

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月23日(23.03.2017)



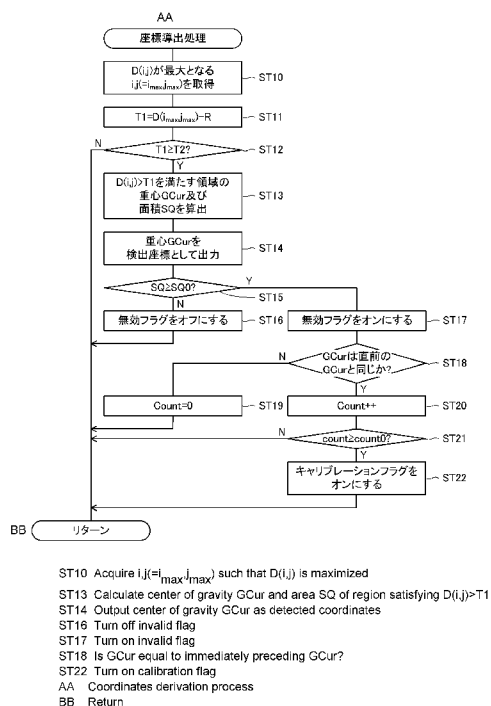
(10) 国際公開番号

WO 2017/046865 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/076095
- (22) 国際出願日: 2015年9月15日(15.09.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ワコム(WACOM CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒3491148 埼玉県加須市豊野台2丁目5
10番地1 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 野村 佳生(NOMURA Yoshio); 〒3491148
埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1 株式
会社ワコム内 Saitama (JP). 三好 員弘(MIYOSHI
Kazuhiro); 〒3491148 埼玉県加須市豊野台2丁目
510番地1 株式会社ワコム内 Saitama (JP).
山本 定雄(YAMAMOTO Sadao); 〒3491148 埼玉
県加須市豊野台2丁目510番地1 株式会
社ワコム内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 鷲頭 光宏, 外(WASHIZU Mitsuhiro et
al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目5番1号
第三太陽ビル7F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TOUCH DETECTION METHOD, TOUCH DETECTION DEVICE, AND TOUCH SENSOR CONTROLLER

(54) 発明の名称: タッチ検出方法、タッチ検出装置、及びタッチセンサコントローラ



(57) Abstract: [Problem] To appropriately detect only an indicator protrusion portion created by an indicator even when a wide protrusion portion with a greater width than the indicator protrusion portion is created. [Solution] A touch detection method implemented by a controller of a capacitive touch sensor including a plurality of sensor electrodes comprises: a step of acquiring, for each position of intersection of the plurality of sensor electrodes, a differential value $D(i, j)$ corresponding to a capacitance between an indicator and the touch sensor; a step ST10 of acquiring a maximum value $D(i_{max}, j_{max})$ of the differential value $D(i, j)$; a step ST11 of determining, as a touch detection threshold value $T1$, a value obtained by subtracting a subtraction value R , which is either a fixed value or a value that decreases as the maximum value $D(i_{max}, j_{max})$ increases, from the maximum value $D(i_{max}, j_{max})$; and a step ST13 of deriving, with reference to the touch detection threshold value $T1$ and on the basis of the differential value $D(i, j)$ for each intersection position, a center of gravity G_{Cur} indicating the position of the indicator.

(57) 要約: 【課題】指示体によって生ずる指示体凸部より幅の広いワイド凸部が生じた場合であっても、指示体凸部のみを適切に検出する。【解決手段】複数のセンサ電極を含む静電容量方式のタッチセンサのコントローラにより実行されるタッチ検出方法であって、複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体とタッチセンサ間の静電容量に対応する差分値 $D(i, j)$ を取得するステップと、差分値 $D(i, j)$ の最大値 $D(i_{max}, j_{max})$ を取得するステップST10と、固定値であるか、又は、最大値 $D(i_{max}, j_{max})$ が大きいほど小さくなる値である減算値 R を最大値 $D(i_{max}, j_{max})$ から減じた値にタッチ検出閾値 $T1$ を決定するステップST11と、タッチ検出閾値 $T1$ を基準として、交差位置ごとの差分値 $D(i, j)$ に基づいて指示体の位置を示す重心 G_{Cur} を導出するステップST13を含む。

11と、タッチ検出閾値 $T1$ を基準として、交差位置ごとの差分値 $D(i, j)$ に基づいて指示体の位置を示す重心 G_{Cur} を導出するステップST13を含む。

明 細 書

発明の名称：

タッチ検出方法、タッチ検出装置、及びタッチセンサコントローラ

技術分野

[0001] 本発明はタッチ検出方法、タッチ検出装置、及びタッチセンサコントローラに関し、特に、対象物の近接に伴うセンサ電極間の静電容量の変化を検出するタッチ検出方法、タッチ検出装置、及びタッチセンサコントローラに関する。

背景技術

[0002] 静電容量方式のタッチセンサは、それぞれY方向に延在する複数のX電極と、それぞれX方向に延在する複数のY電極とが交差して配置された構成を有しており、例えば、Y電極に対して所定の信号を入力し、各X電極から順にこの信号を取り出す、という処理をすべてのY電極に対して順に繰り返すように構成される。タッチセンサのタッチ面に指などの指示体が近づくと、その近傍にあるX電極及びY電極との間に静電容量が生じ、この静電容量を通じてX電極に流れていた電流の一部が指示体方向に電流が吸い取られるようになるため、X電極から取り出される信号の振幅が小さくなる。静電容量方式のタッチセンサは、この振幅の変化から静電容量の増加を検出し、静電容量が閾値以上となっている領域の重心を示す座標を、指示体の位置座標として導出するよう構成される。

[0003] また、タブレット端末に代表されるタッチ検出装置は、液晶表示装置の表示面上に静電容量方式のタッチセンサを配置することによって構成されることが一般的であるが、この配置の具体的な方法として、液晶表示装置の表示面とタッチセンサの間に空間（エアーギャップ）を設ける例が知られている。この場合、タッチセンサと液晶表示装置の間の固定は、表示面の縁部に配置されるスペーサ等によって実現される。このようなエアーギャップを有するタッチ検出装置を、以下では「エアーギャップ型」と称する。

[0004] エアーギャップ型のタッチ検出装置は、モアレの発生を避けられる、液晶表示装置上に接着剤層を設ける工程を省略できる、故障したタッチセンサの交換が容易であるなどの点で有利である一方、指などの指示体によってタッチ面が強く押された場合などに、タッチセンサに「たわみ」が生じてしまうという弱点も有している。「たわみ」が生じてタッチセンサが液晶表示装置の表示面に近づくと、その部分においても上述した静電容量が増加するため、非常に広い領域にわたって指示体が発出されたのと同じことになる。こうして検出される広い領域の重心は指示体による指示位置と必ずしも一致しないため、たわみの発生によって位置検出の精度が下がってしまうことになる。

[0005] 特許文献1には、タッチ閾値を超える静電容量を出力した電極の数が所定数以上である場合に「たわみ」が生じたと判定し、その場合に接触位置の算出をキャンセルするように構成したエアーギャップ型のタッチ検出装置において、タッチパネルと物体との接触位置を連続して出力した回数である連続タッチダウンカウントが所定の閾値よりも大きい場合に、たわみ判定処理をキャンセルすることが開示されている。「たわみ」の原因が指示体によるタッチ面の強い押下である場合、これを「たわみ」として検出してしまうと指示体の位置検出も行えないことになるが、特許文献1に開示の技術によれば、このような場合にも指示体の位置検出が行えるようになる。ただし、特許文献1の技術は、「たわみ」があっても指示体の位置を検出できるようにする、というものに過ぎず、指示体の位置座標を導出する方法自体は上述した従来の方法と同様であるので、「たわみ」が発生している場合の位置座標の導出精度は、従来と同様、あまり高いものとはならない。

[0006] また、「たわみ」とは関係ないが、特許文献2には、指示体を検出するために設ける静電容量の閾値を、指示体の種類によって動的に変更する技術が開示されている。この技術では、直前の所定数フレームのそれぞれにおいて得られた静電容量の検出値の平均値に所定の係数（例えば $1/2$ ）を乗ずることにより、閾値を算出している。これによれば、静電容量の検出値が互い

に異なる複数種類の指示体を、好適に検出できるようになる。

[0007] 特許文献3には、静電容量の検出値（RAW値）とベースライン値の差分値（DIFF値）に基づいて指示体の検出を行うタッチ検出装置が開示されている。このタッチ検出装置は、ある程度以上の面積の領域で差分値が閾値を超えた場合に「ラージオブジェクトフラグ」を立て、「ラージオブジェクトフラグ」が立っている場合に座標算出処理を行わないようにすることにより、掌等の大きな物体が検出されないようにする機能と、「ラージオブジェクトフラグ」の立った状態が所定時間以上継続した場合に、RAW値をベースライン値に設定する処理（キャリブレーション）を行うことで、それ以降、掌等の大きな物体の近接による静電容量の変化が差分値に反映されないようにする機能とを有している。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2011-076484号公報

特許文献2：特開2013-088982号公報

特許文献3：特開2014-056512号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 「たわみ」が発生した場合に位置検出の精度が下がってしまう、というエアギャップ型のタッチ検出装置の課題について、より詳しく説明する。

[0010] 図26(a)は、エアギャップ型のタッチ検出装置において「たわみ」が発生していない場合の静電容量 $C(i, j)$ の座標 (i, j) による変化を示す模式図である。一方、図26(b)は、「たわみ」が発生している場合の静電容量 $C(i, j)$ の座標 (i, j) による変化を示す模式図である。いずれの図においても、中央付近に現れている小さな凸部が指示体による凸部を表している。

[0011] 図26(a)(b)を比較すると理解されるように、「たわみ」が発生し

ている場合の静電容量Cのピーク値P 2は、「たわみ」が発生していない場合の静電容量Cのピーク値P 1 に比べてかなり大きな値となっている。これは、「たわみ」が発生している場合、「たわみ」によって生ずる幅広の凸部の上に指示体による凸部が生ずる形となるためである。

[0012] 「たわみ」が発生していない場合に指示体の位置を適切に検出するためには、図26(a)に例示するように、静電容量Cの閾値Tをピーク値P 1 よりも小さな値に設定する必要がある。こうすることで、図26(a)に示すように、タッチセンサによって検出される領域S 1が指示体による凸部の位置とよく一致することから、指示体の位置として領域S 1の重心を導出することで、適切に指示体の位置検出を行うことが可能になる。

[0013] 一方、こうして決定される閾値T（ピーク値P 1 よりも小さな値の閾値T）を用いると、図26(b)のように「たわみ」が発生している場合に、位置検出の精度が低下する。すなわち、図26(b)から理解されるように、この場合にタッチセンサによって検出される領域S 2は、指示体ではなく「たわみ」による凸部の位置と一致する。したがって、領域S 2の重心を導出しても、単に「たわみ」の中央位置が得られるに過ぎず、指示体の位置は得られない。つまり、指示体の位置を正しく検出することができないのである。

[0014] このような課題に対し、例えば特許文献2のように、静電容量の検出値の平均値に所定の係数（例えば1／2）を乗ずることにより、閾値を動的に変更することが考えられる。しかしながら、図26から明らかなように、このように閾値を動的に変更するとしても、「たわみ+指示体」による凸部の中央位置の検出に適した閾値が得られるだけで、指示体による凸部のみの中央位置を検出可能とすることは困難である。

[0015] 以上の課題は、エアーギャップ型のタッチ検出装置において「たわみ」が発生した場合だけでなく、掌によるタッチ等の他の理由により、指示体による凸部より幅の広い凸部が生ずる場合に広く生ずる課題である。したがって、本発明の目的の一つは、指示体による凸部より幅の広い凸部が生じた場合

であっても、指示体による凸部のみを適切に検出できるタッチ検出方法、タッチ検出装置、及びタッチセンサコントローラを提供することにある。

[0016] また、エアギャップ型のタッチ検出装置には、「たわみ」にヒステリシスが生ずるという課題がある。すなわち、例えば指示体によるタッチによって生じた「たわみ」は、指示体がタッチ面を離れた後にも直ちには解消されず、ある程度の時間（例えば数ミリ秒）をかけて徐々に解消されていく。その間にもタッチ検出装置による位置検出は継続されるので、「たわみ」による凸部が十分に小さくなるまでの間、「たわみ」による凸部の重心が指示体の位置として導出されてしまうことになる。

[0017] したがって、本発明の目的の他の一つは、「たわみ」のヒステリシスによって生ずる指示体の位置の誤検出を防止できるタッチ検出方法、タッチ検出装置、及びタッチセンサコントローラを提供することにある。

[0018] さらに、本願の発明者は、タッチ検出装置は片手で保持可能なサイズに形成されることも多いが、後述する図3（e）のような持ち方により片手で持った状態でエアギャップ型のタッチ検出装置を使用すると、ユーザの手を通じてタッチ検出装置の裏面に圧力が加わり、掌でタッチ面にタッチした場合と同様の幅広の凸部が検出される場合があることを新たに発見した。以下では、このようなタッチ検出装置の持ち方を「背面支持」と称する。

[0019] 特許文献3のタッチ検出装置のように、スキャンやコピーを実行する多機能周辺装置の操作部（同文献図19、図21参照）などで利用されるタッチ検出装置ではこのような背面支持はおこりえないが、近年薄型化と軽量化の顕著なタブレット端末等では背面支持は頻繁に行われる。特許文献3に記載されるキャリブレーションでは、この背面支持によって生ずる幅広の凸部も、タッチ面に掌がタッチしたことによって生ずる幅広の凸部も、区別なく差分値からキャンセルされることになる。

[0020] ここで、いわゆるタブレット端末などの汎用のタッチ検出装置においては、特許文献3に記載されているような、メニュー選択など操作が限定的であることの多い多機能周辺装置の操作部であるタッチ検出装置とは異なり、上

記のようなキャリブレーションを行うことはあまり好ましくないとされる。

[0021] 元来、キャリブレーションを行うということは、現在検出されている静電容量の検出値を基準状態とするということである。タッチを行っている最中にキャリブレーションが実行されると、基準状態が検出値に追従することになる。したがって、本来的には、キャリブレーションを行いながらタッチの検出を実行することは背反な関係である。例えば、机の上に置かれた紙に筆記具で描画を行うのと同じように、所謂タッチペンやパッシブペンと呼ばれるような指とは異なる位置指示器をタブレット端末上で利用しようとする、位置指示器を把持した掌の側面が初めにタッチ面上に載せられることになる。ここで掌の側面により生じた静電容量の状態が維持されたことを持ってキャリブレーションを実行してしまうと、さてユーザが掌の側面を載せた状態から位置指示器を使ってタブレット端末による入力を開始しても、その瞬間は指示器（あるいは人差し指）による検出できなくなる可能性がある。これが、汎用のタッチ検出装置において、キャリブレーションを行うことはあまり好ましくないとされる理由である。

[0022] しかしながら、「背面支持」の場合は、掌の側面が机に置かれたタブレットに載せられ今からタッチ入力が期待される上記のような状況に比して、即座にタッチペンの使用を開始されることは経験上少ない。例えば、掌の側面が置かれている状況とは異なり、背面支持している場合には動画像などを閲覧していたりしている利用形態があるためである。従って、「背面支持」による凸部については、掌の側面が載せられている場合に比して、キャリブレーションを行ってキャンセルしてしまうことが好ましい状況が多い。しかしながら、従来、背面支持によって生ずる幅広の凸部を選択的に抽出する方法がなく、その結果、従来のタッチ検出装置には、背面支持によって生ずる幅広の凸部のみを対象としてキャリブレーションを実行することができないという課題があった。

[0023] したがって、本発明の目的の他の一つは、背面支持によって生ずる幅広の凸部のみを対象としてキャリブレーションを実行することができるタッチ検

出方法、タッチ検出装置、及びタッチセンサコントローラを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0024] 本発明の一側面によるタッチ検出方法は、複数のセンサ電極を含む静電容量方式のタッチセンサのコントローラにより実行されるタッチ検出方法であって、前記複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量に対応する検出値を取得するステップと、前記交差位置ごとの前記検出値の中の最大値を取得するステップと、固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さくなる値である減算値を前記最大値から減じた値に第1の閾値を決定するステップと、前記第1の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出するステップとを含むタッチ検出方法である。

[0025] なお、上記タッチ検出方法において、前記第1の閾値が低下している場合に、前記第1の閾値を決定するステップで決定された値よりも大きな値を前記第1の閾値に再設定するステップをさらに備え、前記指示体の位置を導出するステップは、再設定された前記第1の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出するよう構成されることとしてもよい。

[0026] 本発明の他の一側面によるタッチ検出方法は、複数のセンサ電極を含む静電容量方式のタッチセンサのコントローラにより実行されるタッチ検出方法であって、前記複数のセンサ電極の交差位置ごとの基準値を取得するステップと、前記交差位置ごとに、前記静電容量を示す容量値を取得するステップと、前記交差位置ごとに、前記容量値及び前記基準値に基づいて、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量に対応する検出値を取得するステップと、対応する検出値が第1の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するステップと、前記代表位置の移動の有無を判定するステップと、前記移動の有無を判定するステップの判定結果に応じて、前記検出値に近く方向に前記基準値を較正するキャリブレーションを起動するステップとを

含むタッチ検出方法である。

[0027] 本発明の一側面によるタッチ検出装置は、静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極と、前記複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量を示す容量値を取得するタッチ検出部と、前記交差位置ごとの前記容量値に基づく値である検出値の中の最大値を取得し、固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さくなる値である減算値を前記最大値から減じた値に第1の閾値を決定し、決定した前記第1の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出する座標導出部とを含むタッチ検出装置である。

[0028] 本発明の他の一側面によるタッチ検出装置は、静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極と、前記複数のセンサ電極の交差位置ごとの基準値を取得するとともに、前記交差位置ごとに前記静電容量を示す容量値を取得し、さらに、前記交差位置ごとに、対応する前記容量値から対応する前記基準値を減じてなる差分値を算出するタッチ検出部と、前記差分値又は前記差分値に基づいて取得される検出値が第1の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するとともに該代表位置の移動の有無を判定し、その判定結果に応じて、前記検出値に近づく方向に前記基準値を較正するキャリブレーションを起動する座標導出部とを含むタッチ検出装置である。

[0029] 本発明の一側面によるタッチセンサコントローラは、静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極とともに用いられるタッチセンサコントローラであって、前記複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量を示す容量値を取得するタッチ検出部と、前記交差位置ごとの前記容量値に基づく値である検出値の中の最大値を取得し、固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さくなる値である減算値を前記最大値から減じた値に第1の閾値を決定し、決定した前記第1の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出する座標導出部とを含むタッチセンサコントローラである。

[0030] 本発明の他の一側面によるタッチセンサコントローラは、静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極とともに用いられるタッチセンサコントローラであって、前記複数のセンサ電極の交差位置ごとの基準値を取得するとともに、前記交差位置ごとに前記静電容量を示す容量値を取得し、さらに、前記交差位置ごとに、対応する前記容量値から対応する前記基準値を減じてなる差分値を算出するタッチ検出部と、前記差分値又は前記差分値に基づいて取得される検出値が第1の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するとともに該代表位置の移動の有無を判定し、その判定結果に応じて、前記検出値に近づく方向に前記基準値を校正するキャリブレーションを起動する座標導出部とを含むタッチセンサコントローラである。

発明の効果

[0031] 本発明の一側面によれば、最大値を検出した後、その最大値から上記減算値を減算した値によって、位置導出の基準となる第1の閾値を決定しているので、指示体による凸部（以下、「指示体凸部」と称する）より幅の広い凸部（以下、「ワイド凸部」と称する）が生じた場合であっても、指示体凸部のみを適切に検出することが可能になる。

[0032] なお、減算値は固定値としてもよいが、検出した最大値が大きいほど小さくなる値であるとするのがより好適である。これは、ワイド凸部が高いほど検出される最大値が大きくなる一方で、ワイド凸部が高いほど、その上に位置する指示体凸部の高さ（ワイド凸部の頂上からの高さ）が小さくなる傾向があるからである。

[0033] また、本発明の一側面の変形例によれば、第1の閾値が低下している場面で第1の閾値をより大きな値に再設定しているので、第1の閾値の低下を遅らせることができる。したがって、このような場面で第1の閾値を基準とする指示体の位置の導出が行われなくなるので、「たわみ」のヒステリシスによって生ずる指示体の位置の誤検出を防止することが可能になる。

[0034] また、本発明の他の一側面によれば、代表位置が移動していない場合にの

みキャリブレーションを起動するようにしているので、背面支持によって生ずるワイド凸部のみをキャリブレーションの対象とすることが可能になる。なお、この一側面は、背面支持を行うことによってワイド凸部が生じること、並びに、背面支持を行うことによって生じるワイド凸部は、背面支持をした場合にはタッチ検出装置自体は大きくぐらつくことがあるものの、背面を指示する支点（複数の指）とタッチ検出装置との相対的な位置関係が変化しないため、タッチ面に掌がタッチしたことによって生ずるワイド凸部に比べて時間が経過してもほとんど移動せず、したがって、この移動の有無を検出することによってこれらのワイド凸部を区別できる、という新たな知見に基づく発明である。

