

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5766825号
(P5766825)

(45) 発行日 平成27年8月19日(2015.8.19)

(24) 登録日 平成27年6月26日(2015.6.26)

(51) Int.Cl. F I
HO4W 24/10 (2009.01) HO4W 24/10

請求項の数 20 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-5486 (P2014-5486)	(73) 特許権者	503260918
(22) 出願日	平成26年1月15日(2014.1.15)		アップル インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2011-516653 (P2011-516653) の分割		アメリカ合衆国 95014 カリフォル ニア州 クパチーノ インフィニット ル ープ 1
原出願日	平成21年6月25日(2009.6.25)	(74) 代理人	100092093
(65) 公開番号	特開2014-64333 (P2014-64333A)		弁理士 辻居 幸一
(43) 公開日	平成26年4月10日(2014.4.10)	(74) 代理人	100082005
審査請求日	平成26年1月16日(2014.1.16)		弁理士 熊倉 禎男
(31) 優先権主張番号	61/075,667	(74) 代理人	100067013
(32) 優先日	平成20年6月25日(2008.6.25)		弁理士 大塚 文昭
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100086771
(31) 優先権主張番号	61/077,276		弁理士 西島 孝喜
(32) 優先日	平成20年7月1日(2008.7.1)	(74) 代理人	100139712
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 那須 威夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線チャネルの個々のサブバンドに関するフィードバック情報の包含

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロングタームエボリューション(LTE)無線ネットワークにおいて拡張ノードBと無線通信するインタフェースと、

前記インタフェースに接続されたプロセッサと、を備える移動局であって、

前記プロセッサは、無線チャネルの複数のサブバンドの少なくとも一つの個々のサブバンドに関する個々のフィードバック情報が送信されるべきであることを示すための前記拡張ノードBからの制御指示を受信し、当該制御指示は、拡張ノードBが所定の条件が満たされていることを決定することに応答して受信されるものであり、

前記プロセッサは、前記制御指示に応答して、前記個々のフィードバック情報を含む少なくとも一つの報告を前記拡張ノードBへ送信し、前記少なくとも一つの報告は前記移動局と前記拡張ノードBとの間の物理上りチャネルを用いて送信され、

前記所定の条件が満たされているか否かを決定することは、好適なサブバンドを識別するデータ構造が変化したか否かを決定することを含む、移動局。

【請求項2】

前記複数のサブバンドは前記無線チャネルのすべてのサブバンドの中から選択された好適なサブバンドである請求項1に記載の移動局。

【請求項3】

前記プロセッサはさらに、

前記複数のサブバンドのための集約したフィードバック情報を前記移動局に送信させる

10

20

ために前記拡張ノードBから他の制御情報を受信し、前記他の制御情報は前記拡張ノードBが前記所定の条件が満たされていないことを決定することに応答するものである請求項1に記載の移動局。

【請求項4】

前記プロセッサはさらに、

前記無線チャンネルのすべての利用可能なサブバンドよりも少ない前記複数のサブバンドのうちの一以上を用いてデータ通信を実行する請求項1に記載の移動局。

【請求項5】

前記フィードバック情報は、プリコーディング行列インデックス(PMI)またはチャンネル品質インジケータ(CQI)の一つを含む請求項1に記載の移動局。

10

【請求項6】

フィードバックを拡張ノードBへ提供する移動局のための方法であって、前記方法は、前記移動局によって、無線チャンネルの複数のサブバンドの少なくとも一つの個々のサブバンドに関する個々のフィードバック情報が送信されるべきであることを示すための前記拡張ノードBからの制御指示を受信する段階であって、当該制御指示は拡張ノードBが所定の条件が満たされていることを決定することに応答して受信されるものであり、前記移動局はロングタームエボリューション(LTE)無線ネットワークで動作するものである段階と、

前記移動局によって、前記制御指示に応答して、前記個々のフィードバック情報を含む少なくとも一つの報告を前記拡張ノードBへ送信する段階であって、前記少なくとも一つの報告は前記移動局と前記拡張ノードBとの間の物理上りチャンネルを用いて送信される段階と、を含み、

20

前記所定の条件が満たされていれるか否かを決定することは、好適なサブバンドを識別するデータ構造が変化したか否かを決定することを含む、方法。

【請求項7】

前記複数のサブバンドは前記無線チャンネルのすべてのサブバンドの中から選択された好適なサブバンドである請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記方法はさらに、

前記複数のサブバンドのための集約したフィードバック情報を前記移動局に送信させるために前記拡張ノードBから他の制御情報を受信する段階を含み、前記他の制御情報は前記拡張ノードBが前記所定の条件が満たされていないことを決定することに応答するものである請求項6に記載の方法。

