

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3610914号

(P3610914)

(45) 発行日 平成17年1月19日(2005.1.19)

(24) 登録日 平成16年10月29日(2004.10.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H 0 4 L 27/36

H 0 4 L 27/00

F

H 0 4 L 27/20

H 0 4 L 27/20

Z

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2001-51829 (P2001-51829)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年2月27日(2001.2.27)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-199038 (P2002-199038A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年7月12日(2002.7.12)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成15年2月5日(2003.2.5)		弁理士 岩橋 文雄
(31) 優先権主張番号	特願2000-320624 (P2000-320624)	(74) 代理人	100103355
(32) 優先日	平成12年10月20日(2000.10.20)		弁理士 坂口 智康
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	村上 豊
			神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番
			1号 松下技研株式会社内
		(72) 発明者	高林 真一郎
			神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番
			1号 松下技研株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

変調方式が切り替え可能な無線通信装置であって、送信データをQPSK変調方式で変調してQPSK変調信号を出力するQPSK変調信号生成部と、送信データを64QAM方式で変調して64QAM変調信号を出力する64QAM変調信号生成部と、前記QPSK変調信号又は前記64QAM変調信号を入力として送信信号を出力する送信無線部と、前記送信信号を増幅する送信電力増幅部を具備し、前記QPSK変調信号生成部及び前記64QAM変調信号生成部によって、前記64QAM変調信号の平均送信電力が前記QPSK変調信号の平均送信電力より小さくなる如くゲイン制御する無線通信装置。

【請求項2】

64QAM変調信号の平均送信電力及びQPSK変調信号の平均送信電力が、予め定められた出力電力の範囲内である請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】

変調方式が切り替え可能な無線通信装置であって、送信データをQPSK変調方式で変調してQPSK変調信号を出力するQPSK変調信号生成部と、送信データを16QAM方式で変調して16QAM変調信号を出力する16QAM変調信号生成部と、前記QPSK変調信号又は前記16QAM変調信号を入力として送信信号を出力する送信無線部と、前記送信信号を増幅する送信電力増幅部を具備し、前記QPSK変調信号生成部及び前記16QAM変調信号生成部によって、前記16QAM変調信号の平均送信電力が前記QPSK変調信号の平均送信電力より小さくなる如くゲイン制御する無線通信装置。

10

20

## 【請求項 4】

16QAM変調信号の平均送信電力及びQPSK変調信号の平均送信電力が、予め定められた出力電力の範囲内である請求項 3 記載の無線通信装置。

## 【請求項 5】

変調方式が切り替え可能な無線通信装置であって、送信データをQPSK変調方式で変調してQPSK変調信号を出力するQPSK変調信号生成部と、送信データを64QAM方式で変調して64QAM変調信号を出力する64QAM変調信号生成部と、前記QPSK変調信号又は前記64QAM変調信号を入力として送信信号を出力する送信無線部と、前記送信信号を増幅する送信電力増幅部を具備し、前記送信無線部によって、前記64QAM変調信号の平均送信電力が前記QPSK変調信号の平均送信電力より小さくなる如くゲイン制御する無線通信装置。

10

## 【請求項 6】

64QAM変調信号の平均送信電力及びQPSK変調信号の平均送信電力が、予め定められた出力電力の範囲内である請求項 5 記載の無線通信装置。

## 【請求項 7】

変調方式が切り替え可能な無線通信装置であって、送信データをQPSK変調方式で変調してQPSK変調信号を出力するQPSK変調信号生成部と、送信データを16QAM方式で変調して16QAM変調信号を出力する16QAM変調信号生成部と、前記QPSK変調信号又は前記16QAM変調信号を入力として送信信号を出力する送信無線部と、前記送信信号を増幅する送信電力増幅部を具備し、前記送信無線部によって、前記16QAM変調信号の平均送信電力が前記QPSK変調信号の平均送信電力より小さくなる如くゲイン制御する無線通信装置。

20

## 【請求項 8】

16QAM変調信号の平均送信電力及びQPSK変調信号の平均送信電力が、予め定められた出力電力の範囲内である請求項 7 記載の無線通信装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか記載の無線通信装置においてOFDM方式を用いる無線通信装置。

## 【請求項 10】

通信相手が送信した電波伝搬環境の情報を受信し、変調方式、平均送信電力を切り替えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか記載の無線通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信に用いられるデジタル変調方式に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

環境により、変調方式を切り替え、そのときの送信出力電力の技術として、電子情報通信学会通信ソサイエティ大会 B - 5 - 136 (1997年)に記載されている技術が知られている。これは図 8 の構成からなる。

## 【0003】

図 10 において 1001 は送信デジタル信号、1002 は変調方式制御信号、1003 は直交ベースバンド信号生成部、1004 は送信直交ベースバンド信号同相成分、1005 は送信直交ベースバンド信号直交成分、1006 は送信無線部、1007 は送信信号、1008 は電力増幅部、1009 は増幅された送信信号、1010 は送信アンテナである。

40

## 【0004】

直交ベースバンド信号生成部 1003 は送信デジタル信号 1001 および変調方式制御信号 1002 を入力とし、変調方式制御信号 1002 の情報に基づき、変調方式を Q P S K 変調、16 Q A M、64 Q A M から選択し、選択された変調方式の直交ベースバンド信号を送信直交ベースバンド信号同相成分 1004 および直交成分 1005 として出力する。

50

## 【0005】

送信無線部1006は送信直交ベースバンド信号同相成分1004および直交成分1005を入力とし、送信信号1007を出力される。電力増幅部1008は、送信信号1007を入力とし、増幅された送信信号1009を出力し、送信アンテナ1010から電波として出力されるが、その際、変調方式がQPSK変調、16QAM、64QAMのいずれの変調方式においても、送信電力が0.1Wとなる。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

環境により、変調方式を切り替える無線通信システムを構成するにあたり、電力増幅部の共通化、一方で受信系の受信感度特性の向上が望まれる。

10

## 【0007】

本発明では、環境により、変調方式を切り替える無線通信システムを構築するにあたって、送信系の電力増幅部を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化が図ると同時に、受信系の受信感度特性を向上させることを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

この問題を解決するために本発明は、変調方式が切り替え可能な無線通信装置において、切り替え可能な変調方式にQPSK変調と64QAMを含み、前記無線通信装置に用いられる変調信号を生成する変調部を具備し、前記変調部で、64QAMの変調信号の平均送信電力を、QPSK変調の変調信号の平均送信電力より小さくするようにゲインを制御することで、受信系の受信感度特性を向上させることが可能である。

