

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2009/104667

発行日 平成23年6月23日 (2011.6.23)

(43) 国際公開日 平成21年8月27日 (2009.8.27)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|----------------|-------------|
| G02F 1/133 (2006.01) | G02F 1/133 530 | 2H189 |
| G02F 1/1333 (2006.01) | G02F 1/133 550 | 2H191 |
| G09G 3/36 (2006.01) | G02F 1/1333 | 2H193 |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/36 | 5C006 |
| H04N 5/335 (2011.01) | G09G 3/20 691E | 5C024 |

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く

| | |
|---|---|
| 出願番号 特願2009-554361 (P2009-554361) | (71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP2009/052860 | (74) 代理人 100104695 弁理士 島田 明宏 |
| (22) 国際出願日 平成21年2月19日 (2009.2.19) | (74) 代理人 100121348 弁理士 川原 健児 |
| (31) 優先権主張番号 特願2008-39785 (P2008-39785) | (72) 発明者 藤岡 章純 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内 |
| (32) 優先日 平成20年2月21日 (2008.2.21) | (72) 発明者 久保田 章敬 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内 |
| (33) 優先権主張国 日本国 (JP) | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光センサ付き表示装置

(57) 【要約】

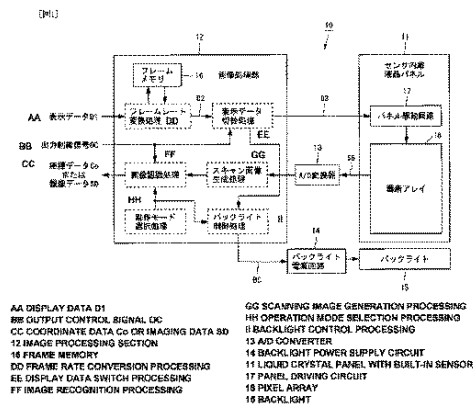
本発明は、表示パネルに複数の光センサを設けた表示装置に関する。

センサ内蔵液晶パネル (11) は、画素アレイ (18) 内に、2次元状に配置された複数の画素回路と複数の光センサを含む。

パネル駆動回路 (17) は、表示データ D3 に応じた信号を画素回路に書き込み、受光量に応じた信号を光センサから読み出す。画像処理部 (12) は、パネル駆動回路 (17) による読み出しの前に用いられる表示データを画像入力に適した固定データに切り替える。固定データには、白色画像データや青色画像データを使用する。

本発明によると、固定データを用いて画像入力に適した画像を表示した後に画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

本発明の表示装置は、液晶表示装置に利用することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光センサを備えた表示装置であって、
 2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルと、
 表示データに応じた信号を前記画素回路に書き込む動作と、受光量に応じた信号を前記
 光センサから読み出す動作とを行う駆動回路と、
 前記駆動回路による読み出しの前に用いられる表示データを画像入力に適した固定デー
 タに切り替える表示データ切替部とを備えた、表示装置。

【請求項 2】

前記固定データは、単色画像を表すデータであることを特徴とする、請求項 1 に記載の 10
 表示装置。

【請求項 3】

前記固定データは、前記光センサの受光感度が高い色の成分を多く含む、単色画像を表
 すデータであ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】

前記固定データは、白色画像を表すデータ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】

前記表示パネルは C G (Continuous Grain) シリコンで形成された液晶パネルであり、
 前記固定データは、青色画像を表すデータであることを特徴とする、請求項 3 に記載の 20
 表示装置。

【請求項 6】

前記光センサから読み出した信号に基づくスキャン画像に対して、前記スキャン画像に
 含まれる対象物を検知するための画像認識処理を行う画像認識処理部をさらに備えた、請
 求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記表示パネルの背面に光を照射するバックライトをさらに備え、
 前記画像認識処理部は、少なくとも前記対象物の反射像を検知することを特徴とする、
 請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記表示データ切替部は、前記駆動回路の前段に設けられた画像処理部に含まれている
 ことを特徴とする、請求項 1 に記載の表示装置。 30

【請求項 9】

前記表示データ切替部は、前記駆動回路に含まれていることを特徴とする、請求項 1 に
 記載の表示装置。

【請求項 10】

2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルを備えた
 表示装置の駆動方法であって、
 表示データに応じた信号を前記画素回路に書き込むステップと、
 受光量に応じた信号を前記光センサから読み出すステップと、
 読み出しの前に用いられる表示データを画像入力に適した固定データに切り替えるステ
 ップとを備えた、表示装置の駆動方法。 40

【請求項 11】

画像表示機能と画像入力機能とを有する装置であって、
 表示装置と表示制御部とを備え、
 前記表示装置は、
 2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルと、
 前記表示制御部から与えられた表示データに応じた信号を前記画素回路に書き込む動
 作と、受光量に応じた信号を前記光センサから読み出す動作とを行う駆動回路とを含み、
 前記表示制御部は、前記表示装置に画像入力指示を与えるときには、前記表示データと 50

して画像入力に適した固定データを与えることを特徴とする、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関し、特に、表示パネルに複数の光センサを設けた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、指やペンなどで画面に触れることにより操作可能な電子機器が普及している。また、表示画面内のタッチ位置を検出する方法として、表示パネルに複数の光センサを設け、指などが画面に接近したときにできる影像を光センサを用いて検知する方法が知られている。影像を検知する方法では、外光の照度が低い（周囲が暗い）ときに、光センサで得られた画像内で影像と背景の区別が困難になり、タッチ位置を正しく検出できないことがある。そこで、バックライトを備えた表示装置については、バックライト光が指に当たったときの反射像を光センサを用いて検知する方法も知られている。

10

【0003】

また、光センサで得られた信号に基づく画像をそのまま出力すれば、表示装置を画像入力装置として使用することができる。例えば、複数の光センサを設けた液晶パネルを携帯電話のディスプレイとして使用する場合、液晶パネルの表面に名刺をかざして、画像入力指示を与えることにより、名刺画像を液晶パネル経由で携帯電話に取り込むことができる。

20

【0004】

表示パネルに複数の光センサを設けた表示装置については、例えば特許文献1に記載されている。また、特許文献2には、光センサの検出精度を向上させるために、表示部に表示データを表示するための表示期間ではバックライトを点灯させ、センサ部からのセンサ出力を読み出すセンス期間ではバックライトを消灯させる表示装置が記載されている。

【特許文献1】日本国特開平11-326954号公報

【特許文献2】日本国特開2006-317682号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、従来の光センサ付き表示装置には、光センサの出力データに表示データがノイズとして混入し、タッチ位置の検出精度や画像入力の精度が低下するという問題がある。例えば光センサ付き液晶表示装置では、液晶パネルに設けた光センサには液晶パネルを透過した光が入射する（後述する図4Aおよび図4Bを参照）。このため、光センサで検知される光量は液晶パネルの光透過率によって変化し、光センサの出力データは表示データの影響を受ける。また、画素回路への書き込みと光センサからの読み出しとで同じデータ信号線を使用する液晶パネルでは、書き込み時にデータ信号線に与えた電荷が読み出しデータに影響を与えるため、光センサの出力データは表示データの影響を受ける。このような理由により、光センサの出力データには表示データがノイズとして混入する。

40

【0006】

特に、表示階調が暗いときや、光センサの受光感度の高い色が表示データに少量しか含まれていないときには、光センサで検知される光量が少なくなるので、表示データの混入によってタッチ位置の検出精度や画像入力の精度は著しく低下する。

【0007】

それ故に、本発明は、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行える表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の局面は、複数の光センサを備えた表示装置であって、

50

2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルと、表示データに応じた信号を前記画素回路に書き込む動作と、受光量に応じた信号を前記光センサから読み出す動作とを行う駆動回路と、

前記駆動回路による読み出しの前に用いられる表示データを画像入力に適した固定データに切り替える表示データ切替部とを備える。

【0009】

本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、前記固定データは、単色画像を表すデータであることを特徴とする。

【0010】

本発明の第3の局面は、本発明の第2の局面において、前記固定データは、前記光センサの受光感度が高い色の成分を多く含む、単色画像を表すデータであることを特徴とする。

10

【0011】

本発明の第4の局面は、本発明の第3の局面において、前記固定データは、白色画像を表すデータであることを特徴とする。

【0012】

本発明の第5の局面は、本発明の第3の局面において、前記表示パネルはCG (Continuous Grain) シリコンで形成された液晶パネルであり、前記固定データは、青色画像を表すデータであることを特徴とする。

【0013】

本発明の第6の局面は、本発明の第1の局面において、前記光センサから読み出した信号に基づくスキャン画像に対して、前記スキャン画像に含まれる対象物を検知するための画像認識処理を行う画像認識処理部をさらに備える。

