

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7193903号
(P7193903)

(45)発行日 令和4年12月21日(2022.12.21)

(24)登録日 令和4年12月13日(2022.12.13)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 3/041(2006.01)

G 0 6 F 3/041 6 0 0

G 0 6 F 3/041 5 0 0

請求項の数 3 (全16頁)

(21)出願番号	特願2018-45243(P2018-45243)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22)出願日	平成30年3月13日(2018.3.13)	(74)代理人	100109612 弁理士 倉谷 泰孝
(65)公開番号	特開2019-159765(P2019-159765 A)	(74)代理人	100153176 弁理士 松井 重明
(43)公開日	令和1年9月19日(2019.9.19)	(74)代理人	100116643 弁理士 伊達 研郎
審査請求日	令和2年9月11日(2020.9.11)	(72)発明者	宮原 景泰 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審判番号	不服2022-6288(P2022-6288/J1)	(72)発明者	森 成一郎 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審判請求日	令和4年4月26日(2022.4.26)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タッチパネル装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のセンサから構成されるタッチセンサパネルと、

前記タッチセンサパネルに接続され、容量計測して、前記タッチセンサパネルへの指示体によるタッチの有無とタッチ座標を検出すると共に、前記指示体と前記タッチセンサパネル間のタッチ状況の情報を出力するタッチ検出手段と、

前記指示体によるタッチによって前記タッチセンサパネルに加わる圧力を検出する押圧検出手段と、

前記タッチ検出手段と前記押圧検出手段の出力された情報から有効タッチと見なす機能を有する複数の判定モードを設定し、前記出力された情報の遷移条件に応じて、前記複数の判定モードのうちいずれかの判定モードへの切り替えを制御するタッチ判定モード切替手段と、

前記タッチ判定モード切替手段が設定した前記判定モードに基づき、前記タッチ検出手段が出力した前記タッチ状況の情報と、前記押圧検出手段が出力した前記圧力の情報とから、前記タッチ検出手段が出力した前記タッチ座標が有効か無効かを判定する有効タッチ判定手段と、

前記有効タッチ判定手段が有効と判断した前記タッチ座標を外部に出力するタッチ情報出力手段と、を備え、

前記タッチ状況の情報は、前記指示体と前記タッチセンサパネル間のタッチ面積の値、及び前記指示体と前記タッチセンサパネル間の静電容量の変化の情報を含み、

前記複数の判定モードの設定は、前記出力された情報のうち前記タッチ検出手段から出力された前記タッチ面積の値と前記押圧検出手段から出力された前記圧力の情報から前記有効タッチとみなす機能を有する前記複数の判定モードを設定し、

前記複数の判定モードは、前記タッチ面積の値と前記圧力の情報から前記有効タッチとみなす第1の判定モードと、前記タッチ面積の値から前記有効タッチとみなす第2の判定モードとを備え、

前記第1の判定モードは、前記タッチ面積の値が第1閾値未満であり、かつ、前記圧力の情報である押圧が第2閾値以上で前記有効タッチとみなし、

前記第2の判定モードは、前記タッチ面積の値が前記第1閾値未満で前記有効タッチとみなし、

前記遷移条件は、第1の遷移条件と第2の遷移条件とを有し、

前記第1の遷移条件は、前記第1の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第1閾値未満であり、前記有効タッチ判定手段で前記タッチ座標が繰り返し有効と判断されていることであり、

前記第2の遷移条件は、前記第2の判定モードが設定されており、前記静電容量の変化が第3閾値未満である状態が一定時間以上継続する、または、前記第2の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第1閾値以上であり、

前記タッチ判定モード切替手段は、前記第1の遷移条件を満たす場合は、前記第1の判定モードから前記第2の判定モードに切替え、前記第2の遷移条件のいずれか一つを満たす場合は、前記第2の判定モードから前記第1の判定モードに切り替える

ことを特徴とするタッチパネル装置。

【請求項2】

前記タッチ判定モード切替手段は、前記タッチ面積の値を前記第1の遷移条件及び前記第2の遷移条件に含み、前記タッチ面積の値に応じて前記判定モードを切り替え、

前記第2の遷移条件は、

前記第2の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第1閾値より小さい第4閾値未満であり、前記静電容量の変化が前記第3閾値未満である状態が一定時間以上継続する、または、

前記第2の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第4閾値以上で前記第1閾値未満であり、前記静電容量の変化が前記第3閾値より小さい状態が一定時間以上継続する、または、

前記第2の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第1閾値以上であることを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル装置。

【請求項3】

前記タッチ検出手段は、付着物判定を行い、この付着物判定結果を前記タッチ状況の情報として前記タッチ判定モード切替手段に出力し、

前記タッチ判定モード切替手段は、前記付着物判定結果を前記遷移条件に含み、前記付着物判定結果に基づいて、前記判定モードを切り替え、

前記第1の遷移条件は、前記第1の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第1閾値未満であり、前記有効タッチ判定手段で前記タッチ座標が繰り返し有効と判断されており、さらに、前記付着物判定結果で付着物なしと判定されていることであり、

前記第2の遷移条件は、

前記第2の判定モードが設定されており、前記静電容量の変化が前記第3閾値未満である状態が一定時間以上継続する、または、

前記第2の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第1閾値以上である、または、

前記付着物判定結果で、付着物ありと判定された場合であることを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

