

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6513080号  
(P6513080)

(45) 発行日 令和1年5月15日 (2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日 (2019.4.19)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 J 99/00 (2009.01)	HO 4 J 99/00
HO 4 W 92/10 (2009.01)	HO 4 W 92/10
HO 4 B 7/0413 (2017.01)	HO 4 B 7/0413 200

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-519602 (P2016-519602)	(73) 特許権者	390020248
(86) (22) 出願日	平成26年6月11日 (2014.6.11)		日本テキサス・インスツルメンツ合同会社
(65) 公表番号	特表2016-529761 (P2016-529761A)		東京都新宿区西新宿六丁目24番1号
(43) 公表日	平成28年9月23日 (2016.9.23)	(73) 特許権者	507107291
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/041834		テキサス インスツルメンツ インコーポ
(87) 国際公開番号	W02014/201078		レイテッド
(87) 国際公開日	平成26年12月18日 (2014.12.18)		アメリカ合衆国 テキサス州 75265
審査請求日	平成29年6月9日 (2017.6.9)		-5474 ダラス メール ステーショ
(31) 優先権主張番号	61/833,765		ン 3999 ビーオーボックス 655
(32) 優先日	平成25年6月11日 (2013.6.11)		474
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 上記1名の代理人	100098497
(31) 優先権主張番号	14/285,759		弁理士 片寄 恭三
(32) 優先日	平成26年5月23日 (2014.5.23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークアシスト干渉相殺及び抑制のためのネットワークシグナリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

方法であって、

ユーザ機器 (UE) においてセル内又はセル間干渉を起こすことが予期される信号に関する情報を含む1つ又は複数のパラメータを前記UEにおいて受信することと、

前記セル内又はセル間干渉を抑制するために、前記UEにおいて受信した信号を前記1つ又は複数のパラメータを用いて処理することと、

広帯域ベースでシグナリングされる第1のセットのパラメータを前記UEにおいて受信することであって、前記第1のセットのパラメータがアサインされた周波数リソースにおける全ての物理リソースブロック (PRB) に適用可能である、前記受信することと、

狭帯域ベースでシグナリングされる第2のセットのパラメータを受信することであって、前記第2のセットのパラメータが前記UEのアサインされた周波数リソースにおける各PRBペア又は各プリコーディングリソースブロックグループ (PRG) に適用可能である、前記受信することと、

を含む、方法。

【請求項2】

方法であって、

ユーザ機器 (UE) においてセル内又はセル間干渉を起こすことが予期される信号に関する情報を含む1つ又は複数のパラメータを前記UEにおいて受信することであって、前記1つ又は複数のパラメータが、近隣の干渉セルの復調基準信号 (DMRS) のための疑

10

20

似乱数発生器のための初期化シードとして用いられる前記近隣の干渉セルの仮想セルIDを識別し、干渉信号のシステムフレーム数(SFN)を識別し、ソース信号の前記SFNと前記干渉信号とが整合されない、前記受信することと、

前記セル内又はセル間干渉を抑制するために、前記UEにおいて受信した信号を前記1つ又は複数のパラメータを用いて処理することと、

を含む、方法。

【請求項3】

方法であって、

ユーザ機器(UE)においてセル内又はセル間干渉を起こすことが予期される信号に関する情報を含む1つ又は複数のパラメータを前記UEにおいて受信することであって、前記1つ又は複数のパラメータが、近隣の干渉セルの復調基準信号(DMR S)のための疑似乱数発生器のための初期化シードとして用いられる前記近隣の干渉セルの仮想セルIDを識別し、干渉信号のシステムフレーム数(SFN)を識別し、ソース信号の前記SFNと前記干渉信号とが整合されない、前記受信することを含み、

前記パラメータが無線リソース制御(RRC)シグナリングを用いて受信される、方法。

【請求項4】

ユーザ機器(UE)デバイスであって、

セル内又はセル間干渉を起こすことが予期される信号に関する情報を含む1つ又は複数の干渉パラメータを受信するように構成されるプロセッサ回路であって、前記1つ又は複数のパラメータが、近隣の干渉セルの復調基準信号(DMR S)のための疑似乱数発生器のための初期化シードとして用いられる前記近隣の干渉セルの仮想セルIDを識別し、干渉信号のシステムフレーム数(SFN)を識別し、ソース信号の前記SFNと前記干渉信号とが整合されない、前記プロセッサ回路を含み、

前記干渉パラメータが無線リソース制御(RRC)シグナリングにより受信される、デバイス。

【請求項5】

プロセッサ回路を含む基地局であって、

前記プロセッサ回路が、

前記基地局又は近隣の基地局により生成され、ユーザ機器により受信される干渉信号に関連付けられる干渉パラメータを識別し、

前記干渉パラメータを前記ユーザ機器に送信し、

アサインされた周波数リソースにおける全ての物理リソースブロック(PRB)に適用可能である第1のセットのパラメータを広帯域ベースで前記ユーザ機器にシグナリングし、

前記ユーザ機器のアサインされた周波数リソースにおける各PRBペア又は各プリコーディングリソースブロックグループ(PRG)に適用可能である第2のセットのパラメータを狭帯域ベースで前記ユーザ機器にシグナリングする、

