

(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2012-161064
(P2012-161064A)

(43) 公開日 平成24年8月23日 (2012.8.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 3 G 5/02 (2006.01)	H O 3 G 5/02 B	5 J 0 3 0
H O 3 G 5/16 (2006.01)	H O 3 G 5/16 D	5 J 1 0 0
H O 3 G 3/30 (2006.01)	H O 3 G 3/30 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-85827 (P2011-85827)	(71) 出願人 710014351 オンキヨー株式会社 大阪府寝屋川市日新町2番1号
(22) 出願日 平成23年4月7日 (2011.4.7)	
(31) 優先権主張番号 特願2011-5103 (P2011-5103)	(72) 発明者 見須 義雄 大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキョーサウンド&ビジョン株式会社内
(32) 優先日 平成23年1月13日 (2011.1.13)	(72) 発明者 福間 弘行 大阪府寝屋川市日新町2番1号 オンキョーサウンド&ビジョン株式会社内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	F ターム (参考) 5J030 AA01 AA10 AB01 AC02 AC20 AC21 AC22 AC26 5J100 JA01 LA09 LA13 QA01

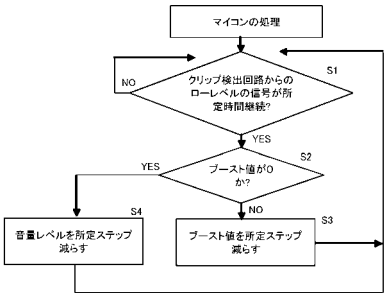
(54) 【発明の名称】 トーンコントロール装置

(57) 【要約】

【課題】 より確実に、増幅されたオーディオ信号がクリップすることを防止すること。

【解決手段】 クリップ検出回路4からオーディオ信号が第1設定値以上であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合（S1でYES）に、設定されているブースト値が0であるか否かが判断され、ブースト値が0ではない場合に（S2でYES）、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する（S3）。一方、ブースト値が0である場合（S2でNO）、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する（S4）。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第 1 設定値以上であるか否かを検出し、第 1 設定値以上である場合に第 1 設定値以上であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第 1 設定値以上であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が 0 であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が 0 ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が 0 である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項 2】

前記検出部が、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第 1 設定値よりも小さい第 2 設定値未満であるか否かをさらに検出し、第 2 設定値未満である場合に第 2 設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力し、

前記制御部が、前記検出部から第 2 設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が 0 であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が 0 ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が 0 である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する、請求項 1 に記載のトーンコントロール装置。

【請求項 3】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第 2 設定値未満であるか否かを検出し、第 2 設定値未満である場合に第 2 設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第 2 設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が 0 であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が 0 ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が 0 である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項 4】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第1設定値以上であるか否かを検出し、第1設定値以上である場合に第1設定値以上であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第1設定値以上であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項5】

前記検出部が、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第1設定値よりも小さい第2設定値未満であるか否かをさらに検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力し、

前記制御部が、前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する、請求項4に記載のトーンコントロール装置。

【請求項6】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第2設定値未満であるか否かを検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項7】

前記制御部が、現在設定されているユーザ操作によって設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する際に、ユーザ操作によって設定されている前記ブースト値を記憶部に記憶し、現在設定されているユーザ操作によって設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する際に、ユーザ操作によって設定されている前記音量レベルを前記記憶部に記憶し、現在入力されているオーディオ信号が入力されなくなる事象が生じた場合に、前記記憶部に記憶されている前記ブースト値および前記音量レベルに設定を復帰させる、請求項1～6のいずれかに記載のトーンコントロール装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、信号の所定帯域をブースト処理するトーンコントロール装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

オーディオ装置において、所定の周波数帯域のレベルを増加させるブースト処理などのトーンコントロール処理を行うトーンコントロール装置が採用されている。ブースト処理においては、図7(b)、(c)に示すように、音声信号の振幅値が大きい場合に、ブースト帯域の音声信号が電源電圧においてクリップ状態となり、スピーカーから出力される音声に歪みが生じるという問題がある。

【0003】

これを解決するために、本出願人は下記特許文献1に示すトーンコントロール装置を提案した。このトーンコントロール装置によると、第1検出部および第2検出部によって、増幅部の出力電圧が第1設定値以上の場合と第2設定値未満の場合とが検出される。つまり、増幅部の出力電圧がハイレベル側にクリップする場合と、ローレベル側にクリップする場合とが検出される。合成部はこれらの検出結果を合成し、切換部は合成部の出力電圧に基づいてブースト処理部のブースト量を切り換える。従って、増幅部の出力電圧がハイレベル側にクリップする場合およびローレベル側にクリップする場合には、ブースト量が通常の第1ブースト値よりも小さい第2ブースト値に切り換えられるので、全帯域の振幅を小さくすることなく、増幅部の出力電圧がクリップすることを防止することができる。

【0004】

しかし、このトーンコントロール装置によると、ブースト量を第2ブースト値に切替えた場合であっても、音量レベルが大きい場合には、なお増幅部の出力電圧がクリップする場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-109845号

