

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5296185号
(P5296185)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl. F I
G06F 3/044 (2006.01) G O 6 F 3/044 E
G06F 3/041 (2006.01) G O 6 F 3/041 3 3 O D

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2011-280581 (P2011-280581)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成23年12月21日(2011.12.21)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-131080 (P2013-131080A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成25年7月4日(2013.7.4)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成24年12月18日(2012.12.18)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	芳田 真一
			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
		審査官	土居 仁士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチセンサシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マトリクス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、

前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、

前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、

前記検出手段により検出されたお手付き領域に基づいて、前記静電容量信号の値を前記無値に置換する置換領域を設定する置換領域設定手段をさらに備え、

前記置換領域は、前記お手付き領域を含んで水平方向に伸びる水平方向領域と、前記お手付き領域を含んで垂直方向に伸びる垂直方向領域とを含み、

前記置換領域設定手段は、前記静電容量信号を前記タッチパネルから読み出すフレームごとに、前記水平方向領域と前記垂直方向領域とを切り替えることを特徴とするタッチセンサシステム。

【請求項2】

マトリクス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強

度に基づいて検出する検出手段と、

前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、

前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、

前記お手付き領域は矩形形状であり、

前記検出手段は、前記静電容量信号の値がしきい値を超える位置のうち最小のX座標 X_{p1} と最小のY座標 Y_{p1} に基づく位置、及び最大のX座標 X_{p2} と最大のY座標 Y_{p2} に基づく位置に従って、前記静電容量信号を前記タッチパネルから読み出すフレームごとに前記お手付き領域を検出し、

連続する複数のフレームは、1区間を構成し、

前記検出手段は、1区間前の最大値に基づいて前記最大のY座標 Y_{p2} を前記フレームごとに補正し、1区間前の最小値に基づいて前記最小のY座標 Y_{p1} を前記フレームごとに補正することを特徴とするタッチセンサシステム。

【請求項3】

マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、

前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、

前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、

前記お手付き領域は矩形形状であり、

前記検出手段は、前記静電容量信号の値がしきい値を超える位置のうち最小のX座標 X_{p1} と最小のY座標 Y_{p1} に基づく位置、及び最大のX座標 X_{p2} と最大のY座標 Y_{p2} に基づく位置に従って、前記静電容量信号を前記タッチパネルから読み出すフレームごとに前記お手付き領域を検出し、

連続する複数のフレームは、1区間を構成し、

前記検出手段は、1区間前の最大値に基づいて前記最大のX座標 X_{p2} を前記フレームごとに補正し、1区間前の最小値に基づいて前記最小のX座標 X_{p1} を前記フレームごとに補正することを特徴とするタッチセンサシステム。

【請求項4】

マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、

前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、

前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、

前記ペン入力認識手段は、前記検出手段によるお手付き領域の検出の有無に応じて、タッチ検知を確定させるための連続タッチ数を切り替えることを特徴とするタッチセンサシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルに入力されたペン入力を検出するタッチセンサシステムに関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

複数の第1信号線と複数の第2信号線との交点にそれぞれ形成される複数の静電容量の値の分布を検出するタッチセンサシステムが特許文献1に開示されている。そして、従来の静電容量値の分布を検出するタッチセンサシステムにおいては、特許文献2に示すように、信号処理により、タッチパネルにタッチしている指及び手の部分の認識を試みていた。

【0003】

図18は、従来のタッチセンサシステム91の構成を示すブロック図である。タッチセンサシステム91は、タッチパネル93と静電容量値分布検出回路92とを備えている。タッチパネル93は、水平方向に沿って互いに平行に配置されたドライラインHL1~HLnと、垂直方向に沿って互いに平行に配置されたセンスラインVL1~VLmと、ドライラインHL1~HLnとセンスラインVL1~VLmとの交点にそれぞれ形成される複数の静電容量とを備えている。

10

【0004】

静電容量値分布検出回路92は、ドライバ95を備えている。ドライバ95は、符号系列に基づいてドライラインHL1~HLnに電圧を印加して各静電容量を駆動する。静電容量値分布検出回路92には、センスアンプ96が設けられている。センスアンプ96は、ドライバ95により駆動された各静電容量に対応する電圧の線形和を、センスラインVL1~VLmを通して読み出して、AD変換器98に供給する。AD変換器98は、センスラインVL1~VLmを通して読み出した各静電容量に対応する電圧の線形和をAD変換して容量分布計算部99に供給する。

20

【0005】

容量分布計算部99は、AD変換器98から供給された各静電容量に対応する電圧の線形和と符号系列とに基づいて、タッチパネル93上の静電容量分布を計算してタッチ認識部90に供給する。タッチ認識部90は、容量分布計算部99から供給された静電容量分布に基づいて、タッチパネル93上のタッチされた位置を認識する。

【0006】

静電容量値分布検出回路92は、タイミングジェネレータ97を有している。タイミングジェネレータ97は、ドライバ95の動作を規定する信号と、センスアンプ96の動作を規定する信号と、AD変換器98の動作を規定する信号とを生成して、ドライバ95、センスアンプ96、及びAD変換器98に供給する。

30

【0007】

また、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、タッチセンサシステムに接続されたホスト装置に搭載されたアプリケーションソフトウェアから指定し、お手付き領域を示す枠を描画するとともに、タッチパネルにペン入力を行うために着いた手の移動に追従して、随時お手付き領域の位置を修正する構成も知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0008】

【特許文献1】米国特許第7,812,827号明細書(2010年10月12日発行)

【特許文献2】米国特許第7,812,828号明細書(2010年10月12日発行)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記構成では、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を指定し、お手付き領域を示す枠を描画するとともに、タッチパネルにペン入力を行うために着いた手の移動に追従して、随時お手付き領域の位置を修正するためのアプリケーションソフトウェア

50

がホスト装置に搭載されているので、このようなお手付き領域を自動的に設定等する構成を実現するためには、お手付き領域を自動的に設定等するためにホスト装置に搭載するアプリケーションソフトウェアを新規に開発する必要があるという問題がある。

【0010】

本発明の目的は、ホスト装置上のアプリケーションソフトウェアを特化させてお手付き領域の表示及び移動機能を埋め込む必要がなく、一般のアプリケーションソフトをホスト装置に搭載して、お手付き領域に着いた手による信号を除去し、ペン入力信号を誤認識することなく検知することができるタッチセンサシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明に係るタッチセンサシステムは、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】

この特徴により、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出し、検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換し、置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力することができる。このため、お手付き領域の表示及び移動させるための構成を、ホスト装置とは独立して、タッチセンサシステムの中だけで完結することができる。

【0013】

この結果、ホスト装置上のアプリケーションソフトウェアを特化させてお手付き領域の表示及び移動機能を埋め込む必要がなくなり、一般のアプリケーションソフトをホスト装置に搭載して、お手付き領域に着いた手による信号を除去し、ペン入力信号を誤認識することなく検知することができるタッチセンサシステムを提供することができる。

【0016】

本発明に係る第1のタッチセンサシステムでは、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、前記検出手段により検出されたお手付き領域に基づいて、前記静電容量信号の値を前記無値に置換する置換領域を設定する置換領域設定手段をさらに備え、前記置換領域は、前記お手付き領域を含んで水平方向に伸びる水平方向領域と、前記お手付き領域を含んで垂直方向に伸びる垂直方向領域とを含み、前記置換領域設定手段は、前記静電容量信号を前記タッチパネルから読み出すフレームごとに、前記水平方向領域と前記垂直方向領域とを切り替える。

【0017】

上記構成により、ファントムノイズを除去しながら、お手付き領域を、自動的に設定することができる。

【0018】

また、本発明に係る第2のタッチセンサシステムでは、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、前記お手付き領域は矩形状であり、前記検出手段は、前記静電容量信号の値がしきい値を超える位置のうち最小のX座標 X_{p1} と最小のY座標 Y_{p1} に基づく位置、及び最大のX座標 X_{p2} と最大のY座標 Y_{p2} に基づく位置に従って、前記静電容量信号を前記タッチパネルから読み出すフレームごとに前記お手付き領域を検出し、連続する複数のフレームは、1区間を構成し、前記検出手段は、1区間前の最大値に基づいて前記最大のY座標 Y_{p2} を前記フレームごとに補正し、1区間前の最小値に基づいて前記最小のY座標 Y_{p1} を前記フレームごとに補正する。

10

【0019】

また、本発明に係る第3のタッチセンサシステムでは、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、前記お手付き領域は矩形状であり、前記検出手段は、前記静電容量信号の値がしきい値を超える位置のうち最小のX座標 X_{p1} と最小のY座標 Y_{p1} に基づく位置、及び最大のX座標 X_{p2} と最大のY座標 Y_{p2} に基づく位置に従って、前記静電容量信号を前記タッチパネルから読み出すフレームごとに前記お手付き領域を検出し、連続する複数のフレームは、1区間を構成し、前記検出手段は、1区間前の最大値に基づいて前記最大のX座標 X_{p2} を前記フレームごとに補正し、1区間前の最小値に基づいて前記最小のX座標 X_{p1} を前記フレームごとに補正する。

20

【0020】

上記構成により、あるフレームの容量分布マップに対してお手付き領域を抽出し、その抽出結果に基づいて次のフレームの容量マップに対してお手付き領域を設定すれば、フレームメモリを使用せずに済み、フレームメモリの使用によるコストアップを避けることができる。