この発明は、タッチパネル装置に関するものであり、タッチセンサパネルを用いたタッチ入力機能付き情報処理装置に好適に使用することができる。

【背景技術】

【0002】

指などの指示体によるタッチを検出してその位置座標を特定するタッチパネル装置は、表示装置上に取り付けて、情報処理装置の機械的なキーボードやマウスに代わる優れたユーザーインターフェース手段の1つとして注目されており、抵抗膜方式や静電容量方式などの種々の方式によるタッチパネル装置が製品化されている。

【0003】

例えば、静電容量方式の一つである投影型静電容量方式は、複数のセンサを内蔵するタッチセンサパネルの前面側を数mm程度の厚みの保護ガラスで覆った場合でも、指示体のタッチの検出が可能で、堅牢性に優れる等の利点が認知され、携帯通信機器の入力部や金融機関におけるATM、カーナビゲーション装置など、種々のタッチ入力装置用途に利用されている（特許文献1）。

【0004】

しかし、静電容量方式のタッチパネル装置では、水滴など導電体が付着した場合に、容量の変化が発生し、タッチ操作として誤検出してしまう場合がある。これを回避するため、特許文献2では、容量検出の機能とは別に押圧センサを備え、一定の押圧が発生した時に得られたタッチ座標を有効とする方法が開示されている。また、特許文献3では、タッチ操作の途中で押圧が弱くなった場合でもタッチ操作が途切れないように、押圧の閾値を、タッチなしの状態では大きく、タッチを受け付けた後は小さくし、さらに、小さい閾値を下回る押圧状態が一定時間（時間閾値）以上継続したら、大きな閾値に戻す方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2008-134836号公報

特開2015-035206号公報

特開2015-207034号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のタッチパネル装置は、以上のように構成されているので、誤検出を防止しつつ軽いタッチを許容することが難しいという課題があった。例えば、特許文献3で周知の方法の場合、時間閾値を長くすれば誤検出が発生しやすくなるが、短くすると軽いタッチで入力しづらくなり、時間閾値を最適に設定することは困難である。

【0007】

この発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、タッチセンサパネルと指示体間のタッチ検出状況に応じて、押圧センサの圧力データの使用条件を切り替えて誤検出防止と軽いタッチ入力を両立させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係るタッチパネル装置は、複数のセンサから構成されるタッチセンサパネルと、このタッチセンサパネルに接続され、容量計測して、前記タッチセンサパネルへの指示体によるタッチの有無とタッチ座標を検出すると共に、前記指示体と前記タッチセンサパネル間のタッチ状況の情報を出力するタッチ検出手段と、前記指示体によるタッチによって前記タッチセンサパネルに加わる圧力を検出する押圧検出手段と、前記タッチ検出手段と前記押圧検出手段の出力された情報から有効タッチと見なす機能を有する複数の判定モードを設定し、前記出力された情報の遷移条件に応じて、前記複数の判定モードのうち

いずれかの判定モードへの切り替えを制御するタッチ判定モード切替手段と、このタッチ判定モード切替手段が設定した前記判定モードに基づき、前記タッチ検出手段が出力した前記タッチ状況の情報と、前記押圧検出手段が出力した前記圧力の情報とから、前記タッチ検出手段が出力した前記タッチ座標が有効か無効かを判定する有効タッチ判定手段と、該有効タッチ判定手段が有効と判断した前記タッチ座標を外部に出力するタッチ情報出力手段と、を備え、

前記タッチ状況の情報は、前記指示体と前記タッチセンサパネル間のタッチ面積の値、及び前記指示体と前記タッチセンサパネル間の静電容量の変化の情報を含み、前記複数の判定モードの設定は、前記出力された情報のうち前記タッチ検出手段から出力された前記タッチ面積の値と前記押圧検出手段から出力された前記圧力の情報から前記有効タッチとみなす機能を有する前記複数の判定モードを設定し、前記複数の判定モードは、前記タッチ面積の値と前記圧力の情報から前記有効タッチとみなす第１の判定モードと、前記タッチ面積の値から前記有効タッチとみなす第２の判定モードとを備え、前記第１の判定モードは、前記タッチ面積の値が第１閾値未満であり、かつ、前記圧力の情報である押圧が第２閾値以上で前記有効タッチとみなし、前記第２の判定モードは、前記タッチ面積の値が前記第１閾値未満で前記有効タッチとみなし、前記遷移条件は、第１の遷移条件と第２の遷移条件とを有し、前記第１の遷移条件は、前記第１の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第１閾値未満であり、前記有効タッチ判定手段で前記タッチ座標が繰り返し有効と判断されていることであり、前記第２の遷移条件は、前記第２の判定モードが設定されており、前記静電容量の変化が第３閾値未満である状態が一定時間以上継続する、または、前記第２の判定モードが設定されており、前記タッチ面積の値が前記第１閾値以上であり、前記タッチ判定モード切替手段は、前記第１の遷移条件を満たす場合は、前記第１の判定モードから前記第２の判定モードに切替え、前記第２の遷移条件のいずれか一つを満たす場合は、前記第２の判定モードから前記第１の判定モードに切り替えることを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

この発明によれば、タッチパネル装置において、誤検出防止と軽いタッチ入力を両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】この発明の実施の形態１～３に係るタッチパネル装置の構成を示すブロック図である。

【図２】この発明の実施の形態１～３に係るタッチパネルの構成を示す平面図である。

【図３】この発明の実施の形態１～３に係るタッチパネルの構成を示す断面図である。

【図４】この発明の実施の形態１および２に係るタッチパネル装置の動作を示すフローチャートである。

【図５】押圧と容量変化とタッチ面積の時間的变化を示す例である。

【図６】図１に記載のタッチ判定モードのモード遷移図である。

【図７】この発明の実施の形態２に係るタッチ判定モードのモード遷移図である。

【図８】この発明の実施の形態３に係るタッチパネル装置の動作を示すフローチャートである。

【図９】この発明の実施の形態３に係るタッチ判定モードのモード遷移図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

