

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4573856号  
(P4573856)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int.Cl.

F 1

GO2F	1/135	(2006.01)	GO2F	1/135
GO2F	1/1333	(2006.01)	GO2F	1/1333
GO2F	1/13357	(2006.01)	GO2F	1/13357
GO2F	1/1368	(2006.01)	GO2F	1/1368
GO2F	1/133	(2006.01)	GO2F	1/133 530

請求項の数 11 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-160474 (P2007-160474)
(22) 出願日	平成19年6月18日 (2007.6.18)
(65) 公開番号	特開2008-83677 (P2008-83677A)
(43) 公開日	平成20年4月10日 (2008.4.10)
審査請求日	平成19年6月18日 (2007.6.18)
(31) 優先権主張番号	10-2006-0093710
(32) 優先日	平成18年9月26日 (2006.9.26)
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)

(73) 特許権者	501426046 エルジー ディスプレイ カンパニー リ ミテッド 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンパーク, ヨ イドードン 20
(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 憲七
(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順
(74) 代理人	100147566 弁理士 上田 俊一

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及びその駆動方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

赤外線光を発生する赤外線光源と、  
前記赤外線光を可視光に変換するための赤外線 - 可視光変換層と、  
前記可視光を感知するための光センサーとを有する液晶パネル  
を備える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。

## 【請求項 2】

前記液晶パネルの下に配置され、前記液晶パネルに光を照射するバックライトユニット  
を更に備える

請求項 1 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 3】

前記液晶パネルは、  
前記赤外線光源から前記赤外線光が入射される、前記赤外線 - 可視光変換層を含む第  
1 透明基板と、  
前記光センサーを含む第 2 透明基板と、  
前記第 1 透明基板及び前記第 2 透明基板の間に形成された液晶層とを有する  
請求項 1 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と、

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

前記データラインに平行に配置され、前記第1透明基板から反射された可視光に対応する可視光感知信号を出力する複数のリードアウトラインと、

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と、

前記データライン及び前記ゲートラインの交差部に形成され、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薄膜トランジスタと、

前記ゲートラインに平行に配置され、前記光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と、

前記ゲートライン及び前記第1駆動電圧ラインに平行に配置され、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と、

前記光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と、

前記画素電極及び前記ゲートラインの間に形成され、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と、

前記ゲートライン及び前記リードアウトラインの交差部に形成され、前記第1ストレージキャパシタに接続され、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薄膜トランジスタとを含む

請求項3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】

前記光センサーは、前記第1及び第2駆動電圧によって駆動され、前記可視光によってソース-ドレイン間にチャンネル電流が流れる薄膜トランジスタである

請求項4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】

前記光センサーは、

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と、

絶縁膜を介して前記ゲート電極に重畠される半導体層と、

前記半導体層上で前記第1駆動電圧供給ラインに接続されたソース電極と、

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とを含む

請求項5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】

前記第1透明基板は、

前記赤外線-可視光変換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ーと、

前記画素領域間の境界、並びに前記第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、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とをさらに含む

請求項4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】

前記データラインに接続され、前記液晶パネル上の不透明物質の接触によって発生されるタッチイメージ及び背景イメージ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と、

前記ゲートラインに接続され、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と、

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

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

前記デジタルボードに接続されたシステム回路ボードとをさらに備える

請求項4記載のマルチタッチ感知機能を有する液晶表示装置。

10

20

30

40

50

**【請求項 9】**

前記デジタルボード、前記システム回路ボードのうちのいずれか一つは、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

請求項 8 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】**

赤外線 - 可視光変換層及び光センサーを有する液晶パネルに赤外線光を照射するステップと、

前記赤外線 - 可視光変換層を用いて、前記液晶パネルに不透明物質が接触する際、その接觸面から反射される前記赤外線光を可視光に変換するステップと、

10

前記光センサーで可視光を感知するステップと

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】**

前記液晶パネルの下に配置されたバックライトユニットを用いて前記液晶パネルに光を照射するステップと、

前記接觸面のタッチイメージを前記液晶パネルに表示するステップとをさらに含む

請求項 10 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】**

20

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及びその駆動方法に関する。

**【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、手あるいはペンと接觸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ーフェースの一つとして、その応用範囲が小形携帯用端末器、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同時に発生すると、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。

**【0003】**

30

従来のタッチパネルにおけるマルチタッチ認識の限界を克服するために、最近、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。

