

(11)特許出願公開番号

特開2005-295523

(P2005-295523A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.⁷

H04B 1/04

H04B 7/26

F I

H04B 1/04

H04B 7/26

E

102

テーマコード (参考)

5 K 0 6 0

5K067

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-64655 (P2005-64655)

(22) 出願日 平成17年3月8日 (2005.3.8)

(31) 優先權主張番号 特願2004-65641 (P2004-65641)

(32) 優先日 平成16年3月9日(2004.3.9)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷺田 公一

(72) 発明者 中村 真木

大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

(72) 發明者 荒屋敷 護

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

Fターム(参考) 5K060 CC04 HH01 HH06 KK06 LL01
LL11

5K067 AA21 EE10 FF02 GG08 HH23

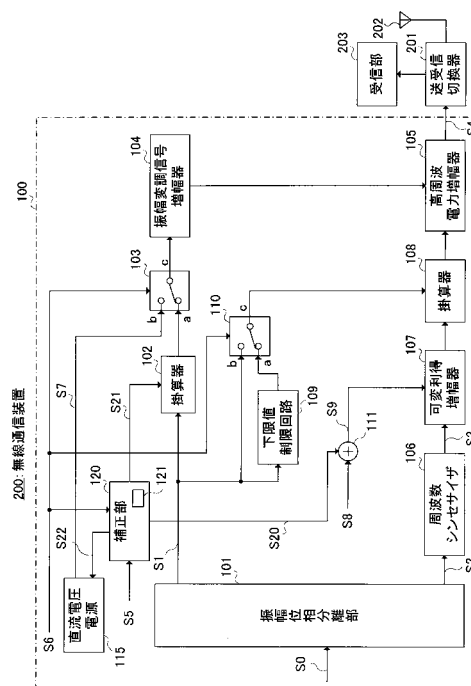
(54) 【発明の名称】 送信装置及び無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 電力効率が良好で、送信出力電力の制御範囲が広く、かつ安定した電力を出力することができる送信装置及び無線通信装置を提供する。

【解決手段】 送信装置１００は、第１のモードにおいて高周波電力増幅器１０５を非線形増幅器として動作させ、第２のモードにおいて高周波電力増幅器１０５を線形増幅器として動作させる。非線形増幅器として動作させる場合、高周波電力増幅器１０５の入力レベルは可変利得増幅器１０７により送信信号の平均出力電力に応じて変化する。更に、送信装置１００は、高周波電力増幅器１０５の各モードの切換動作において誤差を減少するための補正テーブル１２１を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

送信信号を電力増幅して出力する高周波電力増幅器を有する送信電力増幅手段と、
前記高周波電力増幅手段の平均出力電力の補正を行なう補正手段と、を備え、

前記送信電力増幅手段は、前記高周波電力増幅器を非線形増幅器として動作させて前記高周波電力増幅器の電源電圧に基づき前記送信信号の振幅変調及び平均出力レベルの制御を行う第 1 のモードと、前記高周波電力増幅器を線形増幅器として動作させて前記高周波電力増幅器の前段で前記送信信号の振幅変調及び平均出力レベルの制御を行う第 2 のモードと、を有し、

前記補正手段は、前記平均出力レベルを補正するための補正值の情報を格納している補正テーブルを備え、かつ、前記補正テーブルに格納されている前記補正值の情報に基づいて前記平均出力レベルを補正することを特徴とする送信装置。 10

【請求項 2】

前記送信電力増幅手段は、前記高周波電力増幅器の前段に配設された掛算器と、前記掛算器の前段に配設された可変利得増幅器とを備え、

前記第 2 のモードにおいて、前記掛算器は前記送信信号の振幅変調を制御し、かつ、前記可変利得増幅器は前記送信信号の平均出力レベルを制御することを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

【請求項 3】

前記第 1 のモードにおいて、前記高周波電力増幅器の入力レベルは前記送信信号の平均出力電力に応じて変化することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の送信装置。 20

【請求項 4】

前記第 1 のモードにおいて、前記高周波電力増幅器の入力レベルは前記送信信号の瞬時出力電力に応じて変化することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 5】

前記補正テーブルは、前記第 1 のモードにおいて前記高周波電力増幅器の電源電圧値を補正する補正值の情報と、前記第 2 のモードにおいて前記高周波電力増幅器の入力レベルを補正する補正值の情報と、を格納していることを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

【請求項 6】

前記補正テーブルは、前記第 1 のモードにおいて前記高周波電力増幅器を非線形増幅器として動作させるための入力レベル及び前記平均出力レベルを補正するための電源電圧値を補正する補正值の情報と、前記第 2 のモードにおいて前記高周波電力増幅器を線形増幅器として動作させるための電源電圧値及び前記平均出力レベルを補正するための入力レベルを補正する補正值の情報と、を格納していることを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。 30

【請求項 7】

前記補正手段は、前記高周波電力増幅手段から出力される平均出力電力を検出する電力検出部と、前記電力検出部において検出された平均出力電力に基づき補正值を算出する補正值算出部と、前記補正值算出部により算出された前記補正值により前記補正テーブルに格納された前記補正值を更新する補正值更新手段と、を更に具備することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載の送信装置。 40

【請求項 8】

請求項 1 記載の送信装置と、

前記送信装置からの送信信号を受けて無線送信信号を生成して出力するアンテナと、
を具備することを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、送信装置及び無線通信装置に関し、特に送信信号を電力増幅して出力する送 50

信装置及び無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、包絡線変動成分を含む変調信号を増幅する高周波電力増幅器には、包絡線変動成分を線形に増幅するためにA級又はAB級の線形増幅器が用いられてきた。このような線形増幅器は、線形性には優れている反面、常時直流バイアス成分に伴う電力を消費しているために、C級乃至E級等の非線形増幅器に比べて電力効率が低い。このため、このような高周波電力増幅器を、電池を電源とする携帯型の無線機に適用した場合、高周波電力増幅器の電力消費量が多いため使用時間が短くなってしまいう事情があった。また、大電力の送信装置を複数設置する無線システムの基地局装置に適用した場合においては、装置の大型化や発熱量の増大を招いてしまいう事情があった。 10

【0003】

そこで、高効率の送信装置として、図14に示すポーラ変調方式を採用した送信装置1が提案されている。この送信装置1は、振幅位相分離部2と、振幅変調信号増幅器3と、周波数シンセサイザ4と、非線形型増幅器である高周波電力増幅器5と、を備えている。

【0004】

振幅位相分離部2にはベースバンド変調信号20が入力される。振幅位相分離部2から出力されたベースバンド振幅変調信号21は振幅変調信号増幅器3に入力される。振幅位相分離部2から出力されたベースバンド位相変調信号23は周波数シンセサイザ4に入力される。周波数シンセサイザ4から出力された高周波位相変調信号24は高周波電力増幅器5に入力される。高周波電力増幅器5においては送信出力信号25が出力される。 20

【0005】

次に、送信装置1の動作を説明する。まず、ベースバンド変調信号20を $S_i(t)$ とすると、このベースバンド変調信号 $S_i(t)$ は次式1で表すことができる。

【0006】

$$S_i(t) = a(t) \exp[j\phi(t)] \dots (1)$$

ここで、 $a(t)$ は振幅データであり、 $\exp[j\phi(t)]$ は位相データである。振幅位相分離部2によりベースバンド変調信号 $S_i(t)$ から振幅データ $a(t)$ と位相データ $\exp[j\phi(t)]$ とが抽出される。振幅データ $a(t)$ はベースバンド振幅変調信号21に、位相データ $\exp[j\phi(t)]$ はベースバンド位相変調信号22に、それぞれ対応する。振幅データ $a(t)$ は振幅変調信号増幅器3で増幅されて高周波電力増幅器5に与えられる。これにより、高周波電力増幅器5の電源電圧値が振幅データ $a(t)$ に基づいて設定される。 30

【0007】

周波数シンセサイザ4は搬送波角周波数 ω_c を位相データ $\exp[j\phi(t)]$ で変調した高周波位相変調信号24を生成し、この高周波位相変調信号24が高周波電力増幅器5に入力される。ここで、高周波位相変調信号24を S_c とすると、この高周波位相変調信号 S_c は次式2で表すことができる。

$$S_c = \exp[j\omega_c t + \phi(t)] \dots (2)$$

このように、高周波電力増幅器5に非線形増幅器を用いることにより、この高周波電力増幅器5の振幅データ $a(t)$ に基づく電源電圧値と周波数シンセサイザ4の出力信号とを掛け合わせた信号が高周波電力増幅器5の利得Gだけ増幅され生成される。高周波電力増幅器5はこの増幅され生成された信号を送信出力信号25として出力する。ここで、送信出力信号25をRF信号 S_{rf} とすると、このRF信号 S_{rf} は次式3で表すことができる。 40

$$S_{rf} = G a(t) S_c = G a(t) \exp[j\omega_c t + \phi(t)] \dots (3)$$

高周波電力増幅器5に入力される信号は、振幅方向の変動成分を持たない位相変調信号であるため定包絡線信号となる。従って、高周波電力増幅器5として効率の良い非線形増幅器を使用することができるので、高効率の送信装置1を実現することができる。この種のポーラ変調送信方式を採用する送信装置は、例えば特許文献1及び特許文献2に記載さ 50

