

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-41993

(P2019-41993A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
A61B	6/00	(2006.01)	A61B	6/00	321	4C093
H01H	89/00	(2006.01)	A61B	6/00	310	5G046
H01H	36/00	(2006.01)	H01H	89/00		5G052
H01H	13/66	(2006.01)	H01H	36/00	J	5G206
			H01H	36/00	Y	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 40 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-167086 (P2017-167086)
 (22) 出願日 平成29年8月31日 (2017.8.31)

(71) 出願人 000002945
 オムロン株式会社
 京都府京都市下京区堀小路通堀川東入南不
 動堂町801番地
 (74) 代理人 100155712
 弁理士 村上 尚
 (72) 発明者 古澤 光一
 岡山県岡山市中区海吉2075番地 オム
 ロンスイッチアンドデバイス株式会社内
 (72) 発明者 中谷 邦夫
 岡山県岡山市中区海吉2075番地 オム
 ロンスイッチアンドデバイス株式会社内
 (72) 発明者 森澤 達英
 岡山県岡山市中区海吉2075番地 オム
 ロンスイッチアンドデバイス株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操作装置およびX線撮影ユニット

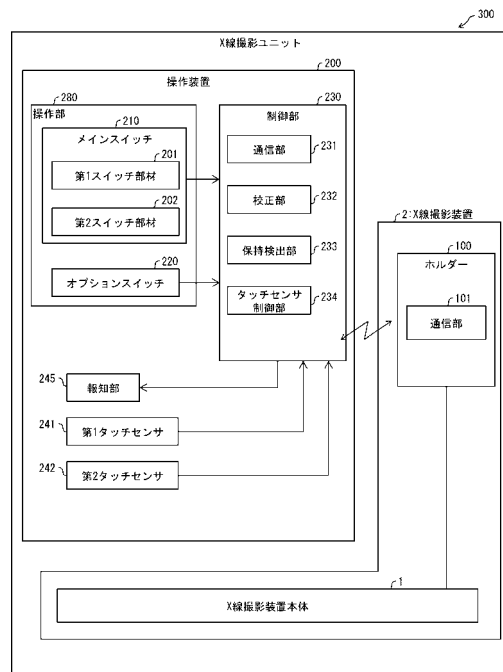
(57) 【要約】

【課題】 必要なタイミングで閾値の校正を実行するとこ
 とで消費電力を抑制する。

【解決手段】 操作装置(200)は、タッチセンサ出力
 値と閾値とに基づいて、第1タッチセンサ(241)お
 よび第2タッチセンサ(242)への接触の有無を判定
 するタッチセンサ制御部(234)と、ホルダー(10
 0)に装着されている状態である保持状態となったこと
 が検出された場合、閾値を校正する校正部(232)と
 を有する。

【選択図】 図7

図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

操作対象装置に設けられる保持機構によって着脱可能に保持され、前記操作対象装置を遠隔操作する操作装置であって、

一又は複数のタッチセンサと、

前記一又は複数のタッチセンサからのタッチセンサ出力値と閾値とに基づいて、前記タッチセンサへの人体の接触の有無を判定する接触判定部と、

前記保持機構に装着されている状態である保持状態となったことを検出する保持検出部と、

前記保持検出部が前記保持状態となったことを検出した場合、前記閾値を校正する校正部とを有することを特徴とする操作装置。

10

【請求項 2】

前記校正部は、前記保持検出部が前記保持状態となったことを検出してから所定時間経過後に、前記閾値の校正を開始することを特徴とする請求項 1 に記載の操作装置。

【請求項 3】

前記校正部は、前記閾値の校正を開始するときに、前記タッチセンサに前記人体が接触していると判定されている場合、前記閾値の校正を開始しないことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の操作装置。

【請求項 4】

前記校正部は、前記閾値の校正を実行している途中で、前記タッチセンサに前記人体が接触したと判定された場合、前記閾値の校正を中止することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の操作装置。

20

【請求項 5】

前記校正部は、

前記一又は複数のタッチセンサから所定回数、複数のタッチセンサ出力値を取得するタッチセンサ出力値取得ステップと、

前記タッチセンサ出力値取得ステップにおいて取得した前記複数のタッチセンサ出力値から、前記タッチセンサ毎に前記閾値を校正するための校正値を算出する校正値算出ステップと、を含む校正処理を実行することで前記校正をすることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の操作装置。

30

【請求項 6】

前記校正部は、前記校正処理の実行を開始した後、

前記タッチセンサ出力値取得ステップにて取得した複数のタッチセンサ出力値の差が所定範囲内か、または、前記校正値算出ステップにて算出した校正値が前に校正したときの校正値である前記閾値との差が所定範囲内であれば、前記閾値を前記校正値へ変更することを特徴とする請求項 5 に記載の操作装置。

【請求項 7】

前記校正部は、前記タッチセンサ出力値取得ステップにて取得した複数のタッチセンサ出力値の差が所定範囲外か、または、前記校正値算出ステップにて算出した前記校正値と前記閾値との差が前記所定範囲外であれば、前記閾値を変更しないことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の操作装置。

40

【請求項 8】

前記校正部は、前記校正を実行している途中で前記操作装置が前記保持機構から取り外された場合、前記校正を中止することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の操作装置。

【請求項 9】

前記校正部が前記閾値を校正していることを報知する校正報知部をさらに有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の操作装置。

【請求項 10】

前記閾値の校正が正しく行われなかったことを報知するエラー報知部をさらに有するこ

50

とを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の操作装置。

【請求項 1 1】

前記操作対象装置は、X線撮影装置であり、

前記操作対象装置と、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の操作装置とを備える X線撮影ユニット。

【請求項 1 2】

前記保持機構は、前記保持状態における、前記一又は複数のタッチセンサに対する人体の接触を防ぐ接触防止部を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の X線撮影ユニット。

【請求項 1 3】

前記保持機構は、前記校正部による校正時において、前記操作装置の取り外しを阻止する取り外し阻止部を有することを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の X線撮影ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は操作装置および X線撮影ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、静電容量式のタッチセンサが記載されている。特許文献 1 では、このタッチセンサへの接触の有無を判定するための閾値を定期的に校正している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 191834 号公報（2010 年 9 月 2 日公開）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

操作対象装置を遠隔操作するための操作装置にも、タッチセンサが設けられる場合がある。このような操作装置においては、タッチセンサへの接触の有無を検知して、当該検知結果に基づいて種々の処理を行う。

【0005】

ここで、タッチセンサは、操作装置における種々の環境により感度が変わる。このため、特許文献 1 では、タッチセンサへの接触の有無を判定するための閾値の校正を、定期的に行っている。

【0006】

しかし、定期的、すなわち、決められた時間及び日数が経過したときに自動的に校正を行うと、必要以上に、校正による電力を消費することになる。

【0007】

本開示の一態様は、必要なタイミングで閾値の校正を実行することで、消費電力を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本開示の一態様に係る操作装置は、操作対象装置に設けられる保持機構によって着脱可能に保持され、前記操作対象装置を遠隔操作する操作装置であって、一又は複数のタッチセンサと、前記一又は複数のタッチセンサからのタッチセンサ出力値と閾値とに基づいて、前記タッチセンサへの人体の接触の有無を判定する接触判定部と、前記保持機構に装着されている保持状態となったことを検出する保持検出部と、前記保持検出部が前記保持状態となったことを検出した場合、前記閾値を校正する校正部とを有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

これにより、特許文献 1 のように、定期的に、すなわち、決められた時間及び日数が経過したときに自動的に校正を行う場合は、あらゆる使用方法・環境を想定して必要以上の頻度で校正を行う必要がある。これと比べて、上記開示によると、必要なときに校正を行うことができるために、消費電力を抑制することができる。この結果、不要な電池の消耗を防ぐことができる。なおかつ、正確な把持検出を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部は、前記保持検出部が前記保持状態となったことを検出してから所定時間経過後に、前記閾値の校正を開始してもよい。

【 0 0 1 1 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部は、前記閾値の校正を開始するときに、前記タッチセンサに前記人体が接触していると判定されている場合、前記閾値の校正を開始しなくてもよい。

【 0 0 1 2 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部は、前記閾値の校正を実行している途中で、前記タッチセンサに前記人体が接触したと判定された場合、前記閾値の校正を中止してもよい。

【 0 0 1 3 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部は、前記一又は複数のタッチセンサから所定回数、複数のタッチセンサ出力値を取得するタッチセンサ出力値取得ステップと、前記タッチセンサ出力値取得ステップにおいて取得した前記複数のタッチセンサ出力値から、前記タッチセンサ毎に前記閾値を校正するための校正値を算出する校正値算出ステップと、を含む校正処理を実行することで前記校正をしてもよい。

【 0 0 1 4 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部は、前記校正処理の実行を開始した後、前記タッチセンサ出力値取得ステップにて取得した複数のタッチセンサ出力値の差が所定範囲内か、または、前記校正値算出ステップにて算出した校正値が前に校正したときの校正値である前記閾値との差が所定範囲内であれば、前記閾値を前記校正値へ変更してもよい。

【 0 0 1 5 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部は、前記タッチセンサ出力値取得ステップにて取得した複数のタッチセンサ出力値の差が所定範囲外か、または、前記校正値算出ステップにて算出した前記校正値と前記閾値との差が前記所定範囲外であれば、前記閾値を変更しなくてもよい。

【 0 0 1 6 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部は、前記校正を実行している途中で前記操作装置が前記保持機構から取り外された場合、前記校正を中止してもよい。

【 0 0 1 7 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記校正部が前記閾値を校正していることを報知する校正報知部をさらに有してもよい。

【 0 0 1 8 】

本開示の一態様に係る操作装置において、前記閾値の校正が正しく行われなかったことを報知するエラー報知部をさらに有してもよい。

【 0 0 1 9 】

本開示の一態様に係る X 線撮影ユニットは、前記操作対象装置は、X 線撮影装置であり、前記操作対象装置と、本開示の一態様に係る前記操作装置とを備えてもよい。

【 0 0 2 0 】

本開示の一態様に係る X 線撮影ユニットにおいて、前記保持機構は、前記保持状態における、前記一又は複数のタッチセンサに対する人体の接触を防ぐ接触防止部を有してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本開示の一態様に係る X 線撮影ユニットにおいて、前記保持機構は、前記校正部による校正時において、前記操作装置の取り外しを阻止する取り外し阻止部を有してもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明の一態様によれば、必要なタイミングで閾値の校正を実行することで、消費電力を抑制するという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る操作装置を備える X 線撮影ユニットの外観を示す図である。 10

【 図 2 】図 1 に示す操作装置、および X 線撮影ユニットが備えるホルダーの外観を示す斜視図である。

【 図 3 】(a) ~ (d) は、操作者により操作装置が操作されている状態を示す図である。

【 図 4 】図 2 に示す操作装置において、前方ケースおよび下部キャップを外した状態を示す図である。

【 図 5 】図 2 に示す操作装置において、前方ケースおよび前方電極を示す図である。

【 図 6 】図 2 に示す操作装置において、後方ケースおよび後方電極を示す図である。

【 図 7 】図 1 に示す X 線撮影ユニットの構成を示すブロック図である。 20

【 図 8 】(a) は操作者が第 1 タッチセンサおよび第 2 タッチセンサに接触していない状態のタッチセンサ出力値を表す図であり、(b) は操作者が第 1 タッチセンサおよび第 2 タッチセンサに接触している状態のタッチセンサ出力値を表す図である。

【 図 9 】図 2 に示す操作装置およびホルダーの内部構成を示す図である。

【 図 1 0 】図 2 に示す操作装置が行う校正処理の流れを表す図である。

【 図 1 1 】図 2 に示す操作装置による校正のタイムチャートの一例を示す図である。

【 図 1 2 】図 2 に示す操作装置による校正のタイムチャートの別の例を示す図である。

【 図 1 3 】図 2 に示す操作装置による校正のタイムチャートの別の例を示す図である。

【 図 1 4 】前記操作装置における校正部が行う校正の処理の流れを表す図である。

【 図 1 5 】前記校正部のタッチセンサ出力値取得ステップ中に、タッチセンサへの接触の有無を判定する処理の流れを表す図である。 30

【 図 1 6 】前記校正部のタッチセンサ出力値取得ステップ後に、タッチセンサへの接触の有無を判定する処理の流れを表す図である。

【 図 1 7 】前記校正部のタッチセンサ出力値取得ステップ中にタッチセンサへの接触があった場合、校正を中止する処理の流れを表す図である。

【 図 1 8 】前記校正部が算出した校正値の適否の判定を含む校正の処理の流れを表す図である。

【 図 1 9 】前記校正部が算出した校正値の適否の判定を含む校正の変形例の処理の流れを表す図である。

【 図 2 0 】前記校正部が校正の実行中に、複数のタッチセンサ出力値の少なくとも一つの値を補正する流れを表す図である。 40

【 図 2 1 】(a) は、第 1 タッチセンサの第 1 タッチセンサ出力値が閾値より小さい様子を表し、(b) は、第 2 タッチセンサの第 2 タッチセンサ出力値が閾値より大きい様子を表す図である。

【 図 2 2 】前記校正部が校正の実行中に、複数のタッチセンサ出力値の値に応じて校正を中止する流れを表す図である。

【 図 2 3 】前記校正部が校正の実行中に、複数のタッチセンサ出力値の値に応じて一部のタッチセンサ出力値を破棄する流れを表す図である。

【 図 2 4 】図 2 に示す操作装置、および変形例 1 に係るホルダーの外観を示す斜視図である。 50

【図 2 5】変形例 2 に係る操作装置およびホルダーの構成の一例を示す図である。

【図 2 6】変形例 2 に係るホルダーの構成の別の例を示す図である。

【図 2 7】実施形態 2 に係る X 線撮影ユニットの構成を示すブロック図である。

【図 2 8】温度変化が一定以上の場合校正を行う前記操作装置の処理の流れを表す図である。

【図 2 9】電池電圧の変化が一定以上の場合校正を行う前記操作装置の処理の流れを表す図である。

【図 3 0】操作部の操作回数が一定以上の場合校正を行う前記操作装置の処理の流れを表す図である。

【図 3 1】電池効果をした場合に校正を行う前記操作装置の処理の流れを表す図である。

10

【図 3 2】X 線撮影装置の装置電源を投入した場合に校正を行う前記操作装置の処理の流れを表す図である。

【図 3 3】一定時間操作装置の操作が無い場合に校正を行う前記操作装置の処理の流れを表す図である。

【図 3 4】一定時間タッチセンサ出力値が一定の場合に校正を行う前記操作装置の処理の流れを表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

〔実施形態 1〕

（X 線撮影ユニットの構成）

20

図 1 は、本実施形態における操作対象装置を操作する操作装置をホルダーおよび操作対象装置とともに示す斜視図である。操作対象装置は、患者に X 線を照射し、患者を透過した X 線を検出して X 線画像を生成する X 線撮影装置 2 である。X 線撮影装置 2 は、X 線撮影装置本体 1 と、X 線撮影装置本体 1 に取り付けられたホルダー 100（保持機構）を含む。図 1 に示されるように、ホルダー 100 は、操作装置 200（操作装置）を着脱可能に保持する。

【0025】

図 2 は、本実施形態における操作装置を示す斜視図である。操作装置 200 は、X 線撮影装置 2 を遠隔操作するためのリモートコントローラである。操作装置 200 は、筐体である、前方ケース 250 と、後方ケース 260 と、下部キャップ 270 とを有する。操作装置 200 は、略円柱形状であり、上面にメインスイッチ 210 が設けられ、周面の上部にオプションスイッチ 220 が設けられている。操作者は、操作装置 200 の周面を握り、例えば、上面に設けられたメインスイッチ 210 を親指で、前記周面に設けられたオプションスイッチ 220 を人差し指で押下することで、操作装置 200 を操作する。すなわち、X 線撮影装置 2 を操作する。

30

【0026】

メインスイッチ 210 は、操作者により押下されていない状態において原点位置の異なる第 1 スイッチ部材 201 および第 2 スイッチ部材 202 を備えた 2 段階で動作するスイッチである。第 1 スイッチ部材 201 は、原点位置までの移動距離が第 2 スイッチ部材 202 より長くなるように構成されている。

40

【0027】

操作部 280 は、操作者による操作を受け付けるメインスイッチ 210 およびオプションスイッチ 220 を含む。操作装置 200 は、メインスイッチ 210 が押下されると X 線撮影の指示を X 線撮影装置 2 に出力し、オプションスイッチ 220 が押下されると X 線撮影装置 2 が有する X 線の照射範囲を示す照明器具の照明をオンまたはオフするための指示を X 線撮影装置 2 に出力する。

