

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5786854号  
(P5786854)

(45) 発行日 平成27年9月30日(2015.9.30)

(24) 登録日 平成27年8月7日(2015.8.7)

(51) Int.Cl. F I  
G 0 6 F 3 / 0 1 (2006.01) G 0 6 F 3 / 0 1 3 1 0 A

請求項の数 13 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2012-505658 (P2012-505658)	(73) 特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86) (22) 出願日	平成23年3月14日(2011.3.14)	(74) 代理人	100080816 弁理士 加藤 朝道
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/055889	(72) 発明者	則枝 真 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87) 国際公開番号	W02011/115035	(72) 発明者	三橋 秀男 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87) 国際公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)		
審査請求日	平成26年2月10日(2014.2.10)	審査官	岩崎 志保
(31) 優先権主張番号	特願2010-279667 (P2010-279667)		
(32) 優先日	平成22年12月15日(2010.12.15)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2010-57939 (P2010-57939)		
(32) 優先日	平成22年3月15日(2010.3.15)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 入力装置、入力方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、

前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を備え、

前記検出部は、タップする側に設けられる第1の検出部と、タップされる側に設けられる第2の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第1の検出部において振動が検出された時刻と、前記第2の検出部において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、入力装置。

【請求項2】

前記第1の検出部において振動が検出される時刻と前記第2の検出部において振動が検出される時刻の差と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部をさらに備え、

前記入力情報特定部は、前記記憶部を参照してタップ位置を特定することを特徴とする、請求項1に記載の入力装置。

【請求項3】

前記記憶部は、前記第1の検出部において振動が検出される時刻と前記第2の検出部において振動が検出される時刻の差の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて

保持し、

前記入力情報特定部は、検出された時刻の差が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定することを特徴とする、請求項 2に記載の入力装置。

【請求項 4】

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、

前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を備え、

前記検出部は、タップする側に設けられる第 1 の検出部と、タップされる側に設けられる第 2 の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第 1 の検出部において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、前記第 2 の検出部において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、入力装置。

【請求項 5】

前記第 1 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第 2 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部をさらに備え、

前記入力情報特定部は、前記記憶部を参照してタップ位置を特定することを特徴とする、請求項 4に記載の入力装置。

【請求項 6】

前記記憶部は、前記第 1 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第 2 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

前記入力情報特定部は、検出された振動の振幅、強度又はエネルギーの比が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定することを特徴とする、請求項 5に記載の入力装置。

【請求項 7】

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、

前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を備え、

前記検出部は、加速度センサを有し、

前記入力情報特定部は、前記加速度センサによって検出された重力加速度に応じてタップされる側の腕姿勢を特定し、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することと特定した腕姿勢とに基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、入力装置。

【請求項 8】

前記検出部は、タップされる側の手首に設けられることを特徴とする、請求項 7に記載の入力装置。

【請求項 9】

前記入力情報特定部は、前記重力加速度に応じて、タップされる側の腕姿勢が、手の甲を上に向けた状態、または、手の甲を下に向けた状態のいずれであることを特定することを特徴とする、請求項 7 または 8に記載の入力装置。

【請求項 10】

コンピュータが、ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する工程と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇

10

20

30

40

50

所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する工程と、を含み、

前記コンピュータが、タップする側に設けられる第1の検出箇所において振動が検出された時刻と、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、入力方法。

【請求項11】

コンピュータが、ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する工程と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する工程と、を含み、

前記コンピュータが、タップする側に設けられる第1の検出箇所において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、入力方法。

【請求項12】

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する処理と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する処理と、をコンピュータに実行させ、

タップする側に設けられる第1の検出箇所において振動が検出された時刻と、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定する処理を、前記コンピュータに実行させることを特徴とする、プログラム。

【請求項13】

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する処理と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する処理と、をコンピュータに実行させ、

タップする側に設けられる第1の検出箇所において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定する処理を、前記コンピュータに実行させることを特徴とする、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願についての記載)

本発明は、日本国特許出願：特願2010-057939号(2010年3月15日出願)及び日本国特許出願：特願2010-279667号(2010年12月15日出願)の優先権主張に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は、入力装置、入力方法及びプログラムに関し、特に、携帯音楽プレーヤ、携帯電話等の携帯電子機器に対する入力装置、入力方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

携帯音楽プレーヤ等の小型の携帯電子機器に対して、音量調整、選曲などの入力操作を行うためには、機器を収納しているポケット、カバン等から機器を取り出す動作が必要とされる。この動作を回避する技術として、特許文献1において、携帯電話の一部の機能を

10

20

30

40

50

腕に装着する携帯電話装置が記載されている。

【0003】

また、特許文献2において、耳に装着され、歯を噛み合わせたときのトリガ信号に基づいて電話の送受信を行なう電話装置が記載されている。

【0004】

さらに、特許文献3において、腕時計のように構成され、「握る」、「放す」、「ひねる」、「振る」等のジェスチャをコマンド入力とする入力装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平10-051527号公報

【特許文献2】特開平10-200610号公報

【特許文献3】特開2002-358149号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の特許文献の全開示内容は、引用をもって本書に繰り込み記載される。以下の分析は、本発明者によってなされたものである。

【0007】

特許文献1に記載された携帯電話装置によると、腕輪型の小型の入力装置内に入力キーが配置され、入力キーが小さいことから、入力操作及び入力キーの確認が困難となり、押し間違い等の入力ミスが生じる恐れがある。

【0008】

また、特許文献2に記載された電話装置によると、噛み合わせ動作等の1種類のオン/オフ(ON/OFF)動作のみを入力操作に用いることから、操作対象となる機器が有する複数の機能に対する入力操作を実現することが困難となる。

【0009】

さらに、特許文献3に記載された入力装置によると、複雑な運動を組み合わせた複合的なジェスチャを入力操作として用いているため、入力操作と日常の動作とを識別することが困難となり、ユーザが意図しない入力操作が生じる恐れがある。

【0010】

そこで、携帯電子機器に対する入力操作を行なう際に、ユーザが入力装置を取り出す必要をなくするとともに、ユーザによる入力操作を簡便にすることが課題となる。本発明の目的は、かかる課題を解決する入力装置、入力方法及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の第1の視点に係る入力装置は、  
ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、  
前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さ依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を有する。

【0012】

本発明の第2の視点に係る入力方法は、  
コンピュータが、ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する工程と、  
前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さ依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する工程と、を含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

本発明の第3の視点に係るプログラムは、

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する処理と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する処理と、をコンピュータに実行させる。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の第4の視点に係る入力装置は、

前記検出部は、加速度センサを有するとともに、タップされる側の手首に設けられ、

前記入力情報特定部は、前記加速度センサによって検出された重力加速度に応じてタップされる側の腕姿勢を特定し、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することと特定した腕姿勢とに基づいて、タップ位置を特定する。

本発明の第5の視点に係る入力装置は、

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、

前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を備え、

前記検出部は、タップする側に設けられる第1の検出部と、タップされる側に設けられる第2の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第1の検出部において振動が検出された時刻と、前記第2の検出部において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定する。

本発明の第6の視点に係る入力装置は、

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、

前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を備え、

前記検出部は、タップする側に設けられる第1の検出部と、タップされる側に設けられる第2の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第1の検出部において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、前記第2の検出部において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定する。

本発明の第7の視点に係る入力装置は、

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、

前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を備え、

前記検出部は、加速度センサを有し、

前記入力情報特定部は、前記加速度センサによって検出された重力加速度に応じてタップされる側の腕姿勢を特定し、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することと特定した腕姿勢とに基づいて、タップ位置を特定する。

本発明の第8の視点に係る入力方法は、

コンピュータが、ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する工程と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所

10

20

30

40

50

所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する工程と、を含み、

前記コンピュータが、タップする側に設けられる第1の検出箇所において振動が検出された時刻と、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定する。

本発明の第9の視点に係る入力方法は、

コンピュータが、ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する工程と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する工程と、を含み、

前記コンピュータが、タップする側に設けられる第1の検出箇所において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定する。

本発明の第10の視点に係るプログラムは、

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する処理と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する処理と、をコンピュータに実行させ、

タップする側に設けられる第1の検出箇所において振動が検出された時刻と、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定する処理を、前記コンピュータに実行させる。

本発明の第11の視点に係るプログラムは、

ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する処理と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する処理と、をコンピュータに実行させ、

タップする側に設けられる第1の検出箇所において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定する処理を、前記コンピュータに実行させる。

**【発明の効果】**

**【0015】**

本発明に係る入力装置、入力方法及びプログラムによると、携帯電子機器に対する入力操作を行なう際に、ユーザが入力装置を取り出す必要をなくするとともに、ユーザによる入力操作を簡便にすることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0016】**

