

(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2016-134769

(P2016-134769A)

(43) 公開日 平成28年7月25日(2016.7.25)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4S 5/02 (2006.01)		HO4S	5/02	G 5D062
G1OK 15/00 (2006.01)		G1OK	15/00	M

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-8307 (P2015-8307)
 (22) 出願日 平成27年1月20日 (2015.1.20)

(71) 出願人 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 (74) 代理人 110000970
 特許業務法人 楓国際特許事務所
 (72) 発明者 湯山 雄太
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマ
 ハ株式会社内
 (72) 発明者 青木 良太郎
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマ
 ハ株式会社内
 (72) 発明者 加納 真弥
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマ
 ハ株式会社内
 Fターム(参考) 5D062 BB06 BB10

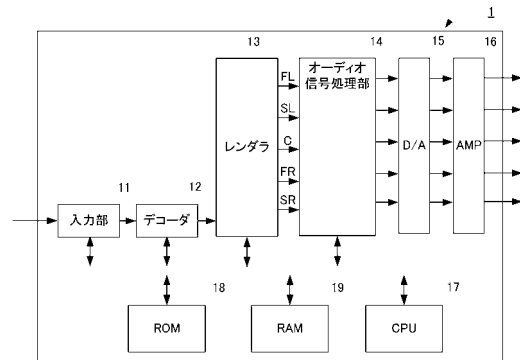
(54) 【発明の名称】 オーディオ信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】適切な音像位置または音場効果を付与するオーディオ信号処理装置を提供する。

【解決手段】制御部171は、オブジェクト情報取得部172で取得したオブジェクトの位置情報を、読み出した音場効果情報に対応する位置に変換し、レンダラ13に変換後の位置情報を出力することで、オブジェクトを再配置する。すなわち、制御部171は、例えば大コンサートホールの音響空間の指定を受け付けた場合、聴取位置から遠い位置にオブジェクトの位置を再配置することで、当該大コンサートホールの規模に相当する位置に各オブジェクトを再配置する。レンダラ13は、制御部171から入力される位置情報に基づいて、音像定位処理を行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンテンツに係るオーディオ信号を入力するオーディオ信号入力手段と、
 前記コンテンツに含まれるオブジェクトの位置情報を取得する取得手段と、
 前記位置情報に基づいて前記オブジェクトの音像定位を行う音像定位処理部と、
 前記オーディオ信号に音場効果を付与する処理を行う音場付与部と、
 聴取環境の変更指示を受け付ける受付部と、
 前記受付部で受け付けた聴取環境の変更指示に応じて、前記音像定位処理部の音像位置を制御する制御部と、
 を備えたことを特徴とするオーディオ信号処理装置。

10

【請求項 2】

前記オーディオ信号に音場効果を付与するための音場効果情報を聴取位置毎に記憶する記憶手段を備え、
 前記受付部は、前記聴取環境の変更指示として聴取位置の設定を受け付け、
 前記制御部は、前記受付部で受け付けた聴取位置の設定に応じて前記記憶手段から前記音場効果情報を読み出し、前記音場付与部に設定する請求項 1 に記載のオーディオ信号処理装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記記憶手段に記憶されている音場効果情報を複数読み出して、読み出した各音場効果情報から対応する聴取位置の音場効果情報を補間する請求項 2 に記載のオーディオ信号処理装置。

20

【請求項 4】

聴取者の向いている方向を検出する方向検出部を備え、
 前記制御部は、前記方向検出手段で検出した聴取者の向いている方向に応じて前記音像定位処理部の音像位置を制御する請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のオーディオ信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、オーディオ信号に種々の処理を行うオーディオ信号処理装置に関する（例えば特許文献 1 を参照）。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、聴取環境において所望の音場を形成する音場支援装置が知られている。音場支援装置は、複数チャンネルのオーディオ信号を合成して、合成後のオーディオ信号に所定のパラメータを畳み込むことにより、擬似反射音（音場効果音）を生成する。

【0003】

一方、近年ではコンテンツに付加されたオブジェクト情報による音像定位の方式が普及している。オブジェクト情報は、各オブジェクト（音源）の位置を示す情報が含まれている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2001 - 186599 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

例えば小さなコンサートホールで録音されたコンテンツである場合において、聴取環境において大きなコンサートホールの音場効果の付与を設定した場合、間接音は広がるが、直接音（各音源）の位置が変化しない。

50

【0006】

そこで、この発明は、適切な音像位置を付与するオーディオ信号処理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】

【0007】

この発明のオーディオ信号処理装置は、コンテンツに係るオーディオ信号を入力するオーディオ信号入力手段と、前記コンテンツに含まれるオブジェクトの位置情報を取得する取得手段と、前記位置情報に基づいて前記オブジェクトの音像定位を行う音像定位処理部と、前記オーディオ信号に音場効果を付与する処理を行う音場付与部と、聴取環境の変更指示を受け付ける受付部と、前記受付部で受け付けた聴取環境の変更指示に応じて、前記音像定位処理部の音像位置を制御する制御部と、を備えている。