20

【0014】

本発明の第7の局面は、本発明の第6の局面において、前記表示パネルの背面に光を照射するバックライトをさらに備え、前記画像認識処理部は、少なくとも前記対象物の反射像を検知することを特徴とする。

【0015】

本発明の第8の局面は、本発明の第1の局面において、前記表示データ切替部は、前記駆動回路の前段に設けられた画像処理部に含まれていることを特徴とする。

30

【0016】

本発明の第9の局面は、本発明の第1の局面において、前記表示データ切替部は、前記駆動回路に含まれていることを特徴とする。

【0017】

本発明の第10の局面は、2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルを備えた表示装置の駆動方法であって、表示データに応じた信号を前記画素回路に書き込むステップと、受光量に応じた信号を前記光センサから読み出すステップと、読み出しの前に用いられる表示データを画像入力に適した固定データに切り替えるステップとを備える。

40

【0018】

本発明の第11の局面は、画像表示機能と画像入力機能とを有する装置であって、表示装置と表示制御部とを備え、前記表示装置は、

2次元状に配置された複数の画素回路および複数の光センサを含む表示パネルと、前記表示制御部から与えられた表示データに応じた信号を前記画素回路に書き込む動作と、受光量に応じた信号を前記光センサから読み出す動作とを行う駆動回路とを含み、前記表示制御部は、前記表示装置に画像入力指示を与えるときには、前記表示データとして画像入力に適した固定データを与えることを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0019】

本発明の第1、第10または第11の局面によれば、読み出し前の表示データは固定データに切り替えられ、光センサを用いた画像入力に固定データに基づく画像を表示した後に行われる。固定データに基づく画像を表示すると、表示パネルの光透過率や表示装置に含まれる画素回路や信号線などの状態は、以前の表示画像の影響を受けなくなる。したがって、固定データを用いて、単色画像や光センサの受光感度が高い色の成分を多く含む画像などのように、画像入力に適した画像を表示し、その後に画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力を行い、得られた画像を出力することや、当該画像に基づき高い精度でタッチ位置検出を行うことができる

10

【0020】

本発明の第2の局面によれば、光センサを用いた画像入力は、単色画像を表示した後に行われる。単色画像を表示すると、表示パネルの光透過率や表示装置に含まれる画素回路や信号線などの状態は均一になる。したがって、固定データを用いて単色画像を表示した後に画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除すると共に、表示装置の内部状態を揃えて、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【0021】

本発明の第3の局面によれば、光センサを用いた画像入力は、光センサの受光感度が高い色の成分を多く含む単色画像を表示した後に行われる。このような特性を有する単色画像を表示した後に画像入力を行うと、光センサは高い受光感度で動作する。したがって、表示画像の影響を排除し、表示画像の内部状態を揃えると共に、光センサの受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

20

【0022】

本発明の第4の局面によれば、白色画像を表すデータを固定データとして用いることにより、表示画像の影響を排除し、表示画像の内部状態を揃えると共に、光センサの受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【0023】

本発明の第5の局面によれば、複数の光センサを含む液晶パネルをCGシリコンで形成した場合、光センサの受光感度は青色光で高くなるので、青色画像を表すデータを固定データとして用いることにより、表示画像の影響を排除し、表示画像の内部状態を揃えると共に、光センサの受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

30

【0024】

本発明の第6の局面によれば、スキャン画像に対して画像認識処理を行うことにより、スキャン画像に含まれる対象物を表示装置で検知することができる。

【0025】

本発明の第7の局面によれば、対象物の反射像を検知するときには、スキャン画像が暗くなり、タッチ位置の検出精度が低下する問題が顕著になるが、そのようなときでも、固定データを用いて画像入力に適した画像を表示した後に画像入力を行うことにより、表示データの影響を排除し、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

40

【0026】

本発明の第8の局面によれば、駆動回路の前段に設けられた画像処理部で読み出し前の表示データを固定データに切り替えることにより、固定データを用いて画像入力に適した画像を表示した後に画像入力を行うことができる。これにより、表示データの影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【0027】

本発明の第9の局面によれば、駆動回路で読み出し前の表示データを固定データに切り替えることにより、固定データを用いて画像入力に適した画像を表示した後に画像入力を

50

行うことができる。これにより、表示データの影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す装置の液晶パネルの詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す装置の液晶パネルの断面とバックライトの配置位置を示す図である。

【図4A】図1に示す装置における影像を検知する方法の原理を示す図である。

【図4B】図1に示す装置における反射像を検知する方法の原理を示す図である。

【図5A】指の影像を含むスキャン画像の例を示す図である。

10

【図5B】指の影像と指の腹の反射像を含むスキャン画像の例を示す図である。

【図6】図1に示す装置の出力制御信号がハイレベルのときの動作を示すフローチャートである。

【図7】図1に示す装置の出力制御信号がローレベルのときの動作を示すフローチャートである。

【図8】図1に示す装置の動作をまとめて示すテーブルである。

【図9】図1に示す装置のタイミングチャートである。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第3の実施形態に係る名刺読み取り装置の構成を示すブロック図である。

20

【図12】図11に示す装置の動作を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第4の実施形態に係る名刺読み取り装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0029】

1…画素回路

2…光センサ

6…フォトダイオード

10、20、71…液晶表示装置

11、21…センサ内蔵液晶パネル

30

12、22、72…画像処理部

13…A/D変換器

14…バックライト電源回路

15…バックライト

16…フレームメモリ

17、27…パネル駆動回路

18…画素アレイ

31…走査信号線駆動回路

32…データ信号線駆動回路

33…センサ行駆動回路

40

34…センサ出力アンプ

35～38…スイッチ

51…外光

52…バックライト光

53…対象物

60、70…名刺読み取り装置

61、73…表示制御部

62…CPU

64、74…名刺読み取りプログラム

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0030】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示す液晶表示装置10は、センサ内蔵液晶パネル11、画像処理部12、A/D変換器13、バックライト電源回路14、および、バックライト15を備えている。画像処理部12は、フレームメモリ16を含んでいる。センサ内蔵液晶パネル11（以下、液晶パネル11という）はパネル駆動回路17と画素アレイ18を含み、画素アレイ18は2次元状に配置された複数の画素回路と複数の光センサを含んでいる（詳細は後述）。液晶表示装置10は、画像表示機能に加えてタッチ位置検出機能と画像入力機能を有する。

【0031】

10

液晶表示装置10には、外部から表示データD1と出力制御信号OCが入力される。画像処理部12は、フレームメモリ16を用いて表示データD1に対してフレームレート変換処理を行い、表示データD2を求める。次に、画像処理部12は、表示データD2に対して表示データ切替処理（詳細は後述）を行い、表示データD3を出力する。パネル駆動回路17は、液晶パネル11の画素回路に表示データD3に応じた電圧を書き込む。これにより、液晶パネル11には表示データD3に基づく画像が表示される。

【0032】

20

バックライト15は、例えば白色LED (Light Emitting Diode) で構成され、液晶パネル11の背面に光（バックライト光）を照射する。バックライト電源回路14は、画像処理部12から出力されたバックライト制御信号BCに従い、バックライト15に電源電圧を供給するか否かを切り替える。以下、バックライト電源回路14は、バックライト制御信号BCがハイレベルのときには電源電圧を供給し、バックライト制御信号BCがローレベルのときには電源電圧を供給しないものとする。バックライト15は、バックライト制御信号BCがハイレベルである間は点灯し、バックライト制御信号BCがローレベルである間は消灯する。なお、バックライト15の構成は任意でよく、赤色、緑色および青色LEDを組み合わせて、あるいは、冷陰極管（CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp）でバックライト15を構成してもよい。

【0033】

30

パネル駆動回路17は、液晶パネル11の画素回路に電圧を書き込む動作に加えて、液晶パネル11の光センサから受光量に応じた電圧を読み出す動作を行う。光センサの出力信号は、センサ出力信号SSとして液晶パネル11の外部に出力される。A/D変換器13は、アナログのセンサ出力信号SSをデジタル信号に変換する。画像処理部12は、A/D変換器13から出力されたデジタル信号に基づき、デジタル画像（以下、スキャン画像という）を生成する。このスキャン画像には、液晶パネル11の表面付近にある検知すべき物体（例えば、指やペンなど。以下、対象物という）の像が含まれていることがある。画像処理部12は、出力制御信号OCがハイレベルのときには、スキャン画像に対して対象物を検知するための画像認識処理を行い、スキャン画像内での対象物の位置を求め、タッチ位置を示す座標データCoを出力する。一方、出力制御信号OCがローレベルのときには、画像処理部12は画像認識処理を行わず、スキャン画像をそのまま撮像データSDとして出力する。

