

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4265781号
(P4265781)

(45) 発行日 平成21年5月20日 (2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日 (2009.2.27)

(51) Int. Cl.		F I		
HO4W	4/06	(2009.01)	HO4Q	7/00 1 2 7
HO4W	88/02	(2009.01)	HO4Q	7/00 6 4 4
HO4W	28/04	(2009.01)	HO4Q	7/00 2 6 3
HO4W	4/18	(2009.01)	HO4Q	7/00 1 3 3
HO4L	1/16	(2006.01)	HO4L	1/16

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-162698 (P2004-162698)
 (22) 出願日 平成16年6月1日 (2004.6.1)
 (65) 公開番号 特開2005-347899 (P2005-347899A)
 (43) 公開日 平成17年12月15日 (2005.12.15)
 審査請求日 平成18年9月12日 (2006.9.12)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100085501
 弁理士 佐野 静夫
 (74) 代理人 100128842
 弁理士 井上 温
 (72) 発明者 山本 博俊
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 審査官 佐藤 聡史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音楽データ送信装置、音楽データ再生装置及び音楽データ通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、

前記情報源から供給される音楽データは、LチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する独立した2つのチャンネルデータから構成されたステレオ形式のデータであり、

前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、

受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、

該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部と、

前記音楽データ再生装置での再生時におけるLチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する音の強度を、前記音楽データに基づいて検出するレベル検出部と、

を備え、

前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行うとともに、前記音の強度に基づいて前記2つのチャンネルデータの内の一方のチャンネルデータを前記一部のデータと

して定める

ことを特徴とする音楽データ送信装置。

【請求項2】

情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部とを備え、前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行う音楽データ送信装置から送信されるデータを受信する受信部と、

10

前記音楽データ送信装置に対して、データの再送を求める再送要求信号を送信する第2の送信部と、

前記受信部により受信されたデータの受信誤りを、前記第1の符号化に基づき検出して訂正処理を施す第1の誤り訂正・検出手段と、

前記受信部により受信されたデータの受信状態に応じて、前記再送要求信号が送信されるように前記第2の送信部を制御する第2の制御部とを備えた音楽データ再生装置において、

20

前記情報源から供給される音楽データは、LチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する独立した2つのチャンネルデータから構成されたステレオ形式のデータであり、

当該音楽データ再生装置は、更に

前記再送要求信号に応じて再送されたデータが何れのチャンネルデータから構成されているかを検出するチャンネル検出手段と、

再生時におけるLチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する音の強度を前記受信部が受信したデータに基づき検出して記憶するとともに、データの再送時において一方のチャンネルデータのみが再送されていることを前記チャンネル検出手段が検出したとき、前記一方のチャンネルデータ及び前記音の強度の記憶内容に基づいて、再送されていない他方のチャンネルデータを生成するレベル補正部と

30

を備えたことを特徴とする音楽データ再生装置。

【請求項3】

情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部とを備え、前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行う音楽データ送信装置から送信されるデータを受信する受信部と、

40

前記音楽データ送信装置に対して、データの再送を求める再送要求信号を送信する第2の送信部と、

前記受信部により受信されたデータの受信誤りを、前記第1の符号化に基づき検出して訂正処理を施す第1の誤り訂正・検出手段と、

前記受信部により受信されたデータの受信状態に応じて、前記再送要求信号が送信されるように前記第2の送信部を制御する第2の制御部とを備えた音楽データ再生装置において、

前記情報源から供給される音楽データは、LチャンネルのデータとRチャンネルのデータと

50

の和成分である前方チャンネルデータと、LチャンネルのデータとRチャンネルのデータとの差成分である横チャンネルデータとの2つのチャンネルデータから構成されたジョイント・ステレオ形式のデータであり、

当該音楽データ再生装置は、更に

前記再送要求信号に応じて再送されたデータが何れのチャンネルデータから構成されているかを検出するチャンネル検出手段と、

v再生時におけるLチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する音の強度を前記受信部が受信したデータに基づき検出して記憶するとともに、データの再送時において前方チャンネルデータのみが再送されていることを前記チャンネル検出手段が検出したとき、再送された前記前方チャンネルデータ及び前記音の強度の記憶内容に基づいて、LチャンネルとRチャンネルの夫々のデータを生成するレベル補正部と

を備えたことを特徴とする音楽データ再生装置。

【請求項4】

前記受信状態とは、受信誤り率または受信誤りの前記第1の誤り訂正・検出手段による訂正結果である

ことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の音楽データ再生装置。

【請求項5】

情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部とを備え、前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行う音楽データ送信装置と、

請求項2～請求項4の何れかに記載の音楽データ再生装置とを備えたことを特徴とする音楽データ通信システム。

【請求項6】

前記音楽データ送信装置は、前記再送要求信号に応じて再送するデータに、前記第1の符号化とは別の、誤りを検出して訂正するための第2の符号化を施す第2の誤り訂正・検出符号化手段を更に備え、

前記音楽データ再生装置は、前記受信部により受信されたデータの受信誤りを、前記第2の符号化に基づき検出して訂正処理を施す第2の誤り訂正・検出手段を更に備えたことを特徴とする請求項5に音楽データ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタル音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムに関し、また、その音楽データ通信システムの送信側に備えられる音楽データ送信装置及び受信側に備えられる音楽データ再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、数十m程度までの伝送距離の近距離無線伝送システムが各種開発されており、このような無線伝送システムを使用して、家庭内などでデジタル音楽データを無線伝送させることが提案され、実用化されつつある。

【0003】

図2は、デジタル音楽データを無線伝送させる従来の音楽データ通信システムの構成を示した図である。図2における音楽データ通信システムは、音楽データ送信装置（音源側

10

20

30

40

50

装置) 25と音楽データ再生装置(再生側装置) 35とから構成されている。音楽データ送信装置25内には、デジタル音楽信号が出力されるオーディオ信号源26が用意されている。オーディオ信号源26としては、例えばMD(ミニディスク)などのデジタル音楽データ記録媒体の再生装置や、デジタル放送を受信するチューナ等がある。

【0004】

オーディオ信号源26から出力されたデジタル音楽信号は、圧縮回路27に供給され、無線伝送用に圧縮符号化された音楽データとなる。圧縮符号化された音楽データは、データバッファ28に蓄積され、誤り訂正・検出符号化部30により誤り訂正・検出符号化(通常、パリティ付加)された後、送信部31に供給される。送信部31に供給されたデータは、送信部31で送信用の変調処理や送信周波数への周波数変換などが行われた後、スイッチ33を介してアンテナ34から無線送信される。

10

【0005】

音楽データ送信装置25からの無線信号をアンテナ36が受信すると、その受信信号はスイッチ37を介して受信部38に与えられる。受信部38では、所定の周波数の信号を中間周波信号(又はベースバンド信号)に周波数変換し、その周波数変換された信号の復調処理を行う。復調された受信信号は、一度データバッファ39に格納された後、受信誤り訂正・検出部40で誤り検出及び訂正が行われる。

【0006】

ここで、受信誤りが多く完全に訂正できない時、制御部42が、送信部46及びスイッチ37を制御することにより、同内容の信号を再度送信(再送)するように求める信号が音楽データ送信装置25に送信される。この再送を求める信号は受信部32を介して制御部29に伝えられ、音楽データ送信装置25は、この要求に応じて同内容の信号を再送する。このような再送動作は、完全に誤りが訂正できる状態になるまで繰り返される。