れている。

【特許文献１】特表２００２－５３０９１７号公報

【特許文献２】特表２００４－５０１５２７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかしながら、前述の送信装置１においては、高周波電力増幅器５の出力電力を制御する場合、高周波電力増幅器５が非線形増幅器であるために、入力信号に対して出力信号が線形に変化しない。従って、出力電力の制御も振幅変調と同様に電源電圧を変化させて行う必要がある。この場合、出力電力の制御範囲がリーク電力や電源電圧に対するトランジスタの動作限界等によって制限されるという事情があった。また、送信装置の各電子部品のばらつきや温度変化による特性変化により、要求された送信電力からの誤差が発生するという問題があった。

10

【０００９】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、電力効率が良好であり、送信出力電力の制御範囲が広く、かつ、安定した電力を出力することができる送信装置及び無線通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の第１の態様に係る送信装置は、送信信号を電力増幅して出力する高周波電力増幅器を有する送信電力増幅手段と、前記高周波電力増幅手段の平均出力電力の補正を行なう補正手段と、を備え、前記送信電力増幅手段が、前記高周波電力増幅器を非線形増幅器として動作させて前記高周波電力増幅器の電源電圧に基づき前記送信信号の振幅変調及び平均出力レベルの制御を行う第１のモードと、前記高周波電力増幅器を線形増幅器として動作させて前記高周波電力増幅器の前段で前記送信信号の振幅変調及び平均出力レベルの制御を行う第２のモードと、を有し、前記補正手段は、前記平均出力レベルを補正するための補正值の情報を格納している補正テーブルを備え、かつ、前記補正テーブルに格納されている前記補正值の情報に基づいて前記平均出力レベルを補正する構成を採る。

20

【００１１】

この構成により、第１のモード例えば高出力モードにおいて、高周波電力増幅器を非線形増幅器として動作させることにより、電力効率を著しく高めることができ、又第２のモード例えば低出力モードにおいて、高周波電力増幅器を線形増幅器として動作させることにより、送信出力電力を広い範囲にわたって制御することができるとともに、１つの増幅器を極めて効率的に使用することができ、電力効率を著しく高めることができる。

30

【００１２】

また、この構成により、送信装置の複数の電子部品の特性のばらつき又は温度変化などによる送信装置の特性変化に対応して平均出力電力の補正を行うことができるので、高い精度においてかつ安定した特性において送信電力の制御を行うことができる。

【００１３】

本発明の第２の態様に係る送信装置は、本発明の第１の態様において、前記送信電力増幅手段が、前記高周波電力増幅器の前段に配設された掛算器と、前記掛算器の前段に配設された可変利得増幅器とを備え、前記第２のモードにおいて、前記掛算器が前記送信信号の振幅変調を制御し、かつ、前記可変利得増幅器が前記送信信号の平均出力レベルを制御する構成を採る。

40

【００１４】

この構成により、本発明の第１の態様の効果に加えて、第２のモードにおいて高周波電力増幅器は線形動作を行い、高周波電力増幅器の電源電圧が一定になるので、高周波電力増幅器において送信信号の振幅変調と平均出力レベルの制御を行うことができないが、前段に配設された掛算器において前記送信信号の振幅変調を行うことができ、前記掛算器の前段に配設された可変利得増幅器において前記送信信号の平均出力レベルの制御を行うこ

50

とができるので、高周波電力増幅器の線形動作を実現することができ、広い範囲にわたって送信出力電力を制御することができる。

【 0 0 1 5 】

また、この構成により、送信装置の複数の電子部品の特性のばらつき又は温度変化などによる送信装置の特性変化に対応して平均出力電力の補正を行うことができるので、高い精度においてかつ安定した特性において送信電力の制御を行うことができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 3 の態様に係る送信装置は、本発明の第 1 又は第 2 の態様において、前記第 1 のモードにおいて、前記高周波電力増幅器の入力レベルが前記送信信号の平均出力電力に応じて変化する構成を採る。

10

【 0 0 1 7 】

この構成により、本発明の第 1 又は第 2 の態様の効果に加えて、高周波電力増幅器の入力レベルを送信信号の平均出力電力に応じて変化するようにしたので、リーク電力を低減することができ、高周波電力増幅器の非線形動作において電源電圧による送信出力電力の制御範囲を拡大することができる。

【 0 0 1 8 】

また、この構成により、送信装置の複数の電子部品の特性のばらつき又は温度変化などによる送信装置の特性変化に対応して平均出力電力の補正を行うことができるので、高い精度においてかつ安定した特性において送信電力の制御を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 4 の態様に係る送信装置は、本発明の第 1 乃至第 3 の態様のいずれかにおいて、前記第 1 のモードにおいて、前記高周波電力増幅器の入力レベルが前記送信信号の瞬時出力電力に応じて変化する構成を採る。

20

【 0 0 2 0 】

この構成により、本発明の第 1 乃至第 3 の態様のいずれかの効果に加えて、高周波電力増幅器の入力レベルを送信信号の瞬時出力電力に応じて変化するようにしたので、瞬時レベル変動に追従し、リーク電力も低減することができ、瞬時レベル変動の再現性を向上することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 5 の態様に係る送信装置は、本発明の第 1 の態様において、前記補正テーブルが、前記第 1 のモードにおいて前記高周波電力増幅器の電源電圧値を補正する補正值の情報と、前記第 2 のモードにおいて前記高周波電力増幅器の入力レベルを補正する補正值の情報と、を格納している構成を採る。

30

【 0 0 2 2 】

この構成により、本発明の第 1 の態様の効果に加えて、送信装置の複数の電子部品の特性のばらつき又は温度変化などによる送信装置の特性変化に対応して平均出力電力の補正をモードごとに行うことができるので、より高い精度においてかつ安定した特性において送信電力の制御を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 6 の態様に係る送信装置は、本発明の第 1 の態様において、前記補正テーブルが、前記第 1 のモードにおいて前記高周波電力増幅器を非線形増幅器として動作させるための入力レベル及び前記平均出力レベルを補正するための電源電圧値を補正する補正值の情報と、前記第 2 のモードにおいて前記高周波電力増幅器を線形増幅器として動作させるための電源電圧値及び前記平均出力レベルを補正するための入力レベルを補正する補正值の情報と、を格納している構成を採る。

40

【 0 0 2 4 】

この構成により、本発明の第 1 の態様の効果に加えて、送信装置の複数の電子部品の特性のばらつき又は温度変化などによる送信装置の特性変化に対応して平均出力電力の補正をモードごとに高周波電力増幅器の電源電圧及び入力レベルを補正することができるので、より高い精度においてかつ安定した特性において送信電力の制御を行うことができる。

50

【 0 0 2 5 】

また、この構成により、平均出力電力を利用してその補正をするようにしているので、瞬時電力を利用してその補正をする場合に比較して演算量やメモリ容量を減少することができる。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 7 の態様に係る送信装置は、本発明の第 5 又は第 6 の態様において、前記補正手段が、前記高周波電力増幅手段から出力される平均出力電力を検出する電力検出部と、前記電力検出部において検出された平均出力電力に基づき補正值を算出する補正值算出部と、前記補正值算出部により算出された前記補正值により前記補正テーブルに格納された前記補正值を更新する補正值更新手段と、を更に具備する構成を採る。

10

【 0 0 2 7 】

この構成により、本発明の第 5 又は第 6 の態様の効果に加えて、電力検出部において検出された平均出力電力に基づき補正值を算出しこの算出された前記補正值で補正テーブルに格納された補正值を更新するため、高い精度においてかつ安定した特性において送信電力の制御を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

本発明の第 8 の態様に係る無線通信装置は、本発明の第 1 の態様に係る送信装置と、前記送信装置からの送信信号を受けて無線送信信号を生成して出力するアンテナと、を具備する構成を採る。

