

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-103693

(P2011-103693A)

(43) 公開日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(51) Int.Cl.
H04J 11/00 (2006.01)F I
H04J 11/00テーマコード (参考)
5K022

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-24062 (P2011-24062)
 (22) 出願日 平成23年2月7日(2011.2.7)
 (62) 分割の表示 特願2009-176696 (P2009-176696)
 の分割
 原出願日 平成18年4月20日(2006.4.20)
 (31) 優先権主張番号 60/673,872
 (32) 優先日 平成17年4月22日(2005.4.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/406,878
 (32) 優先日 平成18年4月19日(2006.4.19)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 596008622
 インターデジタル テクノロジー コー
 ポレーション
 アメリカ合衆国 19810 デラウェア
 州 ウィルミントン シルバーサイド ロ
 ード 3411 コンコルド プラザ ヘ
 イグリー ビルディング スイート 10
 5
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 チャン グウォドン
 アメリカ合衆国 11735 ニューヨー
 ク州 ファーミングデイル メイン スト
 リート 490 アpartment シー8

最終頁に続く

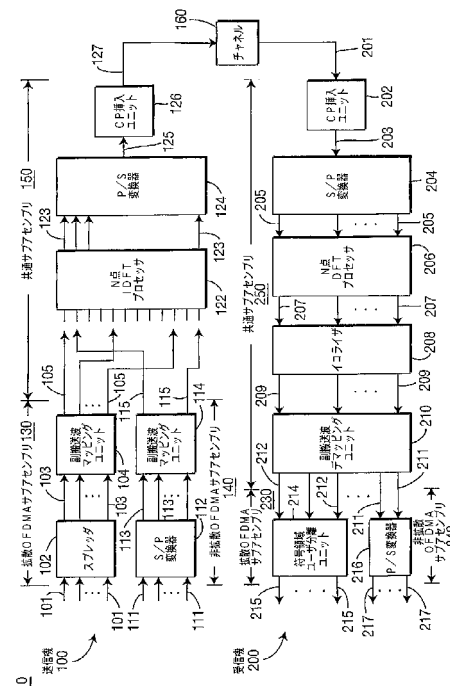
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド直交周波数分割多元接続システムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】送信機100および受信機200を含むOFDMAシステムが開示される。

【解決手段】送信機100は、第1拡散OFDMAサブアセンブリ130、第1非拡散OFDMAサブアセンブリ140、および第1共通サブアセンブリ150を含む。第1拡散OFDMAサブアセンブリ130は、入力データ101を拡散し、拡散後データ103を第1グループの副搬送波105にマッピングする。第1非拡散OFDMAサブアセンブリ140は、入力データ111を第2グループの副搬送波115にマッピングする。第1共通サブアセンブリ150は、OFDMAを使用して第1および第2グループの副搬送波にマッピングされた入力データを送信する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直交周波数分割多元接続（OFDMA）通信を実行するように構成された無線送信機 / 受信機ユニット（WTRU）であって、

シンボル時間間隔においてOFDMAシンボルを受信するように構成された受信機であって、前記OFDMAシンボルは、第1グループの副搬送波上の直交シーケンスを用いて拡散された複数ユーザ入力データと、第2グループの副搬送波上の直交シーケンスを用いて拡散されていない入力データとを含む、受信機を備え、

該受信機は、前記第1グループの副搬送波と前記第2グループの副搬送波との両方から入力データを回復するように構成され、該入力データは、前記複数ユーザ入力データを逆拡散することによって前記第1グループの副搬送波から回復される、ことを特徴とするWTRU。

10

【請求項 2】

前記複数ユーザ入力データは、時間領域または周波数領域の少なくとも1つにおいて拡散されることを特徴とする請求項1に記載のWTRU。

【請求項 3】

複数ユーザ入力データを含む前記OFDMAシンボルは、単一ユーザ入力データを繰り返すことによって生成されたことを特徴とする請求項1に記載のWTRU。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明はワイヤレス通信システムに関する。より詳細には、本発明は、ハイブリッド直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