ように構成される、基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、概してワイヤレス通信に関し、特にワイヤレス電話通信に関連する。

【背景技術】

【0002】

一例において、セルラーワイヤレスネットワークは複数の基地局を含み、このネットワークにおいて、各基地局が、そのカバレッジエリアにおけるモバイルユーザに送信(ダウンリンク)し、そのカバレッジエリアにおけるモバイルユーザから受信(アップリンク)する。ダウンリンクにおいて、各ユーザは、そのサービング(serving)基地局(又はサービングセル)からデータを受信する。近隣の基地局からの信号が、セル間干渉を強いる

10

20

30

40

50

場合がある。特定のセルラーワイヤレスネットワークにおける全ての基地局が同じスペクトルで動作するため、干渉が、セルラー通信に対する主な障害であると考えられている。これは、低電力で小さなフォームファクタの基地局（小型セル）の配備に起因して基地局密度が急激に増大し続けるにつれて、より一層問題となってくる。従って、同一チャネル（co-channel）干渉を緩和することが、セルラーネットワークにおける継続的なデータレート及びスペクトル効率改善のためにますます重要な要素となっている。

#### 【発明の概要】

##### 【0003】

記載される例において、セルラー通信ネットワークが、どの基地局がどのUEと通信するかを認識しており、セルラー通信ネットワークは、一つの基地局とUEとのペア間の通信が、同じセル又は異なるセルにある別のUEと干渉し得ると判定し得る。このネットワークは、干渉を起こし得る近隣セルにおける通信を基地局に通知し得る。代替として、基地局は、その基地局のセル内のUEへの通信が干渉を起こし得ると判定し得る。

10

##### 【0004】

基地局は、或るUEにより受信され得る干渉信号に関連付けられる干渉パラメータを識別する。こういった干渉信号は、他のUEとの通信など、基地局自体により、又は近隣の基地局により生成され得る。基地局は干渉パラメータをUEに送信する。一つ又は複数のパラメータは、ユーザ機器に影響し得る多数の干渉信号を識別する。干渉パラメータは、RRCSigネーミングによるなど、準静的に構成されてもよく、又は、ネットワーク又は基地局により動的に構成されてもよい。

20

##### 【0005】

基地局はプロセッサ回路を含み得、プロセッサ回路は、複数の干渉源の各々が存在するか否かを示すビットマップを生成し、その後ビットマップをユーザ機器に送信する。

##### 【0006】

他の実施例において、基地局は、広帯域ベースでパラメータの第1のセットをUEにシグナリングし得、狭帯域ベースでパラメータの第2のセットをUEにシグナリングし得る。例えば、パラメータの第1のセットは、アサインされた周波数リソースにおける全てのPRBに適用可能であり得、パラメータの第2のセットは、UEのアサインされた周波数リソースにおける各PRBペア又は各PRGに適用可能であり得る。

##### 【0007】

30

例えば、干渉パラメータは、復調基準信号（DMRS）アンテナポート、DMRSアンテナポートスクランプリングシーケンス初期化識別数（ $n_{SCID}$ ）、干渉信号の電力レベル、干渉信号の伝送ランク、干渉信号の変調順、干渉信号のコードレート、干渉信号の無線ネットワーク一時的識別子（RNTI）、近隣の干渉セルのセルID、及び干渉信号のシステムフレーム数（SFN）、のうちの一つ又は複数を識別し得る。

##### 【0008】

UEは、セル内又はセル間干渉を起こすことが予期される信号に関する情報を含む、一つ又は複数のパラメータを受信する。UEは、セル内又はセル間干渉を抑制するため、この一つ又は複数のパラメータを用いて受信信号を処理する。

##### 【図面の簡単な説明】

40

##### 【0009】

【図1】セルラーネットワークにおけるセル間干渉の斜視図である。

##### 【0010】

【図2】セルラーネットワークにおけるセル内干渉の斜視図である。

##### 【0011】

【図3】基地局におけるLTEダウンリンクの物理的チャネル処理の概要のブロック図である。

##### 【0012】

【図4】一実施例に従って、あり得るセル内及びセル間干渉信号をユーザ機器に通知するためのプロセスのフローチャートである。

50

## 【 0 0 1 3 】

【図 5】図 1 又は図 2 のネットワークなどのネットワークシステムにおいて動作する、モバイルユーザ機器及び基地局の内部の詳細ブロック図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 4 】

図 1 は、セルラーネットワークにおけるセル間干渉を示す。セル間干渉が起こるとき、干渉は、近隣セルにおける他のユーザに送信している近隣の基地局から生じる。典型的なセルラーネットワークは、異なる基地局間の調整を有さないため、セル間干渉は、モバイルユーザにはランダムな無線信号として見える。

