

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-518135

(P2006-518135A)

(43) 公表日 平成18年8月3日(2006.8.3)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
HO4J 11/00	(2006.01)	HO4J 11/00	Z		5K022
HO4B 1/707	(2006.01)	HO4J 13/00	D		
HO4J 1/00	(2006.01)	HO4J 1/00			

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 32 頁)

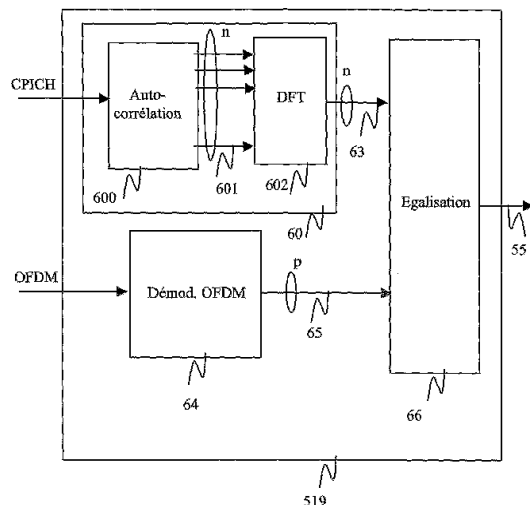
(21) 出願番号 特願2006-502147 (P2006-502147)  
 (86) (22) 出願日 平成16年2月13日 (2004.2.13)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年10月17日 (2005.10.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2004/000344  
 (87) 国際公開番号 W02004/077774  
 (87) 国際公開日 平成16年9月10日 (2004.9.10)  
 (31) 優先権主張番号 03/01909  
 (32) 優先日 平成15年2月17日 (2003.2.17)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)  
 (31) 優先権主張番号 03/09204  
 (32) 優先日 平成15年7月25日 (2003.7.25)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 504206414  
 ウェーブコム  
 フランス国, 92442 イシー-レーム  
 リノー・セデクス, エスプラナード・デュ  
 ・フォンセ 3, イムブル・ボル・ドゥ  
 ・セヌ 1  
 (74) 代理人 100099623  
 弁理士 奥山 尚一  
 (74) 代理人 100096769  
 弁理士 有原 幸一  
 (74) 代理人 100107319  
 弁理士 松島 鉄男  
 (72) 発明者 イブラヒム, ニコラ  
 フランス国, 78180 モンティニイ・  
 ル・ブルトヌー, リュ・ブルエ 1  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線データの送信方法、及び対応する信号、システム、送信機及び受信機

(57) 【要約】

本発明は送信機(40, 31)と受信機(50, 32, 34, 33)との間にデータを無線送信する方法に関し、多重キャリア変調を用いて送信されたデータを送信するために、少なくとも1つの単一キャリアのパilot信号(805)及び少なくとも1つの信号(810, 811)を使用することを含む。本発明による方法は、第1の信号に対する送信チャネルの応答を評価すること(60)を含み、前記評価することは単一キャリアのpilot信号及び、前記第1の信号の少なくとも一部と一時的に同時に発生するpilot信号の少なくとも一部を考慮に入れる。本発明は送信機、受信機及び対応する信号にも関係する。



600 AUTOCORRELATION  
 64 OFDM DEMOD.  
 66 EQUALISATION

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

多重キャリア変調を用いて送信されたデータのために、少なくとも1つの単一キャリアのパイロット信号(805)及び少なくとも1つの第1の送信信号(810, 811)を用いて、送信機(40, 31)と受信機(50, 32, 34, 33)との間で無線データを伝送する方法であって、

多重キャリア変調を用いて送信されたデータについての前記第1の送信信号用の送信チャネルの応答を評価するステップ(60)を含み、該評価が単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、前記パイロット信号の少なくとも一部が前記第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時に発生することを特徴とする方法。

10

**【請求項 2】**

請求項1に記載の方法であって、前記評価によって考慮に入れられた前記パイロット信号の少なくとも一部が前記第1の信号の少なくとも一部と完全に同時に発生することを特徴とする方法。

**【請求項 3】**

前記パイロット信号と前記第1の信号とが非同期であることを特徴とする請求項1及び2のいずれかに記載の方法。

**【請求項 4】**

前記パイロット信号と前記第1の信号とが同期していることを特徴とする請求項1及び2のいずれかに記載の方法。

20

**【請求項 5】**

送信チャネル上で前記パイロット信号に対して使用される周波数帯域が、前記第1の送信信号に対して使用される周波数帯域を含むことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の方法。

**【請求項 6】**

多重キャリア変調に基づいて送信された前記データを等化する装置(66)を含み、前記等化する装置が前記第1の送信信号に対して使用される送信チャネルに関する前記評価された応答を考慮に入れることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の方法。

**【請求項 7】**

前記評価が前記パイロット信号に対して行われた少なくとも1つの自己相関(600)を考慮に入れることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の方法。

30

**【請求項 8】**

前記自己相関のそれぞれが、前記送信チャネル上の経路に対応する遅延に結び付けられることを特徴とする請求項7に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記自己相関が前記送信チャネル上の前記送信機と前記受信機との間の各経路に対して行われ、決められた最大限度よりも小さい遅延に相当することを特徴とする請求項8に記載の方法。

**【請求項 10】**

前記送信チャネル上の前記送信機と前記受信機との間の経路を選択するステップを含み、前記自己相関が前記選択するステップの間に選択された各経路に対して行われることを特徴とする請求項8に記載の方法。

40

**【請求項 11】**

前記自己相関を考慮に入れて周波数応答を決定するステップを含むことを特徴とする請求項7から10のいずれかに記載の方法。

**【請求項 12】**

多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記第1の送信信号の記号の各サブキャリアに関連する少なくとも1つの係数を提供するフーリエ変換のステップ(602)を含むことを特徴とする請求項11に記載の方法。

**【請求項 13】**

50

前記パイロット信号がスペクトル拡散形であることを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 の送信信号が OFDM 形であることを特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 5】

前記第 1 の送信信号が IOTA 形であることを特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 6】

前記送信機が単一キャリアチャンネル上の受信機に第 2 のデータ送信信号も送信し、前記信号が前記パイロット信号の関数として決定されたチャンネル評価により等化されることを特徴とする請求項 1 から 1 5 のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 1 7】

前記送信機と前記受信機とが移動体通信ネットワークに属していることを特徴とする請求項 1 から 1 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 8】

前記送信機が前記移動体通信ネットワーク内の基地局に属しまた前記受信機が端末に属して、必要な場合はいつでも、前記基地局が前記パイロット信号及び前記第 1 のデータ送信信号を多重キャリアで高速の変調を用いて送信することを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

20

【請求項 1 9】

多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記第 1 の送信信号がパイロット記号を含まないことを特徴とする請求項 1 から 1 8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 0】

多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記第 1 の送信信号に関連する基準クロックを発生するステップ ( 9 8 ) を含み、前記基準クロックを発生するステップが前記単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、前記基準クロックが多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記第 1 の送信信号用の送信チャンネルの応答に関する前記評価を出力することを特徴とする請求項 1 から 1 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 1】

多重キャリア変調を用いて送信された前記データを等化する装置 ( 9 5 ) を含み、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記第 1 の送信信号がパイロット記号を含み、前記基準クロックが前記評価を出力することを特徴とする請求項 2 0 に記載の方法。

30

【請求項 2 2】

多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対して少なくとも 2 つの送信モードを使用し、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記第 1 の送信信号が第 1 のモードによるパイロット記号を含み、第 2 のモードによるパイロット記号を含まないことを特徴とする請求項 1 から 2 1 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 3】

多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記第 1 の送信信号の受信品質の関数として、前記第 1 のモードから前記第 2 のモードへ又はその逆の方向に切り換えるステップを含むことを特徴とする請求項 2 2 に記載の方法。

40

【請求項 2 4】

少なくとも 1 つの単一キャリアのパイロット信号 ( 8 0 5 ) 及び多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対して少なくとも 1 つの送信信号 ( 8 1 0 , 8 1 1 ) を使用する無線データ受信装置 ( 5 0 , 3 2 , 3 3 , 3 4 ) であって、

前記装置が多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記送信信号用の送信チャンネルの応答を評価する手段 ( 6 0 ) を含み、前記評価する手段が前記単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、前記パイロット信号の少なくとも一部が前記第 1 の信号の

50

少なくとも一部と時間的に同時に発生する無線データ受信装置。

【請求項 25】

少なくとも1つの単一キャリアのパイロット信号(805)及び多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対して少なくとも1つの送信信号(810, 811)を使用する無線データ送信装置(42, 31)であって、

パイロットなしの前記送信信号に対する変調手段(42)を含み、該パイロット信号が多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する前記送信信号用の送信チャネルの応答を評価できるように設計され、前記評価が前記単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、かつ前記パイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時発生することを特徴とする無線データ送信装置。

10

【請求項 26】

少なくとも1つの単一キャリアのパイロットチャネル(311)及び1つの多重キャリアのデータ送信チャネル(312)を含む無線データ送信信号であって、前記多重キャリアのデータ送信チャネルがパイロットを持たず、前記単一キャリアのパイロットチャネルが多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する送信チャネルの応答の評価(60)を可能にするように設計され、前記評価が前記単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、パイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時に発生することを特徴とする無線データ送信信号。

【請求項 27】

少なくとも1つの単一キャリアのパイロットチャネル(311)及び1つの多重キャリアのデータ送信チャネル(312)を用いるセル形電気通信システムであって、前記多重キャリアのデータ送信チャネルがパイロットを持たず、前記単一キャリアのパイロットチャネルが多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する送信チャネルの応答の評価(60)を可能にするように意図され、前記評価は単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、前記パイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時に起こることを特徴とするセル形電気通信システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気通信の分野に関し、特に本発明はセルネットワークにおいて高いスループットでデータを送信及び処理することに関する。

30

より正確には、本発明はチャネル応答の評価及び受信した信号の中でデータを等化するためにこの評価を使用することに関する。

【背景技術】

【0002】

第三世代及びその後の無線電話システムは、極めて高速で広帯域のデータ送信を必要とする多くのサービス及びアプリケーションを提案又は可能にする。特にインターネットのネットワーク又は同様のネットワークを通るデータ転送に割り当てられたリソース(例えば、音響及び/又は固定画像又は動画を含むファイル)は、利用可能なリソースの最も重要な部分を占め、またほとんど一定の状態に留まる音声通信に割り当てられたリソースを恐らく超えるであろう。

40

【0003】

しかしながら、無線電話装置のユーザに提示された全体的なスループットは、特に利用可能な周波数の帯域幅によって限定される。利用可能なリソースを増加させる従来の解決策は、所定の領域内のセルの密度を増加することである。これにより、比較的小さいセルである「マイクロセル」に分割されるネットワークのインフラが作られる。この技術の不都合な点は、固定局(UMTS規格に基づいてノードBと呼ばれる基地局BS)の数を増やす必要があることであり、これは比較的面倒で費用がかかる要素である。さらに、例えばデータのスループットが高くて、それは最適ではない。その上、より高いレベルでは、セルの数従って固定局の数が増加すると、管理が一層複雑になることは明らかである。

