実施例に示すように、データ表示期間とセンス期間とを設定し、センス期間において、バックライトを消灯することにより、タッチ部の影を検出する際のバックライトの影響を抑制でき、検出制度を向上する。

【実施例 2】

【0072】

次に、画素部が有機ELのような自発光素子の場合における黒表示制御について、説明する。

【0073】

図7は、図1の表示画素54～62を自発光表示画素117～125とし、バックライト65を取り除き、センス同期バックライト制御信号14をセンス同期黒表示制御信号126とし、バックライト制御部63を黒表示制御部127とし、バックライト点灯制御信号64を黒表示制御信号128としたものである。表示画像センサ線出力走査に関しては実施例1と同様である。

【0074】

表示/センス制御部1は、表示動作に関しては従来と同様の動作を行うが、センス期間においてセンス読出しスタートパルス12、センス読出しシフトクロック13を出力すると共に、自発光表示画素を黒表示するようセンス同期黒表示制御信号126を出力する。

【0075】

図8は、本実施例における各制御信号の動作を示したタイミングチャートであって、図3と異なるのは、黒表示制御信号波形128を、タッチセンス期間82の期間中に自発光表示画素117～125を駆動するトランジスタの制御端子に入力して、自発光表示画素117～125が黒表示となるよう制御する。

【0076】

図9は、タッチ状態におけるデータ表示期間中の様子を示した図であって、129は自発光素子、130は自発光素子129からの光であり、フォトセンサ108が影となっても、自発光素子の点灯時は、光130が当たっている。

【0077】

図10は、タッチ状態におけるセンス期間中の様子を示した図であって、その構成は図9と同様であるが、センス期間中に自発光素子129を黒表示とすることにより、フォトセンサ108が影となっている場合に、自発光素子129からの光があたることがない。

【0078】

図9、10を用いて、本実施例における黒表示制御について説明する。光センス動作に関しては実施例1における動作と同様である。

【0079】

図9では、センス時にフォトセンサ108に影113ができ、光が当たらぬため、この部分をタッチ部として検出しなければならないが、自発光素子129からの光130により影とみなされないことになってしまふ。

【0080】

これに対して図10においては、センス時に自発光素子129を黒表示とすることにより、影113ができ、かつ自発光素子129からの光が当たらぬため、影としての検出が容易となる。

【0081】

以上、本実施例に示すように、データ表示期間とセンス期間を設定し、センス期間において、自発光素子を黒表示とすることにより、タッチ部の影を検出する際の自発光素子からの光の影響を抑制でき、検出制度が向上する。

【0082】

また、表示/センス制御部1で外光の有無を感知して、外光有りの場合は、黒表示を行う制御動作に、外光無しの場合は、黒表示を行わない通常動作に切り替えることができる。

【0083】

10

20

30

40

50

本発明においては、光検出手段としてフォトトランジスタを用いているがこれ以外にもフォトダイオードやフォトI C等といった素子を用いた構成とすることも可能であり、センサ部の構成を限定するものではない。

【0084】

また、液晶ディスプレイにおけるセンス期間でのバックライト発光制御、有機ELの自発光素子の黒表示制御により光センサへの影響を抑制しているが、有機EL以外の自発光素子においても、センス期間での発光を制御することにより、同様の効果を得られることは明らかであり、バックライト制御、有機ELの黒表示制御に制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0085】

10

【図1】本発明に係るタッチパネル一体表示装置の概略図

【図2】図1に示すセンサ部54～62のうち、X1Y1センサ部54の内部構成図と、それに接続されるチャージアンプ回路32の内部構成図

【図3】図1に示す各制御信号の動作を示したタイミングチャート

【図4】図1に示すXセンサ線出力36～38の電圧変化と、そのときのX方向センス出力31を、X2Y2センサ部58（グレー部分）がタッチされた場合の例を示した図

【図5】タッチ状態におけるデータ表示期間中の様子を示した図

【図6】タッチ状態におけるセンス期間中の様子を示した図

【図7】本発明に係る黒表示制御におけるタッチパネル一体表示装置の概略図

【図8】図7に示す黒表示制御における各制御信号の動作を示したタイミングチャート

20

【図9】黒表示制御におけるタッチ状態におけるデータ表示期間中の様子を示した図

【図10】黒表示制御におけるタッチ状態におけるセンス期間中の様子を示した図

【符号の説明】

【0086】

1…表示／センス制御部、2…入力表示データ、3…入力同期信号、4…表示データ、5…水平スタートパルス、6…水平シフトクロック、7…水平ラッチクロック、8…センス読出しき信号、9…センス読出しき信号、10…垂直スタートパルス、11…垂直シフトクロック、12…センス線選択スタートパルス、13…センス線選択シフトクロック、14…センス同期バックライト制御信号、

