

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6313289号
(P6313289)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 52/16 (2009. 01)	HO 4 W 52/16
HO 4 W 52/24 (2009. 01)	HO 4 W 52/24
HO 4 W 92/18 (2009. 01)	HO 4 W 92/18

請求項の数 16 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2015-515202 (P2015-515202)	(73) 特許権者	510030995
(86) (22) 出願日	平成25年5月30日 (2013. 5. 30)		インターデジタル パテント ホールディングス インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-519028 (P2015-519028A)		アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア州 ウィルミントン ベルビュー パークウェイ 2 0 0 スイート 3 0 0
(43) 公表日	平成27年7月6日 (2015. 7. 6)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/043440	(74) 代理人	110001243
(87) 国際公開番号	W02013/181444		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(87) 国際公開日	平成25年12月5日 (2013. 12. 5)	(72) 発明者	タオ デン
審査請求日	平成28年5月30日 (2016. 5. 30)		アメリカ合衆国 1 1 5 7 6 ニューヨーク州 ロズリン スプルース ドライブ 3
(31) 優先権主張番号	61/785, 033		
(32) 優先日	平成25年3月14日 (2013. 3. 14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/653, 765		
(32) 優先日	平成24年5月31日 (2012. 5. 31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デバイス間 (D 2 D) クロスリンク電力制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス送信受信ユニット (W T R U) においてクロスリンク伝送電力を制御する方法であって、

ネットワークエンティティから明示の表示を受信するステップと、

前記 W T R U から他の W T R U への伝送に対してクロスリンク伝送電力制御 (T P C) 式を選択するステップであって、前記クロスリンク T P C 式は、前記受信された明示の表示に少なくとも基づいて複数のクロスリンク T P C 式から選択される、ステップと、

少なくとも前記選択されたクロスリンク T P C 式に従ってクロスリンク伝送電力レベルを決定するステップと、

前記決定されたクロスリンク伝送電力レベルを使用して前記他の W T R U に前記伝送を送信するステップと、

を含み、

前記複数のクロスリンク T P C 式は、準静的に構成された第 1 のクロスリンク T P C 式およびパスロスに少なくとも基づいて計算された第 2 のクロスリンク T P C 式を含む、方法。

【請求項 2】

前記クロスリンク伝送電力レベルは、パスロスまたはクロスリンク帯域幅のうちの少なくとも 1 つに従ってさらに決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記クロスリンク伝送電力レベルは、毎伝送時間間隔（TTI）ベースで制御される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記明示の表示は、ダウンリンク制御情報（DCI）に含まれる、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記DCIはTPCコマンドを含み、前記明示の表示は前記TPCコマンドに含まれる、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記クロスリンク伝送電力レベルは、前記WTRUと前記ネットワークエンティティとの間のアップリンク（UL）チャネルの伝送電力レベルに関連して決定される、請求項1に記載の方法。

10

【請求項7】

前記WTRUが動作しているクロスリンク電力制御モードを決定するステップであって、前記クロスリンク電力制御モードは、前記受信された明示の表示に関連付けられる、ステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記WTRUが前記クロスリンク電力制御モードで動作するという条件で、前記クロスリンクTPC式が選択される、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

20

ワイヤレス送信受信ユニット（WTRU）であって、
ネットワークエンティティから明示の表示を受信するように構成された受信機と、前記WTRUから他のWTRUへの伝送に対してクロスリンク伝送電力制御（TPC）式を選択し、前記クロスリンクTPC式は、前記受信された明示の表示に少なくとも基づいて複数のクロスリンクTPC式から選択され、

少なくとも前記選択されたクロスリンクTPC式に従ってクロスリンク伝送電力レベルを決定する

ように構成されたプロセッサと、

前記決定されたクロスリンク伝送電力レベルを使用して前記他のWTRUに前記伝送を送信するように構成された送信機と

30

を備え、

前記複数のクロスリンクTPC式は、準静的に構成された第1のクロスリンクTPC式およびパスロスに少なくとも基づいて計算された第2のクロスリンクTPC式を含む、WTRU。

【請求項10】

前記プロセッサは、パスロスまたはクロスリンク帯域幅のうちの少なくとも1つにさらに従って前記クロスリンク伝送電力レベルを決定するように構成された、請求項9に記載のWTRU。

【請求項11】

前記プロセッサは、前記クロスリンク伝送電力レベルを、毎伝送時間間隔（TTI）ベースで制御するように構成された、請求項9に記載のWTRU。

40

【請求項12】

前記明示の表示は、ダウンリンク制御情報（DCI）に含まれる、請求項9に記載のWTRU。

【請求項13】

前記DCIはTPCコマンドを含み、前記明示の表示は前記TPCコマンドに含まれる、請求項12に記載のWTRU。

【請求項14】

前記プロセッサは、前記クロスリンク伝送電力レベルを、前記WTRUと前記ネットワークエンティティとの間のアップリンク（UL）チャネルの伝送電力レベルに関連して決

50

定するように構成された、請求項 9 に記載の W T R U。

【請求項 1 5】

前記プロセッサは、前記 W T R U が動作しているクロスリンク電力制御モードを決定するように構成され、前記クロスリンク電力制御モードは、前記受信された明示の表示に関連付けられる、請求項 9 に記載の W T R U。

【請求項 1 6】

前記 W T R U が前記クロスリンク電力制御モードで動作するという条件で、前記クロスリンク T P C 式が選択される、請求項 1 5 に記載の W T R U。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0 0 0 1】

本発明は、無線通信技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

関連出願の相互参照

本出願は、その内容が参照により本明細書に組み込まれている、2012年5月31日に
出願された米国仮特許出願第 6 1 / 6 5 3 , 7 6 5 号、および2013年3月14日に
出願された米国仮特許出願第 6 1 / 7 8 5 , 0 3 3 号の利益を主張する。

【0 0 0 3】

現在、U E などのデバイスは、高度なトポロジ (A T) アプリケーションなどのアプリ
ケーションと関連してデバイス間 (D 2 D) 通信に加わるとき、2つの伝送または伝送リ
ンクを並行して操作することができる。例えば、デバイスは、e N B などのネットワーク
構成要素へのアップリンク伝送、および別のU E などの別のデバイスへのクロスリンク (X L)
伝送など別の伝送を操作することができる。残念ながら、デバイスによる追加の無線
伝送またはリンク (例えば、アップリンクと組み合わせたX L 伝送またはリンク) は、
現在、リンクまたは伝送間のスケジューリング、リンクまたは伝送のリソース割当て、リ
ンクまたは伝送の電力制御などに関連する問題を引き起こすことがある。

20

【発明の概要】

【0 0 0 4】

(例えば、デバイス間 (D 2 D) アーキテクチャに対する) クロスリンク電力制御シス
テムおよび方法が開示され得る。例えば、U E またはW T R U などのデバイスが、伝送の
少なくとも1つがクロスリンク伝送を含むことがある同時伝送を有する可能性があるかど
うかを判断することができる。デバイスは、同時伝送の総伝送電力が、デバイスの最大伝
送電力を超える可能性があるかどうかをさらに判断することができる。デバイスが同時伝
送を有する可能性があり、このような伝送が、最大伝送電力を超える可能性がある場合、
デバイスは、優先度または優先度設定に基づいて電力を再割当てすることができる。また、
諸実施形態においてデバイスは、最大クロスリンク電力および最大デバイス電力をさら
に判断し、デバイスがそれに基づいて伝送の電力をさらに制御することができるようにす
る (例えば、デバイスは、最大デバイス電力を超えないように伝送の電力を調整し、最大
クロスリンク電力を超えないようにクロスリンク伝送の電力を調整することができる)。
デバイスはさらに、クロスリンク伝送を伝送する電力レベル (例えばこれは、最大クロス
リンク電力を下回ることがある) など、クロスリンク伝送電力レベルを判断することがで
き、さらに、例えば別のデバイスへの伝送に対して、クロスリンク電力レベルに基づいて
伝送電力を制御することができる。

30

40

【0 0 0 5】

この要約は、以下の発明を実施するための形態でさらに説明する概念の抜粋を簡略化し
て紹介する。この要約は、特許請求の範囲に記載する主題の主要な特徴または本質的特徴
を特定することを目的とせず、さらに特許請求の範囲に記載する主題の範囲を限定するよ
うに使用されることを目的としない。さらに、特許請求の範囲に記載する主題は、本開示
のいずれかの部分で指摘される1または複数の不利点を解決する制限事項に限定されない

50

。

【図面の簡単な説明】

【0006】

一例として添付の図面と併せて行われる次の説明から、本明細書に開示される実施形態のより詳細な理解を得ることができる。

【図1A】1つまたは複数の開示される実施形態が実装されることが可能である例示的通信システムのシステム図である。

【図1B】図1Aに示す通信システム内で使用されることが可能である例示的ワイヤレス送信/受信ユニット(WTRU)のシステム図である。

【図1C】図1Aに示す通信システム内で使用されることが可能である例示的無線アクセス網および例示的コアネットワークのシステム図である。

【図1D】図1Aに示す通信システム内で使用されることが可能である別の例示的無線アクセス網および例示的コアネットワークのシステム図である。

【図1E】図1Aに示す通信システム内で使用されることが可能である別の例示的無線アクセス網および例示的コアネットワークのシステム図である。

【図2】クロスリンクチャネルマッピングの例示の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

次に、様々な図を参照して、例示の実施形態の詳細な説明を述べる。この説明は、考えられる実行の詳細な例を提供するが、詳細は例示とするものであって、適用の範囲を制限するものではないことに留意されたい。

【0008】

並行して、または同時に伝送リンク(例えばアップリンクおよび/またはクロスリンク(XL))の電力を制御するなど、管理するためのシステムおよび/または方法が提供されることが可能である。例えば、一実施形態では、電力制御が、最大総クロスリンク伝送電力と、クロスリンク物理制御チャネルおよびデータチャネル(cross link physical control and data channels)のTTIあたりの動的伝送電力の両方を規制することができ、総デバイス伝送電力制約を課せられたアップリンクおよび/またはクロスリンク同時物理チャネル(cross link physical channels)および信号間で優先度を付けられた電力再割当てを処理することができ、本明細書に記載するように、パルス、信号および干渉強度、参照信号SINR、およびデータチャネルBLERなどを含むクロスリンク測定値に基づく現在のアップリンク電力ヘッドルーム報告(power headroom reporting)とコヒーレントに、クロスリンク電力ヘッドルーム報告を管理することができる。

【0009】

図1Aは、1つまたは複数の開示される実施形態が実行されることが可能である例示的通信システム100の図である。通信システム100は、音声、データ、映像、メッセージング、ブロードキャストなどのコンテンツを、複数のワイヤレスユーザに提供する多元アクセスシステムとすることができる。通信システム100は、複数のワイヤレスユーザがワイヤレス帯域幅を含むシステムリソースの共有によってこのようなコンテンツにアクセスすることを可能にすることができる。例えば、通信システム100は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)などの、1つまたは複数のチャネルアクセス方法を使用することができる。

【0010】

図1Aに示すように、通信システム100は、ワイヤレス送信/受信ユニット(WTRU)102a、102b、102c、102d、無線アクセス網(RAN)104、コアネットワーク106、公衆交換電話網(PSTN)108、インターネット110、およびその他のネットワーク112を含むことができるが、開示する実施形態は、いかなる数のWTRU、基地局、ネットワーク、および/またはネットワーク要素についても検討することを理解されよう。WTRU 102a、102b、102c、102dのそれぞれ

は、ワイヤレス環境で動作するおよび／または通信するように構成されたいかなるタイプのデバイスであることも可能である。一例として、WTRU 102a、102b、102c、102dは、ワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成されることが可能であり、ユーザ機器(UE)、移動局、固定もしくは移動加入者ユニット、ページャ、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、スマートフォン、ラップトップ、ネットブック、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスセンサ、家庭用電化製品などを含むことができる。

【0011】

通信システム100はまた、基地局114aおよび基地局114bを含むことができる。基地局114a、114bのそれぞれは、WTRU 102a、102b、102c、102dの少なくとも1つとワイヤレスにインターフェースし、コアネットワーク106、インターネット110、および／またはネットワーク112のような、1または複数の通信網へのアクセスを容易にするように構成されたいかなるタイプのデバイスとすることもできる。一例として、基地局114a、114bは、送受信基地局(BTS)、Node-B、eNode B、Home Node B、Home eNode B、サイトコントローラ、アクセスポイント(AP)、ワイヤレスルータなどである可能性がある。基地局114a、114bは、それぞれ単一要素として示されているが、基地局114a、114bは、いかなる数の相互に接続された基地局および／またはネットワーク要素も含むことがあることを理解されよう。

【0012】

基地局114aは、RAN 104の一部とすることができ、RAN 104は、基地局コントローラ(BSC)、無線ネットワークコントローラ(RNC)、リレーノード、その他など、他の基地局および／またはネットワーク要素(図示せず)も含むことができる。基地局114aおよび／または基地局114bは、セル(図示せず)と呼ばれることがある特定の地理的領域内のワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成されることが可能である。セルは、セルセクタにさらに分割されることが可能である。例えば、基地局114aと関連するセルは、3つのセクタに分割されることが可能である。したがって、一実施形態では、基地局114aは3つのトランシーバ、すなわちセルの各セクタに1つを含むことができる。別の実施形態では、基地局114aは、多入力多出力(MIMO)技術を使用することができ、したがって、セルの各セクタに複数のトランシーバを利用することができる。

【0013】

基地局114a、114bは、エアインターフェース116によってWTRU 102a、102b、102c、102dの1つまたは複数と通信することができ、エアインターフェース116は、いかなる好適なワイヤレス通信リンク(例えば、無線周波数(RF)、マイクロ波、赤外線(IR)、紫外線(UV)、可視光線など)であってもよい。エアインターフェース116は、いかなる好適な無線アクセス技術(RAT)を使用して確立されることも可能である。

【0014】

より詳細には、上記のように、通信システム100は、多重アクセスシステムであることが可能であり、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAなどのような、1または複数のチャネルアクセス方式を使用することができる。例えば、RAN 104中の基地局114aおよびWTRU 102a、102b、102cは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))を使用してエアインターフェース116を確立することができるユニバーサル移動体通信システム(UMTS)地上無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装することができる。WCDMAは、高速パケットアクセス(HSPA)および／または進化型HSPA(HSPA+)などの通信プロトコルを含むことができる。HSPAは、高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)および／または高速アップリンクパケットアクセス(HSUPA)を含むことができる。

【0015】

別の実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、ロングタームエボリューション (LTE) および / または LTE - Advanced (LTE - A) を使用してエアインターフェース 116 を確立することができる、進化型 UMTS 地上無線アクセス (E - UTRA) などの無線技術を実装することができる。

【0016】

別の実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、IEEE 802.16 (すなわち、Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV - DO、Interim Standard 2000 (IS - 2000)、Interim Standard 95 (IS - 95)、Interim Standard 856 (IS - 856)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE)、GSM EDGE (GERAN) などの無線技術を実装することができる。

【0017】

図 1A の基地局 114b は、例えば、ワイヤレスルータ、Home Node B、Home eNode B、またはアクセスポイントとすることができ、職場、家庭、車、学校などの局所的エリアにおけるワイヤレス接続を容易にするためのいかなる好適な RAT を利用することもできる。一実施形態では、基地局 114b および WTRU 102c、102d は、IEEE 802.11 などの無線技術を実装して、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) を確立することができる。別の実施形態では、基地局 114b および WTRU 102c、102d は、IEEE 802.15 などの無線技術を実装して、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (WPAN) を確立することができる。さらに別の実施形態では、基地局 114b および WTRU 102c、102d は、セルラベースの RAT (例えば、WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE - A など) を使用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することができる。図 1A に示すように、基地局 114b は、インターネット 110 への直接接続を有することができる。したがって基地局 114b は、コアネットワーク 106 を介してインターネット 110 にアクセスする必要がないものとすることができる。

【0018】

RAN 104 は、コアネットワーク 106 と通信していることが可能であり、コアネットワーク 106 は、音声、データ、アプリケーション、および / またはボイスオーバーインターネットプロトコル (VoIP) サービスを WTRU 102a、102b、102c、102d の 1 または複数に提供するように構成されたいかなるタイプのネットワークであってもよい。例えば、コアネットワーク 106 は、呼制御、課金サービス、移動体位置情報に基づくサービス、プリペイド通話、インターネット接続、ビデオ配信などを提供すること、および / または、ユーザ認証などの高レベルセキュリティ機能を行うことができる。図 1A には示していないが、RAN 104 および / またはコアネットワーク 106 は、RAN 104 と同じ RAT を、または異なる RAT を使用する他の RAN と直接通信または間接通信していることが可能であることを理解されよう。例えば、E - UTRA 無線技術を使用している可能性がある RAN 104 に接続されていることに加えて、コアネットワーク 106 は、GSM 無線技術を使用している別の RAN (図示せず) と通信している可能性がある。

