

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年6月11日 (11.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/072583 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/033 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/072097
- (22) 国際出願日: 2008年12月4日 (04.12.2008)
- (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2007-317303 2007年12月7日 (07.12.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梶澤 秀年 (KABA-SAWA, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 木村 久志 (KIMURA, Hisashi) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区

港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山本 一幸 (YAMAMOTO, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

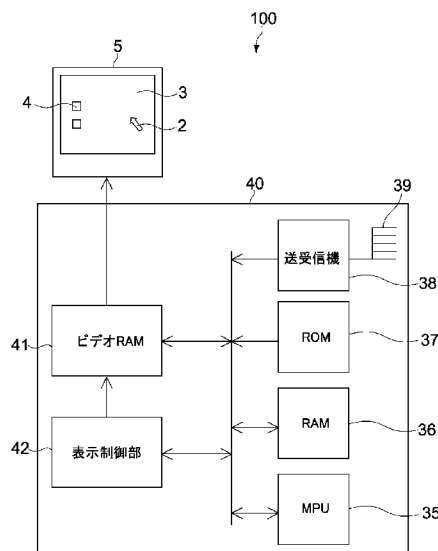
- (74) 代理人: 大森 純一 (OMORI, Junichi); 〒1070062 東京都港区南青山2-13-7 マトリス4F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: INPUT DEVICE, CONTROL DEVICE, CONTROL SYSTEM, CONTROL METHOD, AND HANDHELD DEVICE

(54) 発明の名称: 入力装置、制御装置、制御システム、制御方法及びハンドヘルド装置

[図1]



41 VIDEO RAM
42 DISPLAY CONTROL PART
38 TRANSMITTING AND RECEIVING APPARATUS

(57) Abstract: [PROBLEMS] To provide a space operation type input device which can be subjected to planar operation without increasing the number of components and to provide a control device, a control system, a control method, and a handheld device. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] The input device (1) is provided with an angular speed sensor unit (15) and an acceleration sensor (16). A threshold (Th3) is set to angular speed values (ω_x , ω_y) detected by the angular speed sensor unit (15). Thus, depending on whether the angular speed values (ω_x , ω_y) are smaller than the threshold Th3 (ST1505) and whether at least either one of the acceleration values (a_x , a_z) is larger than a threshold Th4 (ST1506), a planar operation mode and a space operation mode can be switched to each other. Accordingly, the planar operation mode and the space operation mode can be switched to each other without using any sensor other than the acceleration sensor (16) and the angular speed sensor (15) (without increasing the number of components).

(57) 要約: 【課題】部品点数を増やすことなく、平面操作が可能な空間操作型の入力装置、制御装置、制御システム、及び制御方法及びハンドヘルド装置を提供する。【解決手段】 入力装置1は、角速度センサユニット15と、加速度センサ16とを備え、角速度センサユニット15で検出された角速度値 (ω_x , ω_y) に閾値 Th3 が設定され、角速度値 (ω_x , ω_y) が閾値 Th3 より小さいか否か (ST1505) かつ加速度値 (a_x , a_z) のうち少なくとも一方の加速度値が閾値 Th4 より大きい否か (ST1506) に応じて、平面操作モードと空間操作モードとを切り替えることができる。従って、加速度センサ16及び角速度センサ15以外のセンサを用いることなく (部品点数を増やすことなく)、

平面操作モードと空間操作モードとを切り替えることができる。



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

明 細 書

入力装置、制御装置、制御システム、制御方法及びハンドヘルド装置
技術分野

[0001] 本発明は、GUI(Graphical User Interface)を操作するための入力装置、その操作情報に応じてGUIを制御する制御装置、これらの装置を含む制御システム、その制御方法及びハンドヘルド装置に関する。

背景技術

[0002] PC(Personal Computer)で普及しているGUIのコントローラとして、主にマウスやタッチパッド等のポインティングデバイスが用いられている。GUIは、従来のPCのHI(Human Interface)にとどまらず、例えばテレビを画像媒体としてリビングルーム等で使用されるAV機器やゲーム機のインターフェースとして使用され始めている。このようなGUIのコントローラとして、ユーザが空間で操作することができるポインティングデバイスが多種提案されている(例えば、特許文献1参照)。

[0003] 特許文献1には、2軸の角速度ジャイロスコープ、つまり2つの角速度センサを備えた入力装置が開示されている。この角速度センサは、振動型の角速度センサである。例えば共振周波数で圧電振動する振動体に回転角速度が加えられると、振動体の振動方向に直交する方向にコリオリ力が生じる。このコリオリ力は、角速度に比例するので、コリオリ力が検出されることで、回転角速度が検出される。特許文献1の入力装置は、角速度センサにより直交する2軸の回りの角速度を検出し、その角速度に応じて、表示手段により表示されるカーソル等の位置情報としての信号を生成し、これを制御機器に送信する。

[0004] 特許文献2には、3つ(3軸)の加速度センサ及び3つ(3軸)の角速度センサ(ジャイロ)を備えたペン型入力装置が開示されている。このペン型入力装置は、それぞれ3つの加速度センサ及び角速度センサにより得られる信号に基づいて種々の演算を行い、ペン型入力装置の姿勢角を算出している。

[0005] 加速度センサは、ユーザの入力装置の操作時の加速度だけでなく、重力加速度を検出する。入力装置に働く重力と、入力装置が動くときの入力装置の慣性力とは同じ

物理量であるので、入力装置にはその区別が付かない。例えばユーザが入力装置を勢いよく水平に動かした時、その慣性力と重力との合成力が重力方向(下方向)であると誤認識される。上記特許文献2のペン型入力装置では、3軸の回転角速度、3軸方向の加速度が検出され、すなわち、6自由度すべての量が検出されるので、このような慣性力と重力の問題が解決される。

[0006] なお、現在では一般的に用いられている平面操作型のマウスが加速度センサを備えている場合もある(例えば、特許文献3参照。)。このマウスを用いた装置は、加速度センサにより検出されるマウスの加速度に基いて、表示部に表示データを出力する。

特許文献1:特開2001-56743号公報(段落[0030]、[0031]、図3)

特許文献2:特許第3748483号公報(段落[0033]、[0041]、図1)

特許文献3:実開昭61-89940号公報(第1図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、上記した空間操作型の入力装置を、一般的なマウスのように平面操作型として用いるためには、その入力装置が平面上に置かれたことを検出する光センサ等が入力装置に設けられる必要がある。

[0008] しかしながら、光センサが設けられる場合、部品点数が増え、余分なコストが必要になる。また、入力装置の空間での動きを検出するための角速度センサ等のほかに、別途光センサが設けられる場合、その光センサを配置するためのスペースが問題となり、結果的に入力装置のデザインも制約される。

[0009] 以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、部品点数を増やすことなく、平面操作が可能な空間操作型の入力装置、制御装置、制御システム、制御方法及びハンドヘルド装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一形態に係る入力装置は、画面上のポインタの動きを制御する入力装置であって、筐体と、慣性センサと、平面对応値算出手段と、空間対応値算出手段とを具備する。

前記慣性センサは、前記筐体の動きを検出する。前記平面对応値算出手段は、前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する。前記空間対応値算出手段は、前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する。

[0011] 上記入力装置は、平面上で入力装置を操作するときも空間内で入力装置を操作するときも慣性センサの検出値を用いて画面上のポイントの動きを制御する。これにより、平面上か空間内かの操作態様に応じてセンサを使い分ける構成と比較して、部品点数を増やすことなく、平面操作が可能な空間操作型の入力装置を提供することが可能となる。

平面对応値及び空間対応値としては、平面速度、空間速度、平面加速度、空間加速度などが含まれ、いずれの対応値も慣性センサの検出値から直接または演算により得ることができる。

[0012] 上記入力装置は、判定手段と、切り替え手段とをさらに具備する。

前記判定手段は、前記慣性センサの検出値に基づき、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定する。前記切り替え手段は、前記判定手段の判定に基づき、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値との算出とを切り替える。

[0013] 前記判定手段は、前記慣性センサの手振れ検出値に基づき、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定してもよい。筐体が平面上で操作されているとき、手振れに相当する検出値は出力されないため、この手振れ検出値の有無によって筐体の平面上の動きと空間内の動きを容易に区別することができる。

[0014] 前記判定手段は、前記慣性センサが検出する前記筐体の平面に直交する方向の動き検出値が所定値以下か否かで、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定してもよい。筐体が平面上で操作されているとき、当該平面と直交する方向へ筐体が大きく動かされることはほとんどない。そこで、この平面と直交する方向への筐体の動きが検出されたとき、筐体が空間内で操作されているものと判定することができる。

[0015] 前記判定手段が所定時間以上連続して同じ判定をしたとき、前記切り替え手段は、

前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値の算出とを切り替えてもよい。これにより、判定手段による判定結果の信頼性を高めることが可能となる。

[0016] 前記入力装置は、第1の慣性センサと、第2の慣性センサと、第3の慣性センサとを有してもよい。前記第1の慣性センサは、前記筐体の、第1の軸に沿う方向の動きを検出する。前記第2の慣性センサは、前記筐体の、前記第1の軸に直交する第2の軸に沿う方向の動きを検出する。前記第3の慣性センサは、前記筐体の、前記第1及び第2の軸に直交する第3の軸に沿う方向の動きを検出する。この場合、前記空間対応値算出手段は、前記第1の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第1の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出し、前記第2の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第2の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出する。一方、前記平面对応値算出手段は、前記第1の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第1の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出し、前記第3の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第2の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出する。

[0017] 前記入力装置は、前記慣性センサの検出値から、前記筐体の前記平面上での移動により生じる振動周波数成分を除去するフィルタをさらに具備してもよい。これにより、入力装置を平面上で動かすときに、平面上の例えば凹凸や段差等を通過するときに慣性センサの検出値に含まれるノイズの周波数成分を除去することができる。

[0018] 前記慣性センサは、前記筐体の加速度を検出する加速度センサと、前記筐体の角速度を検出する角速度センサとを含んでもよい。前記判定手段は、前記角速度センサで検出される角速度値が第1の閾値より小さいか否かを判定し、前記切り替え手段は、前記角速度値が前記第1の閾値より小さいか否かに応じて、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値の算出とを切り替えることができる。

[0019] ユーザが空間で入力装置を動かすときの角速度の方が、平面で入力装置を動かすときの角速度に比べ、十分に大きくなる。人間が入力装置を自然に動かすとき、手首、肘及び肩のうち少なくとも1つを中心軸として入力装置を回転させるように動かす

からである。本発明では、このような事実を利用し、角速度値に第1の閾値が設定され、その第1の閾値判定に応じて、平面对応値の算出と空間対応値の算出とが切り替えられる。これにより、例えば、加速度センサ及び角速度センサ以外のセンサが用いられることなく、入力装置の平面操作及び空間操作によるそれぞれの対応値の算出モードを切り替えることができる。

[0020] 前記判定手段は、前記加速度センサで検出される加速度値が第2の閾値より大きいとか否かをさらに判定してもよい。前記切り替え手段は、前記角速度値が前記第1の閾値より小さいときに、前記加速度値が前記第2の閾値より大きいとか否かに応じて、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による空間対応値の算出とを切り替える。これにより、入力装置の角速度値が第1の閾値より小さく、かつ加速度値が第2の閾値より大きいときに、入力装置が平面上で操作されていると確実に判断することができる。

[0021] 本発明において、「筐体と、～制御する制御装置であつて、」という前提部分は、本発明の内容を明確化するために記載されたものであり、本発明者等が当該前提部分を公知の技術として意図しているわけではない。以下、同様である。

[0022] 本発明では、平面对応値の算出、空間対応値の算出などを制御装置側で演算するので、入力装置側の負荷を低減することができる。

[0023] 本発明の一形態に係る制御システムは、検出値の情報を出力する入力装置と、前記入力装置から出力された検出値の情報に応じて、画面上に表示されるポイントの移動を制御する制御装置とを備える。

前記入力装置は、筐体と、慣性センサと、平面对応値算出手段と、空間対応値算出手段とを有する。前記慣性センサは、前記筐体の動きを検出する。前記平面对応値算出手段は、前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する。前記空間対応値算出手段は、前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する。

前記制御装置は、受信手段と、座標情報生成手段とを有する。前記受信手段は、

前記平面对応値又は前記空間対応値の情報を受信する。前記座標情報生成手段は、前記平面对応値又は前記空間対応値の情報に応じた、前記ポイントの前記画面上の座標情報を生成する。

[0024] 本発明の他の形態に係る制御システムは、検出値の情報を出力する入力装置と、前記入力装置から出力された検出値の情報に応じて、画面上に表示されるポイントの移動を制御する制御装置とを備える。

前記入力装置は、筐体と、慣性センサと、出力手段とを有する。前記慣性センサは、前記筐体の動きを検出する。前記出力手段は、前記慣性センサの検出値を出力する。

前記制御装置は、受信手段と、平面对応値算出手段と、空間対応値算出手段と、座標情報生成手段とを有する。前記受信手段は、前記出力手段により出力された前記慣性センサの検出値の情報を受信する。前記平面对応値算出手段は、前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する。前記空間対応値算出手段は、前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する。前記座標情報生成手段は、前記平面对応値又は前記空間対応値の情報に応じた、前記ポイントの前記画面上の座標情報を生成する。

[0025] 本発明の一形態に係る制御方法は、筐体を有する入力装置の動きに応じて、画面上に表示されるポイントの移動を制御する制御方法であって、慣性センサで前記筐体の動きを検出することを含む。前記慣性センサの検出値に基づき、前記筐体の動きが平面上か空間内かが判定される。前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値の算出と、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値の算出とが切り替えられる。

[0026] 本発明の一形態に係るハンドヘルド装置は、画面上のポイントの動きを制御するハンドヘルド装置であって、筐体と、表示部と、慣性センサと、平面对応値算出手段と、

空間対応値算出手段とを具備する。

前記表示部は、前記画面を表示する。前記慣性センサは、前記筐体の動きを検出する。前記平面对応値算出手段は、前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する。前記空間対応値算出手段は、前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する。

発明の効果

- [0027] 以上のように、本発明によれば、部品点数を増やすことなく、平面操作が可能な空間操作型の入力装置、制御装置、制御システム、制御方法及びハンドヘルド装置を提供することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0028] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施の形態に係る制御システムを示す図である。制御システム100は、表示装置5、制御装置40及び入力装置1を含む。

図1に示すように、制御装置40は、MPU35(あるいはCPU)、RAM36、ROM37、送受信機38、アンテナ39、ビデオRAM41及び表示制御部42等を含む。

- [0029] 送受信機38は、入力装置1から送信された制御信号を、アンテナ39を介して受信する。また、送受信機38は、入力装置1へ所定の各種の信号を送信することも可能となっている。

- [0030] MPU35は、制御信号に基づいて、表示装置5の画面3に表示されるポインタ(カーソル)2の移動を制御するための演算をしたりアイコン4の実行を制御するための演算をしたりする。これにより、表示装置5の画面3上に表示されたUIを制御する表示制御信号が生成される。

- [0031] 表示制御部42は、MPU35の制御に応じて、主に、表示装置5の画面3上に表示するための画面データを生成する。ビデオRAM41は、表示制御部42の作業領域となり、生成された画面データを一時的に格納する。

- [0032] 制御装置40は、入力装置1に専用の機器であってもよいが、PC等であってもよい。

制御装置40は、入力装置1に専用の機器に限られず、表示装置5と一体となったコンピュータであってもよいし、オーディオ／ビジュアル機器、プロジェクタ、ゲーム機器、テレビ、またはカーナビゲーション機器等であってもよい。

[0033] 図2は、入力装置1を示す斜視図である。

[0034] 入力装置1は、表示装置5に情報を入力するために用いられる空間ポインティングデバイスである。入力装置1は、ユーザが持つことができる程度の大きさとされている。図2に示すように、入力装置1は、筐体10、筐体10の上部に設けられた例えば3つのボタン11、12、13等の操作部を備えている。

[0035] ボタン11は、筐体10の上部の中央より設けられ、例えばPCで用いられる入力デバイスとしてのマウスの左ボタンの機能を有している。ボタン11のダブルクリックによりファイルが実行される。またボタン11を長押しして入力装置を移動することにより、「ドラッグアンドドロップ」操作を行うことができる。

[0036] ボタン12は、ボタン11に隣接し、マウスの右ボタンの機能を有する。例えば、様々なオプション操作を行うことができる。

[0037] ボタン13は、入力装置1の傾きなどを認識する機能の有効／無効を切り替えるときに用いるボタンである。また、ボタン13は、回転可能なボタンであり、回転させることで、画面をスクロールさせることができる。ボタン11、12及び13の配置、発行されるコマンドの内容等は、適宜変更可能である。

[0038] 図3は、入力装置1の内部の構成を模式的に示す図である。図2及び図3の説明では、便宜上、筐体10の長手方向をZ'方向とし、筐体10の厚さ方向をX'方向とし、筐体10の幅方向をY'方向とする。

[0039] 図3に示すように、入力装置1は、制御ユニット30、センサユニット17、バッテリー14を備えている。

[0040] 制御ユニット30は、メイン基板18、メイン基板18上にマウントされたMPU19(Micro Processing Unit)(あるいはCPU)、水晶発振器20、送受信機21、メイン基板18上にプリントされたアンテナ22を含む。

[0041] 図4は、入力装置1の電氣的な構成を示すブロック図である。

[0042] センサユニット17(慣性センサ)は、その直交する2軸の周りの角速度を検出する角

速度センサユニット(ジャイロセンサユニット)15を有する。また、センサユニット17は、互いに異なる角度、例えば直交する3軸(X'軸、Y'軸及びZ'軸)に沿った加速度を検出する加速度センサユニット16を有する。

[0043] MPU19は、図4に示すように、必要な揮発性及び不揮発性メモリを内蔵している。MPU19は、センサユニット17による検出信号、操作部による操作信号等の入力を受け、これらの入力信号に応じて、制御信号を生成するため、各種の演算処理等を行う。すなわち、MPU19は、後述するように、画面3上のポインタ2の変位量に対応する、筐体10の平面上での動きに対応する平面速度値(平面对応値)を算出する機能(平面对応値算出手段)と、筐体10の空間内での動きに対応する空間速度値(空間対応値)を算出する機能(空間対応値算出手段)とを有する。

[0044] 水晶発振器20は、クロックを生成し、これをMPU19に供給する。バッテリー14としては、乾電池または充電式電池等が用いられる。

[0045] 送受信機21は、MPU19で生成された制御信号(入力情報)をRF無線信号として、アンテナ22を介して制御装置40に送信する。

[0046] 電源はDC/DCコンバータ26経由し、電源電圧を安定化したのち、センサユニット17やMPU19に電源を供給する。

[0047] 図5は、センサユニット17を示す斜視図である。

センサユニット17の加速度センサユニット16は、第1の加速度センサ161、第2の加速度センサ162及び加速度センサ163の3つセンサを含む。また、センサユニット17の角速度センサユニット15は、第1の角速度センサ151及び第2の角速度センサ152の2つのセンサを含む。これらの加速度センサユニット16及び角速度センサユニット15はパッケージングされ、回路基板25上に搭載されている。

[0048] 第1、第2の角速度センサ151、152としては、角速度に比例したコリオリ力を検出する振動型のジャイロセンサが用いられる。第1、第2及び第3の加速度センサ161、162、163としては、圧電型、圧電型、静電容量型等、どのようなタイプのセンサであつてもよい。

[0049] センサユニット17は、回路基板25の、加速度センサユニット16及び角速度センサユニット15を搭載する面(加速度検出面)がX'-Y'平面に実質的に平行となるよう

に、筐体10に内蔵され、上記したように、加速度センサユニット16はX'軸、Y'軸及びZ'軸の3軸に関する物理量を検出し、角速度センサユニット15はX'軸及びY'軸の2軸に関する物理量を検出する。本明細書中では、入力装置1とともに動く座標系、つまり、入力装置1に固定された座標系をX'軸、Y'軸、Z'軸で表す。一方、地球上で静止した座標系、つまり慣性座標系をX軸、Y軸、Z軸で表す。また、以降の説明では、入力装置1の動きに関し、X'軸方向の周りの回転をヨー方向、Y'軸方向の周りの回転をピッチ方向といい、Z'軸方向の周りの回転をロール方向という場合もある。

