

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02009/069638

発行日 平成23年4月14日 (2011.4.14)

(43) 国際公開日 平成21年6月4日 (2009.6.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z	5K022
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4Q 7/00 265	5K067
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 548	
	HO4Q 7/00 546	
	HO4Q 7/00 551	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

出願番号 特願2009-543821 (P2009-543821)	(71) 出願人 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2008/071417	
(22) 国際出願日 平成20年11月26日 (2008.11.26)	
(31) 優先権主張番号 特願2007-306118 (P2007-306118)	(74) 代理人 100079164 弁理士 高橋 勇
(32) 優先日 平成19年11月27日 (2007.11.27)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 下林 真也 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
	Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD31 5K067 AA14 AA43 BB04 BB21 CC01 EE02 EE10 EE61 EE71

最終頁に続く

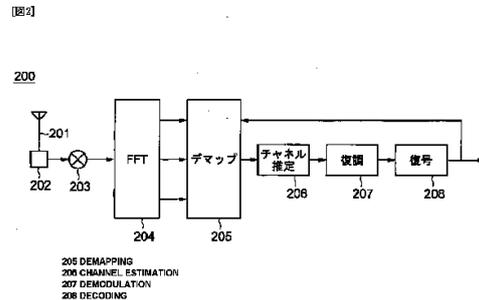
(54) 【発明の名称】 無線信号送信装置、無線信号送信方法、無線信号受信装置、無線信号受信方法および無線信号受信プログラム

(57) 【要約】

【課題】 処理の遅延を低減させ、バッファリング容量および消費電力を低減させることが可能な無線信号受信装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る無線信号受信装置200は、受信された無線信号からサブフレーム11を抽出し、サブフレームの先頭にあり制御チャンネルを構成する第1のOFDMシンボル12aにデータチャンネルに含まれる受信装置宛の信号34についての情報が存在するか否かを判断し、存在すれば複数のOFDMシンボル12b~nを出力するデマップ部205と、デマップ部から出力された複数のOFDMシンボルを復号化する復号部208とを有し、第1のOFDMシンボルに受信装置宛の信号についての情報が存在しなければデマップ部がサブフレームの受信の処理を打ち切る。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直交周波数分割多重の変調方式を用いて情報を送信する無線信号送信装置であって、制御チャンネルとデータチャンネルとから構成されるフレームのうち、前記制御チャンネルの第 1 OFDM シンボルに、前記データチャンネルに含まれる自局宛データチャンネルのマッピング位置に関する情報を含む制御情報ブロックをマッピングするマップ部を有することを特徴とする無線信号送信装置。

【請求項 2】

直交周波数分割多重の変調方式を用いて情報を送信する無線信号送信方法であって、制御チャンネルとデータチャンネルとから構成されるフレームのうち、前記制御チャンネルの第 1 OFDM シンボルに、前記データチャンネルに含まれる自局宛データチャンネルのマッピング位置に関する情報を含む制御情報ブロックをマッピングすることを特徴とする無線信号送信方法。

10

【請求項 3】

OFDM シンボルのうち 1 つ以上が制御チャンネルを構成しこの制御チャンネルを除く OFDM シンボルがデータチャンネルを構成する複数の OFDM シンボルからなるサブフレームを含む無線信号を受信する受信装置であって、

受信された無線信号から前記サブフレームを抽出し、前記サブフレームの先頭にあり前記制御チャンネルを構成する第 1 の OFDM シンボルに前記データチャンネルに含まれる前記受信装置宛の信号についての情報が存在するか否かを判断し、前記第 1 の OFDM シンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在すれば前記複数の OFDM シンボルを出力するデマップ部と、

20

前記デマップ部から出力された前記複数の OFDM シンボルを復号化する復号部とを有し、

前記第 1 の OFDM シンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在しなければ前記デマップ部が前記サブフレームの受信の処理を打ち切る機能を備えることを特徴とする無線信号受信装置。

【請求項 4】

前記デマップ部が、前記第 1 の OFDM シンボルに前記データチャンネル中の前記受信装置宛データのマッピング位置に関する情報を含む場合に前記第 1 の OFDM シンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在すると判断することを特徴とする、請求項 3 に記載の無線信号受信装置。

30

【請求項 5】

前記デマップ部が、前記第 1 の OFDM シンボルを前記復号部へ出力し、前記復号部において前記第 1 の OFDM シンボルが正常に復号化されれば前記第 1 の OFDM シンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在すると判断することを特徴とする、請求項 4 に記載の無線信号受信装置。

