

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4634523号
(P4634523)

(45) 発行日 平成23年2月16日 (2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日 (2010.11.26)

(51) Int.Cl.

F I

H 0 4 B 1/04 (2006.01)

H 0 4 B 1/04

E

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-500246 (P2009-500246)
 (86) (22) 出願日 平成20年2月22日 (2008.2.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/053059
 (87) 国際公開番号 W02008/102869
 (87) 国際公開日 平成20年8月28日 (2008.8.28)
 審査請求日 平成21年7月31日 (2009.7.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-44069 (P2007-44069)
 (32) 優先日 平成19年2月23日 (2007.2.23)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100153017
 弁理士 大倉 昭人
 (74) 代理人 100151677
 弁理士 播磨 里江子
 (72) 発明者 川路 聡
 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1
 号 京セラ株式会社 横浜事業所内
 審査官 佐藤 敬介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置の送信制御方法および無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

適応変調方式を使用して無線通信する無線通信装置の送信制御方法において、
前記無線通信における無線品質に応じて変調方式を決定する変調方式決定ステップと、
通信速度が所定値未満となる通信である場合には、前記変調方式決定ステップで決定さ
れた変調方式よりも変調多値数が小さい変調方式に変更する変調方式変更ステップと、
前記変調方式変更ステップで変更された変調方式による通信を行う際に、前記無線通信
装置における電力の消費状況に応じて、送信信号を一の増幅経路で増幅するか、または、
当該一の増幅経路における使用電力よりも少ない使用電力となる他の増幅経路で増幅する
かを選択する増幅経路選択ステップと、
 選択された増幅経路で送信信号を増幅する送信信号増幅ステップと、
 を含むことを特徴とする無線通信装置の送信制御方法。

【請求項 2】

前記増幅経路選択ステップでは、前記無線通信装置における電力の消費状況が省電力モードの場合には、前記他の増幅経路を選択して送信信号を増幅することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置の送信制御方法。

【請求項 3】

前記一の増幅経路は、前記他の増幅経路よりも直線性の高い特性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置の送信制御方法。

【請求項 4】

通信速度が所定値未満となる通信は、音声通信であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置の送信制御方法。

【請求項 5】

適応変調方式を使用して無線通信する無線通信装置において、
送信信号を増幅可能な少なくとも二つの使用電力の異なる増幅経路と、
前記少なくとも二つの増幅経路から一つの増幅経路を選択する選択部と、
前記無線通信における無線品質に応じて変調方式を決定し、通信速度が所定値未満となる通信である場合には、前記決定された変調方式よりも変調多値数が小さい変調方式に変更し、前記変更した変調方式による通信を行う際に、前記無線通信装置における電力の消費状況に応じて、前記選択部により一つの増幅経路を選択して、該選択した増幅経路により送信信号を増幅するよう制御する制御部と、
を有することを特徴とする無線通信装置。

10

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

本出願は、2007年2月23日に提出された日本国特許出願2007-44069号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体をここに参照のために取り込む。

【技術分野】

【0002】

本発明は、無線通信装置の送信制御方法および無線通信装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0003】

例えば、モバイルW i M A X、U M B (Ultra Mobile Broadband)、L T E (Long Term Evolution) 等のO F D M方式に代表されるようなマルチキャリアを用いる変調方式は、信号が雑音のような波形となり、ピーク電力と平均電力との比であるP A R (Peak Average Ratio) が大きくなる。また、Q A M変調のような位相と振幅との両方を変化させる変調方式は、多値化により伝達できる情報量は増えるが、雑音に対するマージンが減少することから、所要C N R (Carrier to Noise Ratio) を大きく取る必要がある。

【0004】

30

このようなことから、マルチキャリアを用いる変調方式やQ A M変調方式を使用する無線通信装置では、送信部のパワーアンプを、線形性が高く、かつ最大送信電力を大きく設計する必要がある。

【0005】

また、回線の状況に応じて変調方式を切り換える適応変調方式を使用する無線通信装置においても、Q A M変調のような位相と振幅との両方を変化させる変調方式をサポートする場合には、同様に、送信部のパワーアンプを、線形性が高く、かつ最大送信電力を大きく設計する必要がある。

