

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5185561号
(P5185561)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl. F 1
 HO 4W 36/00 (2009.01) HO 4W 36/00 1 1 0
 HO 4W 88/02 (2009.01) HO 4W 88/02 1 5 1

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-107331 (P2007-107331)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成19年4月16日(2007.4.16)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2008-270905 (P2008-270905A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成20年11月6日(2008.11.6)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成22年2月18日(2010.2.18)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100092657
			弁理士 寺崎 史朗
		(74) 代理人	100121980
			弁理士 沖山 隆
		(74) 代理人	100128107
			弁理士 深石 賢治
		(72) 発明者	鈴木 秀俊
			東京都千代田区永田町二丁目11番1号
			株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置および通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信信号を受信する通信手段と、
 前記通信手段により受信された受信信号の信号強度を測定する信号測定手段と、
 前記信号測定手段により測定された信号強度が所定値以下になった場合、前記通信手段により受信される受信信号に対して時間・周波数変換を行うための周波数範囲を拡大するよう制御する周波数制御手段と、
 前記周波数制御手段により設定された周波数範囲で時間・周波数変換を行う周波数変換手段と、
 前記周波数変換手段により変換された周波数範囲内の受信信号の受信強度を測定する周波数測定手段と、
 前記周波数測定手段により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い信号の周波数を用いた通信処理を実行するよう前記通信手段を制御する制御手段と、
 を備える通信装置。

【請求項2】

時間・周波数変換は、FFT (Fast Fourier Transform) または DFT (Discrete Fourier Transform) とすることを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】

前記通信手段により受信された受信信号を分配する分配手段をさらに備え、
 前記周波数制御手段は、

前記分配手段により分配されたそれぞれの受信信号に対して、予め定めた周波数帯域ごとに分割し、前記それぞれの受信信号における各周波数帯域が隣接するよう制御するとともに、前記各周波数帯域を含むよう時間・周波数変換対象となる周波数範囲を拡大するよう制御し、

前記周波数測定手段は、前記周波数制御手段により制御された各周波数帯域の信号の受信強度を測定し、

前記制御手段は、前記周波数測定手段により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い受信信号が他の周波数帯域で測定された場合、周波数帯域をまたいで当該受信強度の強い信号を用いた通信処理を実行するよう前記通信手段を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信装置。

10

【請求項 4】

受信信号を受信する通信手段と、

前記通信手段により受信された受信信号の信号強度を測定する信号測定手段と、

前記信号測定手段により測定された信号強度が所定値以下になった場合、前記通信手段により受信される受信信号に対して時間・周波数変換を行うための周波数範囲を可変に設定するよう制御する周波数制御手段と、

前記周波数制御手段により設定された周波数範囲で時間・周波数変換を行う周波数変換手段と、

前記周波数変換手段により変換された周波数範囲内の受信信号の受信強度を測定する周波数測定手段と、

20

前記周波数測定手段により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い信号の周波数を用いた通信処理を実行するよう前記通信手段を制御する制御手段と、

前記通信手段により受信された受信信号を所定周波数帯域毎に分離するトリプレクサとを備え、

前記周波数制御手段は、前記トリプレクサにより分離された各周波数帯域において、時間・周波数変換を行うための周波数範囲を可変に設定するよう制御し、

前記周波数測定手段は、前記周波数制御手段により制御された各周波数帯域の信号の受信強度を測定し、

前記制御手段は、前記周波数測定手段により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い受信信号が他の周波数帯域で測定された場合、周波数帯域をまたいで当該受信強度の強い信号を用いた通信処理を実行するよう前記通信手段を制御する

30

ことを特徴とする通信装置。

【請求項 5】

受信信号を受信する通信ステップと、

前記通信ステップにより受信された受信信号の信号強度を測定する信号測定ステップと

、
前記信号測定ステップにより測定された信号強度が所定値以下になった場合、前記通信ステップにより受信される受信信号に対して時間・周波数変換を行うための周波数範囲を拡大するよう制御する周波数制御ステップと、

前記周波数制御ステップにより設定された周波数範囲で時間・周波数変換を行う周波数変換ステップと、

40

前記周波数変換ステップにより変換された周波数範囲内の受信信号の受信強度を測定する周波数測定ステップと、

前記周波数測定ステップにより測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い信号の周波数を用いた通信処理を実行するよう制御する制御ステップと、

を備える通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハンドオーバー処理などの通信を行うことができる通信装置および通信方法に

50

関し、特に、FFT (Fast Fourier Transform) 演算などの時間・周波数変換を用いた通信を行う通信装置および通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話などの移動通信用端末(MB)は、基地局(eNB1)のサービス領域から他の基地局(eNB2)のサービス領域に移動する際、いわゆるハンドオーバー処理を行うことにより基地局間の切り替えを行うことができる。このような移動通信用端末は、ハンドオーバー(HO)時に移動通信用端末の無線回路(RF)に内蔵されているRFシンセサイザを用いた周波数サーチにより通信可能な周波数チャンネルを探すことにより他の基地局を探索し、当該他の基地局に対して接続を行っている。

