

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6922908号
(P6922908)

(45) 発行日 令和3年8月18日(2021.8.18)

(24) 登録日 令和3年8月2日(2021.8.2)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F	3/01	(2006.01)	G06F	3/01	560
A63F	13/285	(2014.01)	G06F	3/01	510
			A63F	13/285	

請求項の数 13 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2018-525939 (P2018-525939)	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成29年4月6日(2017.4.6)		ソニーグループ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/014379		東京都港区港南1丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02018/008217	(74) 代理人	110002147
(87) 国際公開日	平成30年1月11日(2018.1.11)		特許業務法人酒井国際特許事務所
審査請求日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(72) 発明者	横山 諒
(31) 優先権主張番号	特願2016-134717 (P2016-134717)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(32) 優先日	平成28年7月7日(2016.7.7)	(72) 発明者	山野 郁男
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	中川 佑輔
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも第1の触覚刺激部及び第2の触覚刺激部を含む複数の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御する出力制御部を備え、

前記出力制御部は、

ユーザの身体における前記第1の触覚刺激部の接触位置と前記身体における前記第2の触覚刺激部の接触位置とを結ぶ経路である目標経路上を移動する所定の位置情報が示す位置と、前記身体における前記第1の触覚刺激部の接触位置との距離 x が小さくにつれて大きくなるような関数 $f_0(x)$ に対して、前記目標経路の中間位置付近で $f_0(x) \times h_0(x)$ の関数である関数 $g_0(x)$ が大きくなるような調整関数 $h_0(x)$ を使用し、
時間の経過に応じて前記目標経路上の移動する前記所定の位置情報が示す位置に基づいて、前記第1の触覚刺激部の出力強度を関数 $g_0(x)$ により決定し、

前記所定の位置情報が示す位置と、前記身体における第1の触覚刺激部との距離 x が小さくにつれて小さくなるような関数 $f_1(x)$ に対して、前記目標経路の中間位置付近で $f_1(x) \times h_1(x)$ の関数である関数 $g_1(x)$ が大きくなるような調整関数 $h_1(x)$ を使用し、

時間の経過に応じて前記目標経路上の移動する前記所定の位置情報が示す位置に基づいて、前記第2の触覚刺激部の出力強度を関数 $g_1(x)$ により決定し、

前記身体における前記第1の触覚刺激部と前記第2の触覚刺激部との間の中間位置と、前記所定の位置情報とが示す位置との距離が小さくなるに応じて、前記第1の触覚刺激部

及び前記第 2 の触覚刺激部の出力強度の合計を大きくする、
情報処理装置。

【請求項 2】

前記触覚刺激部による触覚刺激の出力と関連付けて表示される画像に応じて、前記所定の位置情報は変更される、請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記所定の位置情報は、前記画像におけるターゲット領域の位置に応じて変更される、請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記画像における前記ターゲット領域の移動に応じて、前記所定の位置情報は、前記ターゲット領域の移動方向に応じた方向へ移動される、請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記触覚刺激部による触覚刺激の出力と関連付けて出力される音情報に応じて、前記所定の位置情報は変更される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記ユーザに対して出力される音の種類または音量に応じて、前記所定の位置情報は変更される、請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記目標経路は、前記身体における第 1 の面上の第 1 の位置、前記身体の内部、および、前記第 1 の面と向かい合う第 2 の面上の第 2 の位置を結ぶ経路である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記第 1 の位置は、前記第 1 の面における前記第 1 の触覚刺激部の接触位置であり、
前記第 2 の位置は、前記第 2 の面における前記第 2 の触覚刺激部の接触位置である、請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記第 1 の面は、前記ユーザの正面であり、

前記第 2 の面は、前記ユーザの背面である、請求項 7 または 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記身体における第 3 の位置と、前記所定の位置情報が示す位置との距離が時間の経過に応じて大きくなるように、前記所定の位置情報は変更される、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記第 3 の位置は、前記複数の触覚刺激部のうちのいずれかの、前記身体における接触位置である、請求項 10 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

少なくとも第 1 の触覚刺激部及び第 2 の触覚刺激部を含む複数の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御することと、

プロセッサが、

ユーザの身体における前記第 1 の触覚刺激部の接触位置と前記身体における前記第 2 の触覚刺激部の接触位置とを結ぶ経路である目標経路上を移動する所定の位置情報が示す位置と、前記身体における前記第 1 の触覚刺激部の接触位置との距離 x が小さくにつれて大きくなるような関数 $f_0(x)$ に対して、前記目標経路の中間位置付近で $f_0(x) \times h_0(x)$ の関数である関数 $g_0(x)$ が大きくなるような調整関数 $h_0(x)$ を使用し、
時間の経過に応じて前記目標経路上の移動する前記所定の位置情報が示す位置に基づいて、前記第 1 の触覚刺激部の出力強度を関数 $g_0(x)$ により決定し、

前記所定の位置情報が示す位置と、前記身体における第 1 の触覚刺激部との距離 x が小さくにつれて小さくなるような関数 $f_1(x)$ に対して、前記目標経路の中間位置付近で $f_1(x) \times h_1(x)$ の関数である関数 $g_1(x)$ が大きくなるような調整関数 $h_1(x)$ を使用し、

10

20

30

40

50

時間の経過に応じて前記目標経路上の移動する前記所定の位置情報が示す位置に基づいて、前記第2の触覚刺激部の出力強度を関数 $g_1(x)$ により決定し、

前記身体における前記第1の触覚刺激部と前記第2の触覚刺激部との間の中間位置と、前記所定の位置情報とが示す位置との距離が小さくなるに応じて、前記第1の触覚刺激部及び前記第2の触覚刺激部の出力強度の合計を大きくする、
ことを含む、情報処理方法。

【請求項13】

コンピュータを、

少なくとも第1の触覚刺激部及び第2の触覚刺激部を含む複数の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御する出力制御部、

として機能させるための、プログラムであって、

前記出力制御部は、

ユーザの身体における前記第1の触覚刺激部の接触位置と前記身体における前記第2の触覚刺激部の接触位置とを結ぶ経路である目標経路上を移動する所定の位置情報が示す位置と、前記身体における前記第1の触覚刺激部の接触位置との距離 x が小さくにつれて大きくなるような関数 $f_0(x)$ に対して、前記目標経路の中間位置付近で $f_0(x) \times h_0(x)$ の関数である関数 $g_0(x)$ が大きくなるような調整関数 $h_0(x)$ を使用し、

時間の経過に応じて前記目標経路上の移動する前記所定の位置情報が示す位置に基づいて、前記第1の触覚刺激部の出力強度を関数 $g_0(x)$ により決定し、

前記所定の位置情報が示す位置と、前記身体における第1の触覚刺激部との距離 x が小さくにつれて小さくなるような関数 $f_1(x)$ に対して、前記目標経路の中間位置付近で $f_1(x) \times h_1(x)$ の関数である関数 $g_1(x)$ が大きくなるような調整関数 $h_1(x)$ を使用し、

時間の経過に応じて前記目標経路上の移動する前記所定の位置情報が示す位置に基づいて、前記第2の触覚刺激部の出力強度を関数 $g_1(x)$ により決定し、

前記身体における前記第1の触覚刺激部と前記第2の触覚刺激部との間の中間位置と、前記所定の位置情報とが示す位置との距離が小さくなるに応じて、前記第1の触覚刺激部及び前記第2の触覚刺激部の出力強度の合計を大きくする、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、振動などの触覚刺激をユーザに提示するための技術が各種提案されている。

【0003】

例えば、下記特許文献1には、仮想空間においてイベントが発生した場合に、所定のデバイスに触覚刺激を出力させる技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-166890号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、例えば触覚刺激の対象となる位置などによって、出力される触覚刺激が異なることも望まれる。しかしながら、特許文献1に記載の技術では、位置情報によらずに、同一の触覚刺激が出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

そこで、本開示では、位置情報に適応的に触覚刺激の出力を変化させることが可能な、新規かつ改良された情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムを提案する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本開示によれば、少なくとも二つ以上の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御する出力制御部を備え、前記出力制御部は、所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、前記所定の位置情報に対応する触覚刺激部の出力を変更する、情報処理装置が提供される。

【 0 0 0 8 】

また、本開示によれば、少なくとも二つ以上の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御することと、所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、前記所定の位置情報に対応する触覚刺激部の出力をプロセッサが変更することと、を含む、情報処理方法が提供される。

【 0 0 0 9 】

また、本開示によれば、コンピュータを、少なくとも二つ以上の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御する出力制御部、として機能させるための、プログラムであって、前記出力制御部は、所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、前記所定の位置情報に対応する触覚刺激部の出力を変更する、プログラムが提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

以上説明したように本開示によれば、位置情報に適応的に触覚刺激の出力を変化させることができる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本開示の実施形態による情報処理システムの構成例を示した説明図である。

【図 2】同実施形態によるジャケット 20 の外観図である。

【図 3】個々の触覚刺激部 200 が単独で触覚刺激を提示可能な範囲を示した説明図である。

【図 4】2 個の触覚刺激部 200 がユーザの身体上に配置されている例を示した説明図である。

【図 5】図 4 に示した状況において 2 個の触覚刺激部 200 の出力強度と、知覚位置との関係の例を示した説明図である。

【図 6】本開示の比較例による、知覚位置と、2 個の触覚刺激部 200 の各々に設定される出力強度との関係を示したグラフである。

【図 7】図 6 に示した関数が適用された場合における知覚位置と知覚強度との関係を示したグラフである。

【図 8】同実施形態によるサーバ 10 の構成例を示した機能ブロック図である。

【図 9】ユーザの身体に対して設定された目標の知覚位置の移動経路 220 の一例を示した説明図である。

【図 10】目標の知覚位置の移動経路 220 の別の例を示した説明図である。

【図 11】目標の知覚位置の範囲 230 が拡大する例を示した説明図である。

【図 12】目標の知覚位置の範囲 230 が目標の移動経路 220 に沿って連続的に移動される例を示した説明図である。

【図 13】図 4 に示した状況において、同実施形態による出力強度の調整関数を適用した例を示した説明図である。

【図 14】同実施形態による出力強度の調整関数の一例を示した説明図である。

【図 15】図 15 に示した関数が適用された場合における知覚位置と知覚強度との関係を

10

20

30

40

50

示したグラフである。

【図 1 6】複数の触覚刺激部 2 0 0 の出力強度の平面的な調整例を説明するための図である。

【図 1 7】2 個の目標の知覚位置に関して構成される三角形が重なる例を示した説明図である。

【図 1 8】現在移動中の知覚位置の範囲 2 4 0 を強調して振動を発生させる例を示した説明図である。

【図 1 9】同実施形態による動作例の全体的な流れを示したフローチャートである。

【図 2 0】同実施形態による「出力強度の算出処理」の流れを示したフローチャートである。

【図 2 1】同実施形態の適用例 1 により表示される画像 4 0 を示した図である。

【図 2 2】適用例 1 によりユーザに対して出力される触覚刺激および音を示した模式図である。

【図 2 3】同実施形態の適用例 2 により表示される画像 4 0 を示した図である。

【図 2 4】適用例 2 により出力される触覚刺激の知覚位置の移動経路を示した模式図である。

【図 2 5】適用例 2 によりユーザに対して出力される触覚刺激および音を示した模式図である。

【図 2 6】同実施形態の適用例 3 により表示される画像 4 0 を示した図である。

【図 2 7】適用例 3 によりユーザに対して出力される触覚刺激および音を示した模式図である。

【図 2 8】本実施形態によるサーバ 1 0 のハードウェア構成例を示した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 2】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、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構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0 0 1 3】

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構成要素を、必要に応じてサーバ 1 0 a およびサーバ 1 0 b 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構成要素の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、サーバ 1 0 a およびサーバ 1 0 b を特に区別する必要が無い場合には、単にサーバ 1 0 と称する。

【0 0 1 4】

また、以下に示す項目順序に従って当該「発明を実施するための形態」を説明する。

- 1 . 情報処理システムの構成
- 2 . 実施形態の詳細な説明
- 3 . 適用例
- 4 . ハードウェア構成
- 5 . 変形例

【0 0 1 5】

< < 1 . 情報処理システムの構成 > >

まず、本開示の実施形態による情報処理システムの構成について、図 1 を参照して説明する。図 1 は、本実施形態による情報処理システムの構成を示した説明図である。図 1 に示すように、当該情報処理システムは、サーバ 1 0、表示装置 3 0、および、通信網 3 2 を有する。また、本実施形態では、図 1 に示すように、ユーザ 2 は、後述するジャケット 2 0 を装着し得る。

【0 0 1 6】

< 1 - 1 . ジャケット 2 0 >

10

20

30

40

50

図2は、ジャケット20の外観を示した図である。図2に示すように、ジャケット20は、ジャケット20の内部に複数の触覚刺激部200、および、2個の音声出力部202を有する。例えば、ジャケット20の内部において、ユーザの正面側および背面側にそれぞれ所定の個数(例えば6個)ずつ触覚刺激部200が配置され得る。一例として、正面側に配置されている個々の触覚刺激部200と、背面側に配置されている個々の触覚刺激部200とが向かい合うような位置関係で、個々の触覚刺激部200は配置される。なお、図2では、ジャケット20が袖なしの服である例を示しているが、かかる例に限定されず、ジャケット20は、袖を有してもよい。この場合、触覚刺激部200は、ユーザの胸部および腹部だけでなく、ユーザの両腕に対応する位置にも一以上配置され得る。