50

## 【 0 0 0 4 】

無線電気通信システムでは、送信された信号は、通常、振幅及び遅延が異なる複数の経路の存在をもたらすエコーを受ける。これらの経路の組合せは、受信を極めて大きく妨害する可能性がある受信機におけるフェージングをもたらすことがある。さらに、環境により及び/又は受信機が移動式であるため、チャンネルは時間と共に変化する。このため、信号に対する妨害を補償するため、特にチャンネルの応答を評価 (estimate) するため、またこの評価を考慮に入れて受信データを等化するために、効率的な手段がこうしたシステムで必要とされる。このことは、基準データ (特に、パイロット) の送信を必要とする。明らかに、これらの基準データは有用なデータの送信の妨げになり、有用なスループットを低下させる原因になる。これは、第三世代のユニバーサル移動電気通信システム (UMTS) ネットワークの事例である。

10

## 【 0 0 0 5 】

さらに、現行の無線電話システムのように、開発中の第三世代のシステムは対称構造に基づいている。このため、3GPP (第三世代提携プロジェクト (Third Generation Partnership Project)) の中で定義されたUMTS規格は、主要なFDD (周波数分割双方向) リンクに対してダウンリンク (基地局から端末へ) とアップリンク (端末から基地局へ) との間の対称分布を定義する。多少の非対称を可能にするTDD (時分割双方向) リンクも存在する。しかしながら、このように提供される非対称性は、移動性の有無にかかわらずダウンリンク時に広帯域のインターネット形のサービスに対するユーザの要求に直面して制限される。

20

## 【 0 0 0 6 】

スループットの点に関して、特にマルチメディアの用途に対して増大する要求を満足させるために、付加的なスループットを与える高速ダウンリンクパケットアクセス (high speed downlink packet access) (HSDPA) リンクを加えることも計画される。このリンクは、下記の、すなわち、

スペクトル広がり形 (CDMA、「符号分割多重アクセス」) の単一キャリア変調 (モノキャリアとも呼ばれる)、

又は、例えば、OFDM (直交周波数分割多重化 (Orthogonal Frequency Division Multiplex)) 形の多重キャリア (又はサブキャリア) 変調 (マルチキャリアとも呼ばれる)、のいずれかを使用するパケットデータ送信に基づいている。

30

## 【 0 0 0 7 】

その結果、第2の場合では、CDMAチャンネル (「基本的な」対称リンク用) 及びOFDMチャンネル (別のデータ送信リンク用) が一緒に用いられることになり、2つのチャンネルは別々に処理される (特に、復調及び等化される) 必要がある。

## 【 0 0 0 8 】

チャンネルの評価は、受信された信号を等化することができるように、また特に無線信号の複数のエコーを取り込む雑音のある環境の中で、OFDMチャンネル上で受信されたデータを正確にデコードするように、OFDM信号の中に挿入されたパイロットから作られる。

## 【 0 0 0 9 】

OFDMの原理 (図1及び図2に関連して示される) は、周波数帯域を十分に大きい数のサブパス帯域 (sub-pass band) に分割して、複数経路を有するため周波数を選択するチャンネルは各サブ帯域 (sub-band) の中では非選択的になることである。次に、このチャンネルは各サブ帯域上で倍数的に増加し、このことは等化を容易にして伝搬チャンネルの選択性を効率的に減少させる。

40

## 【 0 0 1 0 】

図1は、時間/周波数の面内でそれ自体知られているOFDM信号を示す。この信号は、時間  $t_1 \sim t_p$  にそれぞれ対応する一連のOFDM記号  $1641 \sim 164p$  から成る。OFDM記号  $1641 \sim 164p$  のそれぞれは、それぞれが周波数に対応付けられ、塗りつぶされた又は空の楕円によって表された幾つかのサブキャリアから構成する。このよう

50

に、記号 1 6 4 1 は周波数 F 1 に対応付けられた第 1 のサブキャリア 1 1 1、周波数 F 2 に対応付けられた第 2 のサブキャリア、等々と周波数 F 6 4 に対応付けられた 6 4 番目のサブキャリアまでを含む。幾つかの周波数（塗りつぶされた楕円の形式で表された対応するサブキャリア）はパイロットを送信するために確保され、一方別の周波数がデータを送信するために確保される（空の楕円の形式で表された対応するサブキャリア）。このため、例えば、周波数 F 1 に関連するサブキャリア 1 1 1, 1 1 2, 1 1 p はデータを送信するために使用され、一方周波数 F 2 に関連したサブキャリア 1 2 1, 1 2 2, 1 2 p はパイロットとして使用される。

【 0 0 1 1 】

図 2 は、図 1 に関連して示された OFDM 記号 1 6 4 1 ~ 1 6 4 p から成る信号 2 0 の処理（それ自体は周知である）を示す。 10

【 0 0 1 2 】

信号 2 0 は、初めに基本帯域の中で復調器 2 1 に送られる。この復調器 2 1 は、受信した信号を後で処理される一連のサンプルに変換する。OFDM 信号 2 0 は、OFDM 記号に相当する持続時間に対して、それぞれがサブキャリアを変調する幾つかの記号の合計から構成する。サブキャリアは互いに直交しているため、OFDM の復調器 2 1 は受信した信号を全てのサブキャリア上に投影して、情報の記号をこのように抽出することができる。

【 0 0 1 3 】

次に、復調器 2 1 は、パイロット記号抽出手段 2 2 及びイコライザ 2 4 を提供する。 20

【 0 0 1 4 】

手段 2 2 はパイロット記号を復調された OFDM 信号から抽出して、補間手段 2 3 に相当する時間 / 周波数の位置におけるチャンネル値を提供する。

【 0 0 1 5 】

補間手段 2 3 は、手段 2 2 が出力したチャンネル値から時間 / 周波数面の全体にわたるチャンネル評価を作り、イコライザ 2 4 にこのように得られたチャンネル評価を提供する。

【 0 0 1 6 】

イコライザ 2 4 は、手段 2 3 が送ったチャンネル評価から復調器 2 1 が送信した情報記号を等化して、一連の等化された情報 2 5 を出力する。

【 0 0 1 7 】

CDMA 信号の等化処理は、多重キャリア変調に相当する信号に対して前述された処理とはかなり異なる。 30

【 0 0 1 8 】

専用の連続的に送信されるパイロット信号（CPICH チャンネルと呼ばれる）の自己相関を行って、UMTS 規格との関連で CDMA 信号を等化すること、及びより一般的には多重経路チャンネルを使用して単一キャリア信号を等化することができる。多重経路チャンネルは、それぞれが遅延及び減衰によって影響される幾つかの経路を含む。

【 0 0 1 9 】

従って、送信されたパイロット信号が受けた遅延  $\tau_i$  を確定した後、この信号は自己相関される。L 個の経路を含む送信チャンネルは、下記の伝達関数  $h(t)$  の形式でモデル化 40

【 数 1 】

$$h(t) = \sum_{i=0}^{L-1} a_i(t) \delta(t - \tau_i)$$

ここで、

$a_i(t)$  は、i 番目の経路に沿ったチャンネル係数を示し、

$\tau_i$  は、i 番目の経路に関連した遅延であり、

t は時間であり、

はディラックの超関数である。

【0020】

本発明の主な目的は、従来技術によるこれらの不都合を克服することである。

【0021】

より正確には、本発明の1つの目的は、無線チャネル（多重経路チャネルとすることができる）を通してデータを送信する方法及び装置を提供することである。このことは、技術的に実現することが比較的容易であり、それほど高価にはならず、また異なる種類のデータ（例えば、音声データ及び低速又は高速のメディアデータ）を受信するように適合されている。

【0022】

本発明の別の目的は、利用可能なリソースをうまく利用して、低速又は高速（例えば、数Mビット/秒）でデータを送信するように特に適したデータ送信技術を提案することである。

【0023】

本発明の別の目的は、割り当てられた周波数帯域をうまく利用し、同時に信頼できる効率的なデータ送信を継続することである。

【0024】

本発明の別の目的は、都合の悪い受信条件（特に、高い変位速度及び多重経路）のもとでさえもデータの受信（特に、高いスループットで）を可能にする技術を提供することである。

【0025】

本発明のさらに別の目的は、所定の瞬間に1つ又は幾つかの携帯電話間の送信リソースの割当てを改良することができる技術を提供することである。特に、本発明の1つの目的は、広帯域送信リソースを共有することである。

【0026】

本発明の別の目的は、無線移動性伝搬状態（radio mobile propagation condition）に対するロバスト性を向上させることであり、また特に、データ送信性能及び/又は通信端末の移動性を改良することである。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0027】

これを実現するために、本発明は、少なくとも1つの単一キャリアのパイロット信号及び多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する少なくとも1つの第1の送信信号を用いて、送信機と受信機との間で無線データを送信するための方法を提案する。この方法は、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対して第1の送信信号に対する送信チャネルの応答を評価するステップを含むと言う点で注目に値する。評価は単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、パイロット信号の少なくとも一部は第1の信号の少なくとも一部と時間が一致している。

【0028】

特に、パイロット信号は、送信する間の時間、周波数及び/又は振幅の特性が受信機に対して知られている予め決められた信号であり、これは送信チャネルを評価するために使用される。

【0029】

この説明を行う目的のために、前記パイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に一致すると記述することは、パイロット信号の全て又は一部が第1の信号の全て又は一部と時間的に一致することを意味する。

【0030】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、評価によって考慮されたパイロット信号の一部は、第1の信号の少なくとも一部に完全に一致するという点で注目に値する。

【0031】

10

20

30

40

50

このことは結果として、第1の信号に対する送信チャネルの応答に対するより良い評価を招く。

【0032】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、パイロット信号及び第1の信号が非同期性であるという点で注目に値する。

【0033】

このように、この方法はその制約がそれほど厳しくないため容易に使用される。

【0034】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、パイロット信号及び第1の信号が同期性であるという点で注目に値する。

10

【0035】

このため、第1の信号に対するチャネルの応答の評価は直接的であり、第1の信号とパイロット信号との比率を推定する必要はない。

【0036】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、送信チャネル上でパイロット信号に対して使用される周波数帯域が第1の送信信号に対して使用される周波数帯域を包含するという点で注目に値する。

【0037】

このように、多重キャリア変調に基づいて第1の送信信号に対して使用され、帯域の全体にわたってチャネルの正確な評価 (estimate) を特に得るために使用される周波数帯域の全体は、等化するために使用される。送信チャネル上の前記パイロット信号に対して使用される周波数帯域が、第1の送信信号に対して使用される周波数帯域を完全に包含しない場合は、推定あるいは見積めることは第1の多重キャリアの送信信号に相当する全体の帯域に対する情報を得るために必要であり、この推定することは帯域全体を評価するよりも信頼性が低い結果を与える。

