

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5424452号
(P5424452)

(45) 発行日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)

(24) 登録日 平成25年12月6日 (2013. 12. 6)

(51) Int. Cl.

F I

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 330Z

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/00 366A

G06F 3/041 (2006.01)

G09F 9/30 349Z

G06F 3/041 330D

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-315007 (P2008-315007)
 (22) 出願日 平成20年12月10日 (2008. 12. 10)
 (65) 公開番号 特開2009-157373 (P2009-157373A)
 (43) 公開日 平成21年7月16日 (2009. 7. 16)
 審査請求日 平成23年11月16日 (2011. 11. 16)
 (31) 優先権主張番号 61/016, 804
 (32) 優先日 平成19年12月26日 (2007. 12. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 08160966.1
 (32) 優先日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 510134581
 群創光電股▲ふん▼有限公司
 Innolux Corporation
 台湾新竹科学工業園區苗栗縣竹南鎮科学路
 160號
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (72) 発明者 ジョン リチャード アラン エアーズ
 英国 アールエイチ2 9エイチエイ レ
 イゲイト ナットレー・レーン 97

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクスディスプレイとそれを用いた被検知物体の位置特定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フロントパネルとリアパネルを含むアクティブマトリクスディスプレイであって、
 前記フロントパネルは、
 透明基板と、
 前記リアパネルと協働して液晶を駆動する共通電極と、
当該ディスプレイにわたって延在した複数のセンサ電極であり、該複数のセンサ電極
は第1センサ電極と第2センサ電極とを含み、前記第1センサ電極は、当該ディスプレイ
にわたって列方向に延在した複数のxセンサ電極であり、前記第2センサ電極は、当該デ
ィスプレイにわたって行方向に延在した複数のyセンサ電極である、複数のセンサ電極と
 を含み、
 前記リアパネルは、
 基板と、
 行と列に配列された表示画素のアレイと、
それぞれの前記センサ電極に結合される複数のセンサ回路と
 を含み、
当該ディスプレイは更に、前記センサ電極をそれぞれの前記センサ回路に容量的に結合
して、前記センサ電極からのセンサ信号をそれぞれの前記センサ回路に結合する複数の結
合コンデンサを含み、
 前記結合コンデンサは、

10

20

前記フロントパネル上の前記センサ電極の各々に接続され、前記共通電極より外側に位置した、それぞれの第1結合電極と、

前記リアパネル上の前記センサ回路の各々に接続され、前記フロントパネル上の前記第1結合電極に位置整合された、それぞれの第2結合電極と

を有し、

前記第1結合電極及び前記第2結合電極は前記表示画素のアレイより外側に配置され、前記液晶が前記結合コンデンサの誘電体として作用する、

アクティブマトリクスディスプレイ。

【請求項2】

前記フロントパネルは、

前記第1センサ電極及び前記第2センサ電極のうち的一方と、該一方に対応する前記第1結合電極とを有する第1センサ電極層と、

前記第1センサ電極層上の絶縁層と、

前記第1センサ電極及び前記第2センサ電極のうちの他方と、該他方に対応する前記第1結合電極とを有する、前記絶縁層上の第2センサ電極層と、

前記第2センサ電極層上のカラーフィルターを含むフィルター層と、

前記フィルター層上の、前記液晶に面した、前記共通電極を含む共通電極層と

を含む、請求項1に記載のアクティブマトリクスディスプレイ。

【請求項3】

前記センサ回路は第1センサ回路と第2センサ回路とを含み、前記第1センサ回路は、前記表示画素のアレイの一端に沿って配置され、前記第2センサ回路は、前記表示画素のアレイの垂直な端に沿って配置される、請求項2に記載のアクティブマトリクスディスプレイ。

【請求項4】

前記リアパネルは、前記第2センサ回路とは反対の前記表示画素のアレイの端に配置された行駆動回路と、前記第1センサ回路とは反対の前記表示画素のアレイの端に配置された列駆動回路とを更に含む、請求項3に記載のアクティブマトリクスディスプレイ。

