

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6286247号
(P6286247)

(45) 発行日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(24) 登録日 平成30年2月9日(2018.2.9)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 P 15/18 (2013.01) GO 1 P 15/18

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-66661 (P2014-66661)	(73) 特許権者	308033711 ラピスセミコンダクタ株式会社
(22) 出願日	平成26年3月27日 (2014.3.27)		神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目4番地8
(65) 公開番号	特開2015-190795 (P2015-190795A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成27年11月2日 (2015.11.2)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成29年2月23日 (2017.2.23)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	佐藤 隼平 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目4番8 ラピスセミコンダクタ株式会社内
		審査官	森 雅之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 運動検出装置、携帯端末装置および運動検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

三次元直交座標系の3つの軸の各軸毎の加速度を示す加速度信号の各々が入力される入力部と、

前記3つの軸のうちから選択される異なる2つの軸を含む複数の軸の各々を、所定の順序で指定軸として設定し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された各指定軸の方向であると判定した場合に運動検出信号を出力し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された指定軸の方向であると判定した場合に指定軸検出情報を生成して記憶し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が設定された指定軸の方向とは異なる方向であることを検出した場合には、前記指定軸検出情報を消去し、指定軸の設定を最初に戻す運動検出部と、

を含む運動検出装置。

【請求項 2】

前記運動検出部は、各軸の加速度信号が、正側について設定された第1の閾値および負側について設定された第2の閾値の双方に達したことを検出したときに当該軸の方向の運動が行われたことを検出する請求項1に記載の運動検出装置。

【請求項 3】

三次元直交座標系の3つの軸の各軸毎の加速度を示す加速度信号の各々が入力される入力部と、

前記3つの軸のうちから選択される異なる2つの軸を含む複数の軸の各々を、所定の順序で指定軸として設定し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された各指定軸の方向であると判定した場合に運動検出信号を出力し、各軸の加速度信号が、正側について設定された第1の閾値および負側について設定された第2の閾値の双方に達したことを検出したときに当該軸の方向の運動が行われたことを検出し、前記指定軸の加速度信号が前記第1の閾値および前記第2の閾値のいずれか一方を超えてから他方を超えるまでの期間内に、指定軸以外の軸の方向の運動を検出した場合には、当該指定軸以外の軸の運動の検出を無効とする運動検出部と、
を含む運動検出装置。

【請求項4】

三次元直交座標系の3つの軸の各軸毎の加速度を示す加速度信号の各々が入力される入力部と、

前記3つの軸のうちから選択される異なる2つの軸を含む複数の軸の各々を、所定の順序で指定軸として設定し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された各指定軸の方向であると判定した場合に運動検出信号を出力する運動検出部と、

を含み、

前記入力部には物体が近接したことを示す近接検出信号がさらに入力され、

前記運動検出部は、前記近接検出信号に基づいて物体の近接を検出した場合には、前記運動検出信号を出力しない

運動検出装置。

【請求項5】

請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の運動検出装置と、

前記加速度信号の各々を前記入力部に入力する加速度センサと、

前記運動検出信号に応じて所定の動作を行う制御部と、

を含む携帯端末装置。

【請求項6】

三次元直交座標系の3つの軸のうちから選択される複数の軸の各々を、所定の順序で指定軸として設定し、

受信した前記3つの軸の各軸毎の加速度を示す加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された各指定軸の方向であると判定した場合に運動検出信号を出力し、

受信した各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された指定軸の方向であると判定した場合に指定軸検出情報を生成して記憶し、

受信した各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が設定された指定軸の方向とは異なる方向であることを検出した場合には、前記指定軸検出情報を消去し、指定軸の設定を最初に戻す

運動検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運動検出装置、携帯端末装置および運動検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

加速度センサから出力される加速度信号に基づいて運動を認識する運動検出装置を備えた携帯電話やスマートフォン等の携帯端末装置が提案されている（例えば特許文献1および特許文献2参照）。このような運動検出装置では、歩行時や階段昇降時等に生じる振動をユーザ操作による意図された運動として判定してしまうおそれがある。

【0003】

特許文献2に記載の運動検出装置は、三軸加速度センサから出力された加速度成分データの各々を、ローパスフィルタ処理して得られた静止成分と、加速度成分データの各々か

10

20

30

40

50

ら静止成分の各々を除いた動き成分とに分離する。この運動検出装置は、静止成分が最大となる軸を重力軸と判定し、最大の値を示す動き成分に対応する軸が、重力軸以外の軸である場合に、最大の値を示す動き成分に基づいて、いずれの軸方向に運動したかを検出する。この運動検出装置によれば、歩行時、ランニング時等に生じやすい重力方向の意図しない振動による誤判定を低減することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2012-529253号公報

【特許文献2】特開2012-98254号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献2に記載の装置では、重力軸以外の軸の方向の運動のみが検出対象となるので、重力方向の運動を検出することができない。

【0006】

本発明は、上記した点に鑑みてなされたものであり、重力軸を含む三次元直交座標系の各軸について運動検出が可能であり且つ歩行時や階段昇降時に生じる単調な運動を、ユーザ操作による意図された運動として判定させないようにすることができる運動検出装置、携帯端末装置および運動検出方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る運動検出装置は、三次元直交座標系の3つの軸の各軸毎の加速度を示す加速度信号の各々が入力される入力部と、前記3つの軸のうちから選択される異なる2つの軸を含む複数の軸の各々を、所定の順序で指定軸として設定し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された各指定軸の方向であると判定した場合に運動検出信号を出力し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された指定軸の方向であると判定した場合に指定軸検出情報を生成して記憶し、前記入力部に入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が設定された指定軸の方向とは異なる方向であることを検出した場合には

