

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5852250号
(P5852250)

(45) 発行日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4J 15/00
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28 130
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z
HO4J 1/00 (2006.01)	HO4J 1/00

請求項の数 26 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2014-534539 (P2014-534539)
(86) (22) 出願日	平成24年10月3日(2012.10.3)
(65) 公表番号	特表2014-530576 (P2014-530576A)
(43) 公表日	平成26年11月17日(2014.11.17)
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/000451
(87) 国際公開番号	W02013/052104
(87) 国際公開日	平成25年4月11日(2013.4.11)
審査請求日	平成26年5月30日(2014.5.30)
(31) 優先権主張番号	61/542,766
(32) 優先日	平成23年10月3日(2011.10.3)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	13/633,836
(32) 優先日	平成24年10月2日(2012.10.2)
(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 92121-1714、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	100103034 弁理士 野河 信久
(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アンテナポート増強によってCSI-RSオーバーヘッドを増加させること

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)リソース要素(RE)に対応するCSI-RSポートの第1の数を、少なくとも1つの高度ユーザ機器(UE)にシグナリングすることと、CSI-RSポートの前記第1の数は、基地局の物理アンテナポートの数よりも大きく、前記複数のCSI-RS REの数はCSI-RSポートの前記第1の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる。

前記少なくとも1つの高度UEに仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングすることと、前記第2の数は前記第1の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数のCSI-RS REは前記第2の数の仮想アンテナポートにマッピングされる。

各仮想アンテナポート上で、前記複数のREの少なくとも一部分にマッピングされるCSI-RS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2の数に一致するCSI-RSポートを用いて少なくとも1つのレガシーUEを構成することと、

前記レガシーUEが前記第2の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られた複数のREの数に対して測定を実行できるように、前記第2の数に基づいてミューティング(muting)パターンを用いて前記少なくとも1つのレガシーUEを構成することと、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

10

20

【請求項 3】

前記 C S I - R S は、前記第 1 の数の C S I - R S ポートに対応する少なくとも 2 つの R E にマッピングされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の数の C S I - R S ポートと前記第 2 の数の仮想アンテナポートとの間のマッピングについての情報をシグナリングすることをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 の数は前記第 1 の数に等しい、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

少なくとも送信モード 1、2、3、4、5、6、7、8、またはこれらの組み合わせにおいて前記第 1 の数の C S I - R S ポートを用いて前記少なくとも 1 つの高度 U E を構成することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 7】

複数のチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソース要素 (R E) に対応する C S I - R S ポートの第 1 の数を、高度ユーザ機器 (U E) において受信することと、 C S I - R S ポートの前記第 1 の数は基地局の物理アンテナポートの数よりも大きく、前記複数の C S I - R S R E の数は C S I - R S ポートの前記第 1 の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる、

前記高度 U E において仮想アンテナポートの第 2 の数を受信することと、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数の C S I - R S R E は前記第 2 の数の仮想アンテナポートにマッピングされる、 20

前記高度 U E において、前記複数の C S I - R S R E の少なくとも一部分にマッピングされる C S I - R S を、各仮想アンテナポート上で受信することとを備える、ワイヤレス通信の方法。

【請求項 8】

前記受信された C S I - R S を使用してチャネル推定および / または干渉測定を実行すること、をさらに備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記受信された C S I - R S は、前記第 1 の数の C S I - R S ポートに対応する少なくとも 2 つの R E 上にある、請求項 8 に記載の方法。 30

【請求項 10】

前記チャネル推定および / または前記干渉測定に少なくとも部分的に基づいてチャネル状態情報 (C S I) を評価することをさらに備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 C S I は、少なくとも送信モード 1、2、3、4、5、6、7、8、またはこれらの組み合わせにおいて前記第 1 の数の C S I - R S ポートの測定に基づいて評価される、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

複数のチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソース要素 (R E) に対応する C S I - R S ポートの第 1 の数を、少なくとも 1 つの高度ユーザ機器 (U E) にシグナリングする手段と、 C S I - R S ポートの前記第 1 の数は、基地局の物理アンテナポートの数よりも大きく、前記複数の C S I - R S R E の数は C S I - R S ポートの前記第 1 の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる、 40

仮想アンテナポートの第 2 の数を前記少なくとも 1 つの高度 U E にシグナリングする手段と、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数の C S I - R S R E は前記第 2 の数の仮想アンテナポートにマッピングされる、

各仮想アンテナポート上で、前記複数の R E の少なくとも一部分にマッピングされる C S I - R S を送信する手段と

を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項 13】

高度ユーザ機器（UE）において、複数のチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）リソース要素（RE）に対応するCSI-RSポートの第1の数を受信する手段と、CSI-RSポートの前記第1の数は、基地局の物理アンテナポートの数よりも大きく、前記複数のCSI-RS REの数は、CSI-RSポートの前記第1の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる、

前記高度UEにおいて仮想アンテナポートの第2の数を受信する手段と、前記第2の数は前記第1の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数のCSI-RS REは前記第2の数の仮想アンテナポートにマッピングされる、

前記高度UEにおいて、前記複数のCSI-RS REの少なくとも一部分にマッピングされるCSI-RSを、各仮想アンテナポート上で受信する手段と
10
を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項14】

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であつて、

複数のチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）リソース要素（RE）に対応するCSI-RSポートの第1の数を、少なくとも1つの高度ユーザ機器（UE）にシグナリングするためのプログラムコードと、CSI-RSポートの前記第1の数は、基地局の物理アンテナポートの数よりも大きく、前記複数のCSI-RS REの数は、CSI-RSポートの前記第1の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる、

CSI-RSポートの前記第1の数に一致するミューティング（muting）パターンを用いて少なくとも1つのレガシーUEを構成するためのプログラムコードと、
20

前記少なくとも1つの高度UEに仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングするためのプログラムコードと、前記第2の数は前記第1の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数のCSI-RS REは前記第2の数の仮想アンテナポートにマッピングされる、

各仮想アンテナポート上で、前記複数のREの少なくとも一部分にマッピングされるCSI-RSを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。

【請求項15】

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であつて、
30

高度ユーザ機器（UE）において、複数のチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）リソース要素（RE）に対応するCSI-RSポートの第1の数を受信するためのプログラムコードと、CSI-RSポートの前記第1の数は、基地局の物理アンテナポートの数よりも大きく、前記複数のCSI-RS REの数は、CSI-RSポートの前記第1の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる、

前記高度UEにおいて仮想アンテナポートの第2の数を受信するためのプログラムコードと、前記第2の数は前記第1の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数のCSI-RS REは前記第2の数の仮想アンテナポートにマッピングされる、

前記高度ユーザ機器（UE）において、前記複数のCSI-RS REの少なくとも一部分にマッピングされるCSI-RSを、各仮想アンテナポート上で受信するためのプログラムコードと
40

を備える、コンピュータプログラム。

【請求項16】

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、

複数のチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）リソース要素（RE）に対応するCSI-RSポートの第1の数を少なくとも1つの高度ユーザ機器（UE）にシグナリングすることと、CSI-RSポートの前記第1の数は、基地局の物理アンテナポートの数よ
50

りも大きく、前記複数の C S I - R S R E の数は、 C S I - R S ポートの前記第 1 の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる、

前記少なくとも 1 つの高度 U E に仮想アンテナポートの第 2 の数をシグナリングすることと、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数の C S I - R S R E は前記第 2 の数の仮想アンテナポートにマッピングされる、

各仮想アンテナポート上で、前記複数の R E の少なくとも一部分にマッピングされる C S I - R S を送信することと

を行うように構成された、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項 17】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

10

前記第 2 の数に一致する C S I - R S ポートを用いて少なくとも 1 つのレガシー U E を構成することと、

前記レガシー U E が前記第 2 の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られた複数の R E の数に対して測定を実行できるように、前記第 2 の数に少なくとも部分的に基づいてミューティング (muting) パターンを用いて前記少なくとも 1 つのレガシー U E を構成することと、

を行うようにさらに構成された、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記 C S I - R S は、前記第 1 の数の C S I - R S ポートに対応する少なくとも 2 つの R E にマッピングされる、請求項 16 に記載の装置。

20

【請求項 19】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の数の C S I - R S ポートと前記第 2 の数の仮想アンテナポートとの間のマッピングについての情報をシグナリングするようにさらに構成された、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 20】

前記第 2 の数は前記第 1 の数に等しい、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 21】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、少なくとも送信モード 1、2、3、4、5、6、7、8、またはこれらの組み合わせにおいて前記第 1 の数の C S I - R S ポートを用いて前記少なくとも 1 つの高度 U E を構成するようにさらに構成された、請求項 16 に記載の装置。

30

【請求項 22】

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、

複数のチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) リソース要素 (R E) に対応する C S I - R S ポートの第 1 の数を受信することと、 C S I - R S ポートの前記第 1 の数は、基地局の物理アンテナポートの数よりも大きく、前記複数の C S I - R S R E の数は、 C S I - R S ポートの前記第 1 の数に少なくとも部分的に基づいて割り振られる、