40

【0034】

液晶表示装置10は、各フレーム時間において、表示データD2に基づく画像を表示する動作と、スキャン画像を入力する動作のいずれかを行う。以下、画像表示を行うフレーム時間を「表示期間」、画像入力を行うフレーム時間を「センシング期間」という。また、液晶表示装置10は、出力制御信号OCに応じて、各フレーム時間において画像表示と画像入力のいずれを行うかを切り替える。以下、液晶表示装置10は、出力制御信号OCがハイレベルのときには、画像表示と画像入力を1フレーム時間ごとに交互に行い、出力制御信号OCがローレベルのときには、すべてのフレーム時間で画像入力を行うものとする。

【0035】

50

図2は、液晶パネル11の詳細な構成を示すブロック図である。図2に示すように、画素アレイ18は、 m 本の走査信号線 $G_1 \sim G_m$ 、 $3n$ 本のデータ信号線 $SR_1 \sim SR_n$ 、 $SG_1 \sim SG_n$ 、 $SB_1 \sim SB_n$ 、および、 $(m \times 3n)$ 個の画素回路1を備えている。これに加えて画素アレイ18は、 $(m \times n)$ 個の光センサ2、 m 本のセンサ読み出し線 $RW_1 \sim RW_m$ 、および、 m 本のセンサリセット線 $RS_1 \sim RS_m$ を備えている。液晶パネル11は、CG (Continuous Grain) シリコンを用いて形成される。

【0036】

走査信号線 $G_1 \sim G_m$ は、互いに平行に配置される。データ信号線 $SR_1 \sim SR_n$ 、 $SG_1 \sim SG_n$ 、 $SB_1 \sim SB_n$ は、走査信号線 $G_1 \sim G_m$ と直交するように互いに平行に配置される。センサ読み出し線 $RW_1 \sim RW_m$ とセンサリセット線 $RS_1 \sim RS_m$ は、走査信号線 $G_1 \sim G_m$ と平行に配置される。

【0037】

画素回路1は、走査信号線 $G_1 \sim G_m$ とデータ信号線 $SR_1 \sim SR_n$ 、 $SG_1 \sim SG_n$ 、 $SB_1 \sim SB_n$ の交点近傍に1個ずつ設けられる。画素回路1は、列方向(図2では縦方向)に m 個ずつ、行方向(図2では横方向)に $3n$ 個ずつ、全体として2次元状に配置される。画素回路1は、何色のカラーフィルタを設けるかによって、R画素回路1 r 、G画素回路1 g およびB画素回路1 b に分類される。3種類の画素回路1 r 、1 g 、1 b は、行方向に並べて配置され、3個で1個の画素を形成する。

【0038】

画素回路1は、TFT (Thin Film Transistor) 3と液晶容量4を含んでいる。TFT 3のゲート端子は走査信号線 G_i (i は1以上 m 以下の整数)に接続され、ソース端子はデータ信号線 SR_j 、 SG_j 、 SB_j (j は1以上 n 以下の整数)のいずれかに接続され、ドレイン端子は液晶容量4の一方の電極に接続される。液晶容量4の他方の電極には、共通電極電圧が印加される。以下、G画素回路1 g に接続されたデータ信号線 $SG_1 \sim SG_n$ をGデータ信号線、B画素回路1 b に接続されたデータ信号線 $SB_1 \sim SB_n$ をBデータ信号線という。なお、画素回路1は補助容量を含んでいてもよい。

【0039】

画素回路1の光透過率(サブ画素の輝度)は、画素回路1に書き込まれた電圧によって定まる。走査信号線 G_i とデータ信号線 SX_j (X はR、G、Bのいずれか)に接続された画素回路1にある電圧を書き込むためには、走査信号線 G_i にハイレベル電圧(TFT 3をオン状態にする電圧)を印加し、データ信号線 SX_j に書き込むべき電圧を印加すればよい。表示データ D_3 に応じた電圧を画素回路1に書き込むことにより、サブ画素の輝度を所望のレベルに設定することができる。

【0040】

光センサ2は、コンデンサ5、フォトダイオード6およびセンサプリアンプ7を含み、画素ごとに設けられる。コンデンサ5の一方の電極は、フォトダイオード6のカソード端子に接続される(以下、この接続点を節点Pという)。コンデンサ5の他方の電極はセンサ読み出し線 RW_i に接続され、フォトダイオード6のアノード端子はセンサリセット線 RS_i に接続される。センサプリアンプ7は、ゲート端子が節点Pに接続され、ドレイン端子がBデータ信号線 SB_j に接続され、ソース端子がGデータ信号線 SG_j に接続されたTFTで構成される。

【0041】

センサ読み出し線 RW_i やBデータ信号線 SB_j などに接続された光センサ2で光量を検知するためには、センサ読み出し線 RW_i とセンサリセット線 RS_i に所定の電圧を印加し、Bデータ信号線 SB_j に電源電圧VDDを印加すればよい。センサ読み出し線 RW_i とセンサリセット線 RS_i に所定の電圧を印加した後、フォトダイオード6に光が入射すると、入射光量に応じた電流がフォトダイオード6に流れ、節点Pの電圧は流れた電流の分だけ低下する。Bデータ信号線 SB_j に電源電圧VDDを印加すると、節点Pの電圧はセンサプリアンプ7で増幅され、Gデータ信号線 SG_j には増幅後の電圧が出力される。したがって、Gデータ信号線 SG_j の電圧に基づき、光センサ2で検知された光量を求

めることができる。

【0042】

画素アレイ18の周辺には、走査信号線駆動回路31、データ信号線駆動回路32、センサ行駆動回路33、 p 個 (p は1以上 n 以下の整数)のセンサ出力アンプ34、および、複数のスイッチ35~38が設けられる。走査信号線駆動回路31、データ信号線駆動回路32およびセンサ行駆動回路33は、図1ではパネル駆動回路17に相当する。

【0043】

データ信号線駆動回路32は、 $3n$ 本のデータ信号線に対応して $3n$ 個の出力端子を有する。Gデータ信号線SG1~SG n とこれに対応した n 個の出力端子との間にはスイッチ35が1個ずつ設けられ、Bデータ信号線SB1~SB n とこれに対応した n 個の出力端子との間にはスイッチ36が1個ずつ設けられる。Gデータ信号線SG1~SG n は p 本ずつのグループに分けられ、グループ内で k 番目 (k は1以上 p 以下の整数)のGデータ信号線と k 番目のセンサ出力アンプ34の入力端子との間にはスイッチ37が1個ずつ設けられる。Bデータ信号線SB1~SB n は、いずれもスイッチ38の一端に接続され、スイッチ38の他端には電源電圧VDDが印加される。図2に含まれるスイッチ35~37の個数は n 個であり、スイッチ38の個数は1個である。

【0044】

液晶表示装置10では、1フレーム時間は、画素回路1に信号(表示データなどに応じた電圧信号)を書き込む前半部と、光センサ2から信号(受光量に応じた電圧信号)を読み出す後半部とに分割される。図2に示す回路は、表示期間かセンシング期間か、および、前半部か後半部かに応じて異なる動作を行う(後述する図9を参照)。

【0045】

走査信号線駆動回路31とデータ信号線駆動回路32は、表示期間の前半部とセンシング期間の前半部で動作する。このときには、スイッチ35、36はオン状態、スイッチ37、38はオフ状態となる。走査信号線駆動回路31は、タイミング制御信号C1に従い、走査信号線G1~G m の中から1ライン時間ごとに1本の走査信号線を選択し、選択した走査信号線にはハイレベル電圧を印加し、残りの走査信号線にはローレベル電圧を印加する。データ信号線駆動回路32は、画像処理部12から出力された表示データDR、DG、DBに基づき、データ信号線SR1~SR n 、SG1~SG n 、SB1~SB n を線順次方式で駆動する。より詳細には、データ信号線駆動回路32は、表示データDR、DG、DBを少なくとも1行分ずつ記憶し、1ライン時間ごとに1行分の表示データに応じた電圧をデータ信号線SR1~SR n 、SG1~SG n 、SB1~SB n に印加する。なお、データ信号線駆動回路32は、データ信号線SR1~SR n 、SG1~SG n 、SB1~SB n を点順次方式で駆動してもよい。

【0046】

一方、センサ行駆動回路33とセンサ出力アンプ34は、センシング期間の後半部で動作する。このときには、スイッチ35、36はオフ状態、スイッチ38はオン状態となり、スイッチ37はGデータ信号線SG1~SG n がグループごとに順にセンサ出力アンプ34の入力端子に接続されるように時分割でオン状態となる。センサ行駆動回路33は、タイミング制御信号C2に従い、センサ読み出し線RW1~RW m とセンサリセット線RS1~RS m の中から1ライン時間ごとに信号線を1本ずつ選択し、選択したセンサ読み出し線とセンサリセット線には所定の読み出し用電圧とリセット用電圧を印加し、それ以外の信号線には選択時と異なる電圧を印加する。センサ出力アンプ34は、スイッチ37によって選択された電圧を増幅し、センサ出力信号SS1~SS p として出力する。

