

(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
2015 年 5 月 7 日(07.05.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/064187 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/JP2014/072045
- (22) 国際出願日: 2014 年 8 月 22 日(22.08.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-226382 2013 年 10 月 31 日(31.10.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 西田 収(NISHIDA Osamu).
- (74) 代理人: 川上 桂子, 外(KAWAKAMI Keiko et al.); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 2 丁目 2 番 2 号堂島アクシスビル インテリクス特許法律事務所 Osaka (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, LT, 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 PANEL AND POSITION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: タッチパネルおよび位置検出装置

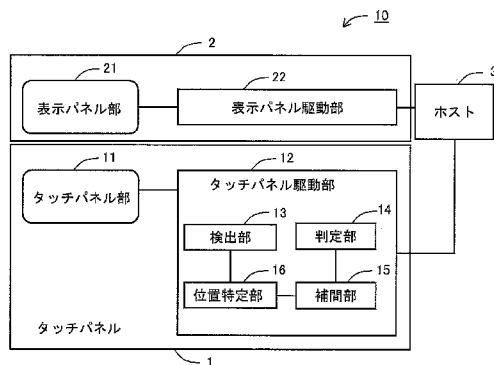


FIG. 1

- 1 Touch panel
3 Host
11 Touch panel unit
12 Touch panel drive unit
13 Detection unit
14 Determination unit
15 Interpolation unit
16 Position specifying unit
21 Display panel unit
22 Display panel drive unit

(57) Abstract: A touch panel comprises: a detection unit for obtaining detection values resulting from an instruction operation by a user to a touch panel screen as detection values at multiple positions on the display; a determination unit for, if there is a undetectable position where a valid detection value cannot be obtained on the touch panel screen, determining whether the value for the undetectable position is greater than the values detected around the undetectable position; an interpolation unit for determining a value in the undetectable position depending on the determination result of the determination unit; and a position specifying unit for specifying the user-indicated position on the screen using the value interpolated by the interpolation unit and the detection values for the multiple positions.

(57) 要約: タッチパネルは、タッチパネルの画面に対するユーザの指示動作に起因する検出値を、前記画面における複数の位置における検出値として、取得する検出部と、タッチパネルの画面において、有効な検出値が得られない検出不可能位置がある場合、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定する判定部と、判定部の判定結果に応じて、当該検出不可能位置における値を決定する補間部と、補間部で補間された値、および前記複数の位置の検出値を用いて、前記画面においてユーザに指示された位置を特定する位置特定部と、を備える。

明 細 書

発明の名称 : タッチパネルおよび位置検出装置

技術分野

[0001] 本願開示は、タッチパネル上でユーザに指示された位置を検出する技術に関する。

背景技術

[0002] タッチパネルの位置検出の方式として、例えば、抵抗膜方式、光感知方式、静電容量方式等が挙げられる。それぞれの方式において種々の改良が提案されている。例えば、下記特許文献1には、静電容量方式のタッチスクリーンパネルにおいて、駆動配線が存在するデッドスペースを減らすことにより、小型化を実現する構成が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-150782号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] タッチパネルの改良に伴い、構造が複雑になった結果、画面の一部でユーザによる指示を示す検出値を得られない場所が発生する場合がある。例えば、上記特許文献1に記載のタッチスクリーンパネルでは、駆動パターンが活性領域に存在するため、駆動配線とセンサが干渉して、ユーザの指示による容量の変化を検出できない点が発生し得る。そこで、本願は、有効な値が検出できない箇所が生じてもユーザから指示された位置を的確に検出することができるタッチパネルを開示する。

課題を解決するための手段

[0005] 本願開示のタッチパネルは、タッチパネルの画面に対するユーザの指示動作に起因する検出値を、前記画面における複数の位置における検出値として、取得する検出部と、前記タッチパネルの画面において、有効な検出値が得

られない検出不可能位置がある場合、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に応じて、当該検出不可能位置における値を補間する補間部と、前記補間部で補間された値、および前記複数の位置の検出値を用いて、前記画面において前記ユーザに指示された位置を特定する位置特定部と、を備える。

発明の効果

[0006] 本願開示によれば、タッチパネルにおいて、有効な値が検出できない箇所が生じてユーザから指示された位置を的確に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の実施形態におけるタッチパネルを含む表示装置の構成例を示す機能ブロック図である。

[図2]図2は、タッチパネル及び表示パネルの積層配置の例を示す図である。

[図3]図3は、タッチパネルのセンシング領域における電極パターン配置の例を説明するための図である。

[図4]図4は、図3に示す電極パターンの具体的な形状の一例を示す図である。

[図5]図5は、図4におけるA-A線に沿う断面を示す図である。

[図6]図6は、図4および図5に示す構成のタッチパネルにおいて、検出不可能位置が発生する場合の例を説明するための図である。

[図7]図7は、判定部および補間部の動作の一例を示すフローチャートである。

[図8]図8の表は、動作例1における補間前および補間後の容量値の一例を示す。

[図9]図9の表は、動作例1における補間前および補間後の容量値の他の例を示す。

[図10]図10は、判定部および補間部の動作の他の例を示すフローチャートである。

[図11A]図11Aは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図である。

[図11B]図 1 1 Bは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図である。

[図11C]図 1 1 Cは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図である。

[図11D]図 1 1 Dは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図である。

[図11E]図 1 1 Eは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図である。

[図11F]図 1 1 Fは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図である。

[図11G]図 1 1 Gは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図である。

[図12]図 1 2 の表は、動作例 2 における補間前および補間後の容量値の一例を示す

[図13]図 1 3 の表は、動作例 2 における補間前および補間後の容量値の他の例を示す。

[図14]図 1 4 は、他の動作例を示すフローチャートである。

[図15]図 1 5 は、特異点の値を補間した場合のリニアリティを測定した結果を示す表である。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明の一実施形態に係るタッチパネルは、タッチパネルの画面に対するユーザの指示動作に起因する検出値を、前記画面における複数の位置における検出値として、取得する検出部と、前記タッチパネルの画面において、有効な検出値が得られない検出不可能位置がある場合、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に応じて、当該検出不可能位置における値を決定する補間部と、前記補間部で決定された値、および前記複数の位置の検出値を用いて、前記画面において前記ユーザに指示された位置を特定する位置特定部と、を備える。

[0009] 上記構成においては、有効な検出値が得られない検出不可能位置がある場合、この検出不可能位置の値が、周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定した上で、この判定に応じて検出不可能位置の値を決定することができる。そのため、検出不可能位置の値を、適切な値で補間することができる。例えば、この検出不可能位置の値が、ピーク値である場合もそうでない場合

も適切な値で補間できる。この適切な補間値および検出値で、ユーザに指定された位置を特定するため、有効な値が検出できない箇所が生じてもユーザから指示された位置を的確に検出することができる。

[0010] 上記構成において、前記補間部は、前記判定部により、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値より大きな値と判定された場合は、前記検出不可能位置に隣接するいずれの位置の検出値より小さくならない値を補間値として決定し、前記判定部により、前記検出不可能位置における値が、周辺の検出値より大きな値とならないと判定された場合、前記検出不可能位置の周辺の位置の検出値のレベルに応じた前記補間値を決定することができる。

[0011] これにより、検出不可能位置の値が、周辺の検出値より大きい場合は、周辺の検出値より小さくならない値で補間でき、検出不可能位置の値が、周辺の検出値より大きな値とならない場合は、周辺の検出値のレベルに応じた値で補間できる。そのため、検出不可能位置の値が周辺の検出値より大きな値となる場合もそうでない場合も、より適切な補間値が得られる。

[0012] 上記構成において、前記判定部は、前記検出不可能位置に対して一定の方向に並ぶ少なくとも2つの位置における検出値を用いた線形補間により前記検出不可能位置における補間値を、少なくとも2つの方向について計算し、当該少なくとも2つの方向について計算された補間値に基づいて、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定することができる。

[0013] これにより、少なくとも2方向の線形補間により、検出不可能位置の値が周辺の検出値より大きな値となるか否かを判定できるので、より正確な判定が可能になる。

[0014] 上記構成において、前記判定部は、予め記録された、複数の位置における検出値の分布パターンを用いて、前記検出部が取得した複数の位置における検出値と、前記分布パターンとのパターンマッチングを行うことで、前記検出不可能位置における値が、周辺の検出値よりも大きな値となるか否かを判定することができる。

- [0015] これにより、実際に取得した検出値の分布パターンと、予め記録された分布パターンとのパターンマッチングにより、検出不可能位置の値が周辺の検出値より大きな値となるか否かを判定できるので、より正確な判定が可能になる。
- [0016] 上記構成において、前記判定部が、前記検出不可能位置における値が、周辺の検出値より大きな値とならないと判定した場合、前記補間部は、前記検出不可能位置を含む一定の範囲における検出値の平均に基づいて、補間値を決定することができる。
- [0017] これにより、検出不可能位置の値が、周辺の検出値より大きな値とならない場合は、周辺の検出値のレベルに合った値で補間できる。その結果、より適切な値で補間することができる。
- [0018] 上記構成において、前記判定部が、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値より大きな値とならないと判定した場合、前記補間部は、前記検出不可能位置と、前記検出不可能位置を含む領域において検出値が周辺の検出値より大きな値となっている位置との距離に基づいて、補間値を決定することができる。
- [0019] これにより、検出不可能位置の値が、周辺の検出値より大きな値とならない場合は、周辺より大きな値となっている検出値の位置からの距離に応じたレベル値で補間できる。その結果、より適切な値で補間することができる。
- [0020] 上記構成において、前記判定部は、予め記録された、前記タッチパネルの画面において有効な検出値が得られない検出位置を示すデータを用いて、前記検出不可能位置を特定することができる。
- [0021] 例えば、タッチパネルの構造によって検出不可能位置が予め特定できる場合は、上記のように、予め検出不可能位置を示すデータを記録しておくことができる。そのデータを用いて判定部が検出不可能位置を特定することで、検出不可能位置の補間をすることが可能になる。そのため、タッチパネルの構造に起因する検出不可能位置に対して、より確実に補間することができる。

