

(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
2016年7月21日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/113806 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006338
- (22) 国際出願日: 2015年12月21日(21.12.2015)
- (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 2015-003759 2015年1月12日(12.01.2015) JP
特願 2015-200616 2015年10月8日(08.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 柴田 俊輔(SHIBATA, Syunsuke); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 服部 敏弘(HATTORI, Toshihiro); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 三摩 紀雄(SANMA, Norio); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地株式会社日本自動車部品総合研

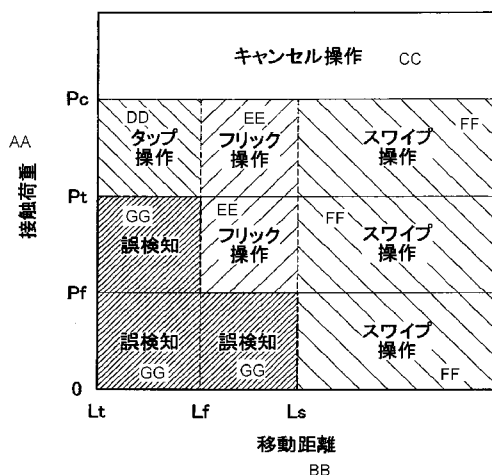
究所内 Aichi (JP). 立入 泉樹(TACHIIRI, Motoki); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 伊口 整(IGUCHI, Sei); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, 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

[続葉有]

(54) Title: TOUCH OPERATION DETECTION DEVICE, TOUCH OPERATION INPUT DEVICE, AND TOUCH OPERATION DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: タッチ操作検知装置、タッチ操作入力装置、タッチ操作検知方法



AA Contact load
BB Moving distance
CC Cancelling operation
DD Tap operation
EE Flick operation
FF Swipe operation
GG Mis-detection

(57) Abstract: A touch operation detection device (100, 200) that detects a touch operation of touching an operation surface (12a) with a finger is provided with: a contact detection unit (101) that detects, with respect to a contact with the operation surface, a contact position on the operation surface, and a contact load to the operation surface; a moving distance detection unit (102) that detects a moving distance of the contact position from a time when the contact with the operation surface starts to the time when the contact ends; and a touch operation detection unit (103) that detects the contact as the touch operation in the cases where the contact load and the moving distance satisfy predetermined relationship.

(57) 要約: 操作面(12a)に指を接触させるタッチ操作を検知するタッチ操作検知装置(100、200)は、前記操作面への接触に伴う該操作面上での接触位置と該操作面に対する接触荷重とを検出する接触検出部(101)と、前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの前記接触位置の移動距離を検出する移動距離検出部(102)と、前記接触荷重と前記移動距離とが所定の関係を満たす場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知するタッチ操作検知部(103)とを備える。



ロシア (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))

明 細 書

発明の名称：

タッチ操作検知装置、タッチ操作入力装置、タッチ操作検知方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年1月12日に出願された日本特許出願番号2015-3759号および2015年10月8日に出願された日本特許出願番号2015-200616号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、操作面に指を接触させるタッチ操作を検知することによって、入力操作を行うタッチ操作検知装置、タッチ操作入力装置、タッチ操作検知方法に関するものである。

背景技術

[0003] 従来の入力機器はボタンを押すことによって操作するタイプが一般的であったが、今日では、操作面を指で触ることによって操作する入力機器が広く用いられるようになってきた。例えば、様々な画像を表示可能な表示画面上に透明な操作面を設けておき、画像が表示された箇所の操作面に触れることで、各種の入力操作を実現するタッチディスプレイが広く使用されている。あるいは、表示画面上にカーソルを表示しておき、操作面に触れながら指を移動させて、カーソルの位置を移動させることによって、各種の入力操作を実現するタッチパッドも広く使用されている。

[0004] これらの入力機器は、操作面への接触を検知して動作する。このため、操作者が意図せずに操作面に触れた場合には誤動作してしまう。そこで、操作者の意図しない接触による誤動作を防止することを目的として、様々な技術が提案されている。例えば、操作面への接触が検知されると、その接触位置を検出することに併せて接触面積も検出する。そして、接触面積を閾値と比較することによって、意図しない接触による誤動作を防止しようとする技術が提案されている（特許文献1）。

[0005] また、快適な入力操作を実現することを目的として、操作者が操作面に軽く触れるようにタッチ操作した場合でも、そのタッチ操作に反応するように検知感度を向上させることも要請されている。

[0006] しかし、操作面に軽く触れるようなタッチ操作も検知できるように検知感度を増加させると、ノイズの影響で操作面に触れていないにも拘わらず誤動作が発生し易くなり、却って快適な入力操作が損なわれてしまうという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2014-203183号公報

発明の概要

[0008] 本開示は、誤動作を生じさせることなく、タッチ操作の検知感度を増加させるタッチ操作検知装置、タッチ操作入力装置、タッチ操作検知方法を提供することを目的とする。

[0009] 本開示の第一の態様において、操作面に指を接触させるタッチ操作を検知するタッチ操作検知装置は、前記操作面への接触に伴う該操作面上での接触位置と該操作面に対する接触荷重とを検出する接触検出部と、前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの前記接触位置の移動距離を検出する移動距離検出部と、前記接触荷重と前記移動距離とが所定の関係を満たす場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知するタッチ操作検知部とを備える。

[0010] 上記のタッチ操作検知装置において、ノイズなどを検知した場合は、移動距離と接触荷重とが所定の関係を満たさないので、タッチ操作として誤検知することがない。その結果、誤検知することなく、タッチ操作の検出感度を増加させることが可能となる。

[0011] 本開示の第二の態様において、操作面に指を接触させるタッチ操作を検知することによって動作するタッチ操作入力装置は、前記操作面が形成された操作板と、前記操作板の両側から突設された接続部と、前記接続部を介して

前記操作板の両側を保持する保持部と、前記接続部を介して前記操作板から前記保持部に伝わる荷重および偶力を検出する荷重偶力検出部と、前記操作面への接触に伴う該操作面上での接触位置と該操作面に対する接触荷重とを、前記荷重偶力検出部で検出された前記荷重および偶力に基づいて検出する接触検出部と、前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの前記接触位置の移動距離を検出する移動距離検出部と、前記接触荷重と前記移動距離とが所定の関係を満たす場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知するタッチ操作検知部とを備える。

[0012] 上記のタッチ操作入力装置において、ノイズなどを検知した場合は、移動距離と接触荷重とが所定の関係を満たさないので、タッチ操作として誤検知することがない。その結果、誤検知することなく、タッチ操作の検出感度を増加させることが可能となる。

[0013] 本開示の第三の態様において、操作面に指を接触させるタッチ操作を検知するタッチ操作検知方法は、前記操作面への接触に伴う該操作面上での接触位置と該操作面に対する接触荷重とを検出することと、前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの前記接触位置の移動距離を検出することと、前記接触荷重と前記移動距離とが所定の関係を満たす場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知することとを備える。

[0014] 上記のタッチ操作検知方法において、ノイズなどを検知した場合は、移動距離と接触荷重とが所定の関係を満たさないので、タッチ操作として誤検知することがない。その結果、誤検知することなく、タッチ操作の検出感度を増加させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1(a)および図1(b)は、第1実施例のタッチ操作検知装置を搭載したタッチ操作入力装置の説明図であり、
[図2]図2(a)および図2(b)は、第1実施例のタッチ操作検知装置で採

用されている歪み検出部についての説明図であり、

[図3]図3は、第1実施例のタッチ操作検知装置の内部構造を示すブロック図であり、

[図4]図4（a）から図4（d）は、第1実施例のタッチ操作検知装置が接触位置および接触荷重を検出する原理を示す説明図であり、

[図5]図5は、第1実施例のタッチ操作検知装置が実行するタッチ操作検知処理のフローチャートであり、

[図6]図6は、第1実施例のタッチ操作検知装置がタッチ操作の態様を判断した結果を示した説明図であり、

[図7]図7は、第1実施例の第1変形例のタッチ操作検知処理のフローチャートであり、

[図8]図8（a）および図8（b）は、第1実施例の第1変形例のタッチ操作検知処理でタッチ操作の態様を判断した結果を示した説明図であり、

[図9]図9は、第1実施例の第2変形例のタッチ操作検知装置の内部構造を示すブロック図であり、

[図10]図10は、第1実施例の第2変形例のタッチ操作検知処理のフローチャートであり、

[図11]図11（a）および図11（b）は、第1実施例の第3変形例のキャンセル条件についての説明図であり、

[図12]図12は、第2実施例のタッチ操作検知装置の内部構造を示すブロック図であり、

[図13]図13は、第2実施例のタッチ操作検知装置が実行するタッチ操作検知処理のフローチャートであり、

[図14]図14（a）および図14（b）は、第2実施例のタッチ操作検知処理でタッチ操作の態様を判断した結果を示した説明図であり、

[図15]図15は、第3実施例のタッチ操作入力装置の内部構造を例示した説明図であり、

[図16]図16は、第3実施例の変形例のタッチ操作入力装置の内部構造を例

示した説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] A. 第1実施例 :

A-1. 装置構成 :

図1(a)には、第1実施例のタッチ操作検知装置100を搭載したタッチ操作入力装置10の外観形状が示されている。図示されるように第1実施例のタッチ操作入力装置10は、大まかには薄い直方体形状をしており、浅い皿形状に形成された枠体15の開口部分を、蓋板11で覆って形成されている。蓋板11には大きな開口窓11wが設けられており、開口窓11wから操作面12aに触ることが可能となっている。

[0017] 図1(b)には、タッチ操作入力装置10の分解組立図が示されている。

図示されるように、枠体15の内部には、上面側に操作面12aが形成された矩形形状の操作板12が収容され、操作板12の両側には細長い矩形形状の保持板13が一枚ずつ配置されている。操作板12の両側の中央からは、保持板13に向かって棒状の接続部12bが突設されており、接続部12bの先端側は保持板13の中央の下面側に、接着あるいはネジ止めによって取り付けられている。更に、保持板13には、接続部12bが取り付けられた位置を間に挟むようにして、後述する歪み検出部14が取り付けられている。保持板13は操作板12の両側に設けられており、それぞれの保持板13には2箇所歪み検出部14が取り付けられているから、歪み検出部14は合計で4箇所に取り付けられていることになる。尚、本実施例では、保持板13の上面側に歪み検出部14が取り付けられているものとしているが、保持板13の下面側に歪み検出部14を取り付けても構わない。

[0018] また、枠体15には、上方に向けて突設させた載置台15aが四箇所形成されており、操作板12の両側に設けられた保持板13は、それぞれ2つの載置台15aの間を差し渡すように載置台15aに載置されて固定される。この結果、操作板12は、両側の保持板13によって接続部12bが支えられた宙づり状態で枠体15内に収容されている。

[0019] そして、その状態で、蓋板 11 を上から覆って枠体 15 に固定する。このときの保持板 13 の上面と蓋板 11 との間には隙間が確保されており、保持板 13 は蓋板 11 に接触することなく撓み変形することが可能となっている。

[0020] また、枠体 15 内には、歪み検出部 14 の出力に対して所定の演算処理をすることにより、操作面 12 a 上での接触位置および接触荷重を算出するための処理回路（タッチ操作検知装置 100）が搭載されている。

[0021] 図 2（a）および図 2（b）には、歪み検出部 14 の大まかな内部構造が示されている。図 2（a）に示されるように歪み検出部 14 は、4 つの歪みゲージ 14 a, 14 b, 14 c, 14 d を結線して形成されている。ここで歪みゲージとは、歪みの大きさによって抵抗値が変化する歪み素子である。また、歪みゲージを単独で用いるのではなく、図 2（b）に示すようなブリッジ回路を形成することで、種々の誤差の影響を抑制することができ、その結果、精度良く歪み量を検出することができる。

[0022] 図 3 には、第 1 実施例のタッチ操作検知装置 100 の大まかな内部構造が示されている。図示されるようにタッチ操作検知装置 100 は、接触検出部 101、移動距離検出部 102、タッチ操作検知部 103、閾値距離記憶部 104、タッチ操作判別部 105、キャンセル条件判断部 106、キャンセル部 107 を備えている。

[0023] 尚、これらの「部」は、操作面 12 a へのタッチ操作を検知するための機能に着目して、タッチ操作検知装置 100 の内部を便宜的に分類したものであり、タッチ操作検知装置 100 の内部がこれらの「部」に物理的に区分されていることを表すものではない。従って、これらの「部」は、CPU 上で動作するプログラムによって実現することもできるし、CPU やメモリーなどの論理回路によって実現することもできる。

[0024] 接触検出部 101 は、4 つの歪み検出部 14 に接続されており、操作面 12 a に指などが触れると、これらの歪み検出部 14 で歪みが検出される。接触検出部 101 は、4 つの歪み検出部 14 で検出された歪み量に基づいて、

操作面 1 2 a に指などが触れた位置（接触位置）と、その時の接触荷重とを算出する。歪み検出部 1 4 で検出した歪み量から、操作面 1 2 a 上での接触位置および接触荷重を算出する原理については、別図を用いて後述する。

[0025] 移動距離検出部 1 0 2 は、操作面 1 2 a に指などが触れた時の接触位置と、指などが離れた時の接触位置とを接触検出部 1 0 1 から取得して、操作面 1 2 a 上での接触位置の移動距離を検出する。尚、移動距離は、指などが触れた時の接触位置と、指などが離れた時の接触位置とを直線で結んだ距離を算出してもよいが、操作面 1 2 a に指などが触れてから離れるまでの間に接触位置が移動した距離を算出して、移動距離としてもよい。

[0026] タッチ操作検知部 1 0 3 は、接触検出部 1 0 1 から接触荷重を取得すると、閾値距離記憶部 1 0 4 を参照することによって接触荷重に応じた閾値距離を取得する。そして、移動距離検出部 1 0 2 から取得した移動距離と閾値距離とを比較して、移動距離が閾値距離よりも大きかった場合には、操作面 1 2 a への接触をタッチ操作として検知する。これに対して、移動距離が閾値距離よりも大きくなかった場合には、操作面 1 2 a への接触はタッチ操作として検知しない。

[0027] キャンセル条件判断部 1 0 6 は、接触検出部 1 0 1 から接触荷重を取得して、接触荷重が所定のキャンセル条件を満足するか否かを判断し、判断結果をキャンセル部 1 0 7 に出力する。キャンセル条件の詳細については後述する。

[0028] キャンセル部 1 0 7 は、タッチ操作検知部 1 0 3 からはタッチ操作の検知結果を受け取り、キャンセル条件判断部 1 0 6 からは、接触荷重がキャンセル条件を満たすか否かの判断結果を受け取る。そして、接触荷重がキャンセル条件を満たしていなかった場合は、タッチ操作検知部 1 0 3 で検知されたタッチ操作の検知結果をタッチ操作判別部 1 0 5 に出力する。これに対して、接触荷重がキャンセル条件を満たしていた場合には、タッチ操作検知部 1 0 3 で検知されたタッチ操作の検知結果をキャンセルしてしまう。このため、タッチ操作の検知結果がタッチ操作判別部 1 0 5 に出力されることはない。

。このようなことをする理由については、後ほど詳しく説明する。

[0029] タッチ操作判別部 105 は、タッチ操作検知部 103 で得られたタッチ操作の検知結果を受け取ると、そのタッチ操作に伴って検出された移動距離に基づいて、タッチ操作がタップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判別する。すなわち、タッチ操作の移動距離が短い場合には、そのタッチ操作はタップ操作と判断し、移動距離が長い場合にはスワイプ操作と判断し、中間の移動距離であった場合にはフリック操作と判断する。また、タッチ操作が、タップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判断するための閾値の距離としては、閾値距離記憶部 104 に記憶されている閾値距離を流用することも可能である。図 3 中で、閾値距離記憶部 104 からタッチ操作判別部 105 に向かって破線の矢印が表示されているのは、タッチ操作判別部 105 が閾値距離記憶部 104 から閾値距離を読み出して流用可能であることを表している。タッチ操作判別部 105 は、こうしてタッチ操作がタップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判断したら、その結果を外部に出力する。

