(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
2022年1月27日(27.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/019085 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 1/10 (2006.01)　*G06F 3/041* (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01)　*G06F 3/044* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2021/025072

(22) 国際出願日：　2021年7月2日(02.07.2021)

(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 2020-123992　2020年7月20日(20.07.2020)　JP

(71) 出願人:ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

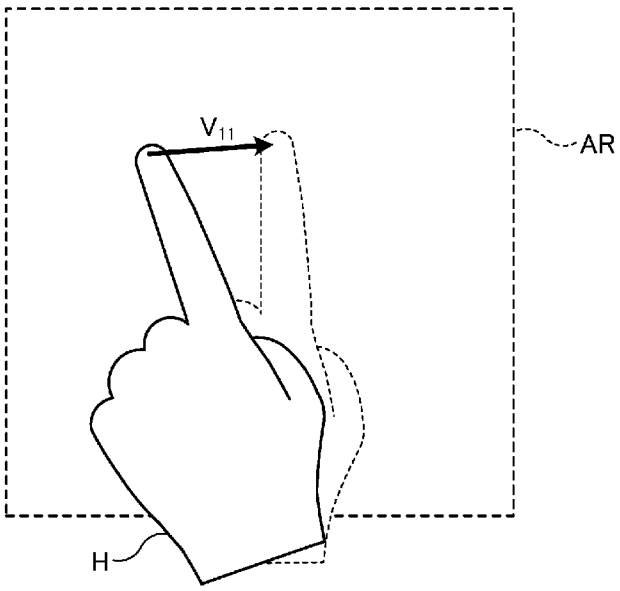
(72) 発明者: 清 水　惇 一 (**SHIMIZU, Junichi**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 慧 (**TAKAHASHI, Kei**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING DEVICE AND INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 情報処理装置、及び情報処理方法



(57) **Abstract:** This information processing device is provided with an acquisition unit which acquires information relating to the input speed of a user's gestures performed in the detection region of a detection unit which detects objects, and an output control unit which, on the basis of the information relating to the input speed, performs output control relating to feedback to the user.

(57) 要約：情報処理装置は、物体を検出する検出部の検出領域で行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得する取得部と、前記入力速度に関する情報に基づいて、前記ユーザへのフィードバックに関する出力制御を行う出力制御部と、を備える。

WO 2022/019085 A1

[続葉有]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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 ： 情報処理装置、及び情報処理方法

技術分野

[0001]　本開示は、情報処理装置、及び情報処理方法に関する。

背景技術

[0002]　機器の操作方法として様々な方法が検討されている。例えば、近年では、ジェスチャによる操作が可能な機器が開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２００９／１１８１８３号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ジェスチャによる操作が可能な機器は、現状では、必ずしもユーザビリティが高いとは言えない。例えば、現状の機器の場合、ユーザがジェスチャにより操作を行ったとしても、ユーザにはその操作が機器に正しく検出されたか分からず、ユーザが機器の操作に手間取ることがある。

[0005]　そこで、本開示では、ユーザビリティの高いジェスチャ操作機能を実現可能な情報処理装置、及び情報処理方法を提案する。

課題を解決するための手段

[0006]　上記の課題を解決するために、本開示に係る一形態の情報処理装置は、物体を検出する検出部の検出領域で行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得する取得部と、前記入力速度に関する情報に基づいて、前記ユーザへのフィードバックに関する出力制御を行う出力制御部と、を備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]ユーザがジェスチャを行う様子を示す図である。

[図2]ユーザがジェスチャを行う様子を示す図である。

[図3]ジェスチャの検出可能範囲を説明するための図である。

[図4A]ユーザＵの手の移動速度の情報に基づくフィードバックの変化を説明するための図である。

[図4B]ユーザＵの手の移動速度の情報に基づくフィードバックの変化を説明するための図である。

[図5]本開示の実施形態に係る情報処理装置の構成例を示す図である。

[図6]入力検出部の構成例を示す図である。

[図7]情報処理装置が有する機能とジェスチャとの対応関係を示した図である。

[図8]ピンチ動作を説明するための図である。

[図9]ホールド動作を説明するための図である。

[図10A]左右スワイプを説明するための図である。

[図10B]左右スワイプを説明するための図である。

[図11A]上下スワイプを説明するための図である。

[図11B]上下スワイプを説明するための図である。

[図12A]手をかざす動作を説明するための図である。

[図12B]手をかざす動作を説明するための図である。

[図13]タッチ動作を説明するための図である。

[図14]手を遠ざける動作を説明するための図である。

[図15]本実施形態に係るコマンド実行処理を示すフローチャートである。

[図16]複数の領域に分けられた検出可能範囲を説明するための図である。

[図17A]ユーザの手の位置の情報に基づくフィードバックの閾値の変化を説明するための図である。

[図17B]ユーザの手の位置の情報に基づくフィードバックの閾値の変化を説明するための図である。

[図18]本実施形態に係るコマンド実行処理を示すフローチャートである。

[図19]情報処理システムの構成例を示す図である。

[図20]本開示の実施形態に係る出力装置の構成例を示す図である。

[図21]本開示の実施形態に係る端末装置の構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0009] また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素を、必要に応じて出力装置２０Ａ、及び２０Ｂのように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、出力装置２０Ａ、及び２０Ｂを特に区別する必要が無い場合には、単に出力装置２０と称する。

[0010] また、以下に示す項目順序に従って本開示を説明する。

１．本開示の概要

１－１．課題

１－２．解決手段

２．実施形態１

２－１．情報処理装置の構成

２－２．情報処理装置が検出可能なジェスチャ

２－３．情報処理装置の動作

３．実施形態２

３－１．情報処理装置の動作

４．実施形態３

４－１．情報処理システムの構成

４－２．出力装置の構成

４－３．端末装置の構成

４－４．情報処理システムの動作

５．変形例

６．むすび

[0011] ＜＜１．本開示の概要＞＞

まず、本開示の概要を説明する。

[0012] ＜１－１．課題＞

近年、ジェスチャによる機器操作を可能にする技術が開発されている。例えば、近年では、ヘッドホンやイヤホン等、ユーザが装着可能な機器へのコマンドの入力操作（例えば、Ｎｅｘｔ／Ｐｒｅｖ）を、ユーザがジェスチャを使って行うことを可能にする技術が開発されている。

[0013] ジェスチャ検出が可能な機器の多くは、物体を非接触で検出可能な検出部（例えば、近接センサ）を備え、検出部の検出結果（例えば、センサ値）に基づいてユーザのジェスチャを検出する。なお、以下の説明では、ジェスチャ検出が可能な機器のことを、単に情報処理装置と呼ぶことがある。

[0014] 図１及び図２は、ユーザがジェスチャを行う様子を示す図である。図１には、本実施形態の情報処理装置の一例として、ヘッドホン１０Ａが示されている。また、図２には、本実施形態の情報処理装置の一例として、イヤホン１０Ｂが示されている。ジェスチャによる機器操作は、情報処理装置近くの空間上でユーザが所定のジェスチャを行うことにより行われる。図１及び図２の例では、ヘッドホン１０Ａ及びイヤホン１０Ｂはユーザの耳に装着されており、ユーザＵは、自身の耳の近くの空間上で機器操作のためのジェスチャを行っている。図１の例では、ユーザＵは、手Ｈを前から後ろに移動させるジェスチャを行っており、図２の例では、ユーザＵは、手Ｈを後ろから前に移動させるジェスチャを行っている。

[0015] なお、本実施形態では、手を移動させる動作には、指を移動させる動作を含むものとする。以下の説明で登場する「手」の記載は、適宜「指」に置き換え可能である。

[0016] また、以下の説明では、理解を容易にするため、説明にＸＹＺ座標系を用いることがある。ここで、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向、Ｚ軸方向は、いずれもユー

ザを基準として定まる方向である。Ｘ軸プラス方向はユーザＵの正面方向であり、Ｘ軸マイナス方向はユーザＵの背面方向である。また、Ｙ軸プラス方向はユーザＵの左手側方向であり、Ｙ軸マイナス方向は、ユーザＵの右手側方向である。また、Ｚ軸プラス方向は上方向であり、Ｚ軸マイナス方向は、下方向である。本実施形態では、ユーザＵは立位或いは座位にあるものとし、Ｘ軸及びＹ軸は水平方向、Ｚ軸は鉛直方向（重力方向）であるものとする。なお、以下の説明で登場するＸ軸方向、Ｙ軸方向、及びＺ軸方向は、ユーザの姿勢に合わせて適宜読み替えてもよい。例えば、ユーザが仰向けに寝ている場合は、Ｘ軸方向が鉛直方向となり、Ｙ軸及びＸ軸方向が水平方向となる。

[0017] また、以下の説明では、ユーザＵが手Ｈを水平方向（Ｘ軸方向）に移動させるジェスチャのことを左右スワイプということがある。また、以下の説明では、ユーザＵが手Ｈを鉛直方向（Ｚ軸方向）に移動させるジェスチャのことを上下スワイプということがある。

[0018] 上述したように、情報処理装置は、検出部での物体の検出結果に基づいてユーザのジェスチャを検出する。情報処理装置は、ジェスチャを検出すると、当該ジェスチャに対応する機能（例えば、Ｎｅｘｔ／ＰｒｅｖやＶｏｌ＋／Ｖｏｌ－）を実行する。

[0019] ジェスチャによる機器操作には、ユーザが気軽に機器を操作できるようになるという利点がある一方で、ユーザがジェスチャによる操作の成否を確認し難いという問題がある。

[0020] 例えば、情報処理装置がヘッドホン１０Ａやイヤホン１０Ｂのようなユーザの耳に装着される機器であるとする。この場合、情報処理装置に対する操作は、図１や図２に示したように、ユーザが視認できない箇所で実行されるので、ユーザは、自身の手が、ジェスチャの検出可能範囲に位置しているのか否かを把握することが難しい。特に、ジェスチャが空中で行われる場合、ユーザは、情報処理装置に触れていないため、空中のどの位置でジェスチャを行っているかを把握することが難しい。そうなると、ユーザは、実行中の

ジェスチャが意図通りに実行できているか否かを把握することが難しい。

[0021] また、ユーザのジェスチャに係る動作が極端に速かったり、極端に遅かったりすると、情報処理装置は正しくユーザのジェスチャを検出できない。この場合も、ユーザは、自身の動作が速い遅いか把握することは難しいので、実行中のジェスチャが意図通りに実行できているか否かを把握することが難しい。

[0022] そうなると、ユーザがジェスチャを行ったとしても、そのジェスチャが情報処理装置に検出されないという事態が発生しうる。また、ユーザが意図するジェスチャとは異なるジェスチャが情報処理装置に検出され、ユーザが意図する機能とは別の機能が情報処理装置に実行されてしまうという事態も発生しうる。この場合、ユーザは、ジェスチャを行ってしばらく経った時に、又は、意図する機能とは別の機能が実行された時に、ジェスチャが正しく情報処理装置に検出されなかったと気付くことになる。

[0023] ＜１－２．解決手段＞

そこで、本実施形態では、以下に示す手段により上述の問題を解決する。

[0024] なお、解決手段の概要を説明する前に、ジェスチャの検出可能範囲について説明する。図３は、ジェスチャの検出可能範囲を説明するための図である。図３の例では、ユーザＵをＹ軸プラス方向から見て、情報処理装置１０周囲の一定範囲に検出部の検出領域ＯＲが形成されている。なお、情報処理装置１０は、ヘッドホン１０Ａであってもよいし、イヤホン１０Ｂであってもよい。

[0025] 図３の例では、検出領域ＯＲの一部範囲がジェスチャの検出可能範囲ＡＲとなっている。具体的には、検出可能範囲ＡＲは、検出領域ＯＲ内の四角形の範囲となっている。なお、検出可能範囲ＡＲの形状は、Ｙ軸方向から見て四角形に限定されず、例えば、円形や楕円形であってもよい。また、図３の例では、検出可能範囲ＡＲは検出領域ＯＲの一部範囲となっているが、検出可能範囲ＡＲは検出領域ＯＲの全範囲であってもよい。また、検出可能範囲ＡＲは可変であってもよい。例えば、情報処理装置１０が備えるセンサから

の情報に基づいて検出可能範囲ＡＲの位置、大きさ、及び形状、の少なくとも１つを変更してもよい。

[0026] 以下、図３に示した検出可能範囲ＡＲを例にとり、解決手段の概要を説明する。

[0027] まず、情報処理装置１０は、ジェスチャを行っているユーザＵの手の位置を示す情報を取得する。そして、情報処理装置１０は、ユーザＵの手が検出可能範囲ＡＲ内にある間、常時、フィードバックを行う。このとき、フィードバックはイヤホン又はヘッドホンから出力される音であってもよい。なお、情報処理装置１０は、ユーザＵの手が検出可能範囲ＡＲ内にない場合は、フィードバックを行わなくてもよい。これにより、ユーザＵは、自身の手が検出可能範囲ＡＲ内にあるか否かを知ることができる。

[0028] また、情報処理装置１０は、検出領域ＯＲで行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得してもよい。そして、情報処理装置１０は、入力速度に関する情報に基づいて、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行う。例えば、情報処理装置１０は、ユーザＵの手の移動速度の情報を取得し、移動速度の情報に基づいて、フィードバックに関する出力制御を行う。

[0029] 図４Ａ及び図４Ｂは、ユーザＵの手の移動速度の情報に基づくフィードバックの変化を説明するための図である。図４Ａの例では、ユーザＵの手Ｈは移動速度V_{11}で移動しており、図４Ｂの例では、ユーザＵの手Ｈは移動速度V_{11}より速い移動速度V_{12}で移動している。

[0030] 図４Ａ及び図４Ｂの例では、情報処理装置１０は、フィードバックを常時かつリアルタイムに行うよう構成されている。ここで、リアルタイムのフィードバックとは、遅延の無いフィードバック或いは一定の範囲の遅延でのフィードバックを意味する。そして、情報処理装置１０は、ユーザＵの手Ｈの移動速度に応じて、ユーザＵへのフィードバックを変化させる。例えば、情報処理装置１０は、ユーザＵの手Ｈの移動速度が所定の閾値（以下、閾値V_{th}という。）を超えているか否かでフィードバックを変化させる。

[0031] 例えば、閾値V_{th}が、図４Ａに示す移動速度V_{11}より大きく、図４Ｂに示す移動速度V_{12}より小さいとする。図４Ａの例では、ユーザＵの手Ｈは、閾値V_{th}より遅い移動速度V_{11}で移動しているので、情報処理装置１０は、第１のフィードバックを行う。第１のフィードバックは、ユーザにジェスチャが正常に入力されていることを知らせるためのフィードバックであってもよい。また、第１のフィードバックは、ゼロフィードバック（Zero-feedback）であってもよい。

[0032] ここで、ゼロフィードバックとは、出力の無いフィードバック、すなわち、情報処理装置１０がフィードバックとしての出力を行わないことを意味する。本実施形態において、出力を行わないことも、それが、例えば、ユーザにジェスチャが正常に入力されていること又は正常に入力されていないことを知らせているのであれば、フィードバックの一種とみなすことができる。

[0033] 一方、図４Ｂの例では、ユーザＵの手Ｈは、閾値V_{th}より速い移動速度V_{12}で移動しているので、情報処理装置１０は、第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行う。第２のフィードバックは、このとき、第２のフィードバックは、第１のフィードバックよりピッチ（周波数）の高い音であってもよい。例えば、第２のフィードバックは、第１のフィードバックより周波数の高い音であってもよい。第１のフィードバックがゼロフィードバックでないのであれば、第２のフィードバックは、ゼロフィードバックであってもよい。

[0034] なお、情報処理装置１０は、必ずしも、常時、フィードバックを行う必要はない。例えば、情報処理装置１０は、ユーザの手Ｈの移動速度が閾値V_{th}を超えていない場合には、ユーザへのフィードバックを行わなくてもよい。そして、情報処理装置１０は、移動速度が閾値V_{th}を超えている場合に、フィードバックを行うようにしてもよい。これにより、ユーザＵにジェスチャの入力速度が速いことを知らせることができる。

[0035] また、閾値は１つに限定されず複数あってもよい。この場合、第１のフィードバックと第２のフィードバックとに加えて、さらに複数のフィードバッ

ク（例えば、第４のフィードバック、第５のフィードバック等）があってもよい。勿論、情報処理装置１０は、ユーザＵの手Ｈの移動速度に応じて連続的にフィードバックを変化させてもよい。例えば、ユーザＵの手Ｈの移動速度の変化に従って、徐々に音の周波数を変化させてもよい。

[0036] 本解決手段によれば、情報処理装置１０がユーザＵの手Ｈの位置に応じてフィードバックを行っているので、例え検出可能範囲ＡＲがユーザＵの視認できない位置にあっても、ユーザＵは、ジェスチャを行いながら、ジェスチャを行うのに適切な位置（検出可能範囲ＡＲの位置）を知ることができる。また、情報処理装置１０がユーザＵの手Ｈの移動速度に応じてフィードバックを変化させているので、ユーザＵは、ジェスチャを行いながら、ジェスチャの適切な入力速度を知ることができる。この結果、ユーザが適切な位置又は速度でジェスチャを行うようになるので、情報処理装置１０によるジェスチャの検出精度は高くなる。結果として、ユーザがあまりストレスを感じることなく情報処理装置１０を使用できるようになるので、情報処理装置１０のユーザビリティが向上する。

[0037] ＜＜２．実施形態１＞＞

以上、本実施形態の概要を述べたが、以下、実施形態１に係る情報処理装置１０について説明する。

[0038] ＜２－１．情報処理装置の構成＞

まず、情報処理装置１０の構成を説明する。

[0039] 情報処理装置１０は、物体を検出する検出部を備え、ユーザの入力操作に基づいて各種機能を実行する情報処理端末である。例えば、情報処理装置１０は、ユーザＵの体のうちユーザＵが視認できない部分に装着される音出力可能な機器である。例えば、情報処理装置１０は、イヤホンやヘッドホン等のユーザが装着可能な音響出力装置である。情報処理装置１０は、ＡＲ（Augmented Reality）グラスやＭＲ（Mixed Reality）グラス等のユーザが装着可能な表示装置であってもよい。

[0040] 本実施形態では、情報処理装置１０は、ユーザＵに装着可能な機器である

ものとし、装着時に少なくともユーザＵの耳に位置する所定の部位を備えているものとする。情報処理装置１０がイヤホン又はヘッドホンなのであれば、所定の部位はスピーカとそれを格納するハウジングの部分である。そして、この所定の部位には、少なくとも物体を検出する検出部が配置されているものとする。情報処理装置１０は、ユーザのジェスチャを検出可能に構成され、ユーザのジェスチャに基づいて音楽再生等の機能を実行する。

[0041] 図５は、本開示の実施形態に係る情報処理装置１０の構成例を示す図である。情報処理装置１０は、入力検出部１１と、状態検出部１２と、出力部１３と、通信部１４と、記憶部１５と、制御部１６と、を備える。なお、図５に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なっていてもよい。また、情報処理装置１０の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0042] 入力検出部１１は、ユーザの入力操作を検出する検出部である。例えば、入力検出部１１は、物体を非接触で検出する非接触型の検出部である。入力検出部１１は、１又は複数の近接センサ（非接触センサともいう。）を備え、検出領域内に位置する物体を検出する。近接センサは、光学式のセンサであってもよいし、静電容量式のセンサであってもよい。光学式の近接センサは、物体が反射した光を検出するセンサである。また、静電容量式の近接センサは、物体とセンサの間に生じる静電容量の変化を検出するセンサである。

[0043] なお、入力検出部１１が非接触型の場合、入力検出部１１は２Ｄセンサであってもよいし、３Ｄセンサであってもよい。入力検出部１１が２Ｄセンサの場合、入力検出部１１が形成する検出領域は二次元の領域となり、入力検出部１１が３Ｄセンサの場合、入力検出部１１が形成する検出領域は三次元の領域となる。

[0044] 入力検出部１１は、非接触式に限定されない。入力検出部１１は、接触式の検出部であってもよい。この場合、入力検出部１１は、１又は複数のタッチセンサを備え、情報処理装置１０の所定の場所に接触した物体を検出する

