

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6437524号
(P6437524)

(45) 発行日 平成30年12月12日 (2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日 (2018.11.22)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 W	24/02	(2009.01)	HO 4 W	24/02	
HO 4 W	88/02	(2009.01)	HO 4 W	88/02	1 5 0
HO 4 J	11/00	(2006.01)	HO 4 J	11/00	Z
HO 4 J	99/00	(2009.01)	HO 4 J	99/00	
HO 4 B	7/04	(2017.01)	HO 4 B	7/04	

請求項の数 13 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2016-507651 (P2016-507651)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年4月10日 (2014.4.10)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-524354 (P2016-524354A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年8月12日 (2016.8.12)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/033596		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/169091		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年10月16日 (2014.10.16)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年3月15日 (2017.3.15)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/811,633	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年4月12日 (2013.4.12)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	14/249,119		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成26年4月9日 (2014.4.9)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LTEにおける干渉除去のためのプリコーディソースバンドリング情報

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ装置 (UE) によって行われる無線通信のための方法であって、
サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別することと、

前記干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングが使用されるかどうかを評価することと、ここにおいて、前記評価することは、前記UEが1つ以上の干渉信号に関するプリコーディソースバンドリングの存在を説明すべきか又は1つ以上の干渉信号に関するプリコーディソースバンドリングを無視すべきかどうかを示す表示に関して前記サービス提供基地局又は前記近隣基地局のうちの少なくとも1つからの信号を評価することを備える、

10

前記評価に応じて前記サブフレームに関する干渉除去/干渉抑圧 (IC/IS) 動作を修正することと、

を備え、

前記評価することは、前記近隣基地局の通信がプリコーディソースバンドリングを含む尤度を決定することを備える、ユーザ装置 (UE) によって行われる無線通信のための方法。

【請求項 2】

前記評価することは、前記干渉信号内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示す前記サービス提供基地局からの表示が存在しない場合にプリコーディソースバン

20

ドリングを無視することを備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記評価することは、

前記近隣基地局から信号を受信することと、

前記受信された信号の隣接する物理的リソースブロック (P R B) 又は隣接するサブフレームのうちの 1 つ以上に関するチャネル特性を推定することと、

チャネル推定値の差がスレシヨルドを下回るときにプリコーディリソースバンドリングが存在すると決定することと、
を備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記スレシヨルドは、前記隣接する P R B 又は隣接するサブフレームに対する前記受信された信号のリソースブロックグループ (R B G) 境界の位置に基づいて 2 つ以上のスレシヨルドから選択される請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

バンドリングされるべきであると決定された前記受信された信号の 1 つ以上のプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) のチャネル特性を再推定することによって前記チャネル特性の前記チャネル推定値を精巧にすることをさらに備える請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記受信された信号のプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内に拡張物理ダウンリンク制御チャネル (E P D C C H) 情報が存在するかどうかを決定することと、

前記 E P D C C H に対応する 1 つ以上の P R B 対を前記推定することから除外することと、

をさらに備える請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記表示は、

1 つ以上の干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングが存在しないことを示す表示、

前記 1 つ以上の干渉信号のうちの少なくとも過半数に関してプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示、

2 つ以上のサブフレーム内にプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示、

サブフレームのすべてのプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内にプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示、又は

サブフレームのすべてのプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内にプリコーディリソースバンドリングが存在し、及び、P R G 内において、ランク、プリコード、電力レベル、又は変調順序のうちの 1 つ以上が同一であることを示す表示、

のうちの 1 つ以上を備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記表示は、1 つ以上の仮想セル識別 (V C I D) のうちの各々に関する 1 ビットの表示を備え、前記 U E が前記 1 つ以上の V C I D のうちの 1 つを用いて信号に関するプリコーディリソースバンドリングの前記存在を仮定すべきかどうかを示す請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 U E は、調整されたマルチポイント (C o M P) 送信に関する構成を含み、前記表示は、干渉信号が前記 U E C o M P 構成と同じ構成を有することを示す表示を備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記表示は、前記 U E がプリコーディリソースバンドリングの前記存在を仮定すべき対象

10

20

30

40

50

となるリソースの部分組を備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記評価することは、前記近隣基地局の 1 つ以上の識別された変調順序又は 1 つ以上の識別されたタイプの送信に関してプリコーディングリソースバンドリングが存在することを示す表示を前記サービス提供基地局又は前記近隣基地局のうちの少なくとも 1 つから受信することを備える、または、

前記評価することは、前記サービス提供基地局から物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 許可又は拡張 P D C C H (E P D C C H) のうちの少なくとも 1 つでプリコーディングリソースバンドリングの表示を受信することを備える、または、

前記サブフレームに関する I C / I S 動作を修正することは、復調 - 基準信号 (D M - R S) に基づく物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 信号の除去をエンハンスすることを備える請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 2】

請求項 1 から請求項 1 1 のうちの何れか一項のステップを行うように配置された手段を備える、ユーザ装置 (U E) によって行われる無線通信のための装置。

【請求項 1 3】

ユーザ装置 (U E) によって無線通信を行うためのコンピュータプログラムであって、請求項 1 から請求項 1 1 の何れか一項のステップを行うようにプロセッサによって実行可能である命令を備えるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【 0 0 0 1】

相互参照

【 0 0 0 1】本特許出願は、“PRECODER RESOURCE BUNDLING INFORMATION FOR INTERFERENCE CANCELLATION IN LTE”(LTEにおける干渉除去のためのプリコーディングリソースバンドリング情報)という題名を有し、これの譲受人に対して譲渡されており、ここにおける引用によって明示でここに組み入れられている、G a a l、等による米国仮特許出願第 6 1 / 8 1 1 , 6 3 3 号(出願日: 2 0 1 3 年 4 月 1 2 日)に対する優先権を主張するものである。

【背景技術】

30

【 0 0 0 2】

【 0 0 0 2】様々な通信サービス、例えば、音声、映像、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャスト、等、を提供することを目的として無線通信ネットワークが広範囲にわたって配備されている。これらの無線ネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであることができる。

【 0 0 0 3】

【 0 0 0 3】無線通信ネットワークは、幾つかのモバイルデバイスに関する通信をサポートすることができる幾つかの基地局を含むことができる。幾つかの技術においては、モバイルデバイスは、アクセス端末、ユーザ装置 (U E)、移動局、等と呼ぶことができる。モバイルデバイスは、ダウンリンク (D L) 送信及びアップリンク (U L) 送信を介して基地局と通信することができる。ダウンリンク (又は順方向リンク) は、基地局からモバイルデバイスへの通信リンクを意味し、アップリンク (又は逆方向リンク) は、モバイルデバイスから基地局への通信リンクを意味する。各基地局は、カバレッジ範囲を有し、それは、セルのカバレッジエリアと呼ぶことができる。

40

【 0 0 0 4】

【 0 0 0 4】セルラー配備では、マクロセルは、広範な地域、例えば、農村、郊外、及び都市部、にサービスを提供するセルを説明するために使用される。それよりも小さいセルは、家庭、小企業、建物、又はその他の限られた区域において配備することができる。これらの小さいセルは、“ピコセル”又は“フェムトセル”と呼ぶことができる。ピコセル

50

及びフェムトセルは、ブロードバンド接続を介してサービスプロバイダのネットワークにしばしば接続される。3GPP用語では、これらのセルは、UMTS(WCDMA(登録商標)、又は高速パケットアクセス(HSPA))に関してはホームNodeB(HNB)、LTE/LTE-Aネットワークに関してはホームeNodeB(HeNB)と呼ぶことができる。幾つかの小さいセルは、そのセルとの関連性を有するUEによるアクセスを提供し、幾つかの配備においては、小さいセルの1つ以上の集まりが、特定のエリア又は建物(例えば、公園、ショッピングモール、等)内のUEによるアクセスを提供することができる。幾つかの小さいセルは、クロード加入者グループ(CSG)セルと時々呼ばれる制限されたアクセスセルであることができる。UEとセルとの間で特定の関連性を有さない1つ以上のプロバイダネットワークに関連するUEにアクセスを提供するセル(例えば、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、等)は、オープンアクセスセルと呼ぶことができる。

10

【0005】

[0005] 小さいセルは、典型的には、マクロセルよりも低い電力で送信する一方で、小さいセルからの信号は、マクロセルから受信された信号と比較して相対的に高い信号強度でUEにおいて受信されることがある。例えば、あるUEがマクロセルに関してはセルの縁に位置しているが、小さいセルのリモートラジオヘッド(remote radio head)(RRH)の相対的に近くに位置している場合は、そのUEにおいて受信される小さいセルの信号は、マクロセルから受信される信号と同じくらい強い又はより強いことがある。UEが小さいセルではなくマクロセルと通信中である例では、UEは、小さいセルの信号からの干渉に起因してマクロセルとの通信リンクを確立するためにマクロセルからの該当する信号を見つけ出して復号するのが困難であることがある。同様に、マクロセルからの信号が、小さいセルからの信号と比較して相対的に高い強度でUEにおいて受信されることがある。幾つかの該例においては、UEが小さいセルと通信を確立するのが望ましいことがあり、UEはマクロセルの信号からの干渉に起因して小さいセルとの通信リンクを確立するために小さいセルからの該当する信号を見つけ出して復号するのが困難であることがある。該干渉を低減するか又は除去するために様々な干渉除去/抑圧(IC/IS)技法を使用することができる。

20

【発明の概要】

【0006】

[0006] 説明される特徴は、概して、近隣セルの送信の干渉除去/干渉抑圧(IC/IS)のための1つ以上の改良されたシステム、方法、及び/又は装置に関するものである。ユーザ装置(UE)は、例えば、基地局からダウンリンク送信を受信し、さらに、1つ以上の近隣局から干渉信号を受信することもある。UEは、干渉信号に関してIC/IS動作を行うように構成することができる。IC/IS動作をエンハンスするために、UEは、干渉信号に関してリソースバンドリング(bundling)が使用されるかどうかを評価することができる。UEは、その評価に応じて1つ以上のサブフレームに関するIC/IS動作を修正することができる。IC/IS動作を修正することは、例えば、近隣基地局からの干渉信号を除去するためにそれらの近隣基地局においてバンドリングに関連する情報を使用することを含むことができる。

30

40

【0007】

[0007] 一態様においては、ユーザ装置(UE)によって行われる無線通信のための方法が説明される。その方法は、概して、サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別することと、干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングが使用されるかどうかを評価することと、その評価に応じてサブフレームに関して干渉除去/干渉抑圧(IC/IS)を修正することと、を含む。プリコーディソースバンドリングは、例えば、周波数に関する物理的リソースブロック(PRB)バンドリング又は時間に関するサブフレームバンドリングを含むことができる。幾つかの実施形態においては、評価することは、干渉信号内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示すサービス提供基地局からの表示がない場合

50

にプリコーディリソースバンドリングを無視することを含むことができる。幾つかの実施形態においては、サブフレームに関するIC/IS動作を修正することは、復調 - 基準信号(DM-RS)に基づく物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)信号の除去をエンスハンスすることを含む。

【0008】

【0008】さらに加えて又は代替として、評価することは、近隣基地局の通信がプリコーディリソースバンドリングを含む尤度を決定することを含むことができる。該決定は、幾つかの実施形態においては、近隣基地局から信号を受信することと、受信された信号の隣接するPRB又は隣接するサブフレームのうちの1つ以上に関するチャネル特性を推定することと、チャネル推定値の差がスレシールドを下回るときにプリコーディリソースバンドリングが存在すると決定することと、を含むことができる。スレシールドは、例えば、隣接するPRB又は隣接するサブフレームに対する受信された信号のリソースブロックグループ(RBG)境界の位置に基づいて2つ以上のスレシールドから選択することができる。幾つかの実施形態においては、その方法は、バンドリングされるべきであると決定された受信された信号の1つ以上のプリコーディングリソースブロックグループ(PRG)のチャネル特性を再推定することによってチャネル特性の推定値を精巧にすることをさらに含む。さらに加えて又は代替として、その方法は、受信された信号のプリコーディングリソースブロックグループ(PRG)内に拡張物理ダウンリンク制御チャネル(EPDCH)情報が存在するかどうかを決定することと、EPDCHに対応する1つ以上のPRB対を推定から除外することと、をさらに含むことができる。

【0009】

【0009】幾つかの実施形態においては、評価することは、UEが1つ以上の干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングの存在を説明すべきかどうか又は1つ以上の干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングを無視すべきであるかどうかを示す表示に関してサービス提供基地局又は近隣基地局のうちの少なくとも1つからの信号を評価することを含むことができる。その表示は、例えば、1つ以上の干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングが存在しないことを示す表示、1つ以上の干渉信号のうちの少なくとも過半数に関してプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示、2つ以上のサブフレーム内にプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示、又は、サブフレームのすべてのプリコーディリソースバブロックグループ内にプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示のうちの1つ以上を含むことができる。幾つかの実施形態においては、その表示は、サブフレームのすべてのプリコーディングリソースブロックグループ(PRG)内にプリコーディリソースバンドリングが存在すること、及び、PRG内において、ランク、プリコーダ、電力レベル、又は変調順序のうちの1つ以上が同一であることを示す表示を含むことができる。その表示は、例えば、1つ以上の仮想セル識別(VCID)のうちの各々に関する1ビットの表示を含むことができ、UEが1つ以上のVCIDのうちの1つを用いて信号に関するプリコーディリソースバンドリングの存在を仮定すべきであるかどうかを示すことができる。幾つかの実施形態においては、UEは、調整されたマルチポイント(COMP)送信のために構成することができ、及び、その表示は、干渉信号がUE COMP構成と同じ構成を有することを示す表示を含むことができる。その他の実施形態においては、その表示は、UEがプリコーディリソースバンドリングの存在を仮定すべき対象となるリソースの部分組を含むことができる。