[0050] 図6は、表示装置5に表示される画面3の例を示す図である。表示装置5は、例えば液晶ディスプレイ、EL(Electro-Luminescence)ディスプレイ等が挙げられるが、これらに限られない。あるいは、表示装置5は、テレビジョン放送等を受信できるディスプレイと一体となった装置でもよいし、このようなディスプレイと上記制御装置40とが一体となった装置でもよい。

[0051] 画面3上には、アイコン4やポインタ2等のUIが表示されている。アイコンとは、コンピュータ上のプログラムの機能、実行コマンド、またはファイルの内容等が画面3上で画像化されたものである。なお、画面3上の水平方向をX軸方向とし、垂直方向をY軸方向とする。

[0052] 図7は、ユーザが入力装置1を握った様子を示す図である。図7に示すように、入力装置1は、上記ボタン11、12及び13のほか、例えばテレビ等を操作するリモートコントローラに設けられるような各種の操作ボタンや電源スイッチ等の操作部を備えていてもよい。このようにユーザが入力装置1を握った状態で、入力装置1を空中で移動させたり、机等の上を移動させたり、あるいは操作部を操作したりすることにより、その入力情報が制御装置40に出力され、制御装置40によりUIが制御される。

[0053] 次に、入力装置1の動かし方及びこれによる画面3上のポインタ2の動きの典型的な例を説明する。図8はその説明図である。

[0054] 図8(A)、(B)に示すように、ユーザが入力装置1を握った状態で、入力装置1のボタン11、12が配置されている側を表示装置5側に向ける。ユーザは、親指を上にし、子指を下にした状態、いわば握手する状態で入力装置1を握る。この状態で、センサ

ユニット17の回路基板25(図5参照)は、表示装置5の画面3に対して平行に近くなり、センサユニット17の検出軸である2軸が、画面3上の水平軸(X軸)及び垂直軸(Y軸)に対応するようになる。以下、このような図8(A)、(B)に示す入力装置1の姿勢を基本姿勢という。

[0055] 図8(A)に示すように、基本姿勢の状態、ユーザが手首や腕を上下方向、つまりピッチ方向に振る。このとき、第2の加速度センサ162は、ピッチ方向の加速度(a_y)を検出し、第1の角速度センサ151は、X'軸の周りの角速度(ω_x)を検出する(図5参照)。これらの検出値に基き、制御装置40は、ポインタ2がY軸方向に移動するようにそのポインタ2の表示を制御する。

[0056] 一方、図8(B)に示すように、基本姿勢の状態、ユーザが手首や腕を左右方向、つまりヨー方向に振る。このとき、第1の加速度センサ161は、ヨー方向の加速度(a_x)を検出し、第2の角速度センサ152は、Y軸の周りの角速度(ω_y)を検出する(図5参照)。これらの検出値に基き、制御装置40は、ポインタ2がX軸方向に移動するようにそのポインタ2の表示を制御する。

[0057] 後で詳述するが、一実施の形態では、入力装置1のMPU19が、内部の不揮発性メモリに格納されたプログラムに従い、センサユニット17で検出された各検出値に基きヨー及びピッチ方向の速度値を算出する。この場合、主として入力装置1のMPU19が、速度情報を算出する。ここで、ポインタ2の移動の制御のためには、加速度センサユニット16が検出する3軸の加速度値の積分値(速度)のディメンジョンが用いられる。そして、この速度のディメンジョンの入力情報が制御装置40に送られる。

[0058] 他の実施の形態では、入力装置1は、角速度センサユニット15などで検出された物理量が入力情報として制御装置40に送られる。この場合、制御装置40のMPU35は、ROM37に格納されたプログラムに従い、受信した入力情報に基きヨー及びピッチ方向の速度値を算出し、この速度値に応じてポインタ2を移動させるように表示する(図14参照)。

[0059] 制御装置40は、後述する空間操作モード時には、単位時間当りのヨー方向の変位を、画面3上のX軸上でのポインタ2の変位量に変換し、単位時間当りのピッチ方向の変位を、画面3上のY軸上でのポインタ2の変位量に変換する。制御装置40は、後

述する平面操作モード時には、単位時間当りのヨー方向の変位を、画面3上のX軸上でのポインタ2の変位量に変換し、単位時間当りのロール方向の変位を、画面3上のY軸上でのポインタ2の変位量に変換する。これにより、ポインタ2を移動させる。典型的には、制御装置40のMPU35は、所定のクロック数ごとに供給されてくる速度値について、 $(n-1)$ 回目に供給された速度値に、 n 回目に供給された速度値を加算する。これにより、当該 n 回目に供給された速度値が、ポインタ2の変位量に相当し、ポインタ2の画面3上の座標情報が生成される。この場合、主として制御装置40のMPU35が、座標情報を算出する。

[0060] 上記速度値を算出するときの、加速度値の積分についても、この変位量の算出方法と同様とすればよい。

[0061] 次に、加速度センサユニット16への重力の影響について説明する。図9及び図10は、その説明のための図である。図9は、入力装置1をZ方向で見た図であり、図10は、入力装置1をX方向で見た図である。

[0062] 図9(A)では、入力装置1が基本姿勢とされ、静止しているとする。このとき、第1の加速度センサ161の出力は実質的に0であり、第2の加速度センサ162の出力は、重力加速度 G 分の出力とされている。しかし、例えば図9(B)に示すように、入力装置1がロール方向に傾いた状態では、第1、第2の加速度センサ161、162は、重力加速度 G のそれぞれの傾き成分の加速度値を検出する。

[0063] この場合、特に、入力装置1が実際にヨー方向には動いていないにも関わらず、第1の加速度センサ161はヨー方向の加速度を検出することになる。この図9(B)に示す状態は、図9(C)のように入力装置1が基本姿勢にあるときに、加速度センサユニット16が破線の矢印で示すような慣性力 I_x 、 I_y を受けた状態と等価であり、加速度センサユニット16にとって区別が付かない。その結果、加速度センサユニット16は、矢印 F で示すような左に斜め下方の加速度が入力装置1に加わったと判断し、入力装置1の実際の動きとは違った検出信号を出力する。しかも、重力加速度 G は常に加速度センサユニット16に作用するため、積分値は増大し、ポインタ2を斜め下方に変位させる量は加速度的に増大してしまう。図9(A)から図9(B)に状態が移行した場合、本来、画面3上のポインタ2が動かないようにすることが、ユーザの直感に合った操作

と言える。

[0064] 例えば、図10(A)に示すような入力装置1の基本姿勢の状態から、図10(B)に示すような、入力装置1がピッチ方向で回転して傾いたときも、上記と同様のことが言える。このような場合、入力装置1が基本姿勢にあるときの第2の加速度センサ162が検出する重力加速度Gが減少するので、図10(C)に示すように、入力装置1は、上のピッチ方向の慣性力と区別が付かない。

[0065] 以上のような加速度センサユニット16への重力の影響を極力減らすために、本実施の形態に係る入力装置1は、角速度センサユニット15で検出された角速度値を用いて、入力装置1の速度値を算出する。以下、この動作について説明する。図11は、その動作を示すフローチャートである。

[0066] 入力装置1に電源が投入される。例えば、ユーザが入力装置1または制御装置40に設けられた電源スイッチ等を入れることにより、入力装置1に電源が投入される。電源が投入されると、加速度センサユニット16から加速度信号(第1、第2の加速度値 a_x 、 a_y)が出力され(ステップ101a)、これがMPU19に供給される。この加速度信号は、電源が投入された時点での入力装置1の姿勢(以下、初期姿勢という)に対応する信号である。

[0067] 初期姿勢は、上記基本姿勢になることも考えられる。しかし、X軸方向に重力加速度のすべての量が検出される姿勢、すなわち第1の加速度センサ161の出力が重力加速度分の加速度値を検出し、第2の加速度センサ162の出力が0である場合もある。もちろん初期姿勢は、図9(B)に示したように傾いた姿勢であることも考えられる。

[0068] 入力装置1のMPU19は、所定のクロック数ごとにこの加速度センサユニット16からの加速度信号(a_x 、 a_y)を取得する。MPU19は、2回目以降の加速度信号(a_x 、 a_y)を取得すると、重力の影響を除去するために、次のような演算を行う。すなわちMPU19は、下記の式(1)、(2)のように、今回の加速度値 a_x 、 a_y から、前回のそれぞれX軸、Y軸方向で検出された重力加速度成分(1回目の $a_x (=a_{x\text{ref}})$ 、 $a_y (=a_{y\text{ref}})$)を差し引き、それぞれ第1の補正加速度値 a_{corx} 、第2の補正加速度値 a_{cory} を生成する(ステップ102a)。

[0069]
$$a_{\text{corx}} = a_x - a_{x\text{ref}} \cdots (1)$$

$$a_{\text{cory}} = a_{\text{y}} - a_{\text{refy}} \cdots (2)$$

a_{refx} 、 a_{refy} を、以降、それぞれX軸、Y軸の基準加速度値(第1の基準加速度値、第2の基準加速度値)という。電源が投入されてから最初にステップ102aの計算をするとき、 a_{refx} 、 a_{refy} は電源投入直後に検出された加速度信号 a_{x} 、 a_{y} となる。

[0070] MPU19は、式(3)、(4)に示すように、第1、第2の補正加速度値 a_{corx} 、 a_{cory} を加算していく、つまり積分演算により、それぞれ第1の速度値 V_{x} 、第2の速度値 V_{y} を算出する(ステップ115)。

$$V_{\text{x}}(t) = V_{\text{x}}(t-1) + a_{\text{corx}} \cdots (3)$$

$$V_{\text{y}}(t) = V_{\text{y}}(t-1) + a_{\text{cory}} \cdots (4)$$

$V_{\text{x}}(t)$ 、 $V_{\text{y}}(t)$ は今回の速度値を表し、 $V_{\text{x}}(t-1)$ 、 $V_{\text{y}}(t-1)$ は前回の速度値を表している。

[0072] 一方、上記したように、入力装置1に電源が投入されると、角速度センサユニット15から2軸の角速度信号(第1及び第2の角速度値 ω_{x} 、 ω_{y})が出力され(ステップ101b)、これがMPU19に供給される。MPU19は、これを取得すると、微分演算により、それぞれの角加速度値(第1の角加速度値 $\Delta \omega_{\text{x}}$ 、第2の角加速度値 $\Delta \omega_{\text{y}}$)を算出する(ステップ102b)。

[0073] MPU19は、上記 $\Delta \omega_{\text{x}}$ 、 $\Delta \omega_{\text{y}}$ の絶対値 $|\Delta \omega_{\text{x}}|$ 、 $|\Delta \omega_{\text{y}}|$ がそれぞれ閾値Th1より小さいか否かを判定する(ステップ103、ステップ106)。 $|\Delta \omega_{\text{y}}| \geq \text{Th1}$ の場合、MPU19は、第1の基準加速度値 a_{refx} をそのまま用い、これを更新しない(ステップ104)。同様に、 $|\Delta \omega_{\text{x}}| \geq \text{Th1}$ の場合、MPU19は、第2の基準加速度値 a_{refy} をそのまま用い、これを更新しない(ステップ107)。

[0074] 閾値Th1は、0に近い値が設定される。閾値Th1は、ユーザが意識的に入力装置1を静止させているにも関わらず、ユーザの手ぶれやDCオフセット等により検出されてしまう角速度値が考慮される。こうすることで、ユーザが意識的に入力装置1を静止させた場合に、当該手ぶれやDCオフセットによりポインタ2が動いて表示されてしまうことを防止できる。

[0075] 以上のように処理するのは以下の理由による。

図12は、入力装置1を操作するユーザを上から見た図である。ユーザが自然に入力装置1を操作する場合、腕の付け根の回転、肘の回転及び手首の回転のうち少な

くとも1つによって操作する。したがって、加速度が発生すれば、角加速度も発生すると考える。すなわち、加速度は、その加速度の方向と同じ方向の角加速度に従属するものとみなすことができる。したがって、MPU19は、第2の角加速度値 $|\Delta \omega_y|$ を監視することで、それと同じ方向である第1の基準加速度値 a_{refx} を更新するか否かを判定し、式(1)から結果的に第1の補正加速度値 a_{corx} を校正するか否かを判定することができる。第1の角加速度値 $|\Delta \omega_x|$ についても同様である。

[0076] さらに詳しく説明すると、第2の角加速度値 $|\Delta \omega_y|$ が閾値Th1以上であるときは、MPU19は、入力装置1がヨー方向に動いていると判定する。この場合、MPU19は、第1の基準加速度値 a_{refx} を更新せず、結果的に、第1の補正加速度値 a_{corx} を校正せず、その a_{corx} に基き、式(3)の積分演算を続ける。

[0077] また、第1の角加速度値 $|\Delta \omega_x|$ が閾値Th1以上であるときは、MPU19は、入力装置1がピッチ方向に動いていると判定する。この場合、MPU19は、第2の基準加速度値 a_{refy} を更新せず、結果的に、第2の補正加速度値 a_{cory} を校正せず、その a_{cory} に基き、式(4)の積分演算を続ける。

[0078] 一方、ステップ103において、第2の角加速度値 $|\Delta \omega_y|$ が閾値Th1より小さいときは、MPU19は、入力装置1がヨー方向では静止していると判定する。この場合、MPU19は、第1の基準加速度値 a_{refx} を今回の(最新の)検出値 a_x に更新することで、式(1)により、第1の補正加速度値 a_{corx} を校正する(ステップ105)。最新の検出値 a_x とは、つまり、入力装置1がほぼ静止している状態での検出値であるので、これは重力加速度による成分値となる。

[0079] 同様に、ステップ106において、第1の角加速度値 $|\Delta \omega_x|$ が閾値Th1より小さいときは、MPU19は、入力装置1がピッチ方向では静止していると判定する。この場合、MPU19は、第2の基準加速度値 a_{refy} を今回の(最新の)検出値 a_y に更新することで、式(2)により、第2の補正加速度値 a_{cory} を校正する(ステップ108)。

[0080] なお、本実施の形態では、ヨー方向及びピッチ方向の両方向について閾値を同じ閾値Th1としたが、両方向で異なる閾値が用いられてもよい。

[0081] 上記では、角加速度値 $\Delta \omega_x$ 、 $\Delta \omega_y$ が監視されたが、さらにMPU19は、角速度値 ω_x 、 ω_y を監視することで、式(3)、(4)で算出された速度値を補正することも可能で

ある。図12の考え方により、速度が発生すれば、角速度も発生すると考え、速度は、その速度の方向と同じ方向の角速度に従属するものとみなすことができる。

[0082] 詳しくは、第2の角速度値の絶対値 $|\omega_y|$ が閾値Th2以上であるときは(ステップ109のNO)、MPU19は、入力装置1がヨー方向に動いていると判定する。この場合、MPU19は、第1の速度値 V_x を補正しない(ステップ110)。第1の角速度値の絶対値 $|\omega_x|$ についても同様である(ステップ112のNO、ステップ113)。

[0083] 閾値Th2も、上記閾値Th1の設定とどのような趣旨で設定されればよい。

[0084] 一方、第2の角速度値の絶対値 $|\omega_y|$ が閾値Th2より小さいときは(ステップ109のYES)、MPU19は、入力装置1がヨー方向では静止していると判定する。この場合、MPU19は、第1の速度値 V_x を補正し、例えばゼロにリセットされる(ステップ111)。第1の角速度値の絶対値 $|\omega_x|$ についても同様である(ステップ112のYES、ステップ114)。

[0085] 以上のようにMPU19は、両方向の速度値 V_x 、 V_y (空間速度値)を出力し、送受信機21はこの速度値に関する入力情報を制御装置40に出力する(ステップ116)。

[0086] 制御装置40のMPU35は、入力情報である速度値 V_x 、 V_y を入力する(ステップ117)。MPU35は、下記の式(5)、(6)に示す、速度値 V_x 、 V_y に応じた、ポインタ2の座標値X、Yを生成し(ステップ118)、画面3上のポインタ2が移動するように表示を制御する(ステップ119)。

$$[0087] \quad X(t) = X(t-1) + V_x \cdots (5)$$

$$Y(t) = Y(t-1) + V_y \cdots (6)$$

以上のように、入力装置1がほぼ静止したときには基準加速度値 a_{refx} 、 a_{refy} が更新され、補正加速度値 a_{corx} 、 a_{cory} が校正されるので、加速度センサユニット16への重力の影響を抑えることができる。また、基準加速度値 a_{refx} 、 a_{refy} が更新されると、式(1)、(2)より加速度値 a_{corx} 、 a_{cory} が補正されるため、DCレベルも補正され、DCオフセットの問題も解決される。さらに、入力装置1がほぼ静止したときには速度値もゼロリセットされるように補正されるので、積分誤差も抑えることができる。積分誤差が発生すると、ユーザが入力装置1の移動を停止させたにも関わらず、ポインタ2が画面3上で動く現象が起こる。

[0088] また、本実施の形態では、第1の基準加速度値 a_{refx} 及び第2の基準加速度値 a_{refy} の更新が個別に行われることにより、例えばヨー及びピッチ方向のうち一方の角加速度値のみが閾値より小さくなれば、その校正が行われることになる。したがって、実用的に十分短い時間間隔で、第1の基準加速度値 a_{refx} または第2の基準加速度値 a_{refy} を更新することができる。第1の速度値 V_x 及び第2の速度値 V_y の補正が個別に行われることについても同様のことが言える。図13は、このことをわかりやすく説明するための図である。

[0089] 図13では、X'軸及びY'軸の平面で見た入力装置1の軌跡を示している。ヨー方向での角速度値 ω_y がほぼゼロ(閾値Th2より小さい)であれば、 V_x がゼロリセットされる。ピッチ方向での角速度値 ω_x がほぼゼロ(閾値Th2より小さい)であれば、 V_y がゼロリセットされる。

[0090] 従来から、重力の影響を抑えるために、6つのセンサが設けられる入力装置1のほか、3軸の加速度センサにより重力ベクトルの単位時間当りの変化を検出することで、ロール及びピッチの角速度を認識し、これをXYの変位量とする装置もある。この装置は、Y軸方向は問題ないが、ユーザがロール方向に手首をひねる、あるいはねじることのみで、X軸方向でポインタ2を移動させる、といったタイプであるので、ユーザの直感にそぐわない。

[0091] 図14は、上記した他の実施の形態を示すフローチャートである。このフローチャートでは、入力装置1がセンサユニット17から出力された加速度信号及び角速度信号を入力情報として制御装置40に出力する。制御装置40のMPU35は、ステップ204～218において、図11で示したステップ102a及び102b～115を実行する。詳細は、図11と同様であるので説明を省略する(以下同様)。

[0092] 入力装置1は、例えばテレビなどの遠隔操作に用いられるリモートコントローラやゲーム機用の入力装置であってもよい。

[0093] 次に、入力装置1のモード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作について説明する。

図15は、入力装置1の入力操作モード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作のフローチャート、図16は入力装置1が平面上に載置された状態を示す図で

ある。入力装置1は、図16に示すように、例えばその底部10A、10B及び10CをX'Z'平面に接触させた状態で平面操作される。底部10Cは、入力装置1の図16では図示しない部分の底部である。

[0094] 図15に示すように、まず、図示を省略したスイッチ(電源)をON状態とし(ST1501)、MPU19に内蔵する不揮発性メモリに記録されている基準ゼロ電圧をレファレンス値として読み込む(ST1502)。これは加速度センサ及び角速度センサに加速度0又は角速度0の時の出力電圧値に個体差があるため、工場の生産調整工程にてキャリブレーションした基準0電圧をレファレンスとするものである。

[0095] 次に、図11のステップ101aに示したように加速度センサユニット16から加速度信号を取得し加速度値(a_x 、 a_y 、 a_z)を算出する(ST1503)。

[0096] 次に、図11のステップ101bに示したように角速度センサユニット15から角速度信号を取得し角速度値(ω_x 、 ω_y)を算出する(ST1504)。

[0097] 次に、入力装置1が図16に示すように平面上に配置されて操作されているか否かを判断するために、MPU19は、ステップ1504で求めた角速度値(ω_x 、 ω_y)のうちの両方が閾値Th3より小さいか否かを判断する(ST1505)(判定手段)。平面においても比較的小さい角速度は発生するので、閾値Th3は0に近い値とする。

[0098] ステップ1505で、角速度値(ω_x 、 ω_y)のうち少なくとも一方が閾値Th3以上のとき(ST1505で否定判断のとき)には、入力装置1が空間内で操作されていると判断し、図11で示した空間操作モード(ST103～ST115)を実行する。

