

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号

特許第 3 1 6 1 5 0 6 号

(P 3 1 6 1 5 0 6)

(45)発行日 平成13年4月25日(2001.4.25)

(24)登録日 平成13年2月23日(2001.2.23)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I
H 0 4 B	14/04	H 0 4 B 14/04 D
H 0 3 M	13/35	H 0 3 M 13/35
H 0 4 L	1/18	H 0 4 L 1/18
H 0 4 N	1/411	H 0 4 N 1/411

請求項の数 4

(全 1 1 頁)

(21)出願番号	特願平8-122087	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(22)出願日	平成8年5月16日(1996.5.16)	(72)発明者	池田 和永 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
(65)公開番号	特開平9-307510	(72)発明者	守谷 健弘 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
(43)公開日	平成9年11月28日(1997.11.28)	(72)発明者	岩上 直樹 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
審査請求日	平成10年11月17日(1998.11.17)	(74)代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		審査官	鈴木 匡明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】階層符号化装置、階層復号化装置および階層符号化・復号化装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム単位で階層符号化された符号化フレームの符号系列を、階層毎の符号系列からなる複数個のサブフレームに分割して蓄積する送信符号列蓄積部と、該送信符号列蓄積部に蓄積されたサブフレームの送信を制御する送信制御部と、該送信制御部による制御の結果送信されるサブフレームの符号系列に誤り検出符号を付加し、伝送フレームとして送出する誤り検出符号化部とを有する階層符号化装置において、

受信側からサブフレームの再送要求を受信すると、再送要求があったサブフレームを構成する符号系列が、再送対象とされた階層の符号系列か否かを判別し、再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームに対する再送要求のみを前記送信制御部へ出力する再送 / 非再送判別部を有し、

2

前記送信制御部は、再送 / 非再送判別部から再送要求があった場合、前記送信符号列蓄積部に対し、非再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームの代わりに、再送要求があったサブフレームの再送信を指示することを特徴とする階層符号化装置。

【請求項 2】 フレーム単位で階層符号化された符号化フレームの符号系列を、階層毎の符号系列からなる複数個のサブフレームに分割して蓄積する送信符号列蓄積部と、該送信符号列蓄積部に蓄積されたサブフレームの送信を制御する送信制御部と、該送信制御部による制御の結果送信されるサブフレームの符号系列に誤り検出符号を付加し、伝送フレームとして送出する誤り検出符号化部とを有する階層符号化装置において、

前記送信制御部は、受信側からサブフレームの再送要求を受信すると、前記

送信符号列蓄積部に対し、非再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームの代わりに、再送要求があったサブフレームの再送信を指示することを特徴とする階層符号化装置。

【請求項 3】 受信した伝送フレームに含まれる符号系列の誤り検出復号化を行い、該誤り検出復号化した符号列に誤りがあるか否かを判定し、誤りが検出された場合は再送要求を送出する誤り検出判定部と、該誤り検出判定部において、誤りが検出されなかった場合、その誤り検出復号化した符号列を蓄積する受信符号列蓄積部と、該受信符号列蓄積部に蓄積された符号列を適宜並び換え、復号化系列として出力する受信制御部とを有する階層復号化装置において、前記誤り検出判定部から送出された再送要求が、再送対象とされた階層の符号系列を含む伝送フレームに対してなされたものか否かを判別し、再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームに対する再送要求のみを送信側に出力する再送 / 非再送判別部を有することを特徴とする階層復号化装置。

【請求項 4】 フレーム単位で階層符号化された符号化フレームの符号系列を、階層毎の符号系列からなる複数個のサブフレームに分割して蓄積する送信符号列蓄積部と、該送信符号列蓄積部に蓄積されたサブフレームの送信を制御する送信制御部と、該送信制御部による制御の結果送信されるサブフレームの符号系列に誤り検出符号を付加し、伝送フレームとして送出する誤り検出符号化部とを有する階層符号化装置と、受信した伝送フレームに含まれる符号系列の誤り検出復号化を行い、該誤り検出復号化した符号列に誤りがあるか否かを判定し、誤りが検出された場合は再送要求を送出する誤り検出判定部と、該誤り検出判定部において、誤りが検出されなかった場合、その誤り検出復号化した符号列を蓄積する受信符号列蓄積部と、該受信符号列蓄積部に蓄積された符号列を適宜並び換え、復号化系列として出力する受信制御部とを有する階層復号化装置とを備えた階層符号化・復号化装置において、前記階層復号化装置は、前記誤り検出判定部から送出された再送要求が、再送対象とされた階層の符号系列を含む伝送フレームに対してなされたものか否かを判別し、再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームに対する再送要求のみを送信側に出力する再送 / 非再送判別部を有し、前記階層符号化装置の送信制御部は、受信側からサブフレームの再送要求を受信すると、前記送信符号列蓄積部に対し、非再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームの代わりに、再送要求があったサブフレームの再送信を指示することを特徴とする階層符号化・復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、リアルタイム性を要求される音響信号符号化の符号列伝送方法に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】従来の音響信号を配送するサービスは、放送や電話のようなリアルタイム系の伝送路を用いたものであったが、近年、インターネット等のコンピュータネットワークを利用した蓄積伝送系の伝送路を用いた配送も行われるようになってきている。この音響信号を配送するサービスでは、伝送路の効率的利用のために、音響信号をデジタル化して高能率に圧縮する音声 / 楽音符号化方法が利用されている。また、符号化ビット系列の全部または一部を用いることにより圧縮率の異なる符号化を実現できる階層符号化は、伝送路の状態に応じた配送を可能とする有効な符号化方法である。