15…信号線駆動回路、16…第1信号線、17…第2信号線、18…第240信号線、19…垂直走査回路、20…第1走査線、21…第2走査線、22…第320走査線、23…X方向センサ検出部、24…水平読出しき（パラレル／シリアル）変換用シフトレジスタ、

25…第1Xセンサ線選択信号、26…第2Xセンサ線選択信号、27…第240Xセンサ線選択信号、28…第1Xセンサ線選択スイッチ、29…第2Xセンサ線選択スイッチ、30…第240Xセンサ線選択スイッチ、

31…X方向センサ出力、32…Xセンサチャージアンプ回路、33…第1Xセンサ線出力、34…第2Xセンサ線出力、35…第240Xセンサ線出力、36…第1Xセンサ線、37…第2Xセンサ線、38…第240Xセンサ線、

39…Y方向センサ検出部、40…垂直読出しき選択用シフトレジスタ、41…第1Yセンサ選択線、42…第2Yセンサ選択線、43…第320センサ選択線、

44…光センサ内蔵表示部、45…X1Y1表示画素、46…X2Y1表示画素、47…X240Y1表示画素、48…X1Y2表示画素、49…X2Y2表示画素、50…X240Y2表示画素、51…X1Y320表示画素、52…X2Y320表示画素、53…X240Y320表示画素、

54…X1Y1センサ部、55…X2Y1センサ部、56…X240Y1センサ部、57…X1Y2センサ部、58…X2Y2センサ部、59…X240Y2センサ部、60…X1Y320センサ部、61…X2Y320センサ部、62…X240Y320センサ部、

63…バックライト制御部、64…バックライト点灯制御信号、65…バックライト、

40

50

6 6 ... チャージアンプ、6 7 ... アンプ参照電源、6 8 ... フィードバック容量、6 9 ... センサ線リセットスイッチ、7 0 ... 読出し選択スイッチ、7 1 ... フォトトランジスタ、7 2 ... ストレージ容量、7 3 ... フォトトランジスタバイアス電源、

7 4 ... 一垂直期間、7 5 ... 垂直同期信号波形、7 6 ... 表示データ波形、7 7 ... データ表示期間、7 8 ... 第1走査線選択信号波形、7 9 ... 第2走査線選択信号波形、8 0 ... 第3 2 0 走査線選択信号波形、8 1 ... センス出力波形、8 2 ... タッチセンス期間、8 3 ... 第1センス線選択信号波形、8 4 ... 第2センス線選択信号波形、8 5 ... 第3 2 0 センス線選択信号波形、8 6 ... バックライト点灯制御信号波形、8 7 ... タッチ時電圧変化波形、8 8 ... 非タッチ時電圧変化波形、8 9 ... リセット時電圧レベル、9 0 ... フォトトランジスタバイアス電源電圧レベル、

9 1 ... Y 1 選択時 X 1 センサ線波形、9 2 ... Y 1 選択時 X 2 センサ線波形、9 3 ... Y 1 選択時 X 2 4 0 センサ線波形、9 4 ... Y 2 選択時 X 1 センサ線波形、9 5 ... Y 2 選択時 X 2 センサ線波形、9 6 ... Y 2 選択時 X 2 4 0 センサ線波形、9 7 ... Y 3 2 0 選択時 X 1 センサ線波形、9 8 ... Y 3 2 0 選択時 X 2 センサ線波形、9 9 ... Y 3 2 0 選択時 X 2 4 0 センサ線波形、1 0 0 ... 非タッチ時電圧変化量、1 0 1 ... タッチ時電圧変化量、1 0 2 ... 第1Y選択線上センサ出力波形、1 0 3 ... 第2Y選択線上センサ出力波形、1 0 4 ... 第3 2 0 Y選択線上センサ出力波形、

