

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4542482号
(P4542482)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4B	1/10	(2006.01)	HO4B	1/10	N
HO4R	3/00	(2006.01)	HO4R	3/00	310
HO4B	1/16	(2006.01)	HO4B	1/16	R

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-245480 (P2005-245480)	(73) 特許権者	000003595
(22) 出願日	平成17年8月26日 (2005.8.26)		株式会社ケンウッド
(65) 公開番号	特開2007-60469 (P2007-60469A)		東京都八王子市石川町2967番地3
(43) 公開日	平成19年3月8日 (2007.3.8)	(74) 代理人	100085682
審査請求日	平成20年3月5日 (2008.3.5)		弁理士 柴田 昌雄
		(72) 発明者	河西 雄二
			東京都八王子市石川町2967-3株式会社ケンウッド内
		審査官	佐藤 敬介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 残留ノイズ軽減回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音量制御手段から出力される音声信号を増幅器により増幅してスピーカを駆動するオーディオ回路において、前記音量制御手段を制御するための音量制御信号が最大音量から最小音量迄連続的に変化する途中における所定の閾値を境として前記音量制御手段のゲインを不連続に高くし、前記閾値より前記音量制御信号が高い範囲および低い範囲では前記音量制御信号のゲインを連続的に減少させると共に、前記閾値において、前記増幅器のゲインを前記音量制御手段の不連続のゲインの変化を相殺するように変化させることを特徴とする残留ノイズ軽減回路。

【請求項2】

前記音量制御手段としてDSPを用い、前記増幅器としてゲイン切替え端子を有する増幅器を用いた請求項1の残留ノイズ軽減回路。

【請求項3】

前記音量制御手段に無線機からの音声信号が入力され、前記音量制御手段から出力される音声信号をローパスフィルタを通してスピーカを駆動するように構成し、前記無線機が受信する電波形式が特定のモードの場合またはスケルチを閉じた状態で前記音量制御信号が所定値以下となると前記ローパスフィルタのカットオフ周波数を低い状態に設定するようにした請求項1または2の残留ノイズ軽減回路。

【請求項4】

前記音量制御手段に無線機からの音声信号が入力され、前記音量制御手段に無線機からの

音声信号が入力され、前記前記音量制御手段としてのDSPにローパスフィルタが内蔵されており、前記無線機が受信する電波形式が特定のモードの場合またはスケルチを閉じた状態で前記音量制御信号が所定値以下となると前記ローパスフィルタのカットオフ周波数を低い状態に設定するようにした請求項1または2の残留ノイズ軽減回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明はオーディオ回路に係わり、特に、その残留ノイズ軽減回路に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、無線機等オーディオ回路を有する電子機器では残留ノイズにより音量を下げたときにS/N比が悪化するという問題があった。残留ノイズについて、図4に示す従来の無線機のオーディオ回路の例により説明する。

【0003】

図4に示す無線機のオーディオ回路におけるDSP(Digital Signal Processor)20には図示していない検波回路からの音声信号が入力されデジタル信号として処理された後アナログ信号に変換されて抵抗器で構成されたアッテネータ6を介して増幅器21に出力される。増幅器21は入力された音声信号を増幅して切替えスイッチ11で選択されたスピーカ12または外部スピーカ端子13に接続された外部スピーカを駆動する。

【0004】

上記DSP20は図示していない制御回路からの信号により音量制御を行い、増幅器21のゲインは一定となっている。DSP20で音量を最小に絞ったときの増幅器21から出力される音を残留ノイズという。この例ではDSP20で音量制御を行っているが、電子ボリュームや機械式ボリューム等で音量制御する場合はこれらの音量制御回路からオーディオ出力部までの間で発生するノイズを残留ノイズといっている。

【0005】

すなわち、残留ノイズは音量制御回路からのノイズ出力や音量制御回路以降の増幅器の電源ラインのノイズが増幅されたものおよび音量制御回路以降の増幅器等で発生するノイズである。