【0028】

図 3 の (a) ~ (c) に示すように、メインスイッチ 210 は、上述のように、第 1 スイッチ部材 201 および第 2 スイッチ部材 202 を含む。メインスイッチ 210 は、第 1 スイッチ部材 201 が押下されると第 2 スイッチ部材 202 の押下が可能となる。

50

【0029】

図3の(c)に示すように、第1スイッチ部材201が押下されると、操作装置200は、第1スイッチ部材201が押下された旨の情報を(ホルダー100を介して)X線撮影装置本体1に出力する。そして、X線撮影装置本体1における図示しないX線管陽極ターゲットの回転が開始する。X線管陽極ターゲットは十分な回転数に達するまでに一定時間を要する。

【0030】

図3の(d)に示すように、第2スイッチ部材202が押下されると、すなわち、第1スイッチ部材201および第2スイッチ部材202が共に原点位置まで押下されると、操作装置200は、第2スイッチ部材202が押下された旨の情報を(ホルダー100を介して)X線撮影装置本体1に出力する。

10

【0031】

これにより、X線撮影装置本体1はX線を照射し、X線撮影を行う。なお、この操作装置200を操作者が把持しているか否かの検出については後述する。

【0032】

図4～図6は、操作装置200の内部構造を示す図である。図4は、操作装置200の前方ケース250および下部キャップ270を外した状態を示す図であり、図5は、前方ケース250および第1タッチセンサ241を示す図であり、図6は、後方ケース260および第2タッチセンサ242を示す図である。

【0033】

図4～図6に示すように、操作装置200は、前方ケース250および後方ケース260によって囲まれる内部に、例えばICにて構成されるタッチセンサ制御部234と、第1タッチセンサ241と、第2タッチセンサ242と、例えばICにて構成される通信部231と、電池243とを備えている。

20

【0034】

第1タッチセンサ241および第2タッチセンサ242(以下、単にタッチセンサと称する場合がある)は、静電容量式の電極である。ここで、前方ケース250には、オプションスイッチ220が配置される位置に、穴部250aが形成されている。第1タッチセンサ241は、穴部250aの下方(メインスイッチ210が設けられている方向とは逆の方向)に、前方ケース250の内壁に沿うように配置されている。第2タッチセンサ242は、後方ケース260の内壁に沿うように配置され、第1タッチセンサ241と径方向に対向する位置に配置されている。

30

【0035】

なお、タッチセンサの個数は、2個に限定されず、前方ケース250および後方ケース260の内壁に沿って周方向に並んで3個以上のタッチセンサが並んで配置されていてもよい。

【0036】

タッチセンサ制御部234は、第1タッチセンサ241および第2タッチセンサ242(その他にもタッチセンサを有する場合は、その他のタッチセンサとも)と電氣的に接続されており、第1タッチセンサ241および第2タッチセンサ242(その他にもタッチセンサを有する場合は、その他のタッチセンサも含む。以下同様。)の静電容量の変化に基づいて、操作装置200が操作者により把持されているか否かを検知する。当該検知の方法の詳細は後述する。

40

【0037】

通信部231は、操作部280の操作に基づいた操作信号を無線通信によりホルダー100の通信部に送信する。また、通信部231は、ホルダー100からX線撮影装置本体1の起動状態を表す起動信号を受信するようにしてもよい。通信部231が行う無線通信方式は特に限定されるものではないが、例えば、Bluetooth(登録商標)や赤外線等が挙げられる。

【0038】

50

なお、図４～図６では、タッチセンサ制御部２３４と通信部２３１とが別々のＩＣにて構成されている例を示したが、タッチセンサ制御部２３４と通信部２３１とが一つのＩＣに含まれていてもよい。

【００３９】

(X線撮影ユニット３００のブロック図)

図７は、本実施形態の X線撮影ユニット３００の構成を示す機能ブロック図である。図７に示すように、X線撮影ユニット３００は、X線撮影装置２と、操作装置２００とを有する。ホルダー１００は通信部１０１を有する。なお、X線撮影装置２側の通信部１０１はホルダー１００ではなく、X線撮影装置本体１に設けられていてもよい。

【００４０】

操作装置２００は、操作部２８０と、制御部２３０と、電池２４３と、温度センサ２４４と、報知部２４５（校正報知部、エラー報知部）と、少なくとも２個のタッチセンサである第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２とを有する。

【００４１】

制御部２３０は、操作装置２００の各部の動作を統合的に制御する。制御部２３０は、通信部２３１と、校正部２３２と、保持検出部２３３と、タッチセンサ制御部２３４（接触判定部）とを有する。

【００４２】

通信部２３１は、操作装置２００側の通信部であり、X線撮影装置２側の通信部１０１との間で、上述した無線通信を行う。

【００４３】

タッチセンサ制御部２３４は、第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２の駆動を制御する。タッチセンサ制御部２３４は、所定時間間隔で駆動信号を第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２へ出力し、第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２は所定時間間隔で静電容量値をタッチセンサ出力値としてタッチセンサ制御部２３４へ出力する。第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２に、指等の操作者の体の一部が接触すると、静電容量が増加（または減少）する。

【００４４】

図８の（a）は操作者が第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２に接触していない状態のタッチセンサ出力値を表す図であり、図８の（b）は操作者が第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２に接触している状態のタッチセンサ出力値を表す図である。

【００４５】

図８の（a）に示すように、タッチセンサ制御部２３４は、接触の有無を測定中の第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２からのタッチセンサ出力値 V_{out} が、予め設定された閾値 V_{th} より小さい値 V_l であれば、操作者は第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２に非接触であると判定する。図８の（b）に示すように、タッチセンサ制御部２３４は、接触の有無を測定中の第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２からのタッチセンサ出力値 V_{out} が、予め設定された閾値 V_{th} 以上の値 V_h であれば、操作者は第１タッチセンサ２４１および第２タッチセンサ２４２に接触していると判定する。タッチセンサ制御部２３４は、タッチセンサ毎に、タッチセンサ出力値 V_{out} と閾値 V_{th} との大小関係を比較することで、操作者の指等が接触しているか、非接触であるかを判定する。

【００４６】

このように、タッチセンサ制御部２３４は、複数のタッチセンサから出力される各タッチセンサ出力値によって、操作者が操作装置２００を把持している把持状態であるか否かを判定し、把持状態であるか否かを示す把持状態情報を生成する。すなわち、タッチセンサ制御部２３４は、メインスイッチ２１０およびオプションスイッチ２２０の少なくとも一方が押下された操作が、操作者が意図した操作である正常操作か、操作者が意図しない操作である誤操作かを判断する判断部でもある。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

具体的には、操作者が操作部 2 8 0 を操作するために操作装置 2 0 0 を把持すると、前方ケース 2 5 0 の第 1 タッチセンサ 2 4 1 が配置されている領域、および後方ケース 2 6 0 の第 2 タッチセンサ 2 4 2 が配置されている領域に操作者の指等が接触することとなり、第 1 タッチセンサ 2 4 1 および第 2 タッチセンサ 2 4 2 の静電容量が変化する。タッチセンサ制御部 2 3 4 は、第 1 タッチセンサ 2 4 1 と第 2 タッチセンサ 2 4 2 との両方の静電容量が閾値 V_{th} 以上になるように変化した場合、操作装置 2 0 0 が把持されている把持状態であると検知する（把持検知を行う）。

【 0 0 4 8 】

なお、操作装置 2 0 0 が、4 個等、3 個以上のタッチセンサを有する場合、少なくとも 2 個のタッチセンサの静電容量が閾値 V_{th} 以上となるように変化した場合、操作装置 2 0 0 が把持されている把持状態であると検知する（把持検知を行う）。

10

【 0 0 4 9 】

また、タッチセンサ制御部 2 3 4 は、各タッチセンサからのタッチセンサ出力値が、予め記録された所定時間以上一定であるか否かを監視してもよい。

【 0 0 5 0 】

操作部 2 8 0 は、上述したように、第 1 スイッチ部材 2 0 1 および第 2 スイッチ部材 2 0 2 を有するメインスイッチ 2 1 0 と、オプションスイッチ 2 2 0 とを備える。操作部 2 8 0 は、操作者がメインスイッチ 2 1 0 およびオプションスイッチ 2 2 0 に対して操作を行ったときに、当該操作に応じた操作信号を制御部 2 3 0 に対して送信する。操作信号は、X 線撮影装置 2 を動作させるための信号である。

20

【 0 0 5 1 】

制御部 2 3 0 が操作部 2 8 0 から操作信号を受信し、さらに、タッチセンサ制御部 2 3 4 が生成した把持状態情報が把持状態である場合（すなわち把持検知を行った場合）、通信部 2 3 1 は、操作信号を、X 線撮影装置 2 側の通信部 1 0 1 へ送信する。これにより、X 線撮影装置 2 は、操作者が意図した動作を行う。

【 0 0 5 2 】

一方、制御部 2 3 0 が操作部 2 8 0 から操作信号を受信しても、タッチセンサ制御部 2 3 4 が取得した把持状態情報が把持状態でない場合（すなわち把持検知を行っていない場合）、通信部 2 3 1 は、操作信号を、X 線撮影装置 2 側の通信部 1 0 1 へ送信しない。

30

【 0 0 5 3 】

例えば、操作者が操作装置 2 0 0 をホルダー 1 0 0 から取り外し、衣服のポケットに入れた状態で X 線画像の撮影以外の他の作業を行い、操作装置 2 0 0 がポケットの中で誤って操作された場合を考える。そのような場合、第 1 タッチセンサ 2 4 1 および第 2 タッチセンサ 2 4 2 の一方の電極は、ポケットの中で衣服を介して操作者に接触しているため、静電容量が変化する。しかしながら他方の電極は、操作者に接触していないため、タッチセンサ制御部 2 3 4 は、操作装置 2 0 0 が把持状態では無いと検知する。そのため、このような状態で操作部 2 8 0 が操作されたとしても、操作信号は送信されず、X 線撮影装置本体 1 から X 線が照射されることは無い。

【 0 0 5 4 】

また、X 線画像の撮影以外の他の作業として、患者の介助を行っている最中に、ポケットの中に入った状態の操作装置 2 0 0 とベッド等とが接触してしまうことも考えられる。このような場合であっても、第 1 タッチセンサ 2 4 1 が設けられている領域と、第 2 タッチセンサ 2 4 2 が設けられている領域との両方に導電体が接触しなければ、タッチセンサ制御部 2 3 4 は、操作装置 2 0 0 が把持状態であると検知しない。そのため、第 1 タッチセンサ 2 4 1 および第 2 タッチセンサ 2 4 2 の一方の電極が、衣服を介して操作者に接触し、他方の電極が導電体でないベッド等に接触したとしても、タッチセンサ制御部 2 3 4 は操作装置 2 0 0 が把持状態であると検知しない。

40

【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態に係る操作装置 2 0 0 は、人体の接触を検知するセンサとして

50

の電極を少なくとも2個備え、そのうち2個が接触を検知した場合に把持状態であると検知する。そのため、操作者が意図しない状態で、すなわち操作装置200を把持していない状態で操作部280が操作されたとしても、操作信号はX線撮影装置本体1に送信されない。これにより、操作者の意図しない操作である誤操作によりX線撮影装置本体1からX線が照射されることを防止することができる。

【0056】

図7に示す校正部232は、複数のタッチセンサ毎に閾値 V_{th} を校正する。タッチセンサ制御部234は、校正部232がタッチセンサ毎に校正した閾値 V_{th} に基づいて、タッチセンサ毎に操作者の指等の接触および非接触を検出する。各タッチセンサは、静電容量式のため、外部の環境により感度が変わってしまう。このため、誤作動を防ぐため、校正部232は、タッチセンサ毎に閾値 V_{th} を校正する。本実施形態では、校正部232は、操作装置200がホルダー100に装着されると、タッチセンサ毎に閾値 V_{th} を校正する。

10

【0057】

報知部245は、例えば、ブザーおよび発光素子(LED)の少なくとも一方であればよい。制御部230は、操作装置200がホルダー100から取り外されてから所定時間経過すると、報知部245に報知指示を出力する。なお、操作装置200がホルダー100に装着されているか、または取り外されているかは、保持検出部233の検出結果により特定される。報知部245は、制御部230からの報知指示により、音および光の少なくとも一方によって報知動作を行う。すなわち、報知部245はブザーを鳴らしたり、発光素子を発光させたりする。これにより、報知部245は、操作者に対し、操作装置200が所定時間ホルダー100から取り外された状態であることを知らせる。

20

【0058】

また、後述するように、タッチセンサの校正中に操作者がタッチセンサに指等を触れると正確な校正ができない。このため、報知部245は、校正部232が校正を行っているときに報知動作を行ってもよい。この場合、校正部232が校正の実行を開始すると、校正部232は、報知部245に報知指示を出力する。そして、報知部245は、制御部230からの報知指示により、音および光の少なくとも一方によって報知動作を行う。すなわち、報知部245はブザーを鳴らしたり、発光素子を発光させたりする。これにより、報知部245は、校正中であるためタッチセンサに指等を触れさせないように操作者に通知する。

30

【0059】

また、校正部232は、校正が終了したとき、報知部245に報知指示を出力してもよい。なお、このときに報知部245が行う報知動作は、校正を行っているときの報知動作と異なることが好ましい。例えば、報知部245は、ブザー音を異ならせたり、発光素子の発光色や発光の態様(例えば、点滅であるか点灯であるか)を異ならせたりすればよい。

【0060】

また、報知部245による報知動作とともに、または報知部245による報知動作に代えて、ホルダー100に設けられた報知部(不図示)が報知動作を行ってもよい。具体的には、校正部232が、通信部231を介して報知指示をホルダー100に送信することにより、ホルダー100に設けられた報知部による報知動作を実現することができる。また、報知指示をホルダー100に送信することにより、X線撮影装置本体1に設けられた表示部(不図示)に、放置指示に応じた画面を表示させることも可能となる。

40

【0061】

保持検出部233は、操作装置200がホルダー100に装着されたか否かを検出する。以降、操作装置200がホルダー100に装着されている状態を「保持状態」と称し、操作装置200がホルダー100から取り外されている状態を「非保持状態」と称する。

【0062】

図9は、操作装置200およびホルダー100の内部構成を示す図である。例えば、操

50

作装置 200 は、図 9 に示すように、ホール IC を保持検出部 233 として備え、ホルダー 100 には、磁石 110 が備えられる。これにより、ホール IC は、操作装置 200 がホルダー 100 に装着されている状態で、ホルダー 100 の磁石 110 を感知する。これにより、ホール IC は、操作装置 200 が非保持状態から保持状態となったことを検出する。一方、ホール IC は、磁石 110 を感知できなくなったとき、操作装置 200 が保持状態から非保持状態となったことを検出する。

【0063】

なお、非保持状態から保持状態となったことの検出方法は、上記の例に限定されない。例えば、操作装置 200 およびホルダー 100 それぞれに電極を設け、保持検出部 233 は、操作装置 200 がホルダー 100 に装着されている状態で、互いの電極の接触を感知したときに、操作装置 200 が非保持状態から保持状態となったことを検出するようにしてもよい。また、操作装置 200 にフォトセンサ、マイクロスイッチ、熱センサなどを設け、保持検出部 233 は、これらから出力される信号を取得して、操作装置 200 が非保持状態から保持状態となったことを検出するようにしてもよい。

10

【0064】

また、保持検出部 233 は、操作装置 200 を使用者がホルダー 100 に装着したときその他、操作装置 200 がホルダー 100 に装着された状態で、X線撮影装置 2 の電源が ON になったとき、非保持状態から保持状態となったとみなしてもよい。換言すれば、校正部 232 は、操作装置 200 がホルダー 100 に装着された状態で、X線撮影装置 2 の電源（不図示）が ON になったとき、校正を実行してもよい。

20

【0065】

保持検出部 233 は、非保持状態から保持状態となったことを検出したとき、その旨を示す信号（以下では、「保持検出信号」と称する）を校正部 232 へ出力する。また、保持検出部 233 は、保持状態から非保持状態となったことを検出したとき、その旨を示す信号（以下では、「非保持検出信号」と称する）を校正部 232 へ出力する。

【0066】

（校正処理の流れ）

図 10 は、操作装置 200 が行う校正処理の流れを表す図である。図 10 に示す例では、保持検出部 233 は、操作装置 200 がホルダー 100 に装着されたか否かを監視する（ステップ S1）。そして、操作装置 200 がホルダー 100 に装着されたことを検出すると（ステップ S1 の Yes）、校正部 232 は、複数のタッチセンサ毎に閾値 V_{th} の校正を実行する（ステップ S20）。

30

【0067】

以上のように、本実施形態に係る操作装置 200 は、自装置がホルダー 100 に装着されたことを検出した場合、校正を実行する。これにより、操作者が操作装置 200 を把持したり操作したりしている可能性が低い状況で、各タッチセンサの閾値 V_{th} を校正することができる。よって、必要なタイミングで閾値の校正を実行することができる。この結果、校正に要する消費電力を抑制することができる。また、タッチセンサが正確に校正される可能性を高くすることができる。

