

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンベロープ追跡増幅段において制御するための方法であって、
前記増幅器の前記出力信号の表現を決定することと、
前記増幅器の前記入力信号の表現を決定することと、
前記増幅器のターゲット特性に従って前記入力信号の前記決定された表現を調整することと、
前記調整された入力と、前記出力の決定された表現とを比較することと、
前記比較に依存して制御信号を生成することと
を備える方法。

10

【請求項 2】

前記ターゲット特性は A M - A M 特性であり、前記制御信号は振幅制御信号であり、ここで、前記制御信号は、前記エンベロープ信号に適用される成形関数を修正する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

修正する前記ステップは、前記入力信号に依存して前記成形関数をインデックスすることと、前記比較の前記結果を前記インデックスされた成形関数に適用し、それによって、前記成形関数を修正することとを備える、請求項 1 又は請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ターゲット特性は P M - P M 特性であり、前記制御信号は位相制御信号であり、ここで、前記制御信号は、前記増幅器に適用される前記入力信号の前記位相を修正する、任意の先の請求項に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記入力信号の前記表現を決定するために前記増幅段への入力において前記信号を測定することを更に備える、任意の先の請求項に記載の方法。

【請求項 6】

前記入力信号を測定する前記ステップは、前記入力信号を復調することを備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記増幅段の電力増幅器への入力において前記信号を変調することと、前記入力信号の前記表現を決定するために、前記変調するステップの前に前記入力信号を測定することとを更に備える、任意の先の請求項に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記入力信号の前記表現を決定するために、前記エンベロープ経路において前記エンベロープ信号に依存して前記入力信号を測定することを更に備える、任意の先の請求項に記載の方法。

【請求項 9】

前記出力信号の前記表現を決定するために、前記出力信号を復調することによって前記出力信号を測定することを更に備える、任意の先の請求項に記載の方法。

【請求項 10】

40

エンベロープ経路及び入力信号経路を含み、ターゲット特性に従って入力信号の表現を調整するためのターゲットブロックと、前記入力信号の前記調整された表現を前記出力信号の表現と比較し、制御信号を生成するための比較器とを含む、エンベロープ追跡増幅段。

【請求項 11】

前記ターゲット特性は A M - A M 特性であり、前記制御信号は振幅制御信号であり、ここで、前記エンベロープ追跡増幅段は、エンベロープ経路に成形テーブルを更に含み、前記振幅制御信号は、前記エンベロープ信号に適用される成形関数を修正する、請求項 10 に記載のエンベロープ追跡増幅段。

【請求項 12】

50

前記成形テーブルは、上記比較で使用される測定された入力信号に依存して調整される、請求項 1 1 に記載のエンベロープ追跡増幅段。

【請求項 1 3】

前記成形テーブルは、測定された入力信号に対応する成形関数値を調整することによって調整され、ここで、前記調整は、その入力信号と、対応する出力信号との比較に対応する、請求項 1 2 乃至 1 1 に記載のエンベロープ追跡増幅段。

【請求項 1 4】

前記ターゲット特性は P M - P M 特性であり、前記制御信号は位相制御信号であり、ここで、前記エンベロープ追跡増幅段は、前記増幅器への前記入力経路において前記入力信号を修正するため、及び、前記制御信号を受け、前記増幅器に適用される前記入力信号の前記位相を修正するための素子を更に備える、請求項 1 0 乃至 1 3 のうちの何れか一項に記載のエンベロープ追跡増幅段。

【請求項 1 5】

前記入力信号は、前記入力信号の前記表現を供給するために、前記増幅段の増幅器への前記入力において測定される、請求項 1 0 乃至 1 4 のうちの何れか一項に記載のエンベロープ追跡増幅段。

【請求項 1 6】

前記入力信号の前記表現を供給するために、前記入力信号を測定するのに先立ち、前記増幅器への前記入力を復調するための復調器を更に備える、請求項 1 5 に記載のエンベロープ追跡増幅段。

【請求項 1 7】

前記入力信号のための変調器を更に備え、ここで、前記入力信号は、前記入力信号の前記表現を供給するために、前記変調器への前記入力において測定される、請求項 1 0 乃至 1 6 のうちの何れか一項に記載のエンベロープ追跡増幅段。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、エンベロープ追跡電力増幅器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

エンベロープ追跡電力増幅器アーキテクチャは周知であり、そのようなものの一例が図 1 に示される。

【0 0 0 3】

図 1 では、入力信号がライン 2 2 上で供給される。入力信号は、電力増幅器 1 8 の入力に伝達される前に送信機 R F 変調器ブロック 2 0 に供給される。電力増幅器 1 8 は、入力信号の R F 増幅バージョンをライン 2 4 上で R F 出力信号として供給する。送信機 R F 変調器ブロック 2 0 は、入力信号を変調し、入力信号を R F 信号へと変換もする。