10

【特許文献1】特開平11-234720号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、上記従来技術を用いるには、以下に示すような問題があった。eNB1との通信を確保した状態では、RFシンセサイザの周波数がeNB1の周波数に固定(ロック)されているため、無線回路は周波数サーチを行うことができない。このため、無線回路は通信が断となった時に初めて周波数サーチを行い、eNB2の周波数と通信可能となった時に初めてハンドオーバー(HO)することが可能となり、効率よくeNB2の周波数をサーチできない場合、通信が切断される。

20

【0004】

また、高い通信品質を確保しつつ移動したい場合についても、通信が断となって初めて、周波数サーチを行うことができ、ハンドオーバーが可能となるため、音声途切れることなく、またデータがロスすることのない高い通信品質を確保することができない。

【0005】

さらに、上記の問題への対応のため、基地局と連携して、通信中にギャップをつくり、事前に周波数サーチを行うモード(いわゆるコンプレスモード)が考えられている。しかしながら、周波数サーチのタイミングと実際のハンドオーバーのタイミングとが異なるため、通信品質を確保しておくことは困難である。

【0006】

そこで本発明は、上記問題を解決し、ハンドオーバーなどの周波数の切り替え処理を高速かつ高品質に実現することができる通信装置および通信方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するために、本発明の通信装置は、受信信号を受信する通信手段と、前記通信手段により受信された受信信号の信号強度を測定する信号測定手段と、前記信号測定手段により測定された信号強度が所定値以下になった場合、前記通信手段により受信される受信信号に対して時間・周波数変換を行うための周波数範囲を拡大するよう制御する周波数制御手段と、前記周波数制御手段により設定された周波数範囲で時間・周波数変換を行う周波数変換手段と、前記周波数変換手段により変換された周波数範囲内の受信信号の受信強度を測定する周波数測定手段と、前記周波数測定手段により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い信号の周波数を用いて接続処理を実行するよう前記通信手段を制御する制御手段と、を備えている。

40

【0008】

また、本発明の通信方法は、受信信号を受信する通信ステップと、前記通信ステップにより受信された受信信号の信号強度を測定する信号測定ステップと、前記信号測定ステップにより測定された信号強度が所定値以下になった場合、前記通信ステップにより受信される受信信号に対して時間・周波数変換を行うための周波数範囲を拡大するよう制御する周波数制御ステップと、前記周波数制御ステップにより設定された周波数範囲で時間・周

50

波数変換を行う周波数変換ステップと、前記周波数変換ステップにより変換された周波数範囲内の受信信号の受信強度を測定する周波数測定ステップと、前記周波数測定ステップにより測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い信号の周波数を用いた通信処理を実行するよう制御する制御ステップと、を備えている。

【0009】

この発明によれば、受信された受信信号が所定値以下になった場合、受信される受信信号に対して時間・周波数変換を行うための周波数範囲を拡大に設定するよう制御し、設定された周波数範囲で時間・周波数変換を行い、時間・周波数変換された周波数範囲内の受信信号の受信強度を測定し、測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い信号の周波数を用いて接続処理を実行する。これにより、シンセサイザの周波数が固定されてい

10

【0010】

また、本発明の通信装置における時間・周波数変換は、FFT (Fast Fourier Transform) または DFT (Discrete Fourier Transform) とすることが好ましい。

【0011】

また、本発明の通信装置は、通信手段により受信された受信信号を複数の受信信号に分配する分配手段をさらに備え、前記周波数制御手段は、前記分配手段により分配されたそれぞれの受信信号に対して、予め定めた周波数帯域ごとに分割し、前記それぞれの受信信号における各周波数帯域が隣接するよう制御するとともに、前記各周波数帯域を含むよう時間・周波数変換対象となる周波数範囲を可変に設定するよう制御し、前記周波数測定手段は、前記周波数制御手段により制御された各周波数帯域の信号の受信強度を測定し、前記制御手段は、前記周波数測定手段により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い受信信号が他の周波数帯域で測定された場合、周波数帯域をまたいで当該受信強度の強い信号を用いて接続処理を実行することができる。

20

【0012】

この発明によれば、受信された受信信号を複数の受信信号に分配し、分配されたそれぞれの受信信号に対して、予め定めた周波数帯域ごとに分割し、それぞれの受信信号における各周波数帯域が隣接するよう制御するとともに、各周波数帯域を含むよう時間・周波数変換対象となる周波数範囲を可変に設定するよう制御し、制御された各周波数帯域の信号の受信強度を測定する。そして、測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い受信信号が他の周波数帯域で測定された場合、周波数帯域をまたいで当該受信強度の強い信号を用いて接続処理を実行する。これにより、マルチバンドに対応した通信装置において、ハンドオーバー処理などの切り換え処理を円滑に行うことができ、高速・高品質の通信処理を行うことができる。