30

、前記指定軸検出情報を消去し、指定軸の設定を最初に戻す運動検出部と、を含む。

【0008】

本発明に係る携帯端末装置は、上記の運動検出装置と、前記加速度信号の各々を前記入力部に入力する加速度センサと、前記運動検出信号に応じて所定の動作を行う制御部と、を含む。

【0009】

本発明に係る運動検出方法は、三次元直交座標系の3つの軸のうちから選択される複数の軸の各々を、所定の順序で指定軸として設定し、受信した前記3つの軸の各軸毎の加速度を示す加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された各指定軸の方向であると判定した場合に運動検出信号を出力し、受信した各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された指定軸の方向であると判定した場合に指定軸検出情報を生成して記憶し、受信した各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が設定された指定軸の方向とは異なる方向であることを検出した場合には、前記指定軸検出情報を消去し、指定軸の設定を最初に戻すことを含む。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、重力軸を含む三次元直交座標系の各軸について運動検出が可能であり且つ歩行時や階段昇降時に生じる単調な運動を、ユーザ操作による意図された運動として判定させないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の実施形態に係る運動検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】各軸毎の加速度信号の一例を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る運動検出処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4】本発明の実施形態に係る順序情報の内容の一例を示す図である。

【図 5】(A)および(B)は、本発明の実施形態に係る運動検出装置の動作の一例を示す図である。

【図 6】斜め方向のシェイキングが行われた場合の加速度信号の一例を示す図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る運動検出処理の内容を説明するための図である。

【図 8】本発明の実施形態に係る運動検出処理の流れを示すフローチャートである。

10

【図 9】本発明の実施形態に係る運動検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の実施形態に係る携帯端末装置の上面図である。

【図 11】本発明の実施形態に係る携帯端末装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図面において同一または対応する構成要素には同一の参照符号を付与している。

【 0 0 1 3 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、本発明の実施形態に係る運動検出装置 10 の構成を示すブロック図である。図 10 には、運動検出装置 10 とともに使用される加速度センサ 20 も示されている。

20

【 0 0 1 4 】

加速度センサ 20 は、3次元直交座標系における X 軸、Y 軸および Z 軸の各軸の方向に生じた加速度を検出して検出した加速度の大きさに応じた加速度信号を軸毎に出力する。すなわち、加速度センサ 20 は、X 軸の加速度の大きさを示す加速度信号 S_{ax} 、Y 軸の加速度を示す加速度信号 S_{ay} 、Z 軸の加速度を示す加速度信号 S_{az} を出力する。加速度センサ 20 は、X 軸、Y 軸および Z 軸の加速度を単一のデバイスで検出する 3 軸加速度センサであってもよい。また、加速度センサ 20 は、軸毎に異なるデバイスで構成されていてもよい。

【 0 0 1 5 】

30

運動検出装置 10 は、CPU (Central Processing Unit) 11、RAM (Random Access Memory) 12、ROM (Read Only Memory) 13、入出力ポート (I/O ポート) 14 はおよびこれらを相互に接続するバス 15 を含むマイクロコンピュータである。また、運動検出装置 10 は、半導体基板上に上記の構成要素が搭載された半導体装置の形態を有する。

【 0 0 1 6 】

CPU 11 は、運動検出装置 10 の全体の制御を司る。ROM 13 は、CPU 11 によって実行される後述する運動検出プログラム 16 および後述する指定軸の設定順序を示す順序情報 17 を記憶した記憶媒体である。RAM 12 は、CPU 11 における演算処理に使用するデータや命令等を一時的に格納するワークエリアを提供する記憶媒体である。加速度センサ 20 から出力される各軸毎の加速度信号 S_{ax} 、 S_{ay} 、および S_{az} は、入出力ポート 14 を介して CPU 11 に供給される。また CPU 11 が運動検出プログラム 16 を実行することによって生成される後述する運動検出信号 S_d は、入出力ポート 14 を介して外部に出力される。

40

【 0 0 1 7 】

図 2 は、加速度センサ 20 から出力された X 軸、Y 軸および Z 軸の加速度信号 S_{ax} 、 S_{ay} および S_{az} の一例を示す図である。図 2 において、横軸は時間であり、縦軸は加速度である。図 2 は、加速度センサ 20 に Y 軸方向に沿った 1 往復の運動を生じさせた場合の例である。このように、外部から力を加えて加速度センサ 20 に運動 (加速度) を生じさせることを「シェイキング」と称する。例えば、加速度センサ 20 を Y 軸に沿った 1

50

往復のシェイキングを行うと、加速度センサ 20 は、図 2 に示すように、上側（正側）および下側（負側）にピークを有する加速度信号 S_{a_y} を出力する。また、この場合、Z 軸および X 軸についての加速度信号 S_{a_x} および S_{a_z} は略ゼロレベルとなる。加速度信号のゼロレベルは、加速度センサ 20 に運動（加速度）が生じていないことを示し、加速度信号の正負は、当該軸に沿った加速度の向きを示す。

【0018】

運動検出装置 10 は、所定期間内に各軸の加速度信号 S_{a_x} 、 S_{a_y} 、および S_{a_z} について設定された正側および負側の閾値の双方を当該加速度信号が超えた場合に当該軸方向に沿った運動（シェイキング）が行われたものと判定する。例えば、図 2 に示す例では、Y 軸の加速度信号 S_{a_y} は、正側について設定された第 1 の閾値 T_{y_1} を超え、その後、負側について設定された第 2 の閾値 T_{y_2} を超えているので、運動検出装置 10 は、Y 軸方向の運動（シェイキング）が行われたものと判定する。なお、負側について設定された閾値を超えるとは、負の方向の加速度の絶対値が負側について設定された閾値よりも大きくなることを意味する。