【請求項5】

センサ回路を有するリアパネルと協働する、請求項1に記載のアクティブマトリクスディスプレイ用のフロントパネルであって、

前記リアパネルと協働して液晶を駆動する共通電極と、

前記ディスプレイにわたって第1方向に延在した複数の第1センサ電極と、

前記ディスプレイにわたって第2方向に延在した複数の第2センサ電極と、

前記共通電極より外側に位置し、前記第1センサ電極及び前記第2センサ電極のそれぞれに接続された結合電極であり、前記リアパネル上の結合電極に容量的に結合して、前記第1及び第2センサ電極からのセンサ信号を前記リアパネル上の前記センサ回路に結合する結合電極と、

を含むフロントパネル。

【請求項6】

当該フロントパネルは、

前記第1センサ電極及び前記第2センサ電極のうち的一方と、該一方に対応する当該フロントパネル上の前記結合電極とを有する第1センサ電極層と、

前記第1センサ電極層上の絶縁層と、

前記第1センサ電極及び前記第2センサ電極のうちの他方と、該他方に対応する当該フロントパネル上の前記結合電極とを有する、前記絶縁層上の第2センサ電極層と、

前記第2センサ電極層上のカラーフィルターを含むフィルター層と、

前記液晶に面した前記共通電極を含む共通電極層と

を含む、請求項5に記載のフロントパネル。

【請求項7】

センサ電極を有するフロントパネルと協働する、請求項1に記載のアクティブマトリク

10

20

30

40

50

ディスプレイ用のリアパネルであって、
画素のアクティブマトリクスアレイと、
複数の第 1 センサ回路及び第 2 センサ回路と、
前記複数の第 1 センサ回路及び第 2 センサ回路に接続された複数の結合電極であり、前
記フロントパネル上の結合電極に容量的に結合して、前記センサ電極からのセンサ信号を
当該リアパネル上の前記第 1 センサ回路及び第 2 センサ回路に結合する複数の結合電極と
、
を含むリアパネル。

【請求項 8】

アクティブマトリクス液晶ディスプレイで被検知物体の位置をセンサする方法であって

、
前記ディスプレイは、
共通電極と、前記ディスプレイにわたって第 1 x 方向に延在した複数の第 1 センサ電
極と、前記ディスプレイにわたって第 2 y 方向に延在した複数の第 2 センサ電極と、を備
えたフロントパネルと、
表示画素のアレイと、複数の行センサ回路及び列センサ回路と、を備えたリアパネル
と、

前記第 1 及び第 2 センサ電極を前記行センサ回路及び列センサ回路に容量的に結合し
て、前記第 1 及び第 2 センサ電極からのセンサ信号を前記行センサ回路及び列センサ回路
に結合する結合コンデンサと

を有し、

前記結合コンデンサは、

前記フロントパネル上の前記第 1 及び第 2 センサ電極の各々に接続され、前記共通電
極の外側に位置した、それぞれの第 1 結合電極と、

前記リアパネル上の前記行センサ回路及び列センサ回路の各々に接続され、前記フロ
ントパネル上の前記第 1 結合電極に位置整合された、それぞれの第 2 結合電極と

を有し、

前記第 1 結合電極及び前記第 2 結合電極は前記表示画素のアレイの外側に配置され、前
記液晶が前記結合コンデンサの誘電体として作用し、

当該方法は、

前記共通電極を駆動信号で駆動するステップと、

前記第 1 センサ電極及び前記第 2 センサ電極上の前記駆動信号をそれぞれの前記行セン
サ回路及び列センサ回路に容量的に結合し、前記行センサ回路及び列センサ回路上の容量
的に結合された駆動信号を検出するステップと、

それぞれの第 1 センサ電極及び第 2 センサ電極に隣接する被検知物体の存在によって生
じた特定の行センサ回路及び列センサ回路上の検出された駆動信号の変化を検出し、前記
被検知物体の位置を特定するステップと

を含む、方法。

【請求項 9】

前記共通電極を駆動する前記駆動信号に協調して前記表示画素を画素駆動信号で駆動し
て、前記ディスプレイに画像を表示するステップ、を更に有する請求項 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置センサディスプレイに関し、特に、このディスプレイの操作方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

位置センサは、ディスプレイ上に配置された透明な位置センサのオーバーレイの方式でディスプレイと組み合わせさせて、タッチ入力またはペン入力を記録する。このようなセン

10

20

30

40

50

サは、駆動回路 / 検出回路に接続された電極アレイで構成されることができる。

【 0 0 0 3 】

センサは、駆動回路と / または検出回路に接続された電極セットを有する静電容量センサであることができる。例えばスタイラスまたは指の物体の位置は、接近している物体に影響された電極と関連した静電容量の変化を測定することで決定される。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