30

【0013】

また、本発明の通信装置は、前記通信手段により受信された受信信号を所定周波数帯域毎に分離するトリプレクサをさらに備え、前記周波数制御手段は、前記トリプレクサにより分離された各周波数帯域において、時間・周波数変換を行うための周波数範囲を拡大するよう制御し、前記周波数測定手段は、前記周波数制御手段により制御された各周波数帯域の信号の受信強度を測定し、前記制御手段は、前記周波数測定手段により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い受信信号が他の周波数帯域で測定された場合、周波数帯域をまたいで当該受信強度の強い信号を用いた通信処理を実行するよう前記通信手段を制御することが好ましい。

40

【0014】

この発明によれば、受信した信号を各周波数帯域で調整されたトリプレクサとすることで、その構成を簡易なものとするができる。

【発明の効果】

【0015】

50

本発明は、周波数サーチ時間をほぼ0に削減することが可能になり、通信を切断することなく他の周波数に切り替えることができ、例えばハンドオーバを円滑かつ高速・高品質で切り替えることができ、通信品質の向上を可能とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明のFFTスペクトラムによる周波数サーチ方法について図面を参照して説明する。なお、可能な場合には、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【0017】

まず、本実施形態の移動通信用端末101の概略について説明する。図1は、移動通信用端末101の概略機能を示すブロック図である。この移動通信用端末101は、送受信アンテナ1、通信処理部102、データ処理部103、および通信制御部104（周波数制御手段）を含んで構成されている。さらに、通信処理部102は、通信部102a（通信手段）、周波数変換部102b（周波数変換手段）、および周波数測定部102c（周波数測定手段）を含んで構成されている。また、通信制御部104は、電力測定部105（信号測定手段）、HO制御部106（制御手段）およびパラメータ指定部107を含んで構成されている。以下、各構成について説明する。

【0018】

通信部102aは、情報を処理する無線（RF）回路およびベースバンド（BB）回路を有する部分であって、送受信アンテナ1を介して受信した受信信号または送信する送信信号に対してRF処理およびベースバンド処理を行う部分である。

【0019】

また、周波数変換部102bは、FFTなど時間・周波数変換を行う部分である。この周波数変換部102bは、パラメータ指定部107により指定されたパラメータに基づいて時間・周波数変換における範囲を可変設定し、例えば拡大し、周波数変換を行う。なお、周波数変換部102bは、電力測定部105により測定された受信電力が所定値以下になった場合には、電力測定部105からその旨の出力を受け、演算パラメータを受け取り、その演算パラメータに基づいて演算範囲を拡大するよう制御する部分である。

【0020】

周波数測定部102cは、周波数変換部102bにより変換された結果から、通信部102aが現に受信している受信信号より受信強度が高い周波数の受信信号を測定して検出する部分である。

【0021】

以上の周波数変換部102a～周波数測定部102cの詳細構成については後述する。

【0022】

データ処理部103は、通信処理部102により処理されて得られたBB信号を音声またはデータに変換する部分である。

【0023】

通信制御部104は、少なくとも電力測定部105、HO制御部106およびパラメータ指定部107を備えており、通信を行うための各種制御を行う部分である。

【0024】

電力測定部105は、通信処理部102により処理された信号の受信電力を測定する部分である。また、電力測定部105は、通信品質を監視するために受信電力を測定し、その強度に応じて送信電力の制御などを行うため、送信系回路202に対してその情報を通知するようにしてもよい。また、この電力測定部105は、測定した受信電力が所定値以下に低下した場合には、通信処理部102およびパラメータ指定部107に対して別の基地局からの周波数をサーチするよう指示を出力するとともに、周波数範囲を拡大した状態でサーチした周波数の信号を発する基地局に対してHO制御部106によるハンドオーバ処理を実行するよう、HO制御部106にその旨の指示を出力する。なお、電力測定部105に代えて、受信信号の受信品質を測定する、たとえばS/Nを測定するS/N測定手

10

20

30

40

50

段を用いてもよい。

【 0 0 2 5 】

H O制御部 1 0 6 は、ハンドオーバのための各種制御を行う部分であり、例えば、一の基地局から他の基地局に通信接続を切り換えるための切り換え制御を行う部分である。H O制御部 1 0 6 は、電力測定部 1 0 5 からハンドオーバ処理の指示を受けると、通信処理部 1 0 2 においてサーチした周波数の信号を発する基地局に対してハンドオーバ処理を実行する。

【 0 0 2 6 】

また、パラメータ指定部 1 0 7 は、電力測定部 1 0 5 において測定された受信電力が所定値以下である場合、周波数変換部 1 0 2 b の F F T などの周波数変換処理で使用される演算パラメータ（指定周波数、F F T サイズなど）を指定する部分である。パラメータ指定部 1 0 7 は、電力測定部 1 0 5 により測定された受信電力が所定値以下に低下したと判断された場合には、その演算範囲を拡大するようその演算パラメータを決定し、その演算パラメータを周波数変換部 1 0 2 b に指定する。