10

【0008】

このように、本発明のオーディオ信号処理装置は、オブジェクト情報に含まれる位置情報を用いて、音像位置の再配置を行う。例えば、聴取環境の変更指示として大コンサートホールの音響空間の指定を受け付けた場合、聴取位置から遠い位置にオブジェクトの位置を再配置することで、当該大コンサートホールの規模に相当する位置に各オブジェクトを再配置する。また、オーディオ信号処理装置は、聴取環境の変更指示として指定された聴取位置に応じて、各オブジェクトの位置を再配置する。例えば、舞台のすぐ前の位置に聴取位置が指定された場合、オブジェクトの位置を聴取位置に近い位置に再配置し、舞台から遠い位置に聴取位置が指定された場合には、オブジェクトの位置を聴取位置から遠い位置に再配置する。したがって、選択された音響空間の音場環境だけでなく、直接音に相当する音源の位置も実際の音響空間に近づけることができる。

20

【0009】

また、オーディオ信号処理装置は、前記オーディオ信号に音場効果を付与するための音場効果情報を聴取位置毎に記憶する記憶手段を備え、前記制御部は、前記受付部で受け付けた聴取位置の設定に応じて前記記憶手段から前記音場効果情報を読み出し、前記音場付与部に設定することが好ましい。

【0010】

これにより、例えば、舞台のすぐ前の位置における音場、舞台から遠い位置における音場等を再現することができる。

30

【0011】

また、制御部は、前記記憶手段に記憶されている音場効果情報を複数読み出して、読み出した各音場効果情報から対応する聴取位置の音場効果情報を補間することも可能である。

【0012】

例えば、舞台のすぐ前の位置では、直接音が大きくなり、舞台から遠い位置では間接音が大きくなる。したがって、例えばホール中央の聴取位置が選択された場合には、舞台のすぐ前の位置における測定結果に対応する音場効果情報と舞台から遠い位置に置ける測定結果に対応する音場効果情報とを平均化することで、ホール中央の聴取位置に対応する音場効果情報を補間することもできる。

40

【0013】

聴取者の向いている方向を検出する方向検出部を備え、

前記制御部は、前記方向検出手段で検出した聴取者の向いている方向に応じて前記音像定位処理部の音像位置を制御する請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のオーディオ信号処理装置。

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、適切な音像位置を付与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

50

【図 1】聴取環境の模式図である。

【図 2】第 1 実施形態に係るオーディオ信号処理装置のブロック図である。

【図 3】DSP および CPU の機能的構成を示したブロック図である。

【図 4】第 1 実施形態の変形例に係る DSP の機能的構成を示すブロック図である。

【図 5】第 2 実施形態の変形例に係る DSP の機能的構成を示すブロック図である。

【図 6】分析部の機能的構成を示すブロック図である。

【図 7】第 1 実施形態（または第 2 実施形態）の変形例 1 に係るオーディオ信号処理部 14 の機能的構成を示すブロック図である。

【図 8】第 3 実施形態に係る聴取環境の模式図である。

【図 9】第 3 実施形態におけるオーディオ信号処理装置のブロック図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

（第 1 実施形態）

図 1 は、第 1 実施形態における聴取環境の模式図であり、図 2 は、第 1 実施形態におけるオーディオ信号処理装置 1 のブロック図である。本実施形態では、一例として平面視して正方形の部屋内において、中心位置が聴取位置となっている聴取環境を示す。聴取位置の周囲には、複数のスピーカ（この例では、5 つのスピーカ 21L、スピーカ 21R、スピーカ 21C、スピーカ 21SL、およびスピーカ 21SR）が設置されている。スピーカ 21L は、聴取位置の前方左側、スピーカ 21R は、聴取位置の前方右側、スピーカ 21C は、聴取位置の前方中央、スピーカ 21SL は、聴取位置の後方左側、スピーカ 21SR は、聴取位置の後方右側に設置されている。スピーカ 21L、スピーカ 21R、スピーカ 21C、スピーカ 21SL、およびスピーカ 21SR は、それぞれオーディオ信号処理装置 1 に接続されている。

20

【0017】

オーディオ信号処理装置 1 は、入力部 11、デコーダ 12、レンダラ 13、オーディオ信号処理部 14、D/A コンバータ 15、アンプ (AMP) 16、CPU 17、ROM 18、および RAM 19 を備えている。

【0018】

CPU 17 は、ROM 18 に記憶されている動作プログラム (ファームウェア) を RAM 19 に読み出し、オーディオ信号処理装置 1 を統括的に制御する。

30

【0019】

入力部 11 は、HDMI (登録商標) 等のインタフェースを有する。入力部 11 は、プレーヤ等からコンテンツデータを入力し、デコーダ 12 に出力する。

【0020】

デコーダ 12 は、例えば DSP からなり、コンテンツデータをデコードし、オーディオ信号を抽出する。なお、本実施形態においては、オーディオ信号は特に記載がない限り全てデジタルオーディオ信号として説明する。

【0021】

デコーダ 12 は、入力されたコンテンツデータがオブジェクトベース方式に対応する場合、オブジェクト情報を抽出する。オブジェクトベース方式は、コンテンツに含まれるオブジェクト (音源) を、独立したオーディオ信号として格納したものである。オブジェクトベース方式は、後段のレンダラ 13 によって当該オブジェクトのオーディオ信号を各チャンネルのオーディオ信号に分配することで (オブジェクト単位での) 音像定位を行うものである。したがって、オブジェクト情報には、各オブジェクトの位置情報、およびレベル等の情報が含まれている。

40

【0022】

レンダラ 13 は、例えば DSP からなり、オブジェクト情報に含まれている各オブジェクトの位置情報に基づいて、音像定位処理を行う。すなわち、レンダラ 13 は、各オブジェクトの位置情報に対応する位置に音像が定位するように、デコーダ 12 から出力される各オブジェクトのオーディオ信号を各チャンネルのオーディオ信号に所定のゲインで分配

