

(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
2023年5月4日(04.05.2023)



(10) 国際公開番号

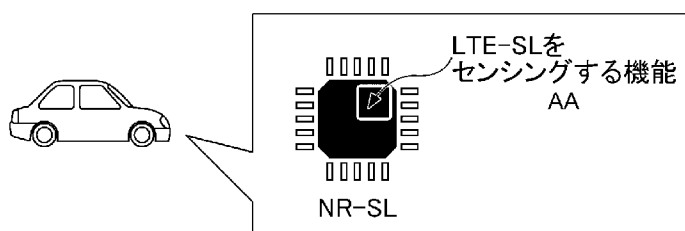
WO 2023/073789 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/02 (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)
H04W 92/18 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/039378
- (22) 国際出願日: 2021年10月25日(25.10.2021)
- (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NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:吉岡 翔平 (YOSHIOKA, Shohei); 〒1006150 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 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 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 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二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: TERMINAL AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末及び通信方法

[図24]



AA Function of sensing LTE-SL

(57) Abstract: This terminal comprises: a communication unit that executes transmission/reception by a first radio access technology (RAT) and executes sensing by a second RAT; and a control unit that controls communication by the first RAT. The communication unit receives information relating to a first resource reservation from another terminal by the first RAT. The communication unit detects information relating to a second resource reservation from the other terminal by the second RAT. The control unit executes, on the basis of the information relating to the first resource reservation and the information relating to the second resource reservation, resource removal from among resource candidates usable in the first RAT, and then determines a resource to be used for transmission. The communication unit executes transmission to the other terminal by using the determined resource.



WO 2023/073789 A1

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, 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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：端末は、第1のRAT (Radio Access Technology) において送受信を実行し、第2のRATにおいてセンシングを実行する通信部と、前記第1のRATにおける通信を制御する制御部とを有し、前記通信部は、前記第1のRATにおいて第1のリソース予約に係る情報を他の端末から受信し、前記通信部は、前記第2のRATにおいて第2のリソース予約に係る情報を他の端末から検出し、前記制御部は、前記第1のリソース予約に係る情報及び前記第2のリソース予約に係る情報に基づいて、前記第1のRATにおける使用可能なリソース候補からリソース除外を実行した後、送信に使用するリソースを決定し、前記通信部は、前記決定されたリソースを使用して他の端末への送信を実行する。

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 (3rd Generation Partnership Project) では、D 2 Dを「サイドリンク (side link)」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）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：3 G P P T S 3 8 . 2 1 1 V 1 6 . 6 . 0 (2 0 2 1 - 0 6)

非特許文献2：3GPP TR 22.886 V15.1.0 (2017-03)

非特許文献3：3GPP TS 38.214 V16.6.0 (2021-06)

非特許文献4：3GPP TS 38.213 V16.6.0 (2021-06)

非特許文献5：3GPP TS 36.213 V16.6.0 (2021-06)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] NRサイドリンクでは、端末が自律的に送信に使用するリソースを決定する送信モードがサポートされる。また、LTEサイドリンクにおいても端末が自律的に送信に使用するリソースを決定する送信モードがサポートされる。当該送信モードでは、端末は互いの信号を復号することで将来のリソース使用を検出し、衝突が発生しないように動作する。しかしながら、NRサイドリンクとLTEサイドリンクは異なる信号として定義されており、互いを検出して衝突回避を行うことはできない。そのため、NRサイドリンクとLTEサイドリンクとはリソースを共有することが困難であった。

[0007] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、異なるRAT (Radio Access Technology) を使用する端末間直接通信間でリソースを共有することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 開示の技術によれば、第1のRAT (Radio Access Technology) において送受信を実行し、第2のRATにおいてセンシングを実行する通信部と、前記第1のRATにおける通信を制御する制御部とを有し、前記通信部は、前記第1のRATにおいて第1のリソース予約に係る情報を他の端末から受信し、前記通信部は、前記第2のRATにおいて第2のリソース予約に係る情報を他の端末から検出し、前記制御部は、前記第1のリソース予約に係る情

報及び前記第2のリソース予約に係る情報に基づいて、前記第1のRATにおける使用可能なリソース候補からリソース除外を実行した後、送信に使用するリソースを決定し、前記通信部は、前記決定されたリソースを使用して他の端末への送信を実行する端末が提供される。

発明の効果

[0009] 開示の技術によれば、異なるRAT (Radio Access Technology) を使用する端末間直接通信間でリソースを共有することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [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]センシング動作の例を示す図である。

[図15]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16]プリエンプション動作の例を示す図である。

[図17]部分センシング動作の例を示す図である。

[図18]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19]連続部分センシングの例を説明するための図である。

