

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4227682号
(P4227682)

(45) 発行日 平成21年2月18日(2009.2.18)

(24) 登録日 平成20年12月5日(2008.12.5)

(51) Int. Cl.		F I			
H03G	3/30	(2006.01)	H03G	3/30	C
H03F	1/02	(2006.01)	H03F	1/02	

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-199651	(73) 特許権者	504199127
(22) 出願日	平成10年6月29日(1998.6.29)		フリースケール セミコンダクター イン
(65) 公開番号	特開平11-41047		コーポレイテッド
(43) 公開日	平成11年2月12日(1999.2.12)		アメリカ合衆国 78735 テキサス州
審査請求日	平成17年6月27日(2005.6.27)		オースティン ウィリアム キャノン
(31) 優先権主張番号	887166		ドライブ ウェスト 6501
(32) 優先日	平成9年7月2日(1997.7.2)	(74) 代理人	100116322
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 桑垣 衛

(72) 発明者 ジョン・イー・ハンナ
アメリカ合衆国アリゾナ州チャンドラー、
ウェスト・ゲイル・ドライブ1280

審査官 宮本 秀一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 適応オフセット用集積回路増幅器および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

信号に基づき負荷の電圧を設定する回路であって：

前記信号を受けるよう結合された入力および減衰された信号を提供する出力を有する第1利得設定回路；

前記減衰された信号を受けるよう結合された入力および負ピーク信号を提供する出力を有する検出回路；

前記信号を受けるよう結合された第1入力を有する第2利得設定回路；および

前記検出回路の出力に結合された第1入力、前記第2利得設定回路の出力に結合された第2入力および前記第2利得設定回路の第2入力にかつ前記負荷の1つの端子に結合され前記信号が存在する場合に前記負ピーク信号と基準電圧との間でスイングしかつ前記信号がない場合に前記基準電圧に設定される出力信号を供給する増幅器；

を具備することを特徴とする電圧を設定する回路。

【請求項2】

前記第1利得設定回路はさらに：

前記信号を受けるための第1端子を有する第1抵抗；および

前記第1抵抗の第2端子にかつ前記第1利得設定回路の出力に結合された第1端子と、第1電源導体に結合された第2端子を有する第2抵抗；

を含むことを特徴とする請求項1記載の回路。

【請求項3】

10

20

前記検出回路はさらに：

前記第 1 利得設定回路の出力に結合された第 1 入力を有する増幅器；

前記増幅器の出力に結合された制御端子と、前記増幅器の第 2 入力に結合された第 1 導通端子と、第 2 電源導体に結合された第 2 導通端子とを有するトランジスタ；および
第 1 電源導体に結合された第 1 端子および前記増幅器の第 2 入力に結合された第 2 端子を有するコンデンサ；

を具備することを特徴とする請求項 1 記載の回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的に、集積回路に関し、更に特定すれば呼び出し検出増幅器(ring detection amplifier)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

セルラ電話機またはページャのようなワイヤレス通信装置において、着信呼(incoming call)が受信されると、変換器が活性化される。着信呼以前では、変換器内の静止電流(quiet current)を最少に抑え、バッテリー動作型通信装置における電力を保存する。通信装置において呼(call)が検出されると、呼び出し検出回路即ち警報検出器の出力が、電源の約半分にバイアスされ、呼び出し信号が変換器に転送される。着信呼は、変換器に単一方向の電流を発生させ、これが可聴呼び出しベル(audible ringing)を生成する。呼び出し信号が小さく静かな呼び出しを生成しようが、呼び出し信号が大きくなるさい呼び出しを生成しようが、警報検出器の出力を電源の約半分にバイアスすることによって、ワイヤレス通信装置におけるスタンバイ電流と比較して、大量の電流が変換器内に発生する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、最少のスタンバイ電流を有する呼び出し検出回路を有することができれば、有利であろう。更に、バイアス基準電圧に変換器をバイアスし、無線通信装置内の呼び出し検出回路の入力から出力への呼び出し信号の伝送の間、変換器における電流を最少に抑えることができれば一層有利であろう。