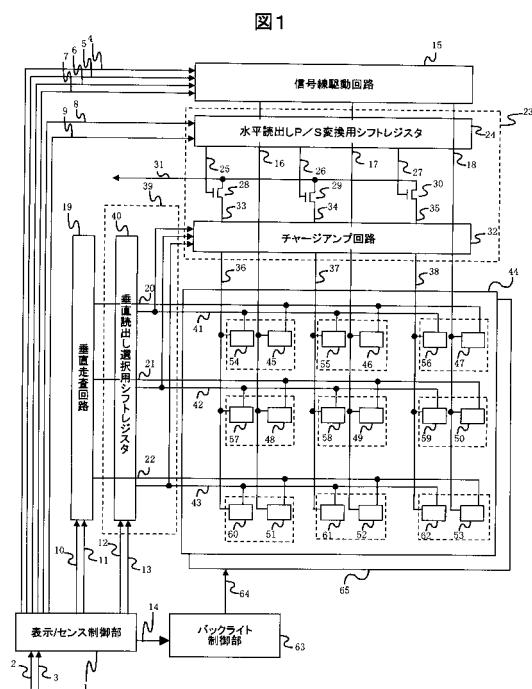
1 0 5 ... 上部ガラス基板、1 0 6 ... ブラックマトリクス、1 0 7 ... カラーフィルタ、1 0 8 ... フォトセンサ、1 0 9 ... 画素トランジスタ、1 1 0 ... 下部ガラス基板、1 1 1 ... 外光、1 1 2 ... スタイラスペン、1 1 3 ... 影、1 1 5 ... バックライト光、

1 1 6 ... 多入力OR回路、1 1 7 ... 2進カウンタ、

1 1 7 ... X 1 Y 1 自発光表示画素、1 1 8 ... X 2 Y 1 自発光表示画素、1 1 9 ... X 2 4 0 Y 1 自発光表示画素、1 2 0 ... X 1 Y 2 自発光表示画素、1 2 1 ... X 2 Y 2 自発光表示画素、1 2 2 ... X 2 4 0 Y 2 自発光表示画素、1 2 3 ... X 1 Y 3 2 0 自発光表示画素、1 2 4 ... X 2 Y 3 2 0 自発光表示画素、1 2 5 ... X 3 Y 3 2 0 自発光表示画素、

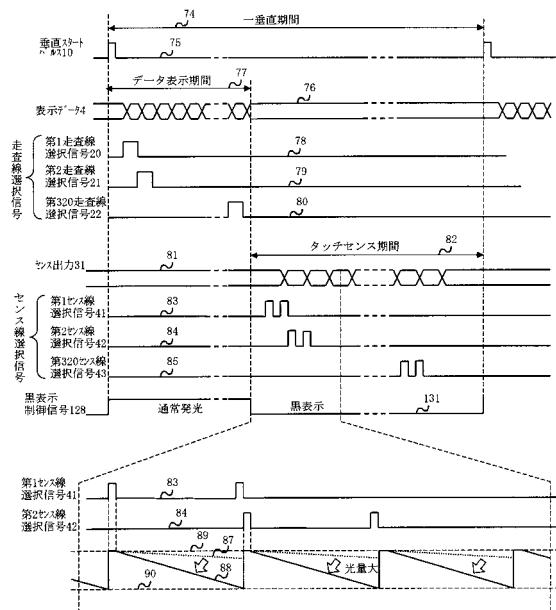
1 2 6 ... センス同期黒表示制御信号、1 2 7 ... 黒表示制御部、1 2 8 ... 黒表示制御信号、1 2 9 ... 自発光素子、1 3 0 ... 自発光素子光、1 3 1 ... 黒表示制御信号波形

【図1】



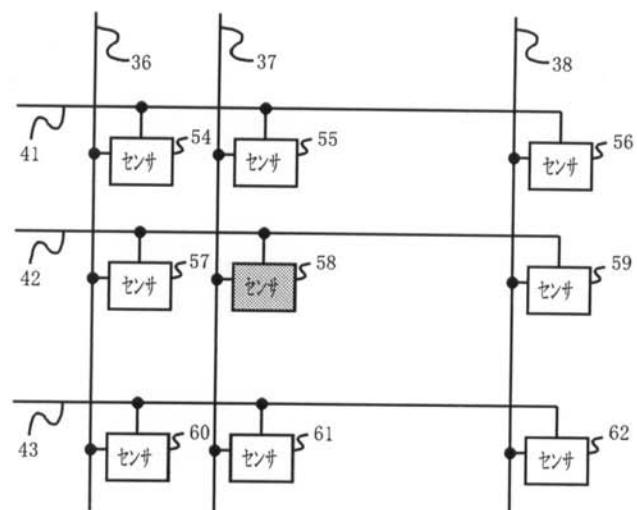
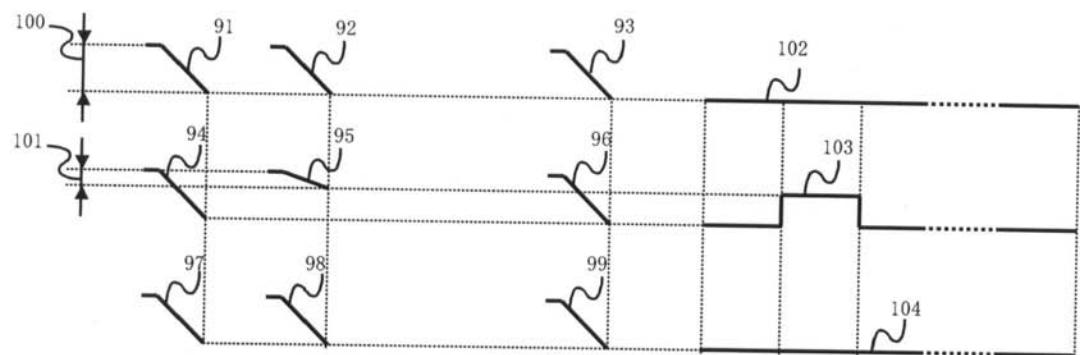
【図8】

