

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4744444号
(P4744444)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4M 11/00	(2006.01)	HO4M 11/00	302		
HO4L 13/08	(2006.01)	HO4L 13/08			
HO4L 29/08	(2006.01)	HO4L 13/00	307C		
HO4J 3/06	(2006.01)	HO4J 3/06	A		

請求項の数 16 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-529163 (P2006-529163)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成17年7月14日(2005.7.14)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/013092		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02006/009087	(74) 代理人	100105050
(87) 国際公開日	平成18年1月26日(2006.1.26)		弁理士 鷺田 公一
審査請求日	平成20年7月11日(2008.7.11)	(72) 発明者	寺田 徹
(31) 優先権主張番号	特願2004-212181 (P2004-212181)		石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会
(32) 優先日	平成16年7月20日(2004.7.20)	(72) 発明者	江原 宏幸
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		審査官	安藤 一道

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリームデータ受信再生装置、通信システムおよびストリームデータ受信再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パケット化されたストリームデータを受信する受信手段と、
受信されたストリームデータのフレームを蓄積する受信バッファと、
蓄積されたストリームデータのフレーム群の中から、再生するフレームを検出するフレーム検出手段と、

送信側の内部クロックと受信側の内部クロックとの差である同期ずれを、受信されたパケットのデータを用いて算出する同期ずれ算出手段と、

前記フレーム検出手段において、再生するフレームが検出されず、かつ、前記同期ずれの絶対値が第1の閾値以上である場合、ストリームデータの再生速度を調節する再生速度制御手段と、

を具備するストリームデータ受信再生装置。

【請求項2】

前記同期ずれ算出手段は、受信したパケットのデータのタイムスタンプを用いて同期ずれを算出する請求項1記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項3】

前記再生速度制御手段は、

正の値の前記同期ずれが前記第1閾値以上の場合は、前記第1閾値に対応するサンプルデータをフレームに対して補間し、

負の値の前記同期ずれが前記第1閾値の負の値以下の場合は、前記第1閾値に対応する

サンプルデータをフレームから間引く、

請求項 1 または請求項 2 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 4】

前記再生速度制御手段は、

前記同期ずれの絶対値が前記第 1 閾値よりも大きい第 2 閾値以上である場合は、前記フレーム検出手段において再生するフレームが検出されるか否かにかかわらずストリームデータの再生速度を調節する、

請求項 1 または請求項 2 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 5】

前記再生速度制御手段は、

正の値の前記同期ずれが前記第 2 閾値以上の場合、前記第 2 閾値に対応するサンプルデータをフレームに対して補間し、

負の値の前記同期ずれが前記第 2 閾値の負の値以下の場合、前記第 2 閾値に対応するサンプルデータをフレームから間引く、

請求項 4 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 6】

前記フレーム検出手段は、さらに、検出したフレームが無音フレームであるか否かを判定し、

前記再生速度制御手段は、さらに、前記フレーム検出手段において検出された再生するフレームが無音フレームである場合、ストリームデータの再生速度を調節する、

請求項 4 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 7】

前記再生速度制御手段は、

正の値の前記同期ずれが、前記第 1 閾値よりも大きく、かつ、前記第 2 閾値未満の第 3 閾値以上で、かつ、前記第 2 閾値未満の場合、前記第 3 閾値に対応するサンプルデータをフレームに対して補間し、

負の値の前記同期ずれが、前記第 2 閾値の負の値より大きく、かつ、前記第 3 閾値の負の値以下の場合、前記第 3 閾値に対応するサンプルデータをフレームから間引く、

請求項 6 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 8】

前記フレーム検出手段は、さらに、検出したフレームのビット数を検出し、

前記再生速度制御手段は、さらに、検出した前記ビット数が大きい小さいかを判定し、前記ビット数が小さい場合、ストリームデータの再生速度を調節する、

請求項 4 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 9】

前記フレーム検出手段は、

正の値の前記同期ずれが、前記第 1 閾値よりも大きく、かつ、前記第 2 閾値未満の第 4 閾値以上で、かつ、前記第 2 閾値未満の場合、前記第 4 閾値に対応するサンプルデータをフレームに対して補間し、

負の値の前記同期ずれが、前記第 2 閾値の負の値より大きく、かつ、前記第 4 閾値の負の値以下の場合、前記第 4 閾値に対応するサンプルデータをフレームから間引く、

請求項 8 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 10】

前記フレーム検出手段は、蓄積されたストリームデータのフレーム群の中から、再生するフレームを検出すると共に、検出したフレームが無音フレームであるか判定し、

前記再生速度制御手段は、前記フレーム検出手段において、再生するフレームが検出されない場合又は検出された再生するフレームが無音フレームである場合、ストリームデータの再生速度を調節する、

請求項 1 または請求項 2 記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記フレーム検出手段は、蓄積されたストリームデータのフレーム群の中から、再生するフレームを検出すると共に、検出したフレームが無音フレームであるか又は検出したフレームの重要度が第5閾値以下であるかを判定し、

前記再生速度制御手段は、前記フレーム検出手段において、再生するフレームが検出されない場合、検出された再生するフレームが無音フレームである場合、又は検出したフレームの重要度が第5閾値以下である場合、ストリームデータの再生速度を調節する、

請求項1または請求項2記載のストリームデータ受信再生装置。

【請求項12】

前記フレーム検出手段は、検出したフレームの重要度を前記フレームのビット数で判定する、

請求項11のストリームデータ受信再生装置。

【請求項13】

請求項1から請求項12のいずれかに記載のストリームデータ受信再生装置を具備する通信端末装置。

【請求項14】

請求項1から請求項12のいずれかに記載のストリームデータ受信再生装置を具備する基地局装置。

【請求項15】

ストリームデータ送信装置と、請求項1から12のいずれかに記載のストリームデータ受信再生装置と、を具備する通信システムであって、

前記ストリームデータ受信再生装置の前記受信手段は、ネットワークを介して前記ストリームデータ送信装置によって送信された前記パケット化されたストリームデータを受信する、

通信システム。

【請求項16】

パケット化されたストリームデータを受信するステップと、
受信されたストリームデータのフレームを受信バッファに蓄積するステップと、
蓄積されたストリームデータのフレーム群の中から、再生するフレームを検出するステップと、

送信側の内部クロックと受信側の内部クロックとの差である同期ずれを、受信されたパケットのデータを用いて算出するステップと、

再生するフレームが検出されず、かつ、前記同期ずれの絶対値が第1の閾値以上である場合、ストリームデータの再生速度を調節するステップと、

を具備するストリームデータ受信再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、オーディオストリームやビデオストリーム等のストリームデータをネットワークを介して受信し再生する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、IP (Internet Protocol) ネットワークを用いて音声データを転送し、通話を可能にするVoIP (Voice over IP) 技術を利用した製品が実用化されている。VoIP技術では、送信側通信端末装置が、入力音声を入力音声をA/D (アナログ/デジタル) 変換してデジタルデータを生成し、生成したデジタルデータを所定量毎にパケット化してインターネット等のネットワークに送信する。また、VoIP技術では、送信側通信端末装置が、パケット化を行う前にデジタルデータを圧縮符号化する場合もある。ちなみに、パケット化のために分割された個々のデジタルデータをフレームと呼び、このフレームにデータの種別や行き先等を表わすヘッダ情報を付したものをパケットと呼ぶ。一方で、VoIP技術では、受信側通信端末装置が、パケットの到着するタイミングや順序を予測

