

(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 27 日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/176371 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/0245 (2006.01) *G06F 3/048* (2013.01)
A61B 5/1455 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003224
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 17 日(17.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-140571 2011 年 6 月 24 日(24.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所(Murata Manufacturing Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 志牟田 亨 (SHIMUTA, Toru) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 上田 和弘(UEDA, Kazuhiro); 〒1020074 東京都千代田区九段南 3 丁目 7 番 13 号 九段小家ビル 7 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

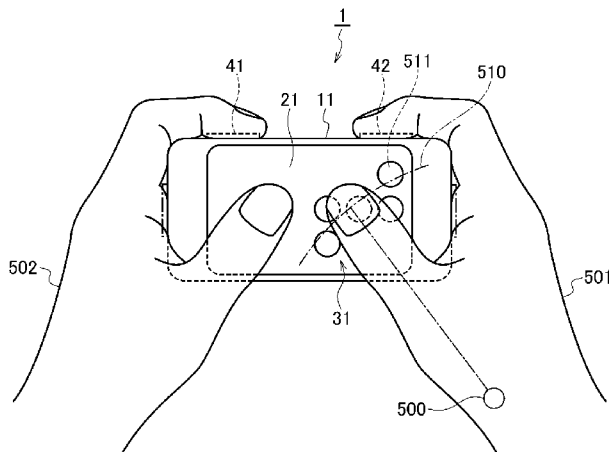
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: PORTABLE DEVICE

(54) 発明の名称: 携帯機器

[図2]



(57) Abstract: In the present invention, a smartphone (1) is provided with photoelectric pulse wave sensing units (41, 42) that acquire photoelectric pulse wave signals from a hand holding the smartphone, a touch screen (21) that displays a plurality of operational switches (31) that receive operations made by the thumbs, and a switch arrangement changing unit (111) for changing the arrangement of the plurality of operational switches (31) that are displayed. When a photoelectric pulse wave signal is acquired by the photoelectric pulse wave sensing units (41, 42), the switch arrangement changing unit (111) changes the arrangement of the operational switches (31) displayed on the touch screen (21) so that the plurality of operational switches (31) are disposed along a circular arc (510) of a virtual circle the center of which is the carpometacarpal joint (500) of the thumb of the right hand (501) that is engaged in operation and the radius of which is the distance from the carpometacarpal joint (500) to the tip of the thumb.

(57) 要約: スマートフォン(1)は、自機を把持している手から光電脈波信号を取得する光電脈波センシング部(41, 42)と、親指による操作を受け付ける複数の操作スイッチ(31)が表示されるタッチスクリーン(21)と、表示される複数の操作スイッチ(31)の配置を変更するスイッチ配置変更部(111)とを備える。スイッチ配置変更部(111)

は、光電脈波センシング部(41, 42)により光電脈波信号が取得される際に、操作を行っている右手(501)の親指の手根中手関節(500)を中心とし、該手根中手関節(500)から親指指先までを半径とする仮想円の円弧(510)に沿って複数の操作スイッチ(31)が配置されるように、タッチスクリーン(21)に表示される操作スイッチ31の配置を変更する。

WO 2012/176371 A1

明 細 書

発明の名称 : 携帯機器

技術分野

[0001] 本発明は、携帯機器に関し、特に、生体信号を取得する生体センサを備える携帯機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、健康の維持や増進に対する人々の関心が高まっている。そこでは、健康管理のために、日常生活の中で、人々がより手軽に脈拍や心電などの生体情報を得られることが望まれている。ここで、特許文献1では、ユーザによる通常の機器使用の過程で生体情報を検出できる携帯電話機が開示されている。また、特許文献2では、人の体温等の生態情報を測定可能な携帯電話機が開示されている。

[0003] 特許文献1記載の携帯電話機では、携帯電話機の外周両面の側面部、コーナ部、又は操作入力ボタンの操作面にGSR (Galvanic Skin Reflex) 検出センサが設けられている。そのため、この携帯電話機によれば、ユーザが通話やメール入力等の操作を普通に行うことにより、すなわち明示的な取得動作を行うことなく、生体情報を取得することができる。

[0004] 一方、特許文献2記載の携帯電話機では、本体部の筐体の右側側面に、一対の電極を有し人体の接触状態を検知する接触検知部と、人体の生体情報としての体温を測定する温度検知部とが設けられている。この携帯電話機によれば、接触検知部を構成する一対の電極間を流れる電流に基づいて、ユーザが温度検知部に接触していることが検知されたときに、該温度検知部によって検出されたユーザの体温情報が取得される。そのため、この携帯電話機によれば、例えば測定開始スイッチをオンするなどの特別な操作を行うことなく、ユーザが接触検知部に触れているときに、自動的に体温情報を取得することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2005/048832号

特許文献2：特許第4119863号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述したように、特許文献1記載の携帯電話機及び特許文献2記載の携帯電話機によれば、ユーザが携帯電話機を把持し、電話番号入力／選択や電子メール入力等の操作を普通に行っているときに、ユーザの生体情報を取得することができる。しかしながら、携帯電話機などの携帯機器を操作するときには、手が接触する箇所に生体センサを設けていたとしても、実際に操作するときには、操作に使用する指以外の部位も該指に連動して動いてしまい、生体センサの出力にノイズがのってしまうという問題がある。

[0007] 特に、被測定部位が操作する手にある場合、センサ出力にのるノイズが生体信号よりも大きくなり、測定不能になってしまうおそれがある。また、脈拍や心拍などを計測する際には、リアルタイムでのデータ取得や比較的長時間（例えば十数秒～数分程度）連続したデータの取得が求められることが多く、体動ノイズの影響が大きくなる。

[0008] 本発明は、上記問題点を解消する為になされたものであり、生体信号を取得する生体センサを備える携帯機器において、携帯機器を手にとって使用しているときに生体信号を取得する際に、該携帯機器を指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することが可能な携帯機器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る携帯機器は、手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、親指による操作を受け付ける操作スイッチとを備え、該操作スイッチが、操作を行う手

の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って配置されていることを特徴とする。

[0010] 本発明に係る携帯機器によれば、操作を行う手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチが配置されている。そのため、親指での操作時に、親指以外の指や手の平が連動して動くことを抑制することができる。よって、携帯機器を手にとって使用しているときに生体信号を取得する際に、該携帯機器を指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することが可能となる。

[0011] 本発明に係る携帯機器は、手で把持して、指で操作を行う携帯機器であって、自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、指による操作を受け付ける操作スイッチとを備え、該操作スイッチが、生体センサにより生体信号が取得される際に、生体信号の取得が行われている手の指による操作を受け付けないことを特徴とする。

[0012] 本発明に係る携帯機器によれば、生体センサにより生体信号が取得される際に、操作スイッチが、生体信号の取得が行われている手の指による操作を受け付けなくなる。その結果、生体情報を取得している手と異なる手の指で操作が行われることとなるため、生体信号を取得する際に、携帯機器を指で操作するときの体動に伴って発生する体動ノイズをより低減することができ、携帯機器の操作中に安定して生体信号を取得することが可能となる。

[0013] なお、その際に、操作スイッチは、操作を行う手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って配置されていることが好ましい。

[0014] 本発明に係る携帯機器は、手で把持して、指で操作を行う携帯機器であって、自機を把持する左右それぞれの手から生体信号を取得する複数の生体センサと、複数の生体センサそれぞれによって取得された生体信号を選択して出力する生体信号選択手段と、左右それぞれの手の指による操作を受け付ける操作スイッチと、左右それぞれの手によるスイッチ操作の操作頻度を求め

る操作頻度取得手段とを備え、生体信号選択手段が、左右それぞれの手のうち、操作頻度取得手段により求められた操作頻度が低い方の手から取得された生体信号を優先的に選択して出力することを特徴とする。

[0015] 本発明に係る携帯機器によれば、左右それぞれの手のうち、操作頻度が低い方の手から取得された生体信号が選択されて出力される。そのため、該携帯機器を指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズの影響をより小さくすることが可能となる。

[0016] 本発明に係る携帯機器は、手で把持して、指で操作を行う携帯機器であって、自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、指による操作を受け付ける、配置を変更可能な操作スイッチと、操作スイッチの配置を変更するスイッチ配置変更手段とを備え、スイッチ配置変更手段が、生体センサにより生体信号が取得される際に、生体信号の取得が行われている手の指からの操作を受け付ける操作スイッチを配置しないように、操作スイッチの配置を変更することを特徴とする。

[0017] 本発明に係る携帯機器によれば、生体センサにより生体信号が取得される際に、生体信号の取得が行われている手の指からの操作を受け付ける操作スイッチを配置しないように操作スイッチの配置が変更される。その結果、生体情報を取得している手と異なる手の指で操作が行われるため、生体信号を取得する際に、携帯機器を指で操作するときの体動に伴って発生する体動ノイズをより低減することができ、携帯機器の操作中に安定して生体信号を取得することが可能となる。

[0018] なお、生体センサにより生体信号が取得される際に、スイッチ配置変更手段は、生体信号の取得が行われていない手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチを配置することが好ましい。

[0019] 本発明に係る携帯機器は、手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、親指による操作を受け付ける、配置を変更可能な操作スイッチと、操作スイッチの配置

を変更するスイッチ配置変更手段とを備え、スイッチ配置変更手段が、生体センサにより生体信号が取得される際に、操作を行う手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチが配置されるように、操作スイッチの配置を変更することを特徴とする。

[0020] 本発明に係る携帯機器によれば、ユーザの手から生体信号が取得される際に、操作を行う手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチが配置されるように、該操作スイッチの配置が変更される。そのため、親指での操作時に、親指以外の指や手の平が連動して動くことを抑制することができる。よって、携帯機器を手にとって使用しているときに生体信号を取得する際に、該携帯機器を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することが可能となる。

[0021] 本発明に係る携帯機器は、手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、自機を把持する左右それぞれの手から生体信号を取得する複数の生体センサと、複数の生体センサそれぞれによって取得された生体信号を選択して出力する生体信号選択手段と、左右それぞれの手の親指による操作を受け付ける、配置を変更可能な複数の操作スイッチと、左右それぞれの手について、複数の操作スイッチの配置を変更するスイッチ配置変更手段と、左右それぞれの手によるスイッチ操作の操作頻度を求める操作頻度取得手段とを備え、スイッチ配置変更手段が、生体センサにより生体信号が取得される際に、左右それぞれの手について、手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチが配置されるように、操作スイッチの配置を変更し、生体信号選択手段が、左右それぞれの手のうち、操作頻度取得手段により求められた操作頻度が低い方の手から取得された生体信号を優先的に選択して出力することを特徴とする。

[0022] 本発明に係る携帯機器によれば、生体信号が取得される際に、左右それぞ

れの手について、手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチが配置、変更される。そのため、親指での操作時に、親指以外の指や手の平が連動して動くことを抑制することができ、該携帯機器を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することができる。さらに、本発明に係る携帯機器によれば、左右それぞれの手のうち、操作頻度が低い方の手から取得された生体信号が選択されて出力される。そのため、該携帯機器を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズの影響をより小さくすることが可能となる。

[0023] 本発明に係る携帯機器は、手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、自機を把持している手を判定する把持手判定手段と、自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、親指による操作を受け付ける、配置を変更可能な操作スイッチと、操作スイッチの配置を変更するスイッチ配置変更手段とを備え、生体センサにより生体信号が取得される際に、把持手判定手段により自機が片手で把持されていると判定された場合、スイッチ配置変更手段が、自機を把持している手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチが配置されるように、操作スイッチの配置を変更することを特徴とする。

[0024] 本発明に係る携帯機器によれば、自機を把持している手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って操作スイッチが配置、変更される。よって、片手で携帯機器を把持しつつ操作を行う場合であっても、親指での操作時に、親指以外の指や手の平が連動して動くことを抑制することができる。よって、携帯機器を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することが可能となる。

[0025] 本発明に係る携帯機器は、親指がタッチされた領域の位置情報を取得する位置情報取得手段と、位置情報取得手段により取得された位置情報に基づい

て、操作スイッチの目標配置領域を設定する配置領域設定手段とを備え、スイッチ配置変更手段が、操作スイッチと、配置領域設定手段により設定された目標配置領域との重なる面積がより大きくなるように、操作スイッチを配置することが好ましい。