図8



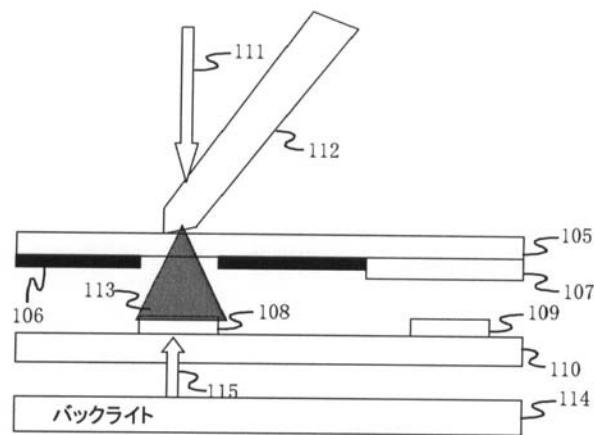
【図4】

図4



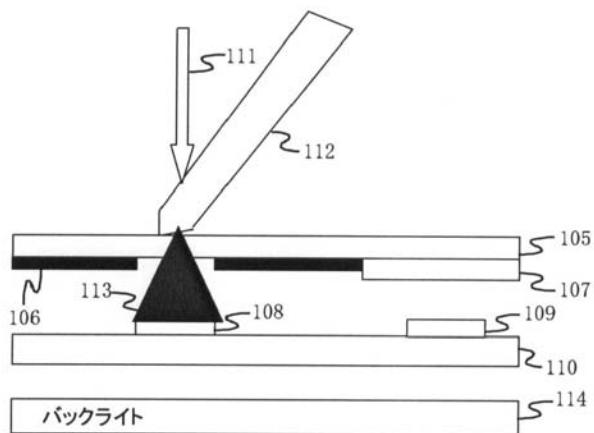
【図5】

図5



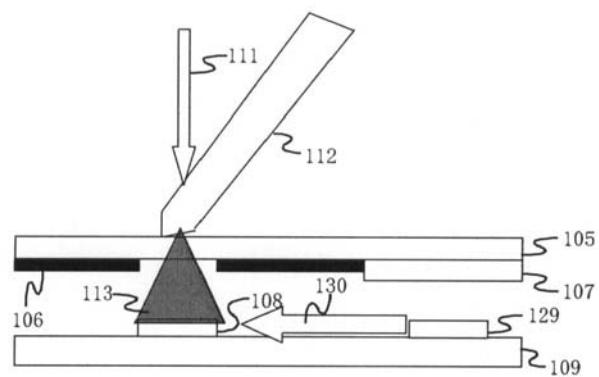
【図6】

図6



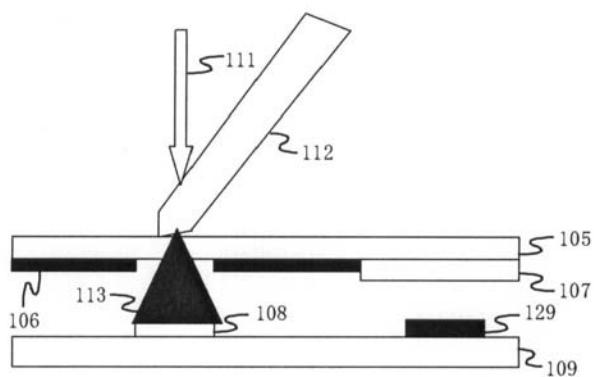
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 秋元 肇

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
所内

株式会社 日立製作所 中央研究

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2004-318819 (JP, A)

特開平8-272529 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 F 1 / 133