

(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2010-93755

(P2010-93755A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.
H04L 1/00 (2006.01)F I
H04L 1/00テーマコード (参考)
5K014

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-264586 (P2008-264586)
(22) 出願日 平成20年10月10日 (2008.10.10)(71) 出願人 390005223
株式会社タムラ製作所
東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
(74) 代理人 100081961
弁理士 木内 光春
(72) 発明者 永渡 昌輝
東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
株式会社タムラ製作所内
Fターム(参考) 5K014 BA05 FA11 GA01

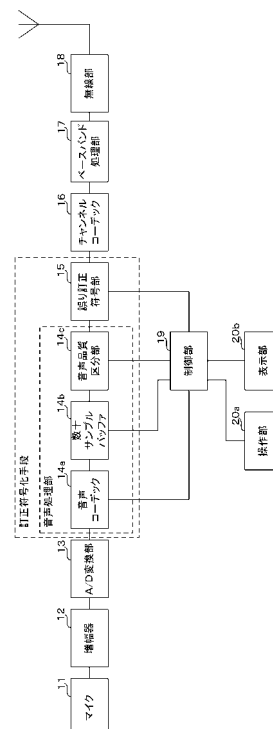
(54) 【発明の名称】 送信機、受信機及び送受信システム及び方法

(57) 【要約】

【課題】伝送する音声データをビット毎にまとめ、音声品質への影響度に対応させて誤り訂正処理を行うことにより、通信時の音質劣化を効果的に軽減可能な送信機、受信機及び送受信システム及び方法を提供する。

【解決手段】送信機1の音声品質区分部14cは、蓄積した単位音声データをビット毎にまとめることで、音声品質に与える影響度毎に音声データを区分けする。誤り訂正符号化部15は、音声品質区分部14cによりビット毎に区分けされたデジタル音声データに対して、チェックサム等の誤り訂正符号を相対的な割合を調整した上で付加する。音声品質への影響度に応じて、影響度の高い符号ビットや上位ビットに対しては相対的に多い割合で誤り訂正符号を付加し、低いものには相対的に少ない割合で誤り訂正符号を付加する。送信手段により、誤り訂正符号が付加された前記伝送用データが搬送波で無線送信される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

音声入力用のマイクロフォンと、
前記マイクロフォンから入力されるアナログ音声信号をコンピュータ又は電子回路がデジタル音声データに変換する A / D 変換手段と、
前記デジタル音声データをもとに、コンピュータ又は電子回路が誤り訂正用冗長ビット付加を含む処理により伝送用データを作成する誤り訂正符号化手段と、
前記伝送用データを搬送波で無線送信する送信手段と、
を備えた送信機において、
前記誤り訂正符号化手段は、
前記デジタル音声データをビット毎に区分けする品質区分手段と、
前記品質区分手段により区分けした各ビットに対応させて、当該ビット数の高いものから順に高い割合の前記誤り訂正用冗長ビットを付加する手段と、
を備えることを特徴とする送信機。

10

【請求項 2】

音声の第 1 の伝送用データを無線受信する第 1 の受信手段と、
音声の第 2 の伝送用データを無線受信する第 2 の受信手段と、
コンピュータ又は電子回路が、前記第 1 及び 2 の伝送用データに付加されている誤り訂正用冗長ビットを用いてデジタル音声データを復元する誤り訂正復号化手段と、
前記デジタル音声データをコンピュータ又は電子回路がアナログ音声信号に変換する D / A 変換手段と、
変換された前記アナログ音声信号による音声を外部へ出力する手段と、
を備えた受信機において、
前記誤り訂正復号化手段は、
予めビット毎にデータが区分けされた前記第 1 及び 2 の伝送用データに対して、当該ビット数の高いものから順に高い割合で付加されている前記誤り訂正用冗長ビットを復元する冗長ビット復元手段と、
前記冗長ビット復元手段により、前記第 1 の伝送用データに付加された前記訂正用冗長ビットが復元された第 1 のデジタル音声データと、前記第 2 の伝送用データに付加された誤り訂正用冗長ビットが復元された第 2 のデジタル音声データの音声品質を対比することで当該音声品質の良好なデータを選択する選択手段と、
を備えることを特徴とする受信機。

20

30

【請求項 3】

前記選択手段は、
前記第 1 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回ると判断する場合には、前記第 2 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回るかを判断し、
第 2 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回ると判断する場合には、前記第 1 のデジタル音声データと前記第 2 のデジタル音声データを対比することで、前記音声品質の劣化の少ないデジタル音声データを選択することを特徴とする請求項 2 に記載の受信機。