20

## 【0013】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図1から図9を用いて説明する。

## 【0014】

## (実施の形態1)

図1は、本実施の形態における基地局の送信系の構成の一例、図2は本実施の形態における基地局の受信系の構成の一例、図3は本実施の形態における端末の送信系の構成の一例、図4は本実施の形態における端末の受信系の構成の一例、図5は、本実施の形態における基地局から端末への無線通信のフレーム構成の一例、図6は、本実施の形態における端末から基地局への無線通信のフレーム構成の一例、図7は、各変調方式において送信出力電力を等しくしたときの送信電力増幅部の入出力関係図、図8は、本実施の形態における送信電力増幅部の入出力関係図である。図12は、複数の周波数の送信信号を共通増幅する際の構成の一例を示している。

30

## 【0015】

図1において、101は送信データ、102はQPSK変調方式用直交ベースバンド信号生成機能、103は16QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能、104は64QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能、105はQPSK変調方式直交ベースバンド信号同相成分、106は16QAM方式直交ベースバンド信号同相成分、107は64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分、108はQPSK変調方式直交ベースバンド信号直交成分、109は16QAM方式直交ベースバンド信号直交成分、110は64QAM方式直交ベースバンド信号直交成分、111は同相成分切り替え機能、112は直交成分切り替え機能、113は送信直交ベースバンド信号同相成分、114は送信直交ベースバンド信号直交成分、115は送信無線部、116は送信信号、117は送信電力増幅部、118は増幅された送信信号、119は送信アンテナ、120は選択された変調方式情報である。

40

## 【0016】

図2において、201は受信アンテナ、202は受信信号、203は受信無線部、204は受信直交ベースバンド信号同相成分、205は受信直交ベースバンド信号直交成分、206は同期部、207はタイミング信号、208は検波部、209は受信情報、210は

50

データ検出部、211は電波伝搬環境情報、212は受信データ、213は送信データ生成部、214は送信情報、215は送信データ、216は選択された変調方式情報である。

【0017】

図3において、301は送信情報、302は電波伝搬環境推定信号、303は送信データ生成部、304は送信データ、305は直交ベースバンド信号生成機能、306は送信直交ベースバンド信号同相成分、307は送信直交ベースバンド信号直交成分、308は送信無線部、309は送信信号、310は送信電力増幅部、311は増幅された送信信号、312は送信アンテナである。

【0018】

図4において、401は受信アンテナ、402は受信信号、403は受信無線部、404は受信直交ベースバンド信号同相成分、405は受信直交ベースバンド信号直交成分、406はQPSK変調方式検波部、407は16QAM方式検波部、408は64QAM方式検波部、409は同期および変調方式判定部、410はQPSK変調方式受信情報、411は16QAM方式受信情報、412は64QAM受信情報、413は制御信号、414は妨害波強度推定部、415は電界強度推定部、416はマルチパス推定部、417はドップラ周波数推定部、418は妨害波推定信号、419は電界強度推定信号、420はマルチパス推定信号、421はドップラ周波数推定信号、422は電波伝搬環境推定部、423は電波伝搬環境推定信号である。

【0019】

図5において、501はプリアンプル、502はデータシンボル、503はパイロットシンボル、504はユニークワード、505は変調方式情報である。図6において、601はプリアンプル、602はデータシンボル、603はパイロットシンボル、604はユニークワード、605は電波伝搬環境情報である。

【0020】

図7において、701はQPSK変調方式、16QAM方式、64QAM方式の動作点、702はQPSK変調方式動作範囲、703は16QAM方式動作範囲、704は64QAM方式動作範囲である。

【0021】

図8において、801は64QAM方式の動作点、802は16QAM方式の動作点、803はQPSK変調方式の動作点、804はQPSK変調方式動作範囲、805は16QAM方式動作範囲、806は64QAM方式動作範囲である。

【0022】

図12において、1201は周波数 $f_1$ 用デジタル信号、1202は周波数 $f_2$ 用デジタル信号、1203は周波数 $f_n$ 用デジタル信号、1204は周波数 $f_1$ の変調部、1205は周波数 $f_2$ の変調部、1206は周波数 $f_n$ の変調部、1207は周波数 $f_1$ の送信信号、1208は周波数 $f_2$ の送信信号、1209は周波数 $f_n$ の送信信号、1210は加算部、1211は加算された送信信号、1212は送信系電力増幅器、1213は増幅された加算された送信信号である。

【0023】

以上、図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図12を用いて、環境により、変調方式を切り替え、それぞれの変調方式の最大送信出力電力を変調方式を切り替えても変わらないことを特徴とする無線通信方式、請求項1において、通信相手が送信した電波伝搬環境を推定する推定部を具備し、推定した電波伝搬環境の情報を送信することを特徴とする無線装置、請求項2において、通信相手が送信する推定した電波伝搬環境の情報を受信し、変調方式および送信出力を切り替えることを特徴とする無線装置について説明する。以下では、変調方式をQPSK変調方式、16QAM方式、64QAM方式を例に、またフレーム構成を図5、図6を例に説明する。

【0024】

図5は本実施の形態の基地局から端末への無線通信における時間におけるフレーム構成の

10

20

30

40

50

一例を示したもので、501はプリアンブルで、502はデータシンボルで、変調方式はQPSK変調、16QAM、64QAMのいずれかが選択される。

【0025】

503はパイロットシンボルで、既知信号とする。504はユニークワードで例えば基地局の送信機と端末の受信機が時間同期をとるため情報を含んでいるものとする。505は変調方式情報で、基地局から端末への無線通信のデータシンボルの選択された変調方式情報、図2の216に相当する情報である。

【0026】

図6は本実施の形態の端末から基地局への無線通信における時間におけるフレーム構成の一例を示したもので、601はプリアンブルで、602はデータシンボルで、603はパイロットシンボルで、既知信号とする。604はユニークワードで例えば端末の送信機と基地局の受信機が時間同期をとるため情報を含んでいるものとする。605は電波伝搬環境推定情報で、図4の423に相当する情報である。

10

【0027】

図1は本実施の形態における基地局の送信系の構成の一例を示したもので、QPSK変調方式用直交ベースバンド信号生成機能102は送信データ101および選択された変調方式情報120を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、変調方式としてQPSK方式が選択されているとき、図5のフレーム構成に基づきQPSK変調方式直交ベースバンド信号同相成分105および直交成分108を出力する。

【0028】

16QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能103は送信データ101および選択された変調方式情報120を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、変調方式として16QAM方式が選択されているとき、図5のフレーム構成に基づき16QAM方式直交ベースバンド信号同相成分106および直交成分109を出力する。