【 0 0 2 9 】

この構成により、第 1 のモードにおいて、送信装置の電力効率を高くすることができるので、電池、バッテリー等の電源の使用期間を延ばすことができるとともに、送信装置の高周波電力増幅器を小型化することができるので、無線通信装置の小型化並びに軽量化を実現することができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、電力効率が良好であり、送信出力電力の制御範囲が広く、かつ安定した電力を出力することができる送信装置及び無線通信装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 1 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、実施の形態において、同一機能を有する構成には同一符号を付け、重複部分の説明は省略する。

30

【 0 0 3 2 】

(実施の形態 1)

[送信装置の構成]

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置 2 0 0 は、送信装置 1 0 0、送受信切換器 2 0 1、アンテナ 2 0 2 及び受信部 2 0 3 を具備している。

【 0 0 3 4 】

送信装置 1 0 0 は、振幅位相分離部 1 0 1、補正部 1 2 0、掛算器 1 0 2、スイッチ 1 0 3、振幅変調信号増幅器 1 0 4、高周波電力増幅器 1 0 5、周波数シンセサイザ 1 0 6、可変利得増幅器 1 0 7、掛算器 1 0 8、下限値制限回路 1 0 9、スイッチ 1 1 0、加算器 1 1 1 及び直流電圧電源 1 1 5 を具備している。

40

【 0 0 3 5 】

振幅位相分離部 1 0 1 は、ベースバンド変調信号 S 0 を受けてベースバンド振幅変調信号 S 1 とベースバンド位相変調信号 S 2 とに分離する。掛算器 1 0 2 は、振幅位相分離部 1 0 1 からのベースバンド振幅変調信号 S 1 の値 (電圧値) と補正部 1 2 0 からの振幅変調制御信号 S 2 1 の値 (電圧値) とを掛算する。スイッチ 1 0 3 は、モード切換信号 S 6 に基づいて切換制御される。以下、信号の値は、電圧値を示すものとする。

50

【 0 0 3 6 】

振幅変調信号増幅器 1 0 4 は、高周波電力増幅器 1 0 5 に電源電圧を供給する。高周波電力増幅器 1 0 5 は、掛算器 1 0 8 からの出力信号を電力増幅して送信出力信号 S 4 を出力する。周波数シンセサイザ 1 0 6 は、ベースバンド位相変調信号 S 2 で搬送波信号を位相変調して高周波位相変調信号 S 3 を生成する。可変利得増幅器 1 0 7 は、高周波位相変調信号 S 3 の信号レベルを調整する。

【 0 0 3 7 】

掛算器 1 0 8 は、可変利得増幅器 1 0 7 の出力信号の値とベースバンド振幅変調信号 S 1 の値とを掛算する。下限値制限回路 1 0 9 は、ベースバンド振幅変調信号 S 1 の振幅変動の下限値を制限する。スイッチ 1 1 0 は、モード切換信号 S 6 により切換制御される。加算器 1 1 1 は、可変利得制御信号 S 2 0 の値と利得オフセット信号 S 8 の値とを加算する。

10

【 0 0 3 8 】

補正部 1 2 0 は、利得制御信号 S 5 とモード切換信号 S 6 とを受ける。補正部 1 2 0 は、利得制御信号 S 5 とモード切換信号 S 6 とに基づき補正テーブル（図 2 に示す符号 1 2 1 を付けて示す。）を参照し、可変利得制御信号 S 2 0 と振幅変調制御信号 S 2 1 とを出力する第 1 のモードと、可変利得制御信号 S 2 0 と直流電圧源制御信号 S 2 2 とを出力する第 2 のモードと、を有する。直流電圧源制御信号 S 2 2 は、直流電圧電源 1 1 5 に入力される。

【 0 0 3 9 】

補正部 1 2 0 は、図 2 に示すような補正テーブル 1 2 1 を備えている。補正テーブル 1 2 1 は、要求電力値 1 2 5、モード番号 1 2 6、領域番号 1 2 7、第 1 の補正データ 1 2 8 及び第 2 の補正データ 1 2 9 を有する情報を格納している。要求電力値 1 2 5 としては、利得制御信号 S 5 に対応した値（d B m）が格納されている。モード番号 1 2 6 としては、第 1 のモードと第 2 のモードとを区別するための情報が格納されている。領域番号 1 2 7 としては、図 3 に示すように、送信装置 1 0 0 の特性を複数の領域に区分けして補正を行う場合の領域番号の情報が格納されている。

20

【 0 0 4 0 】

図 3 は、要求電力値に対し、その要求電力を出力するために必要な高周波電力増幅器 1 0 5 の電源電圧値を示している。図 3 において、横軸は要求電力値を示し、縦軸は出力電圧値を示す。図 3 に示すように、要求電力値と高周波電力増幅器 1 0 5 の電源電圧値との関係が線形な領域において区分して、これらの領域区分範囲ごとに所定の補正を行う。このようにすることにより、各要求電力値ごとに個別に補正を行う場合と比較して、補正値の更新を行う時に更新を行う補正値の数が領域区分範囲の数に依存するため（1 つの領域区分範囲では一定の補正値）、補正値の更新を行う時間が短くなる。

30

【 0 0 4 1 】

第 1 の補正データ 1 2 8 としては、可変利得制御信号 S 2 0 の補正値（電圧 V）の情報が格納されている。第 2 の補正データ 1 2 9 としては、第 1 のモードにおいて振幅変調制御信号 S 2 1 の補正値（電圧 V）の情報が格納され、第 2 のモードにおいて直流電圧源制御信号 S 2 2 の補正値（電圧 V）が格納されている。

40

【 0 0 4 2 】

なお、補正テーブル 1 2 1 は、第 2 の補正データ 1 2 9 を有しないように構成されてもよい。また、実施の形態 1 においては、図 3 に示すように、送信装置 1 0 0 の特性を複数の領域に区分けして補正することとしたが、このような区分けした補正を行わずにすべてをひとつの領域として補正してもよい。この場合には、補正テーブル 1 2 1 から領域番号 1 2 7 の情報（項目）は削除される。これにより、補正テーブル 1 2 1 の情報量を減少することができるので、補正テーブル 1 2 1 を構築するメモリ容量を減少することができる。補正部 1 2 0 は、図 4 に示すように、前述の補正テーブル 1 2 1 及びスイッチ 1 3 1 を備えている。

【 0 0 4 3 】

50

[送信装置の動作]

次に、前述の送信装置 100 の動作を説明する。図 1 に示す送信装置 100 において、高周波電力増幅器 105 の動作モードは、例えば無線基地局から送信装置 100 への送信電力レベル指定又は送信装置 100 の受信信号の状態に基づく送信電力レベルに応じて決定される。送信出力信号 S4 のレベルが大きい場合は、高周波電力増幅器 105 が非線形増幅器となる動作モード（第 1 のモード）になることが電力効率の観点から好ましい。一方、送信出力信号 S4 のレベルが低くなり高周波電力増幅器 105 が非線形増幅器として動作可能な範囲から外れる場合、高周波電力増幅器 105 が線形増幅器となる動作モード（第 2 のモード）において動作させることが好ましい。

【 0044 】

補正部 120 は、高周波電力増幅器 105 の平均出力電力の補正を行なうものである。次に、補正部 120 の動作について詳細に説明する。

【 0045 】

まず最初に、モード切替信号 S6 及び利得制御信号 S5 が補正部 120 に入力される。利得制御信号 S5 は、補正部 120 において補正テーブル 121 の要求電力値 125 と比較され、モード切替信号 S6 は補正テーブル 121 のモード番号 126 と比較される。比較の結果、双方とも一致した場合、補正テーブル 121 の同一列の第 1 の補正データ 128 と第 2 の補正データ 129 とが補正テーブル 121 から出力される。

【 0046 】

第 1 の補正データ 128 は可変利得制御信号 S20 として出力される。また、第 1 のモードにおいて、モード切替信号 S6 によりスイッチ 131（図 4 参照）の端子 a と端子 c との間が接続され、第 2 の補正データ 129 はスイッチ 131 を通して振幅変調制御信号 S21 として出力される。

【 0047 】

第 2 のモードにおいて、モード切替信号 S6 によりスイッチ 131 の端子 b と端子 c との間が接続され、第 2 の補正データ 129 はスイッチ 131 を通して直流電圧源制御信号 S22 として出力される。

【 0048 】

次に、補正部 120 における補正テーブル 121 の補正值の決定動作について説明する。補正テーブル 121 に格納される情報の格納（入力）は外部から行われる。ここで、外部とは、例えば送信装置 100 又は無線通信装置 200 の外部機器という意味で使用され、具体的には送信装置 100 又は無線通信装置 200 を製造する工場のデータ書込装置である。まず、事前に実験等により決定された基準値が準備される。

