

(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
2019年8月8日(08.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/150429 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 3/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/002969

(22) 国際出願日: 2018年1月30日(30.01.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 有松 和之 (ARIMATSU, Kazuyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP). 大橋 良徳 (OHASHI, Yoshinori); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 竹居 信利 (TAKEI Nobutoshi); 〒1600022 東京都新宿区新宿6丁目7-1 エルプリメント新宿308 Tokyo (JP).

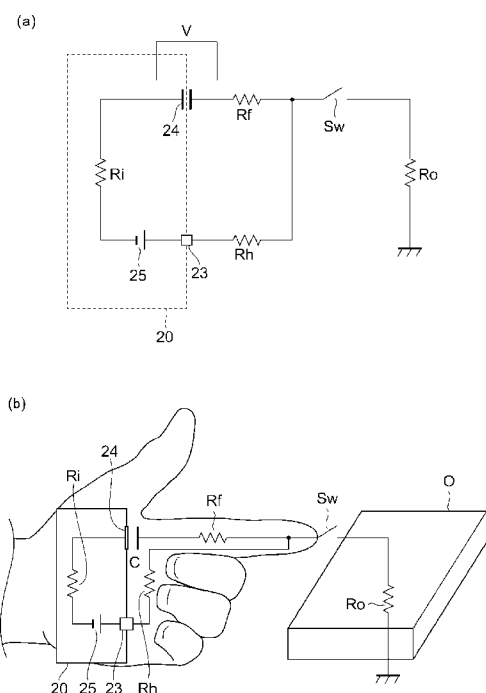
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 情報処理システム

[図3]



(57) Abstract: Provided is an information processing system comprising: an impression part for impressing a voltage on an impression site of a user's body; and a detection part for detecting a change in potential in a detection site of the user's body, differing from the impression site, while a voltage is being impressed on the impression site. A contact of a site of the user's body with another object is determined on the basis of a change in potential detected by the detection part.

(57) 要約: ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加する印加部と、当該印加部位に電圧を印加した状態において、当該印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位における電位の変化を検出する検出部と、を含み、当該検出部が検出した電位の変化に基づいて、ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する情報処理システムである。

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 情報処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、ユーザーの身体の動きに関する情報を取得する情報処理システム、当該情報処理システムを構成する検出装置、及び情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 光学的に物体の位置を検出するセンサーなどによってユーザーの手の指などの位置を検出し、その検出結果に応じて各種の処理を実行する情報処理装置が知られている。このような技術によれば、ユーザーは自分の身体を動かすことによって情報処理装置に対する操作入力を行うことができ、より直感的な入力が可能となる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 上記従来例の技術では、ユーザーの身体が他の物体や自分の身体の別の部位などと接触したことを正確に検知することが難しい。

[0004] 本発明は上記実情を考慮してなされたものであって、その目的の一つは、ユーザーの身体の一部が他の物体に接触したことを精度よく検出可能な情報処理システム、検出装置、情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明に係る情報処理システムは、ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加する印加部と、前記印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位における電位の変化を検出する検出部と、前記検出部が検出した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する接触判定部と、を含むことを特徴とする。

[0006] 本発明に係る検出装置は、ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加する印加部と、前記印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位における電位の変化を検出する検出部と、を含み、前記検出部が検出した電位の変化が、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触の判定に用いられることを特徴とする。

[0007] 本発明に係る情報処理装置は、ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位において検出された電位の変化に関する情報を取得する取得部と、前記取得部が取得した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する接触判定部と、を含むことを特徴とする。

[0008] 本発明に係る情報処理方法は、ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位において検出された電位の変化に関する情報を取得する取得ステップと、前記取得ステップで取得した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する判定ステップと、を含むことを特徴とする。

[0009] 本発明に係るプログラムは、ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位において検出された電位の変化に関する情報を取得する取得ステップと、前記取得ステップで取得した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する判定ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。このプログラムは、コンピュータ読み取り可能で非一時的な情報記憶媒体に格納されて提供されてよい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態に係る情報処理システムの全体構成を表すブロック図である。

[図2]検出装置の外観の一例を示す図である。

[図3]検出装置の動作原理を説明する図である。

[図4]情報処理装置の機能を表す機能ブロック図である。

[図5]電位の変化の一例を示す図である。

[図6]電位の変化の別の例を示す図である。

[図7]情報処理装置が実行する処理の流れの一例を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において各部の大きさやその比、配置等は一例であり、本実施の形態の例は、図示等した大きさや比率、配置に限られるものではない。

[0012] 図1は、本発明の一実施形態に係る情報処理システム1の全体構成を示す図である。同図に示されるように、情報処理システム1は、情報処理装置10と、ユーザーが手に装着して使用する検出装置20と、を含んで構成されている。

[0013] 情報処理装置10は、検出装置20と通信接続されるコンピュータであって、例えば家庭用ゲーム機やパーソナルコンピュータ等であってよい。この情報処理装置10は、図1に示すように、制御部11と、記憶部12と、通信部13とを含んで構成されている。また、本実施形態において情報処理装置10は、表示装置14、及び物体センサー15とも通信接続される。

[0014] 制御部11は、CPU等のプロセッサを少なくとも一つ含み、記憶部12に格納されたプログラムに従って各種の情報処理を実行する。この制御部11の具体的な処理の内容については、後に詳しく述べる。

[0015] 記憶部12は、少なくとも一つのメモリ素子を含み、制御部11によって実行されるプログラム、及びこのプログラムによる処理の対象となるデータを保持する。このプログラムは、コンピュータ可読かつ、非一時的な記憶媒体に格納されて提供され、この記憶部12に複写されたものであってもよい。

[0016] 通信部13は、USB (Universal Serial Bus) 等のシリアルインタフェースあるいは、Bluetooth (登録商標) 等の無線通信インタフェースを含んで構成される。情報処理装置10は、この通信部13を介して検出装置20と通信可能に接続される。特に本実施形態において、通信部13は