20

【0029】

64QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能104は送信データ101および選択された変調方式情報120を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、変調方式として64QAM方式が選択されているとき、図5のフレーム構成に基づき64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分107および直交成分110を出力する。

【0030】

同相成分切り替え機能111はQPSK変調方式直交ベースバンド信号同相成分105、16QAM方式直交ベースバンド信号同相成分106、64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分107、選択された変調方式情報120を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、QPSK変調方式が選択された場合QPSK変調方式直交ベースバンド信号の同相成分105が、16QAM方式が選択された場合16QAM方式直交ベースバンド信号同相成分106が、64QAM方式が選択された場合64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分107が、送信直交ベースバンド信号同相成分113として出力される。

30

【0031】

直交成分切り替え機能112はQPSK変調方式直交ベースバンド信号直交成分108、16QAM方式直交ベースバンド信号直交成分109、64QAM方式直交ベースバンド信号直交成分110、選択された変調方式情報120を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、QPSK変調方式が選択された場合QPSK変調方式直交ベースバンド信号直交成分108が、16QAM方式が選択された場合16QAM方式直交ベースバンド信号直交成分109が、64QAM方式が選択された場合64QAM方式直交ベースバンド信号直交成分110が、送信直交ベースバンド信号直交成分114として出力される。

40

【0032】

送信無線部115は送信直交ベースバンド信号同相成分113および直交成分114を入力とし、送信信号116を出力し、送信系電力増幅部117で増幅され、増幅された送信信号118は送信アンテナ119から電波として出力される。

50

## 【 0 0 3 3 】

図 2 は本実施の形態における基地局の受信系の構成の一例を示したもので、受信無線部 2 0 3 は受信アンテナ 2 0 1 で、受信した受信信号 2 0 2 を入力とし、受信直交ベースバンド信号同相成分 2 0 4 および直交成分 2 0 5 を出力する。同期部 2 0 6 は受信直交ベースバンド信号同相成分 2 0 4 および直交成分 2 0 5 を入力とし、例えば図 6 におけるユニークワードを検出し、端末送信機との時間同期を行い、制御信号 2 0 7 を出力する。

## 【 0 0 3 4 】

検波部 2 0 8 は、受信直交ベースバンド信号同相成分 2 0 4 および直交成分 2 0 5 を入力とし、検波し、受信情報 2 0 9 を出力する。データ検出部 2 1 0 は、受信情報 2 0 9 を入力とし、端末から送信されたデータと電波伝搬環境推定情報を分離し、受信データ 2 1 2 および電波伝搬環境情報 2 1 1 を出力する。

10

## 【 0 0 3 5 】

送信データ生成部 2 1 3 は、電波伝搬環境情報 2 1 1 および送信情報 2 1 4 を入力とし、電波伝搬環境情報 2 1 1 から変調方式を選択し、送信情報 2 1 4 および選択した変調方式情報を含んだ、送信データ 2 1 5 および選択された変調方式情報 2 1 6 を出力する。なお、送信データ 2 1 5 は図 1 の 1 0 1 に相当し、選択された変調方式情報 2 1 6 は図 1 の 1 2 0 に相当する。

## 【 0 0 3 6 】

図 3 は本実施の形態における端末の送信系の構成の一例を示したもので、送信データ生成部 3 0 3 は送信情報 3 0 1、電波伝搬環境推定信号 3 0 2 を入力とし、送信データ 3 0 4 を出力する。直交ベースバンド信号生成機能 3 0 5 は、送信データ 3 0 4 を入力とし、送信直交ベースバンド信号同相成分 3 0 6 および直交成分 3 0 7 を出力する。

20

## 【 0 0 3 7 】

これにより、図 6 のフレーム構成の送信直交ベースバンド信号が生成される。送信無線部 3 0 8 は送信直交ベースバンド信号 3 0 6 および直交成分 3 0 7 を入力とし、送信信号 3 0 9 が出力し、送信系電力増幅部 3 1 0 で増幅され、増幅された送信信号 3 1 1 は送信アンテナ 3 1 2 から電波として出力される。

## 【 0 0 3 8 】

図 4 は本実施の形態における端末の受信系の構成の一例を示したもので、受信無線部 4 0 3 は受信アンテナ 4 0 1 で、受信した受信信号 4 0 2 を入力とし、受信直交ベースバンド信号同相成分 4 0 4 および直交成分 4 0 5 を出力する。

30

## 【 0 0 3 9 】

同期および変調方式判別部 4 0 9 は、受信直交ベースバンド信号同相成分 4 0 4 および直交成分 4 0 5 を入力とし、例えば図 5 におけるユニークワードを検出し、基地局送信機との時間同期を行い、基地局送信機との時間同期を行い、また、図 5 における変調方式情報を検出し、データシンボルの変調方式を識別し、これら 2 つの時間同期情報と変調方式情報が制御信号 4 1 3 に含まれる。

## 【 0 0 4 0 】

Q P S K 変調方式検波部 4 0 6 は受信直交ベースバンド信号同相成分 4 0 4 および直交成分 4 0 5、制御信号 4 1 3 を入力とし、制御信号 4 1 3 の変調方式情報が変調方式が Q P S K 変調であることを示していた場合、検波を行い、Q P S K 変調方式受信情報 4 1 0 を出力する。

40

## 【 0 0 4 1 】

1 6 Q A M 方式検波部 4 0 7 は受信直交ベースバンド信号同相成分 4 0 4 および直交成分 4 0 5、制御信号 4 1 3 を入力とし、制御信号 4 1 3 の変調方式情報が変調方式が 1 6 Q A M であることを示していた場合、検波を行い、1 6 Q A M 方式受信情報 4 1 1 を出力する。

## 【 0 0 4 2 】

6 4 Q A M 方式検波部 4 0 8 は受信直交ベースバンド信号同相成分 4 0 4 および直交成分 4 0 5、制御信号 4 1 3 を入力とし、制御信号 4 1 3 の変調方式情報が変調方式が 6 4 Q

50

AMであることを示していた場合、検波を行い、64QAM方式受信情報412を出力する。

【0043】

妨害波強度推定部414は例えば、受信直交ベースバンド信号同相成分404および直交成分405を入力とし、例えば、ユニークワード、プリアンブル、パイロットシンボルなどを利用し、妨害波強度を推定し、妨害波強度推定信号418を出力する。電界強度推定部415は例えば、受信直交ベースバンド信号同相成分404および直交成分405を入力とし、例えば、ユニークワード、プリアンブル、パイロットシンボルなどを利用し、電界強度を推定し、電界強度推定信号419を出力する。