## 【 0 0 1 5 】

システム 1 0 0 は、3 G P P ロングタームエボリューション ( L T E ) システムなどのセルラーネットワークである。L T E e N o d e B などの基地局 1 0 1 が、セル 1 0 3 においてユーザ機器 ( U E ) 1 0 2 及び他のデバイス ( 図 1 には図示せず ) を受け持つ ( serve ) 。基地局 1 0 4 が、セル 1 0 6 において U E 1 0 5 及び他のデバイス ( 図 1 には図示せず ) を受け持つ。U E 1 0 2 は、基地局 1 0 1 からダウンリンク通信 1 0 7 を受信し、U E 1 0 5 は、基地局 1 0 4 からダウンリンク通信 1 0 8 を受信する。残念なことに、これらのダウンリンク伝送は近隣のセルにも到達する。従って、U E 1 0 2 は、基地局 1 0 1 からの意図されるダウンリンク通信 1 0 7 と、近隣の基地局 1 0 4 からの不要な通信 1 0 8 との両方を受信する。同様に、U E 1 0 5 は、基地局 1 0 4 からの意図されるダウンリンク通信 1 0 8 と、近隣の基地局 1 0 1 からの不要な通信 1 1 0 との両方を受信する。これらの不要な通信信号は、U E 1 0 2 、 1 0 5 においてセル間干渉を起こす。

## 【 0 0 1 6 】

図 2 は、セルラーネットワークにおけるセル内干渉を示す。セル内干渉は、一つのサービング基地局が、同じセルにおける一つ又は複数の同時にスケジュールされる ( co-scheduled ) ユーザに送信するとき生じる。例えば、L T E におけるマルチユーザ多入力及び多出力 ( M U M I M O ) が、リリース 8 ~ 1 1 を通じてトランスペアレント設計原理に従い、この原理では、U E は、同じセルにおける如何なる同時にスケジュールされるユーザの存在又は属性について何ら情報をもたない。従って、U E は、それが単一ユーザ M I M O ( S U M I M O ) モードでスケジュールされているか、或いは M U - M I M O モードで別のユーザとペアにされているかを認識していない。

## 【 0 0 1 7 】

基地局 2 0 1 が、セル 2 0 4 において U E 2 0 2 及び U E 2 0 3 両方を受け持つ。ダウンリンク伝送 2 0 5 が U E 2 0 2 に対し意図され、ダウンリンク伝送 2 0 6 が U E 2 0 3 に対し意図される。しかし、U E 2 0 2 は、セル 2 0 4 において U E 2 0 3 又は幾つかの他のデバイスに対して意図される伝送 2 0 7 も受信し得る。伝送 2 0 7 は、U E 2 0 2 に対してセル内干渉を起こす。同様に、セル 2 0 4 における U E 2 0 2 又は幾つかの他のデバイスに対して意図される伝送 2 0 8 が、U E 2 0 3 に対してセル内干渉を起こす。

## 【 0 0 1 8 】

近年、一層良好な M I M O デコード性能を達成するためにモバイルハンドセット製造業者及びチップセットベンダーによって、アドバンスド M I M O レシーバが次第に実装されてきている。アドバンスド M I M O レシーバは、それ自体の信号をデコードすることに加え、ダウンリンク信号対雑音比 ( S N R ) 及びデータスループットを著しく改善し得る力まかせ探索 ( brute-force search ) を通じて、セル内 / セル間干渉を盲目的に抑制 / デコードし得る。これは実現可能であり規格化サポートを必要としないが、U E レシーバ設計における最近の改善にも関わらず、U E 複雑性、電力消費、及びチップセットサイズの点で未だに非常に困難である。代替として、ネットワークが干渉属性を U E にシグナリングし得る場合、U E は、一層良好な干渉相殺及び抑制を達成するために適度に低い U E 複雑性でこのような情報を利用し得る。干渉属性のこのような付加的なダウンリンクシグナリングは、セルラーネットワークにおける新たなダウンリンク制御シグナリングとなり得る。

## 【 0 0 1 9 】

これらの問題を、ネットワークによりシグナリングされるべきダウンリンク干渉に関するあり得る情報、ネットワークによるこのような情報シグナリングの方法、及びこのようなシグナリングされた干渉情報を受け取り用いるためのモバイルレシーバのメカニズム、に対する提案と共に、本明細書において説明する。

## 【 0 0 2 0 】

図3は、基地局におけるLTEダウンリンクの物理的チャネル処理の概要を示す。コードワード301が、スクランプリング302及び変調マッピング303を受ける。層マップ304が層305をつくり、層305は、プリコードされ306、その後リソース要素にマッピングされる307。その後、OFDM信号が、生成され308、アサインされたアンテナポート309を介して送信される。

10

## 【 0 0 2 1 】

従来のワイヤレスシステムにおいて、UEが、物理ダウンリンク共用チャネル(PDSCH)でUEに対して意図される信号など、それ自体の信号のみをデコードする。MIMOレシーバは線形又は非線形として分類され得る。線形MIMOレシーバでは、層間干渉を取り除くため、受信した信号ベクトル( $N_r \times 1$ )に等化マトリックス( $R \times N_r$ )が適用され、ここで、 $R$ はデータ層の数であり、 $N_r$ は受信アンテナの数である。その後、層毎の復調及びデコードが実施される(デスクランプリング、デインターリーピング、デモジュレーション、及びデコーディングなど)。一般的な線形MIMOレシーバには、ゼロフォーシングレシーバ、線形MMSEレシーバ、及び干渉除去合成を備えた線形MMSEレシーバが含まれる。

