(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4320871号
(P4320871)

(45)発行日　平成21年8月26日(2009.8.26)　(24)登録日　平成21年6月12日(2009.6.12)

(51)Int.Cl.		F I		
H03M 7/30	(2006.01)	H03M	7/30	A
H04B 14/04	(2006.01)	H04B	14/04	Z

請求項の数 20　(全 37 頁)

(21)出願番号	特願平11-295922
(22)出願日	平成11年10月18日(1999.10.18)
(65)公開番号	特開2001-119303(P2001-119303A)
(43)公開日	平成13年4月27日(2001.4.27)
審査請求日	平成18年3月2日(2006.3.2)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100067736
弁理士　小池　晃
(74)代理人　100086335
弁理士　田村　榮一
(74)代理人　100096677
弁理士　伊賀　誠司
(72)発明者　畠中　光行
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

審査官　渡辺　未央子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】符号化装置及び方法、復号装置及び方法、プログラム記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

所定時間分の時系列データを複数の帯域に分割して複数の帯域分割データを生成する帯域分割手段と、

上記帯域分割手段で生成された所定時間分の帯域分割データごとに、バッファに格納して、バッファに格納された各帯域分割データを順次指定して、当該指定された帯域分割データの帯域を示す伝送帯域識別子を少なくとも付加した符号列データを生成する符号化手段と、

上記符号化手段で生成された所定時間分の帯域分割データを含む符号列データを帯域毎に、伝送路を介して接続された受信装置に順次送信する送信手段とを備え、

上記符号化手段は、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、上記第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、

上記送信手段は、上記第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、上記第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信する符号化装置。

【請求項２】

上記受信装置からの帯域数要求情報に応じて上記受信装置に送信する伝送情報量を決定する伝送量制御手段を備え、

上記送信手段は、上記伝送量制御手段で決定された伝送情報量に基づいて伝送量が制御される請求項１記載の符号化装置。

【請求項３】
上記受信装置からの帯域分割データを再生するのに必要な帯域数を要求する伝送帯域数要求情報に基づいて帯域数を決定する帯域数制御手段を備え、
上記符号化手段は、上記帯域数制御手段で決定した伝送帯域数要求情報に応じた帯域の帯域分割データを含む符号列データを生成する請求項１記載の符号化装置。
【請求項４】
上記受信装置と接続している伝送路の使用状況に応じた伝送使用情報を生成する伝送使用情報生成手段を備え、
上記帯域分割手段は、上記伝送使用情報生成手段からの伝送使用情報に基づいて帯域分割数を変化させる請求項１記載の符号化装置。
【請求項５】
上記伝送使用情報生成手段は、上記送信手段から符号列データを送信したことに応じた上記受信装置からのデータ受信応答に基づいて伝送使用情報を生成する請求項４記載の符号化装置。
【請求項６】
上記帯域分割手段は、ポリフェイズ直交フィルタを備える請求項１記載の符号化装置。
【請求項７】
所定時間分の時系列データを複数の帯域に分割して複数の帯域分割データを生成する帯域分割ステップと、
上記帯域分割ステップで生成した所定時間分の帯域分割データごとにバッファに格納して、バッファに格納された各帯域分割データを順次指定して、当該指定された帯域分割データの帯域を示す伝送帯域識別子を少なくとも付加した符号列データを生成する符号化ステップと、
上記符号化ステップで生成した所定時間分の上記帯域分割データを含む上記符号列データを帯域毎に、伝送路を介して受信装置に順次送信する送信ステップとを有し、
上記符号化ステップでは、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、上記第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、
上記送信ステップでは、上記第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、上記第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信する符号化方法。
【請求項８】
伝送路を介して接続された送信装置から、所定時間分の時系列データが複数の帯域に分割されて帯域ごとに順次指定されて送信されてくる帯域合成データを含む符号列データを、帯域ごとに順次受信する受信手段と、
上記受信手段で受信した各帯域ごとの帯域分割データを、それぞれバッファに格納して、バッファに格納された帯域分割データを順次合成して複数の帯域からなる帯域合成データを生成する帯域合成手段と、
上記帯域合成手段で順次生成した帯域合成データを再生する再生手段と、
上記帯域合成手段で順次合成した帯域合成データを順次記憶する記憶手段と、
上記記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなることに応じて、再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生するように上記再生手段を制御する繰り返し再生制御手段とを備える復号装置。
【請求項９】
上記再生手段で再生する帯域数に応じた帯域分割データを上記送信装置に送信要求する帯域数要求手段を備え、
上記帯域合成手段は上記帯域数要求手段で要求した帯域数に応じて送信された帯域分割データを合成して帯域合成データを生成する請求項８記載の復号装置。
【請求項１０】
上記繰り返し再生制御手段は、所定のデータ量の帯域分割データを上記受信手段で受信

したことに応じて、所定のデータ量の帯域分割データを用いて上記再生手段で繰り返し再生を行うように制御する請求項８記載の復号装置。

【請求項１１】

上記繰り返し再生制御手段は、所定のデータ量の帯域分割データを上記受信手段で順次受信したことに応じて、所定のデータ量の帯域分割データごとに繰り返し再生を行うデータを更新して繰り返し再生を行うように上記再生手段を制御する請求項１０記載の復号装置。

【請求項１２】

上記受信手段で受信した帯域分割データ又は上記帯域合成手段で生成した帯域合成データを格納する第１の記憶手段及び第２の記憶手段を有し、

上記繰り返し再生制御手段は、上記受信手段で順次受信した所定のデータ量の帯域分割データ又は帯域合成データを交互に上記第１の記憶手段と上記第２の記憶手段に格納し、上記第１の記憶手段又は上記第２の記憶手段に格納された所定のデータ量の帯域分割データ又は帯域合成データの先頭位置において上記再生手段で繰り返し再生する帯域分割データ又は帯域合成データを切り換え制御する請求項８記載の復号装置。

【請求項１３】

上記繰り返し再生制御手段は、所定のデータ量の帯域分割データ又は帯域合成データを順次受信したことに応じ、上記再生手段で繰り返し再生を行っている帯域分割データ又は帯域合成データと上記受信手段で受信した帯域分割データ又は帯域合成データとを時間軸上で接続し、接続された帯域分割データ又は帯域合成データを用いて繰り返し再生を行うように上記再生手段を制御する請求項８記載の復号装置。

【請求項１４】

上記受信手段は送信装置と接続している伝送路の使用状況に応じた伝送使用情報に応じて帯域数が変化された符号列データを受信し、

上記帯域合成手段は符号列データに含まれる帯域数に応じて合成する帯域分割データを変化させる請求項８記載の復号装置。

【請求項１５】

上記帯域合成手段は、全時間分の全帯域分割データを上記受信手段で受信したことに応じて帯域分割データを合成し、全時間分のＰＣＭデータを生成する請求項８記載の復号装置。

【請求項１６】

上記再生手段で再生するときの標本化周波数を、上記受信手段で受信した符号列データに含まれる帯域数に応じて制御する標本化周波数制御手段を備える請求項８記載の復号装置。

【請求項１７】

上記標本化周波数制御手段は、上記受信手段で受信する符号列データに含まれる帯域がＮ個であるとき、第１の帯域分割データを受信したことに応じて上記再生手段の標本化周波数を送信装置で指定された標本化周波数の１／Ｎとし、第２の帯域分割データを受信して上記帯域合成手段により生成された帯域合成データを再生するときには上記標本周波数を送信装置で指定された標本化周波数とする請求項８記載の復号装置。

【請求項１８】

伝送路を介して送信装置から、所定時間分の時系列データが複数の帯域に分割されて帯域ごとに順次指定されて送信されてくる帯域合成データを含む符号列データを、帯域ごとに順次受信する受信ステップと、

上記受信ステップで受信した各帯域ごとの上記帯域分割データを順次合成して複数の帯域からなる帯域合成データを生成する帯域合成ステップと、

上記帯域合成ステップで順次生成した上記帯域合成データを再生する再生ステップとを有し、

上記帯域合成ステップで順次合成した帯域合成データを記憶手段に順次記憶して、上記記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなることに応じて、上記再生ス

テップで再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生する復号方法。
【請求項１９】
所定時間分の時系列データを複数の帯域に分割して複数の帯域分割データを生成する帯域分割ステップと、
上記帯域分割ステップで生成した所定時間分の帯域分割データごとにバッファに格納して、バッファに格納された各帯域分割データを順次指定して、当該指定された帯域分割データの帯域を示す伝送帯域識別子を少なくとも付加した符号列データを生成する符号化ステップと、
上記符号化ステップで生成した所定時間分の上記帯域分割データを含む上記符号列データを帯域毎に、伝送路を介して受信装置に順次送信する送信ステップとを有し、
上記符号化ステップでは、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、上記第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、
上記送信ステップでは、上記第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、上記第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信する処理をコンピュータに実行させるための符号化処理プログラムを格納したプログラム記憶媒体。
【請求項２０】
伝送路を介して送信装置から、所定時間分の時系列データが複数の帯域に分割されて帯域ごとに順次指定されて送信されてくる帯域合成データを含む符号列データを帯域ごとに順次受信する受信ステップと、
上記受信ステップで受信した各帯域ごとの上記帯域分割データを順次合成して複数の帯域からなる帯域合成データを生成する帯域合成ステップと、
上記帯域合成ステップで順次生成した上記帯域合成データを再生する再生ステップとを有し、
上記帯域合成ステップで順次合成した帯域合成データを記憶手段に順次記憶して、上記記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなることに応じて、上記再生ステップで再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生する処理をコンピュータに実行させるための復号処理プログラムを格納したプログラム記憶媒体。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ディジタルデータ等の入力信号を特定の周波数帯に分割して符号化し、通信伝送路を効率的に使用し、受信側で復号するシステムに用いて好適な符号化装置及び方法、復号装置及び方法、符号化処理及び復号処理の内容を格納するプログラム記録媒体に関する。
【０００２】
【従来の技術】
現在一般的に用いられている非圧縮オーディオデータは、ＷＡＶＥ（拡張子.wav）形式やＡＩＦＦ（Audio Interchange File Format）形式と呼ばれるものである。このような非圧縮オーディオデータは、パルス符号変調処理を施したＰＣＭ（Pulus Code Modulation）データの先頭に標本化周波数、チャンネル数等のデータの性質を示すためのヘッダデータを付加したものである。
【０００３】
また、インターネットプロトコルに従った通信網上において、ＨＴＭＬ（Hypertext Mark up Language）フォーマット等で記述されたオーディオデータは上記のデータ形式に従っていることが多い。そして、通信網に含まれるデータ送信装置から送信されたオーディオデータをデータ受信装置で受信し、オーディオデータを用いて例えばバックグランド再生を行うときには、データ全体のダウンロードが完了した時点から開始されることが多かった。
【０００４】

【発明が解決しようとする課題】
上述したように、オーディオデータの再生をデータ全体のダウンロードが完了した後に行っているので、ＷＷＷ（World Wide Web）閲覧用ソフトウェアでＵＲＬ（Uniform Resource Locator）を検索してテキストデータや画像データ等をダウンロードする間には、オーディオデータが示す楽音の概要を知ることができないことが多い。更に、データ全体のダウンロードが完了するまでは、オーディオデータのダウンロード状況も全く把握することができないことが多い。
【０００５】
また、データ受信側によってはオーディオデータが必要ない場合や、最高品質のオーディオデータを必要としない場合がある。しかし、データ受信側で受信するデータ品質は、データ送信側で決定され、データ受信側で選択することができず不変となっていることが多い。このようにデータ品質をデータ送信側で決定すると、データ受信側が必要としないデータを伝送するという状態が発生することがあり、伝送路上の混雑を助長するという問題が発生していた。
【０００６】
そこで、本発明は、上述したような実情に鑑みて提案されたものであり、伝送路を用いて伝送するデータの帯域を制御して伝送路の効率を向上させることができる符号化装置及び方法、復号装置及び方法、プログラム記録媒体を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上述の課題を解決する本発明に係る符号化装置は、所定時間分の時系列データを複数の帯域に分割して複数の帯域分割データを生成する帯域分割手段と、上記帯域分割手段で生成された所定時間分の帯域分割データごとに、バッファに格納して、バッファに格納された各帯域分割データを順次指定して、当該指定された帯域分割データの帯域を示す伝送帯域識別子を少なくとも付加した符号列データを生成する符号化手段と、上記符号化手段で生成された所定時間分の帯域分割データを含む符号列データを帯域毎に、伝送路を介して接続された受信装置に順次送信する送信手段とを備えるものである。
【０００８】
このような符号化装置では、符号化手段が、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、送信手段が、第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信する。
【０００９】
また、本発明に係る符号化方法は、所定時間分の時系列データを複数の帯域に分割して複数の帯域分割データを生成し、生成した所定時間分の帯域分割データごとにバッファに格納して、バッファに格納された各帯域分割データを順次指定して、当該指定された帯域分割データの帯域を示す伝送帯域識別子を少なくとも付加した符号列データを生成し、所定時間分の上記帯域分割データを含む上記符号列データを帯域毎に、伝送路を介して受信装置に順次送信する。
【００１０】
このような符号化方法では、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信する。
【００１１】
更に、本発明に係る復号装置は、伝送路を介して接続された送信装置から、所定時間分の時系列データが複数の帯域に分割されて帯域ごとに順次指定されて送信されてくる帯域合成データを含む符号列データを、帯域ごとに順次受信する受信手段と、受信手段で受信

した各帯域ごとの帯域分割データを、それぞれバッファに格納して、バッファに格納された帯域分割データを順次合成して複数の帯域からなる帯域合成データを生成する帯域合成手段と、帯域合成手段で順次生成した帯域合成データを再生する再生手段と、帯域合成手段で順次合成した帯域合成データを順次記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなることに応じて、再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生するように再生手段を制御する繰り返し再生制御手段とを備えるものである。

【００１３】

更にまた、本発明に係る復号方法は、伝送路を介して送信装置から、所定時間分の時系列データが複数の帯域に分割されて帯域ごとに順次指定されて送信されてくる帯域合成データを含む符号列データを、帯域ごとに順次受信し、受信した各帯域ごとの上記帯域分割データを順次合成して複数の帯域からなる帯域合成データを生成し、順次生成した上記帯域合成データを再生する。

【００１４】

このような復号方法では、順次合成した帯域合成データを記憶手段に順次記憶して、記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなることに応じて、再生ステップで再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生する。

【００１５】

更にまた、本発明に係るプログラム記録媒体は、所定時間分の時系列データを複数の帯域に分割して複数の帯域分割データを生成する帯域分割ステップと、帯域分割ステップで生成した所定時間分の帯域分割データごとにバッファに格納して、バッファに格納された各帯域分割データを順次指定して、当該指定された帯域分割データの帯域を示す伝送帯域識別子を少なくとも付加した符号列データを生成する符号化ステップと、符号化ステップで生成した所定時間分の帯域分割データを含む符号列データを帯域毎に、伝送路を介して受信装置に順次送信する送信ステップとを有し、符号化ステップでは、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、送信ステップでは、第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信する処理をコンピュータに実行させるための符号化処理プログラムを格納している。

【００１６】

このようなプログラム記録媒体では、格納している符号化処理プログラムを例えばコンピュータに読み込ませることにより、伝送路を介して時系列データを送信するとき、全時間分の時系列データを周波数分解して帯域分割データとし、時系列データと比較してデータ量の少ない帯域分割データごとに符号列データを生成し、周波数分解したときの帯域ごとの符号列データを受信装置に送信する処理をコンピュータに実行させる。