、物体センサー 15、及び検出装置 20 から送信される検出結果の情報を受信する。さらに通信部 13 は、表示装置 14 と有線又は無線で通信するための通信インタフェースを含んでいる。情報処理装置 10 は、通信部 13 を介して、表示装置 14 が表示すべき映像のデータを表示装置 14 に対して送信する。

[0017] 表示装置 14 は、情報処理装置 10 から送信される映像信号に基づく映像を表示する。例えば表示装置 14 は、ヘッドマウントディスプレイ等のユーザーが頭部に装着して使用するタイプのデバイスであってもよい。

[0018] 物体センサー 15 は、ユーザーの手や、その周囲にある物体の位置を検出するために用いられる。具体的に、例えば物体センサー 15 は、ユーザーの手が存在すると想定される位置に向けられたステレオカメラであってよい。この場合、物体センサー 15 は左右に並んだ二つのカメラによって構成され、二つのカメラの視差を利用して視野範囲内に写っている被写体までの距離の情報を含んだ距離画像（デプスマップ）を生成する。このような距離画像を参照することで、情報処理装置 10 は物体センサー 15 の観測位置を基準点としたユーザーの手の位置や手の形状を把握することができる。また、同様に、ユーザーの手の周囲に存在するテーブルや壁など、各種の物体の位置や形状を検出することもできる。ただし、ここでは物体センサー 15 は、検出対象の物体を光学的に観測して物体の位置を検出することとしている。そのため、二つの物体が物体センサー 15 の観測位置から見て重なり合う場合などにおいて、両者の正確な位置を特定することが難しい場合もある。このことから、ユーザーの手の指が周囲の物体に接触した場合に、その接触のタイミングを正確に特定できないことがある。そこで本実施形態では、以下に説明する検出装置 20 を用いて、ユーザーの手の指が他の物体に接触したタイミングを特定する。

[0019] 検出装置 20 は、ユーザーの手の指が何らかの物体に接触したことを検出するためのデバイスである。検出装置 20 は、ユーザーの手に装着されて使用される。ここでは具体例として、検出装置 20 はユーザーの手のひら側に

装着されることとする。図2は、検出装置20の外観の一例を示す図であって、ユーザーが検出装置20を手に着した様子を示している。同図に示されるように、検出装置20は、本体部21と、バンド22と、を含んで構成されている。ユーザーはバンド22に自身の手を通して、手のひらを本体部21に接触させるように検出装置20を着する。

[0020] 本体部21表面のうち、ユーザーの手に対面する側には電極23が露出しており、ユーザーが検出装置20を着した状態において電極23がユーザーの手に接触するようになっている。検出装置20は、電極23からユーザーの手の一部分に対して電圧を印加する。以下では、ユーザーの手のうち電極23が接触する部位（すなわち、検出装置20が電圧を印加する部位）を、印加部位という。印加部位は、手のひらに限らず手の甲や手首、腕などの一部分であってもよい。

[0021] また、本体部21には、ユーザーの親指を除く4本の指に対向するように、4個の静電容量センサー24が配置されている。これらの静電容量センサー24は、それぞれ対向するユーザーの指との間でキャパシターを形成する。このキャパシターの容量を計測することによって、ユーザーの指の位置が検出できる。以下では、静電容量センサー24と対向してキャパシターを形成するユーザーの指の部位を、検出部位という。

[0022] さらに本実施形態では、検出装置20は、電極23からユーザーの手に対して電圧が印加された状態において、静電容量センサー24に生じる電位の変化を検出する。この電位の変化に関する情報は、情報処理装置10によってユーザーの指が他の物体に接触したことを判定するために用いられる。以下、検出装置20から情報処理装置10に対して送信される電位の変化に関する情報を、電位情報という。電位情報は、例えば所定時間おきに各指に対応する静電容量センサー24で計測された電位の値を示す情報であってよい。また、以下では情報処理装置10がユーザーの指の他の物体への接触の有無を判定する処理を、接触判定処理という。なお、接触判定処理の対象となる他の物体とは、テーブルや壁などのユーザーの周囲に存在するユーザーと

は別の物体であってもよいし、検出装置 20 を装着していない側のユーザーの手など、ユーザー自身の身体の一部であってもよい。

[0023] 図 3 は、検出装置 20 の動作原理を説明するための図であって、図 3 (a) は検出装置 20 内の回路、及びユーザーの身体等によって実現される電気的な特性の概要を示す等価回路図である。また、図 3 (b) は図 3 (a) の等価回路図に含まれる構成要素と現実の物体との関係を模式的に示す図である。同図に示されるように、検出装置 20 内には、電源 25、及び内部抵抗 R_i が含まれる。また、前述したように、静電容量センサー 24 は、ユーザーの対応する指との間でキャパシター C を形成する。なお、この図 3 においては、複数ある静電容量センサー 24 のうち、ユーザーの人差し指と対向する位置に配置された一つだけが図示されている。その他の静電容量センサー 24 は、図示されたものと並列に接続されているが、その記載は省略されている。また、ここではユーザーの人差し指の先端が導電性を有する他の物体 O に接触する場合の回路構成を示している。以下では、物体 O と接触するユーザーの指の部位を、接触部位という。

[0024] 等価回路内の抵抗 R_f は、ユーザーの指が有する抵抗成分を示している。具体的にこの例では、ユーザーの人差し指のうち、検出部位から接触部位までの部分によって生じる抵抗成分を示している。また、抵抗 R_h はユーザーの手が有する抵抗成分を示している。より具体的には、ユーザーの手の印加部位から接触部位までの部分によって生じる抵抗成分を示している。また、抵抗 R_o はユーザーの人差し指が接触する物体 O が有する抵抗成分を示している。スイッチ S_w は、ユーザーの人差し指と他の物体との間の接触／非接触の有無を示している。すなわち、スイッチ S_w がオフになった状態は、ユーザーの指が物体 O に接触していない状態に対応し、オンになった状態は、ユーザーの人差し指が物体 O に接触した状態に対応している。