【0044】

マルチパス推定部416は例えば、受信直交ベースバンド信号同相成分404および直交成分405を入力とし、例えば、ユニークワード、プリアンブル、パイロットシンボルなどを利用し、マルチパス環境を推定し、マルチパス推定信号420を出力する。

【0045】

ドップラ周波数推定部417は例えば、受信直交ベースバンド信号同相成分404および直交成分405を入力とし、例えば、ユニークワード、プリアンブル、パイロットシンボルなどを利用し、ドップラ周波数を推定し、ドップラ周波数推定421を出力する。

【0046】

電波伝搬環境推定部422は妨害波強度推定信号418、電界強度推定信号419、マルチパス推定信号420、ドップラ周波数推定信号421を入力とし、例えば、妨害波強度、電界強度、マルチパス、ドップラ周波数情報を電波伝搬環境推定信号423として出力する。ただし、電波伝搬環境推定部422が変調方式を決定し、要求する変調方式を電波伝搬環境推定信号423としてもよい。

【0047】

なお、電波伝搬環境推定信号423は、図3の302に相当する。また、妨害波強度推定、電界強度推定、マルチパス推定、ドップラ周波数推定は受信直交ベースバンド信号から推定する構成に限ったものではなく、受信信号から推定してもかまわない。そして、電波伝搬環境は、妨害波強度、電界強度、マルチパス、ドップラ周波数に限ったものではない。

【0048】

次に、本実施の形態における無線通信システムにおける送信系電力増幅部の動作について説明する。図1における送信系電力増幅部117の入出力関係の図を図7および図8に示す。

【0049】

図7は各変調方式の送信出力電力を等しくしたときの送信系電力増幅部117の入出力関係を示しており、図8は各変調方式の最大送信出力電力を等しくしたときの送信系電力増幅部117の入出力関係を示している。図7において、701は送信系電力増幅部117の動作点、つまり、送信出力電力を示している。

【0050】

このとき、QPSK変調方式動作範囲は702、16QAM方式動作範囲は703、64QAM方式動作範囲は704に示したとおりとなる。図8において、QPSK変調方式動作範囲を804、16QAM方式動作範囲を805、64QAM方式動作範囲を806のように、QPSK変調方式動作範囲804、16QAM方式動作範囲805、64QAM方式動作範囲806を等しくした場合、QPSK変調方式のときの動作点は803、16QAM方式の動作点は802、64QAMの動作点は801のようになり、QPSK変調方式のときの送信出力電力、16QAMのときの送信出力電力、64QAMのときの送信出力電力の順の送信出力電力となる。

【0051】

本実施の形態では、送信電力増幅部117が図8のような動作となるように、たとえば、QPSK変調方式用直交ベースバンド信号生成機能102はQPSK変調方式直交ベース

10

20

30

40

50

バンド信号同相成分105および直交成分108を、16QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能103は16QAM方式直交ベースバンド信号同相成分106および直交成分109を、64QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能104は64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分107および直交成分110を出力する。

【0052】

他の例として、図1における送信無線部115に入力される、変調方式情報120の選択されている変調方式に応じて、送信直交ベースバンド信号同相成分113および直交成分114を送信電力増幅部117が図8のような動作となるようにゲインを制御し、送信信号116を出力する。

【0053】

図8のように送信電力増幅部117を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化を図ると同時に、図8のように送信系電力増幅部117を使用した場合、図7のように送信電力増幅部117を使用した場合と比較して、QPSK変調および16QAMのときの送信出力電力が大きいため受信系の受信感度が向上することになる。

【0054】

また、本実施の形態の例として共通増幅について説明する。図12は、共通増幅の送信系の構成を示している。周波数 $f_1$ の変調部1204は周波数 $f_1$ 用デジタル信号1201を入力とし、周波数 $f_1$ の送信信号1207を出力する。周波数 $f_2$ の変調部1205は周波数 $f_2$ 用デジタル信号1202を入力とし、周波数 $f_2$ の送信信号1208を出力する。周波数 $f_n$ の変調部1206は周波数 $f_n$ 用デジタル信号1203を入力とし、周波数 $f_n$ の送信信号1209を出力する。

【0055】

加算部1210は周波数 $f_1$ の送信信号1207、周波数 $f_2$ の送信信号1208および周波数 $f_n$ の送信信号1209を入力とし、加算さえ、加算された送信信号1211を出力する。加算された送信信号1211は送信系電力増幅部1212で増幅され、増幅された加算された送信信号1213は送信アンテナ1214から電波として出力される。

【0056】

このとき、周波数 $f_1$ の変調部1204、周波数 $f_2$ の変調部1205および周波数 $f_3$ の変調部1206は、図1の102から115の構成である。

【0057】

そして、送信増幅器1212が変調方式を切り替えても共通で使用することができ、また、変調方式を変えても、送信ピーク電力が変わらないようにすることで、変調方式により送信出力が変わることにより、送信出力が大きい変調方式では、受信系の受信感度が向上することになる。

【0058】

以上により、環境により、変調方式を切り替え、それぞれの変調方式の最大送信出力電力を変調方式を切り替えても、送信系電力増幅部を共通で使用することで、小型化を図ると同時に、受信系の受信感度特性を向上させることが可能となる。

【0059】

このとき、変調方式はQPSK変調方式、16QAM方式、64QAM方式で説明したがこれに限ったものではなく、また、3種類の変調方式の切り替えに限ったものではない。

【0060】

そして、無線通信システムおよび送信装置、受信装置は、図1、図2、図3、図4、図12の構成に限ったものではない。また、フレーム構成は図5、図6で説明したが、これに限ったものではない。

【0061】

また、この方式は、多重化方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式で同様に実施してもかまわない。

【0062】

10

20

30

40

50

環境により、変調方式を切り替え、それぞれの変調方式の最大送信出力電力を変調方式を切り替えても変わらない方法で説明したが、送信ピーク電力対平均送信電力の最も大きい変調方式に適した送信系電力増幅器を使用したとき、送信ピーク電力対平均送信電力の最も大きい変調方式以外の切り替える変調方式の送信平均電力は、送信電力増幅器で増幅できる範囲内で動作する方法でもよい。

**【 0 0 6 3 】**

以上のように本実施の形態によれば、環境により、変調方式を切り替え、それぞれの変調方式の最大送信出力電力を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化を図ると同時に、受信系の受信感度特性を向上させることができるという効果を有する。

**【 0 0 6 4 】**

(実施の形態 2)

