

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5080585号
(P5080585)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 52/32	(2009.01)	HO4Q	7/00	444	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q	7/00	547	
		HO4Q	7/00	551	

請求項の数 25 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2009-535416 (P2009-535416)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成19年10月30日(2007.10.30)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2010-508778 (P2010-508778A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成22年3月18日(2010.3.18)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/082931		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02008/057843		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成20年5月15日(2008.5.15)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成21年7月1日(2009.7.1)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	60/863,960		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成18年11月1日(2006.11.1)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 SC-FDMAシステムにおける変化するパワー・オフセットを有する制御及びデータの多重化

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおいて送信される制御情報及びデータを管理するための方法であって、

制御情報及び前記制御情報と共に送信されるデータを受信すること、

前記制御情報にパワー・オフセットを適用すること、前記パワー・オフセットは、前記データなしでの前記制御情報の送信に関連した前記制御情報の信号品質を維持する、

及び、前記制御情報を前記データと共に多重化すること、を備える方法。

【請求項2】

前記多重化された制御情報及びデータを、前記データの送信に対して割当てられた周波数帯域内で送信することをさらに備える請求項1の方法。

【請求項3】

前記送信することは、前記データの送信に対して指定された変調及び符号化スキーム(MCS)を前記多重化された制御情報及びデータに適用することを備える請求項2の方法。

【請求項4】

前記送信することは、前記データの送信に対して使用されるMCSとは独立の固定したMCSを使用して前記制御情報を送信することを備える請求項2の方法。

【請求項5】

前記送信することは、前記制御情報及びデータが周波数局在化波形 (frequency localized waveform) として送信されるように前記多重化された制御情報及びデータを1つ又は複数の連続周波数サブキャリア上で送信することを備える請求項2の方法。

【請求項6】

前記パワー・オフセットを適用することは、制御情報の送信に対して使用されるデフォルト電力、帯域幅、及びMCSに基づいてベースライン制御信号品質を計算すること、

前記データの送信に対して指定された帯域幅及びMCSを識別すること、及び、前記パワー・オフセット及び前記データの送信に対して指定された帯域幅及びMCSに基づいた制御信号品質が前記ベースライン制御信号品質よりも大きくなるように前記パワー・オフセットを計算すること、を備える請求項2の方法。

10

【請求項7】

前記制御情報及び前記データを多重化することは、前記制御情報及びデータが送信時間間隔にわたるに前記制御情報及び前記データを多重化することを備える請求項2の方法。

【請求項8】

前記パワー・オフセットを適用することは、前記データと共に多重化された前記制御情報の信号品質が前記データなしでの前記制御情報の送信に関連した前記制御情報の信号品質と等しくなるためのパワー・オフセットを決定することによって少なくとも部分的に前記パワー・オフセットを計算すること、

及び、前記計算されたパワー・オフセットをそれが負又はゼロである場合には無視すること、

20

を備える請求項1の方法。

【請求項9】

前記制御情報は、肯定応答 (ACK) 及びチャネル品質インジケータ (CQI) のうちの1つまたはそれ以上を備える請求項1の方法。

【請求項10】

前記多重化することは、1つ又は複数のCQIs前記データに、前記CQIs及び前記データが前記データに対して割当てられた周波数帯域内の別々のリソースを占有するように、レート・マッチングさせることを備える請求項9の方法。

【請求項11】

1つ又は複数のACKs及び前記データを、前記1つ又は複数のACKsの送信が前記データのそれぞれの部分をバンクチャするように、スケジューリングすることを備える請求項9の方法。

30

【請求項12】

共通の送信における通信のための制御シグナリング及びデータ及び前記データなしでの制御シグナリングの送信に関連したベースライン信号品質に関する情報を格納するメモリ

、及び、前記制御シグナリングの電力をオフセットしかつ前記制御シグナリングを前記データで変調するように構成されたプロセッサを備えており、前記オフセットは、前記制御シグナリングを前記データと共に多重化したときに前記制御シグナリングが前記ベースライン信号品質を維持できるようにするために前記制御シグナリングに対して変化する保護レベルを提供する無線通信装置。

40

【請求項13】

前記メモリは、前記データの送信に対して指定された周波数サブキャリアの連続した組に関する情報をさらに格納する、そして、前記プロセッサは、前記データの送信に対して指定された周波数サブキャリアの前記連続した組上での前記制御シグナリング及び前記データの送信を命令するようにさらに構成される請求項12の無線通信装置。

【請求項14】

前記メモリは、前記データの送信に対して指定されたMCSに関する情報をさらに格納する、そして、前記プロセッサは、前記データの送信に対して指定されたMCSを使用して前記制御シグナリング及びデータの送信を命令するようにさらに構成される請求項13

50

の無線通信装置。

【請求項 15】

前記プロセッサは、LFD Mを使用して、前記多重化された制御シグナリング及びデータの送信のための波形を生成するようにさらに構成される請求項 13 の無線通信装置。

【請求項 16】

前記プロセッサは、前記制御シグナリングのそれぞれの部分を含む一連のLFD Mシンボルとして前記制御シグナリング及びデータを多重化するようにさらに構成される請求項 15 の無線通信装置。

【請求項 17】

前記メモリは、制御情報の送信に対して予約されたPSD、帯域幅、及びMCS及び前記データの送信に対して指定されたMCSに関する情報をさらに格納する、そして、前記プロセッサは、制御情報の送信に対して予約されたPSD、帯域幅、及びMCSに基づいて前記ベースライン信号品質を計算し、前記データの送信に対して指定された帯域幅及びMCSを使用する制御シグナリングの送信の信号品質が前記ベースライン信号品質よりも大きいか又はそれに等しくなるように前記制御シグナリングの電力をオフセットする量を計算するようにさらに構成される請求項 13 の無線通信装置。

10

【請求項 18】

前記プロセッサは、前記制御シグナリング及びデータの送信が送信時間間隔にわたるように前記制御シグナリング及びデータを時間的にスケジュールするようにさらに構成される請求項 13 の無線通信装置。

20

【請求項 19】

前記プロセッサは、前記制御シグナリングを前記データと共に多重化したときの前記制御シグナリングの信号品質が前記ベースライン信号品質と等しくなるためのパワー・オフセットを計算すること及び前記計算されたパワー・オフセットが正である場合に前記制御シグナリングに前記計算されたパワー・オフセットを適用することによって又は前記計算されたパワー・オフセットが負又はゼロである場合に前記制御シグナリングにヌル・パワー・オフセットを適用することによって少なくとも部分的に前記制御シグナリングの電力をオフセットさせるように構成される請求項 12 の無線通信装置。

【請求項 20】

前記制御シグナリングはACKシグナリング及びCQIシグナリングのうちの少なくとも一つを備える請求項 12 の無線通信装置。

30

【請求項 21】

前記メモリは、前記データの送信に対して割当てられた周波数帯域に関する情報をさらに格納する、そして、前記プロセッサは、前記CQIシグナリング及び前記データが前記データの送信に対して割当てられた周波数帯域内の別々のリソースを占有するようにCQIシグナリングを前記データにレート・マッチさせるようにさらに構成される請求項 20 の無線通信装置。

【請求項 22】

前記プロセッサは、ACKシグナリングの送信を、前記ACKシグナリングの送信が前記データの送信をパンクチャするように、スケジュールするようにさらに構成される請求項 20 の無線通信装置。

40

【請求項 23】

シングルキャリア無線通信システムにおいて変化するパワー・オフセットを有する制御情報及びデータの多重化を促進する装置であって、

送信される制御情報及び前記制御情報と共に送信されるデータを識別するための手段、
データなしでの制御情報の送信と関連したベースライン信号品質を決定するための手段、

ブーストされた制御情報を生成して前記制御情報及び前記データの送信において前記ベースライン信号品質を維持するために前記制御情報にパワー・オフセットを適用するための手段、

50

及び、前記ブーストされた制御情報を前記データと共に多重化するための手段、を備える装置。

【請求項 2 4】

送信されるデータ及び前記データの送信に対して指定された帯域幅及び M C S をコンピュータに受け取らせるための符号、

前記データと共に送信される制御シグナリングをコンピュータに受け取らせるための符号、

前記制御シグナリングがデータなしで送信された場合に達成される前記制御シグナリングのベースライン信号品質を保存する前記データの送信に対して指定された前記帯域幅及び M C S に基づいて前記制御シグナリングに対するパワー・オフセットをコンピュータに計算させるための符号、

10

及び、コンピュータに、前記データの送信に対して指定された前記 M C S 使用して、前記制御シグナリングを前記データの送信に対して指定された帯域幅に埋め込ませるための符号、を備えるコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項 2 5】

無線通信システムにおいてデータと共に送信される制御情報に対して変化する保護レベルを提供するためのコンピュータ実行可能命令を実行する集積回路であって、前記命令は前記集積回路に

共通の送信で送信される制御情報及びデータを受信させ、

前記データの送信に関連した 1 つ又は複数のパラメータを識別させ、

20

データなしでの制御情報の送信に関連した 1 つ又は複数のパラメータに基づいて前記制御情報に対するベースライン信号品質レベルを計算させ、

そして、前記制御情報及び前記データの共通の送信の間に、前記計算されたベースライン信号品質レベルと少なくとも同程度に高い品質レベルを前記制御情報が維持するように前記制御情報に対して使用される電力をオフセットさせる、集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般的には、無線通信に関し、さらに具体的には、無線通信システムにおいて制御及びデータ送信を行なうための技術に関する。

30

【背景技術】

【0002】

無線通信システムは種々の通信サービスを提供するために広く展開する；例えば、音声、ビデオ、パケット・データ、ブロードキャスト及びメッセージ・サービスは、そのような無線通信システムによって提供されてもよい。これらのシステムは、利用可能なシステム・リソースの共有によりマルチプル端末のための通信をサポートすることができる多元接続システムであってもよい。そのような多元接続システムの例は、符号分割多元接続 (C D M A) システム、時分割多元接続 (T D M A) システム、周波数分割多元接続 (F D M A) システム及び直交周波数分割多元接続 (O F D M A) システムを含む。

【0003】

40

一般に、無線多元接続通信システムは、マルチプル無線端末のための通信を同時にサポートすることができる。そのようなシステムでは、各端末は順方向及び逆方向リンク上の送信によって 1 つ又は複数の基地局と通信することができる。順方向リンク (あるいはダウンリンク) は基地局から端末への通信リンクを指す。また、逆方向リンク (あるいはアップリンク) は端末から基地局への通信リンクを指す。この通信リンクは、シングルイン・シングルアウト (S I S O)、マルチプルイン・シングルアウト (M I S O)、又はマルチプルイン・マルチプルアウト (M I M O) システムによって確立されてもよい。

【0004】

シングルキャリア F D M A (S C - F D M A) システムのようなシングルキャリア・システムでは、送信は、それがローカライズド周波数帯 (localized frequency band) にわ