【0019】

コアネットワーク 106 は、WTRU 102a、102b、102c、102d が、PSTN 108、インターネット 110、および / または他のネットワーク 112 にアクセスするためのゲートウェイとして働くこともできる。PSTN 108 は、旧来の電話サービス (POTS) を提供する回線交換電話網を含むことができる。インターネット 110 は、TCP / IP インターネットプロトコルスイート中の伝送制御プロトコル (T

C P)、ユーザデータグラムプロトコル(U D P)、インターネットプロトコル(I P)など、共通の通信プロトコルを使用する、相互接続したコンピュータネットワークおよびデバイスのグローバルシステムを含むことができる。ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有されるおよび/または運営される有線通信網または無線通信網を含むことができる。例えばネットワーク112は、R A N 104と同じR A Tを、または異なるR A Tを使用することができる、1または複数のR A Nに接続された別のコアネットワークを含むことができる。

【0020】

通信システム100のW T R U 102a、102b、102c、102dの一部または全部は、マルチモード機能を含むことができる、すなわち、W T R U 102a、102b、102c、102dは、様々なワイヤレスリンクを通じて様々なワイヤレス網と通信するための複数のトランシーバを含むことができる。例えば図1Aに示すW T R U 102cは、セルラベースの無線技術を使用することができる基地局114aと通信する、およびI E E E 802無線技術を使用することができる基地局114bと通信するように構成されることが可能である。

10

【0021】

図1Bは、例示的W T R U 102のシステム図である。図1Bに示すように、W T R U 102は、プロセッサ118、トランシーバ120、送信/受信要素122、スピーカ/マイク124、キーパッド126、ディスプレイ/タッチパッド128、非リムーバブルメモリ130、リムーバブルメモリ132、電源134、全地球測位システム(G P S)チップセット136、および他の周辺機器138を含むことができる。W T R U 102は、依然として一実施形態と一致しながら、前述の要素のいかなるサブコンビネーションも含むことができることは理解されよう。W T R U 102に関して説明する構成要素、機能、および特徴は、基地局においても同様に実装されることが可能であることに留意されたい。

20

【0022】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(D S P)、複数のマイクロプロセッサ、D S Pコアと関連する1または複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、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)回路、その他の型の集積回路(I C)、状態機械などであることが可能である。プロセッサ118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力/出力処理、および/またはW T R U 102がワイヤレス環境で動作できるようにするその他の機能を行うことができる。プロセッサ118は、トランシーバ120に結合されることが可能であり、トランシーバ120は、送信/受信要素122に結合されることが可能である。図1Bはプロセッサ118およびトランシーバ120を別々の構成要素として示しているが、プロセッサ118およびトランシーバ120は、電子部品パッケージまたはチップに統合されることが可能であることを理解されよう。

30

【0023】

送信/受信要素122は、エアインターフェース116を通じて基地局(例えば、基地局114a)へ信号を送信する、または基地局(例えば、基地局114a)から信号を受信するように構成されることが可能である。例えば、一実施形態では、送信/受信要素122は、R F信号を送信するおよび/または受信するように構成されたアンテナであることが可能である。別の実施形態では、送信/受信要素122は、例えば、I R、U V、または可視光線信号を送信するおよび/または受信するように構成されたエミッタ/検波器であることが可能である。さらに別の実施形態では、送信/受信要素122は、R Fと光信号の両方を送受信するように構成されることが可能である。送信/受信要素122は、ワイヤレス信号のいかなる組合せも送信するおよび/または受信するように構成されることが可能であることは理解されよう。

40

【0024】

50

さらに、送信／受信要素１２２は図１Ｂでは単一要素として描かれているが、ＷＴＲＵ １０２はいかなる数の送信／受信要素１２２も含むことができる。さらに詳細には、ＷＴＲＵ １０２はＭＩＭＯ技術を使用することができる。したがって、一実施形態では、ＷＴＲＵ １０２は、エアインターフェース１１６を通じてワイヤレス信号を送受信するための２つ以上の送信／受信要素１２２（例えば複数のアンテナ）を含むことができる。

【００２５】

トランシーバ１２０は、送信／受信要素１２２によって送信されることになる信号を変調し、送信／受信要素１２２によって受信される信号を復調するように構成されることが可能である。上述のように、ＷＴＲＵ １０２は、マルチモード機能を有することができる。したがって、トランシーバ１２０は、ＷＴＲＵ １０２が例えばＵＴＲＡおよびＩＥ 802.11など、複数のＲＡＴを介して通信できるようにするための複数のトランシーバを含むことができる。

【００２６】

ＷＴＲＵ １０２のプロセッサ１１８は、スピーカ／マイク１２４、キーパッド１２６、および／またはディスプレイ／タッチパッド１２８（例えば、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）ディスプレイユニットもしくは有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）ディスプレイユニット）に結合されることが可能であり、これらからユーザ入力データを受信することができる。プロセッサ１１８は、スピーカ／マイク１２４、キーパッド１２６、および／またはディスプレイ／タッチパッド１２８にユーザデータを出力することもできる。さらにプロセッサ１１８は、非リムーバブルメモリ１３０および／またはリムーバブルメモリ１３２など、いかなるタイプの好適なメモリからの情報にアクセスすることも、およびいかなるタイプの好適なメモリにデータを格納することもできる。非リムーバブルメモリ１３０は、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、リードオンリメモリ（ＲＯＭ）、ハードディスク、またはいかなるタイプのメモリ記憶装置も含む。リムーバブルメモリ１３２は、加入者識別情報モジュール（ＳＩＭ）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（ＳＤ）メモリカードなどを含む。他の実施形態では、プロセッサ１１８は、サーバまたは家庭用コンピュータ（図示せず）など、ＷＴＲＵ １０２に物理的に設置されていないメモリからの情報にアクセスする、およびこのメモリにデータを格納することができる。

【００２７】

プロセッサ１１８は、電源１３４から電力を受け取ることができ、ＷＴＲＵ １０２内の他の構成要素に対して電力を分配および／または制御するように構成されることが可能である。電源１３４は、ＷＴＲＵ １０２に電力を供給するためのいかなる好適なデバイスであってもよい。例えば、電源１３４は、１つまたは複数の乾電池（例えば、ニッケルカドミウム（ＮｉＣｄ）、ニッケル亜鉛（ＮｉＺｎ）、ニッケル水素（ＮｉＭＨ）、リチウムイオン（Ｌｉ－ｉｏｎ）、その他）、太陽電池、燃料電池などを含むことができる。

【００２８】

プロセッサ１１８は、ＷＴＲＵ １０２の現在の位置に関する位置情報（例えば、経度および緯度）を提供するように構成されることが可能であるＧＰＳチップセット１３６に結合されることも可能である。ＧＰＳチップセット１３６からの情報に加えて、またはこれに代えて、ＷＴＲＵ １０２は基地局（例えば基地局１１４ａ、１１４ｂ）からエアインターフェース１１６を通じて位置情報を受信する、および／または２以上の近傍基地局から受信されている信号のタイミングに基づいてその位置を決定することができる。ＷＴＲＵ １０２は、依然として一実施形態と一致しながらいかなる好適な位置決定方法によっても位置情報を獲得することができるという理解されよう。

【００２９】

プロセッサ１１８は、他の周辺機器１３８にさらに結合されることが可能であり、他の周辺機器１３８は、追加の特徴、機能、および／または有線接続もしくは無線接続を提供する１もしくは複数のソフトウェアモジュールおよび／またはハードウェアモジュールを含むことができる。例えば、周辺機器１３８は、加速度計、ｅコンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ（写真またはビデオ用）、ユニバーサルシリアルバス（ＵＳＢ）ポー

10

20

30

40

50

ト、振動デバイス、テレビジョントランシーバ、ハンズフリーヘッドセット、Bluetooth（登録商標）モジュール、周波数変調（FM）無線ユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザなどを含むことができる。

【0030】

図1Cは、一実施形態によるRAN 104およびコアネットワーク106のシステム図である。上記のように、RAN 104は、UTRA無線技術を使用して、エアインターフェース116を通じてWTRU 102a、102b、102cと通信することができる。RAN 104は、コアネットワーク106と通信していることもある。図1Cに示すように、RAN 104は、エアインターフェース116を通じてWTRU 102a、102b、102cと通信するための1または複数のトランシーバをそれぞれ含むことができるNode-B 140a、140b、140cを含むことができる。Node-B 140a、140b、140cは、RAN 104内の特定のセル（図示せず）とそれぞれ関連付けられることが可能である。RAN 104は、RNC 142a、142bもまた含むことができる。RAN 104は、依然として一実施形態と一致しながら、任意の数のNode-BおよびRNCを含むことができることは理解されよう。

【0031】

図1Cに示すように、Node-B 140a、140bはRNC 142aと通信していることがある。さらに、Node-B 140cは、RNC 142bと通信していることがある。Node-B 140a、140b、140cは、Iubインターフェースを介してそれぞれのRNC 142a、142bと通信することができる。RNC 142a、142bは、Iurインターフェースを介して互いと通信していることがある。RNC 142a、142bのそれぞれは、接続されたそれぞれのNode-B 140a、140b、140cを制御するように構成されることが可能である。また、RNC 142a、142bのそれぞれは、アウターループ電力制御、負荷制御、許可制御、パケットスケジューリング、ハンドオーバー制御、マクロダイバーシチ、セキュリティ機能、データ暗号化などのような、他の機能を実行する、またはサポートするように構成されることが可能である。

【0032】

図1Cに示すコアネットワーク106は、メディアゲートウェイ（MGW）144、移動通信交換局（MSC）146、サービングGPRSサポートノード（SGSN）148、および/またはゲートウェイGPRSサポートノード（GGSN）150を含むことができる。前述の要素のそれぞれをコアネットワーク106の一部として示しているが、これらの要素のいずれかが1つがコアネットワーク事業者以外の事業者によって所有される、および/または運営される場合があることは理解されよう。

【0033】

RAN 104の中のRNC 142aは、IuCSインターフェースを介してコアネットワーク106内のMSC 146に接続されることが可能である。MSC 146は、MGW 144に接続されることが可能である。MSC 146およびMGW 144は、WTRU 102a、102b、102cに、PSTN 108などの回線交換網へのアクセスを提供し、WTRU 102a、102b、102cと伝統的な固定通信デバイスとの間の通信を容易にすることができる。

【0034】

RAN 104の中のRNC 142aは、IuPSインターフェースを介してコアネットワーク106の中のSGSN 148に接続されることが可能である。SGSN 148は、GGSN 150に接続されることが可能である。SGSN 148およびGGSN 150は、WTRU 102a、102b、102cに、インターネット110などのパケット交換網へのアクセスを提供し、WTRU 102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にすることができる。

【0035】

上記のように、コアネットワーク 106 は、ネットワーク 112 に接続されることも可能であり、ネットワーク 112 は、他のサービスプロバイダによって所有されるおよび / または運営される他の有線網または無線網を含むことができる。

【0036】

図 1D は、一実施形態による RAN 104 およびコアネットワーク 106 のシステム図である。上記のように、RAN 104 は、E-UTRA 無線技術を使用して、エアインターフェース 116 を通じて WTRU 102a、102b、102c と通信することができる。RAN 104 は、コアネットワーク 106 と通信していることもある。

【0037】

RAN 104 は、eNode-B 140a、140b、140c を含むことができるが、RAN 104 は、一実施形態と合致したままでありながら、いかなる数の eNode-B も含むことができることは理解されよう。eNode-B 140a、140b、140c は、それぞれエアインターフェース 116 を通じて WTRU 102a、102b、102c と通信するための 1 または複数のトランシーバを含むことができる。一実施形態では、eNode-B 140a、140b、140c は、MIMO 技術を実装することができる。したがって、例えば eNode-B 140a は、複数のアンテナを使用して WTRU 102a にワイヤレス信号を送信し、WTRU 102a からワイヤレス信号を受信することができる。

【0038】

eNode-B 140a、140b、140c のそれぞれは、特定のセル（図示せず）と関連付けられることが可能であり、無線リソース管理の決定、ハンドオーバーの決定、アップリンクおよび / またはダウンリンクにおけるユーザのスケジューリングなどを処理するように構成されることが可能である。図 1D に示すように、eNode-B 140a、140b、140c は、X2 インターフェースを通じて互いと通信することができる。

【0039】

図 1D に示すコアネットワーク 106 は、移動性管理ゲートウェイ（MME）142、サービングゲートウェイ 144、およびパケットデータ網（PDN）ゲートウェイ 146 を含むことができる。前述の要素のそれぞれをコアネットワーク 106 の一部として示しているが、これらの要素のいずれか 1 つがコアネットワーク事業者以外の事業者によって所有される、および / または運営される場合があることは理解されよう。

【0040】

MME 142 は、S1 インターフェースを介して RAN 104 中の eNode-B 142a、142b、142c のそれぞれに接続されることが可能であり、制御ノードとして働くことができる。例えば、MME 142 は、WTRU 102a、102b、102c のユーザを認証すること、ベアラアクティブ化（activation） / 非アクティブ化（deactivation）、WTRU 102a、102b、102c の最初のアタッチ中に特定のサービングゲートウェイを選択することなどを担うことができる。MME 142 はまた、RAN 104 と、GSM または WCDMA など他の無線技術を使用する他の RAN（図示せず）との間で切り替えるための制御プレーン機能を提供することができる。

【0041】

サービングゲートウェイ 144 は、S1 インターフェースを介して RAN 104 中の eNode-B 140a、140b、140c のそれぞれに接続されることが可能である。サービングゲートウェイ 144 は、一般的に、ユーザのデータパケットを WTRU 102a、102b、102c へ / WTRU 102a、102b、102c からルーティングし、転送することができる。サービングゲートウェイ 144 はまた、eNode-B 間のハンドオーバー中にユーザプレーンをアンカリングすること（anchoring）、ダウンリンクデータが WTRU 102a、102b、102c に使用できるときページングをトリガすること、WTRU 102a、102b、102c のコンテキストを管理し、格納することなど、他の機能を行うこともできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

サービングゲートウェイ 1 4 4 はまた、P D Nゲートウェイ 1 4 6 に接続することができ、P D Nゲートウェイ 1 4 6 がW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cに、インターネット 1 1 0 などのパケット交換網へのアクセスを提供して、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cとI P対応デバイスとの間の通信を容易にすることができる。

【 0 0 4 3 】

コアネットワーク 1 0 6 は、他のネットワークとの通信を容易にすることができる。例えばコアネットワーク 1 0 6 はW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cに、P S T N 1 0 8 などの回線交換網へのアクセスを提供し、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cと伝統的な固定通信デバイスとの間の通信を容易にすることができる。例えば、コアネットワーク 1 0 6 は、コアネットワーク 1 0 6 とP S T N 1 0 8 との間のインターフェースとして働くI Pゲートウェイ（例えば、I Pマルチメディアサブシステム（I M S）サーバ）を含むことができる、またはI Pゲートウェイと通信することができる。さらにコアネットワーク 1 0 6 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cにネットワーク 1 1 2 へのアクセスを提供することができ、ネットワーク 1 1 2 は、他のサービスプロバイダによって所有されるおよび/または運営される他の有線網または無線網を含むことができる。

10

【 0 0 4 4 】

図 1 E は、一実施形態によるR A N 1 0 4 およびコアネットワーク 1 0 6 のシステム図である。R A N 1 0 4 は、I E E E 8 0 2 . 1 6 無線技術を使用して、エアインターフェース 1 1 6 を通じてW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cと通信するアクセスサービスネットワーク（A S N）とすることができる。以下にさらに説明するように、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、R A N 1 0 4、およびコアネットワーク 1 0 6 の異なる機能エンティティ間の通信リンクは、参照ポイント（reference point）として定義されることが可能である。

20

【 0 0 4 5 】

図 1 E に示すように、R A N 1 0 4 は、基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c、およびA S Nゲートウェイ 1 4 2 を含むことができるが、R A N 1 0 4 は、依然として一実施形態と一致しながら、いかなる数の基地局およびA S Nゲートウェイも含むことができることは理解されよう。基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c は、それぞれR A N 1 0 4 において特定のセル（図示せず）と関連付けられることが可能であり、それぞれエアインターフェース 1 1 6 を通じてW T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cと通信するための1または複数のトランシーバを含むことができる。一実施形態では、基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c は、M I M O技術を実装することができる。したがって、例えば基地局 1 4 0 a は、複数のアンテナを使用してW T R U 1 0 2 a にワイヤレス信号を送信し、W T R U 1 0 2 a からワイヤレス信号を受信することができる。基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c は、ハンドオフトリガリング（handoff triggering）、トンネル構築、無線リソース管理、トラフィック分類、サービス品質（Q o S）ポリシー実行など、移動性管理機能を提供することもできる。A S Nゲートウェイ 1 4 2 は、トラフィック集約ポイントとして働くことができ、ページング、加入者プロファイルのキャッシング、コアネットワーク 1 0 6 へのルーティングなどを担うことができる。