。情報処理装置１０がヘッドホン型の装置なのであれば、所定の場所は、例えば、ヘッドホン側面（スピーカ面の反対面）である。また、情報処理装置１０がイヤホン型の装置なのであれば、所定の場所は、例えば、イヤホン側面（スピーカ面の反対面）である。以下の説明では、ヘッドホン側面やイヤホン側面のことをハウジング面ということがある。

[0045] 図６は、入力検出部１１の構成例を示す図である。図６には、ヘッドホン型の情報処理装置１０をヘッドホン側面から見た様子が示されている。なお、図６に示した構成はあくまで一例であり、入力検出部１１の構成は図６に示した構成に限定されない。

[0046] 図６の例では、入力検出部１１は、非接触式のセンサとして、赤外発光体ＩＤと、４つのフォトセンサＰＤ１、ＰＤ２、ＰＤ３、ＰＤ４と、を備えている。赤外発光体ＩＤは、ハウジング面中央に配置されており、４つのフォトセンサＰＤ１、ＰＤ２、ＰＤ３、ＰＤ４は、赤外発光体ＩＤを取り囲むように周方向に等間隔に配置されている。入力検出部１１は、赤外発光体ＩＤから発光され、物体表面で反射された赤外光を４つのフォトセンサＰＤ１、ＰＤ２、ＰＤ３、ＰＤ４で検出することにより、物体を検出する。

[0047] また、入力検出部１１は、接触式のセンサとして、タッチパッドＴＰを備えている。タッチパッドＴＰは、面状に配置された複数のタッチセンサで構成される。赤外発光体ＩＤは、ハウジング面に配置されている。入力検出部１１は、タッチパッドＴＰの表面に接触した物体を検出する。

[0048] 状態検出部１２は、情報処理装置１０の状態に関する検出を行うセンサ部である。状態検出部１２は、情報処理装置１０の状態に関する検出を行う１又は複数のセンサにより構成される。状態検出部１２は、例えば、１又は複数の加速度センサを備える。また、状態検出部１２は、１又は複数のジャイロセンサを備えていてもよい。また、状態検出部１２は、１又は複数の地磁気センサを備えていてもよい。状態検出部１２は、これら複数種類のセンサを組み合わせたモーションセンサを備えていてもよい。

[0049] 状態検出部１２は、これらのセンサの検出結果に基づいて、情報処理装置

１０の状態に関する検出を行う。例えば、状態検出部１２は、これらのセンサのセンサ値に基づいて、重力方向を検出する。例えば、情報処理装置１０には常に重力加速度が加わっているので、情報処理装置１０は、加速度センサで検出した加速度の方向の一定時間の平均をとることで重力方向を検出することが可能である。

[0050] 出力部１３は、ユーザに情報を出力する出力インタフェースである。例えば、出力部１３は、スピーカ、ブザー等の音響装置であってもよいし、振動モータ等の振動装置であってもよい。また、出力部１３は、液晶ディスプレイ（Liquid Crystal Display）、有機ＥＬディスプレイ(Organic Electro luminescence Display)等の表示装置であってもよいし、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）ランプ等の点灯装置であってもよい。出力部１３は、情報処理装置１０の出力手段として機能する。出力部１３は、制御部１６の制御に従ってユーザに各種情報を出力する。

[0051] 通信部１４は、他の装置と通信するための通信インタフェースである。通信部１４は、ネットワークインタフェースであってもよいし、機器接続インタフェースであってもよい。また、通信部１４は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。通信部１４は、情報処理装置１０の通信手段として機能する。通信部１４は、制御部１６の制御に従って他の装置と通信する。他の装置は、例えば、音楽プレーヤーやスマートフォン等の端末装置である。

[0052] 記憶部１５は、ＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）、ＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部１５は、情報処理装置１０の記憶手段として機能する。記憶部１５は、例えば、ジェスチャの検出可能範囲ＡＲに関する設定を記憶する。

[0053] 制御部１６は、情報処理装置１０の各部を制御するコントローラ（controller）である。制御部１６は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）等のプロセッサにより実現される。

例えば、制御部１６は、情報処理装置１０内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがＲＡＭ（Random Access Memory）等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部１６は、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）やＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）等の集積回路により実現されてもよい。ＣＰＵ、ＭＰＵ、ＡＳＩＣ、及びＦＰＧＡは何れもコントローラとみなすことができる。

[0054] 制御部１６は、図５に示すように、取得部１６１と、ジェスチャ検出部１６２と、コマンド実行部１６３と、出力制御部１６４と、推測部１６５と、を備える。制御部１６を構成する各ブロック（取得部１６１～推測部１６５）はそれぞれ制御部１６の機能を示す機能ブロックである。これら機能ブロックはソフトウェアブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア（マイクロプログラムを含む。）で実現される１つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半導体チップ（ダイ）上の１つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ１つのプロセッサ又は１つの集積回路であってもよい。機能ブロックの構成方法は任意である。

[0055] なお、制御部１６は上述の機能ブロックとは異なる機能単位で構成されていてもよい。また、制御部１６を構成する各ブロック（取得部１６１～推測部１６５）の一部又は全部の動作を、他の装置が行ってもよい。例えば、制御部１６を構成する各ブロックの一部又は全部の動作を、音楽プレーヤーやスマートフォン等の端末装置が行ってもよい。制御部１６を構成する各ブロックの動作は後述する。

[0056] ＜２－２．情報処理装置が検出可能なジェスチャ＞

以上、情報処理装置１０の構成について述べたが、本実施形態に係る情報処理装置１０の動作を詳細に説明する前に、情報処理装置１０が検出可能なジェスチャについて説明する。

[0057] 図７は、情報処理装置１０が有する機能とジェスチャとの対応関係を示し

た図である。情報処理装置１０は、音楽の再生に関する機能に加えて、電話の応答に関する機能を有している。例えば、情報処理装置１０は、以下の（１）～（７）に示す機能を有している。なお、「機能」は「コマンド」と言い換えることができる。

（１）Ｐｌａｙ／Ｐａｕｓｅ

（２）ＡｎｓｗｅｒＣａｌｌ／Ｅｎｄ

（３）Ｎｅｘｔ／Ｐｒｅｖ

（４）Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－

（５）Ｃａｎｃｅｌ

（６）Ｑｕｉｃｋ　Ａｔｔｅｎｔｉｏｎ

（７）Ａｍｂｉｅｎｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ

[0058] 以下、（１）～（７）の機能、及び、（１）～（７）それぞれに関連付けられたジェスチャを説明する。なお、１つのジェスチャを構成するユーザの動作には、ジェスチャの開始のトリガとなる第１動作と、第１動作に続く第２動作とが含まれていてもよい。第１動作は、例えば、ユーザＵの手Ｈの振り上げ動作であり、第２動作は、例えば、第１動作に続くスワイプ等の動作である。第１動作及び第２動作それぞれを１つのジェスチャとみなすことも可能である。

[0059] なお、ここで説明する機能及びジェスチャはあくまで一例である。情報処理装置１０が有する機能及びジェスチャは、以下に示す機能及びジェスチャに限定されない。第１動作及び第２動作も以下に示す動作に限定されない。また、機能とジェスチャとの組み合わせも、以下に示す組み合わせに限定されない。

[0060] 以下の説明では、情報処理装置１０はユーザの耳に装着されるヘッドホン型の機器であるものとするが、情報処理装置１０はヘッドホン型の機器に限定されない。例えば、情報処理装置１０はイヤホン型の機器であってもよい。また、情報処理装置１０は、ユーザの耳に装着される所定の部位とその他の部位を有していてもよい。また、以下の説明では、情報処理装置１０がユ

ーザの耳に装着されるものとするが、ユーザの耳に装着される装置は、情報処理装置１０以外の所定の装置であってもよい。所定の装置は、例えば、情報処理装置１０と無線又は有線で接続される出力装置（例えば、ヘッドホン又はイヤホン）である。なお、情報処理装置１０がユーザの耳に装着されるのであれば、所定の装置は情報処理装置１０自身である。所定の装置は所定の機器と言い換え可能である。

[0061] 以下、図７を参照しながら、情報処理装置１０が有する機能と、その機能に関連付けられたジェスチャを説明する。

[0062] （１）Ｐｌａｙ／Ｐａｕｓｅ

「Ｐｌａｙ」は、曲を再生する機能であり、「Ｐａｕｓｅ」は曲の再生を一時停止する機能である。「Ｐｌａｙ／Ｐａｕｓｅ」には、第１動作として、手Ｈの振り上げ動作が関連付けられており、第２動作として、ピンチ動作が関連付けられている。図８は、ピンチ動作を説明するための図である。ピンチ動作は、図８に示すように、指で物を摘まむ動作である。なお、情報処理装置１０は、ユーザＵが実際に物（例えば、情報処理装置１０）を摘まんでいなくても、ユーザＵがピンチ動作を行ったと検出可能である。

[0063] （２）Ａｎｓｗｅｒ Ｃａｌｌ／Ｅｎｄ

「Ａｎｓｗｅｒ Ｃａｌｌ」は、電話に応答する機能であり、「Ａｎｓｗｅｒ Ｅｎｄ」は、電話を終了する機能である。「Ａｎｓｗｅｒ Ｃａｌｌ／Ｅｎｄ」には、第１動作として、手Ｈの振り上げ動作が関連付けられており、第２動作として、ピンチ動作又はホールド動作が関連付けられている。図９は、ホールド動作を説明するための図である。ホールド動作は、図９に示すように、手Ｈで物を掴む動作である。なお、情報処理装置１０は、ユーザＵが実際に物（例えば、情報処理装置１０）を掴んでいなくても、ユーザＵがホールド動作を行ったと検出可能である。

[0064] （３）Ｎｅｘｔ／Ｐｒｅｖ

「Ｎｅｘｔ」は、次の曲の頭出しを行う機能であり、「Ｐｒｅｖ」は、前の曲または再生中の曲の頭出しを行う機能である。「Ｎｅｘｔ／Ｐｒｅｖ」

には、第１動作として、手Ｈの振り上げ動作が関連付けられており、第２動作として、左右スワイプが関連付けられている。ここで、「Ｎｅｘｔ」には、第２動作として、左右スワイプのうちの左スワイプ（前スワイプ）が関連付けられており、「Ｐｒｅｖ」には、第２動作として、左右スワイプのうちの右スワイプ（後スワイプ）が関連付けられている。なお、「Ｎｅｘｔ／Ｐｒｅｖ」には、第１動作なしで第２動作を行うジェスチャが関連付けられていてもよい。

[0065] 図１０Ａ及び図１０Ｂは、左右スワイプを説明するための図である。図１０Ａが左スワイプであり、図１０Ｂが右スワイプである。左右スワイプは、ピンチ動作およびホールド動作とは異なり、移動幅を伴う動作（ジェスチャ）である。ここで、左スワイプは、図１０Ａに示すように、ユーザＵが所定の移動幅Ｗ１ほど手Ｈを前方向（Ｘ軸プラス方向）へ滑らせる動作である。また、右スワイプは、図１０Ｂに示すように、ユーザＵが所定の移動幅Ｗ２ほど手Ｈを後ろ方向（Ｘ軸マイナス方向）へ滑らせる動作である。

[0066] なお、図１０Ａ及び図１０Ｂは、いずれも、ユーザＵが左耳近くでジェスチャを行っている様子を示す図である。図１０Ａ及び図１０Ｂの例とは異なり、ユーザＵが右耳近くでジェスチャを行う場合、右スワイプが、手Ｈを前に滑らせる動作となり、左スワイプが、手Ｈを後ろに滑らせる動作となるので注意を要する。この場合、「Ｎｅｘｔ」には、第２動作として、例えば、右スワイプ（前スワイプ）が関連付けられ、「Ｐｒｅｖ」には、第２動作として、例えば、左スワイプ（後スワイプ）が関連付けられる。

[0067] （４）Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－

「Ｖｏｌ＋」は、音量を上げる機能であり、「Ｖｏｌ－」は、音量を下げる機能である。「Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－」には、第１動作として、手Ｈの振り上げ動作が関連付けられており、第２動作として、上下スワイプが関連付けられている。ここで、「Ｖｏｌ＋」には、第２動作として、上下スワイプのうちの上スワイプが関連付けられており、「Ｖｏｌ－」には、第２動作として、上下スワイプのうちの下スワイプが関連付けられている。なお、「Ｖｏ

Ｉ＋／ＶｏｌーＩ」には、第１動作なしで第２動作を行うジェスチャが関連付けられていてもよい。

[0068] 図１１Ａ及び図１１Ｂは、上下スワイプを説明するための図である。図１１Ａが左スワイプであり、図１１Ｂが右スワイプである。上下スワイプは、ピンチ動作およびホールド動作とは異なり、移動幅を伴う動作（ジェスチャ）である。ここで、上スワイプは、図１１Ａに示すように、ユーザＵが所定の移動幅Ｗ３ほど手Ｈを上方向（Ｚ軸プラス方向）へ滑らせる動作である。また、下スワイプは、図１１Ｂに示すように、ユーザＵが所定の移動幅Ｗ４ほど手Ｈを下方向（Ｚ軸マイナス方向）に滑らせる動作である。

[0069] なお、「Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－」は、音量を調節するための機能である。そのため、情報処理装置１０は、本機能を実行するために、音の上げ下げの情報のみならず、上げ下げする音の量（音の上げ量、又は下げ量）の情報もユーザＵから取得すことが望ましい。そこで、本実施形態では、「Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－」は、操作量（本機能の場合、音の上げ量、又は下げ量）を伴う機能であるものとする。本機能おいては、例えば、上下スワイプの際の手Ｈの移動量又は移動速度が「Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－」の操作量に関連付けられる。なお、１回の入力操作で一定量の音を上げ下げするよう情報処理装置１０を構成することで、本機能を操作量の伴わない機能とすることも可能である。

[0070] （５）Ｃａｎｃｅｌ

「Ｃａｎｃｅｌ」は、ユーザＵが行った操作をキャンセルする機能である。「Ｃａｎｃｅｌ」には、第１動作として、手Ｈの振り上げ動作が関連付けられており、第２動作として、手をかざす動作が関連付けられている。図１２Ａ及び図１２Ｂは、手Ｈをかざす動作を説明するための図である。図１２ＡはユーザＵを左側から見た図であり、図１２ＢはユーザＵを正面から見た図である。手Ｈをかざす動作は、図１２Ａ及び図１２Ｂに示すように、ユーザＵが、広げた手Ｈを、情報処理装置１０に向けてかざす動作である。

[0071] （６）Ｑｕｉｃｋ Ａｔｔｅｎｔｉｏｎ

「Ｑｕｉｃｋ Ａｔｔｅｎｔｉｏｎ」は、ユーザＵが周囲の音をすばやく

聞き取るための機能である。具体的には、「Ｑｕｉｃｋ　Ａｔｔｅｎｔｉｏｎ」は、出力中の音（例えば、音楽、通話音声、又は着信音）の音量をすばやく下げて、周囲の音を聞き取り易くする機能である。「Ｑｕｉｃｋ　Ａｔｅｎｔｉｏｎ」には、第１動作として、手Ｈの振り上げ動作が関連付けられており、第２動作として、タッチ動作が関連付けられている。図１３は、タッチ動作を説明するための図である。タッチ動作は、図１３に示すように、ユーザＵが、情報処理装置１０の一部（例えば、ハウジング面）にタッチする動作である。

[0072] （７）Ａｍｂｉｅｎｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ

「Ａｍｂｉｅｎｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ」は、ユーザＵが周囲の音を確認しながら音楽を聞くための機能である。具体的には、「Ａｍｂｉｅｎｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ」は、音楽の再生中に外音を取り込む機能である。「Ａｍｂｉｅｎｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ」には、第１動作として、手Ｈの振り上げ動作が関連付けられており、第２動作として、手Ｈを遠ざける動作が関連付けられている。図１４は、手Ｈを遠ざける動作を説明するための図である。手Ｈを遠ざける動作は、ピンチ動作、ホールド動作、タッチ動作、及び手をかざす動作とは異なり、移動幅を伴う動作（ジェスチャ）である。ここで、手Ｈを遠ざける動作は、図１４に示すように、ユーザＵが、手Ｈを情報処理装置１０にかざす動作を行った後、所定の移動幅Ｗ４ほど手Ｈを所定の離間方向（図１４の例であればＹ軸プラス方向）へ移動させる動作である。

[0073] ＜２－３．情報処理装置の動作＞

以上、情報処理装置１０が検出可能なジェスチャについて述べたが、次に、このようなジェスチャを検出可能な情報処理装置１０の動作について説明する。

[0074] 図１５は、本実施形態に係るコマンド実行処理を示すフローチャートである。コマンド実行処理は、ユーザＵがジェスチャを使って入力したコマンドを情報処理装置１０が実行する処理である。ここで「コマンド」とは、情報処理装置１０に機能を実行させるための装置内部又は外部からの指令のこと

である。なお「コマンド」を、Ｐｌａｙ／Ｐａｕｓｅ等、情報処理装置１０が有する機能そのものを指すワードとみなすことも可能である。以下の説明で登場する「コマンド」の記載は「機能」に置き換え可能である。

[0075] コマンド実行処理は、情報処理装置１０の制御部１６により実行される。コマンド実行処理は、例えば、情報処理装置１０に電源が投入された場合に開始される。

[0076] まず、制御部１６の取得部１６１は、入力検出部１１及び状態検出部１２からセンサ値を取得する（ステップＳ１０１）。例えば、取得部１６１は、近接センサ等の非接触式のセンサから検出領域ＯＲ内の物体に関する情報を取得する。また、取得部１６１は、タッチセンサ等の接触式のセンサからハウジング面への接触に関する情報を取得する。また、取得部１６１は、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ等のセンサから情報処理装置１０の状態に関する情報を取得してもよい。

[0077] 続いて、取得部１６１は、ステップＳ１０１で取得したセンサ値に基づいて、検出領域ＯＲで行われるユーザＵのジェスチャの入力速度に関する情報を取得する（ステップＳ１０２）。例えば、取得部１６１は、入力検出部１１からのセンサ値に基づいて、検出領域ＯＲ内でのユーザＵの手の移動速度の情報を取得する。取得部１６１は、入力速度に関する情報に加えて、ジェスチャを行っているユーザＵの手Ｈの検出領域ＯＲ内での位置を示す情報を取得してもよい。

[0078] なお、制御部１６は、入力速度に関する情報を取得するにあたって、ユーザＵが適切な入力操作を行えるよう、検出可能範囲ＡＲの位置、大きさ、及び形状の少なくとも１つを変更してもよい。例えば、制御部１６は、入力検出部１１又は状態検出部１２から取得した情報に基づいて、検出可能範囲ＡＲの位置、大きさ、及び形状を変更してもよい。

[0079] 次に、制御部１６の出力制御部１６４は、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行う（ステップＳ１０３）。出力制御部１６４の出力制御は、以下の（１）～（４）に大別される。

（１）速度情報に基づくフィードバック

（２）位置情報に基づくフィードバック

（３）速度情報と位置情報に基づくフィードバック

（４）推測結果に基づくフィードバック

[0080] 以下、（１）～（４）をそれぞれ説明する。なお、出力制御部１６４は、以下の（１）～（４）に示す出力制御処理の中から選択される複数の処理を並行して或いは組み合わせて実行することが可能である。

[0081] （１）速度情報に基づくフィードバック

出力制御部１６４は、入力速度に関する情報に基づいて、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行う。例えば、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度の情報に基づいて、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行う。フィードバックは、音であってもよいし、振動であってもよい。また、出力制御部１６４は、ユーザＵがジェスチャを行っている間、リアルタイムにフィードバックを行ってもよい。例えば、出力制御部１６４は、ユーザＵの手の移動速度に対応するフィードバックを、移動速度の情報を取得後、遅延なく行ってよい。

[0082] フィードバックがリアルタイムに行われる場合、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度に応じて、ユーザＵへのフィードバックを変化させてもよい。例えば、情報処理装置１０は、ユーザＵの手Ｈの移動速度が所定の閾値V_{th}を超えているか否かでフィードバックを変化させてもよい。例えば、ユーザＵの手Ｈが所定の閾値V_{th}より遅い速度で移動している場合、出力制御部１６４は、第１のフィードバックを行う。一方、ユーザＵの手Ｈが所定の閾値V_{th}より速い速度で移動している場合、出力制御部１６４は、第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行う。これにより、出力制御部１６４は、ユーザＵに、適切な手Ｈの移動速度を知らせることができる。