【0017】

{ 1 - 1 - 1 . 触覚刺激部200 }

触覚刺激部200は、例えばサーバ10から受信される制御信号に従って、例えば振動などの触覚刺激を出力する。なお、以下では、触覚刺激部200が、触覚刺激として、振動を発生する例を中心として説明を行う。

【0018】

ところで、ジャケット20に含まれる複数の触覚刺激部200がそれぞれ単独で振動を発生する場合、例えば図3に示すように、発生された振動は、当該触覚刺激部200の周辺部210でのみ知覚され得る。つまり、個々の触覚刺激部200が離れて配置されている場合には、個々の触覚刺激部200が別々に発生する振動は、ユーザの身体において離散的に知覚され得る。

【0019】

一方、ファントムセンセーションという錯覚現象が医学的に解明されている。このファントムセンセーションは、皮膚上の異なる位置に対して同時に刺激が提示されると、人間は、提示された刺激位置の間において刺激を一つだけ知覚するような錯覚現象である。例えば、図4に示すように、ユーザの身体上に配置された2個の触覚刺激部200に同時に刺激を出力させると、通常、ユーザに知覚される刺激の位置(以下、知覚位置と称する)は、2個の触覚刺激部200の間の位置になることが知られている。

【0020】

図5は、図4に示した状況において、2個の触覚刺激部200の各々の出力強度と、知覚位置との関係の例(ファントムセンセーションの例)を示した説明図である。例えば、図5に示したように、時間の経過に応じて、触覚刺激部200aの出力強度を例えば「1」、「0.6」、「0」のように連続的に弱くし、かつ、触覚刺激部200bの出力強度を「0」、「0.6」、「1」のように連続的に強くしたとする。この場合、図5に示すように、(ユーザに知覚される)知覚位置50は、触覚刺激部200aの接触位置から触覚刺激部200bの接触位置へと連続的に移動し得る。このように複数の触覚刺激部200の出力強度を変化させることにより、個々の触覚刺激部200の配置間隔を変えることなく、複数の触覚刺激部200により提示可能な触覚刺激の範囲が連続的に拡大され得る。

【0021】

{ 1 - 1 - 2 . 音声出力部202 }

音声出力部202は、例えばサーバ10から受信される制御信号に従って、音声を出力する。この音声出力部202は、図2に示すように、ジャケット20の左右にそれぞれ一つずつ配置され得る。例えば、ジャケット20の装着時にユーザの肩または肩の近辺に位置するように、音声出力部202は配置される。但し、かかる例に限定されず、ジャケット20には音声出力部202が1個だけ配置されてもよいし、または、3個以上配置されてもよい。また、音声出力部202は、ジャケット20に含まれる代わりに、独立した装置として当該所定の空間内に配置されてもよいし、または、ジャケット20とは異なる装着型装置(例えばヘッドフォンやヘッドセットなど)や携帯型装置(例えば携帯型音楽プレーヤ、スマートフォン、携帯型ゲーム機など)に含まれてもよい。

【0022】

10

20

30

40

50

< 1 - 2 . 表示装置 3 0 >

表示装置 3 0 は、画像情報を表示する装置である。例えば、表示装置 3 0 は、後述するサーバ 1 0 から受信される制御信号に従って、投影対象 4 に対して画像情報を投影する。なお、図 1 では、表示装置 3 0 がプロジェクタである例を記載しているが、かかる例に限定されず、表示装置 3 0 は、液晶ディスプレイ (LCD: Liquid Crystal Display) 装置や、OLED (Organic Light Emitting Diode) 装置などであってもよい。また、表示装置 3 0 は、タブレット端末やスマートフォンなどの携帯型装置、または、HMD や AR (Augmented Reality) グラスなどの装着型装置に含まれてもよい。また、これらの場合、音声出力部 2 0 2 および表示装置 3 0 は同一の装置に含まれてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

< 1 - 3 . サーバ 1 0 >

サーバ 1 0 は、本開示における情報処理装置の一例である。サーバ 1 0 は、複数の触覚刺激部 2 0 0 (またはジャケット 2 0) に対する触覚刺激の出力を制御する装置である。例えば、サーバ 1 0 は、ジャケット 2 0 に含まれる複数の触覚刺激部 2 0 0 の各々に対して振動の発生を制御する。あるいは、複数の触覚刺激部 2 0 0 を制御する機能をジャケット 2 0 が有する場合には、サーバ 1 0 は、当該複数の触覚刺激部 2 0 0 の各々による振動の発生をジャケット 2 0 に対して指示することも可能である。

【 0 0 2 4 】

また、サーバ 1 0 は、コンテンツの再生を制御する機能を有し得る。ここで、コンテンツは、画像 (画像情報) および音声 (音情報) を含む。例えば、サーバ 1 0 は、表示装置 3 0 に対して画像の表示を制御する。また、サーバ 1 0 は、音声出力部 2 0 2 に対して音声の出力を制御する。これにより、所定の空間内に位置するユーザは、例えば、表示装置 3 0 により表示される映像、および / または、音声出力部 2 0 2 により出力される音楽を視聴しながら、複数の触覚刺激部 2 0 0 により発生される振動を同時に体験することができる。

20

【 0 0 2 5 】

また、サーバ 1 0 は、例えば後述する通信網 3 2 を介して他の装置 (触覚刺激部 2 0 0、音声出力部 2 0 2、および、表示装置 3 0 など) と通信することが可能である。

【 0 0 2 6 】

< 1 - 4 . 通信網 3 2 >

通信網 3 2 は、通信網 3 2 に接続されている装置から送信される情報の有線、または無線の伝送路である。例えば、通信網 3 2 は、電話回線網、インターネット、衛星通信網などの公衆回線網や、Ethernet (登録商標) を含む各種の LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などを含んでもよい。また、通信網 3 2 は、IP-VPN (Internet Protocol-Virtual Private Network) などの専用回線網を含んでもよい。

30

【 0 0 2 7 】

< 1 - 5 . 課題の整理 >

以上、本実施形態による情報処理システムの構成について説明した。ところで、触覚刺激部 2 0 0 による振動を実際にユーザが知覚する強度 (以下、知覚強度と称する) は、当該触覚刺激部 2 0 0 からの距離に応じて低下し得る。例えば、触覚刺激部 2 0 0 による振動の知覚強度は、当該触覚刺激部 2 0 0 からの距離に反比例的に低下し得る。

40

【 0 0 2 8 】

ここで、本開示の比較例について説明する。図 6 は、図 4 に示した状況において、本比較例による、2 個の触覚刺激部 2 0 0 の出力強度の関数 $f_0(x)$ および関数 $f_1(x)$ を示したグラフである。本比較例は、図 6 に示した関数 $f_0(x)$ のような出力強度で触覚刺激部 2 0 0 a に振動を発生させ、同時に、図 6 に示した関数 $f_1(x)$ のような出力強度で触覚刺激部 2 0 0 a に振動を発生させる。この関数 $f_0(x)$ および関数 $f_1(x)$ は、触覚刺激部 2 0 0 の出力強度を非線形的に調整する関数であるので、ファントムセ

50

ンセッションにより、知覚位置が移動する感覚をより強くユーザに提示し得る。

【 0 0 2 9 】

しかしながら、この場合、図 7 に示したグラフのように、触覚刺激部 2 0 0 a の接触位置と触覚刺激部 2 0 0 b の接触位置との中間付近では、これら 2 つの接触位置と比較して、知覚強度が大きくなり低下してしまう。このため、本比較例では、所望の知覚位置において、所望の知覚強度の触覚刺激をユーザに提示することが困難である。

【 0 0 3 0 】

そこで、上記事情を一着眼点にして、本実施形態によるサーバ 1 0 を創作するに至った。本実施形態によるサーバ 1 0 は、ユーザの身体における所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、当該所定の位置情報に対応する一以上の触覚刺激部 2 0 0 の出力を変更する。ここで、触覚出力に関する情報は、例えば、触覚刺激の目標の知覚強度、または、(目標の)触覚出力値を含む。

10

【 0 0 3 1 】

例えば、サーバ 1 0 は、触覚刺激の対象となる位置、および、当該位置における目標の知覚強度に応じて、一以上の触覚刺激部 2 0 0 の出力強度を変更することが可能である。このため、例えば、複数の触覚刺激部 2 0 0 の接触位置の間において知覚強度がほぼ一定になるように、ユーザに触覚刺激(振動など)を知覚させることができる。

【 0 0 3 2 】

<< 2 . 実施形態の詳細な説明 >>

< 2 - 1 . 構成 >

20

次に、本実施形態によるサーバ 1 0 の構成について詳細に説明する。図 8 は、本実施形態によるサーバ 1 0 の構成例を示した機能ブロック図である。図 8 に示すように、サーバ 1 0 は、制御部 1 0 0、通信部 1 2 0、および、記憶部 1 2 2 を有する。

【 0 0 3 3 】

{ 2 - 1 - 1 . 制御部 1 0 0 }

制御部 1 0 0 は、サーバ 1 0 に内蔵される、後述する CPU (Central Processing Unit) 1 5 0 や、RAM (Random Access Memory) 1 5 4 などのハードウェアを用いて、サーバ 1 0 の動作を統括的に制御する。また、図 8 に示すように、制御部 1 0 0 は、コンテンツ再生部 1 0 2、目標位置・強度決定部 1 0 4、および、出力制御部 1 0 6 を有する。

30

【 0 0 3 4 】

{ 2 - 1 - 2 . コンテンツ再生部 1 0 2 }

コンテンツ再生部 1 0 2 は、コンテンツの再生を制御する。例えば、再生対象のコンテンツが画像を含む場合、コンテンツ再生部 1 0 2 は、表示装置 3 0 に対して画像の表示制御を行う。また、再生対象のコンテンツが音声を含む場合、コンテンツ再生部 1 0 2 は、音声出力部 2 0 2 に対して音声の出力制御を行う。

【 0 0 3 5 】

また、コンテンツ再生部 1 0 2 は、後述する出力制御部 1 0 6 による触覚刺激の出力制御と関連付けて、再生対象のコンテンツを表示装置 3 0 および/または音声出力部 2 0 2 に再生させることが可能である。例えば、コンテンツ再生部 1 0 2 は、一以上の触覚刺激部 2 0 0 による振動の発生とタイミングを同期してコンテンツを再生する。

40

【 0 0 3 6 】

なお、再生対象のコンテンツの種類は、予め定められている設定情報(再生リストなど)に基づいて決定されてもよいし、または、ユーザにより入力される再生要求に基づいて決定されてもよい。

【 0 0 3 7 】

{ 2 - 1 - 3 . 目標位置・強度決定部 1 0 4 }

(2 - 1 - 3 - 1 . 目標の知覚位置の決定)

目標位置・強度決定部 1 0 4 は、所定のタイミングにおける、触覚刺激の目標の知覚位置および当該知覚位置における目標の知覚強度を決定する。ここで、目標の知覚位置は、

50

基本的に、ユーザの身体に対して設定され得る。例えば、目標位置・強度決定部 104 は、再生対象のコンテンツに応じて、所定のタイミングにおける、触覚刺激の目標の知覚位置および当該知覚位置における目標の知覚強度を決定する。一例として、目標位置・強度決定部 104 は、再生対象のコンテンツの再生期間中の各タイミングにおいて表示される画像、および / または、出力される音声に応じて、各タイミングにおける目標の知覚位置および目標の知覚強度を決定する。

【0038】

移動経路

例えば、再生対象のコンテンツに目標の移動経路が予め関連付けられている場合には、目標位置・強度決定部 104 は、当該目標の移動経路に基づいて、当該コンテンツの再生期間中の各タイミングにおける目標の知覚位置を決定する。または、目標位置・強度決定部 104 は、現在の（目標の）知覚位置と、現在再生中のコンテンツとに応じて、将来の所定のタイミングにおける目標の知覚位置をリアルタイムに決定してもよい。

10

【0039】

ここで、目標の移動経路は、ユーザの身体の表面上に設定され得る。図 9 は、ユーザの身体に対して設定された目標の移動経路 220 の一例を示した説明図である。図 9 では、目標の移動経路 220 が、触覚刺激部 200 a の接触位置、触覚刺激部 200 c の接触位置、触覚刺激部 200 d の接触位置、および、触覚刺激部 200 h の接触位置を結ぶ経路である例を示している。この場合、始点である触覚刺激部 200 a の接触位置から、終点である触覚刺激部 200 h の接触位置まで知覚位置が連続的に移動するように、ユーザに触覚刺激を提示することが可能となる。

20

【0040】

または、目標の移動経路は、ユーザの身体の第 1 の面、ユーザの身体の内部、および、当該第 1 の面と向かい合う第 2 の面を結ぶ経路として設定され得る。ここで、第 1 の面は、ユーザの正面であり、また、第 2 の面は、ユーザの背面であり得る。あるいは、第 1 の面は、例えば腕などの所定の部位の表側の面であり、また、第 2 の面は、当該部位の裏側の面であってもよい。図 10 は、目標の移動経路 220 の別の例を示した説明図である。図 10 では、目標の移動経路 220 が、ユーザの正面における触覚刺激部 200 a の接触位置、ユーザの身体の内部、および、ユーザの背面における触覚刺激部 200 b の接触位置を結ぶ経路である例を示している。この場合、正面から背面へと身体の内部に突き刺さるような感覚をユーザに提示することができる。

