

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2022-83706
(P2022-83706A)
 令和4年6月6日(2022. 6. 6)

(43)公開日

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>G 1 0 L 19/018 (2013. 01)</i>	G 1 0 L 19/018	5 J 0 6 5
<i>G 1 0 L 25/21 (2013. 01)</i>	G 1 0 L 25/21	
<i>H 0 3 M 13/15 (2006. 01)</i>	H 0 3 M 13/15	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21)出願番号	特願2020-195200(P2020-195200)	(71)出願人	392026693 株式会社N T T ドコモ 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
(22)出願日	令和2年11月25日(2020. 11. 25)	(74)代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
		(74)代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
		(74)代理人	100121980 弁理士 沖山 隆
		(74)代理人	100128107 弁理士 深石 賢治
		(72)発明者	松岡 保静 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社N T T ドコモ内

最終頁に続く

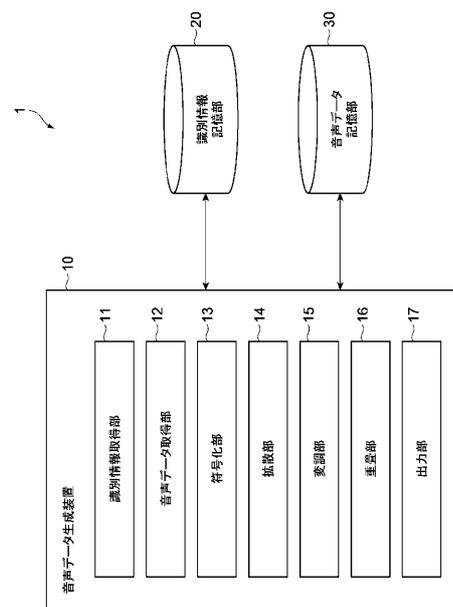
(54)【発明の名称】 音声データ生成装置

(57)【要約】

【課題】コンテンツの認識性を妨げることなく、違法流通防止のための識別情報を透かしてコンテンツを構成する音声データに埋め込む。

【解決手段】音声データ生成装置 1 0 は、所定の情報ビット系列を巡回符号として符号化した符号化ビット系列を生成する符号化部 1 3 であって、符号化ビット系列は識別対象を一意に識別可能であり、符号化ビット系列を巡回シフトさせたビット系列は同じ当該識別対象を識別する、符号化部 1 3 と、符号化ビット系列を n 回 (n は 1 以上の整数) 繰り返し配列した繰り返しビット系列を所定の拡散符号により拡散して拡散符号化ビット系列を生成する拡散部 1 4 と、拡散符号化ビット系列で所定の搬送波を位相変調して変調信号を生成する変調部 1 5 と、音声データの信号の強度に応じて調整された強度の変調信号を音声データに重畳する重畳部 1 6 と、を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

識別対象を識別する識別情報を音声データに埋め込む音声データ生成装置であって、
所定の情報ビット系列を巡回符号として符号化した符号化ビット系列を生成する符号化部であって、前記符号化ビット系列は前記識別対象を一意に識別可能であり、前記符号化ビット系列を巡回シフトさせたビット系列は、同じ当該識別対象を識別する、符号化部と

、
前記符号化ビット系列を n 回 (n は 1 以上の整数) 繰り返し配列した繰り返しビット系列を所定の拡散符号により拡散して拡散符号化ビット系列を生成する拡散部と、

前記拡散符号化ビット系列で所定の搬送波を位相変調して変調信号を生成する変調部と

10

、
前記変調信号を、前記音声データに重畳する重畳部であって、前記音声データの信号の強度に応じて、前記変調信号の強度を調整して重畳する、重畳部と、

を備える音声データ生成装置。

【請求項 2】

前記重畳部は、前記音声データの強度がゼロの区間に、強度をゼロとした変調信号を重畳する、

請求項 1 に記載の音声データ生成装置。

【請求項 3】

前記重畳部は、前記音声データの強度が大きいほど、強度が大きい前記変調信号を重畳し、前記音声データの強度が小さいほど、強度が小さい前記変調信号を重畳する、

請求項 1 または 2 に記載の音声データ生成装置。

20

【請求項 4】

前記変調部は、5 kHz 以上の周波数を有する搬送波を位相変調する、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の音声データ生成装置。

【請求項 5】

前記変調部は、10 kHz を中心周波数としてスペクトル拡散変調された前記変調信号を生成する、

請求項 4 に記載の音声データ生成装置。

【請求項 6】

前記変調部は、5 ~ 15 kHz の周波数帯域にスペクトル拡散変調された前記変調信号を生成する、

請求項 4 または 5 に記載の音声データ生成装置。

30

【請求項 7】

前記符号化部は、誤り訂正符号の符号化により、訂正ビット系列を含む前記符号化ビット系列を生成する、

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の音声データ生成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、識別対象を識別する識別情報を音声データに埋め込む音声データ生成装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

