

(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12月29日(29.12.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/269799 A1

(51) 国際特許分類:

G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/0484 (2013.01)
G06F 3/0481 (2013.01) G06F 3/0488 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/023774

(22) 国際出願日: 2021年6月23日(23.06.2021)

(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: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 横坂 拓巳 (YOKOSAKA, Takumi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番1

1号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
河邊 隆寛(KAWABE, Takahiro); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中尾 直樹, 外 (NAKAO, Naoki et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番22号 新宿NSOビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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: PSEUDO-HAPTIC PRESENTATION DEVICE, PSEUDO-HAPTIC PRESENTATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 擬似触覚提示装置、擬似触覚提示方法、およびプログラム

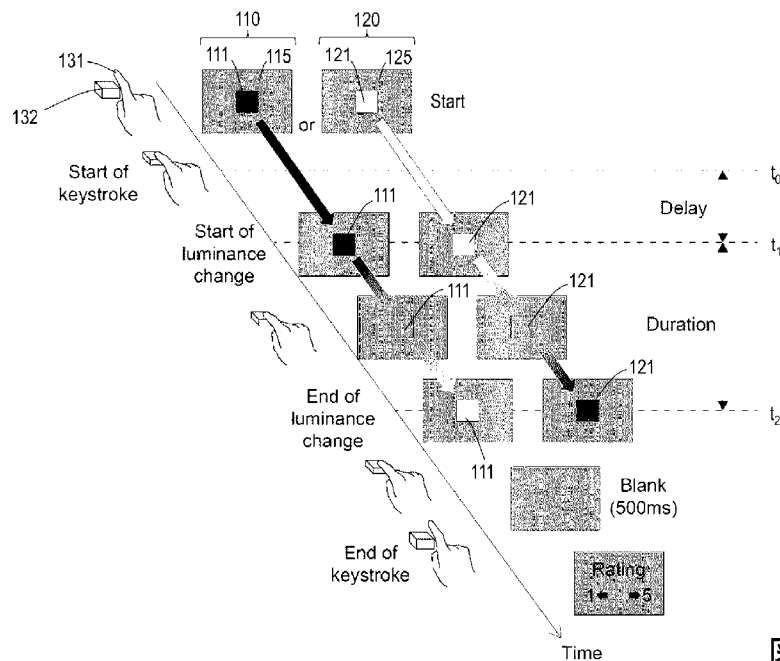


図2

(57) Abstract: This pseudo-haptic presentation device generates, on the basis of visual adjustment information and when operation information based on motion has been inputted, a presentation signal for presenting visual information where a state representing at least one color attribute gradually changes with the passage of time. The visual adjustment information is for controlling a change delay amount corresponding to the length of time from after the operation information has been inputted until when the change in state is started, a change continuation amount corresponding to the length of time from

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)）

after the change in state was started until when said change ends, and/or a rate of change corresponding to the amount of change, per unit time, of the state.

(57) 要約：擬似触覚提示装置は、動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成する。ここで視覚調整情報は、当該操作情報が入力されてから当該状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、当該状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、当該状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、のうちの少なくともいずれか1つを制御するための情報である。

明 細 書

発明の名称：

擬似触覚提示装置、擬似触覚提示方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、擬似的な触覚を提示する技術に関する。

背景技術

[0002] 利用者の手や指のアバタを画面に表示し、そのアバタの動きの大きさを実際の利用者の手や指の動きの大きさに対して大きくしたり小さくしたりすることで、利用者に擬似触覚を与える手法が提案されている（例えば、非特許文献1等参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：Samad, Majed and Gatti, Elia and Hermes, Anne and Benko, Hrvoje and Parise, Cesare, "Pseudo-Haptic Weight: Changing the Perceived Weight of Virtual Objects By Manipulating Control-Display Ratio," CHI ' 19, pp.1-13, 2019, doi = 10.1145/3290605.3300550.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来手法は、利用者の動きとアバタの動きとの間に空間的な対応関係があることを前提しており、これが実用化に制限を課していた。

[0005] 本発明は、利用者の動きと提示される視覚情報との間の空間的な対応関係にかかわらず、利用者に擬似触覚を知覚させることができる技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 第1態様の擬似触覚提示装置は、動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経

過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成する。ここで視覚調整情報は、当該操作情報が入力されてから当該状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、当該状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、当該状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、のうちの少なくともいずれか1つを制御するための情報である。

[0007] 第2態様の擬似触覚提示装置は、動作装置を動作させるための動作情報が出力されるときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成する。ここで視覚調整情報は、当該動作情報が出力されてから当該状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、当該状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、当該状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、のうちの少なくともいずれか1つである視覚調整パラメータを制御するための情報である。

発明の効果

[0008] これにより、利用者の動きと提示される視覚情報との間の空間的な対応関係にかかわらず、利用者に擬似触覚を知覚させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施形態の擬似触覚提示装置の機能構成を説明するためのブロック図である。

[図2]図2は、実施形態の前提となる実験の流れを例示するための図である。

[図3]図3は、実施形態の前提となる実験結果を例示するための図である。

[図4]図4は、実施形態の前提となる実験結果を例示するための図である。

[図5]図5は、実施形態の処理を説明するためのフロー図である。

[図6]図6Aおよび図6Bは、提示される視覚情報を例示するための図である。

[図7]図7は、実施形態の処理を説明するためのフロー図である。

[図8]図8は、実施形態の擬似触覚提示装置の機能構成を説明するためのブロック図である。

ック図である。

[図9]図9は、本実施形態の擬似触覚提示装置のハードウェア構成を例示するためのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

[原理]

発明者は以下のような実験を行い、前提となる自然法則（生理学上の法則）を発見した。

[0011] <実験手順>

図2に例示するように、灰色の背景115に黒色の正方形111が描かれた画像110、または、灰色の背景125に白色の正方形121が描かれた画像120を表示装置で表示する(Start)。被験者は表示された画像110または120を見ながら指131でキー132を押し下げる。キー132が押し下げられてからある時間(Delay)が経過した後、ある時間(Duration)をかけて、表示装置に表示された正方形111または121の輝度を時間経過とともに段階的に変化させる。すなわち、キー132が押されてから(Start of keystroke)、ある時間(例えば、0, 250, 500, 750, 1000 [ms]のいずれかのDelay)が経過した後、正方形111または121の輝度の変化を開始し(Start of luminance change)、ある時間(500, 1000, 2000 [ms]のいずれかのDuration)をかけて、正方形111を黒色から白色に段階的に変化させるか、または、正方形121の色を白色から黒色に段階的に変化させる。正方形111または121の輝度の変化が終了すると(End of luminance change)、正方形111または121が消え、被験者はキー132の押し下げを終了する(End of keystroke)。正方形111または121の輝度の変化が終了してから一定時間(例えば、500[ms])経過後、被験者がキーを押している間に感じた「重さ感(抵抗感)」「硬さ感」「凹凸感」を5段階評価させ、1から5の評価スコアを入力させた。ランダムな順序で各実験条件(5つのDelayおよび3つのDurationの組み合わせ)での評価を5回ずつ繰り返す。

、各被験者は合計 75 回の試行を行った。

[0012] <実験結果>

図 3 に全被験者に対する重さ感に関する実験結果を例示する。図 3 の横軸は Delay[ms] を表し、縦軸は重さ感の評価スコア（1 から 5 の 5 段階の評価スコア）を表す。評価スコアが大きいほど、重さ感が大きいことを表す。また、500, 1000, 2000 [ms] の Duration をそれぞれ a, b, c で表す。図 3 では、各実験条件での評価スコアを被験者ごとに平均化したものをプロットしてある。図 3 に例示するように、Delay と Duration が重さ感に有意な影響を与えており、Delay が大きくなるほど、また Duration が長くなるほど（変化が遅くなるほど）、知覚される重さ感が大きくなった。

[0013] 図 4 に硬さ感に関する実験結果を例示する。図 4 の横軸は Delay[ms] を表し、縦軸は硬さ感の評価スコア（1 から 5 の 5 段階の評価スコア）を表す。評価スコアが大きいほど、硬さ感が大きいことを表す。また、500, 1000, 2000 [ms] の Duration をそれぞれ a, b, c で表す。図 4 でも、各実験条件での評価スコアを被験者ごとに平均化したものをプロットしてある。図 4 に例示するように、Delay と Duration が硬さ感に有意な影響を与えており、Delay が大きくなるほど、また Duration が長くなるほど（変化が遅くなるほど）、知覚される硬さ感が大きくなった。

[0014] 実験結果は割愛するが凹凸感でも同様に、Delay と Duration が凹凸感に有意な影響を与えていることが分かった。

[0015] 以上のように、指の動き（キーを押し込む動作）を空間的に再現することなく、指の動きに応じて正方形 1 1 1 または 1 2 1 の輝度を変えるという、直感的ではない状況であるにもかかわらず、Delay や Duration という時間的要因を操作するだけで、重さ感、硬さ感、凹凸感というような擬似触覚を変化させることができた。このように、提示される視覚情報と被験者の動きとの空間的な対応関係にかかわらず、提示される視覚情報の時間的要因を操作するだけで、被験者に擬似触覚を知覚させることができることが分かる。このような自然法則（生理学上の法則）はこれまで知られていなかったものであ

る。なお、この実験では、指でキーが押された際に画像中の正方形の輝度を時間経過とともに段階的に変化させた。しかしながら、この自然法則は、被験者の身体部位の動作に基づく操作が行われた際に、当該被験者に提示中の視覚情報の少なくとも何れかの色属性を表す状態を時間経過とともに段階的に変化させる場合であれば、一般的に成り立つ。なお「視覚情報」とは、色属性を表す情報を意味する。「色属性」とは色の三属性の少なくとも何れかを意味する。色の三属性はHSL色空間の「色相」「彩度」「輝度」であってもよいし、HSV色空間の「色相」「彩度」「明度」であってもよい。すなわち、例えば、色属性は色彩や輝度を表す属性である。また、この実験では、DelayやDurationという時間的要因を操作した。しかし、この自然法則は、当該操作が行われてから当該状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量や、状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量を操作する場合であれば、一般に成り立つ。さらに変化継続量は、当該状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度とも密接な関係を有する。そのため、この自然法則は、変化速度を操作する場合にも成り立つ。また、このような自然法則は、被験者以外の人間や動物の身体部位の動作に基づく操作が行われた際に、その様子を被験者が見ており、当該被験者に提示中の視覚情報の少なくとも何れかの色属性を表す状態を時間経過とともに段階的に変化させる場合にも、成り立つ。さらには、このような自然法則は、被験者以外のロボット等の動作装置の動作に基づく操作が行われた際に、その様子を被験者が見ており、当該被験者に提示中の視覚情報の少なくとも何れかの色属性を表す状態を時間経過とともに段階的に変化させる場合にも、成り立つ。後者の場合、動作装置の動作に基づく操作が行われたことを契機にすることに代え、当該動作装置を動作させるための動作情報が出力されたことを契機にした場合にも、このような自然法則が成り立つ。ただし、この場合の変化遅延量は、動作情報が出力されてから色属性を表す状態の変化を開始するまでの時間に対応する。このような場合、被験者は「重そう」「硬そう」といった間接的な擬似触覚を知覚する。ここで、変化遅延量、変化継続量、

または変化速度のうちの少なくともいずれかを制御することで、このような擬似触覚を変化させることができる。

[0016] <自然法則の利用>

各実施形態では、擬似触覚提示装置が、身体部位の動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成して出力する。ただし、この視覚調整情報は、操作情報が入力されてから当該状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、当該状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、当該状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、のうちの少なくともいずれか1つを制御するためのものである。これは新たに発見された上述の自然法則に基づくものであり、このような発見がなければ擬似触覚に提示のために利用されない情報である。このような提示信号に基づく視覚情報が利用者に提示されることにより、当該視覚情報と利用者の動きとの空間的な対応関係にかかわらず、利用者に擬似触覚を知覚させることができる。以下、各実施形態を詳細に説明する。

[0017] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態を説明する。

[0018] <構成>

図1に例示するように、本実施形態の擬似触覚提示装置1は、視覚調整情報生成部11、提示信号生成部12、出力部13、入力部14、操作検出部15、視覚調整情報生成部17、制御部18、および記憶部19を有し、制御部18の制御に基づいて各処理を実行する。擬似触覚提示装置1への入力情報および各部で得られた情報は記憶部19に格納され、必要に応じて読み出されて使用される。擬似触覚提示装置1のハードウェア構成については後述する。

[0019] 擬似触覚提示装置1の入力部14には、有線または無線で操作装置101が接続されている。操作装置101は、利用者100の身体部位の動作に基

づく操作を検知する装置である。例えば、利用者100の身体部位が物体に接触した状態で行われる操作を検知する装置を操作装置101として用いることができる。本実施形態では、説明の簡略化のため、操作装置101が利用者100の指で押し込み操作される物理キー（例えば、キーボードのキー）である場合を例にとって説明する。しかし、これは一例であって、利用者100の身体部位（例えば、手、指、足、頭部、顔、眼など）の動作に基づく操作を検知するものであれば、どのような装置を操作装置101として用いてもよい。

[0020] また、擬似触覚提示装置1の出力部13には、有線または無線で視覚情報提示装置102が接続されている。視覚情報提示装置102は、色属性を表す視覚情報を提示する装置である。「視覚情報」は色属性を表す情報であればどのようなものであってもよい。本実施形態では、説明の簡略化のため、視覚情報が画像であり、視覚情報提示装置102が当該画像を表示（提示）するディスプレイ（例えば、液晶ディスプレイ）である場合を例示する。しかし、これは一例であって、色属性を表す視覚情報を提示する装置であれば、どのような装置を視覚情報提示装置102として用いてもよい。

[0021] <処理>

次に、図1、図2、図5、図6Aおよび図6Bを用いて第1実施形態の処理を説明する。

擬似触覚提示装置1の視覚調整情報生成部11は、初期の視覚情報を表す情報 V_0 を生成する。前述のように、「視覚情報」は色属性を表す情報である。初期の視覚情報の色属性を表す状態はどのようなものであってもよい。ここで「色属性を表す状態」とは、色属性そのもの（例えば、色相、彩度、または、輝度もしくは明度）の状態であってよいし、見かけの色属性を知覚させるための状態であってよい。例えば、輝度などの色属性そのものが異なる画素を持つ画像は、当然ながら知覚される色属性も異なる。それだけではなく、例えば、同じ色属性の画素を持つ画像であったとしても、単位面積当たりに表示される画素数、すなわち、表示される画素の密度が異なれば、知

覚される見かけの色属性は異なる。このように「色属性を表す状態」とは、最終的に知覚される色属性に対応する状態を意味する。本実施形態では、視覚情報が四角形の画像である場合を例にとって説明する。初期の視覚情報を表す情報 V_0 は提示信号生成部12に送られる（ステップS11）。

