

(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2010-136236

(P2010-136236A)

(43) 公開日 平成22年6月17日(2010.6.17)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
HO4S 5/02 (2006.01)	HO4S	5/02	L	5D062		
HO3G 7/00 (2006.01)	HO3G	7/00	Z	5J030		
HO3G 3/02 (2006.01)	HO3G	3/02	B	5J100		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2008-311842 (P2008-311842)
 (22) 出願日 平成20年12月8日 (2008.12.8)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (72) 発明者 田中 直也
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 Fターム(参考) 5D062 BB10
 5J030 BA06 BC02 BC13
 5J100 AA05 AA16 BA01 BB15 CA29
 DA06 EA02 FA00

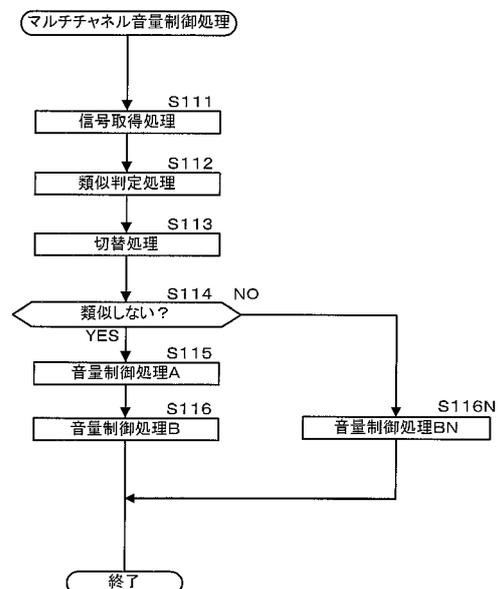
(54) 【発明の名称】 オーディオ信号処理装置、オーディオ信号処理方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なう場合における、オーディオ信号の再生音の音質を向上させることを可能とするオーディオ信号処理装置等を提供する。

【解決手段】センターチャンネルのオーディオ信号と、他のチャンネルのオーディオ信号とが類似しているか否かが判定される(S112)。類似していないと判定された場合(S114でYES)、センターチャンネルのオーディオ信号に対し音量制御処理Aが行なわれる(S115)。音量制御処理Aにより音量が制御された第1制御済オーディオ信号が出力される。類似していると判定された場合(S114でNO)、1以上の他のチャンネルのオーディオ信号とセンターチャンネルのオーディオ信号とに対し音量制御処理BNが行なわれ(S116N)、音量制御処理BNにより音量が制御された全ての第2制御済オーディオ信号が出力される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なうオーディオ信号処理装置であって、

前記オーディオ信号処理装置は、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号を取得する信号取得手段と、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号と、前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち前記特定チャンネルのオーディオ信号以外のオーディオ信号である特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する類似判定手段と、

オーディオ信号に対し、音量を制御するための第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第 1 制御済オーディオ信号を出力する第 1 の音量制御手段と、

オーディオ信号に対し、音量を制御するための第 2 の音量制御を行ない、前記第 2 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第 2 制御済オーディオ信号を出力する第 2 の音量制御手段とを備え、

前記第 1 の音量制御手段は、前記類似判定手段により類似していないと判定された場合、前記特定チャンネルのオーディオ信号に対し前記第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御により音量が制御された前記第 1 制御済オーディオ信号を出力し、

前記第 2 の音量制御手段は、前記類似判定手段により類似していないと判定された場合、1 以上の前記特定外チャンネルオーディオ信号に対し前記第 2 の音量制御を行ない、前記第 2 の音量制御により音量が制御された全ての前記第 2 制御済オーディオ信号を出力し、前記類似判定手段により類似していると判定された場合、前記 1 以上の特定外チャンネルオーディオ信号と前記特定チャンネルのオーディオ信号とに対し前記第 2 の音量制御を行ない、前記第 2 の音量制御により音量が制御された全ての前記第 2 制御済オーディオ信号を出力する、

オーディオ信号処理装置。

【請求項 2】

前記マルチチャンネルのオーディオ信号は、センターチャンネル、レフトチャンネルおよびライトチャンネルのオーディオ信号を含み、

前記類似判定手段は、前記センターチャンネルのオーディオ信号と前記レフトチャンネルのオーディオ信号との類似度を示す第 1 相互相関値を算出し、かつ、前記センターチャンネルのオーディオ信号と前記ライトチャンネルのオーディオ信号との類似度を示す第 2 相互相関値を算出し、前記第 1 相互相関値に基づいて、前記センターチャンネルのオーディオ信号と前記レフトチャンネルのオーディオ信号とが類似しているか否かを判定し、前記第 2 相互相関値に基づいて、前記センターチャンネルのオーディオ信号と前記ライトチャンネルのオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する、

請求項 1 に記載のオーディオ信号処理装置。

【請求項 3】

前記マルチチャンネルのオーディオ信号は、センターチャンネル、レフトチャンネルおよびライトチャンネルのオーディオ信号を含み、

前記類似判定手段は、センターチャンネル、レフトチャンネルおよびライトチャンネルのオーディオ信号において、各チャンネルのオーディオ信号の所定比率以上の部分が、人間の声を再生するためのスピーチ信号であるか否かを判定する信号判定処理を行ない、該信号判定処理の結果に基づいて、前記特定チャンネルのオーディオ信号と前記特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する、

請求項 1 に記載のオーディオ信号処理装置。

【請求項 4】

前記マルチチャンネルのオーディオ信号は、センターチャンネルのオーディオ信号を含み、

前記特定チャンネルのオーディオ信号は、前記センターチャンネルのオーディオ信号である

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載のオーディオ信号処理装置。

【請求項 5】

マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なうオーディオ信号処理装置であって

前記オーディオ信号処理装置は、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号を取得する信号取得手段と、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号と、前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち前記特定チャンネルのオーディオ信号以外のオーディオ信号である特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する類似判定手段と、

10

オーディオ信号に対し、音量を制御するための第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第 1 制御済オーディオ信号を出力する第 1 の音量制御手段と、

K ($K: 2$ 以上) 個のオーディオ信号を、 M ($1 < M < K$) チャンネルのオーディオ信号に変換する変換手段と、

前記類似判定手段により類似していないと判定された場合、前記 M チャンネルのオーディオ信号を出力し、前記類似判定手段により類似していると判定された場合、前記 M チャンネルのオーディオ信号に対し、音量を制御するための第 3 の音量制御を行ない、前記第 3 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である M チャンネルの第 3 制御済オーディオ信号を出力する第 3 の音量制御手段とを備え、

20

前記第 1 の音量制御手段は、前記特定チャンネルのオーディオ信号に対し、前記第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御により音量が制御された前記第 1 制御済オーディオ信号を出力し、

前記変換手段は、前記類似判定手段により類似していないと判定された場合、1 以上の前記特定外チャンネルオーディオ信号と前記特定チャンネルのオーディオ信号の音量が制御された前記第 1 制御済オーディオ信号とを使用して M チャンネルのオーディオ信号を生成し、生成した M チャンネルのオーディオ信号を前記第 3 の音量制御手段へ送信し、前記類似判定手段により類似していると判定された場合、前記 1 以上の特定外チャンネルオーディオ信号と前記特定チャンネルのオーディオ信号とを使用して M チャンネルのオーディオ信号を生成し、生成した M チャンネルのオーディオ信号を前記第 3 の音量制御手段へ送信する、

30

オーディオ信号処理装置。

【請求項 6】

マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なうオーディオ信号処理装置が行なうオーディオ信号処理方法であって、

前記オーディオ信号処理方法は、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号を取得する信号取得ステップと、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号と、前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち前記特定チャンネルのオーディオ信号以外のオーディオ信号である特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する類似判定ステップと、

40

オーディオ信号に対し、音量を制御するための第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第 1 制御済オーディオ信号を出力する第 1 の音量制御ステップと、

オーディオ信号に対し、音量を制御するための第 2 の音量制御を行ない、前記第 2 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第 2 制御済オーディオ信号を出力する第 2 の音量制御ステップとを備え、

前記第 1 の音量制御ステップは、前記類似判定ステップにより類似していないと判定された場合、前記特定チャンネルのオーディオ信号に対し前記第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御により音量が制御された前記第 1 制御済オーディオ信号を出力し、

50

前記第 2 の音量制御ステップは、前記類似判定ステップにより類似していないと判定された場合、1 以上の前記特定外チャンネルオーディオ信号に対し前記第 2 の音量制御を行ない、前記第 2 の音量制御により音量が制御された全ての前記第 2 制御済オーディオ信号を出力し、前記類似判定ステップにより類似していると判定された場合、前記 1 以上の特定外チャンネルオーディオ信号と前記特定チャンネルのオーディオ信号とに対し前記第 2 の音量制御を行ない、前記第 2 の音量制御により音量が制御された全ての前記第 2 制御済オーディオ信号を出力する、

オーディオ信号処理方法。

【請求項 7】

マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なうオーディオ信号処理装置が行なうオーディオ信号処理方法であって、

10

前記オーディオ信号処理方法は、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号を取得する信号取得ステップと、

前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号と、前記マルチチャンネルのオーディオ信号のうち前記特定チャンネルのオーディオ信号以外のオーディオ信号である特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する類似判定ステップと、

オーディオ信号に対し、音量を制御するための第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第 1 制御済オーディオ信号を出力する第 1 の音量制御ステップと、

20

K (K : 2 以上) 個のオーディオ信号を、M (1 M < K) チャンネルのオーディオ信号に変換する変換ステップとを備え、

前記第 1 の音量制御ステップは、前記特定チャンネルのオーディオ信号に対し、前記第 1 の音量制御を行ない、前記第 1 の音量制御により音量が制御された前記第 1 制御済オーディオ信号を出力し、

前記変換ステップは、前記類似判定ステップにより類似していないと判定された場合、1 以上の前記特定外チャンネルオーディオ信号と前記特定チャンネルのオーディオ信号の音量が制御された前記第 1 制御済オーディオ信号とを使用して M チャンネルのオーディオ信号を生成し、前記類似判定手段により類似していると判定された場合、前記 1 以上の特定外チャンネルオーディオ信号と前記特定チャンネルのオーディオ信号とを使用して M チャンネルのオーディオ信号を生成し、

30

前記オーディオ信号処理方法は、さらに、

前記類似判定ステップにより類似していないと判定された場合、前記変換ステップにより生成された前記 M チャンネルのオーディオ信号を出力し、前記類似判定ステップにより類似していると判定された場合、前記変換ステップにより生成された前記 M チャンネルのオーディオ信号に対し、音量を制御するための第 3 の音量制御を行ない、前記第 3 の音量制御が行なわれたオーディオ信号である M チャンネルの第 3 制御済オーディオ信号を出力する第 3 の音量制御ステップとを備える、

オーディオ信号処理方法。

【請求項 8】

40

請求項 6 または請求項 7 に記載のオーディオ信号処理方法に含まれるステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なうオーディオ信号処理装置、オーディオ信号処理方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

オーディオ信号を再生する場合において、オーディオ信号を再生する再生装置の性能に

50

よる制限、もしくは、オーディオ信号を再生する環境の制限によって、入力されたオーディオ信号のダイナミックレンジを十分に再現できないことがある。再生されるオーディオ信号のダイナミックレンジを十分に再現するためには、オーディオ信号に含まれる「大きな音」から「小さな音」までを、聴取者が聴き取れる範囲の音量で再生しなければならない。