10

20

30

40

50

できないことから、そのタイミングのゆらぎや順序の入れ替わりを吸収するために、受信したパケットをバッファに一時的に蓄積し、このバッファから所定の周期でパケットを取り出してD/A（デジタル/アナログ）変換等を行うことにより、音声を再生する。

【0003】

また、VoIP技術では、RTP（Real-time Transport Protocol）を採用する場合もある。RTPによるパケットは、そのヘッダにタイムスタンプフィールドを有する。受信側通信端末装置は、受信したパケットにおけるタイムスタンプを利用することにより、そのフレームを再生する順序及びタイミングを把握する。

【0004】

ここで、IPネットワークでは、全ノードが基準にする単一のクロックが存在しないため、各ノードはそれぞれの内部クロックを基準に動作することになる。この内部クロックの生成装置にはもともと個体差が存在し、またその装置の動作は温度等の使用環境の変化に影響されるため、異なるノード間で内部クロックが完全に同期することは稀である。従って、送信側通信端末装置の内部クロックと受信側通信端末装置の内部クロックとを同期させなければ、通話時間が長くなるに従って、受信側通信端末装置において、通話の寸断や音飛び等の瞬間的な音質劣化の生じるおそれが高くなる。例えば、送信側通信端末装置の内部クロックの周波数が受信側通信端末装置の内部クロックの周波数よりも低い場合には、受信側通信端末装置において、受信したパケットがバッファから一定量ずつ定期的に取り出されると仮定すると、そのバッファにおけるパケットの蓄積量が徐々に減少していく。よって、バッファがいずれ空になって、音声の再生が中断することになる。一方で、送信側通信端末装置の内部クロックの周波数が受信側通信端末装置の内部クロックの周波数よりも高い場合には、受信側通信端末装置において、受信したパケットがバッファから一定量ずつ定期的に取り出され、かつ、バッファ容量が有限であると仮定すると、そのバッファにおけるパケットの蓄積量は徐々に増加していく。よって、パケットがバッファからいずれ溢れ出して廃棄されるようになることから、瞬時的な音飛びが散発的に生じるようになる。ここで、バッファ容量が無限であると仮定すると、音飛びは生じなくなるものの、通話時間の経過に伴い、再生される音声の遅延が次第に増大していくため、通話のリアルタイム性が損なわれることになる。

【0005】

そこで、ストリームデータをネットワークを介して受信する受信側通信端末装置において、音声の再生の寸断や音飛びが生じないようにする技術が従来から考案されている。例えば、送信側通信端末装置の内部クロックを基準として受信側通信端末装置の内部クロックの周波数を動的に調節する技術、或いは受信側通信端末装置において送信側通信端末装置の内部クロックとの差を検出し、検出された差に対応する分のデータを受信したパケットに補間する又は受信したパケットから間引きする技術（例えば特許文献1参照）が挙げられる。なお、これら2種類の技術を比較すると、特許文献1に係るデータを補間又は間引きする技術の方が、回路規模を小さく抑えられるため、受信側通信端末装置の携帯性及び製造コスト等の点で有利である。

【0006】

図1は、特許文献1に記載された通信システムの構成を示すブロック図である。この通信システムは、送信装置10、入力部11、送信側増幅部12、受信装置20、受信側増幅器31、出力部32及びネットワーク50を具備する。また、送信装置10は、A/D変換器13、入力バッファ14、符号化部15、送信バッファ16及び送信部17を具備する。入力部11は、入力されてくる音声をアナログ音声信号に変換し、変換したアナログ音声信号を増幅器12に入力する。増幅器12は、入力部11から入力されてくるアナログ音声信号を増幅し、増幅したアナログ音声信号を送信装置10におけるA/D変換器13に入力する。A/D変換器13は、増幅器12から入力されてくるアナログ音声信号をデジタル音声データに変換し、変換後のデジタル音声データを入力バッファ14に入力する。入力バッファ14は、A/D変換器13から入力されてくるデジタル音声データを蓄積し、蓄積しているデジタル音声データを周期的に符号化部15に入力する。

符号化部 15 は、入力バッファ 14 から入力されてくるデジタル音声データを圧縮音声符号化情報に変換し、変換後の圧縮音声符号化情報を送信バッファ 16 に入力する。送信バッファ 16 は、符号化部 15 から入力されてくる圧縮音声符号化情報を蓄積し、蓄積している圧縮音声符号化情報を周期的に送信部 17 に入力する。送信部 17 は、送信バッファ 16 から入力されてくる圧縮音声符号化情報をパケット化し、そのパケットを順次、ネットワーク 50 上に送出する。

【0007】

また、受信装置 20 は、受信部 21、受信バッファ 22、復号化部 23、再生速度判断部 24、速度バッファ 25、再生速度制御部 26、出力バッファ 27 及び D/A 変換器 28 を具備する。受信部 21 は、送信装置 10 から送出された圧縮音声符号化情報をネットワーク 50 を介して受信し、受信した圧縮音声符号化情報を逐次受信バッファ 22 に入力する。受信バッファ 22 は、受信部 21 から入力されてくる圧縮音声符号化情報を蓄積し、蓄積している圧縮音声符号化情報を受信装置 20 における内部クロックを基準にして周期的に復号化部 23 に入力する。復号化部 23 は、受信バッファ 22 から内部クロックを基準にして周期的に入力されてくる圧縮音声符号化情報をデジタル音声データに伸長し、このデジタル音声データを出力バッファ 27 に入力する。再生速度判断部 24 は、受信バッファ 22 における圧縮音声符号化情報の蓄積量を監視して、その蓄積量の変化に応じた音声の再生速度を決定し、決定した再生速度を速度バッファ 25 に通知する。速度バッファ 25 は、再生速度判断部 24 から通知される再生速度を時系列で蓄積し、蓄積している再生速度を再生速度制御部 26 に順次通知する。再生速度制御部 26 は、D/A 変換器 28 に単位時間あたりに入力されるデジタル音声データのデータ量即ち出力部 32 における音声の再生速度が速度バッファ 25 から通知される再生速度となるように、出力バッファ 27 を制御する。出力バッファ 27 は、復号化部 23 から入力されてくるデジタル音声データを蓄積すると共に、再生速度制御部 26 の制御により、蓄積しているデジタル音声データに対して音声サンプルデータを補間したり間引きしたりした後に、そのデジタル音声データを D/A 変換器 28 に入力する。なお、出力バッファ 27 が、蓄積しているデジタル音声データに対して音声サンプルデータを補間したり間引いたりすることにより、出力部 32 における音声の再生速度が調節されることになる。D/A 変換器 28 は、出力バッファ 27 から入力されてくるデジタル音声データをアナログ音声信号に変換し、変換後のアナログ音声信号を増幅器 31 に入力する。増幅器 31 は、D/A 変換器 28 から入力されてくるアナログ音声信号を増幅して、増幅後のアナログ音声信号を出力部 32 に入力する。出力部 32 は、増幅器 31 から入力されてくるアナログ音声信号を音声として出力する。