実施の形態１．

本発明の実施の形態について以下に図面を参照して説明する。

【００１２】

なお、図面は概略的に示されるものであり、説明の便宜のため、適宜、構成の省略、または、構成の簡略化がなされるものである。また、異なる図面にそれぞれ示される構成な

どの大きさおよび位置の相互関係は、必ずしも正確に記載されるものではなく、適宜変更され得るものである。

【0013】

また、以下に示される説明では、同様の構成要素には同じ符号を付して図示し、それらの名称と機能とについても同様のものとする。したがって、それらについての詳細な説明を、重複を避けるために省略する場合がある。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態1に係るタッチパネル装置100の構成を示すブロック図である。図1に示すように、当該タッチパネルは、タッチセンサパネル1と、タッチパネルコントローラ2とを含み、ホスト機器901と接続されている。

【0015】

タッチセンサパネル1は、投影型静電容量方式のタッチセンサ102と、静電容量方式の押圧センサ107とを含んでいる。タッチセンサ102は、指などの指示体との間に静電容量を形成し、当該静電容量の変化を検出可能な静電容量検出センサである。押圧センサ107は、タッチセンサパネル1のタッチ面への圧力、例えば指示体からタッチ面への圧力を静電容量の変化として検出可能なセンサである。以下の説明では、タッチセンサパネル1のタッチ面を「タッチ面」とのみ記す。

【0016】

図1では、タッチセンサパネル1が押圧センサ107を含むように構成されている。つまり、押圧センサ107がタッチセンサパネル1の構成要素だけで構成されているが、本実施の形態1に係る押圧センサ107はこれに限ったものではない。例えば、押圧センサ107は、タッチセンサパネル1に含まなくてもよいし、以下で説明するように、タッチセンサパネル1以外の構成要素に跨って構成されてもよい。

【0017】

タッチパネルコントローラ2は、タッチセンサ102で検出される静電容量の変化に基づいて、指示体がタッチ面をタッチした位置を示すタッチ座標を検出（算出）し、押圧センサ107で検出される静電容量の変化に基づいて指示体の押下圧力を検出する。そして、タッチパネルコントローラ2は、これら検出結果及びタッチの有無などを含む情報を、タッチ面への指示体のタッチに関するタッチ情報として生成する制御、及び、生成したタッチ情報を出力する制御を行う。タッチ情報を生成する制御は、タッチ情報を生成すること、及び、タッチ情報の生成を停止することを含み、タッチ情報を出力する制御は、タッチ情報を出力すること、及び、タッチ情報の出力を停止することを含む。

【0018】

タッチパネルコントローラ2は、例えばコネクタやケーブル等の接続要素902を介してホスト機器901に接続されており、生成したタッチ情報などをホスト機器901に出力可能となっている。タッチパネルコントローラ2とホスト機器901との間の通信には、例えばUSB（Universal Serial Bus）、I2C（Inter-Integrated Circuit）、UART（Universal Asynchronous Receiver Transmitter）などが用いられる。

【0019】

図2は、本実施の形態1に係るタッチパネルの構成をタッチ面からみた平面図であり、図3は、当該構成の断面図である。なお、図2及び図3には、タッチセンサパネル1及びタッチパネルコントローラ2だけでなく、タッチセンサパネル1とタッチパネルコントローラ2とを電気的に接続するフレキシブル基板5（以降、「FPC5」と記載する）が図示されている。また、図3には、タッチセンサパネル1が表示面側に貼り付けられて一体化された表示装置である液晶ディスプレイ（LCD：Liquid Crystal Display）に含まれる液晶モジュール8が図示されている。

【0020】

図2及び図3のタッチパネルは、タッチセンサパネル1及びタッチパネルコントローラ2に加えて、FPC5と、シールド層105と、絶縁層106と、押圧センサ電極107aとを含む。タッチセンサパネル1は、透明基板101と、複数のXセンサ102a及び

10

20

30

40

50

複数のＹセンサ１０２ｂと、絶縁層１０４を含む。タッチパネルコントローラ２は、静電容量検出手段２０１を含む。

【００２１】

これらの構成のうち、複数のＸセンサ１０２ａと、複数のＹセンサ１０２ｂとは、図１のタッチセンサ１０２を構成する。また、後述するように、押圧センサ電極１０７ａと、液晶モジュール８の金属フレーム８０１とは、図１の押圧センサ１０７を構成する。

【００２２】

タッチセンサパネル１は、複数のＸセンサ１０２ａ及び複数のＹセンサ１０２ｂを、マトリクス型センサとして内蔵している。図２のタッチセンサパネル１は、タッチ面へのタッチを検出するためのセンサとして、垂直方向に伸延し水平方向に並べて配設された複数のＸセンサ１０２ａと、水平方向に伸延し垂直方向に並べて配設された複数のＹセンサ１０２ｂとを有している。つまり、複数のＸセンサ１０２ａ及び複数のＹセンサ１０２ｂは、互いに直交する配線として配設されている。

【００２３】

なお、図２及び図３では、図を簡単にするために複数のＸセンサ１０２ａ及び複数のＹセンサ１０２ｂの本数を少なくして、Ｘ０～Ｘ３が付された４本のＸセンサ１０２ａと、Ｙ０～Ｙ３が付された４本のＹセンサ１０２ｂとが図示されている。以下、Ｘセンサ１０２ａ及びＹセンサ１０２ｂを区別しない場合には、これらを「センサ１０２ａ」及び「センサ１０２ｂ」と記して説明する。

