

(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2006-174082

(P2006-174082A)

(43) 公開日 平成18年6月29日(2006.6.29)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
HO4R	3/04	(2006.01)	HO4R	3/04	5D020	
HO3G	7/00	(2006.01)	HO3G	7/00	Z	5J030
HO4R	3/00	(2006.01)	HO4R	3/00	310	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-363577 (P2004-363577)
 (22) 出願日 平成16年12月15日 (2004.12.15)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100122884
 弁理士 角田 芳末
 (74) 代理人 100113516
 弁理士 磯山 弘信
 (72) 発明者 小林 真治
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 5D020 AC01 AC07 CE02
 5J030 BA03 BA05 BB00 BC11

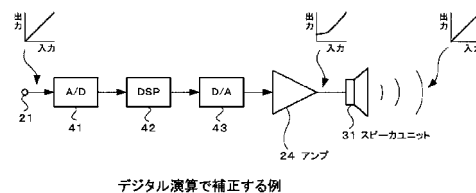
(54) 【発明の名称】 オーディオ信号処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 小音量の信号のスピーカからの再生特性を、ノイズなどを目立たせることなく改善する。

【解決手段】 入力したオーディオ信号を、所定の入出力特性のスピーカ装置から出力させるための補正処理を行う場合であって、スピーカ装置の所定の入出力特性として、所定レベル以上で入力信号に対する出力レベルの直線性がほぼ確保され、所定レベル以下で入力信号に対する出力レベルが低下する特性である場合において、スピーカ装置が再生可能な周波数帯域内の制限された特定の周波数帯域だけで、入力したオーディオ信号の、ほぼ所定レベル以下の信号成分に対して、出力レベルの低下分を補う補正処理を行うようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力したオーディオ信号を、所定の入出力特性のスピーカ装置から出力させるための補正処理を行うオーディオ信号処理方法であって、

前記スピーカ装置の所定の入出力特性として、所定レベル以上で入力信号に対する出力レベルの直線性がほぼ確保され、前記所定レベル以下で入力信号に対する出力レベルが低下する特性である場合のオーディオ信号処理方法において、

前記スピーカ装置が再生可能な周波数帯域内の制限された特定の周波数帯域だけで、入力したオーディオ信号の、ほぼ前記所定レベル以下の信号成分に対して、前記出力レベルの低下分を補う補正処理を行うようにしたことを特徴とする

10

オーディオ信号処理方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のオーディオ信号処理方法において、

前記特定の周波数帯域の範囲は、前記スピーカ装置が再生可能な周波数帯域から低域と高域を制限した周波数範囲であることを特徴とする

オーディオ信号処理方法。

【請求項 3】

入力したオーディオ信号を、所定の入出力特性のスピーカ装置から出力させるための補正処理を行うオーディオ信号処理装置であって、

前記スピーカ装置の所定の入出力特性として、所定レベル以上で入力信号に対する出力レベルの直線性がほぼ確保され、前記所定レベル以下で入力信号に対する出力レベルが低下する特性である場合のオーディオ信号処理装置において、

20

前記スピーカ装置が再生可能な周波数帯域内の制限された特定の周波数帯域だけで、入力したオーディオ信号の、ほぼ前記所定レベル以下の信号成分に対して、前記出力レベルの低下分を補う補正処理を行う補正手段を備えたことを特徴とする

オーディオ信号処理装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のオーディオ信号処理装置において、

前記補正手段が処理する特定の周波数帯域の範囲は、前記スピーカ装置が再生可能な周波数帯域から低域と高域を制限した周波数範囲であることを特徴とする

30

オーディオ信号処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、オーディオ信号をスピーカ装置から再生させる場合の特性補正を行うオーディオ信号処理方法及び装置に関し、特に高音質の再生が可能なハイファイ再生用のスピーカ装置を使用する場合に適用して好適な技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、高音質の再生が可能なハイファイ再生用のスピーカ装置として、各種構成のものが実用化されている。例えば、オーディオ信号の再生帯域を、低域と中域と高域の 3 つの帯域に分割し、それぞれの帯域ごとに個別のスピーカユニットを用意した 3 ウェイ構成のスピーカ装置がある。この 3 ウェイ構成のスピーカ装置は、各帯域用のスピーカユニットとして、それぞれの帯域での再生特性が良好なものを使用することで、低域から高域まで入力オーディオ信号に忠実な再生が可能となり、一般には 1 つのスピーカユニットで全ての帯域のオーディオを出力させる、いわゆるフルレンジ型のスピーカユニットに比べて、再生特性が良好になる。