位置センサディスプレイとこのディスプレイの操作方法を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、前パネルと後パネルを含むアクティブマトリクスディスプレイを提供する。前パネルは、透明基板と、後アクティブ基板に協調して液晶を駆動する共通電極と、ディスプレイ全体に延伸した複数の第 1 センサ電極とを含み、後パネルは、基板と、行と列に配列された表示画素のアレイと、複数のセンサ回路とを含む。当該ディスプレイは、それぞれのセンサ電極に接続され、センサ電極をそれぞれのセンサ回路に容量的に結合する結合コンデンサを更に含み、結合コンデンサは、センサ電極からのセンサ信号をセンサ回路に結合する。

【 0 0 0 6 】

本発明は、センサ回路を有する後アクティブ基板と協調する、アクティブマトリクス液晶ディスプレイの前透明基板も提供する。前透明基板は、後アクティブ基板に協調して液晶を駆動する共通電極と、第 1 方向でディスプレイ全体に延伸した複数の第 1 センサ電極と、第 1 センサ電極を通して第 2 方向でディスプレイ全体に延伸した複数の第 2 センサ電極と、第 1 センサ電極と第 2 センサ電極のそれぞれに接続され、共通電極を越えて結合領域に延伸して後アクティブ基板上の結合電極に容量的に結合し、センサ電極からの容量センサ信号を後アクティブ基板上のセンサ回路に結合する結合電極とを含む。

【 0 0 0 7 】

本発明は、センサ電極を有する前透明基板と協調する、アクティブマトリクス液晶ディスプレイの後アクティブ基板も提供する。後アクティブ基板は、画素のアクティブマトリクスアレイと、複数の第 1 センサ回路と第 2 センサ回路と、対応する第 1 センサ回路と第 2 センサ回路に接続され、前透明基板上の結合電極に容量的に結合し、センサ電極からの容量センサ信号を後アクティブ基板上のセンサ回路に結合する複数の結合電極とを含む。

【 0 0 0 8 】

本発明は更に、アクティブマトリクス液晶ディスプレイで被検知物体の位置をセンサする方法を提供する。該ディスプレイは、共通電極と、第 1 x 方向で前記ディスプレイ全体に延伸した複数の行センサ電極と、第 2 y 方向で前記ディスプレイ全体に延伸した複数の列センサ電極と、を備えた透明前基板を有する。該ディスプレイはまた、表示画素のアレイと、複数の行センサ回路及び列センサ回路と、を備えたアクティブ後基板を有する。当該方法は、前記共通電極を駆動信号で駆動するステップと、前記行センサ電極と列センサ電極上の前記駆動信号を行センサ回路と列センサ回路にそれぞれ容量的に結合し、前記行センサ回路と列センサ回路上の容量的に結合された駆動信号を検出するステップと、行センサ電極と列センサ電極に隣接する被検知物体の存在によって生じた特定の行センサ回路と列センサ回路上の検出駆動信号の変化を検出し、前記被検知物体の位置を特定するステップとを含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

ディスプレイにセンサ回路を統合することで、ディスプレイは、従来のディスプレイモジュールに比べ簡易化され、コストの減少と収率を改善することができる。また、別のタッチパネルの提供を避けることで、ホコリまたは他の小さな粒子が別々のタッチパネルとディスプレイの間に溜まる可能性が避けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

また、別のタッチパネルは、反射を生じる可能性がある追加の表面を導入することで、ディスプレイの光学性能に影響を与える可能性があるが、この問題は、タッチセンサを統合することで低減されることができる。

【 0 0 1 1 】

発明者は、前パネルと後パネルを結合することで、センサ回路がアクティブな後パネル上に設けられ且つ前パネル上の電極に結合されることができることを理解している。コンデンサを用いて回路を電極に結合することは、オーミックコンタクトを設ける困難な製造ステップを回避することになる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【 0 0 1 2 】

本発明についての目的、特徴、長所が一層明確に理解されるよう、以下に実施形態を例示し、図面を参照しながら、詳細に説明する。

【実施例】

【 0 0 1 3 】

図 1 ~ 図 4 を参照する。アクティブマトリクス液晶ディスプレイは、前パネル（フロントパネル）2 と、後パネル（リアパネル）4 と、前パネルと後パネルの間の液晶 6 を有する。

