

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-168478
(P2021-168478A)

(43) 公開日 令和3年10月21日(2021.10.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
HO4W 72/02 (2009.01)	HO4W 72/02	5K067
HO4W 4/46 (2018.01)	HO4W 4/46	
HO4W 24/10 (2009.01)	HO4W 24/10	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04	
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4L 27/26 113	

審査請求有 請求項の数 9 OL 外国語出願 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2021-100133 (P2021-100133)
 (22) 出願日 令和3年6月16日(2021.6.16)
 (62) 分割の表示 特願2020-512457 (P2020-512457) の分割
 原出願日 平成30年11月9日(2018.11.9)
 (31) 優先権主張番号 17202110.7
 (32) 優先日 平成29年11月16日(2017.11.16)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 欧州特許庁(EP)
 (31) 優先権主張番号 18157012.8
 (32) 優先日 平成30年2月15日(2018.2.15)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 500242786
 フラウンホファー ゲセルシャフト ツー
 ル フェールデルンク ダー アンゲヴァ
 ンテン フォルシュング エー. ファオ.
 ドイツ連邦共和国 80686 ミュンヘ
 ン, ハンサシュトラッセ 27ツェー
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (72) 発明者 ロビン・トーマス
 ドイツ・10781・ベルリン・ゴルツシ
 ュトラッセ・13アー

最終頁に続く

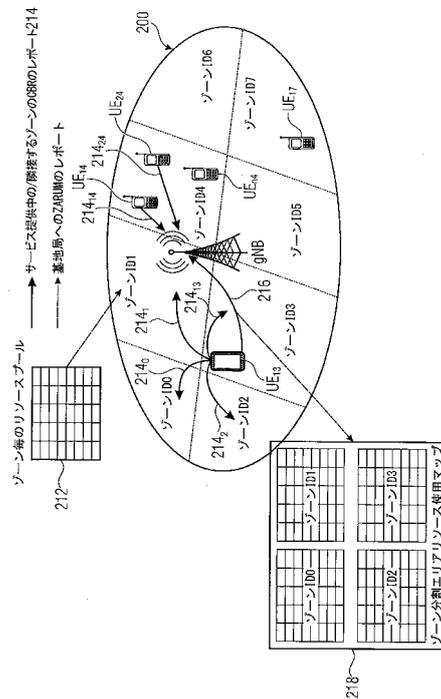
(54) 【発明の名称】 ワイヤレス通信ネットワークにおけるサイドリンク通信のためのリソース割り当て

(57) 【要約】

【課題】 複数のユーザ機器にサービスを提供するためのワイヤレス通信システムのためのトランシーバが、提供される。

【解決手段】 トランシーバのカバーエリアは、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンは、リソースプールをそのゾーンにマッピング済みである。トランシーバは、特定のゾーンに関するゾーン占有レポートをトランシーバに返すように、特定のゾーンに割り振られた一部のユーザ機器にシグナリングするように構成される。ゾーン占有レポートは、特定のゾーンにマッピングされたリソースプールの占有ステータスを示す。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器であって、

前記ユーザ機器が、前記ワイヤレス通信システムのランシーバによってサービスを提供され、前記ランシーバのカバーエリアが、1つもしくは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みであり、前記リソースプールは複数の物理リソースブロック (PRB) を含み、

前記ランシーバからの要求に応じて、前記ユーザ機器が、前記ユーザ機器が配置されているゾーンに関するゾーン占有レポートを前記ランシーバに返すように構成され、前記ゾーン占有レポートが、前記ゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示し、

前記ゾーン占有レポートが、以下、すなわち、

(i) 前記リソースプールのPRBの占有状況を与えるリソースベクトルと、

(ii) 最も占有されなかったPRB、または最も低い受信電力 (RSSI) を含むPRBの上位m個と
のうちの1つまたは組合せによって前記ゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示し、

前記ユーザ機器は、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のために、第1のモード、例えばV2Xモード4に従って動作するように構成され、前記第1のモードの中では、前記ユーザ機器は、非接続状態であり、サイドリンク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、

前記ユーザ機器は、ワイヤレス通信システムのランシーバのカバーエリア内にいる時、

前記ユーザ機器によって1つまたは複数の予め定義された基準が満たされると、前記第1のモードから第2のモード、例えばV2Xモード3に切り替わるように構成され、

前記第2のモードの中で、前記ランシーバによって、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが実行される、ユーザ機器。

【請求項 2】

前記リソースベクトルは、PRBの組毎の占有のパーセンテージを示すか、または空きPRBの厳密な数を示す

請求項1に記載のユーザ機器。

【請求項 3】

前記ランシーバの前記カバーエリアは、複数のゾーンを含み、前記ユーザ機器は、前記複数のゾーンの第1のゾーンに配置され、前記第1のゾーンに隣り合う1つもしくは複数の第2のゾーンに存在する他のユーザ機器から1つもしくは複数のさらなる占有ステータスを取得するために、前記1つもしくは複数の第2のゾーンをリスニングするように構成されている

請求項1または2に記載のユーザ機器。

【請求項 4】

前記ランシーバの前記カバーエリアの各ゾーンが、ゾーン識別子によって特定され、前記ランシーバの前記カバーエリアのゾーン内に配置された前記ユーザ機器が、前記ゾーンの
前記ゾーン識別子を前記ユーザ機器に関連付けてある請求項1から3のいずれか一項に記載のユーザ機器。

【請求項 5】

1つもしくは複数のランシーバ、ならびに請求項1から4のいずれか一項のうちの1つに記載の1つもしくは複数のユーザ機器を含むワイヤレス通信システム。

【請求項 6】

前記1つもしくは複数のユーザ機器が、V2Xモード3のユーザ機器またはV2Xモード4のユーザ機器を含む請求項5に記載のワイヤレス通信システム。

【請求項 7】

前記トランシーバが、基地局、マクロセル基地局、スモールセル基地局、路側機のうちの1つまたは複数を含み、前記1つまたは複数のユーザ機器が、デバイスがワイヤレス通信システムを使用して通信することを可能にする接続性を有する乗り物および別のデバイスネットワークのうちの1つまたは複数を含む請求項5または6に記載のワイヤレス通信システム。

【請求項8】

ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器のための方法において、前記ユーザ機器が、前記ワイヤレス通信システムのトランシーバによってサービスを提供され、前記トランシーバのカバーエリアが、1つもしくは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みであり、前記リソースプールは複数の物理リソースブロック(PRB)を含む、方法であって、

10

前記トランシーバからの要求に応じて、前記ユーザ機器によって、前記ユーザ機器が配置されているゾーンに関するゾーン占有レポートを前記トランシーバに返すステップであって、前記ゾーン占有レポートが、前記ゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示す、ステップを含み、

前記ゾーン占有レポートが、以下、すなわち、

(i) 前記リソースプールのPRBの占有状況を与えるリソースベクトルと、

(ii) 最も占有されなかったPRB、または最も低い受信電力(RSSI)を含むPRBの上位m個と
のうちの1つまたは組合せによって前記ゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示し、

20

前記ユーザ機器は、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のために、第1のモード、例えばV2Xモード4に従って動作するように構成され、前記第1のモードの中では、前記ユーザ機器は、非接続状態であり、サイドリンク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、

前記ユーザ機器は、ワイヤレス通信システムのトランシーバのカバーエリア内にいる時、前記ユーザ機器によって1つまたは複数の予め定義された基準が満たされると、前記第1のモードから第2のモード、例えばV2Xモード3に切り替わるように構成され、

前記第2のモードの中で、前記トランシーバによって、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが実行される、方法。

30

【請求項9】

コンピュータ上で実行されるときに請求項8に記載の方法を実行する命令を記憶するコンピュータ可読媒体を含む非一時的コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、ワイヤレス通信の分野に関し、より詳細には、ワイヤレス通信ネットワークまたはシステムのそれぞれのエンティティの間のサイドリンク通信のためのリソース割り当てに関する。実施形態は、V2Xモード3/4のユーザ機器またはUEのためのサイドリンクリソース割り当てに関する。

40

【背景技術】

【0002】

図1は、コアネットワーク102および無線アクセスネットワーク104を含むワイヤレスネットワーク100の例の概略図である。無線アクセスネットワーク104は、それぞれのセル106₁から106₅によって概略的に表される基地局の周りの特定のエリアにそれぞれがサービスを提供する複数の基地局gNB₁からgNB₅を含む可能性がある。基地局は、セル内のユーザにサービスを提供するために設けられる。基地局(BS)という用語は、5GネットワークのgNB、UMTS/LTE/LTE-A/LTE-A ProのeNB、またはその他のモバイル通信規格の適切なBSを指す。ユーザは、固定デバイスまたはモバイルデバイスである可能性がある。さらに、ワイヤ

50

レス通信システムは、基地局にまたはユーザに接続するモバイルまたは固定IoTデバイスによってアクセスされる可能性がある。モバイルデバイスまたはIoTデバイスは、物理的なデバイス、ロボットまたは車などの地上の乗り物、有人航空機またはドローンとも呼ばれる無人航空機(UAV)などの航空機、建物および電子機器、ソフトウェア、センサ、アクチュエータなどを組み込んだその他のものなど、ならびにこれらのデバイスが既存のネットワークインフラストラクチャを介してデータを収集し、やりとりすることを可能にするネットワーク接続性を含む可能性がある。図1は、5つのセルだけの例示的な図を示すが、ワイヤレス通信システムは、より多くのそのようなセルを含む可能性がある。図1は、セル106₂内にあり、基地局gNB₂によってサービスを提供される、ユーザ機器(UE)とも呼ばれる2つのユーザUE₁およびUE₂を示す。別のユーザUE₃が、基地局gNB₄によってサービスを提供されるセル106₄内に示される。矢印108₁、108₂、および108₃は、ユーザUE₁、UE₂、およびUE₃から基地局gNB₂、gNB₄にデータを送信するためのまたは基地局gNB₂、gNB₄からユーザUE₁、UE₂、UE₃にデータを送信するためのアップリンク/ダウンリンク接続を概略的に表す。さらに、図1は、固定またはモバイルデバイスである可能性がある、セル106₄内の2つのIoTデバイス110₁および110₂を示す。IoTデバイス110₁は、矢印112₁によって概略的に表されるようにデータを受信および送信するために基地局gNB₄を介してワイヤレス通信システムにアクセスする。IoTデバイス110₂は、矢印112₂によって概略的に表されるようにユーザUE₃を介してワイヤレス通信システムにアクセスする。それぞれの基地局gNB₁からgNB₅は、たとえば、S1インターフェースによって、「コア」を指す矢印によって図1において概略的に表されるバックホールリンク114₁から114₅を介してコアネットワーク102に接続される可能性がある。コアネットワーク102は、1つまたは複数の外部ネットワークに接続される可能性がある。さらに、それぞれの基地局gNB₁からgNB₅の一部またはすべては、たとえば、S1もしくはX2インターフェースまたはNRのXNインターフェースによって、「gNB」を指す矢印によって図1において概略的に表されるそれぞれのバックホールリンク116₁から116₅を介して互いに接続される可能性がある。図1に示されるワイヤレスネットワークまたは通信システムは、2つのはっきりと異なる重なり合うネットワーク、各マクロセルが基地局gNB₁からgNB₅のようなマクロ基地局を含むマクロセルのネットワークと、フェムトまたはピコ基地局のようなスモールセル基地局(図1に示されず)のネットワークとを有する異種ネットワークである可能性がある。

【0003】

図1に示されるワイヤレスネットワークまたは通信システムは、2つのはっきりと異なる重なり合うネットワーク、各マクロセルが基地局eNB₁からeNB₅のようなマクロ基地局を含むマクロセルのネットワークと、フェムトまたはピコ基地局のようなスモールセル基地局(図1に示されず)のネットワークとを有する異種ネットワークである可能性がある。

【0004】

データ送信のために、物理リソースグリッドが、使用される可能性がある。物理リソースグリッドは、様々な物理チャネルおよび物理信号がマッピングされるリソース要素の組を含む可能性がある。たとえば、物理チャネルは、ダウンリンクおよびアップリンクペイロードデータとも呼ばれるユーザに固有のデータを運ぶ物理ダウンリンクおよびアップリンク共有チャネル(PDSCH、PUSCH)、たとえば、マスタ情報ブロック(MIB)およびシステム情報ブロック(SIB)を運ぶ物理ブロードキャストチャネル(PBCH)、たとえば、ダウンリンク制御情報(DCI)を運ぶ物理ダウンリンクおよびアップリンク制御チャネル(PDCCH、PUCCH)などを含む可能性がある。アップリンクに関して、物理チャネルは、UEが同期し、MIBおよびSIBを取得するとネットワークにアクセスするためにUEによって使用される物理ランダムアクセスチャネル(PRACHまたはRACH)をさらに含む可能性がある。物理信号は、基準信号(RS)、同期信号などを含む可能性がある。リソースグリッドは、時間領域において10ミリ秒のような特定の継続時間を有し、周波数領域において所与の帯域幅を有するフレームまたは無線フレームを含む可能性がある。フレームは、予め定義された長さの、特定の数のサブフレーム、たとえば、1ミリ秒の長さを有する2つのサブフレームを有する可能性がある。各サブフレームは、サイクリックプレフィックス(CP)の長さに応じて6または70

10

20

30

40

50

FDMシンボルの2つのスロットを含む可能性がある。フレームは、たとえば、短縮された送信時間間隔(sTTI)、またはほんの数OFDMシンボルのミニスロット/スロットに基づかないフレーム構造を利用する場合、より少ない数のOFDMシンボルからなる可能性もある。

【0005】

ワイヤレス通信システムは、直交周波数分割多重化(OFDM)システム、直行周波数分割多元接続(OFDMA)システム、またはCPのあるもしくはCPのない任意のその他のIFFTに基づく信号、たとえば、DFT-s-OFDMのような周波数分割多重化を使用する任意のシングルトーンまたはマルチキャリアシステムである可能性がある。多元接続のための非直交波形、たとえば、フィルタバンクマルチキャリア(FBMC: filter-bank multicarrier)、一般化周波数分割多重化(GFDM: generalized frequency division multiplexing)、またはユニバーサルフィルタ適用マルチキャリア(UFMC: universal filtered multi carrier)のようなその他の波形が、使用される可能性がある。ワイヤレス通信システムは、たとえば、LTE-Advanced pro規格または5GまたはNR(新無線)規格に従って動作する可能性がある。

【0006】

図1に示されるワイヤレス通信ネットワークにおいて、無線アクセスネットワーク104は、それぞれがマクロ基地局とも呼ばれるプライマリ基地局を含むプライマリセルのネットワークを含む異種ネットワークである可能性がある。さらに、スモールセル基地局とも呼ばれる複数のセカンダリ基地局が、マクロセルの各々のために設けられる可能性がある。図2は、2つのはっきりと異なる重なり合うネットワーク、マクロセル106₁を含むマクロセルネットワークおよびスモールセルネットワークを含むネットワークを有する、図1のセル106₁のようなセルの概略図である。図2は単一のマクロセルのみを示すが、図1のその他のセルのうちの1つまたは複数も重なり合うネットワークを使用する可能性があることが、留意される。スモールセルネットワークは、スモールセルのカバーエリアとも呼ばれるそれぞれのエリア120₁から120₅内でそれぞれ動作する複数のスモールセル基地局SeNB₁からSeNB₅を含む。スモールセル基地局SeNB₁からSeNB₅は、それぞれのスモールセル基地局SeNB₁からSeNB₅がそれぞれのバックホールリンク122₁から122₅を介して接続されるマクロセル基地局MeNB₁によって制御される可能性がある。スモールセル基地局をバックホールリンクを介してマクロセル基地局に接続するのではなく、スモールセル基地局のうちの1つまたは複数が、それぞれのバックホールリンクを介してコアネットワークに結合される可能性がある。図2は、矢印124₁によって示されるようにマクロセル基地局MeNB₁によっておよび矢印124₂によって概略的に示されるようにスモールセル基地局SeNB₁によってユーザ機器UEがサービスを提供されることをさらに示す。

【0007】

モバイル通信ネットワークにおいて、たとえば、LTEまたは5G/NRネットワークのような、図1および図2を参照して上で説明されたネットワークのようなネットワークにおいては、たとえば、PC5インターフェースを使用して1つまたは複数のサイドリンク(SL)チャネル上で互いに直接通信するUEが、存在する可能性がある。サイドリンク上で互いに直接通信するUEは、その他の乗り物と直接通信する乗り物(V2V通信)、ワイヤレス通信ネットワークのその他のエンティティ、たとえば、信号機、交通標識、または歩行者のような沿道のエンティティと通信する乗り物と通信する乗り物(V2X通信)を含む可能性がある。その他のUEは、乗り物に関連するUEでない可能性があるが、上述のデバイスのいずれかを含む可能性がある。そのようなデバイスは、SLチャネルを使用して互いに直接通信する可能性もある(D2D通信)。

【0008】

サイドリンク上で互いに直接通信する2つのUEを考えると、両方のUEが、同じ基地局によってサービスを提供される可能性があり、つまり、両方のUEが、図1または図2に示される基地局のうちの1つのような基地局のカバーエリア内にある可能性がある。これは、「カバレッジ内」シナリオと呼ばれる。その他の例によれば、サイドリンク上で通信する両方のUEが、基地局によってサービスを提供されない可能性があり、これは、「カバレッジ外」シナリオと呼ばれる。「カバレッジ外」は2つのUEが図1または図2に示されるセル

10

20

30

40

50

のうちの1つの中にあることを意味せず、むしろ、これらのUEが基地局に接続されず、たとえば、これらのUEがRRC接続状態にないことを意味することが留意される。さらに別のシナリオは、「部分的カバレッジ」シナリオと呼ばれ、このシナリオによれば、サイドリンク上で互いに通信する2つのUEのうち一方UEが基地局によってサービスを提供され、一方、他方のUEは基地局によってサービスを提供されない。上述のシナリオの各々において、UEおよび/またはBSは、UE間のサイドリンク通信のために使用されるリソースについての知識を有するべきである。

