



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも一つのプロセッサと、該少なくとも一つのプロセッサに結合されたメモリーとを具備した装置であって、前記プロセッサは、無線通信システムにおける送信のためにリソースの割り当てを決定するように構成され、

またリソースの割り当てに基づいてパイロットを選択し、ここでは、リソースの異なる割り当てのために異なるパイロット配置が使用されるように構成される装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記割り当ては少なくとも一つのフレームを含んでなり、各フレームは予め定められた持続時間に亘っている装置。

10

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することによって選択するように構成される装置。

**【請求項 4】**

請求項 2 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用された少なくとも一つのシンボル周期に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用するための少なくとも一つのシンボル周期を決定するように構成される装置。

20

**【請求項 5】**

請求項 2 に記載の装置であって、前記パイロットは、前記少なくとも一つのフレームに亘って均一に配置される装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記割り当ては、少なくとも一つの H - A R Q インターレースについてのものであり、また前記少なくとも一つのプロセッサは、前記少なくとも一つの H - A R Q インターレースの各々における少なくとも一つのパイロットの配置を決定するように構成される装置。

30

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の装置であって、前記各 H - A R Q インターレースにおける前記少なくとも一つのパイロットの配置は、前記割り当てにおける H - A R Q インターレースの数に基づいて決定される装置。

**【請求項 8】**

請求項 6 に記載の装置であって、前記各 H - A R Q インターレースにおける前記少なくとも一つのパイロットの配置は、もしあれば先行する H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて決定される装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 に記載の装置であって、異なるパイロットパターンはリソースの異なる割り当てに関連しており、また前記少なくとも一つのプロセッサは、前記リソースの割り当てに基づいてパイロットについて使用するための少なくとも一つのパイロットパターンを決定するように構成される装置。

40

**【請求項 10】**

請求項 2 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、もしあれば先のフレームについてのパイロットパターンに基づいて、各フレームについて使用するためのパイロットパターンを決定するように構成される装置。

**【請求項 11】**

請求項 1 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記少なくとも一つのプロセッサは、

50

リソースの割り当てに基づいてTDMパイロットの各々の配置を決定するように構成される装置。

【請求項12】

請求項1に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、前記パイロットの配置により決定された時間および周波数位置において、前記パイロットを送るように構成される装置。

【請求項13】

請求項1に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、前記パイロットの配置により決定された時間および周波数位置から前記パイロットを受信するように構成される装置。

10

【請求項14】

請求項1に記載の装置であって、前記パイロットは、インターリーブ周波数分割多重アクセス(IFDMA)を使用して送られる装置。

【請求項15】

請求項1に記載の装置であって、前記パイロットは、単一キャリア周波数分割多重アクセス(SC-FDMA)、または直交周波数分割多重アクセス(OFDMA)を使用して送られる装置。

【請求項16】

請求項1に記載の装置であって、前記リソースの割り当てが静的であり、全体の送信のために使用される装置。

20

【請求項17】

請求項1に記載の装置であって、前記リソースの割り当てが動的であり、送信の間に変化し得る装置。

【請求項18】

無線通信システムにおける送信のためのリソースの割り当てを決定することと；  
該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を選択することを含んでなる方法であって、  
リソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用される方法。

【請求項19】

請求項18に記載の方法であって、前記割り当ては少なくとも一つのフレームを含んでなり、前記選択することは、  
もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することを含んでなる方法。

30

【請求項20】

請求項18に記載の方法であって、前記割り当ては少なくとも一つのH-ARQインターレースを含んでなり、また前記選択することは、  
もしあれば先行するH-ARQインターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各H-ARQインターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することを含んでなる方法。

40

【請求項21】

請求項18に記載の方法であって、前記パイロットは時間分割多重化(TDM)パイロットを含んでなり、また前記選択することは、  
前記リソースの割り当てに基づいて、前記TDMパイロットの各々の配置を決定することを含んでなる方法。

【請求項22】

請求項18に記載の装置であって、前記パイロットは、単一キャリア周波数分割多重アクセス(SC-FDMA)、または直交周波数分割多重アクセス(OFDMA)を使用して送られる方法。

【請求項23】

50

無線通信システムにおける送信のためにリソースの割り当てを決定するための手段と；  
該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を決定するための手段であって、リソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用される手段とを具備してなる装置。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載の装置であって、前記割り当ては、少なくとも一つのフレームを含んでなり、また前記選択するための手段は、

もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段を含んでなる装置。

10

【請求項 2 5】

請求項 2 3 に記載の装置であって、前記割り当ては、少なくとも一つの H - A R Q インターレースを含んでなり、また前記選択するための手段は、

もしあれば先行する H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各 H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段を含んでなる装置。

【請求項 2 6】

請求項 2 3 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記選択するための手段は、

リソースの割り当てに基づいて、T D M パイロットの各々の配置を決定するための手段を含んでなる装置。

20

【請求項 2 7】

請求項 2 3 に記載の装置であって、前記パイロットは単一キャリア周波数分割多重アクセス ( S C - F D M A )、または直交周波数分割多重アクセス ( O F D M A ) を使用して送られる装置。

【請求項 2 8】

プロセッサが読み取り可能な媒体であって、1 以上のプロセッサによって実行され得る命令をその上に含んでおり、該命令は、

無線通信における送信のためのリソースの割り当てを決定するための命令と；

該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を選択するための命令であって、リソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用される命令とを含んでなる媒体。

30

【請求項 2 9】

少なくとも一つのプロセッサであって、該プロセッサは、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定するように；また、

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理するように構成されたプロセッサと；

前記少なくとも一つのプロセッサに結合されたメモリーとを具備してなる装置。

40

【請求項 3 0】

請求項 2 9 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記少なくとも一つのプロセッサは、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置を決定するように構成される装置。

【請求項 3 1】

請求項 2 9 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、

連続するフレームにおける現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信するように構成される装置。

50

## 【請求項 3 2】

請求項 2 9 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、  
多重 H - A R Q インターレース上の現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信するように構成される装置。

## 【請求項 3 3】

請求項 2 9 に記載の装置であって、前記チャンネル情報が、チャンネル周波数応答推定値、チャンネルインパルス応答推定値、受信された信号品質推定値、干渉推定値、またはそれらの組合せを含んでなる装置。

## 【請求項 3 4】

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定することと；

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理することを含んでなる方法。

## 【請求項 3 5】

請求項 3 4 に記載の方法であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定することは、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの配置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置を決定することを含んでなる方法。

## 【請求項 3 6】

請求項 3 4 に記載の方法であって、更に、

連続するフレームにおける現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信することを含んでなる方法。

## 【請求項 3 7】

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段と；

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理するための手段とを具備してなる装置。

## 【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定するための手段は、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置を決定するための手段を含んでなる装置。

## 【請求項 3 9】

請求項 3 7 に記載の装置であって：更に、

連続するフレームにおいて現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信するための手段を含んでなる装置。

## 【請求項 4 0】

プロセッサが読み取り可能な媒体であって、1 以上のプロセッサによって実行され得る命令をその上に含んでおり、該命令は、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定するための命令と；

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理するための命令とを含んでなる媒体。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【関連出願の参照】

## 【0001】

本件特許出願は、2005年8月22日に提出された「IFDMAシステムにおけるパイロットオーバーヘッド低減のための方法」と題する、本願の譲受人に譲渡された米国仮出願第60/710,426号の優先権を主張するものであり、該仮出願の内容を本明細書の一部として本願に援用する。

## 【技術分野】

## 【0002】

本件の開示は無線通信に関し、更に特定すれば、無線通信システムにおけるパイロット送信に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0003】

無線通信システムにおいて、送信機は、典型的にはトラフィックデータを処理（例えばコード化およびシンボルマップ作成）して、データのための変調シンボルであるデータシンボルを発生させる。干渉性のシステムについて、送信機は、データシンボルと共にパイロットシンボルを多重化し、該多重化されたデータおよびパイロットシンボルを処理して変調信号を発生させ、無線チャンネルを介してこの信号を送信する。無線チャンネルは、この送信された信号をチャンネル応答で歪ませ、更にノイズおよび干渉で該信号を劣化させる。

20

## 【0004】

受信機は、送信された信号を受信し、該受信された信号を処理して、受信されたデータおよびパイロットシンボルを得る。干渉性データ検出のために、受信機は、受信されたパイロットシンボルに基づいて無線チャンネルの応答性を推定し、チャンネル推定値を得る。次いで、受信機は、該チャンネル推定値を用いて前記受信されたデータシンボルに対してデータ検出（例えば等化）を実行し、送信機により送信されたデータシンボルの推定値であるデータシンボル推定値を得る。次いで、受信機は該データシンボル推定値を処理（例えば復調およびデコード化）して、デコード化されたデータを得る。

## 【0005】

チャンネル推定値の品質は、データ検出特性に対して大きな影響を有しており、データシンボル推定値の品質並びにデコード化されたデータの信頼性に影響する。送信機がより多くのパイロットを送信すれば、受信機は、典型的にはより良好なチャンネルを得ることができる。しかし、より多くのパイロットはより大きなオーバーヘッドに対応し、これは当該システムの効率を低下させる。

30

## 【0006】

従って、当該技術においては、パイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を得るために、パイロットを効率的な方法で送信するための技術が必要とされている。

## 【発明の概要】

## 【0007】

無線通信システムにおいて、設定可能なパイロットを送信するための技術がここに記載される。一つの側面において、パイロットの配置は、送信のためのリソースの割り当てに基づいて決定される。パイロットの異なる配置は異なるリソースの割り当てのために使用され、これは異なる数のフレーム、異なる数のH-ARQインターレース、異なる数のサブキャリア等に対応してよい。パイロットは、該パイロットの配置によって決定される時間および周波数位置において送信される。各パイロットは、1以上のシンボル周期で、1以上のサブキャリア上を送信されてよい。

40

## 【0008】

リソース割り当ては、1以上の連続的フレームについてのものであってよい。次いで、各フレームにおけるパイロットの配置が、もし存在すれば先のフレームにおけるパイロットの配置に基づいて決定されてよい。割り当てはまた、1以上のH-AQRインターレー

50

スのためのものであってよい。次いで、各H - A R Dインターレースにおけるパイロットの配置が、当該割り当てにおけるH - A R Dインターレースの数、もし存在すれば先のH - A R Qインターレースにおけるパイロットの配置等々に基づいて決定されてよい。パイロットの配置は、1以上のパイロットパターンによって決定されてよい。リソースの異なる割り当てのために、異なるパイロットパターンが使用されてよい。当該リソース割り当てに基づく使用のために、少なくとも一つのパイロットパターンが選択されてよい。

【0009】

パイロットは、時間分割多重化(TDM)パイロット、および/または幾つかの他の型のパイロットであってよい。該パイロットは、種々の多重化スキーム、例えばIFDMA、LFDMA、EFDMA、OFDMA等を使用して送信されてよい。パイロットおよびデータは、同一または異なる多重化スキームを使用して送信されてよい。

10

【0010】

本発明の種々の側面および実施形態を、以下で更に詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、送信機および受信機のブロック図を示している。