10

【0019】

運動検出装置 10 は、運動検出プログラム 16 を実行することにより、以下のようにして運動検出を行う。すなわち、運動検出装置 10 は、予め定められている順序情報 17 に基づいて 3 軸のうちから選択される複数の軸の各々を、所定の順序で指定軸として設定する。運動検出装置 10 は、加速度センサ 20 から供給される各軸の加速度信号 S_{a_x} 、 S_{a_y} 、および S_{a_z} に基づいて検出される運動の方向が、設定された指定軸の各々に沿った方向であると判定した場合に運動検出信号 S_d を出力する。つまり、運動検出装置 10 は、順次切り替わる指定軸の方向に沿った運動（シェイキング）が、全ての指定軸について行われたことを検出した場合に運動検出信号 S_d を出力する。

20

【0020】

図 3 は、運動検出装置 10 の CPU 11 が ROM 13 に記憶された運動検出プログラム 16 を実行することにより実施される本発明の第 1 の実施形態に係る運動検出処理の流れを示すフローチャートである。

【0021】

ステップ S 11 において、CPU 11 は、ROM 13 に記憶された指定軸の設定順序を示す順序情報 17 を読み込む。指定軸は 3 軸のうち少なくとも 2 つの軸を含む。順序情報 17 は、3 軸のうちから選択される複数の指定軸の設定順序を示す情報である。図 4 は、順序情報 17 の内容の一例を示す図である。図 4 に示す例では、1 番目に X 軸を指定軸とし、2 番目に Y 軸を指定軸とし、3 番目に Z 軸を指定軸とし、4 番目に X 軸を指定軸として設定することが示されている。

30

【0022】

ステップ S 12 において、CPU 11 は、順序情報 17 に基づいて、X 軸、Y 軸および Z 軸のうち、1 番目の指定軸を設定する。また本ステップ S 12 において、CPU 11 は、全て軸について加速度検出信号が第 1 の閾値または第 2 の閾値を超えたことを示す閾値検出情報を消去する。すなわち、ステップ S 12 は、リセット処理に相当する。

【0023】

ステップ S 13 において、CPU 11 は、X 軸、Y 軸および Z 軸の各々の加速度信号 S_{a_x} 、 S_{a_y} 、および S_{a_z} を加速度センサ 20 から取得する。

40

【0024】

ステップ S 14 において、CPU 11 は、ステップ S 13 の処理を開始してからの時間が、所定のタイムアウト時間に到達したか否かを判定する。CPU 11 は、タイムアウト時間にはまだ到達していないと判定した場合には、処理をステップ S 15 に移行し、タイムアウト時間を超えたと判定した場合には、処理をステップ S 12 に戻す。

【0025】

ステップ S 15 において、CPU 11 は、いずれかの軸の加速度が、正側について設定された第 1 の閾値または負側について設定された第 2 の閾値のいずれか一方を超えたか否

50

かを判定する。CPU 11は、いずれかの軸の加速度が、いずれか一方の閾値を超えたと判定した場合には、閾値検出情報を生成してRAM 12に記憶して処理をステップS 16に移行する。一方、CPU 11は、いずれかの軸の加速度が、第1の閾値または第2の閾値のいずれも超えていないと判定した場合には、処理をステップS 13に戻す。

【0026】

ステップS 16において、CPU 11は、ステップS 15において第1の閾値および第2の閾値のいずれか一方の閾値を超えたと判定された加速度の軸と同じ軸の加速度が、第1の閾値および第2の閾値のうちの他方の閾値を超えたか否かを判定する。例えば、CPU 11は、ステップS 15においてX軸の加速度が、正側について設定された第1の閾値 T_{x1} を超えたと判定した場合には、ステップS 16において、X軸の加速度が負側について設定された第2の閾値 T_{x2} を超えたか否かを判定する。CPU 11は、当該軸の加速度が、当該閾値を超えたと判定した場合には、閾値検出情報をRAM 12に記憶して処理をステップS 17に移行する。一方、CPU 11は、当該軸の加速度が、当該閾値を超えたと判定しない場合には、処理をステップS 13に戻す。

10

【0027】

ステップS 17において、CPU 11は、現在設定されている指定軸の方向の運動（シェイキング）を検出したか否かを判定する。すなわち、CPU 11は、ステップS 15およびS 16において第1の閾値および第2の閾値を超えたと判定された加速度の軸が指定軸である場合に指定軸方向の運動（シェイキング）を検出したと判定する。例えば、X軸が指定軸として設定されている場合において、CPU 11は、ステップS 15においてX軸の加速度が第1の閾値 T_{x1} を超えたことを検出し、ステップS 16においてX軸の加速度が第2の閾値 T_{x2} を超えたことを検出した場合には、ステップS 17において指定軸方向の運動（シェイキング）を検出したと判定する。

20

【0028】

CPU 11は、ステップS 17において、現在設定されている指定軸の方向の運動（シェイキング）を検出したと判定した場合には処理をステップS 18に移行する。一方、CPU 11は、現在設定されている指定軸の方向に沿った運動（シェイキング）を検出しない場合（ステップS 15およびS 16において第1の閾値および第2の閾値を超えたと判定した加速度の軸が、指定軸以外の軸である場合）には、処理をステップS 21に移行する。例えば、X軸が指定軸として設定されている場合において、Y軸方向の運動（シェイキング）を検出した場合には、ステップS 17において否定判定がなされて処理はステップS 21に移行される。

30

【0029】

ステップS 18において、CPU 11は、現在設定されている指定軸の方向の運動（シェイキング）を検出したことを示す指定軸検出情報を生成し、これをRAM 12に記憶するとともに、全て軸について、加速度検出信号が第1の閾値または第2の閾値を超えたことを示す閾値検出情報を消去する。

