

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7155643号

(P7155643)

(45)発行日 令和4年10月19日(2022.10.19)

(24)登録日 令和4年10月11日(2022.10.11)

(51)国際特許分類

G 0 6 F 3/01 (2006.01)

F I

G 0 6 F 3/01 5 6 0

請求項の数 21 (全43頁)

(21)出願番号	特願2018-115154(P2018-115154)	(73)特許権者	000002185
(22)出願日	平成30年6月18日(2018.6.18)		ソニーグループ株式会社
(65)公開番号	特開2019-219785(P2019-219785 A)	(74)代理人	100121131
(43)公開日	令和1年12月26日(2019.12.26)		弁理士 西川 孝
審査請求日	令和3年5月7日(2021.5.7)	(74)代理人	100082131
			弁理士 稲本 義雄
		(72)発明者	横山 諒
			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	伊藤 鎮
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		審査官	円子 英紀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、および情報処理方法、並びにプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力触覚信号を、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化する符号化部と、

前記符号化データに基づく出力触覚信号により触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示をさせる受信装置に、前記符号化データを送信する送信部とを含み、

前記基底触覚信号のそれぞれを規定するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおいてゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

情報処理装置。

【請求項2】

前記基底触覚信号群を構成する前記基底触覚信号は、相互に直交する触覚信号である請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記触覚提示部は、前記他の情報処理装置において複数に設けられており、前記入力触覚信号は、複数の触覚提示部のそれぞれに対応するチャンネル毎に設定される

請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項4】

前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記送信部は、前記符号化データと共に、前記コンテンツのコンテンツデータを送信する請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記送信部は、前記符号化データと、前記コンテンツのコンテンツデータとを独立して前記受信装置に送信する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、前記符号化データに、前記コンテンツの再生タイミングを示すインデックスを付与し、

前記送信部は、前記インデックスが付与された前記符号化データを前記受信装置に送信する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、前記符号化データと、前記コンテンツとを 1 つの転送データにまとめ、前記コンテンツと、前記出力触覚信号とを同期して再生させるためのタイムコードを前記転送データのメタ情報として記録し、

前記送信部は、前記メタ情報として前記タイムコードが記録された転送データを前記受信装置に送信する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、前記入力触覚信号のうち、前記受信装置で復号可能な入力触覚データを前記符号化データに符号化し、

前記送信部は、前記入力触覚データ、または、前記符号化データを前記受信装置に送信する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、教師データとなる前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の基底触覚信号に分割された分割情報と、前記コンテンツとを用いた機械学習に基づいた推定により、前記コンテンツから前記分割情報を推定し、前記分割情報に基づいて、前記入力触覚信号を前記符号化データに符号化し、

前記送信部は、前記符号化データを前記受信装置に送信する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

入力触覚信号を、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化する符号化処理と、

前記符号化データに基づく出力触覚信号に基づいて、触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示させる受信装置に、前記符号化データを送信する送信処理とを含み、

前記基底触覚信号のそれぞれを規定するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するイ

10

20

30

40

50

ンデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおいてゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

情報処理方法。

【請求項 1 1】

入力触覚信号を、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化する符号化部と、

前記符号化データに基づく出力触覚信号に基づいて、触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示させる受信装置に、前記符号化データを送信する送信部としてコンピュータを機能させ、

10

前記基底触覚信号のそれぞれを規定するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおいてゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

してコンピュータを機能させるプログラム。

【請求項 1 2】

入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データを受信する受信部と、

20

受信した前記符号化データに含まれる前記複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して出力触覚信号に復号する復号部とを含み、

前記基底触覚信号のそれぞれを基底するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおけるゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

情報処理装置。

【請求項 1 3】

前記復号部は、前記符号化データのパラメータに基づいて、記憶媒体に予め記憶されている前記基底触覚信号を読み出して合成することで、前記出力触覚信号を復号する

30

請求項 1 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 4】

前記出力触覚信号は、コンテンツの再生に同期して再生される信号である

請求項 1 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 5】

前記受信部は、前記符号化データと、前記コンテンツのコンテンツデータとを独立して受信し、

前記コンテンツが再生されるとき、前記コンテンツの再生とは、非同期で前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

40

請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 6】

前記受信部は、前記コンテンツの再生タイミングを示すインデックスが付与された前記符号化データを受信し、

前記コンテンツが再生されるとき、付与された前記インデックスに対応する前記コンテンツが再生されたタイミングで、前記符号化データに対応する前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 7】

前記受信部は、前記符号化データおよび前記コンテンツがまとめられ、メタ情報として

50

タイムコードが記録された転送データを受信し、

前記コンテンツが再生されるとき、前記転送データのメタ情報として記録されたタイムコードに基づいて、前記コンテンツの再生に同期して前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 8】

前記受信部は、前記出力触覚信号、または、前記符号化データを受信し、

前記受信部が前記出力触覚信号を受信した場合、受信した前記出力触覚信号に基づいて触覚提示がなされ、

前記受信部が前記符号化データを受信した場合、前記復号部は、前記符号化データのパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して前記出力触覚信号に復号し、

前記復号部により復号された前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 9】

前記受信部は、教師データとなる前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の基底触覚信号に分割された分割情報と、前記コンテンツとを用いた機械学習に基づいて、前記コンテンツから推定された前記分割情報に基づいて符号化された前記符号化データを受信し、

前記復号部は、前記符号化データのパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して前記出力触覚信号に復号し、

前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 2 0】

入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データを受信する受信処理と、

前記受信した符号化データに含まれる複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して出力触覚信号に復号する復号処理とを含み、

前記基底触覚信号のそれぞれを基底するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおけるゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

情報処理方法。

【請求項 2 1】

入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データを受信する受信部と、

前記受信した符号化データに含まれる前記複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して出力触覚信号に復号する復号部としてコンピュータを機能させ、

前記基底触覚信号のそれぞれを基底するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおけるゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

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、および情報処理方法、並びにプログラムに関し、特に、多チャンネルの触覚データを低遅延で送受信できるようにした情報処理装置、および情報処理

10

20

30

40

50

方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

送信デバイスから送信される触覚データを受信し、ジャケットなどに設けられた振動子を、触覚データに基づいた振動パターンで振動させることにより、ジャケットを着用したユーザに臨場感のある触感を楽しませる装置が提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-045270号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1の技術において、より高い臨場感を与えるべく、ジャケットに、より多くの振動子を設けるようにすることが考えられる。

【0005】

しかしながら、振動子の数が増えると、ジャケットに送信される触覚データのチャンネル数が増大し、増大したチャンネル数分の触覚データの送信時間が増大する恐れがある。

【0006】

本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特に、多チャンネルの触覚データを効率よく送受信できるようにするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の第1の側面の情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラムは、入力触覚信号を、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化する符号化部と、前記符号化データに基づく出力触覚信号により触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示をさせる受信装置に、前記符号化データを送信する送信部とを含み、前記基底触覚信号のそれぞれを規定するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおいてゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラムである。

30

【0008】

本開示の第1の側面においては、入力触覚信号が、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化され、前記符号化データに基づく出力触覚信号により触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示をさせる受信装置に、前記符号化データが送信され、前記基底触覚信号のそれぞれを規定するパラメータには、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおいてゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスが含まれる。

40

【0009】

本開示の第2の側面の情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラムは、入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データを受信する受信部と、前記受信した符号化データに含まれる前記複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して出力触覚信号に復号する復号部とを含み、前記基底触覚信号のそれぞれを基底するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおけるゲイン、前記

50

基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む情報処理装置および情報処理方法、並びにプログラムである。

【0010】

本開示の第2の側面においては、入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データが受信され、前記受信された符号化データに含まれる前記複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号が合成されて出力触覚信号に復号され、前記基底触覚信号のそれぞれを基底するパラメータには、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおけるゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスが含まれる。

10

【発明の効果】

【0011】

本開示の一側面によれば、多チャンネルの触覚データを効率よく送受信することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の概要を説明する図である。

【図2】本開示の触覚データの符号化の概要を説明する図である。

20

【図3】本開示の触覚データの復号の概要を説明する図である。

【図4】本開示のコンテンツ再生システムの構成例を説明する図である。

【図5】ベスト型の触覚提示装置の構成例を説明する図である。

【図6】リストバンド型の触覚提示装置の構成例を説明する図である。

【図7】ポータブル機器型の触覚提示装置の構成例を説明する図である。

【図8】図4の送信装置の構成例を説明する図である。

【図9】図4の受信装置の構成例を説明する図である。

【図10】触覚データの符号化処理と復号処理を説明する図である。

【図11】触覚データの符号化処理と復号処理を説明する図である。

【図12】触覚データの符号化処理と復号処理を説明する図である。

30

【図13】多チャンネルの符号化データの表現方法を説明する図である。

【図14】多チャンネルの符号化データの表現方法を説明する図である。

【図15】多チャンネルの符号化データの表現方法を説明する図である。

【図16】再生処理を説明するフローチャートである。

【図17】触覚データ符号化処理を説明するフローチャートである。

【図18】触覚データ復号処理を説明するフローチャートである。

【図19】第1の変形例の再生処理を説明するフローチャートである。

【図20】第2の変形例の再生処理を説明するフローチャートである。

【図21】第3の変形例の再生処理を説明するフローチャートである。

【図22】機械学習を用いた触覚データ符号化処理を説明する図である。

40

【図23】機械学習を用いた触覚データ符号化処理を説明する図である。

【図24】学習装置の構成例を説明する図である。

【図25】機械学習を用いた触覚データ符号化処理を実現する送信装置の構成例を説明する図である。

【図26】図24の学習装置による学習処理を説明するフローチャートである。

【図27】機械学習を用いた触覚データ符号化処理を説明するフローチャートである。

【図28】汎用のパーソナルコンピュータの構成例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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。

50

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。

【0014】

以下、本技術を実施するための形態について説明する。説明は以下の順序で行う。

1. 本開示の概要
2. 第1の実施の形態
3. 第2の実施の形態
4. ソフトウェアにより実行させる例

【0015】

<<1. 本開示の概要>>

図1を参照して、本開示の概要について説明する。

【0016】

図1は、本開示の触覚データを含めたコンテンツを再生するコンテンツ再生システムの構成の概要が示されている。

【0017】

図1のコンテンツ再生システム1は、送信装置10、受信装置11、表示装置12、およびユーザ21により装着されるベスト型の触覚提示装置13より構成され、それぞれは、図示しないが有線または無線からなる通信経路が確保されており、相互にデータを授受することができる。

【0018】

送信装置10は、動画データ、音声データおよび触覚データを含むコンテンツを受信装置11に供給する。

【0019】

受信装置11は、動画データや音声データからなるコンテンツを表示装置12に供給して、画像として表示させると共に音声として出力させることでユーザにコンテンツを視聴させる。また、同時に、受信装置11は、触覚データをユーザ21が装着する触覚提示装置13に供給し、触覚データに対応した触覚提示を実現させる。

【0020】

ベスト型の触覚提示装置13は、ユーザ21の体の各種の部位に対して密着する位置に、複数の振動部13aを備えており、受信装置11より供給される振動部13a毎の触覚データに基づいて、それぞれを独立して振動させて、それぞれユーザ21の身体に対応する部位に触覚提示する（刺激を与える）。

【0021】

同一のコンテンツに含まれる動画データ、音声データ、および触覚データは、いずれも対応したものである。このため、触覚提示装置13を装着したユーザ21は、表示装置12により表示されるコンテンツの動画や音声を楽しみながら、コンテンツの流れに対応する触覚データに基づいた複数の振動部13aの触覚提示により、コンテンツの視聴を、より高い臨場感を持って楽しむことが可能となる。例えばユーザは表示される動画や音声コンテンツの再生経過時間と同期した触覚提示を楽しむことができる。

【0022】

ところで、図1においては、触覚提示装置13には、10個の振動部13aが描かれているが、現実には、さらに多くの振動部13aが設けられることも考えられる。

【0023】

振動部13aの数を増やすほど、より臨場感を高めることが可能となるが、触覚提示装置13に供給される触覚データは、振動部13aの数に伴ってチャンネル数が増大することになる。このため、送信装置10から受信装置11に複数の振動部13aに対応する多チャンネルの触覚データを送信するための送信時間が増大する。

【0024】

結果として、触覚データの送信時間の増大に伴って触覚提示装置13の振動部13aが実際に振動して触覚提示がなされるタイミングが、画像や音声に対して遅延してしまう恐

10

20

30

40

50

れがある。

【0025】

したがって、振動部13aを増やし、触覚提示装置13を装着したユーザ21に対して、より臨場感を高めて表現できるようにするには、触覚データの送受信に係る時間を低減し、複数の振動部13aが動画や音声コンテンツに同期して適切なタイミングで触覚提示できるように遅延を抑制する必要がある。

【0026】

<触覚データの符号化の概要>

そこで、本開示においては、触覚データに対応する触覚信号を、周波数分析、パターンマッチング、または機械学習に基づいて得られる推定器を用いた推定により、基底触覚信号群に分割し、分割結果を用いて、触覚データを符号化データに変換して、送受信する。この結果、触覚データは、分割された基底触覚信号を規定する簡単なパラメータで表現することができるので、データ量を圧縮することができ、多チャンネルの触覚データの送受信でも、触覚提示の遅延を抑制することができ、結果として、動画や音声コンテンツと同期して再生することが可能となる。

【0027】

尚、本明細書において、触覚信号とは、触覚提示装置13の振動部13aが振動することによって、発生される振動を表現する波形信号であり、触覚データは、触覚信号で表現される波形信号に対応する振動を振動部13aによって発生させるためのデータである。換言すれば、触覚データは、触覚信号に対応した波形信号の振動を実現させるために触覚提示装置13の振動部13aに供給されるコマンドやパラメータとも考えることができる。従って、振動部13aは、触覚データに基づいて振動するが、その振動部13aに入力される波形信号及びその振動により生じる波形信号が、触覚信号である。同様に、表示装置12は、画像データおよび音声データに基づいて、画像を表示すると共に音声を出力する。

【0028】

また、基底触覚信号群とは、合成することで1つの触覚信号を生成可能な、基底となる複数の触覚信号の群である。例えば基底触覚信号群に属する複数の基底触覚信号のうち、任意の2つの基底触覚信号を抽出した場合、抽出された2つの基底触覚信号は相互に直交関係となる。

【0029】

換言すれば、基底触覚信号群に属する基底触覚信号は、いずれも相互に独立しており、類似しておらず、すなわち、相互に重複することのない触覚信号である。

【0030】

また、基底触覚信号群に属する基底触覚信号は、例えば、数百種類程度、予め用意され、同一の長さのものを含んでもよい。望ましくは様々な長さの特定の波形信号からなる触覚信号の群であり、相互に独立している触覚信号である。

【0031】

所定の触覚データに対応する触覚信号TSは、複数の基底触覚信号の和として表現することができ、例えば、図2で示されるように、基底触覚信号群に属する基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・からなる分割情報DIとして分割することができる。

【0032】

尚、図2の分割情報DIには、基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・は、それぞれ1種類の基底触覚信号が1個ずつ存在する場合が表現されているが、同一の基底触覚信号が複数に存在することもある。

【0033】

また、基底触覚信号は、所定時間における特定の波形信号からなる触覚信号であるが、触覚信号TSが分割された分割情報DIにおいては、基底触覚信号のそれぞれに対して振幅の増減となるゲインや、時間方向のオフセットなどが掛けられた状態で分割されること

もある。

【0034】

本開示においては、分割情報D1に含まれる基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・のそれぞれに対して、それぞれの基底触覚信号を識別するインデックス、それぞれに対して掛けられているゲインや時間方向のオフセットなどからなるパラメータを用いることで、触覚信号を符号化する。