30

【請求項9】

前記方法はさらに、

前記無線チャンネルのすべての利用可能なサブバンドよりも少ない前記複数のサブバンドのうちの一以上を用いてデータ通信を実行する段階を含む請求項6に記載の方法。

【請求項10】

前記フィードバック情報は、プリコーディング行列インデックス(PMI)またはチャンネル品質インジケータ(CQI)の一つを含む請求項6に記載の方法。

40

【請求項11】

基地局と無線通信するインタフェースと、

前記インタフェースに接続されたプロセッサと、を備える移動局であって、

前記プロセッサは、無線チャンネルの複数のサブバンドの少なくとも一つの個々のサブバンドに関する個々のフィードバック情報が送信されるべきであることを示すための前記基地局からの制御指示を受信し、

前記プロセッサは、前記制御指示に応答して、前記個々のフィードバック情報を含む少なくとも一つのメッセージを前記基地局へ送信し、

前記制御指示は、好適なサブバンドを識別するデータ構造が変化したか否かに基づく、移動局。

50

【請求項 1 2】

前記複数のサブバンドは前記無線チャネルのすべてのサブバンドの中から選択された好適なサブバンドである請求項 1 1 に記載の移動局。

【請求項 1 3】

前記制御指示は、前記基地局が所定の条件が満たされていることを決定することに応答して受信されるものであり、

前記プロセッサはさらに、

前記複数のサブバンドのための集約したフィードバック情報を前記移動局に送信させるために前記基地局から他の制御情報を受信し、前記他の制御情報は前記基地局が前記所定の条件が満たされていないことを決定することに応答するものであり、

前記所定の条件が満たされているか否かを決定することは、好適なサブバンドを識別する前記データ構造が変化したか否かを決定することを含む、請求項 1 1 に記載の移動局。

10

【請求項 1 4】

前記プロセッサはさらに、

前記無線チャネルのすべての利用可能なサブバンドよりも少ない前記複数のサブバンドのうちの一以上を用いてデータ通信を実行する請求項 1 1 に記載の移動局。

【請求項 1 5】

前記フィードバック情報は、プリコーディング行列インデックス (P M I) またはチャネル品質インジケータ (C Q I) の一つを含む請求項 1 1 に記載の移動局。

【請求項 1 6】

フィードバックを基地局へ提供する移動局のための方法であって、前記方法は、

前記移動局によって、無線チャネルの複数のサブバンドの少なくとも一つの個々のサブバンドに関する個々のフィードバック情報が送信されるべきであることを示すための前記基地局からの制御指示を受信する段階と、

前記移動局によって、前記制御指示に応答して、前記個々のフィードバック情報を含む少なくとも一つのメッセージを前記基地局へ送信する段階と、を含み、

前記制御指示は、好適なサブバンドを識別するデータ構造が変化したか否かに基づく、方法。

20

【請求項 1 7】

前記複数のサブバンドは前記無線チャネルのすべてのサブバンドの中から選択された好適なサブバンドである請求項 1 6 に記載の方法。

30

【請求項 1 8】

前記制御指示は、前記基地局が所定の条件が満たされていることを決定することに応答して受信されるものであり、

前記方法はさらに、

前記複数のサブバンドのための集約したフィードバック情報を前記移動局に送信させるために前記基地局から他の制御情報を受信する段階を含み、前記他の制御情報は前記基地局が前記所定の条件が満たされていないことを決定することに応答するものであり、

前記所定の条件が満たされているか否かを決定することは、好適なサブバンドを識別する前記データ構造が変化したか否かを決定することを含む、請求項 1 6 に記載の方法。

40

【請求項 1 9】

前記方法はさらに、

前記無線チャネルのすべての利用可能なサブバンドよりも少ない前記複数のサブバンドのうちの一以上を用いてデータ通信を実行する段階を含む請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記フィードバック情報は、プリコーディング行列インデックス (P M I) またはチャネル品質インジケータ (C Q I) の一つを含む請求項 1 6 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

50

移動局が他の移動局又は有線ネットワークに結合された有線端末との通信を実行可能にするために、様々な無線アクセス技術が提案又は実装されている。無線アクセス技術の例は、3GPP (Third Generation Partnership Project) により規定されているGSM (登録商標) (Global System for Mobile communications) 及びUMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 技術と、3GPP2により規定されているCDMA2000 (Code Division Multiple Access 2000) 技術とを含む。