【００２４】

図３に示すように、複数のセンサ１０２ａ，１０２ｂは、それぞれが絶縁層１０４に覆われた状態で、例えばフィルムやガラス等の透明基板１０１のタッチ面側に配設される。複数のセンサ１０２ａ，１０２ｂのそれぞれと、液晶モジュール８内の対向電極などとの間には寄生容量である自己容量Ｃｇが形成され、Ｘセンサ１０２ａとＹセンサ１０２ｂとの間には相互容量Ｃｍとが形成される。

【００２５】

図２の平面視において、タッチ面のうち、複数のセンサ１０２ａ，１０２ｂからなるタッチセンサ１０２が検出可能な領域を「検出可能領域１０２ｃ」と記して以下説明する。この検出可能領域１０２ｃを囲む外周領域には、２点鎖線で示される押圧センサ電極１０７ａと、１点鎖線で示されるシールド層１０５及び絶縁層１０６とが設けられている。

【００２６】

図３の断面視において、シールド層１０５は、透明基板１０１のタッチ面と反対側の面上に配設されている。タッチ面と反対側の面からみて、絶縁層１０６は、シールド層１０５上に配設され、押圧センサ電極１０７ａは、絶縁層１０６上に配設されている。

【００２７】

シールド層１０５は、例えば導電材料を含むシールド電極である。このシールド層１０５は、タッチ面と押圧センサ１０７との間に、タッチ面からみて押圧センサ１０７の少なくとも一部と重ねられて配設されている。図２及び図３の例では、シールド層１０５の面積は、押圧センサ１０７を構成する押圧センサ電極１０７ａの面積より大きく、かつ、押圧センサ１０７を構成する金属フレーム８０１より小さい。このため、シールド層１０５は、押圧センサ１０７の一部と重ねられている。押圧センサ１０７が、金属フレーム８０１の代わりに、シールド層１０５の面積よりも面積が小さい構成要素から構成されている場合には、シールド層１０５は、押圧センサ１０７の全てと重ねられて配設される。

【００２８】

さて、シールド層１０５は、後述するように、タッチパネルコントローラ２の静電容量検出手段２０１によって、ＧＮＤ（接地電位）、直流電源、または、容量検出用の励起信号と同相の交流信号を出力する交流電源と接続されて低インピーダンス化される。このように構成されたシールド層１０５は、例えば指示体及び高誘電物質などのタッチパネル外部の誘電体と、押圧センサ１０７との間に形成される、電気力線ひいては寄生容量（静電容量）を抑制可能または遮断可能となっている。

10

20

30

40

50

【0029】

FPC5は、タッチセンサパネル1側の複数のセンサ102a, 102b、シールド層105、及び、押圧センサ電極107aと、タッチパネルコントローラ2側の静電容量検出手段201とを電氣的に接続する。例えば、FPC5は、タッチセンサパネル1側の構成要素とは異方性導電フィルム（ACF：Anisotropic Conductive Film）を用いて圧着接続され、タッチパネルコントローラ2側の構成要素とはコネクタ等を用いて接続される。この接続により、配線501, 502, 503が形成される。

【0030】

静電容量検出手段201は、配線501を介して複数のセンサ102a, 102bと接続され、配線502を介してシールド層105と接続され、配線503を介して押圧センサ電極107aと接続されている。

10

【0031】

タッチセンサパネル1のタッチ面と反対側には、画像を表示する液晶モジュール8が配設されている。液晶モジュール8は、液晶パネル802と、LED（Light Emitting Diode）、導光板及び光学フィルムなどで構成されたバックライト803と、これらを覆う金属フレーム801とから構成されている。

【0032】

液晶モジュール8は、両面テープ6によってタッチセンサパネル1と貼り合わされている。この両面テープ6は、比較的高いクッション性を有しており、押圧センサ電極107aと金属フレーム801との間のギャップが、タッチ面への圧力によって十分に変動できる程度に弾性変形することが可能となっている。

20

【0033】

また、図1に示したタッチパネルコントローラ2は、複数のセンサ102a, 102bを含むタッチセンサ102などの容量値を検出す静電容量検出手段201を含み、この静電容量検出手段201は、励起信号発生回路、積分アンプ、サンプル&ホールド回路、A/Dコンバータなどからなる。さらにタッチパネルコントローラ2には、静電容量検出手段201から出力されるタッチセンサ102と押圧センサ107の容量値を入力して、ホスト機器901に出力されるタッチ座標などを算出する制御演算手段108を有している。この制御演算手段108は、タッチ検出手段20、押圧検出手段30、タッチ判定モード切替手段40、有効タッチ判定手段50、からなり、さらにホスト機器901にタッチ座標を出力するタッチ情報出力手段60を含む。

30

【0034】

タッチ検出手段20におけるタッチ検出は、例えば、特開2010-191778号公報で開示された周知の方法を用いればよく、ここでは詳細な説明は省略する。

【0035】

次に、押圧センサ107の容量検知について説明する。この押圧センサ107に関連する容量として、静電容量検出手段201にて測定されるべき容量は、押圧センサ電極107a及び金属フレーム801から構成される結合容量である。

