

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6567424号  
(P6567424)

(45) 発行日 令和1年8月28日 (2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日 (2019.8.9)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 52/54 (2009.01)

H O 4 W 52/54

H O 4 W 56/00 (2009.01)

H O 4 W 56/00 1 3 0

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2015-555367 (P2015-555367)  
 (86) (22) 出願日 平成26年1月24日 (2014.1.24)  
 (65) 公表番号 特表2016-508693 (P2016-508693A)  
 (43) 公表日 平成28年3月22日 (2016.3.22)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/013056  
 (87) 国際公開番号 W02014/117029  
 (87) 国際公開日 平成26年7月31日 (2014.7.31)  
 審査請求日 平成29年1月6日 (2017.1.6)  
 (31) 優先権主張番号 61/756,403  
 (32) 優先日 平成25年1月24日 (2013.1.24)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 14/162,664  
 (32) 優先日 平成26年1月23日 (2014.1.23)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 米国 (US)

(73) 特許権者 595020643  
 クォアルコム・インコーポレイテッド  
 QUALCOMM INCORPORATED  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92  
 121-1714、サン・ディエゴ、モア  
 ハウス・ドライブ 5775  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100158805  
 弁理士 井関 守三  
 (74) 代理人 100194814  
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス通信中における多数の電力制御およびタイミングアドバンスループ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器によって実行される、ワイヤレス通信の方法であって、  
 基地局から信号を受信することと、ここにおいて、前記受信された信号は、一緒にコー  
 ディングされる、タイミングアドバンスループインデックス (T L I) と電力制御ループ  
 インデックス (P L I) とを備え、

前記 T L I に少なくとも部分的に基づく複数のタイミングアドバンス (T A) ループか  
 らの T A ループ、前記 P L I に少なくとも部分的に基づく複数の電力制御 (P C) ループ  
 からの P C ループ、またはそれらの組み合わせを決定することと

を備える、方法。

10

【請求項 2】

前記 T L I は、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 (D C I) に含まれる、請  
 求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

媒体アクセス制御 (M A C) ペイロードの T A ループインデックスに少なくとも部分的  
 に基づいて T A コマンドを前記 T A ループに関連付けることをさらに備える、請求項 1 に  
 記載の方法。

【請求項 4】

前記 T A ループは、前記受信された信号に関連付けられた拡張物理ダウンリンク制御チ  
 ャネル (e P D C C H) セットに少なくとも部分的に基づいてさらに決定され、

20

前記方法は、前記 e P D C C H セットに少なくとも部分的に基づいて T A コマンドを前記 T A ループに関連付けることをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 T A ループは、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 P L I は、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) に含まれる、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記 P C ループは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) に含まれる送信電力制御 ( T P C ) コマンドに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 P C ループは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) に含まれるスクランブル I D (  $n_{scid}$  ) または疑似コロケーションインジケータ ( P Q I ) フィールドおよび物理ダウンリンク共有チャネルレートマッチングに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

20

前記 P C ループは、前記受信された信号に関連付けられた拡張物理ダウンリンク制御チャネル ( e P D C C H ) セットに少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

ワイヤレス通信のための装置であって、

基地局から信号を受信するための手段と、ここにおいて、前記受信された信号は、一緒にコーディングされる、タイミングアドバンスループインデックス ( T L I ) と電力制御ループインデックス ( P L I ) とを備え、

前記 T L I に少なくとも部分的に基づく複数のタイミングアドバンス ( T A ) ループからの T A ループ、前記 P L I に少なくとも部分的に基づく複数の電力制御 ( P C ) ループからの P C ループ、またはそれらの組み合わせを決定するための手段と

30

を備える、装置。

【請求項 11】

前記 T L I は、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) に含まれる、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記 T A ループを決定するための前記手段は、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいて前記 T A ループを決定する、請求項 10 に記載の装置。

40

【請求項 13】

前記 P L I は、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) に含まれる、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 14】

前記 P C ループを決定するための前記手段は、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいて前記 P C ループを決定する、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 15】

コンピュータ上で実行されると、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の方法を実行す

50

るための命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本願は、米国特許法 119 条 (e) に基づいて、2013 年 1 月 24 日に出願された、「MULTIPLE POWER CONTROL AND TIMING ADVANCE LOOPS DURING WIRELESS COMMUNICATION」と題された米国仮特許出願第 61/756,403 号の利益を主張し、その開示は、その全体が本明細書に参照により明確に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

[0002] 本開示の態様は一般的に、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、ワイヤレス通信中における電力制御 (PC) およびタイミングアドバンス (TA) ループに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムは、電話通信、映像、データ、メッセージング、およびブロードキャストのような様々な電気通信サービスを提供するよう広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース (例えば、帯域幅、送信電力) を共有することによって多数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を用いる。そのような多元接続技術の例は、符号分割多元接続 (CDMA) システム、時分割多元接続 (TDMA) システム、周波数分割多元接続 (FDMA) システム、直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システム、シングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA) システム、および時分割同期符号分割多元接続 (TD-SCDMA) システムを含む。

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するよう様々な電気通信規格において採用されている。台頭してきた電気通信規格の例は、ロングタームエボリューション (LTE) である。LTE は、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) によって公表されたユニバーサルモバイル電気通信システム (UMTS) のモバイル規格を向上させたもののセットである。それは、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを下げ、サービスを改善し、新たなスペクトルを利用し、ダウンリンク (DL) 上において OFDMA を、アップリンク (UL) 上において SC-FDMA を、そして多入力多出力 (MIMO) アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良く統合するよう設計される。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けるにつれ、LTE 技術における更なる改善が必要とされる。好ましくは、これらの改善は、これらの技術を用いる他の多元接続技術および電気通信規格に適用可能であるべきである。

【0005】

[0005] これは、以下の詳細な説明がより良く理解されうるために、本開示の特徴および技術的利点を、やや広く、概説している。本開示の追加の特徴および利点は、以下に説明されるだろう。この開示が、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用されうことは、当業者によって認識されるべきである。また、そのような等価の構造が、添付された特許請求の範囲内に記載の開示の教示から逸脱しないことも、当業者によって理解されるべきである。さらなる目的および利点とともに、その編成および動作の方法の両方に関して、本開示の特徴であると考えられる新規の特徴は、添付図面に関連して考慮される場合に以下の説明からより良く理解されるであろう。しかしながら、図の各々は、例示および説明の目的でのみ提供され、本開示の限定の定義として意図されないことが明確に理解されるべきである。

【発明の概要】

## 【 0 0 0 6 】

[0006] 一構成において、ワイヤレス通信の方法が開示される。方法は、基地局から信号を受信することを含む。方法はまた、受信された信号に基づいてタイミングアドバンスループのセットからのタイミングアドバンスループを決定することおよび/または電力制御ループのセットからの電力制御ループを決定することを含む。

## 【 0 0 0 7 】

[0007] 別の態様は、基地局から信号を受信するための手段を含む装置を対象とする。装置はまた、受信された信号に基づいてタイミングアドバンスループのセットからのタイミングアドバンスループを決定するおよび/または電力制御ループのセットからの電力制御ループを決定するための手段を含む。

10

## 【 0 0 0 8 】

[0008] 別の構成において、非一時的コンピュータ可読媒体を有するワイヤレスネットワーク内におけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品が開示される。コンピュータ可読媒体は、プロセッサによって実行される場合、プロセッサに基地局から信号を受信する動作を遂行させる、その上に記録された非一時的プログラムコードを有する。プログラムコードはまた、受信された信号に基づいてプロセッサにタイミングアドバンスループのセットからのタイミングアドバンスループを決定させおよび/または電力制御ループのセットからの電力制御ループを決定させる。

## 【 0 0 0 9 】

[0009] 本開示の別の態様は、メモリおよびメモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを有するワイヤレス通信を対象とする。プロセッサは、基地局から信号を受信するよう構成される。プロセッサはまた、受信された信号に基づいてタイミングアドバンスループのセットからのタイミングアドバンスループを決定することおよび/または電力制御ループのセットからの電力制御ループを決定することを行うよう構成される。

20

## 【 0 0 1 0 】

[0010] 本開示の追加の特徴および利点が以下に説明される。この開示が、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用されうことは、当業者によって認識されるべきである。また、そのような等価の構造が、添付された特許請求の範囲内に記載の開示の教示から逸脱しないことも、当業者によって理解されるべきである。さらなる目的および利点とともに、その編成および動作の方法の両方に関して、本開示の特徴であると考えられる新規の特徴は、添付図面に関連して考慮される場合に以下の説明からより良く理解されるであろう。しかしながら、図の各々は、例示および説明の目的でのみ提供され、本開示の限定の定義として意図されるものではないことが明確に理解されるべきである。

30

## 【 0 0 1 1 】

[0011] 本開示の特徴、性質、および利点は、同様の参照文字が全体を通じて対応して識別する図面と併せて考慮される場合に以下に記載の詳細な説明からより明白になるであろう。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 2 】

40

【図1】ネットワークアーキテクチャの例を例示する図である。

【図2】アクセスネットワークの例を例示する図である。

【図3】LTE内におけるダウンリンクフレーム構造の例を例示する図である。

【図4】LTE内におけるアップリンクフレーム構造の例を例示する図である。

【図5】ユーザおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの例を例示する図である。

【図6】アクセスネットワーク内における発展型ノードBおよびユーザ機器の例を例示する図である。

【図7】本開示の一態様による、ループ制御のための方法を例示するフロー図である。

【図8】本開示の一態様による、ループ制御のための方法を例示する概念的なデータフロ

50

一図である。

【詳細な説明】

【0013】

【0020】 添付された図面に関連して、以下に記載の詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されるものであり、本明細書において説明される概念が実現されうる唯一の構成を表すよう意図されるものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供する目的のために具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実現されうることは当業者にとって明らかであろう。いくつかの例において、そのような概念をあいまいにすることを避けるために、よく知られた構造およびコンポーネントがブロック図形式で示される。

10

【0014】

【0021】 電気通信システムの態様が、様々な装置および方法に関連して提示される。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明内において説明され、様々なブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、処理、アルゴリズム、等（集合的には「要素」と呼ばれる）によって添付図面内において例示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組み合わせを使用して実装されうる。そのような要素がハードウェアとしてまたはソフトウェアとして実装されるかどうかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体上において課される設計の制約に依存する。

