

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7001604号

(P7001604)

(45)発行日 令和4年1月19日(2022.1.19)

(24)登録日 令和3年12月28日(2021.12.28)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 28/16 (2009.01)

H 0 4 W 28/16

H 0 4 L 27/26 (2006.01)

H 0 4 L 27/26 1 1 3

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 1

H 0 4 W 92/20 (2009.01)

H 0 4 W 92/20

請求項の数 14 (全27頁)

(21)出願番号 特願2018-538717(P2018-538717)

(86)(22)出願日 平成29年1月20日(2017.1.20)

(65)公表番号 特表2019-508942(P2019-508942
A)

(43)公表日 平成31年3月28日(2019.3.28)

(86)国際出願番号 PCT/US2017/014347

(87)国際公開番号 WO2017/136162

(87)国際公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)

審査請求日 令和2年1月6日(2020.1.6)

(31)優先権主張番号 62/290,411

(32)優先日 平成28年2月2日(2016.2.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 15/192,999

(32)優先日 平成28年6月24日(2016.6.24)

最終頁に続く

(73)特許権者 507364838

クアルコム、インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
ブ 5 7 7 5

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100163522

弁理士 黒田 晋平

(72)発明者 チョン・リ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
アハウス・ドライヴ・5 7 7 5

(72)発明者 ファ・ワン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変送信時間間隔を用いたネットワークのための干渉管理

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信の方法であって、

第1のセルにおいて、第2の近隣セルからその近隣セルに送信されたメッセージを受信するステップであって、前記メッセージが、前記第2の近隣セルが第1の送信時間間隔(TTI)を使用して優先送信をスケジュールされたことを示し、前記第1のTTIは、前記第1のセルおよび前記第2の近隣セルによって使用された共通TTIよりも持続時間が短い、ステップと、前記スケジュールされた優先送信中、前記メッセージに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のセルとユーザ機器(UE)との間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限するステップと

を含み、

前記通信パラメータを制限するステップは、

前記UEとの前記通信がDL通信であることに少なくとも部分的に基づいて、前記DL通信に関連付けられた電力フォールバックパラメータを識別するステップと、

前記電力フォールバックパラメータを使用する前記UEとの前記DL通信が前記優先送信と干渉しないと判断するステップと、

前記電力フォールバックパラメータを使用して、かつ前記優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、前記UEと通信するステップと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記第1のセルと前記UEとの間の前記通信はダウンリンク(DL)通信である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記通信パラメータを制限するステップは、
前記スケジュールされた優先送信と整合するように選択されたギャップ時間中に、前記UEとの前記通信をミュートするステップを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記ギャップ時間は、前記第1のTTIと同じである持続時間を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記優先送信は、前記第1のセルの前記TTIの単一のインスタンス中に前記第1のTTIを使用する複数の優先送信を含み、前記UEとの前記通信は、前記複数の優先送信の各々の間にミュートされる、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記通信パラメータを制限するステップは、
前記UEとの前記通信が、干渉閾を下回る前記優先送信との干渉を引き起こすと判断するステップと、

前記判断に少なくとも部分的に基づいて、前記第1のTTIを使用して前記優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、前記UEを通信用にスケジュールするステップとを含む、

前記UEとの前記通信によって引き起こされた前記干渉が前記干渉閾を下回ると判断するステップが、前記第1のセルのカバレッジエリア内での前記UEのロケーション、前記UEとの前記通信の干渉レベルが閾値を下回ること、前記UEとのDL通信を前記UEとのアップリンク(UL)通信に変換すること、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つに基づく、請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記通信パラメータを制限するステップは、
前記UEとの前記通信が前記優先送信と干渉すると判断するステップと、
前記優先送信中に、前記UEを通信用にスケジュールするのを控えるステップとを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項8】

前記第1のセルと前記UEとの間の前記通信はUL通信であり、前記通信パラメータを制限するステップは、前記スケジュールされた優先送信と整合するように選択されたギャップ時間中に、前記UEとの前記通信をミュートするステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記通信パラメータを制限するステップは、
前記UEとの、および少なくとも1つの他のUEとの前記通信が前記優先送信と干渉しないと判断するステップと、
前記TTIを使用して、かつ時分割多重化(TDM)方式に従って、前記UEおよび前記少なくとも1つの他のUEを通信用にスケジュールするステップとを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記第1のセルは、前記第2のセルの1ホップ隣接セルである、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記メッセージは、優先送信インジケータフィールド、前記優先送信に関連付けられた優先UEの識別(ID)パラメータ、前記優先送信に関連付けられた前記優先UEのロケーションパラメータ、前記第1のTTIに関連付けられたタイミングパラメータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記メッセージは、前記第2のセルからX2バックホール通信リンクを介して受信される、

10

20

30

40

50

請求項1に記載の方法。

【請求項13】

ワイヤレス通信のための装置であって、

第1のセルにおいて、第2の近隣セルからその近隣セルに送信されたメッセージを受信するための手段であって、前記メッセージが、前記第2の近隣セルが第1の送信時間間隔(TTI)を使用して優先送信をスケジュールされたことを示し、前記第1のTTIは、前記第1のセルおよび前記第2の近隣セルによって使用された共通TTIよりも持続時間が短い、手段と、前記スケジュールされた優先送信中、前記メッセージに少なくとも部分的に基づいて、前記第1のセルとユーザ機器(UE)との間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限するための手段と

10

を備え、

前記通信パラメータを制限するための手段は、

前記UEとの前記通信がDL通信であることに少なくとも部分的に基づいて、前記DL通信に関連付けられた電力フォールバックパラメータを識別するための手段と、

前記電力フォールバックパラメータを使用する前記UEとの前記DL通信が前記優先送信と干渉しないと判断するための手段と、

前記電力フォールバックパラメータを使用して、かつ前記優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、前記UEと通信するための手段と

を備える、装置。

【請求項14】

20

請求項1～12のいずれか一項の記載の方法を実施するための命令を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2016年6月24日に出願した"Interference Management for Networks with Variable Transmission Time Intervals"と題する、Liらによる米国特許出願第15/192,999号、および2016年2月2日に出願した"Interference Management for Networks with Variable Transmission Time Int

30

ervals"と題する、Liらによる米国仮特許出願第62/290,411号の優先権を主張する。

【0002】

以下は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、可変送信時間間隔(TTI)を用いた干渉管理に関する。

【背景技術】

【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ような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であってもよい。そのような多元接続システムの例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムを含む。ワイヤレス多元接続通信システムは、さもなければユーザ機器(UE)として知られている場合があ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んでもよい。

40

【0004】

概して、近隣基地局(または「セル」)は、時間整合され、送信に使われる共通スケジューリング間隔を共有する。このスケジューリング間隔は、ワイヤレス通信システム用の送信時間間隔(TTI)と呼ばれる場合がある。共通TTIは従来、セルによって事前に知られ、上位レイヤからのデータの無線リンクレイヤ上での送信用のフレーム、たとえば、無線リンク

50

レイヤ上での送信の持続時間へのカプセル化に使われる。TTIは、データブロックのサイズを決定する場合がある。この共通TTIベースのブロックサイズは、いくつかの態様において、ワイヤレス通信システムのレイテンシ、たとえば、システム内でのデータ通信のためのラウンドトリップ時間を確立するのを助ける。この共通TTIサイズは、標準ワイヤレス通信において適切な場合があるが、いくつかの通信は、削減されたレイテンシのために、より短いTTI長から利益を得る場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

記載する技法は、可変TTIを用いたワイヤレス通信システムのための干渉管理をサポートする、改善された方法、システム、または装置に関する。概して、記載する技法は、セルが、従来のワイヤレス通信システムTTIとは異なるTTI、たとえば、高優先通信用のより短いTTIを使用して、近隣セルが優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを近隣セルから受信することができるようにする。セルは、その通信パラメータをセルと、そのカバレッジエリア内の1つのUE(または複数のUE)との間の通信用のメッセージに基づいて制限してもよい。セルは、その通信パラメータを近隣セルのスケジュールされた優先送信中に制限してもよく、制限された通信パラメータは、優先送信に対する干渉を緩和するか、またはなくす場合がある。いくつかの例では、セルは、その通信パラメータを優先送信中にUEとの通信をミュートすることによって、UEへの送信のための電力バックオフを実施することによって、干渉を緩和するUEとのみ通信することによって、干渉を緩和するUEとの通信をスケジュールすることによって、または上記のすべてによって制限してもよい。したがって、セルは、干渉を最小限にするか、または避けるためのアクションを実施することによってスケジュールされた優先送信をサポートしてもよい。

【0006】

ワイヤレス通信の方法について記載する。本方法は、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信するステップであって、第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い、ステップと、メッセージに少なくとも部分的に基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限するステップとを含んでもよい。

【0007】

ワイヤレス通信のための装置について記載する。本装置は、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信するための手段であって、第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い、手段と、メッセージに少なくとも部分的に基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限するための手段とを含んでもよい。

【0008】

さらなる装置について記載する。本装置は、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んでもよい。命令は、プロセッサに、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信することであって、第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い、受信することと、メッセージに少なくとも部分的に基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限することとを行わせるように動作可能であってもよい。

【0009】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体について記載する。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信することであって、第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い、受信することと、メッセージに基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通

信パラメータを制限することとを行わせるための命令を含んでもよい。

【0010】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のセルとUEとの間の通信はダウンリンク(DL)通信である。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、通信パラメータを制限することは、スケジュールされた優先送信と整合するように選択されたギャップ時間中に、UEとの通信をミュートすることを含む。

【0011】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、ギャップ時間は、第1のTTIと同じである持続時間を含む。

10

【0012】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、優先送信は、第1のセルのTTIの単一のインスタンス中に第1のTTIを使用する複数の優先送信を含み、UEとの通信は、複数の優先送信の各々の間にミュートされる。

【0013】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、通信パラメータを制限することは、UEとの通信がDL通信であることに基づいて、DL通信に関連付けられた電力フォールバックパラメータを識別することを含む。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、電力フォールバックパラメータを使用する、UEとのDL通信が優先送信と干渉しないと判断するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでもよい。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、電力フォールバックパラメータを使用して、および優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、UEと通信するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでもよい。