仮想アンテナポートの第 2 の数を受信することと、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しく、前記複数の C S I - R S R E は前記第 2 の数の仮想アンテナポートにマッピングされる、

40

各仮想アンテナポート上で、前記複数の R E の少なくとも一部分にマッピングされる C S I - R S を受信することと

を行うように構成された、ワイヤレス通信のために構成された高度ユーザ機器 (U E) 。

【請求項 23】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記受信された C S I - R S を使用してチャネル推定および / または干渉測定を実行するようにさらに構成された、請求項 22 に記載の高度ユーザ機器。

50

【請求項 2 4】

前記受信された C S I - R S は、前記第 1 の数の C S I - R S ポートに対応する少なくとも 2 つの R E 上にある、請求項 2 3 に記載の高度ユーザ機器。

【請求項 2 5】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記チャネル推定および / または前記干渉測定に少なくとも部分的に基づいてチャネル状態情報 (C S I) を評価するようにさらに構成された、請求項 2 3 に記載の高度ユーザ機器。

【請求項 2 6】

前記 C S I は、少なくとも送信モード 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、 7 、 8 、またはこれらの組み合わせにおいて前記第 1 の数の C S I - R S ポートの測定に基づいて評価される、請求項 2 5 に記載の高度ユーザ機器。

10

【発明の詳細な説明】**【優先権の主張】****【0 0 0 1】****関連出願の相互参照**

本出願は、その開示全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2011年10月3日に出願された「INCREASING CHANNEL STATE INFORMATION-REFERENCE SIGNAL OVERHEAD THROUGH ANTENNA PORTS AUGMENTATION」と題する米国仮特許出願第 6 1 / 5 4 2 , 7 6 6 号の米国特許法第 1 1 9 条 (e) 項に基づく利益を主張する。

【技術分野】

20

【0 0 0 2】

本開示の態様は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、アンテナポート増強 (augmentation) によってチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S : channel state information-reference signal) オーバーヘッドを増加させることに関する。

【背景技術】**【0 0 0 3】**

[0003]ワイヤレス通信システムは、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の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 (たとえば、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可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例には、符号分割多元接続 (C D M A) システム、時分割多元接続 (T D M A) システム、周波数分割多元接続 (F D M A) システム、直交周波数分割多元接続 (O F D M A) システム、シングルキャリア周波数分割多元接続 (S C - F D M A) システム、および時分割同期符号分割多元接続 (T D - S C D M A) システムがある。

30

【0 0 0 4】

[0004]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の一例はロングタームエボリューション (L T E : Long Term Evolution) である。 L T E は、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P : Third Generation Partnership Project) によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム (U M T S : Universal Mobile Telecommunications System) モバイル規格の拡張セットである。 L T E は、スペクトル効率を改善することによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、コストを下げ、サービスを改善し、新しいスペクトルを利用し、また、ダウンリンク (D L) 上では O F D M A を使用し、アップリンク (U L) 上では S C - F D M A を使用し、多入力多出力 (M I M O) アンテナ技術を使用して他のオープン規格とより良く統合するように設計されている。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につれて、 L T E 技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能

40

50

であるべきである。

【0005】

[0005]ここでは、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示の特徴および技術的利点についてやや広く概説した。以下で、本開示の追加の特徴および利点について説明する。本開示は、本開示の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得ることを、当業者は諒解されたい。また、そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲に記載の本開示の教示から逸脱しないことを、当業者は了解されたい。さらなる目的および利点とともに、本開示の編成と動作の方法の両方に関して、本開示を特徴づけると考えられる新規の特徴は、添付の図に関連して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。ただし、図の各々は、例示および説明のみの目的で与えたものであり、本開示の限界を定めるものではないことを明確に理解されたい。

【発明の概要】

【0006】

[0006]本開示の一態様によれば、ワイヤレス通信の方法が提示される。本方法は、リソース要素（R E）に対応するチャネル状態情報基準信号（C S I - R S）ポートの第1の数をシグナリングすることを含む。本方法はまた、仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングすることを含み、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。本方法は、各仮想アンテナポート上でC S I - R Sを送信することを含み、C S I - R SはR Eの少なくとも一部分にマッピングされる。

【0007】

[0007]別の態様によれば、ワイヤレス通信の方法が提示される。本方法は、R Eに対応するC S I - R Sポートの第1の数を受信することを含む。本方法はまた含む。本方法はまた、仮想アンテナポートの第2の数を受信することを含み、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。本方法は、各仮想アンテナポート上でC S I - R Sを受信することを含み、C S I - R SはR Eの少なくとも一部分にマッピングする。

【0008】

[0008]また別の態様によれば、ワイヤレス通信のための装置が提示される。本装置は、R Eに対応するC S I - R Sポートの第1の数をシグナリングする手段を含む。本装置はまた、仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングする手段を含み、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。本装置は、各仮想アンテナポート上でC S I - R Sを送信する手段をさらに含み、C S I - R SがR Eの少なくとも一部分にマッピングされる。

【0009】

[0009]さらにまた別の態様によれば、ワイヤレス通信のための装置が提示される。本装置は、R Eに対応するC S I - R Sポートの第1の数を受信する手段を含む。本装置はまた、仮想アンテナポートの第2の数を受信する手段を含み、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。本装置は、各仮想アンテナポート上でC S I - R Sを受信する手段をさらに含み、C S I - R SはR Eの少なくとも一部分にマッピングする受信する。

【0010】

[0010]別の態様によれば、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。本コンピュータプログラム製品は、非一時的プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を含む。プログラムコードは、R Eに対応するC S I - R Sポートの第1の数をシグナリングするためのプログラムコードを含む。プログラムコードはまた、仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングするためのプログラムコードを含み、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。プログラムコードは、各仮想アンテナポート上でC S I - R Sを送信するためのプログラムコードをさらに含み、C S I - R SがR Eの少なくとも一部分にマッピングされる。

【0011】

10

20

30

40

50

[0011]また別の態様によれば、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。本コンピュータプログラム製品は、非一時的プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を含む。プログラムコードは、リソース要素(R E)に対応するチャネル状態情報基準信号(C S I - R S)ポートの第1の数を受信するためのプログラムコードを含む。プログラムコードはまた、仮想アンテナポートの第2の数を受信するためのプログラムコードを含み、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。プログラムコードは、各仮想アンテナポート上で C S I - R S を受信するためのプログラムコードをさらに含み、 C S I - R S は R E の少なくとも一部分にマッピングする。

【0012】

10

[0012]さらにまた別の態様によれば、ワイヤレス通信のための装置が提示される。本装置は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。(1つまたは複数の)プロセッサは、リソース要素(R E)に対応するチャネル状態情報基準信号(C S I - R S)ポートの第1の数をシグナリングするように構成される。(1つまたは複数の)プロセッサはまた、仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングするように構成され、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。(1つまたは複数の)プロセッサは、各仮想アンテナポート上で C S I - R S を送信するようにさらに構成され、 C S I - R S が R E の少なくとも一部分にマッピングされる。

【0013】

20

[0013]別の態様によれば、ワイヤレス通信のための装置が提示される。本装置は、メモリと、メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含む。(1つまたは複数の)プロセッサは、リソース要素(R E)に対応するチャネル状態情報基準信号(C S I - R S)ポートの第1の数を受信するように構成される。(1つまたは複数の)プロセッサはまた、仮想アンテナポートの第2の数を受信するように構成され、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。(1つまたは複数の)プロセッサは、各仮想アンテナポート上で C S I - R S を受信するようにさらに構成され、 C S I - R S は R E の少なくとも一部分にマッピングする。

【0014】

30

[0014]以下で、本開示の追加の特徴および利点について説明する。本開示は、本開示の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得ることを、当業者は諒解されたい。また、そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲に記載の本開示の教示から逸脱しないことを、当業者は了解されたい。さらなる目的および利点とともに、本開示の編成と動作の方法の両方に関して、本開示を特徴づけると考えられる新規の特徴は、添付の図に関連して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。ただし、図の各々は、例示および説明のみの目的で与えたものであり、本開示の限界を定めるものではないことを明確に理解されたい。

【0015】

[0015]本開示の特徴、特性、および利点は、全体を通じて同様の参照符号が同様のものを指す図面とともに、以下に記載する発明を実施するための形態を読めばより明らかになる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】ネットワークアーキテクチャの一例を示す図。

【図2】アクセスマルチキャストの一例を示す図。

【図3】LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を示す図。

【図4】LTEにおけるアップリンクフレーム構造の一例を示す図。

【図5】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一例を示す図。

【図6】アクセスマルチキャスト中の発展型ノードBおよびユーザ機器の一例を示す図。

【図7】従来のLTEシステムにおけるCSICH割振りの例を示すブロック図。

50

【図 8 A】アンテナポート増強によって C S I - R S オーバーヘッドを増加させるための方法を示すブロック図。

【図 8 B】アンテナポート増強によって C S I - R S オーバーヘッドを増加させるための方法を示すブロック図。

【図 9】例示的な装置中の異なるモジュール / 手段 / 構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図。