【0 0 0 4】

ライン 2 2 上の入力信号はまた、A M (振幅変調) ブロック 1 2 に入力として供給され、これは、その出力において、入力信号のエンベロープを表すエンベロープ信号を生成する。エンベロープ信号は、エンベロープ追跡変調器 1 6 への制御入力を供給する前にエンベロープ追跡処理ブロック 1 4 によって処理される。エンベロープ追跡変調器は、エンベロープ追跡処理ブロック 1 4 によって供給されるエンベロープ追跡信号の制御下で電力増幅器 1 8 に電源電圧を供給する。

【0 0 0 5】

エンベロープ追跡処理ブロック 1 4 は、遅延調整ブロック 2 6、事前成形ゲイン及びオフセットブロック 2 8、事後成形ゲイン及びオフセットブロック 3 2、並びにデジタル / アナログ変換器ブロック 3 4 を備え得る。当技術分野において知られているように、エンベロープ追跡処理ブロック 1 4 は典型的に、図 1 において参照番号 3 0 で表される成形ブロックを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

このように、図 2 を参照すると、ステップ 4 0 において、増幅されるべき入力信号を受け、ステップ 4 2 において、その受けた入力信号を R F 入力信号に変調することが知られている。エンベロープ信号は、ステップ 4 4 において、エンベロープ追跡変調器のために生成され得る。次いで、ステップ 4 6 において、エンベロープ追跡電源電圧が生成され得る。エンベロープ追跡電源電圧は、ステップ 4 8 において、電源電圧として電力増幅器に供給される。電力増幅器は、ステップ 5 0 において、電力増幅器へのエンベロープ追跡電源電圧に依存して、変調された受けた入力信号を増幅し、ステップ 5 2 において、電力増幅器の出力において R F 出力信号を生成する。

【 0 0 0 7 】

図 1 に示されているようなエンベロープ追跡アーキテクチャに対する改善を提供すること、具体的には、エンベロープ経路において成形するための改善された技法を提供することが本発明の目的である。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 8 】

一態様では、本発明は、エンベロープ追跡増幅段において制御するための方法を提供し、この方法は、増幅器の出力信号の表現を決定することと、増幅器の入力信号の表現を決定することと、増幅器のターゲット特性に従って入力信号の決定された表現を調整することと、調整された入力と、出力の決定された表現とを比較することと、その比較に依存して制御信号を生成することとを備える。

【 0 0 0 9 】

ターゲット特性は A M - A M 特性であり得、制御信号は振幅制御信号であり、ここで、この制御信号は、エンベロープ信号に適用される成形関数を修正する。

【 0 0 1 0 】

修正するステップは、入力信号に依存して成形関数 (shaping function) をインデックスすることと、上記比較の結果をインデックスされた成形関数に適用し、それによって、成形関数を修正することとを備え得る。

【 0 0 1 1 】

ターゲット特性は P M - P M 特性であり得、制御信号は位相制御信号であり、ここで、この制御信号は、増幅器に適用される入力信号の位相を修正する。

【 0 0 1 2 】

方法は、入力信号の表現を決定するために増幅段への入力において信号を測定することを更に備え得る。

【 0 0 1 3 】

入力信号を測定するステップは、入力信号を復調することとを備え得る。

【 0 0 1 4 】

方法は、増幅段の電力増幅器への入力において信号を変調することと、入力信号の表現を決定するために、変調するステップの前に入力信号を測定することとを更に備え得る。

【 0 0 1 5 】

方法は、入力信号の表現を決定するために、エンベロープ経路においてエンベロープ信号に依存して入力信号を測定することを更に備え得る。

【 0 0 1 6 】

方法は、出力信号の表現を決定するために、出力信号を復調することによって出力信号を測定することを更に備え得る。

【 0 0 1 7 】

一態様では、本発明は、エンベロープ経路及び入力信号経路を含むエンベロープ追跡増幅段を提供し、これは、ターゲット特性に従って入力信号の表現を調整するためのターゲットブロックと、入力信号の調整された表現を出力信号の表現と比較し、制御信号を生成するための比較器とを含む。

【 0 0 1 8 】

ターゲット特性はA M - A M特性であり得、制御信号は振幅制御信号であり、エンベロープ追跡増幅段はエンベロープ経路に成形テーブルを更に含み、ここで、この振幅制御信号は、エンベロープ信号に適用される成形関数を修正する。