[0030] このように第 1 実施例のタッチ操作検知装置 100 では、操作面 12a への接触が検知されると、その時の接触荷重と移動距離とを検出する。そして、それらが後述する所定の条件を満足していた場合には、操作面 12a へのタッチ操作として検知する。詳細な理由については後述するが、こうすれば、ノイズをタッチ操作として誤検知することを回避できるので、タッチ操作の検出感度を増加させることができる。その結果、操作面 12a に軽く触れるようにタッチ操作された場合でも、そのタッチ操作に反応して快適な入力操作を実現することが可能となる。

[0031] また、図 1 (a) および図 1 (b) に示した第 1 実施例のタッチ操作入力装置 10 は、操作面 12a への接触位置を検出する際に、接触荷重も同時に検出することができるので、タッチ操作入力装置 10 の構造はそのまま、誤動作を生じさせることなく、タッチ操作の検知感度を増加させることが可能となる。

[0032] 以下では、第1実施例のタッチ操作検知装置100がタッチ操作入力装置10を誤動作させることなく、高い検知感度でタッチ操作を検知するために実行するタッチ操作検知処理について説明するが、その準備として、タッチ操作入力装置10が操作面12aへの接触位置を検出する原理について説明する。

[0033] 例えば、図4(a)に示すように、操作板12の操作面12a上のA点が、接触荷重Fで押されたものとする。すると、操作板12は、両側に突設された接続部12bを結ぶ軸を回転軸として、図中に太い実線の矢印で示した方向に回転しようとする。このときの回転軸をX軸とし、更に、X軸に直交して操作面12aに平行な軸をY軸として、A点の座標を (x_a, y_a) とすると、操作板12を回転させようとする偶力Mの大きさは、 $F \cdot y_a$ となる。この偶力Mが、接続部12bを介して両側の保持板13に分配される。その結果、図中で破線の矢印で示したように、左側の保持板13には偶力 M_a が作用し、右側の保持板13には偶力 M_b が作用する。当然ながら、それぞれの偶力M、 M_a 、 M_b の大きさは、 $M = M_a + M_b$ が成り立つ。

[0034] また、A点を受ける接触荷重Fについても、接続部12bを介して両側の保持板13に分散して伝わる結果、左側の保持板13には荷重 F_a が掛かり、右側の保持板13には荷重 F_b が掛かることになる。当然ながら、接触荷重Fおよびそれぞれの荷重 F_a 、 F_b の大きさは、 $F = F_a + F_b$ が成り立つ。

[0035] ここで、図1(b)を用いて前述したように、保持板13は両側が載置台15aで固定されたいわゆる両持ち梁構造となっており、中央の接続部12bが取り付けられた位置に荷重および偶力が作用する。更に、保持板13の材質および断面形状は既知である。このような場合、材料力学の梁理論を用いれば、保持板13が接続部12bから受ける荷重および偶力によって保持板13に発生する撓みを求めることができる。この点については、以下のようになれば直感的に了解することができる。

[0036] 図4(b)には、保持板13の中央の位置に荷重 F_a と偶力 M_a とが作用

したときに、保持板 13 に発生する撓みが示されている。仮に、偶力 M_a の大きさが 0 であったとする。この場合、保持板 13 の中央が荷重 F_a で押し下げられることになるから、保持板 13 は図中で左右対称に撓むことになる。また、荷重 F_a が大きくなるほど撓み量は大きくなる。

[0037] その状態で、例えば図中で右回りの偶力 M_a が作用したとする。すると、偶力 M_a が作用する位置の右側では撓みが大きくなり、左側では撓みが小さくなって、左右の撓み量に差が生じる。更に、偶力 M_a が大きくなるほど、左右の撓み量の差は大きくなる。

[0038] 以上のことから、保持板 13 の中央に作用する荷重および偶力が分かれば、保持板 13 に発生する撓みを決定することができる。あるいは逆に、保持板 13 に発生している撓み量が分かれば、保持板 13 の中央に作用する荷重および偶力を求めることもできる。

[0039] また、保持板 13 に発生する撓み量は、保持板 13 の上面（あるいは下面）に生じる歪み量を用いて算出することができる。

[0040] 上述したように、ここでは保持板 13 の中央に荷重 F_a および偶力 M_a が作用することによって、その左右の位置に生じる撓みを求める必要がある。そこで、図 4（b）に示したように、保持板 13 の中央の左右 2 箇所に歪み検出部 14 を取り付けて、歪み量を計測しておけばよい。そして、これらの歪み検出部 14 で得られた歪み量から、撓み量を求め、得られた撓み量から、保持板 13 の中央に掛かる荷重 F_a および偶力 M_a を決定することができる。

[0041] 本実施例のタッチ操作入力装置 10 では、このようにして、操作板 12 の左側の保持板 13 に掛かる荷重 F_a および偶力 M_a と、右側の保持板 13 に掛かる荷重 F_b および偶力 M_b とを決定する（図 4（a）参照）。

[0042] こうして、操作板 12 の左右の保持板 13 に掛かる荷重 F_a 、 F_b および偶力 M_a 、 M_b が求められれば、操作面 12a 上の A 点の座標（ x_a ， y_a ）および接触荷重 F を求めることができる。

[0043] 先ず、接触荷重 F については、左右の保持板 13 に掛かる荷重 F_a と荷重

F bとを加算することによって算出することができる。また、A点の座標値 y_a については、X軸周りの偶力の釣り合いを考えることによって、図4 (c)中の(1)式によって算出することができる。更に、A点の座標値 x_a については、Y軸周りの偶力の釣り合いを考えることによって、図4 (d)中の(2)式によって算出することができる。

[0044] このように、第1実施例のタッチ操作入力装置10では、操作面12aに指などが接触すると、操作面12a上での接触位置だけでなく、接触荷重も同時に検出することができる。

[0045] そこで、第1実施例のタッチ操作検知装置100は、歪み検出部14で検出した歪み量に対して所定の演算を行うことによって、操作面12aでの接触位置と接触荷重とを算出する。更に、接触位置と接触荷重とが同時に得られることを利用して、以下のようなタッチ操作検知処理を行うことにより、誤動作を生じさせることなく、高い感度でタッチ操作を検知することが可能となっている。

A-2. タッチ操作検知処理 :

図5には、第1実施例のタッチ操作検知装置100が実行するタッチ操作検知処理のフローチャートが示されている。

[0046] 図示されるように、第1実施例のタッチ操作検知処理では先ず始めに、操作面12aへの接触を検知したか否かを判断する(S101)。図4(a)から図4(d)を用いて前述したように、操作面12aに指などが接触すると、操作板12の左右に設けた保持板13が変形するので、歪み検出部14で歪みが検出される。従って、タッチ操作検知装置100は、歪み検出部14で歪みが検出されたか否かによって、操作面12aへの接触の有無を判断することができる。

[0047] その結果、歪み検出部14で歪みが検出されておらず、従って、操作面12aへの接触を検知していない場合は(S101: no)、接触を検知するまで同様な判断を繰り返す。そして、歪み検出部14で歪みが検出されて、操作面12aへの接触を検知したら(S101: yes)、操作面12aへ

の接触位置および接触荷重を算出する（S102）。接触位置および接触荷重は、図4（a）から図4（d）を用いて前述した原理に従って、4つの歪み検出部14からの出力に基づいて算出することができる。

[0048] 続いて、算出した接触荷重が、所定のタップ荷重 P_t よりも大きいかな否かを判断する（S103）。ここでタップ荷重 P_t とは次のような荷重である。まず、操作者の操作面12aに対するタッチ操作の態様は、操作面12aを叩くように操作するタップ操作と、操作面12aを短く弾くように操作するフリック操作と、操作面12aを大きく撫でるように操作するスワイプ操作とに大きく分けられる。

[0049] 操作面12aを叩くように操作するタップ操作では、操作面12aに対する接触荷重は大きな値となり、操作面12aを撫でるように操作するスワイプ操作では、接触荷重は小さな値となる傾向にある。更に、フリック操作時の接触荷重は、タップ操作よりも小さいが、スワイプ操作よりは大きい値となることが通常である。従って、タッチ操作に伴って検出された接触荷重の大きさから、そのタッチ操作の態様が、タップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを推測することができる。

[0050] タップ荷重 P_t とは、タッチ操作がタップ操作またはフリック操作の何れと推測されるかを判断するための閾値として設定された荷重である。接触荷重がタップ荷重 P_t よりも大きければ、そのタッチ操作はタップ操作と推測することができる。

[0051] S103では、算出した接触荷重がタップ荷重 P_t よりも大きいかな否かを判断して、接触荷重がタップ荷重 P_t よりも大きければ（S103：yes）、閾値距離を、タップ操作検出用に設定された値 L_t に設定する（S104）。ここで閾値距離とは次のような距離である。上述したように、操作者の操作面12aに対するタッチ操作の態様は、タップ操作と、フリック操作と、スワイプ操作とに大きく分けられる。

[0052] このうち、操作面12aを大きく撫でるように操作するスワイプ操作は、操作面12aへの接触が検知されてから、接触が検知されなくなるまでの間

に、接触位置が長い距離を移動する。これに対して、操作面 1 2 a を叩くように操作するタップ操作では、接触位置は原則的には移動しない。また、操作面 1 2 a を弾くように操作するフリック操作では、操作面 1 2 a への接触が検知されてから接触が検知されなくなるまでに、接触位置が移動する距離は、スワイプ操作の場合よりは短くなる。従って、タッチ操作に伴って検出された接触位置の移動距離から、そのタッチ操作の態様が、タップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを推測することができる。

[0053] 閾値距離とは、タッチ操作が、タップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを、移動距離に基づいて推測するための閾値として設定された距離である。従って、閾値距離には、タップ操作検出用の値 L_t と、フリック操作検出用の値 L_f (但し、 L_t より大きい) と、スワイプ操作検出用の値 L_s (但し、 L_f より大きい) とが設定されている。また、本実施例では、タップ操作検出用の値 L_t には 0 が設定されている。

[0054] 一方、接触荷重がタップ荷重 P_t よりも大きくなかった場合は (S 1 0 3 : n o)、接触荷重がフリック荷重 P_f よりも大きいかな否かを判断する (S 1 0 5)。ここで、フリック荷重 P_f とは、タッチ操作がフリック操作またはスワイプ操作の何れと推測されるかを判断するための閾値として設定された荷重である。すなわち、接触荷重がタップ荷重 P_t よりも小さく (S 1 0 3 : n o)、従って、タッチ操作はタップ操作ではないと推測されているので、フリック操作またはスワイプ操作の何れであるかを判断するために、接触荷重をフリック荷重 P_f と比較する。尚、フリック荷重 P_f は、タップ荷重 P_t よりも小さな値に設定されている。接触荷重がタップ荷重 P_t よりも小さいが、フリック荷重 P_f よりも大きければ、そのタッチ操作はフリック操作と推測することができる。

[0055] その結果、接触荷重がフリック荷重 P_f よりも大きいと判断した場合は (S 1 0 5 : y e s)、閾値距離をフリック操作検出用の値 L_f に設定する (S 1 0 6)。

[0056] これに対して、接触荷重がフリック荷重 P_f よりも大きくないと判断した

場合は（S105：no）、閾値距離をスワイプ操作検出用の値 L_s に設定する（S107）。

[0057] 以上のようにして、閾値距離を設定したら（S104、S106、S107）、操作面12aへの接触が解除されたか否かを判断する（S108）。保持板13に取り付けられた歪み検出部14の何れでも歪みが検出されなくなったら、接触が解除されたと判断することができる。

[0058] その結果、操作面12aへの接触が解除されていないと判断した場合は（S108：no）、接触荷重を再び算出した後（S109）、接触が解除されたか否かを判断する（S108）。このように、操作面12aへの接触が検知された後は（S101：yes）、接触が解除されたと判断されるまで（S108：yes）、接触荷重がモニターされることになる（S109）。

[0059] そして、操作面12aへの接触が解除されたら（S108：yes）、操作面12aへの接触位置の移動距離を検出する（S110）。この移動距離は、接触が検知された時点での接触位置と、接触が解除された時点での接触位置との距離を算出することによって求めることができる。もちろん、操作面12aで接触が検知されている間は、刻々と接触位置を算出することができるから、操作面12a上で接触位置が移動した距離を累積することによって移動距離を求めても構わない。

[0060] 続いて、こうして得られた移動距離が、予め設定しておいた閾値距離を超えたか否かを判断する（S111）。その結果、移動距離が閾値距離を超えていた場合は（S111：yes）、操作面12aへの接触がタッチ操作として検知されることになる。そして、検知したタッチ操作の態様を判断するが、それに先立って、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えたか否かを判断する（S112）。ここで接触荷重の最大値とは、接触を検知してから、その接触が解除されるまでの間にモニターしていた接触荷重の最大値である。尚、「接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えること」という条件がキャンセル条件であり、接触荷重の最大値がキャンセル荷

重 P_c を超えると、キャンセル条件が満たされたことになる。

[0061] その結果、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えていなかった場合は（S 1 1 2 : n o）、そのタッチ操作の態様を移動距離に基づいて判断する（S 1 1 3）。すなわち、移動距離が、所定の閾値（例えばスワイプ操作検出用の閾値距離 L_s ）よりも大きければ、タッチ操作の態様はスワイプ操作と判断する。また、移動距離が、その閾値よりは小さいが、その閾値よりは小さな別の閾値（例えばフリック操作検出用の閾値距離 L_f ）よりも大きければ、タッチ操作の態様はフリック操作と判断する。更に、その別の閾値よりも小さい場合は、タッチ操作の態様はタップ操作と判断する。

[0062] これに対して、接触荷重の最大値が所定のキャンセル荷重 P_c を超えていた場合は（S 1 1 2 : y e s）、検知されたタッチ操作をキャンセルしてしまう（S 1 1 4）。従って、この場合は、タッチ操作の態様が判断されることはない。

[0063] 以上では、移動距離が閾値距離を超えた場合（S 1 1 1 : y e s）について説明した。これに対して、移動距離が閾値距離を超えていなかった場合は（S 1 1 1 : n o）、検知された操作面 1 2 a への接触は、ノイズなどによって誤検知されたものと判断して、タッチ操作の態様は判断しない。

[0064] 図 6 には、第 1 実施例のタッチ操作検知装置 1 0 0 が、接触荷重と移動距離との関係に基づいて、タッチ操作が誤検知であるか否か、およびタッチ操作の態様を判断した結果が示されている。また、図 6 に示されるように、タッチ操作が検知された場合でも、接触荷重が所定のキャンセル荷重 P_c を超えていた場合には、そのタッチ操作をキャンセルする操作（すなわち、キャンセル操作）と判断される。

[0065] このようにして、タッチ操作を検知してその態様を判断するか（S 1 1 3）、検知したタッチ操作をキャンセルするか（S 1 1 4）、あるいは、操作面 1 2 a への接触がタッチ操作によるものではないと判断したら（S 1 1 1 : n o）、処理の先頭に戻って、操作面 1 2 a への接触を検知したか否かを

判断する（S101）。そして、操作面12aへの接触を検知していない場合は（S101：no）、同じ判断（S101）を繰り返すことによって、接触を検知するまで待機状態となる。その結果、接触が検知されたら（S101：yes）、上述した続く一連の処理を開始する。