【 0 0 0 3】図 5 は、二階層符号化および復号化を行う装置の基本構成を示すブロック図である。図 5 (a) は、階層符号化を行う装置の基本構成を示している。この図において、入力音響信号が階層符号化部 1 0 に入力されると、量子化が行われ、符号系列が得られる。この符号系列は、第 1 階層符号系列と第 2 階層符号系列により構成される。図 5 (b) は、全階層の符号系列を用いた復号化を行う装置の基本構成を示している。すなわち、第 1 階層符号系列と第 2 階層符号系列の双方が階層復号化部 2 0 に入力され、全階層の符号系列を用いた復号化が行われ、復号音響信号が得られる。

【 0 0 0 4】階層符号化の復号化方法では、図 5 (c) に示すような第 1 階層符号系列のみを用いた復号化も可能である。第 1 階層符号系列のみが階層復号化部 2 0 に入力され、この符号系列を用いた復号化が行われ、第 1 階層復号音響信号が得られる。第 1 階層符号系列のみを用いた復号化は、全階層の符号系列を用いた復号化に比べ、復号化に必要な符号が少ないため、低いビットレートでの伝送が可能である。ただし、第 1 階層復号音響信号は、全階層の符号系列を用いた復号音響信号に比べ、低品質である。この二階層符号化における第 1 階層のように最低限復号化に必要な階層を下位階層、第 2 階層のように高品質な復号のために必要な階層を上位階層と呼ぶ。

【 0 0 0 5】また、階層符号化の復号化方法では、伝送路の状態に応じて、フレーム毎に、第 1 階層符号系列と第 2 階層符号系列の双方、または第 1 階層符号系列のみを用いて復号化を行う可変レート復号化も可能である。一例を図 6 に示す。本図は二階層符号化の符号化 / 復号化を 5 フレーム行う場合の例である。# 1 , # 2 , ... , # 5 はフレーム番号である。入力音響信号 A は、フレーム毎に二階層符号化され、符号化系列 B が得られる。各フレームの符号化系列は第 1 階層符号系列と第 2 階層符号系列により構成される。ここでは第 1 階層符号系列を # 1 a , # 2 a , ... , # 5 a、第 2 階層符号系列を # 1

b, # 2 b, ..., # 5 b とする。

【0006】本図に示した復号化系列 E は、第 2 フレームと第 3 フレームの第 2 階層符号系列を用いない場合の例である。すなわち、復号化系列 E は符号化系列 B から # 2 b と # 3 b を取り除いたものとなる。階層符号化の復号化方法では、この復号化系列 E を用いた復号化が可能である。本例の場合、第 1、第 4、第 5 フレームについては、それぞれ、# 1 a と # 1 b の両方、# 4 a と # 4 b の両方、# 5 a と # 5 b の両方を用いた復号化を行い、第 2、第 3 フレームについては、それぞれ、# 2 a のみ、# 3 a のみを用いた復号化を行う。結果として得られる復号音響信号 F は、第 1、第 4、第 5 フレームは全階層による復号音響信号、第 2、第 3 フレームは第 1 階層による復号音響信号により構成される。

【0007】一方、音響信号の蓄積伝送系の伝送路における従来の伝送方法は、音響信号を符号化した符号列を伝送フレームに分割し、伝送フレーム毎に誤り検出符号を付加して伝送し、受信側での誤り検出時に再送信を行う再送伝送方法を用いるのが一般的である。図 7 は蓄積伝送系の伝送路における従来の階層符号化装置および階層復号化装置の構成を示すブロック図である。図 7

(a) において、階層符号化装置 (送信側) では、例えば、図 5 (a) で示した階層符号化部 1 0 等により符号化された符号化系列は、送信符号列蓄積部 1 1 に入力され、蓄積される。送信符号列蓄積部 1 1 は送信制御部 1 2 によって制御され、送信符号列または再送信符号列を誤り検出符号化部 1 3 に出力する。送信制御部 1 2 は、階層復号化装置 (受信側) からの再送要求情報が入力された場合には、その伝送フレームの再送信を送信符号列蓄積部 1 1 に指示し、それ以外の場合には、送信符号列蓄積部 1 1 に蓄積されている伝送フレームの送信を指示する。

【0008】ここで、受信側から出力される再送要求情報には、再送を要求する伝送フレームを特定する情報、例えば、フレーム番号、および、第 1 または第 2 階層のいずれかを示す情報が含まれており、送信制御部 1 2 はその情報によって特定される伝送フレームの再送信を送信符号列蓄積部 1 1 に指示する。そして、誤り検出符号化部 1 3 では、入力された送信符号列または再送信符号列に誤り検出符号化を施し、得られた符号列を送信符号系

列として出力する。
【0009】また、図 7 (b) に示される階層復号化装置では、まず、受信符号系列が誤り検出判定部 2 1 に入力される。誤り検出判定部 2 1 では、誤り検出復号化によって、受信した伝送フレームに誤りがあるか否かが判定される。誤りが検出された場合には、階層符号化装置 (送信側) に再送要求情報を送出する。誤りが検出されなかった場合には、誤り検出復号化した符号列が受信符号列蓄積部 2 2 に伝えられる。受信符号列蓄積部 2 2 は、受信制御部 2 3 に制御され、蓄積された符号列が、

