

(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1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/006400 A1

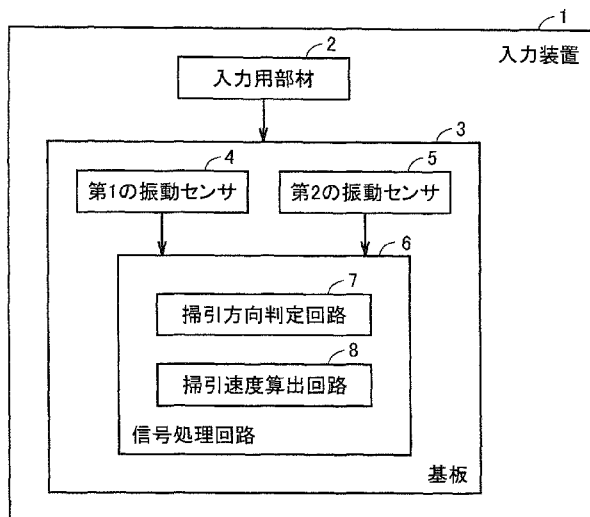
- (51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067427
- (22) 国際出願日: 2015年6月17日(17.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-143269 2014年7月11日(11.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 羽田 拓生(HADA, Takuo); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 藤本 克己(FUJIMOTO, Katsumi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー 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, 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), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

- (54) Title: INPUT DEVICE AND ELECTRONIC MACHINE
- (54) 発明の名称: 入力装置および電子機器

FIG.1



- 1 Input device
2 Member for input
3 Substrate
4 First vibration sensor
5 Second vibration sensor
6 Signal processing circuit
7 Circuit for determining sweeping direction
8 Circuit for calculating sweeping speed

(57) Abstract: A member (2) for input has a plurality of projections provided along a straight line or a curved line. A first vibration sensor (4) and/or a second vibration sensor (5) detect vibrations that occur when a user's finger touches the plurality of projections and are transmitted through members in an electronic machine. A signal processing circuit (6) determines, on the basis of the output of the first vibration sensor (4) and/or the second vibration sensor (5), whether the user's finger swept in a first direction in a straight line or in a curved line, or whether the user's finger swept in a second direction opposite the first direction in a straight line or in a curved line.

(57) 要約: 入力用部材(2)は、一直線上または曲線上に沿って設けられる複数の突起を有する。第1の振動センサ(4)および/または第2の振動センサ(5)は、複数の突起に対してユーザの指が接触したときに発生し、電子機器の部材を通じて伝わる振動を検知する。信号処理回路(6)は、第1の振動センサ(4)および/または第2の振動センサ(5)の出力に基づいて、ユーザの指が一直線上または曲線上の第1の方向に掃引されたか、またはユーザの指が一直線上または曲線上の第1の方向と逆の第2の方向に掃引されたかを判定する。

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：入力装置および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、入力装置および電子機器に関し、特にユーザの指による入力操作を受け付ける入力装置および電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来から、電子機器における、ユーザの指による入力操作を受け付ける入力装置としてタッチパネルが知られている。

[0003] たとえば、特許第4610416号公報（特許文献1）には、静電容量型タッチパネルが記載されている。

[0004] また、特許第5204286号公報（特許文献2）には、タッチパネルに加えて、タッチ衝撃度を検出するための加速度センサを備える電子機器が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4610416号公報

特許文献2：特許第5204286号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1および特許文献2に記載のタッチパネルに対してユーザが指で入力動作を行うとタッチパネルが汚れるため、タッチパネル下のディスプレイの画面が見づらくなるという問題がある。

[0007] さらに、特許文献2に記載のタッチパネルでは、加速度センサによってタッチ衝撃度を検知することができるが、タッチ衝撃後は、ディスプレイを指で弾くようにタッチしたかどうかを判定するために使用されるものである。したがって、加速度センサのみでは、ユーザによる画面のスクロール操作などを受け付けることができない。

[0008] それゆえに、本発明の目的は、ユーザによるスクロール操作などを受け付けることができ、かつユーザの指の接触によって汚れにくい入力装置およびそのような入力装置を備える電子機器を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明は、電子機器に搭載される入力装置であって、一直線上または曲線上に沿って設けられる複数の突起を有する入力用部材と、複数の突起に対してユーザの指が接触したときに発生し、電子機器の部材を通じて伝わる振動を検知する少なくとも1つの振動センサと、少なくとも1つの振動センサの出力に基づいて、ユーザの指が一直線上または曲線上の第1の方向に掃引されたか、またはユーザの指が一直線上または曲線上の第1の方向と逆の第2の方向に掃引されたかを判定する信号処理回路とを備える。

[0010] 好ましくは、入力装置は、少なくとも1つの振動センサとして、第1の振動センサおよび第2の振動センサを含む。第1の振動センサの出力の位相と第2の振動センサの出力の位相とが逆相である。信号処理回路は、第1の振動センサの出力が最初に立ち上がり、かつ第2の振動センサの出力が最初に立ち下がる場合に、ユーザの指が第1の方向に掃引されたと判定し、第1の振動センサの出力が最初に立ち下がり、かつ第2の振動センサの出力が最初に立ち上がる場合に、ユーザの指が第2の方向に掃引されたと判定する。

[0011] 好ましくは、入力装置は、少なくとも1つの振動センサとして、第1の振動センサおよび第2の振動センサを含む。第1の振動センサと一直線上または曲線上の一端との距離が、第2の振動センサと一端との距離よりも短く、第1の振動センサと一直線上または曲線上の他端との距離が、第2の振動センサと他端との距離よりも長くなるような位置に、第1の振動センサと第2の振動センサが配置される。信号処理回路は、第1の振動センサの出力のピークの時刻と第2の振動センサの出力のピークの時刻との間の先後関係の時間変化に基づいて、ユーザの指が第1の方向に掃引されたか、または第2の方向に掃引されたかを判定する。

- [0012] 好ましくは、信号処理回路は、第1の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔、または第2の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、ユーザの指の掃引速度を算出する。
- [0013] 好ましくは、入力装置は、少なくとも1つの振動センサとして、一つの振動センサを含む。複数の突起の並びの順番に従って、突起と振動センサとの距離が大きく、または小さくなる。信号処理回路は、振動センサの出力のピークの振幅が増加するか、または減少するかに基づいて、ユーザの指が第1の方向に掃引されたか、または第2の方向に掃引されたかを判定する。
- [0014] 好ましくは、入力装置は、少なくとも1つの振動センサとして、一つの振動センサを含む。突起は、一直線上または曲線上の一端に近い側は高く、一直線上または曲線上の他端に近い側は低くなる階段状に形成され、一端から他端への方向が第1の方向である。信号処理回路は、振動センサの出力のピークの時間間隔が所定時間以内となるものが存在する場合に、ユーザの指は第2の方向に掃引されたと判定する。
- [0015] 好ましくは、入力装置は、少なくとも1つの振動センサとして、一つの振動センサを含む。複数の突起における、一直線上または曲線上の一端に近い側のエッジ間の間隔と、複数の突起における、一直線上または曲線上の他端に近い側のエッジ間の間隔とが相違する。信号処理回路は、振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔が所定値以上か否かに基づいて、ユーザの指が第1の方向に掃引されたか、または第2の方向に掃引されたかを判定する。
- [0016] 好ましくは、信号処理回路は、振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、ユーザの指の掃引速度を算出する。
- [0017] 本発明は、電子機器に搭載される入力装置であって、一直線上または曲線上に沿って設けられる複数の突起を有する入力用部材と、複数の突起に対してユーザの指が接触したときに発生し、電子機器の部材を通じて伝わる振動を検知する少なくとも1つの振動センサと、少なくとも1つの振動センサの出力に基づいて、ユーザの指の掃引速度を算出する信号処理回路とを備える。

。

[0018] 好ましくは、入力装置は、少なくとも1つの振動センサとして、第1の振動センサおよび第2の振動センサを含む。信号処理回路は、第1の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔、または第2の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、ユーザの指の掃引速度を算出する。

[0019] 好ましくは、入力装置は、少なくとも1つの振動センサとして、一つの振動センサを含む。信号処理回路は、振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、ユーザの指の掃引速度を算出する。

[0020] 本発明は、上述の入力装置を備えた電子機器であって、入力用部材の複数の突起は、電子機器に含まれる表示部の表面には配置されない。

発明の効果

[0021] 本発明の入力装置は、ユーザによるスクロール操作を受け付けることができ、かつユーザの指の接触によって汚れない。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]第1の実施形態の入力装置の構成を表わす図である。

[図2]入力用部材の外観を表わす図である。

[図3]基板を表わす図である。

[図4]入力装置が搭載される電子機器の外観を表わす図である。

[図5] (a) は、第1の実施形態の突起部をZ方向から見た図である。(b) は、第1の実施形態の突起部をY方向から見た図である。

[図6] (a) は、荷重を表わす図である。(b) は、(a) に示す荷重が基板の側面の-X方向に与えられたときの、第1の振動センサおよび第2の振動センサのZ軸方向の変位量の過渡応答のシミュレーション結果を表わす図である。

[図7] (a) は、突起部に対して、上から下に(X方向に)指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧と第2の振動センサの出力電圧とを表わす図である。(b) は、突起部に対して、下から上に(-X方向に)指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧と第2の振動センサの出力電圧と

を表わす図である。

[図8]第1の実施形態による、突起部に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[図9] (a) は、突起部に対して、上から下に (X方向に) 指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの時刻と第2の振動センサの出力電圧のピークの時刻とを模式的に表わす図である。(b) は、突起部に対して、下から上に (-X方向に) 指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの時刻と第2の振動センサの出力電圧のピークの時刻とを模式的に表わす図である。

[図10]第2の実施形態による、突起部に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[図11] (a) は、突起部に対して、上から下に (X方向に) 指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。(b) は、突起部に対して、下から上に (-X方向に) 指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[図12]第3の実施形態による、突起部に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[図13] (a) は、突起部に対して、上から下に (X方向に) 指を掃引したときの、第2の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。(b) は、突起部に対して、下から上に (-X方向に) 指を掃引したときの、第2の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[図14]第4の実施形態の突起部を表わす図である。

[図15] (a) は、突起部に対して、上から下に (X方向に) 指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。(b) は、突起部に対して、下から上に (-X方向に) 指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図であ

る。

[図16]第4の実施形態による、突起部に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[図17] (a) は、第5の実施形態の突起部をZ方向から見た図である。(b) は、第5の実施形態の突起部をY方向から見た図である。

[図18] (a) は、突起部に対して、上から下に(X方向に)指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。(b) は、突起部に対して、下から上に(-X方向に)指を掃引したときの、第1の振動センサの出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[図19]第5の実施形態による、突起部に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[図20] (a) は、第5の実施形態の変形例の突起部をZ方向から見た図である。(b) は、第5の実施形態の変形例の突起部をY方向から見た図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

[第1の実施形態]

図1は、第1の実施形態の入力装置の構成を表わす図である。

[0024] 入力装置1は、入力用部材2と、基板3とを備える。基板3には、第1の振動センサ4と、第2の振動センサ5と、信号処理回路6とが搭載される。信号処理回路6は、掃引方向判定回路7と、掃引速度算出回路8とを備える。

[0025] 第1の振動センサ4および第2の振動センサ5は、加速度センサで構成され、配置された位置の振動を検知する。

[0026] 掃引方向判定回路7は、突起部9に対するユーザの指の掃引方向を判定する。

掃引速度算出回路8は、突起部9に対するユーザの指の掃引速度を算出す

る。

[0027] 図2は、入力用部材2の外観を表わす図である。図3は、基板3を表わす図である。図4は、入力装置1が搭載される電子機器の外観を表わす図である。図3および図4には、X軸、Y軸、Z軸を示す。以下では、X軸方向の座標値が大きい位置を下側、X軸方向の座標値が小さい位置を上側と呼ぶことにする。

[0028] 図2に示すように、入力用部材2は、複数の突起9-1～9-Nからなる突起部9を備える。

[0029] 図3および図4に示すように、第1の振動センサ4は、基板3上であって、時計型の電子機器の上側の特別な位置に配置される。第2の振動センサ5は、基板3上であって、時計型の電子機器の下側の特別な位置に配置される。第1の振動センサ4および第2の振動センサ5は、Z軸方向の振動を検知する。入力用部材2に含まれる突起部9は、タッチパネルとは異なり、電子機器のディスプレイ51（表示部）の表面には、配置されない。

[0030] 図3に示すように、第1の振動センサ4と信号処理回路6とは配線61で接続される。第2の振動センサ5と信号処理回路6とは配線62で接続される。

[0031] 図3に示すように、基板3は、図示しないピンをピン穴10、11に通すことによって、電子機器の部材に取り付けられる。

[0032] 入力用部材2は、電子機器に装着される。ユーザが入力用部材2の突起部9に触れることによって、突起9-1～9-Nの振動が電子機器を構成する部材を経て基板3に伝わり、第1の振動センサ4および第2の振動センサ5が、配置された位置の振動を検知する。