[0035] また、本発明の他の一側面によれば、ワイド凸部が背面支持によって生じたものと判定された場合にキャリブレーションを実行するので、動画像を見ている場合など背面支持をしばらく持続するような場合に、タッチの検出を停止させることが可能になり、タッチ検出に伴う計算処理ならびに、ホストCPUに対する無効フラグが付いている情報の通知自体や割り込み処理等を停止することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の実施の形態によるタッチ検出装置1の断面図である。

[図2]本発明の実施の形態によるタッチ検出装置1の機能ブロックを示す略ブロック図である。

[図3] (a)は、タッチ検出装置1の近傍にユーザの手が存在しない状態（状態S0）を示す模式図であり、(b)は、指8によってタッチ面5aの中央付近が押下されている状態（状態S1）を示す模式図であり、(c)は、指8によってタッチ面5aの端部付近が押下されている状態（状態S2）を示す模式図であり、(d)は、拳8aによってタッチ面5aの中央付近が押下されている状態（状態S3）を示す模式図であり、(e)は、掌8bによってタッチ検出装置1が背面支持されている状態（状態S4）を示す模式図であり、(f)は、掌8bによってタッチ検出装置1が背面支持されつつ、指

8によってタッチ面5aの中央付近が押下されている状態（状態S5，S6）を示す模式図である。

[図4]図3（a）に示した状態S0における差分値D（i，j）の一例を示す図である。

[図5]図3（a）に示した状態S0における基準値S（i，j）の一例を示す図である。

[図6]図3（b）に示した状態S1における差分値D（i，j）の一例を示す図である。

[図7]図3（c）に示した状態S2における差分値D（i，j）の一例を示す図である。

[図8]図3（d）に示した状態S3における差分値D（i，j）の一例を示す図である。

[図9]図3（e）に示した状態S4における差分値D（i，j）の一例を示す図である。

[図10]図3（f）に示した状態S5における差分値D（i，j）の一例（キャリブレーション実行前）を示す図である。

[図11]図3（f）に示した状態S6における差分値D（i，j）の一例（キャリブレーション実行後）を示す図である。

[図12]所定時間にわたる凸部の重心の移動の軌跡を示したものであり、（a）は図3（e）に示した状態S4で検出される凸部の重心の移動の軌跡を、（b）は図3（d）に示した状態S3で検出される凸部の重心の移動の軌跡を、それぞれ示している。

[図13]図2に示したタッチ検出部15が行うタッチ検出処理の処理フローを示す図である。

[図14]図2に示した座標導出部16が行う座標導出処理の処理フローを示す図である。

[図15]図13及び図14に示した減算値Rの好適な決定方法を説明するための図である。

[図16]図14に示したステップST12の意味を説明するための図である。

[図17]図2に示したタッチ検出部15が行うキャリブレーションの効果を示す図である。

[図18]図14に示した座標導出処理の変形例を示す図である。

[図19]図14に示した移動平均MA(i, j)及び差分値DM(i, j)の一例を示す図である。

[図20]図13に示したタッチ検出処理の変形例を示す図である。

[図21]図20に示した加算処理の処理フローを示す図である。

[図22]図20に示した変形例の効果を説明するための図である。

[図23]図13に示したタッチ検出処理の他の変形例を示す図である。

[図24]図14に示した座標導出処理の他の変形例を示す図である。

[図25]図24に示した変形例の効果を説明するための図である。

[図26]本発明の背景技術による静電容量C(i, j)の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。

[0038] 図1は、本実施の形態によるタッチ検出装置1の断面図であり、図2は、タッチ検出装置1の機能ブロックを示す略ブロック図である。

[0039] タッチ検出装置1は、図1に示すように、略直方体の上蓋なしの箱状に形成された筐体2と、表示面3aを上に向けた状態で筐体2の内部に収められた表示装置3と、表示面3aの上方に配置された透明のカバーパネル5と、カバーパネル5の下面（表示面3aとの対抗面）に貼り付けられたタッチセンサ6と、カバーパネル5及びタッチセンサ6を支えるスペーサ4とを備えて構成される。なお、スペーサ4は、筐体2の縁部の全周にわたって配置される。また、タッチ検出装置1は、図2に示すように、タッチセンサコントローラ10、記憶部20、及びホストCPUも備えて構成される。本実施の形態によるタッチ検出方法は、このタッチセンサコントローラ10によって

実行される。

[0040] 図1に示すように、タッチ検出装置1においては、カバーパネル5の上面がタッチ面5aを構成する。タッチ検出装置1に対する入力操作は、このタッチ面5a上で図示した指8などの指示体を移動させることによって実行される。なお、タッチセンサ6用の指示体としては、図示した指8の他、静電容量方式に対応した電子ペンなども使用できるが、以下では説明の簡単のため、指示体として指8を使用するものとして説明する。また、タッチセンサ6と表示面3aとは密着しておらず、これらの間には一定の空間（エアギャップ7）が設けられている。つまり、タッチ検出装置1は、上述したエアギャップ型のタッチ検出装置である。

[0041] 表示装置3は、図2に示したホストCPUの制御に基づき、文字や画像を表示するための装置である。表示装置3として、具体的には液晶ディスプレイや有機ELディスプレイを用いることが好適であるが、これら以外のディスプレイにより表示装置3を構成することも可能である。

[0042] タッチセンサ6は静電容量方式のタッチセンサであり、図2に示すように、それぞれY方向（図1に示したタッチ面5a内の一方向）に延在し、X方向（図1に示したタッチ面5a内でY方向に直交する方向）に等間隔で配置された複数のX電極6xと、それぞれX方向に延在し、Y方向に等間隔で配置された複数のY電極6yとが交差して配置された構成を有して構成される。これらX電極6x及びY電極6yは、タッチセンサ6のセンサ電極を構成する。各X電極6x及び各Y電極6yはいずれもITO透明導電性フィルムなどの透明な導電材料によって構成されており、したがってタッチ検出装置1のユーザは、タッチ面5aを通して表示装置3の表示面3aを見ることができる。タッチ面5aに指8が接触すると、指8と、その近傍にあるX電極6x及びY電極6yとの間に静電容量が発生する。図2に示したタッチセンサコントローラ10は、この静電容量の変化を利用して、タッチ面5a上における指8の位置を検出するように構成される。この点については、後ほど再度より詳しく説明する。

- [0043] カバーパネル 5 は、例えばガラスやプラスチックなどの、タッチ面 5 a に対する押圧力に対して高い強度を有する透明材料によって構成される。ただし、ユーザが強めにタッチ面 5 a を押下すると、カバーパネル 5 は、タッチセンサ 6 とともに表示面 3 a 方向にたわむ。このたわみは上述した静電容量に影響を及ぼすので、タッチセンサコントローラ 10 による指 8 の検出にも影響を及ぼす。この点についても、後ほど再度より詳しく説明する。
- [0044] タッチセンサコントローラ 10 は、図 2 に示すように、発振器 11 と、マルチプレクサ 12、13 と、アナログデジタル変換器 (A/D) 14 と、タッチ検出部 15 と、座標導出部 16 とを有して構成される。
- [0045] 発振器 11 は、所定周波数の信号を発振する回路である。また、マルチプレクサ 12 は、複数の X 電極 6 x を所定の時間間隔で 1 つずつ順次選択し、選択した X 電極 6 x に発振器 11 を接続する役割を果たす回路である。このマルチプレクサ 12 の働きにより、発振器 11 が出力した信号は、複数の X 電極 6 x のそれぞれに順に供給されることになる。X 電極 6 x に供給された信号は、各 Y 電極 6 y との交差位置 (i, j) を通じて、各 Y 電極 6 y に供給される。ここで、i, j はそれぞれ X 電極 6 x 及び Y 電極 6 y の通番を示す自然数であり、i と j の組み合わせ (i, j) により、タッチ面 5 a 上における各交差位置の座標が示される。i, j それぞれの最大値は、図 2 に示すように M, N である。
- [0046] マルチプレクサ 13 は、複数の Y 電極 6 y を所定の時間間隔で 1 つずつ順次選択し、選択した Y 電極 6 y をアナログデジタル変換器 14 の入力端に接続する役割を果たす回路である。アナログデジタル変換器 14 は、各 Y 電極 6 y から供給された信号に標本化及び量子化を施すことによってデジタル信号を生成し、生成したデジタル信号をタッチ検出部 15 に供給する機能を有する。
- [0047] いずれかの交差位置 (i, j) の近くに指 8 が接近していると、その交差位置 (i, j) の近傍にある X 電極 6 x 及び Y 電極 6 y と指 8 との間に静電容量が生じて人体方向に信号が吸い取られる。その結果、その Y 電極 6 y か

らアナログデジタル変換器 14 に供給される信号の振幅が小さくなり、それがデジタル信号の値に反映される。タッチ検出部 15 は、こうしてデジタル信号の値に反映される振幅の変化に基づき、交差位置 (i, j) ごとに、指 8 とタッチセンサ 6 間の静電容量を示す容量値 C (i, j) を取得するよう構成される。なお、タッチ検出部 15 の具体的な回路構成としては、例えばプログラマブルロジックコントローラのようなハードウェア回路が用いられる。

[0048] タッチ検出部 15 はまた、容量値 C (i, j) を差分値 D (i, j) (指 8 とタッチセンサ 6 間の静電容量に対応する検出値) に変換する機能も有する。具体的に説明すると、記憶部 20 には、図 2 に示すように、交差位置 (i, j) ごとの基準値 S (i, j) を格納するフレームメモリ FM0 と、交差位置 (i, j) ごとの差分値 D (i, j) を格納するフレームメモリ FM1 とが設けられる。タッチ検出部 15 は、交差位置 (i, j) ごとに、フレームメモリ FM0 から基準値 S (i, j) を読み出し、次の式 (1) により、読み出した基準値 S (i, j) を対応する容量値 C (i, j) から減算する処理を行う。そして、この減算の結果として得られる数値を、各交差位置 (i, j) に対応する差分値 D (i, j) としてフレームメモリ FM1 に格納するよう構成される。

[0049] [数1]

$$D(i, j) = C(i, j) - S(i, j) \quad \cdots (1)$$

[0050] タッチ検出部 15 は、以上の機能の他に、予め記憶しているタッチ検出閾値 T2 (第2の閾値。後掲する図 13 を参照) を上回る差分値 D (i, j) があるか否かを判定し、あると判定した場合にのみ座標導出部 16 に座標導出を行わせる機能や、座標導出部 16 の指示に基づいて基準値 S (i, j) のキャリブレーションを行う機能なども有するが、これらの詳細については、後ほど図 13 及び図 14 を参照しながら説明する。

[0051] 座標導出部16は、フレームメモリFM1に記憶される複数の差分値 $D(i, j)$ の中の最大値を取得し、この最大値から減算値 R を減ずることによってタッチ検出閾値 $T1$ （第1の閾値）を算出する機能と、算出したタッチ検出閾値 $T1$ を基準として、交差位置 (i, j) ごとの差分値 $D(i, j)$ に基づいて指8の位置を導出する機能とを有する。また、座標導出部16はさらに、差分値 $D(i, j)$ がタッチ検出閾値 $T1$ を超える1又は複数の交差位置 (i, j) により示される領域の重心 $GCur$ （代表位置）を算出するとともに、この重心 $GCur$ の移動の有無を判定し、その判定結果に応じて、差分値 $D(i, j)$ に近づく方向に各基準値 $S(i, j)$ を較正するためのキャリブレーション処理を起動する機能も有する。座標導出部16は、例えばMPUのような集積回路によって構成されており、外部から供給されるプログラムを実行することによって、上記3つの機能を含む各機能を実現するよう構成される。

[0052] 座標導出部16の機能の詳細についても、後ほど図13及び図14を参照しながら別途説明する。

[0053] 以上、タッチ検出装置1の概要について説明した。次に、フレームメモリFM1に格納される差分値 $D(i, j)$ について、ユーザの手（指8を含む）とタッチ検出装置1の位置関係の状態ごとに、具体的な例を挙げて説明する。

[0054] 図3(a)～図3(f)は、ユーザの手とタッチ検出装置1の位置関係の状態を示す模式図である。なお、これらの図では、タッチ検出装置1の断面図を少し簡略化して描いている。図3(a)は、タッチ検出装置1の近傍にユーザの手が存在しない状態（状態S0）を示している。また、図3(b)は、指8によってタッチ面5aの中央付近が押下されている状態（状態S1）を示している。図3(c)は、指8によってタッチ面5aの端部付近が押下されている状態（状態S2）を示している。図3(d)は、拳8aによってタッチ面5aの中央付近が押下されている状態（状態S3）を示している。図3(e)は、掌8bによってタッチ検出装置1が背面支持されている状

態（状態S4）を示している。図3（f）は、掌8bによってタッチ検出装置1が背面支持されつつ、指8によってタッチ面5aの中央付近が押下されている状態（状態S5，S6）を示している。

[0055] 図4は、図3（a）に示した状態S0における差分値 $D(i, j)$ の一例を示す図である。なお、図4には、X電極6xがTX00～TX35の36個、Y電極6yがRY00～RY62の63個それぞれ設けられる例を示しており、図4（a）では、奥行き軸がX座標、横軸がY座標、縦軸が差分値 $D(i, j)$ をそれぞれ表し、図4（b）では、横軸がY座標、縦軸が差分値 $D(i, j)$ をそれぞれ表している。図4（b）は、図4（a）を奥行き方向に見た図となっている。これらの点は、後に参照する図5～図11についても同様である。ただし、図5については、差分値 $D(i, j)$ に代えて基準値 $S(i, j)$ を用いている。

[0056] 図4に示すように、状態S0における差分値 $D(i, j)$ はタッチ面5a上のどの位置においてもほぼゼロであり、これは、タッチ検出装置1の近傍にユーザの手を含む指示体が何も存在しないことを示している。ただし、この場合においても、容量値 $C(i, j)$ は座標ごとに異なっているのが通常であり、図4に示すような一様な差分値 $D(i, j)$ を得るためには、予め基準値 $S(i, j)$ の調整を行っておく必要がある。図5には、こうして調整された基準値 $S(i, j)$ の一例を示している。

[0057] 図6は、図3（b）に示した状態S1における差分値 $D(i, j)$ の一例を示す図である。同図においてタッチ面5aの中央付近に生じている凸部は、タッチ面5aの中央付近に位置している指8とタッチセンサ6との間に生ずる静電容量を反映した指示体凸部である。図6では、指示体凸部の周囲においても差分値 $D(i, j)$ が大きくなっているが、これは、タッチセンサ6のたわみによって生ずるワイド凸部である。すなわち、図3（b）に例示するように、指8の押圧力によっては、タッチ面5aの押下によってタッチセンサ6にたわみが生ずる場合がある。このたわみによって生ずるタッチセンサ6の位置の変化が大きいほど、タッチ検出部15によって検出される容

量値 $C(i, j)$ が大きくなるため、図6のように、押下点の付近にワイド凸部が生ずることになる。

[0058] 本実施の形態によるタッチ検出装置1の特徴の一つは、このようにワイド凸部が生じている場合であっても、指示体凸部のみを適切に検出することを実現する点にある。そのために、本実施の形態では、差分値 $D(i, j)$ の最大値から減算値 R を減ずることによって得られるタッチ検出閾値 $T1$ を利用する。詳細については、後ほど図13及び図14を参照しながら説明する。

[0059] 図7は、図3(c)に示した状態 $S2$ における差分値 $D(i, j)$ の一例を示す図である。同図においてタッチ面5aの端部付近に生じている凸部は、タッチ面5aの端部付近に位置している指8とタッチセンサ6との間に生ずる静電容量を反映した指示体凸部である。この指示体凸部は図6の指示体凸部に比べて小さいが、これは、タッチ面5aの端部付近でタッチセンサ6の感度が弱いことによるものである。また、この場合にも指示体凸部の周囲で差分値 $D(i, j)$ が大きくなっているが、これは図6の場合と同様、タッチセンサ6のたわみによって生ずるワイド凸部である。押下点がタッチ面5aの端部であるため、指8による指示体凸部は、たわみによるワイド凸部の端部付近に位置している。

[0060] 図8は、図3(d)に示した状態 $S3$ における差分値 $D(i, j)$ の一例を示す図である。同図においては、指示体凸部は生じておらず、相対的に広いワイド凸部の上に相対的に狭いワイド凸部が生じている。後者のワイド凸部は拳8aとタッチセンサ6の間に発生する静電容量を反映したものであり、前者のワイド凸部はタッチセンサ6のたわみによって生じたものである。

[0061] 図9は、図3(e)に示した状態 $S4$ における差分値 $D(i, j)$ の一例を示す図である。同図においても指示体凸部は生じておらず、ワイド凸部が1つ生じている。このワイド凸部は背面支持によって生じたものであり、図8に示した拳8aによるワイド凸部や、タッチ面5aの押下によって生じたたわみによるワイド凸部と比べると、その重心が移動しないという特徴を有

している。

[0062] この特徴について、具体的な例を挙げて説明する。図 12 は、所定時間にわたる凸部の重心の移動の軌跡を示したものであり、図 12 (a) は図 3 (e) に示した状態 S4 で検出されるワイド凸部の重心の移動の軌跡を、図 12 (b) は図 3 (d) に示した状態 S3 で検出されるワイド凸部の重心の移動の軌跡を、それぞれ示している。これらの図から理解されるように、背面支持によって生ずるワイド凸部の重心は、拳 8a によって生ずるワイド凸部の重心に比べると、ほとんど移動していない。このように、背面支持によって生ずるワイド凸部は、重心がほとんど移動しないという特徴を有している。

[0063] 本実施の形態によるタッチ検出装置 1 の特徴の他の一つは、このような背面支持によって生ずるワイド凸部の特徴を利用して、背面支持によって生ずるワイド凸部のみをタッチ検出部 15 が行うキャリブレーション処理の対象とできる点にある。その詳細については、後ほど図 13 及び図 14 を参照しながら説明する。

[0064] 図 10 及び図 11 はそれぞれ、図 3 (f) に示した状態 S5, S6 における差分値 $D(i, j)$ の一例を示す図である。状態 S5 はタッチ検出部 15 がキャリブレーション処理を実行する前の状態であり、状態 S6 はタッチ検出部 15 がキャリブレーション処理を実行した後の状態である。図 10 及び図 11 においてタッチ面 5a の中央付近に生じている凸部は、タッチ面 5a の中央付近に位置している指 8 とタッチセンサ 6 との間に生ずる静電容量を反映した指示体凸部である。なお、図 10 と図 11 とでは指示体凸部の位置が異なっているが、これは測定の都合によるものであり、本質的な違いではない。

[0065] 図 10 では、指示体凸部の周囲に、図 9 に示したものと同一、背面支持によるワイド凸部が現れている。タッチ検出部 15 が行うキャリブレーション処理はこのワイド凸部をキャンセルするためのものであり、キャリブレーション処理の実行後には、図 11 に示すように、背面支持によるワイド凸部が

消え、指示体凸部のみが現れるようになる。キャリブレーション処理の詳しい内容についても、後ほど図13及び図14を参照しながら説明する。

[0066] 以上、図2に示したフレームメモリFM1に格納される差分値 $D(i, j)$ の具体例を説明した。次に、図13及び図14を参照しながら、タッチ検出部15及び座標導出部16の機能について、詳細に説明する。

[0067] 図13は、タッチ検出部15が行うタッチ検出処理の処理フローを示す図である。このタッチ検出処理では、まず初めに、各種の値がタッチ検出部15に設定される（ステップST0）。ここで設定される値には、初期基準値 $S_0(i, j)$ 、タッチ検出閾値 $T2$ 、減算値 R 、パーム判定値 $SQ0$ 、較正係数 A 、較正タイマー $Count0$ が含まれる。

[0068] ここで、図2に示したフレームメモリFM0（基準値 $S(i, j)$ ）を格納するフレームメモリ）は実際には2つ用意されており、タッチ検出部15は、後述するメインループを繰り返す都度この2つを交互に選択し、後述するステップST3では、選択した一方のフレームメモリFM0から基準値 $S(i, j)$ を読み出し、後述するステップST3では、他方のフレームメモリFM0に基準値 $S(i, j)$ を書き込むよう構成される。以下では、基準値 $S_A(i, j)$ 、基準値 $S_B(i, j)$ という書き方をする場合があるが、基準値 $S_A(i, j)$ は、選択した一方のフレームメモリFM0から読み出された基準値 $S(i, j)$ を示し、基準値 $S_B(i, j)$ は、他方のフレームメモリFM0に書き込まれる基準値 $S(i, j)$ を示す。初期基準値 $S_0(i, j)$ は基準値 $S(i, j)$ の初期値であり、最初に選択されるフレームメモリFM0に設定される。図5に示した基準値 $S(i, j)$ は、この初期基準値 $S_0(i, j)$ の一例である。