[0066] 以上に説明したように、第1実施例のタッチ操作検知処理では、操作面12aへの接触を検知すると、接触荷重に応じて閾値距離を設定する。そして、接触位置の移動距離が閾値距離を超えた場合に、その接触をタッチ操作によるものとして検知する。こうすれば、以下の理由から、ノイズなどを誤検知することなく、タッチ操作の検知感度を増加させることができる。

[0067] 例えば、接触荷重が辛うじて検出できる程度に小さい値であったとする。このような場合でも、ある程度の距離に亘って接触が検知されているのであれば、その接触はノイズなどによるものとは考えにくい。これに対して、移動距離が短い場合には、ノイズなどを誤検知した可能性が高い。そこで、移動距離が、スワイプ検出用の閾値距離 L_s よりも大きかった場合には、その接触を、操作面12aがスワイプ操作されたことによるものと判断し、閾値距離 L_s よりも小さかった場合には、ノイズなどを誤検知したものと判断する。

[0068] こうすれば、たとえ辛うじて検出できる程度に軽く触れられた場合でも、誤検知することなくスワイプ操作を検知することができる。

[0069] また、接触荷重が十分に大きな値（例えばタップ荷重 P_t よりも大きな値）であったとする。この場合は、ノイズなどの誤検知にしては荷重が大きすぎるので、実際にタッチ操作されたものと判断して良い。そこで、移動距離が、フリック操作検出用の閾値距離 L_f よりも小さい場合はタップ操作されたものと判断し、フリック操作検出用の閾値距離 L_f よりも大きい、スワイプ操作検出用の閾値距離 L_s よりも小さい場合はフリック操作されたものと判断する。

[0070] 更に、接触荷重の大きさからはノイズの可能性を排除できない場合には、移動距離を、フリック操作検出用の閾値距離 L_f と比較する。その結果、移

動距離が、フリック操作検出用の閾値距離 L_f よりも大きかった場合には、そのような大きさのノイズが連続して発生するとは考えにくいので、実際にタッチ操作されたものと考えて良い。そこで、移動距離を、スワイプ操作検出用の閾値距離 L_s と比較して、閾値距離 L_s よりも小さい場合はフリック操作されたものと判断し、閾値距離 L_s よりも大きい場合はスワイプ操作されたものと判断する。

[0071] こうすれば、誤検知することなく、フリック操作およびスワイプ操作を検知することができる。

[0072] また、このようにすると、タップ荷重 P_t よりも小さな接触荷重のタップ操作や、フリック荷重 P_f よりも小さな接触荷重のフリック操作を検知することができなくなる。しかし、タップ操作は操作面12aを叩くような操作なので、一般的に接触荷重は大きくなる。同様に、フリック操作は操作面12aを弾くような操作なので、タップ操作ほどではないにしろ、接触荷重は大きくなる。従って、タップ荷重 P_t およびフリック荷重 P_f を適切な値に設定しておけば、タップ操作やフリック操作を検知できない事態は回避することができる。

[0073] 更に、上述した第1実施例では、操作面12aへの接触が検知された後も、その接触が解除されるまでの間は接触荷重がモニターされており、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えた場合（図5のS112: yes）には、検知されたタッチ操作がキャンセルされるようになっている。

[0074] このため、例えば、操作面12aに触れようとした時に、手元が狂って誤った箇所に触れてしまった場合でも、操作面12aから指を離す前であれば、操作面12aを強く押すことによって、誤ったタッチ操作をキャンセルすることができる。こうすれば、以下の理由から、タッチ操作入力装置10の操作性を大幅に向上させることが可能となる。

[0075] 先ず、誤ったタッチ操作に気が付く状況としては、操作面12aから指を離してタッチ操作を完了した後に気が付く場合もあるが、操作面12aから指を離す前に気が付く場合も少なくない。そして、誤ったタッチ操作は、所

定のキャンセル操作を行うことでキャンセル可能となっていることが通常である。

[0076] ここで、タッチ操作を誤ったことに気付いた時に、まだ操作面 1 2 a から指を離していなかったとする。また、そのタッチ操作をキャンセルするために操作面 1 2 a から指を離さなければならなかったとする。この場合、操作面 1 2 a から指を離すことによって、誤ったタッチ操作を一旦確定させ後に、改めてキャンセル操作を行うことになる。これでは二度手間であるし、せっかく指を離す前に誤りに気付いたのであるから、そのことを活かして二度手間が省ければ便利である。

[0077] この点からすると、本実施例のタッチ操作入力装置 1 0 では、誤ったタッチ操作に気付いた時に、まだ操作面 1 2 a から指を離していなかった場合には、そのまま操作面 1 2 a を強く押すことで、誤ったタッチ操作をキャンセルすることができる。このため、タッチ操作入力装置 1 0 の操作性を大幅に向上させることが可能となる。もちろん、このような方法を採用した場合、誤ったタッチ操作に気付いた時に、既に操作面 1 2 a から指を離していた場合には、改めてキャンセル操作を行う必要が生じる。しかし、操作面 1 2 a から指を離した後に、誤ったタッチ操作に気付いた場合は、その誤ったタッチ操作が既に確定されているので二度手間になるわけではなく、従って、タッチ操作入力装置 1 0 の操作性が損なわれることはない。

[0078] 以上のような理由から、第 1 実施例のタッチ操作入力装置 1 0 では、ノイズなどを誤検知することなく、タッチ操作の検知感度を増加させることができ、その結果、軽い操作に対しても快適に動作するタッチ操作入力装置 1 0 を実現することが可能となる。

[0079] 加えて、誤ったタッチ操作に気付いた時に、まだ操作面 1 2 a から指を離していなかった場合には、そのタッチ操作を簡単にキャンセルすることができるので、タッチ操作入力装置 1 0 の操作性を大幅に向上させることが可能となる。

A-3. 第 1 実施例の第 1 変形例 :

上述した第1実施例では、検出した接触荷重をタップ荷重 P_t あるいはフリック荷重 P_f と比較することによって、タップ操作検出用、フリック操作検知用、スワイプ操作検出用の何れかの閾値距離を設定するものとして説明した。しかし、閾値距離は、必ずしもタップ操作検出用、フリック操作検知用、スワイプ操作検出用に設定する必要は無く、例えば、接触荷重に応じて連続的に変化するような閾値距離を設定してもよい。

[0080] 図7には、このような第1変形例のタッチ操作検知処理のフローチャートが示されている。図示した第1変形例のタッチ操作検知処理は、図5を用いて前述した第1実施例のタッチ操作検知処理に対して、接触荷重に応じて連続的に変化する閾値距離を設定する点が異なっている。以下では、第1実施例との相違点を中心として、第1変形例のタッチ操作検知処理について簡単に説明する。

[0081] 図示されるように、第1変形例のタッチ操作検知処理でも、先ず始めに操作面12aへの接触を検知したか否かを判断する(S131)。接触を検知していない場合は(S131: no)、接触を検知するまで同様な判断を繰り返す。そして、操作面12aへの接触を検知したら(S131: yes)、操作面12aへの接触位置および接触荷重を算出する(S132)。

[0082] 続いて、算出した接触荷重に応じて閾値距離を設定する(S133)。図8(a)には、接触荷重に応じて閾値距離を設定する様子が例示されている。図示されるように、接触荷重が小さくなるほど、閾値距離は大きな値に設定される。尚、接触荷重がある程度の大きさになったら閾値距離が0となり、接触荷重がそれ以上の値になっても、閾値距離は0のままとすることができ。

[0083] その後、操作面12aへの接触が解除されたか否かを判断する(S134)。その結果、操作面12aへの接触が解除されていない場合は(S134: no)、接触荷重を再び算出した後(S135)、接触が解除されたか否かを判断する(S134)。このように、操作面12aへの接触が検知された後は(S134: yes)、接触が解除されたと判断されるまで(S13

4 : y e s)、接触荷重がモニターされることになる (S 1 0 9)。

[0084] その結果、接触が解除されたと判断したら (S 1 3 4 : y e s)、操作面 1 2 a への接触位置の移動距離を検出する (S 1 3 6)。

[0085] 続いて、移動距離が閾値距離を超えたか否かを判断する (S 1 3 7)。その結果、移動距離が閾値距離を超えていた場合は (S 1 3 7 : y e s)、操作面 1 2 a への接触がタッチ操作として検知されることになる。そして、検知したタッチ操作の態様を判断するが、それに先立って、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えたか否かを判断する (S 1 3 8)。尚、接触荷重の最大値とは、接触が検知されてから解除されるまでの間の接触荷重の最大値である。

[0086] その結果、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えていなかった場合は (S 1 3 8 : n o)、検出したタッチ操作の態様を、移動距離に基づいて判断する (S 1 3 9)。すなわち、図 8 (b) に示したように、スワイプ操作検出用の閾値距離 L_s 、フリック操作検出用の閾値距離 L_f 、あるいはタップ操作検出用の閾値距離 L_t を予め設定しておき、これらと移動距離とを比較することによって、スワイプ操作、フリック操作、タップ操作の何れかと判断する。

[0087] また、図 8 (b) に示されるように、接触荷重が所定のキャンセル荷重 P_c を超えていた場合には、キャンセル操作 (すなわち、入力したタッチ操作をキャンセルする操作) と判断する。

[0088] これに対して、接触荷重の最大値が所定のキャンセル荷重 P_c を超えていた場合は (S 1 3 7 : y e s)、検知されたタッチ操作をキャンセルしてしまう (S 1 4 0)。従って、この場合は、タッチ操作の態様が判断されることはない。

[0089] 以上では、移動距離が閾値距離を超えた場合 (S 1 3 7 : y e s) について説明した。これに対して、移動距離が閾値距離を超えていなかった場合は (S 1 3 7 : n o)、検知された操作面 1 2 a への接触は、ノイズなどによって誤検知されたものと判断して、タッチ操作の態様は判断しない。

[0090] このようにして、タッチ操作を検知してその態様を判断するか（S 1 3 9）、検知したタッチ操作をキャンセルするか（S 1 4 0）、あるいは、操作面 1 2 a への接触がタッチ操作によるものではないと判断したら（S 1 3 7 : n o）、処理の先頭に戻って、操作面 1 2 a への接触を検知したか否かを判断する（S 1 3 1）。

[0091] 以上に説明した第 1 変形例は、前述した第 1 実施例が備える効果に加えて、以下のような効果を有している。

[0092] 先ず、第 1 変形例では、接触荷重が小さくなるほど閾値距離を大きくすることができる。このため、辛うじて検出できる程度の軽く触れたタッチ操作であっても、誤検知することなく検知することが可能となる。

[0093] また、接触荷重に応じて適切な閾値距離を設定することができるので、誤検知することなく、より精度良くタッチ操作を検知することが可能となる。

A-4. 第 1 実施例の第 2 変形例 :

上述した第 1 実施例および第 1 変形例では、タッチ操作を検知した時に、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えていた場合には、検知したタッチ操作をキャンセルするものとして説明した。しかし、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えていた場合には、タッチ操作を検知しないようにしてもよい。

[0094] 図 9 には、第 1 実施例の第 2 変形例のタッチ操作検知装置 1 5 0 の内部構造が示されている。図示されるように、第 2 変形例のタッチ操作検知装置 1 5 0 は、図 3 を用いて前述した第 1 実施例のタッチ操作検知装置 1 0 0 に対して、キャンセル条件判断部 1 0 6 の出力がタッチ操作判別部 1 0 5 に入力されている点と、キャンセル部 1 0 7 を備えていない点とが大きく異なっている。以下では、第 1 実施例との相違点を中心として、第 1 実施例の第 2 変形例のタッチ操作検知装置 1 5 0 について簡単に説明する。また、第 1 実施例と同じ構成については、同じ番号を付することによって詳細な説明を省略する。

[0095] 第 2 変形例のタッチ操作検知装置 1 5 0 は、接触検出部 1 0 1、移動距離

検出部 102、タッチ操作検知部 103、閾値距離記憶部 104、タッチ操作判別部 105、キャンセル条件判断部 106 を備えている。そして、これらの部は次のような機能を有している。

[0096] 接触検出部 101 は、4 つの歪み検出部 14 で検出された歪み量に基づいて、操作面 12a に指などが触れた位置（接触位置）と、その時の接触荷重とを算出する。

[0097] 移動距離検出部 102 は、操作面 12a に指などが触れた時の接触位置と、指などが離れた時の接触位置とを接触検出部 101 から取得して、操作面 12a 上での接触位置の移動距離を検出する。

[0098] キャンセル条件判断部 106 は、接触検出部 101 から接触荷重を取得して、接触荷重が所定のキャンセル条件を満足するか否かを判断する。

[0099] タッチ操作検知部 103 は、接触検出部 101 から接触荷重を取得すると、閾値距離記憶部 104 を参照することによって接触荷重に応じた閾値距離を取得する。更に、キャンセル条件判断部 106 からは、キャンセル条件が満足されたか否かの判断結果を取得する。そして、キャンセル条件が満足されていなかった場合には、前述した第 1 実施例と同様にして、タッチ操作を検知する。すなわち、移動距離検出部 102 から取得した移動距離と閾値距離とを比較して、移動距離が閾値距離よりも大きかった場合には、操作面 12a への接触をタッチ操作として検知する。これに対して、移動距離が閾値距離よりも大きくなかった場合には、操作面 12a への接触はタッチ操作として検知しない。また、キャンセル条件が満足されていた場合にも、タッチ操作の検知は行わない。

[0100] タッチ操作判別部 105 は、タッチ操作検知部 103 で得られたタッチ操作の検知結果を受け取ると、そのタッチ操作に伴って検出された移動距離を閾値距離と比較することによって、タッチ操作がタップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判別する。この閾値距離としては、閾値距離記憶部 104 に記憶されている閾値距離を流用することも可能である。図 9 中で、閾値距離記憶部 104 からタッチ操作判別部 105 に向かって破線

の矢印が表示されているのは、タッチ操作判別部 105 が閾値距離記憶部 104 から閾値距離を読み出して流用可能であることを表している。タッチ操作判別部 105 は、こうしてタッチ操作がタップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判断したら、その結果を外部に出力する。

[0101] 図 10 には、上述した第 1 実施例の第 2 変形例のタッチ操作検知装置 150 で実行されるタッチ操作検知処理のフローチャートが示されている。図示した第 2 変形例のタッチ操作検知処理は、図 5 を用いて前述した第 1 実施例のタッチ操作検知処理に対して、接触荷重が図 10 には、上述した第 1 実施例の第 2 変形例のタッチ操作検知装置 150 で実行されるタッチ操作検知処理のフローチャートが示されている。図 10 に示した第 1 実施例の第 2 変形例のタッチ操作検知処理のフローチャートは、図 5 を用いて前述した第 1 実施例のタッチ操作検知処理に対して、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c よりも大きいかな否かを判断するタイミングが異なっており、その他の部分については同様である。以下、簡単に説明する。

[0102] 図示されるように、第 1 実施例の第 2 変形例のタッチ操作検知処理においても、先ず始めに、操作面 12a への接触を検知したか否かを判断する (S171)。その結果、操作面 12a への接触を検知していない場合は (S171: no)、接触を検知するまで同様な判断を繰り返す。これに対して、操作面 12a への接触を検知した場合には (S171: yes)、操作面 12a への接触位置および接触荷重を算出する (S172)。

[0103] そして、算出した接触荷重が、所定のタップ荷重 P_t よりも大きいかな否かを判断する (S173)。その結果、接触荷重がタップ荷重 P_t よりも大きければ (S173: yes)、閾値距離を、タップ操作検出用に設定された値 L_t に設定する (S174)。

[0104] これに対して、接触荷重がタップ荷重 P_t よりも大きくなかった場合は (S173: no)、接触荷重がフリック荷重 P_f よりも大きいかな否かを判断する (S175)。その結果、接触荷重がフリック荷重 P_f よりも大きかった場合は (S175: yes)、閾値距離をフリック操作検出用の値 L_f に