【0008】

また、受信装置 20 は、あるデジタル音声データとその直前のデジタル音声データとの音量成分値の差を検出し、その差が小さいときに限り、受信バッファ 22 におけるデジタル音声データの蓄積量の増減に応じて、音声の再生速度の調節を行う。つまり、受信装置 20 は、再生される音声の音量が大きい場合には、音声の再生速度の調節を行わず、再生される音声の音量が小さい場合に限り、音声の再生速度の調節を行って音質の劣化を抑制する。

【特許文献 1】特開 2002 - 330180 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献 1 に記載された技術では、再生される音声の音量が大きい場合において、音声の再生速度の調節が行われなため、再生される音声に寸断や音飛び等が生じることから、音声再生時に散発的に生じる音質劣化を抑制することができない問題がある。

【0010】

また、特許文献 1 に記載された技術では、受信バッファ 22 におけるデジタル音声デ

10

20

30

40

50

ータの蓄積量の増減に着目して音声の再生速度の調節が行われるため、受信装置 20 にパケットが到着しない場合や著しく遅延して到着する場合に適応できないと考えられる。従って、特許文献 1 に記載された技術を、パケットの到着するタイミングや順序、並びにパケットの到着自体が保証されない IP ネットワーク等で利用すると、この技術による効果の奏される前提条件が揃わないことから、却って再生時の音質が劣化してしまう問題がある。

【0011】

よって、本発明の目的は、パケットの到着するタイミングや順序の保証されない IP ネットワーク等を介してストリームデータを受信する場合でも、ストリームデータの再生において、その品質の劣化を抑制できるストリームデータ受信再生装置、通信システムおよびストリームデータ受信再生方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係るストリームデータ受信再生装置は、パケット化されたストリームデータを受信する受信手段と、受信されたストリームデータのフレームを蓄積する受信バッファと、蓄積されたストリームデータのフレーム群の中から、再生するフレームを検出するフレーム検出手段と、送信側の内部クロックと受信側の内部クロックとの差である同期ずれを、受信されたパケットのデータを用いて算出する同期ずれ算出手段と、前記フレーム検出手段において、再生するフレームが検出されず、かつ、前記同期ずれの絶対値が第 1 の閾値以上である場合、ストリームデータの再生速度を調節する再生速度制御手段と、を具備する構成を採る。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されないときに、再生速度制御手段がストリームデータの再生速度を調節するため、ストリームデータの再生時において、音飛び等のストリームデータの品質劣化が生じる頻度を低下させると共に、受信したストリームデータに対するデータの補間や間引きによって生じる品質劣化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

30

【0015】

(実施の形態 1)

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るストリームデータ受信再生装置 100 を含む通信システムの構成を示すブロック図である。この通信システムは、ストリームデータ受信再生装置 100 と、インターネット等のネットワーク 150 と、ストリームデータ送信装置 160 と、を含む。また、この通信システムでは、ノード間の厳密な同期を可能とする機能が提供されていないため、ストリームデータ受信再生装置 100 及びストリームデータ送信装置 160 はそれぞれ、独立した内部クロックを基準にして動作するものとする。

【0016】

ストリームデータ送信装置 160 は、ストリームデータを時系列に所定量ずつ取り出してパケット化し、そのパケットをストリームデータ受信再生装置 100 に向けてネットワーク 150 上に順次送信する。なお、このストリームデータのパケット化では RTP が使用され、その各フレームには再生時刻の指針となるタイムスタンプが付与されるものとする。

40

【0017】

ストリームデータ受信再生装置 100 は、受信部 101、同期ずれ算出部 102、受信バッファ 103、フレーム検出部 104、復号化部 105、フレーム補間部 106、再生速度制御部 107、出力バッファ 108、D/A 変換器 109、増幅器 111 及び出力部 112 を具備する。

50

【 0 0 1 8 】

受信部 1 0 1 は、ストリームデータ送信装置 1 6 0 の送信したパケット化されたストリームデータを、ネットワーク 1 5 0 を介して受信し、受信したパケットを順次、同期ずれ算出部 1 0 2 に入力する。

【 0 0 1 9 】

同期ずれ算出部 1 0 2 は、受信部 1 0 1 から順次入力されてくるパケットからタイムスタンプを抽出した後に、抽出したタイムスタンプとそのパケットのフレームとを受信バッファ 1 0 3 にその都度入力する。また、同期ずれ算出部 1 0 2 は、抽出したタイムスタンプを用いて後述のようにして周期的に、ストリームデータ送信装置 1 6 0 の内部クロックとストリームデータ受信再生装置 1 0 0 の内部クロックとの差即ち同期ずれを算出する。なお、同期ずれ算出部 1 0 2 が受信部 1 0 1 からパケットが入力される毎に同期ずれを算出しないのは、V o I P 技術に係るネットワーク 1 5 0 を介してパケットを受信する場合には、パケットの到着が保証されておらず不定期になることから、その影響を排除して同期ずれの算出を安定的に行えるようにするためである。そして、同期ずれ算出部 1 0 2 は、算出した同期ずれの大きさを再生速度制御部 1 0 7 に通知する。

10

【 0 0 2 0 】

受信バッファ 1 0 3 は、同期ずれ算出部 1 0 2 から入力されてくるフレームとそのフレームに付されていたタイムスタンプとを所定量蓄積し、蓄積しているタイムスタンプを基準にしてフレームを時系列順に並べて、後述するフレーム検出部 1 0 4 からの要求に応じて、所定のタイムスタンプに対応するフレームをフレーム検出部 1 0 4 に入力する。

20

【 0 0 2 1 】

ここで、受信部 1 0 1、同期ずれ算出部 1 0 2 及び受信バッファ 1 0 3 は、ネットワーク 1 5 0 からパケットを受信することをトリガとして動作することになるため、ストリームデータ受信再生装置 1 0 0 の内部クロックとは無関係に動作することになる。一方で、後述するフレーム検出部 1 0 4 から出力部 1 1 2 までの各構成部は、ストリームデータ受信再生装置 1 0 0 の内部クロックに基づいて動作する。従って、ストリームデータ受信再生装置 1 0 0 におけるストリームデータの処理は、受信部 1 0 1、同期ずれ算出部 1 0 2 及び受信バッファ 1 0 3 による「受信処理」と、フレーム検出部 1 0 4 から出力部 1 1 2 までの各構成部による「再生処理」と、に大別され、受信処理と再生処理とが異なるクロックに基づいて実行されることになる。また、この受信処理と再生処理とは、ストリームデータ受信再生装置 1 0 0 において、マルチスレッド処理のように、少なくとも概念的にはそれぞれ独立に実行可能である。