20

【0014】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、通信パラメータを制限することは、UEとの通信が、干渉閾を下回る優先送信との干渉を引き起こすと判断することを含む。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、判断に基づいて第1のTTIを使用して、優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、UEを通信用にスケジュールするためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでもよい。

30

【0015】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、UEとの通信によって引き起こされた干渉が干渉閾を下回することは、第1のセルのカバレッジエリア内でのUEのロケーション、UEとの通信の干渉レベルが閾値を下回ること、UEとのDL通信をUEとのアップリンク(UL)通信に変換すること、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つに基づく判断するためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでもよい。

【0016】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、通信パラメータを制限することは、UEとの通信が優先送信と干渉すると判断することを含む。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、優先送信中は、UEを通信用にスケジュールするのを控えるためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでもよい。

40

【0017】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のセルとUEとの間の通信はアップリンク通信である。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、通信パラメータを制限することは、スケジュールされた優先送信と整合するように選択されたギャップ時間中に、UEとの通信をミュートすることを含む。

50

【 0 0 1 8 】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、通信パラメータを制限することは、UEとの、および少なくとも1つの他のUEとの通信が優先送信と干渉しないと判断することを含む。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、TTIを使用して、および時分割多重化(TDM)方式に従って、UEおよび少なくとも1つの他のUEを通信用にスケジュールするためのプロセス、特徴、手段、または命令をさらに含んでもよい。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1のセルは、第2のセルの1ホップ隣接セルである。

【 0 0 1 9 】

上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、メッセージは、優先送信インジケータフィールド、優先送信に関連付けられた優先UEの識別(ID)パラメータ、優先送信に関連付けられた優先UEのロケーションパラメータ、第1のTTIに関連付けられたタイミングパラメータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。上述した方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、メッセージは、第2のセルからX2バックホール通信リンクを介して受信される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図1】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレス通信システムの例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレス通信システムの態様の例を示す図である。

【図3】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレス通信システムの態様の別の例を示す図である。

【図4】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレス通信システムの態様の別の例を示す図である。

【図5】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレス通信システムの態様の別の例を示す図である。

【図6】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図7】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図8】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレスデバイスのブロック図である。

【図9】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理のための方法を示す図である。

【図11】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理のための方法を示す図である。

【図12】本開示の態様による、可変TTIを用いた干渉管理のための方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

ワイヤレス通信システム用に使われる共通送信時間間隔(TTI)は、従来の通信に、ある程度の安定性および利点を与える。ただし、他の通信は、異なるTTI間隔から利益を得る場合がある。たとえば、高い信頼性および低レイテンシでの通信が、ファクトリオートメーション、メーターグリッドにおけるスマートメーター、遠隔手術、緊急事態対応などのような分野における優先送信をサポートしてもよい。これらの優先通信は、ミッションクリティカル(MiCr)通信を指す場合があり、優先送信用に、より短いTTI間隔を使用してもよい。1つの非限定的例において、MiCrセルは、アップリンクおよび/またはダウンリンク送信用に4シンボルショートTTIを使用してもよい。ただし、近隣セルは、優先送信に対して干渉を引き起こす場合がある従来のTTIを使用して通信をスケジュールされる場合がある。したがって、干渉管理は、近隣セル(たとえば、非MiCrセル)において、MiCrセルに

10

20

30

40

50

おける優先送信をサポートするのに役立つ場合がある。

【0022】

本開示の態様について、初めにワイヤレス通信システムのコンテキストにおいて説明する。記載する技法は、柔軟なTTIをサポートするシステムにおける干渉緩和のための、改善されたシステム、方法、および/または装置に関する。セルが、近隣セル(たとえば、MiCrセル)が優先送信をスケジュールされるという指示を伝えるメッセージを近隣セルから受信する場合がある。メッセージは、いくつかの例では、バックホールリンク、たとえば、X2バックホールリンクを介して受信されてもよい。メッセージは、いくつかの態様において、スケジュールされた優先送信に関連付けられたタイミング、ロケーション、および/または他の態様を識別する情報を含んでもよい。優先送信は、セルによって使われるTTIとは異なるTTIを使用して、たとえば、優先送信用により短いTTIを使用してスケジュールされてもよい。セルは、セルと、そのカバレッジエリア内に位置するUEとの間のセルの通信パラメータの態様を制限してもよい。概して、制限された通信パラメータは、優先送信との干渉をなくすか、または緩和する場合がある。たとえば、セルは、優先送信と干渉するのを避けるために、その通信をミュートし、電力フォールバック手順を実施し、その通信のためにスマートスケジューリングを実装するなどをしてよい。本開示の態様について、可変TTIを用いた干渉管理に係る装置の図、システムの図、およびフローチャートによってさらに例示し、かつそれらを参照して説明する。

10

【0023】

図1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の例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105、UE115、およびコアネットワーク130を含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、ロングタームエボリューション(LTE)/LTEアドバンスド(LTE-A)ネットワークであってもよい。

20

【0024】

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とワイヤレス通信してもよい。各基地局105は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供してもよい。ワイヤレス通信システム100中に示された通信リンク125は、UE115から基地局105へのUL送信、または基地局105からUE115へのDL送信を含んでもよい。UE115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散されてもよく、各UE115は、固定またはモバイルであってもよい。UE115は、移動局、加入者局、リモートユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末(AT)、ハンドセット、ユーザエージェント、クライアントと呼ばれ、または同様の用語で呼ばれる場合もある。UE115はまた、セルラーフォン、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイスなどであってもよい。

30

【0025】

基地局105は、コアネットワーク130および互いと通信してもよい。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースしてもよい。基地局105は、バックホールリンク134(たとえば、X2など)を介して直接または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通して)互いに通信してもよい。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実施してもよく、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作してもよい。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポットなどであってもよい。基地局105は、eノードB(eNB)105と呼ばれる場合もある。

40

【0026】

フレーム構造が、ワイヤレス通信システム100において物理リソースを編成するのに使われてもよい。フレームは、10個の等しいサイズのサブフレームにさらに分割される場合がある10ms間隔であってもよい。各サブフレームは、2つの連続するタイムスロットを含んでもよい。各スロットは、6つまたは7つのOFDMAシンボル期間を含んでもよい。リソース要素(RE)は、1つのシンボル期間および1つのサブキャリア(15KHz周波数範囲)を含む。リソースブロック(RB)は、周波数領域中に12個の連続サブキャリアを含んでおり、各O

50

FDMシンボル中のノーマルサイクリックプレフィックス(CP)について、時間領域(1スロット)中に7つの連続OFDMシンボル、または84個のREを含む場合がある。

【0027】

LTEにおける時間間隔は、基本時間単位(たとえば、サンプリング周期、 $T_s=1/30,720,000$ 秒)の倍数で表されてもよい。時間リソースは、0から1023にわたるシステムフレーム番号(SFN)によって識別され得る、10ms($T_f=307200T_s$)の長さの無線フレームに従って編成されてもよい。各フレームは、0から9の番号を付けられた10個の1msサブフレームを含んでもよい。サブフレームは、さらに2つの0.5msスロットに分割される場合があり、その各々は、(各シンボルにプリペンドされたCPの長さに応じて)6つまたは7つの変調シンボル期間を含む。CPを除いて、各シンボルは2048個のサンプル期間を含む。いくつかのケースでは、サブフレームは、TTIとしても知られる最小のスケジューリング単位であり得る。他のケースでは、TTIはサブフレームよりも短くてもよく、または(たとえば、ショートTTIバーストにおいて、またはショートTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリア(CC)において)動的に選択されてもよい。他のケースでは、基地局105(セルとも呼ばれる)は、従来の通信用の標準TTIおよび優先送信、たとえば、MiCr通信用のより短いTTIを使用してもよい。1つの非限定的例、すなわち従来の通信、たとえば、非MiCr通信において、ワイヤレス通信システム100は、約32us持続時間のOFDMシンボルを有する500msフレーム構造を使用してもよい。自己完結型フレームが、16個のそのようなシンボルを使用する場合がある。

10

【0028】

基地局105(またはセル)は、本開示の態様に従って、近隣セルによって柔軟なTTIが使われるとき、セル間干渉緩和技法をサポートしてもよい。たとえば、近隣セル(MiCrセル)は、ショートTTIを使用する、たとえば、アップリンクおよび/またはダウンリンク優先送信用に4シンボルショートTTIを使用する優先送信をスケジュールされてもよい。MiCrセルは、その隣接セル、たとえば、1ホップ隣接セルに、MiCrセルがショートTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを送信してもよい。隣接セルは、メッセージを受信し、そのカバレッジエリア内のUE115との通信用のその通信パラメータを制限する。制限された通信パラメータは、通信のミュートイング、通信用の電力バックオフ手順の利用、通信用のスマートスケジューリングの使用、またはそのような技法の組合せを含んでもよい。したがって、非MiCrセルは、その通信パラメータをMiCrセルの優先送信との干渉を削減するか、またはなくすように修正し、調節し、またはそうでなければ制限してもよい。

20

30

【0029】

図2は、可変TTIを用いた干渉管理のためのワイヤレス通信システム200の例の様々な態様を示す。ワイヤレス通信システム200は、UE1と通信するセル1、UE2と通信するセル2、およびUE3と通信するセル3を含んでもよい。セル1~3および/またはUE1~3は、それぞれ、図1を参照して記載したセル/基地局105およびUE115の例であってもよい。ワイヤレス通信システム200のセル1~3およびUE1~3は、時間同期されてもよい。概して、ワイヤレス通信システム200は、セル1が、ショートTTIを使用して、UE1との優先送信をスケジュールされたとき、記載される干渉緩和技法をサポートする。

40

【0030】

従来、ワイヤレス通信システム200は、16個のシンボルを有する自己完結型フレーム構造を使用する場合がある。セル1~3は通常、16個のシンボルを含むTTIを使用して、それぞれ、UE1~3と通信してもよい。図2に示す例示的タイミング特徴において、セル1~3は最初、従来の16シンボルTTIを使用するダウンリンク通信用に構成されてもよい。例として、およびセル2および3についてのタイミング図を参照すると、セル2は、16シンボルTTI中、UE2とのダウンリンク通信用にスケジュール済みであってもよい。16シンボルTTIは、2シンボル長の物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)218、11シンボル長のダウンリンク通信220、1シンボル長であるとともにUE2をアップリンク通信用に再同調させるギャップ222、および次いで、1シンボル長のアップリンク通信224を含んでもよい。同