[0025] 図 3 に示されるように、電源 25、及び電極 23 によって、ユーザーの手の印加部位に電圧が印加される。すなわち、これらの要素がユーザーに電圧を印加する印加部を構成する。スイッチ S_w がオンになると、抵抗 R_o を経

由して電流が流れ、分圧効果により静電容量センサー 24 によって形成されるキャパシター C の電圧 V に変化が生じる。このため、静電容量センサー 24 に生じる検出部位の電位の変化を検出することによって、ユーザーの指が他の物体 O に接触したことを検出することができる。

[0026] なお、ユーザーの指が接触した物体が導電性を持たない絶縁体である場合、上述したような抵抗 R_o を経由する電流が流れないため、分圧効果による明確な電位の変動は生じない。しかしながら、接触時の指の曲がりや指にかかる圧力などによって、接触した指の検出部位に電位の変動が生じることがわかっている。そのため、ユーザーの指が接触したのが絶縁体の場合にも、例えば物体センサー 15 の検出結果と組み合わせるなどの方法によって、電位の変化からユーザーの指がその絶縁体に接触したタイミングを検出することができる。このような接触判定処理の具体例については、後述する。

[0027] 以下、情報処理装置 10 の制御部 11 が実現する機能について説明する。本実施の形態において制御部 11 は、機能的に図 4 に示すように、位置特定部 31 と、接触判定部 32 と、仮想空間制御部 33 と、を含んで構成されている。これらの機能は、制御部 11 が記憶部 12 に記憶されたプログラムに従って動作することにより実現される。このプログラムは、インターネット等の通信ネットワークを介して情報処理装置 10 に提供されてもよいし、光ディスク等のコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体に格納されて提供されてもよい。

[0028] 位置特定部 31 は、物体センサー 15 による検出結果を用いて、物体センサー 15 の検出範囲内に存在する物体の位置、及び形状を特定する。特に位置特定部 31 は、ユーザーの手、及びその周囲に存在する物体の位置、及び形状を特定する。物体センサー 15 の検出結果を用いたユーザーの手の特定は、公知の技術によって実現できる。

[0029] 接触判定部 32 は、検出装置 20 から受信する電位情報を用いて、ユーザーの手の指が何らかの物体に接触したことを判定する接触判定処理を実現する。具体的に接触判定部 32 は、4 本の指に対応する 4 個の静電容量センサ

ー 24 のそれぞれから、所定の時間間隔で電位情報を取得する。そして、取得した電位情報に基づいて、所定の条件を満たす電位の変化が発生したと判定した場合、そのタイミングでユーザーの指が他の物体に接触したと判定する。

[0030] ここで、接触判定部 32 が実行する接触判定処理の具体例について、説明する。図 5 は、ユーザーのいずれかの指が導体に触れた際に 4 個の静電容量センサー 24 のそれぞれで発生する電位の変化の一例を示している。なお、図中の破線は変化前の電位を、実線は変化後の電位を、それぞれ示している。この図に示されるように、ユーザーのいずれかの指が導体に触れた際には、前述したような分圧効果により、4 個の静電容量センサー 24 のいずれについても、電位の低下が発生する。そのため、4 個の静電容量センサー 24 全てで同時に電位が低下した場合、そのタイミングでユーザーのいずれかの指が導体に接触したと判定される。

[0031] 図 6 は、ユーザーの人差し指が絶縁体に触れた際に発生する電位の変化の一例を示している。なお、図 5 と同様、この図に示されるように、ユーザーのいずれかの指が絶縁体に接触した場合、接触した指（ここでは人差し指）に対応する静電容量センサー 24 の電位は低下するが、その他の指については変化が発生しない。そのため、いずれか一つの静電容量センサー 24 で電位の低下が発生した場合、そのタイミングでその静電容量センサー 24 に対応する指が絶縁体に接触したと判定される。

[0032] ただし、ユーザーの指が何らかの物体に接触したタイミング以外にも、別の要因で電位の変動が生じる場合もあり得る。そこで接触判定部 32 は、電位情報だけでなく、位置特定部 31 によって特定されるユーザーの指、及びその周囲の物体の位置の情報を組み合わせて、接触判定処理を実行することとしてもよい。具体的に接触判定部 32 は、ユーザーの指の位置、及び周囲の物体の位置が所定の条件を満たす場合に、接触判定処理を実行することとする。この場合の所定の条件は、ユーザーの指と周囲の物体との間の距離 d に関する条件であってよい。例えば接触判定部 32 は、位置特定部 31 によ

り特定されたユーザーの指や他の物体の位置を参照して、ユーザーの指と周囲の物体との間の最短の距離 d を算出する。そして、算出された距離 d が所定の閾値 T_h 以下になっていると判定される間だけ、これまで説明したような電位情報に基づく接触判定処理を実行する。一方、ユーザーの指の周囲の閾値 T_h までの距離範囲内に何の物体も存在しない場合には、これまで説明した接触判定処理を実行しないこととする。このような制御によれば、より精度よくユーザーの指が何らかの物体に接触したタイミングを特定することができる。

[0033] また、接触判定部 32 は、単にユーザーの指から周囲の物体までの距離に応じて接触判定処理の実行を開始するのではなく、ユーザーの指が動く方向に応じて接触判定処理の実行を行うか否か決定してもよい。例えば接触判定部 32 は、位置特定部 31 によってユーザーの指の周囲に他の物体が存在し、かつ、ユーザーの指がその物体に向かう方向に移動していると判定される場合に、電位情報に応じた接触判定処理を実行してもよい。

[0034] 仮想空間制御部 33 は、各種のオブジェクトが配置された仮想空間を構築する。そして、その仮想空間の様子を示す映像を描画し、表示装置 14 に表示させる。特に本実施形態では、仮想空間制御部 33 は、位置特定部 31 による特定結果、及び接触判定部 32 による判定結果を用いて、仮想空間内に配置するオブジェクトの内容や、その動作を決定する。これによりユーザーは、現実空間に対応する仮想空間内の様子を体験できる。

