

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7602453号
(P7602453)

(45)発行日 令和6年12月18日(2024.12.18)

(24)登録日 令和6年12月10日(2024.12.10)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 72/02 (2009.01)

H O 4 W 4/40 (2018.01)

H O 4 W 92/18 (2009.01)

H O 4 W 72/02

H O 4 W 4/40

H O 4 W 92/18

請求項の数 17 (全87頁)

(21)出願番号	特願2021-506704(P2021-506704)	(73)特許権者	510030995
(86)(22)出願日	令和1年7月8日(2019.7.8)		インターディジタル パテント ホールデ
(65)公表番号	特表2021-534629(P2021-534629		イングス インコーポレイテッド
	A)		アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア
(43)公表日	令和3年12月9日(2021.12.9)		州 ウィルミントン ベルビュー パーク
(86)国際出願番号	PCT/US2019/040828		ウェイ 2 0 0 スイート 3 0 0
(87)国際公開番号	WO2020/033088	(74)代理人	110002147
(87)国際公開日	令和2年2月13日(2020.2.13)		弁理士法人酒井国際特許事務所
審査請求日	令和4年7月1日(2022.7.1)	(72)発明者	リ, チン
(31)優先権主張番号	62/737,648		アメリカ合衆国, 1 9 8 0 9 - 3 7 2 7
(32)優先日	平成30年9月27日(2018.9.27)		デラウェア, ウィルミントン, ベルビュ
(33)優先権主張国・地域又は機関			ー パークウェイ 2 0 0 , スイート 3
	米国(US)		0 0
(31)優先権主張番号	62/716,674	(72)発明者	アジャクブレ, パスカル, エム.
(32)優先日	平成30年8月9日(2018.8.9)		アメリカ合衆国, 1 9 8 0 9 - 3 7 2 7
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 5 G e V 2 Xのためのリソース管理

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

サイドリンク帯域幅パートに位置しているリソースプールに対応付けられる構成を受信することと、

前記リソースプールでのリソース使用および1つまたは複数の利用可能なリソースを、
サイドリンク参照信号受信電力 (Sidelink Reference Signal Received Power: S
L-RSRP) を測定することによって、決定することと、

1つまたは複数の伝送に対して、前記リソースプールでの前記1つまたは複数の利用可能
なリソースから1つまたは複数のリソースを選択することと、

前記選択された1つまたは複数のリソースを使用した、サイドリンク共有チャネルの伝
送によって、データパケットを送信し、かつ、サイドリンク制御チャネルの伝送によって
、制御情報を送信することであって、前記サイドリンク共有チャネルおよび前記サイドリ
ンク制御チャネルは、時間で重複し、周波数で重複しない、ことと、

を含む、方法。

【請求項2】

前記リソースプールでの前記1つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、
感知ウィンドウに対する時間間隔を設定することを含み、前記感知ウィンドウに対する前
記時間間隔は、

周期的伝送または非周期的伝送、

前記データパケットに対するレイテンシ要件、

前記データパケットの伝送に対する繰り返し、および
ハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ)
) フィードバックごとの前記データパケットの再伝送のうちの少なくとも1つに基づいて
設定される、

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記リソースプールでの前記1つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、
初期伝送をスケジューリングし、スケジューリングもしくは確保されたリソースをプリ
エンブションし、またはハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat
Request: HARQ) フィードバックごとの1つもしくは複数の繰り返し、もしくは1つ
もしくは複数の再伝送のうちの少なくとも1つを確保するために、サイドリンク制御情報
(Sidelink Control Information: SCI) をデコードすることによってリソース使用
を感知すること、

サイドリンク受信信号強度インジケータ (Sidelink Received Signal Strength Indi
cator: SL-RSSI)、チャネルビジー率、またはチャネル占有率のうちの少なくと
も1つを測定すること、および

スケジューリングされず、確保されず、かつプリエンブションされていないリソース、
通信範囲もしくはゾーン内にあるリソース、または

前記リソースのSL-RSRP測定もしくは前記リソースのSL-RSSI測定のう
ちの少なくとも1つが閾値未満であるという判定に基づいて、

利用可能なリソースを決定すること

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4】

前記1つまたは複数のリソースを選択することは、リソース選択に対する時間間隔を決定
することを含み、前記リソース選択に対する前記時間間隔は、

伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、または信頼性のうちの1つまた
は複数、および

繰り返し、ハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request
: HARQ) フィードバックごとの再伝送、または周期的トラフィックに対する次のデー
タパケット伝送

のうちの1つまたは複数のうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項1に記
載の方法。

【請求項5】

前記1つまたは複数のリソースを選択することは、

伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは通信範囲もし
くはゾーン、または干渉もしくは輻輳の測定のうちの少なくとも1つに基づいて、1つま
たは複数のリソースを選択すること、および

スケジューリングもしくは確保SCI、初期伝送、繰り返し、ハイブリッド自動再送リ
クエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) フィードバック、HARQ
フィードバックごとの再伝送、または周期的トラフィックの次のデータパケットのう
ちの少なくとも1つに対する1つまたは複数のリソースを選択すること

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6】

前記データパケットを送信することは、

測定された輻輳レベルに基づいて、輻輳閾値を超えているか否かを判定することであっ
て、前記輻輳閾値は、伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、ま
たは通信範囲もしくはゾーンのうちの少なくとも1つに基づく、ということと、

前記輻輳閾値を超えていないという判定に基づいて、

前記データパケットを送信することと、

前記輻輳閾値を超えているという判定に基づいて、

10

20

30

40

50

前記輻輳レベルもしくは伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは範囲のうちの少なくとも1つに少なくとも基づいて、前記伝送をドロップすること、または

前記輻輳レベルもしくは伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは範囲のうちの少なくとも1つに基づいて、変調およびコーディングスキームもしくは伝送電力レベルを調整すること、ならびに前記データパケットの初期伝送、繰り返し、もしくは再伝送のうちの少なくとも1つを送信すること

のうちの少なくとも1つを実施することと、

を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

プロセッサと、メモリと、を備える装置であって、前記メモリは、前記プロセッサによって実行されると前記装置に動作を実施させる、コンピュータ実行可能命令を記憶し、動作は、

サイドリンク帯域幅パートに位置しているリソースプールに対応付けられる構成を受信することと、

前記リソースプールでのリソース使用および1つまたは複数の利用可能なリソースを、サイドリンク参照信号受信電力 (Sidelink Reference Signal Received Power: S L - R S R P) を測定することによって、決定することと、

1つまたは複数の伝送に対して、前記リソースプールでの前記1つまたは複数の利用可能なリソースから1つまたは複数のリソースを選択することと、

前記選択された1つまたは複数のリソースを使用した、サイドリンク共有チャネルの伝送によって、データパケットを送信し、かつ、サイドリンク制御チャネルの伝送によって、制御情報を送信することであって、前記サイドリンク共有チャネルおよび前記サイドリンク制御チャネルは、時間で重複し、周波数で重複しない、ことと、

を含む、装置。

【請求項8】

前記リソースプールでの前記1つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、感知ウィンドウに対する時間間隔を設定することを含み、前記感知ウィンドウに対する前記時間間隔は、

周期的伝送または非周期的伝送、

前記データパケットに対するレイテンシ要件、

前記データパケットの伝送に対する繰り返し、および

ハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: H A R Q) フィードバックごとの前記データパケットの再伝送

のうちの少なくとも1つに基づいて設定される、請求項7に記載の装置。

【請求項9】

前記リソースプールでの前記1つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、

初期伝送をスケジューリングし、スケジューリングもしくは確保されたリソースをプリエンプションし、またはハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: H A R Q) フィードバックごとの1つもしくは複数の繰り返し、もしくは1つもしくは複数の再伝送のうちの少なくとも1つを確保するために、サイドリンク制御情報 (Sidelink Control Information: S C I) をデコードすることによってリソース使用を感知すること、

サイドリンク受信信号強度インジケータ (Sidelink Received Signal Strength Indicator: S L - R S S I)、チャネルビジー率、またはチャネル占有率のうちの少なくとも1つを測定すること、および

スケジューリングされず、確保されず、かつプリエンプションされていないリソース、通信範囲もしくはゾーン内にあるリソース、または

前記リソースの S L - R S R P 測定もしくは前記リソースの S L - R S S I 測定のうちの少なくとも1つが閾値未満であるという判定に基づいて、

10

20

30

40

50

利用可能なリソースを決定すること

のうちの少なくとも1つを含む、請求項7に記載の装置。

【請求項10】

前記1つまたは複数のリソースを選択することは、リソース選択に対する時間間隔を決定することを含み、前記リソース選択に対する前記時間間隔は、

伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、または信頼性のうちの1つまたは複数、および

繰り返し、ハイブリッド自動再送リクエスト（Hybrid Automatic Repeat Request：HARQ）フィードバックごとの再伝送、または周期的トラフィックに対する次のデータパケット伝送のうちの1つまたは複数

のうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項7に記載の装置。

【請求項11】

前記1つまたは複数のリソースを選択することは、

伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは通信範囲もしくはゾーン、または干渉もしくは輻輳の測定の中の少なくとも1つに基づいて、1つまたは複数のリソースを選択すること、および

スケジューリングもしくは確保SCI、初期伝送、繰り返し、ハイブリッド自動再送リクエスト（Hybrid Automatic Repeat Request：HARQ）フィードバック、HARQフィードバックごとの再伝送、または周期的トラフィックの次のデータパケットのうちの少なくとも1つに対する1つまたは複数のリソースを選択すること

のうちの少なくとも1つを含む、請求項7に記載の装置。

【請求項12】

前記データパケットを送信することは、

測定された輻輳レベルに基づいて、輻輳閾値を超えているか否かを判定することであって、前記輻輳閾値は、伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、または通信範囲もしくはゾーンのうちの少なくとも1つに基づく、ということと、

前記輻輳閾値を超えていないという判定に基づいて、

前記データパケットを送信することと、

前記輻輳閾値を超えているという判定に基づいて、

前記輻輳レベルもしくは伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは範囲の中の少なくとも1つに少なくとも基づいて、前記伝送をドロップすること、または

前記輻輳レベルもしくは伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは範囲の中の少なくとも1つに基づいて、変調およびコーディングスキームもしくは伝送電力レベルを調整すること、ならびに前記データパケットの初期伝送、繰り返し、もしくは再伝送のうちの少なくとも1つを送信すること

のうちの少なくとも1つを実施することと、

を含む、請求項7に記載の装置。

【請求項13】

プロセッサによって実行されると装置に動作を実施させる命令を記憶する、コンピュータ可読記憶媒体であって、動作は、

サイドリンク帯域幅パートに位置しているリソースプールに対応付けられる構成を受信することと、

前記リソースプールでのリソース使用および1つまたは複数の利用可能なリソースを、サイドリンク参照信号受信電力（Sidelink Reference Signal Received Power：SL-RSRP）を測定することによって、決定することと、

1つまたは複数の伝送に対して、前記リソースプールでの前記1つまたは複数の利用可能なリソースから1つまたは複数のリソースを選択することと、

前記選択された1つまたは複数のリソースを使用した、サイドリンク共有チャネルの伝送によって、データパケットを送信し、かつ、サイドリンク制御チャネルの伝送によって

10

20

30

40

50

、制御情報を送信することであって、前記サイドリンク共有チャネル及び前記サイドリンク制御チャネルは、時間で重複し、周波数で重複しない、ことと、

を含む、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 14】

前記リソースプールでの前記 1 つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、感知ウィンドウに対する時間間隔を設定することを含み、前記感知ウィンドウに対する前記時間間隔は、

周期的伝送または非周期的伝送、

前記データパケットに対するレイテンシ要件、

前記データパケットの伝送に対する繰り返し、および

ハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) フィードバックごとの前記データパケットの再伝送

のうちの少なくとも 1 つに基づいて設定される、請求項 13 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 15】

前記リソースプールでの前記 1 つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、初期伝送をスケジューリングし、スケジューリングもしくは確保されたリソースをプリエンブションし、またはハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) フィードバックごとの 1 つもしくは複数の繰り返し、もしくは 1 つもしくは複数の再伝送のうちの少なくとも 1 つを確保するために、サイドリンク制御情報 (Sidelink Control Information: SCI) をデコードすることによってリソース使用を感知すること、

サイドリンク受信信号強度インジケータ (Sidelink Received Signal Strength Indicator: SL-RSSI)、チャネルビジー率、またはチャネル占有率のうちの少なくとも 1 つを測定すること、および

スケジューリングされず、確保されず、かつプリエンブションされていないリソース、通信範囲もしくはゾーン内にあるリソース、または

前記リソースの SL-RSRP 測定もしくは前記リソースの SL-RSSI 測定のうちの少なくとも 1 つが閾値未満であるという判定に基づいて、

利用可能なリソースを決定すること

のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 13 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 16】

前記 1 つまたは複数のリソースを選択することは、リソース選択に対する時間間隔を決定することを含み、前記リソース選択に対する前記時間間隔は、

伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、または信頼性のうちの 1 つまたは複数、および

繰り返し、ハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) フィードバックごとの再伝送、または周期的トラフィックに対する次のデータパケット伝送のうちの 1 つまたは複数

のうちの少なくとも 1 つに基づいて決定される、請求項 13 に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 17】

前記 1 つまたは複数のリソースを選択することは、

伝送される前記データパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは通信範囲もしくはゾーン、または干渉もしくは輻輳の測定のうちの少なくとも 1 つに基づいて、1 つまたは複数のリソースを選択すること、および

スケジューリングもしくは確保 SCI、初期伝送、繰り返し、ハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) フィードバック、HARQ フィードバックごとの再伝送、または周期的トラフィックの次のデータパケットのうちの少なくとも 1 つに対する 1 つまたは複数のリソースを選択すること

のうちの少なくとも1つを含む、請求項13に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

ビークルツーエブリシング（Vehicle-To-Everything：V2X）アプリケーションが著しく進歩するにつれて、基本的な安全性に対する車両自体の状態データに関する短いメッセージの伝送は、生センサデータ、車両の意図データ、協働、今後の操作の確認などを含む、より大きいメッセージの伝送で拡張される必要があり得る。これらの先進のアプリケーションに対して、必要とされるデータレート、レイテンシ、信頼性、通信範囲、および速度を満たすための予期される要件は、より厳しくされる。

10

【0002】

拡張V2X（enhanced V2X：eV2X）サービスに対して、第3世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：3GPP）は、25個の例示的なユースケースおよび関連要件を特定している（3GPP TR 22.886 Study on enhancement of 3GPP Support for 5G V2X Services, Release 15, V15.2.0を参照）。規範的要件のセットはまた、以下の4つのユースケースグループに分類されているユースケースで規定される。車両の隊列走行、拡張センサ、先進運転、および遠隔運転（3GPP TS 22.186 Enhancement of 3GPP support for V2X scenarios (Stage 1), Release 15, V15.3.0を参照）。各ユースケースグループに対する性能要件の詳細な説明は、TS 22.186で規定される。

20

【発明の概要】

【0003】

ビークルツーエブリシング（V2X）シナリオに対するサイドリンクにおけるリソース管理のための方法およびシステムが開示される。サイドリンクにおけるリソース構造のための例示的な方法およびシステムが開示される。制御およびデータチャネルは、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：OFDM）波形で周波数分割多重化（Fame d）または時分割多重化（Time d）され得る。サイドリンクにおけるリソース構成のための例示的な方法およびシステムが開示される。リソース構成は、静的に構成されてもよいし、局所的に半永続的であってもよいし、動的に構成されてもよい。補助リソース割り当てのための例示的な方法およびシステムが開示される。補助感知は、特別なデバイス、またはグループリードもしくはロードサイドユニット（Road side Unit：RSU）もしくはスケジューリングユーザ端末（User Equipment：UE）などのユーザ端末（UE）によって実施されてもよく、ローカルスケジューリングは、特別なデバイス、またはグループリードもしくはRSUもしくはスケジューリングUEなどのユーザ端末（UE）によって実施されてもよい。ネットワーク制御ありおよびネットワーク制御なしの両方に対するスケジューラ割り当てスキームのための例示的な方法およびシステムが開示される。ネットワーク制御ありおよびネットワーク制御なしの両方に対するリソース割り当てモード切り替えスキームのための例示的な方法およびシステムが開示される。異なる通信に対する制御およびデータチャネルのリソース割り当てを伴うスロットまたはサブフレーム構造のための例示的な方法およびシステムが開示される。周期的データ伝送および非周期的データ伝送の両方に対する感知スキームのための例示的な方法およびシステムが開示される。リソース選択および輻輳制御伝送スキームに基づいて感知するための例示的な方法およびシステムが開示される。

30

40

【0004】

本概要は、詳細な説明で以下にさらに記載される、単純化された形態でのコンセプトの選択を導入するために提供される。本概要は、請求された主題の主要な機構または必須の機構を特定することを意図したものでもなく、請求された主題の範囲を限定するために使用されことを意図したものでもない。さらに、請求された主題は、本開示の任意の部分で記されるいずれかまたはすべての欠点を解決する限定に限定されない。

【0005】

50

(図面の簡単な説明)

以下の詳細な説明は、添付の図面と共に読むとより十分に理解される。例示の目的で図面に例が示されるが、主題は、開示される特定の要素および手段に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1A】図1Aは、例示的な通信システムを示す。

【図1B】図1Bは、例示的な無線アクセスネットワーク(Radio Access Network: RAN)およびコアネットワークのシステム図である。

【図1C】図1Cは、例示的なRANおよびコアネットワークのシステム図である。

【図1D】図1Dは、例示的なRANおよびコアネットワークのシステム図である。

10

【図1E】図1Eは、別の例示的な通信システムを示す。

【図1F】図1Fは、無線伝送／受信ユニット(Wireless Transmit/Receive Unit: WTRU)などの例示的な装置またはデバイスのブロック図である。

【図1G】図1Gは、例示的なコンピューティングシステムのブロック図である。

【図2】図2は、先進のV2Xサービスの例示的なブロック図を示す。

【図3】図3は、サイドリンクにおける例示的な1シンボルリソース構造を示す。

【図4】図4は、サイドリンクにおける例示的な2シンボルおよび4シンボルリソース構造を示す。

【図5】図5は、サイドリンクにおける例示的な2シンボルミニスロットリソース構造を示す。

20

【図6A】図6Aは、隊列に入るときのリソース再構成の例示的なコールフローを示す。

【図6B】図6Bは、隊列に入るときのリソース再構成の例示的なコールフローを示す。

【図7A】図7Aは、隊列を出るときのリソース再構成の例示的なコールフローを示す。

【図7B】図7Bは、隊列を出るときのリソース再構成の例示的なコールフローを示す。

【図8A】図8Aは、RSUを切り替えるときのリソース再構成の例示的なコールフローを示す。

【図8B】図8Bは、RSUを切り替えるときのリソース再構成の例示的なコールフローを示す。

【図9A】図9Aは、補助リソース感知のための例示的なコールフローを示す。

【図9B】図9Bは、補助リソース感知のための例示的なコールフローを示す。

30

【図10A】図10Aは、リードによって局所的にスケジューリングする例示的なコールフローを示す。

【図10B】図10Bは、リードによって局所的にスケジューリングする例示的なコールフローを示す。

【図11】図11は、サイドリンク動作帯域内かまたはサイドリンクリソースプールの、割り当てられるか、またはスケジューリングされたブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストリソースを例示する。

【図12】図12は、サイドリンクにおけるアグリゲーションされたスロットスケジューリングの例を示し、物理サイドリンク共有チャネル(Physical Sidelink Shared Channel: PSSCH)におけるブロードキャスト伝送は、スロットSL1とスロットSL2との間のスロット境界にわたる。

40

【図13】図13は、サイドリンクチャネル状態情報(Sidelink Channel State Information: SL-CSI)取得の例を示す。

【図14】図14は、ミニスロットベースのスケジューリングを示す。

【図15A】図15Aは、受信UE開始ユニキャストを示す。

【図15B】図15Bは、伝送UE開始ユニキャストを示す。

【図16】図16は、共有リソースプールを介した周期的データ伝送および非周期的データ伝送に対する感知の例示的な方法を示す。

【図17】図17は、ネットワーク制御ありのUE開始スケジューラ選択の例を示す。

【図18】図18は、ネットワーク制御ありのネットワーク開始スケジューラ選択の例を

50

示す。

【図 19 A】図 19 A は、ネットワーク制御なしのスケジューラ選定の例を示す。

【図 19 B】図 19 B は、ネットワーク制御なしのスケジューラ選定の例を示す。

【図 20 A】図 20 A は、ネットワーク制御なしのスケジューラ選定に対する例示的なコールフローを示す。

【図 20 B】図 20 B は、ネットワーク制御なしのスケジューラ選定に対する例示的なコールフローを示す。

【図 21】図 21 は、ネットワーク制御ありのスケジューラ修正の例示的なコールフローを示す。

【図 22】図 22 は、ネットワーク制御なしのスケジューラ修正の例を示す。

10

【図 23】図 23 は、ネットワーク制御なしのスケジューラ修正に対する例示的なコールフローを示す。

【図 24 A】図 24 A は、ネットワーク制御ありのリソース割り当てモード切り替えに対する例示的なコールフローを示す。

【図 24 B】図 24 B は、ネットワーク制御ありのリソース割り当てモード切り替えに対する例示的なコールフローを示す。

【図 25 A】図 25 A は、ネットワーク制御なしのリソース割り当てモード切り替えに対する例示的なコールフローを示す。

【図 25 B】図 25 B は、ネットワーク制御なしのリソース割り当てモード切り替えに対する例示的なコールフローを示す。

20

【図 26 A】図 26 A は、感知ベースのリソース選択の例を示す。

【図 26 B】図 26 B は、感知ベースのリソース選択の例を示す。

【図 26 C】図 26 C は、感知ベースのリソース選択の例を示す。

【図 27】図 27 は、感知ベースのリソース選択に対するコールフローの例を示す。

【図 28】図 28 は、輻輳測定 of the example.

【図 29】図 29 は、輻輳制御ベースの伝送に対するコールフローの例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0007】

(例示的な通信システムおよびネットワーク)

第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)は、無線アクセス、コアトランスポートネットワーク、およびサービス能力(コーデック、セキュリティ、およびサービスの品質に作用するものを含む)を含む、セルラー電気通信ネットワーク技術のための技術的規格を開発している。最新の無線アクセス技術(Radio Access Technology: RAT)規格は、(一般に3Gと称される)広帯域CDMA(Wideband CDMA: WCDMA(登録商標))と、(一般に4Gと称される)ロングタームエボリューション(Long Term Evolution: LTE)と、LTEアドバンスド規格と、「5G」とも称される新無線(New Radio: NR)と、を含む。3GPP NR規格開発は、次世代無線アクセス技術(新しいRAT)の定義を継続し含むことが予期されており、これは、7GHzを下回る新規のフレキシブルな無線アクセスの提供と、7GHzを上回る新規のウルトラモバイルブロードバンド無線アクセスの提供と、を含むことが予期されている。フレキシブルな無線アクセスは、7GHzを下回る新しいスペクトルにおける新しい非後方互換性無線アクセスで構成されることが予期されており、同じスペクトル内で共に多重化され、多様な要件を伴う3GPP NRユースケースの広範なセットに対処する場合がある、異なる動作モードを含むことが予期されている。ウルトラモバイルブロードバンドは、ウルトラモバイルブロードバンドアクセス、例えば、屋内用途およびホットスポット向けの機会を提供する、センチ波およびミリ波スペクトルを含むことが予期されている。特に、ウルトラモバイルブロードバンドは、センチ波およびミリ波特有設計最適化を伴って、共通設計フレームワークが7GHzを下回るフレキシブルな無線アクセスと共有することが予期されている。

30

40

【0008】

50

3 G P Pは、データレート、レイテンシ、およびモビリティのための様々なユーザ体験要件をもたらす、NRでサポートすることが予期される種々のユースケースを特定している。ユースケースは、以下の一般的カテゴリ、すなわち、高度化モバイルブロードバンド (enhanced Mobile Broadband: e M B B)、超高信頼低遅延通信 (Ultra-Reliable Low-Latency Communication: U R L L C)、大規模マシンタイプ通信 (massive Machine Type Communication: m M T C)、ネットワーク動作 (例えば、ネットワークスライシング、ルーティング、移行およびインターワーキング、エネルギー節約)、および拡張ビークルツーエブリシング (e V 2 X) 通信を含み、e V 2 X通信は、ビークルツービークル (Vehicle-To-Vehicle: V 2 V) 通信、ビークルツーインフラストラクチャ (Vehicle-To-Infrastructure: V 2 I) 通信、ビークルツーネットワーク (Vehicle-To-Network: V 2 N) 通信、ビークルツー歩行者 (Vehicle-To-Pedestrian: V 2 P) 通信、および他のエンティティとのビークル通信のうちのいずれかを含み得る。これらのカテゴリにおける具体的サービスおよびアプリケーションは、例えば、いくつか例を挙げると、監視およびセンサネットワーク、デバイス遠隔制御、双方向遠隔制御、パーソナルクラウドコンピューティング、ビデオストリーミング、無線クラウドベースのオフィス、第1応答者コネクティビティ、自動車eコール、災害警告、リアルタイムゲーム、多人数ビデオコール、自律運転、拡張現実、触知インターネット、仮想現実、ホームオートメーション、ロボティクス、および空中ドローンを含む。これらのユースケースのすべておよび他のものが、本明細書で検討される。

【0009】

図1Aは、本明細書で記載および請求されるシステム、方法、および装置が使用され得る、例示的な通信システム100を示す。通信システム100は、概して、または集合的に、W T R U 102と称され得る無線伝送/受信ユニット (W T R U) 102a、102b、102c、102d、102e、102f、および/または102gを含み得る。通信システム100は、無線アクセスネットワーク (RAN) 103/104/105/103b/104b/105bと、コアネットワーク106/107/109と、公衆交換電話ネットワーク (Public Switched Telephone Network: P S T N) 108と、インターネット110と、他のネットワーク112と、ネットワークサービス113と、を含み得る。ネットワークサービス113は、例えば、V 2 Xサーバ、V 2 X機能、P r o S eサーバ、P r o S e機能、I o Tサービス、ビデオストリーミング、および/またはエッジコンピューティングなどを含み得る。

【0010】

本明細書で開示されるコンセプトが、任意の数のW T R U、基地局、ネットワーク、および/またはネットワーク要素で使用され得ることを理解されよう。W T R U 102の各々は、無線環境で動作および/または通信するように構成された任意のタイプの装置またはデバイスであり得る。図1Aの例では、W T R U 102の各々は、ハンドヘルド無線通信装置として、図1A~図1Eに示される。無線通信のために検討される種々のユースケースに伴って、各W T R Uは、一例にすぎないが、ユーザ端末 (U E)、移動局、固定またはモバイルサブスクライバユニット、ポケットベル、セルラー電話、携帯情報端末 (Personal Digital Assistant: P D A)、スマートフォン、ラップトップ、タブレット、ネットブック、ノートブックコンピュータ、パーソナルコンピュータ、無線センサ、大衆消費電子製品、スマートウォッチまたはスマート衣類などのウェアラブルデバイス、医療またはe健康デバイス、ロボット、産業機器、ドローン、例えば、車、バスもしくはトラック、電車、または飛行機の車両などを含む、無線信号を送信および/または受信するように構成された任意のタイプの装置またはデバイスを備えてもよいし、それらに含まれてもよいことを理解されたい。

【0011】

通信システム100はまた、基地局114aと、基地局114bと、を含み得る。図1Aの例では、各基地局114aおよび114bは、単一の要素として示される。実際には、基地局114aおよび114bは、任意の数の相互接続された基地局および/またはネ

10

20

30

40

50

ットワーク要素を含み得る。基地局 114 a は、WTRU 102 a、102 b、および 102 c のうちの少なくとも 1 つと無線でインターフェースをとり、コアネットワーク 106 / 107 / 109、インターネット 110、ネットワークサービス 113、および／または他のネットワーク 112 などの 1 つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを促進するように構成された任意のタイプのデバイスであり得る。同様に、基地局 114 b は、遠隔無線ヘッド (Remote Radio Head: RRH) 118 a、118 b、送受信ポイント (Transmission and Reception Point: TRP) 119 a、119 b、ならびに／またはロードサイドユニット (RSU) 120 a および 120 b のうちの少なくとも 1 つと有線および／または無線でインターフェースをとり、コアネットワーク 106 / 107 / 109、インターネット 110、他のネットワーク 112、および／またはネットワークサービス 113 などの 1 つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを促進するように構成された任意のタイプのデバイスであり得る。RRH 118 a、118 b は、WTRU 102 のうちの少なくとも 1 つ、例えば WTRU 102 c と無線でインターフェースをとり、コアネットワーク 106 / 107 / 109、インターネット 110、ネットワークサービス 113、および／または他のネットワーク 112 などの 1 つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを促進するように構成された任意のタイプのデバイスであり得る。

【0012】

TRP 119 a、119 b は、WTRU 102 d のうちの少なくとも 1 つと無線でインターフェースをとり、コアネットワーク 106 / 107 / 109、インターネット 110、ネットワークサービス 113、および／または他のネットワーク 112 などの 1 つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを促進するように構成された任意のタイプのデバイスであり得る。RSU 120 a および 120 b は、WTRU 102 e または 102 f のうちの少なくとも 1 つと無線でインターフェースをとり、コアネットワーク 106 / 107 / 109、インターネット 110、他のネットワーク 112、および／またはネットワークサービス 113 などの 1 つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを促進するように構成された任意のタイプのデバイスであり得る。一例として、基地局 114 a、114 b は、送受信機基地局 (Base Transceiver Station: BTS)、ノード B、e ノード B、ホームノード B、ホーム e ノード B、次世代ノード B (g ノード B)、衛星、サイトコントローラ、アクセスポイント (Access Point: AP)、無線ルータなどであり得る。

【0013】

基地局 114 a は、RAN 103 / 104 / 105 の一部であってもよく、それら RAN はまた、基地局コントローラ (Base Station Controller: BSC)、無線ネットワークコントローラ (Radio Network Controller: RNC)、中継ノードなどの他の基地局および／またはネットワーク要素 (図示せず) も含み得る。同様に、基地局 114 b は、RAN 103 b / 104 b / 105 b の一部であってもよく、それら RAN はまた、BSC、RNC、中継ノードなどの他の基地局および／またはネットワーク要素 (図示せず) も含み得る。基地局 114 a は、特定の地理的領域内で無線信号を送送および／または受信するように構成されてもよく、その地理的領域は、セル (図示せず) と称され得る。同様に、基地局 114 b は、特定の地理的領域内で有線および／または無線信号を送送および／または受信するように構成されてもよく、その地理的領域はセル (図示せず) と称され得る。セルは、セルセクタにさらに分割され得る。例えば、基地局 114 a に対応付けられるセルは、3 つのセクタに分割され得る。したがって、例えば、基地局 114 a は、例えば、セルのセクタごとに 1 つの、3 つの送受信機を含み得る。基地局 114 a は、多入力多出力 (Multiple-Input Multiple Output: MIMO) 技術を採用してもよく、したがって、例えば、セルのセクタごとに複数の送受信機を利用し得る。

【0014】

基地局 114 a は、任意の好適な無線通信リンク (例えば、無線周波数 (Radio Frequency: RF)、マイクロ波、赤外線 (Infrared: IR)、紫外線 (Ultraviolet: UV)、可視光、センチ波、ミリ波など) であり得るエアインターフェース 115 / 116 / 1

10

20

30

40

50

17を介してWTRU102a、102b、102c、および102gのうちの1つまたは複数と通信し得る。エアインターフェース115/116/117は、任意の好適な無線アクセス技術(RAT)を使用して確立され得る。

【0015】

基地局114bは、任意の好適な有線(例えば、ケーブル、光ファイバーなど)または無線通信リンク(例えば、RF、マイクロ波、IR、UV、可視光、センチ波、ミリ波など)であり得る有線またはエアインターフェース115b/116b/117bを介してRRH118aおよび118b、TRP119aおよび119b、ならびに/またはRSU120aおよび120bのうちの1つまたは複数と通信し得る。エアインターフェース115b/116b/117bは、任意の好適なRATを使用して確立され得る。

10

【0016】

RRH118a、118b、TRP119a、119b、および/またはRSU120a、120bは、任意の好適な無線通信リンク(例えば、RF、マイクロ波、IR、紫外線UV、可視光、センチ波、ミリ波など)であり得るエアインターフェース115c/116c/117cを介してWTRU102c、102d、102e、102fのうちの1つまたは複数と通信し得る。エアインターフェース115c/116c/117cは、任意の好適なRATを使用して確立され得る。

【0017】

WTRU102は、任意の好適な無線通信リンク(例えば、RF、マイクロ波、IR、紫外線UV、可視光、センチ波、ミリ波など)であり得るサイドリンク通信などの直接的なエアインターフェース115d/116d/117dを介して相互に通信し得る。エアインターフェース115d/116d/117dは、任意の好適なRATを使用して確立され得る。

20

【0018】

通信システム100は、複数のアクセスシステムであってもよく、かつCDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAなどの1つまたは複数のチャネルアクセススキームを採用し得る。例えば、RAN103/104/105内の基地局114aおよびWTRU102a、102b、102c、またはRAN103b/104b/105b内のRRH118a、118b、TRP119a、119b、および/もしくはRSU120aおよび120b、ならびにWTRU102c、102d、102e、および102fは、ユニバーサルモバイル電気通信システム(Universal Mobile Telecommunications System: UMTS)、地上波無線アクセス(Universal Terrestrial Radio Access: UTRA)などの無線技術を実装してもよく、それにより、広帯域CDMA(WCDMA)を使用して、エアインターフェース115/116/117および/または115c/116c/117cをそれぞれ確立し得る。WCDMAは、高速パケットアクセス(High-Speed Packet Access: HSPA)および/または発展型HSPA(Evolved HSPA: HSPA+)などの通信プロトコルを含み得る。HSPAは、高速ダウンリンクパケットアクセス(High-Speed Downlink Packet Access: HSDPA)および/または高速アップリンクパケットアクセス(High-Speed Uplink Packet Access: HSUPA)を含み得る。

30

40

【0019】

RAN103/104/105内の基地局114aならびにWTRU102a、102b、102c、および102g、またはRAN103b/104b/105b内のRRH118aおよび118b、TRP119aおよび119b、および/もしくはRSU120aおよび120b、ならびにWTRU102c、102dは、発展型UMTS地上波無線アクセス(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access: E-UTRA)などの無線技術を実装してもよく、それにより、例えば、ロングタームエボリューション(LTE)および/またはLTE-アドバンスド(LTE-Advanced: LTE-A)を使用して、エアインターフェース115/116/117または115c/116c/117cをそれぞれ確立し得る。エアインターフェース115/116/117または115c/116

50

c / 117 c は、3 G P P N R 技術を実装し得る。L T E および L T E - A 技術は、（サイドリンク通信などの）L T E D 2 D および／または V 2 X 技術ならびにインターフェースを含み得る。同様に、3 G P P N R 技術は、（サイドリンク通信などの）N R V 2 X 技術およびインターフェースを含み得る。

【0020】

R A N 103 / 104 / 105 内の基地局 114 a ならびに W T R U 102 a、102 b、102 c、および 102 g、または R A N 103 b / 104 b / 105 b 内の R R H 118 a および 118 b、T R P 119 a および 119 b、および／もしくは R S U 120 a および 120 b、ならびに W T R U 102 c、102 d、102 e、および 102 f は、I E E E 802.16（例えば、ワールドワイド・インターオペラビリティ・フォー・マイクロウェーブ・アクセス（Worldwide Interoperability For Microwave Access: W i M A X））、C D M A 2000、C D M A 2000 1 X、C D M A 2000 E V - D O、暫定規格 2000（Interim Standard 2000: I S - 2000）、暫定規格 95（I S - 95）、暫定規格 856（I S - 856）、モバイル通信用グローバルシステム（Global System for Mobile communications: G S M（登録商標））、G S M 進化型高速データレート（Enhanced Data Rates For GSM Evolution: E D G E）、G S M E D G E（G E R A N）などの無線技術を実装し得る。

【0021】

図 1 A における基地局 114 c は、無線ルータ、ホームノード B、ホーム e ノード B、またはアクセスポイントであってもよく、例えば、会社、自宅、車両、電車、航空機、衛星、工場、キャンパスなどの場所などの局所エリア内の無線コネクティビティを促進するための任意の好適な R A T を利用し得る。基地局 114 c および W T R U 102、例えば W T R U 102 e は、I E E E 802.11 などの無線技術を実装して、無線ローカルエリアネットワーク（Wireless Local Area Network: W L A N）を確立し得る。同様に、基地局 114 c および W T R U 102、W T R U 102 d は、I E E E 802.15 などの無線技術を実装して、無線パーソナルエリアネットワーク（Wireless Personal Area Network: W P A N）を確立し得る。基地局 114 c および W T R U 102、例えば W T R U 102 e は、セルラーベースの R A T（例えば、W C D M A、C D M A 2000、G S M、L T E、L T E - A、N R など）を利用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立し得る。図 1 A に示すように、基地局 114 c は、インターネット 110 への直接接続を有し得る。したがって、基地局 114 c は、コアネットワーク 106 / 107 / 109 を介してインターネット 110 にアクセスする必要がない場合がある。

【0022】

R A N 103 / 104 / 105 および／または R A N 103 b / 104 b / 105 b は、コアネットワーク 106 / 107 / 109 と通信してもよく、そのコアネットワークは、音声、データ、メッセージング、認可および認証、アプリケーション、ならびに／またはボイスオーバーインターネットプロトコル（Voice Over Internet Protocol: V o I P）サービスを W T R U 102 のうちの 1 つまたは複数に提供するように構成された任意のタイプのネットワークであり得る。例えば、コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、コール制御、請求サービス、モバイル位置ベースのサービス、プリペイドコール、インターネットコネクティビティ、パケットデータネットワークコネクティビティ、イーサネット（登録商標）コネクティビティ、ビデオ配信などを提供し、および／またはユーザ認証などの高レベルセキュリティ機能を実施し得る。