【0002】

スペクトル効率を向上するため、サービスを向上するため、コストを低減するため等の無線アクセス技術の継続する進展の一部として、新しい標準が提案されている。1つのこのような新しい標準は、3GPPからのLTE (Long Term Evolution) 標準である。LTE標準は、UMTS無線ネットワークを拡張することを試みる。

10

【0003】

或る場合には、無線チャネルに関するフィードバック情報を提供することが望ましいことがある。フィードバック情報は、移動局から基地局に送信され得る。フィードバック情報は、基地局が選択された変調及び符号化を、基地局から移動局に送信されるデータに適用することを可能にする情報を含み得る。更に、フィードバック情報は、無線チャネルの品質の指標を含み得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

通常のLTE標準によれば、データを通信する無線チャネルは、サブバンド (バンドとも呼ばれる) に分割される。サブバンドの部分集合は、基地局と移動局との間でのデータの通信に使用可能な最適なサブバンドとして識別され得る。通常のLTE標準は、複数の情報フィードバックモードをサポートするが、これらは最適でない可能性がある。例えば、LTE標準により規定されているPUSCH (physical uplink shared channel) reporting Mode 2-2は、無線チャネルに関するフィードバック情報が選択されたサブバンドの個々のサブバンド毎に提供されることを許容しない。このことは、柔軟性を低減し、無線チャネルでのデータ通信の品質を低減する可能性がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

概して、好ましい実施例によれば、無線チャネルに関するフィードバック情報を報告するために、移動局は、所定の条件が満たされているか否かを決定する。そうである場合、無線チャネルの複数のサブバンドのうち個々のものに関するフィードバック情報が、基地局に送信される報告 (レポート) に含まれる。しかし、所定の条件が満たされていないことを決定したことに応じて、複数のサブバンドに関する集約したフィードバック情報が、基地局に送信される他の報告に含まれる。

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本発明の好ましい実施例を組み込んだ無線通信ネットワークを含む例示的な構成のブロック図

40

【図2】好ましい実施例に従って無線チャネルに関するフィードバック情報を提供するために移動局から基地局に通信され得る報告の図

【図3】好ましい実施例に従って無線チャネルに関するフィードバック情報を提供するために移動局から基地局に通信され得る異なる報告の図

【図4】好ましい実施例に従って無線チャネルに関するフィードバック情報を通信及び/又は使用する処理のフローチャート

【図5】好ましい実施例に従って無線チャネルに関するフィードバック情報を通信及び/又は使用する処理のフローチャート

【図6】好ましい実施例に従って無線チャネルに関するフィードバック情報を通信及び/又は使用する処理のフローチャート

50

【図7】好ましい実施例に従って無線チャンネルに関するフィードバック情報を通信及び/又は使用する処理のフローチャート

【図8】好ましい実施例に従って無線チャンネルに関するフィードバック情報を通信及び/又は使用する処理のフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0007】

他の特徴又は代替の特徴は、以下の説明、図面及び特許請求の範囲から明らかになる。

【0008】

以下の説明では、複数の詳細がいくつかの実施例の理解を提供するために示されている。しかし、いくつかの実施例はこれらの詳細なしに実施されてもよく、記載の実施例から複数の変更又は変形が可能になり得ることが、当業者によりわかる。

【0009】

或る好ましい実施例によれば、無線チャンネルに関するフィードバック情報を報告する技術又は機構が提供される。個々のサブバンドに関するフィードバック情報は、基地局に提供されてもよい。ここで使用される“無線チャンネル”という用語は、相互に無線で通信するために、移動局と基地局とを含む無線ノードにより使用可能なリソースの集合を示す。リソースは、異なる周波数のサブキャリアを含む。更に、リソースは、異なるタイムスロット又は異なるプリコーディングベクトルを含んでもよい。一実施例では、無線チャンネルは、無線チャンネルのリソースがタイムスロット（時間座標方向）と異なる周波数のサブキャリア（周波数座標方向）との組み合わせにより規定される直交周波数分割多重（OFDM：orthogonal frequency division multiplexing）構成に従って実装されてもよい。

【0010】

OFDM構成では、サブバンド（“バンド”とも呼ばれる）は、周波数座標方向の複数のサブキャリアと、時間座標方向の全てのOFDMシンボル（タイムスロット）とを含んでもよい。従って、無線チャンネルは、複数のサブバンドに分割されてもよい。より一般的には、“サブバンド”は、無線チャンネルの或る所定の部分を示し、無線チャンネルは、移動局と基地局との間でデータを通信するために使用する複数のこのような所定の部分を有してもよい。