【図 10】例示的な装置中の異なるモジュール / 手段 / 構成要素を示すブロック図。

【図 11】例示的な装置中の異なるモジュール / 手段 / 構成要素を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

[0027]添付の図面に関して以下に示す発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

【0018】

20

[0028]様々な装置および方法について電気通信システムの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の発明を実施するための形態において説明し、（「要素」と総称される）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、アルゴリズムなどによって添付の図面に示す。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合せを使用して実装され得る。そのような要素をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。

【0019】

30

[0029]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合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。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（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）、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム中の1つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。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などの名称にかかわらず、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、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。

【0020】

40

[0030]したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、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合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして符号化され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、R A M、R O M、E E P R O M（登録商標）、C D - R O Mまたは他の光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構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、

50

コンパクトディスク (disc) (C D) 、レーザーディスク (登録商標) (disc) 、光ディスク (disc) 、デジタル多用途ディスク (disc) (D V D) 、フロッピー (登録商標) ディスク (disk) および B l u - r a y (登録商標) ディスク (disc) を含み、ディスク (disk) は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク (disc) は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0021】

[0031] 図 1 は、 L T E ネットワークアーキテクチャ 1 0 0 を示す図である。 L T E ネットワークアーキテクチャ 1 0 0 は発展型パケットシステム (E P S : Evolved Packet System) 1 0 0 と呼ばれることがある。 E P S 1 0 0 は、 1 つまたは複数のユーザ機器 (U E) 1 0 2 と、発展型 U M T S 地上波無線アクセสนットワーク (E - U T R A N : Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) 1 0 4 と、発展型パケットコア (E P C : Evolved Packet Core) 1 1 0 と、ホーム加入者サーバ (H S S : Home Subscriber Server) 1 2 0 と、事業者の I P サービス 1 2 2 とを含み得る。 E P S は他のアクセสนットワークと相互接続することができるが、簡単のために、それらのエンティティ / インターフェースは図示していない。図示のように、 E P S はパケット交換サービスを提供するが、当業者なら容易に諒解するように、本開示全体にわたって提示する様々な概念は、回線交換サービスを提供するネットワークに拡張され得る。

【0022】

[0032] E - U T R A N は、発展型ノード B (e ノード B) 1 0 6 と他の e ノード B 1 0 8 を含む。 e ノード B 1 0 6 は、 U E 1 0 2 に対してユーザプレーンプロトコル終端と制御プレーンプロトコル終端とを与える。 e ノード B 1 0 6 は、バックホール (たとえば、 X 2 インターフェース) を介して他の e ノード B 1 0 8 に接続され得る。 e ノード B 1 0 6 は、基地局、送受信基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット (B S S : basic service set) 、拡張サービスセット (E S S : extended service set) 、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。 e ノード B 1 0 6 は、 U E 1 0 2 に E P C 1 1 0 へのアクセスポイントを与える。 U E 1 0 2 の例には、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル (S I P : session initiation protocol) 電話、ラップトップ、携帯情報端末 (P D A) 、衛星無線、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ーヤ (たとえば、 M P 3 プレーヤ) 、カメラ、ゲーム機、または任意の他の同様の機能デバイスがある。 U E 1 0 2 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、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【0023】

[0033] e ノード B 1 0 6 は、たとえば、 S 1 インターフェースを介して、 E P C 1 1 0 に接続される。 E P C 1 1 0 は、モビリティ管理エンティティ (M M E : Mobility Management Entity) 1 1 2 と、他の M M E 1 1 4 と、サービングゲートウェイ 1 1 6 と、パケットデータネットワーク (P D N : Packet Data Network) ゲートウェイ 1 1 8 とを含む。 M M E 1 1 2 は、 U E 1 0 2 と E P C 1 1 0 との間のシグナリングを処理する制御ノードである。概して、 M M E 1 1 2 はベアラおよび接続管理を行う。すべてのユーザ I P パケットはサービングゲートウェイ 1 1 6 を通して転送され、サービングゲートウェイ 1 1 6 自体は P D N ゲートウェイ 1 1 8 に接続される。 P D N ゲートウェイ 1 1 8 は U E の I P アドレス割振りならびに他の機能を与える。 P D N ゲートウェイ 1 1 8 は事業者の I P サービス 1 2 2 に接続される。事業者の I P サービス 1 2 2 は、インターネットと、インターネットと、 I P マルチメディアサブシステム (I M S : IP Multimedia Subsystem) と、 P S ストリーミングサービス (P S S : PS Streaming Service) とを含み得る。

【0024】

[0034] 図 2 は、 L T E ネットワークアーキテクチャにおけるアクセสนットワーク 2 0 50

0の一例を示す図である。この例では、アクセスネットワーク 200 は、いくつかのセルラー領域（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 B 208 は、セル 202 のうちの 1つまたは複数と重複するセルラー領域 210 を有し得る。より低い電力クラスの e ノード B 208 は、リモートラジオヘッド（RRH：remote radio head）、フェムトセル（たとえば、ホーム e ノード B（Home Node B：home eNodeB））、ピコセル、またはマイクロセルであり得る。マクロ e ノード B 204 は各々、それぞれのセル 202 に割り当てられ、セル 202 中のすべての UE 206 に EPC 110 へのアクセスポイントを与え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はないが、代替構成では集中コントローラが使用され得る。e ノード B 204 は、無線ペアラ制御、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、およびサービスゲートウェイ 116 への接続性を含む、すべての無線関係機能を担当する。

【0025】

[0035] アクセスネットワーク 200 によって採用される変調および多元接続方式は、展開されている特定の電気通信規格に応じて異なり得る。LTE 適用例では、周波数分割複信（FDD：frequency division duplexing）と時分割複信（TDD：time division duplexing）の両方をサポートするために、OFDM がダウンリンク上で使用され、SC-FDMA がアップリンク上で使用される。当業者なら以下の詳細な説明から容易に諒解するように、本明細書で提示する様々な概念は、LTE 適用例に好適である。ただし、これらの概念は、他の変調および多元接続技法を採用する他の電気通信規格に容易に拡張され得る。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-D0：Evolution-Data Optimized）またはウルトラモバイルブロードバンド（UMB：Ultra Mobile Broadband）に拡張され得る。EV-D0 および UMB は、CDMA 2000 規格ファミリーの一部として第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2（3GPP2：3rd Generation Partnership Project 2）によって公表されたエアインターフェース規格であり、CDMA を利用して移動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。これらの概念はまた、広帯域 CDMA（W-CDMA（登録商標））と TD-SCDMA などの CDMA の他の変形態とを採用するユニバーサル地上波無線アクセス（UTRA：Universal Terrestrial Radio Access）、TDMA を採用するモバイル信用グローバルシステム（GSM（登録商標）：Global System for Mobile Communications）、ならびに、OFDMA を採用する、発展型 UTRA（E-UTRA：Evolved UTRA）、ウルトラモバイルブロードバンド（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、および F1ash-OFDL に拡張され得る。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。CDMA 2000 および UMB は、3GPP2 団体からの文書に記載されている。採用される実際のワイヤレス通信規格および多元接続技術は、特定の適用例およびシステムに課された全体的な設計制約に依存することになる。

【0026】

[0036] e ノード B 204 は、MIMO 技術をサポートする複数のアンテナを有し得る。MIMO 技術の使用により、e ノード B 204 は、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ために空間領域を活用することが可能になる。空間多重化は、データの異なるストリームを同じ周波数上で同時に送信するために使用され得る。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 UE 206 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 UE 206 に送信され得る。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）、次いでダウンリンク上で複数の送信アンテナを通して空間的にプリコーディング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、異なる空間シグナチャとともに（1つまたは複数の）UE 206 に到着し、これにより、（1つまたは複数の）UE 206 の各々

がその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が可能になる。アップリンク上で、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、これにより、eノードB204は、空間的にプリコーディング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。

【0027】

[0037]空間多重化は、概して、チャネル状態が良好であるときに使用される。チャネル状態があまり良好でないときは、送信エネルギーを1つまたは複数の方向に集中させるためにビームフォーミングが使用され得る。これは、複数のアンテナを通して送信するための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得る。セルのエッジにおいて良好なカバレージを達成するために、送信ダイバーシティと組み合わせてシングルストリームビームフォーミング送信が使用され得る。

10

【0028】

[0038]以下の詳細な説明では、ダウンリンク上でOFDMをサポートするMIMOシステムを参照しながらアクセスマッシュの様々な様態について説明する。OFDMは、OFDMシンボル内のいくつかのサブキャリアを介してデータを変調するスペクトル拡散技法である。サブキャリアは正確な周波数で離間する。離間は、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)」を与える。時間領域では、OFDMシンボル間干渉をなくすために、ガードインターバル(たとえば、サイクリックプレフィックス)が各OFDMシンボルに追加され得る。アップリンクは、高いピーク対平均電力比(PAPR:peak-to-average power ratio)を補償するために、SC-FDMAをDFT拡散OFDM信号の形態で使用し得る。