30

【0021】

また、本発明に係る第4のタッチセンサシステムでは、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備え、前記ペン入力認識手段は、前記検出手段によるお手付き領域の検出の有無に応じて、タッチ検知を確定させるための連続タッチ数を切り替える。

40

【0022】

上記構成により、ゆっくりと手をつくお手付き領域が発生したときは、タッチ検知を確定させるための連続タッチ数を大きくすることができ、ノイズの混入による誤検出を低減することができる。

【発明の効果】

【0023】

50

本発明に係る第1から第4までのタッチセンサシステムは、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出し、検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換し、置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力に基づく静電容量の変化の分布を算出し、算出された静電容量の変化の分布に基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力することができる。

【0024】

このため、お手付き領域の表示及び移動させるための構成を、ホスト装置とは独立して、タッチセンサシステムの中だけで完結することができる。この結果、ホスト装置上のアプリケーションソフトウェアを特化させてお手付き領域の表示及び移動機能を埋め込む必要がなくなり、一般のアプリケーションソフトをホスト装置に搭載して、お手付き領域に着いた手による信号を除去し、ペン入力信号を誤認識することなく検知することができるタッチセンサシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施の形態1に係るタッチセンサシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】上記タッチセンサシステムに設けられたお手付き除去処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】(a)～(c)は、上記タッチセンサシステムに係るお手付き領域の検知方法を示す図である。

【図4】上記お手付き領域の自動移動を示す図である。

【図5】上記タッチセンサシステムの動作を示すフローチャートである。

【図6】上記タッチセンサシステムに設けられたお手付き除去処理部の動作を示すフローチャートである。

【図7】従来のタッチセンサシステムの動作を示すフローチャートである。

【図8】実施の形態2に係るタッチセンサシステムの構成を示すブロック図である。

【図9】上記タッチセンサシステムに設けられたお手付き除去処理部の構成を示すブロック図である。

【図10】(a)～(c)は、上記タッチセンサシステムに係るお手付き領域の検知方法の原理を示す図である。

【図11】(a)～(c)は、上記タッチセンサシステムに係るお手付き領域の検知方法の原理を示す図である。

【図12】(a)～(f)は、上記タッチセンサシステムに係るお手付き領域の検知方法を示す図である。

【図13】(a)～(f)は、上記タッチセンサシステムに係るお手付き領域の検知方法を示す図である。

【図14】(a)～(f)は、上記タッチセンサシステムに係るお手付き領域の検知方法を示す図である。

【図15】上記タッチセンサシステムに設けられたお手付き除去処理部の動作を示すフローチャートである。

【図16】実施の形態3に係るタッチセンサシステムのお手付き領域の座標位置の補正方法を示すグラフである。

【図17】実施の形態4に係るタッチセンサシステムのタッチ検知を確定させるための連続タッチ数を切り替える方法を示すフローチャートである。

【図18】従来のタッチセンサシステムの構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明に係る実施の形態のタッチセンサシステムについて、詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

(実施の形態 1)

(タッチセンサシステム 1 の構成)

図 1 は、実施の形態 1 に係るタッチセンサシステム 1 の構成を示すブロック図である。タッチセンサシステム 1 は、タッチパネル 7 と静電容量値分布検出回路 18 とを備えている。タッチパネル 7 は、水平方向に沿って互いに平行に配置されたドライライン H L 1 ~ H L n と、垂直方向に沿って互いに平行に配置されたセンスライン V L 1 ~ V L m と、ドライライン H L 1 ~ H L n とセンスライン V L 1 ~ V L m との交点にそれぞれ形成される複数の静電容量とを備えている。

【 0 0 2 8 】

静電容量値分布検出回路 18 は、ドライバ 9 を備えている。ドライバ 9 は、符号系列に基づいてドライライン H L 1 ~ H L n に電圧を印加して各静電容量を駆動する。静電容量値分布検出回路 18 には、センスアンプ 10 が設けられている。センスアンプ 10 は、ドライバ 9 により駆動された各静電容量に対応する電圧の線形和を、センスライン V L 1 ~ V L m を通して読み出して、A D 変換器 12 に供給する。A D 変換器 12 は、センスライン V L 1 ~ V L m を通して読み出した各静電容量に対応する電圧の線形和を A D 変換して容量分布計算部 3 に供給する。

【 0 0 2 9 】

容量分布計算部 3 は、A D 変換器 12 から供給された各静電容量に対応する電圧の線形和と符号系列とに基づいて、タッチパネル 7 上の静電容量分布を計算してお手付き除去処理部 2 に供給する。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、タッチセンサシステム 1 に設けられたお手付き除去処理部 2 の構成を示すブロック図である。お手付き除去処理部 2 は、検出部 5 と置換部 6 とを有している。検出部 5 は、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネル 7 にペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、静電容量の変化を表す静電容量信号の強度、及びお手付きパラメータ記憶部 8 に記憶されたパラメータに基づいて検出する。置換部 6 は、検出部 5 により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換してタッチ認識部 4 (図 1) に供給する。

【 0 0 3 1 】

タッチ認識部 4 は、置換部 6 により無値に置換された静電容量信号と、お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、ペン入力の座標値を、タッチセンサシステム 1 の外部に接続されたホスト装置 13 に出力する。ホスト装置 13 は、タッチ認識部 4 から供給されたペン入力の座標値に基づいて、アプリケーションソフトでの処理を実行する。

【 0 0 3 2 】

静電容量値分布検出回路 18 は、タイミングジェネレータ 11 を有している。タイミングジェネレータ 11 は、ドライバ 9 の動作を規定する信号と、センスアンプ 10 の動作を規定する信号と、A D 変換器 12 の動作を規定する信号とを生成して、ドライバ 9、センスアンプ 10、及び A D 変換器 12 に供給する。

【 0 0 3 3 】

(お手付き領域の検知方法)

図 3 (a) ~ (c) は、タッチセンサシステム 1 に係るお手付き領域の検知方法を示す図である。図 3 (a) は、ドライライン n 本、センスライン m 本のタッチパネル 7 で手 15 をタッチパネル 7 に付きしながらペン 14 で字を書いている様子を模式的に示している。図 3 (b) は、図 3 (a) に示す状態での容量分布マップを示す。この容量分布マップは図 1 に示す容量分布計算部 3 にて生成される。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 1 では、容量分布計算部 3 にて容量分布マップを作成する際に、お手付き除

10

20

30

40

50

去処理部 2 が容量分布マップの各座標の容量値（静電容量信号）を観測し、ある一定の閾値「PALM_THRESH」を超える領域を求め、お手付き領域 16 a を抽出する。図 3（b）では、抽出されたお手付き領域 16 a の左上端の座標（ X_{p1} 、 Y_{p1} ）と右下端の座標（ X_{p2} 、 Y_{p2} ）を求めて第一の矩形 16 b を形成し、さらに、その第一の矩形 16 b をお手付きパラメータ記憶部 8（図 1）に記憶されたパラメータ PALM_WD だけ外側に大きくした第二の矩形である置換領域 23 を形成する。

【0035】

図 3（c）は、お手付き除去処理部 2 にて抽出された置換領域 23 内の容量値をゼロで置き換え（以下、「ゼロフィル」とも表記する）た結果を示す。そのゼロフィルされた容量分布マップを後段のタッチ認識部 4 に送信する。これらの一連の処理は、フレームごと

10

【0036】

図 4 は、お手付き領域の自動移動を示す図である。ペン 14 を把持してお手付きする手 15 の位置の移動に従って、タッチ認識部 4（図 1）に入力される容量分布マップにおけるゼロフィルされた矩形の置換領域 23 は、お手付き位置の移動に自動的に追従する。

【0037】

（タッチセンサシステム 1 の動作）

図 5 は、タッチセンサシステム 1 の動作を示すフローチャートである。まず、図 1 に示すタッチパネルシステム 1 の電源をオンする（ステップ S1）。そして、タッチパネルシステム 1 の静電容量分布検出回路 18 に設けられたお手付きパラメータ記憶部 8 に格納されたパラメータを初期化する（ステップ S2）。次に、ドライバ 9 によりタッチパネル 7 を駆動する（ステップ S3）。その後、センサアンプ 10 によりタッチパネル 7 から読み出した静電容量信号を AD 変換器 12 により AD 変換する（ステップ S4）。

20

【0038】

そして、容量分布計算部 3 は、AD 変換器 12 により AD 変換された静電容量信号に基づいて、タッチパネル 7 の容量分布を計算する（ステップ S5）。次に、お手付き除去処理部 2 は、容量分布計算部 3 により計算されたタッチパネル 7 の容量分布に基づいて、お手付き領域を算出する（ステップ S6）。その後、お手付き除去処理部 2 は、算出したお手付き領域に基づいて置換領域を設定し、置換領域内の容量値をゼロで置き換える（ステップ S7）。

30

【0039】

そして、タッチ認識部 4 は、置換領域内の容量値をゼロで置き換えたタッチパネル 7 の容量分布に基づいて、ペン入力の座標値を求める（ステップ S8）。次に、タッチ認識部 4 は、ペン入力の座標値をホスト装置 13 に出力する（ステップ S9）。そして、ステップ S3 に戻る。

【0040】

図 6 は、タッチセンサシステム 1 に設けられたお手付き除去処理部 2 の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、図 5 に示すステップ S6 及び S7 の詳細なフローチャートに相当し、図 3 で説明した構成をフローチャートにより表現したものである。

40

【0041】

ここで、
 m ：センサライン数、
 n ：ドライブライン数、
 PALM_MODE：お手付きペンモードフラグ、オンのとき 1、オフのときは 0、
 PALM_THRESH：お手付きか否かを判断するためのしきい値、
 とする。