オーディオコンテンツの違法な流通の防止のために、コンテンツを構成するオーディオ信号に透かしを埋め込む技術が知られている。例えば、特許文献 1 には、オーディオ信号の偽変造の防止及び検出のための透かしに関する技術が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

50

【特許文献1】特開2004-310117号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、声優及び合成音声により発声された台詞からなるような音声コンテンツは、音楽からなるコンテンツとは異なり、無音の区間を有する。透かしを構成する信号が無音区間に重畳されていると、コンテンツが改変されていることが聴いた者に知覚され、コンテンツの認識性が妨げられていた。

【0005】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、コンテンツの認識性を妨げることなく、違法流通防止のための識別情報を透かしとしてコンテンツを構成する音声データに埋め込むことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の一形態に係る音声データ生成装置は、識別対象を識別する識別情報を音声データに埋め込む音声データ生成装置であって、所定の情報ビット系列を巡回符号として符号化した符号化ビット系列を生成する符号化部であって、符号化ビット系列は識別対象を一意に識別可能であり、符号化ビット系列を巡回シフトさせたビット系列は、同じ当該識別対象を識別する、符号化部と、符号化ビット系列を n 回(n は1以上の整数)繰り返し配列した繰り返しビット系列を所定の拡散符号により拡散して拡散符号化ビット系列を生成する拡散部と、拡散符号化ビット系列で所定の搬送波を位相変調して変調信号を生成する変調部と、変調信号を、音声データに重畳する重畳部であって、音声データの信号の強度に応じて、変調信号の強度を調整して重畳する、重畳部と、を備える。

【0007】

上記の形態によれば、識別対象を識別可能な符号化ビット系列が生成され、符号化ビット系列がスペクトル拡散変調された変調信号が音声データに重畳されるので、識別情報が透かしとして音声データに埋め込まれる。音声データの強度に応じて、重畳される変調信号の強度が調整されるので、音声データが構成するコンテンツの認識性が変調信号により妨げられない。巡回符号として符号化された符号化ビット系列の繰り返しがスペクトル拡散及び変調され変調信号が音声データに重畳されるので、変調信号の強度の調整により、識別情報の復号に必要な強度に満たない時間区間が音声データに存在する場合であっても、符号化ビット系列の情報が繰り返し重畳されている変調信号から、復号に必要な強度を有する一定長さの変調信号を取得できる。

【発明の効果】

【0008】

コンテンツの認識性を妨げることなく、違法流通防止のための識別情報を透かしとしてコンテンツを構成する音声データに埋め込むことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の音声データ生成装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図2】音声データ生成装置のハードブロック図である。

【図3】符号化ビット系列の生成の例を示す図である。

【図4】繰り返しビット系列の生成の例を示す図である。

【図5】拡散符号化ビット系列の生成の例を示す図である。

【図6】変調信号の周波数帯域を示す図である。

【図7】音声データの信号の強度に応じた変調信号の強度の調整、及び、変調信号からの符号化ビット系列の抽出を模式的に示す図である。

【図8】音声データ生成装置における音声データ生成方法の処理内容を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 9】音声データ生成プログラムの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明に係る音声データ生成装置の実施形態について図面を参照して説明する。なお、可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0011】

本実施形態の音声データ生成装置は、識別対象を識別する識別情報を音声データに埋め込む装置である。音声データは、例えば、声優及び合成音声等により発声された台詞からなるような音声コンテンツであってもよい。音声コンテンツは、音楽からなるコンテンツより、無音の時間区間を多く有するといった特徴を有する。無音の時間区間に重畳された音声透かしは、聴いた者にその存在が知覚されやすい。従って、音声信号の強度が一定程度以下の時間区間に、知覚可能な強度の音声透かしが重畳されることは好ましくない。なお、音声データは、音声コンテンツに限定されない。

10

【0012】

音声データに埋め込まれる識別情報は、識別対象を一意に識別する情報である。識別対象は、例えば音声データの著作権者及び著作者等であるが、これらの例に限定されない。識別情報は、識別対象を一意に識別するデータ（ID）であって、例えば32ビット程度のデータであってもよいが、この例に限定されない。

【0013】

図1は、本実施形態に係る音声データ生成装置の機能的構成を示す図である。音声データ生成装置10は、図1に示すように、音声データ生成装置10は、機能的には、識別情報取得部11、音声データ取得部12、符号化部13、拡散部14、変調部15、重畳部16及び出力部17を備える。これらの各機能部11～17は、一つの装置に構成されてもよいし、複数の装置に分散されて構成されてもよい。

20

【0014】

また、音声データ生成装置10は、識別情報記憶部20及び音声データ記憶部30といった記憶手段にアクセス可能に構成されている。識別情報記憶部20及び音声データ記憶部30は、音声データ生成装置10内に構成されてもよいし、図1に示されるように、音声データ生成装置10の外部に、音声データ生成装置からアクセス可能な別の装置として構成されてもよい。