50

様に、セル3は、2シンボル長のPDCCH238、11シンボル長のダウンリンク通信240、1シンボル長のギャップ242、および1シンボル長のアップリンク通信244を含む16シンボルTTI中、UE3とのダウンリンク通信用にスケジュール済みであってもよい。

【0031】

ただし、セル1は、UE1とのスケジュールすべき優先送信(たとえば、MiCr通信)がセル1にはあると判断する場合がある。優先送信は、従来の通信に使われる16シンボルTTIよりも短いTTIを使用する場合があるアップリンク通信を含んでもよい。図2に示す例において、セル1は、4シンボル長のTTIを使用してもよい。したがって、セル1は、1シンボル長の切替えシンボル202、3シンボル長のダウンリンク通信204、1シンボル長のギャップ206、3シンボル長のアップリンク通信208、1シンボル長である第2の切替えシンボル210、3シンボル長のダウンリンク通信212、1シンボル長のギャップ214、および最後に3シンボル長のアップリンク通信216を含む優先送信をスケジュールしてもよい。切替えシンボル202および210ならびにギャップ206および214は、セル1および/またはUE1が、ダウンリンク通信からアップリンク通信に、またはその反対に再同調するための時間を与える場合がある。たとえば、切替えシンボル202および210ならびにギャップ206および214は、無線周波数(RF)切替え時間、チャネル伝搬遅延、ベースバンド信号処理期間などをキャプチャするための期間を与える場合がある。優先送信は、いくつかの態様において、4シンボルTTIを占める、ギャップ206およびアップリンク通信208を含んでもよい。他の短縮TTI持続時間が、本開示に従って検討されてもよい。

【0032】

セル2とUE2との間にスケジュールされたダウンリンク通信220は、ただし、セル1とUE1との間の優先送信に対する干渉(破線として示される)を生成する場合がある。ただし、ワイヤレス通信システム200は、記載する技法の態様によるセル間干渉緩和をサポートする。したがって、セル1は、セル1が、より短いTTIを使用する優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージをセル2に送信してもよい。メッセージは、図1を参照して記載したバックホールリンク134などのバックホールリンクを介して送信されてもよい。メッセージは、優先送信に関連付けられた様々な情報を含んでもよい。たとえば、メッセージは、セル1が優先送信をスケジュールされたことを示すフラグまたはフィールドを伝えてもよい。セル2は、フラグの存在に基づいて、メッセージ内でのフラグのロケーションに基づいて、メッセージのタイミングに基づいてなどで干渉を緩和することを事前に知る場合がある。セル2は、優先送信がより短いTTIを使用していることを事前に知り、フラグに基づいてショートTTIの長さを知る場合もある。セル2は、この情報をルックアップテーブルに基づいて、製造元構成に基づいてなどで知る場合がある。

【0033】

別の例では、メッセージは、優先送信がいつスケジュールされるか、TTI持続時間はどの程度の長さか、従来のTTI中にいくつの優先送信がスケジュールされるか、などの指示を伝えるタイミング成分を含んでもよい。別の例では、メッセージは、UE1、たとえば、セル1が優先送信をスケジュールされたUEのアイデンティティおよび/またはロケーションの指示を伝える位置成分を含んでもよい。

【0034】

セル2は、メッセージを受信し、セル2とUE2との間の通信用の、セル2の通信パラメータの態様を制限する場合がある。セル2は、その通信パラメータをセル1とUE1との間のスケジュールされた優先送信中に、およびセル1から受信されたメッセージに基づいて制限してもよい。図2に示す例において、セル2は、スケジュールされた優先送信中に、UE2との通信をミュートする場合がある。たとえば、PDCCH218、ダウンリンク通信220などではなく、セル2は、UE2との通信をスケジュールし直してもよい。スケジュールし直された通信は、2シンボル長のPDCCH226、2シンボル長のダウンリンク通信228、4シンボル長のギャップ230、4シンボル長のダウンリンク通信232、3シンボル長のギャップ234、および1シンボル長のアップリンク通信236を含んでもよい。ギャップ230は、セルの優先送信と(たとえば、ギャップ206およびアップリンク通信208と)時間整合されてもよく、

10

20

30

40

50

優先送信に対応するように、4シンボル長であってもよく、すなわち、ギャップ230は、優先送信と同じ持続時間を有してもよい。したがって、セル2は、ワイヤレス通信システム200の従来の16シンボルTTIを使い続け、干渉を引き起こすのを避けるために、優先送信に対応する4つのシンボル中に通信をミュートしてもよい。セル1が、従来のTTI中にショートTTIを用いた複数の優先送信を有する事例において、セル2は、優先送信の各発生中に、UE2との通信をミュートしてもよい。

【0035】

セル3に関して、セル2は、セル1に対して1ホップ隣接セルであってもよいことに留意されたい。たとえば、セル2は、セル1のカバレッジエリアの隣にあるか、またはそれとオーバーラップするカバレッジエリアを有してもよい。この近接性は、いくつかの態様において、従来のTTIスケジューリング(たとえば、セル2が、その通信をスケジュールし直すことがない)を使用する優先送信への干渉に寄与する場合がある。ただし、セル3は、セル1の近くに位置しているが、セル3とUE3との間の通信がセル1の優先送信のために干渉を生成しないという点において、2ホップ隣接セルと見なされる場合がある。したがって、セル3は、UE3との通信をスケジュールし直す必要がなくてもよく、代わりに、UE3とのダウンリンク通信用に従来の16シンボルTTI持続時間を使い続けてもよい。

【0036】

図3は、可変TTIを用いた干渉管理のためのワイヤレス通信システム300の別の例の様々な態様を示す。ワイヤレス通信システム300は、UE1と通信するセル1、UE2と通信するセル2、およびUE3と通信するセル3を含んでもよい。セル1~3および/またはUE1~3は、それぞれ、図1を参照して記載したセル/基地局105およびUE115の例であってもよい。セル1~3および/またはUE1~3は、それぞれ、図2を参照して記載したセル1~3およびUE1~3の例であってもよい。ワイヤレス通信システム300のセル1~3およびUE1~3は、時間同期されてもよい。概して、ワイヤレス通信システム300は、セル1が、ショートTTIを使用して、UE1との優先送信をスケジュールされたとき、記載される干渉緩和技法をサポートする。

【0037】

従来、ワイヤレス通信システム300は、16個のシンボルを有する自己完結型フレーム構造を使用する場合がある。セル1~3は通常、16個のシンボルを含むTTIを使用して、それぞれ、UE1~3と通信してもよい。図3に示す例示的タイミング特徴において、セル1~3は最初、従来の16シンボルTTIを使用するダウンリンク通信用に構成されてもよい。例として、およびセル2についてのタイミング図を参照すると、セル2は、16シンボルTTI中、UE2とのダウンリンク通信用にスケジュール済みであってもよい。16シンボルTTIは、2シンボル長のPDCCH318、11シンボル長のダウンリンク通信320、1シンボル長であるとともにUE2をアップリンク通信用に再同調させるギャップ322、および次いで、1シンボル長のアップリンク通信324を含んでもよい。図示されていないが、セル3は、従来の16シンボルTTI中に、UE3とのダウンリンク通信用にスケジュール済みであってもよい。

【0038】

ただし、セル1は、UE1とのスケジュールすべき優先送信(たとえば、MiCr通信)がセル1にはあると判断する場合がある。優先送信は、従来の通信に使われる16シンボルTTIよりも短いTTIを使用する場合があるアップリンク通信を含んでもよい。図3に示す例において、セル1は、4シンボル長のTTIを使用してもよい。したがって、セル1は、1シンボル長の切替えシンボル302、3シンボル長のダウンリンク通信304、1シンボル長のギャップ306、3シンボル長のアップリンク通信308、1シンボル長である第2の切替えシンボル310、3シンボル長のダウンリンク通信312、1シンボル長のギャップ314、および最後に3シンボル長のアップリンク通信316を含む優先送信をスケジュールしてもよい。優先送信は、いくつかの態様において、4シンボルTTIを占める、ギャップ306およびアップリンク通信308を含んでもよい。他の短縮TTI持続時間が、本開示に従って検討されてもよい。

【0039】

セル2とUE2との間にスケジュールされたダウンリンク通信320は、ただし、セル1とUE1

10

20

30

40

50

との間の優先送信に対する干渉(破線として示される)を生成する場合がある。ただし、ワイヤレス通信システム300は、記載する技法の態様によるセル間干渉緩和をサポートする。したがって、セル1は、セル1が、より短いTTIを使用する優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージをセル2に送信してもよい。メッセージは、図1を参照して記載したバックホールリンク134などのバックホールリンクを介して送信されてもよい。メッセージは、図2を参照して記載したように、セル1が優先送信をスケジュールされたことを示すフラグもしくはフィールド、タイミング成分、および/または位置成分など、優先送信に関連付けられた様々な情報を含んでもよい。

【0040】

セル2は、メッセージを受信し、セル2とUE2との間の通信用の、セル2の通信パラメータの態様を制限する場合がある。セル2は、その通信パラメータをセル1とUE1との間のスケジュールされた優先送信中に、およびセル1から受信されたメッセージに基づいて制限してもよい。図3に示す例において、セル2は、スケジュールされた優先送信中に、UE2との通信用にインテリジェントスケジューリングを実施してもよい。たとえば、PDCCH318、ダウンリンク通信320などではなく、セル2は、UE2との通信をスケジュールし直してもよい。スケジュールし直された通信は、2シンボル長のPDCCH326、2シンボル長のダウンリンク通信328、4シンボル長のアップリンク/ダウンリンク通信330、4シンボル長のダウンリンク通信332、3シンボル長のギャップ334、および1シンボル長のアップリンク通信336を含んでもよい。アップリンク/ダウンリンク通信330は、セル1の優先送信と(たとえば、ギャップ306およびアップリンク通信308と)時間整合されてもよく、優先送信に対応するように、4シンボル長であってもよく、すなわち、優先送信と同じ持続時間を有してもよい。