**【図1】**第1の実施形態に係る入力装置の構成を示すブロック図である。

**【図2】**第1の実施形態に係る入力装置に対する入力エリアの詳細な構成を示す図である。

**【図3】**第1の実施形態に係る入力装置における検出部の詳細な構成を示す図である。

**【図4】**第1の実施形態に係る入力装置における検出部の詳細な構造を示す断面図である。

**【図5】**第1の実施形態に係る入力装置の動作を示すフローチャートである。

**【図6】**第1の実施形態に係る入力装置による振動波形の抽出について説明するための図である。

**【図7】**第1の実施形態に係る入力装置による振動到達時刻の抽出について説明するため

10

20

30

40

50

の図である。

【図 8】第 1 の実施形態に係る入力装置の各検出部から各入力エリアまでの伝達経路長を示す図である。

【図 9】第 1 の実施形態に係る入力装置の各検出部における振動伝達時間と検出時間差とを示す表である。

【図 10】第 1 の実施形態に係る入力装置における各入力エリアの検出時間差とその頻度分布を示す図である。

【図 11】第 1 の実施形態に係る入力装置における下限閾値及び上限閾値と入力情報特定データとの対応関係を示す表である。

【図 12】第 2 の実施形態に係る入力装置の構成を示すブロック図である。

10

【図 13】第 2 の実施形態に係る入力装置の動作を示すフローチャートである。

【図 14】第 2 の実施形態に係る入力装置の各検出部における振動の強度を一例として示す図である。

【図 15】第 2 の実施形態に係る入力装置における下限閾値及び上限閾値と入力情報特定データとの対応関係を示す表である。

【図 16】第 3 の実施形態に係る入力装置における入力エリアと検出部とを示す図である。

【図 17】第 3 の実施形態に係る入力装置の構成を示すブロック図である。

【図 18】第 4 の実施形態に係る入力装置における入力エリアと検出部とを示す図である。

20

【図 19】第 4 の実施形態に係る入力装置の構成を示すブロック図である。

【図 20】第 4 の実施形態に係る入力装置の動作を示すフローチャートである。

【図 21】第 4 の実施形態に係る入力装置による振動到達時刻の抽出と腕姿勢の抽出について説明するための図である。

【図 22】第 4 の実施形態に係る入力装置における下限閾値、上限閾値、腕姿勢に相当する重力加速度の方向の組合せと、入力情報特定データとの対応関係を示す表である。

【図 23】第 4 の実施形態に係る入力装置における入力時腕姿勢を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

第 1 の展開形態によると、上記第 1 の視点に係る入力装置が提供される。

30

【0018】

第 2 の展開形態によると、

前記検出部は、タップする側に設けられる第 1 の検出部と、タップされる側に設けられる第 2 の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第 1 の検出部において振動が検出された時刻と、前記第 2 の検出部において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定する、入力装置が提供される。

【0019】

第 3 の展開形態によると、

前記第 1 の検出部において振動が検出される時刻と前記第 2 の検出部において振動が検出される時刻の差と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部をさらに備え、

40

前記入力情報特定部は、前記記憶部を参照してタップ位置を特定する、入力装置が提供される。

【0020】

第 4 の展開形態によると、

前記記憶部は、前記第 1 の検出部において振動が検出される時刻と前記第 2 の検出部において振動が検出される時刻の差の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

前記入力情報特定部は、検出された時刻の差が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定する、入力装置が提供される。

50

## 【 0 0 2 1 】

第 5 の展開形態によると、

前記検出部は、タップする側に設けられる第 1 の検出部と、タップされる側に設けられる第 2 の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第 1 の検出部において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、前記第 2 の検出部において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定する、入力装置が提供される。

## 【 0 0 2 2 】

第 6 の展開形態によると、

前記第 1 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第 2 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部をさらに備え、

前記入力情報特定部は、前記記憶部を参照してタップ位置を特定する、入力装置が提供される。

10

## 【 0 0 2 3 】

第 7 の展開形態によると、

前記記憶部は、前記第 1 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第 2 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

前記入力情報特定部は、検出された振動の振幅、強度又はエネルギーの比が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定する、入力装置が提供される。

20

## 【 0 0 2 4 】

第 8 の展開形態によると、

前記検出部は、タップされる側に設けられ、

前記入力情報特定部は、前記検出部で検出された振動の振幅、強度又はエネルギーに基づいて、タップ位置を特定する、入力装置が提供される。

## 【 0 0 2 5 】

第 9 の展開形態によると、上記第 2 の視点に係る入力方法が提供される。

## 【 0 0 2 6 】

第 1 0 の展開形態によると、上記第 3 の視点に係るプログラムが提供される。

30

## 【 0 0 2 7 】

第 1 1 の展開形態によると、上記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 2 の展開形態によると、上記入力装置において、

前記検出部は、加速度センサを有するとともに、タップされる側の手首に設けられ、

前記入力情報特定部は、前記加速度センサによって検出された重力加速度に応じてタップされる側の腕姿勢を特定し、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することと特定した腕姿勢とに基づいて、タップ位置を特定するようにしてもよい。

40

## 【 0 0 2 9 】

本発明によると、身体の一部をタップすることを入力操作に割り当てることができる。また、本発明によると、入力を検出する装置を腕輪型の小型の装置とすることができ、機器操作のためにユーザが入力装置を取り出すという作業を省略することができる。これにより、入力操作に伴う煩雑さが解消され、入力操作に要する時間も削減することができる。

## 【 0 0 3 0 】

さらに、本発明によると、入力エリアを腕等のユーザ本人の身体の一部に割り当てることにより、十分に大きな入力エリアを確保することができ、ユーザによる入力ミスを防ぐ

50

ことができる。

【0031】

また、本発明によると、複数の入力エリアを割り当てることができるため、複数の種類の入力操作を実現することができ、操作対象となる機器が有する複数の機能に対する入力操作を実現することができる。

【0032】

さらに、本発明によると、身体に接触するという特定の動作を入力操作としているため、入力操作と日常の動作とを識別することができ、ユーザが意図しない入力操作が生じることを防ぐことができる。

【0033】

(実施形態1)

第1の実施形態に係る入力装置について、図面を参照して説明する。

【0034】

図2は、操作対象機器を携帯音楽プレーヤとし、ユーザの腕を入力部とした際の入力エリアの詳細を表した図である。図2を参照すると、腕上には、機器を操作するための3箇所の入力エリア71~73が配置されている。本実施形態では、一例として、音楽操作を想定している。前腕の手首側、前腕の上腕側、及び、上腕に設けられた入力エリア71~73に対して、それぞれ、「選曲の送り」機能、「再生・一時停止」機能、及び、「停止」機能が割り当てられている。

【0035】

ユーザは、一方の手で他方の腕上の入力エリア71~73をタップすることにより、入力を行なう。ユーザは、例えば、音楽を聴きながらランニング、ウォーキング等を行なう際、携帯音楽プレーヤを取り出して、小さい入力キーを操作するという煩わしい操作を行なう代わりに、ユーザの腕をタップすることで、タップ位置に応じた操作を行なうことができる。

【0036】

図1は、本実施形態に係る入力装置の構成を示すブロック図である。

【0037】

図1を参照すると、入力装置は、検出部1、記憶部4、入力情報特定部5、及び、情報提示部6を有する。

【0038】

検出部1は、2つの検出部、すなわち、と接触側検出部3(第1の検出部)と被接触側検出部2(第2の検出部)を含む。ユーザの身体に対するタップ操作によって生じられユーザの身体を介して伝達した振動を検出すると、タップされた側の被接触側検出部2は、被接触側検出データaを出力し、タップした側の接触側検出部3は、接触側検出データbを出力する。

【0039】

記憶部4は、被接触側検出部2及び接触側検出部3で検出される振動の時間差とタップ位置との対応関係を判定データcとして予め保持している。

【0040】

入力情報特定部5は、被接触側検出データaと接触側検出データbを受けて、これらの時間差を算出し、記憶部4に格納された判定データcを参照することにより、タップ位置を特定し、タップ位置に割り当てられたコマンドを、入力情報特定データdとして出力する。

【0041】

情報提示部6は、入力情報特定データdを受けると、コマンドに相当する音楽の再生・停止等を行なうとともに、これらに付随する画面表示を出力する。

【0042】

図2を参照すると、振動を検出するための被接触側検出部2は、タップされる側である左手手首に配置されている。一方、振動を検出するための接触側検出部3は、タップする

10

20

30

40

50

側である右手手首に配置されている。

【0043】

図3は、検出部1の詳細な構成を示す図である。図3を参照すると、検出部1に含まれる被接触側検出部2及び接触側検出部3は、それぞれ、配線基板10上に設けられた加速度センサ9を有し、加速度センサ9によって、振動を加速度として検出する。

【0044】

図4は、検出部1の詳細な構造を示す断面図である。図4を参照すると、配線基板10には、加速度センサ9以外に、メモリ16、演算処理部11、提示内容処理ユニット12及び提示ユニット13が設けられている。また、これらの各部は筐体14によって包装されている。

10

【0045】

メモリ16は、記憶部4の判定データcを保持する。演算処理部11は、入力情報特定部5における処理を行う。提示内容処理ユニット12は、情報提示部6においてタップ位置に割り当てられたコマンドにより出力される音楽の再生・停止や画面上のテクスチャを制御する。提示ユニット13は、提示内容処理ユニット12により制御された音信号をスピーカを介して出力し、Bluetooth（登録商標）等の他の提示機器にデータを送信し、又は、制御された画素信号をディスプレイに出力する。

【0046】

次に、本実施形態に係る入力装置の全体の動作について、図面を参照して説明する。図5は、本実施形態の入力装置の動作を示すフローチャートである。

20

【0047】

まず、一方の手で他方の腕上の入力エリア71～73へのタップ動作が行なわれると、被接触側検出部2及び接触側検出部3は、それぞれ、サンプリング周期ごとに加速度センサ9で検出した値の時系列データである、振動波形を表す被接触側検出データaと接触側検出データbから、一定時間内のデータを抽出する（ステップS101）。被接触側検出部2及び接触側検出部3は、それぞれ、例えば、非接触側検出データa及び接触側検出データbのうちの、入力が行なわれたことを検出した時刻から一定の時間内で切り取った振動波形を、接触位置特定のためのデータとして抽出する。

