

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年8月29日(29.08.2024)



(10) 国際公開番号

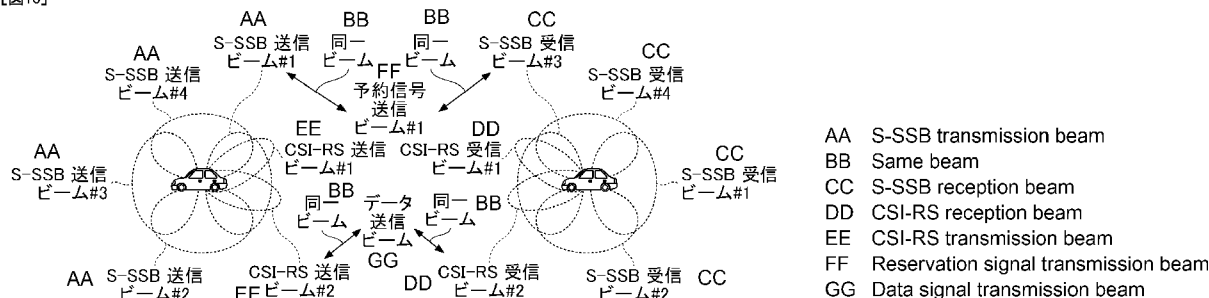
WO 2024/176366 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 7/06 (2006.01) *H04W 92/18* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/006309
- (22) 国際出願日: 2023年2月21日(21.02.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 七 條 太 一 (SHICHIJO, Taichi); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 吉岡 翔平 (YOSHIOKA, Shohei); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 原田 浩樹 (HARADA, Hiroki); 〒1006150 東京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 1 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

(54) Title: TERMINAL AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末及び通信方法

【図16】



(57) Abstract: A terminal according to the present invention comprises: a transmission unit which, in direct inter-terminal communications in which a resource to be used is autonomously selected, transmits a reservation signal and a data signal with regard to the resource reserved by the reservation signal; and a control unit that sets a beam width according to a first spatial domain filter to be applied to the reservation signal and a beam width according to a second spatial domain filter to be applied to the data signal. The control unit sets the beam width according to the first spatial domain filter so as to be wider than the beam width according to the second spatial domain filter.

(57) 要約: 端末は、使用するリソースを自律的に選択する端末間直接通信において、予約信号及び前記予約信号によって予約されたリソースにおいてデータ信号を送信する送信部と、前記予約信号に適用する第1の空間領域フィルタによるビーム幅と、前記データ信号に適用する第2の空間領域フィルタによるビーム幅とを設定する制御部とを有し、前記制御部は、前記第1の空間領域フィルタによるビーム幅を、前記第2の空間領域フィルタによるビーム幅よりも広くする。

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 端末及び通信方法

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] L T E (Long Term Evolution) 及びL T Eの後継システム（例えば、L T E－A (LTE Advanced)、N R (New Radio) (5 Gともいう。)）では、端末同士が基地局を介さずに直接通信を行うD 2 D (Device to Device) 技術が検討されている（例えば非特許文献1）。

[0003] D 2 D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、3 G P P (登録商標) (3rd Generation Partnership Project) では、D 2 Dを「サイドリンク (s i d e l i n k)」と称しているが、本明細書では、より一般的な用語であるD 2 D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] D 2 D通信は、通信可能な他の端末を発見するためのD 2 Dディスカバリ (D2D discovery、D 2 D発見ともいう。) と、端末間で直接通信するためのD 2 Dコミュニケーション (D2D direct communication、D 2 D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、D 2 Dコミュニケーション、D 2 Dディスカバリ等を特に区別しないときは、単にD 2 Dと呼ぶ。また、D 2 Dで送受信される信号を、D 2 D信号と呼ぶ。N RにおけるV 2 X (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）。

[0005] また、N Rリリース1 7では（例えば非特許文献3）、従来のリリースよりも高い周波数帯を使用することが検討されている。例えば、5 2 . 6 G H zから7 1 G H zまでの周波数帯における、サブキャリア間隔、チャネル帯域幅等を含む適用可能なニューメロロジ、物理レイヤのデザイン、実際の無

線通信において想定される障害等が検討されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：3 G P P T S 3 8 . 2 1 1 V 1 7 . 4 . 0 (2 0 2 2 - 1 2)
- 非特許文献2：3 G P P T R 2 2 . 8 8 6 V 1 6 . 2 . 0 (2 0 1 8 - 1 2)
- 非特許文献3：3 G P P T S 3 8 . 3 0 6 V 1 7 . 3 . 0 (2 0 2 2 - 1 2)
- 非特許文献4：3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 V 1 7 . 4 . 0 (2 0 2 2 - 1 2)
- 非特許文献5：3 G P P T S 3 8 . 3 2 1 V 1 7 . 3 . 0 (2 0 2 2 - 1 2)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 従来のサイドリンクでは、F R 2 (Frequency Range 2) 向けの機能、特にビームマネジメントに係る機能がサポートされていなかった。F R 2において通信を効率的に実行するためには、ビームマネジメントに係る機能が検討されている。ここで、ビームフォーミングを送受信に適用するケースでは、他端末の予約信号を受信できない端末が送信する信号は、当該他端末の送信に対する干渉となる可能性がある。
- [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適用するビームフォーミングを考慮した送受信動作を実行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、使用するリソースを自律的に選択する端末間直接通信において、予約信号及び前記予約信号によって予約されたリソースにおい

てデータ信号を送信する送信部と、前記予約信号に適用する第１の空間領域フィルタによるビーム幅と、前記データ信号に適用する第２の空間領域フィルタによるビーム幅とを設定する制御部とを有し、前記制御部は、前記第１の空間領域フィルタによるビーム幅を、前記第２の空間領域フィルタによるビーム幅よりも広く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適用するビームフォーミングを考慮した送受信動作を実行することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] V 2 Xを説明するための図である。

[図2] V 2 Xの動作例（１）を示すシーケンス図である。

[図3] V 2 Xの動作例（２）を示すシーケンス図である。

[図4] V 2 Xの動作例（３）を示すシーケンス図である。

[図5] V 2 Xの動作例（４）を示すシーケンス図である。

[図6] センシング動作の例を示す図である。

[図7] プリエンプション動作の例を説明するためのフローチャートである。

[図8] プリエンプション動作の例を示す図である。

[図9] 部分センシング動作の例を示す図である。

[図10] 周期的部分センシングの例を説明するための図である。

[図11] 連続部分センシングの例を説明するための図である。

[図12] ビームが適用された通信の例を示す図である。

[図13] 本発明の実施の形態における送受信動作の例（１）を示す図である。

[図14] 本発明の実施の形態における送受信動作の例（２）を示す図である。

[図15] 本発明の実施の形態における送受信動作の例（３）を示す図である。

[図16] 本発明の実施の形態における送受信動作の例（４）を示す図である。

[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。

[図20]本発明の実施の形態における車両2001の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10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ワロス測定に用いる参照信号

[0021] また、S L又はU LのO F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) に関して、C P-O F D M (Cyclic-Prefix OFDM)、D F T-S-O F D M (Discrete Fourier Transform - Spread - OFDM)、T r a n s f o r m p r e c o d i n gされていないO F D M又はT r a n s f o r m p r e c o d i n gされているO F D Mのいずれが適用されてもよい。

[0022] L T EのS Lにおいて、端末20へのS Lのリソース割り当てに関してM o d e 3とM o d e 4が規定されている。M o d e 3では、基地局10から端末20に送信されるD C I (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、M o d e 3ではS P S (Semi Persistent Scheduling) も可能である。M o d e 4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、T T I (Transmission Time Interval) と読み替えられてもよい。また、サブフレーム又はスロットは、単位時間の例であって、異なる単位時間を示す用語と置換されてもよい。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、B W P、リソースプール、リソース、R A T (Radio Access Technology)、システム(無線L A N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、V 2 X端末に限定されず、D 2 D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I o T (Internet of Things) 機器であってもよい。

[0025] また、N R-S L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H A R Q (Hybrid automatic repeat request) がサポートされることが想定される。さらに、N R-V 2 Xにおいて、H A R Q応答を含むS F C I (Sidelink Feedback Control Information) が定義される。さらに、P S F C H (Physical Sidelink Feedback Channel) を介して、S F C Iが送

信されることが検討されている。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 図2は、V2Xの動作例(1)を示すシーケンス図である。図2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2は例として端末20A、及び端末20Bを示している。

[0029] 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2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。

[0030] 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RS

U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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] SLにおける同期信号として、端末20はサイドリンク同期信号ブロック（Sidelink Synchronization Signal Block）（S-SSB）を送信する。S-SSBには、S-PSS（Sidelink Primary Synchronization Signal）、S-SSS（Sidelink Secondary Synchronization Signal）、PSBCH（Physical Sidelink Broadcast Channel）が含まれ得る。なお、S-SSB、S-PSS、S-SSS等の名称は一例であり、S-SSB、S-PSS、S-SSS等以外の名称であってもよい。

- [0036] 端末20は、基地局装置10から受信した信号又はGNSS (Global Navigation Satellite System) 信号又は他の端末20から受信した信号に基づいて、S-SBを別の端末20へ送信する。なお、端末20が、基地局装置10、GNSS、および他の端末20のいずれの信号に基づいてS-SBを送信できない場合、端末20は、自律的に決定したS-SBを他の端末20へ送信してもよい。S-SBに使用可能なリソースは周期的なスロットであってもよく、S-SB機会と呼ばれてもよい。
- [0037] 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。ここで、リソース選択ウィンドウの所定の期間について、例えば処理時間又はパケット最大許容遅延時間のような端末の実装条件により期間が規定されてもよいし、仕様により予め期間が規定されてもよいし、所定の期間は時間領域上の区間と呼ばれてもよい。
- [0038] 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又は隣接しない周波数リソースを使用して送信してもよい。
- [0039] 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。なお、PSFCHに使用可能なリソースは周期的なスロットかつスロット内の末尾（最終シンボルは除く）のシンボルであってもよく、PSFCH機会と呼ばれてもよい。

い。

- [0040] 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。
- [0041] 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。
- [0042] なお、HARQフィードバックを伴う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。
- [0043] 図3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。
- [0044] 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。
- [0045] 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。
- [0046] 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。

- [0047] なお、ブラインド再送が実行されない場合、ステップS 2 0 4は実行されなくてもよい。
- [0048] 図4は、V 2 Xの動作例（3）を示すシーケンス図である。基地局1 0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1 0は、端末2 0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2 0に送信してもよい。さらに、H A R Qフィードバックを伴うH A R Q制御が適用される場合、基地局1 0は、P S F C Hのリソースを示す情報を端末2 0に送信してもよい。
- [0049] ステップS 3 0 1において、基地局1 0は端末2 0 Aに対して、P D C C HによりD C I（Downlink Control Information）を送ることにより、S Lスケジューリングを行う。以降、便宜上、S LスケジューリングのためのD C IをS LスケジューリングD C Iと呼ぶ。
- [0050] また、ステップS 3 0 1において、基地局1 0は端末2 0 Aに対して、P D C C Hにより、D Lスケジューリング（D L割り当てと呼んでもよい）のためのD C Iも送信することを想定している。以降、便宜上、D LスケジューリングのためのD C IをD LスケジューリングD C Iと呼ぶ。D LスケジューリングD C Iを受信した端末2 0 Aは、D LスケジューリングD C Iで指定されるリソースを用いて、P D S C HによりD Lデータを受信する。
- [0051] ステップS 3 0 2及びステップS 3 0 3において、端末2 0 Aは、S LスケジューリングD C Iで指定されたリソースを用いて、P S C C H及び／又はP S S C HによりS C I（Sidelink Control Information）を送信するとともに、P S S C HによりS Lデータを送信する。なお、S LスケジューリングD C Iでは、P S S C H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2 0 Aは、P S C C Hを、P S S C H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、P S S C H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。
- [0052] 端末2 0 Bは、端末2 0 Aから送信されたS C I（P S C C H及び／又はP S S C H）とS Lデータ（P S S C H）を受信する。P S C C H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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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HARQ-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。

[0056] なお、HARQフィードバックを伴うHARQ制御が実行されない場合、ステップS304及び／又はステップS305は実行されなくてもよい。

[0057] 図5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はシーケンス及び／又はサイクリックシフト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。

[0058] 図5において、縦軸が周波数領域、横軸が時間領域に対応する。PSSCH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。なお、上述の「スロットの先頭」「スロットの末尾」は、AGC (Automatic Gain Control) 用のシンボル及び送信／受信切替用のシンボルの考慮が省略されていてもよい。すなわち、例えば1スロットが14シンボルで構成される場合、「スロットの先頭」「スロットの末尾」は、先頭及び末尾のシンボルを除いた12シンボルにおいて、それぞれ先頭及び末尾のシンボルであることを意味してもよい。図5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。

[0059] NR-V2XのグループキャストにおけるHARQ応答がACK又はNACKを送信するグループキャストオプション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5に示されるように、ス

ステップ S 4 0 1 において、送信側端末 2 0 である端末 2 0 A が、S L - S C H (Sidelink Shared Channel) を介して、受信側端末 2 0 である端末 2 0 B、端末 2 0 C 及び端末 2 0 D にグループキャストを実行する。続くステップ S 4 0 2 において、端末 2 0 B は P S F C H # B を使用し、端末 2 0 C は P S F C H # C を使用し、端末 2 0 D は P S F C H # D を使用して H A R Q 応答を端末 2 0 A に送信する。ここで、図 5 の例に示されるように、利用可能な P S F C H のリソースの個数が、グループに属する受信側端末 2 0 の数より少ない場合、P S F C H 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 2 0 は、グループキャストにおける受信側端末 2 0 の数を把握していてもよい。なお、グループキャストオプション 1 では、H A R Q 応答として、N A C K のみ送信され、A C K は送信されない。

[0060] 図 6 は、N R におけるセンシング動作の例を示す図である。リソース割り当てモード 2 (Resource allocation mode 2) では、端末 2 0 がリソースを選択して送信を行う。図 6 に示されるように、端末 2 0 は、リソースプール内のセンシングウィンドウでセンシングを実行する。センシングにより、端末 2 0 は、他の端末 2 0 から送信される S C I に含まれるリソース予約 (resource reservation) フィールド又はリソース割り当て (resource assignment) フィールドを受信し、当該フィールドに基づいて、リソースプール内のリソース選択ウィンドウ (resource selection window) 内の使用可能なリソース候補を識別する。続いて、端末 2 0 は使用可能なリソース候補からランダムにリソースを選択する。