50

する。このようにして、チャンネルベース方式のオーディオ信号が生成される。生成された各チャンネルのオーディオ信号は、オーディオ信号処理部 1 4 に出力される。

【 0 0 2 3 】

オーディオ信号処理部 1 4 は、例えば DSP からなり、CPU 1 7 の設定に応じて、入力された各チャンネルのオーディオ信号に所定の音場効果を付与する処理を行う。

【 0 0 2 4 】

音場効果は、例えば入力されたオーディオ信号から生成される擬似反射音からなる。生成された擬似反射音は、元のオーディオ信号に加算されて出力される。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、オーディオ信号処理部 1 4 および CPU 1 7 の機能的構成を示したブロック図である。オーディオ信号処理部 1 4 は、機能的に、加算処理部 1 4 1、音場効果音生成部 1 4 2、および加算処理部 1 4 3 を備えている。

10

【 0 0 2 6 】

加算処理部 1 4 1 は、各チャンネルのオーディオ信号を所定のゲインで合成して、モノラル信号にミックスダウンする。各チャンネルのゲインは、CPU 1 7 における制御部 1 7 1 により設定される。一般的に、音源がセリフ等の音声の場合には音場効果を抑えることが好ましいため、音楽等の成分が多く含まれることの多いフロントチャンネルやサラウンドチャンネルのゲインは高く、セリフ等の成分が多く含まれることの多いセンタチャンネルのゲインは低く設定されている。

【 0 0 2 7 】

音場効果音生成部 1 4 2 は、例えば FIR フィルタからなり、入力されたオーディオ信号に所定のインパルス応答を示すパラメータ（フィルタ係数）を畳み込むことで、擬似反射音を生成する。また、音場効果音生成部 1 4 2 は、生成した擬似反射音を各チャンネルに分配する処理を行う。フィルタ係数および分配比率は、CPU 1 7 における制御部 1 7 1 により設定される。

20

【 0 0 2 8 】

CPU 1 7 は、機能的に、制御部 1 7 1 とオブジェクト情報取得部 1 7 2 とを備えている。制御部 1 7 1 は、ROM 1 8 に記憶された音場効果情報に基づいて、音場効果音生成部 1 4 2 に、上記フィルタ係数、および各チャンネルへの分配比率等を設定する。

【 0 0 2 9 】

音場効果情報は、ある音響空間で発生する反射音群のインパルス応答、および反射音群の音源位置を示す情報を含むものである。例えば、スピーカ 2 1 L およびスピーカ 2 1 S L に、所定の遅延量および所定のゲイン比率（例えば 1 : 1）でオーディオ信号を供給すると、聴取位置の左側に擬似反射音を生成することができる。音場効果情報は、例えば前方上方側の音場を演出するプレゼンス音場用の設定や、サラウンド側の音場を演出するサラウンド音場用の設定がある。選択する音場効果情報は、オーディオ信号処理装置 1 において 1 つに固定されていてもよいが、映画館やコンサートホール等、ユーザが所望する音響空間の指定を受け付けて、受け付けた音響空間に対応する音場効果情報を選択するようにしてもよい。

30

【 0 0 3 0 】

以上のようにして、音場効果音が生成され、加算処理部 1 4 1 において各チャンネルに加算される。その後、各チャンネルのオーディオ信号は、D/A コンバータ 1 5 においてアナログ信号に変換され、アンプ 1 6 で増幅された後に各スピーカに出力される。これにより、聴取位置の周囲にコンサートホール等の所定の音響空間を模した音場が形成される。

40

【 0 0 3 1 】

そして、本実施形態のオーディオ信号処理装置 1 は、デコーダ 1 2 で抽出されたオブジェクト情報をオブジェクト情報取得部 1 7 2 が取得し、オブジェクト毎に最適な音場を形成する。制御部 1 7 1 は、オブジェクト情報取得部 1 7 2 が取得したオブジェクト情報に含まれている位置情報に基づいて、加算処理部 1 4 1 の各チャンネルのゲインを設定する

50

。これにより、制御部 171 は、音場効果音生成部 142 における各チャンネルのゲインを制御する。

【0032】

例えば、時刻 $t = 1$ のときに聴取位置の前方にオブジェクトが存在し、当該オブジェクトが時刻 $t = 2$ のときに聴取位置付近に移動し、時刻 $t = 3$ のときに聴取位置の後方に移動すると仮定する。制御部 171 は、時刻 $t = 1$ のとき、フロントチャンネルのゲインを最大に設定し、加算処理部 141 のサラウンドチャンネルのゲインを最小に設定する。制御部 171 は、時刻 $t = 2$ のとき、加算処理部 141 のフロントチャンネルのゲインおよびサラウンドチャンネルのゲインを同じ程度に設定する。その後、制御部 171 は、時刻 $t = 3$ のとき、加算処理部 141 のサラウンドチャンネルのゲインを最大に設定し、フロントチャンネルのゲインを最小に設定する。

10

【0033】

このように、オーディオ信号処理装置 1 は、移動するオブジェクトに対応して加算処理部 141 の各チャンネルのゲインを動的に変化させることで、形成される音場を動的に変化させることができる。よって、聴取者は、より立体感のある音場効果を得ることができる。