50

たように周波数でスケジュールされることができる。さらに、制御送信の場合には、1つ又は複数の制御チャンネルが、送信波形のシングルキャリア性質を保存するために、他のチャンネルが存在するか否かに応じて可変的にマッピング (mapped) されうる。しかし、可変マッピングに従う制御チャンネルは、送信波形内のそれらのマッピングされた位置に依存して変化するサービスの品質 (QoS) を呈示する可能性があり、それは、全体的なシステム性能の低下を引き起こす可能性がある。したがって、シングルキャリア・システムでは、制御チャンネルの所定のQoSが、物理的チャンネルへのそれらのマッピングに関係なく維持されるようにする必要がある。

【発明の概要】

【0005】

下記は、請求された主題の種々の態様の単純化された概要を、そのような態様についての基本的な理解を与えるために、提示する。この概要は、すべての意図された態様の広範な概観ではなく、重要な又は決定的な要素を確認することも、あるいは、そのような態様の範囲を画定することも意図されていない。その唯一の目的は、後で提示されるさらに詳細な説明の前置きとして、開示された態様のいくつかの概念を簡略化された形式で提示することである。

【0006】

1つの態様によれば、無線通信システムで送信される制御情報及びデータを管理するための方法がここに記述される。その方法は、制御情報及びその制御情報と共に送信されるデータを受信すること；制御情報にパワー・オフセットを適用すること、パワー・オフセットはデータなしでの制御情報の送信に関連する制御情報の信号品質を維持する；そして制御情報をデータと共に多重化することを備えることができる。

【0007】

他の態様は、共通の送信での通信のための制御情報及びデータ及び制御情報に関連したベースライン信号品質に関するデータを格納するメモリを備えることができる。この無線通信装置は、制御シグナリングの電力をオフセットしかつその制御シグナリングを前記信号で変調するように構成され、オフセットが制御シグナリングを前記データで多重化する場合にベースライン信号品質を前記制御シグナリングが維持できるようにするために制御シグナリングに対する変化する保護レベルを提供するプロセッサをさらに備えることができる。

【0008】

さらに他の態様は、シングルキャリア無線通信システムにおいて、変化するパワー・オフセットを有する制御及びデータの多重化を促進する装置に関係する。その装置は、送信される制御情報及びその制御情報と共に送信されるデータを識別するための手段；データなしでの制御情報の送信に関連した基準制御信号品質を決定するための手段；制御情報及びデータの送信で基準制御信号品質を維持するために電力について制御情報をブーストするための手段；及び、ブーストされた制御情報を前記データで多重化するための手段、を含むことができる。

【0009】

さらに他の態様は、送信されるデータ及びそのデータの送信に対して指定された帯域幅及びMCSをコンピュータに受け取らせるための符号；データと共に送信される制御シグナリングをコンピュータに受け取らせるための符号；制御シグナリングがデータなしで送信された場合に達成されるであろう制御シグナリングの信頼性を保存する前記データの送信に対して指定された帯域幅及びMCSに基づいて制御シグナリングに対するパワー・オフセットをコンピュータに計算させるための符号；及び、前記データの送信に対して指定されたMCSを使用して、コンピュータに、制御シグナリングをデータの送信に対して指定された帯域幅に埋め込ませるための符号、を備えることができるコンピュータ読取り可能媒体に関係する。

【0010】

他の態様は、無線通信システムにおいてデータと共に送信される制御情報に対して変化

10

20

30

40

50

する保護レベルを提供するためのコンピュータ実行可能命令を実行することができる集積回路に係る。これらの命令は、共通の送信で送信される制御情報及びデータを受け取ること；データの送信に関連した1つ又は複数のパラメータを識別すること；データなしでの制御情報の送信に関連した1つ又は複数のパラメータに基づいて制御情報に対するベースライン品質レベルを計算すること；及び、制御情報及びデータの共通の送信の間に、計算されたベースライン品質レベルと少なくとも同程度に高い品質レベルを制御情報が維持するように、制御情報に対して使用される電力をオフセットすることを備えることができる。

【0011】

上記の及び関連する目的の達成のために、請求された主題の1つ又はそれより多い態様は、後で詳細に記述されかつ請求項で特に指摘される特徴を含む。下記の記述及び添付図面は、請求された主題のある例示的な態様を詳細に開示する。しかし、これらの態様は、請求された主題の原理が使用されうる種々の方法のうちいくつかだけを示すにすぎない。さらに、開示された態様は、そのような態様及びそれらの均等物をすべて含むように意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、ここに記述される種々の態様による無線多元接続通信システムを例示する。

【図2】図2は、種々の態様に従って、変化するパワー・オフセットを有する制御及びデータの多重化を促進するシステムのブロック図である。

【図3A】図3Aは、種々の態様に従って無線通信システムで使用できる例示の制御及びデータ送信構造を示す。

【図3B】図3Bは、種々の態様に従って無線通信システムで使用できる例示の制御及びデータ送信構造を示す。

【図4】図4は、種々の態様に従って例示の制御及びデータ多重化送信チェーンを示す。

【図5】図5は、無線通信システムにおいて制御情報を送信するための方法論の流れ図である。

【図6】図6は、多重化された制御情報及びデータの送信を管理するための方法論の流れ図である。

【図7】図7は、ここに記述される1つ又は複数の実施形態が機能してもよい例示の無線通信システムを示すブロック図である。

【図8】図8は、種々の態様に従って、変化するパワー・オフセットを有する制御情報及びデータの多重化及び送信を調整するシステムのブロック図である。

【図9】図9は、無線通信システムにおける制御シグナリング(control signaling)及びデータの共通の送信のために制御信号に対するパワー・オフセットの適用を促進する装置のブロック図である。

【詳細な説明】

【0013】

全体にわたって同様の参照番号は同様の要素を指すように使用される図面を参照して、請求された主題の種々の態様がここで説明される。下記の記述では、説明の目的のために、1つ又は複数の態様の完全な理解を提供するために、多数の特定の詳細が記述される。しかし、そのような態様はこれらの特定の詳細なしで実施されてもよいことが明白であるかもしれない。他の事例では、1つ又は複数の態様について記述することを容易にするために、公知の構造及び装置がブロック図形式で示される。

【0014】

本願で使用されるように、用語「コンポーネント」、「モジュール」、「システム」、等は、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせ、ソフトウェア、又は実行におけるソフトウェアのいずれかのコンピュータ関連エンティティを指すように意図される。例えば、コンポーネントは、プロセッサ上で走るプロセス、集積回

10

20

30

40

50

路、オブジェクト、実行可能、実行のスレッド、プログラム、及び/又は、コンピュータであってもよいが、それらであることに限定されない。例示として、コンピューティングデバイス上で走るアプリケーションとコンピューティングデバイスの両方がコンポーネントでありうる。1つ又は複数のコンポーネントが、プロセス及び/又は実行のスレッドの内に存在することができ、また、1つのコンポーネントが1つのコンピュータに局在化(localized)されることができ、及び/又は2つ以上のコンピュータ間に分配されてもよい。さらに、これらのコンポーネントは、種々のデータ構造を格納した種々のコンピュータ読取り可能媒体から実行することができる。これらのコンポーネントは、1つ又は複数のデータ・パケット(例えば、ローカル・システム、分配システムにおける他のコンポーネントと及び/又はインターネットのようなネットワークを横切って信号によって他のシステムと対話する1つのコンポーネントからのデータ)を有する信号に従うようにローカルの及び/又は遠隔のプロセスにより通信することができる。

10

【0015】

さらに、無線端末及び/又は基地局に関して、種々のコンポーネントがここに記述される。無線端末は、ユーザに音声及び/又はデータ接続を提供するデバイスを指すことができる。無線端末は、ラップトップ・コンピュータ又はデスクトップ・コンピュータのようなコンピューティングデバイスに接続されてもよく、又は、携帯情報端末(PDA)のような内蔵型デバイスであってもよい。無線端末はまた、システム、加入者ユニット、加入者局装置、移動局、移動体、遠隔局、アクセス・ポイント、遠隔端末、アクセス端末、ユーザ端末、ユーザ・エージェント、ユーザ・デバイスあるいはユーザ装置と呼ばれてもよい。無線端末は、加入者局装置、無線デバイス、携帯電話、PCS電話、コードレス電話、セッション・イニシエーション・プロトコル(SIP)電話、ワイヤレス・ローカル・ループ(WLL)局、携帯情報端末(PDA)、無線接続能力を持っているハンドヘルド装置又は無線モデムに接続された他の処理装置であってもよい。基地局(例えば、アクセス・ポイント)は、無線インターフェースにより1つ又は複数のセクタを通じて無線端末と通信するアクセス・ネットワークにおけるデバイスを指してもよい。基地局は、受信された無線インターフェース・フレームをIPパケットに変換することにより、無線端末とインターネット・プロトコル(IP)ネットワークを含むことができるアクセス・ネットワークの残部との間のルータとして働くことができる。基地局はまた、無線インターフェースのための属性の管理を調整する。

20

30

【0016】

さらに、ここに記述された種々の態様又は特徴は、標準プログラミング及び/又はエンジニアリング技術を使用する方法、装置、製造品としてインプリメントされることができる。ここに使用される用語「製造品」は、任意のコンピュータ読取り可能デバイス、キャリア又は媒体からアクセス可能なコンピュータ・プログラムを包含するように意図される。例えば、コンピュータ読取り可能媒体は、磁気記憶装置(例えば、ハードディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストリップ・・・)、光ディスク(例えば、コンパクト・ディスク(CD)、デジタル・バーサタイル・ディスク(DVD)・・・)、スマート・カード及びフラッシュメモリ装置(例えば、カード、スティック、キー・ドライブ)を含んでもよいが、それらに限定されない。

40

【0017】

多くのデバイス、コンポーネント、モジュール、等を含むことができるシステムに関して、種々の態様が提示されるであろう。種々のシステムが付加的なデバイス、コンポーネント、モジュール、等を含むことができると及び/又は図に関連して論述されるデバイス、コンポーネント、モジュール等のすべてを含むことはできないことが理解されかつ認識されるべきである。これらのアプローチの組合せも用いることができる。

【0018】

図面をここで参照すると、図1は種々の態様による無線多元接続通信システムの説明図である。1つの例では、アクセス・ポイント100(AP)は、複数の(multiple)アンテナ・グループを含んでいる。図1で示されるように、1つのアンテナ・グループはアン

