

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4567028号
(P4567028)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010.8.13)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 530
GO6F 3/044 (2006.01)	GO6F 3/044 E
GO6F 3/041 (2006.01)	GO6F 3/041 380R
請求項の数 11 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-158684 (P2007-158684)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成19年6月15日 (2007.6.15)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2008-83675 (P2008-83675A)		ミテッド
(43) 公開日	平成20年4月10日 (2008.4.10)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成19年6月15日 (2007.6.15)		イドードン 20
(31) 優先権主張番号	10-2006-0093712	(74) 代理人	100064447
(32) 優先日	平成18年9月26日 (2006.9.26)		弁理士 岡部 正夫
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100094112
			弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 マルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置とその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

不透明体から反射される赤外線透過させる透明窓、及び前記透明窓を通じて入射される前記赤外線光を感知するための複数の赤外線センサーを有する液晶パネル；及び

前記液晶パネルの下で前記液晶パネルに前記赤外線光を照射するバックライトユニット；

を備えるマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項 2】

前記赤外線センサーは、前記液晶パネルの表示面上に同時にタッチされる複数のタッチイメージのそれぞれの赤外線光を同時に感知することを特徴とする請求項 1 に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項 3】

前記液晶パネルは、
前記透明窓が形成された第 1 透明基板；
前記赤外線センサーが形成された第 2 透明基板；及び
前記第 1 透明基板と前記第 2 透明基板との間に形成された液晶層；
を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 透明基板は、

データ電圧が供給される複数のデータライン；

前記データラインと交差するように配置されて、スキャンパルスが順次供給される複数のゲートライン；

前記データラインと平行に配置されて、前記第1透明基板から反射された赤外線光に対応する赤外線感知信号を出力する複数のリードアウトライン；

前記データライン、前記ゲートライン及び前記リードアウトラインによって定義された画素領域に形成された画素電極；

前記データラインと前記ゲートラインとの交差部に形成されて、前記スキャンパルスに応じて前記データ電圧を前記画素電極に供給するための複数の第1薄膜トランジスタ；

前記ゲートラインと平行に配置されて、前記赤外線センサーに高電位の第1駆動電圧を供給するための複数の第1駆動電圧供給ライン；

前記ゲートライン及び前記第1駆動電圧ラインと平行に配置されて、前記赤外線センサーに低電位の第2駆動電圧を供給するための複数の第1駆動電圧供給ライン；

前記赤外線センサーからの電荷を充電する第1ストレージキャパシタ；

前記画素電極と前記ゲートラインとの間に形成されて、前記画素電極の電圧を保持させるための第2ストレージキャパシタ；及び

前記ゲートラインと前記リードアウトラインとの交差部に形成されて、前記第1ストレージキャパシタに接続されて、前記スキャンパルスに応じて第1ストレージキャパシタの電荷を前記リードアウトラインに供給する複数の第2薄膜トランジスタ；を備え、

前記赤外線センサーは、前記第1及び第2駆動電圧によって駆動され、前記赤外線光によってソースドレイン間にチャンネル電流が流れる赤外線感知薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項3に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項5】

前記赤外線センサーは、

前記第2駆動電圧供給ラインと一体に形成されるゲート電極；

絶縁膜を介して前記ゲート電極と重畳される半導体層；

前記半導体層上で前記第1駆動電圧供給ラインと接続されたソース電極；及び

前記半導体層上で前記ソース電極と対向するドレイン電極；

を備えることを特徴とする請求項4に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項6】

前記第1透明基板は、

前記透明層と同一層に形成される赤、緑及び青色のカラーフィルタ；及び

前記画素領域間の境界と前記第1及び第2薄膜トランジスタに対応する領域に形成されて、前記第1及び第2薄膜トランジスタに入射される赤外線光を遮光するブラックマトリクス；

を更に備えることを特徴とする請求項4に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項7】

前記データラインに接続されて、前記液晶パネル上に接触したタッチによって発生されるタッチイメージと背景イメージとのデジタルビデオデータをアナログ形態の前記データ電圧に変換して前記データラインに供給する複数のデータ集積回路；

前記ゲートラインに接続されて、前記ゲートラインに前記スキャンパルスを順次供給する複数のゲート集積回路；

前記リードアウトラインに接続されて、前記リードアウトラインからの電荷を増幅して、増幅された電圧を出力するリードアウト集積回路；

前記集積回路の駆動タイミングを制御して、前記データ集積回路に前記タッチイメージと前記背景イメージとのデジタルビデオデータを供給するデジタルボード；及び

前記デジタルボードに接続したシステム回路ボード；を備え、

前記デジタルボードと前記システム回路ボードの中のいずれか一つは、前記タッチイメ

10

20

30

40

50

ージのパターンを分析してタッチイメージの中心を検出するデジタルタッチイメージ処理回路を含むことを特徴とする請求項４に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項８】

前記バックライトユニットは、

赤色光を発生する複数の赤色光源；

緑色光を発生する複数の緑色光源；

青色光を発生する複数の青色光源；及び

前記赤外線光を発生する複数の赤外線光源；

を備えることを特徴とする請求項１に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

10

【請求項９】

前記赤外線光源の個数は、前記赤色光源、前記緑色光源及び前記青色光源のそれぞれの個数より少ないことを特徴とする請求項１に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

【請求項１０】

不透明体から反射される赤外線を透過させる透明窓、及び前記透明窓を通じて入射される前記赤外線光を感知するための複数の赤外線センサーを有する液晶パネルを設ける段階；及び

前記液晶パネルの下で前記液晶パネルに前記赤外線光を照射する段階；

20

を含むことを特徴とするマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１１】

前記赤外線センサーを用いて、前記液晶パネルの表示面上に同時にタッチされる複数のタッチイメージのそれぞれの赤外線光を同時に感知する段階を更に含むことを特徴とする請求項１０に記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、マルチタッチ感知のできる液晶表示装置とその駆動方法に関する。

30

【背景技術】

【０００２】

タッチパネルは、一般的に表示装置上に付着されて、手あるいはペンと接触するタッチ支点で電気的な特性が変わって、そのタッチ支点を感知するユーザーインタフェースの一つとして、その応用範囲が小形携帯用端末機、事務用機器等に広がりつつある。このようなタッチパネルは、２つ以上のマルチタッチが発生されると、誤動作するか予め設定されたプログラムによっていずれか一つを選択するようになる。