【0034】

なお、本実施形態では、説明を容易にするために 5 つのスピーカ 21L、スピーカ 21R、スピーカ 21C、スピーカ 21SL、およびスピーカ 21SR が設置され、5 チャンネルのオーディオ信号を処理する例を示したが、スピーカの数およびチャンネルの数はこの例に限るものではない。実際には立体的な音場定位および音場効果を実現するために、高さの異なる位置にさらに多数のスピーカを設置することが好ましい。

20

【0035】

なお、上述の例では、取得した位置情報に基づいたゲインで各チャンネルのオーディオ信号を合成し、所定のインパルス応答を示すパラメータ（フィルタ係数）を畳み込むことで、擬似反射音を生成する処理を行ったが、各チャンネルのオーディオ信号に個別のフィルタ係数を畳み込むことで音場効果を付与する処理を行ってもよい。この場合、ROM 18 には、オブジェクトの位置に応じた複数のフィルタ係数を記憶しておき、制御部 171 は、取得した位置情報に基づいて、ROM 18 から対応するフィルタ係数を読み出して音場効果音生成部 142 に設定する。また、制御部 171 は、取得した位置情報に基づいたゲインで各チャンネルのオーディオ信号を合成し、かつ取得した位置情報に基づいて ROM 18 から対応するフィルタ係数を読み出して音場効果音生成部 142 に設定する処理を行ってもよい。

30

【0036】

（第 2 実施形態）

次に、図 4 は、第 2 実施形態に係るオーディオ信号処理装置 1B の構成を示すブロック図である。図 2 に示した第 1 実施形態に係るオーディオ信号処理装置 1 と共通する構成については同一の符号を付し、説明を省略する。また、第 2 実施形態に係る聴取環境は、図 1 に示した第 1 実施形態に係る聴取環境と同様である。

【0037】

オーディオ信号処理装置 1B におけるオーディオ信号処理部 14 は、図 3 に示した機能に加えて、分析部 91 の機能を備えている。実際には、分析部 91 は、別のハードウェア（DSP）として実現されるものであるが、第 2 実施形態では説明のため、オーディオ信号処理部 14 の機能として実現されるものとする。また、分析部 91 は、CPU 17 によるソフトウェアで実現することも可能である。

40

【0038】

分析部 91 は、各チャンネルのオーディオ信号を分析することにより、コンテンツに含まれているオブジェクト情報を抽出する。すなわち、第 2 実施形態のオーディオ信号処理装置 1B では、CPU 17 がデコーダ 12 からオブジェクト情報を取得しない（取得できない）場合に、各チャンネルのオーディオ信号を分析することでオブジェクト情報を推定

50

するものである。

【0039】

図5は、分析部91の機能的構成を示すブロック図である。分析部91は、帯域分割部911と計算部912とを備えている。帯域分割部911は、各チャンネルのオーディオ信号を所定の周波数帯域に分割する。この例では、低域(LPF)、中域(BPF)、および高域(HPF)の3つの帯域に分割する例を示す。ただし、分割する帯域は3つに限るものではない。帯域分割された各チャンネルのオーディオ信号は、計算部912に入力される。

【0040】

計算部912は、分割された各帯域において、チャンネル間の相互相関を算出する。算出された相互相関は、CPU17のオブジェクト情報取得部172に入力される。また、計算部912は、各チャンネルのオーディオ信号のレベルを検出するレベル検出部としても機能する。各チャンネルのオーディオ信号のレベル情報もオブジェクト情報取得部172に入力される。

10

【0041】

オブジェクト情報取得部172は、入力された相関値および各チャンネルのオーディオ信号のレベル情報に基づいて、オブジェクトの位置を推定する。

【0042】

例えば、図6(A)に示すように、低域(Low)におけるLチャンネルとSLチャンネルの相関値が高く(所定の閾値を超え)、図6(B)に示すように、低域(Low)におけるLチャンネルのレベルおよびSLチャンネルのレベルが高い(所定の閾値を超える)場合、図6(C)に示すように、スピーカ21Lおよびスピーカ21SLの間にオブジェクトが存在するものとする。

20

【0043】

また、高域(High)においては、相関の高いチャンネルは存在しないが、中域(Mid)のCチャンネルにおいて高レベルのオーディオ信号が入力されている。したがって、図6(C)に示すように、スピーカ21Cの付近にもオブジェクトが存在するものとする。

【0044】

この場合、制御部171は、図3における加算処理部141に設定するゲインについて、LチャンネルのゲインおよびSLチャンネルのゲインを同じ程度(0.5:0.5)に設定するとともに、Cチャンネルのゲインを最大(1)に設定する。他のチャンネルのゲインは、最小に設定される。これにより、各オブジェクトの位置に応じた最適な寄与率を設定した音場効果音が生成される。

30

【0045】

ただし、Cチャンネルにおける高レベルの信号は、セリフ等の音声に関するものである可能性があるため、制御部171は、オブジェクトの種類に関する情報も参照してゲインを設定することが好ましい。オブジェクトの種類に関する情報については、後述する。

【0046】

また、このとき、制御部171は、帯域毎に設定された音場効果情報をROM18から読み出し、帯域毎に個別のパラメータ(フィルタ係数)を音場効果音生成部142に設定することが好ましい。例えば低域については残響時間が短く、高域については残響時間が長くなるように設定される。