【特許文献2】特開2003-142970号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、より確実に増幅された信号がクリップすることを防止するトーンコントロール装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の好ましい実施形態によるトーンコントロール装置は、オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第1設定値以上であるか否かを検出し、第1設定値以上である場合に第1設定値以上であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、前記検出部から第1設定値以上であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が0であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が0ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が0である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える。

【0008】

検出部から第1設定値以上であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、ブースト値が0であるか否かが判断され、ブースト値が0でない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する。従って、オーディオ信号が第1設定値以上であることを検出部が検出し続けることによって、設定されるブースト値は所定ステップずつ減算され、クリップを未然に防止することができる。また

、ブースト値が0である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。従って、設定されているブースト値を下げていき、最終的にブースト値が0になってもなおオーディオ信号が第1設定値以上であるような場合には、引き続き音量レベルが所定ステップずつ低下される。従って、より確実にオーディオ信号がクリップすることを防止できる。

【0009】

好ましい実施形態においては、前記検出部が、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第1設定値よりも小さい第2設定値未満であるか否かをさらに検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力し、前記制御部が、前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が0であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が0ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が0である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。

【0010】

検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、ブースト値が0であるか否かが判断され、ブースト値が0ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する。従って、オーディオ信号が第2設定値未満であることを検出部が検出し続けることによって、設定されるブースト値は所定ステップずつ減算され、クリップを未然に防止することができる。また、ブースト値が0である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。従って、設定されているブースト値を下げていき、最終的にブースト値が0になってもなおオーディオ信号が第2設定値未満であるような場合には、引き続き音量レベルが所定ステップずつ低下される。従って、より確実にオーディオ信号がクリップすることを防止できる。

【0011】

本発明の別の好ましい実施形態によるトーンコントロール装置は、オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第2設定値未満であるか否かを検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が0であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が0ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が0である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える。

【0012】

検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、ブースト値が0であるか否かが判断され、ブースト値が0ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する。従って、オーディオ信号が第2設定値未満であることを検出部が検出し続けることによって、設定されるブースト値は所定ステップずつ減算され、クリップを未然に防止することができる。また、ブースト値が0である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。従って、設定されているブースト値を下げていき、最終的にブースト値が0になってもなおオーディオ信号が第2設定値未満であるような場合には、引き続き音量レベルが所定ステップずつ低下される。従って、より確実にオーディオ信号がクリップすることを防止できる。

【0013】

本発明の別の好ましい実施形態によるトーンコントロール装置は、オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第1設定値以上であるか否かを検出し、第1設定値以上である場合に第1設定値以上であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、前記検出部から第1設定値以上であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える。

10

【0014】

検出部から第1設定値以上であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、ブースト値が所定値以上であるか否かが判断され、ブースト値が所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する。従って、オーディオ信号が第1設定値以上であることを検出部が検出し続けることによって、設定されるブースト値は所定ステップずつ減算され、クリップを未然に防止することができる。また、ブースト値が所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。従って、設定されているブースト値を下げていき、最終的にブースト値が所定値未満になってもなおオーディオ信号が第1設定値以上であるような場合には、引き続き音量レベルが所定ステップずつ低下される。従って、より確実にオーディオ信号がクリップすることを防止できる。

20

【0015】

好ましい実施形態においては、前記検出部が、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第1設定値よりも小さい第2設定値未満であるか否かをさらに検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力し、前記制御部が、前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。

30

【0016】

検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、ブースト値が所定値以上であるか否かが判断され、ブースト値が所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する。従って、オーディオ信号が第2設定値未満であることを検出部が検出し続けることによって、設定されるブースト値は所定ステップずつ減算され、クリップを未然に防止することができる。また、ブースト値が所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。従って、設定されているブースト値を下げていき、最終的にブースト値が所定値未満になってもなおオーディオ信号が第2設定値未満であるような場合には、引き続き音量レベルが所定ステップずつ低下される。従って、より確実にオーディオ信号がクリップすることを防止できる。

40

【0017】

本発明のさらに別の好ましい実施形態によるトーンコントロール装置は、オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第2設定値未満である

50

か否かを検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える。

【0018】

検出部から第2設定値未満であることを示す信号を所定時間継続して受信した場合に、ブースト値が所定値以上であるか否かが判断され、ブースト値が所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する。従って、オーディオ信号が第2設定値未満であることを検出部が検出し続けることによって、設定されるブースト値は所定ステップずつ減算され、クリップを未然に防止することができる。また、ブースト値が所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する。従って、設定されているブースト値を下げていき、最終的にブースト値が所定値未満になってもなおオーディオ信号が第2設定値未満であるような場合には、引き続き音量レベルが所定ステップずつ低下される。従って、より確実にオーディオ信号がクリップすることを防止できる。

【0019】

好ましい実施形態においては、前記制御部が、現在設定されているユーザ操作によって設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する際に、ユーザ操作によって設定されている前記ブースト値を記憶部に記憶し、現在設定されているユーザ操作によって設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する際に、ユーザ操作によって設定されている前記音量レベルを前記記憶部に記憶し、現在入力されているオーディオ信号が入力されなくなる事象が生じた場合に、前記記憶部に記憶されている前記ブースト値および前記音量レベルに設定を復帰させる。