【0042】

まず、お手付き除去処理部 2 に設けられた検出部 5 は、お手付きパラメータ記憶部 8 に記憶された座標値を、 $X_{p1} = n - 1$ 、 $Y_{p1} = m - 1$ 、 $X_{p2} = 0$ 、 $Y_{p2} = 0$ に初期

50

化する(ステップS10)。そして、検出部5は、変数PALM_MODEがオンであるか否かを判定する(ステップS11)。

【0043】

変数PALM_MODEがオンであると判定したときは(ステップS11でYes)、タッチパネル7の容量値C[j][i]がしきい値PALM_THRESHOLDよりも大きいか否かを判定する(ステップS12)。容量値C[j][i]がしきい値PALM_THRESHOLDよりも大きいと判定したときは(ステップS12でYES)、Xp1とiとの最小値をXp1に代入し、Yp1とjとの最小値をYp1に代入する。次に、Xp2とiとの最大値をXp2に代入し、Yp2とjとの最大値をYp2に代入する(ステップS13)。そして、このステップS12及びS13の処理を、n行m列の静電容量のそれぞれに対応するだけの回数分繰り返す。

10

【0044】

その後、置換部6は、(Xp1 - PALM_WD、Yp1 - PALM_WD)、及び(Xp2 + PALM_WD、Yp2 + PALM_WD)の2点により特定される置換領域23の中に配置された容量値C[j][i]をゼロにより置換する(ステップS14)。

【0045】

変数PALM_MODEがオンでないと判定したときは(ステップS11でNo)、またはステップS14を実行したときは、お手付き除去処理部2は、置換領域23(図3)の座標情報をタッチ認識部4に送信する(ステップS15)。

【0046】

20

変数PALM_MODEは、お手付きモードかどうかを示すフラグであり、お手付きパラメータ記憶部8に記憶されている。PALM_MODEがオンの場合、上述したステップS12~S14に示すお手付き対応処理が実行される。

【0047】

図6に示すアルゴリズムは、図3で説明した処理内容を表すものであるが、このアルゴリズムは、お手付き除去処理部2での処理内容が簡単にできるようにしたものであり、お手付き領域の抽出、および、ゼロフィル領域の設定は矩形である必然性はなく、任意の形状でもよい。

【0048】

また、タッチ認識部4に対する置換領域23の設定もゼロにより置換する必然性はなく、お手付き領域をタッチ認識の非検知領域に設定できるのであれば、任意の方法でよく、タッチ入力の無い状態を表す無値で置換すればよい。

30

【0049】

また、お手つき領域16bを拡張するためのパラメータPALM_WDは、4方向に対して同じ値を設定しているが、本発明はこれに限定されず、4方向にそれぞれ独立な値を設定してもよい。

【0050】

図7は、図18に示す従来のタッチセンサシステム91の動作を示すフローチャートである。まず、タッチパネルシステム91の電源をオンする(ステップS1)。そして、ドライバ95によりタッチパネル93を駆動する(ステップS3)。その後、センスアンプ96によりタッチパネル93から読み出した静電容量信号をAD変換器98によりAD変換する(ステップS4)。

40

【0051】

そして、容量分布計算部99は、AD変換器98によりAD変換された静電容量信号に基づいて、タッチパネル93の容量分布を計算する(ステップS5)。

【0052】

そして、タッチ認識部90は、タッチパネル93の容量分布に基づいて、ペン入力の座標値を求める(ステップS8)。次に、タッチ認識部4は、ペン入力の座標値をホスト装置に出力する(ステップS9)。そして、ステップS3に戻る。

【0053】

50

このように、実施の形態 1 に係るタッチセンサシステムでは、お手付き領域の算出処理（ステップ S 6）及び置換領域の設定処理（ステップ S 7）を、ホスト装置とは独立してタッチセンサシステムの内部で実行するように構成した。このため、ホスト装置上のアプリケーションソフトウェアを特化させてお手付き領域の表示及び移動機能を埋め込む必要がなくなり、一般のアプリケーションソフトをホスト装置に搭載して、お手付き領域に着いた手による信号を除去し、ペン入力信号を誤認識することなく検知することができる。

【 0 0 5 4 】

（実施の形態 2）

（タッチセンサシステム 1 a の構成）

図 8 は、実施の形態 2 に係るタッチセンサシステム 1 a の構成を示すブロック図である。前述した構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付している。これらの構成要素の詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 5 5 】

タッチセンサシステム 1 a は、タッチパネル 7 と静電容量値分布検出回路 1 8 a とを備えている。タッチパネル 7 は、水平方向に沿って互いに平行に配置された信号線 H L 1 ~ H L n と、垂直方向に沿って互いに平行に配置された信号線 V L 1 ~ V L m と、信号線 H L 1 ~ H L n と信号線 V L 1 ~ V L m との交点にそれぞれ形成される静電容量とを備えている。タッチパネル 7 は、入力用ペンを把持した手を着くことができる広さを有していることが好ましいが、スマートフォンに使用される大きさであってもよい。

【 0 0 5 6 】

静電容量値分布検出回路 1 8 a は、ドライバ 9 を備えている。ドライバ 9 は、符号系列に基づいてドライブライン D L 1 ~ D L n に電圧を印加する。静電容量値分布検出回路 1 8 a には、センスアンプ 1 0 が設けられている。センスアンプ 1 0 は、各静電容量に対応する電荷の線形和を、センスライン S L 1 ~ S L m を通して読み出して、A D 変換器 1 2 に供給する。

【 0 0 5 7 】

静電容量値分布検出回路 1 8 a は、マルチプレクサ 1 9 を有している。マルチプレクサ 1 9 は、信号線 H L 1 ~ H L n をドライバ 9 のドライブライン D L 1 ~ D L n に接続し、信号線 V L 1 ~ V L m をセンスアンプ 1 0 のセンスライン S L 1 ~ S L m に接続する第 1 接続状態と、信号線 H L 1 ~ H L n をセンスアンプ 1 0 のセンスライン S L 1 ~ S L m に接続し、信号線 V L 1 ~ V L m をドライバ 9 のドライブライン D L 1 ~ D L n に接続する第 2 接続状態とを切替える。

【 0 0 5 8 】

制御線 C L の信号を L o w にすると、信号線 H L 1 ~ H L m は、ドライブライン D L 1 ~ D L n につながり、信号線 V L 1 ~ V L m は、センスライン S L 1 ~ S L m につながる。制御線 C L の信号を H i g h にすると、信号線 H L 1 ~ H L n は、センスライン S L 1 ~ S L m につながり、信号線 V L 1 ~ V L m は、ドライブライン D L 1 ~ D L n につながる。

【 0 0 5 9 】

A D 変換器 1 2 は、センスライン S L 1 ~ S L m を通して読み出した各静電容量に対応する電荷の線形和を A D 変換して容量分布計算部 3 に供給する。

【 0 0 6 0 】

容量分布計算部 3 は、A D 変換器 1 2 から供給された各静電容量に対応する電荷の線形和と符号系列とに基づいて、タッチパネル 3 上の静電容量分布を計算してお手付き除去処理部 2 a に供給する。

【 0 0 6 1 】

図 9 は、タッチセンサシステム 1 a に設けられたお手付き除去処理部 2 a の構成を示すブロック図である。お手付き除去処理部 2 a は、検出部 5 を有している。検出部 5 は、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネル 7 にペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基

10

20

30

40

50

づいて検出する。

【 0 0 6 2 】

お手付き除去処理部 2 a には、置換領域設定部 2 0 が設けられている。置換領域設定部 2 0 は、検出部 5 により検出されたお手付き領域に基づいて、静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換領域を設定する。

【 0 0 6 3 】

置換領域は、お手付き領域を含んで水平方向に伸びる水平方向領域と、お手付き領域を含んで垂直方向に伸びる垂直方向領域とを含んでいる。置換領域設定部 2 0 は、静電容量信号をタッチパネル 7 から読み出すフレームごとに、水平方向領域と垂直方向領域とを切り替える。

10

【 0 0 6 4 】

お手付き除去処理部 2 a は、置換部 6 a を有している。置換部 6 a は、置換領域設定部 2 0 により切り替えられた水平方向領域、垂直方向領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換して、タッチ認識部 4 に供給する。記憶部 2 2 には、お手付き除去処理部 2 a により実行される処理に使用されるパラメータが格納される。補正部 2 1 については、実施の形態 3 で後述する。

【 0 0 6 5 】

タッチ認識部 4 は、置換部 6 a により無値に置換された静電容量信号と、お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、ペン入力の座標値を、タッチセンサシステム 1 の外部に接続されたホスト装置 1 3 にフレームごとに出力する。ホスト装置 1 3 は、タッチ認識部 4 から供給されたペン入力の座標値に基づいて、アプリケーションソフトでの処理を実行する。

20

【 0 0 6 6 】

静電容量値分布検出回路 1 8 a は、タイミングジェネレータ 1 1 を有している。タイミングジェネレータ 1 1 は、ドライバ 9 の動作を規定する信号と、センスアンプ 1 0 の動作を規定する信号と、A D 変換器 1 2 の動作を規定する信号とを生成して、ドライバ 9、センスアンプ 1 0、及び A D 変換器 1 2 に供給する。

【 0 0 6 7 】

このシステム構成は、人体が空間から受けた電磁ノイズが、手、指等を通じてタッチパネルに輸入され、手、指等がタッチしたセンスラインを流れる信号に重畳されて生じる誤信号を表すファントムノイズが発生する場合のお手付き除去処理を実現するためのものである。