【0030】

ステップS 19において、CPU 11は、全ての指定軸について、指定軸方向の運動（シェイキング）を検出したか否かを判定する。CPU 11は、全ての指定軸について指定軸方向の運動（シェイキング）を検出したと判定した場合には処理をステップS 20に移行し、全ての指定軸について指定軸方向の運動（シェイキング）を検出したと判定しない場合には処理をステップS 22に移行する。

40

【0031】

ステップS 20において、CPU 11は、組み合わせシェイキングが成立したものとして、運動検出信号 S_d を生成し、これを入出力ポート14から出力して本ルーチンを終了させる。組み合わせシェイキングとは、全ての指定軸について指定軸方向の運動（シェイキング）を行うことをいう。

【0032】

ステップS 17において否定判定がなされた場合に移行されるステップS 21において

50

、CPU 11は、RAM 12に記憶されている全ての指定軸検出情報を消去して処理をステップS 12に移行する。すなわち、現在設定されている指定軸の方向とは異なる軸の方向の運動を検出した場合には、これまでに検出された指定軸方向の運動は全て検出されなかったものとされ、初期状態に戻される。

【0033】

ステップS 19において否定判定がなされた場合に移行されるステップS 22において、CPU 11は、次の指定軸を設定して処理をステップS 13に戻す。

【0034】

図5(A)および図5(B)は、上記した運動検出処理(図3参照)を行う運動検出装置10の動作の一例を示す図であり、指定軸の設定順序が、X軸、Y軸、Z軸、X軸の順とされている場合の動作例である。ROM 13には、上記の指定軸の設定順序(X軸、Y軸、Z軸、X軸)を示す順序情報17が記憶されておりCPU 11によって読み込まれる(ステップS 11)。

【0035】

運動検出装置10は、図5(A)に示すように、1番目にX軸を指定軸に設定する(ステップS 12)。運動検出装置10は、X軸が指定軸に設定されているときにX軸方向の運動(シェイキング)を検出すると(ステップS 17肯定判定)、2番目の指定軸としてY軸を設定する(ステップS 22)。運動検出装置10は、Y軸が指定軸に設定されているときにY軸方向の運動(シェイキング)を検出すると(ステップS 17肯定判定)、3番目の指定軸としてZ軸を設定する(ステップS 22)。運動検出装置10は、Z軸が指定軸に設定されているときにZ軸方向の運動(シェイキング)を検出すると(ステップS 17肯定判定)、4番目の指定軸としてX軸を指定軸に設定する(ステップS 22)。運動検出装置10は、4番目の指定軸としてX軸が設定されているときにX軸方向の運動(シェイキング)を検出すると(ステップS 19肯定判定)、組み合わせシェイキングが成立したものと運動検出信号 S_d を出力する(ステップS 20)。すなわち、X軸、Y軸、Z軸、X軸の順にシェイキングが行われた場合に運動検出信号 S_d が出力される。

【0036】

また、運動検出装置10は、図5(B)に示すように、1番目にX軸を指定軸に設定する(ステップS 12)。運動検出装置10は、X軸が指定軸に設定されているときにX軸方向の運動(シェイキング)を検出すると(ステップS 17肯定判定)、2番目の指定軸としてY軸を設定する(ステップS 22)。運動検出装置10は、Y軸が指定軸に設定されているときに指定軸とは異なるZ軸の方向の運動(シェイキング)を検出すると(ステップS 17否定判定)、組み合わせシェイキングが失敗したものと判定し、先に検出された指定軸(X軸)方向の運動は検出されなかったものとし(ステップS 21)、指定軸の設定を1番目に戻す(ステップS 12)。

【0037】

以上のように、本発明の実施形態に係る運動検出装置10は、三次元直交座標系の3つの軸の各軸毎の加速度を示す加速度信号を入力し、3つの軸のうちから選択される複数の軸を、所定の順序で指定軸として設定する。運動検出装置10は、入力された各軸の加速度信号に基づいて検出される運動の方向が、設定された指定軸の各々に沿った方向であると判定した場合に運動検出信号 S_d を出力する。

【0038】

すなわち、本発明の実施形態に係る運動検出装置10においては、全ての指定軸について指定軸方向の運動(シェイキング)を行う組み合わせシェイキングが成立した場合に運動検出信号 S_d を出力する。このような態様によれば、重力軸を含む三次元直交座標系の各軸について運動検出が可能である。また、複数の軸が指定軸として設定されるので、歩行時や階段昇降時に生じる単調な運動を、ユーザ操作による意図された運動(シェイキング)として判定させないようにすることができる。

【0039】

[第2の実施形態]

10

20

30

40

50

例えば、ユーザがX軸方向のシェイキングを行ったつもりでも、実際には、X軸方向成分およびY軸方向成分の双方を含む斜め方向のシェイキングが行われてしまうことがある。図6は、加速度センサ20に対してX軸方向成分およびY軸方向成分の双方を含む斜め方向のシェイキングが行われた場合の加速度信号の一例を示す図である。このような斜め方向のシェイキングが行われると、図6に示すように、X軸およびY軸の各々において、上側（正側）および下側（負側）にピークを有する加速度信号 S_{ax} 、 S_{ay} が出力される。X軸方向成分およびY軸方向成分の双方を含む斜め方向のシェイキングが行われる場合でも、加速度信号の振幅および位相は、X軸とY軸とで互いに異なるものとなる。図6に示す例では、Y軸の加速度信号 S_{ay} の位相が、X軸の加速度信号 S_{ax} の位相よりも僅かに進んでいる場合が示されている。