[0022] 提示信号生成部12は、入力された初期の視覚情報を表す情報 V_0 を用い、色属性を表す状態が第1状態にある視覚情報を提示するための提示信号 V_t を生成して出力する。提示信号 V_t は各時刻 t で視覚情報を提示するための情報である。「第1状態」は初期の視覚情報の色属性を表す状態であってもよいし、それ以外の色属性を表す状態であってもよい。また「第1状態」は固定された特定の状態（操作ごとに変化しない予め定められた特定の状態）であってもよいし、変更可能な状態（例えば、入力情報や乱数等に基づき、操作ごとに変化し得る状態）であってもよい。ただし、第1状態を特定の状態に固定することで、視覚調整情報に応じた擬似触覚の違いが明確になる。本実施形態では、説明の簡略化のため、第1状態にある視覚情報が黒色の正方形111の画像（例えば、図2および図6Aの「Start」時点の画像）である場合、および、白色の正方形121の画像（例えば、図2および図6Bの「Start」時点の画像）である場合を例示する。しかし、これらは本発明を限定するものではなく、その他の色属性を表す状態を第1状態としてもよい。

[0023] 第1状態にある視覚情報を提示するための提示信号 V_t は視覚情報提示装置102に送られる。視覚情報提示装置102は、この提示信号 V_t に従って、各時刻 t において第1状態にある視覚情報を提示する。例えば、第1状態にある視覚情報が黒色の正方形111の画像である場合、視覚情報提示装置102は当該画像を表示する（例えば、図2および図6Aの「Start」時点の画像）。例えば、第1状態にある視覚情報が白色の正方形121の画像である場合、視覚情報提示装置102は当該画像を提示する（例えば、図2および図6Bの「Start」時点の画像）（ステップS121）。

[0024] 利用者100は視覚情報提示装置102で表示された画像（視覚情報）を見ながら、任意のタイミングで操作装置101に対する操作（身体部位の動

作に基づく操作)を行う。前述のように、本実施形態で例示する操作装置101は物理キーであり、利用者100は指で操作装置101への操作(本実施形態の例では押し込み操作)を行うことができる。操作装置101に対する操作が行われると、操作装置101は当該操作があったことを表す操作情報(身体部位の動作に基づく操作情報) 0_{in} を出力する。操作装置101から出力された操作情報 0_{in} は、擬似触覚提示装置1の入力部14に入力され、操作検出部15に送られる。操作検出部15は、操作情報 0_{in} の入力の有無を監視している。操作情報 0_{in} が入力されていないと判断された場合、制御部18は処理をステップS121に戻す。一方、操作情報 0_{in} が入力されたと判断された場合、操作検出部15は、操作情報 0_{in} が入力された旨を示すトリガー信号Tを視覚調整情報生成部17に送る(ステップS15)。

[0025] トリガー信号Tが入力された視覚調整情報生成部17は、提示中の視覚情報の色属性を表す状態を、第1状態から第2状態にまで時間経過とともに段階的に変化させるための視覚調整情報Aを生成する。第2状態は、第1状態の少なくとも何れかの色属性を表す状態を段階的に変化させて得られる状態である。例えば、第1状態にある初期視覚情報の少なくとも何れかの色属性そのもの(例えば、色相、彩度、または、輝度もしくは明度の少なくとも一部)を、段階的に変化させて得られる状態が第2状態であってもよいし、第1状態にある初期視覚情報の見かけの色属性を表す状態(例えば、表示される画素の密度)を、段階的に変化させて得られる状態が第2状態であってもよい。また、第1状態は第2状態と異なってもよいし、第2状態と同じ状態であってもよい。すなわち、第1状態の少なくとも何れかの色属性を表す状態を段階的に変化させていくことで、第1状態と異なる第2状態に至ってもよいし、元の第1状態と同じ第2状態に至ってもよい。また、第1状態と同様、第2状態は固定された状態(操作ごとに変化しない予め定められた特定の状態)であってもよいし、変更可能な状態(例えば、入力情報や乱数等に基づき、操作ごとに変化し得る状態)であってもよい。しかし、第2状態を特定の状態(予め定められた特定の状態)に固定することで、視覚調整情報A

に応じた擬似触覚の違いが明確になる。特に、第1状態および第2状態の両方をそれぞれ特定の状態に固定する（各操作で第1状態および第2状態の両方をそれぞれ特定の状態に固定する）ことで、視覚調整情報Aに応じた擬似触覚の違いがより明確になる。

[0026] 視覚調整情報Aは、これまで知られていなかった自然法則に基づくものであり、(1)操作情報 0_{in} が入力されてから視覚情報の色属性を表す状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、(2)当該視覚情報の色属性を表す状態の変化を開始してから終了（停止）するまでの時間に対応する変化継続量、または、(3)当該視覚情報の色属性を表す状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、のうちの少なくともいずれか1つである「視覚調整パラメータ」を制御するための情報である。

[0027] (1)変化遅延量の具体例は以下の通りである。

- ・操作情報 0_{in} が入力部14、操作検出部15、視覚調整情報生成部17の何れかに入力されてから、提示された視覚情報の色属性を表す状態の変化（第1状態から第2状態までの段階的に変化）が開始されるまでの時間 $De1$ 。

- ・操作装置101に対する操作が行われてから、提示された視覚情報の色属性を表す状態の変化が開始されるまでの時間 $De2$ 。

- ・時間 $De1$ または $De2$ を特定可能な情報。

変化遅延量の大きさに制限はないが、例えば、0-1000[ms]の間の何れかの時間 $De1$ もしくは $De2$ 、または当該時間 $De1$ もしくは $De2$ を特定可能な情報を変化遅延量とすればよい。

[0028] (2)変化継続量の具体例は以下の通りである。

- ・提示された視覚情報の色属性を表す状態が第1状態から段階的に変化していき第2状態に至るまでの時間 $Du1$ 。

- ・時間 $Du1$ を特定可能な情報。

なお、第1状態から第2状態に至るまで同じ色属性を表す状態が段階的に変化していてもよいし（例えば、輝度が時間経過に伴って段階的に変化し続けるなど）、複数の色属性を表す状態が同時に段階的に変化していても

よいし（例えば、色相と輝度が時間経過に伴って同時に段階的に変化し続けるなど）、時間経過に伴って互いに異なる色属性を表す状態が順次変化していてもよい（例えば、前半では輝度が時間経過に伴って段階的に変化していき、後半では色相が時間経過に伴って段階的に変化していくなど）。また、変化継続量の大きさに制限はないが、例えば、0.5-2[s]の間の何れかの時間 $Du1$ 、または当該時間 $Du1$ を特定可能な情報を変化継続量とすればよい。

[0029] (3)変化速度の具体例は以下の通りである。

- ・第1状態から第2状態に至るまでの間における、提示された視覚情報の色属性を表す状態の単位時間当たりの変化量 $Cr1$ 。

- ・操作情報 0_{in} が入力部14、操作検出部15、視覚調整情報生成部17の何れかに入力されてから視覚情報の色属性を表す状態が第2状態に至るまでの間における、提示された視覚情報の色属性を表す状態の単位時間当たりの変化量 $Cr2$ 。

- ・操作装置101に対する操作が行われてから視覚情報の色属性を表す状態が第2状態に至るまでの間における、提示された視覚情報の色属性を表す状態の単位時間当たりの変化量 $Cr3$ 。

- ・位時間当たりの変化量 $Cr1$, $Cr2$, $Cr3$ の何れかを特定可能な情報。

なお、視覚情報の色属性を表す状態の単位時間当たりの変化量は、例えば、単数の色属性（例えば、輝度）の単位時間当たりの変化量であってもよいし、複数の色属性（例えば、色相と輝度）それぞれの単位時間当たりの変化量であってもよいし、見かけの色属性を表す状態（例えば、表示される画素の密度）の単位時間当たりの変化量であってもよい。また、視覚情報の色属性を表す状態の単位時間当たりの変化量は、第1状態から第2状態に至るまで一定であってもよいし、一定でなくてもよい（時間経過に応じて変化してもよい）。また、変化速度の大きさに制限はないが、例えば、第1状態から第2状態に至るまで0.5-2[s]で変化し終える単位時間当たりの変化量 $Cr1$, $Cr2$, $Cr3$ 、または、当該単位時間当たりの変化量 $Cr1$, $Cr2$, $Cr3$ を特定可能な情報を変化速度とすればよい。

[0030] 視覚調整情報Aは、提示信号生成部12が(1)変化遅延量、(2)変化継続量、または(3)変化速度のうちの少なくともいずれか1つ（視覚調整パラメータ）を一意に特定できる情報である。このような情報である限り、どのような情報を視覚調整情報Aとしてもよい。例えば、(1)変化遅延量に着目すると、提示信号生成部12が変化遅延量として予め定めた一定値を用いないのであれば、視覚調整情報Aは少なくとも変化遅延量を含めばよい。例えば、(2)変化継続量または(3)変化速度に着目すると、第1状態および第2状態を予め定められたものとするのであれば、視覚調整情報Aは少なくとも変化継続量または変化速度のいずれかを含めばよい。例えば、変化継続量または変化速度を予め定められたものとするのであれば、視覚調整情報Aは少なくとも第1状態および第2状態についての情報を含めばよい。その他、いずれの場合においても、視覚調整情報Aが、どの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化するかを表す情報を含んでもよいし、色属性を表す状態がどのように段階的に時間変化するかを表す情報を含んでもよい。視覚調整情報生成部17は、視覚調整情報Aを提示信号生成部12に送る（ステップS172）。

[0031] 視覚調整情報Aが入力された提示信号生成部12は、入力された視覚調整情報Aおよび初期視覚情報を表す情報 V_0 を用い、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報（第1状態から第2状態に時間経過とともに段階的に変化する視覚情報）を提示（表示）するための提示信号 V_t を生成する。例えば、提示信号生成部12は、視覚調整情報Aに基づき、情報 V_0 が表す初期の視覚情報の色属性を表す状態が第1状態から第2状態に至るまで時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号 V_t を生成する。この視覚情報の変化遅延量、変化継続量、または変化速度の少なくともいずれか1つである視覚調整パラメータは、視覚調整情報Aに基づいて一意に定まる。視覚調整情報Aに基づいて定まらないものは、予め定められていてもよいし、入力に基づいて定められてもよいし、ランダムに定められてもよい。提示信号 V_t は視覚情報提示装置102に送られ、視覚情報提示装置102は、この提示信号 V_t に従って各時刻 t での視覚情報を提示

する。

[0032] 例えば、第1状態にある視覚情報が黒色の正方形111の画像である場合、以下のような視覚情報が提示される（図2および図6A）。

(i)時点 t_0 （入力部14、操作検出部15、視覚調整情報生成部17の何れかに操作情報 0_{in} が入力された時点または操作装置101に対する操作が行われた時点）から時点 t_1 （当該時点 t_0 から変化遅延量に対応する時間（Delay）が経過した時点）までの間は、黒色の正方形111の画像（第1状態にある視覚情報）が提示される。

(ii)時点 t_1 から時点 t_2 （変化継続量に対応する時間（Duration）が経過した時点）まで間は、時間経過に伴って、正方形111の画像の輝度が黒色（第1状態）のものから白色（第2状態）のものに段階的に変化する。時点 t_2 に至ると当該輝度の変化が停止する。

[0033] 例えば、第1状態にある視覚情報が白色の正方形121の画像である場合、以下のような視覚情報が提示される（図2および図6B）。

(i)時点 t_0 （入力部14、操作検出部15、視覚調整情報生成部17の何れかに操作情報 0_{in} が入力された時点または操作装置101に対する操作が行われた時点）から時点 t_1 （当該時点 t_0 から変化遅延量に対応する時間（Delay）が経過した時点）までの間は、白色の正方形121の画像（第1状態にある視覚情報）が提示される。

(ii)時点 t_1 から時点 t_2 （変化継続量に対応する時間（Duration）が経過した時点）まで間は、時間経過に伴って、正方形111の画像の輝度が白色（第1状態）のものから黒色（第2状態）のものに段階的に変化する。時点 t_2 に至ると当該輝度の変化が停止する。

[0034] その他、例えば、第1状態にある視覚情報が黒色の正方形111の画像である場合、以下のような視覚情報が提示されてもよい。

(i)時点 t_0 から時点 t_1 （当該時点 t_0 から変化遅延量に対応する時間（Delay）が経過した時点）までの間は、黒色の正方形111の画像（第1状態にある視覚情報）が提示される。

(ii) 時点 t_1 から時点 t_2 （変化継続量に対応する時間（Duration）が経過した時点）まで間は、時間経過に伴って、正方形 1 1 1 の画像の輝度が黒色（第 1 状態）のものから白色のものに段階的に変化し、そこからさらに黒色のもの（第 2 状態）に段階的に変化する。時点 t_2 に至ると当該輝度の変化が停止する（ステップ S 1 2 2）。

[0035] <第 1 実施形態の特徴>

本実施形態では、利用者 1 0 0 の身体部位の動作に基づく操作情報が擬似触覚提示装置 1 に入力されたときに、擬似触覚提示装置 1 が視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成して出力し、視覚情報提示装置 1 0 2 から当該視覚情報を利用者 1 0 0 に提示した。ここで、視覚調整情報は、操作情報が入力されてから状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、のうちの少なくともいずれか 1 つである視覚調整パラメータを制御するための情報である。これにより、利用者 1 0 0 の動きと提示される視覚情報との間の空間的な対応関係にかかわらず、利用者 1 0 0（ヒト）の身体部位（例えば、指などの操作を行った身体部位）に重さ感、硬さ感、凹凸感といった擬似触覚を知覚させることができる。これらの原理は前述の自然法則の発見に基づく。前述のように、このような擬似触覚の大きさは、変化遅延量、変化継続量、および変化速度によって異なる。そのため、視覚調整パラメータを制御することで、擬似触覚の大きさ（例えば、重さ感の大きさ、硬さ感の大きさ、凹凸感の大きさ）を変化させることもできる。

[0036] 非特許文献 1 に記載された従来技術では、擬似触覚を知覚させるために、手や指の動きの時空間的な速度・加速度情報をコンピュータ・マウスやペンタブレット、モーションセンサなどで計測し、手や指の動きと時空間的な対応関係のあるアバタを画面上に描画する必要があった。そのため、キーやボタンのように ON/OFF の情報しか入力できないような環境では、手や指の動き

に対応する速度・加速度情報を得ることができず、擬似触覚を知覚させることができなかった。これに対し、本実施形態の手法では、空間的な対応関係を用いることなく、変化遅延量、変化継続量、および変化速度といった時間的な対応関係のみで擬似触覚を知覚させることができる。そのため、少なくとも何かしらの身体部位の動作（例えば、ON/OFFの意図が表れている動作）に基づく操作を行うことができる環境であれば、擬似触覚を知覚させることができる。

