

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5345734号
(P5345734)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日(2013.8.23)

(51) Int. Cl. F I
 HO4W 52/34 (2009.01) HO4W 52/34
 HO4W 4/06 (2009.01) HO4W 4/06 150
 HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 133

請求項の数 44 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2012-516359 (P2012-516359)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成22年6月18日 (2010.6.18)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2012-531118 (P2012-531118A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成24年12月6日 (2012.12.6)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/039270		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02010/148366		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成22年12月23日 (2010.12.23)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成24年2月8日 (2012.2.8)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/218,829	(74) 代理人	100159651
(32) 優先日	平成21年6月19日 (2009.6.19)		弁理士 高倉 成男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091351
(31) 優先権主張番号	12/816,134		弁理士 河野 哲
(32) 優先日	平成22年6月15日 (2010.6.15)	(74) 代理人	100088683
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異種ネットワークにおけるダウンリンク送信電力を管理するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の電力クラス eNodeB と第2の電力クラス eNodeB とを含む異種ネットワークにおいてワイヤレス通信のための装置が実行するワイヤレス通信の方法であって、

前記第1の電力クラス eNodeB と前記第2の電力クラス eNodeB とにより送信される各サブフレームは制御情報を伝送するための制御領域とデータを伝送するための領域とを含み、

非変更のパワースペクトル密度 (PSD) を使用する前記第1の電力クラス eNodeB のサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が前記第2の電力クラス eNodeB のサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定することと、

前記第1の電力クラス eNodeB の前記サブフレームの前記制御領域の一部分のための前記 PSD を変更することと、

制御情報の前記第1のインスタンスの前記一部分のための前記変更された PSD を使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第1のインスタンスを送信することと、
を備えるワイヤレス通信の方法。

【請求項2】

前記第1の電力クラス eNodeB の前記サブフレームはマルチキャスト放送単一周波数ネットワーク (MBSFN) サブフレームであり、前記第2の電力クラス eNodeB の前記サブフレームが非 MBSFN サブフレームである請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 3】

前記変更することは、前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記 P S D を低減することをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記一部分のための前記 P S D を前記低減することは、

前記制御領域の間に送信に予定された 1 つまたは複数のチャンネルのための前記 P S D を低減することを備え、前記 1 つまたは複数のチャンネルは、共通基準信号 (C R S)、物理制御フォーマットインジケータチャンネル (P C F I C H)、物理ハイブリッド A R Q インジケータチャンネル (P H I C H)、または物理ダウンリンク制御チャンネル (P D C C H) のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記一部分のための前記 P S D を前記低減することは、

前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレーム以外のサブフレームでの制御チャンネル情報の送信を予定すること

をさらに備える請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

複数のサブフレームのうちどの 1 つまたは複数が前記変更された P S D を使用して送信されるかを示すメッセージを送信すること、をさらに備え、前記メッセージは、前記第 2 の電力クラス e N o d e B と、前記第 2 の電力クラス e N o d e B によってサービス提供される 1 つまたは複数のユーザ機器 (U E) とのうちの少なくとも 1 つに送信される請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 7】

1 つまたは複数の他の第 1 の電力クラス e N o d e B からの送信が前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームにおける前記制御領域での制御情報の前記第 2 のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定することと、

前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの間に、前記 1 つまたは複数の他の第 1 の電力クラス e N o d e B のうちの少なくとも 1 つに対応するサブフレームの送信の前記 P S D を変更させることと、

をさらに備える請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記 1 つまたは複数の他の第 1 の電力クラス e N o d e B のうちの前記少なくとも 1 つは、前記第 1 の電力クラス e N o d e B によって使用されるものとは異なる P S D 変更版を使用して前記対応するサブフレームの前記 P S D を変更する請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 P S D を前記変更することは、前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記 P S D を増加させることをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の電力クラス e N o d e B はマクロセルであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B はピコセルである請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記第 1 の電力クラス e N o d e B はフェムトセルであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B はピコセルまたはマクロセルのいずれかである請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

第 1 の電力クラス e N o d e B と第 2 の電力クラス e N o d e B とを含む異種ネットワークにおけるワイヤレス通信のための装置であって、

前記第 1 の電力クラス e N o d e B と前記第 2 の電力クラス e N o d e B とにより送信される各サブフレームは制御情報を伝送するための制御領域とデータを伝送するための領

50

域とを含み、

非変更のパワースペクトル密度 (P S D) を使用する前記第 1 の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第 1 のインスタンスの送信が前記第 2 の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第 2 のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するための手段と、

前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記制御領域の一部分のための前記 P S D を変更するための手段と、

制御情報の前記第 1 のインスタンスの前記一部分のための前記変更された P S D を使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第 1 のインスタンスを送信するための手段と、
を備えるワイヤレス通信のための装置。

10

【請求項 13】

前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームはマルチキャスト放送単一周波数ネットワーク (M B S F N) サブフレームであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームは非 M B S F N サブフレームである請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

変更するための前記手段は、前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記 P S D を低減するための手段をさらに備える請求項 12 に記載の装置。

【請求項 15】

前記一部分のための前記 P S D を低減するための前記手段は、

前記制御領域の間に送信に予定された 1 つまたは複数のチャンネルのための前記 P S D を低減するための手段をさらに備え、前記 1 つまたは複数のチャンネルは、共通基準信号 (C R S)、物理制御フォーマットインジケータチャンネル (P C F I C H)、物理ハイブリッド A R Q インジケータチャンネル (P H I C H)、または物理ダウンリンク制御チャンネル (P D C C H) のうちの少なくとも 1 つを備える、

20

請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記一部分のための前記 P S D を低減するための前記手段は、

前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレーム以外のサブフレームでの制御チャンネル情報の送信を予定するための手段

30

をさらに備える請求項 14 に記載の装置。

【請求項 17】

複数のサブフレームのうちのどの 1 つまたは複数が前記変更された P S D を使用して送信されるかを示すメッセージを送信するための手段をさらに備え、前記メッセージは、前記第 2 の電力クラス e N o d e B と、前記第 2 の電力クラス e N o d e B によってサービス提供される 1 つまたは複数のユーザ機器 (U E) とのうちの少なくとも 1 つに送信される、

請求項 12 に記載の装置。

【請求項 18】

1 つまたは複数の他の第 1 の電力クラス e N o d e B からの送信が前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームにおける前記制御領域での制御情報の前記第 2 のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するための手段と、

前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの間に、前記 1 つまたは複数の他の第 1 の電力クラス e N o d e B のうちの少なくとも 1 つに対応するサブフレームの送信の前記 P S D を変更させるための手段と

をさらに備える請求項 12 に記載の装置。

40

【請求項 19】

前記 1 つまたは複数の他の第 1 の電力クラス e N o d e B のうちの前記少なくとも 1 つは、前記第 1 の電力クラス e N o d e B によって使用されるものとは異なる P S D 変更値

50

を使用して前記対応するサブフレームの前記 P S D を変更する請求項 1 8 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記 P S D を変更するための前記手段は、前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記 P S D を増加させるための手段をさらに備える請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記第 1 の電力クラス e N o d e B はマクロセルであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B はピコセルである請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 の電力クラス e N o d e B はフェムトセルであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B はピコセルまたはマクロセルのいずれかである請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 2 3】

コンピュータを、第 1 の電力クラス e N o d e B と第 2 の電力クラス e N o d e B とを含む異種ネットワークにおけるワイヤレス通信のための装置として機能させるコンピュータプログラムであって、

前記第 1 の電力クラス e N o d e B と前記第 2 の電力クラス e N o d e B とにより送信される各サブフレームは制御情報を伝送するための制御領域とデータを伝送するための領域とを含み、

前記コンピュータプログラムは、前記コンピュータに、

非変更のパワースペクトル密度 (P S D) を使用する前記第 1 の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第 1 のインスタンスの送信が前記第 2 の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第 2 のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定させ、

前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記制御領域の一部分のための前記 P S D を変更させ、

制御情報の前記第 1 のインスタンスの前記一部分のための前記変更された P S D を使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第 1 のインスタンスを送信させる

コードを備えるコンピュータプログラム。

【請求項 2 4】

前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームはマルチキャスト放送単一周波数ネットワーク (M B S F N) サブフレームであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームは非 M B S F N サブフレームである請求項 2 3 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 5】

前記コンピュータに、前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記 P S D を低減させるコードをさらに備える請求項 2 3 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 6】

前記コンピュータに、前記制御領域の間に送信に予定された 1 つまたは複数のチャンネルのための前記 P S D を低減させるコードをさらに備え、前記 1 つまたは複数のチャンネルは、共通基準信号 (C R S)、物理制御フォーマットインジケータチャンネル (P C F I C H)、物理ハイブリッド A R Q インジケータチャンネル (P H I C H)、または物理ダウンリンク制御チャンネル (P D C C H) のうちの少なくとも 1 つを備える請求項 2 5 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 7】

前記コンピュータに、前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレーム以外のサブフレームの制御チャンネル情報の送信を予定させるコードをさらに備える

請求項 2 5 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 8】

10

20

30

40

50

前記コンピュータに、複数のサブフレームのうちどの1つまたは複数が前記変更されたPSDを使用して送信されるかを示すメッセージを送信させるコードをさらに備え、前記メッセージは、前記第2の電力クラスeNodeBと、前記第2の電力クラスeNodeBによってサービス提供される1つまたは複数のユーザ機器(UE)とのうちの少なくとも1つに送信される、請求項23に記載のコンピュータプログラム。

【請求項29】

前記コンピュータに、

1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBからの送信が前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームにおける前記制御領域での制御情報の前記第2のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定させるコードと、

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの間に、前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうち少なくとも1つに対応するサブフレームの送信の前記PSDを変更させるコードと、

をさらに備える請求項23に記載のコンピュータプログラム。

【請求項30】

前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの前記少なくとも1つは、前記第1の電力クラスeNodeBによって使用されるものとは異なるPSD変更値を使用して前記対応するサブフレームの前記PSDを変更する請求項29に記載のコンピュータプログラム。

【請求項31】

前記コンピュータに、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記PSDを増加させるコードをさらに備える請求項23に記載のコンピュータプログラム。

【請求項32】

前記第1の電力クラスeNodeBはマクロセルであり、前記第2の電力クラスeNodeBはピコセルである請求項23に記載のコンピュータプログラム。

【請求項33】

前記第1の電力クラスeNodeBはフェムトセルであり、前記第2の電力クラスeNodeBはピコセルまたはマクロセルのいずれかである請求項23に記載のコンピュータプログラム。

【請求項34】

第1の電力クラスeNodeBと第2の電力クラスeNodeBとを含む異種ネットワークにおけるワイヤレス通信のための装置であって、

前記第1の電力クラスeNodeBと前記第2の電力クラスeNodeBとにより送信される各サブフレームは制御情報を伝送するための制御領域とデータを伝送するための領域とを含み、

非変更のパワースペクトル密度(PSD)を使用する前記第1の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が前記第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける前記制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記制御領域の一部分のためのPSDを変更し、

制御情報の前記第1のインスタンスの前記一部分のための前記変更されたPSDを使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第1のインスタンスを送信する