送信側の入力符号系列と同じ符号列の順序に直され、この符号列が復号化系列として出力される。

【0010】図 8 は、図 7 に示した階層符号化および復号化装置により送受される伝送フレームのタイミング図である。ここで、# 1, # 2, ..., # 5 は符号化フレーム番号とし、各符号化フレームの第 1 階層符号系列を # 1 a, # 2 a, ..., # 5 a、第 2 階層符号系列を # 1 b, # 2 b, ..., # 5 b とする。これらそれぞれが伝送フレームとなる。本図は、第 1 符号化フレームの第 1 階層符号系列 # 1 a、第 1 符号化フレームの第 2 階層符号系列 # 1 b、および第 3 符号化フレームの第 1 階層符号系列 # 3 a の中に符号誤りが検出された場合の例である。

【0011】# 1 a, # 1 b および # 3 a については、受信時に受信側からそれらの伝送フレームを再送信するよう要求が出される。送信側では、これらの伝送フレームに対する再送要求情報を受取り次第、本送信 (各伝送フレーム本来の送信) を中断して再送信を行う。本図では、本来 # 2 b を送信するタイミングで # 1 a の再送信、さらには # 1 b の再送信が要求されるため、# 2 a の次に # 1 a, # 1 b を再送信し、その次に # 2 b を送信する。同様に、本来 # 4 b を送信するタイミングで # 3 a の再送信が要求されるため、# 4 a の次に # 3 a を再送信し、その次に # 4 b を送信する。

【0012】以上述べたように、従来の音響信号の配送方法では、符号化系列中の全伝送フレーム数よりも、再送する伝送フレームの分だけ送信すべき伝送フレーム数が多くなる。このため、伝送路上で符号誤りが頻発する場合には、送信する伝送フレーム数が非常に多くなり、伝送ビットレートが増大する結果となる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来の音響信号の配送方法では、無線等の符号誤りが頻発する伝送路でリアルタイム性が要求される音楽配送サービスを行うことができな。すなわち、低い符号化ビットレートの符号化方式を用いても、再送の頻発によって伝送すべき情報量が膨大となり、リアルタイム性を確保できなくなるという問題点があった。

【0014】本発明の目的は、符号誤りが頻発した場合でも、伝送ビットレートの増大を避けることができる階層符号化装置、階層復号化装置および階層符号化・復号化装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、フレーム単位で階層符号化された符号化フレームの符号系列を、階層毎の符号系列からなる複数個のサブフレームに分割して蓄積する送信符号列蓄積部と、該送信符号列蓄積部に蓄積されたサブフレームの送信を制御する送信制御部と、該送信制御部による制御の結果送信されるサブフレームの符号系列に誤り検出符号を付加し、

伝送フレームとして送出する誤り検出符号化部とを有する階層符号化装置において、受信側からサブフレームの再送要求を受信すると、再送要求があったサブフレームを構成する符号系列が、再送対象とされた階層の符号系列か否かを判別し、再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームに対する再送要求のみを前記送信制御部へ出力する再送 / 非再送判別部を有し、前記送信制御部は、再送 / 非再送判別部から再送要求があった場合、前記送信符号列蓄積部に対し、非再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームの代わりに、再送要求があったサブフレームの再送信を指示することを特徴とする階層符号化装置である。

【 0 0 1 6 】請求項 2 に記載の発明は、フレーム単位で階層符号化された符号化フレームの符号系列を、階層毎の符号系列からなる複数のサブフレームに分割して蓄積する送信符号列蓄積部と、該送信符号列蓄積部に蓄積されたサブフレームの送信を制御する送信制御部と、該送信制御部による制御の結果送信されるサブフレームの符号系列に誤り検出符号を付加し、伝送フレームとして送出する誤り検出符号化部とを有する階層符号化装置において、前記送信制御部は、受信側からサブフレームの再送要求を受信すると、前記送信符号列蓄積部に対し、非再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームの代わりに、再送要求があったサブフレームの再送信を指示することを特徴とする階層符号化装置である。

【 0 0 1 7 】請求項 3 に記載の発明は、受信した伝送フレームに含まれる符号系列の誤り検出復号化を行い、該誤り検出復号化した符号列に誤りがあるか否かを判定し、誤りが検出された場合は再送要求を送出する誤り検出判定部と、該誤り検出判定部において、誤りが検出されなかった場合、その誤り検出復号化した符号列を蓄積する受信符号列蓄積部と、該受信符号列蓄積部に蓄積された符号列を適宜並び換え、復号化系列として出力する受信制御部とを有する階層復号化装置において、前記誤り検出判定部から送出された再送要求が、再送対象とされた階層の符号系列を含む伝送フレームに対してなされたものか否かを判別し、再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームに対する再送要求のみを送信側に出力する再送 / 非再送判別部を有することを特徴とする階層復号化装置である。

【 0 0 1 8 】請求項 4 に記載の発明は、フレーム単位で階層符号化された符号化フレームの符号系列を、階層毎の符号系列からなる複数のサブフレームに分割して蓄積する送信符号列蓄積部と、該送信符号列蓄積部に蓄積されたサブフレームの送信を制御する送信制御部と、該送信制御部による制御の結果送信されるサブフレームの符号系列に誤り検出符号を付加し、伝送フレームとして送出する誤り検出符号化部とを有する階層符号化装置と、受信した伝送フレームに含まれる符号系列の誤り検出復号化を行い、該誤り検出復号化した符号列に誤りが