40

【0003】

また、このような 3 ウェイ構成や 2 ウェイ構成のようにして、スピーカ装置の再生音を高音質化する構成の他に、スピーカ装置に供給するオーディオ信号そのもの特性を、オー

50

ディオ信号処理装置であるアンプ装置側で補正して、結果的にスピーカ装置から出力されるオーディオの特性を改善することも行われている。例えば、スピーカ装置を駆動するオーディオ信号の増幅などの処理を行うオーディオアンプ装置で、ラウドネスコントロールと称される補正を行う場合がある。このラウドネスコントロールは、低音域部と高音域部を、中音域部に比べて出力レベルを増強させる補正処理を行って、主として小音量時に、低音域と高音域が不足して聞こえるのを補正するものである。

【0004】

特許文献1には、ラウドネス補正を行う場合の再生構成の一例についての記載がある。

【特許文献1】特開2002-171589号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、ラウドネスコントロールされた再生音は、単に特定の周波数帯域の信号をレベルに係わらずほぼ一律に増強させてしまうので、厳密な意味で入力オーディオ信号に忠実な再生とはいえず、より入力オーディオ信号に忠実な再生ができるスピーカ装置の開発が望まれていた。即ち、従来ラウドネスコントロールされた再生音は、小音量時に聞き取り難い音を増強して再生させるので、ラウドネスコントロールされていない再生音に比べて低音域部と高音域部が聞こえやすくなり、ある程度音質を改善する効果があるが、特定の周波数帯域の信号を小レベルであっても大レベルであっても一律に増強させてしまうので、増強させる必要のない信号成分についても増強させてしまうことがあり、結果として不自然な再生音になってしまう場合がある。

20

【0006】

ここで、従来スピーカ装置での再生音の問題について説明すると、再生音が入力オーディオ信号を忠実に再現していない場合の例として、小振幅の信号の問題がある。即ち、例えば図5(a)に示すように、比較的大きな振幅の波形と比較的小きな振幅の波形が連続した波形の入力オーディオ信号S1がスピーカに入力した場合を想定する。このとき、スピーカからの出力オーディオ信号S2の波形としては、比較的大きな振幅の波形については、入力信号S1とほぼ同等になるが、比較的小きな振幅の波形については、入力信号S1よりも振幅が小さくなる傾向にある。これは、比較的大きな音で出力が可能な一般的な振動板を備えた形状のスピーカユニットでは、振幅が小さい小音量の信号の再現特性が悪く、小音量の信号の入出力特性のリニアリティ(直線性)が確保されないためである。

30

【0007】

同様に、例えば図5(b)に示すように、比較的大きな振幅の波形の入力オーディオ信号S3と、比較的小きな振幅の波形の入力オーディオ信号S4とが、時間的に重なることで、本来は両信号S3, S4が合成されたオーディオ信号S5が出力されるものが、その合成信号S5の波形よりもレベルが低下した波形の出力オーディオ信号S6がスピーカから出力される状態となっている。例えば、スピーカから再生させるオーディオとして、シンフォニーのように様々な楽器の音が同時に再生されるような場合に、このような出力状態となることがある。

【0008】

40

さらに、例えば図5(c)に示すように、特定の単一周波数の信号の振幅が徐々に低下するインパルス信号が入力オーディオ信号S7としてあった場合に、スピーカからの出力オーディオ信号S8の波形についても、レベルが低くなるに従って追従性が悪くなってしまふ。

【0009】

図5のいずれの例でも、スピーカからの出力としては、振幅が小さい小音量の信号の出力レベルが、入力信号レベルよりも小さくなって、小信号のリニアリティが保たれない状態になってしまう。この図5に示す状態を周波数分析すると、例えば図6に示す状態となる。図6の例は、基本波f1と、その基本波の高調波である倍音f2, f3の感度を解析した例である。レベルが高い基本波f1については、そのままのレベルで出力されるが、