[0083] なお、第１のフィードバックと第２のフィードバックのいずれか一方がゼロフィードバックであってもよい。例えば、出力制御部１６４は、ユーザの

手Ｈが所定の閾値$Ｖ_{th}$より遅い速度で移動している場合には、ユーザへのフィードバックを行わず、ユーザの手Ｈが所定の閾値$Ｖ_{th}$より遅い速度で移動している場合には、フィードバックを行ってもよい。

[0084] なお、フィードバックを変化させる閾値は、複数存在していてもよい。例えば、フィードバックを変化させる閾値として、第１の閾値$Ｖ_{th11}$と、第１の閾値$Ｖ_{th11}$より大きい第２の閾値$Ｖ_{th12}$と、が存在していてもよい。本実施形態では、一例として、第１の閾値$Ｖ_{th11}$と第２の閾値$Ｖ_{th12}$との間の速度が、装置開発者が想定するユーザＵの手Ｈの適切な移動速度であるものとする。なお、第１の閾値$Ｖ_{th11}$及び第２の閾値$Ｖ_{th12}$のいずれかを上述の所定の閾値$Ｖ_{th}$とみなしてもよい。

[0085] このとき、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度が第１の閾値$Ｖ_{th11}$を超えていない場合には、フィードバックとして第１のフィードバックを行う。また、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度が第１の閾値$Ｖ_{th11}$を超え、第２の閾値$Ｖ_{th12}$を超えていない場合には、第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行う。また、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度が第２の閾値$Ｖ_{th12}$を超えている場合には、第２のフィードバックとは異なる第３のフィードバックを行う。第１のフィードバックと第３のフィードバックは異なっていてもよいし、同じであってもよい。これにより、出力制御部１６４は、ユーザＵに、速くもなく遅くもない適切な手Ｈの移動速度を知らせることができる。

[0086] 上述したように、フィードバックは音であってもよい。すなわち、出力制御部１６４は、フィードバックに関する出力制御として、音の出力制御を行ってもよい。この場合、出力制御部１６４は、入力速度に関する情報に基づいて、音の出力態様を変化させてもよい。より具体的には、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度に応じて、フィードバックとしての音を変化させてもよい。

[0087] 出力制御部１６４が音の出力態様を変化させる場合、出力制御部１６４が変化させる音の要素は、音量、周波数、又は出力パターンであってもよい。

周波数はピッチと言い換えることができる。また、フィードバックとする音が声なのであれば、音の要素は、声の抑揚であってもよい。上述の第１のフィードバック、第２のフィードバック、及び第３のフィードバックは、音量、周波数、出力パターン、又は抑揚の異なる音であってもよい。勿論、ユーザＵが異なる音と認識できるのであれば、出力制御部１６４が変化させる音の要素は、音量、周波数、出力パターン、及び抑揚に限定されない。また、フィードバックを変化させる場合、出力制御部１６４は、複数の音の要素の組み合わせを変化させてもよい。

[0088] （２）位置情報に基づくフィードバック

出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの位置に応じてフィードバックを行ってもよい。例えば、出力制御部１６４は、ユーザＵの手の位置が検出可能範囲ＡＲ内にある間、常時、フィードバックを行ってもよい。フィードバックが音の場合、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈが検出可能範囲ＡＲ内にある間、常時、音を出力してもよい。そして、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈが検出可能範囲ＡＲ内にない場合は、フィードバックとしての音を出力しないようにしてもよい。これにより、ユーザＵは、自身の手が検出可能範囲ＡＲ内にあるか否かを知ることができる。

[0089] （３）速度情報と位置情報に基づくフィードバック

出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度とその位置に応じてフィードバックを行ってもよい。このとき、出力制御部１６４は、検出領域ＯＲ内でのユーザの手の位置に応じて、閾値$Ｖ_{th}$を変化させてもよい。例えば、出力制御部１６４は、検出可能範囲ＡＲ内でのユーザの手の位置に応じて、フィードバックを変化させるための所定の閾値$Ｖ_{th}$を変化させてもよい。このとき、出力制御部１６４は、検出可能範囲ＡＲを複数の領域に分けて処理してもよい。図１６は、複数の領域に分けられた検出可能範囲ＡＲを説明するための図である。図１６の例では、検出可能範囲ＡＲは、検出可能範囲ＡＲの中央の一定範囲を占める中央領域ＡＲ１と、検出可能範囲ＡＲの縁から内側に一定範囲を占める内縁領域ＡＲ２と、に分けられている。

[0090] そして、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈが中央領域ＡＲ１にある場合と内縁領域ＡＲ２にある場合とで、フィードバックを変化させる所定の閾値$Ｖ_{th}$を変化させてもよい。例えば、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈが中央領域ＡＲ１にある場合は、所定の閾値$Ｖ_{th}$を閾値$Ｖ_{th21}$とし、ユーザＵの手Ｈが内縁領域ＡＲ２にある場合は、所定の閾値$Ｖ_{th}$を閾値$Ｖ_{th21}$より小さい閾値$Ｖ_{th22}$とする。なお、本実施形態では、閾値$Ｖ_{th21}$及び閾値$Ｖ_{th22}$は、いずれも所定の閾値$Ｖ_{th}$の一種であるものとする。

[0091] 図１７Ａ及び図１７Ｂは、ユーザＵの手Ｈの位置の情報に基づくフィードバックの閾値$Ｖ_{th}$の変化を説明するための図である。図１７Ａの例では、ユーザＵの手Ｈは、中央領域ＡＲ１で、移動速度$Ｖ_{21}$で移動しており、図１７Ｂの例では、ユーザＵの手Ｈは、内縁領域ＡＲ２で、移動速度$Ｖ_{21}$より遅い移動速度$Ｖ_{22}$で移動している。

[0092] ここで、移動速度$Ｖ_{21}$は、中央領域ＡＲ１での閾値$Ｖ_{th21}$より遅く、移動速度$Ｖ_{22}$は、縁内領域ＡＲ２での閾値$Ｖ_{th22}$より速いものとする。そして、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度が所定の閾値Ｖｔｈより遅い場合は、ユーザＵに第１のフィードバックを行い、ユーザＵの手Ｈの移動速度が所定の閾値Ｖｔｈより速い場合は、ユーザＵに第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行うものとする。

[0093] 図１７Ａの場合、ユーザＵの手Ｈの移動速度$Ｖ_{21}$は、図１７Ｂに示す移動速度$Ｖ_{22}$より速いものの、中央領域ＡＲ１に関連づけられている閾値$Ｖ_{th21}$より遅い。そのため、出力制御部１６４は、ユーザＵへのフィードバックを第１のフィードバックとする。一方、図１７Ｂの場合、ユーザＵの手Ｈの移動速度$Ｖ_{21}$は、図１７Ａに示す移動速度$Ｖ_{22}$より遅いものの、内縁領域ＡＲ２に関連づけられている閾値$Ｖ_{th2}$より速い。そのため、出力制御部１６４は、ユーザＵへのフィードバックを第２のフィードバックとする。

[0094] これにより、情報処理装置１０は、速い移動速度が許容される領域（例えば、中央領域ＡＲ１）でのジェスチャに過度なフィードバックを行うことを少なくできる。一方で、情報処理装置１０は、速い移動速度が許容されない

領域（例えば、内縁領域ＡＲ２）でのジェスチャには、高い感度のフィードバックを行うことができる。結果として、情報処理装置１０は、ユーザに過度なフィードバックによるストレスを与えることなく、検出可能範囲ＡＲの外でジェスチャが行われる可能性を少なくできる。

[0095] （４）推測結果に基づくフィードバック

出力制御部１６４は、ジェスチャが検出可能範囲ＡＲ外で行われることになるか否かの推測結果に基づいてフィードバックを行ってもよい。例えば、制御部１６の推測部１６５は、ジェスチャを行うユーザＵの手Ｈの位置の情報と手Ｈの移動速度の情報とに基づいて、ユーザＵのジェスチャの入力動作が検出可能範囲ＡＲの外で行われることになるか否かを推測する。

[0096] 例えば、ユーザＵが入力しようとしているジェスチャがスワイプであるとする。このとき、推測部１６５は、スワイプの開始位置とユーザの手Ｈの移動速度からスワイプの終了位置が検出可能範囲ＡＲの外となるか否かを推測する。そして、出力制御部１６４は、ジェスチャの入力動作が検出可能範囲ＡＲの外で行われることになると推測される場合には、ユーザＵへ警告のための所定のフィードバックを行う。所定のフィードバックは、上記（１）～（３）で述べた速度情報又は位置情報に基づくフィードバックとは独立して行われてもよい。

[0097] 推測結果に基づくフィードバックをユーザに行うことで、検出可能範囲ＡＲ外でジェスチャが行われる可能性がさらに小さくなる。

[0098] 次に、制御部１６のジェスチャ検出部１６２は、ジェスチャを検出したか判別する（ステップＳ１０４）。例えば、ジェスチャ検出部１６２は、検出可能範囲ＡＲ内で第１動作を検出した後、検出可能範囲ＡＲ内で第２動作を検出したか判別する。なお、ジェスチャの検出でいう「検出」は、ジェスチャの認識も含む広義の「検出」である。ジェスチャを検出していない場合（ステップＳ１０４：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部１６２は、ステップＳ１０１に処理を戻す。

[0099] 一方、ジェスチャが検出された場合（ステップＳ１０４：Ｙｅｓ）、制御

部１６のコマンド実行部１６３は、検出したジェスチャに対応するコマンドを実行する（ステップＳ１０５）。例えば、コマンド実行部１６３は、検出したジェスチャに関連付けられた情報処理装置１０の機能を実行する。

[0100] コマンドの実行が完了したら、制御部１６は、ステップＳ１０１に処理を戻し、再びステップＳ１０１～ステップＳ１０５の処理を実行する。

[0101] 本実施形態によれば、ジェスチャの入力速度の情報に基づいてユーザＵにフィードバックが行われるので、ユーザＵはフィードバックに基づいてジェスチャの入力精度を高めることができる。結果として、情報処理装置１０のジェスチャの検出精度が高くなるので、情報処理装置１０は、高いユーザビリティを実現できる。

[0102] ＜＜３．実施形態２＞＞

実施形態１では、情報処理装置１０に入力されるジェスチャは１回につき１つのジェスチャであったが、情報処理装置１０はジェスチャを連続入力可能に構成されていてもよい。例えば、情報処理装置１０は、ユーザが第１動作を実行後、第２動作を連続して入力できるよう構成されていてもよい。例えば、「Ｖｏｌ＋」に係るジェスチャを例に説明すると、情報処理装置１０は、ユーザが振り上げ動作を実行後、上スワイプを連続して入力できるよう構成されていてもよい。

[0103] なお、以下の説明では、連続入力可能なジェスチャは、「Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－」等、操作量（例えば、音の上げ量、又は下げ量）の伴う機能に関連付けられたジェスチャであるものとする。そして、機能の操作量には、当該ジェスチャを行うユーザＵの手Ｈの移動速度が関連付けられるものとする。

[0104] 以下、実施形態２の情報処理装置１０について説明する。なお、実施形態２の情報処理装置１０の機能ブロック構成は実施形態１と同様であるので説明を省略する。

[0105] ＜３－１．情報処理装置の動作＞

以下、実施形態２に係る情報処理装置１０の動作について説明する。

[0106] 図１８は、本実施形態に係るコマンド実行処理を示すフローチャートであ

る。コマンド実行処理は、情報処理装置１０の制御部１６により実行される。コマンド実行処理は、例えば、情報処理装置１０に電源が投入された場合に開始される。

[0107] まず、制御部１６の取得部１６１は、入力検出部１１及び状態検出部１２からセンサ値を取得する（ステップＳ２０１）。例えば、取得部１６１は、近接センサ等の非接触式のセンサから検出領域ＯＲ内の物体に関する情報を取得してもよい。また、取得部１６１は、タッチセンサ等の接触式のセンサからハウジング面への接触に関する情報を取得してもよい。また、取得部１６１は、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ等のセンサから情報処理装置１０の状態に関する情報を取得してもよい。

[0108] 続いて、取得部１６１は、ステップＳ２０１で取得したセンサ値に基づいて、第１の移動速度の情報を取得する（ステップＳ２０２）。第１の移動速度の情報は、連続入力可能なジェスチャの連続入力１回目のジェスチャ（第２動作）を行っているユーザＵの手Ｈの移動速度の情報である。第１の移動速度の情報は、連続入力ができないジェスチャを行っているユーザＵの手Ｈの移動速度の情報であってもよい。ここで、制御部１６の出力制御部１６４は、第１の移動速度の情報に基づいて、ユーザＵにフィードバックを行ってもよい。

[0109] 次に、制御部１６のジェスチャ検出部１６２は、ジェスチャを検出したか判別する（ステップＳ２０３）。例えば、ジェスチャ検出部１６２は、検出可能範囲ＡＲ内で第１動作を検出した後、検出可能範囲ＡＲ内で第２動作を検出したか判別する。ジェスチャを検出していない場合（ステップＳ２０３：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部１６２は、ステップＳ２０１に処理を戻す。

[0110] 一方、ジェスチャが検出された場合（ステップＳ２０３：Ｙｅｓ）、制御部１６のコマンド実行部１６３は、検出したジェスチャに対応するコマンドを実行する（ステップＳ２０４）。例えば、コマンド実行部１６３は、検出したジェスチャに関連付けられた情報処理装置１０の機能を実行する。

[0111] 次に、コマンド実行部１６３は、ジェスチャの連続入力の受付条件を満た

しているか判別する（ステップＳ２０５）。例えば、ジェスチャ検出部１６２は、ステップＳ２０３で検出したジェスチャが、連続入力可能なジェスチャか判別する。或いは、連続入力可能なジェスチャに予め決められた連続入力回数があるのであれば、ジェスチャ検出部１６２は、ユーザＵのジェスチャの連続入力回数が予め決められた連続入力回数を超えているか判別する。

[0112] なお、受付条件は、連続入力２回目以降のジェスチャの入力動作が、検出可能範囲外で行われることになるか否かの推測結果に基づくものであってもよい。例えば、制御部１６の推測部１６５は、連続入力１回目の前記所定のジェスチャを行っているユーザＵの手の位置と移動速度の情報に基づいて、連続入力２回目の前記所定のジェスチャの入力動作がジェスチャの検出可能範囲ＡＲの外で行われることになるか否かを推測する。そして、コマンド実行部１６３は、連続入力２回目のジェスチャの入力動作が検出可能範囲ＡＲの外で行われることになると推測される場合には、受付条件を満たしていないと判別し、連続入力２回目のジェスチャに係るコマンドを実行しないようにしてもよい。これにより、連続入力を意図しない動作を連続入力として誤検出することを抑制できる。

[0113] 受付条件を満たしていない場合（ステップＳ２０５：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部１６２は、ステップＳ２０１に処理を戻す。

[0114] 一方、受付条件を満たしている場合（ステップＳ２０５：Ｙｅｓ）、取得部１６１は、入力検出部１１及び状態検出部１２からセンサ値を取得する（ステップＳ２０６）。そして、取得部１６１は、ステップＳ２０５で取得したセンサ値に基づいて、第２の移動速度の情報を取得する（ステップＳ２０７）。第２の移動速度の情報は、連続入力可能なジェスチャの連続入力２回目以降のジェスチャ（第２動作）を行っているユーザＵの手Ｈの移動速度の情報である。

[0115] 次に、出力制御部１６４は、第１の移動速度の情報と第２の移動速度の情報とに基づいて、連続入力２回目以降のジェスチャが行われた際のフィードバックに関する出力制御を行う（ステップＳ２０８）。例えば、出力制御部

１６４は、第１の移動速度と第２の移動速度との比較結果に基づいて、連続入力２回目以降のジェスチャが行われた際のフィードバックに関する出力制御を行う。より具体的には、出力制御部１６４は、第２の移動速度が第１の移動速度より所定の速度以上離れている場合には、連続入力２回目のジェスチャに対するフィードバックを連続入力１回目のジェスチャに対するフィードバックから変化させる。フィードバックは、音であってもよいし、振動であってもよい。

[0116] 次に、ジェスチャ検出部１６２は、ジェスチャを検出したか判別する（ステップＳ２０９）。例えば、ジェスチャ検出部１６２は、検出可能範囲ＡＲ内で第１動作を検出した後、検出可能範囲ＡＲ内で第２動作を検出したか判別する。ジェスチャを検出していない場合（ステップＳ２０９：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部１６２は、ステップＳ２０５に処理を戻す。

[0117] 一方、ジェスチャが検出された場合（ステップＳ２０９：Ｙｅｓ）、制御部１６のコマンド実行部１６３は、検出したジェスチャに対応するコマンドを実行する（ステップＳ２１０）。例えば、コマンド実行部１６３は、検出したジェスチャに関連付けられた情報処理装置１０の機能を実行する。

[0118] コマンドの実行が完了したら、制御部１６は、ステップＳ２０５に処理を戻す。

[0119] 本実施形態によれば、情報処理装置１０は、第１の移動速度と第２の移動速度との比較結果に基づいて、フィードバックに関する出力制御を行っているので、ユーザは、連続入力２回目以降のジェスチャの入力速度が連続入力１回目のジェスチャの入力速度と比べてどの程度速くなったか、又は遅くなったかわかりやすい。移動速度に機能の操作量が関連づけられている場合、ユーザＵは、１回目との比較から、所望の操作量に対応する２回目以降のジェスチャの入力速度を把握できる。結果として、ユーザＵは、一気にボリュームを上げることが可能になる等、少ない連続動作で所望の入力が行えるようになる。

[0120] ＜＜４．実施形態３＞＞

実施形態１及び２では、情報処理装置１０が、ユーザの手Ｈの動きを検出し、コマンドを実行した。しかし、ユーザの手Ｈの動きを検出する装置とコマンドを実行する装置は異なる装置が行ってもよい。以下、実施形態３の情報処理システム１について説明する。

[0121] ＜４－１．情報処理システムの構成＞

図１９は、情報処理システム１の構成例を示す図である。情報処理システム１は、ユーザのジェスチャに基づいて各種機能を実行するシステムである。情報処理システム１は、図１９に示すように、出力装置２０と、端末装置３０と、を備える。図１９の例では、情報処理システム１は、出力装置２０Ａと出力装置２０Ｂとを備えている。なお、図１９の例では、出力装置２０と端末装置３０は無線接続されているが、出力装置２０と端末装置３０は有線接続可能に構成されていてもよい。

[0122] なお、情報処理システム１は、出力装置２０を１つのみ備えていてもよいし、複数備えていてもよい。例えば、出力装置２０がイヤホンであるとすると、情報処理システム１は、端末装置３０と無線接続され、ユーザＵの左右の耳にそれぞれ装着される一対の出力装置２０を備えていてもよい。一例として、出力装置２０ＡはユーザＵの左耳に装着されるイヤホンであり、出力装置２０ＢはユーザＵの右耳に装着されるイヤホンである。

[0123] なお、１つの出力装置２０は、必ずしも１つの一体の装置でなくてもよい。機能的に或いは用途的に連関する複数の別体の装置を、１つの出力装置２０とみなすことも可能である。例えば、ユーザＵの左右の耳にそれぞれ装着される左右一対のイヤホンを１つの出力装置２０とみなしてもよい。勿論、１つの出力装置２０は、ユーザＵの一方の耳に装着される１つの一体のイヤホンであってもよいし、ユーザＵの左右の耳に装着される１つの一体のヘッドホンであってもよい。

[0124] ＜４－２．出力装置の構成＞

まず、出力装置２０の構成を説明する。

[0125] 出力装置２０は、イヤホンやヘッドホン等のユーザが装着可能な音響出力

装置である。情報処理装置１０は、ＡＲグラスやＭＲグラス等のユーザが装着可能な表示装置であってもよい。本実施形態では、出力装置２０は、ユーザＵに装着可能な機器であるものとし、装着時に少なくともユーザＵの耳に位置する部位を備えているものとする。そして、この部位には、少なくとも物体を検出する検出部が配置されている。ここで、検出部は、実施形態１を例に説明すると、入力検出部１１に相当する機能ブロックである。なお、ユーザＵの耳に位置する部位が左右２つあるのであれば、双方の部位それぞれが検出部を備えていてもよいし、一方の部位のみが検出部を備えていてもよい。