【0020】

現在入力されているオーディオ信号が入力されなくなるとクリップが生じなくなることがあるが、この場合に、ユーザ操作を要することなく、自動的に元のブースト値および音量レベルに復帰させることができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明の好ましい実施形態によると上記いずれかの構成を有することにより、より確実に増幅された信号がクリップすることを防止するトーンコントロール装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の好ましい実施形態によるトーンコントロール装置10を示すブロック図である。

【図2】クリップ検出回路4等を示す回路図である。

【図3】クリップ検出回路4Aの各点の波形を示すタイムチャートである。

【図4】マイコン（制御部）5の処理を示すフローチャートである。

【図5】マイコン（制御部）5の処理を示すフローチャートである。

【図6】マイコン（制御部）5の処理を示すフローチャートである。

【図7】オーディオ信号がクリップする状態を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の好ましい実施形態について、図面を参照して具体的に説明するが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。図1は、本発明の好ましい実施形態によるトーンコントロール装置10を示すブロック図である。トーンコントロール装置10は、音量

調整部 1 と、ブースト処理部 2 と、メインアンプ 3 と、クリップ検出回路（検出部） 4 と、マイコン（制御部） 5 とを備える。音量調整部 1 と、ブースト処理部 2 と、メインアンプ 3 とは、例えば D S P によって実現される。

【0024】

音量調整部 1 は、オーディオ信号が入力され、オーディオ信号の音量レベルを調整し、ブースト処理部 2 に出力する。音量レベルは、マイコン 5 からの指示に応じて制御される。音量レベルは、ユーザ操作によって設定可能であり、例えば 50 ステップ（1 ～ 50）を 1 ステップ単位で設定することができる。

【0025】

ブースト処理部 2 は、音量調整部 1 から供給されたオーディオ信号の所定周波数帯域（以下、ブースト帯域という。）を増幅処理（以下、ブースト処理という。）し、メインアンプ 3 に出力する。ブースト帯域は、例えば、S B A S S の場合 80 H z であり、B A S S の場合 100 H z である。ブースト量は、マイコン 5 からの指示に応じて制御される。ブースト値は、ユーザ操作によって設定可能であり、例えば 6 ステップ（0、1、2、3、4、5）を 1 ステップ単位で設定することができる。例えば、ブースト値は 1 ステップあたり 2 d B である。ブースト値が 0 とは、ユーザ操作によってブースト処理を解除した状態である。

【0026】

メインアンプ 3 は、ブースト処理部 2 から供給された（つまり、音量調整部 1 およびブースト処理部 2 を経由した）オーディオ信号に対して増幅処理を実行し、スピーカおよびクリップ検出回路 4 にオーディオ信号（出力電圧）を出力する。

【0027】

クリップ検出回路 4 は、メインアンプ 3 から供給されるオーディオ信号の振幅値を検出し、オーディオ信号がクリップする場合に、クリップすることを示す信号をマイコン 5 に出力する。クリップ検出回路 4 は、オーディオ信号の振幅値が第 1 設定値以上であるか否かを検出し、第 1 設定値以上である場合に、第 1 設定値以上であることを示す信号をマイコン 5 に出力する。一方、第 1 設定値未満である場合、第 1 設定値未満であることを示す信号を出力する。

【0028】

好ましくは、クリップ検出回路 4 は、オーディオ信号の振幅値が第 1 設定値未満、かつ、第 2 設定値（第 2 設定値は第 1 設定値よりも小）以上の場合には、オーディオ信号がクリップしないと判断し、クリップしないことを示す信号をマイコン 5 に出力する。一方、クリップ検出回路 4 は、オーディオ信号の振幅値が第 1 設定値以上、又は、第 2 設定値未満である場合には、オーディオ信号がクリップする可能性があると判断し、クリップすることを示す信号をマイコン 5 に出力する。

【0029】

図 2 は、メインアンプ 3、クリップ検出回路 4、および、スピーカを示す回路図である。オーディオ信号が左チャンネルオーディオ信号および右チャンネルオーディオ信号の 2 c h である場合、クリップ検出回路 4 は、左チャンネル用クリップ検出回路 4 A と、右チャンネル用クリップ検出回路 4 B とを含む。メインアンプ 3 も、左チャンネル用アンプ A 1（正側アンプ）、A 2（負側アンプ）と、右チャンネル用アンプ A 1 1（正側アンプ）、A 1 2（負側アンプ）とを含む。左チャンネル用アンプ A 1 からのオーディオ信号は、左スピーカ S P 1 の正側入力端子に入力され、左チャンネル用アンプ A 2 からのオーディオ信号は、左スピーカ S P 1 の負側入力端子に入力される。また、左チャンネル用アンプ A 1 からのオーディオ信号は、左チャンネル用のクリップ検出回路 4 A に入力される。右チャンネル用アンプ A 1 1 からのオーディオ信号は、右スピーカ S P 2 の正側入力端子に入力され、右チャンネル用アンプ A 1 2 からのオーディオ信号は、右スピーカ S P 2 の負側入力端子に入力される。また、右チャンネル用アンプ A 1 2 からのオーディオ信号は、右チャンネル用のクリップ検出回路 4 B に入力される。

【0030】

左チャンネル用のクリップ検出回路 4 A と、右チャンネル用のクリップ検出回路 4 B とは回路構成が同じであるので、以下では、左チャンネル用のクリップ検出回路 4 A についてのみ説明する。