40

【請求項 4】

前記選択手段は、選択された前記音声品質の劣化の少ないデジタル音声データに対して、当該劣化が使用可能な範囲内にあるかを判断することを特徴とする請求項 3 に記載の受信機。

【請求項 5】

前記音声品質の劣化は、エラーが生じているビット数に対応することを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の受信機。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の送信機と、請求項 2 ~ 5 項のいずれか 1 項に記載の受信機と、を組み

50

合わせたことを特徴とする送受信システム。

【請求項 7】

音声入力用のマイクロフォンと、
前記マイクロフォンから入力されるアナログ音声信号をコンピュータ又は電子回路がデジタル音声データに変換する A / D 変換手段と、
前記デジタル音声データをもとに、コンピュータ又は電子回路が誤り訂正用冗長ビット付加を含む処理により伝送用データを作成する誤り訂正符号化手段と、
前記伝送用データを搬送波で無線送信する送信手段と、
を備えた送信機を用いて実行する送信方法において、
前記誤り訂正符号化手段は、
前記デジタル音声データをビット毎に区分けする品質区分ステップと、
前記品質区分ステップにより区分けした各ビットに対応させて、当該ビット数の高いものから順に高い割合の前記誤り訂正用冗長ビットを付加するステップと、
を実行することを特徴とする送信方法。

10

【請求項 8】

音声の第 1 の伝送用データを無線受信する第 1 の受信手段と、
音声の第 2 の伝送用データを無線受信する第 2 の受信手段と、
コンピュータ又は電子回路が、前記第 1 及び 2 の伝送用データに付加されている誤り訂正用冗長ビットを用いてデジタル音声データを復元する誤り訂正復号化手段と、
前記デジタル音声データをコンピュータ又は電子回路がアナログ音声信号に変換する D / A 変換手段と、
変換された前記アナログ音声信号による音声を外部へ出力する手段と、
を備えた受信機を用いて実行する受信方法において、
前記誤り訂正復号化手段は、
予めビット毎にデータが区分けされた前記第 1 及び 2 の伝送用データに対して、当該ビット数の高いものから順に高い割合で付加されている前記誤り訂正用冗長ビットを復元する冗長ビット復元ステップと、
前記冗長ビット復元ステップにより、前記第 1 の伝送用データに付加された前記訂正用冗長ビットが復元された第 1 のデジタル音声データと、前記第 2 の伝送用データに付加された誤り訂正用冗長ビットが復元された第 2 のデジタル音声データの音声品質を対比することで当該音声品質の良好なデータを選択する選択ステップと、
を実行することを特徴とする受信方法。

20

30

【請求項 9】

前記選択ステップは、
前記第 1 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回ると判断する場合には、前記第 2 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回るかを判断し、
第 2 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回ると判断する場合には、前記第 1 のデジタル音声データと前記第 2 のデジタル音声データを対比することで、前記音声品質の劣化の少ないデジタル音声データを選択することを特徴とする請求項 8 に記載の受信方法。

40

【請求項 10】

前記選択ステップは、選択された前記音声品質の劣化の少ないデジタル音声データに対して、当該劣化が使用可能な範囲内にあるかを判断することを特徴とする請求項 9 に記載の受信方法。

【請求項 11】

前記音声品質の劣化は、エラーが生じているビット数に対応することを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の受信方法。

【請求項 12】

請求項 7 に記載の送信方法と、請求項 8 ~ 11 項のいずれか 1 項に記載の受信方法と、

50

を組み合わせることを特徴とする送受信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、音声デジタルデータとして送受信する技術の改良に係り、特に、誤り訂正機能を有する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタル技術の進歩に伴い、無線通信の分野においても音声伝送もデジタル化が急速に進んでいる。ここで、音声などのデジタルデータ伝送では、送信側で送信データに冗長性を付与することで、受信側において追加情報を送信側に要求することなく誤りを検出し訂正する誤り検出・訂正の技術が用いられている。

【0003】

例えば、この技術は、送信側で送信データに、チェックサムなどと呼ばれる冗長ビットを付加することにより、受信側で受信データの誤り検出や訂正を行うものである（例えば、特許文献1参照）。その代表例として、垂直パリティチェック方式、水平パリティチェック方式、ハミング符号方式、CRC方式、リードソロモン符号方式、畳み込み符号方式、ビダビ復号方式、ターボ符号方式などがあり、例えば、ハミング符号方式は、誤りの検出だけでなく訂正まで行う用途に適している。