50

テナ 104 及び 106 を含むことができ、他のものはアンテナ 108 及び 110 を含むことができ、そして他のものはアンテナ 112 及び 114 を含むことができる。各アンテナ・グループに対し 2 本のアンテナだけが図 1 に示されているが、それよりも多い又は少ないアンテナが各アンテナ・グループに対して利用されてもよいことが認識されるべきである。他の例では、アクセス端末 116 (AT) はアンテナ 112 及び 114 と通信状態にあってもよく、その場合には、アンテナ 112 及び 114 は順方向リンクを通じてアクセス端末 116 へ情報を送信し、そして逆方向リンク 118 を通じてアクセス端末 116 から情報を受信する。追加的に及び / 又は代替的に、アクセス端末 122 はアンテナ 106 及び 108 と通信状態にあってもよく、その場合には、アンテナ 106 及び 108 は、順方向リンク 126 を通じてアクセス端末 122 に情報を送信し、そして逆方向リンク 124 を通じてアクセス端末 122 から情報を受信する。周波数分割デュプレックス (FDD) システムでは、通信リンク 118、120、124 及び 126 は異なる周波数を通信に使用することができる。例えば、順方向リンク 120 は、逆方向リンクによって使用されるのとは異なる周波数を使用してもよい。

【0019】

アンテナの各グループ及び / 又はそれらが通信するように設計されているエリアは、アクセス・ポイントのセクタと呼ばれることができる。1つの態様によれば、アンテナ・グループは、アクセス・ポイント 100 によってカバーされるエリアのセクタにおけるアクセス端末と通信するように設計されることことができる。順方向リンク 120 及び 126 を通じての通信では、異なるアクセス端末 116 及び 122 に対する順方向リンク信号対雑音比を改善するために、ビームフォーミングを利用することができる。また、カバレッジを通してランダムに散在したアクセス端末へ送信するためにビームフォーミングを使用するアクセス・ポイントは、そのすべてのアクセス端末へ単一のアンテナを通して送信するアクセス・ポイントよりも近隣のセルのアクセス端末に対して小さな妨害を生じさせる。

【0020】

1つのアクセス・ポイント、例えば、アクセス・ポイント 100 は、端末と通信のために使用される固定局であってもよく、基地局、ノード B、アクセス・ネットワーク、及び / 又は、他の適切な用語として呼ばれることができる。さらに、1つのアクセス端末、例えばアクセス端末 116 又は 122 も、モバイル端末、ユーザ設備 (UE)、無線通信装置、端末、無線端末、及び / 又は他の適切な用語として呼ばれることができる。

【0021】

図 2 は、ここに記述された種々の態様に従って、変化するパワー・オフセットを有する制御及びデータの多重化を促進するシステム 200 のブロック図である。システム 200 は、1つ又は複数の端末 210 及び 1つ又は複数の基地局 240 を含むことができ、それは、それぞれのアンテナ 222 及び 242 によって順方向及び逆方向リンクの上で通信することができる。ここで及び技術的に一般に使用されるように、順方向リンク (又はダウンリンク) は、基地局から端末への通信リンクを指し、そして、逆方向リンク (又はアップリンク) は、端末から基地局への通信リンクを指す。さらに、1本のアンテナだけが端末 210 及び基地局 240 には示されているが、端末 210 及び基地局 240 は、任意の数のアンテナを使用して通信することができることが認識されるべきである。

【0022】

1つの態様によれば、端末 210 は、1つ又は複数の制御チャネル上の制御シグナリング (control signaling) (例えば、肯定応答 (ACK)、チャネル品質インジケータ (CQI)、予備符号化マトリックス・インジケータ (PMI)、ランク・インジケータ (RI)、等) 及び 1つ又は複数のデータ・チャネル上のデータをアップリンク上で基地局 240 に伝えることができる。制御シグナリングは、例えば制御情報生成器 212 における端末 210 によって生成されてもよい。さらに、データは、例えばデータ・ソース 214 によって端末 210 で提供されうる。

【0023】

1つの例では、システム 200 内での送信は、シングルキャリア波形に制約されうる。

10

20

30

40

50

そのような制約は、例えば、シングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA) システム及び/又は他の適切なシングルキャリア又はローカライズド・マルチキャリア・システム (localized multi-carrier system) の場合に存在することができる。その結果、データ及び制御チャンネルは、所定の時間における送信に対してスケジュールされた全てのチャンネルが隣接した周波数サブキャリアを占有するように、周波数でスケジュールされることができる。例えば、システム 200 によって使用される帯域幅は、制御送信のための予約部分を有することができる。この予約部分は、制御送信のための周波数ダイバーシティを最大にするために、例えば、システム帯域幅の1つ又は複数のエッジに位置づけられることができる。その後、データ送信が、例えば、システム帯域幅の剰余を占有するように許容されることができる。

10

【0024】

他の例では、制御チャンネルは、データと一緒に共通の時間周期で送信されるべき制御情報が、データに対して保存された周波数リソースに埋め込まれるように、システム 200 の帯域幅内で可変的にマッピングされることができる。これは、例えば、信号発生器 218 で制御情報及びデータを多重化することによって達成されることができる。制御及びデータが多重化されることができる技術が、以下にさらに詳細に説明される。

【0025】

しかし、制御シグナリングのために予約されたシステム帯域幅内のリソース、及び制御シグナリングが埋め込むことができるデータのために予約されたリソースは、異なる特性を呈示してもよく、それが、送信された制御チャンネルの信号品質を結果的に変更することができる。例えば、システム 200 における制御送信のために予約されたリソースは、固定帯域幅及びそれらのリソースを使用して、送信に使用される変調及び符号化スキーム (MCS) を特定することができる。他方では、データ送信のために使用されるリソースは、送信されるべきデータの性質及び/又は他の要因に応じて可変帯域幅及び MCS を利用してもよい、別々に送信された場合には、制御及びデータ送信のための送信電力スペクトル密度 (PSD) は、制御及びデータ送信のための所定の QoS を達成するように独立して制御されてもよい。これは、例えば、データ伝送が HARQ (ハイブリッド自動リピート要求) 保護からの利益を得る事実を考慮してなされることができる。さらに具体的には、データ送信が所与の送信で正確に受信されない場合には、それは再送信することができる。他方、制御情報の送信は、制御情報は再送信を禁止する所与のターンアラウンド時間 (turn around time) に依存してもよいので、通常は HARQ から利益を得ることはできない。したがって、制御情報の QoS は、制御情報の有効なワンタイム送信 (one-time transmission) を促進するように独立して調節することができる。従って、制御情報がデータ送信に埋め込まれる場合には、制御情報の信号品質は、データの送信に対してスケジュールされるリソースに応じて変化する可能性があり、それが、制御情報の信頼性を低下させる可能性がある。

20

30

【0026】

その結果、データで多重化された制御情報の信頼性を保証するために、端末 210 は、制御情報にパワー・オフセットを適用するために電力調節コンポーネント 216 を使用することができる。そうすることによって、電力調節コンポーネント 216 は、データ・リソース及び MCS とは無関係に制御情報に対して所定の信号品質を維持するために、帯域幅、MCS 及び/又はそれが埋め込まれるデータ・リソースの他の特性に基づいて制御情報に対する変化する保護レベルを提供することができる。

40

【0027】

例示として、電力調節コンポーネント 216 は、制御情報に以下のようにパワー・オフセットを適用するために作動することができる。1つの態様によれば、電力調節コンポーネント 216 は、アップリンクでデータを送信する必要がある場合には、制御チャンネル上の SN 比 (SNR) が変わらないように、1つ又は複数の制御チャンネル上で送信される情報の電力を調節することができる。1つの例では、基地局 240 は、周期的に送信される基準信号 (例えば、CQI 又はサウンディング・リファレンス・シグナル (sounding ref

50

erence signal)) に基づいて基準 S N R を維持することができる。この基準 S N R に基づいて、データ S N R は、端末 2 1 0 が、データを送信する場合に、使用する P S D オフセット及びデータ送信に対する割り当てられた帯域幅に依存することができ、それは、下記のように表現することができる。

【数 1】

$$\left(\frac{E_s}{N_t}\right)_{data} = \left(\frac{E_s}{N_t}\right)_{reference} + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{W_{ref}}{W_{data}}\right) + \Delta_{data} \quad (1)$$

10

【0028】

ただし、 W_{ref} は基準帯域幅、 W_{data} は割り当てられたデータ帯域幅、そして Δ_{data} はデータ送信に対して使用される P S D オフセットである。同様に、制御情報だけが送信される場合には、制御 S N R は下記のように表現することができる。

【数 2】

$$\left(\frac{E_s}{N_t}\right)_{control} = \left(\frac{E_s}{N_t}\right)_{reference} + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{W_{ref}}{W_{control}}\right) + \Delta_{control} \quad (2)$$

20

【0029】

ここでは、 $W_{control}$ は割り当てられた制御帯域幅、そして $\Delta_{control}$ は制御情報だけの送信に対して使用される P S D オフセットである。制御及びデータに対する P S D オフセットは、予め割り当てられた制御及びデータ周波数領域に対する干渉 P S D は同じである必要がないことを既に説明していることが式 (1) 及び (2) から分かる。制御とデータの両方が、例えば、D F T 動作の前に信号発生器 2 1 8 においてその制御とデータを多重化することによって、送信される場合には、制御 S N R は少なくとも制御がデータを伴わずに送信される場合のものとなることが確保されなければならない。これは下記のように表現することができる：

30

【数 3】

$$\left(\frac{E_s}{N_t}\right)_{control} \geq \left(\frac{E_s}{N_t}\right)_{reference} + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{W_{ref}}{W_{data}}\right) + \Delta_{data} \quad (3)$$

40

【0030】

その結果、電力調節 2 1 6 は、下記によって与えられる制御電力オフセットを選ぶことができる。

【数 4】

$$\delta_{control} \geq 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{W_{control}}{W_{data}}\right) + \Delta_{data} - \Delta_{control} \quad (4)$$

【0031】

50

1つの例では、電力調節コンポーネント216は、方程式(4)を使用して計算されたパワー・オフセットが負である場合には、制御情報に0dBのデフォルト・パワー・オフセットを適用することにより、制御情報の電力をブースト(boost)するように構成されることができる。割当てられるデータ帯域幅は制御帯域幅より通常大きいことが認識されるべきである。したがって、制御及びデータのための名目上のPSDオフセットが同じである場合には、0dBのデフォルト制御パワー・オフセットが使用されるであろう。

【0032】

他の例では、制御情報生成器212によって提供される制御情報は、それが信号発生器218においてデータで多重化される前に電力調節コンポーネント216によって電力をブーストされることができる。あるいは、制御情報の電力調節が信号発生器で行なわれるように、電力調節コンポーネント216の機能性のうちのいくらかあるいはすべては、信号発生器218に組み入れることができる。信号発生器218において制御及びデータを多重化すると、その結果生成した信号は、端末210における送信機220及び端末222によって基地局240及び/又は他の適当なネットワーク・エンティティに送信されることができる。送信されると、その信号は、アンテナ242及び受信機244によって基地局240で受信できる。