【0009】

図3は、互いに直接通信する2つのUEが両方とも基地局のカバレッジ内にある状況の概略図を示す。基地局gNBは、基本的に、図1または図2に概略的に示されるセルに対応する円200によって概略的に示されるカバーエリアを有する。互いに直接通信するUEは、両方とも基地局gNBのカバーエリア200内にある第1の乗り物202および第2の乗り物204を含む。両方の乗り物202、204が、基地局gNBに接続され、加えて、それらの乗り物202、204は、PC5インターフェース上で互いに直接接続される。V2Vトラフィックのスケジューリングおよび/または干渉の管理が、基地局とUEとの間の無線インターフェースであるUuインターフェース上の制御シグナリングを介してgNBによって支援される。gNBは、サイドリンク上のV2V通信のために使用されるリソースを割り振る。この構成は、モード3構成とも呼ばれる。モード3のUEは、カバレッジ内として定義される可能性があり、モード4のUEは、カバレッジ外として定義される可能性がある。NRにおいて、カバレッジ内UEは、モード1のUEと呼ばれ、カバレッジ外UEは、モード2のUEと呼ばれる。

【0010】

図4は、UEが基地局のカバレッジ内にない、つまり、互いに直接通信するそれぞれのUEが(物理的にはワイヤレス通信ネットワークのセル内にある可能性があるが)基地局に接続されないシナリオを示す。たとえば、PC5インターフェースを使用してサイドリンク上で互いに直接通信する3つの乗り物206、208、および210が、示される。V2Vトラフィックのスケジューリングおよび/または干渉の管理は、乗り物の間で実施されるアルゴリズムに基づく。この構成は、モード4構成とも呼ばれる。

【0011】

上述のように、カバレッジ外シナリオである図4のシナリオは、それぞれのモード4のUEが基地局のカバレッジ200の外にあることを意味せず、むしろ、それぞれのモード4のUEが基地局によってサービスを提供されないかまたはカバーエリアの基地局に接続されないことを意味する。したがって、図3に示されるカバーエリア200内に、モード3のUE 202、204に加えて、モード4のUE 206、208、210が存在する状況がある可能性がある。モード4のUE 206~210がネットワークに接続されないため、基地局gNBは、サイドリンク通信のためにモード4のUE 206~210によって使用されるリソースを知らず、同様に、モード4のUE 206~210は、サイドリンク通信のために基地局gNBによってモード3のUE 202、204にスケジューリングされるリソースを知らない。したがって、それぞれのモードのUE間のリソースの衝突が、起こる可能性がある。

【0012】

リソースの衝突に対処する/リソースの衝突を防止するためのいくつかの手法が、これまでに当技術分野において提案されている。1つの手法は、モード3のUEおよびモード4のUEが互いのリソースの使用についての情報を有することを提案する。UEに関して、専用のリソースプールが提案されているが、モード4のUEは、概して、UEが感知(sensing)を実行する静的に予め割り当てられたリソースプールによってカバレッジ外にある。別の手法は、モード4のUEがモード3のUEのリソースを空けながら、モード4のUEがモード3のUEのリソースを共有することを可能にする(参考文献[1]参照)。その他の手法は、必要とされるリソースがモード4のUEの動作と同様の方法でしかるべく予約されるように、サイドリンク制御インジケータ(SCI)フォーマット1でモード3のUEのためのリソース予約をゼロからSPS期間(SPS period)までに設定することを教示する。さらに、モード4のUEが感知動作中にモード3のUEに割り当てられたリソースを特定し、除外する可能性があるように、UEのモ

10

20

30

40

50

ードタイプフィールドが、SCIフォーマット1に追加される可能性がある(参考文献[2]参照)。

【0013】

別の手法(参考文献[3]参照)によれば、モード3のUEが、モード4のUEのリソース利用または任意の予約されていないリソースをそれぞれの測定によって基地局にレポートする。モード3のUEは、無線環境についての測定情報を感知し、レポートすることができる必要がある。探索空間を限るために、モード3のUEは、モード3のUEおよびモード4のUEを含む共有リソースプールに関してのみ使用をレポートし、しかし、これは、さらなるオーバーヘッドをもたらす可能性があり、後方互換性を提供しない可能性がある。

【0014】

参考文献[4]および[5]は、モード3のUEとモード4のUEとの両方のためのリソースプールを共有することを提案し、しかし、これは、リソースが動的にまたは準静的に割り当てられることを必要とする。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0015】

【非特許文献1】Samsung、「Resource pool sharing between mode 3 and mode 4 UEs」、3GPP Technical Document- R1-1713537、Prague-Czech Republic、RAN1#90、2017年8月

【非特許文献2】Ericsson、「Pool Sharing between Mode-3 and Mode-4」、3GPP Technical Document- R2-1709373、Berlin-Germany、RAN2#99、2017年8月

【非特許文献3】Intel、「Resource Pool Sharing between mode 3 and mode 4」、3GPP Technical Document- R2-1709049、Berlin-Germany、RAN2#99、2017年8月

【非特許文献4】Huawei、「Discussion on resource pool sharing between mode3 and mode4 UEs」、3GPP Technical Document- R2-1707969、Berlin-Germany、RAN#2、2017年8月

【非特許文献5】ZTE、「Consideration on resource pool sharing between UEs using mode 3 and mode 4」、3GPP Technical Document- R2-1708510、Berlin-Germany、RAN#2、2017年8月

【非特許文献6】3GPP TS 136 214 V14.2.0 (2017-04)、Channel busy ratio

【非特許文献7】3GPP TS 36.331 V14.2.0、Radio Resource Control (RRC) Protocol Specification、2017年3月

【非特許文献8】3GPP TS 36.304 V14.4.0、UE procedures in Idle mode、2017年9月

【非特許文献9】3GPP TS 36.212 V14.4.0、Multiplexing and channel coding、2017年9月

【非特許文献10】3GPP TS 36.213 V14.4.0、Physical channels and modulation、2017年9月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

上で検討された従来技術から始まって、ワイヤレス通信ネットワークにおいてモード3のUEおよびモード4のUEを扱うための改善された手法を提供することが、本発明の根本的な目的である。

【課題を解決するための手段】

【0017】

この目的は、独立請求項において定義される対象によって達成され、好ましいさらなる発展が、係属請求項において定義される。

【0018】

以降、本発明の実施形態が、添付の図面を参照してさらに詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

10

20

30

40

50

【図1】ワイヤレス通信システムの例の概略図である。

【図2】2つのはっきりと異なる重なり合うネットワーク、マクロセル106₁を含むマクロセルネットワークおよびスモールセルネットワークを含むネットワークを有する、図1のセル106₁のようなセルの概略図である。

【図3】互いに直接通信するUEが基地局のカバレッジ内にある状況の概略図である。

【図4】互いに直接UEが基地局のカバレッジ内にない、つまり、基地局に接続されないシナリオを示す図である。

【図5】実施形態による複数のゾーンに分割されたカバーエリアを有する、図1または図2のネットワークのセルのようなセルの概略図である。

【図6】実施形態による基地局にCBRレポートを返すための単一のUEの選択を示すタイミング図である。

10

【図7】単一ビットのプール値フラグを追加することによって第1の態様の実施形態に従って修正されたフォーマット5Aのダウンリンク制御インジケータの例を示す図である。

【図7A】本発明の実施形態によるリソースプール選択の図である。

【図7B】リソースを3種類のプールに分けるときのおよび両方のモードのために単一のリソースプールを使用するときのそれぞれのモードのリソースプールの使用を示す図である。

【図8】モード3のUEが基地局gNBの制御の下でPC5インターフェース上でサイドリンク通信を実行する発明の手法の実施形態によるシナリオを示す図である。

【図9】本発明の第3の態様の実施形態によって修正されたシステム情報ブロックを示す図である。

20

【図10】本発明に従って動作するトランシーバ300と複数のUE 302、304との間で情報を伝達するためのワイヤレス通信システムの概略図である。

【図11】発明の手法による説明されるユニットまたはモジュールおよび方法のステップが実行される可能性があるコンピュータシステムの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以降、本発明の実施形態が、同じまたは同様の要素が同じ参照符号を割り振られる添付の図面を参照してより詳細に説明される。

【0021】

30

上述のように、ワイヤレス通信システムのUEが、デバイスとデバイスの(D2D)通信、乗り物と乗り物の(V2V)通信、または乗り物とあらゆるものの(V2X)通信とも呼ばれるサイドリンクを使用して互いに直接通信する可能性がある。以下で、発明の手法の態様が主にV2VまたはV2X通信に関連して説明されるが、発明の手法は、そのようなシナリオに限定されず、サイドリンクを使用するその他の通信、たとえば、D2D通信に等しく適用され得る。

【0022】

リソース割り当ての観点から見て、図3および図4を参照して上で説明された構成、すなわち、モード3の構成およびモード4の構成が、考慮される必要がある。モード3の構成、たとえば、V2Xモード3の構成は、サイドリンク通信を可能にするために、基地局のカバレッジ200内の乗り物202、204のようなそれぞれのUEのための基地局によるリソースのスケジューリングおよび/または干渉の管理(図3参照)を含む。制御シグナリングが、たとえば、それぞれのダウンリンク制御インジケータ(DCI)によってUuインターフェース上でUEに提供され、リソースが、基地局によって動的に割り振られる可能性がある。モード4の構成(図4参照)において、たとえば、V2Xモード4の構成においては、SL通信が、予め構成されたリソース構成で実行され、スケジューリングおよび/または干渉の管理が、たとえば、分散型のまたは非集中的なアルゴリズムを使用することによって自律的に実行される。モード4の構成で動作するUEは、たとえば、特定のリソースがSL通信のために使用される/使用されないかどうかを自律的に判定するためにチャネルビジー率(CBR: channel busy ratio)に基づいて部分的感知を実行する。モード4のUEのリソースプール割り当ておよびモード3のUEのリソースプール割り当ては、互いに独立しており、その結果、たとえば、セ

40

50

ルのトラフィック密度が高いとき、衝突の確率が高く、それが、必然的に低いネットワークの性能および信頼性の低下につながる可能性がある。

【0023】

現時点で、上述の通常的手法にもかかわらず、モード4のUEとモード3のUEとの間の共存を可能にする効率的な手法は、存在せず、本明細書において説明される発明の手法は、図1および図2を参照して上で説明されたワイヤレス通信ネットワークのようなワイヤレス通信ネットワークにおける共存するモード3のUEおよびモード4のUEの改善された処理を可能にするために、ワイヤレス通信ネットワークにおけるサイドリンク通信のためのリソース割り当ての問題に対処する。ワイヤレス通信ネットワークにおけるモード3/モード4のUEの処理を改善するために、発明の手法は、互いに独立して使用される可能性があるいくつかの態様を教示し、または態様の2つ以上が、組み合わせられる可能性がある。

10

【0024】

第1の態様

発明の手法の第1の態様は、1つまたは複数のゾーンを含むカバーエリアを有する基地局ならびにモード3のUEおよびモード4のUEが、たとえば、それらの地理的位置に基づいてそれらがあるゾーンIDを特定する能力を有する可能性があると仮定する。カバーエリアが複数のゾーンを含むとき、それぞれのゾーンIDは、通信ネットワークのより上位のレイヤによって予め構成されるか、または基地局自体によって決定されるかのどちらかである。ゾーンIDは、制御チャネルとデータチャネルとの両方を含む可能性があるサブチャネルの組を含むサイドリンク通信のために使用される特定のリソースプールへの地理座標のマッピングである。ゾーンIDに基づいて、サイドリンク通信のための単独のまたは一意のリソースプールが、ゾーンにマッピングされる。これまでに提案された通常的手法においては、モード4のUEのみが、リソースプールの占有ステータスを示すチャンネルビジー率(CBR)の感知および決定を実行する。ゾーンID毎に単一のリソースプールを割り当てることは、同じゾーンIDを有するすべてのUEが同じリソースプールを感知し、同じ占有ステータスレポートを有することを可能にする。しかし、特定のゾーン内のUEのすべてから占有ステータスレポートを送信することは、セル内でかなり大きなシグナリングオーバーヘッドをもたらす。

20

【0025】

発明の手法の第1の態様によれば、複数のユーザ機器にサービスを提供するためのワイヤレス通信システムのためのランシーバが、提供され、ランシーバのカバーエリアは、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンは、リソースプールをそのゾーンにマッピング済みであり、ランシーバは、特定のゾーンに関するゾーン占有レポートをランシーバに返すように、特定のゾーンに割り振られた一部のユーザ機器にシグナリングするように構成され、ゾーン占有レポートは、特定のゾーンにマッピングされたリソースプールの占有ステータスを示す。

30

【0026】

また、発明の手法の第1の態様によれば、ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器が、提供され、ユーザ機器は、ワイヤレス通信システムのランシーバによってサービスを提供され、ランシーバのカバーエリアは、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンは、リソースプールをそのゾーンにマッピング済みであり、ランシーバからの要求に応じて、ユーザ機器は、ユーザ機器があるゾーンに関するゾーン占有レポートをランシーバに返すように構成され、ゾーン占有レポートは、ゾーンにマッピングされたリソースプールの占有ステータスを示す。

40

【0027】

たとえば、基地局は、基地局に占有ステータスレポートを送り返すために、予め定義された基準に基づいて同じゾーンIDを有するすべてのUEの中から単一のUEまたはUEのサブセットを選択する可能性がある。同じゾーンIDを有するすべてのUEの中のUEは、モード3のUEとモード4のUEとの両方を含む可能性がある。基地局に占有レポートを送り返すUEの数を減らすことは、シグナリングオーバーヘッドを減らし、それによって、ワイヤレス通信ネ

50

ネットワークの性能および効率を高める。

【 0 0 2 8 】

実施形態によれば、UEによってシグナリングされる占有レポートは、以下のうちの1つまたは以下の組合せを含む可能性がある。

(i) CBR(チャンネルビジー率)のような使用率

サブフレームnにおいて測定されたチャンネルビジー率(CBR)は、以下のように定義される可能性がある(3GPP TS 136 214 V14.2.0 (2017-04), Channel busy ratio参照)

- 物理サイドリンク共有チャンネル(PSSCH)に関して、UEによって測定されたS-RSSIがサブフレーム[n-100, n-1]に渡って感知された(予め)構成された閾値を超えるリソースプール内のサブチャンネルの部分

10

- 物理サイドリンク制御チャンネル(PSCCH)に関して、PSCCHプールが周波数領域において2つの連続した物理リソースブロック(PRB)のペアのサイズを有するリソースからなると仮定して、PSCCHがその対応するPSSCHが隣接していないリソースブロックにあるようにして送信される可能性があるように(予め)構成されたプールにおいて、UEによって測定されたS-RSSIがサブフレーム[n-100, n-1]に渡って感知された(予め)構成された閾値を超えるPSCCHプールのリソースの部分

(ii) リソースブロックの占有、たとえば、物理リソースブロック(PRB)の組毎の占有のパワーセンテージまたは空きPRBの厳密な数を与えるリソースベクトル

(iii) 最良のリソース、最も占有されなかったPRB、または最も低い受信電力(RSSI)を含むPRBの統計に基づく上位m個のリソースブロック

20

【 0 0 2 9 】

実施形態によれば、それぞれのゾーンからのリソース占有レポートに基づいて、基地局は、たとえば、UEが1つのゾーンから別のゾーンに移動する状況でサイドリンク通信のためのリソース割り当てのために使用される可能性がある地理的ゾーンのゾーン分割エリアリソース使用マップ(ZARUM: zonal area resource usage map)を生成する可能性がある。トランシーバ(たとえば、基地局)において構築されたZARUMマップは、セル内の1つまたは複数のゾーンを示す可能性がある。ZARUMマップは、ゾーンの各々に関する情報を含む。情報は、以下のうちの1つまたは複数を含む可能性がある。

(i) ゾーンのリソースプールの各々に関するCBR

(ii) 各ゾーンのためのリソースブロックの占有状況を含むベクトルのマップ

30

(iii) (たとえば、上位m個の統計に由来する)リソースプール毎の空きリソースのリストを含むマップ

【 0 0 3 0 】

さらなる実施形態によれば、UEは、そのUEがあるゾーンに関する占有ステータスレポートを提供する可能性があるのみでなく、隣り合うゾーン、つまり、UEがあるゾーンのすぐ隣のゾーンから占有ステータス、たとえば、CBRを取得する可能性もある。これは、1つのUEが2つ以上の占有レポートをBSに提供する可能性があるとき、複数のゾーンから占有ステータスレポートを獲得するために削減された数のUEが必要とされるので、シグナリングオーバーヘッドをより一層削減することを可能にする。

【 0 0 3 1 】

40

第1の態様の実施形態によれば、トランシーバのカバーエリアの各ゾーンが、ゾーン識別子によって特定され、トランシーバのカバーエリアのゾーン内にあるユーザ機器は、ゾーンのゾーン識別子をそのユーザ機器に関連付けてあり、トランシーバは、ゾーン占有レポートをトランシーバに返すように、同じゾーン識別子を有する一部のユーザ機器にシグナリングするように構成される。

【 0 0 3 2 】

第1の態様の実施形態によれば、トランシーバは、特定のゾーンに関するゾーン占有レポートをトランシーバに返すための一部のユーザ機器を、特定のゾーンに割り振られた複数のユーザ機器から選択するように構成される。

【 0 0 3 3 】

50

第1の態様の実施形態によれば、ユーザ機器は、以下の基準、すなわち、(i)ユーザ機器がアップリンク送信期間(PUSCH)の開始後の予め定義された時間にまたは予め定義された時間期間内にトランシーバへのアップリンク送信を実行すること、(ii)ユーザ機器が定期的にパケットを送信すること、たとえば、ユーザ機器がVoLTEを実行すること、(iii)トランシーバへのユーザ機器のリンクの品質、(iv)ユーザ機器のクラスのうちの1つまたは複数に応じて選択される。

【0034】

第1の態様の実施形態によれば、トランシーバがユーザ機器のアップリンク送信をスケジューリングするように構成される場合、トランシーバは、ユーザ機器のアップリンク送信の時間についての知識を有し、トランシーバは、知識に基づいてユーザ機器を選択するように構成される。

10

【0035】

第1の態様の実施形態によれば、トランシーバは、トランシーバに占有レポートを送信する要求を、制御情報メッセージと一緒に、選択されたユーザ機器に送信するように構成される。

【0036】

第1の態様の実施形態によれば、制御情報メッセージは、(i)ゾーン占有レポートが返されるべきでないとき、第1の値、たとえば、偽に設定され、ゾーン占有レポートが返されるべきであるとき、第2の値、たとえば、真に設定されるフラグ、および/または(ii)占有レポートがトランシーバに送信されるべきである時点もしくは時間間隔を含む。