【0031】

クリップ検出回路 4 A は、第 1 設定値を決定するための抵抗 R 2 及び R 3 と、メインアンプ 3 の出力電圧の振幅値が第 1 設定値以上であるか否かを検出する第 1 検出部（トランジスタ Q 1）と、第 2 設定値を決定するための抵抗 R 4 及び R 5 と、メインアンプ 3 の出力電圧の振幅値が第 2 設定値未満であるか否かを検出する第 2 検出部（トランジスタ Q 2）と、第 1 検出部の検出結果と第 2 検出部の検出結果とを合成する合成部（トランジスタ Q 3）とを概略含む。

10

【0032】

トランジスタ Q 1 は、p n p 型トランジスタであり、エミッタが +1.5 V 電源ラインに接続され、コレクタがトランジスタ Q 3 のベースに接続され、ベースが抵抗 R 2 と抵抗 R 3 との接続点に接続されている。トランジスタ Q 2 は、n p n 型トランジスタであり、エミッタが接地電位に接続され、コレクタがトランジスタ Q 3 のエミッタに接続され、ベースが抵抗 R 4 と抵抗 R 5 との接続点に接続されている。トランジスタ Q 3 は、抵抗が内蔵された n p n 型トランジスタであり、ベースがトランジスタ Q 1 のコレクタに接続され、コレクタが抵抗 R 6 を介して +1.5 V 電源ラインに接続されている。

【0033】

トランジスタ Q 2 1 は、左チャンネル用のクリップ検出回路 4 A からの信号と、右チャンネル用のクリップ検出回路 4 B からの信号との少なくとも一方が、オーディオ信号がクリップすることを示す信号である場合に、マイコン 5 にオーディオ信号がクリップすることを示す信号を供給するためのトランジスタである。

20

【0034】

マイコン 5 は、ユーザ操作およびクリップ検出回路 4 からの信号に応じて、ブースト値を設定し、ブースト処理部 2 に設定したブースト値を指示し、かつ、音量レベルを設定し、音量調整部 1 に設定した音量レベルを指示する。マイコン 5 は、クリップ検出回路 4 から、オーディオ信号がクリップすることを示す信号（つまり、オーディオ信号が第 1 設定値以上であることを示す信号、又は、オーディオ信号が第 2 設定値未満であることを示す信号）（例えばローレベルの信号）を所定時間（例えば 5 ミリ秒）継続して受信すると、設定されているブースト値が 0 であるか否かを判断し、ブースト値が 0 でなければ、現在設定されているブースト値から所定ステップ（例えば 1 ステップ）減算した値を新たなブースト値として設定し、ブースト処理部 2 に設定したブースト値を指示する。一方、ブースト値が 0 であれば、これ以上ブースト値を減らすことができないので、代わりに、現在設定されている音量レベルから所定ステップ（例えば 1 ステップ）減算した値を新たな音量レベルに設定し、音量調整部 1 に設定した音量レベルを指示する。

30

【0035】

以上の構成を有するトーンコントロール装置 10 についてその動作を説明する。

図 3 は、クリップ検出回路 4 A の各点における波形を示すタイムチャートであり、各符号は図 1 の各点における波形に対応している。なお、右チャンネル用のクリップ検出回路 4 B の動作も同様である。ここでは、右チャンネル用のクリップ検出回路 4 B は、オーディオ信号が第 1 設定値以上であることを検出しておらず、かつ、第 2 設定値未満であることを検出しておらず、従って、トランジスタ Q 1 3 のコレクタ電圧がローレベルであり、トランジスタ Q 2 1 のベースに対して信号を出力していないこととする。

40

【0036】

期間 T 1 においては、メインアンプ 3 の出力電圧の振幅値が第 1 設定値未満、かつ、第 2 設定値以上である（A 点電圧参照）。従って、トランジスタ Q 1 はベース電圧が導通開始電圧に達しオン状態になっており、コレクタ電圧が +1.5 V 電源電圧に引き上げられ、B 点電圧がハイレベルになっている。一方、トランジスタ Q 2 は、ベース電圧が導通開始電圧に達しオン状態になっており、コレクタ電圧が接地電位に引き下げられ、C 点電圧が

50

ローレベルになっている。トランジスタQ 3は、B点電圧がハイレベルであるので、ベース電圧が導通開始電圧に達しオン状態になっており、コレクタ電圧が接地電位に引き下げられる。トランジスタQ 2 1は、ベース電圧が導通開始電圧未満であり、オフ状態になっている。従って、マイコン5には、オーディオ信号がクリップしてないことを示すハイレベルの信号である+5 V電源電圧が出力される。つまり、D点電圧がハイレベルになっている。