【0019】

成形テーブルは、上記比較で使用される測定された入力信号に依存して調整され得る。

【0020】

成形テーブルは、測定された入力信号に対応する成形関数値を調整することによって調整され得、ここで、この調整は、その入力信号と、対応する出力信号との比較に対応する。

【0021】

ターゲット特性はP M - P M特性であり、制御信号は位相制御信号であり、エンベロープ追跡増幅段は、増幅器への入力経路において入力信号を修正するため、及び、制御信号を受け、増幅器に適用される入力信号の位相を修正するための素子を更に備える。

【0022】

入力信号は、入力信号の表現を供給するために、増幅段の増幅器への入力において測定され得る。

【0023】

エンベロープ追跡増幅段は、入力信号の表現を提供するために、入力信号を測定することに先立ち、増幅器への入力を復調するための復調器を更に備え得る。

【0024】

エンベロープ追跡増幅段は、入力信号のための変調器を更に備え得、ここで、この入力信号は、入力信号の表現を提供するために、変調器への入力において測定される。

【0025】

別の態様では、エンベロープ追跡増幅段の変調された電源への入力を制御するための方法が提供され、この方法は、成形関数を、増幅されるべき信号を表すエンベロープ信号に適用することと、エンベロープ追跡増幅段の入力及び出力信号を比較することと、上記比較と入力信号の表現とに依存してエンベロープ信号に適用される成形関数を修正することとを備える。

【0026】

方法は、増幅段のターゲット成形関数に依存して入力信号を調整することを更に備え得、ここにおいて、比較するステップは、調整された入力信号を出力信号と比較することを備える。このように、この比較は、実際の出力信号をターゲット出力信号と比較し、ここで、ターゲット出力信号は、ターゲット成形関数に従って適用される実際の入力信号によって表現される(あれば)。

【0027】

修正するステップは、入力信号に依存して成形関数をインデックスすることと、上記比較の結果をインデックスされた成形関数に適用し、それによって、成形関数を修正することとを備え得る。インデックスすることは、増幅されている現在の入力信号に基づき、インデックスすることは、代替的に、特定の入力信号、又は、入力信号の何らかの他の表現に関連付けられた出力信号によって供給され得る。インデックスすることは、比較が関連付けられた入力の指示を供給するために必要とされるが、これは、現在の入力信号の直接的な指示以外の手法によって供給され得る。

【0028】

方法は、増幅段への入力において信号を測定することを更に備え得る。入力信号を測定するステップは、入力信号を復調することを備え得る。増幅段への入力における信号は、無線周波数信号であり得、この信号の復調は、信号を測定する前に行われ得る。増幅段の電力増幅器への入力における信号は、復調を必要とし得る。

【0029】

方法は、増幅段の電力増幅器への入力における信号を変調し、変調するステップの前に入力信号を測定するステップを更に備え得る。このように、入力信号の測定は、復調を必

10

20

30

40

50

要としないだろう。

【0030】

方法は、エンベロープ経路におけるエンベロープ信号に依存して入力信号を測定するステップを更に備え得る。このように、エンベロープ経路におけるエンベロープ信号は、入力信号の表現を供給し得る。

【0031】

方法は、出力信号を復調することによって出力信号を測定するステップを更に備え得る。出力信号は、無線周波数信号であり得る。

【0032】

本発明はまた、エンベロープ経路及び信号経路を含むエンベロープ追跡増幅段を提供し、これは、増幅段の入力信号及び出力信号を比較するための比較器を含み、ここにおいて、エンベロープ経路における成形テーブルの成形関数は、上記比較と、入力信号の表現とに依存して調整される。

10

【0033】

成形テーブルは、上記比較で使用される測定された入力信号に依存して調整され得る。

【0034】

エンベロープ追跡増幅段は、増幅段のためのターゲット成形関数に従って上記比較の前に入力信号を調整するためのターゲット成形ブロックを更に備え得る。

【0035】

成形テーブルは、測定された入力信号に対応する成形関数値を調整することによって調整され得、ここで、この調整は、その入力信号と、対応する出力信号との比較に対応する。

20

【0036】

入力信号は、増幅段の増幅器への入力において測定され得る。

【0037】

エンベロープ追跡増幅段は、入力信号を測定するのに先立って増幅器への入力を復調するための復調器を更に備え得る。

【0038】

エンベロープ追跡増幅段は、入力信号のための変調器を更に備え得、ここで、入力信号は、変調器への入力において測定される。

30

【0039】

本発明は、添付の図を参照して例として説明される。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】図1は、従来技術に係る、エンベロープ追跡電力増幅器アーキテクチャを例示する。