[0035] 一例として、仮想空間制御部 33 は、位置特定部 31 が検出したユーザーの周囲の物体に対応するオブジェクトを、仮想空間内に配置する。以下、このようなユーザーの周囲に存在する物体に対応するオブジェクトを、周辺オブジェクトという。周辺オブジェクトの形状は、概略として現実の物体に近い形状とすることが望ましい。一方、周辺オブジェクト表面の色や表面の微細な形状は、現実の物体と相違してもよい。例えば仮想空間制御部 33 は、現実存在するテーブルに近い形状で、その表面に計器や操作パネルなどが配置された操縦席のような外観の周辺オブジェクトを仮想空間内に配置する

。

[0036] また、仮想空間制御部 33 は、ユーザーの手を表すオブジェクト（以下、手オブジェクトという）を仮想空間内に配置する。そして、この手オブジェクトの位置及び姿勢を、位置特定部 31 によって特定されたユーザーの手の現実の動きに連動させて変化させることとする。このような制御によれば、ユーザーはあたかも自分が仮想空間内にいるかのように、自分の手を動かして仮想空間内の他のオブジェクトに触れたりすることができる。

[0037] さらに仮想空間制御部 33 は、ユーザーが現実空間に存在する物体に接触した場合に、仮想空間内でも手オブジェクトが仮想空間内の対応する周辺オブジェクトに接触したものとして、その挙動を決定する。例えば現実空間でユーザーの前にテーブルが置かれており、このテーブルに対応する形状で操縦席を模した外観の周辺オブジェクトが仮想空間内に配置されているものとする。この例においてユーザーの指がテーブルに接触した場合、仮想空間制御部 33 は、仮想空間内で手オブジェクトを周辺オブジェクトに接触させるとともに、手オブジェクトが接触した位置に配置されている操作パネルなどが操作されたと判定し、その操作に応じた処理（例えば周辺オブジェクト表面の計器の様子を変化させる処理）を実行する。

[0038] このとき仮想空間制御部 33 は、接触判定部 32 によってユーザーの指が物体に接触したと判定されるタイミングで、手オブジェクトを操縦席オブジェクトに接触させるものとする。このような制御によれば、現実の物体をユーザーが触ったタイミングで、仮想空間内でも接触に対応した反応を発生させることができるため、ユーザーが違和感を感じにくくなり、仮想空間への没入感を高めることができる。

[0039] 以下、本実施形態に係る情報処理装置 10 が実行する処理の流れの具体例について、図 7 のフロー図を用いて説明する。ここでは、表示装置 14 に表示させる表示画像を更新するごとに実行する処理の流れについて、説明する。

[0040] まず位置特定部 31 が、物体センサー 15 の検出結果を用いて、その時点

でのユーザーの手、及びその周囲に存在する物体の位置を特定する（S 1）。次に仮想空間制御部 3 3 が、S 1 で特定された位置に応じて、ユーザーの手に対応する手オブジェクト、及び周囲の物体に対応する周辺オブジェクトの仮想空間内における位置を更新する（S 2）。

[0041] 続いて接触判定部 3 2 が、S 1 の特定結果を用いて、ユーザーの手の指から周囲の物体までの距離 d が閾値 T_h 以下になるかを判定する（S 3）。S 3 でユーザーの指から閾値 T_h 以下の範囲内に他の物体は存在しないと判定される場合、次に S 6 の処理が実行される。一方、ユーザーの指と周囲の物体との間の距離 d が閾値 T_h 以下にまで近づいた状態の場合、接触判定部 3 2 は、検出装置 2 0 から取得した電位情報を用いて、ユーザーの指が周囲の物体と接触したかを判定する（S 4）。

[0042] S 4 で接触があったと判定された場合、仮想空間制御部 3 3 は、接触に対応した処理（手オブジェクトの位置調整や、周辺オブジェクトの外観の変更など）を実行する（S 5）。S 5 の処理を実行した場合、及び S 4 で接触はないと判定された場合のいずれの場合にも、次に S 6 の処理が実行される。

[0043] その後、仮想空間制御部 3 3 は、S 2、及び S 5 で更新された仮想空間の様子を示す画像を描画し、表示装置 1 4 に表示させる（S 6）。以上説明した処理を繰り返し実行することによって、リアルタイムでユーザーの手の動きに連動して変化する仮想空間内の様子をユーザーに提示することができる。

[0044] 以上説明した本実施形態に係る情報処理システム 1 によれば、現実空間においてユーザーの指が他の物体に接触した際に、その接触タイミングを精度よく特定することができる。

[0045] なお、本発明の実施の形態は、以上説明したものに限られない。例えば以上の説明における検出装置 2 0 の形状や回路構成は例示に過ぎず、同様の作用を奏する異なる形状であってもよい。また、検出装置 2 0 の表面には操作ボタン等が配置され、ユーザーの操作入力を受け付けるために用いられてもよい。

[0046] また、物体センサー 15 は、以上説明したものに限られず、ユーザーの手や周囲の物体の位置や形状を特定可能な各種のものであってよい。例えば物体センサー 15 は、熱の高い場所を検知する赤外線カメラやその他のカメラであってもよい。これらのカメラで現実空間を撮影して得られる画像を解析することによっても、ユーザーの手などの物体の位置を特定することができる。また、検出装置 20 に配置された静電容量センサー 24 は、ユーザーの手に電圧が印加されない状態において、ユーザーの指までの距離を計測するために用いられてもよい。この場合、ユーザーの手の形状を特定するために、静電容量センサー 24 の検出結果を利用してもよい。

[0047] また、以上の説明では検出装置 20 は手のひらに装着されて、ユーザーの指が他の物体に接触したことを検出するために使用されることとしたが、検出装置 20 はユーザーの身体の別の場所に装着されて、手のひら以外の部位に電圧を印加することとしてもよい。また、以上の説明における対向位置や接触位置も例示に過ぎず、ユーザーの身体の別の部位であってもよい。