10

【 0 0 2 7 】

なお、説明の便宜上、通信処理部 1 0 2 と通信制御部 1 0 4 とは分けて記載しているが、通信制御部 1 0 4 の機能は通信処理に含まれる場合もある。

【 0 0 2 8 】

つぎに、本実施形態に係る F F T スペクトラムによる周波数サーチ方法を実現するための受信系回路 2 0 1 について説明する。図 2 は、通信処理部 1 0 2 の詳細回路を示すブロック構成図であり、特に受信系回路 2 0 1 の構成例を示している。この図 2 におけるブロック構成図は、図 1 の送受信アンテナ 1 および通信処理部 1 0 2 を抜き出したものである。図 2 に示すとおり、通信処理部 1 0 2 は、送受信共用機 2、受信系回路 2 0 1、および送信系回路 2 0 2 を含んで構成されている。さらに受信系回路 2 0 1 は、通信部 1 0 2 a として機能する、低雑音増幅器 3、帯域制限フィルタ（B P F）4、R F シンセサイザ 5、および A / D 変換器 6 と、周波数変換部 1 0 2 b および周波数測定部 1 0 2 c として機能する復調器（D E M）7 とを含んで構成されている。

20

【 0 0 2 9 】

送受信共用機 2 は、サーキュレータ、デュプレクサあるいはダイプレクサなどであって、送受信アンテナ 1 を介して受信された受信信号を受信系回路 2 0 1 に出力し、また送信系回路 2 0 2 から出力された送信信号を送受信アンテナ 1 に出力する部分である。低雑音増幅器（A M P）3 は、受信信号を増幅する部分である。

30

【 0 0 3 0 】

帯域制限フィルタ（B P F）4 は、受信信号における所望の周波数帯域以外の周波数部分を除去する部分であり、当該所望の周波数帯域からなる信号のみを取り出す部分である。

【 0 0 3 1 】

R F シンセサイザ 5 は、発信回路であり、所定周波数の発信信号を発信する部分であり、乗算器 5 1 は、R F シンセサイザ 5 から出力された信号を用いておよび B P F 4 から出力された受信信号をダウンコンバートする部分である。A / D 変換器 6 は、アナログ信号からデジタル信号に変換する部分である。

40

【 0 0 3 2 】

復調器（D E M）7 は、変換されたデジタル信号を復調することにより、音声またはデータを取り出す部分である。本実施形態において、後述するとおり復調器 7 は、周波数変換部 1 0 2 b としての機能を有する F F T 演算器 8 および周波数測定部 1 0 2 c としての機能を有する検出回路 9 を備えており、F F T 演算器 8 は F F T 演算結果としてその範囲を拡大した演算結果を出力し、検出回路 9 は F F T 演算器 8 から出力された演算結果に基づいて他の周波数のサーチを可能とする。

【 0 0 3 3 】

つぎに、本実施形態に係る F F T スペクトラムによる周波数サーチ方法を実現するため

50

の復調器 7 の詳細構成について説明する。図 3 は、復調器 (D E M) 7 の内部構成の概略を示すブロック図である。図 3 に示すとおり、復調器 7 は、 F F T 演算器 8 (周波数変換手段)、検出回路 9 (周波数測定手段)、および D e - m a p p i n g 部 1 0 を備えている。なお、図 3 に示すブロック図は復調器 7 の一部を示すものである。

【 0 0 3 4 】

F F T 演算器 8 は、 R F シンセサイザ 5 によりダウンコンバートされた受信信号を、フーリエ変換する部分である。この F F T 演算により算出される範囲は、通常、通信を行っている帯域幅相当の範囲である。例えば、 F F T 演算器 8 は、 5 M H z の帯域幅を有する信号の場合には 5 M H z + 数百 k H z 程度の範囲について F F T 演算を行う。ここで、 F F T 演算器 8 は、電力測定部 1 0 5 により測定された受信電力が所定値以下に低下して H O 制御部 1 0 6 によるハンドオーバ処理を行う場合には、 B P F 4 によりフィルタリングされた周波数範囲を限度に、周波数サーチするために F F T 演算により算出される範囲を一時的に広げる処理を行う。例えば、使用する周波数の全チャンネルが 2 0 M H z の範囲を持つとした場合には、この全チャンネル分あるいはある特定のチャンネル分に広げて F F T 演算を行いその演算結果を算出する。この拡大処理は、パラメータ指定部 1 0 7 により指定された演算パラメータ (指定周波数、 F F T サイズなど) の変更により行われる。

10

【 0 0 3 5 】

検出回路 9 は、この F F T 演算器 8 により演算された演算結果に基づいて周波数スペクトラムを所定の周波数帯域あるいはある特定の周波数間隔で信号を測定し、その測定した信号に対して現在通信中の信号との比較を行い、現在通信中の信号より信号強度の高い周波数 (チャンネル) を検出する部分である。