20

【0037】

第1の態様の実施形態によれば、制御情報メッセージは、ダウンリンク制御インジケータ(DCI)、たとえば、DCIフォーマット5a、またはRRCシグナリングメッセージである。本発明は、そのような制御情報メッセージに限定されない。その他の実施形態によれば、UEに与えられるその他のメッセージが、メッセージが向けられる先のUEによって占有レポートが送信されるべきであることをシグナリングするために使用される可能性がある。たとえば、UEが基地局を含まない通信のようにいかなるダウンリンクおよび/またはアップリンクチャネルも用いずにサイドリンクによって通信する可能性があるシナリオにおいて、制御情報は、サイドリンク制御インジケータ(SCI)内で送信される可能性がある。たとえば、バスのような移動するセルのシナリオにおいては、ネットワークへの接続を提供するエンティティが存在し、バス内のUEがたとえばサイドリンク通信を使用してこのエンティティと通信する間、ネットワークへの接続を提供する。そのようなシナリオにおいては、エンティティからそれぞれのUEに送信されるダウンリンク制御情報が存在せず、したがって、任意の制御情報をUEに運ぶためにSCIが使用される可能性がある。

30

【0038】

第1の態様の実施形態によれば、トランシーバは、ユーザ機器があるゾーンに関する第1のゾーン占有レポートをユーザ機器から受信し、1つまたは複数の第2のゾーン占有レポートを1つまたは複数のすぐ隣のゾーンから受信するように構成される。

【0039】

第1の態様の実施形態によれば、リソースプールのリソースは、2つ以上のユーザ機器のサイドリンク通信のためのリソースを含み、および/またはゾーン占有レポートは、ゾーンに関するチャンネルビジー率(CBR)を含む。

40

【0040】

第1の態様の実施形態によれば、トランシーバは、1つまたは複数のゾーンに関して得られたゾーン占有レポートを使用して、カバーエリアのゾーンのゾーン分割エリアリソース使用マップを生成するように構成される。

【0041】

第1の態様の実施形態によれば、ゾーン分割エリアリソース使用マップは、それぞれのゾーン、たとえば、特定のユーザ機器の周りの選択されたゾーン内のトラフィック密度を示し、トランシーバは、ゾーン分割エリアリソース使用マップを使用してカバーエリアの

50

ゾーンにおけるリソース割り当てを制御するように構成される。

【0042】

第1の態様の実施形態によれば、ユーザ機器がトランシーバのカバーエリア内の1つのゾーンからカバーエリア内の別のゾーンに移動するとき、トランシーバは、ゾーン分割エリアリソース使用マップが予め定義された閾値より小さいトラフィック密度を示すユーザ機器にリソースを割り当てるように構成される。

【0043】

第1の態様の実施形態によれば、ユーザ機器がトランシーバのカバーエリア内の1つのゾーンからカバーエリア内の別のゾーンに移動するとき、トランシーバは、別のゾーンに割り振られたリソースプールが予め定義された閾値を超える混雑レベルを示す場合、リソースの例外的なプール、たとえば、ハンドオーバー動作のために予約されたリソースを使用するようにユーザ機器に要求するように構成される。

10

【0044】

第1の態様の実施形態によれば、トランシーバのカバーエリアのゾーンのうちの1つまたは複数、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数のその他のトランシーバの1つまたは複数のゾーンと重なり合い、トランシーバは、ゾーン分割エリアリソース使用マップを1つまたは複数のその他のトランシーバと共有するように構成される。

【0045】

態様2

第2の態様によれば、ゾーンのモード3のUEおよびモード4のUEがサイドリンク通信のために同じリソースプールを共有すると仮定される。第2の態様によれば、モード3のUEは、基地局がそのモード3のUEに割り振ったリソースをモード4のUEにブロードキャストする可能性があり、その結果、モード4のUEは、リソースの選択を排除し、それから、残りのリソースにおいてリソースの感知を実行する可能性がある。

20

【0046】

発明の手法の第2の態様によれば、ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器が、提供され、ユーザ機器は、ワイヤレス通信システムのトランシーバによってサービスを提供され、トランシーバのカバーエリアは、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンは、リソースプールをそのゾーンにマッピング済みであり、ユーザ機器は、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングがトランシーバによって実行される動作の第1のモード、たとえば、V2Xモード3で動作するように構成され、1つまたは複数のさらなるユーザ機器が、ユーザ機器と同じゾーン内にあり、さらなるユーザ機器は、第2のモード、たとえば、V2Xモード4によって動作するように構成され、さらなるユーザ機器は、非接続状態であり、サイドリンク通信のためのリソースプールのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、ユーザ機器は、さらなるユーザ機器がブロードキャストされたリソースをリソースプールから排除することを可能にするために、トランシーバによってユーザ機器に割り振られるリソースをさらなるユーザ機器にブロードキャストするように構成される。

30

【0047】

第2の態様によれば、モード4のUEが、それが感知を実行するそのUEのリソースプールから競合する恐れのあるリソースを排除するので、リソースの衝突が実質的に防止され、それによって、システム全体の効率を高める。

40

【0048】

第2の態様の実施形態によれば、ユーザ機器は、サイドリンク制御情報メッセージ、たとえば、D2D通信のためのSCIフォーマット0およびV2X通信のためのSCIフォーマット1を使用してリソースをブロードキャストするように構成される。

【0049】

第2の態様の実施形態によれば、ユーザ機器は、トランシーバのカバーエリアの外にある1つまたは複数のさらなるユーザ機器がブロードキャストされたリソースを予め構成されたリソースプールから排除し、予め構成されたリソースプールの残りのリソースにおい

50

てリソースの感知を実行することを可能にするために、トランシーバによってユーザ機器に割り振られるリソースをブロードキャストするように構成される。

【0050】

第2の態様の実施形態によれば、ユーザ機器は、トランシーバのカバーエリアの端にあるセルエッジのユーザ機器である可能性がある。

【0051】

また、第1の態様および第2の態様は、一緒に実装される可能性がある。

【0052】

態様3

ワイヤレス通信ネットワークにおいてモード3のUEおよびモード4のUEの処理を改善する発明の手法の第3の態様は、モード4のUEをモード3の構成に切り替えることに関する。1つの手法は、単純に、基地局のカバレッジ内にあるモード4のUEの各々をモード3の構成に切り替えることであるが、これは、モード4で動作するUEの各々が実際にモード3の構成に切り替えられる必要があるとは限らないので効率的でない可能性がある。発明の手法の第3の態様によれば、基地局のカバレッジ内にあるモード4のUEの効率的な切り替えが、利用可能なリソースの使用を最適化するために実行される。第3の態様の発明の手法によれば、基地局のカバレッジ内のすべてのモードのUEがモード3の構成に切り替わることを可能にする代わりに、切り替えは、1つまたは複数の予め定義された基準が満たされると実行されるのみである。

【0053】

発明の手法の第3の態様によれば、ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器が、提供され、ユーザ機器は、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のために、第1のモード、たとえば、V2Xモード4によって動作するように構成され、第1のモードにおいて、ユーザ機器は、非接続状態であり、サイドリンク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、ユーザ機器は、ワイヤレス通信システムのトランシーバのカバーエリア内にあるとき、1つまたは複数の予め定義された基準がユーザ機器によって満たされる場合、第1のモードから第2のモード、たとえば、V2Xモード3に切り替わるように構成され、第2のモードにおいて、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングは、トランシーバによって実行される。

【0054】

また、発明の手法の第3の態様によれば、複数のユーザ機器にサービスを提供するためのワイヤレス通信システムのためのトランシーバが、提供され、トランシーバは、システム情報、たとえばSIB21をブロードキャストするように構成され、システム情報は、動作の第1のモード、たとえばV2Xモード4から動作の第2のモード、たとえばV2Xモード3に切り替えるために特定のユーザ機器によって満たされるべき1つまたは複数の予め定義された基準を指定し、動作の第1のモードにおいて、ユーザ機器は、非接続状態であり、サイドリンク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、動作の第2のモードにおいて、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングは、トランシーバによって実行される。

【0055】

実施形態によれば、現在モード4の構成であるUEは、たとえば、アイドルモードのUEによって費やされた時間、UEが移動している速度、UEによって送信/受信されるべきデータのサービスクラス、および/またはサイドリンクトラフィックのような1つもしくは複数のUEへの通信トラフィックの量である可能性がある満たされるべき基準のうちの1つまたは複数が示されるシステムリソースブロック、たとえば、SIB21が受信されると、モード3の構成に切り替わる可能性がある。

【0056】

第3の態様の実施形態によれば、ユーザ機器は、ユーザ機器がトランシーバのカバーエリア内にあることを示すページング信号をトランシーバから受信することに応じて、およ

10

20

30

40

50

びシステム情報、たとえばSIB21を受信することに応じて第1のモードから第2のモードに切り替わるように構成される。

【0057】

第3の態様の実施形態によれば、予め定義された基準は、(i)IDLEモードのユーザ機器によって費やされた時間、(ii)ユーザ機器が移動している速度、(iii)ユーザ機器によって送信/受信されるべきデータのサービスクラス、(iv)1つまたは複数のその他のユーザ機器へのサイドリンク通信トラフィックの量のうちの1つまたは複数を含む。

【0058】

第3の態様の実施形態によれば、基準がIDLEモードのユーザ機器によって費やされた時間を含むとき、ユーザ機器は、トランシーバに接続することなくカバーエリア内で費やされたユーザ機器の時間の量が予め定義された閾値を超えるとときに第1のモードから第2のモードに切り替わるように構成される。

10

【0059】

第3の態様の実施形態によれば、基準がユーザ機器が移動している速度を含むとき、ユーザ機器は、ユーザ機器が移動する速度が予め定義された閾値未満であるときに、またはユーザ機器が移動する速度が予め定義された量の時間の間予め定義された閾値未満であるときに第1のモードから第2のモードに切り替わるように構成される。

【0060】

第3の態様の実施形態によれば、ユーザ機器は、複数のモビリティ状態にカテゴリ分けされ、モビリティ状態は、通常モビリティ状態、中間モビリティ状態、および高いモビリティ状態を含み、ユーザ機器は、ユーザ機器が通常モビリティ状態または中間モビリティ状態であるとカテゴリ分けされるとき、第1のモードから第2のモードに切り替わるように構成され、ユーザ機器は、ユーザ機器が高いモビリティ状態であるとカテゴリ分けされるとき、第1のモードのままであるように構成される。

20

【0061】

第3の態様の実施形態によれば、基準がユーザ機器によって送信/受信されるべきデータのサービスクラスを含むとき、ユーザ機器は、ユーザ機器が予め定義されたサービスレベルを有する特定のサービスクラスの情報を送信/受信するとき、第1のモードから第2のモードに切り替わるように構成される。

【0062】

第3の態様の実施形態によれば、基準が1つまたは複数のその他のユーザ機器へのサイドリンク通信トラフィックの量を含むとき、ユーザ機器は、第1のモードで使用されるべきリソースプールの占有ステータスを感知することが予め定義された閾値を超える混雑レベルを示すとき、第1のモードから第2のモードに切り替わるように構成される。

30

【0063】

第3の態様は基地局のカバーエリアがそれぞれのゾーンに分割される基地局を使用して実装される可能性があるが、第3の態様は、それぞれのゾーンへのカバーエリアの分割を実施しない基地局に実装される可能性もあることが留意される。

【0064】

第3の態様は基地局のカバーエリアがそれぞれのゾーンに分割される基地局を使用して実装される可能性があるが、第2の態様は、それぞれのゾーンへのカバーエリアの分割を実施しない基地局に実装される可能性もあることが留意される。

40

【0065】

また、第1の態様、第2の態様、および第3の態様のうちの2つ以上が、一緒に実装される可能性がある。

【0066】

以下で、上述の態様が、より詳細に説明される。

【0067】

態様1

図5は、図1または図2を参照して上で説明されたネットワーク内のセルのようなセルの

50

概略図である。セルは、基地局gNBのカバレッジ200 (図3参照)によって定義される。カバーエリア200は、各ゾーンがそれぞれのゾーンIDをそのゾーンに関連付けた複数のゾーンに分割される。カバーエリア200は、ゾーン識別子、ゾーンID0からゾーンID7を割り振った8つのゾーンに下位分割される。図5は、カバーエリア200がそれぞれのゾーンにどのようにして分割される可能性があるかの例に過ぎず、その他の実施形態によれば、より多くのまたはより少ないゾーンおよびその他の形状のゾーンが定義される可能性があることが留意される。実施形態によれば、それぞれのゾーンは、それぞれの緯度および経度に関連して定義される可能性があり、ゾーンは、発明の手法がV2X通信のために実施されるシナリオにおいてはV2Xゾーンと呼ばれる可能性もある。ゾーンの各々は、212に概略的に示されるように単独のまたは一意のリソースプールをそのゾーンに関連付け済みである。ゾーン毎のリソースプール212は、ゾーンの各々に関して、ゾーン内にあるUEの間のサイドリンク通信のために割り当てられたリソースを示す可能性がある。同じゾーン内のUEは、それぞれのゾーンIDをそのUEに割り振った可能性がある。リソースプール212は、たとえば、その他のUEとのサイドリンク通信のために所与のゾーン内のUEによって使用される可能性がある周波数/時間を示す可能性がある。このリソースプール212は、実施形態によれば、モード3のUEとモード4の構成のUEとの両方に関して一意である可能性がある。その他の実施形態によれば、カバーエリア200は、単一のゾーンを定義する可能性がある。

10

【0068】

図5は、ゾーン4内の複数のユーザ機器 $UE_{1,4}$ 、 $UE_{2,4}$ 、... $UE_{n,4}$ を示し、基地局gNBは、UEの一部にのみ占有ステータスレポート、たとえば、CBRのレポートを要求する。レポートは、矢印214_{1,4}および214_{2,4}によって概略的に表されるように $UE_{1,4}$ および $UE_{2,4}$ に要求されるが、ゾーン4内のいかなるその他のUEにも要求されない。ゾーン4内にあるUEの一部が基地局gNBにステータスレポートを送信するので、すべてのUEがレポートを送信する状況と比較されたとき、ゾーン4からのCBRのレポートに関連するシグナリングオーバーヘッドが削減される。実施形態によれば、単一のUEまたはUEのサブセットのみが、基地局にCBRレポートを返すように命令される。さらなる実施形態によれば、基地局は、それぞれのCBRの測定が実行されるべきか否かをそれぞれのUEにシグナリングする可能性がある。さらにその他の実施形態によれば、ゾーン内のUEの一部またはすべてが、基地局によってそのようにするように命令されることなくCBRの測定を自動的に実行するように構成される可能性がある。

20

30

【0069】

実施形態によれば、1つのゾーンから1つまたは複数のUEが、1つまたは複数の予め定義された基準に応じて選択される。実施形態によれば、基地局にレポートを提供するための1つまたは複数のUEが、UEから基地局へのアップリンク送信の時間に応じて選択される可能性がある。より詳細には、基地局は、最初に、たとえば、ゾーンのすべてのUEにダウンリンク制御情報メッセージを送信することによってアップリンク送信のためのリソースをスケジューリングし、結果として、それぞれのUEがアップリンク送信を実行する時間を知っている。基地局は、この知識に基づいて、単一のUEをCBRレポートに送り返すUEとして選択する可能性があり、この単一のUEは、アップリンク情報を送信するためのアップリンク送信期間内の最初のUEである可能性がある。その他の実施形態によれば、たとえば、ゾーン内の残りのUEの前にUEのアップリンク情報を送信する初めの2つ、3つ、または4つのUEが基地局にCBRレポートを返すUEとして選択されるように、複数のUE、たとえば、スケジューリング後の予め定義された時間の期間内にUEのアップリンク情報を送信するいくつかのUEが、選択される可能性がある。

40

【0070】

図6は、実施形態による、基地局にCBRレポートを返すための単一のUEの選択を示すタイミング図である。基地局BSによってカバーされるゾーン内に、モード3のUEと呼ばれる2つのUE、つまり、基地局と接続された状態であるUEがあると仮定される。最初に、時間 t_1 において、UE1が、スケジューリング要求(UCI - アップリンク制御情報)をPUCCH上で基地局BSに送信し、時間 t_2 において、UE2が、スケジューリング要求を基地局BSに送信する。

50

時間 t_3 および t_4 において、それぞれのアップリンクグラント(uplink grant)が、基地局BSからUE1およびUE2にDCIフォーマット0を使用してPDCCH上でそれぞれ送信される。時間 t_4 の後のさらなる時間の間に、UE1およびUE2も存在するゾーン内に存在する可能性があるさらなるUEが、スケジューリングされ、それに応じてアップリンクを承認される可能性がある。

【0071】

スケジューリングおよび承認が完了すると、BSは、それぞれのUEがアップリンク送信においてデータを送信する時間を知っている。この知識に基づいて、基地局は、UE1が時間 t_8 におけるUE2のアップリンク送信の前の時間 t_7 においてアップリンク共有チャンネルにおいて送信し、図6に示されていないが、すべてのその他のUEが t_7 よりも後の時間にアップリンク送信を実行すると決定する。この知識に基づいて、基地局は、時間 t_7 と時間 t_{PSCCH} (物理サイドリンク制御チャンネル(PSCCH)上のサイドリンク制御情報(SCI)の送信が行われる時間)との間の時間差が時間 t_8 と t_{PSCCH} との間の時間差よりも少ないとき、CBRのレポートのためにUE1を選択する。したがって、時間 t_5 において、UEがCBRレポートを送信すべきであることを示すフィールドが第1の値、たとえば、真に設定されるフォーマット5Aの更新されたDCIを与えられ、一方、時間 t_6 において、さらに、CBRレポートが送信されるべきでないことをそれぞれのフィールドが示し、したがって、そのフィールドが偽に設定される可能性がある更新されたDCI 5Aが、UE2に送信される。また、ゾーン内のその他のUEに関して、送信されるCBRレポートに関するフィールドが偽に設定されたそれぞれの更新されたDCI 5Aメッセージが、送信される可能性がある。

10

20

【0072】

図7は、真に設定されるべきとき、CBRレポートを送信することを示し、偽に設定されるべきとき、CBRレポートが送信されるべきでないことを示す単一ビットのブール値フラグ240を追加することによって第1の態様の教示に従って修正されたフォーマット5Aのダウンリンク制御インジケータの例を示す。