- [0022] 上記構成において、前記タッチパネルは、静電容量方式とすることができる。この場合、前記タッチパネルは、第1の方向に並ぶ複数の第1電極パッドと前記複数の第1電極パッド間を接続する複数の第1接続配線とを含む複数の第1電極パターンと、前記第1の方向と交差する第2の方向に並ぶ複数の第2電極パッドと前記複数の第2電極パッド間を接続する第2接続配線とを含む複数の第2電極パターンと、互いに隣接する第1電極パッドと第2電極パッドとの間を通り、前記複数の第1電極パターンにそれぞれ接続される複数の駆動配線を備える構成とすることができる。前記検出部は、前記検出値として、前記複数の第1電極パターンの1つに駆動配線を通じて駆動信号を供給したときに当該1つの第1電極パターンと交差する前記複数の第2パターンで検出される信号に基づいて得られる複数の位置における容量を示す値を取得することができる。
- [0023] 上記構成において、駆動信号が供給される駆動配線と、駆動配線に隣接する第2電極パッドとの間で干渉が起こり、それに対応する位置での有効な容量値が得られない場合であって、適切な容量値で、補間することができる。
- [0024] タッチパネル上のユーザに指示された位置を検出する位置検出装置も本発明の実施形態の一例である。位置検出装置は、前記タッチパネルの画面に対するユーザの指示動作に起因する検出値を、前記画面における複数の位置における検出値として、取得する検出部と、前記画面において、有効な検出値が得られない検出不可能位置がある場合、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に応じて、当該検出不可能位置における値を決定する補間部と、前記補間部で決定された値、および前記複数の位置の検出値を用いて、前記タッチパネルにおいて前記ユーザに指示された位置を特定する位置特定部とを備える。
- [0025] 以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。なお、説明を分かりやすくするために、以下で参照する図面においては、構成が簡略化ま

たは模式化して示されたり、一部の構成部材が省略されたりしている。また、各図に示された構成部材間の寸法比は、必ずしも実際の寸法比を示すものではない。

[0026] <実施形態>

(タッチパネルを含む表示装置の構成例)

図1は、本発明の実施形態におけるタッチパネルを含む表示装置の構成例を示す機能ブロック図である。図1に示す例では、表示装置10は、表示パネル2、タッチパネル1を備える。表示パネル2およびタッチパネル1は、ホスト3に接続されている。

[0027] ホスト3は、表示パネル2へ画像の表示を指示する。また、ホスト3は、タッチパネル1で検出されたユーザの指示位置を用いたアプリケーションプログラムを実行することができる。ホスト3は、プロセッサおよびメモリを含むコンピュータを備えることができる。また、ホスト3の少なくとも一部の機能は、表示装置10に組み込まれた半導体チップで実現することもできる。

[0028] 表示パネル2は、表示パネル部21と表示パネル駆動部22を備える。表示パネル2は、ホスト3から送られてくる画像信号に基づく画像を、表示パネル部21の表示領域に表示する。表示パネル駆動部22は、ホスト3から受信した画像信号に基づいて信号を生成し、表示パネル部21へ信号を供給することにより、表示パネル部21の表示領域すなわち画面の表示を制御することができる。表示パネル2は、例えば、液晶表示パネルとすることができる。

[0029] タッチパネル1は、画面上で、ユーザによる指示を受け付け、ユーザが指示した位置を示す情報をホスト3へ出力する。タッチパネル1は、タッチパネル部11とタッチパネル駆動部12を備える。タッチパネル部11は、ユーザの指または指示具による指示を受け付ける領域であるセンシング領域を有する。センシング領域と表示パネル部21の表示領域が重なる領域を、ユーザによる指示を受け付け可能な画面とすることができる。

[0030] (タッチパネル駆動部 1 2 の構成例)

タッチパネル駆動部 1 2 は、センシング領域を含むタッチパネル部 1 1 を駆動して、センシング領域におけるユーザの指示に起因する信号を検出する。タッチパネル駆動部 1 2 は、位置検出装置の一例である。タッチパネル駆動部 1 2 は、検出した信号に基づいてユーザが指示した画面上の位置を特定し、その位置を示す情報をホスト 3 へ出力する。タッチパネル駆動部 1 2 は、検出部 1 3、判定部 1 4、補間部 1 5、位置特定部 1 6 を備える。

[0031] 検出部 1 3 は、タッチパネル 1 の画面に対するユーザの指示動作に起因する検出値を取得する。検出値は、例えば、ユーザの指又は指示具が、画面へ接触する又は近づくことによる、電界、容量、抵抗または受光量等の物理量の変化を表す値とすることができる。また、タッチパネル部 1 1 のセンシング領域には、そのようなユーザの指示に起因する物理量の変化を検出する位置（ポイント）を複数設けられる。そのため、検出部 1 3 は、ユーザによる 1 回の指示動作において、画面上の複数の位置について、検出値を得ることができる。

[0032] 判定部 1 4 は、タッチパネル 1 の画面において、有効な検出値が得られない検出不可能位置がある場合、検出不可能位置における値が周辺を検出値よりも大きな値になるか否かを判定する。有効な検出値が得られない場合としては、例えば、センサの物理量（電圧等）が検出可能な範囲を超えるために検出できない場合、または、得られた検出値が許容範囲にない場合等があり得る。例えば、タッチパネル部 1 1 の構成が、画面の一部においてユーザの指示動作による物理量の変化を検出できない構成となっている場合、その画面の一部が検出不可能位置となる（具体例は後述する）。このような場合は、画面における検出不可能位置は予め特定できる。そのため、予め、検出不可能位置を示すデータを記録しておくことができる。判定部 1 4 は、このデータを参照して、検出不可能位置を特定することができる。検出不可能位置は、特異点と称する場合もある。

[0033] あるいは、判定部 1 4 は、検出部 1 3 で取得した、画面上の複数の位置に

おける検出値について、それぞれ、有効な検出値であるか否かを判断することもできる。これにより、検出値が得られた画面上の複数の位置のうち検出不可能位置を特定することができる。有効な検出値であるか否かを判断は、例えば、検出値は、有効とされる範囲内にあるか否かにより判断することができる。有効な範囲は、予め決められた範囲であってもよいし、周辺の検出値によって決まる範囲であってもよい。

[0034] 判定部 14 による判定は、検出不可能位置におけるユーザの指示に起因する物理量の変化の度合いが、検出不可能位置の周りの位置における物理量の変化の度合いより大きくなるか否かを判定するものである。すなわち、判定部 14 は、検出不可能位置において、ユーザの指示に起因する物理量の変化の度合いがピークになるか否かを判定する。例えば、ユーザの指示に起因する物理量の変化の度合いが大きくなるほど検出値が高くなる場合は、判定部 14 は、検出不可能位置において値がピークとなるか否かを判定することができる。ユーザの指示に起因する物理量の変化の度合いが大きくなるほど検出値が低くなる場合は、判定部 14 は、検出不可能位置において値がボトム（底値）となるか否かを判定することができる。ここで、物理量の変化の度合いがピークまたはボトムになるとは、ある領域において、その度合いが周囲より大きく、または周囲より小さくなっているという意味である。

[0035] 判定部 14 による判定処理は、検出不可能位置の周辺の複数の位置における検出値を用いて行われる。例えば、タッチパネル 1 の画面において、検出値が検出されるポイント（以下、ノードと称する）がマトリクス状に配置される場合、検出不可能位置を含む $N \times M$ （ N 、 M はいずれも自然数）のノードの検出値を判定に用いることができる。判定の具体例は、後述するが、例えば、判定部 14 は、検出不可能位置から一定の方向に並ぶ複数のノードの検出値の変化度合いから検出不可能位置の値を推定することができる。この場合、2 以上の方向において、推定値が複数のノードの検出値より大きな値を示すか否かにより判定することができる。あるいは、判定部 14 は、検出不可能位置を含む一定範囲の検出値の分布パターンを、予め記録された分布

パターンとパターンマッチングすることにより、検出不可能位置の値が示す物理量の変化がピークとなるか否かを判定することができる。

[0036] 補間部 15 は、判定部 14 の判定結果に応じて、検出不可能位置における値を決定する。例えば、判定部 14 が、検出不可能位置における値が示す物理量の変化が、周辺の検出値が示す物理量の変化より大きくなると判定した場合、補間部 15 は、検出不可能位置に隣接するいずれの位置の検出値より小さくならない値を補間値として決定することができる。判定部 14 が、検出不可能位置における値が示す物理量の変化は、周辺の検出値の物理量の変化より大きくはならないと判定した場合、補間部 15 は、検出不可能位置に隣接する位置の検出値のレベルに対応するレベルの値を補間値に決定することができる。

[0037] 位置特定部 16 は、検出部 13 で検出された複数の位置の検出値を用いて、ユーザに指示された画面上の位置を特定する。また、検出不可能位置がある場合、検出値に加えて、補間部 15 で補間された検出不可能位置における補間値も用いて、ユーザに指示された画面上の位置を特定する。

[0038] 例えば、位置特定部 16 は、検出値及び補間値が示す検出量がピークになる位置を、ユーザの指示位置に決めることができる。検出量がピークになる位置が複数ある場合は、位置特定部 16 は、例えば、複数の位置の代表位置（例えば、重心）を計算し、ユーザの指示位置に決定することができる。あるいは、位置特定部 16 は、ピークの値から一定の範囲の検出値又は補間値を持つ位置（ノード）の分布に応じて、ユーザの指示位置を決定することもできる。

[0039] このように、位置特定部 16 は、検出値及び補間値により、タッチパネル 1 の画面において、ユーザの指示に起因する物理量の変化度合いが他の部分より大きくなっている点（ノード）を、少なくとも 1 つ認識することができる。この認識したノードの中のうちの 1 つを、ユーザの指示位置に特定することができる。なお、検出不可能位置がない場合、位置特定部 16 は、検出部 13 で検出された複数の位置の検出値を用いてユーザの指示位置を決定す

ることができる。

[0040] 位置特定部 16 は、決定したユーザの指示位置を示す座標を、ホスト 3 へ出力することができる。ユーザが画面の 2 箇所を同時に指示した場合、位置特定部 16 は、これら 2 箇所の位置を示す座標を出力することができる。

[0041] (タッチパネル 1 の構成例)

図 2 は、タッチパネル 1 及び表示パネル 2 の積層配置の例を示す図である。図 2 に示す例では、タッチパネル 1、表示パネル 2、およびバックライト 4 が重ねて配置される。図 3 は、タッチパネル 1 のセンシング領域における電極パターン配置の例を説明するための図である。