10

【0040】

図6に示す斜め方向のシェイキングが行われた場合には、運動検出装置10は、時刻 t_1 にY軸方向の運動（シェイキング）を検出し、その後、時刻 t_2 にX軸方向の運動（シェイキング）を検出する。すなわち、図6に示す斜め方向のシェイキングが行われると、Y軸方向の運動（シェイキング）が先行して検出されてしまうので、例えば、X軸が指定軸に設定されている場合には、指定軸以外の軸の方向の運動が検出されたものと判定され、組み合わせシェイキングが成立しない。従って、ユーザは、組み合わせシェイキングを最初からやり直す必要がある。このように、第1の実施形態に係る運動検出装置10によれば、ユーザは、指定軸の方向に沿って正確にシェイキングを行うことを要する。第2の実施形態に係る運動検出装置10は、斜め方向のシェイキングが行われた場合でも、組み

20

【0041】

図7は、本発明の第2の実施形態に係る運動検出装置10における運動検出処理の内容を説明するための図である。なお、X軸が指定軸として設定されているものとする。

【0042】

第2の実施形態に係る運動検出装置10は、指定軸の加速度信号が第1の閾値および第2の閾値のうちのいずれか一方を超えてから他方を越えるまでの期間を、指定軸以外の軸の方向の運動（シェイキング）の検出が無効となる検出無効期間とする。図7に示す例では、指定軸であるX軸の加速度信号 S_{ax} が第1の閾値 T_{x1} を超えた時刻 t_3 から第2の閾値 T_{x2} を超えた時刻 t_4 までの期間が、検出無効期間とされる。図7に示す例では、指定軸であるX軸の方向の運動（シェイキング）が検出される前に、Y軸の加速度信号 S_{ay} が、第2の閾値 T_{y2} を超えており、Y軸方向の運動（シェイキング）がX軸方向の運動（シェイキング）に先行して検出されることとなる。しかしながら、Y軸方向の運動（シェイキング）が検出されるタイミングは、検出無効期間内であるので、Y軸方向の運動（シェイキング）は、検出されなかったものとして扱われる。本実施形態では、Y軸方向の運動（シェイキング）の検出を無効とするべく、Y軸の加速度信号 S_{ay} が第1の閾値 T_{y1} および第2の閾値 T_{y2} を超えたことを示す閾値検出情報がRAM12から消去される。このように、斜め方向のシェイキングが行われた場合には、指定軸以外の軸の方向の運動の検出情報を消去することにより、斜め方向のシェイキングが行われた場合でも組み合わせシェイキングを成立させることが可能となる。

30

40

【0043】

なお、図6および図7においては、Y軸の加速度信号 S_{ay} の位相が、指定軸であるX軸の加速度信号 S_{ax} の位相よりも僅かに進んでいる場合を例示したが、逆の場合もある。すなわち、斜め方向のシェイキングが行われた場合に、指定軸であるX軸の方向の運動が先に検出され、その後、Y軸方向の運動が検出される場合もある。この場合については、上記した運動検出処理（図3参照）によれば、指定軸方向の運動が検出された場合には（ステップS17肯定判定）、全ての軸の閾値検出情報が消去されるので（ステップS18）、後に検出されたY軸方向の運動は無効とされるので問題はない。

【0044】

図8は、CPU11がROM13に記憶された運動検出プログラム16を実行すること

50

により実施される、本発明の第2の実施形態に係る運動検出処理の流れを示すフローチャートである。図8に示す運動検出処理におけるステップS11～S20およびS22の処理は、図3に示す第1の実施形態に係る運動検出処理におけるステップS11～S20およびS22の処理と同様であるので、重複する説明は省略する。

【0045】

CPU11は、ステップS17において、指定軸方向の運動を検出しない場合（指定軸以外の軸の方向の運動を検出した場合）には、処理をステップS31に移行する。ステップS31において、CPU11は、指定軸の加速度が第1の閾値および第2の閾値のうち一方を超えているか否かを判定する。すなわち、この判定により、上記した検出無効期間内であるか否かが判定される。かかる判定は、RAM12に記憶された閾値検出情報に基づいて行うことができる。CPU11は、指定軸の加速度が第1の閾値および第2の閾値のうち一方を超えていると判定した場合（すなわち、検出無効期間内であると判定した場合）には、処理をステップS32に移行する。一方、CPU11は、指定軸の加速度が第1の閾値および第2の閾値のうちいずれも超えていないと判定した場合（すなわち、検出無効期間内ではないと判定した場合）には、処理をステップS33に移行する。

10

【0046】

ステップS32において（すなわち、検出無効期間内であると判定した場合において）、CPU11は、ステップS15およびS16において肯定判定がなされたことにより生成された指定軸以外の軸の閾値検出情報を消去し、処理をステップS13に戻す。この処理により、指定軸以外の軸の方向の運動の検出が無効とされる。

20

【0047】

ステップS33において（すなわち、検出無効期間内ではないと判定した場合において）、CPU11は、RAM12に記憶されている全ての指定軸検出情報を消去して処理をステップS12に移行する。すなわち、現在設定されている指定軸の方向とは異なる方向の運動を検出し且つ指定軸の加速度が第1の閾値および第2の閾値のうちいずれも超えていない場合には、これまでに検出された指定軸方向の運動は全て検出されなかったものとされ、初期状態に戻される。

【0048】

以上のように、本発明の第2の実施形態に係る運動検出装置10によれば、図6に示すような斜め方向の運動（シェイキング）が行われた場合でも、指定軸以外の軸の方向の運動の検出が無効とされる。従って、斜め方向の運動（シェイキング）が行われた場合でも指定軸方向成分が含まれていれば、組み合わせシェイキングを成立させることができる。すなわち、第2の実施形態に係る運動検出装置10によれば、指定軸の方向に沿った正確なシェイキングを行うことを要しないので、第1の実施形態と比較して操作性を向上させることができる。

30

【0049】

[第3の実施形態]

図9は、第3の実施形態に係る運動検出装置10の構成を示すブロック図である。第3の実施形態に係る運動検出装置10は、加速度センサ20から出力される加速度信号に加え、近接センサ22から出力される近接検出信号 S_b が入出力ポート14に入力される。

