

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/199699 A1

- (51) 国際特許分類:
H03G 11/02 (2006.01) H04R 25/00 (2006.01)
H03G 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058601
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-134290 2013 年 6 月 11 日(11.06.2013) JP
特願 2013-189417 2013 年 9 月 12 日(12.09.2013) JP
- (72) 発明者; および
(71) 出願人: 大島 賢一(OSHIMA, Kenichi) [JP/JP]; 〒
1410031 東京都品川区西五反田 6 丁目 2 5 番 2
ー 3 0 3 号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木内 光春(KIUCHI, Mitsuharu); 〒
1050003 東京都港区西新橋 1 丁目 6 番 1 3 号虎
ノ門吉荒ビルディング 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

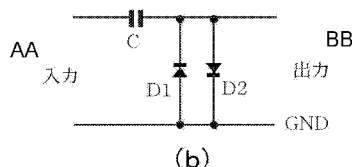
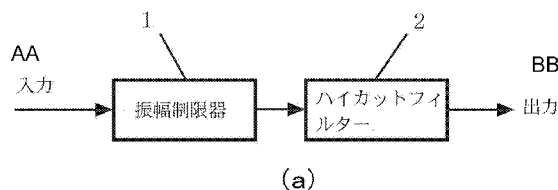
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AUDIO SIGNAL AMPLITUDE SUPPRESSION DEVICE

(54) 発明の名称: 音声信号振幅抑圧装置

[図1]



- 1 Amplitude limiter AA Input
2 High-cut filter BB Output

(57) Abstract: In conventional sound systems, when an audio signal collected by a microphone is amplified and imparted to the ear by earphones or headphones, excessive sound and background noise is unpleasant and the intelligibility of speech is poor. Accordingly, the purpose of the present invention is to improve the foregoing and to make a sound apparatus small and high-performance. In the present invention, the following are provided: an amplitude limiter (1) in which when the amplitude of an input signal exceeds a stipulated level, bias potential shifts in the direction opposite to the amplitude change; and a high-cut filter (2) by which the high-frequency components of the signal output from the amplitude limiter (1) are removed or attenuated before output.

(57) 要約: 従来の音響システムによって、マイクロホンで集音された音信号を増幅してイヤホンやヘッドホンによって耳に加えると、過大音や環境雑音が不快であり言葉の了解度も悪いので、これを改善する。また音響機器の小形高性能化を計る。入力信号振幅が規定レベルを越えるとバイアス電位が振幅の変化と反対方向にシフトされる振幅制限器 1 と前記振幅制限器 1 からの出力信号の高い周波数成分が削除又は減衰されて出力されるハイカットフィルター 2 を備える。

明 細 書

発明の名称：音声信号振幅抑圧装置

技術分野

[0001] この発明は音信号を、イヤホンやヘッドホンによる音再生に適した信号に変換するための音声信号振幅抑圧装置に関する。つまり、耳及び再生機器への負担が少なく、了解度が高い再生音を得ることが出来る形に音声信号を加工する技術に係る。

背景技術

[0002] マイクホンで收音された音をそのままイヤホンやヘッドホンを用いる再生装置で聞くと、大振幅信号や雑音が大変大きく聞こえたり、言葉の再生では明瞭度が低い、閉塞感や圧迫感を伴う、等の問題があった。そのため、大振幅の問題には再生音品質の低下が少ない振幅制限装置や振幅抑圧装置が当発明者によって考案された（特許文献1～3）。それらは動作に伴って聴感を不快にさせる歪み信号（再生音の歪みの中で聴感を不快にさせる主因は約4 KHz以上の周波数成分である）が発生するので、その歪み信号を除く或いは軽減する機能を内包している。

[0003] しかし、その方式には必要な信号を残しながら有害な信号を排除する能力に限界があったし、高い周波数帯域で良好な周波数特性を確保出来難くい問題もあった。また、雑音、明瞭度、閉塞感、圧迫感等の問題にも十分な効果が無かった。更に、高い周波数信号を必要としない機器用としては無駄な部分があった。

[0004] 従来、イヤホンやヘッドホンによる音再生での、雑音、閉塞感、圧迫感、言葉の明瞭度が低い等の原因は不明だった。そのため適切な解決方法が無く、補聴器や録音機などにおいて大きな問題だった（補聴器には雑音を消去する機能を持った製品もあるが、消去によって解決する問題ではない）。

[0005] 本発明者は補聴器を開発する過程において次の発見をした。それは、耳の感度は高い周波数の環境音（一般的に環境雑音と考えられている高い周波数

成分)によって変化し、その環境音が多い或いは強いと耳の感度は低くなり、弱いと高くなることである。そのため、この環境音だけが消去或いは弱められた音を耳に加えると低域周波数音が不自然に大きく聞こえて閉塞感や圧迫感の原因となる。

[0006] また、高い周波数の環境音は開放感や臨場感に大きな影響を与える。骨伝導ヘッドホンの音は耳栓を併用すると聞こえ易いことが知られているが、これは耳栓によって高い周波数の環境音が遮断され耳の感度が高くなるのが一因である。更に、周囲の音を聞こえ難くする機能を持ったイヤホンやヘッドホン（一般的にはノイズキャンセルイヤホンと呼ばれている）が普及しているが、その機能を働かせると使用者は閉塞を感じることもあるのも環境音、特に高い周波数の環境音が聞こえないからである。

[0007] マイクロホンで收音された言葉をイヤホンやヘッドホンを用い良好な周波数特性で再生しながら、音量を変化させると了解度が変化する。そして音量を大から小へ変化させていくと言葉の音量感はそれほど変わらないのに環境音は急に小さく感じる点があり、この付近で了解度は最も高くなる。耳が騒音の中でも言葉を聴き分ける優れた能力を持っていることとこの現象は関係が深いと考えられる。

[0008] テレビやラジオ放送、或いは市販音楽ソフト等の音信号には振幅制限が施されている。目的は主に音響機器の能力不足による問題を回避するためであるが、この振幅制限は低域周波数においてイヤホンやヘッドホン再生のためにも好ましい結果をもたらしている。

しかし、高域周波数においてはイヤホンやヘッドホン再生のために効果的な振幅制限は行われていない。そのため、これらの信号をフラットな周波数特性のイヤホンやヘッドホンを使用して聞くと高い音が強過ぎに聞こえる。（健康な人の耳は、入ってくる音に適切な振幅制限を行っていると考えられるが、その仕組みや、イヤホンやヘッドホンを用いるとこの振幅制限機能が何故働かないかは不明である。）