【0003】

しかしながら、再生装置に含まれるアンプやスピーカ等の性能が十分でなければ、「大きな音」の絶対音量が制限される。この場合、相対的に「小さな音」の絶対音量は、「大きな音」に対し、非常に小さくなり、「小さな音」の聴き取りが困難となる。また、再生装置の性能が十分であっても、再生する環境の制限として、例えば夜間など、音の絶対音量を大きく出来ない場合には、同様な問題が発生する。さらに、周囲雑音が大きい環境では、「小さな音」は周囲雑音によってマスキングされ、「小さな音」は聴き取りが困難となる。

10

【0004】

上記のような小さな音が聞き取りにくいという問題は、オーディオ信号に対し、DRC (Dynamic Range Compression) 処理を行なうことにより解決可能である。DRC処理は、オーディオ信号に含まれる大きな音と小さな音の音量差であるダイナミックレンジを圧縮する処理である。詳細は後述するが、DRC処理は、大きな音を小さくし、小さな音を大きくする処理である。DRC処理により、オーディオ信号のダイナミックレンジを圧縮すれば、狭いダイナミックレンジの音の再現しか出来ない条件においても、当該音の聴き取りやすさを向上することができる。

20

【0005】

図7は、DRC処理の原理を示す図である。横軸は入力信号レベルを示す。縦軸は出力信号レベルを示す。特性線LLは、信号のレベルを変化させることなく、入力信号を出力信号として出力するリニア特性を示す。特性線DRC Lは、入力信号に対しDRC処理を行なった場合における、入力信号レベルと出力信号レベルとの関係を示す。

【0006】

特性線DRC Lは、ゲイン変化点GPを境に2つの異なる特性A, Bを示す。特性Aは、ゲイン変化点GPより入力信号レベルが低いレベルの信号に対する特性である。特性Aは、特性線LLと同じ特性を示す。特性Bは、ゲイン変化点GPより入力信号レベルが高いレベルの信号に対する特性である。特性Bは、入力信号レベルの増分に対する出力信号レベルの増分が、特性Aを示す特性線DRC Lにおける入力信号レベルの増分に対する出力信号レベルの増分より小さいという特性である。

30

【0007】

特性線DRC Lの示す特性Bにより、入力信号に含まれる、ゲイン変化点GPよりレベルの大きい音の出力信号レベルが抑制される。ただし、出力信号レベルを抑制するだけでは、全体の平均的な信号レベルが低下してしまう。そのため、特性線DRC Lは、全体の平均的な信号レベルを、信号レベルFLだけ上昇させた特性線となっている。そのため、例えば、入力信号のダイナミックレンジがDLIであるとすると、特性線DRC Lにより、出力信号のダイナミックレンジはDLOに変換される。

40

【0008】

すなわち、出力信号のダイナミックレンジDLOは入力信号のダイナミックレンジDLIよりも狭くなっているため、狭いダイナミックレンジしか再現できない再生条件においても、大きな音から小さな音までを聴き取ることができる。

【0009】

DRC処理では、図7に示される特性線DRC Lを示すためのデータ(たとえば、関数のデータ)を使用して、入力信号のレベルから対応する出力レベルに変換するためのゲイン(以下、変換ゲイン)を算出する。そして、入力信号に対して、算出した変換ゲインを乗算する処理を行なう。DRC処理は、ハードウェアまたはソフトウェアにより実行される。

50

【0010】

DRC処理は、入力されるオーディオ信号がマルチチャンネルのオーディオ信号であっても有効である。しかしながら、マルチチャンネルのオーディオ信号では、特定チャンネルのオーディオ信号の特性が他チャンネルの特性と大きく異なる場合がある。

【0011】

特に、マルチチャンネルのオーディオ信号が、映画等のコンテンツのオーディオ信号である場合、センターチャンネル（以下、Cチャンネルという）のオーディオ信号が、ダイアログ（せりふ）用のオーディオ信号となっていることが多い。また、この場合、Cチャンネルのオーディオ信号の大部分はスピーチ信号である。ここで、スピーチ信号は、動物（たとえば、人間）の声を再生するための信号である。したがって、Cチャンネルのオーディオ信号の特性は、効果音などを再生するための他チャンネルのオーディオ信号と特性と大きく異なる。

10

【0012】

ここで、他チャンネルのオーディオ信号が、音量の大きい効果音を示す信号であるとする。この場合、マルチチャンネルのオーディオ信号において、全てのチャンネルのオーディオ信号に対し共通の音量制御を行なうと、他チャンネルのオーディオ信号の信号レベルの変化に影響されて、Cチャンネルのオーディオ信号の信号レベルが抑制されてしまう。その結果、人間の声（たとえば、せりふ（ダイアログ））が聴き取りにくくなるといった問題を生じる。

【0013】

このような問題を解決するため、例えば、特許文献1では、Cチャンネルのオーディオ信号とその他のチャンネルのオーディオ信号とを独立して制御する技術（以下、従来技術Aという）が開示されている。

20

【特許文献1】特許第4013906号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

従来技術Aにおいては、Cチャンネルのオーディオ信号とその他のチャンネルのオーディオ信号とが、常に独立して制御されている。しかしながら、このような制御は、異なる性質を持つ入力オーディオ信号に対して常に最適であるとは言えない。

30

【0015】

すなわち、Cチャンネルのオーディオ信号の音響特性と、その他のチャンネルのオーディオ信号との音響特性とが大きく異なる場合には、従来技術Aに示されるような独立制御が適する。一方、Cチャンネルのオーディオ信号の音響特性と、その他のチャンネルのオーディオ信号との音響特性とが類似している場合、従来技術Aに示されるような制御を行なうと、複数のチャンネルのオーディオ信号の再生音による音場バランスが崩れてしまう。すなわち、複数のチャンネルのオーディオ信号の再生音の音質が劣化してしまうという問題が生じる。

【0016】

本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なう場合における、オーディオ信号の再生音の音質を向上させることを可能とするオーディオ信号処理装置等を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0017】

上述の課題を解決するために、この発明のある局面に従うと、マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なうオーディオ信号処理装置は、マルチチャンネルのオーディオ信号を取得する信号取得手段と、マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号と、マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号以外のオーディオ信号である特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する類似判定手段と、オーディオ信号に対し、音量を制御するための第1の音量制御を

50

行ない、第1の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第1制御済オーディオ信号を出力する第1の音量制御手段と、オーディオ信号に対し、音量を制御するための第2の音量制御を行ない、第2の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第2制御済オーディオ信号を出力する第2の音量制御手段とを備える。第1の音量制御手段は、類似判定手段により類似していないと判定された場合、特定チャンネルのオーディオ信号に対し第1の音量制御を行ない、第1の音量制御により音量が制御された第1制御済オーディオ信号を出力する。第2の音量制御手段は、類似判定手段により類似していないと判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号に対し第2の音量制御を行ない、第2の音量制御により音量が制御された全ての第2制御済オーディオ信号を出力し、類似判定手段により類似していると判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とに対し第2の音量制御を行ない、第2の音量制御により音量が制御された全ての第2制御済オーディオ信号を出力する。

10

【0018】

すなわち、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かが判定される。類似していないと判定された場合、特定チャンネルのオーディオ信号に対し第1の音量制御が行なわれ、第1の音量制御により音量が制御された第1制御済オーディオ信号が出力される。類似していると判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とに対し第2の音量制御が行なわれ、第2の音量制御により音量が制御された全ての第2制御済オーディオ信号が出力される。

20

【0019】

つまり、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが独立して音量制御される。また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、特定チャンネルのオーディオ信号および特定外チャンネルオーディオ信号に対して、共通した第2の音量制御が行なわれる。

【0020】

したがって、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、特定チャンネルのオーディオ信号の再生音の聞き取りやすさ、すなわち、再生音の音質を向上させることができる。

30

【0021】

また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、特定チャンネルのオーディオ信号の再生音と、特定外チャンネルオーディオ信号の再生音とによる音場バランスを維持することができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質の劣化を防ぐことができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質を向上させることができる。

【0022】

この発明の他の局面に従うと、マルチチャンネルのオーディオ信号の音量制御を行なうオーディオ信号処理装置は、マルチチャンネルのオーディオ信号を取得する信号取得手段と、マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号と、マルチチャンネルのオーディオ信号のうち特定チャンネルのオーディオ信号以外のオーディオ信号である特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かを判定する類似判定手段と、オーディオ信号に対し、音量を制御するための第1の音量制御を行ない、第1の音量制御が行なわれたオーディオ信号である第1制御済オーディオ信号を出力する第1の音量制御手段と、 K ($K: 2$ 以上)個のオーディオ信号を、 M ($1 < M < K$)チャンネルのオーディオ信号に変換する変換手段と、類似判定手段により類似していないと判定された場合、 M チャンネルのオーディオ信号を出力し、類似判定手段により類似していると判定された場合、 M チャンネルのオーディオ信号に対し、音量を制御するための第3の音量制御を行ない、第3の音量制御が行なわれたオーディオ信号である M チャンネルの第3制御済オーディオ信号を出力する第3の音量制御手段とを備える。第1の音量制御手段は、特定チャンネルのオーディ

40

50

オ信号に対し、第1の音量制御を行ない、第1の音量制御により音量が制御された第1制御済オーディオ信号を出力する。変換手段は、類似判定手段により類似していないと判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号の音量が制御された第1制御済オーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号を生成し、生成したMチャンネルのオーディオ信号を第3の音量制御手段へ送信し、類似判定手段により類似していると判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号を生成し、生成したMチャンネルのオーディオ信号を第3の音量制御手段へ送信する。

【0023】

すなわち、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かが判定される。特定チャンネルのオーディオ信号に対し、第1の音量制御を行ない、第1の音量制御により音量が制御された第1制御済オーディオ信号が出力される。類似していないと判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号の音量が制御された第1制御済オーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号が生成される。

10

【0024】

類似していると判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号が生成される。また、類似していないと判定された場合、Mチャンネルのオーディオ信号が出力される。また、類似していると判定された場合、Mチャンネルのオーディオ信号に対し、第3の音量制御が行なわれ、第3の音量制御が行なわれたオーディオ信号であるMチャンネルの第3制御済オーディオ信号が出力される。

20

【0025】

すなわち、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と、第1の音量制御により独立して音量制御された第1制御済オーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号が生成され、生成されたMチャンネルのオーディオ信号が出力される。

【0026】

また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号が生成される。この場合、Mチャンネルのオーディオ信号に対し、共通した第3の音量制御が行なわれ、第3の音量制御が行なわれたオーディオ信号であるMチャンネルの第3制御済オーディオ信号が出力される。

30

【0027】

つまり、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、出力されるMチャンネルのオーディオ信号は、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と、独立して音量制御された第1制御済オーディオ信号とを使用して生成された信号である。そのため、出力されるMチャンネルのオーディオ信号の再生時における、第1制御済オーディオ信号の再生音の聞き取りやすさ、すなわち、再生音の音質を向上させることができる。