【0023】

図 1 A では示されていないが、R A N 103 / 104 / 105 および／もしくは R A N 103 b / 104 b / 105 b ならびに／またはコアネットワーク 106 / 107 / 109 は、R A N 103 / 104 / 105 および／もしくは R A N 103 b / 104 b / 105 b と同じ R A T または異なる R A T を採用する他の R A N と直接または間接通信し得ることを理解されよう。例えば、E - U T R A 無線技術を利用し得る R A N 103 / 104 / 105 および／または R A N 103 b / 104 b / 105 b に接続されることに加え、

コアネットワーク 106 / 107 / 109 はまた、GSM または NR 無線技術を採用する別の RAN (図示せず) と通信し得る。

【0024】

コアネットワーク 106 / 107 / 109 はまた、WTRU 102 が PSTN 108、インターネット 110、および / または他のネットワーク 112 にアクセスするためのゲートウェイとして機能し得る。PSTN 108 は、基本電話サービス (Plain Old Telephone Service: POTS) を提供する回線交換電話ネットワークを含み得る。インターネット 110 は、伝送制御プロトコル (Transmission Control Protocol: TCP)、ユーザデータグラムプロトコル (User Datagram Protocol: UDP)、および TCP / インターネットプロトコル (Internet Protocol: IP) インターネットプロトコルスイートにおけるインターネットプロトコル (IP) などの共通通信プロトコルを使用する、相互接続されたコンピュータネットワークおよびデバイスのグローバルシステムを含み得る。他のネットワーク 112 は、他のサービスプロバイダによって所有および / または運営される、有線または無線通信ネットワークを含み得る。例えば、ネットワーク 112 は、任意のタイプのパケットデータネットワーク (例えば、IEEE 802.3 イーサネットネットワーク)、または RAN 103 / 104 / 105 および / もしくは RAN 103b / 104b / 105b と同じ RAT もしくは異なる RAT を採用し得る 1 つもしくは複数の RAN に接続される別のコアネットワークを含み得る。

10

【0025】

通信システム 100 内の WTRU 102a、102b、102c、102d、102e、および 102f の一部または全部は、マルチモード能力を含んでもよく、例えば、WTRU 102a、102b、102c、102d、102e、および 102f は、異なる無線リンクを介して異なる無線ネットワークと通信するための複数の送受信機を含み得る。例えば、図 1A に示される WTRU 102g は、セルラーベースの無線技術を採用し得る基地局 114a、および IEEE 802 無線技術を採用し得る基地局 114c と通信するように構成され得る。

20

【0026】

図 1A では示されていないが、ユーザ端末がゲートウェイへの有線接続を行い得ることを理解されよう。ゲートウェイは、レジデンシャルゲートウェイ (Residential Gateway: RG) であり得る。RG は、コアネットワーク 106 / 107 / 109 へのコネクティビティを提供し得る。本明細書に含まれる着想の多くが、WTRU である UE、およびネットワークに接続するために有線接続を使用する UE に等しく適用され得ることを理解されよう。例えば、無線インターフェース 115、116、117、および 115c / 116c / 117c に適用される着想は、有線接続に等しく適用され得る。

30

【0027】

図 1B は、例示的な RAN 103 およびコアネットワーク 106 のシステム図である。上記のように、RAN 103 は、UTRA 無線技術を採用して、エアインターフェース 115 を介して WTRU 102a、102b、および 102c と通信し得る。RAN 103 はまた、コアネットワーク 106 と通信し得る。図 1B に示すように、RAN 103 は、エアインターフェース 115 を介して WTRU 102a、102b、および 102c と通信するための 1 つまたは複数の送受信機を各々含み得るノード B 140a、140b、および 140c を含み得る。ノード B 140a、140b、および 140c は各々、RAN 103 内の特定のセル (図示せず) に対応付けられ得る。RAN 103 はまた、RNC 142a、142b を含み得る。RAN 103 は、任意の数のノード B および無線ネットワークコントローラ (RNC) を含み得ることを理解されよう。

40

【0028】

図 1B に示すように、ノード B 140a、140b は、RNC 142a と通信し得る。加えて、ノード B 140c は、RNC 142b と通信し得る。ノード B 140a、140b、および 140c は、Iub インターフェースを介して、それぞれの RNC 142a および 142b と通信し得る。RNC 142a および 142b は、Iur インターフェース

50

を介して、相互に通信し得る。RNC 142 aおよび142 bの各々は、接続されるそれぞれのノードB 140 a、140 b、および140 cを制御するように構成され得る。加えて、RNC 142 aおよび142 bの各々は、アウターループ電力制御、負荷制御、受付制御、パケットスケジューリング、ハンドオーバー制御、マクロダイバーシチ、セキュリティ機能、データ暗号化などの他の機能性を果たすかまたはサポートするように構成され得る。

【0029】

図1 Bに示されるコアネットワーク106は、メディアゲートウェイ(Media Gateway: MGW) 144、移動通信交換局(Mobile Switching Center: MSC) 146、サービングGPRSサポートノード(Serving GPRS Support Node: SGSN) 148、および/またはゲートウェイGPRSサポートノード(Gateway GPRS Support Node: GGSN) 150を含み得る。上述の要素の各々が、コアネットワーク106の一部として示されているが、これらの要素のうちの任意の1つは、コアネットワークオペレータ以外のエンティティによって所有および/または運営され得ることを理解されよう。

【0030】

RAN 103内のRNC 142 aは、IuCSインターフェースを介して、コアネットワーク106内のMSC 146に接続され得る。MSC 146は、MGW 144に接続され得る。MSC 146およびMGW 144は、WTRU 102 a、102 b、および102 cに、PSTN 108などの回線交換ネットワークへのアクセスを提供し、WTRU 102 a、102 b、および102 cと従来の地上通信デバイスとの間の通信を促進し得る。

【0031】

RAN 103内のRNC 142 aはまた、IuPSインターフェースを介して、コアネットワーク106内のSGSN 148に接続され得る。SGSN 148は、GGSN 150に接続され得る。SGSN 148およびGGSN 150は、WTRU 102 a、102 b、および102 cに、インターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスを提供し、WTRU 102 a、102 b、および102 cとIP対応デバイスとの間の通信を促進し得る。

【0032】

コアネットワーク106はまた、他のサービスプロバイダによって所有および/または運営される他の有線または無線ネットワークを含み得る他のネットワーク112に接続され得る。

【0033】

図1 Cは、例示的なRAN 104およびコアネットワーク107のシステム図である。上記のように、RAN 104は、E-UTRA無線技術を採用し、Eaインターフェース116を介してWTRU 102 a、102 b、および102 cと通信し得る。RAN 104はまた、コアネットワーク107と通信し得る。

【0034】

RAN 104は、eノードB 160 a、160 b、および160 cを含み得るが、RAN 104は、任意の数のeノードBを含み得ることを理解されよう。eノードB 160 a、160 b、および160 cは各々、Eaインターフェース116を介してWTRU 102 a、102 b、および102 cと通信するための1つまたは複数の送受信機を含み得る。例えば、eノードB 160 a、160 b、および160 cは、MIMO技術を実装し得る。したがって、eノードB 160 aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU 102 aに無線信号を送信し、かつWTRU 102 aから無線信号を受信し得る。

【0035】

eノードB 160 a、160 b、および160 cの各々は、特定のセル(図示せず)に対応付けられてもよく、無線リソース管理決定、ハンドオーバー決定、アップリンクおよび/またはダウンリンクにおけるユーザのスケジューリングなどをハンドリングするように構成され得る。図1 Cに示すように、eノードB 160 a、160 b、および160 cは、X2インターフェースを介して相互に通信し得る。

10

20

30

40

50

【0036】

図1Cに示されるコアネットワーク107は、モビリティ管理ゲートウェイ（Mobility Management Gateway：MME）162と、サービングゲートウェイ164と、パケットデータネットワーク（Packet Data Network：PDN）ゲートウェイ166と、を含み得る。上述の要素の各々が、コアネットワーク107の一部として示されているが、これらの要素のうちの任意の1つは、コアネットワークオペレータ以外のエンティティによって所有および／または運営され得ることを理解されよう。

【0037】

MME162は、S1インターフェースを介して、RAN104内のeノードB160a、160b、および160cの各々に接続されてもよく、制御ノードとして機能し得る。例えば、MME162は、WTRU102a、102b、および102cのユーザを認証すること、ベアラアクティブ化／非アクティブ化、WTRU102a、102b、および102cの初期アタッチの間の特定のサービングゲートウェイの選択などの役割を果たし得る。MME162はまた、RAN104とGSMまたはWCDMAなどの他の無線技術を採用する他のRAN（図示せず）との間の切り替えのための制御プレーン機能を提供し得る。

【0038】

サービングゲートウェイ164は、S1インターフェースを介して、RAN104内のeノードB160a、160b、および160cの各々に接続され得る。サービングゲートウェイ164は、概して、ユーザデータパケットをWTRU102a、102b、および102cへ／WTRU102a、102b、および102cからルーティングおよび転送し得る。サービングゲートウェイ164はまた、eノードB間ハンドオーバーの間のユーザプレーンのアンカ、ダウンリンクデータがWTRU102a、102b、および102cのために利用可能であるときのページングのトリガ、WTRU102a、102b、および102cのコンテキストの管理および記憶などの他の機能を実施し得る。

【0039】

サービングゲートウェイ164はまた、WTRU102a、102b、および102cに、インターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスを提供し、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を促進し得るPDNゲートウェイ166に接続され得る。

【0040】

コアネットワーク107は、他のネットワークとの通信を促進し得る。例えば、コアネットワーク107は、WTRU102a、102b、および102cに、PSTN108などの回線交換ネットワークへのアクセスを提供し、WTRU102a、102b、および102cと従来の地上通信デバイスとの間の通信を促進し得る。例えば、コアネットワーク107は、コアネットワーク107とPSTN108との間のインターフェースとして機能する、IPゲートウェイ（例えば、IPマルチメディアサブシステム（IP Multimedia Subsystem：IMS）サーバ）を含むか、またはそれと通信し得る。加えて、コアネットワーク107は、WTRU102a、102b、および102cに、他のサービスプロバイダによって所有および／または運営される他の有線または無線ネットワークを含み得るネットワーク112へのアクセスを提供し得る。

【0041】

図1Dは、例示的なRAN105およびコアネットワーク109のシステム図である。RAN105は、NR無線技術を採用し、E1インターフェース117を介してWTRU102aおよび102bと通信し得る。RAN105はまた、コアネットワーク109と通信し得る。非3GPPインターワーキング機能（Non-3GPP Interworking Function：N3IWF）199は、非3GPP無線技術を採用し、E1インターフェース198を介してWTRU102cと通信し得る。N3IWF199はまた、コアネットワーク109と通信し得る。

【0042】

RAN105は、gノードB180aおよび180bを含み得る。RAN105は、任意の数のgノードBを含み得ることを理解されよう。gノードB180aおよび180bは各々、エアインターフェース117を介してWTRU102aおよび102bと通信するための1つまたは複数の送受信機を含み得る。統合アクセスおよびバックホール接続が使用されるとき、同じエアインターフェースが、WTRUとgノードBとの間で使用されてもよく、これは、1つまたは複数のgNBを介したコアネットワーク109であり得る。gノードB180aおよび180bは、MIMO、MU-MIMO、および／またはデジタルビームフォーミング技術を実装し得る。したがって、gノードB180aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU102aに無線信号を送信し、かつWTRU102aから無線信号を受信し得る。RAN105が、eノードBなどの他のタイプの基地局を採用し得ることを理解されたい。RAN105が、複数のタイプの基地局を採用し得ることも理解されよう。例えば、RANは、eノードBおよびgノードBを採用し得る。

【0043】

N3IWF199は、非3GPPアクセスポイント180cを含み得る。N3IWF199は、任意の数の非3GPPアクセスポイントを含み得ることを理解されよう。非3GPPアクセスポイント180cは、エアインターフェース198を介してWTRU102cと通信するための1つまたは複数の送受信機を含み得る。非3GPPアクセスポイント180cは、802.11プロトコルを使用し、エアインターフェース198を介してWTRU102cと通信し得る。

【0044】

gノードB180aおよび180bの各々は、特定のセル（図示せず）に対応付けられてもよく、無線リソース管理決定、ハンドオーバー決定、アップリンクおよび／またはダウンリンクにおけるユーザのスケジューリングなどをハンドリングするように構成され得る。図1Dに示すように、gノードB180aおよび180bは、例えば、Xnインターフェースを介して相互に通信し得る。

【0045】

図1Dに示されるコアネットワーク109は、5Gコア（5G Core：5GC）ネットワークであり得る。コアネットワーク109は、数多くの通信サービスを、無線アクセスネットワークによって相互接続される顧客に提供し得る。コアネットワーク109は、コアネットワークの機能性を実施するいくつかのエンティティを備える。本明細書で使用されるとき、「コアネットワークエンティティ」または「ネットワーク機能」という用語は、コアネットワークの1つまたは複数の機能性を実施する任意のエンティティを示す。このようなコアネットワークエンティティは、図1Gに示されるシステム90などの無線および／もしくはネットワーク通信またはコンピュータシステムのために構成された装置のメモリで記憶され、当該装置のプロセッサ上で実行されるコンピュータ実行可能命令（ソフトウェア）の形態で実装される論理エンティティであり得ることを理解されたい。

【0046】

図1Dの例では、5Gコアネットワーク109は、アクセスモビリティ管理機能（Access and Mobility Management Function：AMF）172と、セッション管理機能（Session Management Function：SMF）174と、ユーザプレーン機能（User Plane Function：UPF）176aおよび176bと、ユーザデータ管理機能（User Data Management Function：UDM）197と、認証サーバ機能（Authentication Server Function：AUSF）190と、ネットワークエクスポージャ機能（Network Exposure Function：NEF）196と、ポリシー制御機能（Policy Control Function：PCF）184と、非3GPPインターワーキング機能（N3IWF）199と、ユーザデータレポジトリ（User Data Repository：UDR）178と、を含み得る。上述の要素の各々が、5Gコアネットワーク109の一部として示されているが、これらの要素のうちのいずれか1つは、コアネットワークオペレータ以外のエンティティによって所有および／または運営され得ることを理解されよう。5Gコアネットワークは、これらの要素のすべてで構成されなくてもよく、追加の要素で構成されてもよく、これらの要素

10

20

30

40

50

の各々の複数のインスタンスで構成されてもよいことも理解されよう。図1Dは、ネットワーク機能が相互に直接接続することを示すが、それが、Diameterルーティングエージェントなどのルーティングエージェントまたはメッセージバスを介して通信し得ることを理解されたい。

【0047】

図1Dの例では、ネットワーク機能間のコネクティビティは、インターフェースのセットまたは参照点を介して実現される。ネットワーク機能は、他のネットワーク機能またはサービスによって起動されるかまたは呼び出されるサービスのセットとして、モデリング、記載、または実装され得ることを理解されよう。ネットワーク機能サービスの起動は、ネットワーク機能間の直接接続、メッセージバス上のメッセージングの交換、ソフトウェア機能の呼び出しなどを介して実現され得る。

10

【0048】

AMF172は、N2インターフェースを介してRAN105に接続されてもよく、制御ノードとして機能し得る。例えば、AMF172は、登録管理、接続管理、到達可能性管理、アクセス認証、アクセス認可の役割を果たし得る。AMFは、N2インターフェースを介してユーザプレーントンネル構成情報をRAN105に転送する役割を果たし得る。AMF172は、N11インターフェースを介してSMFからユーザプレーントンネル構成情報を受信し得る。AMF172は、概して、N1インターフェースを介して、非アクセス層（Non-Access-Stratum：NAS）パケットをWTRU102a、102b、および102cへ／WTRU102a、102b、および102cからルーティングおよび転送し得る。N1インターフェースは、図1Dに示されていない。

20

【0049】

SMF174は、N11インターフェースを介してAMF172に接続され得る。同様に、SMFは、N7インターフェースを介してPCF184に接続されてもよく、N4インターフェースを介してUPF176aおよび176bに接続され得る。SMF174は、制御ノードとして機能し得る。例えば、SMF174は、セッション管理、WTRU102a、102b、および102cに対するIPアドレス割り当て、UPF176aおよびUPF176bでのトラフィックステアリング規則の管理および構成、ならびにAMF172へのダウンリンクデータ通知の生成の役割を果たし得る。

【0050】

UPF176aおよびUPF176bは、WTRU102a、102b、および102cに、インターネット110などのパケットデータネットワーク（PDN）へのアクセスを提供し、WTRU102a、102b、および102cと他のデバイスとの間の通信を促進し得る。UPF176aおよびUPF176bはまた、WTRU102a、102b、および102cに、他のタイプのパケットデータネットワークへのアクセスを提供し得る。例えば、他のネットワーク112は、イーサネットワーク、またはデータの packets を交換する任意のタイプのネットワークであり得る。UPF176aおよびUPF176bは、N4インターフェースを介してSMF174からトラフィックステアリング規則を受信し得る。UPF176aおよびUPF176bは、パケットデータネットワークをN6インターフェースに接続することによってか、またはN9インターフェースを介して互いにおよび他のUPFに接続することによって、パケットデータネットワークへのアクセスを提供し得る。パケットデータネットワークへのアクセスを提供することに加え、UPF176は、パケットルーティングおよび転送、ポリシー規則強制、ユーザプレーントラフィックに対するサービスハンドリングの品質、ダウンリンクパケットバッファリングの役割を果たし得る。

30

40

【0051】

AMF172はまた、例えば、N2インターフェースを介してN3IWF199に接続され得る。N3IWFは、例えば、3GPPによって定義されない無線インターフェース技術を介して、WTRU102cと5Gコアネットワーク170との間の接続を促進する。AMFは、RAN105と相互作用するのと同じまたは類似の方法で、N3IWF19

50

9と相互作用し得る。

【0052】

PCF184は、N7インターフェースを介してSMF174に接続されてもよく、N15インターフェースを介してAMF172に接続されてもよく、N5インターフェースを介してアプリケーション機能(Application Function: AF)188に接続され得る。N15およびN5インターフェースは、図1Dに示されていない。PCF184は、ポリシ規則をAMF172およびSMF174などの制御プレーンノードに提供してもよく、制御プレーンノードがこれらの規則を強要することを可能にする。PCF184は、AMFがN1インターフェースを介してポリシをWTRU102a、102b、および102cに届け得るように、WTRU102a、102b、および102cに対してポリシを、AMF172へ送信し得る。次いで、ポリシは、WTRU102a、102b、および102cで強要または適用され得る。

10

【0053】

UDR178は、認証資格および契約情報についてのレポジトリとして機能し得る。UDRは、ネットワーク機能に接続してもよく、その結果、ネットワーク機能は、レポジトリにあるデータに追加してもよく、データから読み取ってもよく、データを修正し得る。例えば、UDR178は、N36インターフェースを介してPCF184に接続し得る。同様に、UDR178は、N37インターフェースを介してNEF196に接続してもよく、UDR178は、N35インターフェースを介してUDM197に接続し得る。

20

【0054】

UDM197は、UDR178と他のネットワーク機能との間のインターフェースとして機能し得る。UDM197は、ネットワーク機能をUDR178のアクセスに認可し得る。例えば、UDM197は、N8インターフェースを介してAMF172に接続してもよく、UDM197は、N10インターフェースを介してSMF174に接続し得る。同様に、UDM197は、N13インターフェースを介してAUSF190に接続し得る。UDR178およびUDM197は、しっかりと統合され得る。

【0055】

AUSF190は、認証関連動作を実施し、N13インターフェースを介してUDM178に接続し、N12インターフェースを介してAMF172に接続する。

【0056】

NEF196は、5Gコアネットワーク109での能力およびサービスをアプリケーション機能(AF)188にさらす。エクスポージャは、N33APIインターフェース上で発生し得る。NEFは、N33インターフェースを介してAF188に接続してもよく、それは、5Gコアネットワーク109の能力およびサービスにさらすために他のネットワーク機能に接続し得る。

30

【0057】

アプリケーション機能188は、5Gコアネットワーク109でのネットワーク機能と相互作用し得る。アプリケーション機能188とネットワーク機能との間の相互作用は、直接的なインターフェースを介してであってもよいし、またはNEF196を介して発生してもよい。アプリケーション機能188は、5Gコアネットワーク109の一部とみなされてもよいし、5Gコアネットワーク109の外部であってもよく、モバイルネットワークオペレータとのビジネス関係を有する企業によって展開され得る。

40

【0058】

ネットワークスライシングは、オペレータのエアインターフェースの背後の1つまたは複数の「仮想」コアネットワークをサポートするために、モバイルネットワークオペレータによって使用され得るメカニズムである。これは、異なるRAN、または単一のRAN間で起動する異なるサービスタイプをサポートするように、コアネットワークを1つまたは複数の仮想ネットワークに「スライシング」することを伴う。ネットワークスライシングは、オペレータが、例えば、機能性、性能、および分離のエリアで多様な要件を要求する異なるマーケットシナリオに、最適化されたソリューションを提供するようにカスタマ

50

イズされるネットワークを生成することを可能にする。

【0059】

3GPPは、ネットワークスライシングをサポートするように5Gコアネットワークを設計している。ネットワークスライシングは、ネットワークオペレータが、非常に多様な、時には最大の要件を要求する5Gユースケース（例えば、大規模IoT、重要通信、V2X、および高度化モバイルブロードバンド）の多様なセットをサポートするために使用し得る優れたツールである。ネットワークスライシング技術の使用がない場合、ネットワークアーキテクチャは、各ユースケースが性能、拡張性、および利用可能性要件のそれ自体の特定のセットを有するときに必要なユースケースのより広い範囲を効率的にサポートするのに十分にフレキシブルおよび拡張可能でない可能性がある。さらに、新しいネットワークサービスの導入は、より効率的に行われるべきである。

10

【0060】

再び図1Dを参照して、ネットワークスライシングシナリオでは、WTRU102a、102b、または102cは、N1インターフェースを介してAMF172に接続し得る。AMFは、論理的に、1つまたは複数のスライスの一部であり得る。AMFは、WTRU102a、102b、または102cの接続または通信を1つまたは複数のUPF176aおよび176b、SMF174ならびに他のネットワーク機能と協調させ得る。UPF176aおよび176bの各々、SMF174、ならびに他のネットワーク機能は、同じスライスまたは異なるスライスの一部であり得る。それらが、異なるスライスの一部であるとき、異なるコンピューティングリソース、セキュリティ資格などを利用し得るという意味で互いに分離され得る。

20

【0061】

コアネットワーク109は、他のネットワークとの通信を促進し得る。例えば、コアネットワーク109は、5Gコアネットワーク109とPSTN108との間のインターフェースとして機能する、IPマルチメディアサブシステム（IMS）サーバなどのIPゲートウェイを含むか、またはそれと通信し得る。例えば、コアネットワーク109は、ショートメッセージサービスを介して通信を促進するショートメッセージサービス（Short Message Service：SMS）サービスセンターを含むか、またはそれと通信し得る。例えば、5Gコアネットワーク109は、WTRU102a、102b、および102cと、サーバまたはアプリケーション機能188との間の非IPデータパケットの交換を促進し得る。加えて、コアネットワーク170は、WTRU102a、102b、および102cに、他のサービスプロバイダによって所有および／または運営される他の有線または無線ネットワークを含み得るネットワーク112へのアクセスを提供し得る。

30

【0062】

本明細書で記載され、図1A、図1C、図1D、および図1Eに示されるコアネットワークエンティティは、特定の既存の3GPP仕様におけるそれらのエンティティに与えられる名称によって識別されるが、将来において、それらのエンティティおよび機能性は、他の名称によって識別されてもよく、特定のエンティティまたは機能は、将来的3GPP NR仕様を含む、3GPPによって公開される将来的な仕様において組み合わせられ得ることを理解されたい。したがって、図1A、図1B、図1C、図1D、および図1Eに記載および示されている特定のネットワークエンティティおよび機能性は、一例としてのみ提供され、本明細書で開示および請求される主題は、現在規定されているか、または将来的に規定されるか否かにかかわらず、任意の類似通信システムにおいて具現化または実装され得ることを理解されたい。

40

【0063】

図1Eは、本明細書で記載されるシステム、方法、装置が使用され得る例示的な通信システム111を示す。通信システム111は、無線伝送／受信ユニット（WTRU）A、B、C、D、E、Fと、基地局gNB121と、V2Xサーバ124と、ロードサイドユニット（RSU）123aおよび123bと、を含み得る。実際には、本明細書で提示されるコンセプトは、任意の数のWTRU、基地局gNB、V2Xネットワーク、および／

50

または他のネットワーク要素に適用され得る。1つのもしくはいくつかのまたはすべてのWTRU A、B、C、D、E、およびFは、アクセスネットワークカバレッジ131の範囲の外にあり得る。WTRU A、B、およびCは、WTRU Aがグループリードであり、WTRU BおよびCがグループメンバーであるV2Xグループを形成する。

【0064】

WTRU A、B、C、D、E、およびFは、アクセスネットワークカバレッジ131内にある場合、gNB121を介してUuインターフェース129を介して互いに通信し得る。図1Eの例では、WTRU BおよびFは、アクセスネットワークカバレッジ131内に示される。WTRU A、B、C、D、E、およびFは、アクセスネットワークカバレッジ131下にあるか、またはアクセスネットワークカバレッジ131の外にあるかを、インターフェース125a、125b、または128などのサイドリンクインターフェース（例えば、PC5またはNR PC5）を介して互いに直接通信し得る。例えば、図1Eの例では、アクセスネットワークカバレッジ131の外側にあるWTRU Dは、カバレッジ131の内側にあるWTRU Fと通信する。

【0065】

WTRU A、B、C、D、E、およびFは、ピークルツーネットワーク（V2N）133またはサイドリンクインターフェース125bを介してRSU123aまたは123bと通信し得る。WTRU A、B、C、D、E、およびFは、ピークルツーインフラストラクチャ（V2I）インターフェース127を介してV2Xサーバ124に通信し得る。WTRU A、B、C、D、E、およびFは、ピークルツーパーソン（V2P）インターフェース128を介して別のUEに通信し得る。

【0066】

図1Fは、図1A、図1B、図1C、図1D、または図1EのWTRU102などの、本明細書で記載される、システム、方法、および装置に従って無線通信および動作のために構成され得る例示的な装置またはデバイスWTRU102のブロック図である。図1Fに示すように、例示的WTRU102は、プロセッサ118と、送受信機120と、伝送／受信要素122と、スピーカ／マイクロホン124と、キーパッド126と、ディスプレイ／タッチパッド／インジケータ128と、非取り外し可能メモリ130と、取り外し可能メモリ132と、電源134と、全地球測位システム（Global Positioning System：GPS）チップセット136と、他の周辺機器138と、を含み得る。WTRU102は、上述の要素の任意の副次的組み合わせを含み得ることを理解されよう。また、限定ではないが、とりわけ、送受信機基地局（BTS）、ノードB、サイトコントローラ、アクセスポイント（AP）、ホームノードB、発展型ホームノードB（eノードB）、ホーム発展型ノードB（Home Evolved Node-B：HeNB）、ホーム発展型ノードBゲートウェイ、次世代ノードB（gノードB）、およびプロキシノードなどの基地局114aおよび114b、ならびに／または基地局114aおよび114bが表し得るノードは、図1Fに示され本明細書で記載される要素の一部またはすべてを含み得る。

【0067】

プロセッサ118は、汎用プロセッサ、特殊目的プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（Digital Signal Processor：DSP）、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに対応付けられた1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（Application Specific Integrated Circuit：ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（Field Programmable Gate Array：FPGA）回路、任意の他のタイプの集積回路（Integrated Circuit：IC）、状態マシンなどであり得る。プロセッサ118は、信号コーディング、データ処理、電力制御、入力／出力処理、および／またはWTRU102が無線環境内で動作することを可能にする任意の他の機能性を果たし得る。プロセッサ118は、伝送／受信要素122に接続され得る送受信機120に接続され得る。図1Fは、個別のコンポーネントとしてプロセッサ118および送受信機120を示しているが、プロセッサ118および送受信機120は、電子パッケージまたはチップ内に一緒に統合され得ることを理解され

よう。

【0068】

UEの伝送／受信要素122は、エアインターフェース115／116／117を介した基地局（例えば、図1Aの基地局114a）、またはエアインターフェース115d／116d／117dを介した別のUEへ信号を送信するか、またはそこから信号を受信するように構成され得る。例えば、伝送／受信要素122は、RF信号を送信および／または受信するように構成されたアンテナであり得る。伝送／受信要素122は、例えば、IR、UV、または可視光信号を送信および／または受信するように構成されたエミッタ／検出器であり得る。伝送／受信要素122は、RFおよび光信号の両方を送信および受信するように構成され得る。伝送／受信要素122は、無線または有線信号の任意の組み合わせを送信および／または受信するように構成され得ることを理解されよう。

10

【0069】

加えて、伝送／受信要素122は、単一の要素として図1Fで示されているが、WTRU102は、任意の数の伝送／受信要素122を含み得る。より具体的には、WTRU102は、MIMO技術を採用し得る。したがって、WTRU102は、エアインターフェース115／116／117を介して無線信号を送信および受信するための2つ以上の伝送／受信要素122（例えば、複数のアンテナ）を含み得る。

【0070】

送受信機120は、伝送／受信要素122によって伝送されることになる信号を変調し、伝送／受信要素122によって受信される信号を復調するように構成され得る。上記のように、WTRU102は、マルチモード能力を有し得る。したがって、送受信機120は、WTRU102が、複数のRAT、例えば、NRおよびIEEE802.11もしくはNRおよびE-UTRAを介して通信するか、または異なるRRH、TRP、RSU、もしくはノードに複数のビームを介して同じRATと通信することを可能にするための複数の送受信機を含み得る。

20

【0071】

WTRU102のプロセッサ118は、スピーカ／マイクロホン124、キーパッド126、および／またはディスプレイ／タッチパッド／インジケータ128（例えば、液晶ディスプレイ（Liquid Crystal Display：LCD）ディスプレイユニットもしくは有機発光ダイオード（Organic Light-Emitting Diode：OLED）ディスプレイユニット）に接続され、そこからユーザ入力データを受信し得る。プロセッサ118はまた、ユーザデータをスピーカ／マイクロホン124、キーパッド126、および／またはディスプレイ／タッチパッド／インジケータ128に出力し得る。加えて、プロセッサ118は、非取り外し可能メモリ130および／または取り外し可能メモリ132などの任意のタイプの好適なメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。非取り外し可能メモリ130は、ランダムアクセスメモリ（Random-Access Memory：RAM）、読み取り専用メモリ（Read-Only Memory：ROM）、ハードディスク、または任意の他のタイプのメモリ記憶デバイスを含み得る。取り外し可能メモリ132は、加入者識別モジュール（Subscriber Identity Module：SIM）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（Secure Digital：SD）メモリカードなどを含み得る。プロセッサ118は、クラウドもしくはエッジコンピューティングプラットフォームでホストされるサーバ上、またはホームコンピュータ（図示せず）内などのWTRU102上に物理的に位置しないメモリから情報にアクセスし、そこにデータを記憶し得る。

30

40

【0072】

プロセッサ118は、電源134から電力を受信してもよく、WTRU102内の他のコンポーネントへの電力を分配および／または制御するように構成され得る。電源134は、WTRU102に給電するための任意の好適なデバイスであり得る。例えば、電源134は、1つまたは複数の乾電池、太陽電池、燃料電池などを含み得る。

【0073】

プロセッサ118はまた、WTRU102の現在位置に関する位置情報（例えば、経度

50

および緯度)を提供するように構成され得るGPSチップセット136に接続され得る。GPSチップセット136からの情報に加え、またはその代わりに、WTRU102は、エアインターフェース115/116/117を介して基地局(例えば、基地局114a、114b)から位置情報を受信し、および/または2つ以上の近傍基地局から受信されている信号のタイミングに基づいて、その位置を決定し得る。WTRU102は、任意の好適な位置決定方法によって位置情報を取得し得ることを理解されよう。

【0074】

プロセッサ118はさらに、追加の特徴、機能性、および/または有線もしくは無線コネクティビティを提供する、1つもしくは複数のソフトウェアおよび/またはハードウェアモジュールを含み得る他の周辺機器138に接続され得る。例えば、周辺機器138は、加速度計、バイオメトリック(例えば、指紋)センサなどの種々のセンサ、eコンパス、衛星送受信機、デジタルカメラ(写真またはビデオ用)、ユニバーサルシリアルバス(Universal Serial Bus:USB)ポートまたは他の相互接続インターフェース、振動デバイス、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、Bluetooth(登録商標)モジュール、周波数変調(Frequency Modulated:FM)無線ユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザなどを含み得る。

【0075】

WTRU102は、センサ、大衆消費電子製品、スマートウォッチまたはスマート衣類などのウェアラブルデバイス、医療またはe健康デバイス、ロボット、産業機器、ドローン、例えば、車、トラック、電車、または飛行機の車両などの他の装置またはデバイスに含まれ得る。WTRU102は、周辺機器138のうちの1つを備え得る相互接続インターフェースなどの1つまたは複数の相互接続インターフェースを介して、このような装置またはデバイスの他のコンポーネント、モジュール、またはシステムに接続し得る。

【0076】

図1Gは、例示的なコンピューティングシステム90のブロック図であり、ここで、RAN103/104/105、コアネットワーク106/107/109、PSTN108、インターネット110、他のネットワーク112、またはネットワークサービス113での特定のノードまたは機能性エンティティなどの、図1A、図1C、図1D、および図1Eに示される通信ネットワークの1つまたは複数の装置が、具現化され得る。コンピューティングシステム90は、コンピュータまたはサーバを備えてもよく、ソフトウェアの形態(そのようなソフトウェアが記憶されるかまたはアクセスされる場所または手段が異なるものであっても)であり得るコンピュータ可読命令によって主に制御され得る。このようなコンピュータ可読命令は、コンピューティングシステム90を稼働させるように、プロセッサ91内で実行され得る。プロセッサ91は、汎用プロセッサ、特殊目的プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに対応付けられた1つまたは複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)回路、任意の他のタイプの集積回路(IC)、状態マシンなどであり得る。プロセッサ91は、信号コーディング、データ処理、電力制御、入力/出力処理、および/またはコンピューティングシステム90が通信ネットワーク内で動作することを可能にする、任意の他の機能性を果たし得る。コプロセッサ81は、主要プロセッサ91とは明確に異なる、任意選択のプロセッサであり、追加の機能を果たすか、またはプロセッサ91を支援し得る。プロセッサ91および/またはコプロセッサ81は、本明細書で開示される方法および装置に関連するデータを受信、生成、および処理し得る。

【0077】

プロセッサ91は、動作時に、命令をフェッチ、復号、および実行し、コンピューティングシステムの主要データ転送パスであるシステムバス80を介して、情報を他のリソースへ転送し、かつ他のリソースから転送する。このようなシステムバスは、コンピューティングシステム90内のコンポーネント同士を接続し、データ交換のための媒体を定義す

10

20

30

40

50

る。システムバス 80 は、典型的には、データを送信するためのデータラインと、アドレスを送信するためのアドレスラインと、インタラプトを送信するため、およびシステムバスを動作させるための制御ラインと、を含む。そのようなシステムバス 80 の例は、周辺コンポーネント相互接続 (Peripheral Component Interconnect: P C I) バスである。

【0078】

システムバス 80 に接続されたメモリは、ランダムアクセスメモリ (R A M) 82 と、読み取り専用メモリ (R O M) 93 と、を含む。このようなメモリは、情報が記憶され、かつ読み出されることを可能にする回路を含む。R O M 93 は、概して、容易に修正することができない記憶されたデータを含む。R A M 82 内に記憶されるデータは、プロセッサ 91 または他のハードウェアデバイスによって読み取られるか、または変更され得る。R A M 82 および／または R O M 93 へのアクセスは、メモリコントローラ 92 によって制御され得る。メモリコントローラ 92 は、命令が実行されると、仮想アドレスを物理アドレスに変換する、アドレス変換機能を提供し得る。メモリコントローラ 92 はまた、システム内のプロセスを隔離し、ユーザプロセスからシステムプロセスを隔離するメモリ保護機能を提供し得る。したがって、第 1 のモードで実行するプログラムは、それ自体のプロセス仮想アドレス空間によってマッピングされているメモリのみにアクセスしてもよく、プロセス間のメモリ共有が設定されていない限り、別のプロセスの仮想アドレス空間内のメモリにアクセスすることができない。

【0079】

加えて、コンピューティングシステム 90 は、プロセッサ 91 からプリンタ 94、キーボード 84、マウス 95、およびディスクドライブ 85 などの周辺機器に命令を通信する役割を果たす、周辺機器コントローラ 83 を含み得る。

【0080】

ディスプレイコントローラ 96 によって制御されるディスプレイ 86 は、コンピューティングシステム 90 によって生成される視覚出力を表示するために使用される。このような視覚出力は、テキスト、グラフィックス、動画グラフィックス、およびビデオを含み得る。視覚出力は、グラフィカルユーザインターフェース (Graphical User Interface: G U I) の形態で提供され得る。ディスプレイ 86 は、C R T ベースのビデオディスプレイ、L C D ベースのフラットパネルディスプレイ、ガスプラズマベースのフラットパネルディスプレイ、またはタッチパネルを用いて実装され得る。ディスプレイコントローラ 96 は、ディスプレイ 86 に送信されるビデオ信号を生成するために要求される電子コンポーネントを含む。