【０００３】

従来のタッチパネルにおいてのマルチタッチ認識の限界を克服するために、近來には図１～図３に示すようなマルチタッチ装置が提案されている。

40

【０００４】

図１を参照すると、従来のマルチタッチ装置は、透明アクリル板１１、第１～第４赤外線発光ダイオード（ＩＲ Light Emitting Diode：以下、「ＩＲＬＥＤ」という）及び赤外線光検出器（ＩＲ Photo detector：以下、「ＩＲＰＤ」という）アレイ１２Ａ～１２Ｄを備える。

【０００５】

透明アクリル板１１には使用者（user）の手あるいはペン等が直接接触される。

【０００６】

第１～第４ＩＲＬＥＤ及びＩＲＰＤアレイ１２Ａ～１２Ｄは、透明アクリル板１１の側面に対向するように配置される。

50

【0007】

第1～第4 I R L E D及び I R P Dアレイ 1 2 A～1 2 Dの I R L E D 1 3から赤外線が透明アクリル板 1 1に照射されると、その赤外線は透明アクリル板 1 1を通じて、第1～第4 I R L E D及び I R P Dアレイ 1 2 A～1 2 Dの I R P D 1 4に受光される。この状態で、透明アクリル板 1 1に手あるいはペン等がタッチされると、該当部分を通る赤外線が散乱されて I R P D 1 4に赤外線が受光されなくなる。従って、図1に示すようなマルチタッチ装置は赤外線が受光されない位置をタッチ支点として認識する。

【0008】

図1に示すような従来のマルチタッチ装置は、第1～第4 I R L E D及び I R P Dアレイ 1 2 A～1 2 Dの I R L E D 1 3と I R P D 1 4を透明アクリル板 1 1の側面に配置することによって厚さが比較的薄いという利点があるが、直接照射される赤外線によってマルチタッチ認識が不正確となり、第1～第4 I R L E D及び I R P Dアレイ 1 2 A～1 2 Dの占有面積だけ有効表示面が相対的に狭くなるという問題点がある。

10

【0009】

図2及び図3は、プロジェクタ型のマルチタッチ装置を示す図面である。

【0010】

図2及び図3を参照すると、プロジェクタ型のマルチタッチ装置は、図1において、第1～第4 I R L E D及び I R P Dアレイ 1 2 A～1 2 Dを除去する代わりに、透明アクリル板 1 1の後傍に配置されたカメラ及びプロジェクタモジュール 3 0を備える。

【0011】

図2に示すように、透明アクリル板 1 1上の任意の点に使用者の手が接触すると、その手によって赤外線が散乱し、散乱した赤外線 (S c a t t e r e d I R) は透明アクリル板 1 1の後傍に配置されたカメラ及びプロジェクタモジュール 3 0に入射される。このように散乱した赤外線 S I Rを感知することによって、プロジェクタ型のマルチタッチ装置はタッチした点を認識することが可能となる。

20

【0012】

ところで、図2及び図3に示すようなマルチタッチ装置は、透明アクリル板 1 1とカメラ及びプロジェクタモジュール 3 0との間の距離が比較的大きく確保されるべきであるため、空間を大きく占めていて、かつプロジェクタを用いて映像を示すべきであるため、表示素子の種類や設計に制約があり、更に、透写レンズの短寿命によって寿命が短くなるという問題がある。

30

【0013】

更に、図1～図3に示すようなマルチタッチ装置は、カメラ及びプロジェクタモジュール 3 0の信号をケーブルを通じて外部コンピューターに伝送し、その外部コンピューターで信号を処理すべきであるため、システムの構築が複雑となり、占有空間が大きくなり、かつ信号伝送路が長くなるという問題がある。

【特許文献1】米国特許 U S 6、323、846

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

従って、本発明の目的は、マルチタッチが可能であり、薄形化を可能としたマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置とその駆動方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記目的の達成のため、本発明の実施の形態に係るマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置は、不透明体から反射される赤外線を透過させる透明窓、及び前記透明窓を通じて入射される前記赤外線光を感知するための複数の赤外線センサーを有する液晶パネル；及び前記液晶パネルの下で前記液晶パネルに前記赤外線光を照射するバックライトユニットを備える。

【0016】

50

前記赤外線センサーは、前記液晶パネルの表示面上に同時にタッチされる複数のタッチイメージのそれぞれの赤外線光を同時に感知する。

【0017】

前記液晶パネルは、前記透明窓が形成された第1透明基板；前記赤外線センサーが形成された第2透明基板；及び前記第1透明基板と前記第2透明基板との間に形成された液晶層を備える。

【0018】

前記第2透明基板は、データ電圧が供給される複数のデータライン；

前記データラインと交差するように配置されて、スキャンパルスが順次供給される複数のゲートライン；前記データラインと平行に配置されて、前記第1透明基板から反射された赤外線光に対応する赤外線感知信号を出力する複数のリードアウトライン；前記データライン、前記ゲートライン及び前記リードアウトラインによって定義された画素領域に形成された画素電極；前記データラインと前記ゲートラインとの交差部に形成されて、前記スキャンパルスに応じて前記データ電圧を前記画素電極に供給するための複数の第1薄膜トランジスタ；前記ゲートラインと平行に配置されて、前記赤外線センサーに高電位の第1駆動電圧を供給するための複数の第1駆動電圧供給ライン；前記ゲートライン及び前記第1駆動電圧ラインと平行に配置されて、前記赤外線センサーに低電位の第2駆動電圧を供給するための複数の第2駆動電圧供給ライン；前記赤外線センサーからの電荷を充電する第1ストレージキャパシタ；前記画素電極と前記ゲートラインとの間に形成されて、前記画素電極の電圧を保持させるための第2ストレージキャパシタ；及び前記ゲートラインと前記リードアウトラインとの交差部に形成されて、前記第1ストレージキャパシタに接続されて、前記スキャンパルスに応じて第1ストレージキャパシタの電荷を前記リードアウトラインに供給する複数の第2薄膜トランジスタを備える。