[0099] 一方、ステップ1505で、角速度値(ω_x 、 ω_y)のうちの両方が閾値Th3より小さいとき(ST1505で肯定判断のとき)には、入力装置1がX'軸、Y'軸の周りに回転していないと判断される。

[0100] ST1505で肯定判断のときには、MPU19は、ステップ1506で加速度値(a_x 、 a_z)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きいと判断する(判定手段)。

[0101] ステップ1506で、加速度値(a_x 、 a_z)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きいとき(ST1506で肯定判断のとき)には、図16に示すX'Z'平面上でX'軸及びZ'軸方向のうち少なくとも一方に加速度運動をしていると判断できる。したがって、M

PU19は、入力装置1が図16に示すX'Z'平面上で操作されていると判断し、ステップ1507以降の平面操作モードを実行する(切り替え手段)。

[0102] ステップ1506で、加速度値(a_x 、 a_z)のうち両方の加速度値が閾値Th4以下のときには、MPU19は、入力装置1が図16に示すX'Z'平面上を移動していないと判断し、平面操作モードに移行せずに空間操作モードを実行する(ST103～ST115)(切り替え手段)。

ステップ1505(の肯定判断)及びステップ1506(の肯定判断)により、入力装置1が平面操作モードであると判断された場合には、図15で点線で示す以下の処理を実行する。

[0103] MPU19は、まず、ステップ1507で、平面操作時の入力装置1の加速度値(a_x 、 a_y 、 a_z)を取得し、上述したように(図11のST101a～ST114)、加速度値(a_x 、 a_y 、 a_z)を演算する。

[0104] 次に、MPU19は、図11に示したようにこの加速度値を積分して速度値(V_x 、 V_z)(平面速度値)を演算する(ST1508)。

[0105] MPU19は、図16のX'Z'平面上での入力装置1のX'方向の速度値 V_x に基づいて図6に示す画面3上でのポイント2のX軸方向の速度値 V_x を求める(対応させる)と共に、図16のX'Z'平面上での入力装置1のZ'方向の速度値 V_z に基づいて図6に示す画面3のポイント2のY軸方向の速度値 V_y を求める(対応させる)(ST1509)。

[0106] これにより、図16のX'Z'平面上での入力装置1のX'方向の移動が画面3上でのポイント2のX方向の移動に対応し、図16のX'Z'平面上での入力装置1のZ'方向の移動が画面3上でのポイント2のY方向の移動に対応するようになる。

[0107] MPU19は、変換後の速度値 V_x 、速度値 V_y を制御装置40に出力する(ST1510)。

[0108] 本実施の形態では、図16のX'Z'平面上での入力装置1の速度値 V_x に基づいて画面3上でのポイント2のX軸方向の速度値 V_x を求めると共に、図16のX'Z'平面上での入力装置1の速度値 V_z に基づいて画面3のポイント2のY軸方向の速度値 V_y を求める(ST1509)例を示した。しかし、図16のX'Z'平面上での入力装置1の加速度値 a_x に基づいて画面3上でのポイント2のX軸方向の加速度値を求めると共に、平

面上での入力装置1の加速度値 a_z に基づいて画面3のポインタ2のY軸方向の加速度値を求めてもよい。

- [0109] ユーザが空間内で入力装置1を動かすときの角速度の方が、平面上で入力装置1を動かすときの角速度に比べ、十分に大きくなる。人間が入力装置1を自然に動かすとき、図12に示すように、手首、肘及び肩のうち少なくとも1つを中心軸として入力装置を回転させるように動かすからである。
- [0110] このように本実施形態によれば、入力装置1は、角速度センサユニット15と、加速度センサユニット16とを備え、角速度センサユニット15で検出された角速度値(ω_x 、 ω_y)に閾値Th3(ST1505の閾値Th3)が設定され、角速度値(ω_x 、 ω_y)が閾値Th3より小さいか否か(ST1505)(かつ加速度値(a_x 、 a_z)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きいかな否か(ST1506))に応じて、平面操作モードと空間操作モードとを切り替えることができる。従って、加速度センサユニット16及び角速度センサユニット15以外のセンサを用いることなく(部品点数を増やすことなく)、平面操作モードと空間操作モードとを切り替えることができる。
- [0111] 平面操作モードと空間操作モードとを切り替えるために、加速度センサユニット16及び角速度センサユニット15以外の光学マウス用の光学デバイスやボール型機械式エンコーダ等を用いる必要がないので、入力装置1のデザインの自由度を向上させることができると共に、低コスト化を図ることができる。また、部品数の増加を抑えることができるので、入力装置1の平均故障率を低下させることができる。
- [0112] 図16のX'Z'平面上での入力装置1のX'方向の速度値 V_x に基づいて画面3上でのポインタ2のX軸方向の速度値 V_x を求めると共に、図16のX'Z'平面上での入力装置1の速度値 V_z に基づいて図6の画面3のポインタ2のY軸方向の速度値 V_y を求めている(ST1509)。これにより、図16のX'Z'平面上でX'軸方向に入力装置1を移動させることで、図6の画面3上でポインタ2を左右方向に移動させることができる。図16のX'Z'平面上でZ'軸方向(奥行き方向)に入力装置1を移動させることで、図6の画面3上でポインタ2を上下動させることができる。
- [0113] 入力装置1の第1の加速度センサ161、第2の加速度センサ162及び第3の加速度センサ163は互いに直交するX'、Y'及びZ'軸方向の加速度を検出する。これによ

り、空間操作モード時に、X'、Y'及びZ'軸方向の加速度をそれぞれ正確に検出することができる。従って、ステップ1506での判断を正確に実行し、平面操作モードと空間操作モードとの切り替えを正確に実行することができる。

[0114] 入力装置1が空間内で操作されているか否かの判定に際しては、ステップ1502からステップ1506の処理を所定回数繰り返し、所定時間以上連続して同一の判定結果となったとき、当該判定結果に対応する操作モードに切り替えてもよい。例えば、平面操作中に入力装置が操作平面上の端部に至った場合、入力装置1を持ち上げて当該操作平面の中央付近に移動させることがある。この場合、図15のフローに基づいて入力装置1が空間内で操作されていると誤判定されるおそれがある。そこで、上述のように、同一の判定結果が所定時間連続して得られた場合に限り操作モードを切り替えるようにすることで、上記誤判定を回避することが可能となる。これにより、信頼性の高い操作モードの切り替えを実現できる。

[0115] MPU19は、ステップ1505で肯定判断のときに、例えば入力装置1が平面上に載置されていると判断して、平面操作モードに移行するようにしてもよい。

[0116] 次に、入力装置の他の実施の形態について説明する。

[0117] 図17は入力装置1が平面操作モードのときに生じるノイズを除去するフローチャートである。

[0118] 本実施形態では、図15に示す実施形態に比べて、図17に示すように、ステップ1507と、ステップ1508との間に、更に平面操作モード時に発生するノイズを除去するステップ1701及びステップ1702を備える以外は図15と同様なので、異なる箇所を中心に説明する。

[0119] 上記実施形態と同様に、平面操作モードのときには、ステップ1507で、入力装置1の加速度(a_x 、 a_y 、 a_z)を取得し、上述したように加速度値(a_x 、 a_y 、 a_z)を演算する。

[0120] 次いで、この加速度値 a_y が閾値Th5より大きいかな否かを判断する(ST1701)。この加速度値 a_y は、入力装置1が平坦な平面上を移動するときには0に近い値が得られ、例えば平面上の凹凸や段差等を移動するときには閾値Th5を超える値が得られる。この閾値Th5は、例えば表面粗さに応じて適宜変更可能である0に近い値である。

[0121] 図18は加速度センサユニット16により検出される加速度信号の周波数と、出力値と

の関係を示す図である。図18は加速度センサユニット16により検出される加速度信号をフーリエ変換等の周波数分析を行ったときの測定例であり、実線はX'またはZ'軸方向の加速度の出力、破線はY'軸方向の加速度の出力を示す。図18に示すように、入力装置1が平面上を移動するときに段差を乗り越えた場合、Y'方向の加速度の出力変動は入力装置1の移動方向(X'Z'面内に平行な方向)に関しての加速度の出力変動よりも大きい。

- [0122] そこで本実施の形態では、加速度値 a_y が閾値Th5より大きい(ST1701で肯定判断)ときには、ステップ1507で演算された各加速度値(a_x 、 a_z)をフィルタリングすることで、上記段差の通過の際に発生した加速度値の変動成分(ノイズ)を除去する。上記フィルタとしては、例えば、ローパスフィルタを用いることができる。
- [0123] 一方、加速度値 a_y が閾値Th5以下(ST1701で否定判断)のときには、ノイズが発生していないと判断し、ノイズを除去することなく、ステップ1508に進む。
- [0124] 本実施形態によれば、入力装置1が図16に示すX'Z'平面の平坦でない凹凸や段差上で動かされるときに加速度センサユニット16により検出される周波数成分を除去するフィルタ(ST1702)を備えている。これにより、入力装置1が図16に示すX'Z'平面上の例えば凹凸や段差等を通過するときに加速度センサユニット16により検出される周波数成分を除去することができる。従って、ノイズ成分を含まない加速度値を積分し、より正確な速度値を演算することができる。この結果、ポイント2の動きを滑らかにすることができる。
- [0125] なお、以上の説明では、加速度値 a_y の値を基準とし、この値が閾値Th5以下の場合に加速度値 a_x 及び a_z をフィルタリングする例を説明した。しかしこれに限られず、加速度値 a_y の値に関係なく、算出された加速度値 a_x 及び a_z を常にフィルタリングするようにしてもよい。

また、上述の処理例は、平面上の凹凸や段差など、局所的に表面性状が変化する操作平面上を入力装置1が移動する場合を説明した。これに限らず、表面性状が一般的な操作平面上を入力装置1が移動するときに生じる、摺動抵抗に起因するノイズの除去を目的として、上述した処理を実行してもよい。この場合の摺動ノイズの周波数は、手振れ周波数よりも高い場合が多いため(例えば、15Hz以上)、当該周波数帯

域をカットオフ帯域にもつローパスフィルタを採用することができる。さらに、上記摺動ノイズの検出の有無を基準として、入力装置1の空間操作と平面操作を判定してもよい。

[0126] 次に、入力装置の別の実施の形態について説明する。

[0127] 図19は別の実施の形態の入力装置が平面に載置された状態の断面図である。

[0128] 本実施形態の入力装置1'は、図16に示す入力装置1に比べて、加速度センサユニット16の代わりに、回路基板25'上に搭載された加速度センサユニット16'を備える点が異なるので、異なる箇所を中心的に説明する。

[0129] 加速度センサユニット16'は、図19に示すようにX'軸方向の加速度を検出する第1の加速度センサ161と、Y2軸方向の加速度を検出する第2の加速度センサ162とを備えている。Y2軸はZ'軸に対して角度 α （例えば実質的に45度(45度 $\pm$ 1、あるいは45度 $\pm$ 2度))傾いている。X'軸及びY2を含む加速度検出面Hは、X'Z'平面に対して角度 α （例えば45度）傾斜して設けられている。つまり、入力装置1'が図19に示すようにX'Z'平面上に載置された状態で動かされるときに、加速度検出面HがX'Z'平面に対して角度 α 傾くように、加速度センサユニット16'が筐体10内に設けられている。なお、加速度センサユニット16'の傾き角は、45度に限られず、適宜変更可能である。その傾き角 α が何度であれ、後述するように、三角関数を用いた計算により、平面操作での奥行き方向の加速度値 a_{y2} を求めることができる。

[0130] 上述したように、平面操作モードでのZ'軸方向(奥行き方向)の入力装置1'の速度値に基づいて、画面3上でのポインタ2のY軸方向(縦方向)の速度値を求めている。平面操作モードでのX'軸方向の入力装置1'の速度値に基づいて、画面3上でのポインタ2のX軸方向(横方向)の速度値を求めている。

[0131] 図20は、入力装置1'の入力操作モード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作のフローチャート、図21は加速度値 a_{y2} のY'軸及びZ'方向の成分を説明するための図である。なお、本実施形態では、図15に比べて、ステップ2003、ステップ2006－ステップ2009などが異なるので、異なる箇所を中心に説明する。

[0132] ステップ2003では、加速度センサユニット16'から加速度信号を取得し図21(A)に示すように加速度値(a_x 、 a_z ($=a_{y2} \cdot \cos \alpha$))を算出する(ST2003)。図21(A)に示

すように、加速度値 a_x はX'軸方向の加速度値、加速度値 a_{y2} はY2軸方向の加速度値、加速度値 $a_z (=a_{y2} \cdot \cos \alpha)$ はZ'軸方向の加速度値である。

[0133] ステップ2006では、加速度値(a_x 、 $a_z (=a_{y2} \cdot \cos \alpha)$)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きいかな否かを判断する。

[0134] ステップ2006で、加速度値(a_x 、 $a_z (=a_{y2} \cdot \cos \alpha)$)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きい(ST2006で肯定判断のとき)には、平面上でX'軸及びZ'軸方向のうち少なくとも一方に加速度運動をしていると判断できるので、入力装置1'が図19に示すX'Z'平面上で操作されていると判断し、ステップ2007以降の平面操作モードを実行する。

[0135] ステップ2006で、加速度値(a_x 、 $a_z (=a_{y2} \cdot \cos \alpha)$)のうち両方の加速度値が閾値Th4以下のときには、入力装置1'が平面上を移動していないと判断し、平面操作モードに移行せずに空間操作モードを実行する(ST103～ST115)。

(平面操作モード)

ステップ2005(の肯定判断)及びステップ2006(の肯定判断)により、入力装置1'が平面操作モードであると判断された場合には、ステップ2007で、平面操作時の入力装置1'の加速度値(a_x 、 a_{y2})を取得し、上述したように(図11のST101a～ST114)、加速度値(a_x 、 $a_z (=a_{y2} \cdot \cos \alpha)$)を算出する。

[0136] 次に、上記実施形態と同様にこの加速度値(a_x 、 $a_z (=a_{y2} \cdot \cos \alpha)$)を積分して速度値(V_x 、 V_z)を演算する(ST2008)。

[0137] 次いで、図19のX'Z'平面上での入力装置1'のX'方向の速度値 V_x に基づいて図6に示す画面3上でのポイント2のX軸方向の速度値 V_x を求めると共に、図19のX'Z'平面上での入力装置1'のZ'方向の速度値 V_z に基づいて画面3のポイント2のY軸方向の速度値を求めている(ST2009)。

[0138] これにより、図19のX'Z'平面上での入力装置1'のX'方向の移動が画面3上でのポイント2のX方向の移動に対応し、図19のX'Z'平面上での入力装置1'のZ'方向の移動が画面3上でのポイント2のY方向の移動に対応する。

[0139] 空間操作モードのときには、例えば図11に示すステップ101aで、図21(B)に示すようにY'方向の加速度値 a_y を $a_{y2} \cdot \sin \alpha$ により算出する。図21(B)に示すように、加速

度値 a_x はX'軸方向の加速度値、加速度値 a_{y2} はY2軸方向の加速度値、加速度値 $a_y (= a_{y2} \cdot \sin \alpha)$ はY'軸方向の加速度値である。加速度値 $a_y (= a_{y2} \cdot \sin \alpha)$ を積分することで、空間でのY'方向の速度値 V_y が得られる。空間でのY'方向の速度値 V_y に基づいて画面3でのY方向のポインタ2の速度値 V_y を求めている。

[0140] 本実施形態によれば、入力装置1'が図19に示すX'Z'平面上で動かされるときに、加速度検出面Hが図19に示すX'Z'平面に対して角度 α (例えば45度)傾くように、加速度センサユニット16'が筐体10内に設けられている。これにより、例えば入力装置1'がX'Z'平面上で動かされたときに、図21(A)に示すようにY2軸方向で検出された加速度値 a_{y2} を用いて、 $a_{y2} \cdot \cos \alpha$ からZ'方向の加速度値 a_z を演算することができる。Z'方向の加速度値 a_z を積分してZ'方向の速度値 V_z を算出することができる。この平面操作モードでのZ'軸方向(奥行き方向)の速度値 V_z に基づいて、画面3上でのポインタ2のY軸方向(縦方向)の速度値 V_y を求めている(ST2009)。これにより、図19に示すX'Z'平面上でZ'軸方向(奥行き方向)に入力装置1'を移動させることで、画面3上でポインタ2を上下動させることができる。

[0141] 空間操作モードのときには、図21(B)に示すようにY2軸方向で検出された加速度値 a_{y2} を用いて、 $a_{y2} \cdot \sin \alpha$ からY'方向の加速度値 a_y を演算することができる。Y'方向の加速度値 a_y を積分してY'方向の速度値 V_y を算出することができる。空間でのY'方向の速度値 V_y に基づいて画面3でのY方向のポインタ2の速度値 V_y を求めている。これにより、図19に示す空間でY'軸方向に入力装置1'を移動させることで、画面3上でポインタ2を上下動させることができる。

[0142] 図19のY2軸方向の加速度値 a_{y2} から算出されたY2軸方向の速度値のZ'軸方向の速度成分に基づいて画面3のポインタ2のY軸方向の速度値を求めるようにしてもよい。この場合には、このZ'軸方向の速度成分は、Y2軸方向の速度値より小さくなるので、例えばZ'軸方向の速度成分が大きくなるようにゲインを高めればよい。これにより、画面3のY軸方向の操作をよりスムーズに行うことができる。

[0143] 次に、入力装置の他の実施の形態について説明する。

[0144] 図22は入力装置1'が平面操作モードのときに生じるノイズを除去するフローチャート、図23は加速度センサユニット16'により検出される加速度信号の周波数と、出力

値との関係を示す図である。図23は加速度センサユニット16'により検出される加速度信号をフーリエ変換等の周波数分析を行った結果である。

[0145] 本実施形態では、図20に示す実施形態に比べて、ステップ2007の代わりにステップ2207を備える点や、図22に示すようにST2207とST2008との間に更に平面操作モード時に発生するノイズを除去するST2201及びST2202を備える点以外は図20と同様なので、異なる箇所を中心に説明する。

[0146] 上記実施形態と同様に、平面操作モードのときには、ステップ2207で、入力装置1'の加速度($a_x(i)$ 、 $a_{y2}(i)$)を所定時間内に所定回数取得し(i は取得回数)、上述したように(図11のST101a~ST114)、加速度値($a_x(i)$ 、 $a_{y2}(i)$)を演算する。

[0147] 次いで、例えば所定時間 Δt 間隔での加速度値の変化率 $\Delta |a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)| / \Delta t$ が閾値Th6より大きいかな否かを判断する(ST2201)。この変化率 $\Delta |a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)| / \Delta t$ は、入力装置1'が平坦な平面上を移動するときには閾値Th6以下の値が得られ、例えば平面上の凹凸や段差等を移動するときには閾値Th6を超える値が得られる。例えば入力装置1が平面上の凹凸や段差等を移動させられるときには、図23に示すようにX'方向及びY2方向に同様にノイズ成分が加えられる。

[0148] 変化率 $\Delta |a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)| / \Delta t$ が閾値Th6より大きい(ST2201で肯定判断)のときには、フィルタによりノイズを除去する(ST2202)。例えば、X'方向の加速度値 a_x からノイズ成分を除去する。例えば加速度値 $a_x = a_x(i)$ とすることで、ステップ2008でノイズ成分を含む大きい加速度値 $a_x(i+1)$ に基づいて速度値が演算されることを防止し、ノイズ成分を含まない小さい加速度値 $a_x(i)$ に基づいて速度値を演算する。

[0149] 変化率 $\Delta |a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)| / \Delta t$ が閾値Th6以下(ST2201で否定判断)のときには、ノイズが発生していないと判断し、ステップ2008に進む。

[0150] 本実施形態によれば、所定時間内での加速度値の変化率 $\Delta |a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)| / \Delta t$ が閾値Th6を超えるかな否かを判定し(ST2201)、閾値Th6を超えるとに、加速度値 $a_x = a_x(i)$ とすることで、ステップ2008でノイズ成分を含まない $a_x(i)$ に基づいて速度値を演算する。これにより、ノイズ成分を含む大きい加速度値 $a_x(i+1)$ に基づいて速度値が演算されることを防止(速度値を減衰)することができる。従って