50

基本波よりもレベルが小さい倍音 f_2 , f_3 については、破線で示した本来のレベルから低下した実線で示した出力感度となっている。

【0010】

図7は、複数段階の信号レベルでの低域から高域までの出力特性を示した図で、図7(a)は理想的な特性であり、図7(b)は実際のスピーカの出力特性を示した図である。図7(a)に示すように、理想的な状態では、4つのレベル L_1 , L_2 , L_3 , L_4 が、ほぼ等間隔で、低域から高域までフラットな特性となっているとする。このとき、図7(b)に示す実際のスピーカの出力特性としては、出力レベルが高いレベル L_1 , L_2 , L_3 については、理想特性とほぼ同等の出力特性が確保できているが、最も低いレベル L_4 の特性については、本来必要なレベルから感度 だけ、どの周波数帯域でも低下したレベルとなっている。

10

【0011】

このような感度の低下を、特定の周波数の特性として見たのが、図8の入出力特性図である。図8に示すように、本来はスピーカへの入力信号レベルの増大に対して直線的に出力レベルが増大する破線の特性 x となる必要があるのに対して、実際には、ある程度のレベル以上ではほぼ直線的にレベルが変化しているが、特定のレベル以下では、入力に対する振動板の動きが悪く、入力に対する出力感度が非常に悪い曲線の特性 y となっている。

【0012】

具体的には、例えば一般的なスピーカによるリスニングの最大レベルを $70 \sim 100$ sp l (音圧レベル) と想定した場合、その最大レベルより -30 dB から -60 dB 下がった信号は、最大レベルに対して正しく -30 dB から -60 dB 下がった音量が出ていない (比例していない) ということになる。仮に、 100 sp l よりアンプ装置の出力を 50 sp l 分下げた音量としての再生を想定すると、本来ならば 50 sp l 前後での音量が得られるはずであるが、実際には例えばそれより 10 sp l 低い 40 sp l の出力しか得られないことになる。つまり、正確にリニアリティが取れていないということになり、満足する音質が得られない一つの大きな原因となっていることが、本発明者の解析で判った。

20

【0013】

ところで、スピーカ装置からのオーディオ信号の再生特性としては、上述した図8に示した特性 y の入出力レベルの違いを補正することが出来れば、特性上は入出力特性のリニアリティを改善することができるが、再生条件によっては、そのような補正だけで十分であるとは言えない場合もあった。即ち、単純に入出力レベルの違いを補正しただけでは、例えば再生させるオーディオの音源によっては、入出力レベルの補正によって、ノイズが目立ったオーディオが再生されて、再生音質が悪くなってしまう場合がある。

30

【0014】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、小音量の信号のスピーカからの再生特性を改善することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、入力したオーディオ信号を、所定の入出力特性のスピーカ装置から出力させるための補正処理を行う場合であって、スピーカ装置の所定の入出力特性として、所定レベル以上で入力信号に対する出力レベルの直線性がほぼ確保され、所定レベル以下で入力信号に対する出力レベルが低下する特性である場合において、スピーカ装置が再生可能な周波数帯域内の制限された特定の周波数帯域だけで、入力したオーディオ信号の、ほぼ所定レベル以下の信号成分に対して、出力レベルの低下分を補う補正処理を行うようにしたものである。

40

【0016】

このようにしたことで、所定レベル以上の比較的振幅の大きな信号については増強されることがなく、スピーカ装置の特性から生じる所定レベル以下の比較的小レベルの信号の入出力レベルの違いを、帯域を制限した上で補正することができる。

50

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、所定レベル以上の比較的振幅の大きな信号については増強されることがなく、スピーカ装置の特性から生じる所定レベル以下の比較的小レベルの信号の入出力レベルの違いを、帯域を制限して補正することができ、例えばノイズが目立ちやすい帯域を除いて処理することで、再生音質の改善が良好に行える。

【0018】

この場合、補正処理を行う特定の周波数帯域の範囲は、スピーカ装置が再生可能な周波数帯域から低域と高域を制限した周波数範囲であることで、例えば高域と低域とがレベル増強によりノイズが目立つような場合に、ノイズが目立たない良好な再生音を得られる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の一実施の形態を、図1～図4を参照して説明する。図1は、本実施の形態によるシステム構成例を示した図である。本例においては、スピーカ装置が接続されたオーディオ再生システムとしてあり、図1はその全体のシステム構成例を示した図である。本例では、オーディオ信号源10がアンプ装置20に接続してあり、オーディオ信号源10でCD（ディスク）、メモリなどの媒体に記録（記憶）されたオーディオ信号を再生して、その再生して出力されるオーディオ信号を、アンプ装置20に供給し、アンプ装置20でスピーカ装置を駆動するオーディオ信号とする処理を行う。