【0019】

前記赤外線センサーは、前記第1及び第2駆動電圧によって駆動され、前記赤外線光によってソースドレイン間にチャンネル電流が流れる赤外線感知薄膜トランジスタである。

【0020】

前記第1透明基板は、前記透明層と同一層に形成される赤、緑及び青色のカラーフィルタ；及び前記画素領域間の境界と前記第1及び第2薄膜トランジスタに対応する領域に形成されて、前記第1及び第2薄膜トランジスタに入射される赤外線光を遮光するブラックマトリクスを更に備える。

【0021】

前記液晶表示装置は、前記データラインに接続されて、前記液晶パネル上に接触したタッチによって発生されるタッチイメージと背景イメージとのデジタルビデオデータをアナログ形態の前記データ電圧に変換して前記データラインに供給する複数のデータ集積回路；前記ゲートラインに接続されて、前記ゲートラインに前記スキャンパルスを順次供給する複数のゲート集積回路；前記リードアウトラインに接続されて、前記リードアウトラインからの電荷を増幅して、増幅された電圧を出力するリードアウト集積回路；前記集積回路の駆動タイミングを制御して、前記データ集積回路に前記タッチイメージと前記背景イメージとのデジタルビデオデータを供給するデジタルボード；及び前記デジタルボードに接続したシステム回路ボードを備える。

【0022】

前記デジタルボードと前記システム回路ボードの中のいずれか一つは、前記タッチイメージのパターンを分析してタッチイメージの中心を検出するデジタルタッチイメージ処理回路を含む。

【0023】

前記バックライトユニットは、赤色光を発生する複数の赤色光源；緑色光を発生する複数の緑色光源；青色光を発生する複数の青色光源；及び前記赤外線光を発生する複数の赤外線光源を備える。

【0024】

本発明の実施の形態に係るマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置の駆動方法は、不透明体から反射される赤外線透過させる透明窓、及び前記透明窓を通じて入射される前記赤外線光を感知するための複数の赤外線センサーを有する液晶パネルを設ける段階；及び前記液晶パネルの下で前記液晶パネルに前記赤外線光を照射する段階を含むことを特徴とするマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置の駆動方法。

【発明の効果】

【0025】

本発明に係るマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置とその駆動方法は、マルチタッチを感知することができ、かつ薄形化されることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

前記目的の外、本発明の他の目的及び特徴は、添付図面を参照した実施の形態についての説明を通じて明らかに表れる。

【0027】

以下、図4～図14を参照して、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

【0028】

図4を参照すると、本発明の実施の形態に係るマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置は、液晶パネル40と、赤外線光源を含むバックライトユニット50とを備える。

【0029】

20

液晶パネル40は、同一層に形成されるカラーフィルタRCF、GCF、BCFと透明窓Wとを含む上部透明基板41；画素を選択するための薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：以下、「TFT」という）と赤外線感知するための赤外線感知用薄膜トランジスタ（以下、「IRTFT」という）とを含む下部透明基板42；及び上部透明基板41と下部透明基板42との間に形成された液晶層LCを備える。上/下部透明基板41/42はガラス基板で製作することが好ましい。これは、アクリル板のような合成樹脂はタッチの際に拡散角が大きくて、厚くて、スクラッチ等によって容易に損傷を受けるためである。

【0030】

この液晶パネル40の下部透明基板42上には複数のデータラインと複数のゲートラインとが直交し、また、ゲートラインと平行する複数の駆動電圧ライン、ゲートラインと駆動電圧ラインが直交する複数のリードアウトラインが形成される。また、下部透明基板42上にはデータラインS1～SmとゲートラインG0～Gnの交差部に画素を選択するためのTFTが形成されて、駆動電圧供給ラインとリードアウトラインの交差部にIRTFTが形成されて、TFTに接続された画素電極が形成される。画素を選択するためのTFTは、ゲートラインからのスキャン信号に応じてデータラインからのデータ電圧を画素電極に供給する。IRTFTは、使用者の手あるいは不透明物質によって上部透明基板41がタッチされる際、そのタッチした点で上部透明基板41と透明窓Wとを経由して反射される赤外線の光量感知し、その赤外線光量感知信号をリードアウトラインを通じて出力する。このIRTFTは、画素毎に位置する必要はなく、赤外線受信感度に応じて画素より大きな間隔に配置されるので、これらの間隔や個数は調整されることができる。このようなIRTFTの詳細な動作については後述する。

30

40

【0031】

液晶パネル40の上部透明基板41上にはカラーフィルタRCF、GCF、BCFと透明窓Wが形成され、画素間の境界とTFTを遮るためのブラックマトリクスが形成される。液晶層LCを介して画素電極と対向して共通電圧が供給される共通電極は、TN（Twisted Nematic）モード、VA（Vertical Alignment）モード等の垂直電界印加方法で上部透明基板41に形成され、IPS（In Plane Switching）モードとFFS（Fringe Field Switching）モード等の水平電界印加方法で下部透明基板42上に形成される。

50

【0032】

また、液晶パネル40の上/下部透明基板41、42のそれぞれには直線偏光を選択するための偏光子と、液晶分子のプレチルトを決定するための配向膜とが形成される。

【0033】

バックライトユニット50は、赤、緑、青及び赤外線光源RLED、GLED、BLED、IRLEDを含む。光源RLED、GLED、BLED、IRLEDはLEDに具現される。また、バックライトユニット50は、液晶パネル40の下部透明基板42と光源RLED、GLED、BLED、IRLEDとの間に配置された拡散板、一枚以上の拡散シート、一枚以上のプリズムシート等の光学部品を含む。赤、緑及び青色の光源RLED、GLED、BLED上には反射体が配置されることができる。この反射体によって赤、緑及び青色の光が反射されて、光源RLED、GLED、BLED、IRLEDと液晶パネル40の下部透明基板との間の空気層内で赤、緑及び青色の光が白色光に混合された後、その白色光が液晶パネル40の方に進行される。