【図2A】図2Aは、H - A R D送信を図示している。

【図2B】図2Bは、複数のH - A R Dインターレースを示している。

【図3A】図3Aは、例示的サブキャリア構造を示している。

【図3B】図3Bは、例示的サブキャリア構造を示している。

20

【図3C】図3Cは、例示的サブキャリア構造を示している。

【図4A】図4Aは、一つのH - A R Qインターレースのための例示的パイロットパターンを示している。

【図4B】図4Bは、二つのH - A R Qインターレースのための、図4Aのパイロットパターンの使用を示している。

【図5A】図5Aは、二つのH - A R Qインターレースのための2フレームパイロットパターンを示している。

【図5B】図5Bは、三つのH - A R Qインターレースのための3フレームパイロットパターンを示している。

【図6A】図6Aは、二つのフレームの送信バーストのためのダイナミックパイロットを示している。

30

【図6B】図6Bは、三つのフレームの送信バーストのためのダイナミックパイロットを示している。

【図7】図7は、設定可能なパイロットを送信または受信するためのプロセスを示している。

【図8】図8は、設定可能なパイロットをサポートする装置を示している。

【図9】図9は、設定可能なパイロットを受信するためのプロセスを示している。

【図10】図10は、設定可能なパイロットを受信するための装置を示している。

【詳細な説明】

【0012】

40

本発明の特徴および性質は、図面と共に、以下の詳細な説明から更に明らかになるであろう。ここでの、図面における同じ参照符号は、全体を通して対応するものを特定するものとする。

【0013】

「例示的」の語は、ここでは、「実施例、例、または例示として働く」ことを意味するために使用される。「例示的」としてここに記載する何れかの実施形態または設計は、必ずしも、他の実施形態または設計に対して好ましいもの、または有利なものとして解釈されるべきものではない。

【0014】

図1は、無線通信システムにおける送信機110および受信機150のブロック図を示

50

している。順方向リンク（ダウンリンク）については、送信機 110 はベースステーションの一部であってよく、受信機 150 は端末の一部であってよい。逆方向リンク（アップリンク）については、送信機 110 は端末の一部であってよく、受信機 150 はベースステーションの一部であってよい。ベースステーションは、端末と通信するステーションである。ベースステーションはまた、ベーストランシーバシステム（BTS）、アクセスポイント、ノードB、または幾つかの他のネットワークエンティティと称されてよく、またこれらの機能の幾つかまたは全部を含んでよい。端末は固定式であっても移動式であってもよく、またアクセス端末（AT）、モバイルステーション（MS）、ユーザ装置（UE）、および/または幾つかの他のエンティティと称されてよく、またはそれら機能の幾つかまたは全部を含んでよい。端末は、無線装置、携帯電話、個人用携帯情報端末、無線モデム、および手持ち型装置等であってよい。

10

**【0015】**

送信機 110 において、送信（TX）データおよびパイロットプロセッサ 120 は、トラヒックデータおよびシグナリングの処理（例えば符号化、インターリーブおよびシンボルマップ作成）を行い、データシンボルを発生させる。プロセッサ 120 はまた、パイロットシンボルを発生させて、前記データシンボルおよびパイロットシンボルを多重化させる。一般に、データシンボルはデータのための変調シンボルであり、パイロットシンボルはパイロットのための変調シンボルであり、変調シンボルは信号コンステレーション（例えばPSKまたはQAM）における点の複素数値であり、シンボルは複素数値である。パイロットは、送信機および受信機の両者がアプライオリに知っているデータ/送信である。変調機 130 は、1以上の多重化スキーム/無線技術のためのデータおよびパイロットシンボルに対して変調を行い、出力チップを発生させる。送信機（TMR）132 は、出力チップの処理（例えばアナログへの変換、増幅、フィルタ、および周波数アップコンバート）を行い、アンテナ 134 を介して送信される無線周波数（RF）変調された信号を発生させる。

20

**【0016】**

受信機 150 において、アンテナ 152 はRF変調された信号を送信機 110 から受信し、また受信された信号を受信機（RCVR）154 に提供する。受信機 154 は、該受信された信号の調整（例えばフィルタ、増幅、周波数ダウンコンバート、およびデジタル化）を行い、サンプルを提供する。復調機 160 は、該サンプルに対する復調を行い、受信されたデータシンボルおよび受信されたパイロットシンボルを得る。チャンネル推定機/プロセッサ 162 は、受信されたパイロットシンボルに基づいて、種々のタイプのチャンネル情報（例えばチャンネル推定値、受信された信号品質推定値、および干渉推定値等）を誘導してよい。次いで、復調機 160 は、該チャンネル情報を用いて、受信されたデータシンボルに対してデータ検出（例えば等化、または調和したフィルタリング）を行い、データシンボル推定値を与える。RXデータプロセッサ 170 は、該データシンボル推定値の処理（例えばシンボルのデマップ、デインターリーブ、およびデコード）を行い、デコード化されたデータを提供する。一般に、受信機 150 による処理は、送信機 110 による処理に対して相補的である。

30

**【0017】**

コントローラ/プロセッサ 140 および 180 は、それぞれ、送信機 110 および受信機 150 において種々の処理ユニットの動作を指令する。メモリー 142 および 182 は、それぞれ、送信機 110 および受信機 150 のためのプログラムコードおよびデータを保存する。

40

**【0018】**

システム 100 は、ハイブリッド自動反復要求（H-ARQ）送信スキームを用いてよい。H-ARQにおいては、パケットが受信機によって正しくデコード化されるまで、または最大数の送信が送られてしまうまで、送信機はデータパケットのための1以上の送信を送る。H-ARQは、チャンネル条件の変化の存在下において、データ送信についての信頼性を改善し、またパケットのためのレート適合をサポートする。

50



## 【 0 0 1 9 】

図 2 A は、H - A R Q 送信を图示している。送信機は、データパケット（パケット A）の処理（コード化および変調）を行い、複数（D）のデータブロックを発生させる。データパケットはまた、コード語等とも称されてよい。データブロックはまた、サブパケットおよび H - A R Q 送信等とも称されてよい。当該パケットのための各データブロックは、有利なチャンネル条件下において、受信機が当該パケットを正しくデコード化することを可能にするための十分な情報を含んでよい。D データブロックは、典型的には、当該パケットのための異なる冗長性情報を含んでいる。各データブロックは、何らかの持続時間に亘り得るフレームにおいて送信されてよい。該 D データブロックは、パケットが終わるまで一度に一つずつ送られ、該ブロック送信は Q フレームだけ離間される。ここで、 $Q > 1$  である。

10

## 【 0 0 2 0 】

送信機は、パケット A のための第一のデータブロック（ブロック A 1）を、フレーム n において送信する。受信機は、フレーム  $n + q$  において、ブロック A 1 を受信および処理（例えば変調およびデコード化）し、パケット A が誤ってデコード化されたことを決定し、否定的アクリジメント（N A K）を送信機に送る。ここでの q はフィードバック遅延であり、 $1 < q < Q$  である。送信機は、フレーム  $n + Q$  において N A K を受信し、パケット A についての第二のデータブロック（ブロック A 2）を送信する。受信機は、フレーム  $n + Q + q$  においてブロック A 2 を受信し、ブロック A 1 および A 2 を処理し、パケット A が誤ってデコード化されたことを決定し、N A K を送信する。このブロック送信および N A K 応答は、D 回まで継続されてよい。図 2 A に示す例では、送信機は、フレーム  $n + 2 Q$  において、パケット A についての第三のデータブロック（ブロック A 3）を送信する。受信機は、フレーム  $n + 2 Q + q$  においてブロック A 3 を受信し、ブロック A 1 ~ A 3 を処理し、パケット A が正しくデコード化されたことを決定し、アクリジメント（A C K）を送信する。糖新規は A C K を受信し、パケット A の送信を終了する。次いで、送信機は次のデータパケット（パケット B）を処理し、同様にしてパケット B についてのデータブロックを送信する。

20

## 【 0 0 2 1 】

図 2 A においては、Q フレーム毎に新たなデータブロックが送られる。チャンネル利用度を改善するために、送信機は、インターレースされた方法で、Q 以下のパケットを送信してよい。

30

## 【 0 0 2 2 】

図 2 B は、複数（Q）の H - A R Q インターレースの実施形態を示している。この実施形態において、H - A R Q インターレース 1 は、フレーム n、 $n + Q$ 、等々を含んでおり、H - A R Q インターレース 2 はフレーム  $n + 1$ 、 $n + Q + 1$ 、等々を含んでおり、また H - A R Q インターレース Q は、フレーム  $n + Q - 1$ 、 $n + 2 Q - 1$ 、等々を含んでいる。Q 個の H - A R Q インターレースは、相互に 1 フレームだけオフセットしている。例えば、 $Q = 2$  であれば、H - A R Q インターレース 1 は奇数フレームを含んでよく、H - A R Q インターレース 2 は偶数フレームを含んでいてよい。一般に、H - A R Q 再送信遅延 Q およびフィードバック遅延 q は、典型的には送信機および受信機の両方にとって十分な処理時間を提供するように選択される。送信機は、Q 個の H - A R Q インターレース上で Q 以下のパケットを送信してよい。

40

## 【 0 0 2 3 】

システム 1 0 0 は、種々の多重化スキーム / 無線技術、例えば単一キャリア周波数分割多重アクセス（S C - F D M A）、直交周波数分割多重アクセス（O F D M A）、コード分割多重アクセス（C D M A）、時間分割多重アクセス（T D M A）、および周波数分割多重アクセス（F D M A）等を利用してよい。S C - F D M A には、インターリーブされた F D M A（I F D M A）、局在化された F D M A（L F D M A）、およびエンハンスド F D M A（E F D M A）が含まれる。I F D M A は分配 F D M A とも称され、また L F D M A はナローバンド F D M A またはクラシカル F D M A とも称される。データおよびパイ

50

ロットは、(1) I F D M Aを用いて、システムバンド幅を横切って均一に分布された均一に分布されたサブキャリア上を送信されてよく、(2) L F D M Aを用いて一群の隣接サブキャリア上を送信されてよく、または(3) E F D M Aと用いて複数群の隣接サブキャリアの上を送信されてよい。O F D M Aは、直交周波数分割多重化(O F D M)を利用する。一般に、変調シンボルは、S C - F D M Aを用いて時間ドメインで、またO F D M Aを用いて周波数ドメインで送られる。O F D M Aに関する主な欠点は、高いピーク対平均電力の比(P A P R)であり、これはO F D M波形の平均電力に対するピーク電力の比率が高くなり得ることを意味する。S C - F D M A波形のP A P Rは、使用のために選択された信号コンステレーション(例えばP S KまたはQ A M)における信号点によって決定され、O F D M波形のP A P Rよりも低い。

10

## 【0024】

システム100は、順方向リンクおよび逆方向リンクのそれぞれについて、1以上の多重化スキームを利用してよい。例えば、システム100は、(1)順方向リンクおよび逆方向リンクの両者についてS C - F D M Aを、(2)一方のリンクについてはS C - F D M Aの一つのバージョン(例えばL F D M A)、他方のリンクについてはS C - F D M A(例えばI F D M A)のもう一つのバージョンを、(3)順方向リンクおよび逆方向リンクの両者についてO F D M Aを、(4)一方のリンク(例えば逆方向リンク)についてS C - F D M Aおよび他方のリンク(例えば順方向リンク)についてはO F D M Aを、または(5)多重化スキームの幾つかの他の組合せを利用してよい。逆方向リンクにはS C - F D M A(例えばI F D M A)を使用して低いP A P Rを達成し、また順方向リンクにはO F D M Aを使用して潜在的に高いシステム容量を達成するのが望ましい。