【0004】

【課題を解決するための手段】

概して言えば、本発明は、利得設定回路およびピーク検出回路を用いて、入力呼び出し信号の振幅に、出力変換器のバイアス基準電圧を適応化させるものである。可聴呼び出し音を生成する出力変換器のバイアス基準電圧は、警報増幅器の動作電圧よりも低い値に、動的に低下される。バイアス基準電圧の低下は、入力呼び出し信号の振幅にほぼ一致し、出力変換器における電流を最少に抑える。

【0005】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明による警報増幅器 10 のブロック図である。警報増幅器 10 は、演算増幅器 24, 30 を含む集積回路である。第 1 演算増幅器 24 は、入力呼び出し信号のピーク振幅の検出時に、バイアス基準電圧を設定する増幅手段である。第 2 演算増幅器 30 は、警報増幅器 10 を介して伝達される入力信号を増幅するフィードバック増幅器である。

【0006】

警報増幅器 10 は利得設定回路 14 を含む。利得設定回路 14 は、端子 12 に接続された入力端子、電源導通端子、および出力端子を有する。利得設定回路 14 は、分圧回路または減衰回路であり、インピーダンス素子 16, 18 を含む。インピーダンス素子 16 の第 1 端子は端子 12 に接続され、呼び出し入力信号(図示せず)を受信するように結合されている。インピーダンス素子 16 の第 2 端子は、インピーダンス素子 18 の第 1 端子および演算増幅器 24 の非反転入力に共通に接続されている。インピーダンス素子 18 の第 2 端子は電源導体に接続され、電源導体は、例えば、 V_{CC} のような基準電位を受信するよう

10

20

30

40

50

に結合されている。好ましくは、インピーダンス 18 の第 2 端子は、例えば、 V_{REF} のような基準電位を受けるように結合されており、 V_{REF} は端子 12 における入力信号の DC 成分である。

【0007】

警報増幅器 10 は、更に、ピーク検出器 22 を含み、このピーク検出器 22 は、演算増幅器 24、トランジスタ 26、およびコンデンサ 28 から成る。ピーク検出器 22 のことを、基準回路とも呼ぶ。演算増幅器 24 の出力は、トランジスタ 26 のベース端子に接続されている。トランジスタ 26 のコレクタ端子は、電源導体に接続され、この電源導体は、例えば、接地のような基準電位を受けるように結合されている。トランジスタ 26 のエミッタ端子は、演算増幅器 24 の反転入力、コンデンサ 28 の第 1 端子、および演算増幅器 30 の非反転入力に共通に接続されている。加えて、コンデンサ 28 の第 2 端子は、例えば、 V_{CC} のような基準電位を受けるように結合された、前述の電源導体に接続されている。一例として、トランジスタ 26 は、PNP バイポーラ・トランジスタであり、ベース、コレクタ、およびエミッタを有する。コレクタ端子およびエミッタ端子、とベース端子とは、それぞれ、電流導通端子と制御端子とも呼ぶ。尚、トランジスタ 26 は、電界効果トランジスタ (FET)、金属酸化物半導体電界効果トランジスタ (MOSFET)、バイポーラ接合トランジスタ (BJT) 等であってもよいことは理解されよう。

10

【0008】

加えて、警報増幅器 10 は、利得設定回路 34 も含む。利得設定回路 34 は、警報増幅器 10 の端子 12 に接続された入力端子、フィードバック端子、および出力端子を含む。利得設定回路 34 は分圧回路であり、インピーダンス素子 36、38 を含む。インピーダンス素子 36 の第 1 端子は端子 12 に接続されている。インピーダンス素子 36 の第 2 端子は、利得設定回路 34 の出力端子として機能し、インピーダンス素子 38 の第 1 端子、演算増幅器 30 の反転入力、および電流源 40 の入力に共通に接続されている。インピーダンス素子 38 の第 2 端子は、利得設定回路 34 のフィードバック端子として機能し、演算増幅器 30 の出力および変換器 30 に共通に接続されている。電流源 40 の第 2 端子は、例えば、接地のような動作電位に接続されている。電流源 40 は、 $(V_{CC} - V_{REF}) / R_{38}$ という値を有する電流を流す。ここで、 V_{REF} は端子 12 における入力信号の DC 成分であり、 R_{38} はインピーダンス素子 38 のインピーダンス値である。演算増幅器 30 を、増幅回路とも呼ぶ。