【図2】図2は、図1のアーキテクチャに関連付けられた方法を例示する。

【図3】図3は、振幅制御信号が生成される、第1の例示的な改善されたエンベロープ追跡電力増幅器アーキテクチャを例示する。

【図4】図4は、図3の改善されたアーキテクチャに適用され得る方法を例示する。

40

【図5】図5は、振幅制御信号及び位相制御信号が生成される、第2の例示的な改善されたエンベロープ追跡電力増幅器アーキテクチャを例示する。

【図6】図6は、図5の改善されたアーキテクチャに適用され得る方法を例示する。

【図7】図7は、振幅制御信号が生成される、第3の例示的な改善されたエンベロープ追跡電力増幅器アーキテクチャを例示する。

【図8】図8は、図7の改善されたアーキテクチャに適用され得る方法を例示する。

【発明を実施するための形態】

【0041】

本発明が、特定の実施形態と例示的な実装とを参照して例として説明される。本発明は、説明される任意の実施形態又は例示的な実装の詳細に限定されない。

50

【 0 0 4 2 】

一般に、本発明は、電力増幅器又は送信機 A M (振幅変調) 伝達関数を、所望のターゲット A M 伝達関数に調節 (regulate) する方法を提供する。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、電力増幅器伝達関数が調節される例示的な配列を示し、図 5 は、送信機伝達関数が調節される例示的な配列を示す。このコンテキストでは、「送信機」という用語は、送信機 R F 変調器ブロック 2 0 と電力増幅器 1 8 との組み合わせを意味する。

【 0 0 4 4 】

任意の図における素子が、前の図に示された素子に対応する場合、同様の参照番号が使用される。

10

【 0 0 4 5 】

図 3 は、第 1 の例示的な配列に係る例示的な回路の実装を例示する。

【 0 0 4 6 】

図 3 の配列は、成形が実際の電力増幅器伝達関数とターゲット電力増幅器伝達関数との間の誤差測定に基づくように成形が行われるエンベロープ追跡経路を構成する。

【 0 0 4 7 】

図では、成形は誤差による差分に基づいており、本明細書では差分が説明されるが、実際には、成形は、信号間の任意の比較に基づき得る。これは、例えば、誤差というよりもむしろ相関又は比のような測定であり得る。

【 0 0 4 8 】

20

図 3 のエンベロープ追跡アーキテクチャは、図 1 のものに対応するが、復調器ブロック 6 0 及び 6 6、A M ブロック 6 2 及び 6 8、S / H (サンプル及び保持) ブロック 6 4 及び 7 0、ターゲット振幅ブロック 7 2、誤差測定又は比較ブロック 7 4、及びスケーリングブロック 7 6 が追加されている。

【 0 0 4 9 】

ライン 2 4 上の R F 出力信号は、復調器 6 6 によって検出され、復調器 6 6、A M ブロック 6 8、及び S / H ブロック 7 0 は、ライン 2 4 上の R F 出力信号のエンベロープのデジタル表現であるライン 7 1 上の信号を供給するように動作する。電力増幅器の出力を表すライン 7 1 上のそのような信号の生成は、特定の実装に依存しない。

【 0 0 5 0 】

30

同様に、復調器ブロック 6 0 は、電力増幅器 1 8 への入力において R F 入力信号を受け、復調器ブロック 6 0、A M ブロック 6 2、及び S / H ブロック 6 4 は、電力増幅器 1 8 への R F 入力信号のエンベロープのデジタル表現であるライン 6 3 上の信号を生成する。電力増幅器の入力を表すライン 6 3 上のそのような信号の生成は、特定の実装に依存しない。

【 0 0 5 1 】

ライン 6 3 上の電力増幅器の入力エンベロープ信号の測定はまた、ターゲット振幅ブロック 7 2 への入力として供給される。

【 0 0 5 2 】

40

ターゲット振幅ブロックは、ターゲット A M - A M 特性を記憶するように構成される。ターゲット振幅ブロック 7 2 は、このターゲット A M - A M 特性によって調整された電力増幅器への実際の入力エンベロープであるライン 7 3 上の電力増幅器 A M 出力を生成する。このように、ターゲット振幅ブロック 7 2 は、ライン 6 3 上の信号の関数であるライン 7 3 上の信号を供給し、これは、電力増幅器 1 8 に適用される R F 入力信号のエンベロープである。

【 0 0 5 3 】

ターゲット振幅ブロック 7 2 のこの A M - A M 特性は、増幅段の理想の A M - A M 特性であり、増幅段のターゲット A M - A M 特性を満たすために、電力増幅器 1 8 によって適用されることが望まれる A M - A M 特性をライン 6 3 上の入力信号の表現に適用するために供給される。