40

【0028】

また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とを使用して生成されたMチャンネルのオーディオ信号に対し、共通した第3の音量制御が行なわれ、Mチャンネルの第3制御済オーディオ信号が出力される。そのため、Mチャンネルの第3制御済オーディオ信号の再生時における、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音場バランスを維持することができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質の劣化を防ぐことができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質を向上させることができる。

【発明の効果】

50

【0029】

本発明によれば、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似しているか否かが判定される。類似していないと判定された場合、特定チャンネルのオーディオ信号に対し第1の音量制御が行なわれ、第1の音量制御により音量が制御された第1制御済オーディオ信号が出力される。類似していると判定された場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とに対し第2の音量制御が行なわれ、第2の音量制御により音量が制御された全ての第2制御済オーディオ信号が出力される。

【0030】

つまり、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが独立して音量制御される。また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、特定チャンネルのオーディオ信号および特定外チャンネルオーディオ信号に対して、共通した第2の音量制御が行なわれる。

10

【0031】

したがって、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、特定チャンネルのオーディオ信号の再生音の聞き取りやすさ、すなわち、再生音の音質を向上させることができる。

【0032】

また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、特定チャンネルのオーディオ信号の再生音と、特定外チャンネルオーディオ信号の再生音とによる音場バランスを維持することができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質の劣化を防ぐことができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質を向上させることができる。

20

【0033】

また、本発明によれば、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と、第1の音量制御により独立して音量制御された第1制御済オーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号が生成され、生成されたMチャンネルのオーディオ信号が出力される。

【0034】

また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とを使用してMチャンネルのオーディオ信号が生成される。この場合、Mチャンネルのオーディオ信号に対し、共通した第3の音量制御が行なわれ、第3の音量制御が行なわれたオーディオ信号であるMチャンネルの第3制御済オーディオ信号が出力される。

30

【0035】

つまり、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似していない場合、出力されるMチャンネルのオーディオ信号は、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と、独立して音量制御された第1制御済オーディオ信号とを使用して生成された信号である。そのため、出力されるMチャンネルのオーディオ信号の再生時における、第1制御済オーディオ信号の再生音の聞き取りやすさ、すなわち、再生音の音質を向上させることができる。

40

【0036】

また、特定チャンネルのオーディオ信号と、特定外チャンネルオーディオ信号とが類似している場合、1以上の特定外チャンネルオーディオ信号と特定チャンネルのオーディオ信号とを使用して生成されたMチャンネルのオーディオ信号に対し、共通した第3の音量制御が行なわれ、Mチャンネルの第3制御済オーディオ信号が出力される。そのため、Mチャンネルの第3制御済オーディオ信号の再生時における、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音場バランスを維持することができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質の劣化を防ぐことができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質を

50

向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

【0038】

<第1の実施の形態>

本実施の形態においては、オーディオ信号に対し、前述したDRC処理が行なわれることを前提とする。なお、オーディオ信号に対し、前述したDRC処理が行なわれなくてもよい。

10

【0039】

(オーディオ信号処理装置の構成)

図1は、本実施の形態におけるオーディオ信号処理装置1000の構成を示すブロック図である。図1に示されるように、オーディオ信号処理装置1000は、信号取得部50と、音量制御部100とを含む。

【0040】

信号取得部50は、外部からマルチチャネルのオーディオ信号MAを取得する。以下においては、オーディオ信号を、単に、AD信号という。本実施の形態では、マルチチャネルのAD信号は、6チャンネルのAD信号であるとする。なお、マルチチャネルのAD信号は、6チャンネルのAD信号に限定されることなく、たとえば、7チャンネルのAD信号であってもよい。

20

【0041】

マルチチャネルのAD信号MAは、レフトチャンネル、ライトチャンネル、センターチャンネル、サラウンドレフトチャンネル、サラウンドライトチャンネルおよびLFE(Low Frequency Effect)チャンネルのAD信号を含む。LFEチャンネルのAD信号は低周波成分のAD信号である。以下においては、レフトチャンネル、ライトチャンネル、センターチャンネル、サラウンドレフトチャンネルおよびサラウンドライトチャンネルを、それぞれ、Lチャンネル、Rチャンネル、Cチャンネル、LsチャンネルおよびRsチャンネルという。

【0042】

30

すなわち、信号取得部50は、Lチャンネル、Rチャンネル、Cチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号の信号レベルを取得する。以下においては、信号取得部50が取得した各チャンネルのAD信号の信号レベルを、入力信号レベルという。

【0043】

信号取得部50は、取得したLチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、Rsチャンネル、LFEチャンネルおよびCチャンネルのAD信号を、音量制御部100へ送信する。

【0044】

音量制御部100は、受信した各チャンネルのAD信号に対し音量制御を行なう。また、音量制御部100は、音量制御したAD信号を外部へ出力する。

40

【0045】

音量制御部100は、第1音量制御部111と、第2音量制御部112と、類似判定部115と、切替部SW1, SW2とを含む。

【0046】

信号取得部50は、取得したCチャンネルのAD信号を、切替部SW1および類似判定部115へ送信する。また、信号取得部50は、取得したLチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号を、第2音量制御部112へ送信する。

【0047】

類似判定部115は、CチャンネルのAD信号と、他のチャンネルのAD信号との類似度を

50

算出する。以下においては、CチャンネルのAD信号の再生音を出力するスピーカを、センタースピーカという。また、以下においては、LチャンネルのAD信号の再生音を出力するスピーカを、レフトスピーカという。また、以下においては、RチャンネルのAD信号の再生音を出力するスピーカを、ライトスピーカという。

【0048】

センタースピーカは、一般的に、レフトスピーカとライトスピーカとの間に配置される。また、センタースピーカは、一般的に、聴取者の前方に配置される。ここで、マルチチャンネルのAD信号MAが、たとえば、音楽ライブ等の自然音の信号であるとする。この場合、センタースピーカ、レフトスピーカおよびライトスピーカからそれぞれ出力される3つの再生音の類似度は高い。

10

【0049】

一方、マルチチャンネルのAD信号MAが、たとえば、映画等のコンテンツの信号である場合、CチャンネルのAD信号の所定比率（たとえば、80%）以上の部分が、前述したスピーチ信号である場合が多い。また、マルチチャンネルのAD信号MAが、映画等のコンテンツの信号である場合、LチャンネルおよびRチャンネルのAD信号は、主に効果音等の信号である場合が多い。すなわち、マルチチャンネルのAD信号MAが、たとえば、映画等のコンテンツの信号である場合、CチャンネルのAD信号と、LチャンネルおよびRチャンネルのAD信号との類似度は低くなる。

【0050】

そのため、本実施の形態では、CチャンネルのAD信号に対する類似度を算出するための信号を、LチャンネルおよびRチャンネルのAD信号とする。そのため、信号取得部50は、LチャンネルおよびRチャンネルのAD信号を類似判定部115へ送信する。なお、類似度を算出するための信号は、LチャンネルおよびRチャンネルのAD信号に限定されることなく、他のチャンネルの信号であってもよい。

20

【0051】

以下の説明において、信号および信号線の2値的な高電圧状態および低電圧状態を、それぞれ、「Hレベル」および「Lレベル」とも称する。

【0052】

類似判定部115は、詳細は後述するが、HレベルまたはLレベルの制御信号CTを、切替部SW1, SW2へ送信する。

30

【0053】

切替部SW1は、信号取得部50から、CチャンネルのAD信号を受信する。切替部SW1は、Hレベルの制御信号CTを受信した場合、CチャンネルのAD信号を、第1音量制御部111へ送信する。また、切替部SW1は、Lレベルの制御信号CTを受信した場合、CチャンネルのAD信号を、第2音量制御部112へ送信する。

【0054】

第1音量制御部111は、CチャンネルのAD信号を受信した場合、受信したCチャンネルのAD信号に対し、後述する音量制御処理Aを行なう。以下においては、音量制御処理Aが行なわれたAD信号を、第1制御済AD信号という。なお、第1音量制御部111は、予め、図7に示される特性線DRC Lを示すためのデータ（たとえば、関数のデータ）を記憶しているとする。

40

【0055】

第1音量制御部111は、第1制御済AD信号を、切替部SW2へ送信する。

【0056】

第2音量制御部112は、信号取得部50から、Lチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号を受信する。また、第2音量制御部112は、切替部SW1がLレベルの制御信号CTを受信した場合、CチャンネルのAD信号を受信する。

【0057】

第2音量制御部112は、受信した複数のAD信号に対し、後述する音量制御処理Bま

50

たは音量制御処理 B Nを行なう。以下においては、音量制御処理 Bまたは音量制御処理 B Nが行なわれた A D信号を、第 2 制御済 A D信号という。第 2 音量制御部 1 1 2 は、音量制御処理 Bまたは音量制御処理 B Nを行なった後、複数の第 2 制御済 A D信号を、それぞれ、対応する複数のスピーカ（図示せず）へ送信する。

【 0 0 5 8 】

第 2 音量制御部 1 1 2 から出力される複数の第 2 制御済 A D信号は、それぞれ、図 1 の A D信号 L' , R' , L s' , R s' , L F E' である。A D信号 L' , R' , L s' , R s' , L F E' の各々は、対応する A D信号の再生音を出力するためのスピーカへ送信される。A D信号 L' , R' , L s' , R s' , L F E' の各々に対応するスピーカは、受信した A D信号の再生音を出力する。

10

【 0 0 5 9 】

なお、第 2 音量制御部 1 1 2 は、Cチャンネルの A D信号を受信した場合、第 2 制御済 A D信号としての Cチャンネルの A D信号を、切替部 S W 2 へ送信（出力）する。なお、第 2 音量制御部 1 1 2 は、予め、図 7 に示される特性線 D R C Lを示すためのデータ（たとえば、関数のデータ）を記憶しているとする。

【 0 0 6 0 】

切替部 S W 2 は、Hレベルの制御信号 C Tを受信した場合、第 1 制御済 A D信号を受信する。この場合、切替部 S W 2 は、受信した第 1 制御済 A D信号を、センタースピーカ（図示せず）へ送信する。

【 0 0 6 1 】

また、切替部 S W 2 は、Lレベルの制御信号 C Tを受信した場合、第 2 制御済 A D信号を受信する。この場合、切替部 S W 2 は、受信した第 2 制御済 A D信号を、センタースピーカ（図示せず）へ送信する。切替部 S W 2 から出力される A D信号は、図 1 の A D信号 C' である。すなわち、A D信号 C' は、第 1 制御済 A D信号または第 2 制御済 A D信号である。すなわち、図示しないセンタースピーカは、第 1 制御済 A D信号または第 2 制御済 A D信号の再生音を出力する。

20

【 0 0 6 2 】

以上の処理により、音量制御部 1 0 0 は、マルチチャンネルの A D信号 M A に対し音量制御することにより得られるマルチチャンネルの A D信号 M A' を外部（スピーカ）へ出力する。マルチチャンネルの A D信号 M A' は、第 2 音量制御部 1 1 2 から出力される複数の第 2 制御済 A D信号（A D信号 L' , R' , L s' , R s' , L F E' ）と、切替部 S W 2 から出力される A D信号 C' （第 1 制御済 A D信号または第 2 制御済 A D信号）を含む信号である。