【0035】

より詳細には、分割情報D1に含まれる基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・のそれぞれを、基底触覚信号インデックス、ゲイン、オフセット（タイムコード）、および（時間の）長さ等のパラメータで表現すると共に、合成して合成情報MIを生成する。本開示では、この合成情報MIを、触覚信号TSの符号化データとする。

【0036】

ここで、基底触覚信号インデックスは、対象となる基底触覚信号の識別子である。ゲインは、対象となる基底触覚信号の全期間において付加されるゲインである。オフセット（タイムコード）は、対象となる基底触覚信号に基づいた振動部13aによる触覚提示が開始される所定のタイミングからのオフセット時間であり、長さは、対象となる基底触覚信号の長さ（時間）である。

【0037】

このように、本開示においては、触覚信号TSが、基底触覚信号群に基づいて分割されて、分割された基底触覚信号毎のパラメータが用いられて符号化されることにより、任意の触覚データに対応する触覚信号TSが基底触覚信号群に基づいた合成情報MIからなる符号化データに圧縮される。

【0038】

＜触覚データの復号の概要＞

符号化データの触覚データへの復号は、上述した符号化方法と逆の処理をすることで実現される。

【0039】

すなわち、符号化データは、分割情報D1に含まれる基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・のそれぞれの、基底触覚信号インデックス、ゲイン、オフセット、および長さ等のパラメータが合成された合成情報MIである。そこで、合成情報MIである符号化データを分割して、予め記憶されている基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・のそれぞれを規定するパラメータが抽出されると共に、抽出されたパラメータに基づいた処理が、基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・に施されることで分割情報DIが復元される。

【0040】

さらに、パラメータにより分割情報DIとして復元された基底触覚信号BTS1、基底触覚信号BTS2、基底触覚信号BTS3、・・・のそれぞれの波形信号を加算することで、元の触覚信号TS'（触覚信号TSに近い触覚信号TS'）が復元され、復元された触覚信号TS'に基づいて触覚データが生成される。

【0041】

すなわち、触覚信号TSは、基底触覚信号群に基づいて分割情報DIとされ、分割情報DIを構成する基底触覚信号毎に規定されるパラメータが用いられて合成情報MIとして符号化され、符号化データである合成情報MIから分割情報DIが復元されて、触覚信号TS'が復元されるので、触覚データを高効率に圧縮して送受信することが可能となる。

【0042】

結果として、多チャンネルの触覚データを送受信するようにしても、一連の処理を高速で実現することが可能となり、複数の振動部13aを振動させる構成にしても、振動させるタイミングの遅延を抑制することが可能となるので、動画や音声コンテンツと同期させ

10

20

30

40

50

て振動させることが可能となる。

【0043】

尚、再生する触覚データによりなされる触覚提示のクオリティや、触覚提示装置13の処理能力に応じて、基底触覚信号群に属する基底触覚信号の種類を増減させたり、基底触覚信号の長さを調整するようにしてもよい。

【0044】

すなわち、触覚提示装置13の処理能力が高く、触覚データによりなされる触覚提示のクオリティを高くできるような場合、基底触覚信号群に含まれる基底触覚信号の種類を多くするようにしたり、基底触覚信号の長さを短くするようにするにてもよい。このようにすることで、より多くの種類の基底触覚信号に分割することができるので、処理負荷は高いがハイクオリティな多チャンネルの触覚データでも高速で送受信することが可能となり、触覚提示の遅延を抑制することが可能となる。

【0045】

逆に、触覚提示装置13の処理能力が低く、触覚データによりなされる触覚提示のクオリティを低くしてでも高速処理を優先したい場合、基底触覚信号群に含まれる基底触覚信号の数を少なくしたり、基底触覚信号の長さを長くするようにしてもよい。このようにすることで、分割すべき基底触覚信号の種別が少なくなり、処理負荷を低減することが可能となり、処理能力の低い触覚提示装置13であっても多チャンネルの触覚データを高速に送受信することが可能となり、触覚提示の遅延を抑制することが可能となる。

【0046】

尚、符号化前の触覚信号TSと、符号化された後、復元された触覚信号TS'は、厳密には異なる信号となる場合がある。これは、入力された触覚信号TSが分割情報DIに分割される際、有限の基底触覚信号群により分割されることになるためであり、分割情報DIを用いて触覚信号を復元しても、完全な触覚信号TSとはならない場合があるからであり、この場合、触覚信号TSに近い触覚信号TS'が再現されるためである。

【0047】

そこで、以降においては、触覚信号について、符号化前と符号化後で、特に区別が必要な場合、入力された符号化前の触覚信号を入力触覚信号と称し、符号化後に復元されて出力される触覚信号を出力触覚信号とも称する。また、同様に、必要に応じて、入力触覚信号に対応する触覚データを入力触覚データとも称し、出力触覚信号に対応する触覚データを出力触覚データとも称する。

【0048】

<<2. 第1の実施の形態>>

<コンテンツ配信システムの構成例>

次に、図4を参照して、本開示の画像データ、音声データ、および触覚データを含めたコンテンツを再生するコンテンツ再生システムの構成例について説明する。

【0049】

図4のコンテンツ再生システム41は、送信装置51、受信装置52、触覚提示装置53、および表示装置54より構成される。

【0050】

送信装置51は、図1の送信装置10に対応する構成であり、無線通信、または、有線通信などにより構成されるLAN(Local Area Network)に代表されるネットワークを介して、受信装置52に対して、画像データ、および音声データに加えて、触覚データを含むコンテンツのデータを送信する。

【0051】

受信装置52は、図1の受信装置11に対応する構成であり、ブルートゥース(登録商標)等の近距離通信、若しくはWiFi等の無線通信、または、有線通信などにより構成されるLAN(Local Area Network)に代表されるネットワークを介して、触覚提示装置53に対して、コンテンツデータに含まれる触覚データを送信し、触覚データに応じて振動部などからなる触覚提示部53a-1乃至53a-nを振動させることにより触覚提示する。

【0052】

また、受信装置52は、WiFi等の無線通信、または、有線通信を介して、表示装置54にコンテンツデータに含まれる、画像データ、および音声データを表示装置54に出力して表示させると共に音声として出力させる。

【0053】

触覚提示装置53は、例えば、図1の触覚提示装置13に対応する構成であり、振動部13aに対応する複数の触覚提示部53a-1乃至53a-nを備えた構成である。触覚提示装置53は、ユーザに装着されることで、触覚提示部53a-1乃至53a-nがユーザの身体の所定の部位に接触する構成とされている。尚、以降において、触覚提示部53a-1乃至53a-nを特に区別する必要がない場合、単に、触覚提示部53aと称するものとし、それ以外の構成も同様に称する。

10

【0054】

触覚提示装置53は、受信装置52より供給される、コンテンツの再生状態に対応する触覚データに基づいて、複数の触覚提示部53aを振動させて、ユーザの体の所定の部位への触覚提示を実行し、所定の刺激を与える。この結果、ユーザは、表示装置54で再生されているコンテンツを視聴するとき、再生されるシーンに応じて、触覚提示部53a-1乃至53a-nから体の所定の部位に触覚提示がなされることで、臨場感のあるコンテンツの視聴を楽しむことが可能となる。

【0055】

尚、ここでは、触覚提示部53aは、時系列に振動を発生してユーザの所定の部位に対して刺激を与える振動部を例として説明を進めるものとするが、触覚データに基づいて動作するものであれば、それ以外であってもよく、例えば、筋電気刺激や圧力を時系列に掛けるものであってもよい。

20

【0056】

表示装置54は、図1の表示装置12に対応するものであり、LCD(Liquid Crystal Display)や有機EL(Electro Luminescence)からなるディスプレイであり、また、スピーカを備えている。表示装置54は、受信装置52から供給される画像データに基づいて画像を表示すると共に、音声データに基づいて音声を出力する。

【0057】

<触覚提示装置の構成例>

30

(ベスト型の触覚提示装置について)

触覚提示装置53は、例えば、図5で示されるようなベスト型の触覚提示装置53Aであってもよい。

【0058】

図5のベスト型の触覚提示装置53Aには、ユーザの体の前面の部位に対して振動により触覚提示を行う触覚提示部53a-11乃至53a-16が設けられている。

【0059】

これらの触覚提示部53a-11乃至53a-16は、例えばピエゾ素子アクチュエータなどからなり、受信装置52より供給された触覚信号に基づいて振動することで、ユーザに対して振動刺激による触覚提示を行う。

40

【0060】

(リストバンド型の触覚提示装置について)

また、触覚提示装置53は、例えば、図6で示されるようにリストバンド型の触覚提示装置53Bとすることもできる。

【0061】

図6の触覚提示装置53Bは、ユーザの手首近傍の部分に装着される。

【0062】

触覚提示装置53Bは、触覚提示部53a-21乃至53a-24が設けられており、振動することで触覚を提示する機能を有するリストバンド型のデバイスとなっている。

【0063】

50

この触覚提示装置 5 3 B には、ユーザの手首近傍の部分に対して振動により触覚提示を行う触覚提示部 5 3 a - 2 1 乃至 5 3 a - 2 4 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

これらの触覚提示部 5 3 - 2 1 乃至 5 3 - 2 4 は、例えばピエゾ素子アクチュエータなどからなり、供給された触覚信号に基づいて振動することで、ユーザに対して振動刺激による触覚提示を行う。

【 0 0 6 5 】

(ポータブル機器型の触覚提示装置について)

さらに、触覚提示装置 5 3 は、例えば、図 7 に示すようにゲーム機器等のポータブル機器型の触覚提示装置 5 3 C とすることもできる。この場合、触覚提示装置 5 3 に対する表示装置 5 4 とを一体化した構成とするようにしてもよい。

【 0 0 6 6 】

すなわち、図 7 で示されるように、触覚提示装置 5 3 C は、ユーザが手で持った状態で操作されるポータブル機器とされている。例えばユーザは触覚提示装置 5 3 C の両端を手で持ち、液晶表示パネル等の表示装置 5 4 と同様に機能する表示部 D に表示されるコンテンツの画像を見たり、図示せぬスピーカやヘッドフォンなどから出力される音声を聞きながら、触覚提示装置 5 3 C に設けられたボタン B 1 乃至 B 4 を操作することでゲーム等を行う。

【 0 0 6 7 】

この触覚提示装置 5 3 C の内部の端部分には、表示部 D に表示されたコンテンツの画像や出力される音声に応じてユーザに対して触覚提示を行うための触覚提示部 5 3 a - 3 1 , 5 3 a - 3 2 が設けられている。

【 0 0 6 8 】

これらの触覚提示部 5 3 a - 3 1 , 5 3 a - 3 2 は、例えばピエゾ素子アクチュエータなどからなり、受信装置 5 2 より供給された触覚データに基づいて振動することで、ユーザに対して振動刺激による触覚提示を行う。なお、図 5 乃至図 7 に示した例において、触覚提示装置 5 3 として振動刺激とは異なるカテゴリの触覚提示を行うための触覚提示装置 5 3 が設けられていてもよい。

【 0 0 6 9 】

<送信装置の構成例>

次に、図 8 を参照して、送信装置 5 1 の構成例について説明する。

【 0 0 7 0 】

送信装置 5 1 は、制御部 7 1、通信部 7 2、記憶部 7 3、入力部 7 4、出力部 7 5、ドライブ 7 6、およびリムーバブル記憶媒体 7 7 より構成されており、相互にバス 7 8 を介して接続されており、データやプログラムを送受信することができる。

【 0 0 7 1 】

制御部 7 1 は、プロセッサやメモリから構成されており、送信装置 5 1 の動作の全体を制御する。制御部 7 1 は、コンテンツ処理部 9 1、および触覚データ処理部 9 2 を備えている。

【 0 0 7 2 】

コンテンツ処理部 9 1 は、記憶部 7 3 に記憶されている画像データ、音声データ、および触覚データを含むコンテンツデータを読み出し、通信部 7 2 を制御して、受信装置 5 2 に送信する。この際、コンテンツ処理部 9 1 は、触覚データを、触覚データ処理部 9 2 に供給し、符号化データに変換させた後、変換された符号化データと、画像データおよび音声データとを併せて受信装置 5 2 に送信させる。

【 0 0 7 3 】

触覚データ処理部 9 2 は、符号化部 1 0 1 を備えており、コンテンツ処理部 9 1 より供給されるコンテンツデータのうちの触覚データを入力触覚データとして符号化データに変換させて、コンテンツ処理部 9 1 に出力する。尚、符号化部 1 0 1 による触覚データの符号化方法については、図 1 0 , 図 1 1 を参照して詳細を後述する。

10

20

30

40

50

【0074】

通信部72は、制御部71により制御され、有線（または無線（図示せず））により、LAN（Local Area Network）などに代表される通信ネットワークを介して、受信装置52との間で各種のデータやプログラムを送受信する。

【0075】

記憶部73は、制御部71により制御され、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）、または、半導体メモリなどからなり、コンテンツデータを含む各種のデータおよびプログラムを書き込む、または、読み出す。

【0076】

入力部74は、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスより構成され、入力された各種の信号を制御部71に供給する。

【0077】

出力部75は、制御部71により制御され、供給される処理操作画面や処理結果の画像を図示せぬ表示デバイスに出力して表示する。

【0078】

ドライブ76は、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク（MD(Mini Disc)を含む）、もしくは半導体メモリなどのリムーバブル記憶媒体77に対してデータを読み書きする。

【0079】

＜受信装置の構成例＞

次に、図9を参照して、受信装置52の構成例について説明する。

【0080】

受信装置52は、制御部131、通信部132、記憶部133、入力部134、出力部135、ドライブ136、およびリムーバブル記憶媒体137より構成されており、相互にバス138を介して接続されており、データやプログラムを送受信することができる。

【0081】

制御部131は、プロセッサやメモリから構成されており、受信装置52の動作の全体を制御する。制御部131は、コンテンツ処理部151、および触覚データ処理部152を備えている。

【0082】

コンテンツ処理部151は、通信部132を介して送信装置51より供給されてくる画像データ、音声データ、および入力触覚データが符号化された符号化データを含むコンテンツデータを取得する。そして、コンテンツ処理部151は、通信部132を制御して、画像データ、および音声データを表示装置54に出力して画像として表示させると共に音声として出力させる。また、コンテンツ処理部151は、符号化データを触覚データ処理部152に供給し、出力触覚データとして復元させた後、出力触覚データを触覚提示装置53に供給して、出力触覚データに基づいて触覚提示部53aにより触覚提示させる。

【0083】

触覚データ処理部152は、復号部161を備えており、コンテンツ処理部151より供給される符号化データを復号して、元の触覚データである入力触覚データに対応する出力触覚データとして復元させて、コンテンツ処理部151に出力する。尚、復号部161による符号化データの出力触覚データへの復元方法については、図10、図11を参照して詳細を後述する。

【0084】

通信部132は、制御部131により制御され、有線（または無線（図示せず））により、LAN（Local Area Network）などに代表される通信ネットワークを介して、送信装置51との間で各種のデータやプログラムを送受信する。

【0085】

記憶部133は、制御部131により制御され、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（So

10

20

30

40

50

lid State Drive)、または、半導体メモリなどからなり、コンテンツデータを含む各種のデータおよびプログラムを書き込む、または、読み出す。また、記憶部133には、復号部161が、符号化データを復号する際に必要とされる基底触覚信号群の情報が記憶されている。

【0086】

入力部134は、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスより構成され、入力された各種の信号を制御部131に供給する。

【0087】

出力部135は、制御部131により制御され、供給される処理操作画面や処理結果の画像を図示せぬ表示デバイスに出力して表示する。

10

【0088】

ドライブ136は、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク（MD(Mini Disc)を含む）、もしくは半導体メモリなどのリムーバブル記憶媒体137に対してデータを読み書きする。

