

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-27163

(P2005-27163A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl.⁷

H04S 3/00

H04R 3/00

F I

H04S 3/00

H04R 3/00

Z

310

テーマコード(参考)

5D020

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-192103(P2003-192103)

(22) 出願日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 實三

(74) 代理人 100094075

弁理士 中山 寛二

(74) 代理人 100106390

弁理士 石崎 剛

(72) 発明者 細井 慎太郎

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地

パイオニア株式会社所沢工場内

(72) 発明者 浜田 博幸

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地

パイオニア株式会社所沢工場内

Fターム(参考) 5D020 AC01 AC06

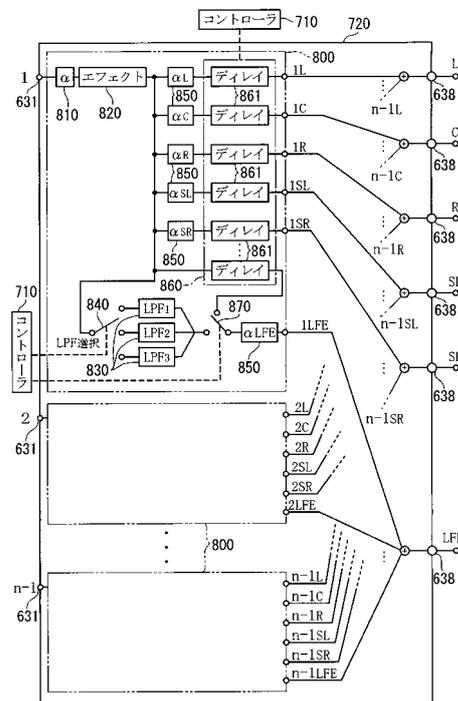
(54) 【発明の名称】 音声データ処理装置、音声データ処理方法、そのプログラム、および、そのプログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】低音効果音が適切に出力可能な再生装置を提供する。

【解決手段】聴取者の入力操作にて低音効果音の出力要求を認識したコントローラ710は、フィルタ選択手段840および低音処理切替手段870を切り替え、所定の低域通過フィルタ830を設定する。入力端子631からそれぞれ入力する音声データをそれぞれ出力レベルの調整およびエフェクト処理後、所定の低域通過フィルタ830を通過させて出力調整後に、低音効果音用のスピーカ230に対応する出力端子638から出力させる。他のスピーカ230から出力させる音声データは、それぞれ出力調整後、低域通過フィルタ830のカットオフ周波数の2次関数で近似した演算式でコントローラ710で演算した遅延時間で遅延処理し、各スピーカ230に対応した出力端子638から出力させる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理装置であって、
 前記音声データを取得する音声データ取得手段と、
 前記音声データを遅延処理する遅延処理手段と、
 前記所定のスピーカから出力させる音声データの所定の周波数のみを通過させるフィルタと、
 前記音声データが前記フィルタを通過する際に生じる遅延分を前記フィルタを通過せずに前記スピーカで再生される前記音声データに対して前記遅延処理手段で遅延処理させる制御手段と、を具備したことを特徴とした音声データ処理装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の音声データ処理装置であって、
 前記フィルタは、通過させる周波数が異なる特性で複数設けられ、
 これらフィルタのうち前記音声データを通過させるフィルタを選択するフィルタ選択手段を具備し、
 前記制御手段は、前記フィルタ選択手段にて選択された前記フィルタに対応して、このフィルタを通過する際に生じる遅延分で前記フィルタを通過せずに前記スピーカで再生される前記音声データに対して遅延処理することを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の音声データ処理装置であって、
 前記制御手段は、前記音声データが通過する前記フィルタの群遅延特性の周波数毎の分散を最小にする値の近似値を示す関数に基づいて、前記遅延処理手段にて遅延させる遅延時間を演算して遅延処理することを特徴とした音声データ処理装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の音声データ処理装置であって、
 前記音声データが通過する前記フィルタの群遅延特性の周波数毎の分散を最小にする値の近似値を示す関数に基づいて前記遅延手段にて遅延させる遅延時間を記憶する記憶手段を具備し、
 前記制御手段は、前記音声データが通過する前記フィルタに対応した遅延時間を前記記憶手段から読み取って前記遅延処理手段にて遅延処理させることを特徴とした音声データ処理装置。

30

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の音声データ処理装置であって、
 前記関数は、前記フィルタが除去するカットオフ周波数の 2 次関数であることを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の音声データ処理装置であって、
 前記遅延時間を T 、前記カットオフ周波数を F_c としたとき、
 前記関数は、係数 a_0 、 a_1 、 a_2 が表 1 に示す値を採る $T = (a_1 \cdot F_c^2 + a_2 \cdot F_c + a_3)$ である

40

【表 1】

次数	a_0	a_1	a_2
1	4.3E-05	-0.017	1.96
2	2.4E-04	-0.076	7.44
3	3.1E-04	-0.10	10.97
4	4.4E-04	-0.14	14.98
6	6.9E-04	-0.23	22.92
8	8.6E-04	-0.29	29.61

10

ことを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の音声データ処理装置であって、

前記制御手段は、係数 e_1 、 e_2 が表 2 に示す値を採る $(T - e_1 * T)$ 、 T 、 $(T + e_2 * T)$ に基づいて演算される遅延時間 T に基づいて前記遅延処理手段にて遅延処理させる

【表 2】

次数	e_1	e_2
1	0.10	0.15
2	0.10	0.15
3	0.10	0.15
4	0.10	0.15
6	0.10	0.10
8	0.10	0.10

20

ことを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の音声データ処理装置であって、

前記フィルタは、バターワース型でカットオフ周波数が 40 Hz 以上 200 Hz の範囲に設定された低域通過フィルタであることを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の音声データ処理装置であって、

前記フィルタのインパルス応答の振幅が最大値となる時間を T としたときに、

前記制御手段は、 ± 0.15 を遅延分として遅延処理することを特徴とした音声データ処理装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の音声データ処理装置であって、

前記取得した音声データをこの音声データを取得したタイミングに関するタイミング情報とともに記憶する記憶手段を具備し、

前記制御手段は、前記タイミング情報に基づいて、前記音声データが前記フィルタを通過する際に生じる遅延分に対応する早いタイミングで前記記憶手段に記憶された前記フィルタを通過させる音声データを読み出して前記フィルタに通過させることを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の音声データ処理装置であって、

50

前記遅延処理手段は、前記フィルタを通過しない前記音声データを遅延処理せずに前記スピーカ毎に再生させることを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の音声データ処理装置であって、前記制御手段は、前記音声データを取得したタイミングに対応する同期信号を取得し、この同期信号に基づいて前記記憶手段に記憶された音声データを読み出すことを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 1 3】

音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理装置であって、前記音声データを取得する音声データ取得手段と、前記取得した音声データをこの音声データを取得したタイミングに関するタイミング情報とともに記憶する記憶手段と、前記所定のスピーカから出力させる前記音声データのうち所定の周波数のみを通過させるフィルタと、前記音声データを取得したタイミングに対応する同期信号を取得し、この同期信号に基づいて前記音声データが前記フィルタを通過する際に生じる遅延分に対応する早いタイミングとなる前記タイミング情報に関連付いて前記記憶手段に記憶された前記音声データを読み出して前記フィルタを通過させて前記スピーカで再生可能に出力させるとともに、前記同期信号に対応するタイミングとなる前記タイミング情報に関連付いて前記記憶手段に記憶された前記音声データを前記フィルタを通過させずに前記スピーカで再生可能に出力させる制御手段と、を具備したことを特徴とした音声データ処理装置。

【請求項 1 4】

音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理方法であって、前記所定のスピーカから出力させる音声データを所定の周波数のみを通過させるフィルタに通過させるとともに、前記音声データが前記フィルタを通過する際に生じる遅延分で、前記フィルタを通過せずに前記スピーカで再生される音声データを遅延処理することを特徴とする音声データ処理方法。