40

【0047】

なお、チャンネルの数が多いほど、オブジェクトの位置は、正確に推定することができる。この例では、各スピーカが全て同じ高さに配置され、5チャンネルのオーディオ信号の相関値を算出する例を示しているが、実際には立体的な音像定位および音場効果を実現するために、高さの異なる位置にさらに多数のスピーカを設置し、さらに多数のチャンネル間の相関値を算出するため、音源の位置はほぼ一意に決定することが可能である。

【0048】

50

なお、この実施形態においては、帯域毎に各チャンネルのオーディオ信号を分割して、帯域毎にオブジェクトの位置情報を取得する例を示したが、帯域毎にオブジェクトの位置情報を取得する構成は、本発明において必須の構成ではない。

【0049】

(変形例1)

次に、図7は、第1実施形態(または第2実施形態)の変形例1に係るオーディオ信号処理部14の機能的構成を示すブロック図である。変形例1に係るオーディオ信号処理部14は、加算処理部141A、第1音場効果音生成部142A、加算処理部141B、第2音場効果音生成部142B、および加算処理部143を備えている。なお、加算処理部141Bおよび第2音場効果音生成部142Bは、それぞれ実際には別のハードウェア(DSP)として構成されるが、この例では説明のため、それぞれオーディオ信号処理部14の機能として実現されるものとする。

10

【0050】

加算処理部141Aは、各チャンネルのオーディオ信号を所定のゲインで合成して、モノラル信号にミックスダウンする。各チャンネルのゲインは、固定されている。例えば、上述したように、フロントチャンネルやサラウンドチャンネルのゲインは高く、センタチャンネルのゲインは低く設定されている。

【0051】

第1音場効果音生成部142Aは、入力されたオーディオ信号に所定のインパルス応答を示すパラメータ(フィルタ係数)を畳み込むことで、擬似反射音を生成する。また、第1音場効果音生成部142Aは、生成した擬似反射音を各チャンネルに分配する処理を行う。フィルタ係数および分配比率は、制御部171により設定される。図3の例と同様に、映画館やコンサートホール等、ユーザが所望する音響空間の指定を受け付けて、受け付けた音響空間に対応する音場効果情報を選択するようにしてもよい。

20

【0052】

一方、制御部171は、オブジェクト情報取得部172が取得したオブジェクト情報に含まれている位置情報に基づいて、加算処理部141Bの各チャンネルのゲインを設定する。これにより、制御部171は、第2音場効果音生成部142Bにおける各チャンネルのゲインを制御する。

【0053】

第1音場効果音生成部142Aで生成された音場効果音と、第2音場効果音生成部142Bで生成された音場効果音と、は、それぞれ加算処理部143で各チャンネルのオーディオ信号に加算される。

30

【0054】

よって、変形例に係るオーディオ信号処理部14では、従来のように各チャンネルの寄与率を固定した音場効果音を生成しながらも、各オブジェクトの位置に応じた最適な寄与率を設定した音場効果音が生成される。

【0055】

(変形例2)

次に、第1実施形態(または第2実施形態)の変形例2に係るオーディオ信号処理装置について説明する。変形例2に係るオーディオ信号処理部14およびCPU17は、図3に示した構成(または図7に示した構成)と同様の機能的構成を備えている。ただし、変形例2に係るオブジェクト情報取得部172は、オブジェクト情報として、位置情報に加えて、オブジェクトの種類を示す情報を取得する。

40

【0056】

オブジェクトの種類を示す情報は、例えばセリフ、楽器、効果音、等の音源の種類を示す情報である。オブジェクトの種類を示す情報は、コンテンツデータに含まれている場合には、デコーダ12が抽出するが、分析部91における計算部912により推定することも可能である。

【0057】

50

例えば、分析部 9 1 における帯域分割部 9 1 1 は、入力されたオーディオ信号から、第 1 フォルマント (2 0 0 H z ~ 5 0 0 H z)、および第 2 フォルマント (2 k H z ~ 3 k H z) の帯域を抽出する。仮に、入力信号成分にセリフに関する成分が多く含まれる場合、またはセリフに関する成分しか含まれていない場合には、これら第 1 フォルマントおよび第 2 フォルマントの成分が他の帯域よりも多く含まれる。

【 0 0 5 8 】

したがって、オブジェクト情報取得部 1 7 2 は、全周波数帯域の平均レベルに比べて、これら第 1 フォルマントまたは第 2 フォルマントの成分のレベルが高い場合、オブジェクトの種類がセリフであると判断する。

【 0 0 5 9 】

制御部 1 7 1 は、オブジェクトの種類に基づいて加算処理部 1 4 1 (または加算処理部 1 4 1 B) のゲインを設定する。例えば、図 6 (C) に示したように、聴取位置の左側にオブジェクトが存在し、当該オブジェクトの種類がセリフである場合に、L チャンネルおよび S L チャンネルのゲインを低く設定する。また、図 6 (C) に示したように、聴取位置の前方にオブジェクトが存在し、当該オブジェクトの種類がセリフである場合に、C チャンネルのゲインを低く設定する。

【 0 0 6 0 】

(変形例 3)

第 2 実施形態の変形例 3 として、オーディオ信号処理装置 1 B は、推定したオブジェクトの位置情報を用いて、表示部 (不図示) にオブジェクトの位置を表示させることができる。これにより、ユーザは、音源の移動を視覚的に把握することができる。映画等のコンテンツの場合は、既に映像として表示部に音源に対応するものが表示されている場合が多いが、表示されている映像は主観的な視野である。そこで、オーディオ信号処理装置 1 B は、例えば自身の位置を中心とした俯瞰図としてオブジェクトの位置を表示させることもできる。