20

30

【0009】

一実施例によれば、利得設定回路 14 のインピーダンス素子 16、18 および利得設定回路 34 のインピーダンス素子 36、38 は抵抗である。この実施例では、インピーダンス素子 16、36 は各々約 19 キロオームの抵抗値を有し、インピーダンス素子 18、38 は各々約 100 キロオームの抵抗値を有する。

【0010】

更に、警報増幅器 10 は、変換器 32 を含む。変換器 32 は、演算増幅器 30 の出力に接続された端子、および例えば、 V_{CC} のような基準電位を受けるように結合された前述の電源導体に接続された端子を有する。一例として、変換器 32 は、約 32 オームのインピーダンスを有するスピーカである。尚、変換器のタイプおよび変換器のインピーダンスは、いずれも本発明の限定ではないことを注記しておく。

40

【0011】

図 2 は、本発明による警報増幅器の代替実施例のブロック図である。図面においては、同一素子を示す際に、同一参照番号を用いることを注記しておく。この代替実施例では、インピーダンス素子 16、18、36、38 はコンデンサである。あるいは、インピーダンス素子 16、18、36、38 は、インダクタ等とすることも可能である。

【0012】

図 3 は、本発明による警報増幅器 10 が入力呼び出し信号に応答して発生した出力のプロット 50 を示す。プロット 50 では、縦軸が電圧を表し、横軸が時間を表す。端子 12 において受信された呼び出し信号に応答した演算増幅器 30 の増幅出力信号は、波形 52 で

50

表されている。基準電位 V_{CC} はライン 54 で示されている。一例として、基準電位 V_{CC} は、約 2.8 ボルトないし約 8.0 ボルトの範囲の値を有するバッテリーによって供給される。ピーク検出器 22 の出力信号は、波形 56 によって表される負のピーク検出信号である。言い換えると、波形 56 は、減衰した呼び出し信号、即ち、演算増幅器 24 の非反転入力における信号の信号振幅に実質的に等しい量だけ、基準電位 V_{CC} よりも少ない電圧値を有する。信号振幅は、正のピーク値および負のピーク値の電圧レベル差として測定される。第 1 の負のピークが演算増幅器 24 の非反転入力における信号に発生する時点を、参照番号 55 で表す。これは、信号が基準電位 V_{CC} から最も離れた時点である。演算増幅器 24 の非反転入力における信号に第 2 の負のピークが発生する時点を、参照番号 57 で表す。

10

【0013】

動作において、警報増幅器 10 は、(a) 端子 12 において受信した入力呼び出し信号の振幅に比例するように、および (b) 減衰呼び出し信号が基準電位 V_{CC} とバイアス基準電圧との間で変化する (swing) ような位置付けとなるように、変換器 32 のバイアス基準電圧を調節する。バイアス基準電圧は、演算増幅器 30 の出力に発生した DC 電圧成分である。したがって、本発明によれば、バイアス基準電圧は動的に調節され、変換器 32 内を流れる電流を最少に抑える。

【0014】

端子 12 における入力信号は、インピーダンス素子 36 を介して、演算増幅器 30 の反転入力端子に伝達される。更に、入力信号は、利得設定回路 14 およびピーク検出器 22 を介して、演算増幅器 30 の非反転入力端子に伝達される。利得設定回路 14 および検出回路 22 の効果を無視すれば、演算増幅器 30 の反転入力において受信される信号の利得 A_{inv} は、以下の式で与えられる。