20

【0029】

[0039]図3は、LTEにおけるダウンリンクフレーム構造の一例を示す図300である。フレーム(10ms)は、等しいサイズの10個のサブフレームに分割され得る。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含み得る。2つのタイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、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要素に分割される。LTEでは、リソースブロックは、周波数領域中に12個の連続サブキャリアを含んでおり、各OFDMシンボル中のノーマルサイクリックプレフィックスについて、時間領域中に7個の連続OFDMシンボル、または84個のリソース要素を含んでいる。拡張サイクリックプレフィックスについて、リソースブロックは、時間領域中に6個の連続OFDMシンボルを含んでおり、72個のリソース要素を有する。R302、304として示されるリソース要素のいくつかはダウンリンク基準信号(DL-RS:downlink reference signal)を含む。DL-RSは、(共通RSと呼ばれることがある)セル固有RS(CRS:Cell-specific RS)302と、UE固有RS(UE-RS:UE-specific 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:physical downlink shared channel)がマッピングされるリソースブロック上でのみ送信される。各リソース要素によって搬送されるビット数は変調方式に依存する。したがって、UEが受信するリソースブロックが多いほど、また変調方式が高いほど、UEのデータレートは高くなる。

30

【0030】

[0040]図4は、LTEにおけるアップリンクフレーム構造の一例を示す図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、データセクションと制御セクションとに区分され得る。制御セクションは、システム帯域幅の2つのエッジにおいて形成され得、構成可能なサイズを有し得る。制御セクション中のリソースブロックは、制御情報を送信するためにUEに割り当てられ得る。データセクションは、制御セクション中に含まれないすべてのリソースブロックを含み得る。アップリンクフレーム構造は、データセクション中の連続するサブキャリアのすべてを单一のUEに割り当てる可能にし得る連続サブキャリアを含むデータセクションを生じる。

40

【0031】

[0041]UEには、eノードBに制御情報を送信するために、制御セクション中のリソ-

50

スブロック 410a、410b が割り当てられ得る。UE には、e ノード B にデータを送信するために、データセクション中のリソースブロック 420a、420b も割り当てられ得る。UE は、制御セクション中の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: physical uplink control channel) 中で制御情報を送信し得る。UE は、データセクション中の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: physical uplink shared channel) 中でデータのみまたはデータと制御情報の両方を送信し得る。アップリンク送信は、サブフレームの両方のスロットにわたり得、周波数上でホッピングし得る。

【0032】

[0042] 初期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 (PRA CH: physical random access channel) 430 中でアップリンク同期を達成するためにリソースブロックのセットが使用され得る。PRA CH 430 は、ランダムシーケンスを搬送し、いかなるアップリンクデータ / シグナリングをも搬送することができない。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指定される。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルの送信は、ある時間リソースおよび周波数リソースに制限される。周波数ホッピングは PRA CH にはない。PRA CH 試みは単一のサブフレーム (1 ms) 中でまたは少數の連続サブフレームのシーケンス中で搬送され、UE は、フレーム (10 ms) ごとに単一の PRA CH 試みだけを行うことができる。

【0033】

[0043] 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一例を示す図 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 と、レイヤ 2 と、レイヤ 3 との 3 つのレイヤとともに示されている。レイヤ 1 (L1 レイヤ) は最下位レイヤであり、様々な物理レイヤ信号処理機能を実装する。L1 レイヤを本明細書では物理レイヤ 506 と呼ぶ。レイヤ 2 (L2 レイヤ) 508 は、物理レイヤ 506 の上にあり、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。

【0034】

[0044] ユーザプレーンでは、L2 レイヤ 508 は、ネットワーク側の e ノード B において終端される、媒体アクセス制御 (MAC: media access control) サブレイヤ 510 と、無線リンク制御 (RLC: radio link control) サブレイヤ 512 と、パケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP: packet data convergence protocol) 514 サブレイヤとを含む。図示されていないが、UE は、ネットワーク側の PDN ゲートウェイ 118 において終端されるネットワークレイヤ (たとえば、IP レイヤ) と、接続の他端 (たとえば、ファーエンド UE、サーバなど) において終端されるアプリケーションレイヤとを含めて L2 レイヤ 508 の上にいくつかの上位レイヤを有し得る。

【0035】

[0045] 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で多重化を行う。PDCP サブレイヤ 514 はまた、無線送信オーバーヘッドを低減するための上位レイヤデータパケットのヘッダ圧縮と、データパケットを暗号化することによるセキュリティと、e ノード B 間の UE に対するハンドオーバサポートとを行う。RLC サブレイヤ 512 は、上位レイヤデータパケットのセグメンテーションおよび再統合と、紛失データパケットの再送信と、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ: hybrid automatic repeat request) による、順が狂った受信を補正するデータパケットの並べ替えとを行う。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行う。MAC サブレイヤ 510 はまた、1 つのセル内で、複数の UE の間に様々な無線リソース (たとえば、リソースブロック) を割り振ることを担当する。MAC サブレイヤ 510 はまた HARQ 動作を担当する。

【0036】

[0046] 制御プレーンでは、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

10

20

30

40

50

ヤは、制御プレーンのための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について実質的に同じである。制御プレーンはまた、レイヤ3(L3レイヤ)中に無線リソース制御(RRC:radio resource control)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)を取得することと、eノードBとUEとの間の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。

【0037】

[0047]図6は、アクセスネットワーク中でUE650と通信しているeノードB610のブロック図である。ダウンリンクでは、コアネットワークからの上位レイヤパケットが、コントローラ/プロセッサ675に与えられる。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。ダウンリンクでは、コントローラ/プロセッサ675は、様々な優先度メトリックに基づいてヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、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と、UE650への無線リソース割振りとを行う。コントローラ/プロセッサ675はまた、HARQ動作と、紛失パケットの再送信と、UE650へのシグナリングとを担当する。

【0038】

[0048]TXプロセッサ616は、L1レイヤ(すなわち、物理レイヤ)のための様々な信号処理機能を実装する。信号処理機能は、UE650における前方誤り訂正(FEC:forward error correction)と、様々な変調方式(たとえば、2位相シフトキーイング(BPSK:binary phase-shift keying)、4位相シフトキーイング(QPSK:quadrature phase-shift keying)、M位相シフトキーイング(M-PSK:M-phase-shift keying)、多値直交振幅変調(M-QAM:M-quadrature amplitude modulation))に基づいた信号コンスタレーションへのマッピングとを可能にするために、コーディングとインターリーピングとを含む。次いで、符号化され変調されたシンボルは並列ストリームに分割される。各ストリームは、次いでOFDMサブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域中で基準信号(たとえば、パイロット)と多重化され、次いで逆高速フーリエ変換(IFT:Inverse Fast Fourier Transform)を使用して互いに合成されて、時間領域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。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、符号化および変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE650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、別個の送信機618TXを介して異なるアンテナ620に与えられる。各送信機618TXは、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調する。

【0039】

[0049]UE650において、各受信機654RX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654RX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に情報を与える。RXプロセッサ656は、L1レイヤの様々な信号処理機能を実装する。RXプロセッサ656は、UE650に宛てられた任意の空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実行する。複数の空間ストリームがUE650に宛てられた場合、それらはRXプロセッサ656によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。RXプロセッサ656は、次いで高速フーリエ変換(FFT:Fast Fourier Transform)を使用してOFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域に変換する。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別々のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと基準信号とは、eノードB610によって送信される、可能性が最も高い信号のコンスタレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器658によって計算されるチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上でeノードB610によって最初に送信されたデータおよび制御信号

10

20

30

40

50

を復元するために復号され、デインターリープされる。データおよび制御信号は、次いでコントローラ／プロセッサ 659 に与えられる。

【0040】

[0050] 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 659 は、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 660 に関連し得る。メモリ 660 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。アップリンクでは、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多重分離と、パケットアセンブリと、復号 (deciphering) と、ヘッダ復元 (decompression) と、制御信号処理とを行う。上位レイヤパケットは、次いで、L2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表すデータシンク 662 に与えられる。また、様々な制御信号が L3 処理のためにデータシンク 662 に与えられ得る。コントローラ／プロセッサ 659 はまた、HARQ 動作をサポートするために肯定応答 (ACK) および／または否定応答 (NACK) プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0041】

[0051] アップリンクでは、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与えるために使用される。データソース 667 は、L2 レイヤの上のすべてのプロトコルレイヤを表す。e ノード B610 によるダウンリンク送信に関して説明した機能と同様に、コントローラ／プロセッサ 659 は、ヘッダ圧縮と、暗号化と、パケットのセグメント化および並べ替えと、e ノード B610 による無線リソース割振りに基づいた論理チャネルとトランSPORTチャネルとの間の多重化とを行うことによって、ユーザプレーンおよび制御プレーンのための L2 レイヤを実装する。コントローラ／プロセッサ 659 はまた、HARQ 動作と、紛失パケットの再送信と、e ノード B610 へのシグナリングとを担当する。

【0042】

[0052] e ノード B610 によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器 658 によって導出されるチャネル推定値は、適切な符号化および変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、TX プロセッサ 668 によって使用され得る。TX プロセッサ 668 によって生成される空間ストリームは、別個の送信機 654 TX を介して異なるアンテナ 652 に与えられる。各送信機 654 TX は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで RF キャリアを変調する。