【請求項 6】

前記復号部が前記受信装置に固有の識別情報によって前記第 1 の OFDM シンボルを復号化することを特徴とする、請求項 5 に記載の無線信号受信装置。

40

【請求項 7】

前記デマップ部から出力された前記 OFDM シンボルに対して、前記 OFDM シンボルに含まれるパイロット信号を用いて補間処理によるチャンネル推定を行い、前記チャンネル推定後の出力信号を前記復号部へ出力するチャンネル推定部を有することを特徴とする、請求項 4 に記載の無線信号受信装置。

【請求項 8】

OFDM シンボルのうち 1 つ以上が制御チャンネルを構成しこの制御チャンネルを除く OFDM シンボルがデータチャンネルを構成する複数の OFDM シンボルからなるサブフレームを含む無線信号を受信する受信方法であって、

受信された無線信号から前記サブフレームを抽出するサブフレーム抽出工程と、

50

前記サブフレームの先頭にあり前記制御チャネルを構成する第1のOFDMシンボルに前記データチャネルに含まれる前記受信装置宛の信号についての情報が存在するか否かを判断する第1のOFDMシンボル判断工程と、

前記第1のOFDMシンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在すれば前記複数のOFDMシンボルを復号化する復号化工程と、

前記第1のOFDMシンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在しなければ前記サブフレームの受信の処理を打ち切る処理打ち切り工程とを有することを特徴とする無線信号受信方法。

【請求項9】

前記第1のOFDMシンボル判断工程が、前記第1のOFDMシンボルに前記データチャネル中の前記受信装置宛データのマッピング位置に関する情報を含む場合に前記第1のOFDMシンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在すると判断することを特徴とする、請求項8に記載の無線信号受信方法。

10

【請求項10】

前記第1のOFDMシンボル判断工程が、

前記第1のOFDMシンボルを復号化する第1のOFDMシンボル復号化工程と、

前記第1のOFDMシンボルが正常に復号化されれば前記第1のOFDMシンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在すると判断する復号化判断工程とを含むことを特徴とする、請求項9に記載の無線信号受信方法。

【請求項11】

20

OFDMシンボルのうち1つ以上が制御チャネルを構成しこの制御チャネルを除くOFDMシンボルがデータチャネルを構成する複数のOFDMシンボルからなるサブフレームを含む無線信号を受信する受信装置が備えるコンピュータに、

受信された無線信号から前記サブフレームを抽出する処理と、

前記サブフレームの先頭にあり前記制御チャネルを構成する第1のOFDMシンボルに前記データチャネルに含まれる前記受信装置宛の信号についての情報が存在するか否かを判断する処理と、

前記第1のOFDMシンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在すれば前記複数のOFDMシンボルを復号化する処理と、

前記第1のOFDMシンボルに前記受信装置宛の信号についての情報が存在しなければ前記サブフレームの受信の処理を打ち切る処理とを実行させることを特徴とする無線信号受信プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplex）シンボルの配置に関し、特にOFDMシンボルの制御チャネルの配置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の日本の携帯電話は、いわゆる第三代（3G）と呼ばれる通信方式が主流となっているが、より高速な通信が可能である第四代（4G）に向けての規格の策定が本格化している。W-CDMA（登録商標）関連規格の標準化を手がける国際団体3GPP（Third Generation Partnership Project）は、3G-LTE（Long Term Evolution、以後単にLTEという）という規格の標準化を推進している。

40

【0003】

LTEは、OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplex）とMIMO（Multiple Input Multiple Output）とをベースとした技術であり、100Mbps以上の通信速度を実現することが期待されている。

【0004】

なお、OFDMに関連する通信技術として、たとえば以下のような技術が開示されてい

50

る。特許文献1には、信号の一部のみを抽出して入力し、入力された信号が単独で処理可能か否かによって処理を続行するか中止するかを判定する受信装置が開示されている。特許文献2には、他のフレームにパイロットシンボルを割り当てることを可能とし、フレームに割り当てるパイロットシンボルの数を抑制する通信装置が開示されている。

【0005】

特許文献3には、データを伝送する前に、ヘッダ内の予備ビットを利用して副搬送波の配置とパイロットの位置をマッピングするという周波数ホッピング方法が開示されている。特許文献4には、OFDMシンボル期間内のガードインターバル期間において他の受信局を探索する受信装置が開示されている。特許文献5には、使用者の移動速度などに応じてパイロットシンボルの配置を変更する信号構成方法が開示されている。