【0081】

さらに、コンピューティングシステム 90 は、コンピューティングシステム 90 を R A N 103 / 104 / 105、コアネットワーク 106 / 107 / 109、P S T N 108、インターネット 110、W T R U 102、または図 1 A、図 1 B、図 1 C、図 1 D、および図 1 E の他のネットワーク 112 などの外部通信ネットワークまたはデバイスに接続するために使用され得る、例えば、無線または有線ネットワークアダプタ 97 などの通信回路を含み、コンピューティングシステム 90 がそれらのネットワークの他のノードまたは機能エンティティと通信することを可能にし得る。通信回路は、単独で、またはプロセッサ 91 と組み合わせて、本明細書で記載される、特定の装置、ノード、または機能エンティティの伝送および受信ステップを実施するために使用され得る。

【0082】

本明細書で記載される装置、システム、方法、およびプロセスのうちのいずれかまたはすべては、コンピュータ可読記憶媒体上に記憶されるコンピュータ実行可能命令 (例えば、プログラムコード) の形態で具現化されてもよく、その命令は、プロセッサ 118 または 91 などのプロセッサによって実行されると、プロセッサに、本明細書で記載されるシステム、方法、およびプロセスを実施および／または実装させることを理解されたい。具体的には、本明細書で記載されるステップ、動作、または機能のうちのいずれも、このよ

うなコンピュータ実行可能命令の形態で実装され、無線および／または有線ネットワーク通信向けに構成された装置またはコンピューティングシステムのプロセッサ上で実行され得る。コンピュータ可読記憶媒体は、情報を記憶するための任意の非一時的（例えば、有形または物理的）方法または技術で実装される揮発性および不揮発性媒体、取り外し可能および非取り外し可能媒体を含むが、このようなコンピュータ可読記憶媒体は、信号を含まない。コンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリもしくは他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク（Digital Versatile Disks：DVD）もしくは他の光学ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶デバイスもしくは他の磁気記憶デバイス、または所望の情報を記憶するために使用されてもよく、かつコンピューティングシステムによってアクセスされ得る任意の他の有形もしくは物理媒体を含むが、それらに限定されない。

10

【0083】

（簡単な導入）

LTE V2XのRelease 14では、V2Xサービスに対する基本的な要件は、道路安全性サービスに対してサポートされており、（例えば、車両およびインフラストラクチャ間の低レイテンシおよび高信頼性のメッセージの交換をサポートして、安全性および効率を向上させて、）ビークルツービークル（V2V）のレイテンシ要件を満たしながら高密度下でシステムレベル性能を向上させる。リソースプールの2つの構成は、物理サイドリンク制御チャネル（Physical Sidelink Control Channel：PSSCH）におけるスケジューリング割り当て、および物理サイドリンク共有チャネル（PSSCH）における

20

対応付けられたデータ伝送に対して規定される（3GPP TS 36.213 Physical layer procedures, Release 15, V15.2.0を参照）。

【0084】

レイテンシ要件を満たし、V2X通信に対する高ドップラースプレッドおよび高密度の車両を受け入れるために、サイドリンク伝送モード3およびモード4は、TS36.213で規定されている。

【0085】

モード4は、2つの車両のUE間の直接的なLTEサイドリンク（Sidelink：SL）を提供する、新しいPC5インターフェースを使用する。モード4は、半永続的な伝送での感知に基づいて分配されたUEスケジューリングを採用する。デバイスからのV2Vトラフィックは、本質的に、大部分は周期的な小さいデータであり、これは、リソースにおける輻輳を感知し、そのリソースにおける将来の輻輳を推定するために利用される。推定に基づいて、リソースは確保される。

30

【0086】

一方、モード3は、集約されたeNBスケジューラを使用する。車両のUEおよびeNBは、Uuインターフェースを使用して、サイドリンク、例えば、PC5インターフェースにおける通信をスケジューリングする。

【0087】

図2に示すように、先進のV2Xアプリケーションは、より事前対応型で高度な移送インフラストラクチャへのシフトを生成しており、予期される要件は、必要とされるデータレート、レイテンシ、信頼性、システム能力、サービスカバレッジなどを満たすためにより厳しくされる。現在のLTE V2Xソリューションは、必要とされるレイテンシおよび信頼性、ならびに必要とされるデータレートを届けることができない。したがって、リソース構造を最適化する方法、および先進のV2Xサービスをサポートするためにリソースを割り当てる方法は、対処および解決されるべき必須の問題である。

40

【0088】

ビークルツーエブリシング（V2X）シナリオに対するサイドリンクにおけるリソース管理のための方法およびシステムが開示される。

【0089】

サイドリンクにおけるリソース構造のための方法およびシステムが開示される。制御お

50

およびデータチャネルは、直交周波数分割多重（OFDM）波形で周波数分割多重化（Frequency Division Multiplexed：FDMed）または時分割多重化（Time Division Multiplexed：TDMed）される。時間でのシンボルまたはミニスロットベースのリソースプールも開示される。

【0090】

サイドリンクにおけるリソース構成のための方法およびシステムが開示される。リソース構成は、Uuインターフェースを介してシステム情報（System Information：SI）もしくは無線リソース制御（Radio Resource Control：RRC）メッセージを介して、またはPC5インターフェースを介してサイドリンクSI（Sidelink SI：SL-SI）もしくはサイドリンクRRC（Sidelink RRC：SL-RRC）を介して、V2Xシステムで静的に構成され得る。例えば、自動化の車両UEのレベルごとの構成、グループ内の車両UEの役割ごとの構成、サービスまたはアプリケーションおよび対応付けられた優先度ごとの構成、ならびにデータトラフィック特性ごとの構成である。リソース構成は、PC5インターフェースを介してSL-SIまたはSL-RRCメッセージを介して局所的に構成され得る。例えば、グループリード、ロードサイドユニット（RSU）、またはスケジューリングUEなどの特別なUEによる構成である。

10

【0091】

補助リソース割り当てのための方法およびシステムが開示される。補助感知は、グループリードもしくはRSUまたはUEによって実施され得る。局所的なスケジューリングは、グループリードもしくはRSUまたはUEによって実施され得る。

20

【0092】

ネットワーク制御下およびネットワーク制御外の両方に対するスケジューラ選択または選定および修正のための方法およびシステムが開示される。

【0093】

ネットワーク制御下およびネットワーク制御外の両方に対するリソース割り当てモード切り替えスキームのための方法およびシステムが開示される。

【0094】

異なる通信に対する制御およびデータチャネルリソース割り当てを伴うスロットまたはサブフレーム構造のための方法およびシステムが開示される。スロットベースおよびミニスロットベースの両方が提案される。

30

【0095】

周期的データ伝送および非周期的データ伝送の両方に対する感知スキームのための方法およびシステムが開示される。感知は、調整可能な感知ウィンドウで実施され、候補リソースは、感知結果に基づいて選択される。リッスンビフォアトーク（Listen-Before-Talk：LBT）などのチャネル感知は、可能性のある衝突を回避するために選択されたリソースで伝送する前に行われる。高優先度の短いレイテンシデータ伝送に対して、プリエンプションは、確保されたリソースに優先するために提案される。

【0096】

感知ベースのリソース選択スキームのための方法およびシステムが開示される。リソース選択は、優先度、レイテンシ、範囲、および／または輻輳に基づく。

40

【0097】

輻輳制御ベースの伝送スキームのための方法およびシステムが開示される。伝送ドロップは、優先度、レイテンシ、範囲、および／または輻輳に基づく。

【0098】

「UE」および「車両UE」という用語は、本開示で交換可能であることに留意されたい。

【0099】

例示的な方法は、リソースおよびリソースプールのうちの少なくとも1つに対応付けられる輻輳を受信することであって、リソースおよびリソースプールは、サイドリンク帯域幅パートに位置している、ということと、リソースプールでのリソース使用および1つま

50

たは複数の利用可能なリソースを決定することと、データパケットが伝送の準備ができていうインジケーションを上位層から受信することと、1つまたは複数の伝送に対してリソースプールで1つまたは複数のリソースを選択および確保することと、選択された1つまたは複数のリソースに基づいて、データパケットの1つまたは複数の伝送を送信することと、を含み得る。

【0100】

リソースプールでのリソース使用および1つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、感知ウィンドウに対する時間間隔を設定することを含んでもよく、感知ウィンドウに対する時間間隔は、周期的伝送または非周期的伝送、データパケットに対するレイテンシ要件、データパケットの伝送に対する繰り返し、およびハイブリッド自動再送リクエスト (Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) フィードバックごとのデータパケットの再伝送のうちの少なくとも1つに基づいて設定される。

【0101】

リソースプールでのリソース使用および1つまたは複数の利用可能なリソースを決定することは、スケジューリングもしくは確保またはプリエンプションされたリソースに対するサイドリンク制御情報 (Sidelink Control Information: SCI) をデコードすることによってリソース使用を感知すること、サイドリンク参照信号受信電力 (Sidelink Reference Signal Received Power: SL-RSRP)、サイドリンク受信信号強度インジケータ (Sidelink Received Signal Strength Indicator: SL-RSSI)、チャネルビジー率、またはチャネル占有率のうちの少なくとも1つを測定すること、およびスケジューリングもしくは確保もしくはプリエンプションされていないリソース、通信範囲ゾーン内にあるリソース、またはリソースのSL-RSRP測定もしくはリソースのSL-RSSI測定の中の少なくとも1つが閾値未満であるという判定に基づいて、利用可能なリソースを決定することのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0102】

リソースプールで1つまたは複数のリソースを選択および確保することは、リソース選択に対する時間間隔を決定することを含んでもよく、リソース選択に対する時間間隔は、伝送されるデータパケットの優先度、レイテンシ、または信頼性のうちの1つまたは複数、およびHARQフィードバックごとの繰り返しまたは再伝送のうちの1つまたは複数のうちの少なくとも1つに基づいて決定される。

【0103】

リソースプールで1つまたは複数のリソースを選択および確保することは、測定されたSL-RSRPまたはSL-RSSIを閾値と比較することによって、1つまたは複数の候補リソースを選択することを含んでもよく、閾値は、伝送されるデータパケットの優先度、レイテンシ、通信範囲、QoS要件、または利用可能なリソースの干渉測定もしくは輻輳測定の中の少なくとも1つに基づく。

【0104】

リソースプールで1つまたは複数のリソースを選択および確保することは、伝送されるデータパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは通信範囲、または干渉もしくは輻輳の測定の中の少なくとも1つに基づいて、1つまたは複数のリソースを選択すること、およびスケジューリングもしくは確保SCI、初期伝送、繰り返し、HARQフィードバック、HARQフィードバックごとの再伝送、または周期的トラフィックの次のデータパケットのうちの少なくとも1つに対する1つまたは複数のリソースを選択することのうちの少なくとも1つを含み得る。

【0105】

データパケットの1つまたは複数の伝送を送信することは、輻輳レベルまたは伝送されるデータパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは範囲のうちの少なくとも1つに基づいて、輻輳閾値を超えているか否かを判定することと、輻輳閾値を超えていないという判定に基づいて、データパケットの1つまたは複数の伝送を送信することと、輻輳閾値を超えているという判定に基づいて、輻輳レベルもしくは伝送されるデータパケットの

10

20

30

40

50

優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは範囲のうちの少なくとも1つに少なくとも基づいて、伝送をドロップすること、または輻輳レベルもしくは伝送されるデータパケットの優先度、レイテンシ、信頼性、もしくは範囲のうちの少なくとも1つに基づいて、変調およびコーディングスキームもしくは伝送電力レベルを調整すること、ならびにデータパケットの初期伝送、繰り返し、もしくは再伝送のうちの少なくとも1つを送信することのうちの少なくとも1つを実施することと、を含み得る。

【0106】

(リソース構造)

先進のV2Xサービスおよびユースケースをサポートするために、サイドリンクにおけるデータ通信は、小さい周期的伝送にもはや限定されない。よりいっそう拡張可能でフレキシブルなリソース構造は、周期的または非周期的（例えば、イベントトリガ）であり得る小さいデータおよび大きいデータの両方をサポートすることが必要とされ得る。5Gアップリンク伝送に対するマルチキャリアOFDM波形の採用は、サイドリンクにおけるOFDMベースの多重化を伴う、よりフレキシブルなリソース構造を可能にする。例えば、スケジューリング割り当てに対する新無線物理サイドリンク制御チャネル（New Radio Physical Sidelink Control Channel：NR-PSCCH）は、データ伝送に対する新無線物理サイドリンク共有チャネル（New Radio Physical Sidelink Shared Channel：NR-PSSCH）で、時分割多重化（TDMe d）または周波数分割多重化（FDMe d）され得る。

【0107】

高度自律車両に対して、はるかに高い信頼性、短いレイテンシ、および高い車両密度をサポートすることが非常に重要である。これは、最適化されたリソース構造に、レイテンシを低減し、信頼性を向上させ、輻輳を最小化することを要求する。高周波数スペクトルでの増加する動作帯域幅で、時間リソースは、異なるニューメロロジー（例えば、15 KHz、30 KHz、60 KHz、120 KHz、および240 KHzサブキャリア間隔）でより細かい粒度（例えばシンボルまたはミニスロット）で割り当てられ得る。これは、レイテンシおよび輻輳、ならびに信頼性（例えば、繰り返しに対する利用可能な時間リソース）の向上に役立ち得る。

【0108】

マルチキャリアOFDMで、サイドリンクリソースは、レイテンシ、信頼性、データレート、カバレッジなどに対する要件を満たすために別々に構造化され得る。

【0109】

図3に示すように、サイドリンクにおけるリソースは、時間領域（例えば、シンボルプール）での1つのシンボル、および周波数（例えば、リソースブロック（Resource Block：RB）プールもしくはリソースブロックグループ（Resource Block Group：RBG）プールまたはサブチャネルプール）で利用可能な多くのリソースブロック（RB）もしくはリソースブロックグループ（RBG）（例えば、隣接するRBのグループ）またはサブチャネル（例えば、隣接するRBもしくはRBGのグループ）と同じくらい短く構造化され得る。これは、NR-PSCCHにおける短い制御シグナリングを伴うメッセージ、例えば、図に示すサイドリンク制御情報（SCI）、および周期的または非周期的（例えば、イベントトリガの伝送）のいずれかで同じシンボルを介してFDMe dされる新無線物理サイドリンク共有チャネル（NR-PSSCH）におけるデータの非常に低いレイテンシ伝送を可能にする。

【0110】

各車両UEは、伝送に要する時間が非常に短い場合があるため、より多くの時間リソースは、道路交差点、複数車線の高速道路、または多層の橋などの高密度エリアでのカバレッジを向上させる、各スロット、サブフレーム、またはフレームで他の車両UEに対して利用可能である。

【0111】

各車両UEは、伝送に要する時間が非常に短い場合があるため、より多くの時間リソー

10

20

30

40

50

スは、非常に短いレイテンシで信頼性を向上させる、各スロット、サブフレーム、またはフレームで繰り返しを受信機に伝送するのに利用可能である。

【0112】

各車両UEは、伝送に要する時間が非常に短い場合があるため、より多くの時間リソースは、52.6GHzまでの非常に高い周波数スペクトルでのビームベースの動作を可能にする、各スロット、サブフレーム、またはフレームでエリアカバレッジに対して車両UEがそのビームを異なる受信機にスイープするのに利用可能である。

【0113】

例えば、UE-v1は、より多くのRBがその帯域幅パート(BWP)「BWP-v1」で使用される場合、RB k1からRB k2までもしくはRBG k1からRBG k2まで、またはサブチャネルk1からサブチャネルk2まで、期間「Period-v1」でそれぞれサブフレーム「SF 0」および「SF l1」のシンボル1「Sym1」でNR-PSCCHで短い制御シグナリング、例えば、SCIを送信する。

【0114】

別の例では、UE-v2は、NR-PSCCHにおける制御を伴う短いメッセージ、例えば、SCI、および同じシンボル、例えば、シンボル4「Sym4」においてFDMe dされるNR-PSSCHにおけるデータを送信し、期間「Period-v2」でそれぞれサブフレーム「SF 0」および「SF l2」のシンボル5および6で同じ伝送を繰り返す。伝送は、同じ受信機に送信され得る(例えば、信頼性に対する繰り返し)か、または各時間で異なる受信機に送信され得る(例えば、エリアカバレッジに対するビームスイーピング)。UE-v2は、図3に示すように、NR-PSCCHにおけるFDMe dされた制御、および1つのシンボルを介したNR-PSSCHにおけるデータを送信するため、そのBWP「BWP-v2」は、より多くのRBが図3に示すようにそのBWP「BWP-v2」で使用される場合、例えば、BR 0~RB NもしくはRBG 0~RBG Nまたはサブチャネル0~Nの範囲で、UE-v1のBWPよりもはるかに大きい。

【0115】

NR-PSCCHおよびNR-PSSCHが、同じシンボルを介してFDMe dされる時、SCIを搬送するPSCCHは、周波数で異なる位置に割り当てられてもよく、例えば、図3に示すように、RB、RBG、もしくはサブチャネルの最も低いインデックスもしくは最も高いインデックス、または周波数帯域、例えば、帯域幅パート(BWP)の真ん中に位置し得る。

【0116】

図3にさらに示すように、SCIを搬送するNR-PSCCHは、隣接するRB、RBG、またはサブチャネルで割り当てられる。しかし、NR-PSCCHはまた、車両UEの全体のサイドリンクBWP内に分配されてもよく、例えば、周波数ダイバーシティゲインに対して、隣接しないRB、RBG、またはサブチャネルで割り当てられ得る。

【0117】

図4に示すように、サイドリンクにおけるリソースは、時間(例えば、シンボルプール)での複数のシンボル、および周波数(例えば、RBプール、RBGプール、またはサブチャネルプール)で利用可能な多くのRB、RBG、またはサブチャネルで構造化され得る。これは、周期的または非周期的のいずれかで、中間または大きいサイズのメッセージに対する非常に低いレイテンシ伝送を可能にする。

【0118】

一例では、UE-v1は、より多くのRBがそのBWP「BWP-v1」で使用される場合、RB k1からRB k2までもしくはRBG k1からRBG k2まで、またはサブチャネルk1からサブチャネルk2まで、期間「Period-v1」でそれぞれサブフレーム「SF 0」および「SF l1」の、シンボル1「Sym1」でのNR-PSCCHにおける制御を伴う短いメッセージ、例えば、SCI、およびシンボル2「Sym2」でのNR-PSSCHにおけるデータを送信する。このケースでは、NR-PSCCHにおける制御およびNR-PSSCHにおけるデータは、同じRBもしくはRBGまた

10

20

30

40

50

はサブチャネルを介してTDMedされる。

【0119】

別の例では、UE-v2は、期間「Period-v2」でそれぞれサブフレーム「SF 0」および「SF l2」の、NR-PSCCHにおける制御を伴う大きいメッセージ、例えば、SCI、およびシンボル5「Sym5」においてFDMedされるNR-PSCCHにおけるデータ、ならびにシンボル6および7でのNR-PSSCHにおける残りのデータを送信する。UE-v2は、4つのシンボルのみを介して大きいメッセージを送信するため、そのBWP「BWP-v2」は、より多くのRBが図に示すようにそのBWP「BWP-v2」で使用される場合、BR 0~RB NもしくはRBG 0~RBG Nまたはサブチャネル0~サブチャネルNの範囲で、UE-v1のBWPよりもはるかに大きい。

10

【0120】

NR-PSCCHおよびNR-PSSCHが図4に示すようにTDMedされるとき、SCIを搬送するPSCCHは、周波数で同じ位置または異なる位置を介して割り当てされ得る。例えば、図3に示すように、同じ周波数範囲、例えば、BWP-v1に位置してもよいし、異なる周波数範囲、例えば、BWP-v2内に位置してもよいし、さらには、いかなる重複もなく（図4に図示せず）異なる周波数位置を介して位置してもよい。

【0121】

図4にさらに示すように、NR-PSCCHは、隣接するRB、RBG、またはサブチャネルで割り当てられる。しかし、NR-PSCCHはまた、まず周波数を使用して（例えば、まず、第1のシンボル、次いで第2のシンボルにおける周波数リソースで満たして）か、またはまず時間マッピングを使用して（例えば、まず、第1のRB、RBG、もしくはサブチャネル、次いで第2のRB、RBG、もしくはサブチャネルにおける時間リソースで満たして）、第1のシンボルにおいて車両UEの全体のBWP内で分配され得る（例えば、隣接しないRB、RBG、もしくはサブチャネルで割り当てられ得る）か、または一例として第1の2つのシンボルを介して車両UEのBWP内で分配され得る。

20

【0122】

サイドリンクにおけるリソースは、さらにまたは代替的に、ミニスロットでの時間（例えば、隣接するシンボルでの時間長）で構造化され得る。14シンボルスロットまたはサブフレーム（例えば、各サブフレームは1つのスロットを含み、したがって、スロットおよびサブフレームは例では交換可能である、15KHzサブキャリアニューメロロジー）に対して、ミニスロットは、一例として、隣接して1、2、4、または7個のシンボルを含み得る。図5に示すように、2シンボルミニスロットは、時間（例えば、ミニスロットプール）でのサイドリンクリソース構造、および周波数帯域で利用可能な多くのRBもしくはRBGまたはサブチャネル（例えば、RBプールもしくはRBGプールまたはサブチャネルプール）のために使用される。これは、シンボルベースの割り当てよりも大きい粒度を可能にするが、時間でのサブフレームベースの割り当てよりも細かい粒度を可能にし、これは、短い時間内の大きいデータ伝送に対してシグナリングビットを節約し得る。ミニスロットベースの時間割り当ては、周期的伝送および非周期的（例えば、イベントトリガの）伝送の両方に適用され得る。

30

40

【0123】

一例では、UE-v1は、より多くのRBがそのBWP「BWP-v1」で使用される場合、RB k1からRB k2までもしくはRBG k1からRBG k2まで、またはサブチャネルk1からサブチャネルk2まで、そのBWP「BWP-v1」でサブフレーム「SF 0」および「SF l1」のミニスロット1で、NR-PSCCHにおける制御を伴う短いメッセージ、例えば、SCI、およびNR-PSSCHにおけるデータを送信する。このケースでは、NR-PSCCHにおける制御およびNR-PSSCHにおけるデータは、2シンボルミニスロット内で同じRBもしくはRBGまたはサブチャネルを介してTDMedされる。

【0124】

50

別の例では、UE-v2は、期間「Period-v2」でそれぞれサブフレーム「SF 0」および「SF 12」のミニスロット3および4内で、NR-PSCCHにおける制御を伴う大きいメッセージ、例えば、SCI、およびTDMeDされるNR-PSSCHにおけるデータを送信する。

【0125】

別の例では、UE-v3は、ミニスロット0内で、NR-PSCCHにおける制御を伴う中間のメッセージ、およびTDMeDされるNR-PSSCHにおけるデータを送信し、サブフレーム「SF 11」のミニスロット1で同じ伝送を繰り返す。伝送は、同じ受信機に送信され得る（例えば、ミニスロットでの繰り返し）か、または各時間で異なる受信機に送信され得る（例えば、ミニスロットでのビームスイーピング）。

【0126】

図5にさらに示すように、SCIを搬送するNR-PSCCHは、隣接するRB、RBG、またはサブチャネルで割り当てられる。しかし、NR-PSCCHはまた、まず周波数を使用して（例えば、まず、第1のシンボル、次いで第2のシンボルにおける周波数リソースで満たして）か、またはまず時間マッピングを使用して（例えば、まず、第1のRB、RBG、もしくはサブチャネル、次いで第2のRB、RBG、もしくはサブチャネルにおける時間リソースで満たして）などで、第1のミニスロットの第1のシンボルにおいて車両UEの全体のサイドリンクBWP内で分配され得る（例えば、隣接しないRB、RBG、もしくはサブチャネルで割り当てられ得る）か、または第1のミニスロットの第1の2つのシンボルを介して車両UEのサイドリンクBWP内で分配され得る。

【0127】

周波数でのリソース（RBもしくはRBGプールまたはサブチャネルプール）に対して、車両UEは、隣接するRB、RBG、もしくはサブチャネル、または隣接しないRB、RBG、もしくはサブチャネルを選択し得る。隣接するRB、RBG、またはサブチャネルに対して、リソースは、RB、RBG、またはサブチャネルのユニットでの開始ポイントおよび開始ポイントからの長さ、例えば、{RBstart, RBlength} もしくは {RBGstart, RBGlength} もしくは {Subchannelstart, Subchannellength}、またはRB、RBGおよびサブチャネルの組み合わせで示され得る。隣接しないRB、RBG、またはサブチャネルに対して、リソースは、{RBstart1 RBlength1, RBstart2 RBlength2, ..., RBstartN RBlengthN}、{RBGstart1 RBGlength1, RBGstart2 RBGlength2, ..., RBGstartN RBGlengthN}、もしくは {Subchannelstart1 Subchannellength1, Subchannelstart2 Subchannellength2, ..., SubchannelstartN, SubchannellengthN}（それぞれ、 $N > 1$ ）、またはRB、RBG、およびサブチャネルの組み合わせで示され得る。均一に分配された隣接しないRBもしくはRBGまたはサブチャネルに対して、リソースはそれぞれ、{RBstart RBlength, RBgap} もしくは {RBGstart RBGlength, RBGgap} もしくは {Subchannelstart Subchannellength, Subchannelgap}、またはRB、RBG、およびサブチャネルの組み合わせで示され得る。

【0128】

ビットマップがRBもしくはRBGプールまたはサブチャネルプールのために使用される場合、ビットストリングは、サイドリンク、例えば、サイドリンクBWPに対して動作帯域内のRB、RBG、またはサブチャネルにマッピングされ得る。例えば、{b_{RB}, b_{RB-1}, ..., b₁, b₀}は、第1のRB（例えば、RB0）に対してb_{RB}でマッピングされ、最後のRB（例えば、RB_N）に対してb₀でマッピングされる。別の例では、{b_{RBG}, b_{RBG-1}, ..., b₁, b₀}は、第1のRBG（例えば、RBG0）に対してb_{RBG}でマッピングされ、最後のRBG（例えば、RBG_N）に対してb₀でマッピングされるか、または {b_{subch}, b_{subch-1}, ..., b₁, b₀}

10

20

30

40

50

は、第1のサブチャネル（例えば、サブチャネル0）に対して b_{subch} でマッピングされ、最後のサブチャネル（例えば、サブチャネルN）に対して b_0 でマッピングされる。

【0129】

時間でのリソース（例えば、シンボルまたはミニスロットプール）に対して、開始シンボルまたは開始ミニスロットは、システムフレーム番号（System Frame Number: SFN）またはダイレクトフレーム番号（Direct Frame Number: DFN）などのシステム時間参照ポイントから参照され得る。例えば、シンボルまたはミニスロットは、「SFNもしくはDFN番号+フレーム内のシンボル番号」または「SFNもしくはDFN番号+フレーム内のミニスロット番号」としてインデックス化され得る。時間長または長さは、シンボル、ミニスロットもしくはスロット、またはサブフレーム内であり得る。隣接しない時間割り当てに対して、リソースは、 $\{Symbolstart_1, Symbollength_1, Symbolstart_2, Symbollength_2, \dots, Symbolstart_N, Symbollength_N\}$ 、 $\{minislotstart_1, minislotlength_1, minislotstart_2, minislotlength_2, \dots, minislotstart_N, minislotlength_N\}$ 、 $\{slotstart_1, slotlength_1, slotstart_2, slotlength_2, \dots, slotstart_N, slotlength_N\}$ 、もしくは $\{Subframestart_1, Subframelength_1, Subframestart_2, Subframelength_2, \dots, Subframestart_N, Subframelength_N\}$ （それぞれ、 $N > 1$ ）、またはシンボル、ミニスロットおよびスロット、もしくはサブフレームの組み合わせで示され得る。均一に分配された隣接しないシンボルもしくはミニスロットもしくはスロットまたはサブフレームに対して、リソースはそれぞれ、 $\{Symbolstart, Symbollength, Symbolgap\}$ 、もしくは $\{minislotstart, minislotlength, minislotgap\}$ 、もしくは $\{slotstart, slotlength, slotgap\}$ 、もしくは $\{subframestart, subframelength, subframegap\}$ 、またはシンボル、ミニスロットおよびスロット、ならびにサブフレームの組み合わせで示され得る。

【0130】

ビットマップがシンボルでリソースを示すために使用される場合、時間間隔内のシンボルにマッピングされ得る。例えば、 $\{b_s, b_{s-1}, \dots, b_1, b_0\}$ は、第1のシンボルに対して b_s でマッピングされ、最後のシンボルに対して b_0 でマッピングされる。「1」の値は、このシンボルにおける割り当てを示す。

【0131】

ビットマップがミニスロットでリソースを示すために使用される場合、時間間隔内のミニスロットにマッピングされ得る。例えば、 $\{b_m, b_{m-1}, \dots, b_1, b_0\}$ は、第1のミニスロットに対して b_m でマッピングされ、最後のミニスロットに対して b_0 でマッピングされる。「1」の値は、このミニスロットにおける割り当てを示す。

【0132】

マッピングビットを節約するために、2レベルマッピングが使用され得る。例えば、 $\{a_f, a_{f-1}, \dots, a_1, a_0\}$ は、SFNもしくはDFNにマッピングされ（例えば、第1のSFNもしくはDFNに対して a_f 、時間間隔内の最後のSFNもしくはDFNに対して a_0 ）、 $\{c_s, c_{s-1}, \dots, c_1, c_0\}$ は、フレーム内のシンボルにマッピングされるか、または $\{c_m, c_{m-1}, \dots, c_1, c_0\}$ は、フレーム内のミニスロットもしくはスロットにマッピングされる。

【0133】

周波数および時間でのサイドリンクリソースもしくはリソースプール構成または割り当ては、ネットワーク制御あり（例えば、gNBもしくはeNB管理）でUuを介してセルキャリアもしくはセルごとにBWPごとに無線リソース制御（RRC）メッセージで、またはネットワーク制御なし（例えば、UE管理）でサイドリンク（PC5）インターフェ

10

20

30

40

50

ースを介してサイドリンク RRC (SL-RRC) で構成され得る。

【0134】

サイドリンクリソースもしくはリソースプール構成または割り当ては、Uu インターフェースを介して SI もしくは共有もしくは共通の RRC を使用して、またはサイドリンク (PC5) インターフェースを介して SL-SI もしくは共有もしくは共通の SL-RRC メッセージを使用して周期的にブロードキャストされ得る。サイドリンクリソースもしくはリソースプール構成または割り当てはまた、Uu インターフェースを介して専用の RRC メッセージを使用して、またはサイドリンク (PC5) インターフェースを介して専用の SL-RRC メッセージを使用して、特に、周期的または非周期的に UE に送信されてもよく、これは、UE のリクエストごとであり得る。

10

【0135】

Uu インターフェースを介した RRC に対して、物理ダウンリンク制御チャネル (Physical Downlink Control Channel: PDCCH) で搬送される制御リソースセット (Control Resource Set: CORESET) は、共通または UE 固有の RRC メッセージに対して RRC によって共通のサーチスペース (Common Search Space: CSS) または UE サーチスペース (UE Search Space: USS) でそれぞれ構成されている。CSS または USS 内の CORESET における DCI は、物理ダウンリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) で搬送される、共通のブロードキャストされた RRC または UE 固有の RRC メッセージの位置をそれぞれアドレス指定する。

20

【0136】

サイドリンク (PC5) インターフェースを介した SL-RRC に対して、新無線物理サイドリンク制御チャネル (NR-PSSCH) で搬送されるサイドリンク制御リソースセット (Sidelink-Control Resource Set: SL-CORESET) は、共通または UE 固有の SL-RRC メッセージに対して RRC または SL-RRC によってサイドリンク共通のサーチスペース (Sidelink-Common Search Space: SL-CSS) またはサイドリンク UE サーチスペース (Sidelink-UE Search Space: SL-USS) でそれぞれ構成されている。SL-CSS または SL-USS 内の SL-CORESET におけるサイドリンク制御情報 (SCI) は、新無線物理サイドリンク共有チャネル (NR-PSSCH) で搬送される、共通のブロードキャストされた SL-RRC または UE 固有の SL-RRC メッセージの位置をそれぞれアドレス指定する。

30

【0137】

周波数および時間でのサイドリンクリソースプール割り当てまたは構成はまた、ネットワーク制御あり (例えば、gNB もしくは eNB 管理リソース割り当て) で Uu インターフェースを介して媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 制御要素 (Control Element: CE) で、またはネットワーク制御なし (例えば、UE 管理リソース割り当て) でサイドリンク (PC5) インターフェースを介してサイドリンク媒体アクセス制御 (Sidelink-Medium Access Control: SL-MAC) で示され得る。RRC または SL-RRC で構成されたリソースまたはリソースプールのセットまたはサブセットは、MAC CE または SL-MAC CE によって、例えば、構成インデックスを使用して示され得る。また、リソースまたはリソースプール構成は、半静的割り当てに対して MAC CE または SL-MAC CE によって有効または無効にされ得る。

40

【0138】

周波数および時間でのサイドリンクリソースプール割り当てまたは構成はまた、ネットワーク制御あり (例えば、gNB もしくは eNB 管理リソース割り当て) で Uu を介してダウンリンク制御情報 (DCI) で動的に示されてもよいし、ネットワーク制御なし (例えば、UE 管理リソース割り当て) でサイドリンク (PC5) インターフェースを介してサイドリンク制御情報 (SCI) で動的に示されてもよい。

【0139】

RRC または SL-RRC で構成されたサイドリンクリソースまたはリソースプールの

50

セットまたはサブセットは、Uuインターフェースを介してDCIによってか、またはサイドリンク（PC5）インターフェースを介してSCIによって、例えば、構成インデックスを使用して示され得る。また、時間および周波数でのリソース割り当ては、前で記載された異なる記述方法（例えば、ビットマップ）を使用して、時間割り当ておよび周波数割り当てフィールドでそれぞれ、Uuインターフェースを介してDCIで、またはサイドリンク（PC5）インターフェースを介してSCIで直接示され得る。

【0140】

また、サイドリンクリソースもしくはリソースプール構成または割り当ては、半永続的な割り当てまたはスケジューリングに対して、Uuインターフェースを介してDCIによって、またはサイドリンク（PC5）インターフェースを介してSCIによって有効または無効にされてもよく、これは、DCIまたはSCI（例えば、スケジューリング割り当てSCI（Scheduling Assignments SCI：SA SCI））で搬送されるリソース構成で単独で有効にされてもよく、また、サイドリンクリソース割り当てモードで、例えば、関連サイドリンクリソースもしくはリソースプール構成または割り当てでサイドリンクリソース割り当てモードを有効にして、Uuインターフェースを介してDCIによって、またはサイドリンクインターフェースを介してSCIによって有効または無効にされ得る。

【0141】

（リソース構成）

サイドリンクにおけるリソース構成のための方法およびシステムが開示される。

【0142】

第1の例では、サイドリンクリソースは、共通または専用のRRCまたはSL-RRCメッセージによって静的に構成されてもよく、例えば、リソースプールは、車両UEが、一例として、SIもしくは無線リソース制御（RRC）メッセージを介してアクセスネットワーク（例えば、gNBもしくはgNBのようなRSU）に接続されるときに、または、車両UEが、一例として、非アクセス層（NAS）もしくはアクセス層（Access-Stratum：AS）メッセージを介してクラウドもしくはインフラストラクチャで、V2Xアプリケーションサーバで登録されるときに構成され得る。リソースプール構成は、車両UEがアクセスネットワークまたはV2Xサービスサーバに接続される場合、RRCもしくはSL-RRCメッセージもしくは媒体アクセス制御（MAC）制御要素（CE）もしくはSL-MAC CEによって半静的に、またはgNBもしくはgNBのようなRSUからダウンリンク制御情報（DCI）によって動的に更新され得る。ネットワーク制御なしで、サイドリンクリソースは、選択された新無線サイドリンクプライマリ同期信号（New Radio-Sidelink Primary Synchronization Signal：NR-SPSS）／新無線サイドリンクセカンダリ同期信号（New Radio-Sidelink Secondary Synchronization Signal：NR-SSSS）／新無線物理サイドリンクブロードキャストチャネル（New Radio-Physical Sidelink Broadcast Channel：NR-PSBCH）ブロックのマスターSL-SIもしくは主要SL-SIを搬送する新無線物理サイドリンクブロードキャストチャネル（NR-PSBCH）、もしくは選択されたNR-SPSS／NR-SSSS／NR-PSBCHブロックに対応付けられた残りのもしくは他のSL-SIもしくはSL-RRCメッセージを搬送する新無線物理サイドリンク共有チャネル（NR-PSBCH）によって搬送されるか、もしくはそれによって示されるSL-SIによって静的に構成されてもよく、および／または近接するコーディネータとしてのRSU、近接するリード、グループリード、もしくは同期ソースUEから新無線物理サイドリンク制御チャネル（NR-PSBCH）で搬送されるスケジューリング割り当てサイドリンク制御情報（SCI）によって、半永続的にもしくは動的に示され得る。

【0143】

サイドリンクリソースに対して、異なる車両UEは、それら自体の能力または特性（運転自動化のレベルなど）およびV2Xアプリケーションに従って別々に構成され得る。例えば、高度自律車両UEに対するリソースプールは、前述のように、非常に低いレイテンシおよび高い信頼性の特徴のために構成され得る。したがって、車両UEの自動化レベル

10

20

30

40

50

は、人間のオペレータまたは自動化されたシステムが主に、運転環境を監視する役割を果たすか否かに基づいて、ドライバー制御に対する自動化のレベル（Level of Automation: LoA）SAE 0～2 および車両制御に対する SAE 3～5 などの構成で使用され得る。車両UEの自動化レベルは、サイドリンクリソース構成プロシージャ中に車両UEから示され得る上位層のパラメータ、例えば、`auto_level`によって示され得る。