**【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( I R L i g h t E m i t t i n g D i o d e : 以下、「I R L E D」という)及び赤外線光検出器( I R P h o t o d e t e c t o r : 以下、「I R P D」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觸される。

**【0006】**

40

第1～第4 I R L E D 及び I R P D 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。

**【0007】**

第1～第4 I R L E D 及び I R P D アレイ12A～12Dの I R L E D 13 から赤外線が透明アクリル板11に照射されると、その赤外線は透明アクリル板11を通じて、第1～第4 I R L E D 及び I R P D アレイ12A～12Dの I R P D 14 に受光される。この状態で、透明アクリル板11に手あるいはペン等がタッチされると、該当部分を通過する赤外線が散乱されて I R P D 14 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】**

50

図1に示すような従来のマルチタッチ装置は、第1～第4ILED及びIRPDアレイ12A～12DのILED13とIRPD14を透明アクリル板11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4ILED及びIRPDアレイ12A～12D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。

#### 【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4ILED及びIRPDアレイ12A～12Dを除去する代わりに、透明アクリル板11の裏側に配置されたカメラ及びプロジェクタモジュール30を備える。10

#### 【0011】

図2に示すように、透明アクリル板11上の任意の支点に使用者の手が触れると、その手によって赤外線が散乱し、散乱した赤外線(Scattered IR)は透明アクリル板11の裏側に配置されたカメラ及びプロジェクタモジュール30に入射される。このように散乱した赤外線SIR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マルチタッチ支点を認識することが可能となる。

#### 【0012】

【特許文献1】米国特許第6323846号明細書

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0013】

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11とカメラ及びプロジェクタモジュール30との間の距離が比較的大きく確保されているため、空間を大きく占め、かつプロジェクタを用いて映像を表示するため、表示素子の種類や設計に制約があり、更に、透写レンズの短い寿命によって寿命が短くなるという問題点がある。20

#### 【0014】

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30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点がある。30

#### 【0015】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、マルチタッチが可能であり、薄型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及びその駆動方法を得るものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0016】

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は、赤外線光を発生する赤外線光源と、前記赤外線光を可視光に変換するための赤外線・可視光変換層と、前記可視光を感知するための光センサーとを有する液晶パネルが設けられている。40

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

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は、マルチタッチを感知することができ、かつ薄型化を図ることができるという効果を奏する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

以下、図4～図11を参照して、本発明の最良の実施の形態について説明する。図4は、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断面を示す図である。50

## 【0019】

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、赤外線-可視光変換層CONV及び光感知用薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下、「TFT」という)TFTSSを含む液晶パネル40と、液晶パネル40に赤外線光を照射するための赤外線光源IRSと、液晶パネル40に光を照射するバックライトユニット50を備える。

## 【0020】

液晶パネル40は、カラーフィルターRCF、GCF、BCF及び赤外線-可視光変換層CONVを含む上部透明基板41と、画素を選択するためのTFT及び光感知用TFT(TFTSS)を含む下部透明基板42と、上部透明基板41及び下部透明基板42の間に形成された液晶層LCを備える。10

## 【0021】

上部透明基板41は、アクリル板のような透明合成樹脂基板あるいはガラス基板で製作することができるが、ガラス基板が好ましい。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、また厚くて、スクラッチ等によって容易に損傷を受けるためである。

## 【0022】

液晶パネル40の上部透明基板41上にはカラーフィルターRCF、GCF、BCFと赤外線-可視光変換層CONVが形成され、また、画素間の境界とTFTを遮るためにブラックマトリクスが形成される。20

## 【0023】

赤外線光源IRSは、赤外線光を発生する発光部が液晶パネル40の上部透明基板41の側面と対向し、その上部透明基板41に赤外線光を照射する。この赤外線光源IRSは、赤外線発光ダイオード(IR Light Emitting Diode)などから構成される。

## 【0024】

赤外線-可視光変換層CONVは、使用者の手あるいは不透明物質が上部透明基板41に接触すると、散乱した赤外線光を光感知用TFT(TFTSS)が感知することができる可視光波長帯域の光に変換する。この赤外線-可視光変換層CONVは、赤外線光を可視光帯域に変換できる何れの材料でも製作することができる。例えば、赤外線-可視光変換層CONVとしては、近赤外線光(near-infrared light)を青色光波長の光に変換するチタニル-フタロシアニン(Titanyl phthalocyanine)で構成することができる。30