【 0 0 1 4 】

図 1 と図 2 を参照する。注意するのは、図 2 は、前方から見た前パネル 2 を示している。前パネル 2 は、透明基板 10 を有しており、完成した装置で前方に面している。簡易にするために、図 2 から省略される。透明基板の上は、x センサ電極層 12 であり、互いに平行した、列方向に延伸した複数の x センサ電極 14 で構成されている。

20

【 0 0 1 5 】

絶縁層 16 は、x センサ電極層 12 を覆う。y センサ電極層 18 は、絶縁層上に設けられ、y センサ電極は、互いに平行に行方向に延伸される。

【 0 0 1 6 】

明確にするために、3つのxセンサ電極14と3つのyセンサ電極20だけが図2に示されるが、実際にはより多いことができる。例えば、所要の分解能によって、数十または数百の電極を有することができる。

30

【 0 0 1 7 】

フィルター層 21 は、y センサ電極層上に設けられ、フィルター層は、赤色、緑色と、青色フィルターを含み、カラーディスプレイを設けられる。

【 0 0 1 8 】

共通電極 22 は、フィルター層 21 上のパネル 2 全体に設けられる。

【 0 0 1 9 】

各 x センサ電極 14 は、下記に更に説明される結合領域 24 を含む。y センサ電極層 20 は、結合領域 28 を含む。共通電極 22 に直接接触を提供する接触領域 26 も設けられる。

【 0 0 2 0 】

40

電極 14、20、22 は、透明であり、例えばインジウムスズ酸化物の透明導電材料で形成されることができる。同じように、基板 10 も透明であり、例えばガラスまたはプラスチックであることができる。

【 0 0 2 1 】

後パネルに関しては、図 1 と図 3 を参照下さい。これは後基板（リア基板）30 と後基板のアクティブ（a c t i v e）回路層 32 を含む。アクティブ回路層 32 は、行と列に配列された複数の画素 36 で構成されたアクティブマトリクス画素アレイ 34 を含む。これは、従来技術でよく知られたどんなタイプのアクティブマトリクスアレイであることもできるため、ここでは説明を省く。

【 0 0 2 2 】

50

行駆動回路 38 は、画素アレイ 34 の一端に沿って提供され、画素行を駆動し、列駆動回路 40 は、画素アレイ 34 の隣接の端に沿って列を駆動する。どの適合する駆動回路も用いられることができる。

【0023】

x センサ回路 42 は、列駆動回路 40 とは反対の画素アレイ 34 の端に沿って提供され、行に配列される。各 x センサ回路 42 は、それぞれの結合電極 46 に接続され、結合電極 46 はパッシブ基板 (passive substrate) 上のそれぞれの x センサ電極 14 の対応する結合電極 24 の領域に整合して配列される。

【0024】

同様に、y センサ回路 44 は、行駆動回路 38 とは反対の画素アレイ 34 の端に沿って提供される。各 y センサ回路 44 は、それぞれの結合電極 48 に接続され、結合電極 48 はそれぞれの y センサ電極の対応する結合領域 28 の領域に整合して配列される。

10

【0025】

共通電極駆動回路 50 は、接触領域 26 と直接 (オーミック) 接触で配列され、共通電極 22 を駆動する。

【0026】

注意するのは、共通電極駆動回路 50 と接触領域 26 間の接続と違い、センサ電極の結合領域 24、28 は、対応する結合電極 46、48 に直接接触されず、代わりに容量的に結合される。この実施例では液晶が誘電体として機能するが、結合領域と結合電極が画素アレイの外側に配列されているので、他の実施例では、固体誘電体支持構造、またはスペーサが誘電体として機能することができる。

20

【0027】

これは、図 4 に示された回路を設定したもので、共通電極駆動回路 50 が共通電極 22 を駆動し、共通 (コモン) 電極 22 はセンサ - 共通 (コモン) 結合容量 52 によってセンサ電極 14、20 に容量的に結合される。結合領域 24、28 と結合電極 46、48 との間の容量は、センサ電極 14、20 とセンサ回路 42、44 との間の結合コンデンサ 54 として概略的に表される。