【0144】

サイドリンクリソースに対して、リソースプールは、医療救急モードに対する救急車走行などの異なる動作モード、例えば、優先度レベルで、異なる種類の車両UEに対して別々に構成されてもよく、動作モード、例えば、`high_priority_mode`は、上位層またはアプリケーション層から示され得る。

10

【0145】

サイドリンクリソースに対して、リソースプールは、異なる速度での異なる車両UEに対して別々に構成されてもよく、その結果、高速での車両UEは、低レイテンシリソースプールで構成されてもよく、パラメータ`speed`は、上位層またはアプリケーション層から示され得る。

【0146】

サイドリンクリソースに対して、リソースプールは、車両UEの位置または範囲に従って構成されてもよく、その結果、異なる位置での車両UEは、共有リソース、例えば、位置ごとにまたは近接して再使用されるリソースで構成されてもよく、パラメータ`location_zone`は、上位層またはアプリケーション層から示され得る。

20

【0147】

サイドリンクリソースに対して、車両UEは、アプリケーションまたはサービスでのその役割に基づいて別々に構成されてもよく、例えば、隊列のリードまたはメンバーの役割は、別々に構成され得る。UEの役割、例えば、`ue_role`は、上位層またはアプリケーション層によって示され得る。

【0148】

サイドリンクリソースに対して、異なるV2Xアプリケーションは、別々に構成され得る。例えば、リード車両UEに対するリソースプールは、隊列走行アプリケーションのメンバー車両UEとは別々に構成され得るが、拡張センサアプリケーションに対する車両UE間のリソースプールは、同じに構成され得る。加えて、異なるアプリケーションまたはサービスは、異なる性能要件を有してもよく、リソースは、異なる優先度レベルで構成され得る。したがって、車両UEは、異なる優先度レベルを有し得る、異なるアプリケーションIDまたはサービスIDに対応付けられた異なる構成で構成されてもよく、優先度レベルマッピングに対するアプリケーションまたはサービスIDは、上位層またはアプリケーションによってハンドリングされてもよく、車両UEは、アプリケーションに対する`app_id`もしくは`app_index`またはサービスに対する`service_id`もしくは`service_index`などの上位層パラメータに従ってリソース構成を選択し得る。

30

【0149】

サイドリンクリソースに対して、異なるデータ通信は、別々に構成され得る。例えば、交通量が少ないエリアに対して、リソースプールは、上位層もしくはアプリケーション層、例えば、周期的に対して値「1」を有し非周期的に対して「0」を有するパラメータ`periodic_flag`から示されるような、周期的伝送（例えば、半永続的なリソース予約に基づく感知を使用）および非周期的もしくはイベントトリガの伝送（例えば、アクセスに対する迅速なチャンネル感知を使用）の両方によって共有されてもよいし、リソースプールは、上位層もしくはアプリケーション層、例えば、パラメータ`communication_type`から示されるようなブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストによって共有されてもよい。しかし、交通量が多いエリアに対して、半永続的な周期的伝送とイベントトリガの大きいデータ伝送との間の衝突の可能性は非常に高い。衝突を低減するために、車両UEは、異なるデータトラフィックに対する異なるリソース

40

50

プール（例えば、感知ベースの半永続的な予約を使用する、周期的な小さいデータ伝送または中間のデータ伝送に対するリソースプール）、ならびに優先度ベースのチャネル感知アクセススキームを使用する、非常に低いレイテンシおよび高い信頼性を有するイベントトリガの大きいデータ伝送に対するリソースプールで構成されてもよく、パラメータ *p r i o r i t y* は、上位層またはアプリケーション層から示される（例えば、まずチャネルを感知し、車両UEの優先権に基づいてバックオフを伴って、またはバックオフを伴わずにデータを伝送し、また、車両UEの優先度に対応付けられ得る時間間隔で待機し、チャネルが占有されている場合、再びチャネルを感知する）。衝突を低減するために、例えば、半二重通信で、UEは、同時に受信および伝送することができず、ブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストはまた、例えば、異なる時間で割り当てられる異なるリソースプールで構成され得る。

10

【0150】

リソースもしくはリソースプール構成または割り当てに対して例示されるすべてのパラメータは、RRCまたはSL-RRCによって構成され、MAC CEまたはSL MAC CEによって示され、対応付けられたデータに対してDCIまたはSCIによって動的にシグナリングされ得る。

【0151】

第2の例では、より効率的にリソースプールを利用するために、非常に低いレイテンシおよび高い信頼性の車両UEに対するより厳しいリソース要件を満たすために、リソースプールは、前で記載するようにサイドリンク（PC5）インターフェースを介してSL-RRCメッセージ、SL-MAC-CE、またはSA-SCIを使用して、（例えば、交通量が多い交差点で）近接するコーディネータとしてのRSUによって、隊列に対する隊列リードによって、または近接するグループリードによって局所的に構成され得る。

20

【0152】

隊列に入るためのリソースプール構成および再構成の例は、一例として以下のステップを含み得る図6Aおよび図6Bに示される。

ステップ0で、車両UEは、Uuインターフェースを介したネットワーク制御下にある場合、gNBもしくはV2XクラウドサーバもしくはgNBのようなRSU、またはサイドリンク（PC5）インターフェースを介した、近接するコーディネータとしてのRSU、近接するリード、グループリード、もしくは同期ソースUEで、リソースプール構成を最初に構成し、次いで更新し得る。

30

【0153】

ステップ1Aで、隊列リードは、同期のための新無線プライマリサイドリンク同期信号（New Radio Primary Sidelink Synchronization Signal：NR-PSSS）および新無線セカンダリサイドリンク同期信号（NR-SSSS）と、マスターもしくは主要システム情報および／またはマスターもしくは主要グループ情報と、グループ発見のための新無線物理サイドリンク発見チャネル（New Radio Physical Sidelink Discovery Channel：NR-PSDCH）もしくは新無線物理サイドリンク共有チャネル（NR-PSSCH）または残りのもしくは他のSL-SIもしくはSL-RRCメッセージのためのNR-PSSCHと、を含む、サイドリンクインターフェースを介した同期信号および発見情報を周期的にブロードキャストまたはビームスイープし得る。

40

【0154】

ステップ1Bで、車両UEは、隊列リードを発見し得る。以下のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、同期のために検出されるビームでの最良のNR-PSSS/NR-SSSS/NP-PSBCHブロックを選択してもよく、車両UEは、NR-PSBCH（例えば、NR-PSSCHに対するSL-CORESET割り当て）によって示されるか、もしくは選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくは疑似コロケート（QCLe d）されたビーム、例えば、空間QCL関係に対するQCLタイプDについての発見情報を有する選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられた、N

50

R-P S D C HもしくはNR-P S S C Hを検出およびデコードし、それを上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、隊列に入ることを決定する。

【0155】

第1のオブションでは、再構成は、図6Aで例示されているようなブロードキャストリソースプールに基づき得る（例えば、ブロードキャストベース）。

ステップ2Aで、隊列リードは、リソースプール構成を周期的にブロードキャストまたはビームスイープし得る。これは、例えば、サイドリンクマスター情報ブロック（Sidelink Master Information Block：SL-MIB）を搬送するそのNR-P S B C H、もしくはNR-P S B C Hによって示されるか、もしくは各NR-P S S S / NR-S S S S / NR-P S B C Hブロックに対応付けられるか、もしくはQ C L e dされた（例えば、残りのもしくは他のSL-S IもしくはSL-R R Cメッセージを搬送する）NR-P S S C Hでの隊列に割り当てられる（例えば、確保されたおよび／もしくは確保されていない）リソースか、または各NR-P S S S / NR-S S S S / NR-P S B C Hブロックに対応付けられるか、もしくはQ C L e dされた（例えば、SL-S IもしくはSL-R R Cを搬送する）そのNR-P S S C Hでの総隊列リソースの（例えば、使用されていないか、もしくはまだ確保されていない）利用可能なリソースであり得る。

【0156】

ステップ2Bで、車両UEは、リソースプールを再構成し得る。以下のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、選択されたNR-P S S S / NR-S S S S / NR-P S B C Hブロックに対応付けられるか、もしくはQ C L e dされたビームで隊列リードによってブロードキャストされる総隊列リソースの利用可能なリソースの感知（感知の例は、後で図16に示されることに留意されたい）に基づいて、もしくは選択されたNR-P S S S / NR-S S S S / NR-P S B C Hブロックに対応付けられるか、もしくはQ C L e dされたビームで隊列リードによってブロードキャストされる利用可能なリソースに基づいて、ならびに／またはサイドリンクチャネル占有率、サイドリンク無線品質もしくは干渉、例えば、参照信号受信電力（Reference Signal Received Power：RSRP）、参照信号受信品質（Reference Signal Received Quality：RSRQ）、もしくはNR-P S S S / NR-S S S SまたはNR-P S B C HのDMRSもしくは周期的新無線サイドリンクチャネル状態情報参照信号（New Radio Sidelink Channel State Information Reference Signal：NR-S L - C S I - R S）での信号対干渉ノイズ比（Signal to Noise and Interference Ratio：SINR）などの測定に基づいて、リソースプール候補を選択してもよく、利用可能な場合、車両UEは、リソースプールもしくはリソース候補、および利用可能な場合、関連測定値を上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、使用するためのリソースプールもしくはリソース構成を決定し得る。

【0157】

ステップ3で、車両UEは、隊列に入るようにリクエストし得る。リクエストは、同期中のリードのNR-P S B C H（例えば、SL-MIB）、もしくは発見中のNR-P S D C HもしくはNR-P S S C H、またはSL-C S S SもしくはSL-U S S SでNR-P S B C Hによって示されるか、もしくはSL-C O R E S E Tによって示されるか、もしくは選択されたNR-P S S S / NR-S S S S / NR-P S B C Hブロック、もしくは選択されたNR-P S S S / NR-S S S S / NR-P S B C Hブロックに対応付けられたビームでのステップ2Bから選択されたサイドリンクリソースに対応付けられるか、もしくはQ C L e dされた（例えば、SL-S IもしくはSL-R R Cを搬送する）NR-P S S C Hによって示されるデフォルトまたは共通のサイドリンクリソースで送信され得る。リクエストは、新しいフォーマット新無線物理サイドリンク制御チャネル（NR-P S C C H）もしくは新無線物理サイドリンクフィードバック制御チャネル（New Radio Physical Sidelink Feedback Control Channel：NR-P S F C C H）、またはNR-P S S C Hで搬送され得る。

10

20

30

40

50

【0158】

ステップ4で、隊列リードは、隊列に入るためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。応答は、同期中のリードのNR-PSBCH（例えば、SI-MIB）、もしくは発見中のNR-PSDCHもしくはNR-PSSCH、もしくはNR-PSBCH（例えば、SL-CORESET）によって示されるか、もしくは選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたNR-PSSCH（例えば、SL-SIもしくはSL-RRC）によって示されるデフォルトサイドリンクリソース、または選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたビームで、ステップ3で車両UEのリクエストで示されるか、もしくは伝送構成インジケータ（Transmission Configuration Indicator: TCI）状態もしくは対応付けられた参照信号（Reference Signal: RS）インデックスで車両UEによって示される、選択されたリソース内のリソースプールで送信され得る。応答は、サイドリンクグループID SL-G-RNTIおよびグループメンバーID SL-G-CRNTI、ならびにブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストなどの異なる通信タイプのための共有または専用のリソースに対する、および各通信タイプのための隊列メンバー間の共有または専用のリソースに対する、関連リソースプール構成を含み得る。応答は、新しいフォーマットNR-PSCCHもしくはNR-PSFCH、またはNR-PSSCHで搬送され得る。

10

【0159】

第2のオプションでは、再構成は、図6Bで例示されているようなマルチキャストに基づき得る（例えば、グループベース）。

20

ステップ2で、車両UEは、隊列に入るようにリクエストし得る。リクエストは、リードのブロードキャストNR-PSBCH、またはNR-PSBCHによって示されるか、もしくは選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたビームでの選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたNR-PSDCHもしくはNR-PSSCHで示される、デフォルトまたは選択されたサイドリンクリソースで送信され得る。

【0160】

30

ステップ3で、隊列リードは、隊列に入るためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。応答は、リードのブロードキャストNR-PSBCHもしくはNR-PSDCHもしくはNR-PSSCHで示されるデフォルトリソースプール、または選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたビームでUEのリクエストで示されるか、もしくはTCI状態もしくは対応付けられたRSインデックスで車両UEによって示される、選択されたリソースプールで送信され得る。応答は、サイドリンクグループID SL-G-RNTIおよびグループメンバーID SL-G-CRNTI、ならびにブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストなどの異なる通信タイプのための共有または専用のリソースに対する、および各通信タイプのための隊列メンバー間の共有または専用のリソースに対する、関連リソースプール構成を含み得る。

40

【0161】

ステップ4Aで、隊列リードは、スケジューリング割り当て（SA）SCIによって示されるそのNR-PSSCHでリソースプールを周期的にマルチキャストまたはビームスイープし得る。これは、隊列に割り当てられる（例えば、確保されたおよび確保されていない）総リソース、または総隊列リソースの（例えば、まだ確保されていない）利用可能なリソースであり得る。

【0162】

ステップ4Bで、車両UEは、リソースプールを再構成し得る。以下のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、選択されたNR-PSSS/NR-SSS

50

S/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたビームでマルチキャストメッセージに対してサイドリンクグループID SL-GRNTIを使用してSA SCIをデコードし（例えば、SA SCIは、ソースIDもしくはグループID、もしくはソースIDもしくはグループIDに対するSA SCIF i e l dによってスクランブルをかけられる）、隊列リードによってマルチキャストされる総隊列リソースの利用可能なリソースの感知に基づいて、もしくは隊列リードによってマルチキャストされる利用可能なリソースに基づいて、および／もしくは利用可能な場合、サイドリンクチャンネル占有率、サイドリンク無線品質および干渉（例えば、サイドリンクで測定されるRSRP、RSRQ、もしくはSINR）などの測定に基づいて、もしくはリードによってグループメンバーに割り当てられる専用のリソースに対する（例えば、目的地IDもしくはグループメンバーIDに対するSA SCIF i e l dによって示される）グループメンバーID SL-GRNTIに基づいて、リソースプール候補を選択してもよく、車両UEは、リソースプール候補、および利用可能な場合、サイドリンク測定値を、上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、使用するためのリソースプール構成を決定し得る。

10

【0163】

第3のオプションでは、再構成は、図6Bで例示されているようなユニキャストに基づき得る（例えば、アスク／レスポンス）。

ステップ2で、車両UEは、隊列に入るためのリクエストを送信し得る。リクエストは、前で記載するように、ビームでのリードのブロードキャストNR-PSBCH（例えば、SL-MIB）またはNR-PSDCHもしくはPSSCH（例えば、SL-SIもしくはSL-RRC）で示される、デフォルトまたは選択されたサイドリンクリソースで送信され得る。

20

【0164】

ステップ3で、隊列リードは、隊列に入るためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。応答は、リードのブロードキャストNR-PSBCHもしくはNR-PSDCHもしくはNR-PSSCH内のリソースプールで送信されてもよいし、前で記載するようにビームでUEのリクエストで示されてもよく、グループRNTIおよびリソースプールを含む。応答は、サイドリンクグループID SL-GRNTIおよびグループメンバーID SL-GRNTI、ならびにブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストなどの異なる通信タイプのための共有または専用のリソースに対する、および各通信タイプのための隊列メンバー間の共有または専用のリソースに対する、関連リソースプール構成を含み得る。リソースプール構成はまた、隊列リードからの個別のユニキャストメッセージ、例えば、（例えば、UEのグループメンバーIDを使用して）SA-SCIによって特にUEに示されるPSSCHで送信され得る。

30

【0165】

ステップ4で、車両UEは、リソースプールを再構成し得る。以下のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、共有のリソースに対する利用可能なリソースの感知に基づいて、もしくはグループメンバーに示される専用のリソース、およびサイドリンクチャンネル占有率、サイドリンク無線品質もしくは干渉などのサイドリンクでの測定値に基づいて、応答でリソースプール候補を選択してもよく、前で記載するように、利用可能な場合、車両UEは、リソースプール候補、および利用可能な場合、測定値を上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、使用するためのリソースプール構成を決定する。

40

【0166】

隊列を出るためのリソースプール構成および再構成の例は、一例として以下のステップを含み得る図7Aおよび図7Bに示される。

ステップ0で、車両UEは、隊列リードおよびグループ内の他の番号に関連し得る。

【0167】

図7Aで例示されているような第1のオプションでは、例えば、まずRSUまたは別の

50

UEを発見する。

ステップ1Aで、RSUまたは別のUEは、同期信号および発見情報、例えば、同期およびビーム選択のためのNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCH、NR-PSBCH（例えば、SL-MIB）によって示されるか、または発見のために各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたNR-PSDCHまたはNR-PSSCHを周期的にブロードキャストまたはビームスイープし、各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、またはQCLe dされたリソースプール構成でNR-PSCHおよび/またはNR-PSSCHをブロードキャストまたはビームスイープし得る。

【0168】

ステップ1Bで、車両UEは、RSUまたは別のUEを発見し得る。以下のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、前で記載するようにRSRP、RSRQ、もしくはSINCなどのサイドリンク測定値に基づいて検出される最良のNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHを選択してもよく、車両UEは、選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたビームでの発見のためにNR-PSDCHもしくはNR-PSSCHを検出およびデコードし、および利用可能な場合、サイドリンク測定値を上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに/または上位層もしくはアプリケーションは、隊列を出た後に使用するための、もしくはRSUもしくは他のUEによってブロードキャストされるリソースプール構成を使用するためのリソースプール構成を決定してもよい。

【0169】

ステップ2で、車両UEは、隊列を出るようにリクエストし得る。リクエストは、図6Aおよび図6Bで記載するようにブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストされるリソースから、選択されたサイドリンクリソースで送信され得る。

【0170】

ステップ3Aで、隊列リードは、隊列を出るためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。応答は、図6Aおよび図6Bに対して記載するように、リソースプール構成で、サイドリンクリソースで送信されてもよいし、UEのリクエストで示されてもよい。

【0171】

ステップ3Bで、車両UEは、図6Aおよび図6Bに対して記載するように、構成内またはUEのリクエストで示されるリソースプールでの他のメンバーUE（例えば、この車両UEへおよびこの車両UEからの中継メンバーUE）から隊列を出るための応答を受信し得る。

【0172】

図7Bで例示されているような第2のオプションでは、例えば、まず隊列を出る。

ステップ1で、車両UEは、隊列を出るようにリクエストし得る。リクエストは、図6Aおよび図6Bに対して記載するようにブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストされる、選択されたサイドリンクリソースで送信され得る。

【0173】

ステップ2Aで、隊列リードは、図6Aおよび図6Bに対して記載するように、構成内またはUEのリクエストで示されるリソースプールで隊列を出るためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。

【0174】

ステップ2Bで、車両UEは、図6Aおよび図6Bに対して記載するように、構成内またはUEのリクエストで示されるリソースプールでの他のメンバーUE（例えば、この車両UEへおよびこの車両UEからの中継メンバーUE）から隊列を出るための応答を受信し得る。

【0175】

ステップ3Aで、RSU/他のUEは、同期信号および発見情報、すなわち、同期およ

10

20

30

40

50

びビームフォーミングのためのNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCH、NR-PSBCHによって示されるか、または発見のために各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたNR-PSDCHまたはNR-PSSCH、および各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、またはQCLe dされたリソースプール構成を有するブロードキャストNR-PSCCHおよび/またはNR-PSSCHを周期的にブロードキャストまたはビームスイープし得る。

【0176】

ステップ3Bで、車両UEは、RSUまたは他のUEを発見し得る。以下の動作のうちの1つまたは複数が実施され得る。すなわち、車両UEは、前で記載するようにRSRP、RSRQ、もしくはSINCなどのサイドリンク測定値に基づいて検出される最良のNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHを選択してもよく、車両UEは、選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたビームでNR-PSDCHを検出およびデコードし、および利用可能な場合、サイドリンク測定値を上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに/または上位層もしくはアプリケーションは、隊列を出た後に使用するための、もしくはRSUもしくは他のUEによってブロードキャストされるリソースプール構成を使用するためのリソースプール構成を決定してもよい。

【0177】

第1のオプションおよび図7Bに示すような第2のオプションの両方に対して、

ステップ4で、車両UEは、上位層またはアプリケーションによって選択されるリソースプールを再構成し得る。

【0178】

ステップ5で、車両UEは、再構成の後に選択されるサイドリンクリソースプールで送信される基本的な安全性メッセージ(Basic Safety Message:BSM)または共通認識メッセージ(Common Awareness Message:CAM)をブロードキャストし得る。

【0179】

異なる公衆携帯電話網(Public Land Mobile Network:PLMN)のRSUを切り替えるためのリソースプール構成および再構成の例は、一例として以下のステップを含み得る図8Aおよび図8Bに示される。

ステップ0で、車両UEは、PLMN1のRSUでリソースプール構成を構成および更新し得る。

【0180】

ステップ1Aで、PLMN2のRSU2は、同期信号および発見情報、すなわち、同期およびビーム選択のためのNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCH、NR-PSBCHによって示されるか、または発見のために各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたNR-PSDCHまたはNR-PSSCH、ならびに各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、またはQCLe dされたリソースプール構成を有するブロードキャストNR-PSCCHおよび/またはNR-PSSCHを周期的にブロードキャストまたはビームスイープし得る。

【0181】

ステップ1Bで、車両UEは、他のPLMNのRSUを発見し得る。以下のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、図6Aおよび図6Bに対して記載するようにRSRP、RSRQ、もしくはSINRなどのサイドリンク測定値に基づいて検出される最良のNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHを選択してもよい。車両UEは、NR-PSBCHによって示されるか、もしくは選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたNR-PSDCHもしくはNR-PSSCHを検出およびデコードし、発見情報、および利用可能な場合、サイドリンク測定値を、上位層もしくはアプリケーションに通して

10

20

30

40

50

もよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、選択されたRSUに入るためのリソースプール構成を決定してもよいし、選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされたリソースプール構成を有するNR-PSBCHもしくはNR-PSCHおよび／もしくはNR-PSCHでRSUによってブロードキャストされるリソースプール構成を使用することを決定してもよい。

【0182】

図8Aに示すような第1のオプション（ブロードキャスト、検出ベース）では、ステップ2で、車両UEは、RSU1から対応付けを解除するためのリクエストを送信し得る。リクエストは、図7Aおよび図7Bで記載するものと類似の方法でRSU1の構成されたサイドリンクリソースプールで送信され得る。

【0183】

ステップ3で、PLMN1のRSU1は、図7Aおよび図7Bで記載するものと類似の方法で、RSU1の構成内またはUEのリクエストで示されるリソースプールでRSU1から対応付けを解除するためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。

【0184】

ステップ4で、車両UEは、RSU2に対応付けるようにリクエストし得る。リクエストは、図6Aおよび図6Bで記載するものと類似の方法で、そのNR-PSBCHまたはNR-PSDCHもしくはNR-PSCHによって示されるRSU2のデフォルトまたは選択されたサイドリンクリソースプールで送信され得る。車両UEは、リクエストで、優先度、レイテンシ、信頼性、速度、位置などのUEアシスタント情報を含み得る。

【0185】

ステップ5で、PLMN2のRSU2は、図6Aおよび図6Bで記載するものと類似の方法で、RSU2の構成内またはUEのリクエストで示されるリソースプールでRSU2に対応付けるためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。

【0186】

第1のオプションで、ステップ2～ステップ5は、任意選択的であってもよく、また、ステップ2および3は、ステップ4および5と順序を変更してもよいことに留意されたい。

【0187】

図8Bに示すような第2のオプション（ユニキャストベース、応答ベース）では、ステップ2で、車両UEは、RSU2に対応付けるようにリクエストし得る。リクエストは、そのNR-PSBCHまたはNR-PSDCHもしくはNR-PSCHによって示されるRSU2のデフォルトまたは選択されたサイドリンクリソースプールで送信され得る。車両UEは、リソース割り当てに対するリクエストで、優先度、レイテンシ、信頼性、速度、位置、トラフィックタイプなどのUEアシスタント情報を含み得る。

【0188】

ステップ3で、PLMN2のRSU2は、一例としてステップ3で、リクエストで送信されるUEアシスタント情報に基づいて車両UEに対するリソースプール構成で、構成内またはUEのリクエストで示されるリソースプールでRSU2に対応付けるためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。車両UEは、リソースプール構成に対するリクエスト、または後での再構成に対するリクエストも送信してもよく、これは、リソースプールに対する新しいまたは更新されたUEアシスタント情報（例えば、位置変化、または速度変化など）を含み得る。

【0189】

ステップ4で、車両UEは、RSU1から対応付けを解除するようにリクエストし得る。リクエストは、RSU1の構成されたサイドリンクリソースで送信され得る。

【0190】

ステップ5で、PLMN1のRSU1は、RSU1の構成内またはUEのリクエストで示されるリソースプールでRSU1から対応付けを解除するためのリクエストに対応付けられた車両UEに応答を送信し得る。

【0191】

第2のオプションで、ステップ4およびステップ5は、任意選択的であり得ることに留意されたい。

【0192】

第1のオプションおよび図8Bに示すような第2のオプションの両方に対して、ステップ6で、車両UEは、上位層またはアプリケーションによって選択されるRSU2でリソースプールを再構成し得る。

【0193】

ステップ7で、車両UEは、RSU2に対して選択されるサイドリンクリソースプールで送信されるBSMまたはCAMをブロードキャストし得る。

【0194】

リクエストまたは応答の対応付けまたは対応付け解除に対するメッセージは、新しいフォーマットPSCCHもしくは新無線物理サイドリンクフィードバックチャネル(New Radio Physical Sidelink Feedback Channel: NR-PSCCH)、またはサイドリンク(PC5)インターフェースを介したNR-PSSCHで搬送され得る。

【0195】

(補助リソース割り当て 感知アシスタント)

先進運転のケースにおける高度自律車両に対して、低レイテンシおよび高信頼性は、安全性のために必須である。例えば、自律車両UEは、道路上の落下物を検出し、2000バイトペイロード、30メガビット毎秒(Megabits per second: Mbps)データレート、3ミリ秒最大エンドツーエンドレイテンシ、および99.999%信頼性のような性能要件で、緊急軌道および協働操作を近傍RSUおよび他のUEに送信する必要がある。

【0196】

しかし、LTEに対して規定されるような感知ベースの半永続的なリソース確保スキームは、利用可能なリソースプール候補を感知するのに非常に長時間を要する。感知されたリソースプール候補は、全く衝突がないわけではなく、これは、信頼性性能を低下させ得る。

【0197】

感知時間および可能性のある衝突を低減するために、補助感知は、近接するコーディネータとしてのRSU、隊列リード、もしくは近接するリード、または車両UEなどの感知アシスタント(Sensing Assistant: SA)によって局所的に提供され得る。感知アシスタントは、ローカルリソースプールの使用および予約状態、ならびに干渉、輻輳、位置または位置ゾーン、通信範囲などを周期的にブロードキャストしてもよく、感知アシスタントはまた、車両UEのリクエストでのローカルリソースプールの使用および確保状態を提供し得る。

【0198】

感知アシスタントは、製造者またはサービスプロバイダによって予め構成されてもよく、gNB/eNBまたはV2Xサーバによって構成されてもよく、任意選択的に、UUインターフェースを介してDCIを介してgNB/eNBによって有効および無効にされてもよいし、サイドリンク(PC5)インターフェースを介してSCIを介して、RSU、グループリード、もしくは近接のコーディネータ、もしくはリードによって有効および無効にされてもよい。

【0199】

補助リソース感知の例は、以下のステップを含み得る図9Aおよび図9Bに示される。感知アシスタントは、以下、すなわち、トラフィックパターン(例えば、スケジューリングまたは確保されたリソース)、周期における情報、時間オフセット、メッセージサイズ、QoS情報、およびソースまたは目的地識別子のうちの1つまたは複数に対応付けられた情報を収集し得る。感知アシスタントは、任意のタイプの情報を感知および/または収集してもよく、上記の例に限定されないことを理解されたい。

【0200】

ステップ0で、感知アシスタントは、リソースプール状態を収集およびブロードキャストし得る。感知アシスタントは、すべての車両UEから局所的に送信されるNR-PSCCHで搬送されるSA-SCIのデコーディング、ならびに／またはサイドリンク無線リンク品質および干渉（例えば、RSRP、RSRQ、SINRなど）の測定を介してリソースプールまたはリソース状態を常に収集し、リソースプールまたはリソース状態、および干渉、輻輳、位置または位置ゾーン、通信範囲などを周期的にブロードキャストし得る。

【0201】

ステップ1で、車両UEは、伝送するための大きいデータサイズを有し得る。上位層またはアプリケーションは、伝送される緊急軌道および協働操作データを示す。

【0202】

図9Aに示すような第1のオプション（ブロードキャストに基づくリソース状態）では：

ステップ2Aで、感知アシスタントは、時間リソースプールおよび周波数リソースプールなどのリソースプール状態を周期的にブロードキャストまたはビームスイープし得る。例えば、シンボルプールまたはミニスロットプールのビットマップ、およびRBプールまたはRBGプールに対するビットマップは、ブロードキャストされ得る。干渉、輻輳、位置または位置ゾーン、通信範囲などの他の情報を有するリソースプールまたはリソース状態は、NR-PSBCH（例えば、SL-CORESET）によって示されるか、もしくは各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLEDされたNR-PSCCHもしくはNR-PSSCH、またはNR-PSCCHで搬送されるSA-SCI、もしくはNR-PSCCH（例えば、SL-CSS内のSL-CORESET）で搬送されるSA-SCIによって示されるブロードキャストNR-PSSCHで搬送され得る。周期構成が規定されてもよく、特定のブロードキャスト期間構成インデックスは、NR-PSBCH、例えば、4つの可能性のある期間値を示す2ビット値で示され得る。

【0203】

ステップ2Bで、車両UEは、リソースプールを選択し得る。以下のステップのうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、ブロードキャストリソースプールもしくはリソース状態に基づいて、リソースプールもしくはリソース候補を選択し、任意選択的に、利用可能なリソースの迅速な感知をさらにに行い、例えば、伝送されるデータ（例えば、1つもしくは複数の移送ブロック）に対する時間ラインおよびレイテンシ要件によって規定される感知ウィンドウ内でリソース確保を収集してもよく、車両UEは、リソースプールもしくはリソース候補、および利用可能な場合、サイドリンクチャネル条件（例えば、輻輳）、無線品質、および干渉測定値を上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、使用するためのリソースプールを決定する。

【0204】

図9Bに示すような第2のオプション（リクエストに基づくリソース状態）では：

ステップ2Aで、車両UEは、リソースプールまたはリソース状態に対するリクエストを送信し得る。リクエストは、感知アシスタントのNR-PSBCH、または選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLEDされたNR-PSDCHもしくはブロードキャストNR-PSSCHで示される緊急リクエストに対してデフォルトまたは確保されたサイドリンクリソースで送信され得る。リクエストは、必要とされる場合、グループベースの感知アシスタンスに対するサイドリンクグループID-SL-GRNTI、サイドリンクグループメンバーID-SL-GCRNTI、または必要とされる場合、近接もしくは範囲ベースの感知アシスタンスに対する車両UEのサイドリンクID-SL-CRNTIもしくは位置zone-IDを含み得る。リクエストは、PSCCHでの新しいフォーマットSCI、または新無線物理サイドリンクフィードバック制御チャネル（NR-PSFCH）、もしくは選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLEDされるか、もしくは車両UEに示されるTCI状態もしくはRSI

10

20

30

40

50

ンデックスに対応付けられたビームでのNR-PSSCHでの新しいフォーマットサイドリンクフィードバック制御情報 (Sidelink Feedback Control Information: SFCI) で搬送され得る。

【0205】

ステップ2Bで、感知アシスタントは、感知アシスタントのNR-PSBCH、または選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLeされるか、もしくは感知アシスタントのサイドリンクグループIDもしくは位置ゾーンIDを含み得る車両UEのリクエストで示されるNR-PSDCHもしくはブロードキャストNR-PSSCHによって示されるリソースプールまたはリソースでのリソースプールまたはリソース状態で応答を送信し得る。応答は、選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLeされるか、もしくは車両UEによってそのリクエストでTCI状態もしくはRSインデックスで示されるビームでのPSCCHによって示されるか、またはそれに対応付けられたNR-PSSCHでブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストされ得る。

10

【0206】

ステップ2Cで、車両UEは、リソースプールまたはリソースを選択し得る。以下のステップのうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、リソースプールもしくはリソース状態を使用するリソースプールもしくはリソース候補、およびグループベースの場合にグループIDもしくは近接もしくは範囲ベースの場合に位置ゾーンIDを選択し、任意選択的に、利用可能なリソースの迅速な感知をさらにを行い、例えば、伝送されるデータ（例えば、1つもしくは複数の移送ブロック）に対する時間ラインおよびレイテンシ要件によって規定される感知ウィンドウ内でリソース確保統計を収集してもよく、車両UEは、リソースプールもしくはリソース候補、および利用可能な場合、サイドリンクチャネル条件、無線品質、および干渉測定値を上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、使用するためのリソースプールもしくはリソース構成を決定してもよい。

20

【0207】

第1のオプションおよび第2のオプションの両方に対して：

ステップ3で、車両UEは、必要とされる場合、一例として、エネルギー検出または受信信号強度インジケーション (Received Signal Strength Indication: RSSI) 測定を使用することによってまだ利用可能であるか否かを確認するために、選択されたサイドリンクリソースでチャネルをさらに感知し、例えば、チャネル占有を感知し得る。

30

【0208】

ステップ4で、車両UEは、繰り返しまたはビームスweepingを使用して緊急データをブロードキャストし得る。車両UEは、選択されるリソースで局所的にすべてのUEに、緊急軌道および協働操作をブロードキャストし得る。同じまたは異なるリソースは、ステップ4Bおよび4Cで例示されるように、同じ受信機に対する繰り返しまたは異なる受信機に対するビームスweepingのために使用され得る。データは、NR-PSCCHで搬送されるSA SFCIによって示されるブロードキャストNR-PSSCHで搬送され得る。

40

【0209】

ステップ3は任意選択的であり得ることに留意されたい。

【0210】

(補助リソース割り当て スケジューラ)

感知ベースのリソース割り当ては、特に、交通事故場所で、混雑した交差点で、またはきつい間隔のカー隊列での多くの周期的なイベントトリガのデータで衝突なしではない。感知オーバーヘッドを低減し、可能性のある衝突を回避するために、リソースプールまたはリソースは、近接するコーディネータとしてのRSU、隊列リード、もしくは近接するリード、またはスケジューリングUEなどのローカルスケジューラによって確保され得る。

50

。スケジューラは、各車両UEに対するリソース割り当てを周期的にブロードキャストし得るか、または車両UEのリクエストでリソース割り当てを提供し得る。

【0211】

スケジューラは、製造者またはサービスプロバイダによって予め構成されてもよいし、gNB/eNBまたはV2Xサーバによって構成されてもよい。また、スケジューラは任意選択的に、UEインターフェースを介してDCIを介してgNB/eNBによって有効および無効にされてもよいし、またはサイドリンク（PC5）インターフェースを介してSCIを介して、RSU、グループリード、もしくは近接のコーディネータ、もしくはリードによって有効および無効にされてもよい。

【0212】

スケジューラは、例えば、一例としてPSSCHでのSL-RRCメッセージを介して選択するためにUEに対するリソースまたはリソースプールを静的に構成し得る。スケジューラは、例えば、SL-MAC CEを介して、UEに対するリソースまたはリソースプールを半静的に示し得る。スケジューラは、例えば、一例としてSCI有効化または無効化を介して、UEに対するリソースまたはリソースプールを半永続的に割り当て得る。スケジューラは、例えば、一例としてSA SCIを介して、UEに対するリソースまたはリソースプールを動的に割り当て得る。

【0213】

スケジューラとしてのリード（例えば、コーディネータとしてのRSUまたは近接のグループ内のリード、隊列リードなど）によるローカルスケジューリングの例は、以下のステップを含み得る図10Aおよび図10Bに示される：

ステップ0で、車両UEは、グループ（例えば、隊列リードによって導かれる隊列、近接のリードによって導かれる近接するグループなど）に入り、グループ発見およびグループ参加のプロシージャを介してグループ内のリードおよび他のUEへの接続を確立し得る。車両UEはまた、グループ内のグループメンバーIDもしくはラベルとしてSL-GRNTI、または近接もしくは範囲に対する位置ゾーンIDを受信し得る。

【0214】

ステップ1で、リードは、共有または専用のリソースプールまたはリソースで構成され得るか、またはそれで割り当てられ、すべてのUEおよびRSUから局所的にリソースプールまたはリソース状態を常にまたは頻繁に収集し、共有のリソースプールを使用する場合、グループに対するリソースプールまたはリソースを確保し得る。

【0215】

ステップ2で、車両UEの上位層またはアプリケーション層は、データが伝送に利用可能であり、これは、周期的または非周期的、ハイブリッド自動再送リクエストHARQフィードバックでの繰り返しまたは再伝送などであり得ることを示し得る。

【0216】

図10Aに示すような第1のオプション（マルチキャストグループベースに基づくリソース状態）では：

ステップ3Aで、リードは、グループ内の各UEに対する時間リソースプールおよび周波数リソースプールなどのグループメンバーに対するリソース割り当てを周期的にブロードキャストまたはビームスイープする。リソース割り当ては、NR-PSSCHで搬送される新しいフォーマットSA SCI、もしくはそのNR-PSBCHによって示されるか、もしくは各NR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLedされたマルチキャストNR-PSSCH、またはNR-PSSCHで搬送されるSA SCIによって示されるマルチキャストNR-PSSCHで搬送され得る。リソース割り当ては、ブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストなどの異なる通信タイプに対して共有または専用であってもよく、各通信タイプに対してグループメンバー間で共有または専用であってもよい。リソース割り当ては、SCIによって半静的に有効および無効にされてもよいし、新しいフォーマットSA SCIによって動的に示されてもよい。