図 1 は、本実施の形態における基地局の送信系の構成の一例、図 9 は本実施の形態における基地局の受信系の構成の一例、図 7 は、各変調方式において送信出力電力を等しくしたときの送信電力増幅部の入出力関係図、図 8 は、本実施の形態における送信電力増幅部の入出力関係図である。

**【 0 0 6 5 】**

図 1、図 7、図 8 は、実施の形態 1 と同様である。図 9 において、9 0 1 は受信アンテナ、9 0 2 は受信信号、9 0 3 は受信無線部、9 0 4 は受信直交ベースバンド信号同相成分、9 0 5 は受信直交ベースバンド信号直交成分、9 0 6 は同期部、9 0 7 はタイミング信号、9 0 8 は検波部、9 0 9 は受信情報、9 1 0 は電波伝搬環境推定部、9 1 1 は選択された変調方式情報である。図 1 2 は、複数の周波数の送信信号を共通増幅する際の構成の一例を示している。

**【 0 0 6 6 】**

以上、図 1、図 7、図 8、図 9 を用いて、請求項 1 において、通信相手が送信した電波を受信し、通信相手が送信した電波の電波伝搬環境を推定する電波伝搬環境推定部を具備し、推定した電波伝搬環境から変調方式および送信出力を切り替えることを特徴とする無線装置について説明する。以下では、変調方式を Q P S K 変調方式、1 6 Q A M 方式、6 4 Q A M 方式を例に説明する。

**【 0 0 6 7 】**

図 1 は本実施の形態における基地局の送信系の構成の一例を示したもので、Q P S K 変調方式用直交ベースバンド信号生成機能 1 0 2 は送信データ 1 0 1 および選択された変調方式情報 1 2 0 を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、変調方式として Q P S K 方式が選択されているとき、Q P S K 変調方式直交ベースバンド信号同相成分 1 0 5 および直交成分 1 0 8 を出力する。

**【 0 0 6 8 】**

1 6 Q A M 方式用直交ベースバンド信号生成機能 1 0 3 は送信データ 1 0 1 および選択された変調方式情報 1 2 0 を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、変調方式として 1 6 Q A M 方式が選択されているとき 1 6 Q A M 方式直交ベースバンド信号同相成分 1 0 6 および直交成分 1 0 9 を出力する。

**【 0 0 6 9 】**

6 4 Q A M 方式用直交ベースバンド信号生成機能 1 0 4 は送信データ 1 0 1 および選択された変調方式情報 1 2 0 を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、変調方式として 6 4 Q A M 方式が選択されているとき、6 4 Q A M 方式直交ベースバンド信号同相成分 1 0 7 および直交成分 1 1 0 を出力する。

**【 0 0 7 0 】**

同相成分切り替え機能 1 1 1 は Q P S K 変調方式直交ベースバンド信号同相成分 1 0 5、1 6 Q A M 方式直交ベースバンド信号同相成分 1 0 6、6 4 Q A M 方式直交ベースバンド信号同相成分 1 0 7、選択された変調方式情報 1 2 0 を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、Q P S K 変調方式が選択された場合 Q P S K 変調方式直交ベースバンド信号の同相成分 1 0 5 が、1 6 Q A M 方式が選択された場合 1 6 Q A M 方式直交ベースバン

10

20

30

40

50

ド信号同相成分106が、64QAM方式が選択された場合64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分107が、送信直交ベースバンド信号同相成分113として出力される。

【0071】

直交成分切り替え機能112はQPSK変調方式直交ベースバンド信号直交成分108、16QAM方式直交ベースバンド信号直交成分109、64QAM方式直交ベースバンド信号直交成分110、選択された変調方式情報120を入力とし、選択された変調方式の情報に基づき、QPSK変調方式が選択された場合QPSK変調方式直交ベースバンド信号直交成分108が、16QAM方式が選択された場合16QAM方式直交ベースバンド信号直交成分109が、64QAM方式が選択された場合64QAM方式直交ベースバンド信号直交成分110が、送信直交ベースバンド信号直交成分114として出力される。

10

【0072】

送信無線部115は送信直交ベースバンド信号同相成分113および直交成分114を入力とし、送信信号116を出力し、送信系電力増幅部117で増幅され、増幅された送信信号118は送信アンテナ119から電波として出力される。

【0073】

図9は本実施の形態における基地局の受信系の構成の一例を示したもので、受信無線部903は受信アンテナ901で、受信した受信信号902を入力とし、受信直交ベースバンド信号同相成分904および直交成分905を出力する。

【0074】

同期部906は受信直交ベースバンド信号同相成分904および直交成分905を入力とし、端末送信機との時間同期を行い、制御信号907を出力する。

20

【0075】

検波部908は、受信直交ベースバンド信号同相成分904および直交成分905を入力とし、検波し、受信情報909を出力する。電波伝搬環境推定部910は、受信直交ベースバンド信号同相成分904および直交成分905を入力とし、電波伝搬環境から変調方式を決定し、選択した変調方式情報911を出力する。

【0076】

なお、選択した変調方式情報911は図1の120に相当する。また、電波伝搬環境推定は受信直交ベースバンド信号から推定する構成に限ったものではなく、受信信号から推定

30

【0077】

図12において、1201は周波数 $f_1$ 用デジタル信号、1202は周波数 $f_2$ 用デジタル信号、1203は周波数 $f_n$ 用デジタル信号、1204は周波数 $f_1$ の変調部、1205は周波数 $f_2$ の変調部、1206は周波数 $f_n$ の変調部、1207は周波数 $f_1$ の送信信号、1208は周波数 $f_2$ の送信信号、1209は周波数 $f_n$ の送信信号、1210は加算部、1211は加算された送信信号、1212は送信系電力増幅器、1213は増幅された加算された送信信号である。

【0078】

次に、本実施の形態における無線通信システムにおける送信系電力増幅部の動作について説明する。図1における送信系電力増幅部117の入出力関係の図を図7および図8に示す。

40

【0079】

図7は各変調方式の送信出力電力を等しくしたときの送信系電力増幅部117の入出力関係を示しており、図8は各変調方式の最大送信出力電力を等しくしたときの送信系電力増幅部117の入出力関係を示している。

【0080】

図7において、701は送信系電力増幅部117の動作点、つまり、送信出力電力を示している。このとき、QPSK変調方式動作範囲は702、16QAM方式動作範囲は703、64QAM方式動作範囲は704に示したとおりとなる。