30

【 0 0 6 8 】

お手付き除去処理部 2 a は、後述する方式に従って、容量分布マップから一定の閾値を超える容量値を持つ領域を抽出し、その領域をタッチ認識部 4 に対する非検知領域として設定する。その際、お手付きパラメータ記憶部 8 に記憶されたパラメータを参照する。

【 0 0 6 9 】

タッチ認識部 4 は、容量分布マップからタッチを認識し、タッチ情報をホスト装置 1 3 に対して送出する。ホスト装置 1 3 は、受け取ったタッチ情報に基づいて、アプリケーションソフトでの処理を実行する。

40

【 0 0 7 0 】

(タッチセンサシステム 1 a に係るお手付き領域の検知方法)

図 1 0 (a) ~ (c) は、タッチセンサシステム 1 a に係るお手付き領域の検知方法の原理を示す図である。図 1 0 (a) は、図 8 に示すシステムにて、ドライブラインとセンスラインとの反転を行わない場合に、ドライブライン n 本、センスライン m 本のタッチパネルで手 1 5 をタッチパネル 7 に付きながらペン 1 4 で字を書いている様子を模式的に示している。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 (b) は、図 1 0 (a) の状態での容量分布マップを示す。この容量分布マップは図 8 に示す容量分布計算部 3 にて生成される。センスラインに沿った方向にファントム

50

ノイズFMが発生するので、ファントムノイズFMを除去するために、置換部6aは、お手付き領域16bを含んでセンスラインに沿った方向に伸びる垂直方向置換領域23aの中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力のない状態を表す無値(例えばゼロ)に置換する(ゼロフィル)。

【0072】

実施の形態2では、容量分布計算部3にて容量分布マップを作成する際に、お手付き除去処理部2aが容量分布マップの各座標の容量値を観測し、一定の閾値PALM_THRESHを超える領域を求め、お手付き領域16aを抽出する。図10(b)では、抽出されたお手付き領域16aの左上端の座標(X_{p1} , Y_{p1})と右下端の座標(X_{p2} , Y_{p2})を求めて第一の矩形であるお手付き領域16bを形成し、さらに、その矩形のお手付き領域16bを、お手付きパラメータ記憶部8に記憶されたパラメータPALM_WDだけY軸方向に拡張し、さらにX軸方向にはタッチパネル7の両端まで拡張した第二の矩形である垂直方向置換領域23aを形成する。

10

【0073】

図10(c)は、お手付き除去処理部2aにて抽出された第二の矩形である垂直方向領域23aの中の静電容量値をゼロで置換した結果を示す。その置換された容量分布マップを後段のタッチ認識部4に送る。これらの一連の処理は、フレームごとに行われる。

【0074】

上記の処理により、お手付きに起因するファントムノイズFMは除去される。しかし、図10(a)に示すようにゼロで置換される領域にペン14で字を書こうとしてもタッチ認識部4では、垂直方向領域23a内にペンタッチがあることになり、ペンタッチを認識することができない。

20

【0075】

なお、タッチパネル7のドライブラインとセンスラインとを反転しているか否かの情報は、タイミングジェネレータ11からお手付き除去処理部2aに伝えられる。

【0076】

図11(a)~(c)は、タッチセンサシステム1aに係るお手付き領域の検知方法の原理を示す図である。図10(a)~(c)に対して、ドライブラインとセンスラインとの反転を行った場合を図11(a)~(c)に示す。

【0077】

図11(a)は、図8に示すタッチパネルシステム1aにてドライブラインとセンスラインとの反転を行った場合に、ドライブラインとセンスラインとを入れ替え、ドライブラインm本、センスラインn本のタッチパネル7に手15を付きながらペン14で字を書いている様子を模式的に示している。

30

【0078】

図11(b)は、図11(a)の状態での容量分布マップを示す。この容量分布マップは図8に示す容量分布計算部3にて生成される。センスラインに沿った横方向にファントムノイズFMが発生するので、ファントムノイズFMを除去するためにセンスラインに沿った横方向に伸びる水平方向領域23bを設定する。

【0079】

実施の形態2では、容量分布計算部3にて容量分布マップを作成する際に、お手付き除去処理部2aが容量分布マップの各座標の容量値を観測し、一定の閾値PALM_THRESHを超える領域を求め、お手付き領域16aを抽出する。図11(b)では、抽出されたお手付き領域16aの左上端の座標(X_{p1} , Y_{p1})と右下端の座標(X_{p2} , Y_{p2})を求めて第一の矩形であるお手付き領域16bを形成し、さらに、その矩形のお手付き領域16bをお手付きパラメータ記憶部8に記憶されたパラメータPALM_WDだけX軸方向に拡張し、さらにY軸方向にタッチパネル7の両端まで拡張した第二の矩形である水平方向領域23bを形成している。

40

【0080】

図11(c)は、お手付き除去処理部2aにて抽出された第二の矩形である水平方向領

50

域 2 3 b 内の容量値をゼロで置き換えた（ゼロフィル）結果を示している。その置換された容量分布マップを後段のタッチ認識部 4 に送る。これらの一連の処理は、フレームごとに行われる。

【 0 0 8 1 】

上記の処理により、お手付きに起因するファントムノイズ F M は除去され、図 1 1 (a) のようにゼロで置換される領域の外にペンの信号があるため、タッチ認識部 4 でペンタッチの検出が可能である。

【 0 0 8 2 】

なお、タッチパネルのドライブラインとセンスラインとの反転を行っているか否かの情報は、タイミングジェネレータ 1 1 からお手付き除去処理部 2 a に伝えられる。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 2 (a) ~ (f)、図 1 3 (a) ~ (f)、及び図 1 4 (a) ~ (f) は、タッチセンサシステム 1 a に係るお手付き領域の検知方法を示す図である。

【 0 0 8 4 】

図 1 2 (a) では、ドライブラインとセンスラインとの反転が無く、垂直方向領域 2 3 a がゼロで置換されており、お手付き領域 1 6 a の上側にあるペン信号領域 1 7 a を検知することができない。次に、図 1 2 (b) では、ドライブラインとセンスラインとが反転し、水平方向領域 2 3 b がゼロで置換され、お手付き領域 1 6 a の上側にあるペン信号領域 1 7 a を検知することができる。そして、図 1 2 (c) では、反転が無く、垂直方向領域 2 3 a がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 a を検知することができない。その後、図 1 2 (d) では、反転があり、水平方向領域 2 3 b がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 a を検知することができる。

20

【 0 0 8 5 】

次に、図 1 2 (e) では、反転が無く、垂直方向領域 2 3 a がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 a を検知することができない。その後、図 1 2 (f) では、反転があり、水平方向領域 2 3 b がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 a を検知することができる。

【 0 0 8 6 】

このように、図 1 2 (a) ~ (f) に示す動作では、ドライブラインとセンスラインとを反転させたときのみ、ペン信号 1 7 a を検知することができる。

【 0 0 8 7 】

図 1 3 (a) ~ (f) の動作を説明する。図 1 3 (a) では、ドライブラインとセンスラインとの反転が無く、垂直方向領域 2 3 a がゼロで置換されており、お手付き領域 1 6 a の左上にあるペン信号領域 1 7 b を検知することができる。そして、図 1 3 (b) では、反転があり、水平方向領域 2 3 b がゼロで置換され、お手付き領域 1 6 a の左上にあるペン信号領域 1 7 b を検知することができる。次に、図 1 3 (c) では、反転が無く、垂直方向領域 2 3 a がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 b を検知することができる。その後、図 1 3 (d) では、反転があり、水平方向領域 2 3 b がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 b を検知することができる。そして、図 1 3 (e) では、反転が無く、垂直方向領域 2 3 a がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 b を検知することができる。次に、図 1 3 (f) では、反転があり、水平方向領域 2 3 b がゼロで置換され、ペン信号領域 1 7 b を

30

40

【 0 0 8 8 】

このように、図 1 3 (a) ~ (f) に示す動作では、ドライブラインとセンスラインとの反転あり、なしのいずれの場合もペン信号 1 7 b を検知することができる。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 (a) ~ (f) の動作を説明する。まず、図 1 4 (a) では、ドライブラインとセンスラインとの反転が無く、垂直方向領域 2 3 a がゼロで置換されており、お手付き領域 1 6 a の左側にあるペン信号領域 1 7 c を検知することができる。そして、図 1 4 (b) では、ドライブラインとセンスラインとが反転し、水平方向領域 2 3 b がゼロで置換され、お手付き領域 1 6 a の左側にあるペン信号領域 1 7 c を検知することができない。次

50

に、図14(c)では、反転が無く、垂直方向領域23aがゼロで置換され、ペン信号領域17cを検知することができる。その後、図14(d)では、反転があり、水平方向領域23bがゼロで置換され、ペン信号領域17cを検知することができない。そして、図14(e)では、反転が無く、垂直方向領域23aがゼロで置換され、ペン信号領域17cを検知することができる。次に、図14(f)では、反転があり、水平方向領域23bがゼロで置換され、ペン信号領域17cを検知することができない。

【0090】

このように、図14(a)~(f)に示す動作では、ドライブラインとセンスラインとの反転が無いときのみ、ペン信号17cを検知することができる。

【0091】

以上のように、フレームごとに、ドライブラインとセンスラインを入れ替えて、置換領域の方向を、垂直方向領域23aと水平方向領域23bとで切り替えることにより、後段のタッチ認識部4では、少なくとも一方のフレームでペン入力信号を認識することが可能になる。