【0010】

【0010】幾つかの実施形態においては、評価することは、近隣基地局の1つ以上の識別された変調順序に関してプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示をサービス提供基地局又は近隣基地局のうちの少なくとも1つから受信すること、又は、近隣基地局の送信の1つ以上の識別されたタイプに関してプリコーディリソースバンドリングが存在しないことを示す表示をサービス提供基地局又は近隣基地局のうちの少なくとも1つから受信すること、のうちの1つ以上を含むことができる。評価することは、例えば、サービス提供基地局から物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)許可又は拡張PD

10

20

30

40

50

CCH (EPDCCCH) のうちの少なくとも 1 つ内のプリコーディリソースバンドリングの表示を受信することを含むことができる。該シグナリングは、例えば、リソースの部分組のうちのいずれがバンドリングされるかを示すビットマップを含むことができる。

【0011】

【0011】他の態様においては、UE によって行われる無線通信のための装置が説明される。その装置は、概して、サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別するための手段と、干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングが使用されるかどうかを評価するための手段と、その評価に応じてサブフレームに関して干渉除去 / 干渉抑圧 (IC / IS) を修正するための手段と、を含む。プリコーディリソースバンドリングは、例えば、周波数に関する物理的リソースブロック (PRB) バンドリング又は時間に関するサブフレームバンドリングを含むことができる。サブフレームに関する IC / IS 動作を修正するための手段は、例えば、復調 - 基準信号 (DM-RS) に基づく物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) 信号の除去をエンハンスするための手段を含むことができる。

10

【0012】

【0012】幾つかの実施形態においては、評価するための手段は、干渉信号内にプリコーディリソースバンドリングが存在することを示すサービス提供基地局からの表示が存在しない場合にプリコーディリソースバンドリングを無視するための手段を含むことができる。その他の実施形態においては、評価するための手段は、近隣基地局の通信がプリコーディリソースバンドリングを含む尤度を決定するための手段を含むことができる。その他の実施形態においては、評価するための手段は、近隣基地局から信号を受信するための手段と、受信された信号の隣接する PRB 又は隣接するサブフレームのうちの 1 つ以上に関するチャネル特性を推定するための手段と、チャネル推定値の差がスレシヨルドを下回るときにプリコーディリソースバンドリングが存在すると決定するための手段と、を含むことができる。スレシヨルドは、例えば、隣接する PRB 又は隣接するサブフレームに対する受信された信号のリソースブロックグループ (RBG) 境界の位置に基づいて 2 つ以上のスレシヨルドから選択することができる。幾つかの実施形態においては、その装置は、バンドリングされるべきであると決定された受信された信号の 1 つ以上のプリコーディングリソースブロックグループ (PRG) のチャネル特性を再推定することによってチャネル特性の推定値を精巧にするための手段をさらに含む。その他の構成においては、その装置は、拡張物理ダウンリンク制御チャネル (EPDCCCH) 情報が受信された信号のプリコーディングリソースブロックグループ (PRG) 内に存在するかどうかを決定するための手段と、EPDCCCH に対応する 1 つ以上の PRB 対を推定から除外するための手段と、をさらに含む。

20

30

【0013】

【0013】幾つかの実施形態においては、評価するための手段は、UE が 1 つ以上の干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングの存在を説明すべきかどうか又は 1 つ以上の干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングを無視すべきであるかどうかを示す表示に関してサービス提供基地局又は近隣基地局のうちの少なくとも 1 つからの信号を評価するための手段を含むことができる。その表示は、例えば、1 つ以上の干渉信号に関してプリコーディリソースバンドリングが存在しないことを示す表示、1 つ以上の干渉信号のうちの少なくとも過半数に関してプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示、2 つ以上のサブフレーム内にプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示、又は、サブフレームのすべてのプリコーディングリソースブロックグループ (PRG) 内にプリコーディリソースバンドリングが存在することを示す表示のうちの 1 つ以上を含むことができる。幾つかの実施形態においては、その表示は、サブフレームのすべてのプリコーディングリソースブロックグループ (PRG) 内にプリコーディリソースバンドリングが存在すること、及び、PRG 内において、ランク、プリコーダ、電力レベル、又は変調順序のうちの 1 つ以上が同一であることを示す表示を含むことができる。さらに加えて又は代替として、その表示は、1 つ以上の仮想セル識別 (VCID) のうちの各々

40

50

に関する１ビットの表示を含むことができ、ＵＥ］が１つ以上のＶＣＩＤのうちの１つを用いて信号に関するプリコーディソースバンドリングの存在を仮定すべきかどうかを示すことができる。幾つかの実施形態においては、ＵＥは、調整されたマルチポイント（ＣＯＭＰ）送信のための構成を含むことができ、及び、その表示は、干渉信号がＵＥ ＣＯＭＰ構成と同じ構成を有することを示す表示を含むことができる。幾つかの実施形態においては、その表示は、ＵＥがプリコーディソースバンドリングの存在を仮定すべき対象となるリソースの部分組を含むことができる。

【 ０ ０ １ ４ 】

【 ０ ０ １ ４ 】幾つかの実施形態においては、評価するための手段は、近隣基地局の１つ以上の識別された変調順序に関してプリコーディソースバンドリングが存在することを示す表示をサービス提供基地局又は近隣基地局のうちの少なくとも１つから受信するための手段を含むことができる。評価するための手段は、幾つかの実施形態においては、近隣基地局の送信の１つ以上の識別されたタイプに関してプリコーディソースバンドリングが存在しないことを示す表示をサービス提供基地局又は近隣基地局のうちの少なくとも１つから受信するための手段を含むことができる。その他の実施形態においては、評価するための手段は、サービス提供基地局から物理ダウンリンク共有チャネル（ＰＤＳＣＨ）許可又は拡張ＰＤＣＣＨ（ＥＰＤＣＣＨ）のうちの少なくとも１つ内のプリコーディソースバンドリングの表示を受信するための手段を含むことができる。シグナリングするための手段は、例えば、リソースの部分組のうちのいずれがバンドリングされるかを示すビットマップを含むことができる。

【 ０ ０ １ ５ 】

【 ０ ０ １ ５ 】他の態様においては、無線通信ＵＥデバイスが開示される。そのデバイスは、概して、少なくとも１つのプロセッサと、プロセッサと結合されたメモリと、を含む。メモリは、サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別すること、干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングが使用されるかどうかを評価すること、及び、評価に応じてサブフレームに関してＩＣ／ＩＳ動作を修正することをプロセッサに行わせるためのプロセッサによって実行可能な命令を具現化することができる。幾つかの実施形態においては、命令は、干渉信号内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示すサービス提供基地局からの表示が存在しない場合にプリコーディソースバンドリングを無視するためにプロセッサによってさらに実行可能である。

【 ０ ０ １ ６ 】

【 ０ ０ １ ６ 】幾つかの実施形態においては、命令は、近隣基地局の通信がプリコーディソースバンドリングを含む尤度を決定するためにプロセッサによってさらに実行可能であることができる。命令は、幾つかの実施形態においては、近隣基地局から信号を受信し、受信された信号の隣接するＰＲＢ又は隣接するサブフレームのうちの１つ以上に関するチャネル特性を推定し、及び、チャネル推定値の差がスレショルドを下回るときにプリコーディソースバンドリングが存在すると決定するためにプロセッサによってさらに実行可能であることができる。命令は、幾つかの実施形態においては、バンドリングされるべきであると決定された受信された信号の１つ以上のＰＲＧのチャネル特性を再推定することによってチャネル特性の推定値を精巧にするためにプロセッサによってさらに実行可能であることができる。

【 ０ ０ １ ７ 】

【 ０ ０ １ ７ 】幾つかの実施形態においては、命令は、ＵＥが１つ以上の干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングの存在を説明すべきかどうか又は１つ以上の干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングを無視すべきであるかどうかを示す表示に関してサービス提供基地局又は近隣基地局のうちの少なくとも１つからの信号を評価するためにプロセッサによってさらに実行可能であることができる。その表示は、例えば、１つ以上の干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングが存在しないことを示す表示、１つ以上の干渉信号のうちの少なくとも過半数に関してプリコーディソースバンドリングが存

在することを示す表示、２つ以上のサブフレーム内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示す表示、又は、サブフレームのすべてのプリコーディソースバンドリンググループ（ＰＲＧ）内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示す表示のうちの１つ以上を含むことができる。

【００１８】

【００１８】他の態様においては、ＵＥによって無線通信を行うためのコンピュータプログラム製品が開示される。コンピュータプログラム製品は、概して、サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別し、干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングが使用されるかどうかを評価し、及び、その評価に応じてサブフレームに関して干渉除去／干渉抑圧（ＩＣ／ＩＳ）を修正するためのプロセッサによって実行可能な命令を格納することができる非一時的なコンピュータによって読み取り可能な媒体を含む。

10

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【００１９】以下の図面を参照することによって本発明の性質及び利点に関するさらなる理解を実現することができる。添付される図においては、同様のコンポーネント又は特徴は、同じ参照ラベルを有することができる。さらに、同様のコンポーネントを区別する参照ラベル、ダッシュ及び第２のラベルに従うことによって同じタイプの様々なコンポーネントを区別することができる。明細書において第１の参照ラベルのみが使用される場合でも、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うちのあらゆる１つに適用可能である。

20

【図１】【００２０】様々な実施形態による無線通信システムの例を示した図である。

【図２】【００２１】様々な実施形態による典型的なセル及びＵＥと近隣セルとの間における潜在的な干渉を例示した図である。

【図３】【００２２】様々な実施形態による典型的なフレーム及びプリコーディソースバンドリングの図である。

【図４】【００２３】様々な実施形態による典型的なフレーム及びプリコーディソースバンドリングの他の図である。

【図５】【００２４】様々な実施形態によるプリコーディソースバンドリングに基づくＩＣ／ＩＳ動作のための方法のフローチャートである。

30

【図６】【００２５】様々な実施形態による基地局の例のブロック図である。

【図７】【００２６】様々な実施形態によるＵＥの例のブロック図である。

【図８】【００２７】様々な実施形態によるＩＣ／ＩＳモジュールの例のブロック図である。

【図９】【００２８】様々な実施形態による基地局とモバイルデバイスとを含む無線通信システムの例のブロック図である。

【図１０】【００２９】様々な実施形態によるＩＣ／ＩＳ修正のための方法のフローチャートである。

【図１１】【００３０】様々な実施形態によるＩＣ／ＩＳ修正のための他の方法のフローチャートである。

40

【図１２】【００３１】様々な実施形態によるＩＣ／ＩＳ修正のための他の方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

本開示の様々な態様は、近隣セルの送信の干渉除去／干渉抑圧（ＩＣ／ＩＳ）を提供する。ＵＥは、例えば、基地局からダウンリンク送信を受信し、さらに、１つ以上の近隣基地局から干渉信号を受信することもある。ＵＥは、干渉信号に関するＩＣ／ＩＳ動作を行うように構成することができる。ＩＣ／ＩＳ動作をエンハンスするために、ＵＥは、干渉信号に関してリソースバンドリングが使用されるかどうかを評価することができる。ＵＥは、その評価に応じて１つ以上のサブフレームに関するＩＣ／ＩＳ動作を修正することが

50

できる。IC/IS動作を修正することは、例えば、近隣基地局からの干渉信号を除去するためにそれらの近隣基地局においてバンドリングに関連する情報を使用することを含むことができる。

【0021】

[0033] 幾つかの実施形態においては、基地局は、干渉信号に関してリソースバンドリングが使用されるかどうかを評価する際に使用するために及び/又はIC/IS動作を修正する際に使用するために1つ以上の近隣基地局に関するリソースバンドリングに関連する情報をUEに送信することができる。その他の実施形態においては、UEは、干渉信号自体を評価し、干渉信号がリソースバンドリングを使用するかどうかを決定することができる。リソースバンドリングは、例えば、複数の物理的リソースブロック(PRB)に関する周波数に関するリソースバンドリング及び/又は複数のサブフレームに関する時間に関するリソースバンドリングを含むことができる。

10

【0022】

[0034] ここにおいて説明される技法は、様々な無線通信システム、例えば、セルラー無線システム、ピア・ツー・ピア無線通信、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、アドホックネットワーク、衛星通信システム、及びその他のシステム、に関して使用することができる。用語“システム”及び“ネットワーク”は、互換可能な形でしばしば使用される。これらの無線通信システムは、様々な無線通信技術、例えば、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交FDMA(OFDMA)、単一周波数FDMA(SC-FDMA)、及び/又はその他の無線技術、を採用することができる。概して、無線通信は、無線アクセス技術(RAT)と呼ばれる1つ以上の無線通信技術の標準化された実装に従って行われる。無線アクセス技術を実装する無線通信システム又はネットワークは、無線アクセスネットワーク(RAN)と呼ぶことができる。

20

【0023】

[0035] CDMA技法を採用する無線アクセス技術の例は、CDMA2000、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、等を含む。CDMA2000は、IS-2000規格、IS-95規格及びIS-856規格を網羅する。IS-2000リリース0及びAは、CDMA2000 1X、1X、等と共通して呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)、等と共通して呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA)と、CDMAのその他の変形と、を含む。TDMAシステムの例は、グローバル移動体通信システム(GSM(登録商標))、の様々な実装を含む。OFDM及び/又はOFDMAを採用する無線アクセス技術の例は、ウルトラモバイルブロードバンド(Ultra Mobile Broadband)(UMB)、エボルブド(Evolved)UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDMA、等を含む。UTRA及びE-UTRAは、ユニバーサル移動体通信システム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(Long Term Evolution)(LTE)及びLTE-Advanced(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新しいリリース版である。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A及びGSMは、“第3世代パートナーシッププロジェクト”(3GPP)という名称の組織からの文書において記述される。CDMA2000及びUMBは、“第3世代パートナーシッププロジェクト2”(3GPP2)という名称の組織からの文書において記述される。ここにおいて説明される技法は、上述されるシステム及び無線技術、及びその他のシステム及び無線技術のために用いることができる。