【0041】

いくつかの例では、アップリンク/ダウンリンク通信330は、セル2が、UE2とのダウンリンク通信に関連付けられた電力フォールバックパラメータを識別したことに基づいてもよい。電力フォールバックパラメータは、セル2が、優先送信と干渉するのを緩和するために、UE2とのダウンリンク通信用の送信電力を削減することを含んでもよい。たとえば、セル2は、セル1からのメッセージに基づいて、削減された送信電力は優先送信と干渉しないと判断する場合がある。

【0042】

別の例では、アップリンク/ダウンリンク通信330は、セル2が、優先送信中に、UE2をアップリンク通信用にスケジュールすることに基づいてもよい。たとえば、アップリンク通信は、セル2に接近したUEとスケジュールされてもよく、したがって、より低い送信電力を使用してもよい。いくつかの態様において、セル2は、たとえば、UE1のロケーションに基づいて、監視される干渉レベルに基づいてなどでアップリンク通信が、閾を上回る干渉を引き起こすことになるかどうかを判断してもよい。判断された干渉が閾を下回るとき、セル2は、アップリンク/ダウンリンク通信330中に、UEをアップリンク通信用にスケジュールしてもよい。

【0043】

別の例では、アップリンク/ダウンリンク通信330は、セル2が、時分割多重化(TDM)方式に従って、UE2および他のUEをアップリンク通信用にスケジュールすることに基づいてもよい。TDM方式は、優先送信との干渉を削減するか、または避けるために、アップリンク通信を一度に1つのUEに制限する場合がある。

【0044】

ただし、図3には示さないが、セル3は、セル1の近くに位置するという点において、2ホップ隣接セルと見なされる場合がある。したがって、セル3とUE3との間の通信は、優先送信に対する干渉を生成しない場合があり、セル3は、UE3との通信をスケジュールし直す必要がない場合がある。

【0045】

図4は、可変TTIを用いた干渉管理のためのワイヤレス通信システム400の別の例の様々な

10

20

30

40

50

態様を示す。ワイヤレス通信システム400は、UE1と通信するセル1、UE2および3と通信するセル2、およびUE4と通信するセル3を含んでもよい。セル1~3および/またはUE1~4は、それぞれ、図1を参照して記載したセル/基地局105およびUE115の例であってもよい。セル1~3および/またはUE1~4は、図2および/または図3のセル1~3およびUE1~3の例であってもよい。ワイヤレス通信システム400のセル1~3およびUE1~4は、時間同期されてもよい。概して、ワイヤレス通信システム400は、セル1が、ショートTTIを使用して、UE1との優先送信をスケジュールされたとき、記載される干渉緩和技法をサポートする。

【0046】

従来、ワイヤレス通信システム400は、16個のシンボルを有する自己完結型フレーム構造を使用する場合がある。セル1~3は通常、16個のシンボルを含むTTIを使用して、それぞれ、UE1~4と通信してもよい。図4に示す例示的タイミング特徴において、セル1~3は最初、従来の16シンボルTTIを使用するアップリンク通信に構成されてもよい。例として、およびセル2および3についてのタイミング図を参照すると、セル2は、16シンボルTTI中、UE2および/またはUE3とのアップリンク通信にスケジュール済みであってもよい。16シンボルTTIは、2シンボル長のPDCCH418、1シンボル長のギャップ420、11シンボル長のアップリンク通信422、および1シンボル長のアップリンク通信424を含んでもよい。同様に、セル3は、2シンボル長のPDCCH438、1シンボル長のギャップ440、11シンボル長のアップリンク通信442、および1シンボル長のアップリンク通信444を含む16シンボルTTI中、UE4とのアップリンク通信にスケジュール済みであってもよい。

【0047】

ただし、セル1は、UE1とのスケジュールすべき優先送信(たとえば、MiCr通信)がセル1にはあると判断する場合がある。優先送信は、従来の通信に使われる16シンボルTTIよりも短いTTIを使用する場合があるダウンリンク通信を含んでもよい。図4に示す例において、セル1は、優先送信に、4シンボル長のTTIを使用してもよい。したがって、セル1は、1シンボル長の切替えシンボル402、3シンボル長のダウンリンク通信404、1シンボル長のギャップ406、3シンボル長のアップリンク通信408、1シンボル長である第2の切替えシンボル410、3シンボル長のダウンリンク通信412、1シンボル長のギャップ414、および3シンボル長のアップリンク通信416を含む優先送信をスケジュールしてもよい。切替えシンボル402および410ならびにギャップ406および414は、セル1および/またはUE1が、ダウンリンク通信からアップリンク通信に、またはその反対に再同調するための時間を与える場合がある。優先送信は、いくつかの態様において、4シンボルTTIを占める、第2の切替えシンボル410およびダウンリンク通信412を含んでもよい。他の短縮TTI持続時間が、本開示に従って検討されてもよい。

【0048】

ただし、セル2とUE2との間にスケジュールされたアップリンク通信422は、セル1とUE1との間の優先送信に対する干渉(破線として示される)を生成する場合がある。ただし、ワイヤレス通信システム400は、記載する技法の態様によるセル間干渉緩和をサポートする。したがって、セル1は、セル1が、より短いTTIを使用する優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージをセル2に送信してもよい。メッセージは、図1を参照して記載したバックホールリンク134などのバックホールリンクを介して送信されてもよい。メッセージは、優先送信に関連付けられた様々な情報を含んでもよい。たとえば、メッセージは、セル1が優先送信をスケジュールされたことを示すフラグまたはフィールドを伝えてもよく、タイミング成分を含んでもよく、位置成分を含んでもよい、などのようになる。

【0049】

セル2は、メッセージを受信し、セル2とUE2および/または3との間の通信用の、その通信パラメータの態様を制限する場合がある。セル2は、その通信パラメータをセル1とUE1との間のスケジュールされた優先送信中に、およびセル1から受信されたメッセージに基づいて制限してもよい。図4に示す例において、セル2は、スケジュールされた優先送信中に、UE2および/または3との通信をミュートする場合がある。たとえば、PDCCH418、ア

10

20

30

40

50

アップリンク通信422などではなく、セル2は、UE2および/または3との通信をスケジュールし直してもよい。スケジュールし直された通信は、2シンボル長のPDCCH426、2シンボル長のギャップ428、4シンボル長のアップリンク通信430、4シンボル長のギャップ432、3シンボル長のアップリンク通信434、および1シンボル長のアップリンク通信436を含んでもよい。ギャップ432は、セル1の優先送信と(たとえば、第2の切替えシンボル410およびダウンリンク通信412と)時間整合されてもよく、優先送信に対応するように、4シンボル長であってもよく、すなわち、ギャップ432は、優先送信と同じ持続時間を有してもよい。したがって、セル2は、ワイヤレス通信システム400の従来の16シンボルTTIを使い続け、干渉を引き起こすのを避けるために、優先送信に対応する4つのシンボル中に通信をミュートしてもよい。セル1が、従来のTTI中にショートTTIとの複数の優先送信を有する事例において、セル2は、優先送信の各発生中に、UE2および/または3との通信をミュートしてもよい。

10

【0050】

セル3に関して、セル2は、セル1に対して1ホップ隣接セルであってもよいことに留意されたい。たとえば、セル2は、セル1のカバレッジエリアの隣にあるか、またはそれとオーバーラップするカバレッジエリアを有してもよい。この近接性は、いくつかの態様において、従来のTTIスケジューリング(たとえば、セル2が、その通信をスケジュールし直すことがない)を使用する優先送信への干渉に寄与する場合がある。ただし、セル3は、セル1の近くに位置しているが、セル3とUE4との間の通信がセル1の優先送信に対する干渉を生成しないという点において、2ホップ隣接セルと見なされる場合がある。したがって、セル3は、UE4との通信をスケジュールし直す必要がなくてもよく、代わりに、UE4とのアップリンク通信用に従来の16シンボルTTI持続時間を使い続けてもよい。

20

【0051】

図5は、可変TTIを用いた干渉管理のためのワイヤレス通信システム500の別の例の様々な態様を示す。ワイヤレス通信システム500は、UE1と通信するセル1、UE2および3と通信するセル2、およびUE4と通信するセル3を含んでもよい。セル1~3および/またはUE1~4は、それぞれ、図1を参照して記載したセル/基地局105およびUE115の例であってもよい。セル1~3および/またはUE1~4は、図2~図4のセル1~3およびUE1~4の例であってもよい。ワイヤレス通信システム500のセル1~3およびUE1~4は、時間同期されてもよい。概して、ワイヤレス通信システム500は、セル1が、ショートTTIを使用して、UE1との優先送信をスケジュールされたとき、記載される干渉緩和技法をサポートする。

30

【0052】

従来、ワイヤレス通信システム500は、16個のシンボルを有する自己完結型フレーム構造を使用する場合がある。セル1~3は通常、16個のシンボルを含むTTIを使用して、それぞれ、UE1~4と通信してもよい。図4に示す例示的タイミング特徴において、セル1~3は最初、従来の16シンボルTTIを使用するアップリンク通信用に構成されてもよい。例として、およびセル2についてのタイミング図を参照すると、セル2は、16シンボルTTI中、UE2および/またはUE3とのアップリンク通信用にスケジュール済みであってもよい。16シンボルTTIは、2シンボル長のPDCCH518、1シンボル長のギャップ520、11シンボル長のアップリンク通信522、および1シンボル長のアップリンク通信524を含んでもよい。

40

【0053】

ただし、セル1は、UE1とのスケジュールすべき優先送信(たとえば、MiCr通信)がセル1にはあると判断する場合がある。優先送信は、従来の通信に使われる16シンボルTTIよりも短いTTIを使用する場合があるダウンリンク通信を含んでもよい。図5に示す例において、セル1は、優先送信用に4シンボル長のTTIを使用してもよい。したがって、セル1は、1シンボル長の切替えシンボル502、3シンボル長のダウンリンク通信504、1シンボル長のギャップ506、3シンボル長のアップリンク通信508、1シンボル長である第2の切替えシンボル510、3シンボル長のダウンリンク通信512、1シンボル長のギャップ514、および3シンボル長のアップリンク通信516を含む優先送信をスケジュールしてもよい。優先送信は、いくつかの態様において、4シンボルTTIを占める、第2の切替えシンボル510

