

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4463723号
(P4463723)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int. Cl. F I
H04 J 11/00 (2006.01) H04 J 11/00 Z

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-133322 (P2005-133322)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成17年4月28日 (2005.4.28)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2006-311359 (P2006-311359A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成18年11月9日 (2006.11.9)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成20年4月25日 (2008.4.25)		弁理士 伊東 忠彦
早期審査対象出願		(72) 発明者	佐和橋 衛
			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	樋口 健一
			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	新 博行
			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】 送信機及び送信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直交周波数分割多重化 (OFDM) 方式の移動通信システムで使用される送信機であって、

ガードインターバル部及び有効シンボル部が含まれたシンボルを所定の時間フレームの間に複数個送信する送信部と、

前記送信部からの送信に使用される、受信機での受信に使用させるために報知すべき無線パラメータ群であって、かつサブキャリア間隔、ひとつの時間フレームに含まれるシンボルの数、ガードインターバル部の期間を少なくとも特定可能な無線パラメータ群を複数組規定し、いずれかの無線パラメータ群を前記送信部に設定する設定部とを備え、

前記設定部において規定される複数組の無線パラメータ群のうちの少なくとも2組の無線パラメータ群では、共通のサブキャリア間隔および互いに異なったガードインターバル部の期間が定められているとともに、ひとつの時間フレームに含まれる複数のシンボルの合計期間が共通になるように、ひとつの時間フレームに含まれるシンボルの数として、1シンボルだけ互いに異なった値が定められていることを特徴とする送信機。

【請求項2】

前記送信部は、時間フレームの間に複数のシンボルのみを含めることを特徴とする請求項1に記載の送信機。

【請求項3】

前記設定部は、通信方式がマルチキャスト方式であるか否かに応じて1組の無線パラメ

ータ群を選択する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の送信機。

【請求項 4】

前記送信部は、複数のユーザに同一内容を伝送するための共通チャネルと、ユーザ毎のデータ伝送に使用される共用データチャネルとを、少なくとも時間方向に多重化することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の送信機。

【請求項 5】

前記送信部は、複数のユーザに同一内容を伝送するための共通チャネルと、ユーザ毎のデータ伝送に使用される共用データチャネルとを、少なくとも周波数方向に多重化することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の送信機。

10

【請求項 6】

直交周波数分割多重化 (OFDM) 方式の移動通信システムで使用される送信方法であって、

ガードインターバル部及び有効シンボル部が含まれたシンボルを所定の時間フレームの間に複数個送信するステップと、

送信に使用される、受信機での受信に使用させるために報知すべき無線パラメータ群であって、かつサブキャリア間隔、ひとつの時間フレームに含まれるシンボルの数、ガードインターバル部の期間を少なくとも特定可能な無線パラメータ群を複数組規定し、いずれかの無線パラメータ群を設定するステップとを備え、

前記設定するステップにおいて規定される複数組の無線パラメータ群のうちの少なくとも 2 組の無線パラメータ群では、共通のサブキャリア間隔および互いに異なったガードインターバル部の期間が定められているとともに、ひとつの時間フレームに含まれる複数のシンボルの合計期間が共通になるように、ひとつの時間フレームに含まれるシンボルの数として、1 シンボルだけ互いに異なった値が定められていることを特徴とする送信方法。

20

【請求項 7】

前記送信するステップは、時間フレームの間に複数のシンボルのみを含めることを特徴とする請求項 6 に記載の送信方法。

【請求項 8】

前記設定するステップは、通信方式がマルチキャスト方式であるか否かに応じて 1 組の無線パラメータ群を選択する

30

ことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の送信方法。

【請求項 9】

前記送信するステップは、複数のユーザに同一内容を伝送するための共通チャネルと、ユーザ毎のデータ伝送に使用される共用データチャネルとを、少なくとも時間方向に多重化することを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれかに記載の送信方法。

【請求項 10】

前記送信するステップは、複数のユーザに同一内容を伝送するための共通チャネルと、ユーザ毎のデータ伝送に使用される共用データチャネルとを、少なくとも周波数方向に多重化することを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれかに記載の送信方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線パラメータ群を生成する装置、送信機及び受信機に関する。

【背景技術】

【0002】

映像通信やデータ通信が主に行われる第 4 世代の移動通信システムでは、第 3 世代の移動通信システム (IMT-2000) をはるかにしのぐ能力が求められ、大容量化、高速化、ブロードバンド化等を十分に達成する必要がある。この種のシステムでは、屋内や屋外での様々な通信環境が想定される。屋外では例えば高速移動する移動局に対する高速パケット伝送を可能にするため、広範な領域を網羅する複数のセル (マルチセル) が用意さ

50

れる。屋内では電波の減衰が大きいので、屋外基地局で無線通信をサポートするのではなく、アクセスポイントが屋内に設けられる。また、通信リソースの利用効率を高める等の観点から、従来の回線交換型の通信ではなく、無線区間でもパケット伝送による通信が行われる。更に、基地局より上位の装置と移動局との間の通信、特に下り方向のデータ伝送では、ユニキャスト方式だけでなく、マルチキャスト方式やブロードキャスト方式も行われる（将来的な通信システムの動向については、例えば非特許文献1参照。）。

【0003】

一方、広帯域の移動通信システムでは、マルチパス環境による周波数選択性フェージングの影響が顕著になる。このため、直交周波数分割多重化（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式が、次世代の通信方式に有望視されている。OFDM方式では、伝送すべき情報を含む有効シンボル部にガードインターバル部を付加することで1つのシンボルが形成され、所定の送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）の間に複数個のシンボルが送信される。ガードインターバル部は、有効シンボル部に含まれている情報の一部で作成される。ガードインターバル部は、サイクリックプレフィックス（CP：cyclic prefix）又はオーバーヘッドとも呼ばれる。

【0004】

受信側では、様々な伝搬遅延を有するパスが受信される。OFDM方式では、伝搬遅延量がガードインターバル部の期間内に収まっていれば、シンボル間干渉を効果的に抑制することができる。従って、ガードインターバルの期間を比較的長くすることで、様々な遅延波を有効に合成することができる。このことは、非常に大きなセル半径で通信が行われる場合や、マルチキャスト方式で様々なセルから移動局へ同一の情報が同時に伝送される場合に特に有利である。しかしながら、ガードインターバル部は有効シンボル部の内容の一部にすぎないので、ガードインターバル部の期間を長くすることは、情報の伝送効率の観点からは望ましくない。市街地や屋内のような伝搬遅延の比較的短い環境や、ユニキャスト方式が行われる環境等では、比較的短い期間のガードインターバル部を設定することで通信品質が十分に保たれる場合もある。従って、様々な通信環境に最適な1種類のガードインターバル部を設定することはできない。このような観点からは、長短様々なガードインターバル部を有するシンボルを規定する無線パラメータ群を多数用意し、その都度最適なシンボルフォーマットで無線通信を行うことも考えられる。しかしながら、多種多様なシンボルフォーマットに合わせて行う信号処理の負担は極めて大きく、装置構成が比較的簡易な移動局にとっては不利になる。動作周波数（クロック周波数）に選択肢のない移動局では、可能な信号処理に関する制約が厳しいので、そのような移動局では特に不利になる。

【非特許文献1】大津：“Systems beyond IMT-2000へのチャレンジ～ワイヤレスからのアプローチ～”，ITUジャーナル，Vol.33，No.3，pp.26-30，Mar.2003