10

【0034】

赤外線光源IRLEDは、赤外線光を、空気層を通じて液晶パネル40の下部ガラス基板42に照射し、画素毎に位置する必要はなく、赤外線受信感度に応じて画素より大きな間隔に配置される。また、赤外線光源IRLEDの光強度は、液晶パネル40の上部透明基板41に接触する非透過物質（指、器具等）で反射されることができ、その赤外線反射光がIRTFに受光される。即ち、赤外線光源IRLEDの光強度は、液晶パネル40とバックライトユニット50を含む液晶モジュールの厚さの中で数mmの距離以内で反射されるように調整される。赤、緑、青及び赤外線光源RLED、GLED、BLED、IRLEDは、図5に示すように、複数の赤R、緑G、及び赤外線IR順に配置された複数のLED列にそれぞれ配置される。ここで、赤外線光源RLEDの配置間隔と個数は、前述のように赤外線受光感度に応じて調整されることができる。更に、光源は、図6に示すように、水平及び垂直方向から交互に配列される白色LEDと赤外線LEDを含むか、図7に示すように、LEDによる発熱量を減らすため、蛍光ランプと赤外線LED列が交互に配置されることができる。白色LEDと蛍光ランプは白色光を発生する。赤外線光源RLEDの配置間隔と数は、前述のように赤外線受信感度に応じて調整されることができる。

20

【0035】

図8は、このようなマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置のマルチタッチ動作を示す図面である。

30

【0036】

図8を参照すると、液晶パネル40に電源が供給されて、液晶パネル40の上部透明基板41上に一つ以上の指あるいは非透過物質が接触されると、その接触面から赤外線光が反射されてIRTFに受光される。IRTFによって受光された赤外線光はデジタル信号処理回路でデジタル信号処理、パターン分析等をするようになる。その結果、タッチした点の座標値が計算されて、前記デジタル信号処理回路で複数のタッチした点に対して認識される。これと同時に、タッチした点のタッチイメージは液晶パネルに示される。

【0037】

図9～図12は、IRTFが形成されたサブ画素（Sub-pixel）の構造及び動作を説明するための図面である。

40

【0038】

図9及び図10を参照すると、液晶パネル40の下部透明基板42はゲート絶縁膜101を介して交差するゲートライン（または、スキャンライン）GL及びデータラインDL、そのゲートラインGL及びデータラインDLの交差部毎に形成された第1TF（TF1）、ゲートラインGL及びデータラインDLによって定義されたセル領域に形成された画素電極PXL、画素電極PXLを介してデータラインDLと並べて形成されたリードアウトライン（Read-Out Line）ROL、ゲートラインGLと並べて形成されて第1及び第2駆動電圧を供給する第1及び第2駆動電圧供給ラインVL1、VL

50

2、第1駆動電圧供給ラインVL1とリードアウトラインROLの交差部に形成されたIRTF T、ゲートラインGLとリードアウトラインROLの交差部に形成された第2TF T (TF T 2)を備える。

【0039】

液晶パネル40の下部透明基板は、IRTF TとTF T 2との間で第2駆動電圧供給ラインVL2と電氣的に連結される第1ストレージキャパシタCst1、画素電極PXLEと前段ゲートラインGLとの重畳面に形成された第2ストレージキャパシタCst2を備える。

【0040】

TF T 1は、ゲートラインGLに接続されたゲート電極GE、データラインDLに接続されたソース電極SE、画素電極PXLEに接続されたドレイン電極DE、ゲート電極GEと重畳してソース電極SEとドレイン電極DEとの間にチャンネルを形成する活性層102を備える。活性層102は、データラインDL、ソース電極SE及びドレイン電極DEと重畳するように形成される。活性層102上には、データラインDL、ソース電極SE及びドレイン電極DEとのオーミック接触のためのオーミック接触層103が更に形成される。活性層102は、アモルファスシリコンA-Siあるいはポリシリコンに形成される。活性層102及びオーミック接触層103は半導体パターンSCPにパターニングされる。このようなTF T 1は、ゲートラインGLに供給されるゲート信号（または、スキャン信号）のゲートハイ電圧によってターンオンされて、データラインDLからのデータ電圧を画素電極PXLEに供給する。ゲートハイ電圧はTF T 1の臨界電圧以上の電圧である。一方、ゲート信号のロー論理電圧であるゲートロー電圧はTF T 1の臨界電圧未満の電圧である。

【0041】

画素電極PXLEは、酸化鉛インジウム (Indium Tin Oxide: ITO) のような透明電極として保護膜104を貫通する第1コンタクトホール109を通じてTF T 1のドレイン電極DEと接続される。この画素電極PXLEは、データ電圧によって上部透明基板41あるいは下部透明基板42に形成された共通電極と電位差を発生させる。この電位差によって液晶分子が回動し、バックライトユニット50から入射される光の屈折率を変化させる。

【0042】

第2ストレージキャパシタCst2は、ゲート絶縁膜101及び保護膜104を介して重畳する前段ゲートラインGLと画素電極PXLEによって形成される。ゲートラインGLと画素電極PXLEとの間にはゲート絶縁膜101及び保護膜104が位置するようになる。このような第2ストレージキャパシタCst2は、次のデータ電圧が画素電極PXLEに充電される前まで画素電極PXLEの電圧を保持させる役割をする。

【0043】

IRTF Tは、赤外線光によってソースドレイン間チャンネル電流が流れることのできるTF Tとして第2駆動電圧供給ラインVL2と一体に形成されるゲート電極GE、ゲート絶縁膜101を介してゲート電極GEと重畳される活性層102、活性層102上で第1駆動電圧供給ラインVL1と接続されたソース電極SE、及び活性層102上でソース電極SEと対向するドレイン電極162を備える。活性層102は、アモルファスシリコンあるいはポリシリコンを主成分とし、ゲルマニウム (Ge) 等がドーピングされて、赤外線光によって光電流が発生される半導体材料に形成される。この活性層102上には、ソース電極SE及びドレイン電極DEとのオーミック接触のためのオーミック接触層103が形成される。IRTF Tのソース電極は、保護膜104及びゲート絶縁膜101を貫通して第1駆動電圧供給ラインVL1を一部露出させる第2コンタクトホール107と、その第2コンタクトホール107に形成された透明電極パターン108を通じて第1駆動電圧供給ラインVL1と電氣的に接続される。IRTF Tのドレイン電極DE、第1ストレージキャパシタCst1の上部電極106及びTF T 2のソース電極SEは同一な金属で一体的にパターニングされて、互いに電氣的に連結される。このIRTF Tは、指あ