30

【0015】

識別情報記憶部20は、音声データに埋め込まれる識別情報または音声データに埋め込まれる情報のシード（seed）となる情報ビット系列を記憶している記憶手段であって、ストレージ及びメモリ等により構成されることができる。

【0016】

音声データ記憶部30は、識別情報が透かしとして埋め込まれる音声データを記憶している記憶手段であって、ストレージ及びメモリ等により構成されることができる。

【0017】

なお、図1に示したブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせることで実現されてもよい。

40

【0018】

機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（

50

configuring)、再構成(reconfiguring)、割り当て(allocating、mapping)、割り振り(assigning)などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック(構成部)は、送信部(transmitting unit)や送信機(transmitter)と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

【0019】

例えば、本発明の一実施の形態における音声データ生成装置10は、コンピュータとして機能してもよい。図2は、本実施形態に係る音声データ生成装置10のハードウェア構成の一例を示す図である。音声データ生成装置10はそれぞれ、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

10

【0020】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。音声データ生成装置10のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

【0021】

音声データ生成装置10における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア(プログラム)を読み込ませることで、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信や、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び/又は書き込みを制御することで実現される。

20

【0022】

プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置(CPU: Central Processing Unit)で構成されてもよい。例えば、図1に示した各機能部11~17などは、プロセッサ1001で実現されてもよい。

【0023】

また、プロセッサ1001は、プログラム(プログラムコード)、ソフトウェアモジュールやデータを、ストレージ1003及び/又は通信装置1004からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態で説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、音声データ生成装置10の各機能部11~17は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001で実行される旨を説明してきたが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に行われる実行されてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップで実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

30

【0024】

メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM(Read Only Memory)、EPROM(Erasable Programmable ROM)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM(Random Access Memory)などの少なくとも1つで構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ(主記憶装置)などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本発明の一実施の形態に係る音声データ生成方法を実施するために実行可能なプログラム(プログラムコード)、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

40

【0025】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM(Compact Disc ROM)などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク(例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディス

50

ク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つで構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ1002及び/又はストレージ1003を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

【0026】

通信装置1004は、有線及び/又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

【0027】

入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【0028】

また、プロセッサ1001やメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

【0029】

また、音声データ生成装置10は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つで実装されてもよい。

【0030】

再び図1を参照して、音声データ生成装置10の機能部を説明する。識別情報取得部11は、識別情報を取得する。具体的には、識別情報取得部11は、音声データに埋め込まれる識別情報を識別情報記憶部20から取得する。識別情報は、識別対象を識別する情報ビット系列である。情報ビット系列は、例えば所定長のビットデータであり、予め識別対象に関連付けられている。識別対象は、例えば、音声データの著作者及び著作権者等であってもよい。

【0031】

音声データ取得部12は、識別情報が埋め込まれる音声データを音声データ記憶部30から取得する。音声データは、例えば、音声コンテンツを構成する。

【0032】

符号化部13は、識別情報取得部11により取得された所定の情報ビット系列を巡回符号として符号化した符号化ビット系列を生成する。巡回符号は、誤り訂正符号の一種であって、符号化したビット列を巡回シフトさせたビット列が、必ず同じビット列の符号語となるものである。符号化部13は、これらの周知の符号化技術により、符号化ビット系列を生成できる。

【0033】

図3は、情報ビット系列に基づく符号化ビット系列の生成の例を示す図である。図3に示されるように、符号化部13は、情報ビット系列b01に基づいて、矢印r01に示されるように、巡回符号となる誤り訂正符号により、符号化ビット系列b02を生成する。符号化ビット系列b02は、情報ビット系列b02aと訂正ビット系列b02bとからなる。

【0034】

符号化ビット系列b02は、識別対象を識別する情報ビット系列b01に基づいて生成

10

20

30

40

50

されたものであるので、識別対象を一意に識別可能な識別情報とみなすことができる。また、符号化ビット系列 b 0 2 の下位 1 ビットを上位にビットシフト（巡回シフト、矢印 r 0 2）させた符号化ビット系列 b 0 3 は、同様に符号語となっている。即ち、符号化ビット系列 b 0 3 は、ビット列 " 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 " を符号化したものになっている。従って、ビットシフトしても一致する符号語は、同じ識別対象を識別する識別情報と見なすことができる。本実施形態では、後述されるように、このように生成された符号化ビット系列が繰り返される繰り返しビット系列が、スペクトル拡散変調されて、音声データに重畳されるので、音声データの受信側においては、ビット系列の先頭が例えば識別子等により識別されなくても、所定の系列長のビット系列が音声データと共に取得されることにより、識別情報の誤り訂正復号が可能となる。