【0036】

本実施の形態では、押圧センサ107の結合容量の検知方法として、特開2010-217967号公報等で周知の、充電抵抗と結合容量（押圧センサ容量）とを直列接続して、その時定数を計測して容量を検知する方法を採用しており、金属フレーム801は接地電位となっており、押圧センサ電極107aは配線503を介して静電容量検出手段201に接続される。また、シールド層105も配線502を介して静電容量検出手段201に接続されており、押圧センサ107の結合容量の測定に際し、押圧センサ電極107aだけでなくシールド層105にも測定用の励起信号を印加すれば、液晶パネル802の駆動信号による当該結合容量の測定への影響を低減できる。

40

【0037】

次に、図1に示したタッチパネルコントローラ2内の制御演算手段108の構成について、詳しく説明する。上述したように制御演算手段108は、静電容量検出手段201の

50

容量計測結果を受けて、指示体によるタッチの有無とタッチ座標を検出すると共に、静電容量の変化やタッチ面積のデータなどのタッチ状況を入力するタッチ検出手段20と、押圧センサ107の押圧を検出する押圧検出手段30と、前記タッチ検出手段20のタッチ検出結果と静電容量検出手段201の押圧センサの容量値出力から有効タッチと見なす判定モードを切り替えるタッチ判定モード切替手段40と、静電容量検出手段201の出力した押圧センサの容量値とタッチ判定モード切替手段40の判定モードから、前記タッチ検出手段20が出力したタッチ座標が有効か否かを判定する有効タッチ判定手段50と、その有効タッチ判定手段50が有効と判断したタッチ座標を外部ホスト機器に出力するタッチ情報出力手段60を含む。

【0038】

次に、タッチパネル装置100の動作を説明する。図4は、タッチパネル装置100の動作を示すフローチャートであり、タッチパネル装置100は、この図の処理を繰り返す。また、図5は、押圧と容量変化（各センサのうち最大の容量変化となったものの値）とタッチ面積（検出されたタッチの中で最大面積を持つものの値）の時間的变化を示す図である。

【0039】

ここでは、図4と図5を用いてタッチパネル装置100の動作を詳細に説明する。図5の(a)において、符号THpは押圧に対する閾値であり、閾値THp以上の場合にタッチありと見なす（以後、閾値THpを単に「THp」と記載する。）。また、図5の(b)において符号THcは容量変化に対する閾値であり、閾値THc以上の場合にタッチありと見なす（以後、閾値THcを単に「THc」と記載する。）。また、図5の(c)において符号THaはタッチ面積に対する閾値であり、指示体としての指やタッチペンの面積は通常一定以下であるので、閾値THa以上の場合に異常なタッチ状況と見なす（以後、閾値THaを単に「THa」と記載する。）。タッチが一つも検出されない時は便宜上タッチ面積を0とする。また、符号t1～t6は、押圧、容量変化、タッチ面積のいずれかの値が閾値とクロスする時間を示し、時間tの後の添え字の数値が小さいほど過去の時間であることを示す。本実施の形態では、時間tの後の添え字の後の“+”の後の数値は、図4の処理の繰返しの回数で表し、例えば、時間t2において図4の処理を実行した後は、時間は時間t2+1になり、図4の処理を再度実行するものとする。以下、図面（図1と図4）を参照してタッチパネル装置100の動作について、さらに詳細に説明する。

【0040】

図1において、最初に、静電容量検出手段201が容量計測を行い（ステップSA1）、その容量値と、保持している指示体のない状態の容量値から容量変化を求めてタッチを検出し（ステップSA2）、タッチ情報を得る。タッチ情報とは、タッチ有無の判定結果と、タッチ有りと判定した場合に算出されるタッチ座標であり、タッチ点を特定するためのID番号を含む。なお、上記ステップSA1、ステップSA2は、図4における処理過程を示す。以下ステップSA3からステップSA7も同様である。

【0041】

本実施の形態では、また、上述したようにタッチ状況としてタッチの面積がタッチ情報に含まれる。タッチ検出は、例えば、特開2010-191778号公報で開示された周知の方法を用いる。タッチの面積の計測方法としては、比較的容易な方法としては、当該タッチ座標の近辺に位置するセンサにおいて、一定以上の容量変化を示すものをカウントし、その数をタッチ面積とする手法が考えられる。そして、図1記載の押圧検出手段30が、押圧センサ107の押圧を検出する（ステップSA3）。この検出は、例えば、上記特開2010-217967号公報や特許文献2や特許文献3に記載の周知の方法で行う。

【0042】

その後、タッチ判定モード切替手段40が、タッチ情報と押圧情報から有効タッチの判定モードを切り替える（判定モード1または2を選択する）（ステップSA4）。この実施の形態では、図6に示したように、有効タッチの判定モードは以下の、判定モード1と判定モード2の二つとする。この二つの条件の中で、判定モード1は厳しく、誤検出を抑

10

20

30

40

50

える条件で、判定モード2は緩く、軽いタッチの入力を許容する条件である。以下に判定モード1または判定モード2の状態において、タッチが有効となる条件を示す。

判定モード1：押圧が THp 以上、かつ、タッチ面積が THa 未満

判定モード2：タッチ面積が THa 未満

【0043】

タッチ判定モード切替手段40は、電源投入直後は判定モード1とし、この実施の形態では、図6に示したように、以下の遷移条件（判定モードの遷移条件）に従って判定モード1と2の間で判定モードの切り替えを行う。

遷移条件1：判定モード1を使用中で、タッチ面積が THa 未満であり、繰返しの前回のステップSA5で有効タッチと判断されていたら、判定モード2に切り替える。

遷移条件2：判定モード2を使用中で、容量変化が THc 未満である状態が一定時間（この一定時間を時間閾値 THt とする。）以上継続するか、または、タッチ面積が THa 以上であれば、判定モード1に切り替える。