【0048】

入力タップ動作による振動は、タップ位置から各検出部までの振動の伝達する経路の違いにより、伝達に要する時間が異なる。そこで、接触側検出部3及び被接触側検出部2は、被接触側検出データaと接触側検出データbに基づいて、振動が到達した時刻を割り出すための特徴点時刻を抽出して、入力情報特定部5に出力する（ステップS102）。

30

【0049】

次に、入力情報特定部5は、タップ位置から各検出部までの振動の伝達経路の違いによる時間差とタップ位置との対応関係を保持する記憶部4の判定データcを参照し、時間差とタップ位置とを関連付ける。これにより、入力情報特定部5は、いずれの入力エリアがタップされているかを特定し、入力情報特定データdとして出力する（ステップS103）。

【0050】

最後に、情報表示部6は、特定された入力エリアに割り当てられた所定の記号やデータ、機能を提示する（ステップS104）。

40

【0051】

次に、各ステップの詳細動作について説明する。

【0052】

図6は、ステップS101における振動波形抽出について説明するための図である。被接触側検出部2及び接触側検出部3で検出された値の時系列データである振動波形を、それぞれ被接触側検出データaと接触側検出データbとして受け取ると、入力情報特定部5は、各検出データの中で、入力が行なわれたことを基準に一定時間内にあるデータを比較利用データとして抽出する。検出される振動は、図6(a)に示す接触側検出部3での振

50

動波形、及び、図6(b)に示す被接触側検出部2での振動波形である。なお、これらの検出データの各時刻における値を逐次処理した場合には、通信に時間を要するため、入力情報特定部5は、一定の時間間隔ごとの検出データをまとめて受け取ることが好ましい。

【0053】

図7は、ステップS102における振動到達時刻の抽出について説明するための図である。被接触側検出部2及び接触側検出部3は、入力のためのタップ動作による振動を検出した時刻を算出するために、振動波形の立ち上がり時刻を抽出する。図7を参照すると、一例として、振動がまだ到達せず波形が安定しているデータの接線と、波形の立ち上がり時に傾きが最大となる箇所における接線との交点の時刻を振動到達時刻として算出するようにしてもよい。

10

【0054】

ここで、タップ位置から各検出部までの振動の伝達する経路長さの違いをタップ位置と対応付けるために、時間差を用いる方法について説明する。

【0055】

図8は、各検出部から各入力エリアまでの伝達経路長を示す図である。タップされる側の腕は、前腕の手首側、前腕の上腕側、及び上腕の3領域に分けられており、それぞれに対して、第1の入力エリア71、第2の入力エリア72、及び第3の入力エリア73が設けられている。ただし、これらの入力エリア71~73は、説明の便宜上の領域であって、腕上に位置を検出するための装置が設けられる訳ではない。また、被接触側検出部2から入力エリア71~73のそれぞれの中心位置までの距離を $L_1 \sim L_3$ とし、接触側検出部3からタップ位置までの距離を $L_0$ とする。

20

【0056】

図9は、各検出部における振動伝達時間と検出時間差とを示す表である。入力エリア71~73に対するタップ動作による入力は、各入力エリアの中心に接触することによって行なわれるものと仮定する。

【0057】

第1の入力エリア71への入力を行なった場合には、タップ位置から被接触側検出部2までの距離は $L_1$ であり、振動の伝達速度を $v$ とすると、タップ操作が行なわれた時点から検出されるまでに $L_1/v$ の時間を要する。また、タップ位置から接触側検出部3までの距離は $L_0$ であり、タップ操作が行なわれた時点から検出されるまでに $L_0/v$ の時間を要する。したがって、このときの検出時間差は $(L_1 - L_0)/v$ となる。

30

【0058】

同様に、第2の入力エリア72への入力に対する検出時間差は、 $(L_2 - L_0)/v$ となる。また、第3の入力エリア73への入力に対する検出時間差は、 $(L_3 - L_0)/v$ となる。タップ位置と接触側検出部3との間の距離 $L_0$ は一定であるため、接触側検出部3と被接触側検出部2との検出時間差は、タップ位置から被接触側検出部2までの距離、すなわち、距離 $L_1 \sim L_3$ のいずれかに対応付けることができる。

【0059】

図10は、各入力エリアの検出時間差とその頻度分布を示す図である。図10を参照して、入力情報特定部5により入力情報を特定する動作(ステップS103)について説明する。入力としてタップする位置のばらつきは、入力エリア71~73のそれぞれについて、正規分布となる。したがって、上限の閾値及び下限の閾値を設け、入力情報特定部5は、これらの閾値の範囲に含まれる値を各入力エリアに対する入力と判断するようにしてもよい。

40

【0060】

振動の伝達速度は、個人差により、ユーザごとにばらつく。また、同一のユーザであっても、入力エリア71~73のそれぞれに対するタップ位置がばらつく。さらに、身体と装置との接触状態に起因するばらつきもある。そこで、各入力エリアに対する入力と判定するための範囲を、互いに重なることがないように、標準偏差を基準として設定する。一例として、平均値 $\mu$ を中心とし、 $\mu - 2$ を下限閾値、 $\mu + 2$ を上限閾値として設定

50

してもよい。このとき、 $\mu \pm 2$  の範囲には、全データの95.45%が含まれる。

【0061】

接触側検出部3と被接触側検出部2の検出時間差による入力情報特定のための閾値は、記憶部4の判定データcとして予め保存しておくことが好ましい。

【0062】

図11は、記憶部4に保存された判定データcに含まれる下限閾値及び上限閾値と、入力情報特定データdとの対応関係を、一例として示す表である。下限閾値及び上限閾値の値のみを記憶部4の判定データcとして保存しておくために、記憶部4のデータ作成時に、入力エリア71~73のそれぞれをタップしたときの検出時間差を複数取得しておき、正規分布の平均値から標準偏差を差し引いたもの及び平均値に標準偏差を加えたものを、それぞれ、下限閾値及び上限閾値とし、これらを入力エリア71~73に対応付けたものを判定データcとする。

10

【0063】

例えば、接触側検出部3と被接触側検出部2との間の検出時間差が0.005[s]である場合、図11を参照すると、この検出時間差は、第3の入力エリア73に対する下限閾値と上限閾値との間に含まれる。したがって、このとき、第3の入力エリア73に割り当てられたコマンド(すなわち「停止」)が選択されたことになる。

【0064】

なお、閾値を記憶部4の判定データcに含める代わりに、入力情報特定部5が閾値を保持し、入力情報を特定する際に参照するようにしてもよい。

20

【0065】

次に、情報提示部6の動作(ステップS104)について、詳細に説明する。

【0066】

情報提示部6は、入力情報特定部5によって特定された入力情報特定データdを受け取ると、入力位置に割り当てられた機能をユーザに提示する。本実施形態では、音楽操作を想定しているため、入力エリア71~73のそれぞれに割り当てられた機能、すなわち、「選局の送り」、「再生・一時停止」、「停止」に応じて、音楽データを制御し、スピーカから音声を出力する。

【0067】

また、情報提示部6は、入力エリア71~73のそれぞれに割り当てられた機能に応じて、Bluetooth等を介してイヤフォンやヘッドフォンなどにデータを送信したり、再生中の音楽のタイトルや実行している機能をディスプレイに表示したりしてもよい。

30

【0068】

本実施形態では、振動波形の立ち上がりの時刻を振動到達時刻として抽出するようにしたが、安定した振動が伝達したと考える時刻を抽出するために時定数を設け、この値を超えた時刻を振動伝達時刻としてもよい。また、主要な振動が伝達した時刻として、振動波形の極値を振動伝達時刻としてもよい。さらに、タップ操作により生成される振動波形は形状が類似しているため、テンプレートとなる振動波形を生成し、テンプレートマッチングに基づいて振動伝達時刻を算出するようにしてもよい。

【0069】

また、本実施形態において、腕に対して3つの入力エリア71~73を設け、各入力エリアにコマンドを割り当てた。しかし、入力エリアの個数、及び割り当てべきコマンドは、必要に応じて任意に設定することができ、本実施形態の態様に限られるものではない。

40

【0070】

また、本実施形態において、入力エリア71~73をいずれも腕に割り当てた。しかし、振動が伝達する範囲であれば、入力エリアは腕以外の場所に設定してもよい。

【0071】

また、本実施形態において、左手に被接触側検出部2を設け、右手に接触側検出部3を設けた。しかし、これらの配置を逆にしてもよいことはいうまでもない。また、これらの

50

検出部の装着場所は、手首に限られるものではない。すなわち、振動が伝達する範囲であれば、検出部の装着場所は、上腕、手袋、指輪、足首等であってもよい。

【0072】

(実施形態2)

第2の実施形態に係る入力装置について、図面を参照して説明する。

【0073】

第1の実施形態では、タップ位置から2つの検出部まで振動が伝達する経路の違いを、伝達に要する時間の差として算出し、各検出部までの時間差とタップ位置とを関連付けることにより入力エリアを特定した。一方、本実施形態では、タップ位置から各検出部までの振動の伝達する経路の違いを、伝達する振動の強度の違いとして検出することにより、