【0073】

上述のように、実施形態によれば、UEは、ゾーン内のやはり2つ以上ではあるが一部のUEがCBRレポートを返す要求を与えられる可能性があるように、それぞれのアップリンク送信が実行される時間と時間 t_{PSCCH} との間の時間差が予め定義された時間の期間内である限り、CBRレポートが送信されるべきであることを示す更新されたDCI 5Aメッセージを与えられる可能性がある。

30

【0074】

その他の実施形態によれば、アップリンク送信が行われる時間に基づいてCBRレポートを返すためのUEを選択する代わりに、その他の基準も、別途か、または図6を参照して説明された基準と組み合わせてかのどちらかで適用される可能性がある。たとえば、実施形態によれば、既に定期的にパケットを送信している、たとえば、VoLTE (ボイスオーバーLTE) を実行するUEのようにその他のパケットにピギーバックしている1つまたは複数のUEが、選択される可能性がある。その他の実施形態によれば、UEは、たとえば、その他のUEよりも良いリンク品質を有するUEの送信がより効率的であるのでそのようなUEがCBRレポートを送信するために選択されるように、リンク品質に応じて選択される可能性がある。その他のUEと比較してリンク品質を決定する代わりに、リンク品質が予め定義された閾値を超えていると判定されるUEが選択される可能性もある。さらに別の実施形態は、UEのクラスに基づいてレポートを送信するためのUEを選択することを可能にし、たとえば、MIMOモードをサポートするUEが、選択される可能性がある。

40

【0075】

上述の実施形態において、基地局にCBRレポートを送信するそれぞれの要求は、レポートが送信されるべきであることを示すそれぞれのフィールドが真かまたは偽かのどちらかに設定される図6を参照して説明されたDCIメッセージのようなダウンリンク制御情報メッセージを使用してそれぞれのUEにシグナリングされる。これらの実施形態は、UEの各々への追加的なDCIメッセージの送信を必要とし、これは、シグナリングオーバーヘッドを増

50

やす可能性がある。その他の実施形態によれば、PDCCHまたはPSCCHにおいてDCIをシグナリングするのではなく、基地局が、接続をセットアップすると、たとえば、RRCシグナリングを利用することによって、UEがレポートを送信すべきか否かをUEに知らせる可能性がある。そのような場合、アップリンク送信が行われる時間に依拠するのではなく、上述のその他の基準が、レポートを送信するまたは送信しないUEを選択するために使用される可能性がある。また、無線パラメータまたは条件が変わり、RRC再構成が行われるとき、UEは、CBRレポートがそれぞれのUEによって送信されるか否かについてのそれぞれの情報を、RRCシグナリングを介して再び受信する可能性がある。RRCシグナリングは、DCIシグナリングよりも低速である可能性があるが、実際の送信周期中のオーバーヘッドを削減する。

10

【0076】

RRCシグナリングは、実施形態によれば、CBRのレポートが実行されるべきである時間についての情報を含む可能性があり、たとえば、レポートがその後自動的に送信される特定の時点または特定の時間間隔が、RRCシグナリングによって決定される可能性がある。

【0077】

レポートが送信されるべきであるかまたは送信されるべきでないかをDCIメッセージで示す代わりに、追加的な情報が、含まれる可能性があり、たとえば、UEが、そのUEがレポートを送信すべきであることを知らされる可能性があり、さらに、CBRのレポートが実行されるべきであるそれぞれの時点かまたは時間間隔かのどちらかが、追加的なDCIメッセージの数を減らすために、ダウンリンク制御情報メッセージ、たとえば、DCIメッセージに含められる可能性がある。ゾーンからの別のUEがBSにレポートを送信するUEとして選択されることになるように、上述の基準のような特定の基準のうちの1つまたは複数が変わったかまたはもはや満たされない場合、レポートに関する設定を変更する新しいDCIメッセージが、送信される可能性がある。

20

【0078】

上述の実施形態によれば、基地局gNBのカバーエリア200は複数のゾーンに分割されると仮定されたが、上で概説された発明の手法は、単一のゾーンを定義するカバーエリア200を有する基地局にも適用される可能性がある。そのようなシナリオにおいては、UEの一部の、基地局によってサービスを提供される複数のUEが、CBRレポートを送信するために選択される。

30

【0079】

実施形態によれば、カバーエリア200が複数のゾーンに分割される場合と、単一のゾーンのみが存在する場合との両方で、単一のCBRレポートが、各ゾーンに関して提供される可能性がある。その他の実施形態によれば、ゾーンの各々またはゾーン全体に関して複数のレポートが、提供される可能性があり、基地局が、レポートに基づいて、それぞれのゾーンまたはカバーエリアに関する完全なレポートを生成する可能性がある。

【0080】

さらなる実施形態によれば、1つのゾーン内にあるUE、たとえば、図5のUE₁₃が、UE₁₃があるゾーンID3を有するゾーンに関する第1のCBRレポート214₁₃を提供する可能性がある。加えて、UE₁₃は、ゾーンID0、1、および2を有する隣接するゾーンからそれぞれのCBRレポート214₀、214₁、および214₂を取得するためにこれらのゾーンをリスニングする。たとえば、UEは、UEがあるゾーンよりも大きなCBR測定値を得るための半径を有する可能性がある。それぞれのレポートが、216に示されるように基地局gNBに返される。基地局gNBは、すべてのゾーンに関するレポートを取得するための全体的なシグナリングがレポートが各ゾーン内のUEから取得される場合と比較されるときに削減される可能性があるように、隣接するゾーンもカバーする、1つのゾーン内で使用される1つのUEまたは少ない数のUEからの異なるゾーンに関するCBRレポートを受信する可能性がある。たとえば、図5に示されるシナリオを考えると、第2のUE₁₇が、ゾーンID7の中にあり、ゾーン4、5、6、および7からそれぞれのゾーンCBRレポートを集める可能性があり、その結果、2つのUEからレポートを受信することによって、基地局gNBは、カバーエリア200全体に関するそれぞれのゾーン

40

50

分割エリアリソース使用マップを生成する可能性がある。

【0081】

さらなる実施形態によれば、ゾーンからの1つまたは複数のUEから取得されたレポートに基づいて、たとえば、UE_{1,3}からのレポートに基づいて、UE_{1,3}があり、UE_{1,3}を囲むゾーンのゾーン分割エリアリソース使用マップ(ZARUM) 218が、基地局において生成される可能性があり、そのZARUM 218が、UE_{1,3}の周囲のゾーン、つまり、ゾーン0、1、および2内のトラフィック密度に基づいてBSがリソースの割り当てをサポートすることを可能にする。実施形態によれば、ZARUM 218は、ゾーンの各々に関する情報を含む可能性があり、情報は、以下のうちの1つまたは複数を含む可能性がある。

(i)ゾーンのリソースプールの各々に関するCBR

(ii)各ゾーンのためのリソースブロックの占有状況を含むベクトルのマップ

(iii)(たとえば、上位m個の統計に由来する)リソースプール毎の空きリソースのリストを含むマップ

【0082】

ゾーン分割エリアリソース使用マップ218は、基地局に、その基地局のカバレッジの下のゾーンIDの各々の占有ステータスに関する知識を与える可能性があり、したがって、たとえば、UEが1つのゾーンIDから別のゾーンIDに、ただし、引き続き同じ基地局のカバレッジ内で移動しなければならぬとき、マップは、低いトラフィックを示す移動するUEによって使用されるべきリソースの組を基地局が提供することを可能にし、それは、結果として、より効率的なスケジューリングをもたらす。これは、特定のUE_{1,3}に関してのみ周囲のゾーンのゾーン分割エリアリソース使用マップが生成される場合か、またはゾーン分割エリアリソース使用マップがすべてのゾーンをカバーする場合かのどちらかで使用される可能性がある。実施形態によれば、UEが移動させられるべき新しいゾーンIDが混雑している、つまり、トラフィックの密度が指定された閾値を超えていると判定される場合、BSは、UEが移動している先のゾーンIDに割り振られたリソースプールの代わりに「リソースの例外的なプール」を使用するようにUEに要求する可能性がある。リソースの例外的なプールは、セルの間のUEのためのハンドオーバープロセスのような特定のプロセスのために使用されるリソースのプールを含む可能性がある。これは、UEが新しいゾーンIDに移動するとき、BSが比較的低いトラフィックを有するリソースの組を使用のためにUEに与えることを可能にし、それが、より効率的なスケジューリングをもたらす。

【0083】

さらにその他の実施形態によれば、ゾーン分割エリアリソース使用マップが、基地局の間で共有される可能性がある。隣接する基地局は、重なり合うエリアまたは重なり合うゾーンを有する可能性があり、したがって、隣接する基地局によってもカバーされる1つの基地局の特定のゾーンに関して既に取得された情報を共有することは、現在の基地局の下のゾーンから新しい基地局の下のゾーンにUEを移動させたときにリソースをより効率的にスケジューリングすることを可能にする。

【0084】

モード3を使用するUEとモード4を使用するUEとの間の無線リソースプールの共有に関連する第1の態様のさらなる実施形態が、以降で説明される。図5を再び参照して、基地局gNBのカバレッジ200(図3参照)が、ゾーンIDをそのゾーンに関連付けてあり、212に概略的に示されるように、リソースプール212、たとえば、単独のまたは一意のリソースプールをそのゾーンに関連付けてあるゾーン、たとえば、単一のゾーンを定義すると仮定される。上述のように、基地局gNBのゾーンまたはカバレッジ200内のUEのすべてから占有ステータスレポート、たとえば、CBRのレポートを取得することは、不利である可能性がある。すべてのUEからのCBRのレポートは、余分な遅延をもたらす、全体的なシステムの性能を低下させる可能性がある。

【0085】

発明の手法によれば、この欠点は、占有ステータスレポート、たとえば、CBRのレポートをゾーンまたはカバレッジ200内のUEの一部から取得することによって避けられる。た

10

20

30

40

50

例えば、基地局gNBは、CBRのレポートを1つもしくは複数のUEまたはUEのサブセットに要求し、すべてのUEには要求しない可能性がある。

【0086】

すべてのモード3のUEのサブセットのみが詳細なCBRレポートをeNBに返報する場合、実施形態によれば、サブセットを決定するために使用される基準は、パケットの優先度の送信、たとえば、ProSeパケット毎優先度(ProSe per Packet Priority)、PPPP、サービスクラス、またはアクセスカテゴリである可能性がある。たとえば、比較的低い優先度の送信のみを有するか、または比較的低いアクセスカテゴリに属するか、または比較的低いサービスクラスに属するモード3のUEが、詳細なCBRレポートを送信するために選択される可能性がある。そのようなUEは厳しいレイテンシーの制約に拘束されないので、そのようないかなるレイテンシーの問題も引き起こされない。

10

【0087】

上述のように、基地局gNBのカバレッジ200またはゾーン内に、モード3のUEおよびモード4のUEが存在する可能性がある。さらなる実施形態によれば、1つまたは複数のモード4のUEが基地局gNBのカバレッジ内にあるとき、モード4のUEからのCBRのレポートが許される可能性がある。モード3のUEがCBRレポートを送信することに加えて、ネットワークのカバレッジ内にある1つまたは複数のモード4のUEも、対応する基地局eNBまたはgNBにチャンネル占有ステータスをレポートするようにネットワークによって構成される。チャンネル占有ステータスは、チャンネルビジー率CBR、またはチャンネル占有率CR、またはCBRとCRとの組合せ、またはその他の種類の占有レポートを含むレポートを送信することによってレポートされる可能性がある。

20

【0088】

実施形態によれば、ネットワークのカバレッジ内にあるモード4のUEは、図7Aに示される状態図に従って対応する基地局eNBまたはgNBにチャンネル占有ステータスをレポートする可能性がある。図7Aに示される状態図は、以降でより詳細に説明される本発明の実施形態によるリソースプールの選択の図でもある。

図7Aは、下側の部分がモード3のUEに関連し、UEは、eNBが所与のリソースプール内の使用されるべき厳密なリソースをスケジューリングするときのみモード3で動作すると言われる。UEは、カバレッジ内にあり、RRC_CONNECTED状態であるときにのみこのモードで動作する。

30

【0089】

図7Aは、上側の部分がモード4のUEに関連し、UEは、リソース割り当てがUE自体によって分散して実行されるときにモード4で動作すると言われる。UEは、このモードで機能するために、カバレッジの中かまたは外かのどちらかにあり、RRC_CONNECTED状態かまたはRRC_IDLE状態かのどちらかであることが可能である。

【0090】

UEは、カバレッジ内にあり、RRC_IDLE状態であるとき、情報要素(IE) SL-V2X-ConfigCommonを含むSIB21を受信し、SL-V2X-ConfigCommonは、さらにIE V2X-CommTxPoolNormalCommonを定義する。この特定のIEは、最大8つの送信リソースプールの構成の組を含み、送信リソースプールの構成の各々は、IE SL-CommResourcePoolV2Xによって定義される。UEは、UEがそのUEの(0から7の範囲の) zoneIDを計算するのを助けるzoneConfig IEも受信し、このzoneIDに基づいて、プールの受け取られた組から単独の関連する送信リソースプールを選択する。UEがzoneConfigを受信しない場合、UEは、同期基準ソースに関連する第1のプールを選択する。

40

【0091】

同様に、UEがRRC_CONNECTED状態に移るとき、UEは、V2X-CommTxPoolNormalDedicated IEを含むRRCConnectionReconfigurationメッセージを受信する。eNBによって与えられるこのIEは、UEが送信のための厳密なリソースを受け取るのか(scheduled、モード3)またはUEが感知に基づいて送信のための独自のリソースを選択しなければならないのか(ue-Selected、モード4)に関してUEに命令する。

50

【 0 0 9 2 】

この選択に応じて、UEは、送信リソースプールの組を与えられる。Scheduledの場合、UEは、最大8個の送信リソースプールの構成の組を含むV2X-SchedulingPool IEを与えられ、送信リソースプールの構成の各々は、SL-CommResourcePoolV2X IEによって定義される。Ue-Selectedの場合、UEは、V2X-CommTxPoolNormalDedicated IEを与えられ、そのとき、V2X-CommTxPoolNormalDedicated IEは、最大8個の送信リソースプールの構成の組を含み、送信リソースプールの構成の各々は、上で同様に説明されたように、SL-CommResourcePoolV2X IEによって定義される。UEは、UEがプールの受け取られた組から単独の関連する送信リソースプールを選択するのを助けるzoneConfig IEも受信する。

【 0 0 9 3 】

上述の情報に基づいて、定義されたシナリオの各々において、単一のzoneIDに関連する単一の送信プールのみが存在する可能性があることが分かる可能性がある。異なるシナリオ(およびそれらのシナリオのそれぞれのIE)のために同じリソースプールを定義することは、本質的に、モード3のUEとモード4のUEとの両方が同じリソースプールを共有することを意味する。

【 0 0 9 4 】

各シナリオのためのリソースプールの各々の定義の複雑さを考えると、この節で説明されたように、これらのリソースプールを専用のプールおよび共有されたプールに分割することは、UEが異なるプールを選ぶことを保証するためにシグナリングオーバーヘッドの著しい増加を招く。また、それは、既存の仕様のかなりの量の変更につながる。モード3のUEとモード4のUEとの間で同じリソースプールを共有することは、そのような欠点を回避する。

【 0 0 9 5 】

さらに、モード4のUEはその感知メカニズムのおかげでモード3のUEまたは仲間のモード4のUEによって使用されるリソースを知っている可能性があるが、モード4のUEによるリソースプール内のリソースの使用をeNBに知らせるための方法が現在存在せず、その結果、送信のためのリソースを割り当てる間に衝突が起こる可能性がある。実施形態によれば、この問題が、eNBのリソース割り当て/スケジューリング能力を高めるためにモード3のUEが感知およびリソース占有のレポートを実行することを可能にすることによって対処され、このことが、以下で詳細に検討される。

【 0 0 9 6 】

プールの構成

モード3のUEとモード4のUEとの両方が単一のリソースプールの構成を使用し、互いに部分的にまたは完全に重なり合う単一のリソースプールの構成と、各モードに属するUEが専用のリソースプールおよび別個の共有リソースプール(モード3のプール内に存在する可能性がある)を有する分割された/専用のリソースプールの構成との両方が、以降で検討される。

【 0 0 9 7 】

専用のプールのセットアップに関する問題を理解するために、最大100個のサブフレームを有するリソースプールが存在する例が考えられ、ビットマップが、データ送信のために60個のサブフレームを割り当て、データ受信のために40個のサブフレームを割り当て、合計10個のサブチャネルを割り当て、6個がデータ送信のために割り当てられ、残りの4個がデータ受信のために割り当てられている。ビットマップは、V2X通信の半二重の性質が原因で受信のためのサブフレームおよびサブチャネルを省く可能性がある。

【 0 0 9 8 】

リソースプールの利用

3種類のプール--専用のモード3、専用のモード4、およびモード3とモード4との両方のための専用の共有プール--にわたる論理的な等しい分割は、種類毎に20個のサブフレームおよび2つのサブチャネルのみをもたらす。これは、リソースの残り40%がデータの受信に利用可能であり、20%のみが送信のために利用可能であることを考えると根拠がないばか

10

20

30

40

50

りでなく、リソースプールをある程度硬直化させる。モード3のUEが専用のモード3のプール内に送信するためのリソースを持たず、そのモード3のUEが送信するためのリソースを持つことができるまでには、新しいリソースプール割り当てが巡ってくるのを待たなければならないシナリオが存在する。

【0099】

単一のリソースプールの構成は、リソースの60%すべてが送信するためにモード3のUEとモード4のUEとに利用され得るのでこの問題には直面しない。

【0100】

したがって、専用のリソースプールは、本質的に動的でなく、リソースプール割り当てをある程度硬直化させ、それが、単一のリソースプールの構成によって提供される柔軟性を奪う。

10

【0101】

図7Bは、リソースを3種類のプールに分けるときの(図7Bの左側)および両方のモードのために単一のリソースプールを使用するとき(図7Bの右側)のそれぞれのモードのリソースプールの使用を示す図である。