10

【 0 0 3 5 】

拡散部 1 4 は、符号化ビット系列を n 回（n は 1 以上の整数）繰り返し配列した繰り返しビット系列を所定の拡散符号により拡散して拡散符号化ビット系列を生成する。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、繰り返しビット系列の生成の例を示す図である。図 4 に示されるように、拡散部 1 4 は、符号化部 1 3 により生成された符号化ビット系列 b 1 1 を n 回繰り返し配列して、繰り返しビット系列 b 2 1 を生成する。n の値は、例えば、識別情報が埋め込まれる音声データ（音声コンテンツ）の長さに応じて設定されてもよい。n の値は、その他の任意の値に設定されてもよいが、その値は限定されない。前述のとおり、ビット系列 b 1 1 は巡回符号であるので、繰り返しビット系列 b 2 1 のうちの、符号化ビット系列 b 1 1 の系列長分の連続するビット系列に基づいて、どのビットを先頭として取得した場合であっても、誤り訂正復号を実施できる。

20

【 0 0 3 7 】

拡散部 1 4 は、繰り返しビット系列を所定の拡散符号により拡散（スペクトル拡散）して、拡散符号化ビット系列を生成する。拡散部 1 4 は、周知のスペクトル拡散技術により、拡散符号化ビット系列を生成できる。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、拡散符号化ビット系列の生成の例を示す図である。図 5 に示される例では、説明を容易にするために、3 ビットのビット系列に基づく拡散符号化ビット系列の生成処理を説明する。拡散部 1 4 は、所定の拡散符号により、ビット系列 b 2 1 に基づいて、拡散ビット系列 b 2 2 を生成する（矢印 r 2 1）。図示される例では、3 ビットのビット系列 b 2 1 が 7 ビットの拡散ビット系列 b 2 2 に拡散されているが、ビット数はこれらの例に限定されない。

30

【 0 0 3 9 】

さらに、拡散部 1 4 は、拡散ビット系列 b 2 2 に基づいて、拡散符号化ビット系列 b 2 3 を生成する（矢印 r 2 2）。拡散符号化ビット系列 b 2 3 のうちのビット系列 b 2 3 1、b 2 3 3 はそれぞれ、ビット系列 b 2 1 の 1 ビット目及び 3 ビット目に相当する。拡散符号化ビット系列 b 2 3 のうちのビット系列 b 2 3 2 は、ビット系列 b 2 1 の 2 ビット目（0）に相当し、拡散ビット系列 b 2 2 の各ビットが反転されたビット系列となる。

【 0 0 4 0 】

このように、符号化ビット系列がスペクトル拡散されて拡散符号化ビット系列が生成されることにより、情報伝送時における信号強度を弱くすることが可能となり、また、スペクトルが広げられることにより、伝送効率を向上させることが可能となる。

40

【 0 0 4 1 】

変調部 1 5 は、拡散符号化ビット系列で所定の搬送波を位相変調して変調信号を生成する。変調部 1 5 は、例えば 5 k H z 以上の周波数を有する搬送波を位相変調してもよい。音声データの主要部分は、5 k H z 未満の周波数により構成されるので、5 k H z 以上の周波数の搬送波に基づいて変調信号を生成することにより、音声データが構成するコンテンツの認識性の低下が防止されると共に、変調信号の抽出及び復号が容易になる。

【 0 0 4 2 】

50

変調部 15 は、10 kHz を中心周波数としてスペクトル拡散変調された変調信号を生成してもよい。即ち、変調部 15 は、10 kHz の周波数を有する搬送波を拡散符号化ビット系列に位相変調することにより、変調信号を生成する。10 kHz を中心周波数として一定の拡がりを持つ変調信号が生成されることにより、音声データ中において、音声の主要部分の避けた周波数帯域に変調信号を構成することができる。

【0043】

また、変調部 15 は、5 ~ 15 kHz の周波数帯域にスペクトル拡散変調された変調信号を生成してもよい。図 6 は、変調信号の周波数帯域を示す図であって、横軸が周波数、縦軸が信号強度を示す。図 6 に示されるように、音声データの音声スペクトル s_p は、1 kHz 以下の周波数から 15 kHz 近傍に至るまでの領域に分布しており、音声データの主要部分は、領域 s_c に示される 5 kHz 未満の領域に分布している。

10

【0044】

変調部 15 は、このような音声スペクトル s_p を有する音声データに重畳するために、10 kHz の搬送波に基づいて 5 ~ 15 kHz の周波数帯域にスペクトル拡散変調された変調信号 m_s を生成してもよい。図 6 に示されるように、音声データの主要部分を避けた周波数帯域に変調信号 m_s が構成されることにより、音声データが構成するコンテンツの認識性の低下が防止される。また、変調信号の抽出及び復号においては、音声データの主要部分を構成する低周波数帯域をハイパスフィルタにより除去できるので、その後の復調及び逆拡散といった処理が容易となる。さらに、変調信号 m_s の周波数分布の上限を 15 kHz 程度とすることにより、高周波数帯域の情報が欠けるようなアルゴリズム（例えば、MP3 等）により音声データが圧縮された場合であっても、変調信号を抽出及び復号することが可能である。なお、変調部 15 は、周知のスペクトル拡散変調の技術により、拡散される周波数帯域が調整された変調信号 m_s を生成できる。