【0015】

20

【0022】 例として、要素、または要素の任意の一部、あるいは要素の任意の組み合わせは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装されうる。プロセッサの例は、この開示全体を通じて説明される様々な機能を遂行するよう構成される、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ステートマシン、ゲート論理、離散ハードウェア回路、および他の適したハードウェアを含む。処理システム内における1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行しうる。ソフトウェアは、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、ハードウェア記述言語、または別の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令のセット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数、等、を意味するよう広く解釈されるべきである。

30

【0016】

【0023】 それ故に、1つまたは複数の例証的な実施形態において、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせ内において実装されうる。ソフトウェア内において実装される場合、機能は、非一時的コンピュータ可読媒体上における1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または符号化される。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができ任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令もしくはデータ構造の形で所望のプログラムコードを搬送または記憶するよう使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができ任意の他の媒体を備えることができる。上記の組み合わせはまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

40

【0017】

【0024】 図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を例示する図である。LTEネットワークアーキテクチャ100は、発展型パケットシステム(EPS)100と呼ばれうる。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102、発展型UMT

50

S 地上無線アクセスネットワーク (E - U T R A N) 1 0 4、発展型パケットコア (E P C) 1 1 0、ホーム加入者サーバ (H S S) 1 2 0、およびオペレータの I P サービス 1 2 2 を含みうる。E P S は、他のアクセスネットワークと相互接続することができるが、簡潔化のために、それらのエンティティ/インターフェースは、示されない。示されるように、E P S は、パケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に理解するように、この開示全体を通じて提示される様々な概念は、回路交換サービスを提供するネットワークに拡張されうる。

#### 【 0 0 1 8 】

[0025] E - U T R A N は、発展型ノード B (e ノード B) 1 0 6 および他の e ノード B 1 0 8 を含む。e ノード B 1 0 6 は、U E 1 0 2 へのユーザおよび制御プレーンプロトコル終端を提供する。e ノード B 1 0 6 は、バックホール (例えば、X 2 インターフェース) を介して他の e ノード B 1 0 8 に接続されうる。e ノード B 1 0 6 はまた、基地局、ベーストランシーバ局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット (B S S)、拡張サービスセット (E S S)、または何らかの他の適した専門用語で呼ばれうる。e ノード B 1 0 6 は、U E 1 0 2 のために E P C 1 1 0 にアクセスポイントを提供する。U E 1 0 2 の例は、セルラ電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル (S I P) 電話、ラップトップ、携帯情報端末 (P D A)、衛星ラジオ、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレイヤー (例えば、M P 3 プレイヤ)、カメラ、ゲーム機器、または任意の他の同様の機能を有するデバイスを含む。U E 1 0 2 はまた、当業者によって、モバイル局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、遠隔ユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の適した専門用語で呼ばれうる。

#### 【 0 0 1 9 】

[0026] e ノード B 1 0 6 は、例えば、S 1 インターフェースを介して E P C 1 1 0 に接続される。E P C 1 1 0 は、モビリティ管理エンティティ (M M E) 1 1 2、他の M M E 1 1 4、サービングゲートウェイ 1 1 6、およびパケットデータネットワーク (P D N) ゲートウェイ 1 1 8 を含む。M M E 1 1 2 は、U E 1 0 2 と E P C 1 1 0 との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般的に、M M E 1 1 2 は、ベアラおよび接続管理を提供する。全てのユーザ I P パケットは、サービングゲートウェイ 1 1 6 を通じて転送され、それ自身は、P D N ゲートウェイ 1 1 8 に接続される。P D N ゲートウェイ 1 1 8 は、U E に I P アドレスの割り振り、ならびに他の機能を提供する。P D N ゲートウェイ 1 1 8 は、オペレータの I P サービス 1 2 2 に接続される。オペレータの I P サービス 1 2 2 は、インターネット、イントラネット、I P マルチメディアサブシステム (I M S)、および P S ストリーミングサービス (P S S) を含みうる。

#### 【 0 0 2 0 】

[0027] 図 2 は、L T E ネットワークアーキテクチャ内におけるアクセスネットワーク 2 0 0 の例を例示する図である。この例において、アクセスネットワーク 2 0 0 は、多数のセルラ領域 (セル) 2 0 2 に分割される。1 つまたは複数のより低い電力クラスの e ノード B 2 0 8 は、1 つまたは複数のセル 2 0 2 と重複するセルラ領域 2 1 0 を有しうる。より低い電力クラスの e ノード B 2 0 8 は、遠隔無線ヘッド (R R H)、フェムトセル (例えば、ホーム e ノード B (H e N B))、ピコセル、またはマイクロセルでありうる。マクロ e ノード B 2 0 4 は、それぞれのセル 2 0 2 に各々割り当てられ、セル 2 0 2 内における全ての U E 2 0 6 のために E P C 1 1 0 にアクセスポイントを提供するよう構成される。アクセスネットワーク 2 0 0 のこの例には集中コントローラが存在しないが、代替の構成において集中コントローラが使用されうる。e ノード B 2 0 4 は、無線ベアラ制御、アドミッション制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ 1 1 6 への接続性を含む、全ての無線関連の機能を担う。

## 【 0 0 2 1 】

[0028] アクセスネットワーク 200 によって用いられる変調および多元接続スキームは、展開される特定の電気通信規格に依存して異なりうる。LTE アプリケーションにおいて、周波数分割複信 (FDD) および時分割複信 (TDD) の両方をサポートするよう OFDM がダウンリンク上において使用され、SC-FDMA がアップリンク上において使用される。以下の詳細な説明から当業者が容易に理解するように、本明細書において提示される様々な概念は、LTE アプリケーションによく適する。しかしながら、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を用いる他の電気通信規格に容易に拡張されうる。例として、これらの概念は、エボリューションデータ最適化 (Evolution-Data Optimized) (EVD-O) またはウルトラモバイルブロードバンド (UMB) に拡張されうる。EVD-O および UMB は、CDMA 2000 規格ファミリの一部として、第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2 (3GPP2) によって公表されたエインターフェース規格であり、モバイル局にブロードバンドインターネットアクセスを提供するよう CDMA を用いる。これらの概念はまた、広帯域 CDMA (W-CDMA (登録商標))、および TD-SCDMA のような CDMA の他の変形を用いるユニバーサル地上無線アクセス (UTRA)、TDMA を用いる移動体通信のためのグローバルシステム (GSM (登録商標))、および OFDMA を用いる発展型 UTRA (E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、ならびにフラッシュ OFDM に拡張されうる。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、および GSM (登録商標) は、3GPP の組織からの文書内において説明される。CDMA 2000 および UMB は、3GPP2 の組織からの文書内において説明される。用いられる実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定のアプリケーションおよびシステム上において課せられた全体的な設計の制約に依存するだろう。

10

20

## 【 0 0 2 2 】

[0029] e ノード B 204 は、MIMO 技術をサポートする多数のアンテナを有しうる。MIMO 技術の使用は、e ノード B 204 に、空間ドメインを利用して、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバーシティをサポートすることを可能にする。空間多重化は、同じ周波数上において同時にデータの異なるストリームを送信するよう使用されうる。データストリームは、データレートを増大させるよう単一の UE 206 に、または、システム容量全体を増大させるよう多数の UE 206 に、送信されうる。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし (すなわち、振幅および位相のスケールリングを適用し)、その後、ダウンリンク上における多数の送信アンテナを通じて各々の空間的にプリコーディングされたストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグネチャとともに UE 206 へと到達し、それは、UE 206 の各々に、その UE 206 に宛てられた 1 つまたは複数のデータストリームを復元することを可能にする。アップリンク上において、各 UE 206 は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、それは、e ノード B 204 に、各々の空間的にプリコーディングされたデータストリームのソースを識別することを可能にする。

30

40

## 【 0 0 2 3 】

[0030] 空間多重化は一般的に、チャネル条件が良好な場合に使用される。チャネル条件があまり良好でない場合、ビームフォーミングは、1 つまたは複数の方向に送信エネルギーを集中するよう使用されうる。これは、多数のアンテナを通じた送信のためにデータを空間的にプリコーディングすることによって達成されうる。セルの端において良好なカバレッジを達成するために、単一ストリームのビームフォーミング送信は、送信ダイバーシティと組み合わせて使用されうる。

## 【 0 0 2 4 】

[0031] 以下の詳細な説明において、アクセスネットワークの様々な態様がダウンリンク上において OFDM をサポートする MIMO システムに関連して説明される。OFDM

50

は、OFDMシンボル内における多数のサブキャリアにわたってデータを変調する拡散スペクトル技法である。サブキャリアは、正確な周波数で間隔が空けられる。間隔を空けることは、受信機にサブキャリアからのデータを復元することを可能にする「直交性」を提供する。時間ドメインにおいて、OFDMシンボル間干渉に対抗するよう、ガードインターバル（例えば、サイクリックプリフィクス）が各OFDMシンボルに追加されう。アップリンクは、高いピーク対平均電力比（PAPR）を補償するようDFT拡散OFDM信号の形態でSC-FDMAを使用しう。

#### 【0025】

[0032] 図3は、LTE内におけるダウンリンクフレーム構造の例を例示する図300である。フレーム（10ms）は、10の等しいサイズのサブフレームに分割されう。各サブフレームは、2つの連続した時間スロットを含みう。リソースグリッドは、2つの時間スロットを表すよう使用されえ、各時間スロットは、リソースブロックを含む。リソースグリッドは、多数のリソース要素に分割される。LTEにおいて、リソースブロックは、周波数ドメイン内において12の連続するサブキャリアを、各OFDMシンボル内における通常のサイクリックプリフィクスでは、時間ドメイン内において7つの連続するOFDMシンボルを含み、合計で84のリソース要素を含む。拡張されたサイクリックプリフィクスについて、リソースブロックは、時間ドメイン内において6つの連続するOFDMシンボルを含み、72のリソース要素に帰結する。リソースエレメントのうちのいくつかは、R302、304として示されているように、ダウンリンク基準信号（DL-RS）を含む。DL-RSは、セル固有のRS（CRS）（共通RSと呼ばれることもある）302およびUE固有のRS（UE-RS）304を含む。UE-RS304は、対応する物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）がマッピングされるリソースブロック上においてのみ送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は、変調スキームに依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックがより多いほど、および変調スキームがより高いほど、UEのためのデータレートは、より高くなる。