[0048] また、以上の説明で情報処理装置 10 が実行することとした処理の少なくとも一部は、検出装置 20 内で実行されてもよい。例えば、接触判定部 32 が実行する電位情報の取得、及び接触判定処理は、検出装置 20 内で実行されてもよい。この場合、検出装置 20 自身が単体で本発明の一実施形態に係る情報処理装置、及び情報処理システムとしても機能することとなる。

符号の説明

[0049] 1 情報処理システム、10 情報処理装置、11 制御部、12 記憶部、13 通信部、14 表示装置、15 物体センサー、20 検出装置、21 本体部、22 バンド、23 電極、24 静電容量センサー、25 電源、31 位置特定部、32 接触判定部、33 仮想空間制御部。

請求の範囲

- [請求項1] ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加する印加部と、
前記印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位における電位の変化を検出する検出部と、
前記検出部が検出した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する接触判定部と、
を含むことを特徴とする情報処理システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報処理システムにおいて、
前記ユーザーの身体の所定部分、及び、当該所定部分の周囲に存在する物体の位置を特定する位置特定部をさらに含み、
前記接触判定部は、前記所定部分、及び前記物体の位置が所定の条件を満たす場合に、前記所定部分に含まれる身体の部位と前記物体との接触を判定することを特徴とする情報処理システム。
- [請求項3] 請求項2に記載の情報処理システムにおいて、
前記接触判定部は、前記所定部分と前記物体との間の距離が予め定められた閾値以下になる場合に、前記所定部分に含まれる身体の部位と前記物体との接触を判定することを特徴とする情報処理システム。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか一項に記載の情報処理システムにおいて、
前記検出部は複数あって、前記ユーザーの複数の指に対応し、それぞれ対応する指の一部分を検出部位として、当該検出部位の電位の変化を検出することを特徴とする情報処理システム。
- [請求項5] ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加する印加部と、
前記印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異

なるユーザーの身体の検出部位における電位の変化を検出する検出部と、

を含み、

前記検出部が検出した電位の変化が、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触の判定に用いられる

ことを特徴とする検出装置。

[請求項6]

ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位において検出された電位の変化に関する情報を取得する取得部と、

前記取得部が取得した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する接触判定部と、

を含むことを特徴とする情報処理装置。

[請求項7]

ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位において検出された電位の変化に関する情報を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する判定ステップと、

を含むことを特徴とする情報処理方法。

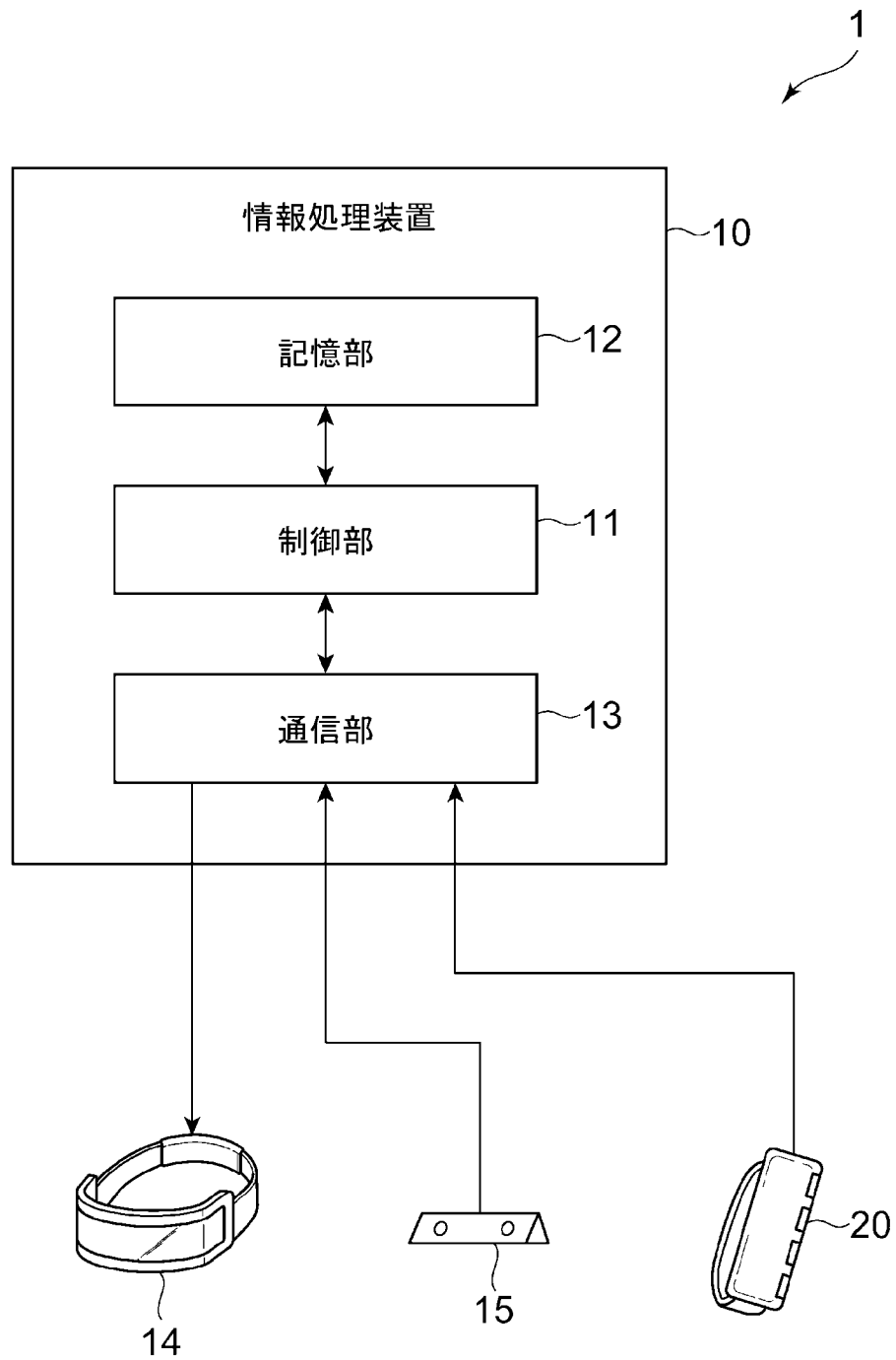
[請求項8]