ように構成された処理システム

を備えるワイヤレス通信のための装置。

【請求項35】

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームはマルチキャスト放送単一周波数ネットワーク(MBSFN)サブフレームであり、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームは非MBSFNサブフレームである請求項34に記載の装置。

【請求項 36】

前記処理システムは、前記第1の電力クラス e Node B の前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記 PSD を低減するようにさらに構成されている請求項 34 に記載の装置。

【請求項 37】

前記処理システムは、

前記制御領域の間に送信に予定された1つまたは複数のチャンネルのための前記 PSD を低減するようにさらに構成され、前記1つまたは複数のチャンネルは、共通基準信号 (CRS)、物理制御フォーマットインジケータチャンネル (PCFICH)、物理ハイブリッド ARQ インジケータチャンネル (PHICH)、または物理ダウンリンク制御チャンネル (PDCCH) のうちの少なくとも1つを備える

10

請求項 36 に記載の装置。

【請求項 38】

前記処理システムは、

前記第2の電力クラス e Node B の前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第1の電力クラス e Node B の前記サブフレーム以外のサブフレームでの制御チャンネル情報の送信を予定するようにさらに構成される

請求項 36 に記載の装置。

【請求項 39】

前記処理システムは、

複数のサブフレームのうちのどの1つまたは複数が前記変更された PSD を使用して送信されるかを示すメッセージを送信するようにさらに構成され、前記メッセージは、前記第2の電力クラス e Node B と、前記第2の電力クラス e Node B によってサービス提供される1つまたは複数のユーザ機器 (UE) とのうちの少なくとも1つに送信される

20

請求項 34 に記載の装置。

【請求項 40】

前記処理システムは、

1つまたは複数の他の第1の電力クラス e Node B からの送信が前記第2の電力クラス e Node B の前記サブフレームにおける前記制御領域での制御情報の前記第2のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、

30

前記第1の電力クラス e Node B の前記サブフレームの間に、前記1つまたは複数の他の第1の電力クラス e Node B のうちの少なくとも1つに対応するサブフレームの送信の前記 PSD を変更させる

ようにさらに構成されている請求項 34 に記載の装置。

【請求項 41】

前記1つまたは複数の他の第1の電力クラス e Node B のうちの前記少なくとも1つは、前記第1の電力クラス e Node B によって使用されるものとは異なる PSD 変更値を使用して前記対応するサブフレームの前記 PSD を変更する請求項 40 に記載の装置。

【請求項 42】

前記 PSD を変更するために、前記処理システムは、前記第2の電力クラス e Node B の前記サブフレームの前記制御領域の前記一部分のための前記 PSD を増加させるように構成されている請求項 34 に記載の装置。

40

【請求項 43】

前記第1の電力クラス e Node B はマクロセルであり、前記第2の電力クラス e Node B はピコセルである請求項 34 に記載の装置。

【請求項 44】

前記第1の電力クラス e Node B はフェムトセルであり、前記第2の電力クラス e Node B はピコセルまたはマクロセルのいずれかである請求項 34 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

[関連出願の相互参照]

本出願は、参照によりその全部が本明細書に明示的に組み込まれる、2009年6月19日に提出された「SYSTEMS AND METHODS OF SUBFRAME DEPENDENT DL POWER MANAGEMENT IN LTE/LTE-A HETEROGENEOUS NETWORKS」という名称の米国仮特許出願第61/218,829号の利益を要求する。

【 0 0 0 2 】

[分野]

本開示は、一般に通信システムに関し、詳細には、異種ワイヤレス通信ネットワークにおけるダウンリンク(DL)電力の管理に関する。

10

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

[背景]

電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなど、様々な通信サービスを提供するために、ワイヤレス通信システムが広く配置されている。通常のワイヤレス通信システムは、使用可能なシステムリソース(帯域幅、送信電力など)を共有することによって、複数のユーザとの通信をサポートすることができる多元接続技術を使用することができる。こうした多元接続技術の例には、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)システムなどがある。

20

【 0 0 0 4 】

これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが地方、国、地域、およびさらにはグローバルレベルで通信することができる共通プロトコルを提供するために、様々な通信標準において採用されている。台頭する通信標準の一例は、Long Term Evolution(LTE)である。LTEは、第3世代パートナーシップ・プロジェクト(Third Generation Partnership Project; 3GPP)によって普及したUMTS(Universal Mobile Telecommunications System)モバイル標準に対する1組の強化である。これは、スペクトル効率を向上させ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よくサポートし、コストを低減し、サービスを向上させ、新しいスペクトルを使用し、DLにおけるOFDMA、アップリンク(UL)におけるSC-FDMA、および多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用する他のオープン標準とよりよく統合するように設計されている。しかし、モバイルブロードバンドアクセスの要求が増加し続けるにつれて、LTE技術のさらなる改良が必要である。好ましくは、こうした改良がこれらの技術を使用する他の多元接続技術および通信標準に適用できなければならない。

30

【発明の概要】

【 0 0 0 5 】

以下は、こうした態様を基本的に理解できるようにするために、1つまたは複数の態様の簡単な概要を示す。この概要は、企図されたすべての態様の広範な概要ではなく、また、すべての態様の鍵となるまたは重要な要素を識別するためのものではなく、任意のまたはすべての態様の範囲を画定するためのものでもない。唯一の目的は、後述するより詳細な説明の前置きとして、1つまたは複数の態様の一部の概念を簡略化した形で提示するためのものである。

40

【 0 0 0 6 】

1つまたは複数の態様およびその対応する開示によれば、様々な態様が、異種ネットワークにおけるDL電力管理との関連で記載されている。この方法は、非変更の(non-modified)パワースペクトル密度(PSD; power spectral density)を使用した第1の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンス(instance)の送信が第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第2の

50

制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定することと、第1の電力クラスまたは第2の電力クラスの e N o d e B のうちの少なくとも一方のサブフレームのうちの少なくとも1つの第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のための P S D を変更することと、制御情報の第1のインスタンスの一部分のための変更された P S D を使用して、制御領域の間に制御情報の第1のインスタンスを送信することとを含み得る。

【0007】

さらに別の態様は、装置に関する。この装置は、非変更のパワースペクトル密度 (P S D) を使用した第1の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の電力クラス e N o d e B のサブフレーム 10
における第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するための手段と、第1の電力クラスまたは第2の電力クラスの e N o d e B のうちの少なくとも一方のサブフレームのうちの少なくとも1つの第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のための P S D を変更するための手段と、制御情報の第1のインスタンスの一部分のための変更された P S D を使用して、制御領域の間に制御情報の第1のインスタンスを送信するための手段とを含み得る。

【0008】

さらに別の態様は、コンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品に関する。コンピュータ可読媒体は、非変更の P S D を使用した第1の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の 20
電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、第1の電力クラスまたは第2の電力クラスの e N o d e B のうちの少なくとも一方のサブフレームのうちの少なくとも1つの第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のための P S D を変更し、制御情報の第1のインスタンスの一部分のための変更された P S D を使用して、制御領域の間に制御情報の第1のインスタンスを送信するためのコードを含み得る。

【0009】

別の態様は、ワイヤレス通信のための装置に関する。非変更の P S D を使用した第1の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける第2の制御領 30
域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、第1の電力クラスまたは第2の電力クラスの e N o d e B のうちの少なくとも一方のサブフレームのうちの少なくとも1つの第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のための P S D を変更し、制御情報の第1のインスタンスの一部分のための変更された P S D を使用して、制御領域の間に制御情報の第1のインスタンスを送信するように構成された処理システムを含み得る。

【0010】

上記および関連の目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下に十分説明され、特に特許請求の範囲において指し示される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示の特徴を詳細に記載する。しかし、これらの特徴は、様々な態様の原理を使用することができる様々な方法のうちのほんのわずかを示すにすぎず、この説明は、こうした態様およびその等価物を含むものとする。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】処理システムを使用する装置のハードウェアの実装の一例を示す図。

【図2】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図3】アクセスネットワークの一例を示す図。

【図4】アクセスネットワークで使用するフレーム構造の一例を示す図。

【図5】LTEにおけるULのフォーマット例を示す図。

【図6】ユーザプレーンおよびコントロールプレーンの無線プロトコルアーキテクチャの 50

一例を示す図。

【図7】アクセスネットワークにおける進化型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図

。

【図8】アクセスネットワークで使用するMBSFNベースのフレームの一例を示す図。

【図9】ワイヤレス通信の方法を示すフローチャート。

【図10】装置例の機能を示す概念ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[詳細な説明]

添付の図面との関連で以下に述べる詳細な説明は、様々な構成の説明であり、本明細書において記載されている概念を実施することができる唯一の構成を表すためのものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供するために、具体的な詳細を含む。しかし、これらの具体的な詳細なしにこれらの概念を実施することができることは、当業者には明らかである。いくつかの場合、よく知られている構造および構成要素は、こうした概念を不明瞭にすることを回避するために、ブロック図形式で示される。

10

【0013】

次に、様々な装置および方法を参照して、通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法を、以下の詳細な説明で説明し、様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなど(まとめて「要素」と呼ぶ)によって添付の図面に図示する。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、またはその任意の組み合わせを使用して実装することができる。こうした要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の用途およびシステム全体に課せられる設計の制約によって決まる。

20

【0014】

一例として、要素、または要素の任意の部分、また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」で実施することができる。プロセッサの例には、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)、プログラマブルロジックデバイス(PLD)、ステートマシン、ゲートロジック、個別のハードウェア回路、および本開示の全体にわたって記載されている様々な機能を実行するように構成された他の適したハードウェアなどがある。処理システムにおける1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行することができる。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、または別の方法で呼ばれようと、命令、命令セット、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、実行可能命令、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるものとする。ソフトウェアは、コンピュータ可読媒体にあってもよい。コンピュータ可読媒体には、一例として、磁気ストレージデバイス(例えば、ハードディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストライプ)、光ディスク(例えば、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(例えば、カード、スティック、キードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、プログラム可能ROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、取外し可能ディスク、搬送波、伝送線路、およびソフトウェアを格納または送信するための他の任意の適した媒体などがある。コンピュータ可読媒体は、処理システム内にあっても処理システム外にあってもよく、または処理システムを含む複数のエンティティにわたって分散されていてもよい。コンピュータ可読媒体は、コンピュータプログラム製品で具体化することができる。一例として、コンピュータプログラム製品には、実装材料におけるコンピュータ可読媒体がある。本開示の全体にわたって示される記載された機能をどのように実施するかは、特定の用

30

40

50

途およびシステム全体に課せられる全体的な設計の制約によって決まることを、当業者であれば理解されよう。

【0015】

図1は、処理システム114を使用する装置100のハードウェアの実装の一例を示す概念図である。この例では、処理システム114は、一般にバス102によって表されるバスアーキテクチャによって実施することができる。バス102は、処理システム114の特定の用途および全体的な設計の制約に応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含むことができる。バス102は、一般にプロセッサ104によって表される1つまたは複数のプロセッサと、一般にコンピュータ可読媒体106によって表されるコンピュータ可読媒体とを含む様々な回路を連結する。バス102は、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など様々な他の回路を連結することもでき、これは当分野ではよく知られており、したがって、これ以上説明しない。バスインターフェース108は、バス102とトランシーバ110との間のインターフェースを提供する。トランシーバ110は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を提供する。装置の性質に応じて、ユーザインターフェース112（キーパッド、ディスプレイ、スピーカ、マイクロフォン、ジョイスティックなど）を設けることもできる。