[0037] また、従来技術では利用者の手や指のアバタをある程度の大きさ・解像度を持った画面上で表示する必要があったため、このような画像を表示できない環境では擬似触覚を知覚させることができなかった。これに対し、本実施形態の手法では、何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示できる環境（例えば、スマートウォッチなどの小さな画面で画像を表示できる環境や、LED光源1つを任意の明るさで点灯できる環境）があれば、擬似触覚を知覚させることができる。

[0038] 本実施形態の手法は、バネ・マス・ダンパ系でいうところの視覚的加速度情報を必要とせず、たとえ視覚情報の色属性を表す状態が一定の速度で変化したとしても、擬似触覚を知覚させることができる。また本実施形態の手法は、提示される視覚情報と身体部位や操作装置との間に空間的な対応関係がなくとも、変化遅延量、変化継続量、および変化速度といった時間的な対応関係のみで擬似触覚を知覚させることができる。また、本実施形態の手法を用いれば、提示する視覚情報の色属性（例えば、色彩や輝度）自体が操作や操作状態を直感させるものでなくとも、心理的な効果、すなわち擬似触覚を生み出せる。そのため、たとえ擬似触覚提示装置1が大きな計算能力を持たない場合であっても、擬似触覚を知覚させることができる。

[0039] また、前述のように、視覚調整情報にかかわらず、第1状態および第2状態の少なくとも一方を特定の状態に固定しておけば、視覚調整情報に応じた擬似触覚の違いが明確になる。そのため、第1状態および第2状態の少なくとも一方を特定の状態に固定することが望ましい。特に、第1状態および第

2 状態の両方をそれぞれ特定の状態に固定しておけば、視覚調整情報に応じた擬似触覚の違いがより明確になる。そのため、第 1 状態および第 2 状態の両方をそれぞれ特定の状態に固定することが望ましい。

[0040] また、身体部位が物体に接触した状態で行う操作の場合、より明確に擬似触覚を知覚させることができる。そのため、操作装置 101 は、身体部位が物体に接触した状態で行う操作を受け付け、それに基づく操作情報を出力する装置であることが望ましい。

[0041] [第 1 実施形態の変形例 1]

第 1 実施形態では、擬似触覚提示装置に操作情報が入力された後に、視覚調整情報を生成し（ステップ S 172）、第 1 状態から第 2 状態に段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成して出力した（ステップ S 122）。しかしながら、これは本発明を限定するものではなく、その他の処理順序で本発明が実施されてもよい。例えば、擬似触覚提示装置に操作情報が入力される前に、視覚調整情報を生成し、第 1 状態から第 2 状態に段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成しておいてもよい。以下にこのような変形例を示す。なお、以降では、これまで説明した事項との相違点を中心に説明し、共通する部分については同じ参照番号を用いて説明を簡略化する。

[0042] <構成>

第 1 実施形態と同じである。

[0043] <処理>

図 7 を用いて、本変形例の処理を説明する。擬似触覚提示装置 1 の視覚調整情報生成部 11 は、初期の視覚情報を表す情報 V_0 を生成する。初期の視覚情報を表す情報 V_0 は提示信号生成部 12 に送られる（ステップ S 11）。

[0044] 視覚調整情報生成部 17 は、提示中の視覚情報の色属性を表す状態を、第 1 状態から第 2 状態にまで時間経過とともに段階的に変化させるための視覚調整情報 A を生成する。視覚調整情報生成部 17 は、視覚調整情報 A を提示信号生成部 12 に送る（ステップ S 172'）。

- [0045] 提示信号生成部 12 は、入力された初期の視覚情報を表す情報 V_0 および視覚調整情報 A を用い、色属性を表す状態が第 1 状態にある視覚情報を提示するための提示信号 V_t 、および、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報（第 1 状態から第 2 状態に時間経過とともに段階的に変化する視覚情報）を提示するための提示信号 V_t を生成する（ステップ S 12）。
- [0046] 第 1 状態にある視覚情報を提示するための提示信号 V_t は視覚情報提示装置 102 に送られる。視覚情報提示装置 102 は、この提示信号 V_t に従って、各時刻 t において第 1 状態にある視覚情報を提示する（ステップ S 121'）。
- [0047] 利用者 100 は視覚情報提示装置 102 で表示された画像（視覚情報）を見ながら、任意のタイミングで操作装置 101 に対する操作（身体部位の動作に基づく操作）を行う。操作装置 101 に対する操作が行われると、操作装置 101 は当該操作があったことを表す操作情報（身体部位の動作に基づく操作情報） 0_{in} を出力する。操作装置 101 から出力された操作情報 0_{in} は、擬似触覚提示装置 1 の入力部 14 に入力され、さらに操作検出部 15 に送られる。操作検出部 15 は、操作情報 0_{in} の入力の有無を監視している。操作情報 0_{in} が入力されていない場合、制御部 18 は処理をステップ S 121' に戻す。一方、操作情報 0_{in} が入力された場合、操作検出部 15 は、操作情報 0_{in} が入力された旨を示すトリガー信号 T を提示信号生成部 12 に送る（ステップ S 15'）。
- [0048] トリガー信号 T が入力された提示信号生成部 12 は、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報（第 1 状態から第 2 状態に時間経過とともに段階的に変化する視覚情報）を提示するための提示信号 V_t を視覚情報提示装置 102 に送る。視覚情報提示装置 102 は、この提示信号 V_t に従って各時刻 t での視覚情報を提示する（ステップ S 122'）。
- [0049] <第 1 実施形態の変形例 1 の特徴>
このようにしても第 1 実施形態と同様な効果を得ることができる。

[0050] 〔第２実施形態〕

本実施形態は第１実施形態の変形例であり、操作内容に基づく視覚調整情報を用いて視覚情報を生成する点が第１実施形態と相違する。

[0051] ＜構成＞

図１に例示するように、本実施形態の擬似触覚提示装置２は、視覚調整情報生成部１１、提示信号生成部１２、出力部１３、入力部１４、操作検出部１５、視覚調整情報生成部２７、制御部１８、および記憶部１９を有し、制御部１８の制御に基づいて各処理を実行する。擬似触覚提示装置２のハードウェア構成については後述する。擬似触覚提示装置２の入力部１４には、有線または無線で操作装置１０１が接続されている。擬似触覚提示装置２の出力部１３には、有線または無線で視覚情報提示装置１０２が接続されている。前述のように、操作装置１０１および視覚情報提示装置１０２はどのようなものであってもよい。

[0052] ＜処理＞

本実施形態では、前処理として、複数の操作内容と、当該操作内容のそれぞれに対応する視覚調整情報と、を対応付けた対応付け情報（例えば、テーブル）を記憶部１９に格納しておく。対応付け情報に格納される操作内容は、操作装置１０１に対して行われる身体部位の動作に基づく操作内容であってもよいし、図示していない操作装置１０１以外の操作装置（第２操作装置）に対して行われる身体部位の動作に基づく操作内容であってもよい。本実施形態では、説明の簡略化のため、操作装置１０１に対して行われる身体部位の動作に基づく操作内容を記憶部１９に格納しておく例を説明する。しかし、これは本発明を限定するものではない。

[0053] 記憶部１９に格納しておく複数の操作内容はどのようなものであってもよい。例えば、操作装置１０１に対する操作時間の長さおよび／または操作回数が異なる複数の操作内容を記憶部１９に格納しておいてもよい。例えば、操作装置１０１が物理キーである場合、「１回だけ短時間行われる押し下げ操作」「２回続けて行われる短時間の押し下げ操作」「長時間行われる押し

下げ操作」などの操作内容を記憶しておく。ただし、これは本発明を限定するものではない。

[0054] 複数の操作内容のそれぞれに対応付けられる視覚調整情報は、どのようなものであってもよい。ただし、複数の操作内容それぞれに対応付けられる視覚調整情報はすべてが同一ではなく、少なくとも何れかの視覚調整情報は互いに相違している。

[0055] 例えば、異なる操作内容のそれぞれに同じ視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）の異なる値が対応付けられてもよい。例えば、同じ視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）について、ある操作内容（第1操作内容）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータの値が、その他の操作内容（第1操作内容と異なる第2操作内容）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータの値と異なってもよい。

[0056] また、例えば、異なる操作内容のそれぞれに異なる視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量と変化継続量）が対応付けられてもよい。例えば、ある操作内容（第1操作内容）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）が、その他の操作内容（第1操作内容と異なる第2操作内容）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータ（例えば、変化継続量）と異なってもよい。

[0057] また、操作内容と、当該操作内容に対応付けられる視覚調整情報に基づく視覚情報によって提示される擬似触覚とに、相関があってもよい。例えば、操作装置101に対する操作時間が長い操作内容ほど、重さ感、硬さ感、凹凸感の少なくとも何れかが大きな擬似触覚に対応する視覚調整情報が対応付けられてもよい。例えば、操作装置101に対する操作時間が長い操作内容ほど、変化遅延量および／または変化継続量が大きな視覚調整情報が対応付けられてもよいし、変化速度が小さな視覚調整情報が対応付けられてもよい。その他、操作回数が異なる複数の操作内容を記憶部19に格納しておく場

合、操作装置 101 に対する操作回数が多いほど、重さ感、硬さ感、凹凸感の少なくとも何れかが大きな擬似触覚に対応する視覚調整情報が対応付けられてもよい。例えば、操作装置 101 に対する操作回数が多いほど、変化遅延量および／または変化継続量が大きな視覚調整情報が対応付けられてもよいし、変化速度が小さな視覚調整情報が対応付けられてもよい。

[0058] また、操作装置 101 に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作内容を表す操作情報 0 が操作装置 101 から出力される。そのような操作情報 0 のうち特定の操作内容（例えば、長時間行われる押し下げ操作）を表す操作情報のみを前述の操作情報 0_{in}（身体部位の動作に基づく操作情報）として扱う。この特定の操作内容は、記憶部 19 の対応付け情報に格納しておく複数の操作内容の何れかであってもよいし、それ以外であってもよい。

[0059] 以上の前提のもと、図 1 および図 7 を用いて第 2 実施形態の処理を説明する。

利用者 100 が身体部位を用いて操作装置 101 に対する操作を行うと、その操作内容を表す操作情報 0 が入力部 14 に送られ、さらに操作検出部 15 に送られる。操作検出部 15 は、入力された操作情報 0 を視覚調整情報生成部 27 に送る（ステップ S 261）。

[0060] その後、視覚調整情報生成部 11 が第 1 実施形態で説明したステップ S 11 の処理を実行する。

[0061] 視覚調整情報生成部 27 には操作情報 0 が入力される。視覚調整情報生成部 27 は、記憶部 19 の対応付け情報を参照し、操作情報 0 が表す操作内容（例えば、1 回だけ短時間行われる押し下げ操作）に対応付けられた視覚調整情報を抽出し、これを視覚調整情報 A として提示信号生成部 12 に送る（ステップ S 272'）。

[0062] それ以降のステップ S 12, S 121', S 15', S 122' の処理は第 1 実施形態の変形例 1 で説明した通りである。

[0063] <第 2 実施形態の特徴>

このようにしても第1実施形態と同じ効果を得ることができる。さらに、操作内容に基づく視覚調整情報を用いて視覚情報を生成することで、操作内容に応じた疑似触覚を提示することができる。

[0064] 例えば、記憶部19の対応付け情報において、異なる操作内容のそれぞれに同じ視覚調整パラメータの異なる値が対応付けておいた場合、操作内容が第1操作内容のときの視覚調整パラメータの値を、操作内容が第1操作内容と異なる第2操作内容のときの視覚調整パラメータの値と相違させることができる。これにより、操作内容が第1操作内容であるか第2操作内容によって、異なる疑似触覚を提示することができる。

[0065] 例えば、記憶部19の対応付け情報において、異なる操作内容のそれぞれに異なる視覚調整パラメータを対応付けておいた場合、操作内容が第1操作内容のときの視覚調整パラメータを、操作内容が第1操作内容と異なる第2操作内容のときの視覚調整パラメータと異ならせることができる。これにより、操作内容が第1操作内容であるか第2操作内容によって、異なる疑似触覚を提示することができる。

[0066] また、記憶部19の対応付け情報における、操作内容と、当該操作内容に対応付けられる視覚調整情報に基づく視覚情報によって提示される疑似触覚とに相関がある場合、操作内容に相関のある疑似触覚を提示することができる。

[0067] [第2実施形態の変形例1]

記憶部19の対応付け情報に格納される操作内容が、図示していない操作装置101以外の第2操作装置に対して行われる身体部位の動作に基づく操作内容の場合、第2操作装置に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作内容を表す操作情報0が第2操作装置から出力される。また、操作装置101に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作内容を表す操作情報0_{in}が操作装置101から出力される。操作情報0および操作情報0_{in}はそれぞれ入力部14に送られ、さらに操作検出部15に送られる。それ以外の処理は第2実施形態と同じである。

[0068] [第3実施形態]

本実施形態は第1実施形態の変形例であり、操作状態に基づく視覚調整情報を用いて視覚情報を生成する点が第1実施形態と相違する。

[0069] <構成>

図1に例示するように、本実施形態の擬似触覚提示装置3は、視覚調整情報生成部11、提示信号生成部12、出力部13、入力部14、操作検出部15、状態検出部36、視覚調整情報生成部37、制御部18、および記憶部19を有し、制御部18の制御に基づいて各処理を実行する。擬似触覚提示装置3のハードウェア構成については後述する。擬似触覚提示装置3の入力部14には、有線または無線で操作装置101が接続されている。擬似触覚提示装置3の出力部13には、有線または無線で視覚情報提示装置102が接続されている。前述のように、操作装置101および視覚情報提示装置102はどのようなものであってもよいが、本実施形態では、操作装置101がタッチパネルである場合を例示する。

[0070] <処理>

本実施形態では、前処理として、複数の操作状態と、当該操作状態のそれぞれに対応する視覚調整情報と、を対応付けた対応付け情報（例えば、テーブル）を記憶部19に格納しておく。対応付け情報に格納される操作状態は、操作装置101に対して行われる身体部位の動作に基づく操作状態であってもよいし、図示していない操作装置101以外の操作装置（第2操作装置）に対して行われる身体部位の動作に基づく操作状態であってもよい。本実施形態では、説明の簡略化のため、操作装置101に対して行われる身体部位の動作に基づく操作状態を記憶部19に格納しておく例を説明する。しかし、これは本発明を限定するものではない。

[0071] 記憶部19に格納しておく複数の操作状態はどのようなものであってもよい。例えば、操作装置101に対する操作の速さおよび／または強さが異なる複数の操作状態を記憶部19に格納しておいてもよい。例えば、操作装置101がタッチパネルである場合、「ゆっくりとした操作状態」「素早い操