20

【0007】

完全に訂正できたデータは、伸長部41に供給され、送信時に圧縮符号化されたデータを元のデータに伸長させる復号化が行われる。この復号化により、圧縮符号化がなされる前の、一定のサンプリング周波数にてサンプリングされたデジタル音楽データが得られる。そのデジタル音楽データはD/A変換回路43にてアナログ音楽信号に変換され、オーディオ回路44に供給される。オーディオ回路44は、D/A変換回路43から供給を受けた音楽信号の増幅等を行い、左右2つのチャンネルのスピーカ45L及び45Rを駆動して、スピーカ45L及び45Rから音楽を出力させる。

30

【0008】

また、下記特許文献1には、ブルートゥース(Bluetooth)を利用して通話処理を行う場合の通信方法において、通信開始時におけるパケットタイプの設定をHV3に設定し、通信中は単位時間あたりに発生する伝送誤り頻度を検出し、検出された前記伝送誤り頻度を示す値が所定のしきい値を超えたときに前記パケットタイプをHV2もしくはHV1に変更して以後の通信を継続させるように処理することを特徴とするブルートゥースを利用した通信方法が開示されている。

【0009】

【特許文献1】特開2002-290415号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

図2における音楽データ通信システムにおいては、受信誤りが多くて受信誤り訂正・検出部40で完全に誤りを訂正できないとき、上述したように完全に誤りが訂正できる状態になるまで、上記再送動作が繰り返される。従って、受信状態が改善されない場合は、受信側のデータバッファ39に蓄積される圧縮データ(圧縮符号化されたデータ)がなくなってアンダーフローとなり、伸長部41にて伸長して出力される音楽信号が途絶えて、スピーカ45L及び45Rからの音声の出力が途切れてしまう(音途切れが発生する)という問題があった。

50

【 0 0 1 1 】

また、上記再送動作が繰り返されることにより再送回数が増加すると、音楽データ送信装置 2 5 及び音楽データ再生装置 3 5 の夫々の消費電力が増加し、特に音楽データ再生装置 3 5 が電池等を電力として駆動している場合には、電池容量低下による装置の受信能力低下を引き起してしまうという問題があった。

【 0 0 1 2 】

また、上記特許文献 1 に記載の従来構成例をオーディオ装置に適用しても、音途切れの抑制や消費電力の増大の抑制は十分とはいえない。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記の点に鑑み、再生側装置におけるデータのアンダーフローに起因した音途切れの発生を抑制する音楽データ通信システム、並びにこの音楽データ通信システムを構成する音楽データ送信装置及び音楽データ再生装置を提供することを目的とする。また、データの再送に係る消費電力の増加を抑制する音楽データ通信システム、並びにこの音楽データ通信システムを構成する音楽データ送信装置及び音楽データ再生装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するために本発明に係る音楽データ送信装置は、情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、前記情報源から供給される音楽データは、LチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する独立した2つのチャンネルデータから構成されたステレオ形式のデータであり、前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部と、前記音楽データ再生装置での再生時におけるLチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する音の強度を、前記音楽データに基づいて検出するレベル検出部と、を備え、前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行うとともに、前記音の強度に基づいて前記2つのチャンネルデータの内の一方のチャンネルデータを前記一部のデータとして定める。

【 0 0 1 5 】

上記音楽データ送信装置は、データの再送時において、再送要求のあったデータを構成する一部のデータを省いて再送せず、その一部のデータを省いた残りの部分に関わるデータのみを再送する。これにより、再送するデータのサイズが縮小され、再送要求に応じた動作を高速に完了することができるため、再送頻度が向上する（単位時間当たりの最大の再送回数が増大する）。この結果、音楽データ再生装置側でデータのアンダーフローの発生が抑制され、ひいては音途切れが発生しにくくなる。

【 0 0 1 6 】

また、再送要求に応じた動作が高速に完了すると、音楽データ送信装置から音楽データ再生装置に対して無線伝送される信号に、誤り（エラー）が混入する確率が減少するため、これによってもアンダーフローは発生しにくくなる。また、再送要求に応じた動作が高速に完了すると、単位時間内で行える再送回数が増加する。この結果、単位時間当たりの、誤りを完全に訂正することができる機会が増加するため、これによってもアンダーフローは発生しにくくなる。

【 0 0 1 7 】

更にまた、再送要求に応じた動作が高速に完了するので、音楽データ送信装置及び音楽データ再生装置の夫々の再送に係る消費電力が低減される。

【 0 0 2 6 】

また、本発明に係る第1の音楽データ再生装置は、情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部とを備え、前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行う音楽データ送信装置から送信されるデータを受信する受信部と、前記音楽データ送信装置に対して、データの再送を求める再送要求信号を送信する第2の送信部と、前記受信部により受信されたデータの受信誤りを、前記第1の符号化に基づき検出して訂正処理を施す第1の誤り訂正・検出手段と、前記受信部により受信されたデータの受信状態に応じて、前記再送要求信号が送信されるように前記第2の送信部を制御する第2の制御部とを備えた音楽データ再生装置において、前記情報源から供給される音楽データは、LチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する独立した2つのチャンネルデータから構成されたステレオ形式のデータであり、当該音楽データ再生装置は、更に前記再送要求信号に応じて再送されたデータが何れのチャンネルデータから構成されているかを検出するチャンネル検出手段と、再生時におけるLチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する音の強度を前記受信部が受信したデータに基づき検出して記憶するとともに、データの再送時において一方のチャンネルデータのみが再送されていることを前記チャンネル検出手段が検出したとき、前記一方のチャンネルデータ及び前記音の強度の記憶内容に基づいて、再送されていない他方のチャンネルデータを生成するレベル補正部とを備えている。

【0027】

データの再送時において、上記音楽データ再生装置には「一部のデータ」が再送されないことになるが、再送された前記一方のチャンネルデータ及び前記音の強度の記憶内容に基づいて、再送されていない他方のチャンネルデータが生成されるので、前記「一部のデータ」を省いたことによる聴覚への影響（聴く者にとっての不自然さ）を小さく抑えることができる。

【0028】

また、本発明に係る第2の音楽データ再生装置は、情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部とを備え、前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行う音楽データ送信装置から送信されるデータを受信する受信部と、前記音楽データ送信装置に対して、データの再送を求める再送要求信号を送信する第2の送信部と、前記受信部により受信されたデータの受信誤りを、前記第1の符号化に基づき検出して訂正処理を施す第1の誤り訂正・検出手段と、前記受信部により受信されたデータの受信状態に応じて、前記再送要求信号が送信されるように前記第2の送信部を制御する第2の制御部とを備えた音楽データ再生装置において、前記情報源から供給される音楽データは、LチャンネルのデータとRチャンネルのデータとの和成分である前方チャンネルデータと、LチャンネルのデータとRチャンネルのデータとの差成分である横チャンネルデータとの2つのチャンネルデータから構成されたジョイント・ステレオ形式のデータであり、当該音楽データ再生装置は、更に前記再送要求信

10

20

30

40

50

号に応じて再送されたデータが何れのチャンネルデータから構成されているかを検出するチャンネル検出手段と、再生時におけるLチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する音の強度を前記受信部が受信したデータに基づき検出して記憶するとともに、データの再送時において前方チャンネルデータのみが再送されていることを前記チャンネル検出手段が検出したとき、再送された前記前方チャンネルデータ及び前記音の強度の記憶内容に基づいて、LチャンネルとRチャンネルの夫々のデータを生成するレベル補正部とを備えている。

【0029】

データの再送時において、上記音楽データ再生装置には「一部のデータ」が再送されないことになるが、再送された前記前方チャンネルデータ及び前記音の強度の記憶内容に基づいて、LチャンネルとRチャンネルの夫々のデータが生成されるので、前記「一部のデータ」を省いたことによる聴覚への影響（聴く者にとっての不自然さ）を小さく抑えることができる。この聴覚への影響の抑制効果は、特にLチャンネルのデータとRチャンネルのデータとの共通成分が多い場合に顕著である。