【請求項 1 5】

音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理方法であって、前記音声データを取得するとともに、この音声データを取得したタイミングに対応する同期信号を取得し、この取得した音声データを前記同期信号に基づく取得したタイミングに関するタイミング情報とともに記憶させ、前記同期信号に基づいて、前記所定のスピーカから出力させる前記音声データを所定の周波数のみを通過させるフィルタに通過させる際に生じる遅延分に対応する早いタイミングの前記タイミング情報に関連付けられた前記音声データを読み出し、この音声データを前記フィルタに通過させて前記スピーカで再生可能に出力させるとともに、前記同期信号に対応するタイミングの前記タイミング情報に関連付けられた前記音声データを読み出して前記フィルタを通過させることなく前記スピーカで再生可能に出力させることを特徴とした音声データ処理方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 または請求項 1 5 に記載の音声データ処理方法を演算手段に実行させることを特徴とした音声データ処理プログラム。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の音声データ処理プログラムが演算手段にて読取可能に記録されたことを特徴とした音声データ処理プログラムを記録した記録媒体。

【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、音声データを複数のスピーカから出力可能に処理する音声データ処理装置、音

10

20

30

40

50

声データ処理方法、そのプログラム、そのプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、複数のスピーカを用いて多チャンネル音声を再生する再生システムが知られている。この再生システムは、例えば画像データをモニタで表示させ、視聴者の周りに複数のスピーカを配置して、視聴者の周囲から音声データを再生させる。これら再生システムで再生する音声データは、例えばDVD(Digital Versatile Disc)などのパッケージメディアに記録されていたり、インターネットなどのネットワークを介して配信されている。この音声データは、例えば楽器の音や、いわゆるシンセサイザと称される電子楽器の音を、音声データ処理装置にて適宜処理してパッケージメディアに記録されたり、ネットワーク配信される。

10

【0003】

そして、従来の音声データ処理装置では、低音効果音用スピーカで再生出力する低音効果音を作成する構成が知られている。この音声データ処理装置は、独立した効果音の音声の他、センタースピーカ、左右のフロントスピーカ、左右のサラウンドスピーカなど、他のスピーカで再生出力されるセンターチャンネルやフロントチャンネルなどのメインチャンネルである音声データの低音成分を、低域通過フィルタを利用して取り出している。この取り出した音声データを低音効果音チャンネルである低音効果音用音声データとして生成している。

【0004】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の音声データ処理装置において、センターチャンネルや左右のフロントチャンネルなどのメインチャンネルから低域通過フィルタを用いて低音効果音チャンネルを生成する際、低域通過フィルタの特性により遅延が生じるおそれがある。この遅延により、再生システムで各スピーカから各チャンネルを再生出力させた場合に、メインチャンネルと低音効果音チャンネルとの再生出力に時間差が生じるおそれがある。この時間差により、メインチャンネルと低音効果音チャンネルとの位相差が大きくなり、視聴者に十分な低音感を提供できなくなるおそれがあるとともに、タイミングの不一致により音質の劣化を生じるおそれがある問題が一例として挙げられる。

【0005】

30

本発明は、このような問題点を一つの課題として捉え、低音効果音が適切に出力可能な音声データ処理装置、音声データ処理方法、そのプログラム、および、そのプログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理装置であって、前記音声データを取得する音声データ取得手段と、前記音声データを遅延処理する遅延処理手段と、前記所定のスピーカから出力させる音声データの所定の周波数のみを通過させるフィルタと、前記音声データが前記フィルタを通過する際に生じる遅延分を前記フィルタを通過せずに前記スピーカで再生される前記音声データに対して前記遅延処理手段で遅延処理させる制御手段と、を具備したことを特徴とした音声データ処理装置である。

40

【0007】

請求項13に記載の発明は、音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理装置であって、前記音声データを取得する音声データ取得手段と、前記取得した音声データをこの音声データを取得したタイミングに関するタイミング情報とともに記憶する記憶手段と、前記所定のスピーカから出力させる前記音声データのうち所定の周波数のみを通過させるフィルタと、前記音声データを取得したタイミングに対応する同期信号を取得し、この同期信号に基づいて前記音声データが前記フィルタを通過する際に生じる遅延分に対応する早いタイミングとなる前記タイミング情報に関連付いて前記記憶手段に

50

記憶された前記音声データを読み出して前記フィルタを通過させて前記スピーカで再生可能に出力させるとともに、前記同期信号に対応するタイミングとなる前記タイミング情報に関連付いて前記記憶手段に記憶された前記音声データを前記フィルタを通過させずに前記スピーカで再生可能に出力させる制御手段と、を具備したことを特徴とした音声データ処理装置である。

【0008】

請求項14に記載の発明は、音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理方法であって、前記所定のスピーカから出力させる音声データを所定の周波数のみを通させるフィルタに通させるるとともに、前記音声データが前記フィルタを通過する際に生じる遅延分で、前記フィルタを通過せずに前記スピーカで再生される音声データを遅延処理することを特徴とする音声データ処理方法である。

10

【0009】

請求項15に記載の発明は、音声データを複数のスピーカから再生可能に処理する音声データ処理方法であって、前記音声データを取得するとともに、この音声データを取得したタイミングに対応する同期信号を取得し、この取得した音声データを前記同期信号に基づく取得したタイミングに関するタイミング情報とともに記憶させ、前記同期信号に基づいて、前記所定のスピーカから出力させる前記音声データを所定の周波数のみを通させるフィルタに通させる際に生じる遅延分に対応する早いタイミングの前記タイミング情報に関連付けられた前記音声データを読み出し、この音声データを前記フィルタに通させて前記スピーカで再生可能に出力させるとともに、前記同期信号に対応するタイミングの前記タイミング情報に関連付けられた前記音声データを読み出して前記フィルタを通過させることなく前記スピーカで再生可能に出力させることを特徴とした音声データ処理方法である。

20

【0010】

請求項16に記載の発明は、請求項14または請求項15に記載の音声データ処理方法を演算手段に実行させることを特徴とした音声データ処理プログラムである。

【0011】

請求項17に記載の発明は、請求項16に記載の音声データ処理プログラムが演算手段にて読取可能に記録されたことを特徴とした音声データ処理プログラムを記録した記録媒体である。

30

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施の形態における再生装置を図面に基づいて説明する。なお、この一実施の形態では、音声データ再生出力する構成について説明するが、音声データとともに画像データを再生出力するために処理する構成や、再生出力するために処理するいわゆるミキサなどの構成とするなどしたものでもよい。また、スピーカに音声データを再生出力させる構成について説明するが、処理した音声データをDVD(Digital Versatile Disc)やCD(Compact Disk)、ハードディスク(Hard Disk)などの光ディスクや磁気ディスク、磁気テープ、フィルムの音声トラック、メモリなどの記録媒体に記録させる構成、ネットワークを介して配信させる構成などにも適用できる。図1は、再生装置の概略構成を示すブロック図である。図2は、再生装置におけるデジタル信号処理部のプログラムとしての概略構成を示すブロック図である。図3は、ミキシング・エフェクト部の概略構成を示すブロック図である。図4は、群遅延特性および周波数との関係における遅延処理の有無の差を示すグラフである。図5は、インパルス応答と遅延時間との関係を示すグラフである。

40

【0013】

〔再生装置の構成〕

図1において、100は再生装置で、この再生装置100は、音声データおよび画像データを利用者が視聴可能に処理する。この再生装置100は、処理した音声データを再生、すなわち音声として出力する複数の出力手段200が接続される。

50

【0014】

出力手段200は、再生装置100から出力される各種音声データをそれぞれ再生出力する。これら出力手段200は、デジタル/アナログコンバータ(Digital-Analog Converter: DAC)210と、アンプ220と、スピーカ230と、を備え、複数例えば6対設けられている。

【0015】

なお、本実施の形態においては、複数の出力手段200の各スピーカ230として、例えばいわゆる5.1チャンネル(ch)、すなわち基準点となる聴取位置、すなわち再生される音声データを聴取する聴取者の略正面に位置して設置されるセンタースピーカ230Cと、聴取者に対して前方右側に設置される右前スピーカ230Rと、聴取者に対して前方左側に設置される左前スピーカ230Lと、聴取者に対して後方右側に設置される右後スピーカ230SRと、聴取者に対して後方左側に設置される左後スピーカ230SLと、0.1chに相当する低音効果音である低音成分を再生する低音効果音用スピーカ230LFEと、を備えた構成を例示して説明する。その他、後方スピーカを略中央、すなわち聴取者の後方にセンタースピーカ230Cに略対向する状態に1つ増やした6.1chや、後方スピーカをサラウンドスピーカのように2つ増やした7.1チャンネルなどでもよい。