10

【0074】

図12は、本実施形態の入力装置の構成を表すブロック図である。第1の実施形態では、タップ位置を特定するために、被接触側検出部2と接触側検出部3で検出された振動の時間差とタップ位置との対応関係を判定データcとして記憶部4に予め記録しておいた。一方、本実施形態では、被接触側検出部2と接触側検出部3で検出された振動の強度の比とタップ位置との対応関係を判定データeとして記憶部4に予め記録しておく。

【0075】

また、第1の実施形態の入力装置における入力情報特定部5の代わりに、本実施形態の入力装置は、入力情報特定部15を有する。入力情報特定部15は、被接触側検出データaと接触側検出データbを受けると、記憶部4の判定データeを参照し、被接触側検出部2と接触側検出部3で検出された振動の強度の比を抽出して、タップ位置を特定する。

20

【0076】

第1の実施形態では、入力情報特性部5で被接触側検出部2と接触側検出部3で検出される振動の時間差によりタップ位置を特定していた。一方、本実施形態では、被接触側検出部2と接触側検出部3で検出される振動の強度の比によりタップ位置を特定する。これは、タップ位置から各検出部までの振動の伝達する経路の違いにより、振動の減衰の程度が異なり、各検出部において検出される振動の強度も異なることによる。

【0077】

まず、入力情報特定部15の動作について、詳細に説明する。

30

【0078】

図13は、本実施形態に係る入力装置の動作を示すフローチャートである。第1の実施形態の入力装置では、図5のステップS102において特徴点時刻を抽出した。一方、本実施形態の入力装置では、被接触側検出データaと接触側検出データbに基づいて、被接触側検出部2及び接触側検出部3で検出した振動の強度を抽出する(ステップS202)。

【0079】

図14は、各検出部における振動の強度を一例として示す図である。ステップS202では、例えば、被接触側検出部2及び接触側検出部3で検出された振動の強度の目安として、振幅の極値を抽出する。

40

【0080】

第1の実施形態では、図5のステップS103において、2つの検出部で検出された振動の時間差とタップ位置との対応関係を保持する記憶部4の判定データcを参照することにより、いずれの入力エリアがタップされたのかを特定していた。一方、本実施形態では、入力情報特定部15は、2つの検出部で検出される振動の振幅の比とタップ位置との対応関係を保持する記憶部4の判定データeを参照することにより、振幅の比とタップ位置とを対応付け、入力エリア71~73のいずれがタップされたのかを特定する(ステップS203)。

【0081】

次に、入力情報特定部15によるステップS203の動作について、詳細に説明する。

50

## 【 0 0 8 2 】

図 1 5 は、下限閾値及び上限閾値と入力情報特定データ d との対応関係を示す表である。まず、接触側検出部 3 の振動衝撃力を  $|a_R|$ 、被接触側検出部 2 の振動衝撃力を  $|a_L|$  とし、各検出部の振動の振幅の最大値の比  $R = |a_L| / |a_R|$  を算出する。記憶部 4 において判定データ e として記憶されている値は、各検出部の振動振幅の最大値の比である R に基づいて作成されている。

## 【 0 0 8 3 】

入力エリア 7 1 ~ 7 3 へのタップ操作を行なった際、入力情報特定部 1 5 は、判定データ e である比 R の下限閾値と上限閾値の範囲に含まれるか否かによって、タップ位置を特定する。なお、比 R の下限閾値及び上限閾値は、平均値を  $\mu$ 、標準偏差を  $\sigma$  として、それぞれ、 $\mu - 2\sigma$  及び  $\mu + 2\sigma$  としてもよい。

10

## 【 0 0 8 4 】

本実施形態では、伝達する振動の強度の目安として、振幅の最大値を利用した。ただし、振動の強度の目安として、振動波形を積分して得られる振動エネルギーを用いるようにしてもよい。

## 【 0 0 8 5 】

また、判定データ e の下限閾値及び上限閾値を、それぞれ、 $\mu - 2\sigma$  及び  $\mu + 2\sigma$  とした。しかし、下限閾値及び上限閾値は、これらの値に限られない。

## 【 0 0 8 6 】

(実施形態 3)

第 3 の実施形態に係る入力装置について、図面を参照して説明する。

20

## 【 0 0 8 7 】

第 2 の実施形態では、2 つの検出部で検出された振動の振幅の比を比較することにより、タップ位置が入力エリア 7 1 ~ 7 3 のいずれに含まれるのかを特定した。一方、本実施形態では、被接触側検出部 2 における衝撃力のみを利用して、タップ操作が行なわれた入力エリアを特定する。

## 【 0 0 8 8 】

図 1 6 は、入力エリア 7 1 ~ 7 3 と検出部 1 を示す図である。図 1 6 を参照すると、本実施形態では、第 2 の実施形態と異なり、検出部 1 は被接触側検出部 2 のみを有する。

## 【 0 0 8 9 】

図 1 7 は、本実施形態に係る入力装置の構成を表すブロック図である。図 1 2 に示した第 2 の実施形態では、検出部 1 は、被接触側検出部 2 及び接触側検出部 3 の 2 つの検出部を含む。図 1 7 を参照すると、本実施形態では、検出部 1 は、タップされる側の被接触側検出部 2 のみを含む。

30

## 【 0 0 9 0 】

第 2 の実施形態では、各検出部での振動の衝撃力の比とタップ位置との対応関係を判定データ e として記憶部 4 に予め記録しておいた。一方、本実施形態では、被接触側検出部 2 で検出された振動の強度とタップ位置との対応関係を、判定データ f として記憶部 4 に予め記録しておく。

## 【 0 0 9 1 】

また、第 2 の実施形態では、入力情報特定部 1 5 は、判定データ e を参照し、被接触側検出部 2 と接触側検出部 3 で検出された振動の振幅の比を算出して、タップ位置を特定する。一方、本実施形態では、入力情報特定部 2 5 は、被接触側検出データ a を受けると、記憶部 4 の判定データ f と、被接触側検出部 2 で検出された振動の強度を参照して、タップ位置を特定する。

40

## 【 0 0 9 2 】

第 2 の実施形態の入力装置において、ユーザのタップ動作の強度がほぼ一定である場合には、接触側検出データ b はほぼ一定となる。したがって、被接触側検出部 2 で検出された振動の強度のみに基づいてタップ位置を特定することができる。本実施形態の入力装置によると、ユーザは第 2 の実施形態の入力装置のように接触側及び被接触側の両方に検出

50

部を取り付ける必要がなくなる。

【 0 0 9 3 】

( 実施形態 4 )

第 4 の実施形態に係る入力装置について、図面を参照して説明する。

【 0 0 9 4 】

第 1 ないし第 3 の実施形態では、腕上には、機器を操作するための 3 箇所を入力エリア 7 1 ~ 7 3 があり、タップ位置からの振動伝達経路の長さに依存する検出データにより入力エリアを特定した。一方、本実施形態では、タップ位置からの振動伝達経路の長さに加えて、被接触側検出部 2 における被接触側検出データ p に基づいて、タップされる側の腕姿勢に応じて、異なる入力エリアを特定する。

10

【 0 0 9 5 】

図 1 8 は、腕上の掌側の各入力エリアを示す図である。タップされる側の腕姿勢が図 2 とは異なり、掌側の腕が上を向いており、前腕の手首側、前腕の上腕側、及び上腕の 3 領域にそれぞれ、第 4 の入力エリア 7 4、第 5 の入力エリア 7 5、及び第 6 の入力エリア 7 6 が設けられている。

【 0 0 9 6 】

図 1 9 は、本実施形態の入力装置の構成を表すブロック図である。第 1 の実施形態では、タップ位置を特定するために、被接触側検出部 2 と接触側検出部 3 で検出された振動の時間差とタップ位置との対応関係を判定データ c として記憶部 4 に予め記録しておいた。一方、本実施形態では、タップ位置からの振動伝達経路の長さを識別するとともに、被接触側検出部 2 に基づく腕姿勢を組み合わせたタップ位置との対応関係を判定データ g として記憶部 4 に予め記録しておく。

20

【 0 0 9 7 】

図 1 9 を参照すると、本実施形態の入力装置は、第 1 の実施形態の入力装置における入力情報特定部 5 ( 図 1 ) の代わりに、入力情報特定部 3 5 を有する。入力情報特定部 3 5 は、被接触側検出データ p と接触側検出データ b を受けると、記憶部 4 の判定データ g を参照し、振動伝達経路の長さとは被接触側検出部 2 の腕姿勢とにより、タップ位置を特定する。

【 0 0 9 8 】

次に、本実施形態の入力装置の動作について説明する。

30

【 0 0 9 9 】

図 2 0 は、本実施形態に係る入力装置の動作を示すフローチャートである。第 1 の実施形態の入力装置では、図 5 のステップ S 1 0 2 において特徴点時刻を抽出した。一方、本実施形態の入力装置では、ステップ S 1 0 2 において特徴点時刻を抽出した後、被接触側検出データ p に基づいて、被接触側検出部 2 での腕姿勢を抽出する ( ステップ S 4 0 2 )

【 0 1 0 0 】

次に、入力情報特定部 3 5 の動作について、詳細に説明する。

【 0 1 0 1 】

入力情報特定部 3 5 は、タップ位置から各検出部までの振動の伝達経路の違いによる時間差、被接触側検出部 2 での腕姿勢の組合せと、タップ位置との対応関係を保持する記憶部 4 の判定データ g を参照し、タップ位置を特定する。これにより、入力情報特定部 3 5 は、図 1 8 に示す腕上の掌側の入力エリア 7 4 ~ 7 6 を含めた、いずれの入力エリアがタップされているかを特定し、入力情報特定データ d として出力する。