【0020】

本例の場合には、アンプ装置20でのオーディオ信号処理として、接続されたスピーカ装置の入出力特性に基づいた補正処理を行うようにしてある。アンプ装置20での具体的な補正処理の詳細については後述する。

20

【0021】

ここでは、オーディオ信号源10から出力されるオーディオ信号は、左チャンネル用オーディオ信号と右チャンネル用オーディオ信号の2チャンネルの信号としてある。アンプ装置20から出力される左チャンネル用オーディオ信号は、左チャンネル用スピーカ装置30Lに供給して出力させ、右チャンネル用オーディオ信号は、右チャンネル用スピーカ装置30Rに供給して出力させる。

【0022】

各スピーカ装置30L、30Rの構成について説明すると、各スピーカ装置30L、30Rは、それぞれオーディオを出力させる音響出力手段としてのスピーカユニットとして、1個のスピーカユニット31（図2）を備える。それぞれのスピーカユニット31は、出力される周波数帯域から見た特性としては、可聴帯域内でほぼフラットな周波数特性で、低域から高域まで出力される特性をもつ、いわゆるフルレンジ型のスピーカユニットであり、比較的大きな振動板を備えて、大音量の信号の出力が可能な比較的大型のスピーカユニットとしてある。スピーカユニット31については、振動板が比較的大きいために、所定レベル以上の大信号の入出力特性のリニアリティ（直線性）がほぼ保たれ、所定レベル以下では入出力特性のリニアリティが確保されず、入力信号レベルに対して出力信号レベルが劣るものを使用している。即ち、背景技術の欄で、図8を参照して説明した特性yとなるスピーカユニットを使用している。このような特性を持つスピーカユニットは、スピーカとして一般的なものである。

30

40

【0023】

本例においては、このような特性を持つスピーカユニット31を使用したスピーカ装置30L、30Rが接続されたオーディオ再生システムにおいて、スピーカ装置30L、30Rに供給するオーディオ信号を処理するアンプ装置20側で、信号の特性補正を行うようにしたものである。

【0024】

図2は、本例のアンプ装置20内での特性補正のための構成を示した図で、スピーカ装置30L、30Rを構成するスピーカユニット31までの接続構成を示している。図2に

50

示すように、アンプ装置のオーディオ信号入力端子 2 1 に得られるオーディオ信号を、アナログ/デジタル変換器 4 1 に供給してデジタルオーディオ信号に変換し、変換されたデジタルオーディオ信号を、DSP (デジタル・シグナル・プロセッサ) 4 2 に供給する。本例においては、この DSP 4 2 をオーディオ信号特性の補正手段として使用する。

【0025】

DSP 4 2 での補正処理としては、例えばデジタル演算処理で全ての周波数帯域の信号成分について、所定レベル以上の信号成分と所定レベル未満の信号成分とに分け、所定レベル以上の信号成分については、何も補正処理を行わない。そして、所定レベル未満の信号成分については、入力レベルに対して出力レベルが、レベルが低い程、増加率が高くなるような補正処理を行う。この補正処理の詳細については後述する。

10

【0026】

そして、補正処理をしていない所定レベル以上の信号成分と、補正処理を行った所定レベル未満の信号成分とを合成し、その合成信号をデジタル/アナログ変換器 4 3 に供給し、アナログオーディオ信号に変換する。

【0027】

変換されたアナログオーディオ信号は、アンプ 2 4 に供給して、スピーカ駆動用に増幅し、増幅されたオーディオ信号を、スピーカ装置 3 0 L , 3 0 R 内のスピーカユニット 3 1 に供給して、オーディオ信号を出力 (放音) させる。

【0028】

ここで、本例のアンプ装置 2 0 でのオーディオ信号補正処理について説明すると、本例においては、スピーカユニット 3 1 が持つ入出力特性の悪さを補正する、いわゆるダイナミックレンジコントロール処理を行うことができる。

20

【0029】

図 3 は、DSP 4 2 でのダイナミックレンジコントロール処理で補正される特性例を示した図である。図 3 において、破線で示した特性 a は、入力レベルの増減と出力レベルの増減とが直線的に比例するリニアリティがとれた特性であり、参考までに示してある。実線で示した特性 b は、本例の DSP 4 2 で補正される特性の一例である。

