

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6227641号
(P6227641)

(45) 発行日 平成29年11月8日(2017.11.8)

(24) 登録日 平成29年10月20日(2017.10.20)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 24/10 (2009.01)

HO4W 24/10

HO4W 88/02 (2009.01)

HO4W 88/02

150

HO4B 17/345 (2015.01)

HO4B 17/345

請求項の数 22 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2015-520528 (P2015-520528)
 (86) (22) 出願日 平成25年6月27日 (2013.6.27)
 (65) 公表番号 特表2015-527794 (P2015-527794A)
 (43) 公表日 平成27年9月17日 (2015.9.17)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/048300
 (87) 國際公開番号 WO2014/004897
 (87) 國際公開日 平成26年1月3日 (2014.1.3)
 審査請求日 平成28年1月21日 (2016.1.21)
 (31) 優先権主張番号 61/666,673
 (32) 優先日 平成24年6月29日 (2012.6.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 13/928,202
 (32) 優先日 平成25年6月26日 (2013.6.26)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】部分的に除去された干渉のためのチャネル状態情報報告

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、
 ユーザ機器(UE)において、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定することと、前記パラメータは、前記UEに前記干渉ダウンリンク送信からの干渉を除去することを可能にする、

前記UEにおいて、前記干渉ダウンリンク送信から結果として生じる干渉を除去することと、前記干渉は前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去される、

前記UEにおいて、非クリーンサブフレーム上の前記除去された干渉の量を反映するメトリックを決定することと、

前記UEから、前記メトリックをeノードBに送信することと、
 を備え、

ここにおいて、前記メトリックは、前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去される前記非クリーンサブフレーム上の干渉の量のみを反映する干渉除去効率値である、方法。

【請求項 2】

チャネル品質報告情報を受信することをさらに備え、前記チャネル品質報告情報は、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第1のセットと、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第2のセットとを含み、前記サブフレームの第1のセットおよび前記サブフレームの第2のセットは、異なる干渉プロファイルを有する、請求項1に記載の

方法。

【請求項 3】

前記サブフレームの第1のセットは、クリーンサブフレーム (clean subframes) であり、且つ前記サブフレームの第2のセットは、非クリーンサブフレームであるか、

前記サブフレームの第1のセットは、クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第2のセットは、準クリーンサブフレームであるか、または

前記サブフレームの第1のセットは、非クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第2のセットは、準クリーンサブフレームである、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記メトリックは、準クリーンチャネル状態情報 (CSI) である、請求項1に記載の方法。 10

【請求項 5】

前記準クリーンCSIは、チャネル品質インジケータ (CQI)、前記干渉ダウンリンク送信からの前記干渉の量、プリコーディングマトリックスインジケータ (PMI)、ランク指示 (RI)、サブバンドインデックス、またはそれらの組み合わせのうちの1つまたは複数を含む、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記準クリーンCSIは、複数の準クリーンCSIセットを含み、各準クリーンCSIセットは、パラメータの異なるセットに関連付けられる、請求項4に記載の方法。 20

【請求項 7】

前記メトリックを送信することは、複数の報告インスタンスにおいて前記メトリックを報告することと、前記複数の報告インスタンスにわたって前記複数の準クリーンCSIセットを周期的に繰り返すことをさらに備える、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記パラメータは、前記eノードBから送信されるか、または前記UEにおいて決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

前記パラメータは、干渉データチャネル送信に関連付けられ、前記パラメータは、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた実パラメータ、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた前記実パラメータではない仮想パラメータ、またはそれらの組み合わせを含む、請求項8に記載方法。 30

【請求項 10】

前記メトリックは、前記パラメータが前記仮想パラメータである場合、仮想干渉除去に少なくとも部分的に基づいて間接的に決定され、

前記メトリックは、前記パラメータが前記実パラメータである場合、実際の干渉除去に少なくとも部分的に基づいて直接的に決定される、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

ワイヤレス通信のために構成されたユーザ機器 (UE) であって、
メモリと

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと
を備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定し、前記パラメータは、前記UEに前記干渉ダウンリンク送信からの干渉を除去することを可能にする、

前記干渉ダウンリンク送信から結果として生じる干渉を除去し、前記干渉は前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去される、

非クリーンサブフレーム上の前記除去された干渉の量を反映するメトリックを決定し、
前記メトリックをeノードBに送信する
ように構成され、

ここにおいて、前記メトリックは、前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去 50

される前記非クリーンサブフレーム上の干渉の量のみを反映する干渉除去効率値である、
U E。

【請求項 1 2】

前記少なくとも 1 つのプロセッサはさらに、チャネル品質報告情報を受信するように構成され、前記チャネル品質報告情報は、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第 1 のセットと、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第 2 のセットとを含み、前記サブフレームの第 1 のセットおよび前記サブフレームの第 2 のセットは、異なる干渉プロファイルを有する、請求項 1 1 に記載の U E。

【請求項 1 3】

前記サブフレームの第 1 のセットは、クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第 2 のセットは、非クリーンサブフレームであるか、10

前記サブフレームの第 1 のセットは、クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第 2 のセットは、準クリーンサブフレームであるか、または

前記サブフレームの第 1 のセットは、非クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第 2 のセットは、準クリーンサブフレームである、請求項 1 2 に記載の U E。

【請求項 1 4】

前記メトリックは、準クリーンチャネル状態情報 (C S I) である、請求項 1 1 に記載の U E。

【請求項 1 5】

前記準クリーン C S I は、チャネル品質インジケータ (C Q I) 、前記干渉ダウンリンク送信からの前記干渉の量、プリコーディングマトリックスインジケータ (P M I) 、ランク指示 (R I) 、サブバンドインデックス、またはそれらの組み合わせのうちの 1 つまたは複数を含む、請求項 1 4 に記載の U E。20

【請求項 1 6】

前記準クリーン C S I は、複数の準クリーン C S I セットを含み、各準クリーン C S I セットは、パラメータの異なるセットに関連付けられる、請求項 1 4 に記載の U E。

【請求項 1 7】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、複数の報告インスタンスにおいて前記メトリックを報告し、前記複数の報告インスタンスにわたって前記複数の準クリーン C S I セットを周期的に繰り返すようにさらに構成される、請求項 1 6 に記載の U E。30

【請求項 1 8】

前記パラメータは、前記 e ノード B から送信されるか、または前記 U E において決定される、請求項 1 1 に記載の U E。

【請求項 1 9】

前記パラメータは、干渉データチャネル送信に関連付けられ、前記パラメータは、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた実パラメータ、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた前記実パラメータではない仮想パラメータ、またはそれらの組み合わせを含む、請求項 1 8 に記載の U E。

【請求項 2 0】

前記少なくとも 1 つのプロセッサはさらに、40

前記パラメータが前記仮想パラメータである場合、仮想干渉除去に少なくとも部分的に基づいて前記メトリックを間接的に決定し、

前記パラメータが前記実パラメータである場合、実際の干渉除去に少なくとも部分的に基づいて前記メトリックを直接的に決定する

ように構成される、請求項 1 9 に記載の U E。

【請求項 2 1】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器 (U E) であって、

干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するための手段と、前記パラメータは、前記 U E に前記干渉ダウンリンク送信からの干渉を除去することを可能にする

前記干渉ダウンリンク送信から結果として生じる干渉を除去するための手段と、前記干渉は前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去される、

非クリーンサブフレーム上の前記除去された干渉の量を反映するメトリックを決定するための手段と、

前記メトリックをeノードBに送信するための手段と
を備え、

ここにおいて、前記メトリックは、前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去
される前記非クリーンサブフレーム上の干渉の量のみを反映する干渉除去効率値である、
UE。

【請求項22】

10

ワイヤレス通信のための、プログラムコードを記憶するコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記プログラムコードは、

ユーザ機器(UE)において、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するためのプログラムコードと、前記パラメータは、前記UEに前記干渉ダウンリンク送信からの干渉を除去することを可能にする、

前記干渉ダウンリンク送信から結果として生じる干渉を除去するためのプログラムコードと、前記干渉は前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去される、

前記UEにおいて、非クリーンサブフレーム上の前記除去された干渉の量を反映するメトリックを決定するためのプログラムコードと、

20

前記メトリックをeノードBに送信するためのプログラムコードと
を備え、

ここにおいて、前記メトリックは、前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて除去
される前記非クリーンサブフレーム上の干渉の量のみを反映する干渉除去効率値である、
コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

[0001] 本願は、参考により全体が本明細書に明示的に組み込まれた、2012年6月29日に出願された、「CHANNEL STATE INFORMATION REPORTING FOR PARTIALLY CANCELLED INTERFERENCE」と題される米国仮特許出願第61/666,673号の利益を、米国特許法第119条(e)の下に主張する。

30

【0002】

[0002] 本開示の態様は、一般に、ワイヤレス通信システムに関し、より具体的には、ダウンリンク干渉除去(downlink interference cancellation)のためのメトリックを報告することに関する。

【背景技術】

【0003】

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

40

【0004】

[0004] これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスに、都市レベル、国レベ

50

ル、地域レベルだけでなく、世界的なレベルでの通信を可能にさせる、共通のプロトコルを提供するために、様々な電気通信規格に採用されている。新たに台頭してきた電気通信規格の例は、ロングターム・エボリューション（LTE）である。LTEは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）によって発表されたユニバーサル・モバイル電気通信システム（UMTS）のモバイル規格を強化したもののセットである。それは、スペクトル効率を改善すること、コストを下げる事、サービスを向上させること、新たなスペクトルを利用すること、および、ダウンリンク（DL）にOFDMAを、アップリンク（UL）にSC-FDMAを使用し、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術を使用して、他のオープン規格とより良く一体化することによって、モバイルブロードバンド・インターネットアクセスをより快適にサポートするように設計されている。しかしながら、モバイルブロードバンド・アクセスに対する需要が増加し続けるのに伴い、LTE技術にはさらなる改良を求める必要性が存在する。望ましくは、これらの改良は、これらの技術を用いる電気通信規格および他の多元接続技術に適用可能であるべきである。10