あるか否かを判定し、誤りが検出された場合は再送要求を送出する誤り検出判定部と、該誤り検出判定部において、誤りが検出されなかった場合、その誤り検出復号化した符号列を蓄積する受信符号列蓄積部と、該受信符号列蓄積部に蓄積された符号列を適宜並び換え、復号化系列として出力する受信制御部とを有する階層復号化装置とを備えた階層符号化・復号化装置において、前記階層復号化装置は、前記誤り検出判定部から送出された再送要求が、再送対象とされた階層の符号系列を含む伝送フレームに対してなされたものか否かを判別し、再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームに対する再送要求のみを送信側に出力する再送 / 非再送判別部を有し、前記階層符号化装置の送信制御部は、受信側からサブフレームの再送要求を受信すると、前記送信符号列蓄積部に対し、非再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームの代わりに、再送要求があったサブフレームの再送信を指示することを特徴とする階層符号化・復号化装置である。

【 0 0 1 9 】本発明よれば、再送信の要求があったサブフレームが、再送対象とされた階層の符号系列を含むものであるか否かが判別され、再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームに対する再送信要求があった場合のみ、そのサブフレームが、本来送信されるべき非再送対象とされた階層の符号系列からなるサブフレームの代わりに送信側から再送信される。これにより、符号誤りが頻発した場合でも、伝送フレーム数の増大が抑制され、リアルタイム性を失わない符号列伝送が可能となる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

〔第 1 実施形態〕図 1 は、本実施形態における階層符号化装置、および、該階層符号化装置から送信される符号系列を階層復号化する階層復号化装置の構成を示すブロック図である。図 1 (a) は請求項 1 に記載の階層符号化装置 (送信側) の一構成例を示しており、図 7 (a) に示した従来の階層符号化装置の再送要求情報の入力部、すなわち、送信制御部 1 2 の前段に、再送 / 非再送判別部 1 を付加した構成となっている。また、図 1 (b) に示される階層復号化装置 (受信側) の構成は、図 7 (b) に示した従来の階層復号化装置と同様である。以下、従来方法と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 2 1 】図 1 (a) に示す階層符号化装置においては、まず、受信側からの再送要求情報が、再送 / 非再送判別部 1 に入力され、再送要求された伝送フレームが再送対象であるか、非再送対象であるかの判別が行われる。この再送対象 / 非再送対象の判定基準は、あらかじめ決めておくものであり、本実施形態では、第 1 階層を再送対象、第 2 階層を非再送対象とする。

【0022】また、第1階層か第2階層かを判別する方法としては種々考えられるが、例えば、前述したように、再送要求情報内の、再送要求する伝送フレームを特定する情報に、第1または第2階層のいずれかであるかを判別し得る情報が含まれている場合は、その情報に基づいて判別する。

【0023】そして、再送要求された伝送フレームが再送対象である場合は、再送要求情報は送信制御部12に伝えられる。送信制御部12に再送要求情報が入力された場合には、本送信（各伝送フレーム本来の送信）における別の非再送対象の伝送フレームの送信を取り止め、その代わりとして再送要求された再送対象の伝送フレームの再送信を行うことを送信符号列蓄積部11に指示する。また、再送要求情報が入力されない場合には、送信符号列蓄積部11に蓄積されている伝送フレームの本送信を指示する。上述した以外の送信方法と受信方法は、従来方法と同様である。

【0024】図2は、図1(a)に示した階層符号化装置と、図1(b)に示した階層復号化装置とにより送受される伝送フレームのタイミング図である。本図は、図8に示した従来方法におけるタイミング図に対応するものである。また、図2は、図8の場合と同様に、第1符号化フレームの第1階層符号系列#1a、第1符号化フレームの第2階層符号系列#1b、および第3符号化フレームの第1階層符号系列#3aの中に符号誤りが検出された場合の例である。

【0025】#1a、#1bおよび#3aについては、受信時に受信側から再送信が要求される（図2中、受信系列D参照）。送信側では、これらの伝送フレームの再送要求情報を受取るが、第2階層は再送対象ではないので#1bの再送信は行わず、第1階層である#1aと#3aの再送信が行われる。#1aと#3aの再送信は、本送信（同図中、符号化系列B参照）における別の第2階層の伝送フレームの代わりに行なわれる。すなわち、そのタイミングに送るはずであった第2階層の伝送フレームは送信されない。本図では、送信系列Cに示すように、本来なら#2bを送信する代わりに#1aの再送信を行い、本来なら#4bを送信するが、その代わりに#3aの再送信を行う。そして、#2b、#4bは送信されない。

【0026】以上述べたように、図1(a)に示す階層符号化装置と、図1(b)に示す階層復号化装置とによって符号列伝送を行った場合、再送信する伝送フレーム数によらず、符号化系列中の全伝送フレーム数と送信する伝送フレーム数は一致する。すなわち、伝送路上で符号誤りが頻発する場合でも、送信する伝送フレーム数は増大せず、伝送ビットレートは送信側の符号化ビットレートと同じとなる。また、音響信号の階層符号化伝送に本符号列伝送方法を適用した場合、伝送路上で符号誤りが発生すると復号化ビットレートは低くなり、複号音響

信号の劣化がみられるが、伝送のリアルタイム性が失われないという長所がある。

【0027】〔第2実施形態〕図3は、第2実施形態における階層符号化装置および階層復号化装置の構成を示すブロック図である。ここで、図3(a)は、請求項2に記載の階層符号化装置の一構成例を示すブロック図であり、図3(b)は、請求項3に記載の階層復号化装置の構成を示すブロック図である。また、請求項4に記載の階層符号化・復号化装置は、図3(a)、(b)双方の構成を合わせ持っている。