【0092】

(タッチセンサシステム1aの動作)

図15は、タッチセンサシステム1aに設けられたお手付き除去処理部2aの動作を示すフローチャートである。

【0093】

ここで、

m：センスライン数(ドライブラインとセンスラインとを反転しないときの値)、
 n：ドライブライン数(ドライブラインとセンスラインとを反転しないときの値)、
 PALM__MODE：お手付きペンモードフラグ、オンのとき1、オフのときは0、
 PALM__THRESH：お手付きか否かを判断するためのしきい値、
 DS__REVERSE：ドライブラインとセンスラインとを反転させるか否かの判断のために、タイミングジェネレータから与えられるパラメータであるドライブセンス反転フラグ、オンのとき1、オフのときは0、
 とする。

【0094】

まず、お手付き除去処理部2aに設けられた検出部5は、お手付きパラメータ記憶部8に記憶された座標値を、 $X_{p1} = n - 1$ 、 $Y_{p1} = m - 1$ 、 $X_{p2} = 0$ 、 $Y_{p2} = 0$ に初期化する(ステップS10)。そして、検出部5は、変数PALM__MODEがオンであるか否かを判定する(ステップS11)。

【0095】

変数PALM__MODEがオンであると判定したときは(ステップS11でYes)、変数DS__REVERSEがオンであるか否かを判定する(ステップS16)。変数DS__REVERSEがオンであると判定したときは(ステップS16でYes)、タッチパネル7の容量値 $C[j][i]$ がしきい値PALM__THRESHよりも大きいか否かを判定する(ステップS17)。容量値 $C[j][i]$ がしきい値PALM__THRESHよりも大きいと判定したときは(ステップS17でYes)、 X_{p1} と*i*との小さい方を X_{p1} に代入し、 X_{p2} と*i*との大きい方を X_{p2} に代入する(ステップS18)。そして、このステップS17及びS18の処理を、*n*行*m*列の静電容量のそれぞれに対応するだけの回数分繰り返す。

【0096】

次に、置換部6aは、($X_{p1} - \text{PALM_WD}$ 、0)、及び($X_{p2} + \text{PALM_WD}$ 、*m* - 1)の2点により特定される垂直方向領域23aの中に配置された容量値 $C[j][i]$ をゼロにより置換する(ステップS19)。

【0097】

変数DS__REVERSEがオンでないと判定したときは(ステップS16でNo)、タッチパネル7の容量値 $C[j][i]$ がしきい値PALM__THRESHよりも大きい

10

20

30

40

50

か否かを判定する(ステップS20)。容量値C[j][i]がしきい値PALM_THRESHよりも大きいと判定したときは(ステップS20でYes)、Yp1とjとの小さい方をYp1に代入し、Yp2とjとの大きい方をYp2に代入する(ステップS21)。そして、このステップS20及びS21の処理を、n行m列の静電容量のそれぞれに対応するだけの回数分繰り返す。

【0098】

次に、置換部6aは、(0、Yp1 - PALM_WD)、及び(n - 1、Yp2 + PALM_WD)の2点により特定される水平方向領域23bの中に配置された容量値C[j][i]をゼロにより置換する(ステップS22)。

【0099】

変数PALM_MODEがオンでないと判定したとき(ステップS11でNo)、ステップS19、またはステップS22を実行したときは、お手付き除去処理部2aは、垂直方向領域23a、または水平方向領域23bの座標情報をタッチ認識部4に送信する(ステップS23)。

【0100】

図15は、図10、図11で説明した内容をフローチャートに整理したものである。変数PALM_MODEは、お手付きモードか否かを示すフラグであり、お手付きパラメータ記憶部8に記憶されている。変数PALM_MODEがオンの場合、上述したステップS16～S22に示すお手付き対応処理が実行される。

【0101】

図15に示すアルゴリズムは、図10、図11で説明した処理内容を表すものであるが、このアルゴリズムは、お手付き除去処理部2aでの処理内容が簡単にできるようにしたものであり、抽出するお手付き領域16a・16b、および、設定する垂直方向領域23a・水平方向領域23bは矩形である必然性はなく、任意の形状でも構わない。

【0102】

また、タッチ認識部4に対する垂直方向領域23a、水平方向領域23bの設定もゼロで置換する必然性はなく、垂直方向領域23a、水平方向領域23bをタッチ認識の非検知領域に設定できるのであれば、任意の方法でよい。つまり、タッチ入力の無い状態を表す無値で置換すればよい。

【0103】

また、お手つき領域16bを拡張するためのパラメータPALM_WDは、2方向に対して同じ値を設定しているが、2方向にそれぞれ独立な値を設定してもよい。

【0104】

(実施の形態3)

(お手付き領域の座標位置の補正方法)

図16は、実施の形態3に係るお手付き領域の座標位置の補正方法を示すグラフである。お手付き領域の検出にヒステリシスを持たせると、検出したお手付き領域の境界線を補正する効果を得ることができる。

【0105】

これまでに述べてきた実施の形態1、および、実施の形態2のお手付き除去方式では、フレームごとにお手付き領域をお手付き除去処理部2が抽出し、その抽出結果に基づいて、お手付き領域内の静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換して非検知領域を設定していた。

【0106】

しかしながら、この方式では、一旦、容量分布マップの全体をスキャンし、お手付き領域を抽出した後、改めて容量分布マップの全体に対してタッチ認識部4で非検知領域を設定する必要がある。

【0107】

そのためには、一旦、1フレーム分の容量分布マップをフレームメモリ等に記憶させながらお手付き領域を抽出し、その記憶された容量分布マップを読み出してタッチ認識部4

10

20

30

40

50

に送出する際に非検知領域を設定する等の処理が必要になる。

【 0 1 0 8 】

これに対して、あるフレームの容量分布マップに対してお手付き領域を抽出し、その抽出結果に基づいて次のフレームの容量分布マップに対して非検知領域の設定をすれば、フレームメモリを使わずに済み、コストアップを避けることができる。

【 0 1 0 9 】

ただし、前フレームのお手付き領域抽出結果を次のフレームに反映させると、お手付き位置が移動したり、お手付きする手とタッチパネル面との接触面積が変わった場合、抽出されるお手付き領域が大きく変動することが考えられる。そうすると、次フレームで設定される非検知領域（前フレームのお手付き状態に基づく）外にお手付きが発生し、お手付きを有効なタッチであると誤認識するおそれが生じる。この誤認識を避けるためには、前フレーム以前の過去のお手付き領域の抽出結果を参照し、ヒステリシスを持たせる構成が効果的である。

10

【 0 1 1 0 】

図 1 6 を参照すると、横軸はフレーム番号を示し、縦軸はタッチパネルのセンスライン番号を示す。そして、各フレームごとに抽出したお手付き領域の左上の点（ X_{p1} 、 Y_{p1} ）及び右下の点（ X_{p2} 、 Y_{p2} ）に対して、 Y_{p1} 及び Y_{p2} の値をプロットしている。例えば、フレーム番号 1 の場合は、補正前も補正後も $Y_{p1} = 24$ 、 $Y_{p2} = 30$ となる。

【 0 1 1 1 】

線 C 1 は、補正前の Y_{p1} のフレームごとのプロット結果を示し、線 C 2 は、補正前の Y_{p2} のフレームごとのプロット結果を示す。線 C 3 は、補正後の Y_{p1} のフレームごとのプロット結果を示し、線 C 4 は、補正後の Y_{p2} のフレームごとのプロット結果を示す。

20

【 0 1 1 2 】

お手付き領域の Y_{p2} の補正には、連続するフレームを一定の数の変数 $FRAME_INTERVAL$ ごとの区間に分け、その区間内での最大値を記憶する。たとえば、フレーム番号 1 のときの補正前 $Y_{p2} = 30$ 、フレーム番号 2 のときの補正前 $Y_{p2} = 32$ 、フレーム番号 3 のときの補正前 $Y_{p2} = 33$ 、フレーム番号 4 のときの補正前 $Y_{p2} = 34$ 、フレーム番号 5 のときの補正前 $Y_{p2} = 33$ であるから、フレーム番号 1 ~ 5 の区間の最大値は 34 になる。

30

【 0 1 1 3 】

次のフレームでは、前の区間の最大値と、現時点でのフレームのセンスライン番号との大小を判断し、大きい値を補正值とするとともに、参照すべき新たな最大値とする。例えば、フレーム番号 6 の場合は、前のフレームの最大値 34 と現時点での値 34 を比較し、34 を補正後の値とするとともに、新たな最大値とする。

【 0 1 1 4 】

そして、フレーム番号 7 の場合は、参照する最大値 34 に対して現時点での値が 35 なので、その大きい方の 35 を補正後の値とするとともに、新たな最大値とする。

【 0 1 1 5 】

同様の処理を同じ区間のフレーム番号 10 まで繰り返す。フレーム番号 6 ~ 10 の区間の補正前の Y_{p2} の値の最大値は 35 であるから、35 が次の区間のフレーム番号 11 にて参照すべき最大値となる。

40

【 0 1 1 6 】

このように、フレームを一定の区間に区切ってその区間内の Y_{p2} の最大値を求め、新たな最大値が見つければその値で置き換えると、最大値を記憶するメモリ領域が 1 個で済むため、区間の幅を任意の大きさに変更しても、ハードウェア構成を変える必要がないという効果が生じる。図 1 6 に示す例では、5 フレームにより 1 区間を構成する例を示している。