作状態」「強い力の操作状態」「弱い力の操作状態」などの操作状態を記憶しておく。ただし、これは本発明を限定するものではない。

[0072] 複数の操作内容のそれぞれに対応付けられる視覚調整情報は、どのようなものであってもよい。ただし、複数の操作内容それぞれに対応付けられる視覚調整情報はすべてが同一ではなく、少なくとも何れかの視覚調整情報は互いに相違している。

[0073] 例えば、異なる操作状態のそれぞれに同じ視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）の異なる値が対応付けられてもよい。例えば、同じ視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）について、ある操作状態（第1操作状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータの値が、その他の操作状態（第1操作状態と異なる第2操作状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータの値と異なってもよい。

[0074] また、例えば、異なる操作状態のそれぞれに異なる視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量と変化継続量）が対応付けられてもよい。例えば、ある操作状態（第1操作状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）が、その他の操作状態（第1操作状態と異なる第2操作状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータ（例えば、変化継続量）と異なってもよい。

[0075] また、操作状態と、当該操作状態に対応付けられる視覚調整情報に基づく視覚情報によって提示される擬似触覚とに、相関があってもよい。例えば、ゆっくりとした操作状態であるほど、重さ感、硬さ感、凹凸感の少なくとも何れかが小さな擬似触覚に対応する視覚調整情報が対応付けられてもよい。例えば、ゆっくりとした操作状態であるほど、変化遅延量および／または変化継続量が小さな視覚調整情報が対応付けられてもよいし、変化速度が大きな視覚調整情報が対応付けられてもよい。その他、強い力の操作状態であるほど、重さ感、硬さ感、凹凸感の少なくとも何れかが大きな擬似触覚に対応

する視覚調整情報に対応付けられてもよい。例えば、強い力の操作状態であるほど、変化遅延量および／または変化継続量が大きな視覚調整情報に対応付けられてもよいし、変化速度が小さな視覚調整情報に対応付けられてもよい。

[0076] また、操作装置 101 に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作内容および操作状態を表す操作情報0が操作装置 101 から出力される。そのような操作情報0のうち特定の操作内容（例えば、長押し）を表す操作情報のみを前述の操作情報0_{in}（身体部位の動作に基づく操作情報）として扱う。

[0077] 以上の前提のもと、図 1 および図 5 を用いて第 3 実施形態の処理を説明する。

まず、第 1 実施形態で説明したステップ S 1 1, S 1 2 1 の処理の後、ステップ S 1 5 の処理が行われる。ただし、本実施形態で例示する操作装置 101 は物理キーであり、利用者 100 は指で操作装置 101 への操作（本実施形態の例ではタッチ操作）を行うことができる。操作装置 101 に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作内容および操作状態を表す操作情報0が操作装置 101 から出力される。操作装置 101 から出力された操作情報0は、擬似触覚提示装置 1 の入力部 1 4 に入力され、操作検出部 1 5 に送られる。操作情報0_{in}（特定の操作内容を表す操作情報0）の入力の有無を監視している。ステップ S 1 5 において、操作情報0_{in}が入力されていないと判断された場合、制御部 1 8 は処理をステップ S 1 2 1 に戻す。一方、操作情報0_{in}が入力されたと判断された場合、操作検出部 1 5 は、操作情報0_{in}が入力された旨を示すトリガー信号Tを視覚調整情報生成部 3 7 に送り、操作情報0を状態検出部 3 6 に送る。

[0078] 操作情報0が入力された状態検出部 3 6 は、操作情報0が表す操作状態を抽出し、当該操作状態を表す情報Cを視覚調整情報生成部 3 7 に送る（ステップ S 3 6 1）。

[0079] 視覚調整情報生成部 3 7 は、記憶部 1 9 の対応付け情報を参照し、入力さ

れた情報Cが表す操作状態（例えば、ゆっくりとした操作状態）に対応付けられた視覚調整情報を抽出し、これを視覚調整情報Aとして提示信号生成部12に送る（ステップS372）。

[0080] それ以降のステップS122の処理は第1実施形態で説明した通りである。

[0081] <第3実施形態の特徴>

このようにしても第1実施形態と同じ効果を得ることができる。さらに、操作状態に基づく視覚調整情報を用いて視覚情報を生成することで、操作状態に応じた疑似触覚を提示することができる。

[0082] 例えば、記憶部19の対応付け情報において、異なる操作状態のそれぞれに同じ視覚調整パラメータの異なる値が対応付けておいた場合、操作状態が第1操作状態のときの視覚調整パラメータの値を、操作状態が第1操作状態と異なる第2操作状態のときの視覚調整パラメータの値と相違させることができる。これにより、操作状態が第1操作状態であるか第2操作状態によって、異なる疑似触覚を提示することができる。

[0083] 例えば、記憶部19の対応付け情報において、異なる操作状態のそれぞれに異なる視覚調整パラメータを対応付けておいた場合、操作状態が第1操作状態のときの視覚調整パラメータを、操作状態が第1操作状態と異なる第2操作状態のときの視覚調整パラメータと異ならせることができる。これにより、操作状態が第1操作状態であるか第2操作状態によって、異なる疑似触覚を提示することができる。

[0084] また、記憶部19の対応付け情報における、操作状態と、当該操作状態に対応付けられる視覚調整情報に基づく視覚情報によって提示される疑似触覚とに相関がある場合、操作状態に相関のある疑似触覚を提示することができる。

[0085] [第3実施形態の変形例1]

記憶部19の対応付け情報に格納される操作状態が、図示していない操作装置101以外の第2操作装置に対して行われる身体部位の動作に基づく操

作状態の場合、第2操作装置に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作状態を表す操作情報0が第2操作装置から出力される。また、操作装置101に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作状態を表す操作情報0_{in}が操作装置101から出力される。操作情報0および操作情報0_{in}はそれぞれ入力部14に送られ、さらに操作検出部15に送られる。それ以外の処理は第3実施形態と同じである。

[0086] [第4実施形態]

本実施形態は第1実施形態の変形例であり、対象装置の状態（装置状態）に基づく視覚調整情報を用いて視覚情報を生成する点が第1実施形態と相違する。

[0087] <構成>

図1に例示するように、本実施形態の擬似触覚提示装置4は、視覚調整情報生成部11、提示信号生成部12、出力部13、入力部14、操作検出部15、状態検出部46、視覚調整情報生成部47、制御部18、および記憶部19を有し、制御部18の制御に基づいて各処理を実行する。擬似触覚提示装置4のハードウェア構成については後述する。擬似触覚提示装置4の入力部14には、有線または無線で操作装置101が接続されている。擬似触覚提示装置4の出力部13には、有線または無線で視覚情報提示装置102が接続されている。前述のように、操作装置101および視覚情報提示装置102はどのようなものであってもよいが、本実施形態では、操作装置101が利用者100の指で押し込み操作される物理キー（例えば、リモートコントローラのボタン）である場合を例にとって説明する。

[0088] <処理>

本実施形態では、前処理として、複数の装置状態（対象装置の状態）と、当該装置状態のそれぞれに対応する視覚調整情報と、を対応付けた対応付け情報（例えば、テーブル）を記憶部19に格納しておく。対象装置は、擬似触覚提示装置4であってもよいし、擬似触覚提示装置4を含む装置（例えば、操作装置101である物理キーを持つリモートコントローラ）であっても

よいし、擬似触覚提示装置 4 の外部の装置であってもよい。また、対象装置は、擬似触覚提示装置 4 の機能と相関関係のある機能を持つ装置であってもよいし、擬似触覚提示装置 4 の機能と相関関係のない機能を持つ装置であってもよい。

[0089] 記憶部 19 に格納しておく複数の装置状態はどのようなものであってもよい。例えば、機能状態および／または環境が異なる複数の装置状態を記憶部 19 に格納しておいてもよい。例えば、当該装置がボタンを押すたびに音量を上げる機能を持つリモートコントローラである場合、「音量の大きさ」や「気温」などの装置状態を記憶しておく。ただし、これは本発明を限定するものではない。

[0090] 複数の装置状態のそれぞれに対応付けられる視覚調整情報は、どのようなものであってもよい。ただし、複数の装置状態それぞれに対応付けられる視覚調整情報はすべてが同一ではなく、少なくとも何れかの視覚調整情報は互いに相違している。

[0091] 例えば、異なる装置状態のそれぞれに同じ視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）の異なる値が対応付けられてもよい。例えば、同じ視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）について、ある装置状態（第 1 状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータの値が、その他の装置状態（第 1 状態と異なる第 2 状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータの値と異なってもよい。

[0092] また、例えば、異なる装置状態のそれぞれに異なる視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量と変化継続量）が対応付けられてもよい。例えば、ある装置状態（第 1 状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータ（例えば、変化遅延量）が、その他の装置状態（第 1 状態と異なる第 2 状態）に対応付けられる視覚調整情報によって特定される視覚調整パラメータ（例えば、変化継続量）と異なってもよい。

[0093] また、装置状態と、当該装置状態に対応付けられる視覚調整情報に基づく視覚情報によって提示される擬似触覚とに、相関があってもよい。例えば、

より遷移した機能状態（例えば、リモートコントローラのボタンが何度も押されて音量が大きくなっている機能状態）にある装置状態であるほど、重さ感、硬さ感、凹凸感の少なくとも何れかが大きな擬似触覚に対応する視覚調整情報が対応付けられてもよい。例えば、より遷移した機能状態にある装置状態であるほど、変化遅延量および／または変化継続量が大きな視覚調整情報が対応付けられてもよいし、変化速度が小さな視覚調整情報が対応付けられてもよい。その他、高い温度にある装置状態であるほど、重さ感、硬さ感、凹凸感の少なくとも何れかが大きな擬似触覚に対応する視覚調整情報が対応付けられてもよい。例えば、高い温度にある装置状態であるほど、変化遅延量および／または変化継続量が大きな視覚調整情報が対応付けられてもよいし、変化速度が小さな視覚調整情報が対応付けられてもよい。

[0094] 以上の前提のもと、図 1 および図 5 を用いて第 4 実施形態の処理を説明する。

まず、第 1 実施形態で説明したステップ S 1 1, S 1 2 1 の処理の後、ステップ S 1 5 の処理が行われる。ただし、ステップ S 1 5 では、操作情報 0_{in} が入力されていないと判断された場合、制御部 1 8 は処理をステップ S 1 2 1 に戻す。一方、操作情報 0_{in} が入力されたと判断された場合、操作検出部 1 5 は、操作情報 0_{in} が入力された旨を示すトリガー信号 T を視覚調整情報生成部 1 7 および状態検出部 4 6 に送る。

[0095] トリガー信号 T が入力された状態検出部 4 6 は、対象装置の装置状態を検出し、当該装置状態を表す情報 C を視覚調整情報生成部 4 7 に送る（ステップ S 4 6 1）。

[0096] 視覚調整情報生成部 4 7 は、記憶部 1 9 の対応付け情報を参照し、入力された情報 C が表す装置状態（例えば、音量の大きさ）に対応付けられた視覚調整情報を抽出し、これを視覚調整情報 A として提示信号生成部 1 2 に送る（ステップ S 4 7 2）。

[0097] それ以降のステップ S 1 2 2 の処理は第 1 実施形態で説明した通りである。

[0098] <第4実施形態の特徴>

このようにしても第1実施形態と同じ効果を得ることができる。さらに、装置状態に基づく視覚調整情報を用いて視覚情報を生成することで、装置状態に応じた疑似触覚を提示することができる。

[0099] 例えば、記憶部19の対応付け情報において、異なる装置状態のそれぞれに同じ視覚調整パラメータの異なる値が対応付けておいた場合、装置状態が第1状態のときの視覚調整パラメータの値を、装置状態が第1状態と異なる第2状態のときの視覚調整パラメータの値と相違させることができる。これにより、装置状態が第1状態であるか第2状態によって、異なる疑似触覚を提示することができる。

[0100] 例えば、記憶部19の対応付け情報において、異なる装置状態のそれぞれに異なる視覚調整パラメータを対応付けておいた場合、装置状態が第1状態のときの視覚調整パラメータを、装置状態が第1状態と異なる第2状態のときの視覚調整パラメータと異ならせることができる。これにより、装置状態が第1状態であるか第2状態によって、異なる疑似触覚を提示することができる。

[0101] また、記憶部19の対応付け情報における、装置状態と、当該装置状態に対応付けられる視覚調整情報に基づく視覚情報によって提示される疑似触覚とに相関がある場合、装置状態に相関のある疑似触覚を提示することができる。

[0102] [第4実施形態の変形例1]

第1実施形態の変形例1と同様、疑似触覚提示装置に操作情報が入力される前に、装置状態を検出して視覚調整情報を生成し、第1状態から第2状態に段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成しておいてもよい。

[0103] <構成>

第4実施形態と同じである。

[0104] <処理>

図 7 を用いて、本変形例の処理を説明する。

状態検出部 4 6 は、対象装置の装置状態を検出し、当該装置状態を表す情報 C を視覚調整情報生成部 4 7 に送る（ステップ S 4 6 1）。

[0105] 次に、第 1 実施形態で説明したステップ 1 1 の処理が実行された後、視覚調整情報生成部 4 7 は、記憶部 1 9 の対応付け情報を参照し、入力された情報 C が表す装置状態に対応付けられた視覚調整情報を抽出し、これを視覚調整情報 A として提示信号生成部 1 2 に送る（ステップ S 4 7 2'）。

[0106] それ以降のステップ S 1 2, S 1 2 1', S 1 5', S 1 2 2' の処理は第 1 実施形態の変形例 1 で説明した通りである。

[0107] <第 4 実施形態の変形例 1 の特徴>

このようにしても第 4 実施形態と同様な効果を得ることができる。

[0108] [第 5 実施形態]

第 1 から 4 実施形態およびそれらの変形例では、利用者 1 0 0 の身体部位の動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を、利用者 1 0 0 に提示した。しかしながら、利用者 1 0 0 以外の人間、動物、動作装置（例えば、ロボット等）の動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を当該利用者 1 0 0 に提示させてもよい。この場合であっても、利用者 1 0 0 がその操作の様子を視覚情報とともに見ていれば、利用者 1 0 0 は「重そう」「硬そう」といった間接的な擬似触覚を知覚する。また、変化遅延量、変化継続量、または変化速度のうちの少なくともいずれかを制御することで、このような擬似触覚を変化させることもできる。

[0109] 第 5 実施形態の第 1 から 4 実施形態およびそれらの変形例との相違点は、利用者 1 0 0 の身体部位の動作に基づく操作情報が擬似触覚提示装置に入力されることに代え、利用者 1 0 0 以外の人間または動物の身体部位の動作、または動作装置の部位の動作に基づく操作情報が擬似触覚提示装置に入力さ

れる点、利用者１００がその様子を見ている点のみである。その他は、第１から４実施形態およびそれらの変形例と同じである。

[0110] <第５実施形態の特徴>

このようにしても、第１から４実施形態およびそれらの変形例と同様の効果を得ることができる。ただし、利用者１００が知覚する擬似触覚は「重そう」「硬そう」といった間接的な擬似触覚となる。