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記問題点の少なくとも1つに対処するためになされたものであり、その課題は、OFDM方式の移動通信システムに使用され、ユニキャスト方式及びマルチキャスト方式の双方に柔軟に対応可能な送信機、受信機及びそのための無線パラメータを生成する装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

直交周波数分割多重化（OFDM）方式の移動通信システムで使用される送信機であって、

ガードインターバル部及び有効シンボル部が含まれたシンボルを所定の時間フレームの間に複数個送信する送信部と、

10

20

30

40

50

前記送信部からの送信に使用される、受信機での受信に使用させるために報知すべき無線パラメータ群であって、かつサブキャリア間隔、ひとつの時間フレームに含まれるシンボルの数、ガードインターバル部の期間を少なくとも特定可能な無線パラメータ群を複数組規定し、いずれかの無線パラメータ群を前記送信部に設定する設定部とを備え、

前記設定部において規定される複数組の無線パラメータ群のうちの少なくとも2組の無線パラメータ群では、共通のサブキャリア間隔および互いに異なったガードインターバル部の期間が定められているとともに、ひとつの時間フレームに含まれる複数のシンボルの合計期間が共通になるように、ひとつの時間フレームに含まれるシンボルの数として、1シンボルだけ互いに異なった値が定められていることを特徴とする送信機である。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、OFDM方式の移動通信システムで使用される送信機及び受信機がユニキャスト方式及びマルチキャスト方式に柔軟に対応できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の一形態によれば、1組の無線パラメータ群により定められる有効シンボル部の期間と同じ期間の有効シンボル部を有し、該1組の無線パラメータ群により定められるガードインターバル部の期間とは異なるガードインターバル部を有するシンボルを規定する別の1組の無線パラメータ群が導出される。このようにして導出される無線パラメータ群では、有効シンボル部の期間即ちサブキャリア間隔が一定に維持されるので、何れの無線パラメータ群が使用される場合でも、無線通信機は、OFDM方式の変調及び復調処理（高速逆フーリエ変換及び高速フーリエ変換）における信号処理方法を変えなくて済む。

20

【0009】

本発明の一態様によれば、1組の無線パラメータ群により定められる1シンボル中のガードインターバル部の占める割合（損失率）と、別の1組の無線パラメータ群により定められる1シンボル中のガードインターバル部の占める割合が等しくなるように別の1組の無線パラメータ群が導出される。損失率が一定に維持されるので、何れの無線パラメータ群が使用される場合でもデータ伝送効率を一定に維持することができる。

【0010】

本発明の一態様によれば、サブキャリア間隔及び損失率が所望の値になるように、無線パラメータ群が導出される。例えば、ある1組の無線パラメータ群で定められるサブキャリア数は、別の1組の無線パラメータ群で定められるサブキャリア数の整数倍に設定されてもよい。これにより、サブキャリア間隔及び損失率を制御しながら、ガードインターバル部の期間が大きく異なる無線パラメータ群を導出することができる。

30

【0011】

送信機及び受信機は、通信方式がマルチキャスト方式であるか否かに応じて、複数の無線パラメータ群の中から1組の無線パラメータ群を選択してもよい。

【0012】

送信機及び受信機は、複数のユーザに同一内容を伝送するための共通チャネルと、ユーザ毎のデータ伝送に使用される複数のユーザの間で共用される共用データチャネルとを、時間方向に、周波数方向に又は時間及び周波数方向に多重化する手段を備える。共通チャネル及び共用チャネルを時間及び周波数方向の2方向に多重化する場合に、あるタイムスロットにおける周波数方向でのチャネル配置と、別のタイムスロットにおける周波数方向でのチャネル配置とが異なるようにしてもよい。これにより、時間方向及び周波数方向のフェージング耐性を効果的に高めることができる。

40

【実施例1】

【0013】

以下の実施例では、下りリンクに直交周波数分割多重化（OFDM）方式を採用するシステムが説明されるが、他のマルチキャリア方式のシステムに本発明が適用されてもよい

50

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の一実施例による送信機の概略ブロック図（その 1）を示す。この送信機は典型的には基地局に設けられるが、同様の送信機が移動局に備えられてもよい。基地局は、 N_D 個のデータチャンネル処理部 302 - 1 ~ N_D と、制御チャンネル処理部 304 と、多重部（MUX）306 と、高速逆フーリエ変換部（IFFT）308 と、ガードインターバル挿入部 310 と、デジタルアナログ変換部（D/A）312 と、無線パラメータ設定部 320 とを有する。 N_D 個のデータチャンネル処理部 302 - 1 ~ N_D は同様な構成及び機能を有するので、302 - 1 がそれらを代表して説明される。データチャンネル処理部 302 - 1 は、ターボ符号器 322 と、データ変調器 324 と、インターリーバ 326 と、直並列変換部（S/P）328 とを有する。制御チャンネル処理部 304 は、畳込み符号器 342 と、QPSK 変調器 344 と、インターリーバ 346 と、直並列変換部（S/P）348 とを有する。

10

【 0 0 1 5 】

N_D 個のデータチャンネル処理部 302 - 1 ~ N_D は、トラフィック情報データを OFDM 方式で伝送するためのベースバンド処理を行う。ターボ符号器 322 は、トラフィック情報データの誤り耐性を高めるための符号化を行う。データ変調器 324 は、QPSK、16QAM、64QAM 等のような適切な変調方式で、トラフィック情報データを変調する。適応変調符号化（AMC: Adaptive Modulation and Coding）が行われる場合には、この変調方式は適宜変更される。インターリーバ 326 は、トラフィック情報データの並ぶ順序を所定のパターンに従って並べ換える。直並列変換部（S/P）328 は、直列的な信号系列（ストリーム）を並列的な信号系列に変換する。並列的な信号系列数は、サブキャリア数に応じて決定されてもよい。

20

【 0 0 1 6 】

制御チャンネル処理部 304 は、制御情報データを OFDM 方式で伝送するためのベースバンド処理を行う。畳込み符号器 342 は、制御情報データの誤り耐性を高めるための符号化を行う。QPSK 変調器 344 は、制御情報データを QPSK 変調方式で変調する。適切でないかなる変調方式が採用されてもよいが、制御情報データの情報は比較的少ないので、本実施例では、変調多値数の少ない QPSK 変調方式が採用されている。インターリーバ 346 は、制御情報データの並ぶ順序を所定のパターンに従って並べ換える。直並列変換部（S/P）348 は、直列的な信号系列を並列的な信号系列に変換する。並列的な信号系列数は、サブキャリア数に応じて決定されてもよい。

30

【 0 0 1 7 】

多重部（MUX）306 は、変調及び符号化等の処理済みのトラフィック情報データと、処理済みの制御情報データとを多重化する。多重化は、時間多重、周波数多重又は時間及び周波数多重の何れの方式でもよい。

【 0 0 1 8 】

高速逆フーリエ変換部 308 は、そこに入力された信号を高速逆フーリエ変換し、OFDM 方式の変調を行う。

【 0 0 1 9 】

ガードインターバル挿入部 310 は、変調済みの信号にガードインターバルを付加することで、OFDM 方式におけるシンボルを作成する。周知のように、ガードインターバルは、伝送するシンボルの先頭又は末尾の一部を複製することによって得られる。