[0009] イヤホンやヘッドホンによる再生音が自然な音質で聞こえるためには、音

の全周波数帯に適切な振幅制限が施されていることと、振幅制限値内の信号に対する利得特性がどの周波数も均一であることが重要である。しかしイヤホンやヘッドホンを用いる従来システムでは利得特性が平坦でないがゆえに、高い周波数音も適度な音量で聞こえる。つまり、通常のイヤホンやヘッドホンは高域感度が低く造られているので（これはイヤホン製造の容易さのためにも好都合ではある）、高い音も強過ぎないで聞こえる。しかし、その再生音の高域周波数ゲインは不足であり、環境音は正しく聞こえない。

[0010] その結果イヤホンやヘッドホンによる再生音は不快感を伴い易い。「補聴器を使うと雑音が不快だし遠い音源の言葉を聞き取れない」、「録音された音を再生しても遠い音源の言葉が聞き取れない」などはイヤホンやヘッドホンの高い周波数のゲインが低いことに起因する。つまり、イヤホンやヘッドホン再生に適した振幅制限とどの周波数も均一なゲイン特性の再生が行われるならこの問題は起こらない。

[0011] スピーカーによる音再生では振幅制限が行われなくても問題は無い筈なのに、イヤホンの場合と同様に遠い音源の言葉は聞き取り難い。原因はスピーカー輻射による再生音場と収録時の音場は著しく異なるからだと考えられる。これに対しイヤホンやヘッドホンによる再生では収録時に近い音波を耳に加えることが出来るので、スピーカーによる音再生より優れている。しかし前記の理由で問題が多い。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特許第4 8 2 5 4 2 7 号公報

特許文献2：特許第4 9 7 6 0 1 2 号公報

特許文献3：特開2 0 1 1 8722; 1 6 6 6 5 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] イヤホンやヘッドホンで音が再生される従来音響システムでは、マイクロ

ホンによって収音された信号をそのまま増幅して耳に入れると過大音や環境雑音が不快であると共に言葉の了解度が低い欠点があるのでこれを改善する。また、機器の能力を高効率で利用出来る音再生信号をつくる。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明は、低域周波数帯域は情報消失が少ない方法で振幅制限又は振幅抑圧を行い、高い周波数はそのままかスライス型振幅制限、或いはカット、もしくは疑似音の付加を行うことを特徴とする。具体的には、次のような手段を採用する。

[0015] 本発明において、振幅抑圧装置とは、振幅を一定の範囲に制限して範囲外の振幅をカットする装置と、範囲外の信号はカットされることなく、大きな値の入力信号が減衰されて出力される装置の双方を包含する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、イヤホンやヘッドホンが用いられる音響機器において、耳への負担が少なく、自然な音質で高い了解度の再生音が得られるので、難聴用機器や録音機の性能を大きく向上させることが出来る。また、小出力の音響機器でも比較的大きな音量が得られるので、音響機器の小型高性能化に大きな効果がある。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1実施形態を示すもので、(a)は全体のブロック図、(b)は振幅制限器の構成を示す回路図

[図2]本発明の第2実施形態のブロック図

[図3]本発明の第3実施形態を示すもので、(a)は全体のブロック図、(b)は第3実施形態において振幅制限器を加算器の後段に付けたブロック図(一部回路図)

[図4]本発明の第4実施形態のブロック図(一部回路図)

[図5]本発明の第5実施形態のブロック図

[図6]本発明の第6実施形態のブロック図(一部回路図)

[図7]本発明の第7実施形態のブロック図

[図8]本発明の第8実施形態のブロック図

[図9]本発明の第9実施形態のブロック図

[図10]本発明の第10実施形態のブロック図

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態について具体的に説明する。

[0019] [1. 第1実施形態]

図1(a)は本発明の第1実施形態のブロック図であり、本実施形態は、高い周波数信号は不要な機器（例えば電話機など）への利用価値が高い。本実施形態の振幅抑圧装置は、音声信号を入力する振幅制限器1と、その出力側に接続されて振幅制限後の音声信号を出力するハイカットフィルター2とから構成されている。

[0020] 振幅制限器1は特許第4976012号の図10や特開2011-66652の一部に使用されているのと同様の振幅制限器である。すなわち、振幅が一定レベルを越えるとその越える振幅値分、動作基準電位、つまりバイアス電位が反対方向にシフトされることで振幅制限が行われる振幅制限器（以下、バイアスシフト型振幅制限器と記す）であり、原理的には図1(b)のような回路である。

[0021] 図1(b)において、入力信号が無い初期状態では、ダイオードD1のカソード或いはダイオードD2のアノードの直流電位はGNDと同じ0Vである。しかし、入力にダイオードD1或いはダイオードD2の順方向電圧より大きい振幅信号が入力されると、ダイオードD1又はD2及びコンデンサCに電流が流れて、出力信号振幅が制限されると共にコンデンサCは充電される。この充電によってコンデンサC両端に電圧が発生する。そして、この電圧は出力側回路のバイアス電圧となる。つまり、大きな入力信号によって出力回路のバイアス電圧が変化して振幅制限が行われる。この振幅制限方式では制限振幅を越える部分の情報消失が少ない反面、再生音品質を悪化させる歪み信号の発生は多い。

[0022] ハイカットフィルター2は振幅制限器1の出力信号から高い周波数成分を

削除する。だからもし、ハイカットフィルター2によって4 KHzより高い周波数の信号が削除されるなら、ハイカットフィルター2の出力信号には再生音品質を著しく劣化させる信号は含まれない（音歪みの中で耳に不快を与える主因は約4 KHzより高い周波数成分である）。しかし入力信号の4 KHzより低い周波数成分はそのまま出力される。従って4 KHz以上の信号が不要な機器用として、簡単にも関わらず実用的である。

[0023] この回路の前段に、音質にあまり影響を与えない程度のスライス型振幅制限器を設けると、バイアスシフト型振幅制限器で発生する不快音信号の発生を小さく出来る。すなわち、振幅値の変動が大きな信号を含む信号がバイアスシフト形振幅制限を受けると不快音の原因となる大きな信号がランダムに発生し、ランダムであるがゆえに次段のハイカットフィルターで除かれ難い。しかし、スライス形振幅制限によって大きな信号のレベルが揃えられた信号がバイアスシフト形振幅制限を受けた場合、バイアスシフトは同じだけ互いに反対方向に行われるので、次段のハイカットフィルターで効果的に消去される。

[0024] 動作と結果は少し異なるが、振幅制限器1とハイカットフィルター2は接続を逆にしても、つまりハイカットフィルター2の出力に振幅制限器1を接続しても、それ程遜色の無い効果が得られる。

[0025] [2. 第2実施形態]

図2は本発明の第2実施形態のブロック図であり、小出力アンプと小型スピーカーによる音響システムで出来るだけ大きな再生音を得たい場合に利用価値が高い。

[0026] これは図1にローカットフィルター3と加算器4が加えられた構成である。すなわち、入力信号をローカットフィルター3と振幅制限器5とにそれぞれ供給し、振幅制限器5からの出力側にハイカットフィルター6を接続して、ローカットフィルター3の出力とハイカットフィルター6の出力を加算器4で加算した後、出力するものである。