20

【0038】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、多重キャリア変調に基づいて送信されたデータを等化するステップを含み、この等化するステップは第1の送信信号に対して使用された送信チャネルの評価された応答を考慮に入れるという点で注目に値する。

【0039】

このため、第1の信号を等化するステップを使用することは、多重キャリア信号の中に挿入されたパイロットを使用することを要求しない。このことは、通過帯域を節約する。

30

【0040】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、評価がパイロット信号に対して行われた少なくとも1つの自己相関を考慮するという点で注目に値する。

【0041】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、それぞれの自己相関が送信チャネルの経路に相当する遅延に対応付けられるという点で注目に値する。

【0042】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、自己相関が送信チャネル上の送信機と受信機との間の各経路に対して行われ、決められた最大限度よりも小さい遅延に相当するという点で注目に値する。

40

【0043】

このため、送信チャネルの全体を正確に評価することができ、エコーを測定する必要はない。

【0044】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、送信チャネル上の送信機と受信機との間の経路を選択するステップを含み、選択するステップの間に選択された各経路に対して自己相関が行われるという点で注目に値する。

【0045】

50



このため、この方法を使用することが簡単にされ、このことは特に、ハードウェアのリソース（電子部品、シリコンの表面積又はCPUの時間）及び/又はエネルギー（特に、移動式の端末の場合は、限定された持続時間だけバッテリーから電源が供給されるため）を節約する上で有用である。

【0046】

単一キャリアの移動システムでは、経路は通常エコーの測定に基づいて選択される。このため、このステップはどのような追加のリソースも消費しない。

【0047】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、自己相関に注意して周波数応答を測定するステップ含むという点で注目に値する。

【0048】

このため、時間及び周波数チャネルの評価が提供され、これは多重キャリア信号上で送信されたデータを等化することに特に良く適合している。

【0049】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対して第1の送信信号の記号の各サブキャリアに関連した少なくとも1つの係数を提供するフーリエ変換ステップを含むという点で注目に値する。

【0050】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、パイロット信号がスペクトル拡散形であるという点で注目に値する。

【0051】

これにより、拡散スペクトル信号の処理専用の素子は、好適なことに多重キャリアチャネル上で送信されたデータを等化するために使用できるため、本発明はスペクトル拡散システム（特に、UMTS形のシステム）との両立が可能にされる。

【0052】

さらに、2つの独立した送信チャネル（パイロット、チャネル評価などの挿入）を管理する必要はなく、単一キャリアチャネルのみがパイロットを含むため、このデータ送信方法は簡単に使用することができる。

【0053】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する第1の送信信号がパイロット記号を含まないという点で注目に値する。

【0054】

これにより、この方法は通過帯域を節約することができ、また特に、全体的な伝送速度（又は有用なデータスループット）を向上させることができる。

【0055】

その方法は、所定の最大送信パワーに対して情報記号に割り当てられたエネルギーを向上させることもできる。

【0056】

多重キャリア信号の包絡線の変動も低減される。

【0057】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、第1の送信信号がOFDM形であるという点で注目に値する。

【0058】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、第1の送信信号がIOTA形であるという点で注目に値する。

【0059】

多重キャリア信号がIOTA形である場合、IOTAの多重キャリア信号内のパイロットの妨害を取り除くことを意図した第1のクラウン形の処理（crown type processing）は、この場合は使用されないため、この方法を使用することは特に好都合である。このため、本発明はIOTA変調を利用することができ（特に、データ送信速度をこのように増

10

20

30

40

50

加させるガード間隔 (guard interval) がいないこと)、その上、容易に実行できる。

【0060】

IOTA (等方性直交変換アルゴリズム (Isotropic Orthogonal Transform Algorithm)) 形の変調は、1995年5月2日に出願されたフランス特許第FR-9505455号の中で定義されていることに注意されたい。このIOTA変調は、特に、それぞれが一連の記号に相当する幾つかの基本的なサブキャリアの周波数多重化に対応するデジタル受信機に対して送信される多重キャリア信号に基づいている。ここで、2つの連続する記号は記号時間  $T_s$  によって分離され、2つの隣接するサブキャリア間の空間  $\Delta f$  は記号時間  $T_s$  の逆数の半分に等しく、また各サブキャリアは、サブキャリア  $\Delta f$  間の空間の2倍よりも大きい帯域幅で、そのスペクトルの整形フィルタ処理 (shaping filtering) を受け、各記号が時間領域及び周波数領域の中で強く集中されるように、フィルタ処理が選択される。

10

【0061】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、送信機が単一キャリアチャンネル上で第2のデータ送信信号も受信機に送り、この信号がパイロット信号の関数として決定されたチャンネル評価から等化されるという点で注目に値する。

【0062】

このため、単一キャリアチャンネルは、情報データ及び/又は信号データ、単一キャリア信号上で送信された単一キャリアのパイロット信号等化データ (pilot signal equalising data) からのチャンネル評価、及び多重キャリア信号上で送信されたデータを送信するために使用することができる。そのため、本発明は多種多様な用途、特に、例えば単一キャリアチャンネル上での低速の及び多重キャリアチャンネル上での高速のデータ送信を行うことができ、また現行の無線通信規格 (特に、単一キャリアチャンネルの使用に基づいたUMTS規格及びより一般的な移動体ネットワーク規格) と両立できる。

20

【0063】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、送信機及び受信機が移動体通信ネットワークに属しているという点で注目に値する。

【0064】

これにより、この方法は移動端末に対する及び/又は移動環境における送信状況に特に良く適合する。特に、本発明は複数のエコーが付いた不安定なチャンネルを使用できるようにする。

30

【0065】

本発明は、基地局と端末との間の通信を行う場合には特に好適である。特に、1つの好適な実施形態は、基地局と端末との間に2つのダウンリンクチャンネルを含み、それらのチャンネルの1つはパイロットが付いた単一キャリア形であり、他の1つはパイロットなしの多重キャリア形である。

【0066】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、送信機が移動体通信ネットワークにおける基地局に属し、受信機が端末に属して、基地局がパイロット信号及び第1のデータ送信信号を、必要な場合はいつでも、多重キャリア及び高速変調を用いて送信するという点で注目に値する。

40

【0067】

このため、この方法は、移動体ネットワークの中の基地局と端末との間の送信に特に適しており、より正確には、多重キャリア変調を用いる基地局と端末との間のダウンリンクに対する高速の送信 (特に、1 Mbit/s を超える速度のデータ送信) に良く適合しているが、これに限定されることはない。これに関連して、基地局と端末との間に2方向性リンクを設けることができる。

基地局はデータを多重キャリアのチャンネル上で送信し、パイロット信号及び場合によっては信号データ及び/又は情報データを単一キャリアチャンネル上で低速で送信する。

端末は信号及び/又は情報データを基地局に対して単一キャリアチャンネル上で送信する

50

。

【0068】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する第1の送信信号に関連した基準クロックを発生するステップを含み、この基準クロックを発生するステップでは単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、基準クロックは多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する第1の送信信号に関する送信チャンネルの応答の評価を出力するという点で注目に値する。

【0069】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、多重キャリア変調を用いて送信されたデータを等化するステップを含み、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する第1の送信信号がパイロット記号及び等化情報を出力する基準クロックを含むという点で注目に値する。

10

【0070】

このため、特に、送信チャンネルが極めて雑音が多い場合及び/又は乱れている場合はパイロットのみを含むOFDM記号を確保する点がない。その結果、多重キャリア変調に対応する有用な通過帯域は最適化され、送信機に対して受信機を従属させる基準クロック及び/又は周波数は、単一キャリアのパイロット信号を考慮して決定される。

【0071】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対して少なくとも2つの送信モードを使用し、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する第1の送信信号は、第1のモードによるパイロット記号を含み、第2のモードによるパイロット記号は含まないという点で注目に値する。

20

【0072】

1つの特定の特徴によれば、この方法は、多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する第1の送信信号の受信品質(reception quality)の関数として、第1のモードから第2のモードに及びその逆のモードに切り換わるステップを含むという点で注目に値する。

【0073】

これにより、通過帯域を使用すること及び通信に関連した有用なスループットが最適化され、一方で良好な送信品質(transmission quality)が可能にされる。パイロットなしの通信モードは、受信品質が十分である場合は多重キャリア信号上で好ましく、他方では、多重キャリアの信号上のパイロットなしの受信品質が十分でない場合は、単一キャリアの信号及び多重キャリアの信号上のパイロット付きの通信モードが使用され、パイロットの数は、受信品質の関数として増加又は減少される。

30

【0074】

本発明は、少なくとも1つの単一キャリアのパイロット信号及び多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する少なくとも1つの送信信号を使用する無線データ受信装置にも関係し、この装置が多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する送信信号用の送信チャンネルの応答を評価する手段を含み、この評価は単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、このパイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時に起こるという点で注目に値する。

40

【0075】

本発明は、少なくとも1つの単一キャリアのパイロット信号及び多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する少なくとも1つの送信信号を使用する無線データ送信装置にも関係し、この装置がパイロットなしで送信信号を変調する手段を含み、パイロット信号が多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する送信信号用の送信チャンネルの応答を評価できるように設計され、この評価が単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、このパイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時に起こるという点で注目に値する。

【0076】

50

本発明は少なくとも1つの単一キャリアのパイロットチャネル及び多重キャリアのデータ送信チャネルを含む無線の送信信号にも関係し、多重キャリア送信チャネルがパイロットを持たず、単一キャリアのパイロットチャネルが多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する送信チャネルの応答を評価できるように意図され、この評価が単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、このパイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時に起こるといふ点で注目に値する。

【0077】

本発明は少なくとも1つの単一キャリアのパイロットチャネル及び1つの多重キャリアのデータ送信チャネルを用いるセル形の電気通信システムにも関係し、多重キャリアのデータ送信チャネルがパイロットを持たず、単一キャリアのパイロットチャネルが多重キャリア変調を用いて送信されたデータに対する送信チャネルの応答を評価できるように意図され、この評価が単一キャリアのパイロット信号を考慮に入れ、このパイロット信号の少なくとも一部が第1の信号の少なくとも一部と時間的に同時に起こるといふ点で注目に値する。

10

【0078】

装置、データ送信信号及びシステムの利点は、データ送信方法の利点と同じであるため、本願ではそれらをより詳細には説明しない。

【0079】

本発明の他の特徴及び利点は、好ましい実施形態及び添付されている図面に関する下記の説明を読めば一層明白になるであろう。本発明の実施形態は単に説明するために示したものであり、実施例に限定されるものではない。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0080】

単一キャリアチャネル及び多重キャリアチャネルを別個に復調及び等化することから成る、それ自体周知であり図1に示された技術には、幾つかの不都合がある。

【0081】

特に、全体的な送信速度（又は有効なデータのスループット）は最適化されていない。

【0082】

この技術はまた、所定の最大送信電力に対して情報記号に割り当てられたエネルギーを減少させる。

30

【0083】

特に、2つの独立したチャネルを管理する必要があるため、送信時及び受信時の両方で実行することは比較的面倒である。

【0084】

その上、OFDM変調との関連で、特に、パイロット記号のエネルギーは他のOFDM記号のエネルギーよりも大きく、これらのパイロット記号は時間/周波数面の中で不連続的に分散されており、このため、パイロット記号を含むOFDM記号のエネルギーが増加されるという事実のために、付加的な包絡線の変動が発生する。