40

【 0 0 2 0 】

デジタルアナログ変換部（D/A）312 は、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。

【 0 0 2 1 】

無線パラメータ設定部 320 は、通信に使用される無線パラメータを設定する。無線パラメータ（群）は、OFDM 方式のシンボルのフォーマットを規定する情報を含み、ガードインターバル部の期間 T_{GI} 、有効シンボル部の期間、1 シンボル中のガードインター

50

バル部の占める割合、サブキャリア間隔 f 等の値を特定する一群の情報を含む。なお、有効シンボル部の期間はサブキャリア間隔の逆数 $1/f$ に等しい。無線パラメータ設定部 320 は、通信状況に応じて或いは他の装置からの指示に応じて、適切な無線パラメータ群を設定する。例えば、無線パラメータ設定部 320 は、行われる通信がマルチキャスト方式であるか否かに応じて、使用する無線パラメータ群を使い分けてもよい。例えば、ユニキャスト方式が行われている場合には、より短期間のガードインターバル部を規定する無線パラメータ群が使用され、マルチキャスト方式が行われる場合には、より長期間のガードインターバル部を規定する無線パラメータ群が使用されてもよい。無線パラメータ設定部 320 は、適切な無線パラメータ群を、その都度計算して導出してよいし、或いは無線パラメータ群の複数の組を予めメモリに記憶させておき、必要に応じてそれらの内の 1 組が選択されてもよい。無線パラメータ群がどのように導出されるかについては、後述される。

10

【0022】

図 2 は、本発明の一実施例による送信機の概略ブロック図(その 2)を示し、図 1 のデジタルアナログ変換部 312 以降の部分(RF 送信部)を示す。RF 送信部は、直交変調器 402 と、局部発振器 404 と、バンドパスフィルタ 406 と、ミキサ 408 と、局部発振器 410 と、バンドパスフィルタ 412 と、電力増幅器 414 とを有する。

【0023】

直交変調器 402 は、そこに入力された信号から、中間周波数の同相成分(I)及び直交成分(Q)を生成する。バンドパスフィルタ 406 は、中間周波数帯域に対する余分な周波数成分を除去する。ミキサ 408 は、局部発振器 410 を用いて、中間周波数の信号を高周波数の信号に変換(アップコンバート)する。バンドパスフィルタ 412 は余分な周波数成分を除去する。電力増幅器 414 は、アンテナ 416 から無線送信を行うために、信号の電力を増幅する。

20

【0024】

概して、図 1 のデータチャンネル処理部に入力されたトラフィック情報データは、ターボ符号器 322 で符号化され、データ変調部 324 で変調され、インターリーブ 326 で並べ換えられ、直並列変換器 328 で並列化される。制御情報データも同様に、符号化され、変調され、インターリーブされ、並列化される。データチャンネル及び制御チャンネルは、多重部 306 でサブキャリア毎に多重化され、高速逆フーリエ変換部 308 で OFDM 方式の変調が行われ、変調後の信号にガードインターバルが付加され、ベースバンドの OFDM シンボルが出力される。ベースバンドの信号は、アナログ信号に変換され、図 4 の RF 処理部の直交変調器 402 で直交変調され、帯域制限の後に適切に増幅されて無線送信される。

30

【0025】

多重部 306 は、制御チャンネル及びデータチャンネルを適切に多重化し、出力する。本実施例では、多重化部 306 に、パイロットチャンネルが入力され、これも多重化される。他の実施例では、図中破線で示されるように、パイロットチャンネルが直並列変換部 348 に入力され、パイロットチャンネルが周波数軸方向に多重化されてもよい。多重化は、時間方向、周波数方向又は時間及び周波数の 2 方向の何れかの手法でなされてもよい。図 3 は 2 つの信号が時間多重される場合の様子を示す。図中、チャンネル # 1, チャンネル # 2 とあるのは、1 以上のデータチャンネル及び制御チャンネルを一般的に表す。図示の簡明化のため、2 つの信号の多重化の様子が示されているが、3 つの信号が時間多重化されてもよい。図 4 は 2 つの信号が周波数多重される様子を示す。多重部 306 で何らかの多重化が行われることで、制御チャンネル及びデータチャンネルに適切な無線リソース(タイムスロット及び/又は周波数)が割り当てられる。

40

【0026】

図 5 は、本発明の一実施例による受信機の概略ブロック図を示す。このような受信機は、典型的には移動局に設けられるが、基地局に備えられてもよい。受信機は、アンテナ 502 と、低雑音増幅器 504 と、ミキサ 506 と、局部発振器 508 と、帯域通過フィル

50

タ510と、自動利得制御部512と、直交検波器514と、局部発振器516と、アナログデジタル変換部518と、シンボルタイミング検出部520と、ガードインターバル除去部522と、高速フーリエ変換部524と、デマルチプレクサ526と、チャンネル推定部528と、チャンネル補償部530と、並直列変換部(P/S)532と、チャンネル補償部534と、デインタリーバ536と、ターボ符号器538と、ビタビデコーダ540と、無線パラメータ設定部542とを有する。

【0027】

低雑音増幅器504は、アンテナ502で受信した信号を適切に増幅する。増幅後の信号は、ミキサ506及び局部発振器508により中間周波数に変換される(ダウンコンバート)。帯域通過フィルタ510は、不要な周波数成分を除去する。自動利得制御部512は、信号レベルが適切に維持されるように、増幅器の利得が制御される。直交検波器514は、局部発振器516を用いて、受信した信号の同相成分(I)及び直交成分(Q)に基づいて、直交復調する。アナログデジタル変換部518は、アナログ信号をデジタル信号に変換する。

10

【0028】

シンボルタイミング検出部520は、デジタル信号に基づいて、シンボル(シンボル境界)のタイミングを検出する。

【0029】

ガードインターバル除去部522は、受信した信号からガードインターバルに相当する部分を除去する。

20

【0030】

高速フーリエ変換部524は、入力された信号を高速フーリエ変換し、OFDM方式の復調を行う。

【0031】

デマルチプレクサ526は、受信した信号に多重化されているパイロットチャンネル、制御チャンネル及びデータチャンネルを分離する。この分離方法は、送信側の多重化(図1の多重部306での処理内容)に対応して行われる。

【0032】

チャンネル推定部528は、パイロットチャンネルを用いて伝搬路の状況を推定し、チャンネル変動を補償するように、振幅及び位相を調整するための制御信号を出力する。この制御信号は、サブキャリア毎に出力される。

30

【0033】

チャンネル補償部530は、データチャンネルの振幅及び位相を、チャンネル推定部528からの情報に従ってサブキャリア毎に調整する。

【0034】

並直列変換部(P/S)532は、並列的な信号系列を直列の信号系列に変換する。

【0035】

チャンネル補償部534は、制御チャンネルの振幅及び位相を、チャンネル推定部528からの情報に従ってサブキャリア毎に調整する。

【0036】

40

デインタリーバ536は、信号の並ぶ順序を所定のパターンに従って変更する。所定のパターンは、送信側のインタリーバ(図1の326)で行われる並べ換えの逆パターンに相当する。

【0037】

ターボ符号器538及びビタビデコーダ540は、トラフィック情報データ及び制御情報データをそれぞれ復号する。

【0038】

無線パラメータ設定部542は、図1の無線パラメータ設定部320と同様に、通信に使用される無線パラメータを設定する。無線パラメータ設定部542は、適切な無線パラメータ群を、その都度計算して導出してもよいし、或いは無線パラメータ群の複数の組を