#### 【0026】

[0033] 図4は、LTE内におけるアップリンクフレーム構造の一例を例示する図400である。アップリンクのために利用可能なリソースブロックは、データセクションおよび制御セクションに区分されう。制御セクションは、システム帯域幅の両端において形成され、構成可能なサイズを有しう。制御セクション内におけるリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられう。データセクションは、制御セクション内に含まれない全てのリソースブロックを含みう。アップリンクフレーム構造は、隣接したサブキャリアを含むデータセクションに帰結し、それは、単一のUEに、データセクション内における隣接したサブキャリアの全てが割り当てられることを許可しう。

#### 【0027】

[0034] UEは、eノードBに制御情報を送信するよう制御セクション内におけるリソースブロック410a、410bを割り当てられう。UEはまた、eノードBにデータを送信するようデータセクション内におけるリソースブロック420a、420bを割り当てられう。UEは、制御セクション内における割り当てられたリソースブロック上の物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）内において制御情報を送信しう。UEは、データセクション内における割り当てられたリソースブロック上の物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）内において、データのみ、またはデータおよび制御情報の両方を送信しう。アップリンク送信は、サブフレームの両スロットにまたがり、周波数にわたってホッピングしう。

#### 【0028】

[0035] リソースブロックのセットは、初期システムアクセスを遂行し、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）430内においてアップリンク同期を達成するよう使用されう。PRACH430は、ランダムシーケンスを搬送する。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数は、ネットワークによって規定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送

10

20

30

40

50

信は、ある特定の時間および周波数リソースに制限される。P R A C Hのためにホッピングする周波数は存在しない。P R A C H試行は、単一のサブフレーム（1 m s）内、または少数の隣接するサブフレームのシーケンス内において搬送され、U Eは、フレーム（10 m s）ごとに単一のP R A C H試行のみを行うことができる。

【0029】

[0036] 図5は、L T E内におけるユーザおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの例を例示する図500である。U Eおよびe ノードBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3の3つのレイヤで示される。レイヤ1（L1レイヤ）は、最下位のレイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1レイヤは、本明細書において物理レイヤ506と呼ばれることになる。レイヤ2（L2レイヤ）508は、物理レイヤ506よりも上位にあり、物理レイヤ506にわたるU Eとe ノードBとの間のリンクを担う。

【0030】

[0037] ユーザプレーンにおいて、L2レイヤ508は、媒体アクセス制御（M A C）サブレイヤ510、無線リンク制御（R L C）サブレイヤ512、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル（P D C P）514サブレイヤを含み、それらは、ネットワーク側上におけるe ノードBにおいて終端する。示されないが、U Eは、ネットワーク側上におけるP D Nゲートウェイ118において終端するネットワークレイヤ（例えば、I Pレイヤ）、および接続の他端（例えば、遠端U E、サーバ、等）において終端するアプリケーションレイヤを含む、L2レイヤ508よりも上の、いくつかの上位レイヤを有する。

【0031】

[0038] P D C Pサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間で多重化を提供する。P D C Pサブレイヤ514はまた、無線送信のオーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのためのヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、e ノードB間におけるU Eのためのハンドオーバーサポートを提供する。R L Cサブレイヤ512は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよびリアセンブリ、損失データパケットの再送、および、ハイブリッド自動再送要求（H A R Q）に起因する、順序が乱れた受信を補償するデータパケットの並び替えを提供する。M A Cサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間で多重化を提供する。M A Cサブレイヤ510はまた、U E間における1つのセル内において様々な無線リソース（例えば、リソースブロック）の割り振りを担う。M A Cサブレイヤ510はまた、H A R Q動作を担う。

【0032】

[0039] 制御プレーンにおいて、U Eおよびe ノードBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンのためのヘッダ圧縮機能が存在しないという点を除き、物理レイヤ506およびL2レイヤ508の場合と実質的に同一である。制御プレーンはまた、レイヤ3（L3レイヤ）内における無線リソース制御（R R C）サブレイヤ516を含む。R R Cサブレイヤ516は、無線リソース（すなわち、無線ベアラ）を取得することと、e ノードBとU Eとの間でR R Cシグナリングを使用して下位レイヤを構成することとを担う。

【0033】

[0040] 図6は、アクセスネットワーク内においてU E650と通信するe ノードB610のブロック図である。ダウンリンクにおいて、コアネットワークからの上位レイヤパケットは、コントローラ/プロセッサ675に提供される。コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤの機能を実装する。ダウンリンクにおいて、コントローラ/プロセッサ675は、ヘッダの圧縮、暗号化、パケットセグメンテーションおよび並び替え、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間での多重化、および様々な優先順位メトリックに基づいたU E650への無線リソースの割り振りを提供する。コントローラ/プロセッサ675はまた、H A R Q動作、損失パケットの再送、U E650へのシグナリングを担

10

20

30

40

50

う。

【0034】

[0041] TXプロセッサ616は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正(FEC)を容易にするようコーディングおよびインターリーブすることと、様々な変調スキーム(例えば、2位相偏移変調(BPSK)、4位相偏移変調(QPSK)、M位相変調(M-PSK)、M値直交振幅変調(M-QAM))に基づいて信号コンステレーションにマッピングすることを含む。コーディングおよび変調されたシンボルは、その後、並行なストリームに分けられる。各ストリームは、その後、時間ドメインOFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するよう、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間および/または周波数ドメイン内において基準信号(例えば、パイロット)と多重化され、その後、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して互いに組み合わせられる。OFDMストリームは、多数の空間ストリームを生成するよう空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調スキームを決定するよう、ならびに空間処理のために使用されう。チャネル推定値は、UE650によって送信された基準信号および/またはチャネル条件フィードバックから導出されう。各空間ストリームは、その後、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に提供される。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調する。

10

【0035】

[0042] UE650では、各受信機654RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通じて信号を受信する。各受信機654RXは、RFキャリア上において変調された情報を復元し、受信機(RX)プロセッサ656に情報を提供する。RXプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、UE650に宛てられた任意の空間ストリームを復元するよう情報に対して空間処理を遂行する。多数の空間ストリームがUE650に宛てられる場合、それらは、RXプロセッサ656により単一のOFDMシンボルストリームに組み合わせられう。RXプロセッサ656は、その後、高速フーリエ変換(FFT)を使用して、OFDMシンボルストリームを時間ドメインから周波数ドメインへと変換する。周波数ドメイン信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボル、および基準信号は、eノードB610によって送信された最も可能性の高い信号コンステレーションポイントを決定することによって、復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されたチャネル推定値に基づきう。軟判定は、その後、物理チャネル上においてeノードB610により当初送信されたデータおよび制御信号を復元するよう復号およびデインターリーブされる。データおよび制御信号は、その後、コントローラ/プロセッサ659に提供される。

20

30

【0036】

[0043] コントローラ/プロセッサ659は、L2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサは、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ660に関連付けられることができる。メモリ660は、コンピュータ可読媒体と呼ばれう。アップリンクにおいて、コントローラ/プロセッサ659は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するよう、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での逆多重化、パケットのリアセンブリ、暗号解読、ヘッダの解凍、制御信号処理を提供する。上位レイヤパケットは、その後、データシンク662に提供され、それは、L2レイヤより上位の全てのプロトコルレイヤを表す。様々な制御信号はまた、L3処理のためにデータシンク662に提供されう。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作をサポートするよう肯定応答(ACK)および/または否定応答(NACK)プロトコルを使用した誤り検出を担う。

40

【0037】

[0044] アップリンクにおいて、データソース667は、コントローラ/プロセッサ6

50

59に上位レイヤパケットを提供するよう使用される。データソース667は、L2レイヤより上位の全てのプロトコルレイヤを表す。eノードB610によるダウンリンク送信に関連して説明された機能と同様に、コントローラ/プロセッサ659は、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットセグメンテーションと並び替え、およびeノードB610による無線リソースの割り振りに基づいた論理チャネルとトランスポートチャネルとの間での多重化を提供することにより、ユーザプレーンおよび制御プレーンのためのL2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ659はまた、HARQ動作、損失パケットの再送、eノードB610へのシグナリングを担う。

【0038】

[0045] eノードB610によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器658によって導出されたチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調スキームを選択することと、空間処理を容易にすることとを行うようTXプロセッサ668によって使用されう。TXプロセッサ668によって生成された空間ストリームは、別個の送信機654TXを介して異なるアンテナ652に提供される。各送信機654TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調する。

【0039】

[0046] アップリンク送信は、UE650における受信機機能に関連して説明されたものと同様の方法でeノードB610において処理される。各受信機618RXは、それぞれのアンテナ620を通じて信号を受信する。各受信機618RXは、RFキャリア上において変調された情報を復元し、RXプロセッサ670に情報を提供する。RXプロセッサ670は、L1レイヤを実装しう。

【0040】

[0047] コントローラ/プロセッサ675は、L2レイヤを実装する。コントローラ/プロセッサ675は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ676に関連付けられることができる。メモリ676は、コンピュータ可読媒体と呼ばれう。アップリンクにおいて、コントローラ/プロセッサ675は、UE650からの上位レイヤパケットを復元するよう、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間での逆多重化、パケットのリアセンブリ、暗号解読、ヘッダの解凍、制御信号処理を提供する。コントローラ/プロセッサ675からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに提供されう。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作をサポートするようACKおよび/またはNACKプロトコルを使用した誤り検出を担う。

【0041】

[0048] LTEリリース8、9、および10において、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)のような、制御チャネルは、サブフレーム内における第1のいくつかのシンボル内において位置付けられ、システム帯域幅全体内において分散される。その上、制御チャネルは、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)のような、共有チャネルと時間多重化(TDM)される。したがって、サブフレームは、制御領域およびデータ領域に分割される。

【0042】

[0049] LTEリリース11において、拡張PDCCCH(ePDCCCH)のような、拡張制御チャネルが導入される。PDCCCHのような、典型的な制御チャネルは、サブフレーム内において第1のいくつかの制御シンボルを占有する。対照的に、拡張制御チャネルは、共有チャネル(PDSCH)と同様に、データ領域を占有しう。拡張制御チャネルは、制御チャネル容量を増大させ、周波数ドメインのセル間干渉協調(ICIC)をサポートし、制御チャネルリソースの空間再利用を改善し、ビームフォーミングおよび/またはダイバーシティをサポートし、新たなキャリアタイプ上およびマルチキャストブロードキャストスタイル周波数ネットワーク(MBSFN)サブフレーム内において動作し、従来のユーザ機器(UE)と同じキャリア上において共存しう。