## 【0025】

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)モードや、VA(Vertical Alignment)モード等では上部透明基板41に形成され、IPS(InPlane Switching)モードや、FFS(Fringe Field Switching)モード等では下部透明基板42上に形成される。

## 【0026】

液晶パネル40の上/下部透明基板41、42のそれぞれには、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。40

## 【0027】

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。データラインとゲートラインとの交差部には画素を選択するためのTFTが形成され、駆動電圧供給ラインとリードアウトラインとの交差部には光感知用TFT(TFTSS)が形成される。TFTには画素電極が接続される。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。50

## 【0028】

光感知用 TFT (TFTSS) 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、そのタッチ支点の近傍に位置する赤外線 - 可視光変換層 CONV によって変換される可視光線の光量を感知する光センサーである。光感知用 TFT (TFTSS) は、画素アレイ製造工程で画素選択用 TFT と実質的に同一の構造を有する非晶質シリコン (amorphous silicon) あるいはポリシリコン (poly silicon) TFT で下部透明基板 42 上に形成される。この光感知用 TFT (TFTSS) 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で配置されるので、これらの間隔や個数は調整することができる。

## 【0029】

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 と対向するように液晶パネル 40 の下に配置され、液晶表示装置において適用できるエッジ型あるいは直下型のバックライトユニット 50 として製造され、光を液晶パネル 40 に照射する。

## 【0030】

図 5 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説明するための断面図である。

## 【0031】

図 5 を参照すると、液晶パネル 40 に電源が供給されて赤外線光源 IRS が発光された状態で、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すると、その接触面で上部透明基板 41 と接触体の屈折率が変わり、その結果、接触面で赤外線光が散乱して下部透明基板 42 の方に反射される。このように反射された赤外線光は赤外線 - 可視光変換層 CONV によって可視光波長帯の光に変換された後、下部透明基板 42 に形成された光感知用 TFT (TFTSS) の半導体層に照射される。光感知用 TFT (TFTSS) は、半導体層に照射される可視光によって光電流 (Photo Current) を発生し、その光電流はリードアウトラインを通じて出力された後、デジタルタッチイメージ処理回路でデジタル信号処理、パターン分析等が実行される。その結果、タッチ支点の座標値が計算され、上記のデジタルタッチイメージ処理回路で複数のタッチ支点が認識される。これと同時に、タッチ支点のタッチイメージは液晶パネル 40 に表示される。

## 【0032】

図 6 ~ 図 9 は、光感知用 TFT (TFTSS) 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である。

## 【0033】

図 6 及び図 7 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 1 TFT (TFT1)、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 P X L E、画素電極 P X L E を介してデータライン DL と平行し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 と平行して形成されて第 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 V L 1、V L 2、第 1 駆動電圧供給ライン V L 1 とリードアウトライン ROL の交差部に形成された光感知用 TFT (TFTSS)、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 2 TFT (TFT2) を備える。

## 【0034】

液晶パネル 40 の下部透明基板 42 は、光感知用 TFT (TFTSS) と第 2 TFT (TFT2) の間で第 2 駆動電圧供給ライン V L 2 に電気的に接続される第 1 ストレージキャパシタ Cst 1 と、画素電極 P X L E と前段 (pre-stage) ゲートライン GL の重疊面に形成された第 2 ストレージキャパシタ Cst 2 を備える。

## 【0035】

第 1 TFT (TFT1) は、ゲートライン GL に接続されたゲート電極 GE と、データ

10

20

30

40

50

ライン D L に接続されたソース電極 S E と、画素電極 P X L E に接続されたドレイン電極 D E と、ゲート電極 G E に重畠しソース電極 S E とドレイン電極 D E の間にチャンネルを形成する活性層 102 とを備える。

#### 【 0036 】

活性層 102 は、データライン D L 、ソース電極 S E 及びドレイン電極 D E に重畠するように形成される。活性層 102 上には、データライン D L 、ソース電極 S E 及びドレイン電極 D E 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。活性層 102 は、非晶質シリコンあるいはポリシリコンの半導体層に形成される。このような活性層 102 及びオーミック接触層 103 は所定の半導体パターン S C P にパターニングされる。

10

#### 【 0037 】

このような第 1 TFT (TFT1) は、ゲートライン G L 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、データライン D L からのデータ電圧を画素電極 P X L E に供給する。ゲートハイ電圧は第 1 TFT (TFT1) のしきい値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第 1 TFT (TFT1) のしきい値電圧未満の電圧である。