50

予めメモリに記憶させておき、必要に応じてそれらにアクセスしてもよい。無線パラメータ群がどのように導出されるかについては、後述される。

【 0 0 3 9 】

アンテナで受信された信号は、RF受信部内で増幅、周波数変換、帯域制限、直交復調等の処理を経てデジタル信号に変換される。ガードインターバルの除去された信号に対して、高速フーリエ変換部524によってOFDM方式の復調が行われる。復調後の信号は、分離部526でパイロットチャネル、制御チャネル及びデータチャネルにそれぞれ分離される。パイロットチャネルは、チャネル推定部に入力され、伝搬路の変動を補償するための補償信号がそこからサブキャリア毎に出力される。データチャネルはその補償信号を用いてサブキャリア毎に補償され、直列的な信号に変換される。変換後の信号は、デインタリーバ526で、インターリーバで施された並べ換えと逆パターンで並べ換えられ、ターボ復号器538で復号される。制御チャネルも同様に、補償信号によりチャネル変動が補償され、ピタビデコダ540で復号される。以後、復元されたデータ及び制御チャネルを利用する信号処理が行われる。

10

【 0 0 4 0 】

次に、無線パラメータ設定部320, 542で設定される無線パラメータ群の内容及び導出法が説明される。無線パラメータ群は、サブキャリア間隔、サンプリング周波数、有効シンボル部の期間、ガードインターバル部の期間、1フレーム(又は1TTI)に含まれるシンボル数及び1TTIの期間等を指定するものとする。但し、これらのパラメータの総てが独立に設定可能であるわけではない。例えば、サブキャリア間隔と有効シンボル部の期間は、互いに逆数の関係にある。また、1フレームが1TTIならば、1シンボルの期間(ガードインターバル部と有効シンボル部の合計期間)にシンボル数を乗じたものが、TTIの期間になる。以下の説明では、第1の無線パラメータ群から第2の無線パラメータ群を導出する3つの方法が説明される。

20

【 0 0 4 1 】

まず、図6(A)に示されるように、第1の無線パラメータ群が次のように設定されているものとする。

【 0 0 4 2 】

サブキャリア間隔 = 22.5 kHz
 全サブキャリア数 = 200
 サンプリング周波数 = 5.76 MHz = 3/2 × 3.84 MHz
 有効シンボル部の期間 = 256 サンプル (44.4 μs)
 ガードインターバル部の期間 = 32 サンプル (5.5 μs)
 1シンボルの期間 = 288 サンプル (ガードインターバル部 + 有効シンボル部)
 損失率 = 32 / 288 = 11.1%
 1フレーム(又は1TTI)に含まれるシンボル数 = 10
 1TTIの期間 = 0.5 ms。

30

なお、損失率とは1シンボル中のガードインターバル部の占める割合である。この部分はデータ伝送効率を向上させる観点からは冗長な部分になる。損失率と、ガードインターバル部の期間 T_{GI} と、有効シンボル部の期間 T_{eff} との間には、

40

$$= T_{GI} / (T_{GI} + T_{eff}) \times 100 [\%]$$

の関係が成立する。

【 0 0 4 3 】

(1)無線パラメータ群を導出する第1の方法は、サブキャリア間隔を一定に維持しつつ、1フレーム中のシンボル数を減らし、ガードインターバル部の期間を増やす。例えば、第1の無線パラメータでは1フレームに10シンボル含まれているが、これが9シンボルに減らされる。減らした1シンボル(288サンプル)分の期間が9等分され、それらがガードインターバル部にそれぞれ割り当てられる。その結果、図6(B)に示されるように、有効シンボル部の期間(256サンプル)は等しいが、ガードインターバル部の期間が広がったシンボルがフレーム中に9個含まれる。このようにして導出された第2の

50

無線パラメータ群は、次のような値を有する。

【 0 0 4 4 】

サブキャリア間隔 = 22.5 kHz
 全サブキャリア数 = 200
 サンプル周波数 = 5.76 MHz = $3 / 2 \times 3.84$ MHz
 有効シンボル部の期間 = 256 サンプル (44.4 μ s)
 ガードインターバル部の期間 = 64 サンプル (11.1 μ s)
 1 シンボルの期間 = 320 サンプル
 損失率 = $64 / 320 = 20\%$
 1 フレーム (又は 1 T T I) に含まれるシンボル数 = 9
 1 T T I の期間 = 0.5 ms。

10

【 0 0 4 5 】

この第1の手法により、1フレーム中のシンボル数が8に減らされた場合、第2の無線パラメータ群は次のような値を有する (図 6 (C))。

【 0 0 4 6 】

サブキャリア間隔 = 22.5 kHz
 全サブキャリア数 = 200
 サンプル周波数 = 5.76 MHz = $3 / 2 \times 3.84$ MHz
 有効シンボル部の期間 = 256 サンプル (44.4 μ s)
 ガードインターバル部の期間 = 104 サンプル (18.1 μ s)
 1 シンボルの期間 = 360 サンプル
 損失率 = $104 / 360 = 28.9\%$
 1 フレーム (又は 1 T T I) に含まれるシンボル数 = 8
 1 T T I の期間 = 0.5 ms。

20

【 0 0 4 7 】

以下同様にして、1フレーム中のシンボル数の異なる無線パラメータ群を導出することができる。この場合において、有効シンボル部の期間は常に一定に維持されるので、サブキャリア間隔を一定に維持することができる。即ち、この手法で導出された無線パラメータ群は、いずれも同じサブキャリア間隔を規定するが、ガードインターバル部の期間及びシンボル数は互いに異なる。

30

【 0 0 4 8 】

(2) 無線パラメータ群を導出する第2の方法は、損失率を一定に維持しながらフレーム中のシンボル数を変更する。損失率の定義から理解できるように、損失率を一定にするには、ガードインターバル部及び有効シンボル部の割合が一定に維持されなければならない。例えば、第1の無線パラメータ群に対して、図 6 (D) に示されるように、ガードインターバル部及び有効シンボル部の期間をそれぞれ2倍に増やし、1フレーム中のシンボル数を5つにすることができる。この場合の第2の無線パラメータ群は次のような値を有する。

【 0 0 4 9 】

サブキャリア間隔 = 11.25 (= $22.5 \div 2$) kHz
 全サブキャリア数 = 400 (= 200×2)
 サンプル周波数 = 5.76 MHz = $3 / 2 \times 3.84$ MHz
 有効シンボル部の期間 = 512 (= 256×2) サンプル (88.8 μ s)
 ガードインターバル部の期間 = 64 (= 32×2) サンプル (11.1 μ s)
 1 シンボルの期間 = 576 サンプル
 損失率 = $64 / 576 = 11.1\%$
 1 フレーム (又は 1 T T I) に含まれるシンボル数 = 5
 1 T T I の期間 = 0.5 ms。

40

【 0 0 5 0 】

更に、第1の無線パラメータ群に対して、図 6 (E) に示されるように、ガードインタ

50

ーバル部及び有効シンボル部の期間をそれぞれ4倍に増やし、1フレーム中のシンボル数を2.5個にすることもできる。この場合の第2の無線パラメータ群は次のような値を有する。但し、この場合は整数個のシンボルが1つのフレームに含まれるように、1フレームの期間を0.5msから例えば1.0msに延長することが望ましい。