50

およびダウンリンク通信512を含んでもよい。他の短縮TTI持続時間が、本開示に従って検討されてもよい。

【0054】

ただし、セル2とUE2との間にスケジュールされたアップリンク通信522は、セル1とUE1との間の優先送信に対する干渉(破線として示される)を生成する場合がある。ただし、ワイヤレス通信システム500は、記載する技法の態様によるセル間干渉緩和をサポートする。したがって、セル1は、セル1が、より短いTTIを使用する優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージをセル2に送信してもよい。メッセージは、図1を参照して記載したバックホールリンク134などのバックホールリンクを介して送信されてもよい。メッセージは、優先送信に関連付けられた様々な情報を含んでもよい。たとえば、メッセージは、セル1が優先送信をスケジュールされたことを示すフラグまたはフィールドを伝えてもよく、タイミング成分を含んでもよく、位置成分を含んでもよい、などのようになる。

10

【0055】

セル2は、メッセージを受信し、セル2とUE2および/または3との間の通信用の、その通信パラメータの態様を制限する場合がある。セル2は、その通信パラメータをセル1とUE1との間のスケジュールされた優先送信中に、およびセル1から受信されたメッセージに基づいて制限してもよい。図5に示す例において、セル2は、その通信パラメータをTDM方式を使用してUE2および/または3とのアップリンク通信をスケジュールすることによって制限してもよい。たとえば、PDCCH518、アップリンク通信522などではなく、セル2は、UE2および/または3との通信をスケジュールし直してもよい。スケジュールし直された通信は、2シンボル長のPDCCH526、1シンボル長のギャップ528、1シンボル長であるUE3へのアップリンク通信530、4シンボル長であるUE2へのアップリンク通信532、4シンボル長であるUE3へのアップリンク通信534、3シンボル長であるUE2へのアップリンク通信536、および1シンボル長のアップリンク通信538を含んでもよい。セル2は、セル2のカバレッジエリア内でのUE3のロケーションに基づいて、優先送信に対応するアップリンク通信534用に、UE3を選択してもよい。図示されるように、UE3は、UE2よりも、セル1のカバレッジエリアから離れて位置する場合があり、したがって、UE3とのアップリンク通信は、優先送信との干渉を生成しない場合がある。アップリンク通信534は、セル1の優先送信と(たとえば、第2の切替えシンボル510およびダウンリンク通信512と)時間整合されてもよく、優先送信に対応するように、4シンボル長であってもよい。したがって、セル2は、ワイヤレス通信システム500の従来の16シンボルTTIを使い続け、干渉を引き起こすのを避けるために、優先送信に対応する4つのシンボル中に非干渉アップリンク通信をスケジュールしてもよい。

20

30

【0056】

図5には示さないが、セル3は、2ホップ隣接セルと見なされる場合があり、したがって、UE4との通信をスケジュールし直す必要がなくてもよく、代わりに、UE4とのアップリンク通信用に従来の16シンボルTTI持続時間を使い続けてもよい。

【0057】

図6は、本開示の様々な態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレスデバイス600のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス600は、図1を参照して説明した基地局105の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス600は、図2～図5を参照して説明したセル2の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス600は、レシーバ605、干渉マネージャ610、およびトランスミッタ615を含んでもよい。ワイヤレスデバイス600はまた、プロセッサを含んでもよい。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信している場合がある。

40

【0058】

レシーバ605は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル)に関連付けられた制御情報などの情報、および可変TTIを用いた干渉管理に関する情報などを受信する場合がある。情報は、デバイスの他のコンポーネントに伝えられてもよい。レシーバ605は、図9を参照して説明するトランシーバ925の態

50

様の例であってもよい。

【 0 0 5 9 】

干渉マネージャ610は、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信することによって、第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い、受信することと、メッセージに基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限することとを行ってもよい。干渉マネージャ610はまた、図9を参照して説明する干渉マネージャ905の態様の例であってもよい。

【 0 0 6 0 】

トランスミッタ615は、ワイヤレスデバイス600の他のコンポーネントから受信された信号を送信してもよい。いくつかの例では、トランスミッタ615は、トランシーバモジュールの中にレシーバと共置されてもよい。たとえば、トランスミッタ615は、図9を参照して説明するトランシーバ925の態様の例であってもよい。トランスミッタ615は、単一のアンテナを含んでもよく、または複数のアンテナを含んでもよい。

【 0 0 6 1 】

図7は、本開示の様々な態様による、可変TTIを用いた干渉管理をサポートするワイヤレスデバイス700のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス700は、ワイヤレスデバイス600の態様の例、図1を参照して説明した基地局105、および/または図2～図5を参照して説明したセル2の例であってもよい。ワイヤレスデバイス700は、レシーバ705、干渉マネージャ710、およびトランスミッタ725を含んでもよい。ワイヤレスデバイス700はまた、プロセッサを含んでもよい。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信している場合がある。

【 0 0 6 2 】

レシーバ705は、デバイスの他のコンポーネントに伝えられる場合がある情報を受信してもよい。レシーバ705はまた、図6のレシーバ605を参照して説明した機能を実施してもよい。レシーバ705は、図9を参照して説明するトランシーバ925の態様の例であってもよい。

【 0 0 6 3 】

干渉マネージャ710は、図6を参照して説明した干渉マネージャ610の態様の例であってもよい。干渉マネージャ710は、優先送信マネージャ715および通信マネージャ720を含んでもよい。干渉マネージャ710は、図9を参照して説明する干渉マネージャ905の態様の例であってもよい。

【 0 0 6 4 】

優先送信マネージャ715は、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信する場合があります、第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い。いくつかのケースでは、優先送信は、第1のセルのTTIの単一のインスタンス中に第1のTTIを使用する複数の優先送信を含み、UEとの通信は、複数の優先送信の各々の間にミュートされる。

【 0 0 6 5 】

いくつかのケースでは、第1のセルは、第2のセルの1ホップ隣接セルである。いくつかのケースでは、メッセージは、優先送信インジケータフィールド、優先送信に関連付けられた優先UEのIDパラメータ、優先送信に関連付けられた優先UEのロケーションパラメータ、第1のTTIに関連付けられたタイミングパラメータ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを含む。いくつかのケースでは、メッセージは、第2のセルからX2バックホール通信リンクを介して受信される。

【 0 0 6 6 】

通信マネージャ720は、メッセージに基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限し、優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、電力フォールバックパラメータを使用してUEと通信してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

いくつかのケースでは、第1のセルとUEとの間の通信はUL通信である。いくつかのケースでは、第1のセルとUEとの間の通信はDL通信である。いくつかのケースでは、通信パラメータを制限することは、スケジュールされた優先送信と整合するように選択されたギャップ時間中に、UEとの通信をミュートすることを含む。

【 0 0 6 8 】

トランスミッタ725は、ワイヤレスデバイス700の他のコンポーネントから受信された信号を送信してもよい。いくつかの例では、トランスミッタ725は、トランシーバモジュールの中にレシーバと共置されてもよい。たとえば、トランスミッタ725は、図9を参照して説明するトランシーバ925の態様の例であってもよい。トランスミッタ725は、単一のアンテナを使用してもよく、または複数のアンテナを使用してもよい。

10

【 0 0 6 9 】

図8は、ワイヤレスデバイス600またはワイヤレスデバイス700の対応するコンポーネントの例であってもよい干渉マネージャ800のブロック図を示す。すなわち、干渉マネージャ800は、それぞれ図6および図7を参照して説明した干渉マネージャ610または干渉マネージャ710の態様の例であってもよい。干渉マネージャ800はまた、図9を参照して説明する干渉マネージャ905の態様の例であってもよい。

【 0 0 7 0 】

干渉マネージャ800は、優先送信マネージャ805、電力フォールバックコンポーネント810、干渉判断コンポーネント815、スケジューリングコンポーネント820、通信ミュート

20

ティングコンポーネント825および通信マネージャ830を含んでもよい。これらのモジュールの各々は、直接または間接的に(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと通信している場合がある。

【 0 0 7 1 】

優先送信マネージャ805は、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信する場合があります、第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い。

【 0 0 7 2 】

いくつかのケースでは、通信パラメータを制限することは、UEとの通信がDL通信である

30

ことに基づいて、DL通信に関連付けられた電力フォールバックパラメータを識別すること

を含む。電力フォールバックコンポーネント810は、電力フォールバックパラメータを使用する、UEとのDL通信が優先送信と干渉しないと判断してもよい。

【 0 0 7 3 】

干渉判断コンポーネント815は、UEとの通信によって引き起こされた干渉が干渉閾を下回

40

ことは、第1のセルのカバレッジエリア内でのUEのロケーション、UEとの通信の干渉レベルが閾値を下回ること、UEとのDL通信をUEとのUL通信に変換すること、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つに基づくと判断してもよい。

【 0 0 7 4 】

いくつかのケースでは、通信パラメータを制限することは、UEとの通信が、干渉閾を下回る優先送信との干渉を引き起こすと判断することを含む。いくつかのケースでは、通信パラメータを制限することは、UEとの通信が優先送信と干渉すると判断することを含む。いくつかのケースでは、通信パラメータを制限することは、UEとの、および少なくとも1つの他のUEとの通信が優先送信と干渉しないと判断することを含む。

【 0 0 7 5 】

スケジューリングコンポーネント820は、判断に基づいて第1のTTIを使用して、優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、UEを通信用にスケジュールし、優先送信中は、UEを通信用にスケジュールするのを控え、TTIを使用して、およびTDM方式に従って、UEおよび少なくとも1つの他のUEを通信用にスケジュールしてもよい。

【 0 0 7 6 】

通信ミュートティングコンポーネント825は、第1のTTIと同じである持続時間を含むギャッ

50

ブ時間を判断してもよい。通信マネージャ830は、電力フォールバックパラメータを使用して、および優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、UEと通信し、メッセージに基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限してもよい。