【 0 0 6 1 】

(第 3 実施形態)

次に、図 8 (A) および図 8 (B) は、第 3 実施形態に係る聴取環境の模式図であり、図 9 は、第 3 実施形態におけるオーディオ信号処理装置 1 C のブロック図である。第 3 実施形態に係るオーディオ信号処理装置 1 C は、図 2 に示したオーディオ信号処理装置 1 と同一のハードウェア構成を備えているが、さらにユーザインタフェース (I / F) 8 1 を備えている。

【 0 0 6 2 】

ユーザ I / F 8 1 は、ユーザの操作を受け付けるインタフェースであり、例えばオーディオ信号処理装置の筐体に設けられたスイッチ、タッチパネル、またはリモコン等からなる。ユーザは、ユーザ I / F 8 1 を介して、聴取環境の変更指示として、所望する音響空間を指定する。

【 0 0 6 3 】

C P U 1 7 の制御部 1 7 1 は、当該音響空間の指定を受け付けて、R O M 1 8 から指定された音響空間に対応する音場効果情報を読み出す。そして、制御部 1 7 1 は、当該音場効果情報に基づくフィルタ係数および各チャンネルへの分配比率等をオーディオ信号処理部 1 4 に設定する。

【 0 0 6 4 】

さらに、制御部 1 7 1 は、オブジェクト情報取得部 1 7 2 で取得したオブジェクトの位置情報を、読み出した音場効果情報に対応する位置に変換し、レンダラ 1 3 に変換後の位置情報を出力することで、オブジェクトを再配置する。

【 0 0 6 5 】

すなわち、制御部 1 7 1 は、例えば大コンサートホールの音響空間の指定を受け付けた場合、聴取位置から遠い位置にオブジェクトの位置を再配置することで、当該大コンサートホールの規模に相当する位置に各オブジェクトを再配置する。レンダラ 1 3 は、制御部

10

20

30

40

50

171から入力される位置情報に基づいて、音像定位処理を行う。

【0066】

例えば、図8(A)に示すように、聴取位置の前方右側にオブジェクト51Rが配置され、聴取位置の前方左側にオブジェクト51Lが配置されている場合において、制御部171は、図8(B)に示すように、大コンサートホールの音響空間の指定を受け付けた場合、聴取位置から離れた位置にオブジェクト51Rおよびオブジェクト51Lを再配置する。これにより、選択された音響空間の音場環境だけでなく、直接音に相当する音源の位置も実際の音響空間に近づけることができる。

【0067】

また、制御部171は、オブジェクトの移動についても、選択された音響空間の規模に対応する移動量に変換する。例えば、演劇等では、演者は、動的に移動しながらセリフを発する。制御部171は、例えば大ホールの音響空間の指定を受け付けた場合、デコーダ12で抽出されるオブジェクトの移動量を大きくして、演者に対応するオブジェクトの位置を再配置する。これにより、演者がその場所で演じているような臨場感を与えることができる。

10

【0068】

また、ユーザI/F81は、聴取環境の変更指示として、聴取位置の指定を受け付けることも可能である。ユーザは、例えば、大ホールの音響空間を選択した後、さらに、ホールの中で、舞台のすぐ前の位置、2階席(斜め上から舞台を見下ろす位置)、出口付近の舞台から遠い位置等の聴取位置を選択する。

20

【0069】

制御部171は、指定された聴取位置に応じて、各オブジェクトを再配置する。例えば、舞台のすぐ前の位置に聴取位置が指定された場合、オブジェクトの位置を聴取位置に近い位置に再配置し、舞台から遠い位置に聴取位置が指定された場合には、オブジェクトの位置を聴取位置から遠い位置に再配置する。また、例えば、2階席の位置が聴取位置として指定された場合(斜め上から舞台を見下ろす位置)、聴取者から見て斜め位置にオブジェクトの位置を再配置する。

【0070】

また、聴取位置の指定を受け付ける場合、各位置における実際の音場(間接音の到来タイミングおよび方向)を測定し、音場効果情報としてROM18に格納しておくことが好ましい。制御部171は、指定された聴取位置に対応する音場効果情報をROM18から読み出す。これにより、舞台のすぐ前の位置における音場、舞台から遠い位置における音場等を再現することができる。

30

【0071】

なお、音場効果情報は、実際の音響空間における全ての位置で測定する必要はない。例えば、舞台のすぐ前の位置では、直接音が大きくなり、舞台から遠い位置では間接音が大きくなる。したがって、例えばホール中央の聴取位置が選択された場合には、舞台のすぐ前の位置における測定結果に対応する音場効果情報と舞台から遠い位置に置ける測定結果に対応する音場効果情報とを平均化することで、ホール中央の聴取位置に対応する音場効果情報を補間することもできる。

40

【0072】

(応用例)

応用例に係るオーディオ信号処理装置1Bは、ユーザが装着する端末に設けられたジャイロセンサ等を用いて、ユーザの向いている方向に関する情報を取得する。制御部171は、ユーザの向いている方向に応じて各オブジェクトを再配置する。

