

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6882407号
(P6882407)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月10日(2021.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4J 99/00	100
HO4B 7/0456 (2017.01)	HO4B 7/0456	100
HO4W 24/10 (2009.01)	HO4W 24/10	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04	136
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28	110

請求項の数 5 外国語出願 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2019-182312 (P2019-182312)	(73) 特許権者	595020643
(22) 出願日	令和1年10月2日(2019.10.2)		クアルコム・インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2017-522474 (P2017-522474) の分割		QUALCOMM INCORPORATED
原出願日	平成27年9月28日(2015.9.28)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(65) 公開番号	特開2020-36324 (P2020-36324A)		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(43) 公開日	令和2年3月5日(2020.3.5)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	令和1年10月30日(2019.10.30)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	62/068,933		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成26年10月27日(2014.10.27)	(74) 代理人	100158805
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 井関 守三
(31) 優先権主張番号	14/866,313	(74) 代理人	100112807
(32) 優先日	平成27年9月25日(2015.9.25)		弁理士 岡田 貴志
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非直交送信のための基準信号および送信電力比設計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、
 基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第1のトラフィック対パイロット電力比 (TPR) と、増強レイヤデータ送信と前記基準信号送信との間の第2のTPRとを決定することと、
 前記第1のTPRと前記第2のTPRとを示すシグナリングを1つまたは複数のユーザ機器 (UE) に送信することと
 を備え、
前記第1のTPRと前記第2のTPRとを前記決定することが、
前記基地局と前記1つまたは複数のUEとの間の送信のための1つまたは複数の送信戦略カテゴリを決定することと、
各送信戦略カテゴリのためのTPR値の1つまたは複数のペアを決定することと、TPR値の各ペアは、基本レイヤデータ送信のための関連する第1のTPR値と、増強レイヤデータ送信のための関連する第2のTPR値とを備える、
前記TPR値の1つまたは複数のペアに従って、1つまたは複数の基準信号を送信することと
 を備える、方法。

【請求項2】

前記TPR値の1つまたは複数のペアと、前記TPR値の1つまたは複数のペアの各々

と関連付けられる送信戦略カテゴリとを提供するシグナリングを送信することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シグナリングが、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して送信される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記送信戦略カテゴリが、送信戦略の空間レイヤ共有に基づいて決定され、 T P R 値の第 1 のペアが、空間レイヤ共有を使用する送信戦略と関連付けられ、 T P R 値の第 2 のペアが、空間レイヤ共有を使用しない送信戦略と関連付けられる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

基地局であって、

基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 1 のトラフィック対パイロット電力比 (T P R) と、増強レイヤデータ送信と前記基準信号送信との間の第 2 の T P R とを決定するための手段と、

前記第 1 の T P R と前記第 2 の T P R とを示すシグナリングを 1 つまたは複数のユーザ機器 (U E) に送信するための手段と

前記基地局と前記 1 つまたは複数の U E との間の送信のための 1 つまたは複数の送信戦略カテゴリを決定するための手段と、

各送信戦略カテゴリのための T P R 値の 1 つまたは複数のペアを決定するための手段と、 T P R 値の各ペアは、基本レイヤデータ送信のための関連する第 1 の T P R 値と、増強レイヤデータ送信のための関連する第 2 の T P R 値とを備える、

前記 T P R 値の 1 つまたは複数のペアに従って、 1 つまたは複数の基準信号を送信するための手段と

を備える基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

相互参照

[0001] 本特許出願は、2015年9月25日に出願された「Reference Signal and Transmit Power Ratio Design for Non-Orthogonal Transmissions」という表題のSun 他による米国特許出願第14/866,313号、および2014年10月27日に出願された「Reference Signal and Transmit Power Ratio Design for NOMA Transmissions」という表題のSun 他による米国仮特許出願第62/068,933号の優先権を主張し、これらの各々が本出願の譲受人に譲渡される。

【 0 0 0 2 】

[0002] 本開示は、たとえば、ワイヤレス通信システム (wireless communication system) に関し、より詳細には、非直交送信 (non-orthogonal transmission) のための基準信号送信 (reference signal transmission) および基本レイヤ送信 (base layer transmission) と増強レイヤ送信 (enhancement layer transmission) との間の電力比設計 (power ratio design) のための技法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

[0003] ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース (たとえば、時間、周波数、および電力) 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システムであり得る。そのような多元接続システムの例は、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

10

20

30

40

50

MA) システム、直交周波数分割多元接続 (OFDMA) システム、および非直交多元接続 (NOMA: non-orthogonal multiple access) システムを含む。加えて、一部のシステムは、アップリンク通信とダウンリンク通信の両方のために単一のキャリアが使用される時分割複信 (TDD) を使用して動作することがあり、一部のシステムは、アップリンク通信とダウンリンク通信とのために別々のキャリア周波数が使用される周波数分割複信 (FDD) を使用して動作することがある。

【0004】

[0004] 例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、ユーザ機器 (UE: user equipment) として別様に知られている複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。基地局は、(たとえば、基地局からUEへの送信のために) ダウンリンクチャネル上で、および(たとえば、UEから基地局への送信のために) アップリンクチャネル上で、UEと通信し得る。

10

【0005】

[0005] ワイヤレス通信システムがより混雑するようになっているので、通信事業者は容量を増大させるための方法を模索している。様々な手法には、ワイヤレス通信システムのトラフィックおよび/またはシグナリング (signaling) の一部をオフロード (offload) するための、スモールセルの使用、多入力多出力 (MIMO) 技法、免許不要高周波スペクトル帯域の使用、および/または、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) の使用がある。別の手法には、ワイヤレス通信システムの容量を増やすための、非直交ダウンリンク信号 (non-orthogonal downlink signal) の送信がある。容量を増大させるための手法の多くは、あるセルにおいて同時の通信との干渉を引き起こし得る。ワイヤレス通信システムを通じたデータレートの向上を実現するために、そのような干渉を推定 (estimate) し、軽減するのが有益であり得る。

20

【発明の概要】

【0006】

[0006] 本開示は、たとえば、非直交送信における基準信号送信および送信電力比決定 (transmit power ratio determination) のための1つまたは複数の技法に関する。いくつかの例では、非直交チャネル (non-orthogonal channel) の基本レイヤ (base layer) のためのトラフィック対パイロット電力比 (TPR: traffic-to-pilot power ratio) が決定され得、非直交チャネルの増強レイヤ (enhancement layer) のための別のTPRが決定され得る。基準信号送信は、基準信号送信電力で基地局によって送信され得、ユーザ機器 (UE) は、受信された基準信号 (reference signal) のエネルギーレベル (energy level) と、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とに基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質 (channel quality) を推定し得る。基地局は、いくつかの例では、基本レイヤまたは増強レイヤの一方または両方のための1つまたは複数のTPR値 (TPR value) を示し得るTPRシグナリングを送信し得る。

30

【0007】

[0007] 本開示の例の第1のセットによれば、ワイヤレス通信 (wireless communication) のための方法が説明され、方法は、非直交チャネルの基本レイヤのための第1のTPRと、非直交チャネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定することと、非直交チャネルの基準信号の少なくとも一部分を受信することと、受信された基準信号のエネルギーレベルと、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質を推定することとを含む。

40

【0008】

[0008] 例の第1のセットによれば、ワイヤレス通信のための装置 (apparatus) が説明され、装置は、非直交チャネルの基本レイヤのための第1のTPRと、非直交チャネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定するための手段と、非直交チャネルの基準信号の少なくとも一部分を受信するための手段と、受信された基準信号のエネルギーレベルと、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質を推定するための手段とを含む。

50

【 0 0 0 9 】

[0009] 例の第1のセットによれば、ワイヤレス通信のための別の装置が説明され、装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み、命令は、非直交チャネルの基本レイヤのための第1のTPRと、非直交チャネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定することと、非直交チャネルの基準信号の少なくとも一部分を受信することと、受信された基準信号のエネルギーレベルと、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質を推定することとを行うようにプロセッサによって実行可能である。

【 0 0 1 0 】

[0010] 例の第1のセットによれば、ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体 (non-transitory computer-readable medium) が説明され、コードは、非直交チャネルの基本レイヤのための第1のTPRと、非直交チャネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定することと、非直交チャネルの基準信号の少なくとも一部分を受信することと、受信された基準信号のエネルギーレベルと、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質を推定することとを行うようにプロセッサによって実行可能な命令を備える。

【 0 0 1 1 】

[0011] 例の第1のセットの方法、装置、および/または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの態様では、1つまたは複数の送信戦略カテゴリ (transmission strategy category) のうちのどれが非直交チャネルを介した基地局からUEへのダウンリンク送信に使用されるべきかについての決定が行われ得、第1のTPRおよび第2のTPRは、第1のTPR値と第2のTPR値の少なくとも1つのペア (pair) から選択され得、各ペアは、送信戦略カテゴリのうちの1つと関連付けられる。いくつかの例では、シグナリングは、第1のTPR値と第2のTPR値の1つまたは複数のペアと、TPR値のペアの各々と関連付けられる送信戦略カテゴリとを提供する基地局から受信され得る。シグナリングは、たとえば、無線リソース制御 (RRC: radio resource control) シグナリングを介して受信され得る。いくつかの例では、1つまたは複数の送信戦略カテゴリのうちのどれかを決定することは、それぞれの送信戦略 (transmission strategy) の空間レイヤ共有 (spatial layer sharing) に少なくとも部分的に基づき、TPR値の第1のペアは、空間レイヤ共有を使用する送信戦略と関連付けられ、TPR値の第2のペアは、空間レイヤ共有を使用しない送信戦略と関連付けられる。いくつかの例では、基準信号は、セル固有基準信号 (C-RS: cell-specific reference signal) またはチャネル状態情報基準信号 (CSI-RS: channel state information reference signal) のうちの1つまたは複数である。

【 0 0 1 2 】

[0012] 例の第1のセットの方法、装置、および/または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの態様では、第1のTPRおよび第2のTPRは、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH: physical downlink control channel) 中に含まれている情報に少なくとも部分的に基づいて決定され、PDCCH中に含まれている情報 (information) は、プリコーディング行列情報 (precoding matrix information)、空間レイヤ共有情報 (spatial layer sharing information)、TPR情報、または干渉打消し情報 (interference cancellation information) のうちの1つまたは複数を用意する。いくつかの例では、干渉打消し情報は、干渉打消しフラグ (interference cancellation flag) を含み得、フラグが設定 (set) されると、TPR値の第1のペアが第1のTPRおよび第2のTPRに使用されることになり、フラグがクリア (clear) されると、TPR値の第2のペアが第1のTPRおよび第2のTPRに使用されることになる。いくつかの例では、TPR値の2つ以上のペアは、RRCシグナリングを介してUEに提供され得、TPR値の各ペアは、関連する第1のTPR値と第2のTPR値 (associated first TPR value and secon

10

20

30

40

50

d TPR value) とを含む。TPR 情報は、たとえば、TPR 値のどのペアが第 1 の TPR および第 2 の TPR のために選択されるべきかの指示 (indication) を含み得る。

【 0 0 1 3 】

【0013】 例の第 1 のセットの方法、装置、および/または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの態様では、非直交チャネルを介したデータ送信 (data transmission) の復調基準信号 (DM-RS: demodulation reference signal) が受信され得、データ送信は、受信された DM-RS のための TPR 値に少なくとも部分的に基づいて復調 (demodulate) され得る。いくつかの例では、受信された DM-RS のための TPR 値は、第 1 の TPR と第 2 の TPR の合計 (sum) である。いくつかの例では、受信された DM-RS のための TPR 値は、第 1 の TPR または第 2 の TPR のうちの 1 つまたは複数とは無関係 (independent) であり、たとえば、1 の比 (unity ratio) であってよい。DM-RS は、いくつかの例では、非直交チャネルの複数のアンテナポート (antenna port) のうちの 1 つと関連付けられ得、複数のアンテナポートのうちの 1 つは、UE が基本レイヤ送信を受信するべきかまたは増強レイヤ送信を受信するべきかに基づいてチャネル品質を推定するために選択され得る。いくつかの例では、基本レイヤ送信または増強レイヤ送信のデータ送信のための送信電力 (transmit power) は、それぞれの基本レイヤまたは増強レイヤの DM-RS 電力に対応する。

10

【 0 0 1 4 】

【0014】 説明のための例の第 2 のセットによれば、ワイヤレス通信のための方法が説明される。一例では、方法は、基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 1 の TPR と、増強レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 2 の TPR とを決定することと、第 1 の TPR と第 2 の TPR とを示すシグナリングを 1 つまたは複数のユーザ機器 (UE) に送信することとを含み得る。

20

【 0 0 1 5 】

【0015】 例の第 2 のセットによれば、ワイヤレス通信のための装置が説明され、装置は、基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 1 の TPR と、増強レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 2 の TPR とを決定するための手段と、第 1 の TPR と第 2 の TPR とを示すシグナリングを 1 つまたは複数の UE に送信するための手段とを含む。

【 0 0 1 6 】

【0016】 例の第 2 のセットによれば、ワイヤレス通信のための別の装置が説明され、装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み、命令は、基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 1 の TPR と、増強レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 2 の TPR とを決定し、第 1 の TPR と第 2 の TPR とを示すシグナリングを 1 つまたは複数の UE に送信するようにプロセッサによって実行可能である。

30

【 0 0 1 7 】

【0017】 例の第 2 のセットによれば、ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明され、コードは、基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 1 の TPR と、増強レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 2 の TPR とを決定し、第 1 の TPR と第 2 の TPR とを示すシグナリングを 1 つまたは複数の UE に送信するようにプロセッサによって実行可能な命令を備える。

40

【 0 0 1 8 】

【0018】 例の第 2 のセットの方法、装置、および/または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの態様では、第 1 の TPR および第 2 の TPR の決定は、基地局と UE との間の送信のための 1 つまたは複数の送信戦略カテゴリを決定することと、各送信戦略カテゴリのための TPR 値の 1 つまたは複数のペアを決定することと、TPR 値の各ペアは、基本レイヤデータ送信のための関連する第 1 の TPR 値と、増強レイヤデータ送信のための関連する第 2 の TPR 値 (associated second TPR value) とを備える、TPR 値の決定されたペアに従って、1 つまたは複数の基準信号を送信することとを含み得る。いくつかの例では、TPR 値のペアと、TPR 値の各ペアと関連付けられる送信戦略カテゴリと

50

を提供するシグナリングが送信され得る。そのようなシグナリングは、たとえば、RRCシグナリングを介して送信され得る。いくつかの例では、送信戦略カテゴリは、送信戦略の空間レイヤ共有に基づいて決定され得、TPR値の第1のペアは、空間レイヤ共有を使用する送信戦略と関連付けられ、TPR値の第2のペアは、空間レイヤ共有を使用しない送信戦略と関連付けられる。

【0019】

[0019] 上では、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、本開示による例の特徴および技術的利点をかなり広範に概説した。追加の特徴および利点が以下で説明される。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を遂行するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特徴、それらの構成と動作の方法の両方は、関連する利点と一緒に、添付の図にとともに考慮されると、以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のみのために提供され、特許請求の範囲の限定を定めるものとして提供されるのではない。

10

【0020】

[0020] 本発明の本質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照することによって実現され得る。添付の図において、同様のコンポーネントまたは特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々なコンポーネントは、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様のコンポーネントを区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのいずれの1つにも適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1A】[0021] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システムの例を示す図。