10

【0016】

デジタル/アナログコンバータ(Digital-Analog Converter: DAC)210は、再生装置100に接続され、再生装置100から出力される処理されたデジタルの音声データをアナログに変換する。そして、DAC210は、アナログに変換した音声データを、それぞれアンプ220へ出力する。

20

【0017】

アンプ220は、DAC210に接続されているとともに、スピーカ230にそれぞれ接続されている。これらアンプ220は、DAC210から出力されるアナログ信号の音声データを適宜スピーカ230から出力可能に処理し、スピーカ230へ出力して再生出力させる。

【0018】

一方、再生装置100は、システムマイコン300と、入力手段としての入力操作部400と、モニタ部500と、音声処理部600と、を備えている。システムマイコン300は、再生装置100全体の動作を制御する。このシステムマイコン300には、入力操作部400、モニタ部500および音声処理部600が接続されている。

30

【0019】

入力操作部400は、入力操作可能な例えば図示しない操作ボタンや操作つまみなどのスイッチを複数有している。この入力操作部400は、これらスイッチの入力操作により所定の信号をシステムマイコン300に出力し、各種条件をシステムマイコン300に設定入力する。なお、入力操作部としては、スイッチの入力操作にて設定入力する構成に限らず、音声入力などいずれの入力方法が利用できる。また、いわゆるリモコンであるリモートコントローラとして構成し、入力操作に対応した信号を無線媒体を介してシステムマイコン300へ送信して設定入力させる構成としてもよい。

40

【0020】

モニタ部500は、例えば液晶やEL(Electro Luminescence)パネルなどの表示装置が用いられる。そして、モニタ部500は、システムマイコン300の制御により、システムマイコン300から出力される信号に基づいて、音声データの処理状況や再生出力状態、入力操作内容などを表示する。

【0021】

音声処理部600は、システムマイコン300に制御され、音声データを各出力手段200のスピーカ230から音声としてそれぞれ再生出力するための処理をする。この音声処理部600は、複数の音声データ入力端子610と、音声データ取得手段としてのデジタルインターフェースレシーバ(Digital Interface Receiver

50

: D I R) 6 2 0 と、音声データ処理装置としてのデジタル信号処理部 (D i g i t a l S i g n a l P r o c e s s o r : D S P) 6 3 0 と、出力手段 2 0 0 に対応した複数、例えば 6 つの音声データ出力端子 6 6 0 と、を備えている。

【 0 0 2 2 】

なお、本実施の形態では、出力手段 2 0 0 および音声データ出力端子 6 6 0 は、例えば出力手段 2 0 0 の数に対応して 6 つ設けた構成について説明するが、複数の出力手段 2 0 0 の一部または全部をいわゆるワイヤレスとし、処理した音声データを無線媒体を介して転送する構成としてもよい。このような構成では、例えば再生装置 1 0 0 に処理した音声データを送信する送信手段を設けるとともに、出力手段 2 0 0 に受信手段を設けるなどするとよい。

10

【 0 0 2 3 】

音声データ入力端子 6 1 0 は、例えば図示しないプラグが着脱可能に接続されるコネクタやリード線が接続されるターミナルなどである。そして、音声データ入力端子 6 1 0 は、音声データを出力する音声データ出力機器が着脱可能に接続され、この音声データ出力機器から出力される音声データが入力される。例えば、図示しない電子楽器から出力されるアナログ信号の音声データをアナログ/デジタルコンバータにて変換したデジタル信号の音声データ、あるいは上述したような光ディスクや磁気ディスクなどの記録媒体から読取装置のドライブにて読み取ったデジタル信号の音声データなどが例示できる。

【 0 0 2 4 】

デジタルインターフェースレシーバ (D i g i t a l I n t e r f a c e R e c e i v e r : D I R) 6 2 0 は、音声データ入力端子 6 1 0 に接続されている。この D I R 6 2 0 は、音声データ入力端子 6 1 0 に入力された音声データを取得して適宜変換し、この D I R 6 2 0 に接続されたデジタル信号処理部 6 3 0 へストリーム音声データとして出力する。

20

【 0 0 2 5 】

音声データ出力端子 6 6 0 は、例えばプラグが接続されるコネクタやリード線が接続されるターミナルなどである。この音声データ出力端子 6 6 0 は、デジタル信号処理部 6 3 0 に接続されるとともに、各出力手段 2 0 0 の D A C 2 1 0 にそれぞれ接続すなわち出力手段 2 0 0 の数に対応して複数設けられ、各出力手段 2 0 0 がリード線を介して接続可能となっている。そして、音声データ出力端子 6 6 0 は、デジタル信号処理部 6 3 0 から出力される音声データを出力手段 2 0 0 へ出力する。

30

【 0 0 2 6 】

デジタル信号処理部 (D i g i t a l S i g n a l P r o c e s s o r : D S P) 6 3 0 は、D I R 6 2 0、音声データ出力端子 6 6 0 およびシステムマイコン 3 0 0 に接続されている。そして、デジタル信号処理部 6 3 0 は、システムマイコン 3 0 0 により制御され、D I R 6 2 0 から出力されるストリーム音声データを取得し、適宜音声データをいわゆるミキシング処理およびエフェクト処理をするとともに遅延処理であるディレイ処理を実施し、音声データ出力端子 6 6 0 へ出力する。このデジタル信号処理部 6 3 0 は、音声データ取得手段としての複数の入力端子 6 3 1 と、データバス 6 3 2 と、ストリームデータ入力部 6 3 3 と、ホストインターフェース部 6 3 4 と、記憶手段としてのメモリ部 6 3 5 と、演算手段である制御手段としての演算部 6 3 6 と、オーディオデータ出力部 6 3 7 と、複数の出力端子 6 3 8 と、を備えている。

40

【 0 0 2 7 】

入力端子 6 3 1 は、D I R 6 2 0 に接続され、音声データ入力端子 6 1 0 毎に入力される音声データに対応し D I R 6 2 0 から出力されるストリーム音声データがそれぞれ入力される。これら入力端子 6 3 1 は、音声データ入力端子 6 1 0 に対応して複数設けられ、各音声データ入力端子 6 1 0 に入力され D I R 6 2 0 で処理されて出力される対応したストリーム音声データが入力される。

【 0 0 2 8 】

ストリームデータ入力部 6 3 3 は、入力端子 6 3 1 およびデータバス 6 3 2 に接続されて

50

いる。このストリームデータ入力部 6 3 3 は、D I R 6 2 0 から入力端子 6 3 1 に入力されたストリーム音声データを取得し、適宜データバス 6 3 2 へ出力する。

【 0 0 2 9 】

ホストインターフェース部 6 3 4 は、システムマイコン 3 0 0 およびデータバス 6 3 2 に接続されている。このホストインターフェース部 6 3 4 は、システムマイコン 3 0 0 からの指示指令をデータバス 6 3 2 を介して演算部 6 3 6 へ出力し、演算部 6 3 6 を適宜動作させる。

【 0 0 3 0 】

オーディオデータ出力部 6 3 7 は、データバス 6 3 2 および出力端子 6 3 8 に接続されている。このオーディオデータ出力部 6 3 7 は、データバス 6 3 2 から演算部 6 3 6 で後述する処理が実施された音声データを取得して出力端子 6 3 8 へ適宜出力する。

10

【 0 0 3 1 】

出力端子 6 3 8 は、入力端子 6 3 1 に対応して複数設けられている。これら出力端子 6 3 8 は、入力端子 6 3 1 に入力されオーディオデータ出力部 6 3 7 から出力されるストリーム音声データを、各出力手段 2 0 0 のスピーカ 2 3 0 から再生出力させる各チャンネルの音声データ L , R , L S , R S , C , L F E (L o w F r e q u e n c y E f f e c t) として出力する。なお、音声データ L F E は、いわゆる 5 . 1 チャンネル (c h) のうちの 0 . 1 c h に相当、すなわち低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E から再生出力させる低音効果音である低音成分だけを含んだチャンネルの他、詳細は後述するが、切替動作により低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E を他のスピーカ 2 3 0 C , 2 3 0 F , 2 3 0 L , 2 3 0 S R , 2 3 0 S L と同様に所定の周波数で除去せずにそのまま再生出力させるチャンネルともなる。