【0077】

図9は、本開示の様々な態様による可変TTIを用いた干渉管理をサポートするデバイスを含むワイヤレスシステム900の図を示す。たとえば、ワイヤレスシステム900は、図1～図8を参照して説明したセル2、ワイヤレスデバイス600、ワイヤレスデバイス700、または基地局105の例であり得る基地局105-aを含んでもよい。基地局105-aはまた、通信を送信するためのコンポーネントおよび通信を受信するためのコンポーネントを含む、双方向音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含んでもよい。たとえば、基地局105-aは、UE115-aおよび/またはUE115-bなど、1つまたは複数のUE115と双方向に通信してもよい。

10

【0078】

基地局105-aはまた、干渉マネージャ905、メモリ910、プロセッサ920、トランシーバ925、アンテナ930、基地局通信モジュール935およびネットワーク通信モジュール940を含んでもよい。これらのモジュールの各々は、直接または間接的に(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと通信している場合がある。干渉マネージャ905は、図6～図8を参照して説明した干渉マネージャの例であってもよい。

【0079】

20

メモリ910は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読取り専用メモリ(ROM)を含んでもよい。メモリ910は、実行されると、本明細書で説明する様々な機能(たとえば、可変TTIを用いた干渉管理など)をプロセッサに実施させる命令を含む、コンピュータ可読コンピュータ実行可能ソフトウェア915を記憶してもよい。いくつかのケースでは、ソフトウェア915は、プロセッサ920によって直接実行可能ではない場合があるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明する機能をコンピュータに実施させる場合がある。プロセッサ920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、特定用途向け集積回路(ASIC)など)を含んでもよい。

【0080】

トランシーバ925は、上記で説明したように、1つまたは複数のアンテナ、ワイヤードリンク、またはワイヤレスリンクを介して、1つまたは複数のネットワークと双方向に通信してもよい。たとえば、トランシーバ925は、基地局105またはUE115と双方向に通信してもよい。トランシーバ925はまた、パケットを変調するとともに被変調パケットを送信のためにアンテナに提供するための、またアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含んでもよい。いくつかのケースでは、基地局105-aは、単一のアンテナ930を含む場合がある。しかしながら、いくつかのケースでは、基地局105-aは、2つ以上のアンテナ930を有してもよく、2つ以上のアンテナ930は、複数のワイヤレス送信を並行して送信または受信することが可能であってもよい。

30

【0081】

基地局通信モジュール935は、他の基地局105(たとえば、基地局105-aおよび/または105-c)との通信を管理してもよく、他の基地局105と協調してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含んでもよい。たとえば、基地局通信モジュール935は、ビームフォーミングまたはジョイント送信など、様々な干渉緩和技法のために、UE115への送信のためのスケジューリングを協調させてもよい。いくつかの例では、基地局通信モジュール935は、基地局105間の通信を行うために、LTE/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供してもよい。

40

【0082】

ネットワーク通信モジュール940は、コアネットワークとの(たとえば、1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを介した)通信を管理してもよい。たとえば、ネットワーク通信モジュール940は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイスのためのデ

50

ータ通信の転送を管理してもよい。

【 0 0 8 3 】

図10は、本開示の様々な態様による、可変TTIを用いた干渉管理のための方法1000を示すフローチャートを示す。方法1000の動作は、図1～図5を参照して説明したセルまたは基地局105などのデバイス、あるいはそのコンポーネントによって実装されてもよい。たとえば、方法1000の動作は、本明細書で説明するように、干渉マネージャによって実施されてもよい。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実施するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行してもよい。追加または代替として、基地局105は、以下で説明する機能の態様を専用ハードウェアを使用して実施してもよい。

10

【 0 0 8 4 】

ブロック1005において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信する場合があります。第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い。いくつかの例では、ブロック1005の動作は、図7および図8を参照して説明したように、優先送信マネージャによって実施されてもよい。

【 0 0 8 5 】

ブロック1010において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、メッセージに基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限してもよい。いくつかの例では、ブロック1010の動作は、図7および図8を参照して説明したように、通信マネージャによって実施されてもよい。

20

【 0 0 8 6 】

図11は、本開示の様々な態様による、可変TTIを用いた干渉管理のための方法1100を示すフローチャートを示す。方法1100の動作は、図1～図5を参照して説明したセルまたは基地局105などのデバイス、あるいはそのコンポーネントによって実装されてもよい。たとえば、方法1100の動作は、本明細書で説明するように、干渉マネージャによって実施されてもよい。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実施するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行してもよい。追加または代替として、基地局105は、以下で説明する機能の態様を専用ハードウェアを使用して実施してもよい。

30

【 0 0 8 7 】

ブロック1105において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信する場合があります。第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い。いくつかの例では、ブロック1105の動作は、図7および図8を参照して説明したように、優先送信マネージャによって実施されてもよい。

【 0 0 8 8 】

ブロック1110において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、メッセージに基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限してもよい。いくつかのケースでは、第1のセルとUEとの間の通信はDL通信である。いくつかのケースでは、通信パラメータを制限することは、UEとの通信がDL通信であることに基づいて、DL通信に関連付けられた電力フォールバックパラメータを識別することを含む。いくつかの例では、ブロック1110の動作は、図7および図8を参照して説明したように、通信マネージャによって実施されてもよい。

40

【 0 0 8 9 】

ブロック1115において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、電力フォールバックパラメータを使用する、UEとのDL通信が優先送信と干渉しないと判断してもよい。いくつかの例では、ブロック1115の動作は、図7および図8を参照して説明したように、電力フォールバックコンポーネントによって実施されてもよい。

【 0 0 9 0 】

50

ブロック1120において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、電力フォールバックパラメータを使用して、および優先送信とオーバーラップするように選択された時間中に、UEと通信してもよい。いくつかの例では、ブロック1120の動作は、図7および図8を参照して説明したように、通信マネージャによって実施されてもよい。

【0091】

図12は、本開示の様々な態様による、可変TTIを用いた干渉管理のための方法1200を示すフローチャートを示す。方法1200の動作は、図1～図5を参照して説明したセルまたは基地局105などのデバイス、あるいはそのコンポーネントによって実装されてもよい。たとえば、方法1200の動作は、本明細書で説明するように、干渉マネージャによって実施されてもよい。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明する機能を実施するようにデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行してもよい。追加または代替として、基地局105は、以下で説明する機能の態様を専用ハードウェアを使用して実施してもよい。

10

【0092】

ブロック1205において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、第1のセルにおいて、第2のセルが第1のTTIを使用して優先送信をスケジュールされたことを示すメッセージを受信する場合があります。第1のTTIは、第1のセルのTTIよりも持続時間が短い。いくつかの例では、ブロック1205の動作は、図7および図8を参照して説明したように、優先送信マネージャによって実施されてもよい。

【0093】

20

ブロック1210において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、メッセージに基づいて、スケジュールされた優先送信中に、第1のセルとUEとの間の通信に関連付けられた通信パラメータを制限してもよい。いくつかのケースでは、第1のセルとUEとの間の通信はUL通信である。いくつかのケースでは、通信パラメータを制限することは、UEとの、および少なくとも1つの他のUEとの通信が優先送信と干渉しないと判断することを含む。いくつかの例では、ブロック1210の動作は、図7および図8を参照して説明したように、通信マネージャによって実施されてもよい。

【0094】

ブロック1215において、基地局105は、図2～図5を参照して上述したように、TTIを使用して、およびTDM方式に従って、UEおよび少なくとも1つの他のUEを通信用にスケジュールしてもよい。いくつかの例では、ブロック1215の動作は、図7および図8を参照して説明したように、スケジューリングコンポーネントによって実施されてもよい。

30

【0095】

これらの方法は、可能な実装形態について説明しており、動作およびステップは、他の実装形態が可能であるように並べ替えられ、またはさもなければ修正されてもよいことに留意されたい。いくつかの例では、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられてもよい。たとえば、方法の各々の態様は、他の方法のステップもしくは態様、または本明細書で説明する他のステップもしくは技法を含んでもよい。したがって、本開示の態様は、可変TTIを用いた干渉管理を提供し得る。

【0096】

40

本明細書における説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするために与えられる。本開示の様々な変更は、当業者には容易に明らかになり、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てもよい。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲が与えられるべきである。

【0097】

本明細書で説明する機能は、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てもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、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に記憶されるか、または非一時的コンピュ

50

ータ可読媒体を介して送信されてもよい。他の例および実装形態は、本開示の範囲内および添付の特許請求の範囲内にある。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上記で説明した機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装されることが可能である。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なるPHY位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置されてもよい。また、特許請求の範囲内を含む本明細書で使用する場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「1つまたは複数の」などの句によって前置きされた項目のリスト)において使用されるような「または」は、たとえば、A、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストがAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような、包括的リストを示す。

10

【0098】

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、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスすることができる任意の利用可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を担持または記憶するために使用されることが可能であり、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ることが可能である、任意の他の非一時的媒体を備えることができる。また、いかなる接続も非一時的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、光ファイバケーブル、より対線、デジタル加入者線(「DSL」)、または、赤外線、無線、およびマイクロ波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、光ファイバケーブル、より対線、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。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、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)、フロッピーディスク(disk)およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)はレーザーを用いてデータを光学的に再生する。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。

20

30

【0099】

本明細書で使用する、「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すことを企図されるものではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明される例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づいてもよい。言い換えれば、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同様に解釈されるものとする。

【0100】

本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、シングルキャリア周波数分割多元接続(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のために使用されてもよい。「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、CDMA2000、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)などの無線技術を実装する場合がある。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、通常、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般にCDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形態を含む。TDMAシステムは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装してもよい。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11、IEEE802.16(WiMAX)

40

50

、IEEE802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装してもよい。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサル移動電気通信システム(ユニバーサル移動電気通信システム(UMTS))の一部である。3GPP LTEおよびLTEアドバンスド(LTE-A)は、E-UTRAを使用するUMTSの新たなリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-a、およびGSM(登録商標)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。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明する技法は、上述されたシステムおよび無線技術ならびに他のシステムおよび無線技術に使用される場合がある。しかしながら、本明細書での説明は例としてLTEシステムを説明し、上の説明の大部分でLTE用語が使用されるが、本技法は、LTE適用例以外に適用可能である。