30

40

【 0 0 4 6 】

W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cとR A N 1 0 4 との間のエアインターフェース 1 1 6 は、I E E E 8 0 2 . 1 6 規格を実行するR 1 参照ポイントとして定義されることが可能である。さらに、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cのそれぞれは、コアネットワーク 1 0 6 との論理インターフェース（図示せず）を確立することができる。W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 cとコアネットワーク 1 0 6 との間の論理インターフェースは、R 2 参照ポイントとして定義されることが可能であり、R 2 参照ポイントは、認証、認可、I Pホスト構成管理、および/または移動性管理のために使用されることが可能である。

50

【 0 0 4 7 】

基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c のそれぞれの間の通信リンクは、基地局間の W T R U ハンドオーバーおよびデータの伝送を容易にするためのプロトコルを含む R 8 参照ポイントとして定義されることが可能である。基地局 1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c と A S N ゲートウェイ 2 1 5 との間の通信リンクは、R 6 参照ポイントとして定義されることが可能である。R 6 参照ポイントは、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 0 c のそれぞれと関連する移動性イベントに基づいた移動性管理を容易にするためのプロトコルを含むことができる。

【 0 0 4 8 】

図 1 E に示されるように、R A N 1 0 4 は、コアネットワーク 1 0 6 に接続されることが可能である。R A N 1 0 4 とコアネットワーク 1 0 6 との間の通信リンクは、例えば、データ伝送および移動性管理能力を促進するためのプロトコルを含む R 3 参照ポイントとして定義されることが可能である。コアネットワーク 1 0 6 は、モバイル I P ホームエージェント (M I P - H A) 1 4 4 と、認証、許可、課金 (A A A) サーバ 1 4 6 と、ゲートウェイ 1 4 8 とを含むことができる。前述の要素のそれぞれをコアネットワーク 1 0 6 の一部として示しているが、これらの要素のいずれか 1 つがコアネットワーク事業者以外の事業体によって所有される、および / または運営される場合があることは理解されよう。

【 0 0 4 9 】

M I P H A は、I P アドレス管理を担うことができ、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c が様々な A S N および / または様々なコアネットワーク間でローミングできるようにすることができる。M I P - H A 1 4 4 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に、インターネット 1 1 0 などのパケット交換網へのアクセスを提供し、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と I P 対応デバイスとの間の通信を容易にすることができる。A A A サーバ 1 4 6 は、ユーザ認証およびユーザサービスのサポートを担うことができる。ゲートウェイ 1 4 8 は、他のネットワークとの相互作用を容易にすることができる。例えばゲートウェイ 1 4 8 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c に、P S T N 1 0 8 などの回線交換網へのアクセスを提供し、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c と伝統的な固定通信デバイスとの間の通信を容易にすることができる。さらにゲートウェイ 1 4 8 は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c にネットワーク 1 1 2 へのアクセスを提供することができ、ネットワーク 1 1 2 は、他のサービスプロバイダによって所有されるおよび / または運営される他の有線網または無線網を含むことができる。

【 0 0 5 0 】

図 1 E には示されていないが、R A N 1 0 4 は、他の A S N に接続されることが可能であり、コアネットワーク 1 0 6 は、他のコアネットワークに接続されることが可能であることは理解されよう。R A N 1 0 4 と他の A S N との間の通信リンクは、R 4 参照ポイントとして定義されることが可能であり、R 4 参照ポイントは、R A N 1 0 4 と他の A S N との間の W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c の移動性を調整するためのプロトコルを含むことができる。コアネットワーク 1 0 6 と他のコアネットワークとの間の通信リンクは、R 5 参照として定義されることが可能であり、R 5 参照は、ホームコアネットワークと訪問先コアネットワークとの間の相互作用を容易にするためのプロトコルを含むことができる。

【 0 0 5 1 】

本明細書に説明するように、U E などのデバイスが、デバイス間 (D 2 D) 通信に加わるとき、デバイスは、2 つの伝送または伝送リンクを並行して操作することができる。例えば、デバイスは、e N B などのネットワーク構成要素へのアップリンク伝送、および別の U E などの別のデバイスへのクロスリンク (X L) 伝送など別の伝送を操作することができる。残念ながら、デバイスによる追加の無線伝送またはリンク (例えば、アップリンクと組み合わせた X L 伝送またはリンク) は、現在、リンクまたは伝送間のスケジューリング、リンクまたは伝送のリソース割当て、リンクまたは伝送の電力制御などに関連する

10

20

30

40

50

問題を引き起こす可能性がある。

【 0 0 5 2 】

並行してまたは同時に操作されることが可能であるリンクまたは伝送（例えば、X L 伝送およびアップリンク）間のスケジューリング、リソース割当て、電力制御、および／または他の管理操作を容易にするために、電力制御システムおよび／または方法が提供されておおよび／または使用されて、最大総クロスリンク伝送電力と、クロスリンク物理制御チャネルおよびデータチャネルの T T I あたりの動的伝送電力の両方を規制し、総 U E 伝送電力制約を課せられた、同時のアップリンク並びに／またはクロスリンク物理チャネルおよび信号間の優先順位が付けられた電力再割当てを処理し、パスロス、信号および干渉強度、参照信号 S I N R、並びにデータチャネル B L E R などのクロスリンク測定値に基づく現在のアップリンク電力ヘッドルーム報告とコヒーレントに、クロスリンク電力ヘッドルーム報告を管理することが可能である。

10

【 0 0 5 3 】

例えば、例示的实施形態では、最大総クロスリンク伝送電力が、クロスリンクスペクトルおよび電力効率を最適化するようにネットワークによって準静的に構成されることが可能であり、クロスリンク電力ヘッドルーム報告ならびに信号および干渉測定値に基づいてクロスリンク間干渉を管理することができる。さらに、動的クロスリンク伝送電力が、T T I ごとの方式で制御されて、帯域幅、トランスポートフォーマット、および伝送電力制御（T P C）コマンドなどの伝送パラメータから計算される動的オフセットの助けにより、準静的に構成される所望の動作点を実現することができる。動的クロスリンク電力制御は、集中化されることが可能であり、例えば、U E が P D C C H または R R C シグナリングによりネットワークによって提供される伝送パラメータを使用してサブフレームの伝送電力を計算することができるアップリンク電力制御と同様の方法で、ネットワークによって行われることが可能である。あるいは、それは、分散される（例えば、U E はネットワークに含まれずに T P C コマンドなどの伝送パラメータを引き出すことができるという意味で、U E によって行われる）ことが可能である。一実施形態では、クロスリンクに専用の 1 または複数のタイプ（例えば、新しいタイプ）の電力ヘッドルーム（P H）が、クロスリンクに固有のイベント（例えば、新しいイベント）によってトリガされ、新しい M A C 制御要素においてネットワークに報告される、または拡張電力ヘッドルーム M A C 制御要素において追加されることが可能である。

20

30

【 0 0 5 4 】

例示的实施形態によれば、本明細書に記載するシステムおよび方法（例えば、電力制御システムおよび／方法もしくは機構）は、ネットワークと、U E 間に直接リンクを導入したセルラ L T E ベースのシステムにおいて動作している U E の両方に適用可能であってもよい。

【 0 0 5 5 】

例えば、本明細書に記載するように、物理アップリンク制御チャネル（P U C C H : physical uplink control channel）、物理アップリンク共用チャネル（P U S C H : physical uplink shared channel）、およびサウンディング参照信号（S R S : sounding reference signals）のユーザ機器（U E）伝送電力がネットワークによって制御されて、これらが、割り当てられたトランスポートフォーマットによって要求される十分な信号対干渉プラス雑音比（S I N R）で発展型ノード B（e N B）において受信されうることができる。アップリンク電力制御は、干渉管理およびレート適応を可能にすることもでき、サービングセルは（例えば、キャリアアグリゲーション（C A）構成で）様々なコンポーネントキャリアで搬送されながら、各サービングセルに対してチャネルごとに行われることが可能である。例えば、プライマリセル（P c e l l）の P U C C H および P U S C H は、P c e l l の P U S C H およびセカンダリセル（S c e l l）の P U S C H と同様に独立して電力制御されることが可能である。（例えば U E が R R C 接続モードであることが可能であるとき）U E と関連付けられる P c e l l および S c e l l は、この U E のサービングセルの集合として定義されることが可能である。さらに、一実施形

40

50

態では、C A が構成されない可能性があるとき、U E が、プライマリセルである可能性がある 1 つのサービングセルを有することがある。

【 0 0 5 6 】

このような実施形態では、各コンポーネントキャリア伝送電力が、（例えば上述のように）設定された、サービングセルごとの最大レベルの $P_{\text{CMAX},C}$ で上限を設けられることがあるが、チャンネル電力の合計は、 P_{CMAX} という最大 U E 伝送電力を超える可能性がある。 $P_{\text{CMAX},C}$ および P_{CMAX} 派生物は、非 C A および非 M I M O 構成に対して、C A 構成に対して、および M I M O 構成に対して、指定されている可能性がある。このように、伝送電力再割当ておよびスケリングは、各チャンネルのあらかじめ定義された優先度設定に基づいて、またはこれにより、行われることが可能である。例えば、P U C C H およびユーザデータを搬送する複数の P U S C H が同時に送信されることが可能であるとき、P U C C H は、まずその電力制御レベルを割り当てられることが可能であり、電力の残りは、P U S C H に均一に分配され、その結果として、割り当てられる電力レベルが電力制御されるレベルを下回る可能性がある場合、各 P U S C H の電力スケリングが必要となる可能性がある。

10

【 0 0 5 7 】

さらに、チャンネルごとのアップリンク電力制御は、サブフレームベースで適用されることが可能である動的電力制御システムまたは方法（例えば機構）であってもよく、開ループ構成要素および閉ループ構成要素を含むことができる。開ループ構成要素は、構成されるトランスポートフォーマットによって求められる S T N R を達成するように、大ざっぱな準静的動作点を決定することができる。このように、一実施形態では、パスロスおよび広帯域シャドーイングは、開ループ構成要素において考慮に入れられることが可能である。さらに、U E が、上位層シグナリングにより公称または所望の電力レベルを受信することができ、参照信号受信電力（R S R P : reference signal received power）測定および参照セルのセル固有参照（C R S : cell specific references）伝送電力に基づいてパスロスを推定することができる。参照セルおよび C R S 送信レベルの両方が、同様に上位層シグナリングにより受信されることが可能である。

20

【 0 0 5 8 】

閉ループ構成要素に適用される 1 または複数の動的オフセットが、小さいスケールのマルチパス状態および干渉変化に対応するように使用されることが可能である。一実施形態では、U E が、許可される伝送帯域幅および / または M C S または受信される明示的 T P C コマンドに基づいて、動的オフセットを計算することができる。伝送帯域幅および / または M C S は、例えば C - R N T I を使用して P D C C H において D C I フォーマット 0 および 4 で指定されることが可能である。P U S C H 用の T P C コマンドは、T P C - P U S C H - R N T I を使用して D C I フォーマット 0 または 4 で関連するアップリンクグラントと併せて受信されることが可能である。さらに、P U C C H 用の T P C コマンドは、例えば T P C - P U C C H - R N T I を使用して D C I フォーマット 1 / 1 A / 2 / 2 A でダウンリンクスケジューリングと併せて受信されることが可能である。さらなる実施形態では、T P C コマンドは、例えば結合した方法で、D C I フォーマット 3 / 3 A でアップリンクグラントなしで搬送されることが可能である（すなわち、複数の U E 用の T P C コマンドが搬送されることが可能である）。D C I フォーマット 3 / 3 A で搬送されることが可能である T P C コマンドは、T P C コマンドが以前の変化と比べた変化を示すことができる累積モードで適用されることが可能である。T P C コマンドはさらに、T P C コマンドが、以前の受信 T P C コマンドに関わらず開ループ動作点に対して電力オフセットを示すことができる絶対モードで適用されることが可能である。

30

40

【 0 0 5 9 】

例えば、直接的な U E 間（UE-to-UE）通信により可能にされることがある一実施形態によれば、高度なトポロジ（A T）アプリケーションが、本明細書に記載されるように提供される、および / または使用されることが可能である。本明細書に記載される A T アプリケーションは、高度なトポロジのリレー（A T - R）および高度なトポロジのローカルオ

50

フロード (A T - L O) を含むことができる。A T - R アプリケーションでは、端末 U E (T - U E) が、ヘルパー U E (H - U E) とすることができるリレーノードを通してネットワークとデータを交換することができることがある。さらに、A T - L O アプリケーションは、セントラルネットワークの制御下で近接した U E 間の直接的なデータ通信を可能にすることができる。

【 0 0 6 0 】

一実施形態では、A T - R アプリケーションは、容量モードおよびカバレッジモードなど、1 または複数のモードを含むことができる。例えば容量モードにおいて、T - U E は、ネットワークと関連付けられることが可能であり、H - U E の協力を得て、無線リンク容量を増大させ、データ伝送容量を高めることができる。例えば、カバレッジモードでは、T - U E はネットワークカバレッジ外であってもよく、H - U E に依存してネットワーク関連付け (network association) を獲得することができる。

10

【 0 0 6 1 】

さらに、一実施形態によれば、無線リンク (例えば、新しい無線リンク) は、A T - R アプリケーションにおける T - U E および H - U E のペアと、A T - L O アプリケーションにおける U E のペアとの間で提供されることがある。このような無線リンクは、クロスリンク (X L) として示されることが可能である。X L で使用されることが可能である物理チャネルは、O F D M ベースとすることができ、本明細書で説明されることが可能である。

【 0 0 6 2 】

20

一実施形態では、クロスリンク物理近隣探索チャネル (X P N D C H : Cross Link Physical Neighbor Discovery Channel) が提供されるおよび / または使用されることが可能である。このチャネルは、近隣探索開始伝送 (N D I T : Neighbor Discovery Initiation Transmission) および近隣探索応答伝送 (N D R T : Neighbor Discovery Response Transmission) など、近隣探索ビーコン伝送に使用される物理層シーケンスを搬送することができる。さらに、このようなチャネルは、クロスリンクグラントまたはスケジューリングに従っていない可能性がある、デフォルトの、あらかじめ定義されたシンボルおよびサブキャリアのリソース位置を占有することができる、および / または、符号分割多元接続を適用することができ、符号構成は、あらかじめ定義された技法および / またはアルゴリズムにより U E によって導出されることが可能である。一実施形態によれば、クロスリンク帯域幅が、近隣探索プロセスに対してあらかじめ取り決められたデフォルトの周波数リソースよりも大きいものであってもよいとき、ネットワークは、チャネルに追加のサブキャリア (リソース) を割り当てて、近隣探索容量を増大させることができる。

30

【 0 0 6 3 】

クロスリンク物理制御チャネル (X P C C H : Cross Link Physical Control Channel) が、提供されるおよび / または使用されることも可能である。このチャネルは、クロスリンク制御情報 (X C I : Cross Link Control Information) フォーマットを搬送することができる。スケジューリング関連の制御情報、チャネル状態情報 (C S I : Channel State Information)、H A R Q A C K / N A C K、T P C コマンド、スケジューリング要求 (S R : Scheduling Requests) などに、異なる X C I フォーマットが使用されてもよい。一実施形態では、C R C ビットを付加することによって、X C I におけるエラーが検出されることが可能である。このチャネルの完全なリソース割当ては、集中制御される準静的グラントによって決定されることが可能である。X P C C H は、空間、時間、周波数、または符号分割多元接続を適用することができる。一実施形態では、異なるタイプの X P C C H が設計進行として定義されることがあり、電力制御に関する説明は、チャネルのそれぞれに適用できる可能性がある。さらに、集中スケジューリング方式では、スケジューリング X C I は、P D C C H で搬送されることが可能であり、フィードバックまたは H A R Q 関連 X C I は、P U C C H / P U S C H で搬送されることが可能であり、X P C C H は適用されないことが可能である。

40

【 0 0 6 4 】

50

別の実施形態によれば、クロスリンク物理データチャネル（X P D C H : Cross Link Physical Data Channel）が提供されるおよび／または使用されることが可能である。このチャネルは、M A C 層から受信されるクロスリンクユーザデータを搬送することができる。このチャネルの完全なリソース割当ては、H - U E クロスリンクグラント（H L G）によって決定されることが可能である。X P D C H は、空間、時間、周波数、符号分割多元接続などを適用することができる。

【 0 0 6 5 】

クロスリンクは、クロスリンク固有参照信号も同様に搬送することができる。このような信号は、クロスリンク信号測定、タイミングおよび周波数同期、制御チャネル推定などに使用されることが可能である。異なる物理チャネルが、異なるタイプのクロスリンクサブフレームに多重化されることが可能である。