20

【 0 0 3 2 】

メモリ部 6 3 5 は、例えば光ディスクや磁気ディスクあるいはメモリカードなどの記録媒体に各種データを記憶および読み出すドライブやドライバなどを備えた構成や半導体チップなど、各種データを記憶および読み出し可能に構成されている。このメモリ部 6 3 5 は、データバス 6 3 2 に接続され、ストリーム音声データを適宜処理するためのプログラムや所定のストリーム音声データを遅延処理するための処理条件などを記憶する。また、メモリ部 6 3 5 には、例えばストリーム音声データを格納する後述するデータ格納領域 6 3 5 A を有している。

30

【 0 0 3 3 】

演算部 6 3 6 は、データバス 6 3 2 に接続され、システムマイコン 3 0 0 からの指令信号に基づいて、メモリ部 6 3 5 に記憶されたプログラムや処理条件に基づいて、ストリームデータ入力部 6 3 3 からデータバス 6 3 2 へ出力されるストリーム音声データを適宜処理する。

【 0 0 3 4 】

そして、D S P 6 3 0 は、メモリ部 6 3 5 に記憶されたプログラムにより、図 2 に示すように、制御手段として機能するコントローラ 7 1 0 と、メモリ部 6 3 5 のデータ格納領域 6 3 5 A と、ミキシング・エフェクト部 7 2 0 と、を構成している。すなわち、コントローラ 7 1 0 が、入力端子 6 3 1 からそれぞれ入力されるストリーム音声データを、データ格納領域 6 3 5 A に一時的に格納させるとともに、ミキシング・エフェクト部 7 2 0 にて各スピーカ 2 3 0 に振り分ける処理をする。そして、ミキシング・エフェクト部 7 2 0 は、図 3 に示すように、複数すなわち入力端子 6 3 1 に対応した数の音声データ処理部 8 0 0 にて構成されているこれら音声データ処理部 8 0 0 は、出力調整部 8 1 0 と、エフェクト処理部 8 2 0 と、複数の低域通過フィルタ 8 3 0 と、フィルタ選択手段 8 4 0 と、複数の個別出力調整部 8 5 0 と、遅延処理手段 8 6 0 と、低音処理切替手段 8 7 0 と、を備えている。

40

【 0 0 3 5 】

コントローラ 7 1 0 は、メモリ部 6 3 5 および入力端子 6 3 1 に接続するとともに、ミキシング・エフェクト部 7 2 0 の各音声データ処理部 8 0 0 の遅延処理手段 8 6 0 、フィル

50

タ選択手段 840 および低音処理切替手段 870 に接続されている。そして、コントローラ 710 は、入力端子 631 のうちのいずれか一つに入力される同期信号を取得し、この同期信号に基づいて他の入力端子 631 にそれぞれ入力されるストリーム音声データを、メモリ部 635 のデータ格納領域 635A に一時的に適宜格納させる。この同期信号は、音声データ入力端子 610 から入力される音声データを同じタイミングで出力させて同期を採るための信号で、例えば基準パルスや内部クロックなどが例示できる。

【0036】

また、コントローラ 710 は、詳細は後述するが、同期信号に基づいてメモリ部 635 のデータ格納領域 635A から読み出したストリーム音声データを、各音声データ処理部 800 の遅延処理手段 860 を制御して遅延処理を制御する。例えば、映像出力する構成と同期して、所定の映像出力の際に所定の音声データの時間情報に基づいて所定の音声データを再生出力させたり、音声データ入力端子 610 からそれぞれ入力されるストリーム音声データをこれらストリーム音声データに設けられた時刻情報に基づいて同期させて再生出力させるなどが例示できる。

10

【0037】

さらに、コントローラ 710 は、各音声データ処理部 800 のフィルタ選択手段 840 を制御して、エフェクト処理部 820 から出力されるストリーム音声データを、所定の低域通過フィルタ 830 を通過させる処理をする。また、コントローラ 710 は、詳細は後述するが、各音声データ処理部 800 の低音処理切替手段 870 を制御して、エフェクト処理部 820 から出力されるストリーム音声データを、所定のスピーカ 230 から通常に再生出力させるか、所定の低音効果音として再生出力させるか、を切り替える処理をする。

20

【0038】

これらコントローラ 710 による各音声データ処理部 800 のフィルタ選択手段 840 および低音処理切替手段 870 の制御は、例えば入力操作部 400 の操作ボタンや操作つまみの入力操作に対応して出力される信号に基づいて、システムマイコン 300 がスピーカ 230 から入力操作に対応して所定の制御信号を出力する。このシステムマイコン 300 から出力される制御信号を、ホストインターフェース部 634 およびデータバス 632 を介して演算部 636 が認識し、プログラムとしてのコントローラ 710 が制御信号に基づいて切替制御する。

【0039】

ミキシング・エフェクト部 720 の各音声データ処理部 800 の出力調整部 810 は、入力端子 631 にそれぞれ接続され、入力端子 631 に入力されたストリーム音声データを取得し、この取得したストリーム音声データを所定の出力で出力させる制御をする。この出力の制御としては、例えば入力操作部 400 の操作ボタンや操作つまみの入力操作に対応して出力される信号に基づいて、システムマイコン 300 がスピーカ 230 から出力する出力量すなわちボリュームを入力操作に対応して調整する制御信号を出力する。このシステムマイコン 300 から出力される制御信号を、ホストインターフェース部 634 およびデータバス 732 を介して演算部 636 が認識し、プログラムとしての出力調整部 810 が制御信号に対応して取得したストリーム音声データの出力を制御する。

30

【0040】

エフェクト処理部 820 は、出力調整部 810 に接続され、出力調整部 810 から出力されるストリーム音声データをエフェクト処理する。具体的には、周波数や位相を変更するなどしてスピーカ 230 から再生出力されるストリーム音声データの音色を変更したりエコーを付加するなどの音質を変更する。このエフェクト処理部 820 は、上述したように、例えば入力操作部 400 による入力操作に対応するシステムマイコン 300 からの制御信号に基づいてエフェクト処理の内容が設定される。このエフェクト処理部 820 は、エフェクト処理したストリーム音声データを複数に分岐して出力する。すなわち、エフェクト処理部 820 には遅延処理手段 860 およびフィルタ選択手段 840 が接続され、詳細は後述するが、出力するスピーカ 230 の数に対応して 6 つに分岐して出力し遅延処理手段 860 にて遅延処理するとともに、フィルタ選択手段 840 にて低音効果音の抽出処理

40

50

を選択可能としている。

【0041】

低域通過フィルタ830は、いわゆるローパスフィルタ(Low-Pass Filter: LPF)で、エフェクト処理部820から出力されるストリーム音声データの所定の周波数より高い周波数を除去して低域部分のみを通過させる。この低域通過フィルタ830は、除去する周波数帯が異なる特性で複数設けられている。そして、各低域通過フィルタ820は、それぞれフィルタ選択手段840に接続されている。

【0042】

フィルタ選択手段840は、エフェクト処理部820に接続され、コントローラ710の制御により、エフェクト処理部820から出力されるストリーム音声データを、いずれの低域通過フィルタ830に通過させるかを切り替えて選択する。このコントローラ710による切替制御は、上述したように、例えば入力操作部400による入力操作に対応するシステムマイコン300からの制御信号に対応して実施される。

10

【0043】

個別出力調整部850は、各スピーカ230から再生されるストリーム音声データをそれぞれ個別にボリューム制御する。このボリューム制御についても、出力調整部810と同様に、入力操作部400による入力操作に対応するシステムマイコン300からの制御信号に対応して実施される。なお、例えばセンタースピーカ230C、右前スピーカ230R、左前スピーカ230L、右後スピーカ230SRおよび左後スピーカ230SLから再生出力されるストリーム音声データに対応する個別出力調整部850は遅延処理手段860とエフェクト処理部820との間に位置して設けられ、エフェクト処理部820から分岐されて出力されるこれらストリーム音声データはボリューム制御された後に遅延処理される。一方、低音効果音用スピーカ230LFEから再生出力されるストリーム音声データに対応する個別出力調整部850は遅延処理あるいは低域通過フィルタによる所定周波数帯の除去処理後にボリューム制御される位置、すなわち遅延処理手段860および低域通過フィルタ830と出力端子638との間に位置して設けられている。