50

【 0 0 5 4 】

増幅段の A M - A M 特性は、エンベロープ経路における成形テーブル 3 0 が増幅器 1 8 への供給信号を成形し、それによって、増幅器 1 8 が、所望の A M - A M 特性を満たす増幅出力信号を供給することによって達成される。エンベロープ経路における成形テーブルは、ターゲット A M - A M 特性が満たされるまで成形を適用する。

【 0 0 5 5 】

ターゲット振幅ブロック 7 2 は、ライン 6 3 上の測定された入力信号に、理想又は所望の A M - A M 特性を適用し、そして、ライン 7 3 上の入力信号の表現は、それに応じて、理想の A M - A M 特性へと成形される。これは、出力信号との入力信号の後続の比較が、増幅器 1 8 の A M - A M 特性を制御する際にエンベロープ経路の成形制御を考慮に入れることを意味する。

10

【 0 0 5 6 】

A M - A M 特性は、線形ゲイン特性と同じくらいシンプルであり得るか、又は、効率性、線形性、又は広帯域ノイズのような、システムレベルパラメータを制御し得る、より精密なものであり得る。例えば、ピークレベルの低減、及びその調節が適用され得、これにより、電力増幅器のサイズの低減が可能になり、効率利益を提供するか、又は、成形テーブルのより低いエンドが調整され得、それは、例えば、温度シフトによる電力増幅器 (P A) 特性の変更にわたって広帯域ノイズレベルを制御することができる。

【 0 0 5 7 】

ライン 1 1 上の制御信号は、ターゲット A M - A M 特性を設定するためにターゲット振幅ブロック 7 2 に制御を供給する。ライン 1 1 上の制御信号は、システムパラメータ又は対象 (objective) であり得、ターゲット振幅ブロック 7 2 は、ターゲット A M - A M 特性を決定するために、これらのパラメータを、例えば、ルックアップテーブル (L U T) に、又は、アルゴリズムを用いて、適用し得る。代替的に、ライン 1 1 上の制御信号は、ターゲット A M - A M 特性であり得る。

20

【 0 0 5 8 】

誤差測定又は比較ブロック 7 4 は、2 つの入力信号を受ける。1 つは、ライン 7 3 上でターゲット振幅ブロック 7 2 によって理想又はターゲット A M - A M 特性が適用されている電力増幅器への入力の実際のエンベロープであり、もう 1 つは、ライン 7 1 上の出力電力増幅器の実際のエンベロープである。

30

【 0 0 5 9 】

誤差測定又は比較ブロック 7 4 は、これら 2 つのエンベロープ信号を比較し、ライン 7 5 上の誤差測定ブロックの出力は、スケールブロック 7 6 の入力に供給される。ライン 7 5 上の誤差測定又は比較ブロック 7 4 の出力は、この実施形態では、その入力における 2 つの信号間の誤差である。

【 0 0 6 0 】

スケールブロック 7 6 は、好ましくは、それに適用されている信号をスケーリングし、ライン 7 7 上で制御入力を成形ブロックに伝達する増幅器又は減衰器である。

【 0 0 6 1 】

このように、成形ブロック 3 0 は、追加的に、実際の出力信号と、増幅器の理想ターゲット A M - A M 特性によって調整された実際の入力信号との比較に依存して生成されるライン 7 7 上の信号を受け、ライン 7 7 上の信号は誤差を表す。

40

【 0 0 6 2 】

ライン 6 3 上の信号はまた、成形ブロック 3 0 の書込インデックスポートに直接的に供給され、成形ブロック 3 0 に、更新されるべきアドレス又はインデックスについて知らせる。ライン 7 7 上の信号は、更新において適用されるべき誤差値であり、ライン 6 3 上の信号は、更新されるべき成形ブロック 3 0 のアドレス又はインデックスである。

【 0 0 6 3 】

この例では、成形関数へのインデックスは、比較でも使用される入力信号によって提供される。しかしながら、いくつかの実施形態では、同じ入力信号が使用されない可能性が

50

ある。インデックスは一般に、比較において使用される入力信号を表す信号によって提供される。出力信号は、例えば、入力信号の表現であり、入力信号の表現は、他のポイントで及び他の信号によって提供され得る。

【 0 0 6 4 】

成形テーブルは、特定の入力（インデックス）のための関数を記憶し、この入力（インデックス）は、決定された誤差に基づいて更新又は修正される。

【 0 0 6 5 】

成形ブロック 3 0 は、説明された配列に従って 4 つのポートを有する。2 つのポートは、成形ブロックの入力及び出力である。成形ブロック 3 0 は、入力を受け、成形関数をこの入力に適用し、次いで、成形関数が適用された入力（成形された入力）である出力を生成する。