[0026] ところで、一般的に、ユーザの手の大きさや把持の仕方はユーザ毎に異なる。この場合、親指がタッチされた領域の位置情報に基づいて設定された目標配置領域と重なる面積がより大きくなるように操作スイッチが配置されるため、例えば、ユーザの手の大きさや把持の仕方に合わせて操作スイッチを配置することができる。すなわち、ユーザ毎に最適な位置に操作スイッチを配置することができる。その結果、携帯機器を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズをより効果的に低減することが可能となる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、生体信号を取得する生体センサを備える携帯機器において、携帯機器を手にとって使用しているときに生体信号を取得する際に、該携帯機器を指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]第1実施形態に係る携帯機器の構成を示すブロック図である。
[図2]生体信号を取得する際の第1実施形態に係る携帯機器の操作スイッチ配置を示す図である。
[図3]第1実施形態に係る携帯機器による生体信号測定処理の処理手順を示すフローチャートである。
[図4]第2実施形態に係る携帯機器の構成を示すブロック図である。
[図5]第2実施形態に係る携帯機器による操作スイッチ配置処理の処理手順を示すフローチャートである。
[図6]第2実施形態に係る携帯機器による操作スイッチの配置の仕方を説明するための図である。
[図7]第3実施形態に係る携帯機器の構成を示すブロック図である。

[図8]生体信号を取得する際の第3実施形態に係る携帯機器の操作スイッチ配置を示す図である。

[図9]第3実施形態に係る携帯機器による生体信号選択処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図10]第4実施形態に係る携帯機器の構成を示すブロック図である。

[図11]第4実施形態に係る携帯機器を右手で把持した場合の操作スイッチ配置を示す図である。

[図12]第4実施形態に係る携帯機器を左手で把持した場合の操作スイッチ配置を示す図である。

[図13]第4実施形態に係る携帯機器による生体信号測定処理の処理手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、各図において、同一要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0030] [第1実施形態]

まず、図1及び図2を併せて用いて、第1実施形態に係る携帯機器1の構成について説明する。図1は、携帯機器1の構成を示すブロック図である。図2は、生体信号を取得する際の携帯機器1の操作スイッチ配置を示す図である。

[0031] 携帯機器1は、例えば、携帯電話機、スマートフォン、タブレットPC等のモバイルPCや、携帯ゲーム機などのモバイル機器を始め、その他、リモコンなどの手に持って使用（操作）する電子機器である。特に、携帯機器1は、手に持って、親指等でスイッチを操作する形態の電子機器である。なお、本実施形態では、携帯機器1として、スマートフォンを例にして説明する（以下、携帯機器を「スマートフォン」ともいう）。

[0032] スマートフォン1は、生体信号を取得する生体信号センシング部（請求の範囲に記載の生体センサに相当）41、42を備え、スマートフォン1を手

に持って使用しているときに生体信号を取得できるように構成されている。

例えば、スマートフォン１によれば、ユーザがスマートフォン１を把持し、Web検索、電話番号入力／選択や電子メール入力等の操作を普通に行っているときに、ユーザの生体情報を取得することができる。

[0033] スマートフォン１は、生体信号センシング部４１，４２により生体信号が取得される際に、操作を行っている手５０１の親指の手根中手関節５００を中心とし、該手根中手関節５００から親指指先までを半径とする仮想円の円弧５１０に沿って操作スイッチ３１を配置する機能を有している。

[0034] そのために、スマートフォン１は、ユーザの生体信号を取得する生体信号センシング部４１，４２、及び、取得された生体信号を処理して生体情報を取得・記憶するとともに、複数の操作スイッチ３１の配置を変更する信号を生成・出力する信号処理ユニット１０１、及び操作スイッチ３１を表示するタッチスクリーン２１を備えている。信号処理ユニット１０１は、駆動部１５１、増幅部１５２、信号処理部１５３、生体情報演算部１５４、及びスイッチ配置変更部１１１などを有している。以下、各構成について詳細に説明する。

[0035] 生体信号センシング部４１，４２は、自機を把持している手の指や手の平から生体信号を取得する。使用される生体センサとしては、例えば、光電脈波センサ、酸素飽和度センサ、圧力脈波センサ、心電センサ、筋電センサ、皮膚抵抗センサ、発汗センサ、皮膚温度センサ、及び体脂肪センサなどが挙げられる。本実施形態では、生体信号センシング部４１，４２として、指先などで触れることにより、脈拍などの生体情報を取得できる光電脈波センサを用いた（以下、生体信号センシング部を「光電脈波センシング部」ともいう）。光電脈波センサは、血中ヘモグロビンの吸光特性を利用して、脈拍などを光学的に計測する。

[0036] なお、生体信号センシング部４１，４２として用いられるセンサは光電脈波センサに限られることなく、取得したい生体信号に応じて、例えば上述した生体センサの中から選んで用いることができる。その際に、生体信号セン

シング部41と生体信号センシング部42とは、同種のセンサを用いてもよいし、異なる種類のセンサを用いてもよい。例えば、光電脈波センサと心電センサとを組み合わせると用いれば、脈拍に加えて心電信号を同時に取得することができる。また、スマートフォン1に取り付けられる生体信号センシング部の数は2つには限られず、1つ又は3つ以上であってもよい。

[0037] 光電脈波センシング部41、42は、スマートフォン1を両手501、502で把持したときに、人差し指、中指、手の平の指の付け根が接触する箇所、例えば、スマートフォン1の本体11の両側面（図2の一点鎖線で示された箇所を参照）、上面の両端付近、又は、背面の両側面付近などに配置することが好ましい。なお、本実施形態では、図2に示されるように、スマートフォン1の上面の両端部に光電脈波センシング部41、42を配置した。

[0038] スマートフォン1の本体11の前面には、タッチスクリーン21が取り付けられている。タッチスクリーン21は、操作画面を表示する液晶ディスプレイ（LCD）等からなる表示部21aと、ユーザのタッチ位置（操作）を検出するタッチパネル等からなる位置検出部21bとを有している。表示部21aは、信号処理ユニット101から出力される表示画面情報を受けて、機器を操作するための複数（図2の例では5個）の各種操作スイッチ31や各種情報などを表示する。位置検出部21bは、表示部21aの表示画面を覆うように設けられており、その表面には2次元座標（X-Y座標）が仮想的に配置されている。位置検出部21bは、ユーザによるタッチ操作がなされると、そのタッチ位置に応じた座標情報を出力する。なお、タッチ位置の検出には、例えば、電気抵抗、圧力、静電容量、赤外線、又は超音波等が利用される。

[0039] タッチスクリーン21は、信号処理ユニット101と接続されており、検出されたタッチ位置の座標情報を、信号処理ユニット101に出力する。そして、各種操作スイッチ31等の表示位置とタッチ位置を示す座標情報とに基づき、ユーザの操作内容が、信号処理ユニット101によって判断される。

[0040] 信号処理ユニット１０１は、上述したように、駆動部１５１、増幅部１５２、信号処理部１５３、生体情報演算部１５４、及びスイッチ配置変更部１１１などを有している。信号処理ユニット１０１は、光電脈波センシング部４１、４２により検出された光電脈波信号を処理してユーザの脈拍などの生体情報を取得する。また、信号処理ユニット１０１は、光電脈波センシング部４１、４２により光電脈波信号が取得される際に、タッチスクリーン２１（表示部２１ａ）に表示される複数の操作スイッチ３１の配置を変更する。詳細は後述する。

[0041] そのため、信号処理ユニット１０１は、光電脈波センシング部４１、４２を構成するＬＥＤやＶＣＳＥＬ等の発光素子を駆動する駆動部１５１、入力インターフェースとしての増幅部１５２、信号処理部１５３、及び、該増幅部１５２、信号処理部１５３を介して入力される光電脈波信号に対して演算処理を行うマイクロプロセッサ、該マイクロプロセッサに各処理を実行させるためのプログラムやデータを記憶するＲＯＭ、演算結果などの各種データを一時的に記憶するＲＡＭ、及びデータがバックアップされているバックアップＲＡＭ等により構成されている。信号処理ユニット１０１では、ＲＯＭに記憶されているプログラムが、マイクロプロセッサによって実行されることにより、生体情報演算部１５４、及びスイッチ配置変更部１１１の機能が実現される。

[0042] 増幅部１５２は、例えばオペアンプ等を用いた増幅器により構成され、光電脈波センシング部４１、４２を構成するフォトダイオードやフォトトランジスタ等の受光素子により検出された光電脈波信号を増幅する。増幅部１５２で増幅された光電脈波信号は、信号処理部１５３に出力される。信号処理部１５３は、増幅部１５２で増幅され、Ａ／Ｄ変換された光電脈波信号を処理して、生体情報演算部１５４に出力する。なお、前処理として、ローパスフィルタやバンドパスフィルタ等を用いて光電脈波信号からノイズを除去する構成としてもよい。又は、Ａ／Ｄ変換後にディジタルフィルタを用いてフィルタリング処理を施すことによりノイズを除去してもよい。

- [0043] 生体情報演算部 154 は、読み込まれた光電脈波信号から脈拍を取得する。なお、取得された脈拍等の生体情報は、外部に出力されたり、或いは、上述した RAM などに記憶される。
- [0044] スイッチ配置変更部 111 は、図 2 に示されるように、光電脈波センシング部 41, 42 により光電脈波信号が取得される際に、操作を行っている手（図 2 の例では右手 501）の親指の手根中手関節 500 を中心とし、該手根中手関節 500 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 510 に沿って複数の操作スイッチ 31 が配置されるように、タッチスクリーン 21 に表示される操作スイッチ 31 の配置を変更する。すなわち、スイッチ配置変更部 111 は、請求の範囲に記載のスイッチ配置変更手段として機能する。ここで、操作を行っている手は、例えば、タッチスクリーン 21 を構成する位置検出部 21b により検出されたタッチ位置の座標情報に基づいて検知される。なお、操作を行う手（図 2 の例では右手 501）の親指の手根中手関節 500 の位置、及び、該手根中手関節 500 を中心とし、該手根中手関節 500 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 510 は、例えば、標準的な手の大きさ、指の長さ、及びスマートフォン 1 の持ち方などの統計データに基づいて予め設定される。
- [0045] なお、操作スイッチ 31 の配置変更は、光電脈波センシング部 41 或いは光電脈波センシング部 42 からの信号の他、手の指又は手の平の接触を検知する近接スイッチの信号、又は光電脈波信号の計測の開始／停止を制御する ON／OFF スwitch の信号等をトリガとして実行してもよい。
- [0046] また、図 2 では、右手 501 の親指で操作スイッチ 31 を押す場合を示したが、左手 502 の親指で操作スイッチを押す場合には、スイッチ配置変更部 111 は、図 2 と左右対称の配置、すなわち、左手 502 の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って複数の操作スイッチが配置されるように、タッチスクリーン 21 に表示される操作スイッチの配置が変更される。
- [0047] 次に、図 3 を参照しつつ、スマートフォン 1 の動作について説明する。図

3は、スマートフォン1による生体信号測定処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、本処理は、信号処理ユニット101において、所定のタイミングで実行される。

[0048] ステップS100では、光電脈波センシング部41, 42にユーザの指先が接触され、光電脈波信号の取得が開始されたか否かについての判断が行われる。ここで、光電脈波信号の取得が開始された場合には、ステップS102に処理が移行する。一方、まだ光電脈波信号の取得が開始されていないときには、ユーザの指先が接触されて光電脈波信号の取得が開始されるまで、本ステップが繰り返して実行される。

[0049] ステップS102では、タッチスクリーン21に表示される複数の操作スイッチ31の配置が変更される。より具体的には、操作を行っている手（図2の例では右手501）の親指の手根中手関節500を中心とし、該手根中手関節500から親指指先までを半径とする仮想円の円弧510に沿って複数の操作スイッチ31が配置されるように、タッチスクリーン21に表示される操作スイッチ31の配置が変更される。

[0050] 続いて、ステップS104では、取得された光電脈波信号が読み込まれる。続くステップS106では、読み込まれた光電脈波信号のエラー判定（例えば、信号の電圧値が所定の範囲内に収まっているか否かなど）が行われる。