#### 【 0038 】

画素電極 P X L E は、酸化錫インジウム (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 を通じて第 1 TFT (TFT1) のドレイン電極 D E と接続される。この画素電極 P X L E 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の間で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。

20

#### 【 0039 】

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 を介して重畠する前段ゲートライン G L と画素電極 P X L E によって形成される。ゲートライン G L と画素電極 P X L E 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 P X L E に充電されるまで画素電極 P X L E の電圧を保持させる役割を果たす。

#### 【 0040 】

30

光感知用 TFT (TFTSS) は、可視光によってソース - ドレイン間チャンネルを通じて光電流が流れる TFT として、第 2 駆動電圧供給ライン V L 2 と一緒に形成されるゲート電極 G E と、ゲート絶縁膜 101 を介してゲート電極 G E に重畠される活性層 102 と、活性層 102 上で第 1 駆動電圧供給ライン V L 1 に接続されたソース電極 S E と、活性層 102 上でソース電極 S E に対向するドレイン電極 D E とを備える。活性層 102 は、非晶質シリコンあるいはポリシリコンのような半導体材料から形成され、第 1 及び第 2 TFT (TFT1) 、(TFT2) と同一の工程でそれら TFT (TFT1) 、(TFT2) と同時に形成される。活性層 102 上には、ソース電極 S E 及びドレイン電極 D E 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。光感知用 TFT (TFTSS) のソース電極 S E 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 V L 1 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 V L 1 に電気的に接続される。光感知用 TFT (TFTSS) のドレイン電極 D E 、第 1 ストレージキャパシタ Cst1 の上部電極 106 及び第 2 TFT (TFT2) のソース電極 S E は、同一の金属で一体にパターニングされ、互いに電気的に接続されている。この光感知用 TFT (TFTSS) は、指あるいは不透明物質から反射される赤外線光から変換された可視光を感知する。

40

#### 【 0041 】

第 1 ストレージキャパシタ Cst1 は、光感知用 TFT (TFTSS) のゲート電極 G E と一体化した第 1 ストレージ下部電極 105 と、ゲート絶縁膜 101 を介して第 1 ST

50

レージ下部電極 105 に重畠され、光感知用 TFT (TFTSS) のドレイン電極 DE に接続された第 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、光感知用 TFT (TFTSS) から発生された光電流による電荷を蓄える。

#### 【0042】

第 2 TFT (TFT2) は、下部透明基板 42 上に形成されたゲート電極 GE と、第 1 ストレージ上部電極 106 に接続されたソース電極 SE と、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 と、ゲートライン GL に接続されたゲート電極 GE に重畠され、ソース電極 SE とドレイン電極 DE の間でチャンネルを形成する活性層 102 とを備える。活性層 102 は、非晶質シリコンあるいはポリシリコン等の半導体材料から形成される。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。このような第 2 TFT (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、第 1 ストレージキャパシタ Cst1 に充電された電荷をリードアウトライン ROL に供給する。

#### 【0043】

一方、光感知用 TFT (TFTSS) と画素領域内の画素電極 PXL-E を除いた領域は、図 8 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、液晶パネル 40 の上部透明基板 41 に接触した接触体によって反射される赤外線光から変換された可視光は、光感知用 TFTTFTSS のみに受光される。

#### 【0044】

このようなサブ画素の動作について図 9 を参照して説明する。

#### 【0045】

図 9 を参照すると、第 1 駆動電圧供給ライン VL1 から光感知用 TFT (TFTSS) のソース電極 SE に約 10V 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 から光感知用 TFT (TFTSS) のゲート電極に約 0V ~ 5V の第 2 駆動電圧 V2 が印加される状態で、光感知用 TFT (TFTSS) の活性層 102 に可視光が照射される。この可視光により、可視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 DE へ光電流 (Photo Current 'i') が流れようになる。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 に流れようなると共に、第 1 ストレージ下部電極 105 が光感知用 TFT (TFTSS) のゲート電極 GE に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。

#### 【0046】

光感知用 TFT (TFTSS) が可視光を感知して第 1 ストレージキャパシタ Cst1 に電荷が充電される間に、第 2 TFT (TFT2) のゲート電極 GE にゲートハイ電圧が供給されると第 2 TFT (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第 2 TFT (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 を経由してリードアウト集積回路 (図示せず) に供給される。