【0089】

<触覚データの符号化方法および復号方法>

次に、図10を参照して、触覚データの符号化方法および復号方法について説明する。

【0090】

1個の触覚提示部53aを振動させるための入力触覚データに基づいた入力触覚信号が、例えば、図10の右部で示されるような振動波形からなる入力触覚信号である場合について考える。

20

【0091】

符号化部101は、図10の右部で示されるような入力触覚信号を、周波数分析、またはパターンマッチング等により、図10の左部で示されるように、基底触覚信号群に属する複数の基底触覚信号に分割し、分割情報を生成する。

【0092】

図10の左部においては、3種類の基底触覚信号BTS1乃至BTS3に分割されており、それぞれのオフセット（タイムコード）が求められている。

【0093】

30

より詳細には、図10の右部の時刻t1乃至t51の波形については、図10の左部における基底触覚信号BTS1-1、BTS2-1、BTS3-1に分割されて、図10の右部の時刻t22乃至t52の波形については、図10の左部における基底触覚信号BTS3-2、BTS3-3、BTS2-2、BTS1-2、BTS1-3に分割される。

【0094】

すなわち、基底触覚信号BTS1については、時刻t1乃至t3のそれぞれのオフセット（タイムコード）されたタイミングが、基底触覚信号BTS1-1乃至BTS1-3の開始タイミングとされている。

【0095】

また、基底触覚信号BTS2については、時刻t11、t12のそれぞれのオフセット（タイムコード）されたタイミングが、基底触覚信号BTS2-1、BTS2-2の開始タイミングとされている。

40

【0096】

さらに、基底触覚信号BTS3については、時刻t21乃至t23のそれぞれのオフセットタイミングにおいて、基底触覚信号BTS3-1乃至BTS3-3が開始タイミングとされている。

【0097】

符号化部101は、図10の左部で求められるような分割結果に基づいて、符号化データを生成する。

【0098】

50

すなわち、符号化部 101 は、図 10 の左部で求められるような分割結果に基づいて、例えば、基底触覚信号を識別する基底触覚信号インデックス、それぞれの基底触覚信号のオフセット（タイムコード）、および長さの情報からなる基底触覚信号に係るパラメータを符号化する。

【0099】

ここで、基底触覚信号インデックスは、基底触覚信号 BTS1 乃至 BTS3 が 3 種類であるので、符号化部 101 は、基底触覚信号のそれぞれを対応する 1, 2, 3 のいずれかをパラメータとして用いる。

【0100】

また、オフセット（タイムコード）は、図 10 の左部の場合については、時刻 t_1 乃至 t_3 , t_{11} , t_{12} , t_{21} , t_{22} , t_{23} のいずれかであるので、符号化部 101 は、対応するオフセットを示すタイムコードをパラメータとして用いる。

【0101】

さらに、基底触覚信号 BTS1 乃至 BTS3 は、それぞれ予め決められた長さ T_1 乃至 T_3 であるので、符号化部 101 は、その情報をパラメータとして用いる。

【0102】

結果として、図 10 の左部においては、例えば、基底触覚信号 BTS1-1 の場合、符号化部 101 は、（基底触覚信号インデックス、基底触覚信号のオフセットを示すタイムコード、および長さ）= $(1, t_1, T_1)$ のように符号化する。

【0103】

同様に、基底触覚信号 BTS1-2, BTS1-3 の場合、符号化部 101 は、それぞれ（基底触覚信号インデックス、基底触覚信号のオフセットタイミングを示すタイムコード、および長さ）= $(1, t_2, T_1)$, $(1, t_3, T_1)$ のように符号化する。

【0104】

また、基底触覚信号 BTS2-1, BTS2-2 の場合、それぞれ（基底触覚信号インデックス、基底触覚信号のオフセットを示すタイムコード、および長さ）= $(2, t_{11}, T_2)$, $(2, t_{12}, T_2)$ のように符号化される。

【0105】

さらに、基底触覚信号 BTS3-1 乃至 BTS3-3 の場合、それぞれ（基底触覚信号インデックス、基底触覚信号のオフセットを示すタイムコード、および長さ）= $(3, t_{21}, T_3)$, $(3, t_{22}, T_3)$, $(3, t_{23}, T_3)$ のように符号化される。

【0106】

そして、符号化部 101 は、このように基底触覚信号毎に求められた符号化結果を、加算して合成することにより、入力触覚データに対応する入力触覚信号の符号化データを生成する。すなわち、図 10 の左部で示されるような入力触覚信号の分割情報により、例えば、 $(1, t_1, T_1)$, $(1, t_2, T_1)$, $(1, t_3, T_1)$, $(2, t_{11}, T_2)$, $(2, t_{12}, T_2)$, $(3, t_{21}, T_3)$, $(3, t_{22}, T_3)$ のような、複数の基底触覚信号に対する符号化結果が合成されて、入力触覚信号の符号化データが生成される。

【0107】

この一連の処理により、入力触覚データに対応する入力触覚信号が符号化データに変換される。

【0108】

一方、復号部 161 は、上述した入力触覚データを符号化データに変換した処理と逆の処理により符号化データを出力触覚データに変換する。

【0109】

すなわち、復号部 161 は、上述した様に生成された符号化データ $(1, t_1, T_1)$, $(1, t_2, T_1)$, $(1, t_3, T_1)$, $(2, t_{11}, T_2)$, $(2, t_{12}, T_2)$, $(3, t_{21}, T_3)$, $(3, t_{22}, T_3)$ が供給されると、合成されている複数の符号化データを分解し、それぞれの基底触覚信号を復元する。

10

20

30

40

50

【0110】

すなわち、例えば、 $(1, t_1, T_1)$ は、基底触覚信号インデックスが1であり、基底触覚信号のオフセットタイミングを示すタイムコードが t_1 であり、長さが T_1 であるので、復号部161は、記憶部133に記憶されている基底触覚信号群のうち、基底触覚信号インデックスが1となる基底触覚信号を読み出して、オフセット= t_1 に対応する処理を加えて、図10の左部における基底触覚信号 $BTS1-1$ を復元する。

【0111】

同様に、復号部161は、 $(1, t_2, T_1)$ 、 $(1, t_3, T_1)$ 、 $(2, t_{11}, T_2)$ 、 $(2, t_{12}, T_2)$ 、 $(3, t_{21}, T_3)$ 、 $(3, t_{22}, T_3)$ 、 $(3, t_{23}, T_3)$ の符号化データに基づいて、基底触覚信号 $BTS1-2$ 、 $BTS1-3$ 、 $BTS2-1$ 、 $BTS2-2$ 、 $BTS3-1$ 、 $BTS3-2$ 、 $BTS3-3$ のそれぞれを、図10の左部で示されるような信号波形からなる出力触覚信号として復元する。

【0112】

そして、復号部161は、図10の左部のように求められた復元結果の信号波形を加算して合成することにより、図10の右部で示されるような、最終的な出力触覚信号の信号波形を復元し、対応する出力触覚データを生成する。より詳細には、図10の左部で示される基底触覚信号 $BTS1-1$ 、 $BTS2-1$ 、 $BTS3-1$ が加算されて、図10の右部における時刻 t_1 乃至 t_{51} で示されるような波形からなる出力触覚信号が復元される。また、図10の左部で示される基底触覚信号 $BTS3-2$ 、 $BTS3-3$ 、 $BTS2-2$ 、 $BTS1-2$ 、 $BTS1-3$ が加算されて、図10の右部における時刻 t_{22} 乃至 t_{52} で示されるような波形からなる出力触覚信号が復元される。

【0113】

以上のような符号化処理、および復号処理により、所定数の基底触覚信号毎のパラメータを用いて表現するだけでよくなるので、触覚データに基づいた触覚信号の波形を、時系列に時刻と波形値とを対応付けて1点ずつデータ化する従来の触覚データよりも高効率に圧縮することが可能となる。

【0114】

これにより、多チャンネルの触覚データを送受信しても、効率よく送受信することができるので、送受信に係る時間を短縮させることが可能になる。

【0115】

結果として、多チャンネルの触覚データを送受信するようにしても、送受信に係る時間を低減させることが可能となるので、多チャンネルの触覚データを送受信しても触覚提示に係る遅延の発生を抑制することが可能となり、画像や音声コンテンツと同期して触覚提示することが可能となる。

【0116】

＜符号化データにおけるパラメータの追加＞

以上においては、符号化データのパラメータとして、基底触覚信号インデックス、基底触覚信号のオフセットを示すタイムコード、および長さが用いられてきたが、さらに、基底触覚信号にアレンジを加えるパラメータを追加するようにしてもよい。

【0117】

例えば、基底触覚信号の長さで規定される時間内におけるゲインの変化を様々な包絡線で表現し、包絡線の種類をインデックスとしたパラメータを設定するようにしてもよい。

【0118】

また、例えば、基底触覚信号の長さで規定される全時間内における一定のゲインの変化をパラメータとして設定するようにしてもよい。

【0119】

すなわち、基底触覚信号の長さで規定される時間内におけるゲインの変化を表現する包絡線とは、例えば、図11の左部で示されるような包絡線 $EV1$ 乃至 $EV4$ である。

【0120】

包絡線 $EV1$ は、基底触覚信号の長さで既定される時刻 t_s 乃至 t_e からなる時間内に

10

20

30

40

50

において、時刻 t_s 、 t_e においてゲインがゼロとなるが、その間においては基底触覚信号に対して一定のゲインが維持されることを表現している。

【0121】

包絡線 $E V 2$ は、基底触覚信号の長さで既定される時刻 t_s 乃至 t_e からなる時間内において、中間時刻 t_h までは一定の割合でゲインが上昇し、中間時刻 t_h 以降は一定の割合でゲインが下降することを表現している。

【0122】

包絡線 $E V 3$ は、基底触覚信号の長さで既定される時刻 t_s 乃至 t_e からなる時間内において、中間時刻 t_h までは下に凸の波形変化でゲインが上昇し、中間時刻 t_h 以降は下に凸の波形変化でゲインが下降することを表現している。

【0123】

包絡線 $E V 4$ は、基底触覚信号の長さで既定される時刻 t_s 乃至 t_e からなる時間内において、中間時刻 t_h までは上に凸の波形変化でゲインが上昇し、中間時刻 t_h 以降は上に凸の波形変化でゲインが下降することを表現している。

【0124】

このように包絡線を設定することにより、基底触覚信号のフェードイン、およびフェードアウトを規定することが可能となり、基底触覚信号間の重なり合う部分の割合を適切に表現することが可能となる。

【0125】

例えば、図 12 の左上部で示されるように、基底触覚信号 $B T S 1$ に対して、包絡線 $E V 2$ が適用され、全時間帯におけるゲインが 0 であり、オフセットとなるタイムコードが 0 である場合、基底触覚信号 $B T S 1$ は、包絡線 $E V 2$ により波形全体が上下方向に凸の三角形状に変化して、図 12 の中央部の波形で示される基底触覚信号 $B T S 1'$ とされる。

【0126】

また、例えば、図 12 の左下部で示されるように、基底触覚信号 $B T S 2$ に対して、包絡線 $E V 4$ が適用され、全時間帯におけるゲインが -6 dB であり、オフセットとなるタイムコードが 0.5 である場合、基底触覚信号 $B T S 2$ は、包絡線 $E V 4$ により波形全体が上下方向に凸の曲線状に変化すると共に、全体として波形の波高が小さくなり、さらに、時間方向に 0.5 だけオフセットされることにより、図 12 の中央部の波形で示される基底触覚信号 $B T S 2'$ とされる。

【0127】

図 12 の中央部における基底触覚信号 $B T S 1'$ と基底触覚信号 $B T S 2'$ とが合成されることにより、図 12 の右部で示されるような合成波形が得られる。

【0128】

従って、ゲイン、および包絡線を規定するパラメータを用いるようにすることで、有限の基底触覚信号を組み合わせることで表現する触覚信号のバリエーションを広げることが可能となり、より繊細な触覚提示が可能となる。

【0129】

尚、以降において、触覚信号に対応する触覚データの符号化に当たっては、符号化データとして、基底触覚信号毎に、基底触覚信号インデックス、（基底触覚信号のオフセットタイミングを示す）タイムコード、ゲイン、長さ、包絡線インデックスをパラメータとするものとして説明を進める。

【0130】

＜多チャンネルの触覚信号の表現＞

以上においては、1 個の触覚提示部 53a の触覚データに対する符号化データについて説明してきたが、現実には、触覚提示部 53a は複数に存在するため、符号化データは、複数の触覚提示部 53a のそれぞれに対して 1 チャンネルずつ符号化データが求められる。

【0131】

すなわち、 n 個の触覚提示部 $53a-1$ 乃至 $53a-n$ が設けられる場合、図 13 で示されるように、 n チャンネル分の符号化データが求められる。

10

20

30

40

50

【0132】

図13においては、最上段に触覚提示部53a-1の符号化データとして、触覚提示部1chの符号化データが記載されており、（基底触覚信号インデックス1，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス2，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス3，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックスm，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス）とされている。

【0133】

また、2段目には、触覚提示部53a-2の符号化データとして、触覚提示部2chの符号化データが記載されており、（基底触覚信号インデックス1，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス2，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス3，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックスm，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス）とされている。

【0134】

そして、n段目には、触覚提示部53a-nの符号化データとして、触覚提示部1chの符号化データが記載されており、（基底触覚信号インデックス1，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス2，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス3，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックスm，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス）とされている。

【0135】

すなわち、触覚提示部53a毎に各チャンネルについて、基底触覚信号インデックス1乃至mのそれぞれの符号化データが設定される。

【0136】

また、符号化データのうち、パラメータが他のチャンネルと同一であるような場合については、他のチャンネルと同一であることを示す情報を付して、パラメータを記載しないようにしてもよい。

【0137】

すなわち、例えば、触覚提示部2chにおける、基底触覚信号インデックス2のタイムコードが、基底触覚信号インデックス1のタイムコードと同一であるような場合については、図14で示されるように、（基底触覚信号インデックス2，1ch，ゲイン，1ch（tx→ty），包絡線インデックス）と記載し、タイムコードの情報が、触覚提示部1chと同一であると共に、基底触覚信号の長さが1chと同じであって、同一の範囲が時刻tx乃至tyの範囲であることを表現するようにしてもよい。

【0138】

また、基底触覚信号インデックスmのゲインが触覚提示部1chにおけるゲインより5dB高いような場合については、図14で示されるように、（基底触覚信号インデックスm，タイムコード，1ch+5，長さ，包絡線インデックス）と記載し、ゲインが触覚提示部1chにおけるゲインに対して5dB高いことを表現するようにしてもよい。

【0139】

さらに、触覚提示部53a-1乃至53a-nの符号化データから、基準となる触覚提示基準符号を設定し、各チャンネルの符号化データについては、触覚提示基準符号との差分を符号化データとするようにしてもよい。

【0140】

触覚提示基準符号は、例えば、図15の最上段で示されるように、（基底触覚信号インデックス1，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス2，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックス3，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス），・・・（基底触覚信号インデックスm，タイムコード，ゲイン，長さ，包絡線インデックス）の

符号化データから構成される。この符号化データは、例えば、触覚提示部 5 3 a - 1 乃至 5 3 a - n の符号化データのそれぞれのパラメータの平均値、最小値、または最大値などの値が設定されてもよい。

【0141】

そして、各チャンネルの触覚提示部 5 3 a の符号化データは、その差分が設定される。

【0142】

すなわち、図 1 5 の上から 2 段目で示されるように、触覚提示部 1 c h で示される触覚提示部 5 3 a - 1 の符号化データは、(基底触覚信号インデックス 1, +5, -2, 0, -2), . . . (基底触覚信号インデックス 2, -4, 0, +110, -2), . . . (基底触覚信号インデックス m, +1, -10, 0, +1) の符号化データから構成される。