30

【 0 0 2 2 】

フレーム検出部 1 0 4 は、ストリームデータ受信再生装置 1 0 0 の内部クロックに基づいて、再生すべきフレームに付されているはずのタイムスタンプが蓄積されているか受信バッファ 1 0 3 を検索する。フレーム検出部 1 0 4 は、検索の結果、受信バッファ 1 0 3 に目的のタイムスタンプが蓄積されている場合には、目的のフレームが検出されたことを再生速度制御部 1 0 7 に通知すると共に、そのフレームを出力するように受信バッファ 1 0 3 に要求し、受信バッファ 1 0 3 から入力されてくるそのフレームを復号化部 1 0 5 に入力する。一方で、フレーム検出部 1 0 4 は、検索の結果、受信バッファ 1 0 3 に目的のタイムスタンプが蓄積されていなかった場合には、そのフレームが検出されなかったことを再生速度制御部 1 0 7 及び復号化部 1 0 5 にそれぞれ通知する。なお、フレーム検出部 1 0 4 は、ストリームデータ受信再生装置 1 0 0 の受信開始直後においては、受信バッファ 1 0 3 に所定量のフレームが蓄積されるまで一時的に待機して、受信バッファ 1 0 3 の検索を行わない。フレーム検出部 1 0 4 がこのような一時待機を行うのは、受信部 1 0 1 におけるパケットの受信状況によらず、出力部 1 1 2 におけるストリームデータの連続再生を可能にするためである。また一般に、このような一時待機を行う機能を「ゆらぎ吸収バッファ」と呼ぶ。また、このような一時待機を行う際には、時間ではなく、受信バッファ 1 0 3 に蓄積されるフレーム数を基準にしても良い。

40

【 0 0 2 3 】

50

復号化部 105 は、フレーム検出部 104 からフレームが入力されてくる場合には、そのフレームを復号（伸長）して、伸長したフレームを再生速度制御部 107 に逐次入力する。また、復号化部 105 は、フレーム検出部 104 から目的のフレームが検出されなかったと通知された場合には、フレーム補間部 106 から所定のフレームを取り出して、その取り出したフレームを伸長して再生速度制御部 107 に入力する。

【0024】

フレーム補間部 106 は、復号化部 105 からの要求に応じて、蓄積しているフレームを復号化部 105 に提供する。なお、フレーム補間部 106 はフレームの代わりに所定のサンプルデータを蓄積してもよく、その場合には、復号化部 105 は前記サンプルデータをそのまま再生速度制御部 107 に入力することになる。

10

【0025】

再生速度制御部 107 は、同期ずれ算出部 102 から通知される同期ずれの大きさに応じて、後述する様々な条件を設定し、その設定条件を満たす場合に限り、復号化部 105 から入力されてくる伸長されたフレームについて、その再生速度の調節を行う。また、再生速度制御部 107 は、必要に応じて再生速度を調節したフレームを出力バッファ 108 に逐次入力する。なお、再生速度制御部 107 におけるストリームデータの再生速度の調節の具体的態様については後述する。

【0026】

出力バッファ 108 は、再生速度制御部 107 から入力されてくるフレームを順次蓄積し、その蓄積した順にフレームをストリームデータ受信再生装置 100 の内部クロックを基準として定期的に D/A 変換器 109 に入力する。

20

【0027】

D/A 変換器 109 は、出力バッファ 108 から入力されてくるフレームをアナログ信号に変換し、変換後のアナログ信号を増幅器 111 に入力する。

【0028】

増幅器 111 は、D/A 変換器 109 から入力されてくるアナログ信号を所定の電力レベルに増幅し、増幅したアナログ信号を出力部 112 に入力する。

【0029】

出力部 112 は、増幅器 111 から入力されてくるアナログ信号を音声出力する。

【0030】

次いで、ストリームデータ受信再生装置 100 の動作について、再生速度制御部 107 と同期ずれ算出部 102 及びフレーム検出部 104 との連関を中心に説明する。

30

【0031】

まず、同期ずれ算出部 102 では、パケットから抽出したタイムスタンプに基づいて、ストリームデータ送信装置 160 の内部クロックとストリームデータ受信再生装置 100 の内部クロックとの差即ち同期ずれを、次式を用いて算出する。なお、この式における変数の意味を、下記「表 1」にまとめて示す。

【0032】

【数 1】

$$D = \sum_{k=n}^{n+N-1} (t_k - T_k) + D_{pre} + r$$

40

【0033】

【表 1】

変数	意味
D	同期ずれの大きさ
T	フレームが本来到着すべき時刻 (前フレームの到着測定時刻) + (本フレームと前フレームとのタイムスタンプの差分に対応する時間)
t	本フレームの到着測定時刻
N	判定周期(フレーム数)
Dpre	前回のDの算出値。
r	補正值(0でない場合、Dの算出後、0にリセット)

10

【0034】

表1では、Dの算出対象となるフレームを「本フレーム」と、また本フレームの直前に到着したフレームを「前フレーム」と、表記する。また、表1における「到着測定時刻」とは、ストリームデータ受信再生装置100の内部クロックを基準として測定された時刻を意味する。また、表1における「補正值」の意味については後述する。

【0035】

20

この式から算出されたDの値が正の場合は、ストリームデータ受信再生装置100の内部クロックがストリームデータ送信装置160の内部クロックよりも速い、換言すれば内部クロックの周波数が高い、ことを意味する。一方で、このDの値が負の場合は、ストリームデータ受信再生装置100の内部クロックがストリームデータ送信装置160の内部クロックよりも遅い、換言すれば内部クロックの周波数が低い、ことを意味する。

【0036】

再生速度制御部107は、同期ずれ算出部102から通知される同期ずれの大きさ(絶対値)が第一閾値以上となった場合には、フレーム検出部104から通知されるフレームの検出結果を考慮して、具体的には下記「表2」に示す制御ポリシーに従って、復号化部105から入力されてくるフレームの再生速度を調節する。

30

【0037】

【表 2】

同期ずれ(D)	補正条件	補正態様
$x \leq D$	フレームの不検出	x 補間
	フレームの検出	—
$-x < D < x$	—	—
$D \leq -x$	フレームの不検出	x 間引き
	フレームの検出	—

40

【0038】

表2において、「x」は、第一閾値に対応する正の値である。再生速度制御部107は、表2に示すように、同期ずれDについて「 $-x < D < x$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部104から通知されるフレームの検出結果に関わらず、復号化部105から入力されてくるフレームをそのまま出力バッファ108に入力する。

【0039】

また、再生速度制御部107は、同期ずれDについて「 $x \leq D$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部104から再生すべきフレームを検出できなかったと通知された場合に

50

限り、復号化部 105 から入力されてくるフレームに対して、時間 x に対応するサンプルデータを補間し、このサンプルデータを補間したフレームを出力バッファ 108 に入力する。また同時に、再生速度制御部 107 は、フレーム検出部 104 に対して、次回の検索開始時刻を時間 x だけ遅らせるように指示すると共に、同期ずれ算出部 102 に対して、 x の負の値即ち「 $-x$ 」を前記 D の算出式における補正值 r として用いるように指示する。なお、フレーム検出部 104 が再生速度制御部 107 からの指示に従って次回の検索開始時刻を時間 x だけ遅らせても、その時間 x に相当するサンプルデータが再生速度制御部 107 においてフレームに補間されるため、出力バッファ 108 におけるフレームの蓄積量は安定していることになる。