【0028】図3(a)に示す階層符号化装置の構成は、図7に示した従来の階層符号化装置と同じ構成であるが、送信制御の方法が異なる。また、図3(b)に示した階層復号化装置は、図7(b)に示した従来の階層復号化装置の再送要求情報の出力部に、再送/非再送判別部3を付加した構成となっている。以下、従来法と異なる部分についてのみ説明する。

【0029】図3(a)に示す階層符号化装置（送信側）には、階層復号化装置（受信側）からの再送対象階層の再送要求情報のみが入力される。この再送対象/非再送対象の判定は後で述べるように受信側で行われ、その基準は、あらかじめ決めておくものである。本実施形態では、第1階層を再送対象、第2階層を非再送対象とする。送信制御部2に再送要求情報が入力された場合には、本送信（各伝送フレーム本来の送信）における別の非再送対象の伝送フレームの送信を取り止め、その代わりとして再送要求された再送対象の伝送フレームの再送信を行うことを送信符号列蓄積部11に指示し、再送要求情報が入力されない場合には、送信符号列蓄積部11に蓄積されている伝送フレームの送信を指示する。上述した以外の送信方法は従来方法と同様である。

【0030】図3(b)に示す階層復号化装置では、誤り検出判定部21で誤りが検出された場合、再送要求情報は再送/非再送判別部3に入力され、再送要求された伝送フレームが再送対象であるか、非再送対象であるかの判別が行われる。そして、再送要求された伝送フレームが再送対象である場合は、再送要求情報は送信側に伝えられる。ここで、上述した再送/非再送判別部3における再送対象/非再送対象の判定基準は、あらかじめ決めておくものであり、本実施形態では、第1階層を再送対象、第2階層を非再送対象とする。また、第1階層か第2階層かの判別方法は、第1実施形態における再送/非再送判別部1と同様である。

【0031】図4は、図3(a)に示した階層符号化装置と、図3(b)に示した階層復号化装置とにより送受される伝送フレームのタイミング図である。本図は、図8に示した従来方法に関するタイミング図に対応するものである。また、図4においては、図8の場合と同様に、第1符号化フレームの第1階層符号系列#1a、第1符号化フレームの第2階層符号系列#1b、および第

3 符号化フレームの第 1 階層符号系列 # 3 a の中に符号誤りが検出された場合の例である。

【0032】# 1 a , # 1 b および # 3 a については、受信側の内部の誤り検出判定部 2 1 で再送要求情報が生成される。そして、この再送要求情報は、再送 / 非再送判別部 3 に入力されると、第 2 階層は再送対象ではないので、# 1 b の再送要求情報は送信側には伝えられず、# 1 a と # 3 a の再送要求情報のみが送信側に伝えられる (図 4 中、受信系列 D 参照)。送信側では、再送要求情報に従って # 1 a と # 3 a の再送信が行われる。# 1 a と # 3 a の再送信は、本送信 (同図中、符号化系列 B 参照) における別の第 2 階層の伝送フレームの代わりに行なわれる。すなわち、そのタイミングに送るはずであった第 2 階層の伝送フレームは送信されない。本図では、送信系列 C に示すように、本来なら # 2 b を送信する代わりに # 1 a の再送信を行い、本来なら # 4 b を送信する代わりに # a の再送信を行う。# 2 b , # 4 b は送信されない。

【0033】このように、図 3 (a) に示す階層符号化装置と図 3 (b) に示す階層復号化装置とを組み合わせると符号列伝送を行った場合、再送する伝送フレーム数によらず、符号化系列中の全フレーム数と送信する伝送フレーム数は一致する。このため、伝送路上で符号誤りが頻発する場合でも、送信する伝送フレーム数は増大せず、伝送ビットレートは送信側の符号化ビットレートと同じとなる。また、音響信号の階層符号化伝送に本符号列伝送方法を適用した場合、伝送路上で符号誤りが発生すると復号化ビットレートは低くなり、復号音響信号の劣化がみられるが、伝送のリアルタイム性が失われないという長所がある。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明よれば、再送信の要求があった伝送フレームが、再送対象とされた階層の符号系列を含むものであるか否かが判別され、再送対象とされた階層の符号系列を含む伝送フレームに対する再送信要求があった場合のみ、その伝送フレームが、本来送信されるべき非再送対象とされた階層の符号系列を含む伝送フレームの代わりに送信側から再送信さ

れるので、送信する伝送フレーム数の増大を抑え、符号誤りが頻発した場合でもリアルタイム性を失わない音響信号等を符号化した符号列伝送方法が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態における階層符号化装置および階層復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】同階層符号化装置および階層復号化装置により送受される伝送フレームのタイミングを示すタイミング図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態における階層符号化装置および階層復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】同階層符号化装置および階層復号化装置により送受される伝送フレームのタイミングを示すタイミング図である。

【図 5】二階層符号化および復号化を行う装置の基本構成を示すブロック図であり、(a) は階層符号化を行う装置の基本構成を、(b) は全階層の符号系列を用いた復号化を行う装置の基本構成を、(c) は下位階層の符号系列のみを用いた復号化を行う装置の基本構成を示すブロック図である。

【図 6】階層符号化方法において、符号化フレーム毎に、全階層の符号系列、または、下位階層の符号系列のみを用いて、可変ビットレートで復号化する方法の概要を説明するための説明図である。

【図 7】従来の蓄積伝送系の伝送路における階層符号化装置および階層復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】同階層符号化装置および階層復号化装置により送受される伝送フレームのタイミングを示すタイミング図である。