【0044】

ここで、遷移条件2における「タッチ面積が THa 以上」の条件は、明らかに異常なタッチ状況（指などによる適正なタッチ操作ではない容量変化の発生）を示し、誤検出の起こりやすい状態を捉えるために設定したものである。これにより、時間閾値 THt の値にかかわらず、誤検出の発生する可能性が高い状態になれば、緩い判定モード（判定モード2）から厳しい判定モード（判定モード1）に即刻切り替え、誤検出を防止することが可能となる。逆に、誤検出を抑えつつ、時間閾値 THt を大きな値に設定することもできる。（以後、時間閾値 THt を単に「 THt 」と記載する。）

【0045】

その後、有効タッチ判定手段50は、判定モード1または判定モード2のうち、タッチ判定モード切替手段40で切り替えた判定モード、または、切り替えが行われなかった場合は、繰返しの前回のステップSA5で用いたものと同じ判定モードを用い、タッチ検出手段20の出力したタッチ座標が有効か否かを判定する（ステップSA5）。そして、タッチ座標が有効と判定されたら（ステップSA6）、タッチ情報出力手段60はタッチ座標を出力する（ステップSA7）。

【0046】

以下、図5に示す時間的な変化が発生した場合の例を説明する。図5は、タッチ操作をした直後に水がかかったケースであり、図5の（b）で示したように、容量変化の山が二つあるが、時間的に早い方（前半）は実際のタッチ操作で、遅い方（後半）は水がかかったことで発生したものである。このため、後半の押圧は前半に比べて著しく小さくなっている（図5の（a）参照）。判定モードは、最初は判定モード1になっているものとする。また、 $THt > (\text{時間}t5 - \text{時間}t4)$ とする。

【0047】

図5の（a）で示したように、初めて押圧が THp 以上となるのは時間 $t2$ である。この時、タッチ面積が THa 未満であるため（図5の（c）参照）、判定モード1が成立し、ステップSA5で有効タッチと判断され、ステップSA7で座標出力がなされる。そして、図5の（a）で示した時間 $t2 + 1$ におけるステップSA4では、遷移条件1が成立するため、タッチ判定モード切替手段40は判定モード1から判定モード2に切り替え、以降、軽いタッチでの入力が可能になる。

【0048】

水がかかった時間 $t5$ の直前までは、判定モード2が継続使用されているが、図5の（c）で示した時間 $t5$ においては、タッチ時の指が占めるよりも広い範囲にかかった水により THa 以上のタッチ面積が発生したため、ステップSA4でタッチ判定モード切替手段40が判定モード2から判定モード1に切り替える。この時、押圧は THp 未満であるため、ステップSA5で有効タッチとは判定されず、タッチ座標は出力されない。時間 $t5$ 以降も、判定モード1が成立することが無いため、タッチ面積が THa 未満になって判定モード2の方は成立する時間 $t6$ 以降も含め、タッチ座標が出力されることはなく、水

10

20

30

40

50

がかかったことによる誤検出は発生しない。

【0049】

以上のように、この実施の形態1によれば、タッチ判定モード切替手段40が誤検出の起こりやすい状態をとらえ、座標出力するか否かを決定する判定モードを厳しくする（判定モード2から判定モード1に切り替える）ことで、軽いタッチ入力を許容しつつ、誤検出を防止できる。

【0050】

<変形例1>

なお、上記実施の形態1では、判定モード2を「タッチ面積が THa 未満」としたが、これは、例えば、「押圧が $THpd$ 以上、かつ、タッチ面積が THa 未満（ただし、 $THpd < THp$ ）」という押圧を含む条件にしても良い。すなわち、

判定モード1：押圧が THp 以上、かつ、タッチ面積が THa 未満

判定モード2：押圧が $THpd$ 以上、かつ、タッチ面積が THa 未満（ただし、 $THpd < THp$ ）

である。

【0051】

<変形例2>

また、遷移条件2には時間閾値の条件を含めたが、これは、時間閾値のないタッチ面積だけの条件にしても良い。さらには、タッチ面積の代わりに、異常なタッチ状況であることを示す他の指標値を用いても良い。

【0052】

<変形例3>

また、タッチ面積を、検出されたタッチの中で最大面積を持つものの値としたが、これは、タッチレベルの容量変化をもつ領域の中で最大面積を持つものの面積値としても良い。タッチの面積は、 THc 以上の容量変化が発生しない状態では取得できず、有効タッチの判定モードを切り替えることができないが、これを、 $THcd$ 以上（ただし、 $THcd < THc$ ）の容量変化を持つ領域を「タッチレベルの容量変化をもつ領域」として、その面積で有効タッチの判定モードを切り替えることで、判定モードの切り替えをより早く行っておくことができ、誤検出をさらに防止できる。

【0053】

実施の形態2.

