

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】平成 23 年 11 月 24 日 (2011.11.24)

【公開番号】特開 2010-92275 (P2010-92275A)

【公開日】平成 22 年 4 月 22 日 (2010.4.22)

【年通号数】公開・登録公報 2010-016

【出願番号】特願 2008-261777 (P2008-261777)

【国際特許分類】

G 0 6 F 3/041 (2006.01)

G 0 2 F 1/1333 (2006.01)

G 0 2 F 1/133 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 3/041 3 3 0 D

G 0 2 F 1/1333

G 0 2 F 1/133 5 3 0

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 10 月 11 日 (2011.10.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走査方向に並ぶ n 個の駆動電極と、

前記 n 個の駆動電極から連続する m ($2 \leq m < n$) 個の駆動電極を選択し、当該選択した m 個の駆動電極を同時に交流駆動し、当該 m 個の駆動電極の選択対象を前記走査方向内で変更するシフト動作を、各シフト動作の前後で共通な 1 つ以上の駆動電極が前記選択対象に含まれるように繰り返す検出駆動走査部と、

前記 n 個の駆動電極の各々との間に静電容量を形成する複数の検出電極と、

前記複数の検出電極に 1 対 1 で接続され、前記検出駆動走査部が前記シフト動作を行うたびに、対応する検出電極の電位を所定の閾値と比較する複数の検出回路と、

を有する接触検出装置。

【請求項 2】

前記複数の検出回路の各々は、前記対応する検出電極の電位が前記閾値を超えた場合と超えない場合で異なる論理値をとる検出信号を発生する

請求項 1 に記載の接触検出装置。

【請求項 3】

前記複数の検出回路から複数の前記検出信号を入力し、入力した前記複数の検出信号を時間サンプリングして得られるビットマップ上の処理により、当該ビットマップ上でビット変化領域の重心位置を特定する検出処理部を

有する請求項 2 に記載の接触検出装置。

【請求項 4】

前記検出処理部は、前記走査方向と当該走査方向に直交する方向との 2 方向の各々において前記ビット変化領域の平均座標点を求め、得られた 2 つの平均座標点から前記重点位置を特定し、特定した重点位置から、前記静電容量の変化を引き起こす被検出物の位置を判定する

請求項 3 に記載の接触検出装置。

【請求項 5】

前記複数の検出回路から複数の前記検出信号を入力し、入力した前記複数の検出信号を時間サンプリングして得られるビットマップ上の処理により、当該ビットマップ上でビット変化領域の範囲を求め、得られたビット変化領域の範囲から、前記静電容量の変化を引き起こす被検出物の大きさを判定する検出処理部を

有する請求項 2 に記載の接触検出装置。

【請求項 6】

前記検出駆動走査部は、前記連続する 2 回の交流駆動で共通な ($m - 1$) 個の駆動電極が前記選択対象に含まれるように、駆動電極 1 つ分を単位として前記シフト動作を繰り返す

請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の接触検出装置。

【請求項 7】

一定のピッチで走査方向に並ぶ n 個の駆動電極と、

前記 n 個の駆動電極の各々との間に静電容量が形成される複数の検出電極と、

前記走査方向に連続する m ($2 \leq m < n$) 個の駆動電極を同時に交流駆動する駆動動作を行い、同時に交流駆動する前記 m 個の駆動電極の組み合わせを前記走査方向内で変更するシフト動作を、前記 m 個より少ない個数の駆動電極が有する前記走査方向のサイズを 1 回のシフト量として繰り返す検出駆動走査部と、

前記複数の検出電極に 1 対 1 で接続され、前記検出駆動走査部が前記シフト動作を行うたびに、対応する検出電極の電位を所定の閾値と比較する複数の検出回路と、

を有する接触検出装置。

【請求項 8】

画素ごとに設けられ、面状に行列配置された複数の画素電極と、

前記画素電極と対向する面状に配置され、前記画素電極の一方の配置方向である走査方向で前記画素電極の配列が有するピッチ長の自然数倍のピッチ長を有し、前記走査方向で等間隔に配置された n 個の対向電極と、