[0033] 図5（a）は、第1の実施形態の突起部9をZ方向から見た図である。図5（b）は、第1の実施形態の突起部9をY方向から見た図である。

[0034] 突起9-1～9-Nは、すべて同一の形状である。各突起9-iは、たとえば、X方向およびZ方向の長さがwで、Y方向の長さがuである直方体である。

[0035] 突起 9-1 ~ 9-N は、一直線 L 上に配置される。一直線 L の一方の端点 E N 1 に近い方に突起 9-1 が配置され、一直線 L の他方の端点 E N 2 に近い方に突起 9-N が配置される。端点 E N 1 は、X 軸方向の座標値が小さい位置（上側）にあり、端点 E N 2 は、X 軸方向の座標値が大きい位置（下側）にある。隣接する突起間の間隔は、D である。なお、複数の突起は、本実施形態のように一直線上に配置されていてもよいし、曲線上に配置されていてもよい。複数の突起が、曲線上に配置される場合でも、曲線上の一方の端点 E N 1 に近い方に突起 9-1 が配置され、曲線上の他方の端点 E N 2 に近い方に突起 9-N が配置される。この場合も、端点 E N 1 は、X 軸方向の座標値が小さい位置（上側）にあり、端点 E N 2 は、X 軸方向の座標値が大きい位置（下側）にある。

[0036] 次に、第 1 の振動センサ 4 が置かれた特別な位置および第 2 の振動センサ 5 が置かれた特別な位置において、基板 3 に加えられた荷重がどのように伝わるかについて説明する。

[0037] 図 6（a）は、荷重を表わす図である。図 6（b）は、図 6（a）に示す荷重が基板 3 の側面の -X 方向に与えられたときの、第 1 の振動センサ 4 および第 2 の振動センサ 5 の Z 軸方向の変位量の過渡応答のシミュレーション結果を表わす図である。

[0038] 図 6（b）に示すように、第 1 の振動センサ 4 の変位の振動と第 2 の振動センサ 5 の Z 軸方向の変位の振動は互いに逆相となる。

[0039] 第 1 の振動センサ 4 および第 2 の振動センサ 5 の位置がずれると、上記のような変位が互いに逆相とはならない。つまり、本実施の形態では、第 1 の振動センサ 4 の出力と第 2 の振動センサ 5 の出力とが互いに逆相となるような特別な位置に第 1 の振動センサ 4 および第 2 の振動センサ 5 が配置される。

[0040] なお、第 1 の振動センサ 4 の Z 軸方向の変位の振動と第 2 の振動センサ 5 の Z 軸方向の変位の振動が同相となるような位置に第 1 の振動センサ 4 および第 2 の振動センサ 5 が配置され、第 1 の振動センサ 4 の出力と第 2 の振動

センサ５の出力とが互いに逆相となるように、第１の振動センサ４および第２の振動センサ５が電氣的に接続されていてもよい。

[0041] 図７（ａ）は、突起部９に対して、上から下に（Ｘ方向に）指を掃引したときの、第１の振動センサ４の出力電圧と第２の振動センサ５の出力電圧とを表わす図である。図７（ａ）では、ユーザの指が３個の突起に接触した期間における結果を表す。

[0042] 図７（ａ）に示すように、ノイズ成分を除去して見ると、最初に、第１の振動センサ４の出力が立ち上がり、かつ第２の振動センサ５の出力が立ち下がる。その後、それぞれの出力が振動しながら減衰する。

[0043] したがって、最初に、第１の振動センサ４の出力が立ち上がり、第２の振動センサ５の出力が立ち下がった場合には、ユーザの指が突起部９に接触しつつ、上から下に（Ｘ方向に）掃引されたと判定することができる。

[0044] ノイズが存在する環境下で、最初に、第１の振動センサ４の出力が立ち上がり、第２の振動センサ５の出力が立ち下がったか否かは、以下のようにして判定することができる。

[0045] 一定期間ごとに第１の振動センサ４の出力の絶対値が所定値ＴＨＵ以上となる最初のピークＰ１と、第２の振動センサ５の出力の絶対値が所定値ＴＨＵ以上となる最初のピークＰ２とを検出する。第１の振動センサ４の出力の最初のピークＰ１が正の値で、第２の振動センサ５の出力の最初のピークＰ２が負の値のときに、最初に、第１の振動センサ４の出力が立ち上がり、第２の振動センサ５の出力が立ち下がったと判定することができる。

[0046] 図７（ｂ）は、突起部９に対して、下から上に（－Ｘ方向に）指を掃引したときの、第１の振動センサ４の出力電圧と第２の振動センサ５の出力電圧とを表わす図である。図７（ｂ）では、図７（ａ）と同様に、ユーザの指が３個の突起に接触した期間における結果を表す。

[0047] 図７（ｂ）に示すように、ノイズ成分を除去して見ると、最初に、第１の振動センサ４の出力が立ち下がり、かつ第２の振動センサ５の出力が立ち上がる。その後、それぞれの出力が振動しながら減衰する。

- [0048] したがって、最初に、第1の振動センサ4の出力が立ち下がり、第2の振動センサ5の出力が立ち上がった場合には、ユーザの指が突起部9に接触しつつ、下から上に（ $-X$ 方向に）掃引されたと判定することができる。
- [0049] ノイズが存在する環境下で、最初に、第1の振動センサ4の出力が立ち下がり、第2の振動センサ5の出力が立ち上がったか否かは、以下のようにして判定することができる。
- [0050] 一定期間ごとに第1の振動センサ4の出力の絶対値が所定値 THU 以上となる最初のピーク $P1$ と、第2の振動センサ5の出力の絶対値が所定値 THH 以上となる最初のピーク $P2$ とを検出する。第1の振動センサ4の出力の最初のピーク $P1$ が負の値で、第2の振動センサ5の出力の最初のピーク $P2$ が正の値のときに、最初に、第1の振動センサ4の出力が立ち下がり、第2の振動センサ5の出力が立ち上がったと判定することができる。
- [0051] なお、上記の立上がり／立下りの関係は、あくまでも一例であって、基板3の固定具合によって、立ち上がり／立下りが逆転する場合もある。すなわち、突起部9に対して、上から下に（ X 方向に）指を掃引したときに、最初に、第1の振動センサ4の出力が立ち下がり、かつ第2の振動センサ5の出力が立ち上がり、突起部9に対して、下から上に（ $-X$ 方向に）指を掃引したときに、最初に、第1の振動センサ4の出力が立ち下がり、かつ第2の振動センサ5の出力が立ち上がる場合もある。
- [0052] 図8は、第1の実施形態による、突起部9に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。
- [0053] ステップ $S101$ において、掃引方向判定回路7は、一定期間ごとに、第1の振動センサ4の出力の振幅（絶対値）が最初に所定値以上となるピークを検出し、検出したピークの値 $V1$ およびピークの時刻 $t1$ を取得する。
- [0054] ステップ $S102$ において、掃引方向判定回路7は、一定期間ごとに、第2の振動センサ5の出力の振幅（絶対値）が最初に所定値以上となるピークを検出し、検出したピークの値 $V2$ およびピークの時刻 $t2$ を取得する。
- [0055] ステップ $S103$ において、掃引方向判定回路7は、 $V1 > 0$ 、かつ $V2$

＜0の場合には、処理をステップS104に進ませる。

[0056] ステップS104において、掃引方向判定回路7は、第1の振動センサ4の出力が立ち上がり、かつ第2の振動センサ5の出力が立ち下がると判定し、当該判定に基づいて、ユーザの指が突起部9と接触しつつ、X方向に掃引されたと判定する。

[0057] ステップS105において、掃引方向判定回路7は、 $V1 < 0$ 、かつ $V2 > 0$ の場合には、処理をステップS106に進ませる。

[0058] ステップS106において、掃引方向判定回路7は、第1の振動センサ4の出力が立ち下がり、かつ第2の振動センサ5の出力が立ち上がると判定し、当該判定に基づいて、ユーザの指が突起部9に接触しつつ、 $-X$ 方向に掃引されたと判定する。

[0059] ステップS107において、掃引速度算出回路8は、第1の振動センサ4の出力の複数のピークの時刻 t_1 の間の時間間隔の平均値を算出する。掃引速度算出回路8は、算出した平均値を隣接する突起間の間隔Dで除算することによって、ユーザの指の掃引速度を算出する。

[0060] 以上のように、本実施の形態によれば、2つの振動センサの出力の位相の違いを利用して、突起部に対してユーザの指が上から下へ掃引されたか、下から上へ掃引されたかを判定することができる。これにより、ユーザによるスクロール操作を受け付けることができる。また、突起部は、タッチパネルのような部材と異なり、ユーザの指の接触によって汚れにくく、タッチパネルのように電子機器の表示部の表面に取り付けられないので、汚れによって表示部の画面が見づらくなることもない。

[0061] また、判定されたユーザの指の掃引方向に基づいて、時計型の電子機器の日付や時刻の変更方向を切り替えることができる（スクロール処理が可能）。また、算出されたユーザの指の掃引速度によって、時計型の電子機器の日付や時刻の変更速度を切り替えることができる。

[0062] [第1の実施形態の変形例]

掃引方向判定回路7は、第2の振動センサ5の出力の複数のピークの時刻

t 2 の間の時間間隔の平均値を算出し、算出した平均値を隣接する突起間の間隔Dで除算することによって、ユーザの指の掃引速度を算出するものとしてもよい。

[0063] [第2の実施形態]

本実施の形態の入力装置1も、第1および第2の振動センサを備えるの。本実施の形態は、第1の振動センサ4の出力のピークの振幅の変化に基づいて、ユーザの指の掃引方向を検知する。第1の振動センサ4は、突起9-1～9-Nのうち突起9-1に最も近いに配置される。第2の振動センサ5は、突起9-1～9-Nのうち突起9-Nに最も近いに配置される。

[0064] 本実施の形態は、第1の振動センサ4および第2の振動センサ5の出力のピークの時刻の先後関係の変化に基づいて、ユーザの指の掃引方向を検知する。

[0065] 図9(a)は、突起部9に対して、上から下に(X方向に)指を掃引したときの、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時刻と第2の振動センサ5の出力電圧のピークの時刻とを模式的に表わす図である。

[0066] 図9(a)に示すように、最初は、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時刻が第2の振動センサ5の出力電圧のピークの時刻よりも早く、次第にその時間差が縮まる。その後反転して、第2の振動センサ5の出力電圧のピークの時刻が第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時刻よりも早くなり、次第にその時差が広がる。これは、突起9-1は、第2の振動センサ5よりも第1の振動センサ4に近く、突起9-Nは、第1の振動センサ4よりも第2の振動センサ5に近いためである。

[0067] 図9(b)は、突起部9に対して、下から上に(-X方向に)指を掃引したときの、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時刻と第2の振動センサ5の出力電圧のピークの時刻とを模式的に表わす図である。

[0068] 図9(b)に示すように、最初は、第2の振動センサ5の出力電圧のピークの時刻が第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時刻よりも早く、次第にその時間差が縮まる。その後反転して、第1の振動センサ4の出力電圧の

ピークの時刻が第2の振動センサ5の出力電圧のピークの時刻よりも早くなり、次第にその時間差が広がる。これは、突起9-1は、第2の振動センサ5よりも第1の振動センサ4に近く、突起9-Nは、第1の振動センサ4よりも第2の振動センサ5に近いためである。

[0069] 本実施の形態では、上記の特徴を利用することによって、ユーザの指の掃引方向を判定する。

[0070] 図10は、第2の実施形態による、突起部9に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[0071] ステップS201において、掃引方向判定回路7は、第1の振動センサ4の出力の振幅が所定値以上となるピークを検出し、検出したピークの時刻 $t_1(1)$ 、 $t_1(2)$ 、 $t_1(3)$ ・・・を取得する。

[0072] ステップS202において、掃引方向判定回路7は、第2の振動センサ5の出力の振幅が所定値以上となるピークを検出し、検出したピークの時刻 $t_2(1)$ 、 $t_2(2)$ 、 $t_2(3)$ ・・・を取得する。

[0073] ステップS203において、掃引方向判定回路7は、あるMに対して、 $i < M$ のとき、 $t_1(i) < t_2(i)$ であり、 $i > M$ のとき、 $t_1(i) > t_2(i)$ が成立する場合には、処理をステップS204に進ませる。つまり、 i が小さいときには、第1の振動センサ4の出力のピークの時刻が第2の振動センサ5の出力のピークの時刻よりも早く、 i が大きいときには、第1の振動センサ4の出力のピークの時刻が第2の振動センサ5の出力のピークの時刻よりも遅くなったときに、処理がステップS204に進む。

[0074] ステップS204において、掃引方向判定回路7は、ユーザの指が突起部9と接触しつつ、X方向に掃引されたと判定する。

[0075] ステップS205において、掃引方向判定回路7は、あるMに対して、 $i < M$ のとき、 $t_1(i) > t_2(i)$ であり、 $i > M$ のとき、 $t_1(i) < t_2(i)$ が成立する場合には、処理をステップS206に進ませる。つまり、 i が小さいときには、第1の振動センサ4の出力のピークの時刻が第2の振動センサ5の出力のピークの時刻よりも遅く、 i が大きいときには、第