30

40

【0024】

[0036] 従って、以下の説明は、例を提供するものであり、請求項において示される範囲、適用可能性、又は構成を制限するものではない。本開示の精神及び適用範囲を逸脱することなしに説明される要素の機能及び配置の変更を行うことができる。様々な実施形

50

態は、様々な手順又はコンポーネントを適宜省略、置換、又は追加することができる。例えば、説明される方法は、説明される順序と異なるそれで実行することができ、及び、様々なステップを追加、省略、又は結合することができる。さらに、幾つかの実施形態に関して説明される特徴は、その他の実施形態において結合することができる。

【 0 0 2 5 】

[0 0 3 7] 最初に図 1 を参照し、図は、無線通信システム 1 0 0 の例を示す。無線通信システム 1 0 0 は、基地局（又はセル）1 0 5 と、ユーザ装置（UE）1 1 5 と、コアネットワーク 1 3 0 と、を含む。基地局 1 0 5 は、様々な実施形態においてはコアネットワーク 1 3 0 又は基地局 1 0 5 の一部であることができる基地局コントローラ（示されていない）の制御下で UE 1 1 5 と通信することができる。基地局 1 0 5 は、バックホールリンク 1 3 2 を通じてコアネットワーク 1 3 0 と制御情報及び / 又はユーザデータを通信することができる。バックホールリンク 1 3 2 は、有線のバックホールリンク（例えば、銅、ファイバ、等）及び / 又は無線のバックホールリンク（例えば、マイクロ波、等）であることができる。実施形態においては、基地局 1 0 5 は、直接又は間接的に、有線又は無線の通信リンクであることができるバックホールリンク 1 3 4 を通じて互いに通信することができる。無線通信システム 1 0 0 は、複数の搬送波（異なる周波数の波形信号）での動作をサポートすることができる。多搬送波送信機は、変調された信号を複数の搬送波で同時に送信することができる。例えば、各通信リンク 1 2 5 は、上述される様々な無線技術に従って変調された多搬送波信号であることができる。各々の変調された信号は、異なる搬送波で送信することができ、及び、制御情報（例えば、基準信号、制御チャネル、等）、オーバーヘッド情報、データ、等を搬送することができる。

10

20

【 0 0 2 6 】

[0 0 3 8] 基地局 1 0 5 は、1 本以上の基地局アンテナを介してデバイス 1 1 5 と無線で通信することができる。基地局 1 0 5 サイトの各々は、各々のカバレッジエリア 1 1 0 に関する通信カバレッジを提供することができる。幾つかの実施形態においては、基地局 1 0 5 は、ベーストランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ベーシックサービスセット（BSS）、拡張サービスセット（ESS）、Node B、eNode B（eNB）、又はその他の何らかの適切な用語で呼ぶことができる。基地局に関するカバレッジエリア 1 1 0 は、カバレッジエリアの一部（示されていない）のみを成すセクタに分割することができる。無線通信システム 1 0 0 は、異なるタイプの基地局 1 0 5（例えば、マクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、又はミクロ基地局）を含むことができる。異なる技術に関して重なり合うカバレッジエリアが存在することができる。

30

【 0 0 2 7 】

[0 0 3 9] UE 1 1 5 は、無線通信システム 1 0 0 全体に分散され、各デバイスは、静止型又は移動型であることができる。UE 1 1 5 は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、無線ユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、無線デバイス、無線通信デバイス、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、無線端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、ユーザ装置、モバイルクライアント、クライアント、又はその他の何らかの適切な用語で当業者によって呼ばれることがある。UE 1 1 5 は、携帯電話、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、無線モデム、無線通信デバイス、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、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、等であることができる。UE は、マクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、中継基地局、等と通信することができる。

40

【 0 0 2 8 】

[0 0 4 0] 無線通信システム 1 0 0 において示される通信リンク 1 2 5 は、UE 1 1 5 から基地局 1 0 5 へのアップリンク（UL）送信、及び / 又は、基地局 1 0 5 から UE 1 1 5 へのダウンリンク（DL）送信を含むことができる。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信と呼ぶこともでき、アップリンク送信は、逆方向リンク送信と呼ぶこともできる

50

。

【 0 0 2 9 】

【 0 0 4 1 】 幾つかの実施形態においては、無線通信システム 1 0 0 は、L T E / L T E - A ネットワークである。L T E / L T E - A ネットワークでは、基地局 1 0 5 及び U E 1 1 5 をそれぞれ表すために用語エボルブドノード B (e N B) 及びユーザ装置 (U E) を概して使用することができる。無線通信システム 1 0 0 は、異なるタイプの e N B が様々な地理上の地域に関するカバレッジを提供する異種の L T E / L T E - A ネットワークであることができる。例えば、各基地局 1 0 5 は、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、又はその他のタイプのセルに関する通信カバレッジを提供することができる。マクロセルは、概して、相対的に大きな地理上のエリア（例えば、半径数キロメートル）を網羅し、ネットワークプロバイダとのサービス加入契約を有する U E による無制限のアクセスを許容することができる。ピコセル及びフェムトセルは、概して、相対的にそれよりも小さい地理上のエリア（例えば、建物、家屋、等）を網羅する。マクロセルに関する e N B は、マクロ e N B と呼ぶことができる。ピコセルに関する e N B は、ピコ e N B と呼ぶことができ、フェムトセルに関する e N B は、フェムト e N B 又はホーム e N B と呼ぶことができる。e N B は、1 つの又は複数の（2 つ、3 つ、4 つ、等）セルをサポートすることができる。

10

【 0 0 3 0 】

【 0 0 4 2 】 U E 1 1 5 は典型的には内部の電源、例えば、小型バッテリー、を使用して動作するため、モバイル性が高い動作を容易にするために、モバイルデバイスの電力消費を軽減するための戦略的なピコセル及びフェムトセルの配備を使用することができる。例えば、フェムトセルは、（例えば、容量制限、帯域幅制限、信号フェージング、信号シャドーイング、等に起因して）本来であれば適切なサービス、さらには何のサービスさえも提供されないエリア内でサービスを提供するために利用することができ、それにより、U E 1 1 5 が探索時間を短縮すること、送信電力を低減させること、送信時間を短縮すること、等を可能にすることができる。従って、U E 1 1 5 が、ピコセル又はフェムトセルによってサービスが提供される場合は、それは、典型的には、サービスを提供するセルの相対的に近くに配置され、U E 1 1 5 が低減された送信電力で通信するのをしばしば可能にする。

20

【 0 0 3 1 】

【 0 0 4 3 】 L T E / L T E - A ネットワークアーキテクチャによる無線通信システム 1 0 0 は、エボルブドパケットシステム (E P S) と呼ぶことができる。無線通信システム 1 0 0 は、1 つ以上の U E 1 1 5 と、エボルブド U M T S 地上無線アクセスネットワーク (E - U T R A N) と、エボルブドパケットコア (E P C) （例えば、コアネットワーク 1 3 0 ）と、ホーム加入者サーバ (H S S) と、オペレータ I P サービスと、を含むことができる。無線通信システム 1 0 0 は、その他の無線アクセス技術を用いてその他のアクセスネットワークと相互に接続することができる。例えば、無線通信システム 1 0 0 は、U T R A N に基づくネットワーク及び / 又は C D M A に基づくネットワークと相互に接続することができる。U E 1 1 5 の移動性及び / 又は負荷均衡化をサポートするために、無線通信システム 1 0 0 は、ソース基地局 1 0 5 とターゲット基地局 1 0 5 との間での U E 1 1 5 のハンドオーバーをサポートすることができる。無線通信システム 1 0 0 は、同じ R A T の基地局 1 0 5 間での R A T 内ハンドオーバー（例えば、その他の E - U T R A N ネットワーク）、及び、異なる R A T の基地局 1 0 5 間での R A T 間ハンドオーバー（例えば、E - U T R A N から C D M A、等へ）をサポートすることができる。無線通信システム 1 0 0 は、パケット交換型サービスを提供することができるが、当業者が簡単に評価するように、本開示全体を通じて提示される様々な概念は、回線型サービスを提供するネットワークに拡大することができる。

30

40

【 0 0 3 2 】

【 0 0 4 4 】 E - U T R A N は、基地局 1 0 5 を含むことができ、及び、U E 1 1 5 へ向けてのユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供することができる。基地局

50

105のうちのいずれも、バックホールリンク132又は134(例えば、X2インタフェース、等)を介してその他の基地局105に接続することができる。基地局105は、UE115のためにコアネットワーク130にアクセスポイントを提供することができる。基地局105は、バックホールリンク132(例えば、S1インタフェース、等)によってコアネットワーク130に接続することができる。コアネットワーク130内の論理的ノードは、1つ以上の移動性管理エンティティ(MME)と、1つ以上のサービングゲートウェイと、1つ以上のパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(示されていない)と、を含むことができる。概して、MMEは、ベアラ及び接続管理を提供することができる。すべてのユーザIPパケットを、サービングゲートウェイを通じて転送することができ、それ自体は、PDNゲートウェイに接続することができる。PDNゲートウェイは、UE IPアドレス割り当て及びその他の機能を提供することができる。PDNゲートウェイは、IPネットワーク及び/又はオペレータのIPサービスに接続することができる。これらの論理的ノードは、別々の物理的ノードにおいて実装することができる、又は、1つ以上を単一の物理的ノードにおいて結合することができる。IPネットワーク/オペレータのIPサービスは、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、及び/又はパケット交換型(PS)ストリーミングサービスを含むことができる。

【0033】

[0045] UE115は、例えば、多入力多出力(MIMO)、調整マルチポイント(COMP)、又はその他の方式、を通じて1つ又は複数の基地局105と通信するように構成することができる。MIMO技法は、複数のデータストリームを送信しそれによってデータスループットを向上させるために1つ以上の基地局105において複数のアンテナを使用し及び/又はUE115において複数のアンテナを使用することができる。各データストリームは、“層”と呼ぶことができ、通信リンクの“ランク”は、通信のために使用される層数を示すことができる。COMPは、UE115に関する全体的な送信品質を向上させるための及びネットワークとスペクトルの利用を増大させるための幾つかの基地局105による送信及び受信の動的調整技法を含む。概して、COMP技法は、UE115に関する制御プレーン及びユーザプレーン通信を調整するために基地局105間での通信のためにバックホールリンク132及び/又は134を利用する。

【0034】

[0046] MIMO及び/又はCOMPを利用する1つ以上の基地局105は、マルチアンテナ実装におけるマルチストリーム(又は多層)送信をサポートするためにプリコーディングを採用することができる。プリコーディングは、プリコーディングベクトルにおいて独立した該当する重みが提供されている送信アンテナから複数のデータストリームを放出することを提供する。幾つかの例においては、プリコーディングベクトルは、プリコーディング行列インジケータ(PMI)によって定義することができ、従って、受信機出力部においてリンクスループットが向上される。幾つかの例においては、復調基準信号(DM-RS)の送信では、プリコーディングベクトルは、明示でシグナリングすることができない。MIMOを利用する基地局105内では、幾つかの例においては、信号送信経路内の回路は、バンドリングされたリソースブロックにおいて同じプリコーディングを行うために周波数領域内で複数の物理的リソースブロック(PRB)に関するプリコーディングを行うことができる。該バンドリングされたリソースブロックは、例えば、周波数領域内の複数の連続するPRBを含むことができる。プリコーディングリソースバンドリングは、時間に関するリソースのバンドリングも含むことができ、バンドリングされたリソースは、例えば、複数の連続するサブフレームを含むことができる。

【0035】

[0047] 様々な開示された実施形態のうちの幾つかに対処することができる通信ネットワークは、層化されたプロトコルスタックにより動作するパケット型ネットワークであることができる。ユーザプレーンにおいては、ベアラ又はパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)層における通信は、IPに基づくことができる。無線リンク制

10

20

30

40

50

御（RLC）層は、論理チャネルを通じて通信するためにパケットセグメンテーション及びリアセンブリを行うことができる。メディアアクセス制御（MAC）層は、論理チャネルの優先ハンドリング及びトランスポートチャネルへの多重化を行うことができる。MAC層は、信頼できるデータ送信を確保するためにMAC層において再送信を提供するためのハイブリッド自動再送要求（HARQ）技法を使用することもできる。制御プレーンでは、無線リソース制御（RRC）プロトコル層は、UEとユーザプレーンデータのために使用されるネットワークとの間のRRC接続の確立、構成、及び保守を提供することができる。物理層においては、トランスポートチャネルを物理チャネルにマッピングすることができる。

【0036】

10

【0048】ダウンリンク物理チャネルは、物理ブロードキャストチャネル（PBCH）、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）、物理HARQインジケータチャネル（PHICH）、及び物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）のうちの少なくとも1つを含むことができる。物理制御フォーマットインジケータチャネル（PCFICH）で搬送される制御フォーマットインジケータ（CFI）は、特定のダウンリンクサブフレームに関するPDCCH内のシンボル数を示すことができる。アップリンク物理チャネルは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）及び物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のうちの少なくとも1つを含むことができる。PDCCHは、ダウンリンク制御情報（DCI）を搬送することができ、それは、PDSCHでのUEに関するデータ送信を示すことができ、及び、PUSCHに関してUEにULリソース許可を提供することができ、UEは、制御部内の割り当てられたリソースブロックにおいてPUCCHで制御情報を送信することができる。UEは、データ部内の割り当てられたリソースブロックにおいてPUSCHでデータのみ又はデータと制御情報の両方を送信することができる。