、例えば所定時間内での加速度値の変化率 $\Delta |a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)| / \Delta t$ を10回サンプリングするときにある急激な変化が変化率にあった場合は、MPU19の負荷を低減してリアルタイムで速度値を適正な値に補正することができる。

[0151] 所定時間内での加速度値の変化率 $\Delta |a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)| / \Delta t$ が閾値Th6を超えるか否かを判定する(ST2201)代わりに、 $|a_{y2}(i) - a_{y2}(i+1)|$ が閾値を超えるか否かを判定してもよい。

[0152] 図24は、本発明の他の実施形態に係る入力装置1の入力操作モード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作のフローチャートである。図24において、図15に示したフローチャートと同一のステップについてはそれらと同一の符号を付し、それらの詳細な説明は省略する。

[0153] 本実施の形態は、入力装置1が平面上で操作されているか空間内で操作されているかを判定するに際して、角速度値 ω_x の大きさと加速度値 a_y の大きさを基準とする点で、図15に示した実施の形態と異なる(ステップ1505'、1506')。角速度値 ω_x は、ステップ1504で算出された、X'軸まわりの筐体10の角速度値であり、加速度値 a_y は、ステップ1503で算出された、Y'軸方向の筐体10の加速度値である。

[0154] ステップ1505'で、角速度値 ω_x の絶対値が閾値Th3'以上のとき、入力装置1が空間内で操作されていると判断し、図11で示した空間操作モード(ST103～ST115)を実行する。これに対して、角速度値 ω_x の絶対値が閾値Th3'より小さいときは、ステップ1506'へ移行する。

[0155] 一方、ステップ1506'で、加速度値 a_y の絶対値が閾値Th4'以上のとき、入力装置1が空間内で操作されていると判断し、図11で示した空間操作モード(ST103～ST115)を実行する。これに対して、加速度値 a_y の絶対値が閾値Th4'より小さいときは、入力装置1が平面上で操作されていると判断し、ステップ1507'以降の平面操作モードを実行する。

[0156] 角速度値 ω_x は、入力装置1が平面上で操作されているときは、基本的にゼロである。角速度値 ω_y は、入力装置1が平面上で操作されているときでもY'軸まわりへの回転運動を伴えば、ゼロにはならない。同様に、加速度値 a_y は、入力装置1が平面上で操作されているときは基本的にゼロであることから、入力装置1が平面上で操作され

ているか空間内で操作されているかの判定には、加速度値 a_y の大きさを参照すれば足りる。したがって、本実施の形態によれば、入力装置1が平面上で操作されているか空間内で操作されているかについての操作態様をより簡易的に、かつ高精度に判定することが可能となる。

[0157] なお、閾値 $Th3'$ 、 $Th4'$ の値は特に制限されず、適宜の値に設定することが可能である。また、本例においても、入力装置1が空間内で操作されているか否かの判定に際して、所定時間以上連続して同一の判定結果となったとき、当該判定結果に対応する操作モードに切り替えてもよい。

[0158] 本実施の形態において、平面操作モードの実行に際して参照される加速度値は、 X' 軸方向の加速度値 a_x と Z' 軸方向の加速度値 a_z とされる(ステップ1507')。平面上における入力装置1の操作に際しては、 Y' 軸方向の加速度値 a_y を参照せずとも、ポイント2の移動を制御することは可能だからである。

[0159] また、本実施の形態では、入力装置1の平面操作の際、図25に示すフローを実行することによって、平面上を移動させるときに発生し得るノイズ成分を除去することができる。すなわち、図17に示した処理例では、入力装置1の Y' 方向の加速度 a_y の値を基準としたが、本実施の形態では、 X' 方向の加速度及び Z' 方向の加速度の大きさ(絶対値)を基準としている点で異なる(ステップ1701')。このような処理を実行することによっても、ポイント2の滑らかな移動を実現することができる。

[0160] 図26は、本発明の他の実施の形態に係る入力装置1の入力操作モード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作のフローチャートである。図26において、図15及び図24のフローチャートと対応するステップについてはそれらと同一の符号を付し、それらの詳細な説明は省略する。

[0161] 本実施の形態は、入力装置1が平面上で操作されているか空間内で操作されているかを判定するに際して、入力装置1の手振れ検出値を参照する点で、図15及び図24に示した実施の形態と異なる(ステップ1505")。

[0162] センサユニット17は、入力装置1が空間内で操作されるときに、筐体10の空間動作とともに筐体10に作用する手振れ成分をも検出する。一方、入力装置1が平面上で操作されるとき、筐体10には通常、手振れは作用せず、したがって、手振れ成分

に相当する動きは検出されない。そこで、本実施の形態では、センサユニット17の検出値に基いて、手振れ成分の有無を判定することで、あるいは、手振れ成分が所定以下であるか否かを判定することで、入力装置1の平面操作と空間操作を判定する。

[0163] 手振れの大きさは、角速度センサユニット15で検出される角速度値(ω_x 、 ω_y)の変化あるいは加速度値(a_x 、 a_y)の変化を参照することで検出することができる。空間内で操作されるときに筐体10の動作周波数は、例えば0.03～10Hzであり、手振れ周波数はそれ以上(例えば10～20Hz)である。したがって、センサユニット17の検出信号を周波数分析することで、手振れ成分の有無を検出することが可能である。手振れの検出は上記以外の方法が採用されてもよい。

[0164] ステップ1505″で、手振れ検出値が閾値Th7以上のとき、入力装置1が空間内で操作されていると判断し、図11で示した空間操作モード(ST103～ST115)を実行する。これに対して、手振れ検出値が閾値Th7より小さいときは、入力装置1が平面上で操作されていると判断し、ステップ1507′以降の平面操作モードを実行する。

[0165] 以上のように、本実施の形態においても、入力装置1が平面上で操作されているか空間内で操作されているかについての操作態様をより簡易的に、かつ高精度に判定することが可能である。なお、入力装置1の操作態様の判定基準として、上述の手振れ検出値のほか、入力装置1の平面操作時に検出され得る摺動ノイズの大きさを用いてもよい。また、本例においても、入力装置1が空間内で操作されているか否かの判定に際して、所定時間以上連続して同一の判定結果となったとき、当該判定結果に対応する操作モードに切り替えてもよい。

[0166] 図27は、本発明の他の実施形態に係る入力装置1の入力操作モード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作のフローチャートである。図27において、図20に示しフローチャートと同一のステップについてはそれらと同一の符号を付し、それらの詳細な説明は省略する。

[0167] 本実施の形態は、入力装置1が平面上で操作されているか空間内で操作されているかを判定するに際して、角速度値 ω_x の大きさと加速度値 $a_{y2} \cdot \sin \alpha$ の大きさを基準とする点で、図20に示した実施の形態と異なる(ステップ2005′、2006′)。角速度値 ω_x は、ステップ2004で算出された、X′軸まわりの筐体10の角速度値であり、加速度

値 a_{y2} は、ステップ2003で算出された、Y'軸方向の筐体10の加速度値である。

[0168] ステップ2005'で、角速度値 ω_x の絶対値が閾値Th3"以上のとき、入力装置1が空間内で操作されていると判断し、図11で示した空間操作モード(ST103～ST115)を実行する。これに対して、角速度値 ω_x の絶対値が閾値Th3"より小さいときは、ステップ2006'へ移行する。

[0169] 一方、ステップ2006'で、加速度値 $a_{y2} \cdot \sin \alpha$ の絶対値が閾値Th4"以上のとき、入力装置1が空間内で操作されていると判断し、図11で示した空間操作モード(ST103～ST115)を実行する。これに対して、加速度値 $a_{y2} \cdot \sin \alpha$ の絶対値が閾値Th4"より小さいときは、入力装置1が平面上で操作されていると判断し、ステップ2007以降の平面操作モードを実行する。

[0170] 角速度値 ω_x は、入力装置1が平面上で操作されているときは、基本的にゼロである。角速度値 ω_y は、入力装置1が平面上で操作されているときでもY'軸まわりへの回転運動を伴えば、ゼロにはならない。同様に、加速度値 $a_{y2} \cdot \sin \alpha$ は、入力装置1が平面上で操作されているときは基本的にゼロであることから、入力装置1が平面上で操作されているか空間内で操作されているかの判定には、加速度値 $a_{y2} \cdot \sin \alpha$ の大きさを参照すれば足りる。したがって、本実施の形態によれば、入力装置1が平面上で操作されているか空間内で操作されているかについての操作態様をより簡易的に、かつ高精度に判定することが可能となる。

[0171] 本発明は以上説明した実施の形態には限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

[0172] 上記実施形態では、図15に示すように、入力装置1側で、ステップ1507、1508で入力装置1の加速度値や速度値を算出したり、ステップ1509で図16のX'Z'平面上での入力装置1のZ'方向の速度値 V_z に基づいて図6に示す画面3のポインタ2のY軸方向の速度値 V_y を求めたりしている。しかし、これらの処理を制御装置40側で行うようにしてもよい。これにより、入力装置1での演算の負荷を低減することができる。

[0173] 上記実施形態では、図15のステップ1509に示すように、座標変換を行った後に、速度値(V_x, V_y)を制御装置40に出力する例を示した。しかし、図15のステップ1508の後にステップ1509を行わずに、速度値(V_x, V_z)を制御装置40に出力し、制御

装置40側で、ステップ1509に示した座標変換を行うようにしてもよい。

- [0174] 上記実施形態では、図15に示すように、角速度値(ω_x 、 ω_y)が閾値Th3より小さいか否か(ST1505)かつ加速度値(a_x 、 a_z)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きいと否か(ST1506)に応じて、平面操作モードと空間操作モードとを切り替える例を示した。しかし、例えば図16に示すX'Z'平面に垂直なY'方向の加速度値 a_y が閾値以下であり、かつX'方向の加速度値 a_x 及びZ'方向の加速度値 a_z のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4以上であるときに、平面操作モードに移行するようにしてもよい。
- [0175] 上記実施形態では、図15に示すように、ステップ1505で、角速度値(ω_x 、 ω_y)が閾値Th3より小さく(ST1505で肯定判断のとき)かつ加速度値(a_x 、 a_z)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きいときに、入力装置1が平面で操作されていると判断する例を示した。しかし、ステップ1505で、角速度値(ω_x 、 ω_y)のうちいずれか一方が閾値Th3より小さくかつ加速度値(a_x 、 a_z)のうち少なくとも一方の加速度値が閾値Th4より大きいときに、入力装置1が平面で操作されていると判断してもよい。
- [0176] 上記実施形態では、図16に示すように、入力装置1が角速度センサ151、152を備える例を示した。しかし、この場合には、Z'軸の周りに角速度を検出することができない。このときには、第1の加速度センサ161、第2の加速度センサ162の変化量を算出し、所定の演算処理後に得られた値をZ'軸の周りの角速度値としてもよい。例えばこのZ'軸の周りの角速度値が閾値より小さいか否かという判断条件を、平面操作モードへの切り替えを行うときの判断条件に追加するようにしてもよい。
- [0177] 上記実施形態では、図16に示すように入力装置1の筐体10の底部10A、10B及び10CでX'Z'平面に接触する例を示した。しかし、入力装置1のデザインの自由度を増加させる意味で、入力装置1の筐体10の形状を、例えばX'Z'平面と入力装置1との接点が2点となるようにしてもよい。この場合にも、上述したモード切替を適用することができる。
- [0178] このとき、例えばZ'軸の周りに回転し易くなるが、図11のステップ101a～ステップ114に示したようにX'軸方向の加速度値と、重力によるX'軸方向の成分とを切り分け(図9(B)参照)、加速度センサユニット16への重力の影響を抑えているので、平面

操作モードと空間操作モードとの切り替えを正確に実行することができる。

- [0179] 上記実施形態では、図15のステップ1507に示すように、平面操作系に移った後に加速度センサユニット16で検出した加速度値に基づいて速度値が演算された。しかし、平面操作系に移った後に、角速度センサユニット15で検出された角速度値に基づき、加速度値が補正演算されてもよい。
- [0180] 上記実施の形態に係る入力装置は、無線で入力情報を制御装置に送信する形態を示したが、有線により入力情報が送信されてもよい。
- [0181] 本発明は、例えば、表示部を備えるハンドヘルド型の情報処理装置（ハンドヘルド装置）に適用されてもよい。この場合、ユーザがハンドヘルド装置の本体を動かすことで、その表示部に表示されたポインタが動く。ハンドヘルド装置として、例えば、PDA（Personal Digital Assistance）、携帯電話機、携帯音楽プレイヤー、デジタルカメラ等が挙げられる。
- [0182] 上記各実施の形態では、入力装置1の動きに応じて画面上で動くポインタ2を、矢印の画像として表した。しかし、ポインタ2の画像は矢印に限られず、単純な円形、角形等でもよいし、キャラクタ画像、またはその他の画像であってもよい。
- [0183] センサユニット17の、角速度センサユニット15及び加速度センサユニット16の検出軸は、上述のX'軸及びY'軸のように必ずしも互いに直交していなくてもよい。その場合、三角関数を用いた計算によって、互いに直交する軸方向に投影されたそれぞれの加速度が得られる。また同様に、三角関数を用いた計算によって、互いに直交する軸の周りのそれぞれの角速度を得ることができる。
- [0184] 以上の各実施の形態で説明したセンサユニット17について、角速度センサユニット15のX'及びY'の検出軸と、加速度センサユニット16のX'及びY'軸の検出軸がそれぞれ一致している形態を説明した。しかし、それら各軸は、必ずしも一致していなくてもよい。例えば、角速度センサユニット15及び加速度センサユニット16が基板上に搭載される場合、角速度センサユニット15及び加速度センサユニット16の検出軸のそれぞれが一致しないように、角速度センサユニット15及び加速度センサユニット16がその基板の主面内で所定の回転角度だけずれて搭載されていてもよい。その場合、三角関数を用いた計算によって、各軸の加速度及び角速度を得ることができる。

[0185] 速度値(V_x 、 V_y) (平面速度値、空間速度値)の算出方法として、本実施形態では、MPU19は、加速度値(a_x 、 a_y)を積分して速度値を求め、かつ、角速度値(ω_ϕ 、 ω_θ)をその積分演算の補助して用いる方法が採用されたが、これに限られない。例えば、加速度値(a_x 、 a_y)を、角加速度値($\Delta\omega_\phi$ 、 $\Delta\omega_\theta$)で割ることで入力装置1の動きの回転半径(R_ϕ 、 R_θ)を求めてもよい。この場合、その回転半径(R_ϕ 、 R_θ)に角速度値(ω_ϕ 、 ω_θ)が乗じられることにより速度値(V_x 、 V_y)を得ることができる。回転半径(R_ϕ 、 R_θ)は、加速度の変化率(Δa_x 、 Δa_y)を、角加速度の変化率($\Delta(\Delta\omega_\phi)$ 、 $\Delta(\Delta\omega_\theta)$)で割ることで求められてもよい。上記算出方法により、速度値が算出されることで、ユーザの直感に合致した入力装置1の操作感が得られ、また、画面3上のポインタ2の動きも入力装置1の動きに正確に合致する。また、速度値(V_x 、 V_y)の算出方法として、検出された角速度値(ω_ϕ 、 ω_θ)をそのまま筐体の速度値(V_x 、 V_y)として用いてもよい。検出された角速度値(ω_ϕ 、 ω_θ)を時間微分することで角加速度値($\Delta\omega_\phi$ 、 $\Delta\omega_\theta$)を求めることができ、これを筐体の加速度値として用いることも可能である。

図面の簡単な説明

- [0186] [図1]本発明の一実施の形態に係る制御システムを示す図である。
- [図2]入力装置を示す斜視図である。
- [図3]入力装置の内部の構成を模式的に示す図である。
- [図4]入力装置の電氣的な構成を示すブロック図である。
- [図5]センサユニットを示す斜視図である。
- [図6]表示装置に表示される画面の例を示す図である。
- [図7]ユーザが入力装置を握った様子を示す図である。
- [図8]入力装置の動かし方及びこれによる画面上のポインタの動きの典型的な例を説明する説明図である。
- [図9]加速度センサユニットへの重力の影響について説明するための図である。
- [図10]加速度センサユニットへの重力の影響について説明するための図である。
- [図11]角速度センサユニットで検出された角速度値を用いて入力装置の速度値を算出する動作を示すフローチャートである。
- [図12]入力装置を操作するユーザを上から見た図である。

[図13]X軸及びY軸の平面で見た入力装置の軌跡を示している。

[図14]他の実施の形態を示すフローチャートである。

[図15]入力装置の入力操作モード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作のフローチャートである。

[図16]入力装置が平面上に配置された状態を示す図である。

[図17]入力装置が平面操作モードのときに生じるノイズを除去するフローチャートである。

[図18]加速度センサにより検出される加速度信号の周波数と、出力値との関係を示す図である。

[図19]別の実施の形態の入力装置が平面に載置された状態の平面上に配置された状態を示す図である。

[図20]図19に示す入力装置の入力操作モード(空間操作モード、平面操作モード)切り替え動作のフローチャートである。

[図21]加速度値 a_{y2} のY'軸及びZ'方向の成分を説明するための図である。

[図22]入力装置が平面操作モードのときに生じるノイズを除去するフローチャートである。

[図23]加速度センサユニットにより検出される加速度信号の周波数と、出力値との関係を示す図である。

[図24]本発明の他の実施の形態に係る入力装置の入力操作モードの切り替え動作を説明するフローチャートである。

[図25]図24に示すフローチャートにおける要部の詳細を説明するフローチャートである。

[図26]本発明の他の実施の形態に係る入力装置の入力操作モードの切り替え動作を説明するフローチャートである。

[図27]本発明の他の実施の形態に係る入力装置の入力操作モードの切り替え動作を説明するフローチャートである。

符号の説明

[0187] 1、1' 入力装置

- 2 ポインタ
- 3 画面
- 10 筐体
- 5 表示装置
- 11、12、13 ボタン
- 15 角速度センサユニット
- 16、16' 加速度センサユニット
- 19 MPU
- 25、25' 回路基板
- 40 制御装置
- 100 制御システム
- 151 第1の角速度センサ
- 152 第2の角速度センサ
- 161 第1の加速度センサ
- 162 第2の加速度センサ
- 163 第3の加速度センサ
- H 加速度検出面

請求の範囲

- [1] 画面上のポインタの動きを制御する入力装置であって、
筐体と、
前記筐体の動きを検出する慣性センサと、
前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、
前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段と
を具備する入力装置。
- [2] 請求項1に記載の入力装置であって、
前記慣性センサの検出値に基き、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定する判定手段と、
前記判定手段の判定に基き、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値との算出とを切り替える切り替え手段とをさらに具備する入力装置。
- [3] 請求項2に記載の入力装置であって、
前記判定手段は、前記慣性センサの手振れ検出値に基き、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定する入力装置。
- [4] 請求項2に記載の入力装置であって、
前記判定手段は、前記慣性センサが検出する前記筐体の平面に直交する方向の動き検出値が所定値以下か否かで、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定する入力装置。
- [5] 請求項3に記載の入力装置であって、
前記判定手段が所定時間以上連続して同じ判定をしたとき、前記切り替え手段は、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値の算出とを切り替える入力装置。

- [6] 請求項4に記載の入力装置であって、
前記判定手段が所定時間以上連続して同じ判定をしたとき、前記切り替え手段は、
前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値の算出とを切り替える入力装置。
- [7] 請求項1に記載の入力装置であって、
前記筐体の、第1の軸に沿う方向の動きを検出する第1の慣性センサと、
前記筐体の、前記第1の軸に直交する第2の軸に沿う方向の動きを検出する第2の慣性センサと、
前記筐体の、前記第1及び第2の軸に直交する第3の軸に沿う方向の動きを検出する第3の慣性センサとを有し、
前記空間対応値算出手段は、前記第1の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第1の方向の前記ポイントの変位量に対応する対応値を算出し、前記第2の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第2の方向の前記ポイントの変位量に対応する対応値を算出し、
前記平面对応値算出手段は、前記第1の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第1の方向の前記ポイントの変位量に対応する対応値を算出し、前記第3の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第2の方向の前記ポイントの変位量に対応する対応値を算出する入力装置。
- [8] 請求項1に記載の入力装置であって、
前記慣性センサは、加速度センサと角速度センサを含む入力装置。
- [9] 請求項1に記載の入力装置であって、
前記慣性センサの検出値から、前記筐体の前記平面上での移動により生じる振動周波数成分を除去するフィルタをさらに具備する入力装置。
- [10] 請求項2に記載の入力装置であって、
前記慣性センサは、前記筐体の加速度を検出する加速度センサと、前記筐体の角速度を検出する角速度センサとを含み、
前記判定手段は、前記角速度センサで検出される角速度値が第1の閾値より小さいか否かを判定し、