[0126] 図２０は、本開示の実施形態に係る出力装置２０の構成例を示す図である。出力装置２０は、入力検出部２１と、状態検出部２２と、出力部２３と、通信部２４と、制御部２６と、を備える。なお、図２０に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なっていてもよい。また、出力装置２０の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0127] 入力検出部２１は、ユーザの入力操作を検出する検出部である。状態検出部２２は、出力装置２０の状態に関する検出を行うセンサ部である。出力部２３は、ユーザに情報を出力する出力インタフェースである。通信部２４は、端末装置３０等の他の装置と通信するための通信インタフェースである。制御部２６は、出力装置２０の各部を制御するコントローラである。

[0128] その他、入力検出部２１、状態検出部２２、出力部２３、通信部２４、及び制御部２６の構成は、情報処理装置１０が備える入力検出部１１、状態検出部１２、出力部１３、通信部１４、及び制御部１６の構成と同様である。この場合、情報処理装置１０の記載は、適宜、出力装置２０に置き換えてもよい。

[0129] ＜４－３．端末装置の構成＞

次に、端末装置３０の構成を説明する。

[0130] 端末装置３０は、出力装置２０と通信可能な情報処理端末である。端末装

置３０は、本実施形態の情報処理装置の一種である。端末装置３０は、例えば、携帯電話、スマートデバイス（スマートフォン、又はタブレット）、ＰＤＡ（Personal Digital Assistant）、又はパーソナルコンピュータである。また、端末装置３０は、通信機能が具備された業務用カメラといった機器であってもよいし、ＦＰＵ（Field Pickup Unit）等の通信機器が搭載された移動体であってもよい。また、端末装置３０は、Ｍ２Ｍ（Machine to Machine）デバイス、又はＩｏＴ（Internet of Things）デバイスであってもよい。端末装置３０は、出力装置２０の外部から有線又は無線を介して出力装置２０を制御する。

[0131] 図２１は、本開示の実施形態に係る端末装置３０の構成例を示す図である。端末装置３０は、入力部３１と、状態検出部３２と、出力部３３と、通信部３４と、記憶部３５と、制御部３６と、を備える。なお、図２１に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なっていてもよい。また、端末装置３０の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0132] 入力部３１は、ユーザの入力操作を受け付ける入力インタフェースである。例えば、入力部３１は、ボタンやタッチパネルである。状態検出部３２は、端末装置３０の状態に関する検出を行うセンサ部である。出力部３３は、ユーザに情報を出力する出力インタフェースである。通信部３４は、出力装置２０等の他の装置と通信するための通信インタフェースである。記憶部３５は、データ読み書き可能な記憶装置である。記憶部３５は、例えば、ジェスチャの検出可能範囲ＡＲに関する情報を記憶する。制御部３６は、端末装置３０の各部を制御するコントローラである。制御部３６は、取得部３６１と、ジェスチャ検出部３６２と、コマンド実行部３６３と、出力制御部３６４と、推測部３６５と、を備える。

[0133] その他、入力検出部２１、状態検出部２２、出力部２３、通信部２４、及び制御部２６の構成は、情報処理装置１０が備える入力検出部１１、状態検出部１２、出力部１３、通信部１４、及び制御部１６の構成と同様である。

また、取得部３６１、ジェスチャ検出部３６２、コマンド実行部３６３、出力制御部３６４、及び推測部３６５の構成は、取得部３６１が通信を介して入力検出部２１及び状態検出部２２から情報を取得する以外は、情報処理装置１０の制御部１６が備える取得部１６１、ジェスチャ検出部１６２、コマンド実行部１６３、出力制御部１６４、及び推測部１６５の構成と同様である。この場合、情報処理装置１０の記載は、適宜、出力装置２０又は端末装置３０に置き換えてもよい。

[0134] ＜４－４．情報処理システムの動作＞

以上、情報処理システム１の構成を説明したが、次に、このような構成を有する情報処理装置１０の動作について説明する。

[0135] （コマンド実行処理１）

情報処理システム１は、実施形態１の情報処理装置１０と同様にコマンド実行処理を実行可能である。情報処理システム１のコマンド実行処理は、端末装置３０が出力装置２０から通信を介してセンサ値を取得する以外は、実施形態１のコマンド実行処理と同様である。以下、実施形態１と同様に、図１５を参照しながらコマンド実行処理を説明する。

[0136] 図１５は、本実施形態に係るコマンド実行処理を示すフローチャートである。コマンド実行処理は、端末装置３０の制御部３６により実行される。コマンド実行処理は、例えば、端末装置３０が出力装置２０と通信を確立した場合に実行される。

[0137] まず、制御部３６の取得部３６１は、通信部３４を介して、出力装置２０の入力検出部２１及び状態検出部２２からセンサ値を取得する（ステップＳ１０１）。例えば、取得部３６１は、近接センサ等の非接触式のセンサから検出領域ＯＲ内の物体に関する情報を取得する。また、取得部３６１は、タッチセンサ等の接触式のセンサからハウジング面への接触に関する情報を取得する。また、取得部３６１は、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ等のセンサから出力装置２０の状態に関する情報を取得してもよい。

[0138] 続いて、取得部３６１は、ステップＳ１０１で取得したセンサ値に基づい

て、検出領域ＯＲで行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得する（ステップＳ１０２）。例えば、取得部３６１は、入力検出部１１からのセンサ値に基づいて、検出領域ＯＲ内でのユーザＵの手の移動速度の情報を取得する。取得部３６１は、入力速度に関する情報に加えて、ジェスチャを行っているユーザＵの手Ｈの検出領域ＯＲ内での位置を示す情報を取得してもよい。

[0139] なお、制御部３６は、入力速度に関する情報を取得するにあたって、ユーザＵが適切な入力操作を行えるよう、検出可能範囲ＡＲの位置、大きさ、及び形状の少なくとも１つを変更してもよい。例えば、制御部３６は、入力検出部２１又は状態検出部２２から取得した情報に基づいて、検出可能範囲ＡＲの位置、大きさ、及び形状を変更してもよい。

[0140] 制御部３６の出力制御部３６４は、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行う（ステップＳ１０３）。例えば、出力制御部１６４は、入力速度に関する情報に基づいて、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行う。フィードバックは、音であってもよいし、振動であってもよい。

[0141] ここで、出力制御部３６４は、端末装置３０が備える出力部３３を制御してフィードバックを行ってもよいし、出力装置２０が備える出力部２３を制御してフィードバックを行ってもよい。出力制御という概念には、通信を介して他の装置に所定の出力を行わせる制御も含まれる。

[0142] また、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの位置に応じてフィードバックを行ってもよい。また、出力制御部１６４は、ユーザＵの手Ｈの移動速度とその位置に応じてフィードバックを行ってもよい。また、出力制御部１６４は、ジェスチャが検出可能範囲ＡＲ外で行われることになるか否かの推測結果に基づいてフィードバックを行ってもよい。

[0143] 次に、制御部３６のジェスチャ検出部３６２は、ジェスチャを検出したか判別する（ステップＳ１０４）。ジェスチャを検出していない場合（ステップＳ１０４：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部３６２は、ステップＳ１０１に処理を戻す。

[0144] 一方、ジェスチャが検出された場合（ステップＳ１０４：Ｙｅｓ）、制御部３６のコマンド実行部３６３は、検出したジェスチャに対応するコマンドを実行する（ステップＳ１０５）。例えば、コマンド実行部３６３は、検出したジェスチャに関連付けられた出力装置２０の機能を実行する。

[0145] コマンドの実行が完了したら、制御部３６は、ステップＳ１０１に処理を戻し、再びステップＳ１０１～ステップＳ１０５の処理を実行する。

[0146] 本実施形態によっても、ジェスチャの入力速度に基づいてユーザＵにフィードバックが行われるので、ユーザＵはフィードバックに基づいてジェスチャの入力精度を高めることができる。結果として、端末装置３０のジェスチャの検出精度が高くなるので、情報処理システム１は、高いユーザビリティを実現できる。

[0147] （コマンド実行処理２）

情報処理システム１は、実施形態２のコマンド実行処理を実行することも可能である。情報処理システム１のコマンド実行処理は、端末装置３０が出力装置２０から通信を介してセンサ値を取得する以外は、実施形態２のコマンド実行処理と同様である。以下、実施形態２と同様に、図１８を参照しながらコマンド実行処理を説明する。

[0148] 図１８は、本実施形態に係るコマンド実行処理を示すフローチャートである。コマンド実行処理は、端末装置３０の制御部３６により実行される。コマンド実行処理は、例えば、端末装置３０が出力装置２０と通信を確立した場合に実行される。

[0149] まず、制御部３６の取得部３６１は、入力検出部１１及び状態検出部１２からセンサ値を取得する（ステップＳ２０１）。例えば、取得部３６１は、近接センサ等の非接触式のセンサから検出領域ＯＲ内の物体に関する情報を取得してもよい。また、取得部３６１は、タッチセンサ等の接触式のセンサからハウジング面への接触に関する情報を取得してもよい。また、取得部３６１は、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ等のセンサから出力装置２０の状態に関する情報を取得してもよい。

[0150] 続いて、取得部３６１は、ステップＳ２０１で取得したセンサ値に基づいて、第１の移動速度の情報を取得する（ステップＳ２０２）。ここで、制御部３６の出力制御部３６４は、第１の移動速度の情報に基づいて、ユーザＵにフィードバックを行ってもよい。

[0151] 次に、制御部３６のジェスチャ検出部３６２は、ジェスチャを検出したか判別する（ステップＳ２０３）。ジェスチャを検出していない場合（ステップＳ２０３：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部３６２は、ステップＳ２０１に処理を戻す。

[0152] 一方、ジェスチャが検出された場合（ステップＳ２０３：Ｙｅｓ）、制御部３６のコマンド実行部３６３は、検出したジェスチャに対応するコマンドを実行する（ステップＳ２０４）。例えば、コマンド実行部３６３は、検出したジェスチャに関連付けられた出力装置２０の機能を実行する。

[0153] 次に、コマンド実行部３６３は、ジェスチャの連続入力の受付条件を満たしているか判別する（ステップＳ２０５）。ここで、受付条件は、連続入力２回目以降のジェスチャの入力動作が、検出可能範囲外で行われることになるか否かの推測結果に基づくものであってもよい。

[0154] 受付条件を満たしていない場合（ステップＳ２０５：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部３６２は、ステップＳ２０１に処理を戻す。

[0155] 一方、受付条件を満たしている場合（ステップＳ２０５：Ｙｅｓ）、取得部３６１は、入力検出部１１及び状態検出部１２からセンサ値を取得する（ステップＳ２０６）。そして、取得部３６１は、ステップＳ２０５で取得したセンサ値に基づいて、第２の移動速度の情報を取得する（ステップＳ２０７）。

[0156] 次に、出力制御部３６４は、第１の移動速度の情報と第２の移動速度の情報とに基づいて、連続入力２回目以降のジェスチャが行われた際のフィードバックに関する出力制御を行う（ステップＳ２０９）。例えば、出力制御部３６４は、第１の移動速度と第２の移動速度との比較結果に基づいて、連続入力２回目以降のジェスチャが行われた際のフィードバックに関する出力制

御を行う。

[0157] なお、出力制御部３６４は、フィードバックを行うにあたり、端末装置３０が備える出力部３３を制御してもよいし、出力装置２０が備える出力部２３を制御してもよい。フィードバックは、音であってもよいし、振動であってもよい。

[0158] 次に、ジェスチャ検出部３６２は、ジェスチャを検出したか判別する（ステップＳ２０９）。ジェスチャを検出していない場合（ステップＳ２０９：Ｎｏ）、ジェスチャ検出部３６２は、ステップＳ２０５に処理を戻す。

[0159] 一方、ジェスチャが検出された場合（ステップＳ２０９：Ｙｅｓ）、制御部３６のコマンド実行部３６３は、検出したジェスチャに対応するコマンドを実行する（ステップＳ２１０）。例えば、コマンド実行部３６３は、検出したジェスチャに関連付けられた出力装置２０の機能を実行する。

[0160] コマンドの実行が完了したら、制御部３６は、ステップＳ２０５に処理を戻す。

[0161] 本実施形態によれば、端末装置３０は、第１の移動速度と第２の移動速度との比較結果に基づいて、フィードバックに関する出力制御を行っているので、ユーザＵは、一気にボリュームを上げることが可能になる等、少ない連続動作で所望の入力が行えるようになる。

[0162] ＜＜５．変形例＞＞

上述の各実施形態はそれぞれ一例を示したものであり、種々の変更及び応用が可能である。

[0163] （フィードバック処理に関する変形例）

上述の実施形態では、ユーザＵのジェスチャの入力速度に関する情報は、ジェスチャを行っているユーザＵの手Ｈの移動速度の情報であるものとした。しかし、入力速度に関する情報は、ユーザＵの手Ｈの移動速度の情報に限定されない。例えば、入力速度に関する情報は、ユーザＵがジェスチャの入力に要した時間であってもよい。

[0164] 例えば、１つのジェスチャが第１動作とそれに続く第２動作で構成される

とする。この場合、実施形態１、２に係る情報処理装置１０は、第１動作を検出してから、第２動作が終了するまでに要した時間の情報を、入力速度に関する情報として取得してもよい。そして、情報処理装置１０は、この時間情報に基づいて、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行ってもよい。この場合、情報処理装置１０は、ユーザＵのジェスチャが終了した直後に（すなわち、第２動作が終了した直後に）、フィードバックを行ってもよい。

[0165] 同様に、実施形態３に係る端末装置３０は、第１動作を検出してから、第２動作が終了するまでに要した時間の情報を、入力速度に関する情報として取得してもよい。そして、端末装置３０は、この時間情報に基づいて、ユーザＵへのフィードバックに関する出力制御を行ってもよい。この場合、端末装置３０は、ユーザＵのジェスチャが終了した直後に（すなわち、第２動作が終了した直後に）、フィードバックを行ってもよい。

[0166] この変形例においても、ユーザＵはフィードバックに基づいてジェスチャの入力精度を高めることができる。結果として、情報処理装置１０のジェスチャの検出精度が高くなるので、情報処理装置１０は、高いユーザビリティを実現できる。

[0167] （フィードバック手段に関する変形例）

実施形態１、２では、情報処理装置１０がユーザＵに行うフィードバックは音又は振動であるものとしたが、フィードバックは音に限定されない。フィードバックは表示装置への出力であってもよいし、点滅装置への出力であってもよい。このとき、情報処理装置１０は、自身でフィードバック出力を行ってもよいし、通信を介して接続された他の装置にフィードバック出力を行わせてもよい。

[0168] また、実施形態３では、端末装置３０がユーザＵに行うフィードバックは音又は振動であるものとしたが、フィードバックは音に限定されない。フィードバックは表示装置への出力であってもよいし、点滅装置への出力であってもよい。このとき、フィードバックの出力を行う装置は、端末装置３０で

あってもよいし、端末装置３０と接続された出力装置２０であってもよい。端末装置３０は、端末装置３０及び出力装置２０以外の装置にフィードバック出力を行わせてもよい。

[0169] （フィードバックの変更に関する変形例）

上述の実施形態では、一例として、検出可能範囲ＡＲは、中央領域ＡＲ１と内縁領域ＡＲ２の２つの領域に分けられるものとした。しかし、検出可能範囲ＡＲは、２つより多くの領域に分けられてもよい。例えば、検出可能範囲ＡＲは、検出可能範囲ＡＲの中央付近に位置する領域と、その中央の領域を取り囲むように検出可能範囲ＡＲの縁に向けて積層された複数の領域と、に分けられていてもよい。そして、情報処理装置１０又は端末装置３０は、フィードバックを変更するための所定の閾値V_{th}を、中央の領域を含む複数の領域それぞれで異なる値としてもよい。具体的には、情報処理装置１０又は端末装置３０は、外側の領域に行くに従って所定の閾値V_{th}が小さい値としてもよい。これにより、より細かなフィードバックが可能になる。

[0170] （操作量に関する変形例）

実施形態１、２の情報処理装置１０が有する機能には、操作量を伴う所定の機能が含まれていてもよい。このとき、操作量を伴う所定の機能は音量操作に係る機能（Ｖｏｌ＋／Ｖｏｌ－）であってもよいし、再生速度に係る機能であってもよい。また、操作量を伴う所定の機能は、これらに限定されず、例えば、早送り、巻き戻し、スロー再生に係る機能であってもよい。所定の機能には、スワイプ等、移動幅を伴うジェスチャが関連付けられていてもよい。そして、情報処理装置１０は、ジェスチャを入力する際のユーザＵの手Ｈの移動速度の情報に基づいて、所定の機能の操作量（例えば、上げ下げする音の量）を判別してもよい。

[0171] 同様に、実施形態３の端末装置３０が有する機能には、操作量を伴う所定の機能が含まれていてもよい。そして、所定の機能には、スワイプ等、移動幅を伴うジェスチャが関連付けられていてもよい。そして、端末装置３０は、ジェスチャを入力する際のユーザＵの手Ｈの移動速度の情報に基づいて、

所定の機能の操作量（例えば、上げ下げする音の量）を判別してもよい。

[0172] これにより、１つのジェスチャで操作量も入力できるようになるので、情報処理装置１０又は端末装置３０のユーザビリティが向上する。

[0173] （装置態様に関する変形例）

上述の実施形態では、情報処理装置１０及び出力装置２０は、ユーザが装着可能な機器（装着可能機器）であるものとしたが、必ずしも装着可能機器でなくてもよい。例えば、情報処理装置１０及び出力装置２０は、テレビ、カーナビゲーションシステム、運転台、各種操作パネル等、構造物や移動体に設置されて使用される機器であってもよい。また、情報処理装置１０及び出力装置２０は、移動体そのものであってもよい。

[0174] ここで、移動体は、スマートフォン、携帯電話、パーソナルコンピュータ、音楽プレーヤー、ポータブルテレビ等のモバイル端末であってもよいし、機器操作のためのリモートコントローラであってもよい。また、移動体は、陸上を移動する移動体（例えば、自動車、自転車、バス、トラック、自動二輪車、列車、リニアモーターカー等の車両）であってもよいし、地中（例えば、トンネル内）を移動する移動体（例えば、地下鉄）であってもよい。また、移動体は、水上を移動する移動体（例えば、旅客船、貨物船、ホバークラフト等の船舶）であってもよいし、水中を移動する移動体（例えば、潜水艇、潜水艦、無人潜水機等の潜水船）であってもよい。また、移動体は、大気圏内を移動する移動体（例えば、飛行機、飛行船、ドローン等の航空機）であってもよいし、大気圏外を移動する移動体（例えば、宇宙ステーション等の人工天体）であってもよい。

[0175] また、構造物は、例えば、高層ビル、家屋、鉄塔、駅施設、空港施設、港湾施設、スタジアム等の建物である。なお、構造物という概念には、建物のみならず、トンネル、橋梁、ダム、塀、鉄柱等の構築物（Non-building structure）や、クレーン、門、風車等の設備も含まれる。また、構造物という概念には、陸上又は地中の構造物のみならず、桟橋、メガフロート等の水上の構造物や、海洋観測設備等の水中の構造物も含まれる。

[0176] （その他の変形例）

上述の実施形態では、情報処理装置１０及び出力装置２０は、ユーザが装着可能な機器（装着可能機器）であるものとしたが、必ずしも装着可能機器でなくてもよい。例えば、情報処理装置１０は、構造物や移動体に設置されて使用される機器であってもよい。

[0177] また、本実施形態の情報処理装置１０、出力装置２０、又は端末装置３０を制御する制御装置は、専用のコンピュータシステムにより実現してもよいし、汎用のコンピュータシステムによって実現してもよい。

[0178] 例えば、上述の動作を実行するための通信プログラムを、光ディスク、半導体メモリ、磁気テープ、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布する。そして、例えば、該プログラムをコンピュータにインストールし、上述の処理を実行することによって制御装置を構成する。このとき、制御装置は、情報処理装置１０、出力装置２０、又は端末装置３０の外部の装置（例えば、パーソナルコンピュータ）であってもよい。また、制御装置は、情報処理装置１０、出力装置２０、又は端末装置３０の内部の装置（例えば、制御部１６、制御部２６、又は制御部３６）であってもよい。

