

(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2005-123762

(P2005-123762A)

(43) 公開日 平成17年5月12日(2005.5.12)

(51) Int.Cl.⁷

H03F 1/32

H03F 3/68

F I

H03F 1/32

H03F 3/68

テーマコード (参考)

5J500

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-354566 (P2003-354566)

(22) 出願日 平成15年10月15日 (2003.10.15)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(74) 代理人 100101856

弁理士 赤澤 日出夫

(74) 代理人 100101111

弁理士 ▲橋▼場 満枝

(74) 代理人 100097250

弁理士 石戸 久子

(74) 代理人 100103573

弁理士 山口 栄一

(72) 発明者 木村 弘樹

東京都中野区東中野三丁目14番20号

株式会社日立国際電気内

最終頁に続く

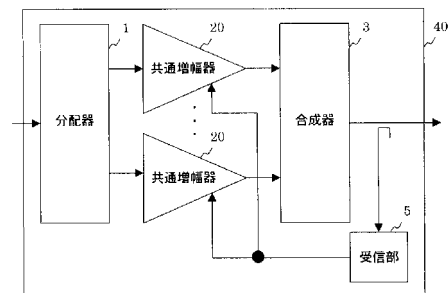
(54) 【発明の名称】 増幅器

(57) 【要約】

【課題】 合成増幅信号に含まれる残留歪みを効果的に抑圧することができる増幅器を提供することを目的とする。

【解決手段】 入力信号を複数に分配する分配器1と、受信部5からの残留歪み検波電圧に基づいて歪み補償の制御を行い、分配器1の出力に対して増幅と歪み補償を行った結果を出力する複数の共通増幅器20と、複数の共通増幅器20の出力を合成し、外部へ出力する合成器3と、合成器3の出力から残留歪みを検波し、残留歪み検波電圧として複数の共通増幅器20へ出力する受信部5とを備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力信号を複数に分配する分配手段と、
外部からの制御電圧に基づいて歪み補償の制御を行い、前記分配手段の出力に対して増幅と歪み補償を行った結果を出力する複数の共通増幅器と、
複数の前記共通増幅器の出力を合成し、外部へ出力する合成手段と、
前記合成手段の出力から残留歪みを検波し、前記制御電圧として複数の前記共通増幅器へ出力する受信手段と、
を備えたことを特徴とする増幅器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の共通増幅器の出力を合成して大電力を得ることを目的とする増幅器に関するものであり、特に、最適な歪みの除去を行う増幅器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

シングルキャリアまたはマルチキャリアを用いた携帯電話の無線基地局用の増幅器では、大電力を得るために複数の共通増幅器を用いて構成される。このような増幅器の中には、トラフィックの少ない時に消費電力を低減する等の目的のために、共通増幅器の合成数を切り替える機能を有するものがある。また、共通増幅器においては、主増幅器の非線形性により歪みが生じる。この歪みの補償方式として、フィードフォワード方式、プリディストーション方式、アダプティブ・プリディストーション方式が用いられる。

20

【0003】

ここで、従来の増幅器の構成について図3を用いて説明する。図3に示すように、従来の増幅器4は、入力信号をn個の共通増幅器へ分配する分配器1と、分配器1の出力を増幅し、増幅信号として出力するn個の共通増幅器2と、n個の増幅信号を合成し、合成増幅信号として外部へ出力する合成器3から構成される。

【0004】

次に、従来の共通増幅器2の構成について図4を用いて説明する。ここでは、フィードフォワード方式を用いた共通増幅器を例に挙げて説明する。図4に示すように、従来の共通増幅器2は、方向性結合器101、105、109と、ベクトル調整器102、107と、主増幅器103と、遅延線104、106と、誤差増幅器108と、検波部110と、受信部111と、制御部112から構成される。

30

【0005】

まず、従来の共通増幅器2における歪み検出の動作について説明する。分配器1の出力は、方向性結合器101によりベクトル調整器102と遅延線104へ分配される。ベクトル調整器102は、制御部112の制御に従って、方向性結合器101の出力の位相と振幅を調整し、主増幅器103へ出力する。主増幅器103は、ベクトル調整器102の出力を増幅し、方向性結合器105へ出力する。ここで、主増幅器103の出力は増幅時に発生する歪み成分を含んでいる。一方、遅延線104は、方向性結合器101の出力を遅延させ、方向性結合器105へ出力する。方向性結合器105は、主増幅器103の出力を主増幅器出力として遅延線106へ出力するとともに、主増幅器103の出力と遅延線104の出力を逆相加算することにより得られる歪み成分をベクトル調整器107へ出力する。検波部110は、方向性結合器105から出力される歪み成分を検波してDC電圧へ変換し、歪み成分検波電圧として制御部112へ出力する。制御部112は、歪み成分検波電圧が最小となるようにベクトル調整器102の制御を行う。

