

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/164732 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062733
- (22) 国際出願日: 2011 年 6 月 2 日(02.06.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (71) 出願人 (日本についてのみ): 富士通周辺機株式会社(FUJITSU PERIPHERALS LIMITED) [JP/JP]; 〒6731447 兵庫県加東市佐保 3 5 番 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤原 徹(FUJIWARA, Toru) [JP/JP]; 〒6731447 兵庫県加東市佐保 3 5 番 富士通周辺機株式会社内 Hyogo (JP). 勝又 元(KATSUMATA, Hajime) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 伊藤

祐一(ITU, Yuuichi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 鈴木 武(SUZUKI, Takeshi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 阿部 哲也(ABE, Tetsuya) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 児島宏治(KOJIMA, Kouji) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

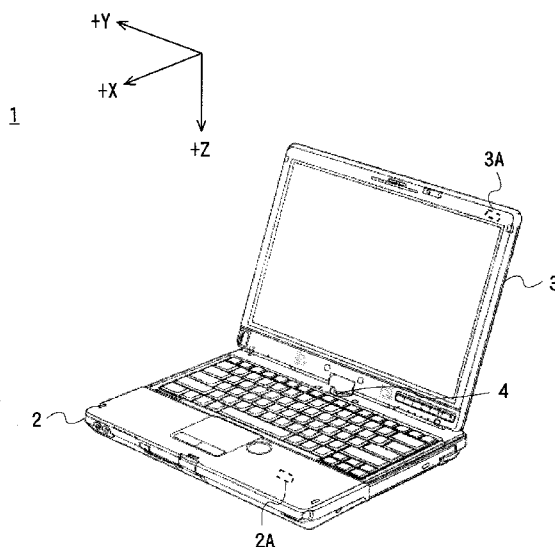
- (74) 代理人: 松倉 秀実, 外(MATSUKURA, Hidemi et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋 3 丁目 4 番 10 号 アクロポリス 21ビル 6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE, METHOD FOR DETECTING OPENING AND CLOSING OF ELECTRONIC DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 電子装置、電子装置の開閉検知方法及びプログラム

[図1]



(57) Abstract: An electronic device having a first case, and a second case capable of opening and closing the first case, the electronic device comprising: a first acceleration sensor for detecting acceleration in the normal direction of the contact surface of the first case with respect to the second case; a second acceleration sensor for detecting acceleration in the normal direction of a predetermined surface of the second case; and a detection means for detecting opening and closing of the second case with respect to the first case on the basis of a first acceleration output value acquired by the first acceleration sensor and a second acceleration output value acquired by the second acceleration sensor.

(57) 要約: 第 1 筐体と前記第 1 筐体に対して開閉可能な第 2 筐体とを有する電子装置は、前記第 1 筐体の前記第 2 筐体に対する接触面の法線方向の加速度を検出する第 1 の加速度センサと、前記第 2 筐体の所定面の法線方向の加速度を検出する第 2 の加速度センサと、前記第 1 の加速度センサによって取得される第 1 の加速度出力値と前記第 2 の加速度センサによって取得される第 2 の加速度出力値とに基づいて前記第 1 筐体に対する前記第 2 筐体の開閉を検知する検知手段と、を備えた。



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電子装置、電子装置の開閉検知方法及びプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、電子装置、電子装置の開閉検知方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 携帯電話やノートパソコン（ノート型パーソナルコンピュータ。以下、「ノートPC」と呼ぶ）等、2つの筐体、例えば、本体と本体に対して回転する表示装置を有する電子装置がある。従来、この電子装置の第1筐体に対する第2筐体の開閉の検知、例えば本体に対する表示部の開閉検知には、機械的電気的作用により開閉を検知するスイッチ（以下、「メカスイッチ」という）が用いられていた。しかしながら、メカスイッチを用いた場合、メカスイッチの穴にゴミが進入することやメカスイッチの摩耗等による誤動作等耐久性の点で問題であった。このような耐久性の問題を解決する方法として、近年、電子装置の開閉検知に、磁石とその磁界を検出する磁気センサを用いた磁気スイッチ方式が用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-91462号公報

特許文献2：特開2010-20708号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、磁気スイッチ方式では、電子装置の第2筐体を第1筐体に対して閉じたときに磁石と磁気センサが近接するように磁石及び磁気センサを配置しなければ、開閉検知ができないため、磁石及びセンサの配置の自由度が低いという問題がある。また、磁気スイッチ方式では、磁気センサ近傍に鉄などの磁性体が存在する場合、磁気センサが誤動作を起こしてしまう可能性がある。以上のように、電子装置の開閉検知のために磁気スイッチ方式

を用いる場合には、構成上あるいは使用環境上の制約があった。

[0005] そこで、開示の技術は、電子装置の第1筐体に対する第2筐体の開閉検知を行う際に耐久性を向上させると共に、構成上あるいは使用環境上の制約を少なくすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 開示の技術の一側面は、電子装置によって例示される。本電子装置は、第1筐体と、前記第1筐体に対して開閉可能な第2筐体と、前記第1筐体の前記第2筐体に対する接触面の法線方向の加速度を検出する第1の加速度センサと、前記第2筐体の所定面の法線方向の加速度を検出する第2の加速度センサと、前記第1の加速度センサによって取得される第1の加速度出力値と前記第2の加速度センサによって取得される第2の加速度出力値とに基づいて前記第1筐体に対する前記第2筐体の開閉を検知する検知手段と、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示の技術によれば、電子装置の第1筐体に対する第2筐体の開閉検知を行う際に耐久性を向上させると共に、構成上あるいは使用環境上の制約を少なくすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は実施形態1に係るノートPCの概略構成の一例を示す図である。

[図2]図2は実施形態1に係るノートPCの表示装置が回転した状態の一例を示す図である。

[図3]図3は実施形態1に係るノートPCのハードウェア構成の一例を示す構成図である。

[図4]図4は実施形態1に係る加速度センサが加速度を検出する方向の一例を示した図である。

[図5]図5は実施形態1に係る加速度センサの加速度と出力電圧との関係の一例を示した図である。

[図6]図6は実施形態1に係るノートPCの機能構成の一例を示す機能ブロッ

ク図である。

[図7A]図7 Aは実施形態1に係る表示装置が閉じられた状態の一例を示した図である。

[図7B]図7 Bは実施形態1に係る表示装置が閉じられた状態（タブレット状態）の一例を示した図である。

[図8]図8は実施形態1に係る演算処理を実現する電子回路の一例を示した図である。

[図9]図9は実施形態1に係るノートPCの表示装置開閉検知処理及び制御処理の全体フローを例示する図である。

[図10]図10は実施形態1に係るノートPCの加速度出力値の取得処理フローを例示する図である。

[図11]図11は実施形態1に係る表示装置が表示面を本体に向けて角度 θ 分傾いた状態の一例を示す図である。

[図12]図12は実施形態1に係るノートPCの加速度出力値の比較処理フローを例示する図である。

[図13]図13は実施形態1に係るノートPCの表示装置の開閉検知処理フローを例示する図である。

[図14]図14は従来の磁気スイッチ方式により表示装置の開閉検知を行うノートPCの一例を示した図である。

[図15]図15は従来の磁気スイッチ方式により表示装置の開閉検知を行うノートPCにおいて表示装置が回動した状態の一例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を実施するための形態について説明する。なお、以下の各実施形態の構成は例示であり、本発明は以下の構成に限定されない。

[0010] <実施形態1>

[概略構成]

図1は、本発明の実施形態1に係るノートPCの概略構成の一例を示す図である。図1に示すように、ノートPC1は、本体ユニット2（以下、「本

体 2」という) 及び表示ユニット 3 (以下、「表示装置 3」という) を備えている。表示装置 3 は、本体 2 に対して、本体 2 の 1 つの側部外縁近傍を回動の中心軸として開閉可能 (開閉自在) となるよう、連結部 4 で連結されている。また、表示装置 3 は、本体 2 に対して、本体 2 の上面又は下面に対して垂直な回動軸まわりに回動可能 (回動自在) となるよう、連結部 4 で連結されている。ここで、本体 2 の上面とは、例えば、表示装置 3 を本体 2 に対して閉じたときに、表示装置 3 の画面に対向する面、すなわち、本体 2 の表示装置 3 に対する接触面をいう。一方、本体 2 の下面は、いわゆる底面をいい、表示装置 3 を本体 2 の上側にしてノート PC を台などに載置したときに本体 2 が台に接触する面をいう。なお、本実施形態 1 では、本体 2 の上面と下面が平行であることとして説明するが、これに限るものではなく、本体 2 の上面と下面は平行でなくてもよい。

[0011] 実施形態 1 において「回動」とは、正逆両方向に円運動することをいい、ある軸まわりに正方向又は逆方向に回転する概念を含む。なお、「回動」とは、正逆方向に自由に回転する場合のみならず、所定の角度で回転する場合も含む。なお、図 1 では、連結部 4 を一つとしているが、ノート PC 1 は、複数の連結部 4 を備えるようにしてもよい。図 1 には、表示装置 3 が本体 2 に対し開いた状態にあるノート PC 1 が示されている。なお、実施形態 1 では、XYZ の座標軸を図 1 のように定義する。Z 軸は、本体 2 の上面に垂直で本体 2 の上面から底面方向に向かう軸とする。また、X 軸、Y 軸を含む XY 平面は、本体 2 の上面に平行な面である。図 1 のように Y 軸は、表示装置 3 が閉じた状態から開くときの回動の中心軸方向で、表示装置 3 の画面を見るユーザの右手から左手方向に向かう軸とする。X 軸は、本体 2 の上面に平行で、Y 軸及び Z 軸に垂直かつ表示装置 3 の画面を見るユーザに向かう方向とする。

[0012] ノート PC 1 は、「電子装置」の一例である。電子装置としては、ノート PC、携帯電話、Personal Handy-phone System (PHS)、携帯情報端末及びスマートフォンなどが例示される。ノート PC は、コンバーチブル型タブ

レット型PC（以下、タブレットPCという）などのタブレットPCを含む概念である。

[0013] タブレットPCは、表示画面を有し、その表示画面にペンを近接又は接触させてその近接又は機能位置を認識させることにより、ユーザの指示等を入力する形式のPCである。コンバーチブル型タブレットPCは、PCの表示装置を、連結部を介することで本体に対して開閉自在かつ回転自在であり、表示装置を折り畳むことで、表示装置を本体上に表示画面（表示面、「所定面」の一例である）を上向きとした状態であるタブレット型（状態）に変形可能なPCである。

[0014] 本実施形態1では、「電子装置」としてコンバーチブル型タブレットPCを例に挙げるが、電子装置はこれに限るものではなく、例えば、表示装置3が本体2に対して回転しないノートPCであってもよい。

[0015] 本体2は、「第1筐体」の一例である。本体2は、上面にキーボードやタッチパッド、クリックボタン等を備える筐体であり、内部にハードディスクや基板などといった電子部品を収容している。

[0016] 表示装置3は、「第2筐体」の一例である。表示装置3は、表示画面を備えた筐体をいい、Liquid Crystal Display（LCD、液晶ディスプレイ）及びElectro-Luminescence（EL、エレクトロルミネセンス）ディスプレイ等が例示される。表示装置3は、表示機能に加えて位置入力機能を有することで、画像情報等を表示すると共に、その画面に表示された点や領域に触れること等により画面位置の情報を感知するようにしてもよい。この場合、表示装置3としては、例えば、タッチパネル等が例示される。表示装置3は、連結部4により、本体2に対して開閉自在及び回転可能なように接続されている。表示装置3は、表示装置3が閉じた状態から開くときの回転の中心軸であるY軸に対して垂直な軸回りに回転可能である。

[0017] 図2は、本実施形態1に係るノートPC1の表示装置3が回転した状態の一例を示す図である。図2に示すように、表示装置3は、連結部4を介して、本体2に対してZ軸周りに回転した状態である。

[0018] 本体 2 には、加速度センサ 2 A が内蔵（搭載）されており、表示装置 3 には、加速度センサ 3 A が内蔵（搭載）されている。

[0019] 加速度センサ 2 A は、「第 1 の加速度センサ」の一例である。また、加速度センサ 3 A は、「第 2 の加速度センサ」の一例である。実施形態 1 において、「加速度センサ」とは、物体にかかる、単位時間当たりの速度の変化である加速度を計測するセンサをいう。

[0020] 「加速度センサ」としては、機械式加速度センサ、光学式加速度センサ、半導体式加速度センサ（Micro Electro Mechanical System（MEMS）加速度センサ）などが例示される。また、「加速度センサ」は、1 軸加速度センサであってもよいし、多軸加速度センサであってもよい。なお、実施形態 1 における「加速度センサ」は、物体が動いている際の加速度である動的加速度に加え、物体が動いていないときの加速度である静的加速度、すなわち、重力加速度についても計測可能とする。

[0021] ノート P C 1 は、本体 2 に搭載された加速度センサ 2 A 及び表示装置 3 に搭載された加速度センサ 3 A から取得した加速度出力値を比較することで、表示装置 3 の開閉を検知する。「開閉を検知する（開閉検知）」とは、表示装置 3 が閉じられたか否か又は開けられたか否かを検知することをいう。あるいは、具体的には、開閉検知は、表示装置 3 が閉じられた状態（閉状態）と表示装置 3 が開けられた状態（開状態）との間で状態変化することを検知することということもできる。すなわち、ノート P C 1 は、表示装置 3 の開閉状態が変化することで表示装置 3 の開閉を検知する。

[0022] なお、本実施形態 1 において、ノート P C 1 は、加速度センサ 2 A 及び 3 A の加速度出力値の差分値が閾値以下のときに、表示装置 3 が閉状態であると判断（検出）し、差分値が閾値より大きいときに、表示装置 3 が開状態であると判断（検出）する。ノート P C 1 は、表示装置 3 が開状態から閉状態へ状態移行したときに（時点で）、表示装置 3 が「閉じられたこと」を検知する。ノート P C 1 は、表示装置 3 が閉状態から開状態へ状態移行したときに（時点で）、表示装置 3 が「開けられたこと」を検知する。

[0023] コンバーチブル型タブレットPCの場合、表示装置3を表示面とは反対の面を本体2に向けた状態（タブレット状態）で折り畳むことができる。表示装置3がこのタブレット状態にあるとき、ノートPC1は表示装置3が「閉じられたこと」を検知しないように加速度センサ2A及び3Aの加速度検出向きを設定することが可能である。これより、タブレット状態では、デジタルの機能の無効化やPCの省電力モードへの移行などで例示されるPC制御を行わないようにすることができる。

[0024] [ノートPCのハードウェア構成]

図3は、本実施形態1に係るノートPC1のハードウェア構成の一例を示す構成図である。図3に示すように、ノートPC1は、本体1に、Central Processing Unit（CPU、中央処理装置）21、主記憶装置22、外部記憶装置23、入力装置24、通信Interface（IF）25、通信バス26、及び加速度センサ2Aを備えている。また、図3に示すように、ノートPC1は、表示装置3に加速度センサ3Aを備えている。

[0025] CPU21は、ノートPC1全体の制御を行い、具体的には、主記憶装置22に実行可能に展開されたプログラムを実行し、ノートPC1の機能を提供する。CPU21は、通信バス26を介して、ノートPC1の各装置と接続される。なお、ノートPC1には、CPU21を複数備えてもよい。また、CPU21は、Micro Processing Unit（MPU）であってもよい。