【0040】

一方で、再生速度制御部 107 は、同期ずれ D について「 $x = D$ 」が成り立つ場合において、フレーム検出部 104 から再生すべきフレームを検出したと通知された場合には、復号化部 105 から入力されてくるフレームをそのまま出力バッファ 108 に入力する。

【0041】

また、再生速度制御部 107 は、同期ずれ D について「 $D = x$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部 104 から再生すべきフレームを検出できなかったと通知された場合に限り、復号化部 105 から入力されてくるフレームから時間 x に対応するデータを間引き、間引きを行ったフレームを出力バッファ 108 に入力する。また同時に、再生速度制御部 107 は、フレーム検出部 104 に対して、次回の検索開始時刻を時間 x だけ早めるように指示すると共に、同期ずれ算出部 102 に対して、「 x 」を前記 D の算出式における補正值 r として用いるように指示する。なお、フレーム検出部 104 が再生速度制御部 107 からの指示に従って次回の検索開始時刻を時間 x だけ早めても、その時間 x に相当するデータが再生速度制御部 107 において間引かれるため、出力バッファ 108 におけるフレームの蓄積量は安定していることになる。

【0042】

一方で、再生速度制御部 107 は、同期ずれ D について「 $D = x$ 」が成り立つ場合において、フレーム検出部 104 から再生すべきフレームを検出したと通知された場合には、復号化部 105 から入力されてくるフレームをそのまま出力バッファ 108 に入力する。

【0043】

つまり、ストリームデータ受信再生装置 100 においては、再生速度制御部 107 がストリームデータの再生速度を調節するときには、再生速度制御部 107 においてフレームにサンプルデータが補間されると共に、フレーム検出部 104 において次回の検索開始時刻が所定時間遅くなるように制御されるか、或いは再生速度制御部 107 においてフレームから所定量のデータが間引かれると共に、フレーム検出部 104 において次回の検索開始時刻が早くなるように制御される、ことになる。

【0044】

ここで、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置について、次のように表現することができる。「送信装置の送信したパケット化されたストリームデータをネットワークを介して受信し再生する装置であって、前記パケット化されたストリームデータを受信する受信手段と、受信された前記パケット化されたストリームデータから前記送信装置の内部クロックと自装置の内部クロックとの差を算出する同期ずれ算出手段と、受信された前記パケット化されたストリームデータのフレームを蓄積する受信バッファと、前記受信バッファに蓄積されているフレーム群の中から再生するフレームを検出するフレーム検出手段と、前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が第一閾値 x 以上であり、かつ、前記フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されない場合に、前記ストリームデータの再生速度を調節する再生速度制御手段と、を具備することを特徴とするストリームデータ受信再生装置。」

【0045】

10

20

30

40

50

このように、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置 100 によれば、同期ずれ算出部 102 によって算出された同期ずれ D の大きさ（絶対値）が第一閾値 x 以上であり、かつ、フレーム検出部 104 で再生すべきフレームが検出されない場合に限り、再生速度制御部 107 がフレームに所定量のサンプルデータを補間したりフレームから所定量のデータを間引いたりするため、同期ずれに起因して発生するストリームデータの音飛び等による品質劣化の生じる頻度を低下させつつ、その同期ずれを補正するためのサンプルデータの補間やフレームからのデータの間引き等によって生じる品質劣化を抑制することができる。

【0046】

また、本発明に係るストリームデータ受信再生装置 100 によれば、同期ずれ算出部 102 がパケット化されたストリームデータの有するタイムスタンプから同期ずれ D を算出するため、ネットワーク 150 がインターネット等であっても、ストリームデータの再生時に品質劣化が生じる頻度を低下させることができると共に、サンプルデータの補間やフレームからのデータの間引きによって生じる品質劣化を抑制することができる。

10

【0047】

なお、表 2 に示す制御ポリシーの補正態様では、再生速度制御部 107 がストリームデータの再生速度の調節を行うときに、補間されるサンプルデータの量とフレームから間引かれるデータの量とがどちらも第一閾値 x に相当するデータ量に固定されている場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えば補間されるサンプルデータの量又はフレームから間引かれるデータの量が同期ずれ算出部 102 において使用される閾値と同じでなくても良い。

20

【0048】

また、本実施の形態では、再生速度制御部 107 がストリームデータの再生速度の調節を行うか判定する基準として正の第一閾値 x とその負の値「-x」とを用いる場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えば再生速度制御部 107 がこの基準として正の値と負の値とで異なる閾値を用いても良い。

【0049】

（実施の形態 2）

本発明に係る実施の形態 2 では、ストリームデータ受信再生装置 100 が下記「表 3」に示す制御ポリシーに従って動作する。つまり、本実施の形態では、再生速度制御部 107、同期ずれ算出部 102 及びフレーム検出部 104 の動作が、実施の形態 1 におけるそれらの動作と相違する。

30

【0050】

【表 3】

同期ずれ(D)	補正条件	補正態様
$y \leq D$	—	y 補間
$x \leq D < y$	フレームの不検出	x 補間
	フレームの検出	—
$-x < D < x$	—	—
$-y < D \leq -x$	フレームの不検出	x 間引き
	フレームの検出	—
$D \leq -y$	—	y 間引き

40

【0051】

以下、本実施の形態におけるストリームデータ受信再生装置 100 の動作について、実施の形態 1 と相違する点についてのみ具体的に説明する。

【0052】

50

表3において、「 y 」は、第二閾値に対応する正の値である。ストリームデータ受信再生装置100は、表3に示すように、同期ずれ D について「 $x < D < y$ 」が成り立つ場合には、実施の形態1において、同期ずれ D について「 $x < D$ 」が成り立つ場合と同一の動作を行う。また、ストリームデータ受信再生装置100は、同期ずれ D について「 $-y < D < -x$ 」が成り立つ場合には、実施の形態1において、同期ずれ D について「 $D < -x$ 」が成り立つ場合と同一の動作を行う。

【0053】

また、再生速度制御部107は、表3に示すように、同期ずれ D について「 $y < D$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部104からの通知内容に関わらず、復号化部105から入力されてくるフレームに対して、時間 y に対応するサンプルデータを補間し、このサンプルデータを補間したフレームを出力バッファ108に入力する。また同時に、再生速度制御部107は、フレーム検出部104に対して、次回の検索開始時刻を時間 y だけ遅らせるように指示すると共に、同期ずれ算出部102に対して、 y の負の値即ち「 $-y$ 」を前記 D の算出式における補正值 r として用いるように指示する。

10

【0054】

一方で、再生速度制御部107は、表3に示すように、同期ずれ D について「 $D < -y$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部104からの通知内容に関わらず、復号化部105から入力されてくるフレームから時間 y に対応するデータを間引き、間引きを行ったフレームを出力バッファ108に入力する。また同時に、再生速度制御部107は、フレーム検出部104に対して、次回の検索開始時刻を時間 y だけ早めるように指示すると共に、同期ずれ算出部102に対して、「 y 」を前記 D の算出式における補正值 r として用いるように指示する。