【図1B】[0022] 本開示の様々な態様による、階層的変調環境(hierarchical modulation environment)を示す図。

【図2】[0023] 本開示の様々な態様による、基地局とUEとの間のメッセージフローを示す図。

【図3】[0024] 本開示の様々な態様による、基地局とUEとの間の別のメッセージフローを示す図。

30

【図4A】[0025] 本開示の様々な態様による、非直交送信の例示的な図。

【図4B】本開示の様々な態様による、非直交送信の例示的な図。

【図4C】本開示の様々な態様による、非直交送信の例示的な図。

【図5】[0026] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図6】[0027] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための別の装置のブロック図。

【図7】[0028] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための別の装置のブロック図。

40

【図8】[0029] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための別の装置のブロック図。

【図9】[0030] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUEのブロック図。

【図10】[0031] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局(たとえば、eNBの一部またはすべてを形成する基地局)のブロック図。

【図11】[0032] 本開示の様々な態様による、基地局とUEとを含むMIMO通信システムのブロック図。

【図12】[0033] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法の例を示すフローチャート。

50

【図13】[0034] 本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための別の方法の例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0022】

[0035] 非直交送信における基準信号送信および送信電力比決定のための技法が説明される。いくつかの例では、基地局（たとえば、enhanced Node B (eNB) を含む基地局）および/またはUEは、ワイヤレス通信システム内で非直交送信を送信および/または受信するように構成され得る。たとえば、eNBおよびUEは、信号の基本レイヤを介して、ならびに基本レイヤとともに信号上で変調された増強レイヤを介して、データストリームを送信および/または受信することができる。したがって、同時の非直交のデータストリームが、同じまたは異なるUEに提供されることがあり、各変調レイヤ (modulation layer) は、具体的な展開および/またはチャネル条件に基づいて選択され得るコンテンツを送信するために使用され得る。そのような同時の非直交のデータストリームは、非直交多元接続 (NOMA: non-orthogonal multiple access) 送信と呼ばれることがあり、ダウンリンク送信の場合、NOMA送信は、NOMAダウンリンク送信 (NOMA downlink transmission) と呼ばれ得る。様々な干渉軽減技法 (interference mitigation technique) が、セル内から受信される干渉信号を補償するためにインプリメントされ得る。

10

【0023】

[0036] いくつかの例では、NOMAダウンリンク送信が、階層的変調 (hierarchical modulation) および/または重畳変調 (superposition modulation) を通じて基地局から1つまたは複数のUEに提供されてよく、階層的変調および/または重畳変調では、第1のデータストリームが、信号の基本レイヤ上での送信のために変調されてよく、第2のデータストリームが、信号の増強レイヤ上での送信のために変調されてよい。たとえば、増強レイヤは、信号の基本レイヤ上に重畳されてよく、信号は、1つまたは複数のUEに送信され得る。加えて、または代替的に、基本レイヤ上での第1のデータストリームの変調および増強レイヤ上での第2のデータストリームの変調は階層的 (hierarchical) であってよく、その階層では、送信された信号のシンボルコンスタレーション (symbol constellation) は、基本レイヤおよび増強レイヤと関連付けられるサブコンスタレーション (sub-constellation) を含む。いくつかの例では、UEは、同様の方式で、複数の階層的変調レイヤおよび/または重畳変調レイヤを基地局に送信することができる。

20

30

【0024】

[0037] 第1のデータストリームの宛先であるUEにとっては、増強レイヤは干渉と見なされることがある。しかしながら、基本レイヤの信号対雑音比 (SNR: signal-to-noise ratio) は、増強レイヤからの干渉が存在する場合でも、基本レイヤからの第1のデータストリームの復調および復号の成功を可能にするレベルであり得る。第2のデータストリームの宛先であるUEは、基本レイヤ上で受信されたシンボルおよび/またはデータを復調および/または復号し、次いで、基本レイヤの信号を打ち消すために干渉打消し (interference cancellation) を実行することができる。次いで、UEは、干渉打消しの後に、残りの信号からの第2のデータストリームを復調および復号することができる。NOMAダウンリンク送信中の複数のレイヤが同じリソースの一部またはすべてを共有する (たとえば、部分的または完全に重複するリソースブロックを有する) とき、UEは、UEに対して意図される他のレイヤ上のデータストリームを識別および復号するために、NOMAダウンリンク送信のレイヤのうちの1つまたは複数に対して干渉打消し動作を実行することができる。

40

【0025】

[0038] NOMAダウンリンク送信に対して干渉打消し動作を実行するために、UEは、ダウンリンク送信に使用されるワイヤレス送信チャネルのチャネル状態を推定する必要があり得る。そのようなチャネル状態は、基地局によって送信される1つまたは複数の基準信号に少なくとも部分的に基づいて推定され得る。いくつかの例では、非直交チャネル

50

の基本レイヤのためのトラフィック対パイロット電力比 (TPR) が決定され得、非直交チャネルの増強レイヤのための別のTPRが決定され得る。基準信号送信は、基準信号送信電力で基地局によって送信され得、UEは、受信された基準信号のエネルギーレベルと、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質を推定し得る。干渉打消しは、他の変調レイヤ (modulation layer) からの干渉を打ち消すために、受信された信号に対して実行され得る。

【0026】

[0039] 以下の説明は例を提供するものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、適用可能性、または例を限定するものではない。本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく、議論される要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な例は、適宜、様々な手順またはコンポーネントを省略し、置換し、または追加し得る。たとえば、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実行されることがあり、様々なステップが追加され、省略され、または組み合わせられることがある。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、他の例においては組み合わせられることがある。

【0027】

[0040] 図1Aは、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100のブロック図を示す。ワイヤレス通信システム100は、複数の基地局105 (たとえば、1つまたは複数のeNBの一部またはすべてを形成する基地局) と、いくつかのUE115と、コアネットワーク130とを含み得る。基地局105のいくつかは、様々な例ではコアネットワーク130または基地局105のうちのいくつかの基地局の一部であり得る、基地局コントローラ (図示されず) の制御下でUE115と通信し得る。基地局105のいくつかは、バックホールリンク (backhaul link) 132を通じてコアネットワーク130と制御情報および/またはユーザデータを通信し得る。いくつかの例では、基地局105のうちのいくつかは、有線またはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134を通じて、互いに直接または間接的に通信し得る。ワイヤレス通信システム100は、複数のキャリア (異なる周波数の波形信号) 上での動作をサポートすることができ得る。マルチキャリア送信機は、複数のキャリア上で同時に、変調された信号を送信することができる。たとえば、各通信リンク125は、様々な無線技術に従って変調されたマルチキャリア信号であり得る。各々の変調された信号は、異なるキャリア上で送られてよく、制御情報 (たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、データなどを搬送し得る。

【0028】

[0041] 基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介して、UE115とワイヤレスに通信することができる。基地局105の各々は、それぞれのカバレッジエリア (coverage area) 110に通信カバレッジを与え得る。いくつかの例では、基地局105は、アクセスポイント、基地局装置 (BTS: base transceiver station)、無線基地局、無線送受信機、基本サービスセット (BSS: basic service set)、拡張サービスセット (ESS: extended service set)、NodeB、evolved NodeB (eNB)、Home NodeB、Home eNodeB、または何らかの他の適切な用語で呼ばれることがある。基地局105のためのカバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部分だけを構成するセクタに分割され得る。ワイヤレス通信システム100は、異なるタイプの基地局105 (たとえば、マクロ基地局、マイクロ基地局、および/またはピコ基地局) を含み得る。基地局105はまた、セルラーおよび/またはWLAN無線アクセス技術などの様々な無線技術を利用し得る。基地局105は、(たとえば、本明細書では総称的に「事業者 (operator)」と呼ばれる) 同じまたは異なるアクセスネットワークまたは事業者展開と関連付けられ得る。同じもしくは異なるタイプの基地局105のカバレッジエリアを含み、同じもしくは異なる無線技術を利用し、および/または、同じもしくは異なるアクセスネットワークに属する、異なる基地局105のカバレッジエリアが重複することがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

[0042] いくつかの例では、ワイヤレス通信システム 100 は、LTE（登録商標）/ LTE - A 通信システム（またはネットワーク）を含み得る。LTE / LTE - A 通信システムでは、evolved Node B または eNB という用語は、たとえば、基地局 105 の複数またはグループを記述するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム 100 は、NOMA ダウンリンク送信のセットの送信をサポートする LTE / LTE - A 通信システムなどの、階層的変調および / または重畳変調と干渉打消しをサポートする LTE / LTE - A 通信システムを含み得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム 100 は、LTE / LTE - A とは異なる 1 つまたは複数のアクセス技術を使用して、ワイヤレス通信をサポートすることができる。

10

【 0 0 3 0 】

[0043] ワイヤレス通信システム 100 は、異なるタイプの基地局 105 が様々な地理的領域にカバレッジを与える、異種（Heterogeneous）LTE / LTE - A ネットワークであってよく、またはそれを含んでよい。たとえば、各基地局 105 は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および / または他のタイプのセルのための通信カバレッジを与え得る。ピコセル、フェムトセル、および / または他のタイプのセルなどのスモールセルは、低電力ノード（low power node）つまり LPN を含み得る。マクロセルは、たとえば、比較的大きい地理的エリア（たとえば、半径数千メートル）をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE による無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、たとえば、比較的小さい地理的エリアをカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE による無制限アクセスを可能にし得る。また、フェムトセルは、たとえば、比較的小さい地理的エリア（たとえば、自宅）をカバーし、無制限アクセスに加えて、フェムトセルとの関連を有する UE（たとえば、限定加入者グループ（CSG : closed subscriber group）中の UE、自宅内のユーザのための UE など）による制限付きアクセスも与え得る。マクロセルのための eNB は、マクロ eNB と呼ばれることがある。ピコセルのための eNB は、ピコ eNB と呼ばれることがある。また、フェムトセルのための eNB は、フェムト eNB またはホーム eNB と呼ばれることがある。eNB は、1 つまたは複数の（たとえば、2 つ、3 つ、4 つなどの）セルをサポートし得る。

20

【 0 0 3 1 】

[0044] コアネットワーク 130 は、バックホールリンク 132（たとえば、S1 アプリケーションプロトコルなど）を介して基地局 105 と通信し得る。基地局 105 はまた、たとえば、バックホールリンク 134（たとえば、X2 アプリケーションプロトコルなど）を介して、および / またはバックホールリンク 132 を介して（たとえば、コアネットワーク 130 を通じて）直接または間接的に互いと通信し得る。ワイヤレス通信システム 100 は、同期動作または非同期動作をサポートすることができる。同期動作の場合、eNB は同様のフレームタイミングおよび / またはゲーティングタイミングを有してよく、異なる eNB からの送信は概ね時間的に揃えられてよい。非同期動作の場合、eNB は異なるフレームタイミングおよび / またはゲーティングタイミングを有してよく、異なる eNB からの送信は時間的に揃えられないことがある。

30

【 0 0 3 2 】

[0045] UE 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散していることがある。UE 115 は、当業者によって、モバイルデバイス、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、ワイヤレスデバイス、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。UE 115 は、携帯電話、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレス電話、時計または眼鏡などのウェアラブルアイテム、ワイヤレスローカルループ（WLL）局などであり得る。UE 115 は、マクロ eNB、ピコ eNB、フ

40

50

エムト eNB、リレーなどと通信することが可能であり得る。UE 115 はまた、セルラーもしくは他の WWAN アクセスネットワーク、または WLAN アクセスネットワークなどの、異なるタイプのアクセスネットワークを通じて通信することが可能であり得る。UE 115 とのいくつかの通信モードでは、複数の通信リンク 125 またはチャネル（すなわち、コンポーネントキャリア（component carrier））を通じて通信が行われてよく、各チャネルは UE 115 といくつかのセル（たとえばサービングセル、これはいくつかの場合には同じまたは異なる基地局 105 によって運用され得る）のうちの 1 つとの間のコンポーネントキャリアを使用する。

【0033】

[0046] ワイヤレス通信システム 100 に示される通信リンク 125 は、アップリンク（UL）通信（たとえば、UE 115 から基地局 105 への送信）を搬送するための（コンポーネントキャリアを使用した）アップリンクチャネルおよび/またはダウンリンク（DL）通信（たとえば、基地局 105 から UE 115 への送信）を搬送するための（コンポーネントキャリアを使用した）ダウンリンクチャネルを含み得る。UL 通信または送信は、逆方向リンク通信または送信と呼ばれることもあり、DL 通信または送信は、順方向リンク通信または送信と呼ばれることもある。いくつかの例では、1 つまたは複数のダウンリンクチャネルが、NOMA ダウンリンク送信を搬送し得る。

10

【0034】

[0047] 実施形態では、eNB 105 および/または UE 115 を含む、ワイヤレス通信システム 100 のコンポーネントは、非直交送信の複数の変調レイヤのための送信電力比決定を含む、非直交チャネルのフィードバックおよび復号のために構成される。本明細書で使用される「非直交チャネル（non-orthogonal channels）」は、直交レイヤと非直交レイヤの両方を含む可能な送信レイヤのためのマルチアンテナ送信機とマルチアンテナ受信機との間のキャリアのチャネルを含む。たとえば、キャリアのための非直交チャネルは、SU-MIMO、MU-MIMO、および/または NOMA などの送信技法のためのチャネルを含み得る。

20

【0035】

[0048] いくつかの例では、非直交チャネルのためのチャネルフィードバック（channel feedback）は、基地局から送信された 1 つまたは複数の基準信号と、非直交チャネルを介した送信のための潜在的な（potential）TS と関連付けられる 1 つまたは複数の TP R ペアとに少なくとも部分的に基づいて推定され得る。たとえば、非直交チャネルの基本レイヤのための第 1 の TP R が決定され得、非直交チャネルの増強レイヤのための第 2 の TP R が決定され得る。基準信号送信は、基準信号送信電力で基地局によって送信され得、UE は、受信された基準信号のエネルギーレベルと、第 1 の TP R または第 2 の TP R のうちの 1 つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質を推定し得る。基地局は、いくつかの例では、基本レイヤまたは増強レイヤの一方または両方のための 1 つまたは複数の TP R 値を示し得る TP R シグナリングを送信し得る。図 2 は、UE によるチャネル推定を容易にするために、TP R 決定がどのように使用され得るかの例を与える。

30

【0036】

[0049] 上述のように、本開示の様々な態様は、複数の階層的変調レイヤおよび/または重畳変調レイヤ上での送信を対象とする。図 1 B は、基地局 105 - a が階層的変調を使用して 1 つまたは複数の UE 115 と通信し得るシステム 100 - a を示す。システム 100 - a は、たとえば、図 1 A に示されたワイヤレス通信システム 100 の態様を示し得る。図 1 B の例では、基地局 105 - a は、基地局 105 - a のカバレッジエリア 110 - a 内のいくつかの UE 115 - a、115 - b、および 115 - c と通信し得る。この例では、基地局 105 - a と UE 115 との間で同時に送信される基本レイヤと 1 つまたは複数の増強レイヤとを含み得る複数の変調レイヤがワイヤレス通信のために利用されてよい。基本レイヤは、いくつかの例によれば、基地局 105 - a と UE 115 との間で信頼性の比較的高い通信を有する送信を提供することができ、カバレッジエリア 110 -