[0026] 主記憶装置22は、処理対象のデータ、例えば、加速度センサ2Aに対応する加速度出力値、加速度センサ3Aに対応する加速度出力値及び所定の閾値係数K、あるいは、CPU21が実行するプログラム等を保持する。主記憶装置22としては、ROM（Read Only Memory）及びRAM（Random Access Memory）が例示される。

[0027] 外部記憶装置23は、主記憶装置22に格納されるデータやプログラム等を保存する。例えば、外部記憶装置23は、加速度センサ2Aに対応する加速度出力値、加速度センサ3Aに対応する加速度出力値及び所定の閾値係数K等を含むようにしてもよい。外部記憶装置23としては、Hard disk drive（

HDD)、Compact Disc (CD)、Digital Versatile Disk (DVD)、floppy disk (フロッピー (登録商標) ディスク、以下、「FD」と言う)、Magnetooptical disk (MO)、Universal Serial Bus (USB) フラッシュメモリが例示される。CD、DVD、FD、MO、USBフラッシュメモリ等は着脱可能記憶媒体ともいう。

[0028] 入力装置24は、キーボード、マウス、及びタッチパネルなどによって例示される。マウス及びタッチパネルはポインティングデバイスとも呼ばれる。入力装置24は、ユーザからデータなどの入力を受け付ける。

[0029] 通信IF25は、ノートPC1が外部機器やネットワークと接続し、データの送受信を行うインタフェースである。例えば、CPU21が実行するプログラムを、通信IF25を通じたノートPC1外のコンピュータとの通信によりインストールできる。インストールとは、例えば、実行可能なプログラムを主記憶装置22に展開すること、又は、外部記憶装置23に格納することをいう。また、CPU21が実行するプログラムを、着脱可能な記憶媒体を通じてインストールしてもよい。

[0030] 加速度センサ2Aは、本体2に搭載（内蔵）され、本体2の表示装置3に対する接触面（上）の法線方向の加速度を検出する。加速度センサ3Aは、表示装置3に搭載（内蔵）され、表示装置3の表示面（上）の法線方向の加速度を検出する。なお、加速度センサ2A及び加速度センサ3Aは、表示装置3が本体2に対して表示面を本体2に向け接触した状態で閉じられたときに加速度センサ2A及び3Aの加速度を検出する向きが一致するよう搭載される。

[0031] 図4は、本実施形態1に係る加速度センサ2A及び3Aが加速度を検出する方向の一例を示した図である。図4は、表示装置3が表示面を本体2に向け接触した状態で閉じられており、本体2の底面が水平な机等の上に接した状態で本体2が置かれている状態を示す。

[0032] 図4に示すように、加速度センサ2Aは、本体2の表示装置3に対する接触面の外向き法線方向（+Z1）の加速度を検出するように本体2に搭載され

ている。この場合、加速度センサ 3 A は、表示装置 3 の表示面の外向き法線方向（+Z2）の加速度を検出するように搭載される。図 4 に示すように、加速度センサ 2 A 及び加速度センサ 3 A は、表示装置 3 が表示面を本体 2 に向け接触した状態で閉じられたときに加速度を検出する向きが一致する。

[0033] 加速度センサ 2 A 及び加速度センサ 3 A は、それぞれの軸（1 軸センサの場合 1 軸、多軸センサの場合多軸）に対して働く加速度に応じた電気信号を出力する。加速度センサ 2 A 及び 3 A が出力する加速度に応じた電気信号（出力）としては、電圧、電流及びデューティ比出力等が例示される。本実施形態 1 では、加速度センサ 2 A 及び 3 A が出力する加速度に応じた電気信号を電圧として説明を行うが、加速度に応じた電気信号はこれに限るものではなく、電流やデューティ比出力等であってもよい。

[0034] 図 5 は、本実施形態 1 に係る加速度センサの加速度と出力電圧との関係の一例を示す図である。図 5 は横軸を加速度（ m/s^2 ）、縦軸を加速度センサの出力電圧（V）とする。図 5 では、加速度センサの加速度と出力電圧は線形関係である。なお、図 5 の点 A に示すように、加速度が 0m/s^2 （ $=0\text{G}$ ）であるとき、出力電圧値としてオフセット電圧 V_{off} （V）が出力される。また、図 5 の点 B 及び C に示すように、加速度センサは、例えば、加速度が 1G （ $\approx 9.8\text{m/s}^2$ ）増減する毎に、出力電圧値が ΔV （V）増減する。

[0035] ただし、加速度センサ 2 A 及び 3 A はオフセット電圧を持つ加速度センサであっても、オフセット電圧を持たない加速度センサであってもよい。オフセット電圧を持たない加速度センサとは、オフセット電圧 $V_{\text{off}}=0$ 、すなわち、加速度の有無によって、原点をはさんで正負の出力電圧を出力する加速度センサをいう。また、加速度センサ 2 A 及び 3 A は、加速度と出力（電圧）の関係が、線形関係であっても非線形関係であってもよく、また比例関係であってもよい。

[0036] 図 4 に示された状態では、加速度センサ 2 A 及び 3 A は、それぞれ +Z1 及び +Z2 の向きの加速度を検出し、加速度に応じた出力、例えば、電圧を出力する。図 4 に示された状態では、加速度センサ 2 A 及び 3 A は重力加速度（ 1G ）

を検出するため、各センサから出力される出力電圧値は $V_{\text{off}} - \Delta V$ (V)となる。ここで、 ΔV を減算したのは、加速度センサ2 A及び3 Aは、机等からの、重力の向きとは逆向きの垂直抗力を検出しているためである。すなわち、加速度センサ2 A及び3 Aはそれぞれ、+Z1、+Z2の向きとは逆の向きに、重力加速度と同じ大きさの加速度1 Gを検出するためである。この場合の加速度と出力電圧の関係は、図5の点Bで示される。

[0037] 加速度センサ2 A及び3 Aの出力電圧は、アナログ電圧及びデジタル電圧のいずれであってもよい。センサ内部にアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換する電子回路であるAnalog Digital (A/D) コンバータ（以下、「ADC」と呼ぶ）等を内蔵した場合は、加速度センサの出力電圧はデジタル電圧となる。

[0038] 加速度センサ2 A及び3 Aの内部には、データの平滑化処理を行う電子回路、例えば、ローパスフィルタ (LPF: Low-pass filter) 等を備えてもよい。ローパスフィルタは、外部からの衝撃や振動等による加速度の急峻な変化や雑音等を抑えてデータの時間変化を滑らかにするものであり、コンデンサと抵抗器によるローパスフィルタが例示される。

[0039] なお、図3では、本体2に、主記憶装置22、外部記憶装置23、通信IF25を備えることとしたが、ノートPC1はこれに限るものではない。例えば、表示装置3に通信IF25を備えるようにしてもよい。また、本体2に通信IF25を備え、更に、表示装置3に他の通信IFを備えるようにしてもよい。

[0040] [ノートPCの機能構成]

図6は、本実施形態1に係るノートPC1の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。図6に示すように、ノートPC1は、加速度取得部11、比較検知部12、制御部13、入力部14、表示部15、送信部16、受信部17及び記憶部18を備える。比較検知部12は、「検知手段」の一例である。

[0041] CPU21が主記憶装置22などに保持されたプログラムを呼び出して実

行することにより、図6の各部の機能が提供される。また、図6の各部は複数の処理部により一つの機能として提供されるものであってもよいし、複数の図6の各部により一つの機能として提供されるものであってもよい。

[0042] 加速度取得部11は、加速度センサ2Aから、本体2にかかる加速度に応じた加速度出力値を取得する。加速度取得部11は、加速度センサ3Aから、表示装置3にかかる加速度に応じた加速度出力値を取得する。加速度取得部11は、加速度センサ2A及び3Aの出力、例えば出力電圧を検出し、検出した出力に対して、平滑化処理及びオフセット処理を行う。また、加速度取得部11は、加速度センサ2Aに対応する加速度出力値及び加速度センサ3Aに対応する加速度出力値を、比較検知部12へ出力する。加速度取得部11は、加速度検出部111、データ安定処理部112及びオフセット処理部113を備える。

[0043] 加速度検出部111は、加速度センサ2Aの出力及び加速度センサ3Aの出力、例えば、出力電圧を検出（取得）する。加速度検出部111が検出する出力（電圧）は、アナログ出力（電圧）であってもよいし、デジタル出力（電圧）であってもよい。加速度検出部111が取得する出力（電圧）がアナログ出力（電圧）である場合は、加速度センサ2A及び3Aの外部のADCによりデジタル出力（電圧）に変換される。

[0044] 加速度検出部111は、加速度センサ2A及び3Aの出力（電圧）をデータ安定処理部112に出力する。加速度検出部111は、所定の周期、例えば、1kHz（1秒間に1000回）の周期で、加速度に応じた出力（電圧）をデータ安定処理部112に出力する。

[0045] データ安定処理部112は、ノートPC1に負荷される外部からの衝撃や振動等による加速度の急峻な変化及び雑音等を抑えてデータの時間変化を滑らかにするデータの平滑化処理を行う。データ安定処理部112は、加速度検出部111から出力された出力（電圧）に対して平滑化処理を行う。

[0046] データ安定処理部112が行うデータの平滑化処理としては、移動平均法、周波数領域法及び積算平均化処理等が例示され、いずれの処理（方法）を

用いてもよい。データ安定処理部 112 が行うデータの平滑化処理の一例として、移動平均法による平均化処理について説明する。

[0047] 移動平均法は、時系列データを平滑化する手法であり、単純移動平均、加重移動平均、指数移動平均などが例示される。例えば、単純移動平均は、以下の式 (1) により求められる。単純移動平均は、直近の n 個のデータの、重み付けのない単純な平均である。

[数 1]

$$Z_mean(t) = Z_mean(t-1) - Z(t-(n-1)) / n + Z / n \quad (1)$$

n : 平均個数 (平均に用いるデータの数)

Z_mean : 算出される平均値

Z : 現在のデータの値

データ安定処理部 112 は、上記に示した計算式等を用い、所定時間毎、例えば 0.5 秒毎の移動平均を算出することにより、データの平滑化処理を行うことができる。

[0048] データ安定処理部 112 は、平滑化処理後の加速度センサ 2A に対応する加速度に応じた出力 (電圧) 値 $Z1_mean$ をオフセット処理部 113 へ出力する。また、データ安定処理部 112 は、平滑化処理後の加速度センサ 3A に対応する加速度に応じた出力 (電圧) 値 $Z2_mean$ をオフセット処理部 113 へ出力する。

[0049] なお、加速度センサ 2A 及び 3A が、データの平滑化処理を行うローパスフィルタ等のアナログフィルタ回路等を備える場合、データ安定処理部 112 を備えなくてもよい。この場合、加速度検出部 111 から加速度に応じた出力 (電圧) 値がオフセット処理部 113 へ出力される。

[0050] オフセット処理部 113 は、データ安定処理部 112 から出力された、平滑化処理後の、加速度センサ 2A 及び 3A それぞれに対応する、加速度に応じた出力値、例えば、出力電圧値に対してオフセット処理を行う。オフセット処理部 113 は、具体的には、データ安定処理部 112 から出力された、

加速度センサ 2 A 及び 3 A それぞれに対応する出力値 $Z1_mean$ 、 $Z2_mean$ からオフセット Z_offset を減算又は加算する。

[0051] オフセットは、加速度センサが検出した加速度が $0m/s^2$ ($=0G$) のときに加速度センサから出力される出力値をいい、オフセット電圧等が例示される。データ安定処理部 1 1 2 の出力値からオフセットを減算又は加算することで、加速度センサが検出した加速度が $0m/s^2$ ($=0G$) のときに、加速度センサの出力値を 0 とすることが可能となる。これより、加速度センサの加速度と出力（値）の関係を比例関係に変換し、加速度が $0G$ の場合を基準とした出力値として加速度センサの出力を扱うことが可能となる。

[0052] オフセット処理部 1 1 3 は、オフセット処理後の加速度センサ 2 A に対応する出力値 $Z1_signed$ を比較検知部 1 2 へ出力する。また、オフセット処理部 1 1 3 は、オフセット処理後の加速度センサ 3 A に対応する出力値 $Z2_signed$ を比較検知部 1 2 へ出力する。

[0053] 比較検知部 1 2 へ出力される加速度センサ 2 A に対応する出力値である、本体 2 にかかる加速度に応じた出力値を「第 1 の加速度出力値」と呼ぶ。また比較検知部 1 3 へ出力される加速度センサ 3 A に対応する出力値である、表示装置 3 にかかる加速度に応じた出力値を「第 2 の加速度出力値」と呼ぶ。

[0054] 本実施形態 1 において「加速度出力値」とは、加速度センサから取得される、加速度に応じた出力値をいう。なお、図 6 に示したように、ノート PC 1 がデータ安定処理部 1 1 2 やオフセット処理部 1 1 3 を備えるときは、「加速度出力値」は、加速度センサからの出力に対して平均化処理やオフセット処理等のデータ処理が行われた後の出力値となる。また、ノート PC 1 が、データ安定処理部 1 1 2 及びオフセット処理部 1 1 3 を備えないときは、「加速度出力値」は、加速度センサから出力された、加速度に応じた出力値となる。

[0055] なお、オフセット処理は、加速度センサの出力を加速度が $0G$ の場合を基準とした値とすることで、加速度センサの出力の扱いを容易にするために行わ

れる。加速度センサの出力を加速度が0Gの場合を基準とした出力値として扱わない場合は、オフセット処理部113を備えなくてもよい。また、加速度センサ2A及び3Aが、オフセット電圧等に例示される、加速度が0Gの際に加速度センサの示す出力値（オフセット値）が0の場合、オフセット処理部113を備えなくてもよい。この場合、データ安定処理部112から加速度出力値が比較検知部12へ出力される。

[0056] 比較検知部12は、加速度取得部11から出力された、加速度センサ2Aに対応する加速度出力値と加速度センサ3Aに対応する加速度出力値との比較を行うことで、表示装置3の開閉検知を行う。

[0057] 表示装置3が本体2に対して開いた状態から表示面を本体2に向けて閉じられた場合に、加速度センサ3Aに対応する加速度出力値は加速度センサ2Aに対応する加速度出力値に近づく（収束する）。そのため、両加速度出力値の比較を行うことにより表示装置3の開閉検知が可能となる。

[0058] なお、同一の加速度を検出したときに、加速度センサ2A、加速度センサ3Aの出力電圧が一致するように加速度センサ2A及び加速度センサ3Aを較正する較正部を設けてもよい。例えば、表示装置3が閉じられた状態で重力加速度（1G）に対する出力電圧が一致するように、較正処理を実行すればよい。較正処理は、例えば、加速度センサの工場出荷前に実行するようにしてもよい。また、較正処理は、ユーザ操作に応じて起動されるようにしてもよい。

[0059] 実施形態1では、比較検知部12は、具体的には、加速度センサ2Aに対応する加速度出力値と加速度センサ3Aに対応する加速度出力値との差分値と閾値とを比較することで、表示装置3の開閉検知を行う。

[0060] 上述したように、表示装置3が本体2に対して表示面を本体2に向けて閉じられると、加速度センサ3Aに対応する加速度出力値は加速度センサ2Aに対応する加速度出力値に近づくため、両加速度出力値の差分値は小さくなる。

[0061] そのため、比較検知部12は、差分値が閾値より大きい状態（開状態）か

ら閾値以下の状態（閉状態）に移行することで、表示装置 3 が閉じられたことを検知する。また、比較検知部 1 2 は、差分値が閾値以下の状態（閉状態）から閾値より大きい状態（開状態）に移行することで、表示装置 3 が開かれたことを検知する。