#### 【0047】

図 10 は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の構成を示す図である。

#### 【0048】

図 10 を参照すると、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、液晶パネル 40 のデータライン DL に接続され、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 と、液晶パネル 40 のゲートライン G1 ~ Gn に接続され、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 と、液晶パネル 40 のリードアウトライン ROL に接続され、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 と、集積回路 71、72、73 を制御するためのデジタルボード 74 と、デジタルボード 74 に接続されたシステム回路ボード 75 とを備える。

10

20

30

40

50

## 【0049】

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D<sub>L</sub>に供給する。データラインD<sub>L</sub>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。

## 【0050】

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を発生し、そのゲートパルスをゲートラインG<sub>1</sub>～G<sub>n</sub>に順次供給する。

10

## 【0051】

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

## 【0052】

デジタルボード74は、ケーブル76とインターフェース回路を通じて集積回路71、72、73に接続され、上記のタイミングコントローラと、バックライトユニット50の光源を駆動するためのインバータと、液晶パネル40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・直流変換器とを含む。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、背景イメージのデジタルビデオデータ及び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に供給して各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上に表示する。

20

## 【0053】

システム回路ボード75は、ケーブル77とインターフェース回路を通じてデジタルボード74に接続され、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。

## 【0054】

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、光感知用 TFT (TFTSS) アレイを通じて入力される可視光タッチ感知信号を座標ではなくイメージ形態として認識し、タッチイメージのパターンを分析し、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に表示されるタッチイメージデータを発生する。

30

## 【0055】

図11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の処理を示すフローチャートである。

## 【0056】

図11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に複数のタッチ領域が仮想的に区分され、それぞれのタッチ領域から白色雑音、光感知用 TFT (TFTSS) の偏差等を考慮してタッチ領域別基準値が予め設定されている。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しきい値が格納されている。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（ステップS1、S2）。続いて、デジタルタッチイメージ処理回路は、タッチ支点を接続するために、ステップS2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（ステップS3）。

40

## 【0057】

ステップS3に続いて、デジタルタッチイメージ処理回路は、ステップS3で検出されたタッチイメージの信号をしきい値と比較し、そのしきい値以上の信号を検出する（ステ

50

ツップ S 4 )。

【 0 0 5 8 】

最後に、デジタルタッチイメージ処理回路は、ステップ S 5 でしきい値以上の検出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目標識別情報 ( I D ) を付与した後、タッチ領域の目標識別情報 ( I D ) を用いて各タッチ領域の中心座標を計算する ( ステップ S 6 )。

【 0 0 5 9 】

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及びその駆動方法は、液晶パネル内に赤外線 - 可視光変換層と光感知用 TFT を形成することによって、マルチタッチの感知と共に、薄型化が可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 0 】

【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の液晶パネルの構成を示す断面図である。

【図 5】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。

20

【図 6】光感知用 TFT が形成されたサブ画素を示す平面図である。

【図 7】図 6 において、線分「 I - I ' 」及び線分「 I I - I I ' 」から見た断面を示す図である。

【図 8】図 6 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 9】図 6 に示すサブ画素の等価回路図である。

【図 10】マルチタッチ感知機能を有す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動作を示すフローチャートである。

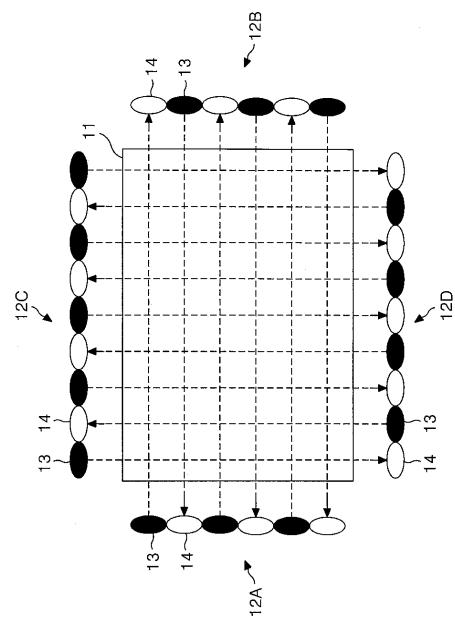
【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