【 0049 】

この基準値に基づき個々の送信装置 100 において平均送信電力に応じて補正テーブル 121 の補正值の更新を行い、この更新された補正值は補正テーブル 121 に格納される情報として保持される。これによって、個々の送信装置 100 においては、各々の特性に適合する補正テーブル 121 を備えることができる。

【 0050 】

モード切替信号 S6 は、所望の送信電力レベルと高周波電力増幅器 105 の特性とに基づいて設定される。直流電圧 S7 は、直流電圧電源 115 から出力される。ここで、送信装置 100 に入力される利得制御信号 S5、モード切替信号 S6 及び利得オフセット信号 S8 は、例えば図示しない制御部により設定され供給される。なお、制御部は送信装置 100 の内部に配設されている。また、制御部は、送信装置 100 を無線通信装置等に組み込む場合には、無線通信装置の動作を制御する制御部と共用するようにしてもよい。

【 0051 】

最初に、高周波電力増幅器 105 の送信出力信号 S4 のレベルが比較的大きい第 1 のモードの場合を説明する。この時、高周波電力増幅器 105 は飽和動作又はスイッチング動作領域の非線形増幅器として動作する。ベースバンド変調信号 S0 は振幅位相分離部 101 により、ベースバンド振幅変調信号 S1 とベースバンド位相変調信号 S2 とに分離され

10

20

30

40

50

る。

【0052】

ベースバンド振幅変調信号 S 1 の値は、掛算器 102 によって振幅変調制御信号 S 2 1 の値と掛け合わされ、掛算器 102 の出力信号はスイッチ 103 の端子 a に入力される。高周波電力増幅器 105 で振幅変調が行われる場合（送信出力信号 S 4 のレベルが比較的大きい場合）、モード切換信号 S 6 によりスイッチ 103 の端子 a と端子 c との間が接続される。スイッチ 103 の端子 c から出力されたベースバンド振幅変調信号 S 1 の値と振幅変調制御信号 S 2 1 の値との乗算値は振幅変調信号増幅器 104 において増幅され、この増幅された信号は高周波電力増幅器 105 の電源電圧として高周波電力増幅器 105 に供給される。高周波電力増幅器 105 においては振幅変調動作が行われる。

10

【0053】

ここで、振幅変調信号増幅器 104 はベースバンド振幅変調信号 S 1 のレベルに応じて電源電圧を高効率に変化することができるので、パルス幅で振幅情報を表す D 級増幅器を使用することが好ましい。

【0054】

一方、ベースバンド位相変調信号 S 2 は周波数シンセサイザ 106 に入力される。周波数シンセサイザ 106 は搬送波信号をベースバンド位相変調信号 S 2 で位相変調した高周波位相変調信号 S 3 を生成して出力する。この高周波位相変調信号 S 3 は、可変利得増幅器 107 において利得制御信号 S 9 に基づき増幅（又は減衰）された後、掛算器 108 に出力される。

20

【0055】

ここで、可変利得増幅器 107 に入力される利得制御信号 S 9 は、加算器 111 で可変利得制御信号 S 20 の値に利得オフセット信号 S 8 の値を加算することで得られる。利得オフセット信号 S 8 は、可変利得増幅器 107 が高周波電力増幅器 105 を飽和動作又はスイッチング動作領域の非線形増幅器として動作させるのに適した信号レベルに調整するように設定されている。

【0056】

送信出力信号 S 4 のレベルが比較的大きい場合、モード切換信号 S 6 によりスイッチ 110 の端子 a と端子 c との間が接続される。このため、下限値制限回路 109 でベースバンド振幅変調信号 S 1 の振幅変動の下限値を制限した信号が、このスイッチ 110 を通して掛算器 108 に与えられる。

30

【0057】

これにより、掛算器 108 によって可変利得増幅器 107 の出力信号の値とベースバンド振幅変調信号 S 1 の振幅変動の下限値を制限した信号の値とが掛け合わされた信号が位相変調信号となる。この掛算器 108 から出力される位相変調信号は高周波電力増幅器 105 に入力され、位相変調信号の値は振幅変調信号の値と掛け合わされて送信出力信号 S 4 となって高周波電力増幅器 105 から出力される。

【0058】

高周波電力増幅器 105 は、非線形増幅器として動作させた場合、図 5 に示すように、非線形増幅器 1050 を備え、更に非線形増幅器 1050 の入力側と出力側との間に寄生容量 1051 が付加される。非線形増幅器 1050 においては、図 6 に示すように、電源電圧の 2 乗と出力電力とは比例する。ここで、リーク電力の大きさは、寄生容量 1051 と非線形増幅器 1050 の入力信号のレベル（掛算器 108 の出力信号のレベル）とにより定められている。

40

【0059】

ここで、可変利得増幅器 107 と掛算器 108 とを配設しない場合には、周波数シンセサイザ 106 の出力レベルはほぼ一定であるからリーク電力も一定となる。送信出力信号 S 4 のレベルを下げるためには、非線形増幅器 1050 の電源電圧を下げればよいが、リーク電力に制限され、一定値よりレベルを下げるできない。

【0060】

50

一方、実施の形態 1 においては、利得制御信号 S 9 により可変利得増幅器 107 の利得を制御して、高周波電力増幅器 105 に入力される位相変調信号のレベルを制御することにより、リーク電力を低減することができる。従って、高周波電力増幅器 105 において、電源電圧による出力電力の制御範囲を拡大することができる。このように、振幅変調信号の平均出力を設定する利得制御信号 S 5 に基づいてベースバンド位相変調信号 S 2 を増幅することにより、可変利得増幅器 107 によるレベル制御が振幅変調信号の平均電力に追従することができる、すなわち、高周波電力増幅器 105 の入力を平均出力電力に応じて制御することができる。

【0061】

更に、掛算器 108 で可変利得増幅器 107 の出力信号の値をベースバンド振幅変調信号 S 1 の値と掛け合わせることににより、高周波電力増幅器 105 の入力レベルは振幅変調信号の瞬時レベル変動に追従し、リーク電力も低減することができるので、瞬時レベル変動の再現性を向上することができる。すなわち、高周波電力増幅器 105 の入力を瞬時出力電力に応じて制御することができる。

【0062】

ここで、高周波電力増幅器 105 の入力レベルを下げすぎると、飽和動作又はスイッチング動作領域の範囲から外れ、電源電圧の変化に対する線形性が劣化する。そこで、下限値制限回路 109 を配設して高周波電力増幅器 105 の入力レベルを一定値以上に保持している。なお、掛算器 108 においては、送信出力信号 S 4 に振幅変調を掛けるのではなく、振幅変動に追従してリーク電力を低減すればよいので、瞬時レベル変動の低レベル側が制限されても特性上問題にはならない。

【0063】

次に、送信出力信号 S 4 のレベルが比較的小さい第 2 のモードの場合を説明する。この時、高周波電力増幅器 105 は入出力関係が線形な線形増幅器として動作する。まず、スイッチ 103 において、モード切換信号 S 6 により端子 b と端子 c との間が接続される。これにより、直流電圧値 S 7 がスイッチ 103 を介して振幅変調信号増幅器 104 から入力され、振幅変調信号増幅器 104 は高周波電力増幅器 105 に一定の電源電圧を供給する。

【0064】

一方、ベースバンド位相変調信号 S 2 は周波数シンセサイザ 106 に入力され、周波数シンセサイザ 106 は搬送波信号をベースバンド位相変調信号 S 2 で位相変調した高周波位相変調信号 S 3 を可変利得増幅器 107 に出力する。高周波位相変調信号 S 3 は可変利得増幅器 107 において利得制御信号 S 9 に基づき増幅（又は減衰）され、この可変利得増幅器 107 の出力は掛算器 108 に入力される。この場合、利得オフセット信号 S 8 はゼロに設定される。従って、利得制御信号 S 5（＝利得制御信号 S 9）は加算器 111 を通して可変利得増幅器 107 に入力される。

【0065】

また、この場合、スイッチ 110 においては、モード切換信号 S 6 によって端子 b と端子 c との間が接続される。従って、ベースバンド振幅変調信号 S 1 がスイッチ 110 を介して掛算器 108 に入力される。掛算器 108 は、可変利得増幅器 107 で増幅された高周波位相変調信号 S 3 の値とベースバンド振幅変調信号 S 1 の値とを掛け合わせる。高周波電力増幅器 105 は掛算器 108 の出力を線形増幅し、高周波電力増幅器 105 は送信出力信号 S 4 を出力する。

【0066】

従って、送信出力信号 S 4 のレベルが小さく、高周波電力増幅器 105 において飽和動作又はスイッチング動作領域から外れる可能性がある場合、すなわち電源電圧の変化に対する出力電力の線形性が劣化する場合においても、高周波電力増幅器 105 を線形増幅器として動作させることができるので、入力信号に対する出力信号の線形性を保持することができるとともに、出力電力の制御範囲を広げることができる。