[0042] 図 3 に示す例は、静電容量方式のタッチパネルの例である。この例では、センシング領域 E に、第 1 の方向（図の横方向）に伸びる複数の第 1 電極パターン 41 と、第 1 の方向と交差する第 2 の方向（図の縦方向）に伸びる複数の第 2 電極パターン 42 とが設けられる。これによって、第 1 電極パターン 41 と第 2 電極パターン 42 との交点に対応する位置に容量が形成される。複数の第 1 電極パターン 41 には、複数の駆動配線 43 がそれぞれ接続される。駆動配線 43 は、センシング領域を通過して、第 2 電極パターン 42 が引き出される側（辺）と同じ側（辺）へ引き出される。

[0043] 交点の容量の静電容量は、センシング領域 E に、ユーザの指または指示具が接触または接近することによって変化する。そのため、各交点に対応する容量の静電容量を測定することによって、タッチパネル 1 の画面に接触または接近した指または指示具の座標を求めることができる。

[0044] 図 4 は、図 3 に示す電極パターンの具体的な形状の一例を示す図である。図 5 は、図 4 における A-A 線に沿う断面を示す図である。図 4 に示す例では、第 1 電極パターン 41 は、第 1 の方向に並ぶ複数の第 1 電極パッド 41a と、これら複数の第 1 電極パッド 41a 間を接続する複数の第 1 接続配線 41b とを含む。第 2 電極パターン 42 は、第 2 の方向に並ぶ複数の第 2 電極パッド 42a と、これら複数の第 2 電極パッド 42a 間を接続する第 2 接続配線 42b とを含む。

[0045] 第1電極パッド41aは、第1接続配線41bに接続される両端部で最も幅が狭く、中央部で最も幅が広い形状を有している。第2電極パッド42aも、第2接続配線42bに接続される両端部で最も幅が狭く、中央部で最も幅が広がっている。第1電極パターン41において最も幅が狭くなっている第1接続配線41bの部分と、第2電極パターン42において最も幅が狭くなっている第2接続配線42bの部分とが交差するように配置されている。そのため、第1電極パッド41aは、4つの第2電極パッド42aと隣接し、第2電極パッド42aも、4つの第1電極パッド41aと隣接する構成となっている。すなわち、第1電極パッド41aは4つの辺を持ち、これら4つの辺は、それぞれ4つの第2電極パッド42aの1辺に対向している。第2電極パッド42aも、4つの辺を持ち、これら4つの辺は、それぞれ4つの第1電極パッド41aの1辺に対向している。図4に示す第1電極パターン41および第2電極パターン42は、いわゆるダイヤモンドパターンである。

[0046] 本例では、第1電極パッド41aと、第2電極パッド42aは、同じ層に形成されている。また、図5に示すように、第2接続配線42bおよび駆動配線43もこの層に形成されている。この層において、駆動配線43は、互いに隣接する第1電極パッド41aと第2電極パッド42aとの間を通過して、第1電極パターン41へ接続される。すなわち、駆動配線43は、タッチパネル1の画面に平行な方向において互いに隣接する第1電極パッド41aおよび第2電極パッド42aの間に配置される。駆動配線43は、互いに対向する第1電極パッド41aの辺と、第2電極パッド42aの辺との間を通過するように配置される。

[0047] 図3～5に示す例では、駆動配線をタッチパネル1のセンシング領域Eに配置することができる。これにより、センシング領域Eの両側に駆動配線を配置しなくてよくなる。そのため、タッチパネル付表示モジュールのデザイン性を向上させることができる。

[0048] また、第1接続配線41bと、第2接続配線42bおよび駆動配線43の

間には、絶縁体 4 4（インシュレータ）が設けられる。そのため、第 1 接続配線 4 1 b は、第 2 接続配線 4 2 b および駆動配線 4 3 を跨ぐブリッジとして形成される。

[0049] タッチパネル駆動部 1 2 は、複数の第 1 電極パターン 4 1 に順次、ドライブパルス（駆動パルス）信号を供給する。この駆動パルス信号により、互いに隣接する第 1 電極パッド 4 1 a と第 2 電極パッド 4 2 a との間の電界が発生する。その結果、例えば、第 1 電極パターン 4 1 と第 2 電極パターン 4 2 の交点（ノード）において容量が発生する。タッチパネル 1 の画面において指または指示具が接触または接近すると、第 1 電極パッド 4 1 a と第 2 電極パッド 4 2 a との間の電界が変化する。その結果、指または指示具に近いノードの容量が変化する。この各ノードにおける容量変化を、複数の第 2 電極パターン 4 2 の各ラインを介して検出することで、タッチパネル 1 の画面において指又は指示具による指示動作に起因して容量が変化した位置（座標）を検出することができる。

[0050] このように駆動パルスが供給される第 1 電極パターン 4 1 は、送信側センサまたは駆動ラインと呼び、電界の変化を検出するための第 2 電極パターン 4 2 は、受信側センサまたはセンスラインと呼ぶことができる。

[0051] （検出不可能位置（特異点）の発生例）

図 6 は、図 4 および図 5 に示す構成のタッチパネルにおいて、検出不可能位置が発生する場合の例を説明するための図である。ここでは、一例として、第 1 電極パターン 4 1 と第 2 電極パターンの交点（ノード）において、特異点が発生する場合について説明する。特異点は、検出不可能位置の一例である。

[0052] 図 6 の左図は、駆動配線 4 3 - 1 に、ドライブパルス信号が供給されているときの容量の状態を示している。図 6 の左図に示す例では、駆動配線 4 3 - 1 が接続される第 1 電極パターン 4 1 が駆動している。この場合、ノード N を囲んで互いに隣接している 4 つの電極パッド、すなわち、第 1 電極パッド 4 1 a - 1、4 1 a - 2 および第 2 電極パッド 4 2 a - 1、4 2 a - 2 の

間には、それぞれ、容量 C_h が発生している。さらに、ドライブパルス信号が供給されている駆動配線43-1と第2電極パッド42a-1の容量 c_j 、駆動配線43-1と第2電極パッド42a-2の容量 c_j も発生する。ノードNで検出される容量値 C_b には、容量 C_h および容量 c_j が影響する。

[0053] 図6の右図は、駆動配線43-1にも駆動配線43-2にも、ドライブパルス信号が供給されていないときの容量の状態を示している。この場合は、4つの電極パッド、すなわち、第1電極パッド41a-1、41a-2および第2電極パッド42a-1、42a-2の間には、それぞれ、容量 C_h が発生するのみである。駆動配線43-1と第2電極パッド42a-1間の容量 c_j 、または、駆動配線43-1と第2電極パッド42a-2間の容量 c_j は発生しない。そのため、ノードNで検出される容量値 C_b には、容量 C_h が影響する。この右図に示す場合のノードNで検出される容量値よりも、左図に示す場合のノードNで検出される容量値の方が大きくなる。

[0054] この例では、ドライブパルス信号が供給されている駆動配線が接続されたノードは、容量値が想定される限界値を超えてしまい、容量の変化を検出できない特異点となる。このように、駆動配線部分とタッチパネルのセンサ部分が干渉して、送信側のセンサと受信側のセンサの交点の容量が想定される容量を超えることがある。このような交点は、容量の変化を検出できない特異点となり得る。

[0055] 電圧が限界値を超えてしまうノード（特異点ノード）は、座標検出に使えない。そのため、本実施形態では、特異点の周りの正常なノードの容量値から、特異点ノードの容量値をソフトウェア処理により推測する。

[0056] （動作例1）

図7は、判定部14および補間部15の動作の一例を示すフローチャートである。図7に示す処理は、センシング領域Eのノードのうち、特異点のノードの値を補間するものである。

[0057] ここでは、一例として、検出部13が、センシング領域Eのノードについて検出値として容量値を得た場合について説明する。検出部13は、例えば

、複数の第1電極パターンに順次駆動させ、第1電極パターンごとに、複数の第2電極パターンを介して容量値を示す信号を得る。これにより、センシング領域Eのノードの容量値を得ることができる。すなわち、すなわち、第1電極パターンを走査することで、画面の各ノードの容量値を得ることができる。容量値は、メモリに記録される。

[0058] 判定部14は、メモリに予め記録されている特異点テーブルを読み込む(S1)。特異点テーブルは、画面における検出不可能位置を示すデータの一例である。特異点テーブルには、画面における特異点ノードの座標を示すデータが含まれる。例えば、図3に示す構成のタッチパネル1の場合、駆動配線43が第2電極パターン42に接続される点に最も近いノード(第1電極パターン41と第2電極パターン42の交点)を特異点に設定することができる。

[0059] 判定部14は、特異点テーブルを参照して、処理の対象とするノードが特異点か否かを判断する(S2)。処理対象ノードが、特異点である場合(S2でYESの場合)、処理対象ノードを中心とする5×5ノードの範囲の容量値をメモリから読み込む(S3)。図8の左表は、S3で読み込まれた5×5ノードの範囲の容量値の一例である。この表では、中央のノードが特異点P1である。端部のノードについては値の記載の省略している。

[0060] 判定部14は、特異点の右、左、上、下の4方向について、それぞれ線形補間を行う(S4)。具体的には、右方向の場合、特異点の右に並ぶ2つのノードの値を用いた線形補間により特異点の値を計算する。同様に、左方向の場合は、特異点の左に並ぶ2つのノードの値、上方向の場合は、特異点の上に並ぶ2つのノードの値、下方向の場合は、特異点の下に並ぶ2つのノードを用いて、線形補間することができる。

[0061] 図8の左表の例では、右方向Rの特異点P1の線形補間値は「815」、左方向Lは「513」、上方向Uは「1099」、下方向Dは「796」となる。なお、この計算は、左右方向および上下方向においてノードが等間隔でなっていることを前提としている。

[0062] 判定部14は、4方向のうち、少なくとも2方向において、線形補間の結果が、近傍の容量値より特異点の容量値（補間値）のほうが高くなっているか否かを判断する（S5）。例えば、判定部14は、4方向のうち、少なくとも2方向において、補間値のレベルがH1となる否かを判断することができる。この場合、容量値のレベルは、高い値（H1）、中ぐらいの値（M1）、低い値（L0）の3段階に設定されているものとする。一例として、H1は、700以上、M1は、500以上700未満、L0は、500未満であるとする、図8左表の例では、右、上、下の3方向において、補間結果がH1となる。この場合、S5でYESと判断される。

[0063] ここで、判定部14は、少なくとも2つの方向において、線形補間により求められる特異点（検出不可能位置）の補間値が、その方向に並ぶ少なくとも2つの位置における検出値よりも大きい場合に、検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きい値となると判定することができる。なお、上記例では、4方向について補間値を計算しているが、補間値の計算はこの4方向に限られない。例えば、さらに、斜め右上、斜め左上、斜め右下、斜め左下の4方向について補間値を計算することもできる。