10

【0016】

プロセッサ104は、コンピュータ可読媒体106に格納されるソフトウェアの実行を含めて、バス102および一般の処理を管理する役割を果たす。ソフトウェアは、プロセッサ104によって実行されると、任意の特定の装置の以下に記載される様々な機能を処理システム114に実行させる。ソフトウェアを実行するとき、プロセッサ104によって操作されるデータを格納するために、コンピュータ可読媒体106が使用されてもよい。

20

【0017】

図2は、様々な装置100（図1を参照）を使用するLTEネットワークアーキテクチャ200を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ200は、進化型パケットシステム（EPS）200と呼ばれ得る。EPS200は、1つまたは複数のユーザ機器（UE）202、Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network（E-UTRAN）204、Evolved Packet Core（EPC）210、ホーム加入者サーバ（HSS）220、およびオペレータのIPサービス222を含み得る。EPS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、説明を簡単にするため、こうしたエンティティ/インターフェースは示していない。図示したように、EPSはパケット交換サービスを提供するが、当業者であればすぐに理解するように、本開示にわたって提示される様々な概念は、回線交換サービスを提供しているネットワークまで拡張することができる。

30

【0018】

E-UTRANは、進化型ノードB（eNodeB）206と他のeNodeB208とを含む。eNodeB206は、UE202に対するユーザプレーンおよびコントロールプレーンのプロトコル終了（protocol termination）を提供する。eNodeB206は、X2インターフェース（すなわち、バックホール）を介して、他のeNodeB208に接続することができる。eNodeB206は、当業者によって、基地局、基地局トランシーバ局、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（BSS）、拡張サービスセット（ESS）とも呼ばれ、または他の何らかの適した用語でも呼ばれ得る。eNodeB206は、UE202にEPC210へのアクセスポイントを提供する。UE202の例には、携帯電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル（SIP）電話、ラップトップ、個人用デジタル補助装置（PDA）、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、デジタル音声プレーヤ（例えば、MP3プレーヤ）、カメラ、ゲーム機、または他の任意の類似の機能デバイスなどがある。UE202は、当業者によって、移動局、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、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデ

40

50

バイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、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、リモート端末、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、クライアントとも呼ばれ、または他の何らかの適した用語でも呼ばれ得る。

【0019】

eNodeB 206は、S1インターフェースによってEPC 210に接続される。EPC 210には、モビリティ管理エンティティ(MME) 212、他のMME 214、サービングゲートウェイ 216、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ 218などがある。MME 212は、UE 202とEPC 210との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME 212は、ベアラおよび接続管理を提供する。すべてのユーザIPパケットは、サービングゲートウェイ 216を介して転送され、サービングゲートウェイ自体は、PDNゲートウェイ 218に接続される。PDNゲートウェイ 218は、UE IPアドレス割当て、および他の機能を提供する。PDNゲートウェイ 218は、オペレータのIPサービス 222に接続される。オペレータのIPサービス 222には、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、およびPSストリーミングサービス(PSS)などがある。

10

【0020】

図3は、LTEネットワークアーキテクチャにおけるアクセスネットワークの一例を示す図である。この例では、異種アクセスネットワーク 300が示されている。こうした態様では、ネットワーク 300は、いくつかのセルラ領域(セル) 302に分割される。1つまたは複数の下部の電力クラスeNodeB 308、312は、1つまたは複数のセル 302と重複するセルラ領域 310、314をそれぞれ有することができる。下部の電力クラスeNodeB 308、312は、フェムトセル(femto cell)(例えば、ホームeNodeB(HeNB))、ピコセル(pico cell)、またはマイクロセル(micro cell)でもよい。より上位の電力クラスまたはマクロeNodeB 304は、セル 302に割り当てられ、EPC 210(図2参照)またはセル 302におけるすべてのUE 306へのアクセスポイントを提供するように構成される。さらに、異なる電力クラスは、異なる設定を有していてもよい。例えば、マクロeNodeB電力クラスは、フェムトeNodeB電力クラスとは異なる設定を有していてもよく、フェムトeNodeB電力クラスは、ピコeNodeB電力クラスとは異なる設定でもよい。アクセスネットワーク 300のこの例では、集中型コントローラはないが、代替の構成で、集中型コントローラが使用されてもよい。eNodeB 304は、無線ベアラ制御、承認制御、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 216への接続を含めて、すべての無線関連の機能の役割を果たす。

20

30

【0021】

一態様例では、異種ネットワークは、従来のセルラ基地局(マクロセル; macro cell)に加えて、ピコセルや中継セルなど、下部の電力クラスを有する他のタイプのセルが存在するネットワークを指し得る。電力クラス間の電力差のため、UEがセルによって最も大きな強さを有するDL信号を提供される場合、UEのうちのごく一部のみがピコ/中継セル(例えば、カバレッジ内のUE)に関連付けられ得る。増加したマクロセルの負荷分散およびセル分割ゲインのために、範囲拡張(range expansion)(例えば、ピコセルのDL信号強度がマクロセルからのDL信号強度以下であるときのピコセルの使用)が使用され得る。したがって、サービングピコ/中継セルからのDL信号が干渉するマクロセルDL信号(しかし、サービングピコセルULは、依然としてマクロセルより効率的であり得る)より弱い場合であっても、UEは、ピコ/中継セルによってサービス提供され得る。本明細書において使用される場合、範囲拡張のためにピコ/中継によってサービス提供されるUEは、範囲拡張UEと呼ばれ得る。範囲拡張UEは、リソース(例えば、時間/周波数)直交化が使用されないマクロセルからの強いDL干渉を観察することができる。

40

【0022】

アクセスネットワーク 300によって使用される変調および多元接続方式は、配置され

50

ている特定の通信標準に応じて変わり得る。LTEの用途では、周波数分割多重(FDD)と時分割多重(TDD)との両方をサポートするために、DLにおいてOFDMが使用され、ULにおいてSC-FDMAが使用される。当業者であれば以下の詳細な説明から容易に理解できるように、本明細書において提示される様々な概念は、LTEの用途に十分適している。しかし、これらの概念を、他の変調および多元接続技術を使用する他の通信標準に容易に拡張することができる。一例として、これらの概念は、Evolution-Data Optimized(EV-DO)、またはUltra Mobile Broadband(UMB)に拡張することができる。EV-DOおよびUMBは、標準のCDMA2000ファミリの一部として3rd Generation Partnership Project 2(3GPP2)によって普及したエアインターフェース標準であり、CDMAを使用して、モバイル局へのブロードバンドインターネットアクセスを提供する。これらの概念は、Wideband-CDMA(W-CDMA)およびCDMAの他の異型、例えばTD-SCDMAなどを使用するUniversal Terrestrial Radio Access(UTRA)、TDMAを使用するGlobal System for Mobile Communications(GSM(登録商標))、並びにOFDMAを使用するEvolved UTRA(E-UTRA)、Ultra Mobile Broadband(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、およびFlash-OFDMに拡張することもできる。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSMは、3GPP団体からの文書に記載されている。CDMA2000およびUMBは、3GPP2団体からの文書に記載されている。実際のワイヤレス通信標準および使用される多元接続技術は、特定の用途、およびシステムに課せられる全体的な設計の制約によって決まる。

【0023】

eNodeB304は、MIMO技術をサポートしている複数のアンテナを有することができる。MIMO技術の使用によって、eNodeB304は、空間ドメインを活用して空間多重化、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が可能になる。

【0024】

空間多重化を使用して、同じ周波数で異なるデータのストリームを同時に送信することができる。データストリームは、データレートを向上させるために単一のUE306に、または全体的なシステム容量を増加させるために複数のUE306に送信することができる。これは、各データストリームを空間プリコードし、次いでDL上の異なる送信アンテナを介して空間プリコードされた各ストリームを送信することによって達成される。空間プリコードされたデータストリームは、異なる空間シグネチャを有するUE306に到着し、これによってUE306のそれぞれは、そのUE306向けの1つまたは複数のデータストリームを回収することが可能になる。ULにおいて、各UE306は、空間プリコードされたデータストリームを送信し、これによってeNodeB304は、空間プリコードされた各データストリームのソースを識別することが可能になる。

【0025】

一般に、チャネル状態が良好であるとき、空間多重化が使用される。チャネル状態があまり良好ではないとき、ビームフォーミングを使用して、1つまたは複数の方向の送信エネルギーを集束することができる。これは、複数のアンテナを介した送信のためにデータを空間プリコードすることによって達成することができる。セルの端部において良好なカバレッジを達成するために、単一ストリームビームフォーミング送信を、送信ダイバーシティとの組み合わせで使用することができる。

【0026】

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について、DLにおけるOFDMをサポートするMIMOシステムを参照して説明する。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアにおいてデータを変調するスペクトラム拡散技術で

10

20

30

40

50

ある。サブキャリアは、正確な周波数の間隔をあけて配置される。間隔は、受信機がサブキャリアからデータを回収することができる「直交化」を提供する。時間ドメインにおいて、ガードインターバル（例えば、サイクリックプリフィックス）は、OFDMシンボル間干渉と闘うために、各OFDMシンボルに追加することができる。ULは、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形で使用して、高いピーク対平均電力比（PAPR）を補償することができる。

【0027】

様々なフレーム構造を使用して、DLおよびULの送信をサポートすることができる。次に、DLフレーム構造の一例を、図4を参照して提示する。しかし、当業者であれば容易に理解できるように、任意の特定の用途のためのフレーム構造は、任意の数の要因に応じて異なり得る。この例では、フレーム（10ms）は10個の等しくサイズ設定されたサブフレームに分割される。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含む。

【0028】

リソースグリッドを使用して2つのタイムスロットを表すことができ、2つのタイムスロットはそれぞれリソースブロックを含む。リソースグリッドは、複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、周波数ドメインに12個の連続したサブキャリアを含み、各OFDMシンボルの標準的なサイクリックプリフィックスでは、時間ドメインに7つの連続したOFDMシンボル、すなわち84個のリソース要素を含む。R402、404として示されるようなリソース要素のいくつかは、DL基準信号（DL-RS）を含む。DL-RSは、Cellに固有のRS（CRS）（時として共通RSとも呼ばれる）402およびUEに固有のRS（UE-RS）404を含む。UE-RS 404は、対応する物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）がマップされるリソースブロック上でだけ送信される。各リソース要素によって運ばれるビットの数は、変調方式によって決まる。したがって、UEがより多くのリソースブロックを受信するほど、また変調方式がより高いほど、UEのデータレートは、より高い。

【0029】

次にULフレーム構造の一例について、図5を参照して説明する。図5は、LTEにおけるULのフォーマット例を示す。UL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切ることができる。制御セクションは、システムの帯域幅の2つの端部で形成することができ、構成可能なサイズを有することができる。制御セクション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に割り当てられ得る。データセクションは、制御セクションに含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。図5における設計では、結果として、データセクションが隣接するサブキャリアを含むこととなり、それによってデータセクションにおける隣接するサブキャリアのすべてを単一のUEに割り当てることができるようになる。