【0102】

シグナリングオーバーヘッド

より多くのリソースがモード3のUEまたはモード4のUEに割り当てられる必要がある場合、これらのリソースプールに関する構成は、無線フレーム毎、たとえば、10ms毎に一度であるeNBからの新しいSIB21またはRRCConnectionReconfigurationメッセージによって一度だけ更新される可能性がある。これを和らげる唯一の方法は、SIB21送信の周期性を上げることによるか、またはシグナリングのための新しい方法を導入することにより、これは、シグナリングオーバーヘッドの著しい増加を引き起こすだけでなく、既存の仕様に対する大幅な変更も引き起こす。

20

【0103】

したがって、専用のリソースプールの頻繁な更新は、既存の仕様の中で機能する単一のリソースプールの構成と比較して著しいシグナリングオーバーヘッドをもたらす。

【0104】

感知レポート

モード3のUEがリソース占有ステータスの感知およびeNBへのレポートを実行することを可能にされる場合、すべてのモード3のUEと比較して、共有プールを使用するUEのみがeNBにこのレポートを送り返すことを要求されるので、専用の共有プールが有利である。または、レポートされる共有リソースプールが単一のリソースプール全体と比べられたときより小さい可能性があるので、レポートのサイズは、より小さい可能性がある。

30

【0105】

これらの利点は、本明細書において説明された第1の態様による発明の手法を実装するとき、単一のリソースプールの構成にも当てはまり、第1の態様によれば、すべてのモード3のUEではなくすべてのモード3のUEのサブセットのみが、所与の送信リソースプール内でモード4のUEによって使用されるリソースをeNBに知らせるために、前記プールに関して占有レポートをeNBに送り返し、それによって、送信されるレポートの総数を減らす。

40

【0106】

eNBは、このレポートを使用してこのレポートをそのeNB自体のリソース割り当て情報と比較する可能性があり、モード4のUEによって使用されるリソースを特定する可能性がある。したがって、eNBは、これらのリソースがモード3のUEに割り当てられないことを保証し、モード4のUEとのリソース割り当てのいかなる衝突も防止する可能性がある。

【0107】

したがって、モード3のUEがeNBに占有レポートを送り返している場合、専用の共有リソースプールの使用が利点を有するが、同じ利点は、単一のリソースプールの構成にも移転され得る。

【0108】

50

故に、本発明の実施形態によれば、モード3のUEとモードのUEとの両方のために単一のリソースプールの構成を使用することが好ましい。

【0109】

モード3のUEのレポート

共有リソースプールの実装に関して、実施形態によれば、モード3のUEが、感知および感知の結果のeNBへの返報を実行することを可能にされる。このレポートの主要な目的は、eNBが干渉環境およびリソースの占有状況を知って、所与の送信リソースプール内のリソースを効率的にスケジューリングすることができるようになることである。

【0110】

通常の手法によれば、すべてのUEが、たとえば、チャンネルビジー率(CBR)レポートおよびチャンネル占有率(CR)の形態で基本的なレベルの占有および混雑のレポートを実行する。CBRは、本質的に、前の100サブフレーム内の予め構成されたRSSIの閾値を超えるサブチャンネルの量の比率を定義することによってチャンネルの混雑のインジケーションをeNBに与え、一方、CRは、1000サブフレームの期間にわたるサブチャンネルの総数に対するUEによる送信のために使用されたサブチャンネルの数の比率である。これらの両方の値がリソースの混雑を管理するためにeNBによって使用されるが、それらは、モード3とモード4との両方がリソースプールを共有するとき、eNBのスケジューラがリソース割り当てにおける起こり得る衝突を避けるのに不十分である可能性がある。

10

【0111】

一方、モード4のUEは、前の1000サブフレームにおいてRSRPを測定し、

20

- ・送信のために前記UEによって使用される
- ・(パケットの優先度に応じて決まる)予め設定されたRSRPの閾値を超える、および
- ・将来の送信のためにその他のUEによって予約されたリソースを排除することによってこれらのUEのリソースを選択する。

【0112】

通常の手法によれば、モード4のUEは、この情報を他の場所に送信せず、この情報をこれらのUE自体のリソース選択にだけ使用する。

【0113】

モード3のUEがリソースのスケジューリングを支援するためにeNBにレポートを送り返すとしたならば、UEがサブフレーム毎のCBRをなんとかして測定し、それを平均して現在のCBR値を生成するとき、CBRレポートのより詳細なバージョンが好ましい。サブフレーム毎のCBRを平均する代わりに、UEは、所与のリソースプール内のサブフレームの各々のCBR値を提供する可能性があり、それによって、各サブフレームの占有状態に関するより多くの情報をeNBに与える。

30

【0114】

したがって、本発明の実施形態によれば、モード3のUEが、リソースプール全体で単一の値を提供するためにCBR値を平均する代わりにリソースプールの各サブフレームのCBR値を含めることによってCBRレポートのより詳細なバージョンを送信することが好ましい。

【0115】

モード3のUEが上述のように詳細なCBRレポートを生成するか、または感知プロセスを実行し、eNBにこれをレポートの中で送り返す場合、これは、サイドリンクのレイテンシーの増大、オーバーヘッドの増加、およびモード3のUEに対するさらなる負担を引き起こす可能性がある。本発明の実施形態は、以下のようにこれらの問題に対処する。

40

【0116】

増加するオーバーヘッド

増加するオーバーヘッドの問題に対処するために、本発明の実施形態によれば、すべてのモード3のUEではなくすべてのモード3のUEのサブセットのみが、eNBに詳細なCBRレポートまたは占有レポートを送り返す。これは、所与の送信リソースプールに関して、UEが同じサブフレームおよびサブチャンネルのCBRを測定し、したがって、同じプール内のすべてのUEがeNBに返報しているとレポートが冗長であるので一部のUEがレポートを送信するこ

50

とを要求されるときに可能である。

【0117】

したがって、CBRレポートの送信は、トリガされるイベントV1およびV2に基づく可能性がある。レポートを送信するためのトリガは、既存のv1-Thresholdおよびv2-Thresholdとともに、リンク品質、今度のPUSCHグラントの継続時間、またはUEのカテゴリなどの様々なパラメータに基づく可能性がある。これらのトリガは、ReportConfigEUTRA内で定義される可能性がある。

【0118】

イベントによってトリガされるレポートは、新しいレポートメカニズムのためのいかなる追加的なシグナリング手順の必要性もなく可能性があり、いかなる追加的なオーバーヘッドも引き起こさない。詳細なCBRレポートの場合、そのようなCBRレポートのサイズはより大きい可能性があるが、eNBにレポートするモード3のUEの数が、すべてのUEがレポートを送信する通常の手法よりも著しく少ないので、オーバーヘッドの影響は、大幅に和らげられ得る。また、これは、最小限の仕様変更を保証する。

【0119】

したがって、本発明の実施形態によれば、モード3のUEのサブセットのみが、活動中のイベントを設定するためにトリガの拡張された組を使用して、eNBに詳細なCBRレポートを送信する。

【0120】

レイテンシーの問題

考慮されるべき別の問題は、追加的なレポートが原因でもたらされる可能性がある余分な遅延である。上述のように、すべてのモード3のUEのサブセットのみがeNBに詳細なCBRレポートを返報している場合、サブセットを決定するために使用される可能性がある別の基準は、V2X送信の優先度である。比較的低い優先度の送信のみを有するモード3のUEが、詳細なCBRレポートを送信するために使用される可能性があり、UEが厳しいレイテンシーの制約に拘束されないため、これは、そのようにいかなるレイテンシーの問題も引き起こさない。

【0121】

したがって、本発明の実施形態によれば、送信の比較的低い優先度に基づいてモード3のUEのサブセットを選択し、それによって、システムにいかなるレイテンシーの問題も引き起こさないことが好ましい。

【0122】

第2の態様

発明の手法の第2の態様によれば、モード4の構成で動作するUEが、同じゾーン内のモード3のUEによって使用されるリソースについて知らされる可能性がある。モード3のUEによって使用され、シグナリングされるリソースは、サイドリンク通信のためにモード4のUEによって調べられるリソースから排除される可能性がある。より詳細には、図8に示されるシナリオを考えると、モード4のUE 206が、モード3のUE 202、204が接続される基地局gNBのカバーエリア200内にある。図8の例においては、カバーエリア200が基地局の単一のゾーンを形成すると仮定されるが、その他の実施形態によれば、UE 202、204、および206は、共通のゾーン、たとえば、カバーエリア200が分割される可能性がある図5に示されたゾーンのうちの1つの中にある可能性がある。後者の場合、すべてのUEが、同じゾーンIDを共有する。どちらの場合も、同じゾーン内のすべてのUEが、SL通信のために同じリソースプールを使用すると仮定される。通常、UE 206のようなモード4のUEは、モード3のUE 202、204によって使用されているリソースを知らずに、リソースを感知し、データを送信する。リソースの衝突を防止するために、発明の手法の第2の態様によれば、モード3のUEと同じゾーン内のUE 206のようなモード4のUEが、モード3のUEによって使用されるリソースについて知らされる。たとえば、モード3の構成のUE 202、204は、本発明の第1の態様に従って得られたゾーンエリアリソース使用マップに基づいて基地局から送信のためのそれらのUEのリソースを受け取る。モード3のUE 202は、このUEのために基地局によって

10

20

30

40

50

選択されたリソースを示すメッセージ、たとえば、D2D通信の場合のSCIフォーマット0メッセージまたはV2X通信の場合のSCIフォーマット1メッセージのようなサイドリンク制御情報メッセージを送信またはブロードキャストする。ブロードキャストは、同じゾーン内にあるモード4のUE 206において受信され、メッセージに応じて、UE 206は、モード3のUEによって使用されていることが示されたリソースを排除し、残りのリソース上でのみ感知および選択を実行する。これは、リソースの競合が防止されるのでリソース割り当てに関する効率を改善する。図8に、モード3のUE 202によって使用されるように基地局gNBによってスケジューリングされたリソースのモード4のUE 206へのブロードキャストが、260に概略的に表される。

【0123】

実施形態によれば、レポート260は、基地局gNBのカバーエリア200内にないモード4のUEに送信される可能性がある。そのようなUEは、UE 202からブロードキャスト260を受信する可能性がある。たとえば、セル200に向かって移動するさらなるモード4のUE 208を考えると、そのUE 208は、ブロードキャストを既に受信している可能性があり、したがって、UE 202によって使用されるリソースについての情報を持っており、したがって、そのUE 208がサイドリンク通信のために感知するリソースプールを適切に調整することができる。

【0124】

上述の実施形態においては、モード3の構成とも呼ばれる接続モードであるそれぞれの車両か、またはモード4の構成とも呼ばれるアイドルモードである車両かが、参照された。しかし、本発明は、V2V通信またはV2X通信に限定されず、むしろ、本発明は、任意のデバイスツーデバイス通信、たとえば、PC5インターフェース上でサイドリンク通信を実行する、たとえば、乗り物以外の移動するユーザまたは静止したユーザにも適用可能である。そのようなシナリオにおいても、上述の態様に従ってリソースをスケジューリングすることは、リソースの衝突を防止するサイドリンク通信などのためのリソースのより効率的なスケジューリングを可能にするので有利である。

【0125】

第3の態様

発明の手法の第3の態様によれば、モード4のUEが、満たされるべき1つまたは複数の予め定義された基準に応じてモード3の構成に切り替えられる可能性がある。図8は、V2V通信のために使用されるべきリソースに関するスケジューリングおよび干渉の管理を実行する基地局gNBの制御の下でPC5インターフェース上でサイドリンク通信を提供するために、2つのモード3のUE 202、204が基地局gNBのカバーエリア200内にある図2および図3の組合せと同様のシナリオを示す。したがって、図8の例においては乗り物であるように示されるUE 202、204は、gNBと通信するとき、接続モードである。加えて、モード4のUE 206は、カバーエリア200内にあるが、まだカバレッジの外にある、つまり、アイドル状態であり、つまり、そのUE 206は、基地局gNBと通信せず、たとえば、別の乗り物または別のエンティティとのV2Vサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングおよび/または干渉の管理を自律的に実行すると仮定される。モード4の構成で動作するUE 206は、セル200の基地局からページング信号を受信する可能性があり、そのページング信号に基づいて、UE 206は、カバレッジ内にあると判定する。UE 206は、基地局からシステム情報、たとえば、SIB21を受信する可能性がある。モード4の構成であるすべてのUEが、それぞれのUEが基地局のカバレッジ内にあると判定するとモード3の構成に自動的に切り替わることを可能にするのではなく、発明の手法によれば、モード4の構成からモード3の構成への切り替えを選択するより効率的な方法。選択的な切り替えは、以下のいくつかの利点を提供する可能性がある。

(i) すべてのモード4のUEをモード3の構成に切り替えることは、多数の新しいUEを一度に扱う必要があるセルにおいて過負荷を引き起こす可能性がある。これは、性能を低下させ、さらには、UEが接続することができない可能性がある状況につながる可能性がある。

たとえば、すべてのモード4のUEをモード3の構成に切り替えることは、PRACHまたはそ

10

20

30

40

50

の他のネットワークリソースが負荷をかけられすぎるとなる可能性があり、その他のUEが拒否されなければならないかまたはネットワークにまったくアクセスすることができない可能性がある、可能でないかまたは許されない可能性がある。例として出発する飛行機のシナリオを考えると、500を超えるUEが地上のセルの組を高速で通過し、すべてがPRACHまたはHO（ハンドオーバー）を要求し、それはネットワークを崩壊させる。

そのような状況は、発明の手法による効率的な切り替え方針を実施するとき、避けられる。

(ii) 多数のモード4のUEがセルに入ることに関連するシグナリングオーバーヘッドが、削減される可能性がある。

(iii) リソース割り当ての柔軟性が、高められる可能性がある。

実施形態によれば、UE 206は、特定の量の時間が過ぎると、たとえば、UEが初めてページング信号を受信してから特定の量の時間が過ぎるとモード4の構成からモード3の構成に切り替えられる可能性がある。言い換えると、UE 206がアイドル、つまり、図8において基地局に未接続のままであった時間の量が、切り替えを開始するための1つの基準である。この時間が達せられるとき、UEは、システム情報を読み、接続モード、たとえば、RRC接続モードに切り替わる可能性がある。

【0126】

その他の実施形態によれば、UE 206を接続モードまたはモード3の構成に切り替えるための基準は、UE 206が移動している速度である可能性がある。たとえば、実施形態によれば、UEは、特定の速度に依存する評価規則に基づいて分類される可能性があり、たとえば、UEは、3つのモビリティの状態、すなわち、

- (a) 通常の高モビリティ
- (b) 中間の高モビリティ
- (c) 高い高モビリティ

のうちの1つにカテゴリ分けされる可能性がある。

【0127】

通常の高または中間の高状態で、UEが図8の基地局gNBのカバレッジ200内でかなり長い時間を過ごす可能性が高く、したがって、より効率的なリソースの使用と、サイドリンク通信を制御するために使用される2つの構成が原因である可能性があるリソースの衝突の防止とを提供するためにUE 206を接続モードに切り替えることが価値があると判断される。UE 206が高い高モビリティの状態であると判断されると、これは、UEがセル200に長期間残っており、したがって、UEがモード4の構成のままにされることを示す。

【0128】

モード4のUEをモード3の構成に切り替えるためのさらに別の実施形態は、UEにおいて送信される/受信されるデータのサービスクラスに基づく可能性がある。たとえば、モード4のUEは、特定のサービスクラスの情報が発信/受信されるべきである場合にモード3の構成に切り替わる可能性がある。これは、定義されたサービスレベルに応じて決まる可能性もある。基地局は、モード3の構成においてリソースを最適化し、最も高い優先度を有するサービスへのスケジューリングされたトラフィックを優先する可能性がある。下のTable 1 (表1)は、モード4の構成であるUEのための、サービスクラスへの優先レベルのマッピングに関する例を示す。実施形態によれば、モード3の構成への切り替えは、最高または高優先レベルを有するサービスクラスに関して決定される可能性があり、一方、低または低優先レベルのサービスは、構成の切り替えを引き起こさない。

【0129】

10

20

30

40

【表 1】

V2X サービスクラス	優先レベル	サービスの説明
1	最高	緊急/セーフティメッセージ
2	高	リアルタイム状況認識
3	中	協調車線変更およびシースルーアプリケーション
4	低	ソフトウェア/ファームウェアアップデート
5	最低	情報を提供するメッセージ

10

Table 1:モード4のUEにおけるサービスクラスのための優先レベルのマッピング

【0130】

別の実施形態によれば、モード3の構成への切り替えは、サイドリンクトラフィックに応じて決定される可能性がある。たとえば、リソースおよび/または干渉を自律的に制御/管理し、それぞれの利用可能なリソースを感知するUE 206が、SLのために利用可能なリソースに関するトラフィックの状況を判定する可能性がある。UE 206がサイドリンク通信のために使用される1つまたは複数のリソースがある程度混雑していることを知るようになる場合、UE 206は、サイドリンク通信を強化するスケジューリングを基地局によって実行させるためにモード3の構成に切り替えた方が良いと判定する可能性がある。

20

【0131】

このとき、その他の実施形態によれば、モード3の構成へのモード4のUEの切り替えを選択するためのその他の基準が適用される可能性があることが、留意される。さらに、上述の基準は、互いに分離して使用される可能性があり、または選択された基準のすべてが満たされるときにのみ切り替えが行われる可能性があるように、基準のうちの2つ以上が組み合わされる可能性があることが留意される。

30

【0132】

発明の手法の第3の態様によれば、モード3の構成に切り替えられる不定の数のモード4のUEを有するのではなく、実施形態によれば、発明の手法は、上述の基準に基づいて、たとえば、アイドル時間、速度、および送信/受信されるべき情報に基づいて切り替えプロセスを規制する。今述べられた基準、つまり、時間、速度、情報の組合せを考えると、これは、より長く留まるモード4のUEがモード3に切り替わることを可能にし、それによって、UEが実行しなければならない切り替えの数を減らす。また、これは、モード4のUEが緊急メッセージのような特定のサービスタイプに属する送出されるべき高い優先度のメッセージを有する場合に、UEが信頼性の高い送信のために基地局から専用のリソースを受け取ることができるようにUEがモード3に切り替えられる可能性があることを保証する。

40

【0133】

アイドルモードのモード4のUEは、アイドルモードで費やされた時間、UEの速度、および情報の種類に応じた優先レベルに関連して基地局によって指定された閾値に関してシステム情報を周期的に監視する可能性がある。