30

【 0 0 6 3 】

（音量制御）

次に、マルチチャンネルの A D信号の音量制御を行なうための処理（以下、マルチチャンネル音量制御処理という）について説明する。なお、前述したように、本実施の形態においては、マルチチャンネルの A D信号に対し、前述した D R C 処理が行なわれるとする。

【 0 0 6 4 】

図 2 は、マルチチャンネル音量制御処理のフローチャートである。図 2 に示されるように、マルチチャンネル音量制御処理では、まず、ステップ S 1 1 1 の処理が行なわれる。

40

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 1 1 では、信号取得処理が行なわれる。信号取得処理では、信号取得部 5 0 が、外部（例えば、他の回路）からマルチチャンネルの A D信号 M A を取得する。マルチチャンネルの A D信号 M A は、Lチャンネル、Rチャンネル、L sチャンネル、R sチャンネル、L F Eチャンネルおよび Cチャンネルの A D信号を含む。

【 0 0 6 6 】

信号取得部 5 0 は、取得した Lチャンネルおよび Rチャンネルの A D信号を類似判定部 1 1 5 へ送信する。また、信号取得部 5 0 は、取得した Cチャンネルの A D信号を、切替部 S W 1 および類似判定部 1 1 5 へ送信する。また、信号取得部 5 0 は、取得した Lチャンネル、

50

Rチャンネル、L sチャンネル、R sチャンネルおよびL F EチャンネルのA D信号を、第2音量制御部112へ送信する。

【0067】

ステップS112では、類似判定処理が行なわれる。類似判定処理では、類似判定部115が、受信したCチャンネルのA D信号と、他のチャンネルのA D信号とが類似しているかを判定する。まず、類似判定部115は、受信したCチャンネルのA D信号と、他のチャンネルのA D信号との類似度を算出する。

【0068】

本実施の形態では、前述した理由から、類似度を算出するための信号を、LチャンネルおよびRチャンネルのA D信号とする。なお、類似度を算出するための信号は、LチャンネルおよびRチャンネルのA D信号に限定されることなく、他のチャンネルの信号であってもよい。例えば、類似度を算出するための信号は、複数の他のチャンネルのA D信号の和信号、例えば、 $(L + R) / 2$ で求められる信号であってもよい。

10

【0069】

具体的には、類似判定部115が、CチャンネルのA D信号と、他のチャンネルのA D信号との相互相関値CCを算出する。ここで、2つの信号を、 x 、 y と表すとする。また、2つの信号レベルを $x(i)$ 、 $y(i)$ と表すとする。ある期間において、 n 個のサンプル点の信号レベルを取得する場合、2つの信号 x 、 y の相互相関値CCは、以下の式(1)より算出される。

20

【0070】

【数1】

$$CC = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} x(i)y(i)}{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} x^2(i)} \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} y^2(i)}} \quad \dots (1)$$

【0071】

式(1)において、 $x(i)$ 、 $y(i)$ は、 i 番目のサンプル点の信号レベルを示す。相互相関値CCは、“-1”~“1”の範囲の値をとる。2つの信号の相互相関値CCが“1”の場合、当該2つの信号は同じ信号であることになる。そのため、2つの信号の相互相関値CCが“1”に近い程、当該2つの信号の音響特性の類似度は高い。すなわち、2つの信号の相互相関値CCは、2つの信号の類似度を示す。すなわち、2つの信号の相互相関値CCを算出することは、2つの信号の類似度を算出することともいえる。

30

【0072】

なお、2つの信号の相互相関値CCが“0”に近い場合、当該2つの信号の類似度は低い(無相関である)ことを示す。また、2つの信号の相互相関値CCが“-1”に近い場合、当該2つの信号は逆相関係となる。

【0073】

類似判定部115は、算出した、2つの信号の相互相関値CCが所定値(例えば、“0.7”)以上の場合、当該2つの信号の音響特性が類似していると判定する。一方、類似判定部115は、算出した、2つの信号の相互相関値CCが所定値(例えば、“0.7”)未満の場合、当該2つの信号が類似していないと判定する。

40

【0074】

ここで、相互相関値CCを算出するための他のチャンネルのA D信号は、LチャンネルのA D信号およびRチャンネルのA D信号であるとする。この場合、類似判定部115は、まず、CチャンネルのA D信号と、LチャンネルのA D信号との相互相関値CCを式(1)により算出する。算出された相互相関値CCが、所定値以上の場合、類似判定部115は、CチャンネルのA D信号と、LチャンネルのA D信号とが類似していると判定する。算出された相互相関値CCが所定値未満の場合、CチャンネルのA D信号と、LチャンネルのA D信号とが

50

類似していないと判定する。

【 0 0 7 5 】

類似判定部 1 1 5 は、前述の 2 つの信号の相互相関値 CC を算出する処理と、2 つの信号が類似しているか否かの判定の処理とを、C チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号に対しても、前述の C チャンネルの A D 信号および L チャンネルの A D 信号の場合と同様に行なう。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 1 3 では、切替処理が行なわれる。切替処理では、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の両方と類似していないと、類似判定部 1 1 5 により判定された場合、類似判定部 1 1 5 は、H レベルの制御信号 C T を切替部 S W 1 , S W 2 へ送信する。H レベルの制御信号 C T は、切替部 S W 1 に、C チャンネルの A D 信号を第 1 音量制御部 1 1 1 へ送信させるための信号である。また、H レベルの制御信号 C T は、切替部 S W 2 に、第 1 音量制御部 1 1 1 から受信する A D 信号を、センタースピーカ (図示せず) へ送信させるための信号でもある。

10

【 0 0 7 7 】

なお、類似判定部 1 1 5 が、H レベルの制御信号 C T を切替部 S W 1 , S W 2 へ送信するのは、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の両方と類似していない場合に限定されない。たとえば、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の少なくとも一方と類似していないと判定された場合に、類似判定部 1 1 5 が H レベルの制御信号 C T を切替部 S W 1 , S W 2 へ送信してもよい。

20

【 0 0 7 8 】

また、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の少なくとも一方と類似していると、類似判定部 1 1 5 により判定された場合、類似判定部 1 1 5 は、L レベルの制御信号 C T を切替部 S W 1 へ送信する。L レベルの制御信号 C T は、切替部 S W 1 に、C チャンネルの A D 信号を第 2 音量制御部 1 1 2 へ送信させるための信号である。

【 0 0 7 9 】

切替部 S W 1 は、H レベルの制御信号 C T を受信すると、信号取得部 5 0 から受信した C チャンネルの A D 信号を第 1 音量制御部 1 1 1 へ送信する。また、切替部 S W 1 は、L レベルの制御信号 C T を受信すると、信号取得部 5 0 から受信した C チャンネルの A D 信号を第 2 音量制御部 1 1 2 へ送信する。

30

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 1 4 では、2 つの信号が類似していないか否かが判定される。具体的には、類似判定部 1 1 5 が、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の両方と類似していないと判定されたか否かを判定する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 1 4 において、Y E S ならば、処理はステップ S 1 1 5 に進む。ステップ S 1 1 4 において、Y E S と判定される場合、第 1 音量制御部 1 1 1 は、前述の処理により、C チャンネルの A D 信号を受信している。一方、ステップ S 1 1 4 において、N O ならば、処理は後述するステップ S 1 1 6 N に移行する。

40

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 1 5 では、音量制御処理 A が行なわれる。音量制御処理 A では、第 1 音量制御部 1 1 1 が、C チャンネルの A D 信号の入力信号レベルと、図 7 に示される特性線 D R C L とにより、出力信号レベルを算出する。

【 0 0 8 3 】

そして、第 1 音量制御部 1 1 1 は、C チャンネルの A D 信号の入力信号レベルと、算出した出力信号レベルとから、変換ゲイン C G A を算出する。変換ゲイン C G A は、(算出した出力信号レベル) / (C チャンネルの A D 信号の入力信号レベル) により算出される。

【 0 0 8 4 】

50

そして、第1音量制御部111は、CチャンネルのAD信号の入力信号レベルに、算出した変換ゲインCGAを乗算することにより、CチャンネルのAD信号の入力信号レベルを変更する。なお、変換ゲインCGAの値が“1”の場合、CチャンネルのAD信号の入力信号レベルは変更されない。前述したように、音量制御処理Aが行なわれたAD信号は、第1制御済AD信号である。そして、この音量制御処理Aは終了する。

【0085】

そして、第1音量制御部111は、第1制御済AD信号としてのCチャンネルのAD信号を、切替部SW2へ送信する。ここで、切替部SW2は、類似判定部115からHレベルの制御信号CTを受信しているとする。この場合、切替部SW2は、第1制御済AD信号としてのCチャンネルのAD信号(AD信号C')を、センタースピーカ(図示せず)へ送信する。センタースピーカは、第1制御済AD信号としてのCチャンネルのAD信号(AD信号C')の再生音を出力する。

10

【0086】

ステップS116では、音量制御処理Bが行なわれる。音量制御処理Bでは、第2音量制御部112が、信号取得部50から受信したLチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号の入力信号レベルの平均値を算出する。そして、第2音量制御部112は、算出した平均値のレベルを、算出した入力信号レベルとする。なお、入力信号レベルの算出方法は上記方法に限定されない。そして、算出した入力信号レベル(算出した平均値のレベル)と、図7に示される特性線DRCLとにより、出力信号レベルを算出する。

20

【0087】

そして、第2音量制御部112は、算出した入力信号レベルと、算出した出力信号レベルとから、変換ゲインCGBを算出する。変換ゲインCGBは、(算出した出力信号レベル)/(算出した入力信号レベル)により算出される。

【0088】

そして、第2音量制御部112は、Lチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号の入力信号レベルの各々に、算出した変換ゲインCGBを乗算することにより、Lチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号の入力信号レベルを変更する。

30

【0089】

すなわち、変換ゲインCGBは、複数のAD信号に対して共通の変換ゲインとなる。なお、変換ゲインCGBの値が“1”の場合、Lチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号の入力信号レベルは変更されない。前述したように、音量制御処理Bが行なわれたAD信号は、第2制御済AD信号である。

【0090】

そして、第2音量制御部112は、第2制御済AD信号としてのLチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号(AD信号L', R', Ls', Rs', LFE')を、それぞれ、対応する複数のスピーカ(図示せず)へ送信する。AD信号L', R', Ls', Rs', LFE'の各々に対応するスピーカは、受信したAD信号の再生音を出力する。

40

【0091】

そして、このマルチチャンネル音量制御処理は終了する。

【0092】

次に、CチャンネルのAD信号がLチャンネルのAD信号およびRチャンネルのAD信号の少なくとも一方と類似していると判定された場合の処理について説明する。この場合、ステップS114でNOと判定され、ステップS116Nの処理が行なわれる。この場合、第2音量制御部112は、前述の処理により、CチャンネルのAD信号を受信している。

【0093】

ステップS116Nでは、音量制御処理BNが行なわれる。音量制御処理BNでは、第2音量制御部112が、受信したLチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、Rsチャンネル

50

、LFEチャンネルおよびCチャンネルのAD信号の入力信号レベルの平均値を算出する。そして、ステップS116の音量制御処理Bと同様に、出力信号レベルが算出される。そして、音量制御処理Bと同様に、変換ゲインCGBが算出される。