【0043】

[0053] アップリンク送信は、UE 650 における受信機機能に関して説明した方法と同様の方法で e ノード B610 において処理される。各受信機 618 RX は、そのそれぞれのアンテナ 620 を通して信号を受信する。各受信機 618 RX は、RF キャリア上で変調された情報を復元し、RX プロセッサ 670 に情報を与える。RX プロセッサ 670 は L1 レイヤを実装し得る。

【0044】

[0054] 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、プログラムコードとデータとを記憶するメモリ 676 に関連し得る。メモリ 676 はコンピュータ可読媒体と呼ばれることがある。アップリンクでは、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多重分離と、パケットアセンブリと、復号と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを行う。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与えられ得る。コントローラ／プロセッサ 675 はまた、HARQ 動作をサポートするために ACK および／または NACK プロトコルを使用した誤り検出を担当する。

【0045】

[0055] アンテナポート増強によって CSI - RS オーバーヘッドを増加させること

[0056] LTE リリース 8、9、および 10 では、チャネル状態情報基準信号 (CSI -

10

20

30

40

50

R S) オーバーヘッドは低レベルに維持される。すなわち、CSI - RS を送信するサブフレームの各々において、1つのリソースブロック当たり1つのリソース要素 (RE) が各CSI - RS 構成のためにアンテナポートに関連付けられる。

【 0 0 4 6 】

[0057] LTEリリース8、9、および10のために定義されたCSI - RS パターンを図7に示す。図7に示すように、X軸は時間を指定し、Y軸は周波数を指定する。各ブロックは1つのリソース要素に対応し、ハッチングされたリソース要素はCSI - RS アンテナポートに割り振られる。さらに、図7に示すように、eノードBが2つのCSI - RS アンテナポートを指定するとき、2つのリソース要素がCSI - RS アンテナポートに割り振られる。その上、eノードBが4つのCSI - RS アンテナポートを指定するとき、4つのリソース要素がCSI - RS アンテナポートに割り振られ、eノードBが8つのCSI - RS アンテナポートを指定するとき、8つのリソース要素がCSI - RS アンテナポートに割り振られる。

【 0 0 4 7 】

[0058]従来のLTEシステムのCSI - RS オーバーヘッドは、いくつかのシナリオでは望ましくないことがある。たとえば、CSI - RS 干渉消去 (interference cancellation) (CSI - RS - I C) を実行するとき、UEは干渉物 (interferer) からフェージングチャネルの推定値を決定し得る。チャネル推定値がしきい値を下回る、すなわち、正確でない場合、干渉消去の性能は減少し得る。従来のCSI - RS オーバーヘッドは、信頼できるCSI - RS 干渉消去を行うためのしきい値を下回るチャネル推定値をもたらす。

【 0 0 4 8 】

[0059]さらに、干渉共分散行列 (interference covariance matrix) の信頼できるチャネル推定は、典型的なチャネル推定のために指定される平均化と比較して、より大きい量のCSI - RS 平均化を指定する。したがって、従来のLTEシステムにおいて各スロットのためのCSI - RS に割り振られるリソース要素の数は、信頼できるチャネル推定値を与えるには十分でないことがある。したがって、チャネル推定を改善するために、増加したオーバーヘッドをもつCSI - RS 構成をUEに与えることが望ましい。

【 0 0 4 9 】

[0060]一般に、各CSI - RS 構成のためのリソース要素の数は、eノードBによって指定されたCSI - RS アンテナポートの数に依存する。eノードBによって指定されたアンテナポートの数は、物理アンテナの数および/またはCRSアンテナポートの数とは異なり得る。本開示の一態様によれば、eノードBは、利用可能なCSI - RS リソース要素を増加させるために、宣言されたCSI - RS アンテナポートの数を増加させ得る。

【 0 0 5 0 】

[0061]本開示の一態様では、eノードBは、宣言されたCSI - RS アンテナポートの数が物理アンテナの数よりも大きくなるように複数のCSI - RS アンテナポートを宣言し得る。たとえば、eノードBは、LTEリリース10仕様によるアンテナポートの最大数である8つのCSI - RS アンテナポートを宣言し得る。この例では、LTE規格によるCSI - RS アンテナポートの最大数を宣言することの結果として、より多くのリソース要素がCSI - RS のために割り振られ得る。

【 0 0 5 1 】

[0062]eノードBは、無線リソース制御 (RRC) 信号などの信号を介してUEにアンテナ情報を送信し得る。アンテナ情報は、CSI - RS アンテナポートの数と、チャネル推定のためにUEによって仮定されるべき仮想アンテナポートの数とをUEに通知し得る。仮想アンテナポートは、CSI - RS アンテナポートの総数に等しいかまたはそれよりも小さいことがある。LTEリリース10は、UEにCSI - RS アンテナポートの数を通知するための情報要素を指定する。したがって、一態様によれば、UEに仮想アンテナポート情報を通知するために追加の情報要素が指定され得る。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

[0063] e ノード B は仮想アンテナポート上で C S I - R S を送信する。したがって、e ノード B と U E は、 C S I - R S アンテナポートと仮想アンテナポートとの間のマッピングに同意する。マッピングは、規格において指定されたルールによって同意され得る。各仮想アンテナポートに関連するリソース要素は、すべて、同じ C S I - R S 情報を有する。したがって、 U E は、マッピングを使用して、いくつのリソース要素が同一の C S I - R S 情報に割り振られるかを決定し得る。すなわち、 U E は、リソース要素と仮想アンテナポートとの間の相関関係を決定する。

【 0 0 5 3 】

[0064] たとえば、 e ノード B が 2 つの仮想アンテナポートと 8 つの C S I - R S アンテナポートとを指定するとき、第 1 の仮想アンテナポートは偶数番号の C S I - R S アンテナポートにマッピングされ得、第 2 の仮想アンテナポートは奇数番号の C S I - R S アンテナポートにマッピングされ得る。 e ノード B は仮想アンテナポートを介して C S I - R S を送信するので、本例では、 U E は、 2 つの仮想ポートの各々上で 4 つの同じ C S I - R S を受信し得る。

【 0 0 5 4 】

[0065] 本開示では、高度 U E は、同じ仮想アンテナポートにマッピングされた異なる C S I - R S アンテナポートに割り振られたリソース要素のジョイント処理 (joint processing) によってチャネル推定を実行しおよび / または干渉を測定し得る。 1 つの仮想ポートのすべての C S I - R S リソース要素が同一の情報を搬送するので、 U E は、リソース要素のすべてを使用して、チャネル推定および / または干渉測定の信頼性を高め得る。ジョイント処理は、リソース要素を平均化すること、あるいは周波数分解能および / または時間分解能を増加させることを指すことがある。代替的に、ジョイント処理は、チャネル推定および / または干渉推定を実行するために複数のリソース要素を処理するための統計的機能を指すこともある。 C R S - I C を可能にするために、増加した処理利得が指定されるので、周波数分解能または時間分解能の増加は限定され得る。

【 0 0 5 5 】

[0066] C S I 評価が C S I - R S に基づくとき、 U E は、アンテナの数が仮想アンテナポートの数に等しいと仮定する。さらに、 C S I は、仮想アンテナポートの数に関連する、コードブックに基づくプリコーディング行列インデックス (P M I : pre-coding matrix index) を含み得る。

【 0 0 5 6 】

[0067] レガシー U E も同じ C S I - R S リソースを使用し得る。さらに、 e ノード B は、レガシー U E に異なる構成をシグナリングし得る。場合によっては、レガシー U E は、 C S I - R S アンテナポートのための構成と、ミューティングパターンのための別の構成とを受信し得る。一例として、 e ノード B は、 2 つの仮想アンテナポートと 8 つの C S I - R S アンテナポートとを指定し得る。この例では、レガシー U E は、 2 つの C S I - R S ポートと、重複する 8 つの C S I - R S ミューティングパターンとのためのシグナリングを受信し得る。ミューティングパターンは C S I - R S ポートに基づく。したがって、レガシー U E は、 2 つの C S I - R S ポートに基づいてチャネル推定を実行し得る。さらに、レガシー U E は、チャネル推定のためにリソース要素平均化または拡張干渉推定を使用しないことがある。

【 0 0 5 7 】

[0068] C S I - R S は送信モード 9 に主に関連するが、本開示の態様はまた、送信モード 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、 7 、および 8 で構成されるとともに、チャネル推定のために C S I - R S を使用し、および / または干渉推定のために C S I - R S リソースを使用するようにも構成された U E のために企図される。 L T E リリース 8 、 9 、および 10 は、送信モード 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、 7 、 8 が、 C R S ベースのチャネル推定および / または干渉推定を使用することを規定していることに留意されたい。したがって、本開示の態様は従来の L T E システムに適合しないことがある。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

[0069]図8Aに、アンテナポート増強によってCSI-RSオーバーヘッドを増加させるための方法800を示す。ブロック802において、基地局は、複数のリソース要素(RE)に対応するCSI-RSポートの第1の数をシグナリングする。基地局は、ブロック804において、仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングし、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。さらに、基地局は、ブロック806において、各仮想アンテナポート上でCSI-RSを送信し、CSI-RSは当該複数のREの少なくとも一部分にマッピングされる。