【００１７】

更にまた、本発明に係る他のプログラム記録媒体は、伝送路を介して送信装置から、所定時間分の時系列データが複数の帯域に分割されて帯域ごとに順次指定されて送信されてくる帯域合成データを含む符号列データを帯域ごとに順次受信する受信ステップと、受信ステップで受信した各帯域ごとの帯域分割データを順次合成して複数の帯域からなる帯域合成データを生成する帯域合成ステップと、帯域合成ステップで順次生成した帯域合成データを再生する再生ステップとを有し、帯域合成ステップで順次合成した帯域合成データを記憶手段に順次記憶して、記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなることに応じて、再生ステップで再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生する処理をコンピュータに実行させるための復号処理プログラムを格納している。

【００１８】

このようなプログラム記録媒体では、格納している復号処理プログラムを例えばコンピュータに読み込ませることにより、時系列データを受信して再生するとき、時系列データの

一部の周波数帯域の帯域分割データを受信し、順次帯域の異なる帯域分割データを受信することに応じて帯域分割データを合成して帯域合成データを生成して再生する処理をコンピュータに実行させる。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【００２０】

本発明は、図１に示すように構成された情報符号化装置１０、及び図２に示すように構成された情報復号装置２０に適用される。

【００２１】

図１に示す情報符号化装置１０は、入力端子を介して入力された入力オーディオ信号に帯域分割処理を行う帯域分割処理部１１、帯域分割された各帯域分割データに対応したダウンサンプリング処理部１２、スイッチ部１３、バッファ１４、符号列データを生成し出力端子を介して受信側に送信する符号列生成部１５、ヘッダ情報生成部１６、上記各部を制御する符号化処理制御部１７からなる。

【００２２】

帯域分割処理部１１は、例えばポリフェーズ直交フィルター（ＰＱＦ：Polyphase Quadrature filters）を備え、入力端子から入力された時系列の入力オーディオ信号にＡ／Ｄ変換処理を施し、所定量のオーディオデータからなるサブブロックごとにＰＱＦにより複数の帯域に分割して複数の帯域分割データとする帯域分割処理を行う。

【００２３】

本例において、帯域分割処理部１１は、符号化処理制御部１７からの制御信号に応じ、帯域分割処理を行うことでオーディオデータを４つの帯域に分割し、第１の帯域分割データ、第２の帯域分割データ、第３の帯域分割データ、第４の帯域分割データを生成して各帯域分割データをダウンサンプリング処理部１２に出力する。

【００２４】

ここで、上記ＰＱＦは、例えば文献「“Polyphase Quadrature filters - A new subband coding technique”:Joseph H.Rothweiler (ICASSP 83,BOSTON)」に記載されている。このＰＱＦによれば、入力オーディオ信号を等分割帯域に分割し、受信側で合成するときに発生する所謂折り返し雑音を隣接する帯域同士で打ち消し合うような帯域分割データを生成する。

【００２５】

ダウンサンプリング処理部１２は、帯域分割処理部１１からの各帯域分割データに対応し、第１の帯域分割データが入力される第１のダウンサンプリング処理回路１２Ａ、第２の帯域分割データが入力される第２のダウンサンプリング処理回路１２Ｂ、第３の帯域分割データが入力される第３のダウンサンプリング処理回路１２Ｃ、第４の帯域分割データが入力される第４のダウンサンプリング処理回路１２Ｄからなる。

【００２６】

各ダウンサンプリング処理回路１２Ａ～１２Ｄは、各帯域分割データをサンプリングし、４サンプルのデータから３サンプルを間引くダウンサンプリング処理をサブブロック毎に行う。これにより、各ダウンサンプリング処理回路１２Ａ～１２Ｄは、出力時の各帯域分割データのサンプリング周波数を入力時の１／４のサンプリング周波数に変換してスイッチ部１３に出力する。

【００２７】

スイッチ部１３は、各ダウンサンプリング処理回路１２Ａ～１２Ｄに対応し、第１の帯域分割データが入力されるスイッチ回路１３Ａ、第２の帯域分割データが入力されるスイッチ回路１３Ｂ、第３の帯域分割データが入力されるスイッチ回路１３Ｃ、第４の帯域分割データが入力されるスイッチ回路１３Ｄからなる。

【００２８】

また、このスイッチ部１３には、第１の帯域分割データ、第２の帯域分割データ、第３の

帯域分割データ、第４の帯域分割データに付加される第１のヘッダ情報、第２のヘッダ情報、第３のヘッダ情報、第４のヘッダ情報が後述するヘッダ情報生成部１６から入力される。更に、このスイッチ部１３は、帯域を識別するための伝送帯域識別子がヘッダ情報生成部１６から入力される。

【００２９】

更に、このスイッチ部１３には、符号化処理制御部１７から伝送する帯域数を示す伝送帯域数情報に基づく制御信号が入力される。スイッチ部１３は、符号化処理制御部１７からの制御信号に応じて、各スイッチ回路１３Ａ～１３Ｄの開閉状態が制御される。すなわち、第１の帯域分割データを入出力するときにはスイッチ回路１３Ａが開状態となされ、第２の帯域分割データを入出力するときにはスイッチ回路１３Ｂが開状態となされ、第３の帯域分割データを入出力するときにはスイッチ回路１３Ｃが開状態となされ、第４の帯域分割データを入出力するときにはスイッチ回路１３Ｄが開状態となされる。各スイッチ回路１３Ａ～１３Ｄは、制御信号に応じて開状態となされているときには、各ダウンサンプリング処理回路１２Ａ～１２Ｄから入力された各帯域分割データ及び各ヘッダ情報をバッファ１４に出力する。

【００３０】

バッファ１４は、各スイッチ回路１３Ａ～１３Ｄに対応して第１の帯域分割データ及び第１のヘッダ情報を格納する第１のバッファ１４Ａ、第２の帯域分割データ及び第２のヘッダ情報を格納する第２のバッファ１４Ｂ、第３の帯域分割データ及び第３のヘッダ情報を格納する第３のバッファ１４Ｃ、第４の帯域分割データ及び第４のヘッダ情報を格納する第４のバッファ１４Ｄからなり、符号列生成部１５にその内容が読み込まれる。

【００３１】

符号列生成部１５は、各バッファからの帯域分割データ及びヘッダ情報を用いて後述の図３に示すようなデータ構造を有する符号列データを生成する。

【００３２】

ヘッダ情報生成部１６には、符号化処理制御部１７からサンプリング周波数情報、送信チャンネル情報、量子化精度情報、分割帯域数情報、１帯域当たりの伝送サンプル数情報が入力される。このヘッダ情報生成部１６は、符号化処理制御部１７からの各情報を用いて、ヘッダ情報を生成してスイッチ部１３の各スイッチ回路１３Ａ～１３Ｄに出力する。

【００３３】

符号化処理制御部１７は、上述した帯域分割処理部１１、スイッチ部１３、符号列生成部１５及びヘッダ情報生成部１６に制御信号を出力することで、これらの各部で行う処理を制御して符号化処理を制御する。

【００３４】

この符号化処理制御部１７は、伝送路と接続されている端子から受信側、すなわち後述の情報復号装置２０からの符号列データを送信する旨の要求を示す伝送要求情報及び伝送する符号列データに含まれる帯域分割データの帯域数を示す伝送帯域数要求情報が入力される。この符号化処理制御部１７は、上記伝送要求情報、伝送帯域数要求情報の判別処理を行い、帯域分割データの符号化を開始するための初期化を行う。

【００３５】

また、この符号化処理制御部１７は、情報復号装置２０からの伝送要求情報に応じて符号化処理を行うときには、入力オーディオ信号に対してＡ／Ｄ変換処理、帯域分割処理を行う旨の制御信号を帯域分割処理部１１に出力するとともに、送信チャンネル数情報、サンプリング周波数情報、量子化精度情報、分割帯域数情報をヘッダ情報生成部１６に出力し、これらを含むヘッダ情報を生成する旨の制御信号をヘッダ情報生成部１６に出力する。また、符号化処理制御部１７は、符号列生成部１５で生成している帯域分割データの帯域を示す帯域識別情報をヘッダ情報生成部１６に出力する。

【００３６】

更に、この符号化処理制御部１７は、情報復号装置２０側からの伝送帯域数要求情報に基づいて制御信号を生成してスイッチ部１３に出力することで、各スイッチ回路１３Ａ～１

３Ｄの開閉状態を制御してスイッチ部１３から符号列生成部１５に出力する帯域分割データを制御する。

【００３７】

更にまた、この符号化処理制御部１７は、符号列データを生成して出力端子を介して受信側の情報復号装置２０に符号列データを送信開始する旨の伝送開始情報を符号列生成部１５に出力する。

【００３８】

更にまた、この符号化処理制御部１７は、情報復号装置２０と接続している伝送路の使用状況に応じた混雑状況を示す伝送使用情報を生成し、帯域分割処理部１１で分割する帯域数を制御するとともに、符号列生成部１５で生成する符号列データに含める帯域分割データを選択する。この符号化処理制御部１７は、例えば情報復号装置２０との間でデータを送受信して、送受信に要する時間情報を得ることにより伝送使用情報を生成する。これにより、符号化処理制御部１７は、伝送路が混雑状態に応じて帯域分割数を制御して、符号列データを効率的に送信することができる。

【００３９】

このような情報符号化装置１０により符号化される符号列は、図３に示すようなデータ構造となっている。この図３に示す符号列は、ヘッダ情報を格納するヘッダフィールド１０１と、帯域分割データを格納するデータフィールド１０２とからなる。

【００４０】

ヘッダフィールド１０１には、送信チャンネル数情報、サンプリング周波数情報、量子化精度情報、分割帯域数情報、サンプル数情報がヘッダ情報として格納される。

【００４１】

また、データフィールド１０２には、各帯域に対応した複数の符号化ユニット情報Ｕが格納され、例えば伝送帯域数が４であるときには符号化ユニット情報U_1～U_4からなる。各符号化ユニット情報Ｕは複数のサブユニットSU_1～SU_Nからなり、各サブユニットＳＵは伝送帯域識別子と所定サンプル数の各帯域分割データであるサブブロックとからなる。

【００４２】

図２に示す情報復号装置２０は、入力端子を介して入力された符号列データからヘッダフィールド１０１に格納されたヘッダ情報を抽出して帯域分割データを出力するヘッダ情報抽出部２１、帯域分割データに応じて切り換え出力するスイッチ部２２、各帯域分割データに対応して設けられたバッファ２３、アップサンプリング処理部２４、各アップサンプリング処理部２４からの帯域分割データを合成する帯域合成処理部２５、出力端子を介してオーディオ信号を出力するＤ／Ａ変換部２６、上記各部を制御する復号処理制御部２７からなる。

【００４３】

ヘッダ情報抽出部２１は、符号列データに含まれる送信チャンネル数情報、サンプリング周波数情報、量子化精度情報、分割帯域数情報、サンプル数情報をヘッダ情報として抽出するとともに、各サブユニットＳＵの先頭に付加されている伝送帯域識別子を抽出して伝送中帯域識別情報を復号処理制御部２７に出力する。

【００４４】

また、ヘッダ情報抽出部２１は、入力された符号列データをヘッダ情報、伝送帯域識別子、帯域分割データに分割し、サブブロック単位で帯域分割データをスイッチ部２２に出力する。本例において、ヘッダ情報抽出部２１には、上述した情報符号化装置１０から帯域分割処理されることで４つの帯域に分割され、第１の帯域分割データ、第２の帯域分割データ、第３の帯域分割データ、第４の帯域分割データを含む符号列データが符号化ユニット情報Ｕに分割されて入力される。

【００４５】

スイッチ部２２は、ヘッダ情報抽出部２１からの第１～第４の帯域分割データが入力される端子ａ、第１の帯域分割データを出力する端子ｂ、第２の帯域分割データを出力する端子ｃ、第３の帯域分割データを出力する端子ｄ、第４の帯域分割データを出力する端子ｅ

が設けられる。

【００４６】

このスイッチ部２２は、復号処理制御部２７からの分割帯域数情報に基づく制御信号に応じて端子ａと端子ｂ～ｅとの開閉状態が制御され、ヘッダ情報抽出部２１からの帯域分割データを帯域別に分別して各帯域の帯域分割データをサブブロック毎にバッファ２３に出力する。

【００４７】

バッファ２３は、各端子ｂ～ｅに対応して第１の帯域分割データを格納する第１のバッファ２３Ａ、第２の帯域分割データを格納する第２のバッファ２３Ｂ、第３の帯域分割データを格納する第３のバッファ２３Ｃ、第４の帯域分割データを格納する第４のバッファ２３Ｄからなり、アップサンプリング処理部２４にその内容が読み込まれる。

【００４８】

アップサンプリング処理部２４は、各バッファ２２Ａ～２２Ｄに対応し、第１の帯域分割データが入力される第１のアップサンプリング処理回路２４Ａ、第２の帯域分割データが入力される第２のアップサンプリング処理回路２４Ｂ、第３の帯域分割データが入力される第３のアップサンプリング処理回路２４Ｃ、第４の帯域分割データが入力される第４のアップサンプリング処理回路２４Ｄからなる。

【００４９】

各アップサンプリング処理回路２４Ａ～２４Ｄは、サブブロック単位の各帯域分割データをサンプリングし、１サンプルのデータに対して３サンプルの０データを内挿して４倍のサンプリング周波数の時系列データに変換するアップサンプリング処理を行う。各アップサンプリング処理回路２４Ａ～２４Ｄは、時系列データとした各帯域分割データを帯域合成処理部２５に出力する。

【００５０】

帯域合成処理部２５は、例えば逆ポリフェーズ直交フィルター（ＩＰＱＦ：Inverse Polyphase Quadrature filters）からなり、各アップサンプリング処理回路２４Ａ～２４Ｄからの各帯域分割データを合成する帯域合成処理を行って帯域合成データを生成する。このとき、帯域合成処理部２５は、復号処理制御部２７からの帯域合成処理開始要求情報に応じて帯域合成処理を開始する。

【００５１】

Ｄ／Ａ変換部２６は、帯域合成処理部２５から帯域合成データをアナログ方式のオーディオ信号に変換するＤ／Ａ変換処理を行う。このとき、Ｄ／Ａ変換部２６は、復号処理制御部２７からのＤ／Ａ変換開始要求情報及びサンプリング周波数情報に応じてＤ／Ａ変換処理を行う。

【００５２】

復号処理制御部２７は、上記情報符号化装置１０から符号列データを受信するときには、符号列データの送信を要求する伝送要求情報、伝送する帯域数を示す伝送帯域数要求情報を生成して伝送路に出力する。また、この復号処理制御部２７は、伝送要求情報を情報符号化装置１０側に送信したことに応じて符号化データが入力されたときには、ヘッダ情報抽出部２１からヘッダ情報、各サブユニットに含まれる伝送帯域識別子が入力され、伝送帯域識別子に従ってスイッチ部２２の開閉状態を制御する制御信号を生成してスイッチ部２２に出力する。更に、この復号処理制御部２７は、帯域合成処理開始要求情報及びＤ／Ａ変換開始要求情報を帯域合成処理部２５及びＤ／Ａ変換部２６に出力することで時系列のオーディオ信号を生成させる。

【００５３】

このような復号処理制御部２７を備えた情報復号装置２０によれば、符号列データを受信するときに、伝送要求情報とともに、伝送帯域数要求情報を送信側に送信して、要求した伝送帯域数の帯域分割データを再生することができる。

【００５４】

また、この情報復号装置２０は、情報符号化装置１０から送信された符号列データのデー

タフィールド１０２に含まれる帯域数が４未満であるときには、帯域数に応じたバッファを設ければよい。また、帯域数が４未満であるときには、スイッチ部２２及びバッファ２３から帯域合成処理部２５への帯域分割データを０データとする。

【００５５】

また、この情報復号装置２０によれば、受信する帯域数が４である場合には、帯域合成処理部２５で４つの帯域分割データを合成することにより、完全にオーディオデータを再構成することができ、受信したオーディオデータを情報損失なく再生することができる。すなわち、この情報復号装置２０によれば、情報符号化装置１０から送信した帯域数に応じたスイッチ部２２、バッファ２３、アップサンプリング処理部２４を備えることにより各帯域ごとに処理をして合成することができ、情報損失のないオーディオデータを再構成して再生を行うことができる。