【0094】

そして、第2音量制御部112は、Lチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、Rsチャンネル、LFEチャンネルおよびCチャンネルのAD信号の入力信号レベルの各々に、算出した変換ゲインCGBを乗算することにより、Lチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、Rsチャンネル、LFEチャンネルおよびCチャンネルのAD信号の入力信号レベルを変更する。

【0095】

すなわち、変換ゲインCGBは、複数のAD信号に対して共通の変換ゲインとなる。なお、変換ゲインCGBの値が“1”の場合、Lチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、Rsチャンネル、LFEチャンネルおよびCチャンネルのAD信号の入力信号レベルは変更されない。前述したように、音量制御処理BNが行なわれたAD信号は、第2制御済AD信号である。

10

【0096】

そして、第2音量制御部112は、第2制御済AD信号としてのLチャンネル、Rチャンネル、Lsチャンネル、RsチャンネルおよびLFEチャンネルのAD信号(AD信号L', R', Ls', Rs', LFE')を、それぞれ、対応する複数のスピーカ(図示せず)へ送信する。AD信号L', R', Ls', Rs', LFE'の各々に対応するスピーカは、受信したAD信号の再生音を出力する。

20

【0097】

また、第2音量制御部112は、第2制御済AD信号としてのCチャンネルのAD信号を、切替部SW2へ送信する。ここで、切替部SW2は、類似判定部115からLレベルの制御信号CTを受信しているとする。この場合、切替部SW2は、第2制御済AD信号としてのCチャンネルのAD信号(AD信号C')を、センタースピーカ(図示せず)へ送信する。センタースピーカは、第2制御済AD信号としてのCチャンネルのAD信号(AD信号C')の再生音を出力する。

【0098】

以上説明したように、本実施の形態によれば、マルチチャンネルのAD信号の音量制御を行なう場合、CチャンネルのAD信号が他のチャンネルのAD信号と類似していない場合、たとえば、CチャンネルのAD信号がLチャンネルのAD信号およびRチャンネルのAD信号の両方と類似していない場合、CチャンネルのAD信号の信号レベルと、他のチャンネル(Lチャンネル、Rチャンネル等)のAD信号の信号レベルとは、独立して制御される。すなわち、CチャンネルのAD信号と他のチャンネルのAD信号とは、独立して音量制御される。

30

【0099】

また、CチャンネルのAD信号が他のチャンネルのAD信号と類似している場合、たとえば、CチャンネルのAD信号がLチャンネルのAD信号およびRチャンネルのAD信号の少なくとも一方と類似している場合、マルチチャンネルのAD信号MAに含まれる全てのチャンネルのAD信号の信号レベルが、共通に制御される。

【0100】

したがって、マルチチャンネルのAD信号MAが、たとえば、映画等のコンテンツの信号であり、CチャンネルのAD信号の所定比率(たとえば、80%)以上の部分が、前述したスピーチ信号である場合、CチャンネルのAD信号が他のチャンネルのAD信号と類似していないと判定される。この場合、スピーチ信号を含むCチャンネルのAD信号と、他のチャンネルのAD信号とは、独立して音量制御される。なお、スピーチ信号は、人間の声を再生するための信号である。

40

【0101】

そのため、スピーチ信号(CチャンネルのAD信号)の再生音が、他のチャンネルのAD信号の再生音により聞き取りにくくなることを防ぐことができる。すなわち、人間のせりふ等が、聞き取りにくくなることを防ぐことができる。すなわち、スピーチ信号(Cチャネ

50

ルの A D 信号)の再生音の聞き取りやすさ、すなわち、再生音の音質を向上することができる。

【0102】

また、チャンネルの A D 信号が他のチャンネルの A D 信号と類似している場合、マルチチャンネルの A D 信号 M A に含まれる全てのチャンネルの A D 信号の信号レベルが、共通に制御される。したがって、全てのチャンネルの A D 信号の再生音による音場バランスを維持することができる。すなわち、各チャンネルの再生音の音質の劣化を防ぐことができる。すなわち、各チャンネルの再生音の音質を向上させることができる。

【0103】

すなわち、本実施の形態によれば、マルチチャンネルの A D 信号の音量制御を行なう場合、各チャンネルの A D 信号の音響特性に合わせたダイナミックレンジ制御(音量制御)を行なう。これにより、異なる性質の A D 信号の音響特性に適応して、最適な音量制御を行なうことができる。したがって、各チャンネルの A D 信号の再生音の聞き取りやすさと、各チャンネルの A D 信号の再生音の音質とを向上することができる。

10

【0104】

特に、Cチャンネルの A D 信号に含まれるスピーチ信号の再生音(たとえば、人間のせりふ(ダイアログ))の聞き取りやすさを向上させることができるとともに、マルチチャンネルの A D 信号を再生する場合における、音場バランスを維持することができる。

【0105】

<第1の実施の形態の変形例1>

20

次に、信号の類似判定の他の例について説明する。

【0106】

第1の実施の形態の変形例1において行なわれる以下の処理は、図1のオーディオ信号処理装置1000により行なわれる。

【0107】

(音量制御)

次に、第1の実施の形態の変形例1におけるマルチチャンネルの A D 信号の音量制御を行なうための処理(以下、マルチチャンネル音量制御処理 A という)について説明する。なお、本実施の形態の変形例1においても、第1の実施の形態と同様、マルチチャンネルの A D 信号に対し、前述した D R C 処理が行なわれるとする。

30

【0108】

図3は、マルチチャンネル音量制御処理 A のフローチャートである。図3に示されるように、マルチチャンネル音量制御処理 A は、図2のマルチチャンネル音量制御処理と比較して、ステップ S 1 1 2 の代わりにステップ S 1 1 2 A の処理が行なわれる点異なる。それ以外は、マルチチャンネル音量制御処理と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

【0109】

ステップ S 1 1 2 A では、類似判定処理 A が行なわれる。類似判定処理 A では、Cチャンネルの A D 信号と、他のチャンネルの A D 信号とが類似しているか否かが判定される。本実施の形態の変形例においては、判定に使用する他のチャンネルの A D 信号は、Lチャンネルおよび Rチャンネルの A D 信号とする。なお、判定に使用される他のチャンネルの A D 信号は、Lチャンネルおよび Rチャンネルの A D 信号に限定されることなく、他のチャンネルの信号であってもよい。

40

【0110】

具体的には、類似判定部 1 1 5 が、受信した Cチャンネル、Lチャンネルおよび Rチャンネルの A D 信号において、各チャンネルの A D 信号(以下、判定対象 A D 信号という)の所定比率(たとえば、80%)以上の部分が、前述したスピーチ信号であるか否かを判定する。判定対象 A D 信号の所定比率以上の部分が、スピーチ信号であるか否かの判定は、以下のスピーチ信号判定処理により行なわれる。

【0111】

スピーチ信号判定処理では、類似判定部 1 1 5 が、判定対象 A D 信号の所定比率以上の

50

部分の周波数特性の変化、判定対象 A D 信号の所定比率以上の部分における時間的な信号レベルの変化、判定対象 A D 信号の所定比率以上の部分の時間周期性（ピッチ周期）等を分析する。

【 0 1 1 2 】

そして、類似判定部 1 1 5 は、分析した結果に基づいて、判定対象 A D 信号の所定比率以上の部分がスピーチ信号である確率が、所定の値（たとえば、90%）以上である場合、類似判定部 1 1 5 は、判定対象 A D 信号の所定比率以上の部分が、スピーチ信号であると判定する。

【 0 1 1 3 】

所定比率以上の部分がスピーチ信号であると判定された判定対象 A D 信号が、C チャンネルの A D 信号のみである場合、類似判定部 1 1 5 は、C チャンネルの A D 信号と、他のチャンネルの A D 信号（L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号）とが類似していないと判定する。

10

【 0 1 1 4 】

一方、所定比率以上の部分がスピーチ信号であると判定された判定対象 A D 信号が、C チャンネル、L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号のうち、少なくとも 2 つのチャンネルの A D 信号である場合、類似判定部 1 1 5 は、C チャンネルの A D 信号と、他のチャンネルの A D 信号（L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号）とが類似していると判定する。なお、C チャンネルの A D 信号と、他のチャンネルの A D 信号とが類似しているか否かの判定は、上記条件に限定されない。

20

【 0 1 1 5 】

以上の処理が行なわれることにより、本実施の形態の変形例 1 においても、第 1 の実施の形態で得られる効果と同じ効果を得ることができる。

【 0 1 1 6 】

< 第 1 の実施の形態の変形例 2 >

第 1 の実施の形態では、図 2 のステップ S 1 1 2 の類似判定処理において、相互相関係数 C C を用いて、信号の類似判定を行っていた。また、第 1 の実施の形態の変形例 1 では、図 3 のステップ S 1 1 2 A の類似判定処理 A において、C チャンネルの A D 信号の所定比率以上の部分がスピーチ信号であるか否かを判定することにより、信号の類似判定を行っていた。

30

【 0 1 1 7 】

相互相関係数 C C を用いた信号の類似判定では、「音響特性として無相関な信号」と「位相ずれによる無相関な信号」との区別ができない。そのため、相互相関係数 C C を用いた信号の類似判定では、類似度が低い側の判定に曖昧さがある。

【 0 1 1 8 】

また、所定比率以上の部分がスピーチ信号であるか否かの判定では、C チャンネル、L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号の所定比率以上の部分がスピーチ信号であることは判定できるが、各チャンネルに対応するスピーチ信号が、同じスピーチ信号であるかは判定できない。つまり、類似度が高い側の判定に曖昧さがある。

【 0 1 1 9 】

したがって、ステップ S 1 1 2 の類似判定処理における信号の類似判定方法と、ステップ S 1 1 2 A の類似判定処理 A における信号の類似判定方法とを組み合わせることによって、2 つの類似判定方法における上述した欠点を補うことができる。すなわち、類似判定処理における信号の類似判定方法と、類似判定処理 A における信号の類似判定方法とを組み合わせることによって、類似度が高い側および低い側のいずれにおいても、高い精度で信号の類似判定を行うことが可能となる。

40

【 0 1 2 0 】

第 1 の実施の形態の変形例 2 では、類似判定処理における信号の類似判定方法と、類似判定処理 A における信号の類似判定方法とを組み合わせた信号の類似判定を行なう。

【 0 1 2 1 】

50

第 1 の実施の形態の変形例 2 において行なわれる以下の処理は、図 1 のオーディオ信号処理装置 1000 により行なわれる。

【0122】

(音量制御)

次に、第 1 の実施の形態の変形例におけるマルチチャンネルの A D 信号の音量制御を行なうための処理(以下、マルチチャンネル音量制御処理 B という)について説明する。なお、本実施の形態の変形例 2 においても、第 1 の実施の形態と同様、マルチチャンネルの A D 信号に対し、前述した D R C 処理が行なわれるとする。

【0123】

図 4 は、マルチチャンネル音量制御処理 B のフローチャートである。図 4 に示されるように、マルチチャンネル音量制御処理 B は、図 2 のマルチチャンネル音量制御処理と比較して、ステップ S 112 の代わりにステップ S 112 B の処理が行なわれる点が異なる。それ以外は、マルチチャンネル音量制御処理と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