10

20

30

40

50

【0217】

ステップ3Bで、車両UEは、リソースプールまたはリソースを選択し得る。以下の動作のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、それに割り当てられる（例えば、専用のリソースに対するグループメンバーID SL-G-CRNTIに対応付けられるか、または近接もしくは範囲ベースのリソースに対する位置ゾーンIDに対応付けられる）リソースプールまたはリソースに基づいてリソースプールまたはリソースを選択し、それに応じて、NR-PSCCHで搬送される対応付けられたSCIでNR-PSSCHで搬送されるデータを送信し得る。共有のリソースに対して、車両UEは、迅速な感知およびサイドリンク測定を行い、選択されたリソースおよび測定を上位層もしくはアプリケーションに通し、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、それに応じてデータをロードし得る。共有のリソースに対する別の例では、車両UEは、チャンネルまたはリソースがデータを伝送するのに利用可能であるか否かを確認するために、チャンネル占有感知、例えば、エネルギー検出またはRSSIベースを行い得る。

10

【0218】

図10Bに示すような第2のオプション（リクエストに基づくリソース状態）では、ステップ3Aで、車両UE、例えば、伝送または受信UEは、リソースに対するリクエストまたはスケジューリングに対するリクエストを送信し得る。リクエストは、スケジューラとしてのリードによって割り当てられる緊急またはスケジューリングリクエストに対してデフォルトまたは確保されたサイドリンクリソースで送信され得る。リクエストは、NR-PSCCHでの新しいフォーマットSCI、またはNR-PSFCH、もしくは選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCHブロックに対応付けられるか、もしくはQCLe dされるか、もしくは車両UEに示されるTCI状態もしくはRSインデックスに対応付けられたビームでのNR-PSSCHでの新しいフォーマットSFCHで搬送され得る。

20

【0219】

ステップ3Bで、リードは、リードによって割り当てられるか、またはUEのリクエストで示されるリソースプールまたはリソースでのリソース割り当てまたはスケジュールで応答を送信し得る。応答は、車両UEに対するグループベースのリソース割り当てに対してこの車両UEに割り当てられるグループメンバーID、例えば、SL-G-CRNTI、または近接もしくは範囲ベースのリソース割り当てに対する位置ゾーンIDを含み得る。リソース割り当ては、グループメンバーIDもしくはUEのサイドリンクID、例えば、SL-CRNTI、もしくは位置zone-IDでスクランブルをかけられるか、もしくはそれで搬送されるNR-PSCCHで搬送されるSA SCIによって、またはNR-PSCCHで搬送されるSA SCIによって示されるマルチキャストもしくはユニキャストNR-PSSCHによって示され得る。

30

【0220】

ステップ3Cで、車両UEは、リソースプールまたはリソースを選択し得る。以下のうちの1つまたは複数が発生し得る。すなわち、車両UEは、リソースが専用のリソースである場合、（例えば、SL-G-CRNTIに対応付けられた）割り当てられたまたはスケジューリングされたリソースでデータを送信し得る。車両UEは、リソースが共有である場合、それに割り当てられた（例えば、SL-G-CRNTIに対応付けられた）リソースプールもしくはリソースに基づいてリソースを選択してもよく、UEは、選択されたリソースおよびサイドリンク測定値を上位層もしくはアプリケーションに通してもよく、ならびに／または上位層もしくはアプリケーションは、それに応じてデータをロードしてもよい。

40

【0221】

第1のオプションおよび第2のオプションの両方に対して：

ステップ4Aで、車両UEは、緊急データをブロードキャストし得る。車両UEは、選択されるリソースで局所的にすべてのUEに、緊急軌道および協働操作をブロードキャストし得る。近接するすべてのUEは、それに応じて、ステップ3Bでリードによって示さ

50

れ得る、割り当てられたリソース、例えば、ブロードキャストされた応答、または構成されたブロードキャスト監視の場合でブロードキャストメッセージを受信し得る。同じまたは異なるリソース割り当ては、ステップ 4 B および 4 C で例示されるように、同じ受信機に対する繰り返しまたは異なる受信機に対するビームスweepingのために使用され得る。データは、NR-PSCCH で搬送される SA S C I によって示されるブロードキャスト NR-PSSCH で搬送され得る。

【0222】

マルチキャストに対して、マルチキャストグループの UE は、それに応じて、ステップ 3 B でリードによって示され得る、割り当てられたリソース、例えば、ブロードキャストもしくはマルチキャストされた応答、または構成されたマルチキャスト監視の場合でマルチキャストメッセージを受信し得る。

10

【0223】

ユニキャストに対して、リクエストが図 10 B で例示されているようにステップ 3 A で伝送 UE から送信される場合、ユニキャストペアの受信 UE は、それに応じて、ステップ 3 B でリードによって示され得る、割り当てられたリソース、例えば、ユニキャストペアへのブロードキャスト、マルチキャスト、もしくはユニキャストされた応答、または構成されたユニキャスト監視の場合でユニキャストメッセージを受信してもよく、リクエストがステップ 3 A で受信 UE から送信される場合、ユニキャストペアの伝送 UE は、ステップ 3 B でリードによって示されるように割り当てられたリソース、例えば、ユニキャストペアへのブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストされた応答でユニキャストメッセージを伝送してもよく、ペアの受信 UE は、ステップ 3 B でリードによって示されるリソースでユニキャストメッセージを受信してもよい。

20

【0224】

(補助リソース割り当て スケジューラ割り当て)

スケジューラは、近接するコーディネータとしての RSU、隊列リード、もしくは近接するリード、または、例えば、サービングノードのカバレッジ外であるか、もしくは部分的にカバレッジされているときに使用するために、製造者もしくはサービスプロバイダ（例えば、V2X サービスプロバイダもしくはネットワークオペレータ）によって予め構成され得るか、もしくは、例えば、ネットワークカバレッジ下で、スケジューラ割り当てがネットワーク制御下にあるときに、サービングもしくはスケジューラ制御ネットワークエンティティによって選択もしくは有効および無効にされ得るスケジューリング UE であり得る。本明細書で、サービングノードまたはスケジューラ制御エンティティは、例えば、サービング gNB または V2X サーバ（例えば、コアネットワーク内の V2X 制御サーバ、または V2X サービスプロバイダネットワーク内の V2X アプリケーションサーバ）であり得る。さらに、スケジューラはまた、スケジューリングされた UE の近接する候補スケジューラまたはスケジューリング可能エンティティのグループから選定され得る。

30

【0225】

スケジューラは、Uu インターフェースを介して、RRC、MAC CE、物理チャネル（例えば、PDCCH、PDSCH、PUCCH、PUSCH、もしくは新しい物理ブロードキャストチャネル）、もしくはそれらの組み合わせを介して gNB によって、またはサイドリンク（PC5）インターフェースを介して、SL-RRC、SL-MAC CE、サイドリンク物理チャネル（例えば、NR-PSCCH、NR-PSFCH、NR-PSSCH など）、もしくはそれらの組み合わせを介して RSU もしくは UE によって示されるかまたは修正され得る。スケジューラはまた、Uu インターフェースを介して、RRC、MAC CE、もしくは DCI を介して gNB によって、またはサイドリンク（PC5）インターフェースを介して、SL-RRC、SL-MAC CE、もしくは SCI を介して RSU もしくは UE によって有効および無効または修正され得る。サービングスケジューラと候補スケジューラとの間の通信、またはスケジューラと他の UE との間の通信は、サイドリンク（PC5）インターフェースを介して、SL-RRC、SL-MAC CE、サイドリンク物理チャネル（例えば、NR-PSCCH、NR-PSFCH、NR

40

50

ー P S S C H など)、またはそれらの組み合わせで搬送され得る。

【0226】

図17は、以下のステップで例示されている、UEによって開始されるネットワーク制御スケジューラ選択の例を示す。

【0227】

ステップ1で、スケジューラになるためにリクエストする、すなわち、スケジューラになることを決定し、UEのコンテキストおよび能力、位置または位置ゾーン、リソースプール要件およびQoS要件、ならびに干渉、輻輳、リンク品質などのサイドリンク測定値を含む、スケジューラになるためのリクエストをgNBまたはV2Xサーバに送信し、応答を待機する。

【0228】

ステップ2で、応答を確認する。いいえの場合、ステップ5に進み、そうでない場合、ステップ3に進む。

【0229】

ステップ3で、それが応答における拒絶であるか否かを確認する。いいえの場合、ステップ6に進み、そうでない場合、ステップ4に進む。

【0230】

ステップ4で、拒絶理由ごとに、その能力、リソースプール要件などを調整する。

【0231】

ステップ5で、上位層パラメータに基づいて、タイムアウト `tOutSchReq` が否かを確認する。いいえの場合、ステップ1に進み、はいの場合、終了のためにステップ7を行う。

【0232】

ステップ6で、それが同期ソースUEの場合にそのNR-PSBCHで、そのNR-PSDCHで、またはそのブロードキャストNR-PSSCHで周期的に搬送されるスケジューラインジケーションをブロードキャストし始める。

【0233】

ステップ7で、スケジューラ選定を終了する。

【0234】

代替的な例では、ネットワーク（例えば、gNB、V2Xサーバ、またはスケジューラ選択コントローラ）開始スケジューラ選択は、以下のステップで例示されている図18に示される。

【0235】

ステップ1で、スケジューラ候補を収集する、すなわち、登録、付加などのプロシージャ中にスケジューラになりたいUEを有するスケジューラ候補リストを更新し、UEの能力インジケーションに基づいて、スケジューラ候補の能力リストを更新し、スケジューラ候補の位置または位置ゾーンを更新し、スケジューラ候補によって測定および報告される、サイドリンクチャネル占有率、無線リンク品質、干渉などを収集する。

【0236】

ステップ2で、スケジューラが必要とされるか否かを確認する。いいえの場合、ステップ1に進み、そうでない場合、ステップ3に進む。

【0237】

ステップ3で、スケジューラを選択する、すなわち、UEの能力、位置、リソースプール要件、QoS要件、サイドリンク測定値などに基づいて候補リストからスケジューラを選択し、選択されたスケジューラにリクエストを送信し、応答を待機する。

【0238】

ステップ4で、任意の応答が受信されるか否かを確認する。いいえの場合、ステップ7に進み、そうでない場合、ステップ5に進む。

【0239】

ステップ5で、応答における拒絶であるか否かを確認する。はいの場合、ステップ3に

10

20

30

40

50

進んで別のスケジューラを選択し、そうでない場合、ステップ 6 に進む。

【0240】

ステップ 6 で、例えば、スケジューラに送信される、RRCもしくはMAC CE、またはダウンリンク制御情報(DCI)で示されるスケジューラを有効にする。

【0241】

ステップ 7 で、上位層パラメータに基づいて、タイムアウト`tOutSchReq`が否かを確認する。はいの場合、ステップ 3 に進んで別のスケジューラを選択し、いいえの場合、応答のためにステップ 4 に進む。

【0242】

ネットワーク制御スケジューラ選定に対する代替的な例では、ネットワーク制御なしのスケジューラ選定の例は、以下のステップで例示されている図 19 A および図 19 B に示される。

【0243】

ステップ 1 で、スケジューラのNR-PSBCH、NR-PSDCH、またはブロードキャストNR-SSCHによって示され得るスケジューラインジケーションに対してスキャンする。

【0244】

ステップ 2 で、任意のスケジューラが検出されるか否かを確認する。いいえの場合、ステップ 4 に進み、そうでない場合、ステップ 3 に進む。

【0245】

ステップ 3 で、スケジューラが検出される場合、ID、リソースプール、位置または位置ゾーン、QoS要件などのスケジューラの情報を抽出し、スケジューラリストを更新する。

【0246】

ステップ 4 で、上位層パラメータに基づいて、タイムアウト`tOutScanSch`が否かを確認する。はいの場合、ステップ 5 に進み、いいえの場合、ステップ 1 に進んでスケジューラに対するスキャンを継続する。

【0247】

ステップ 5 で、スケジューラリストが空か否かを確認する。はいで、近接するスケジューラがない場合、ステップ 6 B に進んで、近接する第 1 のスケジューラに対してリクエストし、いいえの場合、ステップ 6 A に進んで、近接する別のスケジューラに対してリクエストする。

【0248】

ステップ 6 A / 6 B で、スケジューラになるためにリクエストする、すなわち、上位層またはアプリケーション層によって示されるようにスケジューラになることを決定し、共通またはデフォルトのリソースまたは近接してブロードキャストするためのリソースで能力、リソースプール構成、QoS要件、および位置または位置ゾーンを有する新しいスケジューラとしてリクエストをブロードキャストする。リクエストは、NR-PSCHで搬送される特別なフォーマットSCI、またはNR-PSFCHもしくはブロードキャストNR-SSCHで搬送される特別なフォーマットSFIであり得る。共通もしくはデフォルトもしくはブロードキャストのリソース、またはリクエストで示されるリソースで応答を待機する。

【0249】

ステップ 7 A / 7 B で、任意の応答があるか否かを確認する。はいの場合、拒絶を確認するためにステップ 9 A / 9 B に進み、いいえの場合、タイムアウトを確認するためにステップ 8 A / 8 B に進む。

【0250】

ステップ 8 A / 8 B で、上位層パラメータに基づいて、タイムアウト`tOutSchReq`が否かを確認する。いいえの場合、ステップ 6 A / 6 B に進んで、スケジューラになるために再びリクエストし、8 A がはいの場合、ステップ 15 A に進んで終了し、8 B がはい

10

20

30

40

50

の場合、13Bに進んでUEリストを確認する。

【0251】

ステップ9A／9Bで、応答における拒絶であるか否かを確認する。はいの場合、UEのコンテキストを更新するためにステップ12A／12Bに進み、いいえの場合、ステップ10A／10Bに進む。

【0252】

ステップ10A／10Bで、スケジューラ／UEリストでの1つまたは複数のスケジューラ／UE、例えば、近接するか、または通信範囲内のスケジューラまたはUEがはいと応答したか否かを確認する。はいの場合、ステップ14に進む。

【0253】

ステップ11A／11Bで、UEリストを更新し、ステップ11Aに対してスケジューラリストを更新する。応答に基づいてステップ11Bに対してUEリスト、例えば、近接するか、または通信範囲内のスケジューラまたはUEを更新する。次いで、タイムアウトを確認するためにステップ8A／8Bに進む。

【0254】

ステップ12A／12Bで、応答に基づいて、12Aに対してUEリストおよびスケジューラリストを更新し、ステップ12Bに対してUEリストを更新し、候補スケジューラ的能力、リソースプール構成要件、QoS要件などを調整する。次いで、タイムアウトを確認するためにステップ8A／8Bに進む。

【0255】

ステップ13Bで、UEリストが空か否かを確認する。はいで、別のUEがない場合、ステップ14に進んで、スケジューラとしてそこで第1のUEになり、いいえの場合、ステップ15Bに進んで終了する。

【0256】

ステップ14で、スケジューラになり、そのNR-PSBCH、NR-PSDCH、またはブロードキャストNR-PS SCHで周期的にスケジューラインジケーションをブロードキャストし始める。

【0257】

ネットワーク制御なしのスケジューラ選定のコールフローは、以下のステップを含み得る図20Aおよび図20Bで例示される。

【0258】

ステップ0で、構成、すなわち、スケジューラUE、他のUE、および他のスケジューラは、共通のリソースプール、デフォルトリソースプール、ブロードキャストリソースプールなどで構成される。構成は、製造者またはサービスプロバイダによって行われ得る。また、構成は、ネットワークカバレッジおよびネットワーク管理下である場合、gNBまたはV2Xサーバによって行われ得る。

【0259】

ステップ1で、スケジューラになることを決定する、すなわち、候補スケジューラUEの上位層またはアプリケーション層は、スケジューラになるためのインジケーションを通し得る。

【0260】

ステップ2で、「スケジューラになるための」リクエストをブロードキャストする、すなわち、候補スケジューラUEは、サイドリンク共通、デフォルト、またはブロードキャストのリソースでリクエストを送信する。リクエストは、UEの能力、位置または位置ゾーン、リソースプール要件、およびQoS要件、ならびに干渉、輻輳、リンク品質などのサイドリンク測定値を含み得る。リクエストは、NR-PS CCHで搬送される新しいフォーマットSCI、またはNR-PS F CCHもしくはブロードキャストNR-PS S C Hで搬送される新しいフォーマットS F C Iであり得る。

【0261】

ステップ3で、「スケジューラになるための」リクエストに応答する、すなわち、近接

10

20

30

40

50

する他のスケジューラおよび／または他のUEは、サイドリンク共通、デフォルト、もしくはブロードキャストのリソース、またはリクエストで示されるリソースで応答を送信し得る。応答は、NR-PS CCHで搬送される新しいフォーマットSCI、またはNR-PS F CCHもしくはブロードキャストNR-PS S CCHで搬送される新しいフォーマットS F C Iであり得る。候補スケジューラUEは、応答をデコードし、それらをその上位層に通し得る。

【0262】

ステップ4で、任意の拒絶を確認する、すなわち、候補スケジューラUEの上位層は、他のスケジューラまたはUEからの応答で搬送される任意の拒絶、および利用可能な場合、拒絶の理由を確認してもよく、次いで、スケジューラUEの能力およびコンテキストを調整し、リソースプール割り当てに対する要件を調整し、QoS要件を調整などする。

10

【0263】

ステップ5で、「スケジューラになるための」リクエストをブロードキャストする、すなわち、候補スケジューラUEは、サイドリンク共通、デフォルト、またはブロードキャストのリソースで、更新されたUEコンテキストおよび他の情報でリクエストを再び送信する。リクエストは、ステップ4からの調整されたパラメータを含み得る。

【0264】

ステップ6で、「スケジューラになるための」リクエストに応答する、すなわち、近接する他のスケジューラおよび／または他のUEは、サイドリンク共通、デフォルト、もしくはブロードキャストのリソース、またはリクエストで示されるリソースで応答を送信し得る。候補スケジューラUEは、応答をデコードし、それらをその上位層に通し得る。

20

【0265】

ステップ7で、スケジューラになる、すなわち、応答において拒絶がないことを確認する。次いで、スケジューラになる。

【0266】

ステップ8で、「スケジューラインジケーション」をブロードキャストする、すなわち、新しいスケジューラUEは、そのNR-PS B C H、NR-PS D C H、またはブロードキャストPS S C Hで周期的にスケジューラインジケーションをブロードキャストする。NR-PS B C Hでのスケジューラインジケーションは、UEがスケジューラか否かをフラグ付けするための1ビットインジケーションであり得る。そのNR-PS D C HまたはNR-PS S C Hでのスケジューラインジケーションは、発見または対応付けプロセス中に使用され得る。そのNR-PS C C HまたはNR-PS S C Hでのスケジューラインジケーションは、スケジューラUEと既に関係を確立したUEによって使用されて、スケジューラUEのコンテキスト（例えば、それは新しいスケジューラである）、およびこの新しいスケジューラによって管理されるリソースプール構成などの他の情報を更新し得る。

30

【0267】

ステップ9で、新しいスケジューラに対応付ける、すなわち、他のUEおよび／またはスケジューラは、NR-PS S C Hで搬送されるメッセージ交換を介して関係が既に確立されている場合、新しいスケジューラUEのコンテキストを更新するか、または発見もしくは対応付けプロセスに対してNR-PS D C HもしくはNR-PS S C Hで搬送されるメッセージ交換を介して関係がまだ確立されていない場合、新しいスケジューラのグループもしくはペアに入るか、もしくは新しいスケジューラに対応付ける。

40

【0268】

ネットワーク制御ありのスケジューラ修正の例は、以下のステップを含み得る図21に示されるコールフローで例示される。

【0269】

ステップ0で、ネットワークに接続する、すなわち、スケジューラ1およびスケジューラ2は、スケジューラ候補として登録され、スケジューラに対する共有または専用のリソースプールで構成される。スケジューラ1は、サービングスケジューラであり、スケジューラ2は、候補スケジューラである。

50

【0270】

ステップ1で、スケジューラ役割をやめることを決定する、すなわち、スケジューラ1の上位層またはアプリケーション層は、スケジューラ役割をやめることを示す。

【0271】

ステップ2で、やめるためにリクエストする、すなわち、スケジューラ1は、スケジューラ役割をやめるためにgNBまたはV2Xサーバにリクエストを送信する。リクエストは、NR-UuインターフェースでgNBに送信される場合、新しいフォーマット物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)または物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)で搬送され得る。

【0272】

ステップ3で、次のスケジューラを見つける、すなわち、gNBまたはV2Xサーバは、位置または位置ゾーンなどのUEの能力および状態、ならびに候補スケジューラによって報告されるサイドリンク測定値でスケジューラ候補リストを確認し、どの候補が次のスケジューラとしてリクエストされるかを決定する。

【0273】

ステップ4で、次のスケジューラをリクエストする、すなわち、gNBまたはV2Xサーバは、NR-UuインターフェースでgNBから送信される場合、新しいフォーマット物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)または物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)で搬送され得る候補スケジューラ、例えば、スケジューラ2にリクエストを送信する。

【0274】

ステップ5で、次のスケジューラに対するリクエストに応答する、すなわち、候補スケジューラ、例えば、スケジューラ2は、新しいフォーマットPUCCHまたはPUSCHで搬送され得る認容または拒絶情報でリクエストに応答し得る。拒絶される場合、gNBまたはV2Xサーバは、候補スケジューラを再選択し、新しく選択される候補スケジューラにリクエストを送信し得る。

【0275】

ステップ6で、スケジューラ修正を知らせる、すなわち、gNBは、有効化RRC、MAC CE、またはDCIを新しいスケジューラ(例えば、スケジューラ2)に送信し、無効化RRC、MAC CE、またはDCIを古いスケジューラ(例えば、スケジューラ1)に送信し、PDCCH、PDSCH、新しい物理ブロードキャストチャネル、またはそれらの組み合わせを介してスケジューラ修正に関してすべてのUEにブロードキャストし得る。V2Xサーバは、確認メッセージをスケジューラ1およびスケジューラ2にそれぞれ送信し、スケジューラ修正に対してすべてのUEに通知を行い得る。

【0276】

ステップ7で、古いスケジューラと対応付けを解除される、すなわち、UEは、サイドリンクで通知をそれに送信することによって、古いスケジューラ、例えば、スケジューラ1と対応付けを解除し、次いで、古いスケジューラから確認が受信された後に古いスケジューラのコンテキストを除去し得る。

【0277】

ステップ8で、新しいスケジューラに対応付けられる、すなわち、UEは、ペアリングまたは対応付けリクエストを新しいUEに送信することによって、新しいスケジューラ、例えば、スケジューラ2に対応付け、次いで、新しいスケジューラの応答から受信される新しいスケジューラのコンテキストを節約し得る。

【0278】

サイドリンクインターフェースを介した、対応付けおよび対応付け解除のリクエストおよび応答メッセージは、SCIを有する新しいフォーマットNR-PSCCH、SFCSIを有するNR-PSFCH、または多重化されたSCIもしくはSFCSIを有するNR-PSSCH、もしくは上位層での特別なマッピングされたNR-PSSCHで搬送され得る。

10

20

30

40

50

【0279】

ネットワーク制御なしのスケジューラ置換の例は、以下のステップを含み得る図22で例示される。

【0280】

ステップ1で、やめることを決定する、すなわち、上位層またはアプリケーション層は、スケジューラ役割をやめることを示す。共通またはデフォルトのリソースで候補スケジューラに対するリクエストをブロードキャストする。リクエストは、NR-PSCHでの新しいフォーマットSCI、またはNR-PSFCHもしくはブロードキャストNR-SSCHでの新しいフォーマットSFIで搬送され得る。共通もしくはデフォルトのリソースでの、またはリクエストで示される応答を待機する。

10

【0281】

ステップ2で、任意の応答があるか否かを確認する。はいの場合、ハンドオーバーのためにステップ4に進み、いいえの場合、タイムアウトを確認するためにステップ3に進む。

【0282】

ステップ3で、上位層パラメータに基づいて、タイムアウト t_{OutReq} が否かを確認する。はいの場合、ステップ5に進んで終了し、いいえの場合、ステップ1に進んでリクエストを再送信する。

【0283】

ステップ4で、新しいスケジューラにハンドオーバーする、すなわち、現在のスケジューラは、スケジューラコンテキスト、他の対応付けられたUEコンテキスト、およびリソースプール構成を新しいスケジューラに通し得る。

20

【0284】

ステップ5で終了する、すなわち、候補スケジューラの応答がない場合、いかなるコンテキスト交換もなくハードストップする。

【0285】

ネットワーク制御なしのスケジューラ置換のコールフローは、以下のステップを含み得る図23で例示される。

【0286】

ステップ0で、前提条件、すなわち、スケジューラ1およびスケジューラ2は、共有または専用のリソースプールでスケジューラ候補として構成される。スケジューラ1は、サービングスケジューラであり、スケジューラ2は、候補スケジューラである。

30

【0287】

ステップ1で、スケジューラ役割をやめることを決定する、すなわち、現在のスケジューラ、例えば、スケジューラ1の上位層は、スケジューラ役割をやめることを示す。

【0288】

ステップ2で、候補スケジューラに対するリクエストをブロードキャストする、すなわち、現在のスケジューラ、例えば、スケジューラ1は、共通またはデフォルトのリソースで候補スケジューラに対するリクエストをブロードキャストし得る。リクエストは、NR-PSCHでの新しいフォーマットSCI、もしくはNR-PSFCHでの新しいフォーマットSFI、またはPSSCHもしくはブロードキャストNR-SSCHで多重化されたSCIもしくはSFIで搬送され得る。

40

【0289】

ステップ3で、次のスケジューラになることを決定する、すなわち、スケジューラ候補、例えば、スケジューラ2は、リクエストをデコードし、それを上位層に通し得る。上位層は、次のスケジューラになることを決定し得る。

【0290】

ステップ4で、リクエストに対する応答をブロードキャストする、すなわち、スケジューラ候補、例えば、スケジューラ2は、共通またはデフォルトのリソースでリクエストに対する応答をブロードキャストする。応答は、NR-PSCHでの新しいフォーマットSCI、またはNR-PSFCHもしくはブロードキャストNR-SSCHでの新し

50

いフォーマット S F C I で搬送され得る。

【0291】

ステップ5で、応答を確認する、すなわち、候補スケジューラ、例えば、スケジューラ2は、現在のスケジューラから、他のUEから、および／または他のスケジューラから確認を受信し得る。確認は、NR-PSCCHでの新しいフォーマット S C I、またはNR-PSFCHもしくはNR-PSSCHでの新しいフォーマット S F C I で搬送され得る。

【0292】

ステップ6でコンテキストを通す、すなわち、現在のスケジューラ、例えば、スケジューラ1は、サイドリンクを介して、コンテキスト、リソースプール構成などを候補スケジューラに通し、これは、NR-PSSCHで搬送され得る。

【0293】

ステップ7で、古いスケジューラと対応付けを解除される、すなわち、UEは、サイドリンクで通知をそれに送信することによって、古いスケジューラ、例えば、スケジューラ1と対応付けを解除し、次いで、古いスケジューラから確認が受信された後に古いスケジューラのコンテキストを除去し得る。

【0294】

ステップ8で、新しいスケジューラに対応付けられる、すなわち、UEは、ペアリングリクエストを新しいUEに送信することによって、新しいスケジューラ、例えば、スケジューラ2に対応付け、次いで、新しいスケジューラの応答から受信される新しいスケジューラのコンテキストを節約し得る。

【0295】

(リソース割り当てモード切り替え)

リソース割り当ては、異なる動作モード、例えば、gNBまたはeNBによって完全に制御されるサイドリンクリソース割り当て(例えば、モード1)、サイドリンク感知およびリソース選択に基づくサイドリンクリソース割り当て(例えば、モード2(a))、gNBまたはeNBからの事前構成または構成に基づくサイドリンクリソース割り当て(例えば、モード2(c))、スケジューラ、例えば、スケジューリングUEによって管理されるサイドリンクリソース割り当て(例えば、モード2(d))で行われ得る。組み合わせられる1つまたは複数のモードは、車両UEがサイドリンクで通信するために構成され有効にされ得る。また、UEは、あるモードから別のモードへ切り替えるように選択するか、または命令され得る。

【0296】

リソース割り当てモードは、Uuインターフェースを介して、RRC、MAC CE、物理チャネル(例えば、PDCCH、PDSCH、PUCCH、PUSCHなど)、もしくはそれらの組み合わせを介してgNBによって、またはサイドリンク(PC5)インターフェースを介して、SL-RRC、SL-MAC CE、サイドリンク物理チャネル(例えば、NR-PSCCH、NR-PSFCH、NR-PSSCHなど)、もしくはそれらの組み合わせを介してRSUもしくはUEによって構成されるか、示されるか、または修正され得る。リソース割り当てモードはまた、Uuインターフェースを介して、RRC、MAC CE、もしくはDCIを介してgNBによって、またはサイドリンク(PC5)インターフェースを介して、SL-RRC、SL-MAC CE、もしくはSCIを介してRSUもしくはUEによって有効および無効にされ得る。

【0297】

リソース割り当てモードはまた、NR-PSBCH、NR-PSDCH、NR-PSCCH、NR-PSFCH、NR-PSSCH、またはそれらの組み合わせなどの物理層での他の信号またはチャネルによって示され得る。

【0298】

ネットワーク制御ありの、例えば、感知ベース(例えば、モード2(a))とスケジューリングベース(例えば、モード2(d))との間のリソース割り当てモード切り替えの

10

20

30

40

50

例は、以下のステップを含み得る図 2 4 A および図 2 4 B で例示される。

【0299】

ステップ 0 で、ネットワークに接続する、すなわち、UE およびスケジューラは、ネットワークに接続され、共有または専用のリソースプールで構成される。スケジューラは、候補スケジューラである。

【0300】

ステップ 1 で、サイドリンクでの V2X 通信、すなわち、UE は、構成された共有または専用のサイドリンクリソースプールを使用してサイドリンクで他の UE と通信する。共有のリソースプールに対して、UE は、リソース割り当てに対して感知およびリソース確保をする必要があり得るか、または UE は、より動的なリソース割り当てに対して利用可能なリソースを介してチャネルを感知する必要があり得る。

10

【0301】

ステップ 2 で、スケジューラになる、すなわち、スケジューラは、割り当てられた共有または専用のリソースプールで新しいスケジューラとして gNB によって有効にされる。

【0302】

オプション 1 に対して、UE によって開始されるスケジューラ発見：

ステップ 3 A で、「スケジューラインジケーション」をブロードキャストする、すなわち、スケジューラは、その NR-PSCCH/NR-PSDCH/NR-PSSCH で周期的にスケジューラインジケーションをブロードキャストし得る。

【0303】

20

ステップ 4 A で、スケジューラを発見する、すなわち、車両 UE は、スケジューラインジケーションをデコードし、それをその上位層に通し得る。上位層は、スケジューラに入ることを決定する。

【0304】

オプション 2 に対して、gNB によって開始される発見：

ステップ 3 B で、スケジューラを示す、すなわち、gNB は、（例えば、PDSCCH もしくは新しいブロードキャストチャネルでの）ブロードキャスト、（例えば、PDSCCH もしくは新しいグループキャストチャネルでの）グループキャスト、または（例えば、PDSCCH での）ユニキャストメッセージを介してスケジューラのインジケーションを UE に送信し、スケジューラに入り、スケジューラによって管理されるリソース割り当てモードに切り替えるように UE に命令し得る。gNB は、RRC、MAC CE、または DCI 有効化によってインジケーションを送信してもよく、UE に対してスケジューラを有効にするか、もしくは UE に対して新しいリソース割り当てモードを有効にし、加えて、リソースプールを有効にする。

30

【0305】

オプション 1 およびオプション 2 の両方に対して：

ステップ 5 で、スケジューラに対応付けるようにリクエストする、すなわち、車両 UE は、NR-PSCCH、または NR-PSFCH もしくは NR-PSSCH でリクエストをスケジューラに送信して、スケジューラのグループに入るか、またはスケジューラとペアにし得る。

40

【0306】

ステップ 6 で、対応付けリクエストに応答する、すなわち、スケジューラは、NR-PSCCH または NR-PSFCH もしくは NR-PSSCH で搬送され得る、対応付けを確立するための UE のリクエストに応答し得る。

【0307】

オプション 1 に対して、UE は、スケジューラによって構成または半永続的にスケジューリングされたリソースを選択する。

【0308】

ステップ 7 A で、サイドリンクでの V2X 通信、すなわち、UE は、スケジューラによって構成または半静的に割り当てられた（例えば、有効化 SL-RRC、SL-MAC

50

C E、またはS C Iによって示される) 共有または専用のサイドリンクリソースプールまたはリソースを選択することによってサイドリンクで他のU Eと通信し得る。

【0309】

オプション2に対して、スケジューラは、リソースを動的に割り当てる(例えば、動的なスケジューリング)。

【0310】

ステップ7Bで、リソース割り当てまたはスケジュールに対するリクエスト、すなわち、U Eは、リソースに対するスケジューラにリクエストを送信して、サイドリンクで他のU Eに送信するか、または他のU Eから受信し得る。

【0311】

ステップ8Bで、リソースをグラントまたはスケジュールする、すなわち、スケジューラは、NR-PSCCHで搬送されるSA S C Iによって示される、伝送U Eまたは伝送U Eおよび受信U Eの両方に対してリソースをグラントまたはスケジュールし得る。

【0312】

ステップ9Bで、サイドリンクでのV2X通信、すなわち、U Eは、SA S C Iを介してスケジューラによって動的に割り当てられるサイドリンクリソースを使用して他のU Eと通信する。

【0313】

ネットワーク制御なしのリソース管理モード切り替えの例は、以下のステップを含み得る図25Aおよび図25Bで例示される。

【0314】

ステップ0で、事前構成または構成、すなわち、U Eおよびスケジューラまたはスケジューラ候補は、共有または専用のリソースプールで構成される。スケジューラ1は、サービングスケジューラであり、スケジューラ2は、候補スケジューラである。

【0315】

ステップ1で、サイドリンクでのV2X通信、すなわち、車両U Eは、スケジューラ1によって半静的にまたは動的に割り当てられたリソースを使用してサイドリンクで他のU Eと通信する。

【0316】

ステップ2で、スケジューラと対応付けを解除する、すなわち、U Eは、スケジューラ1と対応付けを解除され、これは、上位層(例えば、スケジューラ1の近接を出す)またはタイマ(例えば、ビーム失敗タイマもしくは同期タイマ外)によってトリガとなり得る。U Eは、次のステップでのオプション1およびオプション2として例示されているような非スケジューラ管理リソース割り当てモードに切り替わり得る。

【0317】

オプション1に対して、感知に基づいて、リソースを選択する：

ステップ3Aで、確保または使用されるリソースを感知する、すなわち、U Eは、感知(例えば、確保もしくは使用されるリソースに対して近接する他のU Eから送信されるSA S C Iをデコードする)、および/またはサイドリンクチャネル占有および品質の測定などに基づいて、リソースを選択し得る。

【0318】

ステップ4Aで、サイドリンクでのV2X通信、すなわち、車両U Eは、それ自体によって選択されるリソースを使用してサイドリンクで他のU Eと通信する。

【0319】

オプション2に対して、構成に基づいて、リソースを選択する：

ステップ3B(任意選択的)で、衝突回避チャネル感知、すなわち、任意選択的に、特に、構成された共有のリソースに対して、U Eは、例えば、構成されたリソースでリスンビフォアトークのようなチャネル感知を使用してチャネル感知を行い得る。

【0320】

ステップ4Bで、サイドリンクでのV2X通信、すなわち、U Eは、チャネル感知がス

10

20

30

40

50

テップ 3 B で使用される場合に占有されていない、構成されたリソースを使用して、サイドリンクで他の UE と通信する。

【 0 3 2 1 】

両方のオブションに対して：

ステップ 5 で、スケジューラになる、すなわち、スケジューラ 2 は、UE の近接で新しいスケジューラになる。

【 0 3 2 2 】

ステップ 6 で、「スケジューラインジケーション」をブロードキャストする、すなわち、スケジューラ 2 は、その NR-PSBCH/NR-PSDCH/NR-PS-SCH で周期的にスケジューラインジケーションをブロードキャストし得る。

【 0 3 2 3 】

ステップ 7 で、発見されたスケジューラに対応付ける、すなわち、UE は、スケジューラ 2 を発見し、それに応じて、スケジューラに対応付ける。

【 0 3 2 4 】

ステップ 8 で、サイドリンクでの V2X 通信、すなわち、車両 UE は、リソース割り当てモードを切り替え、スケジューラ 2 によって半静的にまたは動的に割り当てられたリソースを使用することによって、サイドリンクで他の UE に通信する。

【 0 3 2 5 】

本明細書で記載されるような異なる目的に対するリクエストおよび応答メッセージは、SCI を有する新しいフォーマット PSCCH、SF-CI を有する NR-PSFCH、多重化された SCI もしくは SF-CI を有する NR-PS-SCH、または上位層での空間的にマッピングされた NR-PS-SCH で搬送され得る。

【 0 3 2 6 】

(リソース割り当ての例)

NR は、サブフレーム内の異なる数のスロット、例えば、15 KHz サブキャリアスペースに対してサブフレームごとに 1 つのスロット、および 30 KHz サブキャリアスペースに対してサブフレームごとに 2 つのスロットを含み得る多くの異なるニューメロロジーをサポートする。例示を単純化するために、スロットは、例で使用される。しかし、例で示されているスロット構造はまた、サブフレームに適用可能であり得る。