【0005】

[0005] これは、下記の詳細な説明がより良く理解されうるよう、本開示の特徴および技術的利点を、どちらかといえば幅広く概説している。本開示の追加の特徴および利点が下記に説明されるだろう。本開示が、本開示と同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用されうることは、当業者によって認識されるべきである。そのような等価の構造が、添付された特許請求の範囲に示される本開示の教示から逸脱しないことも、当業者によって理解されるべきである。構成および動作の方法の両方について、本開示の特徴であると考えられる新規の特徴は、さらなる目的および利点とともに、添付の図面に関連して考慮される場合に、以下の説明からより良く理解されるだろう。しかしながら、図面の各々が例示および説明の目的でのみ提供されており、本開示の限定の定義として意図されていないということは明確に理解されるべきである。20

【発明の概要】

【0006】

[0006] 干渉ダウンリンク送信（an interfering downlink transmission）に関連付けられたパラメータは、UEにおいて決定されうるか、またはeノードBからUEにシグナリングされうる。パラメータは、実パラメータ（actual parameters）、または仮想パラメータ（hypothetical parameters）でありうる。パラメータに基づいて、UEは、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定しうる。一つの構成において、UEは、パラメータに基づいて準クリーンチャネル状態情報（quasi-clean channel state information）を決定する。準クリーンチャネル状態情報は、少なくとも1つのeノードBからのダウンリンク干渉（downlink interference）の除去後の、チャネル状態情報を指す。準クリーンチャネル状態情報は、クリーンチャネル状態情報（clean channel state information）と区別されることができ、クリーンチャネル状態情報は、セル間干渉調整（inter-cell interference coordination）（ICIC）を通して干渉から保護された、サブフレームにおけるチャネルに対応する。非クリーンチャネル状態情報（unclean channel state information）は、ICICを通して干渉から保護されない、サブフレームにおけるチャネルに対応する。干渉除去からの改善は、非クリーンチャネル状態情報に関して評価されない。別の構成において、UEは、パラメータに基づいて干渉効率（an interference efficiency）を決定する。干渉除去の効率は、UEがパラメータに基づいて除去しうるダウンリンク干渉の量を指す。UEは、eノードBに、干渉除去効率、および／または準クリーンCSI（quasi-clean CSI）を送信しうる。3040

【0007】

[0007] 本開示のある態様において、ワイヤレス通信の方法が提示される。方法は、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定することを含む。方法はまた、パラメータに基づいて、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定することを含む。方法はさらに、メトリックをeノードBに送信することを含む。50

【0008】

[0008] 本開示の別の態様は、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するための手段を含む装置を対象とする。装置はまた、パラメータに基づいて、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定ための手段を含む。装置はさらに、e ノード B にメトリックを送信するための手段を含む。

【0009】

[0009] 本開示のさらに別の態様において、非一時的コンピュータ読み取り可能な媒体を有するワイヤレスネットワークにおけるワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品が提示される。コンピュータ読み取り可能な媒体は、プロセッサによって実行される場合、(単数又は複数の) プロセッサに、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたダウンリンクパラメータの決定の動作を行わせる、記録された非一時的なプログラムコードを含む。プログラムコードはまた、(単数又は複数の) プロセッサに、パラメータに基づいて、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定させる。プログラムコードはさらに、(単数又は複数の) プロセッサに、メトリックを e ノード B に送信させる。

10

【0010】

[0010] 本開示の別の態様は、メモリと、メモリに結合された(単数又は複数の) プロセッサとを含む、ワイヤレス通信装置を対象とする。(単数又は複数の) プロセッサは、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するように構成される。(単数又は複数の) プロセッサはまた、パラメータに基づいて、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定するように構成される。(単数又は複数の) プロセッサはさらに、メトリックを e ノード B に送信するように構成される。

20

【0011】

[0011] 本開示のさらなる特徴および利点が下記に説明されるだろう。この開示が、本開示と同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用されることは、当業者によって理解されるべきである。そのような等価の構造が、添付された特許請求の範囲に示される本開示の教示から逸脱しないこともまた、当業者によって理解されるべきである。本開示の構成および動作の方法の両方について、本開示の特徴であると考えられる新規の特徴は、さらなる目的および利点とともに、添付の図面に関連して考慮される場合に、以下の説明からより良く理解されるだろう。しかしながら、図面の各々が例示および説明のためだけに提供されており、本開示の限定の定義として意図されていないということは明確に理解されるべきである。

30

【図面の簡単な説明】**【0012】**

[0012] 本開示の特徴、性質、および利点は、同様の参照記号が全体を通してそれ相応に識別する図面とともに解釈される際に、以下に示される詳細な説明から、より明確になるであろう。

【図1】図1は、ネットワークアーキテクチャの例を示す図である。

【図2】図2は、アクセスマッシュネットワークの例を示す図である。

【図3】図3は、LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の例を示す図である。

40

【図4】図4は、LTEにおけるアップリンクフレーム構造の例を示す図である。

【図5】図5は、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの例を示す図である。

【図6】図6は、アクセスマッシュネットワークにおける発展型ノードBおよびユーザ機器の例を示す図である。

【図7】図7は、例示的なワイヤレスアクセスマッシュネットワークを示す図である。

【図8】図8は、例示的な装置における異なるモジュール / 手段 / コンポーネント間のデータフローを示す概念的なデータフロー図である。

【図9】図9は、例示的な装置における異なるモジュール / 手段 / コンポーネントを図示するブロック図である。

50

【図10】図10は、本開示の態様に従ったメトリックを決定するための方法を図示するブロック図である。

【図11】図11は、本開示の態様に従ったメトリックを決定するための方法を図示するブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0023] 添付された図面に関連して下記で説明される詳細な説明は、様々な構成の説明を意図するものであり、本明細書において説明される概念が実現されうる、唯一の構成を表すことを意図するものではない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供する目的で、具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実現されうることは、当業者にとって明らかであるだろう。いくつかの事例では、周知の構造およびコンポーネントが、そのような概念を曖昧にすることを避けるためにブロック図の形態で図示されている。10

【0014】

[0024] 電気通信システムの態様が、様々な装置および方法を参照して示される。これらの装置および方法は、以下の詳細な説明において記述され、添付の図面において、様々なブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、処理、アルゴリズム等（集合的には「要素」と呼ばれる）により例示される。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組み合わせを使用して実装されうる。そのような要素がハードウェアとして実装されるかソフトウェアとして実装されるかは、20システム全体に課された設計の制約および特定のアプリケーションに依存する。

【0015】

[0025] 例として、要素、または要素の任意の一部分、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」を用いて実装されうる。プロセッサの例は、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（D S P）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、プログラマブル論理デバイス（P L D）、ステートマシン、ゲートロジック、離散ハードウェア回路、および本開示を通して説明される様々な機能を行うように構成された他の適切なハードウェアを含む。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を指すか、またはそれ以外のものを指すかに関わらず、命令、命令のセット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数等を意味するものと広く解釈されるだろう。30

【0016】

[0026] したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態において、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの任意の組み合わせで実装されうる。ソフトウェアで実装される場合、これらの機能は、非一時的なコンピュータ読み取り可能な媒体上に、1つまたは複数の命令またはコードとして記憶されるか、あるいは符号化されうる。コンピュータ読み取り可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされうる任意の利用可能な媒体でありうる。限定ではなく例として、このようなコンピュータ読み取り可能な媒体は、R A M、R O M、E E P R O M、C D - R O Mまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置、または他の磁気記憶デバイス、あるいは、データ構造または命令の形式で所望のプログラムコードを実行または記憶するために使用されることができ、かつコンピュータによってアクセスされうる任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用されるようなディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（C D）、レーザーディスク（登録商標）、光ディスク、デジタル多用途ディスク（D V D）、フロッピー（登録商標）ディスク、およびブルーレイ（登録商標）ディスクを含み、ここでディスク（di40

sks) が通常、データを磁気的に再生する一方、ディスク (discs) は、レーザを用いてデータを光学的に再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ読み取り可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0017】

[0027] 図1は、LTEネットワークアーキテクチャ100を示す図である。LTEネットワークアーキテクチャ100は、発展型パケットシステム(EPS)100を指しうる。EPS100は、1つまたは複数のユーザ機器(UE)102、発展型UMTS地上無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)104、発展型パケットコア(EPC)110、ホーム加入者サーバ(HSS)120、オペレータのIPサービス122を含みうる。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、簡潔化のために、それらのエンティティ/インターフェースは、図示されない。示されるように、EPSは、パケット交換サービスを提供するが、当業者が容易に理解するように、本開示全体を通して提示される様々な概念は、回路交換サービスを提供するネットワークに拡張される。

10

【0018】

[0028] E-UTRANは、発展型ノードB(eノードB)106および他のeノードB108を含む。eノードB106は、UE102に向かってユーザおよび制御プレーンプロトコル送信を提供する。eノードB106は、バックホール(例えば、X2インターフェース)を介して、他のeノードB108に接続されうる。eノードB106はまた、基地局、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、ベーシックサービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれうる。eノードB106は、UE102のために、EPC110へのアクセスポイントを提供する(provides an access point to the EPC 110 for a UE 102)。UE102の例は、セルラ電話、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(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、デジタルオーディオプレイヤ(例えば、MP3プレイヤ)、カメラ、ゲーム機、または任意の他の同様の機能するデバイスを含む。UE102はまた、当業者によって、モバイル局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、遠隔ユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または他の適切な用語で呼ばれうる。

20

【0019】

[0029] eノードB106は、例えば、S1インターフェースを介して、EPC110に接続される。EPC110は、モビリティ管理エンティティ(MME)112、他の複数のMME114、サービングゲートウェイ116、パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ118を含む。MME112は、UE102とEPC110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、MME112は、ベアラおよび接続管理を提供する。全てのユーザIPパケットは、それ自体がPDNゲートウェイ118に接続されたサービングゲートウェイ116を通して転送される。PDNゲートウェイ118は、UEIPアドレス割当、ならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ118は、オペレータのIPサービス122に接続される。オペレータのIPサービス122は、インターネット、インターネット、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)を含みうる。