[0111] [第６実施形態]

第５実施形態では、動作装置の動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を当該利用者１００に提示する例を示した。さらにこの変形例として、動作装置（例えば、クレーンゲームのクレーン）を動作させるための動作情報が出力されるときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を当該利用者１００に提示してもよい。このような場合にも、利用者１００は、「重そう」「硬そう」といった間接的な擬似触覚を知覚する。また変化遅延量、変化継続量、または変化速度のうちの少なくともいずれかを制御することで、このような擬似触覚を変化させることができる。例えば、動作装置がクレーンゲームのクレーンである場合、当該クレーンが物を掴む際に利用者１００に提示される視覚情報の変化遅延量、変化継続量、または変化速度のうちの少なくともいずれかを制御することで、掴んだ物の重さや硬さが異なっているように知覚させることができる。ただし、この場合の変化遅延量は、動作情報が出力されてから色属性を表す状態の変化を開始するまでの時間に対応する。

[0112] <構成>

図８に例示するように、本実施形態の擬似触覚提示装置６は、入力部１４および操作検出部１５に代え、出力部６４および動作制御部６５を備える。これ以外の擬似触覚提示装置６の構成は、第１から４実施形態の擬似触覚提示装置１から４の何れかと同一である。

[0113] 擬似触覚提示装置 6 の出力部 6 4 には、有線または無線で動作装置 6 0 1 が接続されている。動作装置 6 0 1 は動作を行う装置であればどのようなものであってもよい。例えば、動作装置 6 0 1 は、物体に力学的な作用を施す動きを行う装置である。動作装置 6 0 1 が当該物体に接触した状態で力学的な作用を施してもよいし、動作装置 6 0 1 が当該物体に非接触の状態で力学的な作用を施してもよい。物体に施す力学的な作用の例は、物体を掴む、挟む、持ち上げる、押す、引く、圧縮する、伸ばす、移動させる、分離する、結合するなどである。動作装置 6 0 1 の具体例は、ロボット、クレーンゲームのクレーンなどであるが、これらは本発明を限定するものではない。

[0114] <処理>

以下、第 1 から 4 実施形態およびそれらの変形例の処理との相違点を中心に本実施形態の処理を説明する

《第 1 実施形態の処理との相違点》

図 5 を用いて、第 1 実施形態の処理に基づく第 6 実施形態の処理を説明する。第 1 実施形態の処理に基づく場合、第 6 実施形態の処理は以下のようになる。

[0115] まず第 1 実施形態で説明したステップ S 1 1 および S 1 2 1 の処理が実行される。

[0116] 次にステップ S 1 5 に代えて、以下のステップ S 6 5 が実行される。動作制御部 6 5 は動作装置 6 0 1 の動作を制御している。動作制御部 6 5 が動作装置 6 0 1 を動作させるための動作情報 0_{out} を出力していないときには、制御部 1 8 は処理をステップ S 1 2 1 に戻す。一方、動作制御部 6 5 は、任意のタイミング、予め定められたタイミング、または指定されたタイミングで、動作装置 6 0 1 を動作させるための動作情報 0_{out} を生成して出力することができる。出力された動作情報 0_{out} は、出力部 6 4 に送られ、さらに動作装置 6 0 1 に送られる。動作装置 6 0 1 は、入力された動作情報 0_{out} に基づく動作を行う。この際、利用者 1 0 0 は、視覚情報提示装置 1 0 2 で表示された画像（視覚情報）および動作装置 6 0 1 の動作を見ているものとする。動作制御部

65は、動作情報 0_{out} が出力された旨を示すトリガー信号Tを視覚調整情報生成部17に送る（ステップS65）。

[0117] トリガー信号Tが視覚調整情報生成部17に送られると、視覚調整情報生成部17は、提示中の視覚情報の色属性を表す状態を、第1状態から第2状態にまで時間経過とともに段階的に変化させるための視覚調整情報Aを生成する（ステップS172）。第1実施形態との相違点は、(1)変化遅延量が、動作情報 0_{out} が出力されてから視覚情報の色属性を表す状態の変化を開始するまでの時間に対応する点である。本実施形態の(1)変化遅延量の具体例は以下の通りである。

- ・動作情報 0_{out} が出力部64または動作制御部65の何れかから出力されてから、提示された視覚情報の色属性を表す状態の変化（第1状態から第2状態までの段階的に変化）が開始されるまでの時間 $De1'$ 。

- ・動作装置601が動作情報 0_{out} に基づく動作を行ってから、提示された視覚情報の色属性を表す状態の変化が開始されるまでの時間 $De2'$ 。

- ・時間 $De1'$ または $De2'$ を特定可能な情報。

[0118] その後のステップS122の処理は第1実施形態で説明した通りである。

[0119] ≪第1実施形態の変形例1の処理との相違点≫

図7を用いて、第1実施形態の変形例1の処理に基づく第6実施形態の処理を説明する。第1実施形態の変形例1の処理に基づく場合、第6実施形態の処理は以下になる。

[0120] まず、第1実施形態の変形例1で説明したステップS11、ステップS172'、ステップS12、およびステップS121'の処理が実行される。

[0121] 次に第1実施形態の変形例1で説明したステップS15'に代えて、以下のステップS65'が実行される。

動作制御部65は動作装置601の動作を制御している。動作制御部65が動作装置601を動作させるための動作情報 0_{out} を出力していないときには、制御部18は処理をステップS121'に戻す。一方、動作制御部65は、任意のタイミング、予め定められたタイミング、または指定されたタイミ

ングで、動作装置 601 を動作させるための動作情報 0_{out} を生成して出力することができる。出力された動作情報 0_{out} は、出力部 64 に送られ、さらに動作装置 601 に送られる。動作装置 601 は、入力された動作情報 0_{out} に基づく動作を行う。この際、利用者 100 は、視覚情報提示装置 102 で表示された画像（視覚情報）および動作装置 601 の動作を見ているものとする。動作制御部 65 は、動作情報 0_{out} が出力された旨を示すトリガー信号 T を提示信号生成部 12 に送る（ステップ $S65'$ ）。

[0122] トリガー信号 T が提示信号生成部 12 に送られた場合、第 1 実施形態の変形例 1 で説明したステップ $S122'$ の処理が実行される。

[0123] ≪第 2 実施形態の変形例 1 の処理との相違点≫

図 7 を用いて、第 2 実施形態の変形例 1 の処理に基づく第 6 実施形態の処理を説明する。第 2 実施形態の変形例 1 の処理に基づく場合、第 6 実施形態の処理は以下になる。

[0124] まず第 2 実施形態で説明した前処理が実行される。これを前提とし、第 2 操作装置（図示せず）に対して身体部位に基づく動作に基づく操作が行われると、その操作内容を表す操作情報 0 が第 2 操作装置から出力される。操作情報 0 は視覚調整情報生成部 27 に送られる。なお、第 2 操作装置には、利用者 100 の身体部位に基づく操作が行われてもよいし、利用者 100 以外の人間や動物の身体部位に基づく動作に基づく操作が行われてもよい。第 2 操作装置の例は、動作装置 601 を制御するための操作装置（例えば、クレーンゲームのクレーンを操作するための操作装置）などである。この場合、操作情報 0 は動作制御部 65 にも送られ、動作制御部 65 が操作情報 0 に基づいて動作情報 0_{out} を生成して出力してもよい（ステップ $S261$ ）。

[0125] その後、第 1 実施形態で説明したステップ $S11$ の処理、第 2 実施形態で説明したステップ $S272'$ の処理、第 1 実施形態の変形例 1 で説明したステップ $S12$ 、 $S121'$ の処理が実行される。その後、ステップ $S65'$ の処理が実行される。トリガー信号 T が提示信号生成部 12 に送られた場合、第 1 実施形態の変形例 1 で説明したステップ $S122'$ の処理が実行される。

。

[0126] ≪第3実施形態の変形例1の処理との相違点≫

図5を用いて、第3実施形態の変形例1の処理に基づく第6実施形態の処理を説明する。第3実施形態の変形例1の処理に基づく場合、第6実施形態の処理は以下になる。

[0127] 第3実施形態で説明した前処理が実行される。これを前提とし、第1実施形態で説明したステップS11, S121の処理の後、ステップS65の処理が行われる。ただし、動作制御部65から出力されたトリガー信号Tは視覚調整情報生成部37に送られる。

[0128] 前述のように、第2操作装置（図示せず）に対して身体部位の動作に基づく操作が行われると、その操作内容および操作状態を表す操作情報0が第2操作装置から出力される。なお、第2操作装置には、利用者100の身体部位に基づく操作が行われてもよいし、利用者100以外の人間や動物の身体部位に基づく動作に基づく操作が行われてもよい。第2操作装置の例は、動作装置601を制御するための操作装置（例えば、クレーンゲームのクレーンを操作するための操作装置）などである。この場合、操作情報0は動作制御部65にも送られ、動作制御部65が操作情報0に基づいて動作情報0_{out}を生成して出力してもよい

[0129] 第2操作装置から出力された操作情報0は状態検出部36に入力され、第3実施形態で説明したステップS361の処理、および第1実施形態で説明したステップS122の処理が実行される。

[0130] ≪第4実施形態の処理との相違点≫

図5を用いて、第4実施形態の処理に基づく第6実施形態の処理を説明する。第4実施形態の処理に基づく場合、第6実施形態の処理は以下になる。

[0131] 第4実施形態で説明した前処理が実行される。これを前提とし、第1実施形態で説明したステップS11, S121の処理の後、ステップS65の処理が行われる。ただし、動作制御部65から出力されたトリガー信号Tは視覚

調整情報生成部 4 7 および状態検出部 4 6 に送られる。

[0132] トリガー信号Tが入力された状態検出部 4 6 は、対象装置の装置状態を検出し、当該装置状態を表す情報Cを視覚調整情報生成部 4 7 に送る。前述のように、対象装置はどのようなものであってもよいが、対象装置の一例は動作装置 6 0 1 である（ステップ S 4 6 1）。

[0133] その後、第 4 実施形態で説明したステップ S 4 7 2 の処理、および第 1 実施形態で説明したステップ S 1 2 2 の処理が実行される。

[0134] ≪第 4 実施形態の変形例 1 の処理との相違点≫

図 7 を用いて、第 4 実施形態の変形例 1 の処理に基づく第 6 実施形態の処理を説明する。第 4 実施形態の変形例 1 の処理に基づく場合、第 6 実施形態の処理は以下ようになる。

[0135] 第 4 実施形態で説明した前処理が実行される。これを前提とし、状態検出部 4 6 が、対象装置の装置状態を検出し、当該装置状態を表す情報Cを視覚調整情報生成部 4 7 に送る。前述のように、対象装置はどのようなものであってもよいが、対象装置の一例は動作装置 6 0 1 である（ステップ S 4 6 1）。

[0136] 次に、第 1 実施形態で説明したステップ 1 1 の処理、第 4 実施形態の変形例 1 で説明したステップ S 4 7 2' の処理、第 1 実施形態の変形例 1 で説明したステップ S 1 2, S 1 2 1' の処理が実行される。その後、上述のステップ S 6 5' の処理が実行され、トリガー信号Tが提示信号生成部 1 2 に送られた場合、第 1 実施形態の変形例 1 で説明したステップ S 1 2 2' の処理が実行される。

[0137] <第 6 実施形態の特徴>

このようにしても、第 1 から 4 実施形態およびそれらの変形例と同様の効果を得ることができる。ただし、利用者 1 0 0 が知覚する擬似触覚は「重そう」「硬そう」といった間接的な擬似触覚となる。

[0138] [ハードウェア構成]

各実施形態における擬似触覚提示装置 1 - 4, 6 は、例えば、CPU (cen

tral processing unit) 等のプロセッサ (ハードウェア・プロセッサ) や R A M (random-access memory) ・ R O M (read-only memory) 等のメモリ等を備える汎用または専用のコンピュータが所定のプログラムを実行することで構成される装置である。すなわち、各実施形態における擬似触覚提示装置 1 - 4, 6 は、例えば、それぞれが有する各部を実装するように構成された処理回路 (processing circuitry) を有する。このコンピュータは 1 個のプロセッサやメモリを備えていてもよいし、複数個のプロセッサやメモリを備えていてもよい。このプログラムはコンピュータにインストールされてもよいし、予め R O M 等に記録されていてもよい。また、C P U のようにプログラムが読み込まれることで機能構成を実現する電子回路 (circuitry) ではなく、単独で処理機能を実現する電子回路を用いて一部またはすべての処理部が構成されてもよい。また、1 個の装置を構成する電子回路が複数の C P U を含んでいてもよい。

[0139] 図 9 は、各実施形態における擬似触覚提示装置 1 - 4, 6 のハードウェア構成を例示したブロック図である。図 9 に例示するように、この例の擬似触覚提示装置 1 - 4, 6 は、C P U (Central Processing Unit) 1 0 a、入力部 1 0 b、出力部 1 0 c、R A M (Random Access Memory) 1 0 d、R O M (Read Only Memory) 1 0 e、補助記憶装置 1 0 f 及びバス 1 0 g を有している。この例の C P U 1 0 a は、制御部 1 0 a a、演算部 1 0 a b 及びレジスタ 1 0 a c を有し、レジスタ 1 0 a c に読み込まれた各種プログラムに従って様々な演算処理を実行する。また、入力部 1 0 b は、データが入力される入力端子、キーボード、マウス、タッチパネル等である。また、出力部 1 0 c は、データが出力される出力端子、ディスプレイ、所定のプログラムを読み込んだ C P U 1 0 a によって制御される L A N カード等である。また、R A M 1 0 d は、S R A M (Static Random Access Memory)、D R A M (Dynamic Random Access Memory) 等であり、所定のプログラムが格納されるプログラム領域 1 0 d a 及び各種データが格納されるデータ領域 1 0 d b を有している。また、補助記憶装置 1 0 f は、例えば、ハードディスク、M O (Mag

neto-Optical disc)、半導体メモリ等であり、所定のプログラムが格納されるプログラム領域10f a及び各種データが格納されるデータ領域10f bを有している。また、バス10gは、CPU10a、入力部10b、出力部10c、RAM10d、ROM10e及び補助記憶装置10fを、情報のやり取りが可能ないように接続する。CPU10aは、読み込まれたOS (Operating System) プログラムに従い、補助記憶装置10fのプログラム領域10f aに格納されているプログラムをRAM10dのプログラム領域10d aに書き込む。同様にCPU10aは、補助記憶装置10fのデータ領域10f bに格納されている各種データを、RAM10dのデータ領域10d bに書き込む。そして、このプログラムやデータが書き込まれたRAM10d上のアドレスがCPU10aのレジスタ10a cに格納される。CPU10aの制御部10a aは、レジスタ10a cに格納されたこれらのアドレスを順次読み出し、読み出したアドレスが示すRAM10d上の領域からプログラムやデータを読み出し、そのプログラムが示す演算を演算部10a bに順次実行させ、その演算結果をレジスタ10a cに格納していく。このような構成により、擬似触覚提示装置1-4, 6の機能構成が実現される。