10

【0143】

この場合、触覚提示部 1 c h で示される触覚提示部 5 3 a - 1 の符号化データは、基底触覚信号インデックス 1 の符号化データのタイムコードが触覚提示基準符号に対して +5 ms であり、ゲインが触覚提示基準符号に対して -2 dB であり、長さが触覚提示基準符号に対して同一であり、包絡線インデックスが触覚提示基準符号に対して -2 であることが表されている。

【0144】

また、基底触覚信号インデックス 2 の符号化データは、タイムコードが触覚提示基準符号に対して -4 ms であり、ゲインが触覚提示基準符号に対して同一であり、長さが触覚提示基準符号に対して +110 ms であり、包絡線インデックスが触覚提示基準符号に対して -2 であることが表されている。

20

【0145】

さらに、基底触覚信号インデックス m の符号化データは、タイムコードが触覚提示基準符号に対して +1 ms であり、ゲインが触覚提示基準符号に対して -10 dB であり、長さが触覚提示基準符号に対して同一であり、包絡線インデックスが触覚提示基準符号に対して +1 であることが表されている。

【0146】

また、図 1 5 の上から 3 段目で示されるように、触覚提示部 2 c h で示される触覚提示部 5 3 a - 1 の符号化データは、いずれも 0 であるので、触覚提示基準符号と同一であることが表されている。

30

【0147】

さらに、図 1 5 の最下段で示されるように、触覚提示部 n c h で示される触覚提示部 5 3 a - n の符号化データは、(基底触覚信号インデックス 1, +6, -10, 110, +2), . . . (基底触覚信号インデックス 2, +4, 0, +20, -5), . . . (基底触覚信号インデックス m, 0, -60, +2, -1) の符号化データから構成される。

【0148】

この場合、触覚提示部 n c h で示される触覚提示部 5 3 a - n の符号化データは、基底触覚信号インデックス 1 の符号化データのタイムコードが触覚提示基準符号に対して +6 ms であり、ゲインが触覚提示基準符号に対して -10 dB であり、長さが触覚提示基準符号に対して +110 ms であり、包絡線インデックスが触覚提示基準符号に対して +2 であることが表されている。

40

【0149】

また、基底触覚信号インデックス 2 の符号化データは、タイムコードが触覚提示基準符号に対して +4 ms であり、ゲインが触覚提示基準符号に対して同一であり、長さが触覚提示基準符号に対して +20 ms であり、包絡線インデックスが触覚提示基準符号に対して -5 であることが表されている。

【0150】

さらに、基底触覚信号インデックス m の符号化データは、タイムコードが触覚提示基準符号に対して同一であり、ゲインが触覚提示基準符号に対して -60 dB であり、長さが触覚提示基準符号に対して +2 ms であり、包絡線インデックスが触覚提示基準符号に対して -1

50

であることが表されている。

【0151】

いずれにおいても、差分情報のみの符号化データとなるので、符号化データをより効率よく圧縮することが可能となり、符号化データの通信速度を向上させることが可能となる。また、図15の基底触覚信号インデックス2の符号化データのように、全てが触覚提示基準符号と同一になるような場合については、基底触覚信号インデックス2の符号化データが全て、触覚提示基準符号と同一であることを1個の符号で表現するようにしてもよい。

【0152】

＜再生処理＞

次に、図16のフローチャートを参照して、図4のコンテンツ再生システムによるコンテンツの再生処理について説明する。

10

【0153】

ステップS11において、コンテンツ処理部91は、記憶部73に記憶されている画像データ、音声データ、および触覚データ（入力触覚データ）を含むコンテンツデータを読み出す。

【0154】

ステップS12において、コンテンツ処理部91は、読み出したコンテンツデータより画像データ、音声データ、および触覚データ（入力触覚データ）を抽出する。

【0155】

ステップS13において、触覚データ処理部92は、触覚データ符号化処理を実行して、触覚データ（入力触覚データ）を符号化データに変換する。

20

【0156】

＜触覚データ符号化処理＞

ここで、図17のフローチャートを参照して、触覚データ符号化処理について説明する。

【0157】

ステップS51において、送信装置51の制御部71における触覚データ処理部92は、コンテンツ処理部91においてコンテンツデータより抽出された触覚データ（入力触覚データ）を読み出す。

【0158】

ステップS52において、符号化部101は、触覚データ（入力触覚データ）に基づいて、触覚信号（入力触覚信号）を生成させる。ここでいう、触覚信号は、例えば、図10の右部で示されるような信号波形である。

30

【0159】

ステップS53において、符号化部101は、信号波形からなる触覚信号（入力触覚信号）を、周波数分析やパターンマッチングに掛けることにより、基底触覚信号群に分割し、分割情報を生成する。すなわち、例えば、図10の右部で示されるような信号波形からなる触覚信号である場合、符号化部101は、図10の左部で示されるような基底触覚信号群からなる分割情報を生成する。

【0160】

ステップS54において、符号化部101は、分割情報に基づいて、基底触覚信号群のそれぞれについて、パラメータを設定する。より詳細には、符号化部101は、図10の左部で示されるような分割情報に基づいて、基底触覚信号群のそれぞれについて、基底触覚信号インデックス、タイムコード、ゲイン、長さ、および包絡線インデックスのそれぞれに対応するパラメータを設定する。

40

【0161】

ステップS55において、符号化部101は、分割情報である基底触覚信号群のそれぞれに設定されたパラメータを符号化し、これらを合成して得られる合成情報を符号化データとして出力する。

【0162】

ここで、図16のフローチャートの説明に戻る。

50

【0163】

ステップS14において、コンテンツ処理部91は、通信部72を制御して、符号化データに加えて、画像データおよび音声データからなるコンテンツデータを受信装置52に送信する。

【0164】

ステップS31において、受信装置52の制御部131におけるコンテンツ処理部151は、通信部132を制御して、送信装置51より送信される、符号化データに加えて、画像データおよび音声データからなるコンテンツデータを受信する。

【0165】

ステップS32において、触覚データ処理部152は、触覚データ復号処理を実行して、コンテンツ処理部151により受信されたコンテンツデータのうちの符号化データを触覚データ（出力触覚データ）に復号する。

10

【0166】

＜触覚データ復号処理＞

ここで、図18のフローチャートを参照して、触覚データ復号処理について説明する。

【0167】

ステップS71において、触覚データ処理部152は、コンテンツ処理部151により受信されたコンテンツデータのうち符号化データを読み出す。

【0168】

ステップS72において、復号部161は、符号化データに基づいて、基底触覚符号化群毎に設定されたパラメータを読み出す。

20

【0169】

ステップS73において、復号部161は、読み出されたパラメータに基づいて、基底触覚符号化群毎に設定された分割情報を復元する。すなわち、復号部161は、基底触覚信号インデックス、タイムコード、ゲイン、長さ、および包絡線インデックスのそれぞれのパラメータに基づいて、図10の左部で示されるような基底触覚信号群からなる分割情報を復元する。すなわち、復号部161は、基底触覚信号インデックスに対応する基底触覚信号を記憶部133より読み出し、タイムコード、ゲイン、長さ、および包絡線インデックスのそれぞれのパラメータに基づいた処理を加えることにより、基底触覚信号毎に分割情報を復元する。

30

【0170】

ステップS74において、復号部161は、分割情報を合成して触覚信号を（出力触覚信号として）復元する。すなわち、復号部161は、図10の左部で示されるような基底触覚信号群からなる分割情報に基づいて、図10の右部で示されるような触覚信号を（出力触覚信号として）復元する。

【0171】

ステップS75において、復号部161は、触覚信号（出力触覚信号）に基づいて、触覚データ（出力触覚データ）を生成する。

【0172】

ここで、図16のフローチャートの説明に戻る。

40

【0173】

ステップS33において、コンテンツ処理部151は、画像データおよび音声データを表示装置54に出力して、コンテンツの画像を表示させると共に、音声を出力させることで再生させる。

【0174】

ステップS34において、コンテンツ処理部151は、復号された触覚データ（出力触覚データ）を、触覚提示装置53に供給し、触覚提示部53aのそれぞれを振動させることで再生させる（触覚提示させる）。

【0175】

尚、この場合、コンテンツ処理部151は、送信されてきた画像データおよび音声デー

50

タを表示装置 5 4 に供給して再生させる処理と、触覚データ（出力触覚データ）を触覚提示装置 5 3 に供給して触覚提示させる処理とを、それぞれ独立したタイミング制御情報によりタイミングを管理して実行する。

【0176】

また、ステップ S 1 5 , S 3 5 において、終了が指示されたか否かが判定されて、終了が指示されない場合、処理は、ステップ S 1 1 , S 3 1 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0177】

そして、ステップ S 1 5 , S 3 5 において、終了が指示された場合、再生処理が終了する。

【0178】

以上の処理により、触覚データ（入力触覚データ）が符号化データに変換されて、圧縮されて送信されて、受信された後、触覚データ（出力触覚データ）が復元されることにより、触覚データを効率よく送受信させることが可能となり、コンテンツの再生において、触覚提示部 5 3 a による触覚提示の遅延を抑制することが可能となる。

【0179】

結果として、触覚提示部 5 3 a が複数となる多チャンネルの触覚データを送受信するようにしても、効率よく送受信されるので、送受信に係る時間の増大を抑制することが可能となるので、触覚提示の遅延を抑制することが可能となる。

【0180】

また、以上の処理においては触覚提示部 5 3 a が 1 個である場合についての処理として説明したが、触覚提示部 5 3 a が複数に存在し、多チャンネルの触覚データと対応する符号化データが必要な場合については、それぞれのチャンネルについて、ステップ S 1 1 乃至 S 1 3 の処理を実行して、処理結果となる符号化データを、例えば、図 1 3 乃至図 1 5 を参照して説明したよう多チャンネル分の纏まった符号化データとして、ステップ S 1 4 において、受信装置 5 2 に送信されるようにしてもよい。

【0181】

この場合、ステップ S 3 2 において、多チャンネル分の符号化データが復号されて、触覚データに変換されて、ステップ S 3 4 において、複数の触覚提示部 5 3 a により触覚提示がなされるようにしてもよい。

【0182】

これにより、図 1 4 や図 1 5 を参照して説明したように、他のチャンネルの情報と同一の情報について省略することができるので、より効率よく触覚データを送受信することが可能となり、より効率よく触覚提示の遅延を抑制することが可能となる。

【0183】

<第 1 の変形例>

以上においては、画像データおよび音声データに加えて、触覚データ（入力触覚データ）が符号化された符号化データが、送信装置 5 1 から受信装置 5 2 に送信されて、受信された後、符号化データから触覚データが（出力触覚データとして）復元されて、画像データおよび音声データと、触覚データ（出力触覚データ）とがそれぞれ独立したタイミング制御情報に基づいて再生させる例について説明してきた。

【0184】

しかしながら、画像データおよび音声データについては、受信装置 5 2 が予め記憶部 1 3 3 やリムーバブル記憶媒体 1 3 7 に記憶しておき、送信装置 5 1 から受信装置 5 2 に送信するのは、触覚データ（入力触覚データ）が符号化された符号化データのみにするようにしてもよい。

【0185】

このようにすることで、送信装置 5 1、および受信装置 5 2 の相互で送受信される情報は、触覚データ（入力触覚データ）が変換された符号化データのみとなるので、送受信に係る処理時間を短縮することが可能となり、触覚データの送受信時間の増大による触覚提

10

20

30

40

50

示の遅延の発生を抑制することが可能となる。

【0186】

＜第1の変形例における再生処理＞

次に、図19のフローチャートを参照して、第1の変形例におけるコンテンツの再生処理について説明する。尚、図19におけるステップS101乃至103，S106，S135の処理は、図16のフローチャートを参照して説明したステップS11乃至S13，S15，S35の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【0187】

すなわち、ステップS101乃至S103において、画像データ、音声データ、および符号化データが用意される。

【0188】

そして、ステップS104において、コンテンツ処理部91は、生成された符号化データに、画像データおよび音声データの再生タイミングに対応するインデックスを付与する。

【0189】

ステップS105において、コンテンツ処理部91は、通信部72を制御して、インデックスが付与された符号化データのみを受信装置52に送信する。

【0190】

ステップS131において、受信装置52の制御部131におけるコンテンツ処理部151は、通信部132を制御して、送信装置51より送信される、インデックスが付与された符号化データを受信する。

【0191】

ステップS132において、触覚データ処理部152は、触覚データ復号処理を実行して、コンテンツ処理部151により受信されたコンテンツデータのうちの符号化データを触覚データ（出力触覚データ）に復号する。この際、復号される前の符号化データに付与されたインデックスを、復号後の触覚データ（出力触覚データ）に付与する。尚、触覚データ復号処理については、図18のフローチャートを参照して説明した処理と同様であるので、その処理は、省略する。

【0192】

ステップS133において、コンテンツ処理部151は、記憶部133やリムーバブル記憶媒体137に記憶された画像データおよび音声データを読み出し、表示装置54に出力して、コンテンツの画像を表示させると共に、音声を出力させる。

【0193】

ステップS134において、コンテンツ処理部151は、表示装置54において再生されている画像データおよび音声データの再生タイミングを示すインデックスに対応する触覚データ（出力触覚データ）を、触覚提示装置53に供給し、触覚データ（出力触覚データ）に基づいて、触覚提示部53aのそれぞれを触覚提示させる。

【0194】

すなわち、この場合、画像データおよび音声データの再生タイミングに対応するインデックスが付与された符号化データのみが送受信されるので、送受信時間を短縮させることが可能となり、触覚提示部53aにおいて触覚提示するタイミングが、画像データおよび音声データが表示装置54から出力されるタイミングに対して遅延することが防止される。

【0195】

また、画像データおよび音声データの再生タイミングに対応するインデックスが付与された、触覚データ（出力触覚データ）に基づいた触覚提示部53aにおける触覚提示がされるので、画像および音声再生されるタイミングと、触覚提示がなされるタイミングとを同期させることが可能となる。

【0196】

さらに、触覚提示部53aが複数となる多チャンネルの触覚データを送受信するようにしても、送受信時間の増大を抑制することが可能となるので、触覚提示の遅延を抑制することが可能となる。

10

20

30

40

50

【0197】

＜第2の変形例＞

以上においては、画像データおよび音声データに対応するインデックスが付与された触覚データに対応する符号化データのみが、送信装置51から受信装置52に送信されて、受信装置52において、自ら記憶している画像データおよび音声データが再生されると共に、対応するインデックスが付与された触覚データを同期して再生させる例について説明してきた。

【0198】

しかしながら、符号化データについては、画像データ、音声データ、および（入力触覚データが符号化された）符号化データがそれぞれ識別可能な状態で1つにまとめられたフォーマット（マルチメディアコンテナフォーマット）からなる転送データに格納され、符号化データから復号された触覚データ（出力触覚データ）と、画像データおよび音声データとの再生を同期させるためのタイムコードが転送データにおけるメタ情報として記録されるようにしてもよい。この場合、画像データ、音声データ、および符号化データに対応する符号化データがそれぞれ識別可能な状態で1つにまとめられたフォーマットからなる転送データは、送信装置51から受信装置52に送信され、受信装置52において、転送データに含まれる符号化データから触覚データ（出力触覚データ）が復号されると、メタ情報として記録されているタイムコードが読み出されて、画像データおよび音声データが再生される際、同期して触覚データ（出力触覚データ）に基づいた触覚提示がなされる。

【0199】

＜第2の変形例における再生処理＞

次に、図20のフローチャートを参照して、第2の変形例におけるコンテンツの再生処理について説明する。尚、図20におけるステップS151乃至S153、S156、S175の処理は、図16のフローチャートを参照して説明したステップS11乃至S13、S15、S35の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【0200】