【0037】

期間T 2においては、メインアンプ3の出力電圧の振幅値が第1設定値以上である（A点電圧参照）。つまり、オーディオ信号の振幅が上側でクリップすると考えられる。トランジスタQ 1はベース電圧が導通開始電圧に達しておらずオフ状態になっており、コレクタが+15 V電源電圧に対して開放状態とされ、B点電圧がローレベルになっている。一方、トランジスタQ 2は、ベース電圧が導通開始電圧に達しオン状態になっており、コレクタ電圧が接地電位に引き下げられ、C点電圧がローレベルになっている。トランジスタQ 3は、B点電圧がローレベルであるので、ベース電圧が導通開始電圧に達しておらずオフ状態になっており、コレクタ電圧が+15 V電源電圧に引き上げられる。トランジスタQ 3のコレクタ電圧はダイオードD 3を介してトランジスタQ 2 1のベースに供給される。トランジスタQ 2 1は、ベース電圧が導通開始電圧に達し、オン状態になっている。従って、マイコン5には、オーディオ信号がクリップすること（オーディオ信号の振幅が第1設定値以上であること）を示すローレベルの信号である接地電位が出力される。つまり、D点電圧がローレベルになっている。

【0038】

期間T 3においては、期間T 1と同じであるので、説明を援用する。

【0039】

期間T 4においては、メインアンプ3の出力電圧の振幅値が第2設定値未満である（A点電圧参照）。つまり、オーディオ信号の振幅が下側でクリップすると考えられる。従って、トランジスタQ 1はベース電圧が導通開始電圧に達しオン状態になっており、コレクタ電圧が+15 V電源電圧に引き上げられ、B点電圧がハイレベルになっている。一方、トランジスタQ 2は、ベース電圧が導通開始電圧に達しておらずオフ状態になっており、コレクタが接地電位に対して開放状態になるので、C点電圧がB点電圧と同じハイレベルになっている。トランジスタQ 3は、B点電圧がハイレベルであるので、ベース電圧が導通開始電圧に達しオン状態になっており、コレクタ電圧がハイレベルになっている。トランジスタQ 3のコレクタ電圧はダイオードD 3を介してトランジスタQ 2 1のベースに供給される。トランジスタQ 2 1は、ベース電圧が導通開始電圧に達し、オン状態になっている。従って、マイコン5には、オーディオ信号がクリップすること（オーディオ信号の振幅が第2設定値未満であること）を示すローレベルの信号である接地電位が出力される。つまり、D点電圧がローレベルになっている。

【0040】

図4は、マイコン5の処理を示すフローチャートである。マイコン5は、クリップ検出回路4から、オーディオ信号がクリップすることを示す信号（ローレベルの信号）を所定時間（5ミリ秒）以上継続して受信したか否かを判断する（S1）。

【0041】

ローレベルの信号を5ミリ秒継続して受信した場合（S1でYES）、マイコン5は、設定されているブースト値が0であるかを判断する（S2）。ブースト値が0ではなく、ブースト処理部2が設定されているブースト値にブースト処理を実行している場合（S2でNO）、マイコン5は、現在設定されているブースト値から所定ステップ（例えば1ステップ）減算し、新たなブースト値を設定し、ブースト処理部2に設定したブースト値を指示する（S3）。ブースト処理部2は、マイコン5から指示された新たなブースト値に基づいてブースト処理を実行する。従って、メインアンプ3からのオーディオ信号の振幅値を下げることができ、オーディオ信号がクリップすることを未然に防止できる。例えば、現在設定されているブースト値が3である場合、新たなブースト値として2が設定され

る。

【0042】

その後、S1に戻って、再び、マイコン5は、クリップ検出回路4から、オーディオ信号がクリップすることを示す信号（ローレベルの信号）を所定時間（5ミリ秒）継続して受信したか否かを判断する（S1）。ブースト値を1ステップ減算してもなお、クリップ検出回路4からローレベルの信号を5ミリ秒継続して受信する場合、再度S2を経由してS3に進む。つまり、クリップ検出回路4からローレベルの信号を受信し続ける限り、5ミリ秒毎にブースト値が1ステップずつ順次減算される。

【0043】

S2において、ブースト値が0である場合（S2でYES）、設定されているブースト値を下げるできないので、代わりに、マイコン5は、現在設定されている音量レベルから所定ステップ（例えば1ステップ）減算し、新たな音量レベルを設定し、音量調整部1に設定した音量レベルを指示する（S4）。音量調整部1はマイコン5から指示された新たな音量レベルに基づいてオーディオ信号の音量レベルを調整する。従って、メインアンプ3からのオーディオ信号の振幅値を下げることができ、オーディオ信号がクリップすることを未然に防止できる。例えば、現在設定されている音量レベルが30である場合、新たな音量レベルとして29が設定される。

10

【0044】

なお、設定されているブースト値が0である場合の例として、ユーザ操作によってブースト値が0に設定されている場合の他、S1、S2、S3の処理を繰り返すことによってブースト値が1ステップずつ順次減算されたことによって、最終的にブースト値が0となった場合がある。

20

【0045】

その後、S1に戻って、再び、マイコン5は、クリップ検出回路4から、オーディオ信号がクリップすることを示す信号（ローレベルの信号）を所定時間（5ミリ秒）継続して受信したか否かを判断する（S1）。音量レベルを1ステップ減算してもなお、クリップ検出回路4からローレベルの信号を5ミリ秒継続して受信する場合、再度S2を経由してS4に進む。つまり、クリップ検出回路4からローレベルの信号を受信し続ける限り、5ミリ秒毎に音量レベルが1ステップずつ順次減算される。