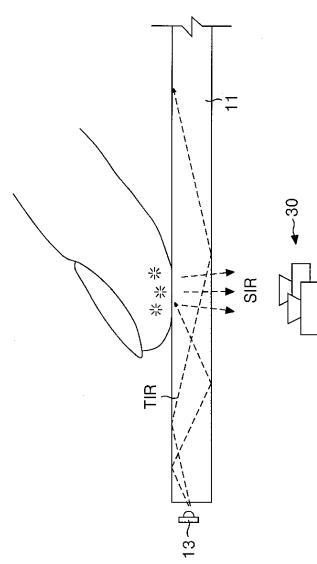
30

4 0 液晶パネル、 4 1 上部透明基板、 4 2 下部透明基板、 5 0 バックライトユニット、 7 1 データ集積回路、 7 2 ゲート集積回路、 7 3 リードアウト集積回路、 7 4 デジタルボード、 7 5 システム回路ボード、 7 6 、 7 7 ケーブル、 1 0 1 ゲート絶縁膜、 1 0 2 活性層、 1 0 3 オーミック接触層、 1 0 4 保護膜、 1 0 5 第 1 ストレージ下部電極、 1 0 6 第 1 ストレージ上部電極、 1 0 7 第 2 コンタクトホール、 1 0 8 透明電極パターン、 1 0 9 第 1 コンタクトホール、 C O N V 赤外線 - 可視光変換層、 T F T S S 光感知用 TFT 。