30

【0041】

移動領域

また、再生対象のコンテンツに目標の移動領域が予め関連付けられている場合には、目標位置・強度決定部 104 は、当該目標の移動領域に基づいて、当該コンテンツの再生期間中の各タイミングにおける目標の知覚位置の集合（領域）を決定することが可能である。または、目標位置・強度決定部 104 は、現在の（目標の）知覚位置の集合と、現在再生中のコンテンツとに応じて、将来の所定のタイミングにおける目標の知覚位置の集合をリアルタイムに決定してもよい。

【0042】

ここで、目標の移動領域は、ユーザの身体において、時間の経過に応じて面的に広がる領域として設定され得る。図 11 は、ユーザの身体に対して設定された目標の移動領域 230 の一例を示した説明図である。図 11 では、目標の移動領域 230 が、触覚刺激部 200 a の接触位置を始点として、時間の経過に応じて、目標の知覚位置の集合が面的に広がる領域である例を示している。例えば、目標の移動領域 230 は、触覚刺激部 200 a の接触位置と目標の知覚位置の集合との距離が時間の経過に応じて徐々に大きくなるような領域である。この場合、始点である触覚刺激部 200 a の接触位置を基準として、知覚位置が連続に、かつ、面的に広がるように、ユーザに触覚刺激を提示することができる。なお、触覚刺激部 200 a の接触位置（つまり、当該目標の移動領域の始点）は、本開示における第 3 の位置の一例である。

40

50

【 0 0 4 3 】

(2 - 1 - 3 - 2 . 目標の知覚強度の決定)

また、目標位置・強度決定部 1 0 4 は、再生対象のコンテンツに応じて、当該コンテンツの再生期間中の各タイミングにおける目標の知覚強度を決定することが可能である。

【 0 0 4 4 】

決定例 1

例えば、目標の移動経路（または目標の移動領域）と、当該目標の移動経路（または目標の移動領域）上の各位置における目標の知覚強度とが予め関連付けられ得る。この場合、目標位置・強度決定部 1 0 4 は、まず、例えば再生対象のコンテンツに応じて目標の移動経路を決定し、そして、当該目標の移動経路に基づいて、当該コンテンツの再生期間中の各タイミングにおける目標の知覚強度を決定する。なお、目標の移動経路（または目標の移動領域）上の各位置における目標の知覚強度は、全て同一に定められてもよいし、位置ごとに異なるように定められてもよい。また、目標の移動経路（または目標の移動領域）上の各位置における目標の知覚強度は、ユーザが手動で設定してもよい。

10

【 0 0 4 5 】

または、目標位置・強度決定部 1 0 4 は、現在の（目標の）知覚強度と、現在再生中のコンテンツとに応じて、将来の所定のタイミングにおける目標の知覚強度をリアルタイムに決定してもよい。

【 0 0 4 6 】

決定例 2

または、目標の知覚強度の波形が予め登録され得る。この場合、目標位置・強度決定部 1 0 4 は、当該目標の知覚強度の波形と、決定した目標の知覚位置とに基づいて、当該目標の知覚位置における目標の知覚強度を例えばリアルタイムに決定することが可能である。なお、目標の知覚強度の波形は、定数関数であってもよいし、または、再生対象のコンテンツに関連付けて登録されてもよい。

20

【 0 0 4 7 】

{ 2 - 1 - 4 . 出力制御部 1 0 6 }

(2 - 1 - 4 - 1 . 目標位置の連続的な移動)

出力制御部 1 0 6 は、目標位置・強度決定部 1 0 4 により決定された目標の知覚位置および目標の知覚強度に応じて、当該目標の知覚位置に対応する複数の触覚刺激部 2 0 0 に対する振動の発生を制御する。例えば、出力制御部 1 0 6 は、まず、現在の目標の知覚位置の近隣に位置する複数（例えば 3 個）の触覚刺激部 2 0 0 を特定する。そして、出力制御部 1 0 6 は、当該複数の触覚刺激部 2 0 0 の各々と当該目標の知覚位置との位置関係、および、現在の目標の知覚強度に基づいて、当該複数の触覚刺激部 2 0 0 の各々の出力強度を決定する。これにより、例えば、現在の目標の知覚位置において現在の目標の知覚強度の振動がユーザに知覚され得る。

30

【 0 0 4 8 】

また、出力制御部 1 0 6 は、時間の経過に応じて、目標位置・強度決定部 1 0 4 により決定される目標の知覚位置および目標の知覚強度が変化する度に、変化後の目標の知覚位置に対応する複数の触覚刺激部 2 0 0 の各々の出力強度を逐次調整する。

40

【 0 0 4 9 】

具体例

例えば、図 9 に示すように、ユーザの身体の表面上に目標の移動経路 2 2 0 が設定されており、かつ、当該目標の移動経路 2 2 0 における目標の知覚強度が一定に定められているとする。この場合、出力制御部 1 0 6 は、時間の経過に応じて、当該目標の移動経路 2 2 0 上の各位置において同一の知覚強度の振動が連続的に移動するように、該当する複数の触覚刺激部 2 0 0 の出力強度を調整する。

【 0 0 5 0 】

または、図 1 0 に示すように、目標の移動経路 2 2 0 がユーザの身体の正面と背面とを結ぶ移動経路として設定されているとする。この場合、出力制御部 1 0 6 は、時間の経過

50

に応じて、当該目標の移動経路 220 に沿って知覚位置が身体の内부를通り抜けるように、該当する複数の触覚刺激部 200 の出力強度を調整する。

【0051】

または、図 11 に示すように、目標の移動領域 230 が面的に広がる領域として設定されているとする。この場合、出力制御部 106 は、時間の経過に応じて、始点（例えば触覚刺激部 200 a の接触位置）と知覚位置の集合（範囲）との間の距離が連続的に大きくなるように、該当する複数の触覚刺激部 200 の出力強度を調整する。

【0052】

または、図 12 に示すように、出力制御部 106 は、目標の知覚位置の範囲 230 が目標の移動経路 220 に沿って連続的に移動するように、該当する複数の触覚刺激部 200 の出力強度を調整する。

10

【0053】

（2-1-4-2. 提示距離を用いた出力強度の制御）

また、出力制御部 106 は、（目標の知覚強度に基づいて決定される）当該触覚刺激部 200 の出力強度を、目標の知覚位置と、当該目標の知覚位置の近隣に位置する触覚刺激部 200 との距離に基づいて変更することが可能である。例えば、当該目標の知覚位置の近隣に触覚刺激部 200 a および触覚刺激部 200 b が位置する場合、出力制御部 106 は、ユーザの身体における触覚刺激部 200 a の接触位置と目標の知覚位置との距離に基づいて、触覚刺激部 200 a の出力強度を変更する。また、出力制御部 106 は、ユーザの身体における触覚刺激部 200 b の接触位置と目標の知覚位置との距離に基づいて、触覚刺激部 200 b の出力強度を変更する。ここで、触覚刺激部 200 a は、本開示における第 1 の触覚刺激部の一例であり、また、触覚刺激部 200 b は、本開示における第 2 の触覚刺激部の一例である。

20

【0054】

2点間の出力強度の補正例

以下、上記の機能についてより詳細に説明する。まず、2個の触覚刺激部 200 の接触位置の間に目標の知覚位置が位置する場合における、当該2個の触覚刺激部 200 の出力強度の調整例について説明する。例えば、出力制御部 106 は、触覚刺激部 200 a の接触位置と触覚刺激部 200 b の接触位置との中間位置と、目標の知覚位置との位置関係に基づいて、触覚刺激部 200 a の出力強度および触覚刺激部 200 b の出力強度をそれぞれ変更する。ここで、当該中間位置は、本開示における第 4 の位置の一例である。

30

【0055】

例えば、出力制御部 106 は、当該中間位置と目標の知覚位置との距離が小さいほど、触覚刺激部 200 a の出力強度および触覚刺激部 200 b の出力強度の合計値が大きくなるように、触覚刺激部 200 a および触覚刺激部 200 b の出力強度を変更してもよい。または、触覚刺激部 200 b の接触位置よりも触覚刺激部 200 a の接触位置の近くに目標の知覚位置が位置する場合、出力制御部 106 は、触覚刺激部 200 a の接触位置と目標の知覚位置との距離が大きくなるほど触覚刺激部 200 a の出力強度が大きくなるように触覚刺激部 200 a の出力強度を変更してもよい。また、触覚刺激部 200 b に関して同様である（つまり、逆の関係になる）。

40

【0056】

同時に、出力制御部 106 は、当該中間位置と目標の知覚位置との位置関係に基づいて、触覚刺激部 200 a の出力強度と触覚刺激部 200 b の出力強度との比を変更する。

【0057】

図 13 は、図 5 に示した例に対応する、上記の出力強度の調整を適用した場面の例を示した説明図である。なお、図 13 の (a) および (c) は、目標の知覚位置 50 が触覚刺激部 200 a の接触位置もしくは触覚刺激部 200 b の接触位置に一致する状況を示している。また、図 13 の (b) は、目標の知覚位置 50 が2個の触覚刺激部 200 の中間位置に位置するタイミングを示している。例えば、図 13 の (a) に示したタイミングでは、出力制御部 106 は、触覚刺激部 200 a の出力強度を「1」、触覚刺激部 200 b の

50

出力強度を「0」にそれぞれ設定する。また、図13の(b)に示したタイミングでは、出力制御部106は、触覚刺激部200aの出力強度を「1.5」、触覚刺激部200bの出力強度を「1.5」にそれぞれ設定する。また、図13の(c)に示したタイミングでは、出力制御部106は、触覚刺激部200aの出力強度を「0」、触覚刺激部200bの出力強度を「1」にそれぞれ設定する。すなわち、2個の触覚刺激部200の中間位置と目標の知覚位置50との距離が小さい場合(図13の(b))の方が、当該中間位置と目標の知覚位置50との距離が大きい場合(図13の(a)および(c))よりも、2個の触覚刺激部200の出力強度の合計が大きくなるように、出力制御部106は、触覚刺激部200aおよび触覚刺激部200bの出力強度を調整する。

【0058】

例えば、出力制御部106は、以下の数式(1)のように、図6に示したような関数 $f_0(x)$ に対して調整関数 $h_0(x)$ を乗算することにより、図14に示したような関数 $g_0(x)$ を求める。ここで、関数 $g_0(x)$ は、目標の知覚位置が x である場合における触覚刺激部200aの出力強度を示す関数である。また、調整関数 $h_0(x)$ は、触覚刺激部200aと目標の知覚位置との距離に比例的に触覚刺激部200aの出力強度を増大させる関数である。

【0059】

【数1】

$$g_0(x) = h_0(x) \times f_0(x) \cdots \text{数式(1)}$$

【0060】

同様に、出力制御部106は、以下の数式(2)のように、図6に示した関数 $f_1(x)$ に対して調整関数 $h_1(x)$ を乗算することにより、図14に示したような関数 $g_1(x)$ を求める。ここで、関数 $g_1(x)$ は、目標の知覚位置が x である場合における触覚刺激部200bの出力強度を示す関数である。また、調整関数 $h_1(x)$ は、触覚刺激部200bと目標の知覚位置との距離に比例的に触覚刺激部200bの出力強度を増大させる関数である。なお、関数 $f_0(x)$ および関数 $f_1(x)$ は、図6に示したような平方根関数に限定されず、対数関数や線形の関数(一次関数など)などであってもよい。

【0061】

【数2】

$$g_1(x) = h_1(x) \times f_1(x) \cdots \text{数式(2)}$$

【0062】

また、図15は、関数 $g_0(x)$ および関数 $g_1(x)$ を用いた場面における、目標の知覚位置(= x)と、知覚強度との関係の例を示したグラフである。具体的には、図15は、2個の触覚刺激部200の間の区間全体において目標の知覚強度が「1」に設定され、かつ、図14に示した関数 $g_0(x)$ を用いて触覚刺激部200aに振動を発生させ、かつ、図14に示した関数 $g_1(x)$ を用いて触覚刺激部200bに振動を発生させた場合におけるグラフを示している。図15に示したように、関数 $g_0(x)$ および関数 $g_1(x)$ を適用することにより、触覚刺激部200aと触覚刺激部200bとの間の区間全体において、知覚強度がほぼ一定になり得る。例えば、目標の知覚位置が当該中間位置付近に位置する場合であっても、知覚強度がほとんど低下しない。

【0063】

平面的な出力強度の補正例

次に、複数の触覚刺激部200の出力強度の平面的な調整例について説明する。より具体的には、3個の触覚刺激部200の接触位置で定まる三角形の内部に目標の知覚位置が位置する場合における、当該3個の触覚刺激部200の出力強度の調整例について説明する。

【0064】

例えば、出力制御部106は、当該3個の触覚刺激部200の各々に関して、当該触覚

10

20

30

40

50

刺激部 200 の接触位置と目標の知覚位置との距離に基づいて、当該触覚刺激部 200 の出力強度を変更する。

【0065】

ここで、図 16 を参照して、上記の機能についてより詳細に説明する。なお、図 16 では、点 A が目標の知覚位置である例を示している。例えば、出力制御部 106 は、まず、点 A の近隣に位置する 3 個の触覚刺激部 200 の接触位置 (A0、A1、A2) の位置関係に基づいて、当該 3 個の触覚刺激部 200 の各々の出力強度を (一時的に) 算出する。そして、出力制御部 106 は、当該 3 個の触覚刺激部 200 の各々に関して、当該触覚刺激部 200 の接触位置と目標の知覚位置との距離 (図 16 に示した例では L0、L1、または、L2) に基づいて、算出した出力強度を変更 (補正) する。この制御例によれば、例えば当該三角形内の全範囲における目標の知覚強度が同じ値に設定された場合では、当該三角形内の全ての位置において (実際にユーザに知覚される) 知覚強度がほぼ一定になり得る。例えば、目標の知覚位置が当該三角形の重心付近に位置する場合であっても、知覚強度がほとんど低下しない。