10

【0124】

ステップ S 112 B では、類似判定処理 B が行なわれる。類似判定処理 B では、C チャンネルの A D 信号と、他のチャンネルの A D 信号とが類似しているか否かが判定される。本実施の形態の変形例においては、判定に使用する他のチャンネルの A D 信号は、L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号とする。なお、判定に使用される他のチャンネルの A D 信号は、L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号に限定されることなく、他のチャンネルの信号であってもよい。

20

【0125】

具体的には、類似判定部 115 が、受信した C チャンネル、L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号において、各チャンネルの A D 信号(以下、判定対象 A D 信号という)の所定比率(たとえば、80%)以上の部分が、前述したスピーチ信号であるか否かを判定する。判定対象 A D 信号の所定比率以上の部分が、スピーチ信号であるか否かの判定は、図 3 のステップ S 112 A で説明したスピーチ信号判定処理により行なわれるので詳細な説明は繰り返さない。

【0126】

そして、類似判定部 115 が、C チャンネルの A D 信号と、他のチャンネルの A D 信号(L チャンネルの A D 信号、R チャンネルの A D 信号)との相互相関値 C C を算出する。相互相関値 C C の算出方法は、図 2 のステップ S 112 で説明した算出方法と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

30

【0127】

上記処理により、以下の条件 A および条件 B が満たされた場合、類似判定部 115 は、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の両方と類似していないと判定する。条件 A は、所定比率以上の部分がスピーチ信号であると判定された判定対象 A D 信号が、C チャンネルの A D 信号のみであるという条件である。条件 B は、C チャンネルの A D 信号と L チャンネルの A D 信号との相互相関値 C C および C チャンネルの A D 信号と R チャンネルの A D 信号との相互相関値 C C が、所定値(例えば、“0.7”)未満であるという条件である。

40

【0128】

また、上記処理により、以下の条件 C および条件 D が満たされた場合、類似判定部 115 は、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の少なくとも一方と類似していないと判定する。条件 C は、所定比率以上の部分がスピーチ信号であると判定された判定対象 A D 信号が、C チャンネル、L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号のうち、少なくとも 2 つのチャンネルの A D 信号であるという条件である。条件 D は、C チャンネルの A D 信号と L チャンネルの A D 信号との相互相関値 C C および C チャンネルの A D 信号と R チャンネルの A D 信号との相互相関値 C C の少なくとも一方が、所定値(例えば、“0.7”)以上であるという条件である。

【0129】

50

なお、前述した条件 A , B , C , D の内容は、上記内容に限定されるものでなく、他の内容であってもよい。

【 0 1 3 0 】

以上の処理が行なわれることにより、本実施の形態の変形例 2 においても、第 1 の実施の形態で得られる効果と同じ効果を得ることができる。また、前述した類似判定処理 B が行なわれることにより、高い精度で信号の類似判定を行うことが可能となる。

【 0 1 3 1 】

< 第 2 の実施の形態 >

本実施の形態においては、オーディオ信号に対し、前述した D R C 処理が行われることを前提とするが、オーディオ信号に対し、前述した D R C 処理が行われなくてもよい。

【 0 1 3 2 】

(オーディオ信号処理装置の構成)

図 5 は、本実施の形態におけるオーディオ信号処理装置 1 0 0 0 A の構成を示すブロック図である。図 5 に示されるように、オーディオ信号処理装置 1 0 0 0 A は、図 1 のオーディオ信号処理装置 1 0 0 0 と比較して、音量制御部 1 0 0 の代わりに音量制御部 1 0 0 A を含む点が異なる。それ以外は、オーディオ信号処理装置 1 0 0 0 と同様なので詳細な説明は繰り返さない。

【 0 1 3 3 】

音量制御部 1 0 0 A は、第 1 音量制御部 1 1 1 と、第 3 音量制御部 1 1 3 と、類似判定部 1 1 5 と、ダウンミックス部 1 1 6 と、切替部 S W 3 とを含む。

【 0 1 3 4 】

信号取得部 5 0 は、C チャンルの A D 信号を、第 1 音量制御部 1 1 1、切替部 S W 3 および類似判定部 1 1 5 へ送信する。また、信号取得部 5 0 は、L チャンル、R チャンル、L s チャンル、R s チャンルおよび L F E チャンルの A D 信号を、ダウンミックス部 1 1 6 へ送信する。また、信号取得部 5 0 は、L チャンルおよび R チャンルの A D 信号を類似判定部 1 1 5 へ送信する。

【 0 1 3 5 】

第 1 音量制御部 1 1 1 および類似判定部 1 1 5 については、第 1 の実施の形態で説明したので詳細な説明は繰り返さない。

【 0 1 3 6 】

第 1 音量制御部 1 1 1 は、C チャンルの A D 信号を受信した場合、受信した C チャンルの A D 信号に対し、前述した音量制御処理 A を行なう。なお、第 1 音量制御部 1 1 1 は、予め、図 7 に示される特性線 D R C L を示すためのデータ (たとえば、関数のデータ) を記憶しているとする。第 1 音量制御部 1 1 1 は、第 1 制御済 A D 信号を、切替部 S W 3 へ送信する。

【 0 1 3 7 】

類似判定部 1 1 5 は、詳細は後述するが、H レベルまたは L レベルの制御信号 C T を、切替部 S W 3 および第 3 音量制御部 1 1 3 へ送信する。

【 0 1 3 8 】

切替部 S W 3 は、H レベルの制御信号 C T を受信した場合、受信した第 1 制御済 A D 信号を、ダウンミックス部 1 1 6 へ送信する。また、切替部 S W 3 は、L レベルの制御信号 C T を受信した場合、受信した C チャンルの A D 信号を、ダウンミックス部 1 1 6 へ送信する。

【 0 1 3 9 】

ダウンミックス部 1 1 6 は、3 チャンル以上の A D 信号を、2 チャンルの A D 信号に変換 (ダウンミックス) する。具体的には、ダウンミックス部 1 1 6 は、L チャンル、R チャンル、L s チャンル、R s チャンルおよび L F E チャンルの A D 信号と、C チャンルの A D 信号または第 1 制御済 A D 信号とを使用して、2 チャンルの A D 信号 (ステレオ信号 S T A) を生成する。すなわち、ダウンミックス部 1 1 6 は、6 個の A D 信号を、2 チャンルの A D 信号 (ステレオ信号 S T A) に変換する。ステレオ信号 S T A は、L チャンル

10

20

30

40

50

の A D 信号 L d と、 R チャンネルの A D 信号 R d とを含む。

【 0 1 4 0 】

ダウンミックス部 1 1 6 は、 A D 信号 L d および A D 信号 R d を含むステレオ信号 S T A を、第 3 音量制御部 1 1 3 へ送信する。

【 0 1 4 1 】

第 3 音量制御部 1 1 3 は、類似判定部 1 1 5 から L レベルの制御信号 C T を受信した場合、受信した 2 個の A D 信号に対し、後述する音量制御処理 C を行なう。以下においては、音量制御処理 C が行なわれた A D 信号を、第 3 制御済 A D 信号という。

【 0 1 4 2 】

第 3 音量制御部 1 1 3 は、 L レベルの制御信号 C T を受信した場合、 2 個の第 3 制御済 A D 信号を、それぞれ、対応する複数のスピーカ（図示せず）へ送信する。第 3 音量制御部 1 1 3 から出力される 2 個の第 3 制御済 A D 信号は、それぞれ、図 5 の A D 信号 L d ' , R d ' である。すなわち、第 3 音量制御部 1 1 3 は、第 3 制御済 A D 信号としての A D 信号 L d ' , R d ' を含む 2 チャンネルの A D 信号 S T A ' を、スピーカへ送信する。

10

【 0 1 4 3 】

なお、第 3 音量制御部 1 1 3 は、類似判定部 1 1 5 から H レベルの制御信号 C T を受信した場合、受信した 2 個の A D 信号を、そのまま、対応する複数のスピーカ（図示せず）へ送信する。この場合、第 3 音量制御部 1 1 3 から出力される 2 個の A D 信号は、それぞれ、図 5 の A D 信号 L d ' , R d ' である。すなわち、第 3 音量制御部 1 1 3 は、 A D 信号 L d ' , R d ' を含む 2 チャンネルの A D 信号 S T A ' を、スピーカへ送信する。 A D 信号 L d ' , R d ' の各々に対応するスピーカは、受信した A D 信号の再生音を出力する。

20

【 0 1 4 4 】

（音量制御）

次に、本実施の形態における、マルチチャンネルの A D 信号の音量制御を行なうための処理（以下、マルチチャンネル音量制御処理 N という）について説明する。なお、前述したように、本実施の形態においては、マルチチャンネルの A D 信号に対し、前述した D R C 処理が行なわれるとする。

【 0 1 4 5 】

図 6 は、マルチチャンネル音量制御処理 N のフローチャートである。図 6 において、図 2 のステップ番号と同じステップ番号の処理は、第 1 の実施の形態で説明した処理と同様な処理が行なわれるので詳細な説明は繰り返さない。図 6 に示されるように、マルチチャンネル音量制御処理 N では、まず、ステップ S 2 1 1 の処理が行なわれる。

30

【 0 1 4 6 】

ステップ S 2 1 1 では、信号取得処理 N が行なわれる。信号取得処理 N では、信号取得部 5 0 が、外部（例えば、他の回路）からマルチチャンネルの A D 信号 M A を取得する。マルチチャンネルの A D 信号 M A は、 L チャンネル、 R チャンネル、 L s チャンネル、 R s チャンネル、 L F E チャンネルおよび C チャンネルの A D 信号を含む。

【 0 1 4 7 】

信号取得部 5 0 は、取得した C チャンネルの A D 信号を、第 1 音量制御部 1 1 1、切替部 S W 3 および類似判定部 1 1 5 へ送信する。また、信号取得部 5 0 は、 L チャンネル、 R チャンネル、 L s チャンネル、 R s チャンネルおよび L F E チャンネルの A D 信号を、ダウンミックス部 1 1 6 へ送信する。また、信号取得部 5 0 は、 L チャンネルおよび R チャンネルの A D 信号を類似判定部 1 1 5 へ送信する。

40

【 0 1 4 8 】

ステップ S 1 1 2 では、第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、類似判定処理が行なわれるので詳細な説明は繰り返さない。

【 0 1 4 9 】

ステップ S 2 1 3 では、切替処理 N が行なわれる。切替処理 N では、 C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の両方と類似していないと、類似判定部 1 1 5 により判定された場合、類似判定部 1 1 5 は、 H レベルの制御信号 C T を

50

切替部 S W 3 および第 3 音量制御部 1 1 3 へ送信する。H レベルの制御信号 C T は、切替部 S W 3 に、第 1 音量制御部 1 1 1 から受信した第 1 制御済 A D 信号を、ダウンミックス部 1 1 6 へ送信させるための信号である。また、第 3 音量制御部 1 1 3 は、H レベルの制御信号 C T を受信した場合、後述する音量制御処理 C を行なわない。