50

## 【0081】

図8において、QPSK変調方式動作範囲を804、16QAM方式動作範囲を805、64QAM方式動作範囲を806のように、QPSK変調方式動作範囲804、16QAM方式動作範囲805、64QAM方式動作範囲806を等しくした場合、QPSK変調方式のときの動作点は803、16QAM方式の動作点は802、64QAMの動作点は801のようになり、QPSK変調方式のときの送信出力電力、16QAMのときの送信出力電力、64QAMのときの送信出力電力の順の送信出力電力となる。

## 【0082】

本実施の形態では、送信電力増幅部117が図8のような動作となるように、たとえば、QPSK変調方式用直交ベースバンド信号生成機能102はQPSK変調方式直交ベースバンド信号同相成分105および直交成分108を、16QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能103は16QAM方式直交ベースバンド信号同相成分106および直交成分109を、64QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能104は64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分107および直交成分110を出力する。

10

## 【0083】

他の例として、図1における送信無線部115に入力される、変調方式情報120の選択されている変調方式に応じて、送信直交ベースバンド信号同相成分113および直交成分114を送信電力増幅部117が図8のような動作となるようにゲインを制御し、送信信号116を出力する。

## 【0084】

図8のように送信電力増幅部117を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化を図ると同時に、図8のように送信系電力増幅部117を使用した場合、図7のように送信電力増幅部117を使用した場合と比較して、QPSK変調および16QAMのときの送信出力電力が大きいため受信系の受信感度が向上することになる。

20

## 【0085】

また、本実施の形態の例として共通増幅について説明する。図12は、共通増幅の送信系の構成を示している。周波数 $f_1$ の変調部1204は周波数 $f_1$ 用デジタル信号1201を入力とし、周波数 $f_1$ の送信信号1207を出力する。周波数 $f_2$ の変調部1205は周波数 $f_2$ 用デジタル信号1202を入力とし、周波数 $f_2$ の送信信号1208を出力する。

30

## 【0086】

周波数 $f_n$ の変調部1206は周波数 $f_n$ 用デジタル信号1203を入力とし、周波数 $f_n$ の送信信号1209を出力する。加算部1210は周波数 $f_1$ の送信信号1207、周波数 $f_2$ の送信信号1208および周波数 $f_n$ の送信信号1209を入力とし、加算さえ、加算された送信信号1211を出力する。

## 【0087】

加算された送信信号1211は送信系電力増幅部1212で増幅され、増幅された加算された送信信号1213は送信アンテナ1214から電波として出力される。

## 【0088】

このとき、周波数 $f_1$ の変調部1204、周波数 $f_2$ の変調部1205および周波数 $f_3$ の変調部1206は、図1の102から115の構成である。そして、送信増幅器1212が変調方式を切り替えても共通で使用することができ、また、変調方式を変えても、送信ピーク電力が変わらないようにすることで、変調方式により送信出力が変わることにより、送信出力が大きい変調方式では、受信系の受信感度が向上することになる。

40

## 【0089】

以上により、請求項1において、通信相手が送信した電波を受信し、通信相手が送信した電波の電波伝搬環境を推定する電波伝搬環境推定部を具備し、推定した電波伝搬環境から変調方式および送信出力を切り替えることを特徴とする無線装置とすることで、送信系電力増幅部を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化を図ると同時に、受信系の受信感度特性を向上させることが可能となる。

50

## 【0090】

このとき、変調方式はQPSK変調方式、16QAM方式、64QAM方式で説明したがこれに限ったものではなく、また、3種類の変調方式の切り替えに限ったものではない。

## 【0091】

そして、無線通信システムおよび送信装置、受信装置は、図1、図9、図12の構成に限ったものではない。また、この方式は、多重化方式、CDMA(Code Division Multiple Access)方式、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式で同様に実施してもかまわない。

## 【0092】

環境により、変調方式を切り替え、それぞれの変調方式の最大送信出力電力を変調方式を切り替えても変わらない方法で説明したが、送信ピーク電力対平均送信電力の最も大きい変調方式に適した送信系電力増幅器を使用したとき、送信ピーク電力対平均送信電力の最も大きい変調方式以外の切り替える変調方式の送信平均電力は、送信電力増幅器で増幅できる範囲内で動作する方法でもよい。

## 【0093】

以上のように本実施の形態によれば、請求項1において、通信相手が送信した電波を受信し、通信相手が送信した電波の電波伝搬環境を推定する電波伝搬環境推定部を具備し、推定した電波伝搬環境から変調方式および送信出力を切り替えることを特徴とする無線装置としたものであり、これにより、送信系電力増幅部を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化を図ると同時に、受信系の受信感度特性を向上させることができるという効果を有する。

## 【0094】

(実施の形態3)

図8は本実施の形態における送信電力増幅部の入出力の関係図であり、実施の形態1と同様である。図11は本実施の形態における、基地局からの各変調方式の端末が受信可能なエリア範囲を示している。1101は基地局、1102は64QAM方式のときのサービス限界範囲、1103は16QAM方式のときのサービス限界範囲、1104はQPSK変調方式のときのサービス限界範囲である。

## 【0095】

以上、図8、図11を用いて、請求項1において、各変調方式において、サービス範囲がことなることを特徴としたサービス形態について説明する。以下では、変調方式をQPSK変調方式、16QAM方式、64QAM方式を例に説明する。

## 【0096】

QPSK変調方式、16QAM方式、64QAM方式の送信系電力増幅器の入出力関係図は図8のとおりで、実施の形態1と同様である。このとき、基地局からの各変調方式の端末が可能な受信可能なエリア範囲を図11に示す。

## 【0097】

図11において、1101は基地局、1102は64QAM方式が選択されているときの端末の受信可能なエリア、1103は16QAM方式が選択されているときの端末の受信可能なエリア、1104はQPSK変調方式が選択されているときの端末の受信可能なエリアである。図11のような端末の受信可能なエリアが異なるサービスは変調方式が変わることおよび変調方式により平均送信電力が異なることから生じる。

## 【0098】

そして、例えば、端末の受信エリアが狭い64QAM方式では、高速なデータ通信に用い、端末の受信エリアが広いQPSK変調方式を低速なデータ通信または音声通信に用いるサービス形態を実施することが可能である。

## 【0099】

以上により、請求項1において、各変調方式において、サービス範囲がことなることを特徴としたサービス形態を実施することが可能である。このとき、変調方式はQPSK変調

10

20

30

40

50

方式、16QAM方式、64QAM方式で説明したがこれに限ったものではない。

【0100】

以上のように本実施の形態によれば、請求項1において、各変調方式において、サービス範囲がことなることを特徴としたサービス形態としたものであり、これにより、送信系電力増幅部を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化を図ると同時に、受信系の受信感度特性を向上させることができるという効果を有するサービスを実施することが可能である。