30

【0020】

[0030] 図2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200の例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク200が、多数のセルラ領域(セル)202に分割される。1つまたは複数のより低い電力クラスのeノードB208は、セル202のうちの1つまたは複数と重なるセルラ領域210を有しうる。より低い電力クラスのeノードB208は、遠隔無線ヘッド(RRH)、フェムトセル(例

40

50

えば、ホームeノードB（HeNB）、ピコセル、またはマイクロセル（a micro cell）でありうる。マクロeノードB（macro eNodeBs）204は、各々、それぞれのセル202に割り当てられ、セル202内の全てのUE206のために、EPC110へのアクセスポイントを提供するように構成される。アクセスネットワーク200のこの例には集中コントローラが存在しないが、代替の構成では、集中コントローラが使用されうる。eノードB204は、無線ペアラ制御、アドミッション制御、モビリティ制御、スケジューリング、セキュリティ、およびサービングゲートウェイ116への接続性を含む、無線関連のすべての機能を担当する。

【0021】

[0031] アクセスネットワーク200によって用いられる変調および多元接続スキームは、展開されている特定の電気通信規格に依存して変化しうる。LTEアプリケーションにおいて、周波数分割複信（FDD）および時分割複信（TDD）の両方をサポートするために、OFDMがダウンリンクに使用され、SC-FDMAがアップリンクに使用される。以下に続く詳細な説明から、当業者が容易に理解しうるように、本明細書に提示される様々な概念は、LTEアプリケーションにうまく適合される。しかしながら、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を用いて、他の電気通信標準規格に容易に拡張されうる。例として、これらの概念は、エボリューション・データオプティマイズド（EV-DO）またはウルトラモバイルブロードバンド（UMB）に拡張されうる。EV-DOおよびUMBは、CDMA2000ファミリーの規格の一部として、第3世代パートナーシッププロジェクト2（3GPP2）によって公表されたエアインターフェース規格であり、モバイル局にブロードバンド・インターネットアクセスを提供するためにCDMAを用いる。これらの概念はまた、広帯域CDMA（W-CDMA）、およびTD-SCDMAのようなCDMAの他の変形を用いるユニバーサル地上無線アクセス（UTRA）、TDMAを用いる移動通信のためのグローバルシステム（GSM（登録商標））、およびOFDMAを用いる、発展型UTRA（E-UTRA）、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB）、IEEE802.11（Wi-Fi）、IEEE802.16（WiMAX）、IEEE802.20、およびフラッシュOFDMに拡張されうる。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、およびGSMは、3GPPの組織からの文書で説明される。CDMA2000およびUMBは、3GPP2の組織からの文書において説明される。用いられる実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、システムに課された全体的な設計の制約および特定のアプリケーションに依存するだろう。

10

20

30

【0022】

[0032] eノードB204は、MIMO技術をサポートする複数のアンテナを有しうる。MIMO技術の使用は、eノードB204が、空間多重化、ビームフォーミング、および送信ダイバージティをサポートするために、空間ドメイン（spatial domain）を利用することを可能にする。空間多重化は、同じ周波数上で同時にデータの異なるストリームを送信するために使用されうる。それらのデータストリームは、データレートを増加させるために単一のUE206に送信されるか、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UE206に、送信されうる。これは、各データストリームを空間的にプリコーディングし（すなわち、振幅および位相のスケーリングを適用し）、その後ダウンリンク上の複数の送信アンテナを通して、各々の空間的にプリコーディングされたストリームを送信することによって達成される。空間的にプリコーディングされたデータストリームは、異なる空間シグニチャとともにUE206に到達し、それは、UE206の各々に、そのUE206に宛てられた1つまたは複数のデータストリームを復元することを可能にさせる。アップリンク上において、各UE206は、空間的にプリコーディングされたデータストリームを送信し、それは、eノードB204が各々空間的にプリコーディングされたデータストリームのソースを識別することを可能にする。

40

【0023】

[0033] 空間多重化は一般に、チャネル状況が良好な場合に使用される。チャネル状況がさほど良好でない場合、1つまたは複数の方向に送信エネルギーをフォーカスするため

50

に、ビームフォーミングが使用されうる。これは、複数のアンテナを通して、送信のためにデータを空間的にプリコーディングすることによって、達成されうる。セルの端で良好なカバレッジを達成するために、単一のストリームのビームフォーミング送信は、送信ダイバーシティと組み合わせて使用されうる。

【0024】

[0034] 下記に続く詳細な説明において、アクセスネットワークの様々な態様が、ダウンリンク上でOFDMをサポートするMIMOシステムに関連して説明されるだろう。OFDMは、OFDMシンボル内の多数のサブキャリアにわたってデータを変調する拡散スペクトル技法である。これらのサブキャリアは、正確な周波数で間隔が空けられている(spaced apart at precise frequencies)。間隔を空けること(spacing)は、受信機がサブキャリアからデータを復元することを可能にする「直交性(orthogonality)」を提供する。時間ドメインにおいて、OFDMシンボル間干渉(inter-OFDM-symbol interference)を抑制する(combat)ために、各OFDMシンボルにガードインターバル(たとえば、サイクリックプリフィックス)が追加されうる。アップリンクは、高いピーク対平均電力比(PAPR)を補償する(compensate)ために、DFT拡散OFDM信号(a DFT-spread OFDM signal)の形式でSC-FDMAを使用しうる。10

【0025】

[0035] 図3は、LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の例を示す図300である。フレーム(10ms)が、10個の等しいサイズのサブフレームに分割されうる。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロット(two consecutive time slots)を含みうる。リソースグリッドは、2つのタイムスロットを表すために使用されることができ、各タイムスロットは、リソースブロックを含む。リソースグリッドは、複数のリソースエレメントに分割される。LTEにおいて、リソースブロックは、ノーマルサイクリックプリフィックスに関して、各OFDMシンボル内に、周波数ドメインにおいて連続した12個のサブキャリアを含み、時間ドメインにおいて連続した7個のOFDMシンボルを含み、合計で84個のリソースエレメントを含んでいる。拡張サイクリックプリフィックスに関して、1つのリソースブロックは、時間ドメインにおいて連続した6個のOFDMシンボルを含んでおり、結果として72個のリソースエレメントを含んでいる。R302、304として示されるリソースエレメントのいくつかは、ダウンリンク基準信号(DL-RS)を含む。DL-RSは、セル固有のRS(CRS)(また、共通RSと呼ばれることもある)302と、UE固有のRS(UE-RS)304とを含む。UE-RS304は、対応する物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)がマッピングされたリソースブロックのみで送信される。各リソースエレメントによって搬送されるビット数は、変調スキームに依存する。よって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また、変調スキームが高度であるほど、そのUEのためのデータレートは高くなる。2030

【0026】

[0036] 図4は、LTEにおけるアップリンクフレーム構造の例を示す図400である。アップリンクのために利用可能なリソースブロックは、データセクションおよび制御セクションに分割されうる。制御セクションは、システム帯域幅の両端に形成され、構成可能なサイズを有しうる。制御セクションのリソースブロックは、制御情報の送信のためにUEに割り当てられうる。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うる。アップリンクフレーム構造は、単一のUEにデータセクションにおける隣接するサブキャリア(contiguous subcarriers)のすべてが割り当てられることを可能にしうる、隣接するサブキャリアを含むデータセクションをもたらす。40

【0027】

[0037] UEは、eノードBに制御情報を送信するために、制御セクションにおけるリソースブロック410a、410bが割り当てられうる。UEはまた、eノードB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420a、420bを割り当てられうる。このUEは、制御セクションにおいて割り当てられたリソースブロック上の、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)において、制御情報を送信しうる50

。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上の物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）において、データのみ、またはデータと制御情報の両方を送信しうる。アップリンク送信は、サブフレームの両スロットに及び（span）、周波数にわたってホッピングしうる。

【0028】

[0038] リソースブロックのセットは、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）430において、初期システムアクセスを行い、アップリンク同期を達成するために使用されうる。PRACH 430はランダムシーケンスを搬送する。各ランダムアクセスプリアンブルは、6つの連続するリソースブロックに対応する帯域幅を占有する。開始周波数は、ネットワークによって特定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、特定の時間および周波数リソースに限定される。PRACHに関して周波数ホッピングはない（There is no frequency hopping）。PRACHの試みは、単一のサブフレーム（1ms）において、またはいくつかの隣接するサブフレームのシーケンスにおいて搬送され、UEは、1フレーム（10ms）につき1つのPRACHの試みのみを行うことができる。10

【0029】

[0039] 図5は、LTEにおけるユーザプレーンおよび制御プレーンのための無線プロトコルアーキテクチャの例を示す図500である。UEおよびeノードBのための無線プロトコルアーキテクチャは、レイヤ1、レイヤ2、およびレイヤ3の3つの層で示される。レイヤ1（L1レイヤ）は、最下位のレイヤであり、様々な物理レイヤの信号処理機能を実装する。L1レイヤは、本明細書において、物理レイヤ506と呼ばれる。レイヤ2（L2レイヤ）508は、物理レイヤ506よりも上位であり、物理レイヤ506を介したUEとeノードBとの間のリンクを担当する。20

【0030】

[0040] ユーザプレーンにおいて、L2レイヤ508は、媒体アクセス制御（MAC）サブレイヤ510、無線リンク制御（RLC）サブレイヤ512、およびパケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）514サブレイヤを含み、それらは、ネットワーク側のeノードBで終端する。図示されないが、UEは、ネットワーク側のPDNゲートウェイ118で終端するネットワークレイヤ（例えば、IPレイヤ）、および接続の他の端（たとえば、遠端のUE、サーバ等）で終端するアプリケーションレイヤを含む、L2レイヤ508よりも上の、いくつかの上位レイヤを有しうる。30