10

【0066】

三角形の重なり

なお、目標の知覚位置が複数個設定される場合には、個々の目標の知覚位置に関して構成される三角形が互いに重なるように決定されることが許容され得る。例えば、図 17 に示したように、第 1 の目標の知覚位置 (点 A) の近隣に位置する 3 個の触覚刺激部 200 の接触位置 (A0、A1、A2) で定まる三角形と、第 2 の目標の知覚位置 (点 B) の近隣に位置する 3 個の触覚刺激部 200 の接触位置 (A0、A2、A3) で定まる三角形とは重なり合ってもよい。

20

【0067】

変形例

ここで、上述した複数の触覚刺激部 200 の出力強度の調整方法の変形例について説明する。例えば、知覚位置 (または感度特性) が不明 (例えば特定不能) である場合には、出力制御部 106 は、個々の触覚刺激部 200 に対して適用する上記の調整関数のパラメータを全て所定の値 (同一の値) に設定してもよい。

【0068】

また、ユーザの身体に対する触覚刺激部 200 の接触位置が不明な場合もある。例えば、触覚刺激部 200 を含むデバイスがベルト型のデバイスである場合には、ユーザは当該デバイスを手首に装着する場合もあるし、足首に装着する場合もある。そこで、触覚刺激部 200 の接触位置が不明な場合には、出力制御部 106 は、個々の触覚刺激部 200 が等間隔で位置するものと仮定することにより、個々の触覚刺激部 200 の出力強度の調整関数のパラメータの値を決定してもよい。

30

【0069】

また、ユーザの身体に対する触覚刺激部 200 の接触圧力が不明な場合もある。例えば、ジャケット 20 をユーザが装着する場合、ジャケット 20 と身体との間に隙間が生じ得るが、当該隙間を検出できない場合がある。そこで、触覚刺激部 200 の接触圧力が不明な場合には、出力制御部 106 は、当該触覚刺激部 200 の出力強度の調整関数のパラメータを所定の値に設定してもよい。

40

【0070】

また、ユーザの身体に対して接触される複数の触覚刺激部 200 のうちのいずれかが故障した場合には、出力制御部 106 は、該当の触覚刺激部 200 の近隣に位置する触覚刺激部 200 の出力強度の調整関数のパラメータの値を (故障前の値から) 変更することも可能である。これにより、一つの触覚刺激部 200 が故障したとしても、ユーザに対する触覚刺激の提示領域が欠けることを防止することができる。

【0071】

また、少なくとも一以上の触覚刺激部 200 の接触圧力が所定の閾値よりも小さくなったことが測定された場合、または、推定された場合には、出力制御部 106 は、全ての触

50

覚刺激部 200 による振動の発生を中止してもよい。または、この場合、出力制御部 106 は、該当の触覚刺激部 200 による触覚刺激の出力を中止し、かつ、該当の触覚刺激部 200 の近隣に位置する触覚刺激部 200 の出力強度の調整関数のパラメータの値を（当該中止の前の値から）変更してもよい。

【0072】

（2-1-4-3．移動速度の制御）

また、出力制御部 106 は、さらに、目標位置の移動速度を決定することが可能である。例えば、出力制御部 106 は、目標位置の移動速度を所定の値に設定してもよいし、または、動的に変更してもよい。

【0073】

後者の場合、例えば、出力制御部 106 は、（コンテンツ再生部 102 による）再生対象のコンテンツに応じて、目標位置の移動速度を動的に変更してもよい。または、出力制御部 106 は、例えばユーザの身体の回転速度、または、所定のデバイスに対するユーザの操作速度の測定結果に基づいて、目標位置の移動速度を変更してもよい。なお、ユーザの身体の回転速度は、ユーザが携帯または装着する加速度センサやジャイロスコープなどの各種のセンサによる測定決定に基づいて特定され得る。ここで、各種のセンサは、ジャケット 20 が有してもよいし、触覚刺激部 200 が有してもよいし、または、ユーザが携帯または装着する他のデバイスが有してもよい。また、異なるデバイスがそれぞれ有する異なるセンサ（例えば触覚刺激部 200 が加速度センサを有し、かつ、ジャケット 20 がジャイロスコープを有するなど）による測定結果を組み合わせ、ユーザの身体の回転速度は特定されてもよい。

【0074】

（2-1-4-4．出力強度の動的変更）

また、出力制御部 106 は、さらに、所定の基準に基づいて、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を動的に変更してもよい。例えば、出力制御部 106 は、現在移動中の知覚位置（または知覚位置の範囲）に基づいて、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を動的に変更することが可能である。一例として、図 18 に示すように、出力制御部 106 は、目標の知覚位置の範囲 230 を目標の移動経路 220 に沿って連続的に移動させながら、現在移動中の知覚位置の範囲 240 における目標の知覚強度のみを相対的により大きくする。これにより、現在移動中の知覚位置をより強調してユーザに提示することができる。

【0075】

または、出力制御部 106 は、知覚位置の移動方向の予測に基づいて、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を動的に変更することが可能である。例えば、出力制御部 106 は、知覚位置の移動元、または、移動先における出力強度を相対的に小さくしてもよい。これにより、知覚位置の移動のコントラストを強調してユーザに提示することができる。

【0076】

または、出力制御部 106 は、ユーザの身体における所定の領域と知覚位置との位置関係に基づいて、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を動的に変更することが可能である。例えば、出力制御部 106 は、ユーザの身体における所定の領域を避けて知覚位置が移動するように、複数の触覚刺激部 200 に対する振動の発生を制御してもよい。なお、所定の領域は、例えば心臓付近などの所定の部位であったり、怪我をしている領域などであり得る。

【0077】

また、一般的に、人間は、部位によって触覚刺激の知覚強度が異なり得る。そこで、出力制御部 106 は、さらに、目標の知覚位置を含む部位に応じて、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を動的に変更することも可能である。例えば、目標の知覚位置が、感度が高い部位に含まれる場合には、出力制御部 106 は、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を相対的に弱くする。また、目標の知覚位置が、感度が低い部位に含まれる場合には、出力制御部 106 は、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を相対的に強くする。または、出力制御部 106 は、目標の知覚位置を含む部位に応じて、（出力強度の代わりに）複数の触

10

20

30

40

50

覚刺激部 200 に発生させる振動の周波数を変更してもよい。これにより、知覚位置を含む部位に依存せずに、当該知覚位置において所望の知覚強度をユーザに提示することができる。

【0078】

または、出力制御部 106 は、さらに、目標の知覚位置の移動速度に応じて、複数の触覚刺激部 200 の出力強度を動的に変更することも可能である。例えば、出力制御部 106 は、複数の触覚刺激部 200 の出力強度のピーク値（最大値）または出力強度の変化量を動的に変更する。一例として、出力制御部 106 は、目標の知覚位置の移動速度が速いほど、出力強度の最大値または出力強度の変化量をより小さくする。

【0079】

また、一般的に、振動の発生に関する特性は、個々の触覚刺激部 200 によって異なり得る。そこで、例えば個々の触覚刺激部 200 の特性が予め分かっている場合には、出力制御部 106 は、さらに、個々の触覚刺激部 200 の特性に応じて、個々の触覚刺激部 200 の出力強度を動的に変更してもよい。例えば、出力制御部 106 は、個々の触覚刺激部 200 の特性に応じて、個々の触覚刺激部 200 の出力強度の比を変更する。

【0080】

また、一般的に、ユーザの身体に対する触覚刺激部 200 の接触圧力によって触覚刺激の知覚強度は異なり得る。そこで、出力制御部 106 は、さらに、個々の触覚刺激部 200 の接触圧力の測定結果または推定結果に基づいて、個々の触覚刺激部 200 の出力強度（または出力強度の調整関数のパラメータの値）を動的に変更してもよい。なお、触覚刺激部 200 の接触圧力は以下の方法により測定または推定され得る。例えば、触覚刺激部 200 が圧力センサを含む場合には、当該触覚刺激部 200 の接触圧力は当該圧力センサにより測定され得る。または、触覚刺激部 200 における電流値の変化の分析に基づいて、当該触覚刺激部 200 の接触圧力は推定され得る。例えば、人間の身体（または他の物体）に対する接触圧力と、触覚刺激部 200 における電流値との関係性が例えば開発者により予め求められ得る。この場合、触覚刺激部 200 における電流値の測定結果と、当該関係性に基づいて、当該触覚刺激部 200 の接触圧力は推定され得る。

【0081】

または、触覚刺激部 200 がユーザの身体に装着される場合（例えばジャケット 20 をユーザが装着する場合など）では、触覚刺激部 200 の姿勢および/またはユーザの姿勢の測定結果に基づいて、触覚刺激部 200 の接触圧力が推定され得る。なお、触覚刺激部 200 の姿勢は、例えば、触覚刺激部 200 に内蔵されるジャイロスコープおよび加速度センサに基づいて測定され得る。また、ユーザの姿勢は、ユーザが携帯または装着する他の装置に内蔵されるジャイロスコープおよび加速度センサに基づいて測定され得る。

【0082】

{ 2 - 1 - 5 . 通信部 120 }

通信部 120 は、他の装置との間で情報の送受信を行う。例えば、通信部 120 は、出力制御部 106 の制御に従って、触覚刺激の出力の制御信号を複数の触覚刺激部 200 の各々（またはジャケット 20）へ送信する。また、通信部 120 は、コンテンツ再生部 102 の制御に従って、再生対象の画像の表示の制御信号を表示装置 30 へ送信し、かつ、再生対象の音声の出力の制御信号を複数の音声出力部 202 の各々（またはジャケット 20）へ送信する。

【0083】

{ 2 - 1 - 6 . 記憶部 122 }

記憶部 122 は、各種のデータや各種のソフトウェアを記憶する。

【0084】

< 2 - 2 . 動作 >

以上、本実施形態による構成について説明した。次に、本実施形態による動作の一例について、図 19 を参照して説明する。図 19 は、本実施形態による動作例を示したフローチャートである。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

{ 2 - 2 - 1 . 動作の全体の流れ }

図 19 に示したように、まず、サーバ 10 の目標位置・強度決定部 104 は、現在の時刻の単位時間 (T 秒) 後における、触覚刺激の目標の知覚位置および当該知覚位置における目標の知覚強度を、例えば現在再生中のコンテンツなどに応じて決定する (S 1 0 1) 。

【 0 0 8 6 】

続いて、出力制御部 106 は、当該目標の知覚位置の近隣に位置する 3 個の触覚刺激部 200 を特定する (S 1 0 3) 。

【 0 0 8 7 】

続いて、出力制御部 106 は、後述する「出力強度の算出処理」を行う (S 1 0 5) 。

【 0 0 8 8 】

その後、S 1 0 1 の時点から T 秒が経過するまで待機する (S 1 0 7) 。そして、T 秒が経過した際には (S 1 0 7 : Y e s) 、出力制御部 106 は、当該 3 個の触覚刺激部 200 の各々に、S 1 0 5 で算出された出力強度で触覚刺激を出力させる (S 1 0 9) 。

【 0 0 8 9 】

その後、サーバ 10 は、所定の終了条件が満たされたか否かを判定する (S 1 1 1) 。所定の終了条件が満たされていないと判定された場合 (S 1 1 1 : N o) 、サーバ 10 は、再び S 1 0 1 以降の処理を行う。一方、所定の終了条件が満たされたと判定された場合 (S 1 1 1 : Y e s) 、サーバ 10 は、本動作を終了する。なお、所定の終了条件は、本動作の開始から所定の時間が経過すること、再生対象のコンテンツが終了すること、または、ユーザが終了の指示を入力することなどであり得る。

【 0 0 9 0 】

{ 2 - 2 - 2 . 出力強度の算出処理 }

ここで、図 20 を参照して、S 1 0 5 における「出力強度の算出処理」の流れについて説明する。図 20 に示したように、まず、出力制御部 106 は、S 1 0 3 で特定された 3 個の触覚刺激部 200 のうち、処理対象の触覚刺激部 200 の番号を示す変数 I に「 1 」を設定する (S 1 5 1) 。

【 0 0 9 1 】

そして、I の値が「 3 」以下である限り、出力制御部 106 は、以下の S 1 5 5 ~ S 1 5 9 の処理を繰り返す (S 1 5 3) 。

【 0 0 9 2 】

具体的には、まず、出力制御部 106 は、S 1 0 1 で決定された目標の知覚位置と、当該 3 個の触覚刺激部 200 の各々の接触位置との位置関係、および、S 1 0 1 で決定された目標の知覚強度に基づいて、I 番目の触覚刺激部 200 の出力強度を (一時的に) 算出する (S 1 5 5) 。

【 0 0 9 3 】

続いて、出力制御部 106 は、当該目標の知覚位置と、I 番目の触覚刺激部 200 の接触位置との距離に基づいて、S 1 5 5 で算出された出力強度を変更 (補正) する (S 1 5 7) 。そして、出力制御部 106 は、I に「 1 」を加算する (S 1 5 9) 。