20

【 0 0 3 6 】

D e - m a p p i n g 部 1 0 は、 F F T 演算器 8 から出力された信号を逆量子化し復調する部分である。

【 0 0 3 7 】

このように、 F F T 演算器 8 が予め定めた範囲より拡大した範囲に対して F F T 演算を行い、拡大された範囲の F F T 演算結果を得て、その範囲内で一番高い信号強度を有する周波数を検出することができる。

【 0 0 3 8 】

つぎに、本実施形態に係る F F T スペクトラムによる周波数サーチ方法を実行する移動通信用端末 1 0 1 の動作フローについて説明する。図 4 は、移動通信用端末 1 0 1 の処理を示すフローチャートである。この図においては、一のタイミングで取得した信号における周波数帯域内で高強度の信号を検出するものであることから時間的遷移はないものとしている。

30

【 0 0 3 9 】

電力測定部 1 0 5 により測定された (S 3 0 1) 受信電力が、予め設定された閾値を下回ると判断された場合 (S 3 0 2 : Y E S)、周波数変換部 1 0 2 b (F F T 演算器 8) によりその F F T 演算の周波数範囲は全チャンネル範囲に拡大され、 F F T 演算が行われる (S 3 0 3)。

【 0 0 4 0 】

そして、その拡大された範囲で F F T 演算されて得られた周波数スペクトラムのうち周波数測定部 1 0 2 c (検出回路 9) により所定周波数毎に信号強度が測定され、その信号強度の比較が行われる (S 3 0 4)。なお、この検出する周波数間隔を離散的に設定することも可能である。

40

【 0 0 4 1 】

周波数測定部 1 0 2 c (検出回路 9) により測定された信号強度が現在通信中の信号強度と比較し、通信中の信号強度より高い信号の周波数が測定された場合には (S 3 0 5 : Y E S)、その測定された周波数を用いて H O 制御部 1 0 6 によるハンドオーバ制御が行われる (S 3 0 6)。なお、ハンドオーバ制御するタイミングは、回線断となった時に設定してもよい。

50

【 0 0 4 2 】

また、通信中の信号強度より高い信号の周波数を測定できなかつた場合には（ S 3 0 5 : N O ）、 S 3 0 1 に戻り、繰り返す。この時、繰り返す時間間隔を一定あるいは不定に設定してもよい。また、受信電力の低下が回復した場合には、処理を終了する（ S 3 0 2 : N O ）。また、ここでは動作処理の一例として受信電力の低下をトリガとした動作について記載したが、 S 3 0 1 および S 3 0 2 は必ずしも必要ではなく、また、移動しつつ高い通信品質を確保する場合にも有効であることからハンドオーバ処理に限定するものもない。

【 0 0 4 3 】

この動作中の F F T 演算後の周波数スペクトラムの例について説明する。図 5 は、 1 つの周波数帯域幅の受信信号を受信して F F T 演算した後の周波数スペクトラム例を示す説明図である。図 5 によると、帯域幅 1 1 により広い範囲である F F T 演算範囲 1 2 で示される範囲の信号に対して周波数変換部 1 0 2 b（ F F T 演算器 8 ）により F F T 処理が行われたことを示す。この帯域幅 1 1 に含まれている周波数は、周波数チャンネル 1 3 を示しており、通信処理部 1 0 2 は、この周波数チャンネル 1 3 を用いて通信処理を行っている。

【 0 0 4 4 】

つぎに、図 6 は、 F F T 演算の周波数範囲を全周波数帯域（全チャンネル）に広げた場合における F F T 演算後の周波数スペクトラム例を示す説明図である。この場合、通常の F F T 演算範囲 1 2 を拡大した F F T 演算範囲 1 2 a で示される範囲の周波数に対して F F T 演算器 8 により F F T 処理が行われたことを示す。ここで、上述と同様に通信処理部 1 0 2 は、この周波数チャンネル 1 4 を用いて通信処理を行っている。なお、拡大する F F T 演算の周波数範囲は全周波数帯域に限らない。図 5 に示すように、通常の通信時には帯域幅 1 1 より少し広い範囲で F F T 演算を行っているが、図 6 に示すように、周波数サーチを行う場合には F F T 範囲を周波数チャンネル 1 4 まで広げていることが分かる。この時の信号強度の比較を周波数測定部 1 0 2 c（検出回路 9）で行い、周波数サーチを行う。

【 0 0 4 5 】

ハンドオーバ時に F F T 演算範囲を拡大する方法は、分配器を用いたマルチバンド構成の場合にも用いることが可能である。この場合の回路構成例を図 7 に示す。図 7 は、マルチバンド対応の移動通信用端末 1 0 1 における通信処理部 1 0 2 x の構成を示すブロック図である。移動通信用端末 1 0 1 は、送受信アンテナ 1 a、分配器 1 5（分配手段）、低雑音増幅器 3 a - 3 c、 B P F 4 a - 4 c、 R F シンセサイザ 5 a、乗算器 5 1 a - 5 1 c、 A / D 変換器 6 a - 6 c、復調器 7 a および周波数シフタ 1 6 a ・ 1 6 b を含んで構成されている。