[0069] ステップST0が終了した後、タッチ検出部15は、メインループの処理を開始する（ステップST1）。このメインループは、電源断など外部からの割り込みによって中断されるまで繰り返される。

[0070] メインループにおいてタッチ検出部15はまず、図2に示したアナログデジタル変換器14から供給されるデジタル信号を参照することにより、容量

値 $C(i, j)$ の検出を行う（ステップ S T 2）。次にタッチ検出部 15 は、図 2 に示したフレームメモリ F M O から基準値 $S_A(i, j)$ を読み出し、上述した式（1）の計算を行うことにより、交差位置 (i, j) ごとに差分値 $D(i, j)$ を算出する（ステップ S T 3）。

[0071] 続いてタッチ検出部 15 は、算出した差分値 $D(i, j)$ の中にタッチ検出閾値 T_2 を超えるものがあるか否かを判定する（ステップ S T 4）。これは本来、算出した差分値 $D(i, j)$ に指示体凸部があるか否かを判定することを目的とした処理であるが、タッチ検出閾値 T_2 は通常低めに設定されているため、ステップ S T 4 の処理では、指示体凸部だけでなく、図 6～図 10 に示したようなワイド凸部も検出される。

[0072] ステップ S T 4 の処理において否定的な判定結果が得られた場合、タッチ検出部 15 は、キャリブレーションフラグをオフにした後（ステップ S T 5）、次のループに移行する。キャリブレーションフラグについては後述する。

[0073] 一方、ステップ S T 4 の処理において肯定的な判定結果が得られた場合、タッチ検出部 15 は、座標導出部 16 に座標導出処理を行わせる（ステップ S T 6）。

[0074] 図 14 は、座標導出部 16 が行う座標導出処理の処理フローを示す図である。座標導出部 16 は、処理を開始するとまず、差分値 $D(i, j)$ が最大となる i, j の組 (i_{max}, j_{max}) を取得する（ステップ S T 10）。そして、次の式（2）に従って差分値 $D(i, j)$ の最大値 $D(i_{max}, j_{max})$ から減算値 R を減ずることにより、タッチ検出閾値 T_1 を算出する（ステップ S T 11）。

[0075] [数2]

$$T1 = D(i_{max}, j_{max}) - R \quad \cdots (2)$$

[0076] ここで、このタッチ検出閾値 T_1 は、指示体凸部のみを確実に検出するた

めに利用するものである。したがって、減算値 R は、指示体凸部の高さ（ワイド凸部がある場合には、その頂上からの高さ）に相当する値以下とする必要がある。具体的には、固定値としてもよいが、最大値 $D(i_{\max}, j_{\max})$ が大きいほど小さくなる値であるとするのがより好適である。

[0077] 図 15 は、減算値 R の好適な決定方法を説明するための図である。図 15 (a) はワイド凸部がある場合、図 15 (b) はワイド凸部がない場合をそれぞれ示している。これらの図に示すように、最大値 $D(i_{\max}, j_{\max})$ は一般に、ワイド凸部がある場合の方が、ワイド凸部がない場合に比べて大きな値となる。一方、指示体凸部の高さ H は一般に、ワイド凸部がない場合の方が、ワイド凸部がある場合に比べて大きな値となる。つまり、最大値 $D(i_{\max}, j_{\max})$ と指示体凸部の高さ H とは負の相関関係を有している。このことから、減算値 R は、最大値 $D(i_{\max}, j_{\max})$ が大きいほど小さくなる値であるとするのが好ましいと言える。

[0078] 図 14 に戻る。タッチ検出閾値 T_1 を算出した座標導出部 16 は、次に、タッチ検出閾値 T_1 とタッチ検出閾値 T_2 を比較する（ステップ $ST12$ ）。そして、タッチ検出閾値 T_1 がタッチ検出閾値 T_2 未満であれば処理を終了し、そうでなければステップ $ST13$ の処理に移行する。

[0079] 図 16 は、ステップ $ST12$ の意味を説明するための図である。図 16 (a) は、指 8 がタッチ面 5a をしっかりタッチしているが、たわみまでは生じていない場合、図 16 (b) は、指 8 がタッチ面 5a を強く押下し、たわみが生じている場合、図 16 (c) は、指 8 によるタッチが弱すぎるか、又は、タッチ面 5a をタッチしているわけではないが何らかの理由で凸部のようになっている場合をそれぞれ示している。図 16 (a) (b) に示すように、指 8 のタッチが原因で凸部が生じている場合、タッチ検出閾値 T_1 はタッチ検出閾値 T_2 より大きな値となる。逆に言えば、減算値 R は、図 16 (a) のようにワイド凸部がない場合であっても、タッチ検出閾値 T_1 がタッチ検出閾値 T_2 を上回るような値に設定される。一方、図 16 (c) に示すように、タッチが弱すぎたり、何らかの理由で凸部のよう

なものが見えているに過ぎない場合、通常、タッチ検出閾値 T_1 はタッチ検出閾値 T_2 より小さな値となる。図 14 のステップ ST_{12} は、このような場合に指示体の位置座標を検出しない（ホスト CPU に通知しない）ようにするための処理である。

[0080] 図 14 に戻る。ステップ ST_{13} において座標導出部 16 は、差分値 $D(i, j)$ がタッチ検出閾値 T_1 を上回る領域を抽出し、抽出した領域ごとに、その重心 G_{Cur} 及び面積 S_Q を算出する処理を行う。具体的には、次の式 (3) により領域の重心 G_{Cur} を算出するとともに、領域中に含まれる交差位置 (i, j) の数を面積 S_Q とする。ただし、式 (3) 中の AR は、抽出した領域中にあるすべての交差位置 (i, j) について加算を行うことを示している。

[0081] [数3]

$$G_{cur} = \left(\frac{\sum_{AR} (D(i, j) \cdot i)}{\sum_{AR} D(i, j)}, \frac{\sum_{AR} (D(i, j) \cdot j)}{\sum_{AR} D(i, j)} \right) \quad \dots (3)$$

[0082] なお、ここでは重心 G_{Cur} を代表位置として用いる例を説明するが、代表位置として他の特徴量を用いることも可能である。例えば、領域の中心を代表位置として用いてもよいし、領域中で差分値 $D(i, j)$ が最大となる点を代表位置として用いてもよい。また、面積 S_Q についても、ここでは領域中に含まれる交差位置 (i, j) の数を面積 S_Q として用いる例を説明するが、領域の外周により示される図形の面積を幾何学的に算出して面積 S_Q とすることも可能である。

[0083] 次に座標導出部 16 は、ステップ ST_{13} で算出した重心 G_{Cur} を、検出した指示体の位置としてホスト CPU（図 2 を参照）に出力する（ステップ ST_{14} ）。ここまでの説明から理解されるように、本実施の形態によるタッチ検出装置 1 では、指示体凸部のみを検出できるように構成したタッチ検出閾値 T_1 を閾値として凸部を検出し、検出した凸部の代表位置としてホスト CPU に出力している。したがって、本実施の形態によるタッチ検出装

置 1 によれば、指示体凸部が存在している場合に、その指示体凸部のみを適切に検出し、検出した指示体凸部に基いて指示体の位置検出を行うことが実現されている。また、式 (3) によって代表位置を計算する際、指示体凸部に相当する領域のみで加算処理を行えばよいと、座標導出のための計算量が低減される。

[0084] 続いて座標導出部 16 は、算出した面積 SQ がパーム判定値 SQ_0 (第 3 の閾値) 以上となっているか否かを判定する (ステップ S15)。この処理は要するに、検出された領域がワイド凸部なのか、それとも指示体凸部なのかを判定する処理である。タッチ検出閾値 $T1$ を利用して面積 SQ を算出しているにも関わらずステップ S15 で肯定判定がなされるのは、検出対象となった差分値 $D(i, j)$ に指示体凸部が存在しない場合である。

[0085] 面積 SQ がパーム判定値 SQ_0 以上でないと判定した場合、すなわち検出された領域が指示体凸部であると判定した場合、座標導出部 16 は、無効フラグをオフにし (ステップ S16)、処理を終了する。無効フラグはホスト CPU によって参照されるフラグであり、ホスト CPU は、無効フラグがオフになっている場合にのみ座標導出部 16 がステップ S14 で出力した座標を有効なものとして取り扱い、無効フラグがオンになっている場合には、座標導出部 16 がステップ S14 で出力した座標を破棄するよう構成される。

[0086] 一方、面積 SQ がパーム判定値 SQ_0 以上であると判定した場合、すなわち検出された領域がワイド凸部であると判定した場合、座標導出部 16 は、まず無効フラグをオンにする (ステップ S17)。これにより、座標導出部 16 がステップ S14 で出力した座標は、ホスト CPU によって破棄されることになる。

[0087] ステップ S17 の後、座標導出部 16 は、重心 GC_{ur} が直前のループで算出した重心 GC_{ur} と同じであるか否かを判定する (ステップ S18)。これはつまり、重心 GC_{ur} の移動の有無を確認する処理である。ステップ S18 で同じでないと判定した場合、座標導出部 16 は、変数 cou

n t に 0 を設定する（ステップ S T 1 9）。最初のループでは、ステップ S T 1 8 の結果は必ず否定判定となるため、変数 c o u n t に 0 が設定されることになる。一方、ステップ S T 1 8 で同じであると判定した場合、座標導出部 1 6 は、変数 c o u n t を 1 インクリメントする（ステップ S T 2 0）。そして、変数 c o u n t が較正タイマー C o u n t 0 以上となったか否かを判定し（ステップ S T 2 1）、なっていないければ処理を終了し、なっていればキャリブレーションフラグをオンにした後（ステップ S T 2 2）、処理を終了する。

[0088] 図 1 3 に戻る。タッチ検出部 1 5 は、座標導出部 1 6 による座標導出処理（ステップ S T 6）が終了した後、キャリブレーションフラグがオフか否かを判定する（ステップ S T 7）。そして、キャリブレーションフラグがオフであると判定した場合には、次のループに移行する。一方、キャリブレーションフラグがオンであると判定した場合には、次の式（4）によって図 2 に示したフレームメモリ F M 0 に記憶される基準値 $S(i, j)$ を更新した後（ステップ S T 8）、次のループに移行する。

[0089] [数4]

$$S_B(i, j) = S_A(i, j) + A \cdot D(i, j) \quad \cdots (4)$$

[0090] 式（4）は、差分値 $D(i, j)$ に較正係数 A を掛けた分だけ、基準値 $S(i, j)$ を増加させることを意味する。なお、較正係数 A は、 $0 < A < 1$ を満たす定数である。式（4）を経て次のループに移行した場合、次のループのステップ S T 3 では、前回のループで大きな差分値 $D(i, j)$ が検出されていたところほど、前回のループより大きな数が容量値 $C(i, j)$ から引かれることになる。このことは、式（4）による基準値 $S(i, j)$ の更新が、差分値 $D(i, j)$ に現れている凸部をキャンセルするキャリブレーション効果を有していることを意味している。そして、ステップ S T 1 5 の処理（検出された領域の面積 $S Q$ がパーム判定値 $S Q 0$ 以上か否かを確認

する処理)及びステップS T 1 8の処理(重心G C u rが移動していないか否かを確認する処理)を設けたことにより、このキャリブレーション処理は、背面支持によるワイド凸部が現れている場合にのみ実行される。したがって本実施の形態によるタッチ検出装置1によれば、背面支持によって生ずるワイド凸部のみをキャリブレーションの対象とすることが実現されている。

[0091] 図17は、タッチ検出部15が行うキャリブレーションの効果を示す図である。同図には、図3(e)に示した状態S4(背面支持した状態)が継続した場合の、背面支持による凸部が現れている交差位置(i, j)における差分値 $D(i, j)$ の時間変化を模式的に示している。状態S4が継続しているので、仮にキャリブレーションを行わないとすると差分値 $D(i, j)$ は高い値のまま推移することになるが、キャリブレーションが実行された結果、時刻 t_1 までに差分値 $D(i, j)$ はタッチ検出閾値 T_2 のレベルにまで低下している。より具体的に説明すると、キャリブレーションが行われる前の段階では、タッチ検出閾値 T_1 がタッチ検出閾値 T_2 より大きな値を有している。これは、基準値 $S(i, j)$ が小さいためである。その結果、図14のステップS T 1 2における判定の結果が肯定となり、キャリブレーションが実行される。キャリブレーションの進行に伴ってタッチ検出閾値 T_1 が次第に小さくなり、図17に示した時刻 t_1 で、タッチ検出閾値 T_1 がタッチ検出閾値 T_2 より小さくなる。これ以降、図14のステップS T 1 2における判定の結果が否定となるため、キャリブレーションが行われなくなる。同時に、ステップS T 1 3における重心G C u r及び面積S Qの算出も行われなくなるので、これ以降、タッチ検出装置1の計算処理が軽減される。

[0092] 図17には、その後の時刻 t_2 で、図3(e)に示した状態S6(背面支持しつつ、指8によってタッチ面5aにタッチした状態)となった場合の差分値 $D(i, j)$ の時間変化も示している。キャリブレーションが行われなくなった後、指示体がタッチ面5aの近傍にない間、差分値 $D(i, j)$ がタッチ検出閾値 T_2 より上回ることがないので、図13のステップS T 4における判定の結果が否定となり、図14の座標導出処理が行われなくなる。

時刻 t_2 で指示体がタッチ面 5 a に接近すると、図 13 のステップ S T 4 における判定の結果が肯定となるので、図 14 の座標導出処理が行われる。この座標導出処理では、タッチ検出閾値 T_1 がタッチ検出閾値 T_2 より小さくなるので、ステップ S T 1 2 における判定の結果が肯定となり、ホスト CPU への座標出力が実行される。

[0093] 以上説明したように、本実施の形態によるタッチ検出装置 1 によれば、差分値 $D(i, j)$ の最大値を検出した後、その最大値から減算値 R を減算することによって位置導出の基準となるタッチ検出閾値 T_1 を算出しているので、たわみや掌によるタッチなどによってワイド凸部が生じた場合であっても、指示体凸部のみを適切に検出することが可能になる。

[0094] また、本実施の形態によるタッチ検出装置 1 によれば、代表位置が移動していない場合にのみキャリブレーションを起動するようにしているので、背面支持によって生ずるワイド凸部のみをキャリブレーションの対象とすることが可能になる。

[0095] 本実施の形態によるタッチ検出装置 1 によれば、さらに、タッチ検出装置 1 の計算処理を軽減できるという効果も得られる。すなわち、もし本実施の形態によるキャリブレーションを行わないとすると、ユーザが背面支持をしている間、差分値 $D(i, j)$ に背面支持によるワイド凸部が現れ続け、そのワイド凸部について、座標導出のための計算処理（ステップ S T 1 3）が行われ続けることになる。しかし、ワイド凸部について座標を導出してもステップ S T 1 6 で設定する無効フラグによって最終的には無効とされてしまうので、この場合にステップ S T 1 3 で行う座標導出は、本来行う必要のない処理であり、ホスト CPU にとっては、無効フラグが付いている情報の通知自体が不要である。本実施の形態によるタッチ検出装置 1 によれば、キャリブレーションの実施によって、図 17 の時刻 t_1 において差分値 $D(i, j)$ に背面支持によるワイド凸部が現れなくなり、ステップ S T 4 で否定判定がなされるようになるので、上記のような、本来行う必要のない計算処理を行うことがなくなる。したがって、タッチ検出装置 1 の計算処理を軽減で

きることになる。

[0096] なお、このような計算処理の軽減効果は、背面支持の場合以外にも奏される場合がある。例えば、タッチ面に缶ジュースを置いた場合にも重心の移動しないワイド凸部が得られ、したがって、上記と同様の計算処理軽減効果が得られる。また、タッチ面に水滴が存在する場合や、タッチ面の一部に静電気が蓄積し、その結果として一部分の静電容量が持続的に大きくなってしまっているような場合にも、同様に重心の移動しないワイド凸部が得られるので、タッチ検出装置 1 における計算処理の軽減効果を得ることができる。

[0097] 以上、本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、本発明が、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施され得ることは勿論である。

[0098] 例えば、上記実施の形態では、タッチ検出閾値 $T1$ 、重心 G_{Cur} 、面積 S_Q の算出を差分値 $D(i, j)$ に基づいて実施した（図 14 のステップ $ST11$ 、 $ST13$ ）が、指示体とタッチセンサ 6 間の静電容量に対応する値（検出値）であれば、他の種類の値に基づいてこれらを算出することも可能である。一例としては、上述した容量値 $C(i, j)$ を検出値として用いることも可能であるし、その他の値を検出値として用いることも可能である。以下、その一例を示す。

[0099] 図 18 は、図 14 に示した座標導出処理の変形例を示す図である。この変形例では、差分値 $D(i, j)$ の移動平均 $MA(i, j)$ に基づいて算出される減算値 $DM(i, j)$ を上記検出値として用いる。図 19 には、これらの値の具体的な例を図示している。図 18 に沿って具体的に説明すると、座標導出部 16 はまず、フレームメモリ $FM1$ （図 2 を参照）から読み出した差分値 $D(i, j)$ の移動平均 $MA(i, j)$ を算出する（ステップ $ST31$ ）。この算出は例えば、次の式（5）に示すように、交差位置 (i, j) ごとに、その交差位置 (i, j) に対応する差分値 $D(i, j)$ と、その交差位置 (i, j) に隣接する 1 又は複数の他の交差位置の差分値との平均を算出することによって行うことが好適である。ただし、式（5）中の k, m

はともに自然数であり、一般的には $k = m = 1$ とすることが好ましい。

[0100] [数5]

$$MA(i, j) = \frac{\sum_{x=i-k}^{i+k} \sum_{y=j-m}^{j+m} D(x, y)}{(2k + 1)(2m + 1)} \quad \dots (5)$$

[0101] 続いて座標導出部 16 は、交差位置 (i, j) ごとに、次の式 (6) に従って差分値 $D(i, j)$ から移動平均 $MA(i, j)$ を減算することにより、減算値 $DM(i, j)$ を算出する (ステップ ST32)。こうして算出された減算値 $DM(i, j)$ は、図 19 に示すように、概ね、差分値 $D(i, j)$ からワイド凸部分が除去されたものとなる。その後は、差分値 $D(i, j)$ の代わりに減算値 $DM(i, j)$ を用いる他は、図 14 に示した処理と同様の処理を行う (ステップ ST33 以降)。

[0102] [数6]

$$DM(i, j) = D(i, j) - MA(i, j) \quad \dots (6)$$

[0103] 本変形例によれば、上記実施の形態と同様の効果が得られることに加え、減算値 $DM(i, j)$ からワイド凸部が概ね除去されて指示体凸部が強調されることから、図 19 に示すように複数の指示体凸部が存在している場合に、これらをより確実に検出することが可能になる。

[0104] また、上記実施の形態では、図 13 のステップ ST3 で算出した差分値 $D(i, j)$ をそれ以降の処理でそのまま使用していたが、キャリブレーション処理によって基準値 $S(i, j)$ が大きくなっているところでは差分値 $D(i, j)$ が小さくなってしまふことから、差分値 $D(i, j)$ の底上げを行うこととしてもよい。以下、具体的に説明する。

[0105] 図 20 は、図 13 に示したタッチ検出処理の変形例を示す図である。同図に示すように、この変形例では、ステップ ST3 とステップ ST4 の間に加

算処理（ステップS T 4 0）を挿入している。また、最初に設定される値の一つとして、この加算処理で用いる加算値Bが追加される（ステップS 0 a）。

[0106] 図2 1は、この加算処理の処理フローを示す図である。同図に示すように、この加算処理においてタッチ検出部1 5は、最新の基準値 $S(i, j)$ とステップS T 0 aで設定された初期基準値 $S_0(i, j)$ との比較を行い（ステップS T 4 2）、これらが一致しない場合に、ステップS T 3で算出した差分値 $D(i, j)$ に加算値Bを加算する（ステップS T 4 3）、という処理をすべての交差位置 (i, j) について実施する（ステップS T 4 1）。なお、ステップS T 4 2の比較を行うために、初期基準値 $S_0(i, j)$ は、上述した2つのフレームメモリF M 0とは異なるフレームメモリに格納しておく必要がある。最新の基準値 $S(i, j)$ と初期基準値 $S_0(i, j)$ とが一致しないということは、その交差位置 (i, j) がキャリブレーションの対象となったということであるので、図2 1の処理によれば、キャリブレーションの対象となった交差位置 (i, j) のみ、加算値Bの分だけ差分値 $D(i, j)$ の底上げを行うことが可能になる。