【0006】

しかし、一般に、パワーアンプは、線形性が高く、かつ最大送信電力を大きく設計すると、消費電力も高くなる。このため、特に、無線通信装置がバッテリーを電源とする移動端末の場合には、バッテリーの持続時間が短くなることが懸念される。

40

【0007】

このような問題を解決し得るものとして、適応変調方式の無線通信装置において、例えば、回線状態が良い場合は、変調多値数の大きい変調方式を選択するとともに、パワーアンプをA級動作させ、回線状態が良くない場合は、変調多値数の小さい変調方式を選択するとともに、パワーアンプをA B級動作させて電源効率を良くするようにしたものが知られている(例えば、特許文献1参照)。また、受信信号のC N Rを算出して、適応変調の方式および送信レベルを決定するようにしたもののや(例えば、特許文献2参照)、多値変調の場合に出力が歪まないように、パワーアンプの入力を低下させるようにしたものの(例

50

えば、特許文献3参照)、も知られている。

【0008】

【特許文献1】特開平9-83600号公報

【特許文献2】特開2004-72666号公報

【特許文献3】特開2005-175754号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記特許文献1に開示の無線通信装置は、パワーアンプのバイアスを制御してA級動作とAB級動作とを使い分けることにより、電源効率の改善を図っている。また、特許文献2や特許文献3に開示の無線通信装置は、パワーアンプの送信レベルや入力レベルを制御することで、消費電力の低下を図っている。

10

【0010】

しかしながら、上述した従来の無線通信装置は、パワーアンプ自体の構成は変わらないため、十分な低消費電力化が期待できない。

【0011】

一方、適応変調方式を使用する無線通信装置は、一般に、回線品質が良い場合はQAMなどの多値変調方式を用い、回線品質が悪い場合は / 4 QPSKなどの所要CNRの小さい変調方式を用いる。

【0012】

20

しかし、無線通信装置の使用態様には、例えば、移動端末の場合、バッテリー残量の観点から使用時間を長くしたいために、省電力モードで通信を行う用途や、アプリケーションによっては通信速度が比較的低速であっても問題ない用途(例えば、VoIPや電子メールの送受信等)がある。このような用途では、基地局が近距離にあって、回線品質が良い場合でも、変調多値数の小さい例えば / 4 QPSK方式を用いる場合がある。このような用途の場合、線形性の高いパワーアンプをそのまま用いると、効率が悪く(オーバースペック)、電力を無駄に消費することとなって、バッテリーの持続時間に不利となる。

【0013】

なお、このような問題は、適応変調方式を使用しない場合でも、高い線形性および大きな最大送信電力を有するパワーアンプを用いる無線通信装置において、省電力モードでの通信や、低速通信を行う場合などには、同様に生じるものである。

30

【0014】

したがって、かかる事情に鑑みてなされた本発明の目的は、利用状況に応じて、効率よく消費電力を低減できる無線通信装置の送信制御方法および無線通信装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成する第1の観点に係る発明は、適応変調方式を使用して無線通信する無線通信装置の送信制御方法において、

前記無線通信における無線品質に応じて変調方式を決定する変調方式決定ステップと、
通信速度が所定値未満となる通信である場合には、前記変調方式決定ステップで決定された変調方式よりも変調多値数が小さい変調方式に変更する変調方式変更ステップと、

40

前記変調方式変更ステップで変更された変調方式による通信を行う際に、前記無線通信装置における電力の消費状況に応じて、送信信号を一の増幅経路で増幅するか、または、当該一の増幅経路における使用電力よりも少ない使用電力となる他の増幅経路で増幅するかを選択する増幅経路選択ステップと、

選択された増幅経路で送信信号を増幅する送信信号増幅ステップと、

を含むことを特徴とするものである。

【0016】

第2の観点に係る発明は、第1の観点に係る無線通信装置の送信制御方法において、

50

前記増幅経路選択ステップでは、前記無線通信装置における電力の消費状況が省電力モードの場合には、前記他の増幅経路を選択して送信信号を増幅することを特徴とするものである。

【0018】

第3の観点に係る発明は、第1の観点に係る無線通信装置の送信制御方法において、前記一の増幅経路は、前記他の増幅経路よりも直線性の高い特性を有することを特徴とするものである。