[0064] 少なくとも2方向の補間値がH1である（S5でYES）と判定された場合、補間部15は、特異点の値を、周辺のノードの容量値より高い値で補間する（S6）。ここでは、一例として、H1レベルの代表値で特異点の値を補間する。図8の右表は、補間後の特異点P1の値を含む表である。

[0065] 少なくとも2方向の補間値がH1でない（S5でNO）と判定された場合、補間部15は、特異点の近傍の8つノードの容量値の平均を、特異点の容量値とする（S7）。図9の左表は、特異点P2に隣接する8つのノードの容量値の例を示す。図9の右表は、この8つのノードの容量値の平均を、特異点P2の容量値とした場合を示す。この例では、特異点の値を、周辺のノードの容量値と同程度のレベルに設定している。なお、周辺ノードのレベルに応じた特異点の値の設定は、この例に限定されない。例えば、特異点近傍4ノードの平均を特異点の値としてもよい。

[0066] 上記のS 2～S 7の処理は、処理対象のノード全てについて、繰り返される（S 8、S 9）。処理対象のノードは、センシング領域Eの全てのノードであってもよい。あるいは、検出部1 3によって走査される範囲のノードが処理対象であってもよい。

[0067] 図7に示した処理は、特異点の容量値を、周辺のノードの容量値から補間する場合の処理を含んでいる。この処理においては、判定部1 4が、補間値を特異点の近傍の値より高い値にするか、近傍の値と同レベルにするかを判定している。この判定の方法として、4方向からの線形補間を用いている。特異点は、指または指示具の接触または接近に対する検出値のピーク点となる場合と、ピーク点は特異点の他のノードであって、特異点はピークの周辺の点になる場合とがある。図7に示す例では、まず、判定部1 4が、特異点がピーク点であるか否かを線形補間の多数決という方式で推測している。特異点がピーク点と推測されれば、補間部1 5が、周辺の点の容量値より高い値（H Iレベルの代表値）で特異点の値を補間する。これにより、検出値がピークの点であるも、そうでない場合も、特異点の値を、適切な値で補間することができる。

[0068] （動作例2）

図1 0は、判定部1 4および補間部1 5の動作の他の例を示すフローチャートである。図1 0に示す例では、特異点の容量値が、周辺のノードの容量値より高くなるか否かを判定する際に、パターンマッチングを用いている。図1 0において、S 1～3は、図7のS 1～S 3の処理と同様に実行することができる。

[0069] 判定部1 4は、S 3において読み込んだ5×5ノードの容量値の分布を、予め記録されたパターンと比較することにより、パターンマッチングを実行する（S 1 1）。判定部1 4は、例えば、特異点の周辺のノードにおける容量値の分布に最もマッチする分布パターンを予め記録されたパターンの中から決定することができる。

[0070] 図1 1 A～図1 1 Gは、予め記録しておく分布パターンの一例を示す図で

ある。図 1 1 A～図 1 1 Gそれぞれにおいて、上図は、ノード（交点）の位置と、ユーザの指または指示具によって指示された範囲（図中円で示される）との関係を表す。下図は、上図のように指示された場合の容量値の分布パターンを示す。このように、ユーザによる指示範囲とノードとの様々な位置関係に、それぞれ対応する分布パターンを、予め記録しておくことができる。これにより、ユーザの様々な指示態様に対応して、より正確に指示位置を特定することが可能になる。

[0071] また、図 1 1 A～図 1 1 Gに示す例では、分布パターンを H I、M I、L Oの3種類の値で表される。この場合、判定部 1 4は、S 1 1で読み込んだ5×5ノードの容量値を、H I、M I、L Oの3種類の値でラベリングする。これにより、検出値である容量値を、より少ない階調の値に変換することができる。判定部 1 4は、このラベリングした容量値の分布と一致する分布パターンを検索する。この場合、処理が簡単になるので、パターンマッチングを迅速に実行することができる。

[0072] 図 1 2の左表は、特異点 P 3を含む5×5ノードの容量値のうち、予め記録された分布パターンに一致する部分の容量値の例を示す表である。図 1 2の中央の表は、左表の容量値を、H I、M I、L Oの3種類の値でラベリングしたものである。この中央の表における、特異点 P 3を除くノードの容量値の分布は、図 1 1 Dに示す容量値の分布と一致している。そのため、中央の表の容量値の分布は、図 1 1 Dに示す分布パターンにマッチすると判断することができる。

[0073] なお、判定部 1 4は、図 1 1 A～図 1 1 Gに示す7つの分布パターンそれぞれについて、Hのノードに中心に左右反転させたものおよび、上下反転させたものを生成することができる。すなわち、予め記録された分布パターンと、Hノードに対して左右対称なパターンおよび上下対称なパターンを生成することができる。判定部 1 4は、生成した分布パターンを、検出した容量値の分布と比較してパターンマッチングを実行することができる。このように、判定部 1 4は、予め記録された分布パターンに加えて、分布パターンを

変形したパターンを生成し、パターンマッチングに用いることができる。これにより、メモリを効率的に利用することが可能になる。

[0074] 判定部14は、S11のパターンマッチングにより得られた特異点の容量値が、周辺のノードの容量より高くなるか否かを判定する(S12)。すなわち、判定部14は、S3で読み込んだ特異点を含む範囲のノードの容量値の分布が、その特異点の容量値をピークとする分布パターンと認識できるか否かを判断する。例えば、判定部14は、S3で読み込んだ5×5ノードの容量値の分布にマッチする分布パターンにおいて、特異点に相当するノードの容量値がH1レベルであるか否かを判定する。

[0075] S11のパターンマッチングによる特異点の容量値の補間結果がH1となる場合(S12でYESの場合)、補間部15は、特異点の容量値を、H1レベルの代表値で補間する(S13)。すなわち、検出された容量値の分布が、特異点に相当するノードの値がピークとなる分布パターンにマッチした場合に、特異点の容量値を、ピークの値で補間する。図12の右表は、補間後の特異点P3の値を含む表である。

[0076] S11のパターンマッチングによる特異点の容量値の補間結果がH1とならなかった場合(S12でNOの場合)、補間部15は、特異点と周辺のピーク値のノードとの距離に基づいた値で補間する(S14)。例えば、補間部15は、特異点を含む所定範囲(例えば、5×5ノード)内で、ピーク値となるノードの位置を求め、ピーク値のノードから特異点までの距離を用いて、容量値を補間することができる。

[0077] 具体的には、補間部15は、対象範囲において、隣接するいずれのノードより高い容量値を有するノードをピーク値のノードと判断することができる。あるいは、補間部15は、対象範囲において最も高い容量値を有するノードをピーク値のノードと判断してもよい。対象範囲にピーク点が2以上認識される場合は、特異点から最も近い位置のピーク点からの距離を採用することができる。補間値の計算においては、ピーク値を有するノードと特異点との距離に、予め設定された係数を掛けることで、補間値を計算することがで

きる。

[0078] 図13の左表では、特異点P3と周辺のピーク値のノードとの距離Kの一例を示している。図13の右表は、距離Kを用いて決定された特異点P3の容量値の例を示している。

[0079] 上記のS2～S7の処理は、処理対象のノード全てについて、繰り返される(S8、S9)。

[0080] 上記例では、特異点が、指のタッチに対する検出値のピーク点になる場合と、検出値のピークの点は特異点とは別にあって周辺の点になる場合がある。図10に示した処理では、特異点がピーク点であるかどうかをパターンマッチングという方式で推測する。パターンマッチングで、特異点がピーク点に当てはまれば、補間部15は、周辺の点の容量値より高い値(上記例では、H1レベルの代表値)で補間する。パターンマッチングで、特異点がピーク点に当てはまらなかった場合、補間部15は、特異点を含む5×5ノードの範囲内でピーク点を求める。ピーク点から特異点までの距離に応じて容量値が補間される。そのため、特異点がピーク点である場合もそうでない場合も適切な値で補間できる。

[0081] (変形例)

上記動作例1および動作例2では、特異点の値がピークとなるか否かの判定方法として、特異点の前後左右の各2点からの線形補間、および、パターンマッチング、の2通りを用いている。また、特異点がピーク値以外の値(周辺値)である場合の補間方法として、特異点に隣接する8ノードの平均による推定、および、特異点とピーク点との距離に基づいた推定、の2通りを用いている。これらの方法の組み合わせとしては、上記動作例1, 2の方法以外に、次の2通りがある。すなわち、1) 特異点の前後左右各2点からの線形補間と、特異点とピーク点との距離に基づいた推定の組み合わせ、および、2) パターンマッチングによる補間と、特異点に隣接する8ノードの平均による推定の組み合わせ、である。

[0082] 図14は、上記1)の組み合わせを採用した場合の動作例を示すフローチ

ャートである。図14において、S1～S6、S7～S9の処理は、図7におけるS1～S6、S7～S9の処理と同様に実行できる。図14では、S5で、特異点の容量値がピークでないと判断された場合に、特異点と周辺のピーク点との距離に基づいて、容量値を補間する（S15）。このS15の処理は、図10におけるS14の処理と同様に実行することができる。この例では、特異点の値がピーク値になるか否かの判定に、前後左右各2点からの線形補間を用い、特異点の周辺の値に応じた補間に、特異点とピーク点との距離に基づいた推定を用いている。

[0083] （実施形態の効果）

図15は、上記実施形態において、特異点の値を補間した場合の、リニアリティを測定した結果を示す表である。図15に示す表において、Φ8、リニアリティの行は、8mmの真鍮棒でタッチパネルの画面に直線を引いた場合のリニアリティを示している。リニアリティは、検出された座標値と実際に引いた直線とのずれの程度を示す値である。本例では、ずれ量の最大値（mm）を示している。図15では、特異点なし、線形補間+4近傍平均（図7の処理）、パターンマッチング+4近傍平均、線形補間+ピーク点からの距離（図14の処理）、および、パターンマッチング+ピーク点からの距離（図10の処理）、の5通りの場合についてリニアリティの測定結果が示されている。図15に示す結果では、特異点がない場合に比べてリニアリティの変化の度合いは、いずれの場合も、実用範囲に留まっている。