【0033】

端末210は、制御情報生成器212、電力調節コンポーネント216及び/又は信号発生器218と、前記コンポーネントの機能性のいくつか又はすべてをインプリメントするように対話できるプロセッサ224をさらに含むことができる。さらに、プロセッサ224は、メモリ226と対話することができる。さらに、端末210は、人工知能(AI)コンポーネント230をさらに含むことができる。用語「知能」は、推論するかあるいは結論を引き出す能力、例えば、システムについての既存情報約に基づいてシステムの現在又は将来の状態を推論することを指す。人工知能は、特定の文脈かアクションを識別するため又は人間の介在なしにシステムの特定の状態の確率分布を生成するために使用されることができる。人工知能は、高度な数学的なアルゴリズム - 例えば、決定木、ニューラルネットワーク、回帰分析、クラスター分析、遺伝的アルゴリズム、及びシステム上で1セットの利用可能なデータ(情報)に対する強化学習に依存する。特に、AIコンポーネント230は、データから学習し、次に、そのように構築されたモデル、隠れマルコフモデル(HMM)及び関連する原型の依存性モデル、例えば、ベイジアンモデルスコア又は近似を使用する構造検索によって生成されたベイジアンネットワークのようなより一般的な確率的グラフィカルモデル、サポートベクターマシン(SVMs)のような線形識別子、「ニューラルネットワーク」方法論と呼ばれる方法論のような非線形識別子、ファジイ論理方法論、及び後述される種々の自動化された態様をインプリメントすることによる他の手法(データ・フュージョン、等を実行する)から推論を引き出すための多数の方法論のうちの1つを使用することができる。

【0034】

図3A-Bは、種々の態様による無線通信システムで使用することができる例示の制御及びデータ伝送構造310-320を例示している。1つの例では、送信構造310-320は、例えば、E-UTRA(エボルブドUMTS(ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム)地上波無線アクセス)及び/又は他の適切な無線通信技術を使用するシステムで使用できるアップリンク制御シグナリング構造を例示する。構造310-320は、例えば、データ関連制御を要求せずに使用することができる。むしろ、構造310-320(例えば端末210)を使用するデバイスは、所与のMCS及び帯域幅使用に関するスケジューラ許可に従うことができる。

【0035】

1つの態様によれば、構造310-320によって示されるように、制御とデータは、制御が1msの長さ又は任意の他の適当な長さであってもよい全送信時間間隔(TTI)にわたるように、多重化されることができる。データが制御情報と同時に送信されない場合には、制御送信のための周波数リソースは下記のように割当てられることができる。例

10

20

30

40

50

例えば、肯定応答 (ACK) の送信については、ダウンリンク仮想リソース・ブロック (RB) ID と ACK の対応する周波数 / コード位置との間でインプリシット・マッピング (implicit mapping) がなされることができる。例えば、送信される ACK の総数の数が所与のデバイスに割り当てられた事実上のリソース・ブロックの数以下である場合には、そのようなインプリシット・マッピングが利用されることができる。他の例として、CQI 及び / 又は MIMO サポート・チャンネルの送信については、送信リソースはそのようなチャンネルのための先に割り当てられた周波数位置に基づいて割り当てられることができる。対照的に、データが制御情報と同時に送信されるべき場合には、その制御情報は、データに対して意図されたリソース・ブロックにおけるデータと共に多重化されることができる。さらに、制御とデータは、それらが全 TTI にわたるように多重化されることができる。

10

【0036】

データが制御情報と同時に送信されない場合には、制御情報のための波形は、その制御波形が連続したサブキャリアにわたりかつ TTI における周波数ダイバーシティを最大にするために周波数でホップするように、例えば、周波数ホッピング・ローカライズド周波数分割多重化 (LFDM) を用いて制御情報のための波形が生成されることができる。他方、データと制御情報の同時送信に対しては、制御波形はデータと同じ LFDM 構造に基づいて生成されることができる。他の例では、制御情報はハイブリッド FDM - CDM 変調スキームを使用して構成されることができ、そこでは、小さい周波数ドメイン符号分割多重スパン (例えば、60 kHz) が直角性を保持するためにホッピングごとに使用されることができる。

20

【0037】

1つの態様によれば、データ送信がない場合には、制御チャンネルは、予め割り当てられた位置 (例えば、上述の CQI) で又は図 3A - 3B における構造 310 - 320 によって例示されるようなダウンリンク仮想リソース・ブロック ID (例えば、上記のような ACK) の陰的関数 (implicit function) として送信されることができる。データ送信の存在では、制御チャンネルは、送信デバイス (例えば端末 210) における DFT 動作に先立って、データと共に多重化されることができる。さらに、制御とデータは、1 ミリ秒の TTI 全体にわたるように構築することができる。

【0038】

特に図 3A を参照すると、所定のユーザに対するデータ送信が無い場合に利用されることがきる制御構造が示されている。構造 310 で示されるように、予約された制御リソース 312 は、データ伝送がない状態で送信される制御情報に対して使用されることができる。周波数ホッピングは、それが TTI 間周波数ダイバーシティ (intra-TTI frequency diversity) を最大にするように実行されることができる。図 3B を次に参照すると、ユーザが同じ TTI でデータを送信する場合に利用されることができる制御構造 320 が例示されている。構造 320 によって示されているように、制御情報は、データ・リソース 322 を占めるようにデータと共に多重化されることができる。さらに、両方の構造 310 及び 320 に対して、制御情報が全 1 ms TTI の間に送信されることが観察できる。

30

【0039】

図 4 は、種々の態様に従って例示の制御及びデータ多重化送信チェーンをインプリメントするシステム 400 のブロック図である。1つの態様によれば、無線通信システム内のアップリンク送信は、制御だけ、データだけ、又は制御とデータの両方ともが所定のサブフレームで送信されるかどうかに関係なく尊重されるべきシングルキャリア波形に制約されることができる。従って、CQI 及び / 又は ACK 情報を伝送するアップリンク制御チャンネル (例えば、物理アップリンク制御チャンネル (PUCCH)) は、上記の図 3A - 3B の構造 310 - 320 によって示されたように、所定のサブフレームにデータ送信が生じない場合に使用されるシステム帯域エッジにおいて独立のリソースを与えられることができる。1つの例では、サブフレームにデータ送信がない場合には、データに割り当てられた物理層 (PHY) リソース内のデータ (例えば、物理アップリンク共有チャンネル (PUSCH) 上のデータ) で制御を多重化するために、システム 400 及び / 又は他の適切な

40

50

システムが利用されることができる。

【0040】

1つの態様によれば、システム400は、制御とデータを、両方がデータに割当てられたリソースで送信される場合に、多重化するために利用されることができる。図2に示された端末210に関して、システム400は、例えば、電力調節コンポーネント216、信号発生器218、プロセッサ224、及び又は任意の他の適切なコンポーネントのうちの1つ又はそれ以上として使用されることができる。

【0041】

システム400によって示された非限定の例として、制御及びデータは、変調シンボル・レベルにおいてシステム400によって多重化されることができる。そのような例では、送信の制御部分に対して固定符号化及び変調が使用されることができ、そして制御情報に対するパワー・オフセットを送信のデータ部分に適用することにより、制御情報に対する異なる保護レベルが達成されることができる。あるいは、符号化されたシンボル・レベルで制御及びデータを多重化するために、システム400によって示されたのと同様のシステムを利用されることができるであろう。そのようなシステムでは、制御情報の符号化は、データに使用されるMCSに依存できる。制御とデータを多重化されたストリームは、一緒にスクランブルされかつ変調されることができ、そして、送信における電力利得は、制御又はデータ変調シンボルが送信されるかについては不可知論的(agnostic)であってもよい。

【0042】

1つの態様によれば、データ伝送ブロックは、下記のようにシステム400によってインプリメントされた制御及びデータ多重化送信チェーンを用いて、CQI情報、1つ又は複数のACK表示、及び/又は他の制御シグナリングで多重化されることができる。データ伝送ブロックは、データを符号化のためのブロックに分割(segment)するために、符号ブロック分割(code block segmentation)コンポーネント402によって最初に処理されることができる。その後、符号ブロック分割コンポーネント402によって生成されたブロックは、符号器404によって符号化されることができる。データの符号ブロックがブロック404で符号化された後で、それらはレート・マッチャ(rate matcher)406によって処理されることができる。1つの例では、データ・チャネルは、CQI、サウンディング・リファレンス・シグナル(SRS)、及び/又は他の適切な送信のまわりでレート・マッチャ406においてレート・マッチ(rate matched)されることができる。他の例では、ACK及び/又は否定ACK(NAK)送信は、レート・マッチャ406によって行なわれるレート・マッチングには影響を及ぼさない。あるいは、ACK及び/又はNAK送信は、間欠受信(DRX)を促進するために及び/又は例えばTDDシステムにおける非常に非対称的なアップリンク/ダウンリンク分割に関連したオーバーヘッドを減少するために、レート・マッチャ406におけるレート・マッチングに影響を及ぼすことができる。

【0043】

それぞれの符号化されたブロックがレート・マッチャ406によって処理された後、それらは、時間マップ408によってさらに処理されることができる。時間マップ408において、符号化されかつレート・マッチされたブロックは連結することができる。さらに、データが送信される1つ又は複数のデータ・チャネルにたいしてインターリーブ(interleaving)が行なわれることができる。時間マップ408によって処理されたデータは、スクランブラ410によってスクランブルされることができ、そして、マルチプレクサ440において制御と多重化する前に、変調器によって変調されることができる。さらに、変調されたデータは、パワー・オフセットがデータに適用されることができるマルチプレクサ440において制御で多重化する前に利得ステージ414によって随意に処理されることができる。

【0044】

他の態様によれば、CQI情報、ACK表示、及び/又は他の制御シグナリングは、下

10

20

30

40

50

記のようにシステム 400 によってデータと共に多重化されることができる。CQI 及び ACK 情報は、最初にそれぞれの符号器 420 及び 430 によって符号化されることができる。1つの例では、CQI 内容及び符号器 420 で符号化された多くの CQI ビットはアップリンク許可 (uplink grant) に依存できる。例えば、アップリンク許可がより大きい場合、さらに多くのビットが CQI 送信に対して割当てられることができる。他の例では、符号器 420 及び 430 で CQI 及び ACK / NAK 情報に適用された符号化は、データに使用された MCS に関係なく固定されることができる。

【0045】

符号器 420 及び 430 で符号化した後に、CQI 及び ACK 情報は、スクランブラ 422 及び / 又は 432 で随意にスクランブルされることができる。制御情報に対してスクランプリングが行なわれる場合には、そのスクランプリングはデータに対して行なわれるスクランプリングとは無関係であってもよい。あるいは、マルチプレクサ 440 で多重化が行なわれた後、制御とデータの両方に対してスクランプリングが行なわれることができる。その後、例えば、データに対して使用される変調スキームとは関係のない固定偏重フォーマットを用いて、CQI 及び ACK / NAK 情報がそれぞれの変調器 424 及び 434 で変調されることができる。したがって、制御とデータの異なる変調シンボルは、異なる変調スキームを利用することができる。その後、変調された制御情報は、利得ステージ 426 及び / 又は 436 を通過でき、制御情報に対して異なる保護レベルを提供して多重化送信にその信号品質を確保するために、制御情報にパワー・オフセットが適用される。1つの例では、利得ステージ 426 及び / 又は 436 は、アップリンク許可においてデータのために特定された MCS に依存することができる。さらに、利得ステージ 426 及び / 又は 436 は、マルチプレクサ 440 における制御 - データ多重化の前又は多重化の後に生じてもよく、その場合には、制御とデータの両方に共通のパワー・オフセットが適用されることができる。その後、制御情報は、マルチプレクサ 440 においてデータで多重化するために、それぞれのローカライズド FDM (LFDM) シンボル・マップ 428 及び 438 でシンボル・マッピング (symbol mapped) されることができる。