【0047】

図3は、液晶パネル11の断面とバックライト15の配置位置を示す図である。液晶パネル11は、2枚のガラス基板41a、41bの間に液晶層42を挟み込んだ構造を有する。一方のガラス基板41aには3色のカラーフィルタ43r、43g、43b、遮光膜44、対向電極45などが設けられ、他方のガラス基板41bには画素電極46、データ信号線47、光センサ2などが設けられる。図3に示すように、光センサ2に含まれるフ

フォトダイオード6は、青色カラーフィルタ43bを設けた画素電極46の近傍に設けられる(理由は後述)。ガラス基板41a、41bの対向する面には配向膜48が設けられ、他方の面には偏光板49が設けられる。液晶パネル11の2枚の面のうちガラス基板41a側の面が表面になり、ガラス基板41b側の面が背面になる。バックライト15は、液晶パネル11の背面側に設けられる。

【0048】

液晶表示装置10は、表示画面内のタッチ位置を検知するときに、影像を検知する方法と反射像(あるいは、影像と反射像の両方)を検知する方法のいずれかを使用する。図4Aは影像を検知する方法の原理を示す図であり、図4Bは反射像を検知する方法の原理を示す図である。影像を検知する方法(図4A)では、フォトダイオード6を含む光センサ2は、ガラス基板41aや液晶層42などを透過した外光51を検知する。このときに指などの対象物53が液晶パネル11の表面付近にあると、光センサ2に入射すべき外光51が対象物53によって遮られる。したがって、光センサ2を用いて、外光51による対象物53の影像を検知することができる。

10

【0049】

反射像を検知する方法(図4B)では、フォトダイオード6を含む光センサ2は、バックライト光52の反射光を検知する。より詳細には、バックライト15から出射されたバックライト光52は、液晶パネル11を透過して液晶パネル11の表面から外部に出る。このときに対象物53が液晶パネル11の表面付近にあると、バックライト光52は対象物53で反射する。例えば、人間の指の腹は光をよく反射する。バックライト光52の反射光は、ガラス基板41aや液晶層42などを透過して光センサ2に入射する。したがって、光センサ2を用いて、バックライト光52による対象物53の反射像を検知することができる。

20

【0050】

また、上記2つの方法を併用すれば、影像と反射像の両方を検知することができる。すなわち、光センサ2を用いて、外光51による対象物53の影像と、バックライト光52による対象物53の反射像とを同時に検知することができる。

【0051】

図5Aおよび図5Bは、指の像を含むスキャン画像の例を示す図である。図5Aに示すスキャン画像は指の影像を含み、図5Bに示すスキャン画像は指の影像と指の腹の反射像を含む。画像処理部12は、このようなスキャン画像に対して画像認識処理を行い、タッチ位置を示す座標データC0を出力するか、あるいは、スキャン画像をそのまま撮像データSDとして出力する。

30

【0052】

液晶パネル11をCGシリコンで構成した場合、フォトダイオード6の受光感度は、赤色光や緑色光に比べて青色光では高くなる。そこで青色光を受けやすくするために、フォトダイオード6は、図3に示すように、青色カラーフィルタ43bに対応した画素電極46の近傍に設けられる。このように受光感度が高い色の光を受けやすい位置にフォトダイオード6を配置することにより、フォトダイオード6で検知される光の量を多くし、光センサ2の受光感度を高めることができる。

40

【0053】

以下、画像処理部12の詳細を説明する。画像処理部12は、図1に示すように、フレームレート変換処理、表示データ切替処理、動作モード選択処理、バックライト制御処理、スキャン画像生成処理および画像認識処理を行い、表示データ切替部および画像認識処理部として機能する。

【0054】

画像処理部12は、必要に応じて、フレームメモリ16を用いて、表示データD1のフレームレートを液晶パネル11の駆動に用いるフレームレートに一致させる処理(フレームレート変換処理)を行う。例えば、表示データD1のフレームレートが30フレーム/秒で、液晶パネル11の駆動に用いるフレームレートが60フレーム/秒である場合、画

50

像処理部12は、表示データD1を一旦フレームメモリ16に書き込み、書き込み時の2倍の速度でフレームメモリ16から表示データを読み出す。これにより、表示データD1の2倍のフレームレートを有する表示データD2が得られる。なお、表示データD1のフレームレートが液晶パネル11の駆動に用いるフレームレートに最初から一致している場合には、画像処理部12はフレームレート変換処理を行わない。

【0055】

また、画像処理部12は、パネル駆動回路17による読み出しの前に用いられる表示データを画像入力に適した固定データDfに切り換える処理（表示データ切替処理）を行う。上述したように、パネル駆動回路17は、表示期間の前半部とセンシング期間の前半部で画素回路1への書き込みを行い、センシング期間の後半部では光センサ2からの読み出しを行う。これに対応して画像処理部12は、表示期間の前半部では表示データD3としてフレームレート変換後の表示データD2を出力し、センシング期間の前半部では表示データD3として固定データDfを出力する。

10

【0056】

ここで、固定データDfとは、画像入力に適するように予め定められた固定のデータ（表示データD1に依存しないデータ）である。固定データDfには、例えば、単色画像を表すデータを使用することが好ましく、特に、光センサ2の受光感度が高い色の成分を多く含む、単色画像を表すデータを使用することが好ましい。具体的には、白色画像を表すデータを固定データDfとして使用することができる。また、液晶パネル11をCGシリコンで構成した場合には、フォトダイオード6の受光感度は青色光で高くなるので、青色

20

【0057】

また、画像処理部12は、対象物の影像を検知するモード（以下、影像モードという）か、対象物の反射像（あるいは、影像と反射像の両方）を検知するモード（以下、反射像モードという）かを選択する処理（動作モード選択処理）を行う。例えば、画像処理部12は、照度センサ（図示せず）で検知された外光の照度が所定の閾値以上のときには影像モードを選択し、それ以外のときには反射像モードを選択する。

【0058】

また、画像処理部12は、表示データを固定データに切り替えるか否かと、影像モードか反射像モードか否かに応じて、バックライト15を制御する処理（バックライト制御処理）を行う。具体的には、画像処理部12は、表示期間と反射像モードのセンシング期間ではバックライト制御信号BCをハイレベルに制御してバックライト15を点灯させ、影像モードのセンシング期間ではバックライト制御信号BCをローレベルに制御してバックライト15を消灯させる。

30

【0059】

また、画像処理部12は、A/D変換器13から出力されたデジタル信号に基づきスキャン画像を生成する処理（スキャン画像生成処理）を行う。また、画像処理部12は、スキャン画像に対して対象物を検出するための画像認識処理を行い、対象物の位置を表す座標データCoを出力する。影像モードでは対象物の影像が検知され、反射像モードでは対象物の反射像（あるいは、影像と反射像の両方）が検知される。なお、出力制御信号OCがローレベルのときには、画像処理部12は画像認識処理を行わず、スキャン画像をそのまま撮像データSDとして出力する。

40

【0060】

図6は、出力制御信号OCがハイレベルのときの液晶表示装置10の動作を示すフローチャートである。上述したように、出力制御信号OCがハイレベルのときには、液晶表示装置10は、画像表示と画像入力を1フレーム時間ごとに交互に行う。図6に示すステップのうち、ステップS101～S103は表示期間の前半部で、ステップS105～S107はセンシング期間の前半部で、ステップS108～S109はセンシング期間の後半部で行われる。

【0061】

50

画像処理部12は、まず、バックライト制御信号BCをハイレベルに制御して、バックライト15を点灯させる(ステップS101)。次に、画像処理部12は、パネル駆動回路17に対して表示データD3として、フレームレート変換後の表示データD2を出力する(ステップS102)。パネル駆動回路17は、表示データD3に応じた電圧を画素回路1に書き込む(ステップS103)。これにより、液晶パネル11には表示データD2に基づく画像が表示される。

【0062】

次に、画像処理部12は、映像モードと反射像モードの中から動作モードを選択し(ステップS104)、選択した動作モードに応じてバックライト15を制御する(ステップS105)。ステップS105では、バックライト制御信号BCは、映像モードではローレベル(消灯を示す)になり、反射像モードではハイレベル(点灯を示す)になる。次に、画像処理部12は、パネル駆動回路17に対して表示データD3として固定データDfを出力する(ステップS106)。パネル駆動回路17は、固定データDfに応じた電圧を画素回路1に書き込む(ステップS107)。これにより、液晶パネル11には固定データDfに基づく画像(例えば白色画像や青色画像)が表示される。