[0062] なお、比較検知部 1 2 は、データ安定処理部 1 1 から出力された加速度センサ 2 A 又は 3 A に対応する加速度出力値が、衝撃電圧のようなインパルスを示す値である場合は、制御部 1 3 に表示装置 3 が閉じられたことを示す信号を出力するようにしてもよい。また、この場合、比較検知部 1 2 は、上述した加速度出力値と閾値との比較を行うことなく、制御部 1 3 に表示装置 3 が閉じられたことを示す信号を出力するようにしてもよい。

[0063] 比較検知部 1 2 は、比較部 1 2 1、検知部 1 2 2 を備える。

[0064] 比較部 1 2 1 は、加速度取得部 1 1 から出力された、加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値と加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値との差分値と閾値とを比較する。

[0065] なお、比較部 1 2 1 は、閾値を、本体 2 側の加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値及び所定の閾値係数 K に基づき算出する。但し、閾値は、所定の値に設定されて、主記憶装置 2 2 または外部記憶装置 2 3 に記憶されるようにしてもよい。

[0066] 比較部 1 2 1 は、具体的には、加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値 $Z1_signed$ と加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値 $Z2_signed$ との差分の絶対値（差分値） $STS_absolute$ を算出する。当該差分の絶対値 $STS_absolute$ は、以下の式（2）により算出される。

[数 2]

$$STS_absolute = | Z1_signed - Z2_signed | \quad (2)$$

[0067] 図 7 A は、本実施形態 1 に係る表示装置 3 が本体 2 に対して閉じられた状態の一例を示した図である。図 7 A では、表示装置 3 は表示面を本体 2 に向け接触された状態で折り畳まれており、また、本体 2 は、本体 2 の底面が水平な机等の上に接して置かれている状態である。図 7 A に示された状態では

、Z1_signed及びZ2_signedは同一の値、例えば $-\Delta V$ (V)であるため、差分値STS_absolute = 0となる。

[0068] 図7Bは、本実施形態1に係る表示装置3が本体2に対して閉じられた状態（タブレット状態）の一例を示す図である。図7Bでは、表示装置3は表示面と反対の面を本体2に向け接触された状態で折り畳まれており、また、本体2は、本体2の底面が水平な机等の上に接して置かれている状態（タブレット状態）である。図7Bに示された状態では、例えば、Z1_signed= $-\Delta V$ (V)のときにZ2_signed= $+\Delta V$ (V)となるため、差分値STS_absolute= $2 \times \Delta V$ となる。

[0069] 比較部121は、開閉検知に用いられる閾値SL_absoluteを、加速度センサ2Aに対応する加速度出力値Z1_signed及び所定の閾値係数Kにより算出する。開閉検知に用いられる閾値SL_absoluteは、以下の式（3）により算出される。

[数3]

$$SL_absolute = |K \times Z1_signed| \quad (3)$$

所定の閾値係数Kは例えば、 $K = 0.3$ のように所定の値に設定可能な値である。

[0070] なお、式（2）及び式（3）では、絶対値の算出処理を行うようにしたが、加速度出力値の差分値及び閾値の算出方法はこれに限るものではなく、式（2）及び（3）で絶対値算出処理を行わないようにしてもよい。

[0071] 比較部121は、加速度出力値の差分値と閾値とを比較した結果、差分値が閾値以下のときに、表示装置3が閉状態であると判断（検出）し、表示装置3が閉状態であることを示すデータ（信号）を出力する。また、比較部121は、差分値が閾値より大きいときに、表示装置3が開状態であると判断（検出）し、表示装置3が開状態であることを示すデータ（信号）を出力する。

[0072] すなわち、比較部121は、表示装置3の開閉状態を示すデータ（CLOSE_STS_CUR）を検出部に出力する。例えば、比較部121は、表示装置3が閉状

態であると判断したとき、閉状態を示す出力データClose検出信号=1を出力する。また、例えば、比較部121は、表示装置3が開状態であること示す出力データClose検出信号=0を出力する。

[0073] 検知部122は、比較部121から出力された開閉状態を示すデータに基づき、表示装置3の開閉検知を行う。検知部122は、比較部121から出力された開閉状態を示すデータにより、表示装置3の開閉状態が変化したことを検知することで、表示装置3の開閉検知を行う。

[0074] 検知部122は、具体的には、比較部121から出力された現在の開閉状態を示すデータと、比較部121から出力された過去の直近の（前回の）開閉状態を示す出力データとを比較する。検知部122は、現在と前回の開閉状態を示すデータが異なる場合、すなわち、加速度出力値の差分値と閾値との大小関係が反転した場合に、表示装置3の開閉を検知する。検知部122は、表示装置3の開閉を検知すると、制御部13に、表示装置3が閉じられたこと又は開けられたこと（開閉検知結果）を示すデータ（信号）（CLOSE_STS）を出力する。

[0075] 検知部122は、例えば、現在の表示装置3の開閉状態を示す出力データCLOSE_STS_CURと前回の表示装置3の開閉状態を示す出力データCLOSE_STS_PREVとを比較し、両者のデータ（値）が異なる場合に、表示装置3の開閉を検知する。

[0076] 検知部122は、例えば、表示装置3が開状態から閉状態に移行したときに、制御部13へ、表示装置3が閉じられたことを示すデータCLOSE_STS=1を出力する。また、検知部122は、例えば、表示装置3が閉状態から開状態に移行したときに、制御部13へ表示装置3が開けられたことを示すデータCLOSE_STS = 0を出力する。

[0077] 制御部13は、表示装置3の開閉が検知されたときに、ノートPC1の制御を行う。すなわち、制御部13は、検知部122から出力された、表示装置3についての開閉検知結果を示すデータに基づき、ノートPC1の制御を行う。制御部13が行うノートPC1の制御としては、デジタイザの制御、

タブレットボタン・ポインティングデバイス・クリック・マイク等の制御、又はノートPCのモード移行等が例示される。また、PC 1に搭載されたデジタイザの制御としては、デジタイザの機能の無効化又はデジタイザの停止等が例示される。

[0078] 制御部13は、表示装置3が閉じられたことを検知すると、例えば、デジタイザ機能の無効化、タブレットボタン・ポインティングデバイス・クリック・マイク等の停止、又はノートPC 1の省電力モードへの移行等を行う。また、制御部13は、表示装置3が開けられたことを検知すると、デジタイザ機能の有効化、タブレットボタン等の起動、又はノートPC 1の通常モードへの移行等を行うようにしてもよい。

[0079] デジタイザは、画面上の位置を指示するためのペン型又はマウス型の装置と、位置を検出するための板状の装置が組み合わされた装置をいう。デジタイザは、板状の装置の上で画面上の位置が指示されると、指示された点の（位置）の座標を読み取る機能（デジタイザ機能）を持つ。デジタイザは、読み取った座標の位置を、表示画面にカーソルとして出力する。

[0080] 図14は、従来の磁気スイッチ方式により表示装置103の開閉検知を行うノートPC 100の一例を示した図である。図14に示されるように、ノートPC 100には、磁石103Aとその磁界を検出する磁気センサ102Aが搭載されており、表示装置103の開閉が検知されるような構成となっている。

[0081] 図15は、従来の磁気スイッチ方式により表示装置103の開閉検知を行うノートPC 100において、表示装置103が本体102に対して回動した状態の一例を示した図である。図15に示したように表示装置103が本体102に対して回動した状態では、磁石103Aが磁気センサ102Aの近傍にないため、従来の磁気スイッチ方式により表示装置103の開閉を検知することができない場合があるという問題がある。

[0082] また、デジタイザを搭載したPCでは、表示装置103が閉じられるとデジタイザ機能が無効にするが、図15に示された状態では、表示装置103

の開閉検知と共にデジタイザ機能の無効化ができない場合があるという問題がある。この弊害として、例えば、図 15 に示された状態で本体 102 からノイズが発生する場合、デジタイザにて使用する周波数と当該ノイズの周波数が干渉することで、表示装置 102 が閉じられているにもかかわらず、カーソルが暴走する状態に至ることがあった。

[0083] 本実施形態 1 の加速度センサ 2 A 及び 3 A を用いた表示装置開閉検知方法では、図 15 に示された状態のタブレット PC にも対応可能であるため、上述した問題及び弊害を回避し、表示装置の開閉を検知することでデジタイザの制御を行うことが可能となる。

[0084] 入力部 14 は、入力装置 24 から、ユーザによる操作入力により発生するイベントを受け付ける。なお、表示装置 3 が、表示機能に加え、位置入力機能を有するタッチパネル等の場合、入力部 14 は、表示装置 3 から、ユーザによる操作入力により発生するイベントを受け付ける。

[0085] 表示部 15 は、表示装置 3 に画面情報等を表示させる。送信部 16 は、各種データを他の電子装置やサーバ等へ送信させる。受信部 17 は、他の電子装置やサーバ等から各種データを受信させる。

[0086] 記憶部 18 は、各種データを主記憶装置 22 及び外部記憶装置 23 に記憶する。記憶部 18 は、例えば、加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値及び加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値を主記憶装置 22 及び外部記憶装置 23 に記憶する。

[0087] なお、データ安定処理部 112、オフセット処理部 113 及び比較検知部 12 における演算アルゴリズム（演算処理）は、電子回路により実現されるようにしてもよい。

[0088] 図 8 は、データ安定処理、オフセット処理及び比較処理を実現する電子回路の一例を示した図である。図 8 のデータ安定処理の回路は、データ安定処理部 112 に相当する。図 8 の「データ安定処理」の後続の回路である、Offset（オフセット）を加算する回路は、オフセット処理部 113 に相当する。図 8 の Offset を加算する回路の後続の回路である、閾値 $SL_absolute$ の算出回

路、差分STS_absoluteの算出回路、SL_absoluteとSTS_absoluteとの比較回路は、比較部121に相当する。なお、データ安定処理部111、オフセット処理部113及び比較検知部12における演算アルゴリズム（演算処理）を実現する電子回路は、図8に示したものに限られる訳ではない。

[0089] （動作フローの説明：ノートPC1の表示装置開閉検知及び制御処理）

図9は、実施形態1に係るノートPC1の表示装置開閉検知及び制御処理の全体フローである。図9を用いて、ノートPC1の表示装置開閉検知処理及び制御処理について説明する。ノートPC1のCPU21は、主記憶装置22のコンピュータプログラムにより、図9の処理を実行する。なお、図9の処理は、加減算回路、積分回路、比較器等アナログ電子回路、ディジタル電子回路等のハードウェアを用いて実現されてもよい。

[0090] 加速度取得部11は、加速度センサ2Aから本体2にかかる加速度に応じた加速度出力値（第1の加速度出力値）を取得する（ステップ1、以下S1のように表記する）。加速度取得部11は、加速度センサ3Aから表示装置3にかかる加速度に応じた加速度出力値（第2の加速度出力値）を取得する（S1）。加速度取得部11は、取得した、加速度センサ2Aに対応する第1の加速度出力値及び加速度センサ3Aに対応する第2の加速度出力値を比較検知部12（比較部121）へ出力する（S1）。

[0091] 比較部121は、加速度取得部11から出力された、第1の加速度出力値と第2の加速度出力値との比較を行う（S2）。また、比較部121は、第1の加速度出力値と第2の加速度出力値との比較を行った結果、表示装置3の開閉状態を示すデータを検知部122に出力する（S2）。

[0092] 検知部122は、比較部121から出力された、表示装置3の開閉状態を示す出力データに基づき、表示装置3の開閉検知を行う（S3）。検知部122は、開閉検知を行うと、開閉検知結果を示すデータを制御部13へ出力する（S3）。

[0093] 制御部13は、比較検知部12（検知部122）から出力された、開閉検知結果を示すデータに基づき、ノートPC1の制御を行う（S4）。

[0094] S 4 で、制御部 1 3 によりノート P C 1 の制御が行われると、ノート P C 1 は、本表示装置開閉検知及び制御処理の全体フローを終了する。なお、ユーザから表示装置開閉検知処理及び制御処理を停止する命令がない場合や加速度センサが電源オフされること等がない場合は、本処理フローの S 1 の処理に戻り、S 1 以降の処理が再度行われる。

[0095] (動作フローの説明：ノート P C 1 の加速度出力値の取得処理)

図 1 0 は、実施形態 1 に係るノート P C 1 の加速度出力値の取得処理フローである。図 1 0 を用いて、ノート P C 1 の加速度出力値の取得処理について説明する。ノート P C 1 の C P U 2 1 は、主記憶装置 2 2 のコンピュータプログラムにより、図 1 0 の処理を実行する。なお、図 1 0 の処理は、ハードウェアを用いて実現されてもよい。

[0096] 図 1 1 は、表示装置 3 が表示画面を本体 2 に向けて角度 θ 分傾いた状態の一例を示す図である。図 1 1 では、本体 2 は、本体 2 の底面が水平な机等の上に接して置かれた状態である。図 1 1 の角度 θ が 45 度のときを例として、以下、ノート P C 1 の加速度出力値の取得処理について説明する。また、加速度センサ 2 A 及び 3 A の加速度と出力（電圧）との関係は、図 4 に示した関係を例として、以下説明する。なお、オフセット電圧を 1.6V、加速度 1G の変化に応じた出力電圧値の変化量（分） ΔV を 200mV と仮定する。

[0097] 加速度検出部 1 1 1 は、加速度センサ 2 A の出力、すなわち、本体 2 にかかる加速度に応じた出力を検出する（S 1 1）。また、加速度検出部 1 1 1 は、加速度センサ 3 A の出力、すなわち、表示装置 3 にかかる加速度に応じた出力を検出する（S 1 1）。

[0098] 図 1 1 に示された状態では、加速度検出部 1 1 1 は、加速度センサ 2 A の出力として、加速度 $-1G$ に応じた出力を検出する。また、加速度検出部 1 1 1 は、加速度センサ 3 A の出力として加速度 $-約0.71G$ ($= -1G \times \sin 45^\circ$ 、以下、「0.71」とする) に応じた出力を検出する。この場合、加速度検出部 1 1 1 は、例えば、加速度センサ 2 A の出力電圧値 1.4V ($= 1.6 - 0.2$) 及び加速度センサ 3 A の出力電圧値 1.458V ($= 1.6 - 0.2 \times 0.71$) を検出する。

- [0099] 加速度検出部 1 1 1 は、検出した、本体 2 及び表示装置 3 にかかる加速度に応じた出力（値）を、データ安定処理部 1 1 2 へ出力する（S 1 1）。
- [0100] データ安定処理部 1 1 2 は、加速度検出部 1 1 1 から出力された、本体 2 及び表示装置 3 にかかる加速度に応じた出力（値）に対して、データ安定処理を行う（S 1 2）。
- [0101] データ安定処理部 1 1 2 は、データ安定処理後の、本体 2 及び表示装置 3 にかかる加速度に応じた出力（値）をオフセット処理部 1 1 3 へ出力する（S 1 2）。
- [0102] オフセット処理部 1 1 3 は、データ安定処理部 1 1 2 から出力されたデータ安定処理後の、本体 2 及び表示装置 3 にかかる加速度に応じた出力（値）に対してオフセット処理を行う（S 1 3）。
- [0103] オフセット処理部 1 1 3 は、例えば、データ安定処理部 1 1 2 から出力された、加速度センサ 2 A 及び 3 A それぞれに対応する出力値 $Z1_mean = 1.4V$ 及び $Z2_mean = 1.458V$ からオフセット $Z_offset = 1.6V$ を減算する。その結果、オフセット処理部 1 1 3 は、本体 2 側に搭載された加速度センサ 2 A に対応する第 1 の加速度出力値 $Z1_signed = -0.2V$ を算出する。また、オフセット処理部 1 1 3 は、表示装置 3 側に搭載された加速度センサ 3 A に対応する第 2 の加速度出力値 $Z2_signed = -0.142V$ を算出する。
- [0104] オフセット処理部 1 1 3 は、オフセット処理後の加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値 $Z1_signed$ 及びオフセット処理後の加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値 $Z2_signed$ を比較検知部 1 2 へ出力する（S 1 3）。
- [0105] S 1 3 で、オフセット処理部 1 1 3 によりオフセット処理が行われると、ノート PC 1 は、本加速度出力値の取得処理フローを終了する。
- [0106] なお、S 1 2 及び S 1 3 は順不同である。そのため、オフセット処理が行われた後に、データ安定処理が行われるようにしてもよい。また、加速度センサ 2 A 及び 3 A の種類（ローパスフィルタの有無、オフセット電圧の有無等）やデータの処理方法（オフセット電圧を減算する必要がない等）によっては、S 1 2 及び S 1 3 の処理は行わなくてもよい。