20

【0015】

$$A_{inv} = - (Z_{38} / Z_{36})$$

ここで、 Z_{38} は、インピーダンス素子 38 のインピーダンス値であり、 Z_{36} は、インピーダンス素子 36 のインピーダンス値である。

【0016】

演算増幅器 30 の非反転入力における信号の利得 $A_{non-inv}$ は、以下の式で与えられる。

【0017】

$$A_{non-inv} = (1 + Z_{38} / Z_{36})$$

ここで、 Z_{38} は、インピーダンス素子 38 のインピーダンス値であり、 Z_{36} は、インピーダンス素子 36 のインピーダンス値である。

30

【0018】

端子 12 において受信した直流 (DC) 入力電圧が演算増幅器 30 の入力において共通モード信号を生成するために、非反転経路に沿って転送される信号を、以下の式で与えられる量だけ減衰しなければならない。

【0019】

$$Z_{38} / (Z_{36} + Z_{38})$$

利得設定回路 14 は、端子 12 において受信した信号を減衰させることを注記しておく。減衰の量は、以下の式で与えられる。

40

【0020】

$$Z_{18} / (Z_{16} + Z_{18})$$

ここで、 Z_{16} および Z_{18} は、それぞれ、インピーダンス素子 16, 18 の値である。

【0021】

インピーダンス値 Z_{18} をインピーダンス値 Z_{38} に整合し、インピーダンス値 Z_{16} をインピーダンス値 Z_{36} に整合することによって、非反転経路に沿って転送される信号は適正に減衰される。

【0022】

演算増幅器 30 の出力における電圧は以下の式で与えられる。

50

【0023】

$$V_{OUT} = (-A * \sin(\omega t) * Z_{38} / Z_{36}) + A * ((Z_{18} / (Z_{16} + Z_{18})) * (1 + Z_{38} / Z_{36}))$$

ここで、

$A * \sin(\omega t)$ は、振幅 A 、角周波数 ω 、および時間 t を有する正弦波入力信号であり、

Z_{16} は、インピーダンス素子 16 の値であり、

Z_{18} は、インピーダンス素子 18 の値であり、

Z_{36} は、インピーダンス素子 36 の値であり、

Z_{38} は、インピーダンス素子 38 の値である。

10

【0024】

インピーダンス素子 18 のインピーダンス値をインピーダンス素子 38 のそれと整合し、インピーダンス素子 16 のインピーダンス値をインピーダンス素子 36 のそれと整合した後、演算増幅器 30 の非反転経路に沿って伝達された信号の利得は、反転信号経路に沿って伝達された信号の利得と整合する。

【0025】

図 1 および図 3 を参照して、ピーク検出器 22 は、演算増幅器 24 の非反転入力における減衰信号を受信する。演算増幅器 24 の出力は、演算増幅器 30 の非反転入力に、減衰ピーク検出信号を供給する。この信号は、参照番号 55 で示す減衰入力信号の負のピーク電圧レベルを表す。トランジスタ 26 は導通モードで動作しており、そのために、エミッタ端子における電圧は、トランジスタ 26 のベース・エミッタ間接合電圧にほぼ等しい量だけ、演算増幅器 24 の出力における電圧とは異なる。コンデンサ 28 は、減衰入力信号の負のピークを表す電圧レベルに充電される。

20

【0026】

非反転入力における減衰信号は、負のピーク 55 から電圧 V_{CC} まで増加する。非反転入力における信号が増大し続けるに連れて、コンデンサ 28 から演算増幅器 24 の反転入力へのフィードバック信号が、トランジスタ 26 を非導通状態にする。トランジスタ 26 は、演算増幅器 24 の非反転入力における減衰信号が、トランジスタ 26 のエミッタにおける電圧レベルよりも低い電圧レベルを有すると、導通モードに再び切り替わる。参照番号 57 は、演算増幅器 24 の非反転入力における減衰入力信号の振幅の第 2 の負のピークを示す。演算増幅器 24 の出力における信号が、トランジスタ 26 のエミッタにおける電圧未満の電圧値を有する場合、トランジスタ 26 は切り替わり導通モードにおいて動作する。導通モードでは、トランジスタ 26 は、波形 56 で示すように、コンデンサ 28 を低い電圧レベルに充電する。したがって、ピーク検出器 22 は、演算増幅器 24 の非反転入力における減衰信号の負のピーク振幅のレベルに実質的に等しい出力電圧レベルを発生する。