【0063】

次に、画像処理部12は、受光量に応じた電圧を光センサ2から読み出す(ステップS108)。次に、A/D変換器13は、液晶パネル11から出力されたアナログのセンサ出力信号SSをデジタル信号に変換する(ステップS109)。次に、画像処理部12は、ステップS109で求めたデジタル信号に基づきスキャン画像を生成する(ステップS110)。次に、画像処理部12は、ステップS110で生成したスキャン画像に対して画像認識処理を行い、スキャン画像内での対象物の位置を求める(ステップS111)。次に、画像処理部12は、タッチ位置を示す座標データCoを液晶表示装置10の外部に出力する(ステップS112)。

【0064】

図7は、出力制御信号OCがローレベルのときの液晶表示装置10の動作を示すフローチャートである。上述したように、出力制御信号OCがローレベルのときには、液晶表示装置10は、すべてのフレーム時間で画像入力を行う。図7に示すように、液晶表示装置10は、ステップS121~S127ではステップS104~S110(図6)と同じ動作を行う。画像処理部12は、ステップS127に続いて、ステップS127で生成したスキャン画像をそのまま撮像データSDとして出力する(ステップS128)。

【0065】

液晶表示装置10の動作をまとめると、図8に示すようになる。なお、図8では、表示データD2に基づく画像を表示することを「画像表示」、固定データDfに基づく画像を表示することを「固定表示」と記載した。

【0066】

図9は、出力制御信号OCがハイレベルのときの液晶表示装置10のタイミングチャートである。図9に示すように、垂直同期信号VSYNCは1フレーム時間ごとにハイレベルになり、各フレーム時間は交互に表示期間およびセンシング期間になる。センス信号SCは、フレーム時間の前半部ではローレベルになり、後半部ではハイレベルになる信号である。ここでは、固定データDfは白色画像を表すデータであり、センシング期間ではバックライト15は消灯するものとする。

【0067】

表示期間の前半部では、スイッチ35、36がオン状態になり、データ信号線SR1~SRn、SG1~SGn、SB1~SBnはいずれもデータ信号線駆動回路32に接続される。この前半部では、まず走査信号線G1の電圧がハイレベルになり、次に走査信号線G2の電圧がハイレベルになり、それ以降は走査信号線G3~Gmの電圧が順にハイレベルになる。走査信号線Giの電圧がハイレベルである間、データ信号線SR1~SRn、SG1~SGn、SB1~SBnには、走査信号線Giに接続された3n個の画素回路1に書き込むべき電圧(表示データD2に応じた電圧)が印加される。

【0068】

表示期間の後半部では、センサ行駆動回路33は動作しない。このため、この後半部では、センサ読み出し線RW1～RWmとセンサリセット線RS1～RSmに読み出し用電圧とリセット用電圧は印加されない。

【0069】

センシング期間の前半部では、走査信号線G1～Gmの電圧は表示期間の前半部と同様に変化し、データ信号線SR1～SRn、SG1～SGn、SB1～SBnには、白色画像を表すデータに応じた電圧が印加される。

【0070】

センシング期間の後半部では、スイッチ38がオン状態になり、スイッチ37は時分割でオン状態になる。このため、Bデータ信号線SB1～SBnには電源電圧VDDが固定的に印加され、Gデータ信号線SG1～SGnは時分割でセンサ出力アンプ34の入力端子に接続される。この後半部では、まずセンサ読み出し線RW1とセンサリセット線RS1が選択され、次にセンサ読み出し線RW2とセンサリセット線RS2が選択され、それ以降はセンサ読み出し線RW3～RWmとセンサリセット線RS3～RSmが1組ずつ順に選択される。選択されたセンサ読み出し線とセンサリセット線には、それぞれ、読み出し用電圧とリセット用電圧が印加される。センサ読み出し線RWiとセンサリセット線RSiが選択されている間、Gデータ信号線SG1～SGnには、センサ読み出し線RWiに接続されたn個の光センサ2で検知された光量に応じた電圧が出力される。

【0071】

バックライト制御信号BCは、表示期間ではハイレベルになり、センシング期間ではローレベルになる。このためバックライト15は、表示期間では点灯し、センシング期間では消灯する。なお、出力制御信号OCがローレベルのときのタイミングチャートには、図9に示すセンシング期間の信号波形のみが繰り返し現れる。

【0072】

以下、本実施形態に係る液晶表示装置10の効果を説明する。液晶表示装置10では、パネル駆動回路17による読み出しの前に用いられる表示データ（センシング期間の前半部の表示データ）は固定データDfに切り替えられ、光センサ2を用いた画像入力（固定データDfに基づく画像を表示した後に行われる。固定データDfに基づく画像を表示すると、液晶パネル11の光透過率や液晶表示装置10に含まれる画素回路1や信号線などの状態は、以前の表示画像の影響を受けなくなる。したがって、固定データDfを用いて画像入力に適した画像を表示し、その後に画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力を行い、得られたスキャン画像を出力することや、スキャン画像に基づき高い精度でタッチ位置検出を行うことができる。

【0073】

特に、固定データとして単色画像を表すデータを用いた場合には、単色画像を表示すると、液晶パネル11の光透過率や液晶表示装置10に含まれる画素回路1や信号線などの状態は均一になる。したがって、単色画像を表示した後に画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除すると共に、液晶表示装置10の内部状態を揃えて、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【0074】

また、固定データとして光センサ2の受光感度が高い色の成分を多く含む単色画像を表すデータを用いた場合には、画像表示後に画像入力を行うと、光センサ2は高い受光感度で動作する。したがって、表示画像の影響を排除し、表示画像の内部状態を揃えると共に、光センサ2の受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。具体的には、固定データとして白色画像を表すデータを用いれば、上記の効果が得られる。また、液晶パネル11をCGシリコンで形成した場合には、光センサ2の受光感度は青色光で高くなるので、固定データとして青色画像を表すデータを用いても、上記の効果が得られる。

【0075】

また、画像処理部12がスキャン画像に対して画像認識処理を行うことにより、スキャン画像に含まれる対象物（指など）を液晶表示装置10で検知することができる。また、対象物の反射像を検知するときには、スキャン画像が暗くなり、タッチ位置の検出精度が低下する問題が顕著になるが、そのようなときでも、固定データDfを用いて画像入力に適した画像を表示した後に画像入力を行うことにより、表示データの影響を排除し、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。液晶表示装置10では、表示データ切替処理は、パネル駆動回路17の前段に設けられた画像処理部12において行われる。

【0076】

なお、本実施形態に係る液晶表示装置10については、各種の変形例を構成することができる。以上の説明では、液晶表示装置10は、出力制御信号OCに従い、画像表示と画像入力を交互に行うか、画像入力のみを連続して行うかを切り替えることとしたが、画像入力を行うタイミングや頻度は任意に決定してもよい。例えば、液晶表示装置は、出力制御信号OCがハイレベルのときには画像表示と画像入力を3：1の割合で行ってもよく、出力制御信号OCがローレベルのときには画像表示と画像入力を交互に行ってもよい。また、液晶表示装置は、画像入力を行うタイミングを自ら決定してもよく、外部から画像入力指示を受けたときに画像入力を行ってもよい。

【0077】

また、画像処理部12は図8に示す以外のバックライト制御を行ってもよい。例えば、画像処理部は、センシング期間の後半部ではバックライトを点灯させてもよく、バックライト制御を行わなくてもよい。また、画像処理部は、動作モード選択処理を行わず、影像モードの処理と反射像モードの処理のいずれか一方のみを行ってもよい。また、画像処理部は、フレームレート変換処理と表示データ切替処理を1つの処理として行ってもよい。また、画像処理部は、複数の固定データを予め有しており、状況に応じて固定データを切り替えてもよい。例えば、画像処理部は、影像モードでは影像を検知するのに適した固定データを使用し、反射像モードでは反射像を検知するのに適した固定データを使用してもよい。

【0078】

また、液晶表示装置10では、パネル駆動回路17を液晶パネル11と一体に形成することとしたが、パネル駆動回路17の全部または一部を液晶パネルの外部に設けてもよい。また、液晶パネル11には光センサ2を画素ごとに設けることとしたが、光センサ2を複数の画素ごとに設けてもよく、サブ画素ごとに設けてもよい。また、液晶パネル11を他の半導体で構成した場合、フォトダイオード6の受光感度は、例えば赤色光や青色光に比べて緑色光では高くなる。したがって、この場合には、青色を緑色と読み替えて同様の液晶表示装置を構成すればよい。また、フォトダイオード6の受光感度が緑色光や青色光に比べて赤色光で高くなる場合には、青色を赤色と読み替えて同様の液晶表示装置を構成すればよい。これら変形例に係る液晶表示装置も、本実施形態に係る液晶表示装置10と同様の効果を奏する。