【0051】

サブキャリア間隔 = $5.625 (= 22.5 \div 4)$ kHz
 全サブキャリア数 = 800 (= 200×4)
 サンプリング周波数 = $5.76 \text{ MHz} = 3/2 \times 3.84 \text{ MHz}$
 有効シンボル部の期間 = 1024 (= 256×4) サンプル (177.8 μs)

)

ガードインターバル部の期間 = 128 (= 32×4) サンプル (22.2 μs)

)

1シンボルの期間 = 1152 サンプル

損失率 = $128 / 1152 = 11.1\%$

1フレーム(又は1TTI)に含まれるシンボル数 = 2.5

1TTIの期間 = 0.5ms。

10

【0052】

この手法によれば、損失率を一定に維持することができるので、データ伝送効率の等しい無線パラメータ群を導出することができる。第1の手法では、フレーム中のシンボル数が減るにつれて、損失率は徐々に大きくなってしまふ。

20

【0053】

(3)無線パラメータ群を導出する第3の方法は、第1の手法と第2の手法の組み合わせである。例えば、第1の無線パラメータ群に第1の手法を適用して第2の無線パラメータ群を導出し、その第2の無線パラメータ群に第2の手法を適用することで第3の無線パラメータ群が導出される。例えば、第1の無線パラメータ群に第1の手法を適用して、図6(B)に示されるようなシンボルフォーマットを規定する第2の無線パラメータ群が得られたとする。この第2の無線パラメータ群による損失率は $64 / 320 = 20\%$ であった。この第2の無線パラメータ群に対して、損失率を一定にしつつシンボル数が変更される。例えば、ガードインターバル部の期間及び有効シンボル部の期間をそれぞれ2倍に増やすと、第3の無線パラメータ群は次のような値になる(図6(F))。

30

【0054】

サブキャリア間隔 = 11.25 kHz

全サブキャリア数 = 400

サンプリング周波数 = $5.76 \text{ MHz} = 3/2 \times 3.84 \text{ MHz}$

有効シンボル部の期間 = 512 サンプル (88.8 μs)

ガードインターバル部の期間 = 128 サンプル (22.2 μs)

1シンボルの期間 = 640 サンプル

損失率 = $128 / 640 = 20\%$

1フレーム(又は1TTI)に含まれるシンボル数 = 4.5

1TTIの期間 = 0.5ms。

40

【0055】

この場合も、整数個のシンボルが1つのフレームに含まれるように、1フレームの期間を例えば1.0msに延長することが望ましい。

このようにして導出された第3の無線パラメータ群は、図6(B)に示される無線パラメータ群と同じ損失率(20%)を有し、図6(D)に示される無線パラメータ群と同じサブキャリア間隔(11.25kHz)を有する。しかしながら、第3の無線パラメータ群によるガードインターバル部の期間(128サンプル)は、図6(B)及び図6(D)に示される何れのもの(64サンプル)よりも長い点に留意を要する。第3の手法によれば、サブキャリア間隔及び損失率に一定の関係を有する無線パラメータ群を効率的に導出することができる。

50

【 0 0 5 6 】

図7は、図6と同様であるが、第1の無線パラメータ群として、以下に示されるような別の値が設定された場合のものを示す。

【 0 0 5 7 】

サブキャリア間隔 = 16.875 kHz
 全サブキャリア数 = 266
 サンプリング周波数 = 8.64 MHz = $9/4 \times 3.84$ MHz
 有効シンボル部の期間 = 512 サンプル (59.259 μ s)
 ガードインターバル部の期間 = 64 サンプル (7.407 μ s)
 1シンボルの期間 = 576 サンプル
 損失率 = $64/512 = 11.1\%$
 1フレーム(又は1TTI)に含まれるシンボル数 = 10
 1TTIの期間 = 0.667 ms。

10

【 0 0 5 8 】

この第1の無線パラメータ群に第1の手法を適用し、有効シンボル部の期間を維持しながらシンボル数を9個に減らすと、次のような第2の無線パラメータ群が導出される(図7(B))。

【 0 0 5 9 】

サブキャリア間隔 = 16.875 kHz
 全サブキャリア数 = 266
 サンプリング周波数 = 8.64 MHz = $9/4 \times 3.84$ MHz
 有効シンボル部の期間 = 512 サンプル (59.259 μ s)
 ガードインターバル部の期間 = 128 サンプル (14.8 μ s)
 1シンボルの期間 = 640 サンプル
 損失率 = $128/640 = 20\%$
 1フレーム(又は1TTI)に含まれるシンボル数 = 9
 1TTIの期間 = 0.667 ms。

20

【 0 0 6 0 】

更に、シンボル数を8個に減らすと、次のような第2の無線パラメータ群が導出される(図7(C))。

30

【 0 0 6 1 】

サブキャリア間隔 = 16.875 kHz
 全サブキャリア数 = 266
 サンプリング周波数 = 8.64 MHz = $9/4 \times 3.84$ MHz
 有効シンボル部の期間 = 512 サンプル (59.259 μ s)
 ガードインターバル部の期間 = 208 サンプル (24.1 μ s)
 1シンボルの期間 = 720 サンプル
 損失率 = $208/720 = 28.9\%$
 1フレーム(又は1TTI)に含まれるシンボル数 = 8
 1TTIの期間 = 0.667 ms。

40

【 0 0 6 2 】

次に、第1の無線パラメータ群に、第2の手法を適用し、損失率を維持しながらガードインターバル部の期間を2倍にすると、次のような第2の無線パラメータ群が導出される(図7(D))。

【 0 0 6 3 】

サブキャリア間隔 = 8.438 kHz
 全サブキャリア数 = 532
 サンプリング周波数 = 8.64 MHz = $9/4 \times 3.84$ MHz
 有効シンボル部の期間 = 1024 サンプル (118.519 μ s)
 ガードインターバル部の期間 = 128 サンプル (14.815 μ s)

50

$$\begin{aligned}
 1 \text{ シンボルの期間} &= 1152 \text{ サンプル} \\
 \text{損失率} &= 128 / 1152 = 11.1\% \\
 1 \text{ フレーム (又は 1 T T I) に含まれるシンボル数} &= 5 \\
 1 \text{ T T I の期間} &= 0.667 \text{ ms}。
 \end{aligned}$$

【0064】

第1の無線パラメータ群に、第2の手法を適用し、損失率を維持しながらガードインターバル部の期間を4倍にすると、次のような第2の無線パラメータ群が導出される(図7(E))。

【0065】

$$\begin{aligned}
 \text{サブキャリア間隔} &= 8.438 \text{ kHz} \\
 \text{全サブキャリア数} &= 1064 \\
 \text{サンプリング周波数} &= 8.64 \text{ MHz} = 9/4 \times 3.84 \text{ MHz} \\
 \text{有効シンボル部の期間} &= 2048 \text{ サンプル} (237.037 \mu\text{s}) \\
 \text{ガードインターバル部の期間} &= 256 \text{ サンプル} (29.630 \mu\text{s}) \\
 1 \text{ シンボルの期間} &= 2304 \text{ サンプル} \\
 \text{損失率} &= 256 / 2304 = 11.1\% \\
 1 \text{ フレーム (又は 1 T T I) に含まれるシンボル数} &= 2.5 \\
 1 \text{ T T I の期間} &= 0.667 \text{ ms}。
 \end{aligned}$$