【００５６】

つぎに、伝送路を介して情報符号化装置１０で生成した符号列データを情報復号装置２０に送信するときの符号化処理制御部１７の処理手順について図４のフローチャートを参照して説明する。

【００５７】

この図４によれば、先ず、ステップＳＴ１において、符号化処理制御部１７は、受信側、すなわち情報復号装置２０からの伝送要求情報、伝送帯域数要求情報を受信する。

【００５８】

次のステップＳＴ２において、符号化処理制御部１７は、情報復号装置２０のバッファ２３を初期化するように制御信号を情報符号化装置１０に送信するとともに、情報符号化装置１０及び情報復号装置２０を構成する各部の状態保持用変数の初期化を行うように、各部に制御信号を出力する。

【００５９】

次のステップＳＴ３において、符号化処理制御部１７は、送信チャンネル数情報、サンプリング周波数情報、分割帯域数情報をヘッダ情報として生成するようにヘッダ情報生成部１６に制御信号を出力する。これにより、符号化処理制御部１７は、ヘッダ情報生成部１６でヘッダ情報を生成し、生成したヘッダ情報をスイッチ部１３及びバッファ１４を介して符号列生成部１５に格納するように制御する。ここで、符号化処理制御部１７は、以降の処理の対象となる帯域を示す処理帯域識別子を保持している。

【００６０】

次のステップＳＴ４において、符号化処理制御部１７は、上記処理帯域識別子を参照して、第１の帯域についての帯域分割データを含む符号列データを生成して送信する処理を行うか否かを判定する。そして、符号化処理制御部１７は、第１の帯域の帯域分割データを含む符号列データを生成する処理を行うときにはステップＳＴ５に進み、第１の帯域の帯域分割データを含む符号列データを生成する処理を行わないときにはステップＳＴ１０に進む。

【００６１】

ステップＳＴ５において、符号化処理制御部１７は、入力端子から帯域分割処理部１１に入力オーディオ信号が入力されたか否かを判定する。符号化処理制御部１７は、入力オーディオ信号が入力されたと判定したときにはステップＳＴ６に進み、入力されていないと判定したときにはステップＳＴ９に進み、次の帯域の帯域分割データを含む符号列データを生成すべく、処理の対象となっている帯域を示す処理帯域識別子のインクリメントを行って再びステップＳＴ４に戻る。

【００６２】

ステップＳＴ６において、符号化処理制御部１７は、１サブブロック分のオーディオデータを生成するように入力オーディオ信号にＡ／Ｄ変換処理を行うように帯域分割処理部１１を制御する。

【００６３】

次のステップＳＴ７において、符号化処理制御部１７は、ステップＳＴ６で得た１サブブ

ロック分のオーディオデータに対して帯域分割処理を行うように帯域分割処理部１１を制御する。

【００６４】

次のステップＳＴ８において、符号化処理制御部１７は、制御信号をスイッチ回路１３Ａに出力してサブブロック毎に第１の帯域分割データを符号列生成部１５に出力し、伝送開始情報を符号列生成部１５に出力することで、ステップＳＴ３で生成したヘッダ情報、ステップＳＴ７で生成した第１の帯域分割データ、各サブブロックに付加する伝送帯域識別子を含む符号列データを生成して送信するように制御してステップＳＴ５に戻り、サブブロック毎にステップＳＴ５～ステップＳＴ８までの処理を繰り返して行うことで、入力オーディオデータが示す全時間分の符号列データを送信する。

【００６５】

上述のステップＳＴ４において第１の帯域の帯域分割データを含む符号列データを生成する処理を行わないときのステップＳＴ１０において、符号化処理制御部１７は、帯域分割処理を行って得た帯域分割データのうち、未送信の第２～第４の帯域分割データが存在するか否かを判定する。符号化処理制御部１７は、未送信の帯域分割データが存在すると判定したときにはステップＳＴ１１に進み、未送信の帯域分割データが存在しないと判定したときには処理を終了する。

【００６６】

ステップＳＴ１１において、符号化処理制御部１７は、処理帯域識別子で示されている帯域の１サブブロック分の帯域分割データを含む符号列を生成して送信するようにスイッチ部１３、ヘッダ情報生成部１６及び符号列生成部１５を制御する。すなわち、符号化処理制御部１７は、上述したステップＳＴ８と同様に、制御信号をスイッチ部１３に出力してサブブロック毎に帯域分割データを符号列生成部１５に出力し、伝送開始情報を符号列生成部１５に出力することで、ステップＳＴ３で生成したヘッダ情報、帯域分割データ、各サブブロックに付加する伝送帯域識別子を含む符号列データを生成して送信するように制御する。

【００６７】

次のステップＳＴ１２において、符号化処理制御部１７は、ステップＳＴ１１で送信した帯域分割データの次の帯域を指定すべく、処理帯域識別子をインクリメントしてステップＳＴ１０に戻って再びステップＳＴ１０～ステップＳＴ１２までの処理を行うことで第２の帯域から第４の帯域までの帯域分割データを含む符号列データを生成して送信する処理を行う。

【００６８】

このような処理を行う符号化処理制御部１７を備えた情報符号化装置１０によれば、入力オーディオ信号が示す全時間分について帯域分割処理、ダウンサンプリング処理を行い、帯域別に符号列データを生成して送信することができる。したがって、このような情報符号化装置１０は、受信側で受信が完了した帯域の符号列データを再生することにより、全データの伝送が完了する前に音楽の全体像を再生することができる。すなわち、この情報符号化装置１０によれば、４つの帯域に帯域分割を行う帯域分割処理部１１を備えることにより、１／４のデータ量を送信するだけで全時間分の音楽を再生させることができる。

【００６９】

つぎに、本発明を適用した他の情報復号装置３０について図５を参照して説明する。なお、図５に示す情報復号装置３０の説明においては、上述した情報復号装置２０と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【００７０】

この情報復号装置３０は、図２に示した情報復号装置２０と基本的構成を同様とするが、出力バッファとしてリングバッファ３１を更に有し、情報符号化装置１０から送信された符号列データに含まれる帯域分割データを繰り返し再生する。

【００７１】

上記リングバッファ３１は、帯域合成処理部２５からの帯域合成データの書き込み位置を

示す書き込み用ポインタ３１ａと、Ｄ／Ａ変換部２６による帯域合成データ読み込み位置を示す読み込み用ポインタ３１ｂとを有する。

【００７２】

このリングバッファ３１は、上記書き込み用ポインタ３１ａが参照されて帯域合成処理部２５から帯域合成データが書き込まれ、上記読み込み用ポインタ３１ｂが参照されてオーディオデータがＤ／Ａ変換部２６により読み込まれる。ここで、リングバッファ３１は、同時に書き込み及び読み込みが可能とされる。

【００７３】

復号処理制御部２７は、リングバッファ３１の上記書き込み用ポインタ３１ａに応じて帯域合成処理開始要求情報を帯域合成処理部２５に出力して帯域合成データのリングバッファ３１への出力タイミングを制御するとともに、リングバッファ３１の上記読み込み用ポインタ３１ｂに応じてＤ／Ａ変換開始要求情報をＤ／Ａ変換部２６に出力してリングバッファ３１からの読み込みタイミングを制御する。

【００７４】

このように構成された情報復号装置３０で繰り返し再生を行うときの復号処理制御部２７の処理手順について図６のフローチャートを参照して説明する。

【００７５】

図６によれば、先ず、ステップＳＴ２１において、復号処理制御部２７は、情報復号装置２０に伝送要求情報及び伝送帯域数要求情報を送信する。

【００７６】

次のステップＳＴ２２において、復号処理制御部２７は、バッファ２３及びリングバッファ３１を初期化するとともに、各部に設定している各状態保持用変数の初期化を行う。

【００７７】

次のステップＳＴ２３において、復号処理制御部２７は、再生サンプリング周波数を、ヘッダ情報を読み込むときのサンプリング周波数の１／４とするようにＤ／Ａ変換部２６を制御する。

【００７８】

次のステップＳＴ２４において、復号処理制御部２７は、各サブブロックに付加された伝送帯域識別子を参照して、受信した符号列データに含まれる帯域数が上記ステップＳＴ２１の伝送帯域数要求情報で要求した帯域数に達しているか否かを判定する。復号処理制御部２７は、受信した帯域数が要求した帯域数に達していると判定したときにはステップＳＴ２５に進み、受信した帯域数が要求した帯域数に達していないと判定したときにはステップＳＴ３６に進んでリングバッファ３１に格納されている帯域合成データを用いた繰り返し再生処理を行うようにＤ／Ａ変換部２６を制御する。

【００７９】

ステップＳＴ２５において、復号処理制御部２７は、ヘッダ情報抽出部２１で受信した符号列データに含まれる帯域分割データが第１の帯域分割データであるか否かを各サブユニットＳＵに含まれる伝送帯域識別子を参照して判定する。復号処理制御部２７は、受信した帯域分割データが第１の帯域分割データであると判定したときにはステップＳＴ２６に進み、受信した帯域分割データが第１の帯域分割データでないと判定したときにはステップＳＴ３２に進む。

【００８０】

ステップＳＴ２６において、復号処理制御部２７は、帯域合成処理部２５に帯域合成処理開始要求情報を出力することにより、受信してバッファ２３Ａに格納した第１の帯域分割データについてサブブロック毎にＩＰＱＦを用いた帯域合成処理を行うように制御する。

【００８１】

次のステップＳＴ２７において、復号処理制御部２７は、アップサンプリング処理、帯域合成処理を行った結果、受信した第１の帯域分割データのサンプル数が再生可能数に達したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、サンプル数が再生可能数に達したと判定したときにはステップＳＴ２８に進み、サンプル数が再生可能数に達していないと判定した

ときにはステップＳＴ２６に戻り、サンプル数が再生可能数に達するまでステップＳＴ２６及びステップＳＴ２７の処理を繰り返す。

【００８２】

ステップＳＴ２８において、復号処理制御部２７は、リングバッファ３１を読み込みバッファから書き込みバッファとする切換を行う。すなわち、この復号処理制御部２７は、帯域合成データをＤ／Ａ変換部２６で再生するための読み込みバッファとしてリングバッファ３１を機能させていたのを、ステップＳＴ２６で生成した帯域合成データを書き込むバッファとしてリングバッファ３１を機能させる。

【００８３】

次のステップＳＴ２９において、復号処理制御部２７は、帯域合成処理部２５で合成して得た帯域合成データの繰り返し再生を開始するように、Ｄ／Ａ変換開始要求情報を出力することでリングバッファ３１に格納された帯域合成データを繰り返しＤ／Ａ変換し、オーディオ信号を繰り返し出力させるように制御する。これにより、情報復号装置３０は、リングバッファ３１に格納した所定時間分の帯域合成データを用いた繰り返し再生を行う。

【００８４】

ステップＳＴ３０において、復号処理制御部２７は、上述したステップＳＴ２６～ステップＳＴ２９までの処理を行って所定時間分の帯域合成データを用いた繰り返し再生を行ったことにより、全時間分の第１の帯域分割データの受信が完了したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、全時間分の第１の帯域分割データの受信が完了したと判定したときにはステップＳＴ３１に進み、全時間分の第１の帯域分割データの受信が完了していないと判定したときには再度ステップＳＴ２６に戻ってステップＳＴ２６～ステップＳＴ２９までの処理を繰り返すことで、全時間分の第１の帯域分割データの受信を完了する。

【００８５】

ステップＳＴ３１において、復号処理制御部２７は、処置帯域識別子のインクリメントを行ってステップＳＴ２４に戻る。

【００８６】

ステップＳＴ２５で受信帯域が第１の帯域でないと判定したステップＳＴ３２において、復号処理制御部２７は、受信している帯域において全時間分の帯域分割データの受信が完了したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、全時間分の帯域分割データの受信が完了したと判定したときにはステップＳＴ３３に進み、全時間分の帯域分割データの受信が完了していないと判定したときにはステップＳＴ３１に進んで、処理帯域識別子のインクリメントをしてステップＳＴ２４に戻る。

【００８７】

ステップＳＴ３３において、復号処理制御部２７は、帯域合成処理部２５に帯域合成処理開始要求情報を出力することにより、受信した第１の帯域分割データについてサブブロック毎にＩＰＱＦを用いた帯域合成処理を行うように制御する。

【００８８】

ステップＳＴ３４において、復号処理制御部２７は、再生サンプリング周波数がヘッダ情報として含まれているサンプリング周波数情報として記述された値の１／４倍であるときには、再生サンプリング周波数を１倍にする。

【００８９】

次のステップＳＴ３５において、復号処理制御部２７は、ステップＳＴ２８と同様に、リングバッファ３１を読み込みバッファから書き込みバッファとする切換を行い、ステップＳＴ３２に戻る。すなわち、復号処理制御部２７は、各サブブロックについてステップＳＴ３２～ステップＳＴ３５までの処理を繰り返して行うことにより、第１～第４の帯域分割データを合成してなる帯域合成データを順次生成してリングバッファ３１に順次格納する処理を行う。ここで、復号処理制御部２７は、ステップＳＴ３５においてリングバッファ３１を書き込みバッファとする以前は第１の帯域分割データからなる帯域合成データを用いた繰り返し再生を行うようにＤ／Ａ変換部２６を制御している。これにより、復号処理制御部２７は、受信した帯域が要求帯域に達したと判定したら、ステップＳＴ３６に進

み、要求した帯域を合成してなる帯域合成データを用いた繰り返し再生を行うようにＤ／Ａ変換部２６を制御する。

【００９０】

つぎに、本発明を適用した更に他の情報復号装置４０について図７を参照して説明する。なお、図７に示す情報復号装置４０の説明においては、上述した情報復号装置２０と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【００９１】

この情報復号装置４０は、第１のバッファ２３Ａに格納された帯域分割データ及び帯域合成処理部２５からオーディオデータが入力される第１のスイッチ部４１、第１のスイッチ部４１から出力されたオーディオデータが入力される第２のスイッチ部４２、出力バッファとして設けられた第１のリングバッファ４３及び第２のリングバッファ４４、第１及び第２のリングバッファ４３、４４からの出力をＤ／Ａ変換部２６に切換出力する第３のスイッチ部４５を備える。

【００９２】

このような情報復号装置４０において、各スイッチ部４１、４２、４５は、復号処理制御部２７からの制御信号に従って開閉状態が制御され、入力されたデータを切り換え出力する。復号処理制御部２７は、各スイッチ部４１、４２、４５を制御するときには各サブブロックに付加された伝送帯域識別子に基づく制御信号をスイッチ部４１、４２、４５に出力する。復号処理制御部２７は、スイッチ部４２からデータを第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４に出力させるときには第１のリングバッファ４３に設けられたアクセスポインタ４３ａ又は第２のリングバッファ４４に設けられたアクセスポインタ４４ａを参照して制御信号を生成して切換タイミングを制御する。