設定する（S 1 7 6）。

[0105] これに対して、接触荷重がフリック荷重 P_f よりも大きくないと判断した場合は（S 1 7 5 : n o）、閾値距離をスワイプ操作検出用の値 L_s に設定する（S 1 7 7）。

[0106] 以上のようにして、閾値距離を設定したら（S 1 7 4、S 1 7 6、S 1 7 7）、操作面 1 2 a への接触が解除されたか否かを判断する（S 1 7 8）。

[0107] その結果、操作面 1 2 a への接触が解除されていないと判断した場合は（S 1 7 8 : n o）、接触荷重を再び算出した後（S 1 7 9）、接触が解除されたか否かを判断する（S 1 7 8）。このような判断を繰り返しているうちに、操作面 1 2 a への接触が解除されて、S 1 7 8 では「y e s」と判断される。

[0108] すると、第 1 実施例の第 2 変形例のタッチ操作検知処理では、接触荷重の最大値（すなわち、接触を検知してから、その接触が解除されるまでの間にモニターしていた接触荷重の最大値）が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えたか否かを判断する（S 1 8 0）。

[0109] その結果、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えていなかった場合は（S 1 8 0 : n o）、操作面 1 2 a への接触位置の移動距離を検出して（S 1 8 1）、得られた移動距離が、予め設定しておいた閾値距離を超えたか否かを判断する（S 1 8 2）。その結果、移動距離が閾値距離を超えていた場合は（S 1 8 2 : y e s）、操作面 1 2 a への接触をタッチ操作として検知して、そのタッチ操作の態様を移動距離に基づいて判断する（S 1 8 3）。すなわち、移動距離が、所定の閾値（例えばスワイプ操作検出用の閾値距離 L_s ）よりも大きければ、タッチ操作の態様はスワイプ操作と判断する。また、移動距離が、その閾値よりは小さいが、その閾値よりは小さな別の閾値（例えばフリック操作検出用の閾値距離 L_f ）よりも大きければ、タッチ操作の態様はフリック操作と判断する。更に、その別の閾値よりも小さい場合は、タッチ操作の態様はタップ操作と判断する。

[0110] これに対して、移動距離が閾値距離を超えていなかった場合は（S 1 8 2

: no)、検知された操作面12aへの接触は、ノイズなどによって誤検知されたものと判断して、タッチ操作の態様は判断しない。

[0111] 以上では、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えていなかった場合(S180: no)について説明した。これに対して、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えていた場合は(S180: no)、移動距離を検出したり(S181)、移動距離と閾値距離とを比較してタッチ操作の態様を判断したりする処理(S182、S183)は行わない。そして、処理の先頭に戻って、再び、操作面12aへの接触を検知したか否かを判断した後(S171)、続く上述した一連の処理を繰り返す。

[0112] このような第2変形例のタッチ操作検知処理では、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えた場合には(S180: yes)、移動距離を検出する処理(S181)や、移動距離と閾値距離とを比較する処理(S182)や、タッチ操作の態様を判断する処理(S183)を省略することができるので、処理負担を軽減することが可能となる。

A-5. 第1実施例の第3変形例 :

上述した第1実施例や、第1変形例や、第2変形例では、接触荷重の最大値に着目して、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えていた場合には、検知したタッチ操作をキャンセルするものとして説明した。しかし、接触荷重の最大値に着目するのではなく、接触荷重の増加量に着目して、検知したタッチ操作をキャンセルするか否かを判断することとしてもよい。

[0113] 図11(a)および図11(b)には、操作面12aへの接触を検知してから接触が解除されるまでの間に検出された接触荷重の時系列データが例示されている。図11(a)に示した例では、初めのうちは検出された接触荷重は小さいが、接触が解除される前の段階で、接触荷重が更に小さくなった後、急に大きくなっている。これは、誤ったタッチ操作に気付いた操作者が、そのタッチ操作をキャンセルしようとして、操作面12aを強く押したことによるものと考えられる。

[0114] 一方、図11(b)に示した例では、初めから比較的大きな接触荷重が検

出されており、更に、その荷重が少しずつ大きくなっている。その結果、接触荷重の最大値としては、図 11 (a) に示した例と同程度の大きさとなっている。しかし、図 11 (b) に例示した接触荷重の変化は、操作者が誤ったタッチ操作をキャンセルしようとしたことによるものとは考えにくい。

[0115] そこで、接触荷重の増加量 ΔP を算出して、この増加量 ΔP が所定値を超えていた場合には、キャンセル条件が成立したものと判断して、検知していたタッチ操作をキャンセルする。あるいは、タッチ操作を検知しないようにしてもよい。

[0116] また、接触荷重の増加量 ΔP は、接触荷重の最大値から最小値を減算することによって算出する。あるいは、所定の単位時間幅での接触荷重の増加量を求めておき、この単位時間幅での増加量の最大値を、接触荷重の増加量 ΔP としてもよい。

[0117] 操作者の中には、操作面 12 a を強い力で操作する操作者と、弱い力で操作する操作者とが存在することが考えられる。強い力で操作する操作者は、普通に操作した場合でも、キャンセル荷重 P_c を超えてしまい、操作者の意図に反してタッチ操作がキャンセルされてしまうことも考えられる。

[0118] しかし、第 1 実施例の第 3 変形例では、接触荷重の最大値ではなく増加量 ΔP に基づいて、キャンセル条件が成立したか否かを判断するので、操作者の意図に反してタッチ操作がキャンセルされてしまう事態を回避することが可能となる。

B. 第 2 実施例 :

上述した第 1 実施例では、操作面 12 a への接触が検知されると、接触荷重および移動距離を検出して、検出した移動距離が、接触荷重に応じて設定される閾値距離よりも大きかった場合に、その接触をタッチ操作として検知するものとして説明した。

[0119] しかし、操作面 12 a への接触をタッチ操作として検知するために接触荷重と移動距離とが満足すべき関係は、上述した関係に限られるわけではない。例えば、移動距離に応じて閾値荷重を設定し、接触荷重が閾値荷重よりも

大きかった場合に、操作面 1 2 a への接触をタッチ操作として検知するようにしてもよい。

[0120] 図 1 2 には、第 2 実施例のタッチ操作検知装置 2 0 0 の大まかな内部構造が示されている。図示した第 2 実施例のタッチ操作検知装置 2 0 0 は、図 3 に示した第 1 実施例のタッチ操作検知装置 1 0 0 に対して、タッチ操作検知部 1 0 3 が接触荷重を閾値荷重と比較することによって、タッチ操作を検知する点が大きく異なっている。

[0121] また、このことに対応して、第 2 実施例のタッチ操作検知装置 2 0 0 は、閾値距離記憶部 1 0 4 の代わりに閾値荷重記憶部 2 0 4 を備える点でも異なるが、その他の点については第 1 実施例のタッチ操作検知装置 1 0 0 と同様である。以下では、第 1 実施例との相違点を中心として、第 2 実施例のタッチ操作検知装置 2 0 0 について簡単に説明する。また、第 1 実施例と同じ構成については、同じ番号を付することによって詳細な説明を省略する。

[0122] 第 2 実施例においても、接触検出部 1 0 1 は 4 つの歪み検出部 1 4 で検出された歪み量に基づいて、操作面 1 2 a 上での接触位置と接触荷重とを算出し、接触位置は移動距離検出部 1 0 2 およびキャンセル条件判断部 1 0 6 に出力し、接触荷重はタッチ操作検知部 1 0 3 に出力する。

[0123] 移動距離検出部 1 0 2 は、接触検出部 1 0 1 から接触位置を取得することによって移動距離を検出し、得られた移動距離をタッチ操作検知部 1 0 3 に出力する。

[0124] 第 2 実施例のタッチ操作検知部 1 0 3 は、移動距離検出部 1 0 2 から移動距離を受け取ると、閾値荷重記憶部 2 0 4 を参照することによって移動距離に応じた閾値荷重を取得する。そして、接触検出部 1 0 1 から取得した接触荷重と閾値荷重とを比較して、接触荷重が閾値荷重よりも大きかった場合には、操作面 1 2 a への接触をタッチ操作として検知する。これに対して、接触荷重が閾値荷重よりも大きくなかった場合には、操作面 1 2 a への接触はタッチ操作として検知しない。

[0125] キャンセル条件判断部 1 0 6 は、接触検出部 1 0 1 から接触荷重を取得し

て、接触荷重が所定のキャンセル条件を満足するか否かを判断し、判断結果をキャンセル部 107 に出力する。

[0126] キャンセル部 107 は、キャンセル条件を満たすか否かの判断結果を、キャンセル条件判断部 106 から受け取って、キャンセル条件を満たしていなかった場合には、タッチ操作検知部 103 で検知されたタッチ操作の検知結果をタッチ操作判別部 105 に出力する。これに対して、キャンセル条件を満たしていた場合には、タッチ操作検知部 103 で検知されたタッチ操作の検知結果をキャンセルする。

[0127] タッチ操作判別部 105 は、タッチ操作検知部 103 で検知されたタッチ操作を受け取ると、そのタッチ操作に伴って検出された移動距離に基づいて、タッチ操作がタップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判別する。すなわち、タッチ操作の移動距離が短い場合には、そのタッチ操作はタップ操作と判断し、移動距離が長い場合にはスワイプ操作と判断し、中間の移動距離であった場合にはフリック操作と判断する。こうしてタッチ操作がタップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判断したら、その結果を外部に出力する。

[0128] 尚、第 2 実施例のタッチ操作検知装置 200 においても、図 3 に示した第 1 実施例のタッチ操作検知装置 100 と同様に閾値距離記憶部 104 を備えておき、閾値距離記憶部 104 に記憶されている閾値距離を用いて、タッチ操作の態様を判断しても良い。

[0129] 図 13 には、第 2 実施例のタッチ操作検知装置 200 が実行するタッチ操作検知処理のフローチャートが示されている。

[0130] 図示されるように、第 2 実施例のタッチ操作検知処理でも、先ず始めに操作面 12a への接触を検知したか否かを判断する (S201)。接触を検知していない場合は (S201: no)、接触を検知するまで同様な判断を繰り返す。そして、操作面 12a への接触を検知したら (S201: yes)、操作面 12a への接触位置および接触荷重を算出する (S202)。

[0131] 続いて、第 2 実施例のタッチ操作検知処理では、操作面 12a への接触が

解除されたか否かを判断する（S 2 0 3）。その結果、操作面 1 2 a への接触が解除されていない場合は（S 2 0 3 : n o）、接触が解除されるまで同じ判断（S 2 0 3）を繰り返す。その結果、接触が解除されたら（S 2 0 3 : y e s）、操作面 1 2 a への接触位置の移動距離を検出する（S 2 0 4）。

[0132] 移動距離は、接触を検知した時の接触位置と、接触の解除を検知した時の接触位置との間の距離を算出して使用することができる。もちろん、接触を検知してから接触の解除を検知するまでの間に、接触位置が移動した実際の距離を累積して移動距離としてもよい。

[0133] 続いて、第 2 実施例のタッチ操作検知処理では、算出した移動距離に応じて閾値荷重を設定する（S 2 0 5）。図 1 4（a）には、移動距離に応じて閾値荷重を設定する様子が例示されている。図示されるように、移動距離が大きくなるほど、閾値荷重は小さな値に設定される。また、移動距離がある程度以上の大きさになったら閾値荷重は 0 のままとすることもできる。

[0134] その後、接触荷重が閾値荷重を超えたか否かを判断する（S 2 0 6）。このときの接触荷重は、操作面 1 2 a への接触が検知された時の接触荷重とすることもできるし、あるいは接触が解除されるまでの間に検出された接触荷重の最大荷重とすることもできる。

[0135] その結果、接触荷重が閾値荷重を超えていた場合は（S 2 0 6 : y e s）、操作面 1 2 a への接触がタッチ操作として検知される。そして、検知したタッチ操作の態様を判断するが、それに先立って、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えたか否かを判断する（S 2 0 7）。その結果、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えていなかった場合は（S 2 0 7 : n o）、そのタッチ操作の態様を、移動距離に基づいて判断する（S 2 0 8）。

[0136] すなわち、図 1 4（b）に示したように、スワイプ操作検出用の閾値距離 L_s 、フリック操作検出用の閾値距離 L_f 、あるいはタップ操作検出用の閾値距離 L_t を予め設定しておき、これらと移動距離とを比較することによっ

て、スワイプ操作、フリック操作、タップ操作の何れかと判断する。

[0137] これに対して、接触荷重の最大値が、所定のキャンセル荷重 P_c を超えていた場合は (S207: yes)、タッチ操作の態様を判断することなく、タッチ操作をキャンセルする (S209)。

[0138] 以上では、接触荷重が閾値荷重を超えていた場合 (S206: yes) について説明したが、接触荷重が閾値荷重を超えていなかった場合は (S206: no)、検知された操作面 12a への接触は、ノイズなどによって誤検知されたものと判断できる。そこで、この場合は、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えたか否かの判断 (S207) や、タッチ操作の態様を判断する処理 (S208) や、タッチ操作をキャンセルする処理 (S209) は行わない。

[0139] このようにして、検知したタッチ操作の態様を判断するか (S208)、検知したタッチ操作をキャンセルするか (S209)、あるいは、操作面 12a への接触がタッチ操作によるものではないと判断したら (S206: no)、処理の先頭に戻って、操作面 12a への接触を検知したか否かを判断する (S201)。

[0140] 以上に説明した第2実施例のタッチ操作検知処理では、接触荷重が、移動距離に応じて設定された閾値荷重よりも大きい場合にタッチ操作として検知する。このため、タッチ操作の検出感度を増加させても、ノイズなどを誤検知することが無い。その結果、操作面 12a に軽く触れるようなタッチ操作も、誤検知することなく確実に検知することが可能となる。

[0141] 尚、上述した第2実施例においても、図9および図10を用いて前述した第1実施例の第2変形例と同様に、接触荷重の最大値がキャンセル荷重 P_c を超えた場合には、タッチ操作を検知しないこととしても良い。

[0142] あるいは、上述した第2実施例においても、図11(a)および図11(b)を用いて前述した第1実施例の第3変形例と同様に、接触荷重の増加量 ΔP が所定値を超えた場合にキャンセル条件が満足されたものと判断して、検知したタッチ操作をキャンセルしたり、タッチ操作を検知しない

こととしても良い。

C. 第3実施例 :

上述した第1実施例および第2実施例では、保持板13に取り付けた歪み検出部14の出力に基づいて、操作面12aへの接触位置及び接触荷重を検出するものとして説明した。しかし、操作面12aへの接触位置及び接触荷重を検出することができれば、必ずしも保持板13に歪み検出部14を取り付ける必要は無い。以下では、歪み検出部14を用いることなく接触位置及び接触荷重を検出する第3実施例について簡単に説明する。

[0143] 図4(a)から図4(d)を用いて前述したように、第1実施例および第2実施例のタッチ操作入力装置10は、操作板12の接続部12bから保持板13が受ける荷重と偶力とに基づいて、操作面12a上での接触位置及び接触荷重を検出する。従って、保持板13が接続部12bから受ける荷重と偶力とを求めることができるのであれば、必ずしも歪み検出部14は用いなくても良い。

[0144] 例えば、図15に例示したように、載置台15aの上に、ロードセル24を介して保持板13を取り付けてもよい。このようにしても、保持板13の両側を支えるロードセル24の出力から、保持板13が接続部12bから受ける荷重および偶力を算出することができる。そして、保持板13が受ける荷重および偶力が分かれば、図4(c)および図4(d)を用いて前述した方法によって、操作面12aへの接触位置と接触荷重とを算出することができる。