【 0 0 9 4 】

< 2 - 3 . 効果 >

以上説明したように、本実施形態によるサーバ 10 は、ユーザの身体における所定の位置情報、および、当該位置情報に関連する触覚刺激の目標の知覚強度に応じて、当該所定の位置情報に対応する一以上の触覚刺激部 200 の出力強度を変更する。このため、ユーザの身体における位置情報に適応した強度の触覚刺激をユーザに知覚させることができる。例えば、複数の触覚刺激部 200 の接触位置の間において知覚位置が連続的に移動し、かつ、当該移動中において知覚強度がほぼ一定であるように、ユーザに触覚刺激 (振動など) を知覚させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

< < 3 . 適用例 > >

< 3 - 1 . 適用例 1 >

次に、上述した本実施形態の適用例について説明する。まず、本実施形態の適用例 1 について、図 2 1 および図 2 2 を参照して説明する。図 2 1 は、適用例 1 による、表示装置 3 0 により表示される画像 4 0 の例を示した図である。この画像 4 0 は、ユーザの視点に基づいて生成された画像（例えば三次元の CG (Computer Graphics) 画像など）である。なお、図 2 1 に示した例では、画像 4 0 は、ボール型のオブジェクト 4 0 0 を複数含む。オブジェクト 4 0 0 は、本開示におけるターゲット領域の一例である。

10

【 0 0 9 6 】

図 2 1 に示したように、オブジェクト 4 0 0 a が画像 4 0 における左前方へ移動する、つまり、あたかもユーザの身体の左側にぶつかるように飛ぶアニメーションが表示されるように、画像 4 0 a から画像 4 0 b へと画像が連続的に遷移したとする。この場合、図 2 2 に示したように、まず、出力制御部 1 0 6 は、図 2 1 の (b) に示した画像 4 0 b におけるオブジェクト 4 0 0 a の位置に対応するユーザの身体上の位置（衝突位置）を特定する。なお、図 2 2 に示した例では、当該衝突位置は、触覚刺激部 2 0 0 e の接触位置付近である。

【 0 0 9 7 】

そして、出力制御部 1 0 6 は、時間の経過に応じて、例えば、特定した位置を始点として目標の知覚位置の集合 2 3 0 が面的に広がるように、周囲に位置する複数の触覚刺激部 2 0 0 に対する触覚刺激の出力を制御する。これにより、当該衝突位置を始点として衝撃が周囲に伝わるような感覚をユーザに提示することができる。

20

【 0 0 9 8 】

同時に、コンテンツ再生部 1 0 2 は、図 2 2 において 2 本の破線の曲線で示したように、ユーザの身体上の当該衝突位置からあたかも衝撃音が聞こえてくるかのように、2 個の音声出力部 2 0 2 に衝撃音を出力させる。例えば、当該衝突位置はユーザの身体の左側に位置するので、図 2 2 に示したように、コンテンツ再生部 1 0 2 は、ユーザの身体の左側の音声出力部 2 0 2 b に当該衝撃音を大きい音量で出力させ、かつ、ユーザの身体の右側の音声出力部 2 0 2 a に当該衝撃音を小さい音量で出力させる。

30

【 0 0 9 9 】

この適用例 1 によれば、ボールがユーザの身体にぶつかるような映像の表示と同時に、当該映像に最適な触覚刺激および音響をユーザに提示することができる。このようなマルチモーダルな表現をユーザに提示することにより、より臨場感の高い演出が可能となる。

【 0 1 0 0 】

< 3 - 2 . 適用例 2 >

次に、本実施形態の適用例 2 について、図 2 3 ~ 図 2 5 を参照して説明する。図 2 3 は、表示装置 3 0 により表示される画像 4 0 の別の例を示した図である。図 2 3 に示した例では、画像 4 0 は、銃型のオブジェクト 4 1 0 を含む。なお、オブジェクト 4 1 0 は、本開示におけるターゲット領域の一例である。

40

【 0 1 0 1 】

図 2 3 に示したように、オブジェクト 4 1 0 が画像 4 0 における左前方へ移動する、つまり、あたかもユーザの身体の左側に銃の先端がぶつかるように飛ぶアニメーションが表示されるように、画像 4 0 a から画像 4 0 b へと画像が連続的に遷移したとする。この場合、図 2 4 に示したように、まず、目標位置・強度決定部 1 0 4 は、画像 4 0 におけるオブジェクト 4 1 0 の移動軌跡に基づいて、目標の知覚位置の移動経路 2 2 0 を決定する。

【 0 1 0 2 】

例えば、目標位置・強度決定部 1 0 4 は、まず、図 2 3 に示した画像 4 0 b におけるオブジェクト 4 1 0 の先端の位置に対応するユーザの身体上の位置（衝突位置）を特定する。なお、図 2 5 に示した例では、当該衝突位置は、触覚刺激部 2 0 0 e の接触位置付近で

50

ある。そして、目標位置・強度決定部 104 は、特定した位置と、画像 40 におけるオブジェクト 410 の移動軌跡とに基づいて、目標の知覚位置の移動経路 220 を決定する。なお、図 24 に示した例では、目標の知覚位置の移動経路 220 は、ユーザの左側の正面に位置する触覚刺激部 200 e 付近の位置と、ユーザの左側の背面に位置する触覚刺激部 200 i 付近の位置とを結ぶ経路である。さらに、目標位置・強度決定部 104 は、目標の知覚位置の範囲 230 を決定する。

【0103】

続いて、出力制御部 106 は、目標の知覚位置の範囲 230 が目標の知覚位置の移動経路 220 に沿って連続的に移動するようにユーザに知覚されるように、触覚刺激部 200 e および触覚刺激部 200 i などの複数の触覚刺激部 200 に対する触覚刺激の出力を制御する。これにより、当該衝突位置を始点として、ユーザの左前から左後に向かって槍が突き刺さるような感覚をユーザ提示することができる。

10

【0104】

同時に、コンテンツ再生部 102 は、図 25 において 2 本の破線の曲線で示したように、ユーザの身体上の当該衝突位置からあたかも衝撃音が聞こえてくるかのように、2 個の音声出力部 202 に衝撃音を出力させる。例えば、当該衝突位置はユーザの身体の左側に位置するので、図 25 に示したように、コンテンツ再生部 102 は、ユーザの身体の左側の音声出力部 202 b に当該衝撃音を大きい音量で出力させ、かつ、ユーザの身体の右側の音声出力部 202 a に当該衝撃音を小さい音量で出力させる。

【0105】

20

この適用例 2 によれば、槍がユーザの身体に突き刺さるような映像の表示と同時に、当該映像に最適な触覚刺激および音響をユーザに提示することができる。このようなマルチモーダルな表現をユーザに提示することにより、より臨場感の高い演出が可能となる。

【0106】

< 3 - 3 . 適用例 3 >

次に、本実施形態の適用例 3 について、図 26 および図 27 を参照して説明する。図 26 は、表示装置 30 により表示される画像 40 のさらに別の例を示した図である。図 26 に示した例では、画像 40 は、モンスターのオブジェクト 420 を含む。なお、オブジェクト 420 は、本開示におけるターゲット領域の一例である。

【0107】

30

図 26 に示したように、画像 40 における右側から左側へオブジェクト 420 が移動しながらユーザを攻撃するようなアニメーションが表示されるように、画像 40 a から画像 40 b へと画像が連続的に遷移したとする。この場合、図 27 に示したように、まず、出力制御部 106 は、図 26 に示した画像 40 a におけるオブジェクト 420 の位置（例えばオブジェクト 420 の手の位置など）に対応するユーザの身体上の位置（衝突位置）を特定する。図 27 に示した例では、当該衝突位置は、触覚刺激部 200 a の接触位置付近である。

【0108】

そして、目標位置・強度決定部 104 は、特定した位置と、画像 40 におけるオブジェクト 420 の移動軌跡（攻撃の軌跡）とに基づいて、目標の知覚位置の移動経路 220 を決定する。なお、図 27 に示した例では、目標の知覚位置の移動経路 220 は、ユーザの右側に位置する触覚刺激部 200 a の接触位置付近と、ユーザの左側に位置する触覚刺激部 200 b の接触位置付近とを結ぶ経路である。さらに、目標位置・強度決定部 104 は、目標の知覚位置の範囲 230 を決定する。

40

【0109】

続いて、出力制御部 106 は、目標の知覚位置の範囲 230 が目標の移動経路 220 に沿って連続的に移動するようにユーザに知覚されるように、触覚刺激部 200 a および触覚刺激部 200 e などの複数の触覚刺激部 200 に対する触覚刺激の出力を制御する。これにより、当該衝突位置を始点として、ユーザの右側から左側に向かってオブジェクト 420 に攻撃されるような感覚を提示することができる。

50

【 0 1 1 0 】

同時に、コンテンツ再生部 1 0 2 は、図 2 7 において破線の曲線で示したように、時間の経過に応じて、衝撃音の移動軌跡 2 5 0 に沿って衝撃音が移動して聞こえるように、2 個の音声出力部 2 0 2 に衝撃音を出力させる。ここで、移動経路 2 2 0 に沿った知覚位置の移動と連動して、衝撃音は出力され得る。例えば、コンテンツ再生部 1 0 2 は、ユーザの身体の右側の音声出力部 2 0 2 a に出力させる当該衝撃音の音量とユーザの身体の左側の音声出力部 2 0 2 b に出力させる当該衝撃音の音量との比を、目標の知覚位置の移動に応じて変化させる。

【 0 1 1 1 】

この適用例 3 によれば、オブジェクト 4 2 0 が右側から左側へ向かってユーザを攻撃するような映像の表示と同時に、当該映像に最適な触覚刺激および音響をユーザに提示することができる。このようなマルチモーダルな表現をユーザに提示することにより、より臨場感の高い演出が可能となる。

10

【 0 1 1 2 】

<< 4 . ハードウェア構成 >>

次に、本実施形態によるサーバ 1 0 のハードウェア構成について、図 2 8 を参照して説明する。図 2 8 に示すように、サーバ 1 0 は、CPU 1 5 0、ROM (Read Only Memory) 1 5 2、RAM 1 5 4、バス 1 5 6、インターフェース 1 5 8、ストレージ装置 1 6 0、および通信装置 1 6 2 を備える。

【 0 1 1 3 】

CPU 1 5 0 は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従ってサーバ 1 0 内の動作全般を制御する。また、CPU 1 5 0 は、サーバ 1 0 において制御部 1 0 0 の機能を実現する。なお、CPU 1 5 0 は、マイクロプロセッサなどのプロセッサにより構成される。

20

【 0 1 1 4 】

ROM 1 5 2 は、CPU 1 5 0 が使用するプログラムや演算パラメータなどの制御用データなどを記憶する。

【 0 1 1 5 】

RAM 1 5 4 は、例えば、CPU 1 5 0 により実行されるプログラムなどを一時的に記憶する。

30

【 0 1 1 6 】

バス 1 5 6 は、CPUバスなどから構成される。このバス 1 5 6 は、CPU 1 5 0、ROM 1 5 2、および RAM 1 5 4 を相互に接続する。

【 0 1 1 7 】

インターフェース 1 5 8 は、ストレージ装置 1 6 0 および通信装置 1 6 2 を、バス 1 5 6 と接続する。

【 0 1 1 8 】

ストレージ装置 1 6 0 は、記憶部 1 2 2 として機能する、データ格納用の装置である。ストレージ装置 1 6 0 は、例えば、記憶媒体、記憶媒体にデータを記録する記録装置、記憶媒体からデータを読み出す読出し装置、または記憶媒体に記録されたデータを削除する削除装置などを含む。

40

【 0 1 1 9 】

通信装置 1 6 2 は、例えば通信網 3 2 などに接続するための通信デバイス等で構成された通信インターフェースである。また、通信装置 1 6 2 は、無線 LAN 対応通信装置、LTE (Long Term Evolution) 対応通信装置、または有線による通信を行うワイヤ通信装置であってもよい。この通信装置 1 6 2 は、通信部 1 2 0 として機能する。

【 0 1 2 0 】

<< 5 . 変形例 >>

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本

50

開示はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0121】

< 5 - 1 . 変形例 1 >

例えば、目標の知覚位置が、全ての触覚刺激部 200 による触覚刺激の提示範囲の外に位置する場合も生じ得る。また、触覚刺激部 200 の配置位置間の距離が非常に大きい場合には、複数の触覚刺激部 200 の間の範囲において目標の知覚強度でユーザに触覚刺激を知覚させることが困難な場合も生じ得る。

10

【0122】

そこで、例えば全ての触覚刺激部 200 による触覚刺激の提示範囲外に目標の知覚位置が移動する場合には、サーバ 10 は、当該提示範囲外において知覚位置が移動しているような感覚（錯覚）をユーザに与えるように、再生中のコンテンツを変化させてもよい。

【0123】

一例として、目標の知覚位置がユーザの身体の左右方向へ移動しており、かつ、当該提示範囲外に移動する場合には、サーバ 10 は、（例えば「3 . 適用例」で説明したように）目標の知覚位置の移動方向と同じ方向に、表示中の画像（または画像中の特定の領域）を移動させたり、または、ユーザの身体の左右で出力させる音量の比を変化させる。同時に、サーバ 10 は、該当の一以上の触覚刺激部 200 の出力強度を、目標の知覚位置が当該範囲の境界に位置する場合の出力強度とそれぞれ同一に設定したり、または、目標の知覚位置と当該境界との距離に応じて出力強度を弱くする。