20

## 【 0 0 2 2 】

非線形MIMOレシーバでは、複数層のデコード及び復調は、独立しておらず、互いに関与する。

## 【 0 0 2 3 】

最尤推定(ML)レシーバでは、デコーダは、最良 $N_r \times 1$  QAM記号ベクトルのために $R$ 層の全てのあり得る直交振幅変調(QAM)コンステレーション組み合わせを網羅的に検索する。MLデコーダは、記号誤り率の点で最適であるが、 $R$ で指数的に増大する複雑性を有する。

## 【 0 0 2 4 】

レシーバが、第1の層をデコードし、第1の層を再構築し、残存信号から結果的の干渉を減じ、その後、第2の層をデコードするよう進む、連続的干渉相殺レシーバも可能である。ソフト及びハード両方の干渉相殺が可能である。ソフト干渉相殺を用いる場合、一つのシナリオにおいて、チャネルデコーディングなしに第1の層のソフトQAMコンステレーションを推定することにより、層間干渉が構築される。代替として、トランスポートブロックがデコードされ得、干渉を再構築するためにソフト情報及びパリティビットが用いられ得る。ハード干渉相殺を用いる場合、オリジナルのトランスポートブロック(TB)を生成するために第1の層がチャネルデコードされ、ここで、残存信号から減じられた層間干渉を生成するため、第1の層の情報ビットが、再符号化され、再変調され、再スクランブルされる。

30

40

## 【 0 0 2 5 】

アドバンスト干渉相殺/抑制レシーバでは、ターゲットUEがそれ自体の信号(ソース信号)及び他のユーザのために意図される信号(干渉信号)をデコードすることを除き、SU-MIMOの場合と同様のアルゴリズムが適用され得る。従って、UEレシーバオペレーションを促進するため、同時にスケジュールされるユーザの存在及び/又は属性に関する情報が必要とされ、これはネットワークによりシグナリングされ得る。以降のセクションでは、干渉相殺及び/又は抑制のためネットワークによりシグナリングされ得る情報について述べる。

## 【 0 0 2 6 】

一実施例において、ネットワークは、これ以降に述べるパラメータのサブセットなど、

50

干渉信号に関連する一つ又は複数のパラメータを送り得る。UEが、セル内及び／又はセル間干渉相殺及び／又は抑制のために、これらのパラメータにより表される情報を利用し得る。

【0027】

ネットワークは、干渉信号が送信されるとUEが推定し得る、復調基準信号(DMRS)アンテナポートを識別し得る。例えば、ターゲットUEがアンテナポート7でPDSCCHを受信するとき、ネットワークは、干渉信号がアンテナポート8で別のUEに送信されていることをUEにシグナリングし得る。それに従って、UEは、受信した信号を干渉を最小化するように処理し得る。

【0028】

干渉信号の各DMRSアンテナポートでは、スクランプリングシーケンス初期化識別数( $n_{SCID}$ )がターゲットUEにシグナリングされる。 $n_{SCID}$ は、干渉信号のDMRSポートのスクランプリングシーケンスを生成するためにターゲットUEにより用いられる。

【0029】

ネットワークは、干渉信号の電力レベルをUEにシグナリングし得る。シグナリングされた電力レベルは、干渉信号のDMRSアンテナポートの電力及び／又は干渉信号のPDSCCHの電力であり得る。干渉信号電力レベルは、絶対電力(dBmなど)の形式で、又は基準電力に対する相対電力比として、のいずれかでシグナリングされ得る。例えば、ターゲットUEのPDSCCHがデフォルト基準電力として用いられる場合、ネットワークは、ターゲットUEに、ターゲットUEのPDSCCH電力に対する干渉信号のPDSCCH電力の比をシグナリングし得る。ターゲットUEは、チャネル推定、PDSCCHデコーディング、及び干渉相殺及び抑制、のための適切なレシーバ重み付けを引き出すためにこのような情報を用い得る。

【0030】

ネットワークは、干渉信号の伝送ランク(PDSCCH層の数など)をシグナリングし得る。PDSCCH層の数は、DMRSベースの伝送におけるDMRSアンテナポートの数と同等である。ネットワークがこのシグナリングを提供する一つの理由は、DMRSパターン、オーバーヘッド、PDSCCHマッピングパターン、及びPDSCCH電力が、伝送ランクの関数であるという事実に起因する。