【0006】

一般的に無線機の場合、騒がしい屋外での使用も想定されているため、オーディオ出力の最大レベルを低く設定することはできない。従って、静かな屋内で使用する場合やヘッドホンを使用する場合等に音量を下げて使用するときに残量ノイズによるS/N比の悪化が顕著に現れることになる。

【0007】

DSPで音声処理を行う場合は、通常、上記図4で説明したように、通常DSPで音量制御を行う。一般的な無線機では必要最大音量が決まっており、DSPの可能最大出力によりDSP(音量制御回路)以降のゲインが決まる。

【0008】

外付け電子ボリュームを使用する場合は電源電圧までのフルスイングの電圧振幅も制御可能であるが、DSPに加えて電子ボリュームを使用すると製造コストが高くなる。DSPで扱うことのできる電圧振幅はフルスイングの電圧振幅よりも低いために、音量制御回路以降のゲインが大きくなり、結果として残留ノイズレベルが大きくなっていった。残留ノイズを低減するために高価な低ノイズ部品を使用することも考えられるが実用的でなかった。

【0009】

残留ノイズに音声周波数の高い周波数成分が多く含まれると騒がしく聞こえるために、高域をカットすることで残留ノイズの影響を押さえることも可能であり、例えばCW受信の場合に高域カットが有効となる。しかしながら、オールモード無線機(全電波形式無線機)でFM、AMモードにおいて高域カットすると音がこもるため、FM、AMモードの

10

20

30

40

50

音質を確保するためにはローパスフィルタを使用して残留ノイズの影響を押さえることはできない。

【0010】

特開平10-51330号公報に提案された帯域可変装置は、受信する電波形式に応じてLPF（ローパスフィルタ）およびHPF（ハイパスフィルタ）により再生帯域幅を設定する。しかしながら特開平10-51330号公報に提案されたものは音量制御回路以降のゲインが一定であるため、残留ノイズの影響十分に軽減することができなかった。

【特許文献1】特開平10-51330号公報、段落0012～段落0015、図1、図2

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

この発明は上記した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、製造コストが安く、十分に残留ノイズが低減され、しかも無線機でのFM、AMモードにおける音質がよい残留ノイズ軽減回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明の残留ノイズ軽減回路は、音量制御手段から出力される音声信号を増幅器により増幅してスピーカを駆動するオーディオ回路において、前記音量制御手段を制御するための音量制御信号が最大音量から最小音量迄連続的に変化する途中における所定の閾値を境として前記音量制御手段のゲインを不連続に高くし、前記閾値より前記音量制御信号が高い範囲および低い範囲では前記音量制御信号のゲインを連続的に減少させると共に、前記閾値において、前記増幅器のゲインを前記音量制御手段の不連続のゲインの変化を相殺するように変化させるものである。

20

【0013】

また、前記残留ノイズ軽減回路において、前記音量制御手段としてDSPを用い、前記増幅器としてゲイン切替端子を有する増幅器を用いたものである。

【0014】

また、前記各残留ノイズ軽減回路において、前記音量制御手段に無線機からの音声信号が入力され、前記音量制御手段から出力される音声信号をローパスフィルタを通してスピーカを駆動するように構成し、前記無線機が受信する電波形式が特定のモードの場合またはスケルチを閉じた状態で前記音量制御信号が所定値以下となると前記ローパスフィルタのカットオフ周波数を低い状態に設定するようにしたものである。

30

【0015】

また、同各残留ノイズ軽減回路において、前記音量制御手段に無線機からの音声信号が入力され、前記音量制御手段に無線機からの音声信号が入力され、前記前記音量制御手段としてのDSPにローパスフィルタが内蔵されており、前記無線機が受信する電波形式が特定のモードの場合またはスケルチを閉じた状態で前記音量制御信号が所定値以下となると前記ローパスフィルタのカットオフ周波数を低い状態に設定するようにしたものである。