10

【0066】

最後に、第1の無線パラメータに第1の手法を適用して更に第2の手法を適用すると、例えば次のような第3の無線パラメータ群が導出される(図7(F))。

20

【0067】

$$\begin{aligned}
 \text{サブキャリア間隔} &= 8.438 \text{ kHz} \\
 \text{全サブキャリア数} &= 532 \\
 \text{サンプリング周波数} &= 8.64 \text{ MHz} = 9/4 \times 3.84 \text{ MHz} \\
 \text{有効シンボル部の期間} &= 1024 \text{ サンプル} (118.519 \mu\text{s}) \\
 \text{ガードインターバル部の期間} &= 256 \text{ サンプル} (29.630 \mu\text{s}) \\
 1 \text{ シンボルの期間} &= 1280 \text{ サンプル} \\
 \text{損失率} &= 256 / 1280 = 20\% \\
 1 \text{ フレーム (又は 1 T T I) に含まれるシンボル数} &= 4.5 \\
 1 \text{ T T I の期間} &= 0.667 \text{ ms}。
 \end{aligned}$$

30

【0068】

以上のようにして導出された無線パラメータ群は、 $T T I = 0.5 \text{ ms}$ の場合に導出されたものと同様の性質を有する。即ち、様々な $T T I$ に対して、同様な性質を有する無線パラメータ群を速やかに複数組用意することができる。しかも、これらの無線パラメータ群は、総て共通するサンプリング周波数に対するものであるため、クロック周波数をパラメータセット毎に変える必要はない。

【0069】

図8は、 $T T I = 0.5 \text{ ms}$ の場合の無線パラメータ群の幾つかを示す。図示されている全9組の無線パラメータ群の内8組は、第1の無線パラメータ群に第1及び/又は第2の手法を適用することで導出できる。本実施例によれば、サブキャリア間隔及び損失率に関して一定の関係を有する無線パラメータ群を組織的且つ効率的に導出することができる。なお、本実施例では、基準となる無線パラメータ群によるサブキャリア間隔やシンボル数を減らすようにして新たな無線パラメータ群が導出されたが、それらを増やすようにして新たな無線パラメータ群が導出されてもよい。

40

【実施例2】

【0070】

上述したように、無線伝送に使用される周波数帯域が広がると、マルチパスフェージングに起因する周波数選択性フェージングの影響も大きくなる。図9は、周波数選択性フェージングの影響を受けた信号の受信レベルを模式的に示す。図9(A)に示されている

50

ように、無線伝送に使用される周波数帯域が比較的狭帯域であれば、その帯域内での受信レベルは一定であるものとして取り扱うことができる。しかしながら、図9(B)に示されているように、それが広帯域になると、受信レベルの周波数依存性が顕著になる。そこで、全無線帯域を複数の周波数ブロックに分割し、周波数ブロック単位で、適応変復調符号化、ARQ、パケットスケジューリングを行うことが高速化や大容量化に有効である。一般に、1つの周波数ブロックは、1以上のキャリア周波数を含むが、本実施例では、周波数ブロックの各々に複数のサブキャリアが含まれるものとする。なお、このような周波数ブロックは、チャンク(chunk)とも呼ばれる。周波数ブロック又はチャンクは、無線リソースを割り当てる単位に使用されてもよい。

【0071】

10

図10は、共通チャンネル(common channel)及び共用チャンネル(shared channel)を多重化する一例を示す図である。共通チャンネルは、不特定の移動局との間で同じリソースを用いる通信に使用される。共有チャンネルは、特定の移動局との間でスケジューリングと共に使用され、複数の移動局の間で共用される。

【0072】

具体例として、下りリンクにおける共通チャンネルとして、共通制御チャンネル、マルチキャストチャンネルパイロットチャンネル及び同期チャンネルが挙げられる。共通制御チャンネルはブロードキャスト情報(システム情報)や、待ち受け時のページング情報を伝送する。マルチキャストチャンネルは、複数のセルサイト(基地局)から送信される同じ情報データを伝送し、受信側で適切に合成される。この場合に、周波数及び時間に関するダイバーシチが行われる。更に、周波数及び時間的なホッピングが行われてもよい。パイロットチャンネルは送信側及び受信側で既知の参照信号を伝送し、指向性の鋭い指向性ビームで送信されてもよいし、指向性の緩い又は無指向性のビームで送信されてもよい。同期チャンネルはセルサーチに使用される。

20

【0073】

下りリンクにおける共用チャンネルとして、共用制御通知チャンネル及び共用データチャンネルが挙げられる。共用制御通知チャンネルは、物理制御メッセージやレイヤ2の制御メッセージ(FFS)を通知する。共用制御通知チャンネルの通信に、チャンネル状態情報(CQI: Channel Quality Indicator)を用いた適応送信電力制御が行われてもよい。共用データチャンネルは、トラフィックデータやレイヤ3の制御メッセージを伝送する。周波数及び時間領域のチャンネル変動に応じたスケジューリングが行われる。スケジューリングに加えて、適応変調符号化(AMC)及びハイブリッドARQ等も行われる。

30

【0074】

上りリンクにおける共通チャンネルとして、共通アクセスチャンネル(Fast Access Channel)、予約チャンネル及び同期チャンネルが挙げられる。これらはスケジューリングされずに各ユーザから送信されるので、ユーザ同士の間で競合する可能性がある。高速アクセスチャンネルは、遅延の許容度が厳しいトラフィックデータ、比較的サイズの小さいトラフィックデータ及び制御情報等を伝送する。予約チャンネルは、後述の共用データチャンネルを使用することを予約するための制御情報を伝送する。同期チャンネルは、複数のユーザからの共用データチャンネル及び共用制御通知チャンネルの受信タイミングがガード区間以内に収まるように送信タイミングを制御するために使用される。

40

【0075】

上りリンクにおける共用チャンネルとして、共用データチャンネル及び共用制御通知チャンネルが挙げられる。共用データチャンネルは、予約チャンネルで予約した後に使用できるチャンネルであり、トラフィックデータやレイヤ3の制御メッセージを伝送する。周波数及び時間領域のチャンネル変動に応じたスケジューリングが行われる。スケジューリングに加えて、適応変調符号化(AMC)及びハイブリッドARQ等も行われる。共用制御通知チャンネルは、物理制御メッセージやレイヤ2の制御メッセージ(FFS)を通知する。共用制御通知チャンネルの通信に、チャンネル状態情報(CQI)を用いた適応送信電力制御が行われて

50

もよい。

【0076】

図10に示されるように、共通チャンネル及び共用チャンネルは、タイムスロット（時間方向）及び周波数ブロック（周波数方向）の2方向に様々な形式で割り当てながら送信することができる。図示の例では、簡明化のため、共通チャンネル及び共用チャンネルの2種類のチャンネルを多重化する例が示されているが、2以上のチャンネルが多重化されてもよい。

【0077】

図10(A)に示される例は、時分割多重化の例を示す。図10(B)に示される例は、周波数分割多重化の例を示す。図10(C)に示される例は、時間及び周波数の2次元多重化の例を示す。図10(D)に示される例も、時間及び周波数の2次元多重化の別の例を示す。上述したような広帯域化に伴う周波数方向のフェージングに対する耐性を高める観点からは、周波数方向に広く分散させてチャンネルを多重化することが望ましい。更に、図10(C)、(D)のように、特に図10(D)のように、時間及び周波数の双方向に多重化すると、周波数方向のフェージング耐性を高めつつ、高速移動に伴う時間方向のフェージング耐性をも高めることができる。図10(C)では、あるタイムスロットにおける周波数方向のチャンネルの多重化の配置パターンが、別のタイムスロットにおけるものと等しい。図10(D)では、あるタイムスロットにおける周波数方向のチャンネルの多重化の配置パターンが、別のタイムスロットにおけるものと相違し（このようなチャンネル配置はスタガード(staggered)方式とも呼ばれる。)、更なるフェージング耐性が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の一実施例による送信機の概略ブロック図(その1)を示す。