40

50

a内のUE 115が基本変調レイヤ(base modulation layer)上で送信されるコンテンツを復号することが可能となる確率がより高くなる。増強レイヤは、様々な例によれば、基本レイヤと比較して、基地局105-aとUE 115との間で信頼性の比較的低い通信を提供し得る。したがって、増強レイヤ上での送信は、信頼できる受信および復号を有するために、比較的良好的なチャネル状態を有するUE 115に提供され得る。

【0037】

[0050] 上述のように、増強レイヤは、基本レイヤと比較して受信成功の確率が低いことがあり、受信成功の確率は、基地局105-aとUE 115との間のチャネル状態に大きく依存する。図1Bに示されるものなどのいくつかの展開では、UE 115-aおよび115-bは、エリア155において基地局105-aの比較的近くに位置することがあるが、UE 115-cは、基地局105-aカバレッジエリア110-aのセルエッジ(cell edge)のより近くに位置することがある。エリア155に位置するUE 115-aおよび115-bが階層的変調および/または重畳変調につながるチャネル状態を有すると決定される場合、基地局105-aは、そのような通信が利用され得ることをUE 115-aおよび115-bにシグナリングし得る。そのような場合、通信リンク125-aは、基本レイヤと増強レイヤの両方を含み得、UE 115-aおよび115-bは、変調レイヤの各々の上での通信をサポートし得る。この例では、カバレッジエリア110-aのセルエッジのより近くに、およびエリア155の外に位置するUE 115-cは、通信リンク125-b中の基本レイヤのみを使用して通信するためにシグナリングされ得る。通信リンク125-bは依然として基本レイヤと増強レイヤの両方を用いて送信され得るが、UE 115-cは、増強レイヤ上に変調されたコンテンツの受信および復号の成功の確率が比較的低いことに起因して、増強レイヤを復号することを試みないことがある。他の例では、UE 115のうちの一つまたは複数は、増強レイヤ送信を受信および復号する能力を有しないことがあり、その場合、基本レイヤが、確立された技法に従って受信および復号されるにすぎない。

【0038】

[0051] 図2は、本開示の様々な態様による、基地局205とUE 215との間のメッセージフロー200を示す。いくつかの例では、基地局205は、図1Aまたは図1Bを参照して説明された基地局105のうちの一つまたは複数の態様の例であり得る。いくつかの例では、UE 215は、図1Aまたは図1Bを参照して説明されたUE 115のうちの一つまたは複数の態様の例であり得る。少なくとも一つの高周波スペクトル帯域を通じて、基地局205とUE 215との間でメッセージが送信され得る。

【0039】

[0052] 図2に示されるように、基地局205は、TPRシグナリング220をUE 215に送信することができる。TPRシグナリングは、基本レイヤ送信、増強レイヤ送信、または両方のためのTPRを示し得る。レガシーシステムでは、共通(またはセル固有)基準信号(CRS)またはチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)は、無線リソース制御(RRC)シグナリングを通じてシグナリングされるTPRとともに、チャネル品質情報推定に使用され得る。そのようなシステムにおけるTPR変化は比較的遅いことがあり、そのようなシグナリングは、唯一のレガシー変調レイヤのためのTPRに関する情報を提供する。本開示の様々な態様によれば、上述のように、複数の階層的変調レイヤおよび/または重畳変調レイヤが提供され得る。NOMAダウンリンク送信のための基地局によって送信される総電力は、基本レイヤ送信と増強レイヤ送信との間で分割され、したがって、レガシーRRCシグナリングを通じてシグナリングされるTPRは、階層的変調レイヤおよび/または重畳変調レイヤのすべてのためのTPRを示すのに十分ではないことがある。

【0040】

[0053] 本開示の様々な態様によれば、基本レイヤおよび増強レイヤのためのTPR情報は、TPRシグナリング220に含まれ得る。いくつかの例では、TPRシグナリング220は、それぞれ、基本レイヤおよび増強レイヤのためのTPRをシグナリングするた

10

20

30

40

50

めに、RRCシグナリングを使用して送信され得る。各変調レイヤのためのTPRは、たとえば、CRS送信またはCSI-RS送信に対する比として示され得る。いくつかの例では、各変調レイヤのためのTPRの合計は、0dBである必要はない。たとえば、TPRは、1つの送信戦略(TS: transmit strategy)に従って、基本レイヤ送信の場合は-2.0dB、増強レイヤ送信の場合は-3.0dBであってよく、異なるTSについては他の値であってよい。

【0041】

[0054] いくつかの例では、1つまたは複数の異なるTSのためのTPRペアがシグナリングされ得る。いくつかの例では、利用可能なTSの数に起因して、TPRシグナリング220は、各TSのためのシグナリングを提供するのではなく、異なるカテゴリのTSに適用される1つまたは複数のTPRペアを含み得る。たとえば、第1のTPRペアは、空間レイヤ共有を用いるTSのための基本レイヤTPRと増強レイヤTPRとを含み得、第2のTPRペアは、空間レイヤ共有を用いないTSのための異なる基本レイヤTPRと増強レイヤTPRとを含み得る。一例では、空間レイヤ共有を用いるTSの場合、基本レイヤは、総電力の80%の送信電力を使用して送信されることがあり、関連する増強レイヤは、総電力の20%の送信電力を使用して送信されることがあり(すなわち、0.8、0.2のTPRペア)、空間レイヤ共有を用いないTSの場合、0.5、0.5の異なるTPRペアが使用されることがある。もちろん、当業者に直ちに明らかになるように、多数の異なるTPRペアが利用されてよい。いくつかの例では、TPRのデフォルトのペアが2つ以上の異なるTSに与えられることがある。他の例では、複数のTPRペアが各TSカテゴリ(TS category)に与えられることがあり、基準信号を受信するUEは、各TSのための各異なるTPRペアにチャンネル情報フィードバック報告(channel information feedback report)を提供することができる。

【0042】

[0055] 引き続き図2を参照すると、UE215は、ブロック225において示されるように、TPRシグナリング220の受信および処理を実行することができる。次いで、UE215は、ブロック230において示されるように、基本レイヤ送信および増強レイヤ送信の各々のためのTPRを決定し得る。基地局205は、基準信号送信235(たとえば、CRSまたはCSI-RS)を送信することができる。UE215において、基本レイヤおよび増強レイヤのための決定されたTPRは、ブロック240において示されるように、SNR予測において、また、非直交チャンネルを介した基本レイヤおよび/または増強レイヤを使用する送信のためのチャンネル品質インジケータ(CQI: channel quality indicator)を生成するために使用され得る。UE215は、CQIのすべてまたは一部を含み得るチャンネルフィードバック報告(channel feedback report)245を基地局205に送信することができる。基地局205は、ブロック250において示されるように、UE215からのチャンネルフィードバック報告245に少なくとも部分的に基づいて、NOMA送信のスケジューリングを実行することができる。いくつかの例では、基地局205は、基本レイヤおよび増強レイヤのうちの1つまたは複数の上で送信を受信するために、複数のUEのグループをスケジューリングすることができ、グループ内のUEはすべて、UE間のSNR不一致と潜在的な性能損失(performance loss)とを回避するために、同じTPRペアを共有する。

【0043】

[0056] NOMA送信のスケジューリング250の後の(およびいくつかの例では、直後の)何らかの時点において、基地局205は、NOMAダウンリンク送信255を送信することができる。NOMAダウンリンク送信255は、UE215(および場合によってはNOMAグループ中の他のUE)によって受信され得る。場合によっては、NOMAダウンリンク送信255は、基本レイヤおよび/または増強レイヤの復調をサポートするためにUE215によって使用され得るDM-RSを含み得る。

【0044】

[0057] ブロック260において、UE215は、干渉送信(interfering transmissi

10

20

30

40

50

on) (たとえば、基本レイヤ) に対する干渉打消し動作 (たとえば、コードワードレベル干渉打消し (C W I C : codeword-level interference cancellation) 動作、シンボルレベル干渉打消し (S L I C : symbol-level interference cancellation) 動作など) を実行することができる。干渉打消し動作は、基本レイヤおよび増強レイヤのための C Q I 情報ならびに / または送信の D M - R S に少なくとも部分的に基づいて、干渉送信に対して実行され得る。いくつかの例では、干渉打消し動作は、異なる U E (図示されず) のための通信に対応するか、あるいは U E 2 1 5 のための複数の階層の変調レイヤおよび / または重畳変調レイヤのうちの 1 つに対応する干渉送信 (たとえば、階層的変調レイヤおよび / または重畳変調レイヤ) を復号する (たとえば、C R C デスクランブル (CRC-descrambling)) ことを含み得る。たとえば、U E 2 1 5 は、増強レイヤ送信のみを受信するようにスケジュールされてよく、または基本レイヤ送信と増強レイヤ送信の両方を受信するようにスケジュールされてよく、受信された信号の増強レイヤ上に変調されたデータストリームを識別および復号するために、基本レイヤ上で干渉打消しを実行することができる。

【 0 0 4 5 】

[0058] ブロック 2 6 5 において、U E 2 1 5 は、非直交チャネルを介して受信されたデータ送信の D M - R S と、基本レイヤおよび増強レイヤのための決定された T P R とに基づいて、基本レイヤおよび / または増強レイヤの復調を実行することができる。たとえば、U E 2 1 5 は、非直交チャネルを介してデータ送信の D M - R S を受信し、T P R 値に基づいて、データ送信の復調のための信号基準値 (signal reference value) (たとえば、位相、振幅など) を決定することができる。ブロック 2 6 5 および 2 6 0 は、反復して実行され得る (たとえば、基本レイヤの干渉打消しに先立つ基本レイヤの復調、干渉打消し後の信号からの増強レイヤの復調、など)。

【 0 0 4 6 】

[0059] 図 3 は、本開示の様々な態様による、基地局 3 0 5 と U E 3 1 5 との間のメッセージフロー 3 0 0 を示す。いくつかの例では、基地局 3 0 5 は、図 1 A または図 1 B を参照して説明された基地局 1 0 5 のうちの 1 つまたは複数の態様の例であり得る。いくつかの例では、U E 3 1 5 は、図 1 A または図 1 B を参照して説明された U E 1 1 5 のうちの 1 つまたは複数の態様の例であり得る。いくつかの例では、U E 3 1 5、およびいくつかの例では他の U E (図示されず) は、N O M A 通信 (たとえば、基本レイヤまたは増強レイヤのうちの 1 つまたは複数の上での通信) を受信することができる。少なくとも 1 つの高周波スペクトル帯域を通じて、基地局 3 0 5 と U E 3 1 5 との間でメッセージが送信され得る。

【 0 0 4 7 】

[0060] 図 3 に示されるように、基地局 3 0 5 は、T P R シグナリング 3 2 0 を U E 3 1 5 に送信することができる。T P R シグナリングは、基本レイヤ送信、増強レイヤ送信、または両方のための T P R を示し得る。いくつかの例では、T P R シグナリング 3 2 0 は、それぞれ、基本レイヤおよび増強レイヤのための T P R をシグナリングするために、R R C シグナリングを使用して送信され得る。いくつかの例では、T P R シグナリング 3 2 0 は、T P R の 1 つまたは複数のペアを含み得、T P R ペアの 1 つの値は基本レイヤ T P R に対応し、T P R ペアの第 2 の値は増強レイヤ T P R に対応する。各変調レイヤのための T P R は、たとえば、C R S 送信または C S I - R S 送信に対する比として示され得る。U E 3 1 5 は、ブロック 3 2 5 において示されるように、T P R シグナリング 3 2 0 の受信および処理を実行することができる。次いで、U E 3 1 5 は、ブロック 3 3 0 において示されるように、ダウンリンク送信のための T S カテゴリ (TS category) を決定することができる。

【 0 0 4 8 】

[0061] ブロック 3 3 5 において、U E 3 1 5 は、決定された T S カテゴリに基づいて、基本レイヤ送信および増強レイヤ送信のための T P R ペアを決定することができる。いくつかの例では、T P R ペアは、1 つまたは複数の異なるカテゴリの T S のための T P R シグナリング 3 2 0 においてシグナリングされ得る。たとえば、第 1 の T P R ペアは、空

10

20

30

40

50

間レイヤ共有を用いるTSのための基本レイヤTPRと増強レイヤTPRとを含み得、第2のTPRペアは、空間レイヤ共有を用いないTSのための異なる基本レイヤTPRと増強レイヤTPRとを含み得る。UE 315は、いくつかの例では、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)上で受信され得るダウンリンク制御情報(DCI: downlink control information)に含まれ得る情報に基づいて、TSカテゴリを決定することができる。いくつかの例では、UE 315は、プリコーディング行列インジケータ(PMI: precoding matrix indicator)と、PDCCCH上で受信されるDCIからの空間レイヤ使用量(spatial layer usage)に関する情報とを決定することができる。いくつかの例では、1つまたは複数のPDCCCH送信は、TPRフィールドを含み得る。そのようなTPRフィールドは、1つまたは複数のTPR値が変化するのを可能にすることができ、たとえば、基地局305がTPRシグナリング320中のRRCシグナリングにおいて提供されている場合があるTPRを上書きすることを可能にすることができる。いくつかの状況では、同じ空間レイヤ使用量を有する2つ以上のTSが存在することがある。

【0049】

[0062] そのような異なるTSのためのTPRは、いくつかの例によれば、どのTPR値がUE 315によって使用されるべきかにおけるあいまいさを回避するために、同じ値になるように設定され得る。他の例では、同じ空間レイヤ使用量を有する異なるTSは、データ干渉打消しが関連する送信に使用されるかどうかに基づいて、異なるTPR値を有してよい。そのような例では、UE 315が使用するためのTPRは、PDCCCH送信に含まれ得る干渉打消しフラグに基づいて解決され得る。たとえば、1という値に設定される干渉打消しフラグは、データ干渉打消しが使用されるべきであることを示すことができ、第1のTPRペアを伴ってよく、0という値にクリアされる干渉打消しフラグは、データ干渉打消しが使用されないことを示すことができ、第2のTPRペアを伴ってよい。次いで、PDCCCH送信を前提として、どのTSが使用されているかをUEが決定した後にTPRが知られ、チャネルおよび干渉統計値(channel and interference statistics)が適切に構成され得る。

【0050】

[0063] 引き続き図3を参照すると、基地局305は、基準信号送信340(たとえば、CRSまたはCSI-RS)を送信することができる。UE 315において、決定されたTPRペアは、ブロック345において示されるように、SNR予測において、また、受信された基準信号のエネルギーレベルと、決定されたTPRペアとに基づいて、基本レイヤおよび増強レイヤのうちの1つまたは複数のチャネル品質を推定するために使用され得る。UE 315は、(たとえば、CQI報告などにおける)推定されたチャネル品質のすべてまたは一部を含み得るチャネルフィードバック報告(channel feedback report)350を基地局305に送信することができる。

【0051】

[0064] 基地局305は、ブロック355において示されるように、UE 315からのチャネルフィードバック報告350に少なくとも部分的に基づいて、非直交送信のスケジューリングを実行することができる。たとえば、基地局305は、データ送信の1つまたは複数の基本レイヤおよび/または増強レイヤを介してデータストリームを受信するために、複数のUEのグループをスケジューリングすることができ、グループ内のUEはすべて、性能損失をもたらし得るUE間のSNR不一致を回避するために、同じTPRペアを共有する。次いで、基地局305は、非直交ダウンリンク送信(non-orthogonal downlink transmission)360を送信することができる。非直交ダウンリンク送信360は、UE 315(および場合によってはグループ中の他のUE)によって受信され得る。非直交ダウンリンク送信360は、DM-RSを含み得、基本レイヤまたは増強レイヤの復調のためにUE 315によって使用され得る。