[0179] また、上記通信プログラムをインターネット等のネットワーク上のサーバ装置が備えるディスク装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。また、上述の機能を、ＯＳ（Operating System）とアプリケーションソフトとの協働により実現してもよい。この場合には、ＯＳ以外の部分を媒体に格納して配布してもよいし、ＯＳ以外の部分をサーバ装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。

[0180] また、上記実施形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順

、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。例えば、各図に示した各種情報は、図示した情報に限られない。

[0181] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。

[0182] また、上述の実施形態は、処理内容を矛盾させない領域で適宜組み合わせることが可能である。また、上述の実施形態のフローチャートに示された各ステップは、適宜順序を変更することが可能である。

[0183] また、例えば、本実施形態は、装置またはシステムを構成するあらゆる構成、例えば、システムＬＳＩ（Large Scale Integration）等としてのプロセッサ、複数のプロセッサ等を用いるモジュール、複数のモジュール等を用いるユニット、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット等（すなわち、装置の一部の構成）として実施することもできる。

[0184] なお、本実施形態において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、全ての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、１つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている１つの装置は、いずれも、システムである。

[0185] また、例えば、本実施形態は、１つの機能を、ネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0186] ＜＜６．むすび＞＞

以上説明したように、本開示の一実施形態によれば、情報処理装置１０又は端末装置３０は、ユーザＵのジェスチャの入力速度に基づいてユーザＵにフィードバックを行っている。そのため、ユーザＵはフィードバックに基づ

いてジェスチャの入力精度を高めることができる。結果として、情報処理装置１０のジェスチャの検出精度が高くなるので、情報処理装置１０は、高いユーザビリティを実現できる。

[0187] 以上、本開示の各実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は、上述の各実施形態そのままに限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。また、異なる実施形態及び変形例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0188] また、本明細書に記載された各実施形態における効果はあくまで例示であって限定されるものでは無く、他の効果があってもよい。

[0189] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

（１）

物体を検出する検出部の検出領域で行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得する取得部と、

前記入力速度に関する情報に基づいて、前記ユーザへのフィードバックに関する出力制御を行う出力制御部と、

を備える情報処理装置。

（２）

前記取得部は、前記ジェスチャを行っている前記ユーザの手の移動速度の情報を取得し、

前記出力制御部は、前記移動速度の情報に基づいて、前記フィードバックに関する出力制御を行う、

前記（１）に記載の情報処理装置。

（３）

前記出力制御部は、前記フィードバックをリアルタイムに行う、

前記（２）に記載の情報処理装置。

（４）

前記出力制御部は、前記ユーザの手の前記移動速度に応じて、前記ユーザへの前記フィードバックを変化させる、

前記（２）又は（３）に記載の情報処理装置。

（５）

前記出力制御部は、前記移動速度が所定の閾値を超えているか否かで前記フィードバックを変化させる、

前記（４）に記載の情報処理装置。

（６）

前記出力制御部は、前記移動速度が前記所定の閾値を超えていない場合には、前記フィードバックとして第１のフィードバックを行い、前記移動速度が前記所定の閾値を超えている場合には、前記第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行う、

前記（５）に記載の情報処理装置。

（７）

前記出力制御部は、前記移動速度が前記所定の閾値を超えていない場合には、前記フィードバックを行わず、前記移動速度が前記所定の閾値を超えている場合には、前記フィードバックを行う、

前記（５）に記載の情報処理装置。

（８）

前記出力制御部は、

前記移動速度が前記所定の閾値としての第１の閾値を超えていない場合には、前記フィードバックとして第１のフィードバックを行い、

前記移動速度が前記第１の閾値を超え、該第１の閾値より大きい第２の閾値を超えていない場合には、前記第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行い、

前記移動速度が前記第２の閾値を超えている場合には、前記第２のフィードバックとは異なる第３のフィードバックを行う、

前記（５）に記載の情報処理装置。

（９）

前記取得部は、前記ジェスチャを行っている前記ユーザの手の位置を示す

情報を取得し、

前記出力制御部は、前記ユーザの手の位置に応じて、前記所定の閾値を変化させる、

前記（５）～（８）のいずれか１つに記載の情報処理装置。

（１０）

前記出力制御部は、前記ユーザの手の位置が前記ジェスチャの検出可能範囲の中央領域にある場合と前記検出可能範囲の内縁領域にある場合とで、前記所定の閾値を変化させる、

前記（９）に記載の情報処理装置。

（１１）

前記ジェスチャを行う前記ユーザの手の位置と移動速度の情報に基づいて、前記ユーザの前記ジェスチャの入力動作が前記ジェスチャの検出可能範囲外で行われることになるか否かを推測する推測部、を備え、

前記出力制御部は、前記ユーザの前記ジェスチャの入力動作が前記検出可能範囲外で行われることになると推測される場合には、前記ユーザへ所定のフィードバックを行う、

前記（１）～（１０）のいずれか１つに記載の情報処理装置。

（１２）

前記ジェスチャには、連続入力可能な所定のジェスチャが含まれ、

前記取得部は、連続入力１回目の前記所定のジェスチャを行っている前記ユーザの手の移動速度を示す第１の移動速度の情報と、連続入力２回目の前記所定のジェスチャを行っている前記ユーザの手の移動速度を示す第２の移動速度の情報と、をそれぞれ取得し、

前記出力制御部は、前記第２の移動速度と前記第１の移動速度との比較結果に基づいて、前記連続入力２回目の前記所定のジェスチャが行われた際のフィードバックに関する出力制御を行う、

前記（１）～（１１）のいずれか１つに記載の情報処理装置。

（１３）

前記出力制御部は、前記第２の移動速度が前記第１の移動速度より所定の速度以上離れている場合には、前記連続入力２回目の前記所定のジェスチャに対するフィードバックを前記連続入力１回目の前記所定のジェスチャに対するフィードバックから変化させる、

前記（１２）に記載の情報処理装置。

（１４）

前記ジェスチャが検出された場合に、該ジェスチャが関連付けられた機能を実行する実行部と、

前記連続入力１回目の前記所定のジェスチャを行っている前記ユーザの手の位置と移動速度の情報に基づいて、連続入力２回目の前記所定のジェスチャの入力動作が前記ジェスチャの検出可能範囲外で行われることになるか否かを推測する推測部と、を備え、

前記実行部は、連続入力２回目の前記所定のジェスチャの入力動作が前記検出可能範囲外で行われることになると推測される場合には、前記連続入力２回目の前記所定のジェスチャに係る機能を実行しない、

前記（１２）又は（１３）に記載の情報処理装置。

（１５）

前記取得部は、前記ジェスチャを行っている前記ユーザの手の位置を示す情報を取得し、

前記出力制御部は、前記ジェスチャを行う前記ユーザの手の位置が、前記ジェスチャの検出可能範囲内にある間、常時、前記フィードバックを行う、

前記（１）～（１４）のいずれか１つに記載の情報処理装置。

（１６）

前記検出部を備える所定の機器は、前記ユーザの体のうち該ユーザが視認できない部分に装着される音出力可能な機器であり、

前記出力制御部は、前記フィードバックに関する出力制御として、前記所定の機器の音の出力制御を行う、

前記（１）～（１５）のいずれか１つに記載の情報処理装置。

（１７）

前記出力制御部は、前記入力速度に関する情報に基づいて、前記音の出力態様を変化させる、

前記（１６）に記載の情報処理装置。

（１８）

前記ジェスチャを検出する機器は、ヘッドホン又はイヤホンである、

前記（１６）又は（１７）に記載の情報処理装置。

（１９）

前記情報処理装置は、前記検出部を備える所定の機器、又は前記所定の機器を該所定の機器の外部から有線又は無線を介して制御する装置である、

前記（１）～（１８）のいずれか１つに記載の情報処理装置。

（２０）

物体を検出する検出部の検出領域で行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得し、

前記入力速度に関する情報に基づいて、前記ユーザへのフィードバックに関する出力制御を行う、

情報処理方法。

（２１）

コンピュータを、

物体を検出する検出部の検出領域で行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得する取得部、

前記入力速度に関する情報に基づいて、前記ユーザへのフィードバックに関する出力制御を行う出力制御部、

として機能させるための情報処理プログラム。

符号の説明

[0190] １　情報処理システム

１０　情報処理装置

１０Ａ　ヘッドホン

１０Ｂ　イヤホン

１１、２１　入力検出部

１２、２２、３２　状態検出部

１３、２３、３３　出力部

１４、２４、３４　通信部

１５、３５　記憶部

１６、２６、３６　制御部

２０、２０Ａ、２０Ｂ　出力装置

３０　端末装置

３１　入力部

１６１、３６１　取得部

１６２、３６２　ジェスチャ検出部

１６３、３６３　コマンド実行部

１６４、３６４　出力制御部

１６５、３６５　推測部

ＯＲ　検出領域

ＡＲ　検出可能範囲

ＡＲ１　中央領域

ＡＲ２　内縁領域

Ｕ　ユーザ

Ｈ　手

請求の範囲

[請求項1] 物体を検出する検出部の検出領域で行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得する取得部と、

前記入力速度に関する情報に基づいて、前記ユーザへのフィードバックに関する出力制御を行う出力制御部と、

を備える情報処理装置。

[請求項2] 前記取得部は、前記ジェスチャを行っている前記ユーザの手の移動速度の情報を取得し、

前記出力制御部は、前記移動速度の情報に基づいて、前記フィードバックに関する出力制御を行う、

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項3] 前記出力制御部は、前記フィードバックをリアルタイムに行う、

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項4] 前記出力制御部は、前記ユーザの手の前記移動速度に応じて、前記ユーザへの前記フィードバックを変化させる、

請求項２に記載の情報処理装置。

[請求項5] 前記出力制御部は、前記移動速度が所定の閾値を超えているか否かで前記フィードバックを変化させる、

請求項４に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記出力制御部は、前記移動速度が前記所定の閾値を超えていない場合には、前記フィードバックとして第１のフィードバックを行い、前記移動速度が前記所定の閾値を超えている場合には、前記第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行う、

請求項５に記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記出力制御部は、前記移動速度が前記所定の閾値を超えていない場合には、前記フィードバックを行わず、前記移動速度が前記所定の閾値を超えている場合には、前記フィードバックを行う、

請求項５に記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記出力制御部は、

前記移動速度が前記所定の閾値としての第１の閾値を超えていない場合には、前記フィードバックとして第１のフィードバックを行い、

前記移動速度が前記第１の閾値を超え、該第１の閾値より大きい第２の閾値を超えていない場合には、前記第１のフィードバックとは異なる第２のフィードバックを行い、

前記移動速度が前記第２の閾値を超えている場合には、前記第２のフィードバックとは異なる第３のフィードバックを行う、

請求項５に記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記取得部は、前記ジェスチャを行っている前記ユーザの手の位置を示す情報を取得し、

前記出力制御部は、前記ユーザの手の位置に応じて、前記所定の閾値を変化させる、

請求項５に記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記出力制御部は、前記ユーザの手の位置が前記ジェスチャの検出可能範囲の中央領域にある場合と前記検出可能範囲の内縁領域にある場合とで、前記所定の閾値を変化させる、

請求項９に記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記ジェスチャを行う前記ユーザの手の位置と移動速度の情報に基づいて、前記ユーザの前記ジェスチャの入力動作が前記ジェスチャの検出可能範囲外で行われることになるか否かを推測する推測部、を備え、

前記出力制御部は、前記ユーザの前記ジェスチャの入力動作が前記検出可能範囲外で行われることになると推測される場合には、前記ユーザへ所定のフィードバックを行う、

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項12] 前記ジェスチャには、連続入力可能な所定のジェスチャが含まれ、

前記取得部は、連続入力１回目の前記所定のジェスチャを行ってい

る前記ユーザの手の移動速度を示す第１の移動速度の情報と、連続入力２回目の前記所定のジェスチャを行っている前記ユーザの手の移動速度を示す第２の移動速度の情報と、をそれぞれ取得し、

前記出力制御部は、前記第２の移動速度と前記第１の移動速度との比較結果に基づいて、前記連続入力２回目の前記所定のジェスチャが行われた際のフィードバックに関する出力制御を行う、

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項13] 前記出力制御部は、前記第２の移動速度が前記第１の移動速度より所定の速度以上離れている場合には、前記連続入力２回目の前記所定のジェスチャに対するフィードバックを前記連続入力１回目の前記所定のジェスチャに対するフィードバックから変化させる、

請求項１２に記載の情報処理装置。

[請求項14] 前記ジェスチャが検出された場合に、該ジェスチャが関連付けられた機能を実行する実行部と、

前記連続入力１回目の前記所定のジェスチャを行っている前記ユーザの手の位置と移動速度の情報に基づいて、連続入力２回目の前記所定のジェスチャの入力動作が前記ジェスチャの検出可能範囲外で行われることになるか否かを推測する推測部と、を備え、

前記実行部は、連続入力２回目の前記所定のジェスチャの入力動作が前記検出可能範囲外で行われることになると推測される場合には、前記連続入力２回目の前記所定のジェスチャに係る機能を実行しない、

請求項１２に記載の情報処理装置。

[請求項15] 前記取得部は、前記ジェスチャを行っている前記ユーザの手の位置を示す情報を取得し、

前記出力制御部は、前記ジェスチャを行う前記ユーザの手の位置が、前記ジェスチャの検出可能範囲内にある間、常時、前記フィードバックを行う、

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項16] 前記検出部を備える所定の機器は、前記ユーザの体のうち該ユーザが視認できない部分に装着される音出力可能な機器であり、

前記出力制御部は、前記フィードバックに関する出力制御として、前記所定の機器の音の出力制御を行う、

請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項17] 前記出力制御部は、前記入力速度に関する情報に基づいて、前記音の出力態様を変化させる、

請求項１６に記載の情報処理装置。

[請求項18] 前記ジェスチャを検出する機器は、ヘッドホン又はイヤホンである、

請求項１６に記載の情報処理装置。

[請求項19] 前記情報処理装置は、前記検出部を備える所定の機器、又は前記所定の機器を該所定の機器の外部から有線又は無線を介して制御する装置である、

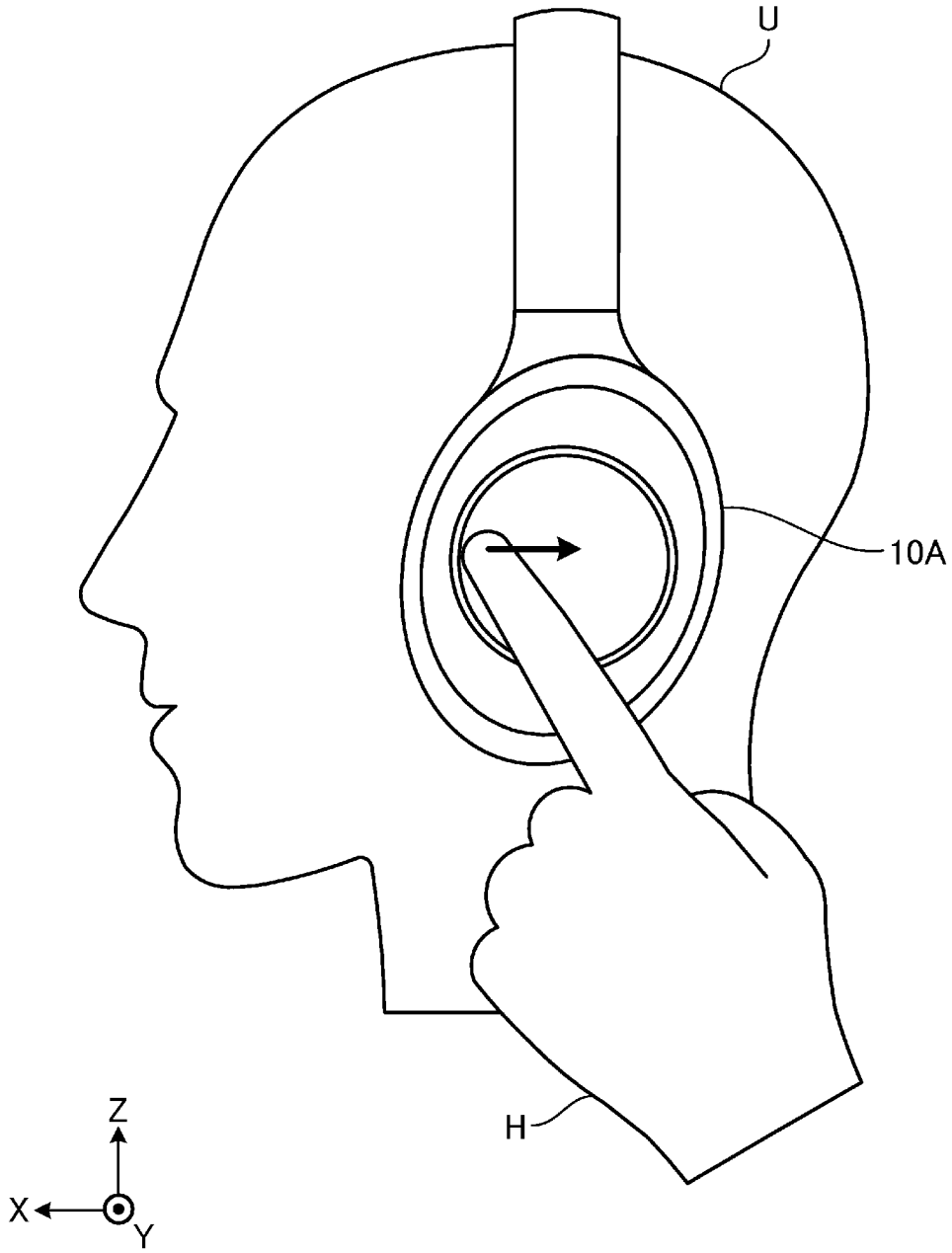
請求項１に記載の情報処理装置。

[請求項20] 物体を検出する検出部の検出領域で行われるユーザのジェスチャの入力速度に関する情報を取得し、

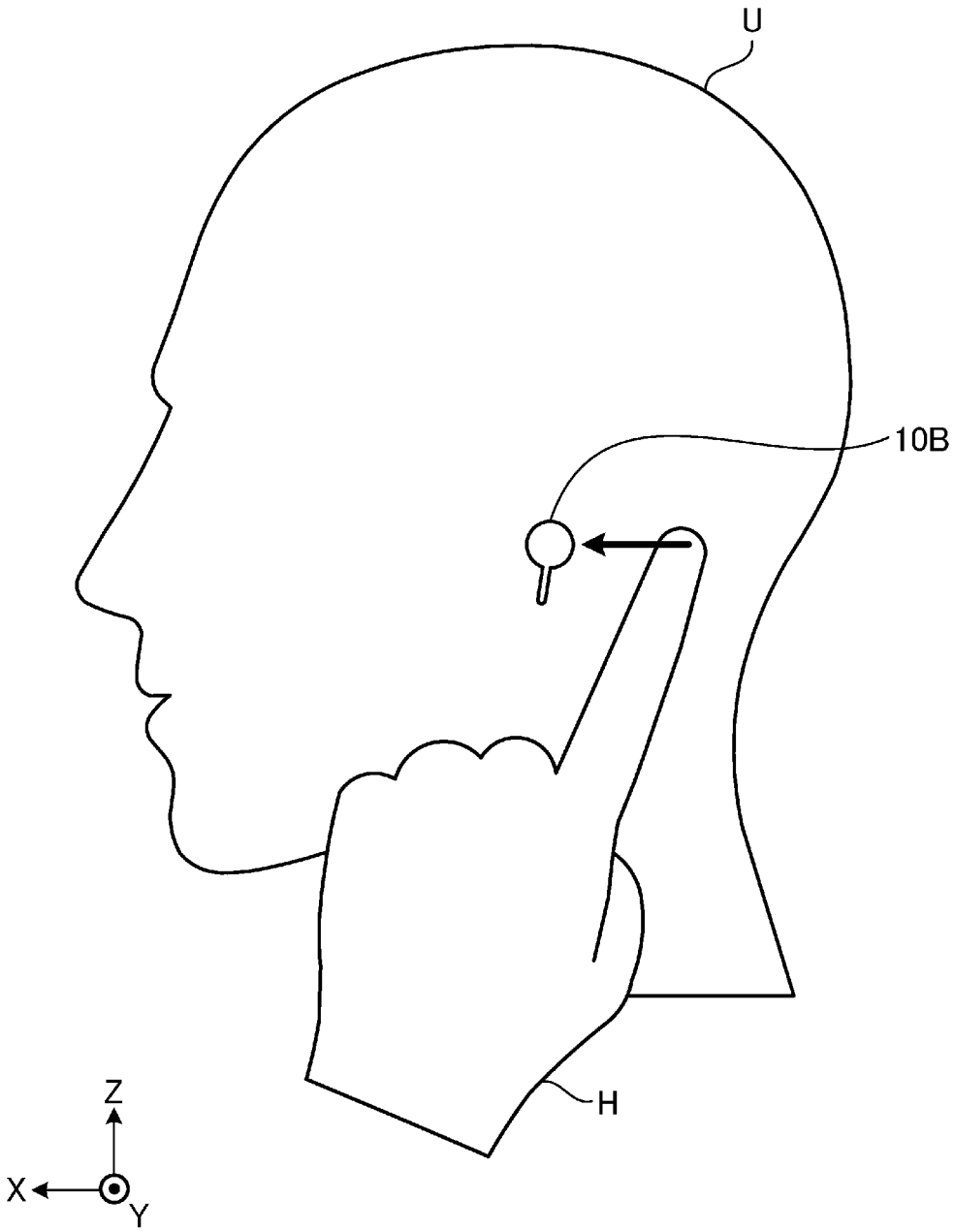
前記入力速度に関する情報に基づいて、前記ユーザへのフィードバックに関する出力制御を行う、