【0031】

ランク1/2PDSCCH伝送では、DMRSオーバーヘッドは12リソース要素(RE)/物理リソースブロック(PRB)である。ランク3/4PDSCCH伝送では、DMRSオーバーヘッドは24RE/PRBである。PDSCCHはDMRS辺りでレートマッチングされるため、PDSCCHマッピングパターンは、ランク1/2及びランク3/4に対してでも異なり得る。ランク1/2では、各アンテナポートでのPDSCCHの電力は、対応するDMRSアンテナポートの電力と同等である。ランク3/4では、各アンテナポートでのPDSCCHの電力は、対応するDMRSアンテナポートの電力(の50%など)より3dB低い。

【0032】

従って、干渉PDSCCH信号のランクをシグナリングすることにより、ネットワークは、ターゲットUEに、干渉信号のDMRS及びPDSCCHの伝送特性を正確に解釈させることができる。代替として、チャネルランクをシグナリングする代わりに、ネットワークは、1ビットを用いて、DMRSオーバーヘッド(12RE/PRB又は24RE/PRB)又はPDSCCHマッピングパターンをシグナリングし得る。

【0033】

ネットワークは、干渉信号の変調順(4位相偏移変調(QPSK)、16QAM、及び64QAMなど)をシグナリングし得る。この情報は、どのUEがチャネルデコーディングを実施することなく干渉信号の記号レベルQAMをデコードし得るかに基づいて、ソフト干渉相殺を用いるUEにより用いられ得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

干渉信号のコードレートは、どのUEがチャネルデコーディングを介して干渉信号のトランスポートブロックをデコードし得るかに基づいて、ハード干渉相殺を用いるUEにより用いられ得る。LTEシステムは現在、コードレートの明示的シグナリングをサポートしていない。その代わりに、ネットワークは、トランスポートブロックサイズ又は変調/符号化方式(MCS)に対するインデックスをシグナリングし得る。周波数アサイメントサイズと組み合わせると、UEは、コードレートを解釈し得る。同様にネットワークアシスト干渉相殺及び抑制(NAICS)では、ネットワークは、トランスポートブロックサイズ又はUEに対する干渉信号のMCSに対するインデックスをシグナリングし得る。例えば、干渉信号のトランスポートブロックサイズ(TBS)を得るため、干渉信号及びソースPDSCH信号が同じ周波数割り当てを有する(干渉及びターゲットPDSCHが、PRBの同じセットに割り当てられるなど)とUEが推定し得る。

10

## 【 0 0 3 5 】

ネットワークは、関連する干渉信号の無線ネットワーク-時的識別子(RNTI)に対応する $n_{RNTI}$ を提供し得る。 $n_{RNTI}$ は、干渉信号がターゲットとする干渉UEのUE IDである。干渉信号の $n_{RNTI}$ は、干渉PDSCH信号のためのスクランプリングシーケンスを再生するために必要とされ、また、ターゲットUEが、ハード干渉相殺を実施する前に干渉信号トランスポートブロックをデコードしたい場合にも必要とされる。 $n_{RNTI}$ は、バーチャルUE IDの形式などでシグナリングされ得る。

20

## 【 0 0 3 6 】

ネットワークは、干渉が近隣の基地局の伝送から生じる(セル間干渉)場合、干渉セルのセルIDをシグナリングし得る。この情報は、干渉PDSCH信号のスクランプリングシーケンスを再生するために必要とされる。干渉セルのセルIDは、明示的にシグナリングされてもよく、又はバーチャルセルIDの形式でシグナリングされてもよく、干渉DMRS信号のスクランプリングシーケンスを生成するためにUEによって用いられる。

## 【 0 0 3 7 】

ソース信号及び干渉信号のシステムフレーム数(SFN)が整合されない場合、ネットワークは、干渉信号のSFN値をターゲットUEにシグナリングし得る。干渉セルのSFN値は、干渉信号のスクランプリングシーケンスを生成するために必要とされる。

## 【 0 0 3 8 】

ターゲットUEは複数の干渉信号を受信し得る。例えば、UEが、一つの近隣セルからの強いセル間干渉信号と、MU-MIMOと同時にスケジュールされるユーザに送信している同じサービングセルから生じるセル内干渉信号とを受信し得る。別の例では、単一セルMU-MIMOが、同じセルにおける同じサブフレームにおいて4ユーザを同時にスケジュールし得、この場合、3つのセル内干渉信号がUEに存在する。従って、ネットワークは、UEが予期し得る干渉信号の数をシグナリングし得る。

30

## 【 0 0 3 9 】

代替として、ネットワークはビットシーケンスをシグナリングし得、ここで、各ビットが、あり得る干渉源の存在を示す(例えば、0が干渉が存在しないことを示し、1が干渉が存在することを示す、など)。ビットマップの長さ(固定であるか又は無線リソース制御(RRC)シグナリングされるかに関わらず)は、典型的なセルラー配備においてUEが予期し得る干渉信号の数に依存し得、一方で、ネットワークシグナリングのオーバーヘッドを説明する。ビットマップの長さがRRCシグナリングされる場合、ネットワークは、UEが予期すべき干渉信号の数をUEに示し得る。例えば、マクロ基地局のみを備えた典型的な同種(homogeneous)配備シナリオにおいて、支配的干渉信号が数個のみ存在し得、そのためビットマップは一層短い長さを有し得る。低電力で小さなセル基地局を多く備えた過密な都会配備シナリオでは、UEが多数の干渉信号を受信し得るため、ビットマップは一層長い長さを有し得る。上記で定義した干渉パラメータ又はそれらのサブセットは、各あり得る干渉信号に対して独立的にシグナリングされ得る。