【0085】

他の従来技術の不都合な点は、幾つかの他の種類の変調が使用される（特に、OFDM/OQAM）場合は、付加的な処理が使用とされることである。この場合は、チャネルはサブキャリア間の障害をもたらし、チャネルの評価を直接得ることは不可能である。

40

【0086】

これに対して、本発明の一般的な原理は、多重キャリアのチャネル（例えば、OFDM形の）上のデータ送信に関連した単一キャリアのパイロット信号（例えば、UMTSとの関連で使用されるようなCPICH形の）を送信することに基づいている。パイロット信号によって出力されたチャネル評価は、多重キャリアのチャネルを等化するために使用される。パイロット信号はOFDM記号の長さに相当する長さによって自己相関されることが好ましく、復調されたOFDM信号の等化を行うために、例えばフーリエ変換（離散的又は高速の）を加えることによって、この評価は次に周波数領域の中で置き換えられる

50

。

【0087】

本発明の1つの変形例によれば、パイロット信号は最も関連のある遅延のみを考慮に入れる簡単な方法で処理される。

【0088】

本発明を用いる移動体無線電話ネットワークのブロック図が、図3に関連して示されている。

【0089】

例えば、このネットワークは3GPP委員会が定義したUMTS（汎用移動体電気通信システム）規格に部分的に適合する。

【0090】

このネットワークは、基地局（BS）31が管理するセル30から構成する。

【0091】

このセル30自身は、基地局31及び端末すなわちユーザ装置（UE）32、33及び34を含む。

【0092】

端末32、33及び34は、データ（アプリケーション形の層のデータ）及び/又は信号データを基地局31とアップリンク及びダウンリンクを通して交換することができる。このため、端末32と基地局31とは、

信号データ及び/又は端末32との通信制御データの伝送並びにパイロット信号の送信を可能にする単一キャリアのダウンリンク310、

信号及び/又は通信制御データの伝送を可能にする単一キャリアのアップリンク、

基地局31から端末32への高速のデータ転送を可能にする、例えばOFDM形のパイロットなしの多重キャリアのダウンリンク312、を介して通信するように接続される。

【0093】

デフォルトでは、端末は待機モードにある、言い換えると、通信モード以外のモードにあるが、そのモードでは端末が示され通信用に利用できる。第1の通信モードでは、これらの端末は特に、単一キャリア変調を用いてダウンリンク上で基地局31が送った信号を傾聴する。これらの信号は、

通信プロトコル、特に、BCH（同報通信チャネル（Broadcast Channel））及びPCH（ページングチャネル（Paging Channel））における高い層に与えられたサービスに相当する共通移送チャネル、及び

通信プロトコル、特に、CPICH（共通パイロットチャネル（Common Pilot Channel））における物理層に相当する共通移送チャネル、を通過して送信される。

【0094】

第三世代（3G）の移動体ネットワークで使用される単一キャリアチャネルは、移動体ネットワークの当業者には周知であり、特に、「3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical Channels and mapping of transport channels onto physical channels (FDD) release 1999」という題名の参考文献3GPP TS 25.211及び3GPP発行所によって発行される規格の中で指定されている。このため、これらのチャネルをより詳細には説明しない。

【0095】

図4は、ネットワーク30の中で使用される基地局31に属する送信-受信モジュール40を示す。

【0096】

このモジュール40は、特に、

1つ又は複数のアンテナ43と、

送受切換え器47と、

10

20

30

40

50

受信チャンネル 4 1 と、  
送信チャンネル 4 2 と  
を含んでなる。

【 0 0 9 7 】

アンテナ 4 3 は、送受切換え器 4 7 を介して受信チャンネル 4 1 及び送信チャンネル 4 2 のそれぞれに接続される。

【 0 0 9 8 】

受信チャンネル 4 1 は、単一キャリアのアップリンク 3 1 1 を処理するように設計され、アンテナ 4 3 が受信したデコードされたデータを出力部 4 4 に送る。このチャンネル 4 1 の使用については当業者は周知であるため、より詳細にチャンネル 4 1 を説明することはしない。

10

【 0 0 9 9 】

送信チャンネル 4 2 は、単一キャリアのダウンリンク 3 1 0 上のパイロット信号 4 2 1 1 並びに信号データ及び / 又は通信制御データと、多重キャリアのダウンリンク 3 1 2 上の低速又は高速のデータ 4 6 とを送信するように設計されている。

送信チャンネル 4 2 は、参照コード 4 5 から開始する C P I C H パイロット信号 4 2 1 1 を発生するように設計されたモジュレータ 4 2 9 と、

20

O F D M 多重キャリア変調に基づいてデータ 4 6 を変調するように設計されたモジュレータ 4 2 1 0 と、

デジタルシグナルプロセッサ ( D S P ) 4 2 8 と、

I チャンネル ( 同位相のチャンネル ( channel in phase ) ) 及び Q チャンネル ( 直交位相 ( quadrature phase ) ) 上のデジタル - アナログ変換器 4 2 6 , 4 2 7 と、

シンセサイザ 4 2 5 によって制御される中間周波数モジュレータ 4 2 4 と、

通過帯域フィルタ 4 2 3 と、

送信帯域内の中間周波数に信号を入れ換えるためのミキサ 4 2 1 及び迅速なシンセサイザ 4 2 2 と、

電力増幅器 4 2 0 と

30

を含んでなる。

【 0 1 0 0 】

D S P 4 2 8 は、

( C P I C H パイロットチャンネル 4 2 1 1 並びに、場合によっては、制御データ、信号データ及び / 又は単一キャリアチャンネル上で送信される有用な情報を伝える信号を含む ) 送信される単一キャリア信号と、

送信される有用な情報 4 6 を示す O F D M 形の多重キャリア信号 4 2 1 2 と、を組み合わせるためのハードウェアのアクセラレータと関連付けられている。

【 0 1 0 1 】

図 1 に関連して示されたフレームとは異なり、この場合の O F D M チャンネルは有用なデータのみを移送し、パイロットに関連するサブキャリアを含まない。

40

【 0 1 0 2 】

さらに、好ましいことに、パイロットチャンネル 4 2 1 1 及び多重キャリア信号 4 2 1 2 は同期して結合される ( O F D M 記号は C P I C H コード記号と同時に起こる ) 。 1 つの変形例によれば、このパイロットチャンネル 4 2 1 1 及び多重キャリア信号 4 2 1 2 は非同期で結合される。

【 0 1 0 3 】

図 5 は、ネットワーク 3 0 の中で使用される端末 3 2 ~ 3 4 の 1 つに属する送信 - 受信モジュール 5 0 を示す。このモジュール 5 0 は、図 4 に関連して示されたモジュール 4 0 と通信するように設計される。

50

## 【0104】

このモジュール50は、特に、  
1つ又は複数のアンテナ53と、  
送受切換え器57と、  
受信チャンネル51と、  
送信チャンネル52と  
を含む。

## 【0105】

アンテナ53は、送受切換え器57を介して受信チャンネル51及び送信チャンネル52に  
接続される。

10

## 【0106】

この送信チャンネル52は、単一キャリアのアップリンク311を処理するように設計さ  
れる。このチャンネルは、入力部54に示されたデータをアップリンク311上に送信する  
ために、単一キャリア変調された信号をアンテナ53に送る。このチャンネル52は、当業  
者に周知の方法で使用されるため、これ以上説明はしない。

## 【0107】

受信チャンネル51は、  
単一キャリアのダウンリンク310上のパイロット信号並びに信号データ及び/又は通  
信制御データと、  
多重キャリアのダウンリンク312上の高速データとを受信するように設計される。

20

受信チャンネル51は、  
ローノイズ増幅器510と、  
送信帯域の中で受信された信号を中間周波数の信号に入れ換えるように設計されたミキ  
サ511及び迅速なシンセサイザ512と、  
中間周波数の中心の周波数で帯域幅が信号を送信するために使用する幅に相当する通過  
帯域フィルタ423と、  
シンセサイザ515によって制御されるベース帯域のI/Q変換器514と、  
Iチャンネル(同位相のチャンネル)及びQチャンネル(直交位相)上のデジタル-アナロ  
グ変換器516, 517と、  
単一キャリア信号と多重キャリア信号とを分離するように設計されたデジタルシグナ  
ルプロセッサ(DSP)518と、  
DSP 518が出力した単一キャリア信号及び多重キャリア信号を復調及び等化する  
ように設計された等化手段519と  
を含んでなる。

30

## 【0108】

図6は等化手段519であり、これは、  
単一キャリアの中で変調されDSP 518が出力したベース帯域信号を受け入れるC  
P I C H入力と、  
多重キャリア(O F D M形)の中で変調されDSP 518が出力したベース帯域信号  
を受け入れるO F D M入力と  
を含む。

40

## 【0109】

C P I C H入力は、送信チャンネルを評価するためのC P I C H形の信号を特に含む。

## 【0110】

等化手段519は、  
単一キャリアのパイロット信号によりチャンネルを評価するように設計された評価手段6  
0と、  
O F D M復調手段64と、  
O F D M等化ユニット66と  
をさらに含む。

50

## 【0111】

手段60は、CPICH形の単一キャリア信号を入力として受け入れ、特に、自己相関手段600と、フーリエ変換手段602とを含む。

## 【0112】

この自己相関手段600は、CPICH信号の関数として、より正確には遅延  $1 \sim n$  のそれぞれに対するCPICH信号の自己相関としてチャンネルの評価を行う。ここで、1は真っ直ぐな経路(direct path)に相当し、2は第2の経路に、また  $n$  はより長い経路に相当する(選択された経路のそれぞれは、真っ直ぐな経路又は関連したエコーに相当する)。  $n$  個の自己相関はこのように計算される。一般に、  $k$  は、CPICHコードのチップ周期  $T_c$  による因数  $k$  の積に等しい( $1/3840000$  sに等しく、UMTS規格に照らすと約  $0.26 \mu s$  である)。ここで、  $k$  は整数又は  $0.5$  の倍数であることが好ましい。

## 【0113】

遅延  $k$  に相当するチャンネル係数は、下記の自己相関方程式を用いて得られる。

## 【数2】

$$h(\tau_k) = h(kT_c) = \int_{-\infty}^{+\infty} CPICH(r).CPICH(t - kT_c) dt$$

20

## 【0114】

CDMAコードの長さが256に等しいこと及び信号が好ましくはデジタル的に処理されることを考慮すると、上記の自己相関方程式のサンプルされたバージョンは、下記のように記載される。