[0084] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されない。上記実施形態では、タッチパネルの電極パターンがダイヤモンドパターンであり、駆動配線がセンシング領域に設けられる構成で、検出不可能位置が発生する場合について説明した。しかし、検出不可能位置が発生するメカニズムは、上記例に限られない。

[0085] また、上記実施形態では、投影型静電タッチパネル付表示モジュールに本発明を適用する場合について説明した。しかし、タッチパネルは、静電容量方式に限定されない。抵抗膜方式その他の方式のタッチパネルにおいて、検

出不可能位置が発生し得るものに、本発明を適用することができる。また、表示パネルは、液晶パネルに限定されない。例えば、有機ELディスプレイ、プラズマディスプレイ、または、電圧印加によって粒子を移動させることによって表示を制御する粒子移動型表示装置などであってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] タッチパネルの画面に対するユーザの指示動作に起因する検出値を、前記画面における複数の位置における検出値として、取得する検出部と、
- 前記タッチパネルの画面において、有効な検出値が得られない検出不可能位置がある場合、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定する判定部と、
- 前記判定部の判定結果に応じて、当該検出不可能位置における値を決定する補間部と、
- 前記補間部で決定された値、および前記複数の位置の検出値を用いて、前記画面において前記ユーザに指示された位置を特定する位置特定部と、を備える、タッチパネル。
- [請求項2] 前記補間部は、前記判定部により、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値より大きな値と判定された場合は、前記検出不可能位置に隣接するいずれの位置の検出値より小さくならない値を補間値として決定し、前記判定部により、前記検出不可能位置における値が、周辺の検出値より大きな値とならないと判定された場合、前記検出不可能位置の周辺の検出値のレベルに応じて前記補間値を決定する、請求項1に記載のタッチパネル。
- [請求項3] 前記判定部は、前記検出不可能位置に対して一定の方向に並ぶ少なくとも2つの位置における検出値を用いた線形補間により前記検出不可能位置における補間値を、少なくとも2つの方向について計算し、当該少なくとも2つの方向について計算された補間値に基づいて、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定する、請求項1又は2に記載のタッチパネル。
- [請求項4] 前記判定部は、予め記録された、複数の位置における検出値の分布パターンを用いて、前記検出部が取得した複数の位置における検出値と、前記分布パターンとのパターンマッチングを行うことで、前記検

出不可能位置における値が、周辺の検出値よりも大きな値となるか否かを判定する、請求項 1 又は 2 に記載のタッチパネル。

[請求項5] 前記判定部が、前記検出不可能位置における値が、周辺の検出値より大きな値とならないと判定した場合、前記補間部は、前記検出不可能位置を含む一定の範囲における検出値の平均に基づいて、補間値を決定する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル。

[請求項6] 前記判定部が、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値より大きな値とならないと判定した場合、前記補間部は、前記検出不可能位置と、前記検出不可能位置を含む領域において検出値が周辺の検出値より大きな値となっている位置との距離に基づいて、補間値を決定する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル。

[請求項7] 前記判定部は、予め記録された、前記タッチパネルの画面において有効な検出値が得られない検出位置を示すデータを用いて、前記検出不可能位置を特定する、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル。

[請求項8] 前記タッチパネルは、静電容量方式であり、
第 1 の方向に並ぶ複数の第 1 電極パッドと前記複数の第 1 電極パッド間を接続する複数の第 1 接続配線とを含む複数の第 1 電極パターンと、

前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並ぶ複数の第 2 電極パッドと前記複数の第 2 電極パッド間を接続する第 2 接続配線とを含む複数の第 2 電極パターンと、

互いに隣接する第 1 電極パッドと第 2 電極パッドとの間を通り、前記複数の第 1 電極パターンにそれぞれ接続される複数の駆動配線を備え、

前記検出部は、前記検出値として、前記複数の第 1 電極パターンの 1 つに駆動配線を通じて駆動信号を供給したときに当該 1 つの第 1 電極パターンと交差する前記複数の第 2 パターンで検出される信号に基

づいて得られる複数の位置における容量を示す値を取得する、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のタッチパネル。

[請求項9] タッチパネルの画面上のユーザに指示された位置を検出する位置検出装置であって、

 前記タッチパネルの画面に対するユーザの指示動作に起因する検出値を、前記画面における複数の位置における検出値として、取得する検出部と、

 前記画面において、有効な検出値が得られない検出不可能位置がある場合、前記検出不可能位置における値が周辺の検出値よりも大きな値になるか否かを判定する判定部と、

 前記判定部の判定結果に応じて、当該検出不可能位置における値を決定する補間部と、

 前記補間部で決定された値、および前記複数の位置の検出値を用いて、前記タッチパネルにおいて前記ユーザに指示された位置を特定する位置特定部と、を備える位置検出装置。

[図1]

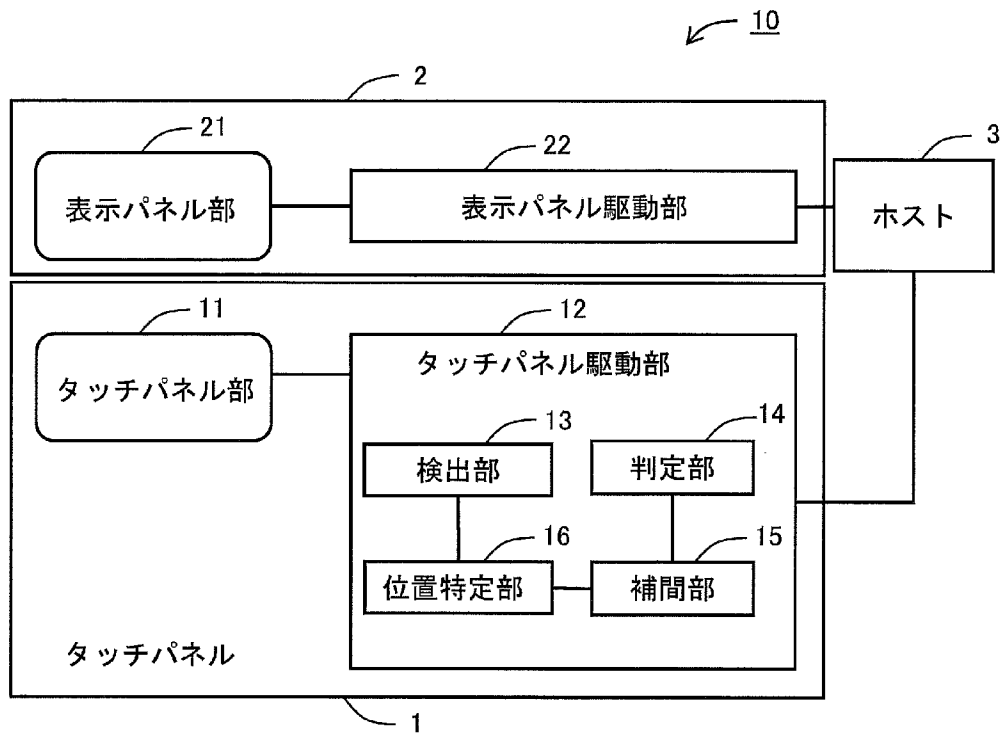


FIG. 1

[図2]

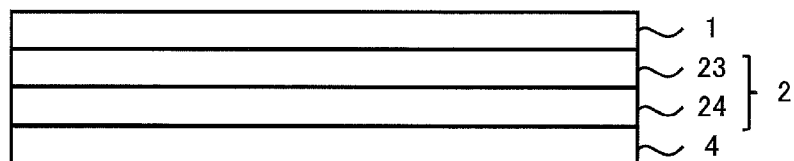


FIG. 2

[図3]

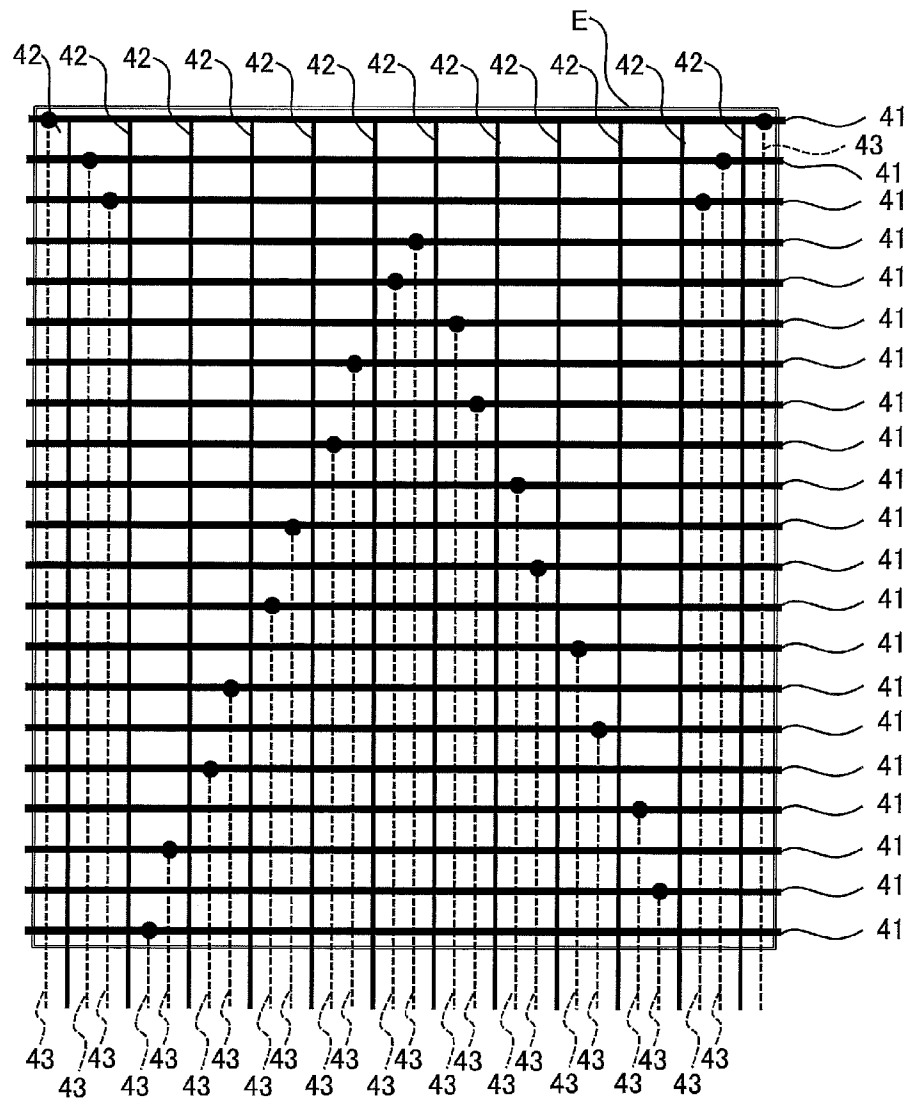


FIG. 3

[図4]