【 0 0 4 6 】

分配器 1 5 は、送受信アンテナ 1 a を介して受信した信号を分配する部分であり、本実施形態では、出力 a を第 1 の周波数バンドの受信系、出力 b を第 2 の周波数バンドの受信系、出力 c を第 3 の周波数バンドの受信系としたものとして信号を分配する。

【 0 0 4 7 】

低雑音増幅器（ L N A ） 3 a - 3 c は、分配器 1 5 によりそれぞれ分配された受信信号を増幅する部分である。

【 0 0 4 8 】

帯域制限フィルタ（ B P F ） 4 a - 4 c は、受信信号における所望の周波数帯域以外の周波数部分を削除する部分であり、当該所望の周波数帯域のみを取り出す部分である。

【 0 0 4 9 】

R F シンセサイザ 5 a は、発信回路であり、所定周波数の発信信号を発信する部分であり、乗算器 5 1 a は、 R F シンセサイザ 5 a から出力された信号を用いておよび B P F 4 から出力された受信信号をダウンコンバートする部分である。また、乗算器 5 1 b、 5 1 c は、 R F シンセサイザ 5 a から出力された発信信号に対して周波数シフタ 1 6 b および 1 6 c により所望の周波数帯域（周波数バンド）にシフトされた周波数を用いて B P F 4 b および 4 c から出力された受信信号をダウンコンバートする部分である。なお、周波数

10

20

30

40

50

シフタ 16 によるシフト量は、それぞれの周波数帯域が隣接するように調整される。具体的には、図 8 に示すように、周波数シフタ 16 b および 16 c は、ダウンコンバートされる周波数が周波数バンド A（出力 a に相当）、周波数バンド B（出力 b に相当）および周波数バンド C（出力 c に相当）で使用するチャンネル帯域幅毎にずらして配置されるように、周波数シフト処理を行う。

【 0 0 5 0 】

A / D 変換器 6 a - 6 c は、アナログ信号からデジタル信号に変換する部分である。

【 0 0 5 1 】

復調器 (D E M) 7 a は、変換されたデジタル信号を復調することにより、音声またはデータを取り出す部分である。

10

【 0 0 5 2 】

このように構成される移動通信用端末およびその移動通信用端末に備えられている通信処理部 102 x は、周波数バンド A、周波数バンド B および周波数バンド C を含む全ての信号の周波数帯域を一括で F F T 演算し、この時の信号強度の比較を検出回路 9 で行うことができる。これにより、マルチバンドにおける周波数サーチの実現を可能とする。例えば、周波数バンド A で通信中に、周波数バンド C 内に所定値より高い信号強度が検出された場合には、移動通信用端末 101 (H O 制御部 106) は周波数バンド A から周波数バンド C に切り換えることも可能となる。これにより、異なるバンド間的高速かつ高品質なハンドオーバーが実現可能となる。

【 0 0 5 3 】

20

また、ここでは周波数を分配するために分配器を使用した場合について説明したが、分配器にかえて、各周波数帯域用に調整したトリプレクサを適用することもできる。例えば、トリプレクサを用いた場合には、トリプレクサで分割された各周波数帯域において復調器 7 a (F F T 演算器) は、その F F T 演算範囲を拡大し、復調器 7 a (検出回路) は現に通信している受信信号より高い受信強度を有する受信信号を測定する。そして、復調器 7 a (検出回路) は、測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い受信信号を他の周波数帯域で測定した場合、H O 制御部 106 は、周波数帯域をまたいで当該受信強度の強い信号を用いた通信処理を実行するよう通信処理部 102 を制御する。

【 0 0 5 4 】

つぎにこのように構成された移動通信用端末 101 およびマルチバンドに対応した移動通信用端末 101 の作用効果について説明する。本実施形態の移動通信用端末 101 は、通信処理部 102 で受信された受信信号が所定値以下になったと電力測定部 105 において判断された場合、通信処理部 102 内の周波数変換部 102 b (F F T 演算器 8) は、受信される受信信号に対して時間・周波数変換 (例えば、F F T または D F T) を行うための周波数範囲を拡大して F F T 演算を行う。ここでは、例えば F F T パラメータの設定を変更することにより実現する。また、周波数範囲の拡大のみならず他の状態に応用することも可能である。

30

【 0 0 5 5 】

そして、通信処理部 102 内の周波数測定部 102 c (検出回路 9) は、拡大された周波数範囲内の受信信号の受信強度を測定し、測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い信号の周波数を検出する。通信制御部 104 においては、検出した周波数の信号を用いた通信処理を実行する。本実施形態では例えば、H O 制御部 106 によりハンドオーバー制御を行い、基地局の切り替えを行うことができる。これにより、R F シンセサイザ 5 により周波数が固定されていても、他の高い周波数信号を測定して検出することができる。よって、ハンドオーバー処理などの切り換え処理を円滑に行うことができ、高速・高品質の通信処理を行うことができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態のマルチバンドに対応した移動通信用端末 101 よれば、分配器 7 は受信された受信信号を複数の受信信号に分配する。そして、通信処理部 102 においては分配されたそれぞれの受信信号に対して、予め定めた周波数帯域ごとに分割し、それぞれ