【 0 3 2 7 】

異なるスロットおよびミニスロット構造を有するサイドリンクでリソース割り当てまたはスケジューリングに対して、いくつかの例は、図 11、図 12、図 13、図 14 に示される。スロットベースのリソース割り当てまたはスケジューリング例は、図 11、図 12、および図 13 に示される。ここで、NR-PS-CCH でのスケジューリング割り当て (SA) SCI は、時間でのデータを搬送する対応付けられた NR-PS-SCH に必ずしも隣接しておらず、NR-PS-CCH および NR-PS-SCH がサイドリンクで完全にまたは部分的にそれぞれ疑似コロケーション (QCLe d) されるか否かに応じて、同じまたは異なるビーム上にあり得る。ミニスロットベースのリソース割り当てまたはスケジューリング例は、図 14 に示される。ここで、NR-PS-CCH でのスケジューリング割り当て (SA) SCI は、時間でのデータを搬送する対応付けられた NR-PS-SCH に隣接し、サイドリンクで同じビームで搬送される場合に、より効率的であり得る。

【 0 3 2 8 】

図 11 は、異なるニューメロロジーを使用するサイドリンク動作帯域の異なる BWP、例えば、BWP 1 および BWP 2 内で割り当てられるか、またはスケジューリングされたブロードキャスト、マルチキャスト、およびユニキャストリソースを例示する。例えば、RB/RBG/サブチャネル k2 から RB/RBG/サブチャネル N までの帯域幅を有する BWP 1 は、15 KHz のサブキャリアスペース (Sub-Carrier Space: SC S) を有し、RB/RBG/サブチャネル 0 から RB/RBG/サブチャネル k1 までの帯域幅を有する BWP 2 は、30 KHz の SC S を有する。

【 0 3 2 9 】

10

20

30

40

50

図 1 1 に示すように、異なるスロット構造は、伝送されるデータ、時間ライン、および受信車両 UE からのフィードバックに基づいて形成され得る。

【 0 3 3 0 】

例えば、BWP 1 のスロット「SL 1 __ 1」は、任意選択的に、受信機の自動ゲイン制御 (Automatic Gain Control: AGC) 設定の前提条件に対する、(例えば、ダミーデータもしくはランダムに生成されたデータまたはユーザデータを使用する) シーケンスベースまたは変調データベースの設計であり得る受信機の自動ゲイン制御 (AGC) に対する (ニューメロロジー、例えば、シンボル長、および AGC 決定時間要件に応じた) 第 1 のシンボルと、データを搬送する、対応付けられた NR-PSSCH (例えば、NR-PSSCH 1 および NR-PSSCH 2) に対するリソース位置を示すために、NR-PSSCH およびそのサイドリンク復調参照信号 (SideLink Demodulation Reference Signal: SL-DMRS) で搬送される SA-SCI (例えば、NR-PSSCH 1 での短いレイテンシユニキャストに対する SCI 1 および NR-PSSCH 2 でのブロードキャストに対する SCI 2) に対する制御領域としての本明細書での一例としての 2 つのシンボルと、NR-PSSCH に対するサイドリンク復調参照信号 (SL-DMRS)、サイドリンクチャネル状態情報 (SL-CSI) 報告に対するサイドリンクチャネル状態情報参照信号 (SL-CSI-RS)、周波数および／または位相を追跡するためのサイドリンク位相追跡参照信号 (SideLink Phase-tracking Reference Signal: SL-PTS)、位置測定に対するサイドリンク測位参照信号 (SideLink Positioning Reference Signal: SL-PRS) などのデータおよび／または参照信号 (RS) 伝送に対するいくつかのシンボルと、例えば、車両 UE が受信から伝送、または逆も同様に切り替えるためのギャップとしての本明細書での (ニューメロロジー、例えば、シンボル長、および車両 UE の切り替え時間に応じた) 1 つのシンボルと、任意選択的にフィードバックが受信車両 UE からサイドリンクで必要とされる場合のエンドでのいくつかのシンボル、例えば、NR-PSSCH 1 で搬送される短いレイテンシユニキャストに対する (例示を単純化するために、その AGC 信号は図示せず) フィードバック SCI「SCI__FB 1」での HARQ ACK/NACK フィードバックに対する 1 つのシンボルと、を含み得る。独立型としてのこのスロット構造は、例えば、1 つの伝送車両 UE と 1 つまたは複数の受信車両 UE との間の両方向でデータまたは信号交換を有する。SA-SCI およびデータ NR-PSSCH に対して、リソースマッピングは、まず周波数、例えば、第 1 のシンボルの周波数寸法に沿ってリソース要素 (Resource Element: RE) で満たし、次いで、第 2 のシンボルの周波数寸法に沿って RE で満たすことなどであり得る。例えば、SA-SCI 1 は、制御領域の第 1 のシンボルで満たされ、SA-SCI 2 は、制御領域の第 2 のシンボルで満たされる。同様に、NR-PSSCH 1 および NR-PSSCH 2 は、まず周波数でマッピングされる。SCI__FB 1 で搬送される 1 ビット HARQ ACK/NACK は、シーケンスベースの設計であり得る。

【 0 3 3 1 】

例えば、BWP 2 のスロット「SL 2 __ 1」は、AGC に対する (例えば、より大きい SCS またはより狭いシンボル、本明細書での一例としての 2 つのシンボルを有する) 第 1 の 2 つのシンボルと、NR-PSSCH およびその SL-DMRS で搬送される SA-SCI (例えば、NR-PSSCH 3 でのマルチキャストに対する SCI 3、および次のスロット「SL 2 __ 2」での NR-PSSCH 4 でのブロードキャストに対する SCI 4) に対する制御領域としての一例としての 3 つのシンボルと、SL-DMRS、SL-CSI-RS、SL-PTS、SL-PRS などのデータおよび／または参照信号 (RS) 伝送に対するいくつかのシンボル、例えば、データ伝送領域と、を含み得る。SA-SCI 4 は、相互スロットリソース割り当てまたはスケジューリングを示すため、ギャップおよびフィードバックシンボルは、本明細書では必要とされなくてもよい。同じ伝送車両 UE から NR-PSSCH 4 で相互スロットの割り当てまたはスケジューリングされたブロードキャスト伝送を搬送するスロット「SL 2 __ 2」は、NR-PSSCH 4 に対していくつかのシンボルで開始してもよく、次いで、ギャップに対するシンボル、および前の

スロット「S L 2 __ 1」で P S S C H 3 でのマルチキャストメッセージの受信車両 U E のすべてまたは一部からの H A R Q フィードバックに対する、本明細書で一例としての 3 つのシンボルで開始してもよい。

【0332】

受信車両 U E のすべてまたは一部からの H A R Q A C K / N A C K の複数のビットは、同じもしくは異なるシンボルを介して多重化され得る、U E 固有のシーケンススペースの設計または変調シンボルベースの設計であってもよく、各々、時間第 1 のマッピングまたは周波数第 1 のマッピングに応じて、時間での異なるシンボルまたは周波数での R B のグループを介して R B のグループにマッピングされる。例えば、受信 U E からの複数の H A R Q フィードバックは、まず周波数でマッピングされてもよく、例えば、フィードバックに対する第 1 のシンボルでの U E 1 および U E 2 のフィードバック、ならびにフィードバックに対する第 2 のシンボルでの U E 3 および U E 4 のフィードバックなどである。時間第 1 のマッピングは、例えば、第 1 の R B G または第 1 の R B で、時間で第 1 のシンボルで満たされ、次いで、第 2 の R B G または第 2 の R B で、時間で第 2 のシンボルで満たされることなどである。時間第 1 のマッピングは、S A S C I 3 および S C I 4、ならびに P S S C H 3 および P S S C H 4 に対して本明細書で例示される。

【0333】

直交性を維持するために、H A R Q A C K / N A C K を伝送 U E に送信するすべての U E は、伝送 U E の受信機で同期される必要があり、例えば、エアでの信号の伝播遅延によってもたらされるタイミングアドバンス (Timing Advance : T A) を適切に調整する必要がある。これは、マルチキャストの多対 1 のフィードバック設計に対する典型的なケースである。マルチキャストは、受信 U E 認識通信であるため、例えば、通信は、グループ内で行われ、U E は、近接するグループを発見し、グループのメンバーになるためにグループに入るためのプロシージャを行う必要がある。タイミングアドバンス情報は、グループ内の U E 間で交換され得る。近接するグループベースのマルチキャストイングに対して、信号の伝播遅延は、非常に小さいエリア内のグループメンバー間で著しくは変わらない場合があり、すべてのグループメンバーは、大部分は共通の同期ソースで同期され、したがって、T A は、小さいグループ内で十分にハンドリングされ得る。

【0334】

図 1 1 に示すように、ユニキャスト、マルチキャスト、およびブロードキャストなどの異なる通信は、制御領域内の対応する S A S C I で割り当てまたはスケジューリングされる。

【0335】

S A S C I は、ブロードキャストに対するソース I D、例えば、アプリケーションに対する S L - B A - R N T I、送信機に対する S L - B T - R N T I を搬送し得る。S A S C I は、マルチキャストに対するグループ I D、例えば、マルチキャストに対する S L - M - R N T I、グループまたはグループリードに対する S L - G - R N T I を搬送し得る。S A S C I は、ユニキャストに対する U E サイドリンク I D またはペア I D、例えば、第 1 の U E に対する S L - C - R N T I - 1、第 2 の U E に対する S L - C - R N T I - 2、またはペアに対する S L - C - R N T I - p を搬送し得る。適切な I D で、U E は、伝送されたデータに対して所望の S A S C I を検出およびデコードし得る。

【0336】

一例として、2 ビット通信タイピングケーション、例えば、c o m _ t y p e は、S A S C I に含まれてもよく、例えば、ブロードキャストに対して「00」、マルチキャストに対して「01」、ユニキャストに対して「10」である。また、一例として、1 ビットフラグ、例えば、周期性は、S A S C I (例えば、非周期的またはイベントトリガに対して「0」で、周期的に対して「1」)、および任意選択的に、リソース確保に対するデータトラフィックの期間を示す期間、例えば、「p e r i o d」に対するフィールドに含まれ得る。

【0337】

SA SCIを搬送するNR-PSCCHのSL-DMRS、またはデータを搬送するNR-PSSCHのSL-DMRSはまた、ブロードキャストに対するソースID、マルチキャストに対するソースIDまたはグループID、およびユニキャストに対するUEのサイドリンクIDまたはペアのサイドリンクIDを含んでもよく、これは、UEが所望のNR-PSCCHまたは所望のNR-PSSCHを識別するために使用され得る。UEは、NR-PSCCHのSL-DMRSが、同期および／もしくはグループもしくはピア発見プロシージャ中の選択されたNR-PSSS/NR-SSSS/NR-PSBCH、またはビームトレーニングおよびペアリング中のSL-CSS-RSで疑似コロケーション (QCLed) されることを想定し得る。NR-PSSCHのQCLまたは伝送構成インジケーション (TCI) は、その対応付けられたNR-PSCCHによって示され得る。

10

【0338】

例えば、NR-PSCCHまたはNR-PSSCHに対するSL-DMRSは、IDを使用して以下のようにゴールドシーケンスによって構築され得る。

【0339】

【数1】

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2c(2m)) + \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2c(2m + 1)) \quad \cdots (1)$$

20

ここで、ゴールドシーケンス $c(n)$ は、一例として以下のように規定され得る。

【0340】

【数2】

$$c(n) = (x_1(n + N_c) + x_2(n + N_c)) \bmod 2 \quad \cdots (2)$$

【0341】

【数3】

$$x_1(n + 31) = (x_1(n + 3) + x_1(n)) \bmod 2 \quad \cdots (3)$$

30

【0342】

【数4】

$$\begin{aligned} x_2(n + 31) = & (x_2(n + 3) + x_2(n + 2) + x_2(n + 1) \\ & + x_2(n)) \bmod 2 \end{aligned} \quad \cdots (4)$$

40

ここで、 N_c は、定数 (例えば、 $= 1600$) であり、演算子「+」は、モジュロ2加算である。 x_1 および x_2 は、長さ31を有する多項式生成元である。PSCCH DMRSに対する初期化は、以下のものであり得る。

【0343】

【数5】

$$c_{init} = (2^a (14n_s + l + 1)(2N_{ID}^{SLSCID} + 1) + 2N_{ID}^{SLSCID}) \bmod 2^{31} \quad \cdots (5)$$

【0344】

50

【数 6】

$$N_{ID}^{n_{SLSCID}} \dots (6)$$

ここで、上記の数式 6 は、前で記載するように、サイドリンクスクランブルコード ID、例えば、ソース ID、グループ ID、UE サイドリンク ID などを表し、 a は、整数であり、例えば、 $a = 23$ であり、 n_s は、フレーム内のスロット数であり、 l は、スロットの始まりに対するシンボルである。

【0345】

NR-PSSCH の SL-DMRS ポートは、ネットワーク制御ありの場合、RRC を介して、 gNB または gNB のような RSU によって構成されてもよく、ネットワーク制御なしの場合、SL-RRC を介して、グループ発見およびグループ参加またはピア発見およびペアリングプロシージャもしくは対応付けもしくは接続プロシージャ中に、近接するコーディネータとしての RSU、近接するリード、グループのリード、同期ソース UE、またはスケジューリング UE によって構成され得る。

【0346】

NR-PSSCH の SL-DMRS ポートは、ネットワーク制御ありの場合、 gNB または gNB のような RSU によって DCI でシグナリングされてもよく、ネットワーク制御なしの場合、グループ発見およびグループ参加またはピア発見およびペアリングプロシージャ中に、近接するコーディネータとしての RSU、近接するリード、グループのリード、または同期ソース UE によって SCI によって構成またはシグナリングされてもよい。

【0347】

図 11 に示す例として、PDSCCH での SA SCI に対する制御領域ならびにデータおよび／または RS に対するデータ伝送領域がある。異なるリソースプールは、制御領域およびデータ伝送領域のためにそれぞれ構成され得る（例えば、制御に対する 1 つまたは複数のリソースプール、およびデータに対する 1 つまたは複数のリソースプール）。

【0348】

図 12 は、サイドリンクにおけるアグリゲーションされたスロットスケジューリングの例を示し、PDSCCH におけるブロードキャスト伝送は、スロット SL1 とスロット SL2 との間のスロット境界にわたり、例えば、データ伝送領域は、スロット境界にわたる。

【0349】

図 13 は、SL-CSE-RS 取得の例を示し、これは、RRC を介して gNB によって構成されてもよいし、SL-RRC を介して RSU、リード、もしくはスケジューリング UE によって構成されてもよく、スロット SL1 内の SA SCI によっても示され得るマルチビーム（空間多重化）ベースのスイーピングで、スロット SL1 内の SA SCI、例えば、SA SCI 内の SL-CSE-RS リクエストインジケーション、およびスロット SL2 内の SL-CSE フィードバック（例えば、サイドリンク CSI 報告）を介して伝送 UE によって動的に示されてもよい。SL-CSE-RS に対するワイドビーム伝送は、マルチキャストエリアカバレッジに対して一例としてスロット SL1 の制御領域内の SA SCI によって示され得る。しかし、狭いマルチビームスイーピングはまた、図 13 に示すデータ領域内の SL-CSE-RS に適用され得る。

【0350】

(NR-PSSCH でのマルチキャストデータに類似の) 1 対多の SL-CSE-RS 伝送に対する狭いマルチビームスイーピングは、マルチキャストカバレッジに対して一例としてデータ領域で 4 つのシンボルを介して実施される。また、グループ内のすべての UE または一部の UE からのスロット SL2 内の CSI フィードバックは、時間での異なるシンボルでの多重化（例えば、TDMed）、周波数での異なる RB/RBG/サブチャネルでの多重化（例えば、FDMed）、ならびに／または空間での異なるビームでの多重化（例えば、フィードバック位置 CSIFB1 で、図 13 で示されるようなビーム A、

10

20

30

40

50

ビームB、およびビームCでの空間多重化もしくは空間分割多重化 (Space Division Multiplexed: SDMe d)) で例示される。図13に示す例は、変調ベースのフィードバックチャネルで搬送されるSL-C S I報告に対して $4 \times 2 \times 3 = 24$ のSL-C S Iフィードバックの多重化を有し、例えば、フィードバックS C Iは、新しい物理サイドリンクフィードバックチャネルで搬送されるか、またはNR-P S S C Hで多重化されるか、もしくは上位層で特別にマッピングされたNR-P S S C Hで搬送される。

【0351】

UE固有のシーケンススペースのスプレッドが、(時間領域、周波数領域のいずれか、または両方で) C S Iフィードバックリソースに適用される場合、より多くのUEのフィードバックは、異なるコードを介して多重化されてもよく、例えば、時間または周波数でのより多くのリソースのコストでコード分割多重化 (Code Division Multiplexed: C D Me d) されてもよい。

【0352】

SL-C S Iフィードバックは、サイドリンク無線チャネル条件を報告するために使用されるため、疑似コロケーション (Q C L e d) タイプA関係、例えば、ドップラースhift、ドップラースプレッド、平均遅延、遅延スプレッドなどでビームペアによって測定されるチャネル条件を報告することは冗長であり得る。したがって、小さいエリア内のグループ内のUEは、Q C LタイプAビームとのQ C LタイプA関係を有し得る。このシナリオでは、Q C LタイプA UEサブグループの1つのUEのみが、SL-C S I報告をフィードバックして、さらに、多対1のC S Iフィードバックのオーバーヘッドを低減する必要がある。

【0353】

マルチキャストC S Iフィードバックに対して提案されるメカニズムはまた、シーケンススペースまたは変調ベースのいずれかでマルチキャストH A R Q A C K / N A C K実装に適用可能である。

【0354】

図14は、ミニスロットベースのスケジューリングを示す。ここで、S A S C Iを搬送するNR-P S C C Hは、時間でのデータを搬送するNR-P S S C Hに隣接しており、したがって、NR-P S C C HおよびNR-P S S C Hは、SL-D M R S、SL-C S I-R S、SL-T P R S、SL-P R Sなどのデータおよび／またはR Sのために使用される同じリソースプールを共有する。加えて、狭いビームベースのスweepingに対して、P S C C HおよびP S S C Hは、同じビームで搬送され得る。

【0355】

図14に示すように、S A S C I 1は、2シンボルミニスロット1回繰り返しおよび1スロットの期間を介してNR-P S S C H 1で搬送される小さい低レイテンシおよび高信頼性周期的データ伝送を示し、S A S C I 2は、1スロットの期間で6シンボルミニスロットを介してNR-P S S C H 2で搬送される中間サイズ低レイテンシ周期的データを示し、S A S C I 3は6シンボルミニスロットを介してNR-P S S C H 3で搬送される中間サイズ低レイテンシイベントトリガのデータを示し、S A S C I 4は、iスロット (ここで、 $i > 1$) の期間で2シンボルミニスロットを介してNR-P S S C H 4で搬送される非常に小さい周期的データ伝送を示す。

【0356】

周期的伝送に対して、特に、頻繁な周期的伝送に対して、受信機は、適切にA G Cセッ トを有してもよく、受信機A G C回路設定の前提条件に対するA G C信号を必要としなくてもよい。

【0357】

イベントトリガ伝送に対して、A G C信号は、受信機A G C回路設定の前提条件のために必要とされ得る。

【0358】

ユニキャストに対するリソース割り当てまたはスケジューリングの例は、図15に示さ

10

20

30

40

50

れる。ユニキャストは、図15Aで示されるようにSA SCIを使用する受信UEによって、または図15Bで示されるように伝送UEによって開始され得る。

【0359】

図15Aに示すように、受信UEは、データ伝送をリクエストもしくは確保、またはデータを引き出すためにSA SCIを送信することによってユニキャストを開始し得る。

【0360】

BWP1で、受信UEからの任意選択的にAGC信号（例えば、AGC_r）を有するデータリクエストまたは確保SA SCI（例えば、SCI_{1r}）は、第1のロット（例えば、SL1）の制御領域で割り当てられ、次いで、データは、第2のロット（例えば、SL2）で、例えば、デコーディングのためにデータに対応付けられた任意選択的なAGC信号（例えば、AGC_t）および任意選択的なSCI（例えば、SCI_{1t}）を有するNR-PSSCH1で伝送される。受信UEのHARQ ACKフィードバックは、ロットSL2の終わり、または第1のSA SCI（例えば、SCI_{1r}）で示され得るロット3内にあり得る。

【0361】

BWP2で、受信UEからの任意選択的にAGC信号（例えば、AGC_r）を有するデータリクエストまたは確保SA SCI（例えば、SCI_{2r}）は、第1のロット（例えば、SL1）の制御領域で割り当てられ、データは、同じロットで、例えば、デコーディングのためにデータに対応付けられた任意選択的なAGC信号（例えば、AGC_t）および任意選択的なSCI（例えば、SCI_{2t}）を有するNR-PSSCH2で伝送される。受信UEのHARQ NACKフィードバックは、第2のロット（例えば、SL2）の始めにあってもよく、NR-PSSCH2での再伝送は、SA SCI（例えば、SCI_{2r}）でも示され得る同じロット（例えば、SL2）内である。これは、低レイテンシの短いデータ伝送に対するリソース割り当てまたはスケジューリングの例である。

【0362】

図15Bに示すように、伝送UEは、データ伝送のリソース割り当てまたはスケジューリングに対してリクエストSCIを送信することによってユニキャストを開始し得る。

【0363】

BWP1で、伝送UEからのリソース割り当てまたはスケジューリングリクエストSCI（例えば、SCI_{1t}）は、第1のロット（例えば、SL1）のフィードバック領域で割り当てられ、SA SCI（例えば、SCI_{1r}）は、第2のロット（例えば、SL2）の制御領域で伝送され、次いで、データは、同じロット内で、例えば、対応付けられたデータをデコードするために任意選択的にSA SCI（例えば、SCI_{2t}）を有するNR-PSSCH1で伝送される。受信UEのHARQ ACKフィードバックは、ロット3で割り当てられる。

【0364】

BWP2で、伝送UEからのAGC信号（例えば、AGC_t）を任意選択的に有するデータリクエストSCI（例えば、SCI_{2t}）は、第1のロット（例えば、SL1）の第1のミニロットで割り当てられ、SA SCI（例えば、SCI_{2r}）は、第1のロット（例えば、SL1）の第4のミニロットで伝送され、次いで、データは、第2のロット（例えば、SL2）の第1のミニロット内で、例えば、データをデコードするために任意選択的にSCI（例えば、SCI_{3t}）を有するNR-PSSCH2で伝送される。受信UEのHARQ ACKフィードバックは、第2のロットの第4のミニロットで割り当てられる。これは、ミニロットでの低レイテンシの短いデータ伝送に対するリソース割り当てまたはスケジューリングの例である。

【0365】

（周期的伝送および非周期的伝送に対する感知）

共有のリソースプールを介した周期的データ伝送および非周期的データ伝送に対する感知の例示的なスキームは、以下のステップを有し得る図16で示される。

【0366】

ステップ1で、UEは、計画されたデータ伝送が周期的または非周期的か、例えば、上位層パラメータ `periodic`、周期的に対して「1」、非周期的に対して「0」によって示されるか、周期性の時間間隔に対する上位層パラメータ `period` が「1」かを確認する。非周期的の場合、ステップ2Aに進み、そうでない場合、周期的データ伝送のためにステップ2Bに進む。

【0367】

ステップ2Aで、UEは、V2Xアプリケーションに対する典型的または最大の移送ブロック (Transport Block: TB) サイズに対する最大時間リソース (例えば、`max-transmission-time`)、それが有効にされる場合 (例えば、`repetition__enable` は「1」、そうでない場合、「0」) の繰り返し数 (例えば、`repetition-number`)、可能性のある再伝送時間ライン (例えば、`delay-retransmission`) などに基づいて、感知ウィンドウサイズ、例えば、`window-size` を設定する。例えば、ウィンドウサイズは、以下の式のように推定され得る。

$$\text{window-size} = \text{max-transmission-time} + (\text{repetition-number} \times \text{max-transmission-time}) \times \text{repetition_enable} + (\text{delay-retransmission} + \text{max-transmission-time}) + \text{window-adjustment}$$

ここで、`window-adjustment` は、近接する異なるV2Xサービスに対する、レイテンシ、優先度、信頼性などの異なるQoS要件に基づく感知ウィンドウに対する追加の時間調整である。

【0368】

ステップ2Bで、UEは、V2Xアプリケーションに対する典型的または最大の移送ブロック (TB) サイズに対する最大時間リソース、それが有効にされる場合の繰り返し数、可能性のある再伝送時間ライン、周期的伝送に対する期間 (例えば、`period`)、確保するための周期的伝送 (例えば、`trans-count`) などに基づいて、感知ウィンドウサイズ、例えば、`window-size` を設定する。例えば、ウィンドウサイズは、以下の式のように推定され得る。

$$\text{window-size} = \text{max-transmission-time} + \text{repetition-number} \times \text{max-transmission-time} \text{ (有効にされる場合)} + \text{delay-for-retransmission} + \text{max-transmission-time} + \text{period} \times \text{trans-count} + \text{window-adjustment}$$

ここで、`window-adjustment` は、近接する異なるV2Xサービスに対する、レイテンシ、優先度、信頼性などの異なるQoS要件に基づく感知ウィンドウに対する追加の時間調整である。

【0369】

非周期的ウィンドウサイズと比較して、周期的感知ウィンドウサイズは、UEが周期的メッセージの次のいくつかの伝送、例えば、`trans-count` に対するリソースを保存する必要がある場合、はるかに大きい。期間が長くなるほど、ウィンドウサイズは大きくなる。

【0370】

リソース感知のためのステップ3で、UEは、使用されるリソースおよび／または感知ウィンドウで確保されるリソースを感知する。メカニズムの感知を実装するための複数の方法がある。

【0371】

感知ウィンドウ内のすべてのSA SCIがUEによってデコードされ得る場合、UEは、使用される正確なリソースおよび感知ウィンドウの時間内に確保されるリソースを抽出し得る。したがって、UEは、周期的または非周期的 (例えば、イベントトリガ) であ

10

20

30

40

50

り得るそのデータ伝送によって必要とされる利用可能なリソースのセットを選択し得る。

【0372】

すべてのSA S C Iが、UEに対してデコード可能であるわけではない場合、例えば、S C Iは、ID、例えば、V2Xアプリケーションに対するブロードキャストソースIDとしてのSL-B A-R N T I、ブロードキャスト送信機に対するソースIDとしてのSL-B T-R N T I、マルチキャストIDとしてのSL-M-R N T I、グループもしくはグループリードのサイドリンクIDとしてのSL-G-R N T I、UEのサイドリンクIDに対するSL-C-R N T Iなどでスクランブルをかけられるか、またはリソースが、SA S C Iを介して他のUEによって既にスケジューリングもしくは確保されている場合、UEは、測定値によってリソース使用を検出し得る。例えば、サイドリンク参照信号受信電力(SL-R S R P)またはサイドリンク参照信号受信品質(Sidelink Reference Signal Received Quality: SL-R S R Q)は、NR-P S C C HまたはNR-P S S C HのSL-D M R Sから測定される。測定された結果が、上位層によって構成された閾値、例えば、Sense _ T h S L-R S R PまたはSense _ T h S L-R S R Qよりも上である場合、測定されたSL-R S R PまたはSL-R S R Qに対して対応付けられたリソースは、使用されるリソース、例えば、利用可能でないリソースとしてマークされ得る。使用されるリソースが、繰り返しパターンを示す場合、UEは、このパターンが近い将来での特定の時間長で周期的伝送を継続することを想定してもよく、例えば、パターン化されたリソースは、周期的伝送に対して確保される。測定するための別の方法は、NR-P S C C Hおよび／またはNR-P S S C Hでのエネルギーベースの測定値、例えば、サイドリンク受信信号強度インジケータ(SL-R S S I)である。周波数でのリソース使用を反映するために、SL-R S R P、SL-R S R Q、またはSL-R S S Iに対する測定は、R R CまたはSL-R R Cを介して構成され得る、R Bごと、R B Gごと、またはサブチャネルごとなどの特定の周波数ユニットに基づき得る。同様に、時間でのより正確な使用のために、SL-R S R P、SL-R S R Q、またはSL-R S S Iに対する測定は、R R CまたはSL-R R Cを介しても構成され得る、シンボルごと、ミニスロットごと、またはスロットごとなどの特定の時間ユニットに基づき得る。NR-P S C C HまたはNR-P S S C Hのエネルギーベースの測定は、測定された精度を向上させるために、NR-P S C C HのSL-R S R PもしくはSL-R S R Q、またはNR-P S S C HのSL-D M R Sと組み合わせられ得る。

【0373】

別の方法は、デコードされたSA S C Iからの結果、NR-P S C C Hおよび／もしくはNR-P S S C HのSL-R S R PもしくはSL-R S R Q測定値、ならびに／もしくはNR-P S C C Hおよび／もしくはNR-P S S C Hのエネルギー測定値SL-R S S I、またはそれらの組み合わせを組み合わせることである。

【0374】

UEは、その感知ウィンドウで使用および／または確保されるリソースの感知を維持し、時間と共にスライドする感知ウィンドウでのその近い将来の非周期的伝送または周期的伝送に対する利用可能なリソースのセットの更新を維持し得る。

【0375】

ステップ4で、新しいデータが伝送の準備ができていないこと、例えば、新しいデータを伝送するためのトリガを上位層が示す場合、ステップ5に進み、そうでない場合、利用可能なリソースの感知のためにステップ3に進む。

【0376】

リソース選択のためのステップ5で、UEは、伝送される新しいデータに対して、T Bサイズ、レイテンシ要件、優先度レベル、周期的または非周期的(例えば、イベントトリガ)、チャネル輻輳などに基づいて、利用可能なリソースのセットから候補リソースとしてリソースのサブセットを選択する。上位層は、候補リソースから使用されるリソースを選択し得る。UEは、その伝送に対して選択されたリソースを確保するか、または確保の遅延を回避するために確保無で少なくとも初期伝送に対して選択されたリソースを使用し

得る。共有のリソースプールまたはリソースに対して、UEは、選択された同じリソースで他のUEの伝送との可能性のある衝突を回避するために選択されたリソースでそのデータを伝送する前にリソース感知のアクセスを行い、例えば、エネルギーベースのSL-RSSI測定の非常に短い測定ウィンドウに基づくリッスンビフォアトーク(LBT)を使用し得る。測定値が閾値、例えば、Measure_TH_LBTよりも上である場合、UEは、リソースが別のUEによって使用されていることを想定してもよく、次いで、UEは、時間、例えば、T_LBT_offでバックオフし、その伝送に対してアクセスリソースを再感知してもよい。伝送されるデータに対してアクセスリソース感知が有効か否か、例えば、Acc_Resource_Enが1か0かは、上位層によってUEに示され得る。例えば、非常に短いレイテンシ伝送または非常に高い優先度の伝送に対して、アクセスリソース感知は、時間を節約するために無効にされてもよく、レイテンシ許容または低い優先度の伝送に対して、アクセスリソース感知は、短いレイテンシまたは高い優先度の伝送との衝突を回避するために有効にされてもよい。明示のインジケーション(例えば、Acc_Resource_En)無でアクセスリソースを感知するか決定するための別の方法は、レイテンシバジェット(例えば、時間は、データの伝送レイテンシバジェットに非常に近く、感知に対して時間がないか、もしくはレイテンシ要件は、感知に対する閾値よりも上である)に基づくか、または優先度レベル(例えば、優先度は、感知に対する優先度の閾値よりも上である)に基づく。

【0377】

ステップ6で、UEは、LBTベースのアクセスリソース感知の最大数(例えば、max-LBT)に達したか否かを確認するか、またはLBTベースのアクセスリソース感知に対する最大LBTタイマ(例えば、time-LBT)によってタイムアウトされるか否かを確認する。UEが、LBTベースのアクセスリソース感知の最大数に達した場合、またはUEが、LBTベースのアクセスリソース感知に対してタイムアウトされる場合、プリエンプション決定のためにステップ7に進み、そうでない場合、ステップ8に進んで、その伝送に対する選択されたリソースを介してLBTベースのアクセスリソース感知を行う。max-LBT=0またはtime-LBT=0である場合、UEは、アクセスリソース感知を行う必要はない(例えば、アクセスリソース感知を無効にするための別の方法)。

【0378】

ステップ7で、UEは、より高い優先度の伝送に対して上位層からプリエンプションが有効にされるか否か(例えば、パラメータpre-emptionは「1」である)を確認するか、または他のより低い優先度データトラフィックをプリエンプションすることを可能にする上位層から優先度レベル(例えば、パラメータpriority)を確認するか、もしくは遅延を回避するためにプリエンプションを許可する上位層からレイテンシ要件(例えば、パラメータlatency_allowedもしくはlatency_max)を確認する。次いで、UEは、その高い優先度または低レイテンシ伝送に対して、より高いレイテンシ、より低い優先度、またはより低い信頼性で他のUEによってスケジューリングまたは確保されたリソースをプリエンプションし得るか決定してもよい。UEはまた、SL-RSRP、SL-RSRQ、またはSL-RSSIを確認して、他のUEによってスケジューリングまたは確保されたリソースが、その伝送に対してプリエンプションされ得るか決定してもよい。UEが、一例として、その緊急データ伝送に対して他のUEのスケジューリングまたは確保されたリソースをプリエンプションすることができる場合、プリエンプション伝送のためにステップ13に進み、そうでない場合、レイテンシバジェット外の場合のエラー報告で伝送をドロップするためにステップ17に進むか、またはステップ5(図示せず)に進んで、利用可能なリソースセットから候補リソースを再選択する。UEは、選択されたリソースがそのデータ伝送に対応付けられたそのSA_SCIもしくはSCIで他のUEのリソースからプリエンプションされる、例えば、pre-empted=1であることを明確に示し得るか、またはSCI内の3ビット優先度フィールドに対する確保された優先度値、例えば、priority=「111」もしくは「

10

20

30

40

50

000」を使用してそのデータ伝送に対応付けられたそのSA SCIもしくはSCIでプリエンブションを暗に示し得る。

【0379】

ステップ8で、UEは、リソースにアクセスするための選択されたリソースを介して、アクセスリソース感知、例えば、LBTベースの感知を行う。

【0380】

異なるQoS要件での異なるV2Xサービスに対して、LBTベースのアクセスリソース感知は、複数の方法で実施され得る。例えば、優先度ベース（例えば、より高い優先度、より低いバックオフ、またはバックオフ時間無）、適応ベース（例えば、LBT失敗の各時間でバックオフ時間を減少させる）、ランダムベース（例えば、バックオフ範囲内の値をランダムに選択することによって）、送信機／受信機ハンドシェイキングベース（例えば、隠れたノードを回避するため）などである。

【0381】

ステップ9で、リソースが、選択されたリソースを介して利用可能であると感知される場合、ステップ12に進んでデータを伝送し、そうでない場合、バックオフのためにステップ10に進む。

【0382】

ステップ10で、UEは、バックオフ時間待機してもよく、これは、ランダムに生成されるか、もしくは優先度ベースか、またはUEがLBTベースのリソース感知を失敗した後に各時間で減少してもよく、ここで、異なるバックオフスキームのバックオフパラメータは、上位層によって構成され、示されてもよい。

【0383】

ステップ11で、UEは、バックオフ時間が満了するか否かを確認する。満了する場合、ステップ6に進んで、タイムアウトか否かを確認し、次いで、タイムアウトでない場合、ステップ8で、LBTベースのリソース感知を再び行い、そうでない場合、ステップ10で待機し続ける。

【0384】

ステップ12で、UEは、その伝送に対する選択されたリソースを確保するか、またはデータの伝送に対する選択されたリソースにアクセスし、加えて、非周期的V2Xメッセージ（例えばイベントトリガのメッセージ）に対して、有効にされる場合には繰り返し、および有効にされる場合には再伝送に対するリソースを確保するか、または周期的V2Xメッセージに対して、有効にされる場合には繰り返し、有効にされる場合には再伝送、および（例えば、trans-countによって規定される）いくつかの新しい伝送に対するリソースを確保し得る。

【0385】

データ伝送が周期的である場合、周期的伝送カウンタは、成功の伝送の後に1低減される（例えば、trans-count=trans-count-1）。

【0386】

プリエンブション伝送のためのステップ13で、UEは、TBサイズ、レイテンシ要件、優先度レベル、周期的またはイベントトリガ、プリエンブションされたUEに対する影響、干渉、輻輳などに基づいてプリエンブションされる、確保されたリソースを選択し、プリエンブションされたリソースを介してデータを伝送し得る。UEは、プリエンブションされた他のUEの確保されたリソースで（例えば、プリエンブション通知に対する新しいフォーマットSCI、もしくはSA SCIでのプリエンブションフラグセット「1」、もしくはSA SCIでの保存された優先度値「111」もしくは「000」で）プリエンブションインジケーションをブロードキャストするか、または受信機へのデータ伝送と共に送信されるSCI内のプリエンブションを含まなければならない。プリエンブションされたリソースを介したデータ伝送は、伝送されるデータの緊急性および優先度に応じてLBT感知ベースであり得る。

【0387】

ステップ14で、UEは、任意の確保された伝送、例えば、周期的データに対する繰り返し、再伝送、または新しい伝送があるか否かを確認する。ない場合、ステップ18に進んで感知を停止させるか、またはステップ1に進んで、上位層によって示される動作モードに応じて感知を再び開始し（図示せず）、そうでない場合、ステップ15に進んで、確保されたリソースがプリエンブションされるか否かを確認する。

【0388】

ステップ15で、UEは、RRCまたはSLk-RRCを介して構成されるようなプリエンブション監視の場合に、（例えば、確保されたリソースをプリエンブションしたUEによってブロードキャストされる任意のプリエンブションインジケーションがあるか否かを確認する。プリエンブション監視の場合またはスケジューリング監視の場合に、例えば、SCIによって示されるプリエンブションインジケーションがない場合、UEは、ステップ16に進んで、任意の確保が行われたか否かを確認し、そうでない場合、プリエンブションされた確保されたリソースで、UEは、ステップ3に進んで、その感知ウィンドウで、利用可能なリソースを再感知する。UEが、高い優先度データに対してプリエンブションで有効にされる場合、UEは、ステップ7に対して記載されるようにプリエンブションを使用して、新しい伝送のためにステップ7に飛び得る（図16に図示せず）。