将来のワイヤレス通信システムは、ワイヤレスインターネットアクセスなどのブロードバンドサービスを加入者に提供することが予想される。そのようなブロードバンドサービスは、時間拡散性かつ周波数選択性であるワイヤレスチャネルを介する高信頼性かつ高スループットの伝送を必要とする。ワイヤレスチャネルは、多重通路フェージングによって引き起こされるスペクトルの制限およびシンボル間干渉（ISI）を受ける。直交周波数分割多重方式（OFDM）およびOFDMAは、次世代ワイヤレス通信システムに対する最も有望な解決策の一部である。

30

【0003】

OFDMシステムで使用される副搬送波は周波数で重なり合い、適応変調および符号化方式（MCS）を副搬送波にわたって使用することができるので、OFDMは高いスペクトル効率を有する。さらに、ベースバンド変調および復調が、単純な逆高速フーリエ変換（IFFT）および高速フーリエ変換（FFT）演算によって実施されるので、OFDMの実装は非常に単純である。OFDMシステムの他の利点には、受信機構造が単純化されること、および多重通路環境での堅牢性が優れていることが含まれる。

【0004】

40

OFDMおよびOFDMAは、digital audio broadcast（DAB）、digital audio broadcast terrestrial（DAB-T）、IEEE 802.11a/g、IEEE 802.16、非対称デジタル加入者線（ADSL）などのワイヤレス/ワイヤード通信規格で採用されており、third generation partnership project（3GPP）long term evolution（LTE）、cdma2000 evolution、fourth generation（4G）ワイヤレス通信システム、IEEE 802.11nなどでの採用が考慮されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

OFDMおよびOFDMAに伴う1つの主な問題は、セル間干渉を緩和または制御して周波数再利用因子1を達成することが困難であることである。セル間干渉を緩和するために周波数ホッピングおよびセル間の副搬送波割当て協働(subcarrier allocation cooperation)が提案されてきた。しかし、両者の方法の有効性は限られている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、ハイブリッドOFDMAシステムおよび方法に関する。このシステムは送信機および受信機を含む。送信機は、第1拡散OFDMAサブアセンブリ、第1非拡散OFDMAサブアセンブリ、および第1共通サブアセンブリを含む。第1拡散OFDMAサブアセンブリは入力データを拡散し、拡散後データを第1グループの副搬送波にマッピングする。第1非拡散OFDMAサブアセンブリは、入力データを第2グループの副搬送波にマッピングする。第1共通サブアセンブリは、OFDMAを使用して第1グループの副搬送波および第2グループの副搬送波にマッピングされた入力データを送信する。受信機は、第2拡散OFDMAサブアセンブリ、第2非拡散OFDMAサブアセンブリ、および第2共通サブアセンブリを含む。受信機の第2共通サブアセンブリは、受信したデータを処理し、OFDMAを使用して副搬送波にマッピングされたデータを回復する。第2拡散OFDMAサブアセンブリは、符号領域内のユーザデータを分離することによって第1入力データを回復し、第2非拡散OFDMAサブアセンブリは第2入力データを回復する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図1】本発明に従って構成された例示的ハイブリッドOFDMAシステムのブロック図である。

【図2】本発明による周波数領域拡散および副搬送波マッピングの一例を示す図である。

【図3】本発明による拡散および副搬送波マッピングの別の例を示す図である。

【図4】本発明による副搬送波の時間 - 周波数ホッピングの一例を示す図である。

【図5】本発明に従って構成された例示的な時間 - 周波数Rakeコンバイナのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

以下では、「送信機」および「受信機」という用語は、限定はしないが、ユーザ装置(UE)、ワイヤレス送信/受信ユニット(WTRU)、移動局、固定またはモバイルサブスクライバユニット、ページャ、Node-B、基地局、サイトコントローラ、アクセスポイント、またはワイヤレス環境で動作することのできる任意の他のタイプの装置を含む。

【 0 0 0 9 】

本発明の機能は、集積回路(IC)に組み込むことができ、または多数の相互接続構成要素を備える回路として構成することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、IEEE 802.11、IEEE 802.16、第3世代(3G)セルラシステム、4Gシステム、衛星通信システムなどのOFDMA(またはOFDM)および/または符号分割多元接続(CDMA)を使用する任意のワイヤレス通信システムに適用可能である。