40

【 0 1 0 2 】

次に、入力情報特定部 3 5 によるステップ S 4 0 2 の動作について、詳細に説明する。

【 0 1 0 3 】

入力情報特定部 3 5 は、ステップ S 4 0 2 において、被接触側検出部 2 の加速度センサ 9 によって検出された重力加速度の方向を利用して、腕姿勢を抽出する。

【 0 1 0 4 】

50

図 2 1 は、ステップ S 1 0 2 における振動到達時刻の抽出とステップ S 4 0 2 における腕姿勢の抽出について説明するための図である。図 2 1 ( a )、( b ) を参照すると、( 図 7 ( a )、( b ) と同様の図が示されている。ステップ S 1 0 2 における振動到達時刻の抽出については、第 1 の実施形態で示した方法と同一である。図 2 1 ( c ) は、被接触側検出部 2 の加速度センサ 9 によって検出された加速度の X、Y、Z 方向の各成分の波形を示す。図 2 1 ( c ) を参照すると、被接触側検出部 2 のタップ衝撃検出前において、一定の値が検出されている。これは、加速度センサ 9 に、つねに一定の重力加速度がかかっていることを示す。図 2 1 ( c ) を参照すると、図 1 8 に示すように掌側の腕上へ入力を行なう場合には、Z 方向の加速度成分として、正の値が検出される。一方、図 2 に示すように、手の甲側の腕上へ入力を行なう場合には、Z 方向の加速度成分として、負の値が検出される。ステップ S 4 0 2 では、入力情報特定部 3 5 は、図 2 1 ( c ) に示す被接触側検出データ p を参照し、振動到達時刻より前の定常状態における加速度を、腕姿勢に対応づけるべき重力加速度として算出する。

10

**【 0 1 0 5 】**

次に、入力情報特定部 3 5 によるステップ S 4 0 3 の動作について、詳細に説明する。

**【 0 1 0 6 】**

図 2 2 は、記憶部 4 に保存された判定データ g に含まれる、タップ位置からの振動伝達経路の長さ範囲に相当する下限閾値、上限閾値、腕姿勢に相当する重力加速度の方向の組合せと、入力情報特定データ d との対応関係を、一例として示す表である。下限閾値、上限閾値に関しては第 1 の実施形態の図 1 1 と同一である。図 2 2 を参照すると、腕姿勢に相当する重力加速度の方向を表すために、記憶部 4 は、各腕姿勢をとったときの重力加速度の ( X , Y , Z ) 成分の平均的な値とを判定データ g として保持する。

20

**【 0 1 0 7 】**

ステップ S 4 0 3 では、記憶部 4 に格納された判定データ g を参照し、下限閾値、上限閾値に含まれるタップ位置までの振動伝達経路長さと、各腕姿勢を表す重力加速度に検出した加速度が最も近い組合せにより入力エリアの特定し、これらを入力エリア 7 1 ~ 7 6 に対応付けたものを判定データ g とする。

**【 0 1 0 8 】**

本実施形態では、第 1 の実施形態の入力装置と同様の方法を利用して、タップ位置からの振動伝達経路の長さを算出し、重力加速度を利用することで腕姿勢を算出することにより、入力エリアを特定したが、タップ位置からの振動伝達経路長さの算出方法として、第 2 の実施形態または第 3 の実施形態の入力装置と同様の方法を用いてもよい。

30

**【 0 1 0 9 】**

本実施形態では、入力エリア 7 4 ~ 7 6 を腕上の掌側への入力エリアとして配置したが、同様に腕上の側面である橈骨側へ新たな入力エリアを配置してもよい。

**【 0 1 1 0 】**

また、図 2 3 は入力時腕姿勢を示した図である。図 2 3 を参照すると、各腕姿勢時に応じて入力情報特定データ d を変更してもよい。例えば、同一の入力エリア 7 1 への入力を検出した場合に、腕を挙げている姿勢または腕を下げている姿勢に応じて、割り当てる操作コマンドを変更してもよい。

40

**【 0 1 1 1 】**

また、腕姿勢の変化に応じて割り当てる操作コマンドを変更してもよい。

**【 0 1 1 2 】**

また、本実施形態では、腕姿勢を検出するのに加速度センサ 9 を用い、重力加速度を利用することで腕姿勢を判別し、入力エリアを特定したが、角度センサやジャイロなど他センサと組み合わせることにより腕姿勢を判別するようにしてもよい。

**【 0 1 1 3 】**

本実施形態のように被接触側検出部 2 に加速度センサ 9 を設けることで、定常状態からの変化量によりタップ位置からの振動伝達経路の長さを算出するとともに、重力加速度を利用することで腕姿勢もあわせて算出することができる。したがって、本実施形態の入力

50

装置によると、センサを追加することなく、複数の状態量を取得でき、機器の構成を単純にすることができる。

【 0 1 1 4 】

本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態の変更・調整が可能である。また、本発明の請求の範囲の枠内において種々の開示要素の多様な組み合わせないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。

【 0 1 1 5 】

なお、上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記として記載することができるものであるが、これらに限定されるものではない。

【 0 1 1 6 】

（付記 1）ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する検出部と、

前記検出データを参照するとともに、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さに依存して変化することに基づいて、タップ位置を特定する入力情報特定部と、を備えていることを特徴とする入力装置。

【 0 1 1 7 】

（付記 2）前記検出部は、タップする側に設けられる第 1 の検出部と、タップされる側に設けられる第 2 の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第 1 の検出部において振動が検出された時刻と、前記第 2 の検出部において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、付記 1 に記載の入力装置。

【 0 1 1 8 】

（付記 3）前記第 1 の検出部において振動が検出される時刻と前記第 2 の検出部において振動が検出される時刻の差と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部をさらに備え、

前記入力情報特定部は、前記記憶部を参照してタップ位置を特定することを特徴とする、付記 2 に記載の入力装置。

【 0 1 1 9 】

（付記 4）前記記憶部は、前記第 1 の検出部において振動が検出される時刻と前記第 2 の検出部において振動が検出される時刻の差の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

前記入力情報特定部は、検出された時刻の差が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定することを特徴とする、付記 3 に記載の入力装置。

【 0 1 2 0 】

（付記 5）前記検出部は、タップする側に設けられる第 1 の検出部と、タップされる側に設けられる第 2 の検出部とを備え、

前記入力情報特定部は、前記第 1 の検出部において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、前記第 2 の検出部において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、付記 1 に記載の入力装置。

【 0 1 2 1 】

（付記 6）前記第 1 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第 2 の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部をさらに備え、

前記入力情報特定部は、前記記憶部を参照してタップ位置を特定することを特徴とする、付記 5 に記載の入力装置。

【 0 1 2 2 】

（付記 7）前記記憶部は、前記第 1 の検出部において検出される振動の振幅、強度又は

10

20

30

40

50

エネルギーと前記第2の検出部において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

前記入力情報特定部は、検出された振動の振幅、強度又はエネルギーの比が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定することを特徴とする、付記6に記載の入力装置。

【0123】

(付記8)前記検出部は、タップされる側に設けられ、

前記入力情報特定部は、前記検出部で検出された振動の振幅、強度又はエネルギーに基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、付記1に記載の入力装置。

【0124】

(付記9)前記入力情報特定部は、特定したタップ位置に対応付けられた操作コマンドを出力することを特徴とする、付記1乃至8のいずれか一に記載の入力装置。

【0125】

(付記10)前記検出部は、振動を検出する加速度センサを備えていることを特徴とする、付記1乃至9のいずれか一に記載の入力装置。

【0126】

(付記11)コンピュータが、ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する工程と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さに依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する工程と、を含むことを特徴とする入力方法。

【0127】

(付記12)コンピュータが、タップする側に設けられる第1の検出箇所において振動が検出された時刻と、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、付記11に記載の入力方法。

【0128】

(付記13)コンピュータが、前記第1の検出箇所において振動が検出される時刻と前記第2の検出箇所において振動が検出される時刻の差と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部を参照して、タップ位置を特定することを特徴とする、付記12に記載の入力方法。

【0129】

(付記14)前記記憶部は、前記第1の検出箇所において振動が検出される時刻と前記第2の検出箇所において振動が検出される時刻の差の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

コンピュータが、検出された時刻の差が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定することを特徴とする、付記13に記載の入力方法。

【0130】

(付記15)コンピュータが、タップする側に設けられる第1の検出箇所において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、付記11に記載の入力方法。

【0131】

(付記16)コンピュータが、前記第1の検出箇所において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第2の検出箇所において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部を参照して、タップ位置を特定することを特徴とする、付記15に記載の入力方法。

【0132】

(付記17)前記記憶部は、前記第1の検出箇所において検出される振動の振幅、強度

10

20

30

40

50

又はエネルギーと前記第2の検出箇所において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

コンピュータが、検出された振動の振幅、強度又はエネルギーの比が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定することを特徴とする、付記16に記載の入力方法。

【0133】

(付記18)コンピュータが、タップされる側に設けられた前記検出箇所を検出された振動の振幅、強度又はエネルギーに基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、付記11に記載の入力方法。

【0134】

(付記19)コンピュータが、特定したタップ位置に対応付けられた操作コマンドを出力する工程をさらに含むことを特徴とする、付記11乃至18のいずれかーに記載の入力方法。