20

【0055】

ここで、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置について、次のように表現することができる。「実施の形態1に係るストリームデータ受信再生装置において、前記再生速度制御手段は、前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第一閾値 x 以上第二閾値 y 未満であり、かつ、前記フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されない場合に、或いは前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第二閾値 y 以上である場合に、前記ストリームデータの再生速度を調節する、ことを特徴とするストリームデータ受信再生装置。」

30

【0056】

このように、実施の形態2では、第一閾値 x よりも大きな第二閾値 y を採用し、同期ずれ D の大きさ（絶対値）が第二閾値 y 以上となる場合には、再生速度制御部107がフレーム検出部104からの通知内容に関わらず、時間 y に対応するデータをフレームに補間したりフレームから間引いたりするため、出力バッファ108におけるストリームデータの蓄積量の変動を一層抑制することができる。

【0057】

また、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置100によれば、同期ずれ D の大きさに応じて、受信したストリームデータの再生速度を補正する条件及び態様を個別に設定できるため、ストリームデータの実際の受信状況に応じて、ストリームデータのアンダーフローやオーバーフローが生じるおそれを一層低下させることにより、その再生時における品質劣化を効果的に抑制することができる。

40

【0058】

なお、再生速度制御部107においてフレームに補間されるサンプルデータの量又はフレームから間引かれるデータの量は、同期ずれ算出部102において使用される閾値と同じでなくてもよい。

【0059】

また、本実施の形態では、再生速度制御部107がストリームデータの再生速度の調節を行うか判定する基準として正の値 x 又は y と、これらの負の値「 $-x$ 」又は「 $-y$ 」とを用いる場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えば

50

再生速度制御部 107 がこの基準として正の値と負の値とで異なる値を用いてもよい。

【0060】

(実施の形態3)

本発明に係る実施の形態3では、ストリームデータ受信再生装置100が下記「表4」に示す制御ポリシーに従って動作する。つまり、本実施の形態では、再生速度制御部107、同期ずれ算出部102及びフレーム検出部104の動作が、実施の形態1におけるそれらの動作と相違する。

【0061】

【表4】

同期ずれ(D)	補正条件	補正態様
$y \leq D$	—	y 補間
$z \leq D < y$	フレームの不検出又は無音フレームの検出	z 補間
	フレームの検出、かつ、無音フレームの不検出	—
$x \leq D < z$	フレームの不検出	x 補間
	フレームの検出	—
$-x < D < x$	—	—
$-z < D \leq -x$	フレームの不検出	x 間引き
	フレームの検出	—
$-y < D \leq -z$	フレームの不検出又は無音フレームの検出	z 間引き
	フレームの検出、かつ、無音フレームの不検出	—
$D \leq -y$	—	y 間引き

10

20

【0062】

表3と表4とを比較すれば明らかなように、本実施の形態では、実施の形態2において採用した第一閾値xと第二閾値yとの間に、第三閾値に対応する正の値「z」を新たに採用する。そのため、本実施の形態におけるストリームデータ受信再生装置100の動作は、実施の形態2で説明したストリームデータ受信再生装置100の動作と多くの部分で共通する。そこで、本実施の形態では、重複説明を避けるため、実施の形態2で説明したストリームデータ受信再生装置100の動作と相違する動作についてのみ説明する。

30

【0063】

なお、本実施の形態では、ストリームデータが音声データであり、その各フレームには、ストリームデータ送信装置160での符号化の際に電力レベルを基準に有音区間と無音区間とを区別した情報が付与されているものとする。そして、この有音区間と無音区間とを区別した情報は、フレーム検出部104によって取り出され、そのフレームが無音区間に該当するか否かが判定される。従って、本実施の形態では、フレーム検出部104が、再生速度制御部107に対して、再生すべきフレームの検出結果と共に、そのフレームが「無音フレーム」に該当するか否かの判定結果をも通知することになる。

40

【0064】

本実施の形態では、再生速度制御部107は、表4に示すように、同期ずれDについて「 $z \leq D < y$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部104から再生すべきフレームを検出できなかったと通知された場合又は無音フレームを検出したと通知された場合に限り、復号化部105から入力されてくるフレームに対して、時間zに対応するサンプルデータを補間し、このサンプルデータを補間したフレームを出力バッファ108に入力する。また同時に、再生速度制御部107は、フレーム検出部104に対して、次の検索開始時刻を時間zだけ遅らせるように指示すると共に、同期ずれ算出部102に対して、z

50

の負の値即ち「 $-z$ 」を前記Dの算出式における補正值 r として用いるように指示する。

【0065】

一方で、再生速度制御部107は、同期ずれDについて「 $z < D < y$ 」が成り立つ場合において、フレーム検出部104から再生すべきフレームを検出し、かつ、無音フレームを検出できなかったと通知された場合には、復号化部105から入力されてくるフレームをそのまま出力バッファ108に入力する。

【0066】

また、再生速度制御部107は、同期ずれDについて「 $-y < D < -z$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部104から再生すべきフレームを検出できなかったと通知された場合又は無音フレームを検出したと通知された場合に限り、復号化部105から入力されてくるフレームから時間 z に対応するデータを間引き、間引きを行ったフレームを出力バッファ108に入力する。また同時に、再生速度制御部107は、フレーム検出部104に対して、次の検索開始時刻を時間 z だけ早めるように指示すると共に、同期ずれ算出部102に対して、「 z 」を前記Dの算出式における補正值 r として用いるように指示する。

【0067】

一方で、再生速度制御部107は、同期ずれDについて「 $-y < D < -z$ 」が成り立つ場合において、フレーム検出部104から再生すべきフレームを検出し、かつ、無音フレームを検出できなかったと通知された場合には、復号化部105から入力されてくるフレームをそのまま出力バッファ108に入力する。

【0068】

ここで、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置について、次のように表現することができる。「実施の形態2に係るストリームデータ受信再生装置において、前記再生速度制御手段は、前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第一閾値 x 以上で、前記第二閾値 y よりも小さい第三閾値 z 未満であり、かつ、前記フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されない場合に、前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第三閾値 z 以上前記第二閾値 y 未満であり、かつ、前記フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されないか又は検出されたフレームが無音フレームである場合に、或いは前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第二閾値 y 以上である場合に、前記ストリームデータの再生速度を調節する、ことを特徴とするストリームデータ受信再生装置。」

【0069】

このように、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置100によれば、フレーム検出部104によって再生すべきフレームが無音フレームに該当すると判定された場合に、時間 z に対応するデータをフレームに補間したりフレームから間引いたりする音声データの再生速度の調節が行われるため、再生速度の調節に起因する音質劣化が顕在化し得ないという無音フレームの特質を有効利用することにより、音声データの再生時における音質劣化を一層効果的に抑制することができる。

【0070】

なお、再生速度制御部107においてフレームに補間されるサンプルデータの量又はフレームから間引かれるデータの量は、同期ずれ算出部102において使用される閾値と同じでなくてもよい。

【0071】

また、本実施の形態では、再生速度制御部107がストリームデータの再生速度の調節を行うか判定する基準として正の値 x 、 y 又は z と、これらの負の値「 $-x$ 」、「 $-y$ 」又は「 $-z$ 」とを用いる場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えば再生速度制御部107がこの基準として正の値と負の値とで異なる値を用いてもよい。