【特許文献1】特開2000-353968

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、伝送データのうち訂正が可能な誤りの割合は、伝送データ本体に対する冗長データ割合の大きさに関連する。例えば、ワイヤレスマイクシステムにおけるデータ伝送の単位量をシンボルと呼ぶこととするが、あるデータ量のなかで何シンボルまで誤り訂正できるかは、そのデータ量に対して付加される冗長データ量に比例する。

【0005】

しかしながら、データ伝送速度（帯域幅）の限界から、単位時間あたり伝送できるシンボル数には制約があるため、付加できる冗長データの量にも限界がある。そして、従来のワイヤレスマイクシステムでは、送信データのどの部分に対しても、所定割合の冗長データすなわちチェックサムを均等に割り当てていた結果、全てのシンボルに対して十分効果的な誤り訂正処理を行うことができないという問題があった。

【0006】

例えば、送信機としてワイヤレスマイクを用いた場合では、使用周波数帯域や、壇上等で使用者が持って歩き回る用途などから、搬送波の電波状況が変化しやすい特性があり、たまたま符号ビットなどデータの重要部分について誤りが多くなって訂正し切れない場合、極端なノイズや音途切れを始めとする音質劣化など音響上の不都合が生じる。

【0007】

本発明は、上記のような従来技術の課題を解消するものであって、その目的は、誤り訂正機能を有するデジタルデータの送受信技術であって、伝送する音声データをビット毎にまとめ、音声品質への影響度に対応させて誤り訂正処理を行うことにより、通信時の音質劣化を効果的に軽減可能な送信機、受信機及び送受信システム及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記の目的を達成するために、請求項1の発明は、音声入力用のマイクロフォンと、前記マイクロフォンから入力されるアナログ音声信号をコンピュータ又は電子回路がデジタル音声データに変換するA/D変換手段と、前記デジタル音声データをもとに、コンピュータ又は電子回路が誤り訂正用冗長ビット付加を含む処理により伝送用データを作成する

10

20

30

40

50

誤り訂正符号化手段と、前記伝送用データを搬送波で無線送信する送信手段と、を備えた送信機において、前記誤り訂正符号化手段は、前記デジタル音声データをビット毎に区分けする品質区分手段と、前記品質区分手段により区分けした各ビットに対応させて、当該ビット数の高いものから順に高い割合の前記誤り訂正用冗長ビットを付加する手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 の発明は、音声の第 1 の伝送用データを無線受信する第 1 の受信手段と、音声の第 2 の伝送用データを無線受信する第 2 の受信手段と、コンピュータ又は電子回路が、前記第 1 及び 2 の伝送用データに付加されている誤り訂正用冗長ビットを用いてデジタル音声データを復元する誤り訂正復号化手段と、前記デジタル音声データをコンピュータ又は電子回路がアナログ音声信号に変換する D / A 変換手段と、変換された前記アナログ音声信号による音声を外部へ出力する手段と、を備えた受信機において、前記誤り訂正復号化手段は、予めビット毎にデータが区分けされた前記第 1 及び 2 の伝送用データに対して、当該ビット数の高いものから順に高い割合で付加されている前記誤り訂正用冗長ビットを復元する冗長ビット復元手段と、前記冗長ビット復元手段により、前記第 1 の伝送用データに付加された前記訂正用冗長ビットが復元された第 1 のデジタル音声データと、前記第 2 の伝送用データに付加された誤り訂正用冗長ビットが復元された第 2 のデジタル音声データの音声品質を対比することで当該音声品質の良好なデータを選択する選択手段と、を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

20

請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載の受信機において、前記選択手段は、前記第 1 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回ると判断する場合には、前記第 2 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回るかを判断し、第 2 のデジタル音声データの音声品質の劣化が所定の閾値を上回ると判断する場合には、前記第 1 のデジタル音声データと前記第 2 のデジタル音声データを対比することで、前記音声品質の劣化の少ないデジタル音声データを選択することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載の受信機において、前記選択手段は、選択された前記音声品質の劣化の少ないデジタル音声データに対して、当該劣化が使用可能な範囲内にあるかを判断することを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

請求項 5 の発明は、請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の受信機において、前記音声品質の劣化は、エラーが生じているビット数に対応することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 に記載の送信機と、請求項 2 ～ 5 項のいずれか 1 項に記載の受信機と、を組み合わせたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