【符号の説明】

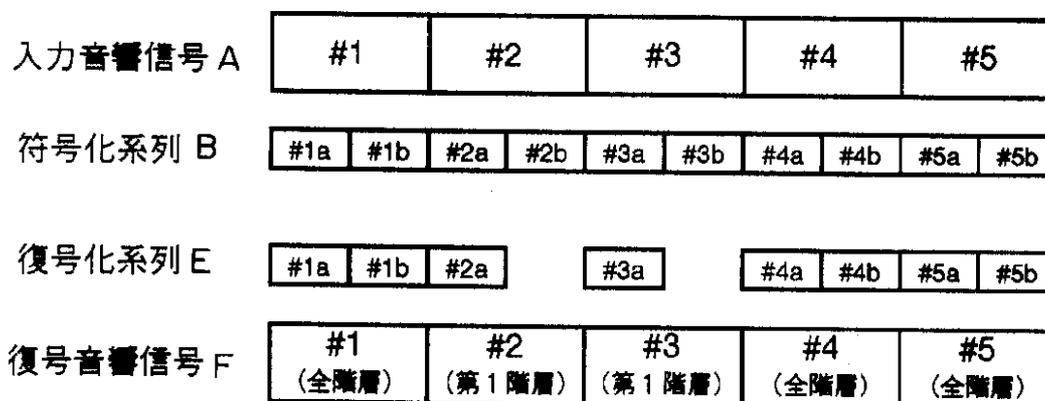
1 , 3	再送 / 非再送判別部
2 , 1 2	送信制御部
1 1	送信符号列蓄積部
1 3	誤り検出符号化部
2 1	誤り検出判定部
2 2	受信符号列蓄積部
2 3	受信制御部

10

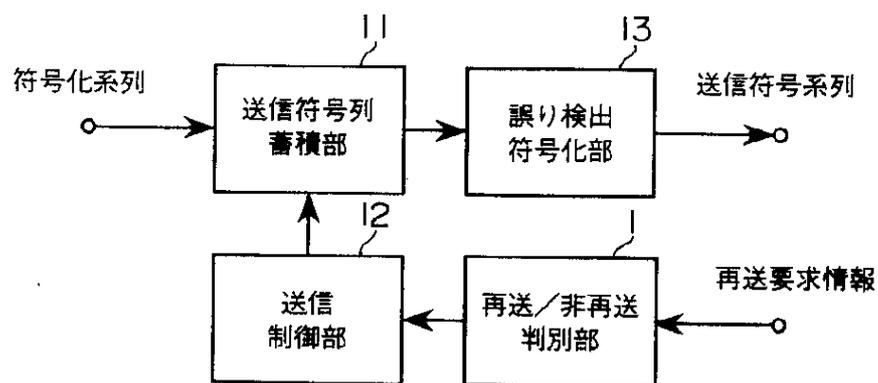
20

30

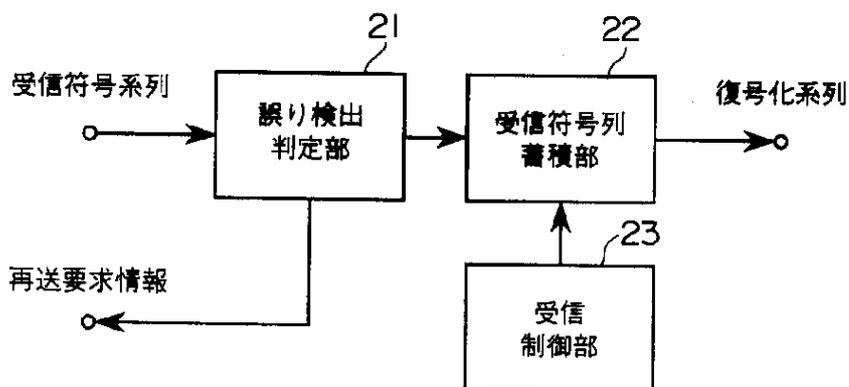
【図 6】



【図 1】

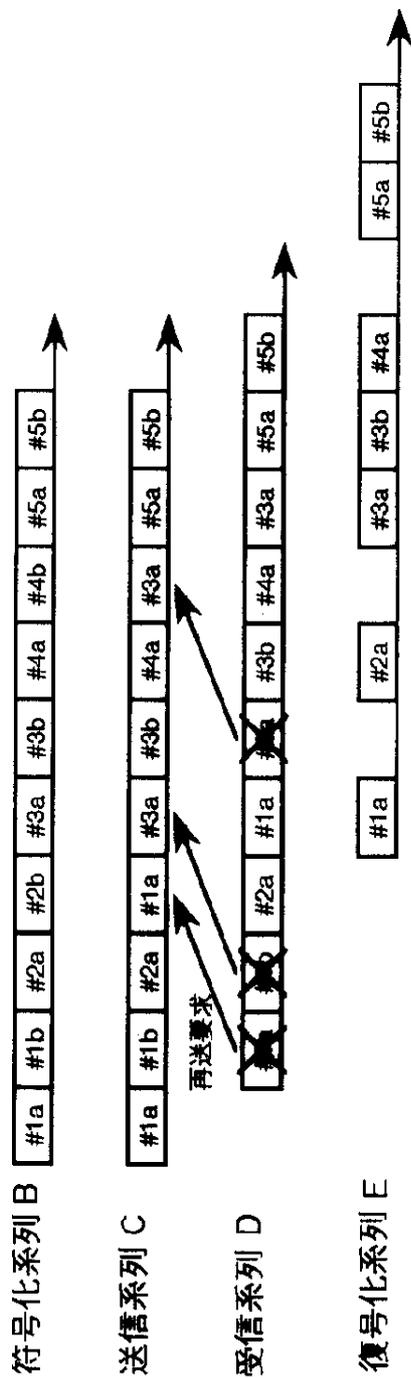


(a)