20

【0037】

【0049】LTE/LTE-Aは、ダウンリンクでは直交周波数分割多元接続（OFDMA）を及びアップリンクでは単一搬送波周波数分割多元接続（SC-FDMA）を利用する。OFDMA及び/又はSC-FDMA搬送波は、複数（K）の直交副搬送波に分割することができ、それらは、共通して、トーン、ビン、等とも呼ばれる。各副搬送波は、データとともに変調することができる。隣接する副搬送波間の間隔は、固定することができ、副搬送波の総数（K）は、システム帯域幅に依存することができる。例えば、Kは、72、180、300、600、900、又は1200に等しいことができ、1.4、3、5、10、15、又は20メガヘルツ（MHz）の対応するシステム帯域幅（ガードバンドを有する）に関して15キロヘルツ（KHz）の副搬送波間隔をそれぞれ有する。システム帯域幅は、副帯域に分割することもできる。例えば、副帯域は、1.08MHzを網羅することができ、1、2、4、8又は16の副帯域が存在することができる。搬送波は、（例えば、対のスペクトルリソースを用いる）FDD又は（対でないスペクトルリソースを用いる）TDD動作を用いて双方向通信を送信することができる。FDDに関するフレーム構造（例えば、フレーム構造タイプ1）及びTDDに関するフレーム構造（例えば、フレーム構造タイプ2）を定義することができる。

30

【0038】

40

【0050】図2は、様々な実施形態による適応型干渉除去のための無線通信システム200の図である。無線通信システム200は、例えば、図1において例示される無線通信システム100の態様を例示することができる。無線通信システム200は、eNB105-aと、eNB105-bと、eNB105-cと、UE115-aと、UE115-bと、UE115-cと、を含むことができる。eNB105-a、105-b、105-cは、図1を参照して説明される基地局105のうちの1つ以上の例であることができる。同様に、UE115-a、115-b、115-cは、図1を参照して説明されるUE115のうちの1つ以上の例であることができる。

【0039】

【0051】無線通信システム200は、サービスを提供するセルの送信225及び干渉

50

する送信 230 を例示する。例えば、UE 115 - a は、eNB 105 - a によってサービスを提供することができ、サービスを提供する eNB - a は、UE 115 - a に関するサービスを提供するセルの送信 225 - a でデータを送信することができる。無線通信システム 200 において、eNB 105 - b は、サービスを提供するセルの送信 225 - a と同じ周波数リソースを用いてサービスを提供するセルの送信で UE 115 - b にデータを送信することができる。eNB 105 - a によるサービスを提供するセルの送信 225 - a は、その結果として、干渉する送信 230 - a - b が UE 115 - b によって受信される可能性がある。サービスを提供するセルの送信 225 - a、225 - b、及び 225 - c も、その結果として、UE 115 - a、115 b 及び 115 - c に対して干渉する送信 230 - c - a、230 - b - c、及び 230 - c - b が発生することがある。図 2 は、ダウンリンクのサービスを提供するセルの送信及び干渉する送信を例示する。しかしながら、eNB 105 での UE による送信の受信に関するアップリンクについても同様の干渉問題が発生することがある。

10

【0040】

【0052】UE 115 及び eNB 105 は、高度な干渉管理のための様々な技法を採用することができる。これらの技法は、干渉除去 / 干渉抑圧 (IC / IS) と呼ばれ、例えば、最小平均二乗誤差 (MMSE) 干渉抑圧、希望される信号及び干渉信号に関して共同最小尤度 (ML) 検出を採用するマルチユーザ検出 (MUD)、線形等化に基づく空間干渉抑圧、シンボルレベル干渉除去 (SLIC)、又はコードワードレベル干渉除去 (Cwic) のうちの 1 つ以上を採用することができる。

20

【0041】

【0053】SLIC では、干渉信号の最も尤度が高い送信ビットは、送信のために採用された空間方式及び変調フォーマットに基づいて推定することができる。推定されたビット、空間方式、及び変調フォーマットを用いて干渉信号の推定値を再構築することができ、次に、推定された干渉信号が受信された信号から減じられる。Cwic は、干渉除去のために干渉信号を推定するために干渉データチャネルに適用された誤り訂正コーディングを利用する。例えば、LTE では、PDSCH がターボ符号化され、PDSCH 内の DCI を介して PDSCH ペイロードの対象とされる UE に対して復号のために必要なパラメータを提供することができる。Cwic では、UE は、異なる UE を対象とする干渉 PDSCH 送信を復号するための 1 つ以上のパラメータを入手及び / 又は決定し、干渉している PDSCH 送信を復号する。次に、UE は、PDSCH 送信の復号されたビットから干渉信号を再構築し、再構築された信号を受信された信号から減じる。

30

【0042】

【0054】PDSCH ペイロードを復号するために、UE は、例えば、コードレート又はトランスポートブロックサイズ (TBS)、物理的リソースブロック (PRB) 割り当て、及び冗長性バージョン (RV) を使用することができる。さらに、上述されるように、幾つかの例においては、干渉信号は、プリコーディングリソースバンドリングを採用することができ、周波数に関してバンドリングされた (すなわち、PRB バンドリング) リソース、又は時間に関してバンドリングされた (すなわち、サブフレームバンドリング) リソースに対してプリコーディングベクトルを使用することができる。様々な実施形態により、以下においてさらに詳細に説明されるように、リソースバンドリング情報は、干渉信号のペイロードを復号するために使用することもできる。UE は、ネットワークシグナリング、ブラインド検出、又は DCI の復号のうちの 1 つ以上を介してこれらの送信パラメータを及び干渉信号に関連するその他の情報を入手することができる。ネットワークがこれらの送信パラメータのうちの 1 つ以上を提供するシステム環境においては、UE は、UE に対して干渉を生じさせることが可能なその他の UE を対象とするペイロードに関する復号情報を受信することができる。ネットワークは、例えば、ブロードキャストメッセージ又は制御メッセージでこの情報を提供することができる。

40

【0043】

【0055】上述されるように、幾つかの例においては、バンドリングされたリソースに

50

に関して同じプリコーディングを行うことができる。図3は、無線通信システム100又は200を含む無線通信システムにおいてバンドリングすることができる異なるリソースを含むダウンリンクフレーム構造300の例を示した図である。ダウンリンクフレーム構造300は、10ミリ秒(ms)の無線フレーム長310を有することができ及び各々1msの10のサブフレーム315を含むことができる。各サブフレーム315は、2つのスロット又は長さ0.5msのハーフサブフレームにさらに分割することができ、各スロットは、6つ又は7つのシンボルを入れることができる。OFDMAコンポーネント搬送波320は、2つのタイムスロットを表すリソースグリッドとして例示することができる。リソースグリッドは、複数のリソース要素322に分割することができる。各リソース要素は、変調されたシンボルを搬送することができる。

10

【0044】

【0056】図3において例示されるように、PDCCH325は、概して、PDSCH330と時分割多重化され、概して、各サブフレーム315の第1の領域内のOFDMAコンポーネント搬送波320の帯域幅全体内に完全に分布する。図3において示される例では、PDCCH325は、サブフレーム315の第1の3つのシンボルを占める。PDCCH325は、サブフレーム315に関するコンポーネント搬送波帯域幅及び制御情報量に基づいてより多い又はより少ないシンボルを適宜有することができる。PHICH及び/又はPCFICHチャネルは、PDCCH325の第1のシンボル内で見つけることができる。

【0045】

20

【0057】LTE/LTE-Aでは、PRB-n及びPRB-n+1に対応する物理的リソースブロック(PRB)337-a、337-bは、各々、周波数領域において12の連続する副搬送波を入れることができ、各OFDMシンボル内の通常のサイクリックプリフィックスに関しては、時間領域において7つの連続するOFDMシンボル、又は84のリソース要素を入れることができる。リソース要素の一部は、Rで表され(例えば、335)、DL基準信号(DL-RS)を含むことができる。DL-RSは、セル専用のRS(CRS)(共通RSと時々呼ばれる)と、UE専用RS(UE-RS)と、を含むことができる。UE-RSは、対応する物理DL共有チャネル(PDSCH)330がマッピングされるリソースブロックのみにおいて送信することができる。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ことができる。従って、UEが受信するリソースブロックが多いほど、及び変調方式が高いほど、UEに関するデータレートは高くなることができる。

30

【0046】

【0058】例えば、LTE-A送信モード9(TM9)において使用されるその他の例においては、復調RS(DM-RS)を使用することができ、Dで表されるリソース要素は、DM-RS情報を含むことができる。TM9では、アンテナポート7乃至14に関してDM-RSを提供することができ、特定のアンテナポートに関するDM-RSを含むPRB内に予め決定されたDM-RSリソースブロックが存在する。同じ位置にマッピングされたDM-RSを差別するために、符号分割多重(CDM)を使用することができ、各々のポートにコードが割り当てられる。さらに、TM9は、プリコーディングリソースバンドリングをサポートし、それは、隣接するPRB337にわたって同じプリコーディングベクトルを可能にする。該バンドリングは、同じプリコーディングベクトルに基づいてプリコーディングされるべきPRB337の数を決定するバンドリングサイズを有することができる。バンドリングされたPRBの数及び位置は、例えば、チャネル帯域幅に依存することができ、及び、識別されたPRBグループ(PRG)によって定義することができる。幾つかの例においては、EPDCCH及びPDSCHは、同じPRGを共有することができる。該事例においては、PRG内の幾つかのPRG対は、EPDCCH情報を含むことができ、同じPRG内のその他のPRB対は、同じUE又は異なるUEのPDSCHデータを含むことができる。しかしながら、DM-RSに基づくプリコーディングは、UEにとって透明であることができ、プリコーディングベクトルは、明示でシグナリングするこ

40

50

とができない。該事例におけるUEは、すべてのPRB対内のDM-RSに基づいてプリコーディングされたチャネルを推定することができる。幾つかの例においては、プリコーディングは、UE PMIフィードバックに基づいて設定することができ、eNBは、PRBレベルの粒度を有するチャネルを知っていることができない。

【0047】

【0059】図3の例は、PRBをバンドリングすることを例示し、バンドリングされたPRBは、同じプリコーディングベクトルを使用する。該バンドリングは、各PRB337の送信の際に使用することができる複数の周波数に関して行うことができる。プリコーディングリソースバンドリングは、時間に関するバンドリング、又はサブフレームバンドリングを含むこともできる。今度は図4を参照し、図は、無線通信システム100又は200を含む無線通信システムにおいて時間に関してバンドリングすることができる異なるリソースを含むダウンリンクフレーム構造400の例を示す。ダウンリンクフレーム構造400は、10のサブフレーム410を含むフレーム405を含み、サブフレーム0乃至9で表される。この例では、サブフレーム2、3、及び4は、バンドリングされたグループ415内に含めることができ、隣接するサブフレーム410にわたって同じプリコーディングベクトルを適用することができる。バンドリングサイズは、同じプリコーディングベクトルに基づいてプリコーディングすることができるサブフレーム410の数を決定することができる。

【0048】

【0060】図3-4に関して説明される方法でバンドリングすることは、UEがプリコーディングされたチャネルをPRB又はサブフレームにわたってまとめて推定するのを可能にすることができ、それは、チャネル推定性能を向上させることができる。幾つかの実施形態においては、以下においてさらに詳細に説明されるように、干渉信号がプリコーディングリソースバンドリングを含む場合は、UE、eNB、及び/又は他のネットワークエンティティは、UEでのIC/IS動作において使用するために同様の方法で干渉信号を推定することができる。しかしながら、上記のように、UE、基地局、及び/又はその他のネットワークエンティティは、PRB及び/又はサブフレームバンドリングが干渉信号に関して使用されているかどうかを知ることができない。例えば、幾つかの事例においては、PRBバンドリングは、干渉信号が送信される対象となる異なるUEのRI/PMIフィードバックの関数であることができるため、UEは、該知識を有することができない。干渉除去を試みているUEは、その他のUEのフィードバック構成に関する情報を有することができず、従って、干渉信号に関してPRB及び/又はサブフレームバンドリングが使用されているかどうかを知ることができない。さらに、上記のように、PRB/サブフレームバンドリングは、他方のUEの送信モードの関数であることができる。例えば、他方のUEがTM9を使用中である場合はバンドリングが存在することができ、他方のUEがTM8を使用中である場合は存在することができない。干渉除去を試みているUEは、その他のUEのTM構成に関する情報を有することができず、従って、干渉信号に関してPRB及び/又はサブフレームバンドリングが使用されているかどうかを知ることができない。さらに、PRBバンドリングは、異なるUEに関するPRB割り当て間の境界によって遮断することができる。例えば、PRB k 及び $k+1$ は、同じUEに割り当てられるときにはバンドリングすることが可能であるが、異なるUEに割り当てられるときにはバンドリングすることができない。干渉除去を試みているUEは、その他のUEの割り当てられたリソース境界に関する情報を有することができず、従って、干渉信号に関してPRB及び/又はサブフレームバンドリングが使用されているかどうかを知ることができない。

【0049】

【0061】図5は、様々な実施形態によるプリコーディングリソースバンドリング評価方法500を例示したフローチャートである。方法500は、例えば、図1又は2のUE、基地局、又はその他のネットワークエンティティによって、又は、これらの図に関して説明されるデバイスのいずれかの組み合わせを用いて実行することができる。最初は、ブロック