【 0 1 1 7 】

50

上記は、お手付き領域の Y p 2 の補正について説明しているが、お手付き領域の Y p 1 の補正についても、最大値の算出を最小値の算出に置き換えるだけで同様に処理することができる。お手付き領域の X p 1、X p 2 の補正についても同様に処理することができる。

【 0 1 1 8 】

範囲 H 1 は、補正前の Y p 1 から Y p 2 までの範囲であり、範囲 H 2 は、補正後の Y p 1 から Y p 2 までの範囲である。補正により、Y p 1 から Y p 2 までの範囲が広がっている。なお、タッチパネルに着いた手をタッチパネルから離してお手付き状態を解消した後は、最終補正値を一定時間 (変数 P A L M _ H O L D _ F R A M E) 継続する。

【 0 1 1 9 】

上述の補正をお手付き領域の抽出に組み込むことにより、前フレームのお手付き領域の抽出結果に基づいて次のフレームでのタッチ認識処理に対する非検知領域を設定する場合に、誤検知を防ぐことができる。

【 0 1 2 0 】

このように、検出部 5 は、静電容量信号の値がしきい値を超える位置のうち最小の X 座標 X p 1 と最小の Y 座標 Y p 1 に基づく位置、及び最大の X 座標 X p 2 と最大の Y 座標 Y p 2 に基づく位置に従って、静電容量信号をタッチパネル 7 から読み出すフレームごとにお手付き領域を検出する。お手付き除去処理部 2 a に設けられた補正部 2 1 は、1 区間前の最大値に基づいて最大の Y 座標 Y p 2 をフレームごとに補正し、1 区間前の最小値に基づいて最小の Y 座標 Y p 1 をフレームごとに補正する。

【 0 1 2 1 】

(実施の形態 4)

(連続タッチ数を切り替える方法)

図 1 7 は、実施の形態 4 に係るタッチ検知を確定させるための連続タッチ数を切り替える方法を示すフローチャートである。このフローチャートは、タッチ認識部 4 にてタッチ検知を確定させるまでの連続タッチ数を動的に変更するアルゴリズムを示す。

【 0 1 2 2 】

タッチ認識部 4 によるタッチ認識処理は、容量分布マップから、容量値の大きな箇所を見つけ、タッチ位置の認識を行う。タッチ認識部 4 によるタッチ情報生成処理では、タッチ位置の認識結果から、ホスト装置 1 3 に送出すべきタッチ情報を生成する。

【 0 1 2 3 】

タッチ情報は、ノイズの影響等を避けるため、あらかじめ同一箇所でも何フレームか連続してタッチが認識された場合に初めてタッチがあったと判断し、ホスト装置 1 3 にタッチ情報を送出する。図 1 7 では、同一箇所でも何フレーム連続したか否かを判断する際の連続フレーム数として n f r a m e という変数を用いている。n f r a m e の数値が大きいほど、タッチパネル 7 にタッチしてからホスト装置 1 3 にタッチ情報が送出されるまでの時間が長くなり、ノイズなどで誤検知が発生するおそれが軽減する。

【 0 1 2 4 】

実施の形態 4 では、ペンをタッチパネルにタッチした場合の容量値と、ペンを把持した手をタッチパネルにタッチしたお手付き状態の場合の容量値との違いに基づいて、ペン入力とお手付き状態とを区別している。しかしながら、ゆっくりとお手付きをした場合には、容量値の変化が緩やかになり、お手付きをし始めた途中の段階でペン入力の場合と同程度の容量値を示すことがある。このような状態では、お手付き状態をペン入力と誤検知してしまうおそれが生じる。

【 0 1 2 5 】

そのため、変数 n f r a m e を大きくすればノイズの混入を避けることができるが、ペン入力の際に、ペンのタッチが認識されるまでの時間が長くなって書き味が低下するという副作用が生じる。この問題を解決するための方式を図 1 7 に示している。

【 0 1 2 6 】

まず、タッチ認識処理を実行する (ステップ S 2 4)。そして、ペンを把持した手をタ

10

20

30

40

50

タッチパネルにタッチしたお手付き状態を検知しているか否かを判定する（例えば、お手付き領域の座標 $Xp2$ が 0（初期値）か否かで判断可能）（ステップ S 2 5）。

【 0 1 2 7 】

お手付き状態を検知していないと判定したときは（ステップ S 2 5 で No）、変数 $nframe$ の値を $PALM_NFRAME$ に設定して大きい値（たとえば 100）にする（ステップ S 2 7）。お手付き状態を検知していると判定したときは（ステップ S 2 5 で Yes）、変数 $nframe$ の値を $NFRAME$ に設定して小さい値（例えば 3）をとるように動的に変更する。ステップ S 2 6 または S 2 7 を実行したときは、タッチ情報生成処理を実行する（ステップ S 2 8）。

【 0 1 2 8 】

このように、お手付き状態直前の軽いタッチをペンによるタッチと誤認識させないために、タッチ確定までのフレーム数を大きくするとともに、お手付き状態では元のフレーム数の設定に戻すように構成することにより、お手付き状態を開始した時の誤検知を防ぐとともに、お手付き状態を開始した後にペン入力の書き味が悪くなることを防ぐことができる。

【 0 1 2 9 】

なお、実施の形態 1 ~ 4 では、静電容量型のタッチセンサシステムの例を示した。しかしながら、本発明はこれに限定されない。静電容量型以外のタッチセンサシステムに対しても本発明を適用することができる。例えば、電磁誘導型のタッチセンサシステムに対しても本発明を適用することができる。

【 0 1 3 0 】

また、矩形のお手付き領域の例を示したが、本発明はこれに限定されない。お手付き領域は、円、楕円、三角形等の長形状以外の形状であってもよい。

【 0 1 3 1 】

以上のように、従来では、ホスト装置上のアプリケーションソフトを特化して、お手付きパッド機能を埋め込む必要があったが、実施の形態 1 ~ 4 の方式では、一般のアプリケーションソフトでも、お手付き信号を除去し、ペン入力信号を誤認識することなく検知することができる。従って、従来のタッチパネルシステムを、本発明に係るタッチパネルシステムに置き換えることにより、お手付き除去処理が可能となる。

【 0 1 3 2 】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

以上のように、本発明に係るタッチセンサシステムは、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、前記静電容量の変化を表す静電容量信号の強度に基づいて検出する検出手段と、前記検出手段により検出されたお手付き領域の中に配置された静電容量に対応する静電容量信号の値を、タッチ入力の無い状態を表す無値に置換する置換手段と、前記置換手段により無値に置換された静電容量信号と、前記お手付き領域の外に配置された静電容量に対応する静電容量信号とに基づいて、前記ペン入力の座標値をホスト装置に出力するペン入力認識手段とを備えたことを特徴とする。

なお、本発明に係るタッチセンサシステムでは、前記検出手段により検出されたお手付き領域に基づいて、前記静電容量信号の値を前記無値に置換する置換領域を設定する置換領域設定手段をさらに備え、前記お手付き領域及び前記置換領域は、矩形をしており、前記置換領域の周縁は、前記お手付き領域の周縁の外側に沿って形成されていることが好ましい。

上記構成により、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルにペン入力を行うために手を着いた領域を表すお手付き領域を、簡単な構成により自動的に設定することができる。

【 産業上の利用可能性 】

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

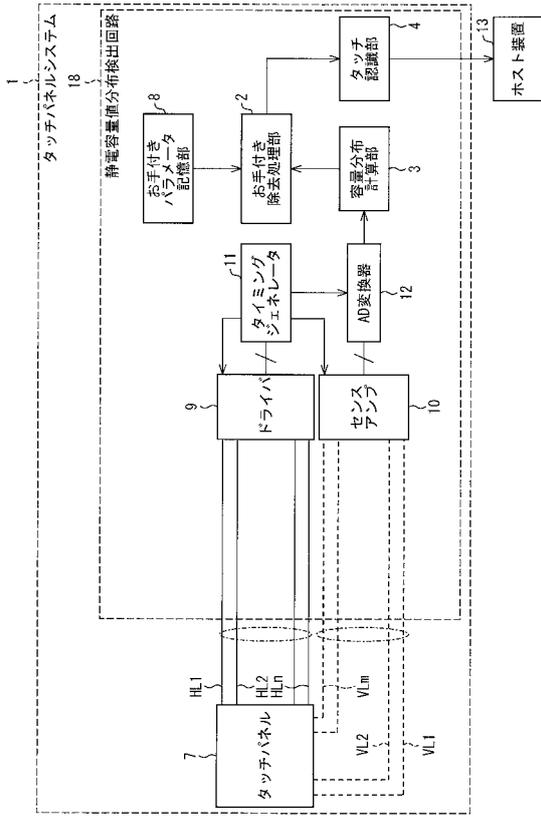
本発明は、マトリックス状に配置された複数の静電容量を有するタッチパネルに入力されたペン入力を検出するタッチセンサシステムに利用することができる。