【0059】

[0070]図8Bに、アンテナポート増強によってCSI-RSオーバーヘッドを増加させるための方法801を示す。ブロック808において、移動局は、複数のリソース要素(RE)に対応するCSI-RSポートの第1の数を受信する。移動局は、ブロック810において、仮想アンテナポートの第2の数を受信し、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。さらに、移動局は、ブロック812において、各仮想アンテナポート上でCSI-RSを受信し、CSI-RSは当該複数のREの少なくとも一部分にマッピングする。

10

【0060】

[0071]一構成では、eノードB610は、ワイヤレス通信のために構成され、シグナリングする手段と送信する手段とを含む。一態様では、シグナリング手段および送信手段は、シグナリング手段および送信手段によって具陳された機能を実行するように構成された、コントローラ/プロセッサ675、送信プロセッサ616、変調器618、およびアンテナ620であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行する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得る。

20

【0061】

[0072]一構成では、UE650は、ワイヤレス通信のために構成され、受信する手段を含む。一態様では、受信手段は、受信手段によって具陳された機能を実行するように構成された、コントローラ/プロセッサ659、メモリ660、受信プロセッサ656、変調器654、アンテナ652であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行する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得る。

【0062】

30

[0073]図9は、例示的な装置900中の異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。装置900は、REに対応するCSI-RSポートの第1の数をシグナリングするマッピングモジュール902を含む。マッピングモジュール902はまた、仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングし、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。マッピングモジュール902は、送信モジュール908を介して信号を送信する。送信モジュール908は、信号912を介してマッピングモジュールからの信号を送信し得る。送信モジュール908は、さらに、信号912を介して各仮想アンテナポート上でCSI-RSを送信し得る。本装置は、上述のフローチャート図8A中のアルゴリズムのステップの各々を実行する追加のモジュールを含み得る。したがって、上述のフローチャート図8A中の各ステップは1つのモジュールによって実行され得、本装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含み得る。それらのモジュールは、述べられたプロセス/アルゴリズムを行うように特に構成された1つまたは複数のハードウェア構成要素であるか、述べられたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実装されるか、プロセッサによる実装のためにコンピュータ可読媒体内に記憶されるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。

40

【0063】

[0074]図10は、処理システム1014を採用する装置1000のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム1014は、バス1024によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1024は、処理システム1014の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよび

50

ブリッジを含み得る。バス1024は、プロセッサ1022によって表される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と、モジュール1002、1004、1006と、コンピュータ可読媒体1026とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス1024はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

【0064】

[0075]本装置は、トランシーバ1030に結合された処理システム1014を含む。トランシーバ1030は、1つまたは複数のアンテナ1020に結合される。トランシーバ1030は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信することを可能にする。処理システム1014は、コンピュータ可読媒体1026に結合されたプロセッサ1022を含む。プロセッサ1022は、コンピュータ可読媒体1026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。ソフトウェアは、プロセッサ1022によって実行されたとき、処理システム1014に、いずれかの特定の装置について説明する様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体1026はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1022によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。

【0065】

[0076]処理システム1014は、REに対応するCSI-RSポートの第1の数をシグナリングするためのシグナリングモジュール1002を含む。シグナリングモジュール1002はまた、仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングし、第2の数は第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい。処理システム1014は、各仮想アンテナポート上でCSI-RSを送信するための送信モジュール1004をも含む。それらのモジュールは、プロセッサ1022中で動作し、コンピュータ可読媒体1026中に常駐する／記憶された、ソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ1022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であるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム1014は、eノードB610の構成要素であり得、メモリ676および／またはコントローラ／プロセッサ675を含み得る。

【0066】

[0077]図11は、処理システム1114を採用する装置1100のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。処理システム1114は、バス1124によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス1124は、処理システム1114の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス1124は、プロセッサ1122によって表される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と、モジュール1102、1104、1106と、コンピュータ可読媒体1126とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス1124はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。

【0067】

[0078]本装置は、トランシーバ1130に結合された処理システム1114を含む。トランシーバ1130は、1つまたは複数のアンテナ1120に結合される。トランシーバ1130は、伝送媒体を介して様々な他の装置と通信することを可能にする。処理システム1114は、コンピュータ可読媒体1126に結合されたプロセッサ1122を含む。プロセッサ1122は、コンピュータ可読媒体1126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。ソフトウェアは、プロセッサ1122によって実行されたとき、処理システム1114に、いずれかの特定の装置について説明する様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体1126はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1122によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。

【0068】

[0079]処理システム1114は、REに対応するCSI-RSポートの第1の数を受信

10

20

30

40

50

するための受信モジュール 1102 を含む。シグナリングモジュール 1102 はまた、仮想アンテナポートの第 2 の数を受信し、第 2 の数は第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しい。シグナリングモジュール 1102 はまた、各仮想アンテナポート上で C S I - R S を受信する。それらのモジュールは、プロセッサ 1122 中で動作し、コンピュータ可読媒体 1126 中に常駐する / 記憶された、ソフトウェアモジュールであるか、プロセッサ 1122 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であるか、またはそれらの何らかの組合せであり得る。処理システム 1114 は、U E 650 の構成要素であり得、メモリ 660 および / またはコントローラ / プロセッサ 659 を含み得る。

【 0069 】

[0080] さらに、本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップについて、上記では概してそれらの機能に関して説明した。そのような機能をハードウェアとして実装するか、ソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。 10

【 0070 】

[0081] 本明細書の開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、D S P とマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、D S P コアと連携する 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。 30

【 0071 】

[0082] 本明細書の開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されるか、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で実施されるか、またはその 2 つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、R A M メモリ、フラッシュメモリ、R O M メモリ、E P R O M メモリ、E E P R O M メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、C D - R O M、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるよう、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体は A S I C 中に常駐し得る。A S I C はユーザ端末中に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として常駐し得る。 40

【 0072 】

[0083] 1 つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能は、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合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1 つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。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得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、R A M、R O M、E E P R O M、C 50

D - R O M または他の光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構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線 (D S L)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、D S L、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク (disk) およびディスク (disc) は、コンパクトディスク (disc) (C D)、レーザーディスク (disc)、光ディスク (disc)、デジタル多用途ディスク (disc) (D V D)、フロッピーディスク (disk) および b l u - r a y ディスク (disc) を含み、ディスク (disk) は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク (disc) は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0073】

[0084]本開示についての以上の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるよう与えたものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

複数のリソース要素 (R E) に対応するチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) ポートの第 1 の数をシグナリングすることと、

仮想アンテナポートの第 2 の数をシグナリングすることと、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で C S I - R S を送信することと、前記 C S I - R S は前記複数の R E の少なくとも一部分にマッピングされる、

を備える、ワイヤレス通信の方法。

[C 2]

前記第 2 の数に一致する C S I - R S ポートを用いてレガシーユーザ機器 (U E) を構成することと、

前記第 1 の数の C S I - R S ポートに一致するミューティング (muting) パターンを用いて前記レガシーユーザ機器 (U E) を構成することと、

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記 C S I - R S は、前記第 1 の数の C S I - R S ポートに対応する少なくとも 2 つの R E にマッピングされる、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記第 1 の数の C S I - R S ポートと前記第 2 の数の仮想アンテナポートとの間のマッピングについての情報をシグナリングすることをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記第 2 の数は前記第 1 の数に等しい、C 1 に記載の方法。

[C 6]

送信モード 1、2、3、4、5、6、7 および / または 8 において前記第 1 の数の C S I - R S ポートを用いてユーザ機器 (U E) を構成することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 7]

10

20

30

40

50

複数のリソース要素 (R E) に対応するチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) ポートの第 1 の数を受信することと、

仮想アンテナポートの第 2 の数を受信することと、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で C S I - R S を受信することと、前記 C S I - R S が前記複数の R E の少なくとも一部分にマッピングされる、

を備える、ワイヤレス通信の方法。

[C 8]

前記受信された C S I - R S を使用してチャネル推定および / または干渉測定を実行すること、をさらに備える、C 7 に記載の方法。

10

[C 9]

前記受信された C S I - R S は、前記第 1 の数の C S I - R S ポートに対応する少なくとも 2 つの R E 上にある、C 8 に記載の方法。

[C 10]

前記チャネル推定および / または前記干渉測定に少なくとも部分的に基づいてチャネル状態情報 (C S I) を評価することをさらに備える、C 8 に記載の方法。

[C 11]

前記 C S I は、送信モード 1、2、3、4、5、6、7、および / または 8 において前記第 1 の数の C S I - R S ポートの測定に基づいて評価される、C 10 に記載の方法。

20

[C 12]

複数のリソース要素 (R E) に対応するチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) ポートの第 1 の数をシグナリングする手段と、

仮想アンテナポートの第 2 の数をシグナリングする手段と、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で C S I - R S を送信する手段と、前記 C S I - R S は前記複数の R E の少なくとも一部分にマッピングされる、

を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 13]