40

## 【 0 0 4 0 】

50

一実施例において、前述の干渉パラメータは、広帯域ベースでシグナリングされ得、ここで、UEは、シグナリングされたパラメータがそのUEのアサインされた周波数リソースにおける全てのPRBに適用すると推定し得る。代替として、これらのパラメータは、ターゲットUEのアサインされた周波数リソースにおける各PRBペア又は各プリコーディングリソースブロックグループ(PRG)に対してなど、狭帯域ベースでシグナリングされ得る。幾つかのパラメータが広帯域ベースでシグナリングされ得、一方、他のパラメータが狭帯域ベースでシグナリングされる。例えば、干渉信号のセルID及びSFNが広帯域ベースでシグナリングされ得、一方、干渉の $n_{RNTI}$ 、DMRSポート、 $n_{SCID}$ が狭帯域ベースでシグナリングされる。

【0041】

10

干渉パラメータは、RRCシグナリングにより準静的に構成され得、又は(ダウンリンク(DL)グラント(grant)においてなど)動的シグナリングを介してUEに提供され得る。例えば、干渉信号のセルID及びSFNは、RRCシグナリングにより構成され得、比較的長時間の間一定のままであり得る。これは、セル間干渉を生成する近隣セルが頻繁に変わらない可能性があるためである。これに対し、干渉信号の $n_{RNTI}$ 、DMRSポート、DMRSスクランブリングは、サブフレーム毎に変わり得、動的にシグナリングされ得る。

【0042】

PDSCHEレートマッチングは、UE固有であり、RRC構成されるUE固有信号(CSIRS、又はゼロ電力CSIRSなど)に依存する。一実施例において、UEは、ソースシグナリングされたものと同じ方式で干渉信号がレートマッチングされると推定し得る。別の実施例において、UEは、干渉信号の実際のPDSCHEマッピング/レートマッチングパターンでシグナリングされ得る。しかし、これは著しいシグナリングオーバーヘッドを起し得、好ましくない。

20

【0043】

図4は、一実施例に従って、あり得るセル内及びセル間干渉信号をUEに通知するためのプロセスを示す。セルラー通信ネットワークは、どの基地局がどのUEと通信しているかを認識しており、一つの基地局とUEとのペア間の通信が、同じセル又は異なるセルにある別のUEと干渉し得ると判定し得る。ネットワークは、干渉を起し得る近隣セルにおける通信を基地局に通知し得る。代替として、基地局は、その基地局のセル内のUEへの通信が干渉を起し得ると判定し得る。

30

【0044】

ステップ401において、基地局は、UEにより受信され得る干渉信号に関連付けられる干渉パラメータを識別する。干渉信号は、他のUEとの通信など、その基地局自体により、又は近隣の基地局により、生成され得る。ステップ402において、基地局は干渉パラメータをUEに送信する。一つ又は複数のパラメータは、ユーザ機器に影響し得る多数の干渉信号を識別する。干渉パラメータは、RRCシグナリングによるなど、準静的に構成され得、又は、ネットワーク又は基地局により動的に構成され得る。

【0045】

基地局はプロセッサ回路を含み得、プロセッサ回路は、複数の干渉源の各々が存在するか否かを示すビットマップを生成し、そのビットマップをユーザ機器に送信する。

40

【0046】

他の実施例において、基地局は、パラメータの第1のセットを広帯域ベースでUEへシグナリングし得、パラメータの第2のセットを狭帯域ベースでUEへシグナリングし得る。例えば、パラメータの第1のセットは、アサインされた周波数リソースにおける全てのPRBに適用可能であり得、パラメータの第2のセットは、UEのアサインされた周波数リソースにおける各PRBペア又は各PRGに適用可能である。

【0047】

例えば、干渉パラメータは、復調基準信号(DMRS)アンテナポート、DMRSアンテナポートスクランブリングシーケンス初期化識別数( $n_{SCID}$ )、干渉信号の電力レ

50



ベル、干渉信号の伝送ランク、干渉信号の変調順、干渉信号のコードレート、干渉信号の無線ネットワーク-時的識別子 (RNTI)、近隣の干渉セルのセルID、及び干渉信号のシステムフレーム数 (SFN)、の一つ又は複数を識別し得る。

【0048】

ステップ403において、UEは、セル内又はセル間干渉を起こすことが予期される信号に関する情報を含む一つ又は複数のパラメータを受信する。ステップ404において、UEは、セル内又はセル間干渉を抑制するため、受信した信号をこの一つ又は複数のパラメータを用いて処理する。