[0107] 図2 2は、本変形例の効果を説明するための図である。図2 2（a）は、タッチ面5 a内に背面支持によるワイド凸部の発生領域A Aが存在している状態で、5本の指F 1～F 5がタッチ面5 aに同時にタッチしたという状態を模式的に示したものである。また、図2 2（b）は、そのときにステップS T 3で算出される差分値 $D(i, j)$ を模式的に示し、図2 2（c）は、さらにステップS T 4 0を経た後の差分値 $D(i, j)$ を模式的に示している。なお、図2 2には、キャリブレーションが既に十分に実行され、差分値 $D(i, j)$ には背面支持によるワイド凸部が現れなくなっている状態を示している。

[0108] 図2 2（b）に示すように、領域A Aにタッチした指F 3，F 4に対応する指示体凸部は、領域A A以外にタッチした指F 1，F 2，F 5に対応する指示体凸部に比べて小さなものとなる。これは、キャリブレーションが実行

された結果、領域A Aで基準値 $S(i, j)$ が大きくなっているためである。図21に示した加算処理を実施することにより、図22(c)に示すように、領域A A内で差分値 $D(i, j)$ が加算値Bの分だけ底上げされる。その結果、指F3, F4に対応する指示体凸部が、指F1, F2, F5に対応する指示体凸部と同程度のレベルにまで底上げされている。このように、本変形例によれば、キャリブレーション処理によって基準値 $S(i, j)$ が大きくなってしまっているところでも、そうならないところと同様に、高い指示体凸部を得ることが可能になる。

[0109] また、上記実施の形態では、図13のステップST3で算出した差分値 $D(i, j)$ の中にタッチ検出閾値 $T2$ を超えるものがない場合（ステップST4の否定判定）、図14のステップST13で算出した面積 SQ がパーム判定値 $SQ0$ を下回っている場合（ステップST15の否定判定）、図14のステップST13で算出した重心 GC_{ur} が直前のループで算出した重心 GC_{ur} と同じでない場合（ステップST18の否定判定）、及び、変数 $count$ が較正タイマー $Count0$ を下回っている場合（ステップST21の否定判定）には、キャリブレーションを行わないこととしたが、これらの場合にもキャリブレーションを行うこととしてもよい。以下、具体的に説明する。

[0110] 図23は、図13に示したタッチ検出処理の他の変形例を示す図である。同図に示すように、この変形例では、ステップST5の後段にもキャリブレーション処理（ステップST50）を挿入している。また、最初に設定される値の一つとして、このキャリブレーション処理で用いる較正係数 a が追加される（ステップS0b）。

[0111] ステップST50のキャリブレーション処理では、次の式(7)により、図2に示したフレームメモリ $FM0$ に記憶される基準値 $S(i, j)$ が更新される。この場合において、較正係数 a は、ステップST8で用いる較正係数 A に比べて小さな値とすることが好適である。こうすることで、ステップST8でのキャリブレーションでは、ステップST50でのキャリブレーション

ョンに比べ、基準値 $S(i, j)$ が速く差分値 $D(i, j)$ に近づくことになる。つまり、背面支持によるワイド凸部を検出した場合に、そうでない場合に比べて迅速に、ワイド凸部をキャンセルすることが可能になる。

[0112] [数7]

$$S_B(i, j) = S_A(i, j) + a \cdot D(i, j) \quad \cdots (7)$$

[0113] 図24は、図14に示した座標導出処理の他の変形例を示す図である。同図に示すように、この変形例では、ステップST11とステップST12の間に、タッチ検出閾値 $T1$ が変数 $T1last$ 以上であるか否かを判定する処理（ステップST60）と、ステップST60で否定的な判定結果が得られた場合に、タッチ検出閾値 $T1$ を再設定する処理（ステップST61）とを挿入している。また、座標導出処理の最終段に、変数 $T1last$ にタッチ検出閾値 $T1$ を設定する処理を挿入している（ステップST62）。

[0114] ステップST61におけるタッチ検出閾値 $T1$ の再設定は、ステップST11で設定した値よりも大きな値をタッチ検出閾値 $T1$ に再設定するための処理であり、具体的には次の式（8）に示すように、タッチ検出閾値 $T1$ の E 倍に変数 $T1last$ の $(1-E)$ 倍を加算してなる値をタッチ検出閾値 $T1$ に再設定することによって実施される。ただし、 E は $0 < E < 1$ を満たす定数（更新係数）であり、図13に示したステップST0において他の値とともに初期設定される。ステップST61が実行される場面では、ステップST11で算出されたタッチ検出閾値 $T1$ は変数 $T1last$ よりも必ず小さいので、式（8）により算出されたタッチ検出閾値 $T1$ は、ステップST11で設定した値よりも必ず大きな値となる。

[0115] [数8]

$$T1 = (1 - E) \cdot T1last + E \cdot T1 \quad \cdots (8)$$

[0116] 図25は、本変形例の効果を説明するための図である。同図(a)(c)(e)(g)は、指8によりタッチ面5aが押下された後、タッチ面5aのたわみが徐々に解消されていく様子を描いた断面図であり、(a)は、指8によりタッチ面5aが押下されている状態、(c)は、指8がタッチ面5aを離れた後も、タッチ面5aのたわみが継続している状態、(e)は、たわみが解消されつつ、なおも継続している状態、(g)はたわみが完全に解消された状態をそれぞれ示している。また、図25(b)(d)(f)(h)は、それぞれ同図(a)(c)(e)(g)に対応する差分値 $D(i, j)$ の状態を示すもので、各図に図示したタッチ検出閾値 $T1$ は、図24のステップST11により算出されたもの(ステップST61による再設定の前のもの)を示している。

[0117] 図25に示すように、指8がタッチ面5aを押下したことによって生ずる「たわみ」はヒステリシスを有しており、指8がタッチ面5aから離れた後もすぐには解消せず、徐々に解消していく。その際、タッチ検出閾値 $T1$ は徐々に小さくなっていき、図25(c)に示すようにタッチ検出閾値 $T1$ がタッチ検出閾値 $T2$ を下回ったところでステップST12の判定結果が否定となり、検出座標をホストCPUに出力する処理(ステップST14)が実行されなくなる。

[0118] 逆に言えば、タッチ検出閾値 $T1$ がタッチ検出閾値 $T2$ を下回るまでの間、指示体凸部が存在しないにもかかわらず、検出座標がホストCPUに出力され続ける。こうして出力される検出座標は、図25(d)に斜線で示した領域、すなわち「たわみ」によるワイド凸部の上端部分の重心に過ぎず、指示体の位置を示すものではないので、ホストCPUから見ると誤検出の結果ということになる。

[0119] 本変形例では、ステップST60, ST61, ST62の処理を追加したことにより、図25に例示したようにタッチ検出閾値 $T1$ が低下していく場面で、タッチ検出閾値 $T1$ の低下が遅れることになる。その結果、図25(d)のような場面において、タッチ検出閾値 $T1$ が最大値 $D(i_{max}, j_{max})$

）を上回り、ステップS T 1 3で「 $D(i, j) > T1$ を満たす領域」が検出されなくなるので、上記のように、ワイド凸部の上端部分の重心に過ぎない検出座標がホストCPUに出力されてしまうことを防止できる。したがって、本変形例によれば、「たわみ」のヒステリシスによって生ずる指示体の位置の誤検出が防止されることになる。

[0120] なお、定数Eの具体的な値は、上記効果が得られるよう実験的に決定されることが好ましいが、例えば0.1や0.5などの値とすることが好ましい。

[0121] その他にも、本実施の形態によるタッチ検出装置1には、種々の変形例が考えられる。例えば、上記実施の形態では、新たに算出した重心G C u rと直前の重心G C u rとが完全に一致しているか否かを判定し（図14のステップS 18）、その結果が一致となる状態が較正タイマーC o u n t 0によって示される時間だけ継続している場合にキャリブレーション処理が起動されるようにしたが、この処理は一例であり、重心G C u rが所定時間内に所定範囲を超えて移動していない場合に、キャリブレーション処理が起動されるようにすればよい。具体的な例を挙げると、例えば、新たに算出した重心G C u rが直前の重心G C u rを中心とする所定範囲内に含まれることを判定することとしてもよい。この場合の所定範囲としては、例えば、タッチ面5 a上の実寸で、直前の重心G C u rを中心とする直径5 mmの円内又は5 mm四方の矩形内という範囲、より好適には、タッチ面5 a上の実寸で、直前の重心G C u rを中心とする直径1.5 mmの円内又は1.5 mm四方の矩形内という範囲を設定することが好ましい。

[0122] また、本発明はエアギャップ型のタッチ検出装置について特に有効であるが、エアギャップ型以外のタッチ検出装置にも適用可能である。したがって、事前にタッチセンサの実装環境がわからないような場合も含め、本発明は汎用的に利用することができる。

[0123] また、上記実施の形態は、最大値や検出値などが正の値をとるものとして説明したが、これらが負の値をとるものとして説明することも可能であり、

そのような場合、値間の大小関係が上で説明したものとは逆になることは言うまでもない。最大値を検出するとは、指の近接による静電容量の変化を正で検出する場合の最大値であり、指の近接による静電容量の変化を検出される電流の減少分として負で表わすような場合には、最小値を検出することに対応することになる。

符号の説明

[0124]	1	タッチ検出装置
	2	筐体
	3	表示装置
	3 a	表示装置 3 の表示面
	4	スペーサ
	5	カバーパネル
	5 a	タッチ面
	6	タッチセンサ
	6 a	タッチセンサ 6 の下面
	6 x	X 電極
	6 y	Y 電極
	7	エアギャップ
	8, F 1 ~ F 5	指
	8 a	拳
	8 b	掌
	1 0	タッチセンサコントローラ
	1 1	発振器
	1 2, 1 3	マルチプレクサ
	1 4	アナログデジタル変換器
	1 5	タッチ検出部
	1 6	座標導出部
	2 0	記憶部

A A 背面支持によるワイド凸部の発生領域

F M O, F M 1 フレームメモリ

請求の範囲

- [請求項1] 複数のセンサ電極を含む静電容量方式のタッチセンサのコントローラにより実行されるタッチ検出方法であって、
- 前記複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量に対応する検出値を取得するステップと、
- 前記交差位置ごとの前記検出値の中の最大値を取得するステップと、
- 、
- 固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さくなる値である減算値を前記最大値から減じた値に第1の閾値を決定するステップと、
- 前記第1の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出するステップと
- を含むタッチ検出方法。
- [請求項2] 前記交差位置ごとの基準値を取得するステップと、
- 前記交差位置ごとに、前記静電容量を示す容量値を取得するステップとをさらに含み、
- 前記検出値は、対応する前記容量値から対応する前記基準値を減じてなる差分値である
- 請求項1に記載のタッチ検出方法。
- [請求項3] 前記交差位置ごとの基準値を取得するステップと、
- 前記交差位置ごとに、前記静電容量を示す容量値を取得するステップと、
- 前記交差位置ごとに、前記容量値から前記基準値を減ずることによって差分値を算出するステップと、
- 前記交差位置ごとに、前記差分値の移動平均を算出するステップとをさらに含み、
- 前記検出値は、対応する前記差分値から対応する前記移動平均を減じてなる値である

請求項 1 に記載のタッチ検出方法。

[請求項4] 対応する検出値が前記第 1 の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するステップと、

前記代表位置が所定時間内に所定範囲を超えて移動していない場合に、前記検出値に近づく方向に前記基準値を校正するキャリブレーションを起動するステップと

をさらに含む請求項 2 又は 3 に記載のタッチ検出方法。

[請求項5] 前記面積を算出するステップは、前記領域の面積も算出し、

前記キャリブレーションを起動するステップは、前記面積が予め設定される第 3 の閾値を超える場合に、前記キャリブレーションを起動する

請求項 4 に記載のタッチ検出方法。

[請求項6] 前記最大値を取得するステップは、前記検出値を取得するステップで取得された複数の検出値の中に、予め設定される第 2 の閾値を超えるものがある場合に実行される

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。

[請求項7] 前記第 1 の閾値が低下している場合に、前記第 1 の閾値を決定するステップで決定された値よりも大きな値を前記第 1 の閾値に再設定するステップをさらに備え、

前記指示体の位置を導出するステップは、再設定された前記第 1 の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出するよう構成される

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。

[請求項8] 複数のセンサ電極を含む静電容量方式のタッチセンサのコントローラにより実行されるタッチ検出方法であって、

前記複数のセンサ電極の交差位置ごとの基準値を取得するステップと、

前記交差位置ごとに、前記静電容量を示す容量値を取得するステッ

プと、

前記交差位置ごとに、前記容量値及び前記基準値に基づいて、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量に対応する検出値を取得するステップと、

対応する検出値が第1の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するステップと、

前記代表位置の移動の有無を判定するステップと、

前記移動の有無を判定するステップの判定結果に応じて、前記検出値に近づく方向に前記基準値を校正するキャリブレーションを起動するステップと

を含むタッチ検出方法。

[請求項9] 前記移動の有無を判定するステップは、前記代表位置が所定時間内に所定範囲を超えて移動しているか否かを判定し、その判定結果に応じて前記代表位置の移動の有無を判定するよう構成される

請求項8に記載のタッチ検出方法。

[請求項10] 前記代表位置を算出するステップは、さらに前記領域の面積を算出し、

前記第1のキャリブレーションを起動するステップは、前記面積が予め設定される第3の閾値を超える場合であって前記移動の有無を判定するステップにより前記代表位置が移動していないと判定された場合に、前記キャリブレーションを起動する

請求項8又は9に記載のタッチ検出方法。

[請求項11] 前記キャリブレーションを起動するステップは、前記移動の有無を判定するステップにより前記代表位置が移動していないと判定された場合に、前記移動の有無を判定するステップにより前記代表位置が移動していると判定された場合に比して速く前記基準値が前記検出値に近づくように前記キャリブレーションを実行する

請求項8乃至10のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。

- [請求項12] 前記キャリブレーションを起動するステップは、前記移動の有無を判定するステップにより前記代表位置が移動していると判定された場合には前記キャリブレーションを行わない
請求項11に記載のタッチ検出方法。
- [請求項13] 前記代表位置は、前記領域の重心である
請求項8乃至12のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。
- [請求項14] 前記代表位置をホストCPUに対して出力するステップ
をさらに含む請求項8乃至13のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。
- [請求項15] 前記交差位置ごとの検出値の中の最大値を取得するステップと、
固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さくなる値である減算値を前記最大値から減ずることにより、第1の閾値を算出するステップとをさらに含み、
前記代表位置を算出するステップは、前記第1の閾値が予め設定される第2の閾値以上である場合に起動される
請求項8乃至14のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。
- [請求項16] 前記検出値は、対応する前記容量値から対応する前記基準値を減じてなる差分値である
請求項8乃至15のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。
- [請求項17] 前記交差位置ごとに、前記容量値から前記基準値を減ずることによって差分値を算出するステップと、
前記交差位置ごとに、前記差分値の移動平均を算出するステップとをさらに含み、
前記検出値は、対応する前記差分値から対応する前記移動平均を減じてなる値である
請求項8乃至15のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。
- [請求項18] 前記キャリブレーションにより前記基準値が校正された前記交差位置について、前記検出値に所定値を加算するステップ

をさらに含む請求項 8 乃至 17 のいずれか一項に記載のタッチ検出方法。

[請求項19] 静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極と、
前記複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量を示す容量値を取得するタッチ検出部と、
前記交差位置ごとの前記容量値に基づく値である検出値の中の最大値を取得し、固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さくなる値である減算値を前記最大値から減じた値に第 1 の閾値を決定し、決定した前記第 1 の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出する座標導出部と
を含むタッチ検出装置。

[請求項20] 静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極と、
前記複数のセンサ電極の交差位置ごとの基準値を取得するとともに、前記交差位置ごとに前記静電容量を示す容量値を取得し、さらに、前記交差位置ごとに、対応する前記容量値から対応する前記基準値を減じてなる差分値を算出するタッチ検出部と、
前記差分値又は前記差分値に基づいて取得される検出値が第 1 の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するとともに該代表位置の移動の有無を判定し、その判定結果に応じて、前記検出値に近づく方向に前記基準値を校正するキャリブレーションを起動する座標導出部と
を含むタッチ検出装置。

[請求項21] 静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極とともに用いられるタッチセンサコントローラであって、
前記複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体と前記タッチセンサ間の静電容量を示す容量値を取得するタッチ検出部と、
前記交差位置ごとの前記容量値に基づく値である検出値の中の最大値を取得し、固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さく

なる値である減算値を前記最大値から減じた値に第 1 の閾値を決定し、決定した前記第 1 の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出する座標導出部と

を含むタッチセンサコントローラ。

[請求項22]

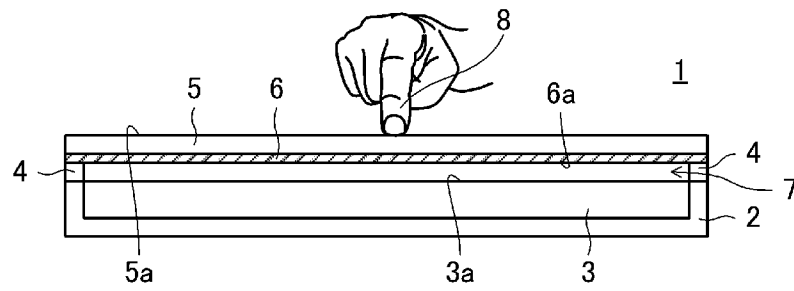
静電容量方式のタッチセンサを構成する複数のセンサ電極とともに用いられるタッチセンサコントローラであって、

前記複数のセンサ電極の交差位置ごとの基準値を取得するとともに、前記交差位置ごとに前記静電容量を示す容量値を取得し、さらに、前記交差位置ごとに、対応する前記容量値から対応する前記基準値を減じてなる差分値を算出するタッチ検出部と、

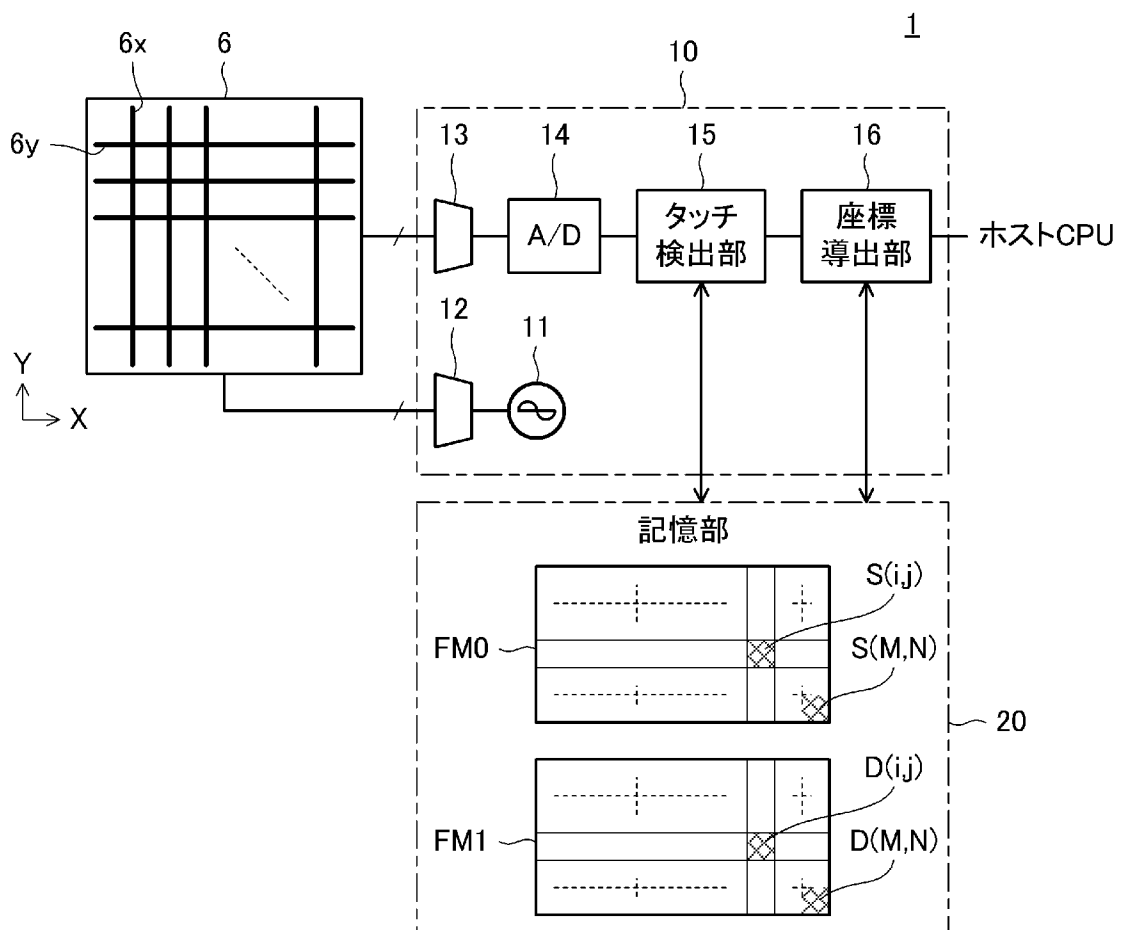
前記差分値又は前記差分値に基づいて取得される検出値が第 1 の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するとともに該代表位置の移動の有無を判定し、その判定結果に応じて、前記検出値に近づく方向に前記基準値を校正するキャリブレーションを起動する座標導出部と