【0135】

(付記20)ユーザの身体をタップすることにより生起され、該ユーザの身体を介して伝達する振動を検出データとして検出する処理と、

前記検出データを参照するとともに、タップ位置から前記検出データを検出した検出箇所までの振動伝達経路の長さ依存して、前記検出データが変化することに基づいて、タップ位置を特定する処理と、をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【0136】

(付記21)タップする側に設けられる第1の検出箇所において振動が検出された時刻と、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において振動が検出された時刻との差に基づいて、タップ位置を特定する処理を、コンピュータに実行させることを特徴とする、付記20に記載のプログラム。

【0137】

(付記22)前記第1の検出箇所において振動が検出される時刻と前記第2の検出箇所において振動が検出される時刻の差と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部を参照して、タップ位置を特定する処理を、コンピュータに実行させることを特徴とする、付記21に記載のプログラム。

【0138】

(付記23)前記記憶部は、前記第1の検出箇所において振動が検出される時刻と前記第2の検出箇所において振動が検出される時刻の差の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

検出された時刻の差が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定する処理を、コンピュータに実行させることを特徴とする、付記22に記載のプログラム。

【0139】

(付記24)タップする側に設けられる第1の検出箇所において検出された振動の振幅、強度又はエネルギーと、タップされる側に設けられる第2の検出箇所において検出された振動の振幅、強度、エネルギーとの比に基づいて、タップ位置を特定する処理を、コンピュータに実行させることを特徴とする、付記20に記載のプログラム。

【0140】

(付記25)前記第1の検出箇所において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第2の検出箇所において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比と、タップ位置とを関連付けて保持する記憶部を参照して、タップ位置を特定する処理を、コンピュータに実行させることを特徴とする、付記24に記載のプログラム。

【0141】

(付記26)前記記憶部は、前記第1の検出箇所において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーと前記第2の検出箇所において検出される振動の振幅、強度又はエネルギーの比の上限閾値及び下限閾値と、タップ位置とを関連付けて保持し、

10

20

30

40

50

検出された振動の振幅、強度又はエネルギーの比が前記上限閾値と前記下限閾値との間に含まれるか否かを判定することでタップ位置を特定する処理を、コンピュータに実行させることを特徴とする、付記 25 に記載のプログラム。

【0142】

(付記 27) タップされる側に設けられた前記検出箇所検出された振動の振幅、強度又はエネルギーに基づいて、タップ位置を特定する処理を、コンピュータに実行させることを特徴とする、付記 20 に記載のプログラム。

【0143】

(付記 28) 特定したタップ位置に対応付けられた操作コマンドを出力する処理を、さらにコンピュータに実行させることを特徴とする、付記 20 乃至 27 のいずれかに記載のプログラム。

10

【0144】

(付記 29) 付記 20 乃至 28 のいずれかに記載のプログラムが記録されていることを特徴とする、コンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【0145】

(付記 30) 前記検出部は、加速度センサを有し、  
前記入力情報特定部は、前記加速度センサによって検出された重力加速度に応じてタップされる側の腕姿勢を特定し、前記検出データがタップ位置から前記検出部までの振動伝達経路の長さ依存して変化することと特定した腕姿勢とに基づいて、タップ位置を特定することを特徴とする、付記 1 に記載の入力装置。

20

【0146】

(付記 31) 前記検出部は、タップされる側の手首に設けられることを特徴とする、付記 30 に記載の入力装置。

【0147】

(付記 32) 前記入力情報特定部は、前記重力加速度に応じて、タップされる側の腕姿勢が、手の甲を上に向けた状態、または、手の甲を下に向けた状態のいずれであることを特定することを特徴とする、付記 30 または 31 に記載の入力装置。

【符号の説明】

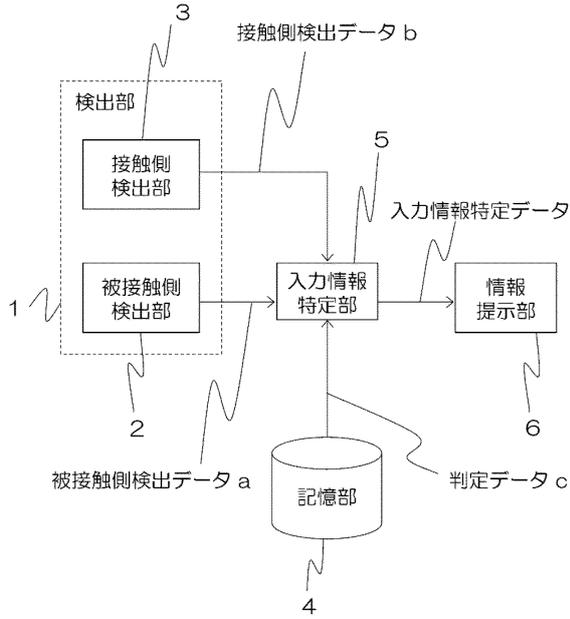
【0148】

- 1 検出部
- 2 被接触側検出部
- 3 接触側検出部
- 4 記憶部
- 5、15、25、35 入力情報特定部
- 6 情報提示部
- 8 情報提示部
- 9 加速度センサ
- 10 配線基板
- 11 演算処理部
- 12 提示内容処理ユニット
- 13 提示ユニット
- 14 筐体
- 16 メモリ
- 71 ~ 76 入力エリア
- a、p 被接触側検出データ
- b 接触側検出データ
- c、e、f、g 判定データ
- d 入力情報特定データ
- L<sub>0</sub> ~ L<sub>3</sub> 距離