20

## 【0025】

図3Aは、I F D M AおよびO F D M Aのために使用してよいサブキャリア構造300を示している。B W · M H zのシステム帯域幅は、1 ~ Kの指標を付された複数(K)の直交サブキャリアに区分され、ここでのKは如何なる整数値でもよいが、典型的には2の冪数である。これらのサブキャリアはまた、トーンおよび値域(b i n)とも称される。隣接するサブキャリアの間の距離は、B W / K · M H zである。単純化のために、以下での説明では、Kの合計サブキャリアの全てが送信のために有用であると仮定する。サブキャリア構造300について、合計Kのサブキャリアは、各組がKの合計サブキャリアに亘って均一に分布されたNのサブキャリアを含むように、重ならないSの組にアレンジされ、ここでK = S · Nである。各組における連続的なサブキャリアは、Sのサブキャリアにより隔てられている。従って、s { 1 , ... , S }について、組sは、サブキャリアs、S + s、2 S + s、...、( N - 1 ) · S + sを含んでいる。

30

## 【0026】

図3Bは、E F D M AおよびO F D M Aのために使用し得るサブキャリア構造310を示している。サブキャリア構造310について、合計Kのサブキャリアは、各組がNの連続的なサブキャリアを含むように重ならないSの組にアレンジされ、ここでのK = S · Nである。従って、s { 1 , ... , S }について、組sは、( s - 1 ) · N + 1から、s · Nを含んでいる。

40

## 【0027】

図3Cは、E F D M AおよびO F D M Aのために使用してよいサブキャリア構造320を示している。サブキャリア構造320について、合計Kのサブキャリアは、各組がLの連続的なサブキャリアのG群にアレンジされるNのサブキャリアを含むように、重ならないSの組にアレンジされ、ここでのK = S · Nであり、またN = G · Lである。合計Kのサブキャリアは、次のようにしてSの組に分配されてよい。合計Kのサブキャリアは、最初に複数の周波数範囲に区分され、各周波数範囲はK' = S · Lの連続的なサブキャリアを含んでいる。各周波数範囲は更にSの群に区分され、各群はLの隣接するサブキャリアを含んでいる。各周波数範囲について、最初の群のLのサブキャリアは組1に割り当てられ、次の群のLのサブキャリアは組2に割り当てられる等々であり、最後の群のLのサブキャリアは組Sに割り当てられる。

50

## 【0028】

$s \in \{1, \dots, S\}$  について、組  $s$  は、次式を満たす指標  $K$  を有するサブキャリアを含んでいる： $(s - 1) \cdot L < (k \bmod K) \leq s \cdot L$

一般に、サブキャリア構造は如何なる数の組を含んでもよく、各組は如何なる数のサブキャリアを含んでもよい。これらの組は、同じかまたは異なる数のサブキャリアを含んでもよく、また各組におけるサブキャリアの数は、 $K$  の整数除数であってもよく、そうでなくともよい。各組におけるサブキャリアは、如何なる方法でアレンジされてもよく、例えば、システム帯域幅に亘って均一または不均一に分布されてよい。変調シンボルは、SC-FDMAを用いた時間ドメインまたはOFDMAを用いた周波数ドメインにおいて、1以上のサブキャリア組の上を送信されてよい。

10

## 【0029】

SC-FDMAシンボルは、次のように、一つのシンボル周期の中に設定された一つのサブキャリアについて発生されてよい。 $N$  のサブキャリア上を送信されるべき  $N$  の変調シンボルは、 $N$  の周波数ドメイン値を得るために、 $N$  点高速フーリエ変換を用いて周波数ドメインに変換される。これら  $N$  の周波数ドメイン値は、送信のために使用される  $N$  のサブキャリアにマッピングされ、ゼロ値は残りの  $K - N$  サブキャリアにマッピングされる。次いで、 $K$  の周波数ドメイン値およびゼロ値に対して  $K$  点逆FFT (IFFT) を実行し、 $K$  の時間ドメインサンプルのシーケンスを得る。このシーケンスの最後の  $C$  のサンプルを該シーケンスの開始点にコピーして、 $K + C$  のサンプルを含む SC-FDMAシンボルを形成する。この  $C$  のコピーされたサンプルは、サイクリックプレフィックスと称されることが多く、 $C$  はサイクリックプレフィックス長さである。該サイクリックプレフィックスは、周波数選択的フェーディングにより生じるシンボル間干渉 (ISI) を抑制するために使用される。

20

## 【0030】

OFDMシンボルは、次のように一つのシンボル周期について発生される。変調シンボルは、送信に使用されるサブキャリアにマップされ、またゼロの信号値を備えたゼロシンボルは、残りのサブキャリアにマップされる。次いで、前記  $K$  の変調シンボルおよびゼロシンボルに対して  $K$  点IFFTを実行し、 $K$  の時間ドメインサンプルのシーケンスを得る。該シーケンスの最後の  $C$  サンプルを該シーケンスの開始点にコピーして、 $K + C$  のサンプルを含んだOFDMシンボルを形成する。

30

## 【0031】

送信シンボルは、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルであってよい。SC-FDMAシンボルは、IFDMAシンボル、LFDMAシンボル、またはEFDMAシンボルであってよい。送信シンボルの  $K + C$  のサンプルは、 $K + C$  のサンプル周期において送信される。シンボル周期は、一つの送信シンボルの持続時間であり、 $K + C$  のサンプル周期に等しい。

## 【0032】

ここに記載するパイロット送信技術は、順方向リンクおよび逆方向リンクのために使用されてよい。この技術はまた、SC-FDMAおよびOFDMAのような種々の多重化スキームのために使用されてもよい。明瞭化のために、IFDMAについて、当該技術の一定の側面および実施形態を説明する。

40

## 【0033】

$N$  のサブキャリアの単一の組が、単一のH-ARQインターレース上での送信のために割り当てられてよい。各フレームが  $T$  のシンボル周期に亘るならば、割り当てられたH-ARQインターレースの各フレームにおいて  $N / T$  の送信単位が利用可能であり、ここでの送信単位は一つのシンボル周期における一つのサブキャリアである。合計で  $N \cdot T$  のシンボルが、H-ARQインターレースの各フレームにおいて送信されてよい。OFDMAについて、 $N \cdot T$  の合計送信単位の中の何れか  $P$  の送信単位がパイロット送信のために使用されてよく、また  $P$  のパイロットシンボルは、これら  $P$  の送信単位上で送信されてよい。SC-FDMAについて、低いPAPRを維持するために、パイロットはTDM様式で

50

送信されてよい。この場合、Nのパイロットシンボルは、パイロット送信のために使用される各シンボル周期において、Nのサブキャリア上で送られてよい。或いは、パイロットシンボルは幾つかのサブキャリア上を送られてよく、またデータシンボルは、所定のシンボル周期における残りのサブキャリア上を送られてよい。この同じシンボル周期におけるパイロットおよびデータの多重化は、より高いPAPRをもたらす。

#### 【0034】

一般には、受信機が合理的に良好なチャンネル推定値を誘導することを可能にするために、十分な量のパイロットを送信することが望ましい。該パイロットは、当該チャンネルにおける周波数および時間の変動を捕らえるために、周波数および時間の両方に亘って分布すべきである。SC-FDMAおよびOFDMAの両方について、パイロットシンボルの数を増大させることは、チャンネル推定特性を改善する可能性がある。しかし、そのペナルティーは、データ送信のために利用可能な送信単位の数より小さいことである。この場合、情報ビットが減少され得るか、或いはエラー訂正コードのコード化利得が低下する可能性があり、これは次にカバレッジを減少させ、および/またはデコード化エラーの可能性を増大させる。パイロットはオーバーヘッドを表すので、上記目的を達成しながら、パイロットの量を最小化するのが望ましい。

10

#### 【0035】

単純化のために、下記での説明のために次の実施形態が使用される。当該システムは、 $S = 4$ のサブキャリア組にアレンジされる $K = 16$ の総サブキャリアを有している。各サブキャリア組は $N = 4$ のサブキャリアを含んでおり、これらは16の合計サブキャリアに亘って均一に分配される。当該システムはまた、 $Q > 3H - ARQ$ インターレースを有している。各フレームは、 $T = 8$ のシンボル周期に亘り、送信シンボル(例えばIFDMAシンボルまたはOFDMシンボル)は、各シンボル周期において送られてよい。当該システムは、各シンボル周期において異なるサブキャリア組が送信のために使用され得るように、シンボルレートホッピングを使用する。各シンボル周期で使用するための特定のサブキャリア組は、送信機および受信機の両方に知られている周波数ホッピングパターンによって決定されてよい。周波数ホッピングは、周波数多様性を改善する可能性がある。

20

#### 【0036】

図4Aは、パイロットパターン400の一実施形態を示しており、これは、一つのH-ARQインターレースにおいて単一のサブキャリア組上で送信するために使用されてよい。パイロットパターン400について、TDMパイロットは、割り当てられたH-ARQインターレースにおける各フレームの、最初および最後のシンボル周期において送られる。各TDMパイロットは、全ての割り当てられたサブキャリア上を送られるパイロットシンボルで構成される。TDMパイロットは、SC-FDMAを使用して送られる送信のための低いPAPRを維持する。Kの合計サブキャリアに亘る各TDMパイロットの送信は、受信機が、チャンネルにおける周波数変動を捕捉することを可能にし、また当該システム帯域幅に亘るチャンネル応答を推定することを可能にする。Kの合計サブキャリアに亘る各TDMパイロットの送信は、受信機が、当該チャンネルにおける周波数変動を捕捉することを可能にし、最初および最後のシンボル周期におけるTDMパイロットの送信は、受信機が、当該チャンネルにおける時間変動を捕捉することを可能にする。一般に、TDMパイロットは、(1)時間に亘ってチャンネル変動を捕捉するために合理的に相互に分離されるべきであるが、(2)チャンネル応答の十分な「サンプリング」を可能にするためには離れすぎるべきではない。図4Aに示されたパイロット配置は、迅速に変化するチャンネル、例えば、担体移動に起因したドップラー効果が高いチャンネルについて有用である可能性がある。図4Aに示したTDMパイロットが使用されるならば、設計の選択は、送られるTDMパイロットの数および時間軸上でのこれらTDMパイロットの位置に限定されてよい。