[0051] ここで、読み込まれた光電脈波信号が異常であると判定（すなわちエラーと判定）された場合には、ステップS108においてデータが破棄された後、本処理から一旦抜ける。一方、読み込まれた光電脈波信号が正常であると判定されたときには、ステップS110においてデータが生体情報演算部154に出力される。その後、本処理から一旦抜ける。

[0052] 本実施形態によれば、光電脈波信号が取得される際に、操作を行っている手501の親指の手根中手関節500を中心とし、該手根中手関節500から親指指先までを半径とする仮想円の円弧510に沿って操作スイッチ31が配置されるように、該操作スイッチ31の配置が変更される。そのため、

親指での操作時に、親指以外の指や手の平が連動して動くことを抑制することができる。よって、スマートフォン1を手にとって使用しているときに光電脈波信号を取得する際に、スマートフォン1を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することが可能となる。

[0053] また、本実施形態によれば、光電脈波信号の取得が行われていない手501の親指の手根中手関節500を中心とし、該手根中手関節500から親指指先までを半径とする仮想円の円弧510に沿って操作スイッチ31を配置、変更することができる。この場合、光電脈波情報を取得している手502と異なる手501の親指で操作が行われるため、光電脈波信号を取得する際に、スマートフォン1を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズをより低減することができ、スマートフォン1の操作中に安定して光電脈波信号を取得することが可能となる。

[0054] [第2実施形態]

次に、図4を用いて、第2実施形態に係るスマートフォン（携帯機器）2の構成について説明する。図4は、スマートフォン2の構成を示すブロック図である。なお、図4において第1実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

[0055] 上述したように、操作を行う手の親指の手根中手関節500の位置、及び、該手根中手関節500を中心とし、該手根中手関節500から親指指先までを半径とする仮想円の円弧510は、例えば、標準的な手の大きさ、指の長さ、及びスマートフォンの持ち方などの統計データに基づいて予め設定される。しかしながら、最適なスイッチ配置はユーザの手のサイズや持ち方等によって異なる。

[0056] スマートフォン2は、上述したスマートフォン1に対して、操作スイッチ31の配置をユーザ毎に変更する機能が付加されている。そのため、スマートフォン2は、上述した信号処理ユニット101に代えて、信号処理ユニット102を備えている。信号処理ユニット102は、上述した信号処理ユニット101の構成に加えて、配置領域設定部121をさらに有している点で

、信号処理ユニット１０１と異なっている。また、上述したスイッチ配置変更部１１１に代えて、スイッチ配置変更部１２２を有している点で、信号処理ユニット１０１と異なっている。その他の構成は、上述したスマートフォン１と同一または同様であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0057] ところで、上述したように、タッチスクリーン２１を構成する位置検出部２１ｂは、ユーザによるタッチ操作がなされると、そのタッチ位置に応じた位置（座標）情報を検出する。ここで、例えば、最初の操作時に、図６に示されるように、親指の動き易い範囲がタッチスクリーン２１から入力された場合、位置検出部２１ｂは、親指によってタッチされた領域５１１の位置情報を検出する。すなわち、タッチスクリーン２１（位置検出部２１ｂ）は、請求の範囲に記載の位置情報取得手段として機能する。なお、位置検出部２１ｂにより検出されたタッチ領域５１１の位置情報は、信号処理ユニット１０２へ出力される。

[0058] 信号処理ユニット１０２中の配置領域設定部１２１は、位置検出部２１ｂから入力された親指のタッチ領域５１１の位置情報に基づいて、操作スイッチの目標配置領域を設定する。すなわち、配置領域設定部１２１は、請求の範囲に記載の配置領域設定手段として機能する。なお、上記目標配置領域は、例えば、入力された親指のタッチ領域を所定回数蓄積して求めてもよい。設定された目標配置領域は、スイッチ配置変更部１２２に出力される。

[0059] スイッチ配置変更部１２２は、操作スイッチ（群）３１と、配置領域設定部１２１により設定された目標配置領域との重なる面積がより大きくなるように、操作スイッチ（群）３１を配置する。求められた操作スイッチ（群）３１の配置情報は、タッチスクリーン２１を構成する表示部２１ａに出力され、表示される。

[0060] 次に、図５を参照しつつ、スマートフォン２の動作について説明する。図５は、スマートフォン２による操作スイッチ配置処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、本処理は、信号処理ユニット１０２において、所定のタイミングで実行される。

[0061] ステップS200では、タッチスクリーン21を構成する位置検出部21bから出力される親指のタッチ領域511の位置（座標）情報が読み込まれる。

[0062] 続いて、ステップS202では、ステップS200において読み込まれた親指のタッチ領域511の位置情報に基づいて、一群の操作スイッチ31の目標配置領域が設定される。

[0063] 次に、ステップS204では、ステップS202において設定された目標配置領域と、操作スイッチ（群）31との重なる面積がより大きくなるように、操作スイッチ（群）31のタッチスクリーン21上の配置が演算される。

[0064] そして、ステップS206では、ステップS204において求められたタッチスクリーン21上の位置に、操作スイッチ（群）31が表示される。

[0065] 本実施形態によれば、親指がタッチされた領域511の位置情報に基づいて設定された目標配置領域と重なる面積がより大きくなるように操作スイッチ31が配置されるため、例えば、ユーザの手の大きさや把持の仕方に合わせて操作スイッチ31を配置することができる。すなわち、ユーザ毎に最適な位置に操作スイッチ31を配置することができる。その結果、スマートフォン2を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズをより効果的に低減することが可能となる。

[0066] [第3実施形態]

次に、図7及び図8を併せて用いて、第3実施形態に係るスマートフォン（携帯機器）3の構成について説明する。図7は、スマートフォン3の構成を示すブロック図である。図8は、光電脈波信号を取得する際のスマートフォン3の操作スイッチ配置を示す図である。なお、図7、8において第1実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

[0067] スマートフォン3は、上述したスマートフォン1に対して、左右それぞれの手501、502の指による操作スイッチ31、32の操作頻度に応じて、検出信号を読み込む光電脈波センシング部41、42を切替える機能が付

加されている。そのため、スマートフォン 3 は、上述した信号処理ユニット 101 に代えて、信号処理ユニット 103 を備えている。信号処理ユニット 103 は、上述した信号処理ユニット 101 の構成に加えて、操作頻度取得部 131、及び生体信号選択部 132 をさらに有している点で、信号処理ユニット 101 と異なっている。その他の構成は、上述したスマートフォン 1 と同一または同様であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

[0068] スイッチ配置変更部 111 は、光電脈波センシング部 41、42 により光電脈波信号が取得される際に、左右それぞれの手 501、502 について、手 501、502 の親指の手根中手関節 500、503 を中心とし、該手根中手関節 500、503 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 510、511 に沿って複数の操作スイッチ 31、32 が配置されるように、操作スイッチ 31、32 の配置を変更する。

[0069] 操作頻度取得部 131 は、左右それぞれの手 501、502 によるスイッチ操作の頻度を求める。すなわち、操作頻度取得部 131 は、請求の範囲に記載の操作頻度取得手段として機能する。より詳細には、操作頻度取得部 131 は、例えば、所定時間内に操作スイッチ 31、32 が押された回数をカウントすることにより操作頻度を求める。また、操作頻度取得部 131 は、直近に押された程、重みが大きくなるように重み付けを設定し、上記操作頻度と重みとを乗算して得られた値を操作頻度としてもよい。操作頻度取得部 131 により取得された左右の操作スイッチ 31、32 の操作頻度情報は、生体信号選択部 132 へ出力される。

[0070] 生体信号選択部 132 は、光電脈波センシング部 41、42 それぞれによって取得された光電脈波信号を、操作頻度取得部 131 により取得された操作頻度情報に応じて選択して出力する。具体的には、生体信号選択部 132 は、左右それぞれの手 501、502 のうち、操作頻度取得部 131 により求められた操作頻度が低い方の手から取得された光電脈波信号を選択して出力する。すなわち、生体信号選択部 132 は、図 8 に示されるように、左手 502 側の操作スイッチ 32 が操作されているときには右手 501 の光電脈

波センシング部 4 2 の検出信号を優先して選択し、右手 5 0 1 側の操作スイッチ 3 1 が操作されているときには左手 5 0 2 の光電脈波センシング部 4 1 の検出信号を優先して選択する。生体信号選択部 1 3 2 は、請求の範囲に記載の生体信号選択手段として機能する。

[0071] なお、光電脈波信号のサンプリングは、常に両方の光電脈波センシング部 4 1, 4 2 により行われていることが好ましい。生体信号選択部 1 3 2 により選択された検出信号は、生体情報演算部 1 5 4 へ出力され、脈拍等の生体情報が取得される。

[0072] 次に、図 9 を参照しつつ、スマートフォン 3 の動作について説明する。図 9 は、スマートフォン 3 による生体信号選択処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、本処理は、信号処理ユニット 1 0 3 において、所定のタイミングで実行される。

[0073] ステップ S 3 0 0 では、光電脈波センシング部 4 1, 4 2 にユーザの指先が接触され、光電脈波信号の取得が開始されたか否かについての判断が行われる。ここで、光電脈波信号の取得が開始された場合には、ステップ S 3 0 2 に処理が移行する。一方、まだ光電脈波信号の取得が開始されていないときには、ユーザの指先が接触されて光電脈波信号の取得が開始されるまで、本ステップが繰り返して実行される。

[0074] ステップ S 3 0 2 では、タッチスクリーン 2 1 に表示される複数のスイッチ 3 1, 3 2 の配置が変更される。より詳細には、右手 5 0 1 の親指の手根中手関節 5 0 0 を中心とし、該手根中手関節 5 0 0 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 5 1 0 に沿って複数の操作スイッチ 3 1 が配置されるように、タッチスクリーン 2 1 に表示される操作スイッチ 3 1 の配置が変更される。また、左手 5 0 2 の親指の手根中手関節 5 0 3 を中心とし、該手根中手関節 5 0 3 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 5 1 1 に沿って複数の操作スイッチ 3 2 が配置されるように、タッチスクリーン 2 1 に表示される操作スイッチ 3 2 の配置が変更される。

[0075] 続いて、ステップ S 3 0 4 では、右手 5 0 1 が接触している光電脈波セン

シング部42から取得された光電脈波信号が読み込まれる。同様に、ステップS306において、左手502が接触している光電脈波センシング部41から取得された光電脈波信号が読み込まれる。

[0076] 続くステップS308では、右手501が接触している光電脈波センシング部42から読み込まれた光電脈波信号のエラーチェック（例えば、信号の電圧値が所定の範囲内に収まっているか否かなど）が行われる。同様に、ステップS310において、左手502が接触している光電脈波センシング部41から読み込まれた光電脈波信号のエラーチェックが行われる。

[0077] 次に、ステップS312では、ステップS308、S310でのエラーチェックの結果、光電脈波センシング部42から読み込まれた光電脈波信号及び光電脈波センシング部41から読み込まれた光電脈波信号が共に異常であるか否かについての判断が行われる。ここで、双方の光電脈波信号が共に異常であると判定（すなわちエラーと判定）された場合には、ステップS314においてデータ（光電脈波信号）が破棄された後、本処理から一旦抜ける。一方、ステップS312が否定された場合、すなわち、光電脈波センシング部42から読み込まれた光電脈波信号及び光電脈波センシング部41から読み込まれた光電脈波信号の双方またはいずれか一方が正常であると判定されたときには、ステップS316に処理が移行する。

[0078] ステップS316では、光電脈波センシング部42から読み込まれた光電脈波信号が異常であるか否かについての判断が行われる。ここで、当該光電脈波信号が正常であると判定された場合には、ステップS320に処理が移行する。一方、当該光電脈波信号が異常であると判定された場合には、ステップS318において、光電脈波センシング部41から読み込まれた光電脈波信号が選択されて出力される。その後、本処理から一旦抜ける。

[0079] ステップS320では、光電脈波センシング部41から読み込まれた光電脈波信号が異常であるか否かについての判断が行われる。ここで、当該光電脈波信号が正常であると判定された場合には、ステップS324に処理が移行する。一方、当該光電脈波信号が異常であると判定された場合には、ステ