すなわち、ステップS151乃至S153において、画像データ、音声データ、および符号化データが用意される。

【0201】

そして、ステップS154において、コンテンツ処理部91は、生成された符号化データ、画像データおよび音声データを、それぞれ識別可能な状態で1つにまとめたフォーマットからなる転送データに格納する。

【0202】

ステップS155において、コンテンツ処理部91は、符号化データから復号された触覚データ（出力触覚データ）と、画像データおよび音声データとを同期して再生するためのタイムコードを、転送データのメタ情報として埋め込む。

【0203】

ステップS156において、コンテンツ処理部91は、通信部72を制御して、転送データを受信装置52に送信する。

【0204】

ステップS171において、受信装置52の制御部131におけるコンテンツ処理部151は、通信部132を制御して、送信装置51より送信される、転送データを受信する。転送データは、上述したように、符号化データ、並びに画像データおよび音声データが識別可能な状態で格納されている。

【0205】

ステップS172において、触覚データ処理部152は、触覚データ復号処理を実行して、コンテンツ処理部151により受信された転送データより符号化データを抽出して、符号化データを触覚データ（出力触覚データ）に復号する。尚、触覚データ復号処理については、図18のフローチャートを参照して説明した処理と同様であるので、その処理は、省略する。

10

20

30

40

50

【0206】

ステップS173において、コンテンツ処理部151は、画像データおよび音声データを読み出し、表示装置54に出力して、コンテンツの画像を表示させると共に、音声を出力させる。

【0207】

ステップS174において、コンテンツ処理部151は、転送データのメタ情報として埋め込まれていたタイムコードを読み出し、タイムコードに基づいて、表示装置54において再生されている画像データおよび音声データと同期して触覚データ（出力触覚データ）を、触覚提示装置53に供給し、触覚提示部53aのそれぞれを触覚提示させる。

【0208】

すなわち、この場合、コンテンツ処理部151は、メタ情報として埋め込まれたタイムコードに基づいて、表示装置54に供給して再生させている画像データおよび音声データと同期して、触覚データ（出力触覚データ）を触覚提示装置53に供給して触覚提示させている。このため、表示装置54における画像データおよび音声データの再生タイミングと、触覚データ（出力触覚データ）に基づいた触覚提示部53aにおける触覚提示するタイミングとを同期させることが可能となる。結果として、触覚提示部53aにおいて触覚提示するタイミングが、画像データおよび音声データが表示装置54から出力されるタイミングに対して遅延することが防止される。

【0209】

以上の処理により、触覚データが符号化データに変換されて、圧縮されて送受信されることにより、触覚データを効率よく送受信することが可能となり、触覚データの送受信に係る通信時間を短縮させることが可能になり、多チャンネルの触覚データの送受信時間の増大によるコンテンツの再生において触覚提示部53aによる触覚提示の遅延を防止することが可能となる。

【0210】

<第3の変形例>

以上においては、触覚データが符号化された符号化データ、画像データおよび音声データが識別可能な状態でまとめられた転送データに、触覚データと、画像データおよび音声データとを同期させて再生させるためのタイムコードをメタ情報として埋め込ませて、送信装置51から受信装置52に送信させ、受信装置52において、画像データおよび音声データが再生されると共に、メタ情報として埋め込まれたタイムコードに基づいて、符号化データから復元された触覚データ（出力触覚データ）が画像データおよび音声データと同期して再生される例について説明してきた。

【0211】

しかしながら、触覚データについては、受信装置52において復号可能なもののみが符号化データに変換されるようにして、復号不能なものは、生の触覚データをそのまま画像データおよび音声データと併せて、送信装置51から受信装置52に送信されるようにしてもよい。

【0212】

<第3の変形例における再生処理>

次に、図21のフローチャートを参照して、第3の変形例におけるコンテンツの再生処理について説明する。尚、図21におけるステップS191、192、S194、S195、S197、S203乃至S206の処理は、図16のフローチャートを参照して説明したステップS11乃至S15、S32乃至S35の処理と同様であるので、その説明は省略する。

【0213】

すなわち、ステップS191、S192において、画像データ、音声データ、および触覚データ（入力触覚データ）が読み出される。

【0214】

ステップS193において、触覚データ処理部152は、触覚データ（入力触覚データ

10

20

30

40

50

)を符号化したとき、受信装置52において、復号不可能であるか否かを判定する。

【0215】

より詳細には、触覚データ処理部152は、例えば、触覚データ（入力触覚データ）を触覚データ符号化処理により一旦符号化データに変換し、その後、触覚データ復号処理により触覚データに（出力触覚データ）復号し、復号結果である出力触覚データと入力触覚データとを比較してどの程度類似するのかに基づいて判定するようにしてもよい。

【0216】

ステップS193において、復号不可能ではなく、復号可能であると判定された場合、処理は、ステップS194に進み、触覚データ符号化処理により触覚データ（入力触覚データ）が符号化データに変換されて、ステップS195において、画像データおよび音声データに併せて、受信装置52に送信される。

10

【0217】

一方、ステップS193において、復号不能であるとみなされた場合、処理は、ステップS196に進む。

【0218】

ステップS196において、コンテンツ処理部91は、通信部72を制御して、生の触覚データ（入力触覚データ）と画像データおよび音声データとを受信装置52に送信する。

【0219】

ステップS201において、受信装置52の制御部131におけるコンテンツ処理部151は、通信部132を制御して、送信装置51より送信される、生の触覚データ（入力触覚データ）、または符号化データ、並びに画像データおよび音声データを受信する。

20

【0220】

ステップS202において、触覚データ処理部152は、符号化データが画像データおよび音声データと共に受信されているか否かを判定する。例えば、符号化データが画像データおよび音声データと共に受信されている場合、処理は、ステップS203に進む。

【0221】

そして、ステップS203により触覚データ復号処理により符号化データを触覚データ（出力触覚データ）に復号して、ステップS204において、画像データおよび音声データに基づいて表示装置54より画像および音声出力され、ステップS205において、触覚データ（出力触覚データ）に基づいて、触覚提示部53aより触覚提示がなされる。

30

【0222】

また、ステップS202において、符号化データではなく、生の触覚データ（入力触覚データ）が画像データおよび音声データと共に受信されている場合、ステップS203の処理がスキップされて、ステップS204において、画像および音声出力され、ステップS205において、生の触覚データ（入力触覚データ）に基づいて、触覚提示部53aにより触覚提示がなされる。

【0223】

すなわち、この場合、コンテンツ処理部151は、適切に復号可能な触覚データ（入力触覚データ）についてのみ、符号化データから触覚データ（出力触覚データ）に変換して触覚提示がなされ、復号不可能な触覚データ（入力触覚データ）については、生の触覚データ（入力触覚データ）をそのまま使用して触覚提示するので、触覚データを適切に反映して触覚提示することが可能となる。

40

【0224】

以上の処理により、触覚データが符号化データに変換されて、圧縮されて送受信されることにより、触覚データを効率よく送受信することができるので、触覚データの送受信に係る通信時間を短縮させることが可能になると共に、コンテンツの再生において、多チャネルの触覚データを送受信するようにしても送受信時間の増大による、触覚提示部53aによる触覚提示の遅延を抑制しつつ、適切な触覚提示を実現することが可能となる。

【0225】

尚、触覚データ符号化処理、および触覚データ復号処理については、送信装置51およ

50

び受信装置 5 2 間の通信において使用可能な通信帯域によって、使う基底触覚信号の数を変更させるようにしてもよい。

【0226】

また、受信装置 5 2 において、符号化データの復号結果としての触覚データについては記憶部 1 3 3 に記憶しておくようにしてもよい。そして、記憶されている触覚データに類似した触覚データを送信する場合には、送信装置 5 1 からどの触覚データと類似しているのかを特定する触覚データ特定情報だけを送信するようにしてもよい。この場合、受信装置 5 2 においては、記憶部 1 3 3 に記憶されている触覚データのうち、触覚データ特定情報に基づいて特定される触覚データを用いるようにしてもよい。

【0227】

さらに、触覚データについては、符号化データとして送信する、既に記憶されている触覚データを特定する触覚データ特定情報として送信する、および、生の触覚データをそのまま送信するかのいずれかを通信状況に応じて、リアルタイムで切り替えて送受信するようにしてもよいし、それらを組み合わせるようにしてもよい。

【0228】

また、触覚データは、その一部を音声データから自動生成することが可能であるので、自動生成可能な触覚データとの差分のみを触覚データとして送受信するようにしてもよい。

【0229】

さらに、送信装置 5 1、および受信装置 5 2 の処理負荷やバッテリーの残量に応じて、触覚データ符号化処理、および触覚データ復号処理が可能であるか否かを判定して、符号化データを送信する場合と、生の触覚データを送信する場合とを切り替えるようにしてもよい。

【0230】

また、触覚データを再生させるタイミングを指定するコンテンツ上のタイムスタンプを、基底触覚信号毎に付加し、タイムスタンプに合わせて、触覚提示するようにしてもよい。

【0231】

さらに、触覚データは、コンテンツデータに多重化して送受信するようにしてもよいし、コンテンツデータと触覚データとを別データとして伝送するようにしてもよい。

【0232】

また、コンテンツデータのヘッダにおいて、触覚データが付加されているか否かや触覚データの形式を示すフラグデータを付加するようにしてもよい。このようにすることで、受信装置 5 2 においては、触覚データの有無や、触覚データの形式を判定することができ、処理を区別して実行することが可能となる。

【0233】

以上においては、受信装置 5 2 が、送信装置 5 1 より供給されてくるコンテンツデータに含まれる画像データおよび音声データに基づいて、表示装置 5 4 において画像を表示させると共に音声を出力させ、さらに、触覚データに対応する符号化データに基づいて、触覚提示装置 5 3 の触覚提示部 5 3 a により触覚提示させる例について説明してきた。しかしながら、画像データおよび音声データに基づいて表示装置 5 4 に画像を表示させると共に音声を出力させる受信装置と、触覚データに対応する符号化データに基づいて、触覚提示装置 5 3 の触覚提示部 5 3 a により触覚提示させる受信装置とをそれぞれ別途設けるようにしてもよい。

【0234】

また、送信装置 5 1 とは別に、コンテンツデータにおける触覚データを符号化データに変換する機能を備えた装置を別途設けるようにして、送信装置 5 1 では、触覚データを別途設けられた装置に触覚データを供給し、変換された符号化データを取得するようにしてもよい。

【0235】

さらに、受信装置 5 2 とは別に、符号化データを触覚データに復号する機能を備えた装置を設けるようにして、受信装置 5 2 では、符号化データを別途設けられた装置に供給

10

20

30

40

50

し、符号化データが復号された触覚データを利用して、触覚提示装置 5 3 の触覚提示部 5 3 a により触覚提示させるようにしてもよい。

【0236】

＜＜3. 第2の実施の形態＞＞

＜機械学習を用いた触覚データ符号化処理＞

以上においては、触覚データ（入力触覚データ）に基づいて、触覚信号（入力触覚信号）を周波数分析やパターンマッチングにより基底触覚信号群に分割して、分割情報とし、分割情報に基づいて基底触覚信号毎に設定されるパラメータにより符号化した上で合成し、生成された合成信号を符号化データとして生成して、復号することで触覚データ（出力触覚データ）を復元する例について説明してきた。

10

【0237】

しかしながら、触覚データ（入力触覚データ）を基底触覚信号群に分割して分割情報を生成する処理は、機械学習に基づいて生成された推定器を用いた処理にするようにしてもよい。

【0238】

ここで、機械学習を用いた触覚データ符号化処理について説明する。

【0239】

機械学習にあたっては、例えば、図 2 2 で示されるように、画像データおよび音声データからなるコンテンツデータ 2 0 1 と、対応する触覚信号（入力触覚信号） 2 0 2 とが用いられる。尚、ここでいう触覚信号 2 0 2 は、コンテンツデータ 2 0 1 に対応付けてユーザにより入力される信号である。

20

【0240】

次に、コンテンツデータ 2 0 1 の画像データおよび音声データに対する音声解析、動態解析、およびテキスト解析等による解析結果に基づいて、画像データから抽出される聴覚的特徴からなる多次元特徴ベクトルと、音声データから抽出される視覚的特徴から抽出される多次元特徴ベクトルとからなる特徴データ 2 0 3 が生成される。

【0241】

また、触覚信号（入力触覚信号） 2 0 2 が、基底触覚信号群に基づいて分割されることにより分割情報が生成されることで、教師データとなる分割情報 2 0 4 が生成される。

【0242】

そして、この特徴データ 2 0 3 と教師データとなる分割情報 2 0 4 とが用いられた機械学習により、コンテンツデータ 2 0 1 の特徴データ 2 0 3 により分割情報を推定する推定器（図 2 3 の推定器 2 1 3）が生成される。

30

【0243】

推定器（図 2 3 の推定器 2 1 3）は、上述した一連の機械学習により、特徴データ 2 0 3 に基づいて、触覚信号（入力触覚信号）に対する分割信号を推定する。

【0244】

この結果、図 2 3 で示されるように、機械学習により生成された推定器 2 1 3 を用いた触覚データ符号化処理により、コンテンツデータ 2 1 1 に含まれる画像データおよび音声データに対する音声解析、動態解析、およびテキスト解析等による解析結果に基づいて、画像データの聴覚的特徴が抽出される多次元特徴ベクトルと、音声データの視覚的特徴から抽出される多次元特徴ベクトルとからなる特徴データ 2 1 2 が生成される。

40

【0245】

そして、機械学習により生成された推定器 2 1 3 により、特徴データ 2 1 2 に基づいて分割情報が推定されて、推定された分割情報における基底触覚信号群の各パラメータに基づいて、符号化データが生成される。

【0246】

＜学習装置の構成例＞

次に、図 2 4 を参照して、コンテンツの特徴データに基づいて、分割情報を推定する図 2 3 の推定器 2 1 3 を機械学習により生成する学習装置の構成例について説明する。

50

【0247】

学習装置231は、制御部251、通信部252、記憶部253、入力部254、出力部255、ドライブ256、およびリムーバブル記憶媒体257より構成されており、相互にバス258を介して接続されており、データやプログラムを送受信することができる。

【0248】

制御部251は、プロセッサやメモリから構成されており、学習装置231の動作の全体を制御する。制御部251は、推定器213を機械学習により学習させる機械学習部261を備えている。

【0249】

機械学習部261は、特徴データ抽出部271、および教師データ生成部272を備えており、図22を参照して説明したようにコンテンツデータ201と、対応する触覚データに基づいた触覚信号（入力触覚信号）202を取得して、例えば、ニューラルネットワークや、ガウシアンミクスチャモデルなどにより推定器213を学習させる。

10

【0250】

より詳細には、特徴データ抽出部271は、コンテンツデータ201の画像データおよび音声データに対する音声解析、動態解析、およびテクスチャ解析等による解析結果に基づいて、画像データから抽出される聴覚的特徴からなる多次元特徴ベクトルと、音声データから抽出される視覚的特徴から抽出される多次元特徴ベクトルとからなる特徴データ203を抽出する。

【0251】

教師データ生成部272は、入力部254を介して入力されるコンテンツデータ201に対応する触覚データに基づいた触覚信号（入力触覚信号）202を分割し、基底触覚信号群からなる分割情報204を生成する。

20

【0252】

機械学習部261は、特徴データ203と、教師データとしての分割情報204とを用いた機械学習により、特徴データ203に基づいて分割情報を推定する推定器213を生成する。

【0253】

通信部252は、制御部251により制御され、有線（または無線（図示せず））により、LAN（Local Area Network）などに代表される通信ネットワークを介して、各種のデータやプログラムを送受信する。