20

【0044】

遅延処理手段860は、複数、例えば出力手段200の数に対応した複数のディレイ処理手段861を有している。この遅延処理手段860の各ディレイ処理手段861は、各出力手段200における基準点となる聴取者との距離に対応し最も遠くに設置されるスピーカ230を基準として聴取者までの距離が短くなるにしたがって遅延時間が長くなる遅延処理をする。すなわち、最終的に各スピーカ230からストリーム音声データが同タイミングで聴取者が聞き取れる状態に遅延処理される。なお、このスピーカ230の設置位置に関する遅延処理は、入力操作部400の切替操作、例えば音声データ出力端子660に接続する構成として、出力手段200ではなく例えば各種記録媒体に処理した音声データを記録するための出力インターフェースが接続されたり、ネットワークを介して送信する送信手段、エンコーダなどが接続された構成など、切替操作により実施させないことも可能である。

30

【0045】

また、遅延処理手段860は、コントローラ710の制御により、フィルタ選択手段840の切替動作に対応して全体的な遅延時間を相対的に長くなる状態に遅延処理する。すなわち、コントローラ710が低音処理切替手段870を切り替えてストリーム音声データから低音成分を抽出する処理が選択された際に、コントローラ710がフィルタ選択手段840を切り替えて選択された低域通過フィルタ830をストリーム音声データが通過する際に生じる遅延に対応して、他のスピーカ230であるセンタースピーカ230C、右前スピーカ230R、左前スピーカ230L、右後スピーカ230SRおよび左後スピーカ230SLから出力されるストリーム音声データを遅延させ、低音効果音用スピーカ230LFEから再生出力される低音効果音のストリーム音声データと再生出力タイミングを同期させる。

40

【0046】

50

具体的には、再生時に空間合成された際の群遅延特性が平坦、すなわち低音効果音用スピーカ 200LFE とその他のスピーカ 200C, 200R, 200L, 200SR, 200SL の合成特性において、周波数と群遅延との関係が周波数に対してほぼ一定となる平坦な状態にコントローラ 710 にて遅延時間を設定し、各ディレイ処理手段 861 で遅延処理する。なお、音声データ出力端子 660 に出力手段 200 が接続されて設置位置に対応した遅延処理も必要である場合には、設定した遅延時間を聴取者までの設置距離に基づく遅延時間に加算した遅延時間に関する信号に基づいて各ディレイ処理手段 861 で遅延処理する。

【0047】

遅延時間は、低域通過フィルタ 830 がはしご型の LC 回路となるバターワース (Butterworth) 型のローパスフィルタの場合、除去する周波数であるカットオフ周波数、および低域通過フィルタ 830 の次数、すなわちはしご型の LC 回路におけるリアクトルおよびコンデンサの接続数により、バターワース特性に基づいて表 3 に示すようなマトリックス状に演算される。この演算する演算式に基づいてコントローラ 710 が遅延時間を演算する。

10

【0048】

なお、あらかじめ演算した結果を、表 3 に示すようなカットオフ周波数と低域通過フィルタ 830 の次数とのマトリックス状のテーブル構造のデータとしてメモリ部 635 に記憶させておき、選択された低域通過フィルタ 830 に対応する遅延時間を表 3 のマトリックス状のテーブル構造のデータから読み出すようにしてもよい。

20

【0049】

【表 3】

次数 カットオフ 周波数[Hz]	1	2	3	4	6	8
63	1.1	3.6	5.7	7.7	11.6	15.2
80	0.9	2.9	4.6	6.1	9.1	12.1
100	0.7	2.2	3.6	4.9	7.2	9.6
125	0.6	1.7	2.9	3.9	5.7	7.6
160	0.4	1.4	2.2	3.1	4.4	5.9

30

[単位:ms]

【0050】

そして、コントローラ 710 が演算する演算式としては、例えばバターワース型の低域通過フィルタ 830 でカットオフ周波数が 40 Hz 以上 200 Hz の範囲においては、以下の数 1 に示す 2 次関数で近似された演算式が例示できる。具体的には、群遅延特性が例えば図 4 中の点線で示す状態を平坦とするための遅延時間を、カットオフ周波数と次数との関数としてプロットして近似値を求めることにより、以下のカットオフ周波数の 2 次関数で近似された数 1 および表 1 の条件に示す演算式が求められる。この数 1 において、T は遅延時間 [ms]、Fc はカットオフ周波数で、a₀, a₁, a₂ は係数である。そして、バターワース型の低域通過フィルタ 830 でカットオフ周波数が 40 Hz 以上 200 Hz の範囲における係数 a₀, a₁, a₂ は、表 2 に示す状態となる。

40

【0051】

【数 1】

$$T = a_1 \cdot Fc^2 + a_2 \cdot Fc + a_3$$

【0052】

【表 1】

50

次数	a_0	a_1	a_2
1	4.3E-05	-0.017	1.96
2	2.4E-04	-0.076	7.44
3	3.1E-04	-0.10	10.97
4	4.4E-04	-0.14	14.98
6	6.9E-04	-0.23	22.92
8	8.6E-04	-0.29	29.61

10

【0053】

なお、コントローラ710が演算する演算式は、上記表2に示す条件の数1に限らず、カットオフ周波数が他の範囲、低域通過フィルタ830を構成するリアクトルやコンデンサの電気特性の公差、聴取者が各スピーカ230から同期して再生出力されていると認識する範囲などの誤差範囲を考慮して、以下の数2に示す演算式の範囲に設定される。すなわち、この数2に示す範囲であれば、聴取者は低音効果音が遅延して再生出力されることによる不快感を生じず、良好な聴感が得られる。なお、この数2に示す演算式における係数 e_1 、 e_2 は、表2に示す条件である。

【0054】

20

【数2】

$$(T - e_1 * T) \quad T \quad (T + e_2 * T)$$

【0055】

【表2】

次数	e_1	e_2
1	0.10	0.15
2	0.10	0.15
3	0.10	0.15
4	0.10	0.15
6	0.10	0.10
8	0.10	0.10

30

【0056】

また、例えば低域通過フィルタ830がバターワース型以外のローパスフィルタの場合についても、図5に示すように、低域通過フィルタ830のインパルス応答の振幅が最大値となる時間をとすると、遅延時間 T は以下の数3で示す演算式で求められる。すなわち、この遅延時間 T にてディレイ処理することで、聴取者は低音効果音が遅延して再生出力されることによる不快感を生じず、良好な聴感が得られる。

40

【0057】

【数3】

$$T = \pm 0.15$$

【0058】

このように、コントローラ710にて演算した遅延時間で遅延処理されて遅延処理手段860から出力されるストリーム音声データは、各スピーカ230に対応する出力端子638へ出力される。

【0059】

低音処理切替手段870は、コントローラ710の制御により、低音効果音用スピーカ2

50

30 L F E から再生出力させる音声データとして、低域通過フィルタ 8 3 0 の通過による所定の周波数帯を除去して低音効果音として抽出した音声データとして再生出力させるか、他のスピーカ 2 3 0 C , 2 3 0 R , 2 3 0 L , 2 3 0 S R , 2 3 0 S L と同様に所定の周波数帯を除去しない通常の音声データとして再生出力させるかを選択する。すなわち、低音処理切替手段 8 7 0 は、低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E に対応する遅延処理手段 8 6 0 のディレイ処理手段 8 6 1 および複数の低域通過フィルタ 8 3 0 と、低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E に対応する個別出力調整部 8 5 0 との間に位置して設けられている。そして、低音処理切替手段 8 7 0 は、コントローラ 7 1 0 の制御により低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E に対応するディレイ処理手段 8 6 1 と、複数の低域通過フィルタ 8 3 0 とを切り替え、低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E から再生出力させる音質を設定する。この低音処理切替手段 8 7 0 のコントローラ 7 1 0 による切替制御は、同様に例えば入力操作部 4 0 0 による入力操作に対応するシステムマイコン 3 0 0 からの制御信号に対応して実施される。