るいは不透明物質から反射される赤外線光を感知する役割をする。

【0044】

第1ストレージキャパシタCst1は、IRTF Tのゲート電極GEと一体化した第1ストレージ下部電極105及びゲート絶縁膜101を介して第1ストレージ下部電極105と重畳されて、IRTF Tのドレイン電極DEと接続された第1ストレージ上部電極106とを備える。この第1ストレージキャパシタCst1は、IRTF Tから発生された光電流による電荷を貯蔵する役割をする。

【0045】

TFT2は、下部透明基板42上に形成されたゲート電極GE、第1ストレージ上部電極106と接続されたソース電極SE、チャンネルを介してソース電極SEと対向するドレイン電極DE、及びゲートラインGLと連結されたゲート電極GEと重畳されて、ソース電極SEとドレイン電極DEとの間でチャンネルを形成する活性層102を備える。活性層102は、アモルファスシリコンあるいはポリシリコンに形成される。この活性層102上にはソース電極SE及びドレイン電極DEとのオーミック接触のためのオーミック接触層103が形成される。このようなTFT2は、ゲートラインGLからのゲートハイ電圧によってターンオンされて、第1ストレージキャパシタCstに充電された電荷をリードアウトラインROLに供給する役割をする。

【0046】

一方、IRTF Tと画素領域内の画素電極PXLEとを除いた領域は、図11に示すように、上部透明基板41に形成されたブラックマトリクスBMによって遮光される。従って、赤外線光はTFTの中でIRTF Tのみに受光される。

【0047】

このようなサブ画素の動作を、図12を参照して説明する。

【0048】

図12を参照すると、第1駆動電圧供給ラインVL1からIRTF Tのソース電極SEに約10Vほどの第1駆動電圧V1が印加されると共に、第2駆動電圧供給ラインVL2からIRTF T140のゲート電極に約0V～5Vほどの第2駆動電圧V2が印加される状態で、IRTF Tの活性層102に赤外線光が照射されると、センシングされた赤外線光量に応じて活性層102を通じてソース電極SEからドレイン電極162に光電流(P h o t o C u r r e n t) iが流れるようになる。光電流iは、ドレイン電極DEから第1ストレージ上部電極106に流れるようになると共に、第1ストレージ下部電極105はIRTF Tのゲート電極GEと接続されているため、第1ストレージキャパシタCst1には光電流による電荷が充電される。ここで、第1ストレージキャパシタCst1の最大充電量はソース電極SEとゲート電極GEとの電圧差に対応する。

【0049】

IRTF Tが赤外線光をセンシングし、第1ストレージキャパシタCst1に電荷が充電される間、TFT2のゲート電極GEにゲートハイ電圧が供給されるとTFT2がターンオンされることによって、第1ストレージキャパシタCst1に充電された電荷がTFT2のソース電極SE、活性層102のチャンネル、ドレイン電極DE及びリードアウトラインROLを経由して未図示のリードアウト集積回路に供給される。

【0050】

図13は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を示す図面である。

【0051】

図13を参照すると、本発明の液晶表示装置は、液晶パネル40のデータラインDLに接続されて、そのデータラインDLにデータ電圧を供給するためのデータ集積回路71、液晶パネル40のゲートラインG1～Gnに接続されて、そのゲートラインG1～Gnにゲートパルスあるいはスキャンパルスを順次供給するためのゲート集積回路72、液晶パネル40のリードアウトラインROLに接続されて、そのリードアウトラインROLからの電荷を電圧信号に増幅するリードアウト集積回路73、集積回路71、72、73を制御するためのデジタルボード74、及びデジタルボード74に接続されたシステム回路ボ

10

20

30

40

50

ード75を備える。

【0052】

データ集積回路71は、デジタルボード74のタイミングコントローラから入力されるデジタルビデオデータを、そのタイミングコントローラから印加されるタイミング制御信号に応じてアナログデータ電圧に変換して、液晶パネル40のデータラインDLに供給する。データラインDLに供給されるアナログデータ電圧は、デジタルビデオデータの階調値に対応するガンマ補償電圧から選択される。

【0053】

ゲート集積回路72は、デジタルボード74のタイミングコントローラから供給されるタイミング制御信号に応じてゲートパルスが発生し、そのゲートパルスをゲートラインG1～Gnに順次供給する。

10

【0054】

リードアウト集積回路73は、電圧増幅器を内蔵して、リードアウトラインROLから供給される電荷を電圧に変換及び増幅してデジタルボード74に供給する。

【0055】

デジタルボード74は、ケーブル76とインタフェース回路を通じて集積回路71、72、73に接続されて、前記タイミングコントローラ、バックライトユニットの光源を駆動するためのインバータ、液晶パネルの駆動電圧（ガンマ補償電圧、ゲートハイ電圧、ゲートロー電圧等）を発生する直流-直流変換器を含む。このデジタルボード74は、各集積回路の駆動電源及びタイミング制御信号を発生し、背景のデジタルビデオデータとデジタルタッチイメージ処理回路から入力されるタッチイメージのデジタルビデオデータをデータ集積回路71に供給して集積回路を駆動及び制御することによって、背景及びタッチイメージを液晶パネル40上に示す。

20

【0056】

システム回路ボード75は、ケーブル76とインタフェース回路を通じてデジタルボード74に接続されて、電源、放送受信回路、CDあるいはDVDのような外部ビデオソースからのビデオ信号を処理する回路等を含む。

【0057】

このようなデジタルボード74またはシステム回路ボード75は、タッチイメージを処理するデジタルタッチイメージ処理回路を更に含む。このデジタルタッチイメージ処理回路は、IRTFTアレイを通じて入力される赤外線タッチ感知信号を座標ではなくイメージ形態に認識し、タッチイメージのパターンを分析してタッチ中心あるいは指のタッチ時にはタッチ指イメージの中から指の中心を検出して、液晶パネル40に示されるタッチイメージデータを発生する。