20

【0045】

重畳部 16 は、変調部 15 により生成された変調信号を、音声データ取得部 12 により取得された音声データに重畳する。本実施形態では、重畳部 16 は、音声データの信号の強度に応じて、変調信号の強度を調整して重畳する。具体的には、重畳部 16 は、音声データを所定の単位時間毎に区画して得られた時間区間ごとに、音声信号の強度を検出する。重畳部 16 は、検出された音声信号の強度に応じて調整された変調信号を当該時間区間の音声データに重畳する。

30

【0046】

重畳部 16 は、音声データの信号強度がゼロの区間に、強度をゼロとした変調信号を重畳してもよい。図 7 は、音声データの信号の強度に応じた変調信号の強度の調整、及び、変調信号からの符号化ビット系列の抽出を模式的に示す図である。図 7 に示されるように、重畳部 16 は、スペクトル拡散変調された符号化ビット系列の繰り返しからなる変調信号 m_{s0} を音声データ s_d に重畳する。重畳部 16 は、音声データ s_d の信号強度が実質的にゼロである区間 z_s において、強度をゼロとした変調信号 m_{s0} を、音声データ s_d に重畳する。このように、強度をゼロとした変調信号が音声データにおける無音区間に重畳されることにより、音声データにより構成される音声コンテンツを聴く者に、変調信号が知覚されることが防止される。

40

【0047】

一方、区間 z_s の音声データからは、変調信号の抽出、逆拡散及び復号により、識別情報を構成するビット系列を取得できない。しかしながら、例えば区間 s_t に示されるような、1 単位の符号化ビット系列の長さに相当する時間以上継続する有音部分の音声データが取得されることにより、変調信号 m_{s1} の抽出が可能である。変調信号 m_{s1} を復調及び逆拡散することにより抽出されるビット系列は巡回符号であるので、誤り訂正復号が可能である。そして、通出されたビット系列の巡回シフトにより、識別対象を識別する識別情報を構成しうる元の符号化ビット系列 m_{s2} を取得できる。

【0048】

また、重畳部 16 は、音声データの強度が大きいほど、強度が大きい変調信号を重畳し

50

、音声データの強度が小さいほど、強度が小さい変調信号を重畳することとしてもよい。例えば、重畳部 16 は、音声データの単位区間の信号強度に対して、所定の比例定数により比例する強度に調整された変調信号を、当該単位区間の音声データに重畳してもよい。

【0049】

このような変調信号の強度に調整により、音声データの強度が大きい区間では、コンテンツの認識性に影響を与えることなく、十分な強度の変調信号を重畳することにより、変調信号の取得及び識別情報の復号を可能にすると共に、音声データの強度が小さい区間では、変調信号の強度が小さくされるので、変調信号が聴く者に知覚されることが防止される。

【0050】

出力部 17 は、重畳部 16 により変調信号が重畳された音声データを出力する。出力の様子は限定されないが、具体的には、出力部 17 は、例えば、変調信号が重畳された音声データを音声データ記憶部 30 に記憶させてもよい。また、出力部 17 は、変調信号が重畳された音声データを、他のコンピュータに送信してもよい。

【0051】

図 8 は、音声データ生成装置 10 における音声データ生成方法の処理内容を示すフローチャートである。

【0052】

ステップ S1 において、識別対象（例えばユーザ）の識別のための識別情報を構成する情報ビット系列を取得する。また、音声データ取得部 12 は、識別情報が埋め込まれる音声データを取得する。

【0053】

ステップ S2 において、符号化部 13 は、ステップ S1 により取得された情報ビット系列を巡回符号として符号化した符号化ビット系列を生成する。

【0054】

ステップ S3 において、拡散部 14 は、符号化ビット系列を繰り返し配列した繰り返しビット系列を所定の拡散符号により拡散して、拡散符号化ビット系列を生成する。

【0055】

ステップ S4 において、変調部 15 は、拡散符号化ビット系列で所定の搬送波を位相変調して変調信号を生成する。

【0056】

ステップ S5 において、重畳部 16 は、変調部 15 により生成された変調信号を、音声データの信号強度に応じた強度で音声データに重畳する。ステップ S6 において、出力部 17 は、変調信号が重畳された音声データを出力する。

【0057】

次に、図 9 を参照して、コンピュータを、本実施形態の音声データ生成装置 10 として機能させるための音声データ生成プログラムについて説明する。

【0058】

図 9 は、音声データ生成プログラムの構成を示す図である。音声データ生成プログラム P1 は、音声データ生成装置 10 における音声データ生成処理を統括的に制御するメインモジュール m10、識別情報取得モジュール m11、音声データ取得モジュール m12、符号化モジュール m13、拡散モジュール m14、変調モジュール m15、重畳モジュール m16 及び出力モジュール m17 を備えて構成される。そして、各モジュール m11 ~ m17 により、識別情報取得部 11、音声データ取得部 12、符号化部 13、拡散部 14、変調部 15、重畳部 16 及び出力部 17 のための各機能が実現される。