【0049】

図5は、図1又は図2のネットワークなどのネットワークシステムにおいて動作する、モバイルUE 501、及びeNBなどの基地局502の内部詳細を示す。モバイルUE 501は、サーバー、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、携帯電話、PDA (personal digital assistant)、スマートフォン、又はその他の電子デバイスなど、種々のデバイスの任意のものを表し得る。幾つかの実施例において、電子的モバイルUE 501は、LTE又はE-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) プロトコルに基づいてeNB 502と通信する。代替として、現在既知の又は今後開発される、別の通信プロトコルを用いることができる。

【0050】

モバイルUE 501は、メモリ504及びトランシーバ505に結合されるプロセッサ503を含む。メモリ504は、プロセッサ503による実行のためのアプリケーション506 (ソフトウェアなど) をストアする。こういったアプリケーションは、個人又は組織に有用な任意の既知の又は将来のアプリケーションを含み得る。これらのアプリケーションは、オペレーティングシステム (OS)、デバイスドライバ、データベース、マルチメディアツール、プレゼンテーションツール、インターネットブラウザ、イメール、VOIP (voice-over-Internet Protocol) ツール、ファイルブラウザ、ファイアウォール、インスタントメッセージング、金融ツール、ゲーム、ワードプロセッサ、又はその他のカテゴリーとして分類され得る。アプリケーションの正確な性質に関わらず、アプリケーションの少なくとも幾つかは、トランシーバ505を介して周期的に又は継続的にUL信号をeNB (基地局) 502に送信するよう、モバイルUE 501に指示し得る。

【0051】

トランシーバ505はアップリンクロジックを含み、アップリンクロジックは、トランシーバのオペレーションを制御する命令の実行によって実装され得る。これらの命令の幾つかは、メモリ504にストアされ得、プロセッサ503により必要とされるとき実行され得る。アップリンクロジックの構成要素は、トランシーバ505の物理 (PHY) 層及び/又は媒体アクセス制御 (MAC) 層に関与し得る。トランシーバ505は、一つ又は複数のレシーバ507、及び一つ又は複数のトランスミッタ508を含む。

【0052】

プロセッサ503は、データを種々の入力/出力デバイス509へ送信又はそれらから受信し得る。加入者識別モジュール (SIM) カードが、セルラーシステムを介してコールするために用いられる情報をストア及びリトリブする。ブルートゥースベースバンドユニットが、音声データを受信及び送信するためマイクロフォン及びヘッドセットへのワイヤレス接続のために提供され得る。プロセッサ503は、コールプロセスの間モバイルUE 501のユーザとの相互作用のため情報をディスプレイユニットに送り得る。ディスプレイはまた、ネットワークから、ローカルカメラから、又はUSB (universal serial bus) コネクタなどの他のソースから受信した画像を表示し得る。プロセッサ503はまた、RFトランシーバ505又はカメラを介するセルラーネットワークなどの、種々のソースから受信したビデオストリームをディスプレイに送り得る。

【0053】

音声データ又はその他のアプリケーションデータの伝送及び受信の間、トランスミッタ508は、そのサービングeNBと非同期であり得るか又は非同期となり得る。この場合

10

20

30

40

50

、トランスミッタは、ランダムアクセス信号を送る。この手順の一部として、トランスミッタは、サービングeNBによって提供される電力閾値値を用いることにより、メッセージと称される、次のデータ伝送のための好ましいサイズを判定する。この実施例において、メッセージに好ましいサイズ判定が、メモリ504にストアされた命令をプロセッサ503により実行することにより具現化され得る。他の例において、メッセージサイズ判定は、別個のプロセッサ又はメモリユニットにより、ハードワイヤード状態機械により、又は他の種類の制御ロジックにより、具現化され得る。

【0054】

一実施例において、UE501は、基地局502から干渉パラメータを受信する。プロセッサ503は、レシーバ507で受信した干渉信号を識別及び抑制するために干渉パラメータを用いる。

10

【0055】

eNB502は、バックプレーンバス514を介して、メモリ511、記号処理回路要素512、及びトランシーバ513に結合されるプロセッサ510を含む。メモリは、プロセッサ510による実行のためのアプリケーション515をストアする。こういったアプリケーションは、ワイヤレス通信を管理するために有用な任意の既知の又は将来のアプリケーションを含み得る。アプリケーション515の少なくとも幾つかは、モバイルUE501への又はモバイルUE501からの伝送を管理するようeNB502に指示し得る。

【0056】

20

トランシーバ513はアップリンクリソースマネジャーを含み、アップリンクリソースマネジャーは、eNB502が、アップリンクの物理アップリンク共用チャネル(PUSCH)リソースをモバイルUE501に選択的に割り当ててることを可能にする。アップリンクリソースマネジャーの構成要素は、トランシーバ513の物理(PHY)層及び/又は媒体アクセス制御(MAC)層に関与し得る。トランシーバ513は、eNB502の範囲内の種々のUEから伝送を受信するための少なくとも一つのレシーバ517、及び、eNB502の範囲内の種々のUEにデータ及び制御情報を送信するための少なくとも一つのトランスミッタ516を含む。