【0046】

以上のように、本実施形態によると、メインアンプ3の出力電圧の振幅値を常に監視しており、第1設定値以上、又は、第2設定値未満になった際に、ブースト値を低下させ、ブースト値をこれ以上低下させることができない場合には、音量レベルを低下させるので、メインアンプ3の出力電圧がクリップすることを確実に防止することができる。

30

【0047】

次に本発明の別の実施形態によるマイコンの処理を説明する。本実施例では、ブースト値が0になるまでブースト値を低下させ、ブースト値が0になった後は音量レベルを低下させる代わりに、ブースト値が所定値（例えば2）になるまでブースト値を低下させ、ブースト値が所定値になった後は音量レベルを低下させる。これにより、ある程度のブースト値でブースト処理を実行しながら、メインアンプ3の出力電圧がクリップすることを確実に防止することができる。

40

【0048】

図5は本実施形態の処理を示すフローチャートである。マイコン5は、クリップ検出回路4から、オーディオ信号がクリップすることを示す信号（ローレベルの信号）を所定時間（5ミリ秒）以上継続して受信したか否かを判断する（S1）。

【0049】

ローレベルの信号を5ミリ秒継続して受信した場合（S1でYES）、マイコン5は、設定されているブースト値が所定値（例えば3）以上であるかを判断する（S12）。ブースト値が所定値以上である場合（S12でYES）、マイコン5は、現在設定されているブースト値から所定ステップ（例えば1ステップ）減算し、新たなブースト値を設定し

50

、ブースト処理部 2 に設定したブースト値を指示する (S 3)。ブースト処理部 2 は、マイコン 5 から指示された新たなブースト値に基づいてブースト処理を実行する。従って、メインアンプ 3 からのオーディオ信号の振幅値を下げることができ、オーディオ信号がクリップすることを未然に防止できる。例えば、現在設定されているブースト値が 5 である場合、新たなブースト値として 4 が設定される。

【0050】

その後、S 1 に戻って、再び、マイコン 5 は、クリップ検出回路 4 から、オーディオ信号がクリップすることを示す信号 (ローレベルの信号) を所定時間 (5 ミリ秒) 継続して受信したか否かを判断する (S 1)。ブースト値を 1 ステップ減算してもなお、クリップ検出回路 4 からローレベルの信号を 5 ミリ秒継続して受信する場合、再度 S 1 2 を経由して S 3 に進む。つまり、クリップ検出回路 4 からローレベルの信号を受信し続ける限り、5 ミリ秒毎にブースト値が 1 ステップずつ順次減算される。

10

【0051】

S 1 2 において、ブースト値が所定値未満である場合 (S 1 2 で NO)、マイコン 5 は、現在設定されている音量レベルから所定ステップ (例えば 1 ステップ) 減算し、新たな音量レベルを設定し、音量調整部 1 に設定した音量レベルを指示する (S 4)。音量調整部 1 はマイコン 5 から指示された新たな音量レベルに基づいてオーディオ信号の音量レベルを調整する。従って、メインアンプ 3 からのオーディオ信号の振幅値を下げることができ、オーディオ信号がクリップすることを未然に防止できる。例えば、現在設定されている音量レベルが 30 である場合、新たな音量レベルとして 29 が設定される。

20

【0052】

なお、設定されているブースト値が所定値未満である場合の例として、ユーザ操作によってブースト値が所定値未満に設定されている場合の他、S 1、S 1 2、S 3 の処理を繰り返すことによってブースト値が 1 ステップずつ順次減算されたことによって、最終的にブースト値が所定値未満となった場合がある。

【0053】

その後、S 1 に戻って、再び、マイコン 5 は、クリップ検出回路 4 から、オーディオ信号がクリップすることを示す信号 (ローレベルの信号) を所定時間 (5 ミリ秒) 継続して受信したか否かを判断する (S 1)。音量レベルを 1 ステップ減算してもなお、クリップ検出回路 4 からローレベルの信号を 5 ミリ秒継続して受信する場合、再度 S 1 2 を経由して S 4 に進む。つまり、クリップ検出回路 4 からローレベルの信号を受信し続ける限り、5 ミリ秒毎に音量レベルが 1 ステップずつ順次減算される。

30

【0054】

次に本発明のさらに別の実施形態を説明する。図 6 は本実施形態の処理を示すフローチャートである。上記の各実施形態において、最初に S 1 で YES と判断されたときに、マイコン 5 は、現在設定されているユーザ操作によって設定されているブースト値および音量レベルを図示しないメモリに保存しておく。マイコン 5 は、1 曲のオーディオ信号 (つまり、1 つのコンテンツ) を再生し終えたか否かを判断している (S 2 1)。1 曲のオーディオ信号を再生し終えた場合 (S 2 1 で YES)、マイコン 5 は、メモリに保存しておいたユーザ操作によって設定されたブースト値および音量レベルに設定を復帰させる (S 2 6)。マイコン 5 は、ユーザ操作によって曲 (オーディオ信号) の再生を停止する指示が入力されたか否かを判断している (S 2 2)。再生停止する指示が入力された場合 (S 2 2 で YES)、マイコン 5 は、メモリに保存しておいたユーザ操作によって設定されたブースト値および音量レベルに設定を復帰させる (S 2 6)。