【0067】

10

20

30

40

50

このように、実施の形態１によれば、送信出力信号Ｓ４のレベルが比較的大きい第１のモードにおいて、高周波電力増幅器１０５を非線形増幅器１０５０として動作させ、高周波電力増幅器１０５に供給される電源電圧により振幅変調及び平均出力レベルの制御を行うことができるとともに、送信出力信号のレベルが比較的小さい第２のモードにおいて、高周波電力増幅器１０５を線形増幅器として動作させ、高周波電力増幅器１０５の前段に配設された掛算器１０８により振幅変調を行い、掛算器１０８の前段に配設された可変利得増幅器１０７により平均出力レベルの制御を行うことができ、広い範囲にわたって送信出力信号Ｓ４のレベルを制御することができる。

【００６８】

更に、実施の形態１によれば、送信出力信号Ｓ４が大きい場合に高周波電力増幅器１０５を非線形増幅器として動作させることができるので、電力効率を向上させることができる。

10

【００６９】

更に、実施の形態１によれば、高周波電力増幅器１０５を非線形増幅器として動作させる場合に、利得制御信号Ｓ９により可変利得増幅器１０７の利得を制御して高周波位相変調信号Ｓ３のレベルを可変することができ、リーク電力を低減することができるので、電源電圧による出力電力の制御範囲を拡大することができる。

【００７０】

更に、実施の形態１によれば、高周波位相変調信号Ｓ３の値を掛算器１０８においてベースバンド振幅変調信号Ｓ１の値と掛け合わせるにより、高周波電力増幅器１０５の入力レベルはベースバンド振幅変調信号Ｓ１の瞬時レベル変動に追従し、リーク電力も低減することができるので、瞬時レベル変動の再現性を向上することができる。

20

【００７１】

[無線通信装置の構成]

図１に示すように、本発明の実施の形態１に係る無線通信装置２００は、前述の送信装置１００と、送信装置１００の高周波電力増幅器１０５の出力側に接続され送信出力信号Ｓ４が入力される送受信切換器２０１と、送受信切換器２０１に接続されたアンテナ２０２とを備えている。

【００７２】

ここで、無線通信装置２００には、例えば携帯電話機、通信機能を有する携帯情報端末等の携帯無線端末装置や、無線基地局に設置された無線通信装置等が、少なくとも含まれている。

30

【００７３】

[無線通信装置の動作]

次に、前述の無線通信装置２００の動作を説明する。ここでは、無線通信装置２００は携帯無線端末装置として動作を説明する。

【００７４】

送信時において、無線通信装置２００は、高周波電力増幅器１０５において電力増幅した送信出力信号Ｓ４を送受信切換器２０１を通してアンテナ２０２から送信する。

【００７５】

一方、受信時において、無線通信装置２００は、受信信号をアンテナ２０２から送受信切換器２０１に入力し、この送受信切換器２０１は受信信号を受信部２０３へ出力する。

40

【００７６】

なお、実施の形態１においては、平均送信電力に基づき補正部１２０の補正テーブル１２１の更新を行うようにしているが、この更新処理を行わずに基準値をそのまま補正テーブル１２１に格納してもよい。この場合、１度基準値を決定すれば、個々の送信装置１００において同じ基準値を利用することができるので、外部から補正テーブル１２１に補正值の情報を格納する処理を減少することができる。

【００７７】

このように、実施の形態１によれば、送信装置１００又は無線通信装置２００に補正部

50

１２０を備え、この補正部１２０の補正テーブル１２１をモード毎に切り換えて高周波電力増幅器１０５の平均出力電力の補正を行うようにしたので、送信装置１００又は無線通信装置２００の製品毎の特性のばらつきを減少することができ、また、第１のモードと第２のモードとの切り換えの際の誤差を減少することができるので、精度が高くかつ安定した高周波増幅を実現することができる。

【００７８】

また、実施の形態１によれば、第１のモード及び第２のモードに応じた補正値を補正テーブル１２１に保持しているため、最適なモード切換が可能となる。

【００７９】

また、実施の形態１によれば、モードごとの補正値を補正テーブル１２１に保持しているため、複数の切換ポイントを存在させることができるから、常に最適なポイントでモード切換が可能となり、また、第１のモードから第２のモードへの切換ポイントと第２のモードから第１のモードへの切換ポイントとを分けることができるため、モード切換ポイント付近での要求電力に対して必要最低限おモード切換のみで対応することができる。

【００８０】

（実施の形態２）

次に、本発明の実施の形態２について、図面を参照して説明する。図７は、本発明の実施の形態２に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態２においては、本発明の実施の形態１と同じ構成要素には同じ参照符号を付してこれらの説明を省略する。

【００８１】

〔送信装置及び無線通信装置の構成〕

図７に示すように、本発明の実施の形態２に係る送信装置１００及びこの送信装置１００が組み込まれた無線通信装置２００は、実施の形態１に係る送信装置１００及び無線通信装置２００に加えて、電力検出部１４１、補正値算出部１４２及び補正部１４５を具備している。電力検出部１４１は、高周波電力増幅器１０５から出力される平均出力電力を検出する。補正値算出部１４２は、電力検出部１４１において検出された平均出力電力に基づき補正値を算出する。補正部１４５は、補正テーブル１２１を有し、この補正テーブル１２１に格納された補正値を更新する。

【００８２】

更に、送信装置１００及び無線通信装置２００は、カップラー１４０及び遅延器１４３、１４４を備えている。カップラー１４０は、高周波電力増幅器１０５の出力を取り出す。遅延器１４３は、利得制御信号Ｓ５を遅延調整して補正値算出部１４２に与える。遅延器１４４は、モード切換信号Ｓ６を遅延調整して補正値算出部１４２に与える。送信装置１００及び無線通信装置２００においては、補正部１４５に具備する補正テーブル１２１の補正値を更新することができる。

【００８３】

補正部１４５は、図８に示すように、実施の形態２に係る送信装置１００及び無線通信装置２００の補正部１２０と基本的には同一構造を備えているが、補正値算出部１４２を新たに備えているので、補正テーブル１２１には補正値算出部１４２から出力される補正テーブル更新値Ｓ２５が入力されている。

【００８４】

補正値算出部１４２は、図９に示すように、利得制御信号領域変換器１５０及び比較器１５１を備えている。

【００８５】

〔送信装置及び無線通信装置の補正制御動作〕

次に、本発明の実施の形態２に係る送信装置１００及び無線通信装置２００において、高周波電力増幅器１０５から出力される送信出力信号Ｓ４の出力電力の補正制御動作を、図９及び図１０を用いて説明する。

【００８６】

10

20

30

40

50

最初に、ステップ S T 1 に示すように、利得制御信号 S 5 とモード切換信号 S 6 とを利用し、補正部 1 4 5 から振幅変調制御信号（補正值）S 2 1 を出力する。ここで、補正值は初期値であり、この初期値は送信装置 1 0 0 及び無線通信装置 2 0 0 の外部から例えば製品出荷時に与えられる。初期値の設定は、まず事前の実験等により初期値として最適な基準値を準備する。

【 0 0 8 7 】

この基準値に基づき、個々の送信装置 1 0 0 及び無線通信装置 2 0 0 は補正部 1 4 5 の補正テーブル 1 2 1 の更新を行い、この更新後の補正テーブル 1 2 1 に格納されたデータが初期値として使用される。初期値は、補正テーブル 1 2 1 の一部又は別途配設された不揮発性メモリ等の記憶装置に格納され、送信装置 1 0 0 又は無線通信装置 2 0 0 のシステム起動時に記憶装置から補正テーブル 1 2 1 に格納される。

10

【 0 0 8 8 】

高周波電力増幅器 1 0 5 においては、ステップ S T 2 に示すように、補正部 1 4 5 から出力された補正值に基づき、補正された適正な送信出力信号 S 4 を出力する。

【 0 0 8 9 】

高周波電力増幅器 1 0 5 から出力された送信出力信号 S 4 は、図 7 に示すカップラー 1 4 0 を経て送受信切換器 2 0 1 に入力される。ステップ S T 3 に示すように、電力検出部 1 4 1 は、カップラー 1 4 0 を介して、送信出力信号 S 4 から平均出力電力データ S 2 6 をデジタルデータとして測定する。測定された平均出力電力データ S 2 6 は補正值算出部 1 4 2 に出力される。