を含むタッチセンサコントローラ。

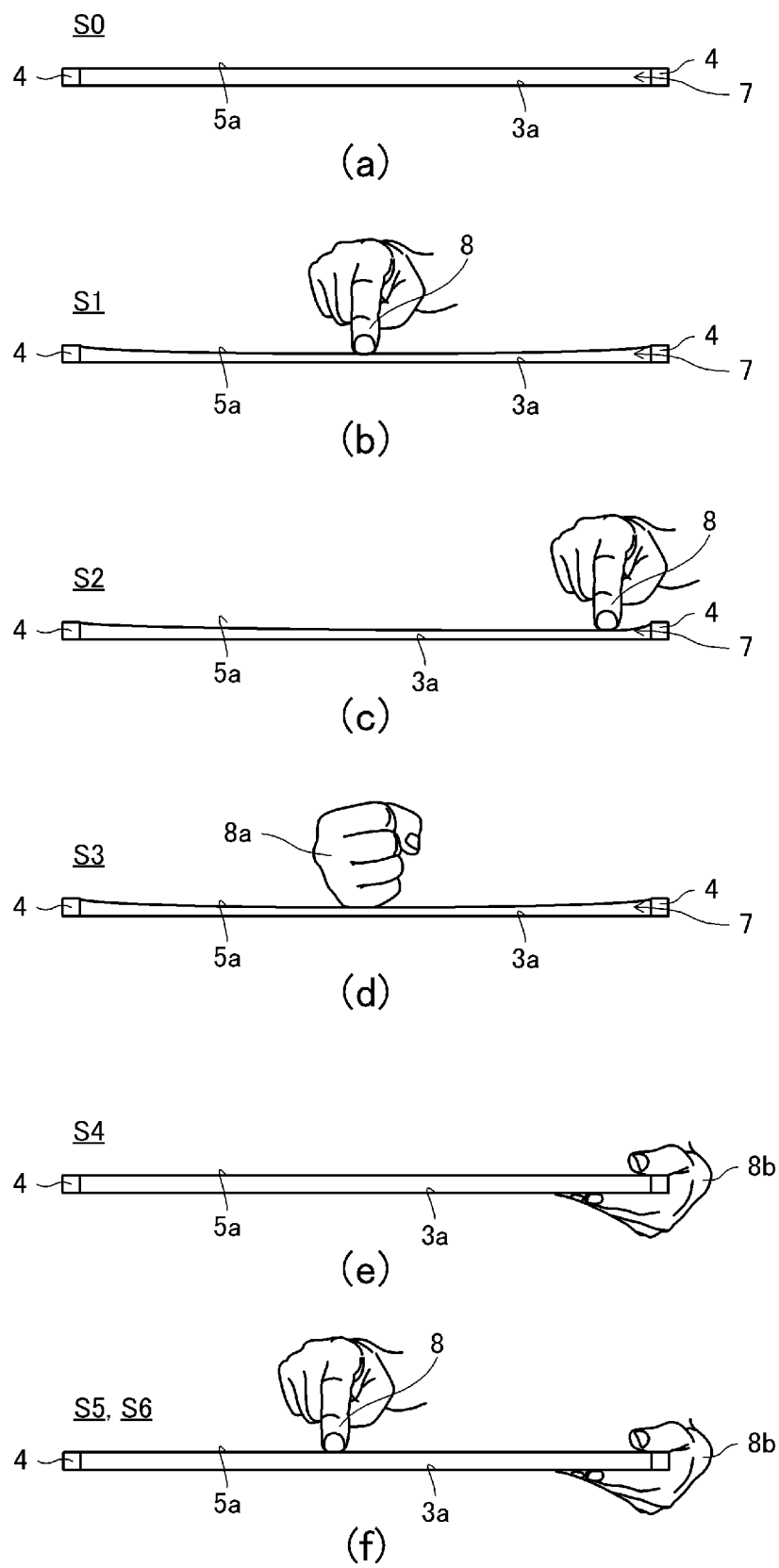
[図1]



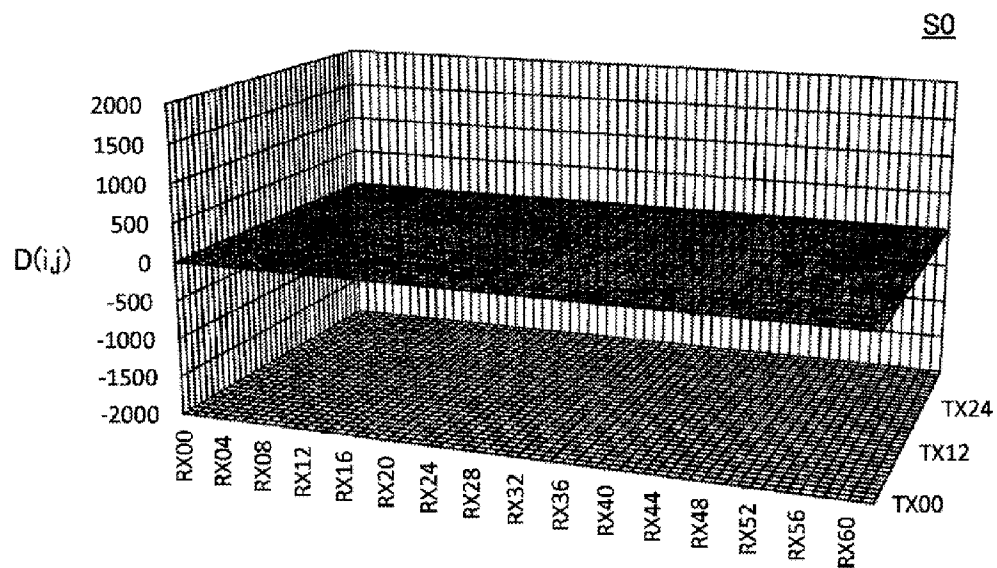
[図2]



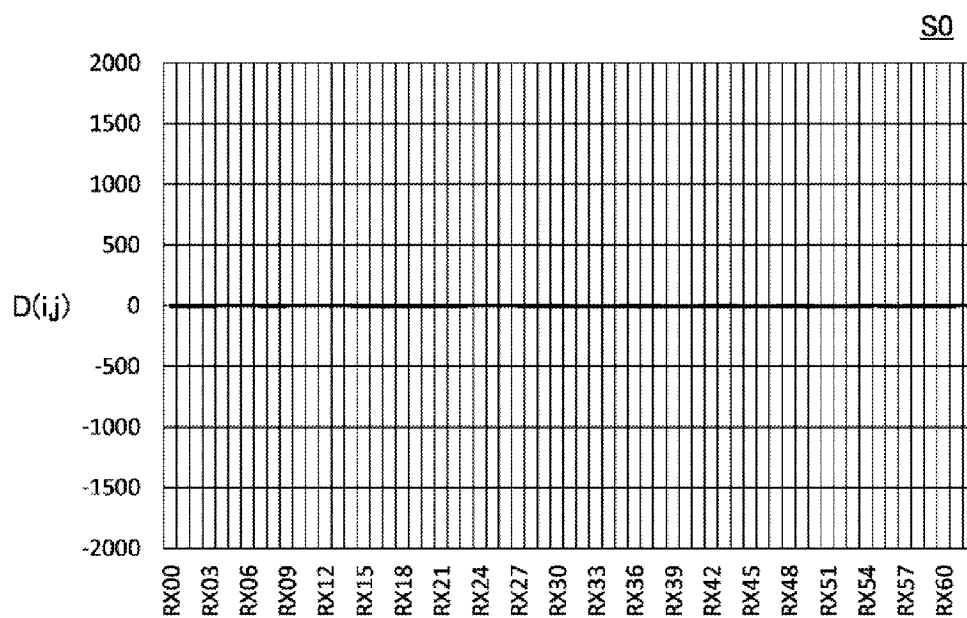
[図3]



[図4]

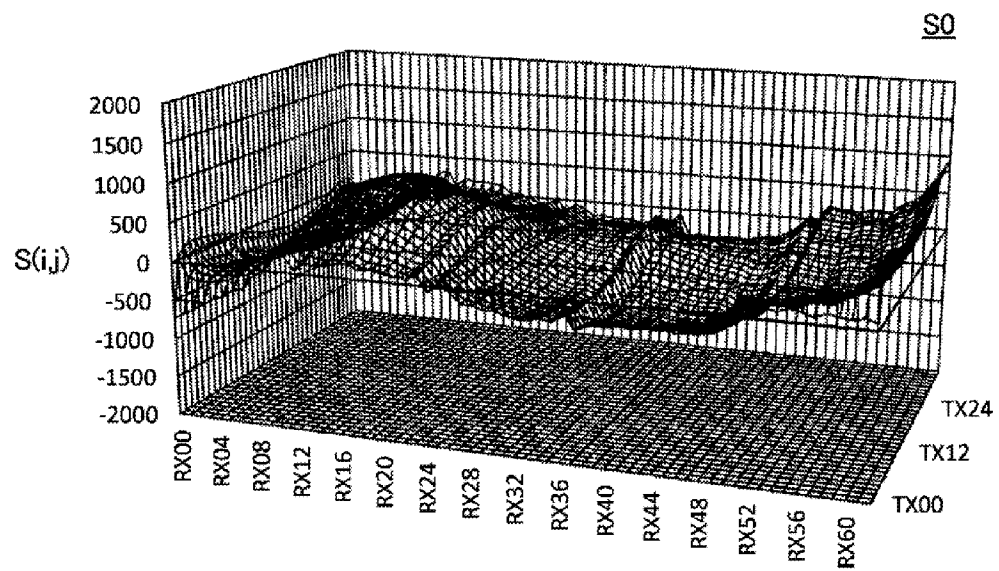


(a)

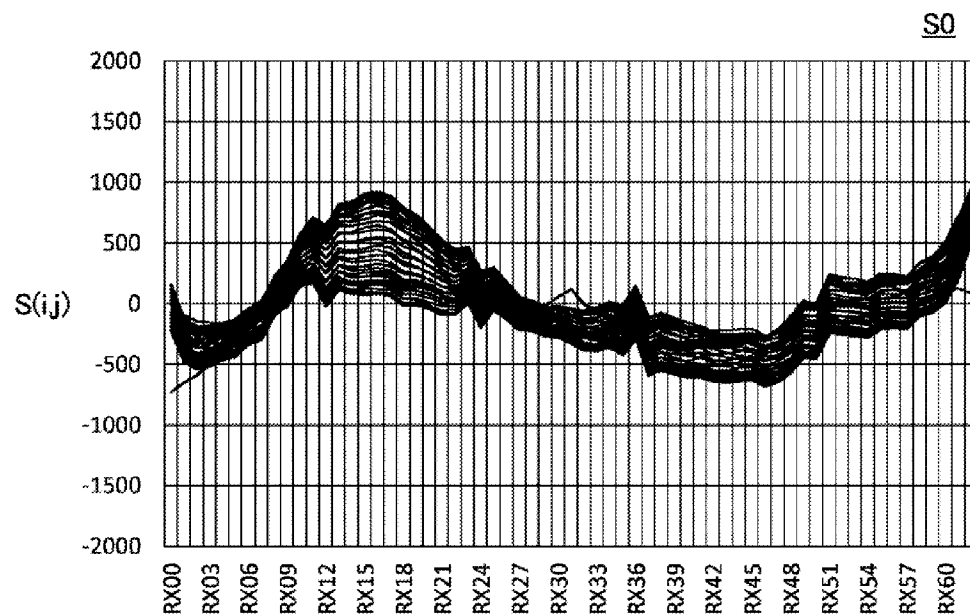


(b)

[図5]

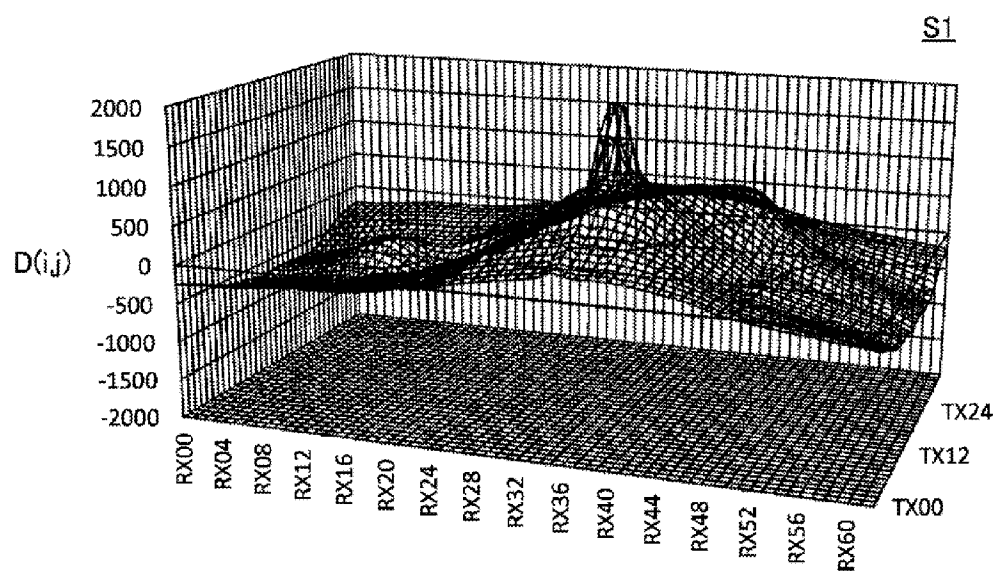


(a)

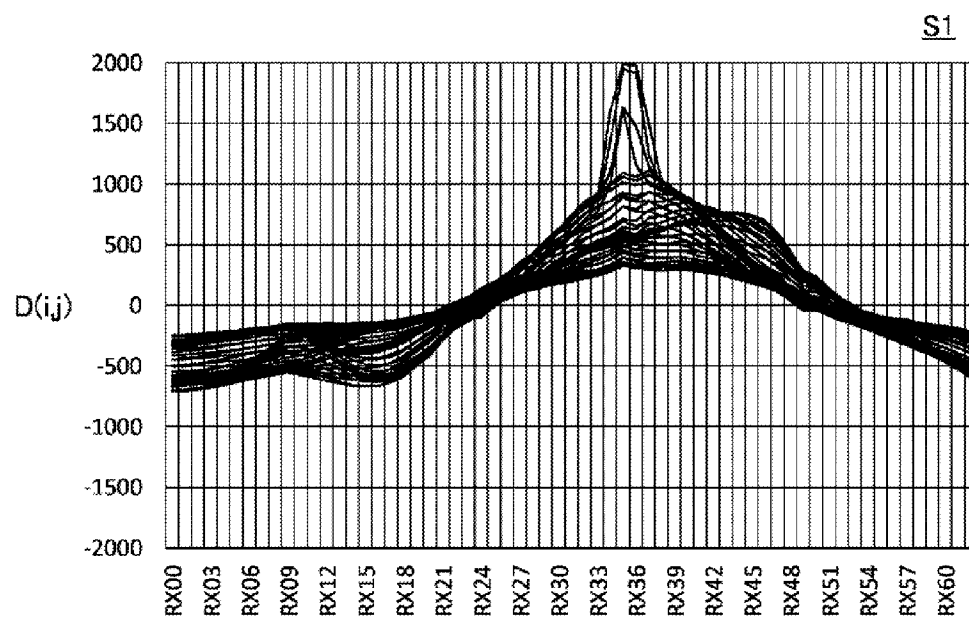


(b)

[図6]

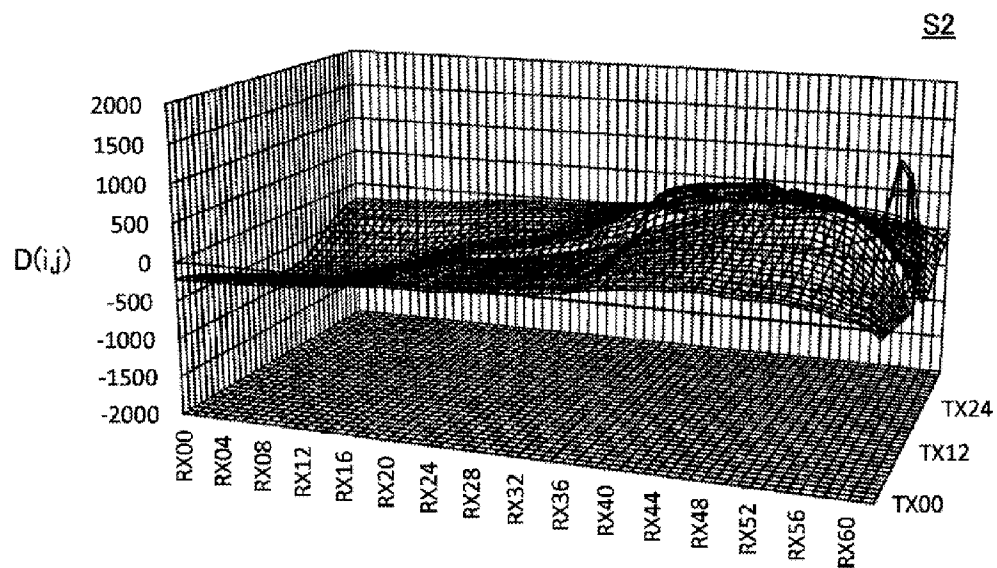


(a)

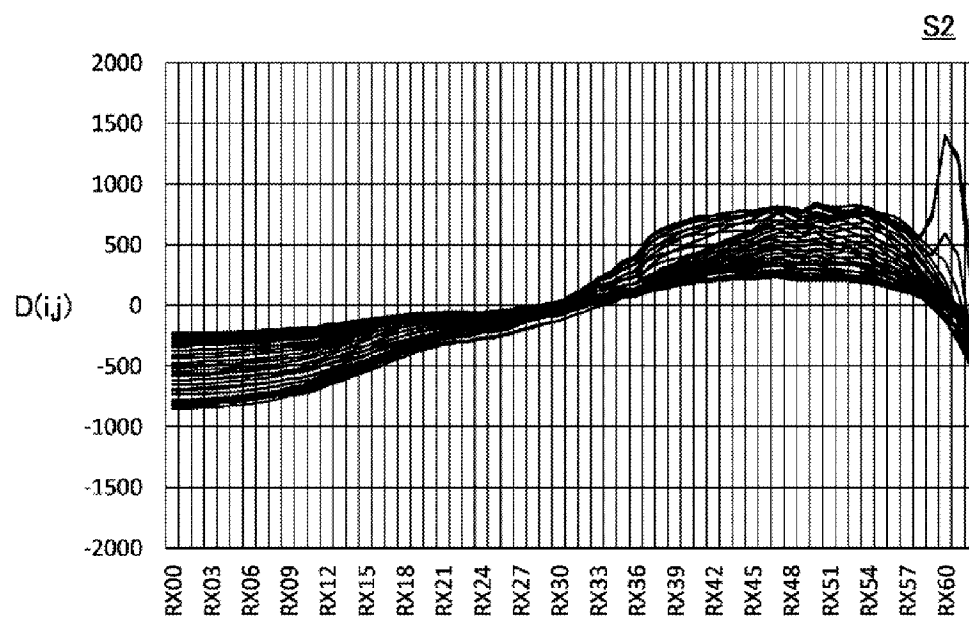


(b)

[図7]

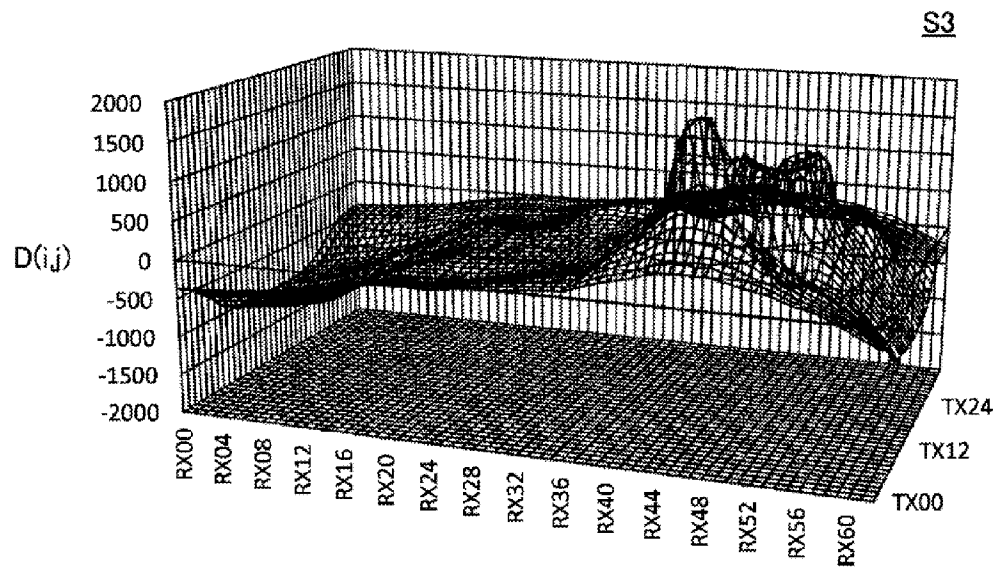


(a)