前記切り替え手段は、前記角速度値が前記第1の閾値より小さいか否かに応じて、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値の算出とを切り替える入力装置。

[11] 請求項10に記載の入力装置であって、

前記判定手段は、前記加速度センサで検出される加速度値が第2の閾値より大きいかな否かをさらに判定し、

前記切り替え手段は、前記角速度値が前記第1の閾値より小さいときに、前記加速度値が前記第2の閾値より大きいかな否かに応じて、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による空間対応値の算出とを切り替える入力装置。

[12] 筐体と、前記筐体の動きを検出する慣性センサとを有する入力装置から出力された、前記慣性センサの検出値に基づいて、画面上に表示されるポインタの表示を制御する制御装置であって、

前記入力装置から出力された前記慣性センサの検出値を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、

前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量の対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段と、

前記平面速度値又は前記空間速度値の情報に応じた、前記ポインタの前記画面上の座標情報を生成する座標情報生成手段と

を具備する制御装置。

[13] 検出値の情報を出力する入力装置と、前記入力装置から出力された検出値の情報に応じて、画面上に表示されるポインタの移動を制御する制御装置とを備える制御システムであって、

前記入力装置は、

筐体と、

前記筐体の動きを検出する慣性センサと、
前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、
前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段とを有し、
前記制御装置は、
前記平面对応値又は前記空間対応値の情報を受信する受信手段と、
前記平面对応値又は前記空間対応値の情報に応じた、前記ポインタの前記画面上の座標情報を生成する座標情報生成手段とを有する制御システム。

- [14] 検出値の情報を出力する入力装置と、前記入力装置から出力された検出値の情報に応じて、画面上に表示されるポインタの移動を制御する制御装置とを備える制御システムであって、
前記入力装置は、
筐体と、
前記筐体の動きを検出する慣性センサと、
前記慣性センサの検出値を出力する出力手段とを有し、
前記制御装置は、
前記出力手段により出力された前記慣性センサの検出値の情報を受信する受信手段と、
前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、
前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段と、
前記平面对応値又は前記空間対応値の情報に応じた、前記ポインタの前記画面

上の座標情報を生成する座標情報生成手段とを有する制御システム。

- [15] 筐体を有する入力装置の動きに応じて、画面上に表示されるポインタの移動を制御する制御方法であって、
- 慣性センサで前記筐体の動きを検出し、
 - 前記慣性センサの検出値に基づき、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定し、
 - 前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値の算出と、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値の算出とを切り替える制御方法。
- [16] 画面上のポインタの動きを制御するハンドヘルド装置であって、
- 筐体と、
 - 前記画面を表示する表示部と、
 - 前記筐体の動きを検出する慣性センサと、
 - 前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、
 - 前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段と
- を具備するハンドヘルド装置。

補正された請求の範囲

[2009 年 3 月 13 日 (13.03.2009) 国際事務局受理]

[1] (補正後) 画面上のポインタの動きを制御する入力装置であって、

筐体と、

前記筐体の動きを検出する慣性センサと、

前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、
前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、

前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、
前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段と、

前記慣性センサの検出値に基づき、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定に基づき、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、
前記空間対応値算出手段による前記空間対応値との算出とを切り替える切り替え手段と

を具備する入力装置。

[2] (削除)

[3] 請求項2に記載の入力装置であって、

前記判定手段は、前記慣性センサの手振れ検出値に基づき、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定する入力装置。

[4] 請求項2に記載の入力装置であって、

前記判定手段は、前記慣性センサが検出する前記筐体の平面に直交する方向の動き検出値が所定値以下か否かで、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定する入力装置。

[5] 請求項3に記載の入力装置であって、

前記判定手段が所定時間以上連続して同じ判定をしたとき、前記切り替え手段は、
前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値の算出とを切り替える入力装置。

[6] 請求項4に記載の入力装置であって、

前記判定手段が所定時間以上連続して同じ判定をしたとき、前記切り替え手段は、

前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による前記空間対応値の算出とを切り替える入力装置。

[7] 請求項1に記載の入力装置であって、

前記筐体の、第1の軸に沿う方向の動きを検出する第1の慣性センサと、

前記筐体の、前記第1の軸に直交する第2の軸に沿う方向の動きを検出する第2の慣性センサと、

前記筐体の、前記第1及び第2の軸に直交する第3の軸に沿う方向の動きを検出する第3の慣性センサとを有し、

前記空間対応値算出手段は、前記第1の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第1の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出し、前記第2の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第2の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出し、

前記平面对応値算出手段は、前記第1の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第1の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出し、前記第3の慣性センサの検出値に基き、前記画面上の第2の方向の前記ポインタの変位量に対応する対応値を算出する入力装置。

[8] 請求項1に記載の入力装置であって、

前記慣性センサは、加速度センサと角速度センサを含む入力装置。

[9] 請求項1に記載の入力装置であって、

前記慣性センサの検出値から、前記筐体の前記平面上での移動により生じる振動周波数成分を除去するフィルタをさらに具備する入力装置。

[10] 請求項2に記載の入力装置であって、

前記慣性センサは、前記筐体の加速度を検出する加速度センサと、前記筐体の角速度を検出する角速度センサとを含み、

前記判定手段は、前記角速度センサで検出される角速度値が第1の閾値より小さいか否かを判定し、

前記切り替え手段は、前記角速度値が前記第1の閾値より小さいか否かに応じて、前記平面对応値算出手段による前記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段に

よる前記空間対応値の算出とを切り替える入力装置。

[1 1] 請求項10に記載の入力装置であって、

前記判定手段は、前記加速度センサで検出される加速度値が第2の閾値より大きい
か否かをさらに判定し、

前記切り替え手段は、前記角速度値が前記第1の閾値より小さいときに、前記加
速度値が前記第2の閾値より大きいかに応じて、前記平面对応値算出手段による前
記平面对応値の算出と、前記空間対応値算出手段による空間対応値の算出とを切り替
える入力装置。

[1 2] 筐体と、前記筐体の動きを検出する慣性センサとを有する入力装置から出力
された、前記慣性センサの検出値に基づいて、画面上に表示されるポイントの表示を制
御する制御装置であって、

前記入力装置から出力された前記慣性センサの検出値を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記
ポイントの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算
出する平面对応値算出手段と、

前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記
ポイントの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算
出する空間対応値算出手段と、

前記平面速度値又は前記空間速度値の情報に応じた、前記ポイントの前記画面上の
座標情報を生成する座標情報生成手段と

を具備する制御装置。

[1 3] 検出値の情報を出力する入力装置と、前記入力装置から出力された検出値の
情報に応じて、画面上に表示されるポイントの移動を制御する制御装置とを備える制
御システムであって、

前記入力装置は、

筐体と、

前記筐体の動きを検出する慣性センサと、

前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポイントの変位量に対応する、

前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、

前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段とを有し、

前記制御装置は、

前記平面对応値又は前記空間対応値の情報を受信する受信手段と、

前記平面对応値又は前記空間対応値の情報に応じた、前記ポインタの前記画面上の座標情報を生成する座標情報生成手段とを有する制御システム。

[14] 検出値の情報を出力する入力装置と、前記入力装置から出力された検出値の情報に応じて、画面上に表示されるポインタの移動を制御する制御装置とを備える制御システムであって、

前記入力装置は、

筐体と、

前記筐体の動きを検出する慣性センサと、

前記慣性センサの検出値を出力する出力手段とを有し、

前記制御装置は、

前記出力手段により出力された前記慣性センサの検出値の情報を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、

前記受信手段により受信された前記慣性センサの検出値に基き、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段と、

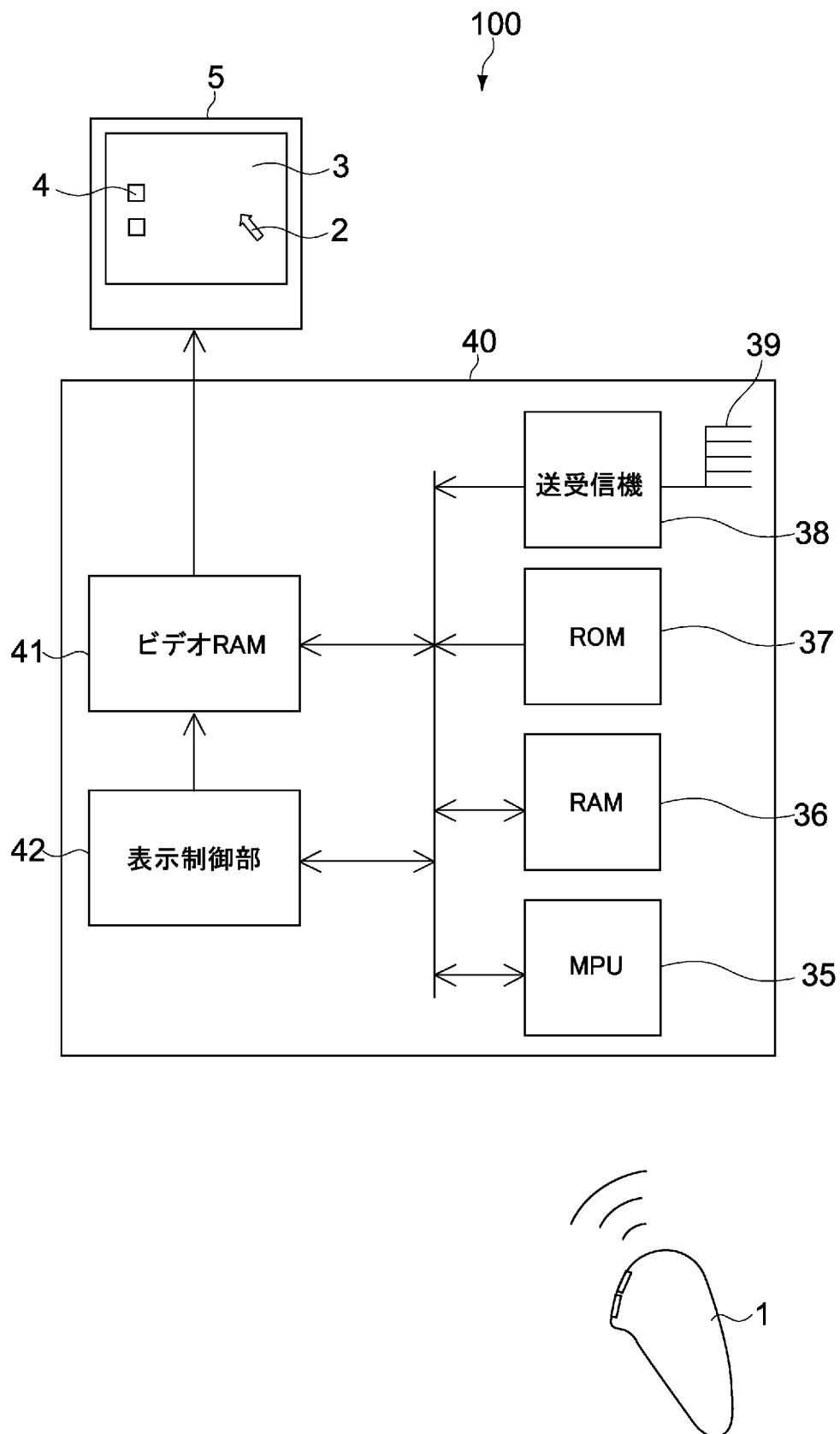
前記平面对応値又は前記空間対応値の情報に応じた、前記ポインタの前記画面上の座標情報を生成する座標情報生成手段とを有する制御システム。

[15] 筐体を有する入力装置の動きに応じて、画面上に表示されるポインタの移動を制御する制御方法であって、

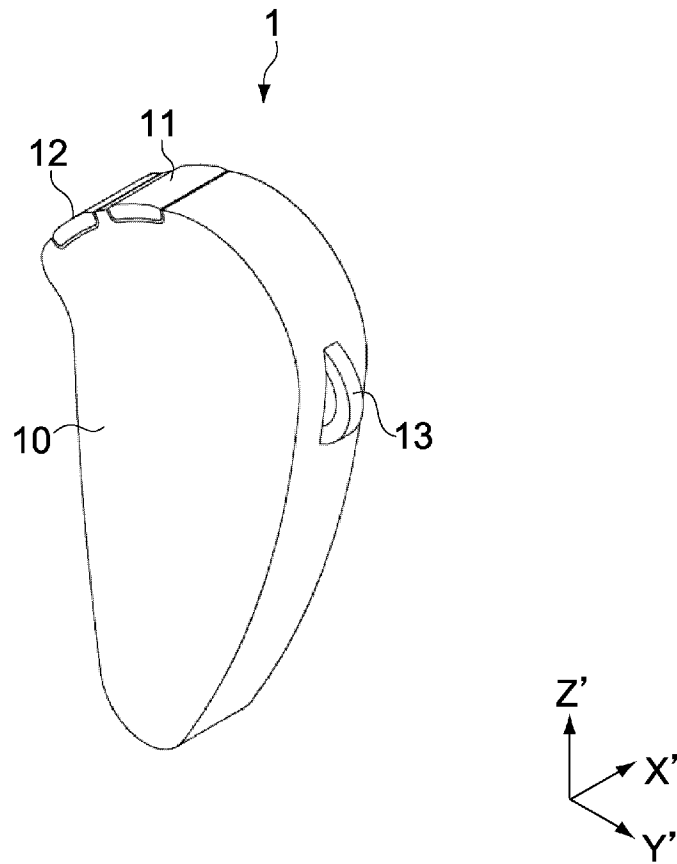
慣性センサで前記筐体の動きを検出し、
前記慣性センサの検出値に基づき、前記筐体の動きが平面上か空間内かを判定し、
前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、
前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値の算出と、前記画面上の前記ポイン
タの変位量に対応する、前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値の算出とを
切り替える制御方法。

[16] 画面上のポインタの動きを制御するハンドヘルド装置であって、
筐体と、
前記画面を表示する表示部と、
前記筐体の動きを検出する慣性センサと、
前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、
前記筐体の平面上での動きに対応する平面对応値を算出する平面对応値算出手段と、
前記慣性センサの検出値に基づき、前記画面上の前記ポインタの変位量に対応する、
前記筐体の空間内での動きに対応する空間対応値を算出する空間対応値算出手段と
を具備するハンドヘルド装置。

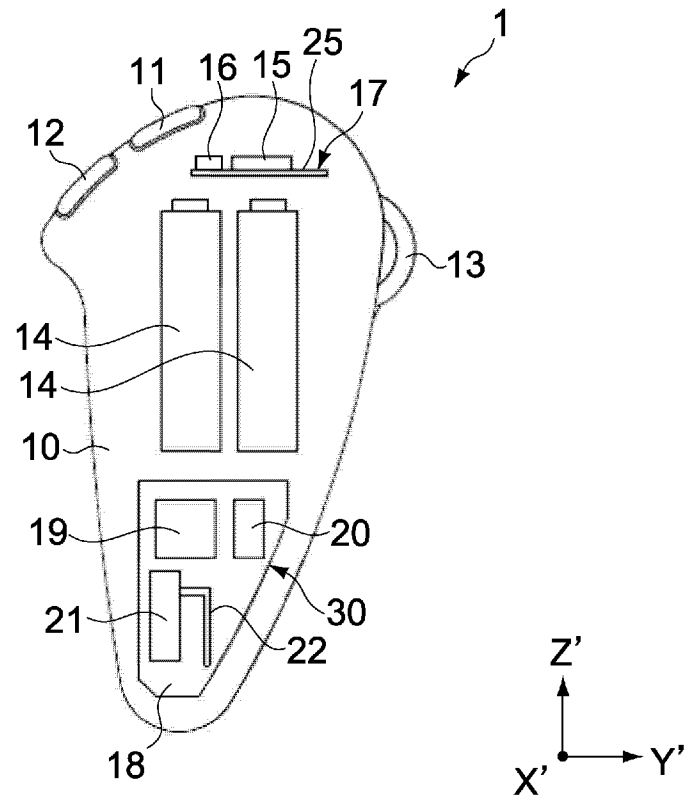
[図1]



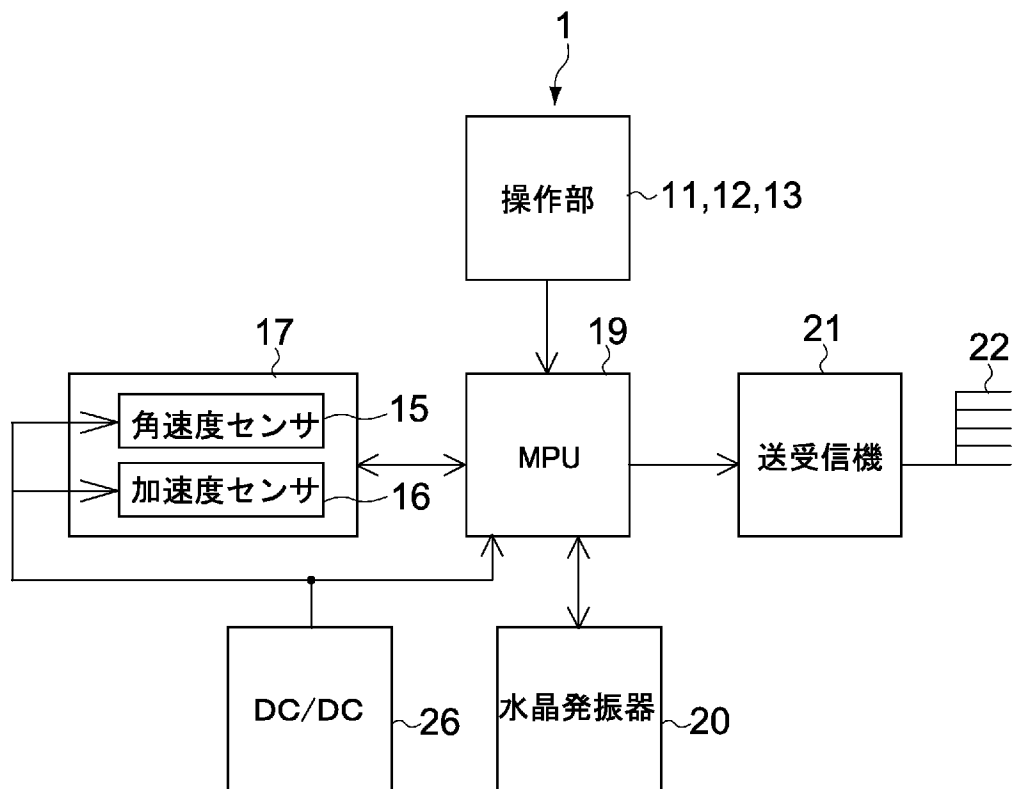
[図2]