【0011】

移動局から基地局に提供され得るフィードバック情報は、基地局により移動局に送信される下りリンクのシグナリング（トラフィックデータ及び/又は制御シグナリング及び/又はリファレンスシグナリング）において基地局により適用される変調及び符号化を推奨するためのフィードバック情報を含む。この場合、フィードバック情報は、下りリンクでのシグナリングに適用される変調及び符号化の選択を可能にするインデックス（又は他の種類のインジケータ）を含む。或る例では、このインデックスは、基地局でプリコーディングを適用するために使用され得るプリコーディング行列インデックス（PMI：precoding matrix index）を含む。

【0012】

移動局から基地局に送信され得るフィードバック情報の他の例は、無線チャンネル品質の指標であるチャンネル品質インジケータ（CQI：channel quality indicator）を含む。

【0013】

或る実施例によれば、移動局から基地局に報告されるフィードバック情報の種類は、所定の条件が満たされているか否かに依存する。或る実装では、この所定の条件は、移動局が低速移動（又は静止中）の移動局であるか高速移動（高速）の移動局であるかの指標である。低速移動の移動局では、フィードバック情報のパラメータが複数の報告期間で変化しない可能性があるため、対応する報告期間で同じパラメータを報告することは冗長的である。低速移動の移動局では、連続する報告期間に同じパラメータを繰り返し送信する代わりに、異なるフィードバック情報が異なる報告期間に送信されてもよい。換言すると、異なるユーザの異なる種類のフィードバック情報の報告周期は、異なる値に設定されてもよい。

10

20

30

40

50

【0014】

或る報告モードでは、移動局から基地局に送信されるフィードバック情報（CQI及び/又はPMIを含む）は、複数のサブバンドの特性を反映する集約したフィードバック情報である。集約したフィードバック情報は、複数のサブバンドの特性の平均又は他の集約を反映した情報でもよい。

【0015】

しかし、或る好ましい実施例によれば、所定の条件が検出されると、集約したフィードバック情報を送信する代わりに、個々のサブバンドの個々のフィードバック情報が報告されてもよい（“増分フィードバック報告（incremental feedback reporting）と呼ばれる）。従って、複数のサブバンドの集約したCQIを報告する代わりに、個々のサブバンドの個々のCQIが報告されてもよい。同様に、複数のサブバンドの集約した特性に基づく集約したPMIを報告する代わりに、個々のサブバンドの個々のPMIが報告されてもよい。

10

【0016】

無線チャネルのサブバンドの集合の中から、サブバンドの部分集合は、無線チャネルの好適な又は“最善の”サブバンドとして識別されてもよい。例えば、 M ($M>1$) のサブバンドが識別されてもよい。これらの M のサブバンドは、基地局と移動局との間でトラヒックデータ又は高レイヤのシグナリング情報を通信するために使用されてもよい。

【0017】

図1は、本発明の或る実施例が提供され得る例示的な無線ネットワークを示している。無線ネットワークは、対応するセルセクタ108で複数のパス104、106（空間ビーム）を通じて無線信号を送信するアンテナアレイ又は他のアセンブリ（マルチビームアンテナ）102を含む基地局100を含む。異なる実装では、アンテナアレイ102は、1つのパスを通じて無線信号を送信する単一のアンテナのみを含んでもよい。

20

【0018】

セルセクタは、セルラネットワークのセルの1つの区分である。図1には2つのみのパス104及び106が示されているが、他の実施例では、2つより多くのパス（又は1つのみのパス）がセルセクタで提供されてもよい点に留意すべきである。代替の実装では、セルセクタで複数のビームを提供する代わりに、複数のビームがセルで提供されてもよい点に留意すべきである。ここで使用される“セルセグメント”という用語は、セルセクタ又はセルを示してもよい。

30

【0019】

図1には1つのみの基地局が示されているが、無線ネットワークは典型的に複数の基地局を含む点に留意すべきである。或る実施例では、無線ネットワークは、LTE無線ネットワークである。代替の実施例では、他の種類の無線ネットワークが使用されてもよい。“LTE無線ネットワーク”への言及は、標準が時間と共に変更又は進展するときに3GPPにより展開されるLTE標準の要件に従い、また、LTEから進展する次の標準に従う無線ネットワークを示す点に留意すべきである。更に、以下の説明ではLTE無線ネットワークに言及が行われるが、好ましい実施例による技術は、LTEではないOFDMに基づく無線ネットワークにも適用され得る点に留意すべきである。