10

【 0 0 6 0 】

〔再生装置の動作〕

次に、上記再生装置の再生動作について説明する。

【 0 0 6 1 】

(直接再生処理)

まず、再生装置の再生動作として、入力される音声データを処理してダイレクトに各出力手段 2 0 0 のスピーカ 2 3 0 からそれぞれ出力させる再生動作について、以下に説明する。

20

【 0 0 6 2 】

あらかじめ設定されている許容範囲内の所定の位置関係で、各スピーカ 2 3 0 を設置する。そして、各スピーカ 2 3 0 を再生装置 1 0 0 の音声データ出力端子 6 6 0 に接続するとともに、音声データを出力する電子楽器や読取装置などの図示しない音声データ出力機器を音声データ入力端子 6 1 0 に接続する。この状態で再生装置 1 0 0 や音声データ出力機器に電源が投入されると、システムマイコン 3 0 0 が聴取者による入力操作部 4 0 0 の各種入力状況を認識する。

【 0 0 6 3 】

すなわち、演算部 6 3 6 は、低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E から再生出力させる音声データとして、低音効果音として出力させるか他のスピーカ 2 3 0 と同様に出力させるかの聴取者による入力操作部 4 0 0 の入力操作内容を認識する。この入力操作内容に基づいて、コントローラ 7 1 0 が低音処理切替手段 8 7 0 を適宜切り替える。すなわち、低音処理切替手段 8 7 0 は、コントローラ 7 1 0 からの制御信号に基づいて、低域通過フィルタ 8 3 0 側または遅延処理手段 8 6 0 側のいずれかに切替接続する。

30

【 0 0 6 4 】

また、演算部 6 3 6 は、低音効果音として出力させる旨が設定された状態で、その低音状態の設定すなわち低音効果音として再生出力させる音質に対応したいずれの低域通過フィルタ 8 3 0 が選択設定されたかを認識する。そして、この入力操作内容に基づいて、コントローラ 7 1 0 はフィルタ選択手段 8 4 0 を動作させ、いずれかの低域通過フィルタ 8 3 0 に切り替える。

40

【 0 0 6 5 】

そして、演算部 6 3 6 は、低音処理切替手段 8 7 0 が低音効果音として音声データを低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E から出力させる旨の低域通過フィルタ 8 3 0 側に切り替えられ、フィルタ選択手段 8 4 0 にて選択される低域通過フィルタ 8 3 0 を認識することで、遅延処理手段 8 6 0 にてストリーム音声データを遅延処理する遅延時間を演算する。すなわち、各スピーカ 2 3 0 の聴取者までの設置位置に対応した遅延時間をあらかじめ記憶しておいたメモリ部 6 3 5 から読み出す。さらに、選択された低域通過フィルタ 8 3 0 の特性に対応して、この低域通過フィルタ 8 3 0 をストリーム音声データが通過することにより生じる遅延に対応した遅延時間を、あらかじめメモリ部 6 3 5 に表 1 に示すようなマ

50

トリックス状のテーブル構造で記憶されたデータから読み取る。そして、読み取った遅延時間を合算し、合計の遅延時間で各遅延処理手段 8 6 0 のディレイ処理手段 8 6 1 で遅延処理可能に設定する。

【 0 0 6 6 】

なお、メモリ部 6 3 5 に記憶されたデータから遅延時間を読み取る他に、上述した数 1 あるいは数 3 に示す演算式がメモリ部 6 3 5 に記憶されている場合には、これらの演算式に基づいて低域通過フィルタ 8 3 0 をストリーム音声データが通過することにより生じる遅延に対応した遅延時間を演算する。そして、設置距離に対応する遅延時間と合算して遅延処理可能に設定するなどしてもよい。

【 0 0 6 7 】

さらに、演算部 6 3 6 は、各スピーカ 2 3 0 から再生出力させる出力レベル、すなわちボリューム量の入力操作状況を認識する。そして、この入力操作内容に基づいて、コントローラ 7 1 0 が出力調整部 8 1 0 および個別出力調整部 8 5 0 におけるボリューム制御、すなわち所定の係数を設定し、通過するストリーム音声データの再生出力レベルを調整可能にする。

10

【 0 0 6 8 】

また、演算部 6 3 6 は、各スピーカ 2 3 0 から再生出力させる音声データの音質を設定、すなわちエフェクト処理状況に関する設定についての入力操作状況を認識する。そして、この入力操作内容に基づいて、コントローラ 7 1 0 がエフェクト処理部 8 2 0 を制御して音声データを所定のエフェクト処理するための係数を設定し、通過するストリーム音声データを入力操作に対応したエフェクト状態で処理可能にする。

20

【 0 0 6 9 】

この状態で、音声データ出力機器から音声データが出力されると、この音声データ出力機器が接続される再生装置 1 0 0 の音声データ入力端子 6 1 0 に入力される。この各音声データ入力端子 6 1 0 に入力された音声データは、D I R 6 2 0 にて適宜変換し、D S P 6 3 0 へそれぞれストリーム音声データとして出力する。そして、D S P 6 3 0 では、各音声データ入力端子 6 1 0 でそれぞれ取得した複数のストリーム音声データを、音声データ入力端子 6 1 0 に対応する複数の入力端子 6 3 1 にてそれぞれ取得する。そして、各入力端子 6 3 1 で取得したストリーム音声データを、ミキシング・エフェクト部 7 2 0 の各音声データ処理部 8 0 0 にてそれぞれ処理する。

30

【 0 0 7 0 】

すなわち、入力端子 6 3 1 に入力されたストリーム音声データは、出力調整部 8 1 0 により、聴取者による入力操作部 4 0 0 の入力操作の状況に応じたコントローラ 7 1 0 からの制御信号に基づいてあらかじめ設定された内容で、それぞれ出力レベル調整すなわちボリューム制御される。さらに、ボリューム制御されたストリーム音声データは、エフェクト処理部 8 2 0 により、あらかじめ入力操作部 4 0 0 の入力操作の状況に応じた設定内容で、エフェクト処理すなわち所定の音質に適宜変更する。

【 0 0 7 1 】

そして、フィルタ選択手段 8 4 0 および低音処理切替手段 8 7 0 が低域通過フィルタ 8 3 0 に接続されているので、エフェクト処理部 8 2 0 から出力されたストリーム音声データは、フィルタ選択手段 8 4 0 で選択された低域通過フィルタ 8 3 0 を通過する。この低域通過フィルタ 8 3 0 の通過により、ストリーム音声データは、その低域通過フィルタ 8 3 0 で設定されているカットオフ周波数で高域成分が除去され、下流側に接続され低音効果音用スピーカ 2 3 0 L F E に対応した個別出力調整部 8 5 0 へ出力される。この個別出力調整部 8 5 0 へ出力されたストリーム音声データは、あらかじめ設定された入力操作部 4 0 0 の入力操作の状況に応じた設定内容で、ボリューム制御されて出力端子 6 3 8 へ出力され、他の音声データ処理部 8 0 0 から出力されるストリームデータと加算される。

40

【 0 0 7 2 】

また、エフェクト処理部 8 2 0 を通過したストリーム音声データは、各スピーカ 2 3 0 C , 2 3 0 R , 2 3 0 L , 2 3 0 S R , 2 3 0 S L に対応した個別出力調整部 8 5 0 により

50

、あらかじめ設定された入力操作部 400 の入力操作の状況に応じた設定内容でボリューム制御され、遅延処理手段 860 に出力される。この遅延処理手段 860 に出力されたストリーム音声データは、各スピーカ 230C, 230R, 230L, 230SR, 230SL に対応した各ディレイ処理手段 861 で、あらかじめ選択された低域通過フィルタ 830 に対応して設定された遅延時間に基づいて遅延処理し、それぞれ対応する各スピーカ 230C, 230R, 230L, 230SR, 230SL が接続される出力端子 638 に出力され、各音声データ処理部 800 から出力される遅延処理後のストリーム音声データと加算される。

【0073】

そして、出力端子 638 で各出力手段 200 に対応して加算されたストリーム音声データは、音声データ出力端子 660 から各出力手段 200 の DAC 210 に出力され、適宜アナログ信号のストリーム音声データに変換される。さらに、アンプ 220 で増幅処理され、各スピーカ 230 で再生出力される。