情報処理方法。

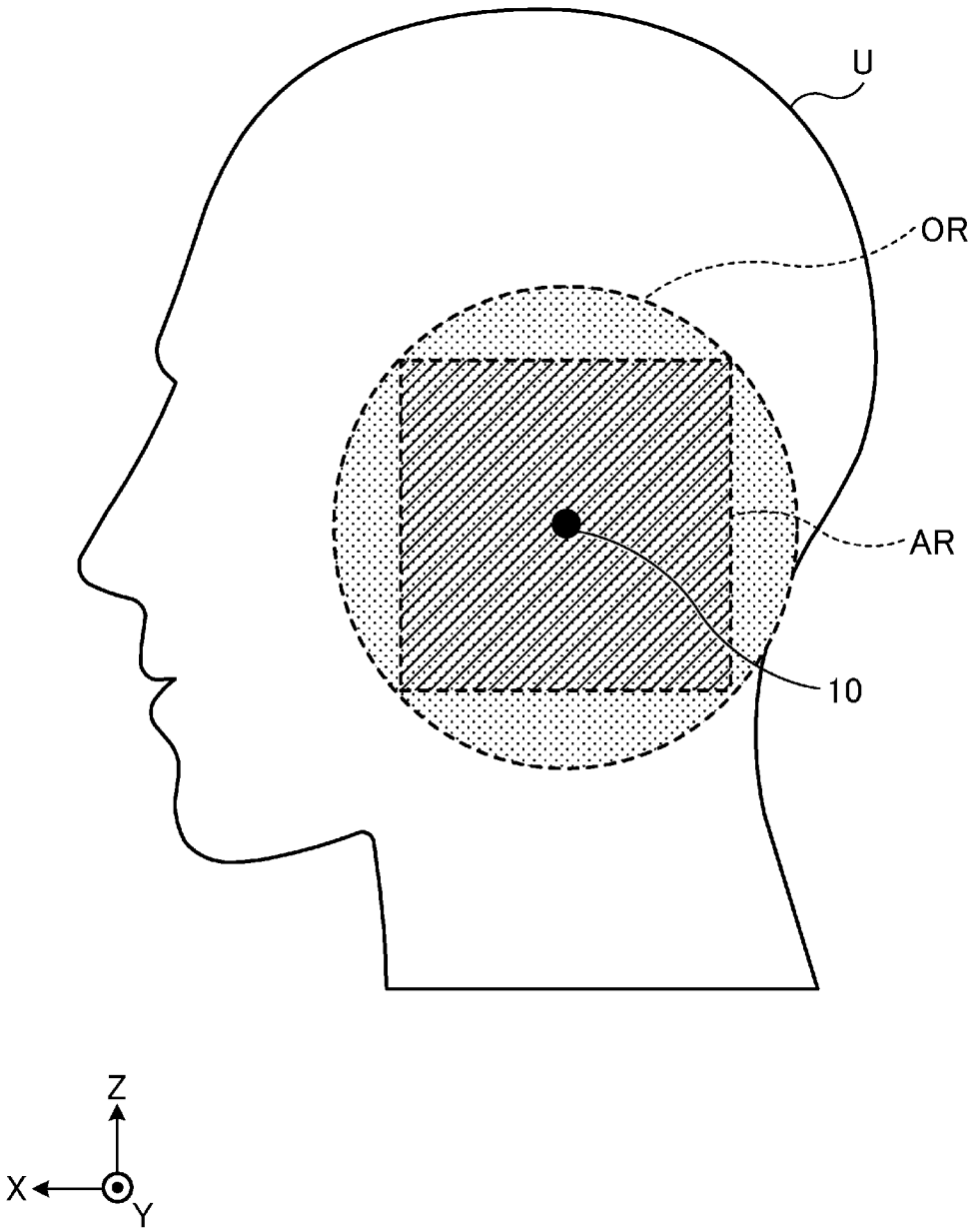
[図1]



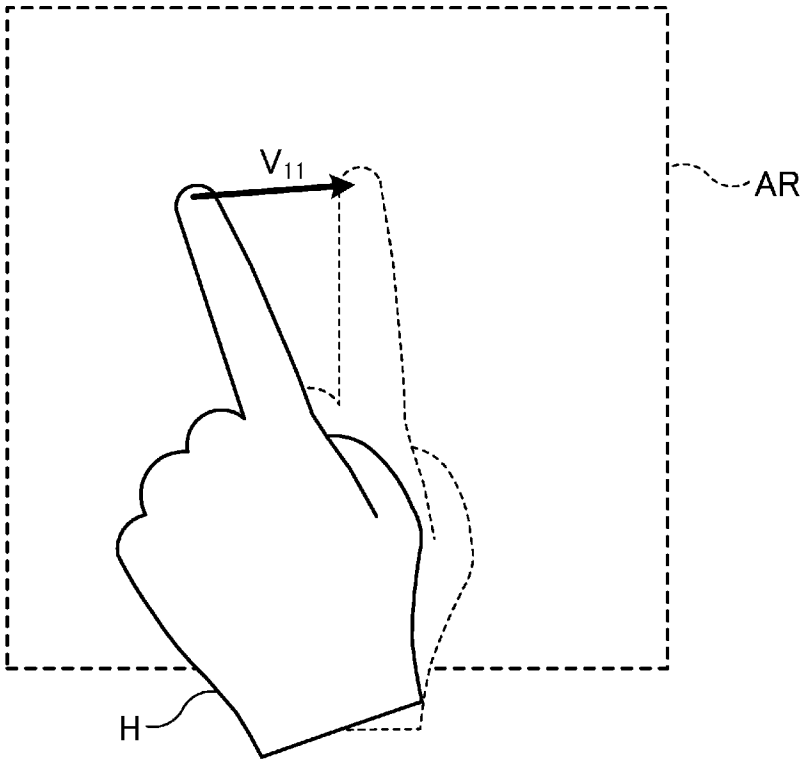
[図2]



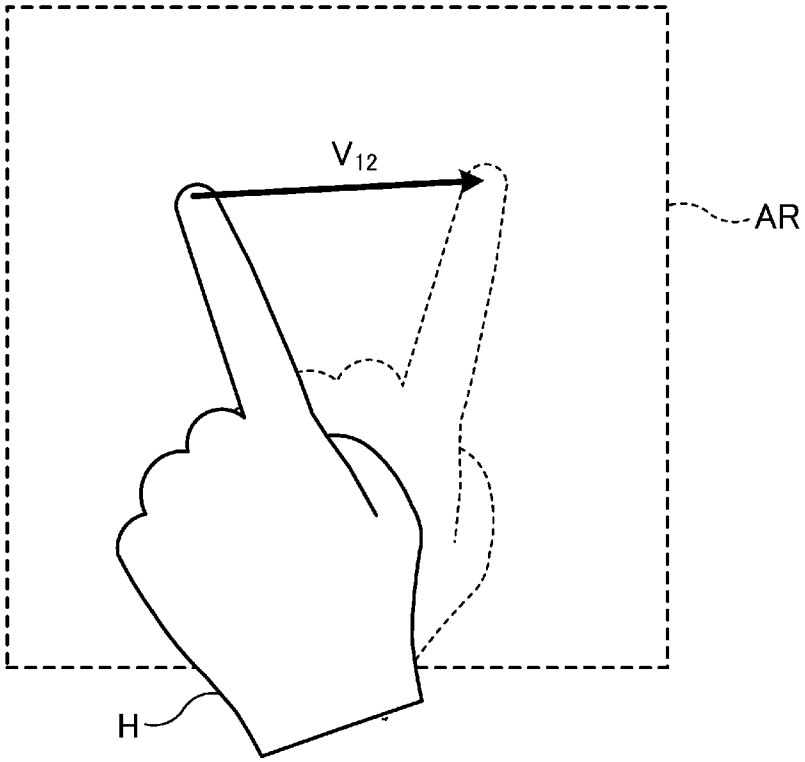
[図3]



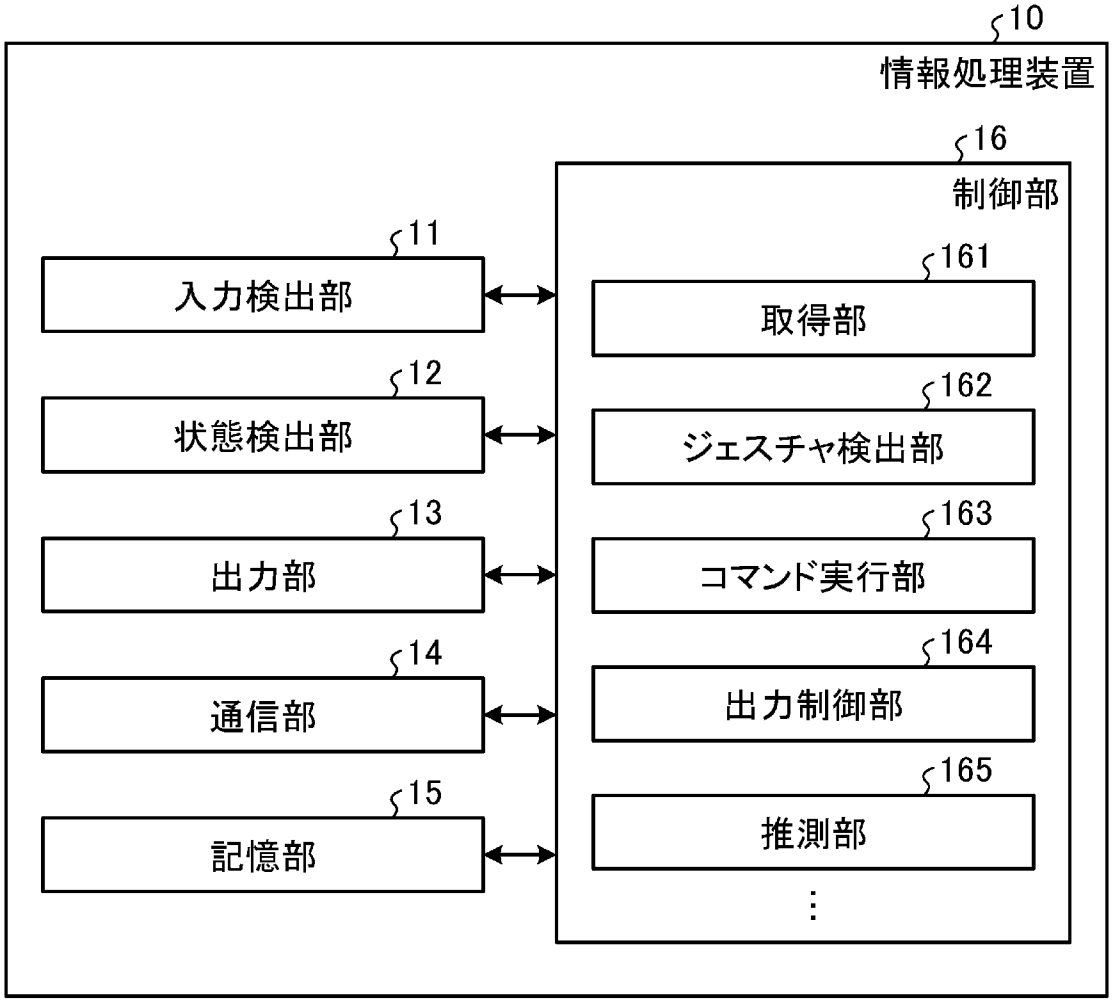
[図4A]



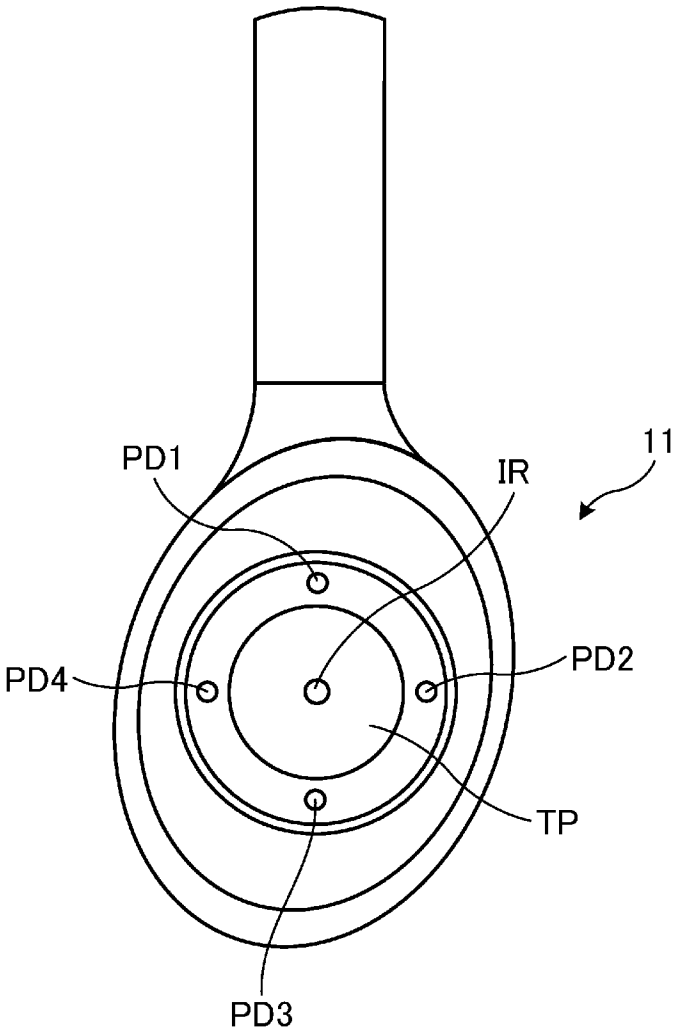
[図4B]



[図5]


10
情報処理装置
16
制御部
11
入力検出部
12
状態検出部
13
出力部
14
通信部
15
記憶部
161
取得部
162
ジェスチャ検出部
163
コマンド実行部
164
出力制御部
165
推測部

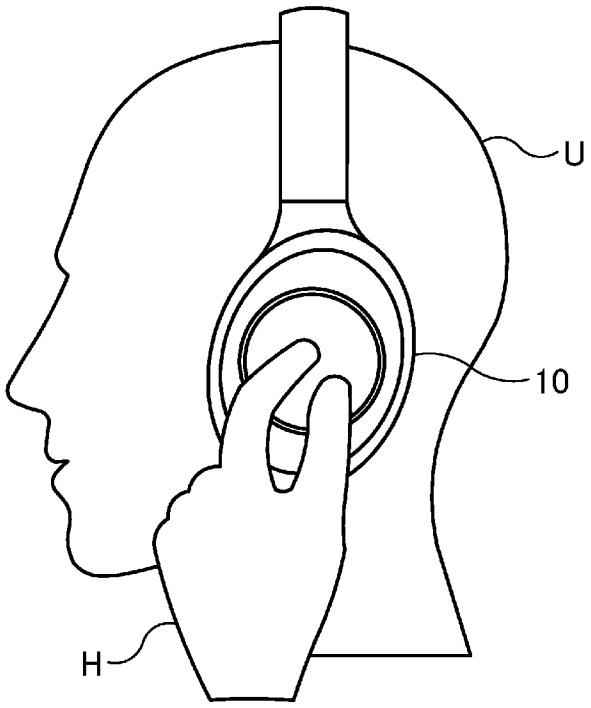
[図6]



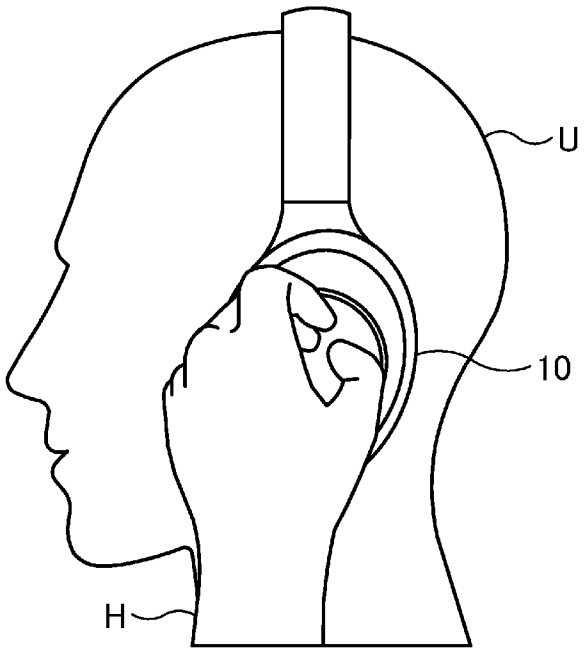
[図7]

機能	ジェスチャ
Play/Pause	ピンチ
Answer call/End	ピンチ / ホールド
Next/Prev	左右スワイプ
Vol+/Vol-	上下スワイプ
Cancel	かざす
Quick Attention	タッチ
Ambient Control	手を遠ざける

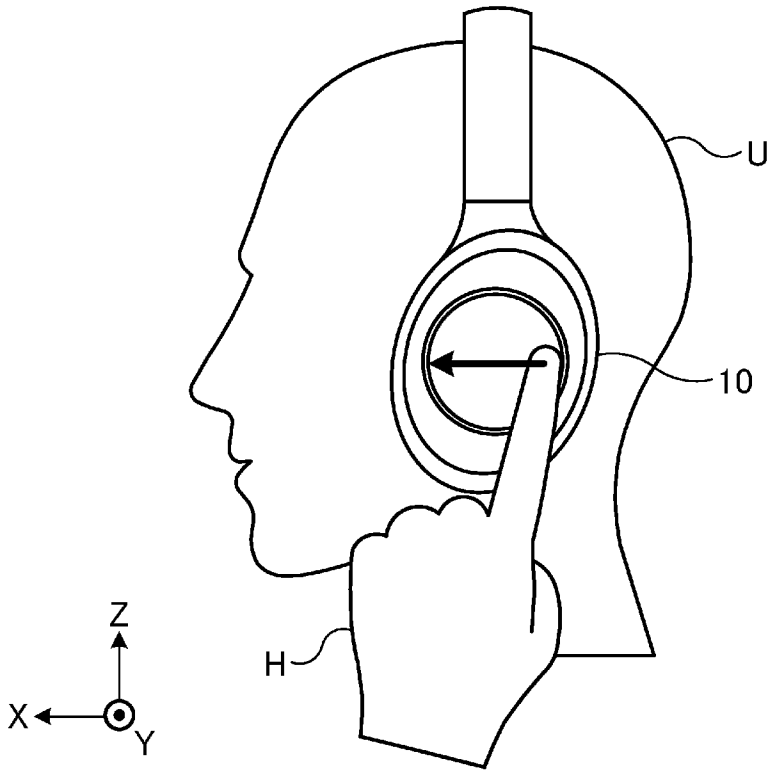
[図8]