[0061] また、図 6 に示されるように、リソースプールの設定は周期を有してもよい。例えば、当該周期は、1 0 2 4 0 ミリ秒の期間であってもよい。図 6 は、スロット t_0^{SL} からスロット t_{Tmax-1}^{SL} までがリソースプールとして設定される例である。各周期内のリソースプールは、例えばビットマップによって領域が設定されてもよい。

[0062] また、図 6 に示されるように、端末 2 0 における送信トリガはスロット n で発生しており、当該送信の優先度は p_{TX} であるとする。端末 2 0 は、スロ

ット $n - T_0$ からスロット $n - T_{proc, 0}$ の直前のスロットまでのセンシングウィンドウにおいて、例えば他の端末 20 が優先度 p_{RX} の送信を行っていることを検出することができる。センシングウィンドウ内で $SC1$ が検出され、かつ $RSRP$ (Reference Signal Received Power) が閾値を上回る場合、当該 $SC1$ に対応するリソース選択ウィンドウ内のリソースは除外される。また、センシングウィンドウ内で $SC1$ が検出され、かつ $RSRP$ が閾値未満である場合、当該 $SC1$ に対応するリソース選択ウィンドウ内のリソースは除外されない。当該閾値は、例えば、優先度 p_{TX} 及び優先度 p_{RX} に基づいて、センシングウィンドウ内のリソースごとに設定又は定義される閾値 $Th_{p_{TX}, p_{RX}}$ であってもよい。

[0063] また、図 6 に示されるスロット t_m^{SL} のように、例えば送信のため、モニタリングしなかったセンシングウィンドウ内のリソースに対応するリソース予約情報の候補となるリソース選択ウィンドウ内のリソースは除外される。

[0064] スロット $n + T_1$ からスロット $n + T_2$ までのリソース選択ウィンドウは、図 6 に示されるように、他 UE が占有するリソースが識別され、当該リソースが除外されたリソースが、使用可能なリソース候補となる。使用可能なリソース候補の集合を S_A とすると、 S_A がリソース選択ウィンドウの 20% 未満であった場合、センシングウィンドウのリソースごとに設定される閾値 $Th_{p_{TX}, p_{RX}}$ を 3 dB 上昇させて再度リソースの識別を実行してもよい。すなわち、閾値 $Th_{p_{TX}, p_{RX}}$ を上昇させて再度リソースの識別を実行することで、 $RSRP$ が閾値未満のため除外されないリソースを増加させて、リソース候補の集合 S_A がリソース選択ウィンドウの 20% 以上となるようにしてもよい。 S_A がリソース選択ウィンドウの 20% 未満であった場合、センシングウィンドウのリソースごとに設定される閾値 $Th_{p_{TX}, p_{RX}}$ を 3 dB 上昇させて再度リソースの識別を実行する動作は繰り返されてもよい。

[0065] 端末 20 の下位レイヤは、 S_A を上位レイヤに報告してもよい。端末 20 の上位レイヤは、 S_A に対してランダム選択を実行して使用するリソースを決定してもよい。端末 20 は、決定したリソースを使用してサイドリンク送信を

実行してもよい。例えば、上位レイヤはMACレイヤであってもよいし、下位レイヤはPHYレイヤ又は物理レイヤであってもよい。

[0066] 上述の図6では、送信側端末20の動作を説明したが、受信側端末20は、センシング又は部分センシングの結果に基づいて、他の端末20からのデータ送信を検知して、当該他の端末20からデータを受信してもよい。

[0067] 図7は、NRにおけるプリエンプシジョンの例を示すフローチャートである。図8は、NRにおけるプリエンプシジョンの例を示す図である。ステップS501において、端末20は、センシングウィンドウでセンシングを実行する。端末20が省電力動作を行う場合、予め規定された限定された期間でセンシングが実行されてもよい。続いて、端末20は、センシング結果に基づいてリソース選択ウィンドウ内の各リソースを識別してリソース候補の集合 S_A を決定し、送信に使用するリソースを選択する(S502)。続いて、端末20は、リソース候補の集合 S_A からプリエンプシジョンを判定するリソースセット($r_0, r_1, \dots$)を選択する(S503)。当該リソースセットは、プリエンプシジョンされたか否かを判定するリソースとして上位レイヤからPHYレイヤに通知されてもよい。

[0068] ステップS504において、端末20は、図8に示される $T(r_0) - T_3$ のタイミングで、センシング結果に基づいてリソース選択ウィンドウ内の各リソースを再度識別してリソース候補の集合 S_A を決定し、さらに優先度に基づいてリソースセット($r_0, r_1, \dots$)に対してプリエンプシジョンを判定する。例えば、図8に示される r_1 は、再度のセンシングにより、他端末20から送信されたSCIが検出されており、 S_A に含まれていない。プリエンプシジョンが有効である場合、他端末20から送信されたSCIの優先度を示す値 $prio_{RX}$ が、自端末から送信するトランスポートブロックの優先度を示す値 $prio_{TX}$ よりも低い場合、端末20はリソース r_1 をプリエンプシジョンされたと判定する。なお、優先度を示す値はより低い値のほうが、優先度はより高くなる。すなわち、他端末20から送信されたSCIの優先度を示す値 $prio_{RX}$ が、自端末から送信するトラ

ンспортブロックの優先度を示す値 $prio_TX$ よりも高い場合、端末 20 はリソース r_1 を S_A から除外しない。または、プリエンプションが特定の優先度にのみ有効である場合（例えば、 $sl\text{-}PreemptionEnable$ が $pl1, pl2, \dots, pl8$ のいずれか）、この優先度を $prio_pre$ とする。このとき、他端末 20 から送信された SCI の優先度を示す値 $prio_RX$ が、 $prio_pre$ よりも低く、かつ、 $prio_RX$ が、自端末から送信するトランスポートブロックの優先度を示す値 $prio_TX$ よりも低い場合、端末 20 はリソース r_1 をプリエンプションされたと判定する。

[0069] ステップ S505 において、端末 20 は、ステップ S504 においてプリエンプションが判定された場合、上位レイヤにプリエンプションを通知し、上位レイヤにおいてリソースの再選択を行い、プリエンプションのチェックを終了する。

[0070] なお、プリエンプションのチェックに代えて再評価 (Re-evaluation) を実行する場合、上記ステップ S504 において、リソース候補の集合 S_A を決定した後、 S_A にリソースセット ($r_0, r_1, \dots$) のリソースが含まれない場合、当該リソースを使用せず、上位レイヤにおいてリソースの再選択を行う。

[0071] 図 9 は、LTE における部分センシング動作の例を示す図である。LTE サイドリンクにおいて部分センシングが上位レイヤから設定された場合、図 9 に示されるように端末 20 はリソースを選択して送信を行う。図 9 に示されるように、端末 20 は、リソースプール内のセンシングウィンドウの一部すなわちセンシングターゲットに対して部分センシングを実行する。部分センシングにより、端末 20 は、他の端末 20 から送信される SCI に含まれるリソース予約フィールドを受信し、当該フィールドに基づいて、リソースプール内のリソース選択ウィンドウ内の使用可能なリソース候補を識別する。続いて、端末 20 は使用可能なリソース候補からランダムにリソースを選択する。

[0072] 図 9 は、サブフレーム t_0^{SL} からサブフレーム t_{Tmax-1}^{SL} までがリソース

プールとして設定される例である。リソースプールは、例えばビットマップによって対象領域が設定されてもよい。図9に示されるように、端末20における送信トリガはサブフレーム n で発生するものとする。図9に示されるように、サブフレーム $n + T_1$ からサブフレーム $n + T_2$ までのうち、サブフレーム t_{y1}^{SL} からサブフレーム t_{yY}^{SL} までの Y サブフレームがリソース選択ウィンドウとして設定されてもよい。

[0073] 端末20は、 Y サブフレーム長となるサブフレーム $t_{y1-k \times P_{step}}^{SL}$ からサブフレーム $t_{yY-k \times P_{step}}^{SL}$ までの1又は複数のセンシングターゲットにおいて、例えば他の端末20が送信を行っていることを検出することができる。 k は、例えば10ビットのビットマップによって決定されてもよい。図9では、ビットマップの3番目と6番目のビットが、部分センシングを行うことを示す”1”に設定される例を示す。すなわち、図9において、サブフレーム $t_{y1-6 \times P_{step}}^{SL}$ からサブフレーム $t_{yY-6 \times P_{step}}^{SL}$ までと、サブフレーム $t_{y1-3 \times P_{step}}^{SL}$ からサブフレーム $t_{yY-3 \times P_{step}}^{SL}$ までとがセンシングターゲットとして設定される。上記のように、ビットマップの k 番目のビットは、サブフレーム $t_{y1-k \times P_{step}}^{SL}$ からサブフレーム $t_{yY-k \times P_{step}}^{SL}$ までのセンシングウィンドウに対応してもよい。なお、 y_i は Y サブフレーム内のインデックス(1... Y)に対応する。

[0074] なお、 k は10ビットのビットマップで設定されるか予め規定され、 P_{step} は100msであってもよい。ただし、DL及びULキャリアでSL通信を行う場合、 P_{step} は $(U / (D + S + U)) * 100ms$ としてもよい。 U はULサブフレーム数、 D はDLサブフレーム数、 S はスペシャルサブフレーム数に対応する。

[0075] 上記のセンシングターゲットにおいてSCIが検出され、かつRSRPが閾値を上回る場合、当該SCIのリソース予約フィールドに対応するリソース選択ウィンドウ内のリソースは除外される。また、センシングターゲットにおいてSCIが検出され、かつRSRPが閾値未満である場合、当該SCIのリソース予約フィールドに対応するリソース選択ウィンドウ内のリソー

スは除外されない。当該閾値は、例えば、送信側優先度 p_{TX} 及び受信側優先度 p_{RX} に基づいて、センシングターゲット内のリソースごとに設定又は定義される閾値 $Th_{p_{TX}, p_{RX}}$ であってもよい。

[0076] 図9に示されるように、区間 $[n + T_1, n + T_2]$ のうちYサブフレームに設定されるリソース選択ウィンドウにおいて、端末20は、他UEが占有するリソースを識別し、当該リソースを除外したリソースが、使用可能なリソース候補となる。なお、Yサブフレームは連続していなくてもよい。使用可能なリソース候補の集合を S_A とすると、 S_A がリソース選択ウィンドウのリソースの20%未満であった場合、センシングターゲットのリソースごとに設定される閾値 $Th_{p_{TX}, p_{RX}}$ を3dB上昇させて再度リソースの識別を実行してもよい。

[0077] すなわち、閾値 $Th_{p_{TX}, p_{RX}}$ を上昇させて再度リソースの識別を実行することで、RSRPが閾値未満のため除外されないリソースを増加させてもよい。さらに、 S_A の各リソースのRSSIを測定し、RSSIが最小のリソースを集合 S_B に追加してもよい。リソース候補の集合 S_B がリソース選択ウィンドウの20%以上となるまで、 S_A に含まれるRSSIが最小のリソースを S_B に追加する動作を繰り返してもよい。

[0078] 端末20の下位レイヤは、 S_B を上位レイヤに報告してもよい。端末20の上位レイヤは、 S_B に対してランダム選択を実行して使用するリソースを決定してもよい。端末20は、決定したリソースを使用してサイドリンク送信を実行してもよい。なお、端末20は、一度リソースを確保した後、所定の回数（例えば C_{resel} 回）はセンシングを行わずに周期的にリソースを使用してもよい。

[0079] NRサイドリンクにおいて、ランダムリソース選択 (random resource selection) 及び部分センシング (partial sensing) をベースとする省電力化が仕様化されている。部分センシングが適用される端末20は、センシングウィンドウ内の特定のスロットでのみ受信及びセンシングを実行する。すなわち、端末20は、フルセンシングと比較して限定されたリソースのみに対す

るセンシングによってリソースの識別を実行し、識別されたリソースセットからリソース選択を行う部分センシングを実行してもよい。また、端末20は、リソース選択ウィンドウ内のリソースからリソースの除外を行うことなく、リソース選択ウィンドウ内のリソースを識別されたリソースセットとし、当該識別されたリソースセットからリソース選択を行うランダム選択を実行してもよい。

[0080] なお、リソース選択の時点では、ランダム選択を実行し、再評価又はプリエンプションチェック時にはセンシング情報を使用する方法が、部分センシングとして扱われてもよいし、ランダム選択として扱われてもよい。

[0081] なお、センシングにおける動作として、以下に示される1)及び2)が適用されてもよい。なお、センシングとモニタリングとは互いに読み替えられてもよく、受信RSRPの測定、予約リソース情報の取得及び優先度情報の取得のうち少なくとも一つが当該動作に含まれていてもよい。

[0082] 1) 周期的部分センシング (Periodic-based partial sensing)
一部のスロットのみセンシングを行う仕組みにおいて、予約周期 (Reservation periodicity) に基づいてセンシングスロットを決定する動作。なお、予約周期は、リソース予約周期フィールド (resource reservation period field) に関連する値である。なお、周期は周期性に置き換えられてもよい。

[0083] 2) 連続部分センシング (Contiguous partial sensing)
一部のスロットのみセンシングを仕組みにおいて、非周期的予約 (aperiodic reservation) に基づいてセンシングスロットを決定する動作。なお、非周期的予約は、時間リソース割り当てフィールド (time resource assignment field) に関連する値である。

[0084] また、あるリソースプールに複数のリソース割り当て方法が設定され得る。また、省電力化機能の一つとして、SL-DRX (Discontinuous reception) がサポートされる。すなわち、所定の時間区間でのみ受信動作が行われる。

[0085] 上記の通り、省電力機能の一つとして部分センシングがサポートされる。

部分センシングが設定されたリソースプールにおいて、端末20は、上述した周期的部分センシングを実行してもよい。端末20は、部分センシングが設定され、かつ周期的予約が有効に設定されたリソースプールを設定するための情報を、基地局10から受信してもよい。

[0086] 図10は、周期的部分センシングの例を説明するための図である。図10に示されるように、リソース選択のためのY候補スロットを、リソース選択ウィンドウ $[n+T_1, n+T_2]$ から選択する。

[0087] t_y^{SL} をY候補スロットに含まれる一つのスロットとして、 $t_{y-k \times \text{Preserve}}^{SL}$ を、周期的部分センシングの対象スロットとしてセンシングを行ってもよい。

[0088] Preserve は、設定されるか予め規定されるセット $\text{sl-ResourceReservePeriodList}$ に含まれるすべての値に対応してもよい。あるいは、 $\text{sl-ResourceReservePeriodList}$ のサブセットに限定された Preserve の値が、設定されるか予め規定されてもよい。 Preserve 及び $\text{sl-ResourceReservePeriodList}$ は、リソース割り当てモード2の送信リソースプールごとに設定されてもよい。また、UE実装として、限定されたサブセット以外の $\text{sl-ResourceReservePeriodList}$ に含まれる周期をモニタリングしてもよい。例えば、端末20は、 P_RSVP_Tx に対応する機会を追加的にモニタリングしてもよい。

[0089] k 値に関して、端末20は、リソース選択トリガのスロット n 以前の、あるいは、処理時間の制限を受けるY候補スロットの先頭スロット以前の、ある予約周期における最も新しいセンシング機会をモニタリングしてもよい。また、端末20は、1以上の k 値のセットに対応する周期的なセンシング機会を追加的にモニタリングしてもよい。例えば、 k 値として、リソース選択トリガのスロット n 以前の、あるいは、処理時間の制限を受けるY候補スロットの先頭スロット以前の、ある予約周期における最も新しいセンシング機会に対応する値と、当該ある予約周期における最も新しいセンシング機会の

直前のセンシング機会に対応する値とが設定されてもよい。

[0090] 上記の通り、省電力機能の一つとして部分センシングがサポートされる。部分センシングが設定されたリソースプールにおいて、端末20は、上述した連続部分センシングを実行してもよい。端末20は、部分センシングが設定され、かつ非周期的予約が有効に設定されたリソースプールを設定するための情報を、基地局10から受信してもよい。

[0091] 図11は、連続部分センシングの例を説明するための図である。図11に示されるように、端末20は、リソース選択のトリガをスロット n とした場合、リソース選択のための Y 候補スロットをリソース選択ウィンドウ $[n + T_1, n + T_2]$ から選択する。図11は、 $Y = 7$ の場合の一例である。図11に示されるように、 Y 候補スロットの先頭をスロット t_{y1} とし、次のスロットを t_{y2} とし、 $\dots$ 、 Y 候補スロットの末尾をスロット t_{yY} と表記する。

[0092] 端末20は、区間 $[n + T_A, n + T_B]$ でセンシングを行い、 $n + T_B$ 又は $n + T_B$ 以降（ $n + T_C$ とする）でリソース選択を実行する。なお、上述した周期的部分センシングが追加的に実行されてもよい。なお、区間 $[n + T_A, n + T_B]$ の T_A および T_B は何れの値であってもよい。また、 n は Y 候補スロットのうちの何れかのスロットのインデックスに置き換えられてもよい。

[0093] また、記号 $[$ は記号（に置き換えられてもよく、記号 $]$ は記号）に置き換えられてもよい。なお、例えば、区間 $[a, b]$ は、スロット a からスロット b までの区間であって、スロット a 及びスロット b を含む。例えば、区間 (a, b) は、スロット a からスロット b までの区間であって、スロット a 及びスロット b を含まない。

[0094] なお、リソース選択の対象となる候補リソースを、 Y 候補スロットと記載するが、区間 $[n + T_1, n + T_2]$ のすべてのスロットが候補スロットであってもよいし、一部のスロットが候補スロットであってもよい。

[0095] また、信頼性及び遅延性能を向上させる手法として、端末間協調が仕様化されている。例えば、以下に示される端末間協調方法1及び端末間協調方法

2が仕様化されている。以下、協調情報 (Coordination information) を送信する端末20をUE-A、協調情報を受信する端末20をUE-Bと記載する。

[0096] 端末間協調方法1) UE-Bの送信のため、推奨される (preferred) リソースセット及び／又は推奨されない (non-preferred) リソースセットが、UE-AからUE-Bに送信される。以下、端末間協調方法1を、IUCスキーム1 (Inter-UE coordination scheme 1) と記載する。

[0097] 端末間協調方法2) UE-Bから受信したSCIにより指示されたリソースにおいて、他の送信又は受信との衝突が予想されること及び／又は衝突が検出されたリソースを示す情報を、UE-AはUE-Bに送信する。当該情報は、PSFCHを介して送信されてもよい。以下、端末間協調方法2を、IUCスキーム2 (Inter-UE coordination scheme 2) と記載する。

[0098] ここで、従来のNRサイドリンクでは、FR2 (Frequency Range 2) 向けの機能、特にビームマネジメントに係る機能がサポートされていなかった。FR2におけるSSSB送信機会は、各周期において、例えばSCSが120kHzの場合最大64回のように、複数回が設定又は事前設定 (pre-configuration) できるものの、使用方法の詳細は定義されていなかった。また、データ送信に係るビームマネジメントは、定義されていなかった。

[0099] FR2においてサイドリンク通信を効率的におこなうためには、ビームマネジメントに係る標準仕様を決定し、通信を行うUE間、同一のリソースプールを使用するUE間で、適切に、連携、制御、動作等を行う必要がある。

[0100] 図12は、ビームが適用された通信の例を示す図である。サイドリンクリソース割り当てモード2において、アナログ送受信ビームフォーミングを適用するケースでは、図12に示されるUE-Aの予約信号を受信できないUE-Cが存在することがある。UE-CがUE-Aの予約信号を受信できないことにより、図12に示されるように、UE-Cの送信がUE-Aの送信に干渉して、UE-BはUE-Aの送信の受信に失敗する可能性がある。

[0101] 例えば、UE-BがUE-AからSCIを受信しているとき、当該SCI

により予約されたリソースにおいて、UE-Cからの送信によって干渉を引き起こし、UE-Aからの受信に失敗することがある。

[0102] そこで、UE-AからUE-Bへのデータ送信において、UE-Aの予約信号を受信できないUE-Cから、UE-Bへの干渉が生じないように、UE-Aの送信及び／又はUE-Bの受信に係る動作を規定してもよい。

[0103] 例えば、SL-UEが、ビーム幅が異なる空間フィルタを適用することを規定して、送信空間フィルタ又は受信空間フィルタを使い分けてもよい。例えば、ある端末について、予約信号に適用する送信ビームは、データ信号に適用する送信ビームよりもワイドであってよい。

[0104] より詳細には、サイドリンクリソース割り当てモード2におけるビームフォーミングについて、あるSL-UEが予約信号送信に使用する送信ビームは、当該SL-UEがデータ送信に使用する送信ビームよりもワイドビームとしてもよい。

[0105] 図13は、本発明の実施の形態における送受信動作の例(1)を示す図である。図13に示されるように、UE-Aがナロー送信ビームでSCIを送信し、UE-Bがワイド受信ビームで受信し、UE-Cがワイド受信ビームで受信するものとする。図13に示される状態では、UE-Cは、UE-AのSCIを受信することができない。

[0106] 図14は、本発明の実施の形態における送受信動作の例(2)を示す図である。図13と図14において、UEの位置関係は同一であるものとする。図14に示されるように、UE-Aがナロー送信ビームでデータを送信し、UE-Bがワイド受信ビームで受信し、UE-Cがワイド送信ビームでデータを送信するものとする。図14に示される状態では、UE-Cのデータ送信は、UE-Aのデータ送信にUE-Bの受信位置において干渉する。

[0107] 図15は、本発明の実施の形態における送受信動作の例(3)を示す図である。図15に示されるように、UE-Aがワイド送信ビームでSCIを送信し、UE-Bがワイド受信ビームで受信し、UE-Cがワイド受信ビームで受信するものとする。UE-Aの近傍のエリアにおいて、UE-AのSC

1を受信できないエリアが縮小している。UE-AのSC1を受信できないエリアは、UE-Bを挟んでUE-Aから遠いエリアに限定され、ビームフォーミングを適用しない場合にも発生する隠れノード問題 (hidden node issue) 相当の問題と見なせる。

[0108] SL-UEが、ナロービームを形成する送信空間フィルタ又は受信空間フィルタと、ワイドビームを形成する送信空間フィルタ又は受信空間フィルタの両方を有し、上述のように、UE-Aの予約を受信できていないUE-Cのデータ送信が、UE-BにおけるUE-Aからのデータ送信に干渉をあたえるケースを考慮すると、予約信号をワイドビームで送信した場合の方がUE-Cが干渉となるケースあるいはエリアが少ないと想定される。

[0109] あるSL-UEが予約信号送信に使用する送信ビームに関して、当該SL-UEがデータ送信に使用する送信ビームよりもワイドビームであるとは、それぞれ異なる特性のビームに係る情報を適用する参照信号と関連付けることによって規定されてもよい。

[0110] 図16は、本発明の実施の形態における送受信動作の例(4)を示す図である。図16に示されるように、FR2のリソースプールにおいて、SL-UEの予約信号送信に使用する送信ビームは、当該SL-UEが送信するS-SBのいずれかと同様の送信ビームを適用することを必須としてもよいし、S-SB以外の参照信号(例えばCSI-RS(Channel State Information Reference Signal))のいずれとも同様の送信ビームを適用することを禁止してもよい。なお、「同様の送信ビームを適用すること」は、「QCLタイプDであること」であってもよい。

[0111] また、図16に示されるように、FR2のリソースプールにおいて、SL-UEの予約信号送信に使用する送信ビームは、当該SL-UEがS-SB受信時に使用する受信ビームを使用してもよい。S-SBは他のブロードキャスト信号又はチャネルであってもよい。上記動作は、当該UEがサイドリンクにおけるビーム一致 (beam correspondence) 能力を有する場合に限定されてもよい。

- [0112] 図16に示されるように、FR2のリソースプールにおいて、SL-UEのデータ送信に使用する送信ビームは、当該SL-UEが送信するSSB以外の参照信号（例えばCSI-RS）のいずれかと同様の送信ビームを適用することを必須としてもよいし、SSBのいずれとも同様の送信ビームを適用することを禁止してもよい。なお、「同様の送信ビームを適用すること」は、「QCLタイプDであること」であってもよい。
- [0113] また、図16に示されるように、FR2のリソースプールにおいて、当該SL-UEが送信するSSB以外の参照信号（例えばCSI-RS）の受信時に使用する受信ビームを使用してもよい。上記動作は、当該UEがサイドリンクにおけるビーム一致（beam correspondence）能力を有する場合に限定されてもよい。
- [0114] なお、予約信号は、SCI、MAC-CE又はDCIのいずれであってもよい。なお、データ送信は、SL-SCH送信でもよいし、SCI送信以外の送信であってもよい。
- [0115] なお、図16に示されるように、SSBに適用されるビーム幅はCSI-RSに適用されるビーム幅よりも広くてもよいし、CSI-RSに適用されるビーム幅はSSBに適用されるビーム幅よりも狭くてもよい。また、図16に示されるように、受信側SL-UEは、送信側SL-UEが予約信号又はデータ信号に適用する送信ビームを想定して、予約信号又はデータ信号に適用する受信ビームを決定してもよい。
- [0116] FR2のSLリソースプールの設定又は事前設定、FR2のSL-UE間のPC5-RRC設定について、上述の動作で関連付けた参照信号が送信される時間周波数リソース、送信期間、送信周期を設定、規定して、それぞれの送信において適用するビームに係る情報を変更することを規定してもよい。
- [0117] FR2 SLにおいて、SL-UEはSSBの送信を必須としてもよい。
- [0118] FR2 SLにおけるSSBの送信について、SSBの一周期で

、S L－U Eが送信ビームを変更しながら送信できるS－S S B数及び／又は送信ビームを変更しながら送信するS－S S B数の最小及び／又は最大を、規定、設定又は事前設定してもよい。

[0119] 当該一周期内で送信するS－S S B及び／又はS－S S Bの識別子（例えばS－S S Bインデックス）が異なる送信は、互いにすべて異なる送信ビームに係る情報を適用しなくてはならないと規定、設定又は事前設定してもよい。なお、「異なる送信ビームに係る情報を適用すること」は、「Q C LタイプDではないこと」であってもよい。

[0120] 上述の動作により、仕様の規定による記載から、間接的にS－S S Bに適用する送信空間フィルタの特性（例えばビーム幅）を規定又は制限することができる。

[0121] F R 2 S Lにおいて、S L－U EはC S I－R Sの送信を必須としてもよい。

[0122] F R 2 S LにおけるC S I－R Sの送信について、C S I－R Sのシンボル、リソースブロック位置等の時間周波数リソース、アンテナポート数を設定するC S I－R Sリソースを、複数個セットにまとめた設定内容を、C S I－R Sの複数のリソース（C S I－R S R e s o u r c e s）として規定してもよく、さらに、C S I－R Sの複数のリソースを複数個セットにまとめた設定内容をC S I－R Sリソースセットとして規定してもよい。

[0123] C S I－R Sリソースセットに含まれるC S I－R Sの複数のリソースの数及び／又はC S I－R Sの複数のリソースに含まれるC S I－R Sリソース数に、最小及び／又は最大の個数が規定、設定又は事前設定されてもよいし、当該最小及び／又は最大の個数は、S－S S B送信数の最小及び／又は最大よりも大きいことを必須としてもよい。当該C S I－R Sリソースセット及び／又は当該C S I－R Sの複数のリソース内で送信されるC S I－R Sは、互いにすべて異なる送信ビームに係る情報を適用しなくてはならないと規定、設定又は事前設定してもよい。なお、「異なる送信ビームに係る情報を適用すること」は、「Q C LタイプDではないこと」であってもよい。

- [0124] 上述の動作により、仕様の規定による記載から、間接的にC S I－R Sに適用する送信空間フィルタの特性（例えばビーム幅）を規定又は制限することができる。
- [0125] なお、F R 2のリソースプールは、後述するU E能力をマンドトリとしてもよい。
- [0126] F R 2 S L－U Eのワイド又はナローの送信又は受信ビームに係る能力について、例えば下記に示されるように規定してもよい。
- [0127] F R 2 S L－U Eは、下記に示される1)－9)のいずれか、またはすべてのU E能力をマンドトリとしてもよいし、S L向けに同様のU E能力を規定してもよいし、当該S L向けの能力をマンドトリ（シグナリングなしでもよいしシグナリングありでもよい）としてもよい（非特許文献3参照）。
- [0128] 1) beamCorrespondenceWithoutUL-BeamSweeping（U L ビームスイーピングなしのビーム一致）
- 2) beamCorrespondenceSSB-based-r16（S S B ベースのビーム一致）
- 3) beamCorrespondenceCSI-RS-based-r16（C S I－R S ベースのビーム一致）
- 4) uplinkBeamManagement（U L ビームマネジメント）
- 5) maxNumberRxBeam（最大受信ビーム数）
- 6) maxNumberRxTxBeamSwitchDL（1 スロット内で切り替え可能な送信ビーム及び受信ビームの最大数）
- [0129] 7) S L 向けのビームマネジメントに係る能力をSLbeamManagementとして次のように規定してもよい。S L におけるビームマネジメントのサポート可否を示してもよいし、下記8) 及び下記9) に後述するSLmaxNumberRxBeam及び／又はSLmaxNumberTxBeamに規定されている能力を示してもよい。
- [0130] 8) S L 向けの最大受信ビーム能力をSLmaxNumberRxBeamとして次のように規定してもよい。繰り返し送信が有効に設定されている参照信号の送信に対して、受信ビーム及び／又は受信空間領域フィルタの切り替えを行いながら受信する動作のサポート可否を示してもよい。また、当該S L－U Eが推奨す

る又は上記動作を行いながら受信可能な、ある期間当たりの参照信号の繰り返し送信の数を示してもよい。

[0131] 9) S L 向けの最大送信ビーム能力をSLmaxNumberTxBeamとして次のように規定してもよい。繰り返し送信が有効に設定されている参照信号の送信に対して、送信ビーム及び／又は送信空間領域フィルタの切り替えを行いながら送信する動作のサポート可否を示してもよい。また、当該S L－U Eが可能な、ある期間当たりの参照信号の送信ビームの切り替え回数を示してもよい。

[0132] なお、上記参照信号の送信とは、S L C S I－R S リソース、S－S S B、P S S C H 向けD M R S、P S C C H 向けD M R S のいずれの送信であってもよい。

[0133] 上記ある期間とは、参照信号のリソースを設定するシグナリングにより設定された期間であってもよいし、1 スロット、1 サブフレームでもよいし、事前設定されてもよいし、実際に当該参照信号が送信されている期間であってもよい。

[0134] なお、上記動作のサポート可否及び／又は繰り返し数は、参照信号ごとに規定されてもよい。例えば、S－S S B とS L C S I－R S に対して個別に、ビーム対応可否及び／又は繰り返し数が定義されてもよい。

[0135] なお、上記の受信ビーム切り替え数と送信ビーム切り替え数の和が規定されてもよい。

[0136] なお、すべての能力は、S L－U E が対応しているバンド及び／又は周波数レンジごとに規定されてもよい。

[0137] なお、これらのビームマネジメントの能力は、U E 要件で規定される最小ピークE I R P 及び球状カバレッジ (spherical coverage) 要件が、ビームスweeping又は切り替えなしに満たせない場合にのみマンドトリとして、他の場合オプションであってもよい。

[0138] なお、S L－U E は、上述した予約信号及びデータ信号に係る送信動作を想定して、受信動作を実行してもよい。

[0139] なお、以下、リソース選択 (resource selection) は、リソース割り当て

(resource allocation)、リソース識別 (resource identification)、リソース再選択 (resource reselection)、プリエンプションチェック (pre-emption check)、再評価 (re-evaluation) に置換されてもよい。

[0140] なお、「ビーム」は、ビームに係る所定のパラメータに置換されてもよい。ビームに係る所定のパラメータは、ビーム、アンテナポート、コードブック、TCI (Transmission Configuration Indicator) 状態 (非特許文献4参照)、QCL想定 (Quasi Co Location assumption)、参照信号、アンテナパネル、空間領域送信フィルタ (Spatial domain transmission filter)、空間領域受信フィルタ (Spatial domain reception filter) のいずれであってもよい。

[0141] なお、本発明の実施の形態は、FR2に限定されずに適用されてもよいし、ビームすなわち特定の方向に対して送受信を実行する機能を使用するいずれの周波数帯に適用されてもよい。

[0142] なお、TCI状態は、UuにおけるPDCCH/PDSCHのDMRS、CSI-RS、TRS向けQCL情報を通知するために使用される。QCL情報とは、2セットまでのQCLソースRS及びQCLタイプのセットとして規定されている。

[0143] なお、QCLとは、二つのDL-RS間のチャネルプロパティの関係性である。異なるRSリソースは異なるチャネルプロパティを有する可能性がある。QCL情報は、二つのDL-RSリソース間でいずれのチャネルプロパティが同一かをUEが把握するため使用される。

[0144] なお、本実施例の適用可否及び動作に係るUE能力が定義されてもよいし、基地局10及び／又は端末20に報告されてもよいし、報告されなくてもよい。

[0145] なお、UEのSL送信は、PSCCH、PSSCH、PSFCH、SSB、SL-PRSのいずれであってもよいし、本実施例の各動作に異なるチャネル又は信号が適用されてもよい。

[0146] なお、UEのSL送信の少なくとも一方がUL送信であってもよい。

[0147] 本実施例は、リソース選択、リソース再選択、再評価、プリエンプションチェックのいずれに適用されてもよい。

[0148] なお、本発明の実施の形態における手法は、上述の端末間直接通信のケースに限定されず、他の同様のケースについて適用されてもよい。

[0149] 上述の実施例は、V2X端末に限定されず、D2D通信を行う端末に適用されてもよい。

[0150] 上述の実施例により、FR2において、端末20は適用するビームに係る情報を考慮して、予約信号を送受信し、かつデータ信号を送受信し、効率的な通信を実行することができる。

[0151] すなわち、端末間直接通信において適用するビームフォーミングを考慮した送受信動作を実行することができる。

[0152] (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。

[0153] <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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] <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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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RRC接続を確立する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240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、サイドリンク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し、再評価又はプリエンブションを実行してもよい。また、制御部240は、D2D通信の送受信における省電力に係る処理を行う。また、制御部240は、D2D通信における端末間協調に係る処理を行う。また、制御部240は、D2D通信におけるLBT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。

[0161] (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実現されてもよい。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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 14

0、制御部240等は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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、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。

[0172] 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。

[0173] 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)、F

P G A (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。

[0174] 図 20 に車両 2001 の構成例を示す。図 20 に示すように、車両 2001 は駆動部 2002、操舵部 2003、アクセルペダル 2004、ブレーキペダル 2005、シフトレバー 2006、前輪 2007、後輪 2008、車軸 2009、電子制御部 2010、各種センサ 2021～2029、情報サービス部 2012 と通信モジュール 2013 を備える。本開示において説明した各態様／実施形態は、車両 2001 に搭載される通信装置に適用されてもよく、例えば、通信モジュール 2013 に適用されてもよい。

[0175] 駆動部 2002 は例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドで構成される。操舵部 2003 は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪及び後輪の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0176] 電子制御部 2010 は、マイクロプロセッサ 2031、メモリ（ROM、RAM）2032、通信ポート（I/Oポート）2033 で構成される。電子制御部 2010 には、車両 2001 に備えられた各種センサ 2021～2029 からの信号が入力される。電子制御部 2010 は、E C U (Electronic Control Unit) と呼んでも良い。

[0177] 各種センサ 2021～2029 からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ 2021 からの電流信号、回転数センサ 2022 によって取得された前輪や後輪の回転数信号、空気圧センサ 2023 によって取得された前輪や後輪の空気圧信号、車速センサ 2024 によって取得された車速信号、加速度センサ 2025 によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ 2029 によって取得されたアクセルペダルの踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ 2026 によって取得されたブレーキペダルの踏み

込み量信号、シフトレバーセンサ 2027 によって取得されたシフトレバーの操作信号、物体検知センサ 2028 によって取得された障害物、車両、歩行者等を検出するための検出信号等がある。

[0178] 情報サービス部 2012 は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカ、テレビ、ラジオといった、運転情報、交通情報、エンターテインメント情報等の各種情報を提供（出力）するための各種機器と、これらの機器を制御する 1 つ以上の ECU とから構成される。情報サービス部 2012 は、外部装置から通信モジュール 2013 等を介して取得した情報を利用して、車両 2001 の乗員に各種マルチメディア情報及びマルチメディアサービスを提供する。情報サービス部 2012 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、タッチパネルなど）を含んでもよいし、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、LED ランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0179] 運転支援システム部 2030 は、ミリ波レーダ、LiDAR (Light Detection and Ranging)、カメラ、測位ロケータ（例えば、GNSS 等）、地図情報（例えば、高精細（HD）マップ、自動運転車（AV）マップ等）、ジャイロシステム（例えば、IMU (Inertial Measurement Unit)、INS (Inertial Navigation System) 等）、AI (Artificial Intelligence) チップ、AI プロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する 1 つ以上の ECU とから構成される。また、運転支援システム部 2030 は、通信モジュール 2013 を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0180] 通信モジュール 2013 は通信ポートを介して、マイクロプロセッサ 2031 および車両 2001 の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール 2013 は通信ポート 2033 を介して、車両 2001 に備えられた駆動部 2002、操舵部 2003、アクセルペダル 2004、ブレーキ

ペダル 2005、シフトレバー 2006、前輪 2007、後輪 2008、車軸 2009、電子制御部 2010内のマイクロプロセッサ 2031及びメモリ（ROM、RAM）2032、センサ 2021～29との間でデータを送受信する。

[0181] 通信モジュール 2013は、電子制御部 2010のマイクロプロセッサ 2031によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール 2013は、電子制御部 2010の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、基地局、移動局等であってもよい。

[0182] 通信モジュール 2013は、電子制御部 2010に入力された上述の各種センサ 2021～2028からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部 2012を介して得られる外部（ユーザ）からの入力に基づく情報、の少なくとも1つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部 2010、各種センサ 2021～2028、情報サービス部 2012などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール 2013によって送信される PUSCH は、上記入力に基づく情報を含んでもよい。

[0183] 通信モジュール 2013は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報等）を受信し、車両 2001に備えられた情報サービス部 2012へ表示する。情報サービス部 2012は、情報を入力する（例えば、通信モジュール 2013によって受信される PDSCH（又は当該 PDSCH から復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を入力する）出力部と呼ばれてもよい。また、通信モジュール 2013は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ 2031によって利用可能なメモリ 2032へ記憶する。メモリ 2032に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ 2031が車両 2001に備えられた駆動部 2002、操舵部 2003、アクセルペダル 200

4、ブレーキペダル2005、シフトレバー2006、前輪2007、後輪2008、車軸2009、センサ2021～2029等の制御を行ってもよい。

[0184] (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、使用するリソースを自律的に選択する端末間直接通信において、予約信号及び前記予約信号によって予約されたリソースにおいてデータ信号を送信する送信部と、前記予約信号に適用する第1の空間領域フィルタによるビーム幅と、前記データ信号に適用する第2の空間領域フィルタによるビーム幅とを設定する制御部とを有し、前記制御部は、前記第1の空間領域フィルタによるビーム幅を、前記第2の空間領域フィルタによるビーム幅よりも広くする端末が提供される。

[0185] 上記の構成により、FR2において、端末20は適用するビームに係る情報を考慮して、予約信号を送受信し、かつデータ信号を送受信し、効率的な通信を実行することができる。すなわち、端末間直接通信において適用するビームフォーミングを考慮した送受信動作を実行することができる。

[0186] 前記制御部は、前記第1の空間領域フィルタによるビームを、サイドリンク同期信号ブロックに適用する空間領域フィルタによるビームとしてもよい。当該構成により、FR2において、端末20は適用するビームに係る情報を考慮して、予約信号を送受信し、かつデータ信号を送受信し、効率的な通信を実行することができる。

[0187] 前記制御部は、前記第2の空間領域フィルタによるビームを、CSI-RS (Channel State Information Reference Signal) に適用する空間領域フィルタによるビームとしてもよい。当該構成により、FR2において、端末20は適用するビームに係る情報を考慮して、予約信号を送受信し、かつデータ信号を送受信し、効率的な通信を実行することができる。

[0188] 前記制御部は、サイドリンク同期信号ブロックを送信する一つの周期において、各サイドリンク同期信号ブロックに異なる空間領域フィルタによるビ

ームを適用してもよい。当該構成により、FR2において、端末20は適用するビームに係る情報を考慮して、予約信号を送受信し、かつデータ信号を送受信し、効率的な通信を実行することができる。

[0189] 前記制御部は、CSI-RSを設定するリソースセットにおいて、各リソースで送信するCSI-RSに異なる空間領域フィルタによるビームを適用してもよい。当該構成により、FR2において、端末20は適用するビームに係る情報を考慮して、予約信号を送受信し、かつデータ信号を送受信し、効率的な通信を実行することができる。

[0190] また、本発明の実施の形態によれば、使用するリソースを自律的に選択する端末間直接通信において、予約信号及び前記予約信号によって予約されたりリソースにおいてデータ信号を送信する手順と、前記予約信号に適用する第1の空間領域フィルタによるビーム幅と、前記データ信号に適用する第2の空間領域フィルタによるビーム幅とを設定する手順と、前記第1の空間領域フィルタによるビーム幅を、前記第2の空間領域フィルタによるビーム幅よりも広くする手順とを端末が実行する通信方法が提供される。

[0191] 上記の構成により、FR2において、端末20は適用するビームに係る情報を考慮して、予約信号を送受信し、かつデータ信号を送受信し、効率的な通信を実行することができる。すなわち、端末間直接通信において適用するビームフォーミングを考慮した送受信動作を実行することができる。

[0192] (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。

[0193] 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。

[0194] 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）、6th generati

on mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG) (xG (xは、例えば整数、小数))、FRA (Future Radio Access)、NR (new Radio)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、W-CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA 2000、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、修正、作成、規定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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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、チャン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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。様々なチャンネル（例えば、P U C C H、P D C C H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ン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。

[0207] 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）」、「N o d e B」、「e N o d e B（eNB）」、「g N o d e B（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。

[0208] 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。

[0209] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、基地局が端末に対して、情報に基づく制御・動作を指示することと読み替えられてもよい。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 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、移動可能な物体をいい、移動速度は任意である。また移動体が停止している場合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶（ship and other watercraft）、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン（登録商標）、マルチコプター、クアッドコプター、気球、およびこれらに搭載される物を含み、またこれらに限らない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。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。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] 「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」されることができると考えることができる。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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、1 ms) であってもよい。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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

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。

[0226] 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。

[0227] 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。

[0228] 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。

[0229] 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。

- [0230] 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。
- [0231] 1 ms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。
- [0232] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1 ms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1 ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。
- [0233] 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。
- [0234] 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1 TTIの長さであってもよい。1 TTI、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。
- [0235] 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。

- [0236] 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、1 RE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。
- [0237] 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。
- [0238] 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。
- [0239] 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。
- [0240] 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。
- [0241] 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。
- [0242] 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。

[0243] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いられてもよいし、組み合わせて用いられてもよいし、実行に伴って切り替えて用いられてもよい。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。

[0244] 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。

符号の説明

[0245]	1 0	基地局
	1 1 0	送信部
	1 2 0	受信部
	1 3 0	設定部
	1 4 0	制御部
	2 0	端末
	2 1 0	送信部
	2 2 0	受信部
	2 3 0	設定部
	2 4 0	制御部
	1 0 0 1	プロセッサ
	1 0 0 2	記憶装置
	1 0 0 3	補助記憶装置
	1 0 0 4	通信装置

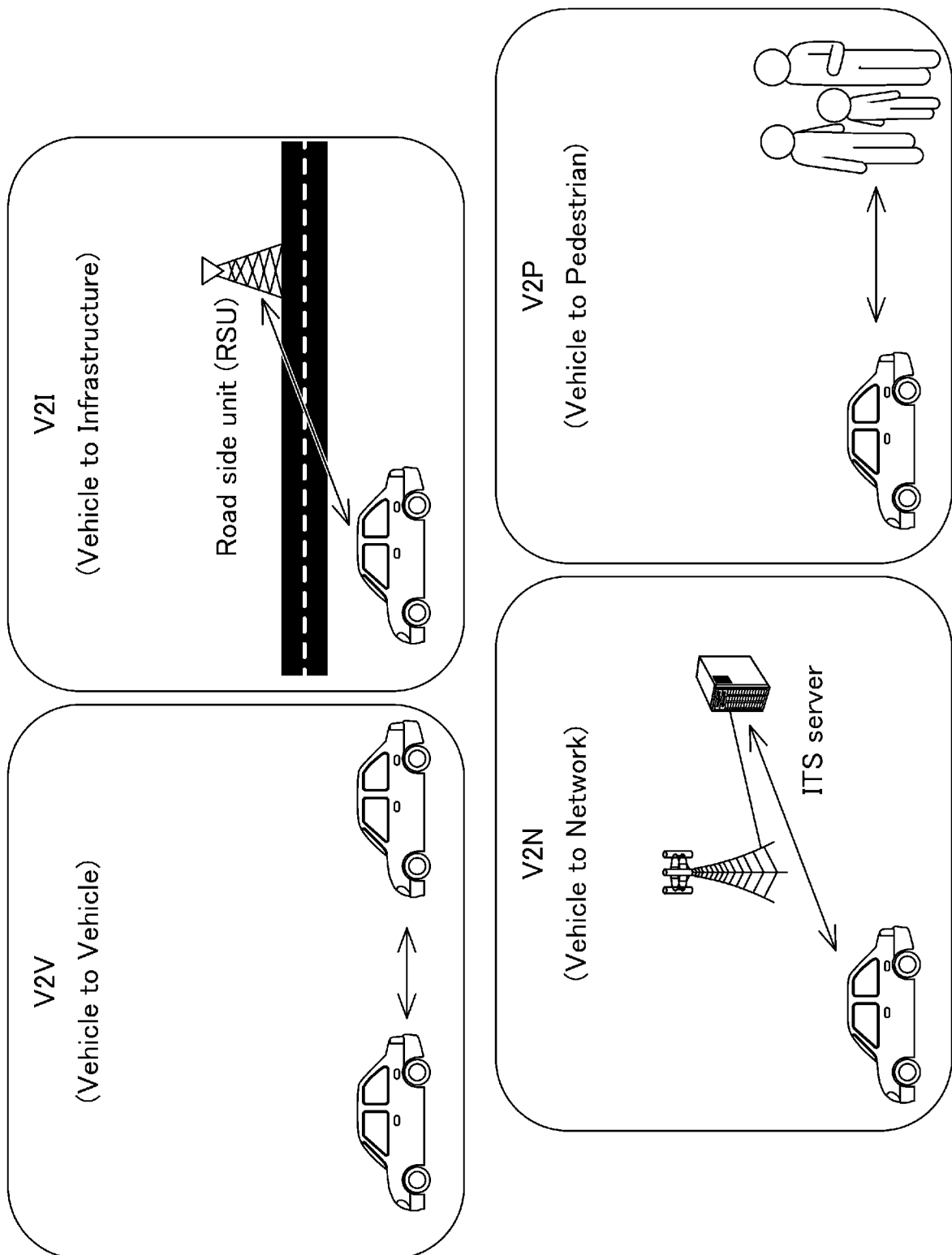
1 0 0 5	入力装置
1 0 0 6	出力装置
2 0 0 1	車両
2 0 0 2	駆動部
2 0 0 3	操舵部
2 0 0 4	アクセルペダル
2 0 0 5	ブレーキペダル
2 0 0 6	シフトレバー
2 0 0 7	前輪
2 0 0 8	後輪
2 0 0 9	車軸
2 0 1 0	電子制御部
2 0 1 2	情報サービス部
2 0 1 3	通信モジュール
2 0 2 1	電流センサ
2 0 2 2	回転数センサ
2 0 2 3	空気圧センサ
2 0 2 4	車速センサ
2 0 2 5	加速度センサ
2 0 2 6	ブレーキペダルセンサ
2 0 2 7	シフトレバーセンサ
2 0 2 8	物体検出センサ
2 0 2 9	アクセルペダルセンサ
2 0 3 0	運転支援システム部
2 0 3 1	マイクロプロセッサ
2 0 3 2	メモリ（ROM, RAM）
2 0 3 3	通信ポート（IOポート）

請求の範囲

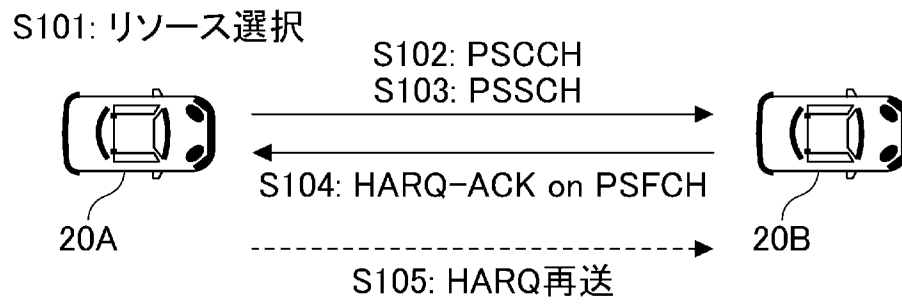
- [請求項1] 使用するリソースを自律的に選択する端末間直接通信において、予約信号及び前記予約信号によって予約されたリソースにおいてデータ信号を送信する送信部と、
- 前記予約信号に適用する第1の空間領域フィルタによるビーム幅と、前記データ信号に適用する第2の空間領域フィルタによるビーム幅とを設定する制御部とを有し、
- 前記制御部は、前記第1の空間領域フィルタによるビーム幅を、前記第2の空間領域フィルタによるビーム幅よりも広くする端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記第1の空間領域フィルタによるビームを、サイドリンク同期信号ブロックに適用する空間領域フィルタによるビームとする請求項1記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記第2の空間領域フィルタによるビームを、C S I－R S (Channel State Information Reference Signal) に適用する空間領域フィルタによるビームとする請求項1記載の端末。
- [請求項4] 前記制御部は、サイドリンク同期信号ブロックを送信する一つの周期において、各サイドリンク同期信号ブロックに異なる空間領域フィルタによるビームを適用する請求項2記載の端末。
- [請求項5] 前記制御部は、C S I－R Sを設定するリソースセットにおいて、各リソースで送信するC S I－R Sに異なる空間領域フィルタによるビームを適用する請求項3記載の端末。
- [請求項6] 使用するリソースを自律的に選択する端末間直接通信において、予約信号及び前記予約信号によって予約されたリソースにおいてデータ信号を送信する手順と、
- 前記予約信号に適用する第1の空間領域フィルタによるビーム幅と、前記データ信号に適用する第2の空間領域フィルタによるビーム幅とを設定する手順と、
- 前記第1の空間領域フィルタによるビーム幅を、前記第2の空間領

域フィルタによるビーム幅よりも広くする手順とを端末が実行する通信方法。

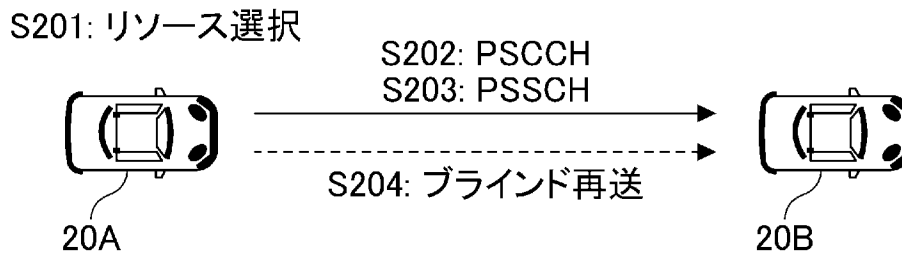
[図1]



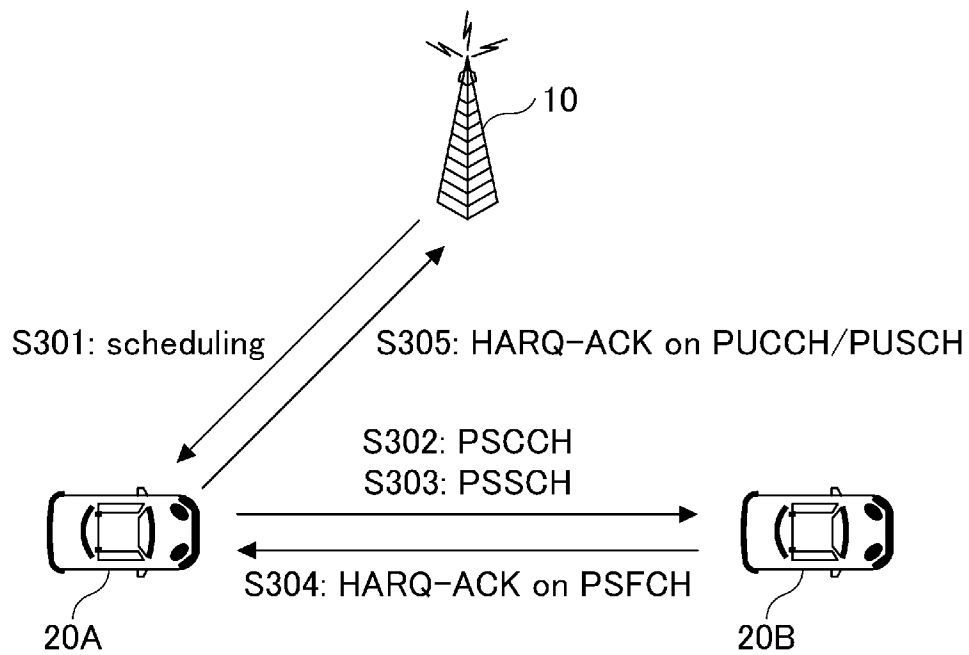
[図2]



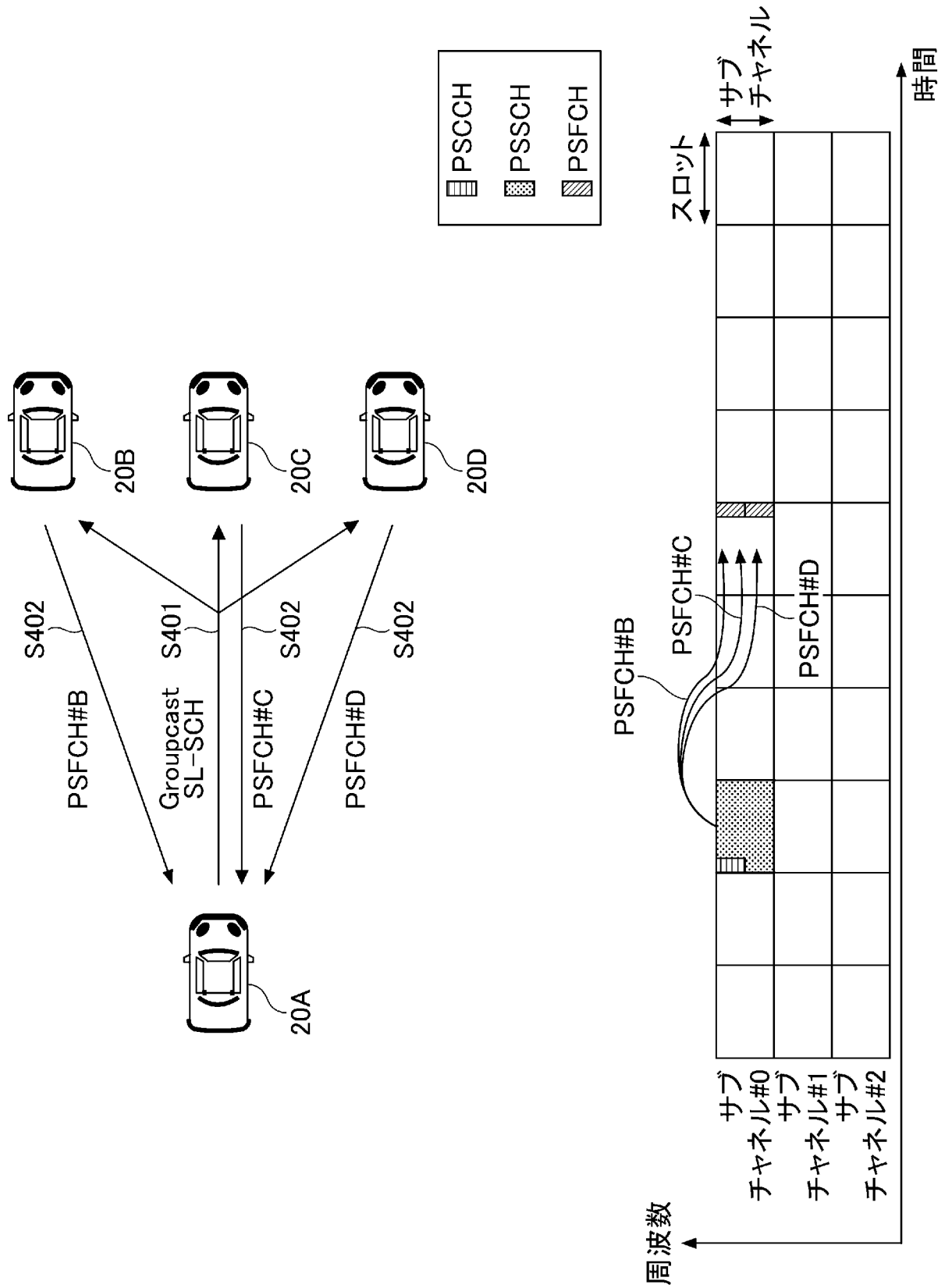
[図3]



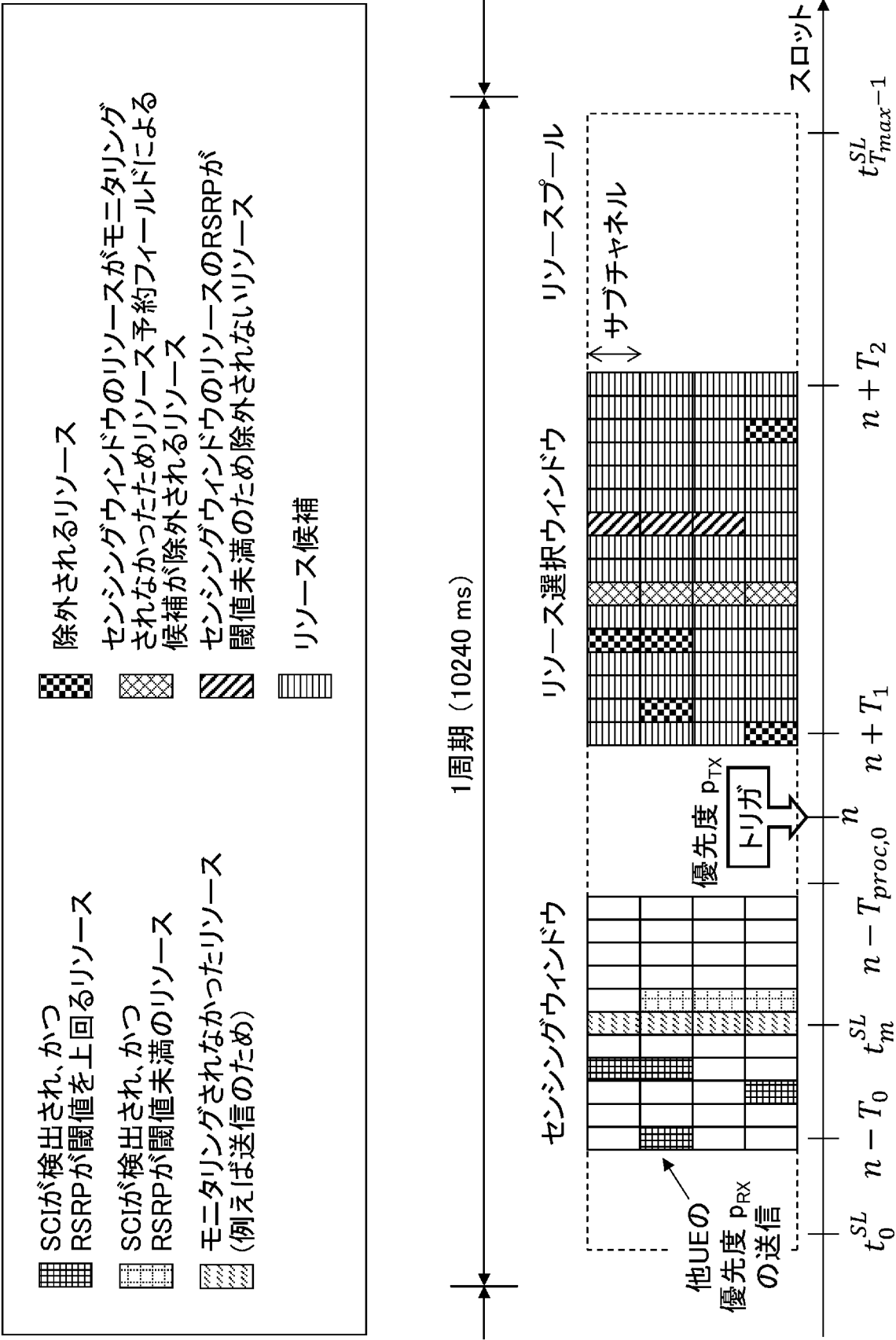
[図4]



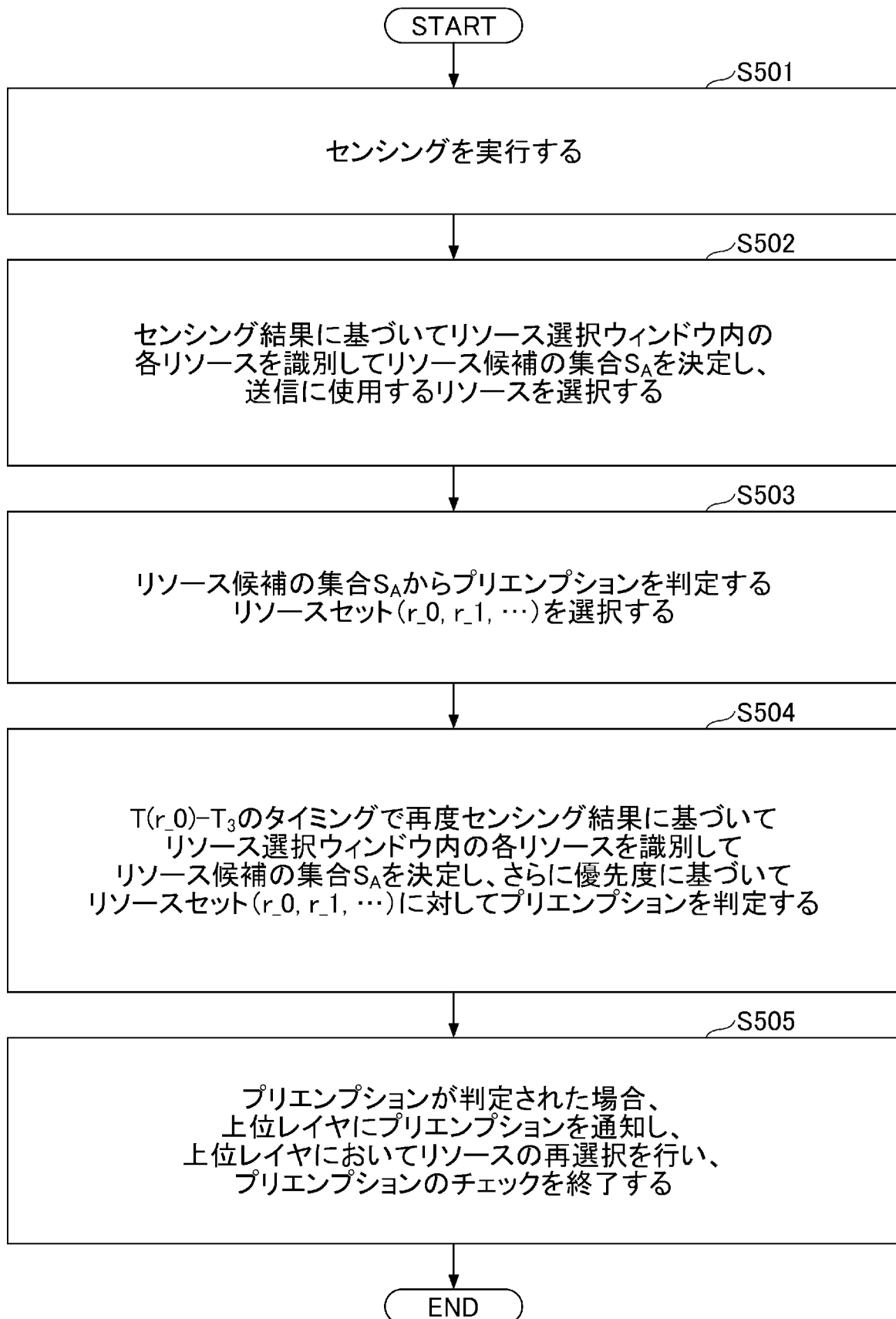
[図5]



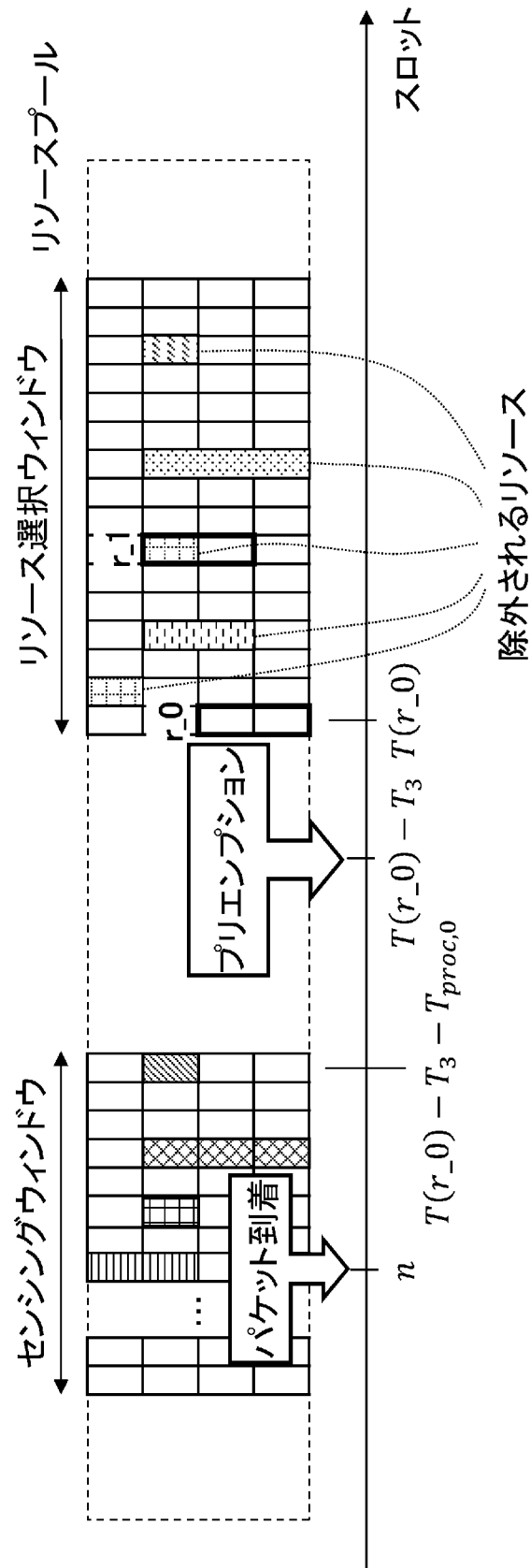
[図6]



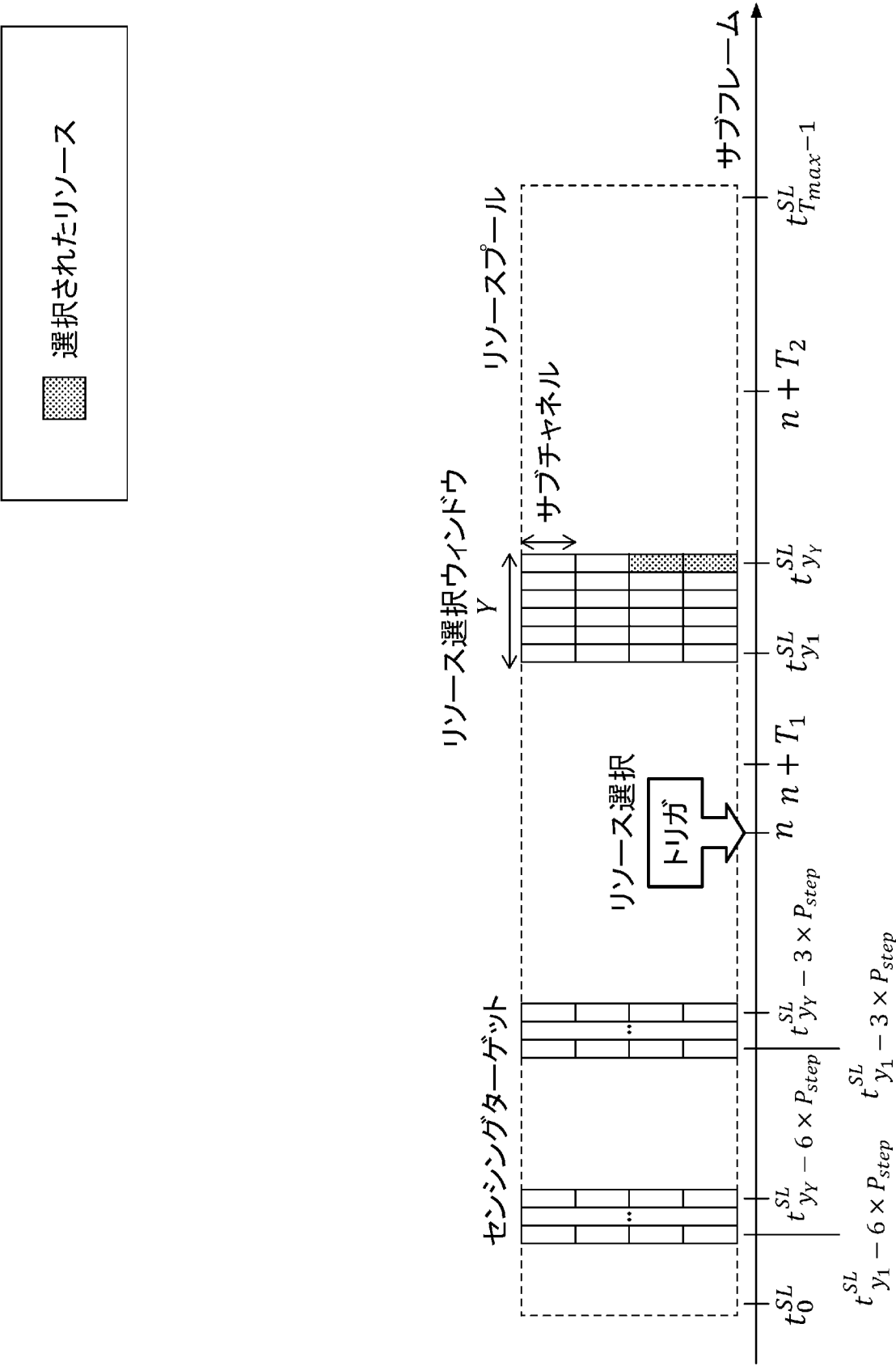
[図7]



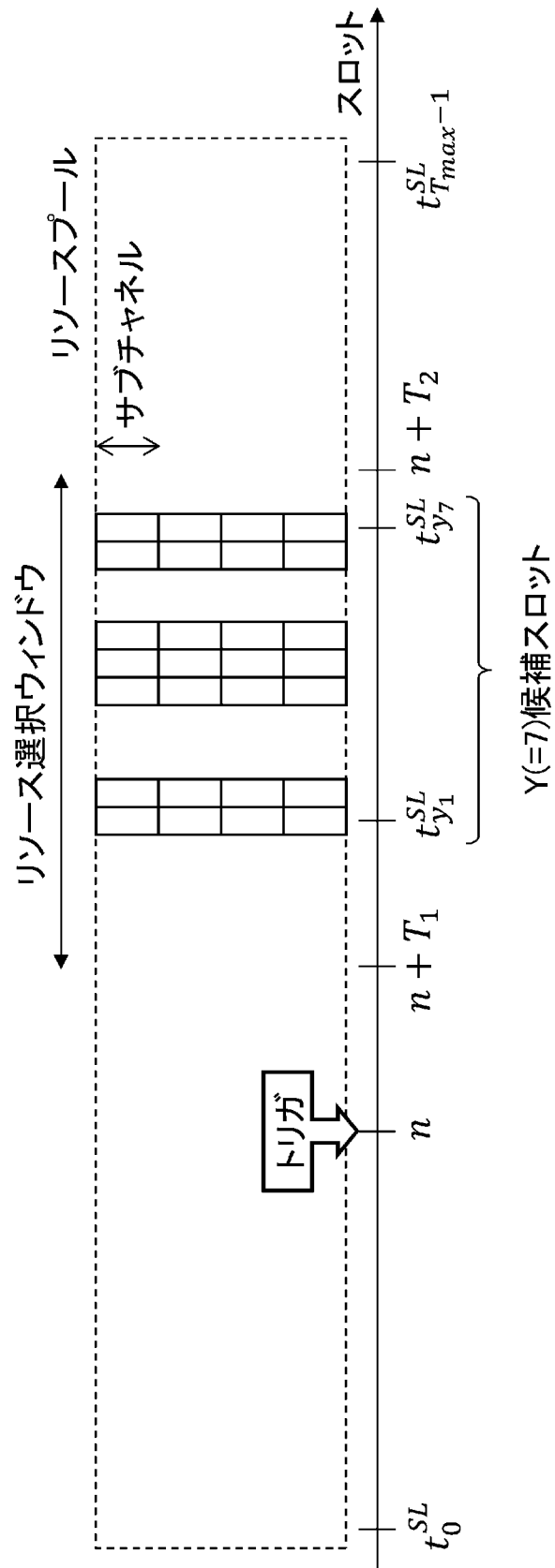
[図8]



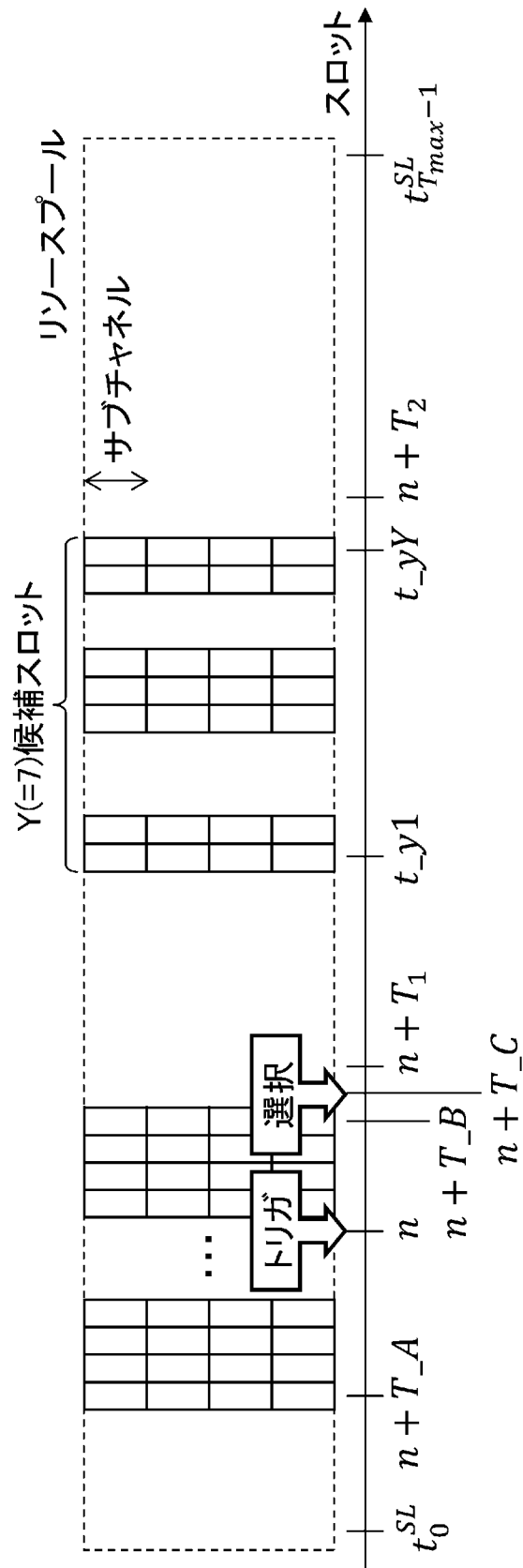
[図9]



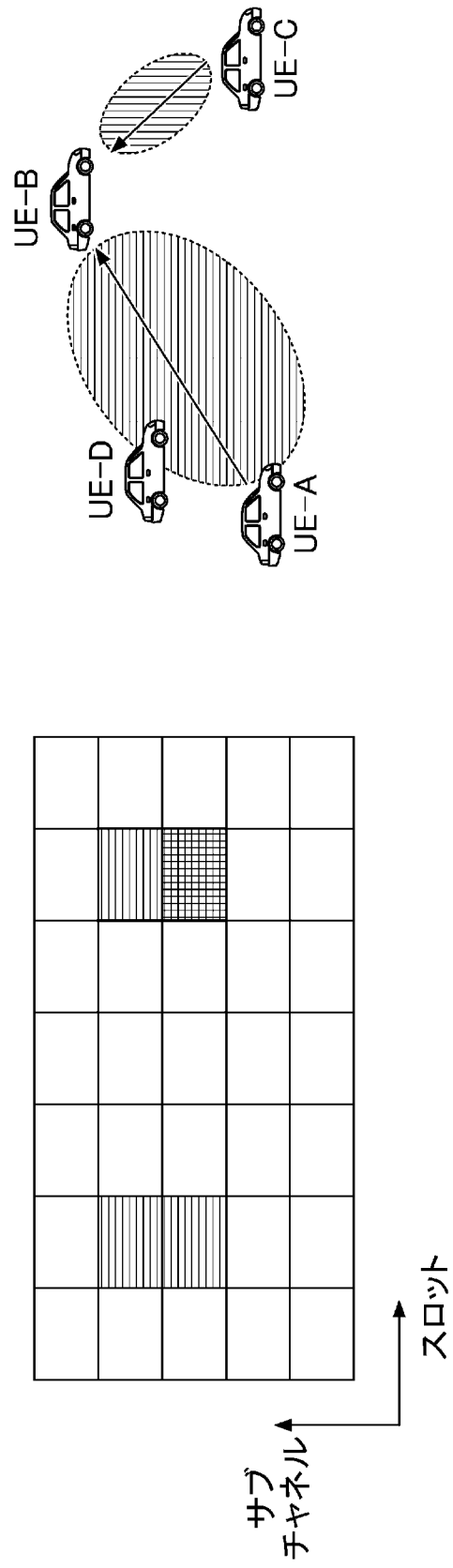
[図10]



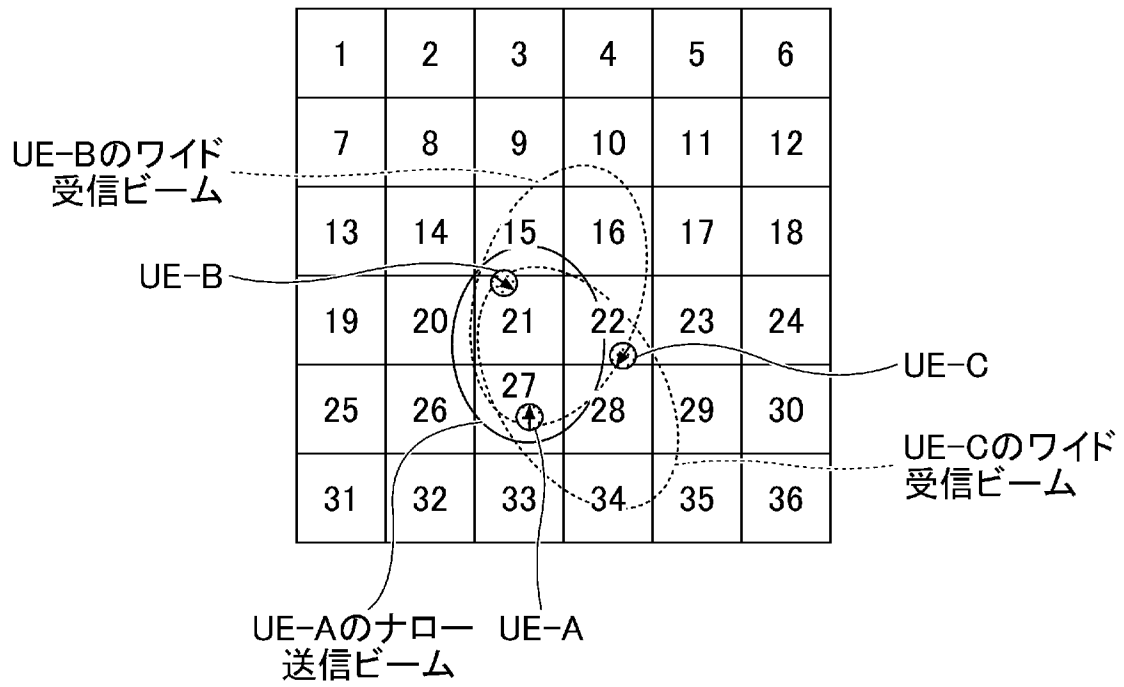
[図11]



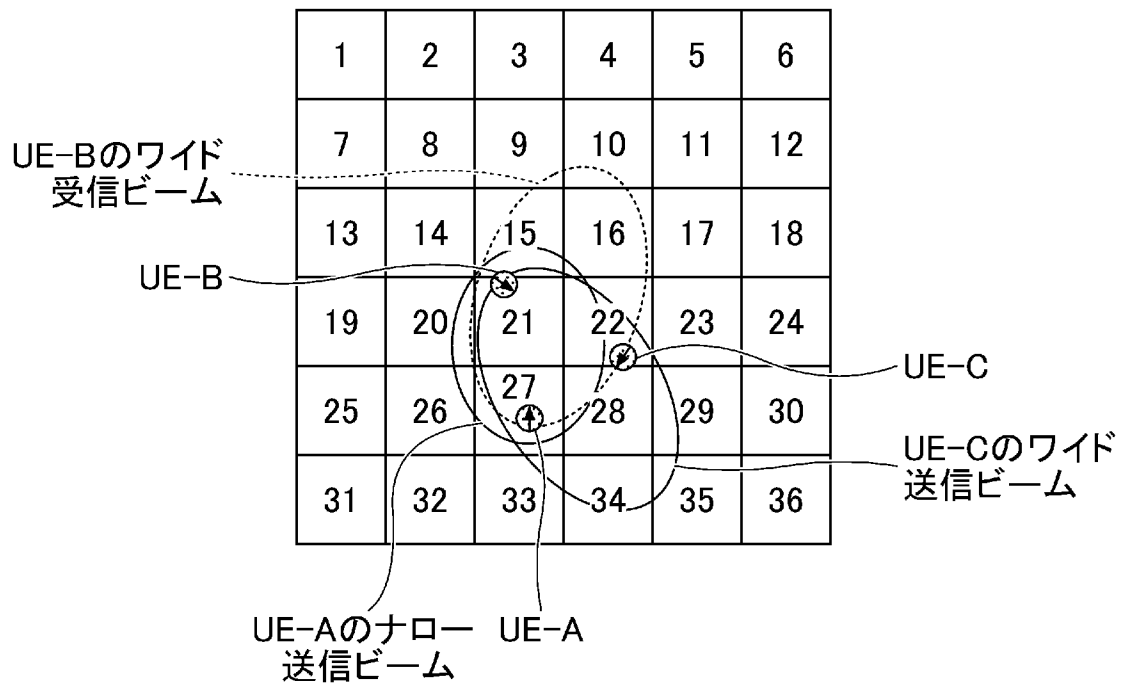
[図12]



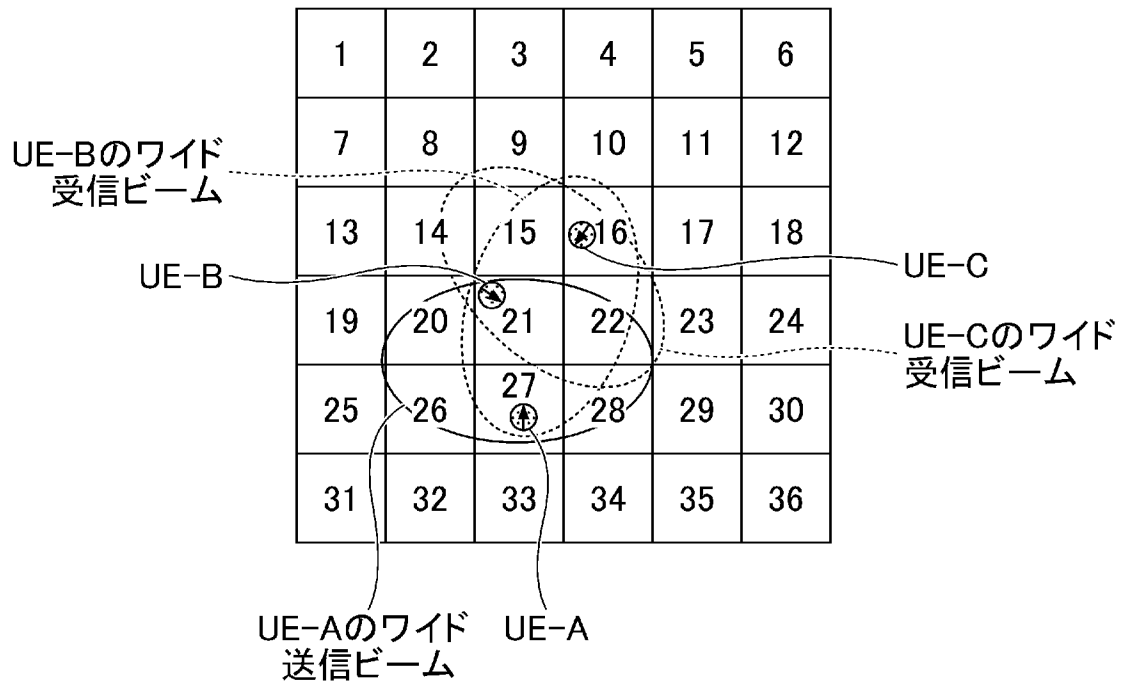
[図13]



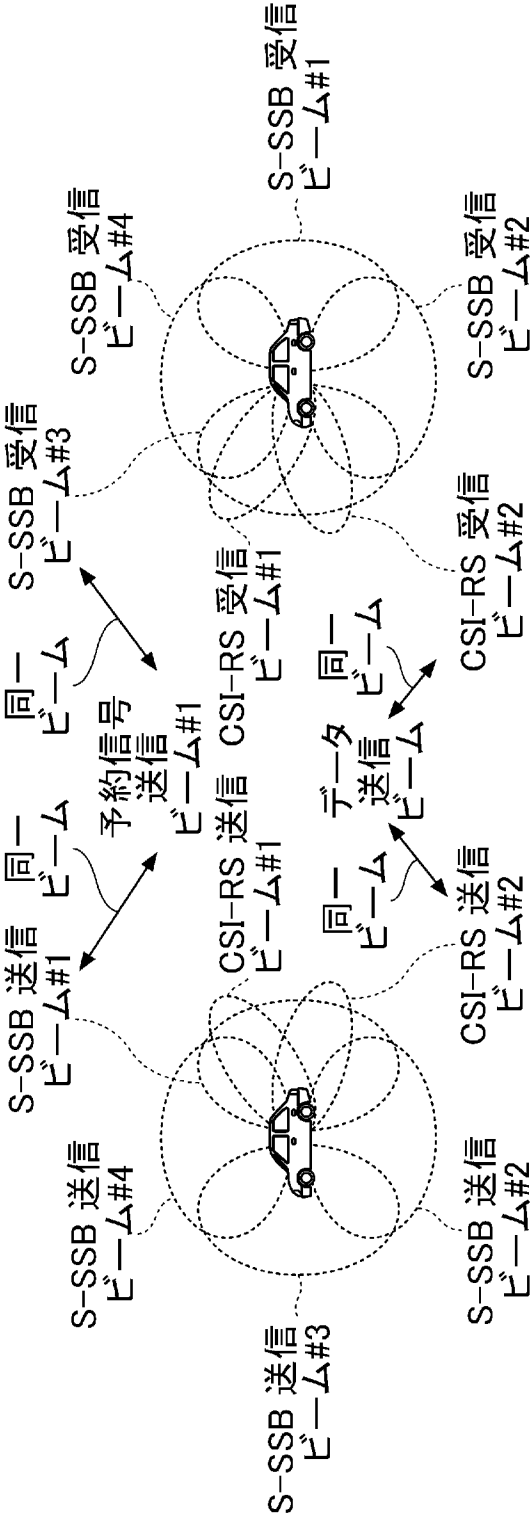
[図14]



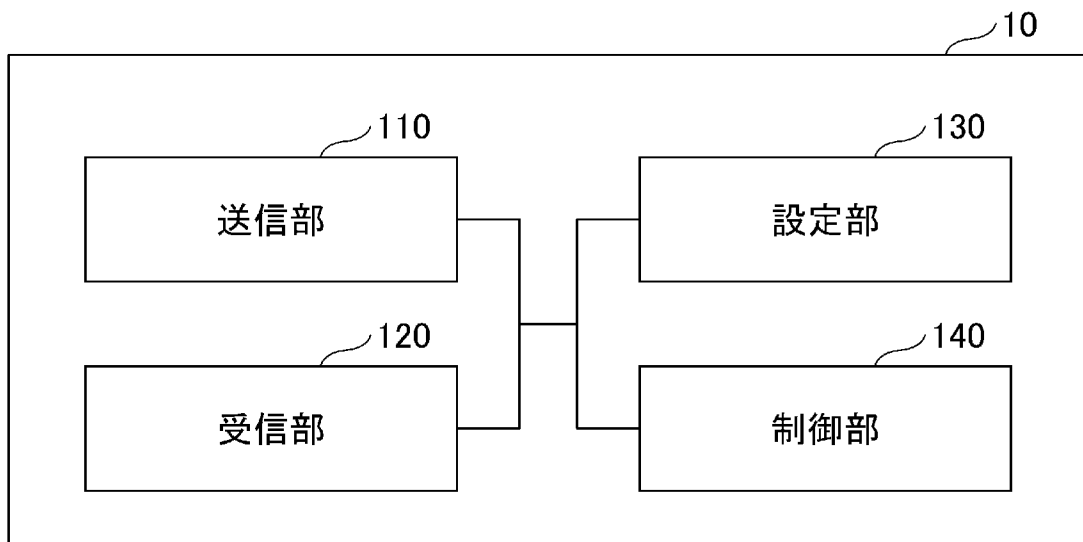
[図15]



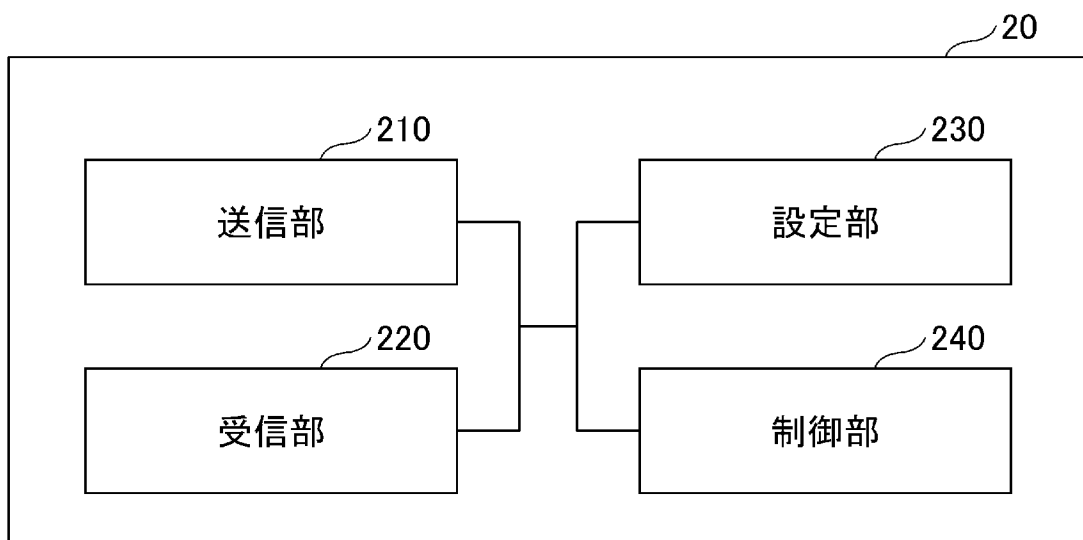
[図16]



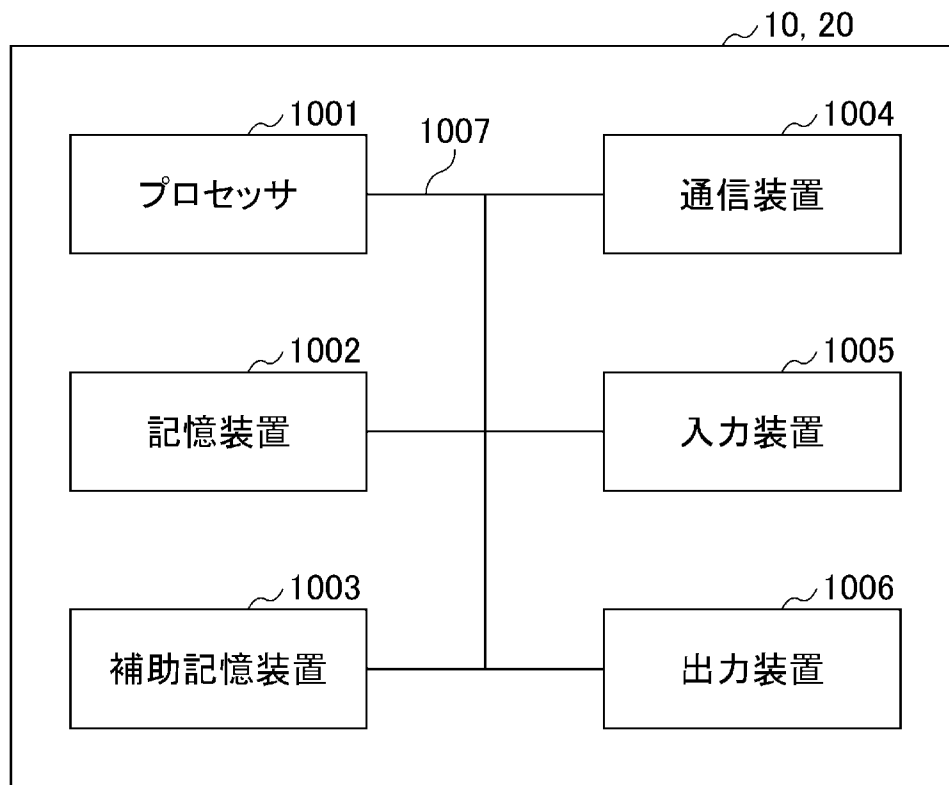
[図17]



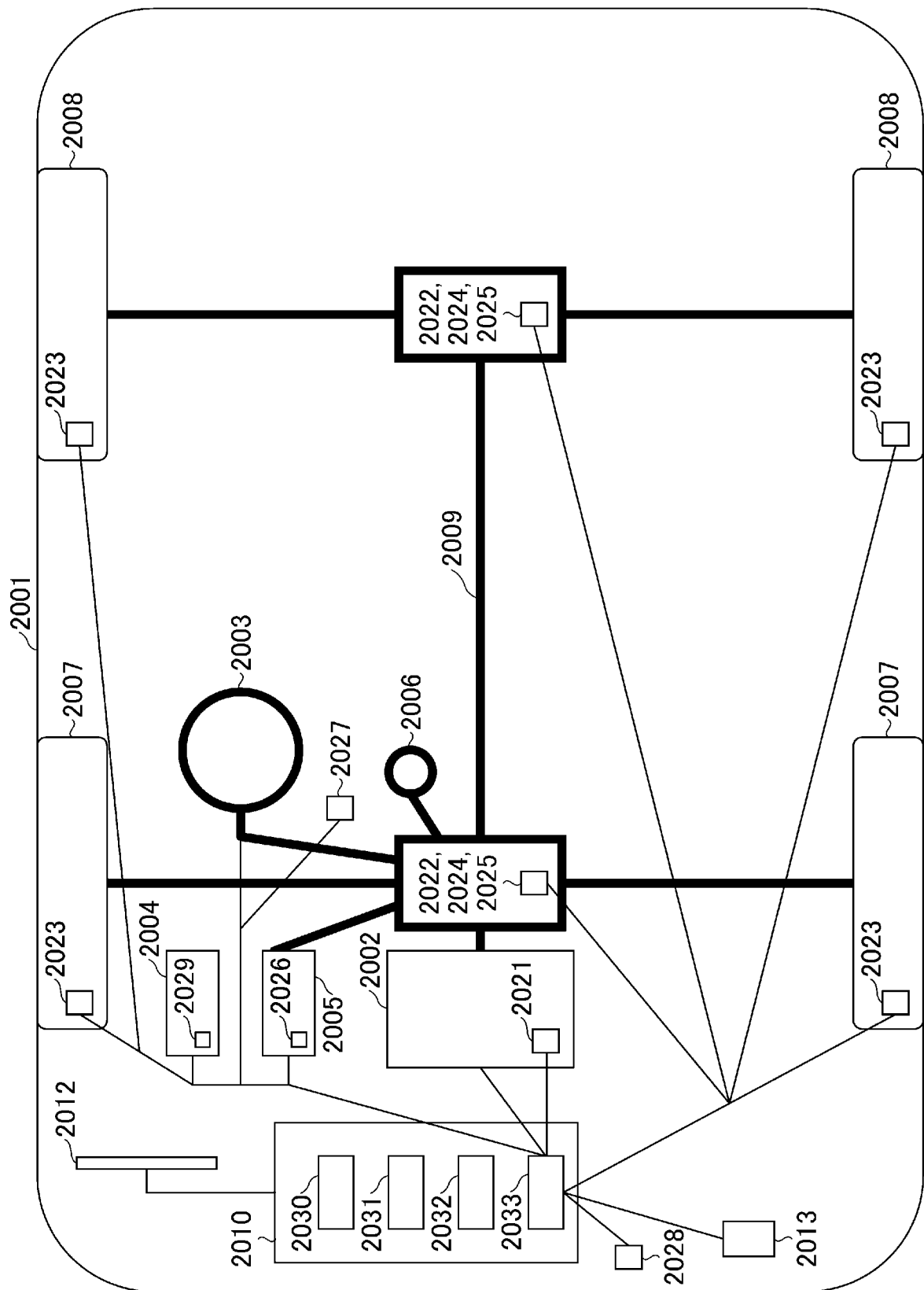
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/006309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04B 7/06**(2006.01)i; **H04W 92/18**(2009.01)n

FI: H04B7/06 950; H04W92/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/06; H04W92/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WILUS INC., Discussion on enhanced sidelink operation on FR2 licensed spectrum [online], 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2301737, 18 February 2023, Section 2.2	1, 3, 5-6
A		2, 4
A	VIVO, Enhanced sidelink operation on FR2 licensed spectrum [online], 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2300456, 17 February 2023, Sections 2-4	1-6
A	OPPO, Sidelink beam management on FR2 licensed spectrum [online], 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2300300, 17 February 2023, Section 2	1-6
A	WO 2022/079782 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 21 April 2022 (2022-04-21) entire text, all drawings	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2023

Date of mailing of the international search report

29 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/006309

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/079782	A1	21 April 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04B 7/06(2006.01)i; H04W 92/18(2009.01)n FI: H04B7/06 950; H04W92/18		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04B7/06; H04W92/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WILUS INC., Discussion on enhanced sidelink operation on FR2 licensed spectrum[online], 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2301737, 2023.02.18, Section 2.2	1,3,5-6
A		2,4
A	VIVO, Enhanced sidelink operation on FR2 licensed spectrum[online], 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2300456, 2023.02.17, Sections 2-4	1-6
A	OPPO, Sidelink beam management on FR2 licensed spectrum[online], 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2300300, 2023.02.17, Section 2	1-6
A	WO 2022/079782 A1 (株式会社NTTドコモ) 21.04.2022 (2022-04-21) 全文、全図	1-6
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 15.08.2023		国際調査報告の発送日 29.08.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 大野 友輝 5K 4685 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

国際出願番号
PCT/JP2023/006309

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/079782 A1	21.04.2022	(ファミリーなし)	