【0134】

図9は、250に示されるように、アイドル時間、UEの速度、および優先度のメッセージのようなそれぞれのサイドリンクV2Xモード切り替え閾値を定義することによって本発明の第3の態様に従って修正されたシステム情報ブロックSIB21の例を示す。システム情報ブロック、たとえば、図9に示されるシステム情報ブロックを読み取ると、UE 206 (図8参照)

50

は、そのUE 206の現在のパラメータをSIB内の閾値、つまり、図9の250に示されるそれぞれのパラメータと比較することによってモード切り替えをトリガする可能性がある。

【0135】

それぞれの態様が互いに分けて説明されたが、態様のうちの2つ以上が組み合わせられる可能性があることが留意される。

【0136】

さらに、上述の実施形態においては、基地局が参照されたが、発明の手法は、図1または図2を参照して上で説明された基地局に限定されず、むしろ、上で概説された構成を有するユーザ機器とのワイヤレス通信を提供するためのワイヤレス通信ネットワークまたはシステム内の任意のトランシーバ装置に当てはまる。したがって、発明の手法によるトランシーバは、上述の基地局を含む可能性があるが、路側機(road side unit)、移動基地局、ストリートファニチャー(street furniture) (たとえば、街灯柱、信号機、バス停、..)、プラトーンリーダー(platoon leader)のようなその他のエンティティも含む可能性がある。

10

【0137】

本発明の実施形態は、基地局と、モバイル端末またはIoTデバイスのようなユーザとを含む図1または図2に示されたワイヤレス通信システムに実装される可能性がある。図10は、トランシーバ300と複数のUE 302、304との間で情報を伝達するためのワイヤレス通信システムの概略図である。トランシーバ300およびUE 302、304は、Uuインターフェースを使用する無線リンクのようなそれぞれの第1のワイヤレス通信リンク306aおよび306bを介して通信する可能性がある。さらに、UE 302、304は、PC5インターフェースを使用する無線リンクのような第2のワイヤレス通信リンク308を介して互いに通信する可能性がある。トランシーバ300は、1つもしくは複数のアンテナANT_T、または複数のアンテナ要素を有するアンテナアレイ、および信号プロセッサ300aを含む。トランシーバ300は、本明細書において説明される発明の教示に従って動作する可能性がある。UE 302および304の各々は、1つもしくは複数のアンテナANT_{UE}、または複数のアンテナ要素を有するアンテナアレイ、および信号プロセッサ302a、304aを含む。それぞれのUEは、本明細書において説明される発明の教示に従って動作する可能性がある。

20

【0138】

発明の手法の第1の態様によれば、ワイヤレス通信システムのトランシーバ300が、複数のUE 302、304にサービスを提供する。トランシーバのカバーエリア310は、(図10に示される) 1つのゾーンまたは複数のゾーンを含む。各ゾーンは、リソースプールをそのゾーンにマッピング済みである。トランシーバ300は、特定のゾーンに関するゾーン占有レポートをトランシーバ300に返すように、特定のゾーンに割り振られた一部のUE 302、304にシグナリングする。ゾーン占有レポートは、特定のゾーンにマッピングされたリソースプールの占有ステータスを示す。発明の手法の第1の態様によれば、UE 302、304のうちの1つまたは複数が、ワイヤレス通信システムのトランシーバ300によってサービスを提供され、トランシーバ300からの要求に応じて、ゾーン占有レポートをトランシーバ300に返す。

30

【0139】

発明の手法の第2の態様によれば、UE 302、304は、トランシーバ300によってサービスを提供される。UE 302、304は、動作の第1のモードで動作する。さらなるUEがUE 302、304と同じゾーンにある場合、さらなるUEが第2のモードによって動作するとき、UE 302、304は、さらなるUEがリソースプールからブロードキャストされたリソースを排除することを可能にするために、トランシーバ300によってUE 302、304に割り振られるリソースをさらなるUEにブロードキャストする。

40

【0140】

発明の手法の第3の態様によれば、UE 302、304のうちの1つまたは複数は、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信308のために第1のモード、たとえば、V2Xモード4によって動作する。第1のモードにおいて、UEは、非接続状態であり、サイドリン

50

ク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングする。UE 302、304がトランシーバ300のカバーエリア310内にあるとき、1つまたは複数の予め定義された基準がUE 302、304によって満たされる場合、UE 302、304は、第1のモードから第2のモード、たとえば、V2Xモード3に切り替わる可能性がある。第2のモードにおいて、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信308のためのリソースのスケジューリングは、トランシーバによって実行される。発明の手法の第3の態様によれば、トランシーバ300は、システム情報、たとえば、SIB21をブロードキャストする。システム情報は、動作の第1のモードから動作の第2のモードに切り替えるためにUE 302、304によって満たされるべき1つまたは複数の予め定義された基準を指定する。

【0141】

説明される実施形態によれば、BSのようなトランシーバが、特定のゾーンに関するゾーン占有レポートをトランシーバに返すように、特定のゾーンに割り振られた一部のUEにシグナリングする。したがって、実施形態によれば、BSは、すべてのUEにブロードキャストを送信するのではなく、レポートが望まれるUEにのみブロードキャストを送信する。たとえば、UEへのシグナリングは、トランシーバがたとえばRRCシグナリングを使用して構成メッセージを送信することを含む可能性がある。構成メッセージは、MeasSensing-Config情報要素と呼ばれる可能性がある。IE MeasSensing-Configは、TS 36.213 [9]において規定された感知測定のための入力因子を指定する可能性があり、実施形態によれば、MeasSensing-Config情報要素は、以下を含む可能性がある。

【0142】

【数1】

```
-- ASN1START
```

```
MeasScaleFactor-r12 ::=                               SEQUENCE {
    sensingSubchannelNumber                            INTEGER (1..20),
    sensingPeriodicity                                ENUMERATED {ms20, ms50, ms100, ms200,
    ms300, ms400, ms500, ms500, ms600,
    ms700, ms800, ms900, ms1000},
    sensingReselectionCounter                          INTEGER (5..75),
    sensingPriority                                    INTEGER (1..8)
}
```

```
-- ASN1STOP
```

【0143】

この中で、

- ・「sensingReselectionCounter」
TS 36.213 [9]の14.1.1.4B節において規定されたように、 C_{resel} を導出するために使用されるSL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTERの値を示す。
- ・sensingSubchannelNumber
TS 36.213 [9]の14.1.1.6節において規定されたように、サブチャネルの数、すなわち、パラメータ L_{subCH} を示す。
- ・sensingPeriodicity
TS 36.213 [9]の14.1.1.6節において規定されたように、リソース予約間隔、すなわち、パラメータ P_{rsp_TX} を示す。
- ・sensingPriority
TS36.213[9]の14.1.1.6節において規定されたように、UEによって関連するSCIフォーマット1で送信されるべき優先度、すなわち、パラメータ $prio_{TX}$ を示す。

【0144】

たとえば、eNBまたはBSは、以下のようにレポートするようにUEを構成する可能性がある。

2>以下に従って感知測定結果を含むようにmeasResultSensingを設定する：

3>triggerTypeがperiodicalに設定される場合:

4>最後の周期的レポート以降または測定が開始もしくはリセットされて以降に新しい測定結果が利用可能になった適用可能な送信リソースプールを含める;

3>レポートされるべき各送信リソースプールに関して:

4>レポートされていない感知測定結果が利用可能である場合:

5>sensingResultをより低いレイヤによって提供された感知測定結果に設定する;

【0145】

占有レポートは、たとえば、CBR (チャンネルビジー率)のような使用率とリソースブロックの占有状況を与えるリソースベクトルとのうちの1つまたはそれらの組合せを含み、実施形態によれば、CBR (チャンネルビジー率)のような使用率は、経時的な、たとえば、サブフレーム毎の使用された/使用されなかったリソースについての情報に対応する可能性がある。その他の実施形態によれば、リソースブロックの占有状況を与えるリソースベクトルは、経時的な、たとえば、サブフレーム毎の使用された/使用されなかったリソースについての情報に基づく可能性がある。レポートは、たとえば、周波数内、周波数間、およびRAT間モビリティに関する測定された結果をカバーする情報要素IEによって、たとえば、RRCシグナリングを使用してUEからBSにシグナリングされる可能性がある。IEは、MeasResults情報要素と呼ばれる可能性があり、実施形態によれば、MeasResults情報要素は、情報の中でもとりわけ、使用率および/またはリソースベクトルを指定するために使用される以下の情報を含む可能性がある。

10

20

【0146】

【数2】

```
MeasResultSensing-r15 ::= SEQUENCE {
    sl-SubframeRef-r15      INTEGER (0..10239),
    sensingResult-r15      SEQUENCE (SIZE (0..400)) OF SensingResult-r15
}

SensingResult-r15 ::= SEQUENCE {
    resourceIndex-r15      INTEGER (SIZE (1..2000))
}
```

30

【0147】

この中で、

「sl-SubframeRef」 感知測定結果が取得される時間間隔のn+T1に対応するサブフレームを示す(TS 36.213 [9]参照)。特に、値は、DFN#0のsubframe#0に対するタイミングオフセットをミリ秒で示し、

「resourceIndex」 TS36.213[9]の14.1.1.6節において規定されたように[T1, T2]ウィンドウ内の利用可能なリソース候補を示す。値1は、サブチャンネル0からsensingSubchannelNumber-1に関してsf- sl-SubframeRefによって示されるサブフレーム上のリソース候補を示す。値2は、サブチャンネル0からsensingSubchannelNumber-1に関してSubframeRefによって示されるサブフレームの後の最初のサブフレーム上のリソース候補を示す(値101は、リソースプールのnumSubchannelがsensingSubchannelNumberよりも大きい場合、サブチャンネル1からsensingSubchannelNumberに関してSubframeRefによって示されるサブフレーム上のリソース候補を示す)。

40

【0148】

説明された概念のいくつかの態様が装置の文脈で説明されたが、これらの態様が対応する方法の説明も示し、ブロックまたはデバイスが方法のステップまたは方法のステップの特徴に対応することは、明らかである。同じように、方法のステップの文脈で説明された態様は、対応する装置の対応するブロックもしくは物もしくは特徴の説明も示す。

【0149】

本発明の様々な要素および特徴は、アナログおよび/もしくはデジタル回路を使用する

50

ハードウェアに、1つもしくは複数の汎用もしくは専用プロセッサによる命令の実行によってソフトウェアに、またはハードウェアとソフトウェアとの組合せとして実装される可能性がある。たとえば、本発明の実施形態は、コンピュータシステムまたは別の処理システムの環境に実装される可能性がある。図11は、コンピュータシステム350の例を示す。ユニットまたはモジュールおよびこれらのユニットによって実行される方法のステップは、1つまたは複数のコンピュータシステム350上で実行される可能性がある。コンピュータシステム350は、専用または汎用デジタル信号プロセッサのような1つまたは複数のプロセッサ352を含む。プロセッサ352は、バスまたはネットワークのような通信インフラストラクチャ354に接続される。コンピュータシステム350は、主メモリ356、たとえば、ランダムアクセスメモリ(RAM)と、補助メモリ358、たとえば、ハードディスクドライブおよび/またはリムーバブルストレージドライブとを含む。補助メモリ358は、コンピュータプログラムまたはその他の命令がコンピュータシステム350にロードされることを可能にする可能性がある。コンピュータシステム350は、ソフトウェアおよびデータがコンピュータシステム350と外部デバイスとの間で転送されることを可能にするための通信インターフェース360をさらに含む可能性がある。通信は、通信インターフェースによって処理される電子、電磁、光、またはその他の信号の形態である可能性がある。通信は、線またはケーブル、光ファイバ、電話回線、セルラ電話回線、RF回線、およびその他の通信チャネル362を使用する可能性がある。

10

20

30

40

50

【0150】

用語「コンピュータプログラム媒体」および「コンピュータ可読媒体」は、リムーバブルストレージユニットまたはハードディスクドライブ内に据え付けられたハードディスクなどの有形のストレージ媒体を広く指すために使用される。これらのコンピュータプログラム製品は、コンピュータシステム350にソフトウェアを提供するための手段である。コンピュータ制御論理とも呼ばれるコンピュータプログラムは、主メモリ356および/または補助メモリ358に記憶される。コンピュータプログラムは、通信インターフェース360を介して受信される可能性もある。コンピュータプログラムは、実行されるとき、コンピュータシステム350が本発明を実施することを可能にする。特に、コンピュータプログラムは、実行されるとき、プロセッサ352が本明細書において説明された方法のいずれかなどの本発明のプロセスを実施することを可能にする。したがって、そのようなコンピュータプログラムは、コンピュータシステム350のコントローラを表す可能性がある。本開示がソフトウェアを使用して実装される場合、ソフトウェアは、コンピュータプログラム製品に記憶され、リムーバブルストレージドライブ、通信インターフェース360のようなインターフェースを使用してコンピュータシステム350にロードされる可能性がある。

【0151】

ハードウェアまたはソフトウェアの実装は、それぞれの方法が実行されるようにプログラミング可能なコンピュータシステムと協力する(または協力することができる)、電子的に読み取り可能な制御信号を記憶するデジタルストレージ媒体、たとえば、クラウドストレージ、フロッピーディスク、DVD、Blue-Ray、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、またはフラッシュメモリを使用して行われる可能性がある。したがって、デジタルストレージ媒体は、コンピュータ可読である可能性がある。

【0152】

本発明による一部の実施形態は、本明細書において説明された方法のうちの1つが実行されるように、プログラミング可能なコンピュータシステムと協力することができる、電子的に読み取り可能な制御信号を有するデータ担体を含む。

【0153】

概して、本発明の実施形態は、プログラムコードを有するコンピュータプログラム製品として実装される可能性があり、プログラムコードは、コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で実行されるときに方法のうちの1つを実行するために働く。プログラムコードは、たとえば、機械可読担体上に記憶される可能性がある。

【0154】

その他の実施形態は、機械可読担体上に記憶される、本明細書において説明された方法のうちの一つを実行するためのコンピュータプログラムを含む。言い換えると、発明の方法の実施形態は、したがって、コンピュータプログラムがコンピュータ上で実行されるときに本明細書において説明された方法のうちの一つを実行するためのプログラムコードを有するコンピュータプログラムである。

【 0 1 5 5 】

発明の方法のさらなる実施形態は、したがって、記録された、本明細書において説明された方法のうちの一つを実行するためのコンピュータプログラムを含むデータ担体(またはデジタルストレージ媒体、もしくはコンピュータ可読媒体)である。発明の方法のさらなる実施形態は、したがって、本明細書において説明された方法のうちの一つを実行するためのコンピュータプログラムを表すデータストリームまたは信号のシーケンスである。データストリームまたは信号のシーケンスは、たとえば、データ通信接続を介して、たとえば、インターネットを介して転送されるように構成される可能性がある。さらなる実施形態は、本明細書において説明された方法のうちの一つを実行するように構成されたまたは適合された処理手段、たとえば、コンピュータまたはプログラマブルロジックデバイスを含む。さらなる実施形態は、本明細書において説明された方法のうちの一つを実行するためのコンピュータプログラムをインストールされたコンピュータを含む。

10

【 0 1 5 6 】

一部の実施形態においては、本明細書において説明された方法の機能の一部またはすべてを実行するために、プログラマブルロジックデバイス(たとえば、フィールドプログラマブルゲートアレイ)が使用される可能性がある。一部の実施形態において、フィールドプログラマブルゲートアレイは、本明細書において説明された方法のうちの一つを実行するためにマイクロプロセッサと協力する可能性がある。概して、方法は、任意のハードウェア装置によって実行されることが好ましい。

20

【 0 1 5 7 】

上述の実施形態は、本発明の原理を例示するに過ぎない。本明細書において説明された構成および詳細の修正および変更は当業者に明らかであることが、理解される。したがって、下の特許請求項の範囲によってのみ限定され、本明細書の実施形態の記載および説明によって提示された特定の詳細によって限定されないことが意図される。

30

【 0 1 5 8 】

参考文献

- [1]Samsung、「Resource pool sharing between mode 3 and mode 4 UEs」、3GPP Technical Document- R1-1713537、Prague-Czech Republic、RAN1#90、2017年8月
- [2]Ericsson、「Pool Sharing between Mode-3 and Mode-4」、3GPP Technical Document - R2-1709373、Berlin-Germany、RAN2#99、2017年8月
- [3]Intel、「Resource Pool Sharing between mode 3 and mode 4」、3GPP Technical Document- R2-1709049、Berlin-Germany、RAN2#99、2017年8月
- [4]Huawei、「Discussion on resource pool sharing between mode3 and mode4 UEs」、3GPP Technical Document- R2-1707969、Berlin-Germany、RAN#2、2017年8月
- [5]ZTE、「Consideration on resource pool sharing between UEs using mode 3 and mode 4」、3GPP Technical Document- R2-1708510、Berlin-Germany、RAN#2、2017年8月
- [6]3GPP TS 36.331 V14.2.0、Radio Resource Control (RRC) Protocol Specification、2017年3月
- [7]3GPP TS 36.304 V14.4.0、UE procedures in Idle mode、2017年9月
- [8]3GPP TS 36.212 V14.4.0、Multiplexing and channel coding、2017年9月
- [9]3GPP TS 36.213 V14.4.0、Physical channels and modulation、2017年9月

40

【 0 1 5 9 】

本願の実施形態は、以下の項目を含む。

1. 複数のユーザ機器にサービスを提供するためのワイヤレス通信システムのためのトランシーバであって、

50

前記トランシーバのカバーエリアが、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みであり、

前記トランシーバが、特定のゾーンに関するゾーン占有レポートを前記トランシーバに返すように、前記特定のゾーンに割り振られた一部のユーザ機器にシグナリングするように構成され、前記ゾーン占有レポートが、前記特定のゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示す、トランシーバ。

2. 前記占有レポートが、以下、すなわち、

- CBR(チャンネルビジー率)のような使用率、
- リソースブロックの占有状況を与えるリソースベクトル、
- 最良のリソースの上位m個の統計のうちの1つまたは組合せを含む項目1に記載のトランシーバ。

10

3. 前記1つまたは複数のゾーンに関して得られた前記ゾーン占有レポートを使用して、前記カバーエリアの前記ゾーンのゾーン分割エリアリソース使用マップを生成するように構成される項目1または2に記載のトランシーバ。