複数のリソース要素 (R E) に対応するチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) ポートの第 1 の数を受信する手段と、

30

仮想アンテナポートの第 2 の数を受信する手段と、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で C S I - R S を受信する手段と、前記 C S I - R S は前記 R E の少なくとも一部分にマッピングされる、

を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C 14]

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であって、

非一時的プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードは、

40

複数のリソース要素 (R E) に対応するチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) ポートの第 1 の数をシグナリングするためのプログラムコードと、

仮想アンテナポートの第 2 の数をシグナリングするためのプログラムコードと、前記第 2 の数は前記第 1 の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で C S I - R S を送信するためのプログラムコードと、前記 C S I - R S は前記複数の R E の少なくとも一部分にマッピングされる、

を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 15]

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であって、

50

非一時的プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードは、

複数のリソース要素 (RE) に対応するチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS) ポートの第1の数を受信するためのプログラムコードと、

仮想アンテナポートの第2の数を受信するためのプログラムコードと、前記第2の数は前記第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で CSI-RS を受信するためのプログラムコードと、前記 CSI-RS は前記複数の RE の少なくとも一部分にマッピングされる、

を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 1 6]

10

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、

複数のリソース要素 (RE) に対応するチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS) ポートの第1の数をシグナリングすることと、

仮想アンテナポートの第2の数をシグナリングすることと、前記第2の数は前記第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で CSI-RS を送信することと、前記 CSI-RS は前記 RE の少なくとも一部分にマッピングされる、

を行うように構成された、ワイヤレス通信のための装置。

[C 1 7]

20

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記第2の数に一致する CSI-RS ポートを用いてレガシーユーザ機器 (UE) を構成することと、

前記第1の数の CSI-RS ポートに一致するミューティング (muting) パターンを用いて前記レガシーウエアを構成することと、

を行うようにさらに構成された、C 1 6 に記載の装置。

[C 1 8]

30

前記 CSI-RS は、前記第1の数の CSI-RS ポートに対応する少なくとも2つの RE にマッピングされる、C 1 6 に記載の装置。

[C 1 9]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記第1の数の CSI-RS ポートと前記第2の数の仮想アンテナポートとの間のマッピングについての情報をシグナリングするようにさらに構成された、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 0]

前記第2の数は前記第1の数に等しい、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 1]

前記少なくとも1つのプロセッサは、送信モード1、2、3、4、5、6、7および/または8において前記第1の数の CSI-RS ポートを用いてユーザ機器 (UE) を構成するようにさらに構成された、C 1 6 に記載の装置。

[C 2 2]

40

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、

複数のリソース要素 (RE) に対応するチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS) ポートの第1の数を受信することと、

仮想アンテナポートの第2の数を受信することと、前記第2の数は前記第1の数よりも小さいかまたはそれに等しい、

各仮想アンテナポート上で CSI-RS を受信することと、前記 CSI-RS が前記複数の RE の少なくとも一部分にマッピングされる、

50

を行うように構成された、ワイヤレス通信のための装置。

[C 2 3]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記受信した C S I - R S を使用してチャネル推定および / または干渉測定を実行するようにさらに構成された、C 2 2 に記載の装置。

[C 2 4]

前記受信された C S I - R S は、前記第 1 の数の C S I - R S ポートに対応する少なくとも 2 つの R E 上にある、C 2 3 に記載の装置。

[C 2 5]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記チャネル推定および / または前記干渉測定に少なくとも部分的に基づいてチャネル状態情報 (C S I) を評価するようにさらに構成された、C 2 3 に記載の装置。

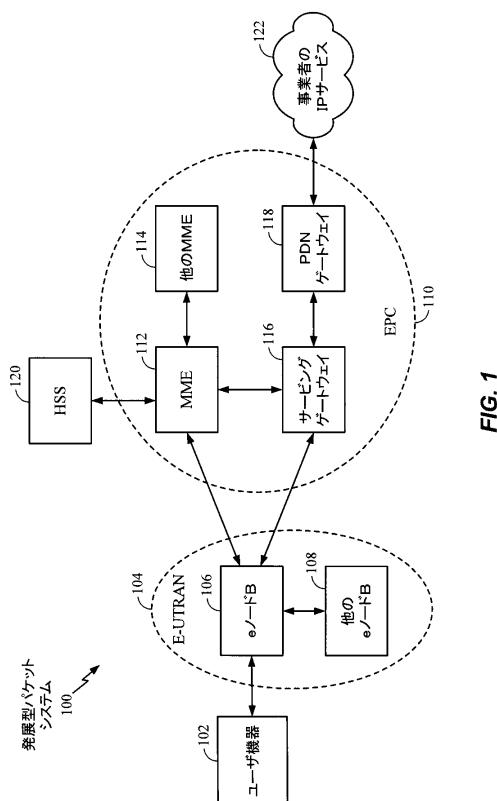
10

[C 2 6]

前記 C S I は、送信モード 1、2、3、4、5、6、7、および / または 8 において前記第 1 の数の C S I - R S ポートの測定に基づいて評価される、C 2 5 に記載の装置。

【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

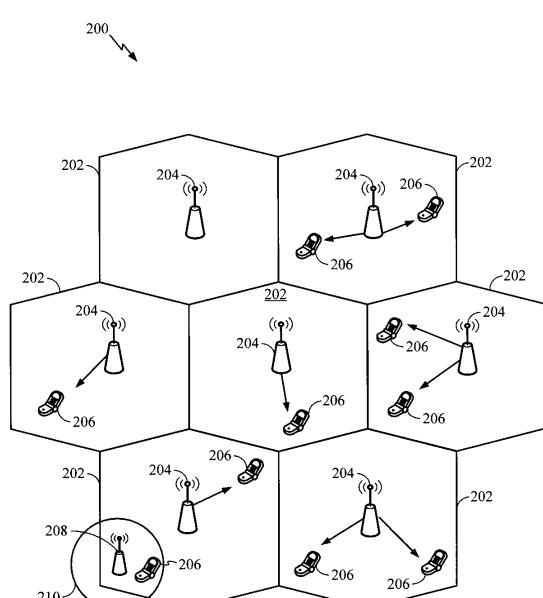


FIG. 2

【 図 3 】

图 3

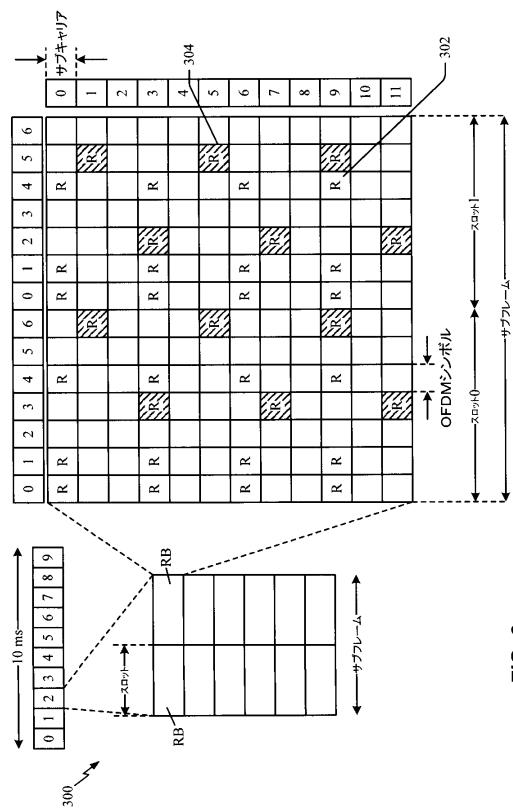
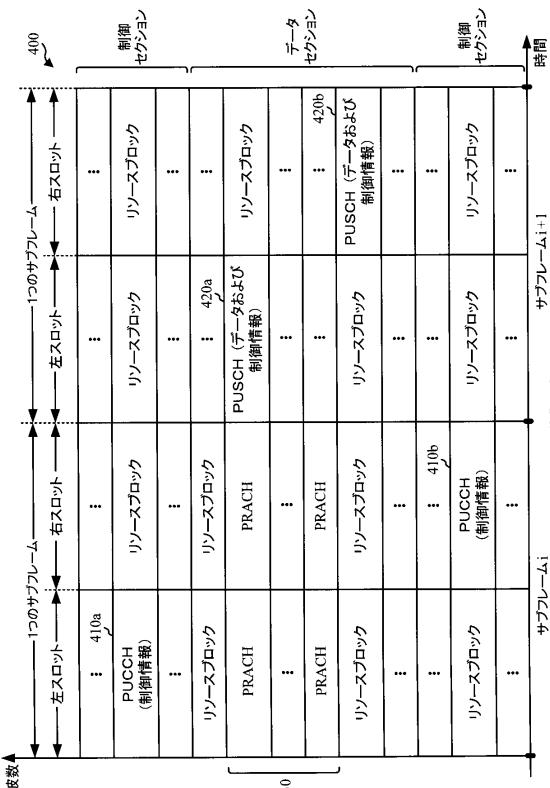