10

【0074】

なお、例えば電源投入時における入力操作状況の認識により、演算部 636 が低音効果音を利用しないと判断した場合には、コントローラ 710 は単に各スピーカ 230 の設置位置による遅延時間をメモリ部 635 から読み取って遅延処理手段 860 に設定する。この低音効果音を利用しないと判断は、低音効果音用スピーカ 230LFE から他のスピーカ 230 と同様に所定の周波数でカットオフする処理が実施されない音声データを出力させる旨の遅延処理手段 860 側に低音処理切替手段 870 が切替接続されていると認識することによる。

20

【0075】

そして、この場合には、エフェクト処理部 820 から出力されたストリーム音声データは、低音処理切替手段 870 が遅延処理手段 860 側に接続されていることから、個別出力調整部 850 を介して、あるいはそのまま遅延処理手段 860 に入力され、低域通過フィルタ 830 を通過しない。そして、ストリーム音声データは、遅延処理手段 860 のディレイ処理手段 861 にて、設定された設置位置に関する遅延時間で遅延処理されて出力端子 638 へ、低音効果音用スピーカ 230LFE に対応する遅延処理されたストリーム音声データは個別出力調整部 850 を介して出力端子 638 へ出力され、それぞれ加算されて各出力手段 200 の DAC 210 へ出力される。

30

【0076】

(蓄積データの再生処理)

次に、再生装置 100 の再生動作として、入力される音声データを一旦記憶し、記憶した各音声データを同期させてスピーカ 230 から出力させる再生動作について、以下に説明する。

【0077】

各接続が得られた状態で再生装置 100 や音声データ出力機器に電源が投入されると、上述した場合と同様に、システムマイコン 300 が聴取者による入力操作部 400 の各種入力状況を認識する。さらに、演算部 636 は、入力操作部 400 による入力操作にて、入力される音声データを記憶させる旨の設定入力の待機状態となっている。

40

【0078】

そして、音声データ出力機器から音声データが出力され、再生装置 100 の音声データ入力端子 610 に入力されると、上述したようにミキシング・エフェクト部 720 にて適宜処理し、各スピーカ 230 から再生出力させる。この音声データ入力端子 610 から音声データが入力されている際に、演算部 636 が入力操作部 400 による入力操作にて音声データを記憶させる旨の設定入力を認識すると、コントローラ 710 は同期信号に基づいて記憶させる設定入力の時点から記憶を停止させる旨の設定入力までのタイミング情報としての時刻情報をストリーム音声データに付加してメモリ部 635 のデータ格納領域 635A に記憶させる。

【0079】

50

このようにしてメモリ部 635 に記憶させた複数の音声データを、例えば再生装置 100 に接続した図示しない表示装置に横軸に時間軸、縦軸に出力レベルとして表示させる。そして、入力操作部 400 の入力操作にて、表示される音声データを適宜つなぎ合わせたり、重ね合わせたりするなどの加工処理をし、その加工処理状態で再生出力させる場合、コントローラ 710 は表示に対応して各ストリーム音声データに付加された時刻情報に基づいてメモリ部 635 のデータ格納領域 635A からストリーム音声データを読み取る。これら読み取ったストリーム音声データを、上述したように、適宜遅延処理し、出力端子 638 へ出力して加算し、表示装置で加工処理した状態で各出力手段 200 のスピーカ 230 から再生出力させる。

【0080】

10

(音声データの記録)

次に、再生装置 100 の動作として、出力手段 200 の代わりに処理した音声データを記録媒体に記録したりネットワーク配信などをするために出力インターフェースなどが接続された場合の処理動作について、以下に説明する。

【0081】

各接続が得られた状態で再生装置 100 や音声データ出力機器に電源が投入されると、上述した場合と同様に、システムマイコン 300 が操作者による入力操作部 400 の各種入力状況を認識する。そして、処理した音声データを記録あるいはネットワーク配信などのデータ処理をする旨の入力操作を認識すると、コントローラ 710 にて遅延処理部 860 における遅延処理として各スピーカ 230 の設置位置に関する遅延時間を実施させない制御をする。

20

【0082】

そして、音声データが入力されると、上述したように、低音通過フィルタ 830 を利用する場合に所定の遅延時間を読み出しあるいは演算し、適宜遅延処理して出力端子 638 へ出力して加算し、音声データ出力端子 660 に接続された出力インターフェースへ出力する。

【0083】

(再生装置の作用効果)

上記実施の形態について、低域通過フィルタ 830 を通過させる際に、対応して遅延処理する場合と、遅延処理しない場合とについての実験結果について、以下に説明する。図 6 は、振幅周波数特性および周波数との関係における遅延処理の有無の差を示すグラフである。

30

【0084】

低域通過フィルタ 830 として、バターワース型のローパスフィルタを用い、例えば図 6 に示す減衰率で音声データを通過させる条件において、遅延処理をした本実施例と、遅延処理しない、すなわち単に設置距離に対応する遅延処理のみ実施する比較例とを比較し、群遅延特性の状態を比較した。その結果を図 4 に示す。この図 4 に示すように、低域通過フィルタ 830 に対応して上記一実施の形態と同様に遅延処理させることで、群遅延特性がほぼ平坦となり、良好な再生ができることがわかる。

【0085】

40

上述したように、上記実施の形態では、コントローラ 710 により、音声データを所定のスピーカ 230 L F E から出力させる音声データを所定の周波数のみを通過させる低域通過フィルタ 830 に通過させる際に生じる遅延分である遅延時間で、低域通過フィルタ 830 を通過させずにスピーカ 230 C, 230 R, 230 L, 230 S E, 230 S L で再生出力させる音声データに対して遅延処理手段 860 の各ディレイ手段 861 で遅延処理させる。このため、音声データから低音成分を抽出して再生させるために低域通過フィルタ 830 を通過させる処理により他の音声データとの再生タイミングに遅延が生じる場合でも、その遅延に対応して他の音声データを遅延させて低音成分と同タイミングで適切に再生出力させることができる。したがって、複数の低域通過フィルタ 830 にて抽出する低音成分を切り替えても、その都度適切な再生タイミングが得られ、良好な音声データ

50

の再生が得られる。

【0086】

そして、コントローラ710により、音声データが通過する低域通過フィルタ830の群遅延特性の周波数毎の分散を最小にする遅延時間を求める関数の近似値となる数1に示す演算式に基づいて遅延時間を演算する。このため、低域通過フィルタ830を通過した低音成分の音声データと低域通過フィルタ830を通過しない他の音声データとを同タイミングで再生させるための遅延時間が、低域通過フィルタ830の特性に対応して容易に得られる。

【0087】

また、コントローラ710により、低域通過フィルタ830が除去するカットオフ周波数の2次関数に基づいて遅延時間を演算する。このため、コントローラ710による同一タイミングでの良好な再生のための遅延時間の演算が容易にでき、処理付加が低下して迅速に処理でき、構成の簡略化も容易に図れ、良好な再生が容易に得られる。そして、複数の低域通過フィルタ830に対応してマトリックス状にメモリ部635に格納しておく必要がなく、メモリ部635の容量を有効活用でき、構成の簡略化が容易に図れる。また、演算式にてあらかじめ演算した遅延時間を音声データを通過させる低域通過フィルタ830に対応してマトリックス状に関連付けたデータ構造としてメモリ部635に記憶し、適宜読み出す構成とすることにより、遅延時間を取得するまでの演算時間を省略でき、より迅速に遅延時間を取得でき、迅速な音声データの処理ができ、音声データが再生されるまでの時間を短縮でき、良好な再生が得られる。

【0088】

さらに、コントローラ710により、遅延時間を T 〔ms〕、前記カットオフ周波数を F_c としたとき、係数 a_0 、 a_1 、 a_2 が表1に示す値を採る数1に示す $T = (a_1 \cdot F_c^2 + a_2 \cdot F_c + a_3)$ に基づいて遅延時間を演算する。このため、良好に容易に周波数に対する群遅延特性を平坦化でき、同一タイミングによる適切な音声データの再生が簡単な演算式で良好に得られる。特に、低域通過フィルタ830として広く利用されるバターワース型のローパスフィルタで良好な再生が得られ、さらにはカットオフ周波数が40Hz以上200Hzの範囲にローパスフィルタでより良好な再生が得られる。