10

【 0 0 6 6 】

第 3 のポートは、ライン 6 3 上の信号に接続されており、現在の入力に対して特定の成形関数を選択するために成形テーブルをインデックスし得る。好ましい配列では、1 つの成形関数を有する 1 つの成形テーブルが存在し、これは、ポイント単位で構成される。即ち、ライン 3 は、更新されるべき成形テーブル内のポイント（又はインデックス）を選択し、その特定のポイントに対する新しい値が、ライン 7 7 上の補正值によって与えられる。

【 0 0 6 7 】

第 4 のポートは、選択された成形関数に行われるべき補正を表す、ライン 7 7 上の誤差信号である。

20

【 0 0 6 8 】

このように、成形ブロック 3 0 は、それが、この比較から決定された誤差に基づいて、及び、検出された実際の入力信号に基づいて成形関数をエンベロープ信号に適用するように構成される。

【 0 0 6 9 】

図 3 の回路の動作は、図 4 のフロープロセスにおいて要約される。

【 0 0 7 0 】

ステップ 4 0 2 によって表されるように、増幅されるべき入力信号を受け、ステップ 4 0 4 によって表されるように、入力信号が R F に変調される。ステップ 4 0 6 において、エンベロープ信号が、エンベロープ追跡変調器のために生成される。ステップ 4 0 8 において、エンベロープ追跡電源電圧が生成される。次いで、ステップ 4 1 0 において、エンベロープ追跡電源電圧が電力増幅器に供給される。次いで、ステップ 4 1 2 において、受けた入力信号が、電力増幅器へのエンベロープ追跡電源電圧に依存して増幅され、ステップ 4 1 4 において、出力信号が、電力増幅器の出力において生成される。

30

【 0 0 7 1 】

ステップ 4 1 6 において、電力増幅器の実際の出力信号と、振幅ターゲット調整された入力信号との間で比較が行われる。ステップ 4 1 8 において、エンベロープ信号の生成が、この比較に依存して制御される。ステップ 4 2 0 において、エンベロープ信号の生成はまた、更新すべき成形関数を決定する現在の入力信号に依存して制御される。

40

【 0 0 7 2 】

成形ブロックは、ライン 7 7 上で誤差補正信号を受け、追加的にライン 6 3 上で入力信号の表現を受ける。このように、成形関数は、誤差補正が適用されることとなる特定の入力信号インデックスについて知っている。

【 0 0 7 3 】

誤差信号は、A M 入力レベルの関数であり、これは、2 つの潜在的な利点を有する。

【 0 0 7 4 】

第 1 に、リアルタイムに成形テーブルを更新する必要はない。これは、要件の更新測定及び更新帯域幅を大幅に低くする。

【 0 0 7 5 】

50

実用的な実装では、更新の速度は、オプションのサンプル及び保持ブロックによって決定される。

【 0 0 7 6 】

例として、成形関数は、温度の変化の追跡を提供するために、極めてゆっくり追跡され得る。

【 0 0 7 7 】

第 2 に、更新を適用するときに正しいエンベロープ追跡経路成形テーブルインデックスをインデックスすること又は指すことは容易である。ライン 6 3 上の入力信号の表現は、このインデックスを提供する。

【 0 0 7 8 】

所望の電力増幅器伝達関数を取得するためのこの差分に基づいたエンベロープ追跡経路成形関数の閉ループ補正は有益である。

【 0 0 7 9 】

一般に、誤差信号は、出力信号と、成形された入力信号とを比較することに基づき、信号の振幅（エンベロープ信号によって表されるような）又は信号の電力のような、これらの信号の任意の特性が比較され得る。

【 0 0 8 0 】

図 3 の例示的な配列は、例示的な配列を提供するために、更に修正され得る。上述のように、図 3 は、出力信号の複製を入力信号の表現と比較することによって、振幅制御信号が生成される配列を開示し、ここで、入力信号の表現は、ターゲット A M - A M 特性に従って調整される。この更なる例示的な配列では、位相制御信号が、出力信号の表現を入力信号の表現と比較することによって生成され、ここで、入力信号の表現は、ターゲット P M - P M 特性に従って調整される。

【 0 0 8 1 】

説明された例示的な配列では、位相制御信号の生成は、振幅制御信号の生成と組み合わせられて示される。実際、一方又は両方の制御信号が生成される。

【 0 0 8 2 】

図 5 は、更なる修正がおこなわれた図 3 の配列を例示する。図 3 のものに対応する図 5 の素子は、それらが、図 3 の説明された素子に対応するため、再度説明されない。