1の振動センサ4の出力のピークの時刻が第2の振動センサ5の出力のピークの時刻より早くなったときに、処理がステップS206に進む。

[0076] ステップS206において、掃引方向判定回路7は、ユーザの指が突起部9に接触しつつ、-X方向に掃引されたと判定する。

[0077] ステップS207において、掃引速度算出回路8は、第1の振動センサ4の出力の複数のピークの時刻 $t_1(1)$ 、 $t_1(2)$ 、 $t_1(3) \dots$ の間の時間間隔の平均値を算出する。掃引速度算出回路8は、算出した平均値を隣接する突起間の間隔Dで除算することによって、ユーザの指の掃引速度を算出する。

[0078] 以上のように、本実施の形態によれば、2つの振動センサの出力の先後関係を利用して、突起部に対してユーザの指が上から下へ掃引されたか、下から上へ掃引されたかを判定することができる。

[0079] [第2の実施形態の変形例]

掃引方向判定回路7は、第2の振動センサ5の出力の複数のピークの時刻 $t_2(1)$ 、 $t_2(2)$ 、 $t_2(3) \dots$ の間の時間間隔の平均値を算出し、算出した平均値を隣接する突起間の間隔Dで除算することによって、ユーザの指の掃引速度を算出する。

[0080] [第3の実施形態]

本実施の形態の入力装置1は、第1および第2の振動センサを備えるのではなく、第1の振動センサ4のみを備える。本実施の形態は、第1の振動センサ4の出力のピークの振幅の変化に基づいて、ユーザの指の掃引方向を検知する。第1の振動センサ4は、突起9-1～9-Nのうち突起9-1に最も近いに配置され、突起9-1、9-2、 $\dots$ 、9-Nの順にその間の距離が大きくなる。

[0081] 図11(a)は、突起部9に対して、上から下に(X方向に)指を掃引したときの、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0082] 図11(a)に示すように、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの振

幅が時間とともに減少する。

[0083] 図 1 1 (b) は、突起部 9 に対して、下から上に ($-X$ 方向に) 指を掃引したときの、第 1 の振動センサ 4 の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0084] 図 1 1 (b) に示すように、第 1 の振動センサ 4 の出力電圧のピークの振幅が時間とともに増加する。

[0085] 図 1 2 は、第 3 の実施形態による、突起部 9 に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[0086] ステップ S 3 0 1 において、掃引方向判定回路 7 は、第 1 の振動センサ 4 の出力の振幅が所定値以上となるピークを検出し、検出したピークの値 $V(1)$, $V(2)$, $V(3)$... およびピークの時刻 $t_1(1)$, $t_1(2)$, $t_1(3)$... を取得する。

[0087] ステップ S 3 0 2 において、掃引方向判定回路 7 は、 $V(i)$ が、 i の増加とともに減少する場合には、処理をステップ S 3 0 3 に進ませる。

[0088] ステップ S 3 0 3 において、掃引方向判定回路 7 は、ユーザの指が突起部 9 と接触しつつ、 X 方向に掃引されたと判定する。

[0089] ステップ S 3 0 4 において、掃引方向判定回路 7 は、 $V(i)$ が、 i の増加とともに増加する場合には、処理をステップ S 3 0 5 に進ませる。

[0090] ステップ S 3 0 5 において、掃引方向判定回路 7 は、ユーザの指が突起部 9 に接触しつつ、 $-X$ 方向に掃引されたと判定する。

[0091] ステップ S 3 0 6 において、掃引速度算出回路 8 は、第 1 の振動センサ 4 の出力の複数のピークの時刻 $t_1(1)$, $t_1(2)$, $t_1(3)$... の間の時間間隔の平均値を算出する。掃引速度算出回路 8 は、算出した平均値を隣接する突起間の間隔 D で除算することによって、ユーザの指の掃引速度を算出する。

[0092] 以上のように、本実施の形態によれば、1 つの振動センサの出力の振幅の時間変化を利用して、突起部に対してユーザの指が上から下へ掃引されたか、下から上へ掃引されたかを判定することができる。

[0093] [第3の実施形態の変形例]

図13(a)は、突起部9に対して、上から下に(X方向に)指を掃引したときの、第2の振動センサ5の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0094] 図13(a)に示すように、第2の振動センサ5の出力電圧のピークの振幅が時間とともに増加する。

[0095] 図13(b)は、突起部9に対して、下から上に(-X方向に)指を掃引したときの、第2の振動センサ5の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0096] 図13(b)に示すように、第2の振動センサ5の出力電圧のピークの振幅が時間とともに減少する。

[0097] 上記特性を利用することによって、掃引方向判定回路7は、第2の振動センサ5の出力のピークの値 $V(i)$ が、 i の増加とともに減少する場合には、ユーザの指が突起部9と接触しつつ、-X方向に掃引されたと判定し、 i の増加とともに増加する場合には、ユーザの指が突起部9と接触しつつ、X方向に掃引されたと判定する。

[0098] また、掃引方向判定回路7は、第2の振動センサ5の出力の複数のピークの時刻 $t_2(1)$ 、 $t_2(2)$ 、 $t_2(3)$ ・・・の間の時間間隔の平均値を算出し、算出した平均値を隣接する突起間の間隔Dで除算することによって、ユーザの指の掃引速度を算出する。

[0099] また、第1の振動センサ4の位置は、ユーザの指の掃引によって、ピークの振幅が増加するか、または減少するかのいずれかの特性を示す位置であれば、どこであってもよい。したがって、ユーザの指の掃引によって、ピークの振幅がある期間増加し、別の期間減少するような位置(たとえば、基板上の中央の位置)以外の位置に、第1の振動センサ4が配置される。

[0100] [第4の実施形態]

本実施の形態は、突起の形状が第1の実施形態と相違する。また、本実施の形態の入力装置1は、第1および第2の振動センサを備えるのではなく、

第1の振動センサ4のみを備える。第1の振動センサ4は、たとえば、第1の実施形態と同じ位置に配置されるものとするが、基板3上の任意の位置でよい。

[0101] 図14は、第4の実施形態の突起部9をZ方向から見た図である。

突起9-1~9-Nは、一直線L上に配置される。一直線Lの一方の端点E N 1に近い方に突起9-1が配置され、一直線Lの他方の端点E N 2に近い方に突起9-Nが配置される。端点E N 1は、X軸方向の座標値が小さい位置（上側）にあり、端点E N 2は、X軸方向の座標値が大きい位置（下側）にある。

[0102] 突起9-iは、端点E N 1に近い側が高く（高さd 1）、端点E N 2に近い側が低い（高さd 2）階段状に構成される。つまり、突起9-iは、2個の直方体で構成される。上側の直方体は、たとえば、Y方向の長さがd 1で、Z方向の長さがuで、X方向の長さがw 1である。下側の直方体は、Y方向の長さがd 2で、Z方向の長さがuで、X方向の長さがw 2である。ここで、 $d 1 > d 2$ であり、 $w 1 > w 2$ である。

[0103] $d 1 > d 2$ であるため、ユーザの指が上から下方向（X方向）に掃引されたときには、1つの突起に対して、ユーザの指が上側の直方体の表面のみに接触する。ユーザの指が下から上方向（-X方向）に掃引されたときには、1つの突起に対して、ユーザの指が上側の直方体の表面のみに接触する場合と、下側の直方体の表面および上側の表面に接触する場合がある。

[0104] 図15（a）は、突起部9に対して、上から下に（X方向に）指を掃引したときの、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0105] 図15（a）に示すように、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時刻の間隔E 1、E 2、E 3、E 3はすべて、所定値TH 1を超える。

[0106] 図15（b）は、突起部9に対して、下から上に（-X方向に）指を掃引したときの、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0107] 図15(b)に示すように、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時刻の間隔 F_1 , F_3 , F_4 , F_6 は所定値 TH を超えるが、 F_2 , F_5 は、所定値 TH_1 以下となる。 F_2 , F_5 が所定値 TH_1 以下となったのは、ユーザの指が下から上方向(−X方向)に掃引されたことによって、2箇所の突起において、ユーザの指が上側の直方体の表面と下側の直方体の表面の2箇所に接触したことによるものである。

[0108] したがって、第1の振動センサ4の出力電圧の隣接するピークの時刻間隔のうち、所定値 TH_1 以下となるものが少なくとも1つ存在する場合に、ユーザの指が下から上方向(−X方向)に掃引されたと判定することができる。

[0109] 図16は、第4の実施形態による、突起部9に対するユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

[0110] ステップS401において、掃引方向判定回路7は、第1の振動センサ4の出力の振幅が所定値以上となるピークを検出し、検出したピークの時刻 $t_1(1)$, $t_1(2)$, $t_1(3) \dots$ を取得する。

[0111] ステップS402において、掃引方向判定回路7は、隣接するピークの時間間隔のうち、所定値 TH_1 以下となるものが少なくとも1つ存在する場合に、処理をステップS403に進ませる。

[0112] ステップS403において、掃引方向判定回路7は、ユーザの指が突起部9と接触しつつ、−X方向に掃引されたと判定する。

[0113] ステップS404において、掃引方向判定回路7は、ユーザの指が突起部9に接触しつつ、X方向に掃引されたと判定する。すなわち、隣接するピークの時間間隔のうち、所定値 TH_1 以下となるものが存在しない場合には、ユーザの指がX方向に掃引されたと判定される。

[0114] ステップS405において、掃引速度算出回路8は、第1の振動センサ4の出力の複数のピークの時刻 $t_1(1)$, $t_1(2)$, $t_1(3) \dots$ の間の時間間隔の平均値を算出する。掃引速度算出回路8は、算出した平均値を隣接する突起間の間隔 D で除算することによって、ユーザの指の掃引速度

を算出する。

[0115] 以上のように、本実施の形態によれば、突起を階段状に構成し、1つの振動センサの出力のピークの時間間隔を利用して、突起部に対してユーザの指が上から下へ掃引されたか、下から上へ掃引されたかを判定することができる。

[0116] [第5の実施形態]

本実施の形態は、突起の幅および突起の間隔が、第1の実施形態と相違する。

[0117] また、本実施の形態の入力装置1は、第1および第2の振動センサを備えるのではなく、第1の振動センサ4のみを備える。第1の振動センサ4は、たとえば、第1の実施形態と同じ位置に配置されるものとするが、基板3上の任意の位置でよい。

[0118] 図17(a)は、第5の実施形態の突起部9をZ方向から見た図である。

図17(b)は、第5の実施形態の突起部9をY方向から見た図である。

[0119] 突起9-1~9-Nは、一直線L上に配置される。一直線Lの一方の端点EN1に近い方に突起9-1が配置され、一直線Lの他方の端点EN2に近い方に突起9-Nが配置される。端点EN1は、X軸方向の座標値が小さい位置(上側)にあり、端点EN2は、X軸方向の座標値が大きい位置(下側)にある。

[0120] 突起9-iは、直方体であって、たとえば、Z方向の長さがwで、Y方向の長さがuである。突起9-iのX方向の長さ、および隣接する突起間の間隔は、一定ではない。

[0121] 突起9-iのX方向の長さ、および隣接する突起間の間隔は、以下の条件を満たすように設計される。

[0122] ある突起9-iの上側(端点EN1に近い側)のエッジと、隣接する突起9-i+1の上側(端点EN1に近い側)のエッジとの距離はaである。ある突起9-iの下側(端点EN2に近い側)のエッジと、隣接する突起9-i+1の下側(端点EN2に近い側)のエッジとの距離はbである。ここで

、 $a < b$ である。

[0123] したがって、ユーザの指が下から上方向（ $-X$ 方向）に掃引されたときには、ユーザの指が上から下方向（ X 方向）に掃引されたときよりも、掃引速度に大きな違いがなければ、第1の振動センサ4の出力のピークの時間間隔が長くなる。

[0124] 図18（a）は、突起部9に対して、上から下に（ X 方向に）指を掃引したときの、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0125] 図18（a）に示すように、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時間間隔 G_1 、 G_2 、 G_3 はすべて、所定値 TH_2 以下である。これは、上から下に指を掃引するときには、ユーザの指が突起9-iの上側のエッジまたは上側のエッジ周辺と接触しやすいため、ユーザの指が、相対的に短い時間間隔で突起9-iと接触するからである。

[0126] 図18（b）は、突起部9に対して、下から上に（ $-X$ 方向に）指を掃引したときの、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの振幅を模式的に表わす図である。

[0127] 図18（b）に示すように、第1の振動センサ4の出力電圧のピークの時間間隔 H_1 、 H_2 、 H_3 はすべて、所定値 TH_2 を超える。これは、下から上に指を掃引するときには、ユーザの指が突起9-iの下側のエッジまたは下側のエッジ周辺と接触しやすいため、ユーザの指が、相対的に長い時間間隔で突起9-iと接触するからである。

[0128] ここで、ピークの時間間隔は、掃引方向だけでなく掃引速度によっても変化する。しかしながら、ユーザの指による掃引速度は任意の値をとるものではなく、通常は、所定の範囲に収まる。したがって、所定の範囲の掃引速度について、隣接する突起の上側エッジ間の距離 a 、隣接する突起の下側エッジ間の距離 b 、および所定値 TH_2 を適切に設定することによって、ユーザの指の掃引方向が判定できる。