30

40

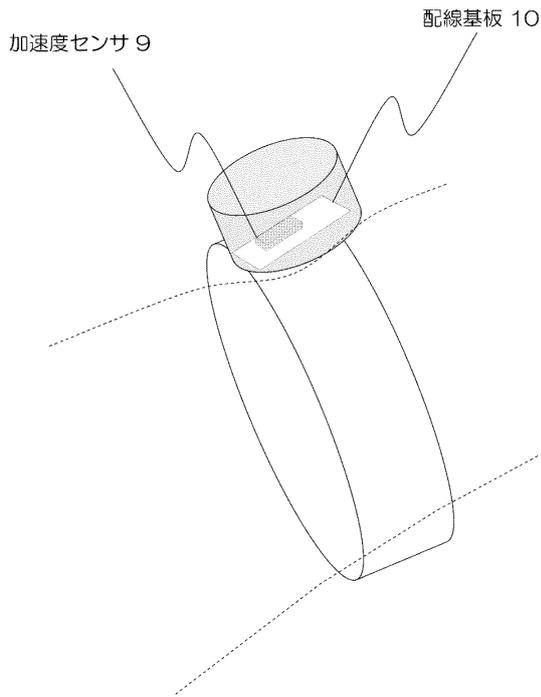
【図1】



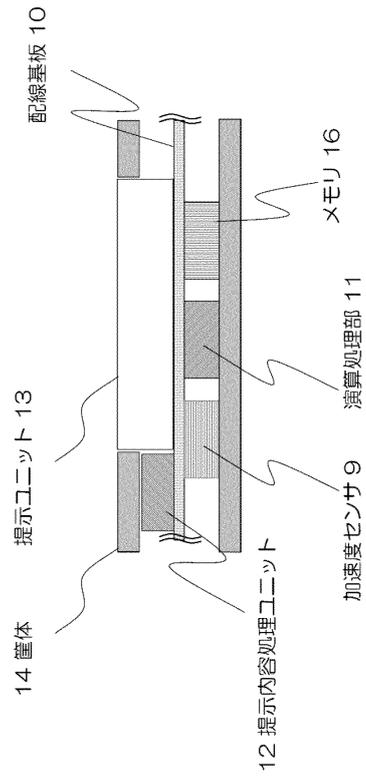
【図2】



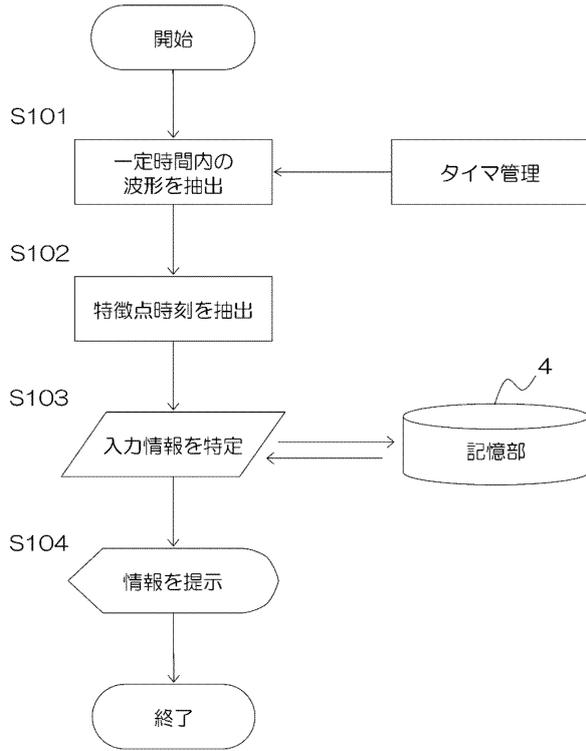
【図3】



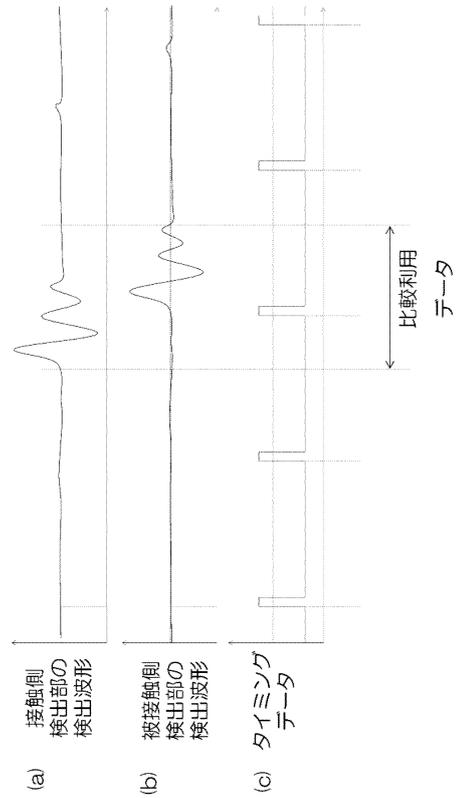
【図4】



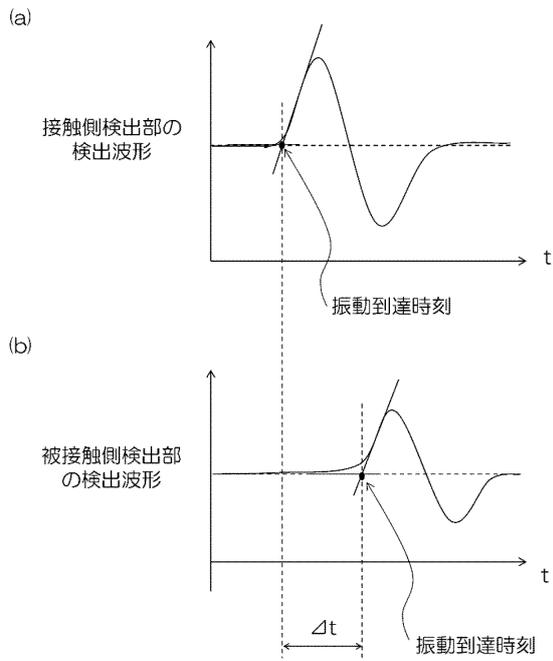
【図5】



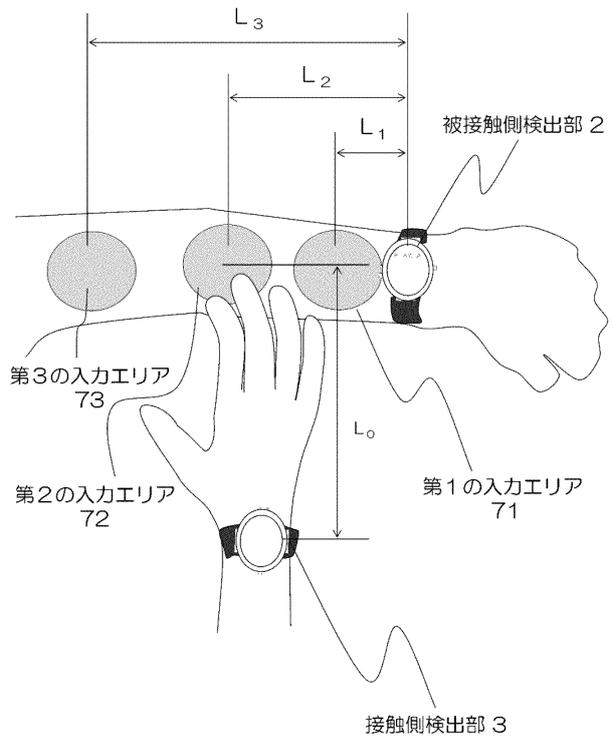
【図6】



【図7】



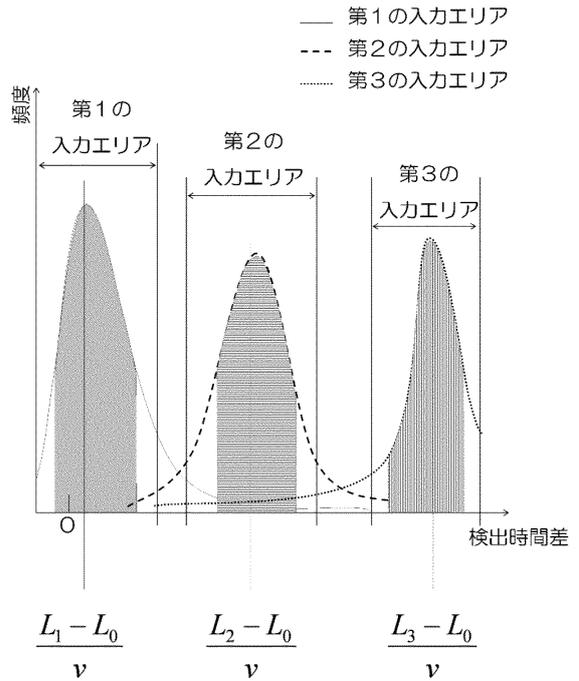
【図8】



【図 9】

	被接触側検出部 振動伝達時刻	接触側検出部 振動伝達時刻	検出時間差 (接触側基準)
第1の入力エリア	$\frac{L_1}{v}$		$\frac{L_1 - L_0}{v}$
第2の入力エリア	$\frac{L_2}{v}$	$\frac{L_0}{v}$	$\frac{L_2 - L_0}{v}$
第3の入力エリア	$\frac{L_3}{v}$		$\frac{L_3 - L_0}{v}$

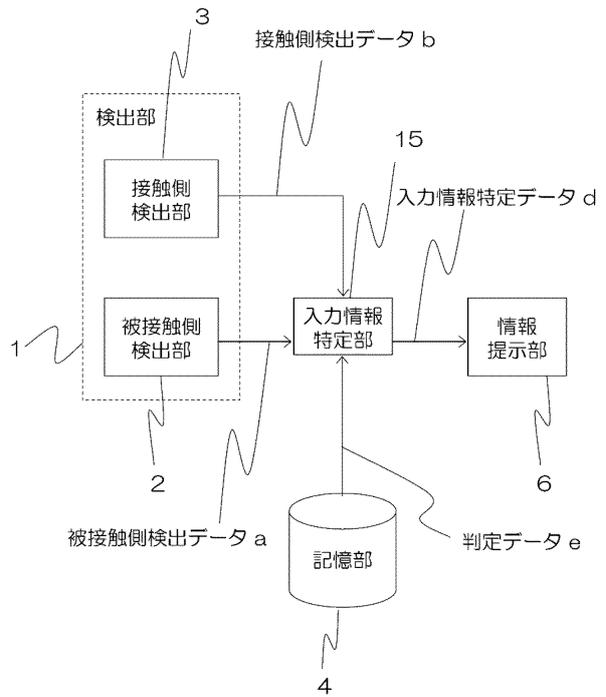
【図 10】



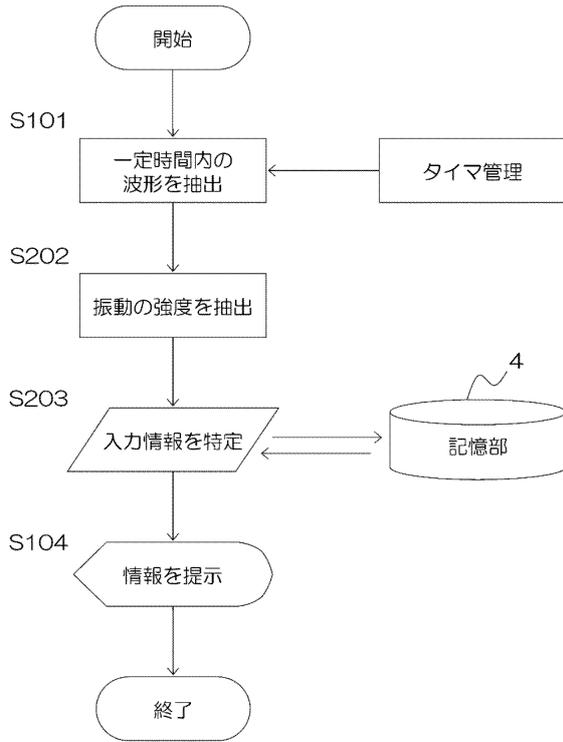
【図 11】

入力エリアと機能	下限閾値	上限閾値
第1の入力エリア [選曲の送り] 	-0.00127	0.00063
第2の入力エリア [再生・一時停止] 	0.00146	0.00216
第3の入力エリア [停止] 	0.00352	0.00609