10

【 0 0 6 6 】

一実施形態によれば、本明細書に記載するように多重化方式が使用されることが可能である。一実施形態では、多重化方式は、例えば、X P C C H および X P D C H（例えば、X P C C H および X P D C H は同時に送信されることはない）を時間多重化することを含むことができる。例えば、この多重化は、ロングタームエボリューション（L T E）ダウンリンクなど、ダウンリンクにおける P D C C H および P D S C H のそれと類似するものとして行うことができる。さらに、X P C C H は、その後 X P D C H に割り当てられるシンボルが続く 1 つのサブフレームの初めのいくつかのシンボル位置を占有することができる。異なる電力レベルに基づいて X P C C H および X P D C H は、時間多重を使用するまたは適用することができ、クロスリンク信号ピーク対平均電力比を低減することができ、電力増幅器効率を向上させることができる。時間多重は、逐次復号を容易にすることもでき、X P C C H のスケジューリング情報がまず復号されることが可能であり、X P D C H の復号は、X P C C H 復号が成功し得るとき続行することができる。したがって、一実施形態では、受信機能は、X P D C H 期間中に（例えば、X P C C H が X P D C H データのない可能性があることを示すとき）オフに切り替えられて、電池残量を節約することができる。X P C C H および X P D C H 電力差はさらに、1 つのサブフレーム内でサブキャリア電力を不均衡にするおそれがあり、それを均一にするためにスケーリングが必要とされることがある。

20

【 0 0 6 7 】

使用されることが可能である多重化方式は、X P C C H および X P D C H の周波数多重化を含むこともできる。このような方式は、比較的低いクロスリンク伝送電力により使用されることが可能である。例えば、多重化は、L T E アップリンクなどのアップリンクのそれと同様とすることができる。このような実施形態では、X P C C H および X P D C H の両方が、異なるサブキャリアで T T I にわたって（例えば、T T I 全体に）広がるのが可能であり、したがって、同時に送信されることが可能である。この場合、総電力が最大クロスリンク電力を超える可能性があるかどうかに基づいて（例えば、超える場合）、電力再割当てが提供されるおよび／または使用されることが可能である。さらに、このような実施形態では、U E は、T T I の終わりまで、X P C C H を完全に復号するおよび／またはスケジューリング情報を受信するもしくは取得することができない可能性がある。したがって、U E は、X P C C H 復号が行われた後に復号する D P D C H をバッファリングすることができる。

30

40

【 0 0 6 8 】

さらなる実施形態によれば、多重化方式は、X P C C H および X P D C H を（例えば、W C D M A システムにおけるアップリンク D P C C H / D P C C H と同様の方法で）符号多重化することを含むことができる。このような実施形態では、チャネルは、1 つの T T I にわたって広がるのが可能であり、同じ周波数リソースを使用することができるが、これらは異なる直交拡散符号を適用することができる。さらに、このような実施形態では、D P D C H データのバッファリングが、時間多重化方式に比べて増加する可能性がある。

50

【 0 0 6 9 】

さらに、本明細書に記載するように、M A C 層および/または P H Y 層が、提供されるおよび/または使用されることが可能である。M A C 層は、論理チャネルの形式で無線リンク制御 (R L C : Radio Link Control) にサービスを提供することができる。論理チャネルのタイプは、制御および設定情報の伝送に使用される制御チャネル、またはユーザデータを搬送するために使用されるトラフィックチャネルとすることができる。クロスリンク論理チャネルは、P C C H、X C C C H、D C C H、および D T C H を含むことができる。

【 0 0 7 0 】

10
トランスポートチャネルおよびクロスリンクトランスポートチャネルの形式で M A C にサービスを提供することができる P H Y 層は、X P C H、X C C H、および X L - S C H を含むことができる。トランスポートチャネル上のデータは、トランスポートブロックに整理されることが可能であり、通常、各 T T I において、あるサイズの 1 つのトランスポートブロックが伝送されることが可能である。空間多重化の場合 (例えば、M I M O) は、1 つの T T I において最大 2 つのトランスポートブロックが伝送されることが可能である。クロスリンク上の論理チャネル、トランスポートチャネル、および物理チャネル間のチャネルマッピングの予備的な例が、例示的クロスリンクチャネルマッピングの図を示す図 2 に示されうる。

【 0 0 7 1 】

20
本明細書に記載するように、U E が A T アプリケーションに関連して U E 間通信に加わることができる時、2 つの伝送を並行して操作することができる。一方は、e N B へのアップリンク伝送とすることができ、他方は、他の U E へのクロスリンク伝送とすることができる。U E 伝送電力は、2 つの無線リンクで動作しているチャネル間の共有リソースのタイプとみなされることが可能であり、これは、各無線リンク伝送の電力制御を行う、および調整することができる、本明細書に記載する電力制御システムおよび/または方法を使用することができる。クロスリンク伝送電力制御は、扱う既存のアップリンク電力制御 (例えば、電力再割当ておよび電力ヘッドルーム報告) に組み込まれることが可能である。

【 0 0 7 2 】

30
さらに、クロスリンク (X L) は、L T E ダウンリンクもしくはアップリンクに適用される周波数帯域、例えば帯域内構成を共有する、または、L T E 帯域から分離され得る異なる周波数帯域、例えば帯域外構成を採用することができる。両方の構成が、クロスリンクと L T E ダウンリンクもしくはアップリンク動作との間のデバイス内干渉 (in-device interference)、クロスリンクと接近した L T E ダウンリンクもしくはアップリンク動作との間の無線内干渉 (in-air interference)、接近したクロスリンク間の無線内干渉など、様々なタイプの干渉に遭遇する可能性がある。一実施形態では、帯域外構成は、クロスリンクと L T E リンクとの間のデバイス内干渉および無線内干渉に等しく影響されないことが可能である (例えば、帯域外構成は、通常、クロスリンク帯域と L T E 帯域との間で適切な周波数スペクトル分離を適用することができるからである)。したがって、この
40
ような実施形態では、デバイスが、その独自のベースバンド処理および独立した F F T を用いて 2 つの無線チェーン (radio chain) をそれぞれ操作することができる。

【 0 0 7 3 】

デバイス内干渉は主としてデバイスの物理的無線構成要素で処理されることが可能であるが、無線内干渉は、クロスリンク電力制御の助けによりさらに調整され、削減されることが可能である。その上、クロスリンク電力制御は、クロスリンクの動的伝搬条件の影響を打ち消すように使用されて、電池保存を促進しながら、クロスリンク Q o S によって提供されるおよび/または使用されるビットあたりの受信エネルギーを実現することができる。

【 0 0 7 4 】

50
本明細書に記載するように、2 つの伝送リンクの管理を支援するために、(例えば、U

Eにおける)電力再割当てが提供されるおよび/または使用されることが可能である。例えば、一実施形態では、電力制御は、各物理チャネルに対して独立しておよび別々に行われることが可能であり、複数のチャネルが並行して伝送される可能性がある(例えば、同時に存在するP U C C HおよびP U S C H)とき、各物理チャネルの電力制御された電力の合計などの総伝送電力は、最大UE伝送電力 P_{CMAX} を超える可能性がある。最大UE伝送電力を超えないように総伝送電力を制御することを支援するために、あらかじめ定義された優先度設定によりP U C C HおよびP U S C Hの間で電力再割当て方式が(例えば、アップリンク電力制御機構によって)実行されることが可能である。

【0075】

例えば、UEが、1つのサービングセル上にP U C C H、U C IのあるP U S C H、および他のサービングセル上にU C IのないP U S C Hを同時に有することが可能であり、UEの総伝送電力が、 $P_{CMAX}(i)$ を超える可能性があるとき、UEは、優先度に基づいてこのような伝送に関連する電力を再割り当てすることができる。例示的实施形態によれば、電力は、優先度、すなわち(1)P U C C H、(2)U C IのあるP U S C H、(3)U C IのないP U S C Hにより、再割り当てされることが可能である。したがって、P U C C Hは、その電力制御された電力を最初に割り当てられることが可能であり、残りは、U C IのあるP U S C Hに、以下に式中に示すように割り当てられることが可能である。一実施形態では、 $P_{PUSCH \text{ with } UCI(i)}$ は、P U S C Hの電力制御された電力とすることができる。

$$P_{PUSCH \text{ with } UCI(i)} = \min \{ P_{PUSCH \text{ with } UCI(i)}, (P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i)) \} \text{ [dBm]}$$

さらに、一実施形態では、その残り(例えば、総電力のうちの残った可能性があるもの)は、U C IのないP U S C Hに均等に分配されることが可能である。スケール係数 $w(i)$ は、その電力制御されたレベルに対してP U S C H電力を調整するように適用されて、(例えば次の式によって示されるように)総伝送電力が P_{CMAX} を超える可能性がないことを保証することができる。

$$w(i) \times P_{PUSCHs \text{ without } UCI(i)} = P_{CMAX}(i) - P_{PUCCH}(i) - P_{PUSCH \text{ with } UCI(i)} \text{ [dBm]}$$

同じ優先度は、他のP U C C HおよびP U S C H組合せ(例えば、P U C C H、およびU C IのないP U S C H、およびU C IのあるP U S C H、およびU C IのないP U S C H)の同時伝送に適用することができる。

【0076】

デバイス間(D2D)対応UEについては、例えば、クロスリンク伝送は、アップリンク伝送と P_{CMAX} を共用することができるので、電力再割当ては、クロスリンク物理チャネルを処理することまたは管理することを含むことができる。クロスリンクを含む、または考慮に入れることができる異なる電力再割当て方式が、X LおよびU L同時伝送、さらにX P C C HおよびX P D C H同時伝送に関して、異なる構成に使用されることが可能である。例えば、アップリンク伝送およびクロスリンク伝送は、排他的にスケジューリングされることが可能である(例えば、所与のサブフレームにおいてアップリンクおよびクロスリンク同時伝送がない)。このようなスケジューリングは、特にクロスリンクがアップリンクサブキャリアリソースを適用するアップリンク帯域内構成に対して、いくつかの干渉問題に対処するのに役立つことがある。電力再割当て方式は、例えばそれは所与のサブフレームでU LチャネルまたはX Lチャネル(例えば両方ではない)に対処することができるので、簡略化されることも可能である。

【0077】

U LおよびX L同時伝送は、UEが、進行中のR A C H手続きでM S G 3を搬送するプリアンブルまたはP U S C Hを送信することができる場合に行われることも可能である。M S G 3伝送は、R A C Hプリアンブルに応じて、ランダムアクセス応答(R A R)で搬送される短縮されたアップリンクグラントによってスケジューリングされることが可能である。本明細書に記載するR A C H手続きは、次のうちの1または複数に使用されることが可能

である：新しいアップリンクデータまたは制御情報、例えばUEがRRC CONNECTED状態である可能性があるが、アップリンク同期されていない可能性があるとき、イベントトリガされる測定報告(measurement report)を送信するため、UEがRRC CONNECTED状態である可能性があり、新しいダウンリンクデータを受信するが、アップリンク同期されていない可能性があるとき、アップリンクにおいてHARQ確認応答を送信するため、UEがRRC CONNECTED状態である可能性があるとき、ターゲットセルにハンドオーバーするため、RRC IDLE状態からRRC CONNECTED状態、例えばトラッキングエリア更新に遷移するため、無線リンク障害(RLF)から回復するためなど。

【0078】

10

例示の実施形態によれば、例えば、UEがRRC CONNECTED状態である可能性があるが、アップリンク同期されていない可能性があり、アップリンクまたは制御情報が送信されることが可能であるとき、および/またはUEがRRC CONNECTED状態であって、HARQがアップリンクで送信されることが可能であるとき、XL伝送が行われることが可能である。このような実施形態では、ULおよびXL同時伝送は、XLおよびPACH(例えば、プリアンブル)ならびにMSG3を搬送するPUSCHの同時伝送を含むことができる。したがって、電力再割当ては、例えば、UCIを搬送するPUSCHとMSG3を搬送するPUSCHの両方を含むことができる、L1/L2制御シグナリングを搬送するPACHおよびPUSCHをさらに考慮に入れることができる。また、UL SRS伝送は、XL伝送と同時に進行することが可能である。

20

【0079】

さらに、電力再割当ては、XPCHおよびXPCH同時伝送を考慮に入れることができる。例えば、一実施形態では、XPCHは、(例えば、チャネル状態フィードバックまたはHARQ確認応答のためにXCIを搬送するとき)XPCHなしで伝送されることが可能である。XPCHは、(例えば、XPCHのスケジューリング情報が、ダウンリンクDPCHによってATアプリケーションにおいて両方のUEに通知するネットワークによって集中制御されることが可能であるとき)単独で伝送されることも可能である。このように、例示の実施形態によれば、UEは、制御情報を添付することなく、XPCHを送信することができる。

【0080】

30

さらなる実施形態によれば、XPNDCHが、電力制御されることはなく、代わりにUEが近隣探索プロセスからパスロス情報を引き出すことができるように、あらかじめ設定された共通の電力レベルで送信されることが可能である。さらに、XPNDCHは、XPCHまたはXPCHと同時に送信されないことがある。ATアプリケーションのようなアプリケーションにおける近隣探索プロセスに基づいて、XPNDCHは、UL伝送とともに同時に伝送されるとき、最高の優先度を与えられることが可能である。

【0081】

したがって、本明細書に記載する実施形態に基づいて、XLを用いた予備的な電力再割当ては、以下の表1に一覧表示するように、優先度設定を適用することができる。

【0082】

40

【表 1】

構成	同時に存在するXPCCH およびXPDCHなし	同時に存在するXPCCH およびXPDCH	XPNDCHあり
同時に存在するXLおよびUL なし	<ul style="list-style-type: none"> - Rel 10ルールに従ったULチャンネル電力再割当て。 - XLチャンネル電力再割当てなし(1つのサブフレームにXPCCHまたはXPDCH) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rel 10ルールに従ったULチャンネル電力再割当て。 - 以下の順のXLチャンネル電力割当て <ol style="list-style-type: none"> 1. XPCCH 2. XPDCH 	<ul style="list-style-type: none"> - Rel 10ルールに従ったULチャンネル電力再割当て。 - XLチャンネル電力再割当てなし(XPNDCH)
同時に存在するXLおよびUL	<ul style="list-style-type: none"> - 以下の順の結合されたUL/XLチャンネル電力割当て <ol style="list-style-type: none"> 1. PUCCH 2. L1/L2制御シグナリングを伴うPUSCH 3. XPCCH 4. L1/L2制御シグナリングを伴わないPUSCH 5. SRS および、XPCCHのあるサブフレームでは <ol style="list-style-type: none"> 1. PRACH 2. XPCCH ならびに、 <ol style="list-style-type: none"> 1. PUCCH 2. L1/L2制御シグナリングを伴うPUSCH 3. L1/L2制御シグナリングを伴わないPUSCH 4. XPDCH 5. SRS および、XPDCHのあるサブフレームでは <ol style="list-style-type: none"> 1. PRACH 2. XPDCH 	<ul style="list-style-type: none"> - 以下の順の結合されたUL/XLチャンネル電力割当て <ol style="list-style-type: none"> 1. PUCCH 2. L1/L2制御シグナリングを伴うPUSCH 3. XPCCH 4. L1/L2制御シグナリングを伴わないPUSCH 5. XPDCH 6. SRS および <ol style="list-style-type: none"> 1. PRACH 2. XPCCH 3. XPDCH 	<ul style="list-style-type: none"> - 以下の順の結合されたUL/XLチャンネル電力割当て <ol style="list-style-type: none"> 1. XPNDCH 2. PUCCH 3. L1/L2制御シグナリングを伴うPUSCH 4. L1/L2制御シグナリングを伴わないPUSCH 5. SRS および <ol style="list-style-type: none"> 1. XPNDCH 2. PRACH - XPNDCHは低電力レベルに設定可能であり、その高い優先順位がUL伝送に与える影響を小さくできることに留意する。

10

20

30

40

表1 XLを用いた電力再割当て

【 0 0 8 3 】

したがって総電力は、優先度設定により現在の各物理チャンネルに割り当てられることが可能であり、各物理チャンネルの電力制御によって決定される電力レベルは、電力資源の可用度に従ってスケール変更されることが可能である。

【 0 0 8 4 】

電力再割当て(例えば、その結果またはそこからの出力)は、両リンクが例えば帯域内クロスリンク構成のために同じ電力増幅器(PA)を共有することができるとき、ULとXL伝送間の電力不均衡に対処するように使用されることも可能である。例えば、ULお

50

よびXL伝送は、異なるアップリンクサブキャリアを使用することがあるが、同じPAを通過することができ、ULサブキャリアとXLサブキャリアの電力間の大きい差は、PA効率を下げるおそれがある。電力再割当ての後、UEがそのような電力不均衡を、例えば、電力差があらかじめ設定された閾値を超える可能性があるときでも、新しい所定のイベントなど、イベントのタイプとして報告することができる。一実施形態によれば、ネットワークスケジューリングが、この電力不均衡を考慮に入れ、アップリンクグラントまたは/およびXL最大伝送電力決定を調整して、状況を是正することができる。さらに、ULサブキャリアとXLサブキャリアとの間の大きい電力差に応じて、ULおよびXLの多重化は、同時から時間多重化へ変更されることが可能である。