20

【0124】

この変形例によれば、画像や音声を利用することにより、触覚刺激の提示範囲外における知覚位置の（擬似的な）補間を実現することができる。

【0125】

< 5 - 2 . 変形例 2 >

また、別の変形例として、サーバ 10（出力制御部 106）は、ユーザの身体における複数の触覚刺激部 200 の上下方向（垂直方向）の配列に沿って、当該複数の触覚刺激部 200 を上から下、または、下から上へ順々に触覚刺激を出力するように制御してもよい。これにより、重力感、上昇感、または、下降感がユーザに提示され得る。例えば、あたかも、動いているエレベータに乗っているかのような感覚をユーザが得ることが期待できる。

30

【0126】

< 5 - 3 . 変形例 3 >

また、別の変形例として、サーバ 10 は、身体（例えば皮膚など）が引っ張られる感覚をユーザに提示するように、複数の触覚刺激部 200 に対する触覚刺激の出力を制御してもよい。

【0127】

< 5 - 4 . 変形例 4 >

また、別の変形例として、サーバ 10 は、一以上の触覚刺激部 200 を有する所定の筐体に対するユーザの操作（振ることや、回すことなど）に応じて、当該一以上の触覚刺激部 200、および/または、ジャケット 20 に含まれる複数の触覚刺激部 200 に対する触覚刺激の出力を制御してもよい。これにより、さらに、体性感覚などの他の感覚器官も利用した空間的・空中的な触覚刺激の解像度の向上を実現することができる。

40

【0128】

< 5 - 5 . 変形例 5 >

また、上記の説明では、ファントムセンセーションを利用することにより知覚位置の移動を提示する例について説明したが、本開示はかかる例に限定されない。例えば、サーバ 10 は、知覚位置が複数の触覚刺激部 200 の間で定位するような錯覚をユーザに提示す

50

るように、複数の触覚刺激部 200 に対する触覚刺激の出力を制御することも可能である。

【0129】

一例として、出力制御部 106 は、短い周期で、2 個の触覚刺激部 200 の間で知覚位置が往復運動するように（特に中間位置付近において往復運動するように）、当該 2 個の触覚刺激部 200 の出力強度を逐次変更してもよい。または、出力制御部 106 は、まず、2 個の触覚刺激部 200 のうちの一方の接触位置から当該中間位置まで知覚位置が移動するように、当該 2 個の触覚刺激部 200 の出力強度を変化させ、そして、知覚位置が当該中間位置に達した以後は当該 2 個の触覚刺激部 200 の出力強度を同じ値のまま維持（固定）してもよい。または、知覚位置が当該中間位置に達した際に、出力制御部 106 は、当該 2 個の触覚刺激部 200 のうちの一方の出力強度を「0」もしくは所定の小さい値に設定したり、または、該当の触覚刺激部 200 の出力強度を徐々に低下させてもよい。これらの制御例によれば、あたかも当該 2 個の触覚刺激部 200 の中間に知覚位置が定位するような感覚をユーザが得ることが期待できる。

10

【0130】

< 5 - 6 . 変形例 6 >

また、別の変形例として、出力強度（振幅）の最大値が所定の値以下になるように、（目標の知覚強度の波形に基づいて決定される）触覚刺激部 200 の出力強度の波形の振幅が調整され得る。例えば、仮に当該出力強度の波形に対して（上述した）出力強度の調整関数を乗算したとしても振幅の最大値が所定の値以下になるように、当該出力強度の波形の振幅が調整され得る。なお、当該出力強度の波形の振幅は事前に調整されてもよいし、リアルタイムに調整されてもよい。あるいは、振幅の最大値が所定の値以下になるように、（上述した）出力強度の調整関数のパラメータの値が調整されてもよい。

20

【0131】

< 5 - 7 . 変形例 7 >

また、一般的に、振動の周波数によっても触覚刺激の知覚強度は異なり得る。例えば、人間は、振動の周波数が約 200 Hz である場合に振動を一番強く感じ、また、周波数が 200 Hz よりも高くなると振動をより弱く感じ得る。そこで、出力制御部 106 は、目標の知覚位置および目標の知覚強度に基づいて、（振幅を変更する代わりに）複数の触覚刺激部 200 に発生させる振動の周波数を変更してもよい。これにより、（振幅を変更する場合と同様に）目標の知覚位置において目標の知覚強度の触覚刺激をユーザに提示することができる。

30

【0132】

< 5 - 8 . 変形例 8 >

また、上述した実施形態では、触覚刺激部 200 が触覚刺激として振動を発生する例を中心として説明したが、かかる例に限定されず、触覚刺激部 200 は、温度、力覚情報、または、電気刺激などを触覚刺激として出力してもよい。例えば、サーバ 10 は、ユーザの身体に対して離れて配置された複数の触覚刺激部 200 の温度をそれぞれ調整することにより、当該複数の触覚刺激部 200 の間の位置において目標の温度を提示し得る。また、サーバ 10 は、当該複数の触覚刺激部 200 に出力させる力覚情報の強さをそれぞれ調整することにより、当該複数の触覚刺激部 200 の間の位置において目標の知覚強度を提示し得る。また、サーバ 10 は、当該複数の触覚刺激部 200 に出力させる電気刺激の強さをそれぞれ調整することにより、当該複数の触覚刺激部 200 の間の位置において目標の知覚強度を提示し得る。

40

【0133】

< 5 - 9 . 変形例 9 >

また、上述した実施形態では、本開示における位置情報が、ユーザの身体における位置情報である例を中心に説明したが、かかる例に限定されず、空間上の位置情報であってもよい。例えば、当該位置情報は、実空間上の位置情報であり得る。この場合、実空間上に目標の知覚位置（または、目標の知覚位置の領域や目標の知覚位置の経路など）が設定さ

50

れ得る。そして、当該目標の知覚位置に対応する場所に、例えばジャケット20を装着するユーザが移動したことが測定された場合には、サーバ10は、複数の触覚刺激部200に振動を発生させたり、当該複数の触覚刺激部200の各々の振動の出力強度を変更してもよい。

【0134】

また、当該位置情報は、仮想空間上の位置情報であり得る。この場合、仮想空間上に目標の知覚位置（または、目標の知覚位置の領域や目標の知覚位置の経路など）が設定され得る。そして、当該仮想空間上において、ユーザに対応するオブジェクトが当該目標の知覚位置に移動したことが検出された場合には、サーバ10は、当該複数の触覚刺激部200に振動を発生させたり、当該複数の触覚刺激部200の各々の振動の出力強度を変更し

10

【0135】

<5-10. 変形例10>

また、上述した実施形態では、本開示における情報処理装置がサーバ10である例について説明したが、かかる例に限定されない。例えば、当該情報処理装置は、PC(Personal Computer)、タブレット端末、スマートフォンなどの携帯電話、ゲーム機、携帯型音楽プレーヤ、例えばHMDや腕時計型デバイスなどの装着型装置、または、ジャケット20であつてもよい。

【0136】

また、上述した実施形態では、本開示における触覚刺激部がジャケット20に含まれる例を中心として説明したが、かかる例に限定されず、他の種類の装置に含まれてもよい。例えば、当該触覚刺激部は、腕時計型デバイスやリスト型デバイスに含まれてもよいし、または、椅子に含まれてもよい。

20

【0137】

<5-11. 変形例11>

また、上述した実施形態の動作における各ステップは、必ずしも記載された順序に沿って処理されなくてもよい。例えば、各ステップは、適宜順序が変更されて処理されてもよい。また、各ステップは、時系列的に処理される代わりに、一部並列的に又は個別に処理されてもよい。また、記載されたステップのうちの一部が省略されたり、または、別のステップがさらに追加されてもよい。

30

【0138】

また、上述した実施形態によれば、CPU150、ROM152、およびRAM154などのハードウェアを、上述した実施形態によるサーバ10の各構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも提供可能である。また、該コンピュータプログラムが記録された記録媒体も提供される。

【0139】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであつて限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0140】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

40

(1)

少なくとも二つ以上の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御する出力制御部を備え

、
前記出力制御部は、所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、前記所定の位置情報に対応する触覚刺激部の出力を変更する、情報処理装置。

(2)

前記出力制御部は、前記所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、前記所定の位置情報に対応する触覚刺激部の出力強度を変更する、前記

50

(1) に記載の情報処理装置。

(3)

前記所定の位置情報は、ユーザの身体における位置情報である、前記(1)または(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記触覚刺激部による触覚刺激の出力と関連付けて表示される画像に応じて、前記所定の位置情報は変更される、前記(3)に記載の情報処理装置。

(5)

前記所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報は、前記画像におけるターゲット領域の位置に応じて変更される、前記(4)に記載の情報処理装置。

10

(6)

前記画像における前記ターゲット領域の移動に応じて、前記所定の位置情報は、前記ターゲット領域の移動方向に応じた方向へ移動される、前記(5)に記載の情報処理装置。

(7)

前記触覚刺激部による触覚刺激の出力と関連付けて出力される音情報に応じて、前記所定の位置情報は変更される、前記(3) ~ (6)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(8)

前記ユーザに対して出力される音の種類または音量に応じて、前記所定の位置情報は変更される、前記(7)に記載の情報処理装置。

(9)

20

前記所定の位置情報は、前記身体に対して定められる目標経路において移動される位置情報である、前記(3) ~ (8)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(10)

前記所定の位置情報は、時間の経過に応じて、前記目標経路上を移動される、前記(9)に記載の情報処理装置。

(11)

前記少なくとも二つ以上の触覚刺激部は、第1の触覚刺激部および第2の触覚刺激部を含み、

前記目標経路は、前記身体における前記第1の触覚刺激部の接触位置と前記身体における前記第2の触覚刺激部の接触位置とを結ぶ経路である、前記(10)に記載の情報処理装置。

30

(12)

前記目標経路は、前記身体における第1の面上の第1の位置、前記身体の内部、および、前記第1の面と向かい合う第2の面上の第2の位置を結ぶ経路である、前記(9) ~ (11)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(13)

前記少なくとも二つ以上の触覚刺激部は、第1の触覚刺激部および第2の触覚刺激部を含み、

前記第1の位置は、前記第1の面における前記第1の触覚刺激部の接触位置であり、
前記第2の位置は、前記第2の面における前記第2の触覚刺激部の接触位置である、前記(12)に記載の情報処理装置。

40

(14)

前記第1の面は、前記ユーザの正面であり、
前記第2の面は、前記ユーザの背面である、前記(12)または(13)に記載の情報処理装置。

(15)

前記身体における第3の位置と、前記所定の位置情報が示す位置との距離が時間の経過に応じて大きくなるように、前記所定の位置情報は変更される、前記(3) ~ (14)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(16)

50

前記第3の位置は、前記少なくとも二つ以上の触覚刺激部のうちのいずれかの、前記身体における接触位置である、前記(15)に記載の情報処理装置。

(17)

前記少なくとも二つ以上の触覚刺激部は、第1の触覚刺激部を含み、

前記出力制御部は、前記身体における前記第1の触覚刺激部の接触位置と、前記所定の位置情報が示す位置との距離に基づいて、前記第1の触覚刺激部の出力を変更する、前記(3)~(16)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(18)

前記少なくとも二つ以上の触覚刺激部は、さらに、第2の触覚刺激部を含み、

前記出力制御部は、前記身体における前記第2の触覚刺激部の接触位置と、前記所定の位置情報が示す位置との距離に基づいて、前記第2の触覚刺激部の出力を変更する、前記(17)に記載の情報処理装置。

10

(19)

少なくとも二つ以上の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御することと、

所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、前記所定の位置情報に対応する触覚刺激部の出力をプロセッサが変更することと、を含む、情報処理方法。

(20)