## 【数3】

$$h(k) = \frac{1}{256} \sum_{i=0}^{i=255} CPICH(i).CPICH(n-i)$$

## 【0115】

本発明の1つの好ましい実施形態によれば、OFDM記号がCPICH記号に同期して送信される。この場合、自己相関機能は、CPICHコードの記号(又は同様に、異なる信号間で同期が取られる場合は、OFDM記号)に相当するウィンドウ上で使用される。

30

## 【0116】

本発明の別の実施形態によれば、OFDM記号及びCPICHコードの記号は非同期で送信される。この場合、下記のように幾つかの変形例を使用することができる。

第1の変形例によれば、検討されるOFDM記号に時間的に最も近いCPICH記号の自己相関が計算される(このことは、この自己相関が一部はCDMAネットワークとの関連で他の使用に対して通常は必要であるため、かなり簡単に使用することができる)。

第2の変形例によれば、自己相関は、検討されるOFDM記号と少なくとも部分的に交差するCPICH記号上で計算され、得られた自己相関は、チャンネルの周波数評価動作の中に入力されて補間される。

第3の変形例によれば(これは、検討されるOFDM記号に対して、最も信頼できるチャンネル評価を提供する)、自己相関は第1のCPICHコードの終わりで第2のCPICHコードの開始時に計算され、選択された自己相関は検討されるOFDM記号と同調して同時に起こる。

## 【0117】

いかなる場合でも、提案された相関の所要時間は、検討されるOFDM記号の所要時間と同じである。

## 【0118】

50



自己相関手段 600 は、自己相関を行った  $n$  個の結果を手段 602 に対して  $n$  個の出力部 601 を介して送信する。 $n$  個の結果のそれぞれは、出力部 601 の 1 つに対応付けられている。

【0119】

次に、手段 602 は、 $n$  個の自己相関の結果の組に対して長さ  $n$  でフーリエ変換を行い、こうして対応する周波数応答を得る。 $n$  は、OFDM チャンネルの中で使用されるサブキャリアの数以上となるように選択される。このため、OFDM チャンネルの中の各サブキャリアが 3.75 kHz 帯域を使用し、また OFDM 記号が 1024 のサブキャリア上で変調される場合、3.84 MHz の有用な帯域が得られる。この場合、手段 602 は長さ 1024 の高速フーリエ変換 (FFT) を使用するため、検討される 3.84 MHz の帯域上に 1024 チャンネルの係数を得ることができる。

10

【0120】

変形例として、OFDM のサブキャリアの数が 2 の累乗でない場合、手段 602 は適切な長さの離散フーリエ変換 (DFT) を使用することが好ましい。このため、各 OFDM チャンネルのサブキャリアの帯域幅が 3.75 kHz に等しく、各 OFDM 記号が 600 のサブキャリア上で変調される場合、結果としてほぼ 2 MHz 程度の有用な帯域が得られ、手段 602 は 600 の係数を提供する長さ 600 の DFT を使用する。

【0121】

結果として、OFDM を等化することに使用することができる周波数のチャンネル評価が得られる。1 つの好ましい実施形態によれば、CPICH 信号が OFDM 記号に相当する所要時間で相関される。新しい相関 (及びこれにより、新しいチャンネルの評価) が、このように各 OFDM 記号に対して作られる。1 つの変形例によれば、特に、チャンネルは十分に安定であると受信機が評価する場合、1 つの評価が幾つかの OFDM 記号に対して有効であるとみなされる (このことは、特に、受信端末上のリソース (CPU の時間、バッテリーなど) を節約することができる)。

20

【0122】

同時に、手段 64 は入力された OFDM 信号を復調し、復調された OFDM 記号を OFDM 等化ユニット 66 に出力する。

【0123】

等化ユニットは、それぞれ手段 602 及び手段 64 から送られたチャンネル評価及び復調された OFDM 記号を同時に受け取ると、チャンネル評価の関数として OFDM 記号を等化し、処理された OFDM 記号に相当する情報データを出力する。等化は、チャンネル評価を考慮に入れて様々な方法で行うことができる。第 1 の比較的簡単な評価方法には、チャンネル共役 (channel conjugate) (これは位相補正を可能にする) によって受信された OFDM 記号を乗算することが含まれる。別の等化方法によれば、OFDM 記号はチャンネルによって分割される。さらに別の方法によれば、OFDM 記号から出力されたデータに対して MMSE (最小平均自乗誤差) 形の等化法が使用される。

30

【0124】

図 7 は、簡単に使用できるようにする、本発明の 1 つの変形例による等化手段 79 を示す。

40

【0125】

等化手段 79 と 519 (図 6 に関連して示されている) との間の本質的な相違は、自己相関の決定に結合された経路の確定に基づいている。等化手段 79 及び 519 に共通した構成要素は同じ参照番号を付けて、さらに詳細には説明しない。

【0126】

この変形例によれば、受信機はエコー検出及び遅延  $1 \sim r$  に相当する  $r$  の評価を使用する (例えば、最初の同期チャンネルから開始する) (UMTS 規格における「最初の SCH」)。

【0127】

等化手段 79 は、

50

単一キャリアのパイロット信号から開始するチャネルを評価するように設計された評価手段 70 と、

OFDM 復調手段 64 と、  
OFDM 等化ユニット 66 と  
を含む。

【0128】

評価手段 70 は、入力信号として単一キャリアの CPICH 形の信号及び考慮するために  $r$  個の遅延  $1 \sim r$  のリストを受け入れ、

自己相関手段 700 と、  
フーリエ変換手段 602 と  
を特に含む。

10

【0129】

自己相関手段 700 は、CPICH 信号の関数として、より正確には遅延  $1 \sim n$  のそれぞれに対する CPICH 信号の自己相関としてチャネルの評価を行う（自己相関手段 600 において使用されたものと同じ方法及び変形例を使用する）。

【0130】

自己相関手段 700 は、次の内容、すなわち、  
遅延  $1 \sim r$  に対応して作られた  $r$  個の自己相関の結果と、  
選択されない  $(n - r)$  個の遅延に対応する  $(n - r)$  個のゼロの自己相関値と、  
を  $n$  個の出力 601 を介してフーリエ変換手段 602 に送る。

20

【0131】

$n$  個の送信された値のそれぞれは、出力 601 の 1 つに関連付けられる。

【0132】

1 つの変形例によれば、この自己相関手段 700 は、CPICH 信号の関数として、より正確には遅延  $1 \sim r$  に等しいかほぼ等しい遅延  $1 \sim m$  のそれぞれに対する CPICH 信号の自己相関としてチャネルの評価を行う。この変形例によれば、遅延が検討される遅延  $i$  から  $P$  チップ期間 (chip period)  $T_c$  以下だけ異なっている場合は、遅延は遅延  $i$  にほぼ等しくなる。ここで、 $P$  は 2 であることが好ましい（しかし、例えば、1 又は 3 など別の値にすることもできる）。このため、遅延  $i$  が確認されたエコーと一致する場合、自己相関は遅延  $i - 2T_c$ ,  $i - T_c$ ,  $i$ ,  $i + T_c$  及び  $i + 2T_c$  に対して手段 700 によって行われることが好ましい。 $P$  の値が増加するにつれて、評価は一層正確になる。他方においては、自己相関手段 700 を使用することにより、 $P$  の値が小さくなるためより簡単になる。

30

【0133】

別の変形例によれば、例えば、CPICH 信号の補間によって使用され得られた遅延は、チップ時間 (chip time)  $T_c$  の非整数の倍数である。

【0134】

図 8 は、基地局 31 と端末 32 との間でチャネル 310 ~ 312 を用いて通信する間の通信プロトコルを示す。このプロトコルは 2 つの段階を含む、すなわち、1 つの段階 80 は本質的に信号データの交換から成る通信を設定する段階であり、通信段階 81 は OFDM 31 40  
Mチャネル及び送信チャネルを評価するために CPICH チャネルを用いて、高速のデータ送信を使用する段階である。

【0135】

通信が設定される段階 80 の間に、基地局 31 はセル 30 の中にある端末、特に端末 32 にダウンリンク SCH 上で信号 800 を送る。これにより、端末 32 は基地局 31 の SCH 31 40  
チャンネル上で同期を取られる。

【0136】

基地局 31 がこの SCH 信号を定期的送信し、また端末 32 の同期がある所定のしきい値を超えて劣化すると直ぐにその端末は基地局 31 で再度同期が取られることに注意されたい。

50

## 【 0 1 3 7 】

基地局 3 1 は、さらに B C H チャンネル上に信号 8 0 1 を送信する。このダウン信号は、どの P C H チャンネルを傾聴する必要があるのかについて端末 3 2 に知らせる。このため、端末 3 2 は、この信号を受信した後は、信号 8 0 2 によって指示された P C H チャンネルを傾聴し始める。

## 【 0 1 3 8 】

次に、基地局 3 1 は、端末 3 2 に対して信号 8 0 1 によって指示された P C H チャンネル上に信号を送る。この信号は、到来する呼出しを検出するために使用される。

## 【 0 1 3 9 】

次に、端末 3 2 が通信を開始することを希望すると仮定する場合、端末 3 2 は R A C H (チャンネルアクセスについての上層サービスに相当する共通チャンネルであるランダムアクセスチャンネル (Random Access CHannel)) 上に信号を送る。この信号 8 0 3 は、基地局 3 1 に端末 3 2 が通信を設定して欲しいと要求していることを知らせる。

## 【 0 1 4 0 】

基地局 3 1 は、次に、(単一キャリアの)第 1 の通信モードを用いて、通信チャンネル割当て信号 8 0 4 を F A C H (上層サービスに相当する共通チャンネルである高速アクセスチャンネル (Fast Access CHannel)) 上に送る。

## 【 0 1 4 1 】

第 1 の通信モードに対応する信号は、U M T S 規格によって定義された第 1 の 2 つの層 (物理層及びリンク層) と両立する。本発明によれば、レベル 3 で基地局は、O F D M を傾聴する場所、時間及び方法を示す。

## 【 0 1 4 2 】

次に、端末 3 2 は、本発明によれば、特に送信チャンネルを評価するために使用される C P I C H パイロットチャンネル 8 0 5 を傾聴することを開始する。基地局 3 1 は、C P I C H パイロットチャンネル 8 0 5 を連続的に送信する。

## 【 0 1 4 3 】

通信は、次に、端末 3 2 と基地局 3 1 との間に設定される。

## 【 0 1 4 4 】

移動局は F A C H チャンネル 8 0 4 を傾聴しながら、P R A C H アップリンク 8 0 6 (R A C H チャンネルに相当する物理的なチャンネル) を介して要求を送り、現行の U M T S - F D D 規格の中で規定されたようにネットワークからの応答を得る。ネットワークが移動局に送信するデータの量が大きいと決定する場合、また特に、F A C H チャンネルを通る利用可能なスループットが十分でない場合、基地局 3 1 は端末 3 2 に第 1 の通信モードに相当する F A C H チャンネルを介して、データの送信については関連する O F D M チャンネルを傾聴するようにと通知する。