【0031】

[0041] PDCPサブレイヤ514は、異なる無線ベアラと論理チャネルとの間の多重化を提供する。PDCPサブレイヤ514はまた、無線送信のオーバーヘッドを低減するために、上位レイヤのデータパケットに対してヘッダの圧縮を提供し、またそれらのデータパケットを暗号化することによってセキュリティを提供し、eノードB間でUEに対してハンドオーバーのサポートを提供する。RLCサブレイヤ512は、上位レイヤのデータパケットのリアセンブリおよびセグメンテーション、紛失データパケット（lost data packets）の再送信、およびハイブリッド自動再送要求（HARQ）のために順序が乱れた受信を補償するためのデータパケットの並び替えを提供する。MACサブレイヤ510は、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化を提供する。MACサブレイヤ510はまた、UE間での1つのセルにおける様々な無線リソース（たとえば、リソースブロック）の割り当てを担当する。MACサブレイヤ510はまた、HARQオペレーションを担当する。40

【0032】

[0042] 制御プレーンにおいて、UEおよびeノードBのための無線プロトコルアーキテクチャは、制御プレーンではヘッダ圧縮機能がないことを除いて、物理レイヤ506およびL2レイヤ508の場合と実質的に同一である。制御プレーンはまた、レイヤ3（L3レイヤ）における無線リソース制御（RRC）サブレイヤ516を含む。RRCサブレイヤ516は、無線リソース（すなわち、無線ベアラ）を得ること、およびeノードBと50

UEとの間でRRCシグナリングを使用して下位レイヤを構成することを担当する。

【0033】

[0043] 図6は、アクセスネットワークにおいてUE 650と通信するeノードB 610のブロック図である。ダウンリンクにおいて、コアネットワークから、上位レイヤのパケットが、コントローラ／プロセッサ675に提供される。コントローラ／プロセッサ675は、L2レイヤの機能を実装する。ダウンリンクにおいて、コントローラ／プロセッサ675は、ヘッダの圧縮、暗号化、パケットのセグメンテーションと並び替え、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化、および様々な優先順位メトリックに基づいたUE 650に対する無線リソース割当を提供する。コントローラ／プロセッサ675はまた、HARQオペレーション、紛失パケットの再送信、UE 650へのシグナリングを担当する。10

【0034】

[0044] TXプロセッサ616は、L1レイヤ（すなわち、物理レイヤ）のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE 650における前方誤り訂正(FEC)を容易にするように符号化およびインターリーブすること、また様々な変調スキーム（例えば、2相位相シフト・キーイング(BPSK)、4相位相シフト・キーイング(QPSK)、M相位相シフト・キーイング(M-PSK)、M値直交振幅変調(M-QAM)）に基づいて信号コンステレーションにマッピングすることを含む。符号化され、変調されたシンボルは、次に、並行なストリームに分割される。各ストリームは、その後、OFDMサブキャリアにマッピングされ、時間ドメインおよび/または周波数ドメインにおいて基準信号（たとえば、パイロット）で多重化され、そして、時間ドメインのOFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、逆高速フーリエ変換(IFFT)を使用して、ともに結合される(combined)。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的にプリコーディングされる。チャネル推定器674からのチャネル推定値は、符号化および変調スキームを決定するために、ならびに空間処理のために、使用されうる。チャネル推定値は、UE 650によって送信される基準信号および/またはチャネル状況フィードバックから導出されうる。各空間ストリームは、別個の送信機618 TXを介して異なるアンテナ620に提供される。各送信機618 TXは、送信のためのそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。20

【0035】

[0045] UE 650において、各受信機654 RXは、そのそれぞれのアンテナ652を通して、信号を受信する。各受信機654 RXは、RFキャリア上に変調された情報を復元し、受信機(RX)プロセッサ656にその情報を提供する。RXプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、UE 650に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、その情報に対し空間処理を行う。複数の空間ストリームがUE 650に宛てられている場合、それらは、RXプロセッサ656により単一のOFDMシンボルストリームに結合されうる。RXプロセッサ656は、次に、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信号の各サブキャリアに対する別個の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、eノードB 610によって送信された最も確からしい信号コンステレーションポイントを決定することによって、復元および復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されたチャネル推定値に基づきうる。これらの軟判定は、次に、物理チャネルにおいてeノードB 610により元々送信されたデータおよび制御信号を復元するために、復号およびデインタリーブされる。データおよび制御信号は、次に、コントローラ／プロセッサ659に提供される。40

【0036】

[0046] コントローラ／プロセッサ659は、L2レイヤを実装する。コントローラ／プロセッサは、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ660に関連付けられることができる。メモリ660は、コンピュータ読み取り可能な媒体と呼ばれうる。アップ50

リンクにおいて、コントローラ／プロセッサ 659 は、コアネットワークからの上位レイヤパケットを復元するために、トランSPORTチャネルと論理チャネルとの間のデマルチプレクシング、パケットのリアセンブリ、解読、ヘッダの圧縮解除、制御信号処理を提供する。上位レイヤパケットは、次に、データシンク 662 に提供され、それは、L2 レイヤより上位のすべてのプロトコルレイヤを表す。様々な制御信号もまた、L3 処理のために、データシンク 662 に提供されうる。コントローラ／プロセッサ 659 はまた、HARQ オペレーション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て、誤り検出を担当する。

【0037】

[0047] アップリンクにおいて、データソース 667 は、コントローラ／プロセッサ 659 に上位レイヤパケットを提供するために使用される。データソース 667 は、L2 レイヤより上位のすべてのプロトコルレイヤを表す。e ノード B 610 によるダウンリンク送信に関連して説明された機能と同様に、コントローラ／プロセッサ 659 は、ヘッダの圧縮、暗号化、パケットのセグメンテーションと並び替え、および e ノード B 610 による無線リソース割当に基づいた論理チャネルとトランSPORTチャネルとの間での多重化を提供することにより、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための L2 レイヤを実装する。コントローラ／プロセッサ 659 はまた、HARQ オペレーション、紛失パケットの再送信、e ノード B 610 へのシグナリングを担当する。10

【0038】

[0048] e ノード B 610 によって送信された基準信号またはフィードバックからチャネル推定器 658 によって導出されたチャネル推定値は、適切な符号化および変調スキームを選択し、空間処理を容易にするために、TX プロセッサ 668 によって使用されうる。TX プロセッサ 668 によって生成された空間ストリームは、別個の送信機 654 TX を介して異なるアンテナ 652 に提供される。各送信機 654 TX は、RF キャリアを、送信されるそれぞれの空間ストリームで変調する。20

【0039】

[0049] アップリンク送信は、UE 650 における受信機能に関連して説明されたものと同様の手法で、e ノード B 610 において処理される。それぞれの受信機 618 RX は、そのそれぞれのアンテナ 620 を通じて、信号を受信する。各受信機 618 RX は、RF キャリア上に変調された情報を復元し、RX プロセッサ 670 にその情報を提供する。RX プロセッサ 670 は、L1 レイヤを実装しうる。30

【0040】

[0050] コントローラ／プロセッサ 675 は、L2 レイヤを実装する。コントローラ／プロセッサ 675 は、プログラムコードおよびデータを記憶するメモリ 676 に関係付けられることができる。メモリ 676 は、コンピュータ読み取り可能な媒体と呼ばれうる。アップリンクにおいて、コントローラ／プロセッサ 675 は、UE 650 からの上位レイヤパケットを復元するために、トランSPORTチャネルと論理チャネルとの間のデマルチプレクシング、パケットのリアセンブリ、解読、ヘッダの圧縮解除、制御信号処理を提供する。コントローラ／プロセッサ 675 からの上位レイヤパケットは、コアネットワークに提供されうる。コントローラ／プロセッサ 675 はまた、HARQ オペレーションをサポートするために、ACK および / または NACK プロトコルを使用して、誤り検出を担当する。40

【0041】

[PDSCH - IC を用いた CQI 報告]

[0051] LTE / LTE-A システムにおいて、チャネル品質を示るために、ユーザ機器 (UE) は、チャネル状態情報 (CSI) を e ノード B に送信しうる。チャネル状態情報は、チャネル品質インジケータ (CQI)、プリコーディング・マトリックスインジケータ (a precoding matrix indicator) (PMI)、ランク指示 (a rank indication) (RI)、およびサブバンドインデックスを含みうる。チャネル状態情報はまた、UE で受けた干渉についての情報を含みうる。50

【0042】

[0052] さらに、LTE/LTE-Aシステムにおいて、CQIは、ダウンリンク送信データレート（すなわち、変調および符号化スキーム（MCS）値）を示するために、eノードBに送信される。CQIは、4ビットの整数値であることができ、UEにおいて観測された信号対干渉および雑音電力比（SINR）に基づきうる。CQI推定処理はまた、検出のために使用される受信機のタイプおよびアンテナの数などの、UEの能力に基づきうる。UEによってサポートするMCSレベルが、様々なUEの能力に依存するため、UEの能力は、CQIを決定することで特定されうる。加えて、CQIは、ダウンリンクスケジューリングおよびリンク適応のために、eノードBによって使用されうる。

【0043】

10

[0053] 物理ダウンリンク共有チャネル干渉除去（physical downlink shared channel interference cancellation）（PDSCH-IC）のようなダウンリンクチャネル干渉除去が、UEのような受信機において実装される場合、受信機は、ダウンリンクチャネル干渉除去処理の結果を反映するチャネル状態情報を報告すべきである。すなわち、チャネル状態情報におけるダウンリンク干渉情報は、物理ダウンリンク共有チャネル干渉除去を介して除去された、ダウンリンク干渉の量を示しうる。

【0044】

[0054] 強化されたセル間干渉調整（eICIC）/さらなるeICIC（FeICIC）（例えば、LTEリリース10）において、eノードBは、UEに関するチャネル状態情報の2つのセットを報告するように、UEを構成しうる。チャネル状態情報の1つのセットは、クリーンサブフレーム（clean subframes）（例えば、干渉源（interferer）のほぼブランクのサブフレーム（ABS：almost blank subframes））上でチャネル状態情報を報告しうる。クリーンサブフレーム上のチャネル状態情報は、クリーンチャネル状態情報と呼ばれうる。チャネル状態情報の別のセットは、非クリーンサブフレーム（unclean subframes）（例えば、干渉源の非ABS（non-ABS））上でチャネル状態情報を報告しうる。非クリーンサブフレーム上のチャネル状態情報は、非クリーンチャネル状態情報と呼ばれうる。