【0085】

一実施形態では、XLおよび/またはUE最大電力が、提供されるおよび/または使用されることが可能である。例えば、UEおよび/またはネットワーク構成要素が、XLおよび/またはUE公称最大電力を決定することができる。このような実施形態では、送信アンテナまたはその一部を通じて異なるコンポーネントキャリアおよび/または異なるリンク(UL/XL)で並行して伝送されることがある(例えば、XLが専用アンテナを有することがある)複数の物理チャネルの総計は、最大電力 P_{CMAX} を超えてはならない。また、電力制御は、最初に、コンポーネントキャリアレベルで設定された最大伝送電力、すなわち $P_{CMAX,C}$ に上限を定められることが可能である。ATアプリケーションにおけるUEが、次の式により、クロスリンク最大電力 $P_{CMAX,XL}$ を設定することができる：

$$P_{CMAX_L,XL} \quad P_{CMAX,XL} \quad P_{CMAX_H,XL}$$

および

$$P_{CMAX_L,XL} = \min \{ P_{EMAX,XL} - T_{C,XL}, P_{PowerClass} - \max(MPR_{XL} + AMPR_{XL} + T_{1B,XL}, PMPR_{XL}) - T_{C,XL} \}$$

$$P_{CMAX_H,XL} = \min \{ P_{EMAX,XL}, P_{PowerClass} \}$$

ここで、 $P_{EMAX,XL}$ は、IE P-Maxによって与えられる値とすることができる。一実施形態では、このような設定は、搬送波周波数ごとに使用されることが可能であり、クロスリンクは、同様に設定されることが可能である。 $P_{PowerClass}$ は、最大UE電力とすることができる。クロスリンク最大電力低減 MPR_{XL} および追加最大電力低減 $AMPR_{XL}$ は、詳細にはXL帯域構成用であることが可能である、または該当する場合は、XL帯域内構成用、およびXL帯域外構成用の値が使用されることが可能である。電力管理の最大電力低減 $PMPR_{XL}$ は、XL帯域選択に基づくクロスリンク固有の電力管理期間とすることができる。さらに、(例えば本明細書に記載するように)パラメータがクロスリンク帯域に適用できるとき、 $T_{C,XL}$ は、1.5 dBまたは0 dBとすることができる。 $T_{1B,XL}$ は、クロスリンクの追加許容値とすることができる。

【0086】

総UE最大電力 P_{CMAX} を決定するには、様々なULおよびXL設定が、本明細書に記載されるように考慮に入れられることが可能である。例えば、ULおよびXL同時伝送が、考慮に入れられないことがある。このような実施形態では、UL伝送サブフレームに対して、 P_{CMAX} は、本明細書に記載するように、または3GPP Rel-10仕様などの現在の仕様により、計算されることが可能である。さらに、XL伝送サブフレームでは、P

$$CMAX_L \quad P_{CMAX} \quad P_{CMAX_H}, \text{ ここで、}$$

$$P_{CMAX_L} = P_{CMAX_L,XL}$$

$$P_{CMAX_H} = P_{CMAX_H,XL}$$

UE最大電力は、したがって、それぞれの伝送サブフレームにおける最大アップリンク電力または最大クロスリンク電力とすることができる。

【0087】

さらに、ULおよびXL同時伝送が、(例えば、UE最大電力を決定するために)考慮に入れられることが可能である。このような実施形態では、XL帯域内構成に対して、クロスリンクは、複数のサービングセルを用いた帯域内キャリアアグリゲーションの特別な場合とすることが可能である。さらに、ULおよびXLは、同一のMPR値、AMPR値

、および/または P_{MPR} 値を有することができ、 $P_{C_{MAX}}$ は、

$P_{C_{MAX_L}}$ $P_{C_{MAX}}$ $P_{C_{MAX_H}}$
とすることができ、ここで、

$P_{C_{MAX_L}} =$
 $\text{MIN} \{ 10 \log 10 (P_{EMAX,c} + P_{EMAX,XL}) - \text{MAX} (T_{C,XL}, T_{C,c}), P_{PowerClass} - \text{MAX} (MPR + AMPR, PMPR) - \text{MAX} (T_{C,XL}, T_{C,c}) \}$
 $P_{C_{MAX_H}} = \text{MIN} \{ 10 \log 10 (P_{EMAX,c} + P_{EMAX,XL}), P_{PowerClass} \}$
 $P_{EMAX,c}$ の合計は、UL CA 帯域内構成を含むことができ、 P_{EMAX} 値は、dBm スケールからリニアスケールに変換されることが可能であり、総和のために RRC シグナリングにおいて使用されることが可能である。また、総計は、1 または複数のさらなる操作のために元の dBm 値に変換されることが可能である。使用されることが可能である T_c 値は、アップリンクサービングセルおよびクロスリンクの最高をとることができる。

【0088】

このような実施形態では、XL 帯域外構成に対して、クロスリンクは、複数のサービングセルを用いた帯域間 (inter-band) キャリアアグリゲーションの特別な場合とすることができる。さらに、UL および XL は、異なる MPR 値、AMPR 値、および PMPR 値を有することができ、 $P_{C_{MAX}}$ は、

$P_{C_{MAX_L}}$ $P_{C_{MAX}}$ $P_{C_{MAX_H}}$
とすることができ、ここで、

$P_{C_{MAX_L}} = \text{MIN} \{ (P_{C_{MAX,c}} + P_{C_{MAX,XL}}), P_{PowerClass} \}$
 $P_{C_{MAX_H}} = \text{MIN} \{ 10 \log 10 (P_{EMAX,c} + P_{EMAX,XL}), P_{PowerClass} \}$
 および

$P_{C_{MAX,XL}} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,XL} - T_{C,XL}, P_{PowerClass} - MPR_{XL} - AMPR_{XL} - T_{C,XL} - T_{1B,XL}, P_{PowerClass} - PMPR_{XL} - T_{C,XL} \}$
 $P_{C_{MAX,c}} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c} - T_{C,c}, P_{PowerClass} - MPR_c - AMPR_c - T_{C,c} - T_{1B,c}, P_{PowerClass} - PMPR_c - T_{C,c} \}$

パラメータ定義は、例えば $P_{C_{MAX,XL}}$ 計算に適用されるものと同じであってもよい。

【0089】

したがって、AT アプリケーションを実行中の UE などの UE が、UE の電力クラス、信号送信される最大電力 (signaled maximum power)、UL 帯域および XL 帯域に適用可能とすることができる MPR、AMPR、および/または PMPR のうちの 1 または複数、および/または使用されることが可能である許容範囲に基づいて、本明細書に (例えば、上記に) 記載するように、 $P_{C_{MAX,XL}}$ および $P_{C_{MAX}}$ を導出することができる。

【0090】

さらに、例示の実施形態では、XL 最大電力制御が提供されるおよび/または使用されて、同時伝送またはリンクと関連する電力制御を管理することができる。例えば、公称クロスリンク (XL) 最大電力 $P_{C_{MAX,XL}}$ が、UE および/またはネットワーク構成要素によって決定されることが可能である。一実施形態によれば、XL 最大電力 $P_{C_{MAX,XL}}$ は、コンポーネントキャリア最大電力と同様の方法で決定される (例えば、計算される) ことが可能である。しかしながら、クロスリンクは、アップリンクのそれとは異なる干渉状況を有する可能性があり、したがって、クロスリンク最大電力は、クロスリンクリソース利用効率を最適化し、クロスリンク間干渉を調整するように、ネットワークによって使用されることが可能である。例えば、2 つの近隣のまたは隣接したクロスリンクは、両クロスリンクの最大電力が、互いに干渉しないように制御されることが可能である限り、同一のリソースとともに割り当てられることが可能である。XL 最大電力制御 (XL MPC) は、したがってクロスリンクのために空間分割多元接続 (SDMA) を容易にするように使用されることが可能である。

【0091】

一実施形態によれば、XL MPC は、決定された最大 XL 電力または公称レベル、 $P_{C_{MAX,XL}}$ が、XL MPC の上界であることが可能となるように、 $P_{C_{MAX,XL}}$ に追加の準静的電

10

20

30

40

50

力制御を適用することができ、（例えば、ネットワークアルゴリズムによって導出される、またはX Lの測定(metrics)に基づいて計算されるもしくは報告される準静的な値など、本明細書に記載するようにネットワークによって信号送信される、または確立されることが可能である）適用可能な最大X L電力レベルは、準静的な方法でネットワークによって制御され、信号送信されることが可能である。X L M P Cは、詳細には、動的なT T Iごとのスケジューリングおよび電力制御がU Eによって行われる、または果たされることが可能である準静的グラント方式において有効である可能性がある。

【0092】

さらに、X L最大電力レベルは、例えば、本明細書に（例えば、以下に）記載するように、干渉レベルに関する動作条件、バッテリーレベル、電力ヘッドルーム、X Lチャネル状態情報、b i t / s / H zの単位の達成されたスペクトル効率に関する長期的X L容量報告（例えば、T T I値ごとなど短期的なものであってもよいし、平均長期電力ヘッドルームなど長期的なものであってもよい）を考慮して、特定のX Lの容量を最大にするように更新され得る。X L最大電力レベルを更新するために、次のうちの少なくとも1つが、U Eに信号送信されることが可能である。例えば、一実施形態では、専用R R Cシグナリング中のP - M a x情報要素(I E)が、利用されるおよび/または再利用されることが可能であり、P - M a xの調整は、1または複数の計算（例えば、本明細書に記載する好適な計算）に基づいた新しい $P_{\text{CMAX}, \text{XL}}$ につながる可能性がある。

【0093】

別の例によれば、クロスリンクの準静的スケジューリング方式と関連する準静的グラントにおける明示的X L電力レベルが、信号送信されることが可能である。このような実施形態では、最大X L電力レベルは、クロスリンクグラントにおいてクロスリンクに割り当てられることが可能であるリソースに含まれる、またはその一部とすることが可能である。グラントは、 $P_{\text{CMAX}, \text{XL}}$ レベルとすることができ、専用R R Cシグナリング、新しいM A C C E、P D C C Hにおける新しいD C Iフォーマットなどで搬送されることが可能である。

【0094】

別の例示的实施形態では、例えばC r o s s L i n k P o w e r C o n t r o l要素を含む新しいR R C I Eなど、R R C I Eにおける明示的X L電力レベルが使用されて、X L動的電力制御(X L D P C)で提供されることが可能である準静的パラメータを信号送信することができる。一実施形態によれば、新しいI Eは、R R C I E U p l i n k P o w e r C o n t r o lの構造を再利用することができる。さらに、X L M P CおよびX L D P Cパラメータ（例えば、少なくともその一部）は、専用R R Cシグナリングで搬送されることが可能である。

【0095】

さらなる例示的实施形態によれば、X L最大電力レベルを信号送信するために、R R C専用シグナリング中の初期値が提供されるおよび/または使用されることが可能である。このような実施形態では、T P Cビットと同様の相対調整コマンド(relative adjustment command)を搬送するための新しいD C IフォーマットなどのD C Iフォーマットが、その後使用されて、および/または提供されて、X L最大電力レベルを調整することができる。

【0096】

したがって、例示的实施形態では、X L M P Cは、X L D P Cよりも遅いレートで動作する可能性があるが、それは、クロスリンク最大電力レベルが現在のコンポーネントキャリア最大電力レベルよりも頻繁に更新されることを可能にすることができる。これは、ネットワークにクロスリンクを管理する際のより大きい柔軟性を与えることができる。

【0097】

さらに、X L M P Cは、例えば、利用可能なクロスリンク帯域幅、Q o S要求、バッファ状態、干渉測定、クロスリンク容量(b i t / H z / s)、電力ヘッドルーム、バッテリーレベルなどの、様々なパラメータに基づいて、e N Bにおいて1または複数のアルゴリ

10

20

30

40

50

ズムによって決定されることが可能である。例えば、準静的に割り当てられるリソースの場合、ネットワークは、平均して、少量の正の電力ヘッドルームを維持して、UEが過剰な電力を使用することなく必要とされるスループットを達成できることを保証することができる。また、クロスリンクがより大きい帯域幅とともに割り当てられる場合、最大電力レベルは、それに応じて増加する可能性がある。

【0098】

XLMPCの準静的性質に基づいて、長期的測定がUEによってさらに報告されて、特徴に対応することが可能である。例えば、フィルタリングされた、または平均化されたクロスリンク信号および干渉測定は、その最大クロスリンク電力が削減される可能性のある潜在的干渉のクロスリンクに関する情報を、ネットワークに提供することができる。また、長期平均電力ヘッドルームが、特に固定帯域幅を用いる準静的スケジューリングの場合に、割り当てられる最大クロスリンク電力が効率的に使用されることが可能であるかどうかをネットワークに通知することができる。

【0099】

このような長期測定は、アップリンクデータチャネルで搬送されるRRCタイプ測定と同様に要求される、構成される、および報告されることが可能である。ネットワークは、いつ測定が要求される可能性があるかを報告するためにアップリンクグラントを割り当てることができる。

【0100】

一実施形態では、XLMPCは、最大クロスリンク電力を規制することができ、(例えば、クロスリンク伝送電力の上限を定めることができるレベルを変更することによる以外)TTIごとの方式で動作することができるXLDPCに影響を与えないことが可能である。したがって、クロスリンク電力制御は、特にクロスリンクが準静的スケジューリングを適用するとき、複数の(例えば2の)レベルの電力制御を行うことができる。第1のレベルの電力制御が、クロスリンク最大電力制御(XLMPC)を含むことができ、 $P_{CMAX, XL}$ レベルは、eNBによって更新され、あらかじめ決められた期間に、例えば準静的方式で適用されることが可能である。このような実施形態では、公称 $P_{CMAX, XL}$ は、上界とすることができ、すなわちネットワークは、公称レベルよりも上位の $P_{CMAX, XL}$ を構成することができない。

【0101】

第2のレベルの電力制御が、クロスリンク動的電力制御(XLDPC)を含むことができ、TTIごとに電力を送信することができるクロスリンク物理チャネルが、あらかじめ定義されたアルゴリズムによりクロスリンク物理チャネルごとに計算されることが可能である。このような実施形態では、物理チャネルの伝送電力の合計は、XLMPCによって規制される最大レベルを超えることはできない、またはクロスリンク内の電力再割当ておよびスケジューリングが行われることが可能である。

【0102】

本明細書に記載するように、このような実施形態は、集中および/または準静的分散スケジューリング方式を提供することができる。集中動的スケジューリング方式では、ネットワークは、したがって動的電力制御を行うことができ、XLMPCを必要としない可能性がある。この場合、公称 $P_{CMAX, XL}$ は、準静的調整なしで使用されることが可能である。

【0103】

準静的分散スケジューリングでは、電力制御は、QoSを維持しながら最大クロスリンク電力の調整により電力資源の効率的な利用を容易にするように処理されることが可能である。例えば、割り当てられる帯域幅が不変に適用されることが可能であるとき、送信UEが、割り当てられる最大電力および動的電力制御式により最大MCSを計算することができる。その後のデータ伝送は、受信UEで測定されるあらかじめ定義された期間にあるBLER率となる可能性がある。受信UEは、このBLER率に基づいてTPCコマンドを生成して、電力を規制することができ、連続番号の単方向TPCコマンドが、電力ヘッ

ドルーム報告 (P H R) をトリガすることができる。例えば、電力が M C S を配信するために必要とされるよりも多い可能性があるとき、受信 U E は、 P H R トリガとしてあらかじめ定義されることが可能であるいくつかの連続した D O W N T P C コマンドを送信することができ、送信 U E は、 e N B に電力ヘッドルームを報告することができ、 e N B は同様に、次のグラントにおいて最大クロスリンク電力を削減することができる。あるいは、指定された期間の電力調整の閾値が、 P H R をトリガするために利用されることが可能である。これは、電力調整が単調ではない可能性があるときでも、 P H R が行われることを可能にすることができる。

【 0 1 0 4 】

さらに、 X L 動的電力制御が提供されるおよび / または使用されることも可能である。例えば、 U E が機能を実行する際に自律性を有することができるかどうかに応じて、クロスリンク動的電力制御 (X L D P C) は 2 つの方式を有することができる。集中 X L D P C (C - X L D P C) 方式では、 U E は自律性を与えられないことが可能である。 X L 伝送は、サブフレームベースで発行される X L グラントを受信すると行われることが可能である。クロスリンク物理チャネルは、 L T E ベースラインアップリンク電力制御で指定されることが可能であるものと同様の方法で電力制御されることが可能である。クロスリンクは、コンポーネントキャリアの特別な場合とすることができる。さらに、このような実施形態では、 U E は、電力制御パラメータを決定する際に自律性を有することはできず、ネットワークから受信されるパラメータに基づいて伝送電力を計算することができる。この方式は、動的な T T I ごとの、集中スケジューリング方式と結合されることが可能であり、 X P C C H は、適用できないものとすることができる。