## 【 0 1 4 5 】

このため、本発明によれば、O F D M 変調を用いて O F D M チャンネルと呼ばれる共通チャンネルを使用することは、R A C H (アップリンク) 及び F A C H (ダウンリンク) の物理的な送信特性を変えることなく、R A C H / F A C H の共通チャンネルと連結される (換言すると、端末は R A C H 要求を送信し、基地局は端末 3 2 に基地局 3 1 と端末 3 2 との間のデータ送信が第 2 の多重キャリアの送信モードを用いて行われることを通知する F A C H フレームを用いて応答する)。

## 【 0 1 4 6 】

F A C H チャンネルは、移動局が O F D M チャンネルを正確に傾聴できるようにする信号情報を伝える。F A C H チャンネルは、O F D M チャンネルを傾聴して関係するデータブロックを受信するために、いつ (言い換えると、ブロックが端末を開始及び停止させる時期)、どこで (周波数帯域の中の周波数、送信は利用可能な周波数帯域の全体を必ずしも使用しない)、またどのように (コーディングフォーマット、インターレースなど) に関する指示を行う。デフォルトでは、基地局は所定の特性を有する O F D M 変調を使用する (記号時間 (symbol time)、サブキャリアと基準記号又はパイロット記号の分布との間の間

隔)。1つの変形例によると、基地局はこれらの特性を動的に最適化して、伝搬チャネルの特性の関数としてそれらを適合させる。

【0147】

このため、基地局31と端末32との間の通信は、第2の通信モード(段階81)に切り替わる。この第2の通信モードは、パイロットなしの多重キャリア変調を使用し、CPICHの単一キャリアのパイロットチャネルの送信は維持されることが好ましい。このように、基地局31はOFDMの共通チャネル上に連続したその後の信号810, 811を通してデータを送信し、CPICHの単一キャリアのパイロット信号は基地局31によって連続的に送信されるため、端末32は送信チャネルを正確に評価することができる。

【0148】

端末32は、この時、RACHチャネル上にレベル2の肯定応答を送ることができる。

【0149】

通信の終了時に、端末32及び/又は基地局31は、FACHチャネルを通る通信が終了することを知らせる。

【0150】

図9は、本発明の1つの変形した実施形態による端末32の中で使用される等化手段を示す。この等化手段は、送信チャネルが極めて雑音が多い場合及び/又は乱れている場合は特に好適である(例えば、信号のフェージングの原因になる強力なドップラ形の効果又は複数のエコーがある環境による、本発明の幾つかの実施形態に基づいてOFDM信号がパイロット記号を持っていない場合は、それを処理することは難しい)。

【0151】

そのようなチャネルに対する最新技術によれば、当業者は例えば(図1に示すように)パイロットに関連するサブキャリアの10%含む記号をOFDM信号の中に挿入するだけでなく、パイロット形のサブキャリアのみを含む訓練のシーケンスも挿入する。データを全く含まないこれらの記号は、OFDM信号の数パーセント(例えば、10%)の割合を占め、それに応じて、データ用に使用することができる利用可能な通過帯域を減少させる。

【0152】

図9に関連して示された本発明の変形例によれば、送信機はCPICH信号及びOFDM変調を用いるデータを連続的に等化手段90を用いる受信機に送信する。この変形例によれば、幾つかのOFDM記号は周波数の評価を行うためにパイロットを含む。等化手段90は、基準クロックの周波数を固定するために(VTCXOとも呼ばれ、3GPP(第三代携帯プロジェクト)標準化委員会によって定義された特にGSM及びUMTS規格(特に、標準対照TS25.101)に準拠する、受信機から送信機への13MHzのクロック)、先ず第1にCPICHチャネルからの周波数の評価を行う。受信機の基準クロックは、送信機の基準クロックと同じではない。このクロックの周波数の中には通常ドップラ効果によるドリフト、又は基準クロックのドリフト(通常、移動体端末のクロック)も存在する。等化手段90はさらにOFDM信号を復調し、CPICHチャネルから作られた周波数の評価を考慮してその信号を等化する。

【0153】

等化手段90は、

単一キャリア変調された基本帯域信号を受け入れるCPICH入力及びDSP 518による出力と、

多重キャリア(OFDM形)で変調された基本帯域信号を受け入れるOFDM入力及びDSP 518による出力と

を含んでなる。

【0154】

特に、CPICH入力は、基準周波数を評価するために使用されるCPICH形の信号を含む。

【0155】

10

20

30

40

50

等化手段 9 0 は、  
 単一キャリアのパイロット信号から受け取った信号に相当する周波数を評価するように設計された周波数評価手段 9 1 と、  
 発振器 9 7 と、  
 周波数シンセサイザ 9 8 と、  
 チャネル評価手段 9 6 と、  
 OFDM 復調手段 9 3 と、  
 OFDM 等化ユニット 9 5 と  
 をさらに含む。

## 【 0 1 5 6 】

手段 9 1 は、C P I C H 形の単一キャリア信号を入力信号として受け入れる。それは、C P I C H 記号の時間評価を提供する C P I C H 信号の自己相関（スクランブル解除）を特に含む C P I C H 信号の非干渉性の復調を行う。この C P I C H 記号から、C P I C H 信号の中の 2 つの連続した記号間の位相が計算される（特に、極めて大きな変動を補正するために、レーキ受信機（rake receiver）、重み付けされた合計及び一次フィルタを用いる積分を用いて）。このように、手段 9 1 は、全体の受信機で受信される信号に関連する 1 3 M H z の基準クロックを発生する発振器 9 7 を動作させるために使用される信号を出力する。

## 【 0 1 5 7 】

周波数シンセサイザ 9 8 は、基準クロックから導き出されたデジタルクロック C L K 9 2 を発生し、このクロック 9 2 を等化手段 9 0 の様々な部分に送信する。

## 【 0 1 5 8 】

図 9 に示した変形例によれば、OFDM 記号を C P I C H 記号に同期して送信する必要はない。OFDM 信号及び C P I C H 信号の送信周波数のみが、同じ基準クロックから引き出される（RF キャリアは必ずしも同じでないため）。

## 【 0 1 5 9 】

このように、結果は、OFDM の等化に対して使用され、また手段 9 0 が送信機 / 受信機の他の部分に対して、特に、周波数評価手段 9 1、チャネル評価手段 9 6、OFDM 復調手段 9 3 及び OFDM 等化ユニット 9 5 に対して出力した周波数すなわち基準クロック C L K 9 2 である。結果は、閉ループにおけるスレービング（slaving）である。

## 【 0 1 6 0 】

手段 9 3 は入力の OFDM 信号を基準クロック 9 2 を用いて復調し、復調された OFDM 記号を OFDM 等化ユニット 9 5 に出力する。

## 【 0 1 6 1 】

チャネル評価手段 9 6 は、手段 9 3 及び基準クロック 9 2 によって復調された記号を考慮に入れて、OFDM 信号から決定された等化手段 9 5 に対して振幅及び位相の補正を行う。

## 【 0 1 6 2 】

等化ユニット 9 5 は、それぞれ手段 9 1、9 6 及び 9 3 によって伝達されたクロック 9 2、チャネル評価記号及び復調された OFDM 記号 9 4 を同時に受け取る。このユニット 9 5 は、基準クロック 9 2 を根幹として、また OFDM 記号に関連したチャネルの時間評価の関数として OFDM 記号を等化し、次に処理された OFDM 記号に相当する情報データを出力部 5 5 に出力する。

## 【 0 1 6 3 】

受信機では、この等化手段 9 0 は送信 - 受信モジュール 5 0 の中で、  
 どのようなチャネル形に対しても特に適した（雑音が多い場合でも又は少ない場合でも）、この比較的簡単な実施例について前に示した等化手段 5 1 9 の代わりに、  
 又は、手段 5 1 9 と組み合わせられるかのいずれかで使用される。

## 【 0 1 6 4 】

手段 9 0 と手段 5 1 9 とを組み合わせる受信機は、チャネルが混乱している場合でも、

10

20

30

40

50

有効な通過帯域を最適化すること特に適している。そのような受信機及び対応する送信機は、パイロット付きの又はパイロットなしのOFDM信号を処理する間の変化に対して動的な管理を使用することが好ましい。すなわち、チャンネルが極めて雑音が多い場合、OFDM信号はパイロットを含み、手段90に類似した手段を使用してチャンネルの時間評価を行うために、受信機は基準周波数及びOFDMチャンネルの評価を行うCPICHチャンネルを使用する。これにひきかえ、チャンネルの雑音極めて大きくない場合は、送信機はパイロットなしのOFDM信号を送り、受信機は手段519に類似した手段を用いて、CPICH信号から始めてOFDM信号を等化するためにチャンネルを評価する。次に、送信機及び/又は受信機は、OFDM信号がパイロットを持たない場合、又は必要なサービスの品質を恐らく考慮に入れたチャンネルに最も良く適合した送信モードを識別するためのより一般的 10  
な手段を持たない場合は、受信の善し悪しを識別する手段を含む(例えば、通過帯域に関する要求; 最良の通過帯域はパイロットがない場合に生ずるため、パイロットなしのモードは通過帯域の要求が高い場合は好ましいものになる)。送信機及び受信機は、例えば、RACH及びFACHチャンネルを通して図8に関連して前述した方法と同じ方法で送信モードに同意し、また送信機及び受信機は異なる通信モードを処理する手段を使用する(OFDMのパイロットなしで又はある程度のOFDMのパイロットを有して)。

#### 【0165】

デフォルトでは、基地局は、第1の通信モードに基づいて、パイロットなしのOFDM変調を使用することが好ましい。受信品質が、端末32がCPICHチャンネルによるチャンネル評価を用いてOFDM信号を復調及び等化するために十分でない場合は、基地局は第 20  
2の通信モードに切り換える。この第2の通信モードでは、幾つかのOFDM記号は周波数の評価を行うためにパイロットを含み、等化手段90は、図9に関連して前述されたように、基準クロックの周波数を固定するために使用されるCPICHチャンネルから開始する周波数評価を行う。明らかに、受信品質が向上する場合(特に、信号対雑音比を増加できるように、雑音を減少させる又は受信信号の電力を増加させることによる)、基地局は有効なスループットを最適化するために、第1の通信モードに切り換える。

#### 【0166】

基地局(送信機)が幾つかの端末(受信機)と通信するネットワークの中では、2つの事例が生ずる可能性がある。

第1の事例によれば、通信は時間で多重化される(例えば、TDMA(時分割多重アクセス)プロトコルを用いて)。その時々では、ただ1つの無線リンクが動作中であり、データは対応する受信機の関数として第1又は第2のモードの中でOFDM変調に基づいて 30  
送信される。