【0073】

例えば、制御部171は、聴取者が右側を向いている場合、聴取者から見て左側の位置にオブジェクトの位置を再配置する。

【0074】

また、応用例に係るオーディオ信号処理装置1BのROM18は、方向毎の音場効果情

50

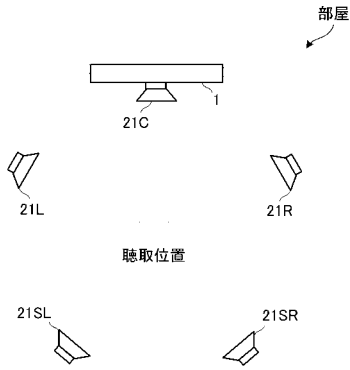
報を記憶している。制御部 171 は、聴取者の向いている方向に応じて ROM 18 から音場効果情報を読み出し、オーディオ信号処理部 14 に設定する。これにより、ユーザは、あたかもその場所に居るような実在感を得ることができる。

【符号の説明】

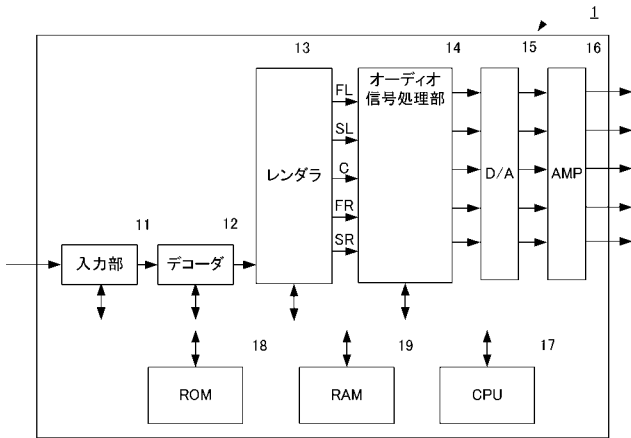
【0075】

1, 1B, 1C ...	オーディオ信号処理装置	
11 ...	入力部	
12 ...	デコーダ	
13 ...	レンダラ	
14 ...	オーディオ信号処理部	10
15 ...	D/Aコンバータ	
17 ...	CPU	
18 ...	ROM	
19 ...	RAM	
21C, 21L, 21R, 21SL, 21SR ...	スピーカ	
51L, 51R ...	オブジェクト	
91 ...	分析部	
141, 141A, 141B ...	加算処理部	
142 ...	音場効果音生成部	
142A ...	第1音場効果音生成部	20
142B ...	第2音場効果音生成部	
143 ...	加算処理部	
171 ...	制御部	
172 ...	オブジェクト情報取得部	
911 ...	帯域分割部	
912 ...	相関計算部	