【００９３】

このような情報復号装置４０は、情報符号化装置１０から全時間分の第１の帯域分割データの受信が完了して第１のバッファ２３Ａに格納すると、第１のバッファ２３Ａから第１のスイッチ部４１の端子ａに第１の帯域分割データを出力する。復号処理制御部２７は、第１のスイッチ部４１及び第２のスイッチ部４２に制御信号を出力することで、第１のスイッチ部４１の端子ａと端子ｃとを接続して第１のスイッチ部４１から第２のスイッチ部４２に第１の帯域分割データを出力させ、第２のスイッチ部４２の端子ａと端子ｂとを接続して第１のリングバッファ４３に格納するように制御する。次いで復号処理制御部２７は、第３のスイッチ部４５に制御信号を出力して第３のスイッチ部４５の端子ａと端子ｃとを接続するとともに、Ｄ／Ａ変換部２６にＤ／Ａ変換開始要求情報を出力することで、第１のリングバッファ４３に格納した第１の帯域分割データを第３のスイッチ部４５からＤ／Ａ変換部２６に繰り返し出力させて繰り返し再生を行わせる。ここで、バッファ２３、第１のスイッチ部４１、第２のスイッチ部４２、第１のリングバッファ４３、第３のスイッチ部４５を通過して再生される第１の帯域分割データは、ＰＣＭ（pulse-code modulation）データであって、帯域合成処理部２５によりＩＰＱＦを用いた帯域合成処理がなされないために、再生サンプリング周波数はヘッダ情報として記述されているサンプリング周波数情報の１／４の再生サンプリング周波数で再生される。

【００９４】

このような情報復号装置４０によれば、第１の帯域分割データが第１のバッファ２３Ａに格納され、受信が完了した後に直ちに繰り返し再生を行うことができ、例えば伝送帯域数が４である場合には全受信データの伝送時間に対して１／４の時間でオーディオ信号の再生を行うことができる。

【００９５】

上述のように第１の帯域分割データを受信した後に、第２の帯域分割データを受信したときには、第２のバッファ２３Ｂに第２の帯域分割データを格納し、アップサンプリングし、例えば既に受信した第１の帯域分割データと第２の帯域分割データとを合成する帯域合成処理をして帯域合成データを更新する。次いで復号処理制御部２７は、第１のスイッチ部４１及び第２のスイッチ部４２に制御信号を出力することで、第１のスイッチ部４１の

端子ｂと端子ｃとを接続して帯域合成データを第２のスイッチ部４２に出力させ、第２のスイッチ部４２の端子ａと端子ｃとを接続して帯域合成データを第２のリングバッファ４４に格納させる。次いで復号処理制御部２７は第３のスイッチ部４５に制御信号を出力して第３のスイッチ部４５の端子ｂと端子ｃとを接続するとともに、Ｄ／Ａ変換部２６にＤ／Ａ変換開始要求情報を出力することで、第２のリングバッファ４４に格納した帯域合成データを第３のスイッチ部４５からＤ／Ａ変換部２６に繰り返し出力させて繰り返し再生を行わせる。このとき、復号処理制御部２７は、第１の帯域分割データの繰り返し再生から第１及び第２の帯域分割データから生成された帯域合成データの再生に切り換えるときには、繰り返し再生のＤ／Ａ変換位置が先頭になった時点で、第３のスイッチ部４５を端子ｂ側に切り換えるように制御するとともに、Ｄ／Ａ変換部２６の再生サンプリング周波数をヘッダ情報として記述されたサンプリング周波数情報の値に更新するように制御する。

【００９６】

第１及び第２の帯域分割データを受信した後に、引き続き第３の帯域分割データは、順次第３のバッファ２３Ｃに格納され、第２の帯域分割データと同様に、既に受信した第１及び第２の帯域分割データと合成される帯域合成処理がされ、第１～第３の帯域からなる帯域合成データに更新される。そして、復号処理制御部２７は、第１及び第２の帯域からなる帯域合成データが格納されていない第１のリングバッファ４３に第１～第３の帯域からなる帯域合成データを格納するように第１のスイッチ部４１及び第２のスイッチ部４２を制御する。次いで復号処理制御部２７は、第１及び第２の帯域からなる帯域合成データの繰り返し再生のＤ／Ａ変換位置が先頭になった時点で、第３のスイッチ部４５を端子ｂから端子ａ側に切り換えるように制御することで、第１～第３の帯域からなる帯域合成データの繰り返し再生を行うように制御する。

【００９７】

第１、第２及び第３の帯域分割データを受信した後に、引き続き第４の帯域分割データは、順次第４のバッファ２３Ｄに格納され、第２及び第３の帯域分割データと同様に、既に受信した第１、第２及び第３の帯域分割データと合成される帯域合成処理がされ、第１～第４の帯域からなる帯域合成データに更新される。そして、復号処理制御部２７は、第１～第３の帯域からなる帯域合成データが格納されていない第２のリングバッファ４４に第１～第４の帯域からなる帯域合成データを格納するように第１のスイッチ部４１及び第２のスイッチ部４２を制御する。次いで復号処理制御部２７は、第１～第３の帯域からなる帯域合成データの繰り返し再生のＤ／Ａ変換位置が先頭になった時点で、第３のスイッチ部４５を端子ａから端子ｂ側に切り換えるように制御することで、第１～第４の帯域からなる帯域合成データの繰り返し再生を行うように制御する。

【００９８】

このように、復号処理制御部２７は、受信する帯域についての帯域分割データを全て受信し、複数回に亘って帯域合成処理を行い、Ｄ／Ａ変換部２６により繰り返し再生を行わせる。これにより、復号処理制御部２７は、帯域合成処理についての制御を終了し、繰り返し再生処理についての制御を行うのみで良く、他の処理を行うことができる。

【００９９】

なお、上述した情報復号装置４０において、順次受信する帯域分割データを用いて順次帯域合成処理を行って帯域合成処理部２５から出力する帯域合成データを更新する処理は、上述したように各帯域分割データの受信が完了した後である場合のみならず、受信しているデータ量が所定量に達した時点又は一定時間ごとに行っても良く、更にはユーザからの命令に応じて復号処理制御部２７により帯域合成処理部２５の処理を制御しても良い。

【０１００】

つぎに、上述した情報復号装置４０により繰り返し再生を行うときの処理について図８に示すフローチャートを参照して説明する。

【０１０１】

この図８によれば、先ず、ステップＳＴ４１において、復号処理制御部２７は、伝送路を

介して接続されている情報符号化装置１０に伝送要求情報及び伝送帯域数要求情報を送信する。

【０１０２】

次のステップＳＴ４２において、復号処理制御部２７は、バッファ２３及び第１及び第２のリングバッファ４３、４４を初期化するとともに、各部に設定している各状態保持用変数の初期化を行う。

【０１０３】

次のステップＳＴ４３において、復号処理制御部２７は、符号列データの先頭に付加されているヘッダ情報を読み込むようにヘッダ情報抽出部２１を制御する。ここで、復号処理制御部２７は、ヘッダ情報として分割帯域数情報、各サブブロック毎に付加されている伝送帯域識別子を読み込む処理を行う。

【０１０４】

次のステップＳＴ４４において、復号処理制御部２７は、ヘッダ情報抽出部２１からの伝送帯域識別子に基づいて、受信した帯域数が上記ステップＳＴ４１で送信した伝送帯域数要求情報で要求した帯域数に達しているか否かを判定する。復号処理制御部２７は、受信した帯域数が要求した帯域数に達していると判定したときにはステップＳＴ４５に進み、受信した帯域数が要求した帯域数に達していないと判定したときにはステップＳＴ５３に進んで第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４に格納されたデータを用いてＤ／Ａ変換部２６で繰り返し再生処理を行うように制御する。

【０１０５】

ステップＳＴ４５において、復号処理制御部２７は、ヘッダ情報抽出部２１からの伝送帯域識別子に基づいて、受信した符号列データに含まれる帯域分割データが第１の帯域分割データであるか否かを判定する。復号処理制御部２７は、受信した帯域分割データが第１の帯域分割データであると判定したときにはステップＳＴ４６に進み、受信した帯域分割データが第１の帯域分割データでないと判定したときにはステップＳＴ５１に進む。

【０１０６】

ステップＳＴ４６において、復号処理制御部２７は、受信した第１の帯域分割データについてサブブロック毎にＩＰＱＦを用いた帯域合成処理を行うように帯域合成処理部２５を制御する。

【０１０７】

次のステップＳＴ４７において、復号処理制御部２７は、受信した帯域分割データのサンプル数が再生可能数に達したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、サンプル数が再生可能数に達したと判定したときにはステップＳＴ４８に進み、サンプル数が再生可能数に達していないと判定したときにはステップＳＴ４５に戻り、サンプル数が再生可能数に達するまでステップＳＴ４５～ステップＳＴ４７の処理を繰り返す。ここで、サンプルの再生可能数は、復号処理制御部２７で任意に設定可能であるが、最大値は１帯域当たりのサンプル数となる。

【０１０８】

ステップＳＴ４８において、復号処理制御部２７は、第１のリングバッファ４３に格納した第１の帯域分割データの繰り返し再生処理を開始するように、アクセスポインタ４３ａを参照して第１のバッファ２３Ａに格納した第１の帯域分割データを第１のスイッチ部４１及び第２のスイッチ部４２を介して第１のリングバッファ４３に書き込み、第１のリングバッファ４３に書き込んだ第１の帯域分割データをアクセスポインタ４３ａを参照してＤ／Ａ変換開始要求情報を出力して、Ｄ／Ａ変換部２６にオーディオ信号を生成させて繰り返し再生を行わせる。ここで、復号処理制御部２７は、繰り返してオーディオ信号を再生するようにＤ／Ａ変換部２６を制御することで、第１のリングバッファ４３に格納した所定時間分の第１の帯域分割データを繰り返して再生させる。

【０１０９】

次のステップＳＴ４９において、復号処理制御部２７は、上述のステップＳＴ４８の処理を行った結果、全時間分の第１の帯域分割データの受信が完了したか否かを判定する。復

号処理制御部２７は、全時間分の第１の帯域分割データの受信が完了したと判定したときにはステップＳＴ５０に進み、全時間分の第１の帯域分割データの受信が完了していないと判定したときには再度ステップＳＴ４５に戻って残りの帯域分割データを用いてサブブロックごとにステップＳＴ４５～ステップＳＴ４９までの処理を繰り返すことで、全時間分の第１の帯域分割データを受信する。

【０１１０】

ステップＳＴ５０において、復号処理制御部２７は、処置帯域識別子のインクリメントを行ってステップＳＴ４４に戻る。すなわち、復号処理制御部２７は、ステップＳＴ４５～ステップＳＴ４９までの処理を行うことで、第１の帯域分割データを第１のリングバッファ４３に格納し、Ｄ／Ａ変換部２６で繰り返し再生を開始させる。

【０１１１】

ステップＳＴ４５で受信帯域が第１の帯域でないと判定したステップＳＴ５１において、復号処理制御部２７は、受信した帯域分割データについてサブブロック毎にＩＰＱＦを用いた帯域合成処理を行うように帯域合成処理部２５を制御する。

【０１１２】

次のステップＳＴ５２において、復号処理制御部２７は、受信している帯域において全時間分の帯域分割データの受信が完了したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、全時間分の帯域分割データの受信が完了したと判定したときにはステップＳＴ５０に進み処理帯域識別子のインクリメントをして再びステップＳＴ４４に戻り次の帯域についてステップＳＴ５１及びステップＳＴ５２の処理を行い、全時間分の帯域分割データの受信が完了していないと判定したときにはステップＳＴ５１に戻って全時間分の帯域分割データを受信して帯域合成処理を行うまでステップＳＴ５１及びステップＳＴ５２を繰り返す。

【０１１３】

そして、復号処理制御部２７は、ステップＳＴ４４において、ステップＳＴ４５～ステップＳＴ４９までの処理を行って第１の帯域分割データを用いた繰り返し再生処理を行っている間に、ステップＳＴ５１及びステップＳＴ５２の処理を行って要求する帯域についての帯域分割データを受信して要求する帯域に達したら、要求する帯域からなる帯域合成データを用いた繰り返し再生をステップＳＴ５３で行う。

【０１１４】

このように構成された情報復号装置４０によれば、受信した帯域の帯域分割データを出力バッファの第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４に書き込む処理を行うことにより、繰り返して第１又は第２のリングバッファ４３、４４からオーディオデータを読み込んで再生することができるので、要求する帯域の帯域分割データを受信するまでの間、受信完了した帯域分割データの再生を連続して行うことができ、実時間で帯域合成処理を行うことができなくても、帯域合成処理の完了を待って繰り返し再生を行うことができる。

【０１１５】

つぎに、本発明を適用した更に他の情報復号装置５０について図９を参照して説明する。なお、図９に示す情報復号装置５０の説明においては、上述した情報復号装置４０と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【０１１６】

この情報復号装置５０は、上述の情報復号装置４０と同様の構成とされているが、第１のバッファ２３Ａ、第２のバッファ２３Ｂ、第３のバッファ２３Ｃ及び第４のバッファ２３Ｄに格納されているデータ量を示すデータ量情報を用いて復号処理を行うように構成されている。

【０１１７】

この情報復号装置５０には、伝送要求情報及び伝送帯域数要求情報に応じて、第１の帯域から順次要求した帯域の符号列データが伝送される。この情報復号装置５０には、時間軸の先頭のサブブロックから時系列の第１の帯域分割データを含む符号列データが情報符号化装置１０から送信され、時間軸の末尾のサブブロックすなわち逆方向から第２～第４の

帯域分割データを含む符号列データが情報符号化装置１０から送信される。すなわち、符号化ユニット情報Ｕ１には時間軸の先頭に位置する帯域分割データを含むサブブロックが先頭に格納され、符号化ユニット情報Ｕ２～Ｕ４には時間軸の末尾に位置する帯域分割データを含むサブブロックが先頭に格納される。

【０１１８】

帯域合成処理部２５により時間軸の末尾から帯域合成処理を行うときには、図１０（ａ）に示すように、時間軸の末尾から所定のデータ量の合成処理区間に分割する。ここで、帯域合成処理部２５に含まれるＩＰＱＦはＦＩＲ型濾波器で構成されるため、隣接する再生有効区間２０１の間に所定時間の遅延区間２０２が発生する。このため、帯域合成処理により得た有効に再生可能な再生可能区間２０１は、遅延区間２０２を除いたものとなる。このため、帯域合成処理部２５は、再生有効区間２０１を遅延区間２０２以降とすることにより、図１０（ｂ）に示すように１回目の帯域合成処理を行った後の２回目の帯域合成処理を行うときには、合成処理区間を１回目の合成処理区間の遅延区間２０１までとすることにより、時間軸の末尾のサブブロックからの帯域合成処理を行う。

【０１１９】

このような情報復号装置５０に備えられる復号処理制御部２７は、情報符号化装置１０から送信された全時間分の第１の帯域分割データを再生するときには、第１の帯域分割データの受信が完了したことに応じ、第１のバッファ２３Ａに格納した第１の帯域分割データを第１のリングバッファ４３に格納するように第１のスイッチ部４１、第２のスイッチ部４２を切り換え制御するとともに、Ｄ／Ａ変換部２６の再生サンプリング周波数をヘッダ情報として格納されたサンプリング周波数情報の値の１／４に設定する。そして、復号処理制御部２７は、第１のリングバッファ４３に格納した第１の帯域分割データを用いて再生するように第３のスイッチ部４５及びＤ／Ａ変換部２６を制御する。

【０１２０】

次に復号処理制御部２７は、伝送要求情報及び第２の帯域分割データを送信する伝送帯域数要求情報を情報符号化装置１０側に送信して第２の帯域分割データの受信を開始する。ここで、第２の帯域分割データは、上述したように時間軸の逆方向から送信される。復号処理制御部２７は、第２のバッファ２３Ｂからのデータ量情報に応じて、例えば１つのサブブロックに対応する一定データ量が第２のバッファ２３Ｂに格納されたと判定したときには、第２のバッファ２３Ｂに格納された第２の帯域分割データを引き抜き、時系列の末尾のサブブロックから開始し先頭のサブブロックに向かって順次帯域合成処理を行うように帯域合成処理部２５を制御し、帯域合成処理がなされた第１及び第２の帯域からなる帯域合成データを順次第２のリングバッファ４４に格納するように第１のスイッチ部４１、第２のスイッチ部４２を切り換え制御する。