40

【0006】

次に、従来の共通増幅器2における歪み除去の動作について説明する。ベクトル調整器107は、制御部112の制御に従って、歪み成分の位相と振幅を調整し、誤差増幅器108へ出力する。誤差増幅器108は、ベクトル調整器107の出力を所要の電力まで増

50

幅し、方向性結合器 109 へ出力する。一方、遅延線 106 は、主増幅器出力を遅延させ、方向性結合器 109 へ出力する。方向性結合器 109 は、誤差増幅器 108 の出力と遅延線 106 の出力を逆相加算し、歪みを除去した増幅信号を合成器 3 へ出力する。受信部 111 は、方向性結合器 109 から出力される増幅信号に含まれる残留歪みを検波して DC 電圧に変換し、残留歪み検波電圧として制御部 112 へ出力する。制御部 112 は、残留歪み検波電圧が最小となるようにベクトル調整器 107 の制御を行う。以上により、共通増幅器 2 から出力される増幅信号の歪みは最小となるように抑圧される。

【0007】

上述したようなフィードフォワード方式を用いた歪み補償増幅器がいくつか提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 は、利得監視機能を持つ歪み補償増幅器の例を示す。 10

【特許文献 1】特開 2002-185266 号公報（第 3-4 頁、第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

図 3 に示す増幅器 4 において、 n 個の共通増幅器 2 から出力される増幅信号は合成器 3 により合成される。そのため、各増幅信号に含まれる残留歪みの位相の相対関係によっては合成増幅信号の残留歪みのレベルが増大し、残留歪みは外部へ出力されてしまう。

【0009】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、合成増幅信号に含まれる残留歪みを効果的に抑圧することができる増幅器を提供することを目的とする。 20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決するため、本発明に係る増幅器は、入力信号を複数に分配する分配手段と、外部からの制御電圧に基づいて歪み補償の制御を行い、前記分配手段の出力に対して増幅と歪み補償を行った結果を出力する複数の共通増幅器と、複数の前記共通増幅器の出力を合成し、外部へ出力する合成手段と、前記合成手段の出力から残留歪みを検波し、前記制御電圧として複数の前記共通増幅器へ出力する受信手段とを備えたことを特徴とするものである。なお、本実施の形態における分配手段とは分配器 1 のことであり、合成手段とは合成器 3 のことであり、受信手段とは受信部 5 のことであり、制御電圧とは残留歪み検波電圧のことである。 30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、合成増幅信号の残留歪みのレベルが最小となるように抑圧することにより、増幅器全体としての最適な歪み補償を行うことができる。また、個々の共通増幅器に搭載していた受信部を増幅器内において 1 つに集約することにより、増幅器全体の製造コストを低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。 40

【0013】

まず、本実施の形態における増幅器の構成について図 1 を用いて説明する。図 1 において、図 3 と同一符号は図 3 に示された対象と同一又は相当物を示しており、ここでの説明を省略する。図 1 に示すように、本実施の形態における増幅器 40 は、図 3 に示した増幅器 4 における共通増幅器 2 の代わりに共通増幅器 20 を備え、新たに受信部 5 を備える。

【0014】

次に、本実施の形態に係る共通増幅器 20 の構成について図 2 を用いて説明する。図 2 において、図 4 と同一符号は図 4 に示された対象と同一又は相当物を示しており、ここでの説明を省略する。図 2 に示すように、本実施の形態における共通増幅器 20 は、共通増幅器 2 における制御部 112 の代わりに制御部 201 を備え、受信部 111 を省いた構成 50

とする。

【0015】

以下、増幅器40における受信部5と制御部201の動作について説明する。受信部5は、合成器3から出力される合成増幅信号に含まれる残留歪みを検波してDC電圧に変換し、残留歪み検波電圧として複数の制御部201へ出力する。ここで、受信部5は、事前に得られたキャリアの周波数情報に基づいて、残留歪みを検波する周波数を決定する。キャリアの周波数情報は、例えば制御信号として、外部に存在する監視局から無線基地局経由で増幅器40へ送信される。検波する周波数の決定方法は変調方式により異なるが、キャリアに重ならない周波数とする。例えばW-CDMAの場合、キャリアの中心周波数から3.5MHz等離れた周波数を、受信部5が検波するものとする。

10

【0016】

また、ベクトル調整器107は、受信部5と制御部201により残留歪み検波電圧を下げるように制御される。ここで、ベクトル調整器107の制御方法について例を挙げて説明する。

【0017】

まず、第1の制御方法について説明する。受信部5は各制御部201へ残留歪み電圧を出力する。各制御部201は残留歪み検波電圧に対する閾値を持ち、残留歪み検波電圧が各閾値以下になるまでベクトル調整器107の制御を行う。ここで、制御部201毎に閾値は異なる。制御部201毎に異なる閾値を持つことにより、共通増幅器毎の歪み発生量に応じた補償量を与えると同時に、増幅器全体としての最適な歪み補償を行うことができる。