【0030】

この特性 b として示すように、本例の DSP 4 2 での補正特性は、所定レベル以上の範囲では、入力レベルの増減と出力レベルの増減とが直線的に比例するリニアリティがとれた特性 (即ち特性 a とほぼ一致する特性) としてある (即ち入力レベルと出力レベルとを等しくしてある)。そして、所定レベル以下の範囲では、入力レベルに対して出力レベルが、レベルが低い程、直線的な入出力特性 a に比べて増加率が高くなるようなリニアリティがとれていない曲線で示される特性となるようにしてある。

30

【0031】

ここで、特性 b の曲線と直線が変化するレベル位置については、接続されたスピーカユニット 3 1 の特性としての、入出力特性のリニアリティ (直線性) がほぼ保たれるレベルの範囲と、入出力特性のリニアリティが確保されないレベルの範囲との変化点 (即ち上述した所定レベル) のレベルとほぼ一致させるようにしてある。具体的には、オーディオ信号のピークレベルを 0 dB とした場合に、例えばスピーカユニット 3 1 の入出力特性のリニアリティが確保される範囲が、0 dB から - 25 dB までである場合に、- 25 dB を所定レベルに設定して、その 0 dB からほぼ - 25 dB までについては信号特性を変化させず、ほぼ - 25 dB 以下で特性 b の曲線となるように設定する。また、特性 b の曲線のカーブの形状を決める特性についても、図 8 に示したようなスピーカユニットの入出力特性の入力と出力をほぼ逆にした特性に設定してある。

40

【0032】

なお、図 3 に示した特性 b は、特定の周波数での特性を示したものであるが、本例の場合には、スピーカユニット 3 1 が再生可能な可聴帯域内の、設定された (制限された) 周波数帯域の全てで、ほぼ同様な均一の特性を持つようにしてある。即ち、スピーカユニット 3 1 が再生可能な可聴帯域内の、低域と高域を除いた特定の周波数範囲で、ほぼ均一な

50

補正特性を持つようにしてある。その低域と高域を除いた特定の周波数範囲としては、例えば、200 Hz 未満の低域と 8 kHz を越える高域を除いた周波数範囲とする。なお、図 3 の入出力特性の出力の低レベル部分に示すように、このような補正を行う場合には、通常、補正で生じるノイズフロアが、比較的低いレベルで存在する。

【0033】

従って、図 1 に示した本例のオーディオ再生システムを設置した場合には、そのシステムに接続されたスピーカ装置 31L, 31R の入出力特性の悪さを、ほぼ直線的に補正することができる入出力特性(特性 b)を設定して、設定された周波数範囲内(例えば 200 Hz ~ 8 kHz の範囲内)でその補正を行う。

【0034】

図 4 は、このような特性での補正によりオーディオ信号がスピーカ装置 30L, 30R から出力される状態を、複数段階の信号レベルでの低域から高域までの出力特性として示した図である。図 4 (a) は本例のスピーカ装置 30L, 30R そのものが持つ出力特性(即ち補正していない出力特性)を示した図である。この図 4 (a) は、背景技術として図 7 (b) に示したスピーカ特性と同じである。即ち、図 4 (a) に示すように、出力レベルが高いレベル L1, L2, L3 については、理想特性とほぼ同等の出力特性が確保できているが、最も低いレベル L4 の出力特性については、本来必要なレベルから感度だけ、どの周波数帯域でも低下したレベルとなっている。

10

【0035】

ここで、アンプ装置 20 内での補正処理として、例えば図 3 に示した特性 b となる補正を、例えば 200 Hz ~ 8 kHz の範囲内で均一に行うことで、アンプ装置 20 に入力した信号の出力特性としては、図 4 (b) に示すように、出力レベルが高いレベル L1, L2, L3 については、入力レベルと変化がないが、最も低いレベル L4 の出力特性については、本来のレベルから感度だけ、200 Hz ~ 8 kHz の範囲内で上昇したレベルとなっている。ここで、この高くなった感度は、スピーカ装置 30L, 30R で低下する感度をほぼ補うレベルとなるように設定しておく。