50

の受信信号における各周波数帯域が隣接するように制御する。ここでは、RFシンセサイザ5 aから出力された発信信号を周波数シフタ16 b、16 cを用いてシフト処理し、FFT演算器8に入力される受信信号の周波数帯域をずらす制御を行う。つまり、各周波数帯域が互いに隣接するように周波数シフタ16 b、16 cが動作することになる。

【0057】

そして、周波数変換部102 b (FFT演算器8)は、各周波数帯域を含むよう時間・周波数変換対象となる周波数範囲を可変に設定するよう、例えば演算対象となる周波数範囲を拡大し、周波数測定部102 c (検出回路9)は拡大された各周波数帯域の信号の受信強度を測定する。そして、周波数測定部102 c (検出回路9)により測定された信号のうち、予め定めた受信強度より高い受信信号が他の周波数帯域で測定されて検出された場合、HO制御部106は周波数帯域をまたいで当該受信強度の強い信号を用いてハンドオーバー処理を実行する。これにより、マルチバンドに対応した移動通信用端末において、ハンドオーバー処理などの切り換え処理を円滑に行うことができ、高速・高品質の通信処理を行うことができる。

【0058】

また、分配器15にかえて、受信信号を所定周波数帯域毎に分離するトリプレクサを用いてもよい。その場合、その構成が簡易なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】移動通信用端末101の概略構成を示すブロック図である。

【図2】通信処理部102の詳細回路を示すブロック図である。

【図3】復調器(DEM)7の内部構成を示すブロック図である。

【図4】移動通信用端末101の処理を示すフローチャートである。

【図5】FFT演算した後の周波数スペクトラム例を示す説明図である。

【図6】FFT演算の周波数範囲を全周波数帯域に広げた場合におけるFFT演算後の周波数スペクトラム例を示す説明図である。

【図7】マルチバンド対応の移動通信用端末101における通信処理部102xの構成を示すブロック図である。

【図8】マルチバンド対応時のA/D変換後の周波数配置を示す説明図である。

【符号の説明】

【0060】

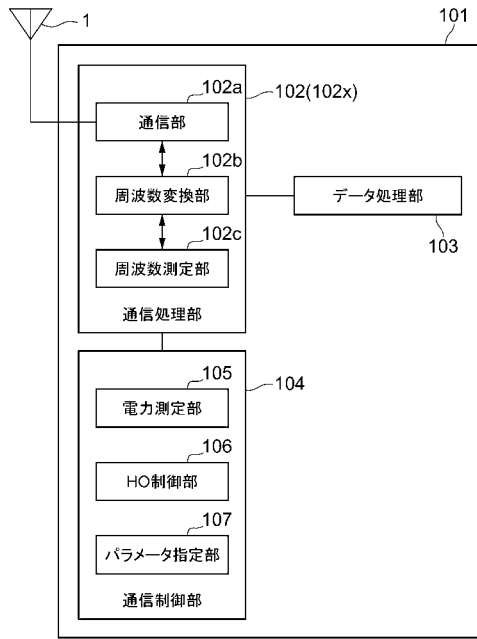
1、1 a ...送受信アンテナ、3、3 a ...低雑音増幅器、5、5 a ...RFシンセサイザ、6、6 a ...A/D変換器、7、7 a ...復調器、8 ...FFT演算器、9 ...検出回路、10 ...De-Mapping部、15 ...分配器、16 a、16 b ...周波数シフタ、51、51 a、51 b ...乗算器、101 ...移動通信用端末、102、102 x ...通信処理部、103 ...データ処理部、104 ...通信制御部、105 ...電力測定部、106 ...HO制御部、201 ...受信系回路、202 ...送信系回路。