[0140] 上述のプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体の例は非一時的な (non-transitory) 記録媒体である。このような記録媒体の例は、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリ等である。

[0141] このプログラムの流通は、例えば、そのプログラムを記録したDVD、CD-ROM等の可搬型記録媒体を販売、譲渡、貸与等することによって行う。さらに、このプログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することにより、このプログラムを流通させる構成としてもよい。上述のように、このようなプログラムを実行するコンピュータは、例えば、まず、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、一旦、自己の記憶装置に格納する。

そして、処理の実行時、このコンピュータは、自己の記憶装置に格納されたプログラムを読み取り、読み取ったプログラムに従った処理を実行する。また、このプログラムの別の実行形態として、コンピュータが可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することとしてもよく、さらに、このコンピュータにサーバコンピュータからプログラムが転送されるたびに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することとしてもよい。また、サーバコンピュータから、このコンピュータへのプログラムの転送は行わず、その実行指示と結果取得のみによって処理機能を実現する、いわゆるASP（Application Service Provider）型のサービスによって、上述の処理を実行する構成としてもよい。なお、本形態におけるプログラムには、電子計算機による処理の用に供する情報であってプログラムに準ずるもの（コンピュータに対する直接の指令ではないがコンピュータの処理を規定する性質を有するデータ等）を含むものとする。

[0142] 各実施形態では、コンピュータ上で所定のプログラムを実行させることにより、本装置を構成することとしたが、これらの処理内容の少なくとも一部をハードウェア的に実現することとしてもよい。

[0143] [その他の変形例等]

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。例えば、上述の実施形態では、擬似触覚提示装置1-4の外部に操作装置101および視覚情報提示装置102が設けられていた。しかしながら、擬似触覚提示装置1-4に操作装置101が設けられていてもよいし、擬似触覚提示装置1-4に視覚情報提示装置102が設けられていてもよい。同様に、擬似触覚提示装置6に動作装置601が設けられていてもよいし、擬似触覚提示装置6に視覚情報提示装置102が設けられていてもよい。

[0144] また、上述の実施形態では、操作装置101が物理キーやタッチパネルである場合を例にとって説明した。しかしながら、これは一例であって、利用者100や利用者以外の人間や動物の身体部位（例えば、手、指、足、頭部、顔、眼など）又は動作装置の動作に基づく操作を検知し、当該操作があっ

たことを表す操作情報（動作に基づく操作情報）を出力するものであれば、どのような装置を操作装置１０１として用いてもよい。例えば、キーボードなどの物理キーやタッチパネルの他、プルタブ、つまみ、フェーダー、マウス、ペダルなどを操作装置１０１として用いてもよい。これらによる動作に基づく操作としては、押し下げ、引き込み、回転、スライド、ドラッグ、クリック、スワイプ、ピンチ、足踏みなどを例示できる。その他、カメラや静電センサなどを用いたタッチ検出技術によってテーブルや床などの物理的な面への接触を検知することで、仮想的な押し下げ、引き込み、ドラッグ、クリック、スワイプ、ピンチ、足踏みなどを検知する装置を操作装置１０１として用いてもよい。また、上述の実施形態では、利用者１００の身体部位が物体に接触した状態で行われる操作を検知する操作装置１０１を用いる場合を例示したが、これは本発明を限定するものではない。すなわち、身体部位又は動作装置の部位が物体に接触することなく、当該身体部位又は動作装置の部位の動作に基づく操作を検知し、当該操作があったことを表す操作情報（動作に基づく操作情報）を出力する操作装置１０１が用いられてもよい。例えば、手を振る、うなづく、眼球を動かす、瞬きをするなどの身体部位の動作による操作や、掴む、移動する、回転するなどの動作装置の部位の動作による操作を検知する装置を操作装置１０１として用いてもよい。このような操作装置１０１の例は、加速度センサやジャイロセンサなどのモーションセンサで身体部位の動きをトラッキングする装置、角膜反射法、暗瞳孔法、ステレオ画像法などの公知のアイトラッキング技術によって眼の動きを検知するアイトラッカーなどである。例えば、利用者１００の身体部位の動作に基づく操作情報は、利用者１００の意図（例えば、何かしらのON/OFFの意図）が表れている身体部位の動作に基づく操作を検知し、当該操作があったことを表す操作情報（身体部位の動作に基づく操作情報）を出力するものであれば、どのような装置を操作装置１０１として用いてもよい。

[0145] また、上述の実施形態では、視覚情報が画像である場合を例にとって説明した。しかしながら、これは一例であって、本発明を限定するものではない

。すなわち、視覚情報は色属性を表す情報であればどのようなものであってもよい。例えば、画像の他、LED (Light Emitting Diode) 光、レーザー光、投影画像、ホログラム、網膜投影画像などが視覚情報であってもよい。また、視覚情報は単色を表す情報であってもよいし、複数色からなる模様を表す情報（例えば、ノイズ画像）であってもよい。

[0146] 前述のように、「色属性を表す状態」とは、色属性そのものの状態であってもよいし、見かけの色属性を知覚させるための状態であってもよい。「色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報」とは、色属性そのものが時間経過とともに段階的に変化する視覚情報であってもよいし、単位面積当たりの情報提示数（例えば、表示画素数、LED発光数、レーザー光照射数など）が変化することで見かけの色属性（すなわち、知覚される色属性）が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報であってもよいし、その他の手法によって見かけの色属性が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報であってもよい。

[0147] また、上述の実施形態では、視覚情報提示装置 102 がディスプレイである場合を例にとって説明した。しかしながら、これは一例であって、本発明を限定するものではない。すなわち、色属性を表す視覚情報を提示（例えば、表示）する装置であれば、どのような装置を視覚情報提示装置 102 として用いてもよい。例えば、ディスプレイの他、タッチパネル、VR (Virtual Reality) ゴーグル、LED、レーザー光照射装置、プロジェクタ、3Dホログラムディスプレイ、網膜投影装置などを視覚情報提示装置 102 として用いてもよい。

[0148] 視覚情報提示装置 102 と操作装置 101 との空間的位置関係に制約はない。例えば、視覚情報提示装置 102 は、物理キー、つまみ、フェーダーなどといった操作装置 101 に備え付けられた液晶ディスプレイやLEDなどであってもよいし、タッチパネルのように操作装置 101 と一体構成されたものであってもよいし、操作装置 101 と物理的に独立した液晶ディスプレイであってもよいし、テーブルなどの面に画像を投影するプロジェクタなどであ

ってもよい。

[0149] 視覚情報提示装置 102 は、操作装置 101 の操作位置に対応する位置に視覚情報を提示してもよいし、当該操作位置とは無相関の位置に視覚情報を提示してもよい。例えば、操作装置 101 および視覚情報提示装置 102 がタッチパネルである場合、指によるタッチパネルの接触位置またはその位置や操作と対応関係のあるタッチパネルの位置に視覚情報を提示してもよいし、接触位置とは無相関な位置に覚情報を提示してもよい。その他、例えば、操作装置 101 が物理キーである場合、視覚情報提示装置 102 は当該物理キーに設けられたLEDであってもよいし、当該物理キーと独立した液晶ディスプレイであってもよい。

[0150] また、上述した擬似触覚を知覚させる以外の機能について、操作装置 101 と視覚情報提示装置 102 とが連動していてもよいし、連動していなくてもよい。例えば、操作装置 101 がリモートコントローラの操作ボタン（物理キー）である場合に、視覚情報提示装置 102 が当該リモートコントローラによる操作内容を表示する液晶画面やテレビ画面であってもよいし、視覚情報提示装置 102 が当該リモートコントローラと無関係な液晶ディスプレイであってもよい。

[0151] また、提示される視覚情報が第 1 状態から第 2 状態になるまで、操作装置 101 に対する身体部位に基づく操作を開始した利用者 100 に対し、当該操作を継続するよう指示する情報を、視覚情報提示装置 102 から提示してもよい。また、利用者が操作装置 101 に対する身体部位に基づく操作を開始した後、提示される視覚情報が第 2 状態になる前に当該操作が中断された場合、視覚情報（少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報）の提示をやり直してもよい。

[0152] また、提示される視覚情報の少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化するに加え、視覚情報の形状も変化してもよい。

[0153] また、上述の各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず

、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることはいうまでもない。

符号の説明

- [0154] 1－4, 6 擬似触覚提示装置
- 1 2 提示信号生成部
- 3 6, 4 6 状態検出部
- 1 7, 2 7, 3 7, 4 7 視覚調整情報生成部
- 1 0 1 操作装置
- 6 0 1 動作装置
- 1 0 2 視覚情報提示装置

請求の範囲

- [請求項1] 動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成する提示信号生成部を有し、
- 前記視覚調整情報は、
- 前記操作情報が入力されてから前記状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、
- 前記状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、
- 前記状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、
- のうちの少なくともいずれか1つである視覚調整パラメータを制御するための情報である、
- 擬似触覚提示装置。
- [請求項2] 請求項1の擬似触覚提示装置であって、
- 前記操作情報は、身体部位の動作に基づく情報である、擬似触覚提示装置。
- [請求項3] 請求項2の擬似触覚提示装置であって、
- 前記操作情報は、前記身体部位が物体に接触した状態で行う操作に基づく情報である、擬似触覚提示装置。
- [請求項4] 動作装置を動作させるための動作情報が出力されるときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成する提示信号生成部を有し、
- 前記視覚調整情報は、
- 前記動作情報が出力されてから前記状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、
- 前記状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、

続量、または、
前記状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、
のうちの少なくともいずれか1つである視覚調整パラメータを制御する
ための情報である、
擬似触覚提示装置。

[請求項5] 請求項1から4の何れかの擬似触覚提示装置であって、
前記視覚調整情報は、操作内容に基づく情報であり、
前記操作内容が第1操作内容のときの前記視覚調整パラメータの値
は、前記操作内容が前記第1操作内容と異なる第2操作内容のときの
前記視覚調整パラメータの値と異なる、および／または、前記操作内
容が前記第1操作内容のときの前記視覚調整パラメータは、前記操作
内容が前記第2操作内容のときの前記視覚調整パラメータと異なる、
擬似触覚提示装置。

[請求項6] 請求項1から5の何れかの擬似触覚提示装置であって、
前記視覚調整情報は、操作状態に基づく情報であり、
前記操作状態が第1操作状態のときの前記視覚調整パラメータの値
は、前記操作状態が前記第1操作状態と異なる第2操作状態のときの
前記視覚調整パラメータの値と異なる、および／または、前記操作状
態が前記第1操作状態のときの前記視覚調整パラメータは、前記操作
状態が前記第2操作状態のときの前記視覚調整パラメータと異なる、
擬似触覚提示装置。

[請求項7] 請求項1から6の何れかの擬似触覚提示装置であって、
前記視覚調整情報は、装置状態に基づく情報であり、
前記装置状態が第1状態のときの前記視覚調整パラメータの値は、
前記装置状態が前記第1状態と異なる第2状態のときの前記視覚調整
パラメータの値と異なる、および／または、前記装置状態が前記第1
状態のときの前記視覚調整パラメータは、前記装置状態が前記第2状
態のときの前記視覚調整パラメータと異なる、擬似触覚提示装置。

- [請求項8] 請求項1から7の何れかの擬似触覚提示装置であって、
前記状態は、第1状態から第2状態にまで時間経過とともに段階的に変化し、前記視覚調整情報にかかわらず、前記第1状態および前記第2状態の少なくとも一方が特定の状態に固定されている、擬似触覚提示装置。
- [請求項9] 動作に基づく操作情報が入力されたときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成する提示信号生成ステップを有し、
前記視覚調整情報は、
前記操作情報が入力されてから前記状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、
前記状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、
前記状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、
のうちの少なくともいずれか1つである視覚調整パラメータを制御するための情報である、
擬似触覚提示方法。
- [請求項10] 動作装置を動作させるための動作情報が出力されるときに、視覚調整情報に基づき、少なくとも何れかの色属性を表す状態が時間経過とともに段階的に変化する視覚情報を提示するための提示信号を生成する提示信号生成ステップを有し、
前記視覚調整情報は、
前記動作情報が出力されてから前記状態の変化を開始するまでの時間に対応する変化遅延量、または、
前記状態の変化を開始してから終了するまでの時間に対応する変化継続量、または、
前記状態の単位時間当たりの変化量に対応する変化速度、

のうちの少なくともいずれか1つである視覚調整パラメータを制御するための情報である、
擬似触覚提示方法。

[請求項11] 請求項1から8の何れかの擬似触覚提示装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

[図1]