40

【発明の効果】

【0016】

この発明の残留ノイズ軽減回路によれば、製造コストが安く、十分に残留ノイズが低減され、しかも無線機でのFM、AMモードにおける良好な音質が確保される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下この発明を実施するための最良の形態を実施例に即して説明する。図1はこの発明の実施例である残留ノイズ軽減回路が適用された無線機を示すブロック図である。図1に示すアンテナ1から入力されたSSB、CW、FSK、FM、AMモード等の受信信号は同調・検波回路2で同調・検波され、音声信号となりDSP5に入力される。

50

【 0 0 1 8 】

D S P 5 に入力された信号は D S P 5 でデジタル信号として処理された後、アナログ信号に変換されて抵抗器で構成されたアッテネータ 6 を介して増幅器 8 に出力される。増幅器 8 は入力された音声信号を増幅して切替えスイッチ 1 1 で選択されたスピーカ 1 2 または外部スピーカ端子 1 3 に接続された外部スピーカを駆動する。

【 0 0 1 9 】

制御回路 3 はマイクロコンピュータを含んでおり、キー、回転つまみ等からなる操作部 4 および同調・検波回路 2 からの信号が入力され、同調・検波回路 2、D S P 5 およびアナログスイッチ 9、1 0 を制御する。操作部 4 は同調周波数や音量を指示する信号等を制御回路 3 に出力し、制御回路 3 は操作部 4 より入力された信号により音質制御および音量制御を行う。

10

【 0 0 2 0 】

制御回路 3 によりオン・オフされるアナログスイッチ 9 はコンデンサで構成されるローパスフィルタ 7 のカットオフ周波数を高い状態または低い状態に設定する。増幅器 8 にはゲイン切替え端子 8 a を備えており、ゲイン切替え端子 8 a は制御回路 3 によりオン・オフされるアナログスイッチ 1 0 を介してグランドに接続される。

【 0 0 2 1 】

次に、上記構成の無線機の作用を図 2 および図 3 をも参照して説明する。図 2 のグラフの横軸に操作部 4 の音量設定ボリュームの回転角度を示している。操作部 4 から音量設定ボリュームの回転角度に応じて単調に減少する音量設定信号が制御回路 3 に入力されて、制御回路 3 は音量設定信号に応じて D P S 5 のゲインおよびアナログスイッチ 1 0 を制御する。

20

【 0 0 2 2 】

すなわち、図 2 (c) に示すように、音量設定ボリュームの回転角度が a 点となるときの音量設定信号まで D P S 5 のゲインを単調に減少させ、a 点において不連続に増大させる。a 点を過ぎると D P S 5 のゲインを再び単調に減少させる。

【 0 0 2 3 】

制御回路 3 はさらに音量設定信号が単調に減少するときに a 点においてアナログスイッチ 1 0 を閉じる。従って、図 2 (b) に示すように、増幅器 8 のゲインは a 点を境として高・低の 2 値となる。a 点における D P S 5 の減少するゲインと増幅器 8 の増加するゲインの絶対値は同じである。従って、図 2 (a) に示すように、音声出力は音量設定ボリュームの回転角度に応じて単調に減少する。なお、図 2 には図示していないが、制御回路 3 は同調・検波回路 2 の状態を監視してスケルチを閉じ、その場合は D P S 5 のゲインを減少させる。

30

【 0 0 2 4 】

制御回路 3 はまた受信する電波形式が S S B、C W、F S K モードであるかスケルチが閉じている場合に音量設定信号が所定値以下となるとアナログスイッチ 9 を閉じてローパスフィルタのカットオフ周波数を低く設定する。図 3 にアナログスイッチ 9 が開いた (O F F) の状態のオーディオ周波数に対する音声回路ゲインの特性を示す。