【０１２１】

このとき、復号処理制御部２７は、Ｄ／Ａ変換部２６に引き抜かれている第１の帯域からなる帯域分割データの第１のリングバッファ４３内のアドレスを示すＤ／Ａ変換位置と、帯域合成処理をして第２のリングバッファ４４に記録するアドレス領域を示す帯域合成領域とを比較する。そして、Ｄ／Ａ変換位置が帯域合成領域内に進入したときには、復号処理制御部２７は、第２の帯域分割データを用いた帯域合成処理を中止して第２のリングバッファ４４に格納するように帯域合成処理部２５を制御するとともに、第２のリングバッファ４４に格納した第１及び第２の帯域からなる帯域合成データを再生するようにＤ／Ａ変換部２６を制御する。また、復号処理制御部２７は、情報符号化装置１０側に、第２の帯域分割データの送信を中止し第２の帯域分割データの送信を中止した時点の第２の帯域分割データに連続する第３の帯域分割データを含む符号列データを送信するように伝送帯域スキップ要求情報を送信する。これに応じ、情報符号化装置１０の符号化処理制御部１７は、情報復号装置２０からの伝送帯域スキップ要求情報に応じ、第２の帯域分割データの送信を中止し、第３の帯域分割データを送信する。

【０１２２】

更に、第２のリングバッファ４４に格納されている第１及び第２の帯域からなる帯域合成

データをＤ／Ａ変換部２６で再生させ、第３の帯域分割データを受信して帯域合成処理を行っているときにおいて、復号処理制御部２７は、Ｄ／Ａ変換部２６に引き抜かれている第１及び第２の帯域からなる帯域合成データの第２のリングバッファ４４内のアドレスを示すＤ／Ａ変換位置と、帯域合成処理をして第１のリングバッファ４３に記録するアドレス領域を示す帯域合成領域とを比較する。そして、Ｄ／Ａ変換位置が帯域合成領域内に進入したときには、復号処理制御部２７は、第３の帯域分割データを用いた帯域合成処理を中止するように帯域合成処理部２５を制御するとともに、第１のリングバッファ４３に格納した第１、第２及び第３の帯域からなる帯域合成データを再生するようにＤ／Ａ変換部２６を制御する。また、復号処理制御部２７は、情報符号化装置１０側に、第３の帯域分割データの送信を中止し第３の帯域分割データの送信を中止した時点の第３の帯域分割データに連続する第４の帯域分割データを含む符号列データを送信するように伝送帯域スキップ要求情報を送信する。これに応じ、情報符号化装置１０の符号化処理制御部１７は、情報復号装置２０からの伝送帯域スキップ要求情報に応じ、第３の帯域分割データの送信を中止し、第４の帯域分割データを送信する。

【０１２３】

更にまた、第１のリングバッファ４３に格納されている第１、第２及び第３の帯域からなる帯域合成データをＤ／Ａ変換部２６で再生させ、第４の帯域分割データを受信して帯域合成処理を行っているときにおいて、復号処理制御部２７は、Ｄ／Ａ変換部２６に引き抜かれている第１、第２及び第３の帯域からなる帯域合成データの第１のリングバッファ４３内のアドレスを示すＤ／Ａ変換位置と、帯域合成処理をして第２のリングバッファ４４に記録するアドレス領域を示す帯域合成領域とを比較する。そして、Ｄ／Ａ変換位置が帯域合成領域内に進入したときには、復号処理制御部２７は、第４の帯域分割データを用いた帯域合成処理を中止するように帯域合成処理部２５を制御するとともに、第２のリングバッファ４４に格納した第１、第２、第３及び第４の帯域からなる帯域合成データを再生するようにＤ／Ａ変換部２６を制御する。

【０１２４】

このように構成された情報復号装置５０で再生を行うときの処理手順について図１１のフローチャートを参照して説明する。

【０１２５】

図１１によれば、先ずステップＳＴ６１において、復号処理制御部２７は、伝送路を介して接続されている情報符号化装置１０に伝送要求情報及び伝送帯域数要求情報を送信する。

【０１２６】

次のステップＳＴ６２において、復号処理制御部２７は、バッファ２３、第１のリングバッファ４３及び第２のリングバッファ４４を初期化するとともに、各部に設定している各状態保持用変数の初期化を行う。

【０１２７】

次のステップＳＴ６３において、復号処理制御部２７は、ヘッダ情報を読み込むときのサンプリング周波数の１／４の再生サンプリング周波数とするようにＤ／Ａ変換部２６を制御する。

【０１２８】

次のステップＳＴ６４において、復号処理制御部２７は、各サブブロックに付加されている伝送帯域識別子を参照して、受信した帯域数が上記ステップＳＴ６１で送信した伝送帯域数要求情報で要求した帯域数に達しているか否かを判定する。復号処理制御部２７は、受信した帯域数が要求した帯域数に達していると判定したときにはステップＳＴ６５に進み、受信した帯域数が要求した帯域数に達していないと判定したときにはステップＳＴ７６に進んで第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４に格納された帯域合成データを用いてＤ／Ａ変換部２６で再生処理を継続して行うように制御する。

【０１２９】

ステップＳＴ６５において、復号処理制御部２７は、受信した符号列データに含まれる帯

域分割データが第１の帯域分割データであるか否かを各サブユニットＳＵに含まれる伝送帯域識別子を参照して判定する。復号処理制御部２７は、受信した帯域分割データが第１の帯域分割データであると判定したときにはステップＳＴ６６に進み、受信した帯域分割データが第１の帯域分割データでないと判定したときにはステップＳＴ７０に進む。

【０１３０】

ステップＳＴ６６において、復号処理制御部２７は、第１の帯域分割データを第１のバッファ２３Ａに格納し、第１の帯域分割データを含む符号列データの受信が完了したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、第１の帯域分割データを含む符号列データの受信が完了していないと判定したときには受信が完了するまでステップＳＴ６６での判定を繰り返し、受信が完了したと判定したときにはステップＳＴ６７に進む。

【０１３１】

ステップＳＴ６７において、復号処理制御部２７は、第１の帯域分割データの折り返し雑音となる折り返し成分を遮断する処理を行う。

【０１３２】

次のステップＳＴ６８において、復号処理制御部２７は、第１のバッファ２３Ａに格納された第１の帯域分割データを第１のスイッチ部４１、第２のスイッチ部４２を介して第１のリングバッファ４３に格納する。次いで復号処理制御部２７は、第３のスイッチ部４５及びＤ／Ａ変換部２６を制御することで、第１の帯域分割データを再生させる。

【０１３３】

次のステップＳＴ６９において、復号処理制御部２７は、処置帯域識別子のインクリメントを行ってステップＳＴ６４に戻る。すなわち、復号処理制御部２７は、ステップＳＴ６５～ステップＳＴ６８までの処理を行うことで、時間軸の先頭に位置するサブブロックから第１の帯域分割データを第１のリングバッファ４３に格納し、Ｄ／Ａ変換部２６により第１の帯域からなるオーディオ信号を生成して再生を行わせる。

【０１３４】

ステップＳＴ７０において、復号処理制御部２７は、Ｄ／Ａ変換部２６で再生されている帯域分割データが格納されている第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４のＤ／Ａ変換位置が、帯域合成処理部２５で行っている合成処理領域内に進入したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、Ｄ／Ａ変換位置が合成処理領域内に進入したと判定したときにはステップＳＴ７１に進み、Ｄ／Ａ変換位置が合成処理領域内に進入していないと判定したときにはステップＳＴ７５に進み、情報符号化装置１０に次の帯域の符号列データを送信することを要求する伝送要求情報及び伝送帯域数要求情報を送信し、ステップＳＴ６９で処置帯域識別子のインクリメントを行ってステップＳＴ６４に戻る。

【０１３５】

ステップＳＴ７１において復号処理制御部２７は、以前に受信した帯域分割データを用いて帯域合成処理をして得た帯域合成データのサンプル数が、所定数又は受信が完了した帯域合成データのサンプル数に達したか否かを判定する。復号処理制御部２７は、帯域合成処理をして得た帯域合成データのサンプル数が所定数又は受信が完了した帯域分割データのサンプル数に達したと判定したときにはステップＳＴ７２に進み、帯域合成処理をして得た帯域合成データのサンプル数が所定数又は受信が完了した帯域分割データのサンプル数に達していないと判定したときにはステップＳＴ７０に戻り、再度Ｄ／Ａ変換位置が合成処理領域内に進入したときに帯域合成処理をして得た帯域合成データのサンプル数が所定数又は受信が完了した帯域分割データのサンプル数に達するまでステップＳＴ７１の判定を行う。

【０１３６】

ステップＳＴ７２において、復号処理制御部２７は、ステップＳＴ７１で判定した１サンプル数分の帯域分割データを用いた帯域合成処理を行う。すなわち、復号処理制御部２７は、以前に受信完了して帯域合成処理をして得た帯域合成データと、今回受信した帯域分割データとを用いて帯域合成処理を行って、帯域合成処理部２５から出力する帯域合成データの更新を行う。

【０１３７】
ステップＳＴ７３において、復号処理制御部２７は、ステップＳＴ７０と同様の判定を行い、Ｄ／Ａ変換位置が合成処理領域内に進入したと判定したときにはステップＳＴ７４に進み、Ｄ／Ａ変換位置が合成処理領域内に進入していないと判定したときにはステップＳＴ７０に戻る。
【０１３８】
ステップＳＴ７４において、復号処理制御部２７は、Ｄ／Ａ変換部２６における再生サンプリング周波数を帯域合成処理の対象となった帯域に応じて変化させて第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４に格納した帯域合成データの再生を行うようにスイッチ部４５及びＤ／Ａ変換部２６を制御してステップＳＴ７０に戻る。ここで、伝送要求帯域数が４であって受信した帯域数が４であるとき、復号処理制御部２７は、Ｄ／Ａ変換部２６の再生サンプリング周波数のヘッダ情報として記述されているサンプリング周波数情報の値の１倍に設定する。すなわち、復号処理制御部２７は、帯域合成処理を行って更新した帯域合成データを第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４に格納し、格納した帯域合成データを用いて再生を行うように制御する。
【０１３９】
このような処理を行う復号処理制御部２７を備えた情報復号装置４０は、第１の帯域分割データを時間軸の先頭から受信し、第２～第４の帯域分割データを時間軸の末尾から受信することができるので、第１の帯域分割データを再生しているＤ／Ａ変換位置が他の帯域からなる帯域合成データを帯域合成処理している合成帯域処理領域に進入したことに応じて、再生するデータを第１のリングバッファ４３と第２のリングバッファ４４との間で切り換えることができ、全受信時間の１／４の受信時間で第１の帯域分割データを受信して再生を開始し、全時間のオーディオ信号の再生をしているときに順次受信する他の帯域の帯域分割データを受信したことに応じて順次帯域合成処理を行って帯域合成データを用いた再生を行うことができ、高品質の音楽を提供することができる。すなわち、情報復号装置５０によれば、受信して帯域合成処理等の処理を行って第１のリングバッファ４３又は第２のリングバッファ４４に格納するのに要する時間が、音楽の再生時間よりも十分に長い場合には、全時間の少なくとも後半部では第１～第４の帯域からなる帯域合成データによる再生を行うことができ、高品質な音楽等を提供することができる。
【０１４０】
なお、この情報復号装置５０の説明においては、オーディオデータを再生するときの一例について説明したが、これに限らず、多数のページに亘る画像等を含むコンテンツの概要を提供する用途にも適用することができる。すなわち、この情報復号装置５０によれば、第１の帯域からなるコンテンツを送信し、続いて第２、第３及び第４の帯域のコンテンツを順次送信することで、全データ量の約１／４の送信時間で全コンテンツ概要の提示を開始し、順次詳細なコンテンツを提供することができる。
【０１４１】
つぎに、本発明を適用した他の情報符号化装置６０について図１２を参照して説明する。
【０１４２】
なお、以下の説明においては、最初にオーディオデータを複数の帯域（親帯域）に分割する処理により得たデータを親帯域分割データ、親帯域分割データを複数の帯域（子帯域）に再分割して得たデータを子帯域分割データと呼ぶ。
【０１４３】
この情報符号化装置６０は、入力オーディオ信号を入力する親帯域分割処理部６１、親帯域分割処理部６１と接続され各親帯域に対応したダウンサンプリング処理部６２、バッファ６３、第１のスイッチ部６４、第２のスイッチ部６５、第３のスイッチ部６６、第２のスイッチ部６５と接続された符号列生成部６７、第３のスイッチ部６６と接続された子帯域分割処理部６８、各子帯域に対応したダウンサンプリング処理部６９、ダウンサンプリング処理部６９と接続された子帯域分割信号構成部７０、子帯域分割出力バッファ７１を備える。更に、この情報符号化装置６０は、ヘッダ情報を生成するヘッダ情報生成部７２

と、各部を制御する符号化処理制御部７３とを備える。

【０１４４】

親帯域分割処理部６１は、例えばポリフェーズ直交フィルター（ＰＱＦ）を備え、入力端子からの入力オーディオ信号にＡ／Ｄ変換処理を施し、所定量のオーディオデータからなるサブブロックごとにＰＱＦにより複数の親帯域に分割して複数の親帯域分割データとする親帯域分割処理を行う。

【０１４５】

この親帯域分割処理部６１は、符号化処理制御部７３からの制御信号に応じ、親帯域分割処理を行うことで入力オーディオ信号を４つの親帯域に分割し、第１の親帯域分割データ、第２の親帯域分割データ、第３の親帯域分割データ、第４の親帯域分割データをそれぞれダウンサンプリング処理部６２に出力する。

【０１４６】

ダウンサンプリング処理部６２は、親帯域分割処理部６１からの各親帯域分割データに対応し、第１の親帯域分割データが入力される第１のダウンサンプリング処理回路６２Ａ、第２の親帯域分割データが入力される第２のダウンサンプリング処理回路６２Ｂ、第３の親帯域分割データが入力される第３のダウンサンプリング処理回路６２Ｃ、第４の親帯域分割データが入力される第４のダウンサンプリング処理回路６２Ｄからなる。

【０１４７】

各ダウンサンプリング処理回路６２Ａ～６２Ｄは、各親帯域分割データをサンプリングし、４サンプルのデータから３サンプルを間引くダウンサンプリング処理を行う。これにより、各ダウンサンプリング処理回路６２Ａ～６２Ｄは、出力時の各親帯域分割データのサンプリング周波数を入力時の１／４のサンプリング周波数に変換してバッファ６３に出力する。

【０１４８】

バッファ６３は、各ダウンサンプリング処理回路６２Ａ～６２Ｄに対応し、第１の親帯域分割データを一時格納して遅延補償する第１のバッファ６３Ａ、第２の親帯域分割データを一時格納して遅延補償する第２のバッファ６３Ｂ、第３の親帯域分割データを一時格納して遅延補償する第３のバッファ６３Ｃ、第４の親帯域分割データを一時格納して遅延補償する第４のバッファ６３Ｄからなり、各親帯域分割データを第１のスイッチ部６４に出力する。

【０１４９】

第１のスイッチ部６４は、各バッファ６３Ａ～６３Ｄに対応し、第１の親帯域分割データが入力されるスイッチ６４Ａ、第２の親帯域分割データが入力されるスイッチ６４Ｂ、第３の親帯域分割データが入力されるスイッチ６４Ｃ、第４の親帯域分割データが入力されるスイッチ６４Ｄからなり、伝送帯域数情報及びデータ受信側から送信されるデータ再分割要求に基づく制御信号が符号化処理制御部７３から入力される。

【０１５０】

すなわち、各スイッチ６４Ａ～６４Ｄは、データの再分割する要求に応じた制御信号に従ってＡ側に倒されたときにはバッファ６３からの親帯域分割データを第３のスイッチ部６６に出力し、データの再分割を要求しないときときの制御信号に従ってＢ側に倒されたときにはバッファ６３からの親帯域分割データを第２のスイッチ部６５に出力する。