[0145] また、接触荷重を検出することはできないものの、接触位置を検出することが可能な機器（タッチパッドや、タッチディスプレイなど）は広く使用されている。従って、このような機器とロードセルとを組み合わせてもよい。

[0146] 例えば、図16に例示したように、タッチパッドなどの接触位置検出用機器32を、ロードセル34を介して載置台15aに載置しても良い。尚、図16に例示した第3実施例の変形例では、接触位置検出用機器32の四隅を支えるものとしているが、接触位置検出用機器32を安定して支えることが

できるのであれば、これに限らず、例えば中央を支えるものとしてもよい。

[0147] こうすれば、タッチ操作入力装置 30 によって操作面 12 a 上での接触位置を検出することができ、更に、ロードセル 34 によって接触荷重を検出することができる。

[0148] ここで、この出願に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数のセクション（あるいはステップと言及される）から構成され、各セクションは、たとえば、S 101 と表現される。さらに、各セクションは、複数のサブセクションに分割されることができる、一方、複数のセクションが合わさって一つのセクションにすることも可能である。さらに、このように構成される各セクションは、デバイス、モジュール、ミーンズとして言及されることができる。

[0149] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 操作面（12a）に指を接触させるタッチ操作を検知するタッチ操作検知装置（100、200）であって、
- 前記操作面への接触に伴う該操作面上での接触位置と該操作面に対する接触荷重とを検出する接触検出部（101）と、
- 前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの前記接触位置の移動距離を検出する移動距離検出部（102）と、
- 前記接触荷重と前記移動距離とが所定の関係を満たす場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知するタッチ操作検知部（103）と
- を備えるタッチ操作検知装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のタッチ操作検知装置（100）であって、
- 前記接触荷重に応じた閾値距離を記憶している閾値距離記憶部（104）をさらに備え、
- 前記タッチ操作検知部は、前記移動距離が前記接触荷重に応じた前記閾値距離よりも大きい場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知する
- タッチ操作検知装置。
- [請求項3] 請求項1に記載のタッチ操作検知装置（200）であって、
- 前記移動距離に応じた閾値荷重を記憶している閾値荷重記憶部（204）をさらに備え、
- 前記タッチ操作検知部は、前記接触荷重が前記移動距離に応じた前記閾値荷重よりも大きい場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知する
- タッチ操作検知装置。
- [請求項4] 請求項1ないし請求項3の何れか一項に記載のタッチ操作検知装置であって、
- 前記移動距離に応じて、前記タッチ操作がタップ操作、フリック操作、スワイプ操作の何れであるかを判別するタッチ操作判別部（10

5) をさらに備える

タッチ操作検知装置。

[請求項5] 請求項1ないし請求項4の何れか一項に記載のタッチ操作検知装置であって、

前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの間に検出された前記接触荷重が所定のキャンセル条件を満たすか否かを判断するキャンセル条件判断部(106)と、

前記キャンセル条件を満たすと判断された場合には、前記タッチ操作検知部によって検知された前記タッチ操作をキャンセルするキャンセル部(107)と

をさらに備えるタッチ操作検知装置。

[請求項6] 請求項1ないし請求項4の何れか一項に記載のタッチ操作検知装置であって、

前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの間に検出された前記接触荷重が所定のキャンセル条件を満たすか否かを判断するキャンセル条件判断部(106)をさらに備え、

前記タッチ操作検知部は、前記キャンセル条件を満たすと判断された場合には、前記接触荷重と前記移動距離とが前記所定の関係を満たすか否かに拘わらず、前記接触を前記タッチ操作として検知しない
タッチ操作検知装置。

[請求項7] 請求項5または請求項6に記載のタッチ操作検知装置であって、

前記キャンセル条件判断部は、前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの間に前記接触荷重が所定のキャンセル荷重を超えた場合に、前記キャンセル条件を満たすと判断する

タッチ操作検知装置。

[請求項8] 請求項5ないし請求項7の何れか一項に記載のタッチ操作検知装置であって、

前記キャンセル条件判断部は、前記操作面への接触が開始されてか

ら該接触が終了するまでの間に前記接触荷重が所定値以上増加した場合に、前記キャンセル条件を満たすと判断する

タッチ操作検知装置。

[請求項9] 操作面（12a）に指を接触させるタッチ操作を検知することによって動作するタッチ操作入力装置（10、20）であって、
前記操作面が形成された操作板（12）と、
前記操作板の両側から突設された接続部（12b）と、
前記接続部を介して前記操作板の両側を保持する保持部（13）と、

前記接続部を介して前記操作板から前記保持部に伝わる荷重および偶力を検出する荷重偶力検出部（14、24）と、

前記操作面への接触に伴う該操作面上での接触位置と該操作面に対する接触荷重とを、前記荷重偶力検出部で検出された前記荷重および偶力に基づいて検出する接触検出部（101）と、

前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの前記接触位置の移動距離を検出する移動距離検出部（102）と、

前記接触荷重と前記移動距離とが所定の関係を満たす場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知するタッチ操作検知部（103）と
を備えるタッチ操作入力装置。

[請求項10] 請求項9に記載のタッチ操作入力装置であって、
前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの間に検出された前記接触荷重が所定のキャンセル条件を満たすか否かを判断するキャンセル条件判断部（106）と、

前記キャンセル条件を満たすと判断された場合には、前記タッチ操作検知部によって検知された前記タッチ操作をキャンセルするキャンセル部（107）と

をさらに備えるタッチ操作入力装置。

[請求項11] 請求項9に記載のタッチ操作入力装置であって、

前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの間に検出された前記接触荷重が所定のキャンセル条件を満たすか否かを判断するキャンセル条件判断部（１０６）をさらに備え、

前記タッチ操作検知部は、前記キャンセル条件を満たすと判断された場合には、前記接触荷重と前記移動距離とが前記所定の関係を満たす場合でも、前記接触を前記タッチ操作として検知しない

タッチ操作入力装置。

[請求項12] 操作面に指を接触させるタッチ操作を検知するタッチ操作検知方法であって、

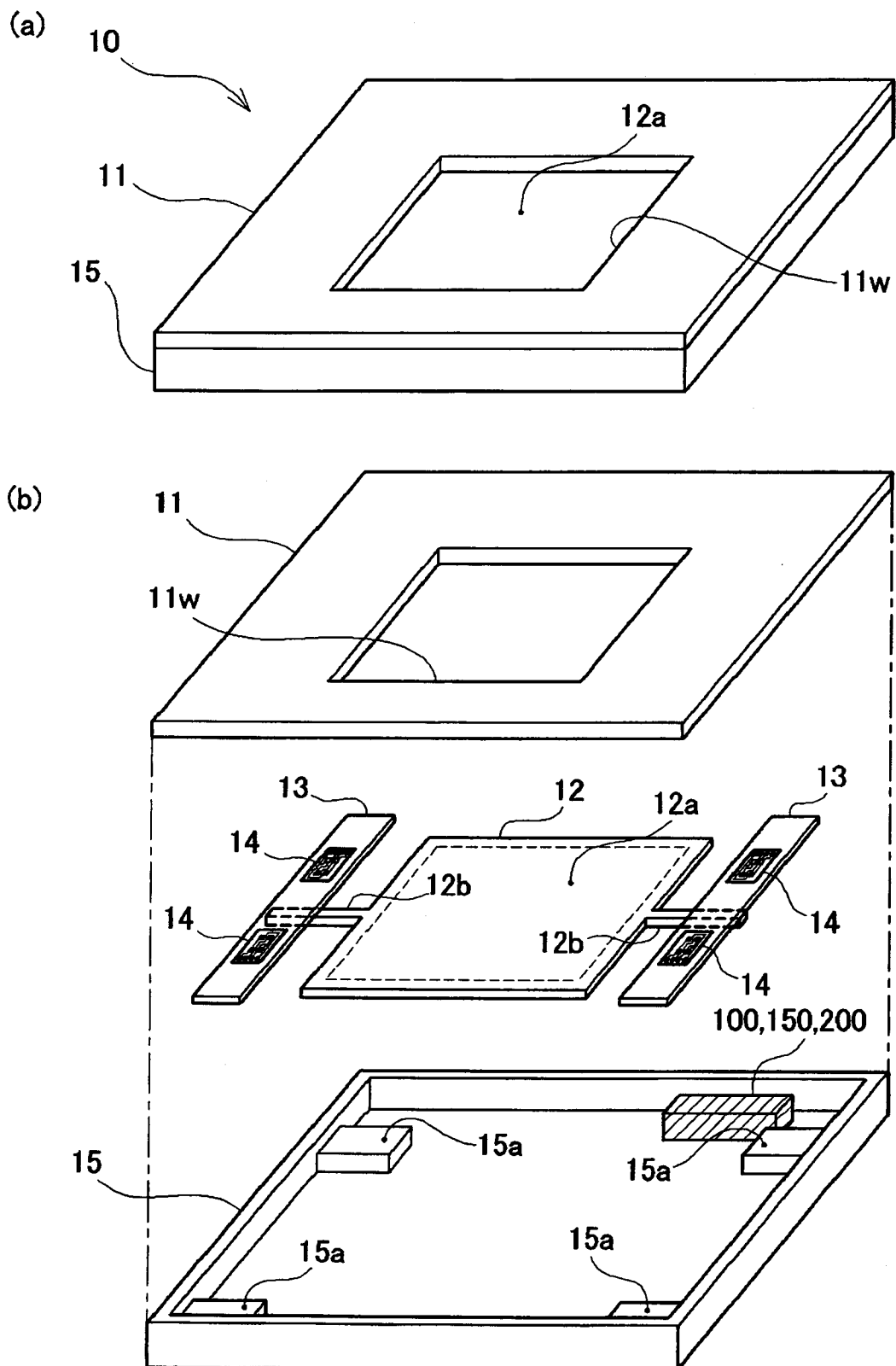
前記操作面への接触に伴う該操作面上での接触位置と該操作面に対する接触荷重とを検出すること（Ｓ１０２、Ｓ１３２、Ｓ２０２）と、

前記操作面への接触が開始されてから該接触が終了するまでの前記接触位置の移動距離を検出すること（Ｓ１０４、Ｓ１３６、Ｓ２０４）と、

前記接触荷重と前記移動距離とが所定の関係を満たす場合に、前記接触を前記タッチ操作として検知すること（Ｓ１１１、Ｓ１３７、Ｓ２０６）と

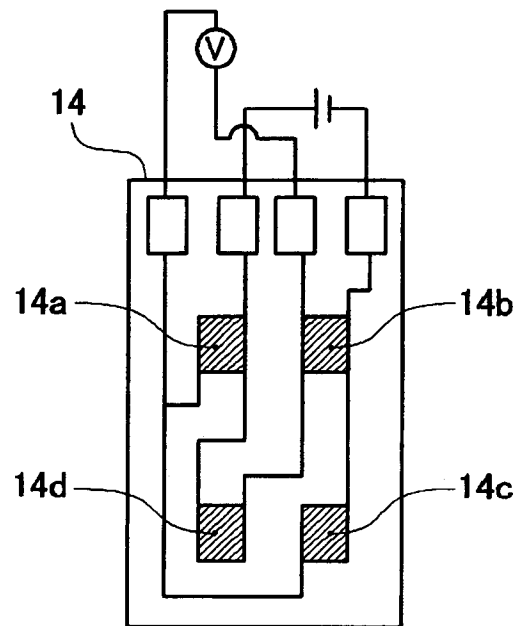
を備えるタッチ操作検知方法。

[図1]

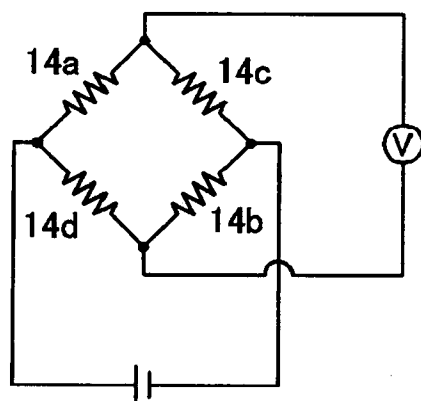


[図2]

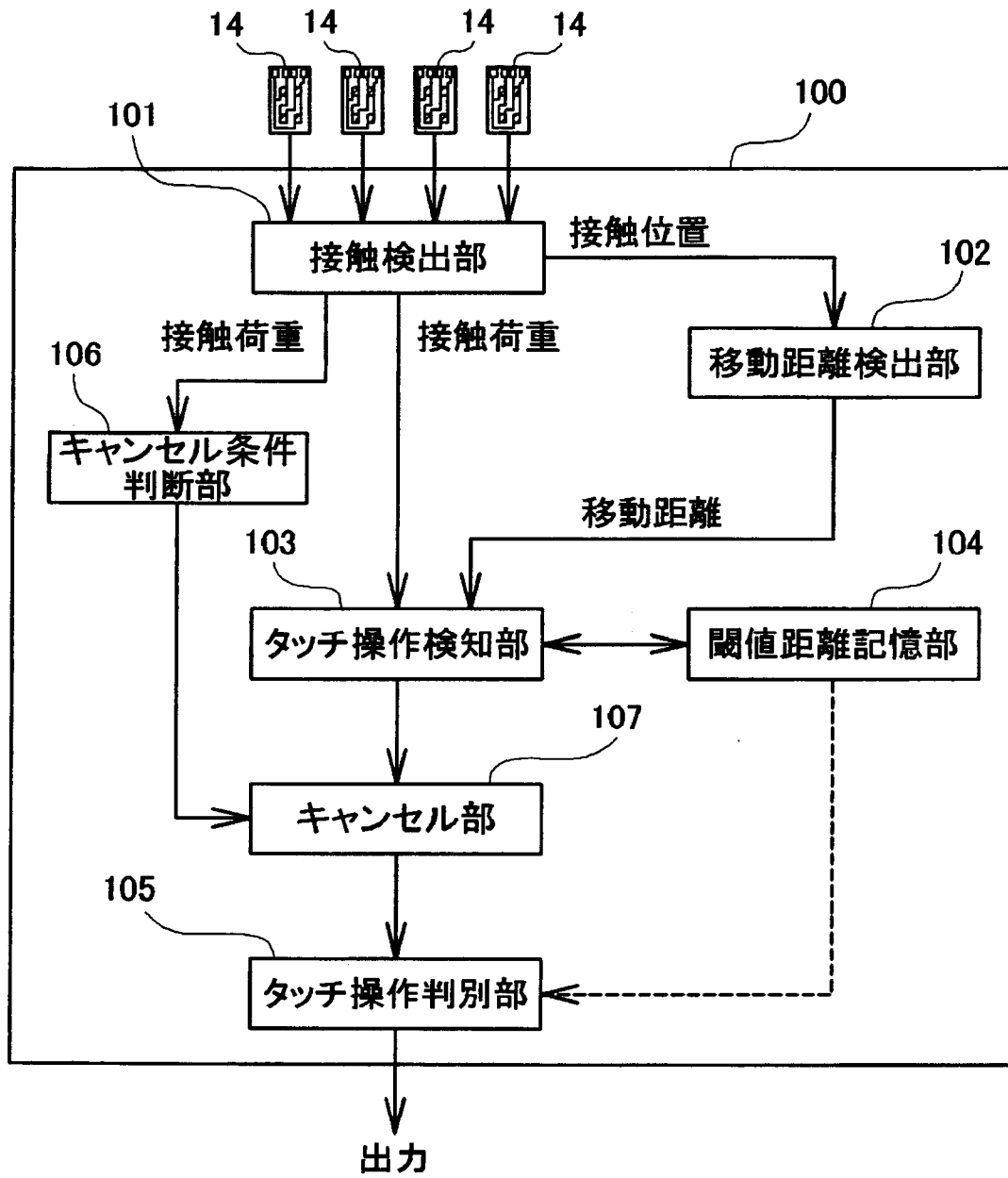
(a)