【0059】

なお、音声データ生成プログラム P1 は、通信回線等の伝送媒体を介して伝送される態様であってもよいし、図 9 に示されるように、記録媒体 M1 に記憶される態様であってもよい。

【0060】

10

20

30

40

50

以上説明した本実施形態の音声データ生成装置 10、音声データ生成方法及び音声データ生成プログラム P1 によれば、識別対象を識別可能な符号化ビット系列が生成され、符号化ビット系列がスペクトル拡散変調された変調信号が音声データに重畳されるので、識別情報が透かしとして音声データに埋め込まれる。音声データの強度に応じて、重畳される変調信号の強度が調整されるので、音声データが構成するコンテンツの認識性が変調信号により妨げられない。巡回符号として符号化された符号化ビット系列の繰り返しがスペクトル拡散及び変調された変調信号が音声データに重畳されるので、変調信号の強度の調整により、識別情報の復号に必要な強度に満たない時間区間が音声データに存在する場合であっても、符号化ビット系列の情報が繰り返し重畳されている変調信号から、復号に必要な強度を有する一定長さの変調信号を取得できる。

10

【0061】

また、別の形態に係る音声データ生成装置は、重畳部は、音声データの強度がゼロの区間に、強度をゼロとした変調信号を重畳することとしてもよい。

【0062】

上記形態によれば、音声データの無音区間に重畳された変調信号が聴く者に知覚されることが防止される。

【0063】

また、別の形態に係る音声データ生成装置は、重畳部は、音声データの強度が大きいほど、強度が大きい変調信号を重畳し、音声データの強度が小さいほど、強度が小さい変調信号を重畳することとしてもよい。

20

【0064】

上記形態によれば、音声データの強度が大きい区間では、変調信号が重畳されていてもコンテンツの認識性に影響を与えないので、十分な強度の変調信号を重畳することにより、変調信号の取得及び識別情報の復号を可能にすると共に、音声データの強度が小さい区間では、変調信号の強度が小さくされるので、変調信号が聴く者に知覚されることが防止される。

【0065】

また、別の形態に係る音声データ生成装置は、変調部は、5 kHz 以上の周波数を有する搬送波を位相変調することとしてもよい。

【0066】

上記形態によれば、音声データの主要部分は、5 kHz 未満の周波数により構成されるので、5 kHz 以上の周波数の搬送波に基づいて変調信号を生成することにより、音声データが構成するコンテンツの認識性の低下が防止されると共に、変調信号の抽出及び復号が容易になる。

30

【0067】

また、別の形態に係る音声データ生成装置は、変調部は、10 kHz を中心周波数としてスペクトル拡散変調された変調信号を生成することとしてもよい。

【0068】

上記形態によれば、音声データ中において、音声の主要部分の避けた周波数帯域に変調信号を構成することができる。

40

【0069】

また、別の形態に係る音声データ生成装置は、変調部は、5 ~ 15 kHz の周波数帯域にスペクトル拡散変調された変調信号を生成することとしてもよい。

【0070】

上記形態によれば、音声データ中において、音声の主要部分の避けた周波数帯域に変調信号を構成することができる。また、高周波数帯域の情報が欠けるようなアルゴリズムにより音声データが圧縮された場合であっても、変調信号を抽出及び復号することが可能である。

【0071】

また、別の形態に係る音声データ生成装置は、符号化部は、誤り訂正符号の符号化によ

50

り、訂正ビット系列を含む符号化ビット系列を生成することとしてもよい。

【0072】

上記形態によれば、変調信号から復号された符号化ビット系列において誤り訂正が可能となる。

【0073】

以上、本実施形態について詳細に説明したが、当業者にとっては、本実施形態が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本実施形態は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本実施形態に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

10

【0074】

本明細書で説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE - A (LTE Advanced)、SUPER 3G、IMT - Advanced、4G、5G、FRA (Future Radio Access)、W - CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA 2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi - Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、UWB (Ultra WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

【0075】

本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

20

【0076】

入出力された情報等は特定の場所(例えば、メモリ)に保存されてもよいし、管理テーブルで管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、または追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

【0077】

判定は、1ビットで表される値(0か1か)によって行われてもよいし、真偽値(Boolean: trueまたはfalse)によって行われてもよいし、数値の比較(例えば、所定の値との比較)によって行われてもよい。

30

【0078】

本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知(例えば、「Xであること」の通知)は、明示的に行うものに限られず、暗黙的(例えば、当該所定の情報の通知を行わない)ことによって行われてもよい。