【0046】

1つの例では、データ及び制御多重化は、制御情報に対する変調シンボルがデータ・チャンネル送信に対して使用される各 LFDM シンボルに配置されるように、マルチプレクサ 440 において行なわれる。これは、例えば、ホッピング送信 (hopped transmission) に対して利用可能でありうる周波数ダイバーシテイから送信が利益を得られるようにするために、所定のサブフレームにおける両方のスロットの LFDM シンボルにおける制御情報の送信を確保するために行なわれることができる。1つの例では、データ・チャンネルはレート・マッチャ 406 において CQI のまわりでレート・マッチされるという事実のために、CQI の送信はデータ送信と競合しないことがさらに認識されるべきである。レート・マッチャ 406 が ACK / NAK 送信のまわりのデータ・チャンネルとレート・マッチしない場合には、ACK 送信はマルチプレクサ 440 におけるデータをパンクチャする (puncture) ことができる。

【0047】

他の例では、制御及びデータが一緒に多重化装置 440 で多重化されると、制御及びデータ・シンボルの多重化されたストリームは、ブロック 450 における DFT 予備符号化、ブロック 452 における周波数マッピング、及びブロック 454 における IDFT 動作によって共通の SC-FDMA 送信に対して準備されることができる。さらに、データがマルチプレクサ 440 での多重化に先立ってブロック 414 における個々の利得ステージを経験しなかった場合には、多重化された信号は、ブロック 456 で付加的な利得ステージを経験することができる。

【0048】

図 5 - 6 を参照すると、制御情報及びデータを多重化するための方法論が例示されている。説明の簡単のために、それらの方法論は一連の行為として図示されかつ記述されるが、1つ又は複数の態様によれば、いくつかの行為は、ここに図示されかつ記述されたのと

10

20

30

40

50

は異なる順序で及び/又は他の行為と同時に生じてもよいので、それらの方法論は行為の順序によって限定されないことが理解されかつ認識されるべきである。例えば、1つの方法論は状態図におけるように、一連の相互に関係づけられた状態又は事象として代替的に表されうることを当業者は理解しかつ認識するであろう。さらに、1つ又は複数の態様による方法論をインプリメントするためには、図示された行為がすべて必要とされなくてもよい。

【0049】

図5を参照すると、無線通信システム(例えば、システム200)において制御情報を送信のための方法論500が例示されている。方法論500は、例えば、ユーザ・デバイス(例えば、端末210)及び/又は任意の他の適切なネットワーク・エンティティによって実行されることが認識されるべきである。方法論500はブロック502で開始し、そこでは所定のサブフレームで送信される制御情報(例えば、制御情報生成器212によって提供される制御情報)が受信される。ブロック502で受信された制御情報は、CQI情報、ACK表示、MIMO支援シグナリング、予備符号化情報及び/又は任意の他の適当な制御情報を含むことができる。制御情報がブロック502で受信されると、データ(例えば、データ・ソース214からの)が共通のサブフレームで制御情報と共に送信されるべきかどうかについての決定がブロック504でなされることができる。1つの例では、方法論500が使用されるシステムは、送信のためのシングルキャリア波形に制約されることができる。したがって、制御情報の送信のために利用される構造は、制御情報と同時に送信されるべきデータが存在するかどうか依存することができる。

【0050】

制御情報と共に送信するためのデータが存在しない場合には、方法論500は、ブロック504からブロック506まで分岐することによって終了することができる。ここでは、制御情報は、制御情報のための所定の変調及び符号化スキーム(MCS)及び予約周波数帯を使用して送信される(例えば、送信機220によって)。1つの例では、ブロック506で使用される制御情報に対する予約周波数帯は、システム帯域幅の端部に割当てることができる。制御情報の周波数ダイバーシティを最大にするために、サブフレームの1つの半分(例えば、1つのスロット)の間にシステム帯域幅の1つの端部の第1の制御帯域で、また、サブフレームの他の半分の間にシステム帯域幅の他の端部の第2の制御帯域で、制御情報がブロック506で送信されることができる。1つの例では、送信制御情報の信号品質及び信頼性を確保するために、ブロック506における制御送信は、所定の電力及びMCSと関連されることができる。

【0051】

他方、データが制御情報と共に送信されるべき場合には、方法論500は、それに代えて、ブロック504からブロック508-512に分岐することができる。ブロック508-512が一般に例示しているように、データが制御情報と共に送信されるべき場合には、送信波形のシングルキャリア本質を保存するために、データが送信されるべきシステム帯域幅の部分に埋め込まれることができる。しかし、データは、ブロック506で示された制御情報だけの送信のために通常割当てられるリソースとは異なってもよい変化する帯域幅、電力レベル及び/又はMCSsを利用してよい。さらに、データと共に多重化される制御は、データ不在調節(data absent adjustment)の送信特性を利用するのであるから、データ・リソース内に埋め込まれた制御情報の信頼性は、データ送信のために使用される特性に基づいて変化することができる。その結果、データ源内の制御情報に対して変化する保護レベルを提供するために、制御情報の1つ又は複数のパラメータが調節されうる。例えば、制御情報の信号品質を保存するために、パワー・オフセットが制御情報に適用できる(例えば、電力調節コンポーネント216及び/又は信号発生器218によって)。追加的に及び/又は代替的に、制御送信に対して利用されるMCSはまたブロック508において調節されることもできる。次に、ブロック510において、制御情報は、データ送信のために保存された周波数リソースにおいてデータで多重化される(例えば、信号発生器218による)。最後に、ブロック512において、制御情報及びデータ

10

20

30

40

50

は、データ伝送のために決定された帯域幅及びMCSを使用して送信される。ブロック508においてパワー・オフセットを制御情報に適用することによって、データ送信のために使用できる変化する送信特性とは関係なく、データにおける制御情報の信頼性が維持されることができる。

【0052】

図6は、多重化された制御情報及びデータの送信を管理するために方法論600を例示する。方法論600は、例えば、ユーザ・デバイス及び/又は無線通信システムにおける任意の他の適切なエンティティによって実行されることができる。1つの態様によれば、方法論600は、多重化された制御及びデータの送信を想定し、そして、そのような送信におけるデータ・リソースに埋め込まれた制御情報に対して変化する保護レベルを提供するために実行されうる調節を示している。従って、方法論600は、ブロック602で開始し、そこでは送信されるデータ及びそのデータ内で送信される制御情報が受信される。

10

【0053】

次に、ブロック604において、制御送信のための信号品質は、制御送信に対して保存された電力、帯域幅、及びMCSに基づいて決定される。1つの例では、604において決定された信号品質は、データ・リソース内に埋め込まれた制御情報が少なくともベースライン信号品質を与えられるようにするために方法論600における爾後の計算のために使用できるベースライン制御信号品質でありうる。ブロック604において計算されたベースライン信号品質は、例えば、方法論600が制御情報だけの送信のために実行されるシステム内で割当てられたデフォルト電力、帯域幅、及びMCSに基づくことができる。

20

【0054】

ベースライン信号品質がブロック604において決定されると、方法論600はブロック606へと進むことができ、そこでは、決定された帯域幅及びMCSを有するデータ送信にブロック604における制御信号品質を維持するブロック602において受信された制御情報に適用されるパワー・オフセットが決定される。1つの例では、データで多重化された制御は、データに割当てられた帯域幅及びMCSを使用して送信されることができる。したがって、ブロック606において計算されたパワー・オフセットは、制御情報に足して変化する保護レベルを提供してその信頼性を確保するために使用されることができる。ブロック606においてパワー・オフセットが決定された後で、それはブロック608において制御情報に適用されることができる。その後、方法論600はブロック610において終了することができ、そこでは、データおよび制御情報が、データの送信のための所定の帯域幅及びMCSを使用して共通の送信で通信される。1つの例では、ブロック608において制御情報への調節を完了すると、制御情報とデータが共に多重化され、そして、データに割当てられたMCSを使用して、データ伝送に割当てられたリソース上で送信されることができる。

30

【0055】

1つの態様によれば、方法論600は、ブロック610においてデータと一緒に送信される制御シグナリングの品質レベルがブロック604において決定されるベースライン信号品質と少なくとも同程度の高さとなるようにするために利用できる。さらに、制御シグナリングの電力を増加する場合にのみパワー・オフセットが制御情報に適用されるように方法論600に対して制約が課せられる。したがって、パワー・オフセットがブロック606において計算された後に、方法論600は随意にブロック620に進むことができ、そこにおいて、ブロック606で決定されたパワー・オフセットがゼロより大きい(すなわち、正)かどうか決定される。1つの例では、ブロック606で計算された正のパワー・オフセットは、制御情報がブロック604で計算されたベースラインまでその信号品質を高めるために付加的な電力が必要とされることを示すことができる。したがって、ブロック606で計算されたパワー・オフセットが正であることを決定すると、方法論600は、計算されたパワー・オフセットを適用するために、ブロック600からブロック620へと進むことができる。その後、方法論600は、続いて継続することができる。

40

【0056】

50

対照的に、ブロック606で計算された負又はゼロのパワー・オフセットは、制御情報の信号品質がいかなる調節も要求せずに604で計算されたベースラインと少なくとも同程度の高さであることを示すことができる。従って、制御情報の電力を低減するために負のパワー・オフセットを適用する代わりに、計算されたパワー・オフセットが負である場合には、ブロック606で計算されたパワー・オフセットは、ブロック620において無視することができる。1つの例として、パワー・オフセットは、0 dBにセットされるか、又は0 dBのヌル・パワー・オフセットで同様に置換されることができる。その後、方法論600は、制御データ多重化及び送信を実行するために、ブロック620からブロック610へと直接進行できる。

【0057】

図7を参照すると、ここに記述された1つ又は複数の実施の形態が機能できる例示の無線通信システム700を示すブロック図が提供されている。1つの例では、システム700は、送信機システム710及び受信機システム750を含むマルチプルインプット・マルチプルアウトプット(MIMO)システムである。しかし、送信機システム710及び/又は受信機システムは、例えば、複数の送信アンテナ(例えば、基地局における)が単一のアンテナ装置(例えば、移動局)に1つ又は複数のシンボル・ストリームを送信できるマルチインプット・シングルアウトプット・システムにも適用できるであろうことが認識されるべきである。さらに、ここに記述された送信機システム710及び/又は受信機システム750はシングルアウトプット・ツー・シングルインプット・アンテナ・システムに関連して利用できるだろうことが認識されるべきである。