【０１５１】

また、各スイッチ６４Ａ～６４Ｄには、符号化処理制御部１７から伝送帯域数情報に基づく制御信号が入力される。スイッチ部６４は、符号化処理制御部１７からの制御信号に従って各スイッチ６４Ａ～６４Ｄの開閉状態が制御される。各スイッチ６４Ａ～６４Ｄは、制御信号に応じて開状態となされているときには、各バッファ６３Ａ～６３Ｄから入力された各親帯域分割データを第２のスイッチ部６５及び第３のスイッチ部６６に出力する。

【０１５２】

第３のスイッチ部６６は、端子ａに第１の親帯域分割データが入力され、端子ｂに第２の親帯域分割データが入力され、端子ｃに第３の親帯域分割データが入力され、端子ｄに第

４の親帯域分割データが入力される。この第３のスイッチ部６６は、符号化処理制御部７３からの制御信号により開閉状態が制御され、各端子ａ～ｄと端子ｅとが接続されて、第１～第４の親帯域分割データを子帯域分割処理部６８に出力する。

【０１５３】

子帯域分割処理部６８は、上述した親帯域分割処理部６１と同様に、ＰＱＦからなり、各親帯域分割データに対して再帯域分割処理を行って、各親帯域分割データを４つの子帯域に分割して第１～第４の子帯域分割データをダウンサンプリング処理部６９に出力する。ここで、子帯域分割処理部６８は、サブブロック単位で子帯域分割処理を行う。

【０１５４】

ダウンサンプリング処理部６９は、子帯域分割処理部６８からの各子帯域分割データに対応し、第１の子帯域分割データが入力される第１のダウンサンプリング処理回路６９Ａ、第２の子帯域分割データが入力される第２のダウンサンプリング処理回路６９Ｂ、第３の子帯域分割データが入力される第３のダウンサンプリング処理回路６９Ｃ、第４の子帯域分割データが入力される第４のダウンサンプリング処理回路６９Ｄからなり、各子帯域分割データに対してダウンサンプリング処理を行い、各子帯域分割データを子帯域分割信号構成部７０に出力する。

【０１５５】

子帯域分割信号構成部７０は、各ダウンサンプリング処理回路６９Ａ～６９Ｄから子帯域分割データが入力され、各親帯域分割データを再分割して得た各第１～第４の子帯域分割データを同じ子帯域毎に配列する配列処理を行って子帯域分割出力バッファ７１に出力する。

【０１５６】

この子帯域分割信号構成部７０には、例えば第１の親帯域分割データを再分割して得た第１～第４の子帯域分割データが入力されると、サブブロック単位で配列処理を行うことで、時間軸に従って各第１～第４の子帯域分割データを配列するとともに、第１の子帯域分割データ、第２の子帯域分割データ、第３の子帯域分割データ、第４の子帯域分割データの順に配列して子帯域分割出力バッファ７１に出力する。

【０１５７】

子帯域分割出力バッファ７１は、子帯域分割信号構成部７０から各親帯域分割データを再分割して得た各第１～第４の子帯域分割データを一時格納して遅延補償処理をして、第２のスイッチ部６５の端子ｅに出力する。この子帯域分割出力バッファ７１は、親帯域に応じて出力タイミングが制御される。

【０１５８】

第２のスイッチ部６５は、端子ａに第１の親帯域分割データが入力され、端子ｂに第２の親帯域分割データが入力され、端子ｃに第３の親帯域分割データが入力され、端子ｄに第４の親帯域分割データが入力され、端子ｅに子帯域分割データが入力される。この第２のスイッチ部６５は、符号化処理制御部７３からの制御信号により開閉状態が制御され、各端子ａ～ｅと端子ｆとが接続されて、親帯域ごとに第１～第４の親帯域分割データ及び子帯域分割データを符号列生成部６７に出力する。

【０１５９】

符号列生成部６７は、第２のスイッチ部６５から第１～第４の親帯域分割データ及び子帯域分割データが入力され、図１３に示すようなデータ構造となされた符号列データを生成する。

【０１６０】

ヘッダ情報生成部７２には、符号化処理制御部７３からサンプリング周波数情報、送信チャンネル情報、量子化精度情報、分割帯域数情報、１帯域当たりの伝送サンプル数情報が入力される。このヘッダ情報生成部７２は、符号化処理制御部７３からの各情報を用いて、ヘッダ情報を生成して第１のスイッチ部６４の各スイッチ回路１３Ａ～１３Ｄに出力する。

【０１６１】

符号化処理制御部７３は、上述した第１のスイッチ部６４、第２のスイッチ部６５、第３のスイッチ部６６、符号列生成部６７、ヘッダ情報生成部７２に制御信号を出力することで、これらの各部で行う処理を制御して符号化処理を制御する。

【０１６２】

この符号化処理制御部７３は、伝送路と接続されている端子から情報復号装置２０からの伝送要求情報、伝送帯域数要求情報、データ再分割要求情報が入力される。この符号化処理制御部７３は、上記伝送要求情報、伝送帯域数要求情報及びデータ再分割要求情報の判別処理を行い、オーディオデータの符号化を開始するための初期化を行う。

【０１６３】

また、この符号化処理制御部７３は、情報復号装置２０からの伝送要求情報に応じて符号化処理を行わせるときには、入力オーディオ信号に対してＡ／Ｄ変換処理、帯域分割処理を行う旨の制御信号を親帯域分割処理部６１に出力するとともに、送信チャンネル数情報、サンプリング周波数情報、量子化精度情報、分割帯域数情報をヘッダ情報生成部７２に出力し、これらを含むヘッダ情報を生成する旨の制御信号をヘッダ情報生成部７２に出力する。また、符号化処理制御部７３は、符号列生成部６７で生成している親帯域分割データの親帯域を示す帯域識別情報をヘッダ情報生成部７２に出力するとともに、子帯域分割データの子帯域を示す帯域識別情報を符号列生成部６７に出力する。

【０１６４】

更に、この符号化処理制御部７３は、情報復号装置２０側からの伝送帯域数要求情報に基づいた制御信号を生成して第１のスイッチ部６４、第２のスイッチ部６５、第３のスイッチ部６６に出力することで、各スイッチ部６４、６５、６６の開閉状態を制御する。

【０１６５】

更にまた、この符号化処理制御部７３は、符号列データを生成して出力端子を介して受信側の情報復号装置２０に符号列データを送信開始する旨の伝送開始情報を出力する。

【０１６６】

このような情報符号化装置６０により符号化される符号列は、図１３に示すようなデータ構造となっている。この図１３に示す符号列は、ヘッダ情報を格納するヘッダフィールド１０１と、帯域分割データを格納するデータフィールド１０２とからなる。

【０１６７】

ヘッダフィールド１０１には、送信チャンネル数情報、サンプリング周波数情報、量子化精度情報、分割帯域数情報、サンプル数情報がヘッダ情報として格納される。

【０１６８】

また、データフィールド１０２には、各親帯域に対応した符号化ユニット情報U_1～U_N（Ｎ：整数）が格納され、例えば親帯域の数が４であるときには符号化ユニット情報U_1～U_4からなる。各符号化ユニット情報Ｕは複数のサブユニットSU_1～SU_N（Ｎ：整数）からなり、各サブユニットＳＵは、情報復号装置２０側に送信する帯域が第１～第４のいずれかの親帯域であることを示す伝送親帯域識別子、再分割を行った親帯域を示す再帯域処理識別子、第１～第４の子帯域を示す伝送子帯域識別子、所定サンプル数の第１～第４の子帯域分割データのサブブロックからなる。

【０１６９】

つぎに、上述した情報符号化装置１０から図１３に示すデータ構造を有する符号列データを伝送路を介して情報復号装置側に送信するときの符号化処理制御部７３の処理手順について図１４のフローチャートを参照して説明する。

【０１７０】

図１４によれば、先ず、ステップＳＴ８１において、符号化処理制御部７３は、受信側、すなわち後述の情報復号装置からの伝送要求情報、伝送帯域数要求情報を受信する。

【０１７１】

次のステップＳＴ８２において、符号化処理制御部７３は、受信側の受信バッファを初期化するように制御信号を受信側に送信するとともに、情報符号化装置６０及び情報復号装置を構成する各部の状態保持用変数の初期化を行うように、各部に制御信号を出力する。

【０１７２】
次のステップＳＴ８３において、符号化処理制御部７３は、上記ヘッダフィールド１０１に格納する送信チャンネル数情報、サンプリング周波数情報、量子化精度情報、分割帯域数情報をヘッダ情報として生成するようにヘッダ情報生成部７２に制御信号を出力する。
【０１７３】
次のステップＳＴ８４において、符号化処理制御部７３は、第１の親帯域についての第１の親帯域分割データを含む符号列データを生成して送信する処理か否かを判定する。そして、符号化処理制御部７３は、第１の親帯域分割データを含む符号列データを生成するときにはステップＳＴ８５に進み、第１の親帯域分割データを含む符号列データでない親帯域の符号列データを生成するときにはステップＳＴ９２に進む。
【０１７４】
ステップＳＴ８５において、符号化処理制御部７３は、入力端子から親帯域分割処理部６１への入力オーディオ信号が入力されたか否かを判定する。符号化処理制御部７３は、入力オーディオデータが入力されたと判定したときにはステップＳＴ８６に進み、入力されていないと判定したときにはステップＳＴ９１に進み、次の親帯域の帯域分割データを含む符号列データを生成すべく、処理の対象となっている親帯域を示す処理親帯域識別子のインクリメントを行って再びステップＳＴ８４及びステップＳＴ８５を繰り返す。
【０１７５】
ステップＳＴ８６において、符号化処理制御部７３は、１サブブロック分のオーディオデータを生成するように入力オーディオ信号に対してＡ／Ｄ変換処理を行うように親帯域分割処理部６１を制御する。
【０１７６】
次のステップＳＴ８７において、符号化処理制御部７３は、ステップＳＴ８６で得た１サブブロック分のオーディオデータに対して親帯域分割処理を行うように親帯域分割処理部６１を制御する。
【０１７７】
次のステップＳＴ８８において、符号化処理制御部７３は、受信側からデータ再分割要求情報が送信されたか否かを判定する。符号化処理制御部７３は、データ再分割要求情報が送信されたと判定したときにはステップＳＴ８９に進み、データ再分割要求情報が送信されていないと判定したときには再帯域分割処理を行わずにステップＳＴ９０に進む。
【０１７８】
ステップＳＴ８９において、符号化処理制御部７３は、第１のスイッチ部６４、第３のスイッチ部６６を制御することで、スイッチ６４ＡをＡ側に倒すとともに、第３のスイッチ部６６の端子ａと端子ｅとを接続することで、バッファ６３に格納した第１の親帯域分割データをサブブロック毎にスイッチ６４Ａ、第３のスイッチ部６６を介して子帯域分割処理部６８に入力するように制御し、子帯域分割処理部６８で第１の親帯域分割データに対して再帯域分割処理を行い、各子帯域分割データを子帯域分割出力バッファ７１に格納するように制御する。
【０１７９】
ステップＳＴ９０において、符号化処理制御部７３は、第２のスイッチ部６５に帯域識別情報を入力するとともに、各種情報をヘッダ情報生成部７２に出力し、伝送開始情報を符号列生成部６７に出力することで、ステップＳＴ８７で生成した第１の親帯域分割データ又はステップＳＴ８９で生成した第１～第４の子帯域分割データを含む符号列データを生成して送信するように制御してステップＳＴ８５に戻る。これにより、復号処理制御部２７は、第１の親帯域分割データについてのデータの送信を終了する。
【０１８０】
ステップＳＴ９２において、符号化処理制御部７３は、親帯域分割処理を行って得た親帯域分割データのうち、未送信の第２～第４の親帯域分割データが存在するか否かを判定する。符号化処理制御部７３は、未送信の親帯域分割データが存在すると判定したときにはステップＳＴ９３に進み、未送信の親帯域分割データが存在しないと判定したときには処

理を終了する。

【０１８１】

ステップＳＴ９３において、符号化処理制御部７３は、受信側から第２～第４の親帯域分割データを再分割することを要求するデータ再分割要求情報が送信されたか否かを判定する。符号化処理制御部７３は、データ再分割要求情報が送信されたと判定したときにはステップＳＴ９４に進み、データ再分割要求情報が送信されていないと判定したときには再帯域分割処理を行わずにステップＳＴ９５に進む。

【０１８２】

ステップＳＴ９４において、符号化処理制御部７３は、第１のスイッチ部６４、第３のスイッチ部６６を制御することで、スイッチ６４をＡ側に倒すとともに、第３のスイッチ部６６の端子ａと端子ｅとを接続することで、バッファ６３に格納した第２～第４の親帯域分割データをサブブロック毎にスイッチ６４Ｂ～スイッチ６４Ｄ、第３のスイッチ部６６を介して子帯域分割処理部６８に入力するように制御し、子帯域分割処理部６８で第１の親帯域分割データに対して再帯域分割処理を行い、各子帯域分割データを子帯域分割出力バッファ７１に格納するように制御する。

【０１８３】

ステップＳＴ９５において、符号化処理制御部７３は、内蔵した処理帯域識別子に記述した帯域の帯域分割データをサブブロック毎に符号列データを生成して送信するように伝送開始情報を符号列生成部６７出力して制御する。ここで、符号化処理制御部７３は、ステップＳＴ９４で帯域再分割処理を行ったときには、処理帯域識別子に記述された親帯域及び子帯域を参照して子帯域分割出力バッファ７１に格納した子帯域分割データを符号列生成部６７に出力するように第２のスイッチ部６５を制御し、第２のスイッチ部６５からの子帯域分割データを用いて符号列データを生成するように符号列生成部６７を制御する。

【０１８４】

ステップＳＴ９６において、符号化処理制御部７３は、ステップＳＴ９５で送信した親帯域分割データ又は子帯域分割データの次の親帯域又は子帯域を指定すべく、処理帯域識別子をインクリメントしてステップＳＴ９２に戻って再びステップＳＴ９２～ステップＳＴ９６までの処理を行うことで第２の親帯域から第４の親帯域までの親帯域分割データ又は子帯域分割データを含む符号列データを生成して送信する処理を行う。

【０１８５】

このような処理を行う符号化処理制御部７３を備えた情報符号化装置６０は、親帯域を子帯域に再分割して符号列データを生成して送信するので、４つの親帯域中の任意の親帯域分割データに対して再帯域分割処理を行うことで周波数分解能を上げることができ、分割帯域数が少ない場合であっても、データ転送が完了している時系列区間と未完了の時系列区間の境界において隣接する区間に含まれる帯域成分の差が大きいために音質変化により発生する聴感上の不自然さを低減することができる。

【０１８６】

このような情報符号化装置６０から図１３に示すデータ構造を有する符号列データを伝送路を介して受信する本発明を適用した更に他の情報復号装置８０について図１５を参照して説明する。なお、この情報復号装置８０の説明においては、上述の図２に示した情報復号装置２０と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

【０１８７】

この情報復号装置８０は、親帯域分割データを入力するスイッチ部２２と接続されたスイッチ部８１、スイッチ部８１からの親帯域分割データを入力する子帯域内帯域分解部８２、各子帯域に対応して設けられたアップサンプリング処理部８３、アップサンプリング処理部８３と接続された子帯域合成処理部８４、子帯域合成処理部８４と接続された子帯域合成出力バッファ８５、子帯域合成出力バッファ８５と接続されたスイッチ部８６、復号処理制御部８７を備える。

【０１８８】

スイッチ部８１は、上述の情報符号化装置６０により再帯域分割処理が施された親帯域分割データがスイッチ部２２から入力される。このスイッチ部８１は、復号処理制御部８７から再帯域処理識別子に基づく制御信号が入力され、端子ａと、端子ｂ～ｅのいずれかとが接続され、再帯域分割処理がされた親帯域分割データを子帯域内帯域分解部８２に出力する。