【0389】

ステップ16で、UEは、trans-countが、確保されたリソースでの周期的なデータ伝送に対して上位層によって規定される閾値よりも上であるか否かを確認するか、または確保されたリソースでの繰り返しもしくは再伝送であるか否かを確認する。新しい周期的伝送または繰り返しもしくは再伝送に対して確保されたリソースでない場合、再び候補リソースを見つけるためにウィンドウベースの感知のためにステップ3に進み、そうでない場合、確保されたリソースでの周期的データ伝送に対する繰り返し、再伝送、または新しいデータのためにステップ4に進む。

【0390】

ステップ17で、UEは、伝送をドロップし、リソースアクセスエラーを上位層に報告し、次いで、ステップ18に進むか、または候補リソースを再選択するためにステップ5に戻るか（図示せず）、再び感知するためにステップ3に戻る（図示せず）。

【0391】

ステップ18で、感知プロシージャは終了され得る。

【0392】

（リソース選択および再選択）

図26A、図26B、および図26Cに示すように、UEは、（例えば、X1スロットの長さ、またはX1ミリ秒を有する）長い時間間隔の「感知ウィンドウ1」および（例えば、X2スロットもしくはX2シンボルの長さ、またはX2ミリ秒を有する）短い時間間隔の「感知ウィンドウ2」でチャネル感知を行い得る。UEは、（例えば、Yスロットの長さ、またはYミリ秒を有する）時間間隔の「選択ウィンドウ」でデータ伝送に対するリソースを選択し得る。

【0393】

初期伝送（例えば、スロット*i*+1でのTB1）、ブラインド再伝送（例えば、スロット*i*+2でのTB1に対する繰り返し）、および周期的トラフィックに対する（例えば、TB2に対する）新しい伝送に対するリソース確保を示されるSA SCI（例えば、スロット*i*でのSCI1）は、図26Aに示される。

【0394】

（例えば、TB1に対する）初期伝送、HARQ再伝送（例えば、スロット*i*+2でのTB1に対する再伝送）、および周期的トラフィックに対する（例えば、TB2に対する）新しい伝送に対するHARQフィードバック（例えば、スロット*i*+1でのSFCI1）のためのリソース確保を示されるSCI（例えば、スロット*i*での初期伝送でのSCI1）は、図26Bに示される。

【0395】

ブラインド再伝送（例えば、スロット $i+1$ での TB_1 に対する繰り返し）に対するリソース確保を示される SCI （例えば、スロット i での初期伝送での SCI_1 ）は、低レイテンシ非周期的トラフィック、例えば、イベントトリガの伝送に対して図 26C に示される。

【0396】

図 27 に示すように、 UE は、データ、例えば、移送ブロック (TB) を伝送するためのリソースを選択するための以下のステップを行い得る。

【0397】

ステップ 1（利用可能なリソースに対する長い感知）で、 UE は、 $NR-PSCCH$ で搬送されるスケジューリングまたはリソース確保 SCI をデコードし、スケジューリングまたは確保されたリソースを介して、 $PSCCH$ $DMRS$ の $SL-RSRP$ および／または $PSSCH$ の $SL-RSRP$ などのサイドリンク参照信号受信電力 ($SL-RSRP$) を測定することによって、長い感知ウィンドウ内の利用可能なリソースを感知し得る。以下の条件を満たすリソースは、除外され得る：

スケジューリング SCI または確保 SCI で別の UE によって示されるリソース。これらのリソースは、 UE がその次のデータ TB のいずれかを伝送するのにそれを必要とするのと同時に割り当てられる。

リソースは、 SCI で示されるプリエンブションで別の UE によってプリエンブションされる。

UE は、スケジューリング SCI もしくは確保 SCI またはプリエンブション SCI に対応付けられた TB を伝送するために利用されるサブチャネルまたは RB もしくは物理リソースブロック (Physical Resource Block: PRB) を介して、 $NR-PSCCH$ および／または $NR-PSSCH$ の $DMRS$ の平均 $SL-RSRP$ を測定し、測定値は、所与の閾値 M_{th} よりも高い。（例えば、同じリソースを共有することができない、衝突低減）。

【0398】

ステップ 2（データ利用可能）で、新しいデータ TB が、上位層からの伝送に対して時間 T_0 で準備ができていないかを判定する。はいの場合、選択ウィンドウを設定するためにステップ 3 に進み、そうでない場合、ステップ 1 に進んで、長い感知を継続する。

【0399】

ステップ 3（選択ウィンドウ）で、レイテンシ、優先度、信頼性、および周期的トラフィックに対する期間などの QoS 要件に基づいて、選択ウィンドウを設定する。選択ウィンドウの終了は、データ TB 伝送に対する最大レイテンシ要件によって規定され得る。

【0400】

ステップ 4（候補リソースに対する短い感知）で、より細かい粒度での短い感知ウィンドウ内で、特に、短いレイテンシデータトラフィックに対して利用可能な候補リソースを感知する。測定値は、エネルギーベースの測定値としての、 $NR-PSCCH$ $DMRS$ および／もしくは $NR-PSSCH$ $DMRS$ の $SL-RSRP$ 、またはサイドリンク受信信号強度インジケータ ($SL-RSSI$) であり得る。非常に短いレイテンシリソース選択に対して、この短い感知は、アクセスリソース感知、例えば、リッスンビフォアトーク (LBT) ベースに類似し得る。候補リソースは、候補シングルスロットリソース (Candidate Single-Slot Resource: $CSSR$) などのシングルスロットリソース、または候補マルチシンボルリソース (Candidate Multi-Symbol Resource: $CMSR$) などの複数のシンボル（例えば、1 つまたは複数の）リソースであり得る。リソースは、メッセージサイズに応じて、スロットで、1 から S までの隣接するサブチャネルまたは RB もしくは RBG で構成され得る。 UE は、多数のスロットまたはシンボル、例えば、 X 2 スロットまたはシンボルにおよぶ選択ウィンドウ内の $CSSR$ または $CMSR$ のセットを選択し得る。

【0401】

ステップ 5（閾値測定）で、測定値に対する初期の閾値 M_{Th} を設定する。 M_{Th} の値は

10

20

30

40

50

、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーン、干渉測定、例えば、サイドリンク $SINR$ (Sidelink $SINR: SL-SINR$)、輻輳測定などの QoS 要件に基づいて、上位層によって構成され得る。

【0402】

ステップ6（初期の候補リソースリスト）で、感知からのすべての利用可能な $CSSR$ または $CMSR$ で初期の利用可能な候補リソースリスト R を設定する。感知ウィンドウで UE によって監視されていないリソースは、リスト R に含まれない。

【0403】

ステップ7（測定）で、候補リソース、例えば、 R の $CSSR$ または $CMSR$ を介して測定を行う。測定は、候補リソースを介した、 $NR-PSCH$ および／または $NR-PSCH$ の $SL-RSSI$ もしくは $SL-RSRP$ または $SL-SINR$ であり得る。

【0404】

ステップ8（更新候補リソースリスト）で、閾値 M_{Th} を超える、測定された $SL-RSSI$ もしくは $SL-RSRP$ または $SL-SINR$ 値で $CSSR$ または $CMSR$ を除去することによって、候補リソースリスト R を更新する。

【0405】

ステップ9（ R で十分に残されているか？）で、リスト R に残される候補リソースが、総リソースの $p\%$ よりも大きいかなを確認する。ここで、 p は、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーンなど、ならびに干渉および輻輳レベルなどの QoS 要件に基づいて、上位層によって構成される。はいの場合、ステップ12に進んで、報告のために測定し、そうでない場合、ステップ10に進んで、測定閾値を調整する。

【0406】

ステップ10（閾値を増加させる）で、 $Th_{Inc} dB$ （例えば、 $M_{Th} = M_{Th} + Th_{Inc}$ ）によって閾値を増加させる。ここで、 Th_{Inc} は、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーンなど、ならびに干渉および輻輳レベルなどの QoS 要件に基づいて、上位層によって構成される。ステップ11に戻って、感知から収集される $CSSR$ または $CMSR$ で候補リソースリスト R を再設定する必要があるかなを確認する。

【0407】

ステップ11（ R を再設定？）で、候補リソースセット R を再設定するかなを確認する。はいの場合、ステップ6に進んで、感知から収集される $CSSR$ または $CMSR$ で候補リソースリストを再設定し、そうでない場合、ステップ8に進んで、調整された閾値で候補リソースリストを更新する。

【0408】

ステップ12（測定）で、 R の更新された候補リソースを介して測定を行い、上位層に報告する。測定は、 R の $CSSR$ または $CMSR$ を介した $NR-PSCH$ および／または $NR-PSCH$ の $SL-RSSI$ もしくは $SL-RSRP$ または $SL-SINR$ の線形平均であり得る。 $S-RSSI$ もしくは $SL-RSRP$ または $SL-SINR$ の最小平均で $CSSR$ または $CMSR$ を選択し、それらを上位層に報告する。

【0409】

ステップ14（選択）で、上位層は、 TB サイズ、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲もしくはゾーン、および干渉、輻輳の測定などの QoS 要件に基づいて、報告された候補リソース $CSSR$ もしくは $CMSR$ からリソースを選択するか、または初期伝送に対する候補リソースをランダムに選択する。ブラインド再伝送（例えば、繰り返し）が有効にされる場合、ブラインド再伝送インスタンスに対応する候補リソース（例えば、開始シンボル）も選択され得る。 $HARQ$ フィードバックが有効にされる場合、 $HARQ$ フィードバックインスタンスに対応する候補リソース、例えば、 $HARQ$ 処理時間ラインに基づくサイドリンクフィードバック制御情報 ($SFCI$) に対する開始シンボルも選択され得る。 $HARQ$ プロセスの数 h に対して、 $HARQ$ 再伝送に対応する候補リソースも、例えば、選択された初期伝送機会のセット $T_0 + T_k$ ($k = 0, 1, \dots, K$ は、 TB のインデックスである)、および $HARQ$ 再伝送機会の別のセット $T_0 + T_k + T_h$ に対して選択

10

20

30

40

50

され得る。ここで、 $T_h \neq 0$ であり、 $T_h \leq x$ であり、 x は、UEのHARQ処理時間バジェットに基づく。半永続的スケジューリング（Semi-Persistent Scheduling：SPS）に対して、例えば、周期的伝送に対して、次のパケット伝送に対応する候補リソースは、例えば、リソースカウンタ（ResourceCounter：RC）によって規定される。ここで、RCは、上位層によって構成された範囲内でランダムに選択され得るか、または優先度、期間、レイテンシ、通信範囲もしくはゾーン、パケットサイズ、ブラインド再伝送、HARQ再伝送、干渉、輻輳レベルなどに基づいて選択され得る。

【0410】

（輻輳制御）

サイドリンク輻輳制御に対して、UEは、リソースを確保するか、またはパケットを送もしくは再伝送する前に、新無線チャネルビジー率（New Radio Channel Busy Ratio：NR-CBR）および新無線チャネル占有率（New Radio Channel occupancy Ratio：NR-CR）を推定し得る。NR-CBRは、チャネル輻輳レベルのインジケーションを提供してもよく、CBR閾値 M_{CBR} よりも高い平均SL-RSRPもしくはSL-SINRまたはSL-RSSIを有する、前のSCBスロット内のサブチャネルまたはPRBの量として計算されてもよい。NR-CRは、伝送UEによって行われるチャネル占有を示す。それは、伝送UEがSCBスロットの期間中に占有するサブチャネルまたはPRBの量として計算され得る。この時間間隔は、リソースが伝送UEによって確保されている場合、過去および将来の S_x スロットを含み得る。NR-CBR間隔およびNR-CB間隔は、図28で例示される。NR-CBR間隔およびNR-CB間隔は、異なるQoS要件、例えば、レイテンシ、優先度、信頼性、通信範囲またはゾーンなど、ならびにシステム内のトラフィック特性および輻輳レベルに対して、上位層によって別々に構成され得る。

【0411】

輻輳制御に対して、チャネル占有閾値 CR_{th} は、UEがそのリソース確保および伝送を管理するように規定され得る。異なるQoS要件に対して、異なる CR_{th} 閾値は、上位層によって構成またはシグナリングされ得る。例えば、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーンなどは、データパケットに対する CR_{th} の値を規定するために使用され得る。伝送UEは、InterCBRCBR間隔で上位層によって構成またはシグナリングされてもよく、CBR間隔の各々に対して、伝送UEは、特定のCBRレベルで最大 CR_{th} を超えることはできない。各CBR間隔に対する CR_{th} の値は、パケットのQoS要件、例えば、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーンなどによって可変であってもよい。

【0412】

伝送UEが、ブラインド再伝送またはHARQ再伝送に対するリソースを確保するとき、それは、NR-CBRを測定し、そのNR-CRがその CR_{th} 要件を満たすか否かを確認し、その結果、UEは、 CR_{th} を超えることなく、再伝送に対するリソースを適切に確保し得る。

【0413】

UEが、パケットを送または再伝送するとき、それは、NR-CBRを測定し、そのNR-CRがその CR_{th} 要件を満たすか否かを確認する。そのNR-CRが、 CR_{th} の値よりも高い場合、それは、UEの能力、データパケットサイズ、および信頼性、レイテンシ、優先度、通信範囲またはゾーンなどのデータパケットQoS要件に基づいて、以下の例で、そのCRを CR_{th} 未満に低減し得る：

伝送をドロップする、すなわち、UEは、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーンなどのそのQoS要件に基づいて、特定のデータパケット伝送をドロップすることによって、そのNR-CRを低減し得る。例えば、低い優先度もしくは長いレイテンシもしくは低い信頼性、または必要とされる通信範囲もしくはゾーン外でデータパケット伝送をドロップする。

再伝送の数を低減する。UEは、低い優先度もしくは低い信頼性または長いレイテンシ

要件でのパケットのブラインド再伝送またはHARQ再伝送を低減することによって、そのCRを低減し得る。

変調およびコーディングスキーム (Modulation and Coding Scheme: MCS) を調整する、すなわち、UEは、MCSを調整することによって、CRを低減し得る。例えば、UEは、データパケットのMCSを増加させて、伝送のために使用されるサブチャネルもしくはPRBおよび／またはシンボルを節約し得る。さらに／または

伝送電力 (Transmit Power: TP) を低減する、すなわち、UEは、最小通信範囲要件ごとにその伝送電力を低減して、すべてのNR-CBRを介した測定値を低下させ、したがって、そのCR_{th}要件を満たし得る。

【0414】

同様に、受信UEは、NR-CBRおよび／またはCR_{th}要件に基づいて、HARQフィードバックまたはCSI報告をドロップすることを決定してもよい。例えば、受信機UEは、HARQ ACK/NACKフィードバックに対してNACKフィードバックをドロップしてもよく、受信機UEは、チャネル変化が低い場合にCSI報告をドロップしてもよい。

【0415】

輻輳制御の例は、以下のステップを含む図29に示される。

【0416】

ステップ1 (NR-CBR/NR-CRの測定) で、リソース感知および／または選択中にリソースを介して、NR-PSCCHおよび／またはNR-PSSCHのSL-RSRPまたはSL-RSSIを測定する。

【0417】

ステップ2 (データ利用可能?) で、新しいデータパケットが利用可能な場合、ステップ3に進んで、そのCR_{th}要件を確認し、そうでない場合、NR-CBR/NR-CR測定を継続するためにステップ1に進む。

【0418】

ステップ3 (CR_{th}を超える?) で、測定されたCRが最大CR_{th}を超えている場合、低減リソース確保のためにステップ4Aに進み、そうでない場合、通常のリソース確保のためにステップ4Bに進む。

【0419】

ステップ4A (低減リソース確保) で、伝送および／または再伝送に対するリソース確保を低減する。例えば、MCSを増加させることによってリソースを低減し、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーン、ならびにデータパケットサイズおよび現在の輻輳レベルなどのQoS要件に基づいて、ブラインド再伝送および／またはHARQ再伝送の数を低減する。

【0420】

ステップ4B (通常のリソース確保) で、優先度、レイテンシ、信頼性、通信範囲またはゾーン、およびデータパケットサイズなどのQoS要件に基づいて、リソースを確保する。

【0421】

ステップ5 (CR_{th}を超える?) で、伝送または再伝送の前にCR_{th}を超えるか否かを確認する。はいの場合、伝送をドロップするためにステップ6に進み、そうでない場合、伝送または再伝送のためにステップ8に進む。

【0422】

ステップ6 (伝送をドロップ?) で、伝送または再伝送のドロップが許可されるか否かを確認する。はいの場合、ドロップありの輻輳制御のためにステップ7Aに進み、そうでない場合、ドロップなしの輻輳制御のためにステップ7Bに進む。

【0423】

ステップ7A (ドロップありの輻輳制御) で、伝送をドロップすることを決定する。ステップ9に進む。

10

20

30

40

50

【0424】

ステップ7B（ドロップなしの輻輳制御伝送）で、MCSの増加、TPの減少などの調整を行う。

【0425】

ステップ8（伝送）で、調整されたMCSおよび／またはTPでデータパケットを伝送または再伝送する。

【0426】

ステップ9（リソースを再選択する？）で、再伝送または周期的伝送に対して、前に確保されたリソースをキャンセルおよび再選択する必要があるか否かを確認する。はいの場合、再選択カウンタCRを再設定し、ステップ1に進む。

【0427】

モード1に対して、gNBは、各UEを周期的にリクエストする（例えば、gNBは、期間を決定する）か、または要求に応じて、サイドリンク輻輳制御に対してその測定されたCBRを報告し得る。

【0428】

本明細書で記載される装置、システム、方法、およびプロセスのうちのいずれかまたはすべては、コンピュータ可読記憶媒体上に記憶されるコンピュータ実行可能命令（例えば、プログラムコード）の形態で具現化されてもよく、その命令は、プロセッサ118または91などのプロセッサによって実行されると、プロセッサに、本明細書で記載されるシステム、方法、およびプロセスを実施および／または実装させることを理解されたい。具体的には、本明細書で記載されるステップ、動作、または機能のうちのいずれも、このようなコンピュータ実行可能命令の形態で実装され、無線および／または有線ネットワーク通信向けに構成された装置またはコンピューティングシステムのプロセッサ上で実行され得る。コンピュータ可読記憶媒体は、情報を記憶するための任意の非一時的（例えば、有形または物理的）方法または技術で実装される揮発性および不揮発性媒体、取り外し可能および非取り外し可能媒体を含むが、このようなコンピュータ可読記憶媒体は、信号を含まない。コンピュータ可読記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリもしくは他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク（DVD）もしくは他の光学ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶デバイスもしくは他の磁気記憶デバイス、または所望の情報を記憶するために使用されてもよく、かつコンピューティングシステムによってアクセスされ得る任意の他の有形もしくは物理媒体を含むが、それらに限定されない。

【0429】

以下は、上記の説明で現れ得るサービス層技術に関連する頭字語のリストである。特に規定されない限り、本明細書で使用される頭字語は、以下でリストされる対応する用語を指す。

ACK: ACKnowledgement（承認）

BSM: Basic Safety Message（基本的な安全性メッセージ）

CAM: Common Awareness Messages（共通認識メッセージ）

CE: Control Element（制御要素）

DFN: Direct Frame Number（ダイレクトフレーム番号）

EtrA: Emergency Trajectory Alignment（緊急軌道アライメント）

HARQ: Hybrid Automatic Repeat Request（ハイブリッド自動再送リクエスト）

LoA: Level of Automation（自動化のレベル）

LTE: Long Term Evolution（ロングタームエボリューション）

MAC: Medium Access Control（媒体アクセス制御）

MIB: Master Information Block（マスター情報ブロック）

NACK: Negative ACKnowledgement（否定応答）

NR: New Radio（新無線）

PLMN: Public Land Mobile Network（公衆携帯電話網）

10

20

30

40

50

NR-PSCCH : NR Physical Sidelink Control Channel (NR 物理サイドリンク制御
チャンネル)

NR-PSDCH : NR Physical Sidelink Discovery Channel (NR 物理サイドリンク発
見チャンネル)

NR-PSSCH : NR Physical Sidelink Shared Channel (NR 物理サイドリンク共有
チャンネル)

NR-PSSS : NR Primary Sidelink Synchronization Signal (NR プライマリサイ
ドリンク同期信号)

RAN : Radio Access Network (無線アクセスネットワーク)

RNTI : Radio Network Temporary Identifier (無線ネットワーク一時識別子)

RRC : Radio Resource Control (無線リソース制御)

SA : Sensing Assistant (感知アシスタント)

SCI : Sidelink Control Information (サイドリンク制御情報)

SI : System Information (システム情報)

NR-SSSS : Secondary Sidelink Synchronization Signal (セカンダリサイドリンク
同期信号)

UE : User Equipment (ユーザ端末)

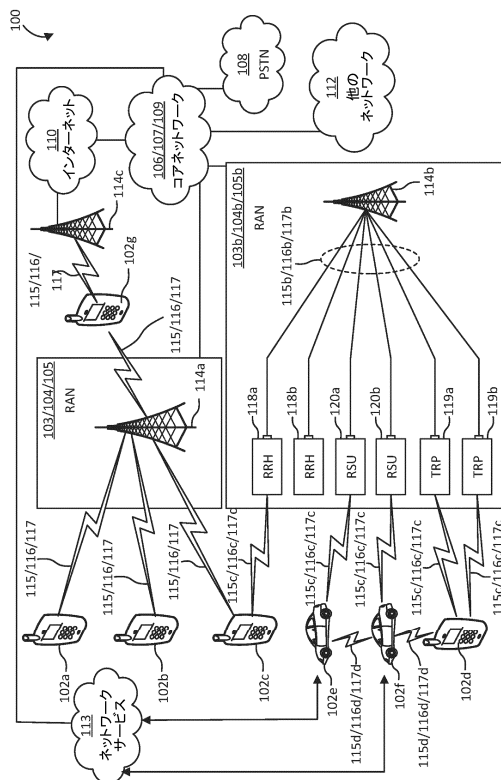
V2V : Vehicle-to-Vehicle (ビークルツービークル)

V2X : Vehicle-to-everything (ビークルツーエブリシング)