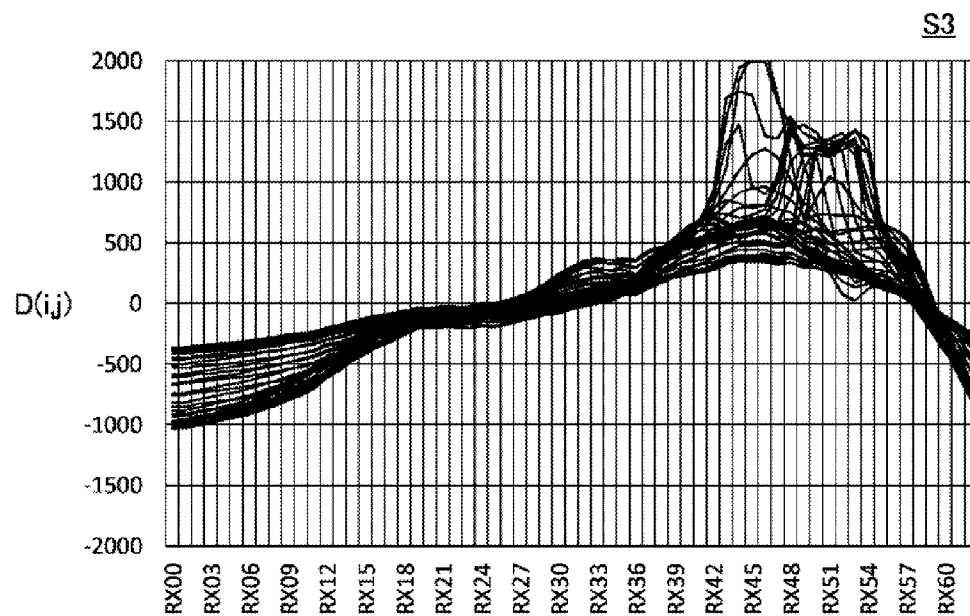


(b)

[図8]

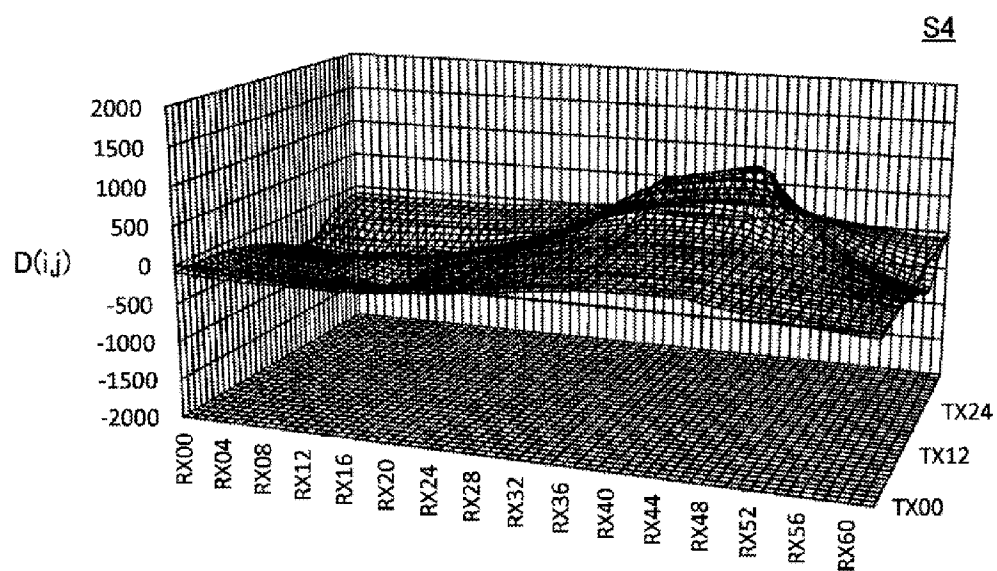


(a)

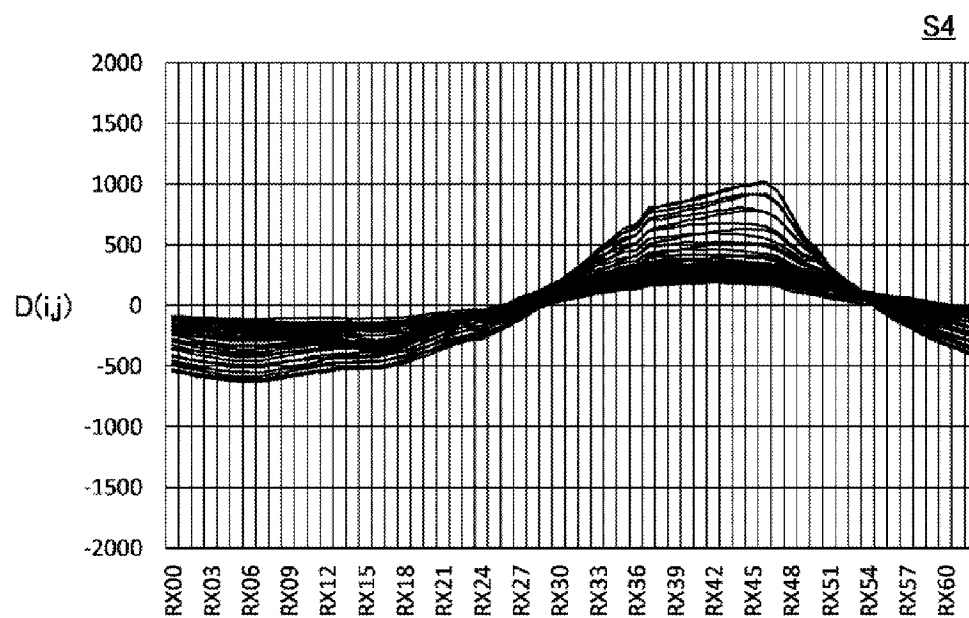


(b)

[図9]

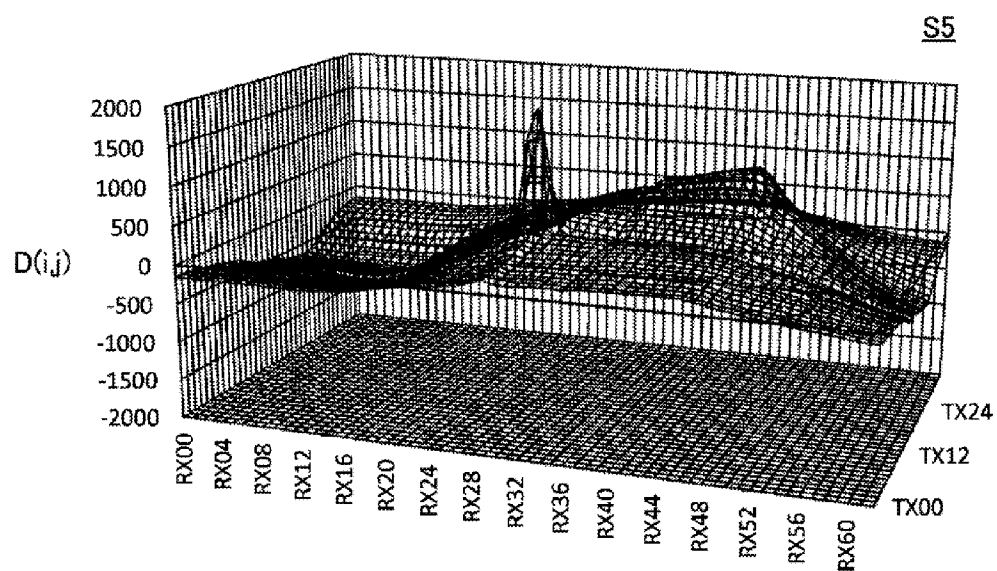


(a)

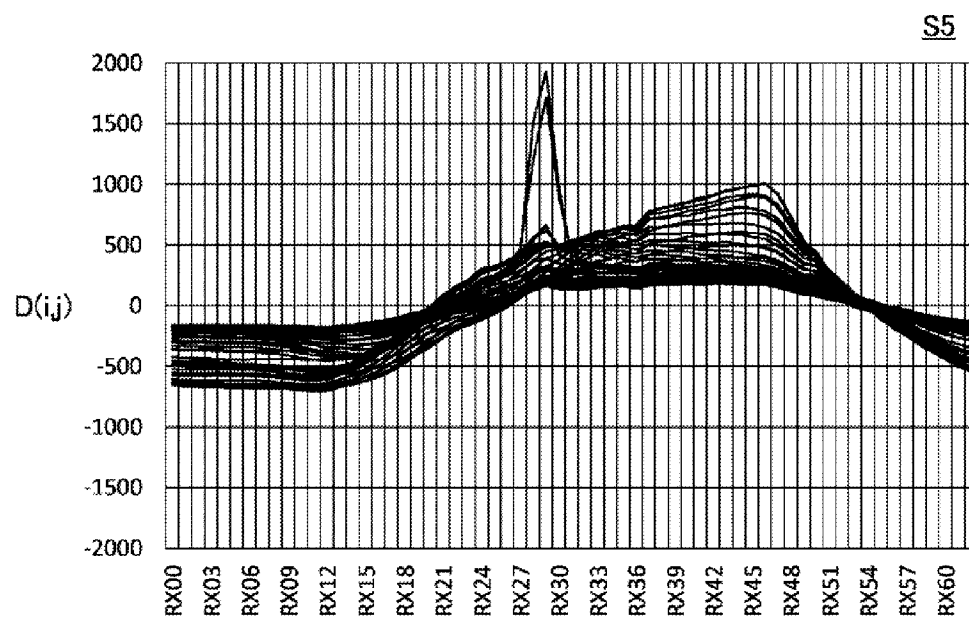


(b)

[図10]

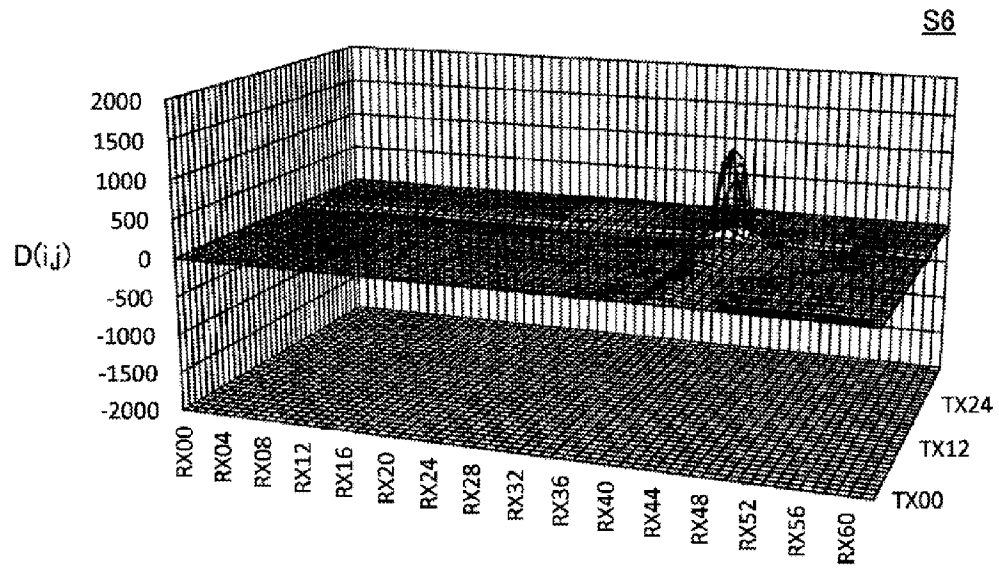


(a)

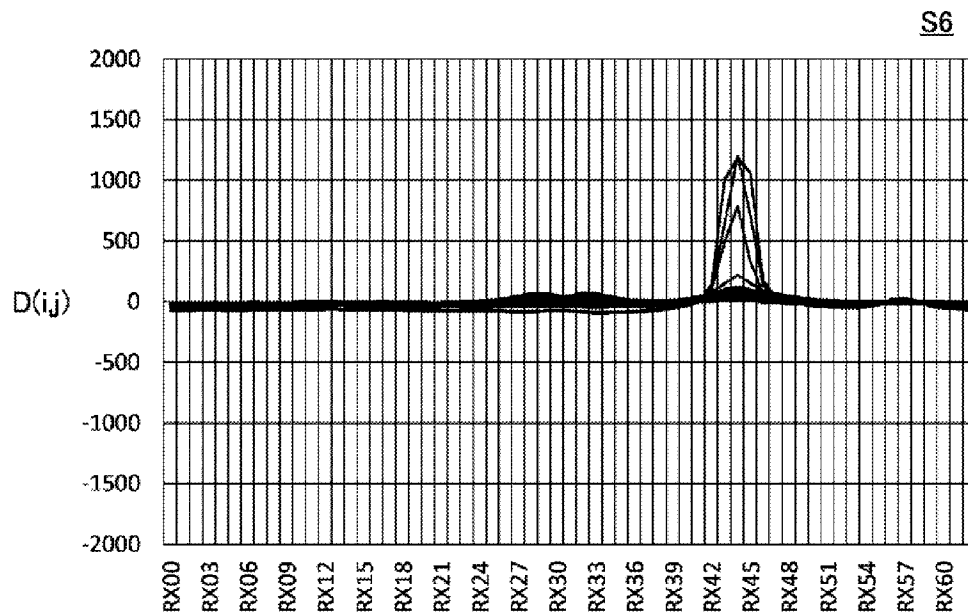


(b)

[図11]

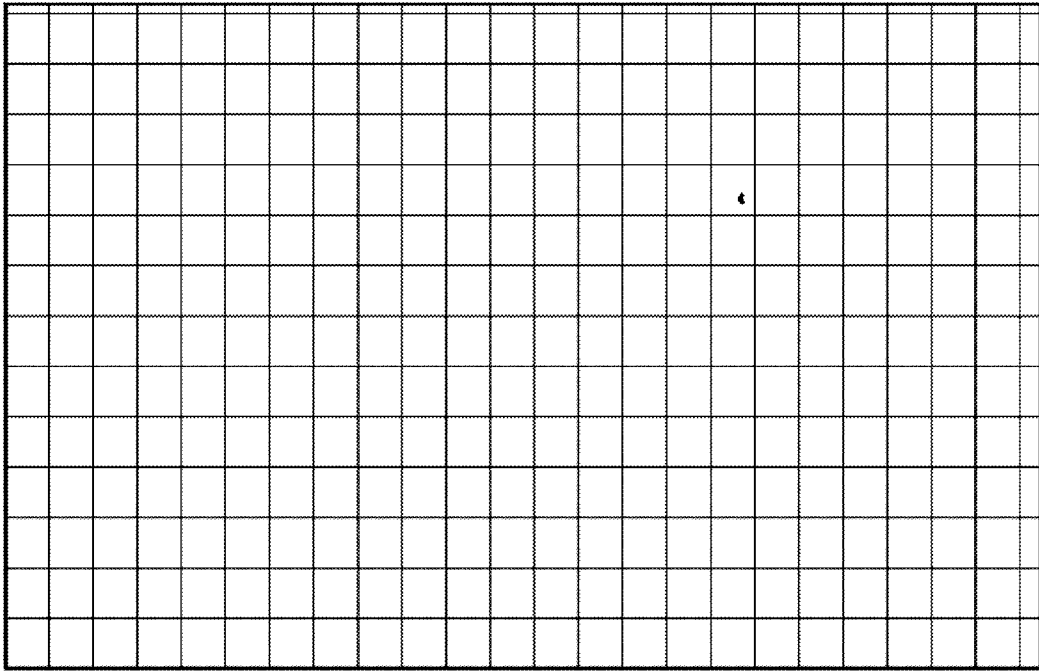


(a)

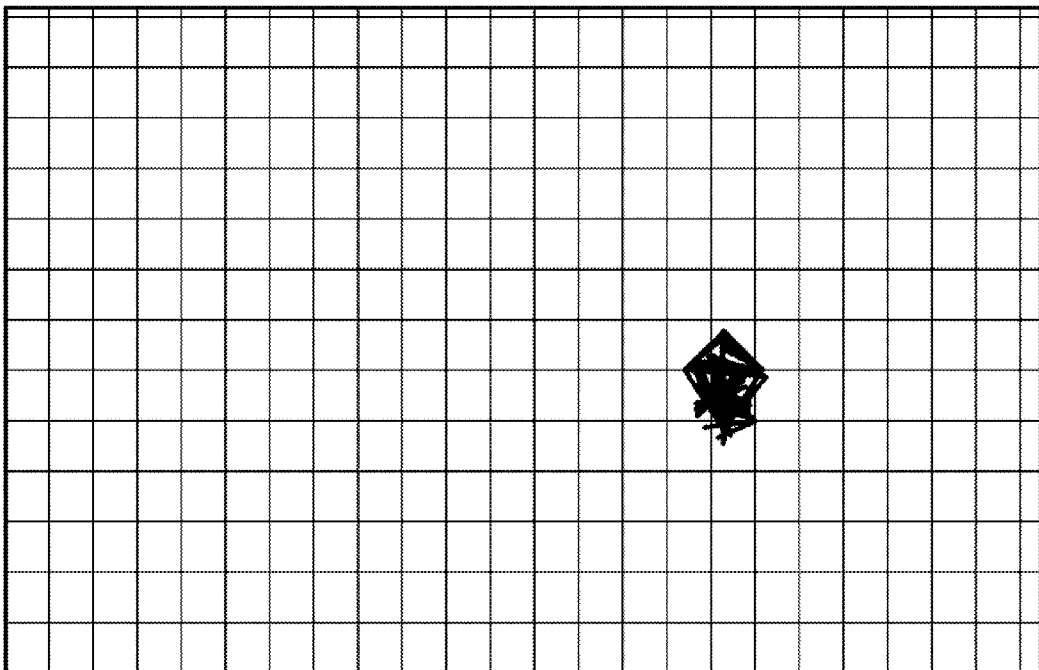


(b)

[図12]

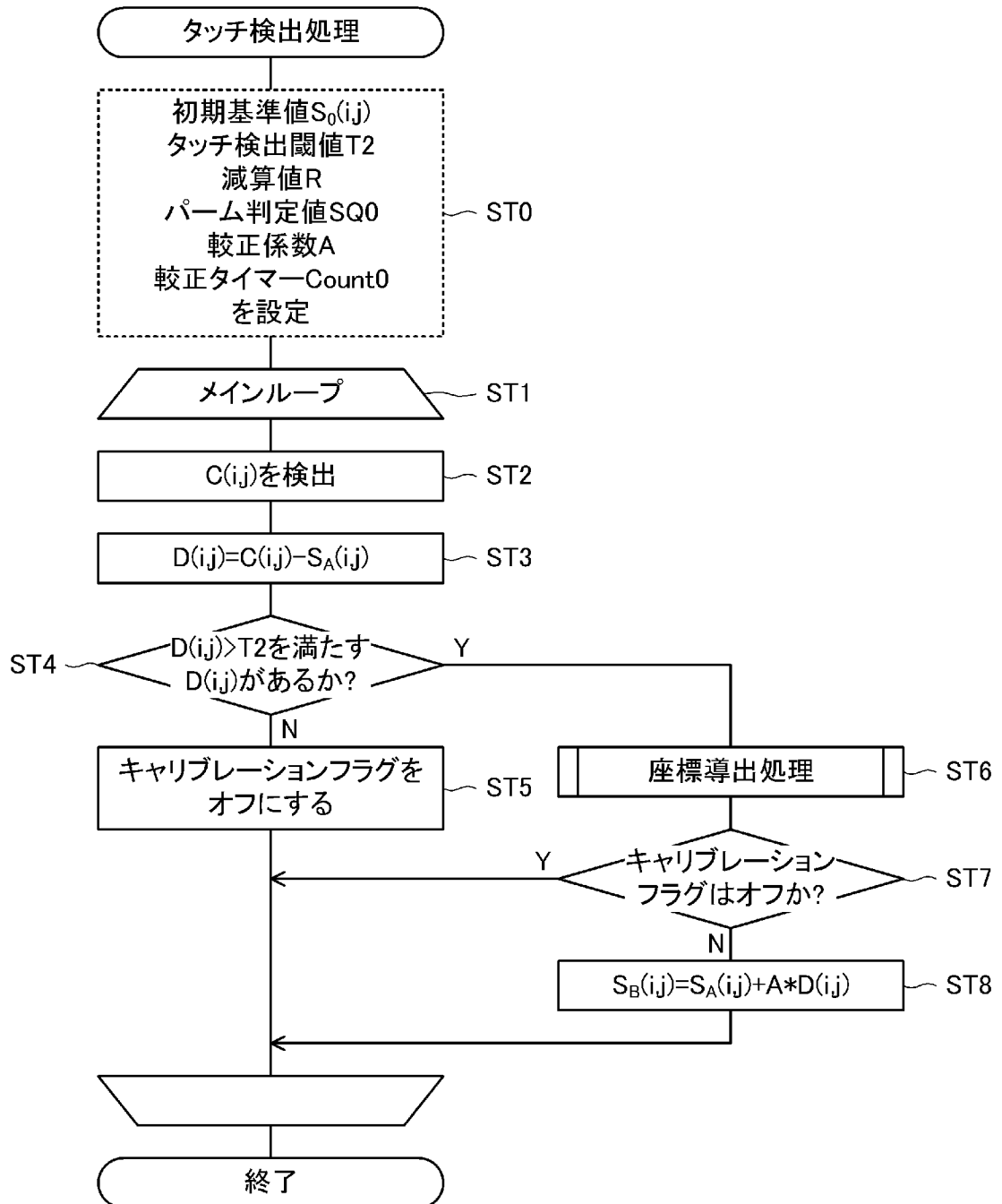


(a)