【0058】

1つの態様によれば、多数のデータ・ストリームのためのトラヒック・データが送信機システム710においてデータ・ソース712から送信(TX)データ・プロセッサ714に提供される。1つの例では、その後、各データ・ストリームはそれぞれの送信アンテナ724によって送信することができる。さらに、TXデータ処理装置714は、符号化されたデータを提供するために、各それぞれのデータ・ストリームに対して選択された特定の符号化スキームに基づいて各データ・ストリームのトラヒック・データをフォーマットし、符号化し、インターリーブすることができる。1つの例では、その後、各データ・ストリームの符号化されたデータは、OFDM技術を使用して、パイロット・データで多重化することができる。パイロット・データは、例えば、公知の態様で処理される公知のデータ・パターンであってもよい。さらに、パイロット・データは、チャネル・レスポンスを評価するために受信機システム750で使用することができる。送信機システム710に戻り、各データ・ストリームの多重パイロット及び符号化されたデータは、変調シンボルを提供するために各それぞれのデータ・ストリームに対して選択された特定の 변調スキーム(例えば、BPSK、QSPK、M-PSK又はM-QAM)に基づいて、変調(すなわち、シンボル・マッピング)できる。1つの例では、各データストリームに対するデータ転送速度、符号化及び変調は、プロセッサ730で実行される及び/又はプロセッサ730によって提供される命令によって決定されることができる。

【0059】

次に、すべてのデータ・ストリームに対する変調シンボルは、変調シンボル(例えば、OFDMに対する)をさらに処理できるTXプロセッサに提供されることができる。その後、TX MIMOプロセッサ720は、 N_T の変調シンボル・ストリームを N_T のトランシーバ722a - 722tに提供することができる。1つの例では、各トランシーバ722は、1つ又は複数のアナログ信号を提供するためにそれぞれのシンボル・ストリームを受信しかつ処理することができる。その後、各トランシーバ722は、MIMOチャネルによる送信に適した変調信号を提供するためにそのアナログ信号をさらに調整する(例えば、増幅する、フィルタする、及びアップコンバートする)ことができる。従って、トランシーバ722a - 722tからの N_T の変調信号は、それぞれ N_T のアンテナ724a - 724tから送信することができる。

【0060】

他の態様によれば、送信された変調信号は、 N_R のアンテナ752a - 752rによって受信機システムで受信できる。その後、各アンテナ752からの受信信号は、それぞれのトランシーバ754に提供することができる。1つの例では、各トランシーバ754は、それぞれの受信信号を調整する（例えば、フィルタする、増幅する、及びダウンコンバートする）、サンプルを提供するためにその調整された信号をデジタル化する、そして次に、対応する「受信された」シンボル・ストリームを提供するためにそのサンプルを処理することができる。次に、RX MIMO/データ・プロセッサ760は、 N_T の「検知された」シンボル・ストリームを提供するために特定の受信機処理技術に基づいて、 N_R のトランシーバ754から N_R の受信シンボル・ストリームを受信しかつ処理することができる。1つの例では、各検知されたシンボル・ストリームは、対応するデータ・ストリームのために送信された変調ストリームの評価であるシンボルを含むことができる。その後、RXプロセッサ760は、対応するデータ・ストリームに対するトラヒック・データを回復するために各検知されたシンボル・ストリームを復調すること、デインターリーブすること及び復号することによって少なくとも部分的に各シンボル・ストリームを処理することができる。したがって、RXプロセッサ760による処理は、送信機システム710においてTX MIMOプロセッサ720及びTXデータ・プロセッサ714によって行なわれるそれと相補的であることができる。RXプロセッサ760は、処理されたシンボル・ストリームをデータ・シンク764に付加的に提供できる。

【0061】

1つの態様によれば、RXプロセッサ760によって生成されたチャネル・レスポンス評価は、受信機でスペース/時間処理を行なうため、電力レベルを調節するため、変調レート又はスキームを変更するため、及び/又は他の適切なアクションを実行するために使用されることができる。さらに、RXプロセッサ760は、例えば、検知されたシンボル・ストリームの信号対雑音及び干渉比(SNR)のようなチャネル特性をさらに評価することができる。その後、RXプロセッサ760は、評価されたチャネル特性をプロセッサ770に提供することができる。1つの例では、RXプロセッサ760及び/又はプロセッサ770は、システムに対する「動作」("operating")SNRの評価を得ることがさらにできる。その後、プロセッサ770は、通信リンク及び/又は受信データ・ストリームに関する情報を含むことができるチャネル状態情報(CSI)を提供することができる。この情報は、例えば、動作SNRを含むことができる。その後、CSIは、TXデータ・プロセッサ718によって処理され、変調器780によって変調され、トランシーバ754a - 754rによって調整され、そして送信機システム710へと送信されることができる。さらに、受信機システム750におけるデータ・ソース716は、TXデータ・プロセッサ718によって処理される付加的データを提供することができる。

【0062】

その後、送信機システム710では、受信機750からの変調信号が、アンテナ724によって受信され、トランシーバ722によって調整され、復調器740によって復調され、そして受信機システム750によって報告されたCSIを回復するためにRXデータ・プロセッサ742によって処理されることができる。1つの例では、その後、報告されたCSIは、プロセッサ730に提供され、そして、1つ又は複数のデータ・ストリームに対して使用される符号化及び変調スキームならびにデータ転送速度を決定するために使用されることができる。その後、その決定され符号化及び変調スキームは、量子化及び/又は受信機システム750への爾後の送信での使用のためにトランシーバ722に提供されることができる。付加的に及び/又は代替的に、報告されたCSIは、TXデータ・プロセッサ714及びTX MIMOに対する種々の制御を生成するために、プロセッサ730によって使用されることができる。他の例では、CSI及びRXデータ・プロセッサ742によって処理された他の情報は、データ・シンク744に提供されることができる。

【0063】

1つの例では、送信機システム710におけるプロセッサ730及び受信機システム7

10

20

30

40

50

50におけるプロセッサ770は、それぞれのシステムにおける動作を指示する。さらに、送信機システム710におけるメモリ732及び受信機システム750におけるメモリ772は、プロセッサ730及び770によって使用されるプログラム符号及びデータに対する格納をそれぞれ提供することができる。さらに、受信機システム750において、 N_T の送信シンボル・ストリームを検知するための N_R の受信信号を処理するために、種々の処理技術が使用できる。これらの受信機処理技術は、等化技術とも呼ばれる空間及び空間・時間受信機処理技術、及び/又は「連続干渉除去」又は「連続除去」受信機処理技術とも呼ばれる「連続ヌリング/等化及び干渉除去」受信機処理技術を含むことができる。

【0064】

図8は、ここに記述された種々の態様による変化するパワー・オフセットを有する制御情報及びデータの多重化及び送信を調整するシステム800のブロック図である。1つの例では、システム800は、ユーザ装置(UE)802を含んでいる。図示のように、UE802は、1つ又は複数のノードB804から信号を受信し、そして、1つ又は複数のアンテナ806によって1つ又は複数のノードB804に送信することができる。さらに、UE802は、アンテナ806から情報を受信する受信機810を含むことができる。1つの例では、受信機810は、受信情報を復調する復調器(Demod)812と動作的に関連されることができる。その後、復調されたシンボルは、プロセッサ814によって分析されることができる。プロセッサ814は、UE802に関連したデータ及び/又はプログラム符号を格納できるメモリ816に結合されることができる。

【0065】

UE802はさらに、変調器、マルチプレクサ、及び/又はアンテナ806を通じて送信機820により送信される信号を生成するための他の適切なコンポーネントを使用できる信号発生器818を使用することができる。1つの態様によれば、信号発生器818は、上記において一般的に記述されたデータ及び制御情報の送信を調整するための1つ又は複数の技術を使用することができる。さらに、信号発生器818及び/又はプロセッサ814は、方法論500、600及び/又は他の同様のかつ適切な方法論を実行するためにUE802によって使用されることができる。

【0066】

図9は、無線通信システム(例えば、システム200)における制御シグナリング及びデータの共通の送信のために制御シグナリングにパワー・オフセットを適用することを促進する装置900を例示している。装置900は、プロセッサ、ソフトウェア、又はそれらの組合せ(例えば、ファームウェア)によってインプリメントされる機能を表わす機能的ブロックであることができる機能的ブロックを含むとして表されていることが認識されるべきである。装置900は、端末(例えば、端末210)及び/又は他の適当なネットワーク・エンティティとしてインプリメントされることができ、かつ制御送信のために使用される電力レベル、帯域幅、及び変調及び符号化スキーム(MCS)に基づいて制御送信に関連する信号品質を決定するためのモジュール902;及びデータ送信に対して指定された帯域幅及びMCSを使用して、組合せられたデータ及び制御送信における制御シグナリングに対する決定された信号品質を維持するために制御シグナリングに適用される電力レベル・オフセットを調節するためのモジュール904を含むことができる。

【0067】

ここに記述された態様は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコードあるいはそれらの任意の組合せによってインプリメントされることができることが理解されるべきである。システム及び/又は方法がソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア又はマイクロコード、プログラム・コード又はコード・セグメントでインプリメントされる場合には、それらは記憶コンポーネントのような機械読取り可能媒体に格納されることができる。コードセグメントは、手順、関数、サブプログラム、プログラム、ルーチン、サブルーチン、モジュール、ソフトウェア・パッケージ、クラス、又は命令、データ構造又はプログラム文の任意の組合せを表わすことができる。コード・

10

20

30

40

50

セグメントは、情報、データ、引き数、パラメータ、メモリ内容をパッシング (passing) すること及び/又は受信することによって他のコード・セグメント又はハードウェア回路に結合されることができる。情報、引き数、パラメータ、データ、等は、メモリ共有、メッセージ・パッシング、トークン・パッシング、ネットワーク送信、等を含む任意適当は手段を使用してパッシング、転送、又は送信されることができる。

【 0 0 6 8 】

ソフトウェア・インプリメンテーションでは、ここに記述された技術は、ここに記述された機能を実行するモジュール (例えば、手順、関数、等) でインプリメントされることができる。ソフトウェア・コードは、メモリ・ユニットに格納され、そして、プロセッサによって実行されることができる。メモリ・ユニットは、プロセッサ内で又はプロセッサの外側でインプリメントされることができ、その場合には、それは技術的に公知の種々の手段によってプロセッサに通信的に結合されることができる。

10

【 0 0 6 9 】

上に記述されたものは、1つ又は複数の態様の例を含んでいる。前述の態様について記述する目的のためのコンポーネント又は方法論のすべての考えられる組合せについても記述することはもちろん可能ではないが、種々の態様の多くの他の組合せ又は置換が可能であると当業者は認識できる。従って、記述された態様は、添付された請求項の精神及び範囲以内にあるような変更、修正及び変化をすべて包含するように意図される。さらに、用語「含む」 ("includes") が詳細な説明又は請求項で使用されている程度まで、その用語は、「備える」 ("includes") が請求項の遷移語として使用された場合に解釈される場合におけるその用語「備える」 ("includes") と同様の態様において包括的 (inclusive) であるように意図されている。