【0043】

[0050] UEは、サブフレームのサブセットまたは全てのサブフレーム内における拡張

10

20

30

40

50

制御チャネルについてモニタするよう構成されうる。いくつかのケースにおいて、UEがサブフレームのための所与のキャリア上における拡張制御チャネルのUE特有の検索スペース(USS)をモニタする場合、UEは、同じキャリア上における典型的な制御チャネルをモニタしない。このケースにおいて、UEは、典型的な制御チャネル上における共通検索スペース(CSS)をモニタする。他のケースにおいて、拡張制御チャネルをモニタするために構成されないサブフレームについて、UEは、LTEリリース10の仕様にしたがって典型的な制御チャネル上における共通検索スペースおよびUE特有の検索スペースをモニタする。

#### 【0044】

[0051] UEは、Kとして示される、最大2つの拡張制御チャネルリソースセットで構成されうる。拡張制御チャネルセットは、Nの物理リソースブロック(PRB)ペアのグループとして定義される。各リソースセットは、特定のサイズ(例えば、2、4または8つの物理リソースブロックペア)を有しうる。ブラインド復号試行の総数は、Kから独立しうる。UEのためのブラインド復号試行の総数は、Kの拡張制御チャネルセットに分けられうる。各拡張制御チャネルセットは、ローカライズされた拡張制御チャネルまたは分散された拡張制御チャネルのために構成されうる。異なる論理拡張制御チャネルセットインデックスを有する拡張制御チャネルセットの物理リソースブロックペアは、完全に重複、部分的に重複されうる、または全く重複しない可能性がある。

#### 【0045】

[0052] いくつかのケースにおいて、拡張制御チャネル復調基準信号(DM-RS)は、共有データチャネル復調基準信号に対して定義された同じスクラビングシーケンス生成器を使用するよう規定される。ポート107~110上における拡張制御チャネルのための復調基準信号のスクラビングシーケンス生成器は、以下の式によって初期化されうる。

#### 【数1】

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2X + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}} \quad (1)$$

#### 【0046】

[0053] 方程式1において、Xは、仮想セルIDであり、UE特有の上位レイヤシグナリングによって構成される。Xは、セットごとに1つの値を有する。第2のセットについてのXのデフォルト値は、第1のセットについての値と同じである。加えて、 $n_s$ は、0から19までの範囲にわたる、スロットインデックスである。さらに、方程式1において、 $n_{\text{SCID}}$ は、2に等しい。

#### 【0047】

[0054] LTEリリース11は、多地点協調送信(CoMP)をサポートする。CoMPは、多数のeノードBからの協調送信(ダウンリンクCoMP)あるいは1つまたは複数のUEからの受信(アップリンクCoMP)を指す。ダウンリンクCoMPおよびアップリンクCoMPは、UEに対して別々にまたは一緒に可能にされうる。CoMPスキームの一例は、多数のeノードBがUEのための同じデータを送信するジョイント送信(JT)である。CoMPスキームの別の例は、多数のeノードBがUEから同じデータを受信するジョイント受信である。CoMPスキームはまた、近隣セル内におけるUEへの干渉を低減するよう選択されたビームを使用してeノードBがサービングされたUEに送信する協調ビームフォーミング(CBF)をサポートしうる。加えて、CoMPスキームは、データ送信に関与するセルがサブフレームごとに変わりうる動的ポイント選択(DPS)をサポートしうる。

#### 【0048】

[0055] CoMPは、同種ネットワークおよび/または異種ネットワーク(HetNet)内において存在しうる。CoMPスキームのために規定されたノードは、X2のような、ワイヤード接続、および/またはワイヤレス接続を介して接続されうる。いくつかの

10

20

30

40

50

ケースにおいて、1つまたは複数の仮想セルIDは、改善されたCOMP動作のために共有チャネル上におけるUEのために構成されうる。仮想セルIDは、UEに動的に示されうる。

#### 【0049】

【0056】 LTEにおいて、eノードBは、タイミングアドバンス(TA)コマンドを発行することによってアップリンク送信タイミングを制御する。タイミングアドバンスコマンドは、UEの受信されたアップリンク信号が同期するように所与のセル内においてUEのアップリンクタイミングを制御するようeノードBのために規定される。同期は、セル間干渉を低減し、アップリンク信号の直交性を改善することが望まれうる。

#### 【0050】

【0057】 UEは、セルの受信されたダウンリンクタイミングおよびタイミングアドバンスコマンドに基づいてそのアップリンク送信タイミングを導出する。将来のLTEリリースにおいて、2つ以上のアップリンクタイミングブランチは、キャリアごとに、UEのために、規定されうる。例えば、2つ以上のアップリンクタイミングブランチは、動的切り替えがダウンリンク基準セルの間において構成される場合に規定されうる。より具体的には、一構成において、動的切り替えが2つのダウンリンク基準セル(セル1とセル2と)の間で規定される場合、UEは、2つのアップリンクタイミングブランチ、セル1のための1つのタイミングブランチおよびセル2のための1つのタイミングブランチを、維持する。加えて、タイミングアドバンスコマンドは、セル依存でありうる。すなわち、いくつかのコマンドは、セル1専用であり、他のコマンドは、セル2専用である。タイミングアドバンスコマンドの特定のセルとの関連付けは、明示的にシグナリングされうる、または暗示的に導出されうる(例えば、共有チャネルのサービングセルと関連付けられる)。

#### 【0051】

【0058】 LTEにおいて、アップリンク電力制御(PC)は、開ループ電力制御(半静的構成)または(電力制御コマンドを有する)閉ループ電力制御として定義されうる。開ループ電力制御について、セル特有およびUE特有の開ループ電力制御パラメータは、UEに示されうる。開ループ電力制御はまた、開ループパス損失測定に基づく。閉ループ電力制御について、UEは、ユニキャストまたはグループキャスト制御チャネルを介して電力制御コマンドを発行される。

#### 【0052】

【0059】 電力制御は、異なるタイプのチャネルに適用されうる。物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)のような、共有アップリンクチャネルについて、閉ループ電力制御は、蓄積電力制御モードまたは絶対電力制御モードのいずれか内において規定されうる。UEは、上位レイヤを介して特定のモード(例えば、蓄積電力制御モードまたは絶対電力制御モード)のために構成される。蓄積電力制御について、サブフレーム*i*における蓄積された電力制御コマンドは、関数  $f(i) = f(i-1) + P_{PUSCH}(i - K_{PUSCH})$  を介して維持され、 $P_{PUSCH}$  は、受信された電力制御コマンドである。さらに、値  $K_{PUSCH}$  は、タイミング関係を定義する。 $K_{PUSCH}$  は、1より大きいかまたは等しいことに留意されたい。一構成において、周波数分割複信について、 $K_{PUSCH}$  は、4である。別の構成において、時分割複信について、 $K_{PUSCH}$  の値は、ダウンリンクサブフレーム構成およびアップリンクサブフレーム構成に基づきうる。

#### 【0053】

【0060】 物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)のような、アップリンク制御チャネルについて、閉ループ電力制御は、蓄積電力制御モードとして規定されうる。サブフレーム*i*における蓄積された電力制御コマンドは、関数  $g(i) = g(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} P_{PUSCH}(i - k_m)$  を介して維持され、 $P_{PUSCH}$  は、受信された電力制御コマンドであり、値  $k_m$  は、タイミング関係を定義する。 $k_m$  は、1より大きいかまたは等しいことに留意されたい。一構成において、周波数分割複信について、*M*は、1に等しく、 $k_0$ は、4に等しい。別の構成において、時分割複信について、*M*および $k_m$ の値は、ダウンリンクサブフレーム構成およびアップリンク

10

20

30

40

50

サブフレーム構成に基づきうる。

【 0 0 5 4 】

[0061] サウンディング基準信号について、電力制御は、関数  $f(i)$  を介して共有アップリンクチャンネルに関連付けられうる。一構成において、サウンディング基準信号に対する電力オフセットは、共有アップリンクチャンネルに対する電力オフセットとは別個に構成されうる。

【 0 0 5 5 】

[0062] いくつかのケースにおいて、UE は、その電力ヘッドルームを e ノード B にレポートする。レポートすることは、周期的、イベント駆動でありうる、および / または条件に基づきうる。電力ヘッドルームは、共有アップリンクチャンネル送信電力および / または物理制御チャンネルから導出されうる。電力ヘッドルームはさらに、最大送信電力から導出されうる。

【 0 0 5 6 】

[0063] LTE リリース 10 において、UE は、2 つ以上のコンポーネントキャリアで構成されうる。コンポーネントキャリアのうちの 1 つは、一次コンポーネントキャリア (PCC) として構成される。一次コンポーネントキャリアはまた、一次セルまたは PCell と呼ばれうる。セルは、ダウンリンクコンポーネントキャリア (CC) およびアップリンクコンポーネントキャリアの組み合わせである。いくつかのコンポーネントキャリアが UE のために構成されるかにかかわらず、アップリンク制御チャンネルは、一次コンポーネントキャリア上においてのみ送信されうる。UE は、コンポーネントキャリアの共有アップリンクチャンネルごとに別個の蓄積電力制御ループを維持する。電力制御ループは、キャリアアグリゲーションのためのコンポーネントキャリアまたは構成されたセルの一部として関数  $f_c(i)$  によって維持される。関数  $f_c(i)$  において、c は、サービングセルまたはコンポーネントキャリアインデックスである。

【 0 0 5 7 】

[0064] 前述されたように、UE のために規定された 1 つのアップリンク制御チャンネルのみが存在しうる。それ故に、1 つのアップリンク制御チャンネルのみが規定される場合、1 つの電力制御関数  $g(i)$  のみが存在する。電力制限が規定される場合、UE は、アップリンクチャンネル間において電力優先順位付けを遂行しうる。アップリンク制御チャンネルには、最も高い優先順位が与えられ、共有アップリンクチャンネルには、次に最も高い優先順位が与えられる。電力ヘッドルームレポート (PHR) は、2 つのタイプ、タイプ 1 およびタイプ 2 についてレポートされる。タイプ 1 は、アップリンク制御チャンネルを含まず、電力ヘッドルームレポートは、共有アップリンクチャンネルに基づく。タイプ 2 は、アップリンク制御チャンネルを含み、電力ヘッドルームレポートは、アップリンク制御チャンネルおよび共有アップリンクチャンネルに基づく。