10

【0006】

【特許文献1】特開2004-242190号公報

【特許文献2】特開2007-134804号公報

【特許文献3】特開2007-174679号公報

【特許文献4】特許3798654号公報

【特許文献5】特表2006-510315号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

LTEでは、1サブフレームが14OFDMシンボルで構成される。そのうち先頭の最大3OFDMシンボルに制御チャンネルがマッピングされる。制御チャンネルにはデータチャンネルの割り当て位置や復号化するための情報が格納されており、制御チャンネル復号後に初めてデータチャンネルの復調、復号を開始できる。

20

【0008】

しかしながら、この方式によれば、制御チャンネルを復号化するまで復調対象となるデータチャンネルが不明なため、制御チャンネルのデコードに時間がかかるとデータチャンネルのバッファリングが必要となる。LTEでは最大20MHz帯域幅のデータチャンネル受信が必要となるため、大きなデータ量をバッファリングしておく必要が生じ、その結果として処理の遅延が生じ、また無駄な電力を消費することとなる。

【0009】

ちなみに、特許文献1では、信号の一部のみを抽出して入力し、入力された信号が単独で処理可能か否かによって処理を続行するか中止するかを判定している。しかしながら、信号の一部とはいっても、「単独で処理可能」な単位には制御チャンネルとデータチャンネルとの両方を含む必要があるので、同文献は大きなバッファリング容量を必要とするという問題を解決するものではない。特許文献2～5も同様に、上述の問題を解決する構成は備えていない。

30

【0010】

本発明の目的は、受信に係る処理の遅延を低減させ、バッファリング容量および消費電力を低減させることが可能な無線信号送信装置、無線信号送信方法、無線信号受信装置、無線信号受信方法および無線信号受信プログラムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するため、本発明に係る無線信号送信装置は、直交周波数分割多重の変調方式を用いて情報を送信する無線信号送信装置であって、

制御チャンネルとデータチャンネルとから構成されるフレームのうち、前記制御チャンネルの第1OFDMシンボルに、前記データチャンネルに含まれる自局宛データチャンネルのマッピング位置に関する情報を含む制御情報ブロックをマッピングするマップ部を有することを特徴とする。

【0012】

本発明に係る無線信号送信方法は、直交周波数分割多重の変調方式を用いて情報を送信

50

する無線信号送信方法であって、

制御チャンネルとデータチャンネルとから構成されるフレームのうち、前記制御チャンネルの第1 OFDMシンボルに、前記データチャンネルに含まれる自局宛データチャンネルのマッピング位置に関する情報を含む制御情報ブロックをマッピングすることを特徴とする。

【0013】

上記目的を達成するため、本発明に係る無線信号受信装置は、OFDMシンボルのうち1つ以上が制御チャンネルを構成しこの制御チャンネルを除くOFDMシンボルがデータチャンネルを構成する複数のOFDMシンボルからなるサブフレームを含む無線信号を受信する受信装置であって、受信された無線信号からサブフレームを抽出し、サブフレームの先頭にあり制御チャンネルを構成する第1のOFDMシンボルにデータチャンネルに含まれる受信装置宛の信号についての情報が存在するか否かを判断し、第1のOFDMシンボルに受信装置宛の信号についての情報が存在すれば複数のOFDMシンボルを出力するデマップ部と、デマップ部から出力された複数のOFDMシンボルを復号化する復号部とを有し、第1のOFDMシンボルに受信装置宛の信号についての情報が存在しなければデマップ部がサブフレームの受信の処理を打ち切る機能を備えることを特徴とする。

10

【0014】

上記目的を達成するため、本発明に係る無線信号受信方法は、OFDMシンボルのうち1つ以上が制御チャンネルを構成しこの制御チャンネルを除くOFDMシンボルがデータチャンネルを構成する複数のOFDMシンボルからなるサブフレームを含む無線信号を受信する受信方法であって、受信された無線信号からサブフレームを抽出するサブフレーム抽出工程と、サブフレームの先頭にあり制御チャンネルを構成する第1のOFDMシンボルにデータチャンネルに含まれる受信装置宛の信号についての情報が存在するか否かを判断する第1のOFDMシンボル判断工程と、第1のOFDMシンボルに受信装置宛の信号についての情報が存在すれば複数のOFDMシンボルを復号化する復号化工程と、第1のOFDMシンボルに受信装置宛の信号についての情報が存在しなければサブフレームの受信の処理を打ち切る処理打ち切り工程とを有することを特徴とする。