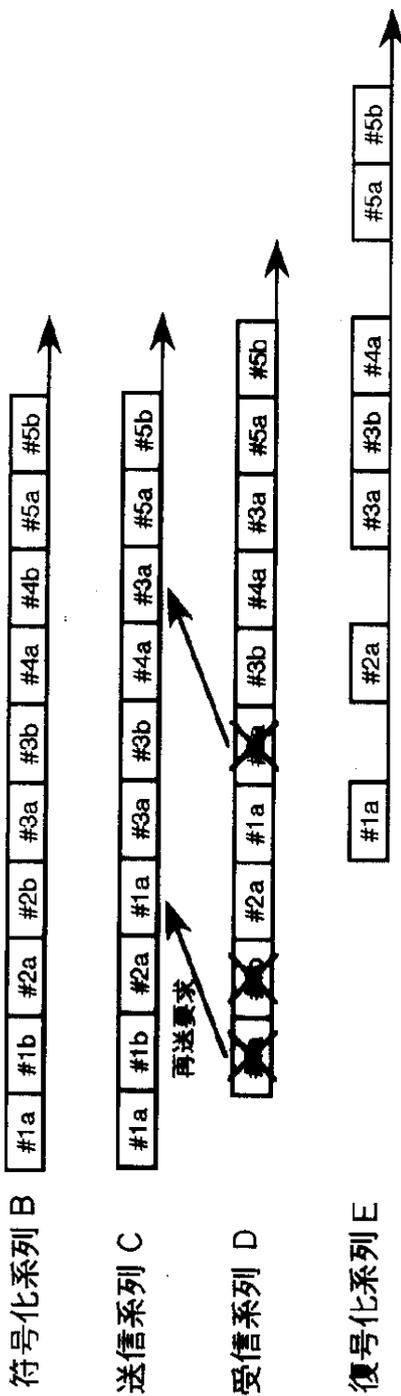


(b)

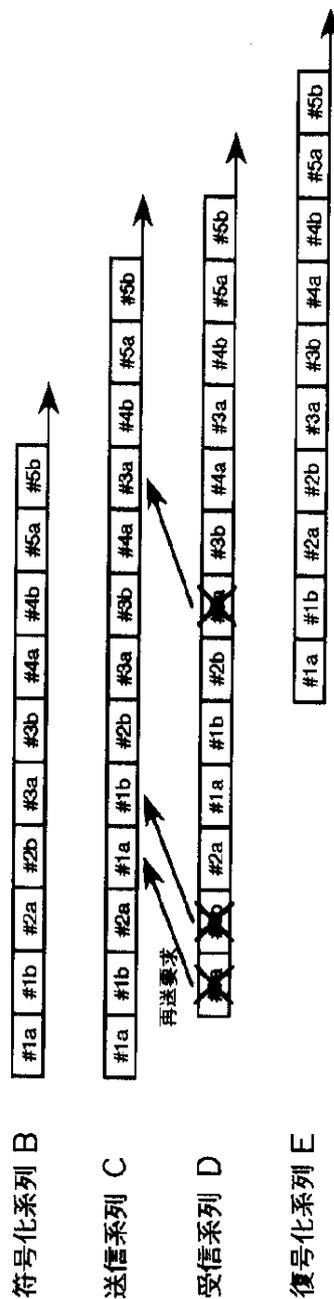
【図 2】



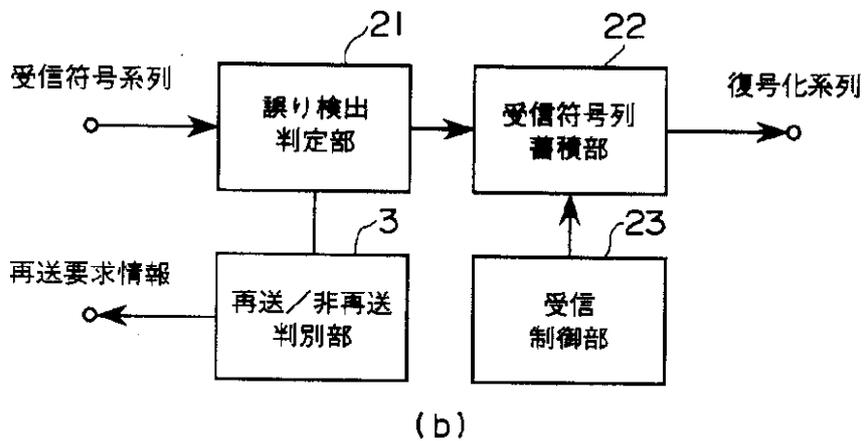
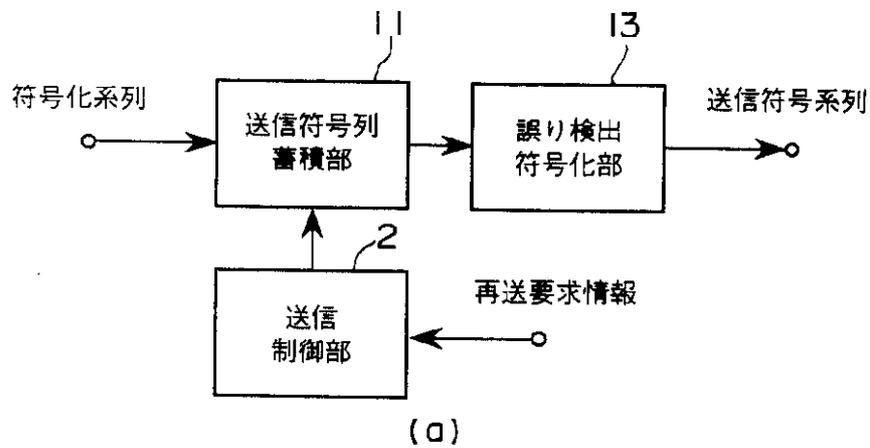
【図 4】