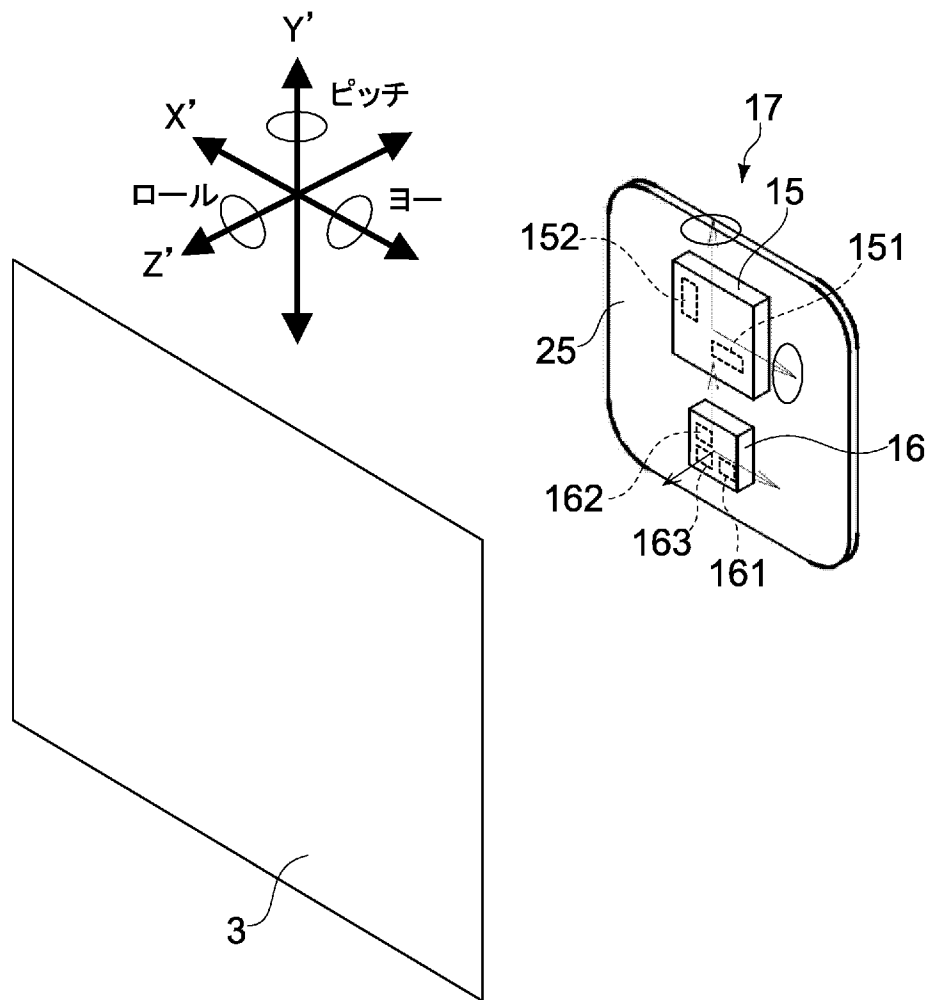
[図3]



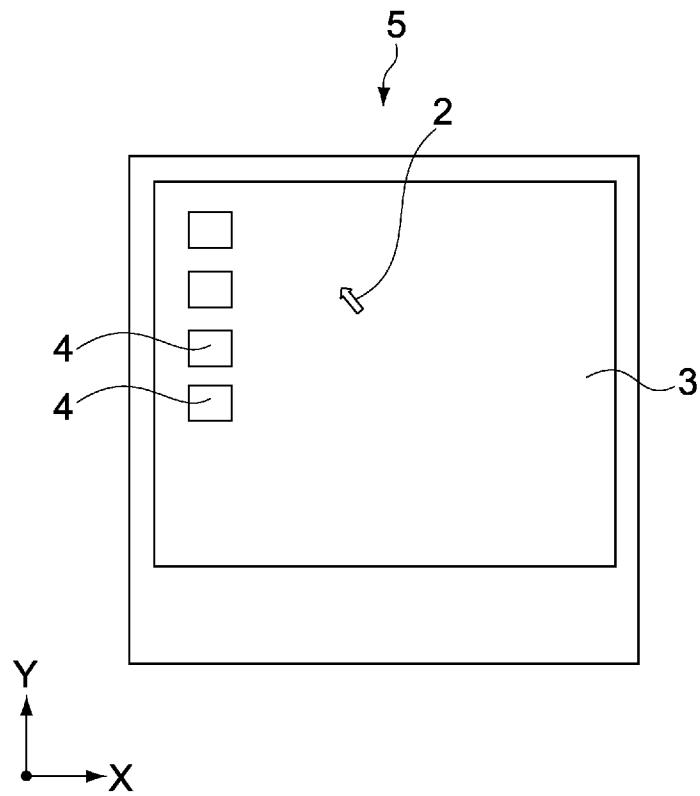
[図4]



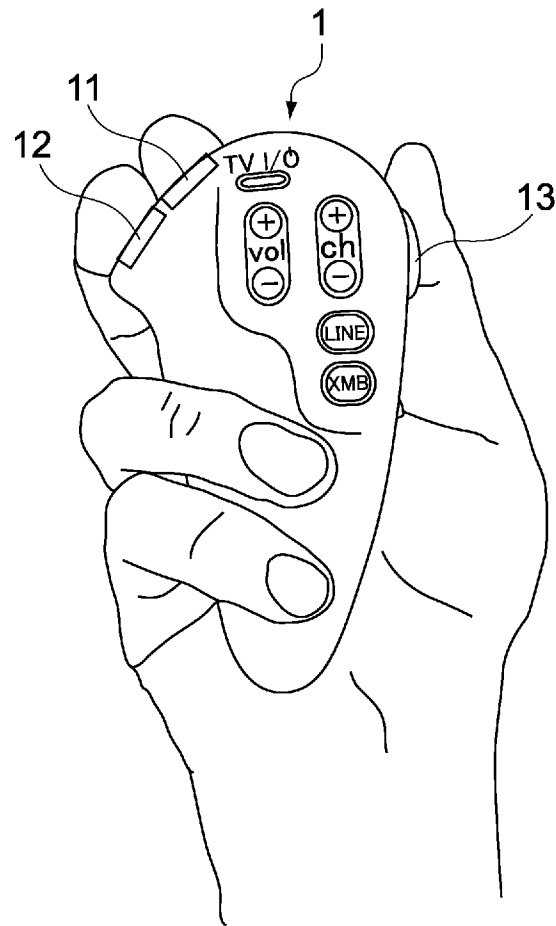
[図5]



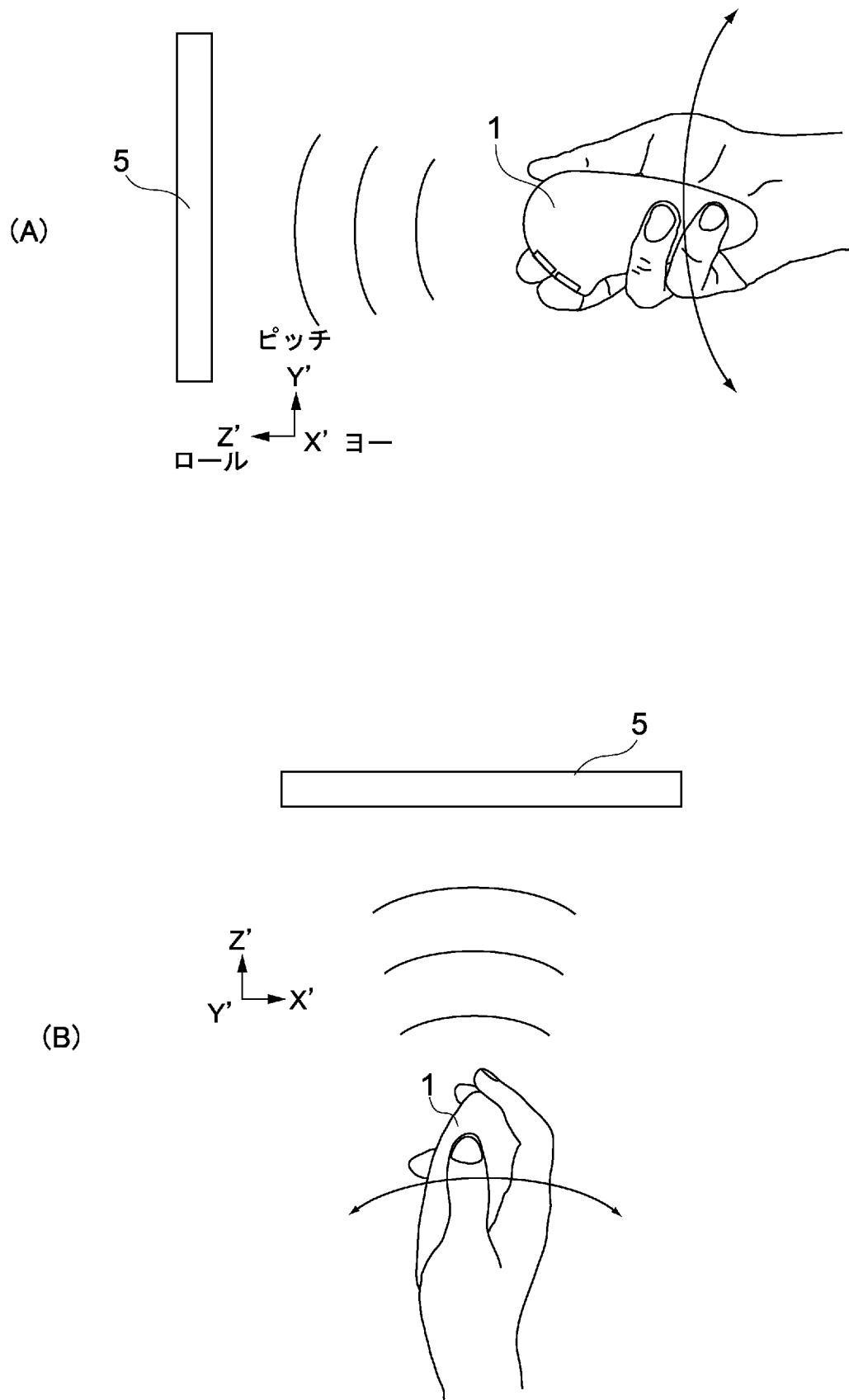
[図6]



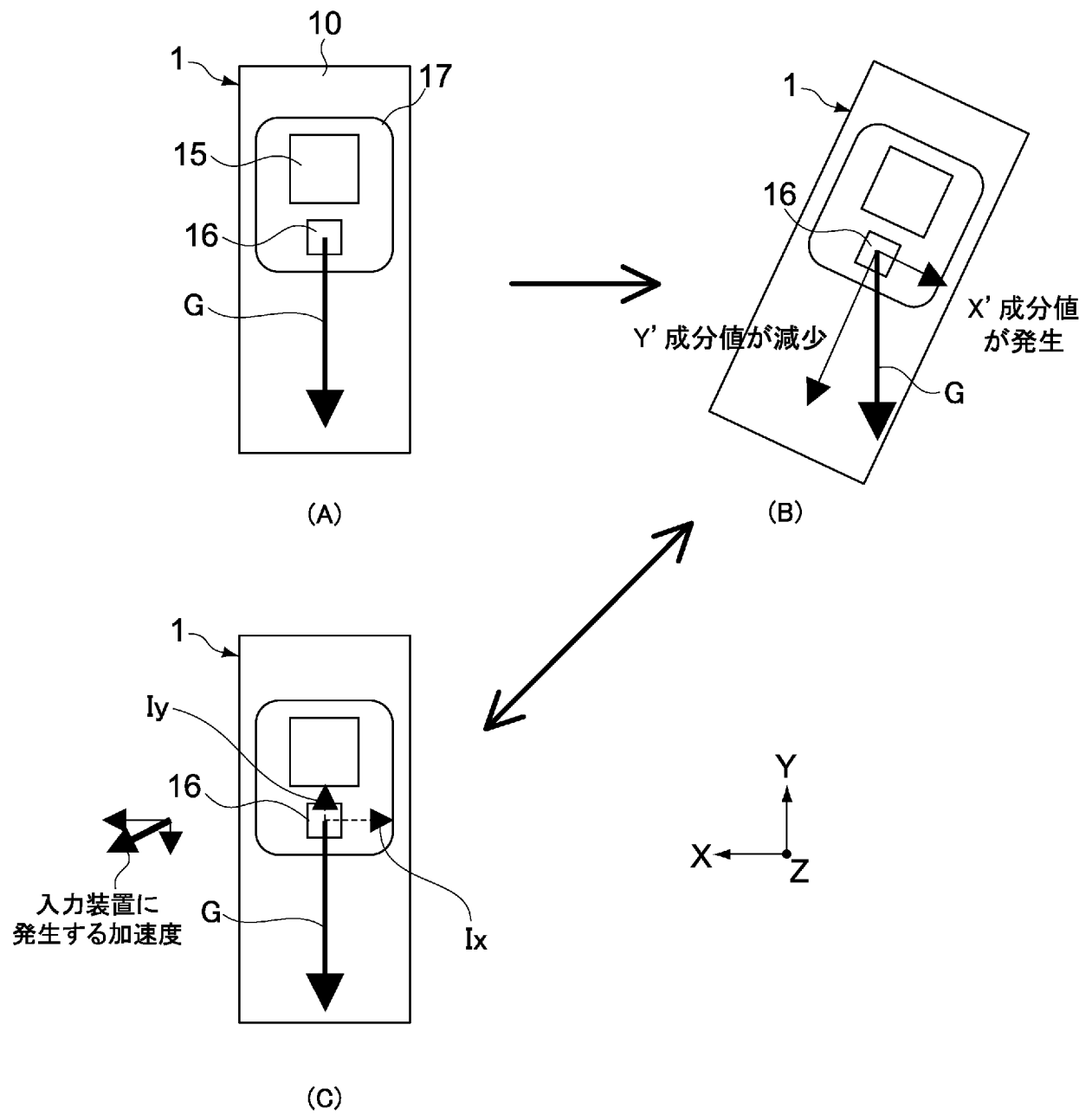
[図7]



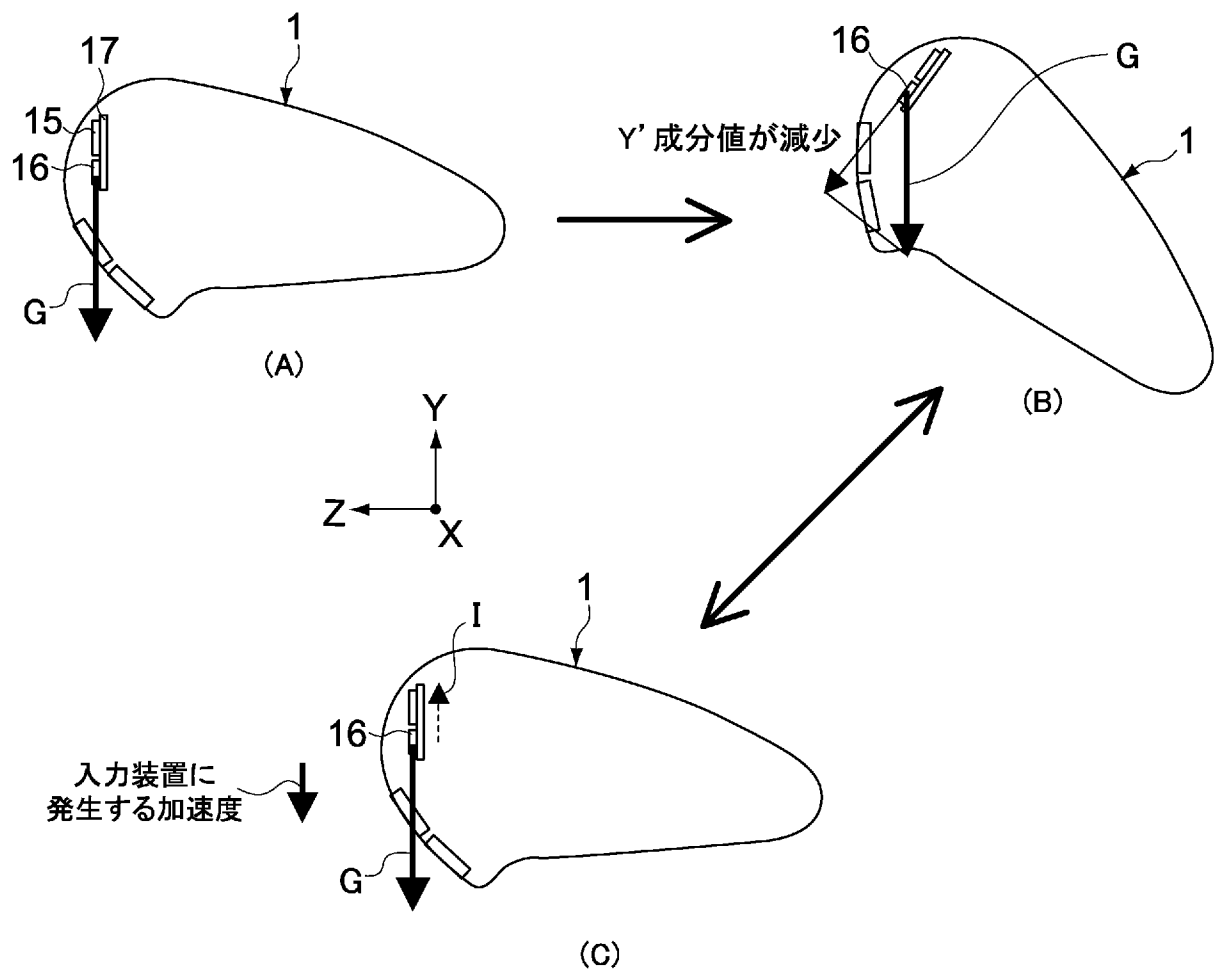
[図8]



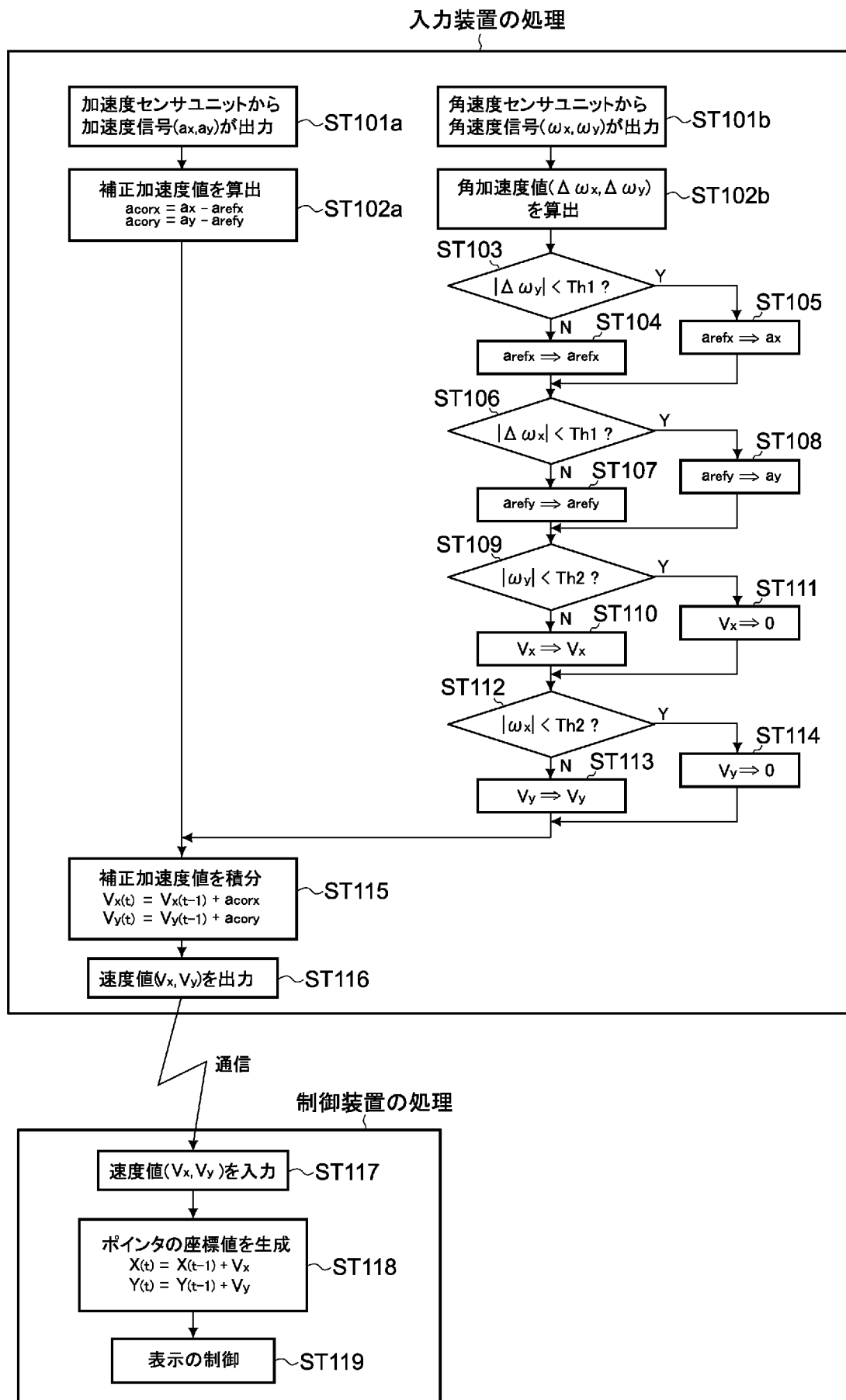
[図9]