20

【0036】

このような特性とした上で、アンプ装置 20 で処理したオーディオ信号をスピーカ装置 30L, 30R から出力させることで、スピーカ装置 30L, 30R から出力されるオーディオの特性としては、図 4 (c) に示したように、200 Hz ~ 8 kHz の範囲内では、4 つのレベル L1, L2, L3, L4 がほぼ等間隔で、低域から高域までフラットな特性となり、図 7 (a) に示した理想特性とほぼ等しい、入力と出力が全ての周波数帯域でレベルの大小に関係なく一致する良好な特性となる。

30

【0037】

このようなダイナミックレンジの補正処理が行われることで、その補正が行われた周波数帯域内では、入出力のリニアリティの悪さが補正されることになり、理想的な特性 a に近い特性となる。ここで本例の場合には、補正を行う帯域をある程度制限して、設定された周波数未満の低域と設定された周波数を越える高域とで、ダイナミックレンジの補正をしないようにしたことで、比較的中域の信号処理が安定して行える信号成分に対してだけ補正されて、高域や低域のノイズや歪みが補正処理の実行で強調されるようなことがなく、また音質を変えるような誤った補正が行われる可能性も低く、接続されたスピーカ装置 30 からの出力特性や音質が良好なものになる。この場合、大レベルの信号の再生レベルについては、どの周波数帯域でも全く補正(増強)されないので、全体的な再生バランスを乱すことなく、高域や低域を除いた特定の周波数帯域についてだけダイナミックレンジ補正が行え、良好な再生音が得られる。

40

【0038】

なお、上述した実施の形態で示した低域の処理を制限する 200 Hz や高域の処理を制限する 8 kHz の周波数の値については一例を示したものであり、その他の周波数で制限するようにしてもよい。また、低域と高域の双方で制限するようにしたが、例えばスピーカ装置が再生可能な周波数帯域の低域だけを制限させたり、或いは高域だけを制限させる

50

ようにしてもよい。また、低域と高域で制限する周波数を、補正手段であるアンプ装置に設けられた操作手段の操作などで、可変設定できるようにしてもよい。

【0039】

また、本例の再生システムは、種々のオーディオ再生システムに適用可能であり、例えば図1に示した例では、オーディオ信号源10とアンプ装置20とスピーカ装置30L, 30Rとを別体で構成したが、一体化されたシステム(装置)でもよい。或いは、単体のスピーカ装置の内部に、そのスピーカ装置の特性を補正する補正手段を組み込むようにして、補正処理機能のないアンプ装置に接続できる構成としてもよい。或いはまた、オーディオ信号源10から出力されるオーディオ信号そのものに、同様の補正を施すようにしてもよい。

10

【0040】

また、例えば、本例のオーディオ再生システムを、自動車などの車両に搭載した、いわゆるカーステレオ用の再生システムに適用してもよい。このようなカーステレオ用の再生システムに適用することで、例えば車外ノイズの影響が大きい再生環境において、一般にノイズにかき消されやすい小レベルの音が聞き取り易くなり、音質が向上する。特に、上述したように低域と高域を制限させることで、本例の補正処理によってノイズが増える可能性がある帯域での補正が効果的に制限されることになり、結果的に再生音の明瞭度を効果的に向上させることができる効果がある。

【0041】

また、上述した実施の形態では、図1に示した2チャンネルオーディオ再生用のシステムへの適用を想定したが、5.1チャンネルなどのマルチチャンネルオーディオ再生用のシステムとして構成してもよい。この場合、全てのチャンネルのオーディオ信号に対して上述した補正処理を行うようにしてもよいが、例えばフロントチャンネルやセンターチャンネルなどの主要なチャンネルでだけ補正処理を行って、リアチャンネルなどの主要でないチャンネルについては補正しないようにしてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の一実施の形態によるシステム構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施の形態による構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態による補正特性例を示す特性図である。