【0020】

LTE無線ネットワークでは、基地局100は、アンテナアレイ102を含む基地送受信局を含む拡張ノードB（eNode B：enhanced node B）を含む。基地局100はまた、拡張ノードBと協働する無線ネットワークコントローラを含んでもよい。無線ネットワークコントローラ及び/又は拡張ノードBは、無線リソース管理、移動局のモビリティを管理するモビリティ管理、トラヒックのルーティング等のタスクの1つ以上を実行してもよい。1つの無線ネットワークコントローラは、複数のeNode Bにアクセスしてもよく、或いは、eNode Bは1つより多くの無線アクセスコントローラによりアクセスされてもよい点に留意すべきである。

40

【0021】

より一般的には、“基地局”という用語は、セルラネットワークの基地局、何らかの種

50

類の無線ネットワークで使用されるアクセスポイント、又は移動局と通信する何らかの種類の無線送信機を示してもよい。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、基地局100は、記憶装置124に接続された 1 つ以上の中央処理装置 (CPU) 122を含む。更に、基地局100は、LTE無線ネットワークでのSDMAのサポートを可能にする好ましい実施例によるタスクを含み、基地局100のタスクを実行するためにCPU122で実行可能なソフトウェア126を含む。

【 0 0 2 3 】

図 1 の移動局110はまた、記憶装置132に接続された 1 つ以上のCPU130を含む。移動局110はまた、移動局110のタスクを実行するためにCPU130で実行可能なソフトウェア134を含む。

10

【 0 0 2 4 】

基地局100は、サービング及び/又はパケットデータネットワーク (PDN : packet data network) ゲートウェイ112に接続される。サービング及び/又はPDNゲートウェイ112は、拡張ノードBに対するユーザプレーンインタフェースを終端し、外部ネットワーク114へのパケットルーティング及び転送の役目を負う。外部ネットワーク114は、インターネットのようなパケットデータネットワーク又は他の種類のネットワークでもよい。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示す構成は、例示目的で提供されている。他の実装では、他の無線ネットワーク構成が使用される。

20

【 0 0 2 6 】

前述のように、或る実施例によれば、CQI及びPMIを含むフィードバック情報の増分の報告が実行されてもよい。1つの実装では、このようなフィードバック情報の報告は、物理上りリンク共有チャネル (PUSCH : physical uplink shared channel) 上でもよい。しかし、他の実装では、フィードバック情報は、移動局から基地局に送信される他の種類のチャネル又はメッセージ (例えば、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH : physical uplink control channel)) で提供されてもよい。一般的に、フィードバック情報は、報告 (レポート) で送信されるものを示し、“報告 (レポート)” は、メッセージ、メッセージのフィールド、複数のメッセージ等を含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

30

或る実装によれば、LTE標準により規定された 2 つの動作モードが、好ましい実施例に従って増分フィードバック報告を使用してもよい。これらの 2 つの動作モードは、LTE PUSCH reporting Mode 2-0及びMode 2-2を含む。LTEにより規定されたPUSCH reporting Mode 2-0は、SIMO (single input, multiple output) 通信、空間周波数ブロック符号化 (SFBC : spatial frequency block coding) 通信、又は開ループ空間多重 (SM : spatial multiplexing) 通信に使用される。この報告モードでは、プリコーディング情報はフィードバックに含まれない。

【 0 0 2 8 】

LTEによるMode 2-2は、閉ループMIMO (multiple input, multiple output) 通信を示し、閉ループMIMOは、符号化を適用するためにフィードバック情報を使用する。例えば、移動局からの (PMIの形式での) フィードバック情報に基づいて、基地局は、選択されたプリコーディングを適用する。

40

【 0 0 2 9 】

この説明では、LTE Mode 2-0及びMode 2-2に言及が行われるが、好ましい実施例による増分フィードバック報告はまた、他の種類の無線通信に適用されてもよい。

【 0 0 3 0 】

拡張されたLTE PUSCH reporting Mode 2-0について、個々のCQIの増分の報告が図 2 に示されている。4つの連続する報告時間間隔 (1,2,3,4) について、4つの報告が図 2 に示されている。1つの実装では、これらの4つの報告は、移動局から基地局にPUSCHにより伝達される。移動局から基地局に送信される報告は、ビットマップを含むビットマ

50

ップフィールド202と、集約したCQI又は個々のCQIを選択的に含むサブバンドCQI情報フィールド204と、広帯域CQIを含む広帯域CQI情報フィールド206とを含む。ビットマップは、Mの好適なサブバンドを識別する。ビットマップは、各サブバンドに対応する複数のビットを含む。ビットのそれぞれを設定することは、対応するサブバンドが好適なものとして識別されたことを意味する。他の実装では、どのサブバンドが好適であるかを示すために、他の種類のデータ構造が使用されてもよい。