【0030】

また、例えば、前記受信状態とは、受信誤り率または受信誤りの前記第1の誤り訂正・検出手段による訂正結果である。

【0031】

また、本発明に係る音楽データ通信システムは、情報源から供給される音楽データを無線伝送する音楽データ通信システムの送信側に設けられる音楽データ送信装置であって、前記音楽データに対して、誤りを検出して訂正するための第1の符号化を施し、符号化データを生成する第1の誤り訂正・検出符号化手段と、受信側に設けられる音楽データ再生装置に対して、前記符号化データを無線で送信する第1の送信部と、該第1の送信部により送信されたデータの受信状態に応じて前記音楽データ再生装置から送信される再送要求信号を受信したとき、前記音楽データを構成するデータの内、再送を要求されたデータの符号化データが前記第1の送信部から再送されるように制御を行う第1の制御部とを備え、前記第1の制御部は、前記再送を要求されたデータを構成する一部のデータを省き、残余の部分に関わるデータのみが再送されるように前記制御を行う音楽データ送信装置と、上記第1の音楽データ再生装置または上記第2の音楽データ再生装置とを備えている。

【0032】

また、上記音楽データ通信システムにおいて、前記音楽データ送信装置は、前記再送要求信号に応じて再送するデータに、前記第1の符号化とは別の、誤りを検出して訂正するための第2の符号化を施す第2の誤り訂正・検出符号化手段を更に備え、前記音楽データ再生装置は、前記受信部により受信されたデータの受信誤りを、前記第2の符号化に基づき検出して訂正処理を施す第2の誤り訂正・検出手段を更に備えるようにしてもよい。

【0033】

このように、データの再送時において、第2の符号化、並びに第2の符号化に基づく受信誤りの検出及び訂正処理を行うようにすれば、訂正能力が向上して音楽データ再生装置側でデータのアンダーフローの発生が抑制され、ひいては音途切れが発生しにくくなる。また、訂正能力が向上することにより、従来例で見られた「再送動作が繰り返されることによる再送回数の増大」が抑制され、音楽データ送信装置及び音楽データ再生装置の双方の消費電力の増加が抑制される。

【0034】

尚、第1の符号化及び第2の符号化は、通常パリティ付加によって行われ、夫々の符号化により送信されるデータのサイズが増大することになる。しかしながら、再送時においては、上記「一部のデータ」が省かれることによりデータサイズが縮小されているためデータサイズに余裕があり、第2の符号化を更に追加しても、さほど問題とはならない。

【発明の効果】

【0035】

本発明に係る音楽データ通信装置によれば、再生側装置におけるデータのアンダーフローに起因した音途切れの発生を抑制することができる。また、データの再送に係る消費電

10

20

30

40

50

力の増加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】

【0036】

<<第1実施形態>>

以下、本発明を音楽データ通信システムに適用した実施の形態につき、図面を参照しながら説明する。図1に、本発明の第1実施形態に係る音楽データ通信システムのブロック図を示す。

【0037】

(図1；全体ブロック図の説明)

図1における音楽データ通信システムは、送信側の装置である音楽データ送信装置1と再生側の装置である音楽データ再生装置11とから構成されている。音楽データ送信装置1は、音楽データ送信装置1に内蔵されている記録媒体(情報源)2から供給される音楽データを、音楽信号として音楽データ再生装置11に無線で伝送し、音楽データ再生装置11は、その伝送された音楽信号に基づいて左右2つのチャンネルのスピーカ22L(左用)及びスピーカ22R(右用)から音楽を出力する。

10

【0038】

(音楽データ送信装置1の概略説明)

図1における音楽データ通信システムの動作モードは、通常モードと再送モードの2つのモードからなる。図示しない操作部等の操作により音楽データの再生を要求されると、まず、音楽データ送信装置1は音楽データをフレーム毎に分割して音楽データ再生装置11に送信する。この第1回目のデータ送信を、後述する再送モードと区別して「通常モード」という。

20

【0039】

一方、伝送されたデータの受信状態が良くない場合、音楽データ再生装置11は正しいデータを認識することができず、音楽データ再生装置11は、そのデータを再度送信するように音楽データ送信装置1に求める。この再度の送信を求め、その求めに応じてデータを再送し、再送を受けたデータを再生するという一連の動作モードを再送モードといい、再送モードにて動作している時を「再送時」という。尚、再送モードで伝送されたデータの受信状態が良くない場合も、音楽データ再生装置11は、そのデータを更に再度送信するように音楽データ送信装置1に求めることになる。この場合の動作モードも再送モードという。

30

【0040】

まず、音楽データ送信装置1の構成について説明する。音楽データ送信装置1には、予め圧縮符号化された音楽データを記憶している記録媒体2が備えられている。記録媒体2としては、ミニディスクや、ハードディスクドライブ、半導体メモリ等が採用可能である。尚、記録媒体2を音楽データ送信装置1の外部に設けるようにし(音楽データ送信装置1と別体として)、記録媒体2が出力する音楽データを外部から音楽データ送信装置1に供給する構成としてもよい。

【0041】

また、記録媒体2に記憶されている音楽データは、アナログの音楽(音の情報)を図示されないアナログ/デジタル変換器により一定のサンプリング周波数でサンプリングすることにより得られるデジタル音楽データであり、無線通信ができる範囲の適切な圧縮率でデータの圧縮(音楽圧縮)が施されている。前記データの圧縮の方式として、例えば、ATRAC(Adaptive Transform Acoustic Coding)3方式と称される圧縮方式や、MP3方式と称される圧縮方式などが適用可能である。

40

【0042】

記録媒体2が記録している音楽データは、データバッファ3に供給される(記録媒体2からデータバッファ3に出力される)。このデータバッファ3は、音楽データ再生装置11に送信する音楽データを一時蓄積するファーストイン・ファーストアウト(FIFO)のメモリとして構成されたものであり、データバッファ3への書込みは、前段の記録媒体

50

2からのデータ出力に連動して行われ、データバッファ3からの読み出しは、音楽データ送信装置1からのデータ送信に連動して行われる。データバッファ3へのデータの書込み及びデータバッファ3からの読み出しは、音楽データ送信装置1の送信動作を制御する制御部(第1の制御部)4により制御されている。具体的には、制御部4は、データバッファ3が一時蓄積するデータ量が所定の範囲内に収まるようにデータバッファ3等を制御している。

【0043】

誤り訂正・検出符号化部5は、制御部4の制御下で、データバッファ3が一時蓄積するデータの供給を受け、そのデータに対して誤り訂正・検出符号化を行う。即ち、記録媒体2から供給される音楽データに対して、音楽データ再生装置11側で誤りを検出して訂正するための符号化を行う。

10

【0044】

誤り訂正・検出符号化部5により生成された、符号化されたデータ(以下、「符号化データ」と記すことがある)は、フレーム単位(所定の単位、或は所定の単位データ)に分割された上で読み出され(一定の長さの時間間隔に分割された上で読み出され)、送信部(第1の送信部)6に供給される。

【0045】

送信部6では、供給されるフレーム単位のデータを、パケット構成の送信データとし、その送信データに所定の変調を与える。その変調がなされ、送信部6から出力される信号は切換スイッチ7を介してアンテナ8から無線送信される。切換スイッチ7は、制御部4の制御で、可動接点(共通接点)7mが第1の固定接点7aと第2の固定接点7bの何れかに切換接続されるスイッチである。可動接点7mが第1の固定接点7aに接続されているとき、送信部6の出力がアンテナ8に供給され、可動接点7mが第2の固定接点7bに接続されているとき、アンテナ8の受信した信号が受信部9に供給される。