【0068】

（校正の開始および中止）

図 11 から図 13 は、操作装置 200 による校正のタイムチャートである。上述したように、校正部 232 は、タッチセンサが接触を検知している場合、正確な校正ができない。そのため、校正部 232 は、操作装置 200 がホルダー 100 に装着されてから所定時間経過後に、校正を開始することが好ましい。換言すれば、校正部 232 は、保持検出部 233 から保持検出信号を取得してから所定時間経過後に、校正を開始することが好ましい。これにより、操作装置 200 の操作者が、操作装置 200 をホルダー 100 に装着し、操作装置 200 から手を離れた後に、校正を開始することができる。

40

【0069】

例えば、図 11 の (a) に示すように、校正部 232 は、操作装置 200 がホルダー 1

50

00に装着されてから0.5秒待機した後に校正を開始してもよい。校正のために設けられた時間は特に限定されないが、図11の(a)に示すように2.0秒であってもよいし、閾値V_{th}が所定範囲内の値となるまで、校正を継続してもよい。なお、該所定範囲は、例えば、補正前の閾値V_{th}に基づいて決定されればよい。また、操作装置200は、図11の(a)に示すように、校正が終了するとスリープ状態となる。

【0070】

また、校正部232は、正確な校正ができないおそれがある状況となった場合、校正を開始しない、または、校正を中止する構成であってもよい。例えば、図11の(b)に示す例の場合、校正部232は、校正の実行中に操作装置200がホルダー100から取り外されたとき、校正を中止する。具体的には、校正部232は、校正の実行中に、保持検出部233から、非保持検出信号を取得した場合、校正を中止する。

10

【0071】

また、例えば、図12の(a)に示す例の場合、校正部232は、校正の実行前(すなわち待機時間中)にメインスイッチ210またはオプションスイッチ220の操作が行なわれ、校正の開始タイミングとなっても該操作が継続しているとき、校正を開始しない。具体的には、校正部232は、待機時間中に操作部280から取得した操作信号を、校正の開始タイミングとなったときにも継続して取得している場合、校正を開始しない。

【0072】

また、例えば、図12の(b)に示す例の場合、校正部232は、校正の実行中にメインスイッチ210またはオプションスイッチ220の操作が行なわれたとき、校正を中止する。具体的には、校正部232は、校正の実行中に操作部280から操作信号を取得した場合、校正を中止する。

20

【0073】

また、例えば、図13に示す例の場合、校正部232は、操作装置200がホルダー100に装着されたときにタッチセンサが人体の接触を検知していた場合、校正を開始しない。具体的には、校正部232は、保持検出部233から保持検出信号を取得したときに、タッチセンサ制御部234からタッチ検出信号を取得している場合、校正を開始しない。

【0074】

なお、図示してはいないが、校正部232は、校正の実行中にタッチセンサが人体の接触を検知した場合、校正を中止してもよい。

30

【0075】

以上のように、校正部232を、正確な校正ができないおそれがある状況となった場合、校正を開始しない、または、校正を中止する構成とすることにより、タッチセンサに操作者が接触したまま校正が行なわれ、不適切な閾値が設定されることを防ぐことができる。

【0076】

また、校正部232は、図11の(b)、図12、図13に示すように、校正を開始しなかったこと、または、校正を中止したことを、報知部245に報知させることが好ましい。換言すれば、校正部232は、校正においてエラーが発生した場合、報知部245に報知させることが好ましい。具体的には、校正部232は、報知部245に報知指示を出力することにより、報知部245に報知動作を行わせる。これにより、操作者は、校正においてエラーが発生したことを認識することができる。

40

【0077】

なお、該報知動作は、校正中および校正後の報知動作や、操作装置200が所定時間ホルダー100から取り外されたときの報知動作と異なることが好ましい。なお、図示の例では、エラーが解消するまで、例えば図11の(b)の例の場合、操作装置200がホルダー100に再度装着されるまで、報知部245は報知動作を継続しているが、報知部245の報知動作の時間はこの例に限定されない。

【0078】

50

また、校正部 232 は、エラーが発生した場合、リトライ操作が行われるまで待機する。リトライ操作は例えば、操作装置 200 をホルダー 100 に再度装着することである。図 11 の (b) の例の場合、図示のように、取り外された操作装置 200 がホルダー 100 に装着されると、校正部 232 は、校正を再度実行する。また、図 13 の例の場合、図示してはいないが、操作装置 200 がホルダー 100 から取り外され、ホルダー 100 に再度装着されると、校正部 232 は、校正を再度実行する。

【0079】

なお、図 12 の例の場合、校正部 232 は、例外的に、上記のリトライ操作を行うことなく、校正を再開する。これは、ホルダー 100 に装着された状態でメインスイッチ 210 またはオプションスイッチ 220 の操作が行われると、所定の処理が実行されるため（換言すれば、該操作は、厳密にはエラーではないため）である。この例の場合、図 12 に示すようにメインスイッチ 210 またはオプションスイッチ 220 の操作が終了したとき、すなわち、操作部 280 からの操作信号を取得しなくなったとき、校正部 232 は、校正を開始する。

10

【0080】

また、図示してはいないが、図 13 の例において、タッチセンサが人体の接触を検知しなくなった場合、リトライ操作を待機することなく、校正を再度実行してもよい。また、図 12 の例において、リトライ操作を待機してもよい。

【0081】

また、校正は、基本的には 1 秒程度で終了する。このため、図 12 の例において、メインスイッチ 210 またはオプションスイッチ 220 の操作が終了したとき、または、図 13 の例においてタッチセンサが人体の接触を検知しなくなったときに、校正のために設けられた時間が 1 秒以上残っていれば、校正部 232 は校正を実行してもよい。

20

【0082】

（校正部 232 による校正の詳細）

図 14 は、校正部 232 が行う校正の処理の流れを表す図である。

【0083】

図 14 に示すように、例えば、上述したステップ S1 が Yes の場合、次に、校正部 232 は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する（ステップ S21）。

【0084】

校正部 232 は、所定回数、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得すると（ステップ S22 の Yes）、所定回数分の複数のタッチセンサ出力値からタッチセンサ毎に校正值、すなわち、新たな閾値を算出する（ステップ S23）。例えば、校正部 232 は、32 回、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得し、タッチセンサ毎に 32 個のタッチセンサ出力値の平均値を算出する。そして、当該平均値から複数のタッチセンサ毎に、校正值、すなわち、新たな閾値を算出する。

30

【0085】

次いで、校正部 232 は、算出した校正值、すなわち、新たな閾値を、タッチセンサ制御部 234 に保存する（ステップ S24）。これにより、校正部 232 による校正が完了する。

40

【0086】

なお、校正部 232 が実行するステップのうち、タッチセンサ出力値を所定回数分取得するステップ（上記の場合、ステップ S21 およびステップ S22）を、タッチセンサ出力値取得ステップと称する場合がある。また、校正部 232 が実行するステップのうち、校正值を算出するステップ（上記の場合、ステップ S23）を校正值算出ステップと称する場合がある。校正部 232 は、タッチセンサ出力値取得ステップと、校正值算出ステップとを含む校正処理を実行することで閾値の校正を行う。

【0087】

上述のように、校正部 232 は、あるタッチセンサにおける校正值を、当該タッチセンサから時系列で取得した複数のタッチセンサ出力値を用いて算出する。例えば、第 1 タッ

50

チセンサ 2 4 1 であれば、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ出力値取得ステップにおいて、第 1 タッチセンサ 2 4 1 から所定回数（例えば 3 2 回）分、時系列で 3 2 個のタッチセンサ出力値を取得する。次いで、校正部 2 3 2 は、校正值算出ステップにおいて、タッチセンサ出力値取得ステップにて取得した 3 2 個のタッチセンサ出力値からタッチセンサ出力値の平均値を算出し、当該平均値から第 1 タッチセンサ 2 4 1 の校正值を算出する。この後、校正部 2 3 2 は、当該校正值を用いて第 1 タッチセンサ 2 4 1 の閾値を校正する（算出した校正值に閾値を補正する）。他のタッチセンサについてもタッチセンサ毎に校正する。

【 0 0 8 8 】

このため、校正部 2 3 2 が校正を行っている最中に、タッチセンサに操作者の指等が触れることでタッチセンサ出力値が大きく異なってしまうと、正確な校正值を算出することができない。

10

【 0 0 8 9 】

よって、以下のように、今回、校正部 2 3 2 が算出した校正值を用いて校正するか、または、今回算出した校正值を破棄する（閾値を変更しない）かを判定する処理を設けることが好ましい。

【 0 0 9 0 】

（校正中の接触判定 1）

図 1 5 は、校正部 2 3 2 のタッチセンサ出力値取得ステップ中に、タッチセンサへの接触の有無を判定する処理の流れを表す図である。図 1 5 に示すように、正確な校正值を算出するために、校正部 2 3 2 によるタッチセンサの校正中に、タッチセンサへの接触の有無を判定してもよい。

20

【 0 0 9 1 】

図 1 5 に示す校正部 2 3 2 の処理の例では、図 1 4 に示したステップ S 2 2 に換えて、ステップ S 2 2 a ~ S 2 2 f を有し、さらに、ステップ S 2 3 a ・ S 2 5 を有する。

【 0 0 9 2 】

ここでは、ステップ S 1 が実行されたあと、校正部 2 3 2 は、図 1 5 に示す処理を実行するものとして説明するが、図 1 5 に示す校正部 2 3 2 の処理を実行する場合、上述したステップ S 1 の処理を省略してもよい。以降の図 1 6 ~ 図 2 3 を用いて説明する処理についても同様である。

30

【 0 0 9 3 】

校正部 2 3 2 は、例えば、上述したステップ S 1 が Y e s の場合（または、所定のタイミングになった等により、校正の実行を開始すると）、次に、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する（ステップ S 2 1）。

【 0 0 9 4 】

校正部 2 3 2 は、トータル所定回数（例えば 3 2 回）のうちの一部である第 1 所定回数（例えば 1 6 回）、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得すると（ステップ S 2 2 a の Y e s ）、次に、校正部 2 3 2 は、第 1 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最初値との差）が予め決定された所定範囲内であるか否かを判定し、判定結果を記憶する（ステップ S 2 2 b ）。次いで、校正部 2 3 2 は、ステップ S 2 2 b で取得したタッチセンサ出力値の変動が予め設定された所定範囲内であるか否かを判定し、判定結果を記憶する（ステップ S 2 2 b ）。

40

【 0 0 9 5 】

そして、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する（ステップ S 2 2 c ）。

【 0 0 9 6 】

校正部 2 3 2 は、トータル所定回数（例えば 3 2 回）のうちの一部である第 2 所定回数（例えば 1 6 回）、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得すると（ステップ S 2 2 d の Y e s ）、次に、校正部 2 3 2 は、第 2 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が予め設定された所定範囲内であるか否かを判定し、判定結果を記憶

50

する（ステップ S 2 2 e）。

【 0 0 9 7 】

次いで、校正部 2 3 2 は、校正值の算出に必要なトータル所定回数（例えば 3 2 回）分の各タッチセンサのタッチセンサ出力値を取得したか否かを判定する（ステップ S 2 2 f）。ステップ S 2 2 f で No であれば、ステップ S 2 2 b へ戻る。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 2 2 f において、校正部 2 3 2 は、校正值の算出に必要なトータル所定回数（例えば 3 2 回）分の各タッチセンサのタッチセンサ出力値を取得したと判定すると（ステップ S 2 2 f の Yes）、次に、ステップ S 2 1・S 2 2 a・S 2 2 c・S 2 2 d・S 2 2 f にて取得した、トータル所定回数（例えば 3 2 回）分の各タッチセンサのタッチセンサ出力値から、タッチセンサ毎に、校正值を算出する（ステップ S 2 3）。

10

【 0 0 9 9 】

次いで、校正部 2 3 2 は、トータル所定回数分のタッチセンサ出力値を取得している途中のステップ S 2 2 b・S 2 2 e にて、判定した判定結果を参照し、タッチセンサ毎に、タッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が所定範囲内であったか否かを判定する（ステップ S 2 3 a：タッチセンサ出力値判定ステップ）。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 2 3 a において、校正部 2 3 2 は、当該タッチセンサ出力値の差が所定範囲内であったと判定すると（ステップ S 2 3 a の Yes）、ステップ S 2 3 にて算出した校正值をタッチセンサ制御部 2 3 4 に保存する（ステップ S 2 4）。すなわち、校正部 2 3 2 は、閾値を、新たに算出した校正值へ補正することで校正を完了する。これは、ステップ S 2 3 a の Yes の場合は、トータル所定回数（例えば 3 2 回）分のタッチセンサ出力値を取得し終わる迄に、タッチセンサへの操作者の指等の接触が無かったと判定できるためである。そして、ステップ 2 3 にて算出した校正值を用いて、タッチセンサ制御部 2 3 4 は、把持検知を行う。

20

【 0 1 0 1 】

一方、ステップ S 2 3 a において、校正部 2 3 2 は、当該タッチセンサ出力値の変動が所定範囲外であったと判定すると（ステップ S 2 3 a の No）、ステップ S 2 3 にて算出した校正值を破棄して、当該校正值をタッチセンサ制御部 2 3 4 に保存しない（ステップ S 2 5）。つまり、校正部 2 3 2 は、閾値を補正せずに校正を中止して、前回校正したときの校正值を維持する。これは、ステップ S 2 3 a の No の場合は、トータル所定回数（例えば 3 2 回）分のタッチセンサ出力値を取得し終わる迄に、タッチセンサへの操作者の指等の接触が無かったと判定でき、正確な校正值を算出できないためである。これにより、タッチセンサ制御部 2 3 4 は、ステップ 2 3 にて算出した校正值ではなく、以前算出した、自身に既に記憶されている校正值を用いて把持検知を行う。

30

【 0 1 0 2 】

なお、ステップ S 2 2 b・S 2 2 e を省略し、一又は複数回のステップ S 2 2 b にて取得したタッチセンサ出力値の変動が所定範囲であるか否かを、校正部 2 3 2 は、ステップ S 2 3 a にてまとめて判定してもよい。また、ステップ S 2 5 にて使用しなかった校正值を削除せずに記憶しておいてもよい。

40

【 0 1 0 3 】

このように、図 1 5 に示した校正によると、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ出力値取得ステップ（ステップ S 2 1・S 2 2 a・S 2 2 c・S 2 2 d）にて取得したタッチセンサ出力値の差が所定範囲内であれば、この後の、校正值算出ステップ（ステップ S 2 3）で算出した校正值をタッチセンサ制御部 2 3 4 に保存する（ステップ S 2 3 a の Yes・S 2 4）。つまり、校正部 2 3 2 は、閾値を校正值算出ステップにて算出した校正值へ変更することで校正を完了する。

【 0 1 0 4 】

また、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ出力値取得ステップ（ステップ S 2 1・S 2 2 a・S 2 2 c・S 2 2 d）にて取得したタッチセンサ出力値の差が所定範囲外であれば、こ

50

の後の校正值算出ステップ（ステップ S 2 3）で算出した校正值を破棄する（ステップ S 2 3 a の N o ・ S 2 5）。つまり、校正部 2 3 2 は、前に校正したときの校正值であるタッチセンサ制御部 2 3 4 に保存された閾値を維持することで校正を中止する。

【 0 1 0 5 】

これにより、校正中にタッチセンサへ指等が接触する等に起因して誤った校正をしてしまうことを防止することができる。この結果、誤作動の発生を防止することができる。

【 0 1 0 6 】

また、操作装置 2 0 0 が正しく動作しない場合の再校正の回数を減らすことができ、電池寿命を延ばすことができる。

【 0 1 0 7 】

さらに、操作者が操作部 2 8 0 をじっと握っている場合でも微妙なタッチセンサ出力値の変化をタッチセンサ制御部 2 3 4 が検知することで、精度よく、タッチセンサに指等が触れているか否かの判定を行うことができる。

【 0 1 0 8 】

図 1 6 は、校正部 2 3 2 のタッチセンサ出力値取得ステップ後に、タッチセンサへの接触の有無を判定する処理の流れを表す図である。校正部 2 3 2 は、図 1 6 に示すように、タッチセンサへの接触判定を、タッチセンサ出力値取得ステップ中ではなく、タッチセンサ出力値取得ステップ後にまとめて行ってもよい。

【 0 1 0 9 】

校正部 2 3 2 は、例えば、上述したステップ S 1 が Y e s の場合（または、所定のタイミングになった等により、校正の実行を開始すると）、次に、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する（ステップ S 2 1）。