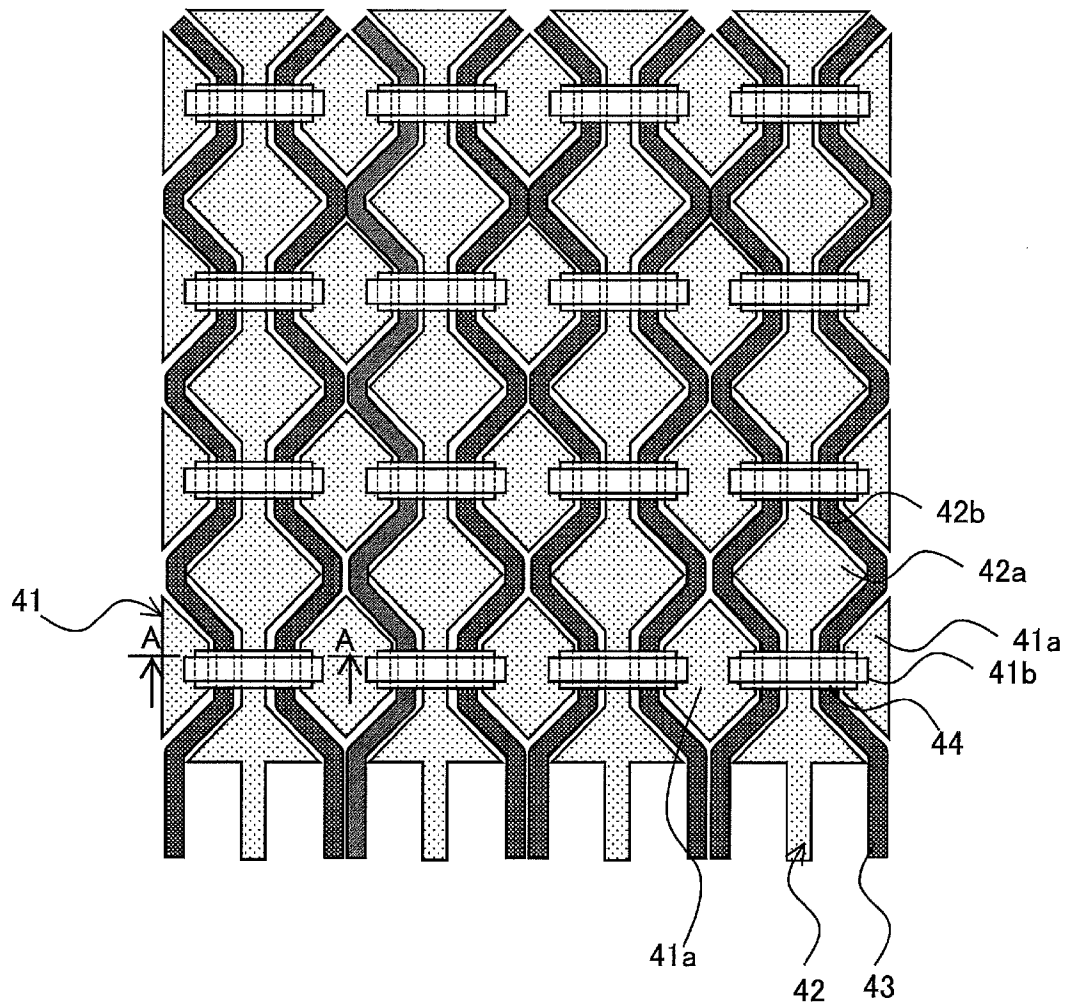


FIG. 4

[図5]

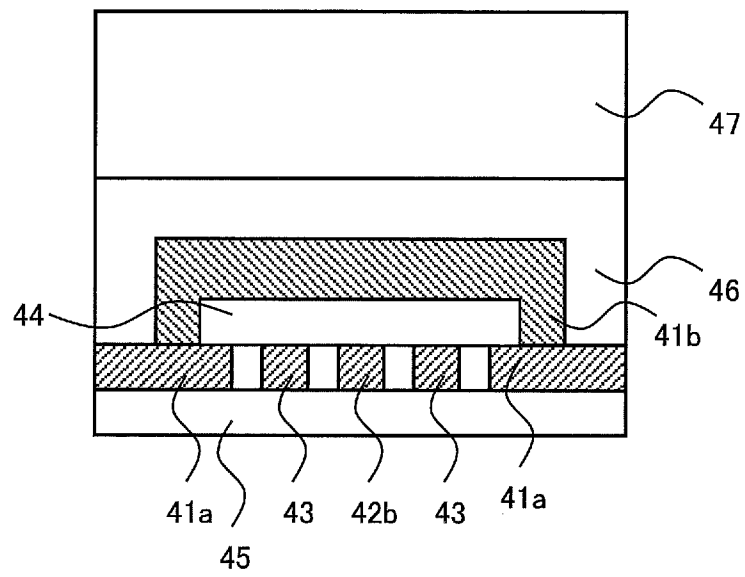


FIG. 5

[図6]

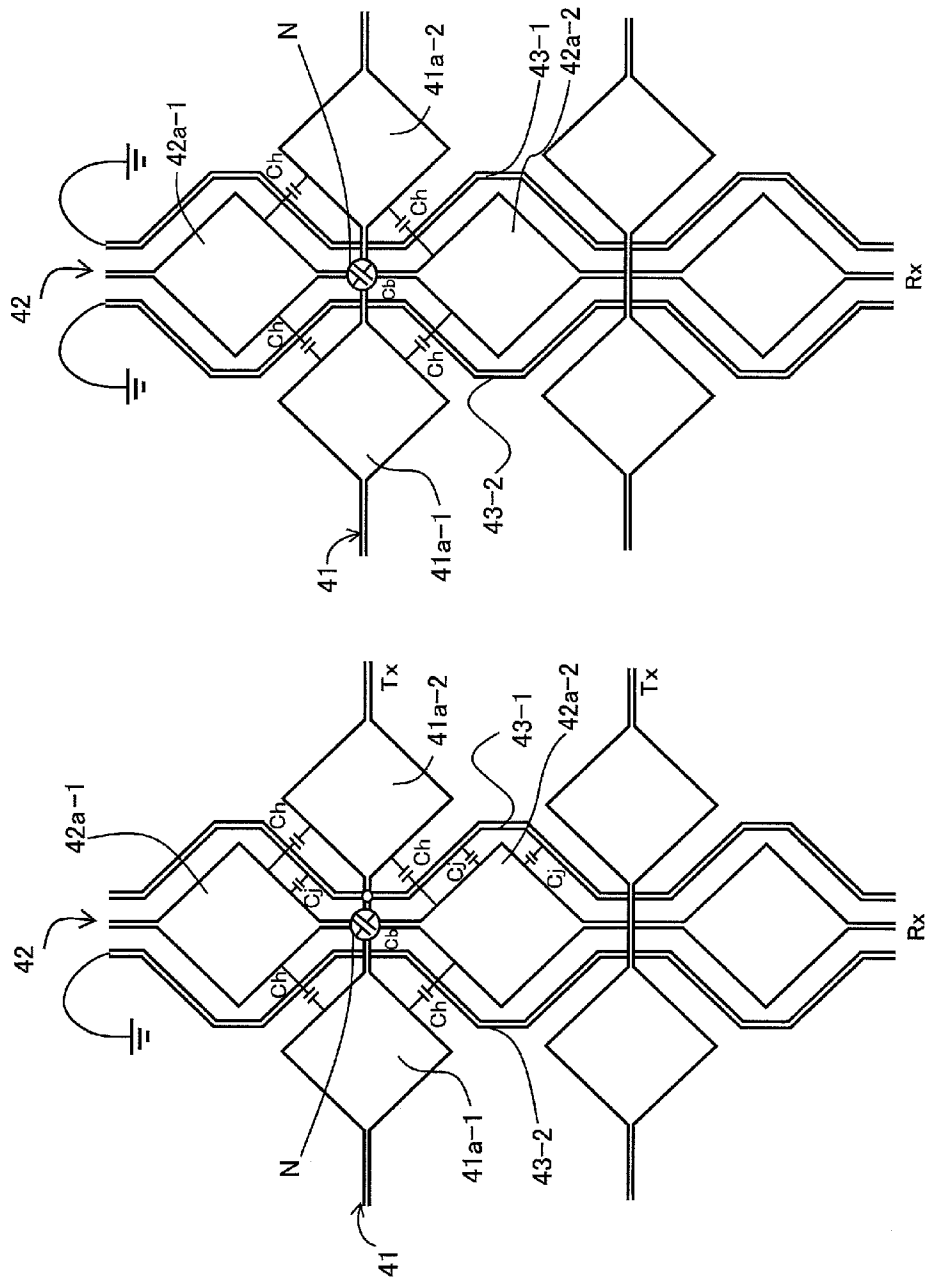


FIG. 6

[図7]