【 符号の説明 】

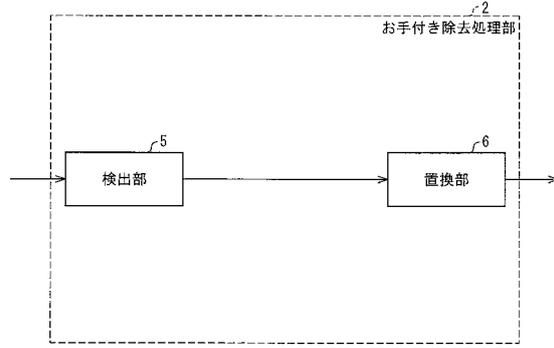
【 0 1 3 4 】

1	タッチセンサシステム	
2	お手付き除去処理部	
3	容量分布計算部	
4	タッチ認識部（ペン入力認識手段）	
5	検出部（検出手段）	10
6	置換部（置換手段）	
7	タッチパネル	
8	お手付きパラメータ記憶部	
9	ドライバ	
10	センスアンプ	
11	タイミングジェネレータ	
12	A/D変換器	
13	ホスト装置	
14	ペン	
15	手	20
16 a、16 b	お手付き領域	
17	ペン信号領域	
18	静電容量値分布検出回路	
19	マルチプレクサ	
20	置換領域設定部	
21	補正部	
22	記憶部	
23	置換領域	
23 a	垂直方向領域	
23 b	水平方向領域	30