30

【0254】

記憶部253は、制御部251により制御され、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）、または、半導体メモリなどからなり、コンテンツデータを含む各種のデータおよびプログラムを書き込む、または、読み出す。

【0255】

入力部254は、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスより構成され、入力された各種の信号を制御部251に供給する。

【0256】

出力部255は、制御部251により制御され、供給される処理操作画面や処理結果の画像を図示せぬ表示デバイスに出力して表示する。

40

【0257】

ドライブ256は、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM（Compact Disc-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disc）を含む）、光磁気ディスク（MD（Mini Disc）を含む）、もしくは半導体メモリなどのリムーバブル記憶媒体257に対してデータを読み書きする。

【0258】

<機械学習を用いた触覚データ符号化処理を実現する送信装置の構成例>

次に、図25を参照して、機械学習を用いた触覚データ符号化処理を実現する送信装置の構成例について説明する。

50

【0259】

尚、図25の送信装置51の構成において、図8の送信装置51の構成と同一の機能を備えた構成については、同一の符号を付しており、その説明は適宜省略する。

【0260】

すなわち、図25の送信装置51において、図8の送信装置51と異なる点は、符号化部101に代えて符号化部281を設けた点である。

【0261】

符号化部281は、特徴データ抽出部291および推定器292を備えており、コンテンツデータに含まれる、画像データ、および音声データに基づいて、触覚データの符号化データを生成する。

【0262】

より詳細には、特徴データ抽出部291は、画像データ、および音声データより特徴データを抽出する。

【0263】

推定器292は、図23の推定器213に対応する構成であり、上述した機械学習に基づいた学習がなされており、特徴データに基づいて、触覚データ（入力触覚データ）に対応する分割情報を推定する。符号化部281は、推定された分割情報の基底触覚信号毎のパラメータに基づいて、触覚データ（入力触覚データ）に対応する符号化データを生成する。

【0264】

尚、受信装置52の構成については、図9における場合と同様であり、再生処理についても、上述した処理と同様であるので、その説明は、省略する。

【0265】

<学習処理>

次に、図25のフローチャートを参照して、図24の学習装置231による学習処理について説明する。

【0266】

ステップS211において、特徴データ抽出部271は、入力部254を介して入力されるコンテンツデータ201の画像データおよび音声データより特徴データ203を抽出する。

【0267】

ステップS212において、教師データ生成部272は、入力部254を介して入力されるコンテンツデータ201に対応する触覚データに基づいた触覚信号（入力触覚信号）202を分割し、基底触覚信号群からなる分割情報204を生成し、教師データとしての分割情報204を生成する。

【0268】

ステップS213において、機械学習部261は、触覚データを併せた特徴データ203と、教師データとしての分割情報204とを用いた機械学習により推定器213を学習させる。

【0269】

以上の処理により、機械学習によりコンテンツデータの画像データおよび音声データより抽出される特徴データに基づいて、触覚信号（入力触覚信号）の分割情報を推定する推定器213を学習させることが可能となる。

【0270】

<機械学習を利用した触覚データ符号化処理>

次に、図27を参照して、図25の送信装置51による機械学習により生成された推定器213（図25の推定器292）を利用した触覚データ符号化処理について説明する。

【0271】

ステップS231において、符号化部281の特徴データ抽出部291は、コンテンツデータの画像データおよび音声データより、特徴データを抽出する。

10

20

30

40

50

【0272】

ステップS232において、推定器292は、特徴データに対応する触覚信号（入力触覚信号）の分割情報を推定する。

【0273】

ステップS233において、符号化部281は、推定器292により推定された分割情報に基づいて、基底触覚信号毎のパラメータを設定する。

【0274】

ステップS234において、符号化部281は、基底触覚信号毎のパラメータに基づいて、触覚信号に対応する符号化データを生成する。

【0275】

以上の処理により、機械学習により生成された推定器292により画像データおよび音声データの特徴データに基づいて、分割情報が推定されて、触覚データ（入力触覚データ）に対応する符号化データが推定されるので、触覚データ（入力触覚データ）をより迅速に符号化データに変換することが可能となる。尚、触覚データ復号処理については、図18のフローチャートを参照して説明した処理と同様であるので、その説明は省略する。また、以上においては、学習処理および触覚データ符号化処理において、特徴データを、画像データおよび音声データより抽出する例について説明してきたが、画像データおよび音声データに加えて、触覚データ（入力触覚データ）からも抽出するようにしてもよく、さらに、特徴データを増やすことにより、より高精度な推定器の学習が可能となる。

【0276】

以上の如く、本開示によれば、いずれにおいても、触覚提示部53aが複数となる多チャンネルの触覚データを送受信するようにしても、送受信時間の増大を抑制することが可能となるので、触覚提示の遅延を抑制することが可能となる。

【0277】

<<4. ソフトウェアにより実行させる例>>

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のコンピュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0278】

図28は、汎用のコンピュータの構成例を示している。このパーソナルコンピュータは、CPU(Central Processing Unit)1001を内蔵している。CPU1001にはバス1004を介して、入出力インタフェース1005が接続されている。バス1004には、ROM(Read Only Memory)1002およびRAM(Random Access Memory)1003が接続されている。

【0279】

入出力インタフェース1005には、ユーザが操作コマンドを入力するキーボード、マウスなどの入力デバイスよりなる入力部1006、処理操作画面や処理結果の画像を表示デバイスに出力する出力部1007、プログラムや各種データを格納するハードディスクドライブなどよりなる記憶部1008、LAN(Local Area Network)アダプタなどよりなり、インターネットに代表されるネットワークを介した通信処理を実行する通信部1009が接続されている。また、磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)を含む）、光磁気ディスク（MD(Mini Disc)を含む）、もしくは半導体メモリなどのリムーバブル記憶媒体1011に対してデータを読み書きするドライブ1010が接続されている。

【0280】

CPU1001は、ROM1002に記憶されているプログラム、または磁気ディスク、光

10

20

30

40

50

ディスク、光磁気ディスク、もしくは半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体 1011 から読み出されて記憶部 1008 にインストールされ、記憶部 1008 から RAM 1003 にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。RAM 1003 にはまた、CPU 1001 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

【0281】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU 1001 が、例えば、記憶部 1008 に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース 1005 及びバス 1004 を介して、RAM 1003 にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

【0282】

コンピュータ (CPU 1001) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記憶媒体 1011 に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

【0283】

コンピュータでは、プログラムは、リムーバブル記憶媒体 1011 をドライブ 1010 に装着することにより、入出力インタフェース 1005 を介して、記憶部 1008 にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部 1009 で受信し、記憶部 1008 にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM 1002 や記憶部 1008 に、あらかじめインストールしておくことができる。

【0284】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【0285】

尚、図 28 における CPU 1001 が、図 8，図 25 の制御部 71、図 9 における制御部 131、および図 24 の制御部 251 の機能を実現させる。

【0286】

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

【0287】

なお、本開示の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【0288】

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

【0289】

また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0290】

さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0291】

尚、本開示は、以下のような構成も取ることができる。

【0292】

<1> 入力触覚信号を、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底

10

20

30

40

50

触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化する符号化部と、

前記符号化データに基づく出力触覚信号により触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示をさせる受信装置に、前記符号化データを送信する送信部とを含む情報処理装置。

< 2 > 前記基底触覚信号群を構成する前記基底触覚信号は、相互に直交する触覚信号である

< 1 >に記載の情報処理装置。

< 3 > 前記触覚提示部は、前記他の情報処理装置において複数に設けられており、前記入力触覚信号は、前記複数の触覚提示部のそれぞれに対応するチャンネル毎に設定される

< 1 >または< 2 >に記載の情報処理装置。

< 4 > 前記基底触覚信号のそれぞれを規定するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおいてゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

< 1 >乃至< 3 >のいずれかに記載の情報処理装置。

< 5 > 前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記送信部は、前記符号化データと共に、前記コンテンツのコンテンツデータを送信する

< 1 >乃至< 4 >のいずれかに記載の情報処理装置。

< 6 > 前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記送信部は、前記符号化データと、前記コンテンツのコンテンツデータとを独立して前記受信装置に送信する

< 1 >乃至< 4 >のいずれかに記載の情報処理装置。

< 7 > 前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、前記符号化データに、前記コンテンツの再生タイミングを示すインデックスを付与し、

前記送信部は、前記インデックスが付与された前記符号化データを前記受信装置に送信する

< 1 >乃至< 4 >のいずれかに記載の情報処理装置。

< 8 > 前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、前記符号化データと、前記コンテンツとを1つの転送データにまとめ、前記コンテンツと、前記出力触覚信号とを同期して再生させるためのタイムコードを前記転送データのメタ情報として記録し、

前記送信部は、前記メタ情報として前記タイムコードが記録された転送データを前記受信装置に送信する

< 1 >乃至< 4 >のいずれかに記載の情報処理装置。

< 9 > 前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、前記入力触覚信号のうち、前記受信装置で復号可能な入力触覚データを前記符号化データに符号化し、

前記送信部は、前記入力触覚データ、または、前記符号化データを前記受信装置に送信する

< 1 >乃至< 4 >のいずれかに記載の情報処理装置。

< 10 > 前記入力触覚信号は、前記出力触覚信号と同期して再生されるコンテンツに対応する信号であり、

前記符号化部は、教師データとなる前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の基底

10

20

30

40

50

触覚信号に分割された分割情報と、前記コンテンツとを用いた機械学習に基づいた推定により、前記コンテンツから前記分割情報を推定し、前記分割情報に基づいて、前記入力触覚信号を前記符号化データに符号化し、

前記送信部は、前記符号化データを前記受信装置に送信する

＜１＞乃至＜４＞のいずれかに記載の情報処理装置。

＜１１＞ 入力触覚信号を、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化する符号化処理と、

前記符号化データに基づく出力触覚信号に基づいて、触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示させる受信装置に、前記符号化データを送信する送信処理とを含む

情報処理方法。

10

＜１２＞ 入力触覚信号を、前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データに符号化する符号化部と、

前記符号化データに基づく出力触覚信号に基づいて、触覚提示を行う触覚提示部に触覚提示させる受信装置に、前記符号化データを送信する送信部と

してコンピュータを機能させるプログラム。

＜１３＞ 入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データを受信する受信部と、

受信した前記符号化データに含まれる前記複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して出力触覚信号に復号する復号部と

を含む

20

情報処理装置。

＜１４＞ 前記復号部は、前記符号化データのパラメータに基づいて、記憶媒体に予め記憶されている前記基底触覚信号を読み出して合成することで、前記出力触覚信号を復号する

＜１３＞に記載の情報処理装置。

＜１５＞ 前記基底触覚信号のそれぞれを基底するパラメータは、前記基底触覚信号を識別するインデックス、前記基底触覚信号の再生タイミングのオフセットを規定するタイムコード、前記基底触覚信号を再生する全タイミングにおけるゲイン、前記基底触覚信号に基づいた触覚提示をする長さ、および前記基底触覚信号を再生する際のゲインの変化を示す包絡線を識別するインデックスを含む

＜１３＞または＜１４＞に記載の情報処理装置。

30

＜１６＞ 前記出力触覚信号は、コンテンツの再生に同期して再生される信号である

＜１３＞または＜１４＞に記載の情報処理装置。

＜１７＞ 前記受信部は、前記符号化データと、前記コンテンツのコンテンツデータとを独立して受信し、

前記コンテンツが再生されるとき、前記コンテンツの再生とは、非同期で前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

＜１６＞に記載の情報処理装置。

＜１８＞ 前記受信部は、前記コンテンツの再生タイミングを示すインデックスが付与された前記符号化データを受信し、

前記コンテンツが再生されるとき、付与された前記インデックスに対応する前記コンテンツが再生されたタイミングで、前記符号化データに対応する前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

＜１６＞に記載の情報処理装置。

40

＜１９＞ 前記受信部は、前記符号化データおよび前記コンテンツがまとめられ、メタ情報としてタイムコードが記録された転送データを受信し、

前記コンテンツが再生されるとき、前記転送データのメタ情報として記録されたタイムコードに基づいて、前記コンテンツの再生に同期して前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

＜１６＞に記載の情報処理装置。

＜２０＞ 前記受信部は、前記出力触覚信号、または、前記符号化データを受信し、

50

前記受信部が前記出力触覚信号を受信した場合、受信した前記出力触覚信号に基づいて触覚提示がなされ、

前記受信部が前記符号化データを受信した場合、前記復号部は、前記符号化データのパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して前記出力触覚信号に復号し、

前記復号部により復号された前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

＜ 1 6 ＞に記載の情報処理装置。

＜ 2 1 ＞ 前記受信部は、教師データとなる前記入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の基底触覚信号に分割された分割情報と、前記コンテンツとを用いた機械学習に基づいて、前記コンテンツから推定された前記分割情報に基づいて符号化された前記符号化データを受信し、

10

前記復号部は、前記符号化データのパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して前記出力触覚信号に復号し、

前記出力触覚信号に基づいた触覚提示を実行する触覚提示部をさらに含む

＜ 1 6 ＞に記載の情報処理装置。

＜ 2 2 ＞ 入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データを受信する受信処理と、

前記受信した符号化データに含まれる複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して出力触覚信号に復号する復号処理とを含む

情報処理方法。

20

＜ 2 3 ＞ 入力触覚信号を構成する基底触覚信号群の内の複数の基底触覚信号を規定するパラメータを含む符号化データを受信する受信部と、

前記受信した符号化データに含まれる前記複数の基底触覚信号を規定するパラメータに基づいて、前記基底触覚信号を合成して出力触覚信号に復号する復号部と

してコンピュータを機能させるプログラム。

【符号の説明】

【 0 2 9 3 】

4 1 コンテンツ再生システム， 5 1 送信装置， 5 2 受信装置， 5 3， 5 3 A 乃至 5 3 C 触覚提示装置， 5 3 a， 5 3 a - 1 乃至 5 3 a - 1 6， 5 3 a - 2 1 乃至 5 3 a - 2 4， 5 3 a - 3 1， 5 3 a - 3 2 触覚提示部， 7 1 制御部， 9 1 コンテンツ処理部， 9 2 触覚データ処理部， 1 0 1 符号化部， 1 3 1 制御部， 1 5 1 コンテンツ処理部， 1 5 2 復号部， 2 3 1 学習装置， 2 5 1 制御部， 2 7 1 特徴データ抽出部， 2 7 2 教師データ生成部， 2 8 1 符号化部， 2 9 1 特徴データ抽出部， 2 9 2 推定部