【図2】本発明の一実施例による送信機の概略ブロック図(その2)を示す。

【図3】多重部で時間多重が行われる場合の様子を示す図である。

【図4】多重部で周波数多重が行われる場合の様子を示す図である。

【図5】本発明の一実施例による受信機の概略ブロック図を示す。

【図6】本発明の一実施例により導出される無線パラメータ群でそれぞれ規定されるシンボルフォーマットを示す図である。

【図7】本発明の一実施例により導出される無線パラメータ群でそれぞれ規定されるシンボルフォーマットを示す図である。

【図8】本発明の一実施例により導出される様々な無線パラメータ群を示す図である。

【図9】周波数選択性フェージングの様子を模式的に示す図である。

【図10】共通チャンネル及び共用チャンネルを多重化する一例を示す図である。

【符号の説明】

【0079】

302-1 ~ N_D データチャンネル処理部； 304 制御チャンネル処理部； 306 多重部； 308 高速逆フーリエ変換部； 310 ガードインターバル挿入部； 312 デジタルアナログ変換部(D/A)； 320 無線パラメータ設定部； 322 ターボ符号器； 324 データ変調器； 326 インターリーブ； 328 直並列変換部(S/P)； 342 畳込み符号器； 344 QPSK変調器； 346 インターリーブ； 348 直並列変換部(S/P)； 402 直交変調器 402； 404 局部発振器； 406 バンドパスフィルタ； 408 ミキサ； 410 局部発振器； 412 バンドパスフィルタ； 414 電力増幅器；

502 アンテナ； 504 低雑音増幅器； 506 ミキサ； 508 局部発振器； 510 帯域通過フィルタ； 512 自動利得制御部； 514 直交検波器； 516 局部発振器； 518 アナログデジタル変換部； 520 シンボルタイミング検出部； 522 ガードインターバル除去部； 524 高速フーリエ変換部； 526 デマルチプレクサ； 528 チャンネル推定部； 530 チャンネル補償部；

10

20

30

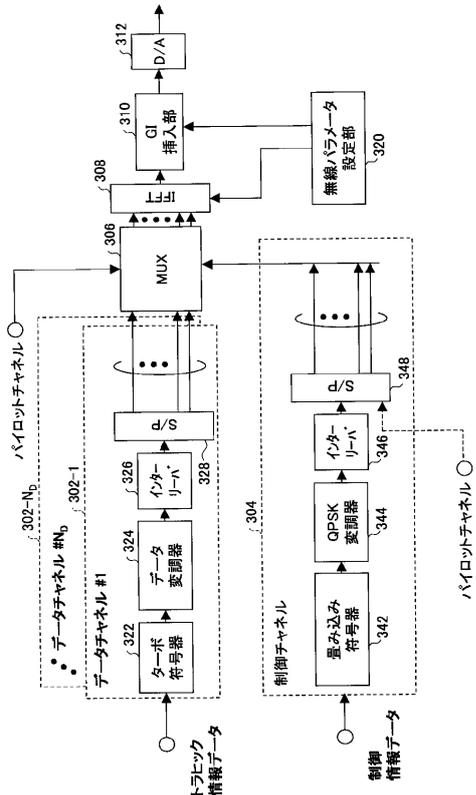
40

50

532 並直列変換部 (P/S) ; 534 チャネル補償部 ; 536 デインタリ
 ーバ ; 538 ターボ符号器 ; 540 ビタビデコーダ ; 542 無線パラメータ
 設定部

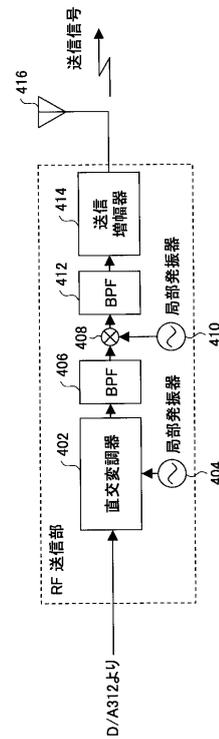
【図1】

本発明の一実施例による送信機の概略ブロック図(その1)



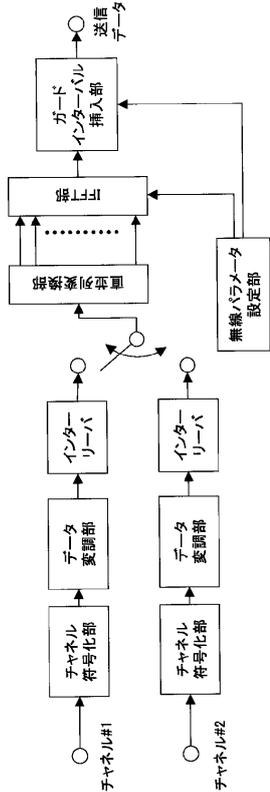
【図2】

本発明の一実施例による送信機の概略ブロック図(その2)