ユーザーの身体の印加部位に電圧を印加した状態において、前記印加部位とは異なるユーザーの身体の検出部位において検出された電位の変化に関する情報を取得する取得ステップと、

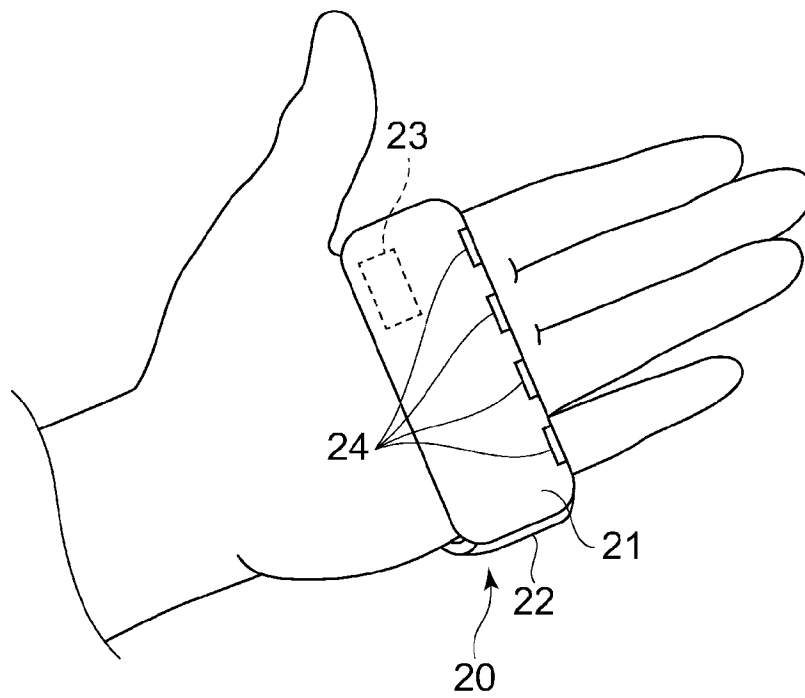
前記取得ステップで取得した電位の変化に基づいて、前記ユーザーの身体の部位と他の物体との接触を判定する判定ステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[図1]

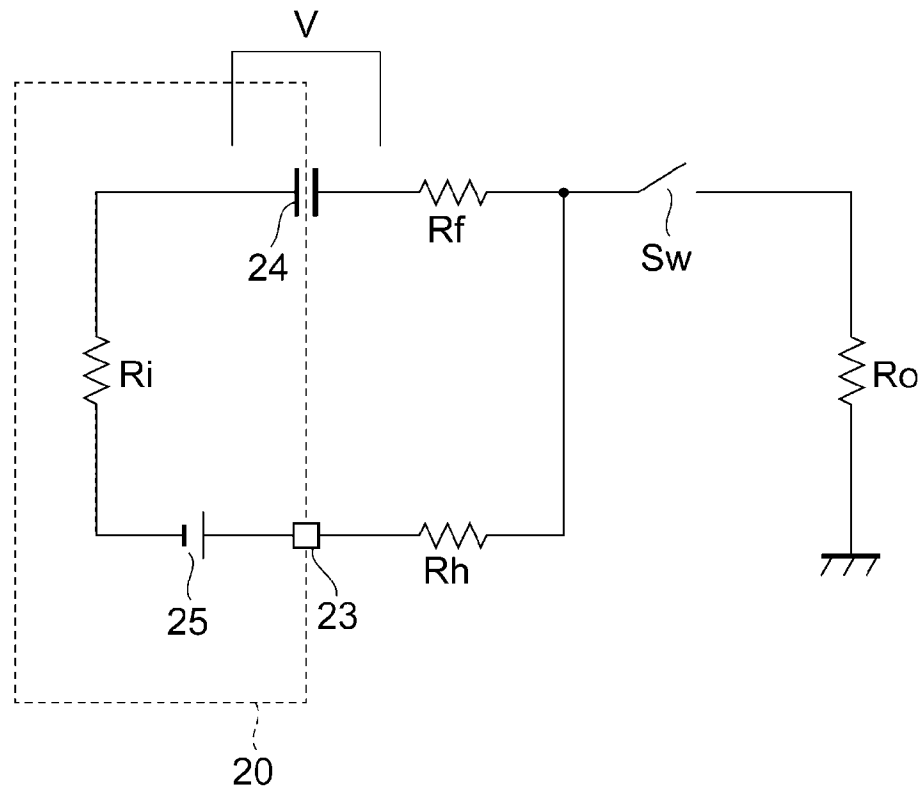


[図2]