FIG. 3

【 図 4 】

4



EIG 4

【図5】

図 5

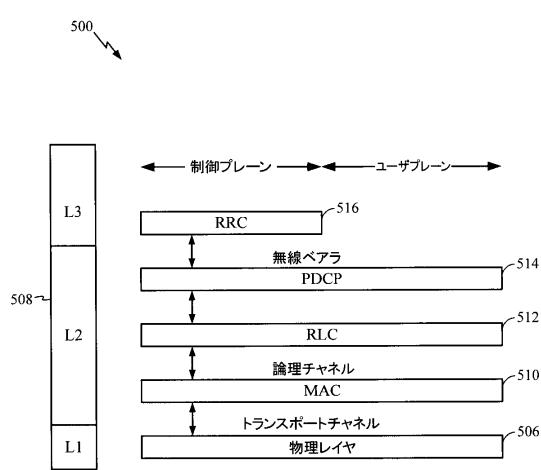


FIG. 5

【図6】

図 6

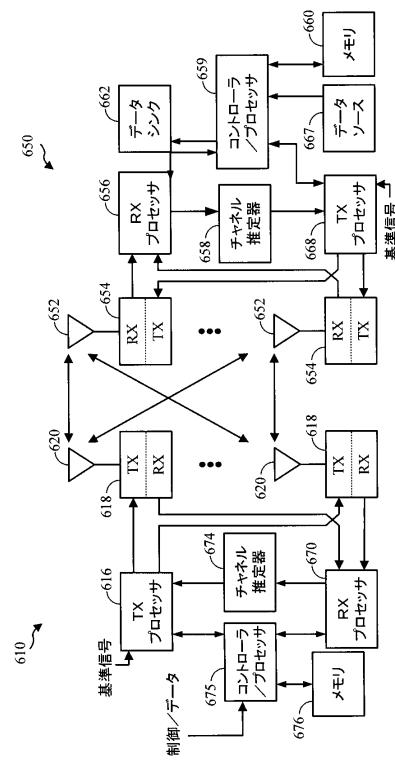


FIG. 6

【図7】

図7

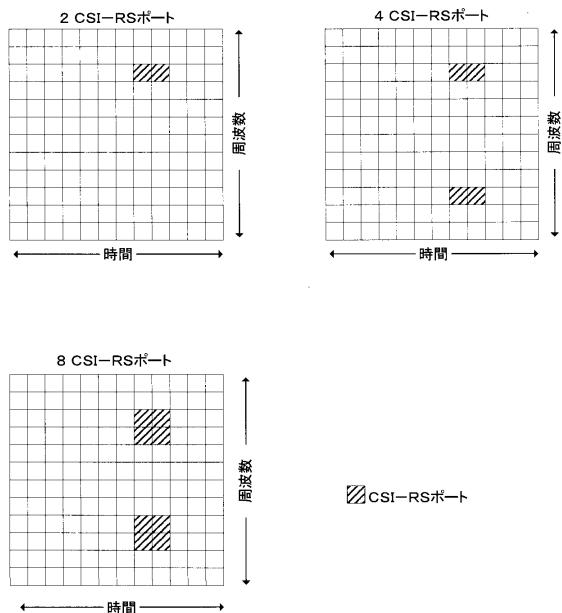


FIG. 7

【図8A】

図8A

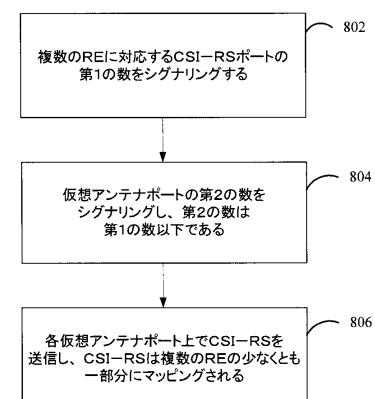


FIG. 8A

【図8B】

図8B

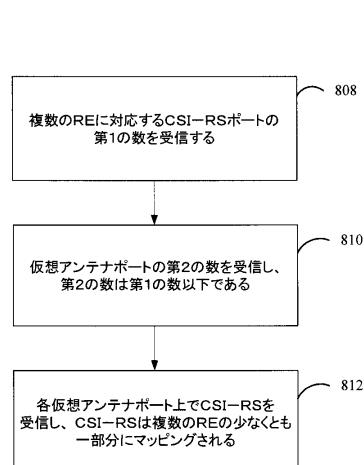


FIG. 8B

【図9】

図9

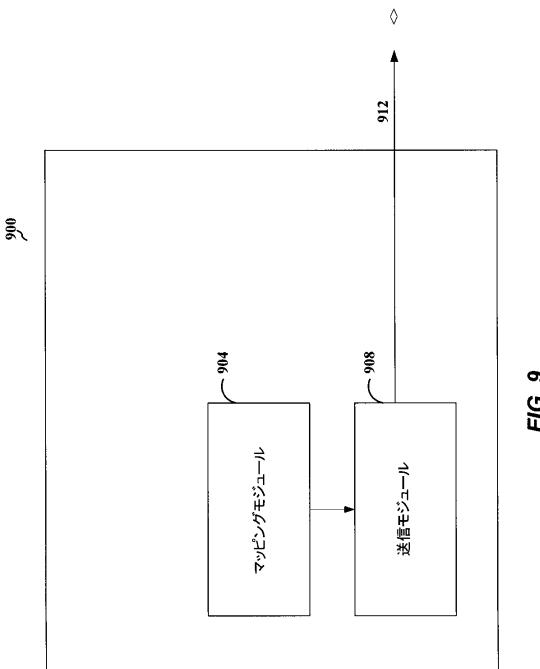


FIG. 9

【図 10】

図 10A

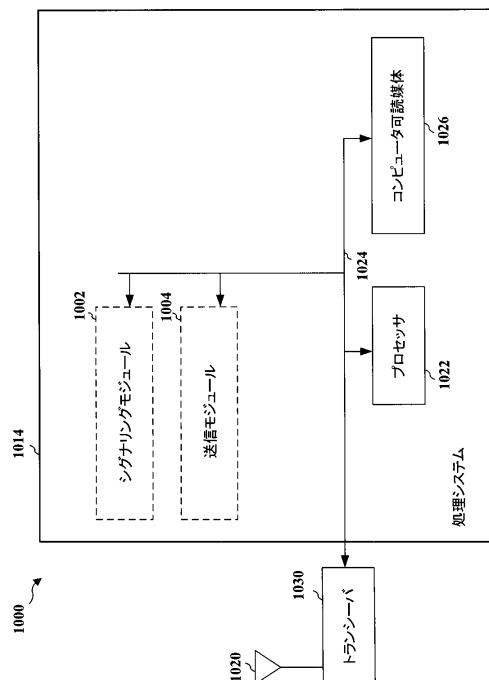


FIG. 10A

【図 11】

図 11B

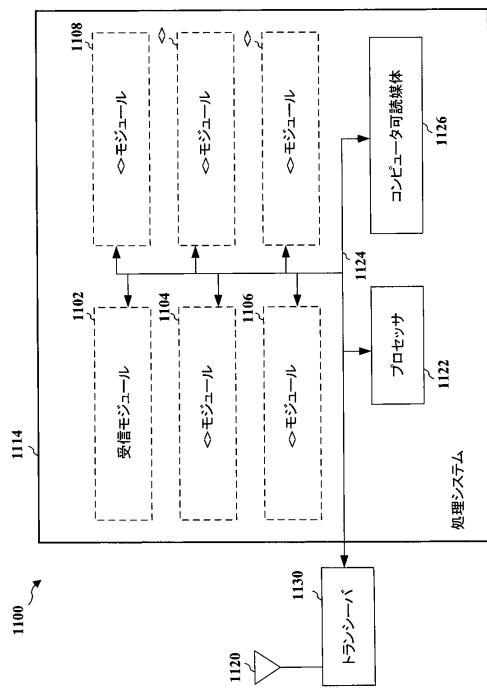


FIG. 11B

フロントページの続き

(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 100179062
弁理士 井上 正

(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

(72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(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 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 バルビエリ、アラン
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

審査官 羽岡 さやか

(56)参考文献 国際公開第2011/087252 (WO, A2)
国際公開第2010/123287 (WO, A2)
Research In Motion, UK Limited, Downlink CSI Feedback for Low-Power Nodes[online], 3GPP TSG-RAN WG1#65 R1-111662, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_65/Docs/R1-111662.zip>, 2011年 5月
Nokia Siemens Networks, Nokia, On DL MIMO Extensions and UL Multiple Antenna transmission UE capabilities[online], 3GPP TSG-RAN WG1#63b R1-110445, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_63b/Docs/R1-110445.zip>, 2011年 1月
ZTE, Remaining Issues of CSI Feedback[online], 3GPP TSG-RAN WG1#63b R1-110174, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_63b/Docs/R1-110174.zip>, 2011年 1月
Samsung, Reference PDSCH Transmission Schemes for CQI Calculation in Rel-10[online], 3GPP TSG-RAN WG1#63b R1-110086, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_63b/Docs/R1-110086.zip>, 2011年 1月

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 04 J 99 / 00
H 04 J 1 / 00
H 04 J 11 / 00
H 04 W 16 / 28
H 04 W 72 / 04