40

【0050】

近接センサは、様々な方式のものが知られているが、本実施形態に係る近接センサ22としては、赤外線型の近接センサを好適に用いることができる。近接センサ22は、赤外線を発する発光素子と、受信した光を電気信号に変換する受光素子とを含んで構成されている。発光素子から出射された赤外線は物体に照射されると反射され、受光素子によって受光され電力に変換される。近接センサ22は、変換された電力が一定以上になると物体が一定距離内に近づいたと判定し、近接検出信号 S_b を出力する。

【0051】

近接センサ22を用いることにより、加速度センサ20、近接センサ22および運動検出装置10を搭載した電子機器（例えば、後述する携帯端末装置50）が、鞆の中やポケ

50

ットの中に入れられた状態であることを検出することができる。すなわち、近接センサ 22 から近接検出信号 S_b が出力されている場合には、ユーザが当該電子機器を手を持っている状態ではなく、このような場合には、ユーザが意図的なシェイキングを行うことはないものと想定される。第 3 の実施形態に係る運動検出装置 10 は、上記した第 1 の実施形態または第 2 の実施形態に係る運動検出処理を実施して、組み合わせシェイキングが成立した場合には運動検出信号 S_d を出力するが、近接センサ 22 から近接検出信号 S_b が出力されている場合には、運動検出信号 S_d を出力しない。このように、近接検出信号 S_b が出力されている場合に、運動検出信号 S_d を出力しないようにすることで、ユーザが意図しない運動による誤判定をより効果的に防止することができる。

【 0 0 5 2 】

10

[適用例]

図 10 は、上記した各実施形態に係る運動検出装置 10 および加速度センサ 20 を内蔵した本発明の実施形態に係る携帯端末装置 50 の上面図である。携帯端末装置 50 は、携帯電話やスマートフォンのような携帯通信端末装置であってもよい。

【 0 0 5 3 】

携帯端末装置 50 は、上面中央に表示画面 51 が設けられている。加速度センサ 20 (図 7 において図示せず) は、X 軸が表示画面 51 の左右方向に対応し、Y 軸が表示画面 51 の上下方向に対応し、Z 軸が表示画面 51 の前後方向に対応するように、携帯端末装置 50 の内部に搭載されている。

【 0 0 5 4 】

20

図 11 は、携帯端末装置 50 の構成を示すブロック図である。携帯端末装置 50 は、加速度センサ 20、運動検出装置 10、メインコンピュータ 30 およびアプリケーションソフトウェア 40 を含んで構成されている。なお、上記した第 3 の実施形態のように、近接センサ 22 を適用することも可能である。

【 0 0 5 5 】

メインコンピュータ 30 は、携帯端末装置 50 全体の制御を司るコンピュータであり、図示しない CPU、RAM、ROM を含んで構成されている。メインコンピュータ 30 は、マイクロコンピュータにより構成される運動検出装置 10 よりも回路規模の大きい半導体集積回路によって構成されている。なお、メインコンピュータ 30 は、本発明に係る携帯端末装置の制御部に対応する。

30

【 0 0 5 6 】

メインコンピュータ 30 は、運動検出装置 10 の入出力ポート 14 に接続されており、入出力ポート 14 から出力される運動検出信号 S_d がメインコンピュータ 30 に供給されるようになっている。アプリケーションソフトウェア 40 は、メインコンピュータ 30 にインストールされている。アプリケーションソフトウェア 40 は、一例として、電子メールを送受信および閲覧等するための機能を提供するものであってもよく、他の例として、音声データを再生する機能を提供するものであってもよい。

【 0 0 5 7 】

メインコンピュータ 30 は、運動検出装置 10 から運動検出信号 S_d を受信した場合に、所定の動作を行う。一例として、メインコンピュータ 30 は、運動検出装置 10 から運動検出信号 S_d を受信すると、アプリケーションソフトウェア 40 を起動させてもよい。他の例として、メインコンピュータ 30 は、運動検出装置 10 から運動検出信号 S_d を受信すると、アプリケーションソフトウェア 40 によって提供される機能を発揮させてもよい。例えば、アプリケーションソフトウェア 40 が電子メールを送受信および閲覧等するための機能を提供するものである場合には、メインコンピュータ 30 は、運動検出信号 S_d に応じて電子メールの送信を行うようにしてもよい。

40

【 0 0 5 8 】

このように、加速度センサ 20 および運動検出装置 10 を内蔵した本発明の実施形態に係る携帯端末装置 50 によれば、携帯端末装置 50 をシェイキングによって操作することが可能となる。運動検出信号 S_d は、組み合わせシェイキングが成立した場合にのみ出力

50

されるので、歩行時や階段昇降時に生じる単調な運動によって意図しない動作が行われることを防止することができる。

【0059】

ここで、運動検出装置10によって実施される運動検出処理をメインコンピュータ30に行わせることとすると、メインコンピュータ30は加速度センサ20からの加速度信号を常時監視することとなる。メインコンピュータ30は、比較的回路規模の大きい半導体集積回路で構成されており、常時動作させた場合には、消費電力が大きくなり、バッテリー消費が増大する。本実施形態に係る携帯端末装置50によれば、メインコンピュータ30よりも回路規模の小さいマイクロコンピュータで構成される運動検出装置10が運動検出処理を行うので、メインコンピュータ30が運動検出処理を行う場合と比較して、消費電力を低減することができる。