[0107] また、S 1 3 のオフセット処理は、後述する、開閉検知のための閾値算出の際に、加速度センサ 2 A に対応する加速度に応じた出力値 Z1_mean に対してのみ、行われるようにしてもよい。加速度センサ 2 A 及び 3 A それぞれに対応する加速度出力値の比較を行う際は、両加速度出力値の差分を算出することでオフセットは相殺されるため、各加速度出力値がオフセット処理されている必要はないからである。

[0108] (動作フローの説明：加速度出力値の比較処理)

図 1 2 は、実施形態 1 に係るノート P C 1 の加速度出力値の比較処理フローである。図 1 2 を用いて、ノート P C 1 の加速度出力値の比較処理について説明する。ノート P C 1 の C P U 2 1 は、主記憶装置 2 2 のコンピュータプログラムにより、図 1 2 の処理を実行する。なお、図 1 2 の処理は、ハードウェアを用いて実現されてもよい。

[0109] 比較部 1 2 1 は、加速度取得部 1 1 (オフセット処理部 1 1 3) から出力された、加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値 Z1_signed に基づき、閾値 SL_absolute を算出する (S 2 1)。比較部 1 2 1 は、主記憶装置 2 2 又は外部記憶装置 2 3 に記憶されている所定の閾値係数 K を呼び出し、Z1_signed の絶対値と閾値係数 K を乗算することで閾値を算出する (S 2 1)。

[0110] ここで、閾値係数 K を $K=0.3$ と仮定すると、図 1 1 に示された状態 ($\theta=45$ 度の場合) では、閾値は、 $SL_absolute=0.06 (=0.3 \times 0.2)$ となる。

[0111] 比較部 1 2 1 は、S 2 1 で閾値を算出すると、加速度センサ 2 A 及び 3 A に対応する加速度出力値 Z1_signed 及び Z2_signed の差分値 STS_absolute を算出する (S 2 2)。図 1 1 に示された状態では、差分値は、 $STS_absolute=0.058 (=0.2-0.142)$ となる。

[0112] 比較部 1 2 1 は、S 2 2 で加速度出力値の差分値の算出を行うと、算出された閾値 SL_absolute と加速度出力値の差分値 STS_absolute との比較を行う (S 2 3)。

[0113] 比較を行った結果、加速度出力値の差分値 STS_absolute が閾値 SL_absolute より小さい場合 (S 2 3 ; Y e s)、比較部 1 2 1 は、S 2 4 の処理へ進む

。図 1 1 に示された状態では、 $STS_absolute=0.058$ 、 $SL_absolute=0.06$ であることより、S 2 4 の処理へ進む。

[0114] 比較部 1 2 1 は、加速度出力値の差分値が閾値以下の場合（S 2 3 ; Yes）、表示装置 3 が閉状態であると判断し、表示装置 3 が閉状態であることを示すデータを検知部 1 2 2 に出力する（S 2 4）。比較部 1 2 1 から検知部 1 2 2 に表示装置 3 が閉状態であることを示すデータが出力されると、本加速度出力値の比較処理フローを終了する。

[0115] 比較を行った結果、加速度出力値の差分値 $STS_absolute$ が閾値 $SL_absolute$ より大きい場合（S 2 3 ; No）、比較部 1 2 1 は、S 2 5 の処理へ進む。

[0116] 比較部 1 2 1 は、加速度出力値の差分値が閾値より大きい場合（S 2 3 ; No）、表示装置 3 が開状態であると判断し、表示装置 3 が開状態であることを示すデータを検知部 1 2 2 に出力する（S 2 5）。比較部 1 2 1 から検知部 1 2 2 に表示装置 3 が開状態であることを示す出力データが出力されると、本加速度出力値の比較処理フローを終了する。

[0117] 比較部 1 2 1 から表示装置 3 の開閉状態を示すデータが出力されたとき、記憶部 1 8 は、当該データを、主記憶装置 2 2 又は外部記憶装置 2 3 に記憶するようにしてもよい。

[0118] なお、S 2 1 及び S 2 2 は順不同である。そのため、加速度出力値の差分の算出が行われた後に、閾値の算出が行われるようにしてもよい。また、この場合、S 1 3 のオフセット処理を、加速度出力値の算出の後でかつ閾値算出の前に行うようにしてもよい。これは、加速度出力値の算出の際に、加速度出力値がオフセット処理された後の値である必要はないからである。なぜなら、加速度出力値がオフセット処理された後の値であった場合でも、加速度出力値の差分を算出することでオフセットは相殺されるためである。これより、閾値算出に必要とされる、加速度センサ 2 A に対応する加速度に応じた出力値 $Z1_mean$ に対してのみ、オフセット処理が行われるようにしてもよい。

[0119] （動作フローの説明：表示装置の開閉検知処理）

図 1 3 は、実施形態 1 に係るノート P C 1 の表示装置の開閉検知処理フローである。図 1 3 を用いて、ノート P C 1 の表示装置の開閉検知処理について説明する。ノート P C 1 の C P U 2 1 は、主記憶装置 2 2 のコンピュータプログラムにより、図 1 3 の処理を実行する。なお、図 1 3 の処理は、ハードウェアを用いて実現されてもよい。

[0120] 検知部 1 2 2 は、比較部 1 2 1 から出力された現在の表示装置 3 の開閉状態を示すデータと、比較部 1 2 1 から出力された過去の直近の（前回の）表示装置 3 の開閉状態を示すデータとを比較し、両者のデータが異なるか否かを判断する（S 3 1）。前回の表示装置 3 の開閉状態を示すデータは、例えば、記憶部 1 8 により記憶された現在の表示装置 3 の開閉状態を示す出力データのうち直近のデータとしてもよい。この場合、検知部 1 2 2 は、記憶部 1 8 により主記憶装置 2 2 又は外部記憶装置 2 3 に記憶された現在の比較結果を示す出力データから、直近のデータを読み出す。

[0121] なお、前回の表示装置 3 の開閉状態を示す出力データCLOSE_STS_PREVの初期値は、例えば、予め、主記憶装置 2 2 又は外部記憶装置 2 3 に記憶されていてもよい。また、前回の表示装置 3 の開閉状態を示す出力データの初期値は、例えば、ノート P C 1 を起動した後に、最初に出た出力された表示装置 3 の開閉状態を示すデータとしてもよい。

[0122] 今回の表示装置 3 の開閉状態を示すデータが前回の表示装置 3 の開閉状態を示すデータと一致する場合は（S 3 1 ; N o）、本加速度出力値の比較処理フローを終了する。なお、両者のデータが一致する場合に、表示装置 3 の開閉状態に変化がないことを示す出力データを出力するようにしてもよい。

[0123] 今回の開閉状態を示すデータが前回の開閉状態を示すデータと異なる場合（S 3 1 ; Y e s）、検知部 1 2 2 は、表示装置 3 が開状態から閉状態へ移行したか否かを判断する（S 3 2）。

[0124] 表示装置 3 の開閉状態が開状態から閉状態へ移行した場合（S 3 2 ; Y e s）、検知部 1 2 2 は、表示装置 3 が閉じられたことを示すデータを制御部 1 3 に出力する（S 3 3）。検知部 1 2 2 は、例えば、表示装置 3 が閉じら

れたことを示すデータCLOSE_STS =1を制御部13に出力する。

[0125] 表示装置3の開閉状態が閉状態から開状態へ移行した場合（S32；No）、検知部122は、表示装置3が開けられたことを示すデータを制御部13に出力する（S34）。検知部122は、例えば、表示装置3が開けられたことを示すデータCLOSE_STS=0を制御部13に出力する。

[0126] S33及びS34で、検知部132から、表示装置3の開閉検知結果を示すデータが制御部13に出力されると、本加速度出力値の比較処理フローを終了する。

[0127] 以上に説明したように、ノートPC1は、本体2及び表示装置3に搭載された加速度センサ2A及び3Aの加速度を検出する向きを正しく設定すれば、加速度センサ2A及び3Aの搭載位置によらず、表示装置3の開閉を検知することが可能となる。そのため、ノートPC1では、メカスイッチや磁気スイッチ方式等と比較して、開閉検知を行うためのセンサ等の機器の配置の制約を少なくすることができる。また、これより、ノートPC1の設計を行う際の自由度を高くすることが可能となる。

[0128] ノートPC1は、表示装置3の開閉検知に、本体2及び表示装置3のそれぞれに搭載された加速度センサ2A及び3Aを利用することで、非接触型の開閉検知が可能であるため、メカスイッチの場合のようなごみ等の進入や摩擦による誤動作を回避することができる。また、このような誤動作を回避することが可能であることより、表示装置3の開閉検知の信頼性を向上させることができる。

[0129] ノートPC1は、表示装置3の開閉検知に、本体2及び表示装置3のそれぞれに搭載された加速度センサ2A及び3Aを利用することで、磁気スイッチ方式や地磁気センサを用いた検知方式のような、センサ近傍に鉄などの磁性体が近接したときに生じるセンサの誤動作を回避できる。また、このような誤動作を回避することが可能であることより、表示装置3の開閉検知の信頼性を向上させることができる。

[0130] さらに、ノートPC1は、磁性体が近接したときに生じるセンサの誤動作

を回避できることから、このセンサの誤動作を回避するための磁気シールドが不要となり、コスト面での負担を軽減することが可能となる。また、磁気シールドが不要となるため、ノートPC 1の重量を軽減させることも可能となる。

[0131] また、ノートPC 1は、加速度センサ2 A及び3 Aの加速度を検出する向きを正しく設定すれば、表示装置3の開閉検知が可能であることより、コンバーチブル型タブレットPCのような、表示装置3が本体2に対して回転する電子装置についても、表示装置3の開閉検知が可能となる。つまり、コンバーチブル型タブレットPCのような電子装置において、表示装置3が本体2に対して回転された状態であっても表示装置3の開閉検知ができる。

[0132] さらに、ノートPC 1は、加速度センサ2 A及び3 Aの加速度を検出する向きを、表示装置3が本体2に対して表示面を本体2に向け接触した状態で閉じたときに一致させるため、表示面とは反対の面を本体2に向け閉じたときには閉じられたことを検知しないようにすることができる。例えば、表示装置3がタブレット状態で本体2に対して閉じられているときは、「閉じられたこと」を検知しないようにすることが可能である。これより、タブレット状態では、デジタイザの機能の無効化やPCの省電力モードへの移行などで例示されるPC制御を行わないようにすることができる。

[0133] ノートPC 1は、第1の加速度出力値と第2の加速度出力値との差分値と閾値を比較し表示装置3の開閉検知を行うことより、メカスイッチや磁気スイッチ方式等と比較して、開閉検知を行うタイミングの制約を排除することができる。つまり、表示装置3が本体2に接触しないと検知しない、又磁気センサが磁石の磁界を検出可能な距離まで表示装置3が本体2に近接しないと検知しない等の制約を排除することができる。

[0134] また、ノートPC 1は、閾値係数を所望本体の値に設定することで、開閉検知が行われるタイミング、すなわち、開閉検知が行われる際の表示装置3と本体2との相対関係（状態）を自由に設定することができる。例えば、表示装置3が本体2に対して45度閉じられた状態になると開閉検知を行うとい

うように設定可能である。

[0135] また、閾値を本体 2 に対応する加速度出力値及び閾値係数に基づき算出することで、本体 2 の加速度を基準とした閾値を算出することができる。これより、表示装置 3 と本体 2 との相対関係を考慮した閾値を用いて、表示装置 3 の開閉検知を行うことが可能となる。

[0136] ノート P C 1 は、表示装置 3 の開閉状態が変化したときに表示装置 3 の開閉を検知することより、表示装置 3 が閉じられた場合や開けられた場合でも、表示装置 3 の開閉状態が変化しない場合は、開閉検知しないようにすることができる。

[0137] ノート P C 1 は、表示装置 3 の開閉が検知されたときにノート P C の制御を行うことで、表示装置 3 の開閉に応じたノート P C の制御を行うことができる。

[0138] また、ノート P C 1 は、表示装置 3 の開閉が検知されたときにデジタイザの制御を行うことで、表示装置 3 の開閉に応じたデジタイザの制御を行うことができる。これより、表示装置 3 の開閉検知が不可能であることによる、デジタイザに使用する周波数と本体から発生するノイズの周波数との干渉を防ぐことが可能になる。そのため、周波数の干渉によるカーソルの暴走などの誤動作を回避することが可能となる。

[0139] <変形例 1>

本実施形態 1 では、ノート P C 1 において、比較部 1 2 1 が、加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値と加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値の比較を行う方法として、両加速度出力値の差分と閾値との比較を行う方法を用いることとした。しかしながら、加速度出力値の比較方法はこれに限るものではなく、表示装置 3 に搭載された加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値と閾値を比較する方法を用いるようにしてもよい。

[0140] 本変形例 1 において、ノート P C 1 は、加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値が閾値以上のときに、表示装置 3 が閉状態であると判断し、加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値が閾値より小さい（未満）ときに、表示

装置 3 が開状態であると判断する。以下、本変形例 1 における開閉検知方法について、以下に説明する。

[0141] 比較検知部 1 2 は、加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値と閾値とを比較することで、表示装置 3 の開閉検知を行う。

[0142] 比較検知部 1 2 は、加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値が閾値未満の状態（開状態）から閾値以上の状態（閉状態）に移行することで、表示装置 3 が閉じられたことを検知する。また、比較検知部 1 2 は、加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値が閾値以上の状態（閉状態）から閾値未満の状態（開状態）に移行することで、表示装置 3 が開かれたことを検知する。

[0143] 比較部 1 2 1 は、加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値と算出した閾値とを比較する。なお、比較検知部 1 2 は、閾値を、加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値及び所定の閾値係数 K に基づき算出する。

[0144] 比較部 1 2 1 は、具体的には、加速度センサ 3 A に対応する加速度出力値 $Z2_signed$ の絶対値 $Z2_signed_absolute$ を算出する。当該 $Z2_signed$ の絶対値 $Z2_signed_absolute$ は、以下の式（4）により算出される。

[数 4]

$$Z2_signed_absolute = |Z2_signed| \quad (4)$$

[0145] また、比較部 1 2 1 は、開閉検知に用いられる閾値 $SL_absolute$ を、加速度センサ 2 A に対応する加速度出力値 $Z1_signed$ と所定の閾値係数 K により算出する。開閉検知に用いられる閾値 $SL_absolute$ は、以下の式（5）により算出される。