なお、本発明は、以上の発明を方法の観点から捉えた、送信機を用いた送信方法、受信機を用いた受信方法、送信機及び受信機を用いた送受信方法としても包含する概念である。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

以上のように本発明によれば、伝送する音声データをビット毎にまとめ、音声品質への影響度に対応させて誤り訂正処理を行うことにより、通信時の音質劣化を効果的に軽減することができ、さらに、複数の音声データを受信し劣化度合いを比較することで、エラーが生じている場合であっても音声品質の良好な音声データを選択し出力することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

[本実施形態]

50

次に、本発明を実施するための最良の実施形態について、図 1 ~ 5 を参照して以下に詳述する。なお、送受信システムにおける送信機の構成を図 1 に示し、受信機の構成を図 2 に示す。また、送信機における処理手順を図 4 のフローチャートで示し、受信機における処理手順を図 5 のフローチャートに示す。

【 0 0 1 7 】

[1 . 構成]

まず、本実施形態を構成する主要素を説明するが、構成要素によっては後に作用の項で説明する。

【 0 0 1 8 】

[1 . 1 . 全体構成]

本実施形態に係る送受信システムでは、図 1 及び 2 に示すように、例えば、ワイヤレスマイクである送信機 1 と、受信機 2 と、を組み合わせるハミング符号方式などによる誤り訂正を実現する。また、本実施形態は、送信機 1 におけるデータ送信方法、受信機 2 におけるデータ受信方法、送信機 1 と受信機 2 におけるデータ送受信方法としても把握できる。

【 0 0 1 9 】

[1 . 2 . 送信機の構成]

送信機 1 は、図 1 の機能ブロック図のように構成される。つまり、マイクロフォン（マイク）11 は音声入力用であり、A / D 変換部 13 は、マイク 11 から入力され増幅器 12 が増幅したアナログ音声信号をコンピュータ又は電子回路がデジタル音声データに変換する A / D 変換手段である。

【 0 0 2 0 】

また、音声コーデック 14 a（CODEC）は、A / D 変換部 13 によって変換された前記デジタル音声データをもとに、音声圧縮符号化処理を行うことで圧縮済データに加工する。数十サンプルバッファ 14 b は、この圧縮済データを所定数、すなわち数十サンプル分ずつを伝送の単位音声データとしてまとめて蓄積する。

【 0 0 2 1 】

音声品質区分部 14 c は、蓄積した単位音声データをビット毎にまとめることで、音声品質に与える影響度毎に音声データを分けする。すなわち、ビット毎に音声データをまとめるので、音声データの符号ビットや上位ビット等の誤りにより音声品質に与える影響度が大きい部分や、それ以外の比較的音声品質への影響度が小さい部分に対応して区分される。ここで、ビット毎に音声データをまとめるとは、図 3 に示すように、一例として、4 ビットの音声データで言えば、この音声データを上位ビットから下位ビット毎（3 ビット群、2 ビット群、1 ビット群、・・・）にまとめた状態を示す。

【 0 0 2 2 】

また、例えば、PCM 符号化や ADPCM を用いる場合、音の変化量の大きい符号は上位ビットに含まれ、それ以外の比較的变化量の小さい符号は下位ビットに含まれるので、ビット毎の音声データの区分は、音声品質への影響度に対応したものとなる。なお、音声コーデック 14 a ~ 音声品質区分部 14 c が音声処理部に相当する。

【 0 0 2 3 】

誤り訂正符号化部 15 は、音声品質区分部 14 c によりビット毎に区分けされたデジタル音声データに対して、チェックサム等の誤り訂正符号を相対的な割合を調整した上で付加する。すなわち、音声品質への影響度に応じて、影響度の高い符号ビットや上位ビットに対しては相対的に多い割合で誤り訂正符号を付加し、影響度の低い下位ビットに対しては影響度の高いデータの場合よりも相対的に少ない割合で誤り訂正符号を付加する。なお、前記音声処理部と誤り訂正符号化部 15 が誤り訂正符号化手段に対応する。

【 0 0 2 4 】

チャンネルコーデック 16 は、チャンネル圧縮符号化処理を行うことで特定のチャンネルに加工する。また、ベースバンド処理部 17 及び無線部 18 は、前記伝送用データを搬送波で無線送信する送信手段を構成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