[0027] 図1の構成は音楽用など高い周波数信号が必要な機器に適さないが、この

本実施形態では高い周波数信号が削除されないので、音楽用としても良好な周波数特性が得られる。

[0028] このような構成を有する本実施形態では、ローカットフィルター 3 は入力信号の中から高い周波数信号だけを取り出す。そしてこの高い周波数信号は、振幅制限器 5 とハイカットフィルター 6 によって作り出された低域信号と、加算器 4 で加算される。

[0029] ローカットフィルター 3 は音を歪ませる要素が無いので、ローカットフィルター 3 の出力信号に再生音品質を劣化させる信号は含まれない。また、ハイカットフィルター 6 の出力にも再生音品質を著しく劣化させる信号は含まれない。従ってこの二つの信号が加算された加算器 4 の出力信号に再生音品質を大きく劣化させる信号は含まれない。

[0030] この構成では、加算器 4 出力の高い周波数信号振幅は制限されていないので、低域回路の振幅制限器 5 とハイカットフィルター 6 で大変強い振幅制限が行われる場合は、低域信号振幅に対し高域信号振幅が相対的に大きくなる欠点がある。しかし平均的な音信号では高い周波数信号の振幅は小さい。従って、それほど強くない振幅制限に用いられるなら、高い周波数信号の振幅制限が行われないこの構成でもあまり問題は起こらない。

[0031] [3. 第 3 実施形態]

図 3 (a) は本発明の第 3 実施形態のブロック図であり、補聴器や録音機等、主にイヤホンやヘッドホンで音を再生する音響機器への利用価値が高い。

[0032] これは第 2 実施形態の高域回路を構成するローカットフィルター 7 の後段に、振幅制限器 8 が加えられたものであり、第 2 実施形態において、高い周波数の大振幅入力信号がそのまま出力に現れる欠点が除かれている。

[0033] 振幅制限器 8 はローカットフィルター 7 の出力信号（高域周波数信号）を振幅制限するので、加算器 9 の出力に過大な振幅信号は現れない。尚、振幅制限器 8 はバイアスシフト型よりも一般的な振幅制限器（スライス型）の方が良い結果が得られる。理由は、高い周波数信号では制限値を越える部分の

情報が消失しても再生音への影響が少ないことと、スライス型振幅制限器の方がバイアスシフト型振幅制限器よりも再生音品質を悪化させる歪み信号の発生が少ないからである。なお、高い周波数信号の処理を低域信号とは別に行う理由は、高域信号を低域信号と同じ手法で処理すると、不快音の元になる歪みの発生が多いからである。

[0034] ローカットフィルター 7 とハイカットフィルター 11 の遮断特性はそれほど急斜でなくても問題は少ない。何故ならバイアスシフト型振幅制限により発生する歪み信号の不快度は周波数の高さに比例して次第に強くなるので、振幅制限方式もなだらかに変化すれば十分だからである。

[0035] 図 3 の (b) のように、スライス型の振幅制限器 8 は加算器 9 の後に設けることも可能である。また、この振幅制限値は信号の周波数が高い程小さくすべきである。そのような特性の信号を得るには、高域周波数が強調された信号を入力し、出力された信号の高域を減衰させるのが効果的である。

[0036] [4. 第 4 実施形態]

図 4 は本発明の第 4 実施形態のブロック図（一部回路図）であり、第 3 実施形態と同様に、補聴器や録音機等、主にイヤホンやヘッドホンで音を再生する音響機器への利用価値が高い。

[0037] 本実施形態は、低域回路のハイカットフィルター 17 からの出力信号を取り込んで反転し、高域回路の振幅制限器 13 の振幅制限基準電位回路に供給する反転器 14 が第 3 実施形態に加えられた構成である。すなわち、本実施形態では、ハイカットフィルター 17 の出力を、加算器 15 と反転器 14 とに分岐して、反転器 14 からの出力を、振幅制限器 13 を構成する並列なダイオード D5, D6 の基準電圧印加側に接続する。このようにすると、振幅制限器 13 は、ローカットフィルター 12 から出力された高周波帯域の信号の振幅制限を、ハイカットフィルター 17 から出力された振幅制限済みの低周波帯域の信号の反転信号を基準として、振幅制限を行う。

[0038] その結果、ハイカットフィルター 17 からの低周波帯域の信号の振幅がプラス側に大きい場合には、ローカットフィルター 12 からの高周波帯域の信

号の制限振幅はプラス側が小さく制限される。反対にハイカットフィルター 17 からの低周波帯域の信号の振幅がマイナス側に大きい場合には、マイナス側が小さく制限される。（P-P値は変わらない。）その後、加算器 15 によって、振幅制限器 13 によって振幅制限された高周波帯域の信号と、ハイカットフィルター 17 からの低周波帯域の信号を加算して、出力する。

[0039] 図3の構成において、加算器9の出力信号振幅値はハイカットフィルター 11 の出力振幅値+振幅制限器8の出力振幅値となる。つまり、ハイカットフィルター 11 の最大出力振幅と振幅制限器8の最大出力振幅が同じとすると、加算器9の最大出力振幅はハイカットフィルター 11 最大出力振幅の2倍か、振幅制限に伴う波形の変形でもう少し大きい。しかし、振幅制限の目的を考慮すれば、加算器9の最大振幅値はいつでもハイカットフィルター 11 の最大振幅を越えない方が好ましい。図4の反転器 14 はそのために設けられている。

[0040] つまり、ハイカットフィルター 17 の出力振幅値が変化すると、その変化値と同じだけ振幅制限器 13 の振幅制限値は反対方向に変化する。従って加算器 15 の最大出力振幅値はハイカットフィルター 17 の最大振幅出力値以上にはならない。そのため、この構成の出力信号は、図3に比べ最大振幅が小さくても大きな再生音を得ることができる。これは過大音抑止特性としても好ましい。図3の場合の出力最大振幅は「振幅制限器8の最大出力振幅+ハイカットフィルター 11 の最大出力振幅」になる。しかし、図4の最大出力振幅はハイカットフィルター 17 の最大出力振幅を超えることがないため、再生音質に大きな違いをつくらないで図3より最大出力振幅を小さく制限出来る。つまり加算器 15 の最大振幅がハイカットフィルター 17 の最大振幅値を超えない様に振幅制限器 13 の制限振幅がダイナミックにコントロールされる。

[0041] [5. 第5実施形態]