20

【0046】

尚、通常の動作状態においては、可動接点7mは第2の固定接点7bに接続された状態となっており、制御部4は、信号を送信する必要がある期間のみ可動接点7mを第1の固定接点7aに接続し、その期間が終了すると可動接点7mを第2の固定接点7bに接続する。

【0047】

また、レベル検出部10は、記録媒体2から音楽データの供給を受けて動作するが、その動作については後述する。制御部4は、音楽データ送信装置1内の各部の動作を統括的に制御するものであり、具体的には、記録媒体2、データバッファ3、誤り訂正・検出符号化部5、送信部6、切換スイッチ7、受信部9及びレベル検出部10の動作の制御を行う。

30

【0048】

音楽データ送信装置1は、記録媒体2、データバッファ3、制御部4、誤り訂正・検出符号化部5、送信部6、切換スイッチ7、アンテナ8、受信部9及びレベル検出部10から概略構成されている。

【0049】

(音楽データ再生装置11の概略説明)

次に、音楽データ再生装置11の構成について説明する。アンテナ8から無線送信された信号はアンテナ12にて受信され、切換スイッチ13を介して受信部14に送られる。切換スイッチ13は、制御部(第2の制御部)18の制御で、可動接点(共通接点)13mが第1の固定接点13aと第2の固定接点13bの何れかに切換接続されるスイッチである。可動接点13mが第1の固定接点13aに接続されているとき、アンテナ12の受信した信号が受信部14に供給され、可動接点13mが第2の固定接点13bに接続されているとき、送信部(第2の送信部)23の出力がアンテナ12に供給される。

40

【0050】

尚、通常の動作状態においては、可動接点13mは第1の固定接点13aに接続された

50

状態となっており、制御部 18 は、音楽データ再生装置 11 側から信号を送信する必要がある期間のみ可動接点 13 m を第 2 の固定接点 13 b に接続し、その期間が終了すると可動接点 13 m を第 1 の固定接点 13 a に接続する。

【0051】

受信部 14 では、所定の受信処理を行い、供給される信号から各パケットの伝送データを抽出してデータバッファ 15 に蓄積する。その蓄積されたデータは、上述したように誤り訂正・検出符号化部 5 にて符号化が行われたデータであるため、その符号化に基づき受信誤り検知部 16 で受信誤りの検出及び訂正（訂正処理）が行われる。即ち、受信誤り検知部 16 は、受信部 14 により受信された符号化データの受信誤りを検出して訂正処理を施す誤り訂正・検出手段としての機能を有する。受信誤り検知部 16 が、「受信誤り率が比較的小さい」、または「完全に誤りを訂正できた」と判断した場合、そのデータは制御部 18 の管理の下、伸長部 17 に送られる。

10

【0052】

また、データバッファ 15 に蓄積されるデータ量は制御部 18 によって管理されており、その蓄積されたデータは必要に応じて伸長部 17 に供給される。伸長部 17 では、記録媒体 2 に記録される段階において圧縮符号化された音楽データを、圧縮されていないデータに伸長させる復号化が行われる。この復号化により、圧縮符号化がなされる前の、一定のサンプリング周波数にてサンプリングされたデジタル音楽データが得られる。

【0053】

伸長部 17 にて複合化されたデータはレベル補正部 19 を経て D/A 変換回路 20 に送られる。レベル補正部 19 は、伸長部 17 から供給されるデータを 2 個のスピーカ 22 L、22 R から音として出力した場合に、スピーカ 22 L から出力される音の強度（音量）とスピーカ 22 R から出力される音の強度（音量）を、伸長部 17 から供給されるデータを解析することにより検出すると共に、それらの音の強度を示すデータを一定期間、自身の備えるメモリ（不図示）に記憶している。この記憶された「音の強度を示すデータ」の用いられ方については後述する。

20

【0054】

D/A 変換回路 20 は、供給されるデジタルの音楽データをアナログの音楽信号に変換し、その変換した音楽信号をオーディオ回路 21 に出力する。オーディオ回路 21 は、D/A 変換回路 20 から供給を受けた音楽信号の増幅等を行い、左右 2 つのチャンネルのスピーカ 22 L 及び 22 R を駆動して、スピーカ 22 L 及び 22 R から音楽を出力させる。音声出力する音声出力部は、主として D/A 変換部 20 及びオーディオ回路 21 から構成される（スピーカ 22 L 及び 22 R も、音声出力部の構成要素と考えるも良い）。

30

【0055】

また、チャンネル検出部 24 は、受信部 14 が受信したデータを解析し、その結果を制御部 18 に出力するものであるが、その詳細な動作については後述する。制御部 18 は、音楽データ再生装置 11 内の各部の動作を統括的に制御するものであり、具体的には、切換スイッチ 13、受信部 14、データバッファ 15、受信誤り検知部 16、伸長部 17、レベル補正部 19、送信部 23 及びチャンネル検出部 24 の動作の制御を行う。

【0056】

音楽データ再生装置 11 は、アンテナ 12、切換スイッチ 13、受信部 14、データバッファ 15、受信誤り検知部 16、伸長部 17、制御部 18、レベル補正部 19、D/A 変換回路 20、オーディオ回路 21、スピーカ 22 L、22 R、送信部 23 及びチャンネル検出部 24 から概略構成されている。尚、スピーカ 22 L 及び 22 R は、音楽データ再生装置 11 の外部に設けるようにしてもよい。

40

【0057】

（受信状態が良くない場合の動作）

次に、再送モード、即ち音楽データ送信装置 1 と音楽データ再生装置 11 との間で音楽データの無線伝送を行う際に、受信状態が良くない場合に行われる、データの再送モードについて説明する。

50

【 0 0 5 8 】

受信誤り検知部 1 6 は、受信部 1 4 が受信したデータの誤り率（受信誤り率）をフレーム単位毎に検出することが可能となっていると共に、フレーム単位毎にその誤り率を予め定めた基準値と比較して、その結果を制御部 1 8 に伝える。ここでいう、誤り率（受信誤り率）とは、音楽データ再生装置 1 1 が受信したデータ（信号）に含まれる誤りデータ（信号）の割合を意味する。

【 0 0 5 9 】

受信した或るフレームのデータの受信誤り率が前記基準値より大きいとの検出結果を受けた制御部 1 8 は、そのフレームのデータを再度送信（再送）するように要求するための信号（再送要求信号）がアンテナ 1 2 から送信されるように送信部 2 3 及び切換スイッチ 1 3 を制御する。つまり、受信誤り検知部 1 6 と制御部 1 8 とは協働して、フレーム単位毎に誤り率を予め定めた基準値と比較し、或るフレームの誤り率が前記基準値より大きいとき、その部分（フレーム）のデータの再送を求める再送要求信号が送信部 2 3 及び切換スイッチ 1 3 を介してアンテナ 1 2 から送信されるように送信部 2 3 等を制御するのである。尚、「受信誤り率が前記基準値より小さい」と判断されたフレームのデータは制御部 1 8 の管理の下、伸長部 1 7 に送られる。