制御部 1 9 は、コンピュータ又は電子回路から構成され、A / D 変換部 1 3、音声コーデック 1 4 a、数十サンプルバッファ 1 4 b、音声品質区分部 1 4 c、誤り訂正符号化部 1 5、チャンネルコーデック 1 6 及びベースバンド処理部 1 7 を制御し、また、操作部 2 0 a と表示部 2 0 b が接続されている。

【 0 0 2 6 】

[1 . 3 . 受信機の構成]

受信機 2 の構成は、図 2 の機能ブロック図に示すように構成される。

アンテナが接続される無線部 2 1 A とベースバンド処理部 2 2 A は、音声の伝送用データを無線受信する受信手段を構成する。

10

【 0 0 2 7 】

チャンネルコーデック 2 3 A は、受信した伝送用データに圧縮された特定のチャンネルを伸張し、誤り訂正復号化部 2 4 A が、この伝送用データに付加されている誤り訂正用冗長ビットを用いてデジタル音声データに復元する。なお、図 2 のとおり、受信機 2 では、無線部 2 1 A ~ 誤り訂正復号化部 2 4 A に加え、同様の構成である無線部 2 1 B ~ 訂正復号化部 2 4 B を備えており、無線部 2 1 A ~ 誤り訂正復号化部 2 4 A を介するデータを A c h、無線部 2 1 B ~ 訂正復号化部 2 4 B を介するデータを B c h とする。また、無線部 2 1 B には別途アンテナが接続されている。

【 0 0 2 8 】

上記誤り訂正復号化部 2 4 A 及び 2 4 B は、ビット毎にまとめられた音声データにおいて、音声品質への影響度が高いものに対しては（符号ビットや上位ビット）、その他の部分よりも高い割合で付加されている誤り訂正用冗長ビットを復元し、音声品質への影響度が低いものに対しては（下位ビット）、影響度の高い部分よりも低い割合で付加されている誤り訂正用冗長ビットを復元する。

20

【 0 0 2 9 】

選択部 2 5 は、誤り訂正復号化部 2 4 A 及び 2 4 B により復号化された A c h のデジタル音声データと B c h のデジタル音声データの劣化度合いから音声品質が良好なデータを選択し復元するものであり、具体的な処理は「2 . 作用」の項目で詳述する。なお、誤り訂正復号化部 2 4、選択部 2 5 と下記に示す音声コーデック 2 6 が誤り訂正復号化手段に対応する（訂正復号化部 2 4 が冗長ビット復元手段に対応し、選択部 2 5 が選択手段に対応する。）。

30

【 0 0 3 0 】

音声コーデック（CODEC）2 6 は、圧縮された単位音声データを再生用の非圧縮形式のデジタルデータに復元する。D / A 変換部 2 7 は、このデジタル音声データをアナログ音声信号に変換する D / A 変換手段であり、増幅器 2 8 及びスピーカ 2 9 は、変換された前記アナログ音声信号による音声を外部へ出力する手段である。

【 0 0 3 1 】

制御部 3 0 は、コンピュータ又は電子回路から構成され、誤り訂正復号化部 2 4 A 及び 2 4 B、選択部 2 5、音声コーデック 2 6、D / A 変換部 2 7、を制御し、また、表示部 3 1 が接続されている。

40

【 0 0 3 2 】

[2 . 作用]

次に、上記のような本実施形態に係る作用を図 4 及び 5 のフローチャートを参照して以下に説明する。

【 0 0 3 3 】

[2 . 1 . 送信]

まず、本実施形態において、送信機 1 が音声を送信するときの処理手順を図 4 のフローチャートに示す。

【 0 0 3 4 】

[2 . 1 . 1 . デジタル化まで]

50

送信の際は、まず、送信機 1 では、マイク（マイクロフォン）1 1 が入力される音声を電氣的なアナログ音声信号に変換し、このアナログ音声信号を増幅器 1 2 が所定のレベルに増幅する。この増幅されたアナログ音声信号を A / D（アナログ→デジタル）変換部 1 3 が所定のサンプリング周波数や量子化ビット数などの条件に応じたデジタル音声データに変換する（ステップ 0 1）。

【 0 0 3 5 】

[2 . 1 . 2 . 圧縮]

そして、まず、A / D 変換部 1 3 によって変換された前記デジタル音声データをもとに、音声コーデック（CODEC）1 4 a が音声圧縮符号化処理を行うことにより（ステップ 0 2）、圧縮済データに加工する。