【 0 1 0 5 】

分散 X L D P C (D - X L D P C) では、 U E は、ある程度の自律性を与えられることが可能である。クロスリンク伝送は、準静的方式でネットワークによって許可され、設定されることが可能である。準静的期間の間、 U E がチャネル伝送電力を計算する際に、使用される要求パラメータ (例えば、少なくともその一部) を導出することができるように、 U E がクロスリンク動的電力制御を自律的に行うことができる。例えば、 U E は、 T P C ピットを導出して、送信することができる、または、干渉測定に基づいて、 (開ループ動作点として使用される) 望ましい目標電力レベルを決定することができる。この方式は、本明細書に記載する準静的、分散スケジューリング方式にさらに結合されることが可能である。両方式は、本明細書に記載する電力制御パラメータの 1 または複数を使用することができる。

【 0 1 0 6 】

さらに、 X P D C H 電力決定が行われるおよび / または使用されることが可能である。例えば、一実施形態では、サブフレーム i の X P D C H 伝送電力は、以下の 1 または複数の式により計算されることが可能である。詳細には、一実施形態では、 X P C C H 電力減算は、 X P C C H および X P D C H が同時に送信されることが可能であるとき、適用できる可能性があり、次のように計算されることが可能である：

$$P_{XPDCH}(i) = \min \{ P_{CMAX, XL}, 10 \log_{10} (BW_{XPDCH}(i)) + P_{O_XPDCH} + \alpha_{XL} P_L + \tau_{F_XL}(i) + TPC_{XL} \} [dBm]$$

または

$$P_{XPDCH}(i) = \min \{ P_{CMAX, XL} - P_{XPCCH}(i), 10 \log_{10} (BW_{XPDCH}(i)) + P_{O_XPDCH} + \alpha_{XL} P_L + \tau_{F_XL}(i) + TPC_{XL} \} [dBm]$$

例示的实施形態では、 $P_{CMAX, XL}$ は、本明細書に記載するように設定される、または準静的に制御されることが可能である。さらに、帯域幅、 $BW_{XPDCH}(i)$ は、サブフレーム i においてスケジューリングされる伝送帯域幅とすることができる。一実施形態によれば、帯域幅は、動的な T T I ごとの X L グラントまたは準静的グラントにおいて指定されることが可能である。さらに、 P_{O_XPDCH} は、公称電力レベルとすることができ、干渉レベルを考慮した、望ましいおよび / またはターゲット U E 固有電力レベルとすることができる。クロスリンクパスロス、 P_L は、 U E によって推定されることが可能であり、ここで α_{XL}

は小部分のパスロス補償係数とすることができ、アップリンク電力制御のこれは、アップリンクスケジューリング公平性と総セル容量との間で折り合いをつけるように、ネットワークによって使用されることが可能である、および／または完全なパスロス補償（すなわち、 $x_L = 1$ ）は、セル間干渉をより高めるという犠牲を払って、セルエッジのUEに対する公平性を最大にすることができる。一実施形態では、このような特徴が、クロスリンクに適用できないことがあるが、パラメータは、さらなる検討のために保持されることが可能である。さらに、 $P_{O_XPDCCH} + P_L$ という値は、基本的な開ループ動作点を示すことができる。 $TF_{,XL}(i)$ は、割り当てられたブロック数、ブロックサイズ、割り当てられたリソース要素数、 K_r 、 K_s などに基づいて必要とされるBPREを導出する、あらかじめ定義された関数とすることができ、一実施形態では、それは、サブフレーム*i*にスケジューリングされたトランスポートフォーマット(TF)を考慮したSINRを達成するための望ましい電力を与えることができる。 TPC_{x_L} は、XPDCCHのための受信したTPCコマンドに基づいた、あらかじめ定義された電力調整ステップを有する、累積的または絶対的である動的オフセットアルゴリズムとすることができ、

【0107】

さらに、一実施形態では、初期 P_{XPDCCH} は、スケジューリングされた初期伝送パラメータに基づくことができる。例えば、クロスリンクが確立されることが可能であるとき、UEは、クロスリンク参照信号を送信することから始めることができる。このようなクロスリンク参照信号は、XPCCCHチャネル推定に、およびクロスリンクCSI生成にも使用されることが可能である。集中スケジューリング方式では、ULにおいてネットワークに報告されることが可能であるCSIは、帯域幅およびMCSを含んだ初期XLグラントを導出するために使用されることが可能である。UEは、グラントを受信すると、それに応じて初期電力を計算することができる。このようなクロスリンク参照信号は、分散スケジューリング方式で使用されることも可能である。このような実施形態では、UEは、XL上で報告されるCSIに基づいて帯域幅およびMCSを決定することができる。

【0108】

P_{XPDCCH} が、 $P_{CMAX,XL}$ を超える可能性があるとき、 $P_{CMAX,XL}$ は、XPDCCH電力レベルが縮小されることが可能となるように使用されることが可能である。また、一実施形態では、XPCCCHと同時に送信されるとき、XPDCCHは、XPCCCH電力割当て後のクロスリンク電力の残りが P_{XPDCCH} 未満となる可能性があるとき、縮小されることが可能である。XLDPCHを行うおよび／または提供するとき、UEが、最小および／または最大電力検出などあらかじめ定義された基準の助けにより、wind-up effectを検出することができる。

【0109】

別の実施形態によれば、XPCCCH電力決定が行われるおよび／または使用されることが可能である。例えば、サブフレーム*i*のXPCCCH伝送電力は、以下により計算されることが可能である：

$$P_{XPCCCH}(i) = \min \{ P_{CMAX,XL}(i), P_{O_XPCCCH} + P_L + TF_{,XL}(XCI) + TPC_{x_L} \} \text{ [dBm]}$$

ここで、 $P_{CMAX,XL}$ は、適切に設定される、または準静的に制御されることが可能である。 P_{O_XPCCCH} （すなわち、公称電力レベル）は、干渉レベルを考慮した望ましい／ターゲットUE固有の電力レベルとすることができ、この電力レベルは、 P_{O_XPDCCH} とは異なる可能性がある。クロスリンクパスロス、 P_L は、UEによって推定されることが可能である。同じパスロスは、XPDCCH電力制御とXPCCCH電力制御の両方に使用されることが可能である。さらに、制御チャネルが、通常、完全なパスロス補償を適用することができる。 $P_{O_XPDCCH} + P_L$ の値は、基本的な開ループ動作点を示すことができ、これは、XPDCCHおよびXPCCCHが異なる複数のアクセス方式、さらに異なる目標レベルを有する可能性があるので、XPDCCHのそれとは異なる可能性がある。 $TF_{,XL}(i)$ は、XPCCCHにおいて搬送されるあらかじめ定義されたXCIフォーマット（例えば、情報ビットの数）、CRCビットの数、符号化レートなどに基づいてBPREを導出すること

ができる、あらかじめ定義された関数とすることができる。一実施形態では、 $T_{F,XL}(i)$ は、サブフレーム i において搬送される X P C C H フォーマットの目標エラー率を達成するように電力を与えることができる。さらに、 $T P C X L$ は、X P C C H に対する受信された T P C コマンドに基づくあらかじめ定義された電力調整ステップのある、累積的または絶対的である動的オフセットアルゴリズムとすることができる。

【0110】

このような（例えば、X P C C H 電力を決定するための）実施形態では、初期 X P C C H 電力レベルは、開ループ動作点プラス X C I フォーマットに対応する動的オフセットから始まることができる。あるいは、初期 X P C C H 電力レベルは、別のあらかじめ定義されたオフセットを追加して、チャネル条件および干渉状況が報告され得る前に初期 X P C C H 受信に成功することを保証することができる。

10

【0111】

さらに、X L D P C を適用することができないあるタイプの X P C C H が存在することがある。例えば、X P C C H は、 P_{O_XPCCH} 、T P C ビットなどの X L D P C パラメータを搬送することができる。このタイプの X P C C H は、X L M P C を適用することができる（すなわち、設定された許容最大クロスリンク電力で伝送されることが可能である）。

【0112】

X L R S 電力決定もまた、本明細書に記載するように、行われるおよび／または使用されることが可能である。例示的实施形態によれば、X L R S が、1つのタイプまたは異なるタイプの参照シンボル (R S) を含むことができる。例えば、X L R S は、クロスリンクが確立されることが可能であるとき、伝送されることが可能である、例えば X L 固有の R S (X L S R S) とすることができる。このような X L R S は、クロスリンク信号測定、X P C C H 復号のためのチャネル推定、初期クロスリンクタイミング取得などを含む様々な目的に適用されることが可能である。このような実施形態では、X L R S は、X L D P C を適用することができない。代わりにそれは、クロスリンクが確立されることが可能であるとき設定される固定電力レベルで（例えば、それが適用されることが可能である X L M P C に従うことができる $P_{CMAX,XL}$ で）伝送されることが可能である。X P D C H 復号に役立つように X P D C H と併せて伝送される復調 R S (D M R S) が存在することもある。このような復調 R S は、X L D P C によって制御される P_{XPDCH} と同じ電力で設定されることが可能である。

20

30

【0113】

本明細書に記載するように、一実施形態において、公称電力レベルが提供されるおよび／または使用されることが可能である。例えば、 P_{O_XPDCH} および P_{O_XPCCH} は、ある B L E R 動作点に使用されることが可能である望ましいまたは目標電力レベルを示すことができる。これらは、例えば、受信された干渉レベルおよび熱雑音電力に基づいて、設定されることが可能である。

【0114】

C - X L D C H 方式では、ネットワークは、アップリンク電力制御において使用される同等の公称電力レベルと同様に、専用 R R C シグナリングにおいて P_{O_XPCCH} および P_{O_XPDCH} を準静的に提供することができる。ネットワークが公称レベルを決定するために、U E は、P U S C H で搬送される様々な（例えば新しい）タイプの R R C 測定報告において、受信された干渉レベルおよび熱雑音電力を報告することができる。測定は、L T E アップリンク受信干渉および熱雑音電力測定と同様とすることができる。ネットワークは、測定を要求し、設定することができ、測定結果報告のためにアップリンクグラントを提供することができる。

40

【0115】

D - X L D P C 方式では、A T アプリケーションにおける U E は、公称レベルを自律的に決定することができる。同じ干渉レベルおよび熱雑音測定が適用されることが可能であり、測定結果に基づいて、U E は P_{O_XPDCH} および P_{O_XPCCH} を導出することができ、X P C C H においてクロスリンクを通じてこれらを送信することができる。このパラメータの

50

準静的な性質を考えると、それは、新しいMAC制御要素を使用するXPDCHにおいて、またはRRCSigナリングを介して、伝送されることも可能である。

【0116】

伝送フォーマット(TF)が、さらに提供されるおよび/または使用されることがある。伝送フォーマット(TF)は、電力計算に適用されることが可能である帯域幅およびMCSを含んで、結果としてもたらされる電力が、必要とされるSINRを提供できることを保証することができる。C-XLDP方式では、TFは、以下に記載するように伝送されることが可能である。

【0117】

例示の実施形態では、TFは、PDCHにおいて搬送されるクロスリンク制御情報(XCI)フォーマットによって伝送されることが可能である。XCIおよびDCIは、共にC-RNTIを用いて復号されることが可能である。さらにまたは代わりに、XCIは、XL-RNTIを適用することができる。

10

【0118】

TFはさらに、DCIフォーマット0またはDCIフォーマット4で(例えば、マルチアンテナポート伝送を用いて)伝送されることが可能である。このような実施形態は、クロスリンクスケジューリングのための、詳細には、アップリンク帯域内クロスリンク帯域構成のための、既存のDCIフォーマットを再利用可能にすることができる。XCIとDCIを区別するために、XL-RNTIは使用される(例えば検討される)ことが可能である。

20

【0119】

一実施形態によれば、XCIを含めることにより、より多くのPDCH容量を作動させる可能性があり、またUEブラインド復号の試みを増やす可能性もあるが、低遅延およびPDCHのロバスト性は、C-XLDP方式に有益である可能性がある。ネットワークは、PUCCHおよびPUSCHにおいてクロスリンクCSI報告を使用して、TFを決定する助けとすることができる。例えば、クロスリンクCQIは、アップリンクグラントが利用可能であるとき、PUSCHとともに多重化されることが可能である。ネットワークは、PDCHにおいてXL-CQIを要求するとき、アップリンクグラントをあらかじめ割り当てることができる。XL-CQIは、DL-CQI報告と同様にPUCCHで伝送されることも可能である。PUCCHのフォーマット(例えば、新しいフォーマット)が、XL-CQIに割り当てられることがある、またはPUCCHフォーマット2が再利用されることがある。

30

【0120】

さらに、一実施形態では、D-XLDP方式は、TF情報がUE間のクロスリンクで交換されることが可能であるとき、PDCHでXCIを使用しないことがある。代わりに、TF情報は、XPCHでXCIの中で搬送されることが可能である。XPCHで搬送されることが可能であるクロスリンクCSIは、TFを決定するために使用されることが可能である。しかしながら、このような実施形態は、UEに備わっていることがあるいくつかのネットワークスケジューリング機能を使用するおよび/または有することがある。

40

【0121】

パスロス(PL)推定が行われるおよび/または使用されることが可能である。クロスリンクパスロス(PL)はUEによって推定され、C-XLDPとD-XLDPの両方でそれをネットワークに報告することなく電力計算に適用されることが可能である。PLは、以下に記載する要素に基づく測定の助けにより、UEによって推定されることが可能である。

【0122】

1つの例示的要素では、測定は、近隣探索ビーコン検出に基づき得る。NDビーコンは、セル固有の設定された電力レベルで伝送可能であり、これは検出されたビーコンレベルと結合され、パスロスを競う(vie)ことができる。近隣探索は、あらかじめ定義され

50

たイベント、例えばパスロス更新によってトリガされることが可能である、またはそれは定期的更新とすることができる。実施形態では、NDビーコンレベルは、UEにブロードキャストされることが可能である。

【0123】

別の例示的要素では、測定は、クロスリンク参照信号測定であってもよい。クロスリンク参照信号は、知られているレベルで伝送するように構成されることが可能であり、受信された信号強度と結合されて（例えば測定は、より多くの詳細を有するさらなる調査を使用することがある）、それはパスロスを生み出すことがある。これはまた、クロスリンク参照信号を使用して、例えば、ネットワークまたはクロスリンクからの専用RRCSigナリングまたはMACSigナリングにより、知られているレベルの信号にして送信されることが可能である。C-XLDP方式では、それは、アップリンク電力制御のためのパスロス推定に使用されることが可能である参照セルのCRS電力レベルと同様に信号送信されることが可能である。D-XLDP方式では、参照信号レベルは、準静的スケジューリングにおいてクロスリンクグラントに含まれる、または別々に信号送信されることが可能である。さらに、パスロスは、XPCCCHとXPDCCHの両方の伝送電力において、補償されることが可能である。

【0124】

本明細書に記載するように、伝送電力コマンドが、提供されるおよび/または使用されることが可能である。TPCコマンドは、累積モードおよび絶対モードで適用されることが可能である。累積コマンドは、前の伝送電力に相対的なものとしてすることができ、絶対コマンドは、基本動作点に相対的なものとしてすることができ（例えば、断続的なUE伝送により適している）。クロスリンク電力ステップサイズは、LTEベースラインなどのベースラインと同様とすることができ、すなわち、累積モードについては{-1, +1} dB および {-1, 0, +1, +3} dB、ならびに絶対モードについては{-4, -1, +1, +4} dBである。異なるステップサイズが採用されることも可能であり、例えば2 dBステップサイズが採用される。

【0125】

C-XLDP方式では、TPCビットは、クロスリンク上で伝送されないことがあり、LTEダウンリンクにおいてeNBから、スケジューリング情報とともにXCIで、例えばアップリンクグラントがTPCビットと併せて送信されることが可能であるDCIフォーマット0またはDCIフォーマット4を再利用して、伝送されることがある。これらのTPCは、XPDCCHに適用可能であってもよい。先に述べたように、XCIは、C-RNTIまたはXL-RNTIを使用して復号されることが可能である。別の例では、それは、例えば、TPC-PUSCH-RNTI/TPC-PUCCH-RNTIによって復号されるDCIフォーマット3/3Aを再利用する、TPC伝送のための専用のXCIフォーマットであることが可能である。XLは、XCIを復号時に、TPC-XPDCCH-RNTIおよびTPC-XPCCCH-RNTIもまた適用することができる。

【0126】

D-XLDP方式では、TPCビットは、XPCCCHで、または別個の電力制御されないタイプのXPCCCHで、最大クロスリンク電力、もしくは上位層によって設定された他の指定された初期クロスリンク電力を使用して伝送されることが可能である。両方のUEがTPCコマンドを送信してTPCを搬送するXPCCCHを規制する可能性がある潜在的な競合条件を回避する助けとなるように、別個の電力制御されないXPCCCHが、使用されてもよい。