【0028】

使用時、共通電極駆動回路 50 は、共通電極 22 を駆動し、共通電極 22 はセンサ - 共通結合容量 52 によってセンサ電極 14、20 に結合される。センサ電極 14、20 上の信号は、結合コンデンサ 54 を通ってセンサ回路 42、44 に伝送される。

30

【0029】

スタイラスまたは指 60 が被検知物体として画面の付近に配置された時、これは、コンデンサ 56 によってセンサ回路 42、44 に結合された実効的な接地コンデンサとなり、センサ回路 42、44 で検出される信号に影響を与える。そのため、何れの x センサ回路 42 と何れの y センサ回路 44 とで検出信号に変化があるかを確認することでスタイラスまたは指 60 の位置を測定することができる。

【0030】

理解できることは、共通電極 22 と画素アレイ 34 は、駆動回路 38、40、50 によって同時に駆動されて、ディスプレイに画像または連続画像を表示することが分る。

40

【0031】

アクティブマトリクス液晶ディスプレイとセンサの統合は、タッチセンサディスプレイの製造をより容易にする。また、オーム接触を用いることを避けたこの実施例は、信頼性の欠如を大きく避けることができる。

【0032】

アクティブとパッシブ基板間に形成された静電容量によってセンサ電極 14、20 をセンサ回路 42、44 に結合することで、センサ回路 42、44 を他方の基板上の電極 14、20 に接続するコンタクトの行を設ける必要がなくなる。よって、この方式で、全てのアクティブ回路がアクティブな後パネル 4 に提供されることができ、前パネル 2 はパッシブを維持する。実施例で説明された唯一の直接接触は、駆動回路 50 と接触領域 26 との

50

間である。

【 0 0 3 3 】

特に、本発明は、アクティブマトリクス型有機発光ダイオード（AMOLED）装置に用いられることができる。

【 0 0 3 4 】

以上、本発明の好適な実施例を例示したが、これは本発明を限定するものではなく、本発明の精神及び範囲を逸脱しない限りにおいては、当業者であれば行い得る少々の変更や修飾を付加することが可能である。従って、本発明が請求する保護範囲は、特許請求の範囲を基準とする。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 3 5 】

【図1】本発明の実施例に基づいたアクティブマトリクスLCDの側面図を示している。

【図2】図1の配置の透明な前パネルを示している。

【図3】図1の配置のアクティブな後パネルを示している。

【図4】図1の配置の各種の構成要素間の容量的な結合を示す回路図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