30

【0058】

図14は、デジタルボード74あるいはシステム回路ボード75に実装されたデジタルタッチイメージ処理回路の動作アルゴリズムを段階的に示すフロー図である。

【0059】

図14を参照すると、デジタルタッチイメージ処理回路には、液晶パネル40で複数のタッチ領域を仮想的に区画し、それぞれのタッチ領域から白色雑音、IRTFTの偏差等を考慮して予め決定されたタッチ領域別基準値が貯蔵されてある。また、デジタルタッチイメージ処理回路には、タッチ領域別に座標算出の基準に適用される臨界値が貯蔵されてある。このようなデジタルタッチイメージ処理回路にタッチイメージのデジタル信号が入力されると、デジタルタッチイメージ処理回路は、入力されたデジタル信号に基準値をマッピングして、基準値以上のタッチイメージデータを抽出する（S1、S2）。続いて、デジタルタッチイメージ処理回路は、タッチした点を連結するために、S2の段階で抽出されたタッチイメージデータをスムージング（Smoothing）処理すると共に、タッチイメージのエッジ（edge）を検出する（S3）。

40

【0060】

S3の段階に続いて、デジタルタッチイメージ処理回路は、S3の段階で検出されたタ

50

タッチイメージの信号を臨界値と比較し、その臨界値以上の信号を検索する（S4）。最後に、デジタルタッチイメージ処理回路は、S4の段階で臨界値以上に検索された信号のタッチ領域を区分し、そのタッチ領域に対して識別情報（ID）を付与した後、タッチ領域の識別情報（ID）を用いて各タッチ領域の中心座標を計算する（S5、S6）。

【0061】

前述のように、本発明に係るマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置とその駆動方法は、液晶パネル内に赤外線センサーIRTFと透明窓Wを形成し、液晶パネルの近傍に配置されたバックライトユニット内に赤外線光源を配置することによって、マルチタッチの感知と共に、薄形化が可能となる。

【0062】

以上、説明した内容を通じて、当業者であれば本発明の技術思想を逸脱しない範囲内で種々なる変更および修正が可能であることが分かる。従って、本発明の技術的範囲は、明細書の詳細な説明に記載した内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲により定めなければならない。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】従来のマルチタッチ装置を概略的に示す平面図である。

【図2】従来の他のマルチタッチ装置を説明するための図面である。

【図3】従来の他のマルチタッチ装置を説明するための図面である。

【図4】本発明の実施の形態に係るマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置を示す断面図である。

【図5】図4に示すバックライトユニットの光源配置の一例を示す平面図である。

【図6】図4に示すバックライトユニットの光源配置の他の一例を示す平面図である。

【図7】図4に示すバックライトユニットの光源配置の更に他の一例を示す平面図である。

【図8】図4に示すマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置の動作を説明するための断面図である。

【図9】IRTFが形成されたサブ画素の平面図である。

【図10】図9において、線「I-I'」及び線「II-II'」を切り取って示す断面図である。

【図11】図9に示すサブ画素において、ブラックマトリクスが形成される領域と露出領域を示す平面図である。

【図12】図9に示すサブ画素の等価回路図である。

【図13】マルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置とその駆動回路を含む液晶表示装置を示すブロック図である。

【図14】タッチイメージの処理順序を段階的に示すフロー図である。

【符号の説明】

【0064】

11：透明アクリル板

13：IRLED

12A～12D：IRLED及びIRPDアレイ

14：IRPD

30：カメラ及びプロジェクタモジュール

40：液晶パネル

41：上部透明基板

42：下部透明基板

50：バックライトユニット

71：データ集積回路

72：ゲート集積回路

73：リードアウト集積回路

10

20

30

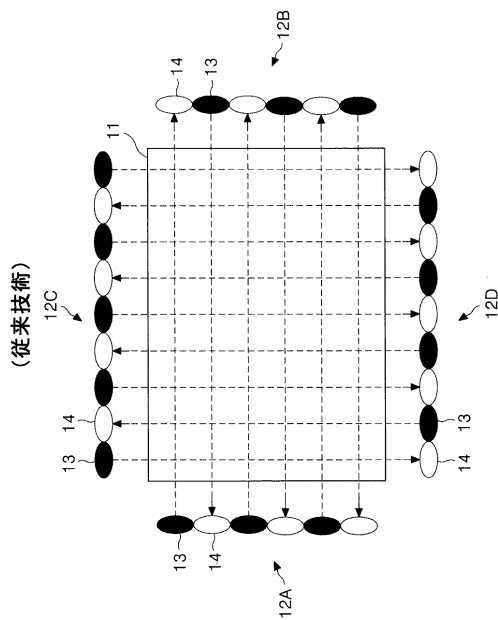
40

50

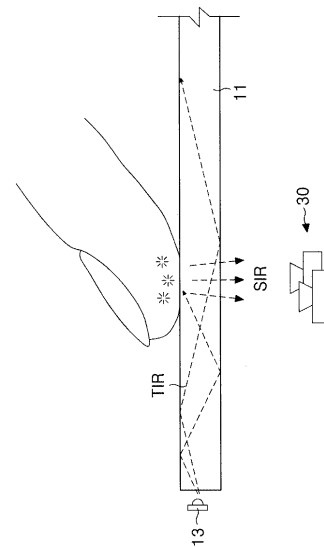
- 74：デジタルボード
- 75：システム回路ボード
- 76、77：ケーブル
- 101：ゲート絶縁膜
- 102：活性層
- 103：オーミック接触層
- 104：保護膜
- 105：ストレージ下部電極
- 106：ストレージ上部電極
- 107、109：コンタクトホール
- 108：透明電極パターン