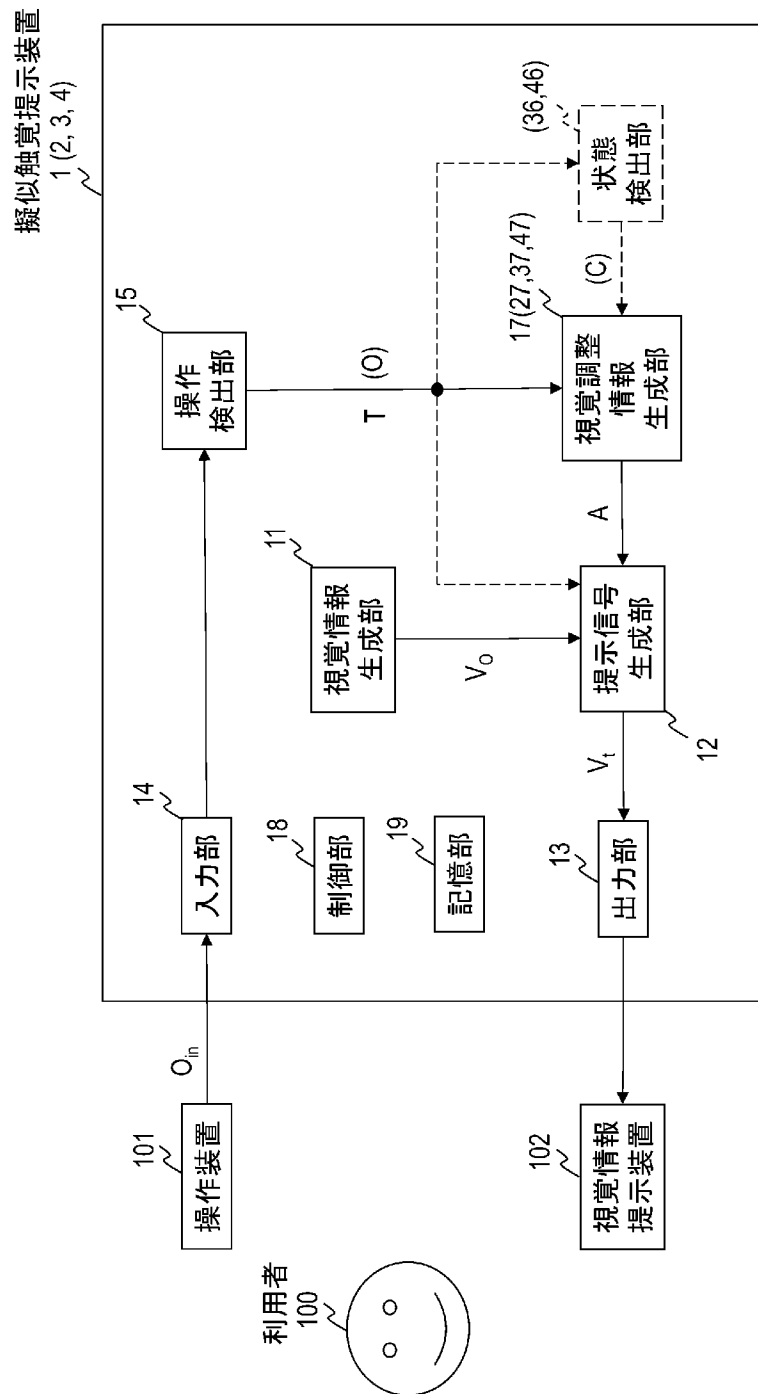
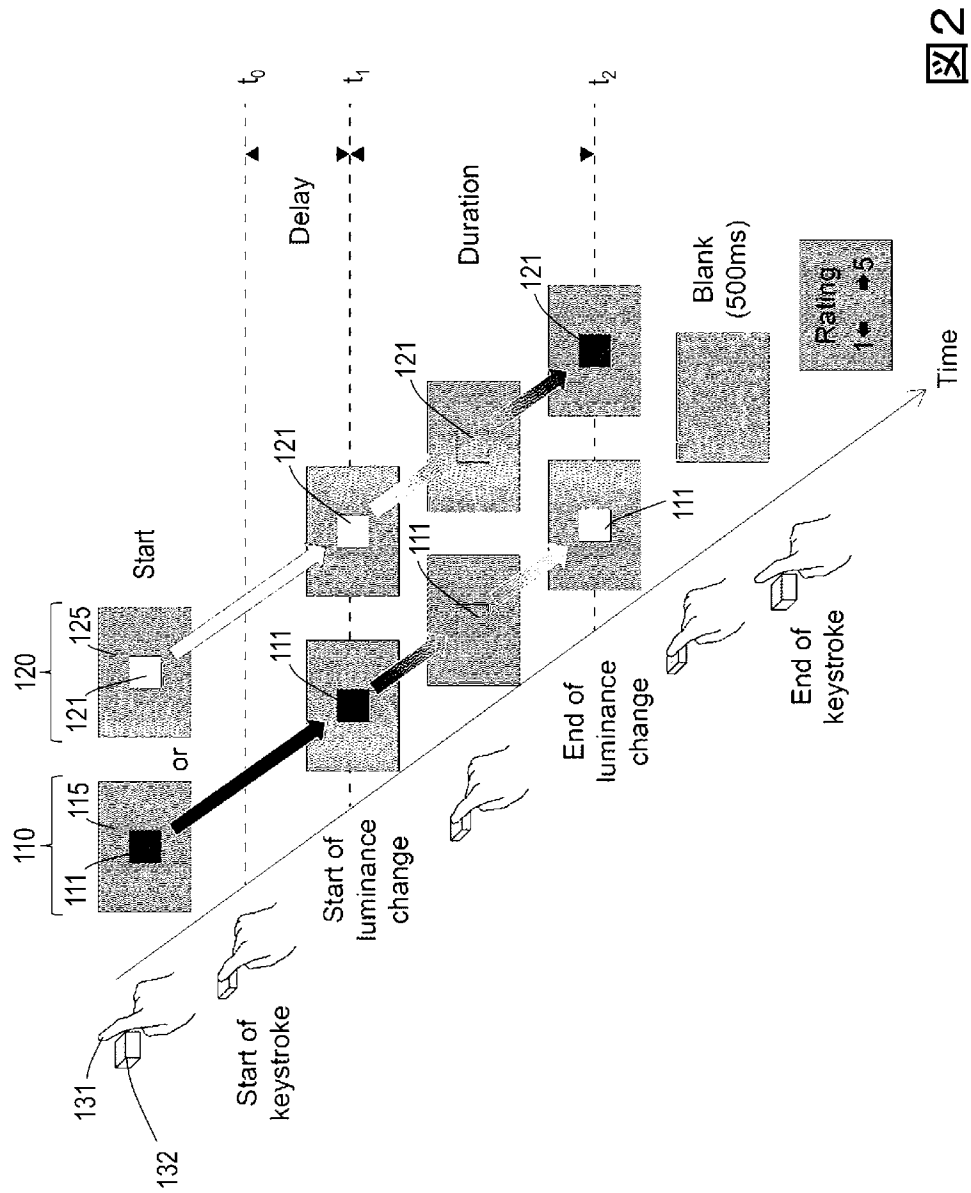


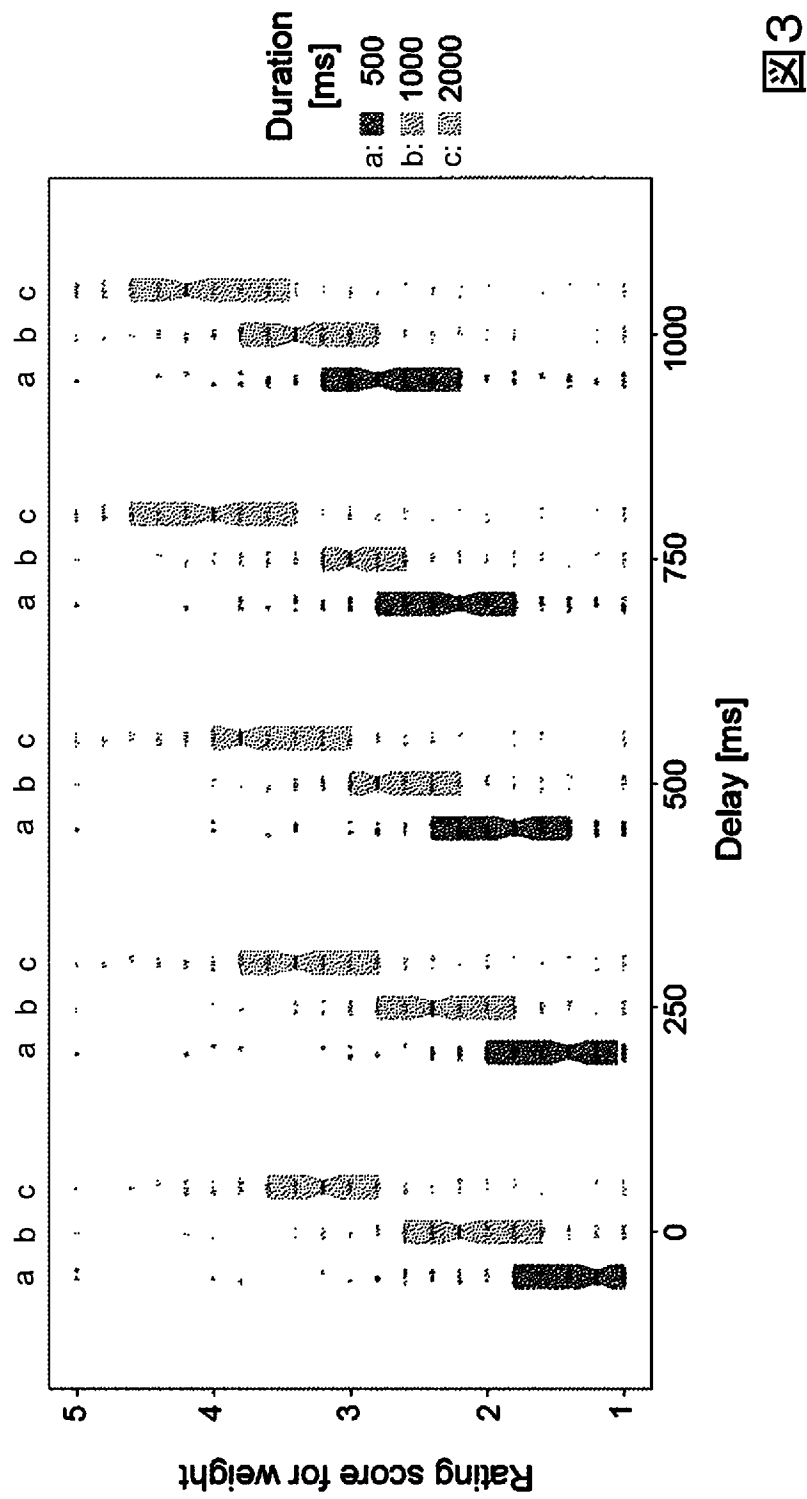
図1

[図2]



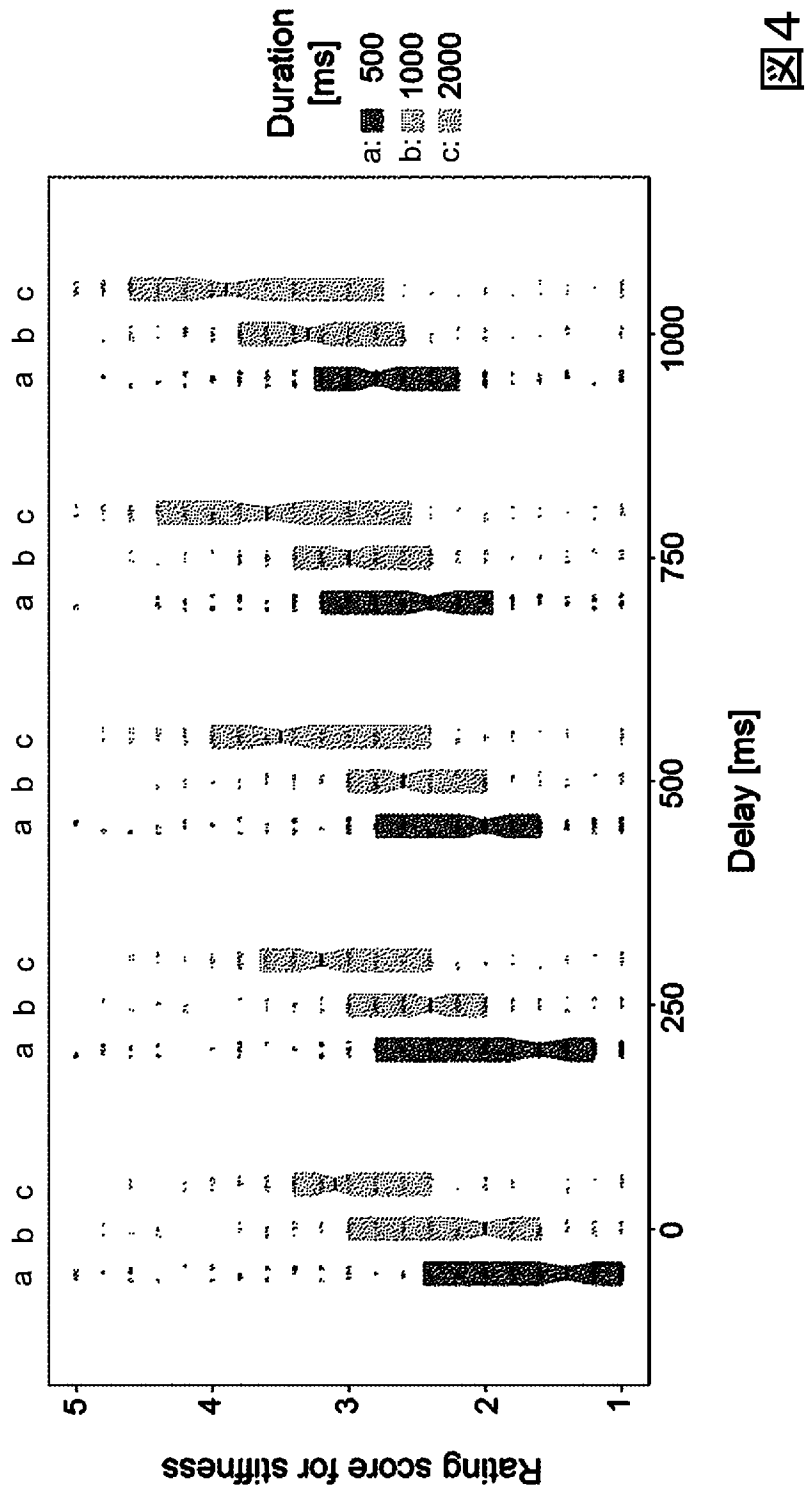
[図2]

[図3]



[図3]

[図4]



[図5]

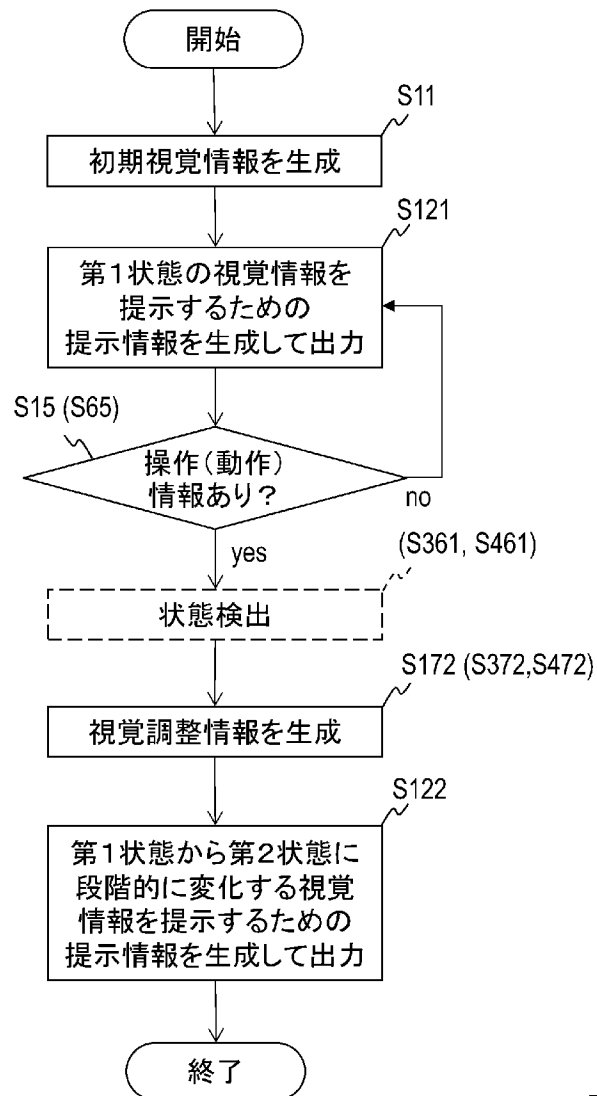


図5

[図6]