20

【 0 0 9 0 】

補正值算出部 1 4 2 においては、ステップ S T 4 に示すように、平均出力電力データ S 2 6 と利得制御信号 S 5 とが比較され、補正テーブル更新値 S 2 5 を算出する。補正值算出部 1 4 2 は、図 9 に示す比較器 1 5 1 において、電力検出部 1 4 1 から出力される平均出力電力データ S 2 6 の値と、平均出力電力データ S 2 6 の測定時に補正部 1 4 5 の参照に利用した利得制御信号 S 5 の値との大きさを比較する。比較器 1 5 1 は、平均出力電力データ S 2 6 の値が利得制御信号 S 5 の値に対して小さい場合には補正值を上げる「U P」命令を、逆に大きい場合には補正值を下げる「D o w n」命令を、補正テーブル更新値 S 2 5 として補正部 1 4 5 に与える。

【 0 0 9 1 】

また、利得制御信号 S 5 は、補正テーブル更新値 S 2 5 の算出に利用され、遅延器 1 4 3 を経て補正值算出部 1 4 2 に入力される。また、利得制御信号 S 5 は、利得制御信号領域変換器 1 5 0 に入力される。利得制御信号領域変換器 1 5 0 は、利得制御信号 S 5 の値を図 2 に示す補正テーブル 1 2 1 の領域番号 1 2 7 の情報に変換し、この情報を補正部 1 4 5 に与える。モード切換信号 S 6 は、遅延器 1 4 4 を経て補正值算出部 1 4 2 に入力され、そのまま補正テーブル更新値 S 2 5 として補正部 1 4 5 に与えられる。

30

【 0 0 9 2 】

補正部 1 4 5 は、ステップ S T 5 に示すように、補正テーブル更新値 S 2 5 として「U P」命令を取得した場合には、第 1 の補正データ 1 2 8 と第 2 の補正データ 1 2 9 の補正值を固定ステップ分例えば 1 d B だけ大きくする更新が行われる。また、補正部 1 4 5 は、補正テーブル更新値 S 2 5 として「D o w n」命令を取得した場合には、第 1 の補正データ 1 2 8 の補正值と第 2 の補正データ 1 2 9 の補正值とを固定ステップ分小さくする更新を行う。すなわち、補正テーブル 1 2 1 の補正值が更新される。

40

【 0 0 9 3 】

これらのステップ S T 1 からステップ S T 5 の補正制御処理は、補正值算出部 1 4 2 において、平均出力電力データ S 2 6 と利得制御信号 S 5 とを比較して差が無くなる程度まで充分繰り返し行われる。この補正テーブル 1 2 1 の補正值の更新は連続的に行われる。なお、補正テーブル 1 2 1 の補正值の更新は、必ずしも連続的に行うことに限定されるものではなく、周期的に、又は更新要求が発生した場合に行うようにしてもよい。

【 0 0 9 4 】

50

ここでは、補正テーブル１２１の初期値を基準値に基づく更新処理により作成した例を説明しているが、基準値をそのまま補正テーブル１２１の初期値として使用することができる。この場合、一度基準値を設定すれば、複数の送信装置１００及び無線通信装置２００において、共通した基準値を補正テーブル１２１の初期値として使用することができ、補正制御処理を減少することができる。

【００９５】

[補正值算出部の変形例]

実施の形態２に係る送信装置１００及び無線通信装置２００は、図９に示す補正值算出部１４２に代えて、図１１に示す補正值算出部１４２０を備えるように構成されてもよい。この補正值算出部１４２０は、加算器１５２、差補正值変換器１５３及び利得制御信号領域変換器１５０を具備している。加算器１５２は、電力検出部１４１から出力される平均出力電力データＳ２６の値と遅延器１４３を経て入力される利得制御信号Ｓ５の値とを加算する。差補正值変換器１５３は、加算器１５２から出力される出力信号を受ける。

10

【００９６】

この補正值算出部１４２０を具備する送信装置１００及び無線通信装置２００の補正制御動作は、以下のように行われる。

【００９７】

電力検出部１４１から出力される平均出力電力データＳ２６と、補正部１４５の参照に利用され遅延器１４３を経た利得制御信号Ｓ５とが補正值算出部１４２０に入力される。この補正值算出部１４２０は、加算器１５２において、平均出力電力データＳ２６の値と利得制御信号Ｓ５の値との差を算出する。この算出結果は、加算器１５２から差補正值変換器１５３に与えられ、この出力信号に基づき差補正值変換器１５３は補正值を算出する。

20

【００９８】

このように構成される図１１に示す補正值算出部１４２０によれば、利得制御信号Ｓ５の値と平均出力電力データＳ２６の値との差から送信装置１００の特性を推定し補正テーブル１２１の補正值の更新を行うことができるので、図９に示す補正值算出部１４２と比較して、補正テーブル１２１の補正值の更新時間を短縮することができる。

【００９９】

このように、実施の形態２によれば、補正部１４５において補正テーブル１２１の補正值の更新を連続的にを行い、温度変化等に起因する特性の変化に追従して高周波電力増幅器１０５の送信出力電力を補正することができるので、高い精度において高周波増幅を実現することができる。

30

【０１００】

更に、実施の形態２によれば、平均出力電力を利用して補正テーブル１２１の補正值の更新を行っているため、振幅や位相を利用した瞬時電力を利用して補正を行う場合に比較して、演算量及びメモリ容量を減少することができるため、送信装置１００及び無線通信装置２００の回路規模を小さくし、小型化及び軽量化を実現することができる。

【０１０１】

(実施の形態３)

次に、本発明の実施の形態３について、図面を参照して説明する。図１２は、本発明の実施の形態３に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態３においては、本発明の実施の形態１、２と同じ構成要素には同じ参照符号を付してこれらの説明を省略する。

40

【０１０２】

[送信装置及び無線通信装置の構成]

本発明の実施の形態３に係る送信装置１００及び無線通信装置２００は、図１２に示すように、実施の形態２に係る送信装置１００及び無線通信装置２００のカップラー１４０に代えて配設されたスイッチ１６０と、補正部１４５の前段において利得制御信号Ｓ５と補正参照信号Ｓ１６との入力を切り換えるスイッチ１６１とを備えている。

50

【 0 1 0 3 】

この送信装置 1 0 0 及び無線通信装置 2 0 0 においては、実施の形態 2 に係る補正制御動作に加えて、送信電力増幅時と補正テーブル 1 2 1 の補正值の更新時とを切り換えることができる。なお、スイッチ 1 6 0、1 6 1 のいずれも、補正制御信号 S 1 5 により切換制御が行われるようになっている。

【 0 1 0 4 】

[送信装置及び無線通信装置の補正制御動作]

次に、本発明の実施の形態 3 に係る送信装置 1 0 0 及び無線通信装置 2 0 0 において、高周波電力増幅器 1 0 5 から出力される送信出力信号の出力電力の補正制御動作を、図 1 2 及び図 1 3 を用いて説明する。

10

【 0 1 0 5 】

実施の形態 3 に係る補正制御動作は、基本的には実施の形態 2 に係る補正制御動作と同様に、ステップ S T 1 の補正值の出力段階と、ステップ S T 2 の送信出力信号 S 4 の出力段階と、ステップ S T 3 の平均出力電力データ S 2 6 の測定段階からステップ S T 5 の補正值の更新段階までとを備え、ステップ S T 2 とステップ S T 3 との間にステップ S T 1 0 として送信電力増幅処理と補正テーブル更新処理とのいずれかを選択する処理選択段階を更に備えている。

【 0 1 0 6 】

補正テーブル 1 2 1 の補正值の更新時、すなわち、補正テーブル 1 2 1 の補正值を更新する要求があった場合、ステップ S T 1 0 に示すように、補正制御信号 S 1 5 がスイッチ 1 6 0、1 6 1 のそれぞれに入力される。この補正制御信号 S 1 5 に基づき、スイッチ 1 6 0 においては端子 b と端子 c との間が接続され、スイッチ 1 6 1 においては端子 b と端子 c との間が接続される。

20

【 0 1 0 7 】

スイッチ 1 6 0 の切換動作に基づき、高周波増幅器 1 0 5 から出力される送信出力信号 S 4 はスイッチ 1 6 0 を通して電力検出部 1 4 1 に入力され、この電力検出部 1 4 1 において平均出力電力を測定することができる。

【 0 1 0 8 】

そして、補正部 1 4 5 には利得制御信号 S 5 の代わりに補正参照信号 S 1 6 が入力され、この補正参照信号 S 1 6 に基づき補正テーブル 1 2 1 の補正值を更新することができる。補正テーブル 1 2 1 の補正值の更新は補正制御信号 S 1 5 に基づく補正值の更新要求があったときのみ行われる。