【 0 0 8 3 】

図 5 では、図 3 の配列が、比較ブロック 7 4 ' 及びターゲット位相ブロック 7 2 ' を含むことによって更に修正される。図 3 の A M ブロックは、A M / P M ブロック 6 2 ' になるように修正され、図 3 の A M ブロック 6 8 は、A M / P M ブロック 6 8 ' になるように修正される。

【 0 0 8 4 】

ターゲット位相ブロック 7 2 ' は、ライン 1 1 ' 上で制御信号を受け、これは、好ましくは、増幅段のためのターゲット P M - P M 特性である。このように、ターゲット位相ブロック 7 2 ' は、ライン 6 3 上の入力信号にターゲット P M - P M 特性を適用し、比較ブロック 7 4 ' は、これを、ライン 7 1 上の出力信号の表現と比較する。ターゲット位相ブロック 7 2 ' は、ライン 6 3 上の信号内の P M 情報だけを調べ（look at）、ターゲット振幅ブロック 7 2 は、ライン 6 3 上の信号内の A M 情報だけを調べる。

【 0 0 8 5 】

比較ブロック 7 4 ' の出力は、比較に依存して増幅器への入力信号の位相を調整するために、送信機 R F 変調器ブロック 2 0 へ入力として供給される。

【 0 0 8 6 】

A M ブロック 6 2 及び 6 8 の A M / P M ブロック 6 2 ' 及び 6 8 ' への調整は、それぞれの信号の位相が含まれること及び比較器 7 4 ' で比較されることを可能にする。

【 0 0 8 7 】

図 5 は、信号ライン 3 0 から成形ブロック 3 0 への入力ポートにおいて A M ブロック 2 1 をもたらすことによって図 3 の配列を更に修正する。E T 経路における成形ブロック 3

10

20

30

40

50

0の「書込インデックスポート」は、AMインデックス信号を受け、このAMブロック21は、成形ブロック30への適用のために、ライン63信号のAMコンテンツだけを導出する。

【0088】

図5の回路の動作は、図6のフロープロセスで概説される。図6は、図4に対応し、ステップ421及び423が追加されている。ステップ421において、電力増幅器の、実際の出力信号と、ターゲット位相調整された入力信号との間で比較が行われる。ステップ423において、電力増幅器への入力信号は、その比較に依存して調整される。

【0089】

図3は、振幅制御信号が生成される第1の例示的な配列を例示し、図5は、追加的に位相制御信号が生成される第2の例示的な配列を例示する。上述したように、振幅及び位相制御信号が両方とも生成され得るか、又はいくつかの実装では、これらの信号のうち1つだけが生成され得る。

【0090】

図7は、図3の第1の例示的な配列に基づいて、第3の例示的な配列に係る例示的な回路の配列を例示する。

【0091】

図7のこの代替的な配列では、図3にあるような電力増幅器伝達関数というよりもむしろ送信機伝達関数が訂正される。上述したように、このコンテキストでは、「送信機」は、送信機RF変調器ブロックと電力増幅器との組み合わせを意味する。

【0092】

図7の例示的な配列から見受けられ得るように、図3のものに類似した回路が提供される。しかしながら、入力は、電力増幅器18への入力というよりはむしろ送信RF変調器ブロック20への入力から得られる。このように、図3の復調器60は必要とされない。AMブロック62は、ライン22上で直接的に inputsを受け、これを、サンプル及び保持ブロック64に供給する。AMブロック12の出力が図7のAMブロック62の代わりに使用もされ得ることに留意されたい。サンプル及び保持ブロック64の出力が、遅延ブロック80に適用される。遅延ブロック80は、送信RF変調器ブロック20による遅延を補償するため、及び、誤差測定又は比較ブロック74の2つの入力信号のタイミングをアラインするために提供される。遅延ブロック80の出力は、ライン63上で、成形テーブル30の書込インデックスポートへの入力として、また、図3の配列と合せて、ターゲットAM-AM特性を記憶するターゲット振幅ブロック72への入力として供給される。

【0093】

図7の配列は、そうでなければ図3の配列と合され、単に、電力増幅器単独の性能というよりはむしろ送信機全体の性能が修正される配列を例示するにすぎない。この修正方法を選定することで、RFダウンコンバージョン又はアナログ/デジタル変換プロセスは何れも電力増幅器の入力側で必要とされない。

【0094】

図7の配列の動作は、図8のプロセスにおいて示される。ステップ610において、増幅されるべきRF入力信号を受け、ステップ612において、この受けた入力信号がRFに変調される。ステップ614において、エンベロープ信号が、エンベロープ追跡変調器のために生成され、次いで、ステップ616において、追跡電源電圧が、このエンベロープ信号に依存して生成される。ステップ618において、エンベロープ追跡電源電圧が電力増幅器に供給される。次いで、ステップ620において、受けた入力信号が、電力増幅器へのエンベロープ追跡電源電圧に依存して増幅される。ステップ622において、RF出力信号が電力増幅器の出力において生成される。