コンピュータを、

少なくとも二つ以上の触覚刺激部に対して触覚刺激の出力を制御する出力制御部、
として機能させるための、プログラムであって、

20

前記出力制御部は、所定の位置情報および当該位置情報に関連する触覚出力に関する情報に応じて、前記所定の位置情報に対応する触覚刺激部の出力を変更する、プログラム。

【符号の説明】

【0141】

10 サーバ

20 ジャケット

30 表示装置

32 通信網

100 制御部

30

102 コンテンツ再生部

104 目標位置・強度決定部

106 出力制御部

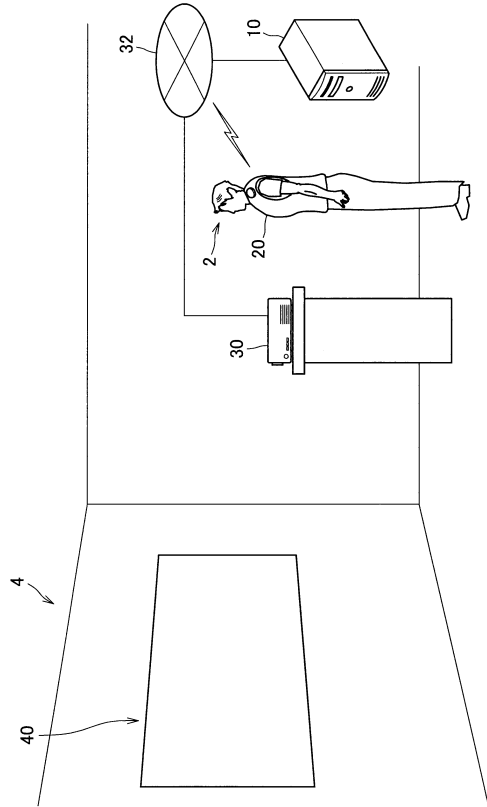
120 通信部

122 記憶部

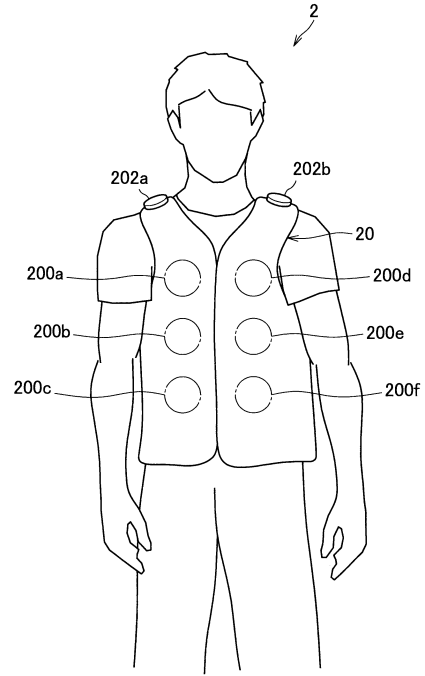
200 触覚刺激部

202 音声出力部

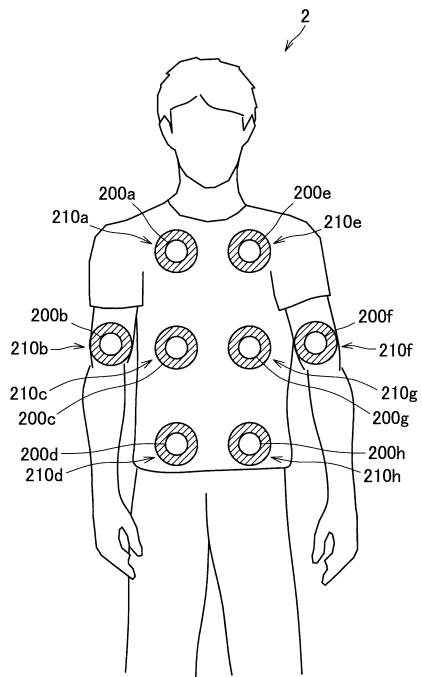
【 図 1 】



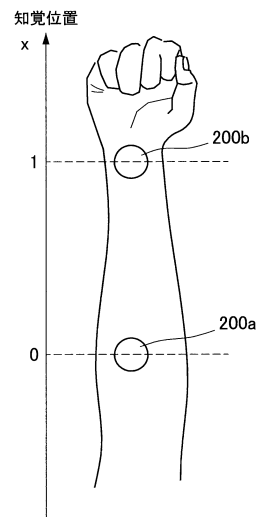
【 図 2 】



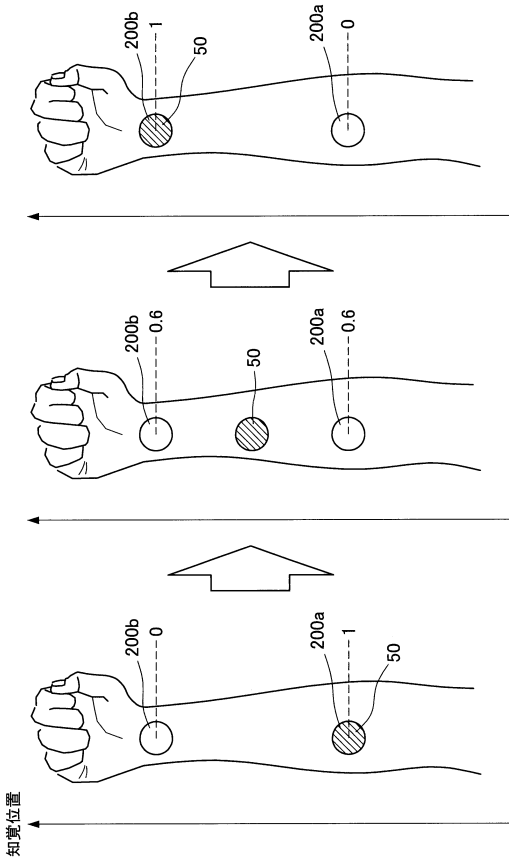
【 図 3 】



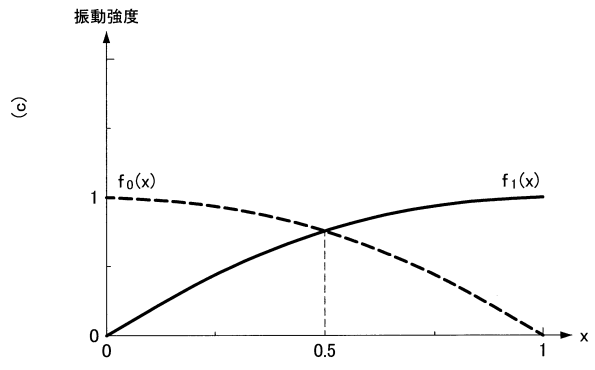
【 図 4 】



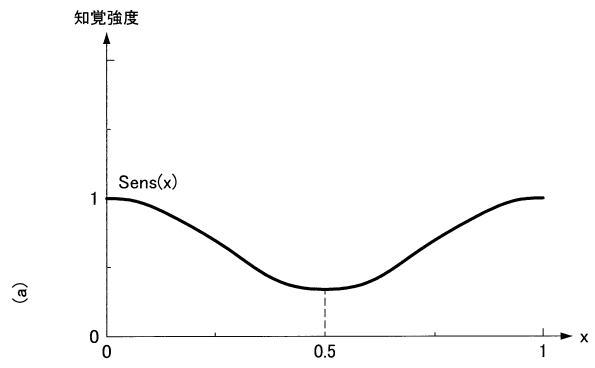
【図5】



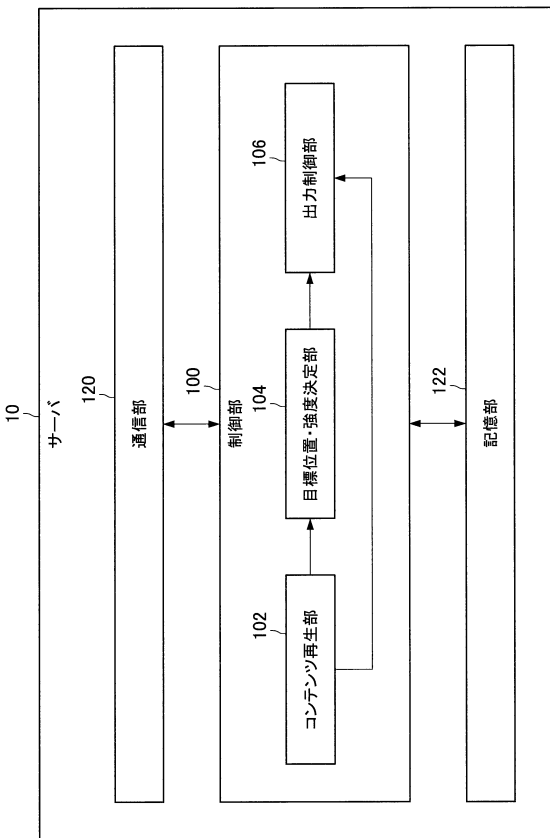
【図6】



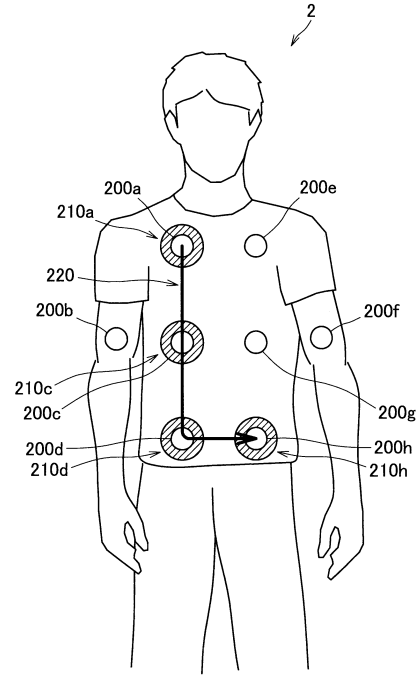
【図7】



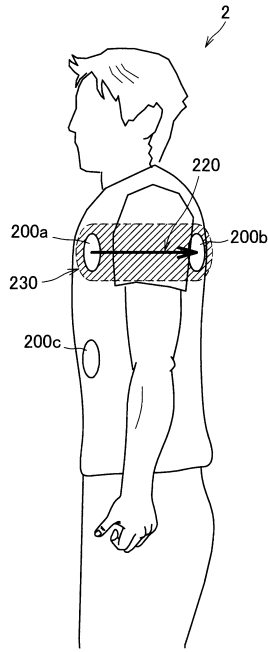
【図8】



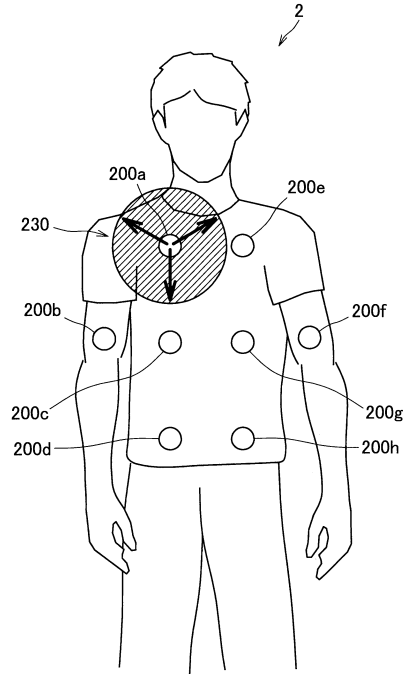
【図9】



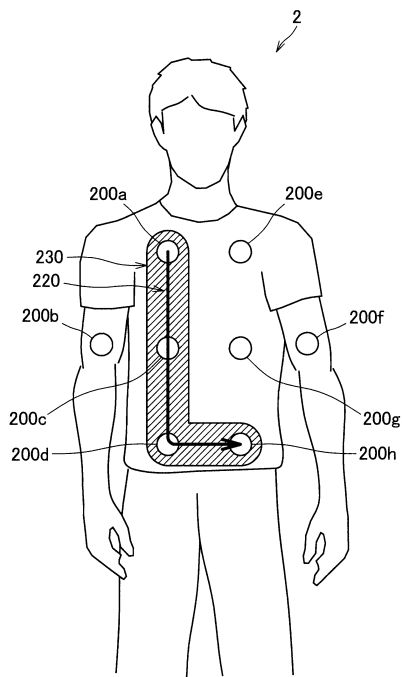
【図10】



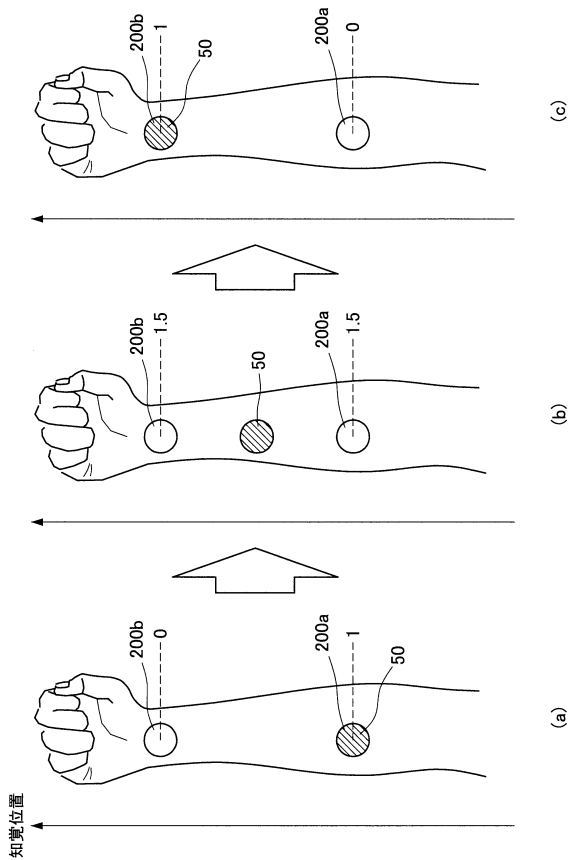
【図11】