[0129] 図19は、第5の実施形態による、突起部9に対するユーザの指の掃引方

向の判定および掃引速度の算出の手順を表わすフローチャートである。

- [0130] ステップS501において、掃引方向判定回路7は、第1の振動センサ4の出力の振幅が所定値以上となるピークを検出し、検出したピークの時刻 $t_1(1)$ 、 $t_1(2)$ 、 $t_1(3)$ ・・・を取得する。
- [0131] ステップS502において、掃引方向判定回路7は、検出したピークの時刻 $t_1(1)$ 、 $t_1(2)$ 、 $t_1(3)$ から隣接するピークの時間間隔の平均値Mを算出する。
- [0132] ステップS503において、掃引方向判定回路7は、隣接するピークの時間間隔の平均値Mが所定値TH2を超える場合には、処理をステップS504に進ませる。
- [0133] ステップS504において、掃引方向判定回路7は、ユーザの指が突起部9と接触しつつ、-X方向に掃引されたと判定する。
- [0134] ステップS505において、掃引方向判定回路7は、ユーザの指が突起部9に接触しつつ、X方向に掃引されたと判定する。すなわち、隣接するピークの時間間隔の平均値Mが所定値TH2以下の場合には、ユーザの指がX方向に掃引されたと判定される。
- [0135] ステップS506において、掃引速度算出回路8は、第1の振動センサ4の出力の複数のピークの時刻 $t_1(1)$ 、 $t_1(2)$ 、 $t_1(3)$ ・・・の間の時間間隔の平均値を算出する。掃引速度算出回路8は、算出した平均値を隣接する突起間の間隔Dで除算することによって、ユーザの指の掃引速度を算出する。
- [0136] 以上のように、本実施の形態によれば、突起の上側エッジ間の間隔と、下側エッジ間の間隔を異なるようにし、1つの振動センサの出力のピークの時間間隔を利用して、突起部に対してユーザの指が上から下へ掃引されたか、下から上へ掃引されたかを判定することができる。
- [0137] [第5の実施形態の変形例]

図20(a)は、第5の実施形態の変形例の突起部9をZ方向から見た図である。図20(b)は、第5の実施形態の変形例の突起部9をY方向から

見た図である。

[0138] 突起 9-1 ~ 9-N は、一直線 L 上に配置される。一直線 L の一方の端点 E N 1 に近い方に突起 9-1 が配置され、一直線 L の他方の端点 E N 2 に近い方に突起 9-N が配置される。端点 E N 1 は、X 軸方向の座標値が小さい位置（上側）にあり、端点 E N 2 は、X 軸方向の座標値が大きい位置（下側）にある。

[0139] 突起 9-i の下側（端点 E N 2 に近い側）は、平面である。突起 9-i の上側（端点 E N 1 に近い側）は、曲面である。

[0140] したがって、ユーザの指が上から下方向（X 方向）に掃引されたときには、ユーザの指が下から上方向（-X 方向）に掃引されたときよりも、ユーザの指と突起との接触面積が大きくなる。その結果、ユーザの指が上から下方向（X 方向）に掃引されたときにはユーザの指が下から上方向（-X 方向）に掃引されたときよりも、掃引速度に大きな違いがなければ、第 1 の振動センサの出力のピークの時間間隔が長くなる。

[0141] このような特徴を有するので、第 5 の実施形態で説明した図 19 のフローチャートに従って、ユーザの指の掃引方向の判定および掃引速度の算出ができる。ただし、ステップ S 504 とステップ S 505 の処理は、交換する必要がある。

[0142] 本発明は、上記の実施形態限定されるものではなく、たとえば以下のような変形例も含む。

[0143] （変形例）

（1）本実施の形態の入力装置は、時計側の電子機器だけではなく、スマートフォンまたはスマートウォッチなどの電子機器に組み込むことが可能である。

[0144] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0145] 1 入力装置、2 入力用部材、3 基板、4 第1の振動センサ、5 第2の振動センサ、6 信号処理回路、7 掃引方向判定回路、8 掃引速度算出回路、9 突起部、9-1～9-N 突起、51 ディスプレイ。

請求の範囲

[請求項1]

電子機器に搭載される入力装置であって、

一直線上または曲線上に沿って設けられる複数の突起を有する入力用部材と、 前記複数の突起に対してユーザの指が接触したときに発生し、前記電子機器の部材を通じて伝わる振動を検知する少なくとも 1 つの振動センサと、

前記少なくとも 1 つの振動センサの出力に基づいて、ユーザの指が前記一直線上または前記曲線上の第 1 の方向に掃引されたか、またはユーザの指が前記一直線上または前記曲線上の前記第 1 の方向と逆の第 2 の方向に掃引されたかを判定する信号処理回路とを備えた入力装置。

[請求項2]

前記入力装置は、前記少なくとも 1 つの振動センサとして、第 1 の振動センサおよび第 2 の振動センサを含み、

前記第 1 の振動センサの出力の位相と前記第 2 の振動センサの出力の位相とが逆相であり、

前記信号処理回路は、前記第 1 の振動センサの出力が最初に立ち上がり、かつ前記第 2 の振動センサの出力が最初に立ち下がる場合に、ユーザの指が前記第 1 の方向に掃引されたと判定し、前記第 1 の振動センサの出力が最初に立ち下がり、かつ前記第 2 の振動センサの出力が最初に立ち上がる場合に、ユーザの指が前記第 2 の方向に掃引されたと判定する、請求項 1 記載の入力装置。

[請求項3]

前記入力装置は、前記少なくとも 1 つの振動センサとして、第 1 の振動センサおよび第 2 の振動センサを含み、

前記第 1 の振動センサと前記一直線上または前記曲線上の一端との距離が、前記第 2 の振動センサと前記一端との距離よりも短く、前記第 1 の振動センサと前記一直線上または前記曲線上の他端との距離が、前記第 2 の振動センサと前記他端との距離よりも長くなるような位置に、前記第 1 の振動センサと前記第 2 の振動センサが配置され、

前記信号処理回路は、前記第1の振動センサの出力のピークの時刻と前記第2の振動センサの出力のピークの時刻との間の先後関係の時間変化に基づいて、ユーザの指が前記第1の方向に掃引されたか、または前記第2の方向に掃引されたかを判定する、請求項1記載の入力装置。

[請求項4] 前記信号処理回路は、前記第1の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔、または前記第2の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、前記ユーザの指の掃引速度を算出する、請求項2記載の入力装置。

[請求項5] 前記入力装置は、前記少なくとも1つの振動センサとして、一つの振動センサを含み、前記複数の突起の並びの順番に従って、前記突起と前記振動センサとの距離が大きく、または小さくなり、

前記信号処理回路は、前記振動センサの出力のピークの振幅が増加するか、または減少するかに基づいて、ユーザの指が前記第1の方向に掃引されたか、または前記第2の方向に掃引されたかを判定する、請求項1記載の入力装置。

[請求項6] 前記入力装置は、前記少なくとも1つの振動センサとして、一つの振動センサを含み、

前記突起は、前記一直線上または前記曲線上の一端に近い側は高く、前記一直線上または前記曲線上の他端に近い側は低くなる階段状に形成され、前記一端から前記他端への方向が前記第1の方向であり、

前記信号処理回路は、前記振動センサの出力のピークの時間間隔が所定時間以内となるものが存在する場合に、前記ユーザの指は前記第2の方向に掃引されたと判定する、請求項1記載の入力装置。

[請求項7] 前記入力装置は、前記少なくとも1つの振動センサとして、一つの振動センサを含み、

前記複数の突起における、前記一直線上または前記曲線上の一端に近い側のエッジ間の間隔と、前記複数の突起における、前記一直線上

または前記曲線上の他端に近い側のエッジ間の間隔とが相違し、

前記信号処理回路は、前記振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔が所定値以上か否かに基づいて、前記ユーザの指が前記第 1 の方向に掃引されたか、または前記第 2 の方向に掃引されたかを判定する、請求項 1 記載の入力装置。

[請求項8] 前記信号処理回路は、前記振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、前記ユーザの指の掃引速度を算出する、請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の入力装置。

[請求項9] 電子機器に搭載される入力装置であって、
一直線上または曲線上に沿って設けられる複数の突起を有する入力用部材と、 前記複数の突起に対してユーザの指が接触したときに発生し、前記電子機器の部材を通じて伝わる振動を検知する少なくとも 1 つの振動センサと、

前記少なくとも 1 つの振動センサの出力に基づいて、ユーザの指の掃引速度を算出する信号処理回路とを備えた入力装置。

[請求項10] 前記入力装置は、前記少なくとも 1 つの振動センサとして、第 1 の振動センサおよび第 2 の振動センサを含み、

前記信号処理回路は、前記第 1 の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔、または前記第 2 の振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、前記ユーザの指の掃引速度を算出する、請求項 9 記載の入力装置。

[請求項11] 前記入力装置は、前記少なくとも 1 つの振動センサとして、一つの振動センサを含み、

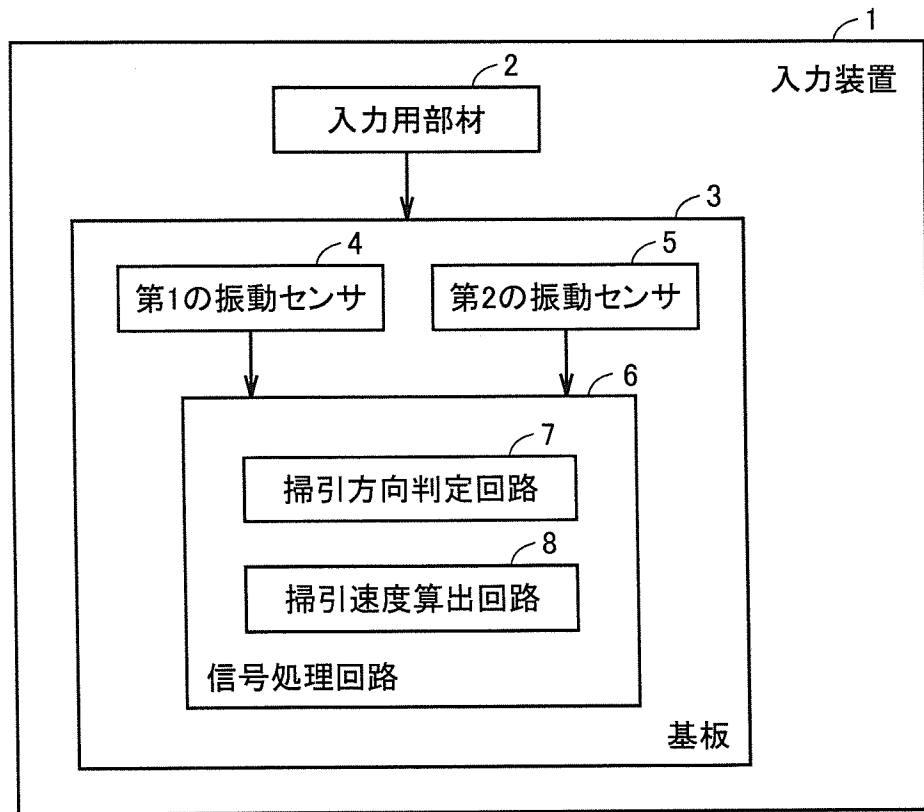
前記信号処理回路は、前記振動センサの出力の複数のピーク間の時間間隔に基づいて、前記ユーザの指の掃引速度を算出する、請求項 9 記載の入力装置。

[請求項12] 請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の入力装置を備えた電子機器であって、前記入力用部材の複数の突起は、前記電子機器に含まれる

表示部の表面には配置されない、電子機器。

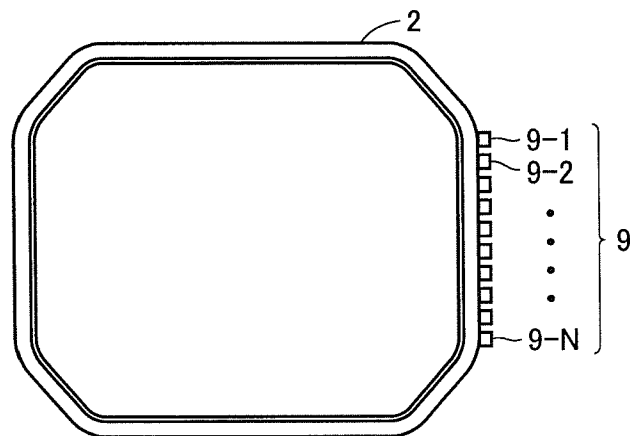
[図1]