第2の事例によれば、通信は周波数で(例えば、FDMA(周波数分割多元接続)プロトコルを用いて)また場合によっては時間で多重化される。幾つかの無線リンクがこの時同時に動作中とすることができる。どのような時点においても、OFDMのパイロットが第2のモードに基づいて割り当てられた周波数帯域の全体を使用するため、全てのOFDMの通信はパイロットが付いた(第2のモード)又はパイロットなしの(第1のモード) 40  
同じモードを使用する。1つ又は幾つかの受信機に割り当てられた各時間間隔に対して、基地局はある基準を用いて最も適当な通信モードを決定する(例えば、少なくともn個の端末の受信品質が、CPICHチャンネルに基づいたチャンネル評価を用いて受信したOFDM信号を復調及び等化を可能にするには不十分である)。nはしきい値のパラメータであり、例えば、1又は何らかの別の所定の値又は動的に更新された値(特に、端末の数に依存する)とすることができる。

#### 【0167】

さらに、本発明によるネットワークは、第1及び第2のモード(又は2つの中の1つ)を特に実行し、CPICH形のチャンネルを使用しないネットワークと、また特に、OFDM記号がより多くのパイロットを含む第3のモードの中で通信するように設計された基地局と共存するように設計される(例えば、第3の通信モードによれば、周知の最新技術の変調が使用され、この場合、OFDM記号の90%がパイロットに関連するサブキャリア 50

の10%を含み、また訓練のシーケンスはパイロット形のサブキャリアのみを含む)。

【0168】

当然であるが、本発明は前述した実施例の形態に限定されることはない。

【0169】

特に、当業者は使用する単一キャリア及び多重キャリア変調の定義の中に何らかの変形例を取り入れることができる。特に、単一キャリア変調は、位相変調形(例えば、PSK(位相シフトキーイング))、又はGMSK(ガウス最小シフトキーイング(Gaussian Minimum Shift Keying))又は振幅変調形(特に、FDK(周波数シフトキーイング))、又はQAM(直交振幅変調)とすることができる。同様に、当業者は使用する多重キャリア変調の種類の中に何らかの変形例を作ることができる。それ故に、変調は、例えば、特にWavecom Companyによって1998年4月10日に出願されたフランス特許第FR-9804883号の中で説明されたOFDM形、又は1995年5月2日に出願されたフランス特許第FR-9505455号の中で定義されたようなIOTA形の変調とすることができる。これらの特許を引用することにより本明細書の一部をなすものとする。

10

【0170】

本発明はUMTS又は3Gネットワークに限定されることはないが、特に、高いスペクトル効率及び/又は通過帯域を節約することが望まれる場合は、固定式又は移動式の送信機と固定式又は移動式の受信機との間の通信を含む(例えば、2つの端末、ネットワークインフラの局及び端末、又は2つのネットワークインフラの局に対応する)。それ故に、例えば、本発明に関する可能な媒体には、画像、音響及び/又はデータに関する陸上のデジタル無線放送システム、移動体に対する広帯域デジタル通信システム(移動体ネットワーク、無線LAN又は衛星に対する又は衛星からの通信)、及び音響送信チャネルを用いる海中送信が含まれる。

20

【0171】

本発明には多くの用途があり、それらの用途は特にインターネット形の広帯域のサービスに使用することができる(本発明がUMTSに適用される場合、低速のRACHチャネルは、極めて高速のOFDMチャネルと結合されたGSMよりも遙かに高速であるが、そのようなサービスの要求を満足させる)。

【0172】

チャネル評価の他にも、本発明は単一キャリアチャネルを使用できるようにして、OFDMチャネルに特有な処理、特に、初期の同期化及び時間又は周波数の同期化をモニタすること、チャネルの品質を測定すること及び変調の適用することなどを実行する。