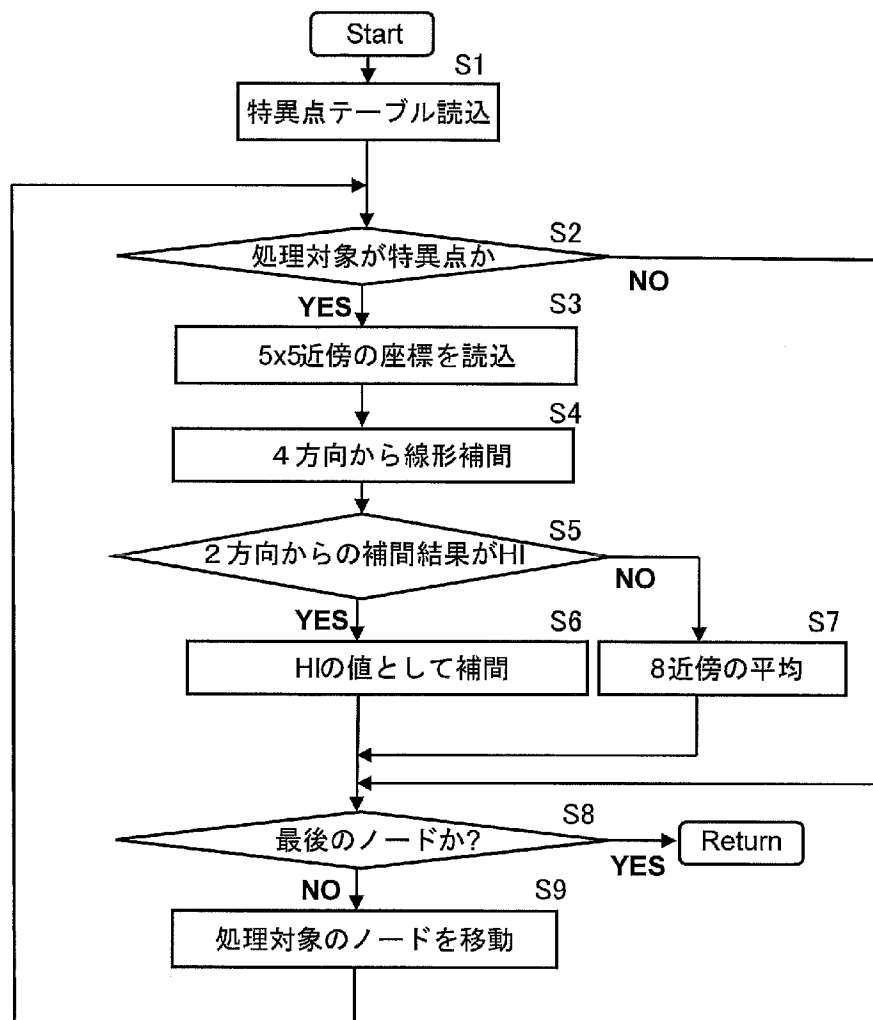


FIG. 7

[図8]

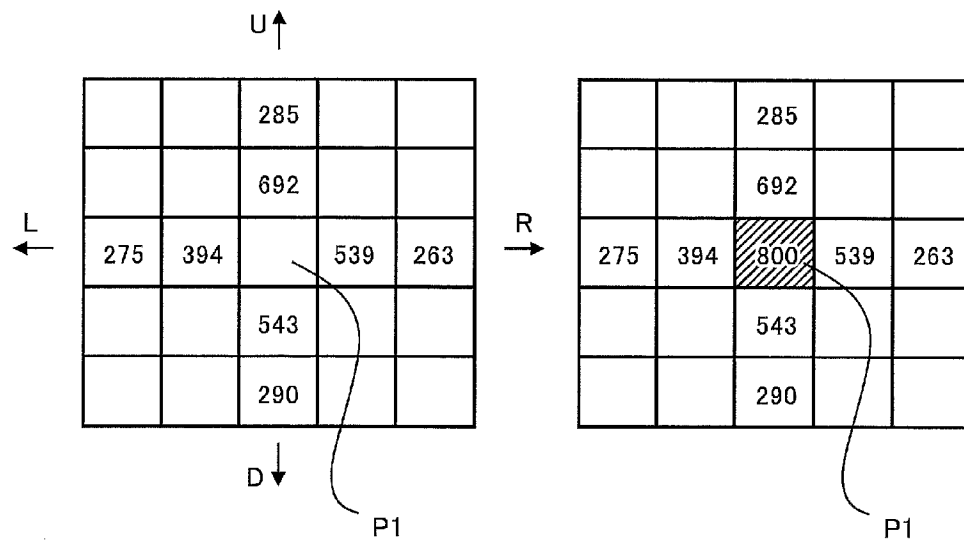


FIG. 8

[図9]

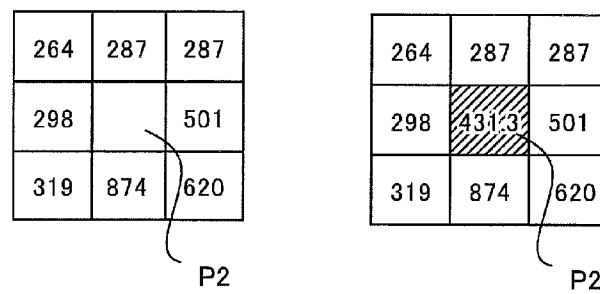


FIG. 9

[図10]

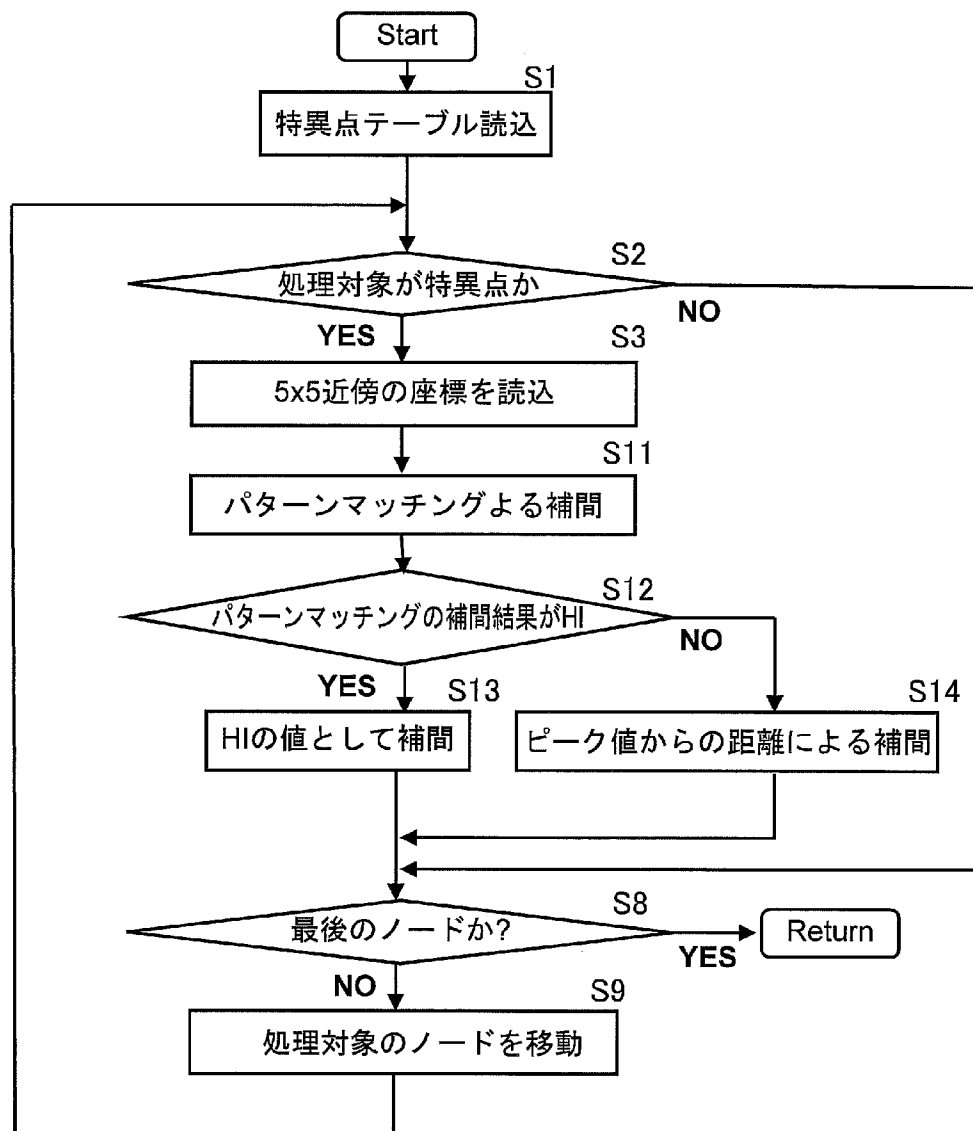


FIG. 10

[図11A]

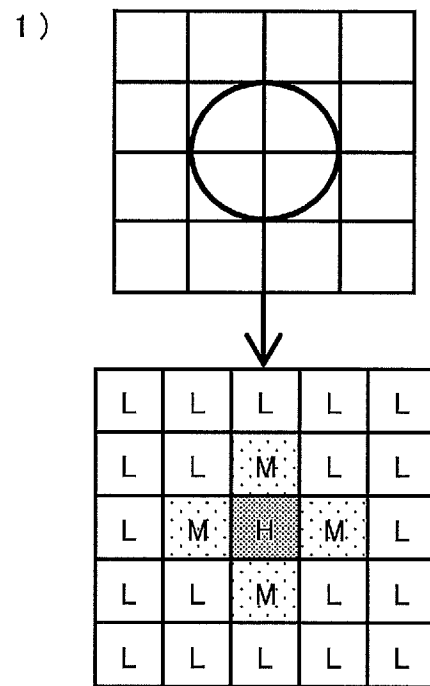


FIG. 11A

[図11B]

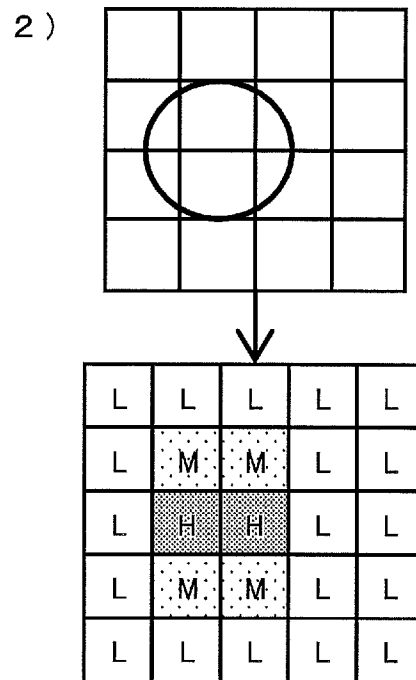


FIG. 11B

[図11C]

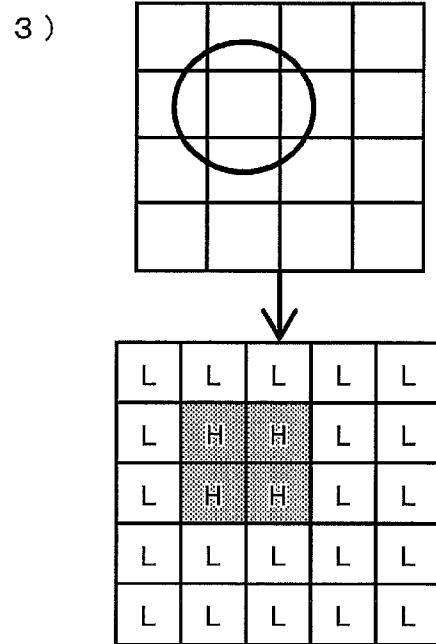


FIG. 11C

[図11D]