10

【0060】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記各実施形態の態様に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。上記の各実施形態においては、指定軸の設定順序を示す順序情報17をROM13に記憶する場合を例示したが、順序情報17を適宜書き換えることができるように構成してもよい。また、運動検出装置10において、複数の組み合わせシェイキングを規定し、各組み合わせシェイキングに対応した運動検出信号 S_d を出力するように構成してもよい。例えば、運動検出装置10は、第1の組み合わせシェイキングが成立した場合に第1の運動検出信号 S_{d1} を出力し、第2の組み合わせシェイキングが成立した場合に第2の運動検出信号 S_{d2} を出力してもよい。この場合において、携帯端末装置50は、第1の運動検出信号 S_{d1} に応じて第1の動作を行い、第2の運動検出信号 S_{d2} に応じて第2の動作を行ってもよい。また、運動検出装置10は、加速度センサ20と一体的に構成されたモジュールの形態を有していてもよい。

20

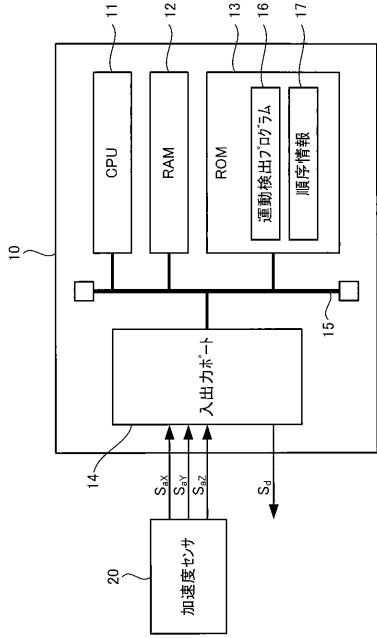
【符号の説明】

【0061】

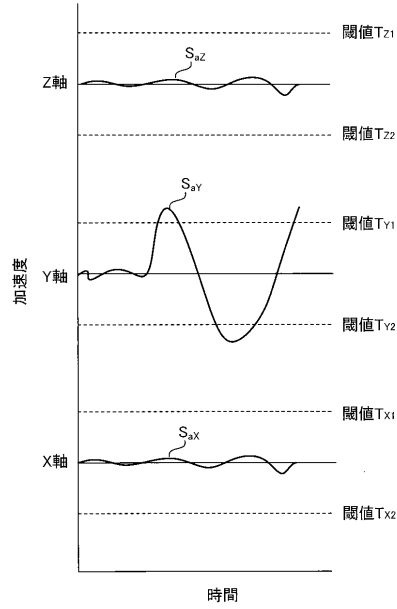
- 10 運動検出装置
- 11 CPU
- 12 RAM
- 13 ROM
- 14 入出力ポート
- 16 運動検出プログラム
- 17 順序情報
- 20 加速度センサ
- 22 近接センサ
- 30 メインコンピュータ
- 50 携帯端末装置