【0031】

サブバンドCQI情報フィールド204は、ビットマップにより識別されたMのサブバンドの集約したCQI、或いはMのサブバンドのうち1つの個々のCQIを含んでもよい。図2に示すように、報告時間間隔1では、サブバンドCQI情報フィールド204は、Mのサブバンドでの集約したCQIを含む。広帯域CQI情報フィールド206は、全てのサブバンドを含む全体の無線チャンネルでの集約したCQIを含む。

10

【0032】

報告間隔1では、前述の所定の条件が満たされないことが想定され、このため、サブバンドCQI情報フィールド204で通信されるCQIは、Mのサブバンドでの集約したCQIである。或る実施例では、所定の条件は、ビットマップの内容に基づく。現在のビットマップが(前の報告間隔の)前のビットマップと同じである場合、所定の条件は満たされる。しかし、現在のビットマップが前の報告間隔の前のビットマップと異なる場合、所定の条件は満たされない。連続する報告間隔でビットマップが同じままであることは、移動局が低速移動又は静止中の移動局であるという指標である。

20

【0033】

図2の例では、各報告間隔2-4において、ビットマップは、時間間隔1で報告されたビットマップと同じままであることが想定される。報告間隔2において、サブバンドCQI情報フィールド204は、Mのサブバンドの中から第1の個々のサブバンドの個々のCQIを含む。同様に、報告間隔3及び4において、それぞれの報告のサブバンドCQI情報フィールド204は、Mのサブバンドの中から対応する第2及び第3のサブバンドの個々のCQIを含む。従って、ビットマップが変化しない場合、集約したCQIではなく、個々のCQIが報告されてもよい。

【0034】

図2は、対応する個々のサブバンドについて1つのみの個々のCQIが各報告に含まれる実装を示しているが、代替の実装では、対応するサブバンドについて複数の個々のCQIが1つの報告に含まれてもよい点に留意すべきである。

30

【0035】

図3は、拡張されたLTE PUSCH reporting Mode 2-2について、4つの異なる報告間隔(1,2,3,4)で送信される報告を示している。Mode 2-2では、CQI情報に加えて、PMI情報も提供される(閉ループMIMOが使用されるため)。更に、Mode 2-2では、2つの送信コードワードのCQI情報が別々に報告されるように、2つの送信コードワードが存在することが想定される。図3に示す各報告において、ビットマップフィールド302はビットマップを含み、第1のサブバンドCQIフィールド304は第1の送信コードワードのサブバンドCQI情報を含み、広帯域CQIフィールド306は広帯域CQIを含み、第2のサブバンドCQI情報フィールド308は、第2の送信コードワードのサブバンドCQI情報を含み、PMI情報フィールド310はPMI情報を含む。図3の報告間隔1において、現在のビットマップが(前の報告間隔の)前のビットマップと異なることが想定される。その結果、サブバンドCQI情報フィールド304及び308で提供されるサブバンドCQIと、PMI情報フィールド310でのPMI情報とは、それぞれフィールド302のビットマップにより識別されたMのサブバンドについての集約したCQI及びPMIである。

40

【0036】

しかし、報告間隔2-4では、ビットマップが報告間隔1のビットマップと同じままであることが想定される。この場合、サブバンドCQI情報フィールド304及び308は、対応する送信コードワードの個々のCQIを含んでもよく、異なるサブバンドの異なる個々のCQIが連続する報告間隔で報告される。

50

【 0 0 3 7 】

また、報告時間間隔2-4において、PMI情報フィールド310に含まれるPMI情報は、個々のサブバンドの個々のPMIを含み、異なる個々のPMIが連続する報告時間間隔2-4で対応するサブバンドについて報告される。

【 0 0 3 8 】

図4及び5は、拡張されたPUSCH reporting Mode 2-0の動作について、それぞれ移動局及び基地局の動作を示している。現在の報告間隔において、移動局は、現在のビットマップが前のビットマップと同じであるか否かを決定する(402)。そうでない場合、サブバンドCQI情報フィールド204(図2)で報告されるCQI情報は、Mのサブバンドでの集約したCQIである(404)。しかし、現在のビットマップが前のビットマップと同じである場合、サブバンドCQI情報フィールド204で報告されるCQI情報は、対応する個々のサブバンドの個々のCQIである(406)。

10

【 0 0 3 9 】

図5に示すように、基地局は、現在のビットマップが前のビットマップと同じであるか否かを決定する(502)。そうでない場合、基地局は、前に受信した集約したCQIを使用する(504)。しかし、現在のビットマップが前のビットマップと同じである場合、基地局は、基地局から移動局に下りリンクデータを送信するために使用する選択されたサブバンドの個々のCQIを使用する(506)。