【0052】

[0065] ブロック365において、UE 315の動作は、干渉送信に対して干渉打消し動作(たとえば、CWI C、SLICなど)を実行することを含み得る。干渉打消し動作

10

20

30

40

50

は、基本レイヤおよび増強レイヤのためのCQI情報に少なくとも部分的に基づいて、干渉送信に対して実行され得る。いくつかの例では、干渉打消し動作は、異なるUE（図示されず）のための通信に対応するか、あるいはUE 315のための複数の階層的変調レイヤおよび/または重畳変調レイヤのうちの1つに対応する干渉送信（たとえば、階層的変調レイヤおよび/または重畳変調レイヤ）を復号する（たとえば、CRCデスクランブル）ことを含み得る。たとえば、UE 315は、増強レイヤ送信のみを受信するようにスケジュールされてよく、または基本レイヤ送信と増強レイヤ送信の両方を受信するようにスケジュールされてよく、受信された信号の増強レイヤ上に変調されたデータストリームを識別および復号するために、基本レイヤ上で干渉打消しを実行することができる。

【0053】

[0066] ブロック370において、UE 315は、非直交ダウンリンク送信360に含まれる受信されたDM-RSと、基本レイヤおよび増強レイヤのための決定されたTPRとに基づいて、基本レイヤおよび/または増強レイヤの復調を実行することができる。たとえば、UE 315は、非直交チャネルを介してデータ送信のDM-RSを受信し、TPR値に基づいて、データ送信の復調のための基準値（たとえば、位相、振幅など）を決定することができる。ブロック370および365は、反復して実行され得る（たとえば、基本レイヤの干渉打消しに先立つ基本レイヤの復調、干渉打消し後の信号からの増強レイヤの復調、など）。

【0054】

[0067] 図4A～図4Cは、本開示の様々な態様による、非直交送信のDM-RSのためのTPRの例示的な図を示す。図4Aの図400-aは、NOMA送信405-aのシグナリング電力レベルを示す。NOMA送信405-aは、CRS 410-aと、DM-RS 420-aと、基本レイヤ430-aと、増強レイヤ435-aとを含む。（たとえば、CRS 410-aに対する）DM-RS 420-aのためのTPRは、いくつかの例によれば、基本レイヤ430-aおよび増強レイヤ435-aのためのTPRペアの合計であってよい。たとえば、TPRペアが、CRS 410-aに対して、基本レイヤ430-aおよび増強レイヤ435-aのための0.8および0.3という値を有する場合、DM-RS 420-aのTPRは、TPRペアの合計、すなわち1.1であると決定され得る。データ送信（たとえば、基本レイヤ430-aまたは増強レイヤ435-a）のためのTPRは、CRS 410-aの送信電力レベルに対して決定され得る。上述のように、TPRシグナリングにおいて与えられる1つまたは複数のTPR値は、NOMA送信405-1と関連付けられるPDCCH送信中の新しいTPR値によって上書きされ得る。DM-RS 420-bのTPRがデータ送信のためのTPRペアの合計である例では、DM-RS 420-bのためのTPRは、新しいTPR値に基づいて動的に更新され得る。

【0055】

[0068] 図4Bの図400-bは、NOMA送信405-bのシグナリング電力レベルを示す。NOMA送信405-bは、CRS 410-bと、DM-RS 420-bと、基本レイヤ430-bと、増強レイヤ435-bとを含む。NOMA送信405-bの場合、（たとえば、CRS 410-bに対する）DM-RS 420-bのためのTPRは、基本レイヤ430-bおよび増強レイヤ435-bのためのTPRペアとは無関係であってよい。たとえば、DM-RS 420-bの電力レベルは、CRS 410-bの電力レベルと同じであってよい（またはその電力レベルの所定の係数であってよい）。したがって、基本レイヤ430-bおよび増強レイヤ435-bの送信電力のためのTPRペアが、CRS 410-bに対して、0.8および0.3という値を有する場合、DM-RS 420-bのTPRは、1.0である（たとえば、CRS 410-b送信に対して1の電力比を有する）と決定され得る。上述のように、TPRシグナリングにおいて与えられる1つまたは複数のTPR値は、NOMA送信405-bと関連付けられるPDCCH送信中の新しいTPR値によって上書きされ得る。DM-RS 420-bのTPRがCRS 410-bの電力に対して1であると決定される例では、新しいTPR値

10

20

30

40

50

は、CRS 410 - bの電力レベルに対するDM - RS 420 - bの電力レベルに影響を及ぼさないことがある。

【0056】

[0069] 図4Cの図400 - cは、NOMA送信405 - cのシグナリング電力レベルを示す。NOMA送信405 - cは、CRS 410 - cと、第1のアンテナポートを介して送信される第1のDM - RS [0] 420 - cと、第2のアンテナポートを介して送信される第2のDM - RS [1] 425 - cと、基本レイヤ430 - cと、増強レイヤ435 - cとを含む。場合によっては、(たとえば、CRS 410 - cに対する)第1のDM - RS [0] 420 - cのためのTPRは、基本レイヤ430 - cのためのTPRに対応してよく、(たとえば、CRS 410 - cに対する)第2のDM - RS [1] 425 - cのためのTPRは、増強レイヤ435 - cのためのTPRに対応してよい。第1のアンテナポートおよび第2のアンテナポートは、UEが基本レイヤ送信を受信するべきかまたは増強レイヤ送信を受信するべきかに基づいて選択されてよく、基本レイヤ430 - cのためのTPRまたは増強レイヤ435 - cのためのTPRは、この選択に基づくアンテナポートに対応してよい。そのような例では、異なるUEは、NOMA送信のためのUEのグループに含まれてよく、グループ内の各UEは、対応するDM - RSを有するNOMA送信のためのそれ自体のアンテナポートを与えられてよい。たとえば、あるUEはアンテナポート7を割り当てられることがあり、別のUEはアンテナポート8を割り当てられることがある。そのような場合、NOMA送信中のデータリソース要素のためのTPRは、対応するDM - RS [0] 420 - cまたはDM - RS [1] 425 - cのためのTPRと同じであってよく(たとえば、DM - RSの電力レベルとNOMA送信のデータリソース要素の電力レベルとの間の差は、0 dBであってよく)、識別されたアンテナポートと他のUEがDM - RS送信を共有する可能性がないので、送信に使用されるTPR値がTPRシグナリングにおいてシグナリングされたものとは異なる場合でも、PDCCH送信においてTPRフィールドは不要である。

【0057】

[0070] いくつかの例では、図4A~図4Cに示されるNOMA送信405は、正規化された電力レベルでCRS 410に送信され得る他の基準信号(たとえば、CSI - RSなど)も含み得る。

【0058】

[0071] 図5は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置515のブロック図500を示す。いくつかの例では、装置515は、図1A、図1B、図2、図3、または図4A~図4Cを参照して説明されたUE 115、215、または315のうちの1つまたは複数の態様の例であり得る。装置515は、プロセッサでもあり得る。装置515は、受信機510、ワイヤレス通信マネージャ(wireless communication manager) 520、および/または送信機530を含み得る。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信していることがある。

【0059】

[0072] 装置515のコンポーネントは、適用可能な機能の一部またはすべてをハードウェアで実行するように適合された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を使用して、個々にまたは集合的に実装され得る。代替として、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリに組み込まれた命令を用いて実装され得る。

【0060】

[0073] いくつかの例では、受信機510は、少なくとも1つの高周波スペクトル帯域

を通じて送信を受信するように動作可能な少なくとも1つの高周波(RF)受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、少なくとも1つの高周波スペクトル帯域は、たとえば、図1A、図1B、図2、図3、または図4A~図4Cのうちの1つまたは複数を参照して説明されたように、ワイヤレス通信のために使用され得る。受信機510は、図1Aまたは図1Bを参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて様々なタイプのデータおよび/または制御信号(すなわち、送信)を受信するために使用され得る。たとえば、受信機510は、上で議論されたものなどのTPRシグナリングを受信し、TPRシグナリング525をワイヤレス通信マネージャ520に提供することができる。受信機510はまた、1つまたは複数の基準信号送信と、1つまたは複数のデータ信号送信とを受信し、これらの送信をワイヤレス通信マネージャ520に提供することができる。

10

【0061】

[0074] いくつかの例では、送信機530は、少なくとも1つの高周波スペクトル帯域を通じて送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機530は、図1Aまたは図1Bを参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて様々なタイプのデータおよび/または制御信号(すなわち、送信)を送信するために使用され得る。たとえば、送信機530は、ワイヤレス通信マネージャ520からチャネルフィードバック報告535を受信することができ、チャネルフィードバック報告を基地局に送信することができる。

20

【0062】

[0075] ワイヤレス通信マネージャ520は、装置515へのおよび/または装置515からのワイヤレス通信の一部またはすべてを管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ520は、TPRプロセッサ540と、チャネル品質推定器(channel quality estimator)550とを含み得る。

【0063】

[0076] いくつかの例では、TPRプロセッサ540は、UE(たとえば、装置515を含むUE)のためのTPRシグナリング情報を受信するために使用され得る。TPRプロセッサ540は、いくつかの例では、非直交チャネルの基本レイヤのための第1のTPRと、非直交チャネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定することができる。そのような決定は、いくつかの例によれば、基地局から受信されたTPRシグナリング525に少なくとも部分的に基づき得る。

30

【0064】

[0077] いくつかの例では、チャネル品質推定器550は、TPRプロセッサ540から受信されたTPR情報555に少なくとも部分的に基づいて、基地局に提供され得るチャネルフィードバック報告に含めるためのチャネル品質を推定するために使用され得る。いくつかの例では、受信機510は、非直交チャネルの基準信号526の少なくとも一部分をチャネル品質推定器550に与えることができ、チャネル品質推定器550は、受信された基準信号526のエネルギーレベルと、TPRプロセッサ540から受信されたTPR情報555とに少なくとも部分的に基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャネル品質を推定し得る。

40

【0065】

[0078] 図6は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのワイヤレス通信マネージャ520-aのブロック図600を示す。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ520-aは、図5のワイヤレス通信マネージャ520の態様の例であり得、場合によっては、受信機510および/または送信機530と結合され得る。ワイヤレス通信マネージャ520-aは、プロセッサでもあり得る。

【0066】

[0079] ワイヤレス通信マネージャ520-aのコンポーネントは、個別にまたは集合

50

的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して実装され得る。代替として、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路（たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリに組み込まれた命令を用いて実装され得る。

【0067】

[0080] ワイヤレス通信マネージャ520-aは、図1A、図1B、図2、図3または図4A~図4Cを参照して説明されたUE115、215、315のうちの1つまたは複数への、および/またはそれらからのワイヤレス通信の一部またはすべてを管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信マネージャ520-aは、TPRプロセッサ540-aと、チャンネル品質推定器550-aと、基準信号プロセッサ660と、NOMA送信プロセッサ670とを含み得る。

10

【0068】

[0081] いくつかの例では、TPRプロセッサ540-aは、UE（たとえば、ワイヤレス通信マネージャ520-aを含むUE）のためのTPRシグナリング625を受信するために使用され得る。TPRプロセッサ540-aは、いくつかの例では、非直交チャネルの基本レイヤのための第1のTPRと、非直交チャネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定することができる。そのような決定は、いくつかの例によれば、受信機を介して基地局から受信されたTPRシグナリング625に少なくとも部分的に基づき得る。

20

【0069】

[0082] いくつかの例では、TPRプロセッサ540-aは、1つまたは複数のTSカテゴリのうちのどれが非直交チャネルを介した基地局からUEへのダウンリンク送信に使用されるべきかを決定することができるTSカテゴリプロセッサ645を含み得る。いくつかの例では、1つまたは複数のTSカテゴリの決定は、それぞれのTSの空間レイヤ共有に少なくとも部分的に基づき得る。たとえば、TPR値の第1のペアは、空間レイヤ共有を使用するTSと関連付けられ得、TPR値の第2のペアは、空間レイヤ共有を使用しないTSと関連付けられ得る。TSカテゴリに関する情報は、TPRプロセッサ540-aに提供され得、TPRプロセッサ540-aは、第1のTPR値と第2のTPR値の少なくとも1つのペアから第1のTPRと第2のTPRとを選択することができ、各ペアは、TSカテゴリのうちの1つと関連付けられる。いくつかの例では、TPRプロセッサ540-aは、第1のTPR値と第2のTPR値の1つまたは複数のペアと、TPR値のペアの各々と関連付けられるTSカテゴリとを提供する基地局から、受信機を介してTPRシグナリング625および/または他の構成情報(configuration information)を受信することができる。そのようなシグナリングは、たとえば、RRCメッセージングを介して受信され得る。

30

【0070】

[0083] いくつかの例では、第1のTPRおよび第2のTPRは、たとえば、1つまたは複数のDCI送信中など、1つまたは複数のPDCCH送信中に含まれている情報に少なくとも部分的に基づいて決定され得る。1つまたは複数のPDCCH送信中に含まれている情報は、様々な例によれば、プリコーディング行列情報、空間レイヤ共有情報、TPR情報、または干渉打消し情報のうちの1つまたは複数を含み得る。いくつかの例では、干渉打消し情報は、干渉打消しフラグを含み得、フラグが設定されると、第1のTPRおよび第2のTPRのためにTPR値の第1のペアが選択され得、フラグがクリアされると、第1のTPRおよび第2のTPRのためにTPR値の第2のペアが選択され得る。いくつかの例では、TPRプロセッサ540-aは、たとえば、受信機において受信されたRRCメッセージングを介してTPR値の2つ以上のペアを与えられてよく、TPR値の各

40

50

ペアは、関連する第1のTPR値と第2のTPR値とを含み得る。さらなる例では、TPRプロセッサ540-aにおいて受信されたTPRシグナリング625は、TPR値のどのペアが第1のTPRおよび第2のTPRのために選択されるべきかの指示を含み得る。

【0071】

[0084] いくつかの例では、基準信号プロセッサ660は、1つまたは複数の基準信号635を（たとえば、受信機を介して）受信することができる。そのような基準信号635は、たとえば、CRS、CSI-RS、および/またはDM-RSを含み得る。いくつかの例では、チャンネル品質推定器550-aは、TPRプロセッサ540-aからTPR情報655を受信することができ、TPR情報655は、第1のTPRおよび第2のTPRの指示を含み、受信された基準信号635のエネルギーレベルと、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とに基づいて、基本レイヤまたは増強レイヤのチャンネル品質を推定することができる。チャンネル品質推定は、基地局に（たとえば、送信機を介して）送信され得るチャンネルフィードバック報告652に含まれ得る。基準信号635がDM-RSを含む例では、基準信号プロセッサ660は、受信されたDM-RSのためのTPR値に少なくとも部分的に基づいて、データ送信を復調する際にNOMA送信プロセッサ670が使用するための復調情報685（たとえば、位相基準、振幅基準など）を決定することができる。