前記 n 個の対向電極の各々との間に静電容量が形成される複数の検出電極と、

互いに対向する前記画素電極と前記対向電極との間に印加される信号電圧に応じて画像の表示機能を発揮する表示機能層と、

前記 n 個の対向電極から連続する m ($2 \leq m < n$) 個の対向電極を選択し、当該選択した m 個の対向電極を同時に交流駆動し、当該 m 個の対向電極の選択対象を前記走査方向内で変更するシフト動作を、各シフト動作の前後で共通な 1 つ以上の対向電極が前記選択対象に含まれるように繰り返す検出駆動走査部と、

前記複数の検出電極に 1 対 1 で接続され、前記検出駆動走査部が前記シフト動作を行うたびに、対応する検出電極の電位を所定の閾値と比較する複数の検出回路と、

を有する表示装置。

【請求項 9】

画素ごとに設けられ、面状に行列配置された複数の画素電極と、

前記画素電極と対向する面状に配置され、前記画素電極の一方の配置方向である走査方向で前記画素電極の配列が有するピッチ長の自然数倍のピッチ長を有し、前記走査方向で等間隔に配置された n 個の対向電極と、

前記 n 個の対向電極の各々との間に静電容量が形成される複数の検出電極と、

互いに対向する前記画素電極と前記対向電極との間に印加される信号電圧に応じて画像の表示機能を発揮する表示機能層と、

前記走査方向に連続する m ($2 \leq m < n$) 個の対向電極を同時に交流駆動する駆動動作を行い、同時に交流駆動する前記 m 個の対向電極の組み合わせを前記走査方向内で変更するシフト動作を、前記 m 個より少ない個数の対向電極が有する前記走査方向のサイズを 1 回のシフト量として繰り返す検出駆動走査部と、

前記複数の検出電極に 1 対 1 で接続され、前記検出駆動走査部が前記シフト動作を行うたびに、対応する検出電極の電位を所定の閾値と比較する複数の検出回路と、

を有する表示装置。

【請求項 10】

走査方向に並ぶ n 個の駆動電極から、連続する m ($2 \leq m < n$) 個の駆動電極を選択し、当該選択した m 個の駆動電極を同時に交流駆動し、当該 m 個の駆動電極の選択対象を前記走査方向内で変更するシフト動作を、各シフト動作の前後で共通な 1 つ以上の駆動電極が前記選択対象に含まれるように繰り返す駆動走査のステップと、

前記駆動走査のステップで前記シフト動作を行うたびに、各駆動電極の電位を所定の閾値と比較する電位検出のステップと、

得られた比較結果から、前記 n 個の駆動電極と各検出電極との間に形成される静電容量の印加電圧が外部容量の影響で変化する変化領域の位置と大きさの少なくとも一方を判定する判定のステップと、

を含む接触検出方法。

【請求項 11】

前記電位検出のステップでは、対応する検出電極の電位が前記閾値を超えた場合と越えない場合で異なる論理値をとる検出信号を発生し、

前記判定のステップでは、前記複数の検出信号を時間サンプリングして得られるビットマップ上でビット変化領域の重心位置を特定する

請求項 10 に記載の接触検出方法。

【請求項 12】

前記判定のステップでは、前記走査方向と当該走査方向に直交する方向との 2 方向の各々において前記ビット変化領域の平均座標点を求め、得られた 2 つの平均座標点から前記重点位置を特定し、特定した重点位置から、前記静電容量の変化を引き起こす被検出物の位置を判定する

請求項 11 に記載の接触検出方法。

【請求項 13】

前記電位検出のステップでは、対応する検出電極の電位が前記閾値を超えた場合と越えない場合で異なる論理値をとる検出信号を発生し、

前記判定のステップでは、前記複数の検出信号を時間サンプリングして得られるビットマップ上でビット変化領域の範囲を求め、得られたビット変化領域の範囲から、前記静電容量の変化を引き起こす被検出物の大きさを判定する

請求項 10 に記載の接触検出方法。

【請求項 14】

前記駆動走査のステップでは、前記連続する 2 回の交流駆動で共通な $(m - 1)$ 個の駆動電極が前記選択対象に含まれるように、駆動電極 1 つ分を単位として前記シフト動作を繰り返す