【0079】

（第2の実施形態）

図10は、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図10に示す液晶表示装置20は、センサ内蔵液晶パネル21、画像処理部22、A/D変換器13、バックライト電源回路14、および、バックライト15を備えている。センサ内蔵液晶パネル21（以下、液晶パネル21という）は、パネル駆動回路27と画素アレイ18を含んでいる。以下の各実施形態では、各実施形態の構成要素のうち、既に述べた実施形態と同一の構成要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0080】

画像処理部22は、第1の実施形態に係る画像処理部12と同様に、フレームレート変換処理、動作モード選択処理、バックライト制御処理、スキャン画像生成処理および画像認識処理を行い、表示データ切替処理に代えて切替判定処理を行う。より詳細には、画像

処理部 22 は、パネル駆動回路 27 に対して、フレームレート変換後の表示データ D2 を出力すると共に、表示データを固定データに切り替えるか否かを示す切替制御信号 CC を出力する。切替制御信号 CC は、例えば、表示期間ではローレベルになり、センシング期間ではハイレベルになる。

【0081】

パネル駆動回路 27 は、第 1 の実施形態に係るパネル駆動回路 17 に表示データ切替機能を追加したものである。より詳細には、パネル駆動回路 27 は、パネル駆動回路 17 と同様に、液晶パネル 21 の画素回路に表示データ D2 に応じた電圧を書き込む動作と、液晶パネル 21 の光センサから受光量に応じた電圧を読み出す動作とを行う。ただし、パネル駆動回路 27 は、切替制御信号 CC がハイレベルのときには、表示データ D2 ではなく、画像入力に適した固定データ Df に応じた電圧を液晶パネル 21 の画素回路に書き込む。このため、センシング期間の前半部では、液晶パネル 21 には固定データ Df に基づく画像（例えば白色画像や青色画像）が表示される。

10

【0082】

本実施形態に係る液晶表示装置 20 では、表示データ切替処理はパネル駆動回路 27 で行われ、パネル駆動回路 27 は表示データ切替部としても機能する。このように構成された液晶表示装置 20 でも、パネル駆動回路 17 による読み出しの前に用いられる表示データ（センシング期間の前半部の表示データ）は固定データ Df に切り替えられ、光センサ 2 を用いた画像入力は固定データ Df に基づく画像を表示した後に行われる。したがって、本実施形態に係る液晶表示装置 20 によれば、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 10 と同様に、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。なお、本実施形態についても、第 1 の実施形態と同様に、各種の変形例を構成することができる。

20

【0083】

（第 3 の実施形態）

第 3 の実施形態では、第 1 および第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の利用形態の一例を説明する。図 11 は、本発明の第 3 の実施形態に係る名刺読み取り装置の構成を示すブロック図である。図 11 に示す名刺読み取り装置 60 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 10 と表示制御部 61 を備えている。

30

【0084】

表示制御部 61 は、液晶表示装置 10 の制御部であり、CPU 62 とメインメモリ 63 を含んでいる。メインメモリ 63 は名刺読み取りプログラム 64 を記憶し、CPU 62 はメインメモリ 63 上の名刺読み取りプログラム 64 を実行する。このように構成された表示制御部 61 は、液晶表示装置 10 に対して表示データ D1 と出力制御信号 OC を出力すると共に、液晶表示装置 10 から出力された座標データ Co や撮像データ SD に対して所定の処理を行う。

【0085】

図 12 は、名刺読み取り装置 60 の動作を示すフローチャートである。名刺読み取り装置 60 は、まず初期画面を表示する（ステップ S201）。ステップ S201 では、表示制御部 61 は、液晶表示装置 10 に対して初期画面データとハイレベルの出力制御信号 OC を出力する。液晶表示装置 10 は、初期画面データに基づき液晶パネル 11 に初期画面を表示する。初期画面には、例えば「名刺をセットして下さい」などのメッセージが含まれている。利用者は、初期画面を確認すると、読み取るべき名刺を液晶パネル 11 の画素アレイ 18 を覆う位置（以下、読み取り位置という）に置く。

40

【0086】

次に、名刺読み取り装置 60 は、名刺が置かれたことを検知する（ステップ S202）。名刺が読み取り位置に置かれると、画像処理部 12 で生成されるスキャン画像には液晶パネルに名刺が置かれたことを示す特徴が現れる。液晶表示装置 10 は、スキャン画像にこの特徴が現れたことを検知すると、その旨を表示制御部 61 に通知する。表示制御部 61 は、この通知を受け取ると以降の処理を行う。

50

【0087】

次に、名刺読み取り装置60は、固定データに基づく画像を表示する（ステップS203）。ステップS203では、表示制御部61は、液晶表示装置10に対してローレベルの出力制御信号OCを出力する。出力制御信号OCがローレベルである間、すべてのフレーム時間はセンシング期間となり、画像処理部12は画像入力に適した固定データDfに応じた電圧を液晶パネル11の画素回路に書き込む。このため、各フレーム時間の前半部では、液晶パネル11には固定データDfに基づく画像（例えば白色画像や青色画像）が表示される。

【0088】

次に、名刺読み取り装置60は、名刺画像を読み取る（ステップS204）。ステップS204では、出力制御信号OCはローレベルのままである。液晶表示装置10は、画素アレイ18から読み出した信号に基づきスキャン画像を生成し、生成したスキャン画像を撮像データSDとして出力する。表示制御部61は、液晶表示装置10から出力された撮像データSDを名刺画像データとして扱う。

【0089】

次に、名刺読み取り装置60は、名刺画像を表示する（ステップS205）。ステップS205では、表示制御部61は液晶表示装置10に対して名刺画像データとハイレベルの出力制御信号OCを出力する。液晶表示装置10は、名刺画像データに基づき液晶パネル11に名刺画像を表示する。利用者は、名刺画像を見て、名刺が正しく読み取られていることを確認する。

【0090】

以上に示すように、本実施形態に係る名刺読み取り装置60によれば、液晶表示装置10では、パネル駆動回路17による読み出しの前に用いられる表示データは固定データDfに切り替えられ、光センサ2を用いた画像入力は固定データDfに基づく画像を表示した後に行われる。このように固定データDfを用いて画像入力に適した画像を表示し、その後画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で名刺画像を入力することができる。

【0091】

なお、上述した方法で、名刺読み取り装置以外にも、画像表示機能と画像入力機能とを有する任意の装置を構成することができる。例えば、QR (Quick Response) コード読み取り装置や指紋認証装置などを構成することができる。また、第1の実施形態に係る液晶表示装置10に代えて、第2の実施形態に係る液晶表示装置20や、第1および第2の実施形態の変形例に係る液晶表示装置を用いてもよい。これらの装置も、本実施形態に係る名刺読み取り装置60と同様の効果を奏する。

【0092】

（第4の実施形態）

第4の実施形態では、第3の実施形態と同様の名刺読み取り装置を別の構成で実現する方法を説明する。図13は、本発明の第4の実施形態に係る名刺読み取り装置の構成を示すブロック図である。図13に示す名刺読み取り装置70は、液晶表示装置71と表示制御部73を備えている。

【0093】

液晶表示装置71は、第1の実施形態に係る液晶表示装置10において、画像処理部12を画像処理部72に置換したものである。画像処理部72は、画像処理部12から表示データ切替処理を削除したものである。画像処理部72は、表示データD1に対して画像処理部12と同様のフレームレート変換処理を行い、得られた表示データD2をパネル駆動回路17に対して出力する。

【0094】

表示制御部73は、第3の実施形態に係る表示制御部61と同様に、CPU62とメインメモリ63を含んでいる。ただし、CPU62は、第3の実施形態に係る名刺読み取りプログラム64とは異なる名刺読み取りプログラム74を実行する。

【0095】

名刺読み取り装置70は、第3の実施形態に係る名刺読み取り装置60と同様に、図12に示す動作を行う。ただし、ステップS203では、表示制御部73は、液晶表示装置71に対してローレベルの出力制御信号OCを出力すると共に、表示データD1として固定データDfを与える。すなわち、表示制御部73は、液晶表示装置71に画像入力指示を与えるときには、表示データD1として画像入力に適した固定データDfを与える。したがって、画像入力指示が与えられている間、液晶表示装置71の液晶パネル11には、固定データDfに基づく画像（例えば白色画像や青色画像）が表示される。