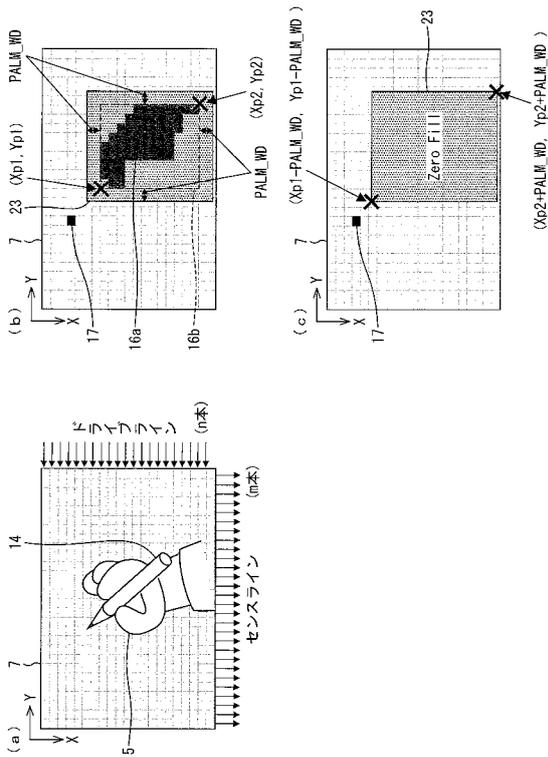
【図1】



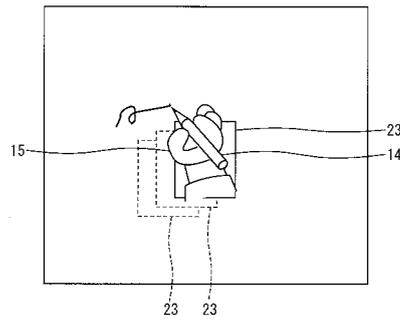
【図2】



【図3】



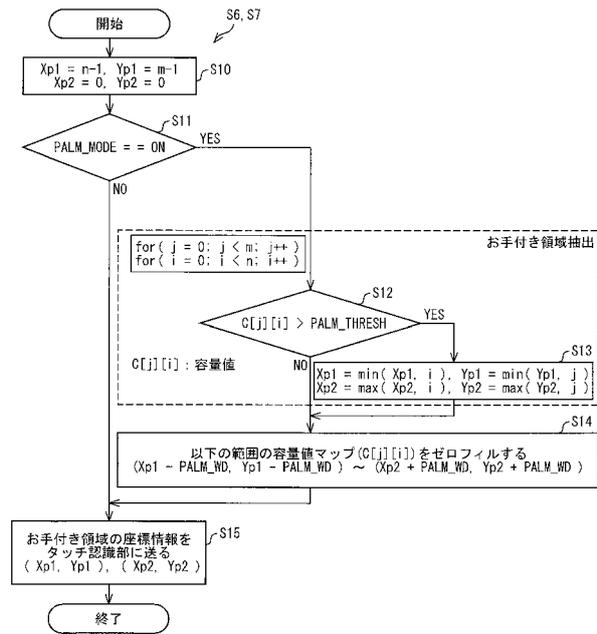
【図4】



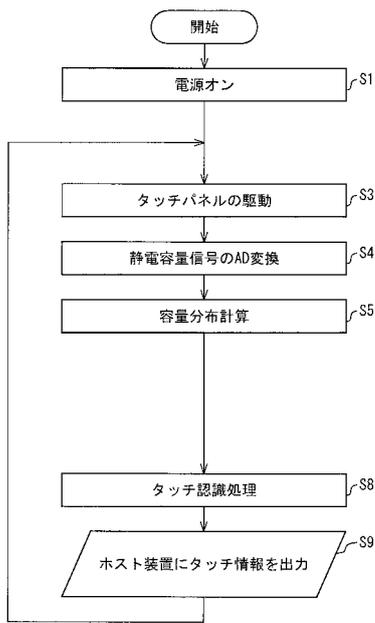
【図5】



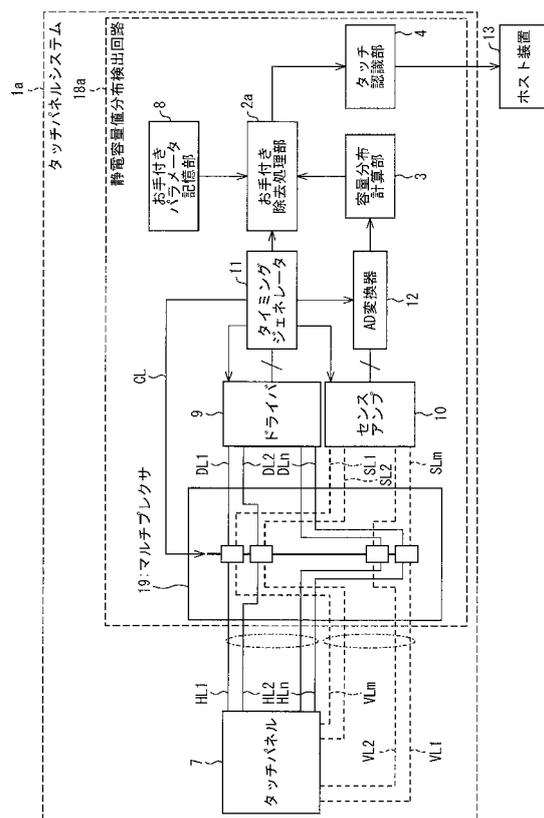
【図6】



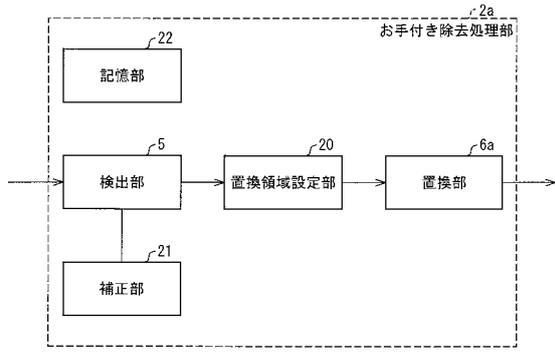
【図7】



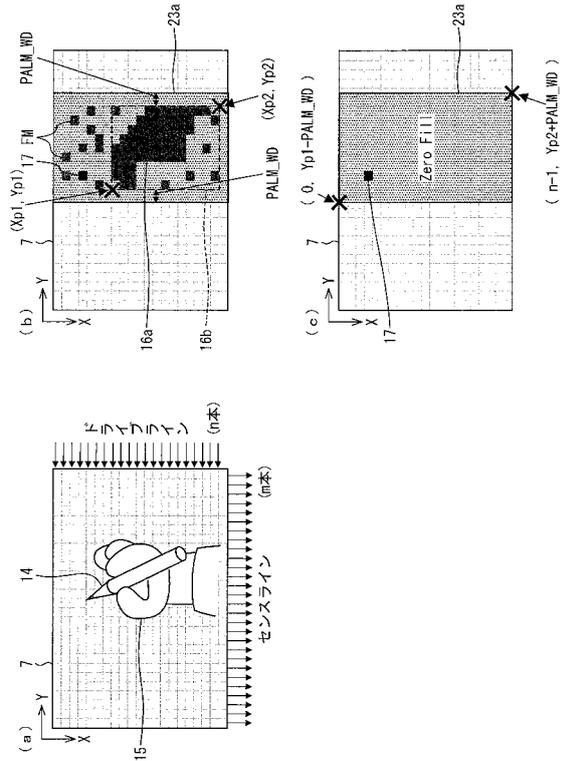
【図8】



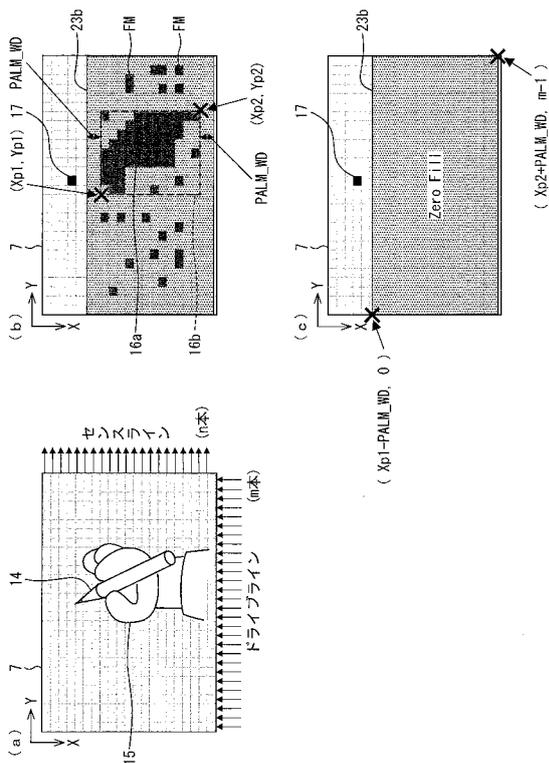
【図9】



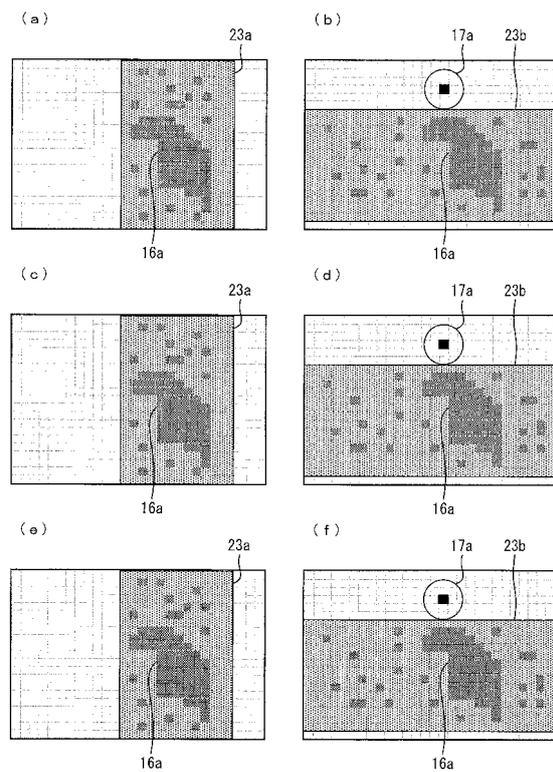
【図10】



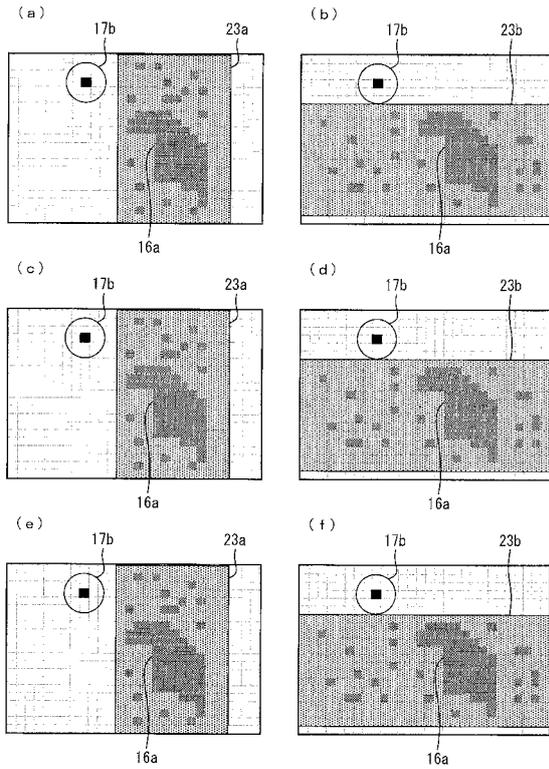
【図11】



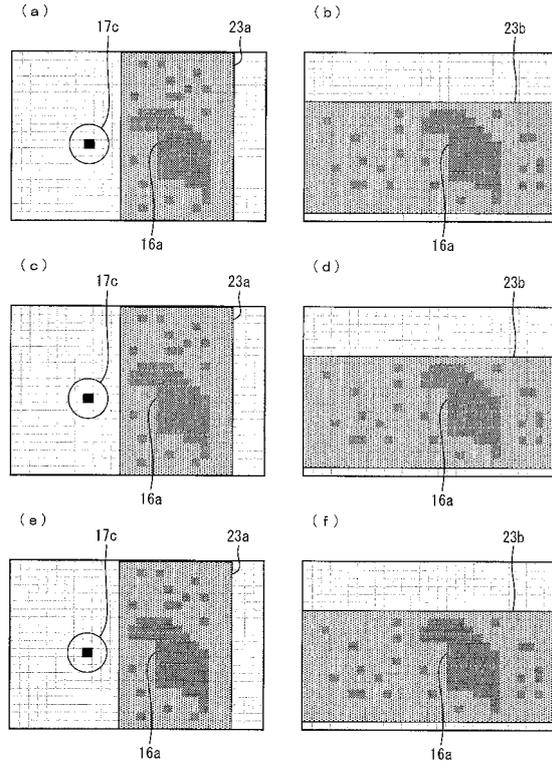
【図12】



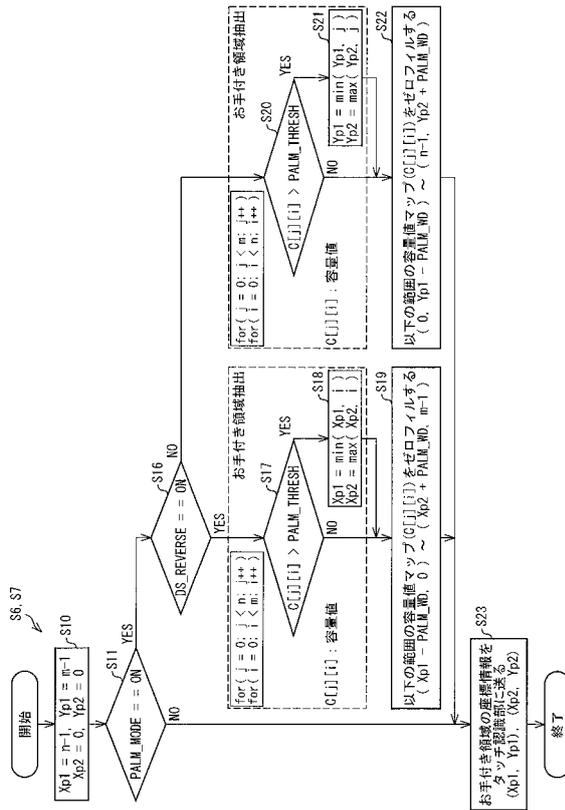
【図13】



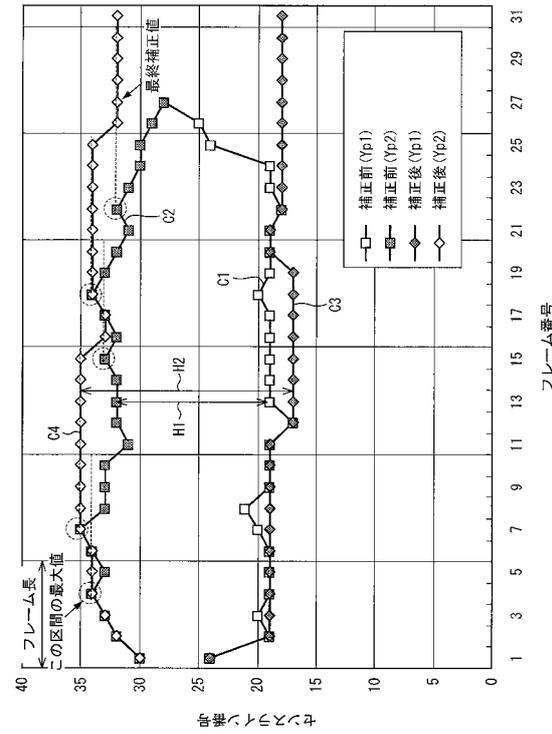
【図14】



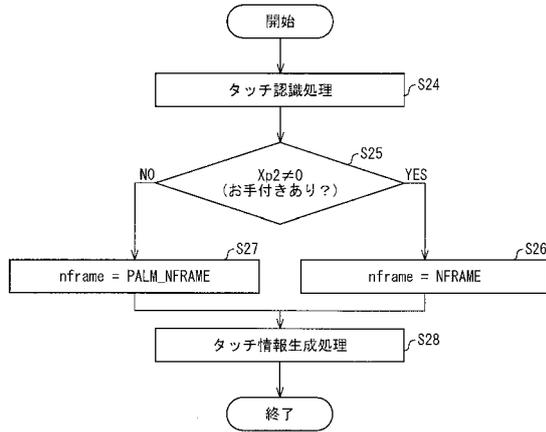
【図15】



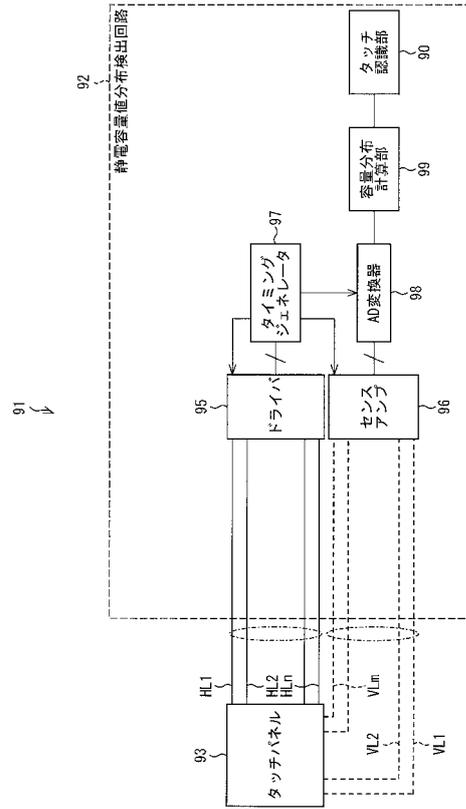
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-501261(JP,A)
特開2011-134069(JP,A)
特開2006-039686(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/044
G06F 3/041