10

【0072】

[0085] 場合によっては、基準信号プロセッサ660は、TPRプロセッサ540-aからTPR情報655を受信することができ、TPR情報655は、第1のTPRおよび第2のTPRの指示を含み得る。基準信号635がDM-RSを含む例では、受信されたDM-RSのためのTPR値は、第1のTPRと第2のTPRの合計であり得る。他の例では、受信されたDM-RSのためのTPR値は、第1のTPRまたは第2のTPRのうちの1つまたは複数とは無関係であってよく、たとえば、1の比であってよい（たとえば、DM-RSは、CRSまたはCSI-RSと同じ電力レベルを有してよい、など）。いくつかの例では、DM-RSは、いくつかの利用可能なアンテナポートのうちの1つと関連付けられ得、チャンネル品質を推定するために選択されるアンテナポートは、基本レイヤ送信が受信されるべきかまたは増強レイヤ送信が受信されるべきかに基づいて決定され得る。さらに、いくつかの例では、基本レイヤ送信または増強レイヤ送信のデータ送信のための送信電力は、関連する基本レイヤまたは増強レイヤのDM-RSの送信電力に対応する

20

30

【0073】

[0086] いくつかの例では、NOMA送信プロセッサ670は、受信機を介してNOMAダウンリンク送信（NOMA downlink transmission）672を受信することができ、チャンネル品質推定器550-aからCQI情報686を受信することもできる。NOMA送信プロセッサ670は、干渉打消しプロセッサ（interference cancellation processor）675を含み得、干渉打消しプロセッサ675は、復調情報685および/またはCQI情報686（たとえば、基本レイヤ、増強レイヤのCQI情報、および/または送信のDM-RS）に基づいて、干渉送信（interfering transmission）またはNOMAダウンリンク送信672のレイヤに対して干渉打消し動作を実行することができる。いくつかの例では、干渉打消しプロセッサ675は、1つまたは複数のPDCCH送信において設定され得る干渉打消しフラグに基づいて、干渉送信に対して干渉打消し動作を実行するために使用され得る。いくつかの例では、干渉打消し動作は、干渉送信を復号することと、次いで、NOMAダウンリンク送信672のセットから干渉送信を打ち消すこととを含み得る。

40

【0074】

[0087] 図7は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置705のブロック図700を示す。いくつかの例では、装置705は、図1A、図1B、図2、図3、または図4A～図4Cのうちの1つまたは複数を参照して説明された基地局105、205、または305のうちの1つまたは複数の態様の例であり得る。装置

50

705は、プロセッサでもあり得る。装置705は、受信機710、NOMAマネージャ720、および/または送信機730を含み得る。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信していることがある。

【0075】

[0088] 装置705のコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して実装され得る。代替として、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリに組み込まれた命令を用いて実装され得る。

10

【0076】

[0089] いくつかの例では、受信機710は、少なくとも1つの高周波スペクトル帯域を通じて送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、少なくとも1つの高周波スペクトル帯域は、たとえば、図1A、図1B、図2、図3、または図4A~図4Cのうちの1つまたは複数を参照して説明されたように、ワイヤレス通信のために使用され得る。受信機710は、図1Aまたは図1Bを参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて様々なタイプのデータおよび/または制御信号(すなわち、送信)を受信するために使用され得る。たとえば、受信機710は、1つまたは複数のUEからデータ、制御、または基準信号を受信することができる。いくつかの例では、NOMAマネージャ720は、受信機710からチャネルフィードバック報告725を受信することができ、NOMAマネージャ720は、チャネルフィードバック報告725に少なくとも部分的に基づいて、NOMA送信のスケジューリングを実行することができる。

20

【0077】

[0090] いくつかの例では、送信機730は、少なくとも1つの高周波スペクトル帯域を通じて送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機730は、図1Aまたは図1Bを参照して説明されたワイヤレス通信システム100の1つまたは複数の通信リンクなどの、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを通じて様々なタイプのデータおよび/または制御信号(すなわち、送信)を送信するために使用され得る。たとえば、送信機730は、データ、制御、または基準信号を1つまたは複数のUEに送信することができる。

30

【0078】

[0091] NOMAマネージャ720は、装置705へのおよび/または装置705からの非直交ワイヤレス通信(non-orthogonal wireless communication)の一部またはすべてを管理するために使用され得る。いくつかの例では、NOMAマネージャ720は、TPR決定プロセッサ740と、TPRシグナリングプロセッサ750とを含み得る。

40

【0079】

[0092] いくつかの例では、TPR決定プロセッサ740は、基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第1のTPRと、増強レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第2のTPRとを決定するために使用され得る。TPR決定プロセッサ740は、非直交送信のための1つまたは複数のTPRペア765をTPRシグナリングプロセッサ750に渡すことができる。TPRシグナリングプロセッサ750は、TPR決定プロセッサ740によって決定されたTPRペア765の1つまたは複数のTPRを示すTPRシグナリング755を1つまたは複数のUEに(たとえば、送信機730を介して)送信するために使用され得る。

【0080】

50

【0093】 図8は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するためのNOMAマネージャ720-aのブロック図800を示す。いくつかの例では、NOMAマネージャ720-aは、図7のNOMAマネージャ720の態様の例であり得、場合によっては、受信機および/または送信機と結合され得る。NOMAマネージャ720-aは、プロセッサでもあり得る。

【0081】

【0094】 NOMAマネージャ720-aのコンポーネントは、個別にまたは集合的に、ハードウェア中の適用可能な機能の一部またはすべてを実行するように適合された1つまたは複数のASICを使用して実装され得る。代替として、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって実行され得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方式でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路（たとえば、ストラクチャード/プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリに組み込まれた命令を用いて実装され得る。

10

【0082】

【0095】 NOMAマネージャ720-aは、図1A、図1B、図2、図3または図4A~図4Cを参照して説明された基地局105、205、または305のうちの1つまたは複数との間の非直交ワイヤレス通信の一部またはすべてを管理するために使用され得る。いくつかの例では、NOMAマネージャ720-aは、TPR決定プロセッサ740-aと、TS決定プロセッサ（TS determination processor）845と、TPRシグナリングプロセッサ750-aと、チャネルフィードバックプロセッサ850と、基準信号送信プロセッサ860とを含み得る。場合によっては、チャネルフィードバックプロセッサ850は、1つまたは複数のUEから、1つまたは複数のCQI報告のすべてまたは一部を含み得るチャネルフィードバック報告825を受信することができる。

20

【0083】

【0096】 いくつかの例では、TPR決定プロセッサ740-aは、1つまたは複数のUEへの潜在的なNOMA送信のための1つまたは複数のTPRペア765-aを決定するために使用され得、各TPRペアは、基本レイヤと基準信号との間の第1のTPRと、増強レイヤと基準信号との間の第2のTPRとを含む。TPR決定プロセッサ740-aは、1つまたは複数のTPRペア765-aをTPRシグナリングプロセッサ750-aに渡すことができ、TPRシグナリングプロセッサ750-aは、たとえば、非直交チャネルを介したNOMA送信のための第1のTPRと第2のTPRとを示すシグナリング855を1つまたは複数のUEに（たとえば、送信機を介して）送信することができる。TPRシグナリングプロセッサ750-aは、いくつかの例では、TPRペア765-aと、TS決定プロセッサ845によって決定された各TPRペア765-aと関連付けられる送信戦略カテゴリ865とを提供するシグナリング855を送信するために使用され得る。シグナリング855は、いくつかの例では、RRCシグナリングを介して送信され得る。

30

【0084】

【0097】 いくつかの例では、TS決定プロセッサ845は、基地局とUEとの間の送信のための1つまたは複数の送信戦略カテゴリ865を決定することができる。TPR決定プロセッサ740-aは、そのような例では、各送信戦略カテゴリ865のためのTPR値835の1つまたは複数のペアを決定することができ、TPR値835の各ペアは、基本レイヤデータ送信のための関連する第1のTPR値と、増強レイヤデータ送信のための関連する第2のTPR値とを備える。いくつかの例では、送信戦略カテゴリ865は、送信戦略の空間レイヤ共有に基づいて決定され得る。そのような例では、TPR値の第1のペアは、空間レイヤ共有を使用する送信戦略と関連付けられ得、TPR値の第2のペアは、空間レイヤ共有を使用しない送信戦略と関連付けられ得る。

40

【0085】

50

【0098】 いくつかの例では、基準信号送信プロセッサ 860 は、TPR ペア 765 - a の TPR 値に従って 1 つまたは複数の基準信号 870 を送信するために使用され得る。基準信号は、たとえば、CRS、CSI-RS、または DM-RS のうちの 1 つまたは複数を含み得る。

【0086】

【0099】 図 9 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための UE 915 のブロック図 900 を示す。UE 915 は様々な構成を有してよく、含まれてよく、またはパーソナルコンピュータ（たとえば、ラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど）、携帯電話、PDA、デジタルビデオレコーダ（DVR）、インターネット機器、ゲームコンソール、電子リーダーなどの一部であってよい。いくつかの例では、UE 915 は、モバイル動作を容易にするために、小型バッテリーなどの内部電源（図示されず）を有し得る。いくつかの例では、UE 915 は、図 1A、図 1B、図 2、図 3、もしくは図 4 を参照して説明された UE 115、215、315、もしくは 415 のうちの 1 つまたは複数の態様、または、図 5 を参照して説明された装置 515 のうちの 1 つまたは複数の態様の例であり得る。UE 915 は、図 1A、図 1B、図 2、図 3、図 4A ~ 図 4C、図 5、または図 6 のうちの 1 つまたは複数を実装するように構成され得る。

10

【0087】

【0100】 UE 915 は、UE プロセッサ 910、UE メモリ 920、1 つまたは複数の UE 送受信機 930、1 つまたは複数の UE アンテナ 940、および/または UE ワイヤレス通信マネージャ 960 を含み得る。これらのコンポーネントの各々は、1 つまたは複数のバス 935 を通じて、直接または間接的に互いと通信していることがある。

20

【0088】

【0101】 UE メモリ 920 は、ランダムアクセスメモリ（RAM）および/または読取り専用メモリ（ROM）を含み得る。UE メモリ 920 は、実行されると、ワイヤレス通信および/または NOMA 通信技法を使用する通信に関する本明細書で説明される様々な機能を UE プロセッサ 910 に実行させるように構成される命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能コード 925 を記憶し得る。代替的に、コード 925 は、UE プロセッサ 910 によって直接実行可能ではないことがあるが、（たとえば、コンパイルされ実行されると）本明細書で説明される様々な機能を UE 915 に実行させるように構成され得る。

30

【0089】

【0102】 UE プロセッサ 910 は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、中央処理ユニット（CPU）、マイクロコントローラ、ASIC などを含み得る。UE プロセッサ 910 は、UE 送受信機 930 を通じて受信された情報および/または UE アンテナ 940 を通じた送信のために UE 送受信機 930 に送られるべき情報を処理し得る。UE プロセッサ 910 は、単独で、または UE ワイヤレス通信マネージャ 960 とともに、UE 915 のためのワイヤレス通信の様々な態様を扱うことができる。UE プロセッサ 910 は、たとえば、RRC アイドル状態と RRC 接続状態との間の UE 915 の遷移を管理することができ、1 つまたは複数のバス 935 を通じて、直接または間接的に、UE 915 の他のコンポーネントと通信していることがある。

40

【0090】

【0103】 UE 送受信機 930 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のために UE アンテナ 940 に与え、UE アンテナ 940 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。UE 送受信機 930 は、いくつかの例では、1 つまたは複数の UE 送信機および 1 つまたは複数の別個の UE 受信機として実装され得る。UE 送受信機 930 は、第 1 の高周波スペクトル帯域および/または第 2 の高周波スペクトル帯域における通信をサポートし得る。UE 送受信機 930 は、図 1A、図 1B、図 2、図 3、もしくは図 4A ~ 図 4C を参照して説明された基地局 105、205、もしくは 30

50

5のうちの1つもしくは複数と、または図7の装置705のうちの1つもしくは複数と、UEアンテナ940を介して双方向に通信するように構成され得る。UE915は単一のUEアンテナを含み得るが、UE915が複数のUEアンテナ940を含み得る例があり得る。

【0091】

[0104] UEワイヤレス通信マネージャ960は、UEのためのNOMA通信技法に関する特徴および/または機能の一部またはすべてを含む、ワイヤレス通信に関する、図1A、図1B、図2、図3、図4A~図4C、図5、または図6のうちの1つまたは複数参照して説明された特徴および/または機能の一部またはすべてを、実行および/または制御するように構成され得る。UEワイヤレス通信マネージャ960もしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、ならびに/または、UEワイヤレス通信マネージャ960の機能の一部もしくはすべては、UEプロセッサ910によって、および/もしくはUEプロセッサ910とともに実行されてよい。いくつかの例では、UEワイヤレス通信マネージャ960は、図5または図6を参照して説明されたワイヤレス通信マネージャ520の例であり得る。

10

【0092】

[0105] 図10は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局1005（たとえば、eNBの一部またはすべてを形成する基地局）のブロック図1000を示す。いくつかの例では、基地局1005は、図1A、図1B、図2、図3、もしくは図4A~図4Cを参照して説明された基地局105、205、もしくは305のうちの1つもしくは複数の態様、または図7を参照して説明された装置705のうちの1つもしくは複数の態様の例であり得る。基地局1005は、図1A、図1B、図2、図3、図4A~図4C、図7、または図8に関して説明された基地局および/またはデバイスの特徴および機能の少なくともいくつかを、実装または支援するように構成され得る。

20

【0093】

[0106] 基地局1005は、基地局プロセッサ1010、基地局メモリ1020、（基地局送受信機1050によって表される）少なくとも1つの基地局送受信機モジュール、（基地局アンテナ1055によって表される）少なくとも1つの基地局アンテナ、および基地局NOMAマネージャ1060を含み得る。基地局1005はまた、基地局間通信マネージャ（inter-base station communications manager）1030および/またはネットワーク通信マネージャ1040の1つまたは複数を含み得る。これらのコンポーネントの各々は、1つまたは複数のバス1035を通じて、直接または間接的に互いと通信していることがある。

30

【0094】

[0107] 基地局メモリ1020は、RAMおよび/またはROMを含み得る。基地局メモリ1020は、実行されると、ワイヤレス通信および/またはNOMA通信技法を使用する通信に関する本明細書で説明される様々な機能を基地局プロセッサモジュール1010に実行させるように構成される命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能コード1025を記憶し得る。代替的に、コード1025は、基地局プロセッサ1010によって直接実行可能ではないことがあるが、（たとえば、コンパイルされ実行されると）本明細書で説明される様々な機能を基地局1005に実行させるように構成され得る。

40

【0095】

[0108] 基地局プロセッサ1010は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。基地局プロセッサ1010は、基地局送受信機1050、基地局間通信マネージャ1030、および/またはネットワーク通信マネージャ1040を通じて受信された情報を処理することができる。基地局プロセッサ1010はまた、アンテナ1055を通じた送信のために送受信機1050に、1つもしくは複数の他の基地局1005-aおよび1005-bへの送信のために基地局間通信マネージャ1030に、および/または図1Aもしくは図1Bを参照して説明されたコアネットワーク130の1つもしくは複数の態様の例であり得るコアネットワ

50

ーク1045への送信のためにネットワーク通信マネージャ1040に送られるべき情報を処理することができる。基地局プロセッサ1010は、単独で、または基地局NOMAマネージャ1060とともに、基地局1005のためのワイヤレス通信の様々な態様を扱うことができる。