20

【0045】

[0055] 通常、UEは、eノードBにダウンリンク干渉を通知するために、eノードBと通信しうる。さらに、eノードBは、ダウンリンク誤り率（downlink error rate）を介してダウンリンク干渉を推定しうる。いくつかの場合において、eノードBとUEとは、ダウンリンク干渉を軽減するために協働しうる。ある構成において、干渉がUE内のラジオ（radios）による場合でさえ、eノードBおよびUEは、干渉を軽減しうる。それでもやはり、典型的なシステムにおいて、ダウンリンク干渉推定は、干渉を軽減するのに十分でない可能性がある。

30

【0046】

[0056] 図7のネットワークのようないくつかの環境において、第1のeノードB 702に関連付けられた第1のUE 712は、ダウンリンク720上の干渉を体験し得る（experience）。いくつかの場合において、干渉は、第2のUE 706と第2のeノードB 704との間の送信710から引き起こされうる。別の場合において、干渉は、第2のUE 706と第1のeノードB 702との間の送信708によって引き起こされうる。

40

【0047】

[0057] ある構成において、物理ダウンリンク共有チャネル干渉除去のようなダウンリンクチャネル干渉除去が、UEにおいて実装される場合、UEは、非ABSサブフレーム上のダウンリンク干渉を除去しうる。従って、ダウンリンク干渉除去の結果として、UEは、非クリーンサブフレーム上の低減された干渉を体験し得る。すなわち、低減されたダウンリンク干渉の結果として、非クリーンチャネルの品質は、改善されうる。例えば、ダウンリンク干渉除去がゼロかそれに近かった（little to zero）場合、非クリーンチャネルの品質は、変わらないままである。反対に、除去が完璧であった場合、非クリーンチャネルの品質は、クリーンチャネルのものと等しいだろう。

50

【0048】

[0058] UEは、いくつかのレベルの除去品質(cancellation quality)で、非クリーンサブフレーム上のダウンリンク干渉を部分的に除去することのみが可能でありうる。すなわち、UEがサブフレーム上の干渉の全てを除去することができない場合、結果として生じる非クリーンチャネルの品質は、非クリーンサブフレーム上で体験した残留干渉(residual interference)を干渉除去後に反映しうる。サブフレームに関して結果として生じるチャネル品質が、クリーンでも非クリーンでもない場合、UEが、結果として生じるチャネル品質をeノードBに伝達することが望ましい。本開示において、非クリーンチャネル上で除去後の残留ダウンリンク干渉を反映するチャネル品質は、準クリーンチャネル状態情報(quasi-clean channel state information)と呼ばれうる。非クリーンチャネル上の干渉が部分的に除去される場合、これに対応するチャネル状態情報は、準クリーンチャネル状態情報と呼ばれうる。下記で説明される様は、準クリーンチャネル状態情報を計算および報告することを対象とする。10

【0049】

[0059] 非クリーンサブフレーム上の干渉が部分的に除去される場合、干渉除去の量は、様々なパラメータに依存しうる。これは、UEの干渉除去能力/品質が、これらのパラメータに依存しうるためである。これらのパラメータは、干渉信号の受信信号強度、支配的な干渉信号(dominant interfering signals)の数、干渉信号の空間スキーム、干渉信号の変調オーダ(a modulation order)、干渉信号の符号レート(a code rate)、干渉信号のリソースblock(RB)割当、および/または干渉信号を除去するために使用されるアルゴリズムを含みうるが、これらに限定されない。パラメータはまた、干渉信号の送信モードを含みうる。送信モードは、干渉信号が、共通基準信号(CRS)のようなセル固有基準信号、またはUE基準信号(UE-RS)のようなユーザ機器固有基準信号であるかどうかを参照する。ある構成によると、干渉信号は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)のような、ダウンリンクチャネルである。20

【0050】

[0060] ある構成によると、パラメータは、eノードBからUEへシグナリングされうる。eノードBは、CSIが測定された基準サブフレーム上で送信される干渉信号に関連付けられた、実パラメータを反映する、または反映しない可能性があるパラメータをシグナリングしうる。30

【0051】

[0061] 干渉信号パラメータに関連付けられた実パラメータを反映しないパラメータは、擬似パラメータ(pseudo-parameters)または仮想パラメータと呼ばれうる。別の構成において、eノードBからUEへ送信されるパラメータは、干渉信号パラメータに関連付けられた実パラメータでありうる。代替として、別の構成によると、パラメータは、UEにおいて決定されるか、または推定されうる。この構成において、eノードBは、パラメータをUEにシグナリングしない。ある構成において、UEは、特定の基準に基づいて、擬似パラメータを選択し、および/または擬似パラメータを推定する。UEは、eノードBに、選択された擬似パラメータを送信しうる。別の構成において、UEは、基準信号上で送信された干渉信号に関連づけられた実パラメータを決定する。実パラメータがUEにシグナリングされない場合、UEは、実パラメータを決定するためにブラインド検出(blind detection)を行いうる。UEは、eノードBに、盲目的に(blindly)検出されたパラメータを送信しうる。40

【0052】

[0062] これまで説明されたように、ある構成において、UEは、擬似パラメータに基づいて準クリーンチャネル状態情報を決定する。擬似パラメータは、eノードBから送信された擬似パラメータ、および/またはUEにおいて選択または推定された擬似パラメータでありうる。この構成において、UEは、擬似パラメータに基づいて、干渉を実際には除去しない可能性がある。むしろ、パラメータが擬似パラメータである場合、UEは、いずれの実際の干渉除去も行うことなく、準クリーンチャネル状態情報を間接的に導出する50

。よって、UEは、擬似パラメータに基づいて除去されうる干渉の量を決定しうる。

【0053】

[0063] 除去されうる干渉の量は、干渉除去品質と呼ばれうる。UEは、決定された干渉除去品質に基づいて、準クリーンチャネル状態情報を報告する。具体的には、準クリーンチャネル状態情報は、チャネル品質およびダウンリンク干渉除去を反映する。さらに、UEはまた、eノードBに、準クリーンチャネル状態情報とともに、選択された擬似パラメータおよび／または推定された擬似パラメータを報告しうる。

【0054】

[0064] 別の構成において、UEは、実パラメータに基づいて準クリーンチャネル状態情報を決定する。実パラメータは、UEへシグナリングされたパラメータ、および／またはUEによって決定された実パラメータでありうる。この構成において、UEは、実パラメータに基づいて干渉を除去し、且つ結果として生じる準クリーンチャネル状態情報を決定する。

10

【0055】

[0065] 代替として、別の構成において、UEは、実パラメータでダウンリンク干渉を実際には除去しない可能性がある。むしろ、UEは、実パラメータに基づいて、除去されうるダウンリンク干渉の量を決定しうる。この構成において、UEは、実パラメータに基づいて決定された仮想ダウンリンク干渉除去品質(hypothetical downlink interference cancellation quality)に基づいて、準クリーンチャネル状態を報告し得る。

【0056】

[0066] ダウンリンクチャネル干渉除去が可能なUEに関して、UEは、クリーンチャネル状態情報および／または非クリーンチャネル状態情報に加えて、準クリーンチャネル状態情報を報告する。ある構成において、eノードBは、クリーンチャネル状態情報および非クリーンチャネル状態情報に加えて、準クリーンチャネル状態情報を含むように報告を構成する。別の構成によると、eノードBは、クリーンチャネル状態情報の代わりに、準クリーンチャネル状態情報を含むように報告を構成する。具体的には、この構成において、UEは、非クリーンチャネル状態情報、および準クリーンチャネル状態情報のみを報告する。さらに別の構成によると、eノードBは、非クリーンチャネル状態情報の代わりに、準クリーンチャネル状態情報を含むように報告を構成する。すなわち、この構成において、UEは、クリーンチャネル状態情報、および準クリーンチャネル状態情報のみを報告する。

20

【0057】

[0067] さらに別の構成によると、報告は、UEによって自律的に構成されうる。例えば、UEは、クリーンチャネル状態情報の代わりに、準クリーンチャネル状態情報を自律的に報告しうる。具体的には、UEは、非クリーンチャネル状態情報、および準クリーンチャネル状態情報のみを報告する。別の構成において、UEは、非クリーンチャネル状態情報の代わりに、準クリーンチャネル状態情報を自律的に報告しうる。すなわち、UEは、クリーンチャネル状態情報、および準クリーンチャネル状態情報のみを報告する。

30

【0058】

[0068] ある構成において、UEは、準クリーンチャネル状態情報の1つのセット、または準クリーンチャネル状態情報の複数のセットを報告しうる。各準クリーンチャネル状態情報のセットは、パラメータのセットに関連付けられる。これまで説明されたように、パラメータは、UEによって選択または推定されたパラメータまたはeノードBから送信された擬似パラメータでありうる。さらに、パラメータは、UEによって決定された実パラメータまたはeノードBから送信された実パラメータでありうる。

40

【0059】

[0069] UEが、報告するための準クリーンチャネル状態情報の複数のセットを有する場合に、UEは、クリーンチャネル状態情報および／または非クリーンチャネル状態情報とともに準クリーンチャネル状態情報を報告する場合、準クリーンチャネル状態情報のセットを周期的に繰り返し(cycle through)うる。準クリーンチャネル状態情報の異なる

50

セットは、各報告期間において報告される。例えば、上述されたように、eノードBは、準クリーンチャネル状態情報を報告するようにUEを構成しうる。従って、UEが、報告するための準クリーンチャネル状態情報の複数のセットを有する場合、異なる準クリーンチャネル状態情報が次の期間において報告されるよう、UEは、準クリーンチャネル状態情報のうちの1つを報告し、各報告期間中、準クリーンチャネル状態情報のセットを周期的に繰り返すだろう。

【0060】

[0070] 別の構成によると、準クリーンチャネル状態情報を明示的に報告する代わりに、UEは、干渉除去効率を報告しうる。干渉除去効率は、パラメータに基づいて、除去されるであろう干渉の量を参照しうる。具体的には、UEは、チャネル品質インジケータとダウンリンク干渉の量との両方を含むチャネル状態情報を報告しない。むしろ、UEは、パラメータに基づいて除去されるであろう干渉の量のみを報告する。干渉除去効率は、パーセンテージのような値でありうる。10