30

【 0 1 0 9 】

一方、送信電力増幅時には、補正制御信号 S 1 5 がスイッチ 1 6 0、1 6 1 のそれぞれに入力される。補正制御信号 S 1 5 に基づき、スイッチ 1 6 0 においては端子 a と端子 c との間が接続され、スイッチ 1 6 1 においては端子 a と端子 c との間が接続される。スイッチ 1 6 0 の切換動作に基づき、高周波増幅器 1 0 5 から出力される送信出力信号 S 4 はスイッチ 1 6 0 を通して送受信切換器 2 0 1 に入力される。送受信切換器 2 0 1 においては、送信出力信号 S 4 を介してアンテナ 2 0 2 から放射することができる。また、スイッチ 1 6 1 の切換動作に基づき、補正部 1 4 5 には利得制御信号 S 5 が入力される。

40

【 0 1 1 0 】

以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、高出力電力時には高周波電力増幅器 1 0 5 を非線形増幅器として動作させることができるので、電力効率を向上することができる。また、本発明の実施の形態によれば、特に、電池、バッテリーを電源とする携帯無線端末装置においては、電池やバッテリー等の消耗を防止することができ、使用時間を長くすることができる。また、本発明の実施の形態によれば、高周波電力増幅器 1 0 5 の電力効率を向上することができるので、送信装置 1 0 0 及び無線通信装置 2 0 0 の小型化や軽量化を実現することができる。また、本発明の実施の形態によれば、送信装置 1 0 0 及び無線通信装置 2 0 0 の小型化は、発熱量の低減化を実現することができる。

【 0 1 1 1 】

50

更に、本発明の実施の形態によれば、第１のモードと第２のモード毎とに対応させた２種類の補正値を格納した補正テーブル１２１に基づき、平均出力電力の補正を行うようにしているので、モード切替時に伴う補正値の誤差をなくし、製品間の特性のばらつきや温度変化に伴う特性の変化を吸収することができる。従って、送信装置１００及び無線通信装置２００においては、安定した送信出力信号を出力することができる。

【０１１２】

更に、本発明の実施の形態によれば、大電力が要求される、送信装置１００を複数設置する無線システムの基地局装置に適用した場合、高周波電力増幅器１０５を小型化することができるとともに、発熱量を低減することができるので、設備の大型化を防止することができる。

10

【０１１３】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能である。

【産業上の利用可能性】

【０１１４】

本発明は、電力効率が良好であり、送信出力電力の制御範囲が広く、かつ安定した電力を出力することができるという効果を有し、携帯電話機、携帯情報端末等の携帯端末装置や、無線基地局等の無線通信装置等に有効である。

【図面の簡単な説明】

【０１１５】

20

【図１】本発明の実施の形態１に係る無線通信装置の概略構成を示すブロック図

【図２】本発明の実施の形態１に係る無線通信装置の送信装置の補正テーブルに格納される情報内容を説明するための図

【図３】本発明の実施の形態１に係る要求電力値と電源電圧値との関係を示す図

【図４】本発明の実施の形態１に係る無線通信装置の送信装置の補正部の構成を示すブロック図

【図５】図１に示す送信装置の高周波電力増幅器を非線形増幅器として動作させた場合の回路構成を示す図

【図６】図５に示す高周波電力増幅器の特性図

【図７】本発明の実施の形態２に係る無線通信装置の概略構成を示すブロック図

30

【図８】本発明の実施の形態２に係る無線通信装置の送信装置の補正部の構成を示すブロック図

【図９】本発明の実施の形態２に係る無線通信装置の送信装置の補正値算出部の構成を示すブロック図

【図１０】図７に示す送信装置及び無線通信装置の補正制御動作を説明するフローチャート

【図１１】図７に示す送信装置及び無線通信装置の補正値算出部の変形例に係る概略構成を示すブロック図

【図１２】本発明の実施の形態３に係る無線通信装置の概略構成を示すブロック図

【図１３】図１２に示す送信装置及び無線通信装置の補正制御動作を説明するフローチャート

40

【図１４】従来技術に係る送信装置のブロック図

【符号の説明】

【０１１６】

１００ 送信装置

１０１ 振幅位相分離部

１０２、１０８ 掛算器

１０３、１１０、１６０、１６１ スイッチ

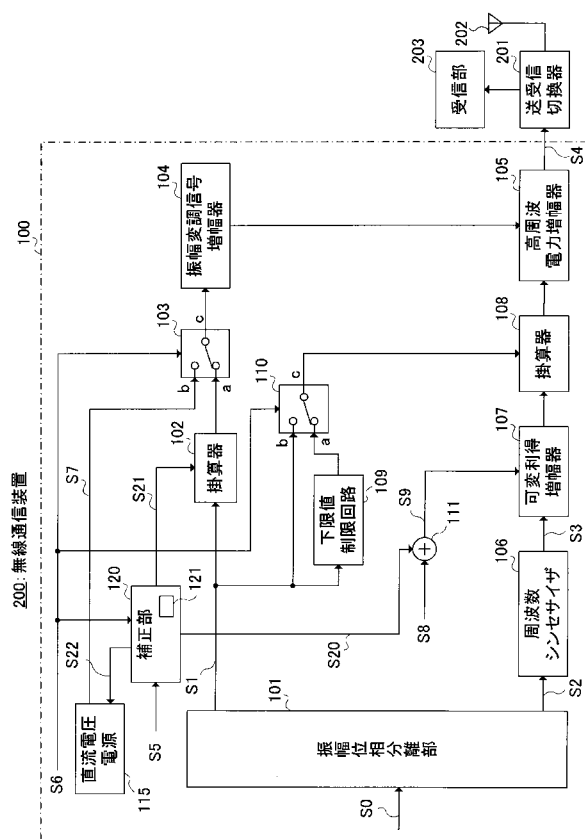
１０４ 振幅変調信号増幅器

１０５ 高周波電力増幅器

50

- | | |
|--------|-------------|
| 1 0 6 | 周波数シンセサイザ |
| 1 0 7 | 可変利得増幅器 |
| 1 0 9 | 下限値制限回路 |
| 1 1 1、 | 1 5 2 加算器 |
| 1 2 0、 | 1 4 5 補正部 |
| 1 2 1 | 補正テーブル |
| 1 4 1 | 電力検出部 |
| 1 4 2 | 補正值算出部 |
| 1 4 3、 | 1 4 4 遅延器 |
| 1 4 0 | カップラー |
| 1 5 0 | 利得制御信号領域変換器 |
| 1 5 1 | 比較器 |
| 1 5 3 | 差補正值変換器 |
| 2 0 0 | 無線通信装置 |
| 2 0 1 | 送受信切換器 |
| 2 0 2 | アンテナ |

【 図 1 】

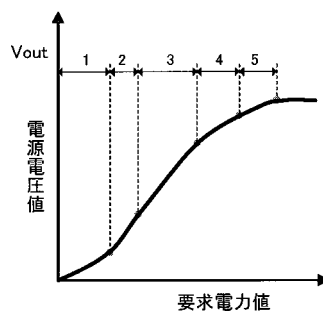


【 図 2 】

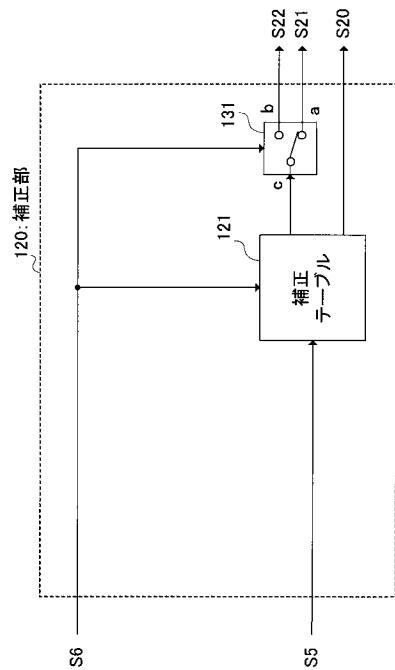
121:補正テーブル

125	126	127	128	129
要求電力値	モード番号	領域番号	第1の補正データ	第2の補正データ
0 dBm	1	1	1.00 V	3 V
1 dBm	1	1	1.05 V	3 V
2 dBm	1	1	1.10 V	3 V
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100 dBm	1	5	5 V	0.2 V
0 dBm	2	1	0 V	0.3 V
1 dBm	2	1	0.05 V	0.4 V
2 dBm	2	1	0.1 V	0.5 V
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100 dBm	2	5	3 V	3 V