30

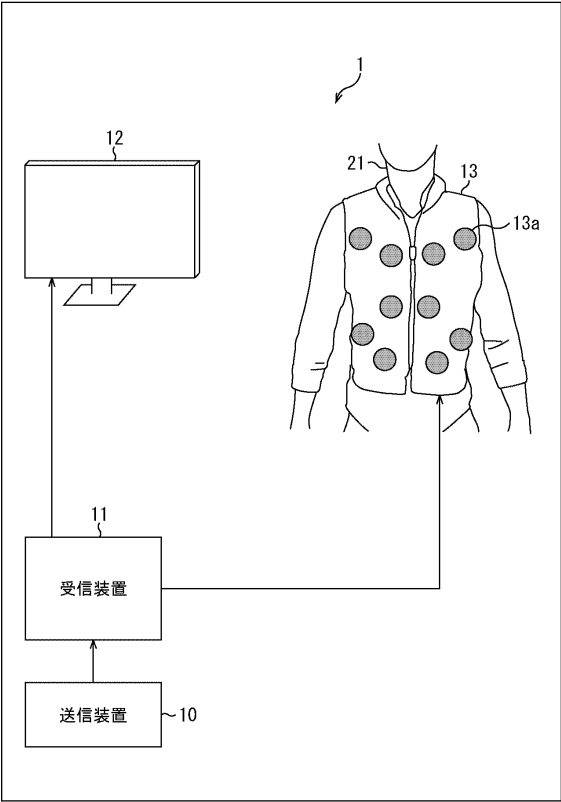
40

50

【図面】

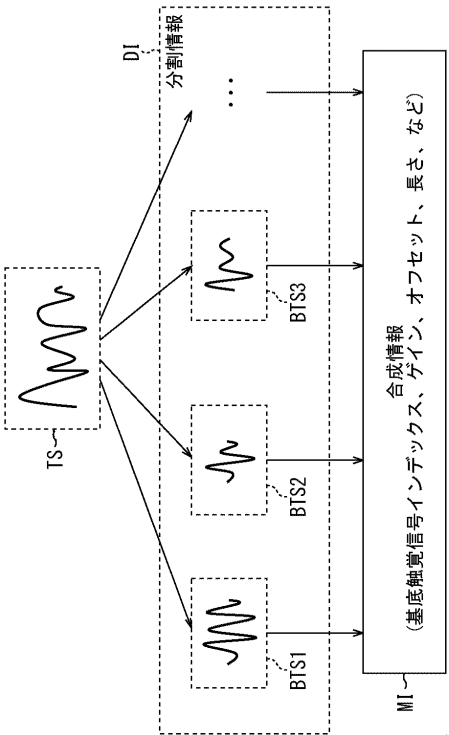
【図 1】

FIG. 1



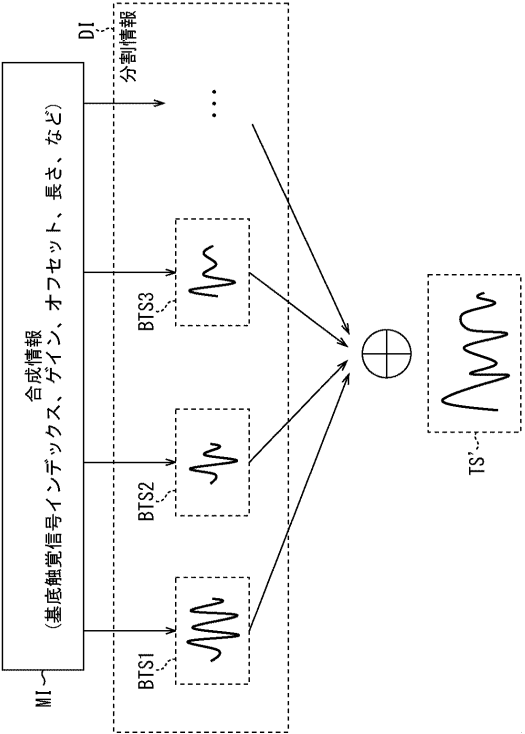
【図 2】

FIG. 2



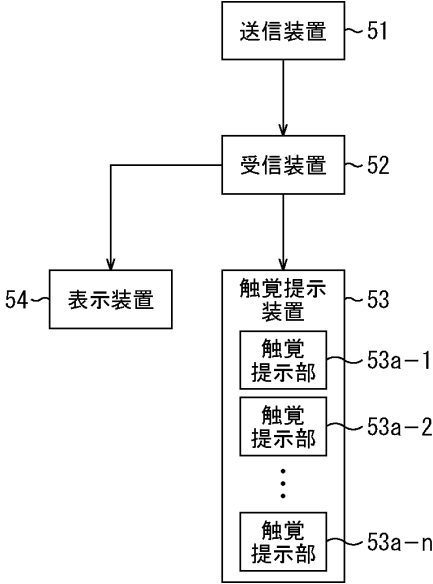
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