【0019】

第4の観点に係る発明は、第1の観点に係る無線通信装置の送信制御方法において、通信速度が所定値未満となる通信は、音声通信であることを特徴とするものである。

10

【0024】

さらに、上記目的を達成する第5の観点に係る発明は、適応変調方式を使用して無線通信する無線通信装置において、

送信信号を増幅可能な少なくとも二つの使用電力の異なる増幅経路と、

前記少なくとも二つの増幅経路から一つの増幅経路を選択する選択部と、

前記無線通信における無線品質に応じて変調方式を決定し、通信速度が所定値未満となる通信である場合には、前記決定された変調方式よりも変調多値数が小さい変調方式に変更し、前記変更した変調方式による通信を行う際に、前記無線通信装置における電力の消費状況に応じて、前記選択部により一つの増幅経路を選択して、該選択した増幅経路により送信信号を増幅するよう制御する制御部と、

20

を有することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、無線通信装置の利用状況に応じて、効率よく消費電力を低減することができる

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1実施の形態に係る無線通信装置の要部の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施の形態による無線通信装置の通信制御動作の一例を示すフローチャートである。

30

【図3】本発明の第2実施の形態に係る無線通信装置の要部の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第3実施の形態に係る無線通信装置の要部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0028】

1 パワーアンプモジュール

2, 3, 4 増幅器

5, 6 スイッチ

40

11 制御部

21 パワーアンプモジュール

22, 23, 24 増幅器

25 第1増幅系統

26, 27, 28 増幅器

29 第2増幅系統

31, 32 スイッチ

35 増幅器

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

50

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して説明する。

【0030】

(第1実施の形態)

図1は、本発明の第1実施の形態に係る無線通信装置の要部の構成を示すブロック図である。無線通信装置は、 $\pi/4$ QPSKを最小の変調多値数とする適用変調方式を使用して無線通信を行う。パワーアンプモジュール1は、3段の増幅器2, 3, 4と、終段の増幅器4をバイパスする選択部であるスイッチ5, 6とを有する。これら増幅器2, 3, 4およびスイッチ5, 6は、それぞれ制御部11により制御する。増幅器2, 3, 4は、全体で高い線形性が得られるように設計し、初段の増幅器2は、ゲインを可変とする。また、スイッチ5, 6は、通常は、増幅器4を選択するように制御して、増幅器3の出力を増幅器4で増幅して出力する。

10

【0031】

制御部11は、高い線形性を必要としない場合、スイッチ5, 6を切り換えて終段の増幅器4をバイパスするとともに、切り離れた増幅器4のバイアスをオフにして、消費電流をカットするように制御する。また、制御部11は、増幅器4の切り離しに伴うゲイン低下を補うように、初段の増幅器2のゲインを調整する。これにより、パワーアンプモジュール1の利得と出力を、増幅器4を切り離す前と同等として、増幅器2, 3の電流増加が、ほとんど無いものとする。したがって、本実施の形態では、増幅器2, 3, 4で一の増幅経路を構成し、増幅器2, 3で、一の増幅経路よりも使用電力が少ない他の増幅経路を構成している。

20

【0032】

図2は、本実施の形態による無線通信装置の通信制御動作の一例を示すフローチャートである。先ず、通信が開始されたら(ステップS1)、RSSI(受信信号強度)およびCNRを取得し(ステップS2)、その取得結果に基づいて変調モードを決定する(ステップS3)。

【0033】

次に、例えば実行中のアプリケーション等から低速要求があるか否かを判定する(ステップS4)。ここで、実行中のアプリケーションが、例えば、音声通話や電子メール等の高速なデータレートを必要としないアプリケーションの場合は、低速モードの要求があるものとして、ステップS3で決定された変調モードを、より変調多値数の小さい変調モードに変更し(ステップS5)、次に、省電力モードの要求があるか否かを判定する(ステップS6)。

30

【0034】

これに対し、ステップS4で、低速モードの要求がないと判定された場合は、ステップS6に移行する。なお、ステップS5での変調モードの変更処理は、ステップS3で決定された変調モードよりも、例えば変調多値数クラス(変調クラス)で1クラス低い変調クラスとする。また、ステップS3で決定された変調モードが、 $\pi/4$ QPSKの場合は、本実施の形態では、それよりも小さい変調多値数の変調モードはないので、この場合は、ステップS4およびステップS5をスキップして、ステップS6に移行する。