【0101】

(実施の形態4)

無線通信システムで許容される平均送信電力が定まっている場合におけるシステム構成方法について説明する。 10

【0102】

例えば、QPSK変調方式、16QAM方式、64QAM方式の最大送信出力電力を等しくした場合、QPSK変調方式の平均送信出力電力が2W、16QAM方式の送信出力電力が1W、64QAM方式の出力電力が0.5Wとなるものとする。

【0103】

これに対し、例えば、無線通信システムにおける平均送信出力電力1Wに対し平均送信出力電力が0.25Wから3.00Wの範囲内で許容されている場合、各変調方式の最大送信出力電力を等しくしても、平均送信出力電力の許容範囲内におさまることとなる。

【0104】

しかし、例えば、無線通信システムにおける平均送信出力電力1Wに対し平均送信出力電力が0.25Wから1.50Wの範囲内で許されている場合は、各変調方式の最大送信出力電力を等しくすると、QPSK変調方式のみ無線通信システムにおける平均送信電力の許容範囲内におさまっていないこととなる。 20

【0105】

この場合、例えば、QPSK変調のみ、無線通信システムにおける最大送信出力電力の許容範囲におさまり、かつ共通の送信電力増幅部で各変調方式の信号を増幅できる、1.5Wとする。

【0106】

このように、無線通信システムにおける平均送信出力電力の許容範囲を考慮する必要があり、このとき必ずしも、各変調方式の最大送信出力電力が等しくなるとは限らない。 30

【0107】

【発明の効果】

本発明によれば、環境により、変調方式を切り替え、それぞれの変調方式の最大送信出力電力を変調方式を切り替えても変わらないことを特徴とする無線通信方式としたものであり、これにより、送信系電力増幅部を変調方式を切り替えても共通で使用することで、小型化を図ると同時に、受信系の受信感度特性を向上させることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】基地局の送信系の構成の一例を示した図 40

【図2】基地局の受信系の構成の一例を示した図

【図3】端末の送信系の構成の一例を示した図

【図4】端末の受信系の構成の一例を示した図

【図5】基地局から端末の無線通信におけるフレーム構成の一例を示した図

【図6】端末から基地局の無線通信におけるフレーム構成の一例を示した図

【図7】送信系電力増幅部の入出力関係図を示した図

【図8】送信系電力増幅部の入出力関係図を示した図

【図9】基地局の受信系の構成の一例を示した図

【図10】従来の送信系構成図を示した図

【図11】各変調方式の端末が可能な受信可能なエリア範囲を示した図 50

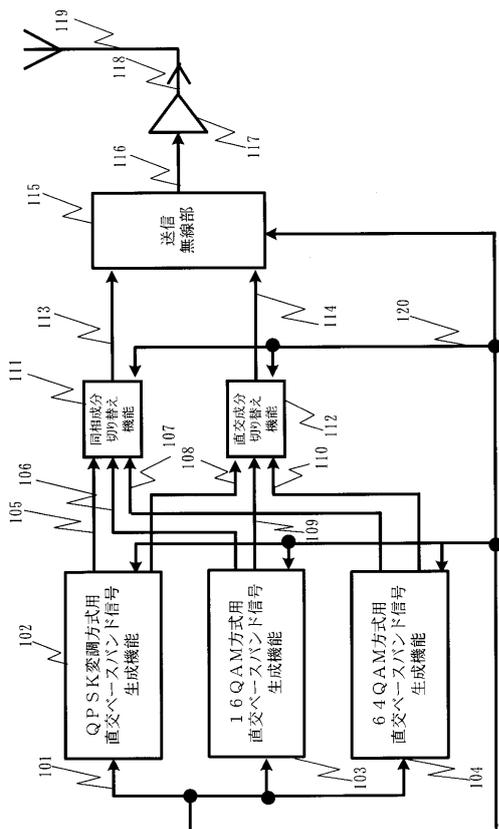
## 【図12】共通増幅の送信系の構成を示した図

## 【符号の説明】

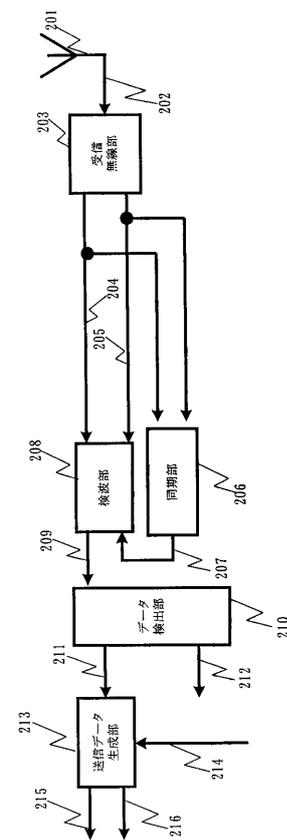
101、215、304	送信データ	
102	QPSK変調方式用直交ベースバンド信号生成機能	
103	16QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能	
104	64QAM方式用直交ベースバンド信号生成機能	
105	QPSK変調方式直交ベースバンド信号同相成分	
106	16QAM方式直交ベースバンド信号同相成分	
107	64QAM方式直交ベースバンド信号同相成分	
108	QPSK変調方式直交ベースバンド信号直交成分	10
109	16QAM方式直交ベースバンド信号直交成分	
110	64QAM方式直交ベースバンド信号直交成分	
111	同相成分切り替え機能	
112	直交成分切り替え機能	
113、306、1004	送信直交ベースバンド信号同相成分	
114、307、1005	送信直交ベースバンド信号直交成分	
115、308、1006	送信無線部	
116、309、1007	送信信号	
117、310	送信電力増幅部	
118、311、1009	増幅された送信信号	20
119、312、1010	送信アンテナ	
120、216、911	選択された変調方式情報	
201、401、901	受信アンテナ	
202、402、902	受信信号	
203、403、903	受信無線部	
204、404、904	受信直交ベースバンド信号同相成分	
205、405、905	受信直交ベースバンド信号直交成分	
206、906	同期部	
207、907	タイミング信号	
208、908	検波部	30
209、909	受信情報	
210	データ検出部	
211、605	電波伝搬環境情報	
212	受信データ	
213、303	送信データ生成部	
214、301	送信情報	
302、423	電波伝搬環境推定信号	
305	直交ベースバンド信号生成機能	
406	QPSK変調方式検波部	
407	16QAM方式検波部	40
408	64QAM方式検波部	
409	同期および変調方式判定部	
410	QPSK変調方式受信情報	
411	16QAM方式受信情報	
412	64QAM受信情報	
413	制御信号	
414	妨害波強度推定部	
415	電界強度推定部	
416	マルチパス推定部	
417	ドップラ周波数推定部	50