【0127】

C-XLDP方式では、eNBなどのネットワーク構成要素は、クロスリンク参照信号の受信されたSINRに基づいてTPCを決定することができる。このような測定値（例えば、SINR）は、クロスリンク移動性によってすでに使用されている可能性があり、TPC導出に利用できる可能性がある。さらに、このような測定は、RRCTタイプ測定要求であって、eNBによって設定されてもよい。それと関連する平均化され、フィルタ

リングされた結果は、MAC PDUの形式で、PUSCHにおいて報告されることが可能である。一実施形態では、ネットワークは、RRCの要求に応じて測定報告のためのアップリンクグラントを割り当てることも可能である。

【0128】

さらなる実施形態によれば、TPCは、XPDCHのBLERに基づくことができる。このような測定値（例えば、使用されることが可能であるBLER）は、XPDCH ACKおよび/またはNACKに基づいてカウントする定期的BLERであってもよい。この実施形態では、C-XLDPCは、XPDCHのACKおよび/またはNACKがeNBに報告されることが可能である集中動的スケジューリングと関連して適用されることが可能である。BLERは、XL HARQ送達確認から導出されることが可能である。例示的实施形態では、BLERは、RRCタイプ測定要求であって、eNBによって設定されてもよい。平均化され、フィルタリングされた結果は、MAC PDUの形式で、PUSCHにおいて報告されることが可能である。

10

【0129】

さらに、C-XLDPCでは、UEが、UEで実行されることが可能であるeNB電力制御アルゴリズムと併せて上述の測定値に基づいてTPCを決定することができる。例えば、TPCは、主として動作点を動的に調整するように使用されることが可能であり、定期的ではないことが可能である。したがって、TPCレートは、電力制御アルゴリズムにより調整されることが可能である。

【0130】

20

あるいは、またはさらに、一実施形態では、TPCは、ダウンリンクチャネルまたはクロスリンクチャネルから受信されることがある。例えば、D-XLDPCは、パスロスおよび局所的干渉補償を担当することができ、C-XLDPCは、より大きいレベルで干渉補償を担当することができる（例えば、eNBは、同時D2Dリンク（concurrent D2D link）に含まれるUEの集合からの測定報告を利用することができる）。その実施形態では、2つの方式間の起こりうる競合を回避するために、1または複数のルールが定義されることが可能である。例えば、eNBは、（例えば、独自にセル干渉レベルを理解することにより）電力を減少させることを決定することがあり、D-XLDPCは、（例えば、現在のD2Dリンクステータスにより）現在の電力を増加させることがある。

【0131】

30

例示的实施形態によれば、測定周期、更新レート、および/または電力ステップに基づく、またはこれらに関する選択される粒度は、方式により異なってもよい。例えば、C-XLDPC方式は、このような更新が周期的または非周期的である可能性があるD-XLDPC方式よりも遅いレートで、かつ粗い電力ステップ粒度で、更新を提供することができる。さらに、C-XLDPC方式は、全体的な干渉レベルに関して動作電力レベルを定義することができ、D-XLDPCは、この電力レベルあたりで作用して、パスロスおよび局所的干渉変化を管理する。

【0132】

さらなる実施形態によれば、TPCがeNBによって提供されることが可能であるとき、D-XLDPCは、所与の期間中に中断されることがある。D-XLDPCは、累積戦略に従うことが可能であり、累積は、（例えば、この時点で）リセットされることが可能である。一実施形態では、累積戦略は、本明細書に記載するように TPC_{XL} などの動的オフセットパラメータを含む、またはこれを指すことができる。累積モードまたは戦略では、TPCの計算は、その先行する値（ $TPC_{XL, (i-1)}$ ）に依存する可能性があるが、絶対モードでは、TPCの計算は、適用されることが可能である絶対オフセットとすることができる。使用されることが可能であるモード（例えば、累積的または絶対的）は、上位層によって提供されることが可能である。eNBは、TPCにおいて T_x 参照電力を提供することもできる。期間の終わりでD-XLDPCは、C-XLDPCによって定義された新しい動作点からリスタートすることができる。

40

【0133】

50

さらに、中断期間の長さは、電力更新によって生成される過渡的効果を回避するように、C - X L D P C 戦略および実行に基づいて定義されることが可能である（例えば、それは、設計によって定義される、もしくは R R C によって提供される静的パラメータ、または T P C において提供される動的パラメータとすることができる）。例えば、e N B は、いくつかのサブフレームを使用して、T P C をいくつかの U E に提供することができ、更新される各電力レベルが適用された後に、再び各リンクに対して D - X L D P C を実行することができる。これは、過渡的干渉レベルで作用しているクロスリンク T P C のための帯域幅を無駄にすることを避ける、および / またはアルゴリズム結果が分岐すること (getting divergence) を避けることができる。このようなルールを尊重するために、D 2 D リンクに使用される、または含まれることが可能である様々な U E が、ダウンリンクチャネルで受信されることが可能である T P C を復号することができ、したがってこれらは C - X L D P C および D - X L D P C を認識することができる（例えば、この T P C は X L - R N T I にマルチキャストされることが可能である）。

【 0 1 3 4 】

いくつかの実施形態では、e N B は、（例えば、C - X L D P C によって影響を及ぼされる可能性がある 1 つの D 2 D リンクがある場合）D - X L D P C を中断しないことを決定することがある。このような実施形態によれば、D 2 D リンク U E などの U E は、T P C アプリケーション用に定義されることが可能であるサブフレームにおいて、他のルール（例えば、本明細書に記載するように使用されるまたは提供されることが可能である累積リセット、新しい T x 基準など）にさらに従うことができる。

【 0 1 3 5 】

ダウンリンクチャネルで受信されることが可能である T P C は、1 または数個のターゲットの送信中の U E を示すことができる。これらのターゲット U E は、（例えば、本明細書に記載するように、例えば次の手続き、アクション、または方法において）T x U E とすることができる。さらに、（例えば、D 2 D リンクに含まれる、または使用されることがある）他の U E は、R x U E とすることができる。例示的实施形態によれば、U E と関連付けられる T x モードおよび / または R x モードは、T P C コンテキスト内で定義されることが可能である。

【 0 1 3 6 】

例えば、D 2 D リンクに含まれる U E が、ダウンリンクチャネルで送信されるいかなる T P C もスキャンすることができる。さらに、その D 2 D リンクをターゲットとする T P C が（例えば X L - R N T I を通して）識別されることが可能であるとき、U E が、次のうちの 1 または複数を行うことができる。U E が、ダウンリンク T P C コマンドなどの T P C が、U E は T x U E であるか、R x U E であるかを示すこと、または信号送信することが可能かどうかを識別することができる。例示的实施形態によれば、これは、例えば、コマンドを含む D C I の C R C をマスクするために使用されることが可能である R N T I が、U E が受信機または送信機であることが可能であるリンクに対応するかどうかを判断することによって行われる、または果たされることが可能である。

【 0 1 3 7 】

U E が T x U E である可能性がある場合、U E（例えば、T x U E）は、ダウンリンク T P C コマンドに基づいて、（例えば相対モードまたは絶対モードで）その T x 電力を更新することができ、N サブフレームの期間の間、クロスリンク T P C コマンドを無視することができ、ここで N は、T P C コマンドに定義される、または上位層によって予備的に提供される）。あるいは、またはさらに、U E は、あらかじめ定められた、または設定された期間の禁止タイマーを起動することができる。禁止タイマーが動作していない可能性がある場合、U E は、クロスリンク T P C コマンドで作動することができる。

【 0 1 3 8 】

クロスリンク累積モードが有効にされる可能性がある場合、T x U E はそれをリセットすることができる。さらに、U E が R x U E である可能性がある場合、U E（例えば、R x U E）は、N サブフレームの期間の間、クロスリンク T P C コマンドを T x U

10

20

30

40

50

Eに送信することをやめることができる。あるいは、またはさらに、UEは、あらかじめ定められたまたは設定された期間の禁止タイマーを開始することができる。禁止タイマーが動作していない可能性がある場合、TPCコマンドの伝送は、行われる可能性がある。

【0139】

また、UEがRx UEである可能性がある場合、Rx UEは、そのパルス計算のためにダウンリンクTPCに示される値に基づいてTx参照電力を更新することができる。Nサブフレーム後に、Rx UEおよびTx UEは、送信され、復号されたクロスリンクTPCをリスタートすることができる。

【0140】

UL電力制御からの派生物が、本明細書に記載するように提供されるおよび/または使用されることがある。例えば、少なくとも1つのXLチャンネルもしくは信号、またはその合計に使用される伝送電力は、P_{UCCCH}、P_{USCH}、またはSRSなどのULチャンネルもしくは信号に使用される伝送電力に、またはその計算に使用されることがあるパラメータおよび変数に、結び付けられることがある。ULチャンネルは、クロスリンク伝送が行われている可能性があるサービングセル中のチャンネルとすることができる。XLチャンネルおよびULチャンネルに使用される電力間のこのようなつながりは、同じサービングセルまたは隣接サービングセルにおいてUL伝送に引き起こされる可能性のある干渉を制限することによって、ネットワークにおけるUL動作を保護することができる。

【0141】

一実施形態では、少なくとも1つのXLチャンネルまたは信号の伝送電力(P_{XL})は、本明細書に記載するように、少なくとも1つのULチャンネルまたは信号の伝送電力から導出されることが可能である。例えば、一実施形態によれば、公称クロスリンク最大伝送電力(例えば、P_{CAMX, XL})は、少なくとも1つのULチャンネルまたは信号の伝送電力から導出されることが可能である。このような実施形態では、XLチャンネルまたは信号(例えば、X_{PCCH}またはX_{PDCCH}など)に使用されることが可能である実際の伝送電力は、本明細書に(例えば、以下に)記載するUL電力制御から導出されるパラメータP_{CAMX, XL}を用いて本明細書(例えば、上記)に記載する解法または実施形態の少なくとも1つにより決定されることが可能である。詳細には、XLチャンネル(またはその組合せ)に適用できる電力ヘッドルームは、このような実施形態を使用して導出されるP_{CAMX, XL}を用いて計算されることが可能である。さらに、このような実施形態は、UL動作を保護するために使用されることが可能であるものよりもさらに小さい伝送電力の使用を許可する、または可能にすることができ、これは、ネットワークにおいて同じリソースを潜在的に使用している他のクロスリンクへの干渉を低減するのに有益である可能性がある。

【0142】

さらに、本明細書に記載する実施形態では、XLチャンネルまたは信号の伝送電力(P_{XL})、または公称クロスリンク最大伝送電力(P_{CAMX, XL})の導出は、次のうちの少なくとも1つにより行われることが可能である。例えば、一実施形態では、P_{XL}またはP_{CAMX, XL}は、パルス測定(P_{L_c})、およびULチャンネルの伝送電力の電力制御調整状態(f_c(i))構成要素のうちの少なくとも1つを再利用することができる。

【0143】

このような実施形態では、P_{XL}またはP_{CAMX, XL}は、サブフレームiに対して次のように表されることが可能である。

$$P_{XL}(i) = \min \{ P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET, XL}(i) + \rho_c(j) \cdot P_{L_c} + f_c(i) \} \text{ または }$$

$$P_{CMAX, XL}(i) = \min \{ P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET, XL}(i) + \rho_c(j) \cdot P_{L_c} + f_c(i) \}$$

ここで、 $\rho_c(j)$ は、P_{USCH}の伝送電力の導出に使用されるパラメータとすることができ、P_{L_c}は、UEにおいて計算されることが可能であるダウンリンクパルス推定とすることができ、f_c(i)は、サブフレームiにおけるP_{USCH}電力制御調整状態とすることができ、あるいは、またはさらに、少なくとも1つのクロスリンクチャンネル

10

20

30

40

50

または信号に対して、 $f_c(i)$ の代わりに、P U C C H電力制御調整状態 $g(i)$ が使用されてもよい。これらの値は、そのULリソースがクロスリンク伝送に使用されることが可能であるサービングセルとすることができ、添え字 j は、特定の値（例えば0）に固定されてもよい。このような実施形態では、 $P_{XL_MAX}(i)$ は、設定された最大伝送電力とすることができ、 $P_{OFFSET,XL}(i)$ は、以下のうちの少なくとも1つから導出されることが可能であるパラメータとすることができ、 $P_{0,OFFSET,XL}$ など、上位層から受信されることが可能である少なくとも1つのパラメータ、および、帯域幅、コードブロック数、制御情報ビット数、情報ビット数、伝送フォーマットなど、サブフレーム i 中のクロスリンク伝送の少なくとも1つのプロパティ。例えば、一実施形態では、 $P_{OFFSET,XL}(i)$ は、和 $P_{0,OFFSET,XL} + T_{F,XL}(i)$ として決定されることが可能であり、ここで $T_{F,XL}(i)$ は、本明細書（例えば、上記）に記載する実施形態により計算されることが可能である。

10

【0144】

別の例では、電力制御調整状態 TPC_{XL} がクロスリンクに固有のままであることが可能であって、本明細書の上述の実施形態の1つを使用して取得されることが可能である限り、パルス測定は、再利用されることが可能であり、

$P_{XL}(i) = \min \{ P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET,XL}(i) + f_c(j) \cdot P_{L_c} + TPC_{XL} \}$ または

$P_{CMAX,XL}(i) = \min \{ P_{XL_MAX}(i), P_{OFFSET,XL}(i) + f_c(j) \cdot P_{L_c} + TPC_{XL} \}$

20

【0145】

探索信号に使用されることが可能である最新の伝送電力からの依存性が、提供されるおよび/または使用されることがある。例えば、少なくとも1つのクロスリンクチャネルまたは信号に使用される伝送電力は、伝送電力 P_{DIS} に結び付けられることが可能である。一実施形態によれば、 P_{DIS} は、このクロスリンクチャネルに関連付けられることが可能である特定の探索信号の最新の伝送に使用されていることがある。例えば、伝送電力は、 $P_{XL}(i) = \min \{ P_{XL_MAX}(i), P_{DIS} + P_{OFFSET,XL}(i) + TPC_{XL} \}$ により決定されることが可能であり、ここで $P_{OFFSET,XL}(i)$ は、本明細書に記載する実施形態と同様の解法により決定されることが可能である。このような例では、UE初期伝送電力は、 P_{DIS} およびクロスリンク伝送の性質によって決まることがある調整 $P_{0,OFFSET,XL}(i)$ に基づいて決定されることが可能である、および/またはその後 TPC コマンドに基づいて調整されることが可能である。

30

【0146】

諸実施形態では、複数の電力制御モードが、提供されるおよび/または使用されることも可能である。例えば、クロスリンクチャネルまたは信号の伝送電力を決定するために使用される解法または実施形態（または電力制御モード）が、次のうちの少なくとも1つによって決まることがある：クロスリンク伝送が行われることが可能であるリソース（例えば、サブフレーム、搬送波、またはネットワークによって準静的にもしくは動的に割り当てられることがあるリソースブロック割当てに関して表される）、クロスリンク伝送が行われることがあるUE、伝送されるクロスリンクチャネルまたは信号（例えば、制御チャネル、データチャネル、もしくは参照信号）のタイプ、ネットワークによって信号送信される明示的構成など。

40

【0147】

このような様々な解法または実施形態は、D2D通信のためのネットワークリソースの効率的利用を促進することができる。例えば、UEは、アップリンク搬送波の他のリソースブロックにおいて同じまたは他のUEから通常のアップリンク伝送も行われることが可能であるサブフレームにおいて、クロスリンクチャネルの伝送電力または最大伝送電力が、本明細書（例えば上記）に記載するように、アップリンク電力制御パラメータから導出されることが可能である電力制御モードを使用することができる。一方でUEは、場合によっては一群のセルに対して、通常のアップリンク伝送が行われない可能性のあるサブフ

50

レームにおいて、アップリンク電力制御と無関係の電力制御モードを使用することができる。例えば、UEは、いくつかのサブフレームにおいて準静的に設定された伝送電力を使用するように構成されることが可能である。

【0148】

UEに対して例えば本明細書に記載するように複数の電力制御モードが同時に設定されることが可能である諸実施形態では、1または複数のTPCコマンドのような電力制御調整が、特定の電力制御モードに関連付けられることが可能であり、この特定のモードの調整状態に影響を及ぼすように使用されることが可能である。TPCステップサイズ調整などの電力制御モードで使用されることが可能である1または複数のパラメータは、このモードに対して具体的に設定されることが可能である。さらに、同じ式および更新手続きを使用することができるが、例えば関連するパラメータの値が異なる2以上の電力制御モードが、設定されることが可能である。

10

【0149】

例示的实施形態では、TPCコマンドが関連付けられることが可能である電力制御モードは、どのチャンネルまたは該当する場合はどのDCIフォーマットからTPCコマンドが受信されることが可能であるか、コマンドはサービングセルから受信され得るか、それとも別のUEから受信され得るか、またどのUEのものであるか、TPCコマンドが受信され得るサブフレームなどによって決まり得る。