【0072】

10

20

30

40

50

(実施の形態4)

本発明に係る実施の形態4では、ストリームデータ受信再生装置100が下記「表5」に示す制御ポリシーに従って動作する。つまり、本実施の形態では、再生速度制御部107、同期ずれ算出部102及びフレーム検出部104の動作が、実施の形態1におけるそれらの動作と相違する。

【0073】

【表5】

同期ずれ(D)	補正条件	補正態様
$y \leq D$	—	y 補間
$w \leq D < y$	フレームの不検出、無音フレームの検出 又は低重要有音フレームの検出	w 補間
	フレームの検出、かつ、無音フレームの不検出 、かつ、低重要有音フレームの不検出	—
$z \leq D < w$	フレームの不検出又は 無音フレームの検出	z 補間
	フレームの検出、かつ、 無音フレームの不検出	—
$x \leq D < z$	フレームの不検出	x 補間
	フレームの検出	—
$-x < D < x$	—	—
$-z < D \leq -x$	フレームの不検出	x 間引き
	フレームの検出	—
$-w < D \leq -z$	フレームの不検出又は 無音フレームの検出	z 間引き
	フレームの検出、かつ、 無音フレームの不検出	—
$-y < D \leq -w$	フレームの不検出、無音フレームの検出 又は低重要有音フレームの検出	w 間引き
	フレームの検出、かつ、無音フレームの不検出 、かつ、低重要有音フレームの不検出	—
$D \leq -y$	—	y 間引き

【0074】

表4と表5とを比較すれば明らかなように、本実施の形態では、実施の形態3において

10

20

30

40

50

採用した第三閾値 z と第二閾値 y との間に、第四閾値に対応する正の値「 w 」を新たに採用する。そのため、本実施の形態におけるストリームデータ受信再生装置 100 の動作は、実施の形態 3 で説明したストリームデータ受信再生装置 100 の動作と多くの部分で共通する。そこで、本実施の形態では、重複説明を避けるため、実施の形態 3 で説明したストリームデータ受信再生装置 100 の動作と相違する動作についてのみ説明する。

【0075】

本実施の形態では、ストリームデータ送信装置 160 において、音声符号化によって生成されるフレームの大きさ（ビット数）が、そのフレームの重要度に応じて大きくなる方式が採用されているものとする。そのため、この音声符号化方式に対応して、フレーム検出部 104 は、再生すべきフレームを検出し、検出したフレームのビット数を測定して、測定したビット数を再生速度制御部 107 に通知することになる。そして、再生速度制御部 107 は、フレーム検出部 104 から通知されたフレームのビット数と第五閾値とを比較して、そのフレームのビット数が第五閾値以下であれば、そのフレームが重要性の低い有音フレーム（以下、「低重要有音フレーム」と呼ぶ）であると決定して、以下に説明する動作を行う。

10

【0076】

本実施の形態では、再生速度制御部 107、表 5 に示すように、同期ずれ D について「 $w \quad D < y$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部 104 から再生すべきフレームを検出できなかったと通知された場合、フレーム検出部 104 から無音フレームを検出したと通知された場合又は低重要有音フレームであると決定した場合に限り、復号化部 105 から入力されてくるフレームに対して、時間 w に対応するサンプルデータを補間し、このサンプルデータを補間したフレームを出力バッファ 108 に入力する。また同時に、再生速度制御部 107 は、フレーム検出部 104 に対して、次の検索開始時刻を時間 w だけ遅らせるように指示すると共に、同期ずれ算出部 102 に対して、 w の負の値即ち「 $-w$ 」を前記 D の算出式における補正值 r として用いるように指示する。

20

【0077】

一方で、再生速度制御部 107 は、同期ずれ D について「 $w \quad D < y$ 」が成り立つ場合において、フレーム検出部 104 から再生すべきフレームを検出し、かつ、無音フレームを検出できなかったと通知され、かつ、そのフレームが低重要有音フレームではないと決定した場合には、復号化部 105 から入力されてくるフレームをそのまま出力バッファ 108 に入力する。

30

【0078】

また、再生速度制御部 107 は、同期ずれ D について「 $-y < D \quad -w$ 」が成り立つ場合には、フレーム検出部 104 から再生すべきフレームを検出できなかったと通知された場合、フレーム検出部 104 から無音フレームを検出したと通知された場合又は低重要有音フレームであると決定した場合に限り、復号化部 105 から入力されてくるフレームから時間 w に対応するデータを間引き、間引きを行ったフレームを出力バッファ 108 に入力する。また同時に、再生速度制御部 107 は、フレーム検出部 104 に対して、次の検索開始時刻を時間 w だけ早めるように指示すると共に、同期ずれ算出部 102 に対して、「 w 」を前記 D の算出式における補正值 r として用いるように指示する。

40

【0079】

一方で、再生速度制御部 107 は、同期ずれ D について「 $-y < D \quad -w$ 」が成り立つ場合において、フレーム検出部 104 から再生すべきフレームを検出し、かつ、無音フレームを検出できなかったと通知され、かつ、そのフレームが低重要有音フレームではないと決定した場合には、復号化部 105 から入力されてくるフレームをそのまま出力バッファ 108 に入力する。

【0080】

ここで、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置について、次のように表現することができる。「実施の形態 3 に係るストリームデータ受信再生装置において、前記再生速度制御手段は、前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の

50

絶対値が前記第一閾値 x 以上で、前記第二閾値 y よりも小さい第三閾値 z 未満であり、かつ、前記フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されない場合に、前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第三閾値 z 以上で、前記第二閾値 y よりも小さい第四閾値 w 未満であり、かつ、前記フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されないか又は検出されたフレームが無音フレームである場合に、前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第四閾値 w 以上前記第二閾値 y 未満であり、かつ、前記フレーム検出手段によって再生するフレームが検出されないか、検出されたフレームが無音フレームであるか又は検出されたフレームに含まれる再生するデータの重要度が第五閾値以下である場合に、或いは前記同期ずれ算出手段によって算出された前記内部クロックの差の絶対値が前記第二閾値 y 以上である場合に、前記ストリームデータの再生速度を調節する、ことを特徴とするストリームデータ受信再生装置。」さらには、「前記再生速度制御手段は、前記フレーム検出手段によって検出されたフレームに含まれる再生するデータの重要度を前記フレームのビット数に応じて決定し、決定された前記データの重要度が前記第五閾値以下であるか判定する、ことを特徴とするストリームデータ受信再生装置。」

【0081】

このように、本実施の形態に係るストリームデータ受信再生装置 100 によれば、再生速度制御部 107 によって再生すべきフレームが低重要有音フレームであると決定された場合に、時間 w に対応するデータをフレームに補間したりフレームから間引いたりする音声データの再生速度の調節が行われるため、再生速度の調節に起因する音質劣化が顕在化し難いという低重要有音フレームの特質を有効利用することにより、音声データの再生時における音質劣化をより効果的に抑制することができる。

【0082】

なお、再生速度制御部 107 においてフレームに補間されるサンプルデータの量又はフレームから間引かれるデータの量は、同期ずれ算出部 102 において使用される閾値と同じでなくてもよい。