【 0 0 5 8 】

[0065] 将来のリリースにおいて、2 つ以上のアップリンク電力制御動作は、コンポーネントキャリアごとに規定されうる。2 つ以上の電力制御動作は、開ループ電力制御および / または閉ループ電力制御でありうる。電力制御動作は、UE に明示的にまた暗示的に示されうる。

【 0 0 5 9 】

[0066] 開ループ電力制御について、UE は、2 つ以上の CSI-RS セットで構成されうる。UE は、開ループ電力制御管理のために使用するよう CSI-RS セットについてのインジケーションを受信しうる。具体的には、UE は、開ループ電力制御を導出するようパス損失測定のために CSI-RS セットで構成されうる。

【 0 0 6 0 】

[0067] 閉ループ電力制御について、UE は、2 つ以上の CSI-RS セットで構成されうる。UE は、閉ループ電力制御管理のために使用するよう CSI-RS セットについてのインジケーションを受信しうる。例えば、UE は、2 つ以上の電力制御関数  $f_s(i)$  および / または 2 つ以上の制御関数  $g_s(i)$  を維持しうる。電力制御関数について、

s は、サービングセルのインデックスである。別個の電力ヘッドルームレポートは、セット s に基づいてそれに応じてレポートされうる。別個の電力制御コマンドは、セット s に基づいて U E に送信されうる。すなわち、電力制御コマンドは、セット依存でありうる。

【 0 0 6 1 】

[0068] U E が上述されたように 2 つ以上のアップリンクタイミングおよび / またはアップリンク電力制御ループを有するよう構成される場合、ループの各々のためにタイミングアドバンスコマンドおよび / または電力制御コマンドを提供することが望ましい。タイミングアドバンスコマンドおよびタイミングアドバンスループについてのインジケーションは、明示的または暗示的であることができる。同様に、電力制御コマンドおよび電力制御ループについてのインジケーションは、明示的または暗示的でありうる。本開示の態様は、アップリンク制御チャネルまたはデータチャネル内において使用するためにタイミングアドバンスループまたは電力制御ループをどのように明示的または暗示的に決定するのかについて説明するだろう。さらに、本開示の態様は、タイミングアドバンスコマンドをどのようにタイミングアドバンスループに関連付けるのかについて説明するだろう。加えて、本開示の態様は、電力制御コマンドをどのように電力制御ループに関連付けるのかについて説明するだろう。

【 0 0 6 2 】

[0069] 一構成において、タイミングアドバンスループは、タイミングアドバンスループインデックス ( T L I ) 情報フィールドを介して明示的に決定されうる。タイミングアドバンスループインデックス情報フィールドは、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) 内におけるフィールドとして含まれうる。タイミングアドバンスループインデックスに対するビットの数は、M のタイミングアドバンスループに対して  $\log_2 ( M )$  でありうる。したがって、例えば、2 つのタイミングアドバンスループが存在する場合、タイミングループインデックスは、1 ビット (例えば、 $\log_2 ( 2 )$  ) でありうる。その上、タイミングアドバンスループインデックスは、ダウンリンクモード依存ダウンリンク制御情報フォーマット (例えば、ダウンリンク制御情報フォーマット 1 / 1 B / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D )、アップリンク M I M O ダウンリンク制御情報フォーマット (フォーマット 4 ) のみのために、および / または U E 特有の検索スペース内においてのみ規定されうる。それ故に、後方互換性を維持するために、タイミングアドバンスループインデックスは、ダウンリンク制御情報フォーマット 1 A / 0 のために規定されない可能性がある。より具体的には、タイミングアドバンスループインデックスは、共通検索スペース内において規定されない可能性がある。

【 0 0 6 3 】

[0070] 別の構成において、タイミングアドバンスコマンドは、M のループの各々のために媒体アクセス制御 ( M A C ) ペイロードおよび対応するタイミングアドバンスコマンド内におけるタイミングアドバンスループのインデックスを介してタイミングアドバンスループに明示的に関連付けられうる。M のループの数は、1 よりも多くなりうる。タイミングアドバンスループインデックスは、タイミングアドバンスコマンドを特定のループに関連付ける。

【 0 0 6 4 】

[0071] さらに別の構成において、2 つ以上の拡張制御チャネルセットが U E のために構成される場合、タイミングアドバンスループインデックスおよび / またはタイミングアドバンスコマンドの関連付けは、拡張制御チャネルセットを介して暗示的に決定されうる。具体的には、ダウンリンク制御情報が第 1 の拡張制御チャネルセット ( e P D C C H セット 1 ) 内において検出される場合、第 1 のタイミングアドバンスループは、対応するアップリンク送信 (制御送信またはデータ送信) のために使用される。加えて、ダウンリンク制御情報が第 2 の拡張制御チャネルセット ( e P D C C H セット 2 ) 内において検出される場合、第 2 のタイミングアドバンスループは、対応するアップリンク送信のために使用される。

【 0 0 6 5 】

[0072] 代替として、他の暗示的な関連付けが規定されうる。一構成において、暗示的な関連付けは、ダウンリンク制御情報タイプ、制御チャネル復号候補、制御送信および/またはデータ送信のための仮想セルID、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、ダウンリンク制御情報フォーマット、および/またはローカライズされたあるいは分散された拡張ダウンリンク制御チャネルに基づきうる。一構成において、UEは、典型的なダウンリンク制御チャネルおよび拡張ダウンリンク制御チャネルについて異なるサブフレームをモニタする。したがって、典型的な制御チャネルは、第1のタイミングアドバンスループに関連付けられ、拡張制御チャネルは、第2のタイミングアドバンスループに関連付けられうる。

【0066】

10

[0073] 例えば、第1の仮想セルIDが制御チャネルによって使用される（または共有ダウンリンクチャネルあるいは共有アップリンクチャネルについて制御チャネル内において示される）場合、対応するアップリンク送信は、第1のタイミングアドバンスループに関連付けられる。さらに、第2の仮想セルIDが制御チャネルによって使用される（または共有ダウンリンクチャネルあるいは共有アップリンクチャネルについて制御チャネル内において示される）場合、対応するアップリンク送信は、第2のタイミングアドバンスループに関連付けられる。

【0067】

[0074] いくつかのケースにおいて、共有アップリンクチャネルのためのN1電力制御ループおよびアップリンク制御チャネルのためのN2電力制御ループが存在しうる。N1は、N2と等しくありうる、また等しくない可能性がある。一構成において、明示的な決定/関連付けについて、電力制御ループインデックス(PLI)情報フィールドは、共有アップリンクチャネルに関連付けられる電力制御ループを示すよう規定されうる。明示的な決定/関連付けは、共有アップリンクチャネルについてスケジュールするダウンリンク制御情報のために規定されうる。電力制御ループインデックス情報フィールドに対するビットの数は、ダウンリンクグラントについての関数 $\log_2(N2)$ ビットに基づきうる。

20

【0068】

[0075] 別の構成において、ダウンリンク制御情報内における2ビットの送信電力制御(TPC)コマンドは、電力制御ループインデックス情報フィールドによって決定された特定のループに関連付けられうる。加えて、2ビットの送信電力制御コマンドは、1つのダウンリンク制御情報タイプ内において1つ以上のループをカバーするように拡張されうる。すなわち、ビットの数は、より多くのループを識別するように増大しうる。一構成において、送信電力制御コマンドは、 $2 * N1$ の送信電力制御ビットに拡張されうる。例えば、N1が2に等しい場合、送信電力制御コマンドは、2つの送信電力制御ビットがループごとに規定されうるように4ビットでありうる。本構成は、システムの柔軟性を改善し、より単純なソリューションを提供する。さらに、本構成はオーバーヘッドを増大しうる。オーバーヘッドは、N1が大きい場合に増大されうる。さらに、N1は、2のような、低い値に限定されうる。

30

【0069】

40

[0076] 別の構成において、Kのビットは、送信電力制御コマンドのために規定されうる。具体的には、送信電力制御コマンドは、N1ループまたはN2ループのために一緒にコーディングされうる。本構成において、Kは、2より大きく、 $2N1$ より小さい。例として、N1が2の場合、Kは、3ビットでありうる。この例において、無線リソース制御は、8つのセットを構成し、各セットは、(2つのループのうちの1つまたは両方のループのために)送信電力制御コマンドおよびその適用性を規定しうる。3ビットによって表された8つの値の各々は、8つのセットを構成した無線リソース制御のうちの1つにマッピングされる。本構成は、柔軟性を減少させる間にオーバーヘッドを減少させうる。この構成は、より少ない(この例においては3)ビットでの無線リソース制御シグナリングを使用するハイブリッド構成である。

50

## 【 0 0 7 0 】

[0077] 別の構成において、電力制御ループインデックスは、タイミングアドバンスループインデックスとともに別個または一緒にコーディングされうる。一緒にコーディングされた電力制御ループインデックスおよびタイミングアドバンスループインデックスは、電力制御およびタイミングアドバンスループインデックス ( P T L I ) と呼ばれうる。本構成は、全体的なビットの総数を低減する。電力制御およびタイミングアドバンスループインデックスについて、1対1マッピングは、電力制御ループおよびタイミングアドバンスループを関連付けるよう定義されうる。別の構成において、多対1または1対多マッピングが定義されうる。多対1および1対多マッピングは、電力制御ループの数およびタイミングアドバンスループの数が異なる場合に定義されうる。

10

## 【 0 0 7 1 】

[0078] 例として、第1のループは、第1のタイミングアドバンスループおよび第1の電力制御ループの両方に関連付けられ、さらに、第2のループは、第2のタイミングアドバンスループおよび第2の電力制御ループの両方に関連付けられる。別の例として、電力制御およびタイミングアドバンスループインデックスのためのビットが0の場合、第1のループは、タイミングアドバンスループおよび電力制御ループの両方のために規定される。代替として、電力制御およびタイミングアドバンスループインデックスビットが1の場合、第2のループは、電力制御ループおよびタイミングアドバンスループの両方のために規定される。