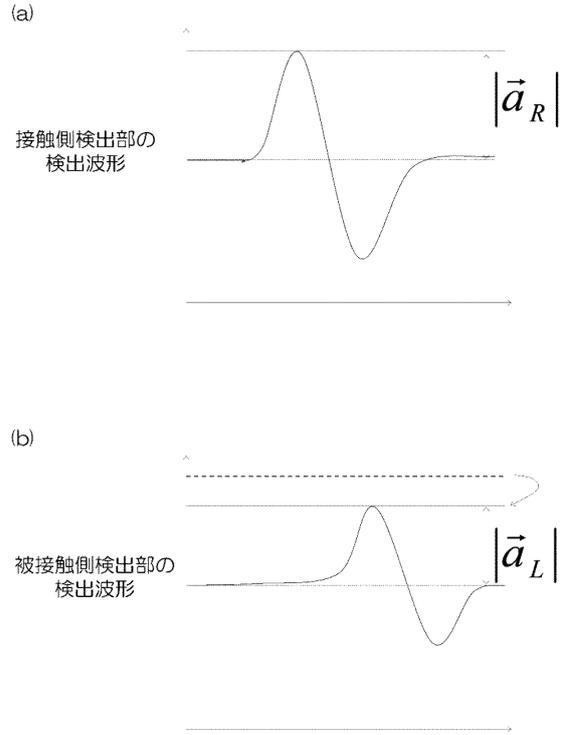
【図 12】



【図13】



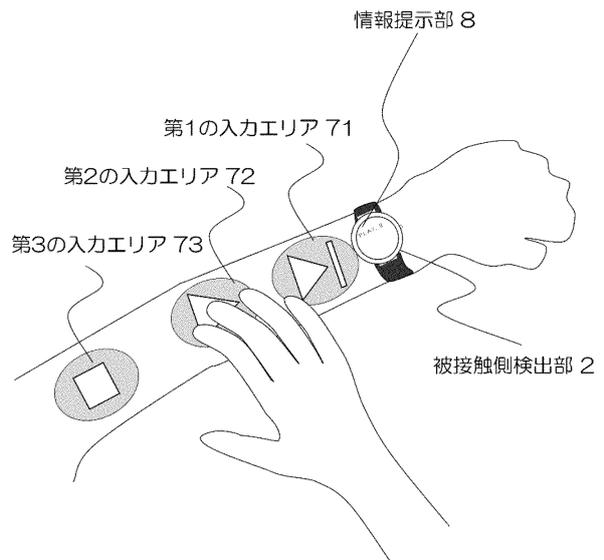
【図14】



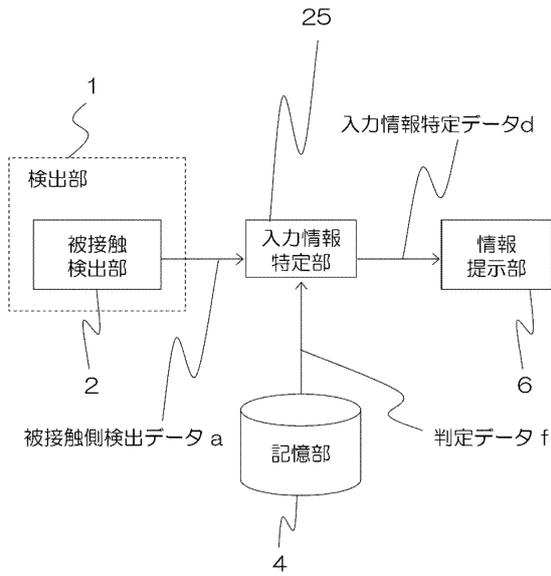
【図15】

入力エリアと機能	下限閾値	上限閾値
第1の入力エリア [選曲の送り] 	1.273	1.469
第2の入力エリア [再生・一時停止] 	0.589	0.929
第3の入力エリア [停止] 	0.262	0.541

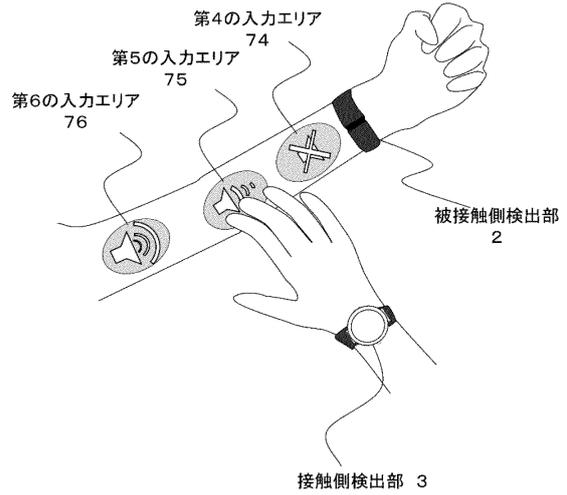
【図16】



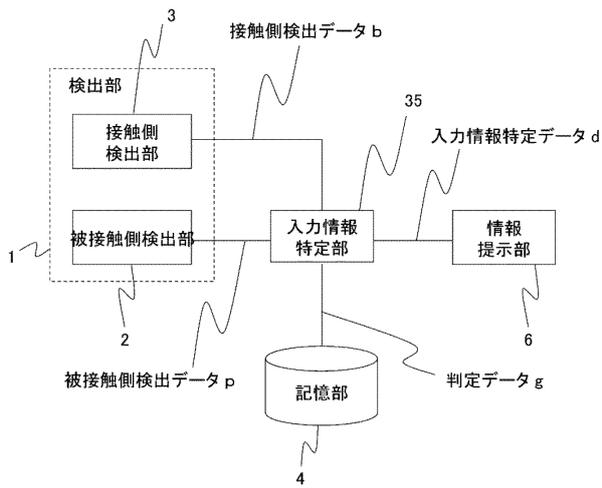
【図17】



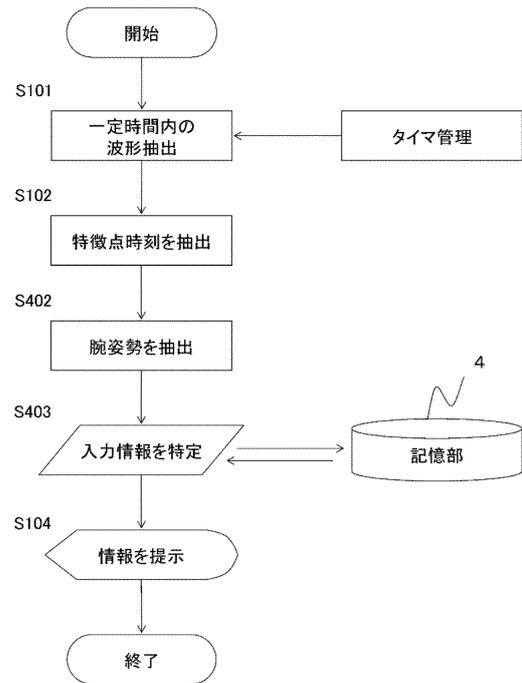
【図18】



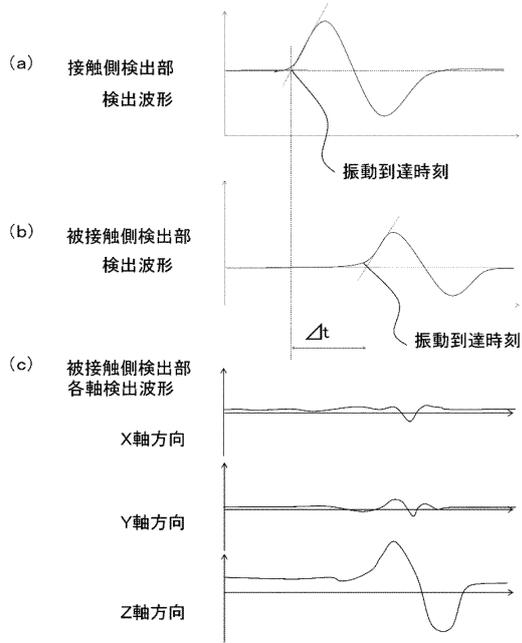
【図19】



【図20】



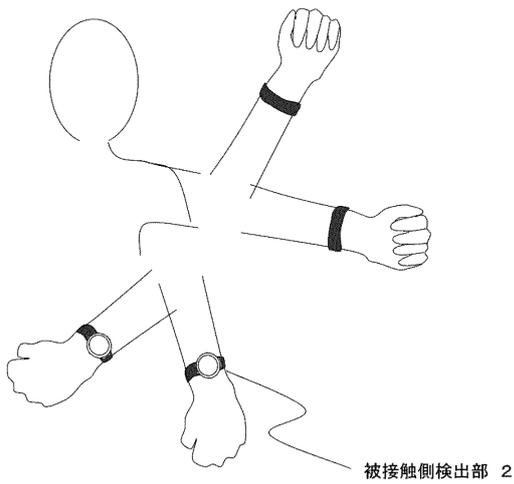
【図 2 1】



【図 2 2】

入力エリアと機能	下限閾値	上限閾値	重力加速度
第1入力エリア [選曲の送り]	-0.00127	0.00063	(-0.010,-1.010,-8.150)
第2入力エリア [再生・一時停止]	0.00146	0.00216	(-0.010,-1.010,-8.150)
第3入力エリア [停止]	0.00352	0.00609	(-0.010,-1.010,-8.150)
第4入力エリア [消音]	-0.00127	0.00063	(-0.010, 1.010, 8.150)
第5入力エリア [音量ダウン]	0.00146	0.00216	(-0.010, 1.010, 8.150)
第6入力エリア [音量アップ]	0.00352	0.00609	(-0.010, 1.010, 8.150)
⋮			

【図 2 3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 野澤 哲生,人間の皮膚がタッチパネルに、Carnegie Mellon大とMicrosoftが開発,日経テクノロジーonline,日本,2010年 3月 6日,URL,http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20100306/180875/  
DAVID,SKINPUT,venting Interactive,2010年 3月 3日,URL,http://www.ventinginteractive.com/2010/03/03/skinput/

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G 0 6 F 3 / 0 1