請求項 10 から 13 の何れか一項に記載の接触検出方法。

【請求項 15】

走査方向に並ぶ n 個の駆動電極から、連続する m ($2 \leq m < n$) 個の駆動電極を同時に交流駆動する駆動動作を行い、同時に交流駆動する前記 m 個の駆動電極の組み合わせを前記走査方向内で変更するシフト動作を、前記 m 個より少ない個数の駆動電極が有する前記走査方向のサイズを 1 回のシフト量として繰り返す駆動走査のステップと、

前記駆動走査のステップで前記シフト動作を行うたびに、各駆動電極の電位を所定の閾値と比較する電位検出のステップと、

得られた比較結果から、前記 n 個の駆動電極と各検出電極との間に形成される静電容量の印加電圧が外部容量の影響で変化する変化領域の位置と大きさの少なくとも一方を判定する判定のステップと、

を含む接触検出方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

前記検出駆動走査部は、第1観点においては、前記 n 個の対向電極から連続する m ($2 < m < n$) 個の対向電極を選択し、当該選択した m 個の対向電極を同時に交流駆動し、当該 m 個の対向電極の選択対象を前記走査方向内で変更するシフト動作を、各シフト動作の前後で共通な1つ以上の対向電極が前記選択対象に含まれるように繰り返す。

前記検出駆動走査部は、第2観点においては、前記走査方向に連続する m ($2 < m < n$) 個の対向電極を同時に交流駆動する駆動動作を行い、同時に交流駆動する前記 m 個の対向電極の組み合わせを前記走査方向内で変更するシフト動作を、前記 m 個より少ない個数の対向電極が有する前記走査方向のサイズを1回のシフト量として繰り返す。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

図4(D)では断面構造を見易くするために、駆動電極、画素電極および検出電極についてはハッチングを付すが、それ以外の部分(基板、絶縁膜および機能膜等)についてはハッチングを省略している。このハッチングの省略は、これ以降の他の断面構造図においても同様である。

なお、図4(D)に示す液晶表示パネルの詳細は後述する他の実施形態で説明する。そのため図4(D)には、その説明で用いる符号を付しているが、本実施形態では液晶表示パネル自体の詳しい説明は省略する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

走査では、シフトごとに交流駆動電極ユニットEUとして選択される駆動電極の組み合わせが変化する。

このとき、1回のシフトの前後で行われる連続する2回の選択で、1つ以上の駆動電極が重複して選択される。シフト量を駆動電極の数で表わすと、そのシフト量の範囲が1以上で($m - 1$)以下の駆動電極数に対応する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

コンパレータ85の参照電圧としての閾値 V_t は、CPUなどの制御部によって変更可能である。コンパレータ85は、閾値 V_t を用いて検出信号 V_{det} の電位を検出する。不図示のCPUなどを含む「検出処理部」は、検出した電位に基づいて被検出物の位置や大きさを判定可能である。被検出物の位置や大きさの判定のための処理、ならびに、判定の手法の詳細は後述する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

つぎに、検出駆動走査部11による、m本の選択された駆動電極（交流駆動電極ユニットEU）のシフトおよび交流駆動について、図面を用いて説明する。

図6（A）に、画素表示ライン単位（書き込みユニットともいう）で分割された駆動電極E1__1～E1__nを示す。図6（B）に、そのうちの最初の1本である駆動電極E1__1の駆動時におけるタッチセンサ部の等価回路図を示す。

図6（A）に示すように駆動電極E1__1は駆動信号源Sに接続されることによって交流駆動されている。このときタッチセンサ部は、既に説明したように図6（B）のような等価回路が形成される。ただし、ここでは容量素子C1__0～C1__nの各静電容量値を“Cp”、検出電極E2に、容量素子C1__0～C1__n以外に接続されている容量成分（寄生容量）を“Cc”、駆動信号源Sによる交流電圧の実効値を“V1”と表す。