30

【図4】本発明の一実施の形態による補正状態の例を、周波数ごとの出力感度で示した特性図である。

【図5】従来のスピーカの出力波形例を示した説明図である。

【図6】従来のスピーカの信号レベルの例を示した説明図である。

【図7】理想的なスピーカの出力特性例(a)と従来のスピーカの出力特性例(b)を示した説明図である。

【図8】従来のスピーカの入出力特性の例を示した説明図である。

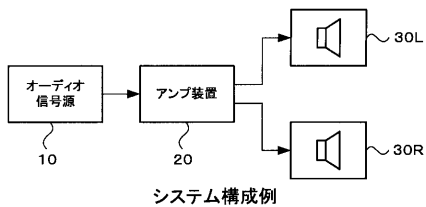
【符号の説明】

【0043】

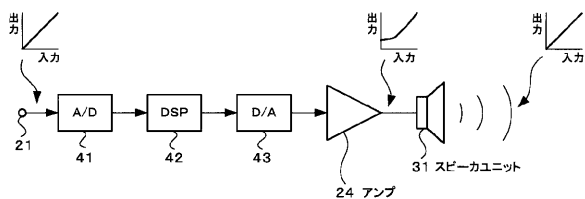
10...オーディオ信号源、20...アンプ装置、21...オーディオ信号入力端子、24...アンプ、30L, 30R...スピーカ装置、31...スピーカユニット、41...アナログ/デジタル変換器、42...DSP(デジタル・シグナル・プロセッサ)、43...デジタル/アナログ変換器

40

【 図 1 】

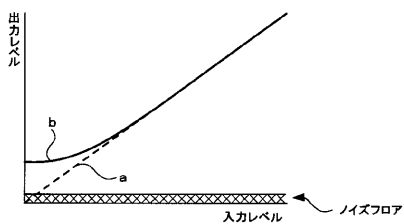


【 図 2 】



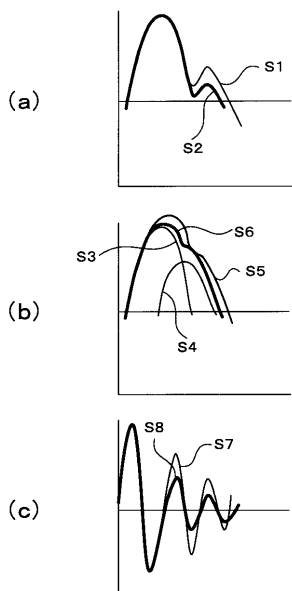
デジタル演算で補正する例

【 図 3 】



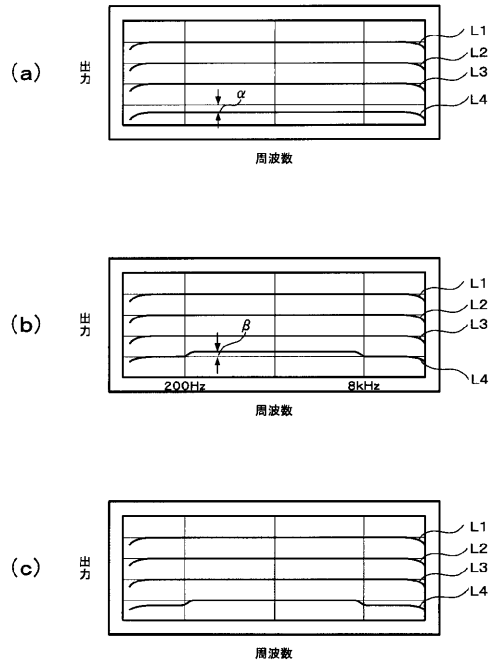
200Hz~8kHzの帯域内での補正特性例

【 図 5 】

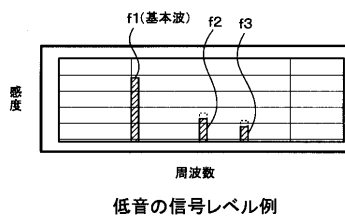


出力波形例

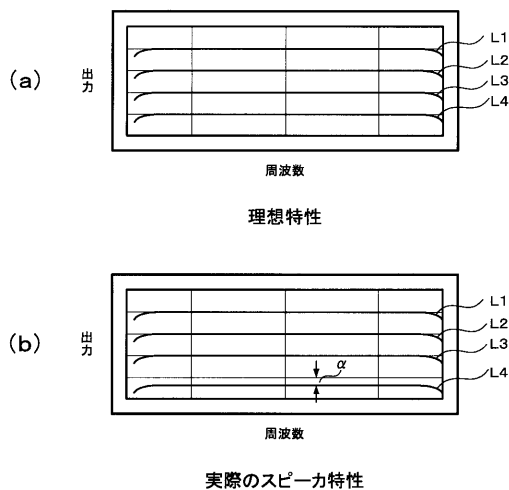
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