[数 5]

$$SL_absolute = |K \times Z1_signed| \quad (5)$$

所定の閾値係数 K は例えば、 $K=0.7$ のように所定の値に設定可能な値である。

[0146] 図 7 A に示された、表示装置 3 が表示面を本体 2 に向け接触された状態で折り畳まれている状態では、 $Z1_signed$ 及び $Z2_signed$ は同一の値、例えば $-\Delta V(V)$ である。この場合、加速度出力値 $Z2_signed$ の絶対値 $Z2_signed_absolu$

$te = +\Delta V(V)$ となる。また、閾値 $SL_absolute = +K \times \Delta V(V)$ となる。

[0147] 図7Bに示された、表示装置3が表示面と反対の面を本体2に向け接触された状態で折り畳まれている状態（タブレット状態）では、例えば、 $Z1_signed = -\Delta V(V)$ のときに $Z2_signed = +\Delta V(V)$ となる。この場合、加速度出力値 $Z2_signed$ の絶対値 $Z2_signed_absolute = +\Delta V(V)$ となる。また、閾値 $SL_absolute = +K \times \Delta V(V)$ となる。

[0148] これより、上述した式（4）及び式（5）を用いた場合、表示装置3が図7Aに示された状態及び図7Bに示された状態とで、加速度センサ2Aに対応する加速度出力値と閾値はそれぞれ同一の値を示すこととなる。そのため、表示装置3が本体2に対して表示面を向け閉じられた場合のみならず、表示装置3が本体2に対して表示面とは反対の面を向け閉じられた場合にも、ノートPC1は、表示装置3の開閉を検知することが可能となる。

[0149] なお、この場合、加速度センサ2A及び加速度センサ3Aは、表示装置3が本体2に対して表示面を本体2に向け接触した状態で閉じられたときに加速度センサ2A及び3Aの加速度を検出する向きが一致するように搭載されていなくてもよい。加速度センサ2A及び加速度センサ3Aは、表示装置3が本体2に対して表示面を本体2に向け接触した状態で閉じられたときに加速度センサ2A及び3Aの加速度を検出する向きが逆向き（反対の向き）になるよう搭載されていてもよい。上述したように、表示装置3が表示面と表示面とは反対の面のうちどちらの面を本体2に向け閉じられた状態であっても、ノートPC1は、表示装置3の開閉を検知することが可能であるからである。

[0150] なお、表示装置3が表示面と反対の面を本体2に向け接触された状態で折り畳まれている状態では、表示装置3が開閉されたことを検知しないこととする場合は、上記の式（4）及び式（5）で絶対値の算出処理を行わないこととしてもよい。

[0151] 比較部121は、加速度センサ3Aに対応する加速度出力値と算出した閾値とを比較した結果、表示装置3の開閉状態を判断（検出）する。

[0152] 比較部 121 は、例えば、加速度センサ 3A に対応する加速度出力値が閾値以上であるときに、表示装置 3 が閉状態であることを示す出力データ（Close 検出信号=1）を出力する。また、例えば、比較部 121 は、当該加速度出力値が閾値未満のときに、表示装置 3 が開状態であることを示す出力データ（Close 検出信号=0）を出力する。

[0153] 検知部 122 は、比較部 121 から出力された表示装置 3 の開閉状態を示すデータに基づき、表示装置 3 の開閉検知を行う。検知部 122 が行う開閉検知処理は、実施形態 1 で上述した処理と同様である。

[0154] 以上に説明したように、ノート PC 1 は、表示装置 3 に対応する加速度出力値と閾値とを比較し表示装置 3 の開閉検知を行うことより、メカスイッチや磁気スイッチ方式等と比較して、開閉検知を行うタイミングの制約を排除することができる。つまり、表示装置 3 が本体 2 に接触しないと検知しない、又磁気センサが磁石の磁界を検出可能な距離まで表示装置 3 が本体 2 に近接しないと検知しない等の制約を排除することができる。

[0155] また、ノート PC 1 は、表示装置 3 に対応する加速度出力値と本体 2 に対応する加速度出力値と閾値とを比較し表示装置 3 の開閉検知を行うため、加速度出力値の差分値と閾値との比較による開閉検知と比較し、差分処理が不要となる。そのため、ノート PC 1 は、少ない演算処理で表示装置 3 の開閉検知を行うことが可能となる。さらに、これより、ノート PC 1 に搭載する、演算処理を行う電子回路などの部品の個数を削減することができる。

[0156] また、表示装置 3 が本体 2 に対して表示面を本体 2 に向け接触した状態で閉じられたときに加速度センサ 2A 及び 3A の加速度を検出する向きが、同一向きでも逆向きでもよいため、開閉検知を行う機器（加速度センサ）の配置の制約を少なくすることができる。

[0157] <変形例 2>

本実施形態 1 では、加速度センサ 2A 及び 3A が出力する加速度に応じた電気信号を電圧とした。しかしながら、加速度に応じた電気信号はこれに限るものではなく、例えばデューティ比出力であってもよい。加速度センサ 2

A 及び 3 A が、例えば MEMS 加速度センサであるとき、加速度センサの出力が PWM (pulse width modulation) デューティ比出力となる。以下、加速度センサ 2 A 及び 3 A が出力する加速度に応じた電気信号をデューティ比出力とした場合の、加速度センサ 2 A 及び 3 A に対応する加速度出力値の取得処理について説明する。

[0158] 加速度センサ 2 A から出力されるデューティ比出力のデューティ比を D1 (%)、加速度センサ 3 A から出力されるデューティ比出力を D2 (%) とする。ここで、デューティ比とは、周期的な現象において、所定の期間 (周期) に占める、その期間 (周期) で現象が継続される期間の割合をいう。デューティ比は、PWM 信号の場合、1 周期に対する出力が ON のときの時間の比をいう。このデューティ比から、加速度センサが測定した測定加速度を算出することが可能である。

[0159] 加速度検出部 1 1 1 は、加速度センサ 2 A 及び 3 A から出力されるデューティ比出力から、デューティ比 D1 及び D2 を算出することが可能である。加速度検出部 1 1 1 は、算出したデューティ比 D1 及び D2 から、加速度センサ 2 A 及び 3 A それぞれが測定した測定加速度 A1 及び A2 を算出する。

[0160] 加速度センサ 2 A 及び 3 A それぞれが測定した測定加速度 A1 及び A2 は、以下の式 (6) 及び (7) により算出される。

[数 6]

$$A1 = (D1 - D_{0G}) / D_{1G} \quad (6)$$

$$A2 = (D2 - D_{0G}) / D_{1G} \quad (7)$$

D_{0G} : 測定加速度が 0G のときのデューティ比 (= 50%)

D_{1G} : 測定加速度が 1G のときのデューティ比 (= 12.5%)

[0161] 加速度検出部 1 1 1 は、算出した、加速度 2 A の測定加速度 A1 を、加速度 2 A に対応する加速度出力値とする。また、加速度検出部 1 1 1 は、加速度 3 A の測定加速度 A2 を、加速度 3 A に対応する加速度出力値とする。加速度検出部 1 1 1 (加速度取得部 1 1) は、算出した、加速度 2 A 及び加速度 3 A に対応する加速度出力値を比較検知部 1 2 へ出力する。

[0162] なお、本変形例 2 では、加速度取得部 1 1 に、データ安定処理部 1 1 2 及びオフセット処理部は備えなくてよい。なお、本変形例 2 では、加速度センサ 2 A 及び 3 A に対応する加速度出力値の取得処理（S 1 に相当）が本実施形態 1 とは異なるが、図 9 に示された、加速度出力値の取得処理以外の表示装置開閉検知処理及び制御処理は同様である。

[0163] このように、加速度センサ 2 A 及び 3 A の出力の種類によらず、表示装置開閉検知処理を行うことが可能である。

符号の説明

- [0164] 1, 1 0 0 ノート P C
2, 1 0 2 本体
3, 1 0 3 表示装置
4 連結部
2 1 C P U
2 2 主記憶装置
2 3 外部記憶装置
2 4 入力装置
2 5 通信 I F
2 6 通信バス
2 A 加速度センサ
3 A 加速度センサ
1 1 加速度取得部
1 2 比較検知部
1 3 制御部
1 4 入力部
1 5 表示部
1 6 送信部
1 7 受信部
1 8 記憶部

1 0 2 A	磁気センサ
1 0 3 A	磁石
1 1 1	加速度検出部
1 1 2	データ安定処理部
1 1 3	オフセット処理部
1 2 1	比較部
1 2 2	検知部

請求の範囲

- [請求項1] 第1筐体と、
 前記第1筐体に対して開閉可能な第2筐体と、
 前記第1筐体の前記第2筐体に対する接触面の法線方向の加速度を検出する第1の加速度センサと、
 前記第2筐体の所定面の法線方向の加速度を検出する第2の加速度センサと、
 前記第1の加速度センサによって取得される第1の加速度出力値と前記第2の加速度センサによって取得される第2の加速度出力値とに基づいて前記第1筐体に対する前記第2筐体の開閉を検知する検知手段と、
 を備える電子装置。
- [請求項2] 前記第1の加速度センサと前記第2の加速度センサは、前記第1の加速度センサと前記第2の加速度センサの加速度を検出する向きが、前記第2筐体が前記第1筐体に対して前記所定面を前記第1筐体に向け接触した状態で閉じられたときに一致するよう搭載される請求項1に記載の電子装置。
- [請求項3] 前記第2筐体は、前記第1筐体に対して、前記第1筐体の前記第2筐体に対する接触面の法線方向の回転軸まわりに回転可能である請求項1又は2に記載の電子装置。
- [請求項4] 前記検知手段は、前記第1の加速度出力値及び前記第2の加速度出力値の差分値を算出し、前記第1の加速度出力値及び所定の係数に基づき閾値を算出し、前記算出された前記差分値と前記算出された前記閾値とを比較することで前記第2筐体の開閉を検知する請求項1から3のいずれか1項に記載の電子装置。
- [請求項5] 前記検知手段は、前記第1の加速度出力値及び所定の係数に基づき閾値を算出し、前記第2の加速度出力値と前記算出された前記閾値とを比較することで前記第2筐体の開閉を検知する請求項1から3のい

ずれか 1 項に記載の電子装置。

[請求項6] 第 1 筐体と、前記第 1 筐体に対して開閉可能な第 2 筐体を有する電子装置の開閉検知方法であって、

前記第 1 筐体の前記第 2 筐体に対する接触面の法線方向の加速度を検出する第 1 の加速度センサによって第 1 の加速度出力値を取得するステップと、

前記第 2 筐体の所定面の法線方向の加速度を検出する第 2 の加速度センサによって第 2 の加速度出力値を取得するステップと、

前記第 1 の加速度出力値と前記第 2 の加速度出力値とに基づいて前記第 1 筐体に対する前記第 2 筐体の開閉を検知する検知ステップと、
を実行する電子装置の開閉検知方法。

[請求項7] 前記検知ステップは、

前記第 1 の加速度出力値及び前記第 2 の加速度出力値の差分値を算出するステップと、

前記第 1 の加速度出力値及び所定の係数に基づき閾値を算出するステップと、

前記算出された前記差分値と前記算出された前記閾値とを比較することで前記第 2 筐体の開閉を検知するステップと、
を含む請求項 6 に記載の電子装置の開閉検知方法。

[請求項8] 前記検知ステップは、

前記第 1 の加速度出力値及び所定の係数に基づき閾値を算出するステップと、

前記第 2 の加速度出力値と前記算出された前記閾値とを比較することで前記第 2 筐体の開閉を検知するステップと、
を含む請求項 6 に記載の電子装置の開閉検知方法。

[請求項9] 第 1 筐体と、前記第 1 筐体に対して開閉可能な第 2 筐体を有する電子装置に、前記第 2 筐体の開閉を検知させるためのプログラムであって、

前記第 1 筐体の前記第 2 筐体に対する接触面の法線方向の加速度を検出する第 1 の加速度センサによって第 1 の加速度出力値を取得するステップと、

前記第 2 筐体の所定面の法線方向の加速度を検出する第 2 の加速度センサによって第 2 の加速度出力値を取得するステップと、

前記第 1 の加速度出力値と前記第 2 の加速度出力値とに基づいて前記第 1 筐体に対する前記第 2 筐体の開閉を検知する検知ステップと、
を前記電子装置に行わせるための電子装置の開閉検知プログラム。

[請求項10]

前記検知ステップは、

前記第 1 の加速度出力値及び前記第 2 の加速度出力値の差分値を算出するステップと、

前記第 1 の加速度出力値及び所定の係数に基づき閾値を算出するステップと、

前記算出された前記差分値と前記算出された前記閾値とを比較することで前記第 2 筐体の開閉を検知するステップと、
を含む請求項 9 に記載の電子装置の開閉検知プログラム。

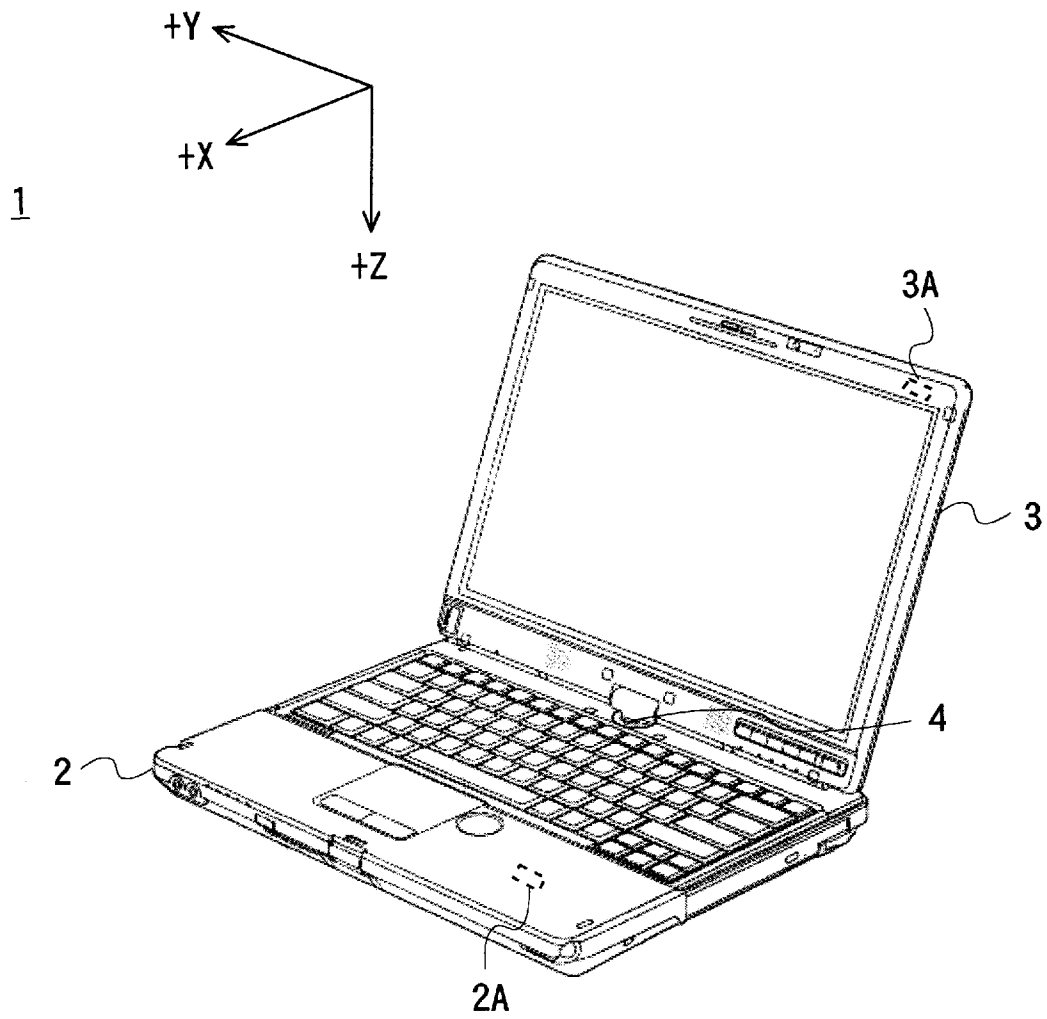
[請求項11]