10

【0101】

本明細書で説明するネットワークを含むLTE/LTE-Aネットワークでは、発展型ノードB(eNB)という用語は、概して、基地局を表すために使用される場合がある。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプのeNBが様々な地理的領域にカバレッジを提供する異種LTE/LTE-Aネットワークを含んでもよい。たとえば、各eNBまたは基地局は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供してもよい。「セル」という用語は、文脈に応じて、基地局、基地局に関連するキャリアもしくはコンポーネントキャリア(CC)、またはキャリアもしくは基地局のカバレッジエリア(たとえば、セクタなど)を表すために使用できる3GPP用語である。

【0102】

基地局は、基地局トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント(AP)、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(eNB)、ホームノードB、ホームeノードB、もしくは何らかの他の適切な用語を含む場合があるか、またはそのように当業者によって呼ばれる場合がある。基地局のための地理的カバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部分を構成するセクタに分割されてもよい。本明細書で説明する1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局(たとえば、マクロセル基地局またはスモールセル基地局)を含んでもよい。本明細書で説明するUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能な場合がある。異なる技術のためのオーバーラップする地理的カバレッジエリアがあってもよい。いくつかのケースでは、異なるカバレッジエリアが、異なる通信技術に関連してもよい。いくつかのケースでは、ある通信技術のためのカバレッジエリアが、別の技術に関連するカバレッジエリアとオーバーラップしてもよい。異なる技術が、同じ基地局または異なる基地局に関連してもよい。

20

30

【0103】

マクロセルは、一般に、比較的大きな地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし、サービスに加入しているUEによるネットワークプロバイダとの無制限アクセスを可能にしてもよい。スモールセルは、マクロセルと比較して、同じまたは異なる(たとえば、認可、無認可などの)周波数帯域内でマクロセルとして動作する場合がある低電力基地局である。スモールセルは、様々な例に従って、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含んでもよい。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーし得、サービスに加入しているUEによるネットワークプロバイダとの無制限アクセスを可能にしてもよい。フェムトセルも、小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーし得、フェムトセルとの関連性を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中の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を提供してもよい。マクロセル用のeNBは、マクロeNBと呼ばれる場合がある。スモールセル用のeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれる場合がある。eNBは、1つまたは複数(たとえば、2つ、3つ、4つなど)のセル(たとえば、CC)をサポートする場合がある。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能な場合がある。

40

【0104】

50

本明細書で説明する単一または複数のワイヤレス通信システムは、同期動作または非同期動作をサポートしてもよい。同期動作の場合、基地局は、類似のフレームタイミングを有してもよく、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼ整合されてもよい。非同期動作の場合、各基地局は異なるフレームタイミングを有する場合があります、それぞれに異なる基地局からの送信は時間的に整合されない場合がある。本明細書で説明する技法は、同期動作または非同期動作のいずれかに使用されてもよい。

【0105】

本明細書で説明するDL送信は、順方向リンク送信と呼ばれる場合もあり、UL送信は、逆方向リンク送信と呼ばれる場合もある。たとえば、図1～図5のワイヤレス通信システム100～500を含む、本明細書で説明する各通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを含んでもよく、ここで、各キャリアは、複数のサブキャリア(たとえば、異なる周波数の波形信号)から構成される信号であってもよい。各被変調信号は、異なるサブキャリア上で送信されてもよく、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、ユーザデータなどを搬送してもよい。本明細書で説明する通信リンク(たとえば、図1の通信リンク125)は、(たとえば、対スペクトルリソースを使用する)周波数分割複信(FDD)動作、または(たとえば、不對スペクトルリソースを使用する)時分割複信(TDD)動作を使用して、双方向通信を送信してもよい。フレーム構造が、FDD(たとえば、フレーム構造タイプ1)およびTDD(たとえば、フレーム構造タイプ2)のために定義されてもよい。

【0106】

したがって、本開示の態様は、可変TTIを用いた干渉管理を提供し得る。これらの方法は、可能な実装形態について説明しており、動作およびステップは、他の実装形態が可能であるように並べ替えられ、またはさもなければ修正されてもよいことに留意されたい。いくつかの例では、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられてもよい。

【0107】

本明細書の本開示に関して説明する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、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしく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する機能を実施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施されてもよい。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいが、代替として、このプロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってもよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、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実装されてもよい。したがって、本明細書で説明する機能は、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、少なくとも1つの集積回路(IC)上で実施されてもよい。様々な例では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされる場合がある様々なタイプのIC(たとえば、構造化/プラットフォームASIC、FPGA、または別のセミカスタムIC)が使用されてもよい。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プロセッサ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、メモリの中に組み込まれた命令を用いて実装されてもよい。

【0108】

添付の図面において、類似のコンポーネントまたは特徴は、同じ参照符号を有する場合がある。さらに、同じタイプの様々なコンポーネントが、参照ラベルにダッシュと同様のコンポーネントの間で区別する第2のラベルとを続けることによって区別される場合がある。第1の参照符号のみが本明細書で使用される場合、説明は、第2の参照符号にかかわらず、同じ第1の参照符号を有する類似のコンポーネントのうちのいずれにも適用可能である。

【符号の説明】

【0109】

100 ワイヤレス通信システム

10

20

30

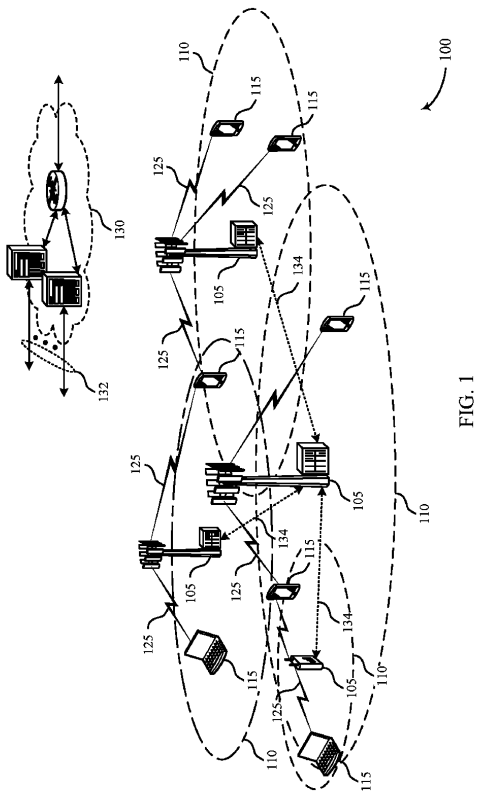
40

50

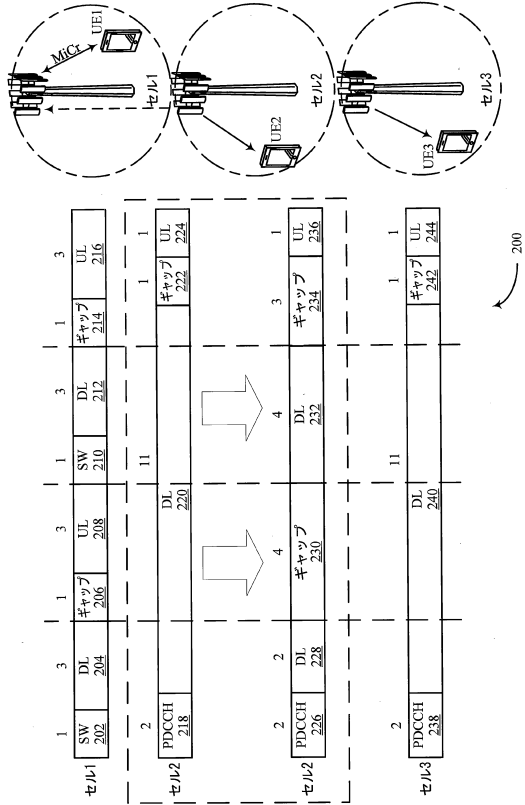
105	基地局、eノードB(eNB)、セル	
105-a	基地局	
105-c	基地局	
110	地理的カバレッジエリア	
115	UE	
115-a	UE	
115-b	UE	
125	通信リンク	
130	コアネットワーク	
132	バックホールリンク	10
134	バックホールリンク	
200	ワイヤレス通信システム	
300	ワイヤレス通信システム	
400	ワイヤレス通信システム	
500	ワイヤレス通信システム	
600	ワイヤレスデバイス	
605	レシーバ	
610	干渉マネージャ	
615	トランスミッタ	
700	ワイヤレスデバイス	20
705	レシーバ	
710	干渉マネージャ	
715	優先送信マネージャ	
720	通信マネージャ	
725	トランスミッタ	
800	干渉マネージャ	
805	優先送信マネージャ	
810	電力フォールバックコンポーネント	
815	干渉判断コンポーネント	
820	スケジューリングコンポーネント	30
825	通信ミューティングコンポーネント	
830	通信マネージャ	
900	ワイヤレスシステム	
905	干渉マネージャ	
910	メモリ	
915	コンピュータ可読コンピュータ実行可能ソフトウェア、ソフトウェア	
920	プロセッサ	
925	トランシーバ	
930	アンテナ	
935	基地局通信モジュール	40
940	ネットワーク通信モジュール	