【0030】

制御情報をeNodeBに送信するために、制御セクションにおけるリソースブロック510a、510bをUEに割り当てることができる。eNodeBにデータを送信するために、データセクションにおけるリソースブロック520a、520bをUEに割り当てることもできる。UEは、制御セクションにおける割り当てられたリソースブロックにおいて物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）で制御情報を送信することができる。UEは、データセクションにおける割り当てられたリソースブロックにおいて物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）で、データのみ、またはデータと制御情報との両方を送信することができる。図5に示すように、UL送信は、サブフレームの両方のスロットに及び、周波数を飛び越すことができる。

【0031】

図5に示すように、最初のシステムアクセスを実行し、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）においてUL同期を達成するために、1組のリソースブロックを使用することができる。PRACHは、ランダムシーケンスを運び、いかなるULデータ/シグナリングも運ぶことができない。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続したリソ

10

20

30

40

50

ースブロックに対応する帯域幅を占める。始動周波数は、ネットワークによって指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンプルの送信は、いくつかの時間および周波数リソースに制限される。P R A C Hのための周波数ホッピングがない。P R A C Hの試行は、単一のサブフレーム(1ms)で運ばれ、U Eは、フレーム(10ms)当たり単一のP R A C Hの試行のみを行うことができる。

【0032】

L T EにおけるP U C C H、P U S C H、およびP R A C Hは、3 G P P T S 3 6 . 2 1 1に、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」という名称で記載されており、これは一般公開されている。

【0033】

無線プロトコルアーキテクチャは、特定の用途に応じて様々な形をとることができる。次に、L T Eシステムの一例について、図6を参照して説明する。図6は、ユーザプレーンおよびコントロールプレーンの無線プロトコルアーキテクチャの一例を示す概念図である。

【0034】

図6を参照すると、U Eおよびe N o d e Bの無線プロトコルアーキテクチャは、3つの層、層1、層2、および層3を備えて示される。層1は、最下層で、様々な物理層信号処理機能を実施する。層1は、本明細書では物理層606と呼ぶ。層2(L2層)608は、物理層606より上にあり、物理層606上のU Eとe N o d e Bとの間のリンクの役割を果たす。

【0035】

ユーザプレーンにおいて、L2層608は、メディアアクセス制御(MAC)サブレイヤ610、無線リンク制御(RLC)サブレイヤ612、およびパケットデータ収束プロトコル(PDCP)614サブレイヤを含み、これらは、ネットワーク側のe N o d e Bで終了する。図示していないが、U Eは、ネットワーク側のP D Nゲートウェイ208(図2を参照)で終了するネットワーク層(例えばIP層)、および接続(例えば、遠端U E、サーバなど)の他端で終了するアプリケーション層を含むL2層608より上のいくつかの上位層を有し得る。

【0036】

P D C Pサブレイヤ614は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を提供する。P D C Pサブレイヤ614は、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位層データパケットのヘッダ圧縮、データパケットを暗号化することによるセキュリティ、およびe N o d e B間のU Eのハンドオーバーサポートも提供する。R L Cサブレイヤ612は、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)による受信障害を補償するために、上位層データパケットのセグメント化および再アセンブリ、損失したデータパケットの再送、およびデータパケットの並べ替えを提供する。M A Cサブレイヤ610は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を提供する。M A Cサブレイヤ610は、U E間の1つのセルに様々な無線リソース(例えば、リソースブロック)を割り当てる役割も果たす。M A Cサブレイヤ610は、H A R Q操作の役割も果たす。

【0037】

コントロールプレーンにおいて、U Eおよびe N o d e Bの無線プロトコルアーキテクチャは、コントロールプレーンのヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理層606およびL2層608の場合と実質的に同じである。コントロールプレーンは、層3に無線リソース制御(RRC)サブレイヤ616も含む。R R Cサブレイヤ616は、無線リソース(すなわち、無線ベアラ)を取得し、e N o d e BとU Eとの間のR R Cシグナリングを使用する下位層を構成する役割を果たす。

【0038】

図7は、アクセスネットワークにおけるU E750と通信するe N o d e B710のブロック図である。D Lにおいて、コアネットワークからの上位層パケットは、コントローラ/プロセッサ775に提供される。コントローラ/プロセッサ775は、図6との関連

10

20

30

40

50

で上述したL2層の機能を実施する。DLにおいて、コントローラ/プロセッサ775は、様々な優先順位のメトリックに基づいて、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化、およびUE750への無線リソースの割当てを提供する。コントローラ/プロセッサ775は、HARQ操作、損失したパケットの再送、およびUE750に対するシグナリングの役割も果たす。

【0039】

TXプロセッサ716は、L1層(すなわち、物理層)のための様々な信号処理機能を実施する。信号処理機能は、UE750で前方誤り訂正(FEC)を容易にするための符号化およびインターリーブ、並びに様々な変調方式(例えば、2位相偏移キーイング(BPSK)、四位相偏移キーイング(QPSK)、M位相偏移キーイング(M-PSK)、M直交振幅変調(M-QAM))に基づく信号点配置に対するマッピングを含む。次いで符号化され変調されたシンボルは、平行したストリームに分割される。次いで、各ストリームは、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において基準信号(例えばパイロット)によって多重化され、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して結合されて、時間ドメインOFDMシンボルストリームを運ぶ物理チャネルが生成される。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために、空間プリコードされる。チャネル推定器774からのチャネル推定は、空間処理の場合と同様に、符号化および変調方式を決定するために使用することができる。チャネル推定は、UE750によって送信される基準信号および/またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。次いで、各空間ストリームは、個別の送信機718TXを介して異なるアンテナ720に提供される。各送信機718TXは、それぞれの空間ストリームを有するRF搬送波を変調して送信する。

【0040】

UE750で、各受信機754RXは、それぞれのアンテナ752を介して信号を受信する。各受信機754RXは、RF搬送波上で変調された情報を回収し、情報を受信機(RX)プロセッサ756に提供する。

【0041】

RXプロセッサ756は、L1層の様々な信号処理機能を実施する。RXプロセッサ756は、UE750向けの任意の空間ストリームを回収するために、情報における空間処理を実行する。複数の空間ストリームは、UE750向けの場合、RXプロセッサ756によって単一のOFDMシンボルストリームに結合することができる。次いで、RXプロセッサ756は、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に変換する。周波数ドメイン信号は、OFDM信号のサブキャリアごとの個別のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリアにおけるシンボル、および基準信号は、eNodeB710によって送信される最も見込みのある信号点配置位置を決定することによって回収され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器758によって計算されるチャネル推定に基づいてもよい。次いで、軟判定は、もともと物理チャネル上でeNodeB710によって送信されたデータおよび制御信号を回収するために、復号され、デインターリーブされる。次いで、データおよび制御信号は、コントローラ/プロセッサ759に提供される。

【0042】

コントローラ/プロセッサ759は、図6との関連で上述したL2層を実装する。ULにおいて、コントロール/プロセッサ759は、上位層パケットをコアネットワークから回収するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重分離、パケット再アセンブリ、解読、ヘッダの復元、制御信号処理を提供する。次いで、上位層パケットは、L2層より上のすべてのプロトコル層を表すデータシンク762に提供される。様々な制御信号を、L3処理のためにデータシンク762に提供することもできる。コントローラ/プロセッサ759は、HARQ操作をサポートするために、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エラー検出の役割も果たす。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

ULにおいて、データソース767を使用して、上位層パケットをコントローラ/プロセッサ759に提供する。データソース767は、L2層(L2)より上のすべてのプロトコル層を表す。eNodeB710によるDL送信との関連で説明した機能と同様に、コントローラ/プロセッサ759は、eNodeB710による無線リソースの割当てに基づいて、ヘッダ圧縮、暗号化、パケットのセグメント化および並べ替え、並びに論理チャンネルとトランスポートチャンネルとの間の多重化を提供することによって、ユーザプレーンおよびコントロールプレーンのL2層を実装する。コントローラ/プロセッサ759は、HARQ操作、損失したパケットの再送、およびeNodeB710に対するシグナリングの役割も果たす。

10

【 0 0 4 4 】

eNodeB710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ンネル推定器758によって導出されたチャンネル推定は、TXプロセッサ768によって、適切な符号化および変調方式を選択し、空間処理を容易にするために使用されてもよい。TXプロセッサ768によって生成される空間ストリームは、個別の送信機754TXを介して異なるアンテナ752に提供される。各送信機754TXは、それぞれの空間ストリームを有するRF搬送波を変調して送信する。

【 0 0 4 5 】

UL送信は、UE750で受信機機能との関連で説明したものと類似の方法で、eNodeB710で処理される。各受信機718RXは、それぞれのアンテナ720を介して信号を受信する。各受信機718RXは、RF搬送波上で変調された情報を回収し、情報をRXプロセッサ770に提供する。RXプロセッサ770は、L1層を実装する。

20

【 0 0 4 6 】

コントローラ/プロセッサ759は、図6との関連で上述したL2層を実装する。ULにおいて、コントローラ/プロセッサ759は、上位層パケットをUE750から回収するために、トランスポートチャンネルと論理チャンネルとの間の多重分離、パケット再アセンブリ、解読、ヘッダの復元、制御信号処理を提供する。コントローラ/プロセッサ775からの上位層パケットは、コアネットワークに提供され得る。コントローラ/プロセッサ759は、HARQ操作をサポートするために、ACK/NACKプロトコルを使用したエラー検出の役割も果たす。

30

【 0 0 4 7 】

図1との関連で説明した処理システム114は、eNodeB710を含む。特に、処理システム114は、TXプロセッサ716、RXプロセッサ770、およびコントローラ/プロセッサ775を含む。

【 0 0 4 8 】

図8は、一態様による、異種ネットワーク800における単一周波数ネットワーク上のマルチメディア放送(MBSFN; Multimedia Broadcast over a Single Frequency Network)サブフレームアライメントを示すブロック図である。図8に示すように、異種ネットワーク800は、MBSFNサブフレーム808および非MBSFNサブフレーム806が1つまたは複数のマクロセル802およびピコセル804にあるように表される。さらに、各サブフレームは、制御情報を伝えることができる制御810の領域を含む。サブフレームの残りは、データ814を伝えるために使用してもよく、および/または空白812のままでもよい。

40

【 0 0 4 9 】

LTE Rel-8では、制御およびデータは、時分割多重送信される。制御領域は、常にシステム帯域幅全体に及び、少なくとも1つのOFDMシンボルを占め得る。さらに、CRS、物理制御フォーマットインジケータチャンネル(PCFICH)、および物理ハイブリッドARQインジケータチャンネル(PHICH)を制御領域において確保し、および/または送信することができる。例えば、一態様では、PHICHを確保することができ、eNodeB710は、PHICHのためのゼロ送信電力を選択することができ、そ

50

れによって事実上、P H I C Hは送信されない。さらに、物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）は、少なくともページングの目的で送信することができる。したがって、時間ドメインリソース直交化が使用される場合、範囲拡張UEでは、少なくとも1つの制御シンボルはマクロセルによって干渉され得る。一方、サブフレームをM B S F Nサブフレームとして構成することを介してサブフレームのデータ領域を空白にすることができ、したがって、データ領域における完全なリソース直交化が可能である。