4) 1)と2)の間

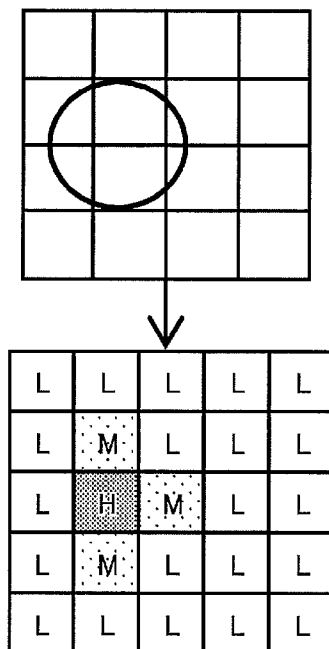
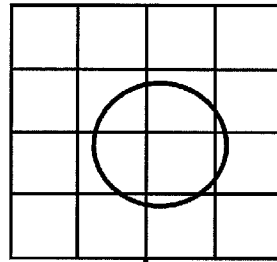


FIG. 11D

[図11E]

5) 1) と 3) の中間

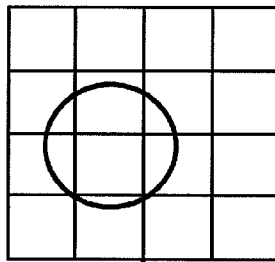


L	L	L	L	L
L	L	L	L	L
L	L	H	M	L
L	L	M	M	L
L	L	L	L	L

FIG. 11E

[図11F]

6) 2) と 3) の中間



L	L	L	L	L
L	L	L	L	L
L	H	H	L	L
L	M	M	L	L
L	L	L	L	L

FIG. 11F

[図11G]

7) 3) と 5) の中間

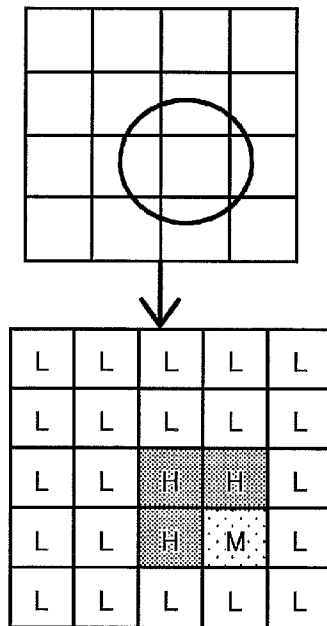


FIG. 11G

[図12]

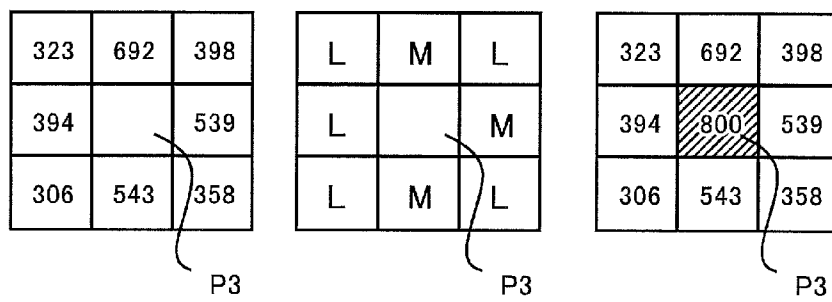


FIG. 12

[図13]

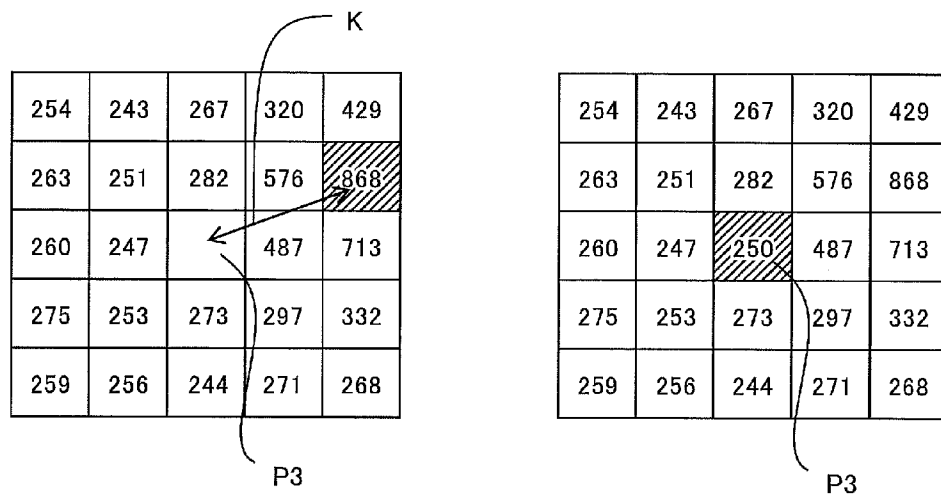


FIG. 13

[図14]

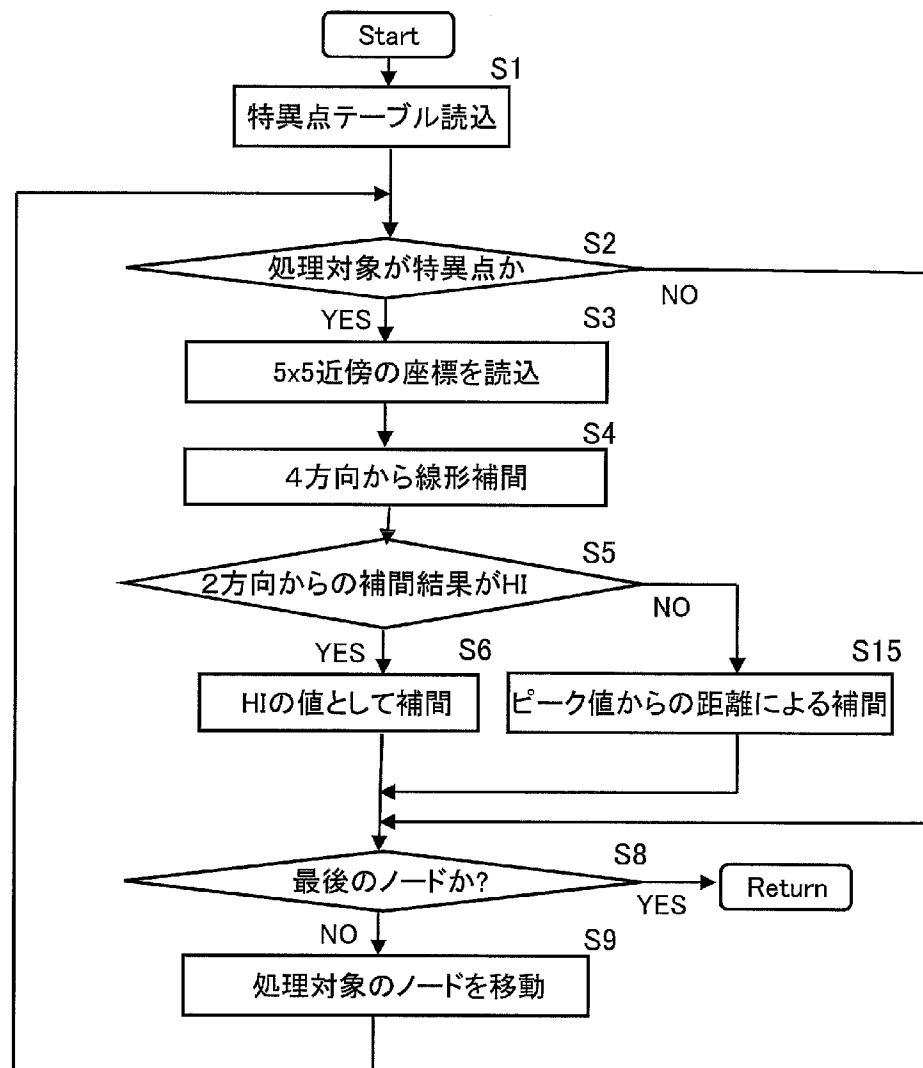


FIG. 14

[図15]

	特異点なし	線形補間 +4近傍平 均	パターン マッチング +4近傍 平均	線形補間 +ピーク 値からの 距離	パターン マッチング +ピーク 値からの 距離
Φ 8、 リニアリティ	0.578	1.002	1.014	1.255	1.263
Φ 9、 リニアリティ	0.879	1.409	2.515	2.193	2.601

FIG. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072045

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 1996-2014

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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.
A	US 2013/0057493 A1 (Jonghee HWANG), 07 March 2013 (07.03.2013), paragraphs [0041] to [0054]; fig. 4 to 6, 10 to 13 & KR 10-2013-0025266 A & CN 102968207 A	1-9
A	JP 2012-94079 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraph [0127] (Family: none)	1-9
A	JP 2013-29971 A (Japan Display East Inc.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraph [0014]; fig. 8 & US 2013/0027347 A1 & CN 102902404 A & KR 10-2013-0014420 A & TW 201312435 A	1-9



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

"T" 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

28 October, 2014 (28.10.14)

Date of mailing of the international search report

04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/072045

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 2012-150782 A (Samsung Mobile Display Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), abstract & US 2012/0182233 A1 & KR 10-2012-0083692 A & TW 201232358 A	1-9

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 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	
A	US 2013/0057493 A1 (Jonghee HWANG) 2013.03.07, Par. 41-54, Fig.4-6, 10-13 & KR 10-2013-0025266 A & CN 102968207 A	1-9	
A	JP 2012-94079 A (三菱電機株式会社) 2012.05.17, 段落 1 2 7 (ファミリーなし)	1-9	
A	JP 2013-29971 A (株式会社ジャパンディスプレイイースト) 2013.02.07, 段落 1 4, 図 8 & US 2013/0027347 A1 & CN 102902404 A & KR 10-2013-0014420 A & TW 201312435 A	1-9	
☒ 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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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）		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 2 8 . 1 0 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 0 4 . 1 1 . 2 0 1 4	
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） 佐藤 匡	5 E 9 6 5 0
		電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2012-150782 A (三星モバイルディスプレイ株式会社) 2012.08.09, 要約 & US 2012/0182233 A1 & KR 10-2012-0083692 A & TW 201232358 A	1-9