20

【 0 0 7 0 】

さらに、詳細な説明又は請求項で使用されている用語「又は」 ("or") は、「非排他的or」であることを意味している。

【 0 0 7 1 】

相互参照

本出願は、その全体がここに参照として取り入れられている、2006年11月1日に提出された「SC-FDMAシステムにおける変化するパワー・オフセットを有する制御及びデータの多重化のための方法及び装置」という名称の米国仮出願第60/863,960号の利益を主張する。

30

下記に出願時提出の請求項1-25に対応する記載を付記1-25として表記する。

付記1

無線通信システムにおいて送信される制御情報及びデータを管理するための方法であって、

制御情報及び前記制御情報と共に送信されるデータを受信すること、

前記制御情報にパワー・オフセットを適用すること、前記パワー・オフセットは、前記データなしでの前記制御情報の送信に関連した前記制御情報の信号品質を維持する、

及び、前記制御情報を前記データと共に多重化すること、

を備える方法。

40

付記2

前記多重化された制御情報及びデータを、前記データの送信に対して割当てられた周波数帯域内で送信することをさらに備える付記1の方法。

付記3

前記送信することは、前記データの送信に対して指定された変調及び符号化スキーム (MCS) を前記多重化された制御情報及びデータに適用することを備える付記2の方法。

付記4

前記送信することは、前記データの送信に対して使用されるMCSとは独立の固定したMCSを使用して前記制御情報を送信することを備える付記2の方法。

付記5

50

前記送信することは、前記制御情報及びデータが周波数局在化波形 (frequency localized waveform) として送信されるように前記多重化された制御情報及びデータを1つ又は複数の連続周波数サブキャリア上で送信することを備える付記2の方法。

付記6

前記パワー・オフセットを適用することは、制御情報の送信に対して使用されるデフォルト電力、帯域幅、及びMCSに基づいてベースライン制御信号品質を計算すること、

前記データの送信に対して指定された帯域幅及びMCSを識別すること、

及び、前記パワー・オフセット及び前記データの送信に対して指定された帯域幅及びMCSに基づいた制御信号品質が前記ベースライン制御信号品質よりも大きくなるように前記パワー・オフセットを計算すること、を備える付記2の方法。

10

付記7

前記制御情報及び前記データを多重化することは、前記制御情報及びデータが送信時間間隔にわたるに前記制御情報及び前記データを多重化することを備える付記2の方法。

付記8

前記パワー・オフセットを適用することは、前記データと共に多重化された前記制御情報の信号品質が前記データなしでの前記制御情報の送信に関連した前記制御情報の信号品質と等しくなるためのパワー・オフセットを決定することによって少なくとも部分的に前記パワー・オフセットを計算すること、

及び、前記計算されたパワー・オフセットをそれが負又はゼロである場合には無視すること、

20

を備える付記1の方法。

付記9

前記制御情報は、肯定応答 (ACK) 及びチャネル品質インジケータ (CQI) のうちの1つまたはそれ以上を備える付記1の方法。

付記10

前記多重化することは、1つ又は複数のCQIs前記データに、前記CQIs及び前記データが前記データに対して割当てられた周波数帯域内の別々のリソースを占有するように、レート・マッチングさせることを備える付記9の方法。

付記11

1つ又は複数のACKs及び前記データを、前記1つ又は複数のACKsの送信が前記データのそれぞれの部分をバンクチャするように、スケジューリングすることを備える付記9の方法。

30

付記12

共通の送信における通信のための制御シグナリング及びデータ及び制御送信に関連したベースライン信号品質に関するデータを格納するメモリ、

及び、前記制御シグナリングの電力をオフセットしかつ前記制御シグナリングを前記データで変調するように構成されたプロセッサを備えており、前記オフセットは、前記制御シグナリングを前記データと共に多重化したときに前記制御シグナリングが前記ベースライン信号品質を維持できるようにするために前記制御シグナリングに対して変化する保護レベルを提供する無線通信装置。

40

付記13

前記メモリは、前記データの送信に対して指定された周波数サブキャリアの連続した組に関するデータをさらに格納する、そして、前記プロセッサは、前記データの送信に対して指定された周波数サブキャリアの前記連続した組上での前記制御シグナリング及び前記データの送信を命令するようにさらに構成される付記12の無線通信装置。

付記14

前記メモリは、前記データの送信に対して指定されたMCSに関するデータをさらに格納する、そして、前記プロセッサは、前記データの送信に対して指定されたMCSを使用して前記制御シグナリング及びデータの送信を命令するようにさらに構成される付記13の無線通信装置。

50

付記 1 5

前記プロセッサは、L F D Mを使用して、前記多重化された制御シグナリング及びデータの送信のための波形を生成するようにさらに構成される付記 1 3 の無線通信装置。

付記 1 6

前記プロセッサは、前記制御シグナリングのそれぞれの部分を含む一連のL F D Mシンボルとして前記制御シグナリング及びデータを多重化するようにさらに構成される付記 1 5 の無線通信装置。

付記 1 7

前記メモリは、制御情報の送信に対して予約されたP S D、帯域幅、及びM C S及び前記データの送信に対して指定されたM C Sに関するデータをさらに格納する、そして、前記プロセッサは、制御情報の送信に対して予約されたP S D、帯域幅、及びM C Sに基づいて前記ベースライン信号品質を計算し、前記データの送信に対して指定された帯域幅及びM C Sを使用する制御シグナリングの送信の信号品質が前記ベースライン信号品質よりも大きいか又はそれに等しくなるように前記制御シグナリングの電力をオフセットする量を計算するようにさらに構成される付記 1 3 の無線通信装置。

10

付記 1 8

前記プロセッサは、前記制御シグナリング及びデータの送信が送信時間間隔にわたるように前記制御シグナリング及びデータを時間的にスケジュールするようにさらに構成される付記 1 3 の無線通信装置。

付記 1 9

前記プロセッサは、前記制御シグナリングを前記データと共に多重化したときの前記制御シグナリングの信号品質が前記ベースライン信号品質と等しくなるためのパワー・オフセットを計算すること及び前記計算されたパワー・オフセットが正である場合に前記制御シグナリングに前記計算されたパワー・オフセットを適用することによって又は前記計算されたパワー・オフセットが負又はゼロである場合に前記制御シグナリングにヌル・パワー・オフセットを適用することによって少なくとも部分的に前記制御シグナリングの電力をオフセットさせるように構成される付記 1 2 の無線通信装置。

20

付記 2 0

前記制御シグナリングはA C Kシグナリング及びC Q Iシグナリングのうちの少なくとも1つを備える付記 1 2 の無線通信装置。

30

付記 2 1

前記メモリは、前記データの送信に対して割当てられた周波数帯域に関するデータをさらに格納する、そして、前記プロセッサは、前記C Q Iシグナリング及び前記データが前記データの送信に対して割当てられた周波数帯域内の別々のリソースを占有するようにC Q Iシグナリングを前記データにレート・マッチさせるようにさらに構成される付記 2 0 の無線通信装置。

付記 2 2

前記プロセッサは、A C Kシグナリングの送信を、前記A C Kシグナリングの送信が前記データの送信をパンクチャするように、スケジュールするようにさらに構成される付記 2 0 の無線通信装置。

40

付記 2 3

シングルキャリア無線通信システムにおいて変化するパワー・オフセットを有する制御及びデータの多重化を促進する装置であって、

送信される制御情報及び前記制御情報と共に送信されるデータを識別するための手段、データなしでの制御情報の送信と関連した基準制御信号品質を決定するための手段、前記制御情報及び前記データの送信において前記基準制御信号品質を維持するために前記制御情報を電力についてブーストするための手段、

及び、前記ブーストされた制御情報を前記データと共に多重化するための手段、を備える装置。

付記 2 4

50

送信されるデータ及び前記データの送信に対して指定された帯域幅及びMCSをコンピュータに受け取らせるための符号、

前記データと共に送信される制御シグナリングをコンピュータに受け取らせるための符号、

前記制御シグナリングがデータなしで送信された場合に達成される前記制御シグナリングの信頼性を保存する前記データの送信に対して指定された前記帯域幅及びMCSに基づいて前記制御シグナリングに対するパワー・オフセットをコンピュータに計算させるための符号、

及び、コンピュータに、前記データの送信に対して指定された前記MCSを使用して、前記制御シグナリングを前記データの送信に対して指定された帯域幅に埋め込ませるための符号、を備えるコンピュータ読み取り可能媒体。

10

付記 2 5

無線通信システムにおいてデータと共に送信される制御情報に対して変化する保護レベルを提供するためのコンピュータ実行可能命令を実行する集積回路であって、前記命令は

共通の送信で送信される制御情報及びデータを受信すること、

前記データの送信に関連した1つ又は複数のパラメータを識別すること、

データなしでの制御情報の送信に関連した1つ又は複数のパラメータに基づいて前記制御情報に対するベースライン品質レベルを計算すること、

及び、前記制御情報及び前記データの共通の送信の間に、前記計算されたベースライン品質レベルと少なくとも同程度に高い品質レベルを前記制御情報が維持するように前記制御情報に対して使用される電力をオフセットすること、を備える、集積回路。