30

40

#### 【0037】

一般に、パイロットパターンは、フレーム中の何れかの送信単位上を送られる何れかの数のパイロットを含んでよい。各パイロットパターンがパイロットのフレーム中での異な

50

る配置を有する、異なるパイロットパターンが推定されてよい。最良の特性を与えるパイロットパターンが、使用のために選択されてよい。

【0038】

パイロットパターン400は、送信が周期的に、例えば、図4Aに示すように割り当てられたH-ARQインターレース上をQフレーム毎に送られるときに、良好な特性を提供する可能性がある。割り当てられたH-ARQインターレースのフレームは時間で離間されるので、チャンネルにおける時間変動は、一つのフレームにおいて、もう一つのフレームでは古く陳腐化しているパイロット観察をもたらす可能性がある。従って、各フレームは、受信機が当該フレームのための良好なチャンネル推定値を誘導することを可能にする充分量のパイロットを含むべきである。

10

【0039】

図4Bは、二つの連続するH-ARQインターレース上での送信のためのパイロットパターン400の使用を示している。この例においては、H-ARQインターレース1および2が割り当てられ、TDMパイロットは、各割り当てられたH-ARQインターレースにおける各フレームの最初および最後のシンボル周期内で送られる。図4Bに示すように、H-ARQインターレース1のフレーム1の最後のシンボル周期内に送られたTDMパイロットは、H-ARQインターレース2のフレーム1の最初のシンボル周期内に送られたTDMパイロットに直ぐ隣接している。これらTDMパイロットは本質的に冗長性であり、システムリソースの非効率的な使用を表すであろう。図4Aおよび図4Bに示すように、パイロットパターン400は、一つのH-ARQインターレース上での送信のためには良好であり得るが、複数の連続するH-ARQインターレース上での送信のためには非効率的である。

20

【0040】

一つの側面において、パイロットの量および該パイロットの配置は、送信のためのリソースの割り当てによって決定される。一つの実施形態においては、リソースの異なる割り当てのために異なるパイロットパターンが使用され、これらは異なる数のフレーム、異なる数のH-ARQインターレース、異なる数のサブキャリア等々に対応するかもしれない。1以上のパイロットパターンが、各異なるリソース割り当てのために使用されてよく、またパイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を与えるように設計されてよい。

30

【0041】

図5Aは、2-フレームパイロットパターン500の実施形態を示しており、これは二つの連続するH-ARQインターレースにおける単一のサブキャリア組上での送信のために使用されてよい。多フレームパイロットパターンは、複数の単一フレームパイロットパターンの連鎖と看做されてよい。パイロットパターン500について、TDMパイロットはH-ARQインターレース1のフレーム1(またはフレーム1,1)の最初および最後のシンボル周期において送られ、またTDMパイロットは、H-ARQインターレース2のフレーム1(またはフレーム1,2)の最後から2番目の周期において送られる。フレーム1,1についてのチャンネル推定は、このフレームの最初および最後のシンボル周期に送られたTDMパイロットに基づいて誘導されてよい。フレーム1,2についてのチャンネル推定は、フレーム1,1の最後のシンボル周期に送られたTDMパイロット、およびフレーム1,2の最後から二番目のシンボル周期に送られたTDMパイロットに基づいて誘導されてよい。

40

【0042】

図5Bは、3-フレームパイロットパターン510の実施形態を示しており、これは三つの連続するH-ARQインターレースにおける単一サブキャリア組上での送信のために使用されてよい。パイロットパターン510については、一つのTDMパイロットはH-ARQインターレース1のフレーム1(またはフレーム1,1)の二番目のシンボル周期において送られ、複数のTDMパイロットパターンがH-ARQインターレース2のフレーム1(またはフレーム1,2)の最初および最後のシンボル周期において送られ、且つ

50

、一つのTDMパイロットはH - ARQインターレース3のフレーム1（またはフレーム1, 3）の最後から2番目のシンボル周期において送られる。フレーム1, 1のためのチャンネル推定値は、当該フレームの二番目のシンボル周期において送られたTDMパイロット、およびフレーム1, 2の最初のシンボル周期において送られたTDMパイロットに基づいて誘導されてよい。フレーム1, 2についてのチャンネル推定値は、当該フレームの最初および最後のシンボル周期に送られたTDMパイロットに基づいて誘導されてよい。フレーム1, 3についてのチャンネル推定値は、フレーム1, 2の最後のシンボル周期において送られたTDMパイロット、およびフレーム1, 3の最後から二番目のシンボル周期に送られたTDMパイロットに基づいて誘導されてよい。

【0043】

図5Aおよび図5Bは、それぞれ、二つまたは三つの連続するH - ARQインターレースについての例示パイロットパターンを示している。これらのパイロットパターンは、連続するTDMパイロットの間に7シンボル周期の均一な間隔を維持する。

【0044】

一つの実施形態において、異なる単一のフレームパイロットパターンは、例えば図5Aおよび図5Bに示すようなリソース割り当てに応じて、異なるフレームについて使用されてよい。この実施形態において、異なるフレームのためのパイロットパターンは、異なるシンボル周期に配置されたTDMパイロットを有してよい。図5Aに示した実施形態において、フレーム1, 2のためのTDMパイロットは、これらフレームにおけるチャンネル推定特性を改善するために、1シンボル周期だけ先に移動される。

【0045】

もう一つの実施形態においては、各フレームについて同じパイロットパターンが使用されるが、冗長性TDMパイロットはデータで置き換えられてよい。図5Aにおいて、TDMパイロットは、フレーム1, 2の最後のシンボル周期（最後から二番目のシンボル周期の代わりに）において送られてよい。図5Bにおいて、TDMパイロットは、フレーム1, 2の最初のシンボル周期（二番目のシンボル周期の代わりに）において送られてよく、またTDMパイロットはフレーム1, 3の最後のシンボル周期（最後から二番目のシンボル周期の代わりに）において送られてよい。フレームの最後のシンボル周期におけるTDMパイロットまたは後続のフレームの最初のシンボル周期におけるTDMパイロットの何れかは、データで置換されてよい。

【0046】

一般に、異なる各H - ARQ割り当てのために、良好な特性を与えるパイロットパターンの何れかの組を使用してよい。単一フレームのパイロットパターンは、一つのH - ARQインターレースの割り当てのために使用されてよく、2 - フレームパイロットパターンは二つのH - ARQインターレースの割り当てのために使用されてよく、3 - フレームパイロットパターンは、三つのH - ARQインターレースの割り当てに使用されてよい、等々である。各パイロットパターンは、付随する数のH - ARQインターレースについて良好な特性を提供するように設計されてよい。利用可能なパイロットパターンは、予め送信機および受信機に知られており、両者が、H - ARQ割り当てに応じて送信のために使用する特定のパイロットパターンを知るようになってよい。

【0047】

図5Aおよび図5Bは、リソース割り当てが静的で且つ予め知られている場合を示している。各割り当てについて、適正なパイロットパターンは、全体の送信について使用するために選択されてよい。例えば、二つの連続するH - ARQインターレースが割り当てられるならば、パイロットパターン500が使用されてよく、また三つの連続するH - ARQインターレースが割り当てられるならば、パイロットパターン510が使用されてよい。割り当てが変化するときには何時でも異なるパイロットパターンが選択されてよく、これは頻繁に、または稀に生じる可能性がある。

【0048】

リソース割り当ては動的であってよく、経時的に迅速に変化してよく、遙か前に知られ

10

20

30

40

50

ていなくてもよい。この場合、選択されたパイロットパターンは異なる割り当てについては十分に働かない可能性があるため、長期間に亘って使用する特定のパイロットパターンを選択することは可能でないかも知れない。例えば、パケットは、該パケットが終わるまで、所定のH-A R Qインターレース上で送られてよく、次いで、このH-A R Qインターレース上を新たなパケットが送られてよい。多重アクセスシステムにおいて、利用可能なH-A R Qインターレースは全てのユーザによって共有されてよく、H-A R Qインターレースが利用可能になるときは何時でも、新たなパケットが送られてよい。新たなパケットが何時送られてよいか、並びにこれらパケットを送るために使用されるH-A R Qインターレースに関する不確実性が、リソースのダイナミックで且つ予測不能な割り当てをもたらす可能性がある。

10

**【0049】**

一実施形態において、パイロットパターンは、現在および先の割り当てに基づいて動的に選択される。パイロットパターンの選択は、1以上の連続するフレームにおける連続的送信である各送信バースト毎に行われてよい。各送信バーストの持続時間は、予め知らなくてもよい。例えば、次のフレームが割り当てられるか否かは、現在のフレームまで知られないかもしれない。各フレームについてのパイロットパターンは、現在の送信バーストにおける先のフレーム（もしあれば）に使用されたパイロットパターンに基づいて選択されてよい。

**【0050】**

図6Aは、二つのフレームの送信バーストのためのパイロット配置600の実施形態を示している。この実施形態では、送信バーストの最初のフレームのために単一フレームのパイロットパターン610が選択され、存在しない先のフレームにおける如何なるパイロットにも依拠することなく、このフレームのための良好な特性を提供する。パイロットパターン610は、当該フレームの最初および最後のシンボル周期にTDMパイロットを含んでいる。送信バーストの第二のフレームについて、先のフレームのために使用されたパイロットパターン610を用いて、このフレームのための良好な特性を与えるために、単一フレームのパイロットパターン612が選択される。パイロットパターン612は、当該フレームの最後の次のシンボル周期にTDMパイロットを含んでいる。パイロットパターン612におけるTDMパイロットの配置は、先のフレームにおいて使用されたパイロットパターン610のなかのTDMの配置によって決定される。

20

30

**【0051】**

図6Bは、3フレームの送信バーストについてのパイロット配置602の実施形態を示している。この実施形態においては、上記で述べたように、パイロットパターン610は送信バーストの最初のフレームのために使用され、またパイロットパターン612は第二のフレームのために使用される。第三のフレームについては、第二のフレームについて使用されたパイロットパターン612を用いてこのフレームのための良好な特性を与えるように、単一フレームのパイロットパターン614が選択される。パイロットパターン614は、当該フレームの最後から三番目のシンボル周期の中にTDMパイロットを含んでいる。パイロットパターン614におけるTDMパイロットの配置は、先のフレームに使用されたパイロットパターン612、または先のフレームにおける二つのパイロットパターン610および612中のTDMパイロットの配置によって決定されてよい。

40

**【0052】**

図6Aおよび図6Bは、パイロットパターンが、連続するTDMパイロットの間に7シンボル周期の均一な間隔を維持する実施形態を示している。この実施形態は、四つ以上のフレームの割り当てをカバーするように拡張されてよい。後続の各フレームについてのTDMパイロットは、同じ間隔を維持するために1シンボル周期だけ先に送られてよい。他のパイロットパターンもまた、送信のために使用されてよい。

**【0053】**

送信機および受信機は、両方とも、リソースとして使用される特定のパイロットパターンが動的に割り当てられることを予め知っていてよい。これは、使用するパイロットパタ

50

ーンを運ぶ信号を送るための必要性を回避できる。各リソース割り当てが特定のパイロットパターンに関連するならば、該リソース割り当てを運ぶための信号伝達は、付随するパイロットパターンのための暗示信号と看做されてよい。或いは、信号伝達は、使用するためのパイロットパターンを運ぶために明示的に送られてよい。

【 0 0 5 4 】

図 5 A ~ 図 6 B に示す実施形態において、後のフレームにおけるチャンネル推定に使用するために、受信機は現在および恐らくは先のフレームのパイロット観察を保存してよい。もう一つのフレームにおけるチャンネル推定のために一つのフレームからのパイロット観察を使用することは、パイロット位置の再最適化、並びに後のフレームにおけるパイロットオーバーヘッドの低減を可能にする。従って、全体のシステム効率は、特性に影響を与えことなく改善され得る。