【 0 0 1 1 】

図1は、本発明による送信機100および受信機200を含む例示的ハイブリッドOFDMAシステム10のブロック図である。送信機100は、拡散OFDMAサブアセンブリ130、非拡散OFDMAサブアセンブリ140、および共通サブアセンブリ150を含む。拡散OFDMAサブアセンブリ130では、(1人または複数のユーザに関する)入力データ101が、拡散符号で拡散されて複数のチップ103が生成され、次いでチッ

ブ 1 0 3 が副搬送波にマッピングされる。非拡散 OFDMA サブアセンブリ 1 4 0 では、(1 人または複数の異なるユーザに関する) 入力ビット 1 1 1 が、拡散なしで副搬送波にマッピングされる。

【 0 0 1 2 】

拡散 OFDMA サブアセンブリ 1 3 0 は、スプレッダ 1 0 2 および第 1 副搬送波マッピングユニット 1 0 4 を含む。非拡散 OFDMA サブアセンブリ 1 4 0 は、シリアル - パラレル (S / P) 変換器 1 1 2 および第 2 副搬送波マッピングユニット 1 1 4 を含む。共通サブアセンブリ 1 5 0 は、N 点逆離散フーリエ変換 (IDFT) プロセッサ 1 2 2、パラレル - シリアル (P / S) 変換器 1 2 4、およびサイクリックプレフィックス (CP) 挿入ユニット 1 2 6 を含む。

10

【 0 0 1 3 】

システム内に N 個の副搬送波が存在し、K 人の異なるユーザがシステムで同時に通信し、K 人のユーザの中で、 K_s 人のユーザに対するデータが拡散 OFDMA サブアセンブリ 1 3 0 を介して送信されると仮定する。拡散 OFDMA サブアセンブリ 1 3 0 および非拡散 OFDMA サブアセンブリ 1 4 0 で使用される副搬送波の数は、それぞれ N_s および N_o である。 N_s および N_o の値は、 $0 \leq N_s \leq N$ 、 $0 \leq N_o \leq N$ 、かつ $N_s + N_o = N$ という条件を満たす。

【 0 0 1 4 】

入力データ 1 0 1 は、スプレッダ 1 0 2 によって複数のチップ 1 0 3 に拡散される。チップ 1 0 3 は、副搬送波マッピングユニット 1 0 4 によって N_s 個の副搬送波にマッピングされる。時間領域、周波数領域、またはその両方で拡散を実施することができる。特定のユーザについて、時間領域および周波数領域での拡散因子をそれぞれ SF_t および SF_f で表す。そのユーザに関する接合拡散因子 (joint spreading factor) を SF_{joint} で表し、これは $SF_t \times SF_f$ に等しい。 $SF_t = 1$ であるとき、拡散が周波数領域のみで実施され、 $SF_f = 1$ であるとき、拡散が時間領域のみで実施される。ユーザ i に関する周波数領域拡散は、ユーザ i に割り振られた副搬送波の数 $N_s(i)$ に限定される。副搬送波の割り振りは静的または動的でよい。あらゆるユーザ i について $N_s(i) \leq N_s$ である場合、拡散 OFDMA は拡散 OFDM となる。

20

【 0 0 1 5 】

拡散 OFDMA サブアセンブリ 1 3 0 で 1 つの副搬送波を複数のユーザにマッピングすることができる。そのような場合、同一の副搬送波にマッピングされた 2 人以上のユーザの入力データ 1 0 1 が符号多重化され、したがって、異なる拡散符号を使用して拡散されるべきである。時間領域と周波数領域の両方で拡散が実施される場合、各ユーザに割り当てられる拡散符号は、時間領域、周波数領域、またはその両方で異なることがある。

30

【 0 0 1 6 】

図 2 に、本発明による周波数領域拡散および副搬送波マッピングの一例を示す。入力データ 1 0 1 が乗算器 2 0 2 によって拡散符号 2 0 4 と乗算され、複数のチップ 1 0 3 ' が生成される。チップ 1 0 3 ' は、S / P 変換器 2 0 6 によってパラレルチップ 1 0 3 に変換される。次いで、パラレルチップ 1 0 3 のそれぞれが、IDFT プロセッサ 1 2 2 に送られる前に副搬送波マッピングユニット 1 0 4 によって副搬送波の 1 つにマッピングされる。