40

【0055】

マイコン 5 は、音量レベルがユーザ操作によって所定ステップ (例えば 10 ステップ) 以上低下されたか否かを判断している (S 2 3)。音量レベルがユーザ操作によって所定ステップ以上低下された場合 (S 2 3 で YES)、マイコン 5 は、メモリに保存しておいたユーザ操作によって設定されたブースト値および音量レベルに設定を復帰させる (S 2 6)。マイコン 5 は、入力セレクトタが変更されたか否かを判断している (S 2 4)。例え

50

ば、トーンコントロール装置 10 が適用されるオーディオ装置に CD プレーヤと DVD プレーヤとが接続されているとき、オーディオ信号を入力する装置を CD プレーヤと DVD プレーヤとの間で切り換えたか否かが判断される。入力セレクトが変更された場合 (S 24 で YES)、マイコン 5 は、メモリに保存しておいたユーザ操作によって設定されたブースト値および音量レベルに設定を復帰させる (S 26)。マイコン 5 は、電源がオフ状態 (スタンバイ状態) にされたか否かを判断している (S 25)。電源がオフ状態 (スタンバイ状態) にされた場合 (S 25 で YES)、マイコン 5 は、メモリに保存しておいたユーザ操作によって設定されたブースト値および音量レベルに設定を復帰させる (S 26)。

【0056】

以上のように、マイコン 5 は、S 21 ~ S 25 において、現在入力されているオーディオ信号が入力されなくなる事象が生じたか否かを判断しており、生じた場合にはメモリに保存しておいたユーザ操作によって設定されたブースト値および音量レベルに設定を復帰させる。これにより、ユーザ操作によって再度ブースト値および音量レベルを元の値に設定し直す必要がないという効果が得られる。

【0057】

続いて、上記各実施形態による副次的な作用効果を説明する。従来のオーディオアンプでは、入力されるオーディオ信号の振幅値が小さく、その結果、出力される音声の音量が小さい場合には、ユーザ操作によって DSP の感度を上げるように設定を変更し、入力されるオーディオ信号の振幅値が大きく、その結果、オーディオ信号が電源電圧によってクリップするような場合には、ユーザ操作によって DSP の感度を下げるように設定を変更する必要がある。従って、ユーザ操作が煩雑であると共に、誤った設定が行われていると、音声の音量が非常に小さくなる、又は、オーディオ信号がクリップしてノイズが発生するという問題がある。

【0058】

これに対して、本発明の上記各実施形態によると、DSP の感度をユーザ操作によって切り換える必要が無く、入力されるオーディオ信号の振幅値に応じて、ブースト値および音量レベルが低下されるので、自動的に DSP の感度を変更されるのと同等の動作を実行することができる。

【0059】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態には限定されない。他の実施例として、クリップ検出回路 4 は、オーディオ信号が第 1 設定値以上であるか否かのみを検出し、第 2 設定値未満であるか否かを検出しない構成が採用されてもよい。この場合、図 2 において、抵抗 R 4、R 5、トランジスタ Q 2 等が省かれる。逆に、クリップ検出回路 4 は、オーディオ信号が第 2 設定値未満であるか否かのみを検出し、第 1 設定値以上であるか否かを検出しない構成が採用されてもよい。この場合、図 2 において、抵抗 R 2、R 3、トランジスタ Q 1 等が省かれる。各トランジスタの極性は上記実施形態に限定されない。すなわち、図 3 のタイムチャートにおいて、ハイレベルとローレベルとが逆転していてもよい。なお、本発明は電源として AC-DC コンバータを使用すると、過電流のプロテクトがかかることを防ぐことができ、効果的である。

【産業上の利用可能性】

【0060】

本発明は、例えばオーディオ用のメインアンプに好適に採用され得る。

【符号の説明】

【0061】

- | | |
|---|----------|
| 1 | 音量調整部 |
| 2 | ブースト処理部 |
| 3 | メインアンプ |
| 4 | クリップ検出回路 |
| 5 | マイコン |