【 0 0 6 0 】

また、誤り率と予め定めた基準値との比較結果に応じて再送要求信号を送信するのではなく、受信誤り検知部 1 6 が誤りを訂正し切れなかった（受信誤り検知部 1 6 による訂正結果が「不良」の）ときに、再送要求信号を送信するようにしてもよい。つまり、受信した或るフレームに含まれる誤りを受信誤り検知部 1 6 が訂正し切れなかったときに、上記再送要求信号が送信されるようにしてもよい。まとめると、制御部 1 8 は、受信部 1 4 により受信されたデータの受信状態（上記受信誤り率、または受信誤りの受信誤り検知部 1 6 による訂正結果）に応じて、再送要求信号が送信されるように送信部 2 3 及び切換スイッチ 1 3 を制御する。

【 0 0 6 1 】

上記再送要求信号は、アンテナ 8 にて受信され、切換スイッチ 7 を介して受信部 9 に供給される。受信部 9 は、その受信した信号を復調して制御部 4 に伝える。その再送要求信号を受けた制御部 4 は、記録媒体 2 から供給される音楽データの内、再送を要求されたフレームのデータ（以下、「再送要求データ」と記すことがある）が第 1 の送信部 6 より再送されるように第 1 の送信部 6、データバッファ 3、誤り訂正・検出符号化部 5 等を制御する（この制御を以下、「再送制御」という）。つまり、データバッファ 3 から送信部 6 に転送されるデータが、先に送ったフレームの続きのものではなく、先に送ったフレームのものとなるように制御するのである。実際には、上記再送要求データも誤り訂正・検出符号化部 5 により上記符号化が施され、その符号化データが第 1 の送信部 6 より再送されることになる。

【 0 0 6 2 】

この再送要求信号に応じて上記再送要求データを再送する際の特異な点について説明する。再送要求信号に応じて制御部 4 は、再送を要求されたフレームのデータを再送する制御を行う訳であるが、この際、その再送を要求されたフレームのデータの全てを再送するのではなく、そのデータの一部のみが再送されるように上記再送制御を行う。換言すれば、制御部 4 は、再送を要求されたフレームのデータを構成する「一部のデータ」を省き、その一部のデータを省いた残余の部分のデータに上記符号化を施したデータのみが再送されるように上記再送制御を行うのである。

【 0 0 6 3 】

再送の際に省かれる上記「一部のデータ」の具体的な決定手法につき、パターン 1 とパターン 2 の 2 つ手法を説明する。本実施形態において、記録媒体 2 から供給される音楽データはステレオ形式のデータであるとする。従って、記録媒体 2 には、スピーカ 2 2 L から出力される音をデータで表わした L チャンネル用のデータ（L チャンネルのデータ）と、スピーカ 2 2 R から出力される音をデータで表わした R チャンネル用のデータ（R チャンネルの

10

20

30

40

50

データ)とが別個独立に圧縮(音楽圧縮)されることにより得られる圧縮データが記録されている。つまり、記録媒体2から供給される音楽データは、LチャンネルとRチャンネルの夫々に対応する独立した2つのチャンネルデータ(Lチャンネル用のデータ及びRチャンネル用のデータ)から構成されたステレオ形式のデータである。

【0064】

そして、パターン1において制御部4は、上記2つのチャンネルデータの内の一方のチャンネルデータ(Lチャンネル用のデータまたは、Rチャンネル用のデータ)を上記「一部のデータ」として予め定めておく。

【0065】

次に、パターン2について説明する。パターン2においては、上記「一部のデータ」を定めるにあたってレベル検出部10が用いられる。レベル検出部10は、記録媒体2の音楽データを2個のスピーカ22L、22Rから音として出力した場合に(音楽データ再生装置11での再生時に)、スピーカ22Lから出力される音の強度(音量)とスピーカ22Rから出力される音の強度(音量)を、記録媒体2からの音楽データを解析することにより検出するものであり、その検出結果は制御部4に与えられる。

10

【0066】

制御部4はレベル検出部10による検出結果を受け、再送を要求されたフレームが受信誤りなくスピーカ22L及び22Rから出力された場合における、上記「音の強度」の時間的な平均値をLチャンネルとRチャンネルとで比較し、その平均値が小さい方のチャンネルに対応するチャンネルデータを上記「一部のデータ」として定める。

20

【0067】

例えば、再送を要求されたフレームをスピーカ22L及び22Rから出力するのに1秒かかるとしたとき、その1秒の間にスピーカ22L及び22Rから出力されるであろう夫々の「音の強度」の平均値を算出する。スピーカ22L及び22Rに対応する、算出された平均値が夫々「10」及び「12」であれば、Lチャンネルに対応するチャンネルデータを上記「一部のデータ」として定める(なぜなら、 $10 < 12$)。尚、上記平均値は、1秒間の平均値ではなく、0.5秒や0.3秒等の平均値となるように変形してもよい。

【0068】

また、再送を要求されたフレームだけでなく、そのフレームとは異なるフレームも考慮してもよい。例えば、再送を要求されたフレームと再送を要求されたフレームの直前に送信されたフレームとを併せた2フレーム分の「音の強度」の平均値を算出して、比較することにより、上記「一部のデータ」を定めても良い。

30

【0069】

つまり、パターン2において制御部4は、音楽データ再生装置11での再生時にスピーカ22Lから出力される音の強度の所定の期間における平均値及びスピーカ22Rから出力される音の強度の所定の期間における平均値に基づき、平均値が小さい方のチャンネルに対応するチャンネルデータを、上記「一部のデータ」として定める。

【0070】

上記パターン1またはパターン2の手法により、上記「一部のデータ」がLチャンネル用のデータ(Lチャンネルに対応するチャンネルデータ)であると決定されたとして、以下説明する。この場合、その「一部のデータ」を省いた残余の部分のデータは、Rチャンネル用のデータ(Rチャンネルに対応するチャンネルデータ)であるので、再送を要求されたフレームのデータの内、Rチャンネル用のデータに誤り訂正・検出符号化部5による符号化を施したデータのみが、再送要求信号に応じて再送される。この再送されるデータを、以下「再送データA」と記す。

40

【0071】

受信部14が上記「再送データA」を受信すると、チャンネル検出部24が、その「再送データA」が何れのチャンネルデータから構成されているかを検出する。Rチャンネル用のデータのみが再送されているため、チャンネル検出部24は「再送データA」がRチャンネル用のデータのみから構成されていることを検出結果として制御部18及び制御部18を介し

50

てレベル補正部 19 に伝える。

【0072】

受信部 14 により受信された「再送データ A」は、データバッファ 15 を介して伸長部 17 で復号化が行われた後、レベル補正部 19 に供給される。尚、「再送データ A」の受信状態が良くない場合は（受信誤り率が予め定めた基準値より大きい、または再送されたデータの誤りを訂正しきれない場合は）、その再送データは伸長部 17 に供給されず、そのデータを更にもう一度、再送するように求める再送要求信号が音楽データ再生装置 11 から再送信される。このような再送要求信号の再送信は、再送されたデータの受信状態が良くなるまで繰り返される。

【0073】

レベル補正部 19 では、「再送データ A」に含まれていない上記「一部のデータ」（即ち、Lチャンネル用のデータ）が生成される。この生成の手法について説明する。

【0074】

レベル補正部 19 は、上述したように伸長部 17 から供給されるデータを 2 個のスピーカ 22L、22R から音として出力した場合に、スピーカ 22L から出力される音の強度とスピーカ 22R から出力される音の強度を、伸長部 17 から供給されるデータを解析することにより検出すると共に、それらの音の強度を示すデータを一定期間、自身の備えるメモリに記憶している。

【0075】

そして、レベル補正部 19 は、データの再送時において Rチャンネル用のデータのみが再送されているというチャンネル検出部 24 による検出結果を受けると、自身の記憶内容である音の強度を示すデータに基づき、再送要求信号を送信する直前の所定期間（例えば、1 秒間）においてスピーカ 22L から出力される音の強度の平均値 L 及びスピーカ 22R から出力される音の強度の平均値 R を算出する。（尚、レベル補正部 19 は、前記平均値 L 及び R を、常時算出するようにしてもよい。）