【0096】

[0109] 基地局送受信機1050は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のために基地局アンテナ1055に与え、基地局アンテナ1055から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局送受信機1050は、いくつかの例では、1つまたは複数の基地局送信機および1つまたは複数の別個の基地局受信機として実装され得る。基地局送受信機1050は、1つまたは複数の高周波スペクトル帯域における通信をサポートすることができる。基地局送受信機1050は、図1A、図1B、図2、図3、図4A~図4C、もしくは図9を参照して説明されたUE115、215、315、もしくは915の1つまたは複数、または、図5を参照して説明された装置515の1つまたは複数などの、1つまたは複数のUEまたは装置と、アンテナ1055を介して双方向に通信するように構成され得る。基地局1005は、たとえば、複数の基地局アンテナ1055（たとえば、アンテナアレイ）を含み得る。基地局1005は、ネットワーク通信マネージャ1040を通じてコアネットワーク1045と通信し得る。基地局1005はまた、基地局間通信マネージャ1030を使用して、基地局1005-aおよび1005-bなどの他の基地局と通信し得る。

【0097】

[0110] 基地局NOMAマネージャ1060は、基地局のためのNOMA通信技法に関する特徴および/または機能の一部またはすべてを含む、ワイヤレス通信に関する、図1A、図1B、図2、図3、図4A~図4C、図7、または図8のうちの1つまたは複数に参照して説明された特徴および/または機能の一部またはすべてを、実行および/または制御するように構成され得る。基地局NOMAマネージャ1060もしくはその一部は、プロセッサを含んでよく、ならびに/または、基地局NOMAマネージャ1060の機能の一部もしくはすべては、基地局プロセッサ1010によって、および/もしくは基地局プロセッサ1010とともに実行されてよい。

【0098】

[0111] 図11は、本開示の様々な態様による、基地局1105とUE1115とを含むMIMO通信システム1100のブロック図である。MIMO通信システム1100は、図1Aまたは図1Bを参照して説明されたワイヤレス通信システム100の態様を示し得る。いくつかの例では、基地局1105は、図1A、図1B、図2、図3、図4A~図4C、もしくは図10を参照して説明された基地局105、205、305、もしくは1005のうちの1つもしくは複数の態様、または図7を参照して説明された装置705のうちの1つもしくは複数の態様の例であり得る。いくつかの例では、UE1115は、図1A、図1B、図2、図3、図4A~図4C、もしくは図9を参照して説明されたUE115、215、315、もしくは915のうちの1つもしくは複数の態様、または図5を参照して説明された装置515のうちの1つもしくは複数の態様の例であり得る。基地局1105はアンテナ1134~1135を装備することがあり、UE1115はアンテナ1152~1153を装備することがある。MIMO通信システム1100では、基地局1105は、同時に複数の通信リンクを通じてデータを送ることが可能であり得る。各通信リンクは、SU-MIMO、MU-MIMO、および/またはNOMAを含むマルチアンテナ技法に従って処理され得る。SU-MIMOの場合、通信リンクの「ランク(rank)」は、通信に使用される空間レイヤ(spatial layer)の数を示し得る。たとえば、基地局1105が2つの空間レイヤを送信する2x2のMIMO通信システムでは、基地局1105とUE1115との間の通信リンクのランクは2である。

【0099】

[0112] 基地局1105において、送信プロセッサ1120がデータソースからデータを受信し得る。送信プロセッサ1120はデータを処理し得る。送信プロセッサ1120

はまた、制御シンボルおよび/または基準シンボルを生成し得る。送信(TX)MIMOプロセッサ1130は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行することができる。出力シンボルストリームを送信変調器1132~1133に与えることができる。各変調器1132~1133は、出力サンプルストリームを取得するために、(たとえば、OFDMなどのために)それぞれの出力シンボルストリームを処理することができる。各変調器1132~1133はさらに、DL信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理する(たとえば、アナログへ変換し、増幅し、フィルタリングし、アップコンバートする)ことができる。一例では、変調器1132~1133からのDL信号は、それぞれアンテナ1134~1135を介して送信され得る。

10

【0100】

[0113] UE1115において、UEアンテナ1152~1153は、基地局1105からDL信号を受信することができる。受信された信号をそれぞれ復調器1154~1155に与えることができる。各復調器1154~1155は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信された信号を調整する(たとえば、フィルタリングし、増幅し、ダウンコンバートし、デジタル化する)ことができる。各復調器1154~1155はさらに、受信されたシンボルを取得するために、(たとえば、OFDMなどのために)入力サンプルを処理することができる。MIMO検出器1156は、すべての復調器1154~1155から受信されたシンボルを取得し、適用可能な場合は受信されたシンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを与えることができる。受信プロセッサ1158は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調、デインターリーブ、および復号)し、UE1115のための復号されたデータをデータ出力に与え、復号された制御情報をプロセッサ1180、またはメモリ1182に与えることができる。

20

【0101】

[0114] プロセッサ1180は、場合によっては、ワイヤレス通信マネージャ1184をインスタンス化するための記憶された命令を実行し得る。ワイヤレスマネージャ1184は、図5、図6、または図9を参照して説明されたワイヤレス通信マネージャ520、520-a、または960の態様の例であり得る。

【0102】

[0115] アップリンク(UL)上で、UE1115において、送信プロセッサ1164は、データソースからデータを受信し、処理することができる。送信プロセッサ1164はまた、基準信号のための基準シンボルを生成することができる。送信プロセッサ1164からのシンボルは、適用可能な場合は送信MIMOプロセッサ1166によってプリコードされ、さらに(たとえば、SC-FDMAなどのために)変調器1154~1155によって処理され、基地局1105から受信された送信パラメータに従って基地局1105に送信され得る。基地局1105において、UE1115からのUL信号がアンテナ1134~1135によって受信され、復調器1132~1133によって処理され、適用可能な場合はMIMO検出器1136によって検出され、受信プロセッサ1138によってさらに処理され得る。受信プロセッサ1138は、復号されたデータをデータ出力にならびにプロセッサ1140および/またはメモリ1142に与えることができる。プロセッサ1140は、場合によっては、NOMAマネージャ1186をインスタンス化するための記憶された命令を実行し得る。NOMAマネージャ1186は、図7、図8、または図10を参照して説明されたNOMAマネージャ720、720-a、または1060の態様の例であり得る。

30

40

【0103】

[0116] UE1115のコンポーネントは、適用可能な機能の一部またはすべてをハードウェアで実行するように適合された1つまたは複数のASICを用いて、個々にまたは集合的に実装され得る。言及されたコンポーネントの各々は、MIMO通信システム1100の動作に関する1つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。同様に、基地局1105のコンポーネントは、適用可能な機能の一部またはすべてをハードウェアで

50

実行するように適合された1つまたは複数のASICを用いて、個々にまたは集合的に実装され得る。言及されたコンポーネントの各々は、MIMO通信システム1100の動作に関する1つまたは複数の機能を実行するための手段であり得る。

【0104】

[0117] 図12は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法1200の例を示すフローチャートである。明快のために、方法1200は、図1A、図1B、図2、図3、図4A~図4C、図9、もしくは図11を参照して説明されたUE115、215、315、915、もしくは1115のうちの1つまたは複数の態様、または、図5を参照して説明された装置515のうちの1つまたは複数の態様を参照して、以下で説明される。いくつかの例では、UEおよび/または装置は、以下で説明される機能を実行するようにUEおよび/または装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。加えて、または代替的に、UEおよび/または装置は、専用のハードウェアを使用して、以下で説明される機能の1つまたは複数を実行することができる。

10

【0105】

[0118] ブロック1205において、方法1200は、TPRシグナリングを受信することを含み得る。TPRシグナリングは、たとえば、基本変調レイヤ(base modulation layer)および増強変調レイヤ(enhancement modulation layer)のためのTPRの1つまたは複数の値を含み得る。いくつかの例では、TPRシグナリングは、各々が基本変調レイヤおよび増強変調レイヤのためのTPR値を含んでいる、1つまたは複数のTPRペアを含み得る。ブロック1205における動作は、図5の受信機510、図5もしくは図6を参照して説明されたワイヤレス通信マネージャ520、図9のUEアンテナ940およびUE送受信機930、または図11のUEアンテナ1152~1153、復調器1154~1155および関連する受信コンポーネントを使用して実行され得る。

20

【0106】

[0119] ブロック1210において、方法1200は、ダウンリンク通信のためのTSを識別することを含み得る。TSを識別することは、いくつかの例では、通信のためのTSのカテゴリを識別することを含み得る。ブロック1210における動作は、図5、図6、図9、および/もしくは図11を参照して説明されたワイヤレス通信マネージャ520、960、および/もしくは1184、または図6を参照して説明されたTSカテゴリプロセッサ645を使用して実行され得る。

30

【0107】

[0120] ブロック1215において、方法1200は、TSと関連付けられるTPRペアを選択することを含み得る。TPRペアを選択することは、いくつかの例では、たとえば、空間レイヤ共有を用いる第1のTPRペアTSを選択し、空間レイヤ共有を用いないTSのための第2のTPRペアを選択するなど、TSのカテゴリに基づいてTPRペアを選択することを含み得る。ブロック1215における動作は、図5、図6、図9、および/もしくは図11を参照して説明されたワイヤレス通信マネージャ520、960、および/もしくは1184、または図5もしくは図6を参照して説明されたTPRプロセッサ540を使用して実行され得る。

【0108】

40

[0121] ブロック1220において、方法1200は、基地局から基準信号を受信することを含み得る。基準信号は、たとえば、C-RS、CSI-RS、またはDM-RSのうちの1つまたは複数を含み得る。ブロック1220における動作は、図5の受信機510、図5もしくは図6を参照して説明されたワイヤレス通信マネージャ520、図9のUEアンテナ964およびUE送受信機930、または図11のUEアンテナ1152~1153、復調器1154~1155および関連する受信コンポーネントを使用して実行され得る。

【0109】

[0122] ブロック1225において、方法1200は、RS、TPRペア、ならびに基本レイヤ受信および/または増強レイヤ受信に基づいて、チャンネル品質を推定することを

50

含み得る。ブロック 1 2 1 5 における動作は、図 5、図 6、図 9、および/もしくは図 1 1 を参照して説明されたワイヤレス通信マネージャ 5 2 0、9 6 0、および/もしくは 1 1 8 4、または図 5 もしくは図 6 を参照して説明されたチャネル品質推定器 5 5 0 を使用して実行され得る。

【 0 1 1 0 】

[0123] このようにして、方法 1 2 0 0 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 1 2 0 0 は一実装形態にすぎず、方法 1 2 0 0 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成されるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【 0 1 1 1 】

[0124] 図 1 3 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法 1 3 0 0 の例を示すフローチャートである。明快さのために、方法 1 3 0 0 は、図 1 A、図 1 B、図 2、図 3、図 4 A ~ 図 4 C、図 1 0、もしくは図 1 1 を参照して説明された基地局 1 0 5、2 0 5、3 0 5、1 0 0 5、もしくは 1 1 0 5 のうちの 1 つまたは複数の態様、または、図 7 を参照して説明された装置 7 0 5 のうちの 1 つまたは複数の態様を参照して、以下で説明される。いくつかの例では、基地局または装置は、以下で説明される機能を実行するように基地局または装置の機能要素を制御するためのコードの 1 つまたは複数のセットを実行し得る。加えて、または代替的に、基地局または装置は、専用のハードウェアを使用して、以下で説明される機能の 1 つまたは複数を実行することができる。

10

【 0 1 1 2 】

[0125] ブロック 1 3 0 5 において、方法 1 3 0 0 は、基本レイヤ送信および増強レイヤ送信のための T P R ペアを決定することを含み得る。T P R ペアは、たとえば、基本変調レイヤおよび増強変調レイヤのための T P R の 1 つまたは複数の値を含み得る。ブロック 1 3 0 5 における動作は、図 7、図 8、図 1 0、もしくは図 1 1 の N O M A マネージャ 7 2 0、1 0 6 0、もしくは 1 1 8 6、または図 7 もしくは図 8 の T P R 決定プロセッサ 7 4 0 を使用して実行され得る。

20

【 0 1 1 3 】

[0126] ブロック 1 3 1 0 において、方法 1 3 0 0 は、T P R シグナリングを送信することを含み得る。T P R シグナリングは、たとえば、P D C C H シグナリングまたは R R C シグナリングを使用して送信され得る。ブロック 1 3 1 0 における動作は、図 7 を参照して説明された送信機 7 3 0、図 7 もしくは図 8 を参照して説明された N O M A マネージャ 7 2 0、図 1 0 の基地局アンテナ 1 0 5 5 および基地局送受信機 1 0 5 0、または図 1 1 の基地局アンテナ 1 1 3 4 ~ 1 1 3 5、変調器 1 1 3 2 ~ 1 1 3 3 および関連する送信コンポーネントを使用して実行され得る。

30

【 0 1 1 4 】

[0127] ブロック 1 3 1 5 において、方法 1 3 0 0 は、U E への送信のための T S を決定することを含み得る。ブロック 1 3 1 5 における動作は、図 7、図 8、図 1 0、もしくは図 1 1 の N O M A マネージャ 7 2 0、7 2 0 - a、1 0 6 0、もしくは 1 1 8 6、図 7 もしくは図 8 の T P R 決定プロセッサ 7 4 0、または図 8 の T S 決定プロセッサ 8 4 5 を使用して実行され得る。

【 0 1 1 5 】

40

[0128] ブロック 1 3 2 0 において、方法 1 3 0 0 は、T S を示す D C I を送信することを含み得る。ブロック 1 3 2 0 における動作は、図 7 を参照して説明された送信機 7 3 0、図 7 もしくは図 8 を参照して説明された N O M A マネージャ 7 2 0、図 1 0 の基地局アンテナ 1 0 5 5 および基地局送受信機 1 0 5 0、または図 1 1 の基地局アンテナ 1 1 3 4 ~ 1 1 3 5、変調器 1 1 3 2 ~ 1 1 3 3 および関連する送信コンポーネントを使用して実行され得る。

【 0 1 1 6 】

[0129] ブロック 1 3 2 5 において、方法 1 3 0 0 は、基準信号を送信することを含み得る。基準信号は、たとえば、C R S、C S I - R S、または D M - R S のうちの 1 つまたは複数を含み得る。ブロック 1 3 1 5 における動作は、図 7 を参照して説明された送信

50

機 730、図 7 もしくは図 8 を参照して説明された NOMA マネージャ 720、図 10 の基地局アンテナ 1055 および基地局送受信機 1050、または図 11 の基地局アンテナ 1134 ~ 1135、変調器 1132 ~ 1133 および関連する送信コンポーネントを使用して実行され得る。

【0117】

[0130] このようにして、方法 1300 はワイヤレス通信を提供し得る。方法 1300 は一実装形態にすぎず、方法 1300 の動作は、他の実装形態が可能であるように再構成されるか、または別様に修正され得ることに留意されたい。

【0118】

[0131] いくつかの例では、図 12 または図 13 を参照して説明された方法 1200 または 1300 のうちの 1 つまたは複数の態様は組み合わせられ得る。