FIG.1



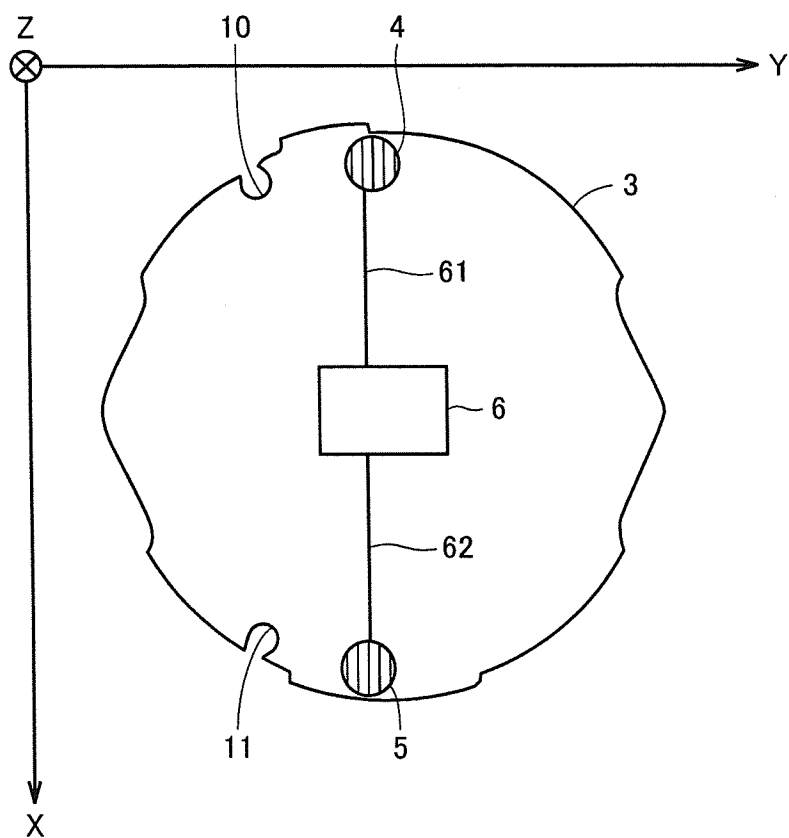
[図2]

FIG.2



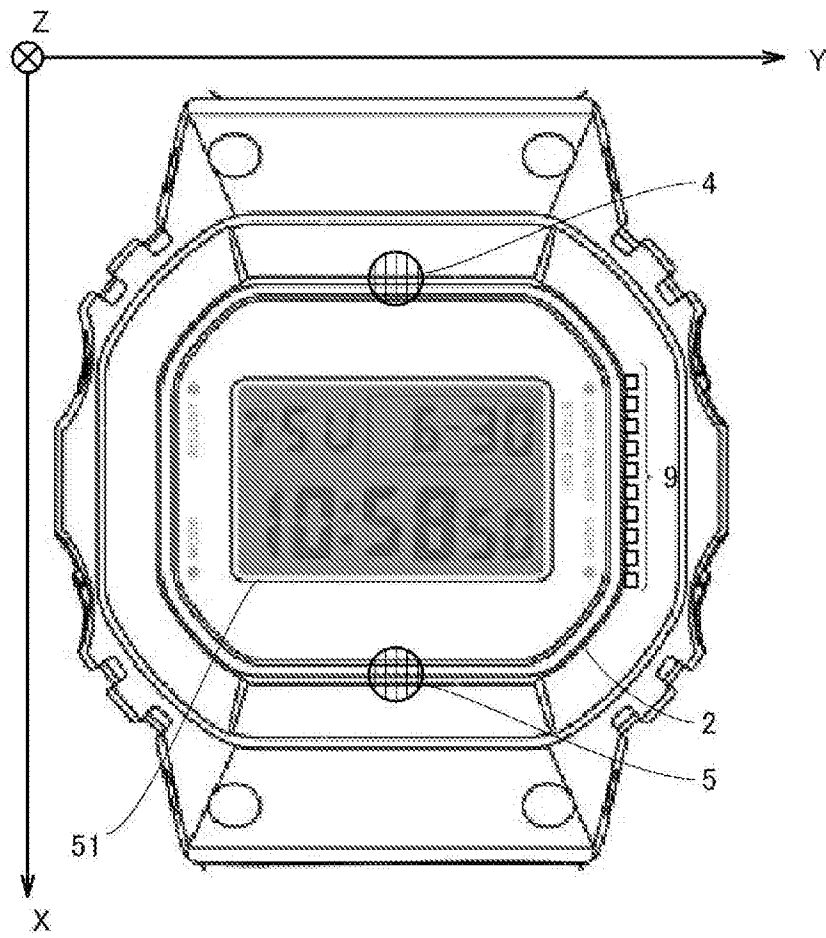
[図3]

FIG.3



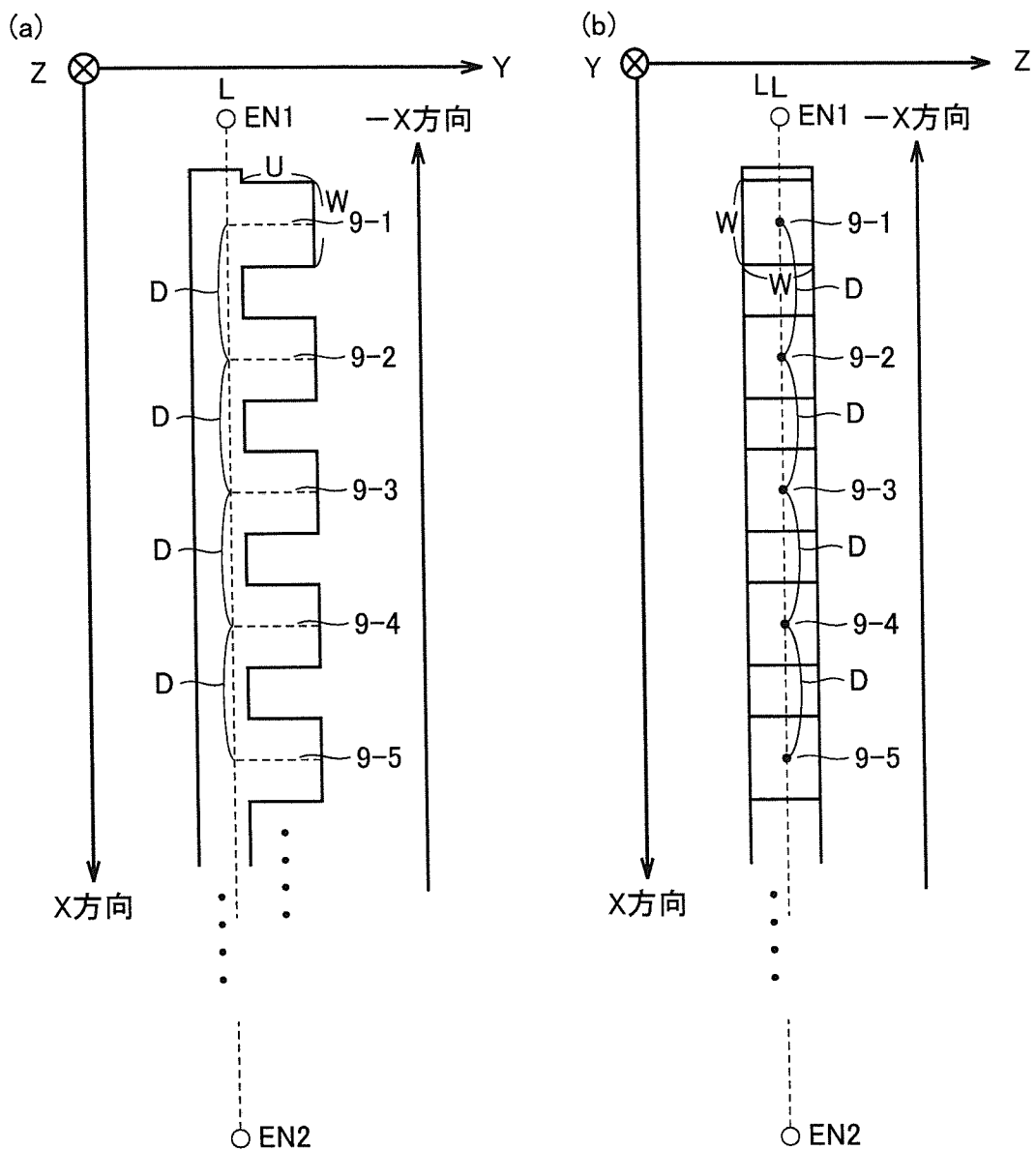
[図4]

FIG.4



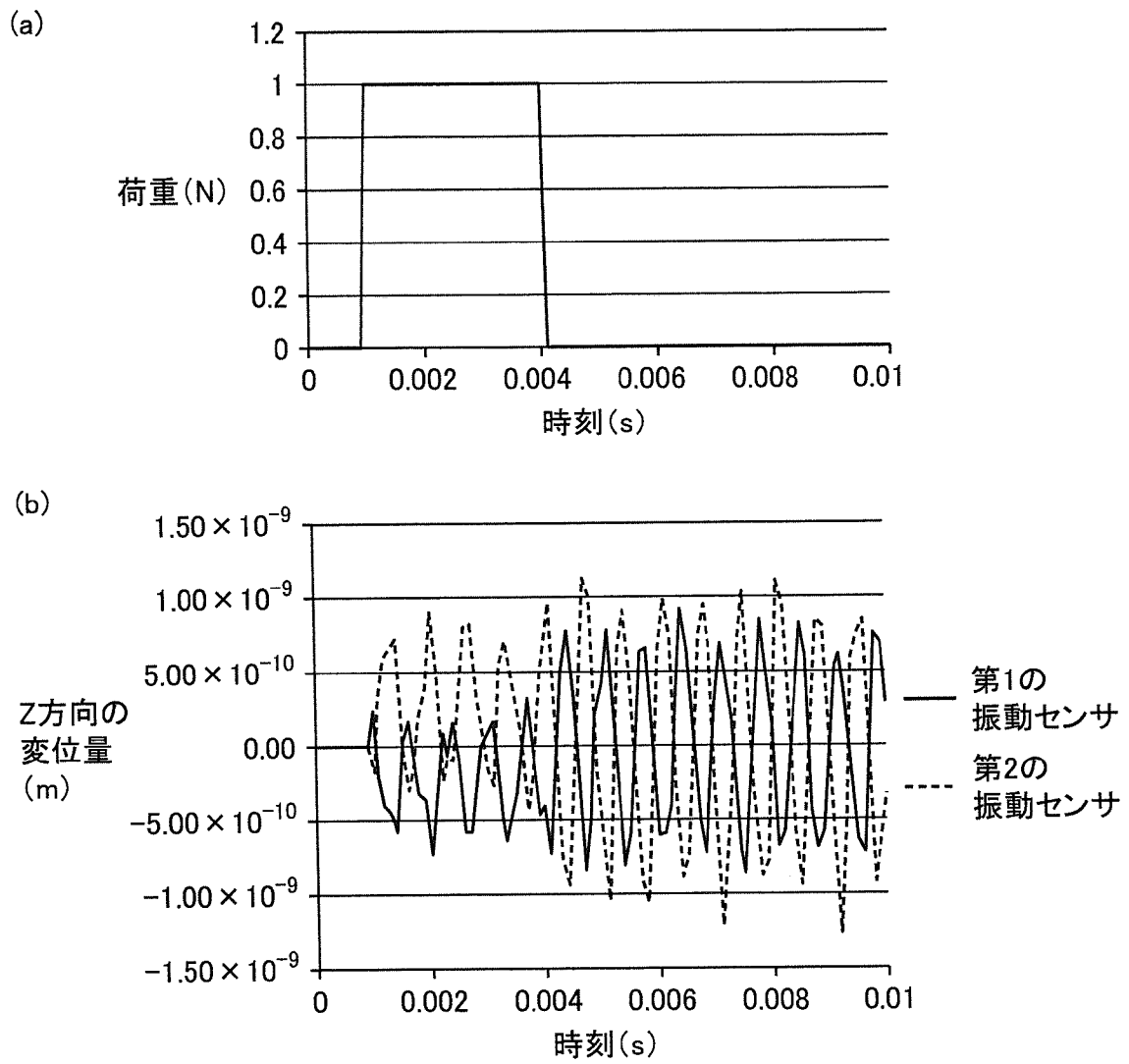
[図5]