【0061】

[0071] 報告およびパラメータの選択は、これまで説明された構成に類似しうる。ある構成において、パラメータは、eノードBからシグナリングされた擬似パラメータでありうる。別の構成において、パラメータは、eノードBから送信された実パラメータでありうる。さらに別の構成において、パラメータは、UEによって選択または推定される擬似パラメータでありうる。最後に、別の構成において、パラメータは、UEによって決定された実パラメータでありうる。20

【0062】

[0072] ダウンリンク干渉除去効率、基準信号受信電力（RSRP）、UEによって報告されたクリーンおよび非クリーンチャネル状態情報に基づいて、eノードBは、UEに関する準クリーンチャネル状態情報を再構成しうる。完璧な除去効率、およびゼロの除去効率を有するチャネル品質情報が、それぞれ、クリーンおよび非クリーンチャネル状態情報と等しいため、eノードBは、決定されたチャネル状態情報または報告された除去効率に基づいて、準クリーンチャネル状態情報を決定しうる。

【0063】

[0073] 図8は、例示的な装置800において異なるモジュール／手段／コンポーネント間のデータフローを図示する概念的なデータフロー図である。装置800は、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するパラメータモジュール802を含む。ある構成において、パラメータは、受信モジュール806において受信された信号810を介して受信されうる。この構成において、受信モジュールは、パラメータをパラメータモジュール802に送信する。別の構成において、パラメータは、パラメータモジュール802において決定される。30

【0064】

[0074] 装置800はまた、干渉ダウンリンク送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定する、メトリックモジュール804を含む。ある構成において、除去された干渉の量は、パラメータに基づいている。パラメータモジュール802は、メトリックモジュール804にパラメータを送信しうる。さらに、干渉ダウンリンク送信は、受信モジュール806において受信された信号810を介して決定されうる。受信モジュール806は、干渉ダウンリンク送信についての情報をメトリックモジュール804に送信しうる。40

【0065】

[0075] 装置800は、送信モジュール808を介して送信された信号812を使用して、メトリックを送信する。具体的には、メトリックモジュール804は、送信モジュール808にメトリックを送信しうる。装置は、図10の後述のフローチャートにおける処理のステップの各々を行う、追加のモジュールを含みうる。このように、後述のフローチャートの図10における各ステップはモジュールによって行われ、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含みうる。モジュールは、記載されたプロセス／アルゴ50

リズムを搬送するように特に構成され、記載されたプロセス／アルゴリズムを行うように構成されたプロセッサによって実装され、プロセッサによる実装のためにコンピュータ読み取り可能な媒体内に記憶された、またはそれらのいくつかの組み合わせである、1つまたは複数のハードウェアコンポーネントでありうる。

【0066】

[0076] 図9は、処理システム914を用いる装置900のためのハードウェア実装の例を示す図である。処理システム914は、バス924によって一般に表されるバスアーキテクチャで実装されうる。バス924は、処理システム914の特定のアプリケーションと全体的な設計の制約に依存して、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含みうる。バス924は、プロセッサ922、モジュール902、904、906およびコンピュータ読み取り可能な媒体926によって表された、1つまたは複数のプロセッサおよび／またはハードウェアモジュールを含む、様々な回路を共にリンクさせる。バス924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のような様々な他の回路もまたリンクさせることができ、これらは、当該技術分野で周知であるので、これ以上説明されない。10

【0067】

[0077] 装置は、トランシーバ930と結合された処理システム914を含む。トランシーバ930は、1つまたは複数のアンテナ920に結合される。トランシーバ930は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信することができる。処理システム914は、コンピュータ読み取り可能な媒体926に結合されたプロセッサ922を含む。プロセッサ922は、コンピュータ読み取り可能な媒体926に記憶されたソフトウェアの実行を含む、一般的な処理を担当する。このソフトウェアは、プロセッサ922によって実行される場合、処理システム914に、任意の特定の装置に関して説明された様々な機能を行わせる。コンピュータ読み取り可能な媒体926はまた、ソフトウェアを実行する場合、プロセッサ922によって操作されるデータを記憶するために使用されうる。20

【0068】

[0078] 処理システム914は、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するためのパラメータモジュール902を含む。処理システム914はまた、パラメータに少なくとも部分的に基づいて、干渉ダウンリンク送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定するための、メトリックモジュール904を含む。処理システム914はさらに、メトリックを送信するための送信モジュール906を含みうる。モジュールは、プロセッサ922において稼働し、コンピュータ読み取り可能な媒体926に内在し／記憶されたソフトウェアモジュール、プロセッサ922に結合された1つまたは複数のハードウェアモジュール、またはそれらのいくつかの組み合わせでありうる。処理システム914は、UE650のコンポーネントであり、メモリ660および／または、コントローラ／プロセッサ659を含みうる。30

【0069】

[0079] 図10は、パラメータに基づいて干渉除去の量を決定するための方法1000を図示する。ブロック1002において、UEは、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定する。ある構成において、パラメータは、eノードBからUEへシグナリングされる。別の構成において、パラメータは、UEにおいて決定される。パラメータは、仮想パラメータであるか、または実パラメータでありうる。パラメータは、干渉信号の受信信号強度、支配的な干渉信号の数、干渉信号の空間スキーム、干渉信号の変調オーダ、干渉信号の符号レート、干渉信号のリソースブロック(RB)割当、および／または干渉信号の除去に使用されるアルゴリズムを含みうるが、これらに限定されない。40

【0070】

[0080] UEは、ブロック1004において干渉ダウンリンク送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定する。メトリックは、パラメータに基づいて決定される。ある構成において、メトリックは、チャネル品質を含み、除去されたダウンリンク干渉の量を反映する準クリーンチャネル状態情報である。別の構成において、メトリックは、50

除去されるか、または潜在的に除去されうる干渉の量のみを反映する、除去効率である。

【0071】

[0081] さらに、ブロック1006において、UEは、メトリックを送信する。ある構成において、UEは、UEにおいて決定されるパラメータを送信することに加えて、メトリックを送信する。

【0072】

[0082] 図11は、eノードBにおける干渉除去能力のメトリックを受信するための方法1100を図示する。ブロック1102において、eノードBは、UEにチャネル品質報告情報を送信する。チャネル品質報告情報は、メトリックを報告するためのサブフレームの第1のセット、およびメトリックを報告するためのサブフレームの第2のセットを含みうる。ある構成において、サブフレームの第1のセットは、クリーンサブフレームであり、且つサブフレームの第2のセットは、非クリーンサブフレームである。別の構成において、サブフレームの第1のセットは、クリーンサブフレームであり、且つサブフレームの第2のセットは、準クリーンサブフレームである。さらに別の構成において、サブフレームの第1のセットは、非クリーンサブフレームであり、且つサブフレームの第2のセットは、準クリーンサブフレームである

[0083] 加えて、ブロック1104において、eノードBは、UEに、干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを送信する。パラメータは、仮想パラメータであるか、または実パラメータでありうる。パラメータは、干渉信号の受信信号強度、支配的な干渉信号の数、干渉信号の空間スキーム、干渉信号の変調オーダ、干渉信号の符号レート、干渉信号のリソースblock（RB）割当、および／または干渉信号の除去に使用されるアルゴリズムを含みうるが、これらに限定されない。

【0073】

[0084] 最後に、ブロック1106において、eノードBは、UEからメトリックを受信する。メトリックは、サブフレームの第1のセット、またはサブフレームの第2のセットに関連付けられた、UEにおける干渉除去能力に対応しうる。メトリックは、チャネル状態情報または干渉除去効率を含みうる。

【0074】

[0085] メトリックが干渉除去効率である場合、eノードBは、UEによって報告された、干渉除去効率、基準信号受信電力（RSRP）、クリーンおよび非クリーンチャネル状態情報に基づいて、準クリーンチャネル状態情報を再構成しうる。

【0075】

[0086] ある態様において、UE 650は、決定するための手段を含むワイヤレス通信のために構成される。ある態様において、決定する手段は、決定する手段によって記載された機能を行うように構成された、コントローラ／プロセッサ659、メモリ660、および／または受信プロセッサ656でありうる。UE 650はまた、送信するための手段を含むワイヤレス通信のために構成される。ある態様において、送信する手段は、送信する手段によって記載された機能を行うように構成された、コントローラ／プロセッサ659、送信プロセッサ668、変調器654、および／またはアンテナ652でありうる。別の態様において、上述された手段は、上述された手段によって記載された機能を行うように構成された任意のモジュールまたは任意の装置でありうる。

【0076】

[0087] 当業者はさらに、本明細書の開示に関連して説明される、様々な実例となる論理ブロック、モジュール、回路、アルゴリズムステップが、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェアまたは両方の組み合わせとして実装しうることを理解するだろう。ハードウェアおよびソフトウェアの互換性を明確に示すために、様々な実例となるコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、一般にそれらの機能の観点から上記で説明されている。このような機能が、ハードウェアとして実装されるか、あるいはソフトウェアとして実装されるかは、特定のアプリケーションおよびシステム全体に課せられる設計制約に依存する。当業者は、各々の特定のアプリケーションに関して、多様な

10

20

30

40

50

方法で説明された機能を実装しうるが、このような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こしていると解釈されるべきではない。

【0077】

[0088] 本明細書における開示に関連して説明された様々な実例となる論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または他のプログラマブル論理デバイス、離散ゲートまたはトランジスタ論理、離散ハードウェアコンポーネント、または本明細書において説明された機能を行うように設計されたそれらの任意の組み合わせを用いて、実装または実行されうる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサでありうるが、代替において、このプロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはストートマシンでありうる。プロセッサはまた、例えば、DSPとマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のこのような構成のような、コンピューティングデバイスの組み合わせとして実装されうる。10