20

【0015】

上記目的を達成するため、本発明に係る無線信号受信プログラムは、OFDMシンボルのうち1つ以上が制御チャンネルを構成しこの制御チャンネルを除くOFDMシンボルがデータチャンネルを構成する複数のOFDMシンボルからなるサブフレームを含む無線信号を受信する受信装置が備えるコンピュータに、受信された無線信号からサブフレームを抽出する処理と、サブフレームの先頭にあり制御チャンネルを構成する第1のOFDMシンボルにデータチャンネルに含まれる受信装置宛の信号についての情報が存在するか否かを判断する処理と、第1のOFDMシンボルに受信装置宛の信号についての情報が存在すれば複数のOFDMシンボルを復号化する処理と、第1のOFDMシンボルに受信装置宛の信号についての情報が存在しなければサブフレームの受信の処理を打ち切る処理とを実行させることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明は、上記したように第1 OFDMシンボルに受信装置宛の信号が存在しなければサブフレームの受信の処理を打ち切るように構成したので、無駄なOFDMシンボル受信やパフファリング処理を途中で打ち切ることができる。これによって、受信に係る処理の遅延を低減させ、パフファリング容量および消費電力を低減させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、本発明の実施の形態に係る送信機100の構成を示すブロック図である。送信機100は、直交周波数分割多重の変調方式を用いて情報を送信する無線信号送信装置であって、基本的構成として、制御チャンネルとデータチャンネルとから構成されるフレームのうち、前記制御チャンネルの第1 OFDMシンボルに、前記データチャンネルに含まれる自局宛データチャンネルのマッピング位置に関する情報を含む制御情報ブロックをマッピングす

50

るマップ器107を有することを特徴とする。

【0018】

また、送信機100は、符号器101および104、変調器102および105、シリアル/パラレル変換器(S/P変換器)103および106、逆高速フーリエ変換器(IFFT変換器)108、デジタル/アナログ変換器(D/A変換器)109、RF変調器110、および送信アンテナ111を備える。

【0019】

符号器101は、入力信号に対してターボ符号化や畳み込み符号化の処理を行い、変調器102に出力する。変調器102は、符号器101から入力された信号に対してQPSK、16QAM、64QAMなどの公知の方式による変調を行い、S/P変換器103に

10

【0020】

符号器104、変調器105、S/P変換器106は、機能および接続関係はそれぞれ符号器101、変調器102、S/P変換器103と同様であるので、説明を省略する。一つの端末宛のデータは、符号器101で符号化、変調器102で変調され、S/P変換器103でシリアルパラレル変換される。同時に他の端末宛のデータは符号器104で符号化され、変調器105で変調され、S/P変換器106でシリアルパラレル変換される。

【0021】

このように送信機100は、複数の端末宛の信号を一つの1サブフレームの中にもみうる。図1においては入力信号からS/P変換器に至るまでの系統が2系統記載されているが、これは図面の都合により2つの端末宛のデータを表示したに過ぎない。もちろん実際には、2つの端末宛には限定されず、1つもしくは3つ以上の端末宛の信号を含むことができる。

20

【0022】

マップ器107は、S/P変換器103および106から出力されたシリアル/パラレル変換後の信号データを、割り当て領域に応じて配置する処理を行い、IFFT変換器108に出力する。IFFT変換器108は、マップ器107から出力されたマッピング後のデータに対して逆高速フーリエ変換を行い、D/A変換器109に出力する。

30

【0023】

D/A変換器109は、IFFT変換器108から出力された逆高速フーリエ変換後の信号データをD/A変換し、ベースバンド信号としてRF変調器110に出力する。RF変調器110は、D/A変換器109から出力されたベースバンド信号によって送信周波数を変調させ、最終的に送信される無線信号として送信アンテナ111に出力する。

【0024】

それぞれのS/Pのデータは、基地局のスケジューラ(図示せず)によってどの位置にマッピングされるか決定され、マップ器107で該当の場所へマッピングされる。マッピング後のデータはIFFT変換器108でIFFT変換が行われ、D/A変換器109およびRF変調器110によって搬送波に乗せられ、送信アンテナ111で送信される。

40

【0025】

図2は、本発明の実施の形態に係る受信機200の構成を示すブロック図である。受信機200は、受信アンテナ201、検波器202、アナログ/デジタル変換器(A/D変換器)203、高速フーリエ変換器(FFT変換器)204、デマップ器205、チャンネル推定器206、復調器207、および復号器208を備える。

【0026】

検波器202は、受信アンテナ201で受信された無線信号を検波して抽出したベースバンド信号を、A/D変換器203に出力する。A/D変換器203は、検波器202から出力されたベースバンド信号をA/D変換し、FFT変換器204に出力する。FFT変換器204は、A/D変換器203から出力されたA/D変換後の信号に対して高速フ