【 0 0 4 0 】

図6及び7は、それぞれ移動局及び基地局の拡張されたPUSCH reporting Mode 2-2の動作を示している。図6では、移動局は、現在のビットマップが前のビットマップと同じであるか否かを決定する(602)。そうでない場合、フィードバック報告のサブバンドCQI情報フィールド304及び308並びにPMI情報フィールド310(図3)は、Mのサブバンドでの集約したCQI及びPMI情報を用いて提供される(604)。しかし、現在のビットマップが前のビットマップと同じである場合、図3の時間間隔2、3又は4に示すように、個々のCQI及び個々のPMIが対応するフィールド304、308及び310で提供される(606)。

20

【 0 0 4 1 】

図7は、基地局の動作を示している。基地局は、現在のビットマップが前のビットマップと同じであるか否かを決定する(702)。そうでない場合、基地局は、移動局に下りリンク情報を送信するために、集約したCQI及び集約したPMIを使用する(704)。他方、現在のビットマップが前のビットマップと同じである場合、基地局は、移動局にデータを送信するために基地局により使用される選択されたサブバンドについて、対応する個々のCQI及び個々のPMIを使用する(706)。

30

【 0 0 4 2 】

前述の説明では、サブバンドの個々のCQI及び/又はPMIの増分の報告が実行されるべきであるか否かに関する判定を移動局が行うことが想定される。代替の実装では、移動局が個々のサブバンドの個々のフィードバック情報を送信すべきか否かに関する判定を行うものは基地局である。

【 0 0 4 3 】

例えば、図8に示すように、基地局は、基地局が移動局から個々のサブバンドについて個々のフィードバック情報を受信したいと思うことを判定してもよい。このような判定に応じて、基地局は、制御指示を移動局に送信する(802)。制御指示は、例えば無線リソース制御(RRC: Radio Resource Control)シグナリングのような高レイヤの制御シグナリングの形式でもよい。制御指示は、ビットマップが連続する報告間隔で変化しない等のような、所定の条件が満たされたことを基地局が決定したことに応じて送信されてもよい。

40

【 0 0 4 4 】

制御指示に応じて、移動局は、個々のサブバンドの個々のフィードバック情報(個々のCQI及び/又は個々のPMI)を基地局に送信する(804)。個々のフィードバック情報は、物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH: physical uplink control channel)又は他の

50

チャンネルで通信されてもよい。

【 0 0 4 5 】

しかし、所定の条件が満たされていないことを基地局が決定すると、基地局は、移動局に対して複数のサブバンドの集約したフィードバック情報を送信させるための他の制御指示を送信する。

【 0 0 4 6 】

図 4 ~ 8 のタスクは、図 1 の移動局 110 又は基地局 100 のソフトウェアで実行されてもよい。このようなソフトウェアの命令は、プロセッサ（例えば、図 1 の CPU130 及び 122）で実行される。プロセッサは、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、プロセッサモジュール若しくはサブシステム（1 つ以上のマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラを含む）、又は他の制御若しくは計算装置を含む。“プロセッサ”は、単一の構成要素を示してもよく、複数の構成要素を示してもよい（例えば、1 つの CPU を示してもよく、複数の CPU を示してもよい）。

10

【 0 0 4 7 】

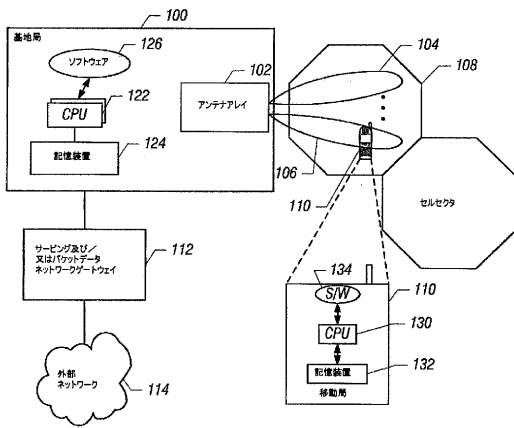
（ソフトウェア）のデータ及び命令は、各記憶装置に格納される。各記憶装置は、1 つ以上のコンピュータ可読記憶媒体又はコンピュータ使用可能記憶媒体として実装される。記憶媒体は、半導体メモリ装置（ダイナミック又はスタティックランダムアクセスメモリ（DRAM 又は SRAM）、消去可能及びプログラム可能読み取り専用メモリ（EPROM）、電氣的消去可能及びプログラム可能読み取り専用メモリ（EEPROM）及びフラッシュメモリ等）、磁気ディスク（固定ディスク、フロッピー（登録商標）ディスク及び取り外し可能ディスク等）、他の磁気媒体（テープを含む）、及び光学媒体（コンパクトディスク（CD）又はデジタルビデオディスク（DVD）等）を含む異なる種類のメモリを含む。