【0076】

今、上記平均値 L 及び平均値 R が、夫々「1」及び「2」であったとすると、レベル補正部 19 は、再送された Rチャンネル用のデータにゲイン 1/2 を乗じたものを Lチャンネル用のデータとして生成する。そして、生成された Lチャンネル用のデータ及び再送された Rチャンネル用のデータは、夫々 D/A 変換回路 20 にてアナログ音楽信号に変換され、オーディオ回路 21 を介して夫々スピーカ 22L 及びスピーカ 22R から出力される。

【0077】

再送要求を行う直前 1 秒間のスピーカ 22L から出力される音の強度の平均値が、スピーカ 22R からのその 1/2 であるため、再送された Rチャンネル用のデータを 1/2 倍したものを Lチャンネル用のデータとして生成することで、「一部のデータ（Lチャンネル用のデータ）」を省いたことによる聴覚への影響（聴く者にとっての不自然さ）を最小限に抑えることが出来る。

【0078】

上述したように、本実施形態に係る音楽データ送信装置 1 は、データの再送時において、再送要求のあったフレームを構成する一部のデータを省いて再送せず、その一部のデータを省いた残りの部分のデータに上記符号化を施したデータのみを再送する。これにより、再送するデータのサイズが縮小され、再送要求に応じた動作を高速に完了することができるため、再送頻度が向上し（単位時間当たりの最大の再送回数が増大し）、音楽データ再生装置 11 のデータバッファ 15 に蓄積される圧縮データがなくなる（アンダーフローが発生する）といった事態が発生しにくくなる。上記アンダーフローが発生しにくくなるということは、スピーカ 22L 及び 22R からの出力に音途切れが発生しにくくなるということを意味する。

【0079】

また、再送要求に応じた動作が高速に完了すると、音楽データ送信装置 1 から音楽データ再生装置 11 に対して無線伝送される信号に、誤り（エラー）が混入する確率が減少す

10

20

30

40

50

るため、これによってもアンダーフローは発生しにくくなる。また、再送要求に応じた動作が高速に完了すると、単位時間内で行える再送回数が増加する。この結果、単位時間当たりの、誤りを完全に訂正することができる機会が増加するため、これによってもアンダーフローは発生しにくくなる。

【0080】

更にまた、再送要求に応じた動作が高速に完了するので、音楽データ送信装置1及び音楽データ再生装置11の夫々の再送に係る消費電力が低減される。

【0081】

また、パターン2の手法により上記「一部のデータ」を決定すれば、音の強度の小さい方のチャンネルのデータが省かれるが、音の強度の大きい方のチャンネルのデータは再送されるため、「一部のデータ」を省いたことによる聴覚への影響は小さくなる。

10

【0082】

<<第2実施形態>>

次に、本発明の第2実施形態に係る音楽データ通信システムについて説明する。第2実施形態に係る音楽データ通信システムの構成は、図1（第1実施形態）に示す音楽データ通信システムの構成と同様であるため、その詳細な説明を省略する。第2実施形態に係る音楽データ通信システムと第1実施形態に係る音楽データ通信システムとの相違は、データの再送モードにおける動作が異なる点にあるため、データの再送モードにおける動作について説明する。

【0083】

20

データの再送モードにおいて、受信誤り検知部16の動作、及び再送要求信号が音楽データ再生装置11から送信されるまでの動作は、第1実施形態におけるものと同様である。再送要求信号に応じて制御部4は、再送を要求されたフレームのデータを再送する制御を行う訳であるが、この際、その再送を要求されたフレームのデータの全てを再送するのではなく、そのデータの一部のみが再送されるように上記再送制御を行う。換言すれば、制御部4は、再送を要求されたフレームのデータを構成する「一部のデータ」を省き、その一部のデータを省いた残余の部分のデータに上記符号化を施したデータのみが再送されるように上記再送制御を行うのである。

【0084】

再送の際に省かれる上記「一部のデータ」の具体的な決定手法につき、パターン3とパターン4の2つ手法を説明する。本実施形態において、記録媒体2から供給される音楽データはジョイント・ステレオ形式のデータであるとする。ジョイント・ステレオ形式とは、LチャンネルとデータとRチャンネルのデータ間の相関を利用してデータを圧縮する方法に基づく形式である。ジョイント・ステレオ形式には、MSステレオ(Mid/Side Stereo)方式を採用するものとIステレオ(Intensity Stereo)方式を採用するものがあるが、本明細書におけるジョイント・ステレオ形式では、一般的に用いられているMSステレオ方式を採用している。

30

【0085】

従って、記録媒体2には、Lチャンネル用のデータとRチャンネル用のデータの和成分である前方チャンネルデータと、Lチャンネル用のデータとRチャンネル用のデータの差成分である横チャンネルデータとが圧縮(音楽圧縮)されることにより得られる圧縮データが記録されている。つまり、記録媒体2から供給される音楽データは、上記「前方チャンネルデータ」と上記「横チャンネルデータ」との2つのチャンネルデータから構成されている。

40

【0086】

そして、パターン3において制御部4は、上記2つのチャンネルデータの内の一方のチャンネルデータ(前方チャンネルデータまたは、横チャンネルデータ)を上記「一部のデータ」として予め決めておく。

【0087】

また、パターン4において制御部4は、横チャンネルデータを上記「一部のデータ」とする。

50

【 0 0 8 8 】

上記パターン3またはパターン4の手法により、上記「一部のデータ」が横チャンネルデータであると決定されたとして、以下説明する。この場合、その「一部のデータ」を省いた残余の部分のデータは、前方チャンネルデータであるので、再送を要求されたフレームのデータの内、前方チャンネルデータに誤り訂正・検出符号化部5による符号化を施したデータのみが、再送要求信号に応じて再送される。この再送されるデータを、以下「再送データB」と記す。

【 0 0 8 9 】

受信部14が上記「再送データB」を受信すると、チャンネル検出部24が、その「再送データB」が何れのチャンネルデータから構成されているかを検出する。前方チャンネルデータのみが再送されているため、チャンネル検出部24は「再送データB」が前方チャンネルデータのみから構成されていることを検出結果として制御部18及び制御部18を介してレベル補正部19に伝える。

10

【 0 0 9 0 】

受信部14により受信された「再送データB」は、データバッファ15を介して伸長部17で復号化が行われた後、レベル補正部19に供給される。尚、「再送データB」の受信状態が良くない場合は（受信誤り率が予め定めた基準値より大きい、または再送されたデータの誤りを訂正しきれない場合は）、その再送データは伸長部17に供給されず、そのデータを更にもう一度、再送するように求める再送要求信号が音楽データ再生装置11から再送信される。このような再送要求信号の再送信は、再送されたデータの受信状態が良くなるまで繰り返される。

20

【 0 0 9 1 】

レベル補正部19では、「再送データB」からLチャンネル用のデータとRチャンネル用のデータとが生成される。この生成の手法について説明する。

【 0 0 9 2 】

ここで、Lチャンネル用のデータをデータ D_L 、Rチャンネル用のデータをデータ D_R とした場合、前方チャンネルデータは $(D_L + D_R) / 2$ として生成され、横チャンネルデータは $(D_L - D_R) / 2$ として生成されるものとする。