【0078】

[0089] 本明細書の開示に関連して説明される方法またはアルゴリズムのステップは、直接的にハードウェアに、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールに、またはこれら二つの組み合わせに組み込まれうる。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスター、ハードディスク、リムーバルディスク、CD-ROM、または当該技術分野において周知の任意の他の形式の記憶媒体内に存在しうる。プロセッサが記憶媒体から情報を読み取ったり、記憶媒体に情報を書き込んだりできるように、例示的な記憶媒体はプロセッサに結合される。代替において、記憶媒体は、プロセッサと一体化されうる。プロセッサおよび記憶媒体は、ASIC内に存在しうる。ASICは、ユーザ端末内に存在しうる。代替において、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内のディスクリートコンポーネントとして存在しうる。20

【0079】

[0090] 1つまたは複数の例示的な設計において、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせで実現されうる。ソフトウェアで実装される場合、これら機能は、コンピュータ読み取り可能な媒体上で、1つまたは複数の命令またはコードとして送信または記憶されうる。コンピュータ読み取り可能な媒体は、ある場所から別の場所へ、コンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体およびコンピュータ記憶媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体でありうる。例として、また限定されないが、このようなコンピュータ読み取り可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータストラクチャの形式において所望のプログラムコード手段を保存または搬送するために使用されることができ、且つ汎用または専用コンピュータまたは汎用または専用プロセッサによってアクセスされることができる、任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続は、コンピュータ読み取り可能な媒体と厳密には呼ばれうる。例えば、ソフトウェアが、ウェブサイトから、サーバから、あるいは、同軸ケーブル、ファイバ光ケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用する他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、ファイバ光ケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、マイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用される場合、ディスク(Disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクおよびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ここで、ディスク(disks)が通常磁気的にデータを再生する一方、ディスク(discs)は、レーザを用いて光学的にデータを再生304050

する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ読み取り可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

【 0 0 8 0 】

[0091] 本開示の上述説明は、当業者が本開示を実施または使用することを可能にするように提供される。本開示に対する様々な変更は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された包括的な原理は、本開示の精神または範囲から逸脱することなく他の変形に適用されうる。よって、本開示は、本明細書において説明される例および設計に限定されないように意図されたものではなく、本明細書において開示された原理および新規の特徴と矛盾しない最大範囲であると認められるべきである。

なお、本願の出願当初の請求項と同一の記載を以下に付記する。

10

[C 1] ワイヤレス通信の方法であって、

干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定することと、

前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定することと、

前記メトリックを e ノード B に送信することと

を備える、方法。

[C 2] チャネル品質報告情報を受信することをさらに備え、前記チャネル品質報告情報は、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第 1 のセットと、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第 2 のセットとを含み、前記サブフレームの第 1 のセットおよびサブフレームの第 2 のセットは、異なる干渉プロファイルを有する、C 1 に記載の方法。

20

[C 3] 前記サブフレームの第 1 のセットは、クリーンサブフレーム (clean subframe s) であり、且つ前記サブフレームの第 2 のセットは、非クリーンサブフレームであるか

前記サブフレームの第 1 のセットは、クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第 2 のセットは、準クリーンサブフレームであるか、または

前記サブフレームの第 1 のセットは、非クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第 2 のセットは、準クリーンサブフレームである、C 1 に記載の方法。

[C 4] 前記メトリックは、準クリーンチャネル状態情報 (CSI) である、C 1 に記載の方法。

30

[C 5] 前記準クリーン CSI は、チャネル品質インジケータ (CQI) 、前記干渉ダウンリンク送信からの干渉の量、プリコーディングマトリックスインジケータ (PMI) 、ランク指示 (RI) 、サブバンドインデックス、またはそれらの組み合わせのうちの 1 つまたは複数を含む、C 4 に記載の方法。

[C 6] 前記準クリーン CSI は、複数の準クリーン CSI セットを含み、各準クリーン CSI セットは、パラメータの異なるセットに関連付けられる、C 4 に記載の方法。

[C 7] 前記メトリックを送信することは、複数の報告インスタンスにおいて前記メトリックを報告することと、前記複数の報告インスタンスにわたって前記複数の準クリーン CSI セットを周期的に繰り返すことをさらに備える、C 6 に記載の方法。

[C 8] 前記メトリックは、干渉除去効率値である、C 1 に記載の方法。

40

[C 9] 前記パラメータは、前記 e ノード B から送信されるか、または UE において決定される、C 1 に記載の方法。

[C 10] 前記パラメータは、前記干渉データチャネル送信に関連付けられ、前記パラメータは、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた実パラメータ、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた実パラメータではない仮想パラメータ、またはそれらの組み合わせを含む、C 9 に記載方法。

[C 11] 前記メトリックは、前記パラメータが前記仮想パラメータである場合、仮想干渉除去に少なくとも部分的に基づいて間接的に決定され、

前記メトリックは、前記パラメータが前記実パラメータである場合、実際の干渉除去に少なくとも部分的に基づいて直接的に決定される、C 10 に記載の方法。

50

[C 1 2] ワイヤレス通信のための装置であって、

メモリと

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと

を備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定し、

前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定し、

前記メトリックをeノードBに送信する

ように構成される、装置。

10

[C 1 3] 前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、チャネル品質報告情報を受信するように構成され、前記チャネル品質報告情報は、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第1のセットと、前記メトリックを報告するためのサブフレームの第2のセットとを含み、前記サブフレームの第1のセットおよびサブフレームの第2のセットは、異なる干渉プロファイルを有する、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 4] 前記サブフレームの第1のセットは、クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第2のセットは、非クリーンサブフレームであるか、

前記サブフレームの第1のセットは、クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第2のセットは、準クリーンサブフレームであるか、または

前記サブフレームの第1のセットは、非クリーンサブフレームであり、且つ前記サブフレームの第2のセットは、準クリーンサブフレームである、C 1 2 に記載の装置。

20

[C 1 5] 前記メトリックは、準クリーンチャネル状態情報(CSI)である、C 1 2 に記載の装置。

[C 1 6] 前記準クリーンCSIは、チャネル品質インジケータ(CQI)、前記干渉ダウンリンク送信からの干渉の量、プリコーディングマトリックスインジケータ(PMI)、ランク指示(RI)、サブバンドインデックス、またはそれらの組み合わせのうちの1つまたは複数を含む、C 1 5 に記載の装置。

[C 1 7] 前記準クリーンCSIは、複数の準クリーンCSIセットを含み、各準クリーンCSIセットは、パラメータの異なるセットに関連付けられる、C 1 5 に記載の装置。

30

[C 1 8] 前記少なくとも1つのプロセッサは、複数の報告インスタンスにおいて前記メトリックを報告し、前記複数の報告インスタンスにわたって前記複数の準クリーンCSIセットを周期的に繰り返すようにさらに構成される、C 1 7 に記載の装置。

[C 1 9] 前記メトリックは、干渉除去効率値である、C 1 2 に記載の装置。

[C 2 0] 前記パラメータは、前記eノードBから送信されるか、またはUEにおいて決定される、C 1 2 に記載の装置。

[C 2 1] 前記パラメータは、前記干渉データチャネル送信に関連付けられ、前記パラメータは、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた実パラメータ、前記干渉データチャネル送信に関連付けられた実パラメータではない仮想パラメータ、またはそれらの組み合わせを含む、C 2 0 に記載の装置。

40

[C 2 2] 前記少なくとも1つのプロセッサはさらに、

前記パラメータが前記仮想パラメータである場合、仮想干渉除去に少なくとも部分的に基づいて前記メトリックを間接的に決定し、

前記パラメータが前記実パラメータである場合、実際の干渉除去に少なくとも部分的に基づいて前記メトリックを直接的に決定する

ように構成される、C 2 1 に記載の方法。

[C 2 3] ワイヤレス通信のための装置であって、

干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するための手段と、

前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて、干渉データチャネル送信から除去された干渉の量を反映するメトリックを決定するための手段と、