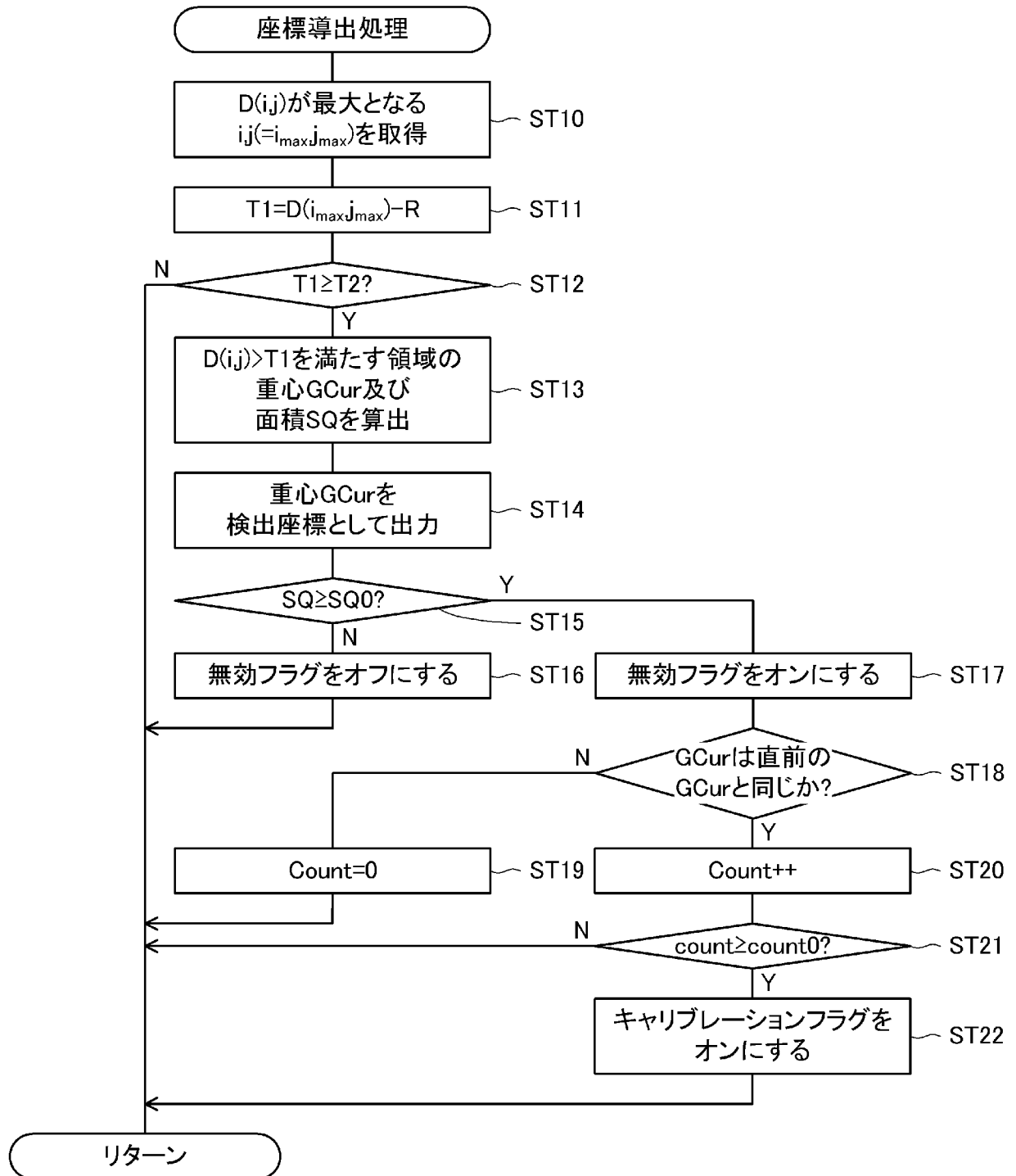


(b)

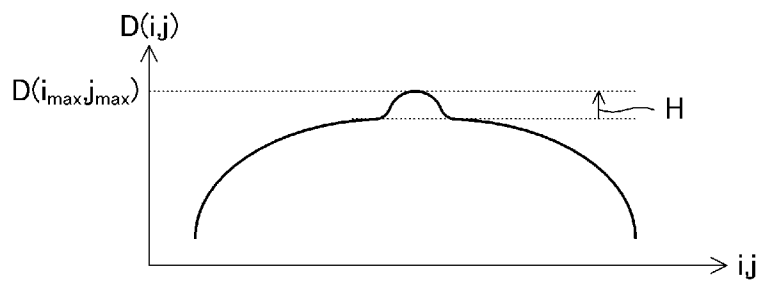
[図13]



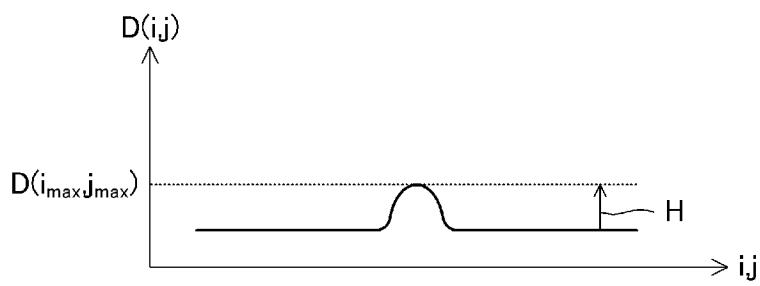
[図14]



[図15]

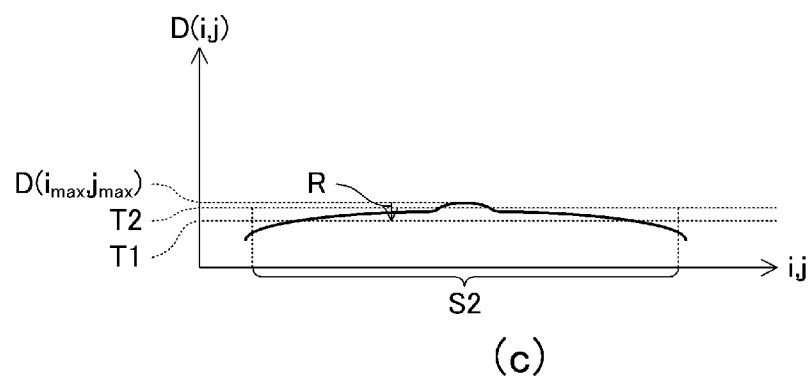
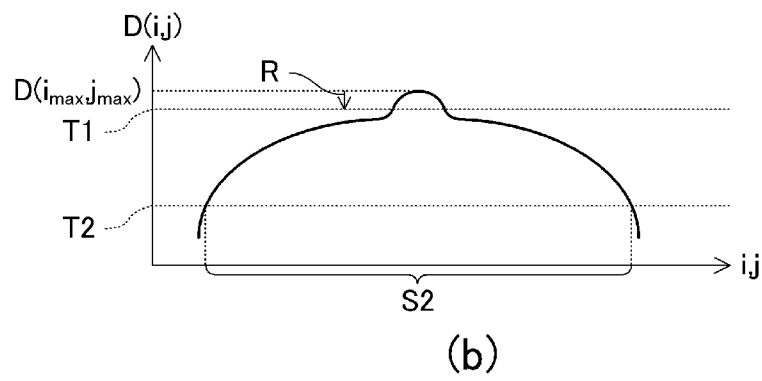
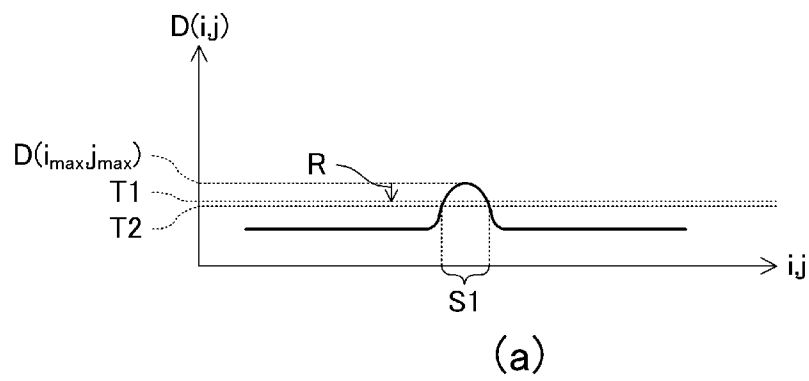


(a)

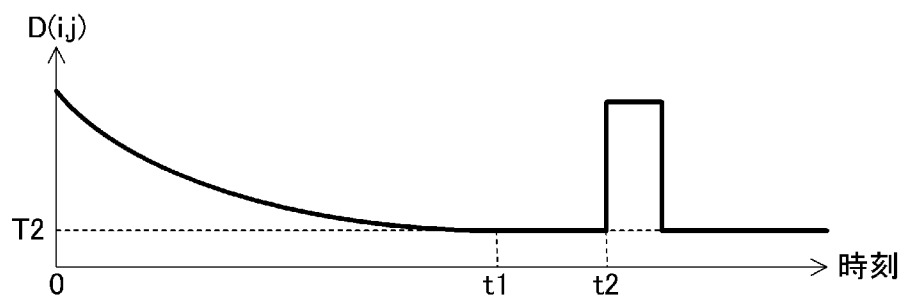


(b)

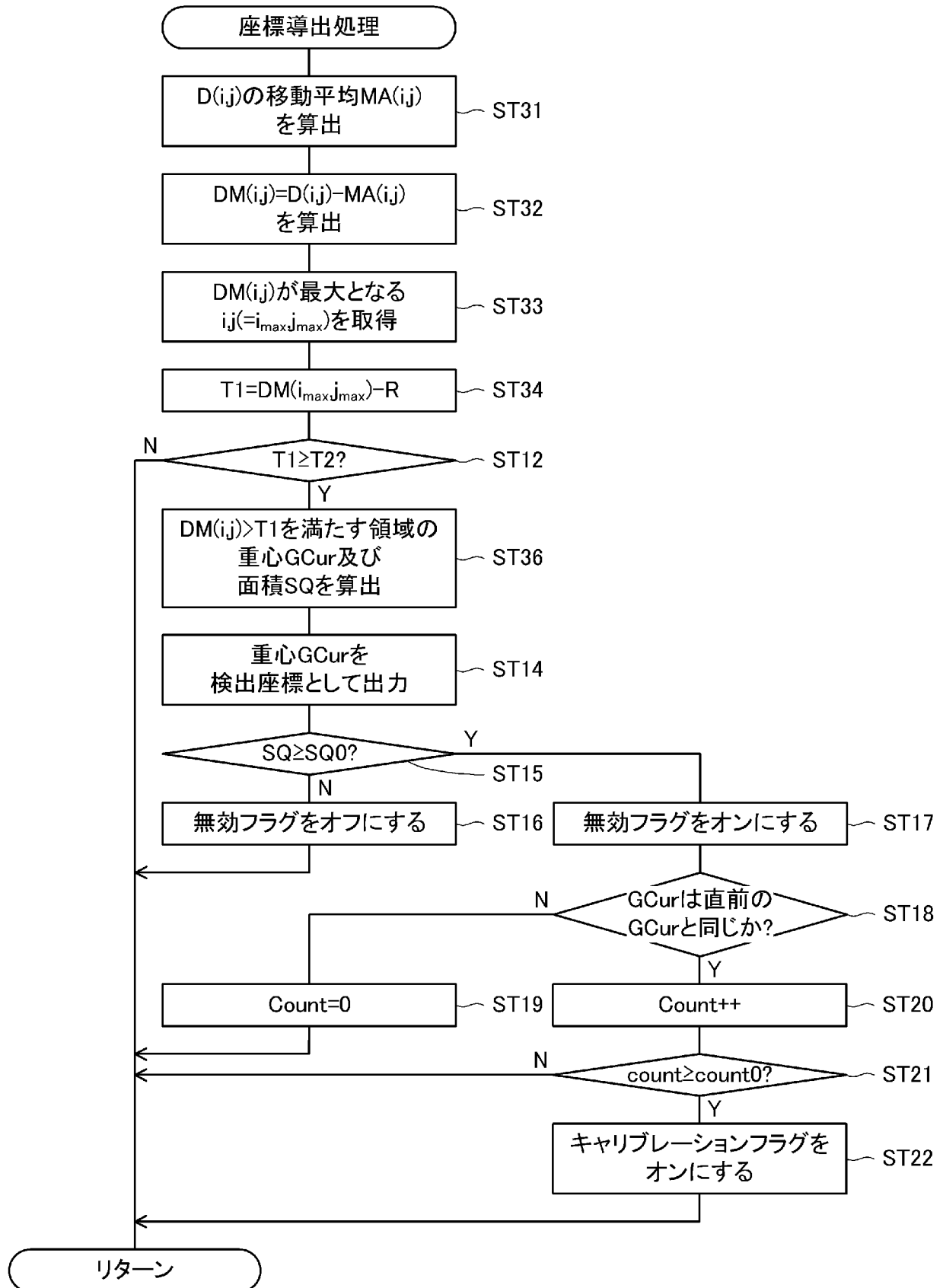
[図16]



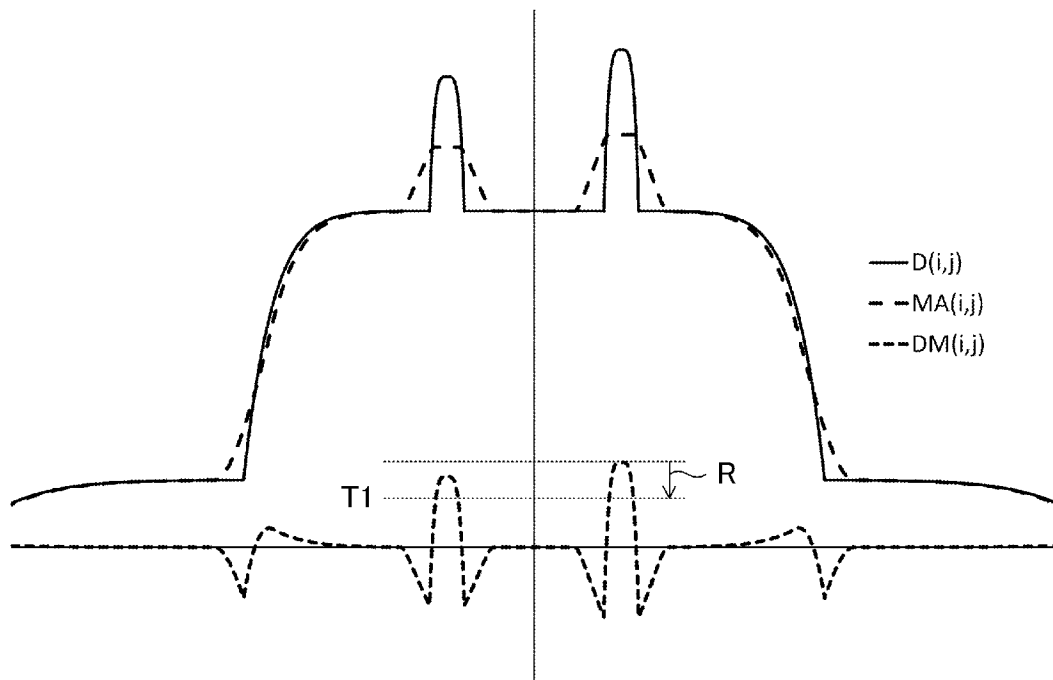
[図17]



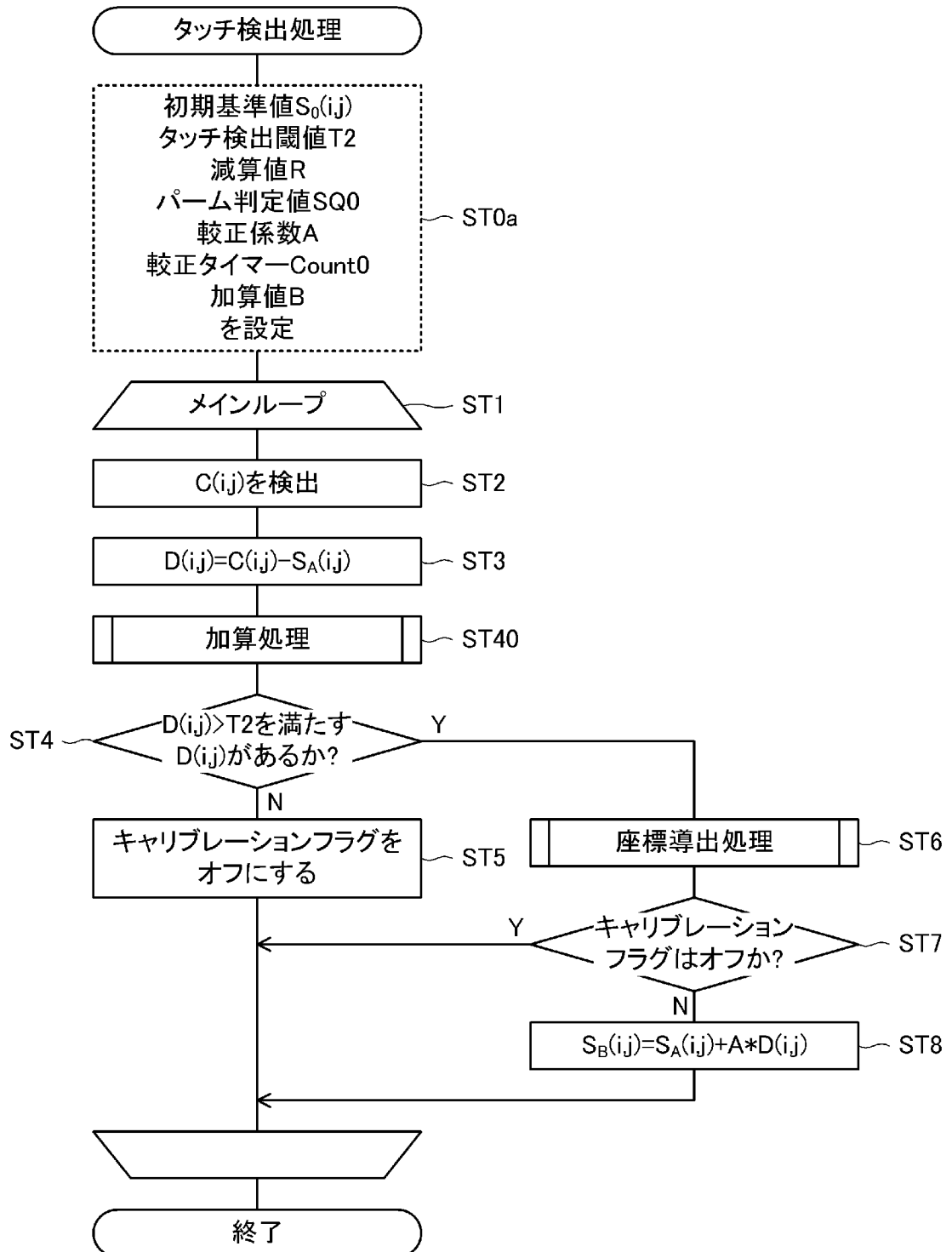
[図18]



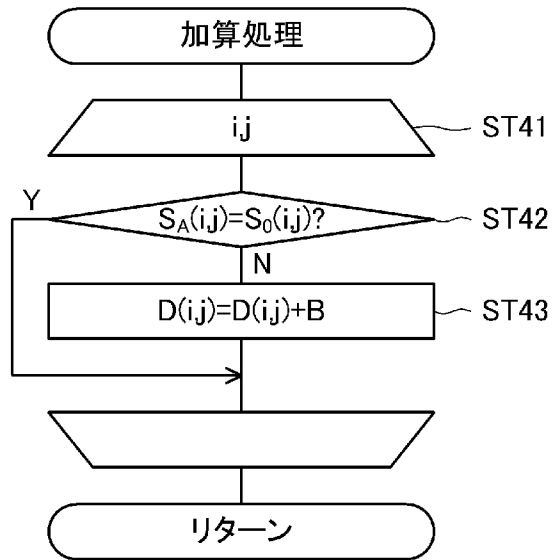
[図19]