図5は本発明の第5実施形態のブロック図であり、第3実施形態や第4実施形態と同様に、イヤホンやヘッドホンで音を再生する音響機器、特に補聴

器類への利用価値が高い。

[0042] 本実施形態は図3の変形であり、図3の振幅制限器10が低域減衰器21に置き換えられている。振幅制限効果の点では図3の構成の方が優れるが、音歪みの点では図5の方が優れる。

[0043] 一般的に音波の振幅は周波数が低い程大きく、反対に周波数が高いと小さくて、その差は非常に大きい。そのため音質に悪影響がない範囲で低域を減衰させればかなりの振幅抑圧効果が得られる。低域を減衰させると、スピーカー輻射による音再生では低域不足を
起こすが、イヤホンやヘッドホンのように鼓膜の至近で音が再生される場合はむしろ好ましい結果が得られる。また高域周波数のゲイン不足は耳の感度特性等に悪影響を及ぼすが、低域周波数ではそのような害は起こらないので問題は少ない。

[0044] 補聴器類のようにマイクロホンと一体で動作する機器の場合は、低域減衰器21の機能をマイクロホンに持たせても良い（双指向性マイクロホンには低域の感度が低いものが多い）。

[0045] [6. 第6実施形態]

図6は本発明の第6実施形態のブロック図（一部回路図）であり、図5とは回路構成が異なるが結果は同様である。すなわち、低域減衰器23の出力側に高域強調用のイコライザー24を接続し、このイコライザー24の出力側に振幅制限器25を接続し、振幅制限器25からの出力は、高域減衰用のイコライザー26を経由して外部に出力する。振幅制限器25は、抵抗R3の後段に並列接続された正逆方向のダイオードD5、D6と、これら抵抗R3及びダイオードD5、D6に対して並列接続されたハイカットフィルター27とから構成されている。ハイカットフィルター27の入力側は高域強調用イコライザー24の出力側に、ハイカットフィルター27の出力側はダイオードD5、D6の基準電圧印加側に接続されている。

[0046] 本実施形態の低域減衰器23は入力信号の低域減衰を行うことで低域の振幅抑圧効果を得ている。低域減衰器23の出力信号はイコライザー24に入

力されて、イコライザー 24 からは高域が強調された信号が出力される。

[0047] 振幅制限器 25 では高い周波数信号の振幅制限が行われる。振幅制限器 25 内のハイカットフィルター 27 は入力された信号の高域がカットされた信号を出力し、この出力信号は振幅制限器 25 の振幅制限基準電位となる。つまり、ハイカットフィルター 27 の出力電位に比ベダイオード D5 又は D6 の順方向電圧以上の差が出力されないように振幅制限が行われる。このようにして振幅制限器 25 では高域成分信号にだけ振幅制限が行われる。

[0048] 振幅制限器 25 の出力信号はイコライザー 26 を経て出力される。つまりイコライザー 24 で高域強調された信号が振幅制限器 25 で振幅制限された後、イコライザー 26 で高域が減衰されることで、イコライザー 26 の出力には周波数が高いほど小レベルに振幅制限された信号が出力される。低域減衰器 23 の低域減衰特性をマイクロホンで、イコライザー 26 の高域減衰特性をイヤホン或いはヘッドホンで行えば回路構成を簡単に出来る。

[0049] [7. 第 7 実施形態]

図 7 は本発明の第 7 実施形態のブロック図であり、小型補聴器類で利用価値が高い。本実施形態は図 1 に疑似環境音生成器 28 と加算器 29 が加えられた構成である。疑似環境音生成器 28 は電氣的に人工環境音信号を生成するか、或いは別の環境で収録された環境音信号を出力する。疑似環境音生成器 28 とハイカットフィルター G31 の出力信号は加算器 29 で加算されて出力される。

[0050] 図 1 の構成によるイヤホンやヘッドホンによる音再生では高い音が欠落しているので閉塞感や圧迫感を感じることがあるが、この構成では、疑似環境音生成器 28 によって環境音信号が加えられるのでその欠点がない。

[0051] 小型補聴器類はマイクロホンとイヤホンが近接しているのが普通であり、ハウリングが起き易い。そしてハウリングは低い周波数より高い周波数で起きやすいので小型補聴器類では高い周波数のゲインを高くしない場合が多く、これが不快な音の原因となっている。しかし、この方式では高い周波数のゲインを上げなくても疑似環境音生成器 28 によって環境音が加えられるの

で、ハウリングが起き難い上に、閉塞感や圧迫感のない快適な聞こえを得ることが出来る。尚、疑似環境音生成器 28 の出力レベルが周囲の環境雑音レベルの大きさに比例する仕組みにすれば、疑似環境音生成器 28 は自動で環境に応じた適正レベルの信号を出力出来る。

[0052] [8. 第 8 実施形態]

図 8 は本発明の第 8 実施形態のブロック図であり、図 7 同様小型補聴器類で利用価値が高い。本実施形態は、図 7 における振幅制限器 30 が低域減衰器 34 に置き替えられた構成である。振幅抑圧特性は図 7 より劣るが、図 7 の構成より歪みが少ない再生音を得ることが出来る。尚、イヤホンやヘッドホンが用いられる通常の音響装置でも、再生音に疑似環境音を加えれば聞こえるノイズを低減できる。

[0053] [9. 第 9 実施形態]

図 9 は本発明の第 9 実施形態のブロック図であり、補聴器類や録音機に適用すれば聞きたい音の了解度を最適に設定出来る。本実施形態は、図 2 に利得可変増幅器 37 が追加された構成であり、利得可変増幅器 37 によって高い周波数信号のレベルを調整出来る。耳の感度は高い周波数音の強さで変わるので高い周波数音のレベルを変えれば聞こえ方を変化させることができる。

[0054] [10. 第 10 実施形態]

図 10 は、図 1 構成の欠点である高い周波数成分が欠落するのを、比較的簡単な構成で除いた回路のブロック図である。本実施形態では、2 種類の振幅制限器 41, 43 を使用する。第 1 の振幅制限器 41 は、前記図 6 の第 6 実施形態に使用したものと同様に、基準電圧印加部分にハイカットフィルター 42 を組み込んだもので、高周波領域の振幅制限を行う。第 2 の振幅制限器 42 は、低周波領域の振幅制限を行う。

[0055] 図 1 の構成では、ハイカットフィルター 2 で不快音の原因となる高い周波数の歪み成分が除かれるが、ハイカットフィルター 2 では原信号に含まれる高い周波数成分も除かれる。そのため出力信号では高い周波数成分が欠落す

る。

[0056] 図1の構成において発生する高い周波数の歪み成分は、原信号中の高い周波数信号がバイアスシフト型リミッターで振幅制限される時に多量に発生する。勿論低い周波数成分によっても発生するがそれは比較的少ない。従って、入力信号の高い周波数成分がスライス型リミッターでレベル制限された信号がバイアスシフト型リミッターに入力されるなら、出力回路には原信号の高域信号は十分含まれ、高い周波数の歪み成分は少ない信号が取り出される。