【 0 0 5 0 】

図8に戻ると、一態様例で、ネットワーク800は、M B S F Nベースの時間ドメインリソース直交化を使用するように動作可能とすることができ、そこにおいて、マクロセル802とピコセル804とが同期していてもよい。一態様では、マクロセル802の非M B S F Nサブフレーム806がピコセル804のM B S F Nサブフレーム808と一致し得るように、サブフレーム（806、808）の時間シフトを適用することができる。別の態様において、時間シフトが適用されなくてもよい。さらに別の態様において、サブフレームタイプ（例えば、非M B S F N806、M B S F N808など）は、相補的でなくてもよい。例えば、マクロセル802のM B S F Nサブフレーム808は、ピコセル804のM B S F Nまたは非M B S F Nサブフレームと衝突し得る。また、他の例では、マクロセル802の非M B S F Nサブフレーム806は、ピコセル804のM B S F Nまたは非M B S F Nサブフレームと衝突し得る。示した態様において、マクロセル802が非M B S F Nサブフレーム806であるとき、ピコセル804は、M B S F Nサブフレーム808または非M B S F Nサブフレーム806のいずれかを有し得る。後者の場合、ピコセル804は、UEにカバレッジ領域を提供することができる。こうした動作可能な構成において、ピコセル804は、マクロセル802からの干渉が低減された状態で、ピコセル804によってサービス提供されるUEとのDL通信を実行することができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、マクロセル802のM B S F Nサブフレーム808の一部は空白812でもよいが、制御情報810は、依然として送信することができ、したがって、ピコセル804によって送信される制御情報810への干渉を引き起こす可能性がある。動作中、マクロセルおよびピコセルの制御情報810、空白812、データ814などに割り当てられる様々な領域が配置されなくてもよい。別の動作上の態様において、マクロセルおよびピコセルの制御情報810、空白812、データ814などに割り当てられる様々な領域は、同じサイズでなくてもよい。

【 0 0 5 2 】

この干渉の低減を試みるために、複数の方式を使用することができる。例えば、マクロセル802は、M B S F Nサブフレーム808のための送信電力を低減することができる。こうした構成例において、ネットワーク800は、同種のネットワークとして機能することができる。従来のリソース管理を採用することができる。一方、セル端のUEは、低減したカバレッジを経験し得る。別の例では、完全に空白のサブフレームがマクロセル802によって使用され得る。こうした構成例において、クリーンで完全なリソース直交化をピコセル804のDL送信に使用可能とすることができる。一方、例えば、損失した測定、チャンネル推定、H A R Q動作など古いUEとの潜在的な後方互換性の問題が起こり得る。他の例では、制御情報は、サブフレームのデータ814セクションにおいて伝えることができる。こうした構成例において、完全なリソース直交化をピコセル804のDL送信に使用可能とすることができる。一方、以前データに使用可能であったサブフレームの一部がもはや使用不可である場合があり、古いUEとの潜在的な後方互換性の問題が起こり得る。別の例では、UEは、干渉除去を実行することができる。こうした構成例において、マクロセル802の干渉を低減することができる。一方、UEベースの干渉除去は、結果としてUE設計の複雑さの増加をもたらす場合があり、古いUEとの潜在的な後方互換性の問題が起こり得る。

【 0 0 5 3 】

一態様では、制御領域810におけるマクロセル802からピコセル804への干渉を

10

20

30

40

50

最低限に抑えるために、ピコセル 804 の送信中に、マクロセル 802 の MBSFN サブフレーム 808 における制御領域 810 の送信電力を制限することができる。換言すれば、標準 PSD を使用したマクロセル 802 の制御領域 810 の送信の代わりに、制限された PSD を、使用することができる。一態様では、制限された PSD は、ピコセル 804 に関連付けられた UE のカバレッジ制約に基づいていてもよい。例えば、マクロセル 802 PSD がピコセル 804 において送信される PSD と同等となるように、制限された PSD を使用することができる。したがって、ピコセル 804 によってサービス提供される UE (例えば、範囲拡張 UE) は、制御領域 810 におけるサービングピコセル 804 からの改良された DL 信号の受信を経験することができる。

【0054】

一態様では、マクロ制御領域 PSD の変更されたまたは制限された PSD を、チャンネルごとに扱うことができる。例えば、CRS、PCFICH、PHICH、または PDCCH など、いくつかのチャンネルを制限することができる。一態様では、PCFICH に関して、他の制御信号 (例えば、PHICH または PDCCH) が送信に予定されていない場合、PCFICH を、最小電力またはゼロ電力で送信することができる。一態様では、PHICH に関して、送信が予定されていない場合、PHICH 送信は中断され得る。そうでない場合、PHICH は、制限された PSD および / または特定の UE 要件を満たすように制御される電力で送信することができる。一態様では、PDCCH に関して、送信が予定されていない場合、PDCCH 送信は中断され得る。そうでない場合、PDCCH は、制限された PSD および / または特定の UE 要件を満たすように制御される電力で送信することができる。

【0055】

一態様では、変更されたまたは制限された PSD 方式を、同期または非同期のいずれかのシステムで使用することができる。同期システムに関して、後方互換性の問題は、サブフレーム選択によって対処することができる。例えば、LTE Rel-8 における確保されたサブフレーム (例えば、FDD のサブフレーム 0、4、5、および 9、並びに TDD のサブフレーム 0、1、5、および 6) の間に測定が行われるとき、LTE Rel-8 UE 測定に対する任意の影響を制御する、または取り除くことさえできる。さらに、選択された確保されたサブフレームは、MBSFN サブフレームとして構成することができない。チャンネル推定に関して、2 つ以上の隣接するサブフレームがチャンネル推定のために使用される場合、古い UE (例えば、Rel-8 UE) は問題を経験し得る。

【0056】

さらに、同期システムにおいて、PSD 制限が適用されるとき、システム全体は、時間とともに異種と同種の両方の特徴を呈し得る。例えば、マクロセル 802 が非 MBSFN サブフレーム 808 であるとき、ピコセル 804 は MBSFN または非 MBSFN のいずれかであり得るので、これらのサブフレームは、異種ネットワークの特性を呈する。これに対して、マクロセル 802 が MBSFN サブフレーム 808 であるとき、低減された PSD 送信のため、これらのサブフレームは、同種ネットワークの特性を呈する。これらの準同種ネットワークの特性は、UE がピコセル 804 を DL 送信の質に基づいてサービングセルとして選択することができるなどの利点を可能にし得る。これは、ピコセル 804 のサブフレーム 0、4、5、および 9 が制御領域において低減された送信電力のマクロセル 802 の MBSFN サブフレーム 808 と一致するとき該当し得る。

【0057】

さらに、上述したように、完全に空白のサブフレームの使用と比べて、制限された PSD の使用は、マクロセル 802 の PHICH および UL ハイブリッド ARQ のサポートを単純化する。その理由は、これらのサブフレームにおける干渉レベルが同種ネットワークの特性を呈し得るため、PHICH は、依然としてマクロセル 802 の MBSFN サブフレーム 808 の制御領域 810 から送信されるからである。さらに、ネットワーク 800 において、すべてのマクロセル 802 は、同期することができ、MBSFN および非 MBSFN のサブフレームの同じ混合を使用して構成することができる。一態様では、ネット

10

20

30

40

50

ワーク 800 におけるすべてのマクロセル 802 の MBSFN サブフレームは、制御領域 810 における低減された送信電力（例えば、変更された PSD）の同じまたは類似の値を有することができる。チャンネル推定および測定に関して、制限された PSD 方式の使用は、MBSFN サブフレーム 808 の制御領域 810 における電力の低減の量に依存していてもよく、一般に、空白のサブフレームの手法のものほど厳しくなくてもよい。さらに、空白のサブフレームの使用は、より新しい UE（例えば、Ea1-9+）のための制御信号を再設計するためのクリーンな構造を提供することができ、制限された PSD の使用は、既存の MBSFN サブフレーム 808 の構造を使用することができ、これらの MBSFN サブフレーム 808 には、制御のために構成された少なくとも 1 つのシンボルがあり得る。

10

【0058】

さらに、非制限の PSD 構成と比べて、そうでなければこれらのシンボルがマクロセル 802 の MBSFN サブフレーム 808 の制御領域 810 と衝突するとき、制限された PSD 方式の使用は、ピコセル 804 の制御シンボル 810 での制御情報のサポート送信を提供することができる。したがって、制限された PSD 方式の使用によって、より新しい UE（例えば、Re1-9+ UE）の制御の再設計を必要とせず、既存の制御構造（例えば、Re1-8）を再利用することができる。さらに、制限された PSD 方式の使用によって、異種ネットワークにおいて古い UE（例えば、Re1-8 UE）を容易にサポートすることができる。さらに、制限された PSD 方式の使用は、測定およびチャンネル推定に影響を与え得る。例えば、干渉制限とは対照的に、システムが熱制限されている場合、PSD 制限された MBSFN サブフレーム 808 の PHICH のサポートは危うい場合がある。換言すれば、干渉制限された構成では、MBSFN サブフレーム 808 での PHICH カバレッジを、マクロセル 802 の非 MBSFN サブフレーム 806 のものと比較することができる。

20

【0059】

非同期システムにおいて、PSD 制限方式の適用は、PSD 制限方式が使用されない場合とは異なり、チャンネル推定に影響を及ぼさない場合がある。非同期システムでの測定に関して、UE は、サービングピコセル 804 が非 MBSFN サブフレームであるとき、MBSFN サブフレームを使用して隣接したセルを測定することができる。一態様では、古い UE（例えば、Re1-8 UE）は、隣接したセルが非 MBSFN サブフレーム 806 または MBSFN サブフレーム 808 を使用しているかどうかを知ることができない場合がある。したがって、PSD 制限方式の使用は、隣接したセルからの信号強度を測定することに影響を与え得る。一態様では、マクロセル 802 は、バックホールを介して隣接したセル中で電力制限レベルおよび同期オフセットに関する情報を交換することができ、したがって、サービングピコセル 804 は、UE が報告した隣接セル強度から受信された情報を超えて、調整を行うことができる。一態様では、信号強度が閾値未満であるとき、隣接したセルにおける PSD 制限に応じて、UE は隣接したセルの信号を報告しない場合がある。別の態様では、隣接セル強度測定は、隣接したセルのサブフレームタイプ（例えば、サブフレームは MBSFN および非 MBSFN のサブフレームの混合とすることができる）によって影響を受けることがある。別の態様では、UE は、隣接したセルのための同期オフセットを推定することができる。またさらに、一態様では、異なるマクロセル 802 は、同じまたは異なる電力制限レベルを適用することができる。別の態様では、PSD 制限レベルがすべての MBSFN サブフレーム 808 に適用されない場合があり、セルにおける制限レベルは、MBSFN サブフレーム 808 にわたって同じであってもよく、または異なってもよい。一態様では、電力制限レベルは、すべてのセルにわたって同じでもよい。しかし、別の態様では、様々なセル立体角投射率に基づいて、異なるセルにおいて、異なる電力制限レベルが使用されてもよい。

30

40

【0060】

電力制限が適用される 1 つの動作可能な態様において、サブフレームは、正規の MBSFN サブフレームとして分析することができる。電力制限が停止の送信を完了する他の動