【0119】

[0132] 本明細書で説明された技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMA システムは、CDMA 2000、Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) などの無線技術を実装し得る。CDMA 2000 は、IS-2000、IS-95、および IS-856 規格をカバーする。IS-2000 Release 0 および A は、一般に、CDMA 2000 1X、1X などと呼ばれる。IS-856 (TIA-856) は、一般に、CDMA 2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data (HRPD) などと呼ばれる。UTRA は、広帯域 CDMA (WCDMA (登録商標)) と CDMA の他の変形とを含む。TDMA システムは、Global System for Mobile Communications (GSM (登録商標)) などの無線技術を実装することができる。OFDMA システムは、Ultra Mobile Broadband (UMB)、Evolvable UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (WiFi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDM (登録商標) などの無線技術を実装することができる。UTRA および E-UTRA は、Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) の一部である。3GPP (登録商標) Long Term Evolution (LTE) および LTE-Advanced (LTE-A) は、E-UTRA を使用する UMTS の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、および GSM は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP) と称する団体からの文書に記載されている。CDMA 2000 および UMB は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2」(3GPP 2) と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明された技法は、上で言及されたシステムおよび無線技術、ならびに、免許不要帯域幅 (unlicensed bandwidth) および / または共有帯域幅 (shared bandwidth) を通じたセルラー (たとえば、LTE) 通信を含む、他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。しかしながら、上の説明は、例として LTE / LTE-A システムを説明し、上の説明の大部分において LTE 用語が使用されるが、本技法は LTE / LTE-A の適用例以外に適用可能である。

【0120】

[0133] 添付の図面に関して上に記載された詳細な説明は、例を説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入る例のすべてを表すものではない。「例」および「例示的」という用語は、本明細書で使用されるとき、「例、事例、または例示として働く」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利である」ことを意味するものではない。発明を実施するための形態は、説明される技法の理解をもたらすための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの特定の詳細を伴わずに実践され得る。いくつかの事例では、説明された例の概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造および装置がブロック図の形態で示されている。

10

20

30

40

50

【0121】

[0134] 情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得る。たとえば、上の説明全体を通じて参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場もしくは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0122】

[0135] 本明細書の開示に関して説明された様々な例示的なブロックおよびコンポーネントは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェアコンポーネント、または、本明細書で説明され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、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえばDSP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、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成としても実装され得る。

【0123】

[0136] 本明細書で説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、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。プロセッサによって実行され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非一時的コンピュータ可読媒体上に記憶され、または非一時的コンピュータ可読媒体を通じて送信され得る。他の例および実装形態が、本開示および添付の特許請求の範囲および趣旨の中にある。たとえば、ソフトウェアの性質により、上で説明された機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのいずれかの組合せを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、異なる物理位置において機能の部分が実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置され得る。特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、2つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、「および/または(and/or)」という語は、列挙された項目のうちいずれか1つが単独で採用され得ることを意味する。たとえば、組成が構成要素A、B、および/またはCを含むものとして記述される場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはAとBとCの組合せを含むことがある。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目の列挙(たとえば、「うちの少なくとも1つ」または「うちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙)において使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうち少なくとも1つ」の列挙が、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような選言的列挙を示す。

【0124】

[0137] 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容易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、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、フラッシュメモリ、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令もしく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、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータ、または汎用プロセッサ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得る。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(DSL)、または赤外線、無

10

20

30

40

50

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、DSL、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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、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)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、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。

【0125】

[0138] 本開示の前の説明は、当業者が本開示を作成または使用できるように提供される。本開示の様々な変更が当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義される一般原理は、本開示の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、本明細書で説明された例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための方法であって、

非直交チャネルの基本レイヤのための第1のトラフィック対パイロット電力比(TPR)

と、前記非直交チャネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定することと、

前記非直交チャネルを介して送信された基準信号の少なくとも一部分を受信することと

、
前記受信された基準信号のエネルギーレベルと、前記第1のTPRまたは前記第2のTPRのうちの1つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、前記基本レイヤまたは前記増強レイヤのチャネル品質を推定することと

を備える方法。

【C2】

前記第1のTPRと前記第2のTPRとを前記決定することが、

1つまたは複数の送信戦略カテゴリのうちのどれが前記非直交チャネルを介した基地局から前記UEへのダウンリンク送信に使用されるべきかを決定することと、

第1のTPR値と第2のTPR値の1つまたは複数のペアから前記第1のTPRと前記第2のTPRとを選択することと、各ペアは、前記1つまたは複数の送信戦略カテゴリのうちの1つと関連付けられる、

を備える、C1に記載の方法。

【C3】

前記第1のTPR値と第2のTPR値の1つまたは複数のペアと、前記TPR値のペアの各々と関連付けられる送信戦略カテゴリとを提供する前記基地局からシグナリングを受信すること

をさらに備える、C2に記載の方法。

【C4】

前記シグナリングが、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して受信される、C3に記載の方法。

【C5】

前記1つまたは複数の送信戦略カテゴリのうちのどれかを前記決定することが、それぞれの送信戦略の空間レイヤ共有に少なくとも部分的に基づき、TPR値の第1のペアが、空間レイヤ共有を使用する送信戦略と関連付けられ、TPR値の第2のペアが、空間レイヤ共有を使用しない送信戦略と関連付けられる、C2に記載の方法。

【C6】

前記基準信号が、セル固有基準信号(CRS)またはチャネル状態情報基準信号(CSI-RS)のうちの1つまたは複数である、C1に記載の方法。

10

20

30

40

50

[C 7]

前記第1のTPRおよび前記第2のTPRが、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)中に含まれている情報に少なくとも部分的に基づいて決定され、前記PDCCH中に含まれている前記情報が、プリコーディング行列情報、空間レイヤ共有情報、TPR情報、または干渉打消し情報のうちの1つまたは複数を備える、C1に記載の方法。

[C 8]

前記干渉打消し情報が、干渉打消しフラグを備え、前記干渉打消しフラグが設定されると、TPR値の第1のペアが前記第1のTPRおよび前記第2のTPRに使用されることになり、前記干渉打消しフラグがクリアされると、TPR値の第2のペアが前記第1のTPRおよび前記第2のTPRに使用されることになる、C7に記載の方法。

10

[C 9]

TPR値の2つ以上のペアが、無線リソース制御(RRC)シグナリングを介して前記UEに提供され、TPR値の各ペアが、関連する第1のTPR値と第2のTPR値とを含む、C7に記載の方法。

[C 10]

前記TPR情報が、前記TPR値の2つ以上のペアのうちのどれが前記第1のTPRおよび前記第2のTPRのために選択されるべきかの指示を備える、C9に記載の方法。

[C 11]

前記非直交チャンネルを介してデータ送信の復調基準信号(DM-RS)を受信することと、

20

前記受信されたDM-RSのためのTPR値に少なくとも部分的に基づいて、前記データ送信を復調することとをさらに備える、C1に記載の方法。

[C 12]

前記受信されたDM-RSのための前記TPR値が、前記第1のTPRと前記第2のTPRの合計である、C11に記載の方法。

[C 13]

前記受信されたDM-RSのための前記TPR値が、前記第1のTPRまたは前記第2のTPRのうちの1つまたは複数とは無関係である、C11に記載の方法。

[C 14]

前記DM-RSが、前記非直交チャンネルの複数のアンテナポートのうちの1つと関連付けられ、前記複数のアンテナポートのうちの前記1つが、前記UEが基本レイヤ送信を受信するべきかまたは増強レイヤ送信を受信するべきかに基づいて前記チャンネル品質を推定するために選択される、C11に記載の方法。

30

[C 15]

前記基本レイヤ送信または前記増強レイヤ送信のデータ送信のための送信電力が、前記それぞれの基本レイヤまたは増強レイヤのDM-RS電力に対応する、C14に記載の方法。

[C 16]

ユーザ機器(UE)におけるワイヤレス通信のための装置であって、非直交チャンネルの基本レイヤのための第1のトラフィック対パイロット電力比(TPR)と、前記非直交チャンネルの増強レイヤのための第2のTPRとを決定するための手段と、

40

前記非直交チャンネルの基準信号の少なくとも一部分を受信するための手段と、前記受信された基準信号のエネルギーレベルと、前記第1のTPRまたは前記第2のTPRのうちの1つまたは複数とに少なくとも部分的に基づいて、前記基本レイヤまたは前記増強レイヤのチャンネル品質を推定するための手段とを備える装置。

[C 17]

1つまたは複数の送信戦略カテゴリのうちのどれが前記非直交チャンネルを介した基地局

50

から前記UEへのダウンリンク送信に使用されるべきかを決定するための手段と、

第1のTPR値と第2のTPR値の1つまたは複数のペアから前記第1のTPRと前記第2のTPRとを選択するための手段と、各ペアは、前記1つまたは複数の送信戦略カテゴリのうちの1つと関連付けられる、
をさらに備える、C16に記載の装置。

[C18]

前記第1のTPR値と第2のTPR値の1つまたは複数のペアと、前記TPR値のペアの各々と関連付けられる送信戦略カテゴリとを提供する前記基地局からシグナリングを受信するための手段

をさらに備える、C17に記載の装置。

10

[C19]

前記第1のTPRおよび前記第2のTPRが、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)中に含まれている情報に少なくとも部分的に基づいて決定され、前記PDCCH中に含まれている前記情報が、プリコーディング行列情報、空間レイヤ共有情報、TPR情報、または干渉打消し情報のうちの1つまたは複数を含む、C16に記載の装置。

[C20]

前記干渉打消し情報が、干渉打消しフラグを備え、前記干渉打消しフラグが設定されると、TPR値の第1のペアが前記第1のTPRおよび前記第2のTPRに使用されることになり、前記干渉打消しフラグがクリアされると、TPR値の第2のペアが前記第1のTPRおよび前記第2のTPRに使用されることになる、C19に記載の装置。

20

[C21]

前記非直交チャネルを介してデータ送信の復調基準信号(DM-RS)を受信するための手段と、

前記受信されたDM-RSのためのTPR値に最小部分的に基づいて、前記データ送信を復調するための手段と

をさらに備える、C16に記載の装置。

[C22]

前記受信されたDM-RSのための前記TPR値が、前記第1のTPRと前記第2のTPRの合計である、あるいは、前記第1のTPRまたは前記第2のTPRのうちの1つまたは複数とは無関係である、C21に記載の装置。

30

[C23]

前記DM-RSが、前記非直交チャネルの複数のアンテナポートのうちの1つと関連付けられ、前記複数のアンテナポートのうちの前記1つが、前記UEが基本レイヤ送信を受信するべきかまたは増強レイヤ送信を受信するべきかに基づいてチャンネル品質推定のために選択される、C21に記載の装置。

[C24]

基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第1のトラフィック対パイロット電力比(TPR)と、増強レイヤデータ送信と前記基準信号送信との間の第2のTPRとを決定することと、

40

前記第1のTPRと前記第2のTPRとを示すシグナリングを1つまたは複数のユーザ機器(UE)に送信することと

を備える方法。

[C25]

前記第1のTPRと前記第2のTPRとを前記決定することが、

前記基地局と前記1つまたは複数のUEとの間の送信のための1つまたは複数の送信戦略カテゴリを決定することと、

各送信戦略カテゴリのためのTPR値の1つまたは複数のペアを決定することと、TPR値の各ペアは、基本レイヤデータ送信のための関連する第1のTPR値と、増強レイヤデータ送信のための関連する第2のTPR値とを備える、

50

前記 T P R 値の 1 つまたは複数のペアに従って、 1 つまたは複数の基準信号を送信することと
を備える、 C 2 4 に記載の方法。

[C 2 6]

前記 T P R 値の 1 つまたは複数のペアと、前記 T P R 値の 1 つまたは複数のペアの各々と関連付けられる送信戦略カテゴリとを提供するシグナリングを送信すること
をさらに備える、 C 2 5 に記載の方法。

[C 2 7]

前記シグナリングが、無線リソース制御 (R R C) シグナリングを介して送信される、
C 2 6 に記載の方法。

10

[C 2 8]

前記送信戦略カテゴリが、送信戦略の空間レイヤ共有に基づいて決定され、 T P R 値の第 1 のペアが、空間レイヤ共有を使用する送信戦略と関連付けられ、 T P R 値の第 2 のペアが、空間レイヤ共有を使用しない送信戦略と関連付けられる、 C 2 5 に記載の方法。

[C 2 9]

基地局におけるワイヤレス通信のための装置であって、
基本レイヤデータ送信と基準信号送信との間の第 1 のトラフィック対パイロット電力比 (T P R) と、
増強レイヤデータ送信と前記基準信号送信との間の第 2 の T P R とを決定するための手段と、

前記第 1 の T P R と前記第 2 の T P R とを示すシグナリングを 1 つまたは複数のユーザ機器 (U E) に送信するための手段と
を備える装置。

20

[C 3 0]

前記基地局と前記 1 つまたは複数の U E との間の送信のための 1 つまたは複数の送信戦略カテゴリを決定するための手段と、

各送信戦略カテゴリのための T P R 値の 1 つまたは複数のペアを決定するための手段と、
T P R 値の各ペアは、基本レイヤデータ送信のための関連する第 1 の T P R 値と、増強レイヤデータ送信のための関連する第 2 の T P R 値とを備える、