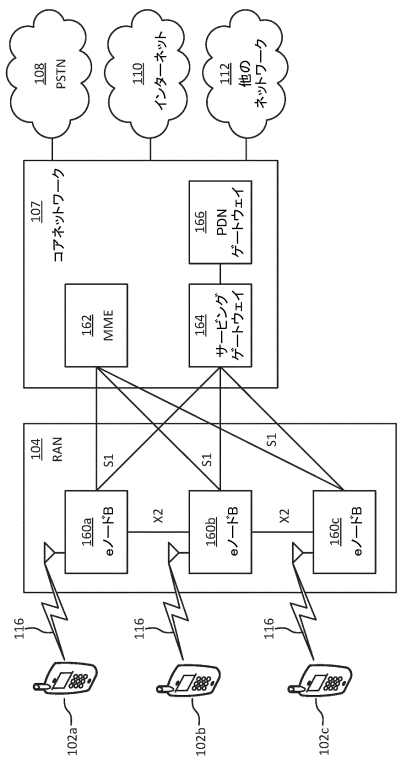
【図面】

【図 1 A】

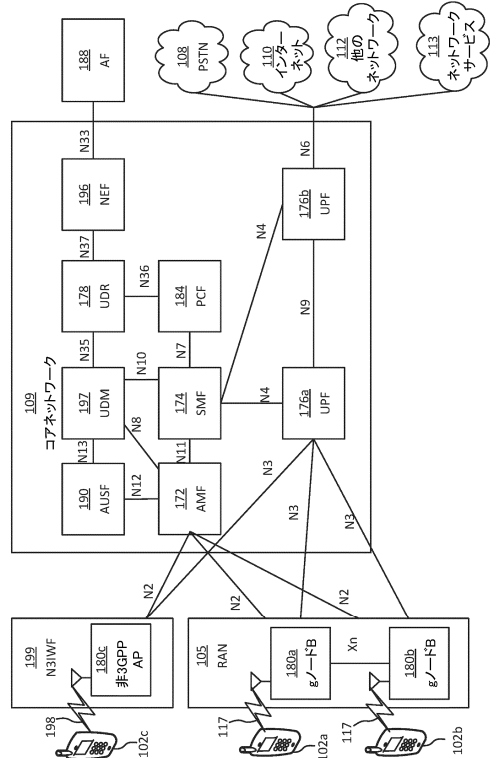
【図 1 B】



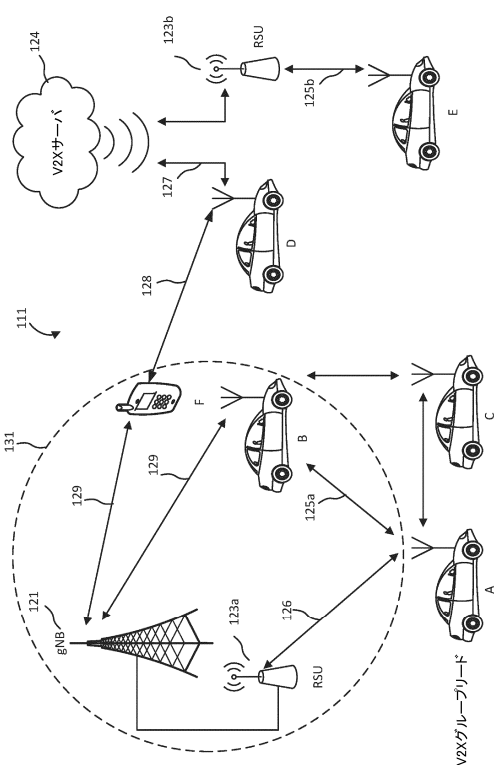
【図 1 C】



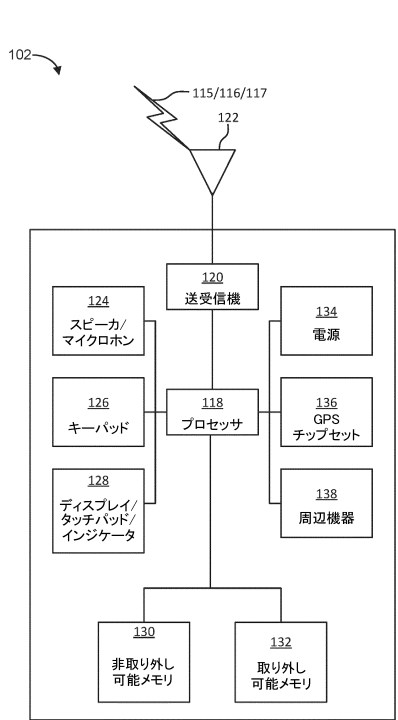
【図 1 D】



【図 1 E】



【図 1 F】



10

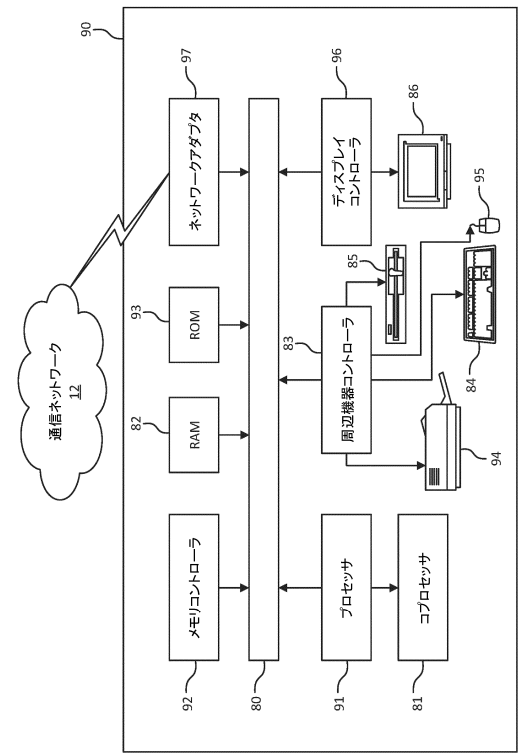
20

30

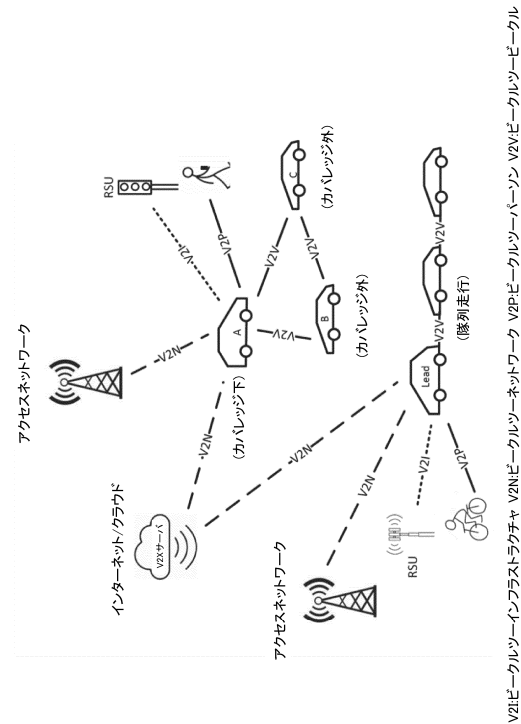
40

50

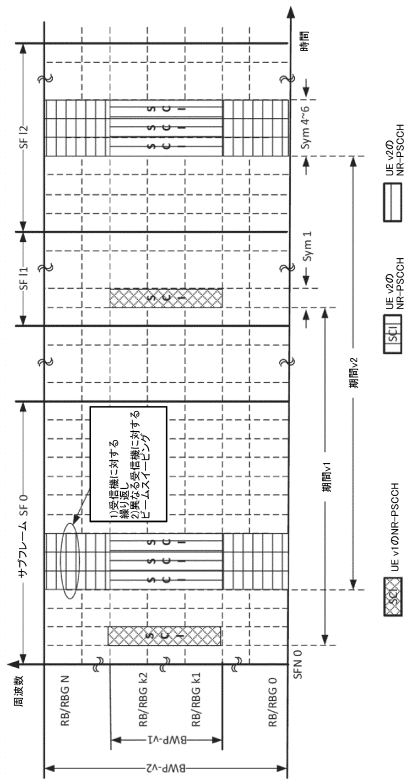
【図 1 G】



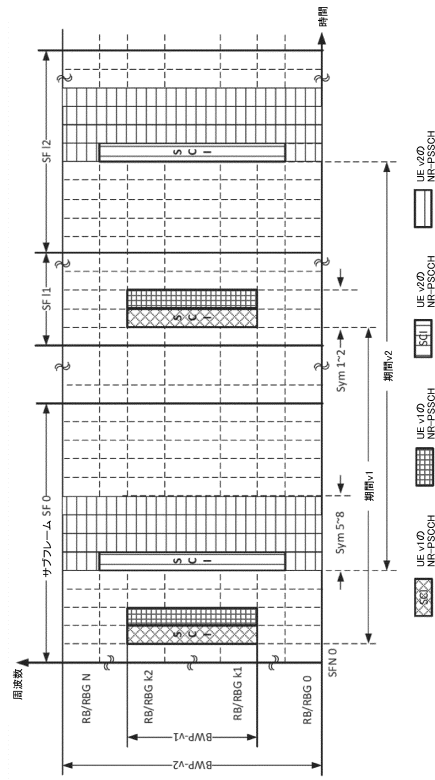
【図 2】



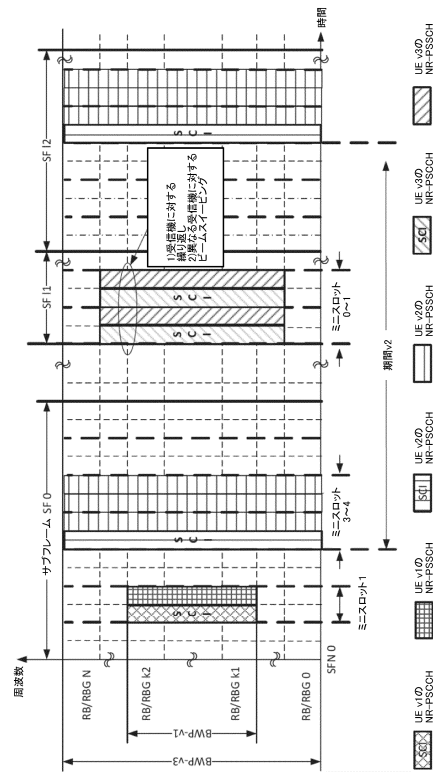
【図 3】



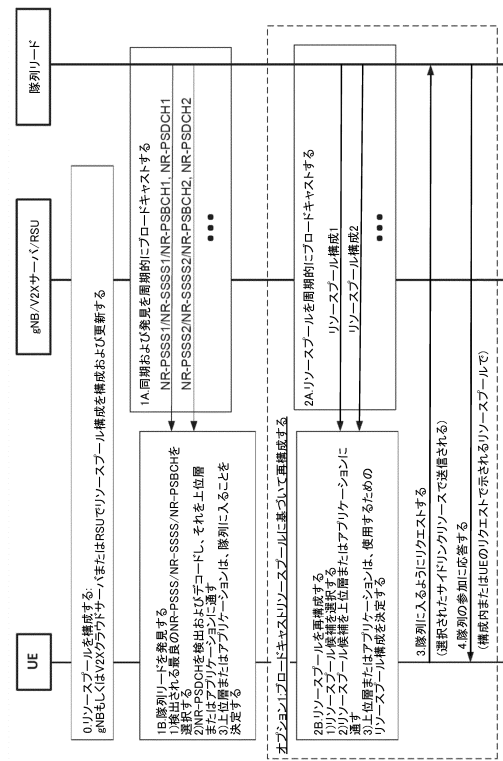
【図 4】



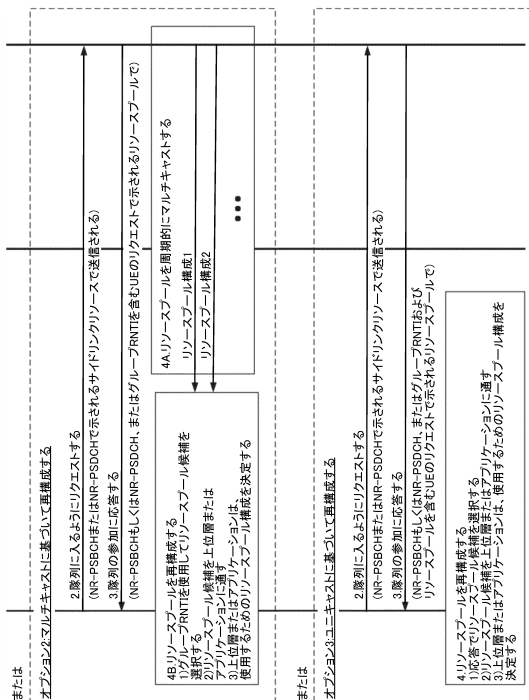
【図 5】



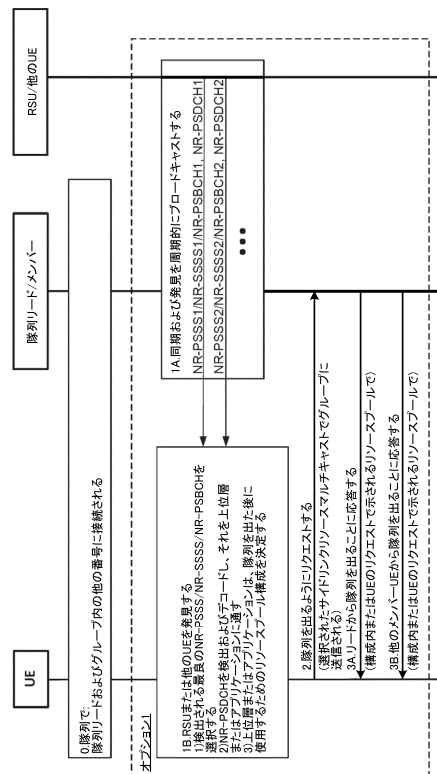
【図 6 A】



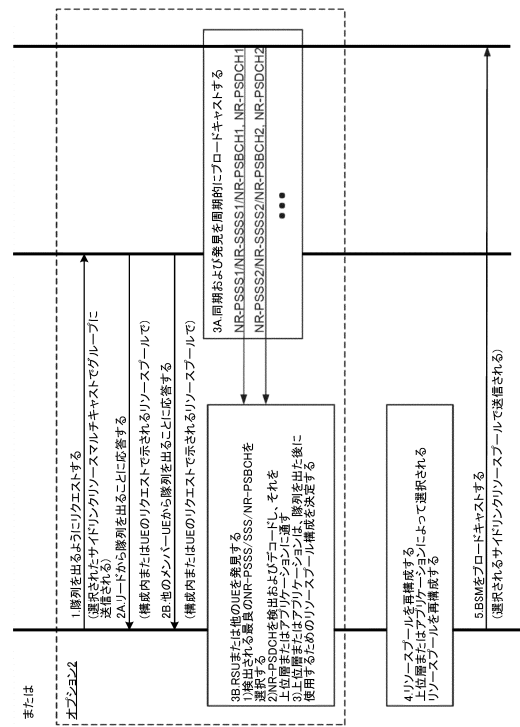
【図 6 B】



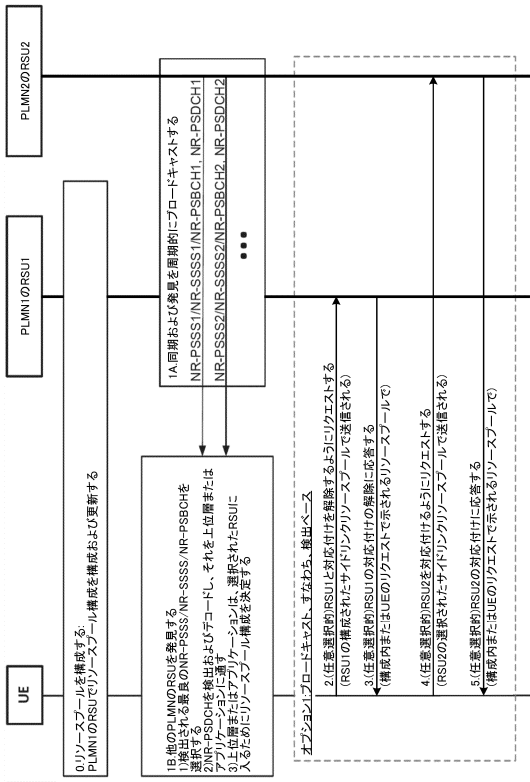
【図 7 A】



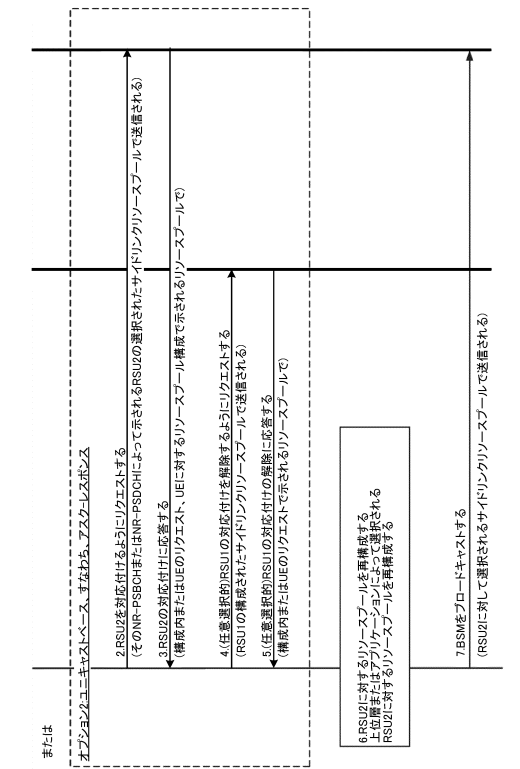
【図 7 B】



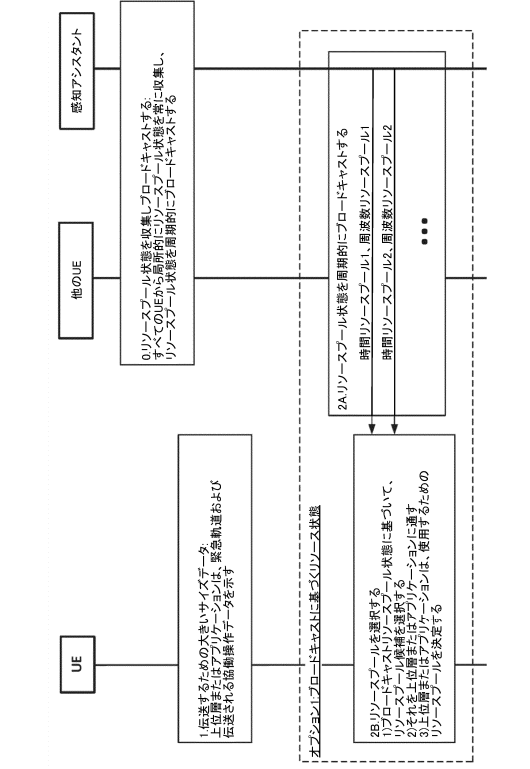
【図 8 A】



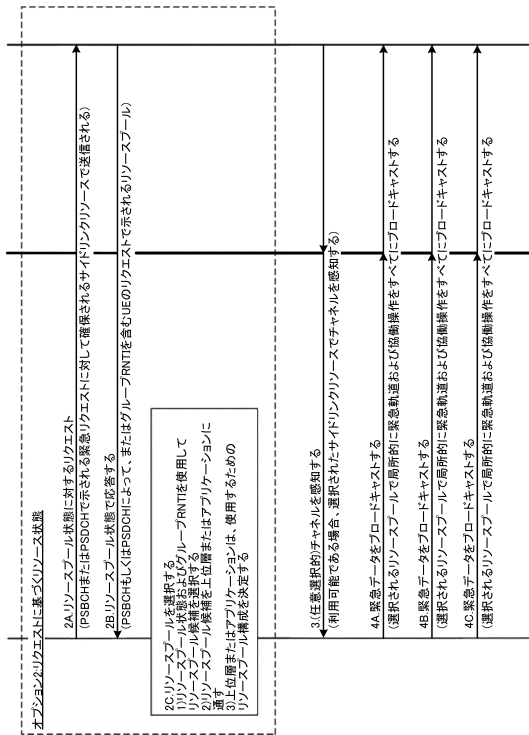
【図 8 B】



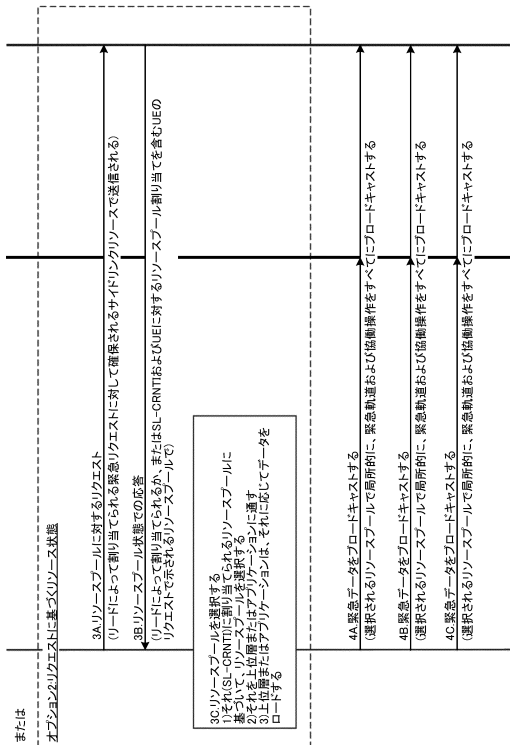
【図 9 A】



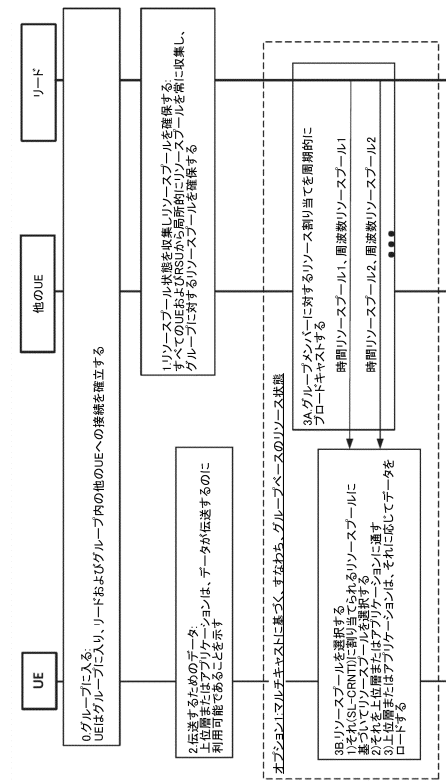
【図 9 B】



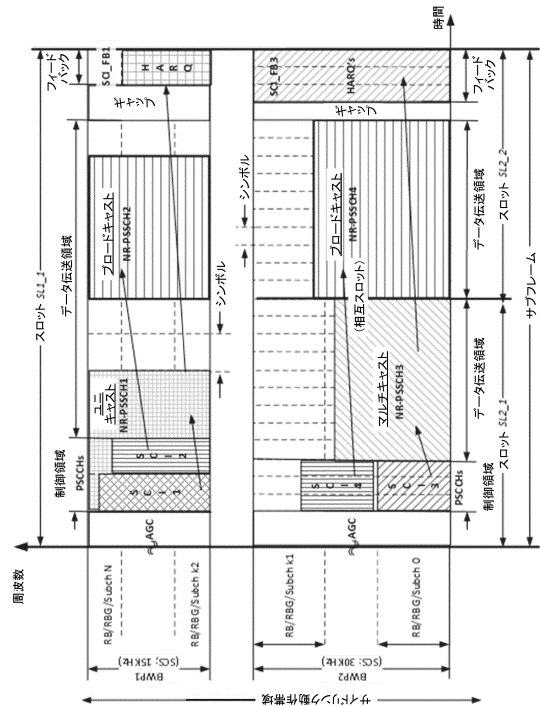
【図 10 B】



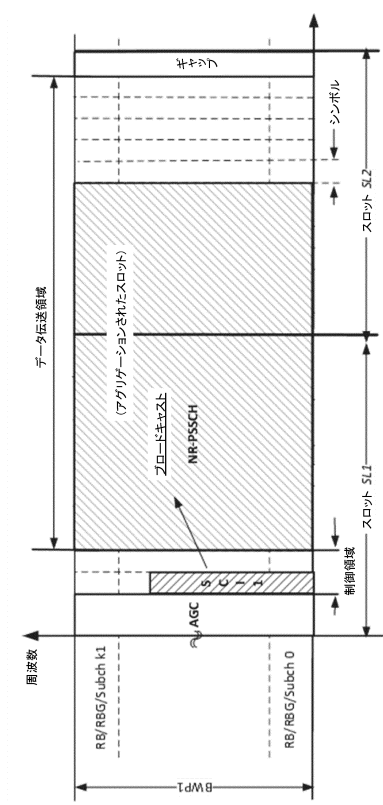
【図 10 A】



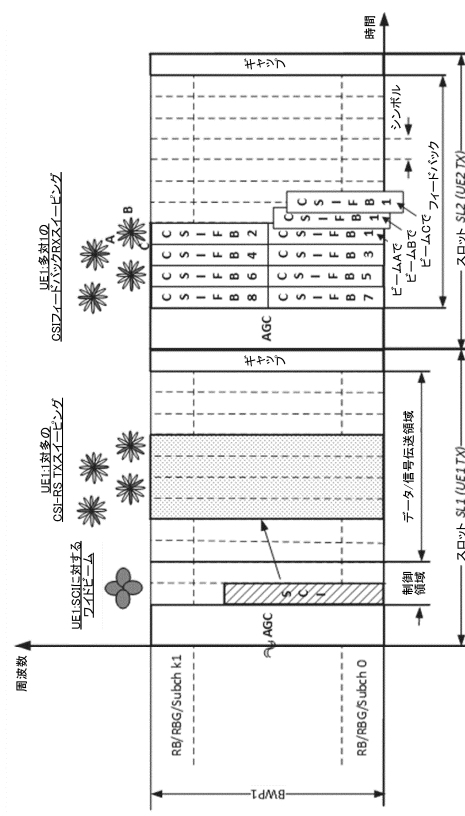
【図 1 1】



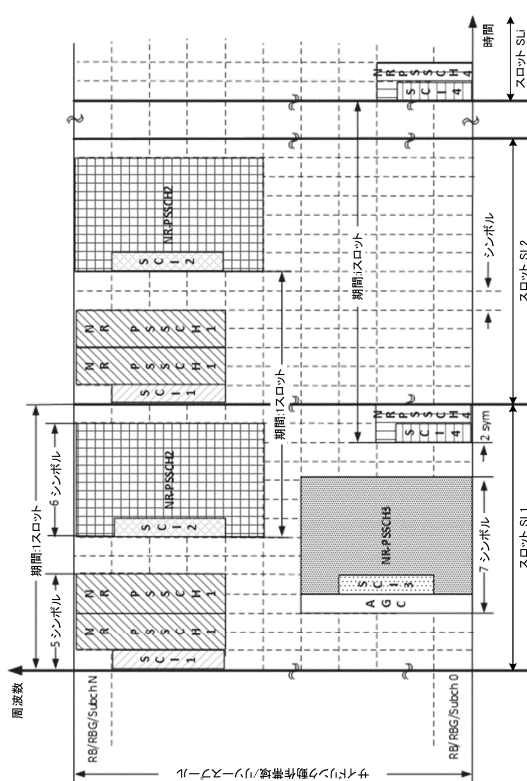
【図 12】



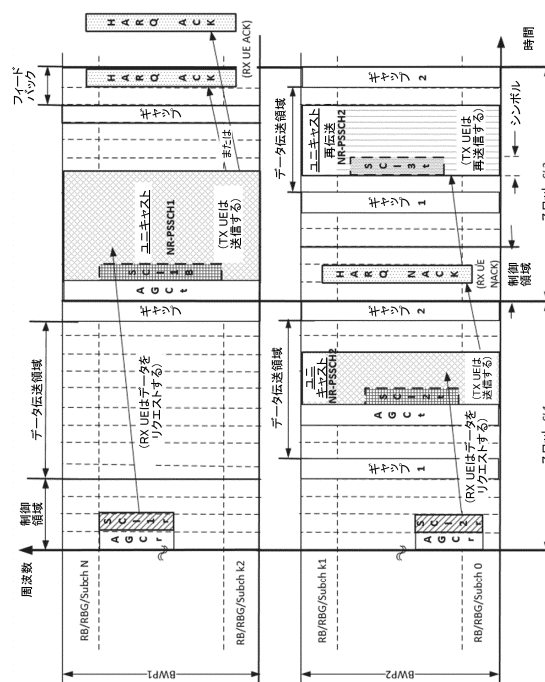
【図 13】



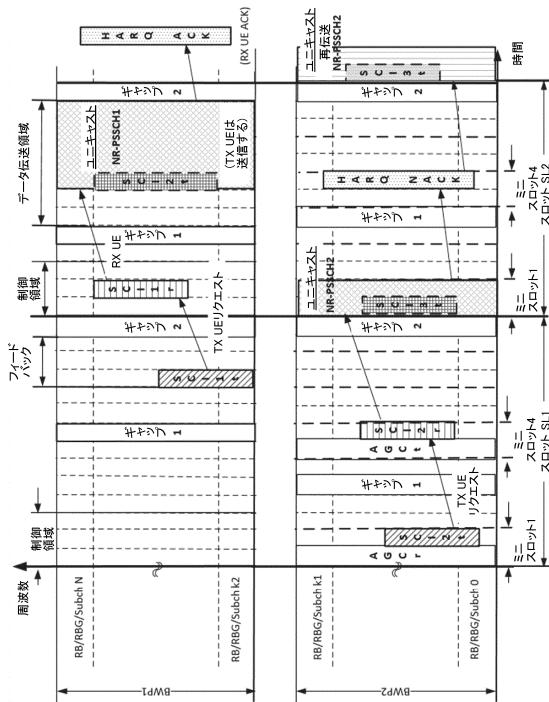
【図 14】



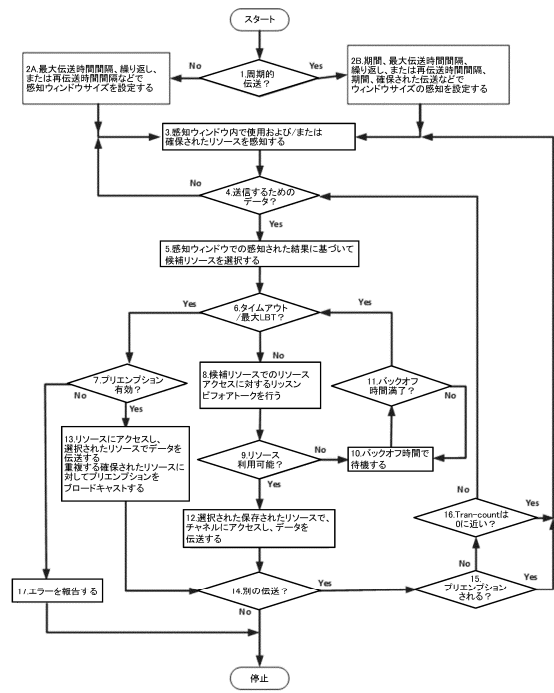
【図 15 A】



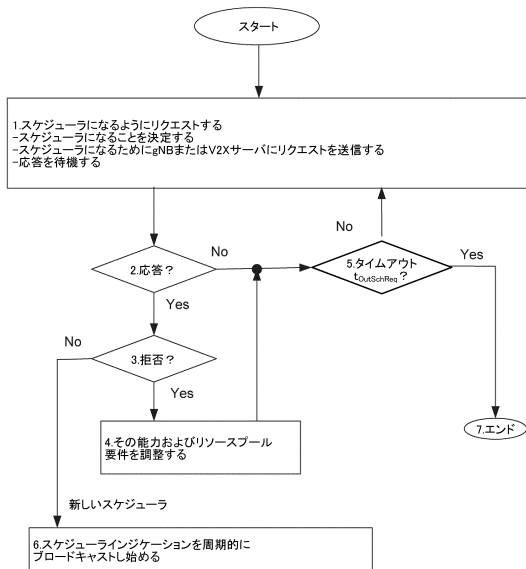
【図 15 B】



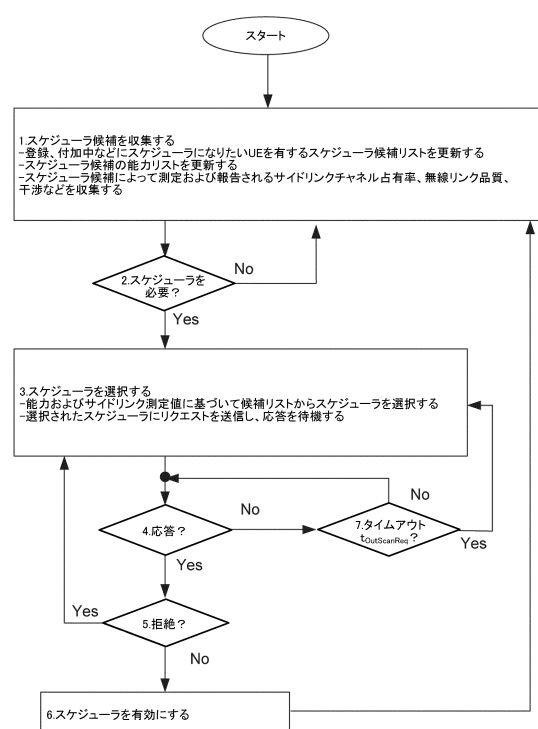
【図 16】



【図 17】



【図 18】



10

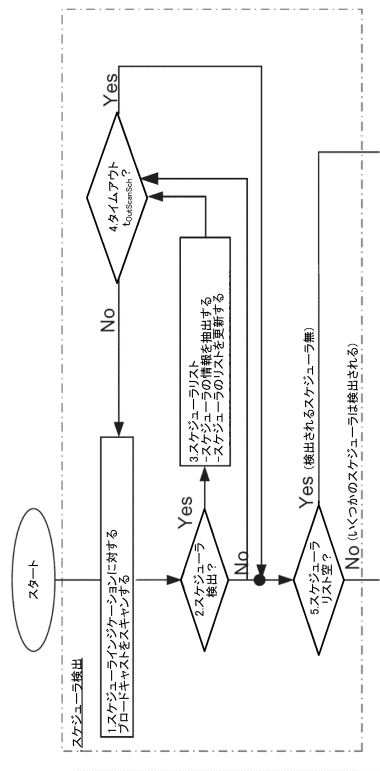
20

30

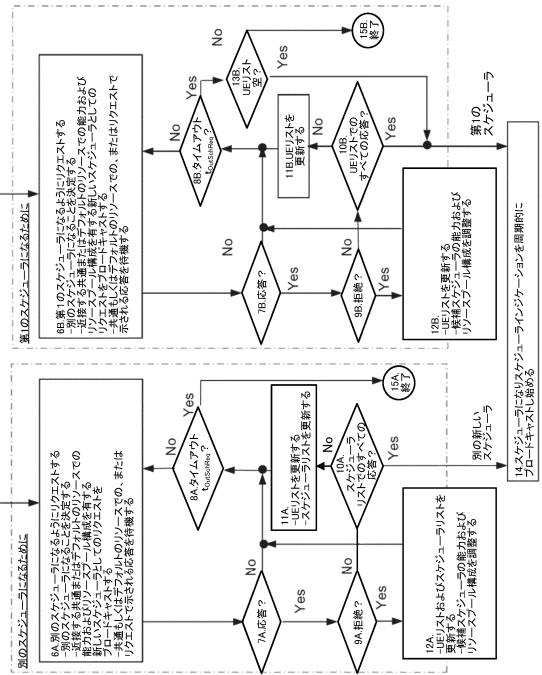
40

50

【図 19 A】



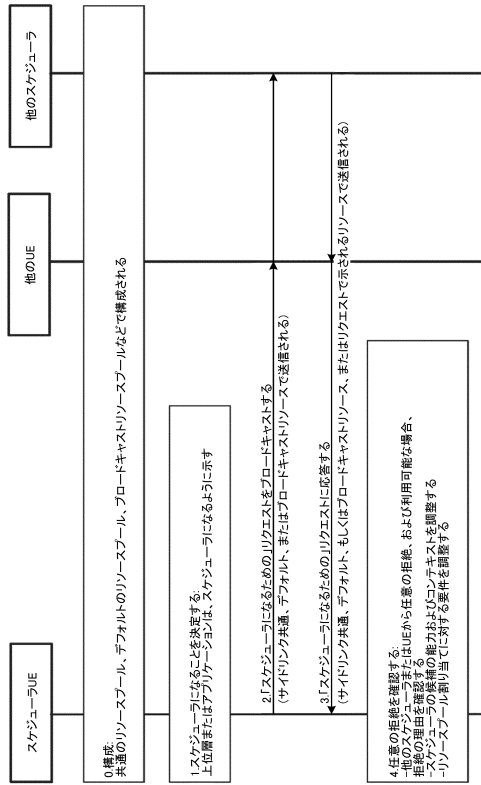
【図 19 B】



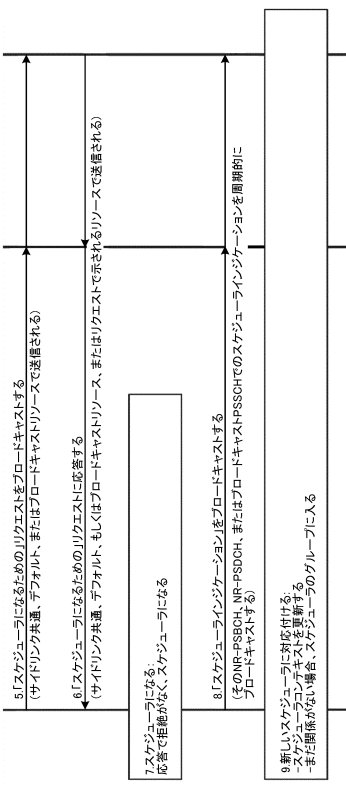
10

20

【図 20 A】



【図 20 B】

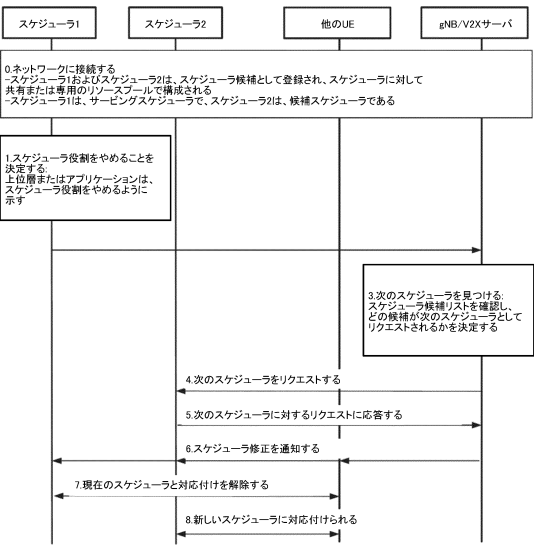


30

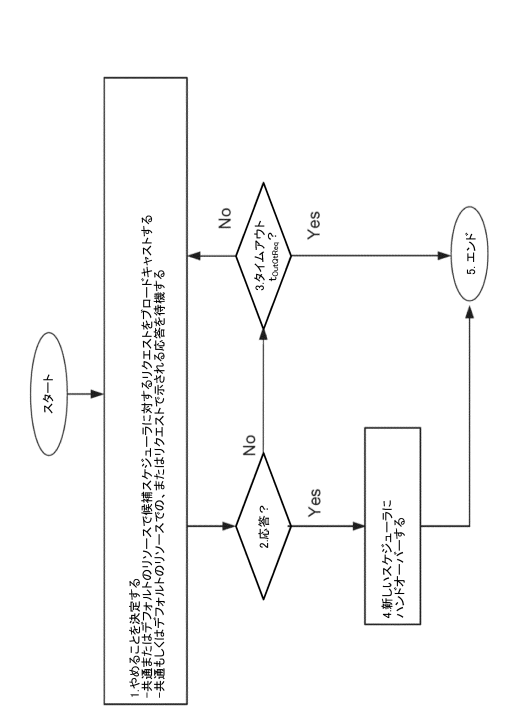
40

50

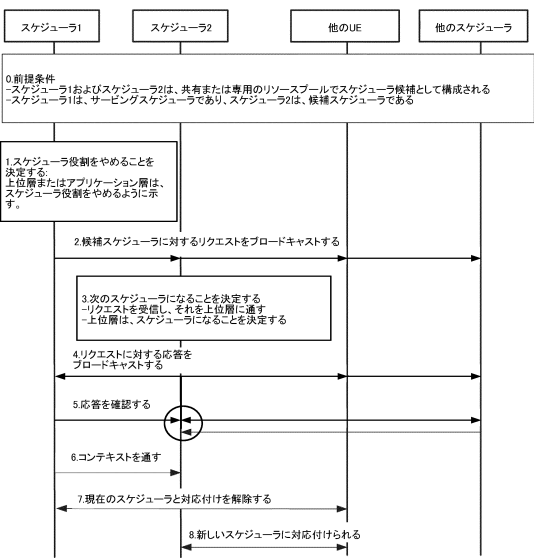
【図 2 1】



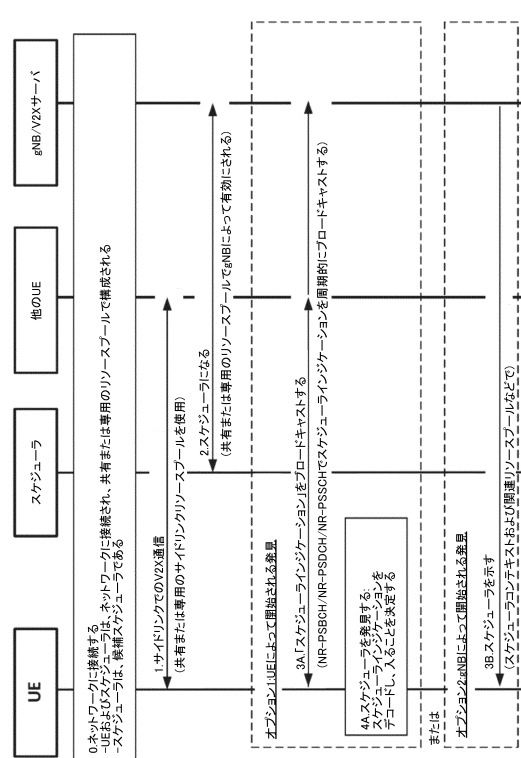
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4 A】



10

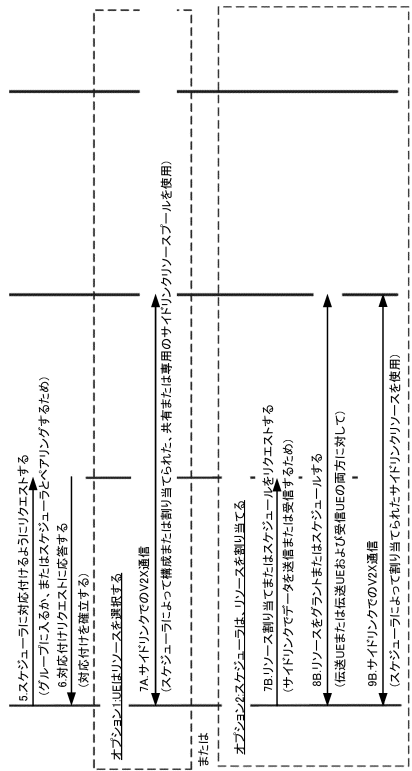
20

30

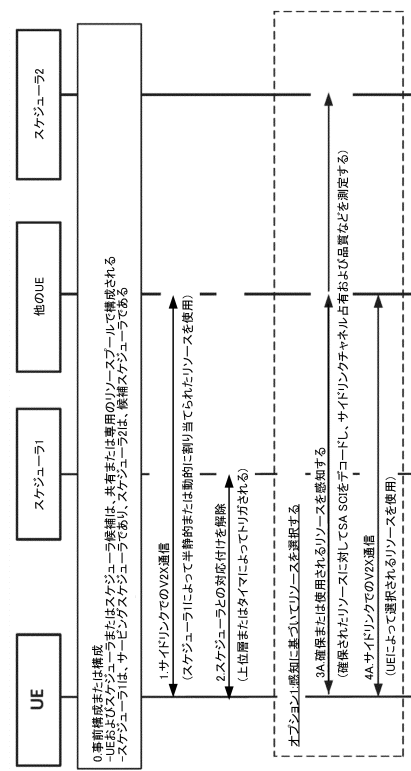
40

50

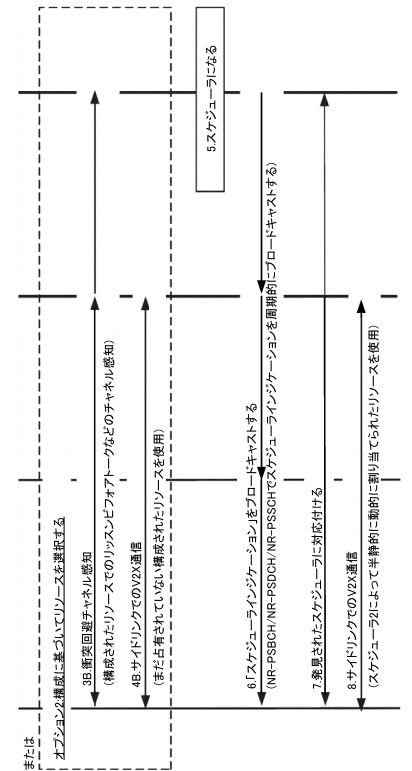
【図 2 4 B】



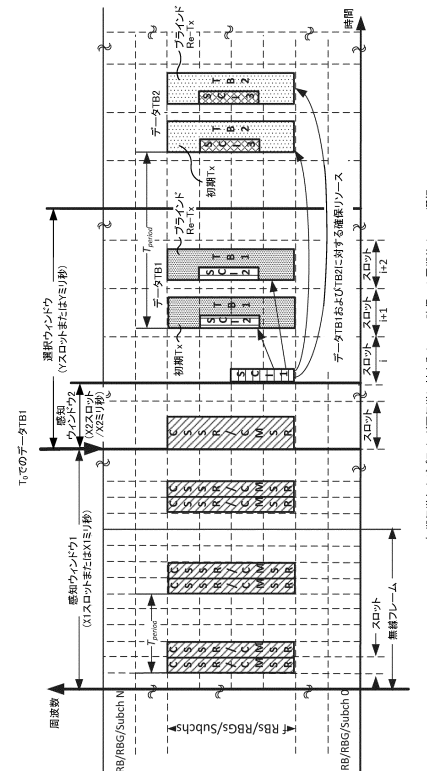
【図 2 5 A】



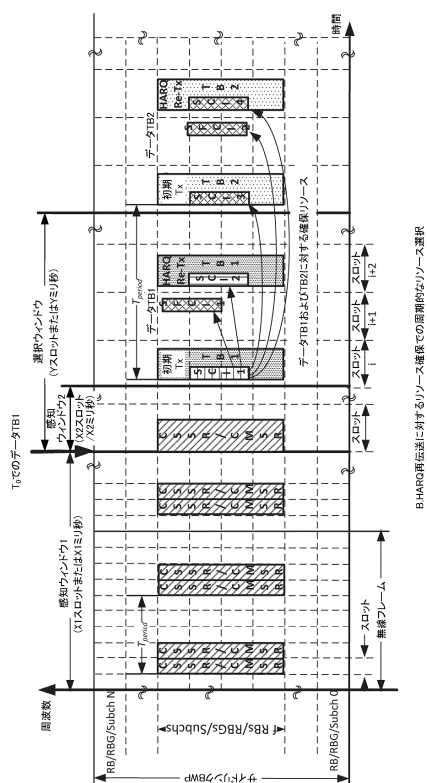
【図 2 5 B】



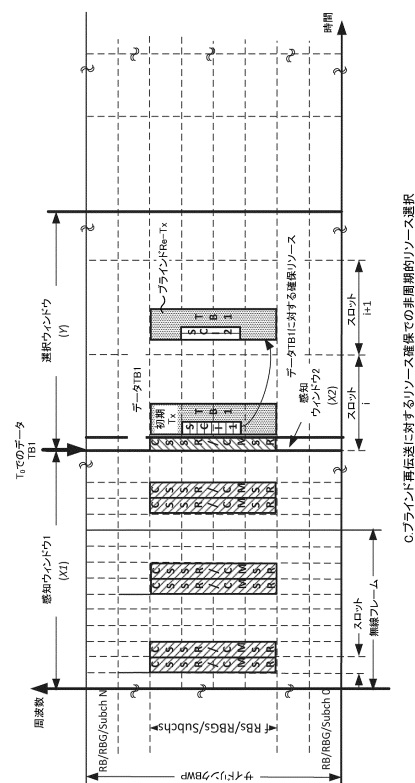
【図 2 6 A】



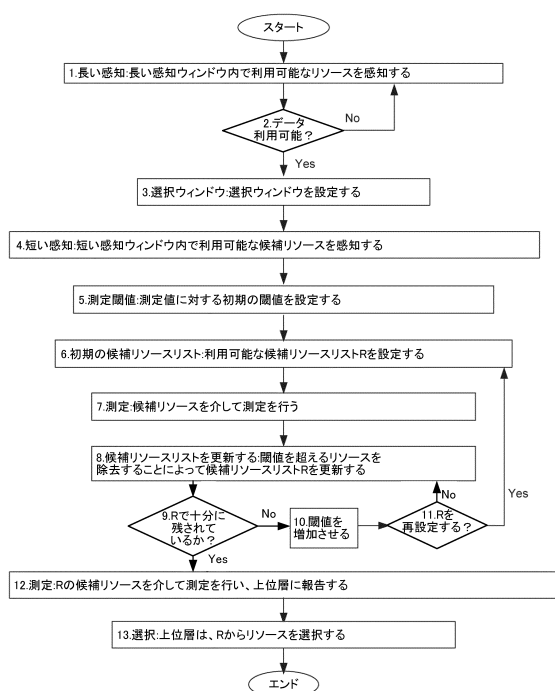
【図 26 B】



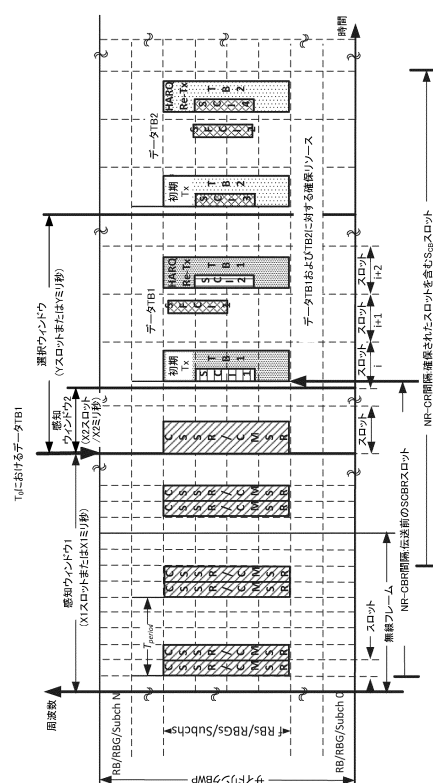
【図 26 C】



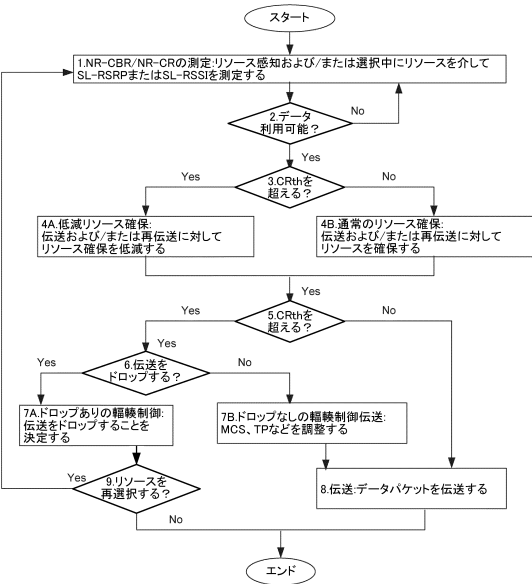
【図 27】



【圖 28】



【図 29】



10

20

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)

(31)優先権主張番号 62/790,731

(32)優先日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ 200, スイート 300

(72)発明者 ジャン, グオドン

アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300

(72)発明者 アイヤー, ラクシュミ, アール.

アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300

(72)発明者 アワディン, モハメド

アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300

(72)発明者 リ, イーファン

アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300

(72)発明者 ツァイ, アラン, ワイ.

アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300

(72)発明者 マリー, ジョセフ, エム.

アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300

審査官 吉江 一明

(56)参考文献 国際公開第2017/179286 (WO, A1)

国際公開第2018/121621 (WO, A1)

国際公開第2018/081979 (WO, A1)

国際公開第2018/148034 (WO, A1)

米国特許出願公開第2017/0188391 (US, A1)

米国特許出願公開第2014/0094183 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00