50

作態様において、サブフレームは、空白のサブフレームであるかのように分析することができる。したがって、電力制限の程度は、ピコセル 804 に対するマクロセル 802 の干渉の影響と、マクロセル 802 によってサービス提供されている UE への、これらのサブフレームの制御領域アクセス可能性との間のトレードオフを提供する。

【0061】

別の態様では、どのサブフレームが制御領域において電力制限されるか、およびこれらのサブフレームの任意の対応する制限レベルについて、UE (例えば、Rel-9+UE) に知らせることができる。したがって、より新しい UE (例えば、Rel-9+UE) は、チャンネル推定および測定をより効果的に実行するために、これらのサブフレームの制御情報を検出するように動作可能とすることができる。さらに別の態様では、送信電力のさらなる減少のために、制御領域 810 において適用される PSD 制限を、空白およびデータ領域 (812、814) と結合することもできる。

10

【0062】

さらに、または代わりに、一態様では、ピコセル 804 における MBSFN サブフレームの一部または全部の制御領域の送信電力 PSD (総最大電力制限の内の) を増加させ、マクロセル 802 によってサービス提供されている UE に広範な影響をもたらすことなく、範囲ピコセル 804 によってサービス提供されている UE (例えば、拡張 UE) について、制御領域がより深い浸透力を有するようにすることができる。一態様では、CRS が帯域全体を通じて送信されることになっている場合、1つの送信アンテナでは、 $10 \cdot \log_{10}(6) = 7.8$ dB までの電力増加を達成することができる。さらに、2つの送信アンテナでは、電力増加は、 $10 \cdot \log_{10}(3) = 4.8$ dB に低下し得る。しかし、UL HARQ の動作では、ピコセル 804 の MBSFN サブフレーム 808 の制御領域において、1つの UL HARQ の高信頼性で通信することが好ましい場合がある。こうした態様において、CRS は、帯域幅全体を介して送信されない場合があり、代わりに、CRS は、PCFICH および PHICH によって占められる帯域幅の一部分に制限され得る。一動作例において、PCFICH は、4つのリソース要素グループ (REG) に分散することができ、各 REG は、4つのリソース要素を含むことができる。さらに、PHICH によって占められる帯域幅は、システム帯域幅の約 $1/16$ から $3/4$ とすることができる。したがって、CRS は、REG を使用して送信することができる。10 MHz、50個のRBを仮定すると、PHICHグループのサイズは、2個までも小さくすることができ、これはREGが6個ということになる。合計で10個のREGがPCFICHおよびPHICHを運ぶことができ、これはRBが5個ということになり、CRSはこれらの5個のRB内で送信することができる。したがって、10 dBの電力増加を達成することができる。

20

30

【0063】

図9は、ワイヤレス通信の方法のフローチャート900である。この方法は、第1のeNodeB DL送信が第2のeNodeB DL送信と干渉し得ることを決定すること(902)を含み得る。一態様では、第1のeNodeBは、第1の電力クラスeNodeB (例えば、マクロセル、フェムトセルなど)とすることができ、第2のeNodeBは、第2の電力クラスeNodeB (例えば、ピコセル、マクロセルなど)とすることができる。こうした一態様では、第1および第2のeNodeBは、異なる電力クラスとすることができる。一態様では、DL送信は、指定されたサブフレームの間の送信を含むことができる。こうした一態様では、第1のeNodeBのサブフレームは、MBSFNサブフレームとすることができ、第2のeNodeBのサブフレームは、非MBSFNサブフレームとすることができる。

40

【0064】

さらに、この方法は、第1または第2のeNodeBうちの少なくとも一方のDL送信の一部分のためのPSDを変更すること(904)を含むことができる。一態様では、変更することは、第1のeNodeBによって送信されるサブフレームの制御領域のPSDを低減することを含み得る。こうした態様では、制御領域の通信の一部のみのPSDを低

50

減することができる。例えば、PSDの低減は、チャンネルごとに実行することができる。一態様では、変更されるPSDを有することができるチャンネルには、それだけには限定されないが、CRS、PCFICH、PHICH、またはPDCCHなどがある。別の態様では、いくつかのチャンネルは、第2のeNodeBによって送信されるDL制御チャンネル情報と干渉するサブフレームを回避するような方法で、送信に予定することができる。一態様では、変更することは、第2のeNodeBによって送信されるサブフレームの制御領域のPSDを増加させることを含み得る。別の態様では、第1のeNodeBのPSDを低減し、第2のeNodeBのPSDを増加させることの任意の組み合わせを使用することができる。別の態様では、選択された数のサブフレームは、PSDの変更を有し得る。一態様では、選択されたサブフレームを、第2のeNodeBによってサービス提供される第2のeNodeBおよび/またはUEに伝えることができる。

10

【0065】

さらに、および/または代わりに、この方法は、第2のeNodeB DL送信の干渉が1つまたは複数の他のセルから来る可能性があるかどうかを決定することができる(906)。第2のeNodeB DL送信の干渉が1つまたは複数の他のセルから来る可能性があるとして決定された場合、第1または第2のeNodeBは、他のセルの1つまたは複数のeNodeBに、第2のeNodeBが通信している間、サブフレームのPSDの低減を実行させることができる(908)。一態様では、すべてのセルは、同じPSD変更方式を使用することができる。別の態様では、各セルは、各セルおよび/または影響を受けたUEに関連付けられた要因に応じて異なるように、DL送信のPSDを変更することができる。

20

【0066】

さらに、この方法は、変更されたPSD値を使用してDL通信を送信する(910)ことを含み得る。例えば、第1のeNodeBは、低減されたPSDでのサブフレームの間に、制御情報の一部を送信することができ、および/または、第2のeNodeBは、サブフレームの間に、増加したPSDで少なくとも制御情報を送信することができる。

【0067】

図10は、装置例100の機能を示す概念ブロック図1000である。装置100は、非変更のPSDを使用した第1の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するモジュール1002と、第1の電力クラスまたは第2の電力クラスeNodeBのうちの少なくとも一方のサブフレームのうちの少なくとも1つの第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のためのPSDを変更するためのモジュール1004と、制御情報の第1のインスタンスの一部分の変更されたPSDを使用して、制御領域の間に制御情報の第1のインスタンスを送信するモジュール1006とを含む。

30

【0068】

図1および図7を参照すると、一構成で、ワイヤレス通信のための装置100は、非変更のPSDを使用した第1の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するための手段と、第1の電力クラスまたは第2の電力クラスeNodeBのうちの少なくとも一方のサブフレームのうちの少なくとも1つの第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のためのPSDを変更するための手段と、制御情報の第1のインスタンスの一部分のための変更されたPSDを使用して、制御領域の間に制御情報の第1のインスタンスを送信するための手段とを含む。別の構成では、装置100は、第1の電力クラスeNodeBのサブフレームの第1の制御領域の一部分のためのPSDを低減するための手段を含む。別の構成では、装置100は、制御領域の間に送信に予定された1つまたは複数のチャンネルのためのPSDを低減するための手

40

50

段を含み、1つまたは複数のチャネルは、CRS、PCFICH、PHICH、またはPDCCHのうちの少なくとも1つを備える。別の構成では、装置100は、結果として第2の電力クラスeNodeBのサブフレームのサブフレームへの干渉をもたらす第1の電力クラスeNodeBのサブフレーム以外のサブフレームの制御チャネル情報の送信を予定するための手段を含む。別の構成では、装置100は、複数のサブフレームのうちどの1つまたは複数が変更されたPSDを使用して送信されるかを示すメッセージを送信するための手段を含む。こうした一態様では、メッセージは、第2の電力クラスeNodeBによってサービス提供される第2の電力クラスeNodeBまたは1つまたは複数のUEのうち少なくとも一方に送信され得る。別の構成では、装置100は、1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBからの送信が第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するための手段と、第1の電力クラスeNodeBのサブフレームの間に、1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうち少なくとも1つに対応するサブフレームの送信のPSDを変更させるための手段とを含む。別の構成では、装置100は、第2の電力クラスeNodeBのサブフレームの第2の制御領域の一部分のためのPSDを増加させるための手段を含む。上述した手段は、上述した手段によって詳述される機能を実行するように構成される処理システム114である。上述したように、処理システム114は、TXプロセッサ716、RXプロセッサ770、およびコントローラ/プロセッサ775を含む。したがって、一構成では、上述した手段は、上述した手段によって詳述される機能を実行するように構成されたTXプロセッサ716、RXプロセッサ770、およびコントローラ/プロセッサ775とすることができる。

10

20

【0069】

開示されたプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は手法例の実例であることを理解されたい。設計の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層を再編成することができることを理解されたい。付随的な方法クレームは、サンプルの順序における様々なステップの要素を提示しており、提示される特定の順序または階層に限定されるものではない。

【0070】

上記の説明は、本明細書において記載されている様々な態様を任意の当業者が実施することができるように提供されている。これらの態様に対する様々な変更は、当業者にとっては容易に明らかであり、本明細書において定義される一般的な原理を他の態様に適用することができる。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示される態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲の言い回しと一致する十分な範囲が与えられるものとし、単数の要素への言及は、特に明記しない限り、「唯一のもの」を意味するのではなく、むしろ「1つまたは複数」を意味するものとする。特に明記しない限り、「いくつか」という用語は1つまたは複数を指す。当業者に既知である、または後で既知になる本開示の全体にわたって記載されている様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的等価物は、参照により本明細書に明示的に組み込まれ、特許請求の範囲によって含まれるものとする。さらに、こうした開示が特許請求の範囲において明示的に詳述されるかどうかにかかわらず、本明細書において開示されるものは公のためのものではない。クレーム要素は、要素が「～のための手段」という句を使用して明示的に詳述されない限り、または方法クレームの場合、要素が「～のためのステップ」という句を使用して詳述されない限り、米国特許法112条第6項の規定により解釈されないものとする。

30

40

以下に本件出願当初の特許請求の範囲を付記する。

[C1]

非変更のパワースペクトル密度(PSD)を使用した第1の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定することと、

50

前記第1の電力クラスまたは第2の電力クラスのeNodeBのうちの少なくとも一方の前記サブフレームのうちの少なくとも1つの前記第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のための前記PSDを変更することと、

制御情報の前記第1のインスタンスの前記一部分のための前記変更されたPSDを使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第1のインスタンスを送信することと
を備えるワイヤレス通信の方法。

[C 2]

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームが単一周波数ネットワーク上のマルチメディア放送(MBSFN)サブフレームであり、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームが非MBSFNサブフレームである [C 1] に記載の方法。

10

[C 3]

前記変更することが、前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記第1の制御領域の前記一部分のための前記PSDを低減することをさらに備える [C 1] に記載の方法。

[C 4]

前記一部分のための前記PSDを前記低減することが、
前記制御領域の間に送信に予定された1つまたは複数のチャンネルのための前記PSDを低減することであって、前記1つまたは複数のチャンネルが、共通基準信号(CRS)、物理制御フォーマットインジケータチャンネル(PCFICH)、物理ハイブリッドARQインジケータチャンネル(PHICH)、または物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCCH)のうちの少なくとも1つを備えること
を備える [C 3] に記載の方法。

20

[C 5]