【0089】

また、係数 e_1 、 e_2 が表2に示す値を採る数2に示す $(T - e_1 * T) \quad T \quad (T + e_2 * T)$ に基づいて演算された遅延時間に基づいてコントローラ710にて遅延処理する。このため、所定のバターワース型のローパスフィルタに限らず、良好な再生が得られ、汎用性を向上できる。

【0090】

さらに、低域通過フィルタ830のインパルス応答の振幅が最大値となる時間をとしたときに、コントローラ710にて数3に示す $T = \pm 0.15$ を遅延時間として演算して遅延処理する。この場合、バターワース型の低域通過フィルタ830に限らず、例えばチェビシェフ型や楕円型、ベッセル型などのいずれのフィルタを利用する場合でも対応でき、汎用性を向上できる。

【0091】

そして、低音処理切替手段870により、低域通過フィルタ830を通過させる場合と通過させない場合とに切替可能としているため、低音効果音用スピーカ230LFEを他の通常のスピーカ230C、230R、230L、230SR、230SLと同様に通常の音声データを再生させることも可能となり、より汎用性を向上できる。

【0092】

〔実施形態の変形〕

なお、本発明は、上述した一実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲で以下に示される変形をも含むものである。

【0093】

上述した実施の形態では、上述したように、5チャンネルに限らず、2つ以上のスピーカ

230を用いて2チャンネル以上の多チャンネル音声データを再生する構成に適用できる。また、表示装置に映像データを表示させるために映像データをも処理する構成としてもよい。この映像データを処理する構成では、低域通過フィルタ830を通過させる遅延分で映像データをも合わせて遅延処理すればよい。この構成により、映像データと、各スピーカ230から再生する音声データとの同期も採れ、良好な視聴が得られる。

【0094】

また、音声データ入力端子610から入力する音声データとしては、楽器や読取装置からの音声データをを入力する構成について例示して説明したが、例えばネットワークを介して配信される音声データをを入力する構成とするなどしてもよい。

【0095】

そして、再生装置100としては、オーディオ機器などに限らず、例えばプログラムを読み込んで再生装置100の構成あるいはDSP630を構築した演算手段としての例えばパーソナルコンピュータや複数台のコンピュータが接続されたネットワーク、半導体素子、複数の電気部品が搭載された回路基板などの構成としてもよい。そして、本発明は、このコンピュータに読み込ませるプログラム、さらにはこのプログラムを記録した記録媒体などの構成として構成してもよい。この場合には、利用の拡大が容易に図れる。

【0096】

また、複数の低域通過フィルタ830を設け、フィルタ選択手段840にて切り替えて説明したが、低域通過フィルタ830を1つのみとして低域通過フィルタ830を切替できない構成としてもよい。

【0097】

さらには、低域通過フィルタ830を通過させず、低音効果音用スピーカ230LFEに通常の音声データを再生できるように低音処理切替手段870を設けて切替可能に構成して説明したが、低域通過フィルタ830を通過して抽出された低音効果音である低音成分の音声データのみを再生できる構成としてもよい。

【0098】

また、上記一実施の形態では、遅延処理する直接再生処理と、蓄積データの再生処理との双方の処理が実行可能な再生装置として説明したが、いずれか一方のみ処理する構成としてもできる。また、蓄積データ再生処理において、音声データを再生する際に、低域通過フィルタ830を通過させる音声データを負の遅延処理を実施してもよい。すなわち、低域通過フィルタ830の通過により遅延する分に対応する早いタイミングである早い時間分で、低音抽出する音声データをメモリ部635から読み出し、音声データを低域通過フィルタ830に通過させるとともに、他のスピーカ230C, 230R, 230L, 230SR, 230SLで再生させる音声データは、同期させてメモリ部635から読み出して遅延処理することなくそのまま再生可能に処理させる構成としてもよい。このような構成でも、上記一実施の形態と同様の低域通過フィルタ830に対応して低音成分を抽出する音声データと通常通り再生させる音声データとを良好に同期して再生できる。

【0099】

本発明は、上述した一実施の形態および実施形態の変形のみに限ることなく、その他、本発明の目的を逸脱しない範囲で様々な応用が可能である。

【0100】

〔実施の形態の作用効果〕

上述したように、上記実施の形態では、コントローラ710により、音声データを所定のスピーカ230LFEから出力させる音声データを所定の周波数のみを通過させる低域通過フィルタ830に通過させる際に生じる遅延時間で、低域通過フィルタ830を通過させずにスピーカ230C, 230R, 230L, 230SE, 230SLで再生出力させる音声データに対して遅延処理手段860で遅延処理させる。このため、音声データから低音成分を抽出して再生させるために低域通過フィルタ830を通過させる処理により他の音声データとの再生タイミングに遅延が生じる場合でも、その遅延に対応して他の音声データを遅延させて低音成分と同タイミングで適切に再生出力させることができる。した

10

20

30

40

50

がって、複数の低域通過フィルタ 830 にて抽出する低音成分を切り替えても、その都度適切な再生タイミングが得られ、良好な音声データの再生が得られる。

【0101】

また、上記実施の形態において、コントローラ 710 により、同期信号に基づいて音声データを取得したタイミングに関するタイミング情報である時刻情報とともにメモリ部 635 に記憶する。そして、同期信号に基づいて、所定のスピーカ 230 L F E から出力させる音声データを低域通過フィルタ 830 に通気させる際に生じる遅延分に対応する早いタイミングの時刻情報に関連付けられた音声データをメモリ部 635 から読み出し、低域通過フィルタ 830 に通過させてスピーカ 230 L F E から再生可能に出力させるとともに、同期信号に対応するタイミングの時刻情報に関連付けられた音声データをメモリ部 635 から読み出し、フィルタを通過させずにスピーカ 230 C, 230 R, 230 L, 230 S R, 230 S L から再生可能に出力する構成とする。このことにより、音声データから低音成分を抽出して再生させるために低域通過フィルタ 830 を通過させる処理により他の音声データとの再生タイミングに遅延が生じる場合でも、その遅延に対応して他の音声データより早いタイミングで読み出して同期させるので、同タイミングで適切に再生出力できる。したがって、複数の低域通過フィルタ 830 にて抽出する低音成分を切り替えても、その都度適切な再生タイミングが得られ、良好な音声データの再生が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】前記一実施の形態におけるデジタル信号処理部のプログラムとしての概略構成を示すブロック図である。

【図 3】前記一実施の形態におけるミキシング・エフェクト部の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】前記一実施の形態における群遅延特性および周波数との関係における遅延処理の有無の差を示すグラフである。

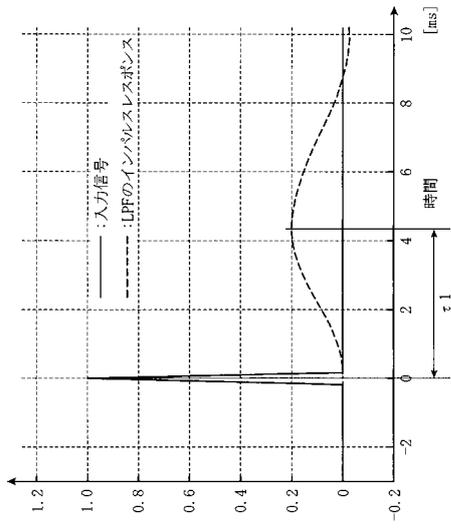
【図 5】前記一実施の形態におけるインパルス応答と遅延時間との関係を示すグラフである。

【図 6】前記一実施の形態における振幅周波数特性および周波数との関係における遅延処理の有無の差を示すグラフである。

【符号の説明】

100	再生装置	30
230	スピーカ	
610	音声データ取得手段としても機能する音声データ入力端子	
630	音声データ処理装置としてのデジタル信号処理部	
631	音声データ取得手段としての入力端子	
635	記憶手段としてのメモリ部	
710	演算手段である制御手段としてのコントローラ	
830	フィルタとしての低域通過フィルタ	
840	フィルタ選択手段	
860	遅延処理手段	40

【 図 5 】



【 図 6 】