このとき電圧検出器DETで検出される検出信号Vdetは、指が非接触のときは電圧Vs、指が接触のときは電圧Vfとなる。以下、電圧Vs、Vfをセンサ電圧という。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

ここで、図9（B）の閾値Vtを定義したときのボーダ幅Bsの後方（原点側）エッジ座標が22.5[mm]、前方エッジ座標が12.5[mm]であるとする。また、出力ビットがオフに戻るときのボーダ幅Beの後方エッジ座標が17.5[mm]、前方エッジ座標が27.5[mm]であるとする。

このとき出力ビットがオンするときの第1のエッジ位置Ysはボーダ幅Bsの中心座標であり、図9（C）のように $Ys = 17.5[mm]$ と計算される。同様に、出力ビットがオフに戻るときの第2のエッジ位置Yeはボーダ幅Beの中心座標であり、図9（C）のように $Ye = 22.5[mm]$ と計算される。

この場合、被検出物（指）の中心位置Yaは、 $Ya = (Ye + Ys) / 2 = 20[mm]$ と計算される。また、被検出物（指）のY軸方向の大きさWは、 $W = (Ye - Ys) = 5[mm]$ となり、実際の指の大きさAと一致する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

以下に説明する2つの実施形態は、上記第1～第3の要請の1つ以上を満たすための、対向電極の構造とその駆動法を含む。

ただし、第1実施形態と同様に、対向電極（駆動電極に相当）から出力されるアナログの検出信号Vdetを閾値Vtと比較する検出手法は、以下に述べるどの実施形態でも共通する。また、図1～図3を用いて既に説明した静電容量式接触検出の基本は、以下の実施形態でも同じである。図5に示す検出駆動走査部11（以下の実施形態では、Vcom駆動回路9と呼ぶ）の基本構成、ならびに、検出部8の基本構成は、第1実施形態と共通する。図6と図7に示す分割数と検出精度の関係やシフトの仕方も、本実施形態において「駆動電極」を「対向電極」と読み替えることによって適用できる。図8および図9に示す被検出物の位置や大きさの判定手法も、第2実施形態において同様に適用できる。さらに、図10～図12を用いて説明したビットマップ検出処理が適用可能なことも第1実施形態と同じである。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 4】

【図 1】実施形態に関わるタッチセンサ部の動作を説明するための等価回路図と概略断面図である。

【図 2】図 1 に示すタッチセンサ部に指が接触または接近した場合の、同等価回路図と同概略断面図である。

【図 3】実施形態に関わるタッチセンサ部の入出力波形を示す図である。

【図 4】第 1 実施形態に関わる接触検出装置のタッチ検出のための電極と、その駆動や検出のための回路の配置に特化した平面図と概略断面図である。

【図 5】実施形態に関わる表示装置において、センサ駆動のための駆動信号源と電圧検出器の回路例を示すための図である。

【図 6】実施形態に関わる駆動電極のパターンと、当該パターンも含めたタッチセンサ部の等価回路図ならびにセンサ電圧の式を示す図である。

【図 7】実施形態に関わる駆動電極の選択（同時に交流駆動する電極グループの決定）と、そのシフト（再選択）の様子を示す平面図である。

【図 8】実施形態に関わる位置判定手法の説明図である。

【図 9】図 8 の位置検出手法を、数値を定めて具体化した実施例を示す図である。

【図 10】実施形態に関わるビットマップ検出処理の実行手段を含むブロック図である。

【図 11】実施形態に関わるビットマップ検出処理の主な手順を示すフローチャートである。

【図 12】実施形態に関わるビットマップ展開例を示す模式図である。

【図 13】実施形態に関わる比較例の駆動検出回路の構成図である。

【図 14】第 2 実施形態に関わる表示装置のタッチ検出のための電極と、その駆動や検出のための回路の配置に特化した平面図と概略断面図である。

【図 15】第 2 および第 3 実施形態に関わる表示装置の画素の等価回路図である。

【図 16】第 3 実施形態に関わる表示装置の概略断面図である。

【図 17】第 3 実施形態に関わる F F S モード液晶素子の動作説明図である。

【図 18】図 17 の動作を断面図において示す図である。