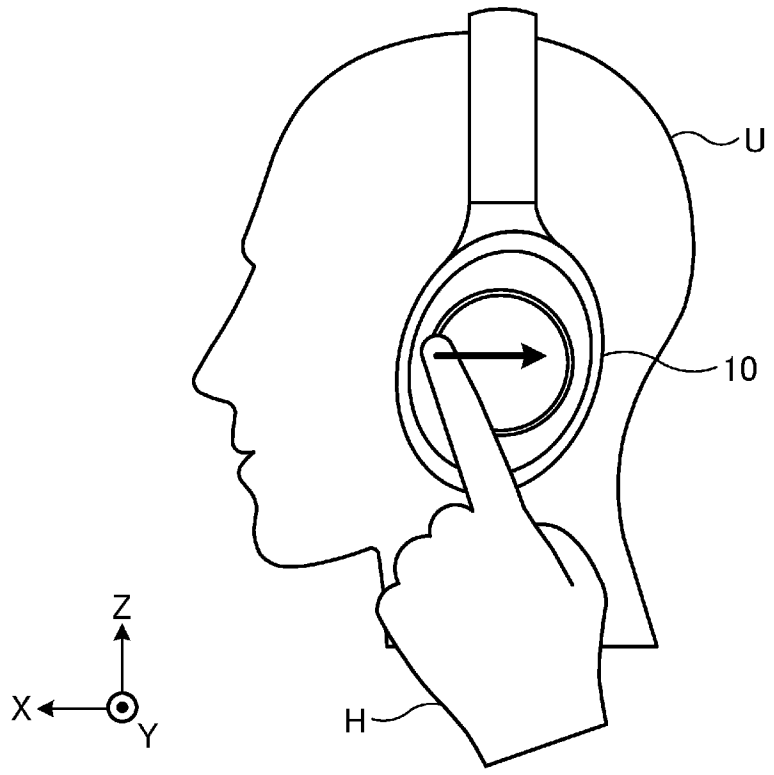
[図9]



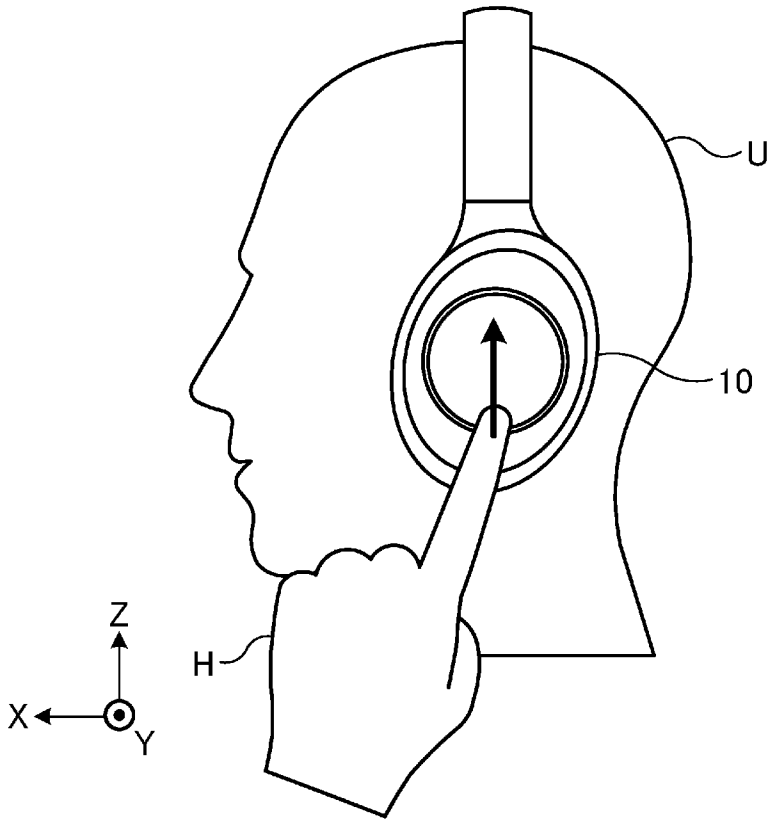
[図10A]



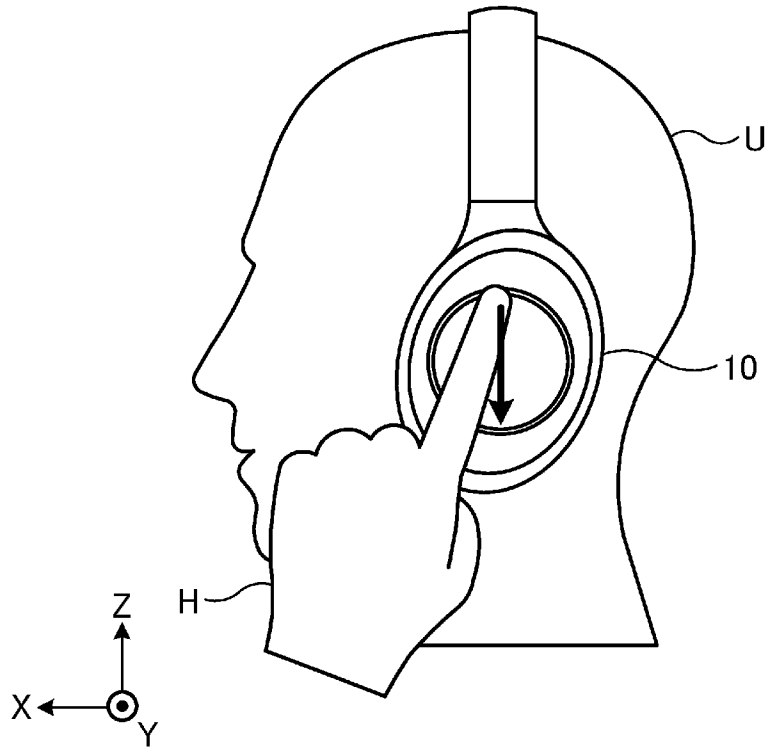
[図10B]



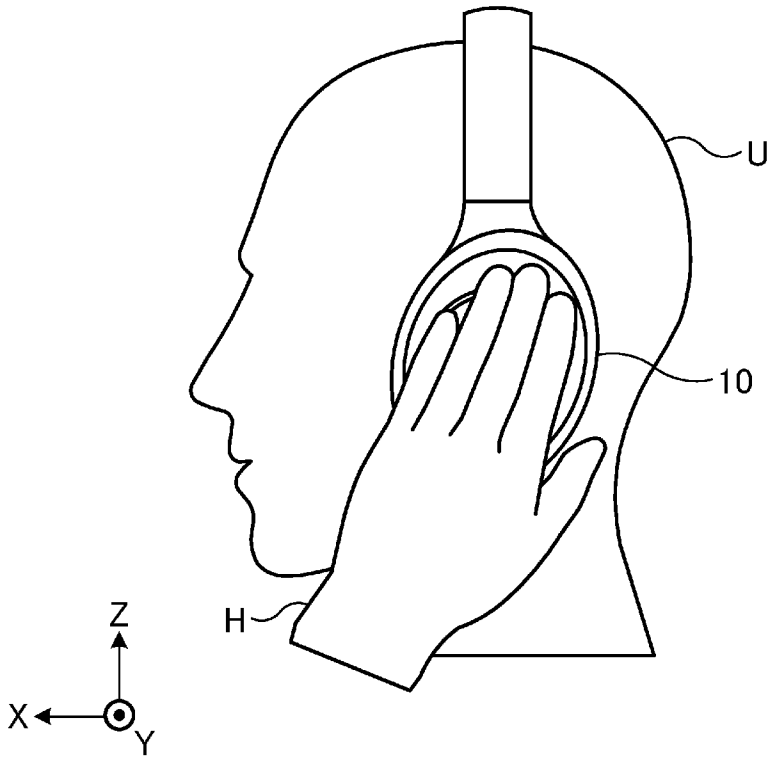
[図11A]



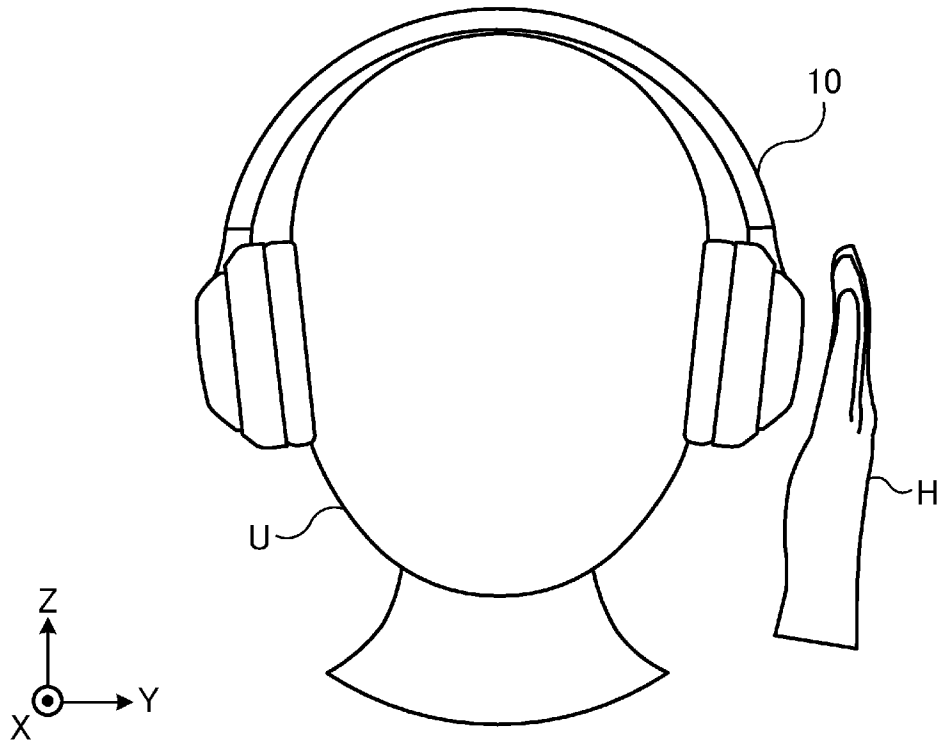
[図11B]



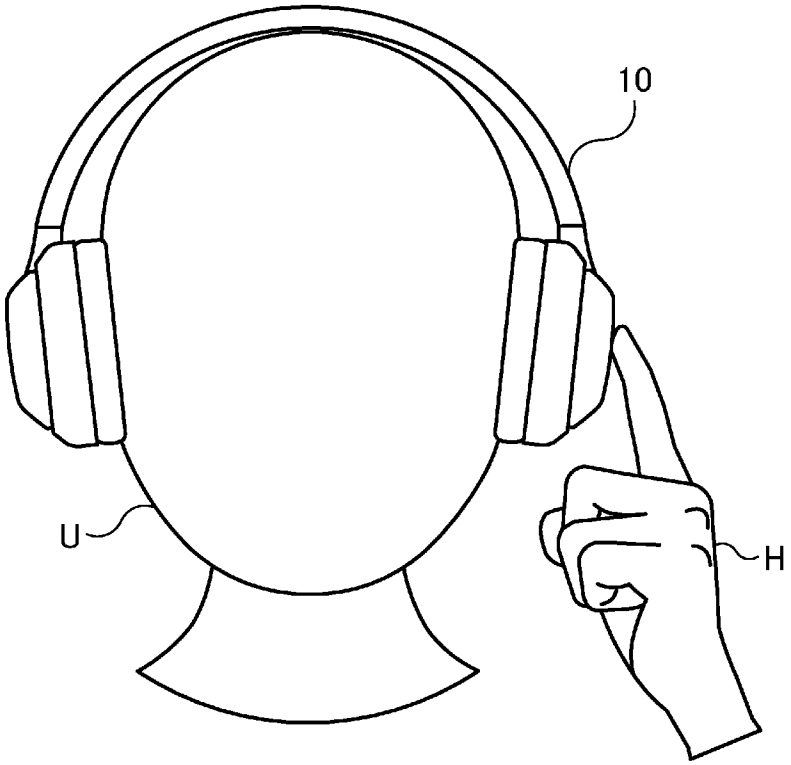
[図12A]



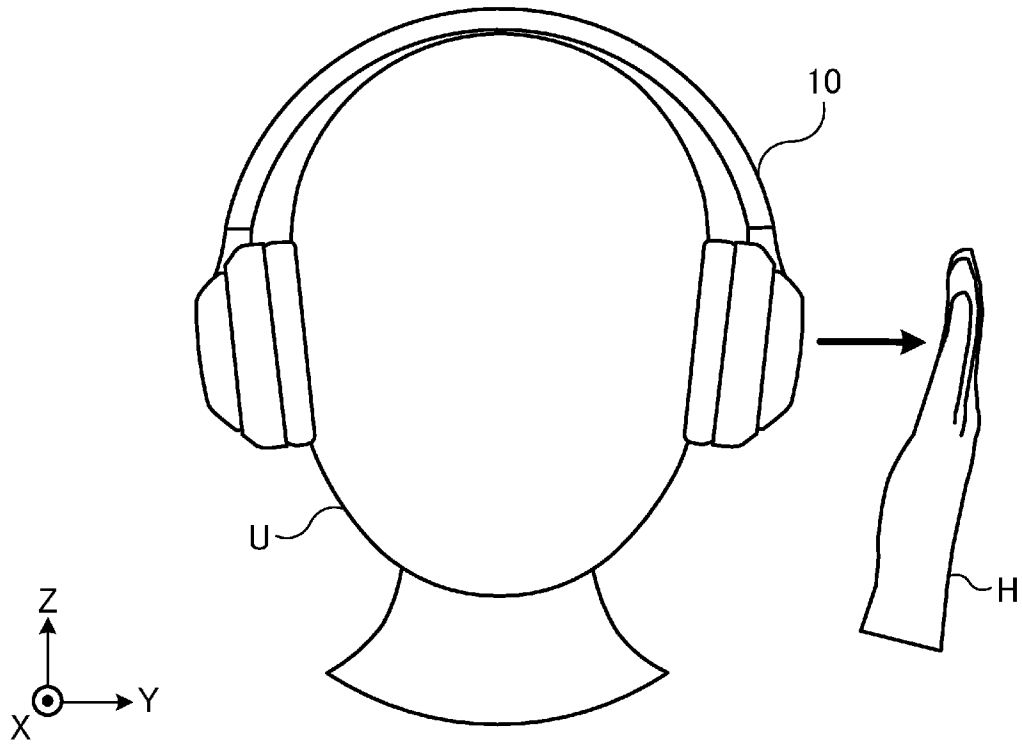
[図12B]



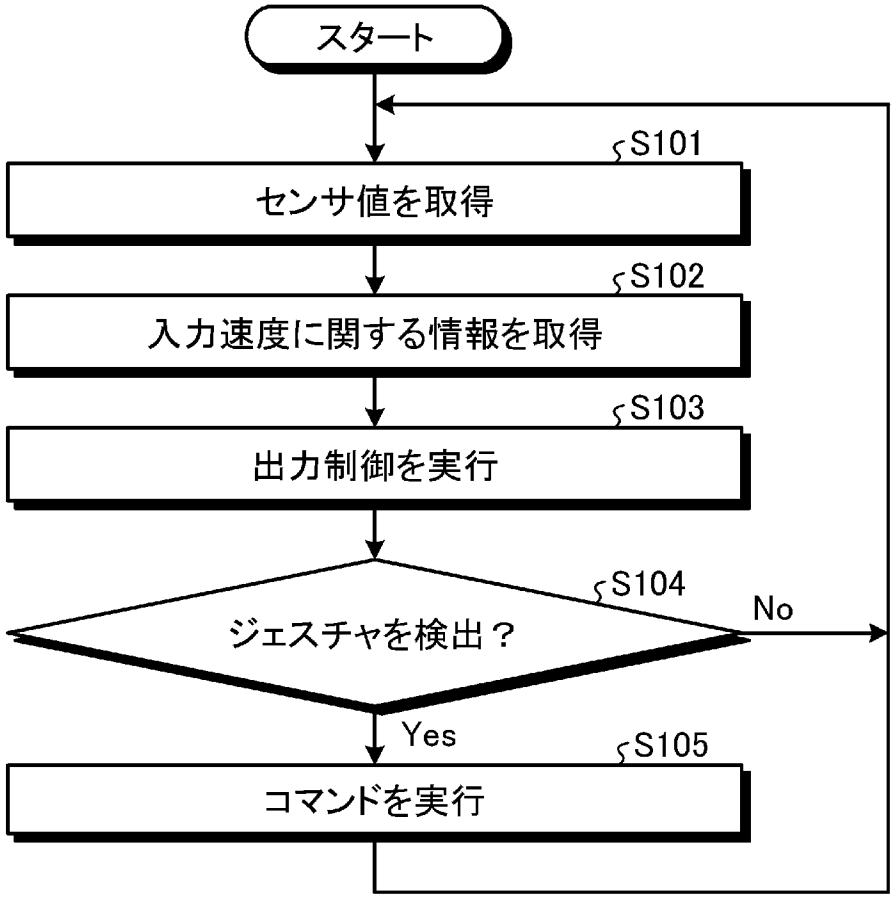
[図13]



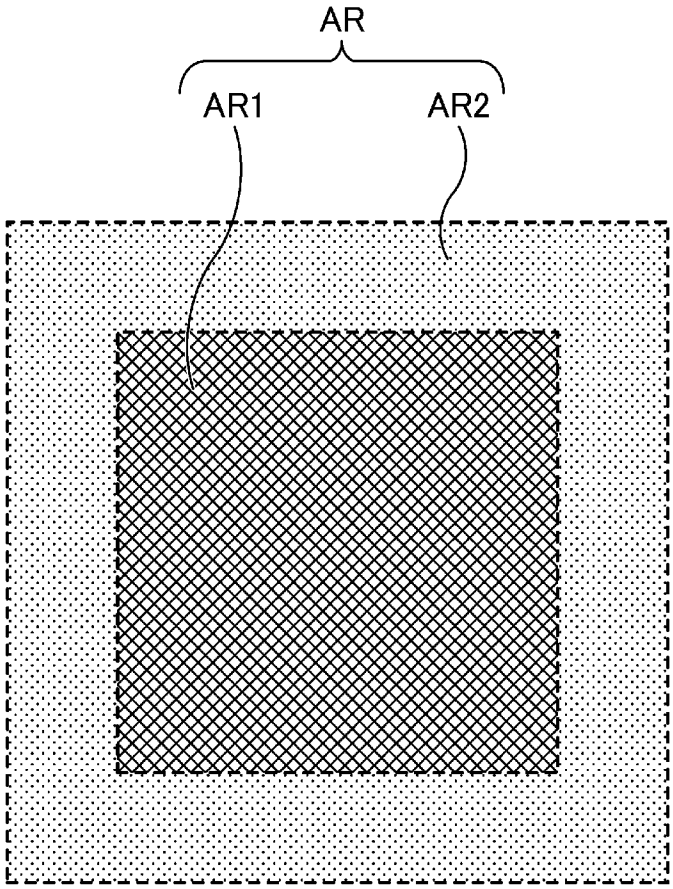
[図14]