10

【 0 0 5 5 】

図 4 A ~ 図 6 B は、各シンボル周期が同じ持続時間を有する実施形態を示している。TDMパイロットはまた、データのためのシンボル周期よりも短いかまたは長いシンボル周期で送られてよい。例えば、約半分の持続時間の短いTDMパイロットは、Pパイロットシンボル上でP点FFTを実行し、該Pの周波数ドメイン値をPの割り当てられたサブキャリアにマッピングし、 $K/2 - P$ の残りのサブキャリアについてゼロを挿入し、 $K/2$ 点IFFTを実行し、循環プレフィックスを付することによって発生されてよい。従って、短いTDMパイロットにおける各サブキャリアは、正規のTDMパイロットにおける二つの連続するサブキャリアに亘るであろう。

20

【 0 0 5 6 】

明瞭化のために、均一に分布されたサブキャリア上で送信されるTDMパイロットと共に、パイロット送信技術を説明してきた。これらのTDMパイロットは、上記で述べたように、OFDMAおよびSC-FDMAについて異なる方法で発生されてよい。パイロット送信技術はまた、他のサブキャリア構造を用いて、SC-FDMAおよびOFDMAについて、並びにOFDMAについても使用されてよい。一般に、パイロットは、当該チャンネルにおける周波数および時間の変動を捕捉するために、問題の周波数範囲および時間の両方に亘って分布されるべきである。問題の周波数範囲は、典型的にはデータ送信のために使用される周波数範囲をカバーし、これは全体のシステム帯域幅またはシステム帯域幅の一部であってよい。

30

【 0 0 5 7 】

図 3 A におけるサブキャリア構造 3 0 0 および図 3 C におけるサブキャリア構造 3 2 0 について、各サブキャリア組は全体のシステム帯域幅に亘っている。一つのサブキャリア組上で送られるTDMパイロットは、次いで、全体のシステム帯域幅に亘ってチャンネル応答を推定するために使用されてよい。TDMパイロット数の減少は、周波数ホッピングが用いられるか否かに関係なく、上記で述べたようにして達成されてよい。

【 0 0 5 8 】

図 3 B におけるサブキャリア構造 3 1 0 については、各サブキャリア組は全体のシステム帯域幅の一部のみに亘っている。一つのサブキャリア組上のTDMパイロット組は、次いで、システム帯域幅の一部に亘るチャンネル応答性を推定するために使用されてよい。周波数ホッピングは用いられず且つ異なるフレームにおいて同じサブキャリア組が用いられるならば、TDMパイロット数の減少は、上記で述べたようにして達成されてよい。周波数ホッピングが用いられ、且つ異なるフレームにおいて異なるサブキャリア組が用いられるときに、二つのフレームが異なる周波数範囲を占めるのであれば、一つのフレームについてのパイロット観察は、もう一つのフレームのために適用可能ではないかもしれない。従って、一つのフレームについてのパイロット観察がもう一つのフレームのために使用され得るときは何時でも、TDMパイロットの減少が達成され得る。

40

【 0 0 5 9 】

SC-FDMAおよびOFDMAの両方について、TDMパイロットは上記で述べたように送られてよく、該TDMパイロットはSC-FDMAのためのより低いPAPRを与

50



える。SC-FDMAおよびOFDMAの両方のためのパイロットおよびデータシンボルはまた、SC-FDMAについては高いPAPRを用いるのではあるが、同じシンボル周期の異なるサブキャリア上で多重化されてよい。パイロットおよびデータの多重化は、パイロットオーバーヘッドを低減する際に、より多くの融通性を提供する可能性がある。例えば、一つのサブキャリア組が割り当てられるとすれば、パイロットは、一つのフレームの最後のシンボル周期におけるサブキャリアの半分、および次のフレームの最初のシンボル周期におけるサブキャリアの半分の上で送られてよい。複数のサブキャリア組が割り当てられるとすれば、パイロットは、一つのサブキャリア組上で送られ、データは残りのサブキャリア組上で送られてよい。

#### 【0060】

送信機によって送られたパイロットは、種々のタイプのチャンネル情報を誘導するために、受信機によって使用されてよい。該受信機は、受信したパイロットに基づいて、周波数ドメインチャンネル周波数応答性の推定値および/または時間-ドメインチャンネルインパルス応答性の推定値を誘導してよい。該受信機はまた、受信されたパイロットに基づいて、当該送信機について受信した信号品質を推定してよい。信号品質は、信号対ノイズ比(SNR)、信号対ノイズおよび干渉比(SINR)、キャリア対干渉比(C/I)、エネルギーパーシンボル対ノイズ比( $E_s/N_0$ )等々によって定量されてよい。受信された信号品質は、チャンネル品質指標(CQI)レポート、パケットフォーマット、データレート等々によって変換されてよい。受信機はまた、受信されたパイロットに基づいて干渉推定値を誘導してよい。これら種々の推定値を誘導するための技術は当該技術において知られているが、ここには記載しない。

#### 【0061】

ここに記載したパイロット送信技術は、上記で述べたように、種々の多重化スキームおよび種々のタイプのパイロットのために使用されてよい。当該技術は、TDMパイロットを利用するシステムについて、例えばIFDMA、LFDMAおよびEFDMAのための低いPAPRを維持するために特に有利である。TDMパイロットの使用は、パイロットオーバーヘッドを減少する際の自由度を制限する。この技術は、良好な特性を維持しながら、TDMパイロット並びに他のタイプのパイロットについてのパイロットオーバーヘッドを減少させることができる。

#### 【0062】

図7は、設定可能なパイロットを送信または受信するためのプロセス700の実施形態を示している。プロセス700は、送信機または受信機によって実行されてよい。無線通信システムにおける送信のためのリソース割り当てが決定される(ブロック712)。リソースの異なる割り当てのためには、パイロットの異なる配置が使用される。次いで、送信のためのパイロットの配置がリソースの割り当てに基づいて決定される(ブロック714)。パイロットは、パイロットの配置により決定された時間および周波数位置において、送信機によって送信(または受信機によって受信)される(ブロック716)。

#### 【0063】

この割り当ては、1以上の連続するフレームについてのものであってよい。次いで、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置が、少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて決定されてよい。例えば、現在のフレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用するための少なくとも一つのシンボル周期は、先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用された少なくとも一つのシンボル周期に基づいて決定されてよい。これらのパイロットは、当該フレームに亘って均一に、または他の方法で配置されてよい。

#### 【0064】

割り当ては、1以上のHARQインターレースについてのものであってよい。次いで、各HARQインターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置が、当該割り当てにおけるHARQインターレースの数、先のHARQインターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置等々に基づいて決定されてよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 5 】

このリソースの割り当ては、静的であってよく、また全体の送信のために使用されてよい。従って、パイロット配置は静的であってよく、また当該割り当てに基づいてアプライに知られていてよい。或いは、リソースの割り当ては動的であってよく、送信の間に変動してもよい。例えば、次のフレームが割り当てられるかどうかは、現在のフレームまでは知られなくてよい。従って、パイロット配置は動的であってよく、追加のリソースが割り当てられるときに確認されてよい。

## 【 0 0 6 6 】

パイロットの配置は、1以上のパイロットパターンによって決定されてよい。リソースの異なる割り当てについては、異なるパイロットパターンが使用されてよい。この割り当てに基づく使用のために、少なくとも一つのパイロットパターンが選択されてよい。該割り当てが複数の連続するフレームを含んでなるものであれば、各フレームについて使用するためのパイロットパターンは、先のフレームについて使用されるパイロットパターンに基づいて決定されてよい。

10

## 【 0 0 6 7 】

一般に、各パイロットは、1以上のシンボル周期における1以上のサブキャリア上を送られてよい。該パイロットはTDMパイロットであってよく、各TDMパイロットは、予め定められた期間、例えばシンボル周期において、全ての割り当てられたサブキャリア上を送られる。各TDMパイロットの配置は、当該割り当てに基づいて決定されてよい。該パイロットは、IFDMA、LFDMA、EFDMA、OFDMA等々のような種々の多重化スキームを使用して送られてよい。パイロットおよびデータは、同じかまたは異なる多重化スキームを使用して送られてよい。

20

## 【 0 0 6 8 】

図8は、設定可能なパイロットをサポートする装置800の実施形態を示している。装置800は、無線通信システムでの送信についてリソースの割り当てを決定するための1以上のプロセッサ(ブロック812)、リソースの割り当てに基づく送信についてのパイロットの配置を決定するための1以上のプロセッサ(ブロック814)、並びに当該パイロットの配置により決定され多時間および周波数位置においてパイロットを送信(または受信)するための1以上のプロセッサを含んでいる。

30

## 【 0 0 6 9 】

図9は、設定可能なパイロットを受信するためのプロセス900の実施形態を示している。プロセス900は、受信機によって実行されてよい。現在の送信における少なくとも一つのパイロットの配置は、少なくとも一つ先の送信における少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて決定される(ブロック912)。現在の送信および少なくとも一つ先の送信において受信されたパイロットを処理して、チャンネル情報を得る(ブロック914)。パイロットの異なる配置は、リソースの異なるリソースの異なる割り当てのために使用されてよい。次いで、現在および先の送信におけるパイロットの配置が、リソースの割り当てに基づいて決定されてよい。現在および先の送信は、異なるH-ARQインターレース等々の上で、連続的フレームにおいて受信されてよい。各送信は、H-ARQインターレース等々の上での一つのフレームにおける送信であってよい。当該チャンネル情報には、チャンネル周波数応答予測値、チャンネルインパルス応答予測値、受信された信号品質予測値、干渉予測値、幾つかの他の予測値、またはそれらの組合せが含まれてよい。

40

## 【 0 0 7 0 】

図10は、設定可能なパイロットを受信するための装置1000の実施形態を示している。装置1000は、少なくとも一つ先の送信における少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための1以上のプロセッサ(ブロック1012)と、現在の送信および少なくとも一つ先の送信において受信されたパイロットを処理してチャンネル情報を得るための1以上のプロセッサ(ブロック1014)とを含んでいる。

50

【0071】

ここに記載するパイロット送信技術は、種々の手段によって実施されてよい。例えば、これら技術はハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せにおいて実施されてよい。ハードウェア実施については、送信機または受信機における処理ユニットが、1以上のアプリケーション特異的集積回路（ASIC）、デジタル信号プロセッサ（DSP）デジタル信号処理装置（DSPD）、プログラマブル論理装置（PLD）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子装置、ここに記載した機能を実行するように設計された他の電子ユニット、またはそれらの組合せの中に実装されてよい。

【0072】

ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装のために、当該技術は、ここに記載された機能を実施する1以上のプロセッサによって使用され得る命令（例えば処理、機能等々）を用いて実施されてよい。ファームウェアおよび/またはソフトウェアは、メモリ（例えば図1におけるメモリ142または182）に保存されてよく、また1以上のプロセッサ（例えばプロセッサ140または180）によって実行されてよい。該メモリは、該プロセッサ内または該プロセッサの外に実装されてよい。