40

【 0 0 1 7 】

図 3 に、本発明による周波数領域拡散および副搬送波マッピングの別の例を示す。拡散符号にスプレッダを乗算する代わりに、レピータ 3 0 2 を使用して、各入力データ 1 0 1 をチップレートで複数回反復し、チップ 1 0 3 ' を生成することができる。次いで、チップ 1 0 3 ' が S / P 変換器 3 0 4 によってパラレルチップ 1 0 3 に変換される。パラレルチップ 1 0 3 のそれぞれが、IDFT プロセッサ 1 2 2 に送られる前に副搬送波マッピングユニット 1 0 4 によって副搬送波の 1 つにマッピングされる。

【 0 0 1 8 】

あるいは、入力データが時間領域で拡散されるとき、各入力データがスプレッダによ

50

て拡散され、複数のチップストリームが生成され、チップストリームが副搬送波にマッピングされる。そのような場合、拡散符号を使用することなく、入力データの単純な反復によって時間領域拡散を実施することもできる。

【0019】

拡散OFDMAサブアセンブリ130で使用される副搬送波上で共通パイロットを送信することができる。他のユーザデータと区別するために、共通パイロットも拡散される。

【0020】

再び図1を参照すると、非拡散OFDMAサブアセンブリ140では、相異なるユーザの入力ビット111がS/P変換器112によってパラレルビット113に変換される。副搬送波マッピングユニット114はユーザを1つまたは複数の副搬送波に割り振り、それによって、各副搬送波が、多くても1人のユーザによって使用され、各ユーザからのビットが、副搬送波マッピングユニットによって、そのユーザに対して割り振られた副搬送波にマッピングされる。このようにして、ユーザが周波数領域で多重化される。ユーザ i に割り振られる副搬送波の数は、 $N_o(i)$ 、 $0 \leq N_o(i) \leq N_o$ で表される。副搬送波の割り振りは静的または動的でよい。

【0021】

本発明によれば、非拡散OFDMAサブアセンブリ140に関して、各セルで擬似ランダムに時間-周波数ホッピングを実施することができる。時間領域ホッピングでは、セル内で送信するユーザが時々（すなわち、1つまたはいくつかのOFDMシンボルまたはフレームにわたって）変化する。周波数領域ホッピングでは、セル内で送信するユーザに割り当てられる副搬送波が、1つまたは複数のOFDMシンボルまたはフレームごとにホッピングしている。このようにして、セル間干渉を軽減し、ユーザおよびセルの間で平均化することができる。

【0022】

図4に、本発明による、時間枠 $T_0 \sim T_6$ について10個の副搬送波 $s_0 \sim s_9$ が使用される時間-周波数ホッピングの一例を示す。一例を挙げると、図2では、拡散OFDMAのために副搬送波 s_3 、 s_5 、 s_8 が使用され、非拡散OFDMAのために残りの副搬送波が使用される。非拡散OFDMAのために割り振られた副搬送波について、ユーザに対して割り振られる副搬送波および時間枠が擬似ランダムにホッピングしている。例えば、ユーザ1に対するデータが、 T_0 で s_9 、 T_1 で s_7 、 T_3 で s_7 、 T_4 で s_1 および s_9 を介して送信され、ユーザ2に対するデータが、 T_0 で s_4 、 T_1 で s_7 、 T_2 で s_3 、および T_5 で s_0 および s_4 を介して送信される。したがって、相異なるユーザに対するデータが、相異なるOFDMシンボルまたはフレームを介して送信され、セル間干渉が軽減される。

【0023】

再び図1を参照すると、チップ105とデータ115がどちらもIDFTプロセッサ122に供給される。IDFTプロセッサ122は、チップ105およびデータ115を時間領域データ123に変換する。IDFTは、IFFT演算または等価な演算で実装することができる。次いで時間領域データ123は、P/S変換器124によってシリアルデータ125に変換される。次いで、CP（保護期間（GP）とも呼ばれる）が、CP挿入ユニット126によってシリアルデータ125に追加される。次いで、データ127がワイヤレスチャネル160を介して送信される。