【０１８９】

子帯域内帯域分解部８２は、スイッチ部８１からの再帯域分割処理がされた親帯域分割データを、第１～第４の子帯域分割データに分解する処理を行う。すなわち、子帯域内帯域分解部８２は、第１～第４の子帯域分割データを含む親帯域分割データが入力され、各子帯域分割データに分解してアップサンプリング処理部８３に出力する。

【０１９０】

アップサンプリング処理部８３は、第１の子帯域分割データが入力される第１のアップサンプリング処理回路８３Ａ、第２の子帯域分割データが入力される第２のアップサンプリング処理回路８３Ｂ、第３の子帯域分割データが入力される第３のアップサンプリング処理回路８３Ｃ、第４の子帯域分割データが入力される第４のアップサンプリング処理回路８３Ｄからなる。

【０１９１】

各アップサンプリング処理回路８３Ａ～８３Ｄは、各子帯域分割データに対してアップサンプリング処理を行って各子帯域分割データを子帯域合成処理部８４に出力する。

【０１９２】

子帯域合成処理部８４は、例えば逆ポリフェーズ直交フィルター（ＩＰＱＦ）からなり、各アップサンプリング処理回路８３Ａ～８３Ｄからの各子帯域分割データを合成する子帯域合成処理を行って第１～第４の子帯域分割データからなる親帯域分割データを生成して子帯域合成出力バッファ８５に出力する。このとき、子帯域合成処理部８４は、復号処理制御部８７からの子帯域合成処理開始要求情報に応じて子帯域合成処理を開始する。

【０１９３】

スイッチ部８６は、スイッチ部２２から第１の親帯域分割データが入力されるスイッチ８６Ａ、第２の親帯域分割データが入力されるスイッチ８６Ｂ、第３の親帯域分割データが入力されるスイッチ８６Ｃ、第４の親帯域分割データが入力されるスイッチ８６Ｄからなり、各サブユニットＳＵに含まれる伝送親帯域識別子、再帯域処理識別子に基づく制御信号により復号処理制御部８７で開閉状態が制御される。

【０１９４】

すなわち、各スイッチ８６Ａ～８６Ｄは、伝送親帯域識別子に基づく制御信号に従ってＢ側に倒されたときにはスイッチ部２２からの各親帯域分割データを各バッファ２３Ａ～２３Ｄに出力し、再帯域処理識別子に基づく制御信号に従ってＡ側に倒されたときには子帯域合成出力バッファ８５からの親帯域分割データを各バッファ２３Ａ～２３Ｄに出力する。

【０１９５】

復号処理制御部８７は、上記情報符号化装置６０から送信されたオーディオデータを受信するときには、オーディオデータを送信する要求を示す伝送要求情報、伝送する帯域数を示す伝送帯域数情報を生成して端子を介して伝送路に出力する。また、この復号処理制御部８７は、例えばユーザからの再分割要求に応じてデータ再帯域分割要求情報を情報符号化装置６０側に送信する。

【０１９６】

復号処理制御部２７は、情報符号化装置１０から符号化データが入力されたときには、ヘッダ情報抽出部２１からヘッダ情報、伝送帯域識別子、再帯域分割処理識別子、伝送子帯域識別子を参照して上述の各部を制御する。

【０１９７】

次に、このように構成された情報復号装置８０で子帯域分割データを含む符号列データを受信して子帯域合成処理を行うときの復号処理制御部８７の処理内容について図１６に示

すフローチャートを参照して説明する。

【０１９８】

図１６によれば、ステップＳＴ１０１において、復号処理制御部８７は、例えばユーザからの再分割要求に応じてデータ再分割要求情報を生成し、情報符号化装置６０側に送信する。

【０１９９】

次のステップＳＴ１０２において、復号処理制御部８７は、各サブユニットＳＵに含まれる伝送子帯域識別子が有効か否かを判定する。すなわち、復号処理制御部８７は、各サブブロックの先頭に伝送子帯域識別子が付加されているか否かを判定し、付加されていると判定したときには子帯域分割データを合成して親帯域分割データを生成する処理を行うためにステップＳＴ１０３に進み、付加されていないと判定したときには処理を終了する。

【０２００】

次のステップＳＴ１０３において、復号処理制御部８７は、ヘッダ情報抽出部２１から各サブブロックに付加された伝送子帯域識別子を受信する。

【０２０１】

次のステップＳＴ１０４において、復号処理制御部８７は、して、伝送子帯域識別子に基づく制御信号をスイッチ部８１及びスイッチ部８６に出力することにより、再帯域分割処理された親帯域分割データをスイッチ部８１に出力し、子帯域内帯域分解部８２、アップサンプリング処理部８３、子帯域合成処理部８４により第１～第４の子帯域分割データを合成して親帯域分割データを生成する処理を行う。

【０２０２】

次のステップＳＴ１０５において、復号処理制御部８７は、子帯域分割データを合成して得た親帯域分割データを子帯域合成出力バッファ８５に格納し、所定のタイミングでスイッチ部８６に出力するように制御することで、遅延補償処理を行うように制御する。これにより、復号処理制御部８７は、親帯域分割データをスイッチ部８６、バッファ２３、アップサンプリング処理部２４、帯域合成処理部２５、Ｄ／Ａ変換部２６を介してオーディオ信号の再生を行うように制御することができる。

【０２０３】

このような処理を行う復号処理制御部８７を備えた情報復号装置８０によれば、親帯域が複数の子帯域に再分割された子帯域分割データを受信して親帯域分割データを生成することができるので、受信するオーディオデータの周波数分解能を上げることができ、分割帯域数が少ない場合であっても、データ転送が完了している時系列区間と未完了の時系列区間の境界において隣接する区間に含まれる帯域成分の差が大きいことに起因する音質変化により発生する聴感上の不自然さを低減することができ、高品質な再生を行うことができる。

【０２０４】

なお、上述した情報符号化装置及び情報復号装置の処理内容は、例えば符号化処理プログラム、復号処理プログラムにしてプログラム記録媒体に格納しても良い。このようなプログラム記録媒体を備えた情報符号化／復号装置９０は、図１７に示すように、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）９１、インターフェイス部（Ｉ／Ｆ）９２、ＲＯＭ（Read Only Memory）９３、ＲＡＭ（Ramdom Access Memory）９４、ＣＰＵ（Central Processing Unit）９５がバス９６に接続されてなり、符号化処理／復号処理プログラムをＨＤＤ９１内に収納されているプログラム記録媒体又はＲＯＭ９３に格納してなる。

【０２０５】

そして、この情報符号化／復号装置９０において、上述した符号化処理又は復号処理を行うとき、ＣＰＵ９５は、ＨＤＤ９１内の記録媒体に格納された符号化処理／復号処理プログラムをＲＡＭ９４又は内蔵されているメモリ空間に読み込み、上述した符号化処理を行ってＩ／Ｆ９２を介して帯域分割データを送信するとともに、外部からＩ／Ｆ９２を介して送信される帯域分割データに対して復号処理をする。

【０２０６】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明に係る符号化装置及び方法によれば、伝送路を介して時系列データを送信するとき、所定時間分の時系列データを周波数分解して帯域分割データとし、時系列データと比較してデータ量の少ない帯域分割データごとに符号列データを生成して、帯域毎に順次送信することができるので、全帯域の時系列データを送信する場合と比較して伝送路を介して受信装置に送信するデータ量を削減することができ、伝送路の使用効率を向上させることができる。

また、本発明に係る符号化装置及び方法によれば、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信するので、少ない送信時間で全コンテンツ概要を受信側に提示して、順次詳細なコンテンツを提供することができる。

【０２０７】

また、本発明に係る復号装置及び方法によれば、時系列データを受信して再生するとき、時系列データの一部の周波数帯域の帯域分割データを受信し、順次帯域の異なる帯域分割データを受信することに応じて帯域分割データを合成して帯域合成データを生成して再生することができるので、受信する帯域数が少なくても時系列データの一部の周波数帯域の帯域分割データを用いて再生することができ、全帯域の時系列データを受信した後に再生を行う場合と比較して伝送路を介して送信装置から受信するデータ量を削減することができ、伝送路を使用効率を向上させることができる。

また、本発明に係る復号装置及び方法によれば、順次合成した帯域合成データを記憶手段に順次記憶して、記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなることに応じて、再生ステップで再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生するので、例えば音楽の再生時間が十分に長い場合には、全時間の少なくとも後半部では複数の帯域からなる帯域合成データによる再生を行うことができ、高品質な音楽等を提供することができる。

【０２０８】

更に、本発明に係るプログラム記録媒体によれば、伝送路を介して時系列データを送信するとき、所定時間分の時系列データを周波数分解して帯域分割データとし、時系列データと比較してデータ量の少ない帯域分割データごとに符号列データを生成して、帯域毎に順次送信する処理を実行させることができるので、全帯域の時系列データを送信する場合と比較して伝送路を介して受信装置に送信するデータ量を削減することができ、伝送路の使用効率を向上させることができる。

また、本発明に係るプログラム記録媒体によれば、第１の帯域分割データを時系列の順方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを時系列の逆方向に従って所定のデータ量ごとに配列した符号列データを生成し、第１の帯域分割データを含む符号列データを送信した後に、第１の帯域分割データ以降の帯域分割データを含む符号列データを送信するので、少ない送信時間で全コンテンツ概要を受信側に提示して、順次詳細なコンテンツを提供することができる。

【０２０９】

更にまた、本発明に係るプログラム記録媒体によれば、時系列データを受信して再生するとき、時系列データの一部の周波数帯域の帯域分割データを受信し、順次帯域の異なる帯域分割データを受信することに応じて帯域分割データを合成して帯域合成データを生成して再生する処理を実行させることができるので、受信する帯域数が少なくても時系列データの一部の周波数帯域の帯域分割データを用いて再生することができ、全帯域の時系列データを受信した後に再生を行う場合と比較して伝送路を介して送信装置から受信するデータ量を削減することができ、伝送路を使用効率を向上させることができる。

また、本発明に係るプログラム記録媒体によれば、順次合成した帯域合成データを記憶手段に順次記憶して、記憶手段に記憶された帯域合成データの帯域数が順次多くなること

に応じて、再生ステップで再生する帯域合成データを変更させて繰り返し再生するので、例えば音楽の再生時間が十分に長い場合には、全時間の少なくとも後半部では複数の帯域からなる帯域合成データによる再生を行うことができ、高品質な音楽等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用した情報符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図２】本発明を適用した情報復号装置の構成を示すブロック図である。

【図３】本発明を適用した情報符号化装置で符号化され、情報復号装置で復号される符号列データのデータ構造を示す図である。

【図４】図１に示す本発明を適用した情報符号化装置で符号列データを生成して送信するときの符号化処理制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図５】本発明を適用した他の情報復号装置であって、オーディオ信号の繰り返し再生を行う情報復号装置の構成を示すブロック図である。

【図６】図６に示す本発明を適用した他の情報復号装置でオーディオ信号の繰り返し再生を行うときの復号処理制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図７】本発明を適用した更に他の情報復号装置であって、オーディオ信号の繰り返し再生を行う情報復号装置の構成を示すブロック図である。

【図８】図６に示す本発明を適用した更に他の情報復号装置でオーディオ信号の繰り返し再生を行うときの復号処理制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図９】本発明を適用した更に他の情報復号装置であって、１回のみのオーディオ信号の再生を行う情報復号装置の構成を示すブロック図である。

【図１０】図９に示す情報復号装置で行う帯域合成処理を説明するための図である。

【図１１】図９に示す本発明を適用した更に他の情報復号装置で１回のみオーディオ信号の再生を行うときの復号処理制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図１２】本発明を適用した他の情報符号化装置であって、帯域の再分割処理を行う情報符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図１３】図１２に示す本発明を適用した他の情報符号化装置で生成される符号列データのデータ構造を示す図である。

【図１４】図１２に示す本発明を適用した他の情報符号化装置で再帯域分割処理を行って符号列データを生成し送信するときの符号化処理制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図１５】本発明を適用した更に他の情報復号装置であって、符号列データに子帯域合成処理を行う情報復号装置を示すブロック図である。

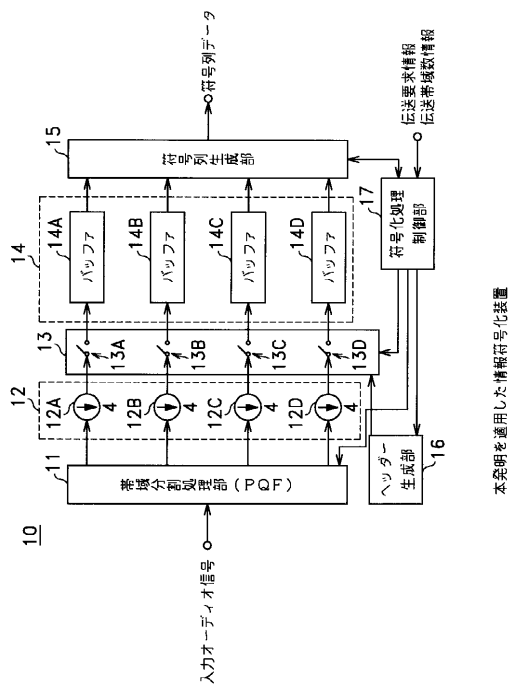
【図１６】図１５に示す本発明を適用した更に他の情報復号装置で子帯域分割データを含む符号列データを受信して子帯域合成処理を行うときの復号処理制御部の処理手順を示すフローチャートである。

【図１７】符号化処理プログラム又は復号処理プログラムを格納するプログラム記録媒体を備えた情報符号化／復号装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

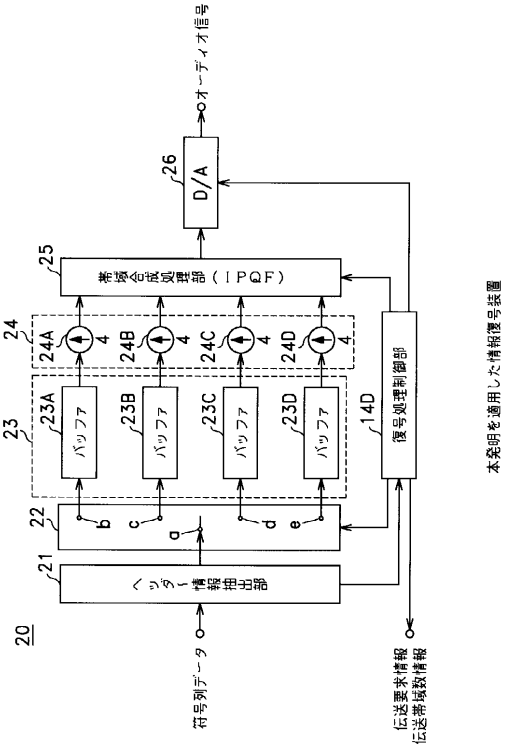
１０，６０　情報符号化装置、１１　帯域分割処理部、１５，６７　符号列生成部、１６，７２　ヘッダ情報生成部、１７，７３　符号化処理制御部、２０，３０，４０，５０，８０　情報復号装置、２１　ヘッダ情報抽出部、２５　帯域合成処理部、２６　Ｄ／Ａ変換部、２７，８７　復号処理制御部、３１　リングバッファ、４３　第１のリングバッファ、４４　第２のリングバッファ、６１　親帯域分割処理部、６８　子帯域分割処理部、８４　子帯域合成処理部、９０　情報符号化／復号装置、９１　ＨＤＤ、９２　Ｉ／Ｆ、９５　ＣＰＵ、１０１　ヘッダフィールド、１０２　データフィールド