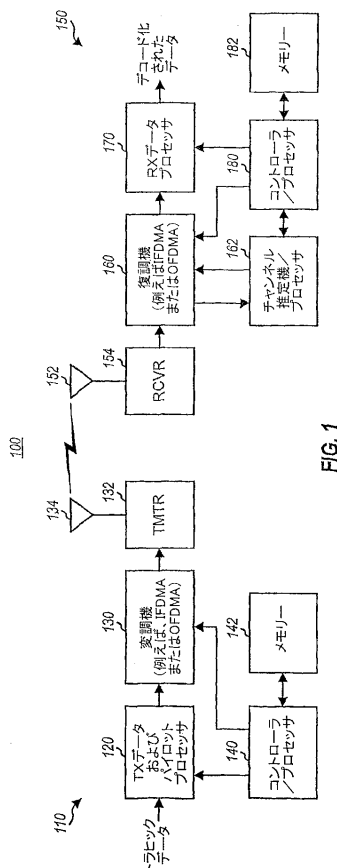
【0073】

開示された実施形態の上記説明は、当業者が本発明を製造または使用することを可能にするために提供されるものである。これら実施形態の種々の変更は、当業者には容易に明らかであり、またここに定義された一般的原理は、本発明の精神または範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用されてよい。従って、本発明はここに示された実施形態に限定されること意図するものではなく、ここに開示した原理および新規な特徴に一致する最も広い範囲と調和するものである。

10

20

【図1】



【図2A】

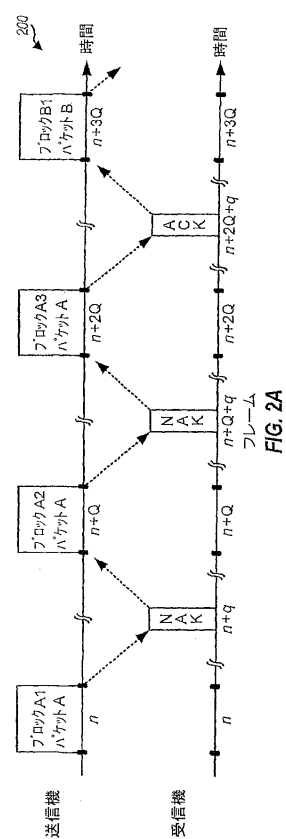
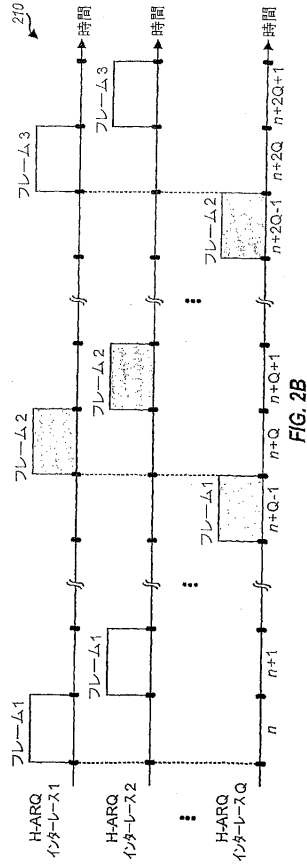
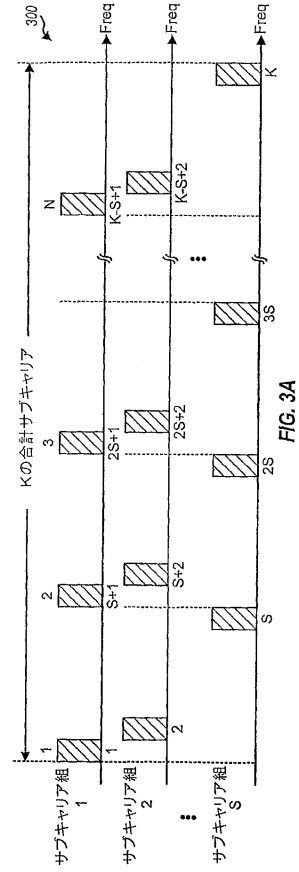


FIG. 2A

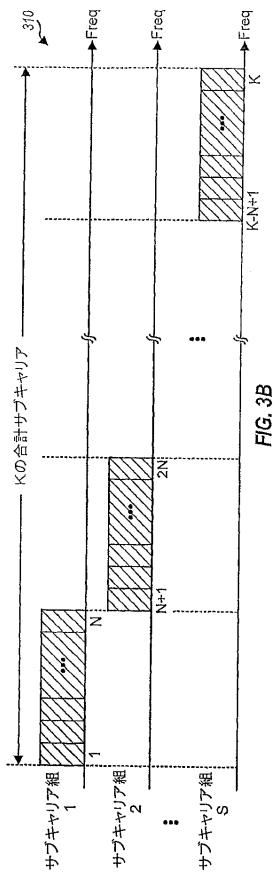
【 図 2 B 】



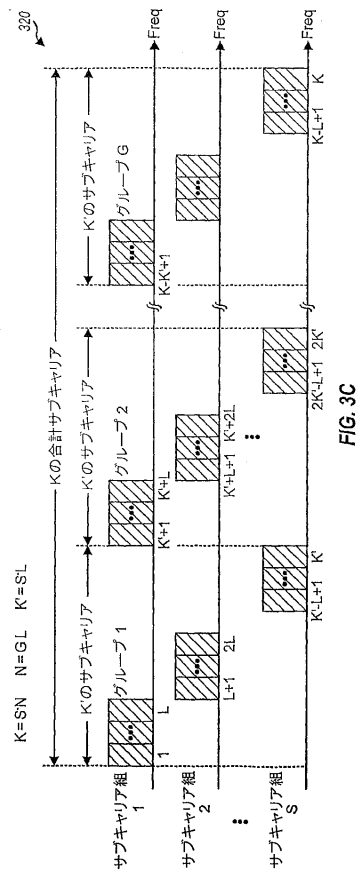
【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