【 0 0 9 3 】

レベル補正部19は、上述したように伸長部17から供給されるデータを2個のスピーカ22L、22Rから音として出力した場合に、スピーカ22Lから出力される音の強度（音量）とスピーカ22Rから出力される音の強度（音量）を、伸長部17から供給されるデータを解析することにより検出すると共に、それらの音の強度を示すデータを一定期間、自身の備えるメモリに記憶している。

30

【 0 0 9 4 】

そして、レベル補正部19は、データの再送時においてRチャンネル用のデータのみが再送されているというチャンネル検出部24による検出結果を受けると、自身の記憶内容である音の強度を示すデータに基づき、再送要求信号を送信する直前の所定期間（例えば、1秒間）においてスピーカ22Lから出力される音の強度の平均値L及びスピーカ22Rから出力される音の強度の平均値Rを算出する。（尚、レベル補正部19は、前記平均値L及びRを、常時算出するようにしてもよい。）

40

【 0 0 9 5 】

今、上記平均値L及び平均値Rが、夫々「a」及び「b」であったとすると、レベル補正部19は、伸長部17より供給された再送に係る前方チャンネルデータに、ゲイン $\{2 \times a / (a + b)\}$ を乗じたものをLチャンネル用のデータとして生成し、ゲイン $\{2 \times b / (a + b)\}$ を乗じたものをRチャンネル用のデータとして生成する。レベル補正部19により生成されたLチャンネル用のデータ及びRチャンネル用のデータは、夫々D/A変換回路20にてアナログ音楽信号に変換され、オーディオ回路21を介して夫々スピーカ22L及びスピーカ22Rから出力される。

【 0 0 9 6 】

50

このように、平均値L及び平均値Rに応じて、Lチャンネル用のデータ及びRチャンネル用のデータが再送された前方チャンネルデータから生成されるため、スピーカ22L及び22Rから出力される音の強度が急激に変化することがない。従って、「一部のデータ(横チャンネル用のデータ)」を省いたことによる聴覚への影響(聴く者にとっての不自然さ)は小さいと言える。

【0097】

上述したように、本実施形態に係る音楽データ送信装置1は、第1実施形態における音楽データ送信装置1と同様、データの再送時において、再送要求のあったフレームを構成する一部のデータを省いて再送せず、その一部のデータを省いた残りの部分のデータに上記符号化を施したデータのみを再送する。これにより、第1実施形態で説明したのと同様の理由から、データバッファ15にアンダーフローが発生しにくくなって、スピーカ22L及び22Rからの出力に音途切れが発生しにくくなる。また、音楽データ送信装置1及び音楽データ再生装置11の夫々の再送に係る消費電力が低減される。

【0098】

また、パターン4の手法により上記「一部のデータ」を決定すれば、横チャンネルデータが省かれるが、前方チャンネルデータは再送される。前方チャンネルデータは、Lチャンネル用のデータとRチャンネル用のデータとの和成分であり、Lチャンネル用のデータとRチャンネル用のデータとの共通成分を保存するものである。従って、Lチャンネル用のデータとRチャンネル用のデータとの共通成分が多い場合は、横チャンネルデータを再送しなくても聴覚への影響は小さい。

【0099】

<<第3実施形態>>

次に、本発明の第3実施形態に係る音楽データ通信システムについて説明する。第3実施形態に係る音楽データ通信システムの構成は、図1(第1実施形態)に示す音楽データ通信システムの構成と同様であるため、その詳細な説明を省略する。第3実施形態に係る音楽データ通信システムと第1実施形態に係る音楽データ通信システムとの相違は、データの再送モードにおける動作が異なる点にあるため、データの再送モードにおける動作について説明する。

【0100】

データの再送モードにおいて、受信誤り検知部16の動作、及び再送要求信号が音楽データ再生装置11から送信されるまでの動作は、第1実施形態におけるものと同様である。再送要求信号に応じて制御部4は、再送を要求されたフレームのデータを再送する制御を行う訳であるが、この際、その再送を要求されたフレームのデータの全てを再送するのではなく、そのデータの一部のみが再送されるように上記再送制御を行う。換言すれば、制御部4は、再送を要求されたフレームのデータを構成する「一部のデータ」を省き、その一部のデータを省いた残余の部分のデータに上記符号化を施したデータのみが再送されるように上記再送制御を行うのである。

【0101】

再送の際に省かれる上記「一部のデータ」の具体的な決定手法につき説明する。本実施形態において、記録媒体2から供給される音楽データは、音としてスピーカ22Lまたは22Rから再生されたときの周波数が予め定められた基準周波数(例えば、5kHz)より高い高域側データと、前記基準周波数より低い低域側データとに分割されており、記録媒体2には、それら分割されたデータが圧縮(音楽圧縮)されることにより得られる圧縮データが記録されている。

【0102】

そして、制御部4は、上記高域側データを上記「一部のデータ」として予め定めておく。この場合、その「一部のデータ」を省いた残余の部分のデータは、低域側データであるので、再送を要求されたフレームのデータの内、低域側データに誤り訂正・検出符号化部5による符号化を施したデータのみが、再送要求信号に応じて再送される。この再送されるデータを、以下「再送データC」と記す。

【 0 1 0 3 】

受信部 1 4 により受信された「再送データ C」は、データバッファ 1 5 を介して伸長部 1 7 で復号化が行われた後、レベル補正部 1 9 に供給される。尚、「再送データ C」の受信状態が良くない場合は（受信誤り率が予め定めた基準値より大きい、または再送されたデータの誤りを訂正しきれない場合は）、その再送データは伸長部 1 7 に供給されず、そのデータを更にもう一度、再送するように求める再送要求信号が音楽データ再生装置 1 1 から再送信される。このような再送要求信号の再送信は、再送されたデータの受信状態が良くなるまで繰り返される。

【 0 1 0 4 】

レベル補正部 1 9 に供給されるデータには、再送要求に係るフレームのデータの内の高域側データが含まれていないが、レベル補正部 1 9 は、供給されたデータをそのまま D / A 変換回路 2 0 に与える。そして、低域側データのみがアナログ変換された音楽信号がオーディオ回路 2 1 を介してスピーカ 2 2 L 及びスピーカ 2 2 R から出力される。

【 0 1 0 5 】

このように、再送モードにおいては、スピーカ 2 2 L 及びスピーカ 2 2 R から出力される音には、本来（通常モードにおいては）含まれるはずの高域側データが含まれていないが、高域側（例えば 5 k H z 以上）は人間の聴覚上の感度が低域側（例えば 5 k H z 未満）に比べ小さいため、「一部のデータ（高域側データ）」を省いたことによる聴覚への影響（聴く者にとっての不自然さ）は小さい。

【 0 1 0 6 】

また上述したように、本実施形態に係る音楽データ送信装置 1 は、第 1 実施形態における音楽データ送信装置 1 と同様、データの再送時において、再送要求のあったフレームを構成する一部のデータを省いて再送せず、その一部のデータを省いた残りの部分のデータに上記符号化を施したデータのみを再送する。これにより、第 1 実施形態で説明したのと同様、データバッファ 1 5 にアンダーフローが発生しにくくなって、スピーカ 2 2 L 及び 2 2 R からの出力に音途切れが発生しにくくなる。また、音楽データ送信装置 1 及び音楽データ再生装置 1 1 の夫々の再送に係る消費電力が低減される。

【 0 1 0 7 】

<< 第 4 実施形態 >>

次に、上述の第 1 実施形態、第 2 実施形態及び第 3 実施形態の何れにも適用可能な応用例を第 4 実施形態として説明する。第 1 ~ 第 3 実施形態における再送モードにおいて、音楽データ送信装置 1 の制御部 4 は、再送を要求されたフレームのデータを構成する一部のデータを省き、その一部のデータを省いた残余の部分のデータに上記符号化を施したデータのみが再送されるように上記再送制御を行うと上述した。この上述した再送時における符号化を、以下、第 1 の符号化と称する。