【 0 1 5 0 】

なお、類似判定部 1 1 5 が、H レベルの制御信号 C T を切替部 S W 3 へ送信するのは、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の両方と類似していない場合に限定されない。たとえば、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の少なくとも一方と類似していないと判定された場合に、類似判定部 1 1 5 が H レベルの制御信号 C T を切替部 S W 3 および第 3 音量制御部 1 1 3 へ送信してもよい。

10

【 0 1 5 1 】

また、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の少なくとも一方と類似していると、類似判定部 1 1 5 により判定された場合、類似判定部 1 1 5 は、L レベルの制御信号 C T を切替部 S W 3 および第 3 音量制御部 1 1 3 へ送信する。L レベルの制御信号 C T は、切替部 S W 3 に、C チャンネルの A D 信号をダウンミックス部 1 1 6 へ送信させるための信号である。また、第 3 音量制御部 1 1 3 は、L レベルの制御信号 C T を受信した場合、後述する音量制御処理 C を行なう。

【 0 1 5 2 】

ステップ S 1 1 5 では、第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、音量制御処理 A が行なわれるので詳細な説明は繰り返さない。この処理により、第 1 制御済 A D 信号が得られる。

20

【 0 1 5 3 】

そして、第 1 音量制御部 1 1 1 は、第 1 制御済 A D 信号としての C チャンネルの A D 信号を、切替部 S W 3 へ送信する。

【 0 1 5 4 】

ここで、切替部 S W 3 は、類似判定部 1 1 5 から H レベルの制御信号 C T を受信しているとす。この場合、切替部 S W 3 は、受信した第 1 制御済 A D 信号としての C チャンネルの A D 信号を、ダウンミックス部 1 1 6 へ送信する。

【 0 1 5 5 】

ステップ S 2 1 4 では、第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、2 つの信号が類似していないか否かが判定される。具体的には、類似判定部 1 1 5 が、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の両方と類似していないと判定されたか否かを判定する。ステップ S 2 1 4 の処理は、図 2 のステップ S 1 1 4 の処理と同様なので詳細な説明は繰り返さない。ステップ S 2 1 4 において、Y E S ならば、処理はステップ S 2 1 6 に移行する。一方、ステップ S 2 1 4 において、N O ならば、処理は後述するステップ S 2 1 6 N に移行する。

30

【 0 1 5 6 】

ステップ S 2 1 6 では、ダウンミックス処理 N A が行なわれる。ダウンミックス処理 N A では、ダウンミックス部 1 1 6 が、受信した L チャンネル、R チャンネル、L s チャンネル、R s チャンネルおよび L F E チャンネルの A D 信号と、第 1 制御済 A D 信号としての C チャンネルの A D 信号とを使用して、2 チャンネルの A D 信号 (ステレオ信号 S T A) を生成する。すなわち、6 チャンネルの A D 信号を、ダウンミックス処理により、2 チャンネルの A D 信号に変換する。

40

【 0 1 5 7 】

なお、ダウンミックス処理は、音声処理における一般的な技術であるので詳細な説明は行なわない。ステレオ信号 S T A は、L チャンネルの A D 信号 L d と、R チャンネルの A D 信号 R d とを含む。

【 0 1 5 8 】

そして、ダウンミックス部 1 1 6 は、A D 信号 L d および A D 信号 R d を含むステレオ

50

信号 S T A を、第 3 音量制御部 1 1 3 へ送信する。

【 0 1 5 9 】

ここで、第 3 音量制御部 1 1 3 は、類似判定部 1 1 5 から H レベルの制御信号 C T を受信しているとする。

【 0 1 6 0 】

ステップ S 2 1 7 では、信号出力処理 N が行なわれる。信号出力処理 N では、第 3 音量制御部 1 1 3 が、受信した 2 個の A D 信号を、そのまま、対応する複数のスピーカ（図示せず）へ送信する。この場合、第 3 音量制御部 1 1 3 から出力される 2 個の A D 信号は、それぞれ、図 5 の A D 信号 L d ' , R d ' である。

【 0 1 6 1 】

L チャンネルの A D 信号 L d ' および R チャンネルの A D 信号 R d ' の各々に対応するスピーカは、受信した A D 信号（A D 信号 L d ' , A D 信 L d ' ）の再生音を出力する。

【 0 1 6 2 】

そして、このマルチチャンネル音量制御処理 N は終了する。

【 0 1 6 3 】

次に、C チャンネルの A D 信号が L チャンネルの A D 信号および R チャンネルの A D 信号の少なくとも一方と類似していると判定された場合の処理について説明する。この場合、図 6 のステップ S 2 1 4 で N O と判定され、ステップ S 2 1 6 N の処理が行なわれる。この場合、切替部 S W 3 は、前述の処理により、C チャンネルの A D 信号および L レベルの制御信号 C T を受信している。この場合、切替部 S W 3 は、C チャンネルの A D 信号をダウンミックス部 1 1 6 へ送信する。

【 0 1 6 4 】

ステップ S 2 1 6 N では、ダウンミックス処理 N B が行なわれる。ダウンミックス処理 N B では、ダウンミックス部 1 1 6 が、受信した L チャンネル、R チャンネル、L s チャンネル、R s チャンネルおよび L F E チャンネルの A D 信号と、C チャンネルの A D 信号とを使用して、2 チャンネルの A D 信号（ステレオ信号 S T A ）を生成する。すなわち、6 チャンネルの A D 信号を、ダウンミックス処理により、2 チャンネルの A D 信号に変換する。なお、ダウンミックス処理 N B における処理は、ダウンミックス処理 N A と同様なので詳細な説明は繰り返さない。この処理により、A D 信号 L d および A D 信号 R d を含むステレオ信号 S T A が、第 3 音量制御部 1 1 3 へ送信される。

【 0 1 6 5 】

ここで、第 3 音量制御部 1 1 3 は、類似判定部 1 1 5 から L レベルの制御信号 C T を受信しているとする。

【 0 1 6 6 】

ステップ S 2 1 7 N では、音量制御処理 C が行なわれる。音量制御処理 C では、L チャンネルの A D 信号 L d および R チャンネルの A D 信号 R d の入力信号レベルを変更する。具体的には、図 2 のステップ S 1 1 6 の音量制御処理 B と同様に、第 3 音量制御部 1 1 3 が、L チャンネルの A D 信号 L d および R チャンネルの A D 信号 R d の入力信号レベルを変更する。L チャンネルの A D 信号 L d および R チャンネルの A D 信号 R d の入力信号レベルを変更するための処理は、音量制御処理 B と同様なので詳細な説明は繰り返さない。すなわち、L チャンネルの A D 信号 L d および R チャンネルの A D 信号 R d は、共通の音量制御が行なわれる。前述したように、音量制御処理 C が行なわれた A D 信号は、第 3 制御済 A D 信号である。

【 0 1 6 7 】

そして、第 3 音量制御部 1 1 3 は、第 3 制御済 A D 信号である、L チャンネルの A D 信号 L d ' および R チャンネルの A D 信号 R d ' を、それぞれ、対応する 2 つのスピーカ（図示せず）へ送信する。L チャンネルの A D 信号 L d ' および R チャンネルの A D 信号 R d ' の各々に対応するスピーカは、受信した A D 信号（A D 信号 L d ' , A D 信 L d ' ）の再生音を出力する。

【 0 1 6 8 】

10

20

30

40

50

以上説明したように、本実施の形態によれば、マルチチャンネルのA D信号の音量制御を行なう場合、CチャンネルのA D信号が他のチャンネルのA D信号と類似していない場合、たとえば、CチャンネルのA D信号がLチャンネルのA D信号およびRチャンネルのA D信号の両方と類似していない場合、ダウンミックス部116により出力される2チャンネルのA D信号は、他のチャンネルのA D信号と、独立して音量制御された第1制御済A D信号とを使用して生成された信号である。

【0169】

そして、第3音量制御部113は、2チャンネルのA D信号に対し音量制御することなく、2チャンネルのA D信号を、対応するスピーカへ出力される。

【0170】

すなわち、CチャンネルのA D信号と、他のチャンネルのA D信号とが類似していない場合、出力される2チャンネルのA D信号は、他のチャンネルのA D信号と、独立して音量制御された第1制御済A D信号とを使用して生成された信号である。そのため、2チャンネルのA D信号の再生時における、第1制御済A D信号の再生音の聞き取りやすさ、すなわち、再生音の音質を向上させることができる。

【0171】

また、CチャンネルのA D信号が他のチャンネルのA D信号と類似している場合、たとえば、CチャンネルのA D信号がLチャンネルのA D信号およびRチャンネルのA D信号の少なくとも一方と類似している場合、音量制御されていないCチャンネルのA D信号が、ダウンミックス部116へ送信される。音量制御されていない複数のA D信号は、ダウンミックス部116により、2チャンネルのA D信号に変換される。そして、第3音量制御部113は、2チャンネルのA D信号に対し、共通の音量制御を行なう。第3音量制御部113は、共通の音量制御を行なった2チャンネルの第3制御済A D信号を出力する。

【0172】

そのため、2チャンネルの第3制御済A D信号の再生時における、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音場バランスを維持することができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質の劣化を防ぐことができる。すなわち、各チャンネルのオーディオ信号の再生音の音質を向上させることができる。

【0173】

すなわち、本実施の形態によれば、マルチチャンネルのA D信号の音量制御を行なう場合、各チャンネルのA D信号の音響特性に合わせたダイナミックレンジ制御（音量制御）を行なう。これにより、異なる性質のA D信号の音響特性に適應して、最適な音量制御を行なうことができる。したがって、各チャンネルのA D信号の再生音の聞き取りやすさ、すなわち、再生音の音質と、各チャンネルのA D信号の再生音の音質とを向上することができる。

【0174】

特に、CチャンネルのA D信号に含まれるスピーチ信号が、ダウンミックス処理により、他のチャンネルのA D信号の再生音により聞き取りにくくなることを防ぐことができる。また、ダウンミックス処理による、2チャンネルのA D信号（ステレオ信号）の生成において、各チャンネルのA D信号の混合比バランスの崩れによる音質劣化を防止する効果が得られる。

【0175】

ここで、ダウンミックスによるステレオ信号の出力を前提とする装置において、例えば、第1の実施の形態のオーディオ信号処理装置1000の構成を使用して、マルチチャンネルのA D信号の音量制御を行なった後に、ダウンミックスによりステレオ信号を生成するとする。このような処理を行なうオーディオ信号処理装置（以下、オーディオ信号処理装置Dという）の場合、図1の第2音量制御部112は、6チャンネルのA D信号の音量制御を行なう必要がある。

【0176】

一方、本実施の形態におけるオーディオ信号処理装置1000Aでは、第1音量制御部111が1チャンネルのA D信号の音量制御を行ない、所定条件（2つの信号が類似すると

10

20

30

40

50

いう条件)が満たされた場合のみ第3音量制御部113が2チャンネルのAD信号の音量制御を行なう。

【0177】

すなわち、本実施の形態におけるオーディオ信号処理装置1000Aでは、6チャンネルのAD信号の音量制御を行なう上記のオーディオ信号処理装置Dより、音量制御にかかわる処理量を削減することができる。すなわち、少ない処理量で、ダウンミックス処理により生成されるステレオ信号の再生音の聞き取りやすさと、当該再生音の音質とを向上することができる。