10

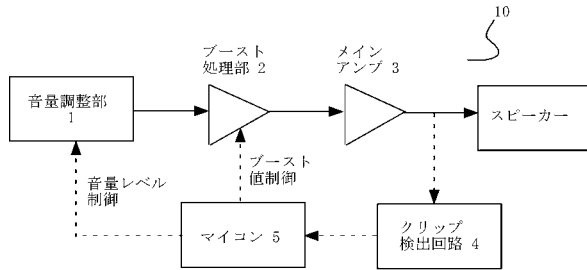
20

30

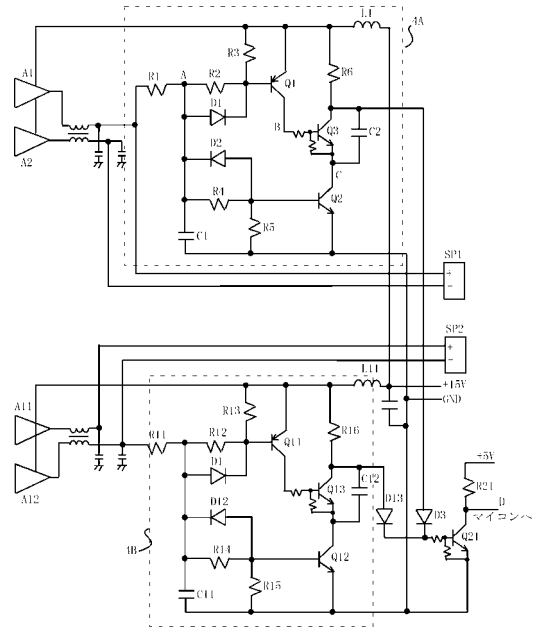
40

50

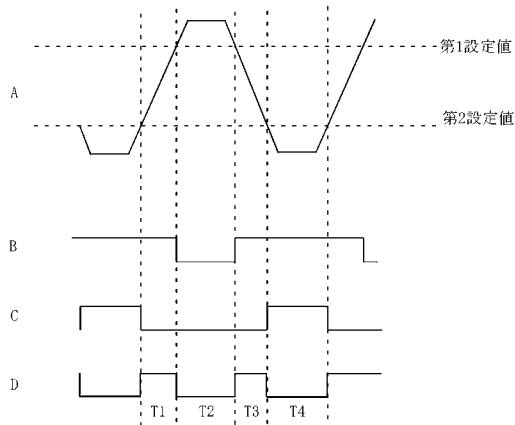
【図 1】



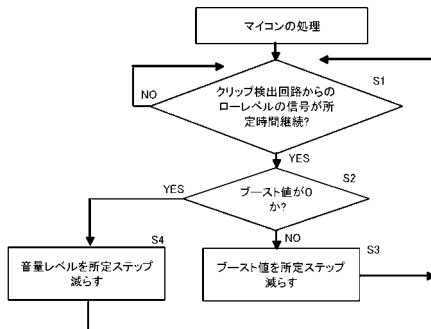
【図 2】



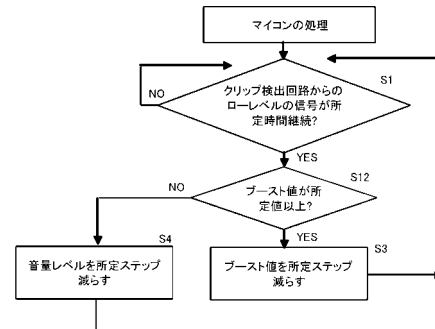
【図 3】



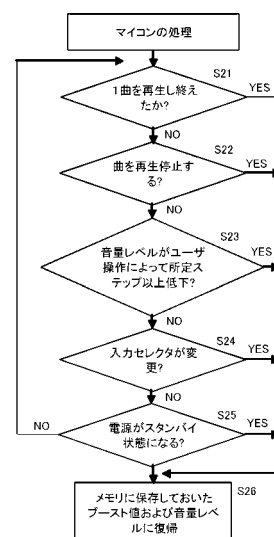
【図 4】



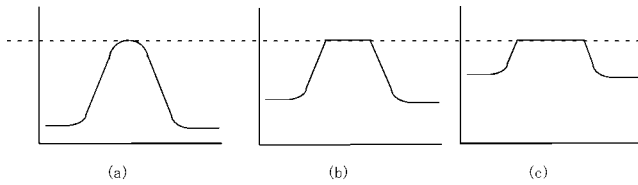
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成23年11月26日(2011.11.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第 1 設定値以上であるか否かを検出し、第 1 設定値以上である場合に第 1 設定値以上であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第 1 設定値以上であることを示す信号を受信した場合に、設定されている前記ブースト値が 0 であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が 0 ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が 0 である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項 2】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第2設定値未満であるか否かを検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を受信した場合に、設定されている前記ブースト値が0であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が0ではない場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が0である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項3】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第1設定値以上であるか否かを検出し、第1設定値以上である場合に第1設定値以上であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第1設定値以上であることを示す信号を受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項4】

オーディオ信号の音量レベルを制御部によって設定された音量レベルに調整する音量調整部と、

オーディオ信号のブースト帯域を前記制御部によって設定されたブースト値にブースト処理するブースト処理部と、

前記音量調整部および前記ブースト処理部を経由したオーディオ信号を増幅する増幅部と、

前記増幅部から出力されるオーディオ信号が第2設定値未満であるか否かを検出し、第2設定値未満である場合に第2設定値未満であることを示す信号を前記制御部に出力する検出部と、

前記検出部から第2設定値未満であることを示す信号を受信した場合に、設定されている前記ブースト値が所定値以上であるか否かを判断し、設定されている前記ブースト値が前記所定値以上である場合に、現在設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定し、設定されている前記ブースト値が前記所定値未満である場合、現在設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する前記制御部とを備える、トーンコントロール装置。

【請求項5】

前記制御部が、現在設定されているユーザ操作によって設定されているブースト値から所定ステップ減算して新たなブースト値を設定する際に、ユーザ操作によって設定されて

いる前記ブースト値を記憶部に記憶し、現在設定されているユーザ操作によって設定されている音量レベルから所定ステップ減算して新たな音量レベルを設定する際に、ユーザ操作によって設定されている前記音量レベルを前記記憶部に記憶し、現在入力されているオーディオ信号が入力されなくなる事象が生じた場合に、前記記憶部に記憶されている前記ブースト値および前記音量レベルに設定を復帰させる、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のトーンコントロール装置。