【 図 3 C 】



【 図 4 A 】

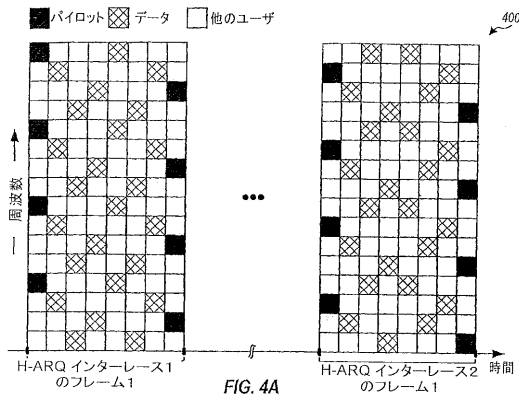


FIG. 4A

【 図 5 A 】

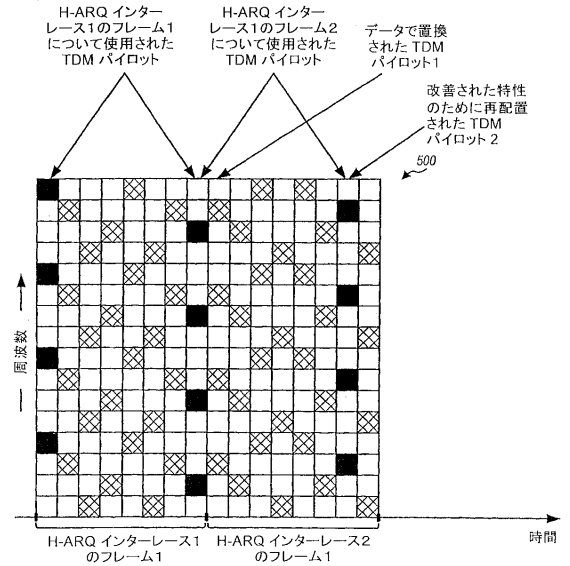


FIG. 5A

【 図 4 B 】

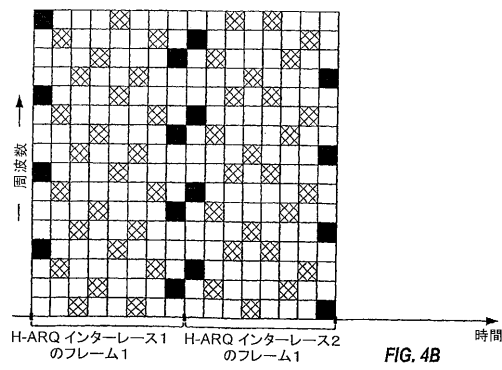


FIG. 4B

【 図 5 B 】

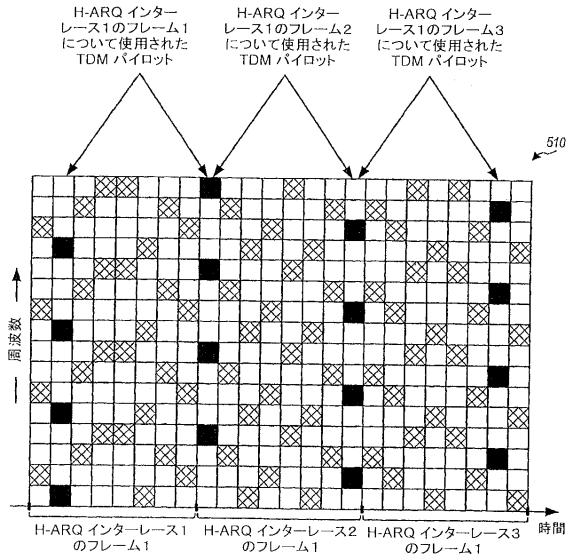


FIG. 5B

【 図 6 A 】

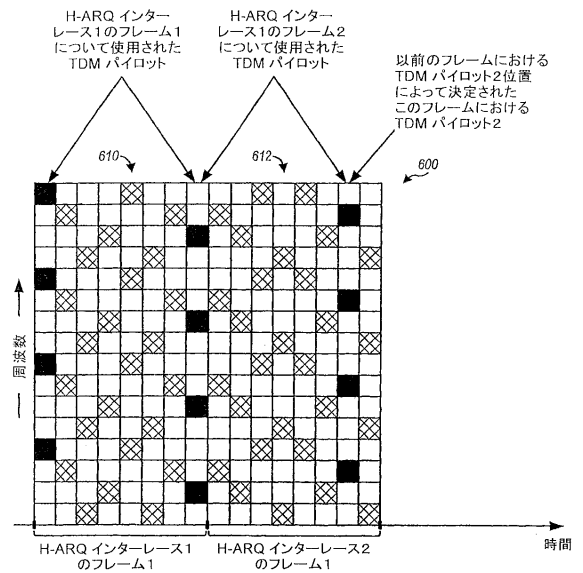


FIG. 6A

【 図 6 B 】

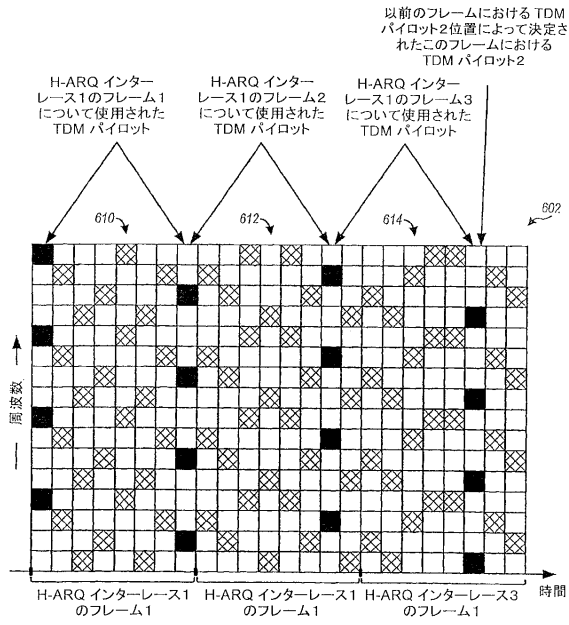


FIG. 6B

【 図 7 】

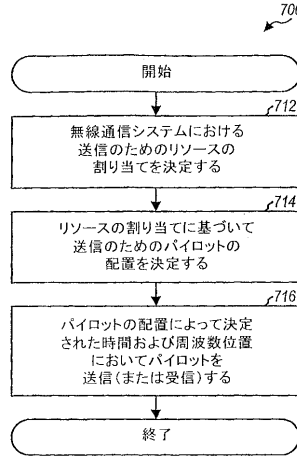


FIG. 7

【 図 8 】

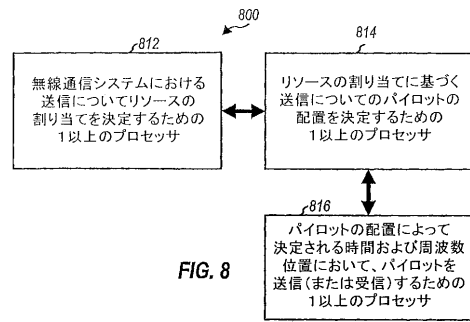


FIG. 8

【 図 9 】

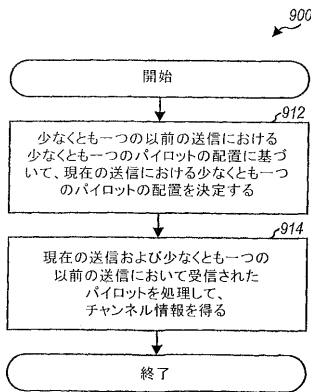


FIG. 9

【 図 10 】

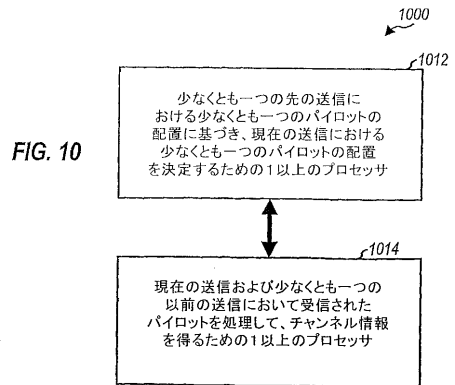


FIG. 10

## 【手続補正書】

【提出日】平成26年9月16日(2014.9.16)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

パイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を得るために、設定可能なパイロットを効率的な方法で送信または受信するための装置であって、

a)無線通信システムにおける送信または受信のためにリソースの割り当てを決定し、および

b)リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を選択する

ように構成されている少なくとも一つのプロセッサ、ここで、異なる数のフレームまたは異なる数のH - ARQインターレースのいずれかに対応するリソースの異なる割り当てのために、異なるパイロット配置が使用される、と、

該少なくとも一つのプロセッサに結合されたメモリーと、  
を備え、

前記リソースの割り当ては、少なくとも一つのH - ARQインターレースについてのものであるとともに、少なくとも一つのフレームを含んでおり、

各フレームは予め定められた持続時間にわたっており、

前記少なくとも一つのプロセッサは、先行するインターレースにおける前記リソースの割り当てまたは前記パイロットの配置におけるH - ARQインターレースの数に基づいて、前記少なくとも一つのH - ARQインターレースの各々における少なくとも一つのパイロットの配置を決定するように構成されている、装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、少なくとも一つの以前のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することによって選択するように構成される装置。

【請求項3】

請求項1に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、少なくとも一つの以前のフレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用された少なくとも一つのシンボル周期に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用するための少なくとも一つのシンボル周期を決定するように構成される装置。

【請求項4】

請求項1に記載の装置であって、前記パイロットは、前記少なくとも一つのフレームにわたって均一に配置される装置。

【請求項5】

請求項1に記載の装置であって、前記各H - ARQインターレースにおける前記少なくとも一つのパイロットの配置は、前記割り当てにおけるH - ARQインターレースの数に基づいて決定される装置。

【請求項6】

請求項1に記載の装置であって、前記各H - ARQインターレースにおける前記少なくとも一つのパイロットの配置は、先行するH - ARQインターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて決定される装置。

【請求項7】

請求項1に記載の装置であって、異なるパイロットパターンはリソースの異なる割り当てに関連しており、また前記少なくとも一つのプロセッサは、

前記リソースの割り当てに基づいて前記パイロットについて使用するための少なくとも一つのパイロットパターンを決定するように構成される装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、以前のフレームについてのパイロットパターンに基づいて、各フレームについて使用するためのパイロットパターンを決定するように構成される装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記少なくとも一つのプロセッサは、

前記リソースの割り当てに基づいて前記 T D M パイロットの各々の配置を決定するように構成される装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、前記パイロットの配置により決定された時間および周波数位置において、前記パイロットを送るように構成される装置。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、前記パイロットの配置により決定された時間および周波数位置から前記パイロットを受信するように構成される装置。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の装置であって、前記パイロットは、インターリーブ周波数分割多重アクセス ( I F D M A ) を使用して送られる装置。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の装置であって、前記パイロットは、単一キャリア周波数分割多重アクセス ( S C - F D M A )、または直交周波数分割多重アクセス ( O F D M A ) を使用して送られる装置。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の装置であって、前記リソースの割り当てが静的であり、全体の送信のために使用される装置。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の装置であって、前記リソースの割り当てが動的であり、前記送信の間に変化し得る装置。

【請求項 16】

パイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を得るために、設定可能なパイロットを効率的な方法で送信または受信するための方法であって、

異なる数のフレーム、または異なる数の H - A R Q インターレースのいずれかに対応するリソースの割り当てを決定すること、ここにおいて、前記リソースの割り当ては、少なくとも一つの H - A R Q インターレースを具備する、と、

該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を選択することと、  
を含んでなる方法であって、

前記異なる数のフレームまたは前記異なる数の H - A R Q インターレースのいずれかに対応するリソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用され、

前記選択することは、先行する H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各 H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することを具備する、方法。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の方法であって、前記割り当ては少なくとも一つのフレームを含んでなり、前記選択することは、

少なくとも一つの以前のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することを含んでなる



方法。

【請求項 18】

請求項 16 に記載の方法であって、前記パイロットは時間分割多重化 (TDM) パイロットを含んでなり、また前記選択することは、

前記リソースの割り当てに基づいて、前記 TDM パイロットの各々の配置を決定することを含んでなる方法。

【請求項 19】

請求項 16 に記載の方法であって、前記パイロットは、単一キャリア周波数分割多重アクセス (SC-FDMA)、または直交周波数分割多重アクセス (OFDMA) を使用して送られる方法。

【請求項 20】

パイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を得るために、設定可能なパイロットを効率的な方法で送信または受信するための装置であって、

無線通信システムにおける送信または受信のためにリソースの割り当てを決定するための手段と、

前記リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を選択するための手段、ここで、前記リソースの割り当ては、少なくとも一つの H-ARQ インターレースについてのものであり、前記選択するための手段は、先行する H-ARQ インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定する手段を具備する、と、

該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を決定するための手段、ここで、異なる数のフレーム、または異なる数の H-ARQ インターレースのいずれかに対応するリソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用される、と、を具備する、装置。

【請求項 21】

請求項 20 に記載の装置であって、前記割り当ては、少なくとも一つのフレームを含んでなり、また前記選択するための手段は、

少なくとも一つの以前のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段を含んでなる装置。

【請求項 22】

請求項 20 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 (TDM) パイロットを含んでなり、また前記選択するための手段は、

前記リソースの割り当てに基づいて、前記 TDM パイロットの各々の配置を決定するための手段を含んでなる装置。

【請求項 23】

請求項 20 に記載の装置であって、前記パイロットは単一キャリア周波数分割多重アクセス (SC-FDMA)、または直交周波数分割多重アクセス (OFDMA) を使用して送られる装置。

【請求項 24】

少なくとも一つの以前の送信または受信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信または受信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定するように；また、

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの以前の送信において受信されたパイロットを処理するように構成されたプロセッサと；

前記少なくとも一つのプロセッサに結合されたメモリーと、を備え、

少なくとも一つのプロセッサは、多重 H-ARQ インターレース上の前記現在の送信および前記少なくとも一つの以前の送信を受信するように構成されており、

前記パイロットは時間分割多重化 (TDM) パイロットを含んでなり、

また前記少なくとも一つのプロセッサは、前記少なくとも一つの以前の送信または受信

における少なくとも一つのTDMパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、前記現在の送信または受信における少なくとも一つのTDMパイロットの少なくとも一つの位置を決定するように構成されており、

前記少なくとも一つのプロセッサは、連続するフレームにおける前記現在の送信または受信、および前記少なくとも一つの以前の送信または受信を、送信または受信するように構成される、装置。

【請求項25】

請求項24に記載の装置であって、前記チャンネル情報が、チャンネル周波数応答推定値、チャンネルインパルス応答推定値、受信された信号品質推定値、干渉推定値、またはそれらの組合せを含んでなる装置。

【請求項26】

パイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を得るために、設定可能なパイロットを効率的な方法で送信または受信するための方法であって、

予め、リソースの割り当ての特定のパイロットパターンとの関連付けを送信機と受信機に提供することと、

異なる数のフレーム、または異なる数のH-ARQインターレースのいずれかに対応するリソースの割り当てを決定することと、

前記決定されたリソースの割り当てを運ぶために前記送信機と前記受信機との間でシグナリングすることと、

現在の送信または受信のために前記運ばれたリソースの割り当てに基づいて、関連づけられた特定のパイロットパターンを決定することと；

連続するフレームにおける現在の送信および少なくとも一つの以前の送信を受信することと、

チャンネル情報を得るために、前記現在の送信および前記少なくとも一つの以前の送信において受信されたパイロットを処理することと、

を含んでなる方法であって、

前記関連づけられた特定のパイロットパターンは、時間分割多重化(TDM)パイロットを含んでなり、

また前記現在の送信または受信のために前記関連づけられた特定のパイロットパターンを前記決定することは、少なくとも一つの以前の送信または受信における少なくとも一つのTDMパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、前記現在の送信または受信における少なくとも一つのTDMパイロットの少なくとも一つの位置を決定することを含んでなる、方法。

【請求項27】

パイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を得るために、設定可能なパイロットを効率的な方法で送信または受信するための装置であって、