(b)

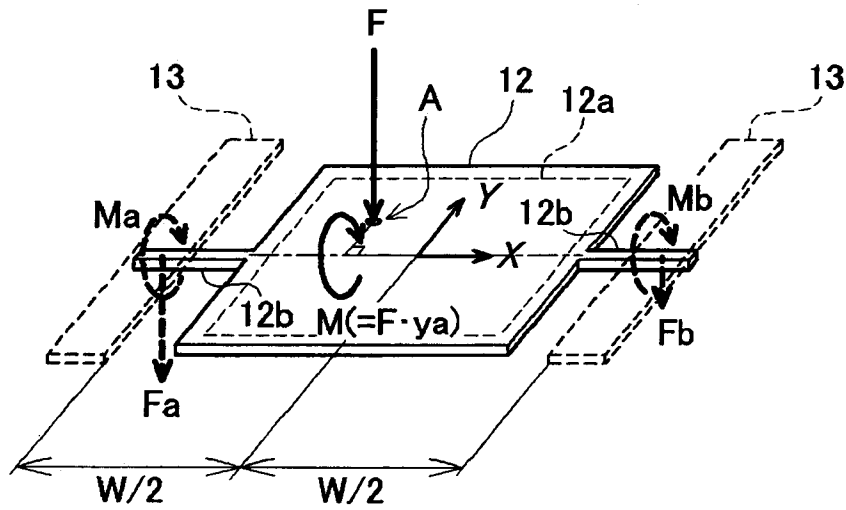


[図3]

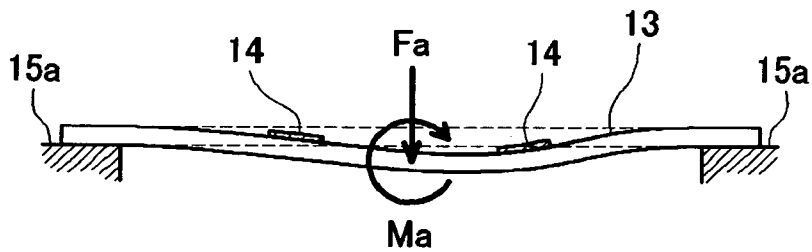


[図4]

(a)



(b)



(c)

$$F = F_a + F_b$$

$$M = F \cdot y_a = M_a + M_b$$

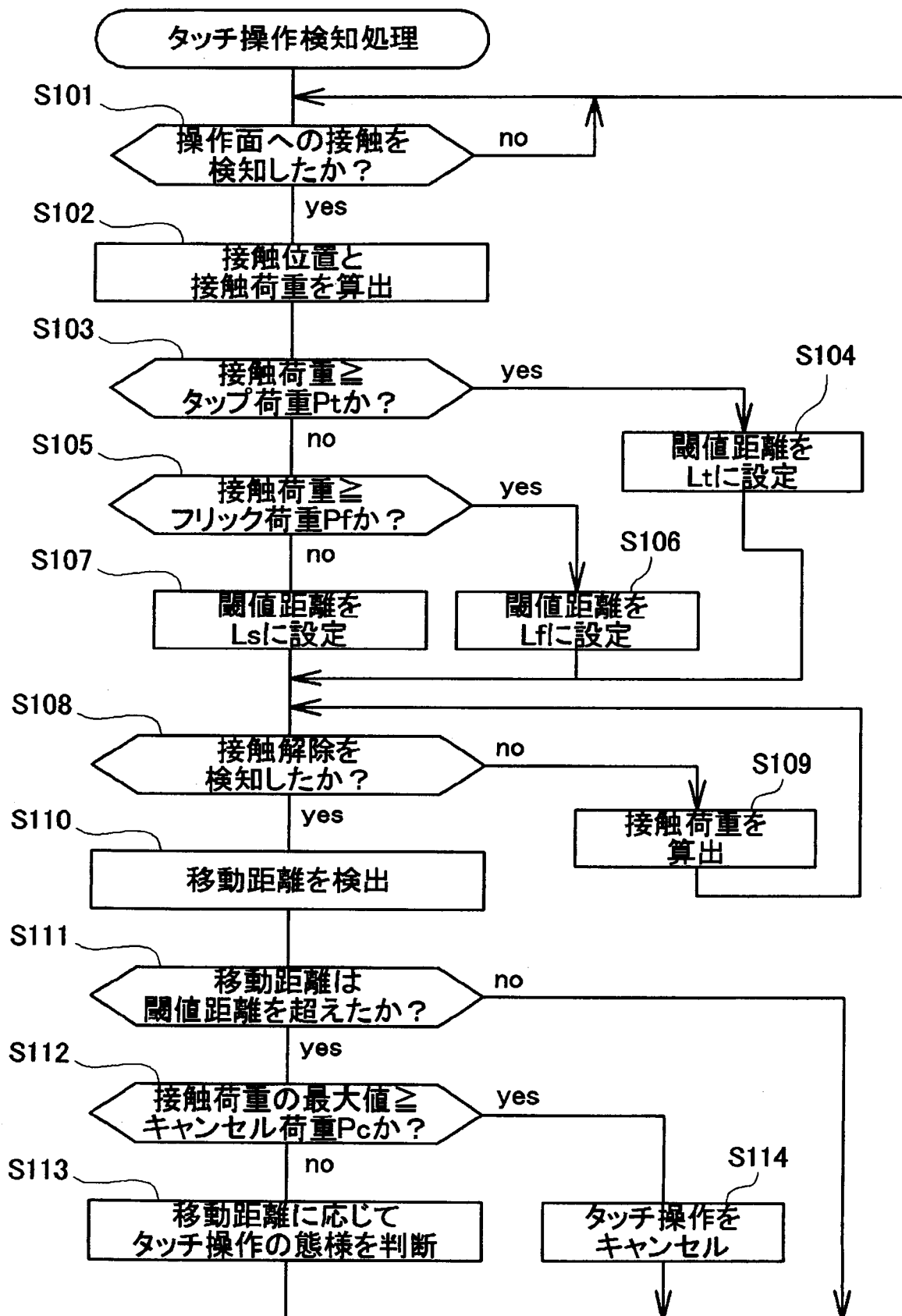
$$y_a = (M_a + M_b) / (F_a + F_b) \quad \text{—— (1)}$$

(d)

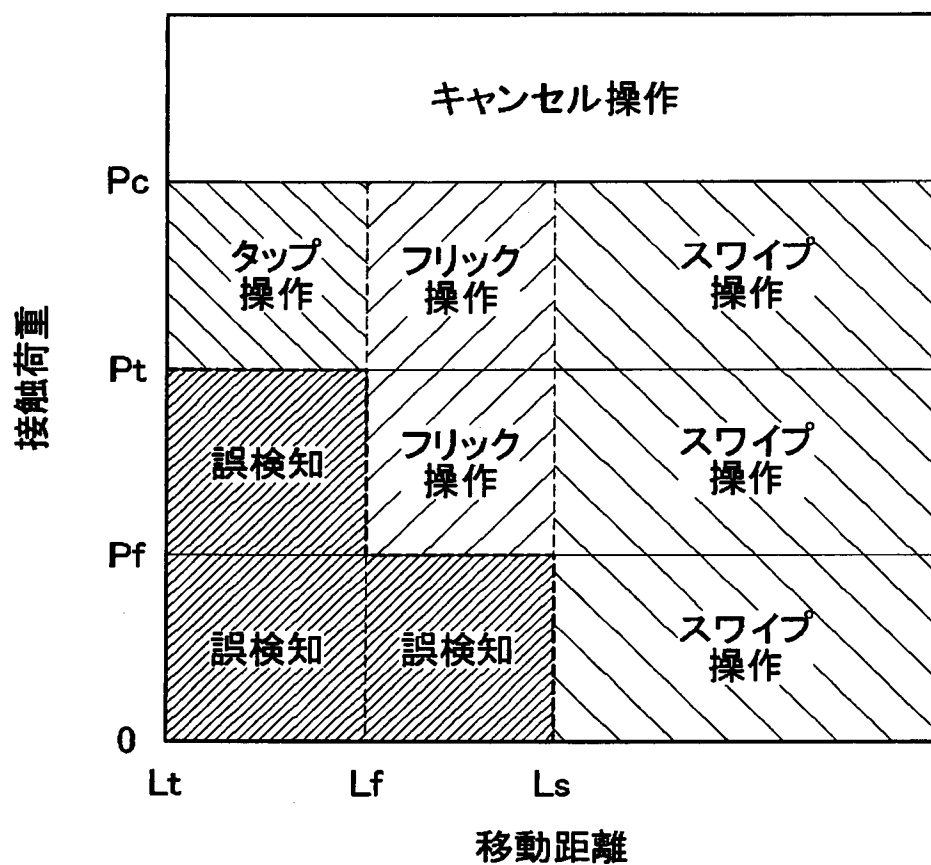
$$F \cdot x_a = -F_a \cdot W/2 + F_b \cdot W/2$$

$$x_a = (-F_a \cdot W/2 + F_b \cdot W/2) / (F_a + F_b) \quad \text{—— (2)}$$

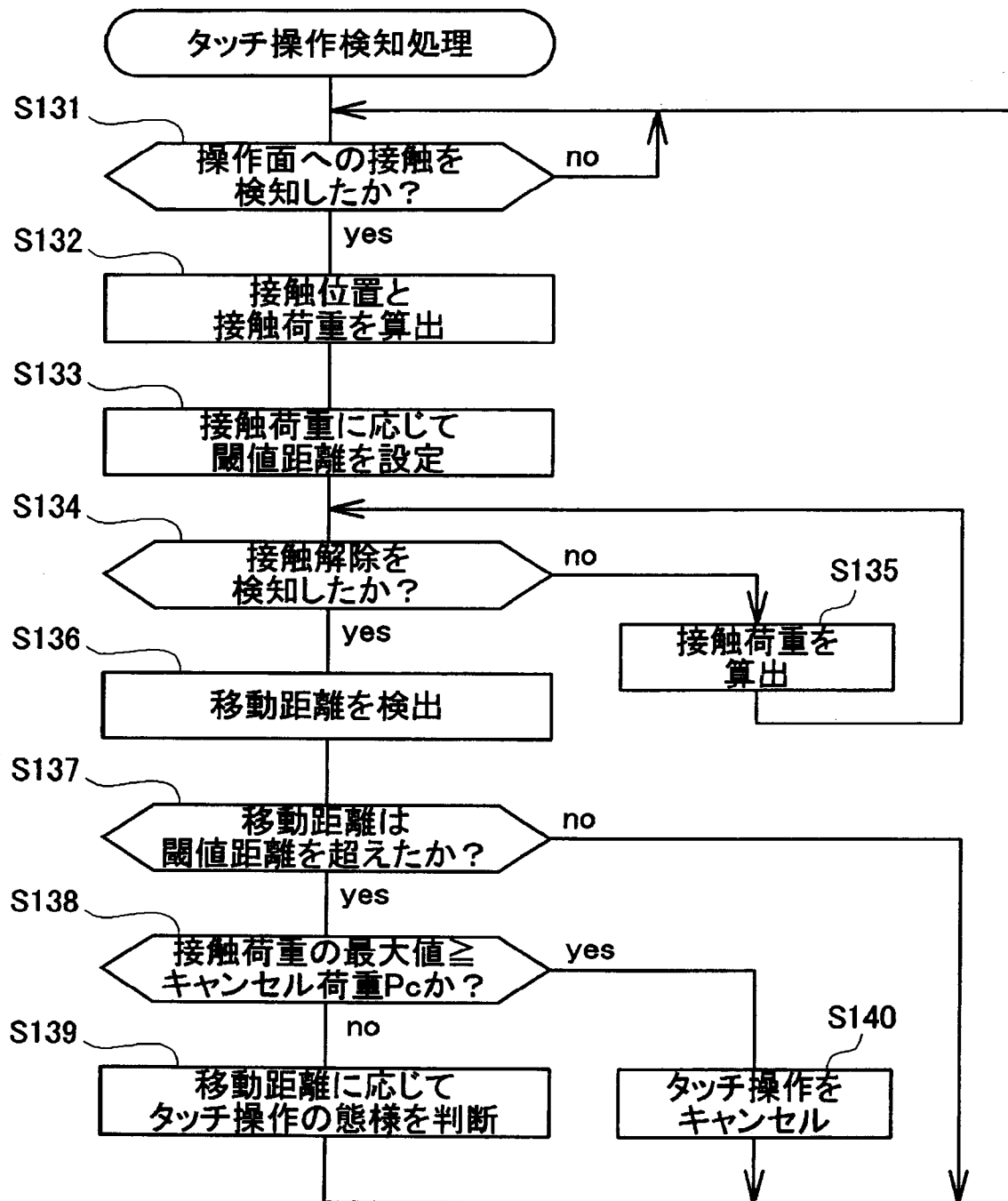
[図5]



[図6]

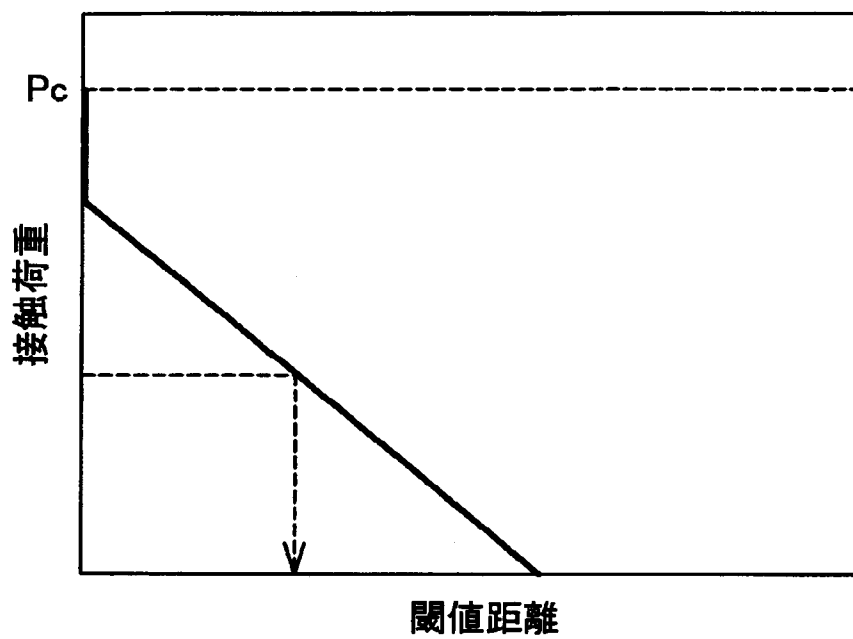


[図7]