【0083】

また、本実施の形態では、再生速度制御部 107 がストリームデータの再生速度の調節を行うか判定する基準として正の値 w 、 x 、 y 又は z と、これらの負の値「 $-w$ 」、「 $-x$ 」、「 $-y$ 」又は「 $-z$ 」とを用いる場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えば再生速度制御部 107 がこの基準として正の値と負の値とで異なる値を用いてもよい。

【0084】

なお、本発明における各実施の形態について、以下のように変形したり応用したりしてもよい。

【0085】

前記各実施の形態では、ストリームデータ受信再生装置 100 において、復号化部 105 がフレーム検出部 104 と再生速度制御部 107 との間に配置される場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えば復号化部 105 が再生速度制御部 107 と出力バッファ 108 との間に配置されてもよい。図 3 に、復号化部 105 がこのように配置換えされたストリームデータ受信再生装置 200 の構成を示す。ストリームデータ受信再生装置 200 では、再生速度制御部 107 におけるストリームデータの再生速度の調節が、フレームにおけるデータ単位での調節からフレーム単位での調節に変更されることになる。従って、ストリームデータ受信再生装置 200 によれば、再生速度制御部 107 における信号処理の負荷が軽減されることになる。

【0086】

また、前記各実施の形態では、ネットワーク 150 がインターネット等である場合について説明したが、本発明はこの場合に限定されるものではなく、例えばネットワーク 150 はパケット交換方式による LAN (Local-Area Network) や携帯電話用ネットワークであってもよい。

10

20

30

40

50

【0087】

また、本発明に係るストリームデータ受信再生装置は、移動体通信システムにおける通信端末装置および基地局装置に搭載することが可能であり、これにより上記と同様の作用効果を有する通信端末装置、基地局装置、および移動体通信システムを提供することができる。

【0088】

また、ここでは、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明をソフトウェアで実現することも可能である。例えば、本発明に係るストリームデータ受信再生方法のアルゴリズムをプログラミング言語によって記述し、このプログラムをメモリに記憶しておいて情報処理手段によって実行させることにより、本発明に係るストリー

10

【0089】

また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されても良いし、一部または全てを含むように1チップ化されても良い。

【0090】

また、ここではLSIとしたが、集積度の違いによって、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSI等と呼称されることもある。

【0091】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現しても良い。LSI製造後に、プログラム化することが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続もしくは設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用しても良い。

20

【0092】

さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術により、LSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行っても良い。バイオ技術の適応等が可能性としてあり得る。

【0093】

本明細書は、2004年7月20日出願の特願2004-212181に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

30

【産業上の利用可能性】

【0094】

本発明に係るストリームデータ受信再生装置は、ストリームデータの再生時において、音飛び等の品質劣化が生じる頻度を低下させると共に、受信したストリームデータに対するデータの補間や間引きによってフレームに生じる品質劣化を抑制することができるという効果を有し、パケットの到着が保証されないVoIP技術を利用した通信システム等にとって有用である。

【図面の簡単な説明】

【0095】

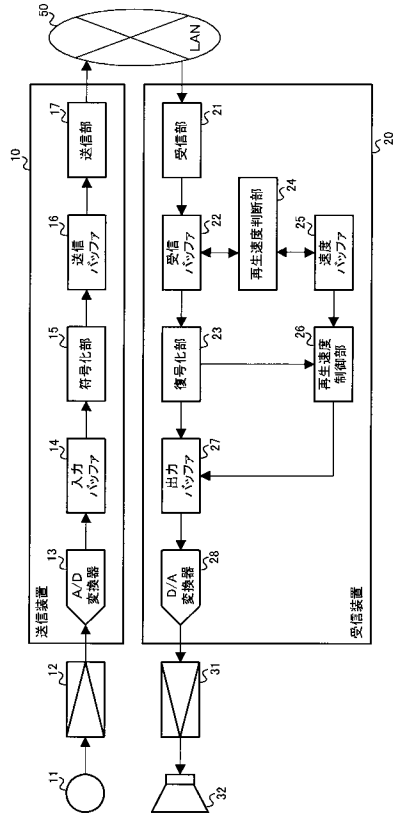
【図1】従来の通信システムの構成を示すブロック図

40

【図2】実施の形態1における通信システムの構成を示すブロック図

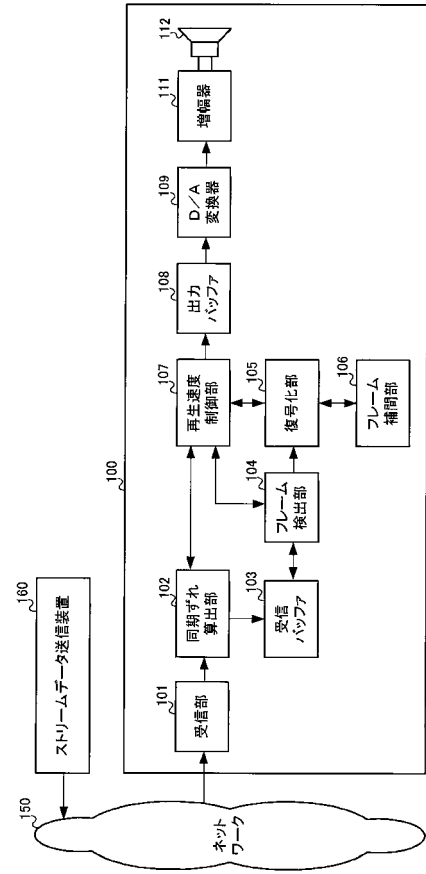
【図3】各実施の形態における通信システムの構成の変形例を示すブロック図

【図 1】

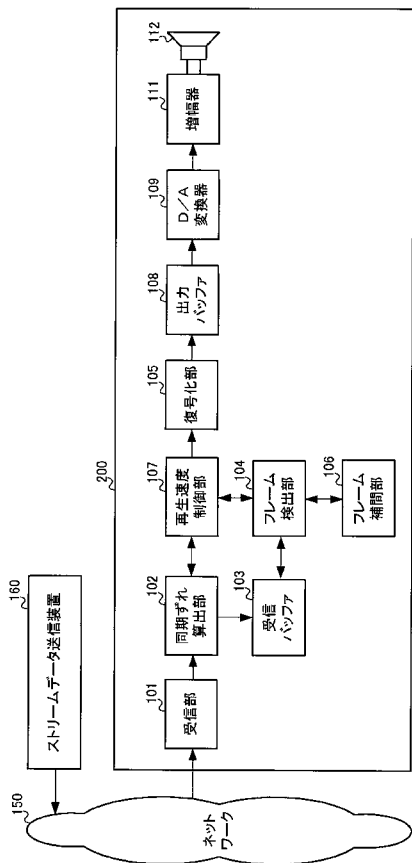


【図 2】

PRIOR ART



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第03/048900(WO, A1)

特開2003-087317(JP, A)

特開2002-330180(JP, A)

特開2002-077233(JP, A)

特開2004-158925(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04M 11/00

H04J 3/06

H04L 13/08

H04L 29/08