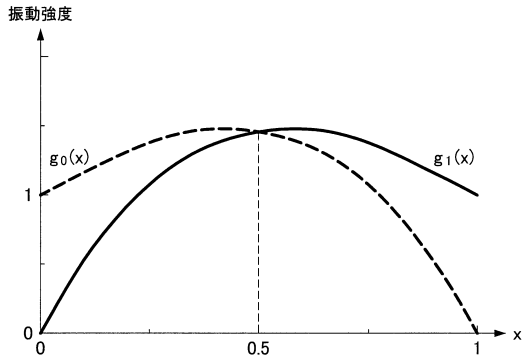
【図12】



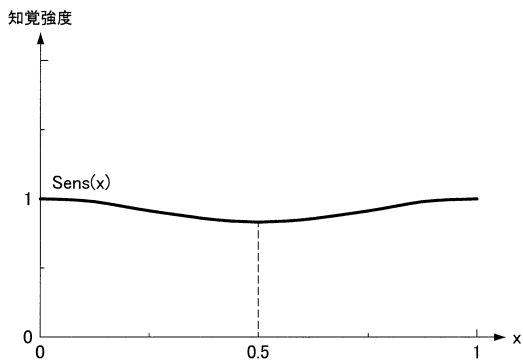
【図13】



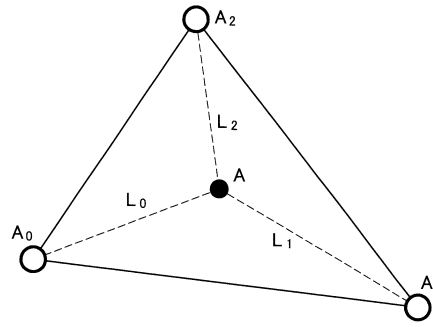
【図14】



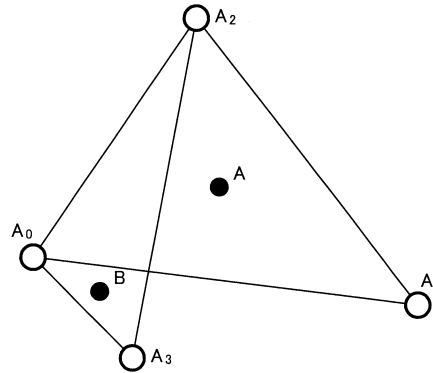
【図15】



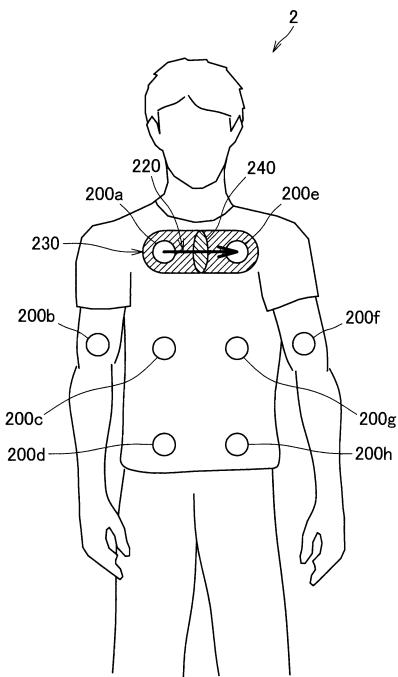
【図16】



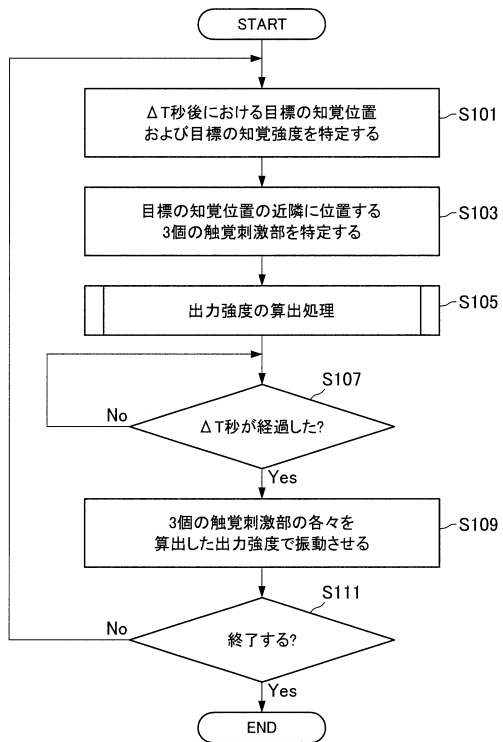
【図17】



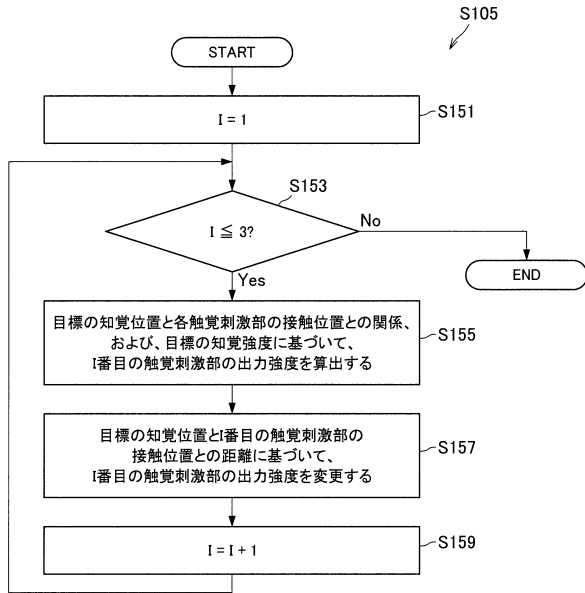
【図18】



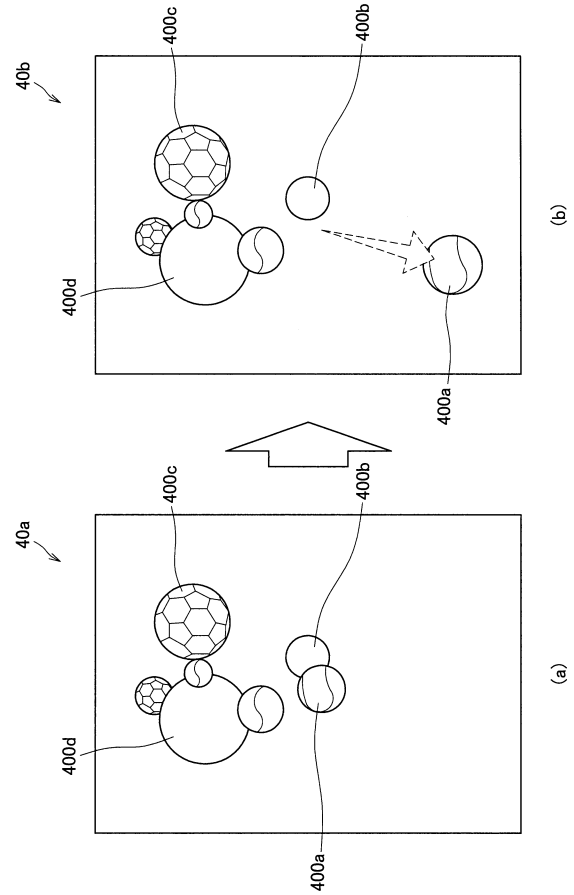
【図19】



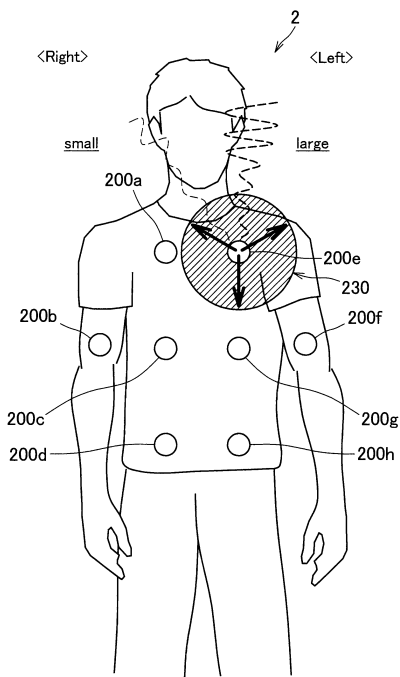
【図20】



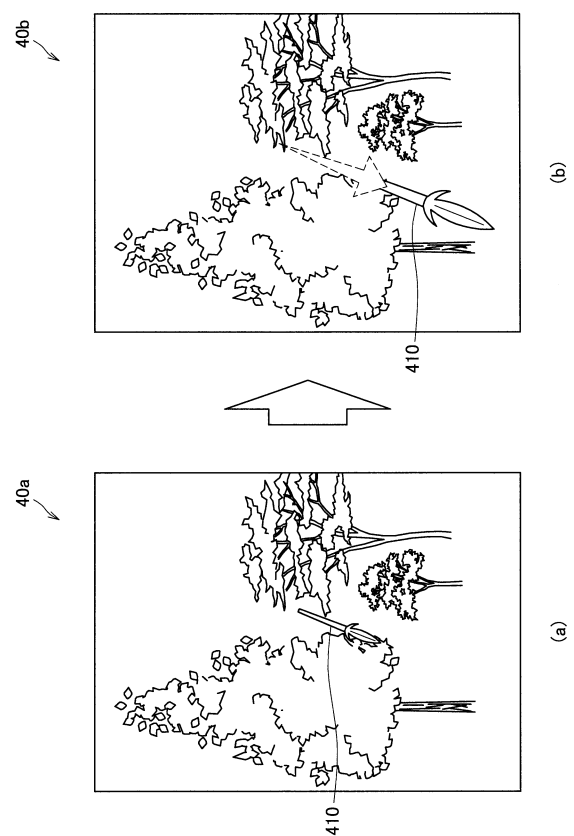
【図21】



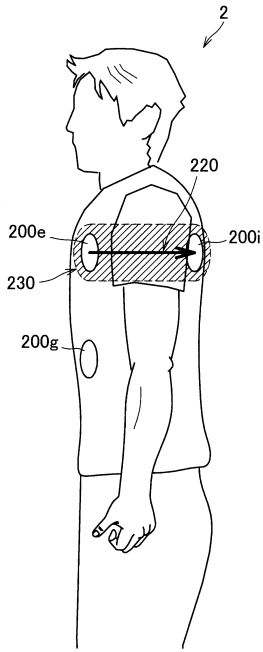
【図22】



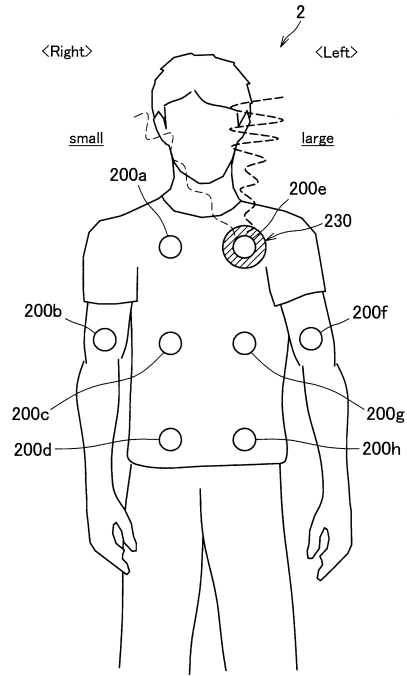
【図23】



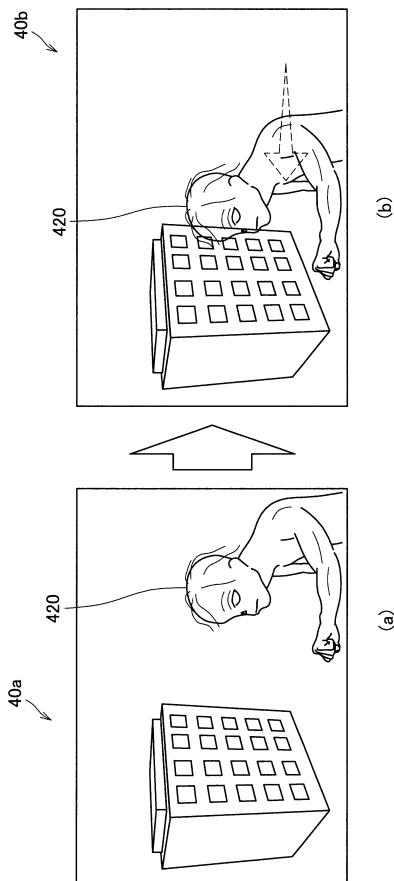
【 図 2 4 】



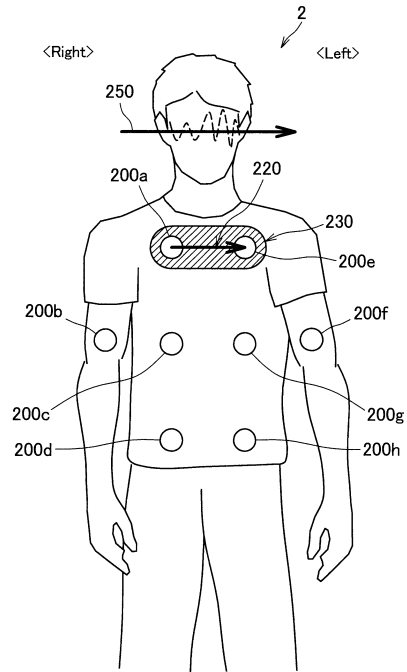
【 図 2 5 】



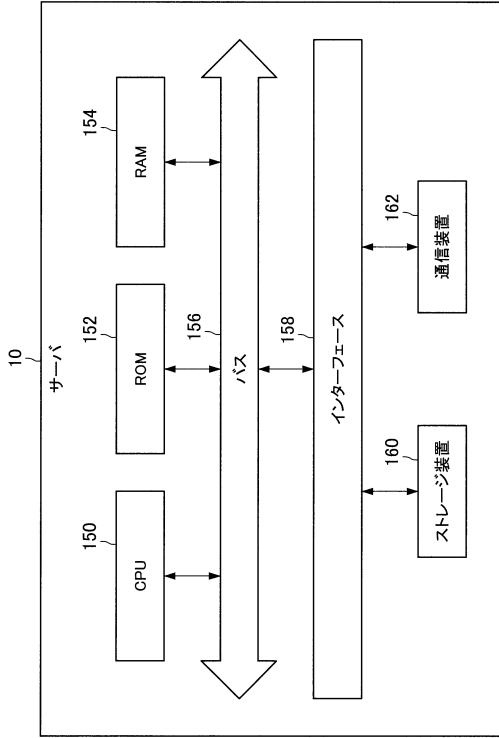
【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



【図28】



フロントページの続き

審査官 高瀬 健太郎

(56)参考文献 特開2009-070263(JP,A)
特開2007-048268(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 3/01
A63F 13/285