10

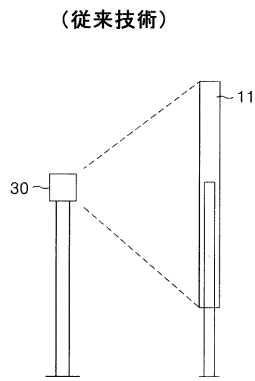
【図1】



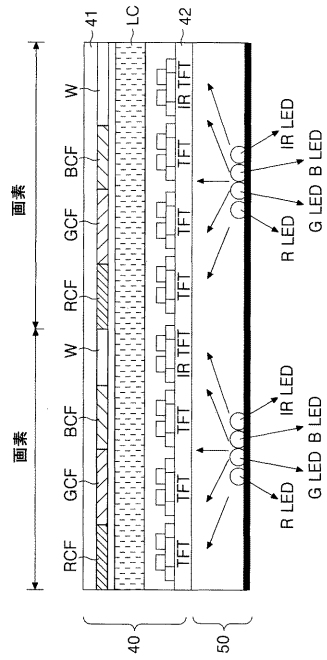
【図2】



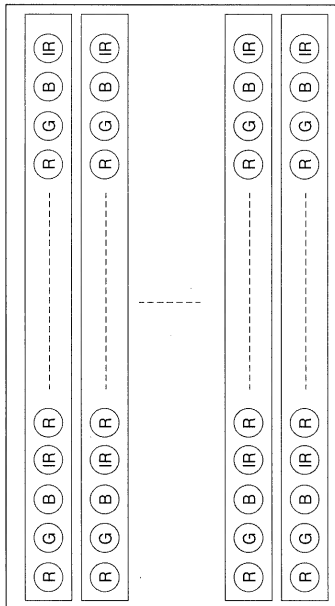
【図 3】



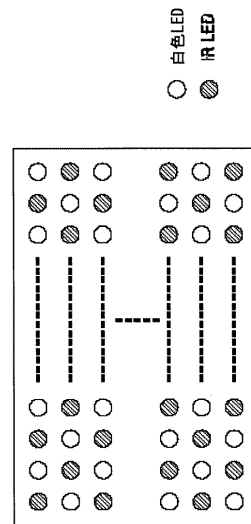
【図 4】



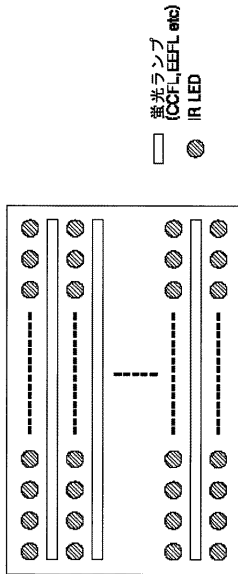
【図 5】



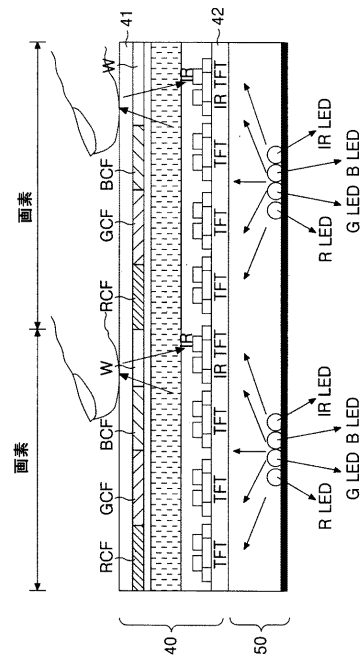
【図 6】



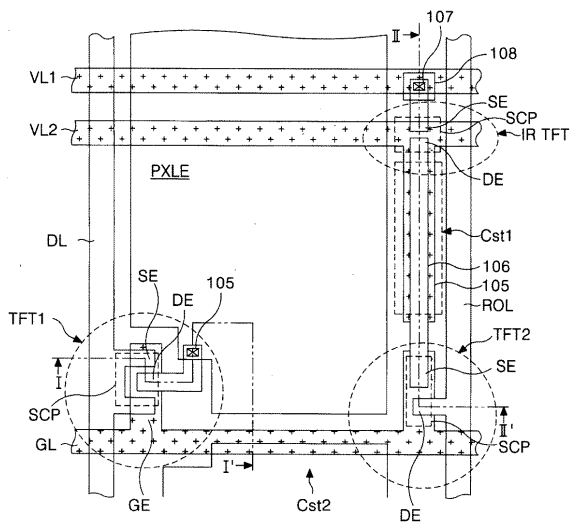
【圖 7】



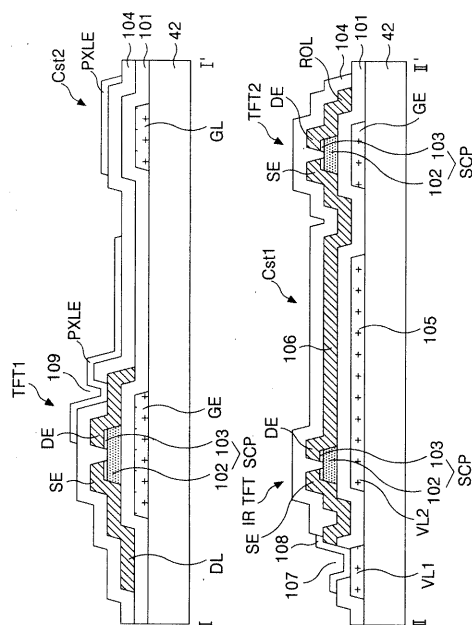
【図 8】



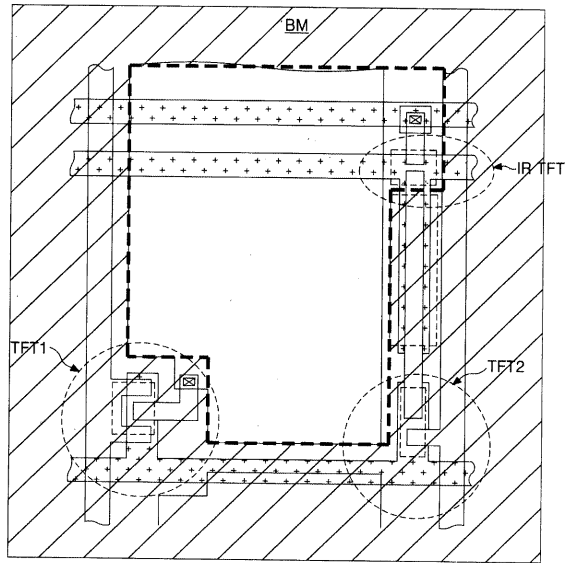
【图 9】



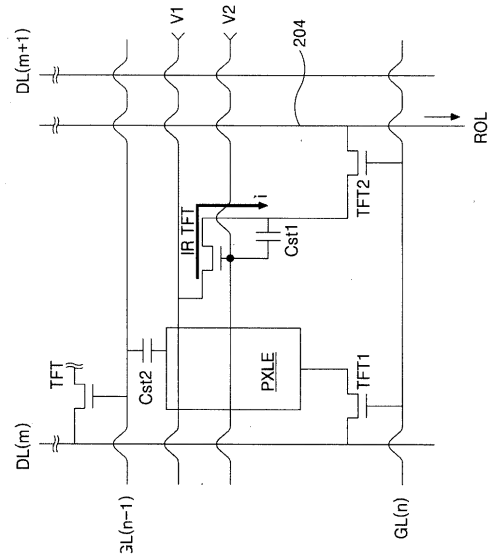
【図 10】



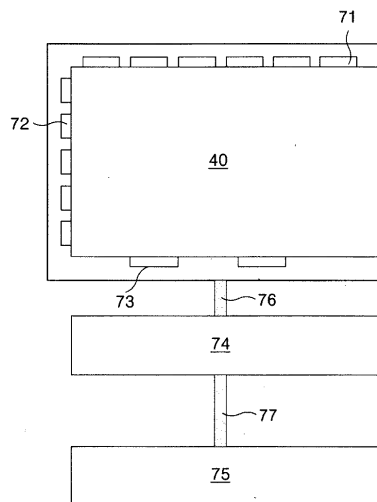
【図 1 1】



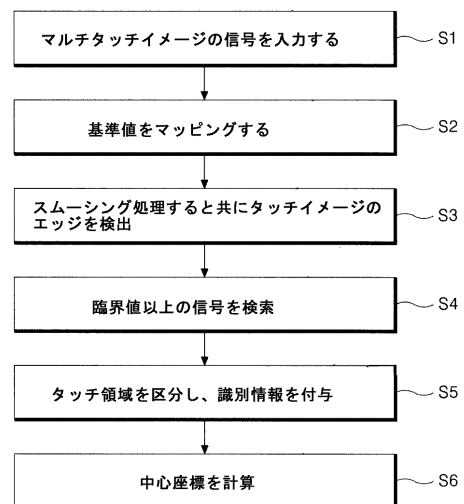
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 6 F	3/033	(2006.01)
G 0 6 F	3/038	(2006.01)
G 0 9 F	9/00	(2006.01)

G 0 6 F	3/033	3 1 0 Y
G 0 6 F	3/038	3 1 0 Y
G 0 9 F	9/00	3 6 6 A

(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657
弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 鄭 仁 宰
大韓民国 京畿道 果川市 別陽洞 住公 アパート 704-504号

(72)発明者 安 寅 鎬
大韓民国 京畿道 安山市 常緑区 四洞 大宇 プルギオ 6次 613-1202号

(72)発明者 ▲べ▼ 相 赫
大韓民国 ソウル特別市 冠岳区 奉天洞 1618-32番地

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2004-264846 (JP, A)
特開2006-189859 (JP, A)
特開平5-341261 (JP, A)
特開2003-262850 (JP, A)
特開2007-187753 (JP, A)
特開2007-156040 (JP, A)
特開2007-226439 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1/1333
G 0 2 F	1/13357
G 0 2 F	1/133
G 0 6 F	3/033
G 0 6 F	3/038
G 0 6 F	3/041
G 0 6 F	3/044
G 0 9 F	9/00

专利名称(译)	具有多点触摸感应功能的液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4567028B2	公开(公告)日	2010-10-20
申请号	JP2007158684	申请日	2007-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司，有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	鄭仁宰 安寅鎬 ペ相赫		
发明人	鄭 仁 宰 安 寅 鎬 ▲ペ▼ 相 赫		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/133 G06F3/044 G06F3/041 G06F3/033 G06F3/038 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/13338 G02F1/1368 G02F2001/13312 G02F2203/11 G06F3/0412 G06F3/0421 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/133.530 G06F3/044.E G06F3/041.380.R G06F3/033.310.Y G06F3/038.310.Y G09F9/00.366.A G02F1/13.505 G02F1/1335.500 G06F3/041.412 G06F3/041.500 G06F3/041.590		