10

【 0 0 3 6 】

[2 . 1 . 3 . 品質区分]

この圧縮済データを数十サンプルバッファ 1 4 b が、所定数すなわち数十サンプル分ずつを伝送の単位音声データとしてまとめて蓄積し（ステップ 0 3）、音声品質区分部 1 4 c は、その単位音声データをビット毎にまとめることで、音声品質に与える影響度毎に音声データを区分けする（ステップ 0 4）。具体的には、音声データは、符号ビットや上位ビット等の誤りにより音声品質に与える影響が大きい部分やそれ以外の比較的音声品質への影響が少ない他の部分とを有するので、ビット毎に当該音声データをまとめることで、音声品質への影響度に対応した音声データの区分けが可能となる。

20

【 0 0 3 7 】

[2 . 1 . 4 . 誤り訂正符号化]

以上のように音声品質区分部 1 4 c によりビット毎に区分けされたデータ群に対して、誤り訂正符号化部 1 5 は、各ビットに対応させて相対的な割合を調整したチェックサム等の誤り訂正符号を付加する（ステップ 0 5）。すなわち、誤り訂正符号化部 1 5 は、音声品質への影響度の高い符号ビットや上位ビットに対しては相対的に多い割合で誤り訂正符号を付加し、影響度の低い下位ビットに対しては影響度の高いデータの場合よりも相対的に少ない割合で誤り訂正符号を付加する。

【 0 0 3 8 】

例えば、伝送データ本体 1 0 0 シンボルあたり計 1 0 シンボルまで訂正可能な場合、訂正符号化部 1 4 は、例えば、符号ビットに 1 . 8 シンボル（チェックサムデータ量 3 . 6 シンボル）、9 ビットに 1 . 6 シンボル（チェックサムデータ量 3 . 2 シンボル）、8 ビットに 1 . 4 シンボル（チェックサムデータ量 2 . 8 シンボル）、・・・、0 ビットに 0 シンボル（チェックサムデータ量 0 シンボル）を割り当てる。これにより、重要な部分の受信感度が向上し、結果として音質の劣化を軽減できる。

30

【 0 0 3 9 】

[2 . 1 . 5 . 無線送信]

以上のように、ビット毎に誤り訂正符号を付された音声データ群は、必要なインターリーブ処理（ステップ 0 6）、フレームの付加（ステップ 0 7）、I Q 信号の出力などを経て、ベースバンド処理部 1 7 が搬送波にのせ、アンテナを備えた無線部 1 8 から送信する（ステップ 0 8、0 9）。

40

【 0 0 4 0 】

[2 . 2 . 受信]

次に、本実施形態において、受信機 2 が伝送用データを受信するときの処理手順を図 5 のフローチャートに示す。

【 0 0 4 1 】

[2 . 2 . 1 . 受信と誤り訂正符号化]

具体的には、まず、アンテナを備えた第 1 の無線部 2 1 A で受信した搬送波から（図 2）、ベースバンド処理部 2 2 A によるベースバンド処理（図 5 のステップ 2 1）により受信データを復調し、必要なフレーム除去（ステップ 2 2）、デインターリーブ処理（ステップ 2 3）などにより、送信された伝送用データであるビット毎のデータ群（A c h とす

50

る)を取り出す。一方、別途アンテナを備えた第2の無線部21Bで受信した搬送波からも、ベースバンド処理部22Bによるベースバンド処理(ステップ21)により受信データを復調し、必要なフレーム除去(ステップ22)、デインターリーブ処理(ステップ23)などにより、送信された伝送用データであるビット毎のデータ群(Bchとする)を取り出す。

【0042】

そして、誤り訂正復号化部24Aは、Achの取り出したデータ群に付加されている誤り訂正用冗長ビットを用いてデジタル音声データに復元する(ステップ24)。具体的には、ビット毎にまとめられた音声データにおいて、音声品質への影響度が高いものに対しては(符号ビットや上位ビット)、その他の部分よりも高い割合で付加されている誤り訂正用冗長ビットを復元し、音声品質への影響度が低いものに対しては(下位ビット)、影響度の高い部分よりも低い割合で付加されている誤り訂正用冗長ビットを復元する。また、誤り訂正復号化部24Bでは、上記と同様に、Bchの取り出したデータ群に付加されている誤り訂正用冗長ビットを用いてデジタル音声データに復元する。

【0043】

[2.2.2.データの選択]