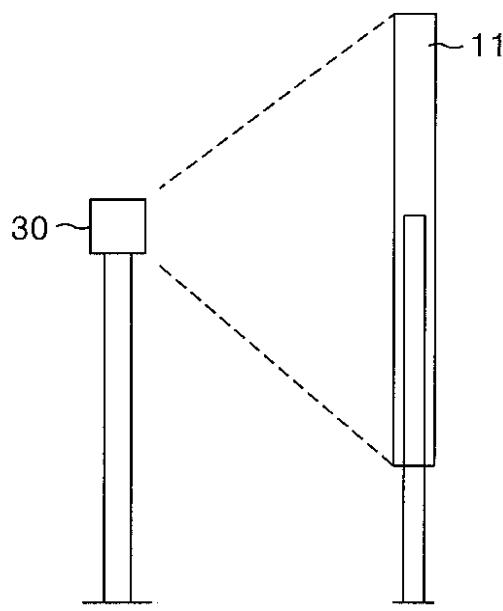
【図1】



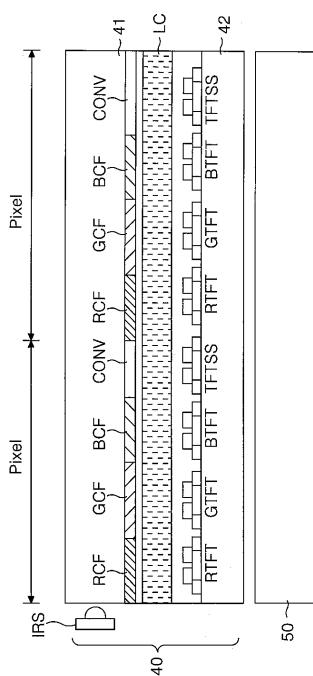
【図2】



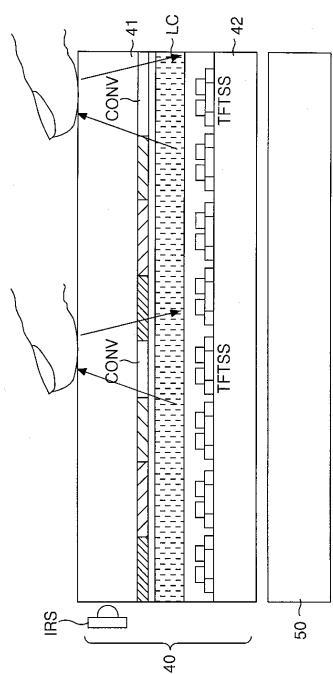
【図3】



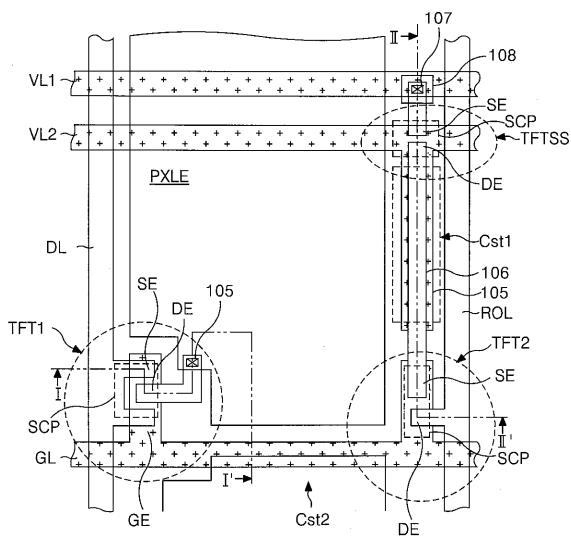
【図4】



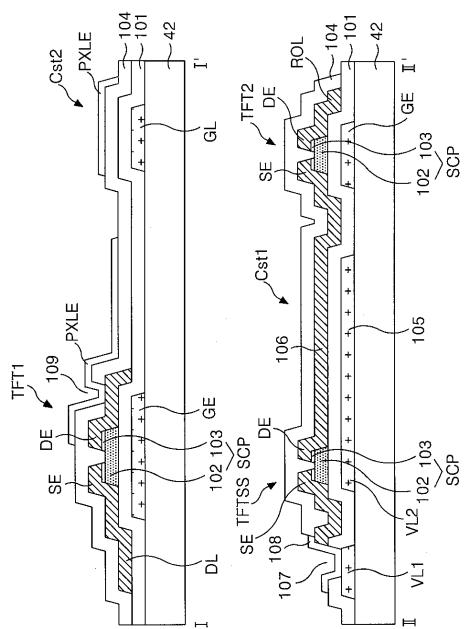
【図5】



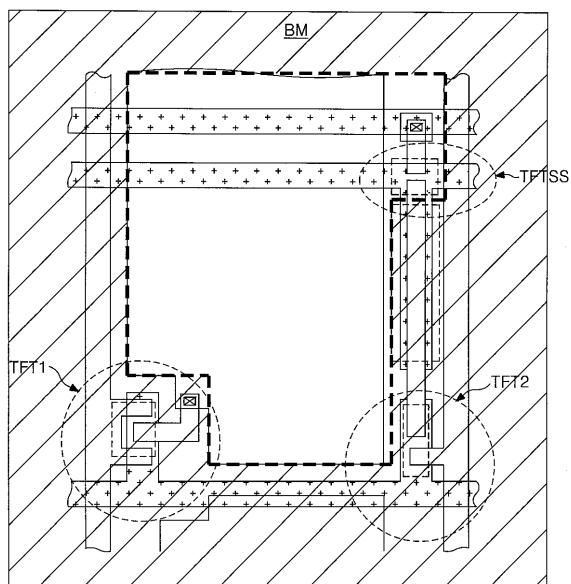
【図6】



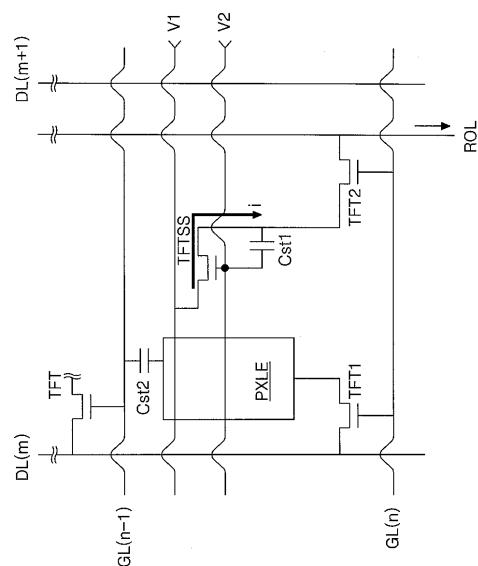
【図7】



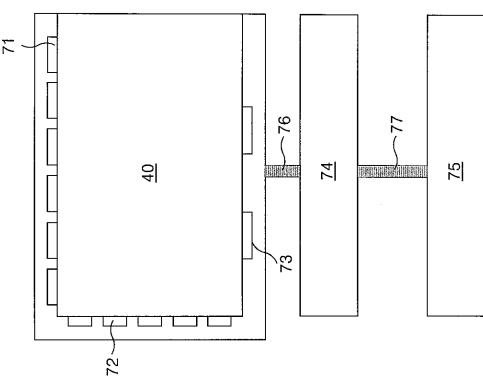
【図8】



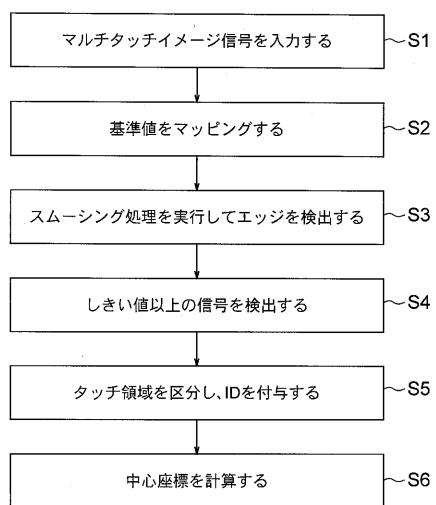
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
G 0 6 F 3/041 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 3 0 E
G 0 6 F 3/042 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 2 0 B
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 6 F 3/042 F G 0 9 F 9/00 3 6 6 A