【0095】

ステップ624において、増幅器の実際の出力信号と、振幅ターゲット調整された入力信号との間で、入力信号に基づいて比較が行われる。ステップ626において、エンベロープ信号の生成が、この比較に依存して制御され、ステップ628で例示されているよう

に、このエンベロープ信号の制御はまた、入力信号に依存して達成される。

【0096】

図3及び図7の配列から理解されるであろうように、電力増幅器又は送信機伝達関数を調節することが望まれようと望まれないと、好ましくは同様のアプローチが取られる。図5の技法に係る、位相制御信号の生成は何れも図7には示されていないが、図7の例示的な配列が、図5に示されるような位相制御信号を生成するように構成され得ることは明らかであろう。

【0097】

説明された配列の目的は、温度又は時間にわたる電力増幅器特性のシフトによる電力増幅器の線形性を調節することであり得る。追加的に、エンベロープ追跡経路のスイング範囲を制限しつつ線形性のレベルを維持するものに伝達関数を調節することが望まれるだろう。

【0098】

説明された配列の可能な (possible) 用途の別の例は、例えば、電力レベルにわたって電力増幅器出力信号の一定のピーク対アベレージを維持するために、ターゲット出力電力レベルに対する電力増幅器特性を更新することである。

【0099】

本明細書で提案されたシステムには多くの用途が存在する可能性があり、ターゲット伝達関数は、本明細書では特定されない。ターゲット伝達関数は、最終生成物の性能要件に依存して設定され得る一般の「ターゲット成形」ブロックとして説明されている。当業者は、ターゲット伝達関数を設定するための実装例を理解するだろう。

【0100】

本発明は、本明細書において、特定の利点のある実施形態及び例示的な実装を参照して説明されている。本発明は、そのような実施形態及び実装の任意の態様の任意の詳細に限定されるわけではない。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって定義される。

【図1】

【図2】

図1

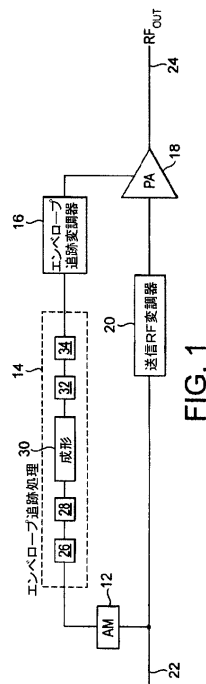


図2

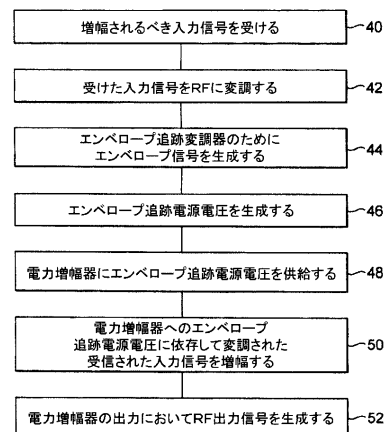


FIG. 2

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/060583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H03F1/02 H04L25/02 ADD.		
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) H03F H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/090921 A1 (MIDTGAARD JACOB [DK] ET AL) 11 July 2002 (2002-07-11) paragraph [0055] - paragraph [0057]; figures 8,9	1,10
A	US 2006/209984 A1 (KENINGTON PETER B [GB] KENINGTON PETER BLAKEBOROUGH [GB]) 21 September 2006 (2006-09-21) paragraph [0025] - paragraph [0039]; figures 1,3,5,6,7	1,10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
5 August 2014		12/08/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Van den Doel, Jules

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/060583

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002090921 A1	11-07-2002	EP 1225690 A2	24-07-2002
		GB 2370435 A	26-06-2002
		US 2002090921 A1	11-07-2002

US 2006209984 A1	21-09-2006	CN 1790920 A	21-06-2006
		EP 1672783 A1	21-06-2006
		JP 2006174418 A	29-06-2006
		US 2006209984 A1	21-09-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

(72)発明者 シュッテ、ニコラス

イギリス国、シービー 2 3 ・ 6 ディービー、ケンブリッジ・ケンブリッジシャー、キャンボーン、
キャンボーン・ビジネス・パーク、ビルディング 1 0 1 0、ヌジラ・リミテッド内

F ターム(参考) 5J500 AA01 AA04 AA41 AC22 AC26 AC36 AF10 AF17 AK12 AK17
AK19 AK23 AK33 AK34 AK49 AK53 AK55 AM13 AS14 AT01
RG01