4. 前記ゾーン分割エリアリソース使用マップが、前記ゾーンの各々に関する情報を含み、前記情報が、以下、すなわち、

- 前記ゾーンのリソースプールの各々に関する前記CBR、
- 各ゾーンのための前記リソースブロックの占有状況を含むベクトルのマップ、
- (たとえば、前記上位m個の統計に由来する)リソースプール毎の空きリソースのリストを含むマップのうちの1つまたは複数を含む項目3に記載のトランシーバ。

20

5. 前記ゾーン分割エリアリソース使用マップが、それぞれのゾーン、たとえば、特定のユーザ機器の周りの選択されたゾーン内のトラフィック密度を示し、前記トランシーバが、前記ゾーン分割エリアリソース使用マップを使用して前記カバーエリアの前記ゾーンにおけるリソース割り当てを制御するように構成される項目3または4に記載のトランシーバ。

6. ユーザ機器が前記トランシーバの前記カバーエリア内の1つのゾーンから前記カバーエリア内の別のゾーンに移動するとき、前記トランシーバが、前記ゾーン分割エリアリソース使用マップが予め定義された閾値より小さいトラフィック密度を示す前記ユーザ機器にリソースを割り当てるように構成される項目3から5のいずれか一項に記載のトランシーバ。

30

7. ユーザ機器が前記トランシーバの前記カバーエリア内の1つのゾーンから前記カバーエリア内の別のゾーンに移動するとき、前記トランシーバが、前記別のゾーンに割り振られた前記リソースプールが予め定義された閾値を超える混雑レベルを示す場合、リソースの例外的なプール、たとえば、ハンドオーバー動作のために予約されたリソースを使用するように前記ユーザ機器に要求するように構成される項目3から6のいずれか一項に記載のトランシーバ。

8. 前記トランシーバの前記カバーエリアの前記ゾーンのうちの1つまたは複数が、前記ワイヤレス通信システムの1つまたは複数のその他のトランシーバの1つまたは複数のゾーンと重なり合い、

前記トランシーバが、前記ゾーン分割エリアリソース使用マップを前記1つまたは複数のその他のトランシーバと共有するように構成される項目3から7のいずれか一項に記載のトランシーバ。

40

9. 前記トランシーバの前記カバーエリアの各ゾーンが、ゾーン識別子によって特定され、

前記トランシーバの前記カバーエリアのゾーン内にあるユーザ機器が、前記ゾーンの前記ゾーン識別子を前記ユーザ機器に関連付けてあり、

前記トランシーバが、前記ゾーン占有レポートを前記トランシーバに返すように、同じゾーン識別子を有する一部のユーザ機器にシグナリングするように構成される項目1から8のいずれか一項に記載のトランシーバ。

10. 前記トランシーバが、特定のゾーンに関する前記ゾーン占有レポートを前記トラン

50

ンシーバに返すための一部のユーザ機器を、前記特定のゾーンに割り振られた複数のユーザ機器から選択するように構成される項目1から9のいずれか一項に記載のランシーバ。

11. ユーザ機器が、以下の基準、すなわち、

前記ユーザ機器がアップリンク送信期間(PUSCH)の開始後の予め定義された時間にまたは予め定義された時間期間内に前記ランシーバへのアップリンク送信を実行すること、

前記ユーザ機器が定期的にパケットを送信すること、たとえば、ユーザ機器がVoLTEを実行すること、

前記ランシーバへの前記ユーザ機器のリンクの品質、

前記ユーザ機器のクラスのうちの一つまたは複数に応じて選択される項目1から10のいずれか一項に記載のランシーバ。

10

12. 前記ランシーバが前記ユーザ機器のアップリンク送信をスケジューリングするように構成される場合、前記ランシーバが、前記ユーザ機器のアップリンク送信の時間についての知識を有し、前記ランシーバが、前記知識に基づいてユーザ機器を選択するように構成される項目11に記載のランシーバ。

13. 前記ランシーバが、前記ランシーバに前記占有レポートを送信する要求を、制御情報メッセージと一緒に、選択されたユーザ機器に送信するように構成される項目1から12のいずれか一項に記載のランシーバ。

14. 前記制御情報メッセージが、

前記ゾーン占有レポートが返されるべきでないとき、第1の値、たとえば、偽に設定され、前記ゾーン占有レポートが返されるべきであるとき、第2の値、たとえば、真に設定されるフラグ、および/または

20

前記占有レポートが前記ランシーバに送信されるべきである時点もしくは時間間隔を含む項目13に記載のランシーバ。

15. 前記制御情報メッセージが、

- ダウンリンク制御インジケータ(DCI)、たとえば、DCIフォーマット5a、または

- RRCシグナリングメッセージ、または

- サイドリンク制御インジケータ(SCI)を含む項目13または14に記載のランシーバ。

16. 前記ランシーバが、ユーザ機器があるゾーンに関する第1のゾーン占有レポートを前記ユーザ機器から受信し、1つまたは複数の第2のゾーン占有レポートを1つまたは複数のすぐ隣のゾーンから受信するように構成される項目1から15のいずれか一項に記載のランシーバ。

30

17. 前記リソースプールのリソースが、2つ以上のユーザ機器のサイドリンク通信のためのリソースを含み、および/または

前記ゾーン占有レポートが、前記ゾーンに関するチャネルビジー率(CBR)を含む項目1から16のいずれか一項に記載のランシーバ。

18. ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器であって、

前記ユーザ機器が、前記ワイヤレス通信システムのランシーバによってサービスを提供され、前記ランシーバのカバーエリアが、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みであり、

前記ランシーバからの要求に応じて、前記ユーザ機器が、前記ユーザ機器があるゾーンに関するゾーン占有レポートを前記ランシーバに返すように構成され、前記ゾーン占有レポートが、前記ゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示す、ユーザ機器。

40

19. 前記ランシーバの前記カバーエリアの各ゾーンが、ゾーン識別子によって特定され、前記ランシーバの前記カバーエリアのゾーン内にある前記ユーザ機器が、前記ゾーンの前記ゾーン識別子を前記ユーザ機器に関連付けてある項目18に記載のユーザ機器。

20. ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器であって、

前記ユーザ機器が、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のために第1のモード、たとえば、V2Xモード4によって動作するように構成され、前記第1のモードにおいて、ユーザ機器が、非接続状態であり、前記サイドリンク通信のためのリソース

50

を自律的にスケジューリングするように構成され、

前記ユーザ機器が、前記ワイヤレス通信システムのトランシーバのカバーエリア内にあるとき、1つまたは複数の予め定義された基準が前記ユーザ機器によって満たされる場合、前記第1のモードから第2のモード、たとえば、V2Xモード3に切り替わるように構成され、

前記第2のモードにおいて、前記1つまたは複数のその他のユーザ機器との前記サイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが、前記トランシーバによって実行される、ユーザ機器。

21. 前記ユーザ機器が前記トランシーバの前記カバーエリア内にあることを示すページング信号を前記トランシーバから受信することに応じて、およびシステム情報、たとえばSIB21を受信することに応じて前記第1のモードから前記第2のモードに切り替わるように構成される項目20に記載のユーザ機器。

22. 前記予め定義された基準が、

- IDLEモードの前記ユーザ機器によって費やされた時間、
- 前記ユーザ機器が移動している速度、
- 前記ユーザ機器によって送信/受信されるべきデータのサービスクラス、
- 前記1つまたは複数のその他のユーザ機器へのサイドリンク通信トラフィックの量のうちの1つまたは複数を含む項目20または21に記載のユーザ機器。

23. 前記基準が前記IDLEモードの前記ユーザ機器によって費やされた前記時間を含むとき、前記ユーザ機器が、前記トランシーバに接続することなく前記カバーエリア内で費やされた前記ユーザ機器の時間の量が予め定義された閾値を超えるときに前記第1のモードから前記第2のモードに切り替わるように構成される項目22に記載のユーザ機器。

24. 前記基準が前記ユーザ機器が移動している前記速度を含むとき、前記ユーザ機器が、前記ユーザ機器が移動する前記速度が予め定義された閾値未満であるときに、または前記ユーザ機器が移動する前記速度が時間の予め定義された量の間予め定義された閾値未満であるときに前記第1のモードから前記第2のモードに切り替わるように構成される項目22または23に記載のユーザ機器。

25. 前記ユーザ機器が、複数のモビリティ状態にカテゴリ分けされ、前記モビリティ状態が、通常のモビリティ状態、中間のモビリティ状態、および高いモビリティ状態を含み、

前記ユーザ機器が、前記ユーザ機器が前記通常モビリティ状態または前記中間モビリティ状態にカテゴリ分けされるとき、前記第1のモードから前記第2のモードに切り替わるように構成され、

前記ユーザ機器が、前記ユーザ機器が前記高いモビリティ状態にカテゴリ分けされるとき、前記第1のモードのままであるように構成される項目24に記載のユーザ機器。

26. 前記基準が前記ユーザ機器によって送信/受信されるべきデータのサービスクラスを含むとき、前記ユーザ機器が、前記ユーザ機器が予め定義されたサービスレベルを有する特定のサービスクラスの情報を送信/受信するとき、前記第1のモードから前記第2のモードに切り替わるように構成される項目22から25のいずれか一項に記載のユーザ機器。

27. 前記基準が前記1つまたは複数のその他のユーザ機器へのサイドリンク通信トラフィックの前記量を含むとき、前記ユーザ機器が、動作の前記第1のモードで使用されるべきリソースプールの占有ステータスを感知することが予め定義された閾値を超える混雑レベルを示すとき、前記第1のモードから前記第2のモードに切り替わるように構成される項目22から26のいずれか一項に記載のユーザ機器。

28. 前記第1のモードから前記第2のモードに切り替わった後、項目18または19に従って動作するように構成される項目20から27のいずれか一項に記載のユーザ機器。

29. 複数のユーザ機器にサービスを提供するためのワイヤレス通信システムのためのトランシーバであって、

前記トランシーバが、システム情報、たとえばSIB21をブロードキャストするように構

10

20

30

40

50

成され、前記システム情報が、動作の第1のモード、たとえばV2Xモード4から動作の第2のモード、たとえば、V2Xモード3に切り替えるために特定のユーザ機器によって満たされるべき1つまたは複数の予め定義された基準を指定し、

動作の前記第1のモードにおいて、前記ユーザ機器が、非接続状態であり、サイドリンク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、

動作の前記第2のモードにおいて、1つまたは複数のその他のユーザ機器との前記サイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが、前記トランシーバによって実行される、トランシーバ。

30 . 項目1から17のいずれか一項に従って動作するように構成される項目29に記載のトランシーバ。

31 . ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器であって、

前記ユーザ機器が、前記ワイヤレス通信システムのトランシーバによってサービスを提供され、前記トランシーバのカバーエリアが、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みであり、ユーザ機器が、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが前記トランシーバによって実行される動作の第1のモード、たとえば、V2Xモード3で動作するように構成され、

1つまたは複数のさらなるユーザ機器が、前記ユーザ機器と同じゾーン内にあり、前記さらなるユーザ機器が、第2のモード、たとえば、V2Xモード4によって動作するように構成され、前記さらなるユーザ機器が、非接続状態であり、前記サイドリンク通信のための前記リソースプールのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、

前記ユーザ機器が、前記さらなるユーザ機器がブロードキャストされたリソースを前記リソースプールから排除することを可能にするために、前記トランシーバによって前記ユーザ機器に割り振られるリソースを前記さらなるユーザ機器にブロードキャストするように構成される、ユーザ機器。

32 . サイドリンク制御情報メッセージ、たとえば、D2D通信のためのSCIフォーマット0およびV2X通信のためのSCIフォーマット1を使用して前記リソースをブロードキャストするように構成される項目31に記載のユーザ機器。

33 . 前記ユーザ機器が、前記トランシーバの前記カバーエリアの外にある1つまたは複数のさらなるユーザ機器が前記ブロードキャストされた前記リソースを予め構成されたリソースプールから排除し、前記予め構成されたリソースプールの残りのリソースにおいてリソースの感知を実行することを可能にするために、前記トランシーバによって前記ユーザ機器に割り振られる前記リソースをブロードキャストするように構成され、

前記ユーザ機器が、前記トランシーバの前記カバーエリアの端にあるセルエッジのユーザ機器であり得る項目31または32に記載のユーザ機器。

34 . 項目18から28のいずれか一項に従って動作するように構成される項目31から33のいずれか一項に記載のユーザ機器。

35 . 項目1から17および29もしくは30のいずれか一項のうちの1つに記載の1つもしくは複数のトランシーバ、ならびに/または

項目18から28および31から34のいずれか一項のうちの1つに記載の1つもしくは複数のユーザ機器を含むワイヤレス通信システム。

36 . 前記1つもしくは複数のユーザ機器が、V2Xモード3のユーザ機器またはV2Xモード4のユーザ機器を含む項目35に記載のワイヤレス通信システム。

37 . 前記トランシーバが、基地局、マクロセル基地局、スモールセル基地局、路側機のうちの1つまたは複数を含み、前記1つまたは複数のユーザ機器が、デバイスがワイヤレス通信ネットワークを使用して通信することを可能にする接続性を有する乗り物および別のデバイスネットワークのうちの1つまたは複数を含む項目35または36に記載のワイヤレス通信システム。

38 . ワイヤレス通信システムのためのトランシーバのための方法において、前記トランシーバが、複数のユーザ機器にサービスを提供し、前記トランシーバのカバーエリアが

10

20

30

40

50

、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みである、方法であって、

特定のゾーンに関するゾーン占有レポートを前記トランシーバに返すために、前記特定のゾーンに割り振られた一部のユーザ機器を選択するステップであって、前記ゾーン占有レポートが、前記特定のゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示す、ステップと、

前記ゾーン占有レポートを返すように前記選択された1つまたは複数のユーザ機器にシグナリングするステップとを含む、方法。

39. ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器のための方法において、前記ユーザ機器が、前記ワイヤレス通信システムのトランシーバによってサービスを提供され、前記トランシーバのカバーエリアが、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みである、方法であって、

前記トランシーバからの要求に応じて、前記ユーザ機器によって、前記ユーザ機器がある前記ゾーンに関するゾーン占有レポートを前記トランシーバに返すステップであって、前記ゾーン占有レポートが、前記ゾーンにマッピングされた前記リソースプールの占有ステータスを示す、ステップを含む、方法。

40. ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器のための方法において、前記ユーザ機器が、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のために第1のモードによって動作するように構成され、前記第1のモードにおいて、前記ユーザ機器が、非接続状態であり、前記サイドリンク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングするように構成される、方法であって、

前記ワイヤレス通信システムのトランシーバのカバーエリア内にあるとき、1つまたは複数の予め定義された基準が前記ユーザ機器によって満たされる場合、前記ユーザ機器を前記第1のモード、たとえば、V2Xモード4から第2のモード、たとえばV2Xモード3に切り替えるステップを含み、

前記第2のモードにおいて、前記1つまたは複数のその他のユーザ機器との前記サイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが、前記トランシーバによって実行される、方法。

41. 複数のユーザ機器にサービスを提供するためのワイヤレス通信システムのためのトランシーバのための方法であって、

前記トランシーバによってシステム情報、たとえばSIB21をブロードキャストするステップであって、前記システム情報が、動作の第1のモード、たとえばV2Xモード4から動作の第2のモード、たとえばV2Xモード3に切り替えるために特定のユーザ機器によって満たされるべき1つまたは複数の予め定義された基準を指定する、ステップを含み、

動作の前記第1のモードにおいて、前記ユーザ機器が、非接続状態であり、サイドリンク通信のためのリソースを自律的にスケジューリングするように構成され、

動作の前記第2のモードにおいて、1つまたは複数のその他のユーザ機器との前記サイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが、前記トランシーバによって実行される、方法。

42. ワイヤレス通信システムのためのユーザ機器のための方法において、前記ユーザ機器が、前記ワイヤレス通信システムのトランシーバによってサービスを提供され、前記トランシーバのカバーエリアが、1つのゾーンまたは複数のゾーンを含み、各ゾーンが、リソースプールを前記ゾーンにマッピング済みであり、前記ユーザ機器が、1つまたは複数のその他のユーザ機器とのサイドリンク通信のためのリソースのスケジューリングが前記トランシーバによって実行される動作の第1のモードで動作し、1つまたは複数のさらなるユーザ機器が、前記ユーザ機器と同じゾーン内にあり、前記さらなるユーザ機器が、第2のモード、たとえば、V2Xモード4で動作するように構成され、前記さらなるユーザ機器が、非接続状態であり、前記サイドリンク通信のための前記リソースプールのリソースを自律的にスケジューリングするように構成される、方法であって、

前記さらなるユーザ機器がブロードキャストされたリソースを前記リソースプールから

10

20

30

40

50

排除することを可能にするために、前記トランシーバによって前記ユーザ機器に割り振られるリソースを前記ユーザ機器によって前記さらなるユーザ機器にブロードキャストするステップを含む、方法。

43. コンピュータ上で実行されるときに項目38から42のいずれか一項に記載の方法を実行する命令を記憶するコンピュータ可読媒体を含む非一時的コンピュータプログラム製品。