20

【0018】

次に、第2の制御方法について説明する。受信部5は、残留歪み検波電圧に対する閾値を持ち、残留歪み検波電圧が閾値を超えたか否かの判定を行い、閾値を超えている場合のみ、各制御部201へ残留歪み検波電圧を出力する。各制御部201は、残留歪み検波電圧に応じてベクトル調整器107の制御量を変化させる。残留歪み検波電圧が閾値を超えていない場合、各制御部201は、ベクトル調整器107の制御量を一定とする。ここで、制御量は制御部201毎に異なる。制御部201毎に異なる制御量を持つことにより、共通増幅器毎の歪み発生量に応じた補償量を与えると同時に、増幅器全体としての最適な歪み補償を行うことができる。

30

【0019】

なお、本実施の形態における増幅器40において、分配器1が分配数を、合成器3が合成数を切り替える機能を備えていても良い。この場合、全ての無線基地局の増幅器を監視する監視局が外部に存在し、各共通増幅器20の増幅動作の状態を監視する。このとき受信部5は、監視局からの制御に従って、増幅動作を行っている共通増幅器20に対してのみ残留歪み検波電圧を出力する。また、プリディストーション方式、アダプティブ・プリディストーション方式を用いた共通増幅器であっても、受信部からの残留歪み検波電圧に従って制御部は同様に歪み補償を行う。

【0020】

以上により、各増幅信号に含まれる残留歪みの位相の相対関係による残留歪みの増大を防ぎ、増幅器全体としての最適な歪み補償を行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施の形態における増幅器の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態に係る共通増幅器の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】従来の増幅器の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】従来の共通増幅器の構成の一例を示すブロック図である。

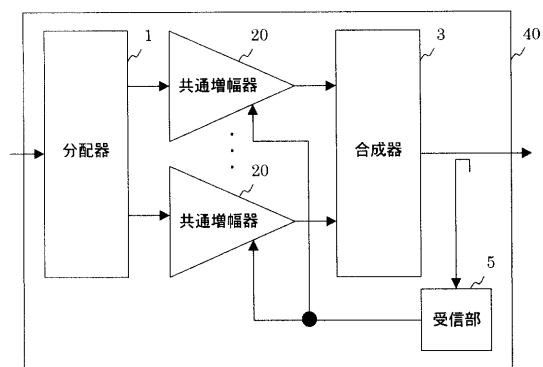
【符号の説明】

【0022】

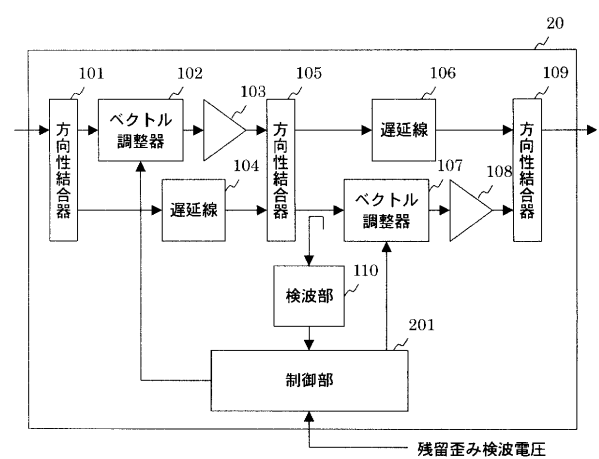
1 分配器、20 共通増幅器、3 合成器、40 増幅器、5 受信部、101, 10 50

5, 109 方向性結合器、102, 107 ベクトル調整器、103 主増幅器、104, 106 遅延線、108 誤差増幅器、110 検波部、201 制御部。

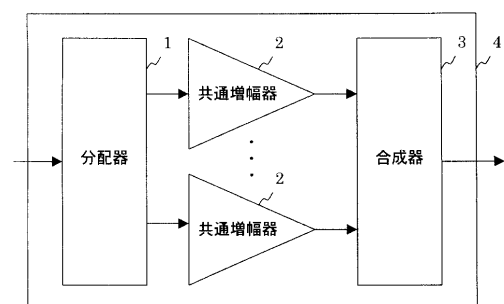
【図 1】



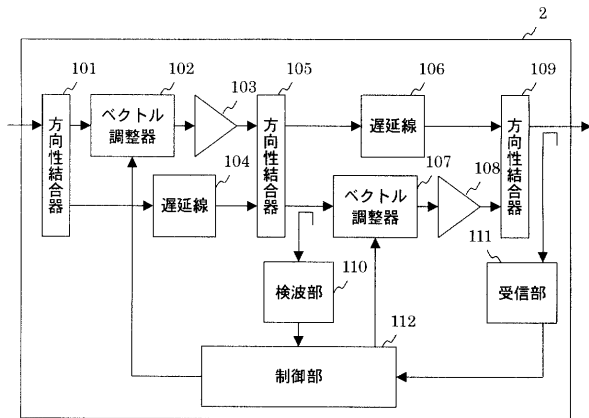
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J500 AA01 AA21 AA41 AC21 AF20 AK15 AK55 AK68 AM14 AM20
AS13 AT01 NG03 NG07