- (72)発明者 インチェ・チョン  
大韓民国、キヨンギ - ド、クワチョン - シ、ビヨリヤン - ドン、ジュゴン・アパートメント 70  
4 - 5 0 4
- (72)発明者 インホ・アン  
大韓民国、キヨンギ - ド、アンサン - シ、サンノク - グ、サ - ドン、デウ・ブリキオ・6 - チャ・  
アパートメント 6 1 3 - 1 2 0 2
- (72)発明者 ソンホ・パク  
大韓民国、キヨンギ - ド、クンポ - シ、ダン - ドン 9 0 0、ドンア・アパートメント 1 0 5 -  
1 0 5
- (72)発明者 サンヒョク・ペ  
大韓民国、ソウル、クワナク - グ、ポンチョン - ドン 1 6 1 8 - 3 2

審査官 奥田 雄介

- (56)参考文献 特開2005-275644 (JP, A)  
特開2004-045879 (JP, A)  
特開平02-022627 (JP, A)  
特開2007-272596 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8

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	<a href="#">JP4573856B2</a>	公开(公告)日	2010-11-04
申请号	JP2007160474	申请日	2007-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	インチエチョン インホアン ソンホバク サンヒヨクベ		
发明人	インチエ・チョン インホ・アン ソンホ・バク サンヒヨク・ベ		
IPC分类号	G02F1/135 G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/1368 G02F1/133 G06F3/041 G06F3/042 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/13338 G02F1/133512 G02F2001/13312 G02F2203/11 G06F3/0412 G06F3/042		
FI分类号	G02F1/135 G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/1368 G02F1/133.530 G06F3/041.330.E G06F3/041.320.B G06F3/042.F G09F9/00.366.A G06F3/041.412 G06F3/041.500 G06F3/041.590 G06F3/042.C G06F3/042.472		
F-TERM分类号	2H089/HA15 2H089/QA11 2H089/TA07 2H089/TA09 2H089/TA10 2H089/TA12 2H089/TA13 2H089/TA18 2H091/FA02Y 2H091/FA14Z 2H091/FA35Y 2H091/FA45X 2H091/FA45Z 2H091/FA48Y 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/LA11 2H092/GA29 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB42 2H092/JB61 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KA07 2H092/KA10 2H092/LA01 2H092/LA05 2H092/LA14 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA13 2H093/NA79 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC40 2H093/NC53 2H093/NC72 2H093/NC73 2H093/ND42 2H093/NE05 2H093/NE06 2H189/AA14 2H189/HA11 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA11 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA20 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA31Z 2H191/FA85X 2H191/FA85Z 2H191/FA91Y 2H191/FA17 2H191/FA19 2H191/LA11 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/DA02 2H192/DA81 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GB03 2H192/GB14 2H192/GB24 2H192/GB25 2H192/GD47 2H193/ZA04 2H193/ZA08 2H193/ZH13 2H193/ZJ02 2H193/ZJ04 2H193/ZP05 2H193/AA03 2H193/AA15 2H193/AA25 2H193/AB04 2H193/AB33 2H193/EA05 2H193/EB08 5B068/AA01 5B068/AA22 5B068/BB19 5B068/BC02 5B068/BC04 5B068/BD09 5B068/BD20 5B068/BE08 5B068/CC06 5B087/CC02 5B087/CC12 5B087/CC16 5B087/CC26 5B087/CC33 5G435/AA06 5G435/AA18 5G435/BB12 5G435/DD10 5G435/EE25 5G435/GG21		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序 上田俊一		
优先权	1020060093710 2006-09-26 KR		
其他公开文献	JP2008083677A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		
摘要(译)			

要解决的问题：提供一种液晶显示器，具有能够多点触摸并且能够减薄【图1】

的多点触摸感测功能，并提供一种液晶显示装置的驱动方法。

SOLUTION：液晶显示器设有液晶面板，该液晶面板包括产生红外线光的红外线源；红外线-可见光转换层，用于将红外线光转换成可见光；和用于感测可见光的光敏薄膜晶体管。Ž