【0024】

受信機200は、拡散OFDMAサブアセンブリ230、非拡散OFDMAサブアセンブリ240、およびハイブリッドOFDMA用の共通サブアセンブリ250を含む。共通サブアセンブリ250は、CP除去ユニット202、P/S変換器204、N点離散フーリエ変換（DFT）プロセッサ206、イコライザ208、および副搬送波デマッピングユニット（subcarrier demapping unit）210を含む。拡散OFDMAサブアセンブリ230は符号領域ユーザ分離ユニット214を含み、非拡散OFDMAサブアセンブリ240はP/S変換器216を含む。

10

20

30

40

50

【0025】

受信機200は、チャンネルを介して送信されたデータ201を受信する。受信したデータ201から、CPがCP除去ユニット202によって除去される。時間領域データである、CPが除去された後のデータ203は、S/P変換器204によってパラレルデータ205に変換される。パラレルデータ205はDFTプロセッサ206に供給され、周波数領域データ207に変換され、これはN個の副搬送波上のN個のパラレルデータを意味する。DFTをFFT演算または等価な演算で実装することができる。周波数領域データ207はイコライザ208に供給され、各副搬送波でデータに対して等化が実施される。従来型OFDMシステムと同様に、単純な1タップイコライザを使用することができる。

【0026】

各副搬送波での等化の後、特定のユーザに対応するデータが、副搬送波マッピングユニット210によって分離され、これは、送信機100で副搬送波マッピングユニット104、114によって実施されるのと逆の演算である。非拡散OFDMAサブアセンブリ240では、各ユーザデータ211が、S/P変換器216によってシリアルデータ217に単に変換される。拡散OFDMAサブアセンブリ230では、分離された副搬送波上のデータ212が、符号領域ユーザ分離ユニット214によってさらに処理される。送信機100で拡散が実施される方式に応じて、対応するユーザ分離が、符号領域ユーザ分離ユニット214によって実施される。例えば、送信機100で拡散が時間領域のみで実施される場合、従来型Rakeコンパイナを符号領域ユーザ分離ユニット214として使用することができる。送信機100で拡散が周波数領域のみで実施される場合、従来型（周波数領域）デスプレッダ（despreader）を符号領域ユーザ分離ユニット214として使用することができる。送信機100で拡散が時間領域と周波数領域の両方で実施される場合、時間・周波数Rakeコンパイナを符号領域ユーザ分離ユニット214として使用することができる。

【0027】

図5は、本発明に従って構成された例示的な時間・周波数Rakeコンパイナ500のブロック図である。時間・周波数Rakeコンパイナ500は、送信機100で時間領域と周波数領域の両方で拡散されたデータを回復するために、時間領域と周波数領域の両方で処理を実施する。時間・周波数Rakeコンパイナ500を多くの異なる方式で実装することができるが、図5に示される構成は限定としてではなく、例として与えたものであり、本発明の範囲は図5に示される構造に限定されないことに留意されたい。

【0028】

時間・周波数Rakeコンパイナ500は、デスプレッダ502およびRakeコンパイナ504を備える。図1の副搬送波マッピングユニット210によって拡散OFDMAサブアセンブリ230に対して特定のユーザに関して分離および収集されたデータ212が、デスプレッダ502に転送される。デスプレッダ502は、副搬送波上のデータ212に対する周波数領域デスプレディング（despreading）を実施する。デスプレッダ502は、拡散符号の共役508をデータ212に乗算する複数の乗算器506と、乗算出力510を合計する加算器512と、合計出力514を正規化するノーマライザ516とを含む。次いで、デスプレッダ出力518がRakeコンパイナ504によって処理され、ユーザのデータが時間領域結合によって回復される。

【0029】

送信機100、受信機200、またはその両方は複数のアンテナを含むことができ、送信機側、受信機、またはその両方の複数のアンテナで本発明によるハイブリッドOFDMAを実装することができる。

【0030】

実施形態

1. 送信機および受信機を備えるハイブリッド直交周波数分割多元接続（OFDMA）システム。送信機は、第1グループのユーザに関する第1入力データを拡散し、拡散後データを第1グループの副搬送波にマッピングする第1拡散OFDMAサブアセンブリと、