20

【図 1】

図 1

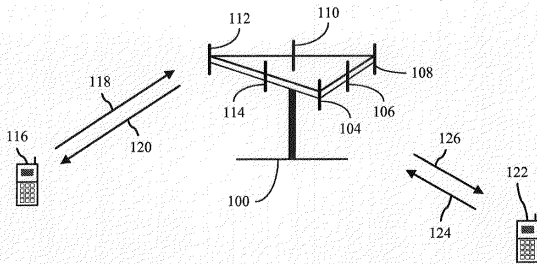


FIG. 1

【図 2】

図 2

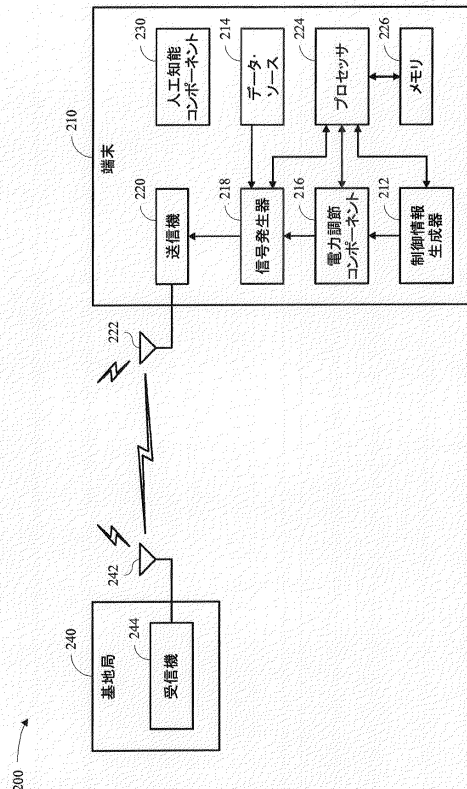


FIG. 2

【図3A】

図3A

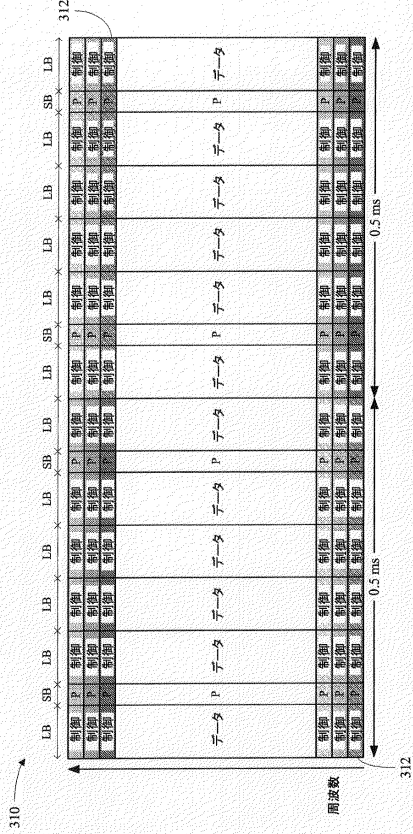


FIG. 3A

【図3B】

図3B

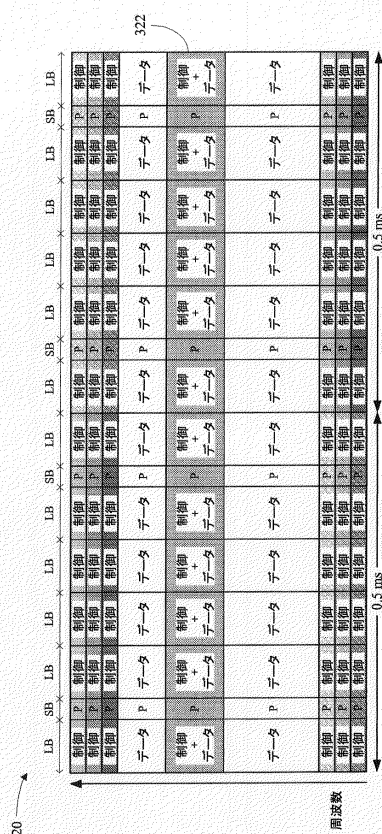


FIG. 3B

【図4】

図4

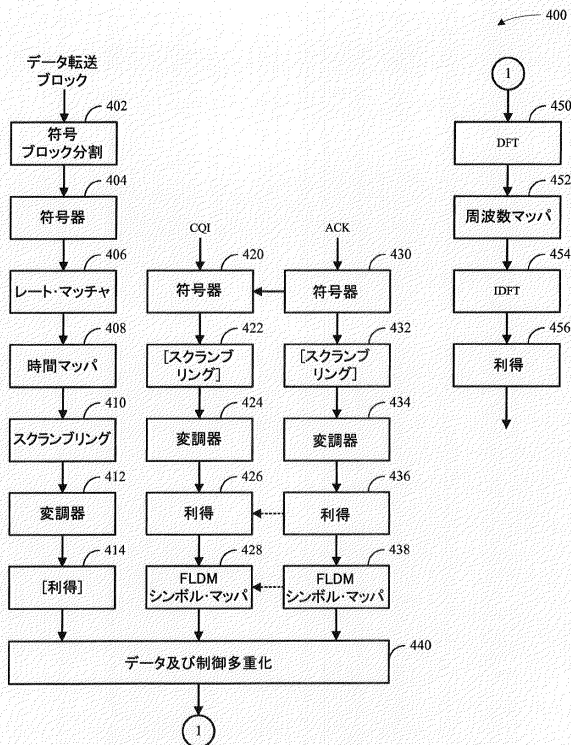


FIG. 4

【図5】

図5

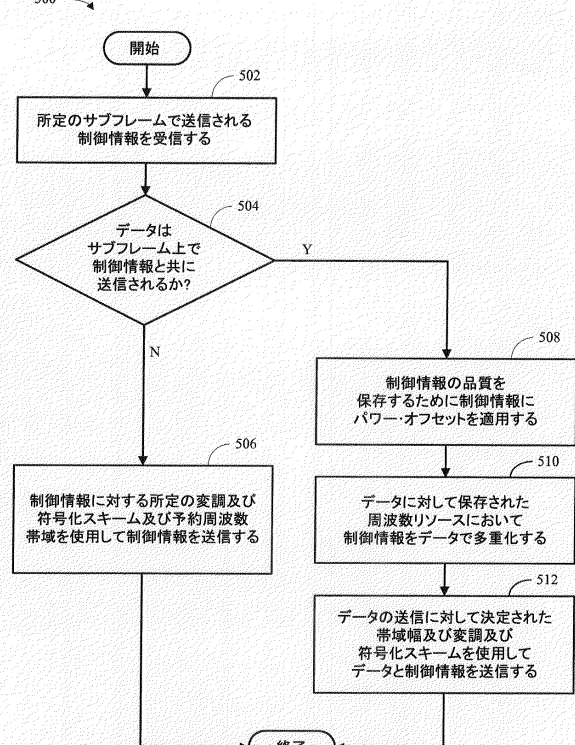


FIG. 5

【 図 6 】

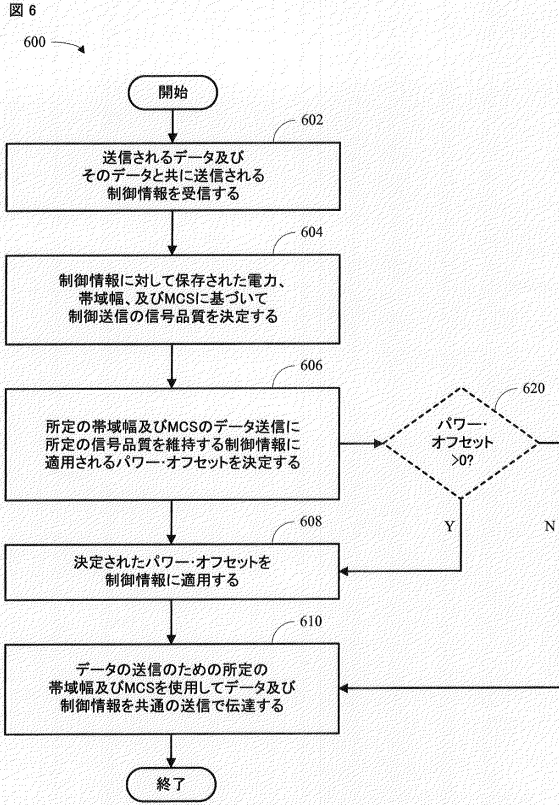


FIG. 6

【 図 7 】

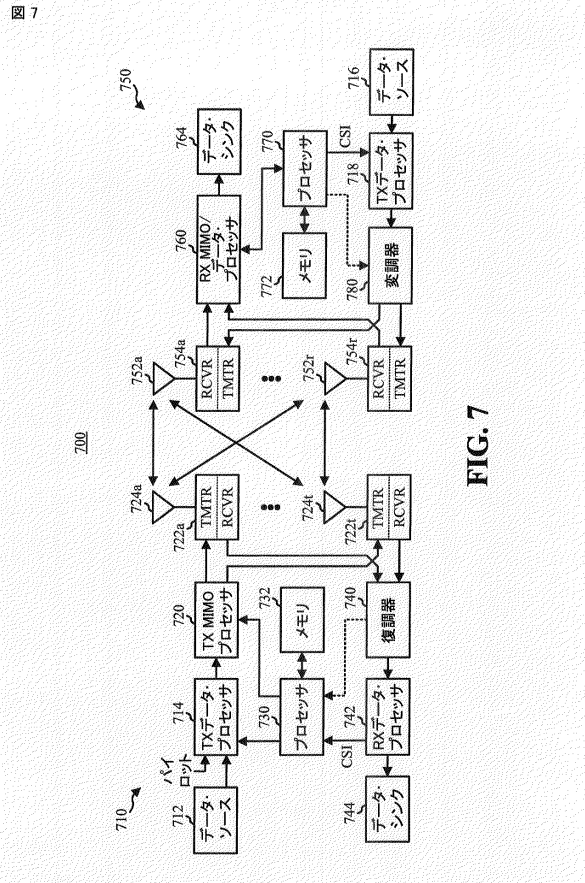


FIG. 7

【 図 8 】

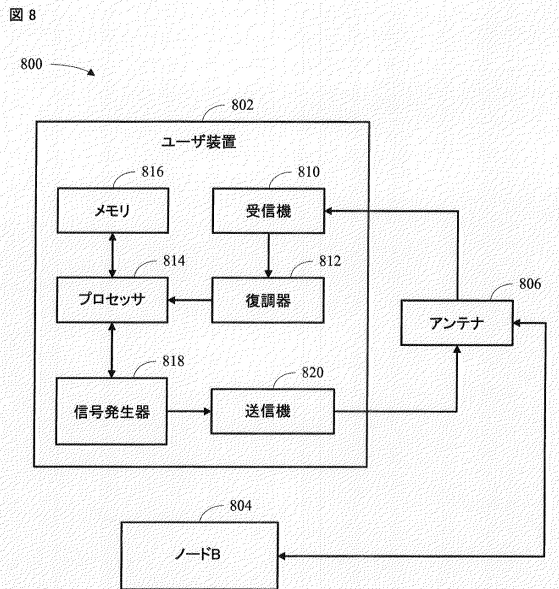


FIG. 8

【 図 9 】

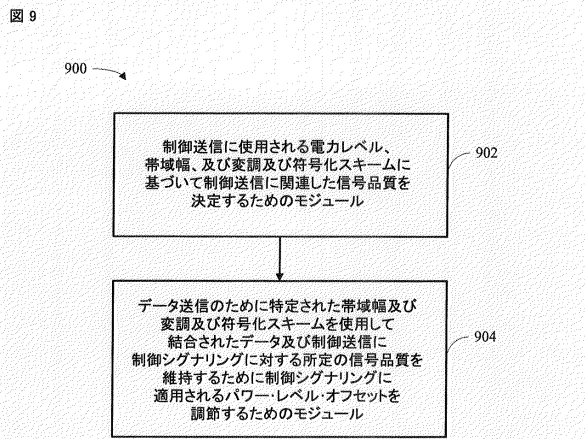


FIG. 9

フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (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 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (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
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 モントジョ、ジュアン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ジャン、シャオシャ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・ブラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

審査官 高 須 甲斐

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第0 1 2 1 5 8 3 3 (E P , A 1)
特開2 0 0 4 - 2 9 7 2 3 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04B7/24 - H04B7/26

H04W4/00 - H04W99/00