[0057] 入力信号は振幅制限器41に入力され、ハイカットフィルタ42からの低周波領域の信号をダイオードD9、D10の動作基準電圧とすることで、高い周波数のスライス型振幅制限を行っている（この動作は図6における振幅制限器の場合と同じである）。振幅制限器41の出力信号は、第2の振幅制限器43に入力され、ここで低域信号のバイアスシフト型振幅制限が行われる。この時振幅制限器43に入力される高い周波数信号のレベルは小さいので、振幅制限器43出力回路には高い周波数の歪み成分の少ない信号が得られる。

[0058] この図10では、特性は少し犠牲になるが、簡単な回路構成で図4とあまり変わらない出力信号が得られる。つまり高い周波数信号がバイアスシフト型振幅制限を受けると不快再生音の元になる歪み信号が多量に発生する。そこで、図10では、信号がバイアスシフト型振幅制限器に入力される前に、高い周波数信号にはスライス型振幅制限を施す結果、高い周波数信号はバイアスシフト型振幅制限を受けないので不快音の元になる歪み信号はあまりつくられない。低い周波数信号でもバイアスシフト型振幅制限によってある程度の高周波数歪み信号が発生するから、その分音質は悪くなる。しかし、その歪みは少ないのでこの回路は十分価値がある。また、高い周波数信号ほど小さい振幅制限を行うための、入力信号の高域周波数成分強調と出力信号の高域周波数成分減衰が行われるなら出力信号中の高い周波数の歪み成分は更に少なくなる。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明によれば、小型音響機器や難聴機器の高性能化に多大な効果がある。

符号の説明

[0060] 1 は振幅制限器
2 はハイカットフィルター
3 はローカットフィルター
4 は加算器
5 は振幅制限器
6 はハイカットフィルター
7 はローカットフィルター
8 は振幅制限器
9 は加算器
10 は振幅制限器
11 はハイカットフィルター
12 はローカットフィルター
13 は振幅制限器
14 は反転器
15 は加算器
16 は振幅制限器
17 はハイカットフィルター
18 はローカットフィルター
19 は振幅制限器
20 は加算器
21 は低域減衰器
22 はハイカットフィルター
23 は低域減衰器
24 はイコライザー

25は振幅制限器

26はイコライザー

27はハイカットフィルター

28は疑似環境音生成器

29は加算器

30は振幅制限器

31はハイカットフィルター

32は疑似環境音生成器

33は加算器

34は低域減衰器

35はハイカットフィルター

36はローカットフィルター

37は利得可変増幅器

38は加算器

39は振幅制限器

40はハイカットフィルター

41は振幅制限器

42はハイカットフィルター

43は振幅制限器

Cはコンデンサ

R1、R2、R3、R4は抵抗器

D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10はダイオード

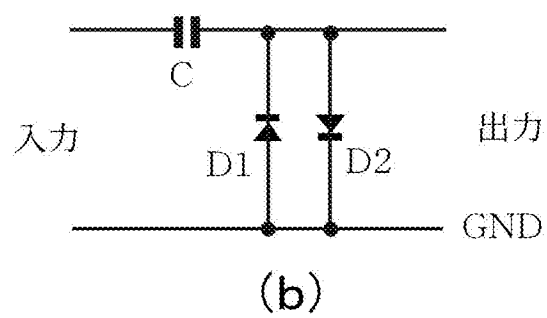
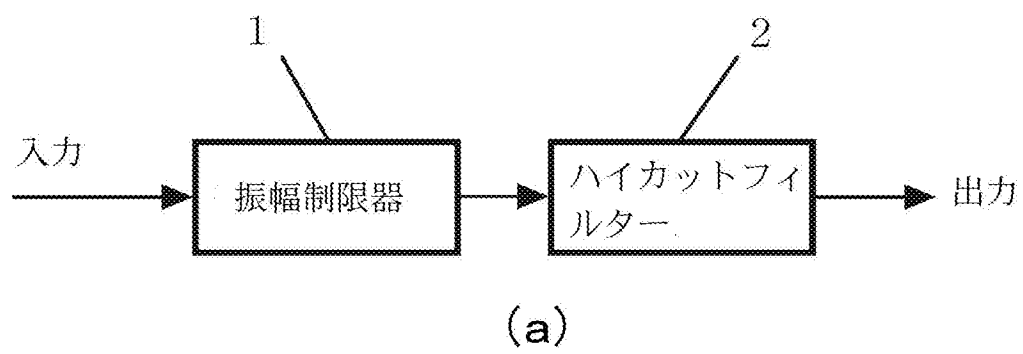
請求の範囲

- [請求項1] 入力信号振幅が規定レベルを越えるとバイアス電位が振幅の変化と反対方向にシフトされる振幅制限器と、前記振幅制限器からの出力信号の高い周波数成分が削除又は減衰されて出力されるハイカットフィルターを備えた音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項2] 入力信号の比較的低い周波数成分の振幅が規定レベルを越えるとバイアス電位が振幅の変化と反対方向にシフトされることで振幅制限する振幅制限器を備えた音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項3] 音声信号の低い周波数成分を減衰させるローカットフィルターと、前記ローカットフィルターの出力信号の高域成分をカット又は減衰するハイカットフィルターと、前記ローカットフィルターの出力信号がハイカットフィルターの出力電位を基準にして振幅制限される振幅制限器を備えた音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項4] 入力信号から高域周波数成分を取り出すローカットフィルターと、その取り出された信号が出力信号に加算する加算器を備えた、請求項1の音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項5] 入力信号の比較的低い周波数成分では振幅が規定レベルを越えるとバイアス電位が振幅の変化と反対方向にシフトされることで振幅制限される振幅制限器と、入力信号の比較的高い周波数成分では規定値を超える振幅部分が削除されることで振幅制限が行われる振幅制限器を備えた、音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項6] 入力信号の低域周波数成分と高域周波数成分が減衰或いは削除された信号を取り出すローカットフィルター及びハイカットフィルターと、入力信号から取り出された高域周波数信号が振幅制限された信号を取り出す振幅制限器と、前記二つの出力信号が加算されて出力される加算器を備えた音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項7] 音声信号の振幅制限値が他の音声信号の振幅値によってコントロールされる振幅制限器を備えた請求項5または請求項6の音声信号振幅