FIG.5



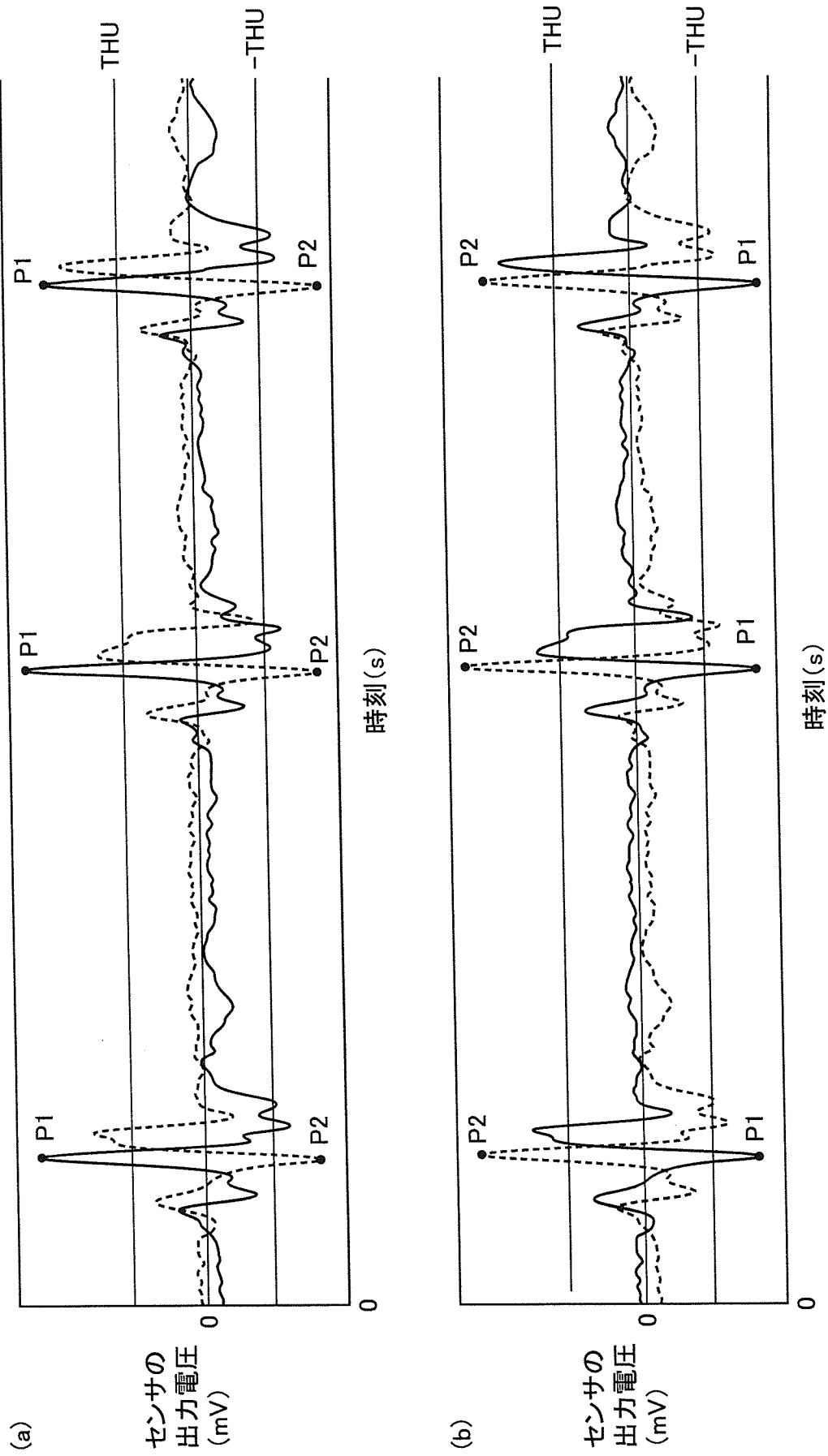
[図6]

FIG.6



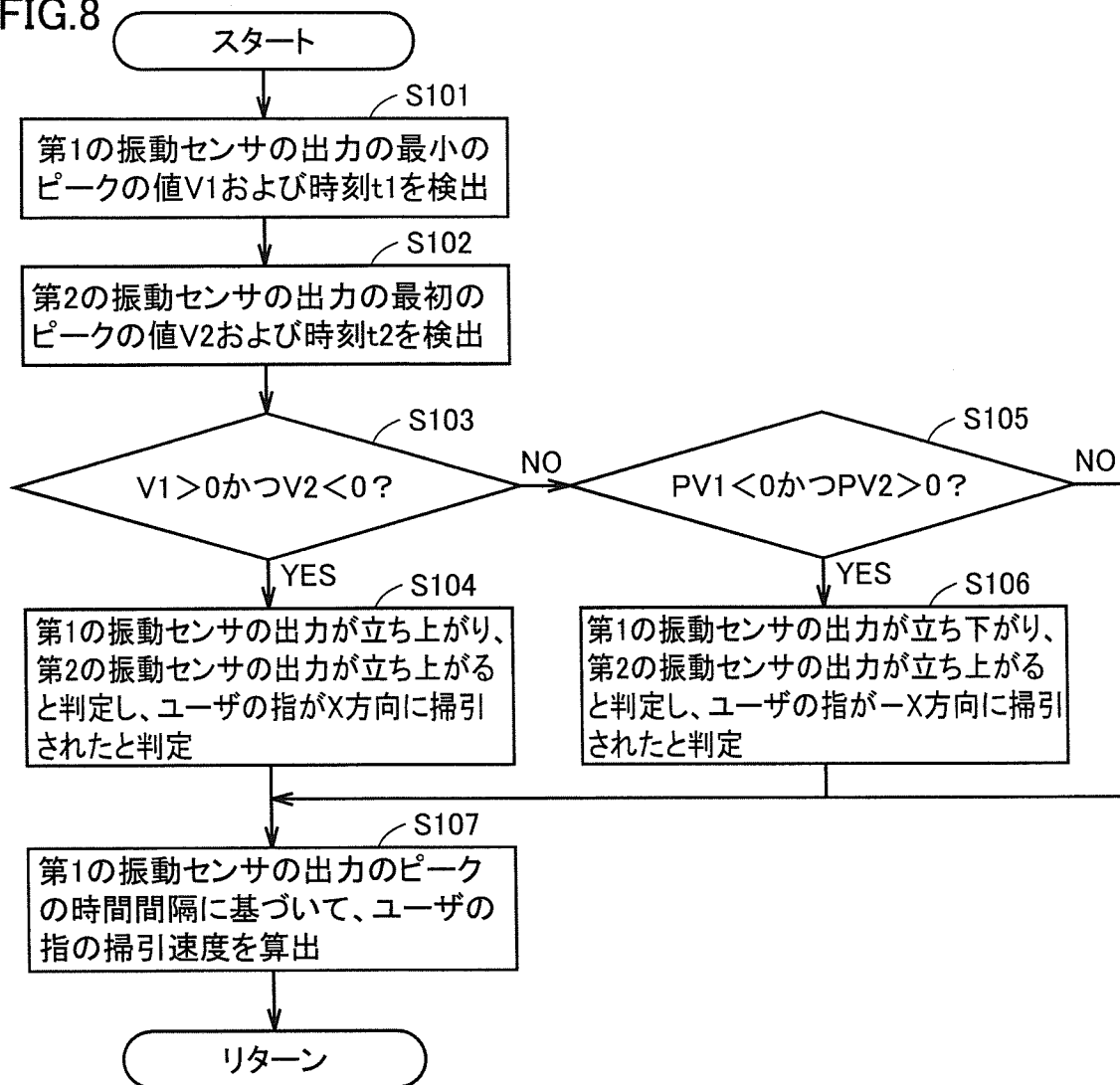
[図7]

FIG.7



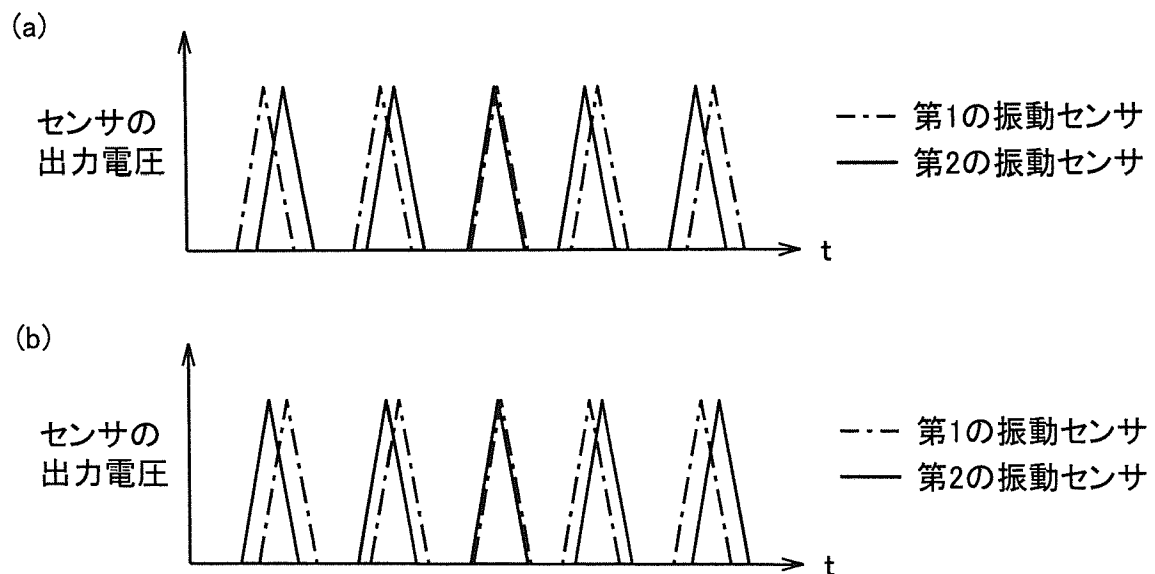
[図8]

FIG.8



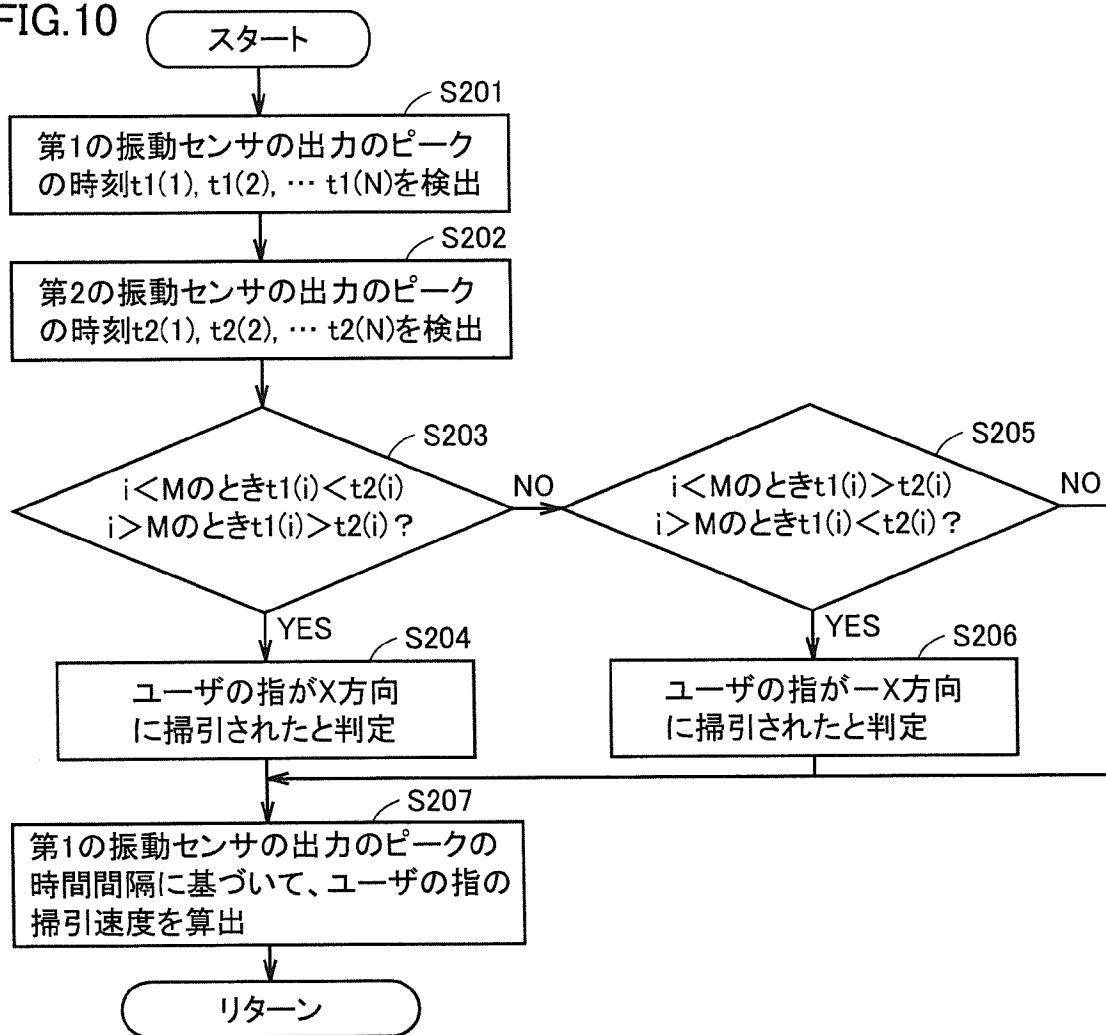
[図9]

FIG.9



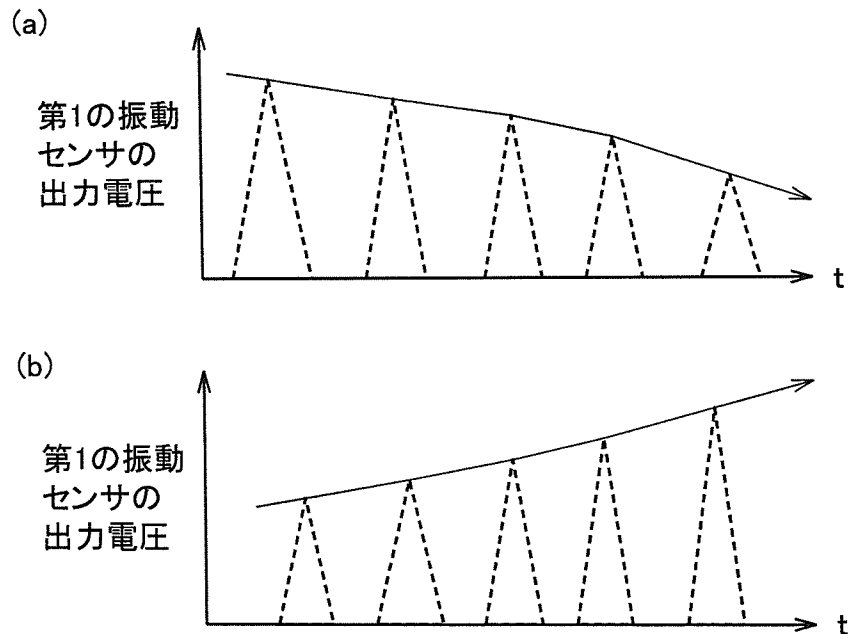
[図10]