50

ーリエ変換を行い、デマップ器 205 に出力する。

【0027】

デマップ器 205 は、FFT 変換器 204 から出力されたフーリエ変換後の信号に対して、受信信号中の制御情報で通知された割り当て情報から自端末宛のデータがマッピングされている領域を特定し、OFDM シンボルを取り出す処理を行い、チャンネル推定器 206 に出力する。その際、デマップ器 205 で取り出される OFDM シンボルは、後述する通り、制御チャンネルとデータチャンネルとからなる。デマップ器 205 はまず、制御チャンネルのデータをチャンネル推定器 206 に出力する。

【0028】

チャンネル推定器 206 は、デマップ器 205 から出力された制御チャンネルのデータについて、受信信号中のパイロット信号を用いてチャンネル推定を行い、復調器 207 に出力する。なお、チャンネル推定器 206 で行われるチャンネル推定の処理については後述する。

【0029】

復調器 207 は、受信信号中の制御情報で通知された変調方式情報をもとに、チャンネル推定器 206 の出力データの復調を行い、復号器 208 に出力する。復号器 208 は、やはり受信信号中の制御情報で通知されたトランスポートブロックサイズ情報をもとに、復調器 207 の出力データの復号処理を行う。

【0030】

復号器 208 によって復号された制御チャンネルのデータは、デマップ器 205 に戻される。デマップ器 205 は、復号された制御チャンネルのデータをもとに、今度は自端末宛のデータチャンネルのデマップを行い、取り出されたデータチャンネルのデータをチャンネル推定器 206 に出力する。以後はチャンネル推定器 206、復調器 207、復号器 208 によって、データチャンネルのデータに対して制御チャンネルと同様の処理がなされ、出力される。

【0031】

図 3 は、図 1 に示した送信機 100 から送信され、図 2 に示した受信機 200 で受信される下りフレーム 11 の構成の一例を示す概念図である。下りフレーム 11 は、1 サブフレームが 14 の OFDM シンボル 12 a ~ n で構成されている。先頭の 3 つの OFDM シンボル 12 a ~ c が制御チャンネルを構成し、残る 11 の OFDM シンボル 12 d ~ n がデータチャンネルを構成する。パイロット信号 13 は、1 番目、5 番目、8 番目、12 番目の OFDM シンボル 12 a、12 e、12 h、12 l に周波数軸方向に一定間隔毎に挿入されている。以後、1 番目の OFDM シンボル 12 a を第 1 OFDM シンボル 12 a、2 番目の OFDM シンボル 12 a を第 2 OFDM シンボル 12 b ... などのようにいう。

【0032】

図 4 は、図 2 に示したチャンネル推定器 206 で行われる、図 3 の OFDM シンボル 12 a ~ n に対するチャンネル推定における補間処理の一例を示す概念図である。まずチャンネル推定器 206 は、第 1 OFDM シンボル 12 a を受信した時点で、第 1 OFDM シンボル 12 a に含まれる各パイロット信号 13 からチャンネル推定値を計算し、周波数軸方向線形補間 21 を行う。続いてチャンネル推定器 206 は、次のパイロット信号 13 が挿入されている 5 番目の OFDM シンボル 12 e を受信した際、第 1 OFDM シンボル 12 a の場合と同じようにパイロット信号毎にチャンネル推定値を算出し、周波数軸方向線形補間 22 を行う。

【0033】

そしてチャンネル推定器 206 は、第 1 OFDM シンボル 12 a で求めた各チャンネル推定値と第 5 OFDM シンボル 12 e から求めたチャンネル推定値を使用して時間軸方向線形補間 23 を行い、パイロット信号が挿入されていない第 2 ~ 4 OFDM シンボル 12 b ~ d に対するチャンネル推定値を算出する。なお、補間処理の具体的な手法については、既に公知のものであるので、詳しく言及しない。

【0034】

図 5 は、図 3 に開示した制御チャンネルを構成する第 1 ~ 3 OFDM シンボル 12 a ~ c に対する各情報要素のマッピング位置を示す概念図である。第 1 OFDM シンボル 12 a

10

20

30

40

50

には、制御情報ブロック 3 1 がマッピングされている。制御情報ブロック 3 1 は、データチャンネルを構成する第 4 以降の OFDM シンボル 1 2 d ~ n に含まれる自端末宛データチャンネル 3 4 のマッピング位置に関する情報を含む。制御情報ブロック 3 1 は、単体で復号が可能である。また、固有の端末 ID でスクランプリングされており、該当する端末 ID を持つ端末だけが正常に復号可能である。