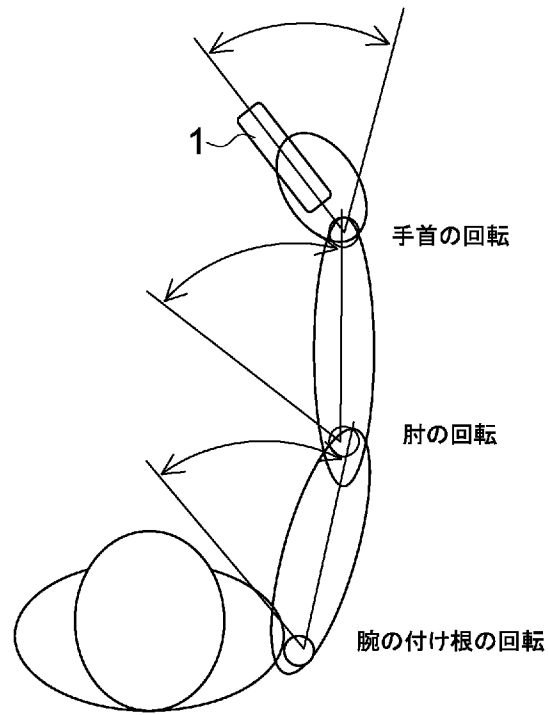
[図10]



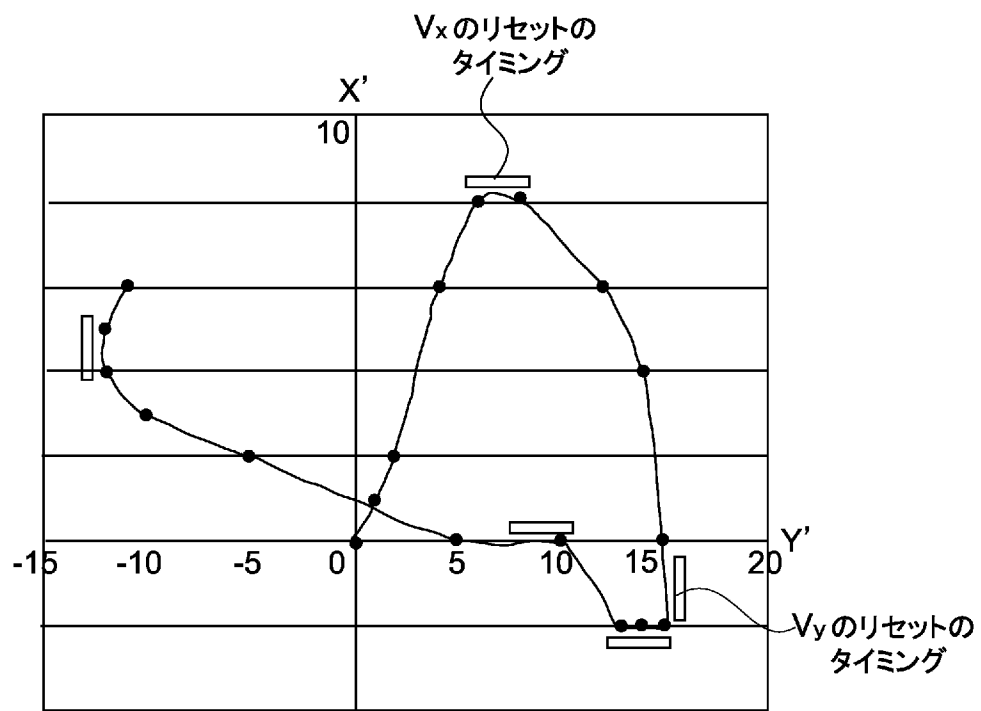
[図11]



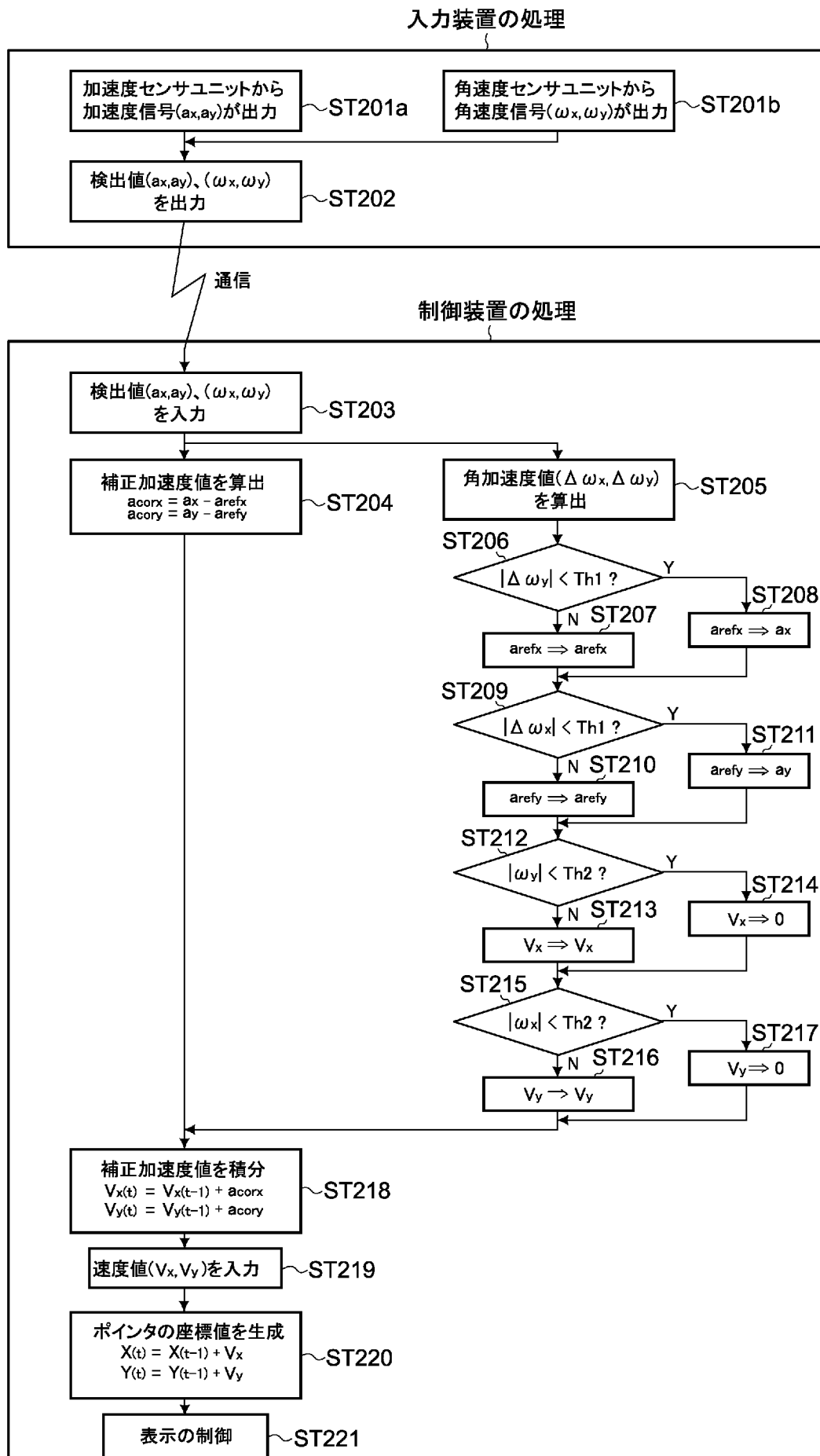
[図12]



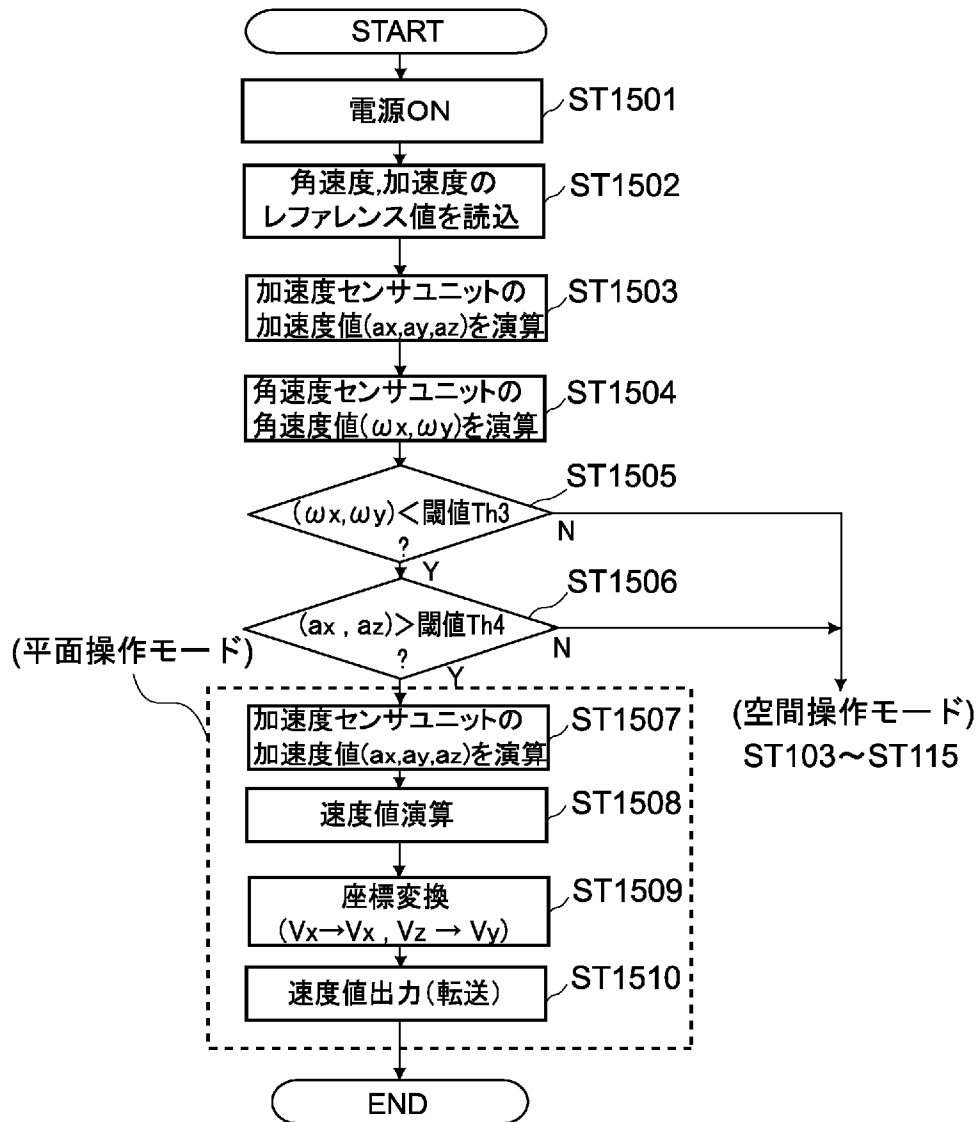
[図13]



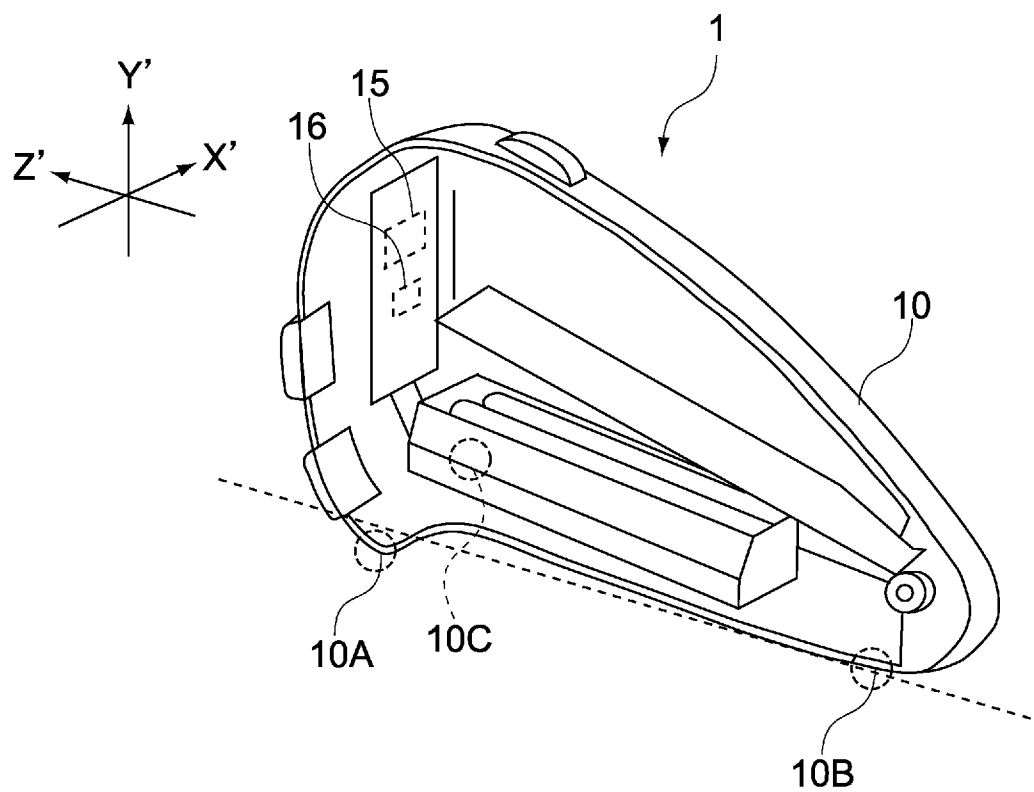
[図14]



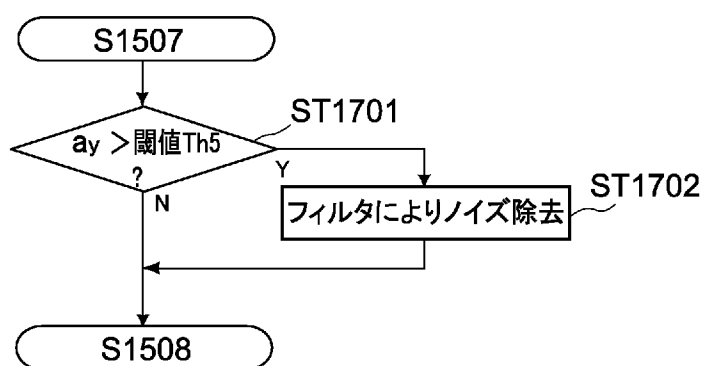
[図15]



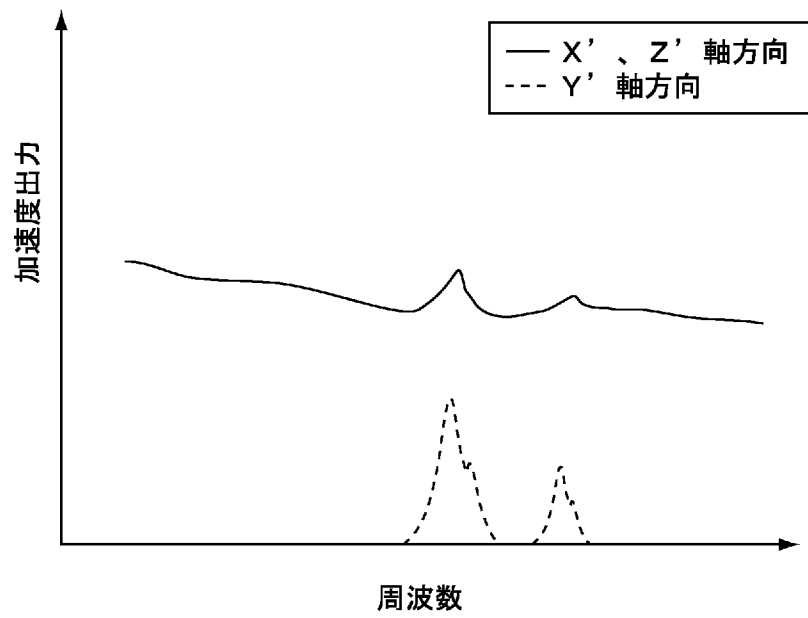
[図16]



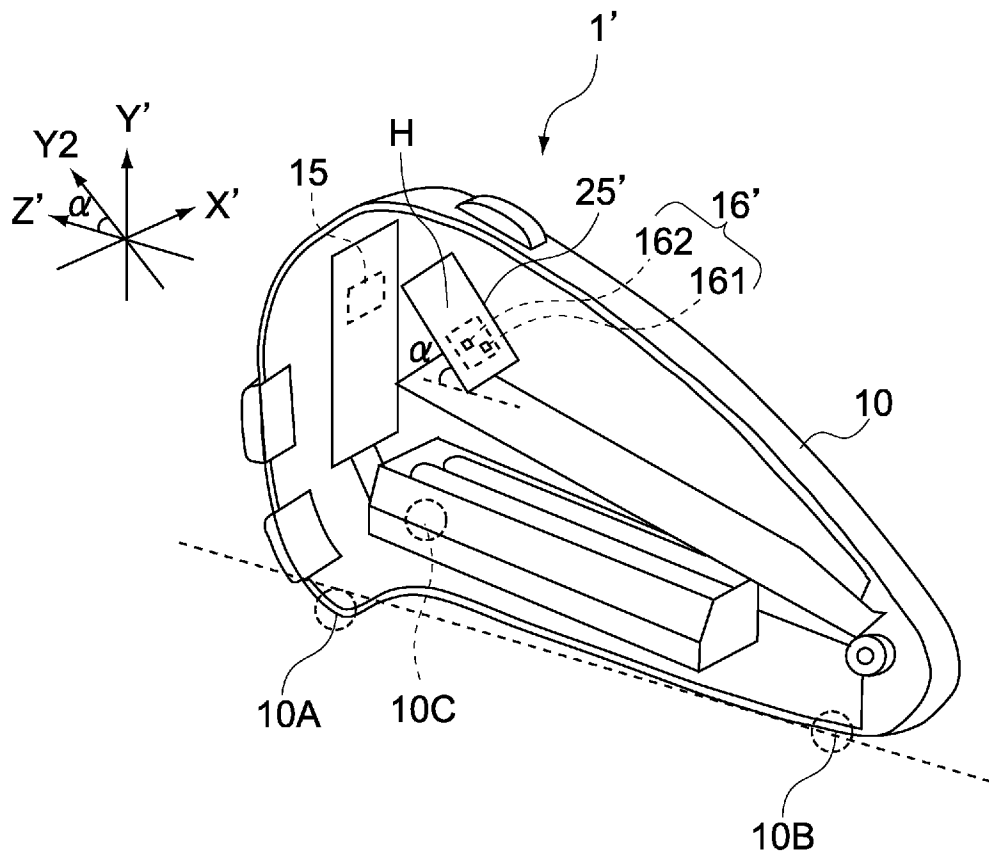
[図17]