【 0 1 1 0 】

校正部 2 3 2 は、所定回数（例えば 3 2 回）、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得すると（ステップ S 2 2 の Y e s）、次に、校正部 2 3 2 は、所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が所定範囲内であったか否かをタッチセンサ毎に判定する（ステップ S 2 3 a）。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 2 3 a において、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ毎に、タッチセンサ出力値の差が所定範囲内であったと判定すると（ステップ S 2 3 a の Y e s）、所定回数（例えば 3 2 回）分の各タッチセンサのタッチセンサ出力値から、タッチセンサ毎に校正值を算出する（ステップ S 2 3）。

【 0 1 1 2 】

一方、ステップ S 2 3 a において、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ出力値の差が所定範囲外であったと判定すると（ステップ S 2 3 a の N o）、当該タッチセンサの校正值を算出せずに、当該タッチセンサの校正を中止する。

【 0 1 1 3 】

このように、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ出力値取得ステップ（ステップ S 2 1 ・ S 2 2）にて取得した複数のタッチセンサ出力値の差が所定範囲内であるか前記所定範囲外であるかを判定するタッチセンサ出力値判定ステップ（ステップ S 2 3 a）を、校正值算出ステップ（ステップ S 2 3）の前に行う。

【 0 1 1 4 】

校正部 2 3 2 は、タッチセンサ出力値判定ステップ（ステップ S 2 3 a）において、タッチセンサ出力値取得ステップ（ステップ S 2 1 ・ S 2 2）にて取得した複数のタッチセンサ出力値の差が所定範囲内であると判定すると、閾値を、校正值算出ステップ（ステップ S 2 3）にて算出した校正值へ変更する。

【 0 1 1 5 】

一方、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ出力値判定ステップ（ステップ S 2 3 a）において、タッチセンサ出力値取得ステップ（ステップ S 2 1 ・ S 2 2）にて取得した複数のタッチセンサ出力値の差が所定範囲外であると判定すると、校正值算出ステップ（ステップ

10

20

30

40

50

S 2 3)を行わない。つまり、この場合、校正部 2 3 2 は、当該タッチセンサの校正値を算出せずに、当該当該タッチセンサの校正を中止する。

【 0 1 1 6 】

このようにしても、図 1 5 に示した処理同様に、校正中にタッチセンサへ指等が接触する等に起因して誤った校正をしてしまうことを防止することができる。この結果、誤作動の発生を防止することができる。

【 0 1 1 7 】

また、操作装置 2 0 0 が正しく動作しない場合の再校正の回数を減らすことができ、電池寿命を延ばすことができる。

【 0 1 1 8 】

図 1 7 は、校正部 2 3 2 のタッチセンサ出力値取得ステップ中にタッチセンサへの接触があった場合、校正を中止する処理の流れを表す図である。校正部 2 3 2 は、図 1 7 に示すように、校正中にタッチセンサへの接触があったと判定した時点で、校正の実行を終了してもよい。

【 0 1 1 9 】

校正部 2 3 2 は、例えば、上述したステップ S 1 1 ~ S 1 7 の少なくとも一つが Y e s の場合（または、所定のタイミングになった等により、校正の実行を開始すると）、次に、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する（ステップ S 2 1 ）。

【 0 1 2 0 】

校正部 2 3 2 は、トータル所定回数（例えば 3 2 回）のうちの一部である第 1 所定回数（例えば 1 6 回）、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得すると（ステップ S 2 2 a の Y e s ）、次に、校正部 2 3 2 は、第 1 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が予め設定された所定範囲内であるか否かを判定する（ステップ S 2 2 b a ）。

【 0 1 2 1 】

ステップ S 2 2 b a において、校正部 2 3 2 は、第 1 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が予め設定された所定範囲外であると判定すると（ステップ S 2 2 b a の N o ）、当該タッチセンサの校正値を算出せずに、当該タッチセンサの校正を中止する。

【 0 1 2 2 】

一方、ステップ S 2 2 b a において、校正部 2 3 2 は、第 1 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が予め設定された所定範囲内であると判定すると（ステップ S 2 2 b a の Y e s ）、ステップ S 2 2 c およびステップ S 2 2 d の処理を順に実行する。

【 0 1 2 3 】

ステップ S 2 2 d において、校正部 2 3 2 は、トータル所定回数（例えば 3 2 回）のうちの一部である第 2 所定回数（例えば 1 6 回）、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得すると（ステップ S 2 2 d の Y e s ）、次に、校正部 2 3 2 は、第 2 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が予め設定された所定範囲内であるか否かを判定する（ステップ S 2 2 e a ）。

【 0 1 2 4 】

ステップ S 2 2 d において、校正部 2 3 2 は、校正部 2 3 2 は、第 2 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が予め設定された所定範囲外であると判定すると、当該タッチセンサの校正値を算出せずに、当該タッチセンサの校正を中止する。

【 0 1 2 5 】

一方、ステップ S 2 2 d において、校正部 2 3 2 は、校正部 2 3 2 は、第 2 所定回数分のタッチセンサ出力値の差（最大値と最小値との差）が予め設定された所定範囲内であると判定すると、ステップ S 2 2 f ・ S 2 3 ・ S 2 4 の処理を順に実行する。

【 0 1 2 6 】

10

20

30

40

50

このように、図 1 7 に示した処理によっても、図 1 5 及び図 1 6 に示した処理と同様に、校正中にタッチセンサへ指等が接触する等に起因して誤った校正をしてしまうことを防止することができる。この結果、誤作動の発生を防止することができる。

【 0 1 2 7 】

また、操作装置 2 0 0 が正しく動作しない場合の再校正の回数を減らすことができ、電池寿命を延ばすことができる。

【 0 1 2 8 】

(校正中の接触判定 2)

また、校正部 2 3 2 は、図 1 5、図 1 6 に示した処理ではなく、図 1 8 に示すように、算出した校正值の適否を判定してもよい。図 1 8 は、校正部 2 3 2 が算出した校正值の適否の判定を含む構成の処理の流れを表す図である。

10

【 0 1 2 9 】

校正部 2 3 2 は、例えば、上述したステップ S 1 が Y e s の場合（または、所定のタイミングになった等により、校正の実行を開始すると）、次に、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する（ステップ S 2 1）。そして、校正部 2 3 2 は、図 1 4 を用いて説明したステップ S 2 2・S 2 3 の処理を行う。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 2 3 において、校正部 2 3 2 は、所定回数分の複数のタッチセンサ出力値からタッチセンサ毎に校正值を算出する。

【 0 1 3 1 】

次いで、校正部 2 3 2 は、ステップ S 2 3 において算出した校正值が、前回算出して現在用いている校正值（タッチセンサ制御部 2 3 4 に記憶されている校正值）との差が所定範囲内であるか否かを判定する（ステップ S 2 3 b）。

20

【 0 1 3 2 】

ステップ S 2 3 b において、校正部 2 3 2 は、ステップ S 2 3 にて算出した校正值が、前に校正したときの校正值（タッチセンサ制御部 2 3 4 に記憶されている閾値）との差が所定範囲内であれば（ステップ S 2 3 b の Y e s）、ステップ S 2 3 にて算出した校正值は正常であると推測し、当該校正值をタッチセンサ制御部 2 3 4 へ保存する（ステップ S 2 4）。つまり、校正部 2 3 2 は、閾値を、ステップ S 2 3 にて算出した校正值へ変更し、校正を完了する。

30

【 0 1 3 3 】

ステップ S 2 3 b において、校正部 2 3 2 は、ステップ S 2 3 にて算出した校正值が、前に校正したときの校正值（タッチセンサ制御部 2 3 4 に記憶されている閾値）との差が所定範囲外であれば（ステップ S 2 3 b の N o）、校正中にタッチセンサへの指等の接触があったと推測し、ステップ S 2 3 にて算出した校正值を破棄し、タッチセンサ制御部 2 3 4 へ保存しない（ステップ S 2 5）。これにより、校正部 2 3 2 は当該タッチセンサの校正を中止する。

【 0 1 3 4 】

このように、校正部 2 3 2 は、校正処理の実行を開始した後、校正值算出ステップ（ステップ 2 3）にて算出した校正值が前に校正したときの校正值である閾値との差が所定範囲内であれば、閾値を、校正值算出ステップ（ステップ 2 3）にて算出した校正值へ変更する（ステップ S 2 4）。

40

【 0 1 3 5 】

一方、校正部 2 3 2 は、校正值算出ステップ（ステップ 2 3）にて算出した校正值と閾値との差が所定範囲外であれば、校正中にタッチセンサへの指等の接触があったと推定できるため、校正值算出ステップ（ステップ 2 3）にて算出した校正值を破棄し、閾値を変更しない（ステップ S 2 5）。つまり、校正部 2 3 2 は、前に校正したときの校正值であるタッチセンサ制御部 2 3 4 に保存された閾値を維持することで校正を中止する。

【 0 1 3 6 】

これにより、校正中にタッチセンサへ指等が接触する等に起因して誤った校正をしてし

50

まうことを防止することができる。この結果、誤作動の発生を防止することができる。

【0137】

また、操作装置200が正しく動作しない場合の再校正の回数を減らすことができ、電池寿命を延ばすことができる。なお、ステップS25にて使用しなかった校正値を削除せずに記憶しておいてもよい。

【0138】

図19は、校正部232が算出した校正値の適否の判定を含む校正の変形例の処理の流れを表す図である。図19に示すように、校正部232は、さらに、算出した校正値と現在用いている閾値との大小関係を判定して、値が正確と思われる方を採用してもよい。

【0139】

図19に示すように、図18を用いて説明したステップS21～S23bの処理を行う。

【0140】

そして、ステップS23bにおいて、校正部232は、校正値算出ステップ(ステップS23)にて算出した校正値が所定範囲外であれば(ステップS23bのNo)、さらに、当該校正値が閾値より小さいか否かを判定する(ステップS23c)。

【0141】

ステップS23cにおいて、校正部232は、ステップS23にて算出した校正値が、前回校正してタッチセンサ制御部234に記憶されている閾値より小さいと判定すると(ステップS23cのNo)、前回校正した閾値よりも、ステップS23にて算出した校正値の方が正確であると推測し、ステップS23にて算出した校正値を、タッチセンサ制御部234へ保存する(ステップS24)。これにより、校正部232は校正の実行を完了する。

【0142】

一方、ステップS23cにおいて、校正部232は、ステップS23にて算出した校正値が、前回校正してタッチセンサ制御部234に記憶されている閾値以上であると判定すると(ステップS23cのYes)、前回校正した閾値の方が、ステップS23にて算出した校正値よりも正確であると推測し、ステップS23にて算出した校正値を破棄し、タッチセンサ制御部234へ保存しない(ステップS25)。これにより、校正部232は校正を中止する。

【0143】

これによると、より精度が高い校正を行うことができる。これにより、校正中にタッチセンサに指等が触れた状態で校正が行われて誤った校正がされてしまうことを防ぐだけでなく、その他の要因で誤った校正がされ、操作装置200が誤動作を起こすことを防ぐことができる。

【0144】

また、操作装置200が正しく動作しない場合の再校正回数を減らすことができるため、電池寿命への影響を減らすことができる。なお、ステップS25にて使用しなかった校正値を削除せずに記憶しておいてもよい。

【0145】

(校正中にタッチセンサ出力値の補正)

校正部232は、校正の実行中に、同時に取得した複数のタッチセンサ出力値を補正してもよい。

【0146】

図20は、校正部232が校正の実行中に、複数のタッチセンサ出力値の少なくとも一つの値を補正する流れを表す図である。校正部232は、図14に示した校正の処理に換えて、図20に示す校正の処理を行ってもよい。

【0147】

図20に示すように、校正部232は、例えば、上述したステップS1がYesの場合(または、所定のタイミングになった等により、校正の実行を開始すると)、次いで、タ

10

20

30

40

50

タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する（ステップS21）。

【0148】

次に、校正部232は、ステップS21にて同時に取得した各タッチセンサからのタッチセンサ出力値のうち、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が閾値以上であるか否かを判定する（ステップS21a）。

【0149】

ステップS21aにおいて、校正部232は、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が閾値以上であると判定すると（ステップS21aのYes）、当該閾値以上であると判定されたタッチセンサのタッチセンサ出力値を、他の閾値未満のタッチセンサ出力値の値に基づいて、閾値未満の値へ補正する（ステップS21b）。その後、図14に示したステップS22～S24の処理を順に行う。

10

【0150】

図21は、校正部232が校正の実行中に、複数のタッチセンサ出力値の少なくとも一つの値を補正している様子を表す図である。図20に示したステップS21a・S21bにおいて、校正部232は、例えば、図21に示すようにタッチセンサ出力値を補正すればよい。図21の(a)は、第1タッチセンサ241の第1タッチセンサ出力値V1outが閾値より小さい様子を表し、(b)は、第2タッチセンサ242の第2タッチセンサ出力値V2outが閾値より大きい様子を表す図である。

【0151】

操作装置200は、例えば、図7に示した、第1タッチセンサ241および第2タッチセンサ242の2個のタッチセンサを有するとする。

20

【0152】

図20に示したステップS21において、校正実行中のある時間に校正部232が第1タッチセンサ241から取得したタッチセンサ出力値が図21の(a)に示す第1タッチセンサ出力値V1outであり、同時に校正部232が第2タッチセンサ242から取得したタッチセンサ出力値が図21の(b)に示す第2タッチセンサ出力値V2outであるとするとする。

【0153】

すると、校正部232は、図20に示したステップS21aにおいて、タッチセンサ制御部234に記憶されている閾値Vthを参照し、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値が閾値Vth以上であるか否かを判定する。

30

【0154】

ここでは、図21の(a)に示すように、第1タッチセンサ出力値V1outは、閾値Vth未満である値Vlであり、図21の(b)に示すように、第2タッチセンサ出力値V2outは、閾値Vth以上である値Vhである。

【0155】

このように、2個のタッチセンサのうち一個のタッチセンサのからのタッチセンサ出力値だけが閾値以上である場合、操作者は操作部280を把持していない（握っていない）状態であり、2個のタッチセンサのうちの1つにたまたま指等が接触してしまったものと推測される。

40

【0156】

この場合、校正を最初からやり直すのではなく、ステップS21bにおいて、第2タッチセンサ出力値V2outの値Vhを、第1タッチセンサ出力値V1outの値Vlへと補正する。そして、校正部232は、ステップS22～ステップS24に示すように、校正の実行を継続し、校正を終了する。これにより、校正中に指等が触れることによる再校正を防止することができ、電池寿命を遅らせることができる。

【0157】

なお、タッチセンサが4個等、2個以上のタッチセンサを操作装置200が有する場合であって、1個のタッチセンサのタッチセンサ出力値が閾値以上であり、他のタッチセンサのタッチセンサ出力値が閾値未満である場合、閾値以上であるタッチセンサ出力値を、

50

閾値未満である他のタッチセンサ出力値の平均値となるように補正してもよい。

【0158】

(校正中に校正の実行を中止する他の例)

図11～図13を参照して、校正部232は、正確な校正ができないおそれがある状況となった場合、校正を中止する例を説明した。一方、校正部232は、校正の実行中に、同時に取得した複数のタッチセンサ出力値の値に応じて校正を中止してもよい。

【0159】

図22は、校正部232が校正の実行中に、複数のタッチセンサ出力値の値に応じて校正を中止する流れを表す図である。校正部232は、図14に示した校正の処理に換えて、図22に示す校正の処理を行ってもよい。なお、図22に示す処理を行う場合、図13を参照して説明した、操作装置200がホルダー100に装着されたときにタッチセンサが人体の接触を検知していた場合、校正部232が校正を開始しない構成を省略してもよい。

10

【0160】

図22に示すように、校正部232は、例えば、上述したステップS1がYesの場合(または、所定のタイミングになった等により、格子柄の実行を開始すると)、次に、校正部232は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する(ステップS21)。

【0161】

次に、校正部232は、ステップS21にて同時に取得した各タッチセンサからのタッチセンサ出力値のうち、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が、タッチセンサ制御部234に記憶されている閾値以上であるか否かを判定する(ステップS21a)。

20

【0162】

ステップS21aにおいて、校正部232は、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が、タッチセンサ制御部234に記憶されている閾値以上であると判定すると(ステップS21aのYes)、所定回数のタッチセンサ出力値を取得せずに、校正を中止する(ステップS26)。この後、校正部232は、報知部245に、校正が正常に終了しなかったことを通知するために、報知動作をさせてもよい。

【0163】

ステップS21aにおいて、校正部232は、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が、タッチセンサ制御部234に記憶されている閾値未満であると判定すると(ステップS21aのNo)、図14に示したステップS22へ進み、順にステップS23・S24の処理を行い、校正を正常に終了する。