30

【図面の簡単な説明】

【0173】

【図1】それ自体周知のOFDM信号の例を示す図である。

【図2】図1によるOFDM信号の等化を示すブロック図である。

【図3】特定の実施形態に基づいて本発明に適合する移動体通信ネットワークを示す図である。

【図4】図3のネットワークの中で使用される固定局に関連した送信モジュール-受信モジュールを説明する図である。

40

【図5】図3のネットワークの中で使用される端末に関連した送信モジュール-受信モジュールを説明する図である。

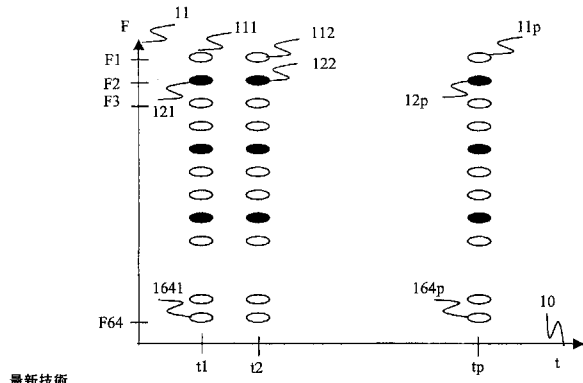
【図6】図5の送信機/受信機の中で使用される等化手段を示す図である。

【図7】本発明の変形例による等化手段を示す図である。

【図8】図3の移動体通信ネットワークにおける通信プロトコルを示す図である。

【図9】本発明の1つの変形した実施形態に基づいて、図5の送信機/受信機の中で使用される等化手段を示す図である。

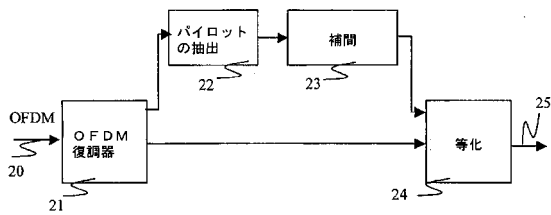
【 図 1 】



最新技術

Fig. 1

【 図 2 】



最新技術

Fig. 2

【 図 3 】

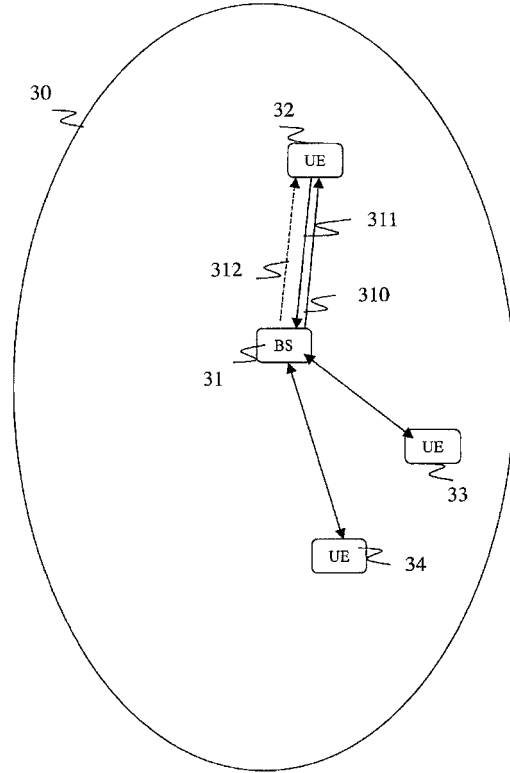


Fig. 3

【 図 4 】

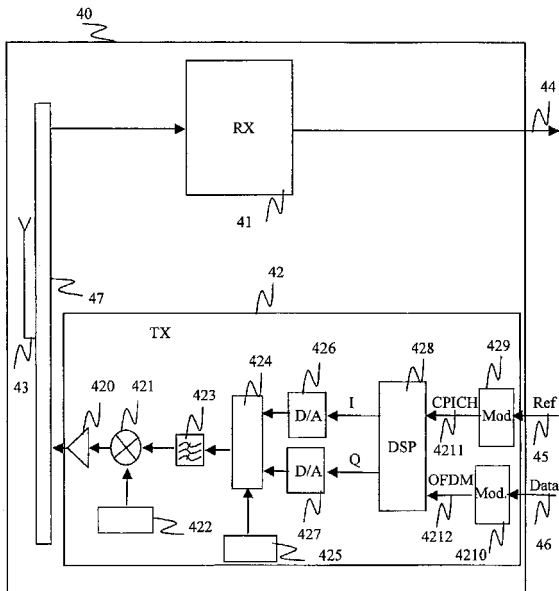


Fig. 4

【 図 5 】

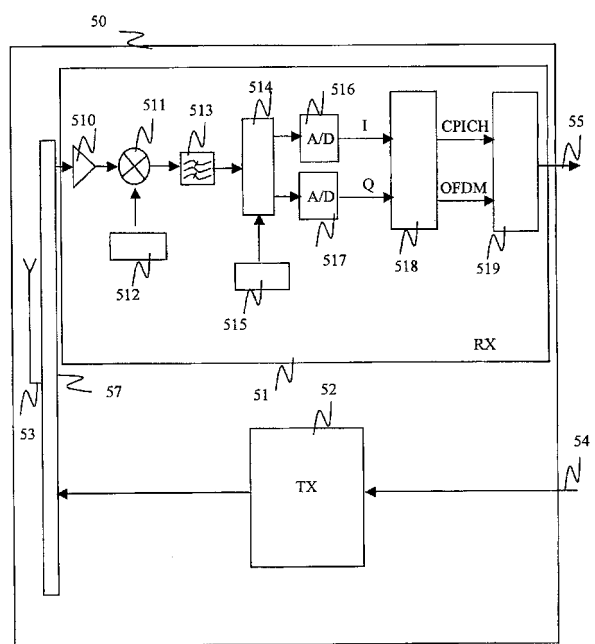


Fig. 5



【 図 6 】

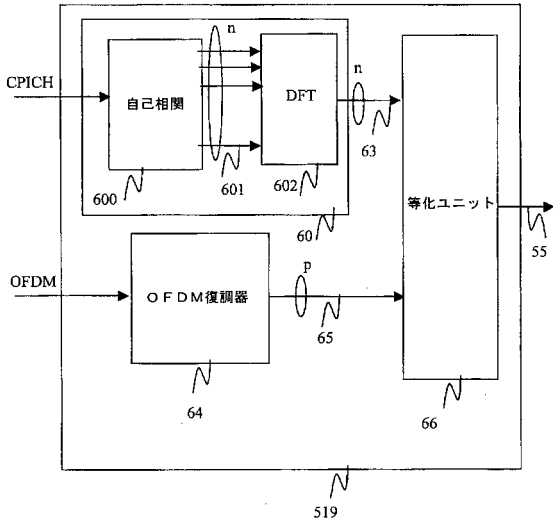


Fig. 6

【 図 7 】

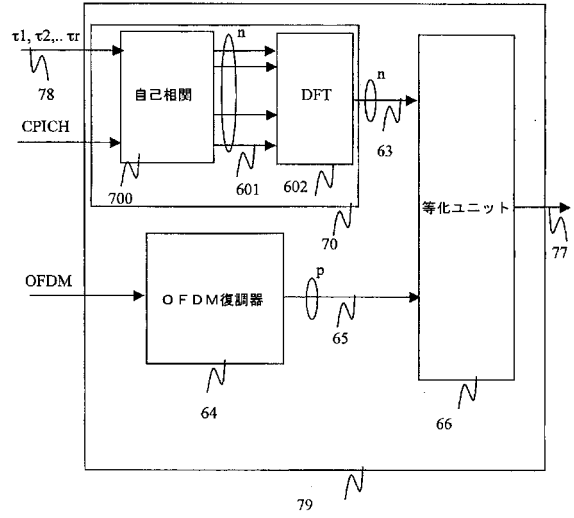


Fig. 7

【 図 8 】

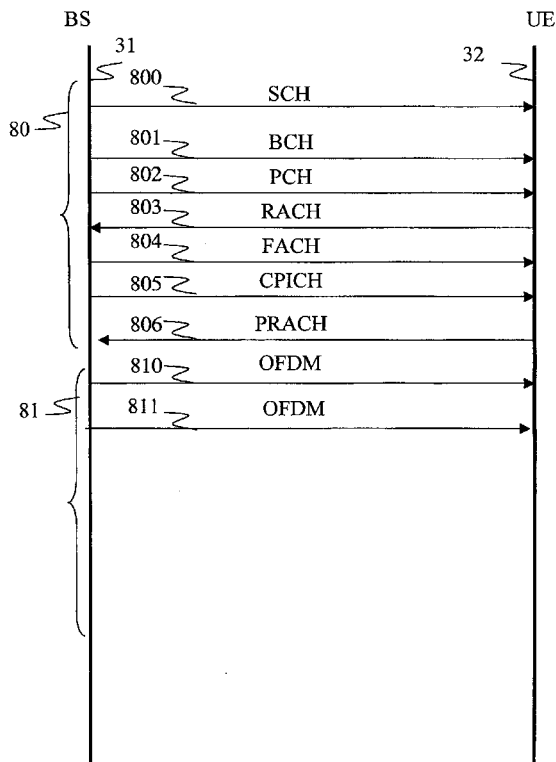


Fig. 8

【 図 9 】

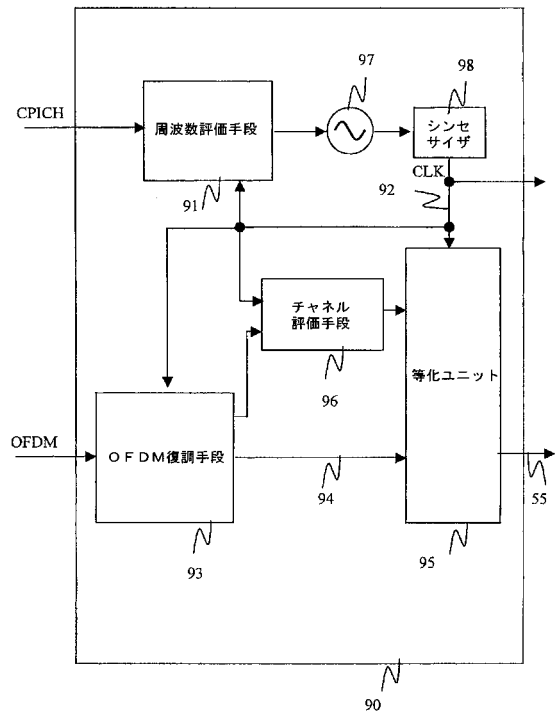


Fig. 9

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International Application No PCT/FR2004/000344
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04L25/02		
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) IPC 7 H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/043642 A1 (HIRATA MASARU) 22 November 2001 (2001-11-22) page 1, column 2, paragraph 7 - paragraph 8 page 2, column 1, paragraph 6 - paragraph 7 figures 4,6  ----- -/--	1-5, 13, 16, 17, 24
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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) *D* 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search  7 July 2004		Date of mailing of the international search report  19/07/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Moreno, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/000344

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>YEH C-S ET AL: "OFDM system channel estimation using time-domain training sequence for mobile reception of digital terrestrial broadcasting" IEEE TRANSACTIONS ON BROADCASTING, vol. 46, no. 3, September 2000 (2000-09), pages 215-220, XP002260472 IEEE, NEW YORK, US ISSN: 0018-9316 page 216, column 2, paragraph 2 figure 3</p>	1,3,5-7, 11-14, 17-19, 22,24, 25,27
A	<p>US 2003/012302 A1 (SEALS MICHAEL J ET AL) 16 January 2003 (2003-01-16)</p> <p>page 1, column 2, paragraph 5 page 3, column 2, paragraph 2</p>	1,3,5-7, 11,12, 14,17, 19,24, 25,27
A	<p>EP 1 164 733 A (NTT DOCOMO INC) 19 December 2001 (2001-12-19)</p> <p>page 2, column 1, line 35 - line 43 page 4, column 6, line 34 - line 44 figure 4</p>	1-5,11, 16-19, 24-27
A	<p>EP 1 191 713 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27 March 2002 (2002-03-27) page 3, column 3, line 49 - line 57 figures 1,4 page 2, column 2, line 22 - line 24</p>	1-4,14, 20,24-27
A	<p>US 2003/017835 A1 (BERGEL ITSHAK) 23 January 2003 (2003-01-23) page 3, column 1, line 1 - line 2 page 3, column 1, paragraph 2 figure 6</p>	1,2,5, 16,24-27
A	<p>LAMBRETTE U ET AL: "OFDM BURST FREQUENCY SYNCHRONIZATION BY SINGLE CARRIER TRAINING DATA" IEEE COMMUNICATIONS LETTERS,, vol. 1, no. 2, 1 March 1997 (1997-03-01), pages 46-48, XP000687090 IEEE, PISCATAWAY, US ISSN: 1089-7798 Introduction</p>	20,21

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/000344

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001043642 A1	22-11-2001	JP 2001326586 A	22-11-2001
		CN 1324161 A	28-11-2001
		GB 2366491 A , B	06-03-2002
US 2003012302 A1	16-01-2003	WO 03005740 A2	16-01-2003
EP 1164733 A	19-12-2001	JP 2001203665 A	27-07-2001
		AU 755354 B2	12-12-2002
		AU 2709101 A	31-07-2001
		CA 2372247 A1	26-07-2001
		EP 1164733 A1	19-12-2001
		CN 1358368 T	10-07-2002
		WO 0154326 A1	26-07-2001
		US 2002159430 A1	31-10-2002
EP 1191713 A	27-03-2002	JP 3522651 B2	26-04-2004
		JP 2001333123 A	30-11-2001
		AU 5678501 A	26-11-2001
		BR 0106650 A	02-04-2002
		CA 2374972 A1	22-11-2001
		EP 1191713 A1	27-03-2002
		CN 1372728 T	02-10-2002
		CZ 20020226 A3	15-05-2002
		WO 0189115 A1	22-11-2001
		US 2003072253 A1	17-04-2003
US 2003017835 A1	23-01-2003	CN 1399436 A	26-02-2003
		EP 1410528 A1	21-04-2004
		JP 2003143065 A	16-05-2003
		WO 03009493 A1	30-01-2003

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

		Demande internationale No PCT/FR2004/000344
A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 H04L25/02		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 H04L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2001/043642 A1 (HIRATA MASARU) 22 novembre 2001 (2001-11-22) page 1, colonne 2, alinéa 7 - alinéa 8 page 2, colonne 1, alinéa 6 - alinéa 7 figures 4,6	1-5, 13, 16, 17, 24
A	YEH C-S ET AL: "OFDM system channel estimation using time-domain training sequence for mobile reception of digital terrestrial broadcasting" IEEE TRANSACTIONS ON BROADCASTING, vol. 46, no. 3, septembre 2000 (2000-09), pages 215-220, XP002260472 IEEE, NEW YORK, US ISSN: 0018-9316 page 216, colonne 2, alinéa 2 figure 3	1, 3, 5-7, 11-14, 17-19, 22, 24, 25, 27
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets	
*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  7 juillet 2004	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  19/07/2004	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  Moreno, M	

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (Janvier 2004)

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

 Demande internationale No  
 PCT/FR2004/000344

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2003/012302 A1 (SEALS MICHAEL J ET AL) 16 janvier 2003 (2003-01-16)  page 1, colonne 2, alinéa 5 page 3, colonne 2, alinéa 2 -----	1,3,5-7, 11,12, 14,17, 19,24, 25,27
A	EP 1 164 733 A (NTT DOCOMO INC) 19 décembre 2001 (2001-12-19)  page 2, colonne 1, ligne 35 - ligne 43 page 4, colonne 6, ligne 34 - ligne 44 figure 4 -----	1-5,11, 16-19, 24-27
A	EP 1 191 713 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27 mars 2002 (2002-03-27) page 3, colonne 3, ligne 49 - ligne 57 figures 1,4 page 2, colonne 2, ligne 22 - ligne 24 -----	1-4,14, 20,24-27
A	US 2003/017835 A1 (BERGEL ITSHAK) 23 janvier 2003 (2003-01-23) page 3, colonne 1, ligne 1 - ligne 2 page 3, colonne 1, alinéa 2 figure 6 -----	1,2,5, 16,24-27
A	LAMBRETTE U ET AL: "OFDM BURST FREQUENCY SYNCHRONIZATION BY SINGLE CARRIER TRAINING DATA" IEEE COMMUNICATIONS LETTERS,, vol. 1, no. 2, 1 mars 1997 (1997-03-01), pages 46-48, XP000687090 IEEE, PISCATAWAY, US ISSN: 1089-7798 Introduction -----	20,21

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets				Demande Internationale No PCT/FR2004/000344	
Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 2001043642	A1	22-11-2001	JP 2001326586 A		22-11-2001
			CN 1324161 A		28-11-2001
			GB 2366491 A , B		06-03-2002
US 2003012302	A1	16-01-2003	WO 03005740 A2		16-01-2003
EP 1164733	A	19-12-2001	JP 2001203665 A		27-07-2001
			AU 755354 B2		12-12-2002
			AU 2709101 A		31-07-2001
			CA 2372247 A1		26-07-2001
			EP 1164733 A1		19-12-2001
			CN 1358368 T		10-07-2002
			WO 0154326 A1		26-07-2001
			US 2002159430 A1		31-10-2002
EP 1191713	A	27-03-2002	JP 3522651 B2		26-04-2004
			JP 2001333123 A		30-11-2001
			AU 5678501 A		26-11-2001
			BR 0106650 A		02-04-2002
			CA 2374972 A1		22-11-2001
			EP 1191713 A1		27-03-2002
			CN 1372728 T		02-10-2002
			CZ 20020226 A3		15-05-2002
			WO 0189115 A1		22-11-2001
			US 2003072253 A1		17-04-2003
US 2003017835	A1	23-01-2003	CN 1399436 A		26-02-2003
			EP 1410528 A1		21-04-2004
			JP 2003143065 A		16-05-2003
			WO 03009493 A1		30-01-2003

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ウェルラン, ティエリ

フランス国, 72000 ル・マン, アヴニュー・ピエール・マンデス・フランス 14, アパルト  
マン 223

Fターム(参考) 5K022 AA10 AA11 AA21 DD01 DD12 DD18 DD19 DD23 DD33 EE02  
EE14 EE21 EE31