## 【 0 0 7 2 】

20

[0079] さらに別の構成において、電力制御およびタイミングアドバンスループインデックスのために使用されるビットの数は、ループの数または無線リソース制御 ( R R C ) 構成に基づく。例えば、3ビットは、4つの電力制御ループおよび4つのタイミングアドバンスループ (すなわち、16の可能な組み合わせのうちの8つ) を示すよう電力制御およびタイミングアドバンスループインデックスのために使用されうる。

## 【 0 0 7 3 】

[0080] 一構成において、電力制御ループインデックスは、ダウンリンク送信をスケジュールするために使用されたダウンリンク制御情報内において示されえ、同様の処理が、アップリンク制御チャネルのために遂行されることができ。ループインデックスは、 $\log_2(N)$  ビットで示されうる。すなわち、ビットの数は、ループの数に依存する。さらに、送信電力制御コマンドのために使用されたビットは、変化しないままであり、示されたループに関連付けられうる。

30

## 【 0 0 7 4 】

[0081] 別の構成において、送信電力制御コマンドのために使用されたビットの数は、拡張されうる。電力制御ループインデックスおよび送信電力制御コマンドの可能な拡張は、いくつかのダウンリンク制御情報フォーマットのためにのみ適用されることができ。すなわち、電力制御ループインデックスは、ダウンリンクモード依存ダウンリンク制御情報フォーマット (例えば、ダウンリンク制御情報フォーマット 1 / 1 B / 1 D / 2 / 2 A / 2 B / 2 C / 2 D)、アップリンク M I M O ダウンリンク制御情報フォーマット (フォーマット 4)、グループ電力制御フォーマット (3 / 3 A) のために、および / または U E 特有の検索スペース内においてのみ規定されうる。後方互換性を維持するために、電力制御ループインデックスは、少なくとも共通検索スペース内におけるダウンリンク制御情報フォーマット 1 A / 0 のために規定されない可能性がある。ダウンリンク制御情報フォーマット 1 A / 0 内における送信電力制御コマンドは、第1のループのような、固定された電力制御ループに関連付けられうる。

40

## 【 0 0 7 5 】

[0082] 別の構成において、現在のダウンリンク制御情報フォーマット内における既存のビットは、既存のフォーマットに対するいかなる拡張もなしに電力制御ループを示すよう使用されうる。具体的には、一構成において、ダウンリンク制御情報フォーマット 2 D 内における2ビットの共有ダウンリンクチャネルレートマッチングおよび疑似コロケーシ

50

ョンインジケータ (P Q I) が使用されうる。すなわち、既存のビットは、新しいビットを追加する代わりに、再解釈されうる。例えば、0 0 / 1 0 の構成は、2 ビットの送信電力制御が第 1 のループのためであることを規定しうる。さらに、1 0 / 1 1 の構成は、2 ビットの送信電力制御が第 2 のループのためであることを規定しうる。加えて、別の構成について、ダウンリンク制御情報フォーマット 2 D 内における 1 ビットのスクランブル ID (n<sub>SCID</sub>) は、送信電力制御のために使用されうる。例えば、n<sub>SCID</sub> が 0 の場合、第 1 のループが規定され、n<sub>SCID</sub> が 1 の場合、第 2 のループが規定される。P Q I および n<sub>SCID</sub> の組み合わせはまた、さらなる別の構成内において電力制御ループを示すよう使用されうる。

【0076】

10

[0083] なお別の構成において、電力制御ループは、拡張制御チャネルセットに暗示的に関連付けられうる。すなわち、2 つ以上の拡張制御チャネルセットが U E のために構成される場合、U E は、拡張制御チャネルセットインデックスに基づいて電力制御ループおよび関連する電力制御コマンドを決定しうる。したがって、追加のダウンリンク制御情報ビットは、追加されない。

【0077】

[0084] 例えば、2 つの電力制御ループが共有アップリンクチャネルのために規定される場合、2 つの電力制御ループは、アップリンクチャネルのために規定され、2 つの拡張制御チャネルセットは、U E のために構成され、電力制御ループは、規定された拡張制御チャネルセットに基づいて決定されうる。本例に基づいて、ダウンリンクグラントが第 1 の拡張制御チャネルセット (e P D C C H セット 1) 内において検出される場合、ダウンリンクグラント内における送信電力制御コマンドは、アップリンク制御チャネル電力制御ループ 1 のためであると決定され、アップリンク制御チャネル電力制御ループ 1 は、対応するサブフレームのために使用される。ダウンリンクグラントが第 2 の拡張制御チャネルセット (e P D C C H セット 2) 内において検出される場合、送信電力制御コマンドは、アップリンク制御チャネル電力制御ループ 2 のためであると決定され、アップリンク制御チャネル電力制御ループ 2 は、対応するサブフレームのために使用される。さらに、アップリンクグラントが第 1 の拡張制御チャネルセット (e P D C C H セット 1) 内において検出される場合、送信電力制御コマンドは、共有アップリンクチャネル電力制御ループ 1 のためであると決定され、共有アップリンクチャネル電力制御ループ 1 は、対応するサブフレームのために使用される。最後に、アップリンクグラントが第 2 の拡張制御チャネルセット (e P D C C H セット 2) 内において検出される場合、送信電力制御は、共有アップリンクチャネル電力制御ループ 2 のためであると決定され、共有アップリンクチャネル電力制御ループ 2 は、対応するサブフレームのために使用される。

20

30

【0078】

[0085] 例として、C o M P またはマルチフロー動作のための 2 つのノード間におけるバックホールがしきい値を下回る (例えば、理想的でない) 場合、第 1 の拡張制御チャネル (e P D C C H セット 1) は、第 1 のノードから送信され、第 2 の拡張制御チャネルセット (e P D C C H セット 2) は、第 2 のノードから送信される。アップリンク受信はまた、2 つのノードの各々のために別個に構成されうる。この例において、各拡張制御チャネルセットの送信電力制御コマンドは、2 つの電力制御ループのうちの 1 つに関連付けられうる。

40

【0079】

[0086] 一構成において、特定のループは、特定のダウンリンク制御情報タイプに関連付けられうる。すなわち、典型的な制御チャネル内におけるダウンリンク制御情報は常に、共有アップリンクチャネルおよびアップリンク制御チャネルのための第 1 のループのような、固定されたループに関連付けられうる。加えて、拡張制御チャネルのためのダウンリンク制御情報は、1 つまたは複数のループに関連付けられうる。典型的に、前述されたダウンリンク制御情報タイプベースの関連付けは、決定的またはシグナリングされた無線リソース制御であることができる。

50

## 【 0 0 8 0 】

【0087】 復号候補、仮想セルID、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、ダウンリンク制御情報フォーマット、ローカライズされたまたは分散された拡張制御チャネル、あるいはそれらの組み合わせに基づく暗示的な関連付けのような、他の暗示的な関連付けはまた、規定されうる。例えば、第1の仮想セルIDが制御チャネルによって使用される（または共有ダウンリンクチャネルあるいは共有アップリンクチャネルについて制御チャネル内において示される）場合、対応するアップリンク送信は、第1の電力制御ループに関連付けられる。さらに、第2の仮想セルIDが制御チャネルによって使用される（または共有ダウンリンクチャネルあるいは共有アップリンクチャネルについて制御チャネル内において示される）場合、対応するアップリンク送信は、第2の電力制御ループに

10

## 【 0 0 8 1 】

【0088】 決定／関連付けは、UEがキャリアアグリゲーションで構成される場合にキャリアごとに遂行されうる。すなわち、使用するタイミングアドバンスおよび電力制御ループの数ならびにアップリンク送信のためにどのタイミング／電力制御ループを使用するか

## 【 0 0 8 2 】

【0089】 図7は、ワイヤレス通信のための方法700を例示する。ブロック702において、モバイルデバイスは、eノードBのような、基地局から信号を受信する。モバイルデバイスは、ブロック704内において受信された信号に基づいてタイミングアドバンス（TA）ループのセットからのTAループをおよび／または電力制御（PC）ループのセットからのPCループを決定する。

20

## 【 0 0 8 3 】

【0090】 一構成において、UE650は、受信するための手段を含むワイヤレス通信のために構成される。一構成において、受信手段は、受信手段によって列挙された機能を遂行するよう構成されたコントローラ／プロセッサ659、メモリ660、受信プロセッサ656、受信機654、および／またはアンテナ652でありうる。UE650はまた、決定するための手段を含むよう構成される。一構成において、決定手段は、決定手段によって列挙された機能を遂行するよう構成されたコントローラ／プロセッサ659、メモリ660、および／または受信プロセッサ656でありうる。別の態様において、上述された手段は、上述された手段によって列挙された機能を遂行するよう構成された任意のモジュールまたは任意の装置でありうる。

30

## 【 0 0 8 4 】

【0091】 図8は、ループ制御を用いる装置800のためのハードウェア実装の一例を例示する図である。装置800は、処理システム814を含みうる。処理システム814は、バス824により一般的に表される、バスアーキテクチャを用いて実装されうる。バス824は、処理システム814の特定のアプリケーションおよび全体的な設計の制約に依存して、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含みうる。バス824は、プロセッサ822、モジュール802、804、およびコンピュータ可読媒体826によって表された、1つまたは複数のプロセッサおよび／またはハードウェアモジュールを含む様々な回路を互いにリンクさせる。バス824はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路のような様々な他の回路をリンクしうるが、それらは、当該技術において知られているので、したがって、これ以上説明されない。

40

## 【 0 0 8 5 】

【0092】 処理システム814は、トランシーバ830に結合されうる。トランシーバ830は、1つまたは複数のアンテナ820に結合される。トランシーバ830は、送信媒体を介する様々な他の装置との通信を可能にする。処理システム814は、コンピュータ可読媒体826に結合されたプロセッサ822を含む。プロセッサ822は、コンピュータ可読媒体826上において記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ822によって実行される場合、任意の特定の装置につい

50

て説明された様々な機能を実行システム 8 1 4 に遂行させる。コンピュータ可読媒体 8 2 6 はまた、ソフトウェアを実行する場合にプロセッサ 8 2 2 によって操作されるデータを記憶するために使用されうる。