ップS 3 2 2において、光電脈波センシング部4 2から読み込まれた光電脈波信号が選択されて出力される。その後、本処理から一旦抜ける。

[0080] ステップS 3 2 4では、右手5 0 1の親指で操作される操作スイッチ3 1、及び左手5 0 2親指で操作される操作スイッチ3 2それぞれの出力変化回数がカウントされ、操作頻度が求められる。

[0081] 続いて、ステップS 3 2 6では、右手5 0 1で操作される操作スイッチ3 1の操作頻度が、左手5 0 2で操作される操作スイッチ3 2の操作頻度よりも高いか否かについての判断が行われる。ここで、操作スイッチ3 1の操作頻度が操作スイッチ3 2の操作頻度よりも高い場合には、上述したステップS 3 1 8に処理が移行し、ステップS 3 1 8において、光電脈波センシング部4 1から読み込まれた光電脈波信号が選択され出力された後、本処理から一旦抜ける。一方、操作スイッチ3 2の操作頻度が操作スイッチ3 1の操作頻度よりも高い場合には、上述したステップS 3 2 2に処理が移行し、ステップS 3 2 2において、光電脈波センシング部4 2から読み込まれた光電脈波信号が選択され出力された後、本処理から一旦抜ける。

[0082] 本実施形態によれば、光電脈波信号が取得される際に、左右それぞれの手5 0 1、5 0 2について、手5 0 1、5 0 2の親指の手根中手関節5 0 0、5 0 3を中心とし、該手根中手関節5 0 0、5 0 3から親指指先までを半径とする仮想円の円弧5 1 0、5 1 1に沿って操作スイッチ3 1、3 2が配置、変更される。そのため、親指での操作時に、親指以外の指や手の平が連動して動くことを抑制することができ、スマートフォン3を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することができる。さらに、本実施形態では、左右それぞれの手5 0 1、5 0 2のうち、操作頻度が低い方の手から取得された光電脈波信号が選択されて出力される。そのため、スマートフォン3を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズの影響をより小さくすることが可能となる。

[0083] [第4実施形態]

次に、図1 0～図1 1を併せて用いて、第4実施形態に係るスマートフォ

ン（携帯機器）４の構成について説明する。図１０は、スマートフォン４の構成を示すブロック図である。また、図１１は、スマートフォン４を右手５０１で把持した場合の操作スイッチ配置を示す図であり、図１２は、スマートフォン４を左手５０２で把持した場合の操作スイッチ配置を示す図である。なお、図１０、１１、１２において第１実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号が付されている。

[0084] ところで、スマートフォンは、片手で把持して使用される場合もある。スマートフォン４は、上述したスマートフォン１に対して、ユーザがどちらの手（右手又は左手）で自機を持っているかを判定し、持ち手に応じて、タッチスクリーン２３に表示される複数のスイッチ３３（３４）の配置を変更する機能が付加されている。そのため、スマートフォン４は、上述した信号処理ユニット１０１に代えて、信号処理ユニット１０４を備えている。信号処理ユニット１０４は、上述した信号処理ユニット１０１の構成に加えて、把持手判定部１４１をさらに有している点で、信号処理ユニット１０１と異なっている。なお、本実施形態では、２つの光電脈波センシング部４３、４４を、図１１、１２に示されるように、本体１３の側面下端部に取り付けた。その他の構成は、上述したスマートフォン１と同一または同様であるので、ここでは説明を省略する。

[0085] 把持手判定部１４１は、光電脈波センシング部４１からの信号及び光電脈波センシング部４２からの信号に基づいて、自機を把持している手、すなわち、両手で把持しているか片手で把持しているか、また、片手で把持している場合には、右手で持っているか左手で持っているかを判定する。すなわち、把持手判定部１４１は、請求の範囲に記載の把持手判定手段として機能する。

[0086] より具体的には、把持手判定部１４１は、光電脈波センシング部４３及び光電脈波センシング部４４それぞれから所定値以上の正常な信号（出力）が得られている場合には、両手５０１、５０２で把持されていると判定する。また、把持手判定部１４１は、光電脈波センシング部４３のみから正常な信

号（出力）が得られているときには、左手５０２（片手）で把持されていると判定する。一方、光電脈波センシング部４４のみから正常な信号（出力）が得られているときには、右手５０１（片手）で把持されていると判定する。なお、光電脈波センシング部４３，４４とは別に、スマートフォン３の本体１３に、人体の接触を検知することができる近接スイッチ等や体表面温度を測定する温度センサなどを取り付け、把持している手を検知する構成としてもよい。検知された把持手を示す情報はスイッチ配置変更部１１１に出力される。

[0087] スイッチ配置変更部１１１は、自機が右手５０１で持たれていると判定された場合、図１１に示されるように、自機を把持している右手５０１の親指の手根中手関節５００を中心とし、該手根中手関節５００から親指指先までを半径とする仮想円の円弧５１０に沿って複数の操作スイッチ３３が配置されるように、操作スイッチ３３の配置を変更する。

[0088] 一方、スイッチ配置変更部１１１は、自機が左手５０２で持たれていると判定された場合、図１２に示されるように、自機を把持している左手５０２の親指の手根中手関節５０３を中心とし、該手根中手関節５０３から親指指先までを半径とする仮想円の円弧５１１に沿って複数の操作スイッチ３４が配置されるように、操作スイッチ３４の配置を変更する。

[0089] 次に、図１３を参照しつつ、スマートフォン４の動作について説明する。図１３は、スマートフォン４による生体信号測定処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、本処理は、信号処理ユニット１０４において、所定のタイミングで実行される。

[0090] ステップＳ４００では、本体１３の右側面下端部に取り付けられている光電脈波センシング部４４から取得された光電脈波信号が読み込まれる。同様に、ステップＳ４０２において、本体１３の左側面下端部に取り付けられている光電脈波センシング部４３から取得された光電脈波信号が読み込まれる。

[0091] 次に、ステップＳ４０４では、ステップＳ４００で読み込まれた光電脈波

センシング部 4 4 から取得された光電脈波信号の値と、ステップ S 4 0 2 で読み込まれた光電脈波センシング部 4 3 から取得された光電脈波信号の値とが比較される。

[0092] 続いて、ステップ S 4 0 6 では、ステップ S 4 0 4 での比較結果に基づいて、自機が左手 5 0 2 で把持されているか否か（光電脈波センシング部 4 3 から取得された光電脈波信号の値が光電脈波センシング部 4 4 から取得された光電脈波信号の値よりも大きい（あるいは反射量が多い）か否か）についての判断が行われる。ここで、自機が左手 5 0 2 で把持されていると判定された場合には、ステップ S 4 0 8 に処理が移行する。一方、自機が左手 5 0 2 で把持されていない（すなわち右手 5 0 1 で把持されている）と判定されたときには、ステップ S 4 1 6 に処理が移行する。

[0093] 自機が左手 5 0 2 で持たれていると判定された場合、ステップ S 4 0 8 では、左手 5 0 2 の親指の手根中手関節 5 0 3 を中心とし、該手根中手関節 5 0 3 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 5 1 1 に沿って複数の操作スイッチ 3 4 が配置されるように、操作スイッチ 3 4 の配置が変更される（図 1 2 参照）。

[0094] 次に、ステップ S 4 1 0 では、光電脈波センシング部 4 3 から読み込まれた光電脈波信号が異常であるか否かについての判断が行われる。ここで、当該光電脈波信号が正常であると判定された場合には、ステップ S 4 1 2 において当該光電脈波信号が出力された後、本処理から一旦抜ける。一方、当該光電脈波信号が異常であると判定された場合には、ステップ S 4 1 4 において、エラー判定がなされた後、本処理から一旦抜ける。

[0095] 一方、自機が右手 5 0 1 で持たれていると判定された場合、ステップ S 4 1 6 では、右手 5 0 1 の親指の手根中手関節 5 0 0 を中心とし、該手根中手関節 5 0 0 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 5 1 0 に沿って複数の操作スイッチ 3 3 が配置されるように、操作スイッチ 3 3 の配置が変更される（図 1 1 参照）。

[0096] 続いて、ステップ S 4 1 8 では、光電脈波センシング部 4 4 から読み込ま

れた光電脈波信号が異常であるか否かについての判断が行われる。ここで、当該光電脈波信号が正常であると判定された場合には、ステップS 4 2 0において当該光電脈波信号が出力された後、本処理から一旦抜ける。一方、当該光電脈波信号が異常であると判定された場合には、上述したステップS 4 1 4において、エラー判定がなされた後、本処理から一旦抜ける。

[0097] 本実施形態によれば、自機を把持している手5 0 1（5 0 2）の親指の手根中手関節5 0 0（5 0 3）を中心とし、該手根中手関節5 0 0（5 0 3）から親指指先までを半径とする仮想円の円弧5 1 0（5 1 1）に沿って操作スイッチ3 3（3 4）が配置、変更される。よって、片手でスマートフォン4を把持しつつ操作を行う場合であっても、親指での操作時に、親指以外の指や手の平が連動して動くことを抑制することができる。よって、スマートフォン4を親指で操作する際の体動に伴って発生する体動ノイズを低減することが可能となる。

[0098] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、複数の操作スイッチ3 1，3 2，3 3，3 4をタッチスクリーン2 1，2 3上に表示する構成としたが、配置可変に構成されたハードウェアスイッチを用いて構成してもよい。また、操作スイッチ3 1，3 2，3 3，3 4の形状や数などは上記実施形態には限られない。

[0099] なお、ハードウェアスイッチを用いる場合には、配置を変更可能な構成とするのではなく、親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿った位置に固定して操作スイッチ3 1，3 2を配置してもよい。

[0100] 上記第1実施形態では、操作を行っている手（図2の例では右手5 0 1）のスイッチ配置を変更したが、いずれか一方の手から光電脈波信号を取得するように設定、例えば、光電脈波センシング部4 1のみを取り付けるか、又は、光電脈波センシング部4 1から優先的に光電脈波信号を取得するように予め設定するとともに、光電脈波信号の取得が行われていない方の手（この

場合には右手 5 0 1) の親指の手根中手関節 5 0 0 を中心とし、該手根中手関節 5 0 0 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 5 1 0 に沿って複数の操作スイッチ 3 1 が配置されるように、タッチスクリーン 2 1 に表示される操作スイッチ 3 1 の配置を変更する構成としてもよい。なお、この構成に代えて、光電脈波センシング部 4 2 から光電脈波信号を取得するとともに、左手 5 0 2 側の操作スイッチの配置を変更する構成としてもよい。

[0101] また、操作スイッチは配置又は表示するが、光電脈波信号を取得している手（図 2 の例では左手 5 0 2）による操作を受付けないようにしてもよい。さらに、光電脈波信号を取得している手（図 2 の例では左手 5 0 2）からの操作を受付ける操作スイッチを表示しない（配置しない）構成としてもよい（図 2 参照）。

[0102] 上記第 3 実施形態では、光電脈波センシング部 4 1, 4 2 により光電脈波信号が取得される際に、左右それぞれの手 5 0 1, 5 0 2 について、手 5 0 1, 5 0 2 の親指の手根中手関節 5 0 0, 5 0 3 を中心とし、該手根中手関節 5 0 0, 5 0 3 から親指指先までを半径とする仮想円の円弧 5 1 0, 5 1 1 に沿って複数の操作スイッチ 3 1, 3 2 が配置されるように、操作スイッチ 3 1, 3 2 の配置を変更した。しかしながら、操作スイッチ 3 1, 3 2 の配置は、必ずしも上述したように変更する必要はない。すなわち、操作スイッチ 3 1, 3 2 の配置は通常の配置のままで、操作頻度に応じて生体信号の選択を行う構成としてもよい。

符号の説明

- [0103] 1, 2, 3, 4 スマートフォン（携帯機器）
1 1, 1 3 本体
2 1, 2 3 タッチスクリーン
2 1 a, 2 3 a 表示部
2 1 b, 2 3 b 位置検出部
3 1, 3 2, 3 3, 3 4 操作スイッチ
4 1, 4 2, 4 3, 4 4 光電脈波センシング部（生体センサ）

1 0 1, 1 0 2, 1 0 3, 1 0 4 信号処理ユニット

1 1 1, 1 2 2 スイッチ配置変更部

1 2 1 配置領域設定部

1 3 1 操作頻度取得部

1 3 2 生体信号選択部

1 4 1 把持手判定部

5 0 0, 5 0 3 手根中手関節

請求の範囲

- [請求項1] 手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、
自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、
親指による操作を受け付ける操作スイッチと、を備え、
前記操作スイッチは、操作を行う手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って配置されていることを特徴とする携帯機器。
- [請求項2] 手で把持して、指で操作を行う携帯機器であって、
自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、
指による操作を受け付ける操作スイッチと、を備え、
前記操作スイッチは、前記生体センサにより生体信号が取得される際に、前記生体信号の取得が行われている手の指による操作を受けないことを特徴とする携帯機器。
- [請求項3] 前記操作スイッチは、操作を行う手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って配置されていることを特徴とする請求項2に記載の携帯機器。
- [請求項4] 手で把持して、指で操作を行う携帯機器であって、
自機を把持する左右それぞれの手から生体信号を取得する複数の生体センサと、
前記複数の生体センサそれぞれによって取得された生体信号を選択して出力する生体信号選択手段と、
左右それぞれの手の指による操作を受け付ける操作スイッチと、
左右それぞれの手によるスイッチ操作の操作頻度を求める操作頻度取得手段と、を備え、
前記生体信号選択手段は、左右それぞれの手のうち、前記操作頻度取得手段により求められた操作頻度が低い方の手から取得された生体信号を優先的に選択して出力することを特徴とする携帯機器。
- [請求項5] 手で把持して、指で操作を行う携帯機器であって、

自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、
指による操作を受け付ける、配置を変更可能な操作スイッチと、
前記操作スイッチの配置を変更するスイッチ配置変更手段と、を備え、

前記スイッチ配置変更手段は、前記生体センサにより生体信号が取得される際に、前記生体信号の取得が行われている手の指からの操作を受け付ける操作スイッチを配置しないように、前記操作スイッチの配置を変更することを特徴とする携帯機器。

[請求項6] 前記スイッチ配置変更手段は、前記生体センサにより生体信号が取得される際に、前記生体信号の取得が行われていない手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って前記操作スイッチを配置することを特徴とする請求項5に記載の携帯機器。

[請求項7] 手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、
自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、
親指による操作を受け付ける、配置を変更可能な操作スイッチと、
前記操作スイッチの配置を変更するスイッチ配置変更手段と、を備え、

前記スイッチ配置変更手段は、前記生体センサにより生体信号が取得される際に、操作を行う手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って前記操作スイッチが配置されるように、前記操作スイッチの配置を変更することを特徴とする携帯機器。

[請求項8] 手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、
自機を把持する左右それぞれの手から生体信号を取得する複数の生体センサと、
前記複数の生体センサそれぞれによって取得された生体信号を選択して出力する生体信号選択手段と、

左右それぞれの手の親指による操作を受け付ける、配置を変更可能な複数の操作スイッチと、

左右それぞれの手について、前記複数の操作スイッチの配置を変更するスイッチ配置変更手段と、

左右それぞれの手によるスイッチ操作の操作頻度を求める操作頻度取得手段と、を備え、

前記スイッチ配置変更手段は、前記生体センサにより生体信号が取得される際に、左右それぞれの手について、手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って前記操作スイッチが配置されるように、前記操作スイッチの配置を変更し、

前記生体信号選択手段は、左右それぞれの手のうち、前記操作頻度取得手段により求められた操作頻度が低い方の手から取得された生体信号を優先的に選択して出力することを特徴とする携帯機器。

[請求項9]

手で把持して、親指で操作を行う携帯機器であって、

自機を把持している手を判定する把持手判定手段と、

自機を把持する手から生体信号を取得する生体センサと、

親指による操作を受け付ける、配置を変更可能な操作スイッチと、

前記操作スイッチの配置を変更するスイッチ配置変更手段と、を備え、

前記スイッチ配置変更手段は、前記生体センサにより生体信号が取得される際に、前記把持手判定手段により自機が片手で把持されていると判定された場合、自機を把持している手の親指の手根中手関節を中心とし、該手根中手関節から親指指先までを半径とする仮想円の円弧に沿って前記操作スイッチが配置されるように、前記操作スイッチの配置を変更することを特徴とする携帯機器。

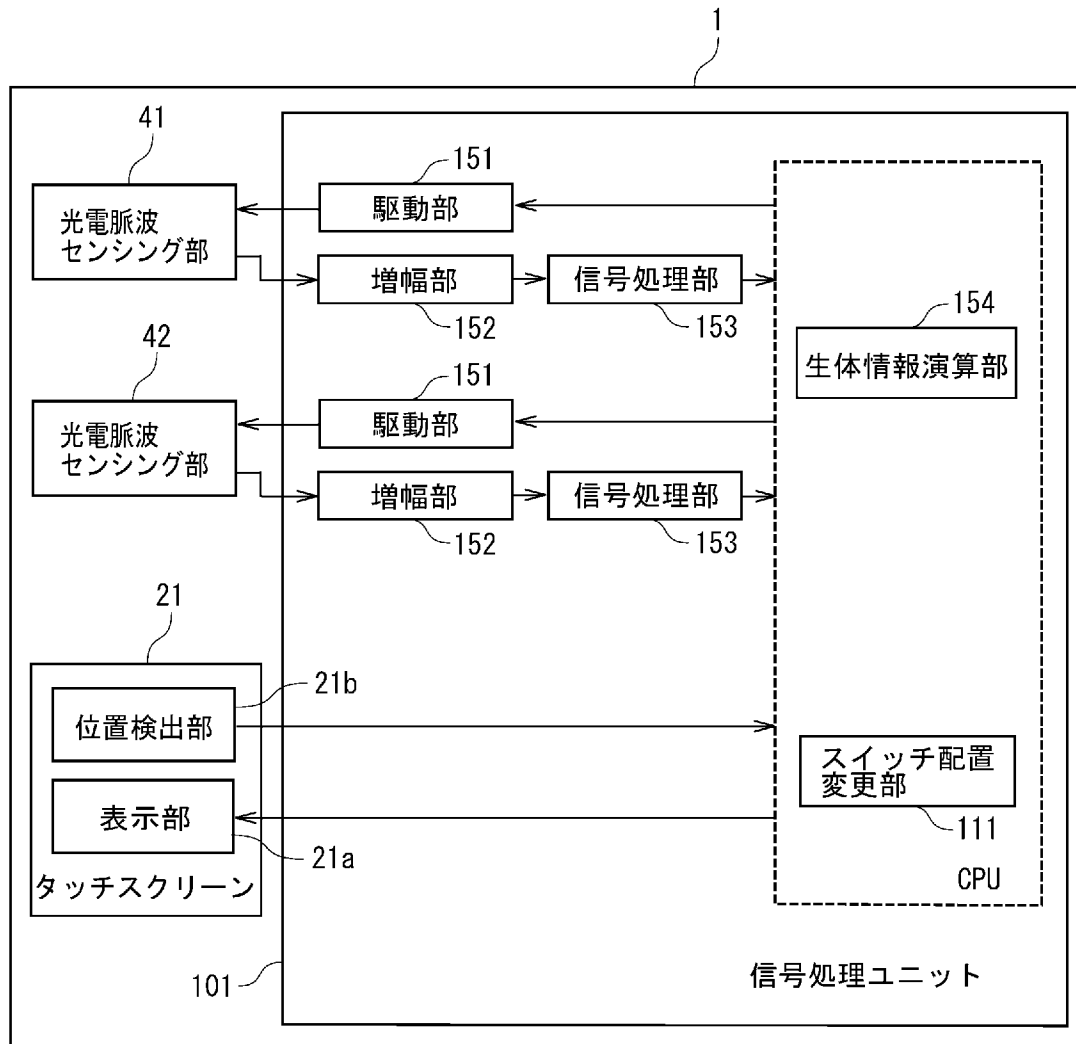
[請求項10]

親指がタッチされた領域の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

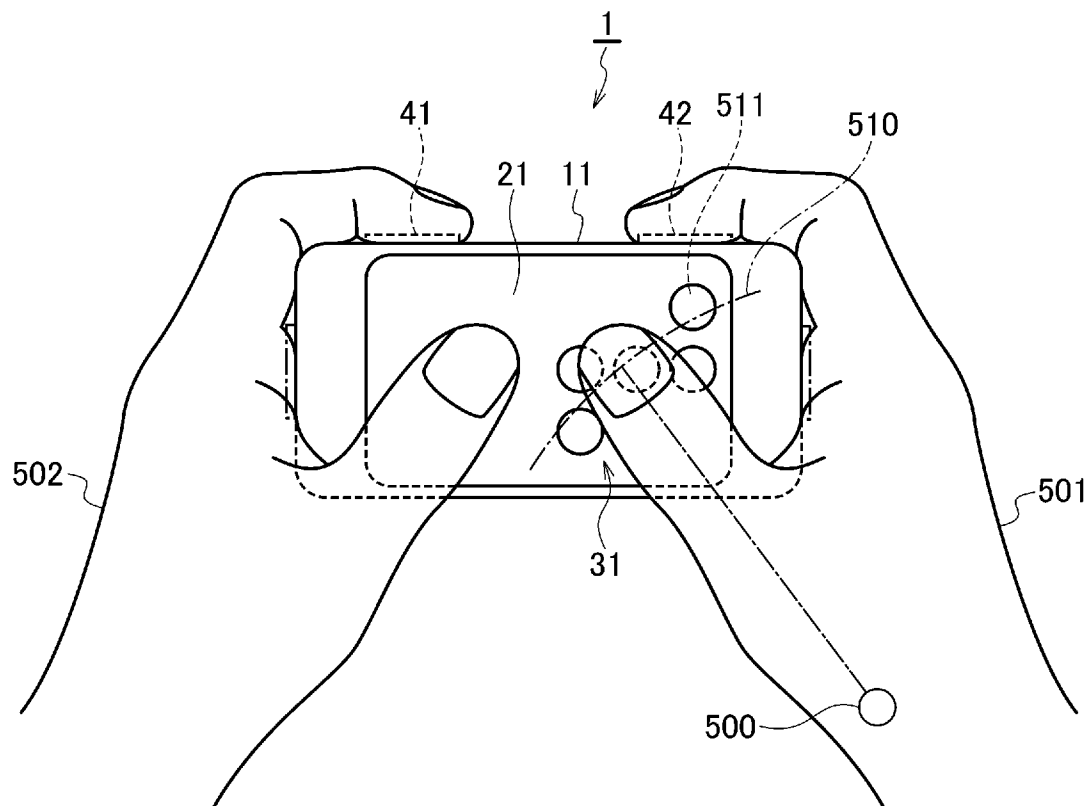
前記位置情報取得手段により取得された前記位置情報に基づいて、前記操作スイッチの目標配置領域を設定する配置領域設定手段と、を備え、

前記スイッチ配置変更手段は、前記操作スイッチと、前記配置領域設定手段により設定された前記目標配置領域との重なる面積がより大きくなるように、前記操作スイッチを配置することを特徴とする請求項 7～9 のいずれか 1 項に記載の携帯機器。

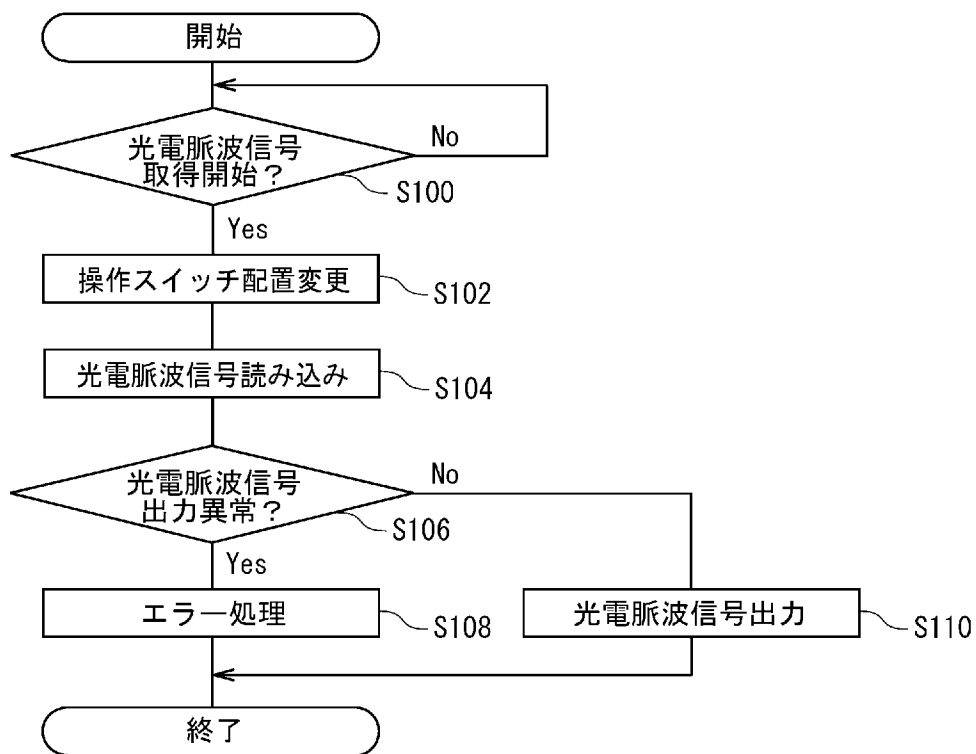
[図1]



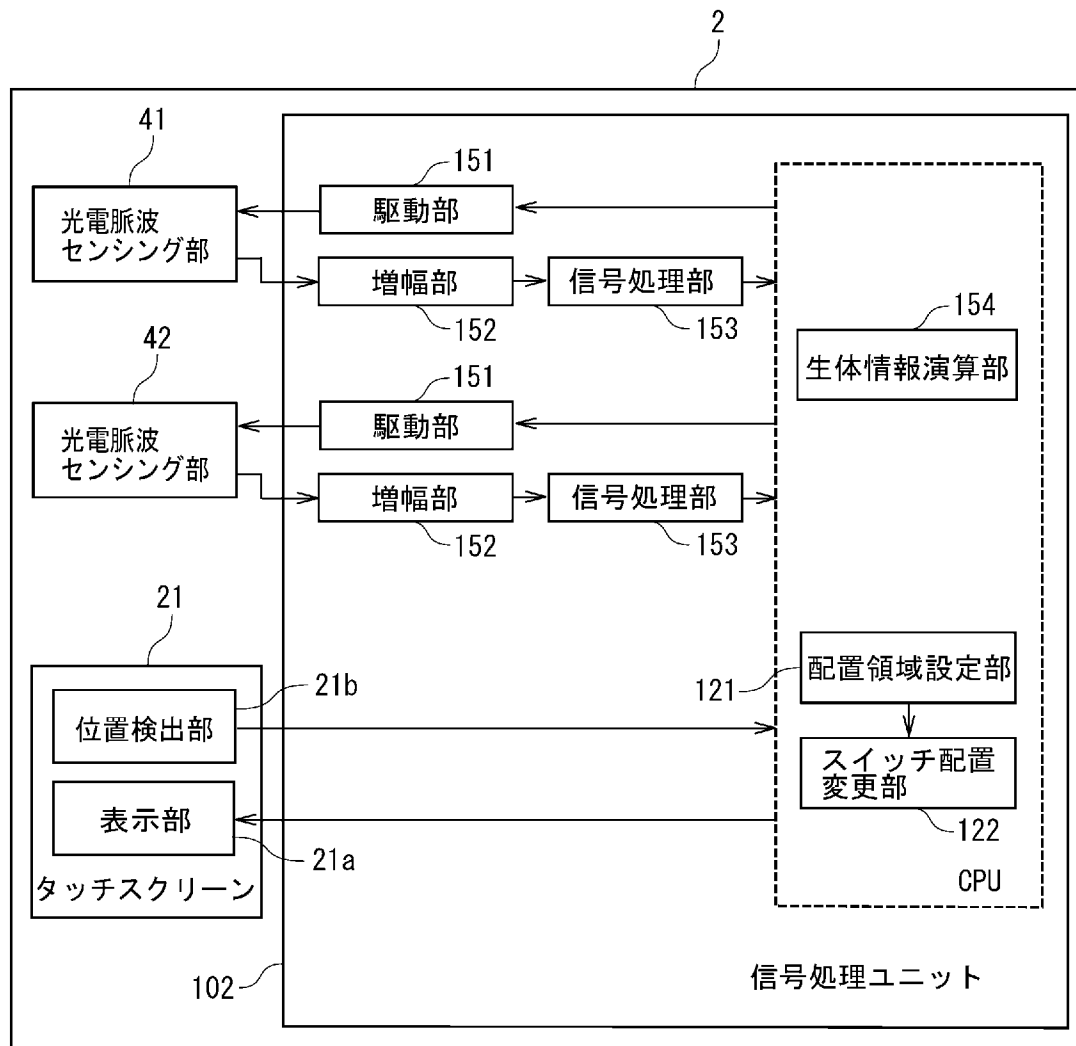
[図2]



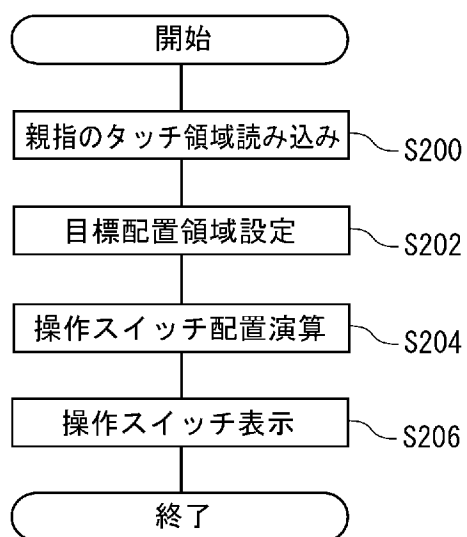
[図3]



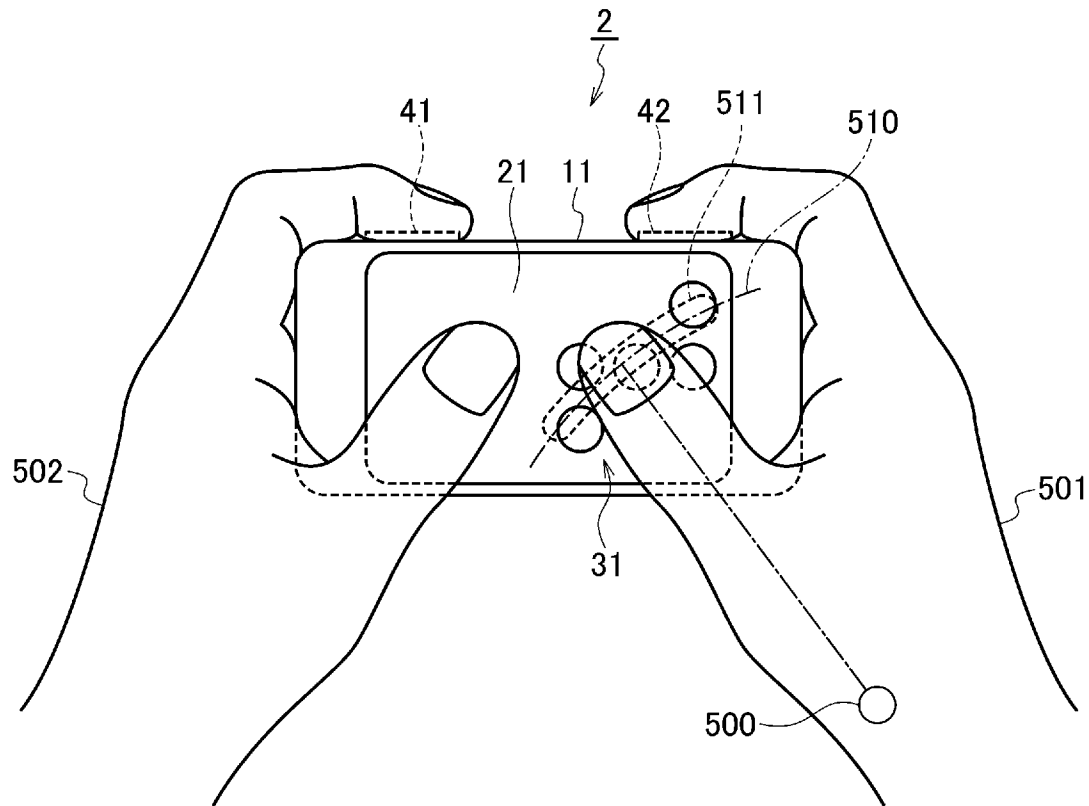
[図4]



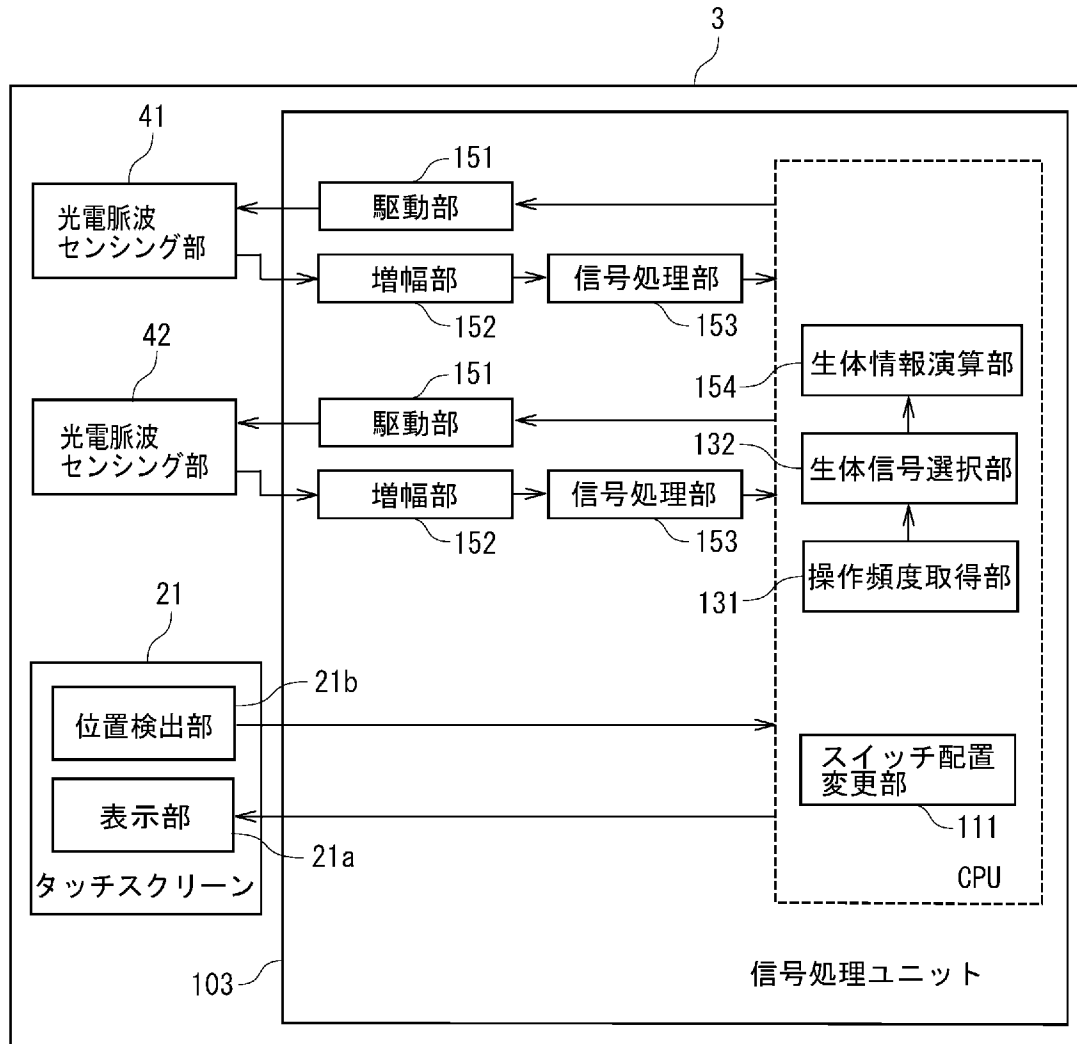
[図5]



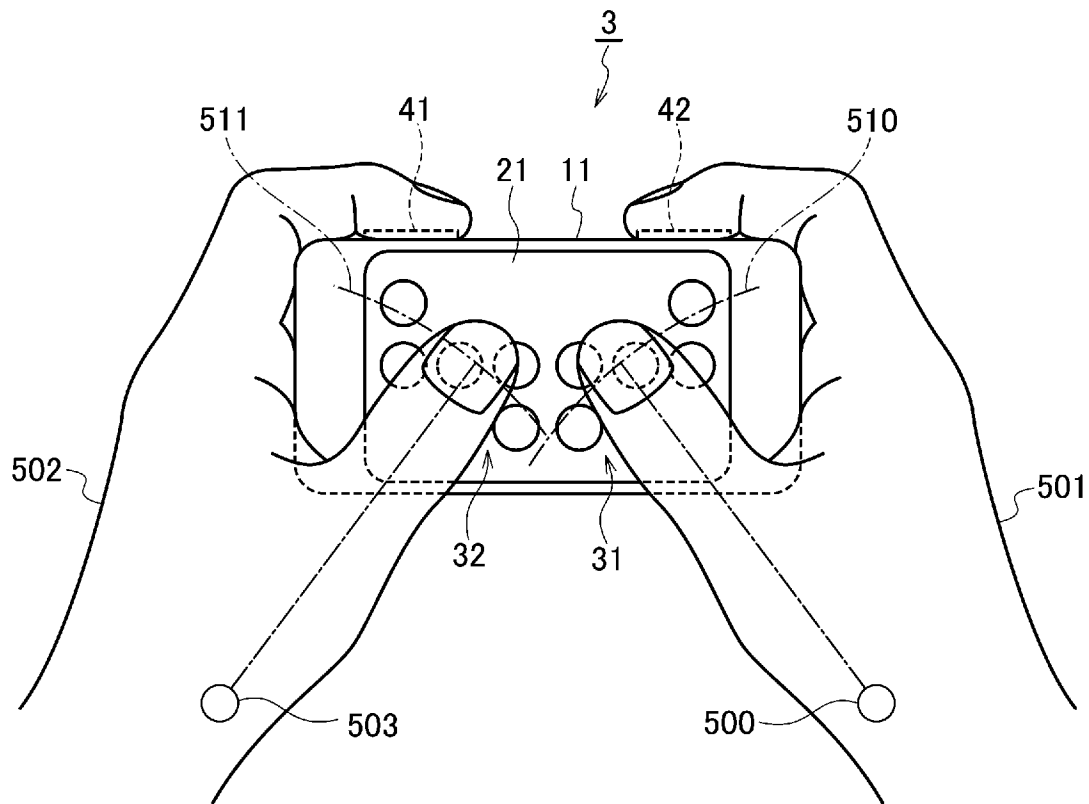
[図6]



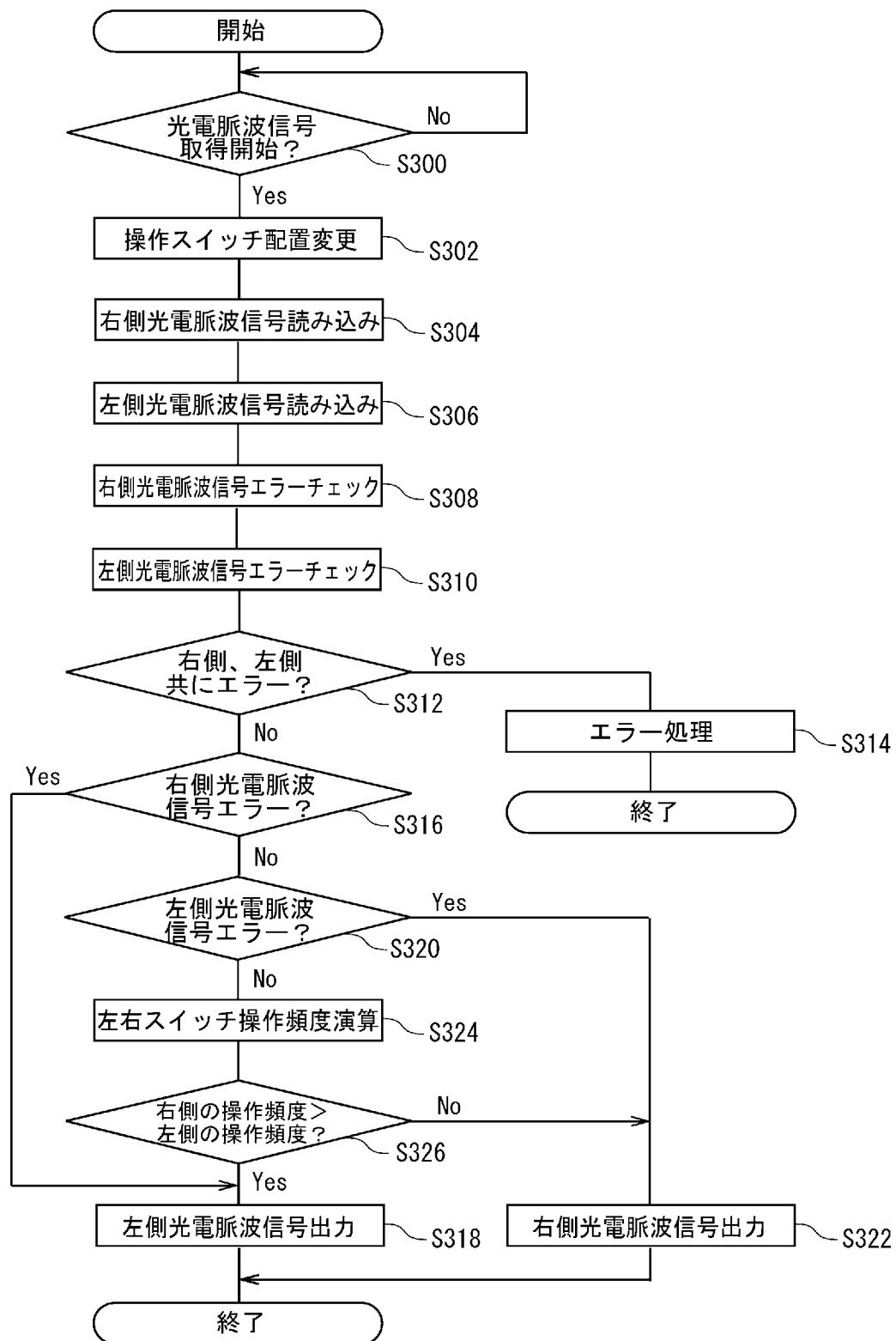
[図7]



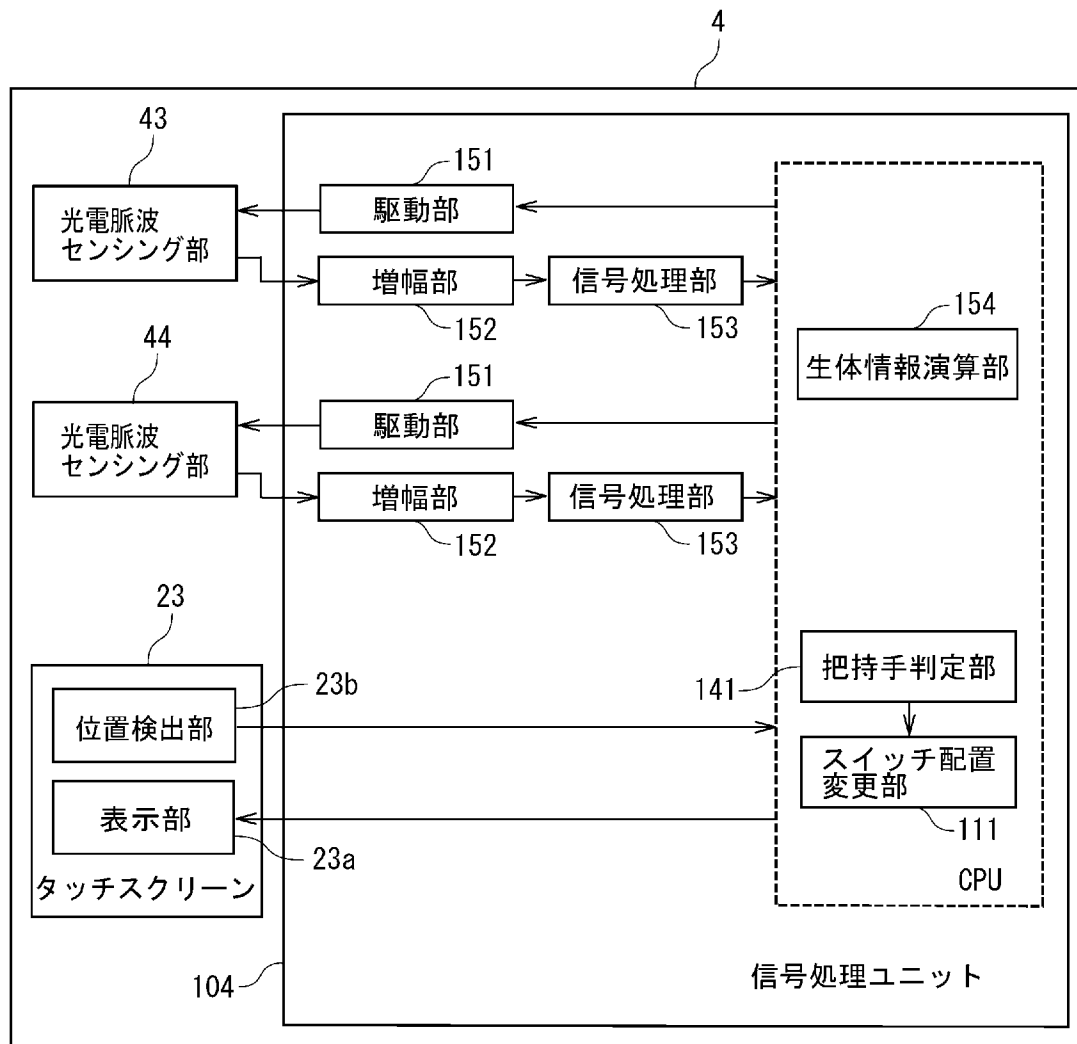
[図8]



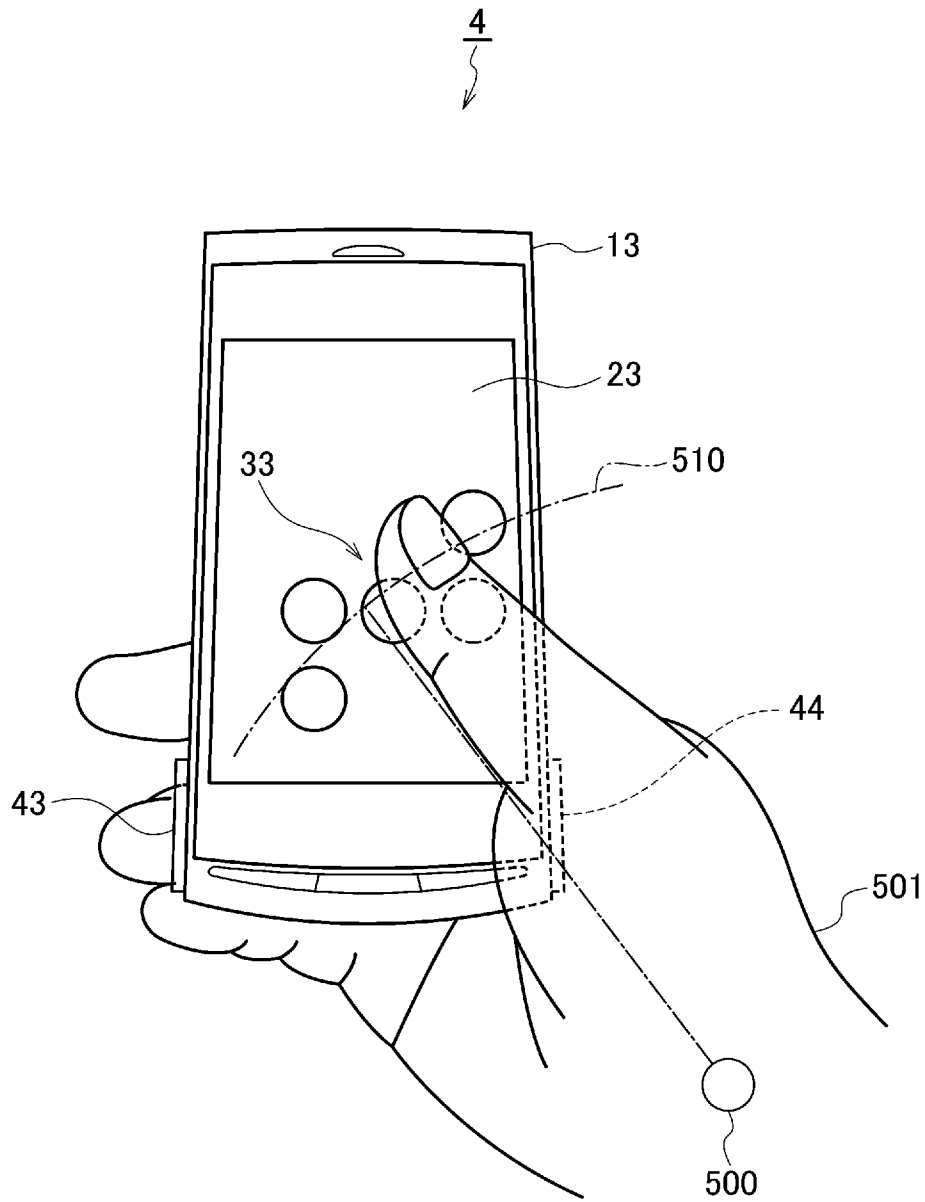
[図9]



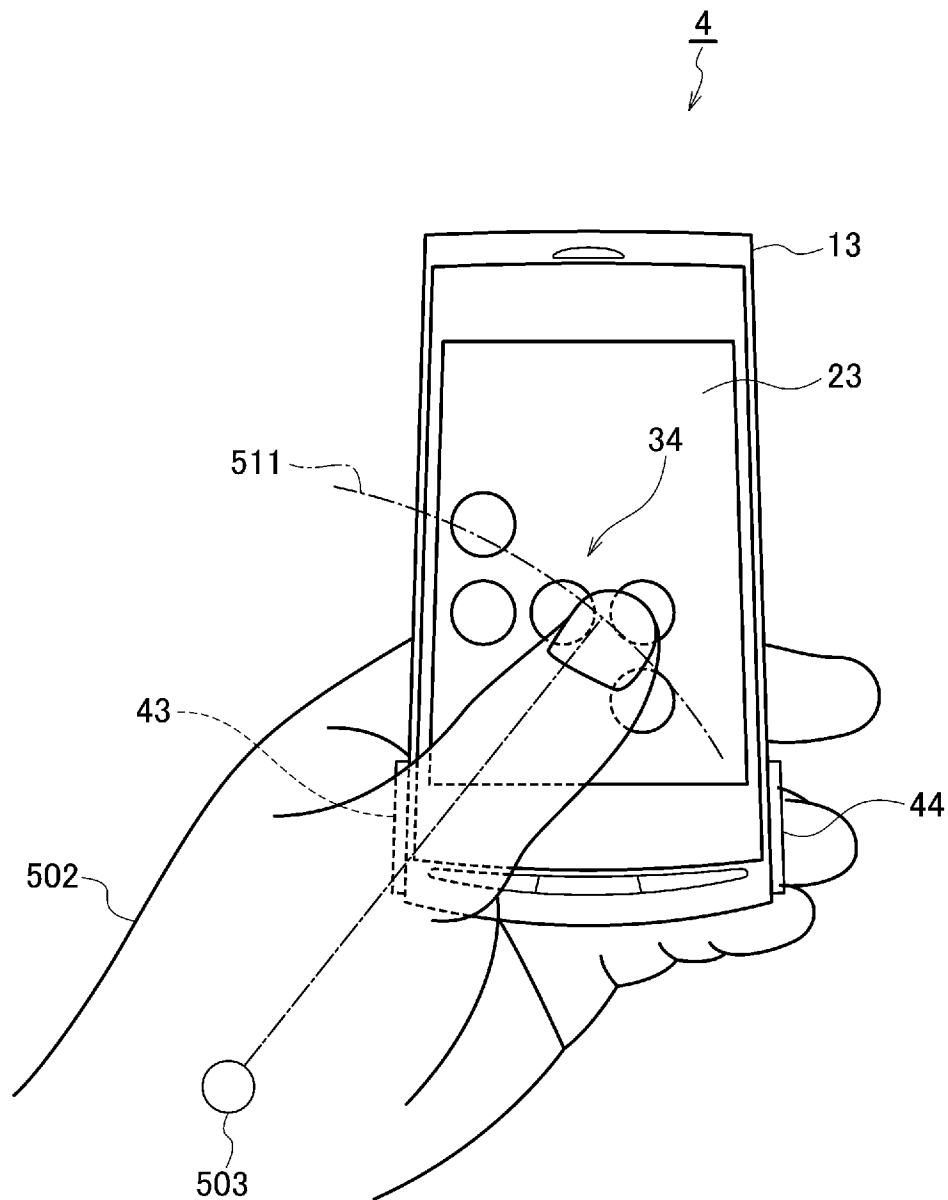
[図10]



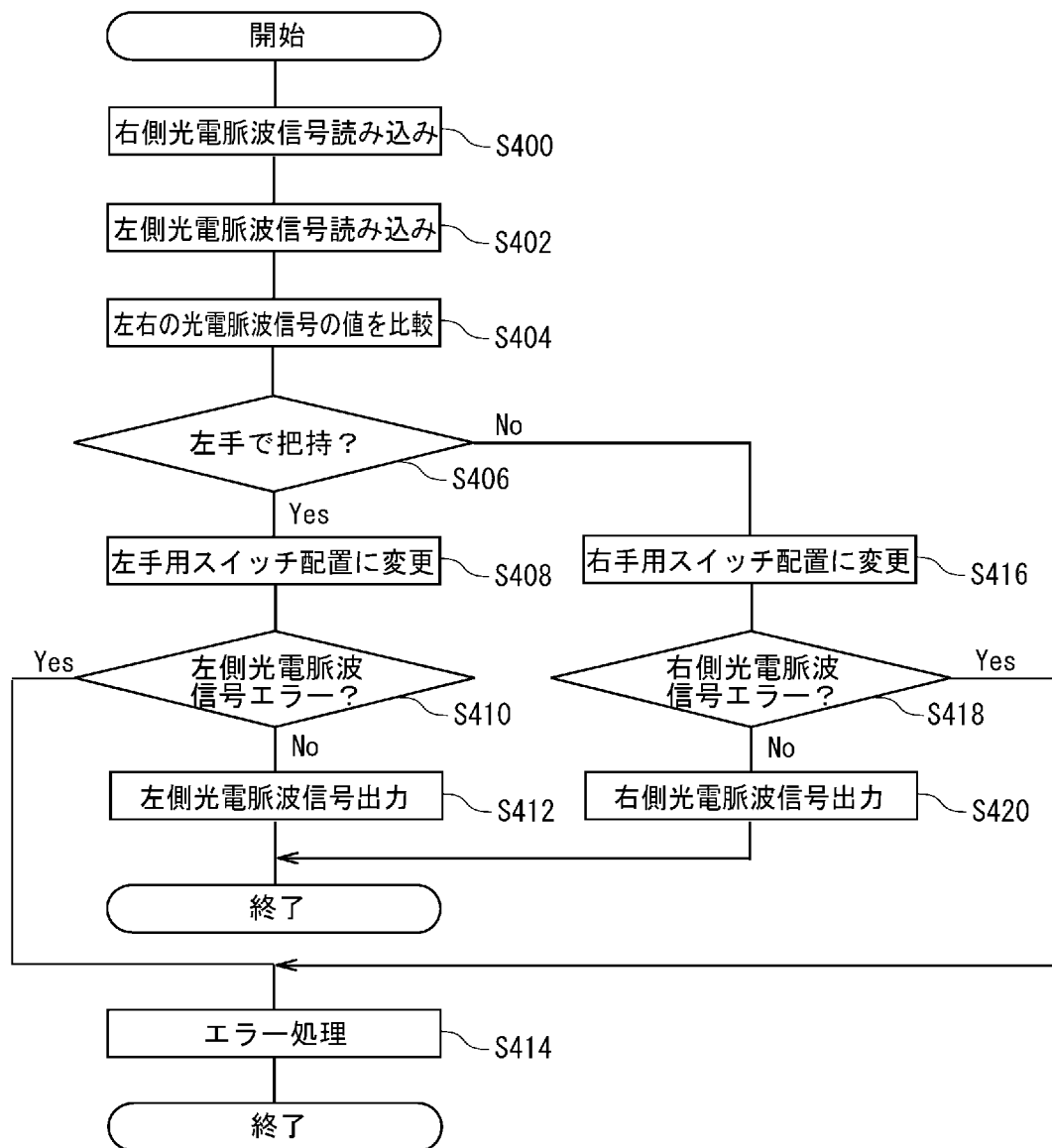
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/0245(2006.01)i, A61B5/1455(2006.01)n, G06F3/048(2006.01)n

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)

A61B5/0245, A61B5/1455, G06F3/048

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y A	JP 2011-8767 A (Intel Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0013] to [0015], [0020] & US 2010/0315356 A1 & GB 2471178 A & WO 2010/147704 A1 & KR 10-2010-0135194 A & CN 101968694 A	1 2-10
Y A	JP 2009-163278 A (Toshiba Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0027] to [0031]; fig. 1, 4 to 7 & US 2009/0160792 A1	1 2-10
A	JP 2003-225214 A (Mitsuba Corp.), 12 August 2003 (12.08.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☒ 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
14 June, 2012 (14.06.12)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003224

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/048832 A1 (Sony Corp.), 02 June 2005 (02.06.2005), entire text; all drawings & US 2007/0299322 A1 & EP 1685794 A1 & CN 1882279 A & KR 10-2006-0122851 A	1-10
A	JP 2009-509234 A (Apple Inc.), 05 March 2009 (05.03.2009), entire text; all drawings & US 2006/0085757 A1 & WO 2007/032843 A2 & CN 101263448 A	1-10
A	WO 2010/147611 A1 (INTEL CORP.), 23 December 2010 (23.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2011-118729 A (Panasonic Corp.), 16 June 2011 (16.06.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B5/0245 (2006.01)i, A61B5/1455 (2006.01)n, G06F3/048 (2006.01)n

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. A61B5/0245, A61B5/1455, G06F3/048

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y A	JP 2011-8767 A (インテル・コーポレーション) 2011.01.13, 段落【0013】～【0015】、【0020】 & US 2010/0315356 A1 & GB 2471178 A & WO 2010/147704 A1 & KR 10-2010-0135194 A & CN 101968694 A	1 2-10
Y A	JP 2009-163278 A (株式会社東芝) 2009.07.23, 段落【0027】～【0031】、【図1】、【図4】～【図7】 & US 2009/0160792 A1	1 2-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松谷 洋平

2 Q

4 8 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-225214 A (株式会社ミツバ) 2003. 08. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
A	WO 2005/048832 A1 (ソニー株式会社) 2005. 06. 02, 全文、全図 & US 2007/0299322 A1 & EP 1685794 A1 & CN 1882279 A & KR 10-2006-0122851 A	1-10
A	JP 2009-509234 A (アップル インコーポレイテッド) 2009. 03. 05, 全文、全図 & US 2006/0085757 A1 & WO 2007/032843 A2 & CN 101263448 A	1-10
A	WO 2010/147611 A1 (INTEL CORPORATION) 2010. 12. 23, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2011-118729 A (パナソニック株式会社) 2011. 06. 16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10