【0035】

ステップS6において、省電力モードの要求がないと判定された場合は、ステップS3で決定された変調モード、あるいはステップS5で変更された変調モードで通常動作を行い(ステップS7)、その後、通信が終了していなければ(ステップS8)、ステップS2に移行する。

40

【0036】

これに対し、ステップS6において、省電力モードの要求があると判定された場合は、ステップS3で決定された変調モード、あるいはステップS5で変更された変調モードで、増幅器4をバイパスしても所要のCNRが確保できるか否かを判定する(ステップS9)。なお、所要のCNRが確保できるか否かは、変調モードに対応して増幅器4をバイパ

50

スした場合の実CNRを予め実験により取得してテーブル化しておき、そのテーブル化した値に基づいて判定する。

【0037】

ステップS9において、所要のCNRが確保できないと判定された場合は、高い線形性を要するので、増幅器4をバイパスすることなく、ステップS7に移行して、ステップS3で決定された変調モード、あるいはステップS5で変更された変調モードで、通常動作を行う。

【0038】

これに対し、所要のCNRが確保できると判定された場合は、スイッチ5, 6により増幅器4をバイパスして、該増幅器4のバイアスをオフにするとともに、増幅器2のゲインを調整する増幅器の切替を実行して(ステップS10)、ステップS8に移行する。

10

【0039】

このように、本実施の形態では、RSSIおよびCNRに基づいて決定した変調モードが、最小の変調クラス以外の場合で、低速モードの要求がある場合は、より低い変調クラスに変更する。そして、さらに省電力モードの要求がある場合は、決定あるいは変更した変調モードで、増幅器4をバイパスして線形性を低下させても所要のCNRが得られるかを判定する。その結果、所要のCNRが得られる場合は、増幅器4をバイパスして、切り離した増幅器4のバイアスをオフにする。したがって、通信に悪影響を与えることなく、消費電流を効率よく低減することができる。

20

【0040】

(第2実施の形態)

図3は、本発明の第2実施の形態に係る無線通信装置の要部の構成を示すブロック図である。本実施の形態は、パワーアンプモジュール21を、3段の増幅器22, 23, 24を有する第1増幅系統25と、3段の増幅器26, 27, 28を有する第2増幅系統29と、これらを切り換える選択部であるスイッチ31, 32とを有して構成する。増幅器22, 23, 24, 26, 27, 28およびスイッチ31, 32は、それぞれ制御部11により制御する。

【0041】

ここで、第1増幅系統25は、高い線形性を有するように設計し、第2増幅系統29は、第1増幅系統25よりも線形性および消費電力が低くなるように設計する。また、スイッチ31, 32は、通常は、線形性の高い第1増幅系統25を選択するように制御する。また、第1増幅系統25および第2増幅系統29は、スイッチ31, 32で選択されている場合は、対応する各増幅器のバイアスをオンとし、選択されていない場合にはオフとするように制御する。したがって、本実施の形態では、第1増幅系統25により一の増幅経路を構成し、第2増幅系統29により他の増幅経路を構成している。

30

【0042】

本実施の形態では、第1実施の形態の場合と同様に、RSSIおよびCNRに基づいて決定した変調モードが、最小の変調クラス以外の場合で、低速モードの要求がある場合は、より低い変調クラスに変更する。そして、さらに省電力モードの要求がある場合は、決定あるいは変更した変調モードで、第2増幅系統29に切り換えて線形性を低下させても所要のCNRが得られるかを判定する。その結果、所要のCNRが得られる場合は、スイッチ31, 32により第2増幅系統29に切り換えて、切り離した第1増幅系統25の各増幅器22, 23, 24のバイアスをオフにする。したがって、第1実施の形態の場合と同様に、通信に悪影響を与えることなく、消費電流を効率よく低減することができる。

40

【0043】

(第3実施の形態)

図4は、本発明の第3実施の形態に係る無線通信装置の要部の構成を示すブロック図である。本実施の形態は、第1実施の形態において、パワーアンプモジュール1の入力段にゲイン調整用の増幅器35を設けるとともに、パワーアンプモジュール1内の初段の増幅