次に、実施の形態2について図を用いて説明する。概略構成図は、実施の形態1と同じく図1であり、ここでは詳細な説明は省略する。

【0054】

次に動作を説明する。本実施の形態のタッチパネル装置100の動作を示すフローチャートは、実施の形態1と同じく図4である。本実施の形態では、タッチの面積に応じて判定モードを切り替える例を説明する。

【0055】

まず、実施の形態1と同様に手順で、静電容量検出手段201が容量計測して（ステップSA1）、タッチ検出手段20がタッチ検出（ステップSA2）を行い、同時に押圧検出手段30が押圧センサ107の押圧を検出する（ステップSA3）。その後、タッチ判定モード切替手段40が、有効タッチの判定モードを切り替える（ステップSA4）。なお、この実施の形態では、図7に示したように有効タッチの判定モードを実施の形態1と同じ二つ（判定モード1と判定モード2）とする。

【0056】

タッチ判定モード切替手段40は、電源投入直後は判定モード1とし、図7に示したように以下の判定モード遷移条件A1とA2に従って判定モードの切り替えを行う。ここで、 $THa > THad$ 、 $THt < THtd$ である。

遷移条件A1：判定モード1を使用中で、タッチ面積が THa 未満であり、繰返しの前回のステップSA5で有効タッチと判断されていたら、判定モード2に切り替える。

10

20

30

40

50

遷移条件 A 2：判定モード 2 を使用中で、以下の（１）から（３）のいずれか一つの条件が成立すれば判定モード 1 に切り替える。

（１）タッチ面積が THa_d 未満で、容量変化が THc 未満である状態が THt_d 以上継続

（２）タッチ面積が THa_d 以上 THa 未満で、容量変化が THc 未満である状態が THt 以上継続

（３）タッチ面積が THa 以上

【0057】

この判定モード遷移条件により、判定モード 2 から判定モード 1 に切り替える際の時間閾値は、タッチ面積が大きいほど小さい値になるが、これは、タッチ面積が大きいほど不正なタッチ状況である可能性が高く、早めに厳しい判定モード 1 に切り替えた方が好ましいからである。

【0058】

以降は、実施の形態 1 と同じであり、有効タッチ判定手段 50 が有効判定を行い（ステップ SA 5）、タッチ座標が有効と判定されたら（ステップ SA 6）、タッチ情報出力手段 6 がタッチ座標を出力する（ステップ SA 7）。

【0059】

以上のように、この実施の形態 2 によれば、タッチ面積に応じて時間閾値を切り替えることで、さらに誤検出の発生を抑えることができる。

【0060】

実施の形態 3.

次に、実施の形態 3 について図を用いて説明する。概略構成図は、実施の形態 1 と同じく図 1 であり、ここでは詳細な説明は省略する。

【0061】

次に動作を説明する。図 8 に本実施の形態のタッチパネル装置 100 の動作を示すフローチャートを図示した。本実施の形態では、タッチセンサパネル 1 への付着物有無の判定（水滴判定）を行い、その結果に応じて判定モードを切り替える例を説明する。

【0062】

まず、実施の形態 1 のステップ SA 1 ～ SA 2 と同様に手順で、タッチ検出手段 2 が容量計測して（ステップ SB 1）、タッチ検出（ステップ SB 2）を行う。そして、タッチ検出手段 20 が、タッチセンサパネル 1 に水滴が付着しているかを、例えば、特開 2012-88899 号公報等の周知の方法を用いて判定する（ステップ SB 3）。その後、押圧検出手段 30 が押圧センサ 107 の容量値を検出し（ステップ SB 4）、タッチ判定モード切替手段 40 が、有効タッチの判定モードを切り替える（ステップ SB 5）。この実施の形態では、図 9 に示したように有効タッチの判定モードを実施の形態 1 と同じ二つ（判定モード 1 と判定モード 2）とし、ステップ SB 5 では、タッチ判定モード切替手段 4 は、電源投入直後は判定モード 1 とし、以下の判定モード遷移条件 B 1 と B 2 に従って判定モードの切り替えを行う。

遷移条件 B 1：判定モード 1 を使用中で、タッチ面積が THa 未満であり、繰返しの前回のステップ SA 5 で有効タッチと判断されており、かつ、ステップ SB 3 で水滴なしと判定されていたら、判定モード 2 に切り替える。

遷移条件 B 2：判定モード 2 を使用中で、以下の（１）～（３）のいずれか一つの条件が成立すれば判定モード 1 に切り替える。

（１）容量変化が THc 未満である状態が一定時間以上継続する

（２）タッチ面積が THa 以上

（３）ステップ SB 3 で水滴ありと判定された

【0063】

この判定モード遷移条件では、水滴があつて誤検出が発生しやすい状態では、厳しい判定モード 1 を使用することになり、水滴での誤検出を抑制できる。

【0064】

以降は、実施の形態 1 のステップ SA 5 ～ SA 7 と同じであり、有効タッチ判定手段 5

10

20

30

40

50

が有効判定を行い（ステップ S B 6）、タッチ座標が有効と判定されたら（ステップ S B 7）、タッチ情報出力手段 6 がタッチ座標を出力する（ステップ S B 8）。

【0065】

<変形例 4>

なお、特に水滴耐性に特化する場合などでは、上記判定モード遷移条件 B 1 と B 2 に替えて、下記の判定モード遷移条件 C 1 と C 2 にしても良い。

遷移条件 C 1：判定モード 1 を使用中で、繰返しの前回のステップ S A 5 で有効タッチと判断されており、かつ、ステップ S B 3 で水滴なしと判定されていたら、判定モード 2 に切り替える。

遷移条件 C 2：判定モード 2 を使用中で、以下の（１）または（２）の条件が成立すれば判定モード 1 に切り替える。

（１）容量変化が T H c 未満である状態が一定時間以上継続する

（２）ステップ S B 3 で水滴ありと判定された

【0066】

以上のように、この実施の形態 3 によれば、水滴判定の結果で判定モードを切り替えることで、水の付着に起因する誤検出の発生を抑えることができる。

【0067】

なお、上記実施の形態 3 では、タッチセンサパネルへの付着物の判定に水滴判定を用いたが、これは、油など他の付着物についての判定法を用いたり、それらを組み合わせて用いたりしても良い。