30

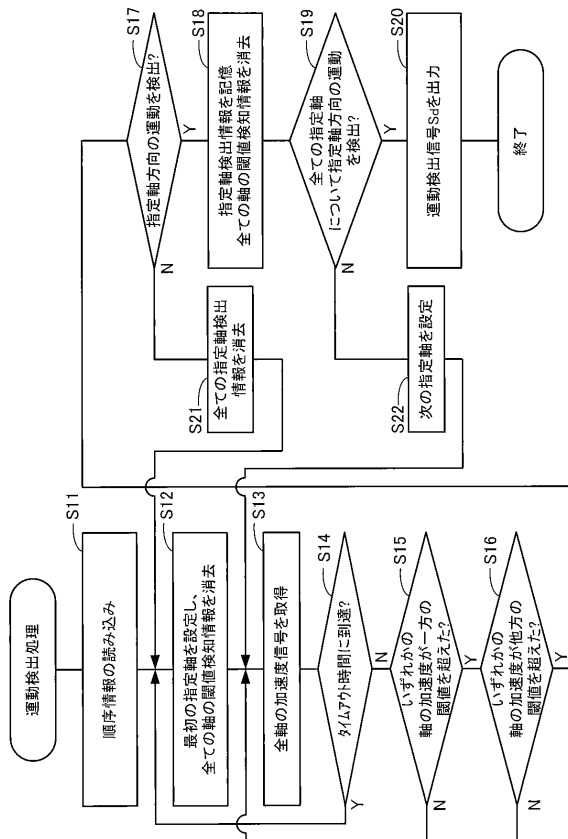
【図1】



【図2】



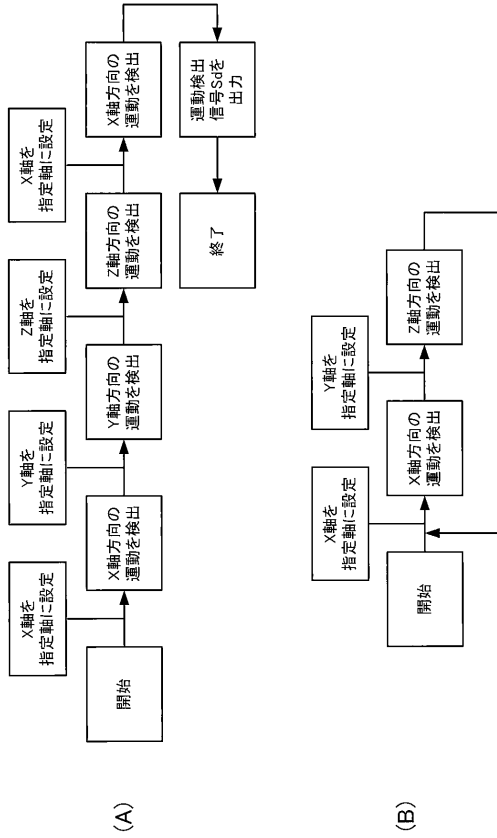
【図3】



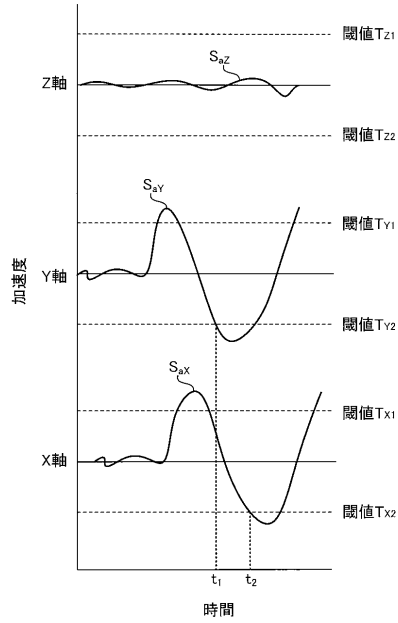
【図4】

設定順序	指定軸
1	X軸
2	Y軸
3	Z軸
4	X軸

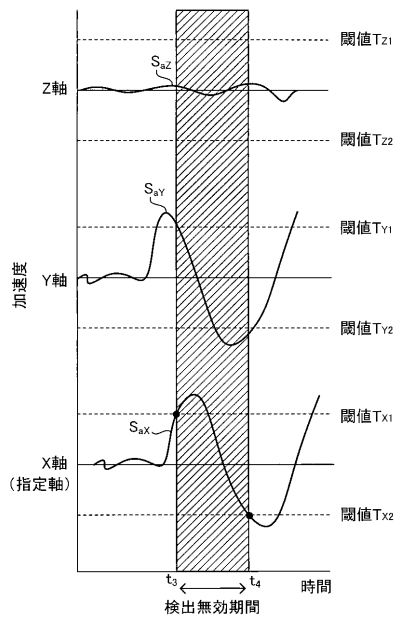
【図5】



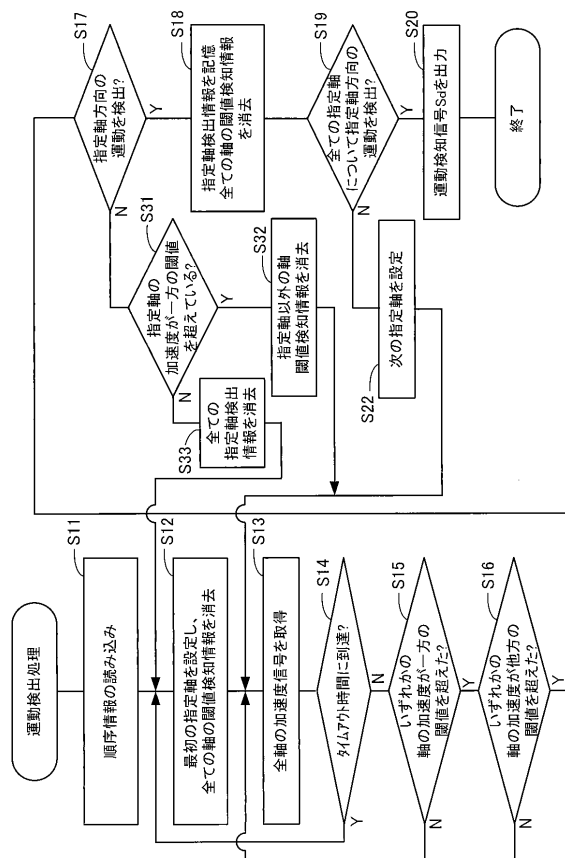
【図6】



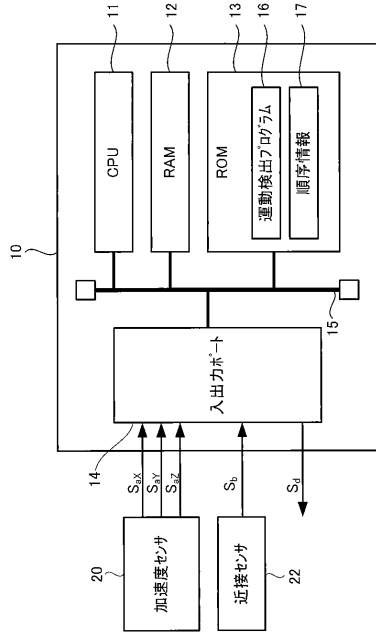
【図7】



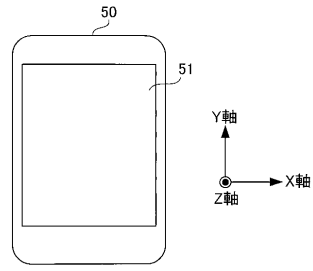
【図8】



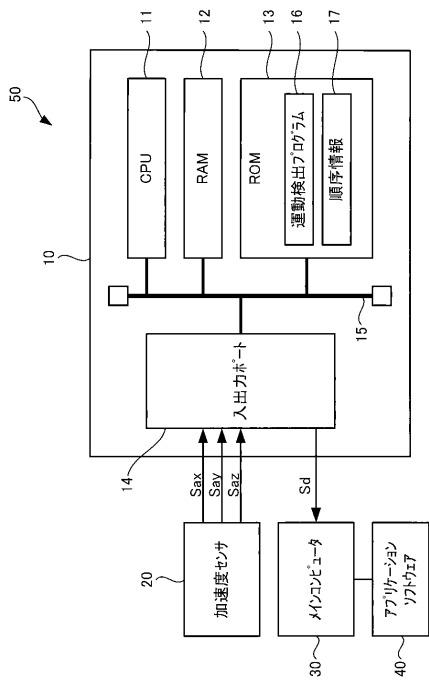
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第4657889(JP, B2)
特開2013-149207(JP, A)
特許第5490883(JP, B2)
特許第5656566(JP, B2)
特許第5798713(JP, B2)
特許第5064235(JP, B2)
特許第5666457(JP, B2)
米国特許出願公開第2012/0032894(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01P15

G01P13