10

20

30

40

50

第2入力データを第2グループの副搬送波にマッピングする第1非拡散OFDMAサブアセンブリと、OFDMAを使用して第1グループの副搬送波および第2グループの副搬送波にマッピングされた第1入力データおよび第2入力データを送信する第1共通サブアセンブリとを備える。受信機は、受信したデータを処理して、OFDMAを使用して副搬送波にマッピングされたデータを回復する第2共通サブアセンブリと、第1入力データを回復する第2拡散OFDMAサブアセンブリと、第2入力データを回復する第2非拡散OFDMAサブアセンブリとを備える。

【0031】

2. 第1拡散OFDMAサブアセンブリは、時間領域と周波数領域の少なくとも一方で第1入力データを拡散する実施形態1に記載のシステム。

10

【0032】

3. 第1拡散OFDMAサブアセンブリは、第1入力データをチップレートで反復することによって第1入力データを拡散する実施形態2に記載のシステム。

【0033】

4. 第1拡散OFDMAサブアセンブリおよび第1非拡散OFDMAサブアセンブリは、副搬送波を動的にマッピングする実施形態1～3のいずれかに記載のシステム。

【0034】

5. 第1拡散OFDMAサブアセンブリは、第1グループの副搬送波上で共通パイロットを送信する実施形態1～4のいずれかに記載のシステム。

【0035】

20

6. 第1非拡散OFDMAサブアセンブリは、第2入力データを第2グループの副搬送波にマッピングする際に時間領域ホッピングと周波数領域ホッピングの少なくとも一方を実装する実施形態1～5のいずれかに記載のシステム。

【0036】

7. 受信機の第2OFDMAサブアセンブリはRakeコンバイナを備える実施形態1～6のいずれかに記載のシステム。

【0037】

8. 受信機の第2OFDMAサブアセンブリは時間-周波数Rakeコンバイナを備える実施形態1～7のいずれかに記載のシステム。

【0038】

30

9. 送信機と受信機の少なくとも一方は複数のアンテナを備える実施形態1～8のいずれかに記載のシステム。

【0039】

10. 送信機および受信機を備えるハイブリッド直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム。送信機は、第1グループのユーザに関する第1入力データを拡散してチップを生成するスプレッダと、チップを第1グループの副搬送波にマッピングする第1副搬送波マッピングユニットと、第2グループのユーザに関する第2入力データを第1パラレルデータに変換する第1シリアル-パラレル(S/P)変換器と、第1パラレルデータを第2グループの副搬送波にマッピングする第2副搬送波マッピングユニットと、第1副搬送波マッピングユニットおよび第2副搬送波マッピングユニットの出力に対して逆離散フーリエ変換(IDFT)を実施して時間領域データを生成するIDFTプロセッサと、時間領域データをシリアルデータに変換する第1パラレル-シリアル(P/S)変換器と、送信のためにサイクリックプレフィックス(CP)をシリアルデータに挿入するCP挿入ユニットとを備える。受信機は、受信したデータからCPを除去するCP除去ユニットと、CP除去ユニットの出力を第2パラレルデータに変換する第2S/P変換器と、第2パラレルデータに対する離散フーリエ変換(DFT)を実施して周波数領域データを生成するDFTプロセッサと、周波数領域データに対する等化を実施するイコライザと、第1グループのユーザと第2グループのユーザに関する等化後の周波数領域データを分離する副搬送波デマッピングユニットと、第1グループのユーザに関する等化後の周波数領域データを符号領域で分離し、第1データを回復する符号領域ユーザ分離ユニットと、第2グルー