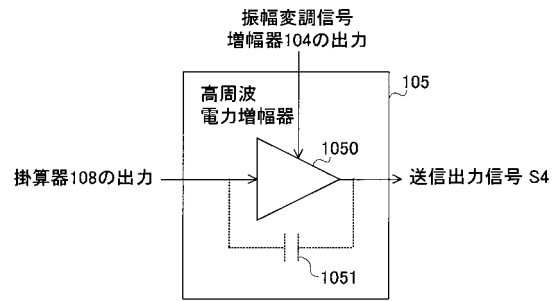
【 図 3 】



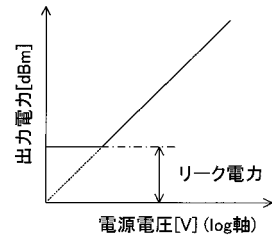
【図 4】



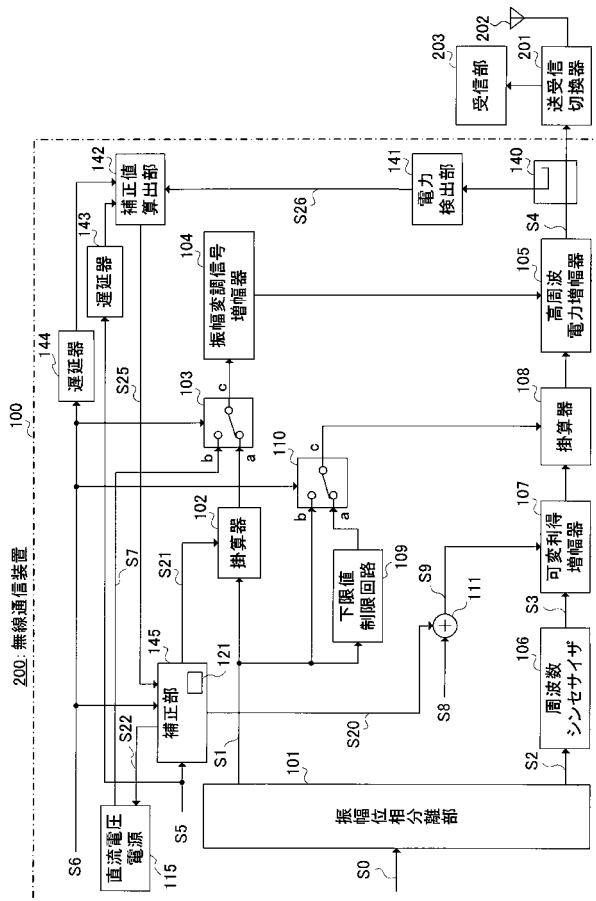
【図 5】



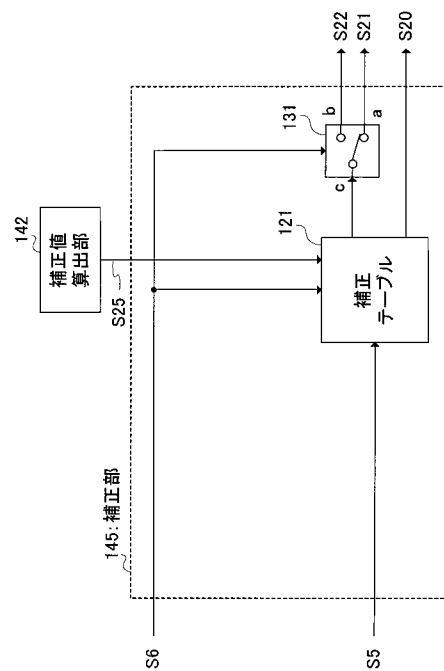
【図 6】



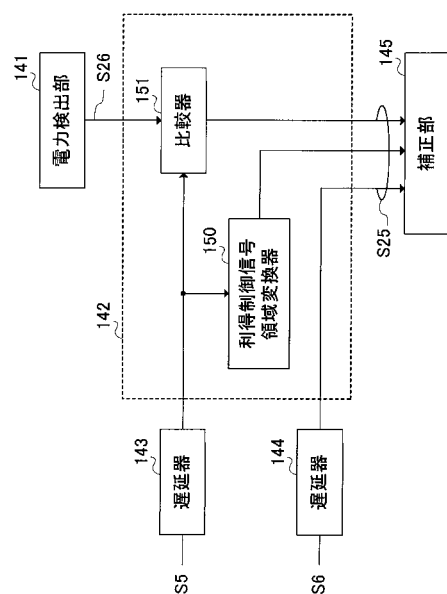
【図 7】



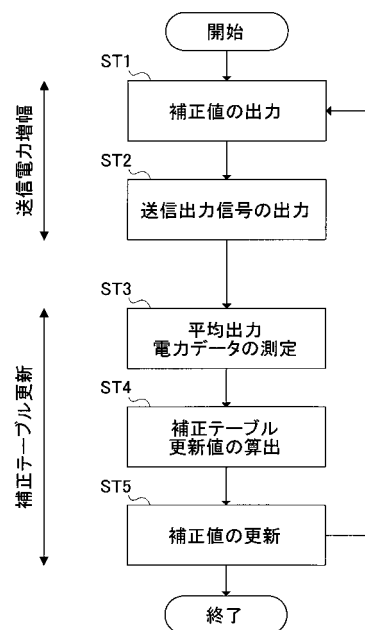
【図 8】



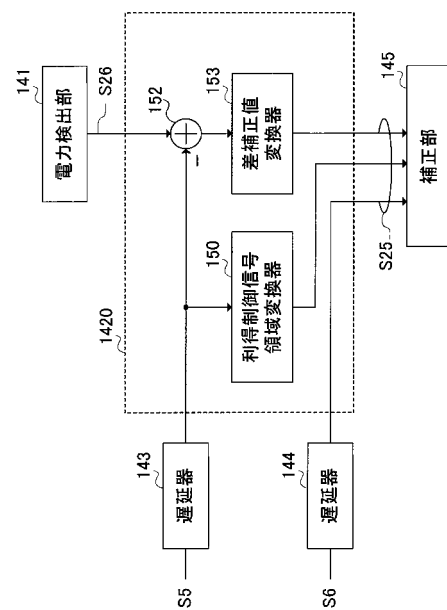
【图 9】



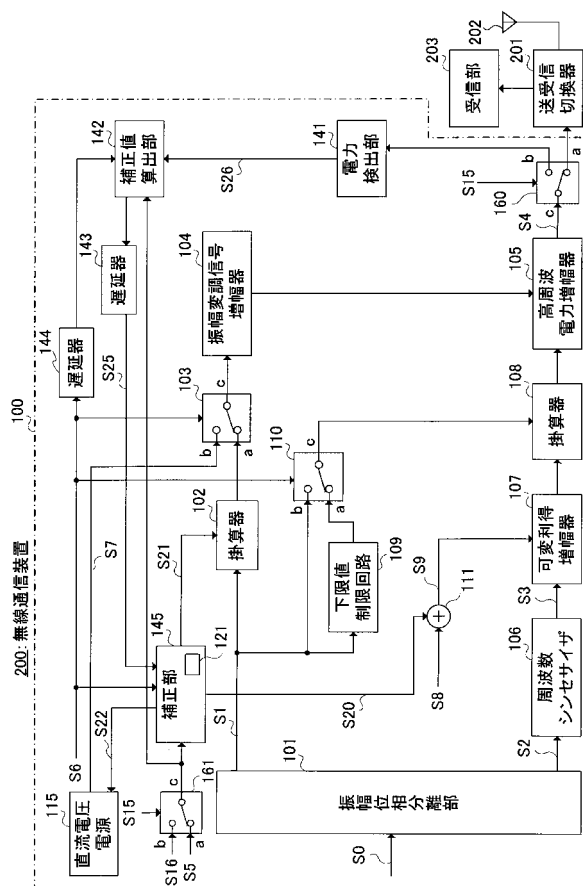
【 ㊦ 1 0 】



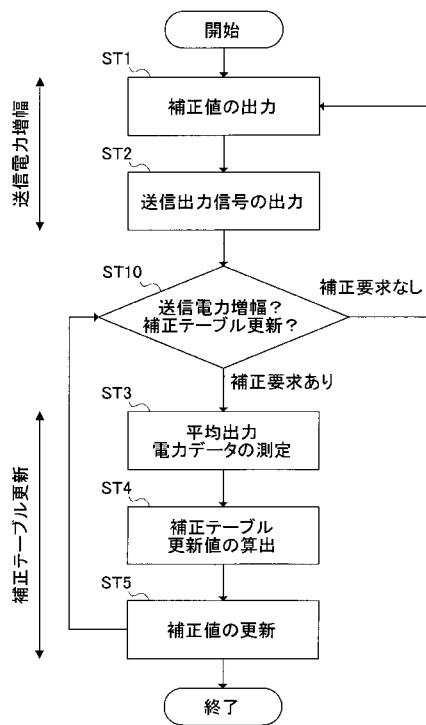
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 13】



【図 14】