【0150】

UEはまた、各電力制御モードに対して（例えば別々に）電力ヘッドルームを報告することができる。さらに、UEは、所与の電力制御モードの伝送電力が閾値を超える可能性があるとき、または電力ヘッドルームが閾値よりも低くなる可能性がある、もしくは低い可能性があるとき、報告の送信をトリガすることができる。報告は、MAC層で信号送信される電力ヘッドルーム報告、またはRRC層で信号送信される測定報告を含むことができる。例示的实施形態では、閾値は、上位層によって提供されることが可能である。

20

【0151】

一実施形態によれば、XL電力ヘッドルーム報告もまた提供されるおよび/または使用されることが可能である。例えば、XL電力ヘッドルームは、（例えば、以下の式に示すように）、 $P_{\text{CMAX}, \text{XL}}$ と、XL伝送電力の制限がない可能性がある場合に使用されることが可能である電力制御されたXPDCH伝送電力 P_{XPDCH} との間の1つのサブフレームにおける差の測定とすることができる。

30

$$\text{XLPH}(i) = P_{\text{CMAX}, \text{XL}}(i) - (10 \log_{10}(BW_{\text{XPDCH}}(i)) + P_{0, \text{XPDH}} + \text{XLPL} + \text{TFXL}(i) + \text{TPC}_{\text{XL}}) [\text{dB}]$$

前述のパラメータは、クロスリンク公称最大電力決定、クロスリンク最大電力制御、およびXPDCH電力制御と関連して説明された。

【0152】

C-XLDPCでは、eNBは、例えば、UE MAC層によって行われるXPDCH電力ヘッドルーム報告の助けにより、クロスリンクグラント中のMCSおよび帯域幅の組合せを改善するまたは最適化するために、クロスリンクスケジューリング決定を評価することができる。この電力ヘッドルームは、1つのサブフレームに対して計算されることが可能であるアップリンクにおいて適用されることが可能である現在の電力ヘッドルームと同様とすることができる。

40

【0153】

XL MPCは、クロスリンクヘッドルーム報告を入力として取り入れることができるが、準静的性質を与えられて、平均化された電力ヘッドルームがサブフレームベースで報告されることが可能である。これは、例えば、許可されるクロスリンク帯域幅が、準静的クロスリンクグラントおよびUEがMCSをスケジュールし、TPCを自律的に決定する間、同様または同じであることが可能であるD-XLDPCにおいて適用されることが可能である。一定の帯域幅の場合は、長期平均電力ヘッドルームは、電力がクロスリンクにおいてどのように利用可能であることを説明するまたは示すように使用されることが可能であ

50

る。

【0154】

C - X L D P C 方式および D - X L D P C 方式の両方において、電力ヘッドルームは、ネットワークに報告されることが可能である。長期平均電力ヘッドルームは、M A C 制御要素における短期電力ヘッドルームと同様に報告されることが可能である。P H R のための既存の M A C 制御要素、例えば、拡張電力ヘッドルーム M A C 制御要素は、X L P H R を報告するために使用されることが可能である。X L P H R は、C A 構成における P c e l l および S c e l l の P H R と連結されることが可能である。U E が C A で構成され得ないとき、拡張 M A C C E は、さらに適用されることが可能である。

【0155】

さらに、例示的实施形態では、様々なタイプの電力ヘッドルームが、タイプ 1 およびタイプ 2 P H に加えて使用されるおよび/または提供されることが可能であり、U L および X L の両方に対する電力ヘッドルームタイプは、次のうちの 1 または複数とすることができる: U E が P U S C H を送信するタイプ 1 P H、U E が P U S C H および P U C C H を同時に送信するタイプ 2 P H、U E が X P D C H を送信するタイプ 3 P H、U E が X P D C H および X P C C H を同時に送信するタイプ 4 P H など。

【0156】

X L P H R は、最後の X L P H R 以後の推定クロスリンクパスロスにおける著しい変化によってトリガされることも可能である。例えば、I E M A C - M a i n C o n f i g における p h r - C o n f i g 構造の同様の P a t h L o s s C h a n g e が、クロスリンクに再利用されることが可能である。X L P H R はさらに、最後の X L P H R 以後に設定された時間よりも多くの時間が過ぎた可能性があるとき、例えば X L P H R のタイマーが切れた可能性があるとき、トリガされることが可能である。さらなる例では、X L P H R は、設定された数よりも多くの閉ループクロスリンク T P C が U E によって実行された可能性があるとき、トリガされることが可能である。このような X L P H R は、例えば一方的なものとしてすることができる。別のまたは追加的な実施形態によれば、X L P H R は、長期平均 X L P H R があらかじめ設定されたヒステリシスを超えた可能性があるとき、トリガされることが可能である。例えば、長期平均 X L P H R は、ある負の範囲に傾いていた可能性があり、最大クロスリンク電力は増大した可能性がある。

【0157】

X L P H R は、例えば、許可される帯域幅が不変に適用されることが可能である場合に、周期的であって X L M P C を容易にしてもよい。これらの構成は、クロスリンクの P H Y M A C 構成に含まれることが可能である。

【0158】

U E 伝送タイミングアライメントが提供されるおよび/または使用されることも可能である。例えば、U E (例えば 2 つの U E) が、A T アプリケーションで動作することができるとき、U E 間リンクは、ダウンリンクまたはアップリンクタイミングと関連してその独自のタイムラインに従ってクロスリンクを操作することができる。例えば、U E は、クロスリンク伝送タイミングをアップリンク (例えば L T E アップリンク) 伝送タイミングと合わせることができる。一実施形態では、クロスリンク伝送をアップリンク伝送と合わせることは、その後のサブフレームのアップリンク伝送が、タイミングアドバンス (T A) により前のサブフレームのクロスリンク伝送と重なることを防止するのに役立つことができる。最大 T A は、0.67 ms とすることができ、したがって、サブフレーム X にスケジューラされる、セルエッジの U E のアップリンク伝送については、実際には、サブフレーム X の開始よりも 0.67 ms 早く始まる可能性がある (例えば、サブフレーム X - 1 の開始後 0.33 ms)。この U E がサブフレーム X - 1 でクロスリンク伝送も操作することができ、クロスリンク伝送タイミングが、ダウンリンクタイミングと合わせられることがある場合、クロスリンク伝送は、干渉によって影響を及ぼされる可能性がある。アップリンクがクロスリンク伝送に故意ではなくブリーディングすることは、U E がその U L および X L を同じタイミングで伝送することができるとき、避けられるまたは低減され

10

20

30

40

50

ることが可能である。

【0159】

クロスリンク伝送を伴う受信機を支援するために、クロスリンクが確立されることが可能となり、リソースが割り当てられることが可能となると、両方のUEが、XLR Sを伝送することができる。XLR Sの伝送タイミングは、アップリンクタイミングに従うことができ、アップリンクタイミングは、ダウンリンクタイミングプラスTAとすることができる。低移動性および密接な近接性（proximity）に基づいて、それらのダウンリンクタイミングは、両方が共通のダウンリンクタイミング参照（例えば、サービングセルのセル固有参照信号（CRS））と同期されることが可能であるので、互いに近いものとする

10

【0160】

さらに、一実施形態では、ネットワークは、クロスリンクをセットアップ時に（例えば、伝送タイミングアライメントに役立つように）、両方のUEに互いのTAを通知するまたは信号送信することができる。さらに、ネットワークは、タイミング前進コマンドMAC CEの構造を再利用する新しいタイプのMAC CEを適用することができる。

【0161】

UEは、それ独自のTAを適用し、UEがその独自のダウンリンクタイミングプラスその独自のTAを使用してその受信機と整合できるようにすることも可能である。このような実施形態では、密接な近接性を考慮すると、2つのUEは、ダウンリンクにおいて高度に

20

【0162】

いずれの実施形態においても、UEは、その独自のアップリンクタイミング付近に小さいサイズの検索ウィンドウを適用して、参照信号の開始、すなわち伝送タイミングを配置することができる。それが発見されると、クロスリンク受信機は、XLR Sを細かくトラッキングすることによってタイミングをとらえることができる。ネットワークは、両方のUEにTAを通知し続けて、タイミングアライメントを維持することもできる。クロスリンク上の伝送にダウンリンクタイミングを使用するとき、TAによるアップリンクからクロスリンクへの流出問題は、解決が難しい可能性がある。

30

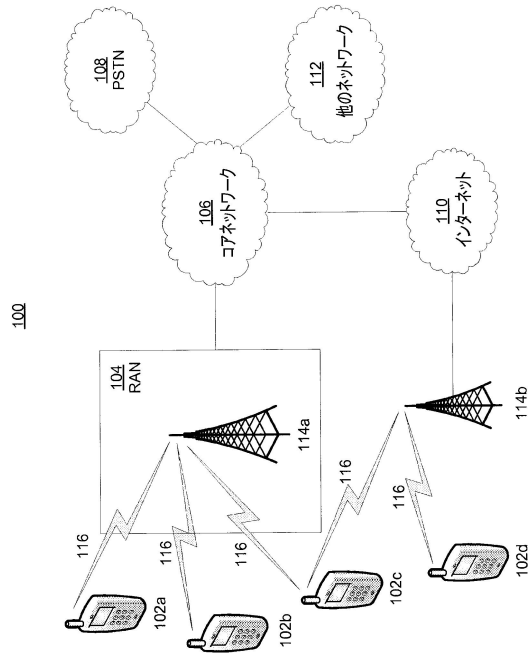
【0163】

特徴および要素が特定の組合せで上述されているが、各特徴または要素は、単独で、または他の特徴および要素とのいかなる組合せでも使用されることが可能であることを当業者は理解するであろう。さらに、本明細書に記載された方法は、コンピュータまたはプロセッサにより実行するためにコンピュータ可読媒体に組み込まれたコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアで実行することができる。コンピュータ可読媒体の例には、電子信号（有線または無線接続によって送信される）、およびコンピュータ可読記憶媒体が含まれる。コンピュータ可読記憶媒体の例には、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリ素子、内蔵ハードディスクおよびリムーバブルディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、

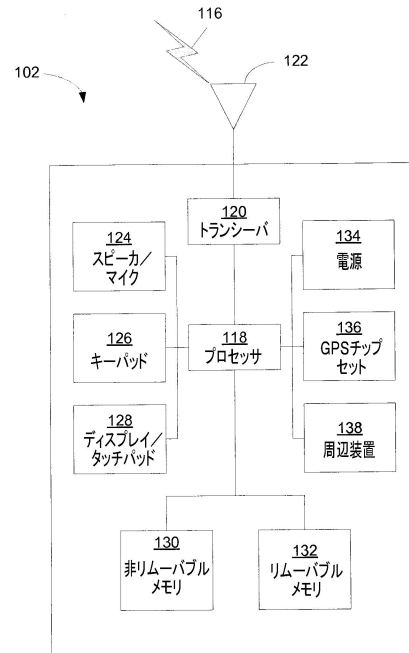
40

ならびにCD-ROMディスクおよびデジタル多用途ディスク（DVD）などの光媒体が含まれるが、これらに限定されない。ソフトウェアと関連したプロセッサを使用して、WTRU、UE、端末、基地局、RNC、またはいずれかのホストコンピュータで使用する無線周波数トランシーバを実装することができる。

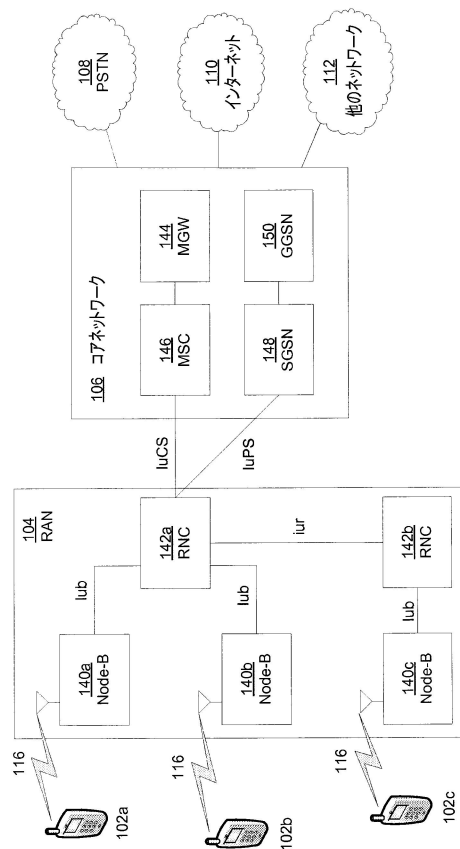
【図 1 A】



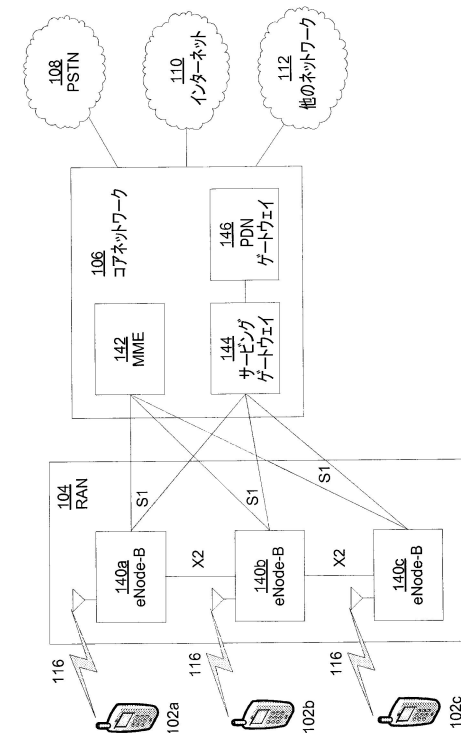
【図 1 B】



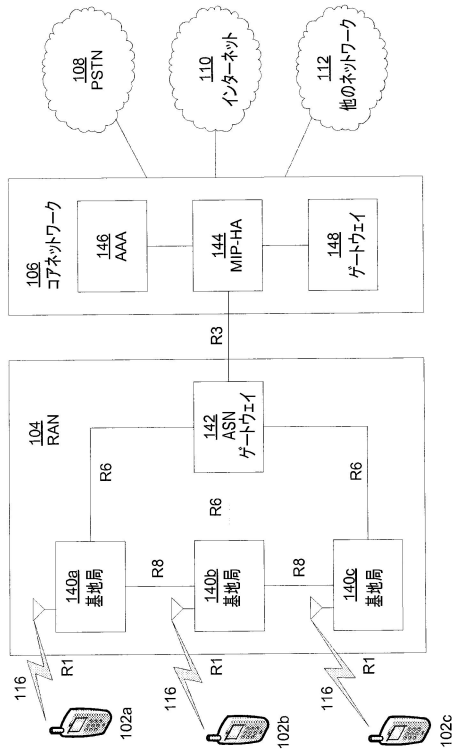
【図 1 C】



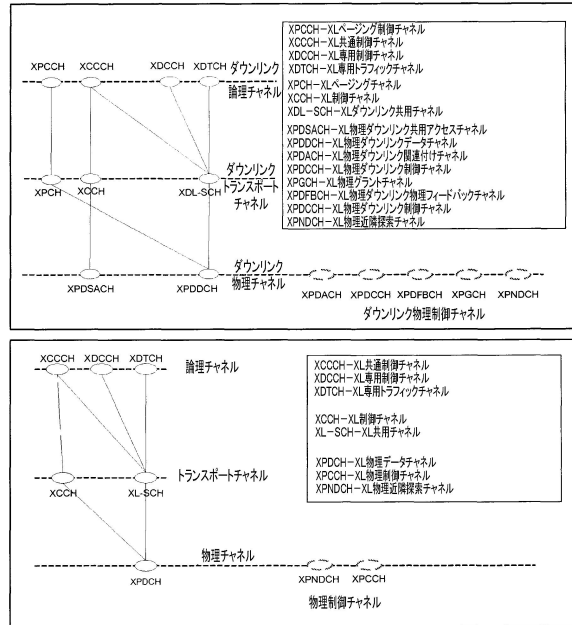
【図 1 D】



【 図 1 E 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 グレゴリー エス・シュテルンベルク
アメリカ合衆国 08054 ニュージャージー州 マウント ローレル ブルックウッド ロード 7
- (72)発明者 ポール マリエール
カナダ ジェイ4エックス 2ジェイ7 ケベック プロサール ストラヴィンスキー 1803
- (72)発明者 グエナエル ポイトー
カナダ エイチ2アール 1ワイ8 ケベック モントリオール ル カスグラン 7630
- (72)発明者 マリアン ルドルフ
カナダ エイチ3シー 4エル3 ケベック モントリオール ルシアン ラリエール 525
アパートメント ナンバー204

審査官 横田 有光

- (56)参考文献 国際公開第2012/049351(WO, A1)
国際公開第2008/114663(WO, A1)
米国特許出願公開第2009/0325625(US, 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