50

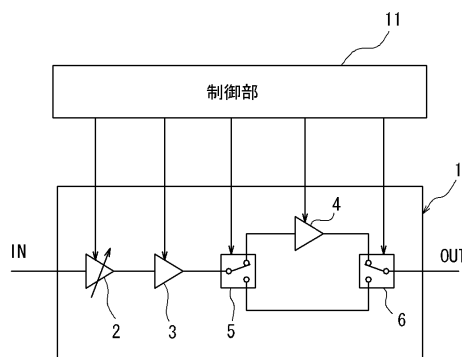
器 2 はゲインを固定として、増幅器 4 をバイパスした場合のゲイン調整を、パワーアンプモジュール 1 の外部に設けた増幅器 3 5 において調整する。その他の構成は、第 1 実施の形態と同様である。したがって、本実施の形態においても、第 1 実施の形態の場合と同様に、通信に悪影響を与えることなく、消費電流を効率よく低減することができる。

【 0 0 4 4 】

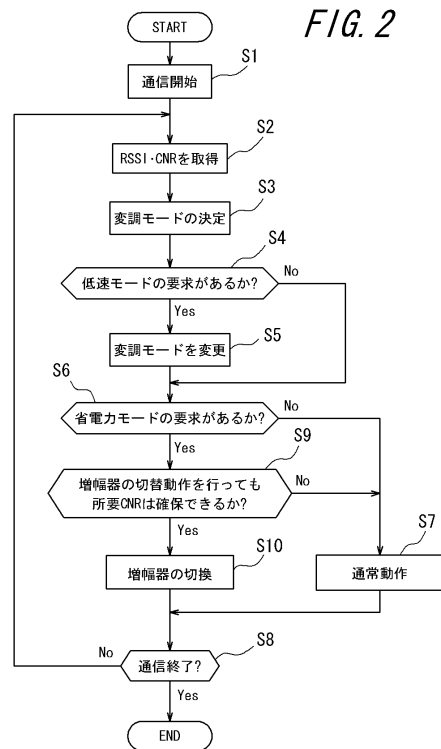
なお、本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、上記実施の形態では、省電力モードの要求がある場合で、線形性を低くしても所要の C N R が得られる場合に、増幅器の切替を行うようにしたが、最小変調多値数の変調クラスの場合は、省電力モードの要求の有無に拘わらず、線形性を低くすることもできる。また、適応変調方式を使用しない場合でも、高い線形性および大きな最大送信電力を有するパワーアンプを用いる無線通信装置において、省電力モードでの通信や、低速通信を行う場合などに、同様に線形性を低くすることもできる。さらに、使用電力の異なる増幅経路は、2 系統に限らず、3 系統以上として、上述したと同様に、通信速度、動作モード等の利用状況に応じて最適な増幅経路を適宜選択して、省電力化を図ることもできる。

10

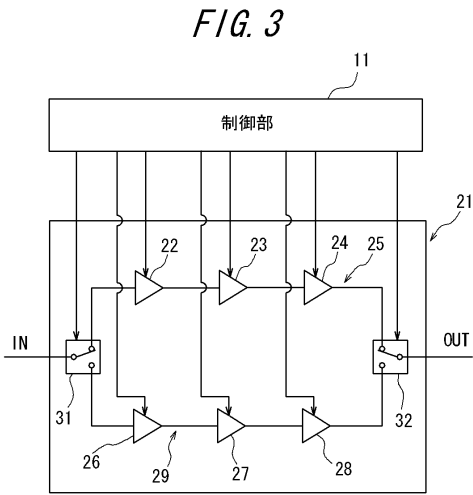
【 図 1 】



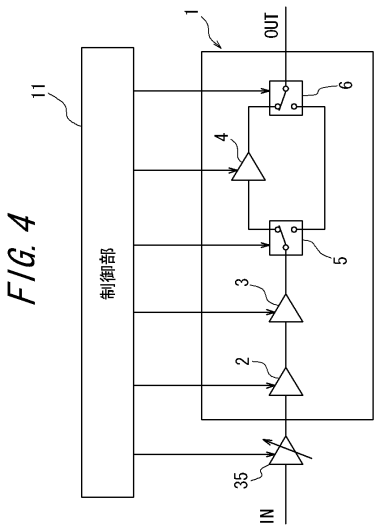
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 9 0 2 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 7 7 9 5 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H04B 1/04