【0057】

アップリンクリソースマネジャーは、トランシーバ513のオペレーションを制御する命令を実行する。これらの命令の幾つかが、メモリ511に配置され得、プロセッサ510上で必要とされるとき実行され得る。リソースマネジャーは、eNB502により受け持たれる各UE501に割り当てられる伝送リソースを制御し、PDCCHを介して制御情報をブロードキャストする。UE501は、eNB502からTTD UL/DL構成命令を受信し得る。

30

【0058】

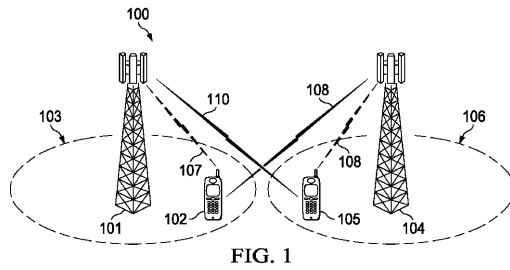
記号処理回路要素512は、既知の手法を用いて復調を実施する。ランダムアクセス信号が記号処理回路要素512において復調される。音声データ又はその他のアプリケーションデータの伝送及び受信の間、レシーバ517は、UE501からランダムアクセス信号を受信し得る。ランダムアクセス信号は、UE501にとって好ましいメッセージサイズを要求するためにエンコードされる。UE501は、eNB502により提供されるメッセージ閾値を用いることによって、好ましいメッセージサイズを決定する。

40

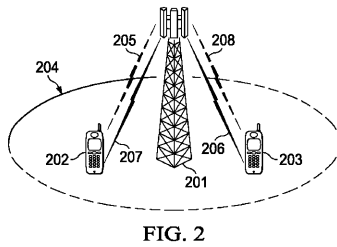
【0059】

本発明の特許請求の範囲内で、説明した例示の実施例に変形が成され得、多くの他の実施例が可能である。

【図 1】



【図 2】



【図 4】

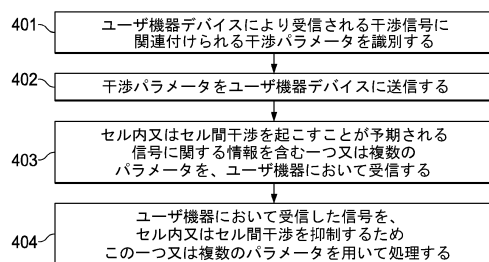
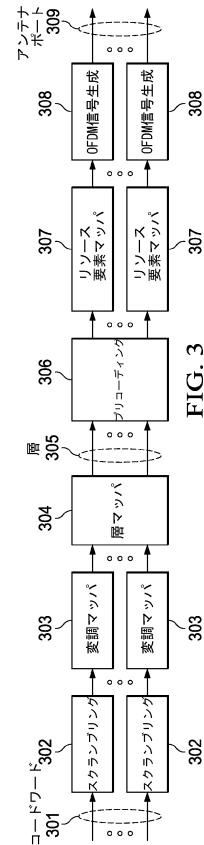


FIG. 4

【図 3】



【図 5】

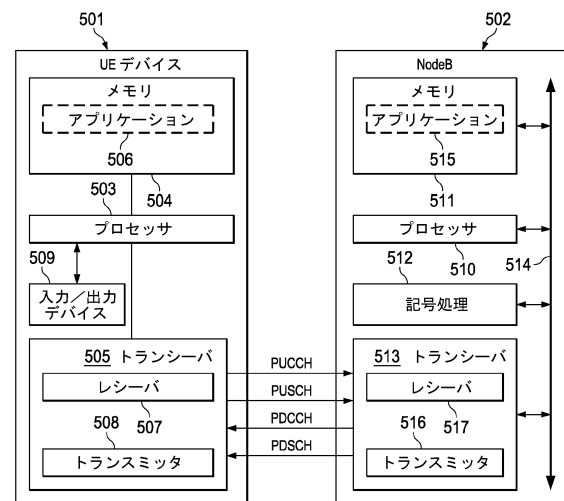


FIG. 5

## フロントページの続き

- (72)発明者 ランファ チェン  
アメリカ合衆国 75024 テキサス州 プラノ, フィンチ ドライブ 7613
- (72)発明者 エコ エヌ オンゴサヌシ  
アメリカ合衆国 75013 テキサス州 アレン, マクルア ドライブ 1430
- (72)発明者 ラルフ マティアス ベンドリン  
アメリカ合衆国 75074 テキサス州 プラノ, バハマ ドライブ 3605
- (72)発明者 アンソニー エデット エクペニョン  
アメリカ合衆国 77098 テキサス州 ヒューストン, エイビーティー 508, ウェストハイマー ロード 2001

審査官 原田 聖子

- (56)参考文献 特表2012-529785(JP, A)  
特表2013-501416(JP, A)  
国際公開第2010/087172(WO, A1)  
特表2016-509430(JP, A)  
ZTE, Consideration on channels of interest for NAICS[online], 3GPP TSG-RAN WG1#73 R  
1-132097, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_73/Docs/R1  
-132097.zip>, 2013年 5月24日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 99/00  
H04B 7/02-7/12  
H04W 4/00-99/00