予め、リソースの割り当ての特定のパイロットパターンとの関連付けを送信機と受信機に提供するための手段と、

異なる数のフレーム、または異なる数のH-ARQインターレース、のいずれかに対応するリソースの割り当てを決定するための手段と、

前記決定されたリソースの割り当てを運ぶために前記送信機と前記受信機との間でシグナリングするための手段と、

少なくとも一つの以前の送信または受信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信または受信における少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段と、

現在の送信または受信のために前記運ばれたリソースの割り当てに基づいて、関連づけられた特定のパイロットパターンを決定するための手段と、

連続するフレームにおける前記現在の送信および前記少なくとも一つの以前の送信において、少なくとも一つの時間分割多重化(TDM)パイロットを受信するための手段と、

チャンネル情報を得るために、前記現在の送信および前記少なくとも一つの以前の送信

において受信された前記 T D M パイロットを処理するための手段と、  
を具備してなる装置であって、

前記関連づけられた特定のパイロットパターンは、前記 T D M パイロットを含んでなる  
、装置。

【請求項 28】

1つまたは複数のプロセッサによって実行されることが出来る命令を含む非一時的プロセッサ読み取り可能な記憶媒体であって、前記命令は、

予め、リソースの割り当ての特定のパイロットパターンとの関連付けを送信機と受信機に提供するための命令と、

異なる数のフレーム、または異なる数の H - A R Q インターレース、のいずれかに対応するリソースの割り当てを決定するための命令と、

前記決定されたリソースの割り当てを運ぶために前記送信機と前記受信機との間でシグナリングするための命令と、

パイロットオーバーヘッドを減少させながら良好な特性を得るために、設定可能なパイロットを効率的な方法で送信または受信するために、前記運ばれたリソースの割り当てに基づいて送信のための関連づけられた特定のパイロットパターンを決定するための命令、ここで、前記関連づけられた特定のパイロットパターンは、時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなる、と、

連続するフレームにおける現在の送信および少なくとも一つの以前の送信における少なくとも一つの T D M パイロットを受信するための命令と、

チャンネル情報を得るために、前記現在の送信および前記少なくとも一つの以前の送信  
において受信された前記 T D M パイロットを処理するための命令と、  
を備え、

前記少なくとも一つのプロセッサは、少なくとも一つの以前の送信または受信における  
少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信または  
受信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置を決定するよ  
うに構成されている、記憶媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

開示された実施形態の上記説明は、当業者が本発明を製造または使用することを可能にするために提供されるものである。これら実施形態の種々の変更は、当業者には容易に明らかであり、またここに定義された一般的原理は、本発明の精神または範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用されてよい。従って、本発明はここに示された実施形態に限定されること意図するものではなく、ここに開示した原理および新規な特徴に一致する最も広い範囲と調和するものである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[ C 1 ]

少なくとも一つのプロセッサと、該少なくとも一つのプロセッサに結合されたメモリー  
とを具備した装置であって、前記プロセッサは、

無線通信システムにおける送信のためにリソースの割り当てを決定するように構成され  
、

またリソースの割り当てに基づいてパイロットを選択し、ここでは、リソースの異なる  
割り当てのために異なるパイロット配置が使用されるように構成される装置。

[ C 2 ]

C 1 に記載の装置であって、前記割り当ては少なくとも一つのフレームを含んでなり、  
各フレームは予め定められた持続時間に亘っている装置。

[ C 3 ]

C 2 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することによって選択するように構成される装置。

[ C 4 ]

C 2 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用された少なくとも一つのシンボル周期に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットについて使用するための少なくとも一つのシンボル周期を決定するように構成される装置。

[ C 5 ]

C 2 に記載の装置であって、前記パイロットは、前記少なくとも一つのフレームに亘って均一に配置される装置。

[ C 6 ]

C 1 に記載の装置であって、前記割り当ては、少なくとも一つの H - A R Q インターレースについてのものであり、また前記少なくとも一つのプロセッサは、前記少なくとも一つの H - A R Q インターレースの各々における少なくとも一つのパイロットの配置を決定するように構成される装置。

[ C 7 ]

C 6 に記載の装置であって、前記各 H - A R Q インターレースにおける前記少なくとも一つのパイロットの配置は、前記割り当てにおける H - A R Q インターレースの数に基づいて決定される装置。

[ C 8 ]

C 6 に記載の装置であって、前記各 H - A R Q インターレースにおける前記少なくとも一つのパイロットの配置は、もしあれば先行する H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて決定される装置。

[ C 9 ]

C 1 に記載の装置であって、異なるパイロットパターンはリソースの異なる割り当てに関連しており、また前記少なくとも一つのプロセッサは、前記リソースの割り当てに基づいてパイロットについて使用するための少なくとも一つのパイロットパターンを決定するように構成される装置。

[ C 1 0 ]

C 2 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、もしあれば先のフレームについてのパイロットパターンに基づいて、各フレームについて使用するためのパイロットパターンを決定するように構成される装置。

[ C 1 1 ]

C 1 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記少なくとも一つのプロセッサは、リソースの割り当てに基づいて T D M パイロットの各々の配置を決定するように構成される装置。

[ C 1 2 ]

C 1 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、前記パイロットの配置により決定された時間および周波数位置において、前記パイロットを送るように構成される装置。

[ C 1 3 ]

C 1 に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、前記パイロットの配置により決定された時間および周波数位置から前記パイロットを受信するように構成される装置。

[ C 1 4 ]

C 1 に記載の装置であって、前記パイロットは、インターリーブ周波数分割多重アクセ

ス ( I F D M A ) を使用して送られる装置。

[ C 1 5 ]

C 1 に記載の装置であって、前記パイロットは、単一キャリア周波数分割多重アクセス ( S C - F D M A )、または直交周波数分割多重アクセス ( O F D M A ) を使用して送られる装置。

[ C 1 6 ]

C 1 に記載の装置であって、前記リソースの割り当てが静的であり、全体の送信のために使用される装置。

[ C 1 7 ]

C 1 に記載の装置であって、前記リソースの割り当てが動的であり、送信の間に変化し得る装置。

[ C 1 8 ]

無線通信システムにおける送信のためのリソースの割り当てを決定することと；

該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を選択することを含んでなる方法であって、

リソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用される方法。

[ C 1 9 ]

C 1 8 に記載の方法であって、前記割り当ては少なくとも一つのフレームを含んでなり、前記選択することは、

もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することを含んでなる方法。

[ C 2 0 ]

C 1 8 に記載の方法であって、前記割り当ては少なくとも一つの H - A R Q インターレースを含んでなり、また前記選択することは、

もしあれば先行する H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各 H - A R Q インターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定することを含んでなる方法。

[ C 2 1 ]

C 1 8 に記載の方法であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記選択することは、

前記リソースの割り当てに基づいて、前記 T D M パイロットの各々の配置を決定することを含んでなる方法。

[ C 2 2 ]

C 1 8 に記載の装置であって、前記パイロットは、単一キャリア周波数分割多重アクセス ( S C - F D M A )、または直交周波数分割多重アクセス ( O F D M A ) を使用して送られる方法。

[ C 2 3 ]

無線通信システムにおける送信のためにリソースの割り当てを決定するための手段と；

該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を決定するための手段であって、リソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用される手段とを具備してなる装置。

[ C 2 4 ]

C 2 3 に記載の装置であって、前記割り当ては、少なくとも一つのフレームを含んでなり、また前記選択するための手段は、

もしあれば少なくとも一つの先のフレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各フレームにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段を含んでなる装置。

[ C 2 5 ]

C 2 3 に記載の装置であって、前記割り当ては、少なくとも一つの H - A R Q インター

レースを含んでなり、また前記選択するための手段は、

もしあれば先行するH - A R Qインターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置に基づいて、各H - A R Qインターレースにおける少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段を含んでなる装置。

[ C 2 6 ]

C 2 3に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化(T D M)パイロットを含んでなり、また前記選択するための手段は、

リソースの割り当てに基づいて、T D Mパイロットの各々の配置を決定するための手段を含んでなる装置。

[ C 2 7 ]

C 2 3に記載の装置であって、前記パイロットは単一キャリア周波数分割多重アクセス(S C - F D M A)、または直交周波数分割多重アクセス(O F D M A)を使用して送られる装置。

[ C 2 8 ]

プロセッサが読み取り可能な媒体であって、1以上のプロセッサによって実行され得る命令をその上に含んでおり、該命令は、

無線通信における送信のためのリソースの割り当てを決定するための命令と；

該リソースの割り当てに基づいてパイロット配置を選択するための命令であって、リソースの異なる割り当てについては異なるパイロット配置が使用される命令とを含んでなる媒体。

[ C 2 9 ]

少なくとも一つのプロセッサであって、該プロセッサは、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定するように；また、

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理するように構成されたプロセッサと；

前記少なくとも一つのプロセッサに結合されたメモリーとを具備してなる装置。

[ C 3 0 ]

C 2 9に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化(T D M)パイロットを含んでなり、また前記少なくとも一つのプロセッサは、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのT D Mパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのT D Mパイロットの少なくとも一つの位置を決定するように構成される装置。

[ C 3 1 ]

C 2 9に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、

連続するフレームにおける現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信するように構成される装置。

[ C 3 2 ]

C 2 9に記載の装置であって、前記少なくとも一つのプロセッサは、

多重H - A R Qインターレース上の現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信するように構成される装置。

[ C 3 3 ]

C 2 9に記載の装置であって、前記チャンネル情報が、チャンネル周波数応答推定値、チャンネルインパルス応答推定値、受信された信号品質推定値、干渉推定値、またはそれらの組合せを含んでなる装置。

[ C 3 4 ]

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定することと；

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理することを含んでなる方法。

[ C 3 5 ]

C 3 4 に記載の方法であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定することは、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの配置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置を決定することを含んでなる方法。

[ C 3 6 ]

C 3 4 に記載の方法であって、更に、

連続するフレームにおける現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信することを含んでなる方法。

[ C 3 7 ]

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの配置を決定するための手段と；

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理するための手段とを具備してなる装置。

[ C 3 8 ]

C 3 7 に記載の装置であって、前記パイロットは時間分割多重化 ( T D M ) パイロットを含んでなり、また前記現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定するための手段は、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つの T D M パイロットの少なくとも一つの位置を決定するための手段を含んでなる装置。

[ C 3 9 ]

C 3 7 に記載の装置であって：更に、

連続するフレームにおいて現在の送信および少なくとも一つの先の送信を受信するための手段を含んでなる装置。

[ C 4 0 ]

プロセッサが読み取り可能な媒体であって、1 以上のプロセッサによって実行され得る命令をその上を含んでおり、該命令は、

少なくとも一つの先の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置に基づいて、現在の送信における少なくとも一つのパイロットの少なくとも一つの位置を決定するための命令と；

チャンネル情報を得るために、現在の送信および少なくとも一つの先の送信において受信されたパイロットを処理するための命令とを含んでなる媒体。

## フロントページの続き

- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 ソニー・ジョン・アカラカラン  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92126、サン・ディエゴ、カミノト・アルバレス 10  
983
- (72)発明者 アーモド・クハンデカー  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、リージェンツ・ロード 84  
65、ナンバー339



【外国語明細書】  
2015043569000001.pdf