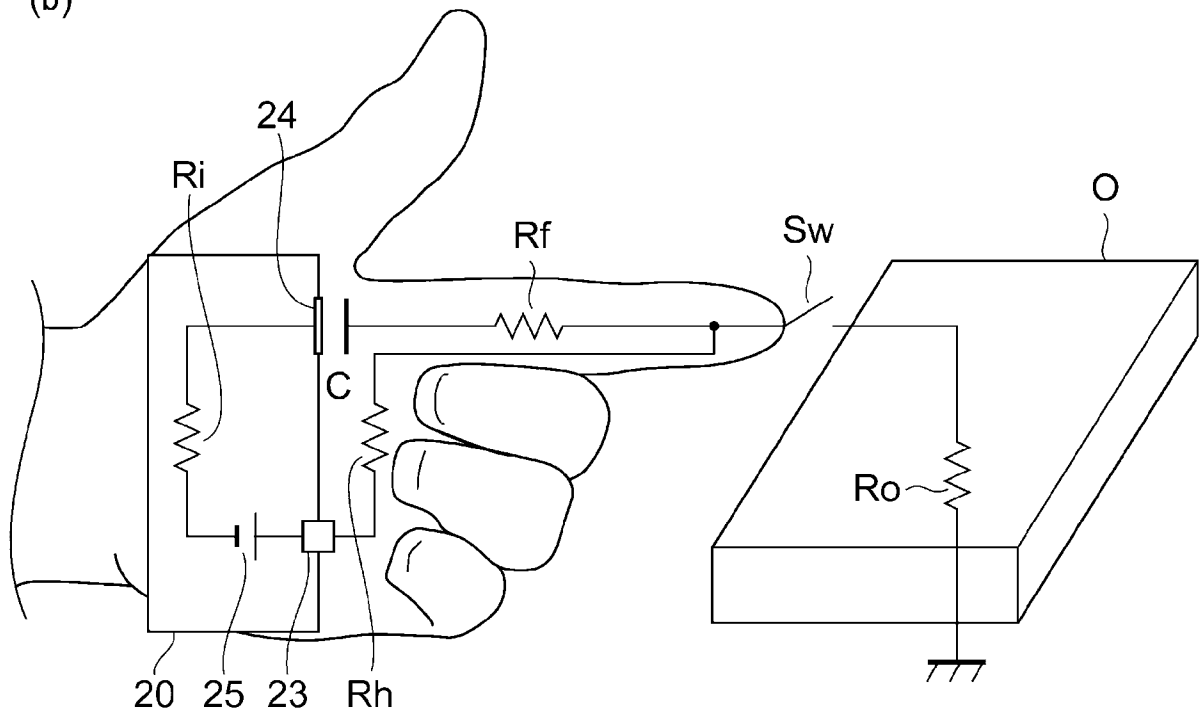


[図3]

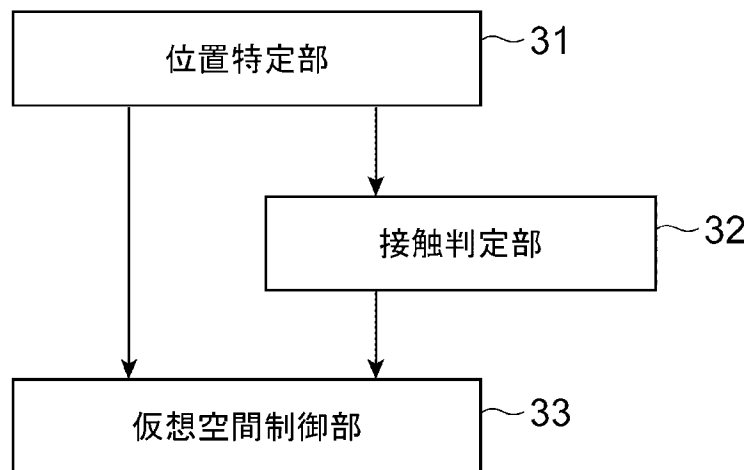
(a)



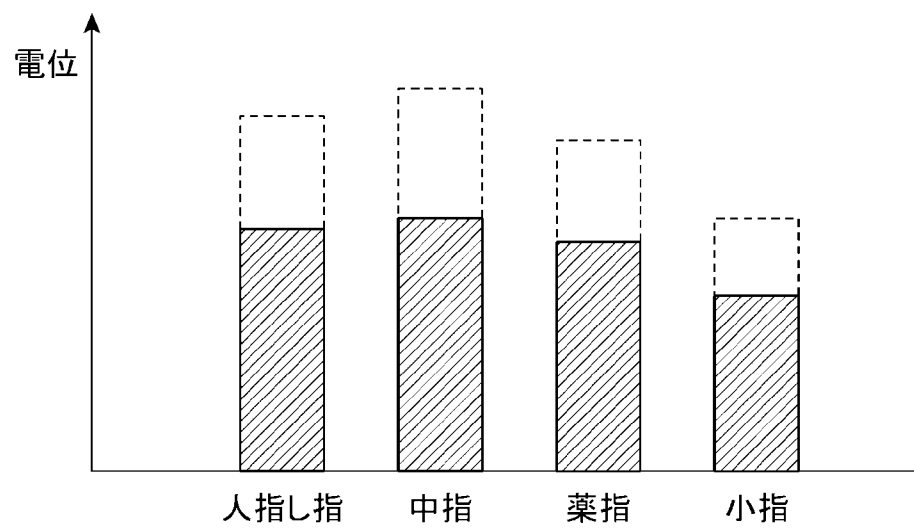
(b)



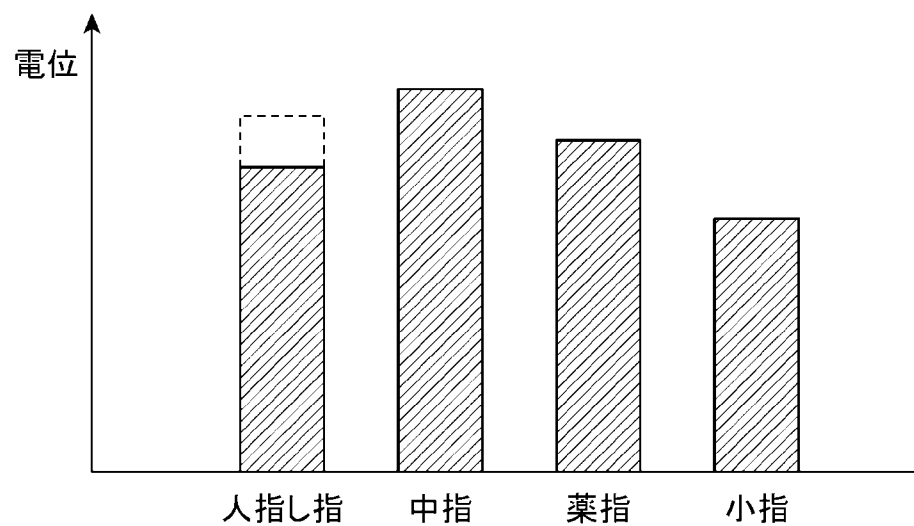
[図4]