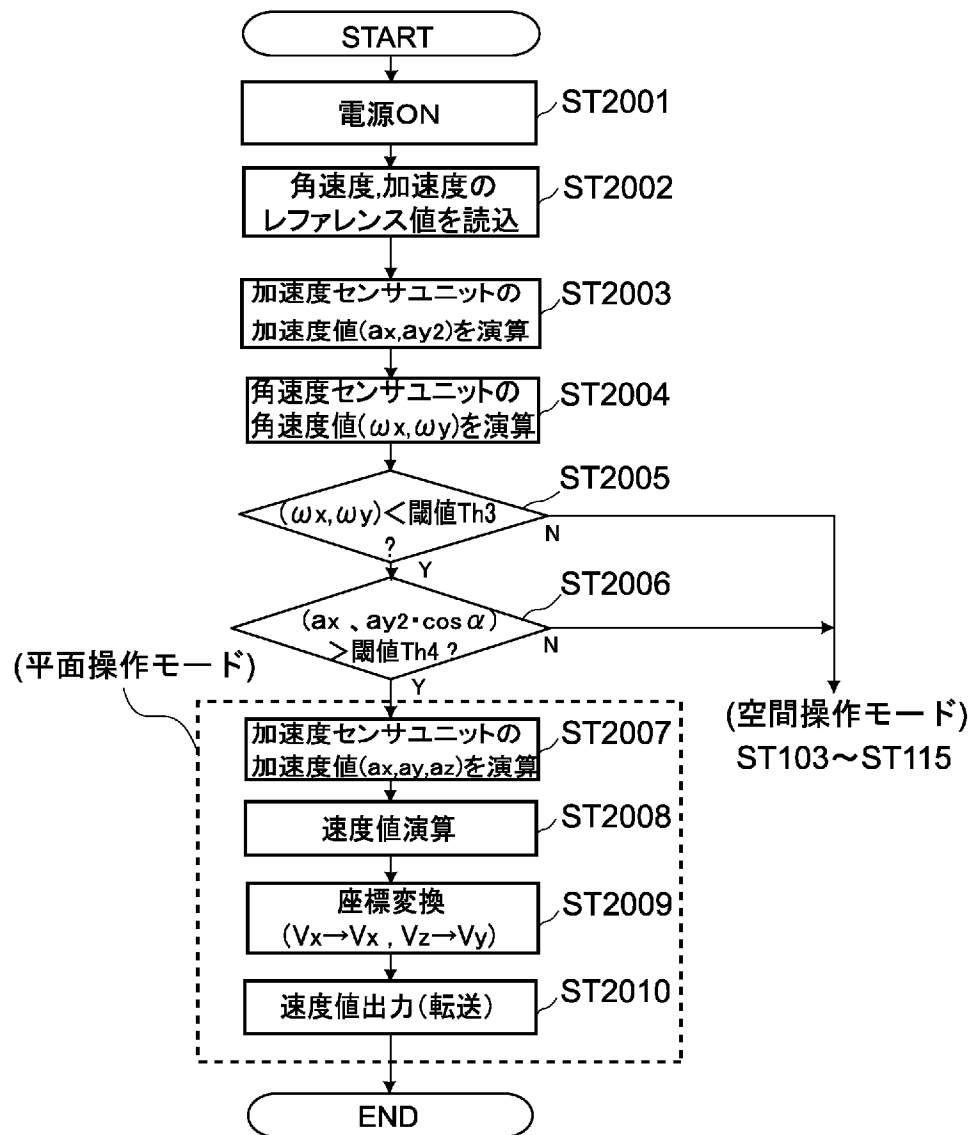
[図18]



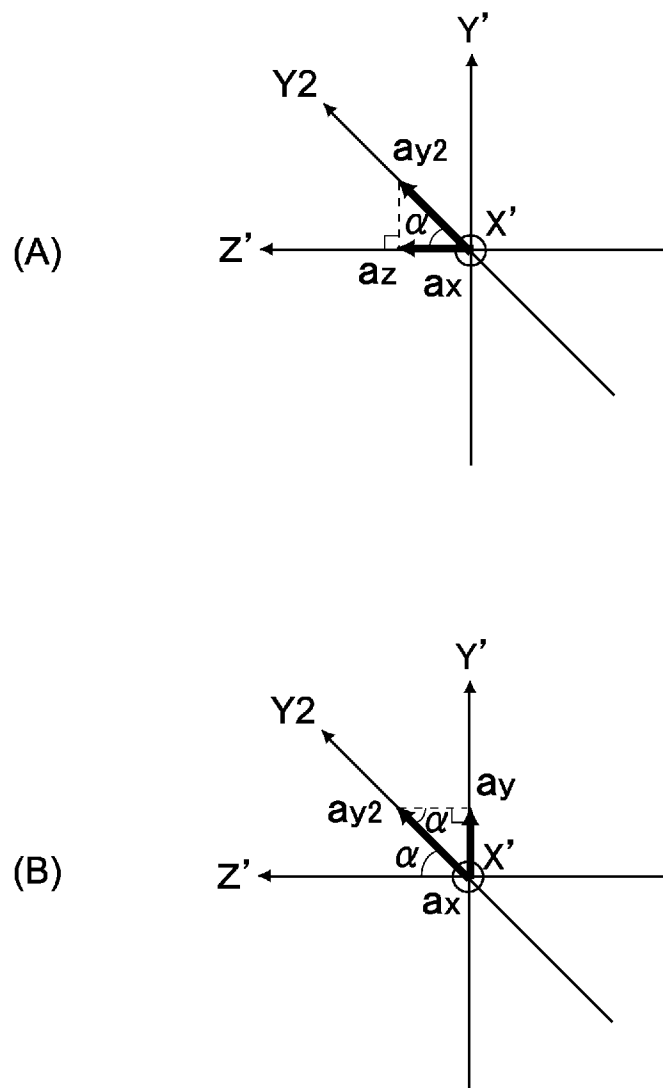
[図19]



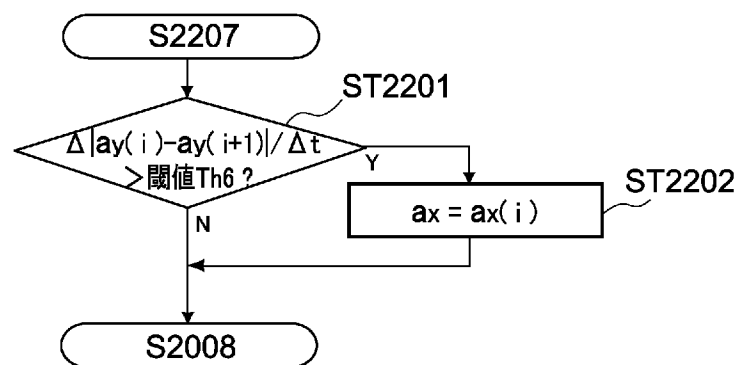
[図20]



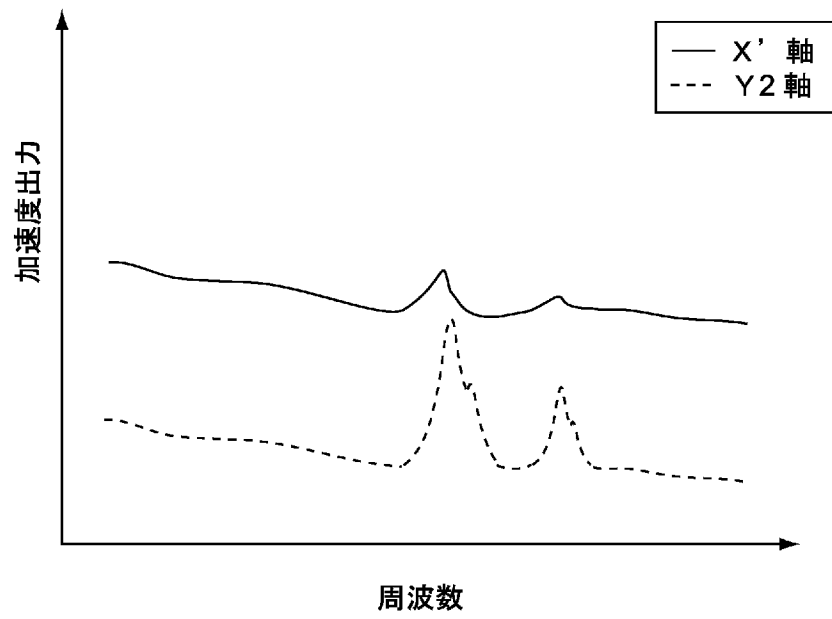
[図21]



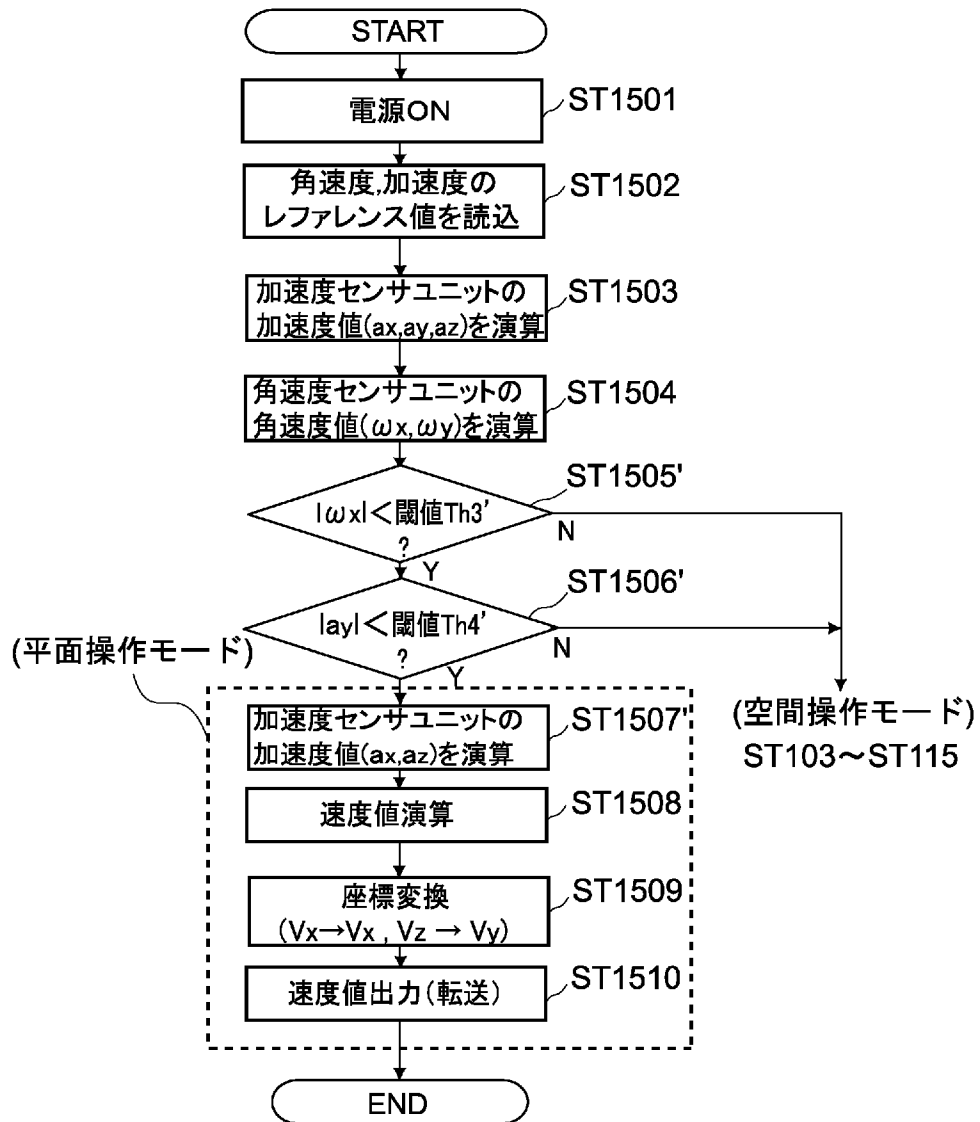
[図22]



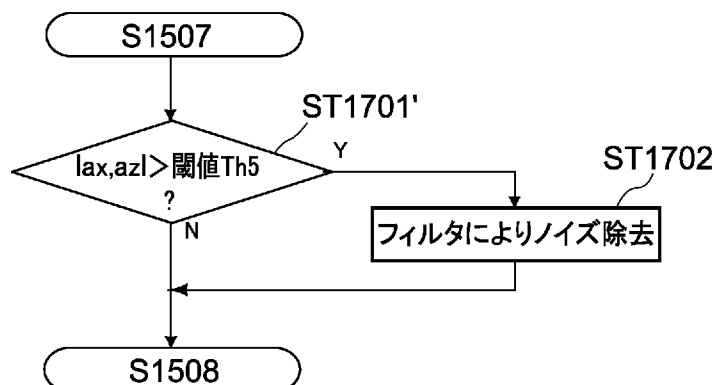
[図23]



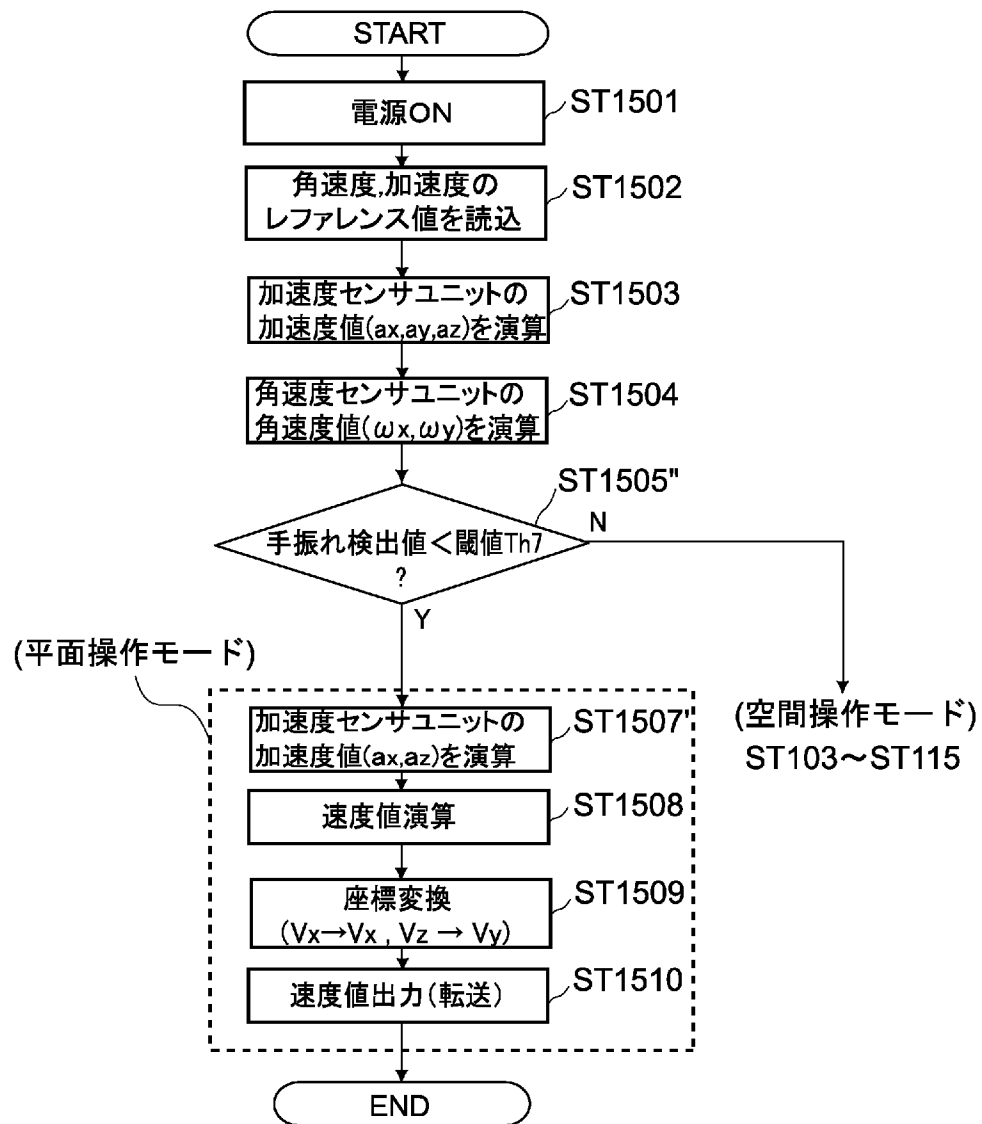
[図24]



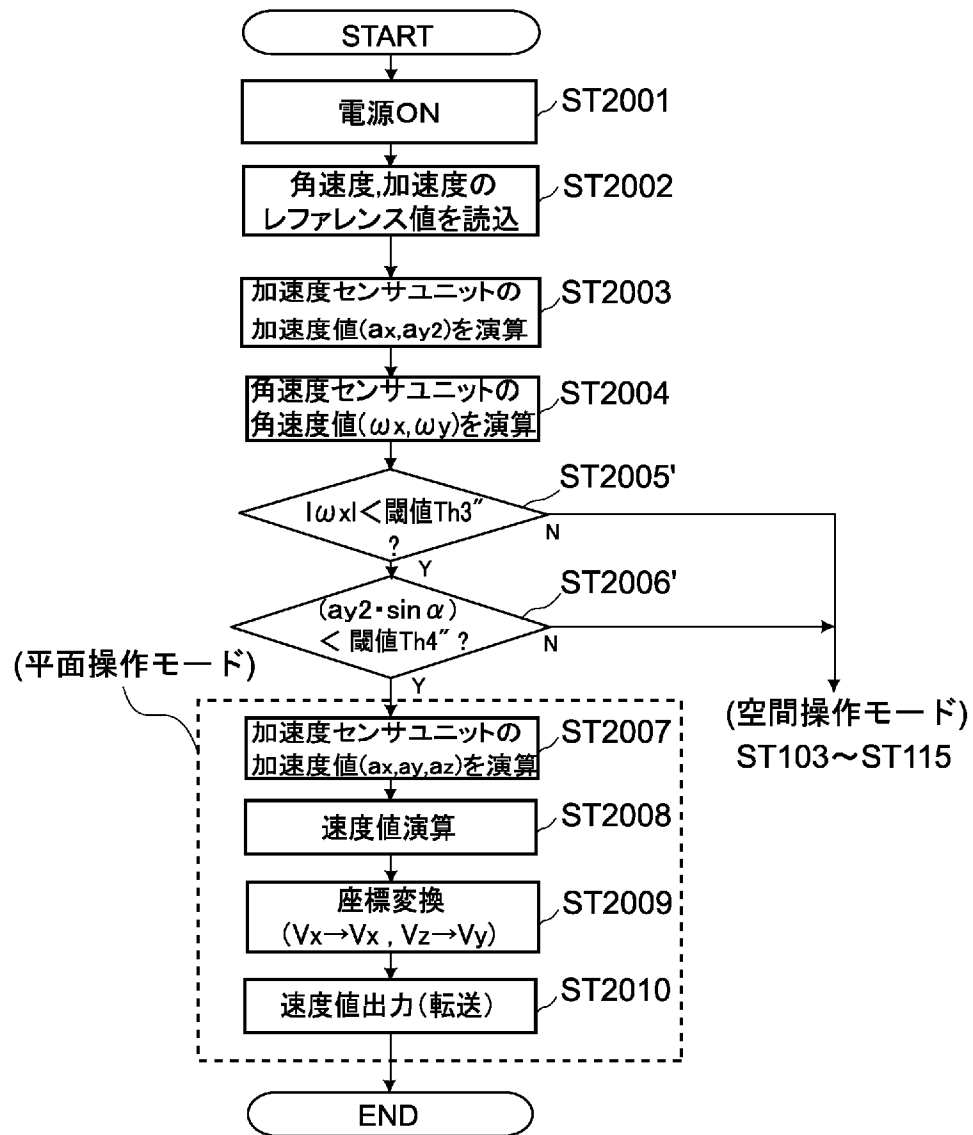
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/033 (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)

G06F3/033

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 7-28591 A (Toshiba Corp.), 31 January, 1995 (31.01.95), Par. Nos. [0013], [0030], [0035], [0047] to [0054], [0062], [0179] to [0185]; Figs. 39, 40 & US 5598187 A	1, 3, 5-7, 9-14 2, 4, 8, 15, 16
Y	JP 8-278846 A (Data Tec Co., Ltd.), 22 October, 1996 (22.10.96), Par. Nos. [0025], [0047] & US 6164808 A & US 6466831 B1	2, 4, 15
Y	JP 11-95915 A (Ricoh Co., Ltd.), 09 April, 1999 (09.04.99), Par. Nos. [0042], [0046], [0047]; Fig. 7 (Family: none)	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
09 January, 2009 (09.01.09)

Date of mailing of the international search report
20 January, 2009 (20.01.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072097

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 2002-7027 A (Campus Create Co., Ltd.), 11 January, 2002 (11.01.02), Par. Nos. [0029], [0030], [0050] (Family: none)	16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F3/033 (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. G06F3/033

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
X	JP 7-28591 A (株式会社東芝) 1995.01.31, 段落【0013】, 段落【0030】, 段落【0035】, 段落【0047】-段落【0054】, 段落【0062】, 段落【0179】-段落【0185】, 図3	1, 3, 5-7, 9-14
Y	9, 図40 & US 5598187 A	2, 4, 8, 15, 16
Y	JP 8-278846 A (株式会社データ・テック) 1996.10.22, 段落【0025】, 段落【0047】 & US 6164808 A & US 6466831 B1	2, 4, 15
Y	JP 11-95915 A (株式会社リコー) 1999.04.09, 段落【0042】, 段落【0046】, 段落【0047】, 図7 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2002-7027 A (株式会社キャンパスクリエイト) 2002.01.11, 段	16

☒ 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

0 9 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 慎一

5 E

4 5 3 6

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	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 請求の範囲の番号
	落【0029】，段落【0030】，段落【0050】（ファミリーなし）	