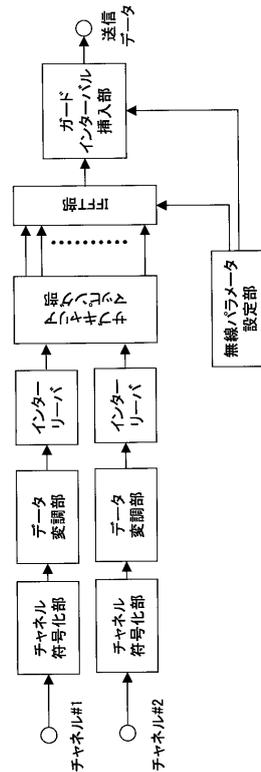
【図3】

多重部で時間多重が行われる場合の様子を示す図



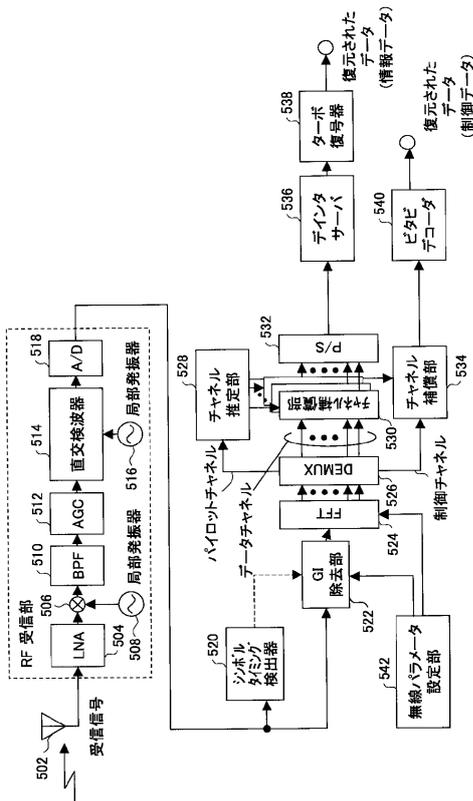
【図4】

多重部で周波数多重が行われる場合の様子を示す図



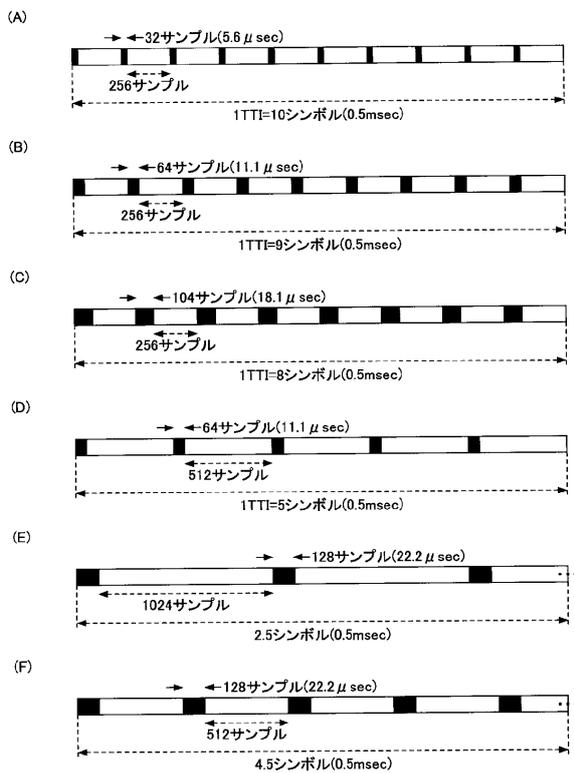
【図5】

本発明の一実施例による受信機の概略ブロック図



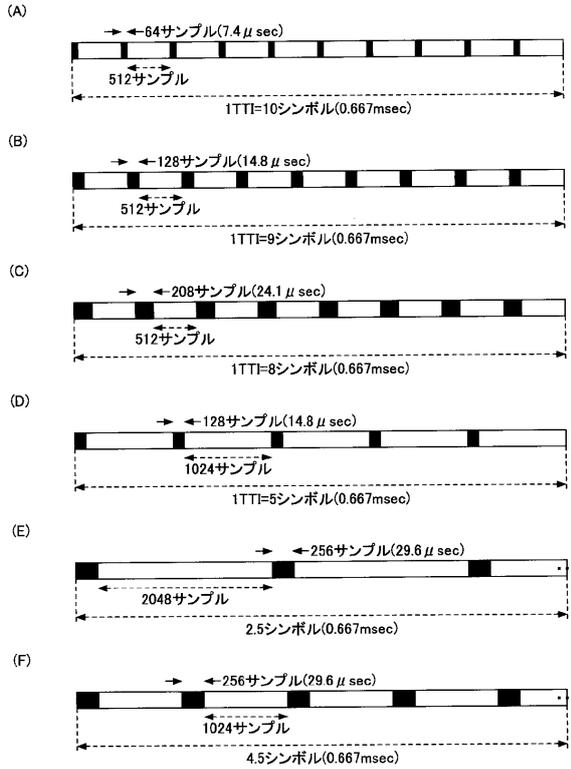
【図6】

本発明の一実施例により導出される無線パラメータ群でそれぞれ規定されるシンボルフォーマットを示す図



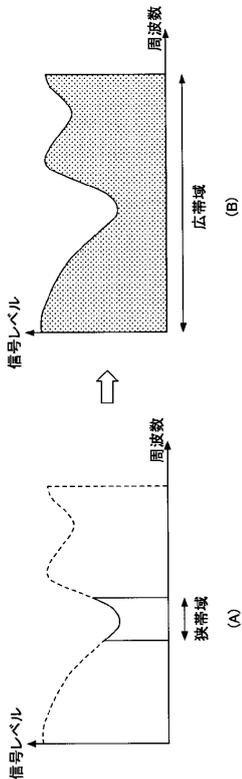
【図7】

本発明の一実施例により導出される無線パラメータ群でそれぞれ規定されるシンボルフォーマットを示す図



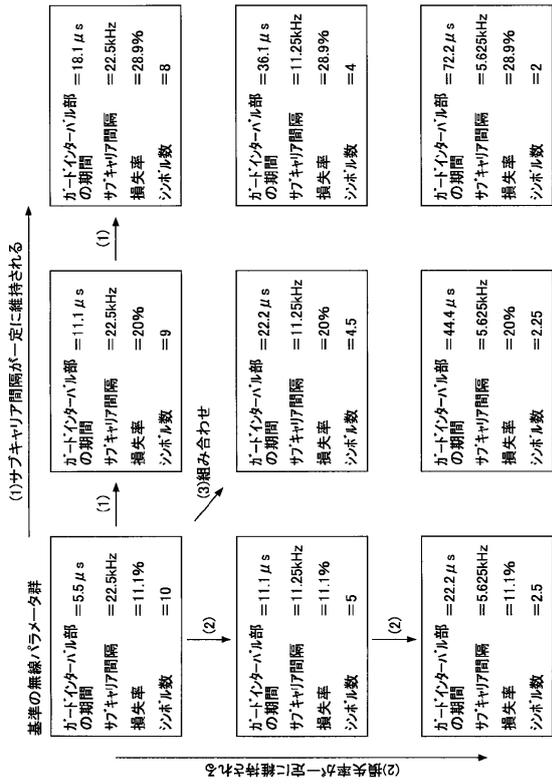
【図9】

周波数選択性フェージングの様子を模式的に示す図



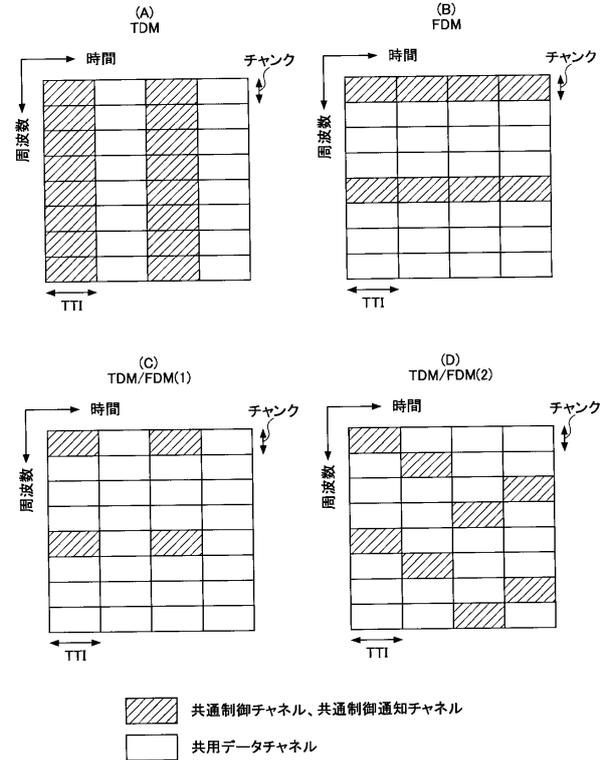
【図8】

本発明の一実施例により導出される様々な無線パラメータ群を示す図



【図10】

共通チャンネル及び共用チャンネルを多重化する一例を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 丹野 元博

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 岸山 祥久

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 大藤 義顕

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 北村 智彦

(56)参考文献 特開2005-110014(JP,A)

特開2002-094402(JP,A)

特開平09-512156(JP,A)

特開2001-111519(JP,A)

特開2005-006337(JP,A)

特表2003-528527(JP,A)

特開平10-327122(JP,A)

特開2001-268040(JP,A)

特開平09-307599(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 11/00