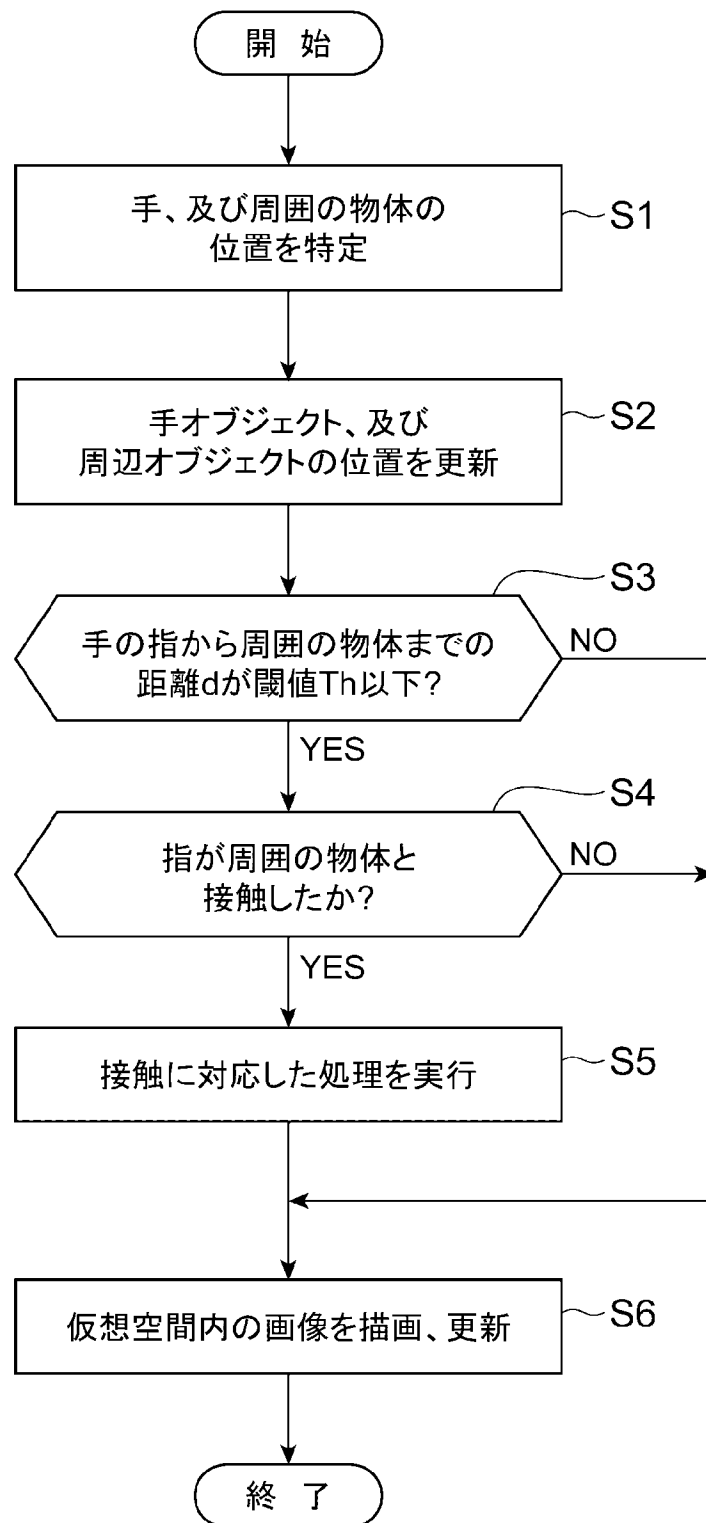
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F3/01 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G06F3/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-204724 A (DENSO CORP.) 16 September 2010, abstract & CN 101819463 A	1, 5-8 2-4
X A	JP 2010-225131 A (DENSO CORP.) 07 October 2010, abstract, paragraph [0137] & US 2010/0220054 A1, abstract, paragraph [0190] & CN 101819464 A	1, 4-8 2-3
A	JP 2010-537302 A (RINGBOW LTD.) 02 December 2010, entire text, all drawings & US 2011/0007035 A1, entire text, all drawings & WO 2009/024971 A2 & EP 2587345 A2 & AU 2008290211 A & CA 2699844 A & KR 10-2010-0072198 A & CN 101785046 A	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01.03.2018

Date of mailing of the international search report
03.04.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002969

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-128304 A (NIKON CORP.) 24 May 2007, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2017-517084 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 22 June 2017, entire text, all drawings & US 2016/0048158 A1 & WO 2015/165187 A1 & EP 3139252 A1 & CN 103984437 A & KR 10-2015-0135760 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/01(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2010-204724 A（株式会社デンソー）2010.09.16, [要約] & CN 101819463 A	1, 5-8 2-4
X A	JP 2010-225131 A（株式会社デンソー）2010.10.07, [要約], [0137] & US 2010/0220054 A1, [要約], [0190] & CN 101819464 A	1, 4-8 2-3
A	JP 2010-537302 A（リングボウ エルティディ.）2010.12.02, 全文全図 & US 2011/0007035 A1, 全文全図 & WO 2009/024971 A2 & EP 2587345 A2 & AU 2008290211 A & CA 2699844 A & KR 10-2010-0072198	1-8

☒ 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

01.03.2018

国際調査報告の発送日

03.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲高▼瀬 健太郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

5E

3865

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 & CN 101785046 A	
A	JP 2007-128304 A (株式会社ニコン) 2007.05.24, 全文全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2017-517084 A (京東方科技集団股▲ふん▼有限公司) 2017.06.22, 全文全図 & US 2016/0048158 A1 & WO 2015/165187 A1 & EP 3139252 A1 & CN 103984437 A & KR 10-2015-0135760 A	1-8