前記検知ステップは、

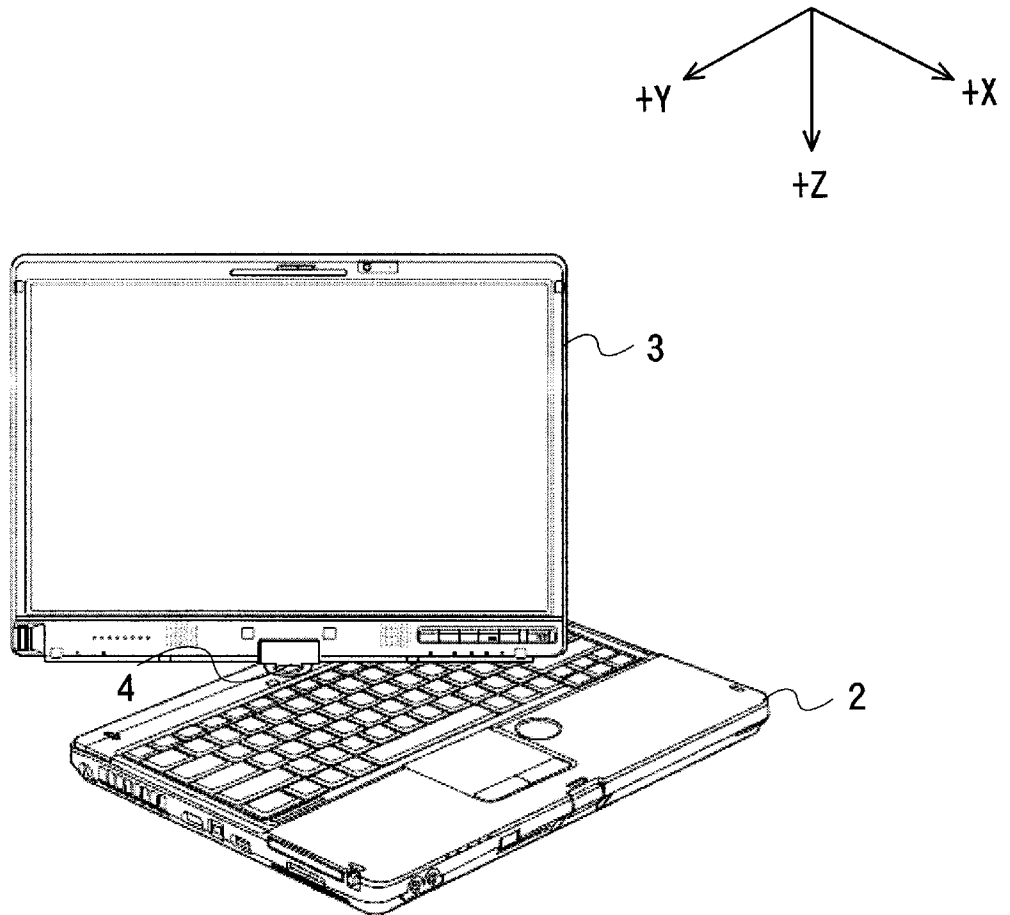
前記第 1 の加速度出力値及び所定の係数に基づき閾値を算出するステップと、

前記第 2 の加速度出力値と前記算出された前記閾値とを比較することで前記第 2 筐体の開閉を検知するステップと、
を含む請求項 9 に記載の電子装置の開閉検知プログラム。

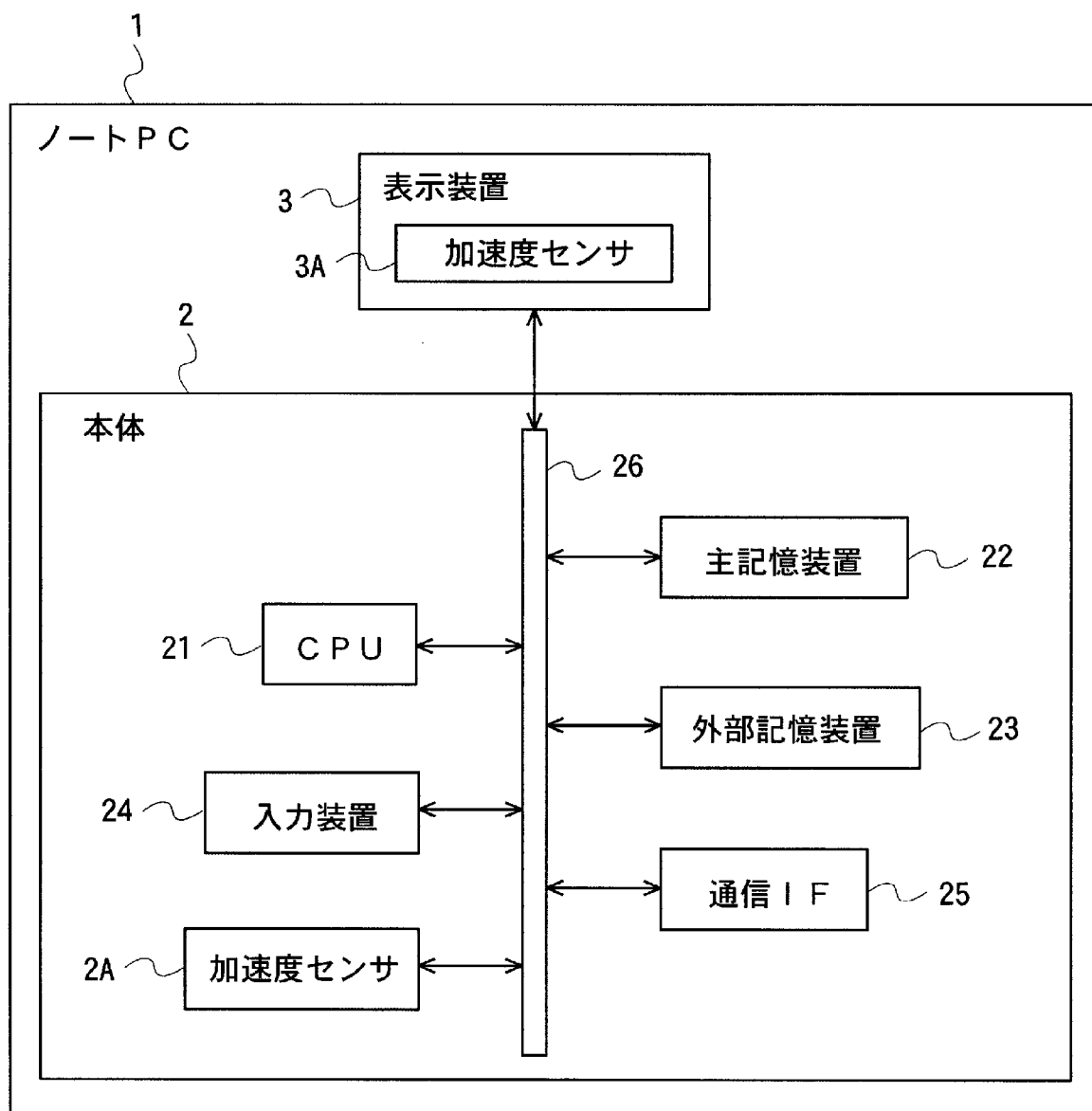
[図1]



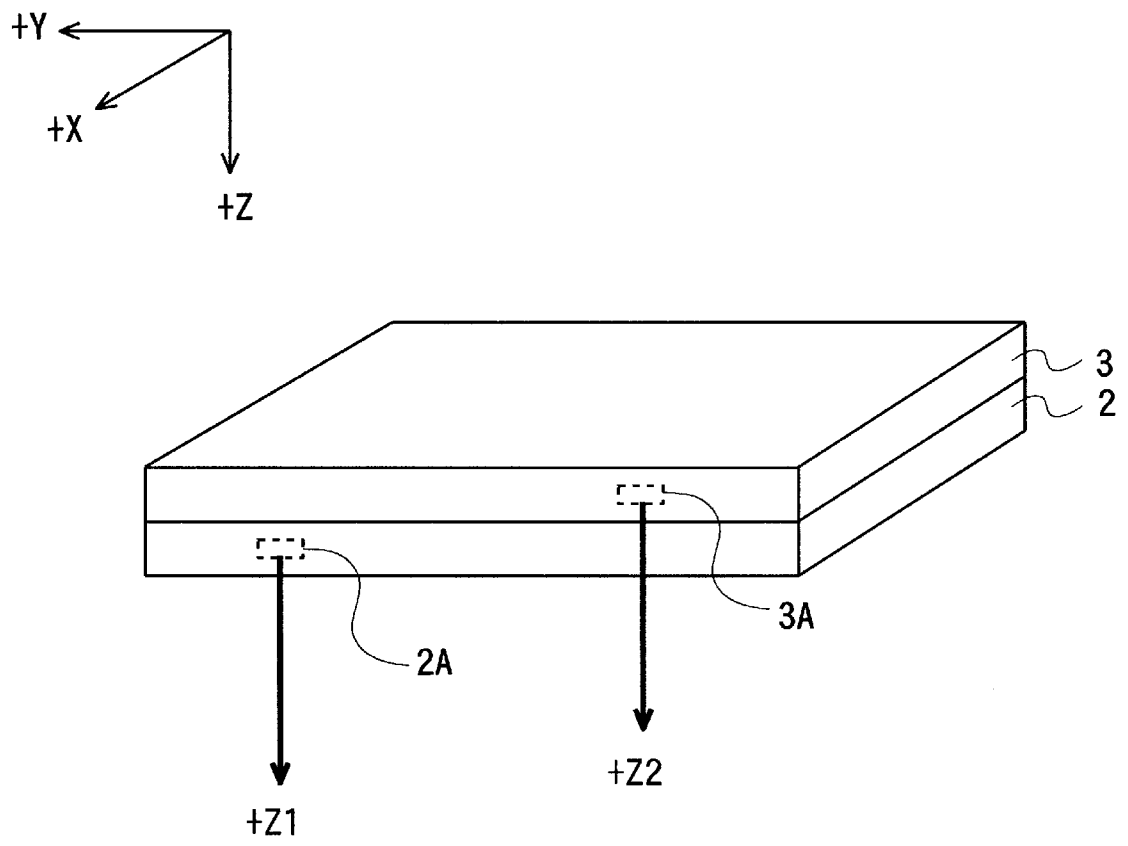
[図2]

1

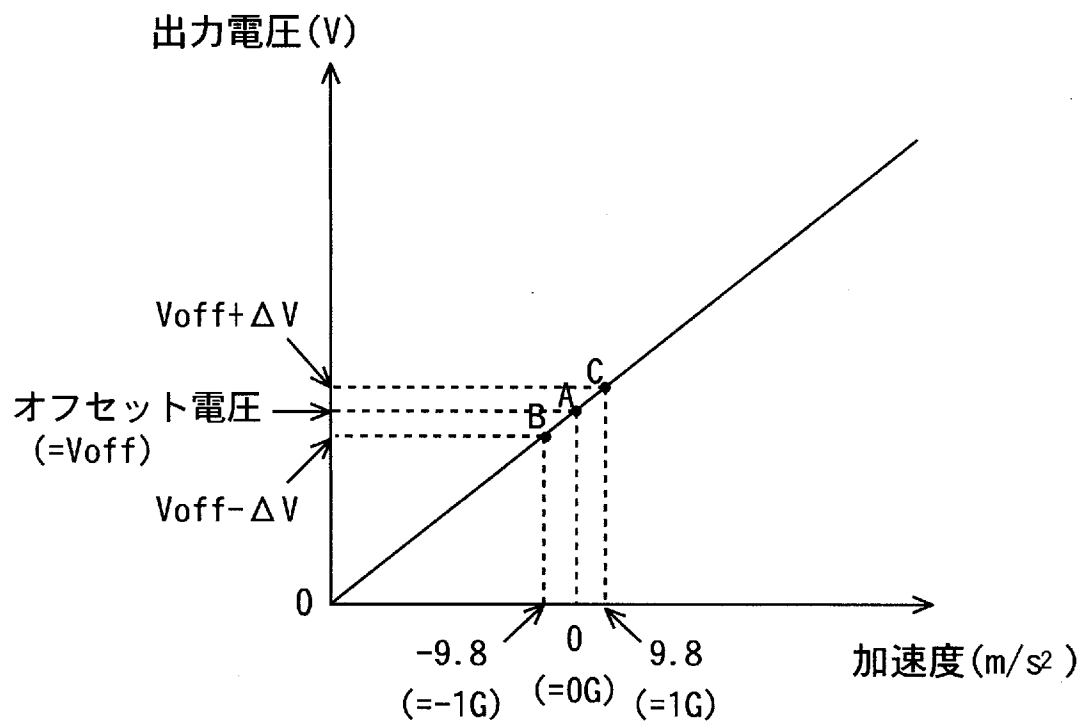
[図3]



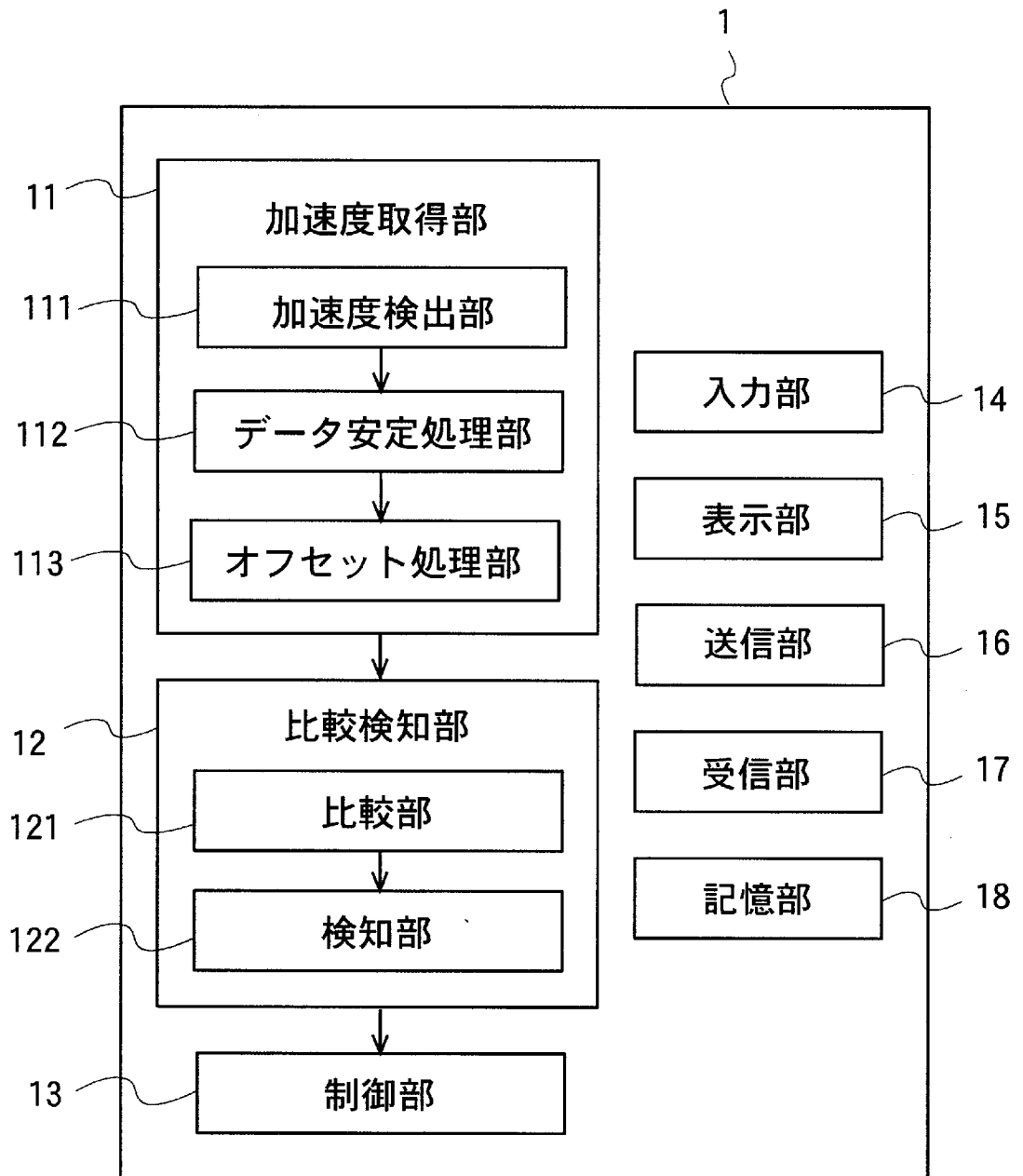
[図4]