【0096】

以上に示すように、本実施形態に係る名刺読み取り装置70によれば、表示制御部73は、液晶表示装置71に画像入力指示を与えるときには、表示データD1として画像入力に適した固定データDfを与える。このため、液晶表示装置71では、パネル駆動回路17による読み出しの前に用いられる表示データは固定データDfとなり、光センサ2を用いた画像入力は固定データDfに基づく画像を表示した後に行われる。このように固定データDfを用いて画像入力に適した画像を表示し、その後に画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で名刺画像を入力することができる。なお、本実施形態についても、第3の実施形態と同様に、各種の変形例を構成することができる。

【0097】

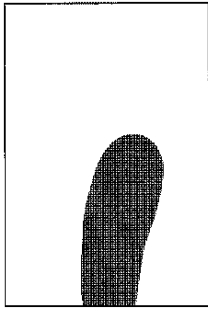
以上に示すように、本発明の液晶表示装置によれば、固定データを用いて画像入力に適した画像を表示し、その後に画像入力を行うことにより、表示画像の影響を排除して、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。なお、上述した方法で液晶表示装置以外の表示装置を構成することもできる。

【産業上の利用可能性】

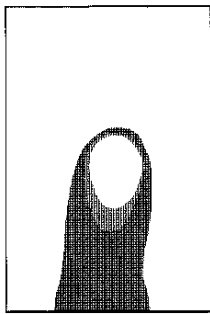
【0098】

本発明の表示装置は、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行えるという特徴を有するので、液晶表示装置を始めとする各種の表示装置に利用することができる。

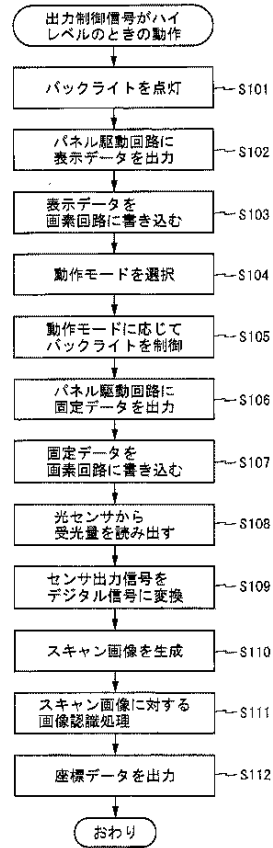
【図 5 A】



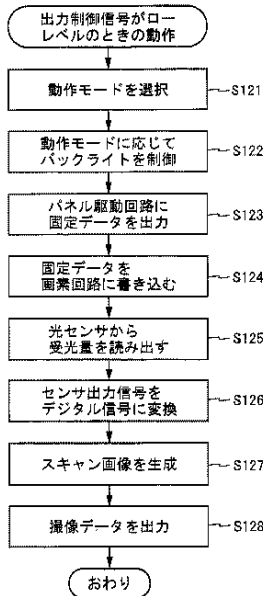
【図 5 B】



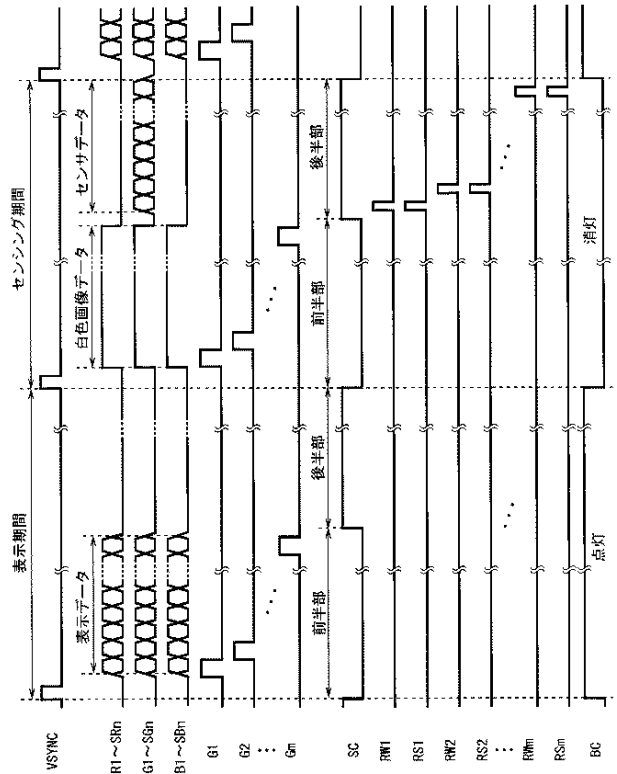
【図 6】



【図 7】



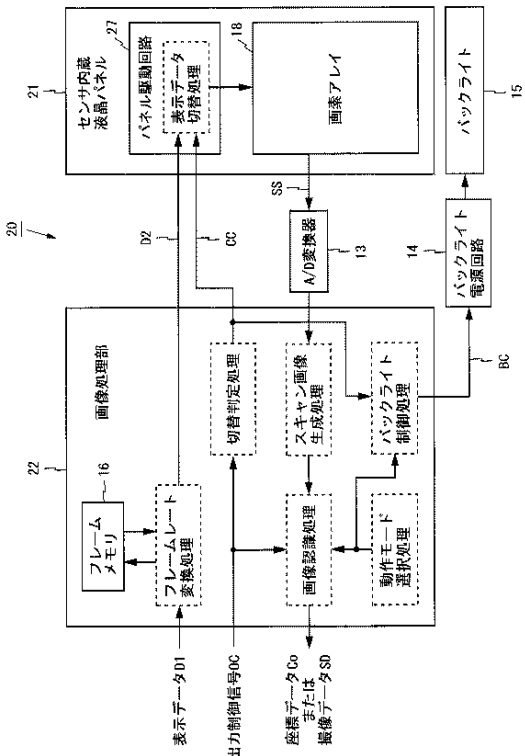
【図 9】



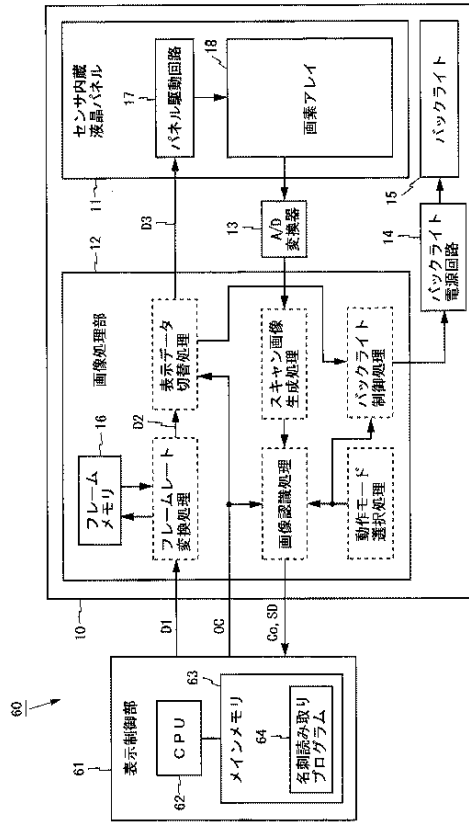
【図 8】

| 出力制御信号 | フレーム時間 | 前半部 | 後半部 | 出力データ | バックライト |
|--------|---------|------|------|-------|--------|
| ハイレベル | 表示期間 | 画像表示 | — | — | 点灯 |
| | センシング期間 | 固定表示 | 画像入力 | 座標データ | 点灯か消灯 |
| ローレベル | センシング期間 | 固定表示 | 画像入力 | 撮像データ | 点灯か消灯 |

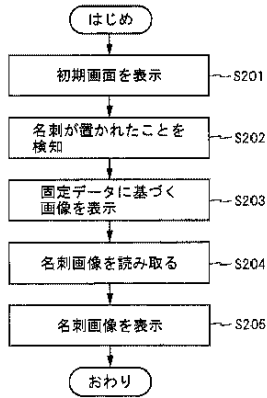
【図10】



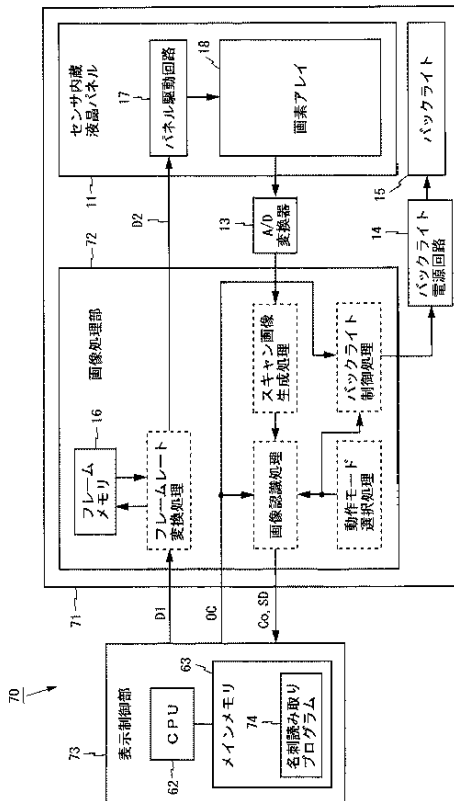
【図11】



【図12】



【図13】



【手続補正書】

【提出日】平成22年7月6日(2010.7.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

本発明の第3の局面によれば、光センサを用いた画像入力は、光センサの受光感度が高い色の成分を多く含む単色画像を表示した後に行われる。このような特性を有する単色画像を表示した後に画像入力を行うと、光センサは高い受光感度で動作する。したがって、表示画像の影響を排除し、表示装置の内部状態を揃えると共に、光センサの受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