選択部25は、誤り訂正復号化部24A及び24Bにより復号化されたAchのデジタル音声データとBchのデジタル音声データの劣化度合いから音声品質が良好なデータを下記のように選択する。まず、訂正処理後のAchの音声データにエラーが生じているかを判断し(ステップ25)、Achの音声データにエラーが生じていなければ(ステップ25のYES)、このAchのビット毎、すなわち品質毎に区分けされた音声データが復元される(ステップ26)。

【0044】

ここで、エラーが生じているかは、例えば、Achの音声データにおいて、エラーが生じたビット数が所定の閾値よりも多いか否かにより判断され、所定の閾値よりも少なければAchの音声データが復元される。

【0045】

Achの音声データにエラーが生じている場合には(ステップ25のNO)、Bchの音声データにエラーが生じているかが判断される(ステップ27)。Bchの音声データにエラーが生じていなければ(ステップ27のYES)、このBchの品質毎に区分けされた音声データが復元される(ステップ26)。

【0046】

そして、Bchの音声データにもエラーが生じている場合には(ステップ27のNO)、Achの音声データとBchの音声データに各々生じているエラーのビット数を対比することで、どちらの音声データが劣化しているかが判断される(ステップ28)。つまり、エラーが生じているビット数の多い音声データの方が劣化は大きく、エラーが生じているビット数の少ない音声データは劣化が小さい。

【0047】

Achの音声データの方が劣化が小さいと判断された場合には(ステップ28のAch)、当該Achの音声データの劣化度合いが使用可能な範囲内にあるかが判断される(ステップ29)。ここで、音声データの劣化度合いの使用可能な範囲とは、エラーが生じているビットに応じて定めることができ、例えば、0ビット目までにエラーが生じても使用可能な範囲内とするか、あるいは、1ビット目までにエラーが生じても使用可能な範囲内とするか、などに設定される。

【0048】

Achの音声データの劣化度合いが使用可能な範囲内にあると判断された場合には(ステップ29のYES)、Achの品質毎に区分けされたこの音声データが復元される(ステップ26)。Achの音声データの劣化度合いが使用可能な範囲内ないと判断された場合には(ステップ29のNO)、音声出力はされず、処理は終了する。

【0049】

また、ステップ 28 において、B c h の音声データの方が A c h の音声データよりも劣化が小さいと判断された場合には（ステップ 28 の B c h ）、当該 B c h の音声データの劣化度合いが使用可能な範囲内にあるかが判断される（ステップ 30）。使用可能な範囲内にあると判断された場合には（ステップ 30 の Y E S ）、B c h の品質毎に区分けされたこの音声データが復元される（ステップ 26）。B c h の音声データの劣化度合いが使用可能な範囲内にはないと判断された場合には（ステップ 30 の N O ）、音声出力はされず処理は終了する。

【 0 0 5 0 】

[2 . 2 . 3 . 伸張と再生]

ステップ 26 において復元された音声データは圧縮されたものであり、その圧縮された単位音声データを、音声コーデック（C O D E C）26 が再生用の非圧縮形式のデジタルデータに復元する（ステップ 31）。

【 0 0 5 1 】

そして、このデジタルデータを、D / A（デジタル→アナログ）変換部 27 が所定のサンプリング周波数や量子化ビット数などの条件に応じてアナログ音声信号に D / A 変換し（ステップ 32）、増幅器 28 を通じスピーカ 29 から音声出力する（ステップ 33）。

【 0 0 5 2 】

[3 . 効果]

以上のような本実施形態によれば、伝送する音声データをビット毎にまとめ、音声品質への影響度に対応させて誤り訂正処理を行うことにより、通信時の音質劣化を効果的に軽減することができ、さらに、複数の音声データを受信し劣化度合いを比較することで、エラーが生じている場合であっても音声品質の良好な音声データを選択し出力することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

[他の実施形態]

なお、本発明は、上記のように実施形態において、伝送方式によってはインターリーブ処理やフレームの付加等は必須ではなく、また、増幅器 27 やスピーカ 28 は、本発明を構成する受信機 2 とは別体に構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明の実施形態における送信機の構成を示す機能ブロック図。

【図 2】本発明の実施形態における受信機の構成を示す機能ブロック図。

【図 3】本発明の実施形態に係りビット毎にまとめた音声データ例を示す図。

【図 4】本発明の実施形態における送信側の処理手順を示すフローチャート。

【図 5】本発明の実施形態における受信側の処理手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1 ... 送信機