30

【0164】

図22に示した処理によると、校正部232は、複数のタッチセンサ出力値の何れかが閾値以上となった時点で、複数のタッチセンサの何れかに指などが触れたと推測し、この後のタッチセンサ出力値の取得、すなわち、校正の実行を中止する。これにより、電池寿命を遅らせることができる。

【0165】

(校正中に、一部のタッチセンサ出力値を破棄)

校正部232は、校正の実行中に、同時に取得した複数のタッチセンサ出力値の値に応じて一部のタッチセンサ出力値を破棄してもよい。

40

【0166】

図23は、校正部232が校正の実行中に、複数のタッチセンサ出力値の値に応じて一部のタッチセンサ出力値を破棄する流れを表す図である。校正部232は、図14に示した校正の処理に換えて、図23に示す校正の処理を行ってもよい。

【0167】

図23に示すように、校正部232は、例えば、上述したステップS1がYesの場合(または、所定のタイミングになった等により、格子柄の実行を開始すると)、次に、校正部232は、タッチセンサ毎にタッチセンサ出力値を取得する(ステップS21)。

【0168】

50

次に、校正部 232 は、ステップ S 21 にて同時に取得した各タッチセンサからのタッチセンサ出力値のうち、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が、タッチセンサ制御部 234 に記憶されている閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S 21 a）。

【0169】

ステップ S 21 a において、校正部 232 は、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が、タッチセンサ制御部 234 に記憶されている閾値以上であると判定すると（ステップ S 21 a の Yes）、当該閾値以上のタッチセンサ出力値を破棄する（ステップ S 21 c）。

【0170】

そして、ステップ S 22・S 23・S 24 の処理を行い、校正部 232 は、校正の実行を終了する。

10

【0171】

ステップ S 21 a において、校正部 232 は、少なくとも一つのタッチセンサ出力値が、タッチセンサ制御部 234 に記憶されている閾値以上でないと判定すると（ステップ S 21 a の No）、ステップ S 22・S 23・S 24 の処理を行い、校正の実行を終了する。

【0172】

図 23 に示した処理では、ステップ S 21 a の Yes を経てステップ S 23 の処理を行う場合、タッチセンサ出力値が破棄されたタッチセンサのタッチセンサ出力値は、所定回数（例えば 32 回）分のデータが無く、破棄された分だけタッチセンサ出力値の個数が少ない。例えば、1 回分のタッチセンサ出力値が破棄された場合、校正部 232 は、当該タッチセンサについては、所定回数から廃棄された回数を引いた残りの回数分のタッチセンサ出力値から、校正値を算出する（ステップ S 23）。

20

【0173】

これにより、再校正が発生することを抑制し、電池寿命を延ばすことができる。

【0174】

（ホルダー 100 の変形例 1）

以下、図 24 を参照して、ホルダー 100 の変形例について説明する。図 24 は、操作装置 200、および本変形例に係るホルダー 100 の外観を示す斜視図である。

【0175】

30

ホルダー 100 は、図 24 に示すように、正面および背面に壁部 120（接触防止部）を備えていてもよい。壁部 120 は、保持状態において、タッチセンサに対する人体の接触を防ぐものである。具体的には、壁部 120 の上端は、操作装置 200 における、タッチセンサが設けられている位置より上にある。これにより、操作者は、タッチセンサに触れた状態で、操作装置 200 をホルダー 100 に装着することができなくなる。よって、操作装置 200 がホルダー 100 に装着されたときに、タッチセンサが人体の接触を検知しているために校正が実行されないという状況を防ぐことができる。なお、図 24 に示す壁部 120 は一例であり、保持状態における、タッチセンサに対する人体の接触を防ぐ構成は、この例に限定されない。例えば、壁部 120 の上端が、操作装置 200 の上端付近に達していてもよい。これにより、校正の実行中に操作者がタッチセンサに触れることを防ぐだけでなく、操作部 280 を操作したり、操作装置 200 をホルダー 100 から取り外したりすることを防ぐことができる。

40

【0176】

（ホルダー 100 の変形例 2）

また、図 25 および図 26 を参照して、ホルダー 100 の別の変形例について説明する。図 25 は、本変形例に係る操作装置 200 およびホルダー 100 の構成の一例を示す図である。図 26 は、本変形例に係るホルダー 100 の校正の別の例を示す図である。

【0177】

ホルダー 100 は、校正が終了したとき、操作装置 200 を持ち上げる機構（以下、持ち上げ機構と称する）を備えていてもよい。これにより、操作者に校正が終了したことを

50

報知することができる。

【0178】

具体的には、ホルダー100の断面図である図25の(b)に示すように、ホルダー100は、突出部131と、パネ132とを備えている。パネ132は、一端がホルダー100に固定されており、他端が突出部131に接続されている。

【0179】

一方、図25の(a)に示すように、操作装置200は、段差部290を有している。ここで、図25の(c)に示すように、操作装置200をホルダー100に装着すると、突出部131が段差部290に引っ掛かり、ホルダー100の底部まで突出部131が押し込まれるとともに、パネ132が伸びる。パネ132は、突出部131がホルダー100の底部に到達したときに、その反力が最大となるように構成されていけばよい。

10

【0180】

また、図25に示すホルダー100は、校正部232が校正を実行している間、操作装置200の取り外しを阻止するロック機構(取り外し阻止部)を備えている。該ロック機構は、例えば、ソレノイドと、可動板と、コイルパネとから構成されており(不図示)、ソレノイド、可動板、コイルパネは、ホルダー100の背面側に設けられる。可動板は、U字形状の両端が回動可能に軸支されており(軸支部分)、軸支部分の一方の折曲部がブランジャを介してソレノイドと接続される。

【0181】

また、可動板において、軸支部分とは反対側の端部には、ホルダー100の正面側に向けて突出したフック(不図示)が形成されている。フックは、操作装置200の挿入方向側に傾斜面を有している。

20

【0182】

また、ホルダー100には、フックが可動板の動きに伴って出没可能な孔133が形成されている。この孔133は、操作装置200が装着された状態では、操作装置200の係合孔(不図示)と対向している。また、コイルパネは、カバー140と可動板との間に設けられ、可動板をホルダー100の正面側に付勢する。

【0183】

ソレノイドは、通電時には磁力によりブランジャを吸引することにより、可動板を付勢力とは反対方向に回動させる。これにより、可動板は、ソレノイドの非通電時の動きに伴ってフックが孔133から突出し、操作装置200の係合孔と係合することで、ロックをかけることができる。

30

【0184】

一方、非通電時にはソレノイドの非磁力によりブランジャの吸引が解消され、コイルパネによって、ソレノイドは、可動板を付勢力と同じ方向に回動させる。これにより、可動板は、ソレノイドの通電時の動きに伴ってフックが孔133に没入し、操作装置200の係合孔との係合が外れることにより、ロックを解除することができる。

【0185】

校正部232は、ソレノイドへの通電を制御する。具体的には、校正部232は、校正を開始すると、ソレノイドへ通電を開始させる。これにより、ホルダー100は、校正の実行中のみ、操作装置200が取り外せないようにロックすることができる。よって、校正中に操作者がタッチセンサに触れることを防ぐことができる。

40

【0186】

一方、校正部232は、校正が終了すると、ソレノイドへの通電を停止させる。これにより、操作装置200のロックが解除され、操作装置200は、パネ132の反力によって持ち上げられる(図25の(d)参照)。

【0187】

なお、本変形例に係る持ち上げ機構は、図25の例に限定されない。例えば、該持ち上げ機構は、図26に示すものであってもよい。具体的には、図26に示すように、ホルダー100は、L字フック134およびソレノイド135を備えていてもよい。

50

【0188】

この例に係る校正部232は、操作装置200がホルダー100に装着されていない場合、および、操作装置200の校正を行っている場合には、ソレノイド135への通電を行わない。このため、図26の(a)に示すように、L字フック134はソレノイド135に吸引されない。この状態で操作装置200がホルダー100に挿入(装着)されると、L字フック134に段差部290が引っ掛かる。

【0189】

一方、校正部232は、校正が終了すると、ソレノイド135への通電を開始させる。この通電によって、図26の(b)に示すように、L字フック134がソレノイド135に吸引され、L字フック134が傾く。これにより、操作装置200が押し上げられる。

10

【0190】

また、校正部232は、通電を開始してから一定時間経過した場合、または、図示しないセンサによって操作装置200がホルダー100から取り外されたことを検知した場合に、ソレノイド135への通電を停止する。これにより、L字フック134がソレノイド135に吸引されない状態に戻る。

【0191】

なお、持ち上げ機構は、変形例1にて説明した壁部120の上端が、操作装置200の上端付近まであるホルダー100において好適である。このようなホルダー100の場合、ホルダー100から操作装置200を取り外しづらいという課題がある。これに対して、持ち上げ機構によって操作装置200を持ち上げることで、校正が終了したときに、操

20

【0192】

(ホルダー100の変形例3)

ホルダー100にセンサを設け、該センサの検出結果に基づいて、ホルダー100に装着された操作装置200に操作者が触れているか否かを判定してもよい。具体的には、ホルダー100はタッチセンサやフォトセンサなどを有している。これらのセンサは、操作者がホルダー100に装着された操作装置200に触れていることを検出できるような位置に備えればよい。また、これらセンサの検出結果は、通信部101を介して操作装置200の制御部230に送信される。

【0193】

校正部232は、ホルダー100に設けられた上記センサからの検出結果に基づいて、操作装置200に操作者が触れているか否かを判定する。例えば、ホルダー100に設けられたセンサがタッチセンサである場合、校正部232は、タッチセンサ出力値を受信する。そして、校正部232は、該タッチセンサ出力値が、所定の閾値(不図示)以上の値であれば(換言すれば、タッチセンサに操作者が振れていることを示す値であれば)、操作者が操作装置200に触れていると判定する。校正部232は、操作者が操作装置200に触れていると判定した場合、校正を開始せず、報知部245による報知を行う(図13参照)。

30

【0194】

[実施形態2]

校正を行う条件は、実施形態1で説明した、操作装置200がホルダー100に装着されたことを検出した場合に限定されない。以下、図27から図34を参照し、実施形態1とは別の条件を満たしたときに校正を行う操作装置200について説明する。

40

【0195】

図27は、本実施形態のX線撮影ユニット300の構成を示す機能ブロック図である。図27に示す操作装置200が、図7に示す操作装置200と異なる点は、新たに、電池243および温度センサ244を有する点、並びに、制御部230が、新たに、電池制御部235、温度センサ制御部236、およびカウンター237を有する点である。

【0196】

電池制御部235は、電池243の電圧(以下、電池電圧と称する場合がある)を監視

50

することで電池 2 4 3 の残量を監視する。電池 2 4 3 は、制御部 2 3 0、温度センサ 2 4 4、報知部 2 4 5、第 1 タッチセンサ 2 4 1 および第 2 タッチセンサ 2 4 2 等の操作装置 2 0 0 の各部に電力を供給する電源である。

【 0 1 9 7 】

温度センサ制御部 2 3 6 は、温度センサ 2 4 4 の駆動を制御する。温度センサ 2 4 4 は、温度を測定し、当該測定した温度センサ値を温度センサ制御部 2 3 6 へ出力する。温度センサ 2 4 4 は、前方ケース 2 5 0 および後方ケース 2 6 0 の内部に設けられていてもよいし、前方ケース 2 5 0 および後方ケース 2 6 0 の何れかの外部に取り付けられていてもよい。

【 0 1 9 8 】

カウンター 2 3 7 は、操作部 2 8 0 の操作回数のカウント、および、操作部 2 8 0 が操作されてからの経過時間の計測のうち少なくとも一方を行う。

【 0 1 9 9 】

(校正を行う所定の条件)

次に、本実施形態に係る校正部 2 3 2 が校正の実行を開始するきっかけとなる所定の条件について説明していく。なお、校正部 2 3 2 が行う校正については後述する。校正部 2 3 2 は、下記 (1) ~ (7) に示す所定の条件のうち、少なくとも一つを満たした時に校正を行うことが好ましい。すなわち、校正部 2 3 2 は、下記のステップ S 1 1 ~ S 1 7 の処理の少なくとも一つが Y e s の場合に校正の実行を開始することが好ましい。

【 0 2 0 0 】

これにより、特許文献 1 に記載の発明のように、定期的に、すなわち、決められた時間及び日数が経過したときに自動的に校正を行う場合と比べて、必要なときに校正を行うことができるため、消費電力を抑制することができる。この結果、不要な電池の消耗を防ぐことができる。なおかつ、正確な把持検出を行うことができる。

【 0 2 0 1 】

なお、この校正部 2 3 2 が校正の実行を開始する所定の条件とは、操作装置 2 0 0 の各部の何れかが、電源である電池からの電圧の供給を受けて行われる処理における所定の条件である。

【 0 2 0 2 】

< (1) 温度変化が一定以上の場合 >

図 2 8 は、温度変化が一定以上の場合校正を行う操作装置 2 0 0 の処理の流れを表す図である。本例では、温度センサ制御部 2 3 6 に、予め、前回校正したときの温度センサ値を基準に、変動が許容される温度センサ値の変化量の所定範囲が設定されているものとする。つまり、前回校正したときの温度センサ値を基準に、許容される温度センサ値の上限值及び下限値が所定値として設定されている。

【 0 2 0 3 】

図 2 8 に示す例では、温度センサ制御部 2 3 6 は、温度センサ 2 4 4 から取得している温度センサ値の変化量が予め設定された所定範囲以上となるか否かを監視する (ステップ S 1 1)。

【 0 2 0 4 】

そして、温度センサ 2 4 4 から取得している温度センサ値の変化量が予め設定された所定範囲以上であると温度センサ制御部 2 3 6 が判定すると (ステップ S 1 1 の Y e s)、校正部 2 3 2 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、複数のタッチセンサ毎に閾値 V t h の校正を実行する (ステップ S 2 0)。

【 0 2 0 5 】

タッチセンサ制御部 2 3 4 が各タッチセンサから取得するタッチセンサ出力値は、温度特性を有する場合がある。このため、温度が変化したときの温度センサ値の変化が生じた場合であっても誤動作 (各タッチセンサへの操作者の指等の接触および非接触の誤検出) を招かない温度センサ値の前に補正したときからの変化量の所定値を、温度センサ制御部 2 3 6 に記憶しておく。

10

20

30

40

50

【 0 2 0 6 】

そして、温度センサ値の前に補正したときからの変化量が所定範囲以上であると温度センサ制御部 2 3 6 が判定すると、校正部 2 3 2 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、校正を実行する。これにより、温度変化があっても、誤動作を招く前に、校正部 2 3 2 によって、各タッチセンサの閾値 V_{th} を校正することができる。また、校正部 2 3 2 は、閾値を校正した後、校正時の温度センサ値を基準に、許容される温度センサ値の範囲を再設定（変更）する。

【 0 2 0 7 】

< (2) 電池電圧の変化が一定以上の場合 >

図 2 9 は、電池電圧の変化が一定以上の場合校正を行う操作装置 2 0 0 の処理の流れを表す図である。本例では、電池制御部 2 3 5 に、予め、前回校正したときの電池電圧を基準に、変動が許容される電池電圧の変化量の範囲が設定されているものとする。つまり、前回校正したときの電池電圧を基準に、許容される電池電圧の上限値及び下限値が所定値として設定されている。

10

【 0 2 0 8 】

図 2 9 に示す例では、電池制御部 2 3 5 は、電池 2 4 3 の電池電圧の変化量が予め設定された所定範囲以上となるか否かを監視する（ステップ S 1 2）。

【 0 2 0 9 】

そして、電池 2 4 3 の電池電圧の変化量が予め設定された所定範囲以上であると電池制御部 2 3 5 が判定すると（ステップ S 1 2 の Yes）、校正部 2 3 2 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、複数のタッチセンサ毎に閾値 V_{th} の校正を実行する（ステップ S 2 0）。

20

【 0 2 1 0 】

タッチセンサ制御部 2 3 4 が各タッチセンサから取得するタッチセンサ出力値は、電池電圧が変化すると変化する場合がある。そして、電池 2 4 3 は各部に電力を供給しているため、操作装置 2 0 0 の使用によって電池電圧が劣化（低下）する。そこで、電池電圧が低下した場合であっても誤動作を招かない電池電圧の、変動が許容される所定範囲を、電池制御部 2 3 5 に記憶しておく。

【 0 2 1 1 】

そして、電池電圧の変化量が所定範囲以上であると電池制御部 2 3 5 が判定すると、校正部 2 3 2 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、校正を実行する。これにより、電池電圧の変化があっても、誤動作を招く前に、校正部 2 3 2 によって、各タッチセンサの閾値 V_{th} を校正することができる。また、校正部 2 3 2 は、閾値を校正した後、校正時の電池電圧を基準に、許容される電池電圧の範囲を再設定（変更）する。