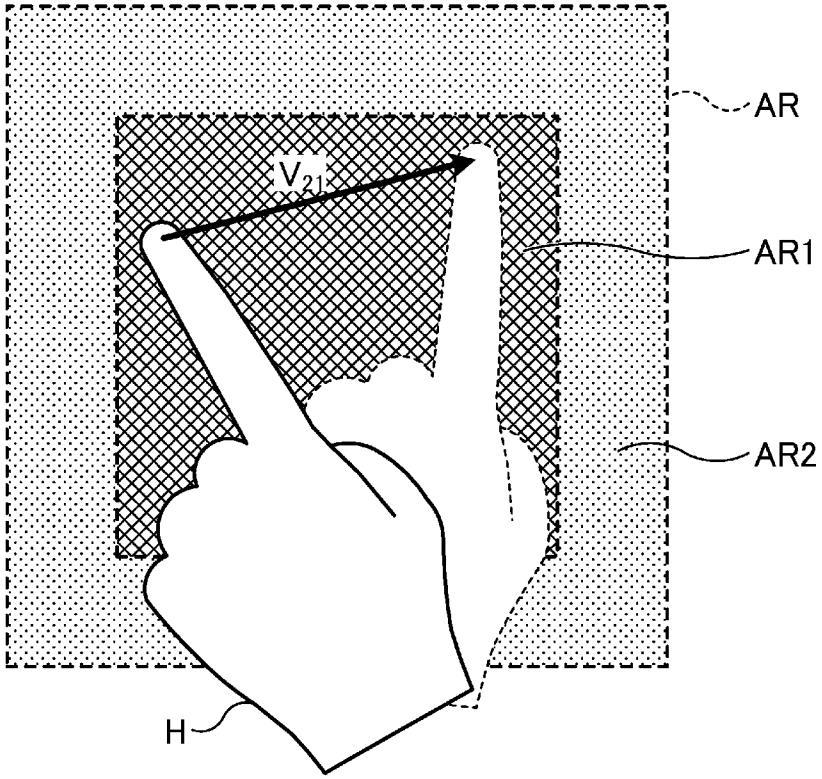
[図15]


スタート
S101
センサ値を取得
S102
入力速度に関する情報を取得
S103
出力制御を実行
S104
ジェスチャを検出？
No
Yes
S105
コマンドを実行

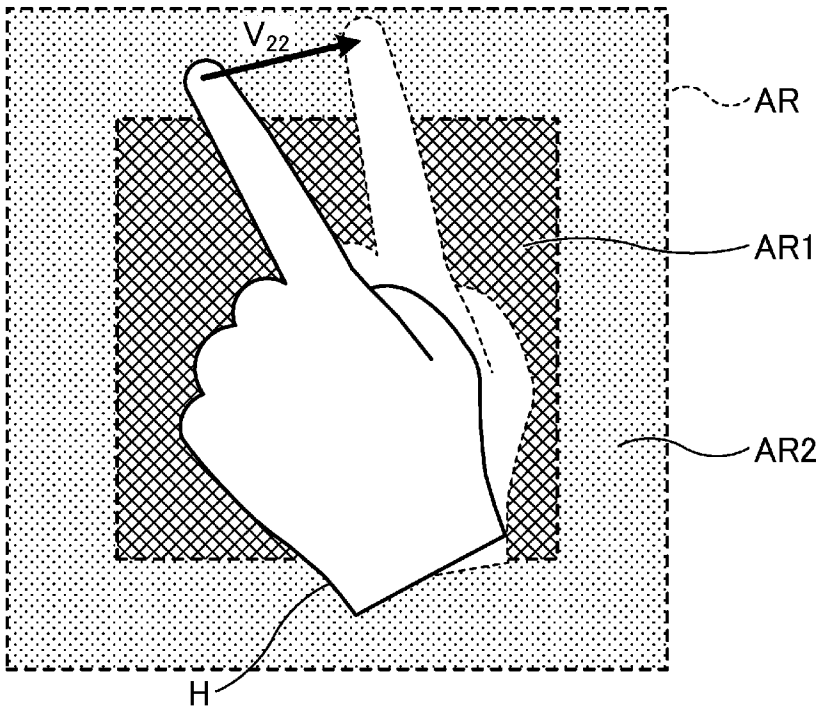
[図16]



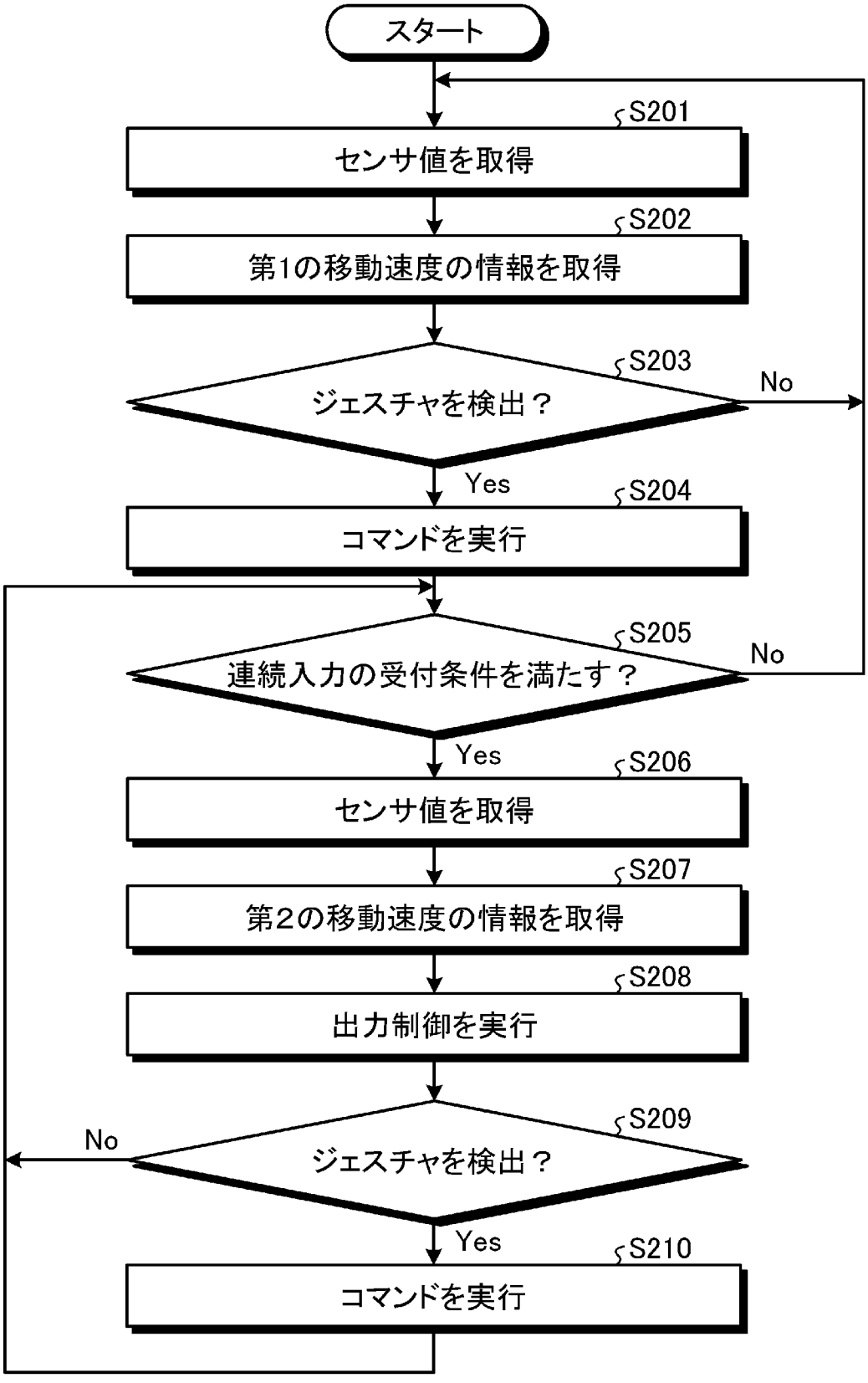
[図17A]



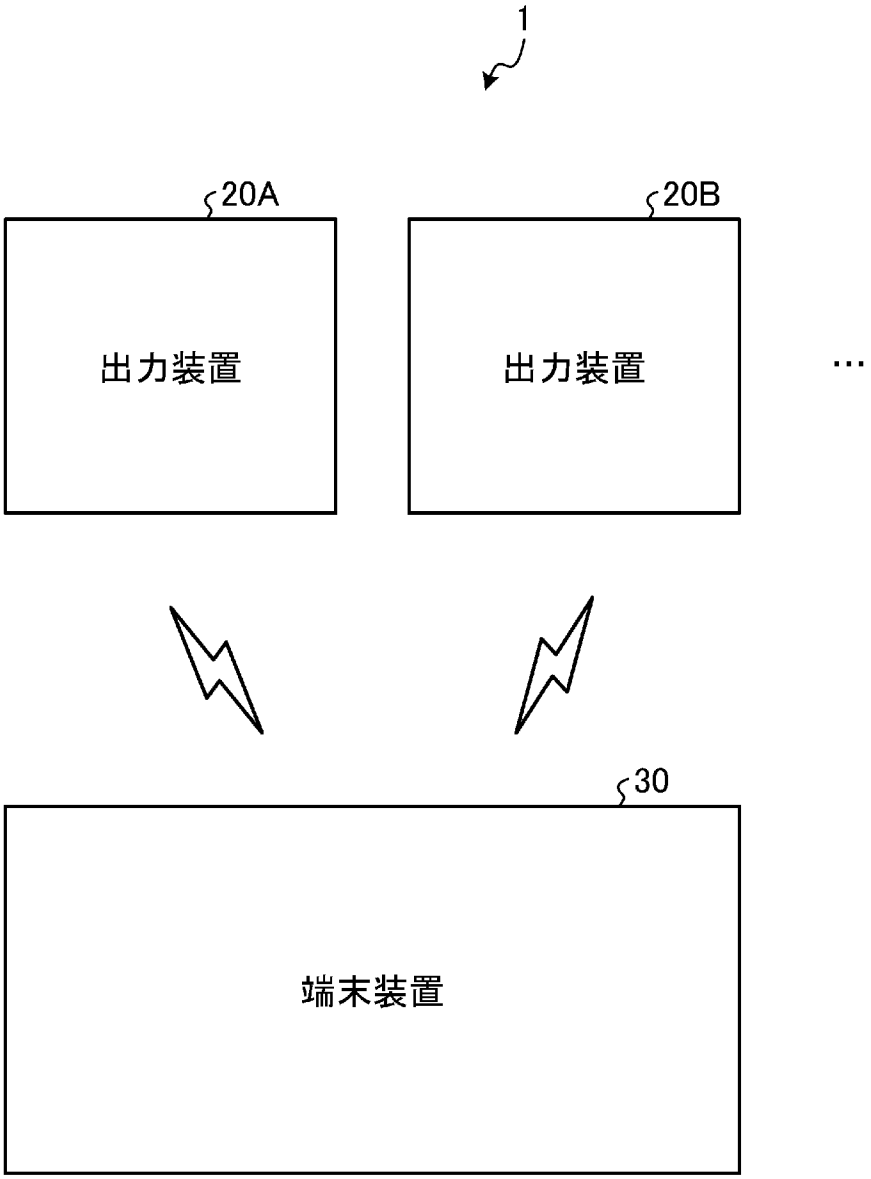
[図17B]



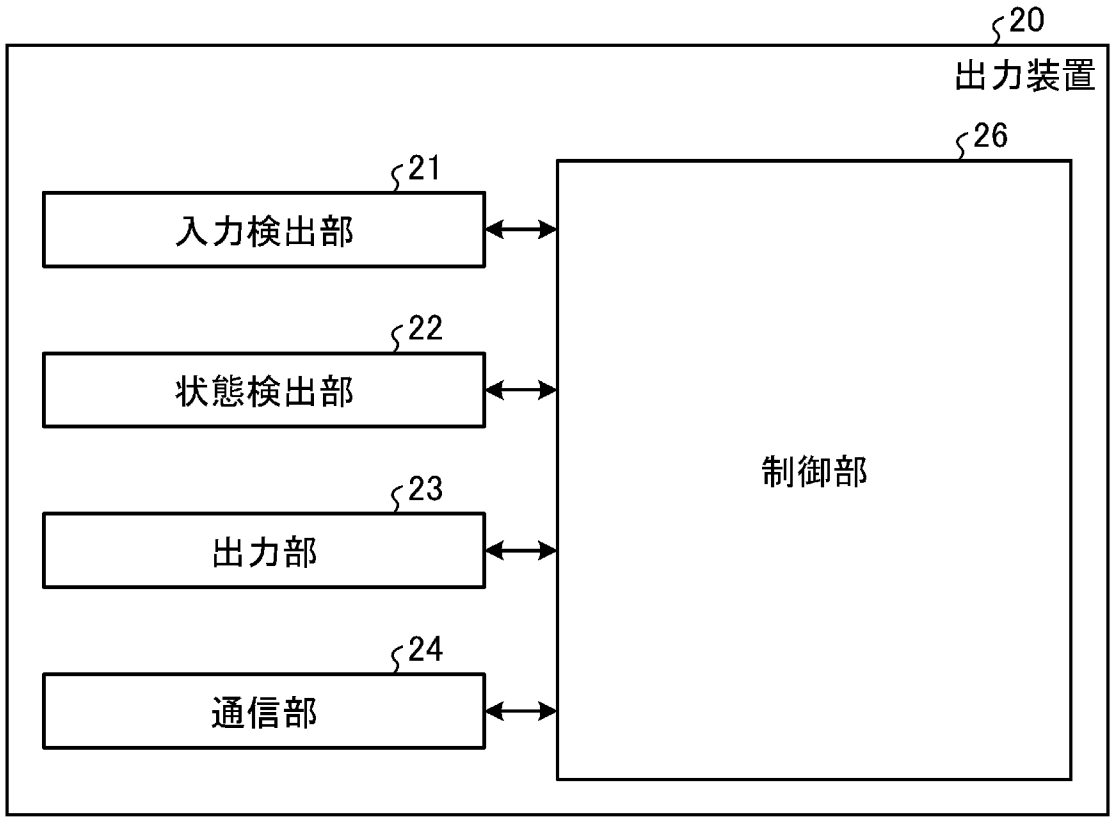
[図18]


スタート
S201
センサ値を取得
S202
第1の移動速度の情報を取得
S203
ジェスチャを検出？
No
Yes
S204
コマンドを実行
S205
連続入力の受付条件を満たす？
No
Yes
S206
センサ値を取得
S207
第2の移動速度の情報を取得
S208
出力制御を実行
S209
ジェスチャを検出？
No
Yes
S210
コマンドを実行

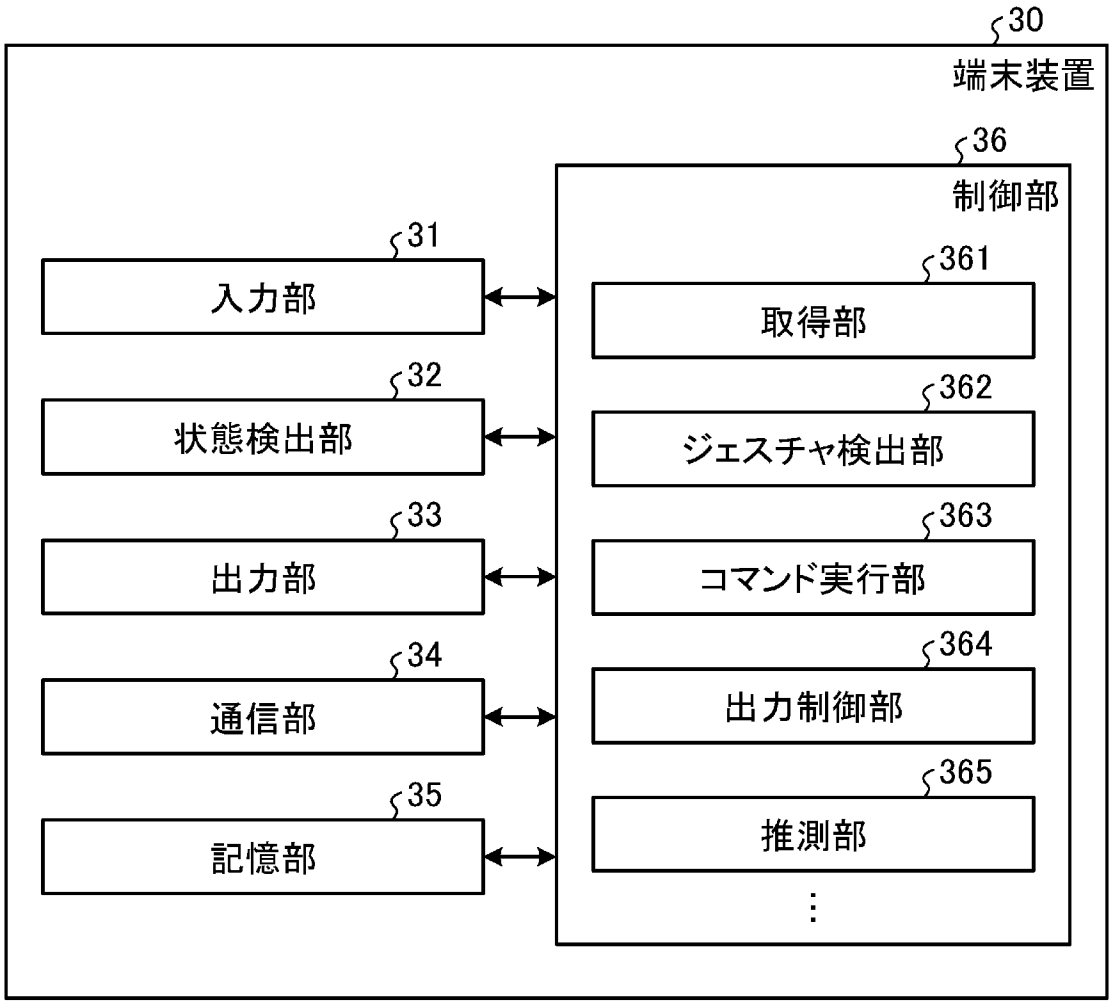
[図19]



[図20]



[図21]


30
端末装置
36
制御部
31
入力部
361
取得部
32
状態検出部
362
ジェスチャ検出部
33
出力部
363
コマンド実行部
34
通信部
364
出力制御部
35
記憶部
365
推測部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/025072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R 1/10(2006.01)i; G06F 3/01(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i; G06F 3/044(2006.01)i
FI: G06F3/01 570; G06F3/041 580; G06F3/044 Z; H04R1/10 101B; H04R1/10 104E; G06F3/01 560
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)
H04R1/10; G06F3/01; G06F3/041; G06F3/044

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	JP 2013-229051 A (IMMERSION CORP.) 07 November 2013 (2013-11-07) paragraphs [0009]-[0017], fig. 1	1-10, 15, 19-20
A	US 2020/0162599 A1 (MUZIK INC.) 21 May 2020 (2020-05-21) entire text, all drawings	1-20
A	JP 2017-509181 A (HARMAN INTERNATIONAL INDUSTRIES, INCORPORATED) 30 March 2017 (2017-03-30) entire text, all drawings	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 September 2021 (14.09.2021)	21 September 2021 (21.09.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2021/025072

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-229051 A	07 Nov. 2013	US 2012/0229400 A1 paragraphs [0023]-[0031], fig. 1 EP 2629176 A1 KR 10-1275386 B1 CN 103257783 A	
US 2020/0162599 A1	21 May 2020	WO 2013/188749 A1 entire text, all drawings CN 110178159 A	
JP 2017-509181 A	30 Mar. 2017	US 2016/0320847 A1 entire text, all drawings WO 2015/103439 A1 CN 105874408 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/025072

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04R 1/10(2006.01)i; G06F 3/01(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i; G06F 3/044(2006.01)i
FI: G06F3/01 570; G06F3/041 580; G06F3/044 Z; H04R1/10 101B; H04R1/10 104E; G06F3/01 560

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））

H04R1/10; G06F3/01; G06F3/041; G06F3/044

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	JP 2013-229051 A (イマージョン コーポレーション) 07.11.2013 (2013-11-07) 段落0009－0017, 図1	1-10, 15, 19-20
A	US 2020/0162599 A1 (MUZIK INC.) 21.05.2020 (2020-05-21) 全文・全図	1-20
A	JP 2017-509181 A (ハーマン インターナショナル インダストリーズ インコーポレイテッド) 30.03.2017 (2017-03-30) 全文・全図	1-20

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
14.09.2021	21.09.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
星野　裕 5E 6301
電話番号 03-3581-1101 内線 3521

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/025072

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-229051 A	07.11.2013	US 2012/0229400 A1 段落0023-0031，図1 EP 2629176 A1 KR 10-1275386 B1 CN 103257783 A	
US 2020/0162599 A1	21.05.2020	WO 2013/188749 A1 全文・全図 CN 110178159 A	
JP 2017-509181 A	30.03.2017	US 2016/0320847 A1 全文・全図 WO 2015/103439 A1 CN 105874408 A	