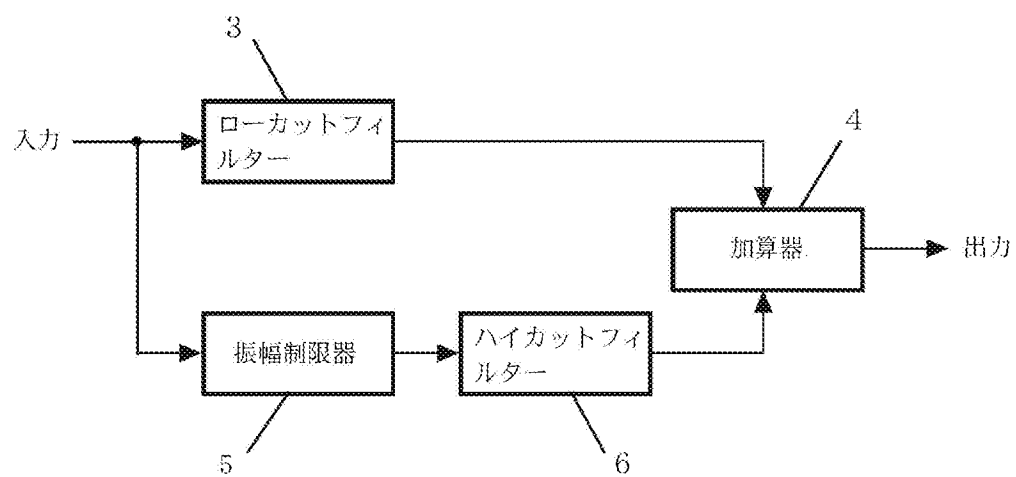
抑圧装置。

- [請求項8] 疑似環境音信号の生成器と、その生成信号が出力信号に加算される加算器を備えた、請求項1の音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項9] 入力信号の低域周波数成分と高域周波数成分が減衰或いは削除された信号を取り出すローカットフィルターとハイカットフィルターと、疑似環境音信号の生成器と、前記二つの機能の出力信号が加算されて出力される加算器を備えた音声信号振幅抑圧装置。
- [請求項10] 低域周波数成分と、高域周波数成分或いは疑似環境音信号の加算レベル比を変化させることができる手段を備えた請求項3から請求項9のいずれか1項に記載の音声信号振幅抑圧装置。

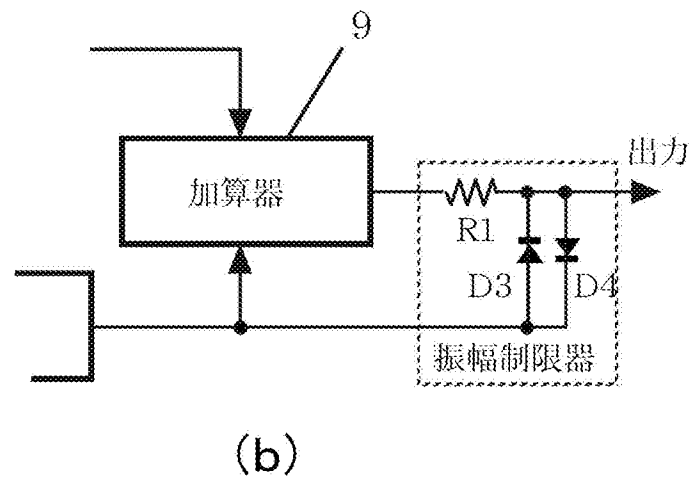
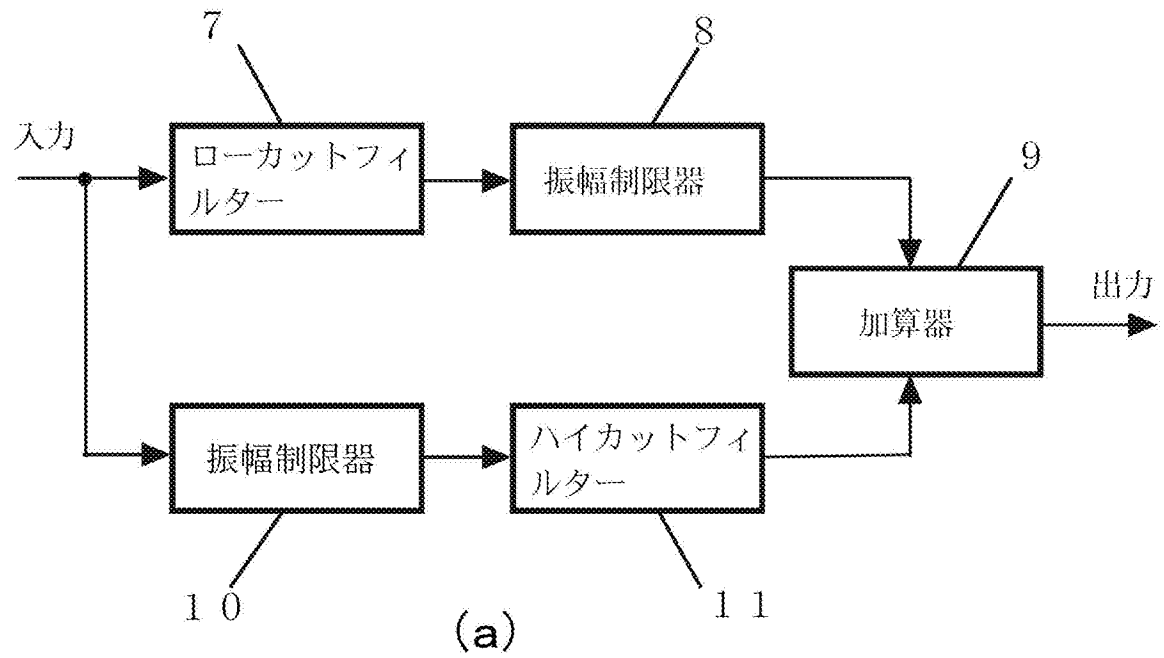
[図1]