30

【 0 2 1 2 】

< (3) 操作部 2 8 0 の操作回数又は報知部 2 4 5 の報知回数が一定以上の場合 >

図 3 0 は、操作部 2 8 0 の操作回数が一定以上の場合校正を行う操作装置 2 0 0 の処理の流れを表す図である。

【 0 2 1 3 】

本例では、カウンター 2 3 7 は、操作部 2 8 0 が操作された回数（操作回数）をカウントするものとする。また、カウンター 2 3 7 には、予め、操作部 2 8 0 の所定の操作回数が設定されているものとする。

40

【 0 2 1 4 】

図 3 0 に示す例では、カウンター 2 3 7 は、操作部 2 8 0 の操作回数、例えば、メインスイッチ 2 1 0 又はオプションスイッチ 2 2 0 が押下された回数が、予め設定された所定の操作回数以上となるか否かを監視する（ステップ S 1 3）。

【 0 2 1 5 】

そして、操作部 2 8 0 の操作回数、例えば、メインスイッチ 2 1 0 又はオプションスイッチ 2 2 0 が押下された回数が、予め設定された所定の操作回数以上であるとカウンター 2 3 7 が判定すると（ステップ S 1 3 の Yes）、校正部 2 3 2 は、タッチセンサ毎に閾

50

値 V_{th} の校正を実行する (ステップ S 2 0)。

【 0 2 1 6 】

または、カウンター 2 3 7 に、予め、報知部 2 4 5 の所定の報知動作を行った報知回数が設定されていてもよい。

【 0 2 1 7 】

この場合、図 3 0 のステップ S 1 3 において、カウンター 2 3 7 は、報知部 2 4 5 の報知動作を行った回数が、予め設定された所定の報知回数以上となるか否かを監視する (ステップ S 1 3)。

【 0 2 1 8 】

そして、報知部 2 4 5 の報知動作を行った回数が、所定の報知回数以上であるとカウンター 2 3 7 が判定すると (ステップ S 1 3 の Yes)、校正部 2 3 2 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、タッチセンサ毎に閾値 V_{th} の校正を実行する (ステップ S 2 0)。

10

【 0 2 1 9 】

操作部 2 8 0 が操作されると、制御部 2 3 0 が操作された旨を検出する。このため、操作部 2 8 0 の操作により電池電圧は低下する。また、報知部 2 4 5 による報知動作によって電池電圧は低下する。このため、操作部 2 8 0 の操作回数と電池電圧の低下度合いの関係、または、報知部 2 4 5 による報知動作の回数と電池電圧の低下度合いの関係を、予め把握しておく。そして、操作部 2 8 0 の操作または報知部 2 4 5 の報知動作に伴う電池電圧の低下が生じた場合であっても誤動作を招かない操作部 2 8 0 の操作回数または報知部 2 4 5 の報知動作の回数を、予めカウンター 2 3 7 に記憶しておく。

20

【 0 2 2 0 】

そして、操作部 2 8 0 の操作回数が所定の操作回数以上、または、報知部 2 4 5 の報知動作の回数が所定の報知回数以上であるとカウンター 2 3 7 が判定すると、校正部 2 3 2 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、校正を実行する。

【 0 2 2 1 】

これにより、操作部 2 8 0 の操作または報知部 2 4 5 の報知動作に伴う電池電圧の低下があっても、誤動作を招く前に、校正部 2 3 2 によって、各タッチセンサの閾値 V_{th} を校正することができる。

【 0 2 2 2 】

また、操作装置 2 0 0 が電池電圧を検出する電池電圧センサを有さない場合、すなわち、電池制御部 2 3 5 が電池電圧を監視する機能を有さない場合であっても、ソフトウェアの処理により、擬似的に、電池制御部 2 3 5 は、電池電圧の低下量を予測することもできる。

30

【 0 2 2 3 】

< (4) 電池交換をした場合 >

図 3 1 は、電池効果をした場合に校正を行う操作装置 2 0 0 の処理の流れを表す図である。電池制御部 2 3 5 には、予め、前に校正したときの電池電圧を基準として、変動が許容される所定範囲が設定されているものとする。

【 0 2 2 4 】

図 3 1 に示す例では、電池制御部 2 3 5 は、電池 2 4 3 が交換されたか否かを監視する (ステップ S 1 4)。具体的には、電池制御部 2 3 5 は、電池電圧が、予め記憶された所定範囲以上に上昇したか否かを監視する。

40

【 0 2 2 5 】

そして、電池 2 4 3 が交換されたと電池制御部 2 3 5 が判定すると (ステップ S 1 4 の Yes)、すなわち、電池電圧が、所定範囲の上限値以上に上昇したと電池制御部 2 3 5 が判定すると、校正部 2 3 2 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、タッチセンサ毎に閾値 V_{th} の校正を実行する (ステップ S 2 0)。

【 0 2 2 6 】

劣化して電池電圧が低下した電池 2 4 3 が、劣化していない別の電池に交換されると、

50

電池電圧が上昇する。このため、電池交換に起因して、タッチセンサ制御部 234 が各タッチセンサから取得するタッチセンサ出力値が変化する場合がある。

【0227】

そこで、電池交換により電池電圧が上昇した場合であっても誤動作を招かない電池電圧の所定範囲（特に上限値）を、電池制御部 235 に記憶しておく。そして、校正部 232 は、電池電圧の変化量が所定範囲の上限値以上であると電池制御部 235 が判定すると、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、タッチセンサ毎に閾値 V_{th} の校正を実行する。

【0228】

これにより、電池電圧の変化があっても、誤動作を招く前に、校正部 232 によって、各タッチセンサの閾値 V_{th} を校正することができる。

10

【0229】

これにより、必要なタイミングでの校正が可能であり、かつ、電池寿命を延ばすことができる。

【0230】

< (5) X線撮影装置 2 の装置電源を投入した場合 >

図 32 は、X線撮影装置 2 の装置電源を投入した場合に校正を行う操作装置 200 の処理の流れを表す図である。本例では、X線撮影装置 2 の装置電源が投入されることで、停止していた X線撮影装置 2 が起動すると、X線撮影装置 2 の装置電源が投入された旨を通知する信号を、X線撮影装置 2 側の通信部 101 から、操作装置 200 側の通信部 231 へ送信するように設定しておく。

20

【0231】

図 32 に示す例では、操作装置 200 側の通信部 231 は、スリープ状態から、間欠的に所定時間間隔で、X線撮影装置 2 側の通信部 101 から、X線撮影装置 2 の装置電源が投入された旨を通知する信号が送信されているか否かを監視する（ステップ S15）。

【0232】

そして、操作装置 200 側の通信部 231 は、X線撮影装置 2 の装置電源が投入された旨を通知する信号を X線撮影装置 2 側の通信部 101 から受信すると、すなわち、X線撮影装置 2 の装置電源が投入されたと判定すると（ステップ S15 の Yes）、校正部 232 は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、タッチセンサ毎に閾値 V_{th} の校正を実行する（ステップ S20）。

30

【0233】

X線撮影装置 2 の装置電源が投入されるタイミングは、朝一等、前日の夜に X線撮影装置 2 の装置電源が落とされてからある程度の時間が経過していることが多い。このため、X線撮影装置 2 の電源が落とされている間に、操作装置 200 の周囲の温度が大きく変化していたり、電池 243 の電池電圧が大きく変化していたりする場合がある。これにより、タッチセンサ制御部 234 が各タッチセンサから取得するタッチセンサ出力値が変化し、誤動作を招くおそれがある。

【0234】

そこで上記構成によると、X線撮影装置 2 の装置電源が落とされてからある程度の時間が経過することで、タッチセンサ制御部 234 が各タッチセンサから取得するタッチセンサ出力値が変化しても、誤動作を招く前に、校正部 232 によって、各タッチセンサの閾値 V_{th} を校正することができる。

40

【0235】

< (6) 一定時間操作装置 200 の操作が無い場合 >

図 33 は、一定時間操作装置 200 の操作が無い場合に校正を行う操作装置 200 の処理の流れを表す図である。

【0236】

本例では、カウンター 237 は、操作部 280 が、前に操作されてから次に操作されるまでの経過時間（すなわち、メインスイッチ 210 およびオプションスイッチ 220 の一

50

方が押下及び押下の解除がされてから、次にメインスイッチ 2 1 0 およびオプションスイッチ 2 2 0 の一方が押下されるまでの時間)を計測するものとする。また、カウンター 2 3 7 には、操作部 2 8 0 が前に操作されてからの所定時間(すなわち、メインスイッチ 2 1 0 およびオプションスイッチ 2 2 0 の一方が押下されてから、次にメインスイッチ 2 1 0 およびオプションスイッチ 2 2 0 の一方が押下されるまでの所定時間)が設定されているものとする。

【0237】

図 3 3 に示す例では、カウンター 2 3 7 は、前に操作部 2 8 0 が操作されてから、所定時間、操作部 2 8 0 の操作がされていないか否かを監視する(ステップ S 1 6)。例えば、カウンター 2 3 7 は、前回、メインスイッチ 2 1 0 およびオプションスイッチ 2 2 0 の一方が押下及び押下の解除がされてからの経過時間が、予め記憶された所定時間以上となるかを監視する。

10

【0238】

そして、一定時間、操作部 2 8 0 の操作がされていないとカウンター 2 3 7 が判定すると(ステップ S 1 6 の Yes)、例えば、前回、メインスイッチ 2 1 0 およびオプションスイッチ 2 2 0 の一方が押下及び押下の解除がされてから、メインスイッチ 2 1 0 およびオプションスイッチ 2 2 0 の押下及び押下の解除がされていない状態の経過時間が、予め記憶された所定時間以上となったとカウンター 2 3 7 が判定すると、校正部 2 3 2 は、複数のタッチセンサ毎に閾値 V_{th} の校正を実行する(ステップ S 2 0)。

20

【0239】

上述したように、校正部 2 3 2 が校正を実行している間、タッチセンサに指等が触れると、正確な校正ができない。

【0240】

そこで、所定時間、操作部 2 8 0 の操作がなされていない場合、操作者が、所定時間操作装置 2 0 0 を握らずに、所定時間タッチセンサに触れていない可能性がある。

【0241】

そこで、この操作者が操作部 2 8 0 を所定時間操作していないタイミングで、校正を行うことで、正確な校正を行うことができる。これにより、必要なタイミングでの校正が可能であり、かつ、電池寿命を延ばすことができる。

【0242】

また、校正中に、タッチセンサに手などが触れることにより誤った校正がされて誤動作を招くことを防ぐことができる。さらに、操作装置 2 0 0 が正しく動作しない場合の再校正の回数を減らすことができ、電池寿命を延ばすことができる。

30

【0243】

また、所定時間、操作部 2 8 0 の操作がなされていない場合、ある程度の長時間、タッチセンサ制御部 2 3 4 が把持検知を行っていない可能性もある。そこで、上述のように、操作者が操作部 2 8 0 の操作を所定時間行わない場合に、校正を行うことで、誤動作を招く前に、校正部 2 3 2 によって、各タッチセンサの閾値 V_{th} を校正することができる。

【0244】

この操作部 2 8 0 が所定時間、操作されていない場合とは、操作装置 2 0 0 がホルダー 1 0 0 以外の場所に放置された場合などが一例として挙げられる。

40

【0245】

なお、カウンター 2 3 7 に記憶する所定時間は、操作部 2 8 0 の操作終了時(メインスイッチ 2 1 0 及びオプションスイッチ 2 2 0 の一方の押下の解除がされた時)からの経過時間における所定時間であってもよいし、操作装置 2 0 0 が起動してから操作部 2 8 0 が操作されていない(メインスイッチ 2 1 0 及びオプションスイッチ 2 2 0 の一方の押下がされていない)時間の経過時間であってもよい。

【0246】

<(7)一定時間タッチセンサ出力値が一定の場合>

図 3 4 は、一定時間タッチセンサ出力値が一定の場合に校正を行う操作装置 2 0 0 の処

50

理の流れを表す図である。

【0247】

本例では、タッチセンサ制御部234は、各タッチセンサのタッチセンサ出力値が所定範囲内となっている時間を計測するものとする。また、タッチセンサ制御部234には、各タッチセンサのタッチセンサ出力値が所定範囲内となっている場合の所定時間が設定されているものとする。

【0248】

図34に示す例では、タッチセンサ制御部234は、複数のタッチセンサ毎にタッチセンサ出力値が一定となっているか否かを監視する(ステップS17)。具体的には、タッチセンサ制御部234は、タッチセンサ毎に、タッチセンサ出力値が所定範囲内となっている時間が予め記憶された所定時間以上となるかを監視する。

10

【0249】

そして、複数のタッチセンサの全てが、所定時間、タッチセンサ出力値が所定範囲内であるとタッチセンサ制御部234が判定すると(ステップS17のYes)、校正部232は、校正を実行する所定の条件が満たされたと判定し、タッチセンサ毎に閾値Vthの校正を実行する(ステップS20)。

【0250】

上述したように、校正部232が校正を実行している間、タッチセンサに指等が触れると、正確な校正ができない。

【0251】

そこで、所定時間、タッチセンサの全てのタッチセンサ出力値が所定範囲内の場合、操作者が、所定時間操作装置200を握らずに、所定時間タッチセンサに触れていない可能性がある。

20

【0252】

そこで、この操作者が操作部280を一定時間操作していないタイミングで、校正を行うことで、正確な校正を行うことができる。これにより、必要なタイミングでの校正が可能であり、かつ、電池寿命を延ばすことができる。

【0253】

また、校正中に、タッチセンサに手などが触れることにより誤った校正がされて誤動作を招くことを防ぐことができる。さらに、操作装置200が正しく動作しない場合の再校正の回数を減らすことができ、電池寿命を延ばすことができる。

30

【0254】

また、所定時間、操作部280の操作がなされていない場合、所定時間、タッチセンサ制御部234が把持検知を行っていない可能性もある。そこで、上述のように、操作者が操作部280の操作を所定時間行わない場合に、校正を行うことで、誤動作を招く前に、校正部232によって、各タッチセンサの閾値Vthを校正することができる。

【0255】

この操作部280が所定時間、操作されていない場合とは、操作装置200がホルダー100以外の場所に放置された場合などが一例として挙げられる。

【0256】

なお、タッチセンサの分解能にもよるが、操作者が操作装置200を握った状態で静止しても、わずかな動きをタッチセンサの何れかが検知し、当該タッチセンサのタッチセンサ出力値が変化する。

40

【0257】

(校正部232による校正)

実施形態1にて、図14～図23を参照して説明した、校正部232による校正の処理を、本実施形態に係る校正部232に適用してもよい。すなわち、校正部232は、上述したステップS11～S17の少なくとも一つがYesの場合、図14～図23に示す校正の処理を実行してもよい。また、校正部232は、ステップS11～S17の処理を省略し、図14～図23に示す校正の処理を実行してもよい。

50

【0258】

例えば、校正部232が、図15に示す処理を実行すれば、実際に校正を実行している最中にタッチセンサ出力値を取得し、当該タッチセンサ出力値によりタッチセンサへの指の接触の有無を判定することとなる。これにより、例えば、ステップS16（図33）およびステップS17（図34）の処理よりも、さらに正確に判定をすることができる。

【0259】

〔ソフトウェアによる実現例〕

操作装置200の制御ブロック（特に制御部230）は、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

10

【0260】

後者の場合、操作装置200は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータを備えている。このコンピュータは、例えば1つ以上のプロセッサを備えていると共に、上記プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、上記コンピュータにおいて、上記プロセッサが上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記プロセッサとしては、例えばCPU（Central Processing Unit）を用いることができる。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、ROM（Read Only Memory）等の他、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）などをさらに備えていてもよい。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明の一態様は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

20

【0261】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0262】

30

- 1 X線撮影装置本体
- 2 X線撮影装置（操作対象装置）
- 100 ホルダ（保持機構）
- 101、231 通信部
- 120 壁部（接触防止部）
- 131 突出部
- 132 パネ
- 133 孔
- 134 L字フック
- 135 ソレノイド
- 200 操作装置
- 201 第1スイッチ部材
- 202 第2スイッチ部材
- 210 メインスイッチ
- 220 オプションスイッチ
- 230 制御部
- 232 校正部
- 233 保持検出部
- 234 タッチセンサ制御部（接触判定部）
- 235 電池制御部