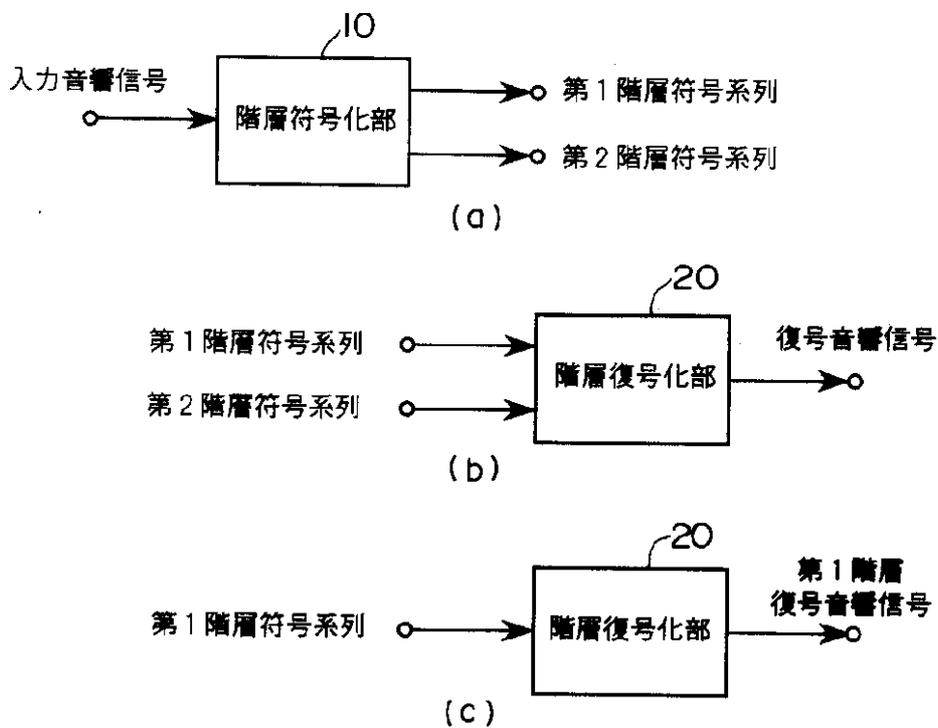
【図 8】



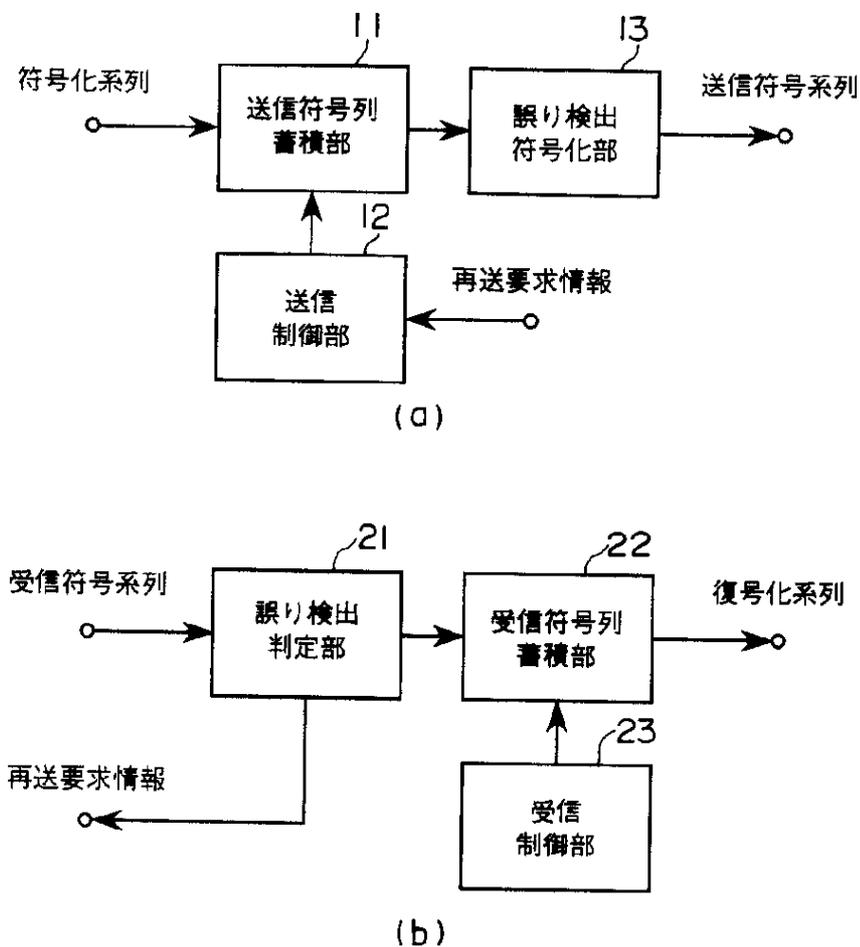
【図 3】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 神 明夫
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日
本電信電話株式会社内

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

H04B 14/00 - 14/06

H03M 13/35

H04N 1/411