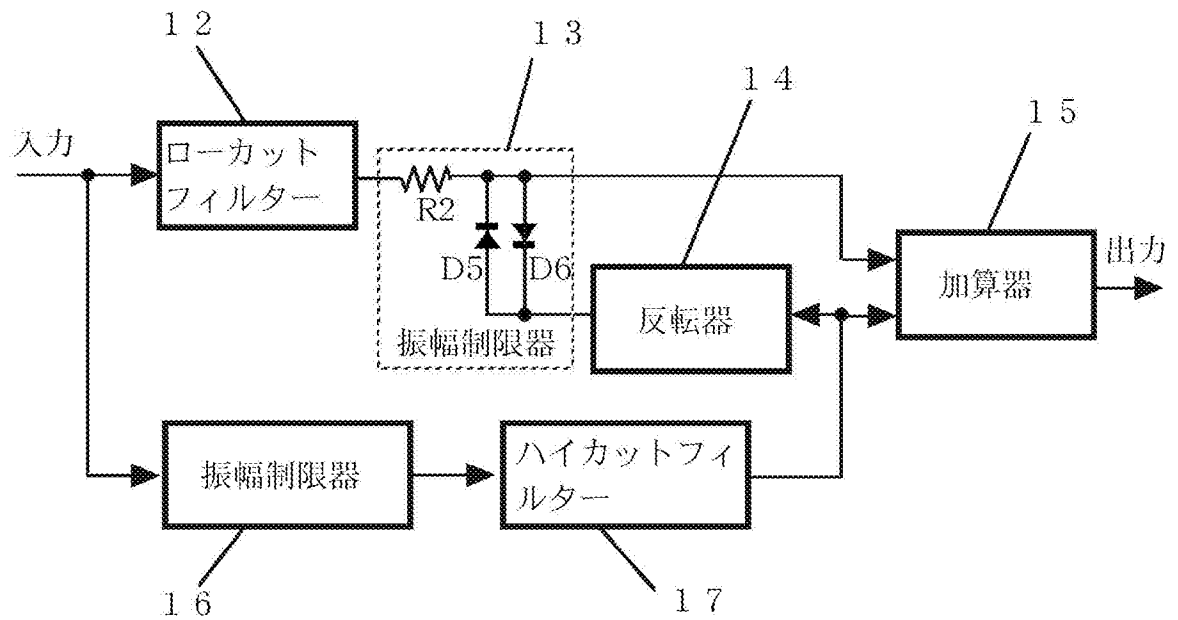
[図2]



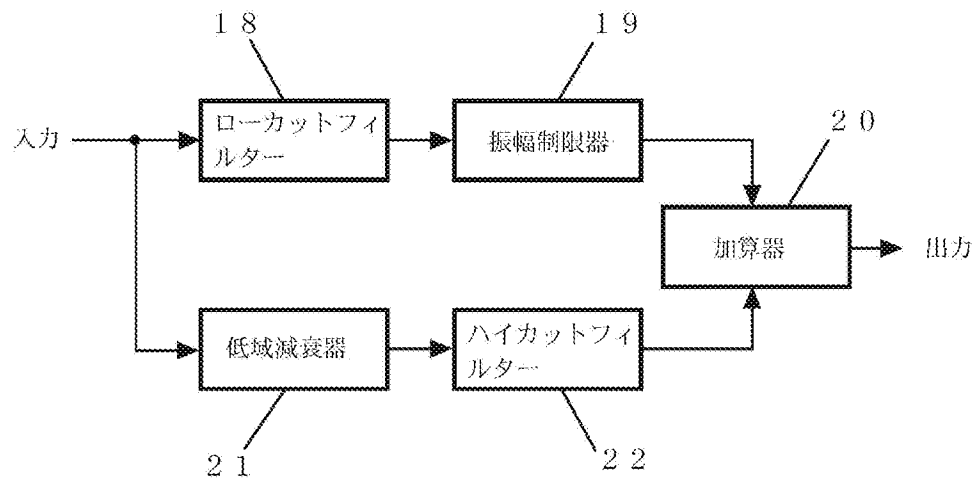
[図3]



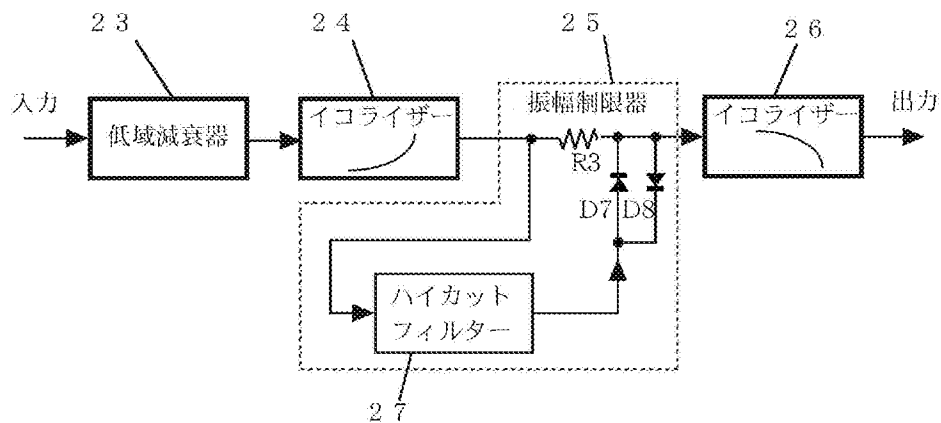
[図4]



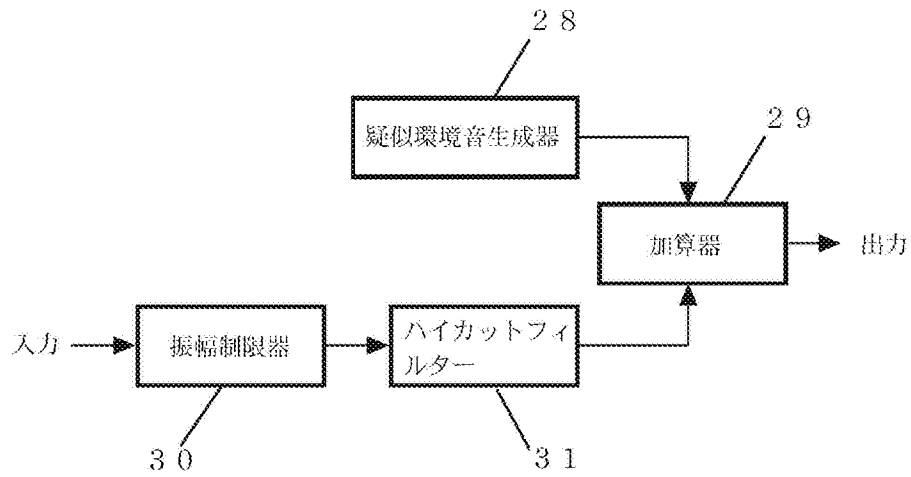
[図5]