前記一部分のための前記PSDを前記低減することが、
結果として前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレーム以外のサブフレームの制御チャンネル情報の送信を予定すること
をさらに備える [C 3] に記載の方法。

[C 6]

複数のサブフレームのうちのどの1つまたは複数が前記変更されたPSDを使用して送信されるかを示すメッセージを送信することであって、前記メッセージが、前記第2の電力クラスeNodeBによってサービス提供される前記第2の電力クラスeNodeBまたは1つまたは複数のユーザ機器(UE)のうちの少なくとも一方に送信されること
をさらに備える [C 1] に記載の方法。

30

[C 7]

1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBからの送信が前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームにおける前記第2の制御領域での制御情報の前記第2のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定することと、
前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの間に、前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの少なくとも1つに対応するサブフレームの送信の前記PSDを変更させることと
をさらに備える [C 1] に記載の方法。

40

[C 8]

前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの前記少なくとも1つが、前記第1の電力クラスeNodeBによって使用されるものとは異なるPSD変更値を使用して前記対応するサブフレームの前記PSDを変更する [C 7] に記載の方法。

[C 9]

前記PSDを前記変更することが、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記第2の制御領域の前記一部分のための前記PSDを増加させることをさらに含む [C 1] に記載の方法。

50

[C 1 0]

前記第 1 の電力クラス e N o d e B がマクロセルであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B がピコセルである [C 1] に記載の方法。

[C 1 1]

前記第 1 の電力クラス e N o d e B がフェムトセルであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B がピコセルまたはマクロセルのいずれかである [C 1] に記載の方法。

[C 1 2]

非変更のパワースペクトル密度 (P S D) を使用した第 1 の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける第 1 の制御領域での制御情報の第 1 のインスタンスの送信が第 2 の電力クラス e N o d e B のサブフレームにおける第 2 の制御領域での制御情報の第 2 のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するための手段と、

前記第 1 の電力クラスまたは第 2 の電力クラスの e N o d e B のうちの少なくとも一方の前記サブフレームのうちの少なくとも 1 つの前記第 1 または第 2 の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のための前記 P S D を変更するための手段と、

制御情報の前記第 1 のインスタンスの前記一部分のための前記変更された P S D を使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第 1 のインスタンスを送信するための手段と

を備えるワイヤレス通信のための装置。

[C 1 3]

前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームが単一周波数ネットワーク上のマルチメディア放送 (M B S F N) サブフレームであり、前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームが非 M B S F N サブフレームである [C 1 2] に記載の装置。

[C 1 4]

変更するための前記手段が、前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームの前記第 1 の制御領域の前記一部分のための前記 P S D を低減するための手段をさらに備える [C 1 2] に記載の装置。

[C 1 5]

前記一部分のための前記 P S D を低減するための前記手段が、

前記制御領域の間に送信に予定された 1 つまたは複数のチャネルのための前記 P S D を低減するための手段であって、前記 1 つまたは複数のチャネルが、共通基準信号 (C R S)、物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H)、物理ハイブリッド A R Q インジケータチャネル (P H I C H)、または物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) のうちの少なくとも 1 つを備える、手段

をさらに備える [C 1 4] に記載の装置。

[C 1 6]

前記一部分のための前記 P S D を低減するための前記手段が、

結果として前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第 1 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレーム以外のサブフレームの制御チャネル情報の送信を予定するための手段

をさらに備える [C 1 4] に記載の装置。

[C 1 7]

複数のサブフレームのうちのどの 1 つまたは複数が前記変更された P S D を使用して送信されるかを示すメッセージを送信するための手段であって、前記メッセージが、前記第 2 の電力クラス e N o d e B によってサービス提供される前記第 2 の電力クラス e N o d e B または 1 つまたは複数のユーザ機器 (U E) のうちの少なくとも一方に送信される、手段

をさらに備える [C 1 2] に記載の装置。

[C 1 8]

1 つまたは複数の他の第 1 の電力クラス e N o d e B からの送信が前記第 2 の電力クラス e N o d e B の前記サブフレームにおける前記第 2 の制御領域での制御情報の前記第 2 のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定するための手

10

20

30

40

50

段と、

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの間に、前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの少なくとも1つに対応するサブフレームの送信の前記PSDを変更させるための手段と

をさらに備える[C 1 2]に記載の装置。

[C 1 9]

前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの前記少なくとも1つが、前記第1の電力クラスeNodeBによって使用されるものとは異なるPSD変更値を使用して前記対応するサブフレームの前記PSDを変更する[C 1 8]に記載の装置。

[C 2 0]

前記PSDを変更するための前記手段が、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記第2の制御領域の前記一部分のための前記PSDを増加させるための手段をさらに備える[C 1 2]に記載の装置。

[C 2 1]

前記第1の電力クラスeNodeBがマクロセルであり、前記第2の電力クラスeNodeBがピコセルである[C 1 2]に記載の装置。

[C 2 2]

前記第1の電力クラスeNodeBがフェムトセルであり、前記第2の電力クラスeNodeBがピコセルまたはマクロセルのいずれかである[C 1 2]に記載の装置。

[C 2 3]

非変更のパワースペクトル密度(PSD)を使用した第1の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、

前記第1の電力クラスまたは第2の電力クラスのeNodeBのうちの少なくとも一方の前記サブフレームのうちの少なくとも1つの前記第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のための前記PSDを変更し、

制御情報の前記第1のインスタンスの前記一部分のための前記変更されたPSDを使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第1のインスタンスを送信する

ためのコードを備えるコンピュータ可読媒体

を備えるコンピュータプログラム製品。

[C 2 4]

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームが単一周波数ネットワーク上のマルチメディア放送(MBSFN)サブフレームであり、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームが非MBSFNサブフレームである[C 2 3]に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 5]

前記コンピュータ可読媒体が、前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記第1の制御領域の前記一部分のための前記PSDを低減するためのコードをさらに備える[C 2 3]に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 6]

前記コンピュータ可読媒体が、

前記制御領域の間に送信に予定された1つまたは複数のチャネルのための前記PSDを低減するためのコードであって、前記1つまたは複数のチャネルが、共通基準信号(CRS)、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ハイブリッドARQインジケータチャネル(PHICH)、または物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)のうちの少なくとも1つを備える、コード

をさらに備える[C 2 5]に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 7]

前記コンピュータ可読媒体が、

10

20

30

40

50

結果として前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレーム以外のサブフレームの制御チャネル情報の送信を予定するためのコードをさらに備える

[C 2 5] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 8]

前記コンピュータ可読媒体が、

複数のサブフレームのうちのどの1つまたは複数が前記変更されたPSDを使用して送信されるかを示すメッセージを送信するためのコードであって、前記メッセージが、前記第2の電力クラスeNodeBによってサービス提供される前記第2の電力クラスeNodeBまたは1つまたは複数のユーザ機器(UE)のうちの少なくとも一方に送信される、コード

10

をさらに備える [C 2 3] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 9]

前記コンピュータ可読媒体が、

1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBからの送信が前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームにおける前記第2の制御領域での制御情報の前記第2のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの間に、前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの少なくとも1つに対応するサブフレームの送信の前記PSDを変更させる

20

ためのコードをさらに備える [C 2 3] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 0]

前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの前記少なくとも1つが、前記第1の電力クラスeNodeBによって使用されるものとは異なるPSD変更値を使用して前記対応するサブフレームの前記PSDを変更する [C 2 9] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 1]

前記コンピュータ可読媒体が、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記第2の制御領域の前記一部分のための前記PSDを増加させるためのコードをさらに備える [C 2 3] に記載のコンピュータプログラム製品。

30

[C 3 2]

前記第1の電力クラスeNodeBがマクロセルであり、前記第2の電力クラスeNodeBがピコセルである [C 2 3] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 3]

前記第1の電力クラスeNodeBがフェムトセルであり、前記第2の電力クラスeNodeBがピコセルまたはマクロセルのいずれかである [C 2 3] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 4]

非変更のパワースペクトル密度(PSD)を使用した第1の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第1の制御領域での制御情報の第1のインスタンスの送信が第2の電力クラスeNodeBのサブフレームにおける第2の制御領域での制御情報の第2のインスタンスの送信への閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、

40

前記第1の電力クラスまたは第2の電力クラスのeNodeBのうちの少なくとも一方の前記サブフレームのうちの少なくとも1つの前記第1または第2の制御領域のうちの少なくとも一方の一部分のためのPSDを変更し、

制御情報の前記第1のインスタンスの前記一部分のための前記変更されたPSDを使用して、前記制御領域の間に制御情報の前記第1のインスタンスを送信する

ように構成された処理システム

を備えるワイヤレス通信のための装置。

[C 3 5]

50

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームがマルチキャスト放送単一周波数ネットワーク(MBSFN)サブフレームであり、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームが非MBSFNサブフレームである[C34]に記載の装置。

[C36]

前記処理システムが、前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記第1の制御領域の前記一部分のための前記PSDを低減するようにさらに構成されている[C34]に記載の装置。

[C37]

前記処理システムが、前記制御領域の間に送信に予定された1つまたは複数のチャンネルのための前記PSDを低減するようにさらに構成され、前記1つまたは複数のチャンネルが、共通基準信号(CRS)、物理制御フォーマットインジケータチャンネル(PCFICH)、物理ハイブリッドARQインジケータチャンネル(PHICH)、または物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCH)のうちの少なくとも1つを備える

10

[C36]に記載の装置。

[C38]

前記処理システムが、結果として前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームへの干渉をもたらす前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレーム以外のサブフレームの制御チャンネル情報の送信を予定するようにさらに構成される

20

[C36]に記載の装置。

[C39]

前記処理システムが、複数のサブフレームのうちのどの1つまたは複数が前記変更されたPSDを使用して送信されるかを示すメッセージを送信するようにさらに構成され、前記メッセージが、前記第2の電力クラスeNodeBによってサービス提供される前記第2の電力クラスeNodeBまたは1つまたは複数のユーザ機器(UE)のうちの少なくとも一方に送信される

[C34]に記載の装置。

[C40]

前記処理システムが、1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBからの送信が前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームにおける前記第2の制御領域での制御情報の前記第2のインスタンスの前記送信への前記閾値を上回る干渉をもたらすことを決定し、

30

前記第1の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの間に、前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの少なくとも1つに対応するサブフレームの送信の前記PSDを変更させる

ようにさらに構成されている[C34]に記載の装置。

[C41]

前記1つまたは複数の他の第1の電力クラスeNodeBのうちの前記少なくとも1つが、前記第1の電力クラスeNodeBによって使用されるものとは異なるPSD変更値を使用して前記対応するサブフレームの前記PSDを変更する[C40]に記載の装置。

40

[C42]

前記PSDを変更するために、前記処理システムが、前記第2の電力クラスeNodeBの前記サブフレームの前記第2の制御領域の前記一部分のための前記PSDを増加させるように構成されている[C34]に記載の装置。

[C43]

前記第1の電力クラスeNodeBがマクロセルであり、前記第2の電力クラスeNodeBがピコセルである[C34]に記載の装置。

[C44]