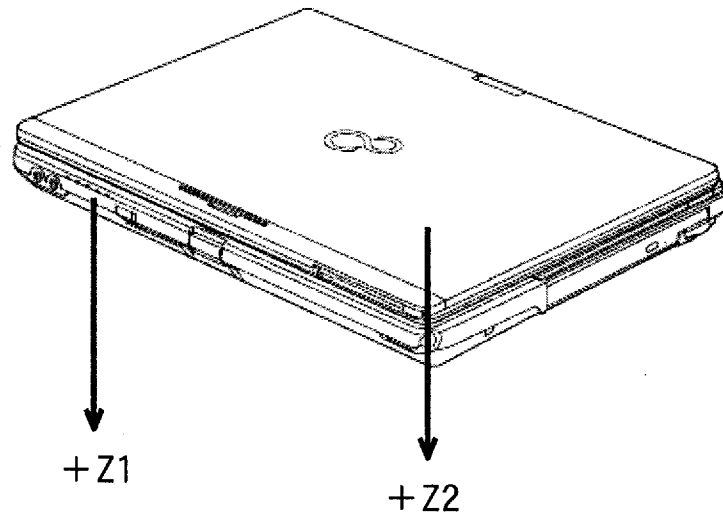
[図5]



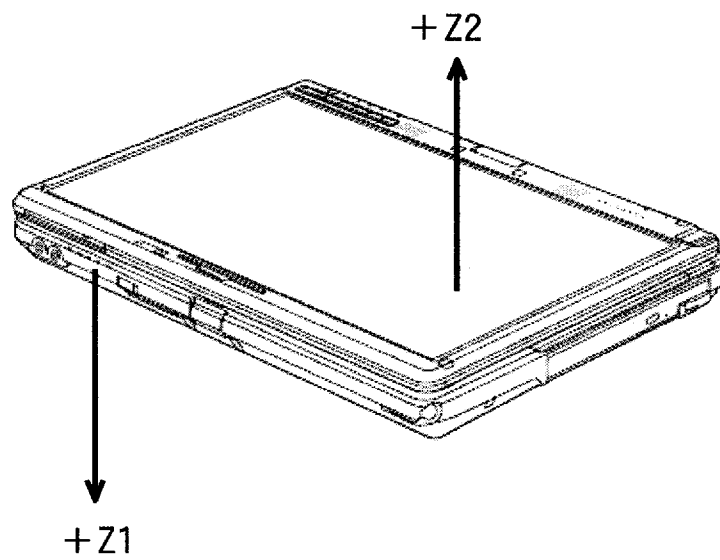
[図6]



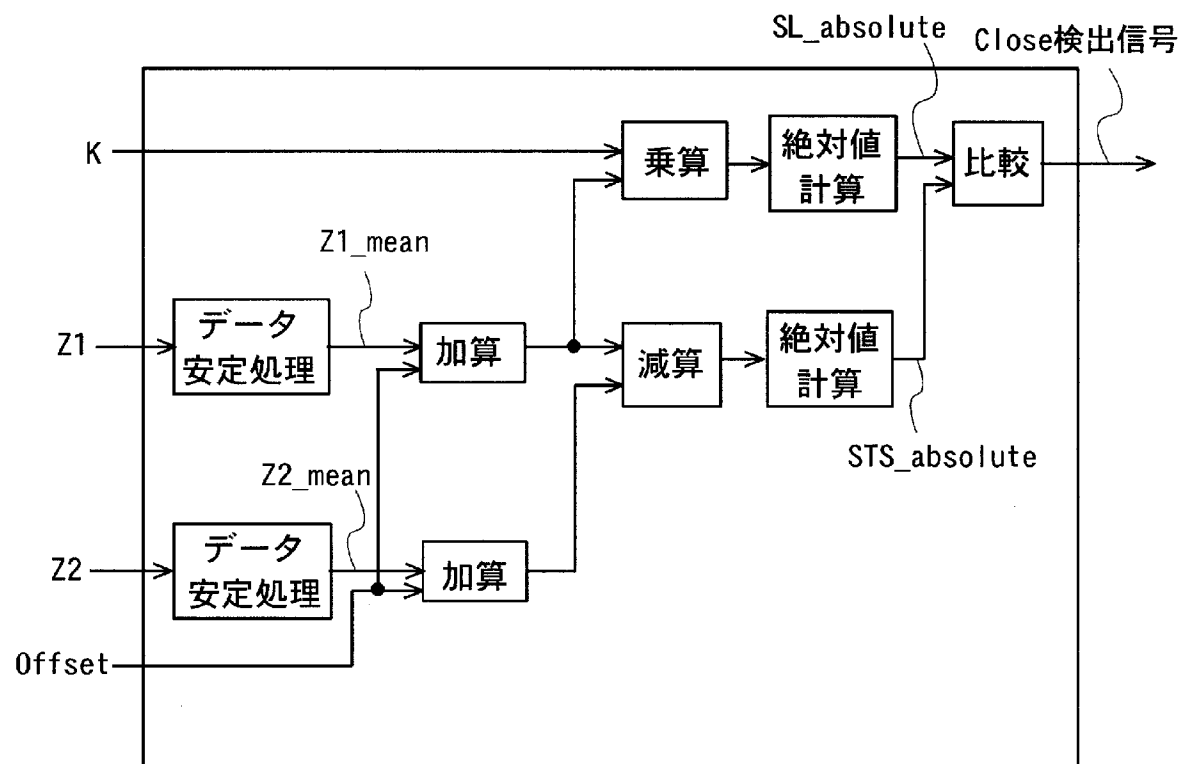
[図7A]



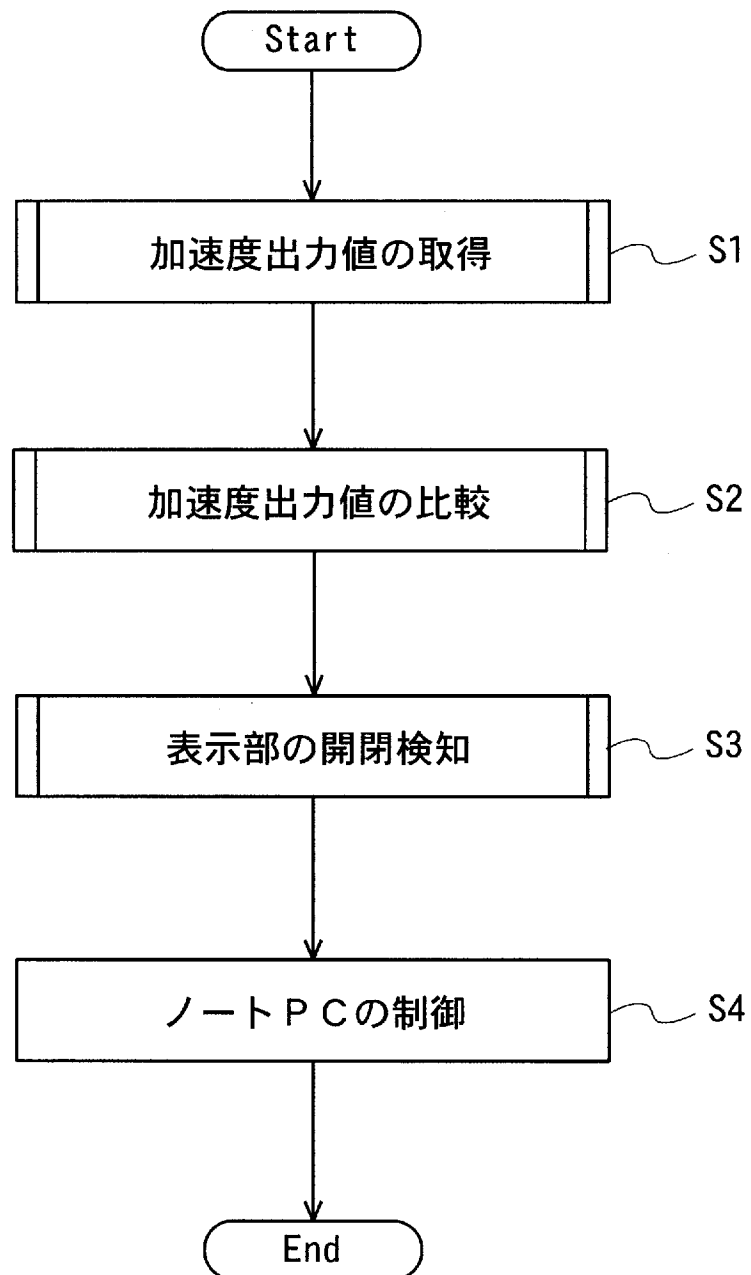
[図7B]



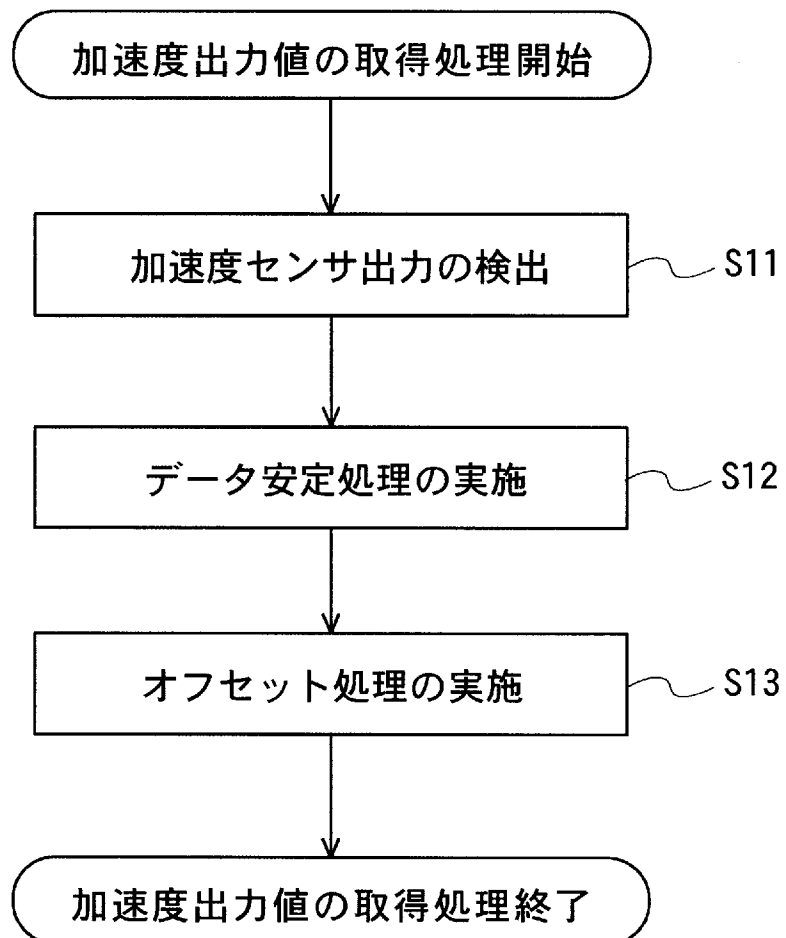
[図8]



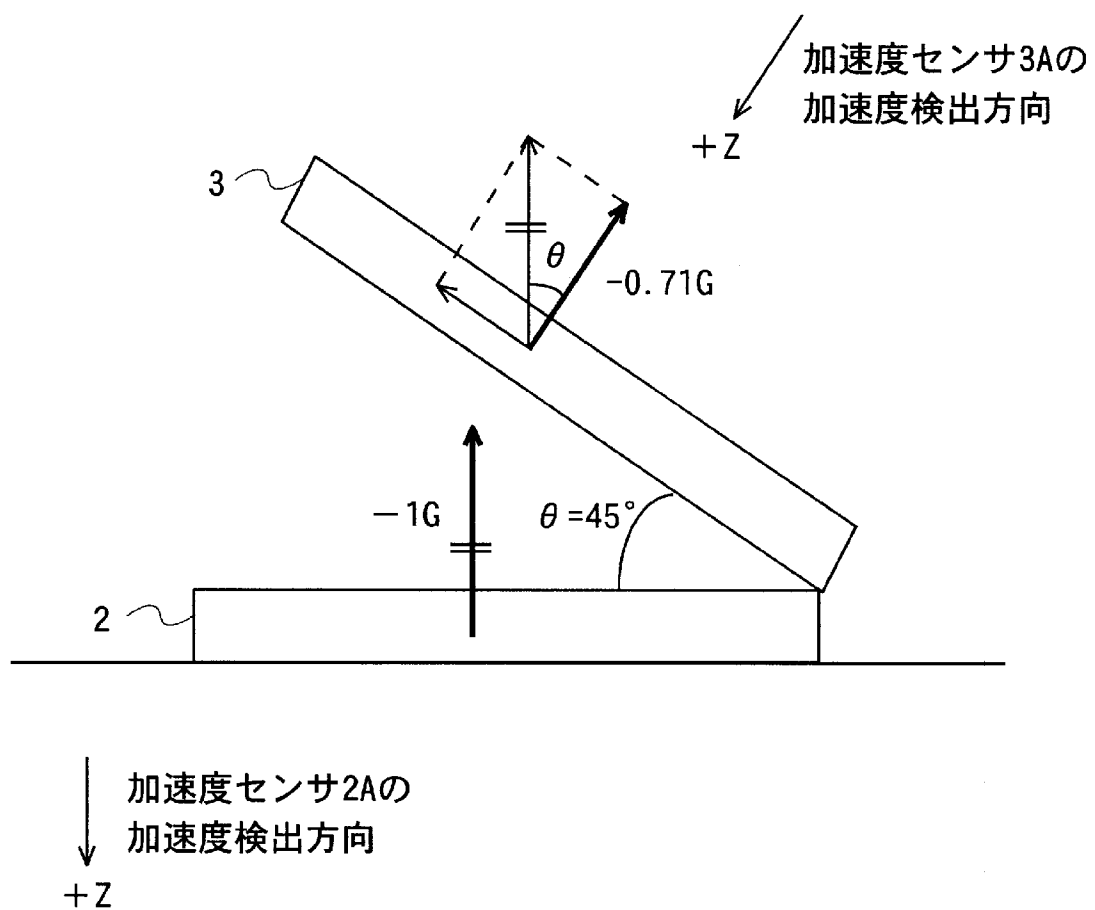
[図9]



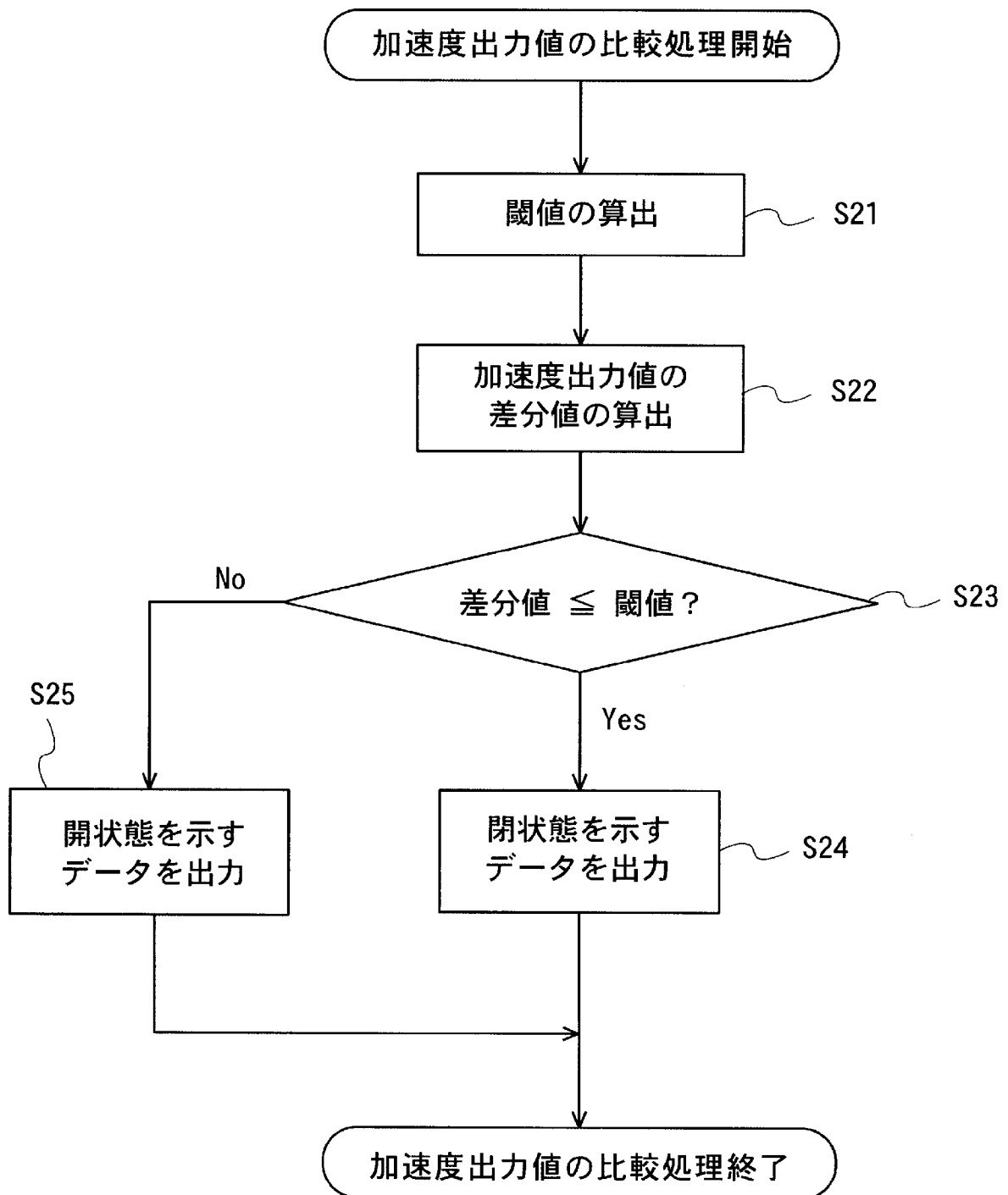
[図10]



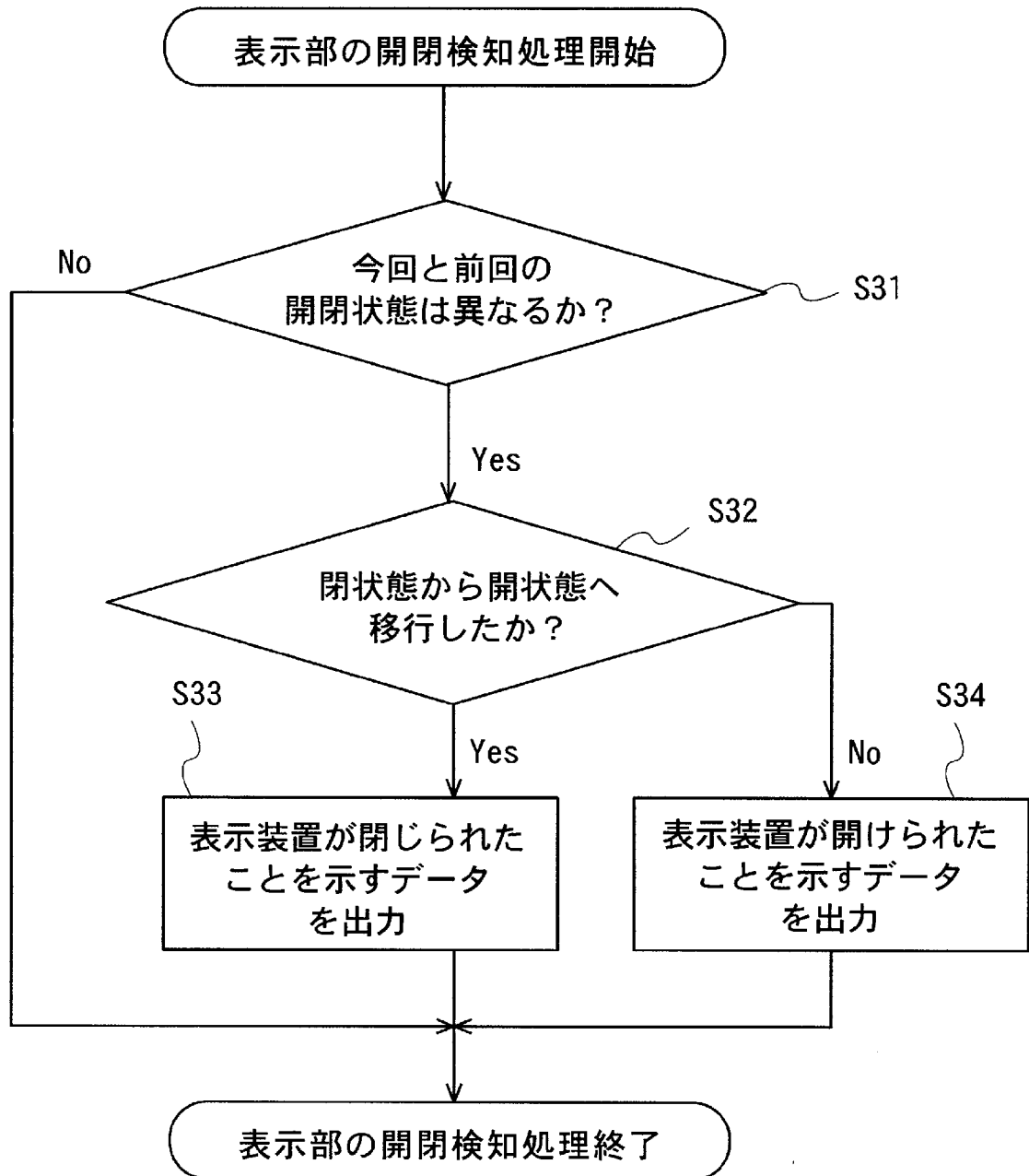
[図11]



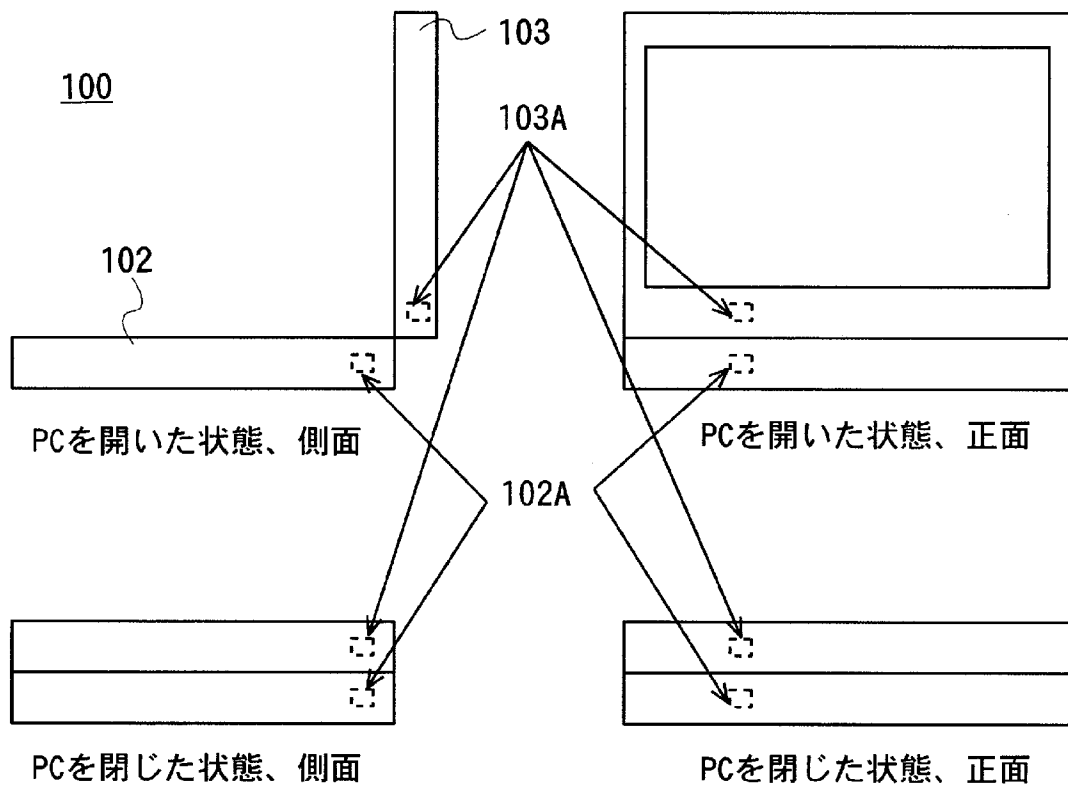
[図12]



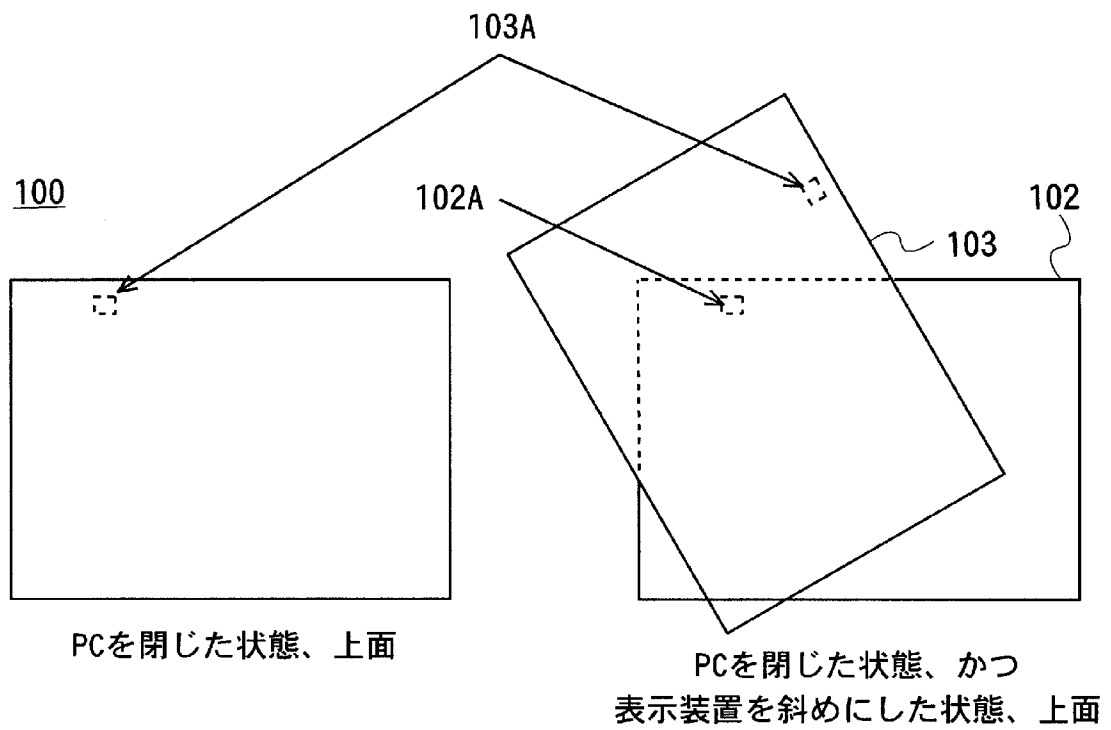
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F1/16(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)

G06F1/16

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 2005-347843 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 December 2005 (15.12.2005), claim 5; paragraphs [0010], [0021] to [0026]; fig. 7 to 9 (Family: none)	1, 5, 6, 8, 9, 11 2-4, 7, 10
Y	JP 2010-199806 A (Ricoh Co., Ltd.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraph [0014]; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2006-163294 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0031] to [0036]; fig. 17 to 19 (Family: none)	3



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

22 June, 2011 (22.06.11)

Date of mailing of the international search report

05 July, 2011 (05.07.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062733

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 2009-140300 A (Panasonic Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraphs [0016] to [0022]; fig. 3 to 4 (Family: none)	4, 7, 10
A	JP 2010-39668 A (NEC Infrontia Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0036] to [0053]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06F1/16(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. G06F1/16			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
X	J P 2 0 0 5 - 3 4 7 8 4 3 A （三菱電機株式会社） 2005.12.15, 請求項5, 段落【0010】、 【0021】-【0026】、第7-9図（ファミリーなし）		1, 5, 6, 8, 9, 11 2-4, 7, 10
Y	J P 2 0 1 0 - 1 9 9 8 0 6 A （株式会社リコー） 2010.09.09, 段落【0014】、第1図 （ファミリーなし）		2
☒ 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 22.06.2011		国際調査報告の発送日 05.07.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 小林 正明 電話番号 03-3581-1101 内線 3521	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2006-163294 A (三菱電機株式会社) 2006.06.22, 段落【0031】-【0036】, 第17-19図 (ファミリーなし)	3
Y	J P 2009-140300 A (パナソニック株式会社) 2009.06.25, 段落【0016】-【0022】, 第3-4図 (ファミリーなし)	4, 7, 10
A	J P 2010-39668 A (NECインフロンティア株式会社) 2010.02.18, 段落【0036】-【0053】, 第2-4図 (ファミリーなし)	1-11