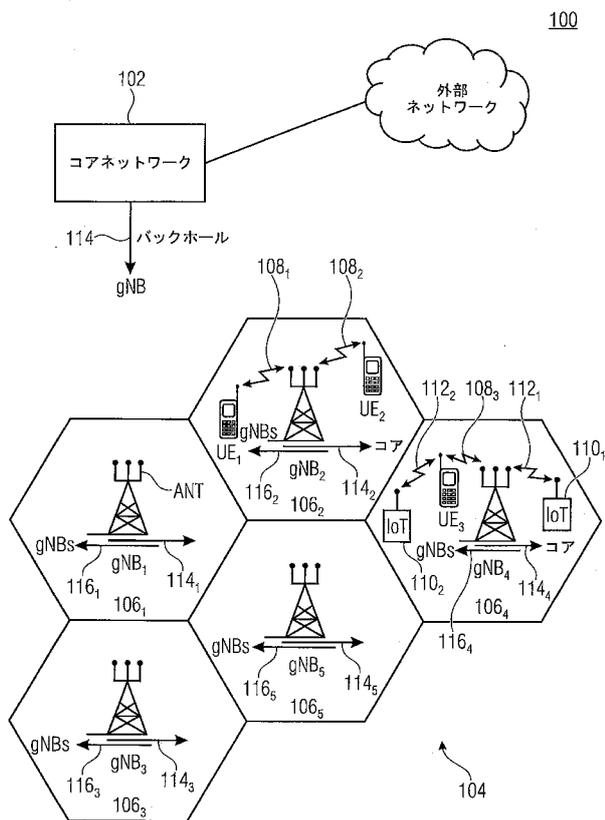
【符号の説明】

【0160】

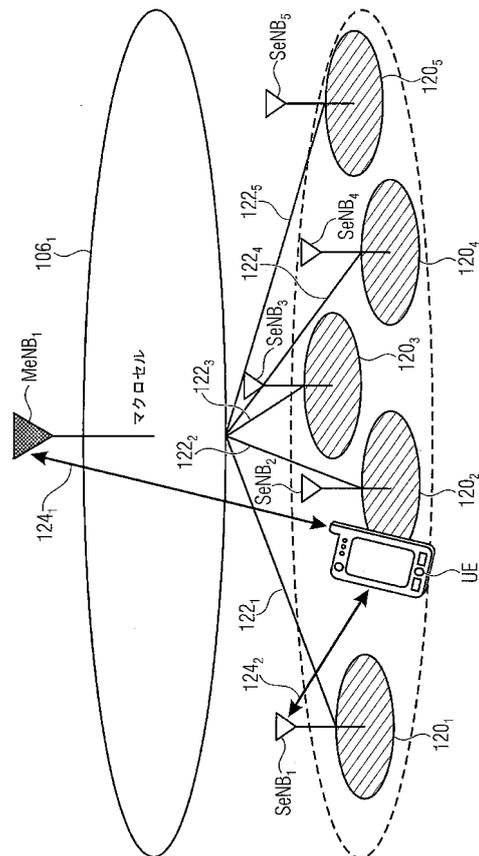
100	ワイヤレスネットワーク	
102	コアネットワーク	10
104	無線アクセスネットワーク	
106 ₁ ~ 106 ₅	セル	
108 ₁	矢印	
108 ₂	矢印	
108 ₃	矢印	
110 ₁	IoTデバイス	
110 ₂	IoTデバイス	
112 ₁	矢印	
112 ₂	矢印	
114 ₁ ~ 114 ₅	バックホールリンク	20
116 ₁ ~ 116 ₅	バックホールリンク	
120 ₁ ~ 120 ₅	エリア	
122 ₁ ~ 122 ₅	バックホールリンク	
124 ₁	矢印	
124 ₂	矢印	
200	カバーエリア	
202	第1の乗り物、UE	
204	第2の乗り物、UE	
206	乗り物、UE	
208	乗り物、UE	30
210	乗り物、UE	
212	リソースプール	
214 ₀	CBRレポート	
214 ₁	CBRレポート	
214 ₂	CBRレポート	
214 _{1,3}	第1のCBRレポート	
214 _{1,4}	矢印	
214 _{2,4}	矢印	
218	ゾーン分割エリアリソース使用マップ (ZARUM)	
240	ブール値フラグ	40
260	レポート、ブロードキャスト	
300	トランシーバ	
300a	信号プロセッサ	
302	UE	
304	UE	
302a	信号プロセッサ	
304a	信号プロセッサ	
306a	第1のワイヤレス通信リンク	
306b	第1のワイヤレス通信リンク	
308	サイドリンク通信	50

- 310 カバーエリア
- 350 コンピュータシステム
- 352 プロセッサ
- 354 通信インフラストラクチャ
- 356 主メモリ
- 358 補助メモリ
- 360 通信インターフェース
- 362 その他の通信チャンネル

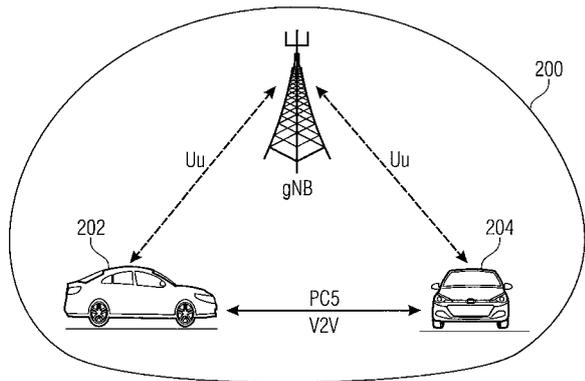
【 図 1 】



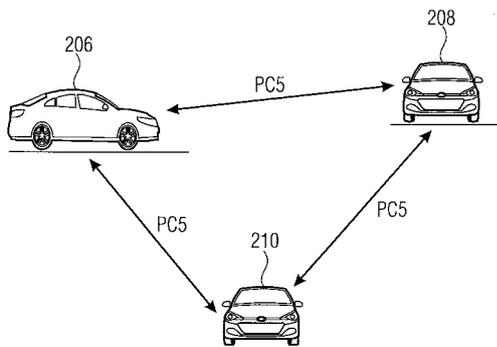
【 図 2 】



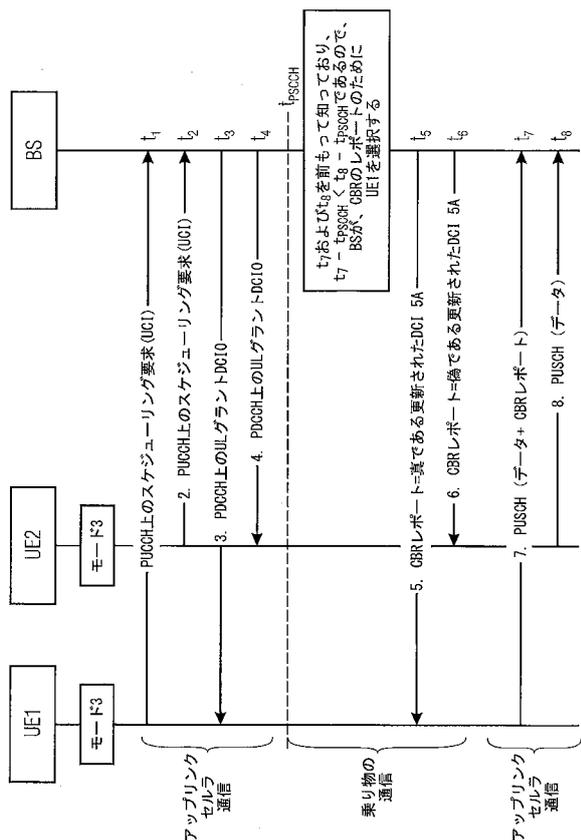
【図3】



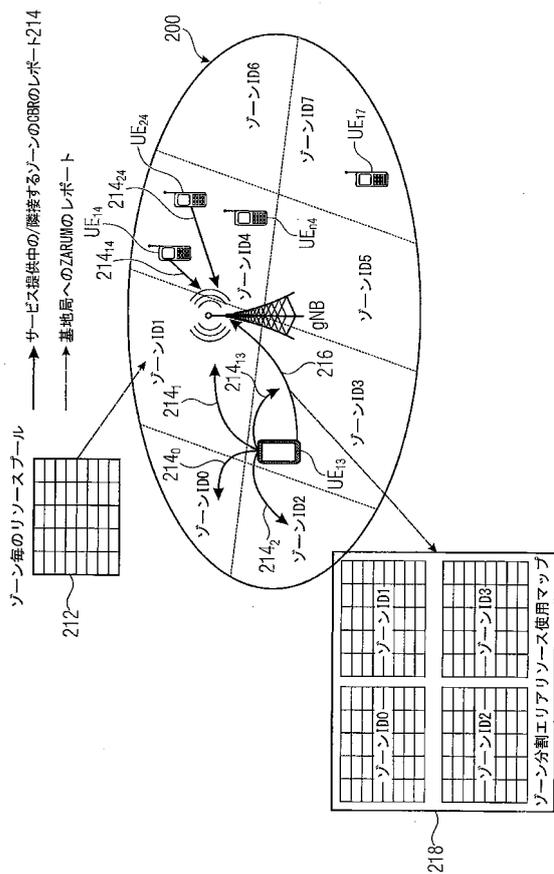
【図4】



【図6】



【図5】

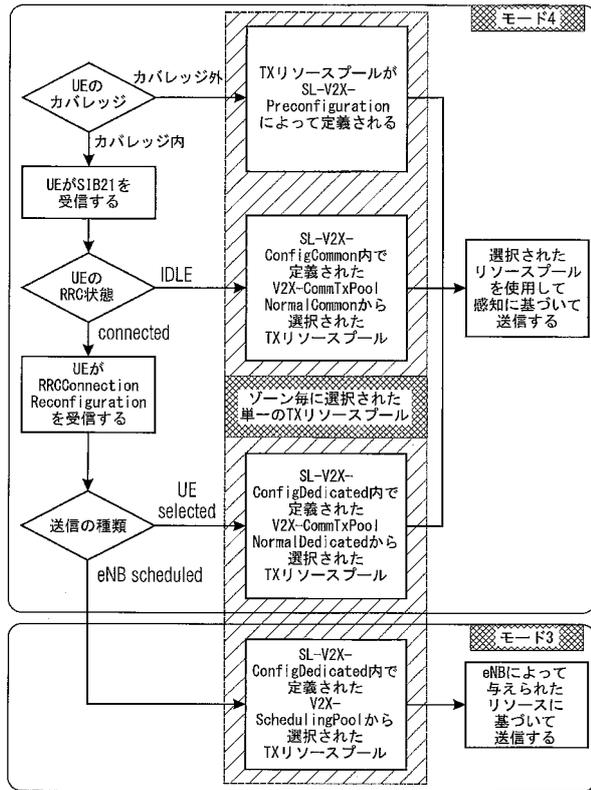


【図7】

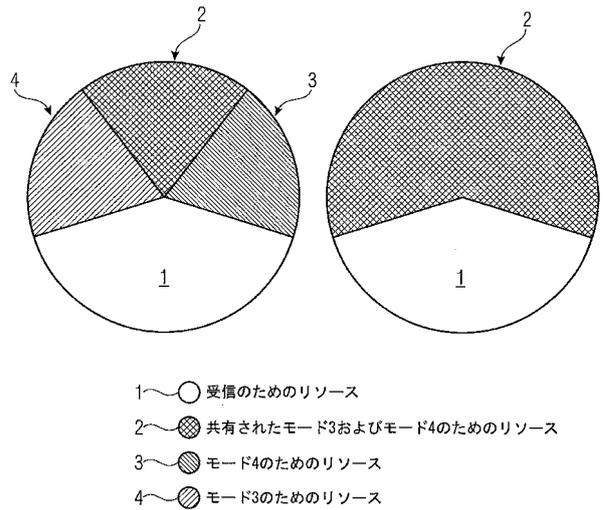
DCI 5A	
1.	キャリアインジケータ - 3ビット [9]
2.	最初の送信へのサブチャネルの割り当ての最も小さなインデックス - [9]の14.1.1.4C節において定義されたビット
3.	5.4.3.1.2によるSCIフォーマット1のフィールド
4.	最初の送信および再送信の周波数リソースの位置
5.	最初の送信と再送信との間の時間の隔たり
6.	SLインデックス - [9]の14.2.1節において定義された2ビット(このフィールドは、アップリンク-ダウンリンク構成0~6を用いるTDD動作の場合にのみ存在する)
フォーマット5AのCRCがSL-SPS-V-RNTIによってスクランブルされるときは、以下のフィールドが存在する	
1.	SL SPS構成インデックス - [9]の14.2.1節において定義された3ビット
2.	アクティブ化/解放インジケーション - [9]の14.2.1節において定義された1ビット
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 新たなおよび追加的な変更は、 1. CBRレポートを送信するための 単一ビットのプル値フラグの導入である </div>	

Table 3: ダウンリンク制御インジケータフォーマット5A

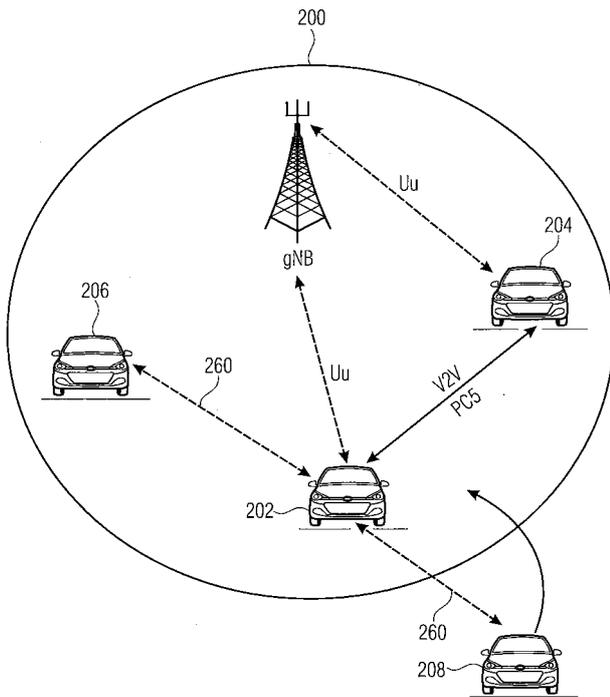
【図7A】



【図7B】



【図8】

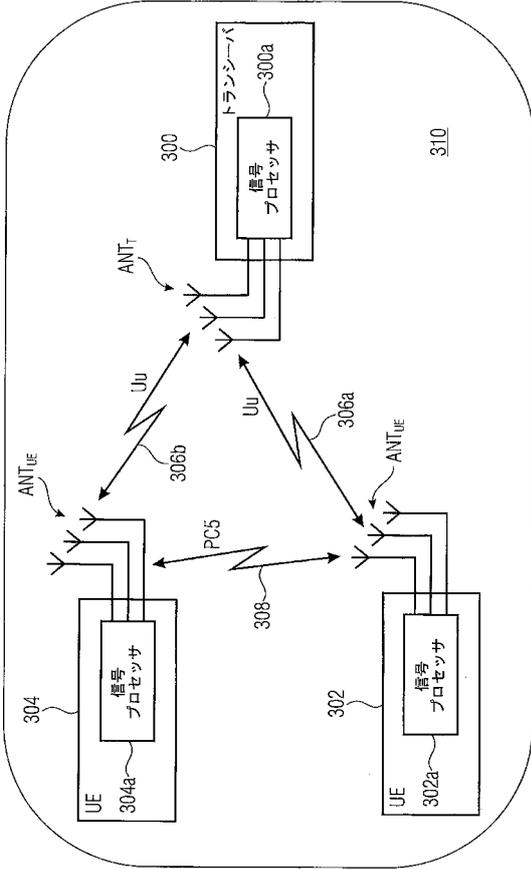


【図9】

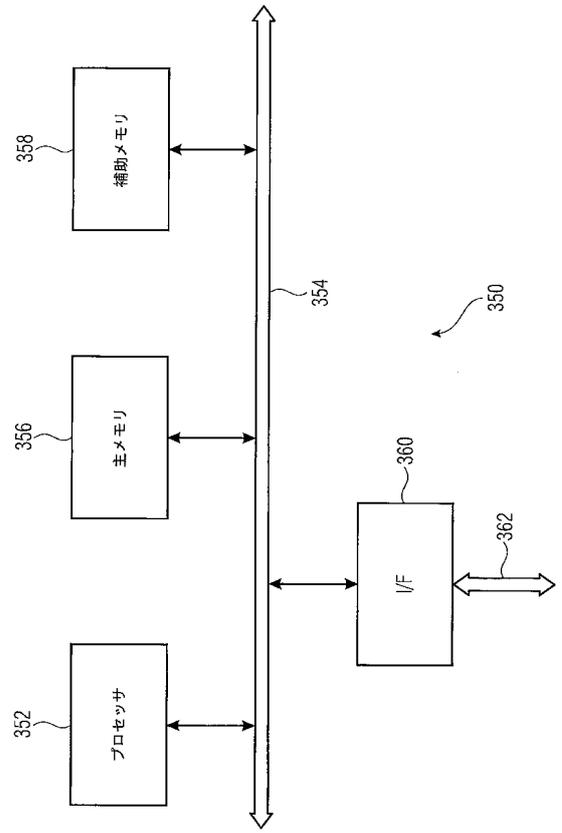
SIB21			
-- ASN1START			
SystemInformationBlockType21-r14 ::= SEQUENCE {	s1-V2X-ConfigCommon-r14	SL-V2X-ConfigCommon-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	lateNonCriticalExtension	OCTET STRING	OPTIONAL,
	}		
SL-V2X-ConfigCommon-r14 ::= SEQUENCE {	v2x-CommRxPool-r14	SL-CommRxPoolListV2X-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	v2x-CommTxPoolNormalCommon-r14	SL-CommRxPoolListV2X-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	p2x-CommTxPoolNormalCommon-r14	SL-CommRxPoolListV2X-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	v2x-CommTxPoolExceptional-r14	SL-CommResourcePoolV2X-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	v2x-SyncConfig-r14	SL-SyncConfigListV2X-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	v2x-InterFreqInfoList-r14	SL-InterFreqInfoListV2X-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	v2x-ResourceSelectionConfig-r14	SL-CommTxPoolSensingConfig-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	zoneConfig-r14	SL-ZoneConfig-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	typeTxSync-r14	SL-TypeTxSync-r14	OPTIONAL, -- Need OR
	thresSL-TxPrioritization-r14	INTEGER (0..7)	OPTIONAL, -- Need OR
	offsetDFM-r14	INTEGER (0..1000)	OPTIONAL, -- Need OR
	}		
--SL-V2X-ModeSwitch-Thresholds ::= SEQUENCE {	TimeInIDLE	}	250
	UE Speed		
	PriorityMsg		
	}		
-- ASN1STOP			

Table 4: システム情報ブロックタイプ21

【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (72)発明者 トーマス・ヴィルト
ドイツ・12163・ベルリン・グリッツナーシュトラッセ・33
- (72)発明者 コルネリウス・ヘルゲ
ドイツ・10439・ベルリン・エーリッヒ・ヴァイナート・シュトラッセ・5
- (72)発明者 トーマス・フェレンバッハ
ドイツ・74653・キュンツェルザウ・イム・ヘレンベルク・8
- (72)発明者 パリス・ゲクテペ
ドイツ・12487・ベルリン・アイゼンフートヴェーク・69
- (72)発明者 サルン・セルヴァネサン
ドイツ・10247・ベルリン・フィノウシュトラッセ・10
- Fターム(参考) 5K067 EE02 EE10 EE25

【外国語明細書】

2021168478000001.pdf