【 0 0 8 6 】

[0093] 処理システム 8 1 4 は、e ノード B から信号を受信するための受信モジュール 8 0 2 を含む。処理システム 8 1 4 はまた、受信された信号に基づいてタイミングアドバンス ( T A ) ループのセットから T A ループをおよび / または電力制御 ( P C ) ループのセットから P C ループを決定するための決定モジュール 8 0 4 を含む。モジュールは、プロセッサ 8 2 2 内において実行中のソフトウェアモジュール、コンピュータ可読媒体 8 2 6 内において存在する / 記憶されたソフトウェアモジュール、プロセッサ 8 2 2 に結合された 1 つまたは複数のハードウェアモジュール、またはそれらの何らかの組み合わせでありうる。処理システム 8 1 4 は、U E 6 5 0 のコンポーネントであり、メモリ 6 6 0 、および / またはコントローラ / プロセッサ 6 5 9 を含むうる。

10

【 0 0 8 7 】

[0094] 当業者はさらに、本明細書における開示に関連して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップが電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組み合わせとして実装されうることを認識するだろう。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明確に例示するために、様々な例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、一般的にそれらの機能性の観点から上述されてきた。そのような機能性がハードウェアまたはソフトウェアとして実装されるかどうかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられる設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を特定のアプリケーションごとに様々な方法で実装しうるが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こしていると解釈されるべきではない。

20

【 0 0 8 8 】

[0095] 本明細書における開示に関連して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ ( D S P ) 、特定用途向け集積回路 ( A S I C ) 、フィールドプログラマブルゲートアレイ ( F P G A ) または他のプログラマブル論理デバイス、離散ゲートまたはトランジスタ論理、離散ハードウェアコンポーネント、または本明細書において説明された機能を遂行するように設計されたそれらの任意の組み合わせを用いて実装または遂行されうる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサでありうるが、代替において、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンでありうる。プロセッサはまた、計算デバイスの組み合わせ、例えば、D S P およびマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、D S P コアと連携した 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成の組み合わせとして実装されうる。

30

【 0 0 8 9 】

[0096] 本明細書における開示に関連して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェア内において、プロセッサによって実行されたソフトウェアモジュール内において、または 2 つの組み合わせ内において具現化されうる。ソフトウェアモジュールは、R A M メモリ、フラッシュメモリ、R O M メモリ、E P R O M メモリ、E E P R O M ( 登録商標 ) メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、C D - R O M 、または当該技術において知られる任意の他の形態の記憶媒体内において存在しうる。例証的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替において、記憶媒体は、プロセッサと一体化されうる。プロセッサおよび記憶媒体は、A S I C 内において存在しうる。A S I C は、ユーザ端末内において存在しうる。代替において、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内における離散コンポーネントとして存在しうる。

40

【 0 0 9 0 】

[0097] 1 つまたは複数の例証的な設計において、説明された機能は、ハードウェア、

50

ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせ内において実装される。ソフトウェア内において実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上における1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信される。コンピュータ可読媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含むコンピュータ記憶媒体および通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または特殊用途コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROMまたは他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するよう使用されることができ、汎用コンピュータまたは特殊用途コンピュータ、もしくは汎用プロセッサまたは特殊用途プロセッサによってアクセスされることができる任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続は、厳密にはコンピュータ可読媒体と称される。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスクを含み、ここでディスク(disk)は通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせはまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0091】

[0098] 本開示の先の説明は、当業者が本開示を製造または使用することを可能にするよう提供される。本開示への様々な変更は、当業者には容易に明らかとなり、本明細書において定義された包括的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく他の変形例に適用される。したがって、本開示は、本明細書において説明された例および設計に限定するよう意図されず、本明細書において開示された原理および新規の特徴と一致する最も幅広い範囲が付与されるべきである。

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。

【C1】

ワイヤレス通信の方法であって、

基地局から信号を受信することと、

前記受信された信号に少なくとも部分的に基づいて、複数のタイミングアドバンス(TA)ループからのTALループ、複数の電力制御(PC)ループからのPCRループ、またはそれらの組み合わせを決定することと

を備える、方法。

【C2】

前記TALループは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報(DCI)において含まれるタイミングアドバンスループインデックス(TLI)フィールドに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、C1に記載の方法。

【C3】

媒体アクセス制御(MAC)ペイロードのTALループインデックスに少なくとも部分的に基づいてTAコマンドを前記TALループに関連付けることをさらに備える、C1に記載の方法。

【C4】

前記TALループは、前記受信された信号に関連付けられる拡張物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)セットに少なくとも部分的に基づいてさらに決定され、

前記方法は、前記ePDCCHセットに少なくとも部分的に基づいてTAコマンドを前

記 T A ループに関連付けることをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[ C 5 ]

前記 T A ループは、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、C 1 に記載の方法。

[ C 6 ]

前記 P C ループは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) において含まれる電力制御ループインデックス ( P L I ) フィールドに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、C 1 に記載の方法。

10

[ C 7 ]

前記 P C ループは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) において含まれる送信電力制御 ( T P C ) コマンドに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、C 1 に記載の方法。

[ C 8 ]

前記 P C ループは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) において含まれるスクランブル I D (  $n_{SCID}$  ) または疑似コロケーションインジケータ ( P Q I ) フィールドおよび物理ダウンリンク共有チャネルレートマッチングに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、C 1 に記載の方法。

20

[ C 9 ]

前記 P C ループは、前記受信された信号に関連付けられた拡張物理ダウンリンク制御チャネル ( e P D C C H ) セットに少なくとも部分的に基づいて決定される、C 1 に記載の方法。

[ C 1 0 ]

前記 P C ループは、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいてさらに決定される、C 1 に記載の方法。

[ C 1 1 ]

ワイヤレス通信のための装置であって、  
基地局から信号を受信するための手段と、  
前記受信された信号に少なくとも部分的に基づいて、複数のタイミングアドバンス ( T A ) ループからの T A ループ、複数の電力制御 ( P C ) ループからの P C ループ、またはそれらの組み合わせを決定するための手段と  
を備える、装置。

30

[ C 1 2 ]

前記 T A ループを決定するための前記手段は、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) において含まれるタイミングアドバンスループインデックス ( T L I ) フィールドに少なくとも部分的に基づいて前記 T A ループを決定する、C 1 1 に記載の装置。

40

[ C 1 3 ]

前記 T A ループを決定するための前記手段は、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいて前記 T A ループを決定する、C 1 1 に記載の装置。

[ C 1 4 ]

前記 P C ループを決定するための前記手段は、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) において含まれる電力制御ループインデックス ( P L I ) フィールドに少なくとも部分的に基づいて前記 P C ループを決定する、C 1 1 に記載の装置。

[ C 1 5 ]

50

前記 P C ループを決定するための前記手段は、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいて前記 P C ループを決定する、C 1 1 に記載の装置。

[ C 1 6 ]

ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、前記コンピュータプログラム製品は、

その上に記録されたプログラムコードを有する非一時的なコンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードは、

基地局から信号を受信するコードと、

前記受信された信号に少なくとも部分的に基づいて、複数のタイミングアドバンス ( T A ) ループからの T A ループ、複数の電力制御 ( P C ) ループからの P C ループ、またはそれらの組み合わせを決定するプログラムコードと

を備える、コンピュータプログラム製品。

[ C 1 7 ]

前記 T A ループを決定する前記プログラムコードは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) において含まれるタイミングアドバンスループインデックス ( T L I ) フィールドに少なくとも部分的に基づいて前記 T A ループを決定するプログラムコードをさらに備える、C 1 6 に記載のコンピュータプログラム製品。

[ C 1 8 ]

前記 T A ループを決定する前記プログラムコードは、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいて前記 T A ループを決定するプログラムコードをさらに備える、C 1 6 に記載のコンピュータプログラム製品。

[ C 1 9 ]

前記 P C ループを決定する前記プログラムコードは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) 内において含まれる電力制御ループインデックス ( P L I ) フィールドに少なくとも部分的に基づいて前記 P C ループを決定するプログラムコードをさらに備える、C 1 6 に記載のコンピュータプログラム製品。

[ C 2 0 ]

前記 P C ループを決定する前記プログラムコードは、ダウンリンク制御情報 ( D C I ) タイプ、制御チャネル復号候補、仮想セル I D、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、D C I フォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に基づいて前記 P C ループを決定するプログラムコードをさらに備える、C 1 6 に記載のコンピュータプログラム製品。

[ C 2 1 ]

ワイヤレス通信のための装置であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと

を備え、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

基地局から信号を受信することと、

前記受信された信号に少なくとも部分的に基づいて、複数のタイミングアドバンス ( T A ) ループからの T A ループ、複数の電力制御 ( P C ) ループからの P C ループ、またはそれらの組み合わせを決定することと

を行うように構成される、装置。

[ C 2 2 ]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報 ( D C I ) において含まれるタイミングアドバンスループインデックス ( T L I ) フィールドに少なくとも部分的に基づいて前記 T A ループを決定するようさらに構成される、C 2 1

10

20

30

40

50

に記載の装置。

[ C 2 3 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、媒体アクセス制御(MAC)ペイロードのTALR-  
プインデックスに少なくとも部分的に基づいてTAコマンドを前記TALR-  
プに関連付けるようさらに構成される、C 2 1に記載の装置。

[ C 2 4 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、  
前記受信された信号に関連付けられる拡張物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)  
セットに少なくとも部分的に基づいて前記TALR-プを決定することと、  
前記ePDCCHセットに少なくとも部分的に基づいてTAコマンドを前記TALR-  
プに関連付けることと  
を行うようさらに構成される、C 2 1に記載の装置。

[ C 2 5 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、ダウンリンク制御情報(DCI)タイプ、制御チ  
ャネル復号候補、仮想セルID、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、DC  
Iフォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に  
基づいて前記TALR-プを決定するようさらに構成される、C 2 1に記載の装置。

[ C 2 6 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報(D  
CI)において含まれる電力制御ループインデックス(PLI)フィールドに少なくとも  
部分的に基づいて前記PCループを決定するようさらに構成される、C 2 1に記載の装置  
。

[ C 2 7 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報(D  
CI)において含まれる送信電力制御(TPC)コマンドに少なくとも部分的に基づいて  
前記PCループを決定するようさらに構成される、C 2 1に記載の装置。