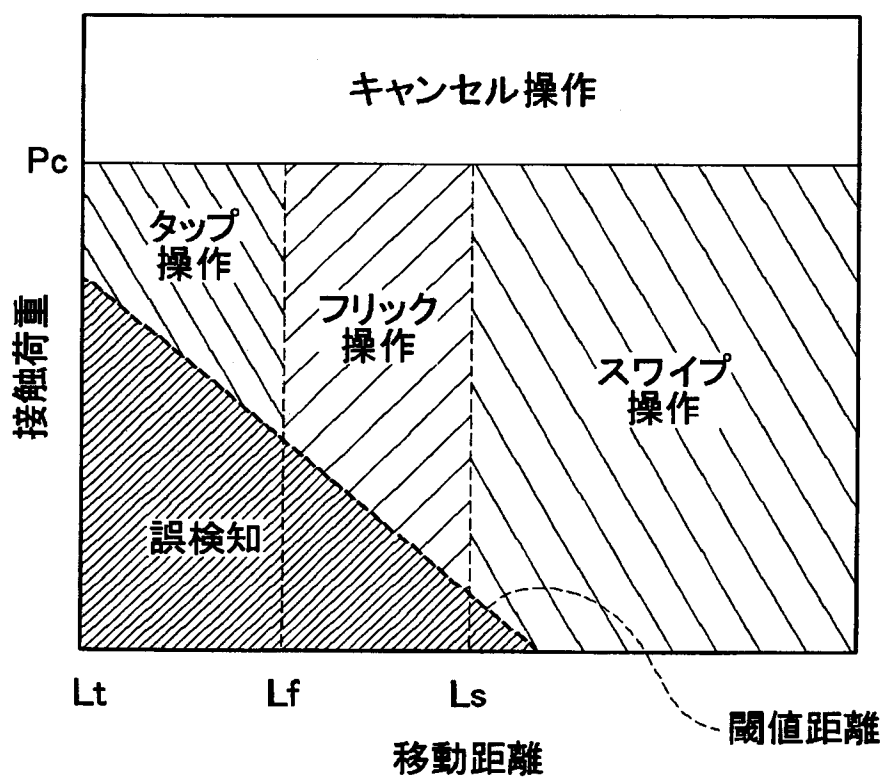


[図8]

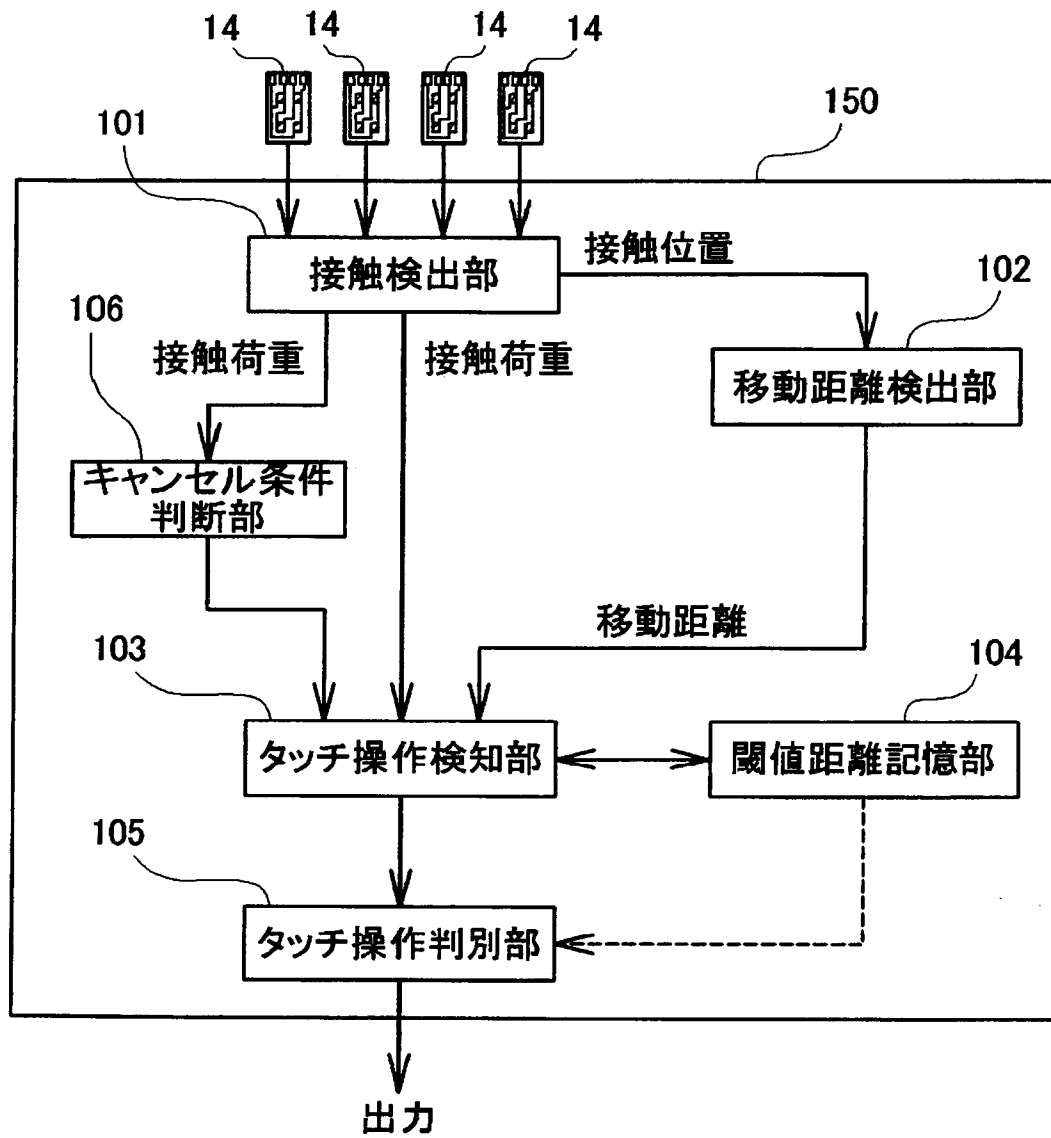
(a)



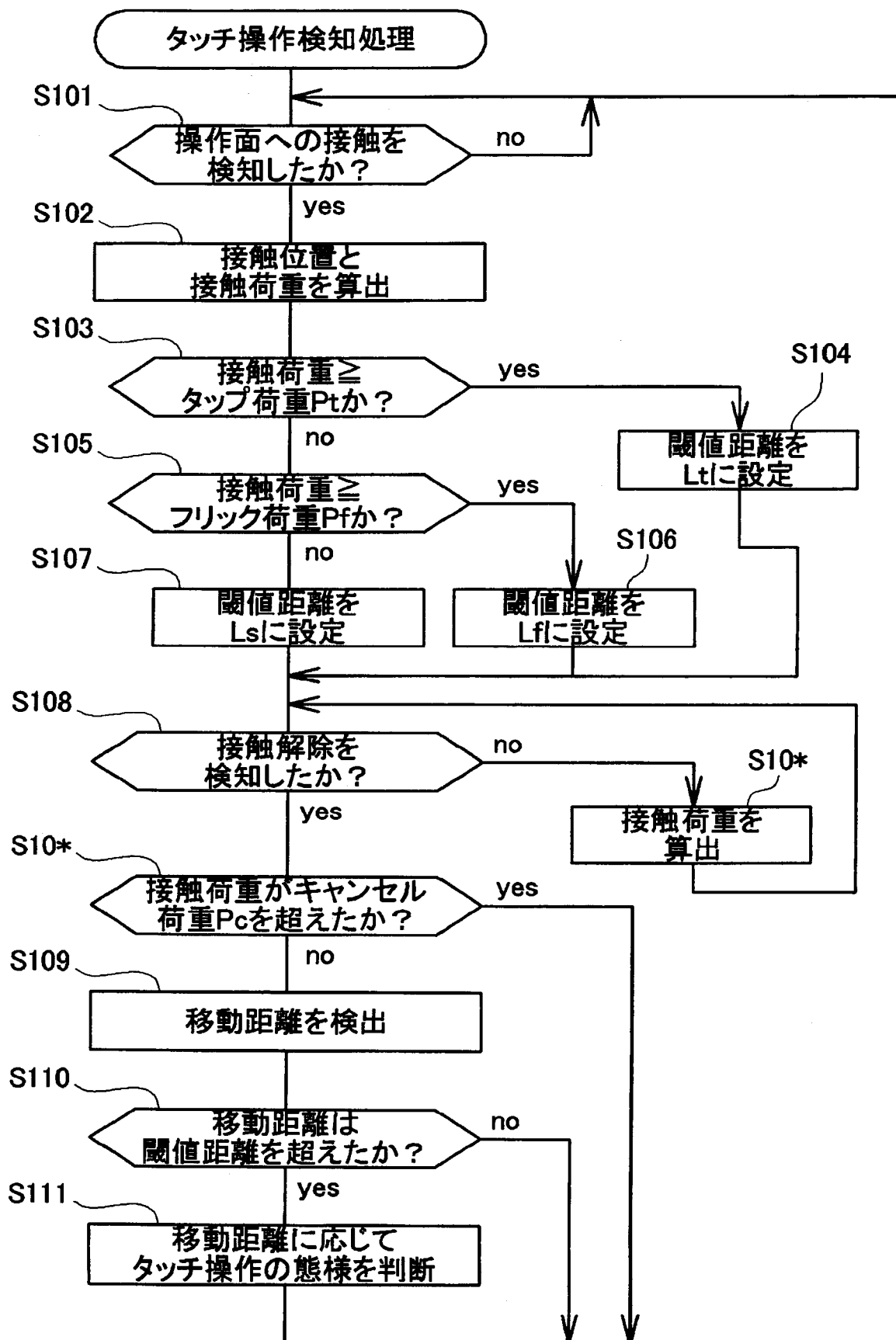
(b)



[図9]

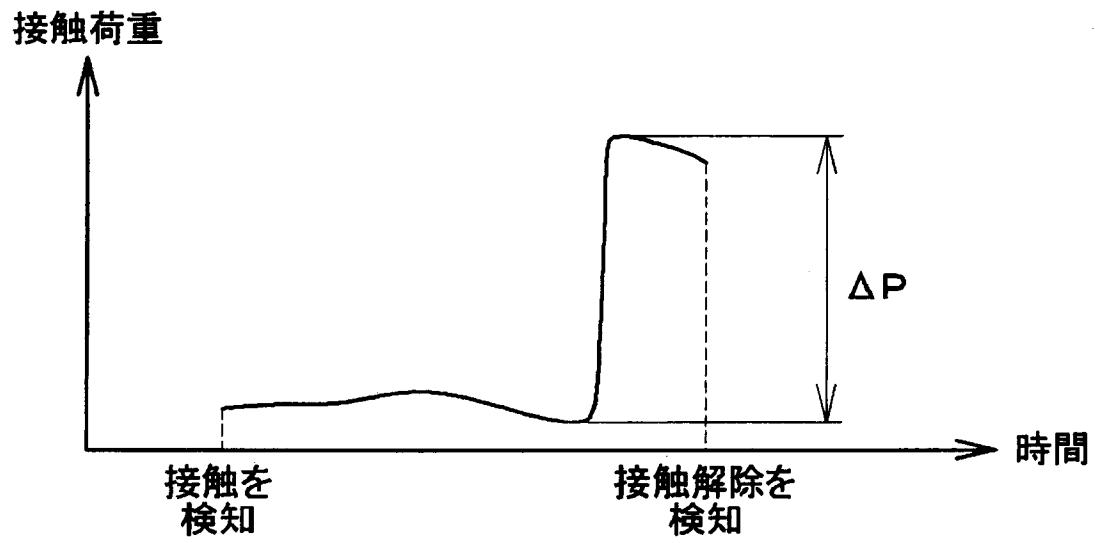


[図10]

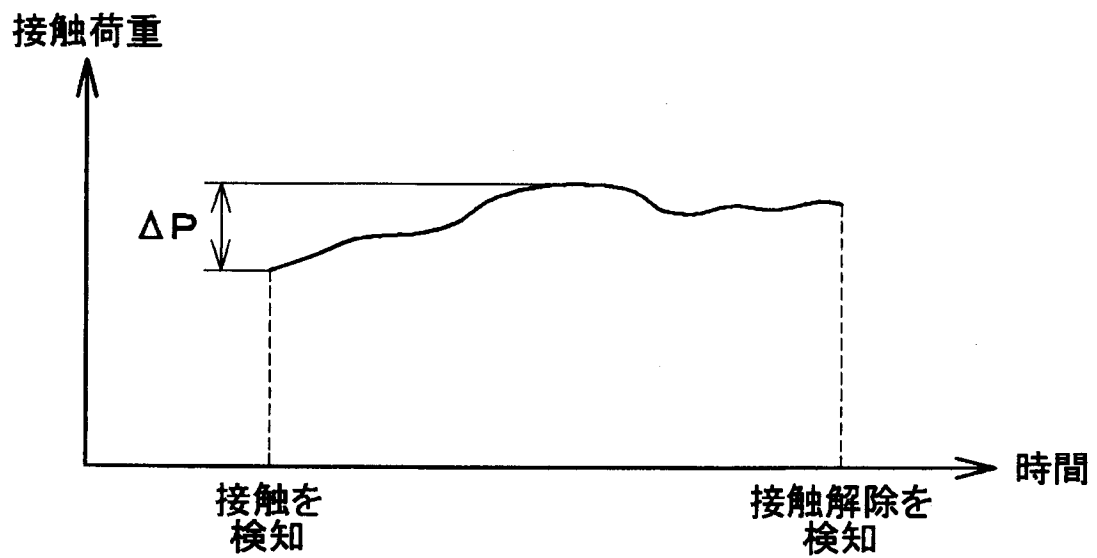


[図11]

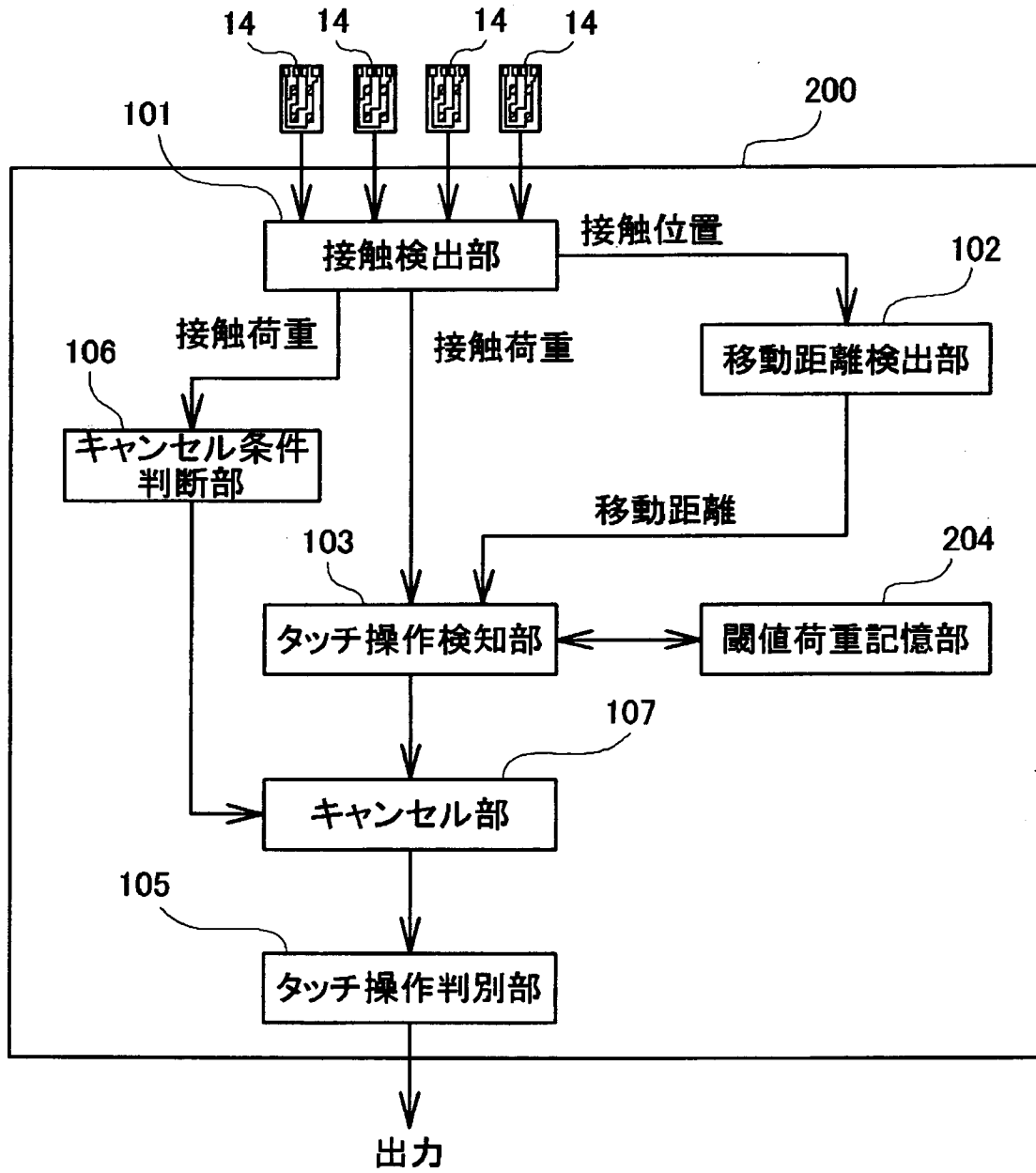
(a)