10

20

30

40

50

505において干渉信号が受信される。ブロック510により、干渉信号に関連するプリコーディングリソースバンドリングを評価することができる。干渉信号の評価に基づいて、ブロック515において、干渉信号においてプリコーディングリソースバンドリングが使用されるかどうか決定される。プリコーディングリソースバンドリングが使用されると決定された場合は、ブロック520において示されるように、IC/IS動作が修正される。修正されたIC/IS動作は、干渉信号のより有効な除去を提供するために、干渉信号の推定を向上させることを目的として提供することができる。IC/IS動作は、例えば、バンドリングされるべきであると決定されたPRG内のチャンネルを再推定することによってチャンネル推定値を精巧にすることができ、精巧にされた推定値を干渉除去のために使用することができる。ブロック515においてプリコーディングリソースバンドリングが存在していないことが決定された場合は、ブロック525において示されるように、IC/IS動作に関してプリコーディングリソースバンドリングが無視される。様々な実施形態により、ブロック510のプリコーディングリソースバンドリング評価は、干渉信号に関して受信された補助情報又は干渉信号を送信している近隣基地局に基づくことができる。該補助情報は、以下においてさらに詳細に説明され、例えば、IC/IS動作を修正するために使用することができるあるリソースバンドリングが干渉信号に入っていることを示す情報を含むことができる。補助情報が受信されない場合は、ブロック510のプリコーディングリソースバンドリング評価の結果として、バンドリングが存在しないことの決定をブロック515において行うことができる。

10

【0050】

20

【0062】その他の実施形態においては、ブロック510のプリコーディングリソースバンドリング評価は、干渉信号におけるプリコーディングリソースバンドリングの存在のブラインド検出を含むことができる。該ブラインド検出は、例えば、最初に、バンドリングが存在しないとする仮定に基づいて受信されたチャンネルを推定することによって行うことができる。次に、チャンネル内の隣接するPRB及び/又は隣接するサブフレームに関して推定を行うことができ、チャンネル推定と比較することができる。ブラインド検出は、PRG内のEPDCHの存在を検出するのを試みることができる。EPDCHが検出されたときには、対応するPRB対がPRBバンドリング動作に関するPRGから除外される。比較による差が予め決定されたスレシールドよりも小さい場合は、バンドリングが使用されたとする決定を行うことができる。その差が予め決定されたスレシールドよりも大きい場合は、干渉信号内ではバンドリングが使用されなかったとする決定を行うことができる。幾つかの実施形態においては、スレシールドは、その他のPRB境界と比較して異なる形でPRGにおいて設定することができる。この理由は、低いPMI粒度に起因して、プリコーディングベクトルは複数の副帯域にわたって同一であることができ、従って、複数のRBGにわたって同じプリコーディングである可能性があり、スレシールドを適宜調整することができるためである。

30

【0051】

【0063】幾つかの実施形態においては、ブロック510のプリコーディングリソースバンドリング評価は、他のネットワークエンティティ、例えば、サービス提供基地局及び/又は近隣基地局、からの補助情報の受信に基づくことができる。該補助情報は、例えば、半静的シグナリングの形態であることができる。様々な実施形態において、幾つかの異なる半静止シグナリング選択肢を使用することができる。例えば、幾つかの実施形態においては、補助情報は、すべての干渉信号に関してプリコーディングリソースバンドリングを仮定すべきであることを示す又は干渉信号に関してプリコーディングリソースバンドリングを無視するように指示する1ビットの表示を含むことができる。その他の実施形態においては、補助情報は、仮想セルID(VCID)当たり1ビットの表示を含むことができ、そのVCIDを使用する信号に関してPRBバンドリングが仮定されるべきであるかどうかを示すことができる。その他の実施形態においては、半静的シグナリングは、リソースバンドリングを仮定することができるVCID範囲の形態で補助情報を提供することができ、及び、リソースバンドリングがPRBバンドリング及び/又はサブフレームバンドリングを含むこと

40

50

も示すことができる。さらなる実施形態においては、C o M Pとともに構成されたU Eに関して、プリコーディソースバンドリング評価は、プリコーディソースバンドリングに関するC o M P構成と同じ情報を使用するように指示する信号に基づくことができる。

【 0 0 5 2 】

[0 0 6 4] 幾つかの実施形態においては、補助情報は、I C / I S動作の目的のためにプリコーディソースバンドリングが存在するリソースを示す半静的リソース部分組において提供することができる。該部分組は、例えば、P R B部分組及び/又はサブフレーム部分組を含むことができる。幾つかの実施形態においては、シグナリングを提供することができ、P R B及び/又はサブフレームの定義された部分組にマッピングすることができる。さらに、マルチキャスト-ブロードキャスト単一周波数ネットワーク(M B S F N)対非M B S F Nサブフレームへの依存性は、半静的リソースを用いてシグナリングすることができる。例えば、非M B S F Nサブフレームでは、シグナリングは、バンドリングがP R Gと整合していることを示すことができ、M B S F Nサブフレームでは、D C Iフォーマット1 Aの使用は、P R G整合性の尤度を低下させることがある。その他の例では、P R Bバンドリングは、変調順序にリンクすることができる。例えば、2 5 6 Q A Mの場合は、基地局は、P R Bバンドリングがイネーブルされることをシグナリングすることができる。P R Bバンドリングサイズは、その他の変調順序に関するよりも大きいことができる。その他の例では、半静的シグナリングは、P R Bバンドリングが送信のタイプにリンクされていることを示すことができる。例えば、送信がブロードキャストチャネル送信(例えば、ページング、S I B、M s g 2)である場合は、シグナリングは、送信のためのP R Bバンドリングが存在しないことを示すことができる。半静的バンドリング表示として提供される補助情報は、様々な異なる方法で定義することができる。例えば、1つの表示は、干渉信号内にP R Bバンドリングが存在せず、従って、関連する干渉信号に関するI C / I S動作においてプリコーディソースバンドリングを無視することができることを示すことができる。他の半静的表示は、プリコーディソースバンドリングが存在する可能性が最も高いことを示すことができるが、すべてのP R Gにおいてバンドリングが厳格に強制されるわけではない。該事例においては、I C / I S動作は、例えば、リソースバンドリングを有すると仮定される干渉信号に基づいてチャネル推定を繰り返すことを通じて、プリコーディソースバンドリングを説明するために修正することができる。さらに他の半静的表示は、すべてのP R Gにおいてバンドリングが厳格に強制されることを示すことができる。すべてのP R Gにおいてバンドリングが厳格に強制されることを表示が示す場合は、シグナリングは、例えば、ランク及びプリコードがP R G内において同一であることをさらに示すことができる。さらに、シグナリングは、電力レベル又は変調順序のうちの1つ以上もP R G内において同一であることも示すことができる。

【 0 0 5 3 】

「 0 0 6 5 」その他の実施形態においては、ブロック5 1 0のプリコーディソースバンドリング評価は、動的シグナリングを通じて受信された補助情報の評価を含むことができる。例えば、サービス提供基地局は、1つ以上の近隣基地局からの1つ以上の干渉信号内に存在するプリコーディソースバンドリングに関連するU Eに動的シグナリングを送信することができる。該シグナリングは、例えば、現在のサブフレーム内の干渉信号に関してバンドリングを仮定することができるかどうかを示す、U EへのP D S C H許可又は拡張P D C C H(E P D C C H)のうちの少なくとも1つにおける表示として含めることができる。該表示は、例えば、仮想セルI D(V C I D)ごとに提供することができ、現在のサブフレーム内においてそのV C I Dを使用する信号に関してリソースバンドリングを仮定することができるかどうかをU Eに知らせることができる。該表示は、例えば、U Eに提供されるビットマップを通じて提供することもでき、リソースバンドリングを有する及び同じプリコーディングベクトルを有する特定のP R B及び/又はサブフレームを示すことができる。表示は、例えば、ランク、電力レベル又は変調順序のうちの1つ以上が示されたP R B及び/又はサブフレームに関しても同一であることも示すことができる。例えば、U Eに関するP D S C H割り当ては、MのP R Bを含むことができる。該事例において

10

20

30

40

50

は、M - 1の要素のビットマップを提供することができ、ビットkは、k番目のPRBがk + 1番目のPRBとバンドリングされるかどうかを示すことができる。幾つかの実施形態においては、ビットマップに加えての別個のシグナリングを含むことができ、それは、示されたバンドリングがバンドリングされたリソースにわたって同じ変調順序及び同じPDSCHオン/オフ状態も含むかどうかを示すことができる。

【0054】

【0066】図6は、プリコーディングリソースバンドリング評価及び関連するIC/IS修正のために構成することができる無線通信システム600のブロック図を示す。この無線通信システム600は、図1において例示される無線通信システム100又は図2において例示される無線通信システム200の態様の一例であることができる。無線通信システム600は、基地局105 - dを含むことができる。基地局105 - dは、図1又は2の基地局105の一例であることができる。基地局105 - dは、アンテナ645と、トランシーバモジュール650と、メモリ670と、プロセッサモジュール660と、を含むことができ、それらの各々は、直接又は間接的に、（例えば、1つ以上のバス680を通じて）互いに通信状態にあることができる。トランシーバモジュール650は、アンテナ645を介して、UE115 - dと双方向で通信するように構成することができる。トランシーバモジュール650（及び/又は基地局105 - dのその他のコンポーネント）は、1つ以上のネットワークと双方向で通信するように構成することもできる。幾つかの事例においては、基地局105 - dは、ネットワーク通信モジュール665を通じてコアネットワーク130 - aと通信することができる。基地局105 - dは、サービス提供基地局、近隣基地局、eNodeB基地局、ホームeNodeB基地局、NodeB基地局、及び/又はホームNodeB基地局の一例であることができる。

【0055】

【0067】基地局105 - dは、その他の基地局105、例えば、基地局105 - m及び基地局105 - n、と通信することもできる。幾つかの事例においては、基地局105 - dは、基地局通信モジュール615を利用するその他の基地局、例えば、105 - m及び/又は105 - n、と通信することができる。幾つかの実施形態においては、基地局通信モジュール615は、基地局105のうちの一部の間での通信を提供するためにLTE無線通信技術内においてX2インタフェースを提供することができる。幾つかの実施形態においては、基地局105 - dは、コアネットワーク130 - aを通じてその他の基地局と通信することができる。

【0056】

【0068】メモリ670は、ランダムアクセスメモリ（RAM）と、読み取り専用メモリ（ROM）と、を含むことができる。メモリ670は、実行されたときにここにおいて説明される様々な機能（例えば、呼の処理、データベース管理、メッセージルーティング、等）を実行することをプロセッサモジュール660に行わせるように構成される命令が入った、コンピュータによって読み取り可能な、コンピュータによって実行可能なソフトウェアコード675を格納することもできる。代替として、コンピュータによって実行可能なソフトウェアコード675は、プロセッサモジュール660によって直接実行可能でないが、例えば、コンパイルされて実行されたときにここにおいて説明される機能を実行することをプロセッサに行わせるように構成することができる。

【0057】

【0069】プロセッサモジュール660は、インテリジェントなハードウェアデバイス、例えば、中央処理装置（CPU）、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（ASIC）、等を含むことができる。トランシーバモジュール650は、パケットを変調して変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するように構成され及びアンテナ645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むことができる。基地局105 - dの幾つかの例は、単一のアンテナ645を含むことができるが、基地局105 - dは、搬送波アグリゲーションをサポートすることができる複数のリンクのための複数のアンテナ645を含むことができる。例えば、UE115 - dとのマクロ通信をサバ

ートするために1つ以上のリンクを使用することができる。

【0058】

【0070】図6のアーキテクチャにより、基地局105-dは、通信管理モジュール640をさらに含むことができる。通信管理モジュール640は、その他の基地局105との通信を管理することができる。一例として、通信管理モジュール640は、バス680を介して基地局105-dのその他のコンポーネントのうちの一部又は全部と通信状態にある基地局105-dのコンポーネントであることができる。代替として、通信管理モジュール640の機能は、トランシーバモジュール650のコンポーネントとして、コンピュータプログラム製品として、及び/又はプロセッサモジュール660の1つ以上のコンポーネントとして実装することができる。

10

【0059】

【0071】幾つかの実施形態においては、アンテナ645と共同のトランシーバモジュール650は、基地局105-dのその他の可能なコンポーネントとともに、近隣基地局からの干渉信号においてプリコーディングが使用されるかどうかを評価することができる。幾つかの実施形態においては、基地局105-dは、1つ以上の干渉信号をUE115-dに送信するおそれがある1つ以上の近隣基地局の存在を決定する近隣セル識別モジュール620を含む。この情報は、プリコーディング評価モジュール625に提供することができ、それは、近隣基地局で使用されるプリコーディングの存在及びタイプを決定することができる。該決定は、1つ以上の近隣基地局から、例えば、何らかのその他のネットワークエンティティから、及び/又は近隣基地局の送信の評価から受信された情報に基づいて行うことができる。プリコーディング評価モジュール625は、トランシーバモジュール650を介してUE115-dに補助プリコーディング情報を送信することができる。補助情報生成モジュール630は、UE115-dのための補助情報、例えば、上述される半静的補助情報、又は上述される動的補助情報、を生成することができ、及び、トランシーバモジュール650を介してUE115-dに補助情報を送信することができる。注記されるモジュールの各々は、基地局105-dの動作に関連する1つ以上の機能を実行するための手段であることができる。

20

【0060】

【0072】今度は図7を参照し、プリコーディングに基づいてプリコーディング評価及びIC/IS修正を行う無線通信システム例700が描かれる。無線通信システム700は、1つ以上の無線ネットワークへのアクセスを受信するために基地局105-eと通信することができるUE115-eを含み、及び、図1の無線通信システム100、図2の無線通信システム200、又は図6の無線通信システム600の態様の例であることができる。UE115-eは、図1、2又は6のUEの例であることができる。UE115-eは、受信機モジュール710及び送信機モジュール715に通信可能な形で結合された1本以上のアンテナ705を含み、それらは、制御モジュール720に通信可能な形で結合される。制御モジュール720は、1つ以上のプロセッサモジュール725と、コンピュータによって実行可能なソフトウェアコード735を含むことができるメモリ730と、IC/ISモジュール740と、を含む。コンピュータによって実行可能なソフトウェアコード735は、プロセッサモジュール725及び/又はIC/ISモジュール740による実行用であることができる。