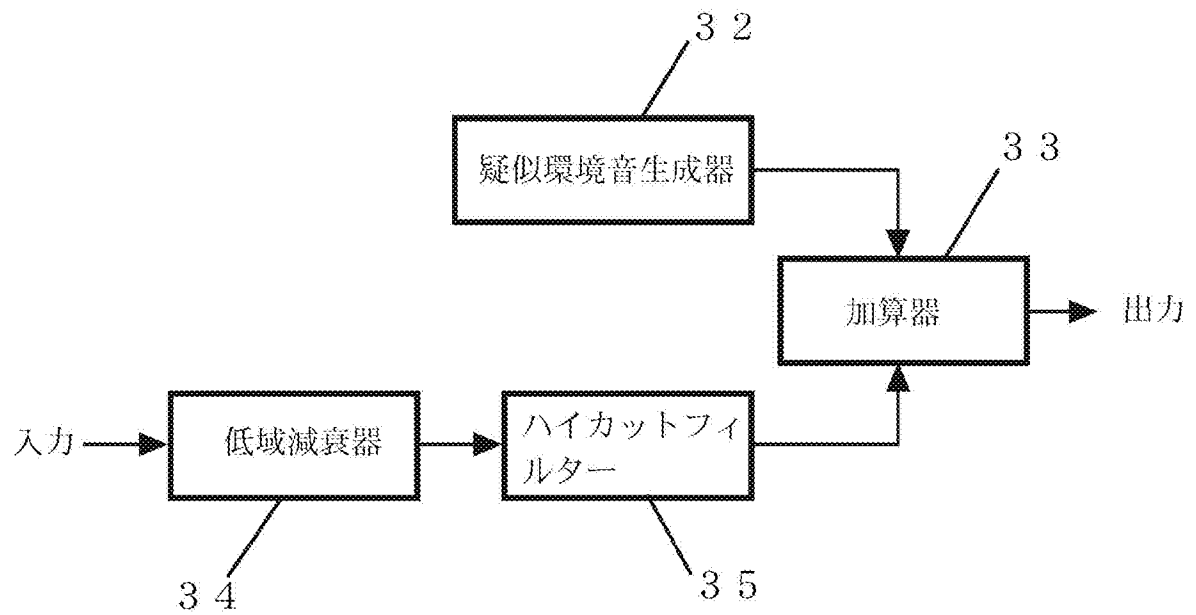
[図6]



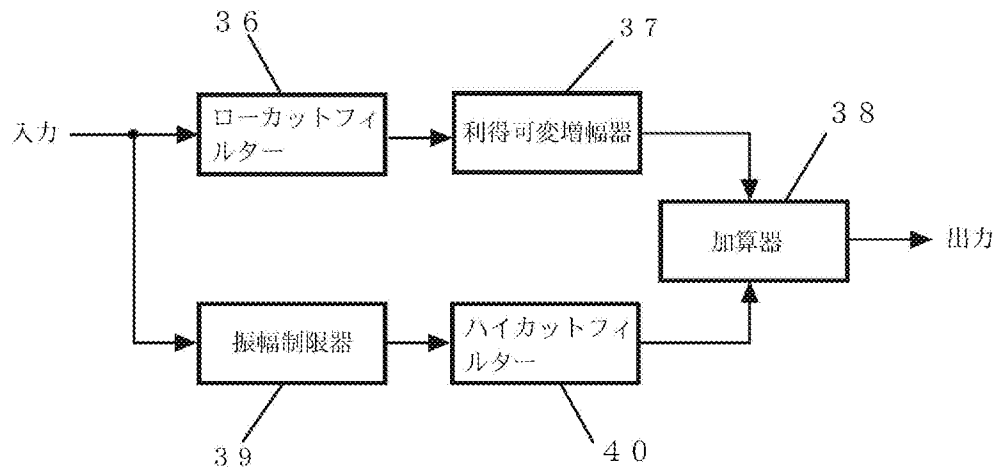
[図7]



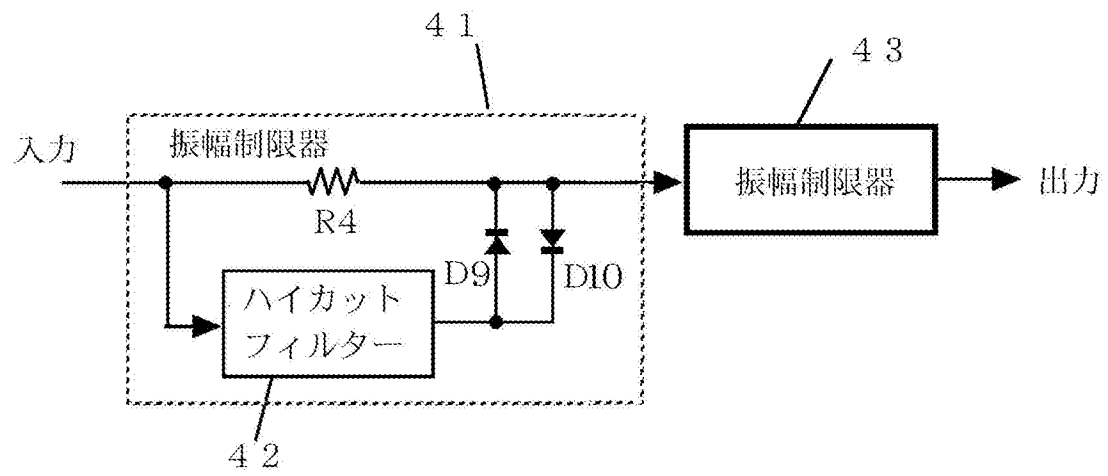
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03G11/02(2006.01)i, H03G11/04(2006.01)i, H04R25/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03G11/00-11/08, H04R25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4256975 A (Isao FUKUSHIMA), 17 March 1981 (17.03.1981), column 2, line 50 to column 6, line 28; fig. 3 to 7 & JP 54-75922 A	1-10
A	JP 2006-197580 A (Ken'ichi OSHIMA), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0017] to [0084]; fig. 1 to 22 (Family: none)	1-10
A	JP 2001-320255 A (Ken'ichi OSHIMA), 16 November 2001 (16.11.2001), paragraphs [0004] to [0016]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June, 2014 (10.06.14)

Date of mailing of the international search report

01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058601

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-151767 A (Yamaha Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0021] to [0043]; fig. 1 to 7 & US 2012/0191462 A1	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058601

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There are five inventions which are configured from the invention in the invention group comprising claims 1, 4 and 10, the invention in the invention group comprising claims 2, 5 and 7, the invention in the invention group comprising claim 3, the invention in the invention group comprising claim 6, and the invention in the invention group comprising claims 8 and 9.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H03G11/02(2006.01)i, H03G11/04(2006.01)i, H04R25/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H03G11/00-11/08, H04R25/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	US 4256975 A (I s a o F u k u s h i m a) 1981.03.17 第2欄第50行-第6欄第28行, 図3-7 & JP 54-75922 A	1-10	
A	JP 2006-197580 A (大島 賢一) 2006.07.27, 第0017-0084段落, 図1-22 (ファミリーなし)	1-10	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 10.06.2014		国際調査報告の発送日 01.07.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 白井 孝治 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	5 X 8 8 4 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-320255 A (大島 賢一) 2001. 11. 16, 第0004-0016段落, 図3-4 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2012-151767 A (ヤマハ株式会社) 2012. 08. 09, 第0021-0043段落, 図1-7 & US 2012/0191462 A1	1-10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるこの国際調査機関は認めた。

請求項1、4、10からなる発明群の発明、請求項2、5、7から成る発明群の発明、請求項3から成る発明群の発明、請求項6から成る発明群の発明、請求項8、9から成る発明群の発明の5つ発明がある。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。