【図１】



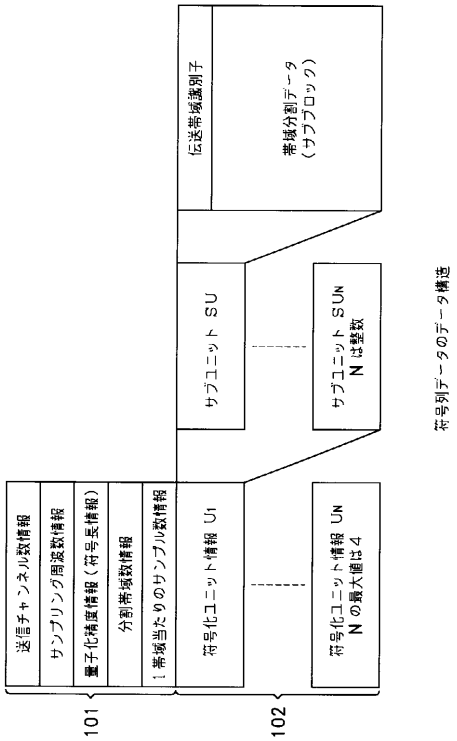
本発明を適用した情報符号化装置

【図２】



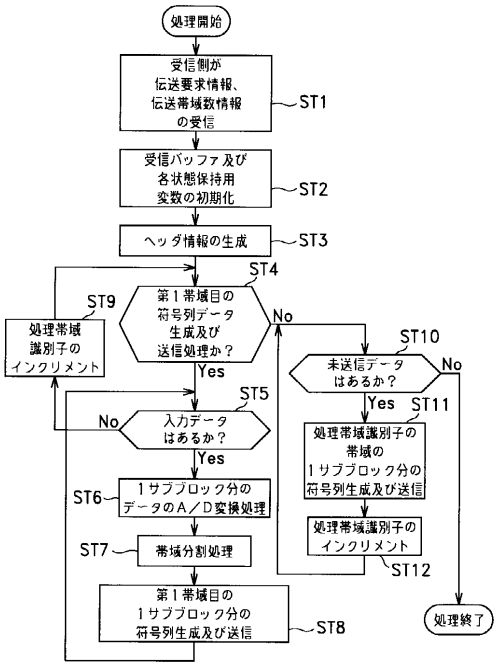
本発明を適用した情報復号装置

【図３】



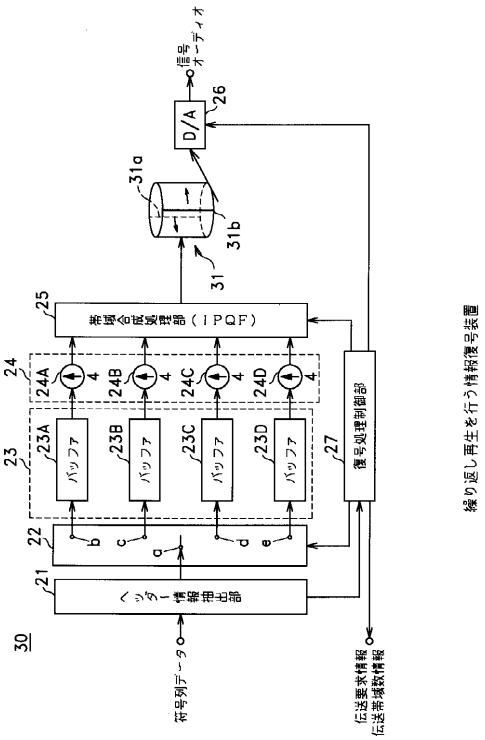
符号列データのデータ構造

【図４】

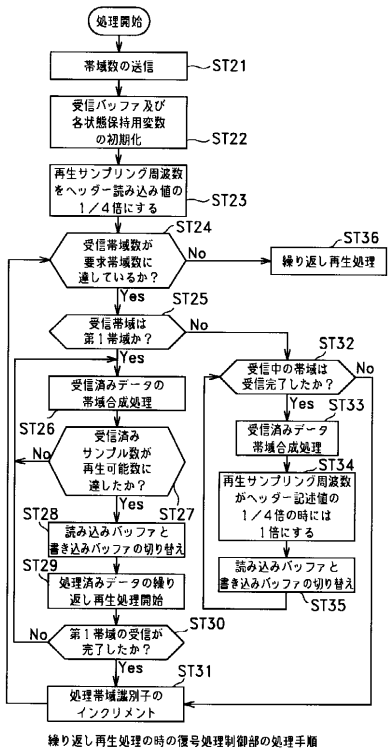


符号化処理制御部の処理手順

【図５】

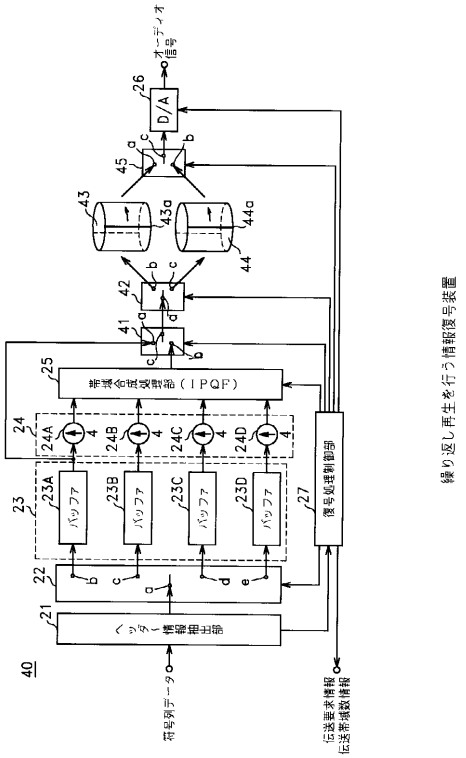


【図６】

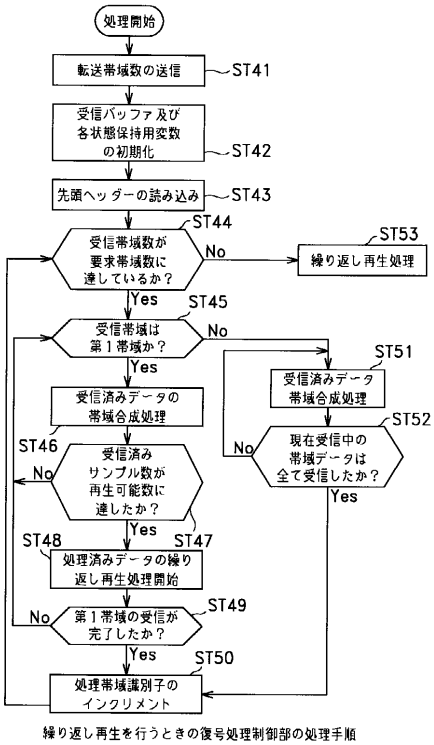


繰り返し再生処理の時の復号処理制御部の処理手順

【図７】

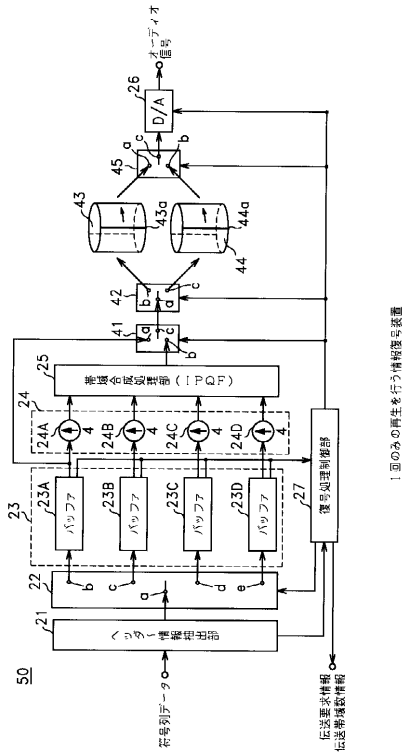


【図８】

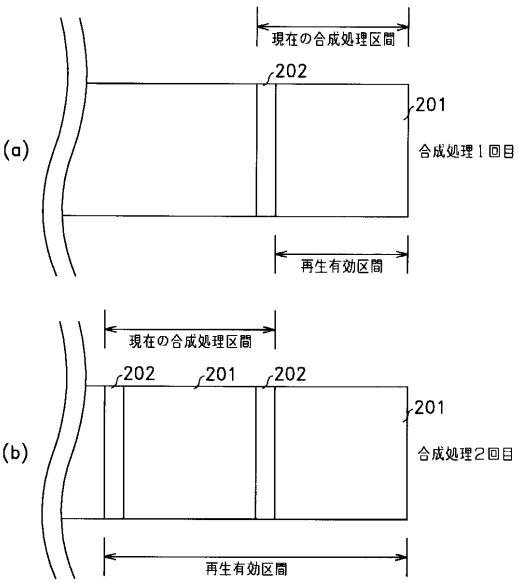


繰り返し再生を行うときの復号処理制御部の処理手順

【図９】

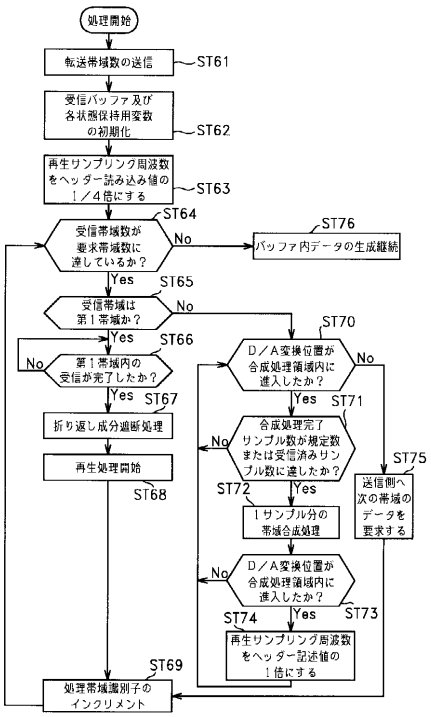


【図１０】



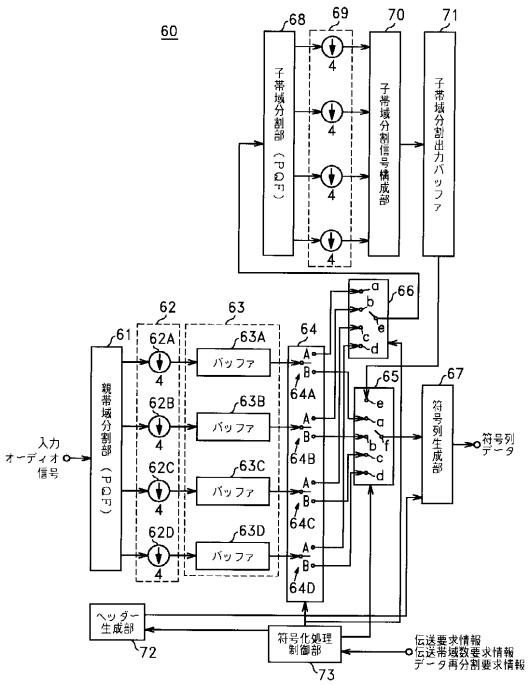
帯域合成処理の説明図

【図１１】



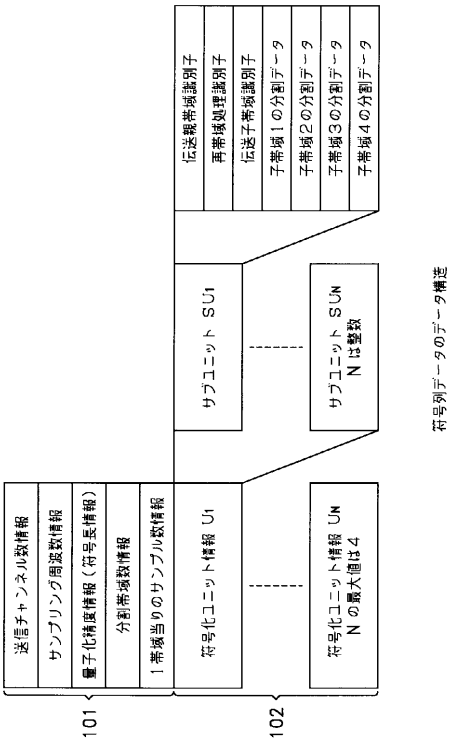
１回のみ再生を行うときの復号処理制御部の処理手順

【図１２】

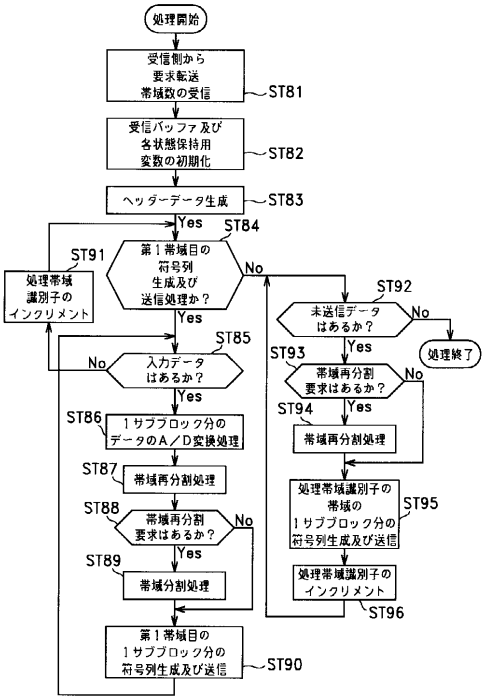


再分割処理を行う情報符号化装置

【図１３】

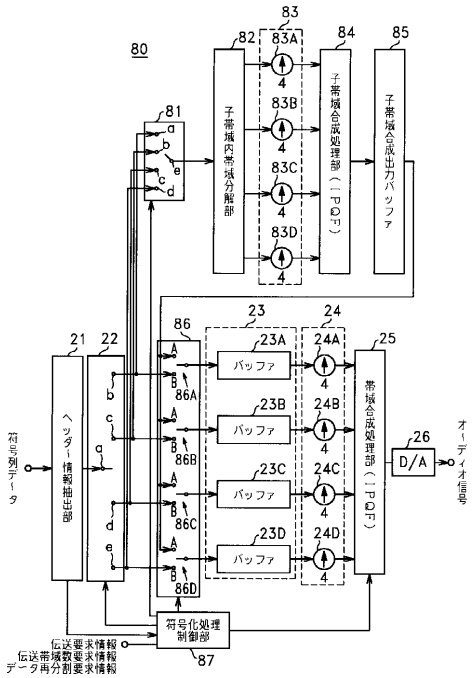


【図１４】



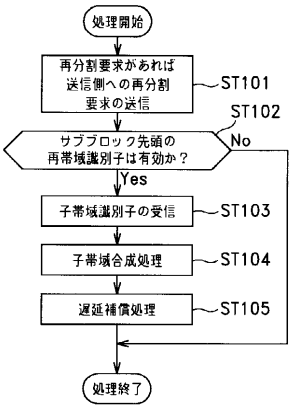
符号化処理制御部の処理手順

【図１５】



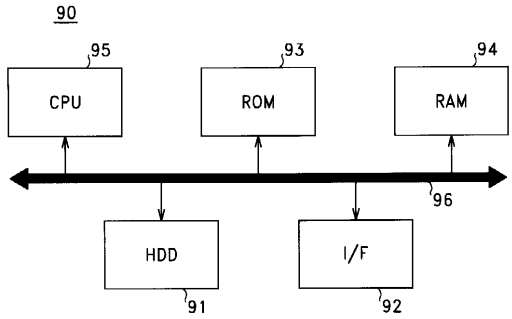
子帯域合成処理を行う情報復号装置

【図１６】



子帯域合成処理を行うときの復号処理制御部の処理手順

【図１７】



情報符号化／復号装置

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－０７００４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１４８９３７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０８８１８４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３２８３２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１５３１７２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１６２９６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１７１７７９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１４５８４６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２８４５８５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H03M 7/30
H04B 14/04
H04N 7/30