F-TERM分类号	2H088/EA02 2H088/EA51 2H088/HA06 2H088/HA08 2H088/HA12 2H088/HA14 2H088/HA21 2H088/HA28 2H088/MA20 2H091/FA02Y 2H091/FA14Z 2H091/FA35Y 2H091/FA45Z 2H091/FA48Y 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/LA11 2H093/NA79 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC40 2H093/NC53 2H093/NC72 2H093/NC73 2H093/ND42 2H093/NE05 2H093/NE06 2H189/AA14 2H189/AA71 2H189/AA73 2H189/AA74 2H189/CA35 2H189/HA11 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/LA01 2H189/LA03 2H189/LA10 2H189/LA11 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/LA27 2H189/LA31 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA31Z 2H191/FA85Z 2H191/FA91Y 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/LA11 2H193/ZA04 2H193/ZA06 2H193/ZA19 2H193/ZG03 2H193/ZG14 2H193/ZG27 2H193/ZG28 2H193/ZH13 2H193/ZJ02 2H193/ZJ04 2H193/ZP05 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA31Z 2H291/FA85Z 2H291/FA91Y 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/LA11 2H391/AA03 2H391/AB03 2H391/AB05 2H391/AB12 2H391/AB14 2H391/AB24 2H391/AB33 2H391/AC08 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/EB08 5B068/AA05 5B068/AA22 5B068/AA32 5B068/BB18 5B068/BC03 5B068/BD20 5B068/BD25 5B068/BE06 5B068/CC11 5B068/CD06 5B087/AA09 5B087/AB02 5B087/BC12 5B087/BC13 5B087/BC26 5B087/BC32 5B087/DD02 5G435/AA06 5G435/AA18 5G435/BB12 5G435/DD10 5G435/EE25 5G435/GG21		
代理人(译)	臼井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020060093712 2006-09-26 KR		
其他公开文献	JP2008083675A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够发送多点触摸移动的显示设备，并提供其驱动方法。解决方案：具有与本发明实施例相关联的多点触摸感测功能的显示装置具有液晶面板，其具有透射由不透明体反射的光的透明窗口和用于感测红外线的多个红外光传感器。光透过透明窗口进入;以及在液晶面板下方用红外光照射液晶面板的背光单元。Ž

(従来技術)