本発明の第4の局面によれば、白色画像を表すデータを固定データとして用いることにより、表示画像の影響を排除し、表示装置の内部状態を揃えると共に、光センサの受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

本発明の第5の局面によれば、複数の光センサを含む液晶パネルをCGシリコンで形成した場合、光センサの受光感度は青色光で高くなるので、青色画像を表すデータを固定データとして用いることにより、表示画像の影響を排除し、表示装置の内部状態を揃えると共に、光センサの受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

また、固定データとして光センサ2の受光感度が高い色の成分を多く含む単色画像を表すデータを用いた場合には、画像表示後に画像入力を行うと、光センサ2は高い受光感度で動作する。したがって、表示画像の影響を排除し、表示装置の内部状態を揃えると共に、光センサ2の受光感度を高くして、高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。具体的には、固定データとして白色画像を表すデータを用いれば、上記の効果が得られる。また、液晶パネル11をCGシリコンで形成した場合には、光センサ2の受光感度は青色光で高くなるので、固定データとして青色画像を表すデータを用いても、上記の効果が得られる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

本実施形態に係る液晶表示装置20では、表示データ切替処理はパネル駆動回路27で行われ、パネル駆動回路27は表示データ切替部としても機能する。このように構成された液晶表示装置20でも、パネル駆動回路27による読み出しの前に用いられる表示データ（センシング期間の前半部の表示データ）は固定データDfに切り替えられ、光センサ2を用いた画像入力は固定データDfに基づく画像を表示した後に行われる。したがって、本実施形態に係る液晶表示装置20によれば、第1の実施形態に係る液晶表示装置10と同様に、表示画像にかかわらず高い精度で画像入力やタッチ位置検出を行うことができる。なお、本実施形態についても、第1の実施形態と同様に、各種の変形例を構成することができる。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/052860

| | | |
|---|--|---|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G02F1/1368(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09G3/20 (2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13357, G02F1/1345, G02F1/1368, G09F9/00, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | JP 2006-323261 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 November, 2006 (30.11.06), Full text; all drawings & US 2006/0262110 A1 & KR 2006/0120426 A & KR 795855 B1 & CN 1866347 A | 1-11 |
| P, X A | JP 2008-209645 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 11 September, 2008 (11.09.08), Par. Nos. [0001] to [0004]; Fig. 16 & JP 2008-203561 A & US 2008/0211787 A1 | 1-3, 6-7, 10-11 4-5, 8-9 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | |
| Date of the actual completion of the international search 08 May, 2009 (08.05.09) | | Date of mailing of the international search report 19 May, 2009 (19.05.09) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | | Authorized officer |
| Facsimile No. | | Telephone No. |

| 国際調査報告 | | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 5 2 8 6 0 | |
|---|---|--|-------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/1345(2006.01)i, G02F1/1368(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i | | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/133, G02F1/1335, G02F1/13357, G02F1/1345, G02F1/1368, G09F9/00, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36 | | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2009年 日本国実用新案登録公報 1996-2009年 日本国登録実用新案公報 1994-2009年 | | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 | |
| A | J P 2 0 0 6 - 3 2 3 2 6 1 A (三菱電機株式会社) 2006. 11. 30, 全文, 全図 & US 2006/0262110 A1 & KR 2006/0120426 A & KR 795855 B1 & CN 1866347 A | 1-11 | |
| P, X | J P 2 0 0 8 - 2 0 9 6 4 5 A (東芝松下ディスプレイテクノロ ジー株式会社) | 1-3, 6-7, 10-11 | |
| A | 2008. 09. 11, 【0001】 - 【0004】, 図16 & JP 2008-203561 A & US 2008/0211787 A1 | 4-5, 8-9 | |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | | の日に後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 | |
| 国際調査を完了した日 08. 05. 2009 | | 国際調査報告の発送日 19. 05. 2009 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 藤田 都志行 | 2 L 3 0 1 4 |
| | | 電話番号 03-3581-1101 内線 3255 | |

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I | テーマコード(参考) |
|---------------------------|----------------------|------------|
| G 0 2 F 1/13357 (2006.01) | G 0 9 G 3/20 6 9 1 D | 5 C 0 8 0 |
| | G 0 9 G 3/20 6 1 1 D | |
| | G 0 9 G 3/20 6 2 1 K | |
| | G 0 9 G 3/20 6 2 3 C | |
| | H 0 4 N 5/335 | |
| | G 0 2 F 1/13357 | |

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 植畑 正樹

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H189 HA16 LA10 LA27 LA31
 2H191 FA82Z FA85Z FA91Y GA01 GA17 GA19 LA40 MA20
 2H193 ZA04 ZA19 ZD12 ZE04 ZF18 ZG02 ZG12 ZG14 ZJ04 ZJ11
 5C006 AA16 AC09 AF01 AF44 AF68 AF81 BB16 BC06 BC16 BF02
 BF15 BF25 BF36 BF37 BF39 BF42 EA01 FA02 FA31
 5C024 AX02 CX41 CY47 CY50 GX11 GX16
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD07 DD10 DD12 EE17 EE26 EE29 EE30
 FF09 FF11 FF12 GG01 GG07 GG12 JJ02 JJ03 JJ06

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 带光学传感器的显示设备 | | |
| 公开(公告)号 | JPWO2009104667A1 | 公开(公告)日 | 2011-06-23 |
| 申请号 | JP2009554361 | 申请日 | 2009-02-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 夏普株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 夏普公司 | | |
| [标]发明人 | 藤岡章純 久保田章敬 植畑正樹 | | |
| 发明人 | 藤岡 章純 久保田 章敬 植畑 正樹 | | |
| IPC分类号 | G02F1/133 G02F1/1333 G09G3/36 G09G3/20 H04N5/335 G02F1/13357 G06F3/041 | | |
| CPC分类号 | G06F3/0412 G02F1/13338 G02F2001/13312 G06F3/042 G09G3/2092 G09G3/3648 G09G3/3688 G09G2300/0809 G09G2320/0257 G09G2360/148 | | |
| FI分类号 | G02F1/133.530 G02F1/133.550 G02F1/1333 G09G3/36 G09G3/20.691.E G09G3/20.691.D G09G3/20.611.D G09G3/20.621.K G09G3/20.623.C H04N5/335 G02F1/13357 | | |
| F-TERM分类号 | 2H189/HA16 2H189/LA10 2H189/LA27 2H189/LA31 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/FA91Y 2H191/GA01 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/LA40 2H191/MA20 2H193/ZA04 2H193/ZA19 2H193/ZD12 2H193/ZE04 2H193/ZF18 2H193/ZG02 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZJ04 2H193/ZJ11 5C006/AA16 5C006/AC09 5C006/AF01 5C006/AF44 5C006/AF68 5C006/AF81 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF15 5C006/BF25 5C006/BF36 5C006/BF37 5C006/BF39 5C006/BF42 5C006/EA01 5C006/FA02 5C006/FA31 5C024/AX02 5C024/CX41 5C024/CY47 5C024/CY50 5C024/GX11 5C024/GX16 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD07 5C080/DD10 5C080/DD12 5C080/EE17 5C080/EE26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF09 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/GG01 5C080/GG07 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ06 | | |
| 代理人(译) | 岛田彰 川原贤治 | | |
| 优先权 | 2008039785 2008-02-21 JP | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

显示装置技术领域本发明涉及一种显示装置，该显示装置具有具备多个光学传感器的显示面板。带有传感器的液晶面板(11)包括在像素阵列(18)中二维排列的多个像素电路和多个光电传感器。面板驱动电路(17)根据像素电路中的显示数据D3写入信号，并根据从光传感器接收的光量读取信号。图像处理单元(12)将在面板驱动电路(17)读取之前使用的显示数据切换为适合于图像输入的固定数据。白色图像数据或蓝色图像数据用作固定数据。根据本发明，通过显示适合于使用固定数据进行图像输入的图像然后进行图像输入，消除了显示图像的影响，并且无论显示图像如何，都可以高精度地进行图像输入和触摸位置检测。可以做的 本发明的显示装置可以用于液晶显示装置。