【 0 0 3 5 】

第 2 OFDM シンボル 1 2 b には、制御情報ブロック 3 2 がマッピングされている。制御情報ブロック 3 2 は、前述の制御情報ブロック 3 1 に格納されなかった DL (ダウンリンク) のデータチャンネル復号に必要な制御情報 (変調方式、トランスポートブロックサイズ、HARQ プロセス番号) が格納されている。第 3 OFDM シンボル 1 2 c には、制御情報ブロック 3 3 がマッピングされている。UL (アップリンク) 送信のための制御情報 (送信データチャンネル領域割り当て情報、変調方式、トランスポートブロックサイズ) が含まれている。

10

【 0 0 3 6 】

送信機 1 0 0 は、制御チャンネルを使用して受信機 2 0 0 にデータの存在を通知しようとするとき、第 1 OFDM シンボル 1 2 a にマッピングされる制御情報ブロック 3 1 を、少なくとも自端末宛データチャンネル 3 4 のマッピング位置に関する情報を含むように配置する。他のデータチャンネルを復調、復号するために必要な変調方式やトランスポートブロックサイズ等の情報は、第 2 ~ 3 OFDM シンボル 1 2 b ~ c に含まれるように配置される。

20

【 0 0 3 7 】

図 6 は、図 2 で示した受信機 2 0 0 で OFDM シンボル 1 2 a ~ n を受信する際に行われる処理を示すフローチャートである。処理を開始すると、まず制御情報ブロック 3 1 を含む第 1 OFDM シンボル 1 2 a を受信 (ステップ S 5 0 1) した受信機 2 0 0 は、パイロット信号 1 3 からチャンネル推定器 2 0 6 によって図 4 に示した周波数軸方向線形補間 2 1 を行い、各サブキャリアの信号に対してチャンネル推定値を得る (ステップ S 5 0 2)。

【 0 0 3 8 】

受信機 2 0 0 は、得られたチャンネル推定値を基に、復調器 2 0 7 および復号器 2 0 8 によって、制御情報ブロック 3 1 の復調および復号化を行う (ステップ S 5 0 3)。ここで、データチャンネル割り当て情報は該当する端末だけが正常に復号できるように UE ID でスクランプリングされている。そのため、制御情報ブロック 3 1 が正しく復調および復号化に成功したか否かを判断する (ステップ S 5 0 4)。

30

【 0 0 3 9 】

復号化に失敗した場合 (ステップ S 5 0 4 : NO) は、受信機 2 0 0 に対するデータチャンネルの割り当てが無いと判断できるので、そこで受信処理を中断し (ステップ S 5 0 5)、ステップ S 5 0 1 に戻って次の制御情報受信タイミングを待つ。

【 0 0 4 0 】

復号化に成功した場合 (ステップ S 5 0 4 : YES)、自端末宛のデータチャンネル割り当てがあると判断できるので、第 2 ~ 3 OFDM シンボル 1 2 b ~ c の制御情報受信、及び第 4 OFDM シンボル 1 2 d 以降のデータチャンネル受信を継続する。

40

【 0 0 4 1 】

パイロット信号 1 3 がマッピングされている第 5 OFDM シンボル 1 2 e まで受信した段階 (ステップ S 5 0 6) で、第 5 OFDM シンボル 1 2 e のパイロット信号 1 3 から、チャンネル推定器 2 0 6 によって図 4 に示した周波数軸方向線形補間 2 2 および時間軸方向線形補間 2 3 を行い、第 2 ~ 5 OFDM シンボル 1 2 b ~ e に対してチャンネル推定値を得る (ステップ S 5 0 7)。

【 0 0 4 2 】

端末は計算したチャンネル推定値を基に、復調器 2 0 7 および復号器 2 0 8 によって、制御情報ブロック 3 2 および 3 3 のチャンネル等化、復調、復号を行い、データチャンネルを復調、復号するのに必要な残りの情報を得る (ステップ S 5 0 8)。そして、データチャネ

50

ルを構成するOFDMシンボル12d~nの中で、制御情報ブロック31を復号して得られたマッピング位置にマッピングされているデータチャネルの復調、復号を行う(ステップS509)。以後はステップS501に戻って、以上に示した処理を繰り返す。

【0043】

なお、図6のフローチャートで説明した各々のステップは、受信機200が備えるコンピュータ装置で動作するプログラムとして実行させるように構成することができる。

【0044】

前述の特許文献1を初めとする従来技術では、制御チャネルとデータチャネルとの両方をバッファリングし、制御チャネルをデコードしてからデータチャネルを復調する必要があるため、処理の遅延が生じ、また大きなバッファリング容量と消費電力を必要とするという問題があった。