図6A

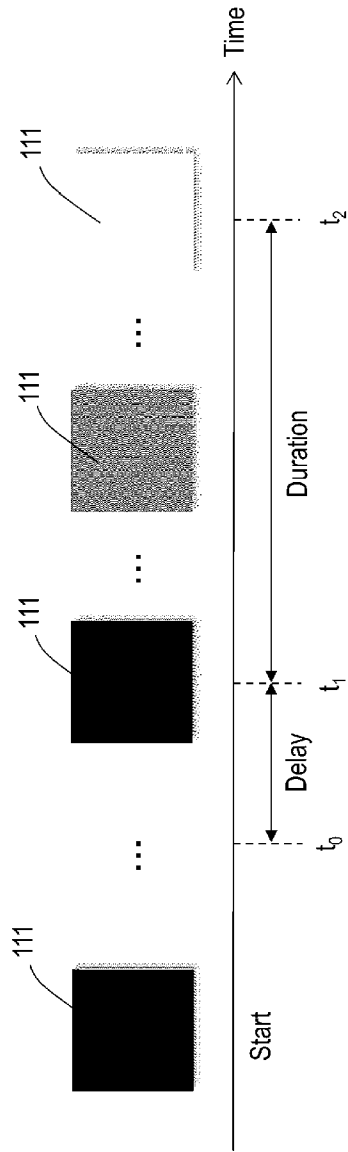
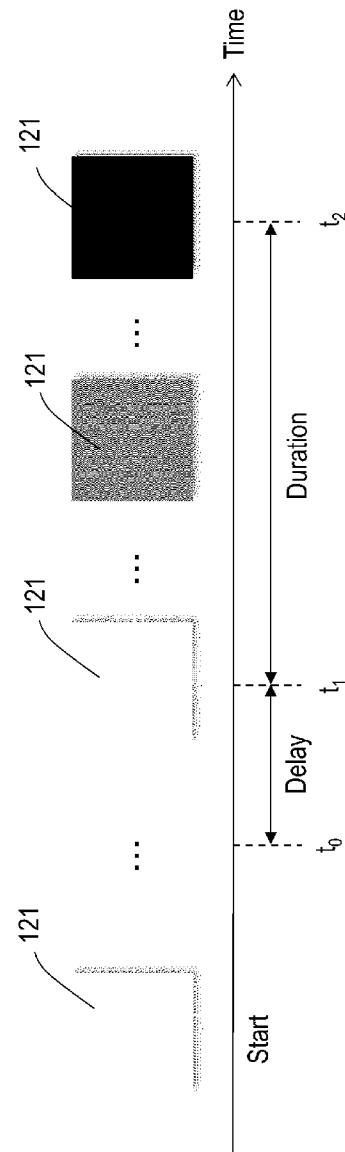


図6B



[図7]

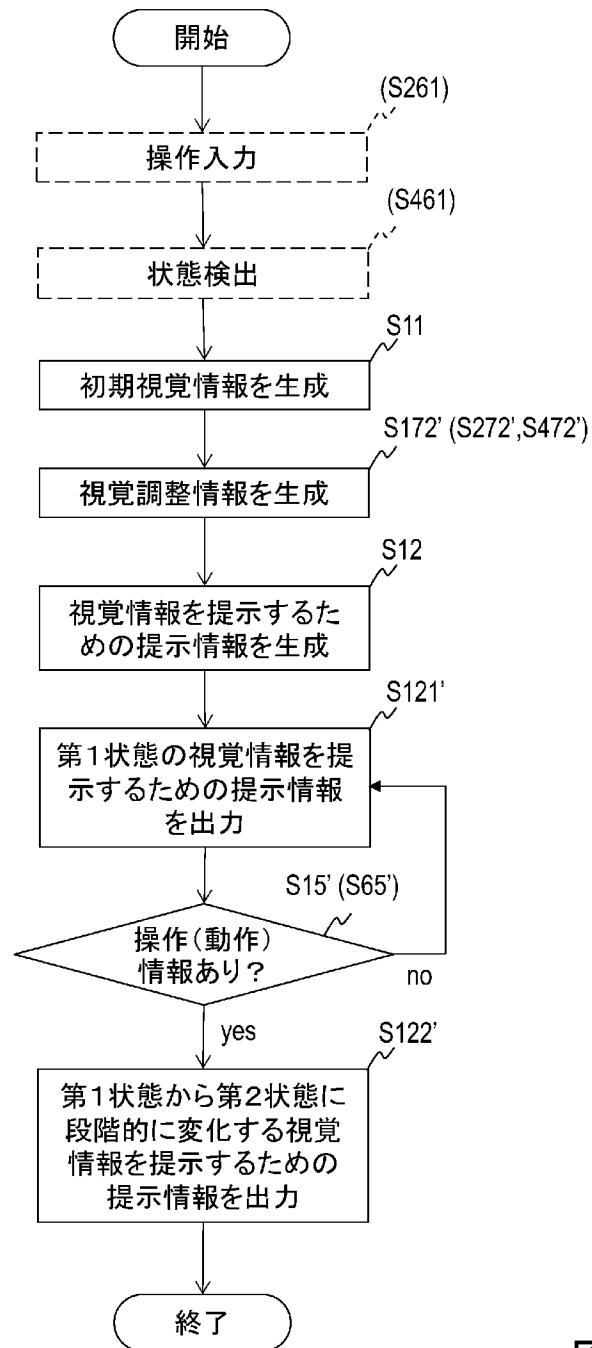
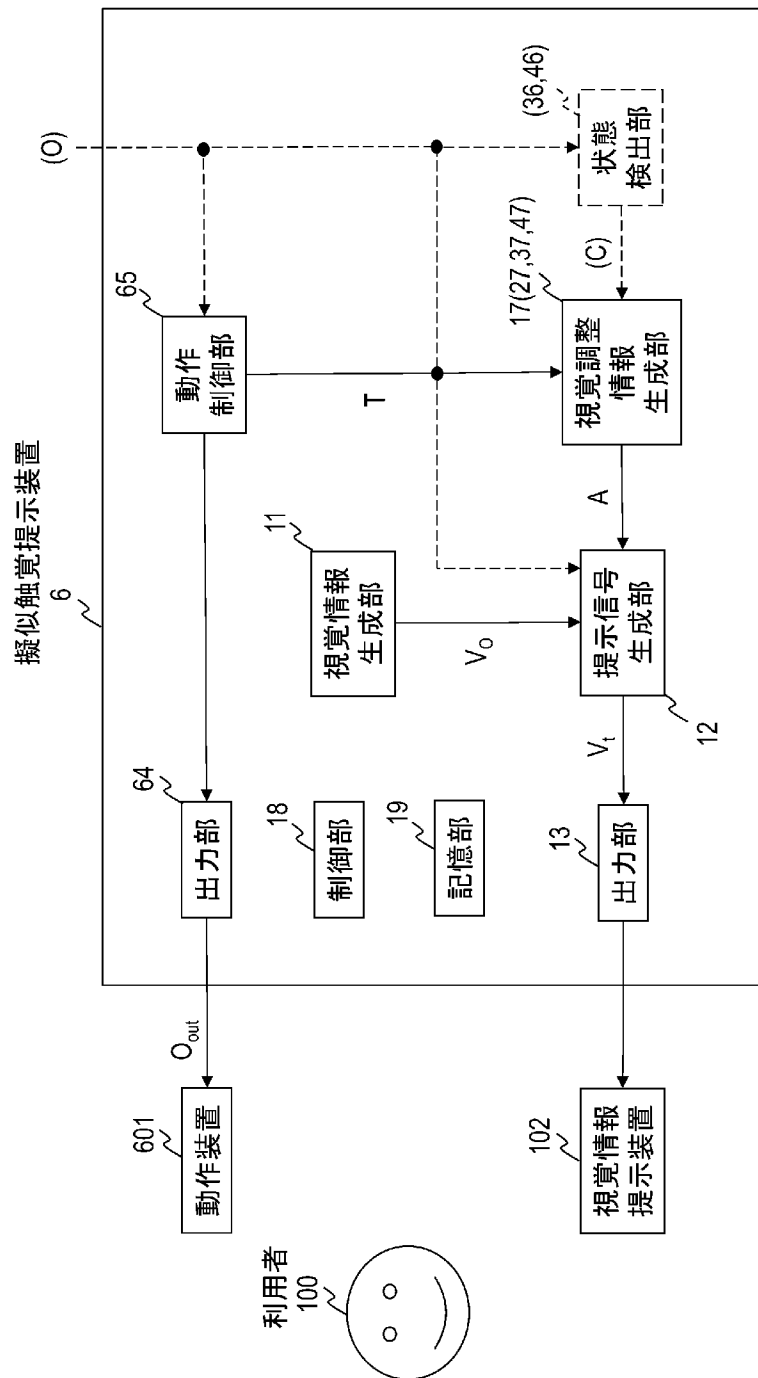


図7

[図8]



[図8]

[図9]

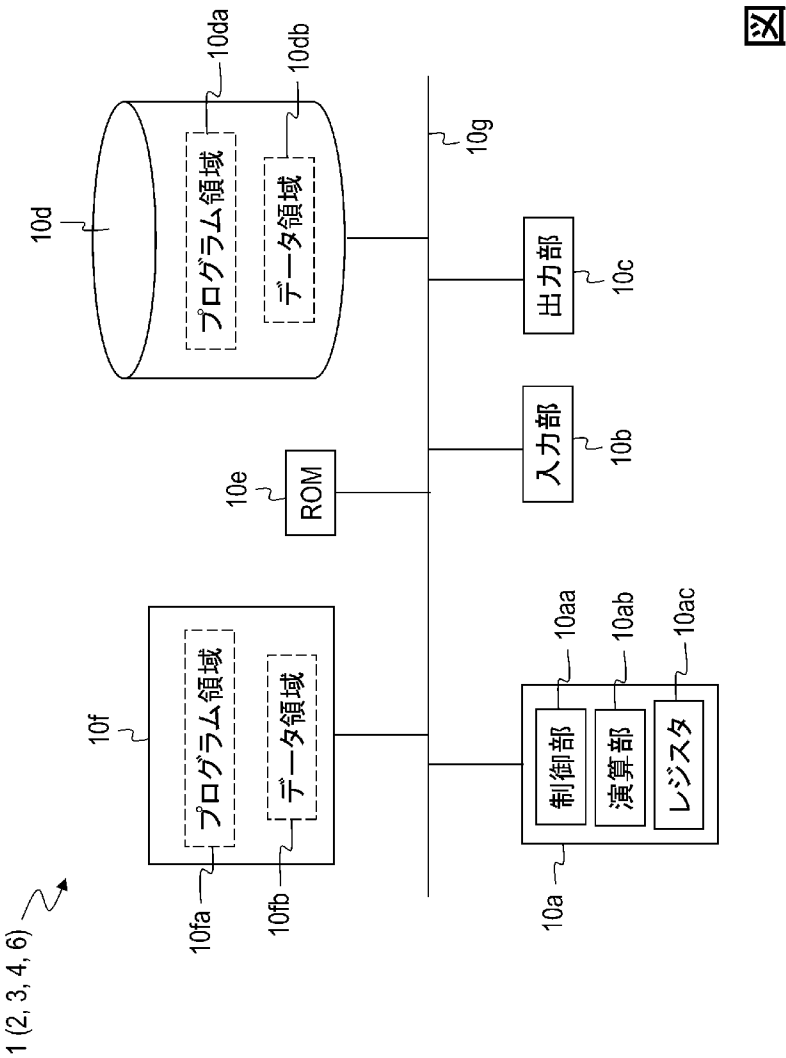


図9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/023774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06F 3/01**(2006.01)i; **G06F 3/0481**(2013.01)i; **G06F 3/0484**(2013.01)i; **G06F 3/0488**(2013.01)i

FI: G06F3/01 510; G06F3/01 560; G06F3/0481 170; G06F3/0484 150; G06F3/0488

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)

G06F3/01; G06F3/0481; G06F3/0484; G06F3/0488

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 2019-106566 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 27 June 2019 (2019-06-27) paragraphs [0016]-[0048], fig. 1, 2	1-11
A	岡嶋克典, 視覚情彙によって誘発されるクロスモーダル効果, 映像情彙メディア学会誌, 01 January 2018, vol. 72, no. 1, pp. 8-11, non-official translation (OKAJIMA, Katsunori. Cross-modal effects induced by visual information. Journal of the Institute of Image Information and Television Engineers.) page 9, right column, lines 9-23	1-11
A	鳴海拓志, クロスモーダル知覚のインタフェース応用, 映像情彙メディア学会誌, 01 January 2018, vol. 72, no. 1, pp. 2-7, non-official translation (NARUMI, Takuji. Interfacing application of cross-modal perception. Journal of the Institute of Image Information and Television Engineers.) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2017/043610 A1 (SONY CORP.) 16 March 2017 (2017-03-16) paragraph [0114]	1-11

☐ 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

16 September 2021

Date of mailing of the international search report

28 September 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/023774

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-106566	A	27 June 2019	(Family: none)	
WO	2017/043610	A1	16 March 2017	US 2021/0191517	A1
				paragraph [0155]	
				CN 107924236	A
				KR 10-2018-0051482	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 3/01(2006.01)i; G06F 3/0481(2013.01)i; G06F 3/0484(2013.01)i; G06F 3/0488(2013.01)i FI: G06F3/01 510; G06F3/01 560; G06F3/0481 170; G06F3/0484 150; G06F3/0488										
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）） G06F3/01; G06F3/0481; G06F3/0484; G06F3/0488										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			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
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 2019-106566 A（大日本印刷株式会社）27.06.2019（2019-06-27） 段落[0016]－[0048]，図1-2	1-11								
A	岡嶋克典，視覚情報によって誘発されるクロスモーダル効果，映像情報メディア学会誌，2018.01.01，第72巻，第1号，p.8-11 第9ページ右欄第9行目－第23行目	1-11								
A	鳴海拓志，クロスモーダル知覚のインタフェース応用，映像情報メディア学会誌，2018.01.01，第72巻，第1号，p.2-7 全文，全図	1-11								
A	WO 2017/043610 A1（ソニー株式会社）16.03.2017（2017-03-16） 段落[0114]	1-11								
☐ 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、一般的な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 16.09.2021		国際調査報告の発送日 28.09.2021								
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） 酒井 優一 5E 5877 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/JP2021/023774

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-106566	A	27.06.2019	(ファミリーなし)	
WO	2017/043610	A1	16.03.2017	US 2021/0191517	A1
				段落[0155]	
				CN 107924236	A
				KR 10-2018-0051482	A