- 4 1 8 妨害波推定信号
- 4 1 9 電界強度推定信号
- 4 2 0 マルチパス推定信号
- 4 2 1 ドップラ周波数推定信号
- 4 2 2、9 1 0 電波伝搬環境推定部
- 5 0 1、6 0 1 プリアンプル
- 5 0 2、6 0 2 データシンボル
- 5 0 3、6 0 3 パイロットシンボル
- 5 0 4、6 0 4 ユニークワード
- 5 0 5 変調方式情報 10
- 7 0 1 Q P S K 変調方式、1 6 Q A M 方式、6 4 Q A M 方式の動作点
- 7 0 2、8 0 4 Q P S K 変調方式動作範囲
- 7 0 3、8 0 5 1 6 Q A M 方式動作範囲
- 7 0 4、8 0 6 6 4 Q A M 方式動作範囲
- 8 0 1 6 4 Q A M 方式の動作点
- 8 0 2 1 6 Q A M 方式の動作点
- 8 0 3 Q P S K 変調方式の動作点
- 1 0 0 1 送信デジタル信号
- 1 0 0 2 変調方式制御信号
- 1 0 0 3 直交ベースバンド信号生成部 20
- 1 0 0 8 電力増幅部

【図 1】

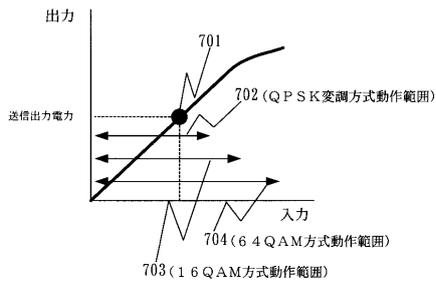


【図 2】

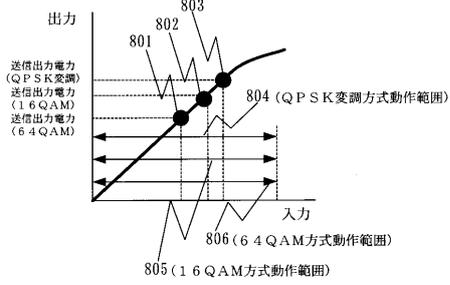




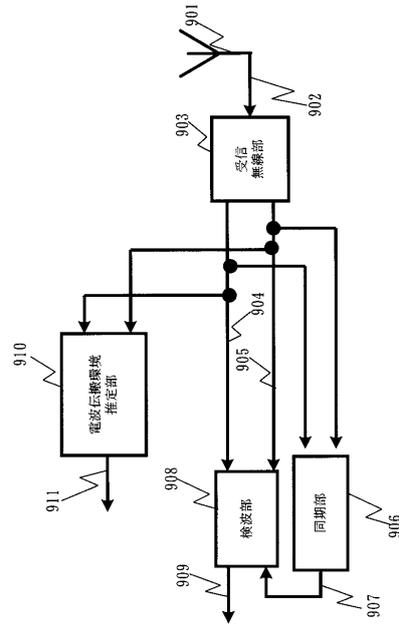
【 図 7 】



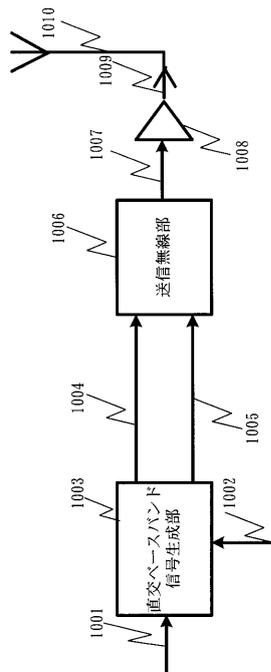
【 図 8 】



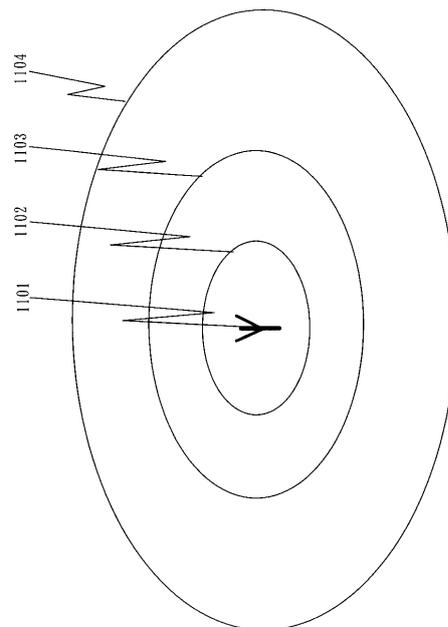
【 図 9 】



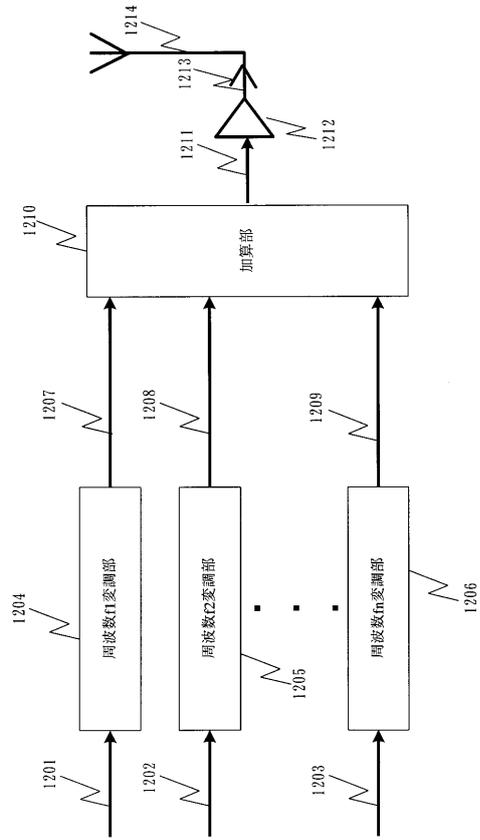
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 安倍 克明  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
- (72)発明者 折橋 雅之  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
- (72)発明者 松岡 昭彦  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

審査官 田中 庸介

- (56)参考文献 特開平09-083600(JP,A)  
特開平03-179926(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H04L 27/00-27/38  
H04B 1/02-1/04