10

【0045】

それに対して本実施の形態は、サブフレームの先頭である第1OFDMシンボル12aにデータチャネル割り当て情報をマッピングしているため、まず第1OFDMシンボル12aのみをまず復号化し、その結果に基づいて受信機200に対するデータチャネルの割り当てがあるか否かを判断し、なければ第2OFDMシンボル12b以後の受信を打ち切る。そのため、無駄なOFDMシンボル受信やバッファリング処理を途中で打ち切ることができる。これにより、処理の遅延を低減させ、バッファリング容量および消費電力を低減させることが可能である。

【0046】

20

なお、本実施の形態はLTEの構成に基づいて「1サブフレーム=14OFDMシンボル、うち先頭の最大3OFDMシンボルに制御チャネルがマッピングされる」というデータ形式に対して述べたが、本発明が適用可能なサブフレームのデータ形式はこれに限定されない。上記したように第1OFDMシンボルにデータチャネルの割り当てについての情報をマッピングしていれば、制御チャネルがマッピングされるOFDMシンボルはたとえば1~2シンボルであってもよいし、4シンボル以上であってもよい。もちろん本発明は、LTE以外にも、OFDMを適用する通信方式に対して適用することができる。

【0047】

また、本実施の形態では制御情報ブロック31にデータチャネルのマッピング位置に関する情報を含むこととしているが、制御情報ブロック31にデータチャネルの割り当てがあるかどうかの情報のみを含めるようにすることもできる。

30

【0048】

以上、実施形態(及び実施例)を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態(及び実施例)に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【0049】

この出願は2007年11月27日に出願された日本出願特願2007-306118を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【産業上の利用可能性】

【0050】

40

OFDMを適用する通信装置において適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の実施の形態に係る送信機の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る受信機の構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示した送信機から送信され、図2に示した受信機で受信される下りフレームの構成の一例を示す概念図である。

【図4】図2に示したチャネル推定器で行われる、図3のOFDMシンボルに対するチャネル推定における補間処理の一例を示す概念図である。

【図5】図5は、図3に示した制御チャネルを構成する第1~3OFDMシンボルに対す

50

る各情報要素のマッピング位置を示す概念図である。

【図6】図2で示した受信機でOFDMシンボルを受信する際に行われる処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

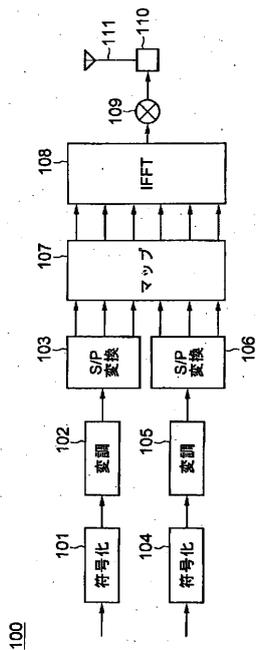
【0052】

- 11 下りフレーム
- 12、12a~n OFDMシンボル
- 13 パイロット信号
- 21、22 周波数軸方向線形補間
- 23 時間軸方向線形補間
- 31、32、33 制御情報ブロック
- 34 自端末宛データチャンネル
- 100 送信機
- 107 マップ器
- 200 受信機
- 201 受信アンテナ
- 202 検波器
- 203 アナログ/デジタル変換器(A/D変換器)
- 204 高速フーリエ変換器(FFT変換器)
- 205 デマップ器
- 206 チャンネル推定器
- 207 復調器
- 208 復号器