50

前記メトリックをeノードBに送信するための手段と
を備える、装置。

[C 24] ワイヤレス通信のためのコンピュータプログラム製品であって、前記コンピュータプログラム製品は、

記録されたプログラムコードを有する非一時的コンピュータ読み取り可能な媒体
を備え、

前記プログラムコードは、

干渉ダウンリンク送信に関連付けられたパラメータを決定するためのプログラムコード
と、

前記パラメータに少なくとも部分的に基づいて、干渉データチャネル送信から除去され
た干渉の量を反映するメトリックを決定するためのプログラムコードと、

前記メトリックをeノードBに送信するためのプログラムコードと
を備える、コンピュータプログラム製品。

10

【図1】

図1

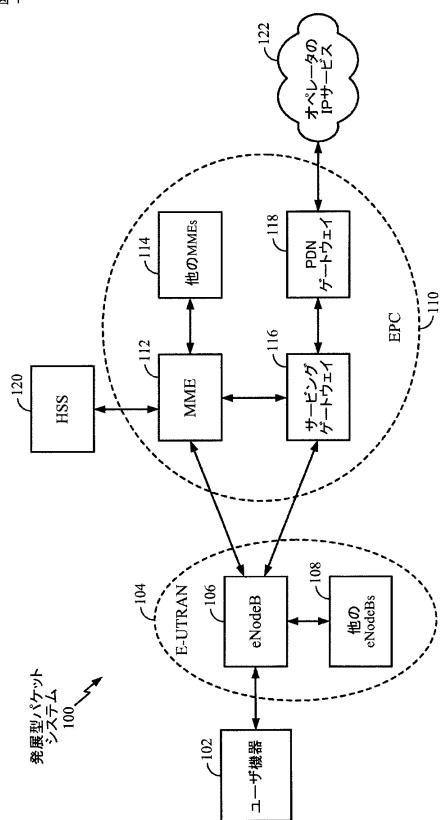


FIG. 1

【図2】

図2

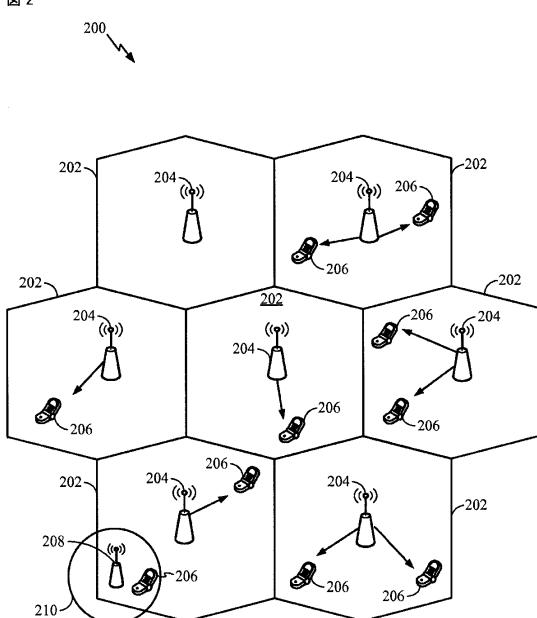


FIG. 2

【図3】

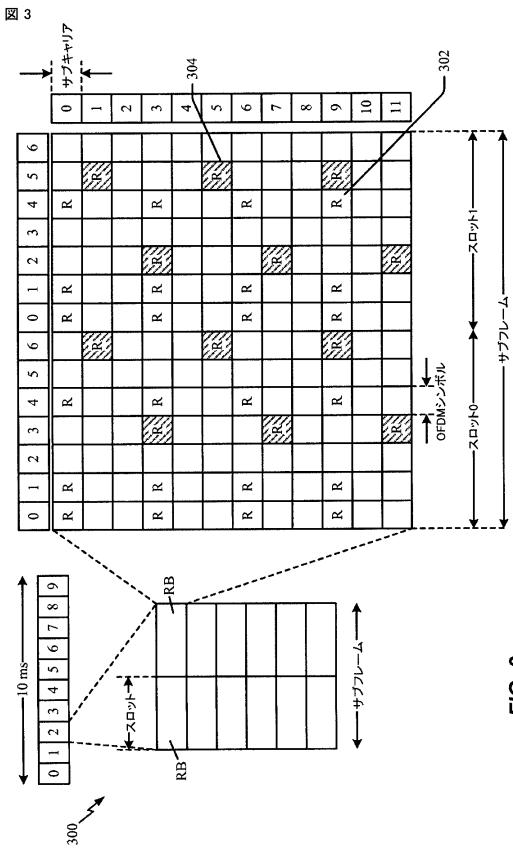
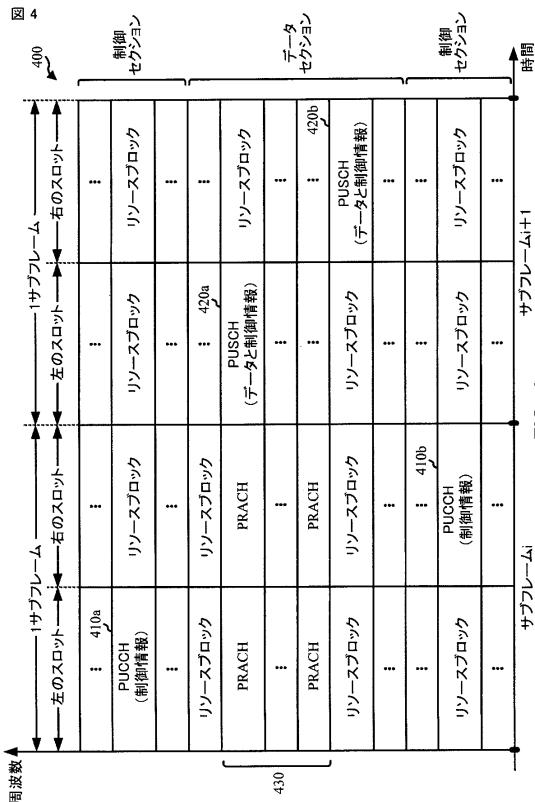


FIG. 3

【 図 4 】



EIG 4

【図5】

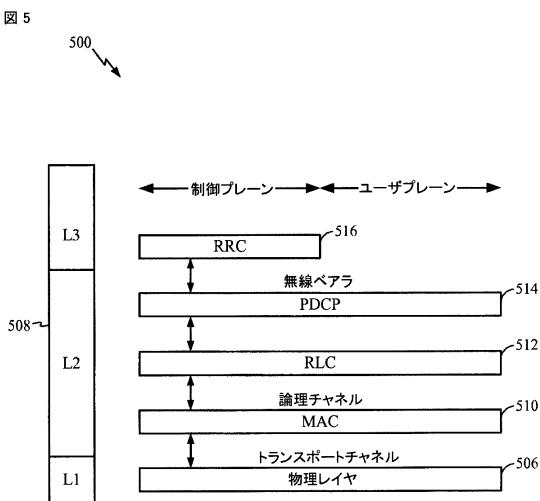


FIG. 5

【図6】

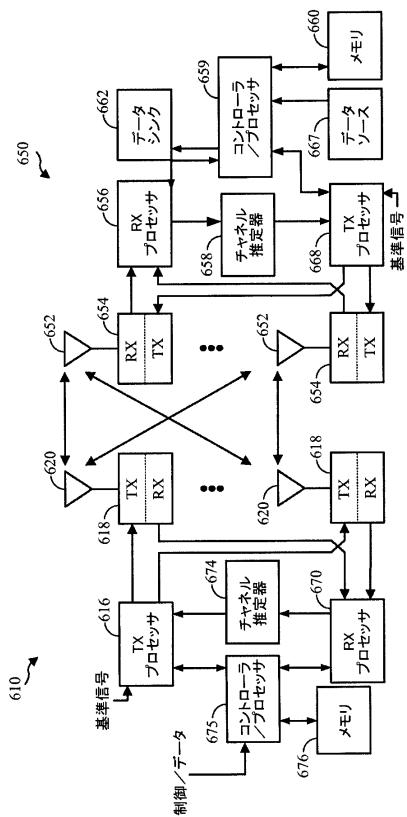


FIG. 6

【図7】

図7

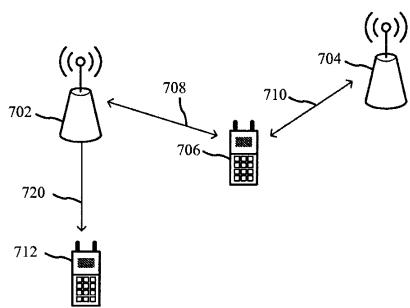


FIG. 7

【図8】

図8

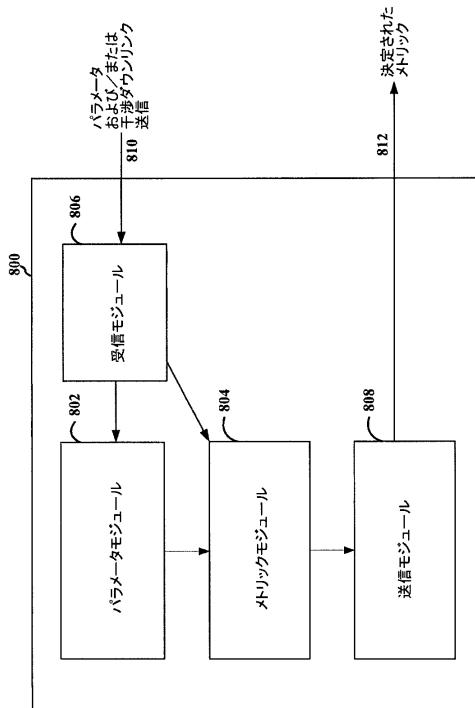


FIG. 8

【図9】

図9

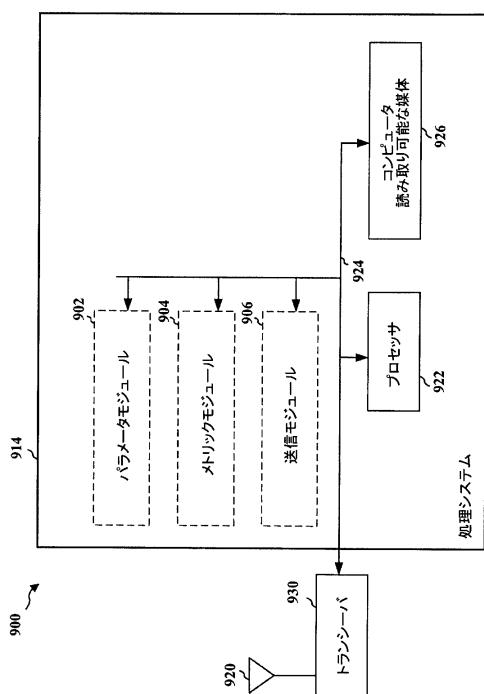


FIG. 9

【図10】

図10

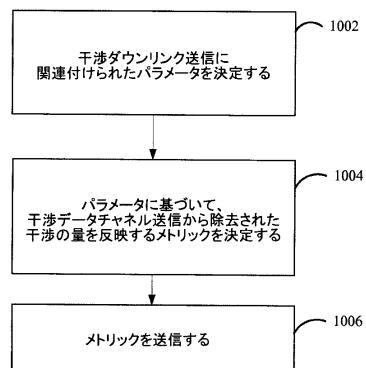


FIG. 10

【図 11】

図 11

1100

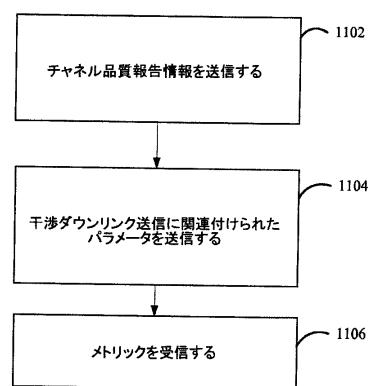


FIG. 11

フロントページの続き

前置審査

(72)発明者 ヨ、テサン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 ルオ、タオ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 マリック、シッダールタ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

審査官 倉本 敦史

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0087261(US, A1)

Renesas Mobile Europe Ltd., Discussion on Rel-11 eICIC assistance signalling, 3GPP TSG
-RAN WG2 Meeting #78 R2-122694, 2012年 5月14日, pp.1-7
New Postcom, Signaling for CRS Interference Handling, 3GPP TSG RAN WG2 #78 R2-122347,
2012年 5月15日, pp.1-4

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 2
CT WG1