30

40

【0061】

【0073】プロセッサモジュール725は、インテリジェントなハードウェアデバイス、例えば、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、等を含むことができる。メモリ730は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と、読み取り専用メモリ(ROM)と、を含むことができる。メモリ730は、実行されたときに(又はコンパイルされて実行されたときに)ここにおいて説明される様々な機能(例えば、プリコーディング決定、及びIC/IS修正)を実行することをプロセッサモジュール725及び/又はIC/ISモジュール740に行わせるように構成され

50

る命令が入ったコンピュータによって読み取り可能な、コンピュータによって実行可能なソフトウェアコード735を格納することができる。IC/ISモジュール740は、プロセッサモジュール725の一部として実装することができ、又は、例えば、1つ以上の別個のCPU又はASICを用いて実装することができる。送信機モジュール715は、上述されるように、1つ以上の無線通信ネットワーク（例えば、E-UTRAN、UTRAN、等）との通信を確立するために基地局105-e（及び/又はその他の基地局）に送信することができる。IC/ISモジュール740は、同様に上述されるように、1つ以上の近隣基地局からの干渉信号がプリコーディソースバンドリングを使用するかどうかを評価するように、及び、該プリコーディソースバンドリングを説明するためにIC/IS動作を修正するように構成することができる。幾つかの例においては、IC/ISモジュール740は、上述される例により、近隣セルプリコーディソースバンドリング及び/又はIC/IS修正に関連する基地局105-eからの補助情報を受信するように、及び、1つ以上のサブフレームの1つ以上の部分に関連するIC/IS動作を修正するための該当する措置を講じるように構成することもできる。受信機モジュール710は、上述されるように、基地局105-e（及び/又はその他の基地局）からダウンリンク送信を受信することができる。ダウンリンク送信は、UE115-eにおいて受信されて処理される。UE115-eのコンポーネントは、個々に又は全体で、ハードウェア内の該当する機能のうちの一部又は全部を実行するように好適化された1つ以上の特定用途向け集積回路（ASIC）とともに実装することができる。注記されたモジュールの各々は、UE115-eの動作に関連する1つ以上の機能を実行するための手段であることができる。

【0062】

[0074] 図8は、IC/ISモジュール740-aの例であり、それは、プリコーディソースバンドリング評価モジュール805と、IC/IS決定モジュール810と、IC/ISサブフレーム修正モジュール815と、を含む。プリコーディソースバンドリング評価モジュール805は、サービス提供基地局及び/又はいずれかの近隣基地局から受信された1つ以上の信号を評価し、その評価に基づいてプリコーディソースバンドリングの存在又は不在を決定することができる。幾つかの実施形態においては、プリコーディソースバンドリング評価モジュール805は、サービス提供基地局から及び/又は何らかのその他のネットワークエンティティからプリコーディソースバンドリングに関連する補助情報を受信することができる。その他の実施形態においては、プリコーディソースバンドリング評価モジュール805は、例えば、リソースバンドリングのブラインド検出を通じて上述される例に従って信号を評価することができる。IC/IS決定モジュール810は、プリコーディング情報及び/又はその他の情報（例えば、補助情報）を受信し、UEにおいて受信された異なるサブフレームに関して適用されるべきIC/ISを決定することができる。IC/ISサブフレーム修正モジュール815は、IC/IS決定モジュール810の決定に基づいて1つ以上のサブフレームに関してUEにおいてIC/IS動作を修正することができる。IC/ISモジュール740-aのコンポーネントは、個々に又は全体で、ハードウェア内の該当する機能のうちの一部又は全部を実行するように好適化された1つ以上のASICとともに実装することができる。注記されたモジュールの各々は、IC/ISモジュール740-aの動作に関連する1つ以上の機能を実行するための手段であることができる。

【0063】

[0075] 図9は、基地局105-fとUE115-fとを含む無線通信システム900のブロック図である。この無線通信システム900は、図1、2、6乃至9の無線通信システム100、200、600、700、800、又は900のうちの1つ以上の例であることができる。さらに、無線通信システム900は、図3-4を参照して説明されるダウンリンクフレーム構造300、400の1つ以上の態様を実装することができる。基地局105-fは、アンテナ934-a乃至934-xを装備することができ、UE115-fは、UEアンテナ952-a乃至952-nを装備することができる。基地局105-fにおいて、送信プロセッサ920は、データソースからデータを受信することがで

きる。

【 0 0 6 4 】

[0 0 7 6] 送信プロセッサ 9 2 0 は、データを処理することができる。送信プロセッサ 9 2 0 は、基準信号、及びセル専用基準信号を生成することもできる。送信 (T X) M I M O プロセッサ 9 3 0 は、データシンボル、制御シンボル、及び / 又は基準シンボルに関する空間処理 (例えば、プリコーディング) を行うことができ、該当する場合はプリコーディングリソースバンドリングを使用することを含み、及び、基地局変調器 / 復調器 9 3 2 - a 乃至 9 3 2 - x に出力シンボルストリームを提供することができる。各基地局変調器 / 復調器 9 3 2 は、出力されたサンプルストリームを入手するために (例えば、O F D M、等に関して) 各々の出力シンボルストリームを処理することができる。各基地局変調器 / 復調器 9 3 2 は、ダウンリンク (D L) 信号を入手するために出力サンプルストリームをさらに処理 (例えば、アナログへの変換、増幅、フィルタリング、及びアップコンバージョン) することができる。一例においては、基地局変調器 / 復調器 9 3 2 - a 乃至 9 3 2 - x からの D L 信号は、アンテナ 9 3 4 - a 乃至 9 3 4 - x を介して送信することができる。

10

【 0 0 6 5 】

[0 0 7 7] U E 1 1 5 - f では、U E アンテナ 9 5 2 - a 乃至 9 5 2 - n は、基地局 1 0 5 - f から D L 信号を受信することができ及び受信された信号を U E 変調器 / 復調器 9 5 4 - a 乃至 9 5 4 - n にそれぞれ提供することができる。各 U E 変調器 / 復調器 9 5 4 は、入力サンプルを入手するために各々の受信された信号をコンディショニング (例えば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバージョン、及びデジタル化) することができる。各 U E 変調器 / 復調器 9 5 4 は、受信されたシンボルを入手するために (例えば、O F D M、等に関して) 入力サンプルをさらに処理することができる。M I M O 検出器 9 5 6 は、すべての U E 変調器 / 復調器 9 5 4 - a 乃至 9 5 4 - n から受信されたシンボルを入手し、該当する場合は受信されたシンボルに関する M I M O 検出を行い、検出されたシンボルを提供することができる。受信プロセッサ 9 5 8 は、検出されたシンボルを処理 (例えば、復調、デインターリーピング、及び復号) し、検出されたシンボルに関して干渉除去及び / 又は干渉抑圧動作を行い、U E 1 1 5 - f に関する復号されたデータをデータ出力部に提供し、復号された制御情報をプロセッサ 9 8 0、又はメモリ 9 8 2 に提供することができる。プロセッサ 9 8 0 は、上述されるように、U E 1 1 5 - f の I C / I S 動作を決定及び修正することができる I C / I S モジュール 7 4 0 - b と結合することができる。

20

30

【 0 0 6 6 】

[0 0 7 8] アップリンク (U L) では、U E 1 1 5 - f において、送信プロセッサ 9 6 4 は、データソースからデータを受信して処理することができる。送信プロセッサ 9 6 4 は、基準信号に関する基準シンボルを生成することもできる。送信プロセッサ 9 6 4 からのシンボルは、該当する場合は送信 M I M O プロセッサ 9 6 6 によってプリコーディングし、(例えば、S C - F D M A、等に関して) U E 変調器 / 復調器 9 5 4 - a 乃至 9 5 4 - n によってさらに処理し、基地局 1 0 5 - f から受信された送信パラメータに従って基地局 1 0 5 - f に送信することができる。基地局 1 0 5 - f において、U E 1 1 5 - f からの U L 信号は、アンテナ 9 3 4 によって受信し、基地局変調器 / 復調器 9 3 2 によって処理し、該当する場合は M I M O 検出器 9 3 6 によって検出し、受信プロセッサ 9 3 8 によってさらに処理することができる。受信プロセッサ 9 3 8 は、復号されたデータをデータ出力部に及びプロセッサ 9 4 0 に提供することができる。メモリ 9 4 2 は、プロセッサ 9 4 0 と結合することができる。

40

【 0 0 6 7 】

[0 0 7 9] プリコーディングリソースバンドリング評価モジュール 6 2 5 - a は、幾つかの実施形態においては、1 つ以上の近隣基地局に関連する信号を評価し、プリコーディングリソースバンドリングに関連する情報をプロセッサ 9 4 0 に提供することができ、それは、プリコーディングリソースバンドリングに関連する情報を U E 1 1 5 - f に転送することができる。同

50

様に、上述されるように、無線通信システム 900 は、複数のコンポーネント搬送波に関する動作をサポートすることができ、それらの各々は、基地局 105 - f とデバイス 115 - f との間で送信される異なる周波数の波形信号を含む。複数のコンポーネント搬送波は、UE 115 - f と基地局 105 - f との間でアップリンク及びダウンリンク送信を搬送することができ、基地局 105 - f は、複数のコンポーネント搬送波に関する動作をサポートすることができる。UE 115 - f のコンポーネントは、個々に又は全体的に、ハードウェア内の該当する機能のうちの一部又は全部を実行するように好適化された 1 つ以上の特定用途向け集積回路 (ASIC) とともに実装することができる。注記されたモジュールの各々は、無線通信システム 900 の動作に関連する 1 つ以上の機能を実行するための手段であることができる。同様に、基地局 UE 105 - f のコンポーネントは、個々に又は全体的に、ハードウェア内の該当する機能のうちの一部又は全部を実行するように好適化された 1 つ以上の特定用途向け集積回路 (ASIC) とともに実装することができる。注記されたモジュールの各々は、無線通信システム 900 の動作に関連する 1 つ以上の機能を実行するための手段であることができる。

【0068】

[0080] 図 10 は、様々な実施形態により無線通信システムによって実行することができる方法 1000 を例示する。方法 1000 は、例えば、図 1、2、6、7、又は 9 の UE によって、又は、これらの図に関して説明されるデバイスのいずれかの組み合わせを用いて実行することができる。最初に、ブロック 1005 において、UE は、サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別する。ブロック 1010 において、UE は、干渉信号に関してプリコーディングリソースバンドリングが使用されるかどうかを評価する。上記のように、プリコーディングリソースバンドリングは、周波数に関する物理的リソースブロック (PRB) バンドリング又は時間に関するサブフレームバンドリングを含むことができる。幾つかの実施形態においては、評価することは、干渉信号内にプリコーディングリソースバンドリングが存在することを示すサービス提供基地局からの表示がない場合にプリコーディングリソースバンドリングを無視することを含むことができる。最後に、ブロック 1015 において、UE は、評価に応じて干渉除去 / 干渉抑圧 (IC / IS) 動作を修正する。

【0069】

[0081] 図 11 は、様々な実施形態による無線通信システムによって実行することができる方法 1100 を例示する。方法 1100 は、例えば、図 1、2、6、7、又は 9 の UE によって、又は、これらの図に関して説明されるデバイスのいずれかの組み合わせを用いて実行することができる。最初に、ブロック 1105 において、UE は、サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別する。ブロック 1110 において、UE は、近隣基地局から信号を受信する。UE は、ブロック 1115 において、受信された信号の隣接する PRB 又は隣接するサブフレームのうちの一つ以上に関するチャネル特性を推定する。ブロック 1120 において、UE は、チャネル推定値の差がスレシールドを下回るときにプリコーディングリソースバンドリングが存在すると決定する。スレシールドは、例えば、隣接する PRB 又は隣接するサブフレームに対する受信された信号のリソースブロックグループ (RBG) 境界の位置に基づいて 2 つ以上のスレシールドから選択することができる。最後に、ブロック 1125 において、UE は、評価に応じてサブフレームに関する干渉除去 / 干渉抑圧 (IC / IS) 動作を修正する。

【0070】

[0082] 図 12 は、様々な実施形態による無線通信システムにおいて基地局によって実行することができる方法 1200 を例示する。方法 1200 は、例えば、図 1、2、6、7、又は 9 の基地局によって、又は、これらの図に関して説明されるデバイスのいずれかの組み合わせを用いて実行することができる。最初に、ブロック 1205 において、基地局は、サービス提供基地局からユーザ装置 (UE) へのサブフレームの送信中に少なくとも 1 つの近隣基地局によって使用されるリソースバンドリング方式を識別する。ブロッ

ク 1 2 1 0 において、基地局は、U E の干渉除去 / 抑圧 (I C / I S) 動作において使用するための識別されたバンドリング方式の表示を U E に送信する。表示は、例えば、近隣基地局の 1 つ以上の干渉信号に関してリソースバンドリングが存在しないことを示す表示、近隣基地局の 1 つ以上の干渉信号のうちの少なくとも過半数に関してプリコードリソースバンドリングが存在することを示す表示、2 つ以上のサブフレームにおいてリソースバンドリングが存在することを示す表示、又は、近隣基地局のサブフレームのすべてのプリコードリソースサブブロックグループ (P R G) 内にリソースバンドリングが存在することを示す表示のうちの 1 つ以上を含むことができる。幾つかの実施形態においては、その表示は、1 つ以上の近隣基地局の 1 つ以上の仮想セル識別 (V C I D) の各々に関する 1 ビットの表示を含むことができ、U E が 1 つ以上の V C I D のうちの 1 つを用いて信号に関してリソースバンドリングの存在を仮定すべきかどうかを示すことができる。表示は、プリコードバンドリングを使用するリソースの識別を含むことができ、及び、表示は、例えば、物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 許可又は拡張 P D C C H (E P D C C H) のうちの少なくとも 1 つで U E に送信することができる。