[ C 2 8 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記受信された信号のダウンリンク制御情報(D  
CI)内において含まれるスクランブルID( $n_{SCID}$ )または疑似コロケーションイン  
ジケータ(PQI)フィールドおよび物理ダウンリンク共有チャネルレートマッチング  
に少なくとも部分的に基づいて前記PCループを決定するようさらに構成される、C 2 1  
に記載の装置。

[ C 2 9 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記受信された信号に関連付けられる拡張物理ダ  
ウンリンク制御チャネル(ePDCCH)セットに少なくとも部分的に基づいて前記PC  
ループを決定するようさらに構成される、C 2 1に記載の装置。

[ C 3 0 ]

前記少なくとも1つのプロセッサは、ダウンリンク制御情報(DCI)タイプ、制御チ  
ャネル復号候補、仮想セルID、サブフレームインデックス、サブフレームタイプ、DC  
Iフォーマット、制御チャネルタイプ、またはそれらの組み合わせに少なくとも部分的に  
基づいて前記PCループを決定するようさらに構成される、C 2 1に記載の装置。

10

20

30

40

【図 1】

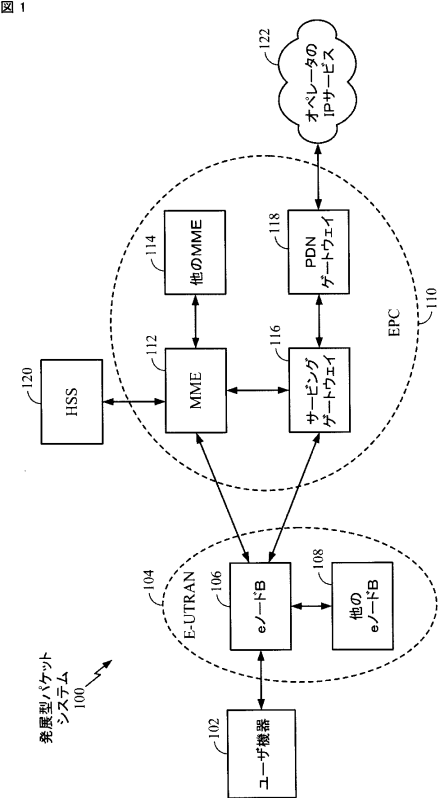


FIG. 1

【図 2】

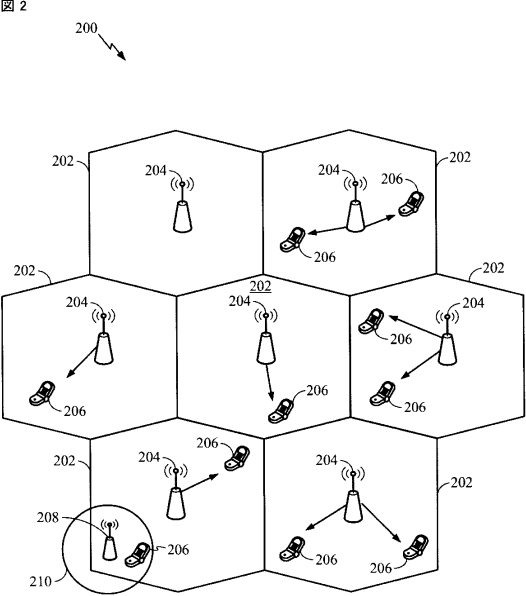


FIG. 2

【図 3】

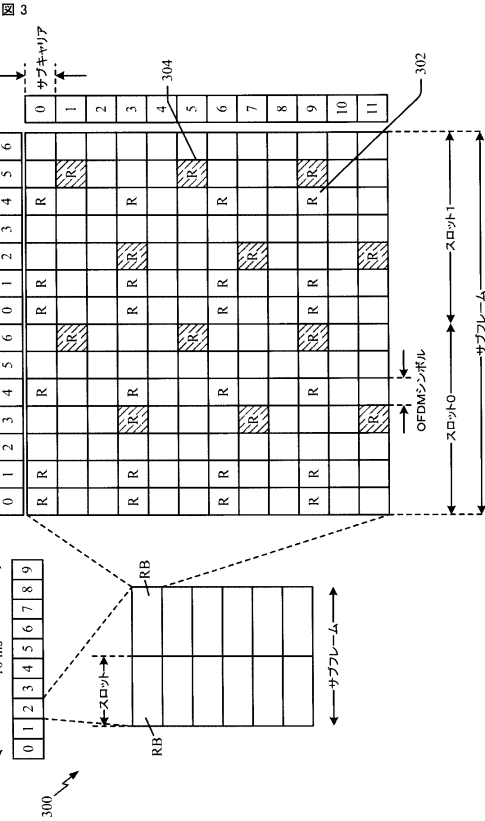


FIG. 3

【図 4】

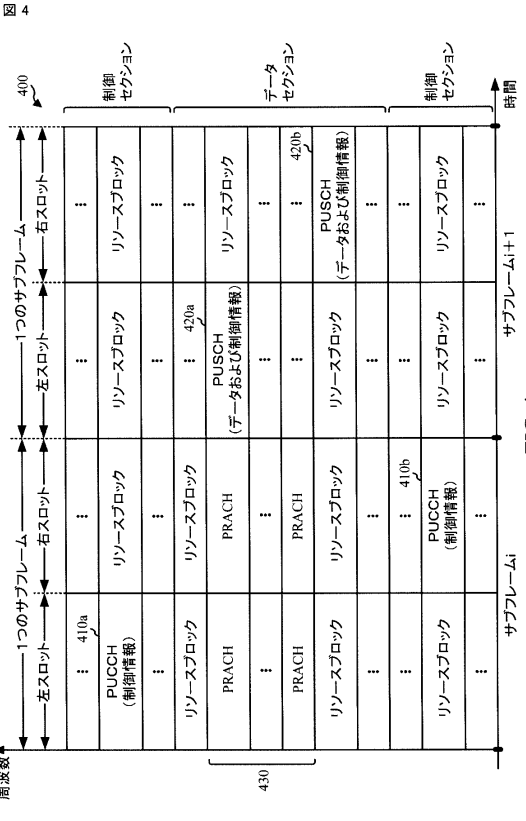


FIG. 4

【図 5】

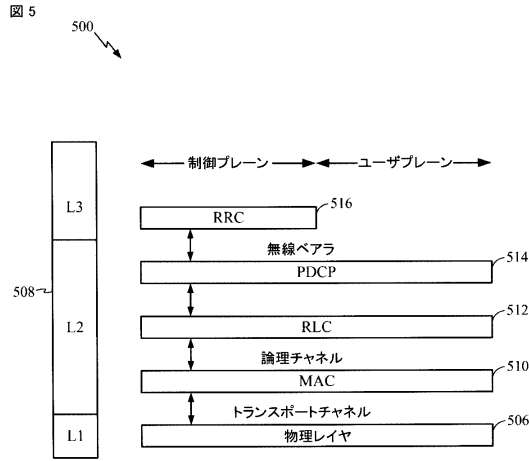


FIG. 5

【図 6】

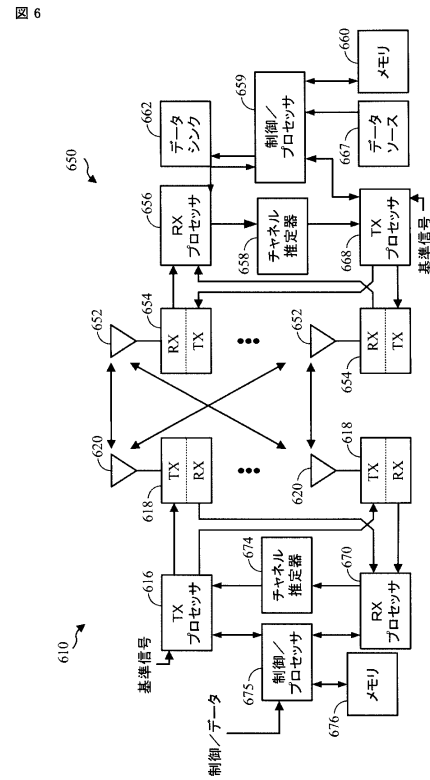


FIG. 6

【図 7】

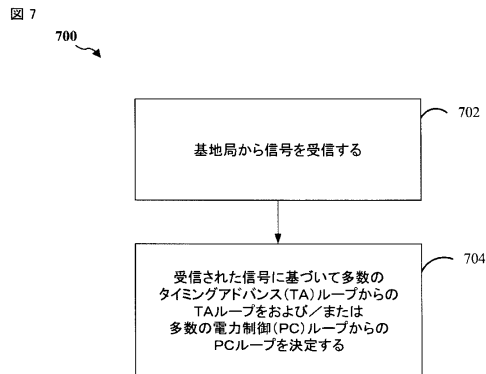


FIG. 7

【図 8】

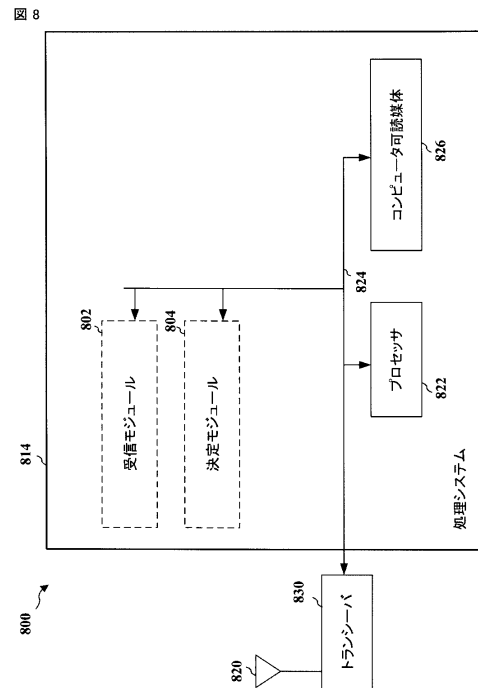


FIG. 8

## フロントページの続き

- (72)発明者 チェン、ワンシ  
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 シュ、ハオ  
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 ガール、ピーター  
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 ウェイ、ヨンピン  
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

審査官 石田 紀之

- (56)参考文献 特表2013-529403(JP, A)  
国際公開第2011/120716(WO, A1)  
米国特許出願公開第2009/0191875(US, A1)  
国際公開第2011/100673(WO, A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26  
H04W 4/00 - 99/00  
3GPP TSG RAN WG1 - 4  
SA WG1 - 4  
CT WG1、4