2 前パネル（フロントパネル）

4 後パネル（リアパネル）

6 液晶

20

10 透明基板

12 x センサ電極層

14 x センサ電極

16 絶縁層

18 y センサ電極層

20 y センサ電極

21 フィルター

22 共通電極

24 結合領域

26 接触領域

30

28 結合領域

30 後パネル（リアパネル）

32 アクティブ回路層

34 アクティブマトリクス画素アレイ

36 画素

38 行駆動回路

40 列駆動回路

42 x センサ回路

44 y センサ回路

46 結合電極

40

48 結合電極

50 共通電極駆動回路

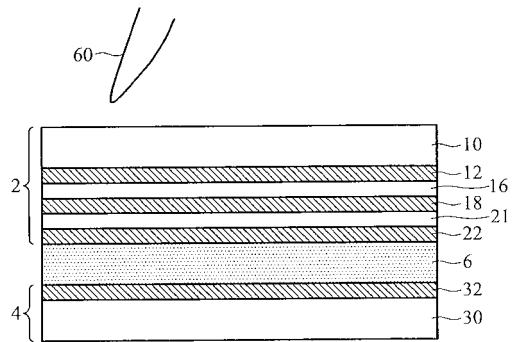
52 センサ - 共通結合容量

54 結合コンデンサ

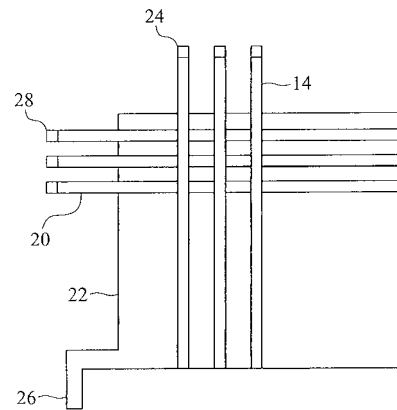
56 コンデンサ

60 スタイラスまたは指

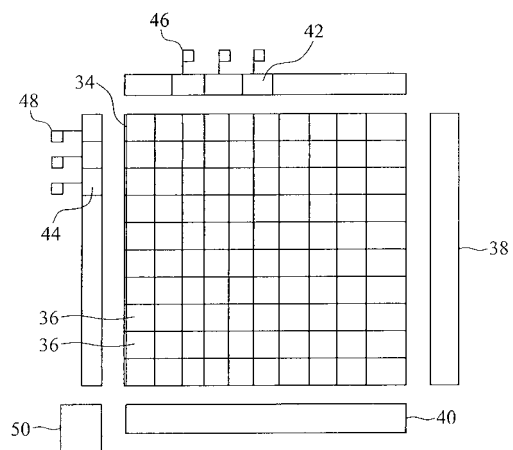
【図 1】



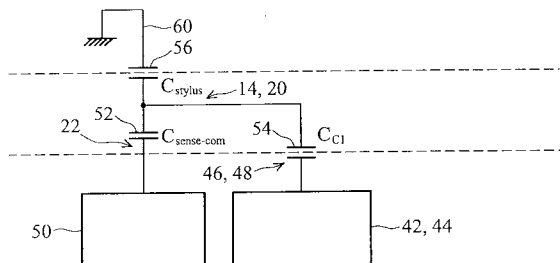
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 マーティン エドワーズ

英国 アールエイチ 1 1 7 ディーエイ クロウリー ウェスト・グリーン スペンサーズ・ロード 7 8

審査官 請園 信博

(56)参考文献 特表 2 0 0 7 - 5 3 3 0 4 4 (J P , A)

特表 2 0 0 6 - 5 1 7 3 1 9 (J P , A)

特開平 0 8 - 1 9 4 5 8 1 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 3 0 4 3 4 2 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 1 9 7 0 9 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 3 0 4 2 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 3 0

9 / 3 0 7 - 9 / 4 6

H 0 1 L 2 7 / 3 2

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

G 0 6 F 3 / 0 3

3 / 0 4 1 - 3 / 0 4 7

G 0 2 F 1 / 1 3

1 / 1 3 7 - 1 / 1 4 1

G 0 2 F 1 / 1 3 3 - 1 / 1 3 3 4

1 / 1 3 3 9 - 1 / 1 3 4 1

1 / 1 3 4 7

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3 - 1 / 1 3 4 5

1 / 1 3 5 - 1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	有源矩阵显示器和使用有源矩阵显示器定位待检测物体的方法		
公开(公告)号	JP5424452B2	公开(公告)日	2014-02-26
申请号	JP2008315007	申请日	2008-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股▲ふん▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	群创光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	ジョンリチャードアランエアーズ マーティンエドワーズ		
发明人	ジョン リチャード アラン エアーズ マーティン エドワーズ		
IPC分类号	G09F9/30 G09F9/00 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/044		
FI分类号	G09F9/30.330.Z G09F9/00.366.A G09F9/30.349.Z G06F3/041.330.D G06F3/041.410 G06F3/044.120 G09F9/30.330		
F-TERM分类号	5B087/AB01 5B087/CC01 5B087/CC05 5B087/CC16 5B087/CC39 5B087/DD02 5C094/AA37 5C094/AA38 5C094/AA42 5C094/AA44 5C094/AA51 5C094/AA56 5C094/BA02 5C094/BA27 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA20 5C094/DB10 5C094/EA10 5C094/HA08 5G435/AA11 5G435/AA13 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/EE50 5G435/LL08		
代理人(译)	伊藤忠彦		
审查员(译)	请园 信博		
优先权	61/016804 2007-12-26 US 2008160966 2008-07-23 EP		
其他公开文献	JP2009157373A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了位置传感器显示器和操作显示器的方法。一种有源矩阵显示器，包括前面板和后面板，其中前面板包括透明基板，用于与后有源基板配合驱动液晶的公共电极，以及多个其中后面板包括基板，按行和列排列的显示像素阵列，多个传感器电极连接到相应的传感器电极并将传感器电极电容耦合到相应的传感器电路并且多个传感器电路将传感器信号从传感器电极耦合到传感器电路。点域1