【図面】

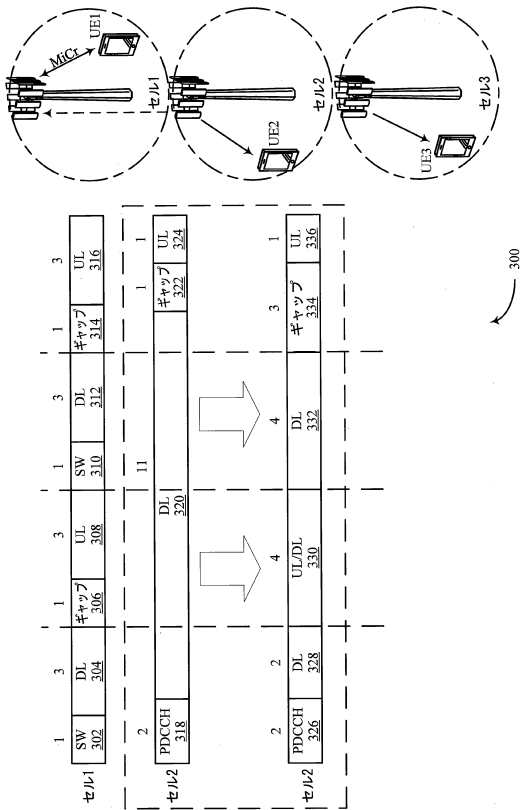
【図 1】



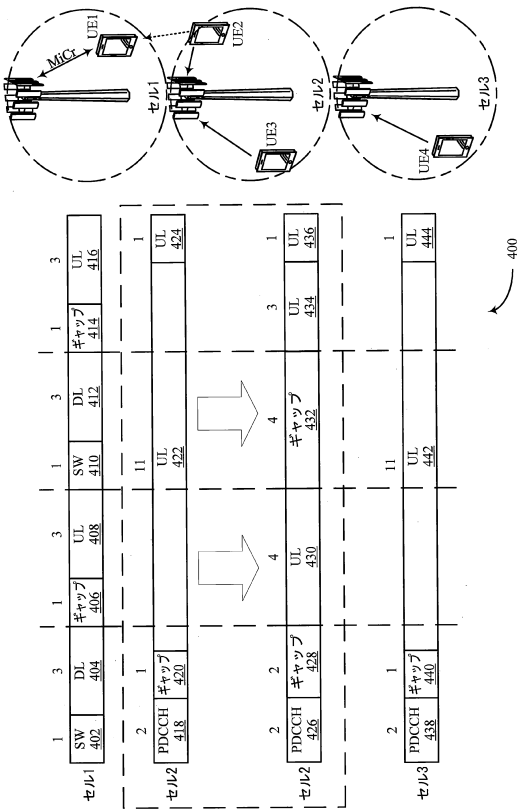
【図 2】



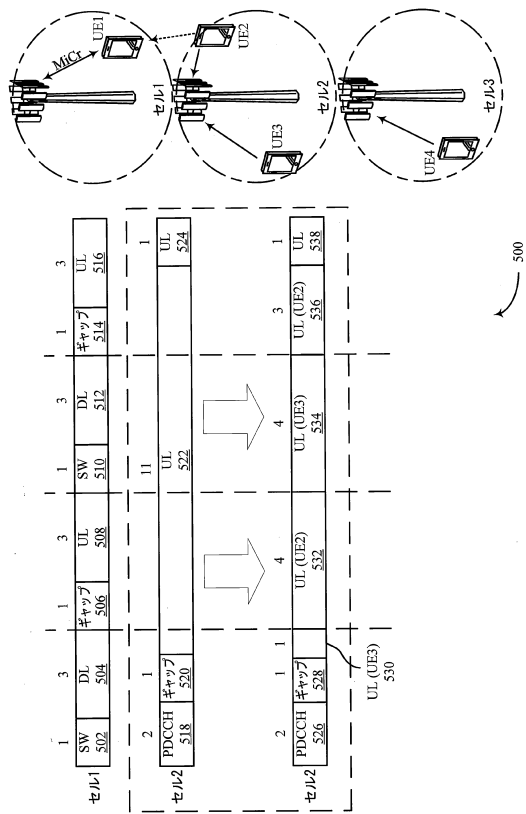
【図 3】



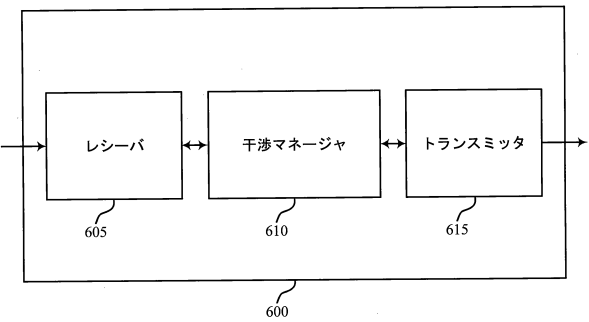
【図 4】



【図 5】



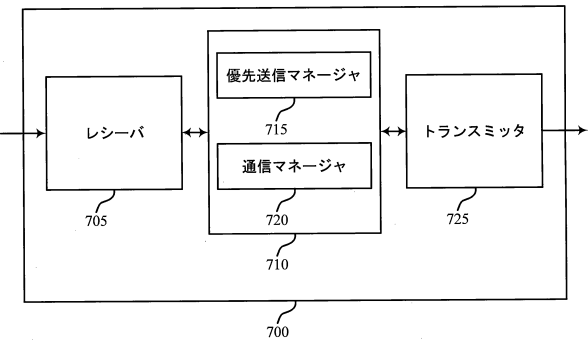
【図 6】



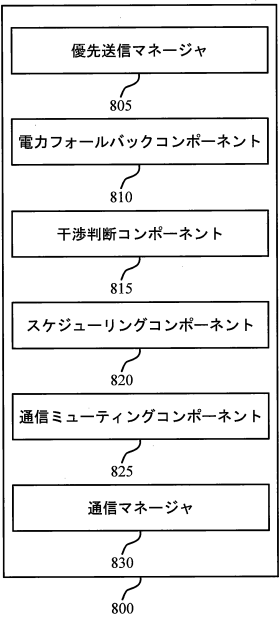
10

20

【図 7】



【図 8】

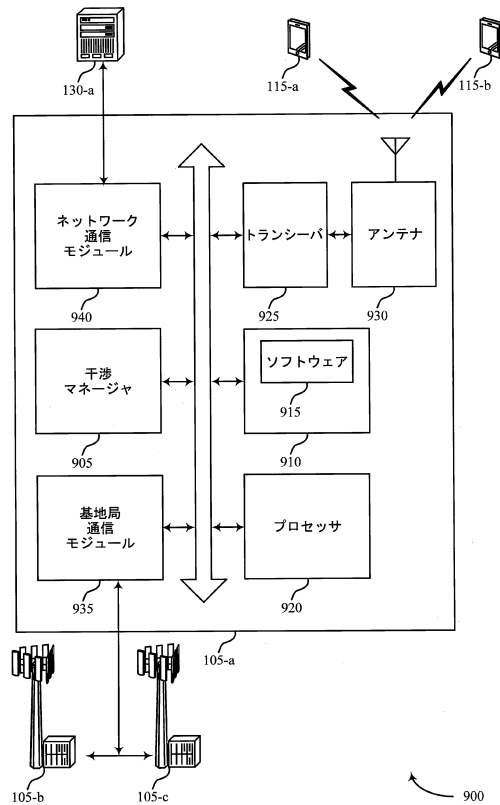


30

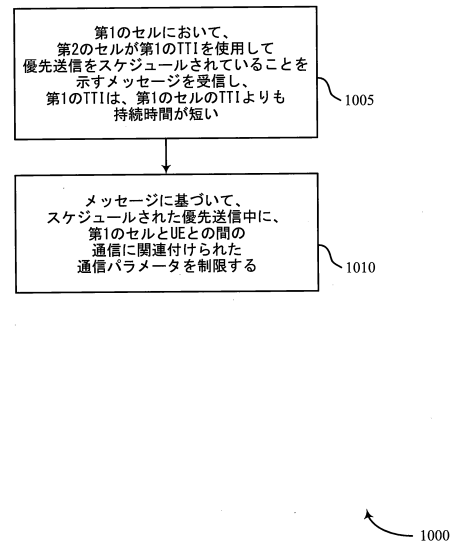
40

50

【図 9】



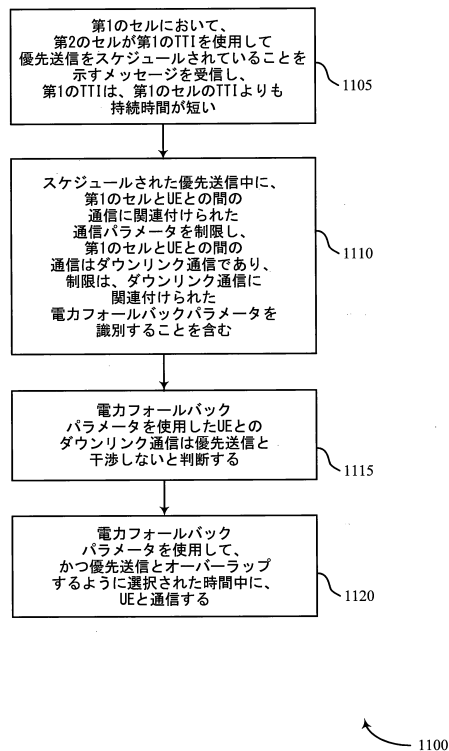
【図 10】



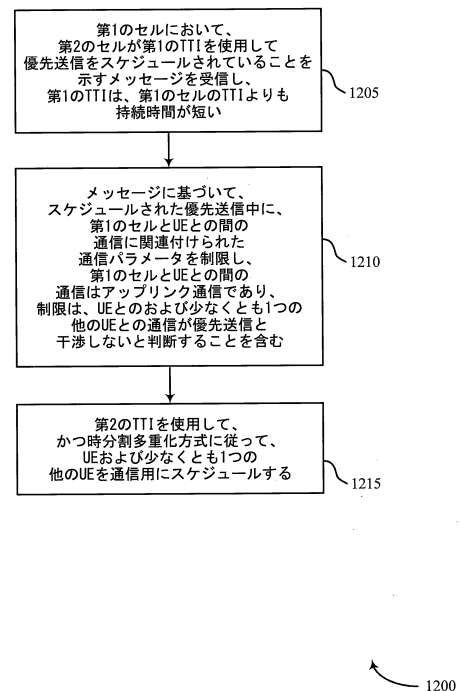
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ジュンイ・リ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライ
ヴ ・ 5 7 7 5

審査官 桑江 晃

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 5 / 0 3 2 8 0 2 (WO , A 1)

国際公開第2 0 1 5 / 0 9 6 8 2 1 (WO , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

H 0 4 L 2 7 / 2 6

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4