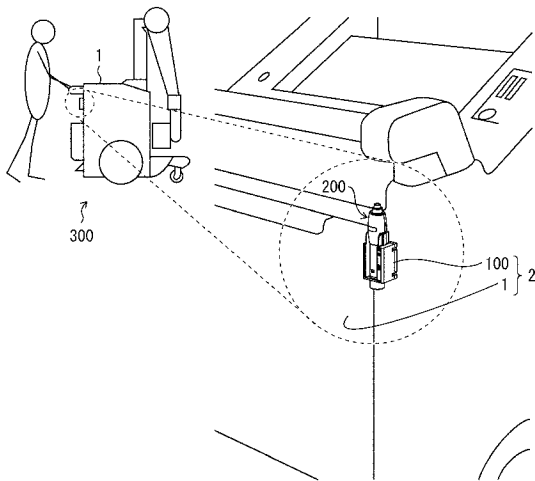
40

50

- 2 3 6 温度センサ制御部
- 2 3 7 カウンター
- 2 4 1 第1タッチセンサ(タッチセンサ)
- 2 4 2 第2タッチセンサ(タッチセンサ)
- 2 4 3 電池
- 2 4 4 温度センサ
- 2 4 5 報知部(校正報知部、エラー報知部)
- 2 5 0 前方ケース
- 2 5 0 a 穴部
- 2 6 0 後方ケース
- 2 7 0 下部キャップ
- 2 8 0 操作部
- 2 9 0 段差部
- 3 0 0 X線撮影ユニット
- V 1 o u t 第1タッチセンサ出力値(タッチセンサ出力値)
- V 2 o u t 第2タッチセンサ出力値(タッチセンサ出力値)
- V o u t タッチセンサ出力値
- V t h 閾値