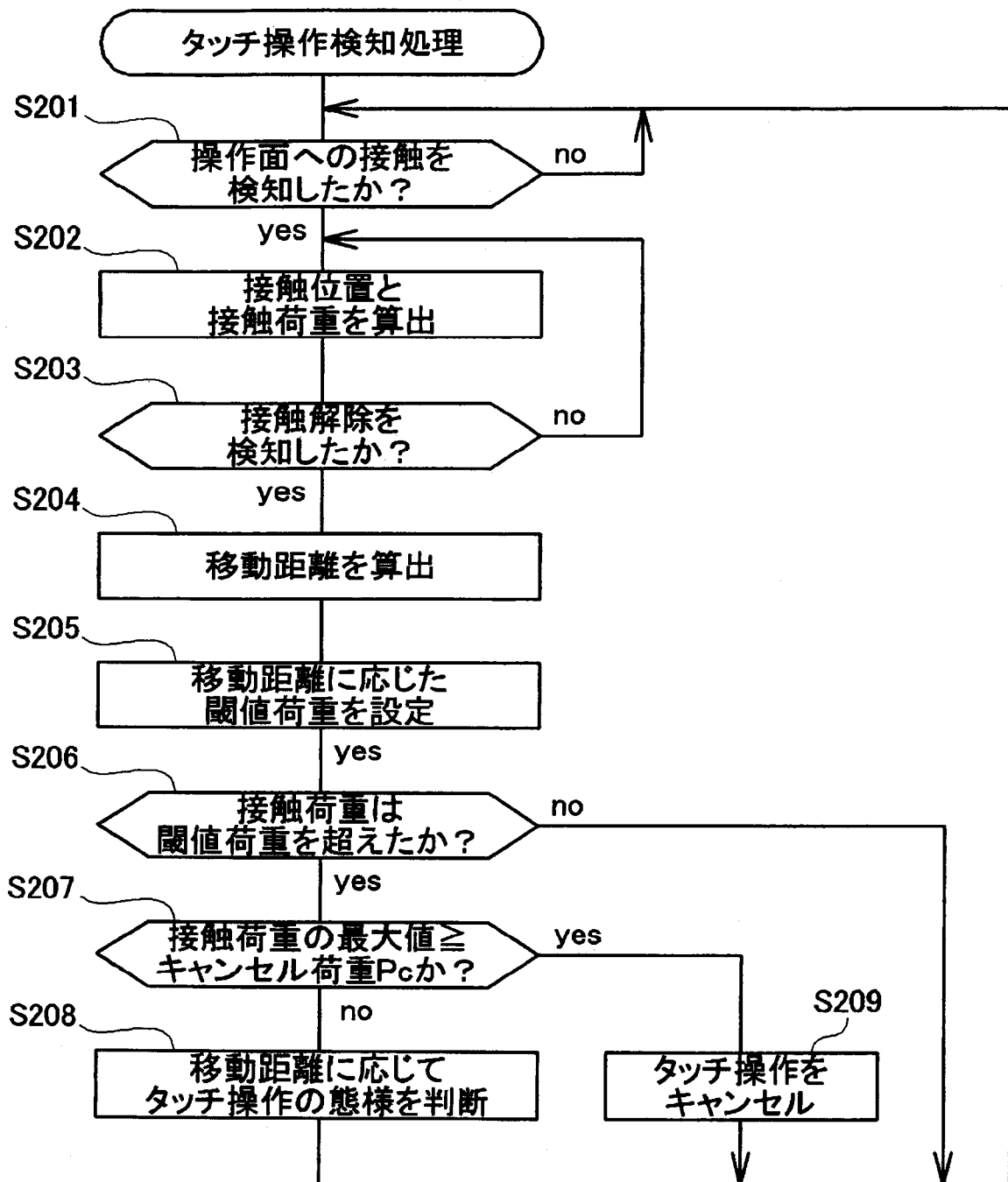
(b)



[図12]

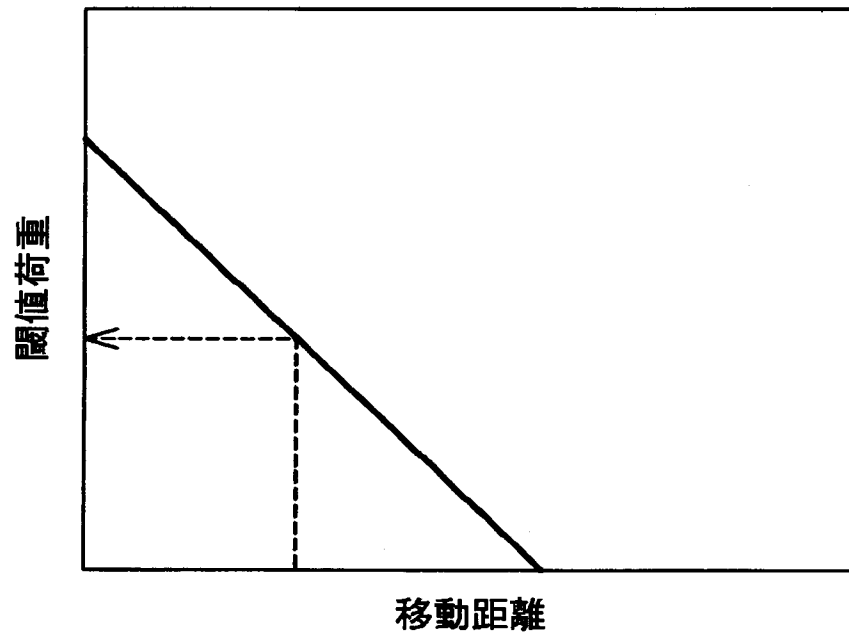


[図13]

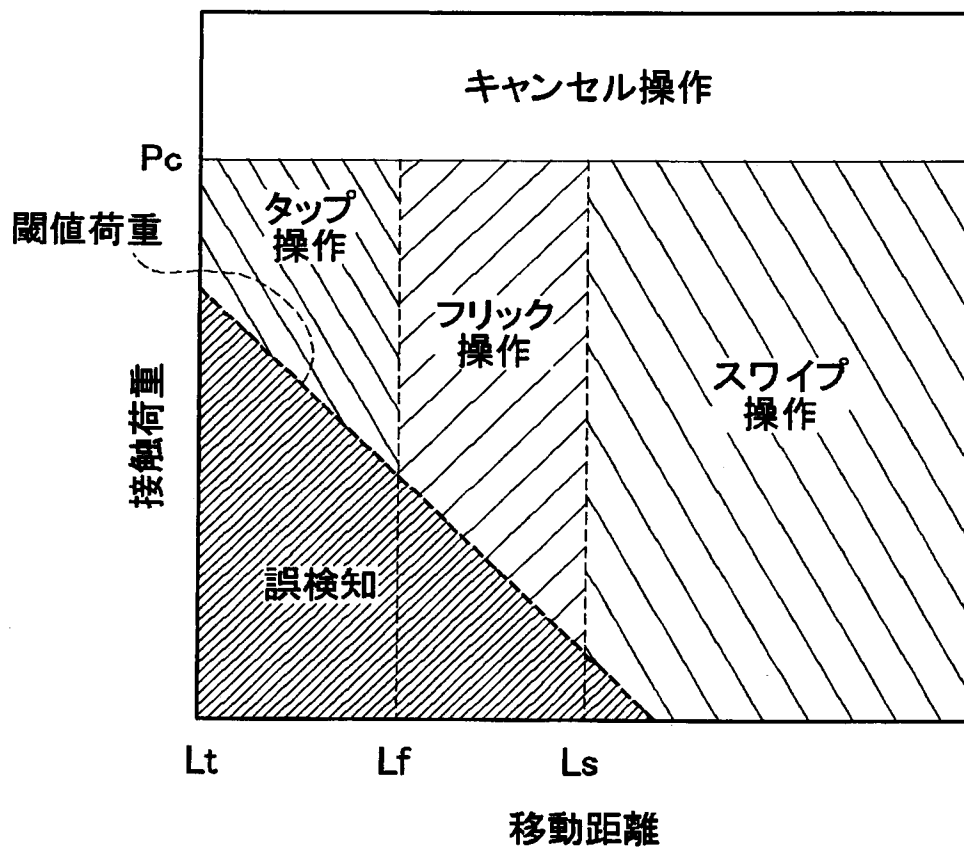


[図14]

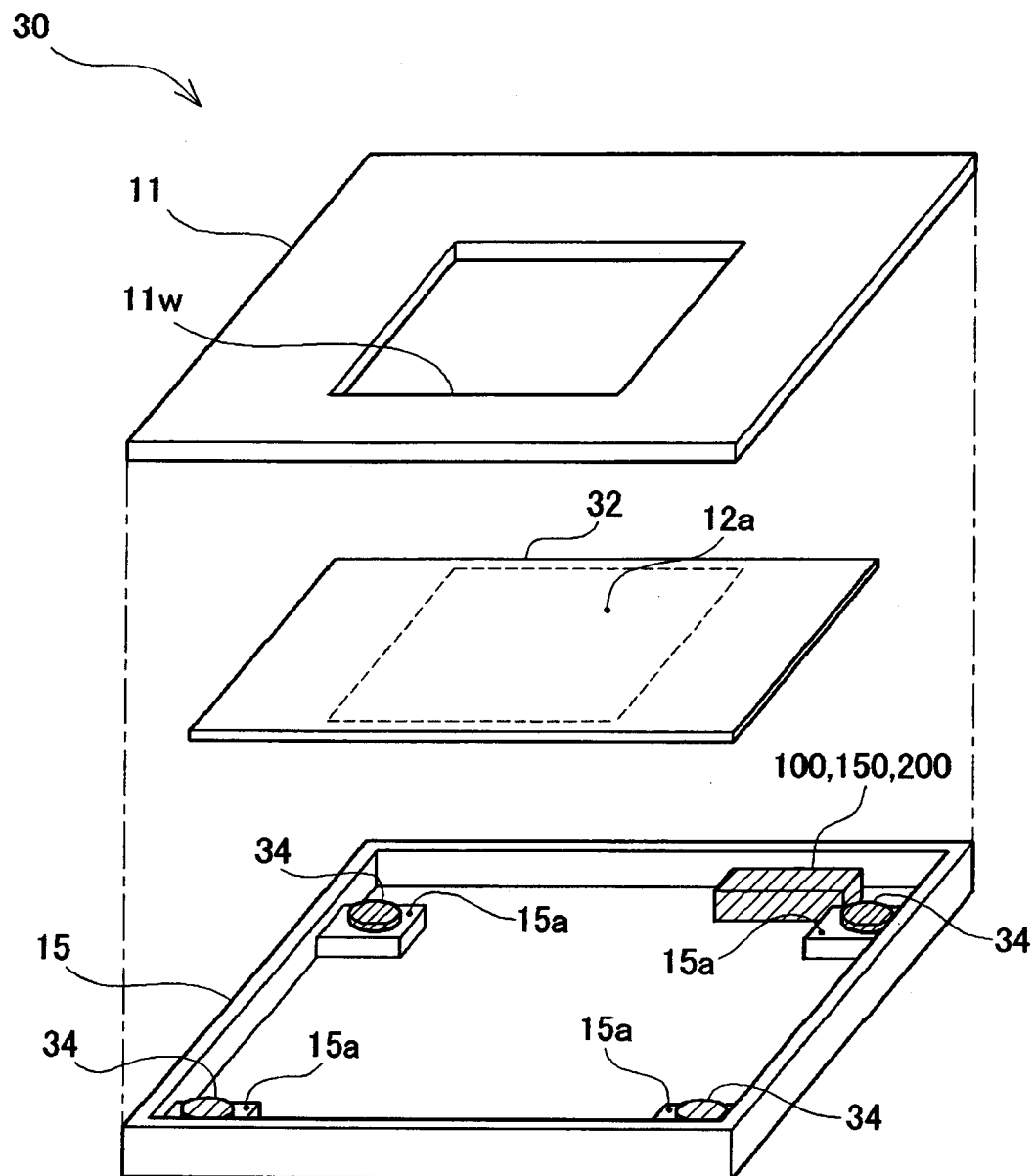
(a)



(b)



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F3/041(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		
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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
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 Y	JP 2014-048971 A (Sharp Corp.), 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0052] to [0087]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3, 12 5-11
X Y	US 2012/0306766 A1 (MOTOROLA MOBILITY, INC.), 06 December 2012 (06.12.2012), paragraphs [0043] to [0050]; fig. 4 & WO 2012/166279 A1 & KR 10-2014-0007949 A & CN 103582862 A	1-2, 12 4-11
Y	JP 2014-106809 A (Konica Minolta, Inc.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0078] to [0086]; fig. 7 & US 2014/0160046 A1 paragraphs [0079] to [0086]; fig. 7 & CN 103853449 A	4-8
☒ 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 07 March 2016 (07.03.16)		Date of mailing of the international search report 15 March 2016 (15.03.16)
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/JP2015/006338

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-150738 A (Kyocera Corp.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraphs [0100] to [0102], [0107]; fig. 11 to 12 (Family: none)	5-8
Y	JP 2013-037497 A (Kyocera Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0075] to [0076]; fig. 5 to 6 (Family: none)	8
Y	JP 2014-048926 A (Nippon Soken, Inc.) 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0006] to [0008], [0011], [0072] to [0073]; fig. 26A & US 2015/0212589 A1 paragraphs [0006] to [0008], [0051]; fig. 26A & WO 2014/034067 A1	9-11

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

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

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2014-048971 A （シャープ株式会社） 2014. 03. 17, 段落[0052]-[0087], 図 1-2, （ファミリーなし）	1-3, 12 5-11
X Y	US 2012/0306766 A1 （MOTOROLA MOBILITY, INC.） 2012. 12. 06, 段落[0043]-[0050], 図 4 & WO 2012/166279 A1 & KR 10-2014-0007949 A & CN 103582862 A	1-2, 12 4-11
Y	JP 2014-106809 A （コニカミノルタ株式会社） 2014. 06. 09, 段落[0078]-[0086], 図 7	4-8

☒ 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

07. 03. 2016

国際調査報告の発送日

15. 03. 2016

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100-8915

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）

松田 岳士

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

5 E

5879

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
	& US 2014/0160046 A1, 段落[0079]-[0086], 図 7 & CN 103853449 A	
Y	JP 2011-150738 A (京セラ株式会社) 2011.08.04, 段落[0100]-[0102], [0107], 図 11-12, (ファミリーなし)	5-8
Y	JP 2013-037497 A (京セラ株式会社) 2013.02.21, 段落[0075]-[0076], 図 5-6, (ファミリーなし)	8
Y	JP 2014-048926 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2014.03.17, 段落[0006]-[0008], [0011], [0072]-[0073], 図 26A & US 2015/0212589 A1, 段落[0006]-[0008], [0051], 図 26A & WO 2014/034067 A1	9-11