40

50

プのユーザに関する等化後の周波数領域データをシリアルデータに変換し、第2入力データを回復する第2 P / S 変換器とを備える。

【0040】

11．スプレッドは、第1入力データを時間領域と周波数領域の少なくとも一方で拡散する実施形態10に記載のシステム。

【0041】

12．スプレッドは、第1入力データをチップレートで反復することによって第1入力データを拡散する実施形態11に記載のシステム。

【0042】

13．第1副搬送波マッピングユニットおよび第2副搬送波マッピングユニットは、副搬送波を動的にマッピングする実施形態10～12のいずれかに記載のシステム。

10

【0043】

14．送信機は、第1グループの副搬送波上で共通パイロットを送信する実施形態10～13のいずれかに記載のシステム。

【0044】

15．第2副搬送波マッピングユニットは、第1パラレルデータを第2グループの副搬送波にマッピングする際に時間領域ホッピングと周波数領域ホッピングの少なくとも一方を実装する実施形態10～14のいずれかに記載のシステム。

【0045】

16．符号領域ユーザ分離ユニットはR a k e コンバイナを備える実施形態10～15のいずれかに記載のシステム。

20

【0046】

17．符号領域ユーザ分離ユニットは時間・周波数R a k e コンバイナを備える実施形態10～16のいずれかに記載のシステム。

【0047】

18．送信機と受信機の少なくとも一方は複数のアンテナを備える実施形態10～17のいずれかに記載のシステム。

【0048】

19．ハイブリッド直交周波数分割多元接続（O F D M A ）を使用してデータを送信する方法であって、送信機で、第1グループのユーザに関する第1入力データが拡散されてチップが生成され、チップが第1グループの副搬送波にマッピングされ、第2グループのユーザに関する第2入力データが第1パラレルデータに変換され、第1パラレルデータが第2グループの副搬送波にマッピングされ、第1グループの副搬送波および第2グループの副搬送波にマッピングされたデータの出力に対して逆離散フーリエ変換（I D F T ）が実施されて時間領域データが生成され、時間領域データがシリアルデータに変換され、サイクリックプレフィックス（C P ）がシリアルデータに挿入され、C P 挿入後データが送信され、受信機で、送信機によって送信されたデータが受信され、受信されたデータからC P が除去され、C P 除去後データが第2パラレルデータに変換され、第2パラレルデータに対して離散フーリエ変換（D F T ）が実施されて周波数領域データが生成され、周波数領域データに対して等化が実施され、第1グループのユーザおよび第2グループのユーザに関する等化後の周波数領域データが分離され、第1グループのユーザに関するデータが符号領域で分離されて第1データが回復され、第2グループのユーザに関するデータがシリアルデータに変換されて第2入力データが回復される。

30

40

【0049】

20．第1入力データの拡散が、時間領域と周波数領域の少なくとも一方で実施される実施形態19に記載の方法。

【0050】

21．第1入力データの拡散が、第1入力データをチップレートで反復することによって実施される実施形態20に記載の方法。

【0051】

50

２２．第１グループの副搬送波および第２グループの副搬送波が動的にマッピングされる実施形態１９～２１のいずれかに記載の方法。

【００５２】

２３．送信機は、第１グループの副搬送波上で共通パイロットを送信する実施形態１９～２２のいずれかに記載の方法。

【００５３】

２４．第１パラレルデータを第２グループの副搬送波にマッピングする際に、時間領域ホッピングと周波数領域ホッピングの少なくとも一方が実施される実施形態１９～２３に記載の方法。