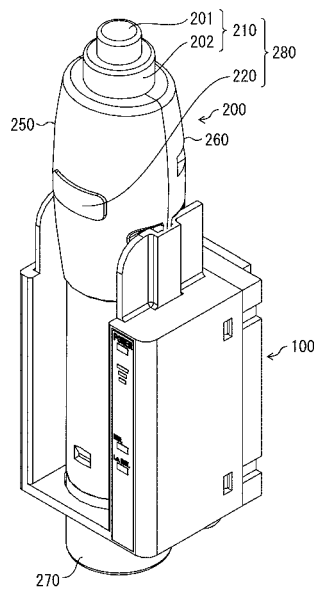
【図1】

図1

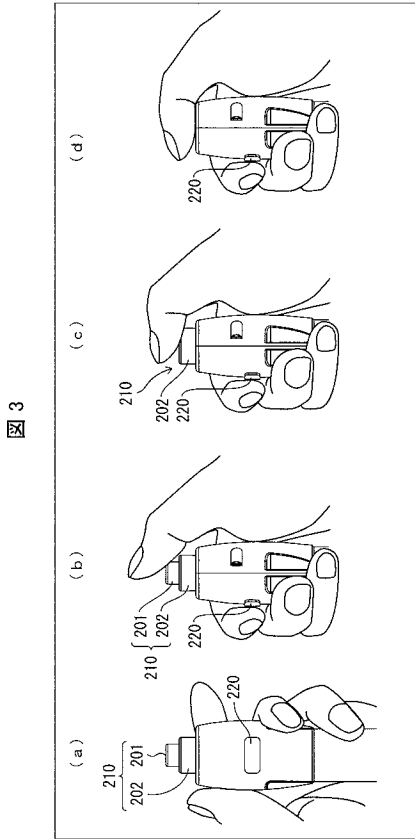


【図2】

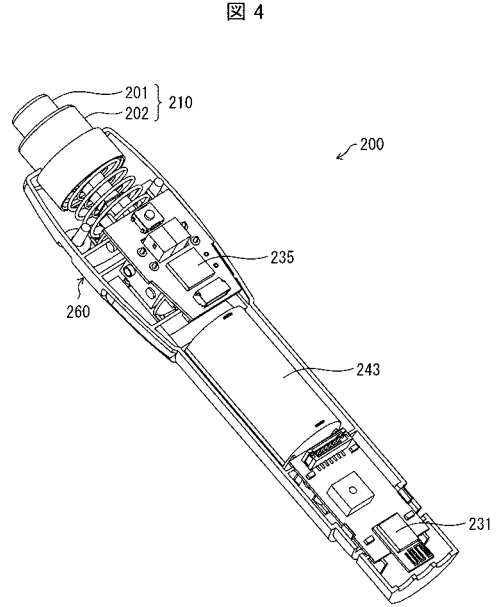
図2



【 図 3 】

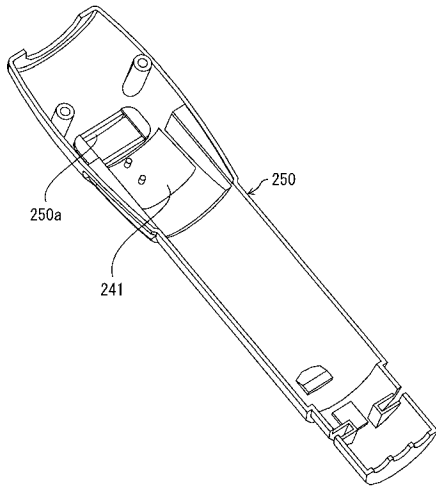


【 図 4 】



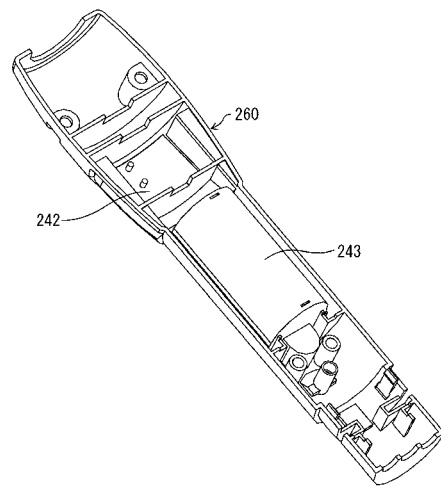
【 図 5 】

図 5



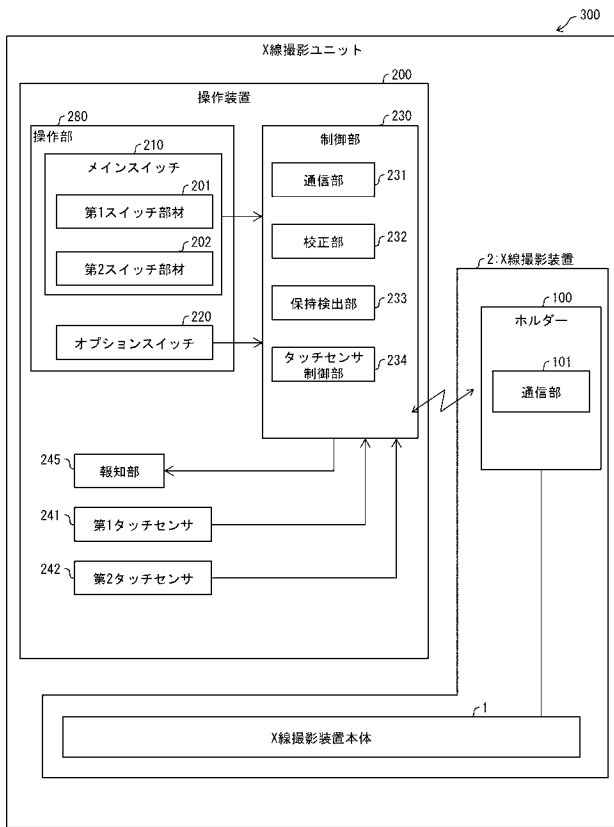
【 図 6 】

図 6



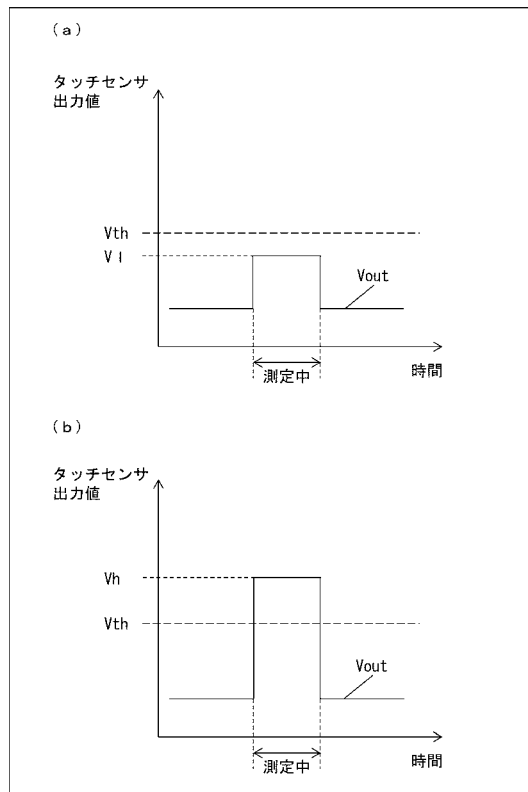
【 図 7 】

図 7



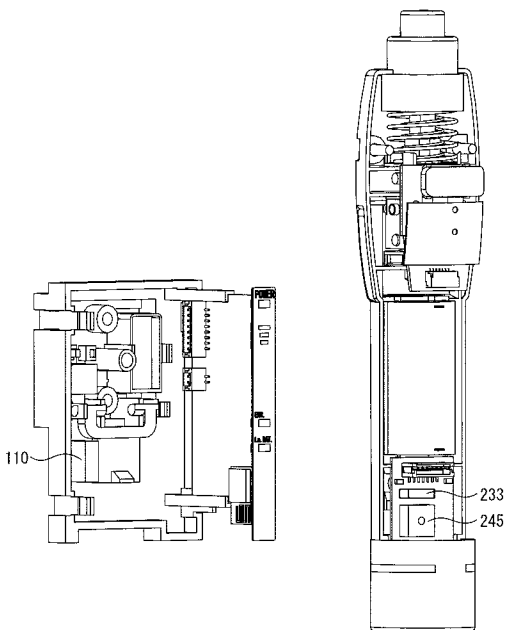
【 図 8 】

図 8



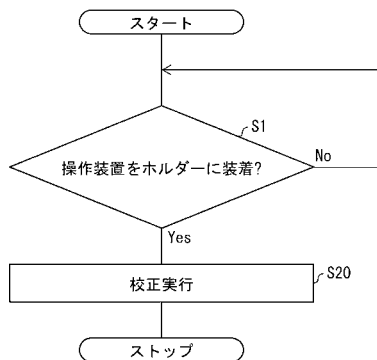
【 図 9 】

図 9



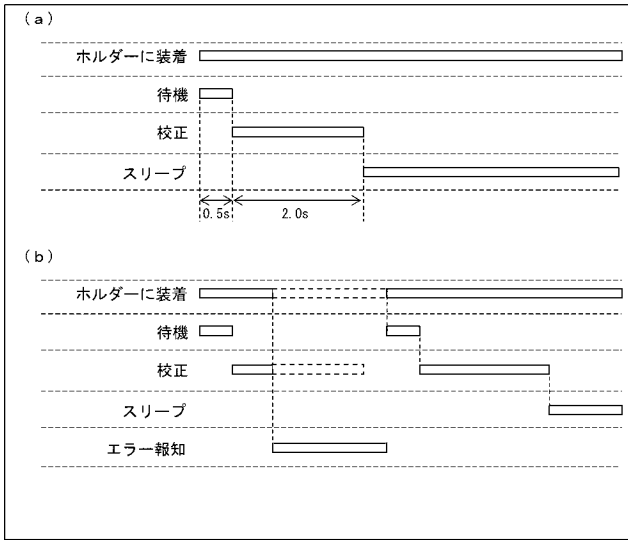
【 図 10 】

図 10



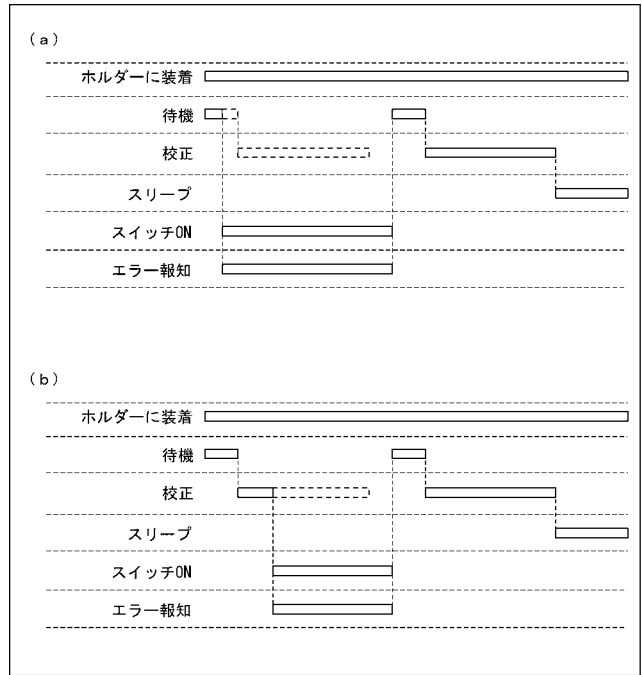
【 図 1 1 】

図 11



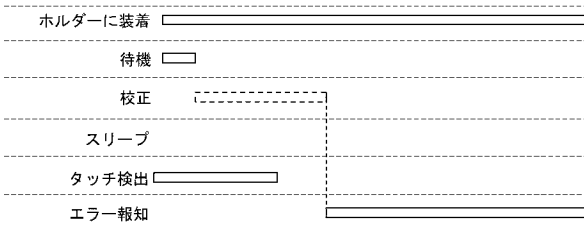
【 図 1 2 】

図 12



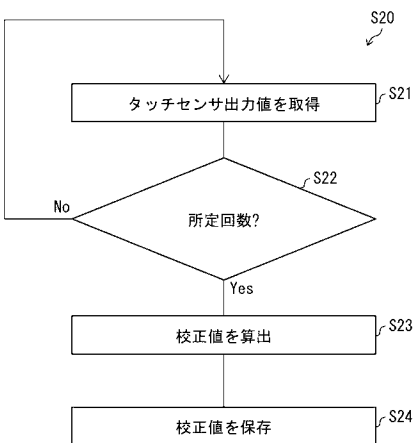
【 図 1 3 】

図 13



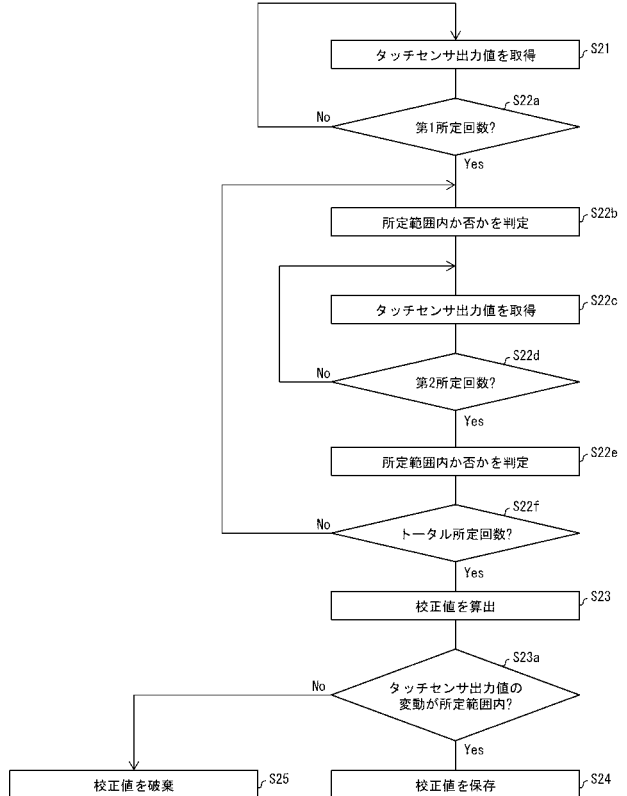
【 図 1 4 】

図 14



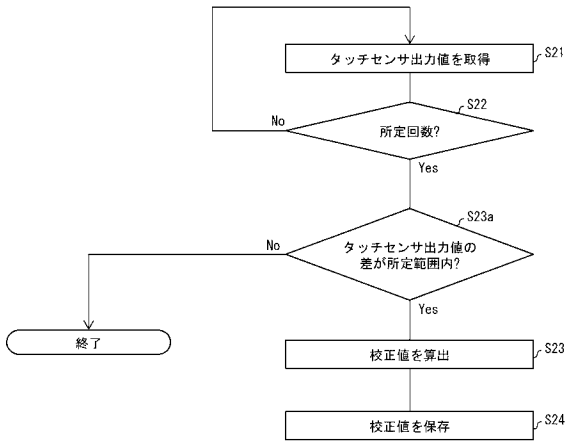
【 図 1 5 】

図 15



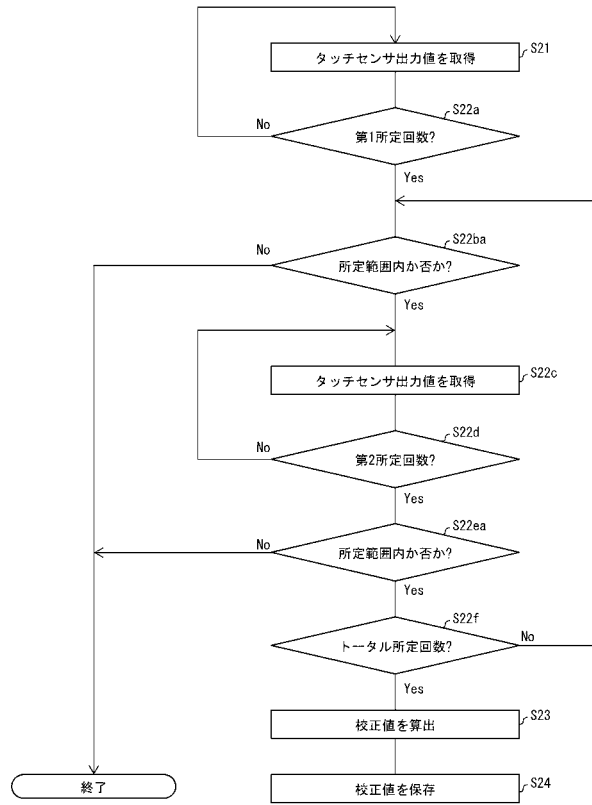
【 図 1 6 】

図 16



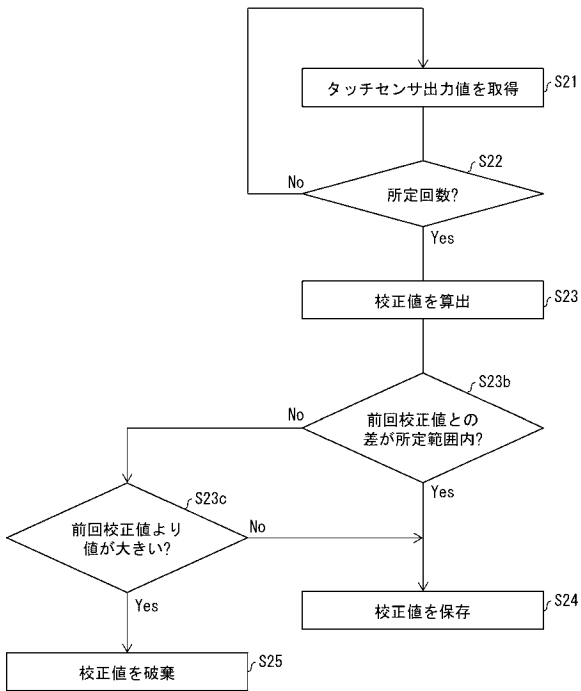
【 図 1 7 】

図 17



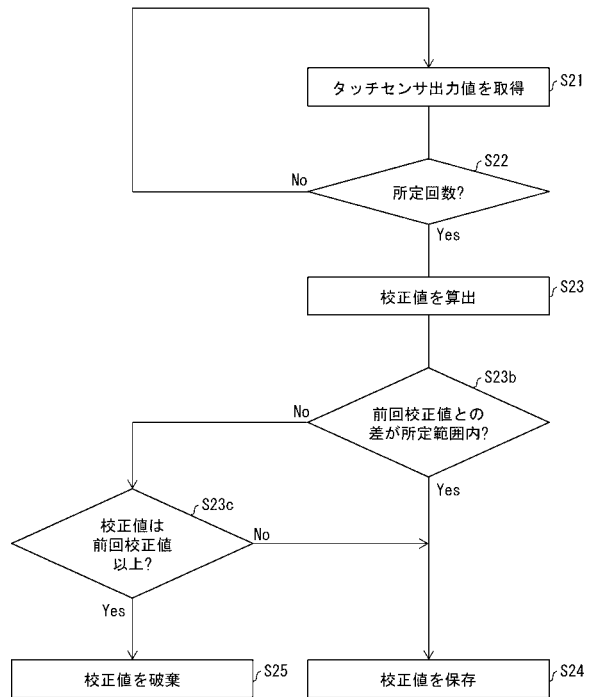
【 図 1 8 】

図 18



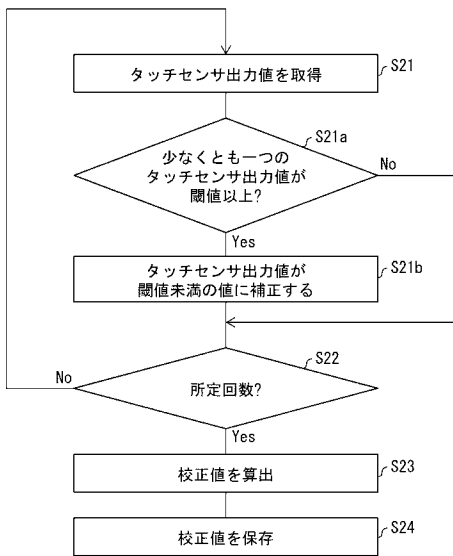
【 図 1 9 】

図 19



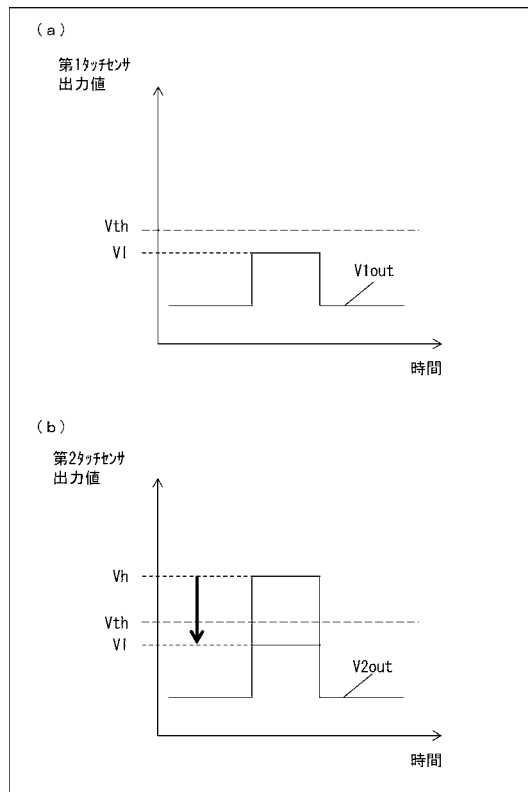
【 図 2 0 】

図 20



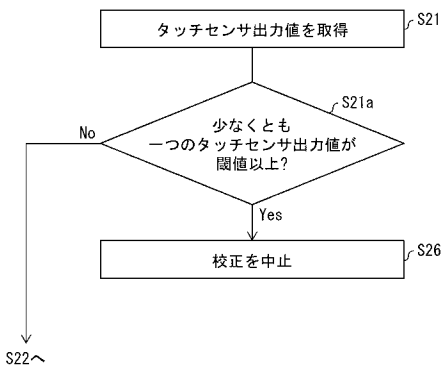
【 図 2 1 】

図 21



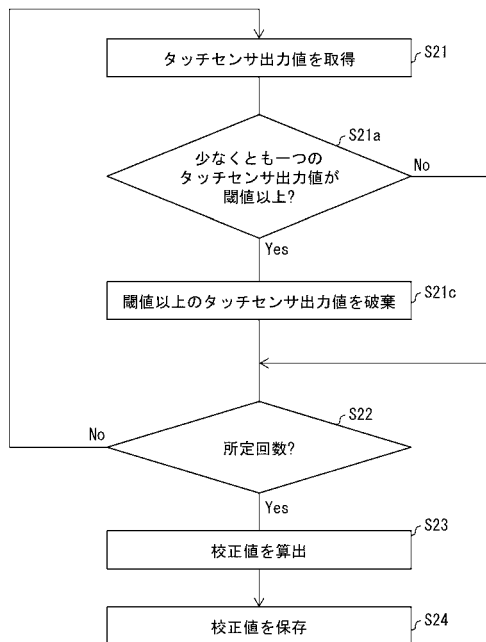
【 図 2 2 】

図 22



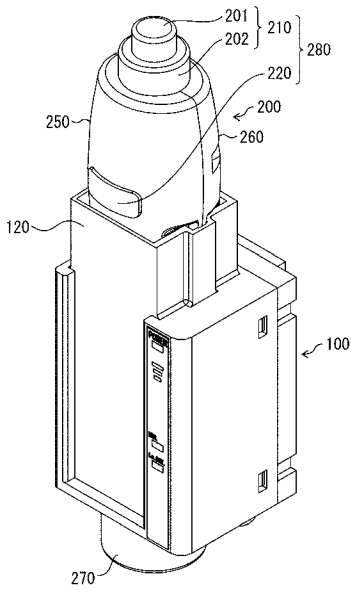
【 図 2 3 】

図 23



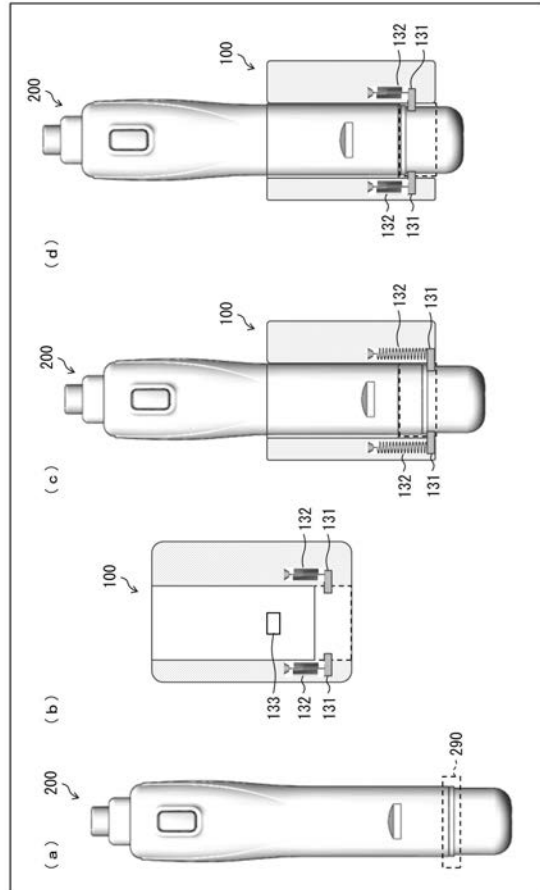
【図24】

図24



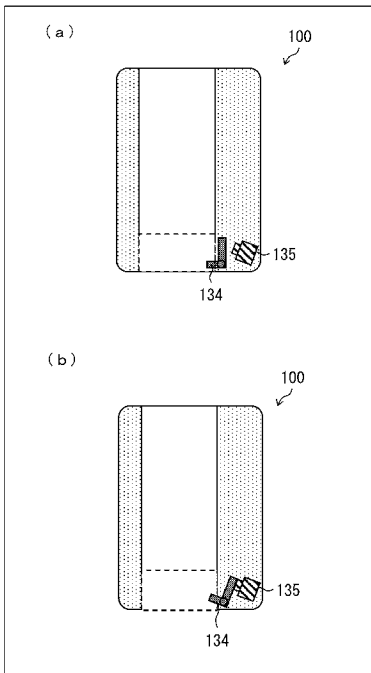
【図25】

図25



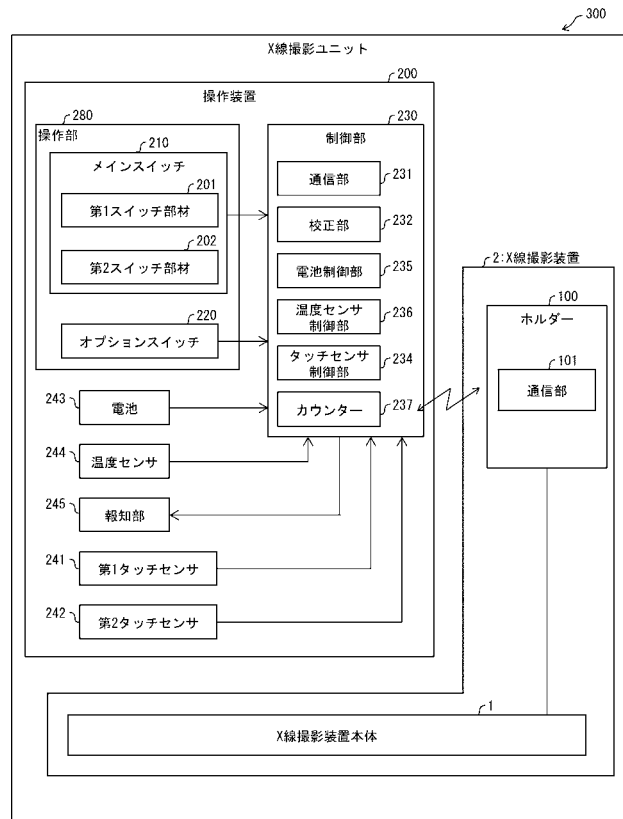
【図26】

図26



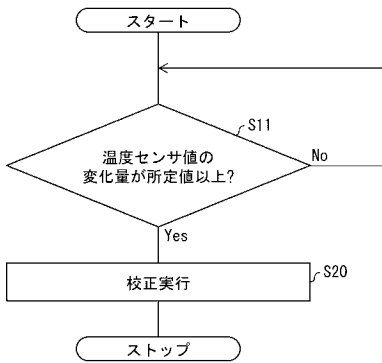
【図27】

図27



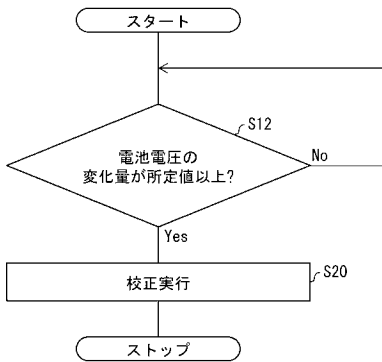
【図 28】

図 28



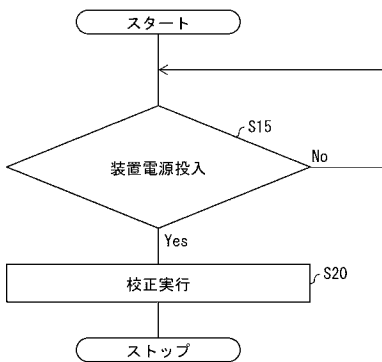
【図 29】

図 29



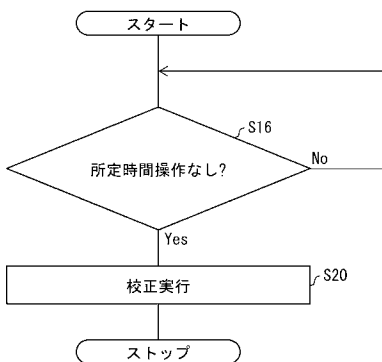
【図 32】

図 32



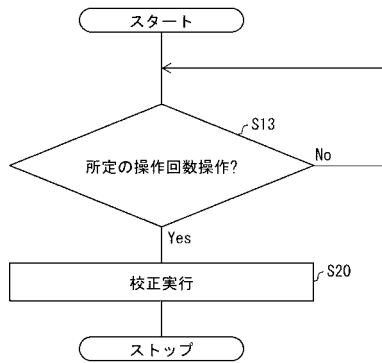
【図 33】

図 33



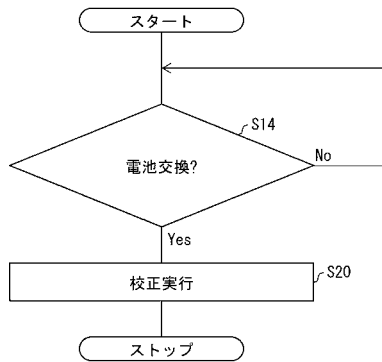
【図 30】

図 30



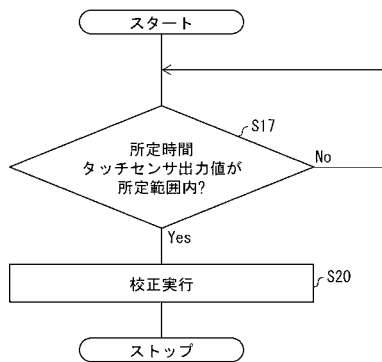
【図 31】

図 31



【図 34】

図 34



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 H 13/66

(72)発明者 和田 真
岡山県岡山市中区海吉 2 0 7 5 番地 オムロンスイッチアンドデバイス株式会社内

(72)発明者 小淵 圭一朗
岡山県岡山市中区海吉 2 0 7 5 番地 オムロンスイッチアンドデバイス株式会社内

Fターム(参考) 4C093 AA01 CA32 EC04 EE02 FA02 FB12 GA05
5G046 AA11 AB02 AC24 AD02 AE13
5G052 AA14 BB01 BB10
5G206 GS16 KU23