【 0 1 0 8 】

第 4 実施形態の再送モードにおいては、制御部 4 は、再送を要求されたフレームのデータを構成する一部のデータを省き、その一部のデータを省いた残余の部分のデータに第 1 の符号化を施し、更に第 1 の符号化とは別に第 2 の符号化を施したデータが再送されるように再送制御を行う。この第 2 の符号化とは、音楽データ再生装置 1 1 側で誤りを検出して訂正するための符号化であり、誤り訂正・検出符号化部 5 が、この第 2 の符号化を行う。誤り訂正・検出符号化部 5 は、第 1 の符号化を行うものであるが、第 1 の符号化を行うタイミングと第 2 の符号化を行うタイミングを分けることにより、時分割で第 2 の符号化も行うようにする。第 1 の符号化を施す際の誤り訂正・検出符号化部 5 は、第 1 の誤り訂正・検出符号化手段としての機能を有し、第 2 の符号化を施す際の誤り訂正・検出符号化部 5 は、第 2 の誤り訂正・検出符号化手段としての機能を有すると言える。これにより、再送モードにおいて送信部 6 から再送されるデータには、第 1 の符号化に加えて更に第 2 の符号化が施されていることになる。

【 0 1 0 9 】

その再送されたデータが受信部 1 4 に受信され、データバッファ 1 5 に送られると、受

10

20

30

40

50

信誤り検知部 16 は、第 1 の符号化に基づき受信誤りの検出及び訂正（訂正処理）を行い、そして更に、第 2 の符号化に基づき受信誤りの検出及び訂正（訂正処理）を行う。第 1 の符号化に基づき受信誤りの検出及び訂正を行う際の受信誤り検知部 16 は、第 1 の誤り訂正・検出手段としての機能を有し、第 2 の符号化に基づき受信誤りの検出及び訂正を行う際の受信誤り検知部 16 は、第 2 の誤り訂正・検出手段としての機能を有すると言える。

【0110】

受信誤り検知部 16 が、「受信誤り率が予め定めた基準値より小さい」、または「完全に誤りを訂正できた」と判断した場合、そのデータは制御部 18 の管理の下、伸長部 17 に送られる。尚、本実施形態における前記「基準値」は、第 1 実施形態において記した「基準値」と同じ値である必要はない。本実施形態においては 2 重の符号化を行うことにより、誤り訂正の能力がより強力となっているため、本実施形態における「基準値」を、第 1 実施形態において記した「基準値」より大きく設定することが好ましい。

10

【0111】

伸長部 17 の後段のレベル補正部 19、D/A 変換回路 20、オーディオ回路 21、スピーカ 22L 及び 22R の動作については、上述した第 1～第 3 実施形態におけるものと同様となる。

【0112】

このように、再送モードにおいて、第 2 の符号化、並びに第 2 の符号化に基づく受信誤りの検出及び訂正を行うようにすれば、訂正能力が向上し、データバッファ 15 にアンダーフローが発生しにくくなって、スピーカ 22L 及び 22R からの出力に音途切れが発生しにくくなる。また、訂正能力が向上することにより、従来例で見られた「再送動作が繰り返されることによる再送回数の増大」が抑制され、音楽データ送信装置 1 及び音楽データ再生装置 11 の双方の消費電力の増加が抑制される。

20

【0113】

尚、第 1 の符号化及び第 2 の符号化は、通常パリティ付加によって行われ、夫々の符号化により送信されるデータのサイズが増大することになる。しかしながら、再送時には、上記「一部のデータ」が省かれることによりデータサイズが縮小されているためデータサイズに余裕があり、第 2 の符号化を更に追加しても、さほど問題とはならない。

【0114】

<<その他>>

また、上述の第 1 実施形態及び第 2 実施形態におけるチャンネル検出部 24 は、「再送データ」が何れのチャンネルデータから構成されているかを検出すると上述した。しかし、チャンネル検出部 24 は、単に「再送データ」が幾つのチャンネルデータから構成されているか（チャンネル数）を検出するだけでもよい。そして、「再送データ」のうち、実際に再送されたチャンネルデータが何であるかを、例えばレベル補正部 19 が認知するようにすればよい。この場合、再生データが何れのチャンネルデータから構成されているかを検出するというチャンネル検出手段としての機能は、チャンネル検出部 24 とレベル補正部 19 とが担うことになる。

30

【0115】

また、第 1 実施形態及び第 2 実施形態データのデータの再送時において、何れのチャンネルデータが省かれて再送されるかが、予め決まっているならば、その情報を例えばレベル補正部 19 に予め与えておけばよい。その場合は、チャンネル検出部 24 は上記チャンネル数（或はチャンネル数が減少したということ）のみを検出すればよいことになる。この場合、「再送データ」が何れのチャンネルデータから構成されているかを検出するというチャンネル検出手段としての機能は、チャンネル検出部 24 の検出結果とレベル補正部 19 により実現されるからである。

40

【0116】

また、「再送データ」が何れのチャンネルデータから構成されているかを検出するための補助データが、「再送データ」には付加されることになるが、この補助データは直接「何

50

れのチャンネルデータから構成されているか」を示すデータであってもよいし、間接的に「何れのチャンネルデータから構成されているか」を示すデータであってもよい。例えば、「再送データ」のデータ長を示す補助データを付加して、そのデータ長から「再送データ」が幾つのチャンネルデータから構成されているかをチャンネル検出部24が検出し、実際に再送されたチャンネルデータが何であるかを、レベル補正部19が認知するようにすればよい。また、「再送データ」が幾つのチャンネルデータから構成されているか(チャンネル数)を示す補助データや「再送データ」のデータ長を示す補助データは、全てのフレームに付加するようにしてもよいし、チャンネル数やデータ長に変更があったときだけ付加するようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

10

【0117】

本発明に係る音楽データ通信装置によれば、再生側装置におけるデータのアンダーフローに起因した音途切れの発生を抑制することができる。また、データの再送に係る消費電力の増加を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0118】

【図1】本発明に係る音楽データ通信システムの構成を示す図である。

【図2】従来の音楽データ通信システムの構成を示す図である。

【符号の説明】

【0119】

20

- 1 音楽データ送信装置
- 2 記録媒体(情報源)
- 3、15 データバッファ
- 4 制御部(第1の制御部)
- 5 誤り訂正・検出符号化部(第1の誤り訂正・検出符号化手段、第2の誤り訂正・検出符号化手段)
- 6 送信部(第1の送信部)
- 7、13 切換スイッチ
- 8、12 アンテナ
- 9、14 受信部
- 10 レベル検出部
- 11 音楽データ再生装置
- 16 受信誤り検知部(第1の誤り訂正・検出手段、第2の誤り訂正・検出手段)
- 17 伸長部
- 18 制御部(第2の制御部)
- 19 レベル補正部
- 20 D/A変換回路
- 21 オーディオ回路
- 22L、22R スピーカ
- 23 送信部(第2の送信部)
- 24 チャンネル検出部(チャンネル検出手段)

30

40

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 065278 (JP, A)
特開平10 - 262256 (JP, A)
特開2001 - 177573 (JP, A)
特開2003 - 009253 (JP, A)
特開2001 - 186060 (JP, A)
特開2001 - 308830 (JP, A)
特開2003 - 069472 (JP, A)
特開平09 - 284261 (JP, A)
特開2004 - 064271 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H04B7/24 - 7/26
H04W4/00 - 99/00
G10K15/02
H04L1/00、1/08 - 1/24