【００５４】

２５．符号領域で第１グループのユーザに関するデータを分離することが、Rakeコンパイナによって実施される実施形態１９～２４のいずれかに記載の方法。

【００５５】

２６．符号領域で第１グループのユーザに関するデータを分離することが、時間・周波数Rakeコンパイナによって実施される実施形態１９～２５のいずれかに記載の方法。

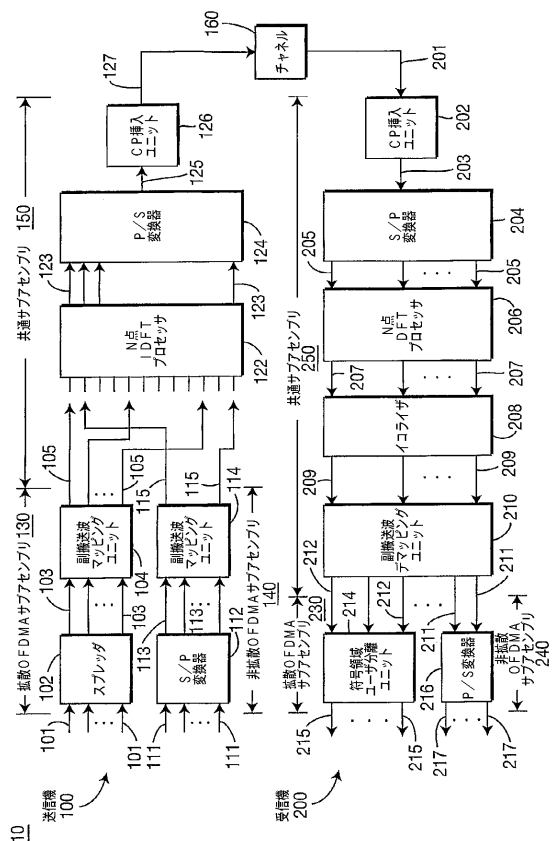
【００５６】

本発明の特徴および要素を特定の組合せの好ましい実施形態で説明したが、各機能または要素を、好ましい実施形態の他の機能および要素なしで単独で 사용할ことができ、あるいは本発明の他の機能および要素を用いて、または用いずに様々な組合せで 사용할ことができる。

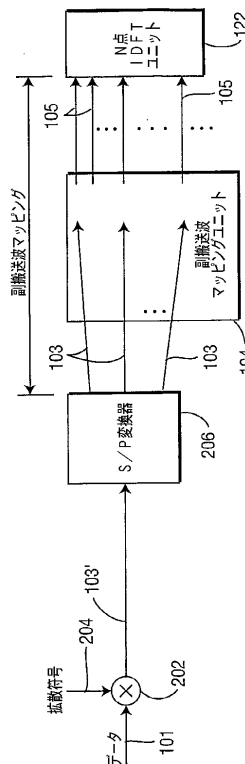
10

20

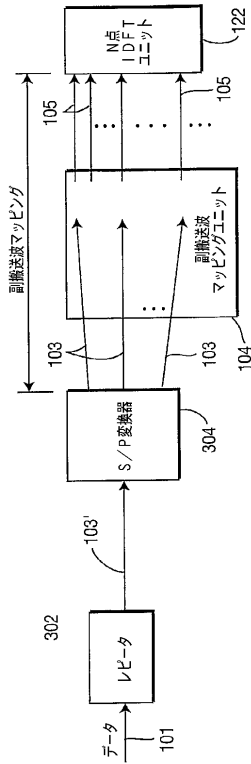
【図１】



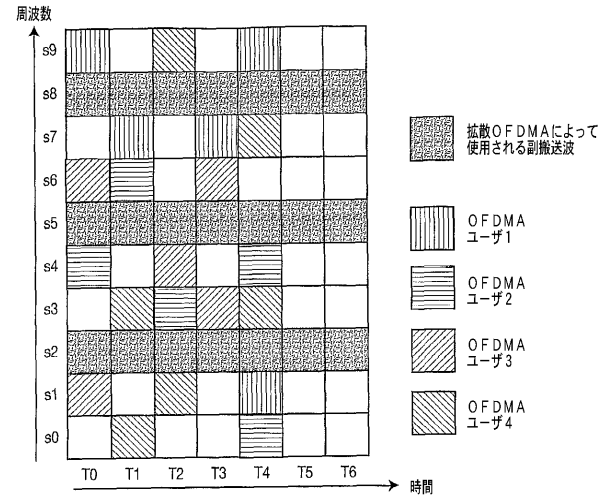
【図２】



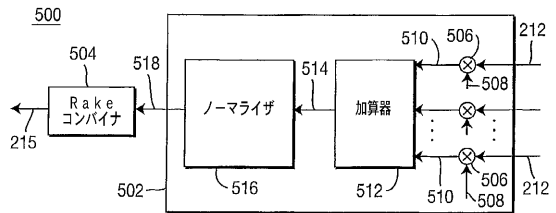
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 アラン ワイ・ツァイ

アメリカ合衆国 07005 ニュージャージー州 ブートン ジョリー コート 10

(72)発明者 カイル ジュン・リン パン

アメリカ合衆国 11787 ニューヨーク州 スミスタウン アパロン サークル 43

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD31