(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7533879号
(P7533879)

(45)発行日　令和6年8月14日(2024.8.14)

(24)登録日　令和6年8月5日(2024.8.5)

(51)国際特許分類		FI	
H04W	*72/40 (2023.01)*	H04W	72/40
H04W	*72/0446(2023.01)*	H04W	72/0446
H04W	*72/232 (2023.01)*	H04W	72/232
H04W	*92/18 (2009.01)*	H04W	92/18
H04W	*72/1268(2023.01)*	H04W	72/1268

請求項の数　5　（全37頁）

(21)出願番号　特願2022-514294(P2022-514294)
(86)(22)出願日　令和2年4月10日(2020.4.10)
(86)国際出願番号　PCT/JP2020/016188
(87)国際公開番号　WO2021/205664
(87)国際公開日　令和3年10月14日(2021.10.14)
審査請求日　令和5年1月11日(2023.1.11)

(73)特許権者　392026693
株式会社ＮＴＴドコモ
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東 忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東 忠彦
(74)代理人　100124844
弁理士　石原 隆治
(72)発明者　吉岡 翔平
東京都千代田区永田町２丁目１１番１号
山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ
知的財産部内
(72)発明者　永田 聡
東京都千代田区永田町２丁目１１番１号
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　端末及び通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

基地局から、ＴＤＤ(Time Division Duplex)設定情報を受信する受信部と、

ＳＣＳ(SubCarrier Spacing)、及び、前記ＴＤＤ設定情報が示す２つのパターンの周期に関連付けられた粒度を用いて、端末間通信で用いるスロット数を決定する制御部と、

前記スロット数を示すビットを含むＴＤＤ設定通知を、前記端末間通信用の報知チャネルを介して、他の端末に送信する送信部と、

を有する端末。

【請求項２】

前記報知チャネルを介して送信される前記ＴＤＤ設定通知は、前記２つのパターンを使用することを示すビット、及び、前記２つのパターンの周期を示すビットを更に含む、請求項１に記載の端末。

【請求項３】

前記粒度は、前記スロット数が１２８より大きい場合に、１よりも大きい値となる、請求項１又は請求項２に記載の端末。

【請求項４】

前記ＳＣＳが３０ｋＨｚ、前記２つのパターンの周期がともに１０ｍｓｅｃの場合、前記粒度を２とする、請求項１または請求項２に記載の端末。

【請求項５】

基地局から、ＴＤＤ(Time Division Duplex)設定情報を受信するステップと、

ＳＣＳ(SubCarrier Spacing)、及び、前記ＴＤＤ設定情報が示す２つのパターンの周期に関連付けられた粒度を用いて、端末間通信で用いるスロット数を決定するステップと、
前記スロット数を示すビットを含むＴＤＤ設定通知を、前記端末間通信用の報知チャネルを介して、他の端末に送信するステップと、
を有する端末の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、無線通信システムにおける端末及び通信方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

ＬＴＥ（Long Term Evolution）及びＬＴＥの後継システム（例えば、ＬＴＥ－Ａ（LTE Advanced）、ＮＲ（New Radio）（５Ｇともいう。））では、端末同士が基地局を介さないで直接通信を行うＤ２Ｄ（Device to Device）技術が検討されている（例えば非特許文献１）。

【０００３】

Ｄ２Ｄは、端末と基地局との間のトラフィックを軽減し、災害時等に基地局が通信不能になった場合でも端末間の通信を可能とする。なお、３ＧＰＰ（3rd Generation Partnership Project）では、Ｄ２Ｄを「サイドリンク（ｓｉｄｅｌｉｎｋ）」と称しているが、本明細書では、より一般的な用語であるＤ２Ｄを使用する。ただし、後述する実施の形態の説明では必要に応じてサイドリンクも使用する。

【０００４】

Ｄ２Ｄ通信は、通信可能な他の端末を発見するためのＤ２Ｄディスカバリ（D2D discovery、Ｄ２Ｄ発見ともいう。）と、端末間で直接通信するためのＤ２Ｄコミュニケーション（D2D direct communication、Ｄ２Ｄ通信、端末間直接通信等ともいう。）と、に大別される。以下では、Ｄ２Ｄコミュニケーション、Ｄ２Ｄディスカバリ等を特に区別しないときは、単にＤ２Ｄと呼ぶ。また、Ｄ２Ｄで送受信される信号を、Ｄ２Ｄ信号と呼ぶ。ＮＲにおけるＶ２Ｘ（Vehicle to Everything）に係るサービスの様々なユースケースが検討されている（例えば非特許文献２）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【０００５】

【文献】３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．２１１　Ｖ１６．０．０（２０１９－１２）
【文献】３ＧＰＰ　ＴＲ　２２．８８６　Ｖ１５．１．０（２０１７－０３）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

端末間直接通信では、Ｄ２Ｄ用フレーム番号（Direct Frame Number, DFN）、システム帯域幅、ＴＤＤ（Time Division Duplex）－ＵＬ／ＤＬ（Uplink/Downlink）設定等が、報知チャネル（Physical Sidelink Broadcast Channel, PSBCH）を介して、端末から他の端末に通知される。端末は、ＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定により通知されたＵＬ部を、ＳＬ（Sidelink）として使用することができるリソースとして認識する。

【０００７】

一方で、ＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定に必要な情報量は、ＵＬ同様の柔軟性を維持する場合、ＰＳＢＣＨに想定される情報量と比較して多かった。

【０００８】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、端末間直接通信において、使用可能であるリソースを効率的に通知することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

開示の技術によれば、基地局から、ＴＤＤ(Time Division Duplex)設定情報を受信する受信部と、ＳＣＳ(SubCarrier Spacing)、及び、前記ＴＤＤ設定情報が示す２つのパターンの周期に関連付けられた粒度を用いて、端末間通信で用いるスロット数を決定する制御部と、前記スロット数を示すビットを含むＴＤＤ設定通知を、前記端末間通信用の報知チャネルを介して、他の端末に送信する送信部と、を有する端末が提供される。

【発明の効果】

【００１０】

開示の技術によれば、端末間直接通信において、使用可能であるリソースを効率的に通知することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】Ｖ２Ｘを説明するための図である。

【図２】Ｖ２Ｘの送信モードの例（１）を説明するための図である。

【図３】Ｖ２Ｘの送信モードの例（２）を説明するための図である。

【図４】Ｖ２Ｘの送信モードの例（３）を説明するための図である。

【図５】Ｖ２Ｘの送信モードの例（４）を説明するための図である。

【図６】Ｖ２Ｘの送信モードの例（５）を説明するための図である。

【図７】Ｖ２Ｘの通信タイプの例（１）を説明するための図である。

【図８】Ｖ２Ｘの通信タイプの例（２）を説明するための図である。

【図９】Ｖ２Ｘの通信タイプの例（３）を説明するための図である。

【図１０】Ｖ２Ｘの動作例（１）を示すシーケンス図である。

【図１１】Ｖ２Ｘの動作例（２）を示すシーケンス図である。

【図１２】Ｖ２Ｘの動作例（３）を示すシーケンス図である。

【図１３】Ｖ２Ｘの動作例（４）を示すシーケンス図である。

【図１４】ＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定の例を示す図である。

【図１５】本発明の実施の形態におけるＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定を通知する例を説明するためのシーケンス図である。

【図１６】本発明の実施の形態におけるＵＬスロット数を通知する例を説明するためのフローチャートである。

【図１７】本発明の実施の形態における基地局１０の機能構成の一例を示す図である。

【図１８】本発明の実施の形態における端末２０の機能構成の一例を示す図である。

【図１９】本発明の実施の形態における基地局１０又は端末２０のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例であり、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られない。

【００１３】

本発明の実施の形態の無線通信システムの動作にあたっては、適宜、既存技術が使用される。ただし、当該既存技術は、例えば既存のＬＴＥであるが、既存のＬＴＥに限られない。また、本明細書で使用する用語「ＬＴＥ」は、特に断らない限り、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、及び、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ以降の方式（例：ＮＲ）、又は無線ＬＡＮ（Local Area Network）を含む広い意味を有するものとする。

【００１４】

また、本発明の実施の形態において、複信（Duplex）方式は、ＴＤＤ（Time Division Duplex）方式でもよいし、ＦＤＤ（Frequency Division Duplex）方式でもよいし、又はそれ以外（例えば、Flexible Duplex等）の方式でもよい。

【００１５】

また、本発明の実施の形態において、無線パラメータ等が「設定される（Configure）」とは、所定の値が予め設定（Pre-configure）されることであってもよいし、基地局１

０又は端末２０から通知される無線パラメータが設定されることであってもよい。
【００１６】
図１は、Ｖ２Ｘを説明するための図である。３ＧＰＰでは、Ｄ２Ｄ機能を拡張することでＶ２Ｘ（Vehicle to Everything）あるいはｅＶ２Ｘ（enhanced V2X）を実現することが検討され、仕様化が進められている。図１に示されるように、Ｖ２Ｘとは、ＩＴＳ（Intelligent Transport Systems）の一部であり、車両間で行われる通信形態を意味するＶ２Ｖ（Vehicle to Vehicle）、車両と道路脇に設置される路側機（ＲＳＵ：Road-Side Unit）との間で行われる通信形態を意味するＶ２Ｉ（Vehicle to Infrastructure）、車両とＩＴＳサーバとの間で行われる通信形態を意味するＶ２Ｎ（Vehicle to Network）、及び、車両と歩行者が所持するモバイル端末との間で行われる通信形態を意味するＶ２Ｐ（Vehicle to Pedestrian）の総称である。
【００１７】
また、３ＧＰＰにおいて、ＬＴＥ又はＮＲのセルラ通信及び端末間通信を用いたＶ２Ｘが検討されている。セルラ通信を用いたＶ２ＸをセルラＶ２Ｘともいう。ＮＲのＶ２Ｘにおいては、大容量化、低遅延、高信頼性、ＱｏＳ（Quality of Service）制御を実現する検討が進められている。
【００１８】
ＬＴＥ又はＮＲのＶ２Ｘについて、今後３ＧＰＰ仕様に限られない検討も進められることが想定される。例えば、インターオペラビリティの確保、上位レイヤの実装によるコストの低減、複数ＲＡＴ（Radio Access Technology）の併用又は切替方法、各国におけるレギュレーション対応、ＬＴＥ又はＮＲのＶ２Ｘプラットフォームのデータ取得、配信、データベース管理及び利用方法が検討されることが想定される。
【００１９】
本発明の実施の形態において、通信装置が車両に搭載される形態を主に想定するが、本発明の実施の形態は、当該形態に限定されない。例えば、通信装置は人が保持する端末であってもよいし、通信装置がドローンあるいは航空機に搭載される装置であってもよいし、通信装置が基地局、ＲＳＵ、中継局（リレーノード）、スケジューリング能力を有する端末等であってもよい。
【００２０】
なお、ＳＬ（Sidelink）は、ＵＬ（Uplink）又はＤＬ（Downlink）と以下１）－４）のいずれか又は組み合わせに基づいて区別されてもよい。また、ＳＬは、他の名称であってもよい。
１）時間領域のリソース配置
２）周波数領域のリソース配置
３）参照する同期信号（ＳＬＳＳ（Sidelink Synchronization Signal）を含む）
４）送信電力制御のためのパスロス測定に用いる参照信号
【００２１】
また、ＳＬ又はＵＬのＯＦＤＭ（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）に関して、ＣＰ－ＯＦＤＭ（Cyclic-Prefix OFDM）、ＤＦＴ－Ｓ－ＯＦＤＭ（Discrete Fourier Transform - Spread - OFDM）、Ｔｒａｎｓｆｏｒｍ ｐｒｅｃｏｄｉｎｇされていないＯＦＤＭ又はＴｒａｎｓｆｏｒｍ ｐｒｅｃｏｄｉｎｇされているＯＦＤＭのいずれが適用されてもよい。
【００２２】
ＬＴＥのＳＬにおいて、端末２０へのＳＬのリソース割り当てに関してＭｏｄｅ３とＭｏｄｅ４が規定されている。Ｍｏｄｅ３では、基地局１０から端末２０に送信されるＤＣＩ（Downlink Control Information）によりダイナミックに送信リソースが割り当てられる。また、Ｍｏｄｅ３ではＳＰＳ（Semi Persistent Scheduling）も可能である。Ｍｏｄｅ４では、端末２０はリソースプールから自律的に送信リソースを選択する。
【００２３】
なお、本発明の実施の形態におけるスロットは、シンボル、ミニスロット、サブフレー

ム、無線フレーム、ＴＴＩ（Transmission Time Interval）と読み替えられてもよい。また、本発明の実施の形態におけるセルは、セルグループ、キャリアコンポーネント、ＢＷＰ、リソースプール、リソース、ＲＡＴ（Radio Access Technology）、システム（無線ＬＡＮ含む）等に読み替えられてもよい。

【００２４】

なお、本発明の実施の形態において、端末２０は、Ｖ２Ｘ端末に限定されず、Ｄ２Ｄ通信を行うあらゆる種別の端末であってもよい。例えば、端末２０は、スマートフォンのようなユーザが所持する端末でもよいし、スマートメータ等のＩｏＴ（Internet of Things）機器であってもよい。

【００２５】

図２は、Ｖ２Ｘの送信モードの例（１）を説明するための図である。図２に示されるサイドリンク通信の送信モードでは、ステップ１において、基地局１０がサイドリンクのスケジューリングを端末２０Ａに送信する。続いて、端末２０Ａは、受信したスケジューリングに基づいて、ＰＳＣＣＨ（Physical Sidelink Control Channel）及びＰＳＳＣＨ（Physical Sidelink Shared Channel）を端末２０Ｂに送信する（ステップ２）。図２に示されるサイドリンク通信の送信モードを、ＬＴＥにおけるサイドリンク送信モード３と呼んでもよい。ＬＴＥにおけるサイドリンク送信モード３では、Ｕｕベースのサイドリンクスケジューリングが行われる。Ｕｕとは、ＵＴＲＡＮ（Universal Terrestrial Radio Access Network）とＵＥ（User Equipment）間の無線インタフェースである。なお、図２に示されるサイドリンク通信の送信モードを、ＮＲにおけるサイドリンク送信モード１とよんでもよい。

【００２６】

図３は、Ｖ２Ｘの送信モードの例（２）を説明するための図である。図３に示されるサイドリンク通信の送信モードでは、ステップ１において、端末２０Ａは、自律的に選択したリソースを使用して、ＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを端末２０Ｂに送信する。図３に示されるサイドリンク通信の送信モードを、ＬＴＥにおけるサイドリンク送信モード４と呼んでもよい。ＬＴＥにおけるサイドリンク送信モード４では、ＵＥ自身がリソース選択を実行する。

【００２７】

図４は、Ｖ２Ｘの送信モードの例（３）を説明するための図である。図４に示されるサイドリンク通信の送信モードでは、ステップ１において、端末２０Ａは、自律的に選択したリソースを使用して、ＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを端末２０Ｂに送信する。同様に、端末２０Ｂは、自律的に選択したリソースを使用して、ＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを端末２０Ａに送信する（ステップ１）。図４に示されるサイドリンク通信の送信モードを、ＮＲにおけるサイドリンク送信モード２ａと呼んでもよい。ＮＲにおけるサイドリンク送信モード２では、端末２０自身がリソース選択を実行する。

【００２８】

図５は、Ｖ２Ｘの送信モードの例（４）を説明するための図である。図５に示されるサイドリンク通信の送信モードでは、ステップ０において、基地局１０がサイドリンクのグラントをＲＲＣ（Radio Resource Control）設定を介して端末２０Ａに送信する。続いて、端末２０Ａは、受信したリソースパターンに基づいて、ＰＳＳＣＨを端末２０Ｂに送信する（ステップ１）。図５に示されるサイドリンク通信の送信モードを、ＮＲにおけるサイドリンク送信モード２ｃと呼んでもよい。

【００２９】

図６は、Ｖ２Ｘの送信モードの例（５）を説明するための図である。図６に示されるサイドリンク通信の送信モードでは、ステップ１において、端末２０Ａがサイドリンクのスケジューリングを ＰＳＣＣＨを介して端末２０Ｂに送信する。続いて、端末２０Ｂは、受信したスケジューリングに基づいて、ＰＳＳＣＨを端末２０Ａに送信する（ステップ２）。図６に示されるサイドリンク通信の送信モードを、ＮＲにおけるサイドリンク送信モード２ｄと呼んでもよい。

【００３０】
図７は、Ｖ２Ｘの通信タイプの例（１）を説明するための図である。図７に示されるサイドリンクの通信タイプは、ユニキャストである。端末２０Ａは、ＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを端末２０に送信する。図７に示される例では、端末２０Ａは、端末２０Ｂにユニキャストを行い、また、端末２０Ｃにユニキャストを行う。
【００３１】
図８は、Ｖ２Ｘの通信タイプの例（２）を説明するための図である。図８に示されるサイドリンクの通信タイプは、グループキャストである。端末２０Ａは、ＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを１又は複数の端末２０が属するグループに送信する。図８に示される例では、グループは端末２０Ｂ及び端末２０Ｃを含み、端末２０Ａは、グループにグループキャストを行う。
【００３２】
図９は、Ｖ２Ｘの通信タイプの例（３）を説明するための図である。図９に示されるサイドリンクの通信タイプは、ブロードキャストである。端末２０Ａは、ＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを１又は複数の端末２０に送信する。図９に示される例では、端末２０Ａは、端末２０Ｂ、端末２０Ｃ及び端末２０Ｄにブロードキャストを行う。なお、図７～図９に示した端末２０Ａをヘッダ ＵＥ（header-UE）と称してもよい。
【００３３】
また、ＮＲ－Ｖ２Ｘにおいて、サイドリンクのユニキャスト及びグループキャストにＨＡＲＱ（Hybrid automatic repeat request）がサポートされることが想定される。さらに、ＮＲ－Ｖ２Ｘにおいて、ＨＡＲＱ応答を含むＳＦＣＩ（Sidelink Feedback Control Information）が定義される。さらに、ＰＳＦＣＨ（Physical Sidelink Feedback Channel）を介して、ＳＦＣＩが送信されることが検討されている。
【００３４】
なお、以下の説明では、サイドリンクでのＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信において、ＰＳＦＣＨを使用することとしているが、これは一例である。例えば、ＰＳＣＣＨを使用してサイドリンクでのＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信を行うこととしてもよいし、ＰＳＳＣＨを使用してサイドリンクでのＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信を行うこととしてもよいし、その他のチャネルを使用してサイドリンクでのＨＡＲＱ－ＡＣＫの送信を行うこととしてもよい。
【００３５】
以下では、便宜上、ＨＡＲＱにおいて端末２０が報告する情報全般をＨＡＲＱ－ＡＣＫと呼ぶ。このＨＡＲＱ－ＡＣＫをＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報と称してもよい。また、より具体的には、端末２０から基地局１０等に報告されるＨＡＲＱ－ＡＣＫの情報に適用されるコードブックをＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックと呼ぶ。ＨＡＲＱ－ＡＣＫコードブックは、ＨＡＲＱ－ＡＣＫ情報のビット列を規定する。なお、「ＨＡＲＱ－ＡＣＫ」により、ＡＣＫの他、ＮＡＣＫも送信される。
【００３６】
図１０は、Ｖ２Ｘの動作例（１）を示すシーケンス図である。図１０に示されるように、本発明の実施の形態に係る無線通信システムは、端末２０Ａ、及び端末２０Ｂを有してもよい。なお、実際には多数のユーザ装置が存在するが、図１０は例として端末２０Ａ、及び端末２０Ｂを示している。
【００３７】
以下、端末２０Ａ、２０Ｂ等を特に区別しない場合、単に「端末２０」あるいは「ユーザ装置」と記述する。図１０では、一例として端末２０Ａと端末２０Ｂがともにセルのカバレッジ内にある場合を示しているが、本発明の実施の形態における動作は、端末２０Ｂがカバレッジ外にある場合にも適用できる。
【００３８】
前述したように、本実施の形態において、端末２０は、例えば、自動車等の車両に搭載された装置であり、ＬＴＥあるいはＮＲにおけるＵＥとしてのセルラ通信の機能、及び、サイドリンク機能を有している。端末２０が、一般的な携帯端末（スマートフォン等）で

あってもよい。また、端末２０が、ＲＳＵであってもよい。当該ＲＳＵは、ＵＥの機能を有するＵＥタイプＲＳＵであってもよいし、基地局装置の機能を有するｇＮＢタイプＲＳＵであってもよい。

【００３９】

なお、端末２０は１つの筐体の装置である必要はなく、例えば、各種センサが車両内に分散して配置される場合でも、当該各種センサを含めた装置が端末２０であってもよい。

【００４０】

また、端末２０のサイドリンクの送信データの処理内容は基本的には、ＬＴＥあるいはＮＲでのＵＬ送信の処理内容と同様である。例えば、端末２０は、送信データのコードワードをスクランブルし、変調してcomplex-valued symbolsを生成し、当該complex-valued symbols（送信信号）を１又は２レイヤにマッピングし、プリコーディングを行う。そして、precoded complex-valued symbolsをリソースエレメントにマッピングして、送信信号（例：complex-valued time-domain SC-FDMA signal）を生成し、各アンテナポートから送信する。

【００４１】

なお、基地局１０については、ＬＴＥあるいはＮＲにおける基地局としてのセルラ通信の機能、及び、本実施の形態における端末２０の通信を可能ならしめるための機能（例：リソースプール設定、リソース割り当て等）を有している。また、基地局１０は、ＲＳＵ（ｇＮＢタイプＲＳＵ）であってもよい。

【００４２】

また、本発明の実施の形態に係る無線通信システムにおいて、端末２０がＳＬあるいはＵＬに使用する信号波形は、ＯＦＤＭＡであってもよいし、ＳＣ－ＦＤＭＡであってもよいし、その他の信号波形であってもよい。

【００４３】

ステップＳ１０１において、端末２０Ａは、所定の期間を有するリソース選択ウィンドウから自律的にＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨに使用するリソースを選択する。リソース選択ウィンドウは、基地局１０から端末２０に設定されてもよい。

【００４４】

ステップＳ１０２及びステップＳ１０３において、端末２０Ａは、ステップＳ１０１で自律的に選択したリソースを用いて、ＰＳＣＣＨ及び／又はＰＳＳＣＨによりＳＣＩ（Sidelink Control Information)を送信するとともに、ＰＳＳＣＨによりＳＬデータを送信する。例えば、端末２０Ａは、ＰＳＣＣＨを、ＰＳＳＣＨの時間リソースの少なくとも一部と同じ時間リソースで、ＰＳＳＣＨの周波数リソースと隣接する周波数リソースを使用して送信してもよい。

【００４５】

端末２０Ｂは、端末２０Ａから送信されたＳＣＩ（ＰＳＣＣＨ及び／又はＰＳＳＣＨ）とＳＬデータ（ＰＳＳＣＨ）を受信する。受信したＳＣＩには、端末２０Ｂが、当該データの受信に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するためのＰＳＦＣＨのリソースの情報が含まれてもよい。端末２０Ａは自律的に選択したリソースの情報をＳＣＩに含めて送信してもよい。

【００４６】

ステップＳ１０４において、端末２０Ｂは、受信したＳＣＩから定まるＰＳＦＣＨのリソースを使用して、受信したデータに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを端末２０Ａに送信する。

【００４７】

ステップＳ１０５において、端末２０Ａは、ステップＳ１０４で受信したＨＡＲＱ－ＡＣＫが再送を要求することを示す場合すなわちＮＡＣＫ（否定的応答）である場合、端末２０ＢにＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを再送する。端末２０Ａは、自律的に選択したリソースを使用してＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨを再送してもよい。

【００４８】

なお、ＨＡＲＱ制御が実行されない場合、ステップＳ１０４及びステップＳ１０５は実

行されなくてもよい。
【００４９】
図１１は、Ｖ２Ｘの動作例（２）を示すシーケンス図である。送信の成功率又は到達距離を向上させるためのＨＡＲＱ制御によらないブラインド再送が実行されてもよい。
【００５０】
ステップＳ２０１において、端末２０Ａは、所定の期間を有するリソース選択ウィンドウから自律的にＰＳＣＣＨ及びＰＳＳＣＨに使用するリソースを選択する。リソース選択ウィンドウは、基地局１０から端末２０に設定されてもよい。
【００５１】
ステップＳ２０２及びステップＳ２０３において、端末２０Ａは、ステップＳ２０１で自律的に選択したリソースを使用して、ＰＳＣＣＨ及び／又はＰＳＳＣＨによりＳＣＩを送信するとともに、ＰＳＳＣＨによりＳＬデータを送信する。例えば、端末２０Ａは、ＰＳＣＣＨを、ＰＳＳＣＨの時間リソースの少なくとも一部と同じ時間リソースで、ＰＳＳＣＨの周波数リソースと隣接する周波数リソースを使用して送信してもよい。
【００５２】
ステップＳ２０４において、端末２０Ａは、ステップＳ２０１で自律的に選択したリソースを使用して、ＰＳＣＣＨ及び／又はＰＳＳＣＨによるＳＣＩ及びＰＳＳＣＨによるＳＬデータを端末２０Ｂに再送する。ステップＳ２０４における再送は、複数回実行されてもよい。
【００５３】
なお、ブラインド再送が実行されない場合、ステップＳ２０４は実行されなくてもよい。
【００５４】
図１２は、Ｖ２Ｘの動作例（３）を示すシーケンス図である。基地局１０は、サイドリンクのスケジューリングを行ってもよい。すなわち、基地局１０は、端末２０が使用するサイドリンクのリソースを決定して、当該リソースを示す情報を端末２０に送信してもよい。さらに、ＨＡＲＱ制御が適用される場合、基地局１０は、ＰＳＦＣＨのリソースを示す情報を端末２０に送信してもよい。
【００５５】
ステップＳ３０１において、基地局１０は端末２０Ａに対して、ＰＤＣＣＨによりＤＣＩ（Downlink Control Information）を送ることにより、ＳＬスケジューリングを行う。以降、便宜上、ＳＬスケジューリングのためのＤＣＩをＳＬスケジューリングＤＣＩと呼ぶ。
【００５６】
また、ステップＳ３０１において、基地局１０は端末２０Ａに対して、ＰＤＣＣＨにより、ＤＬスケジューリング（ＤＬ割り当てと呼んでもよい）のためのＤＣＩも送信することを想定している。以降、便宜上、ＤＬスケジューリングのためのＤＣＩをＤＬスケジューリングＤＣＩと呼ぶ。ＤＬスケジューリングＤＣＩを受信した端末２０Ａは、ＤＬスケジューリングＤＣＩで指定されるリソースを用いて、ＰＤＳＣＨによりＤＬデータを受信する。
【００５７】
ステップＳ３０２及びステップＳ３０３において、端末２０Ａは、ＳＬスケジューリングＤＣＩで指定されたリソースを用いて、ＰＳＣＣＨ及び／又はＰＳＳＣＨによりＳＣＩ（Sidelink Control Information)を送信するとともに、ＰＳＳＣＨによりＳＬデータを送信する。なお、ＳＬスケジューリングＤＣＩでは、ＰＳＳＣＨのリソースのみが指定されることとしてもよい。この場合、例えば、端末２０Ａは、ＰＳＣＣＨを、ＰＳＳＣＨの時間リソースの少なくとも一部と同じ時間リソースで、ＰＳＳＣＨの周波数リソースと隣接する周波数リソースを使用して送信することとしてもよい。
【００５８】
端末２０Ｂは、端末２０Ａから送信されたＳＣＩ（ＰＳＣＣＨ及び／又はＰＳＳＣＨ）とＳＬデータ（ＰＳＳＣＨ）を受信する。ＰＳＣＣＨ及び／又はＰＳＳＣＨにより受信し

たＳＣＩには、端末２０Ｂが、当該データの受信に対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信するためのＰＳＦＣＨのリソースの情報が含まれる。

【００５９】

当該リソースの情報は、ステップＳ３０１において基地局１０から送信されるＤＬスケジューリングＤＣＩ又はＳＬスケジューリングＤＣＩに含まれていて、端末２０Ａが、ＤＬスケジューリングＤＣＩ又はＳＬスケジューリングＤＣＩから当該リソースの情報を取得してＳＣＩの中に含める。あるいは、基地局１０から送信されるＤＣＩには当該リソースの情報は含まれないこととし、端末２０Ａが自律的に当該リソースの情報をＳＣＩに含めて送信することとしてもよい。

【００６０】

ステップＳ３０４において、端末２０Ｂは、受信したＳＣＩから定まるＰＳＦＣＨのリソースを使用して、受信したデータに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫを端末２０Ａに送信する。

【００６１】

ステップＳ３０５において、端末２０Ａは、例えば、ＤＬスケジューリングＤＣＩ（又はＳＬスケジューリングＤＣＩ）により指定されたタイミング（例えばスロット単位のタイミング）で、当該ＤＬスケジューリングＤＣＩ（又は当該ＳＬスケジューリングＤＣＩ）により指定されたＰＵＣＣＨ（Physical uplink control channel）リソースを用いてＨＡＲＱ－ＡＣＫを送信し、基地局１０が当該ＨＡＲＱ－ＡＣＫを受信する。当該ＨＡＲＱ－ＡＣＫのコードブックには、端末２０Ｂから受信したＨＡＲＱ－ＡＣＫ又は受信しなかったＰＳＦＣＨに基づいて生成されるＡＲＱ－ＡＣＫと、ＤＬデータに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫとが含まれ得る。ただし、ＤＬデータの割り当てがない場合等には、ＤＬデータに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは含まれない。ＮＲ　Ｒｅｌ．１６では、当該ＨＡＲＱ－ＡＣＫのコードブックに、ＤＬデータに対するＨＡＲＱ－ＡＣＫは含まれない。

【００６２】

なお、ＨＡＲＱ制御が実行されない場合、ステップＳ３０４及びステップＳ３０５は実行されなくてもよい。

【００６３】

図１３は、Ｖ２Ｘの動作例（４）を示すシーケンス図である。上述のとおりＮＲのサイドリンクにおいて、ＨＡＲＱ応答はＰＳＦＣＨで送信されることがサポートされている。なお、ＰＳＦＣＨのフォーマットは、例えばＰＵＣＣＨ（Physical Uplink Control Channel）フォーマット０と同様のフォーマットが使用可能である。すなわち、ＰＳＦＣＨのフォーマットは、ＰＲＢ（Physical Resource Block）サイズは１であり、ＡＣＫ及びＮＡＣＫはシーケンスの差異によって識別されるシーケンスベースのフォーマットであってもよい。ＰＳＦＣＨのフォーマットとしては、これに限られない。ＰＳＦＣＨのリソースは、スロットの末尾のシンボル又は末尾の複数シンボルに配置されてもよい。また、ＰＳＦＣＨリソースに、周期Ｎが設定されるか予め規定される。周期Ｎは、スロット単位で設定されるか予め規定されてもよい。

【００６４】

図１３において、縦軸が周波数領域、横軸が時間領域に対応する。ＰＳＣＣＨは、スロット先頭の１シンボルに配置されてもよいし、先頭からの複数シンボルに配置されてもよいし、先頭以外のシンボルから複数シンボルに配置されてもよい。ＰＳＦＣＨは、スロット末尾の１シンボルに配置されてもよいし、スロット末尾の複数シンボルに配置されてもよい。図１３に示される例では、３つのサブチャネルがリソースプールに設定されており、ＰＳＳＣＨが配置されるスロットの３スロット後にＰＳＦＣＨが２つ配置される。ＰＳＳＣＨからＰＳＦＣＨへの矢印は、ＰＳＳＣＨに関連付けられるＰＳＦＣＨの例を示す。

【００６５】

ＮＲ－Ｖ２Ｘのグループキャストにおけるハ ＡＲＱ応答がＡＣＫ又はＮＡＣＫを送信するオプション２である場合、ＰＳＦＣＨの送受信に使用するリソースを決定する必要がある。図１３に示されるように、ステップＳ４０１において、送信側端末２０である端末２０Ａが、ＳＬ－ＳＣＨを介して、受信側端末２０である端末２０Ｂ、端末２０Ｃ及び端末

２０Ｄにグループキャストを実行する。続くステップＳ４０２において、端末２０ＢはＰＳＦＣＨ＃Ｂを使用し、端末２０ＣはＰＳＦＣＨ＃Ｃを使用し、端末２０ＤはＰＳＦＣＨ＃Ｄを使用してＨＡＲＱ応答を端末２０Ａに送信する。ここで、図１３の例に示されるように、利用可能なＰＳＦＣＨのリソースの個数が、グループに属する受信側端末２０の数より少ない場合、ＰＳＦＣＨのリソースをどのように割り当てるか決定する必要がある。なお、送信側端末２０は、グループキャストにおける受信側端末２０の数を把握していてもよい。

【００６６】

ここで、ＰＳＢＣＨ（Physical Sidelink Broadcast Channel）は、ＴＤＤ設定を端末２０から他の端末２０に通知するチャネルである。当該ＴＤＤ設定により、ＳＬに利用可能であるリソースが通知される。端末２０は、当該ＴＤＤ設定が示すＵＬ部（UL part）を、ＳＬの通信に使用することができる。表１は、ＰＳＢＣＨを介して送信される情報の例である。

【００６７】

【表１】

PSBCHの内容	ビット数	備考
DFN (Direct Frame Number)	10	
TDD設定通知	12	システム全体の情報 (例えば TDD-UL-DL共通設定 及び/又は SLスロット候補)
スロットインデックス	7	
圏内通知	1	
予約ビット	2	
CRC	24	
総ビット	56	

【００６８】

表１に示されるように、ＰＳＢＣＨの内容は、ＤＦＮ（Direct Frame Number）が１０ビット、ＴＤＤ設定通知（例えば、ＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定）が１２ビット、スロットインデックスが７ビット、圏内通知（In-coverage indicator）が１ビット、予約ビットが２ビット、ＣＲＣが２４ビットで、総ビット数は５６ビットであってもよい。ＴＤＤ設定通知は、システム全体の情報であり、例えば、ＴＤＤ－ＵＬ－ＤＬ共通設定（TDD-UL-DL common configuration）であってもよいし、ＳＬスロットの候補を示す情報であってもよい。

【００６９】

図１４は、ＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定の例を示す図である。図１４を用いて、ＮＲ－ＵｕにおけるＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定の例を説明する。ＮＲ－Ｕｕでは、図１４に示されるように二つのパターン、すなわちパターン１及びパターン２をパラメータ「ＴＤＤ－ＵＬ－ＤＬ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ」によって設定することができる。各パラメータは、周期及びＵＬスロット数が含まれる「ＴＤＤ－ＵＬ－ＤＬ－Ｐａｔｔｅｒｎ」を含む。パターン１とパターン２とでは、異なる値が設定可能である。なお、図１４に示される「Ｆｌｅｘ」は、ＤＬにもＵＬにも使用可能な領域を示す。

【００７０】

周期に関して、例えば、｛０．５ｍｓ，０．６２５ｍｓ，１ｍｓ，１．２５ｍｓ，２ｍｓ，２．５ｍｓ，５ｍｓ，１０ｍｓ｝のいずれかが設定可能であってもよい。あるいは、さらに｛３ｍｓ，４ｍｓ｝が設定可能であってもよい。なお、パターン１の周期とパターン２の周期の合計の倍数が、２０ｍｓとなるように設定されてもよい。

【００７１】

ＵＬスロットに関して、「ＴＤＤ－ＵＬ－ＤＬ－Ｐａｔｔｅｒｎ」に含まれる「ｎｒｏｆＵｐｌｉｎｋＳｌｏｔｓ」は、各パターンの終端まで連続するＵＬスロットの数を示す。例えば、「ｎｒｏｆＵｐｌｉｎｋＳｌｏｔｓ」に、０スロットから８０スロットまでが設定されてもよい。

【００７２】

ＰＳＢＣＨにより通知されるＴＤＤ設定通知は、Ｘビットがいずれのパターンを使用するかを示し、Ｙビットが周期を示し、ＺビットがＵＬスロット数を示してもよい。例えば、パターン１及びパターン２が設定される場合、パターン各々のＵＬスロット数が、Ｚビットによって通知されてもよい。

【００７３】

ＴＤＤ設定通知は、Ｕｕ同様の柔軟性を維持する場合、１８ビットが必要となる。

【００７４】

Ｘに関して、パターン１又はパターン２のいずれかを示すため、Ｘ＝１となる。

【００７５】

Ｙに関して、パターンごとに１０種の値が設定可能であるものの、制限により１６種の組み合わせ｛１：（０．５，０．５），２：（０．６２５，０．６２５），３：（１，１），４：（０．５，２），５：（２，０．５），６：（１．２５，１．２５），７：（１，３），８：（３，１），９：（２，２），１０：（１，４），１１：（４，１），１２：（２，３），１３：（３，２），１４：（２．５，２．５），１５：（５，５），１６：（１０，１０）｝が許容される。したがって、Ｙ＝４となる。

【００７６】

Ｚに関して、「ｎｒｏｆＵｐｌｉｎｋＳｌｏｔｓ」は、単一パターンが設定される場合、ＳＬにおいては０が無効となるため、１から８０スロットが設定可能である。２パターンが設定される場合、最大で８０＊８０＝６４００候補を指定することが必要であるため、Ｚ＝１３となる。

【００７７】

表２は、ＳＣＳ（SubCarrier Spacing）＝３０ｋＨｚの場合のＵｕにおけるＴＤＤ設定通知の例を示す。

【００７８】

【表２】

#	周期 (ms)		ULスロット数の候補	
	パターン1	パターン2	パターン1	パターン2
1	0.5	0.5	1	1
2	0.625	0.625	–	–
3	1	1	2	2
4	0.5	2	1	4
5	2	0.5	4	1
6	1.25	1.25	–	–
7	1	3	2	6
8	3	1	6	2
9	2	2	4	4
10	1	4	2	8
11	4	1	8	2
12	2	3	4	6
13	3	2	6	4
14	2.5	2.5	5	5
15	5	5	10	10
16	10	10	20	20

【００７９】
表２においてＺが最大となるのは、＃１６の場合で、ＵＬスロット数の候補の組み合わせは２０＊２０＝４００である。2^8＝２５６＜４００＜2^9＝５１２であるため、９ビットが必要となり、Ｚ＝９となる。
【００８０】
表３は、ＳＣＳ＝１２０ｋＨｚの場合のＵｕにおけるＴＤＤ設定通知の例を示す。
【００８１】

【表３】

#	周期（ms）		ULスロット数の候補	
	パターン1	パターン2	パターン1	パターン2
1	0.5	0.5	4	4
2	0.625	0.625	5	5
3	1	1	8	8
4	0.5	2	4	16
5	2	0.5	16	4
6	1.25	1.25	10	10
7	1	3	8	24
8	3	1	24	8
9	2	2	16	16
10	1	4	8	32
11	4	1	32	8
12	2	3	16	24
13	3	2	24	16
14	2.5	2.5	20	20
15	5	5	40	40
16	10	10	80	80

【００８２】
表３においてＺが最大となるのは、＃１６の場合で、ＵＬスロット数の候補の組み合わせは８０＊８０＝６４００である。$2^{12}=4096<6400<2^{13}=8192$であるため、１３ビットが必要となり、Ｚ＝１３となる。
【００８３】
上記のとおり、ＴＤＤ設定通知は、Ｕｕ同様の柔軟性を維持する場合、１８ビットが必要である一方、ＰＳＢＣＨによるＳＬのＴＤＤ設定通知では、表１に示される１２ビットが想定される。したがって、ＰＳＢＣＨによるＳＬのＴＤＤ設定通知をＸ＝１、Ｙ＝４、Ｚ＝７で通知する場合、指定可能なＵＬスロット数の候補の組み合わせは$2^{7}=128$で

あるため、表２においては＃１６、表３においては＃７から＃１６の設定を通知する場合、ビット数が不足する。

【００８４】

しかしながら、ビットサイズを縮小するため、２パターン設定されているときいずれかのパターンのみ許容されるＳＬ通信とすることは、レイテンシの観点から好ましくない。

【００８５】

そこで、ＵＬスロット数の候補は、１を超えるスロット数の粒度によって通知されることにより、Ｚが縮小されてもよい。例えば、ＵＬスロット数の候補が１０スロットである場合、｛１，２，３，４，５，６，７，８，９，１０｝を通知するのではなく、粒度を２スロットとして｛２，４，６，８，１０｝が通知されてもよい。なお、ＵＬスロット数の候補に１スロットは必ず含まれるように｛１，２，４，６，８，１０｝が通知されてもよい。また、０から粒度を２スロットとして｛０，２，４，６，８｝が通知されてもよいし、１から粒度を２スロットとして｛１，３，５，７，９｝が通知されてもよい。

【００８６】

図１５は、本発明の実施の形態におけるＴＤＤ－ＵＬ／ＤＬ設定を通知する例を説明するためのシーケンス図である。ステップＳ５０１において、端末２０Ａは、報知情報を端末２０Ｂ及び端末２０Ｃに送信する。報知情報を受信する端末２０は、１機でもよいし３機以上であってもよい。報知情報は、ＰＳＢＣＨを介して送受信され、ＴＤＤ設定通知を含んでもよい。ＴＤＤ設定通知は、上記のＸビット、Ｙビット及びＺビットを含んでもよい。ステップＳ５０２Ｂにおいて、端末２０Ｂは、受信した報知情報に基づいてＴＤＤ－ＵＬ部を特定する。同様に、ステップＳ５０２Ｃにおいて、端末２０Ｃは、受信した報知情報に基づいてＴＤＤ－ＵＬ部を特定する。ステップＳ５０３において、端末２０Ｂ及び端末２０Ａは、特定したＵＬ部を使用してＳＬ送受信をおこなってもよい。また、ステップＳ５０４において、端末２０Ｂ及び端末２０Ｃは、特定したＵＬ部を使用してＳＬ送受信をおこなってもよい。ＰＳＢＣＨを介して送受信されるＴＤＤ設定通知は、基地局１０から受信する情報に基づいて決定されてもよい。なお、ＰＳＢＣＨを介して送受信されるＴＤＤ設定通知は、ＵＬスロット数の候補に適用される粒度を示す情報を含んでもよい。

【００８７】

例えば、ステップＳ５０１で通知される報知情報について、二つのパターンにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせが１２８を超える場合、ＵＬスロット数の候補は、１を超えるスロット数の粒度によって通知されてもよい。

【００８８】

例えば、ＳＣＳ＝３０ｋＨｚであって、二つのパターンがそれぞれ１０ｍｓ周期で設定される場合、ＵＬスロット数の候補は、粒度を２として、｛２，４，６，８，１０，１２，１４，１６，１８，２０｝又は｛０，２，４，６，８，１０，１２，１４，１６，１８｝としてパターンごとに通知されてもよい。通知されるＵＬスロット数の候補は、１を含んでもよいし、１から開始されてもよい。

【００８９】

また、例えば、ＳＣＳ＝１２０ｋＨｚであって、二つのパターンが１ｍｓ周期と３ｍｓ周期で設定される場合、１ｍｓ周期のパターンのＵＬスロット数の候補は、１スロットから８スロットまでは粒度を１として通知されてもよい。３ｍｓ周期のパターンのＵＬスロット数の候補は、粒度を２として、｛０，２，４，６，８，１０，１２，１４，１６，１８，２０，２２｝又は｛２，４，６，８，１０，１２，１４，１６，１８，２０，２２，２４｝として通知されてもよい。通知されるＵＬスロット数の候補は、１を含んでもよいし、１から開始されてもよい。

【００９０】

図１６は、本発明の実施の形態におけるＵＬスロット数を通知する例を説明するためのフローチャートである。例えば、図１５に示されるステップＳ５０１で通知される報知情報について、表２又は表３に示されるＵｕにおけるＴＤＤ設定通知に対し、図１６に示される動作を実行してもよい。

【００９１】
ステップＳ６０１において、ＴＤＤ設定通知の２パターンにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせが１２８を超えるか否かを判定する。１２８を超える場合（Ｓ６０１のＹＥＳ）、ステップＳ６０２に進み、１２８以下である場合（Ｓ６０１のＮＯ）、フローを終了する。ステップＳ６０２において、ＴＤＤ設定通知の２パターンにおけるＵＬスロット数の候補のうち、多い候補についてＵＬスロット数の候補を１／２にして、ステップＳ６０１に戻る。すなわち、Ｋスロットごとの粒度から、２Ｋスロットごとの粒度に変更する。図１６のフローチャートは、表２又は表３のパターン１及びパターン２の組み合わせごとに実行されてもよい。
【００９２】
例えば、表３の＃１２に対して図１６のフローチャートを実行する場合、パターン１のＵＬスロット数の候補は１６、パターン２のＵＬスロット数の候補は２４であるため、２パターンにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせは１６＊２４＝３８４＞１２８となり、ステップＳ６０１はＹＥＳと判定されステップＳ６０２に進む。ステップＳ６０２において、１６＜２４であるためパターン２のＵＬスロット数の候補を２４から１２に変更する。
【００９３】
再度ステップＳ６０１を実行すると、パターン１のＵＬスロット数の候補は１６、パターン２のＵＬスロット数の候補は１２であるため、２パターンにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせは１６＊１２＝１９２＞１２８となり、ステップＳ６０１はＹＥＳと判定されステップＳ６０２に進む。ステップＳ６０２において、１６＞１２であるためパターン１のＵＬスロット数の候補を１６から８に変更する。
【００９４】
再度ステップＳ６０１を実行すると、パターン１のＵＬスロット数の候補は８、パターン２のＵＬスロット数の候補は１２であるため、２パターンにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせは８＊１２＝９６＜１２８となり、ステップＳ６０１はＮＯと判定されフローを終了する。したがって、表３の＃１２について、パターン１のＵＬスロット数の候補は８、パターン２のＵＬスロット数の候補は１２とする。
【００９５】
表４は、図１６のフローチャートを、表２のパターン１及びパターン２の組み合わせごとに実行した結果を示す。
【００９６】

【表４】

#	周期（ms）		ULスロット数の候補	
	パターン1	パターン2	パターン1	パターン2
1	0.5	0.5	1	1
2	0.625	0.625	–	–
3	1	1	2	2
4	0.5	2	1	4
5	2	0.5	4	1
6	1.25	1.25	–	–
7	1	3	2	6
8	3	1	6	2
9	2	2	4	4
10	1	4	2	8
11	4	1	8	2
12	2	3	4	6
13	3	2	6	4
14	2.5	2.5	5	5
15	5	5	10	10
16	10	10	10	10

【００９７】
表４に示されるように、＃１６において、｛パターン１のＵＬスロット数の候補，パターン２のＵＬスロット数の候補｝は、｛２０，２０｝から｛１０，１０｝に変更される。
【００９８】
表５は、図１６のフローチャートを、表３のパターン１及びパターン２の組み合わせごとに実行した結果を示す。
【００９９】

【表５】

#	周期（ms）		ULスロット数の候補	
	パターン1	パターン2	パターン1	パターン2
1	0.5	0.5	4	4
2	0.625	0.625	5	5
3	1	1	8	8
4	0.5	2	4	16
5	2	0.5	16	4
6	1.25	1.25	10	10
7	1	3	8	12
8	3	1	12	8
9	2	2	8	16
10	1	4	8	16
11	4	1	16	8
12	2	3	8	12
13	3	2	12	8
14	2.5	2.5	10	10
15	5	5	10	10
16	10	10	10	10

【０１００】
表５に示されるように、＃７において、｛パターン１のＵＬスロット数の候補，パターン２のＵＬスロット数の候補｝は、｛８，２４｝から｛８，１２｝に変更される。同様に＃８において、｛２４，８｝から｛１２，８｝に変更される。同様に＃９において、｛１６，１６｝から｛８，１６｝に変更される。＃９のように、パターン１のＵＬスロット数の候補とパターン２のＵＬスロット数の候補とが同一の値の場合、パターン１のＵＬスロット数の候補を減少させてもよいし、パターン２のＵＬスロット数の候補を減少させてもよい。
【０１０１】

同様に＃１０において、｛８，３２｝から｛８，１６｝に変更される。同様に＃１１において、｛３２，８｝から｛１６，８｝に変更される。同様に＃１２において、｛１６，２４｝から｛８，１２｝に変更される。同様に＃１３において、｛２４，１６｝から｛１２，８｝に変更される。同様に＃１４において、｛２０，２０｝から｛１０，１０｝に変更される。同様に＃１５において、｛４０，４０｝から｛１０，１０｝に変更される。同様に＃１６において、｛８０，８０｝から｛１０，１０｝に変更される。

【０１０２】

なお、ステップＳ６０２において、２パターンにおけるＵＬスロット数の候補のうち、多い候補についてＵＬスロット数の候補を１／２ではなく例えば２／３等１未満の異なる値にしてもよい。また、ステップＳ６０１において、２パターンにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせを判定する１２８は他の値でもよく、例えば１２７又は２５６でもよい。あるいは、Ｚに基づいて２パターンにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせを判定する値が決定されてもよい。

【０１０３】

パターン１とパターン２の候補数が同一であり、かつ候補の組み合わせ数が１２８を超える場合、いずれの粒度を先に変更してもよい。例えば、パターン１についてＵＬスロット数の候補を１／２にしてもよいし、パターン２についてＵＬスロット数の候補を１／２にしてもよい。

【０１０４】

ＵＬスロット数の候補の粒度を１スロットより大きくした場合、基地局１０から受信するＴＤＤ設定情報におけるＵＬスロット数より小さいスロット数のうち、当該粒度に基づいて算出される最大の数が、ＰＳＢＣＨを介して送受信されるＴＤＤ設定通知として選択されてもよい。例えば、基地局１０から受信するＴＤＤ設定情報におけるＵＬスロット数をＬとし、ＵＬスロット数の候補の粒度をＪとした場合、選択される値はＪ×ｆｌｏｏｒ（Ｌ／Ｊ）＋Ｇで与えられてもよい。Ｇは特定の値であってもよく、０であってもよく、ＵＬスロット数の候補における最小の値であってもよい。

【０１０５】

なお、２つのパターンのそれぞれにおけるＵＬスロット数の候補の組み合わせが１２８を超える場合には、いずれかのパターンのみがＳＬに使用可能であるとするＴＤＤ設定通知がＰＳＢＣＨを介して送受信されてもよく、上記組み合わせが１２８を超えない場合には両方のパターンがＳＬに使用可能であるとするＴＤＤ設定通知がＰＳＢＣＨを介して送受信されてもよい。

【０１０６】

また、ＴＤＤ設定通知に二つのパターンが設定される場合、パターン１用の設定可能なＵＬスロット数の候補を［１，Ｎ］と規定し、パターン２用のＵＬスロット数の設定可能な候補を［０，Ｍ－１］と規定し、Ｎはパターン１用のＵＬスロット数、Ｍはパターン２用のＵＬスロット数と規定してもよい。

【０１０７】

上述の実施例により、ＴＤＤ設定通知に使用することができるビット数（例えば、Ｘ＋Ｙ＋Ｚ＝１２ビット）に応じて、ＵＬスロット数の通知に適用される粒度を変更することで、二つのパターンを有するＵＬスロットに係る通知を実現し、端末２０は、当該通知に基づいて、サイドリンク通信に使用可能なリソースを特定することができる。

【０１０８】

すなわち、端末間直接通信において、使用可能であるリソースを効率的に通知することができる。

【０１０９】

（装置構成）

次に、これまでに説明した処理及び動作を実行する基地局１０及び端末２０の機能構成例を説明する。基地局１０及び端末２０は上述した実施例を実施する機能を含む。ただし、基地局１０及び端末２０はそれぞれ、実施例の中の一部の機能のみを備えることとして

もよい。

【０１１０】

＜基地局１０＞

図１７は、基地局１０の機能構成の一例を示す図である。図１７に示されるように、基地局１０は、送信部１１０と、受信部１２０と、設定部１３０と、制御部１４０とを有する。図１７に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

【０１１１】

送信部１１０は、端末２０側に送信する信号を生成し、当該信号を無線で送信する機能を含む。受信部１２０は、端末２０から送信された各種の信号を受信し、受信した信号から、例えばより上位のレイヤの情報を取得する機能を含む。また、送信部１１０は、端末２０へＮＲ－ＰＳＳ、ＮＲ－ＳＳＳ、ＮＲ－ＰＢＣＨ、ＤＬ／ＵＬ制御信号、ＤＬ参照信号等を送信する機能を有する。

【０１１２】

設定部１３０は、予め設定される設定情報、及び、端末２０に送信する各種の設定情報を記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出す。設定情報の内容は、例えば、Ｄ２Ｄ通信の設定に係る情報等である。

【０１１３】

制御部１４０は、実施例において説明したように、端末２０がＤ２Ｄ通信を行うための設定に係る処理を行う。また、制御部１４０は、Ｄ２Ｄ通信及びＤＬ通信のスケジューリングを送信部１１０を介して端末２０に送信する。また、制御部１４０は、Ｄ２Ｄ通信及びＤＬ通信のＨＡＲＱ応答に係る情報を受信部１２０を介して端末２０から受信する。制御部１４０における信号送信に関する機能部を送信部１１０に含め、制御部１４０における信号受信に関する機能部を受信部１２０に含めてもよい。

【０１１４】

＜端末２０＞

図１８は、端末２０の機能構成の一例を示す図である。図１８に示されるように、端末２０は、送信部２１０と、受信部２２０と、設定部２３０と、制御部２４０とを有する。図１８に示される機能構成は一例に過ぎない。本発明の実施の形態に係る動作を実行できるのであれば、機能区分及び機能部の名称はどのようなものでもよい。

【０１１５】

送信部２１０は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号を無線で送信する。受信部２２０は、各種の信号を無線受信し、受信した物理レイヤの信号からより上位のレイヤの信号を取得する。また、受信部２２０は、基地局１０から送信されるＮＲ－ＰＳＳ、ＮＲ－ＳＳＳ、ＮＲ－ＰＢＣＨ、ＤＬ／ＵＬ／ＳＬ制御信号又は参照信号等を受信する機能を有する。また、例えば、送信部２１０は、Ｄ２Ｄ通信として、他の端末２０に、ＰＳＣＣＨ（Physical Sidelink Control Channel）、ＰＳＳＣＨ（Physical Sidelink Shared Channel）、ＰＳＤＣＨ（Physical Sidelink Discovery Channel）、ＰＳＢＣＨ（Physical Sidelink Broadcast Channel）等を送信し、受信部２２０は、他の端末２０から、ＰＳＣＣＨ、ＰＳＳＣＨ、ＰＳＤＣＨ又はＰＳＢＣＨ等を受信する。

【０１１６】

設定部２３０は、受信部２２０により基地局１０又は端末２０から受信した各種の設定情報を記憶装置に格納し、必要に応じて記憶装置から読み出す。また、設定部２３０は、予め設定される設定情報も格納する。設定情報の内容は、例えば、Ｄ２Ｄ通信の設定に係る情報等である。

【０１１７】

制御部２４０は、実施例において説明したように、他の端末２０との間のＤ２Ｄ通信を制御する。また、制御部２４０は、Ｄ２Ｄ通信及びＤＬ通信のＨＡＲＱに係る処理を行う。また、制御部２４０は、基地局１０からスケジューリングされた他の端末２０へのＤ２Ｄ通信及びＤＬ通信のＨＡＲＱ応答に係る情報を基地局１０に送信する。また、制御部２

４０は、他の端末２０にＤ２Ｄ通信のスケジューリングを行ってもよい。また、制御部２４０は、センシングの結果に基づいてＤ２Ｄ通信に使用するリソースをリソース選択ウィンドウから自律的に選択してもよい。また、制御部２４０は、Ｄ２Ｄ通信のＰＳＢＣＨ送受信に係る処理を行う。制御部２４０における信号送信に関する機能部を送信部２１０に含め、制御部２４０における信号受信に関する機能部を受信部２２０に含めてもよい。

【０１１８】

（ハードウェア構成）

上記実施形態の説明に用いたブロック図（図１７及び図１８）は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

【０１１９】

機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）や送信機（transmitter）と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

【０１２０】

例えば、本開示の一実施の形態における基地局１０、端末２０等は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図１９は、本開示の一実施の形態に係る基地局１０及び端末２０のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局１０及び端末２０は、物理的には、プロセッサ１００１、記憶装置１００２、補助記憶装置１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【０１２１】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニット等に読み替えることができる。基地局１０及び端末２０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

【０１２２】

基地局１０及び端末２０における各機能は、プロセッサ１００１、記憶装置１００２等のハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４による通信を制御したり、記憶装置１００２及び補助記憶装置１００３におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【０１２３】

プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインタフェース、制御装置、演算装置、レジスタ等を含む中央処理装置（ＣＰＵ：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述の制御部１４０、制御部２４０等は、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

【０１２４】

また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール又はデータ等を、補助記憶装置１００３及び通信装置１００４の少なくとも一方から記憶装置１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとして

は、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、図１７に示した基地局１０の制御部１４０は、記憶装置１００２に格納され、プロセッサ１００１で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。また、例えば、図１８に示した端末２０の制御部２４０は、記憶装置１００２に格納され、プロセッサ１００１で動作する制御プログラムによって実現されてもよい。上述の各種処理は、１つのプロセッサ１００１によって実行される旨を説明してきたが、２以上のプロセッサ１００１により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

【０１２５】

記憶装置１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable ROM）、ＲＡＭ（Random Access Memory）等の少なくとも１つによって構成されてもよい。記憶装置１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）等と呼ばれてもよい。記憶装置１００２は、本開示の一実施の形態に係る通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール等を保存することができる。

【０１２６】

補助記憶装置１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc ROM）等の光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ等の少なくとも１つによって構成されてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、記憶装置１００２及び補助記憶装置１００３の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

【０１２７】

通信装置１００４は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、例えば周波数分割複信（ＦＤＤ：Frequency Division Duplex）及び時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、送受信アンテナ、アンプ部、送受信部、伝送路インターフェース等は、通信装置１００４によって実現されてもよい。送受信部は、送信部と受信部とで、物理的に、または論理的に分離された実装がなされてもよい。

【０１２８】

入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ等）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプ等）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【０１２９】

また、プロセッサ１００１及び記憶装置１００２等の各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

【０１３０】

また、基地局１０及び端末２０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：Digital Signal Processor）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＰＬＤ（Programmable Logic Device）、ＦＰＧＡ（Field Programmable

Gate Array）等のハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

【０１３１】

（実施の形態のまとめ）

以上、説明したように、本発明の実施の形態によれば、報知情報を他の端末から受信する受信部と、前記報知情報に含まれるＴＤＤ（Time Division Duplex）設定により通知される特定の粒度に基づく時間間隔に基づいて、端末間直接通信に使用可能なリソースを特定する制御部と、前記リソースを使用して、端末間直接通信を行う通信部とを有する端末が提供される。

【０１３２】

上記の構成により、ＴＤＤ設定通知に使用することができるビット数（例えば、Ｘ＋Ｙ＋Ｚ＝１２ビット）に応じて、ＵＬスロット数の通知に適用される粒度を変更することで、二つのパターンを有するＵＬスロットに係る通知を実現し、端末２０は、当該通知に基づいて、サイドリンク通信に使用可能なリソースを特定することができる。すなわち、端末間直接通信において、使用可能であるリソースを効率的に通知することができる。

【０１３３】

前記粒度は、ＵＬ（Uplink）に適用されるＴＤＤ設定の粒度よりも大きくてもよい。当該構成により、ＵＬスロット数の通知に適用される粒度を変更することで、二つのパターンを有するＵＬスロットに係る通知を実現することができる。

【０１３４】

前記報知情報に含まれるＴＤＤ設定において、設定可能な時間間隔の組み合わせ数が所定の閾値よりも大きい場合、前記粒度が大きくなってもよい。当該構成により、ＵＬスロット数の通知に適用される粒度を変更することで、二つのパターンを有するＵＬスロットに係る通知を実現することができる。

【０１３５】

前記所定の閾値は、前記報知情報に含まれるＴＤＤ設定に使用可能なビット数に基づいて決定されてもよい。当該構成により、ＴＤＤ設定通知に使用することができるビット数（例えば、Ｘ＋Ｙ＋Ｚ＝１２ビット）に応じて、ＵＬスロット数の通知に適用される粒度を変更することで、二つのパターンを有するＵＬスロットに係る通知を実現することができる。

【０１３６】

前記報知情報に含まれるＴＤＤ設定において、設定可能な時間間隔が２通り存在し、第１の時間間隔は１単位から設定可能であり、第２の時間間隔は０単位から設定可能であってもよい。当該構成により、二つのパターンを有するＵＬスロットに係るそれぞれの通知を実現することができる。

【０１３７】

また、本発明の実施の形態によれば、報知情報を他の端末から受信する受信手順と、前記報知情報に含まれるＴＤＤ（Time Division Duplex）設定により通知される特定の粒度に基づく時間間隔に基づいて、端末間直接通信に使用可能なリソースを特定する制御手順と、前記リソースを使用して、端末間直接通信を行う通信手順とを端末が実行する通信方法が適用される。

【０１３８】

上記の構成により、ＴＤＤ設定通知に使用することができるビット数（例えば、Ｘ＋Ｙ＋Ｚ＝１２ビット）に応じて、ＵＬスロット数の通知に適用される粒度を変更することで、二つのパターンを有するＵＬスロットに係る通知を実現し、端末２０は、当該通知に基づいて、サイドリンク通信に使用可能なリソースを特定することができる。すなわち、端末間直接通信において、使用可能であるリソースを効率的に通知することができる。

【０１３９】

（実施形態の補足）

以上、本発明の実施の形態を説明してきたが、開示される発明はそのような実施形態に限定されず、当業者は様々な変形例、修正例、代替例、置換例等を理解するであろう。発明の理解を促すため具体的な数値例を用いて説明がなされたが、特に断りのない限り、それらの数値は単なる一例に過ぎず適切な如何なる値が使用されてもよい。上記の説明における項目の区分けは本発明に本質的ではなく、２以上の項目に記載された事項が必要に応じて組み合わせて使用されてよいし、ある項目に記載された事項が、別の項目に記載された事項に（矛盾しない限り）適用されてよい。機能ブロック図における機能部又は処理部の境界は必ずしも物理的な部品の境界に対応するとは限らない。複数の機能部の動作が物理的には１つの部品で行われてもよいし、あるいは１つの機能部の動作が物理的には複数の部品により行われてもよい。実施の形態で述べた処理手順については、矛盾の無い限り処理の順序を入れ替えてもよい。処理説明の便宜上、基地局１０及び端末２０は機能的なブロック図を用いて説明されたが、そのような装置はハードウェアで、ソフトウェアで又はそれらの組み合わせで実現されてもよい。本発明の実施の形態に従って基地局１０が有するプロセッサにより動作するソフトウェア及び本発明の実施の形態に従って端末２０が有するプロセッサにより動作するソフトウェアはそれぞれ、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ＲＯＭ）、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、レジスタ、ハードディスク（ＨＤＤ）、リムーバブルディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、データベース、サーバその他の適切な如何なる記憶媒体に保存されてもよい。

【０１４０】

また、情報の通知は、本開示で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、ＤＣＩ（Downlink Control Information）、ＵＣＩ（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣ（Radio Resource Control）シグナリング、ＭＡＣ（Medium Access Control）シグナリング、報知情報（ＭＩＢ（Master Information Block）、ＳＩＢ（System Information Block））、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、ＲＲＣシグナリングは、ＲＲＣメッセージと呼ばれてもよく、例えば、ＲＲＣ接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、ＲＲＣ接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージ等であってもよい。

【０１４１】

本開示において説明した各態様／実施形態は、ＬＴＥ（Long Term Evolution）、ＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、４Ｇ（4th generation mobile communication system）、５Ｇ（5th generation mobile communication system）、ＦＲＡ（Future Radio Access）、ＮＲ（new Radio）、Ｗ－ＣＤＭＡ（登録商標）、ＧＳＭ（登録商標）、ＣＤＭＡ２０００、ＵＭＢ（Ultra Mobile Broadband）、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．２０、UWB（Ultra-WideBand）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、ＬＴＥ及びＬＴＥ－Ａの少なくとも一方と５Ｇとの組み合わせ等）適用されてもよい。

【０１４２】

本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャート等は、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

【０１４３】

本明細書において基地局１０によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局１０を有する１つ又は複数のネットワークノード（network nodes）からなるネットワークにおいて、端末２０との通信のために行われる様々な動作は、基地局１０及び基地局１０以外の他のネットワ

ークノード（例えば、ＭＭＥ又はＳ－ＧＷ等が考えられるが、これらに限られない）の少なくとも１つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局１０以外の他のネットワークノードが１つである場合を例示したが、他のネットワークノードは、複数の他のネットワークノードの組み合わせ（例えば、ＭＭＥ及びＳ－ＧＷ）であってもよい。

【０１４４】

本開示において説明した情報又は信号等は、上位レイヤ（又は下位レイヤ）から下位レイヤ（又は上位レイヤ）へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【０１４５】

入出力された情報等は特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

【０１４６】

本開示における判定は、１ビットで表される値（０か１か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean：true又はfalse）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

【０１４７】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【０１４８】

また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（ＤＳＬ：Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

【０１４９】

本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

【０１５０】

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（ＣＣ：Component Carrier）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

【０１５１】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

【０１５２】

また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

【０１５３】
上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャネル（例えば、ＰＵＣＣＨ、ＰＤＣＣＨなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。
【０１５４】
本開示においては、「基地局（ＢＳ：Base Station）」、「無線基地局」、「基地局」、「固定局（fixed station）」、「ＮｏｄｅＢ」、「ｅＮｏｄｅＢ（ｅＮＢ）」、「ｇＮｏｄｅＢ（ｇＮＢ）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。
【０１５５】
基地局は、１つ又は複数（例えば、３つ）のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（ＲＲＨ：Ｒｅｍｏｔｅ Ｒａｄｉｏ Ｈｅａｄ）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。
【０１５６】
本開示においては、「移動局（ＭＳ：Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（ＵＥ：User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。
【０１５７】
移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。
【０１５８】
基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのＩｏＴ（Internet of Things）機器であってもよい。
【０１５９】
また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数の端末２０間の通信（例えば、Ｄ２Ｄ（Device-to-Device）、Ｖ２Ｘ（Vehicle-to-Everything）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局１０が有する機能を端末２０が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。
【０１６０】

同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

【０１６１】

本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry)（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)（例えば、情報を受信すること）、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

【０１６２】

「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、２又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された２つの要素間に１又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、２つの要素は、１又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

【０１６３】

参照信号は、ＲＳ（Reference Signal）と略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）と呼ばれてもよい。

【０１６４】

本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【０１６５】

本開示において使用する「第１の」、「第２の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、２つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第１及び第２の要素への参照は、２つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第１の要素が第２の要素に先行しなければならないことを意味しない。

【０１６６】

上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

【０１６７】

本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意図される。

【０１６８】

無線フレームは時間領域において１つ又は複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において１つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において１つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジ（numerology）に依存しない固定の時間長（例えば、１ｍｓ）であってもよい。

【０１６９】

ニューメロロジは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジは、例えば、サブキャリア間隔（ＳＣＳ：SubCarrier Spacing）、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔（ＴＴＩ：Transmission Time Interval）、ＴＴＩあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも１つを示してもよい。

【０１７０】

スロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボル（ＯＦＤＭ（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）シンボル、ＳＣ-ＦＤＭＡ（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）シンボル等）で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジに基づく時間単位であってもよい。

【０１７１】

スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において１つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＡと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）は、ＰＤＳＣＨ（又はＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＢと呼ばれてもよい。

【０１７２】

無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

【０１７３】

例えば、１サブフレームは送信時間間隔（ＴＴＩ：Transmission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがＴＴＩと呼ばれてよいし、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びＴＴＩの少なくとも一方は、既存のＬＴＥにおけるサブフレーム（１ｍｓ）であってもよいし、１ｍｓより短い期間（例えば、１－１３シンボル）であってもよいし、１ｍｓより長い期間であってもよい。なお、ＴＴＩを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

【０１７４】

ここで、ＴＴＩは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、ＬＴＥシステムでは、基地局が各端末２０に対して、無線リソース（各端末２０において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、ＴＴＩ単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、ＴＴＩの定義はこれに限られない。

【０１７５】

ＴＴＩは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、ＴＴＩが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該ＴＴＩよりも短くてもよい。

【０１７６】

なお、１スロット又は１ミニスロットがＴＴＩと呼ばれる場合、１以上のＴＴＩ（すなわち、１以上のスロット又は１以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

【０１７７】

１ｍｓの時間長を有するＴＴＩは、通常ＴＴＩ（ＬＴＥ　Ｒｅｌ．８－１２におけるＴＴＩ）、ノーマルＴＴＩ、ロングＴＴＩ、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常ＴＴＩより短いＴＴＩは、短縮ＴＴＩ、ショートＴＴＩ、部分ＴＴＩ（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

【０１７８】

なお、ロングＴＴＩ（例えば、通常ＴＴＩ、サブフレームなど）は、１ｍｓを超える時間長を有するＴＴＩで読み替えてもよいし、ショートＴＴＩ（例えば、短縮ＴＴＩなど）は、ロングＴＴＩのＴＴＩ長未満かつ１ｍｓ以上のＴＴＩ長を有するＴＴＩで読み替えてもよい。

【０１７９】

リソースブロック（ＲＢ）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、１つ又は複数個の連続した副搬送波（subcarrier）を含んでもよい。ＲＢに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに関わらず同じであってもよく、例えば１２であってもよい。ＲＢに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジに基づいて決定されてもよい。

【０１８０】

また、ＲＢの時間領域は、１つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、１スロット、１ミニスロット、１サブフレーム、又は１ＴＴＩの長さであってもよい。１ＴＴＩ、１サブフレームなどは、それぞれ１つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。

【０１８１】

なお、１つ又は複数のＲＢは、物理リソースブロック（ＰＲＢ：Physical RB）、サブキャリアグループ（ＳＣＧ：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（ＲＥＧ：Resource Element Group）、ＰＲＢペア、ＲＢペアなどと呼ばれてもよい。

【０１８２】

また、リソースブロックは、１つ又は複数のリソースエレメント（ＲＥ：Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、１ＲＥは、１サブキャリア及び１シンボルの無線リソース領域であってもよい。

【０１８３】

帯域幅部分（ＢＷＰ：Bandwidth Part）（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジ用の連続する共通ＲＢ（common resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通ＲＢは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたＲＢのインデックスによって特定されてもよい。ＰＲＢは、あるＢＷＰで定義され、当該ＢＷＰ内で番号付けされてもよい。

【０１８４】

ＢＷＰには、ＵＬ用のＢＷＰ（ＵＬ　ＢＷＰ）と、ＤＬ用のＢＷＰ（ＤＬ　ＢＷＰ）とが含まれてもよい。端末２０に対して、１キャリア内に１つ又は複数のＢＷＰが設定されてもよい。

【０１８５】

設定されたＢＷＰの少なくとも１つがアクティブであってもよく、端末２０は、アクティブなＢＷＰの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「ＢＷＰ」で読み替えられてもよい。

【０１８６】

上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構

造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びＲＢの数、ＲＢに含まれるサブキャリアの数、並びにＴＴＩ内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（ＣＰ：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

【０１８７】

本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

【０１８８】

本開示において、「ＡとＢが異なる」という用語は、「ＡとＢが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「ＡとＢがそれぞれＣと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

【０１８９】

本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

【０１９０】

なお、本開示における送信部２１０及び受信部２２０は、通信部の一例である。ＵＬスロット数は、時間間隔の一例である。

【０１９１】

以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

（第１項）

報知情報を他の端末から受信する受信部と、

前記報知情報に含まれるＴＤＤ（Time Division Duplex）設定により通知される特定の粒度に基づく時間間隔に基づいて、端末間直接通信に使用可能なリソースを特定する制御部と、

前記リソースを使用して、端末間直接通信を行う通信部とを有する端末。

（第２項）

前記粒度は、ＵＬ（Uplink）に適用されるＴＤＤ設定の粒度よりも大きい第１項記載の端末。

（第３項）

前記報知情報に含まれるＴＤＤ設定において、設定可能な時間間隔の組み合わせ数が所定の閾値よりも大きい場合、前記粒度が大きくなる第１項記載の端末。

（第４項）

前記所定の閾値は、前記報知情報に含まれるＴＤＤ設定に使用可能なビット数に基づいて決定される第３項記載の端末。

（第５項）

前記報知情報に含まれるＴＤＤ設定において、設定可能な時間間隔が２通り存在し、第１の時間間隔は１単位から設定可能であり、第２の時間間隔は０単位から設定可能である第１項記載の端末。

（第６項）

報知情報を他の端末から受信する受信手順と、

前記報知情報に含まれるＴＤＤ（Time Division Duplex）設定により通知される特定の粒度に基づく時間間隔に基づいて、端末間直接通信に使用可能なリソースを特定する制御手順と、

前記リソースを使用して、端末間直接通信を行う通信手順とを端末が実行する通信方法。

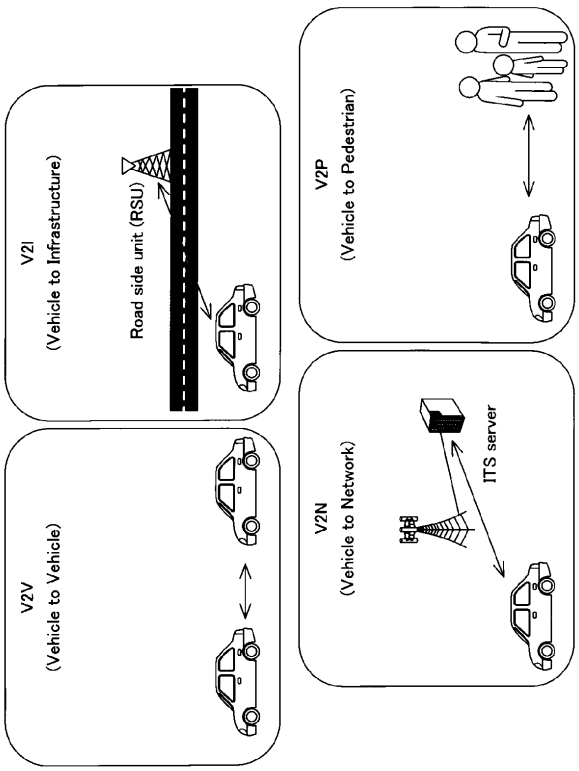
【符号の説明】

【０１９２】

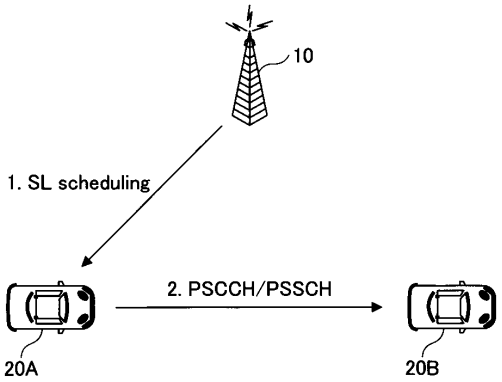
１０　　基地局
１１０　　送信部
１２０　　受信部
１３０　　設定部
１４０　　制御部
２０　　端末
２１０　　送信部
２２０　　受信部
２３０　　設定部
２４０　　制御部
１００１　　プロセッサ
１００２　　記憶装置
１００３　　補助記憶装置
１００４　　通信装置
１００５　　入力装置
１００６　　出力装置

【図面】

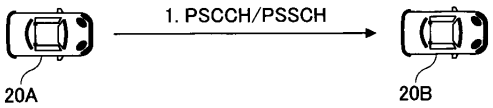
【図１】


V2I
(Vehicle to Infrastructure)
Road side unit (RSU)
V2P
(Vehicle to Pedestrian)
V2V
(Vehicle to Vehicle)
V2N
(Vehicle to Network)
ITS server

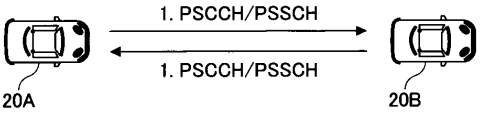
【図２】


10
1. SL scheduling
2. PSCCH/PSSCH
20A
20B

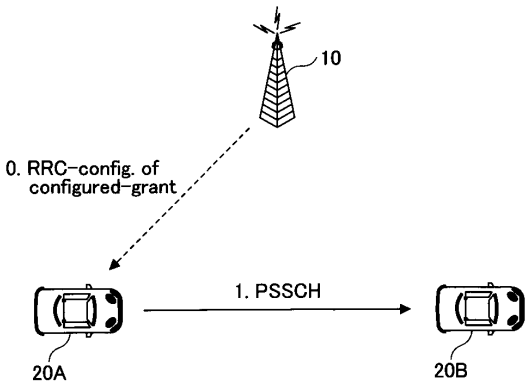
【図３】


1. PSCCH/PSSCH
20A
20B

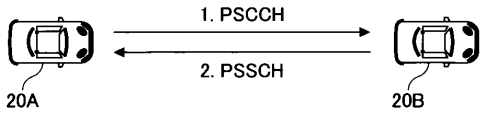
【図４】


1. PSCCH/PSSCH
1. PSCCH/PSSCH
20A
20B

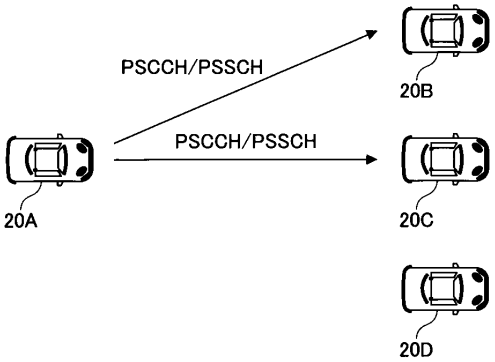
【図５】


10
0. RRC-config. of
configured-grant
1. PSSCH
20A
20B

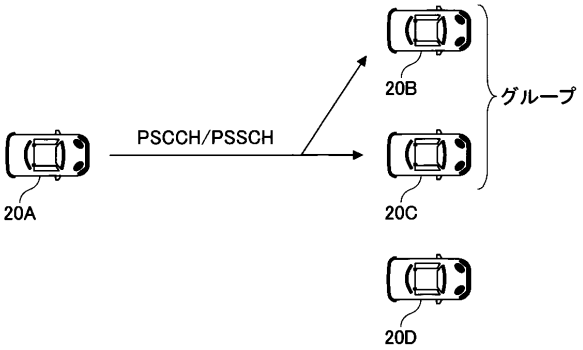
【図６】


1. PSCCH
2. PSSCH
20A
20B

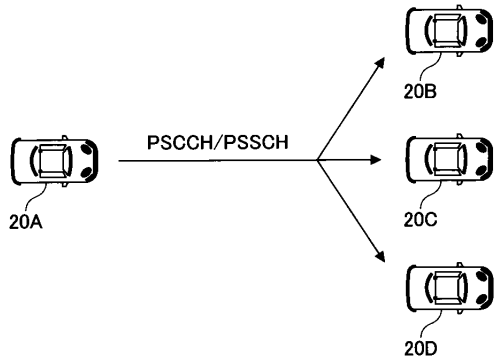
【図７】


PSCCH/PSSCH
PSCCH/PSSCH
20A
20B
20C
20D

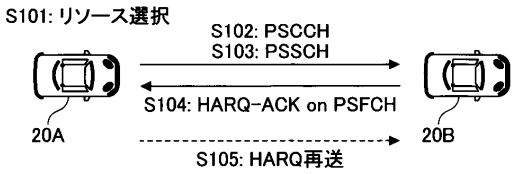
【図８】


PSCCH/PSSCH
20A
20B
20C
20D
グループ

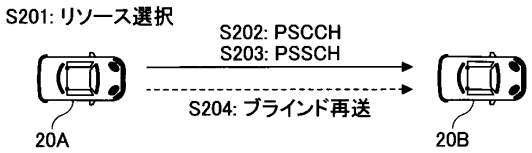
【図９】



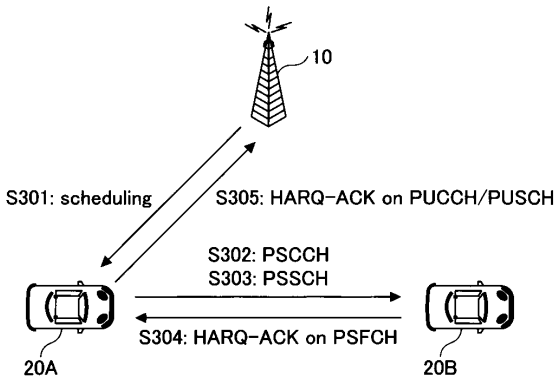
【図１０】



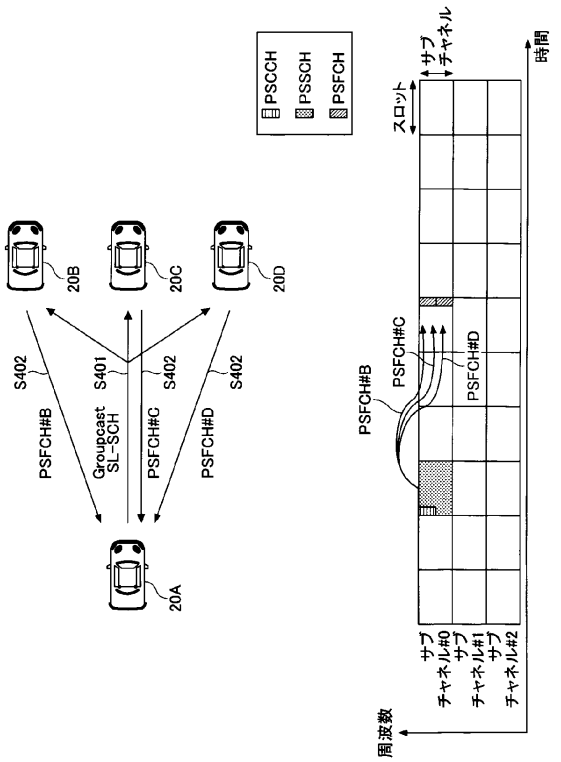
【図１１】



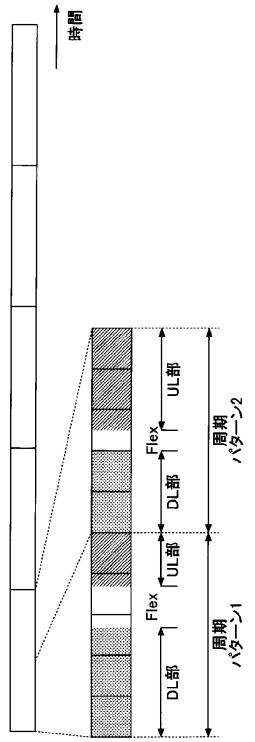
【図１２】



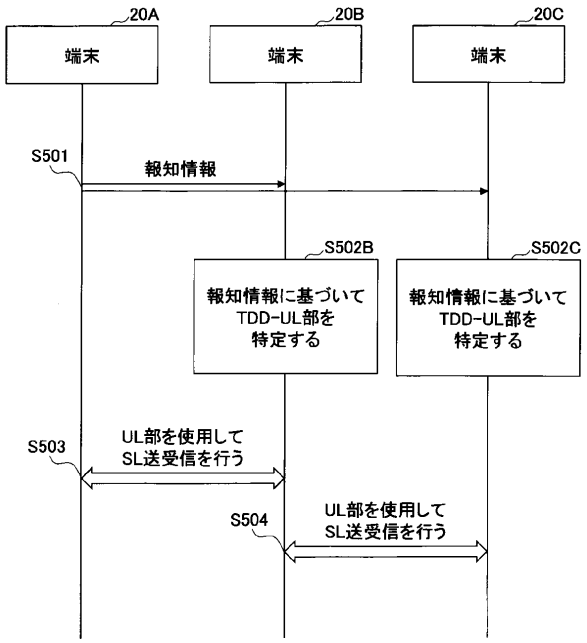
【図１３】



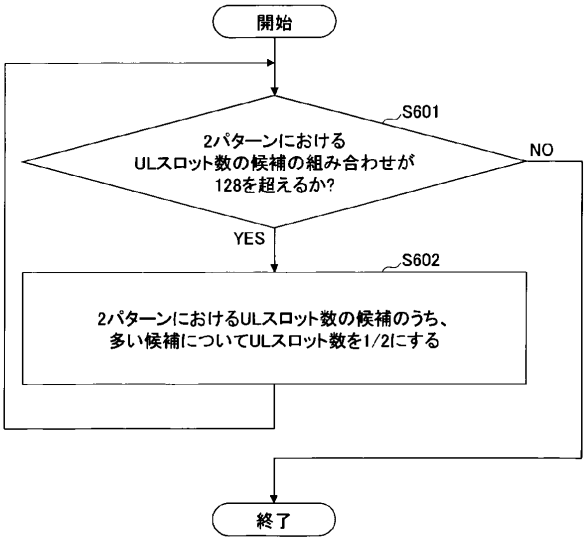
【図１４】



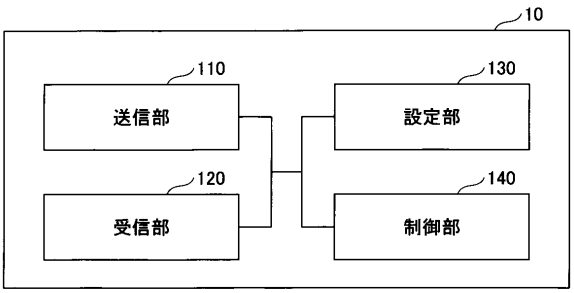
【図１５】



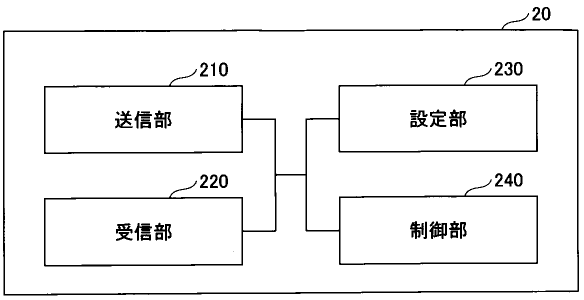
【図１６】



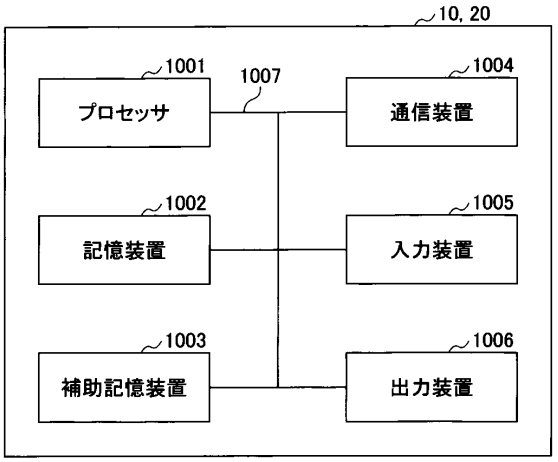
【図１７】


10
110
送信部
130
設定部
120
受信部
140
制御部

【図１８】


20
210
送信部
230
設定部
220
受信部
240
制御部

【図１９】


10, 20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
記憶装置
1005
入力装置
1003
補助記憶装置
1006
出力装置

フロントページの続き

山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内

審査官　青木 健

(56)参考文献

CMCC，Remaining issues on sidelink synchronization mechanisms，3GPP TSG RAN WG1 #100_e R1-2000748，Internet〈URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_100_e/Docs/R1-2000748.zip〉，2020年02月15日

CATT，Feature lead summary on AI 7.2.4.3 #2 Sidelink synchronization mechanism，3GPP TSG RAN WG1 #100_e R1-2000833，Internet〈URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_100_e/Docs/R1-2000833.zip〉，2020年02月24日

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｈ０４Ｗ　４／００ － ９９／００

Ｈ０４Ｂ　７／２４ － ７／２６

３ＧＰＰ　ＴＳＧ ＲＡＮ ＷＧ１－４

ＳＡ　ＷＧ１－４

ＣＴ　ＷＧ１，４