【0178】

なお、本実施の形態の図6のマルチチャンネル音量制御処理Nにおいて、ステップS112の代わりに、図3のステップS112A(類似判定処理A)または図4のステップS112B(類似判定処理B)が行なわれてもよい。

10

【0179】

(その他)

(1)上記の各装置(オーディオ信号処理装置1000またはオーディオ信号処理装置1000A)は、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM、RAM、ハードディスクユニット、ディスプレイユニット、キーボード、マウスなどから構成されるコンピュータシステムである。

【0180】

RAMまたはハードディスクユニットには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、オーディオ信号処理装置1000またはオーディオ信号処理装置1000Aは、前述した処理を行なうための機能を達成する。ここでコンピュータプログラムは、所定の機能を達成するために、コンピュータに対する指令を示す命令コードが複数個組み合わせられて構成されたものである。

20

【0181】

(2)上記の各装置を構成する構成要素の一部または全部は、1個のシステムLSI(Large Scale Integration:大規模集積回路)で構成されていてもよい。システムLSIは、複数の構成部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIである。具体的には、システムLSIは、マイクロプロセッサ、ROM、RAMなどから構成されるコンピュータシステムである。RAMには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、システムLSIは、その機能を達成する。

30

【0182】

(3)上記の各装置を構成する構成要素の一部または全部は、各装置に脱着可能なICカードまたは単体のモジュールから構成されてもよい。ICカードまたはモジュールは、マイクロプロセッサ、ROM、RAMなどから構成されるコンピュータシステムである。ICカードまたはモジュールは、上記の超多機能LSIを含んでもよい。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、ICカードまたはモジュールは、その機能を達成する。このICカードまたはこのモジュールは、耐タンパ性を有するとしてもよい。

40

【0183】

(4)本発明は、上記に示した処理を行なうための方法としてもよい。また、本発明は、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムとしてもよいし、コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。

【0184】

また、本発明は、コンピュータプログラムまたはデジタル信号をコンピュータ読み取り可能な記録媒体、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、CD-ROM、MO、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、BD(Blu-ray Disc)、半導体メモリなどに記録したものとしてもよい。また、本発明は、これらの記録媒体に記録

50

されているデジタル信号としてもよい。

【0185】

また、本発明は、コンピュータプログラムまたはデジタル信号を、電気通信回線、無線または有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク、データ放送等を経由して伝送するものとしてもよい。

【0186】

また、本発明は、マイクロプロセッサとメモリを備えたコンピュータシステムであって、メモリは、コンピュータプログラムを記憶しており、マイクロプロセッサは、コンピュータプログラムにしたがって動作するものとしてもよい。

【0187】

また、本発明は、プログラムまたはデジタル信号を記録媒体に記録して移送することにより、またはプログラムまたはデジタル信号をネットワーク等を経由して移送することにより、独立した他のコンピュータシステムにより実施するものとしてもよい。

【0188】

(5) 本発明は、上記実施の形態及び上記変形例をそれぞれ組み合わせた発明としてもよい。

【0189】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0190】

本発明のオーディオ信号処理装置は、テレビおよびラジオ受信機、コンパクトディスクおよび半導体メモリを含む音楽再生装置、DVDおよびブルーレイディスクを含む映像音響再生装置等において使用可能である。また、本発明は、マルチチャネルのオーディオ信号を再生する場合において、オーディオ信号の音響特性に適応して最適なダイナミックレンジ制御を行うことにより、音質と音声の聴き取りやすさを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0191】

【図1】本実施の形態におけるオーディオ信号処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】マルチチャネル音量制御処理のフローチャートである。

【図3】マルチチャネル音量制御処理Aのフローチャートである。

【図4】マルチチャネル音量制御処理Bのフローチャートである。

【図5】本実施の形態におけるオーディオ信号処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】マルチチャネル音量制御処理Nのフローチャートである。

【図7】DRC処理の原理を示す図である。

【符号の説明】

【0192】

50 信号取得部

100, 100A 音量制御部

111 第1音量制御部

112 第2音量制御部

113 第3音量制御部

115 類似判定部

116 ダウンミックス部

1000, 1000A オーディオ信号処理装置

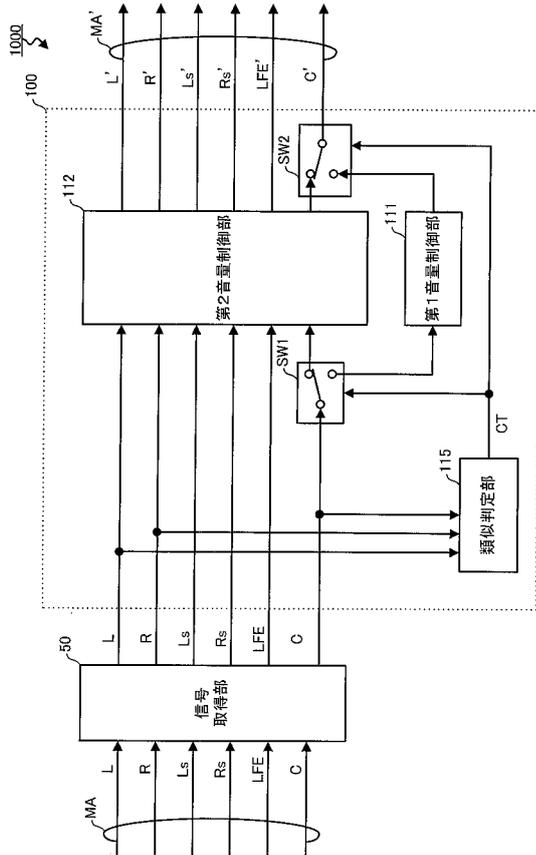
10

20

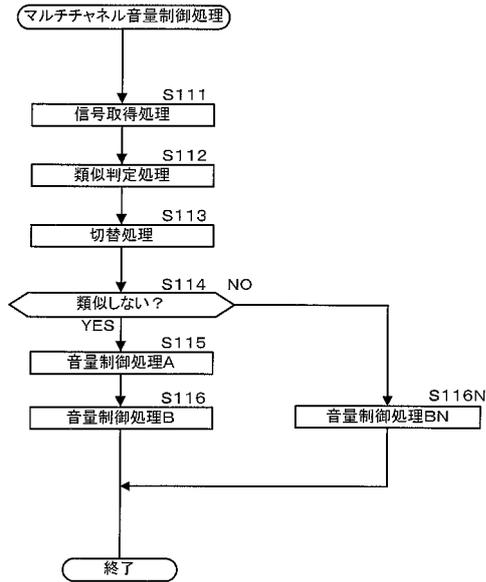
30

40

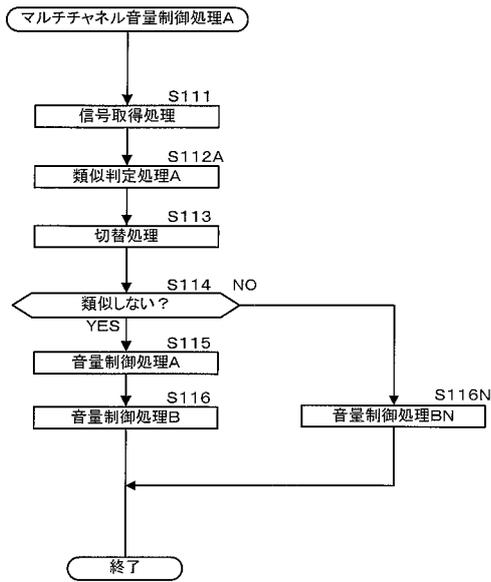
【図1】



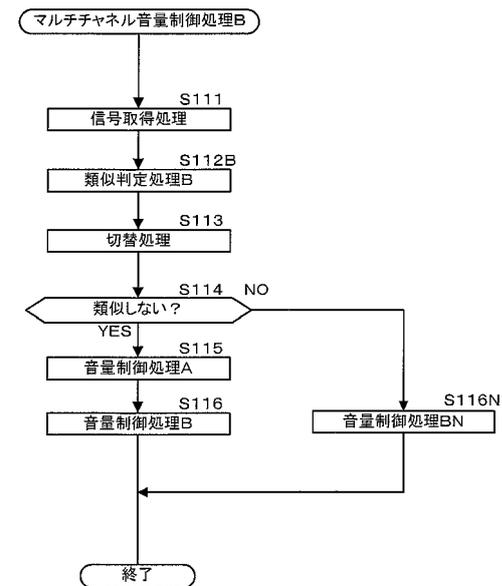
【図2】



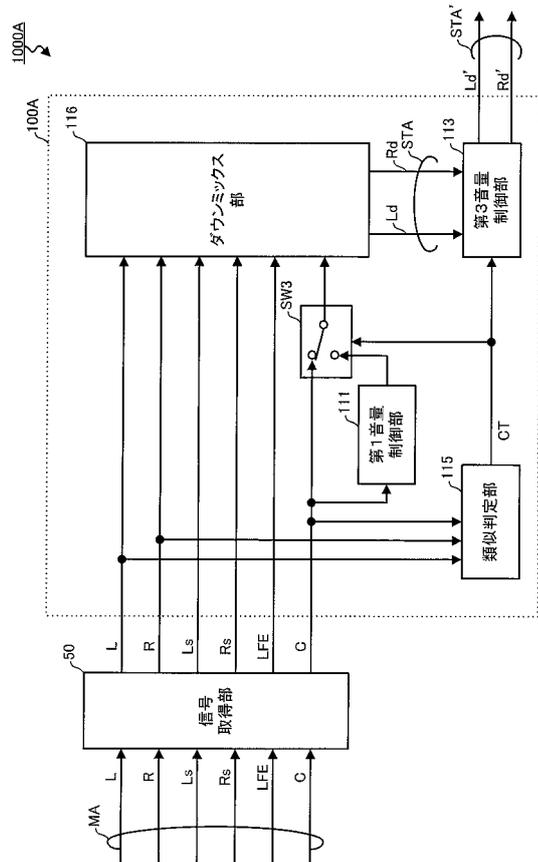
【図3】



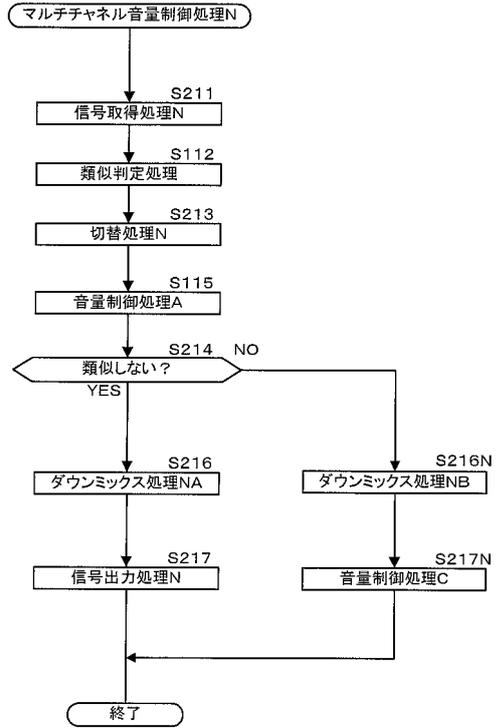
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