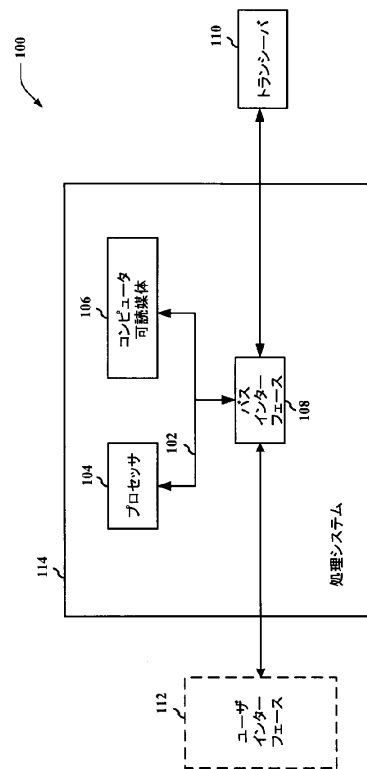
前記第1の電力クラスeNodeBがフェムトセルであり、前記第2の電力クラスeN

50

o d e B がピコセルまたはマクロセルのいずれかである [C 3 4] に記載の装置。

【 図 1 】

図 1



【 図 2 】

図 2

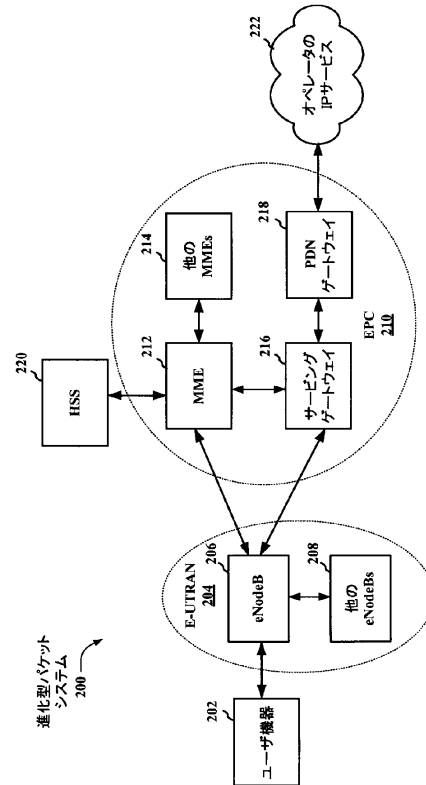


FIG. 1

FIG. 2

【図 3】

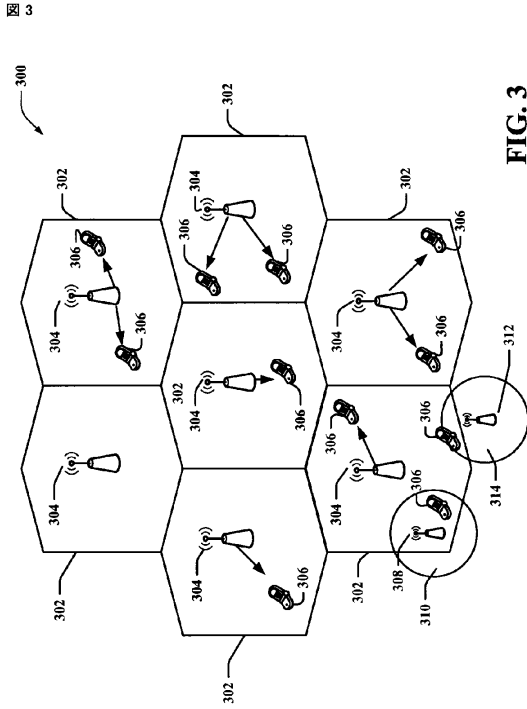


FIG. 3

【図 4】

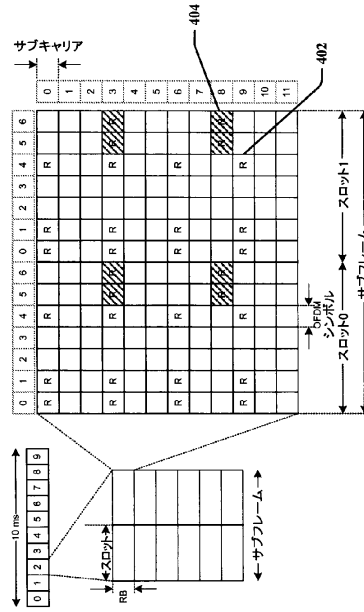


FIG. 4

【図 5】

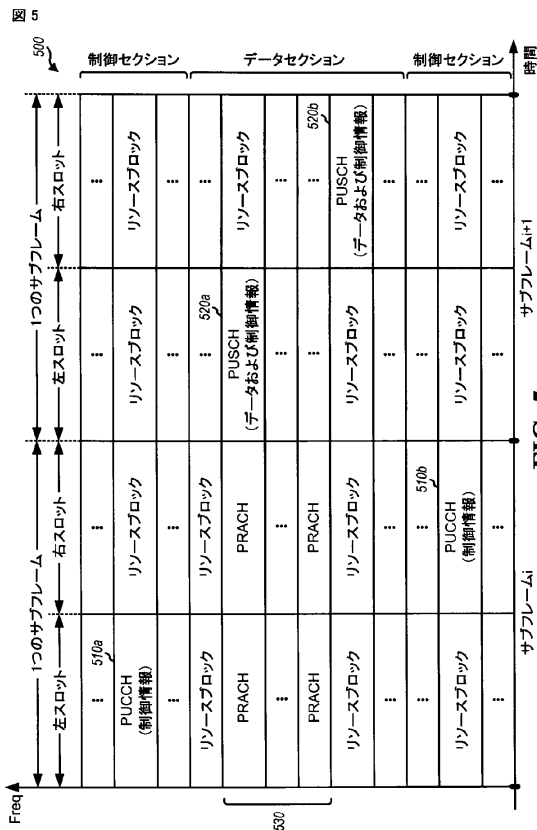


FIG. 5

【図 6】

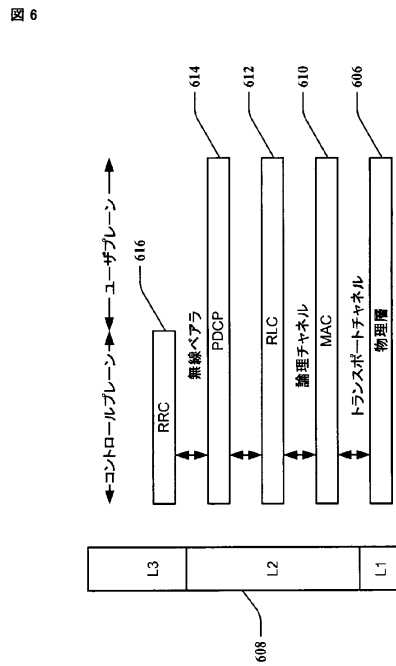


FIG. 6

【 図 7 】

図 7

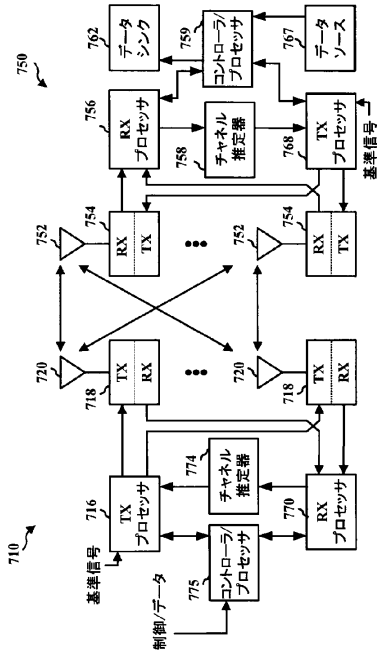


FIG. 7

【 図 8 】

図 8

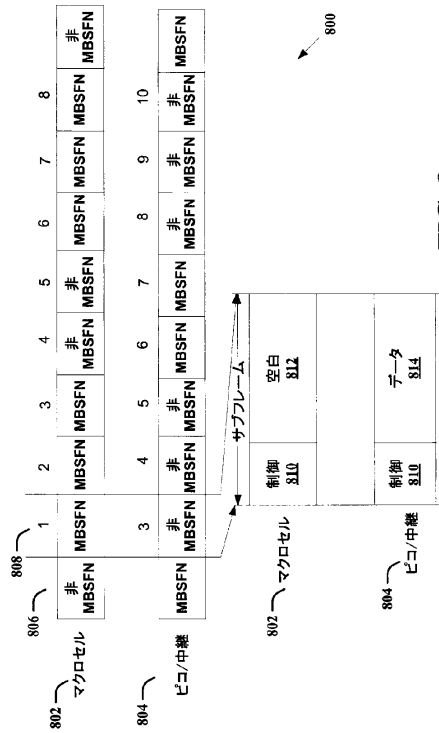


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

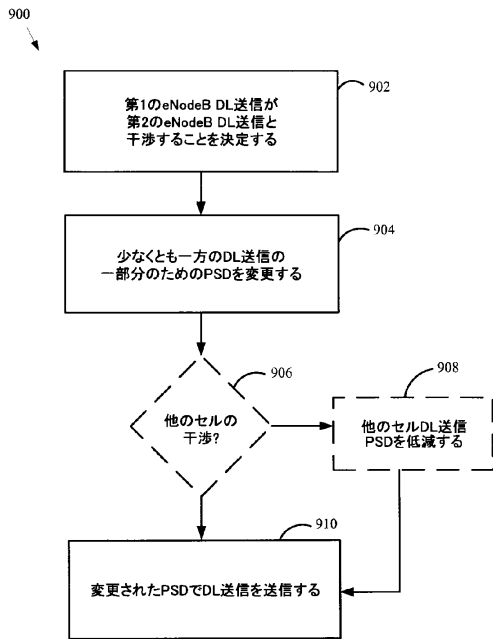


FIG. 9

【 図 10 】

図 10

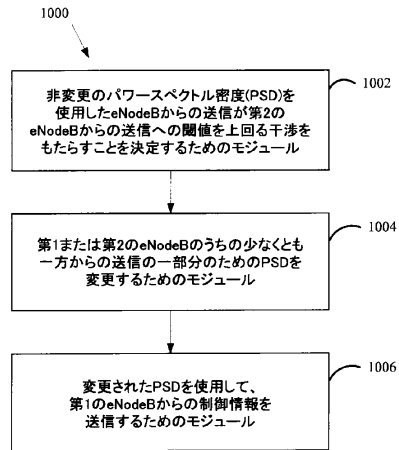


FIG. 10

フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (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 モントジョ、ジュアン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 クハンデカー、アーモド・ディンカー
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 ジ、ティンファン
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 松野 吉宏

- (56)参考文献 特開2007-195175(JP,A)
特開平11-252636(JP,A)
Lucent Technologies, Open Loop vs. Closed Loop Inter-cell Power Control Performance Comparison for the E-UTRA Uplink, R1-063479, フランス, 3GPP, 2006年11月10日, paragraph 2.2, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_47/Docs/R1-063479.zip
Alcatel-Lucent, Fractional Power Control using Pilot Power Ratio Measurements for the

E-UTRA Uplink, R1-070322, フランス, 3GPP, 2007年 1月19日, paragraph 2, URL
, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_47bis/Docs/R1-070322.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00