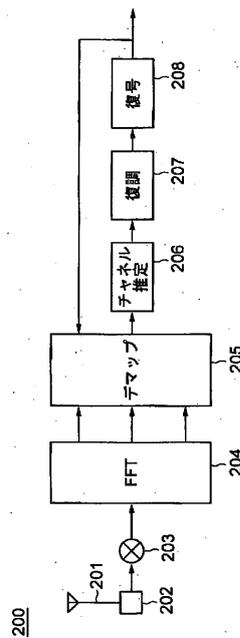
10

20

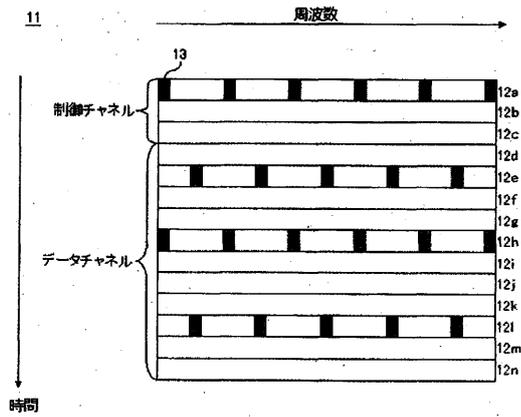
【図1】



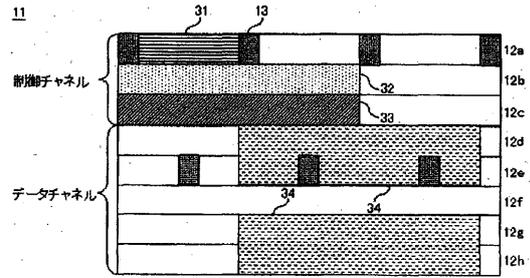
【図2】



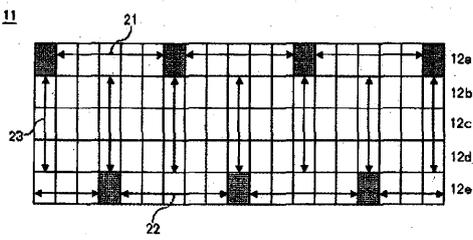
【 図 3 】



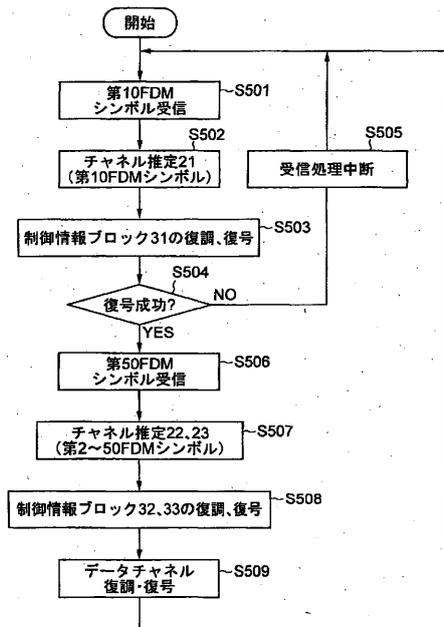
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2008/071417
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04J11/00(2006.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04J11/00, H04W52/02, H04W72/04 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Nobuhiko MIKI et al., "OFDM o Mochiiru Evolved UTRA Kudari Link ni Okeru L1/L2 Seigyo Channel no Kosei Oyobi Channel Fugokaho", IEICE Technical Report, Vol.106, No.223, 24 August, 2006 (24.08.06), pages 49 to 54, RCS2006-113	1-2 3-11
X A	NTT DoCoMo et al., L1/L2 Control Channel Structure for E-UTRA Downlink, 3GPP TSG-RAN WG1 LTE Ad Hoc Meeting R1-060032, 2006.01.23, pp. 1-9	1-2 3-11
Y	JP 2002-300633 A (Jeifon Higashi Nippon Kabushiki Kaisha), 11 October, 2002 (11.10.02), Par. Nos. [0028] to [0029] (Family: none)	3-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 January, 2009 (28.01.09)		Date of mailing of the international search report 10 February, 2009 (10.02.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/071417

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ETRI, Downlink L1/L2 control signaling, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47bis R1-070079, 2007.01.15, pp.1-10	1-11
A	JP 2004-242190 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 August, 2004 (26.08.04), Full text; all drawings (Family: none)	3-11
A	JP 2004-128775 A (Nippon Television Network Corp.), 22 April, 2004 (22.04.04), Full text; all drawings (Family: none)	3-11
A	JP 2003-229834 A (Toshiba Corp.), 15 August, 2003 (15.08.03), Full text; all drawings (Family: none)	3-11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 7 1 4 1 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04J11/00(2006.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04J11/00, H04W52/02, H04W72/04											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X Y	三木信彦 他, OFDMを用いる Evolved UTRA 下りリンクにおける L1/L2 制御チャネルの構成およびチャネル符号化法, 電子情報通信学会技術研究報告, vol.106, no.223, 2006.08.24, pp.49-54, RCS2006-113	1-2 3-11									
X A	NTT DoCoMo 他, L1/L2 Control Channel Structure for E-UTRA Downlink, 3GPP TSG-RAN WG1 LTE Ad Hoc Meeting R1-060032, 2006.01.23, pp.1-9	1-2 3-11									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 28.01.2009		国際調査報告の発送日 10.02.2009									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 富澤 哲生	5 K 3861								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3556								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2008/071417
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-300633 A (ジェイフォン東日本株式会社) 2002.10.11, 段落【0028】 - 【0029】 (ファミリーなし)	3-11
A	ETRI, Downlink L1/L2 control signaling, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47bis R1-070079, 2007.01.15, pp. 1-10	1-11
A	JP 2004-242190 A (三洋電機株式会社) 2004.08.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	3-11
A	JP 2004-128775 A (日本テレビ放送網株式会社) 2004.04.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	3-11
A	JP 2003-229834 A (株式会社東芝) 2003.08.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	3-11

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。