【 0 0 7 1 】

【 0 0 8 3 】 添付された図面と関係させて上述される発明を実施するための形態は、典型的な実施形態について説明するものであり、実装することができる又は請求項の範囲内にある唯一の実施形態を表すものではない。この説明全体を通じて用いられる用語 “ 典型的な ” は、“ 1 つの例、事例、又は実例を提供すること ” を意味し、その他の典型的な実施形態よりも “ 好ましい ” 又は “ 有利である ” ことを意味するわけではない。発明を実施するための形態は、説明される技法に関する理解を提供することを目的とした具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしで実践することができる。幾つかの例では、非常によく知られた構造及びデバイスは、説明される実施形態の概念を曖昧にすることを回避するためにブロック図形で示される。

【 0 0 7 2 】

【 0 0 8 4 】 情報及び信号は、様々な異なる技術及び技法のうちのいずれかを用いて表すことができる。例えば、上記の説明全体を通じて参照されることがあるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁場、磁粒子、光学場、光学粒子、又はそれらのあらゆる組合せによって表すことができる。

【 0 0 7 3 】

【 0 0 8 5 】 ここにおける開示と関係させて説明される様々な例示的なブロック及びモジュールは、ここにおいて説明される機能を果たすように設計された汎用プロセッサ、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)、その他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートロジック、ディスクリートトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、又はそれらのあらゆる組合せ、を用いて実装又は実行することが可能である。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであることができるが、代替においては、プロセッサは、従来のどのようなプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又はステートマシンであってもよい。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、例えば、D S P と、1 つの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との組合せ、D S P コアと関連する 1 つ以上のマイクロプロセッサとの組合せ、又はあらゆるその他の構成、として実装することも可能である。

【 0 0 7 4 】

【 0 0 8 6 】 ここにおいて説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア / ファームウェア、又はそれらの組み合わせにおいて実装することができる。ソフトウェア / ファームウェアにおいて実装される場合は、これらの機能は、コンピュータによって読み取り可能な媒体において 1 つ以上の命令又はコードとして格納すること又は送信することができる。その他の例及び実装は、本開示及び添付される請求項の範囲及び精神内にある。例えば、ソフトウェア / ファームウェアの性質に起因して、上述される機能は、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、ハードウェア、ハードワイヤリング、又

はこれらの組み合わせを用いて実装することができる。機能を実装する特徴は、様々な位置に物理的に配置することができ、機能の一部が異なる物理的位置において実装されるように分布することを含む。さらに、請求項内を含むここにおいて使用される場合において、項目のリスト（例えば、“～のうちの少なくとも1つの”又は“～のうちの1つ以上の”によって始まる項目のリスト）において使用される“又は”は、離接的リストを示し、従って、例えば、“A、B、又はCのうちの少なくとも1つの”のリストは、A又はB又はC又はA B又はA C又はB C又はA B C（すなわち、A及びB及びC）を意味する。

【0075】

【0087】コンピュータによって読み取り可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体と、1つの場所から他へのコンピュータプログラムの転送を容易にするあらゆる媒体を含む通信媒体と、の両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータ又は専用コンピュータによってアクセス可能なあらゆる利用可能な媒体であることができる。例として、及び制限することなしに、コンピュータによって読み取り可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM又はその他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置又はその他の磁気記憶装置、又は、命令又はデータ構造の形態で希望されるプログラムコード手段を搬送又は格納するために用いることができ及び汎用又は専用コンピュータ又は汎用又は専用プロセッサによってアクセス可能なその他の媒体、を備えることができる。さらに、いずれの接続もコンピュータによって読み取り可能な媒体であると適切に呼ばれる。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、デジタル加入者ライン(DSL)、又は無線技術、例えば、赤外線、無線、及びマイクロ波、を用いてウェブサイト、サーバ、又はその他の遠隔ソースから送信される場合は、その同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、DSL、又は無線技術、例えば赤外線、無線、及びマイクロ波、は、媒体の定義の中に含まれる。ここにおいて用いられるときのディスク(disk及びdisc)は、コンパクトディスク(CD)(disc)と、レーザーディスク(登録商標)(disc)と、光ディスク(disc)と、デジタルバーサタイルディスク(DVD)(disc)と、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)と、ブルーレイディスク(disc)と、を含み、ここで、diskは通常は磁氣的にデータを複製し、discは、レーザを用いて光学的にデータを複製する。上記の組み合わせも、コンピュータによって読み取り可能な媒体の適用範囲内に含まれる。

【0076】

【0088】本開示に関する前の説明は、当業者が本開示を製造又は使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な修正は、当業者にとって容易に明確になるであろう、及びここにおいて定められる一般原理は、本発明の精神又は適用範囲を逸脱せずにその他の変形に対しても適用することができる。本開示全体を通じて、用語“例”又は“典型的な”は、例を示すものであり、挙げられる例が優先されることを意味するものでも要求するものでもない。以上のように、本開示は、ここにおいて示される例及び設計に限定されるものではなく、ここにおいて開示される原理及び新規の特徴に一致する限りにおいて最も広範な適用範囲が認められるべきである。

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。

[C1]

ユーザ装置(UE)によって行われる無線通信のための方法であって、

サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別することと、

前記干渉信号に関してプリコーディングリソースバンドリングが使用されるかどうかを評価することと、

前記評価に応じて前記サブフレームに関する干渉除去/干渉抑圧(IC/IS)を修正することと、を備える、ユーザ装置(UE)によって行われる無線通信のための方法。

[C2]

前記評価することは、前記干渉信号内にプリコーディングリソースバンドリングが存在することを示す前記サービス提供基地局からの表示が存在しない場合にプリコーディングリソースバン

10

20

30

40

50

ドリングを無視することを備える C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記評価することは、前記近隣基地局の通信がプリコーディソースバンドリングを含む尤度を決定することを備える C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記評価することは、

前記近隣基地局から信号を受信することと、

前記受信された信号の隣接する物理的リソースブロック (P R B) 又は隣接するサブフレームのうちの 1 つ以上に関するチャネル特性を推定することと、

チャネル推定値の差がスレシヨルドを下回るときにプリコーディソースバンドリングが存在すると決定することと、を備える C 3 に記載の方法。

10

[C 5]

前記スレシヨルドは、前記隣接する P R B 又は隣接するサブフレームに対する前記受信された信号のリソースブロックグループ (R B G) 境界の位置に基づいて 2 つ以上のスレシヨルドから選択される C 4 に記載の方法。

[C 6]

バンドリングされるべきであると決定された前記受信された信号の 1 つ以上のプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) のチャネル特性を再推定することによって前記チャネル特性の前記推定値を精巧にすることをさらに備える C 4 に記載の方法。

[C 7]

前記受信された信号のプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内に拡張物理ダウンリンク制御チャネル (E P D C C H) 情報が存在するかどうかを決定することと、

前記 E P D C C H に対応する 1 つ以上の P R B 対を前記推定することから除外することと、をさらに備える C 4 に記載の方法。

20

[C 8]

前記評価することは、前記 U E が 1 つ以上の干渉信号に関するプリコーディソースバンドリングの存在を説明すべきか又は 1 つ以上の干渉信号に関するプリコーディソースバンドリングを無視すべきかどうかを示す表示に関して前記サービス提供基地局又は前記近隣基地局のうちの少なくとも 1 つからの信号を評価することを備える C 1 に記載の方法。

30

[C 9]

前記表示は、

1 つ以上の干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングが存在しないことを示す表示、

前記 1 つ以上の干渉信号のうちの少なくとも過半数に関してプリコーディソースバンドリングが存在することを示す表示、

2 つ以上のサブフレーム内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示す表示、

サブフレームのすべてのプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示す表示、又は

サブフレームのすべてのプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内にプリコーディソースバンドリングが存在し、及び、P R G 内において、ランク、プリコーディング、電力レベル、又は変調順序のうちの 1 つ以上が同一であることを示す表示、のうちの 1 つ以上を備える C 8 に記載の方法。

40

[C 1 0]

前記表示は、1 つ以上の仮想セル識別 (V C I D) のうちの各々に関する 1 ビットの表示を備え、前記 U E が前記 1 つ以上の V C I D のうちの 1 つを用いて信号に関するプリコーディソースバンドリングの存在を仮定すべきかどうかを示す C 8 に記載の方法。

[C 1 1]

前記 U E は、調整されたマルチポイント (C o M P) 送信に関する構成を含み、前記表

50

示は、干渉信号が前記 U E C o M P 構成と同じ構成を有することを示す表示を備える C 8 に記載の方法。

[C 1 2]

前記表示は、前記 U E がプリコーディソースバンドリングの前記存在を仮定すべき対象となるリソースの部分組を備える C 8 に記載の方法。

[C 1 3]

前記評価することは、前記近隣基地局の 1 つ以上の識別された変調順序又は 1 つ以上の識別されたタイプの送信に関してプリコーディソースバンドリングが存在することを示す表示を前記サービス提供基地局又は前記近隣基地局のうちの少なくとも 1 つから受信することを備える C 1 に記載の方法。

10

[C 1 4]

前記評価することは、前記サービス提供基地局から物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 許可又は拡張 P D C C H (E P D C C H) のうちの少なくとも 1 つでプリコーディソースバンドリングの表示を受信することを備える C 1 に記載の方法。

[C 1 5]

前記サブフレームに関する I C / I S 動作を修正することは、復調 - 基準信号 (D M - R S) に基づく物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 信号の除去をエンハンスすることを備える C 1 に記載の方法。

[C 1 6]

無線通信ユーザ装置 (U E) デバイスであって、
少なくとも 1 つのプロセッサと、
サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別すること、
前記干渉信号に関してプリコーディソースバンドリングが使用されるかどうかを評価すること、及び

20

前記評価することに応じて前記サブフレームに関する干渉除去 / 干渉抑圧 (I C / I S) 動作を修正することを前記プロセッサに行わせるための前記プロセッサによって実行可能である命令を具現化した前記プロセッサに結合されたメモリと、を備える、無線通信ユーザ装置 (U E) デバイス。

[C 1 7]

前記命令は、前記干渉信号内にプリコーディソースバンドリングが存在することを示す前記サービス提供基地局からの表示が存在しない場合にプリコーディソースバンドリングを無視するために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 6 に記載のデバイス。

30

[C 1 8]

前記命令は、
前記近隣基地局から信号を受信し、
前記受信された信号の隣接する物理的リソースブロック (P R B) 又は隣接するサブフレームのうちの 1 つ以上に関するチャネル特性を推定し、及び

チャネル推定値の差がスレシヨルドを下回るときにプリコーディソースバンドリングが存在すると決定するために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 6 に記載のデバイス。

40

[C 1 9]

前記スレシヨルドは、前記隣接する P R B 又は隣接するサブフレームに対する前記受信された信号のリソースブロックグループ (R B G) 境界の位置に基づいて 2 つ以上のスレシヨルドから選択される C 1 8 に記載のデバイス。

[C 2 0]

命令は、
前記受信された信号のプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内に拡張物理ダウンリンク制御チャネル (E P D C C H) 情報が存在するかどうかを決定し、及び

50

前記 E P D C C H に対応する 1 つ以上の P R B 対を前記推定することから除外するために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 8 に記載のデバイス。

[C 2 1]

前記命令は、前記 U E が 1 つ以上の干渉信号に関するプリコーディングリソースバンドリングの存在を説明すべきか又は 1 つ以上の干渉信号に関するプリコーディングリソースバンドリングを無視すべきかどうかを示す表示に関して前記サービス提供基地局又は前記近隣基地局のうちの少なくとも 1 つからの信号を評価するために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 6 に記載のデバイス。

[C 2 2]

前記表示は、前記 U E がプリコーディングリソースバンドリングの前記存在を仮定すべき対象となるリソースの部分組を備える C 2 1 に記載のデバイス。

10

[C 2 3]

前記命令は、前記サービス提供基地局から物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 許可又は拡張 P D C C H (E P D C C H) のうちの少なくとも 1 つでプリコーディングリソースバンドリングの表示を受信するために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 6 に記載のデバイス。

[C 2 4]

前記命令は、復調 - 基準信号 (D M - R S) に基づく物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 信号の除去をエンハンスするために前記プロセッサによってさらに実行可能である C 1 6 に記載のデバイス。

20

[C 2 5]

ユーザ装置 (U E) によって行われる無線通信のための装置であって、
サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別するための手段と、
前記干渉信号に関してプリコーディングリソースバンドリングが使用されるかどうかを評価するための手段と、

前記評価に応じて前記サブフレームに関して干渉除去 / 干渉抑圧 (I C / I S) を修正するための手段と、を備える、ユーザ装置 (U E) によって行われる無線通信のための装置。

[C 2 6]

30

評価するための前記手段は、
前記近隣基地局から信号を受信するための手段と、
前記受信された信号の隣接する物理的リソースブロック (P R B) 又は隣接するサブフレームのうちの 1 つ以上に関するチャネル特性を推定するための手段と、
チャネル推定値の差がスレシヨルドを下回るときにプリコーディングリソースバンドリングが存在すると決定するための手段と、を備える C 2 5 に記載の装置。

[C 2 7]

前記スレシヨルドは、前記隣接する P R B 又は隣接するサブフレームに対する前記受信信号のリソースブロックグループ (R B G) 境界の位置に基づいて 2 つ以上のスレシヨルドから選択される C 2 6 に記載の装置。