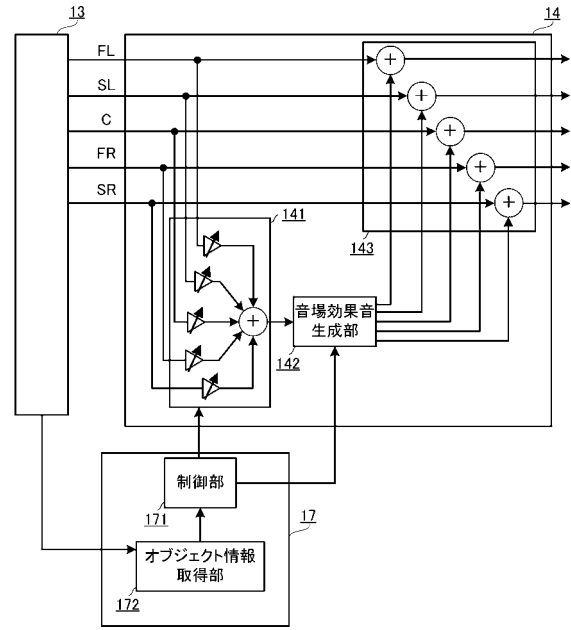
【 図 1 】



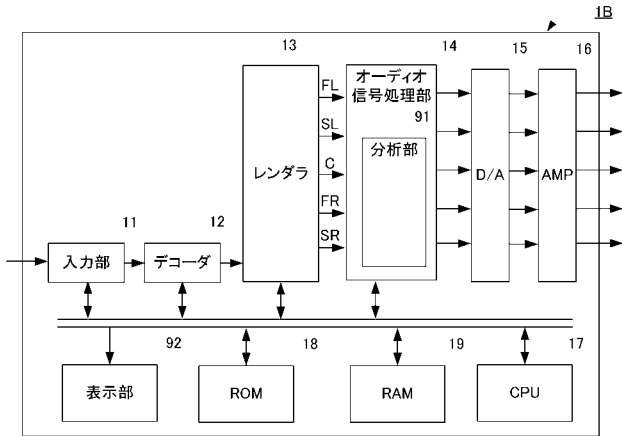
【 図 2 】



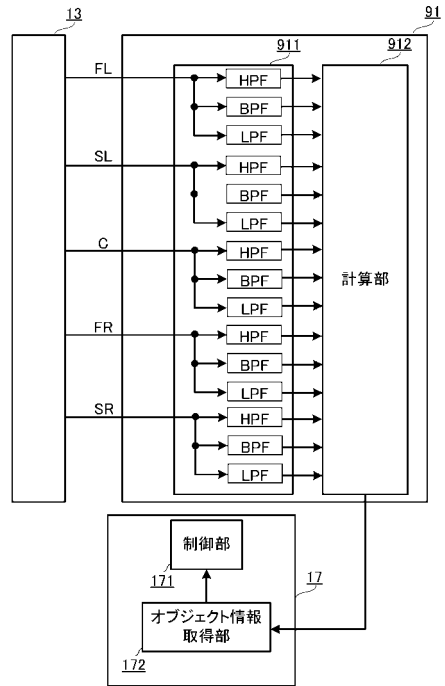
【 図 3 】



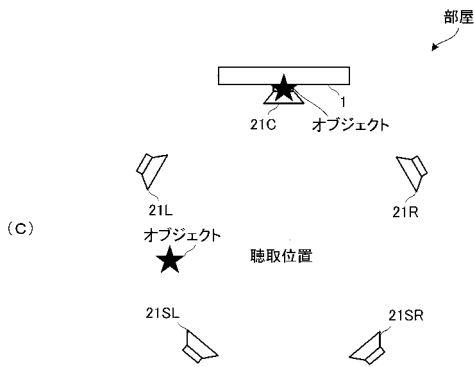
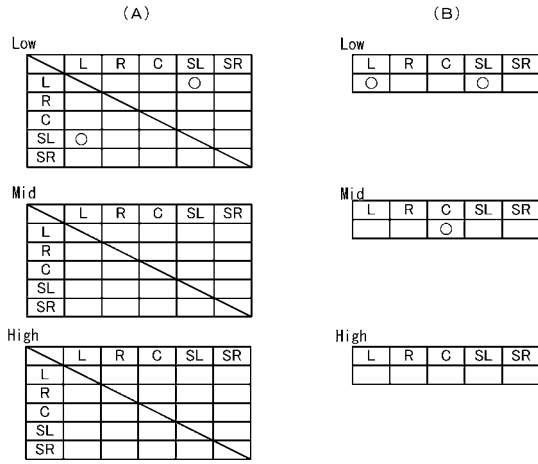
【 図 4 】



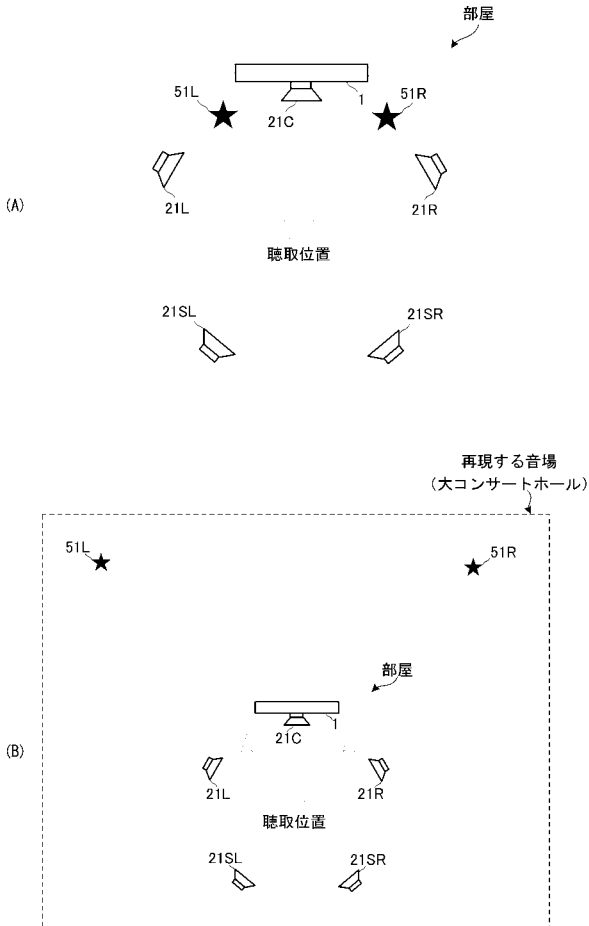
【 図 5 】



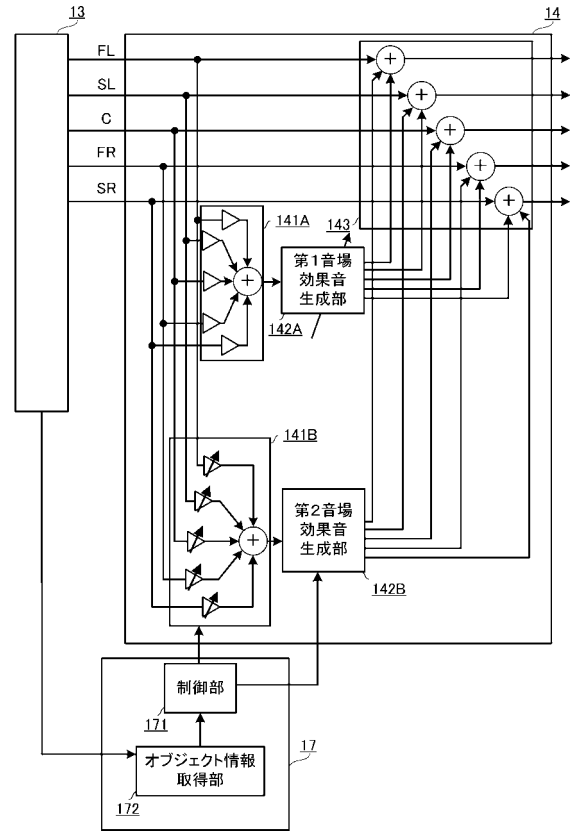
【図6】



【図8】



【図7】



【図9】