【0079】

以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

40

【0080】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【0081】

50

また、ソフトウェア、命令などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線(DSL)などの有線技術及び/又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び/又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

【0082】

本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

10

【0083】

なお、本開示において説明した用語及び/又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。

【0084】

本明細書で使用する「システム」および「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

【0085】

また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。

【0086】

本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry)(例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)(例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)(例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

20

30

【0087】

本開示で使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0088】

本明細書で「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した場合においては、その要素へのいかなる参照も、それらの要素の量または順序を全般的に限定するものではない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書で使用され得る。したがって、第1および第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、または何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

40

【0089】

「含む(include)」、「含んでいる(including)」、およびそれらの変形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、用語「備える(comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または(or)」は、排他的論理和ではないことが意図

50

される。

【0090】

本明細書において、文脈または技術的に明らかに1つのみしか存在しない装置である場合以外は、複数の装置をも含むものとする。

【0091】

本開示の全体において、文脈から明らかに単数を示したものでなければ、複数のものを含むものとする。

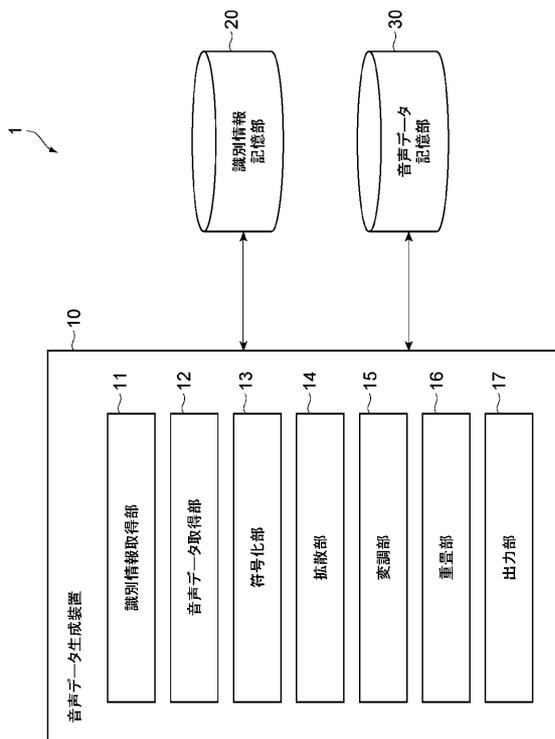
【符号の説明】

【0092】

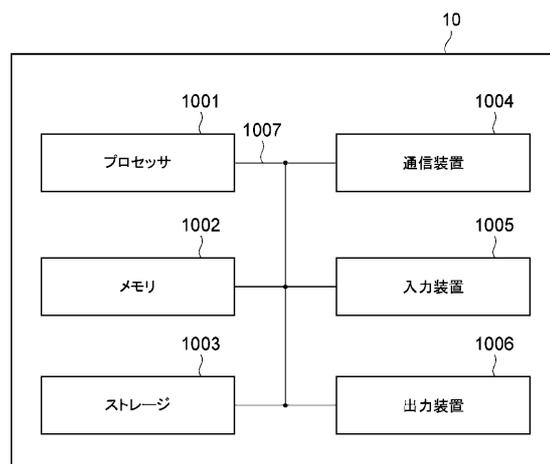
10 音声データ生成装置、11 識別情報取得部、12 音声データ取得部、13 符号化部、14 拡散部、15 変調部、16 重畳部、17 出力部、20 識別情報記憶部、30 音声データ記憶部、M1 記録媒体、m10 メインモジュール、m11 識別情報取得モジュール、m12 音声データ取得モジュール、m13 符号化モジュール、m14 拡散モジュール、m15 変調モジュール、m16 重畳モジュール、m17 出力モジュール、P1 音声データ生成プログラム。