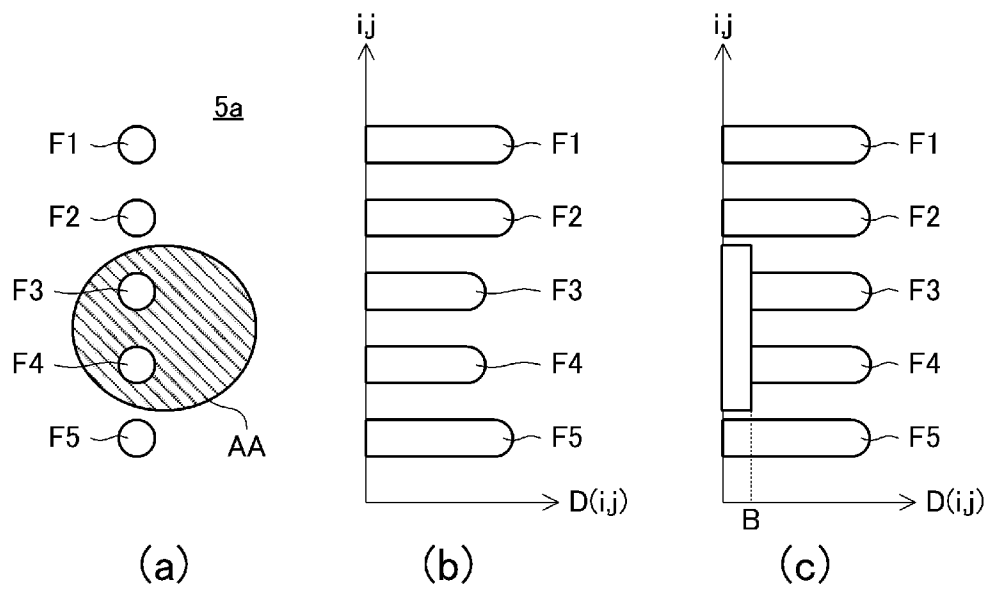
[図20]



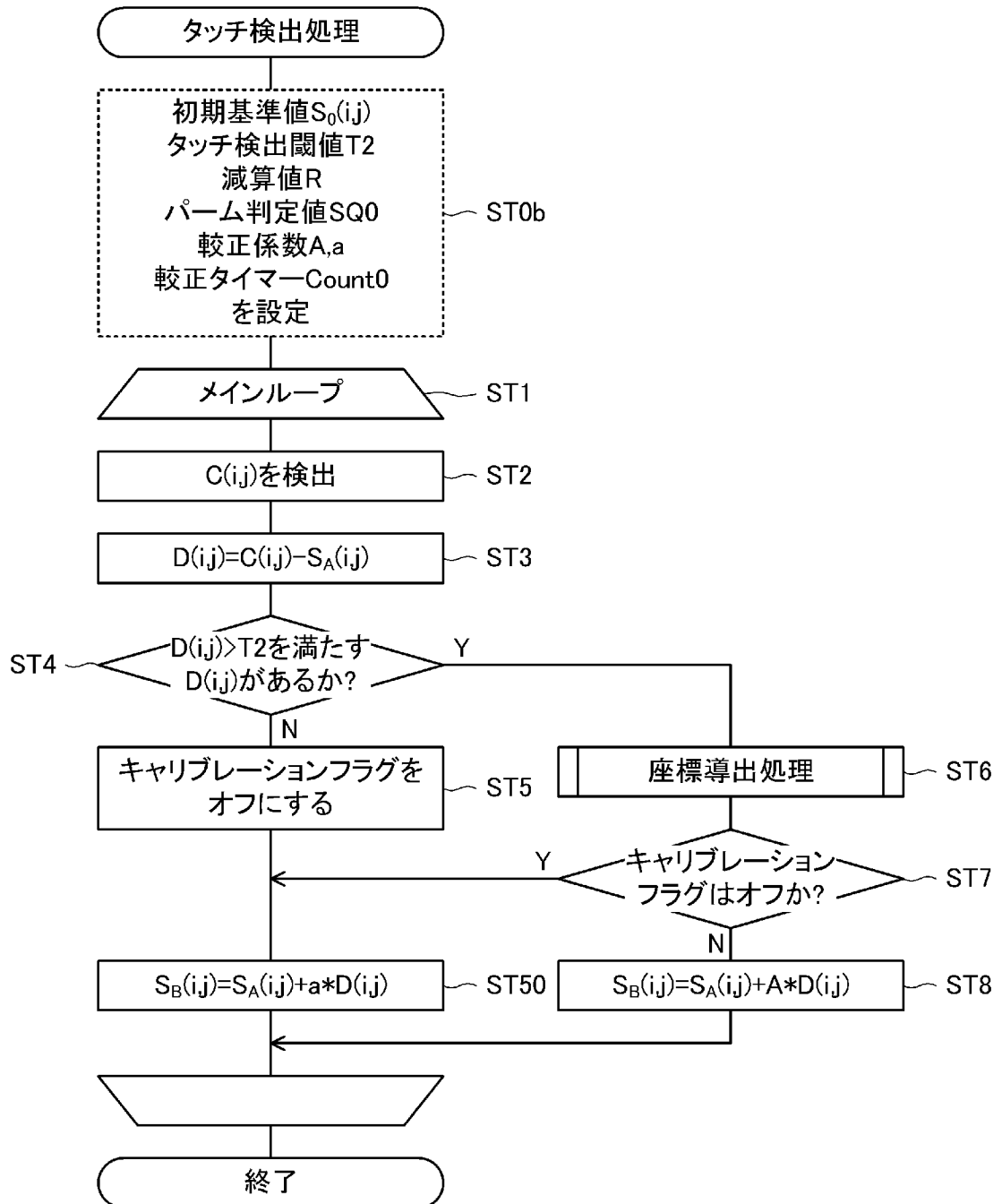
[図21]



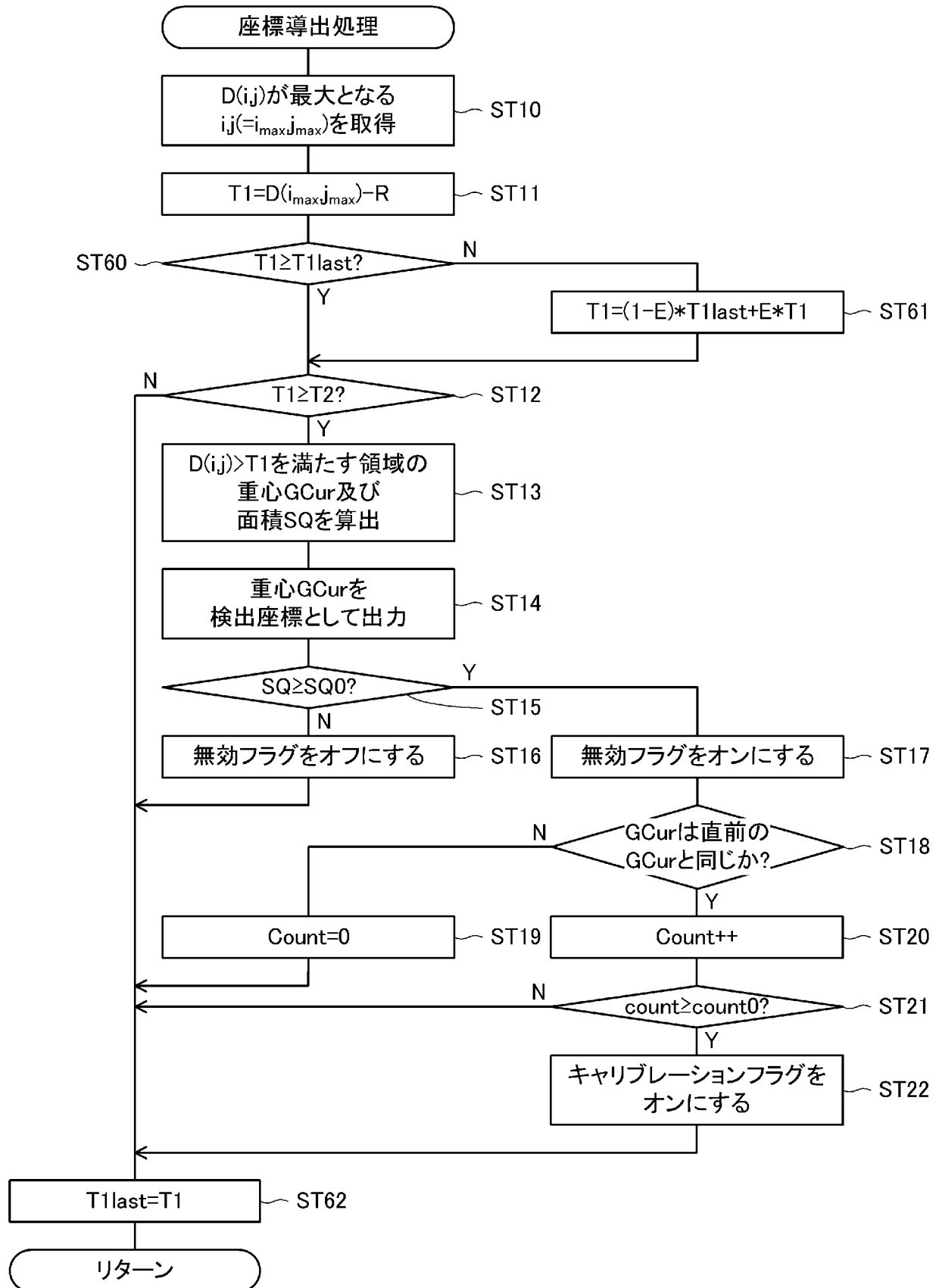
[図22]



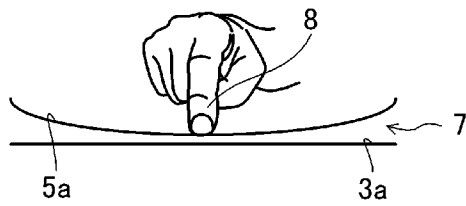
[図23]



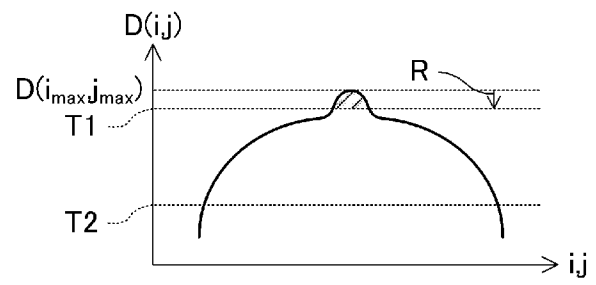
[図24]



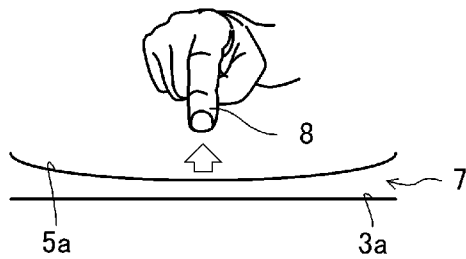
[図25]



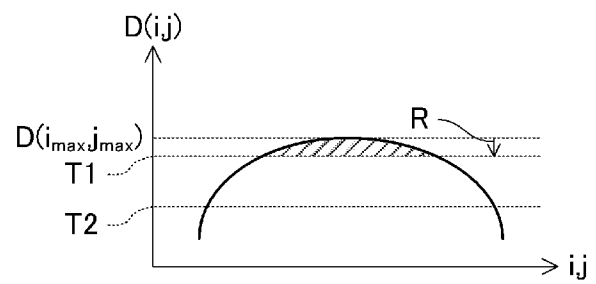
(a)



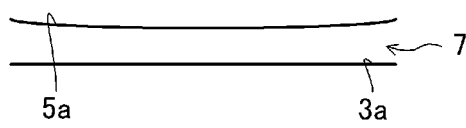
(b)



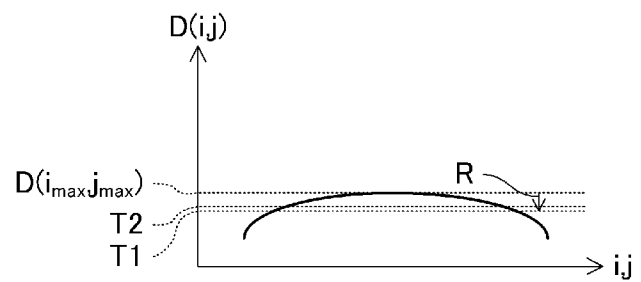
(c)



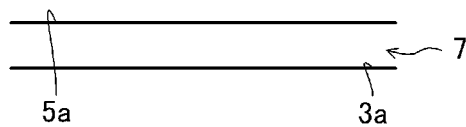
(d)



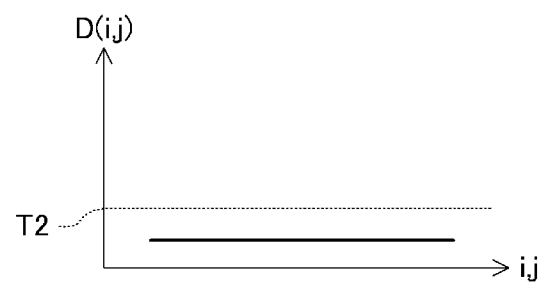
(e)



(f)

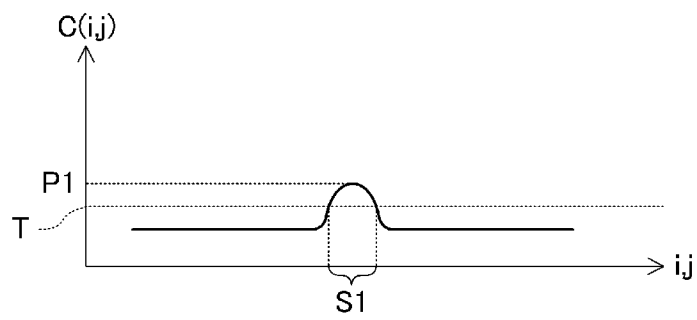


(g)

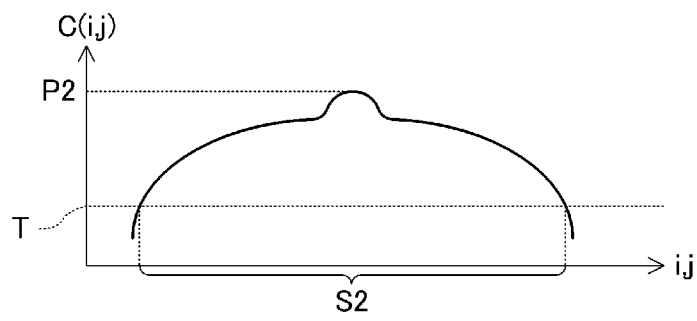


(h)

[図26]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F3/041, G06F3/044

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2013-254331 A (Panasonic Corp.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraphs [0073] to [0076]; fig. 4(C) & US 2014/0184551 A1 paragraphs [0083] to [0086]; fig. 4(C)	1-2, 6, 19, 21 3-5, 7, 8-18, 20, 22
A	JP 2012-150747 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), entire text; all drawings (Family: none)	2-5, 8-18, 20, 22
A	JP 2014-203205 A (Alps Electric Co., Ltd.), 27 October 2014 (27.10.2014), paragraphs [0015] to [0028]; fig. 1 to 5 (Family: none)	2-5, 8-18, 20, 22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November 2015 (19.11.15)

Date of mailing of the international search report
01 December 2015 (01.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076095

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-210038 A (Renesas SP Drivers Inc.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0046] to [0063]; fig. 1 to 6 (Family: none)	2-5, 8-18, 20, 22
A	JP 2013-088982 A (Rohm Co., Ltd.), 13 May 2013 (13.05.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-7, 15
A	JP 2014-056460 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 27 March 2014 (27.03.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-7, 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076095

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076095

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1) claims 1-7, 19 and 21

Claims 1-7 have the special technical feature of "a touch detection method comprising: a step of acquiring a detection value corresponding to a capacitance between a pointer and a touch sensor for each of intersecting positions of a plurality of sensor electrodes; a step of acquiring a maximum value of the detection values for each of the intersecting positions; a step of determining a first threshold value which is a fixed value or a value obtained by subtracting from the maximum value a value that becomes smaller the greater the maximum value becomes; and a step of deriving the position of the pointer with reference to the first threshold value and on the basis of the detection value for each of the intersecting positions". Accordingly, the claims are classified into Invention 1.

In addition, claims 19 and 21 are classified into Invention 1, since these claims have a relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to claim 1.

(Invention 2) claims 8-18, 20 and 22

It is not considered that claims 8-18 have a special technical feature same as or corresponding to claim 1 which is classified into Invention 1.

Further, claims 8-18 are not dependent on claim 1.

In addition, claims 8-18 have no relationship such that these claims are substantially same or equivalent to claims classified into Invention 1.

Consequently, claims 8-18 cannot be classified into Invention 1.

Claims 8-18 have the special technical feature of "a touch detection method comprising: a step of acquiring a reference value for each of intersecting positions of a plurality of sensor electrodes; a step of acquiring a capacitance value indicating a capacitance for each of the intersecting positions; a step of acquiring, for each of the intersecting positions and based on the capacitance value and the reference value, a detection value corresponding to the capacitance between a support and a touch sensor; a step of calculating a representative position of a region indicated by an intersecting position of which the corresponding detection value exceeds a first threshold value; a step of determining the presence or absence of movement of the representative position; and a step of starting calibration for calibrating the reference value in a direction toward the detection value in accordance with the result of determination by the step of determining the presence or absence of the movement". Accordingly, the claims are classified into Invention 2.

In addition, claims 20 and 22 are classified into Invention 2, since these claims have a relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to claim 8.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041, G06F3/044

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2013-254331 A（パナソニック株式会社）2013. 12. 19, 段落 [0073]-[0076], 図 4(C) & US 2014/0184551 A1 段落[0083]-[0086], 図 4(C)	1-2, 6, 19, 21 3-5, 7, 8-18, 20, 22
A	JP 2012-150747 A（三菱電機株式会社）2012. 08. 09, 全文, 全図（フ ァミリーなし）	2-5, 8-18, 20, 22
A	JP 2014-203205 A（アルプス電気株式会社）2014. 10. 27, 段落 [0015]-[0028], 図 1-5（ファミリーなし）	2-5, 8-18, 20, 22

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩橋 龍太郎

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

5 E

3 7 9 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-210038 A (株式会社ルネサスエスピードライバ) 2011. 10. 20, 段落[0046]-[0063], 図 1-6 (ファミリーなし)	2-5, 8-18, 20, 22
A	JP 2013-088982 A (ローム株式会社) 2013. 05. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7, 15
A	JP 2014-056460 A (株式会社東海理化電機製作所) 2014. 03. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7, 15

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

< 第Ⅲ欄の続き >

(発明 1) 請求項 1-7, 19, 21

請求項 1-7 は、「複数のセンサ電極の交差位置ごとに、指示体とタッチセンサ間の静電容量に対応する検出値を取得するステップと、前記交差位置ごとの前記検出値の中の最大値を取得するステップと、固定値であるか、又は、前記最大値が大きいほど小さくなる値である減算値を前記最大値から減じた値に第 1 の閾値を決定するステップと、前記第 1 の閾値を基準として、前記交差位置ごとの検出値に基づいて前記指示体の位置を導出するステップを含むタッチ検出方法。」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 1 に区分する。

さらに、請求項 19 及び 21 は請求項 1 と実質同一又はそれに準ずる関係にあるので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 8-18, 20, 22

請求項 8-18 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

また、請求項 8-18 は請求項 1 の従属請求項でもない。さらに、請求項 8-18 は、発明 1 に区分された請求項に対して実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 8-18 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 8-18 は、「複数のセンサ電極の交差位置ごとの基準値を取得するステップと、前記交差位置ごとに、静電容量を示す容量値を取得するステップと、前記交差位置ごとに、前記容量値及び前記基準値に基づいて、支持体とタッチセンサ間の静電容量に対応する検出値を取得するステップと、対応する検出値が第 1 の閾値を超える交差位置により示される領域の代表位置を算出するステップと、前記代表位置の移動の有無を判定するステップと、前記移動の有無を判定するステップの判定結果に応じて、前記検出値に近づく方向に前記基準値を較正するキャリブレーションを起動するステップとを含むタッチ検出方法。」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。

さらに、請求項 20 及び 22 は請求項 8 と実質同一又はそれに準ずる関係にあるので、発明 2 に区分する。