10

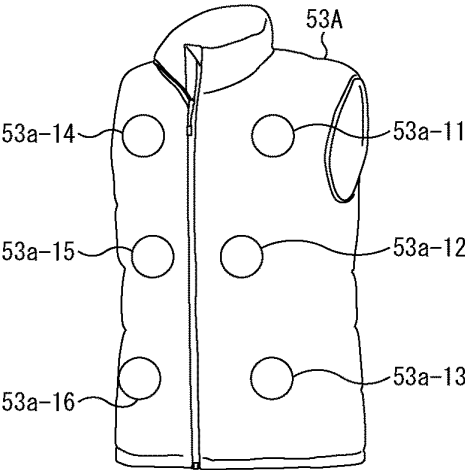
20

30

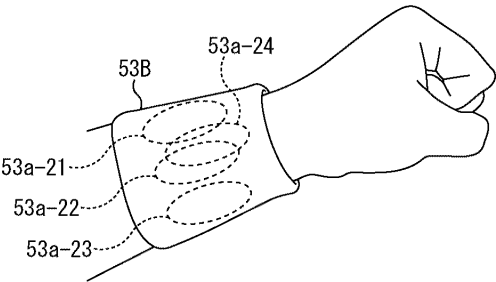
40

50

【図 5】
FIG. 5

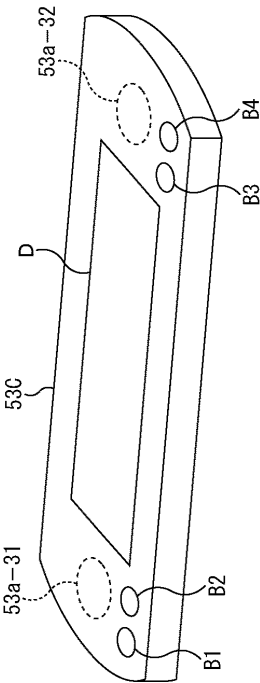


【図 6】
FIG. 6

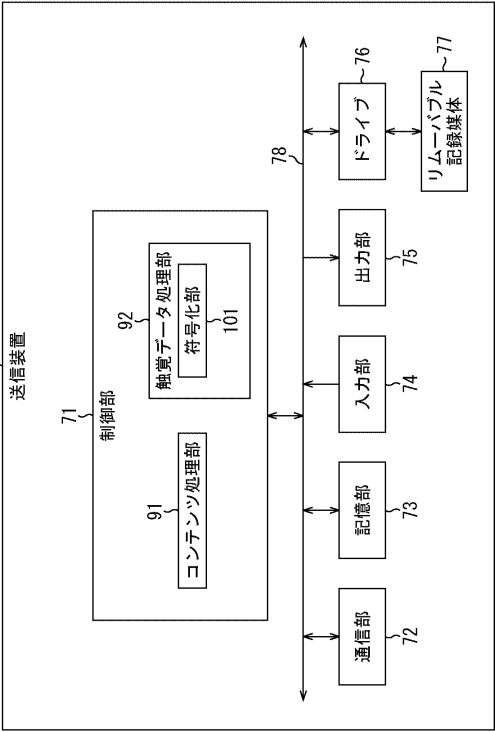


10

【図 7】
FIG. 7



【図 8】
FIG. 8



20

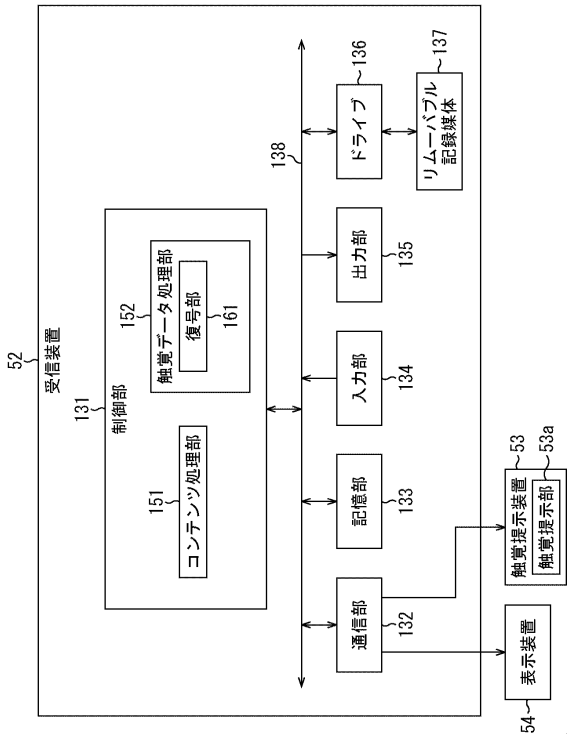
30

40

50

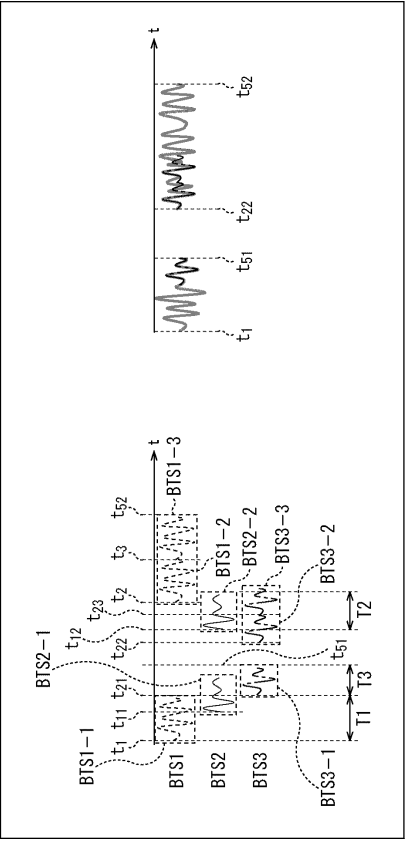
【図 9】

FIG. 9



【図 10】

FIG. 10

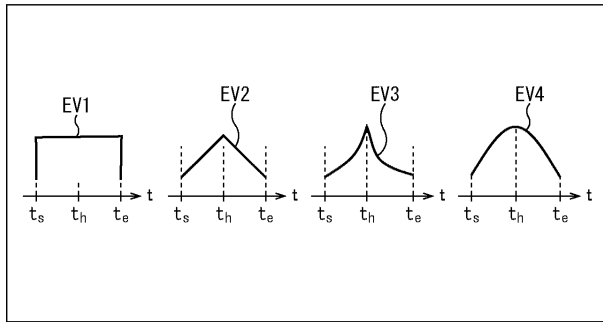


10

20

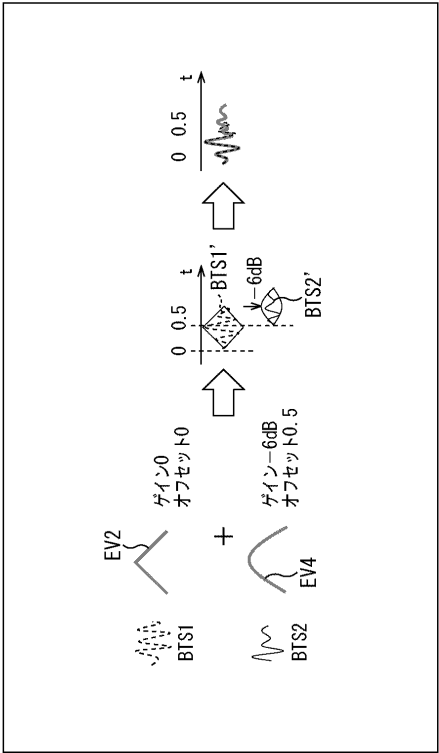
【図 11】

FIG. 11



【図 12】

FIG. 12



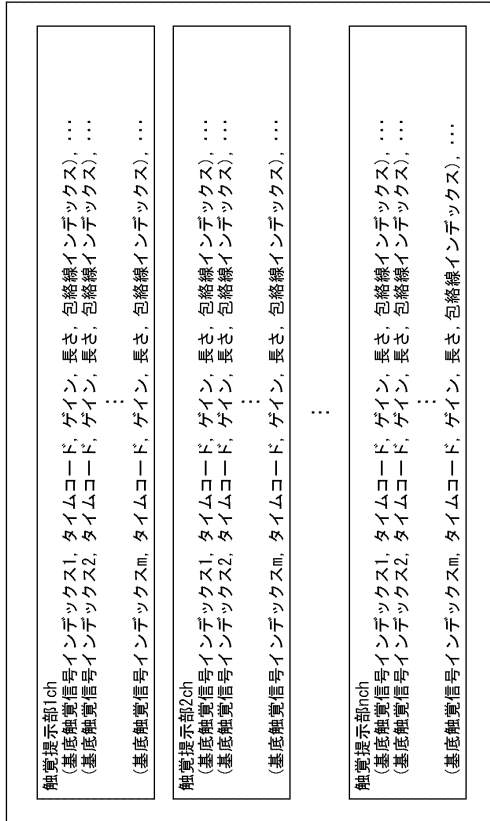
30

40

50

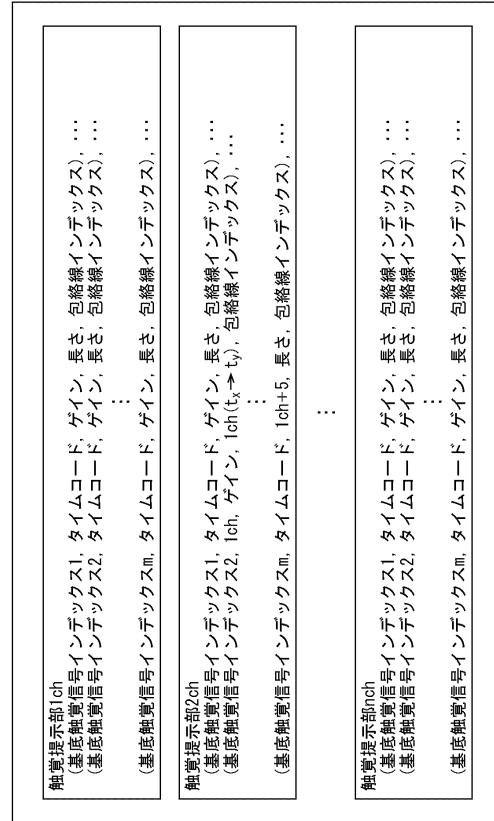
【図 1 3】

FIG. 13



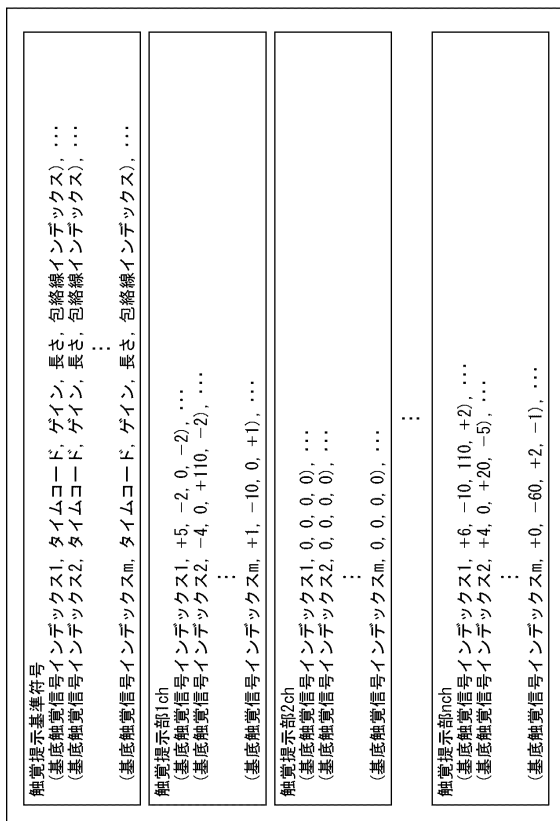
【図 1 4】

FIG. 14



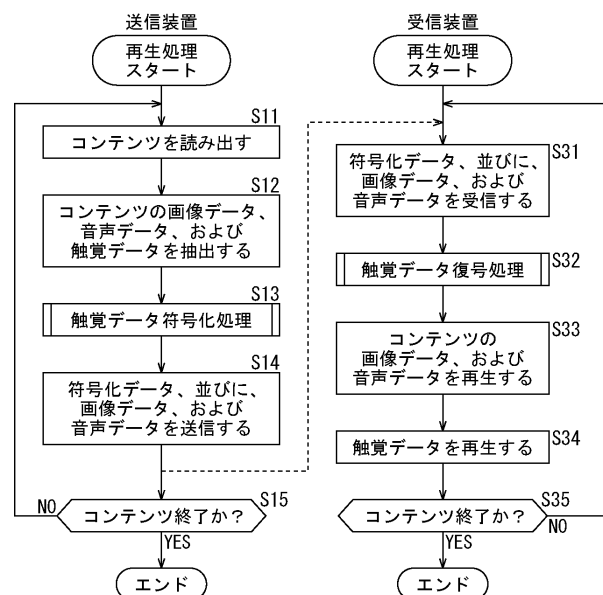
【図 1 5】

FIG. 15



【図 1 6】

FIG. 16



10

20

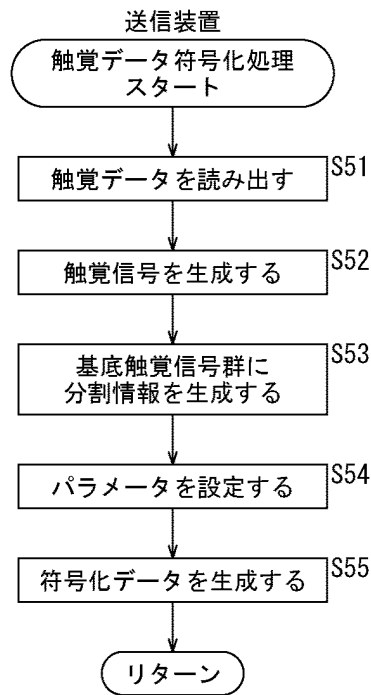
30

40

50

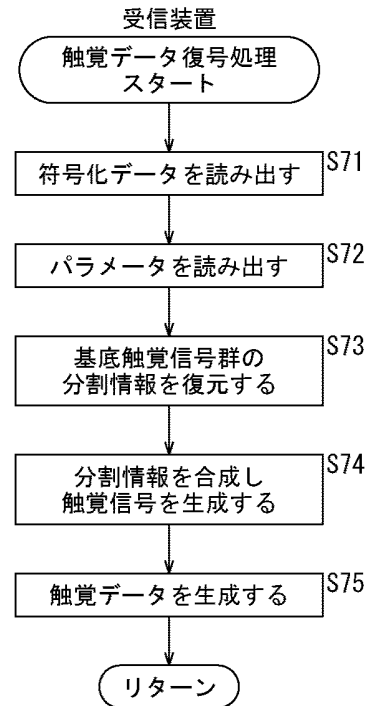
【図 17】

FIG. 17



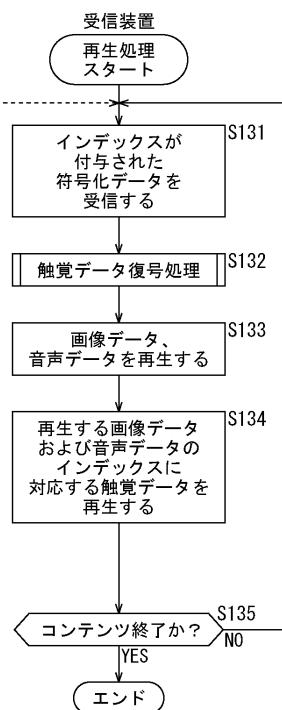
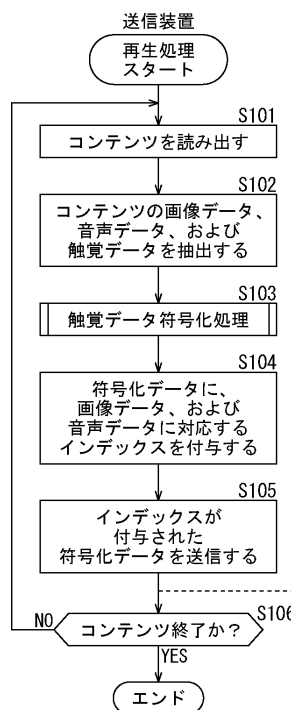
【図 18】

FIG. 18



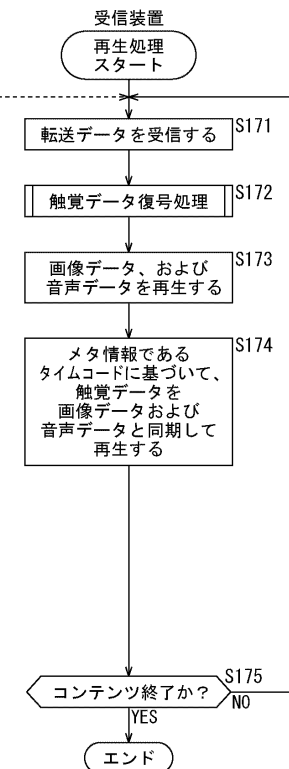
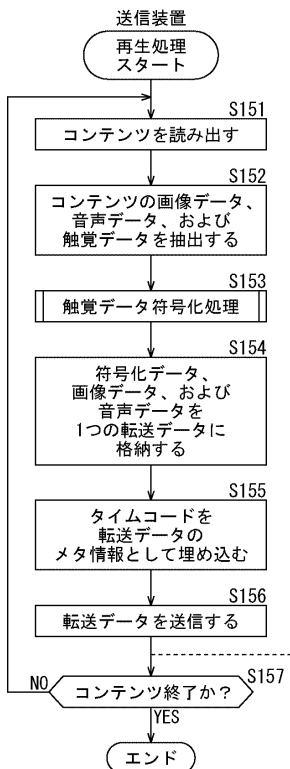
【図 19】

FIG. 19



【図 20】

FIG. 20



10

20

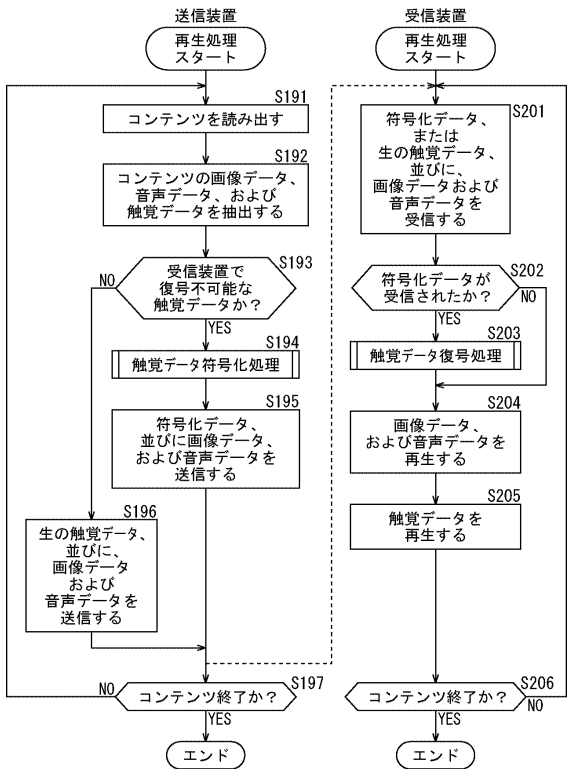
30

40

50

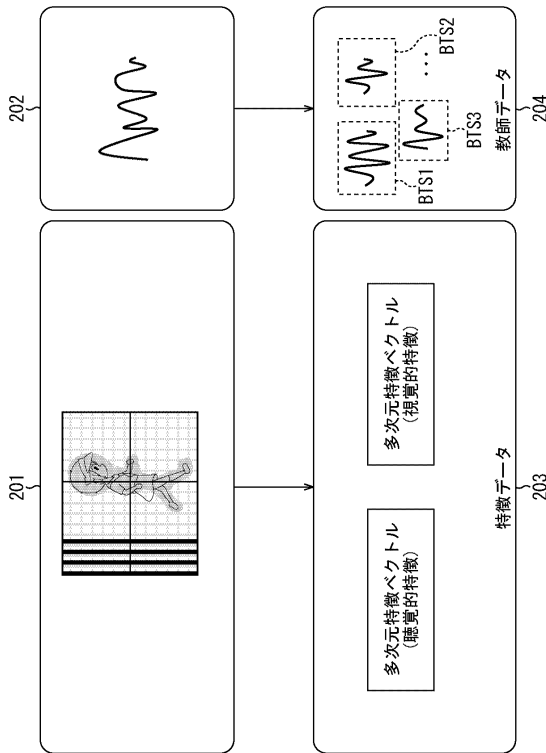
【図 2 1】

FIG. 21



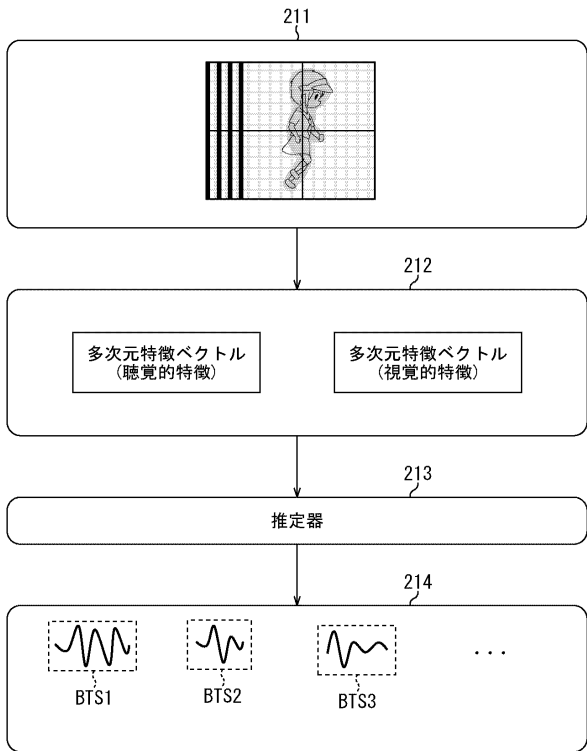
【図 2 2】

FIG. 22



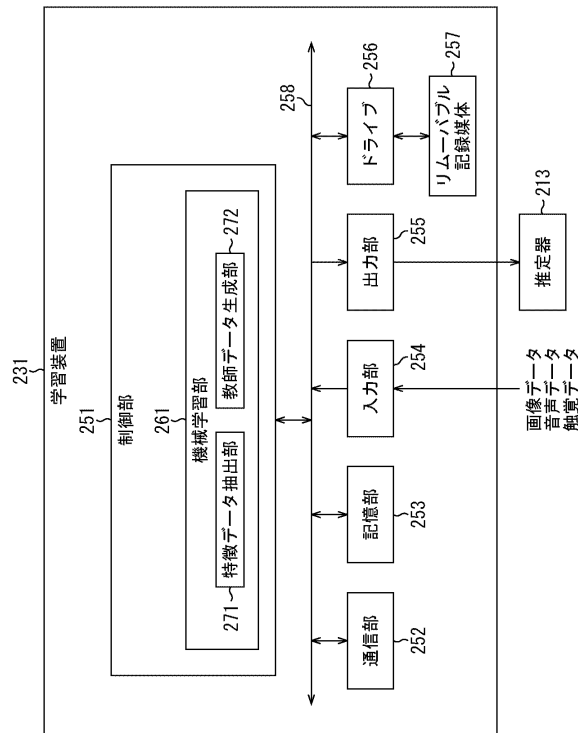
【図 2 3】

FIG. 23



【図 2 4】

FIG. 24



10

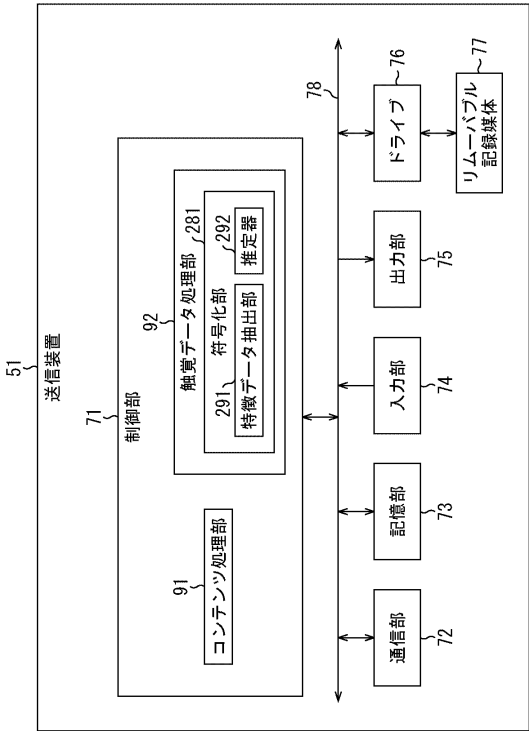
20

30

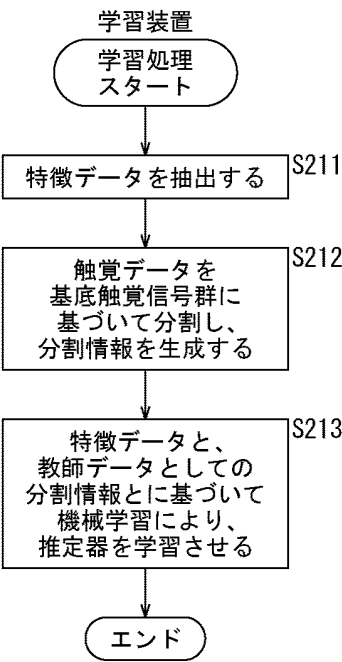
40

50

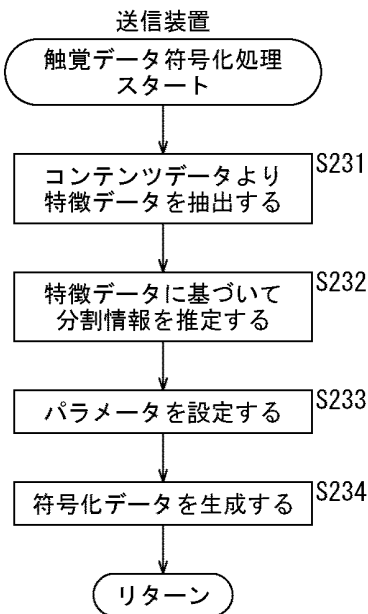
【図 2 5】
FIG. 25



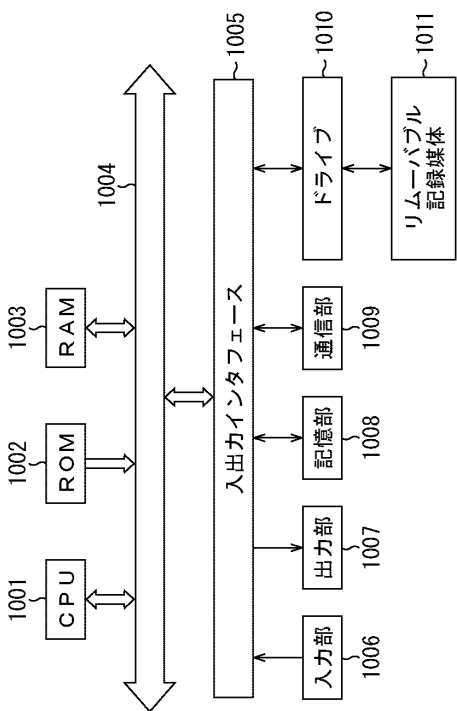
【図 2 6】
FIG. 26



【図 2 7】
FIG. 27



【図 2 8】
FIG. 28



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2014-182816 (JP, A)
 特開 2006-163579 (JP, A)
 特表 2017-531930 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 G06F 3/01