2 ... 受信機

1 1 ... マイク

1 2 ... 増幅器

1 3 ... A / D 変換部

1 4 a ... 音声コーデック

1 4 b ... 数十サンプルバッファ

1 4 c ... 音声品質区分部

1 5 ... 訂正符号化部

1 6 ... チャンネルコーデック

1 7 ... ベースバンド処理部

1 8 ... 無線部

1 9 ... 制御部

10

20

30

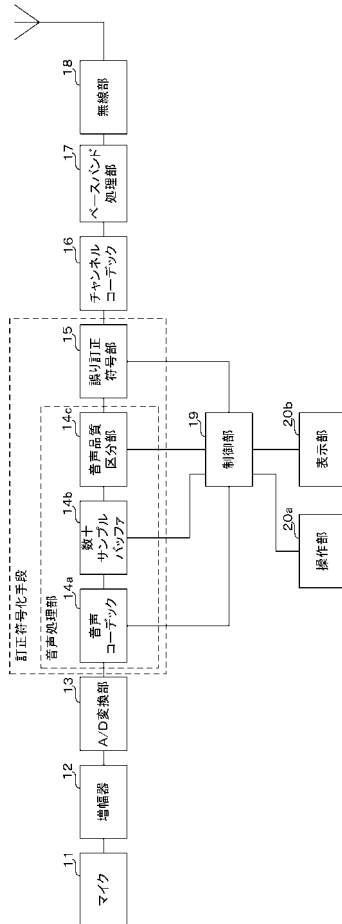
40

50

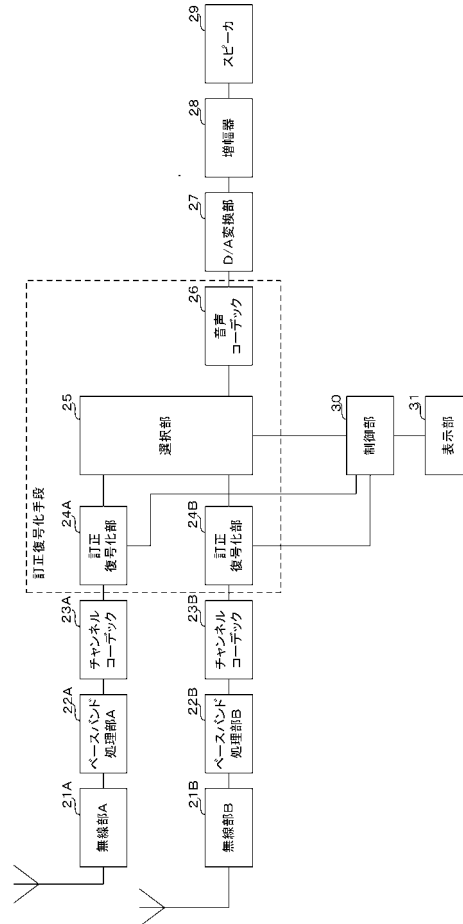
- 20a ... 操作部
- 20b ... 表示部
- 21A、21B ... 無線部
- 22A、22B ... ベースバンド処理部
- 23A、23B ... チャンネルコーデック
- 24A、24B ... 訂正復号化部
- 25 ... 選択部
- 26 ... 音声コーデック
- 27 ... D/A変換部
- 28 ... 増幅器
- 29 ... スピーカ
- 30 ... 制御部
- 31 ... 表示部

10

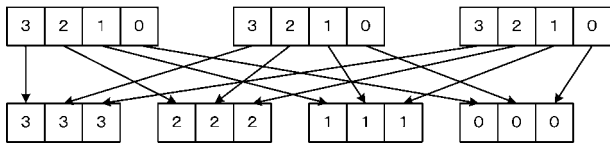
【図1】



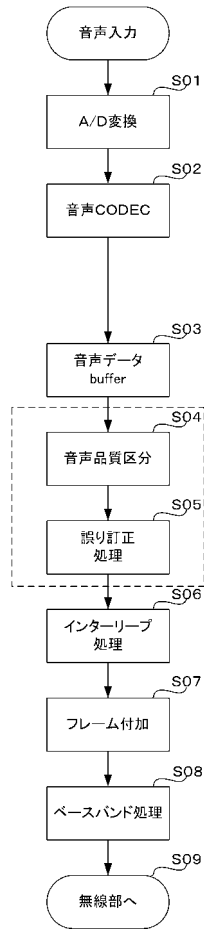
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