FIG.10



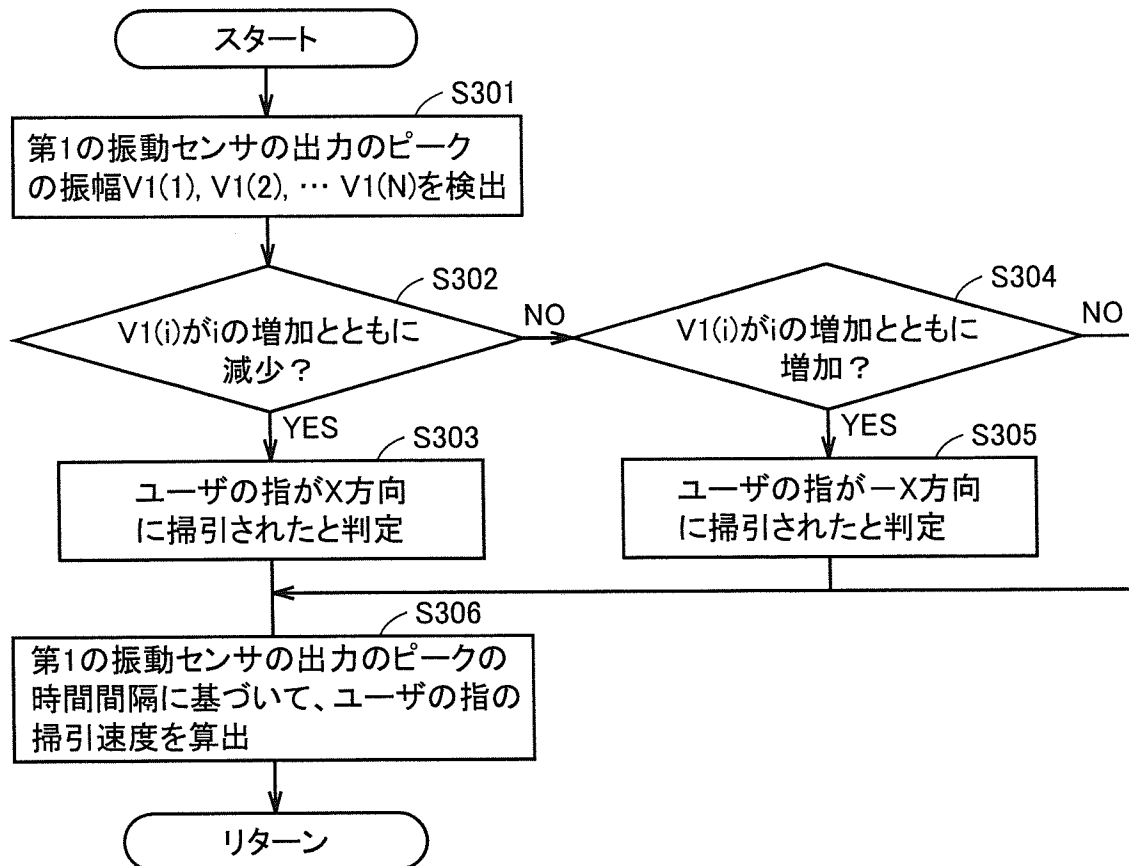
[図11]

FIG.11



[図12]

FIG.12



[図13]

FIG.13

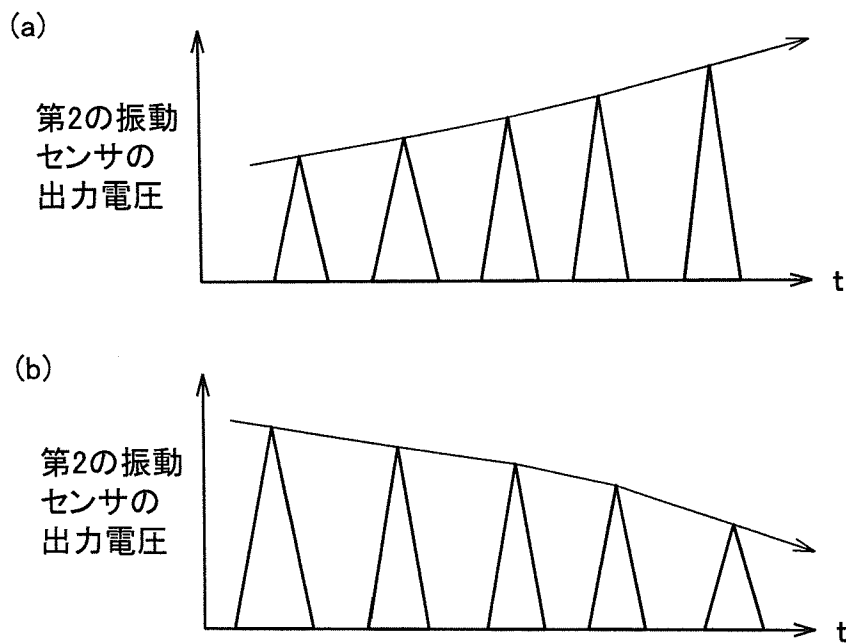


FIG.14

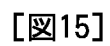
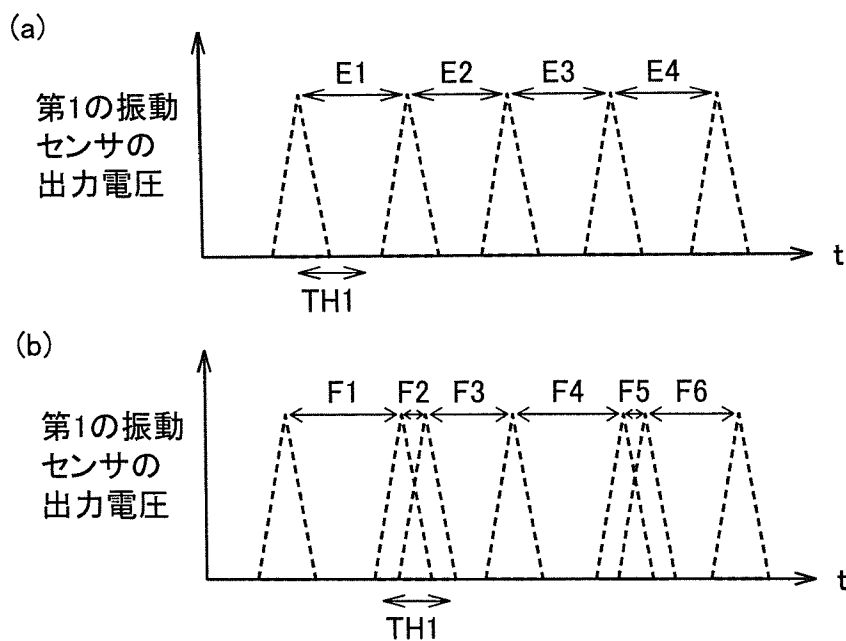
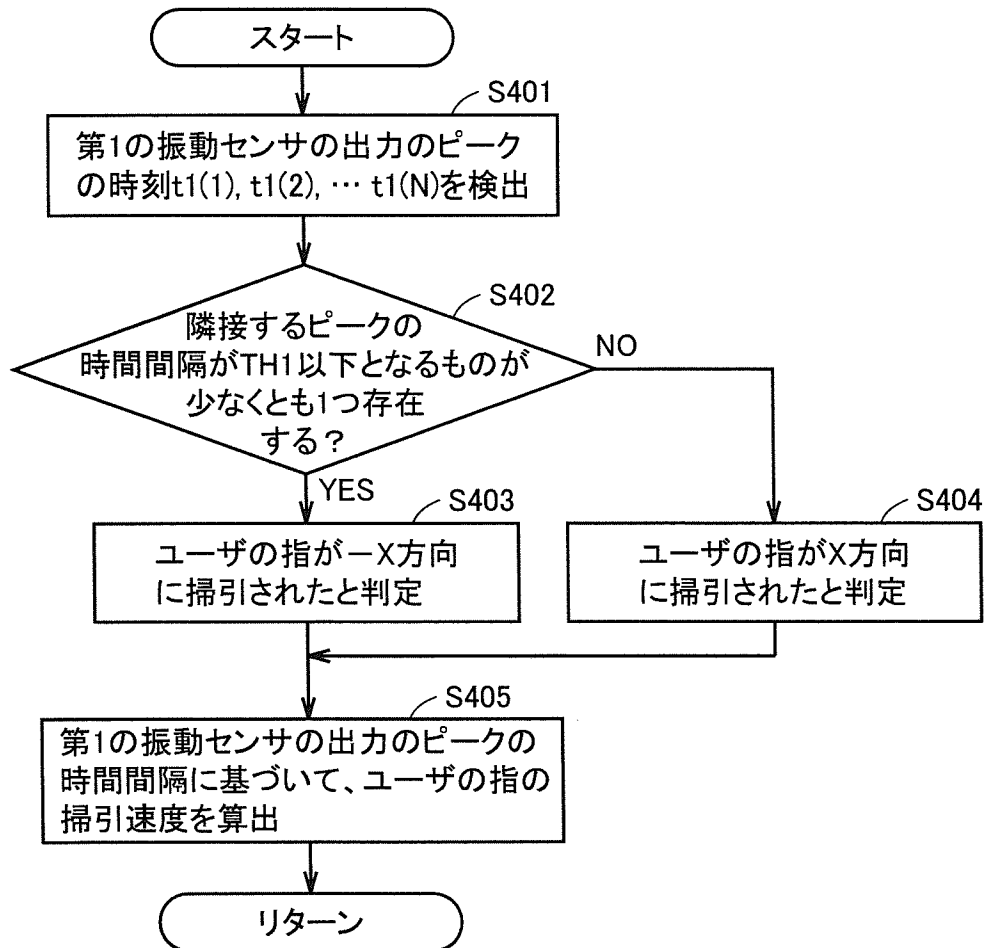


FIG.15



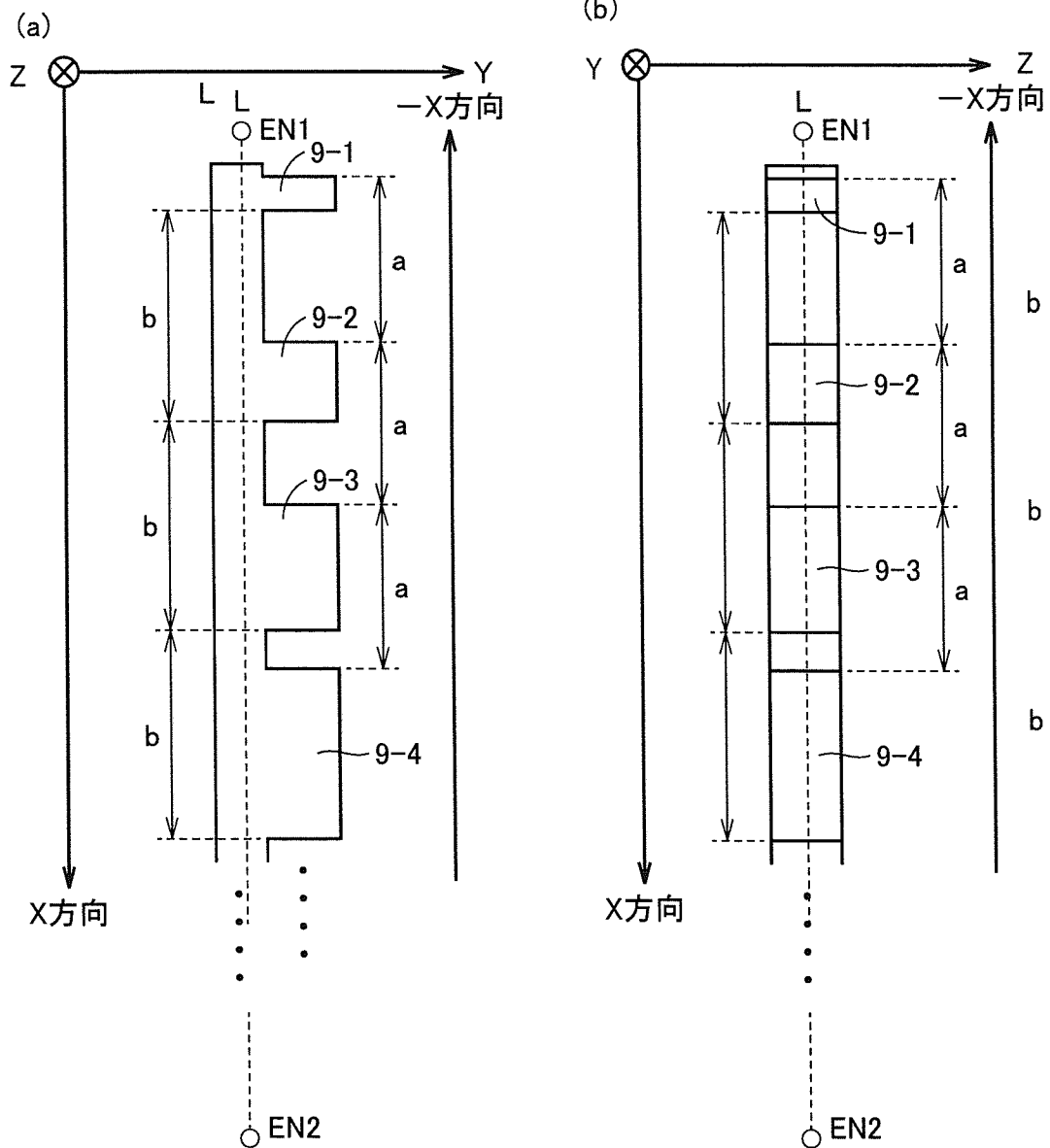
[図16]