10

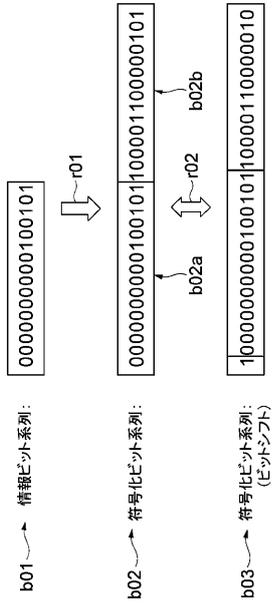
【図1】



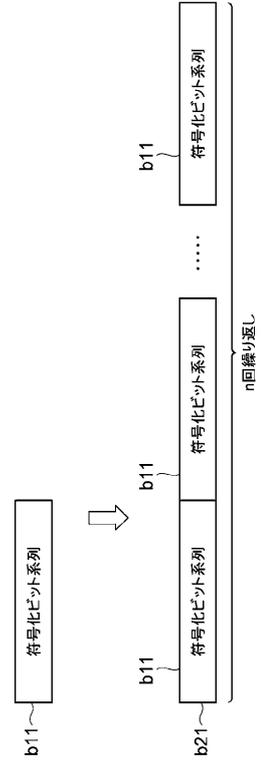
【図2】



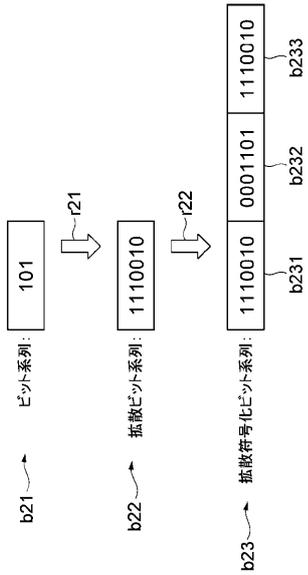
【 図 3 】



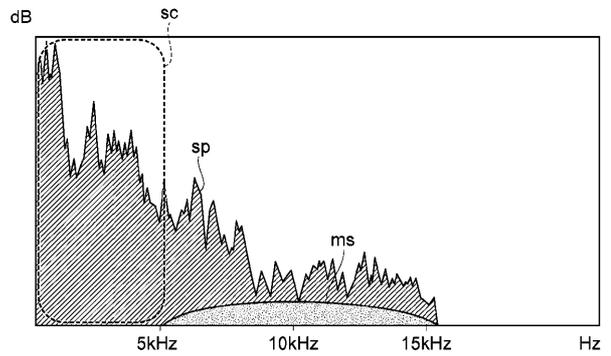
【 図 4 】



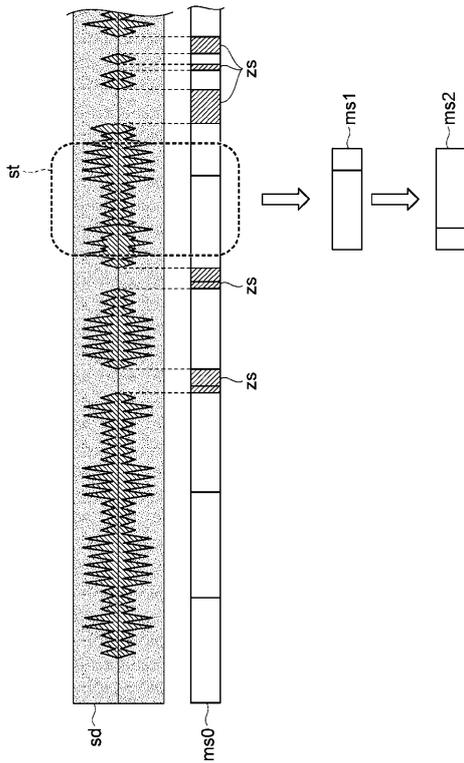
【 図 5 】



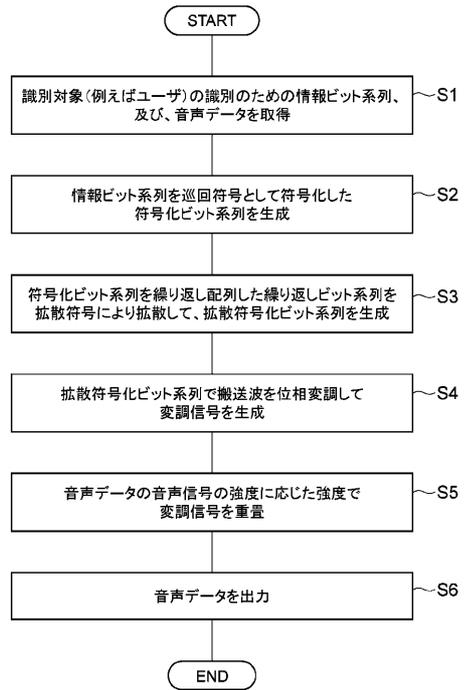
【 図 6 】



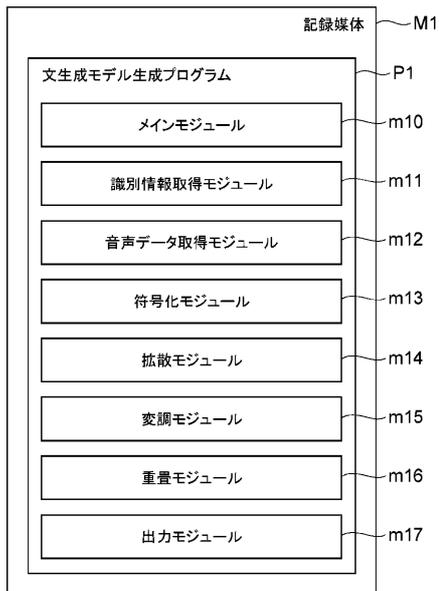
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 秋永 和計

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社 N T T ドコモ内

(72)発明者 山崎 光司

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社 N T T ドコモ内

Fターム(参考) 5J065 AD04 AE02