20

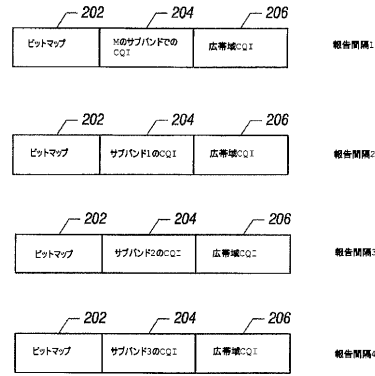
【 0 0 4 8 】

前述の説明では、本発明の理解を提供するために複数の詳細が示されている。しかし、本発明はこれらの詳細なしに実施されてもよいことが、当業者によりわかる。本発明は、限られた数の実施例に関して開示されているが、当業者は複数の変更及び変形を認識する。特許請求の範囲は、本発明の真の要旨及び範囲内に入るこのような変更及び変形をカバーすることを意図する。

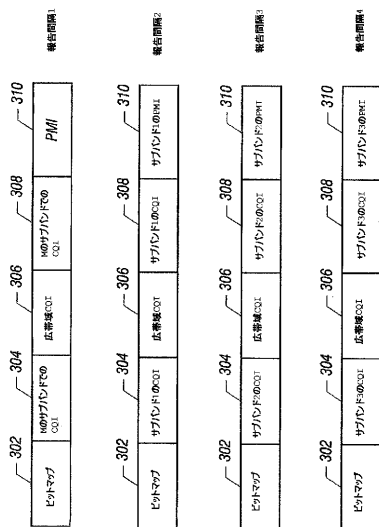
【図1】



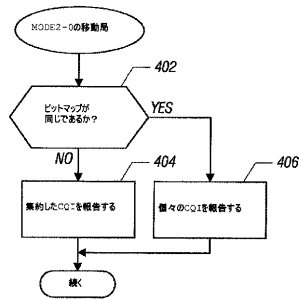
【図2】



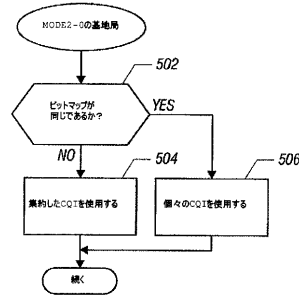
【図3】



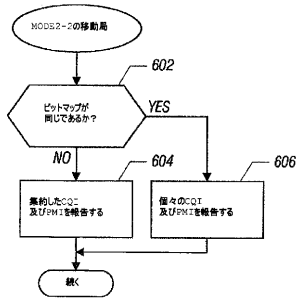
【図4】



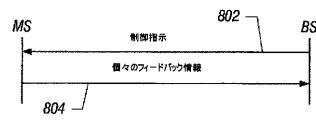
【図5】



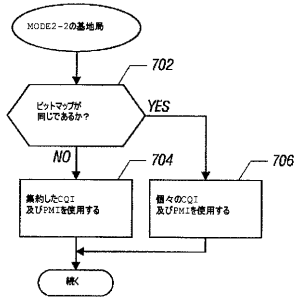
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 ナムミ, サイラメッシュ
アメリカ合衆国 テキサス州 75081 リチャードソン イースト・アラパホ・ロード 20
00 アpartment 20102号
- (72)発明者 ヴェンカトラマン, シャンカー
アメリカ合衆国 テキサス州 75248 ダラス ローダー・レーン 16500 アpartment
ント 18203号
- (72)発明者 ヘムラジャニ, ガウラヴ
アメリカ合衆国 テキサス州 75240 ダラス ノエル・ロード 14000 1311号
- (72)発明者 チェダ, アシュヴァン
アメリカ合衆国 テキサス州 75025 プラノ ゲイバーガー・ドライブ 2520
- (72)発明者 ティー, ライ - キング
アメリカ合衆国 テキサス州 75230 ダラス モントフォート・ドライブ 12888 ア
partment 218号
- (72)発明者 ワン, ネン
アメリカ合衆国 テキサス州 75023 プラノ レガシー・ドライブ 300 アpartment
ト 1132号
- (72)発明者 シヴァネサン, キャシラヴェットピライ
アメリカ合衆国 テキサス州 75082 リチャードソン ニュー・キャッスル・コート 35
16

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特開2007-68180(JP, A)
国際公開第2007/037218(WO, A1)
特開2006-211651(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00 - H04W99/00
H04B7/24 - H04B7/26