10

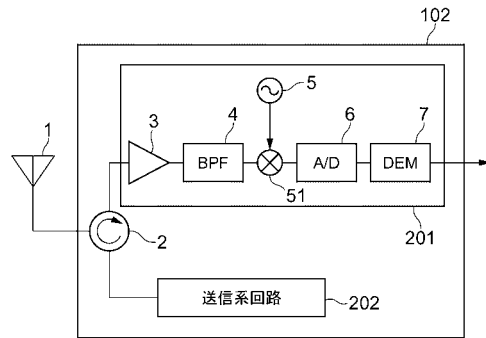
20

30

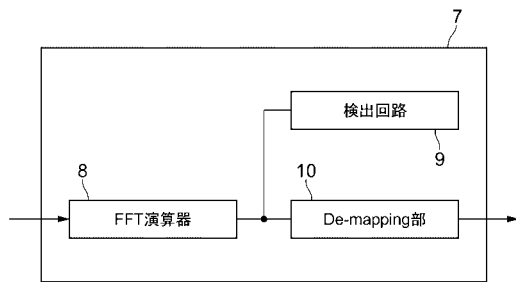
【図1】



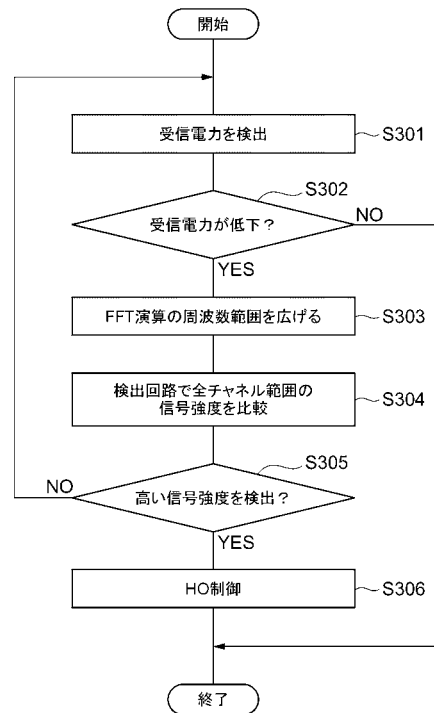
【図2】



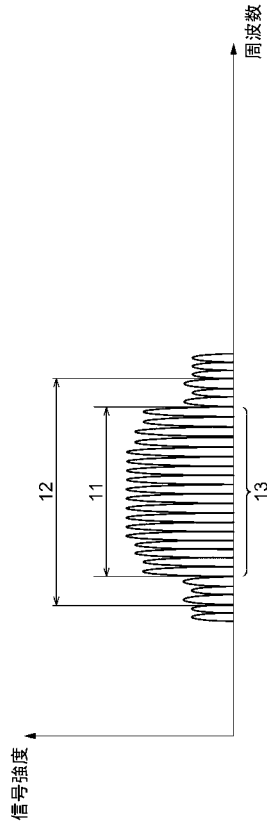
【図3】



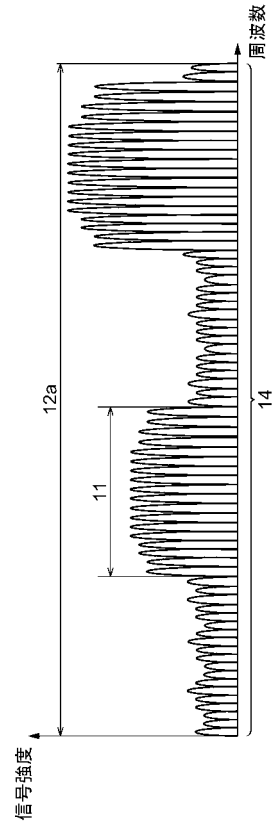
【図4】



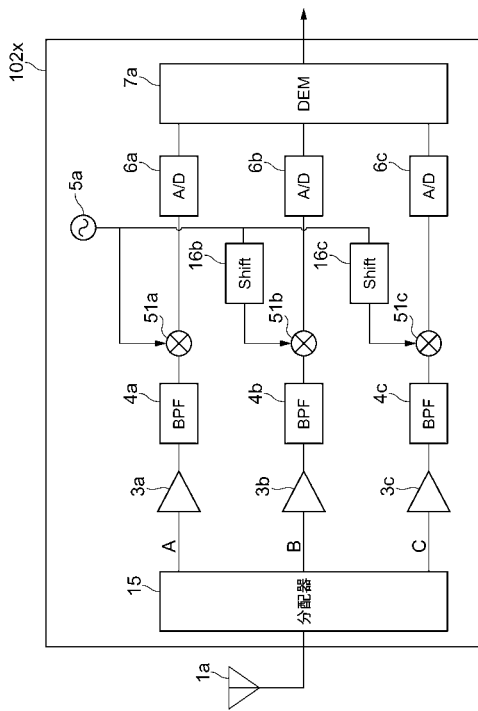
【図5】



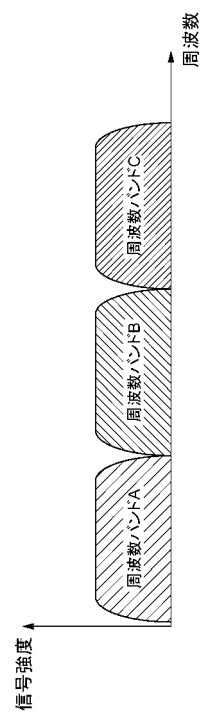
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡田 隆
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 小川 真資
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 古沢 祐之
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 久松 和之

- (56)参考文献 特開2000-134667(JP,A)
特開2004-266361(JP,A)
特開2004-260692(JP,A)
国際公開第2005/109657(WO,A1)
国際公開第2006/077696(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00