【 0 0 2 5 】

図 3 の実線でローパスフィルタのカットオフ周波数が高いときの特性を示し、点線でカットオフ周波数が低いときの特性を示している。S S B、C W、F S K モードであり、音量設定ボリュームにより音量が絞られると、高域がカットされるがこれらのモードでは高域が必要でなく、残留ノイズの悪影響がさらに低減される。

40

【 0 0 2 6 】

上記実施例では D S P の他に電子ボリューム等を用いることなく、残留ノイズを大幅に低減することができた。さらに、S S B、C W、F S K モードで低音量のときに高域がカットされるので低音量ときの残留ノイズの聞き苦しさがさらに改善される。

【 0 0 2 8 】

実施例は以上のように構成されているが発明はこれに限られず、例えば、ローパスフィ

50

ルタ7を設けなくてもこの発明の効果が得られる。また、DSP5がローパスフィルタの機能を有するようにしてもよい。さらに、音量制御手段としてDSPの代りに電子ボリュームを用いてもこの発明の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】この発明の実施例である残留ノイズ軽減回路が適用された無線機を示すブロック図である。

【図2】同無線機の各部の特性を示すグラフである。

【図3】同無線機の周波数特性を示すグラフである。

【図4】従来の無線機のオーディオ回路の例を示すブロック図である。

10

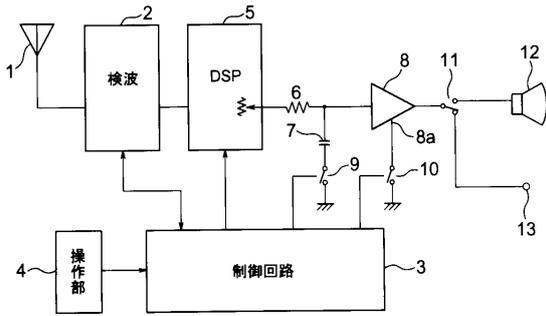
【符号の説明】

【0030】

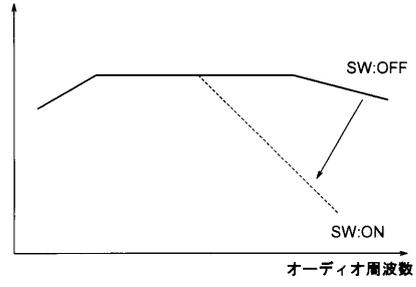
- 1 アンテナ
- 2 同調・検波回路
- 3 制御回路
- 4 操作部
- 5 DSP
- 6 アッテネータ
- 7 ローパスフィルタ
- 8 増幅器、8a ゲイン切替え端子
- 9、10 アナログスイッチ
- 11 切替えスイッチ
- 12 スピーカ
- 13 外部スピーカ出力端子
- 20 DSP
- 21 増幅器

20

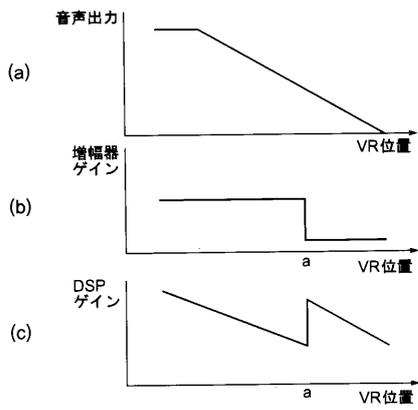
【図1】



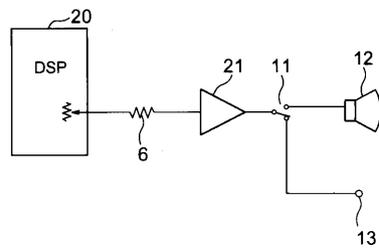
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 153748 (JP, A)
特開平11 - 346172 (JP, A)
特開2004 - 140650 (JP, A)
特開2000 - 138993 (JP, A)
特開平04 - 246905 (JP, A)
特開平10 - 051330 (JP, A)
特開平01 - 073917 (JP, A)
特開2000 - 151315 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	1 / 10
H04B	1 / 16
H04R	3 / 00