40

[C 2 8]

前記受信された信号のプリコーディングリソースブロックグループ (P R G) 内に拡張 P D C C H (E P D C C H) 情報が存在するかどうかを決定するための手段と、前記 E P D C C H に対応する 1 つ以上の P R B 対を前記推定から除外するための手段と、をさらに備える C 2 6 に記載の装置。

[C 2 9]

評価するための前記手段は、
前記サービス提供基地局から物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 許可又は拡張 P D C C H (E P D C C H) のうちの少なくとも 1 つでプリコーディングリソースバンドリングの表示を受信するための手段を備える C 2 5 に記載の装置。

50

[C 3 0]

ユーザ装置（UE）によって無線通信を行うためのコンピュータプログラム製品であって、

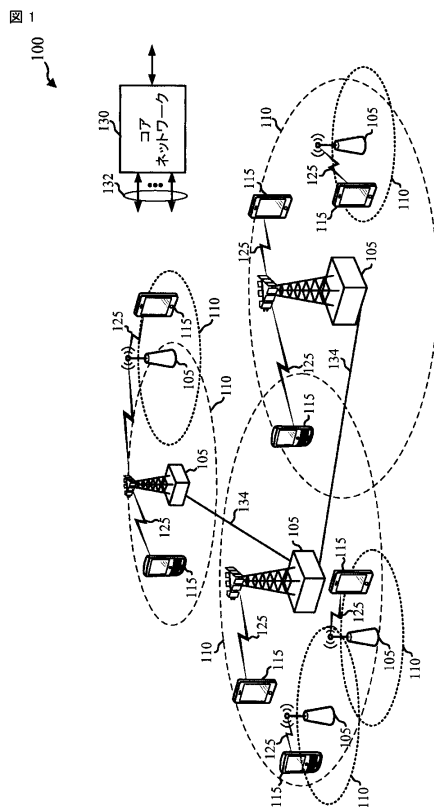
サービス提供基地局からのサブフレームの送信中に干渉信号を送信するようにスケジューリングされた近隣基地局を識別し、

前記干渉信号に関してプリコーディングソースバンドリングが使用されるかどうかを評価し、及び

前記評価に応じて前記サブフレームに関して干渉除去／干渉抑圧（IC／IS）動作を修正するためのプロセッサによって実行可能である命令を格納する非一時的なコンピュータによって読み取り可能な媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

10

【図 1】



【図 2】

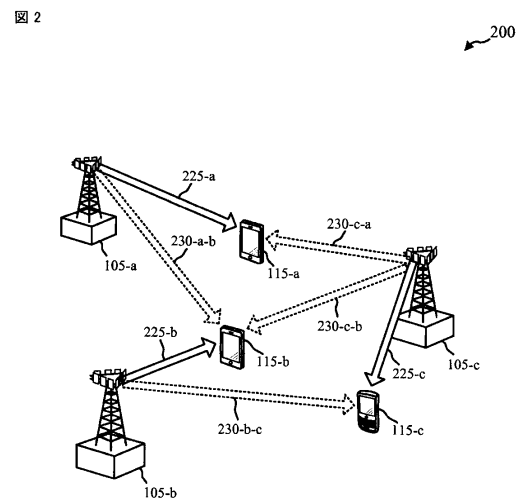
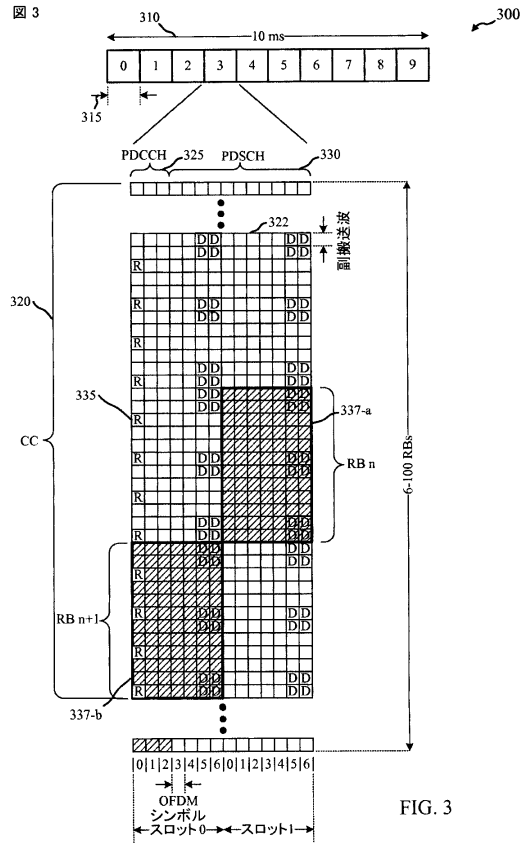


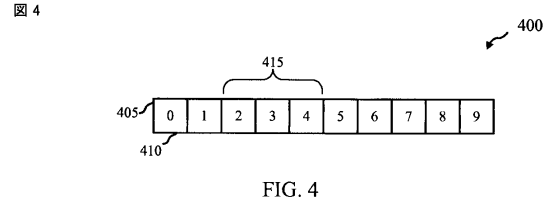
FIG. 1

FIG. 2

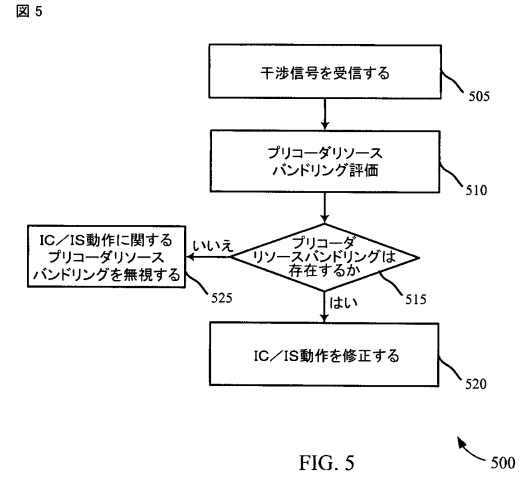
【図 3】



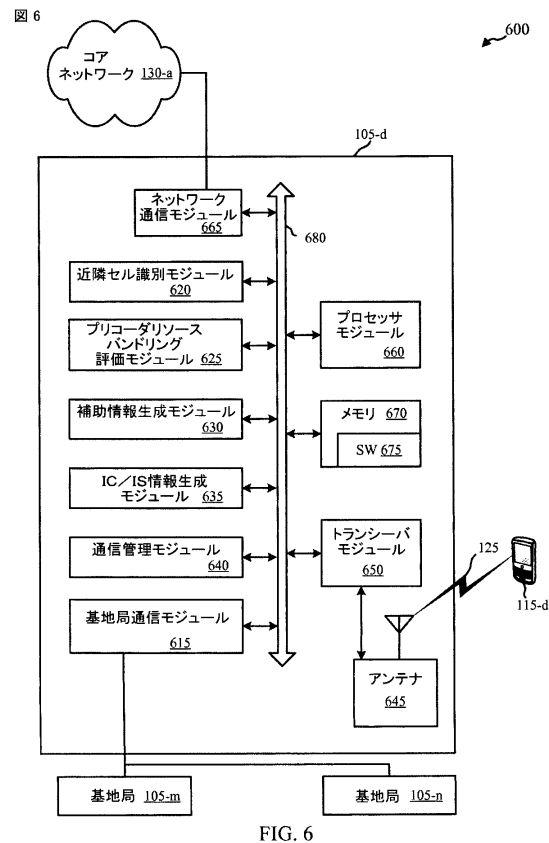
【図 4】



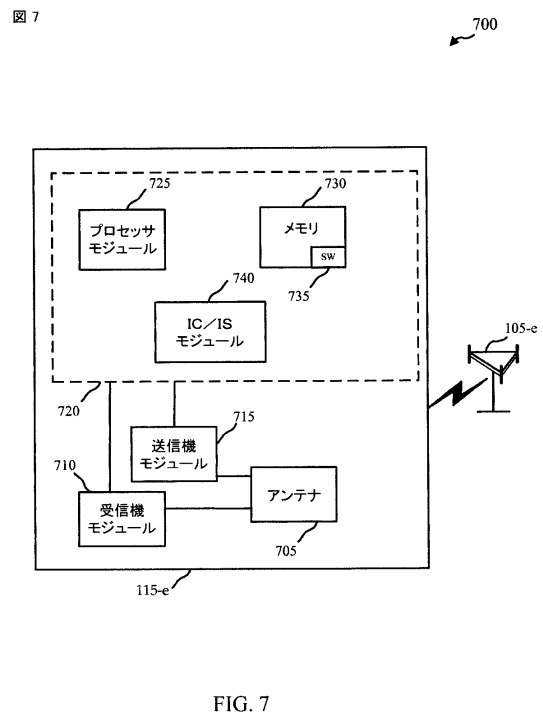
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

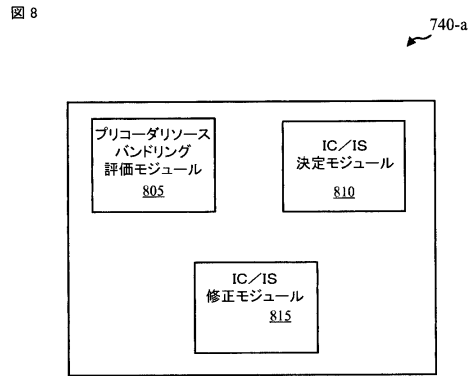


FIG. 8

【図 9】

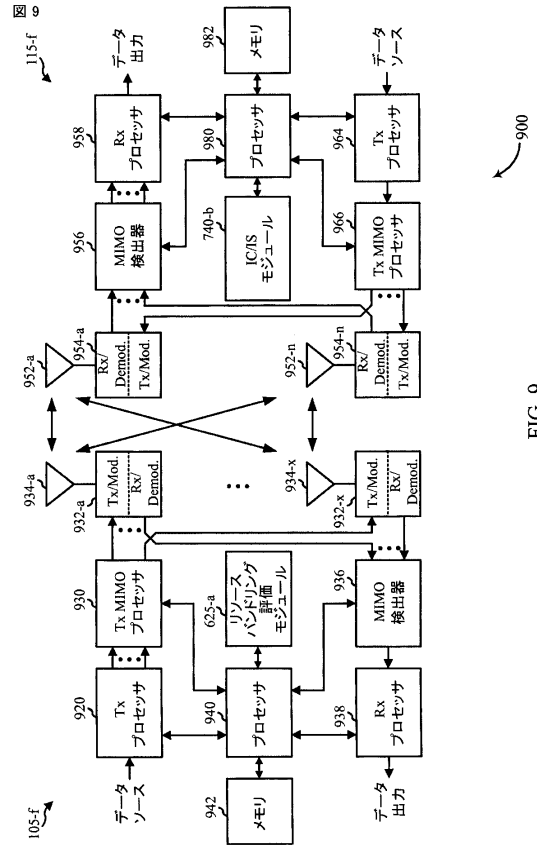


FIG. 9

【図 10】

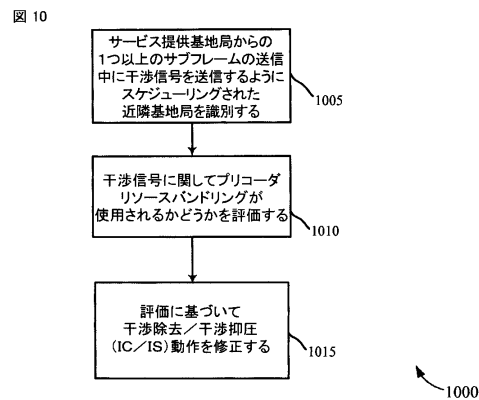


FIG. 10

【図 11】

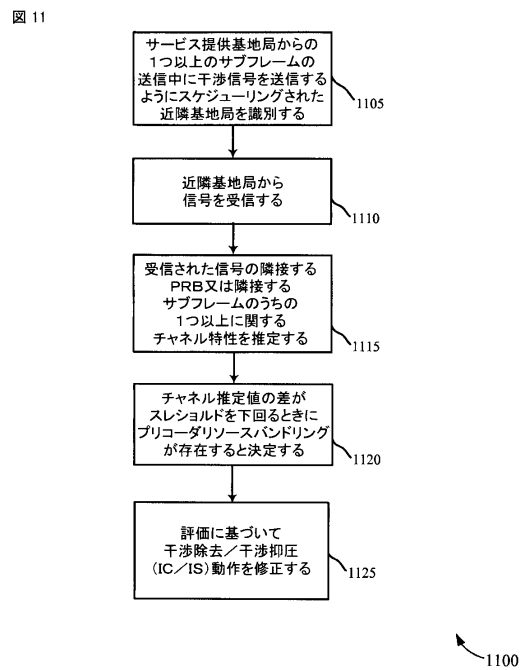
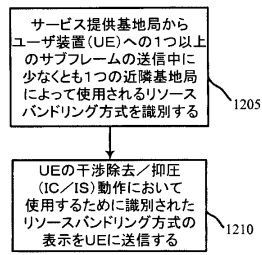


FIG. 11

【図 12】

図 12



1200

FIG. 12

 フロントページの続き

- (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 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 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 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 ルオ、タオ
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 シュ、ハオ
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 ヨ、テサン
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

審査官 石田 信行

- (56)参考文献 国際公開第2013/029000(WO, A1)
国際公開第2011/083972(WO, A2)
国際公開第2011/160097(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W	4/00	-	99/00
H04B	7/24	-	7/26
H04B	7/04		
H04J	11/00		
H04J	99/00		
H04L	27/26		
3GPP	TSG	RAN	WG1-4
		SA	WG1-4
		CT	WG1, 4