【0068】

また、上述の実施の形態 1～3 では、押圧センサとして、指示体による押圧に応じて静電容量が可変する容量可変型の圧力センサを採用したが、圧力センサの種類はこれに限定される必要はなく、例えば押圧に応じて抵抗値が可変する抵抗可変型圧力センサを採用してもよい。

【符号の説明】

【0069】

- 1 タッチセンサパネル
- 2 タッチパネルコントローラ
- 20 タッチ検出手段
- 30 押圧検出手段
- 40 タッチ判定モード切替手段
- 50 有効タッチ判定手段
- 60 タッチ情報出力手段
- 100 タッチパネル装置
- 102 タッチセンサ
- 107 押圧センサ
- 108 制御演算手段
- 201 静電容量検出手段

10

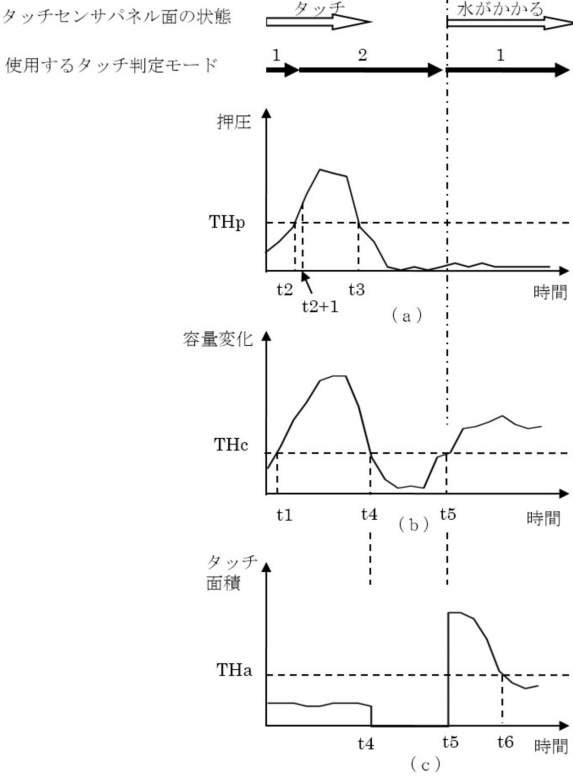
20

30

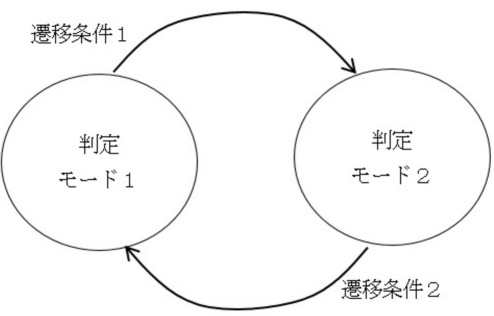
40

50

【図 5】



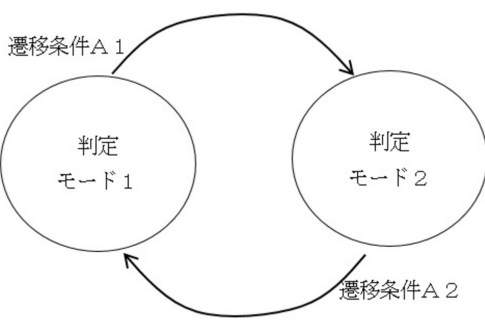
【図 6】



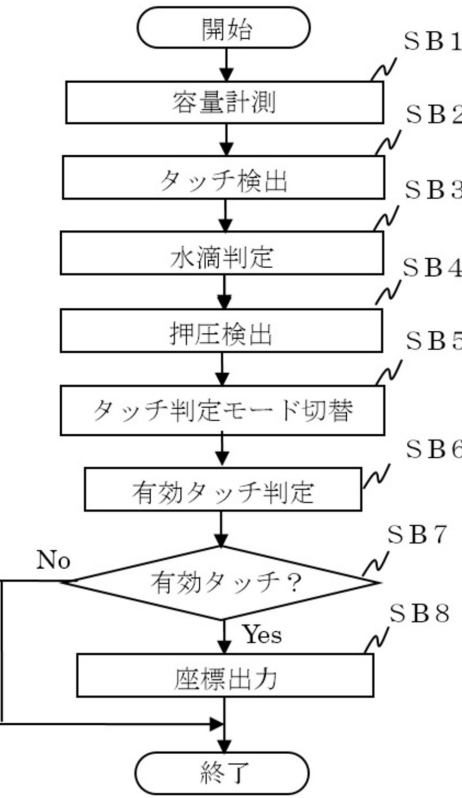
10

20

【図 7】



【図 8】

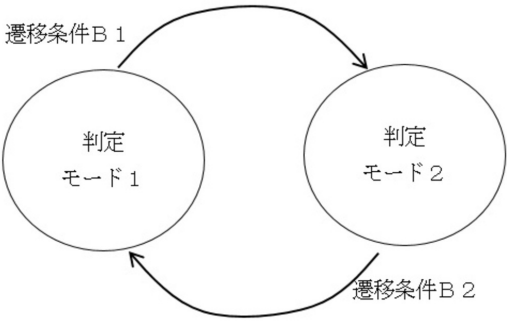


30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

合議体

審判長 ▲吉▼田 耕一

審判官 石井 則之

審判官 野崎 大進

(56)参考文献 特開 2017-199067 (JP, A)

特開 2013-222283 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G06F 3/041 ,G06F 3/044