前記 T P R 値の 1 つまたは複数のペアに従って、 1 つまたは複数の基準信号を送信するための手段と
をさらに備える、 C 2 9 に記載の装置。

30

【図1A】

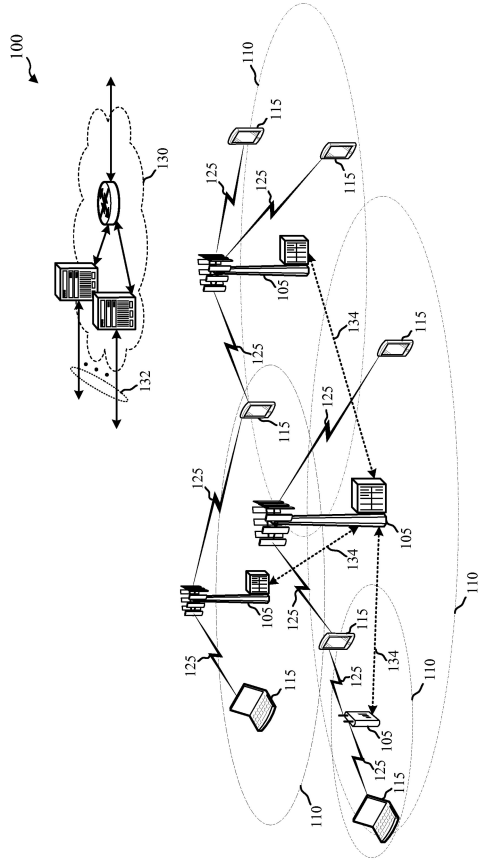


FIG. 1A

【図1B】

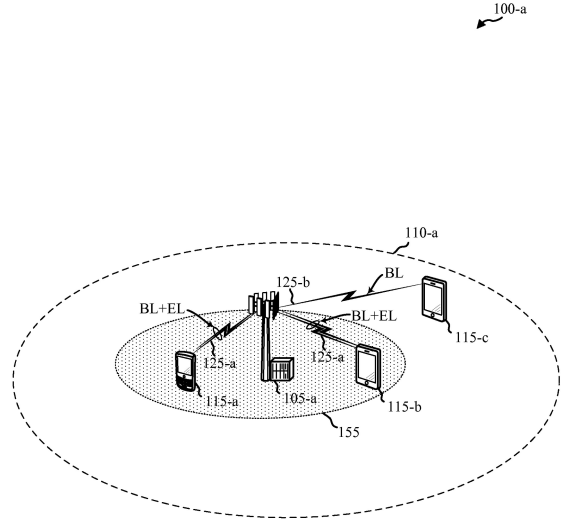


FIG. 1B

【図2】

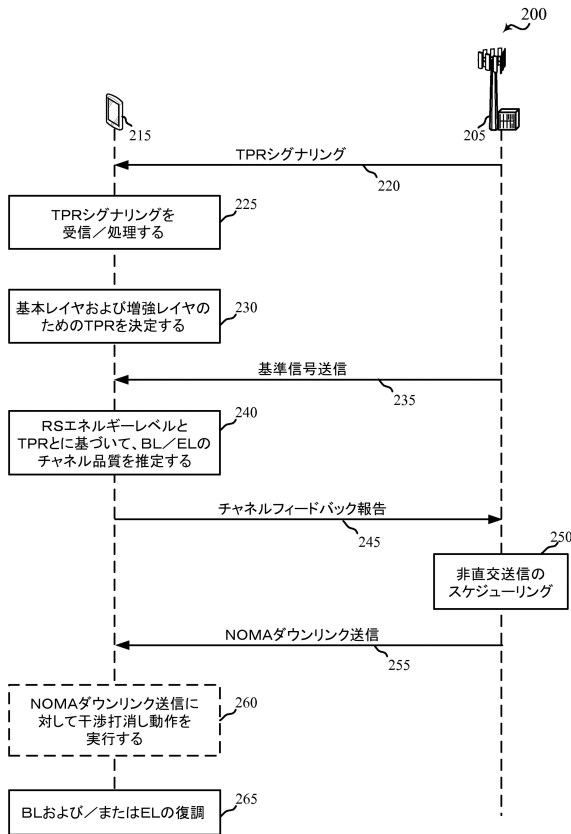


FIG. 2

【図3】

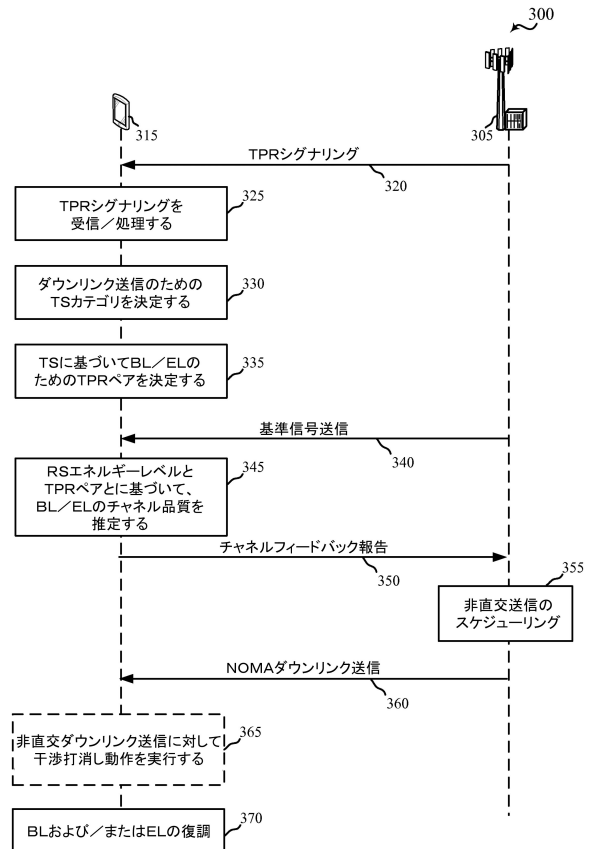


FIG. 3

【図4A】

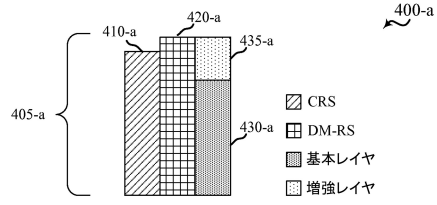


FIG. 4A

【図4C】

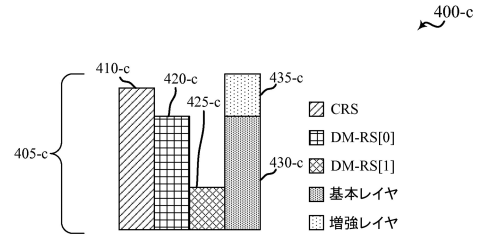


FIG. 4C

【図4B】

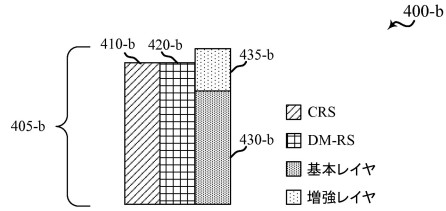


FIG. 4B

【図5】

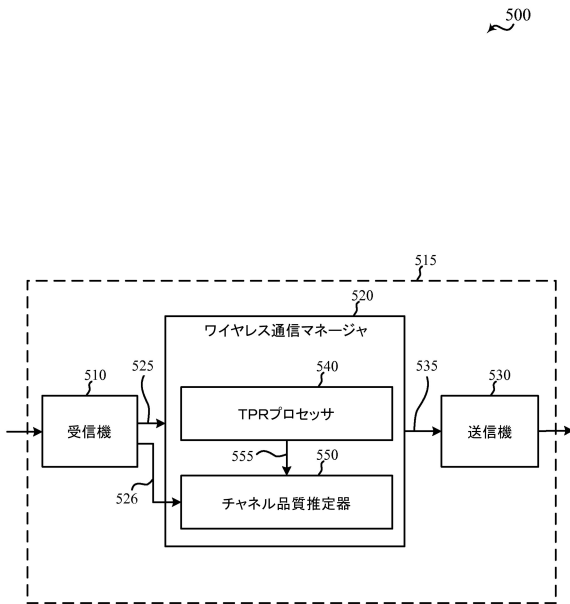


FIG. 5

【図6】

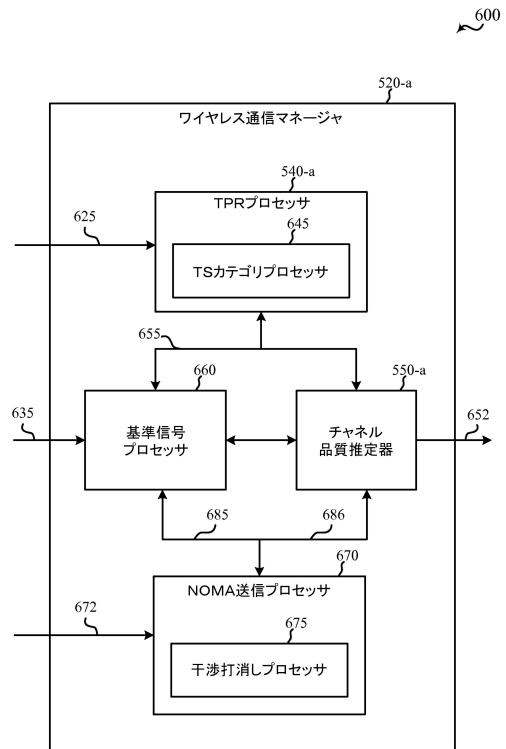


FIG. 6

【図7】

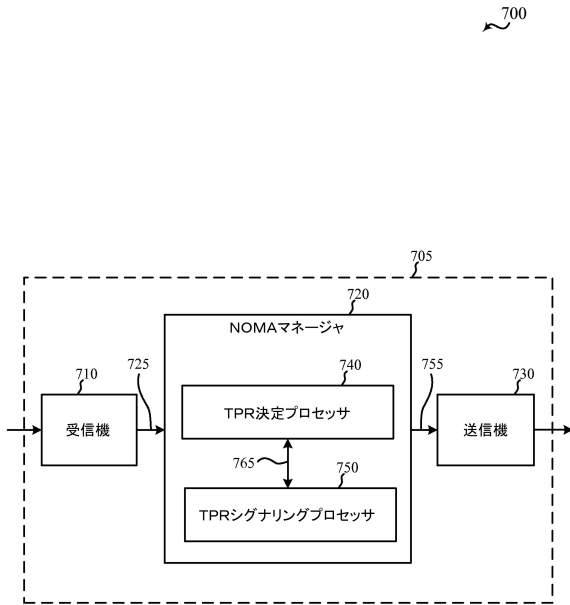


FIG. 7

【図8】

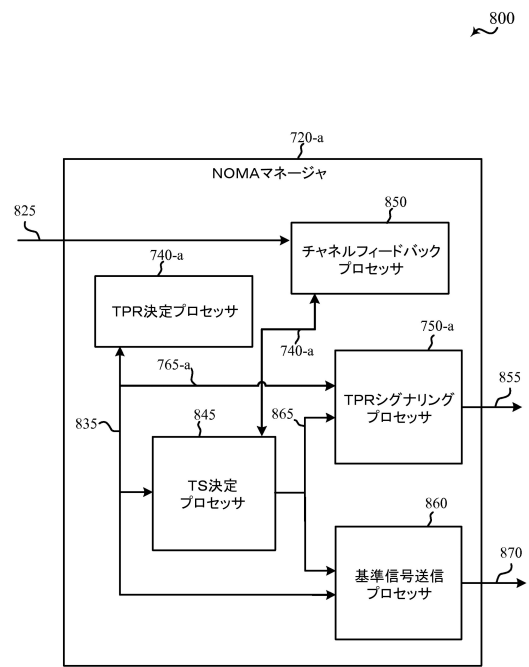


FIG. 8

【図9】

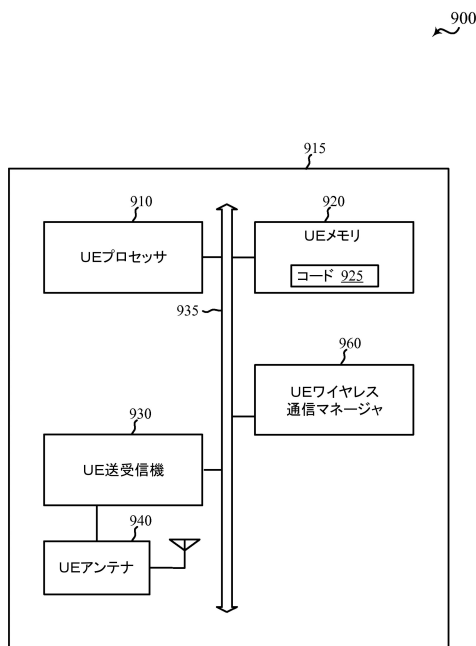


FIG. 9

【図10】

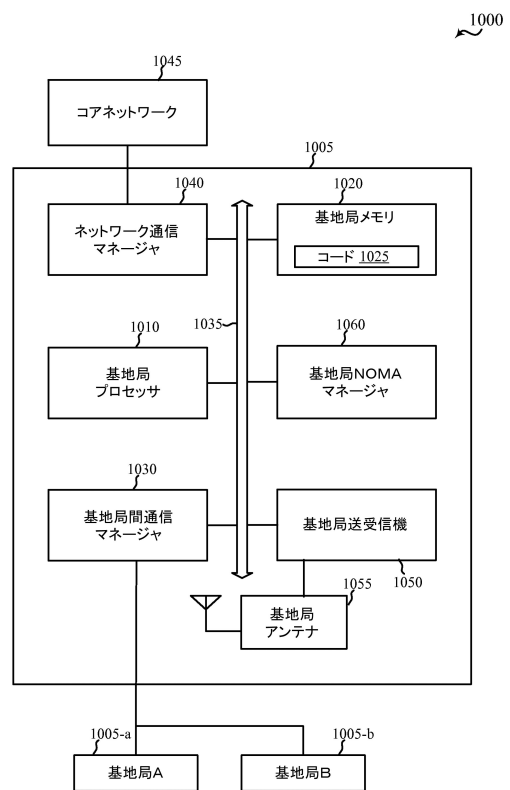


FIG. 10

【図 1 1】

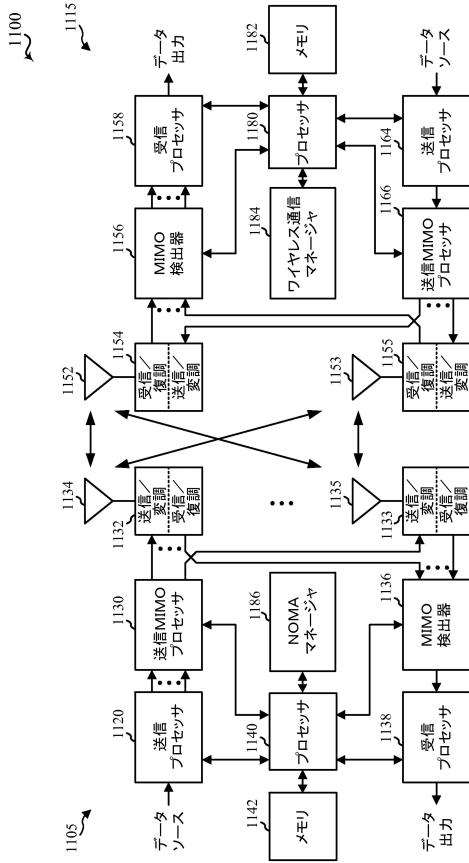


FIG. 11

【図 1 2】

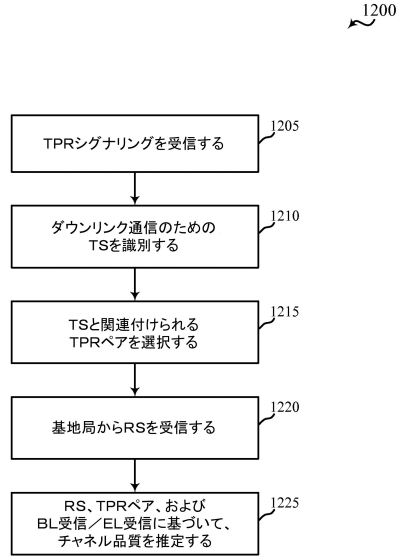


FIG. 12

【図 1 3】

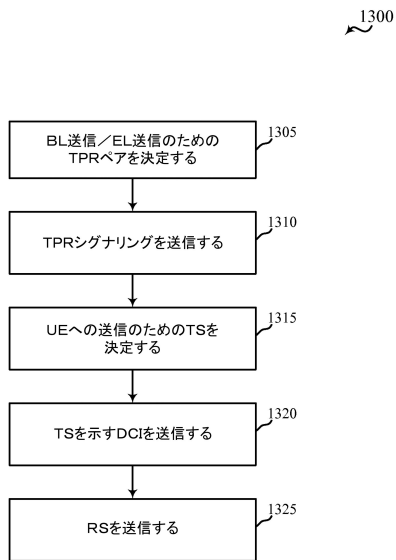


FIG. 13

フロントページの続き

- (72)発明者 ジン・スン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 タオ・ルオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ハオ・シュ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ヨンビン・ウェイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ダーガ・プラサド・マラディ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 石田 信行

- (56)参考文献 国際公開第2015/172330(WO, A1)
特表2017-516409(JP, A)
国際公開第2014/030501(WO, A1)
特開2014-131202(JP, A)
特開2014-155092(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00
H04B 7/24 - 7/26
H04B 7/0456
H04J 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1,4