FIG.16



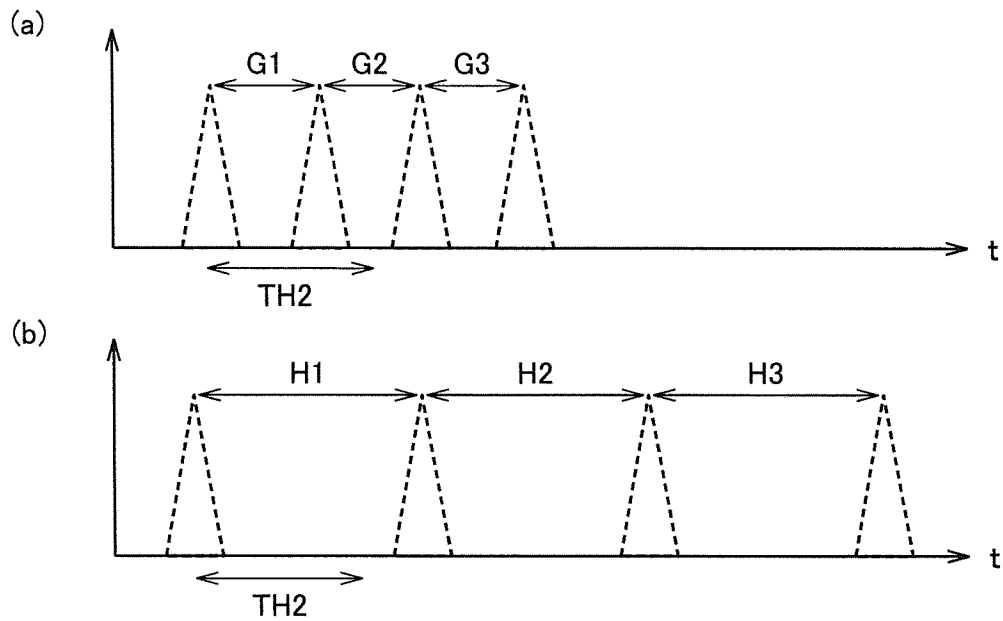
[図17]

FIG.17



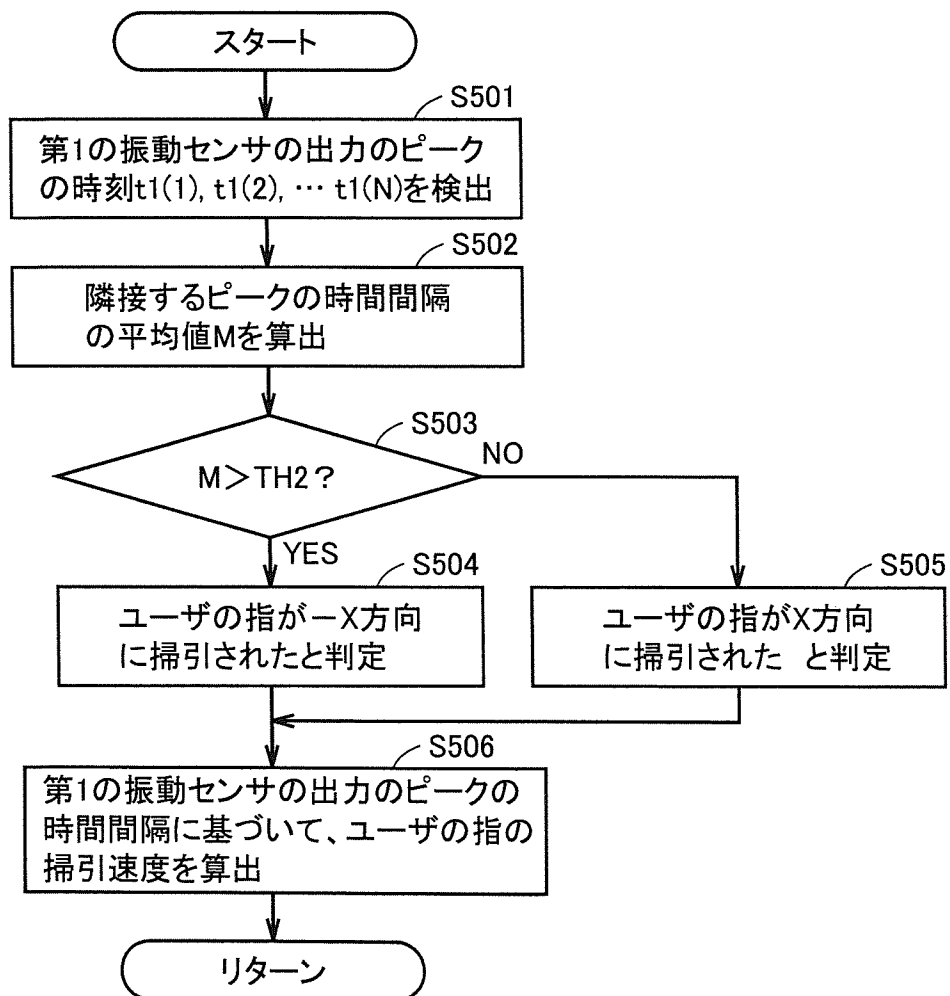
[図18]

FIG.18



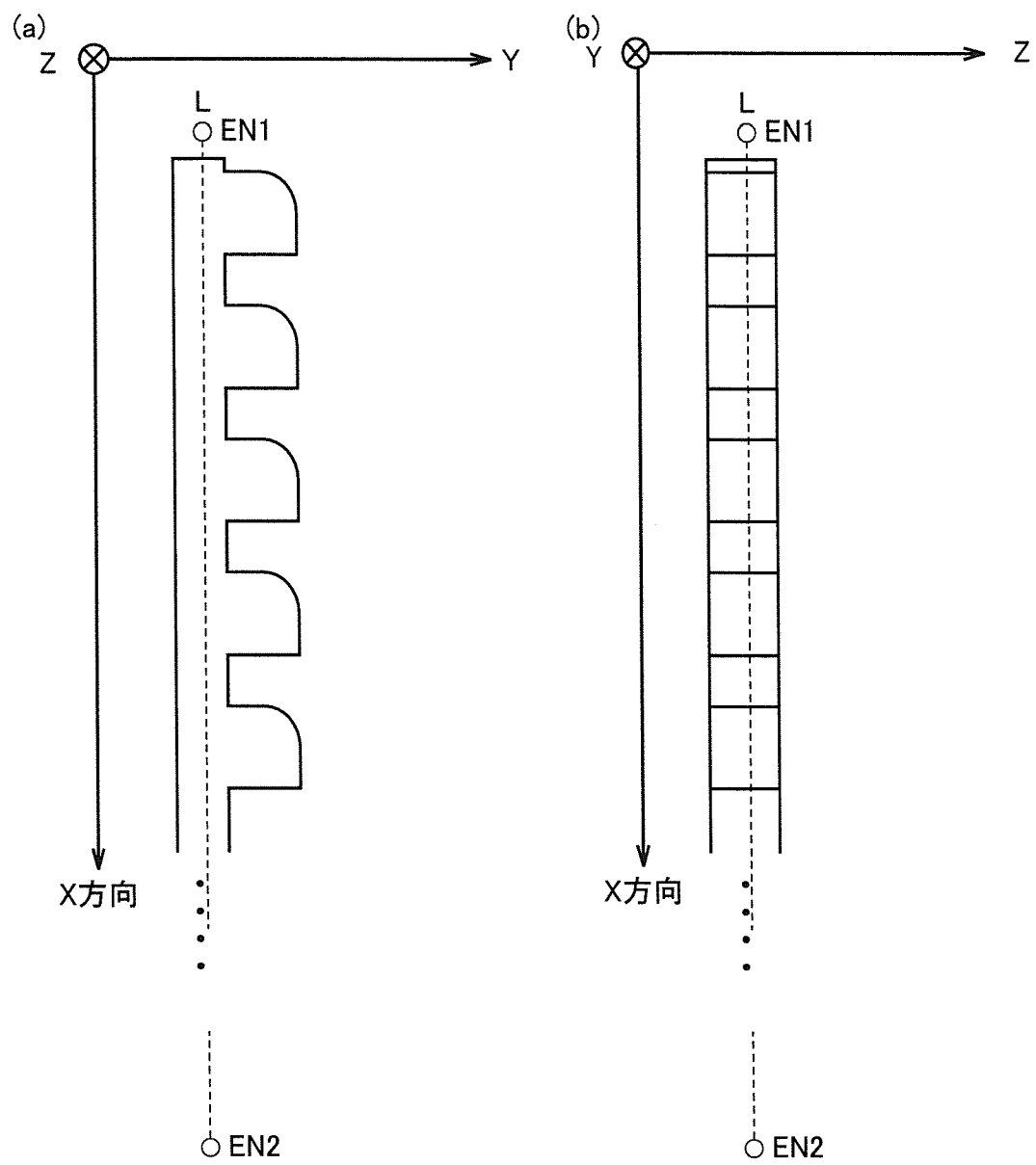
[図19]

FIG.19



[図20]

FIG.20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/01(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)

G06F3/00-3/0489

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)

JSTPlus (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-148351 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 May 2000 (26.05.2000), fig. 1 to 22 & US 6369794 B1 fig. 1 to 22	1-12
A	WO 2013/136548 A1 (NEC CORP.), 19 September 2013 (19.09.2013), fig. 1 to 7 & GB 2500375 A fig. 1 to 7	1-12
A	JP 2001-306245 A (Fujitsu Ltd.), 02 November 2001 (02.11.2001), paragraphs [0015] to [0057] (Family: none)	1-12



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

20 August 2015 (20.08.15)

Date of mailing of the international search report

01 September 2015 (01.09.15)

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/JP2015/067427

Subject to be covered by this search:

Claims 1 and 9 do not specify the shape or interval of "a plurality of projections disposed along a line or a curve", the position at which "at least one vibration sensor" is disposed, or how the output of the "at least one vibration sensor" is used to determine the sweeping direction or sweeping speed of the user's finger. Thus, the invention set forth in claims 1 and 9 includes a wide scope.

However, in the sense of Article 6 of the PCT, what is supported by the disclosure of the specification is determination of the sweeping direction or sweeping speed of the user's finger using the output of the "at least one vibration sensor" according to the technique set forth in any of claims 2, 3, 5-7, 10, and 11.

The above-said opinion may be also applied to claim 12 referring to claim 1 or 9.

Accordingly, a search was conducted with respect to the scope supported by the disclosure of the specification, namely, the determination of the sweeping direction or sweeping speed of the user's finger using the output of the "at least one vibration sensor" according to the technique set forth in any of claims 2, 3, 5-7, 10, and 11.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/01(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. G06F3/00-3/0489

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）

JSTPlus (JDreamIII)

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	JP 2000-148351 A（松下電器産業株式会社）2000.05.26, [図1]-[図22] & US 6369794 B1, Figs.1-22	1-12
A	WO 2013/136548 A1（NEC CORPORATION）2013.09.19, Figs.1-7 & GB 2500375 A, Figs.1-7	1-12
A	JP 2001-306245 A（富士通株式会社）2001.11.02, [0015]-[0057]（ファミリーなし）	1-12

☐ 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

2 0 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 9 . 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）

菊池 智紀

5 E

3 3 5 2

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

<調査の対象について>

請求項1、9では、「一直線上または曲線上に沿って設けられる複数の突起」の形状や間隔、「少なくとも1つの振動センサ」が設けられる位置、当該「少なくとも1つの振動センサ」の出力をどのように用いてユーザの指の掃引方向又は掃引速度を判定するのか、いずれについても何ら特定されていないので、請求項1、9に係る発明は広範囲なものを包含する。

しかしながら、PCT第6条の意味において、明細書の開示により裏付けられているのは、請求項2、3、5～7、10、11のいずれかに記載された手法により、上記「少なくとも1つの振動センサ」の出力を用いてユーザの指の掃引方向又は掃引速度を判定するもののみである。

請求項1又は9を引用する請求項12に関しても同様である。

よって、調査は、明細書の開示により裏付けられている範囲、すなわち、請求項2、3、5～7、10、11のいずれかに記載された手法により、上記「少なくとも1つの振動センサ」の出力を用いてユーザの指の掃引方向又は掃引速度を判定するものについて行った。