30

【0027】

ピーク検出回路 22 を負ピーク検出回路として説明したが、当業者は検出回路 22 に正ピーク検出回路を用いることも可能である。検出回路 22 の検出器のタイプは、本発明の限定ではないことは理解されよう。

【0028】

端子 12 に信号がない場合、演算増幅器 30 の出力における信号は、約 V_{CC} の値を有することを注記しておく。また、端子 12 における信号は、演算増幅器 30 の出力における増幅信号を、基準電圧 V_{CC} とピーク検出器 22 によって発生される電圧、との電圧間、即ち、バイアス基準電圧間で、変化させる (swing) ことも注記しておく。したがって、変換器 32 内を導通する電流は、入力呼び出し信号の振幅を動的に調節するように変換器のバイアス基準電圧を設定することによって、最少に抑えられる。

40

【0029】

以上の説明から、本発明は、スタンバイ電流を最少に抑えるように変換器のバイアス電圧を設定するピーク検出器および演算増幅器を提供することが認められよう。変換器へのバイアス電圧は、入力呼び出し信号に応じて、 V_{CC} の電圧から下方に調節され、警報増幅器

50

の活性化の間、変換器内の電流を最少に抑える。したがって、本発明は、入力信号がない場合には、変換器がゼロ電流を導通するように、出力変換器にバイアスを供給し、入力信号がある場合には、呼び出し信号の振幅に応じた電流を供給する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による警報増幅器の実施例のブロック図。

【図2】本発明による警報増幅器の代替実施例のブロック図。

【図3】入力呼び出し信号に応答した本発明による警報増幅器の出力を示すグラフ。

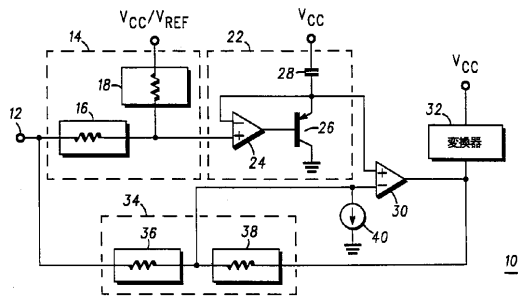
【符号の説明】

- 10 警報増幅器
- 12 端子
- 14 利得設定回路
- 16, 18 インピーダンス素子
- 22 ピーク検出器
- 24, 30 演算増幅器
- 26 トランジスタ
- 28 コンデンサ
- 32 変換器
- 34 利得設定回路
- 36, 38 インピーダンス素子
- 40 電流源

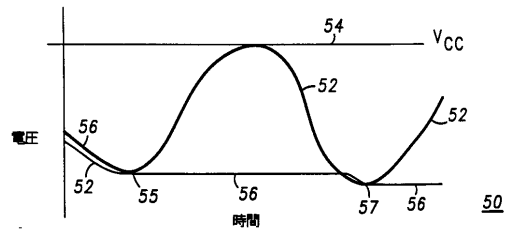
10

20

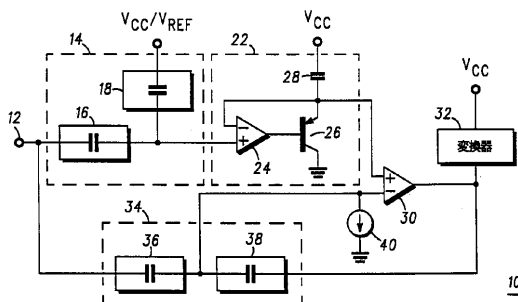
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-079125(JP,A)
特開平10-322152(JP,A)
特開平02-007708(JP,A)
実開昭62-198711(JP,U)
特表平10-513322(JP,A)
実開平03-123342(JP,U)
特開昭62-208759(JP,A)
特開昭61-107171(JP,A)
特開平09-051305(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H03F 1/00- 3/45、 3/50- 3/52、
3/62- 3/64、 3/68- 3/72、
H03G 1/00- 3/34