[図20]NR-SL及びLTE-SLの例を説明するための図である。

[図21]本発明の実施の形態における情報共有の例（１）を示す図である。

[図22]本発明の実施の形態におけるリソース除外の例（１）を示す図である。

。

[図23]本発明の実施の形態におけるリソース除外の例（２）を示す図である。

。

[図24]本発明の実施の形態における情報共有の例（２）を示す図である。

[図25]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26]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27]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28]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

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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。

- [0014] 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。
- [0015] 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。
- [0016] 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。
- [0017] 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。
- [0018] 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。

[0019] 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ルス測定に用いる参照信号

[0020] 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。

[0021] 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Mode 3とMode 4が規定されている。Mode 3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、Mode 3ではSPS（Semi Persistent Scheduling）も可能である。Mode 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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と呼んでもよい。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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、サイドリンクのリソースパターンが、基地局10からRRC (Radio Resource Control) 設定を介して端末20Aに送信され、あるいは予め設定される。続いて、端末20Aは、当該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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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、S

C-FDMAであってもよいし、その他の信号波形であってもよい。

- [0042] 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。
- [0043] 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。
- [0044] 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。
- [0045] 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。
- [0046] 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。

- [0047] 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。
- [0048] 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。
- [0049] 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。
- [0050] 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。
- [0051] 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。
- [0052] 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。
- [0053] 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フィードバックを伴う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。
- [0054] ステップS301において、基地局10は端末20Aに対して、PDCC

H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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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の中を含める。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。

- [0059] 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。
- [0060] 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。
- [0061] 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。
- [0062] 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。

[0063] 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。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。

[0064] 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の数を把握している。

もよい。なお、グループキャストオプション1では、HARQ応答として、NACKのみ送信され、ACKは送信されない。

[0065] 図14は、NR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20がリソースを選択して送信を行う。図14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でセンシングを実行する。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 (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。

[0066] また、図14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、10240ミリ秒の間であってもよい。図14は、スロット t_0^{SL} からスロット $t_{T_{max}-1}^{SL}$ 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。

[0067] また、図14に示されるように、端末20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20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SCIが検出され、かつRSRP (Reference Signal Received Power) が閾値を上回る場合、当該SCI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SCIが検出され、かつRSRPが閾値未満である場合、当該SCI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 T

$h_{pTX, pRX}$ であってもよい。

[0068] また、図14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。

[0069] 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14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 $Th_{pTX, pRX}$ を3dB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 $Th_{pTX, pRX}$ 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 $Th_{pTX, pRX}$ を3dB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。

[0070] 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。

[0071] 上述の図14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。

[0072] 図15は、NRにおけるプリエンブションの例を示すフローチャートである。図16は、NRにおけるプリエンブシ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。

[0073] ステップS504において、端末20は、図16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ョンを判定する。例えば、図16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スポート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-PreemptionEnableがpl1, pl2, ..., 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 図17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17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17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。

[0077] 図17は、サブフレーム t_0^{SL} からサブフレーム $t_{T_{max}-1}^{SL}$ 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17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17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 $t_{y_1}^{SL}$ からサブフレーム $t_{y_Y}^{SL}$ 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。

[0078] 端末20は、 Y サブフレーム長となるサブフレーム $t_{y_1-k \times P_{step}}^{SL}$ からサブフレーム $t_{y_Y-k \times P_{step}}^{SL}$ 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

17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17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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 図17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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] ここで、NRリリース17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検討されている。例えば、省電力化のため、LTEリリース14におけるサイドリンクのランダムリソース選択及び部分センシングが、NRリリース16サイドリンクのリソース割り当てモード2に適用されてもよい。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。

[0085] また、NRリリース17サイドリンクにおいて、端末間協調（inter-UE coordination）をベースラインとして、動作が検討されている。例えば、端末20Aはリソースセットを示す情報を端末20Bと共有し、端末20Bは送信のためのリソース選択において当該情報を考慮してもよい。

[0086] 例えば、サイドリンクにおけるリソース割り当て方法として、端末20は、図14に示されるようなフルセンシングを実行してもよい。また、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。

[0087] なお、リソース選択の時点では、ランダム選択を実行し、再評価又はプリア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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] リリース17においては、3タイプの端末20を想定して動作を規定してもよい。一つは、タイプAであり、タイプAの端末20は、いかなるサイドリンクの信号及びチャネルを受信する能力を有しない。ただし、PSFCH及びS-SBを受信することを例外としてもよい。

[0092] 他の一つは、タイプBであり、タイプBの端末20は、PSFCH及びS-SB受信を除くいかなるサイドリンクの信号及びチャネルを受信する能

力を有しない。

[0093] 他の一つは、タイプDであり、タイプDの端末20は、リリース16で定義されたすべてのサイドリンクの信号及びチャネル受信する能力を有する。ただし、一部のサイドリンクの信号及びチャネルを受信することを除外しない。

[0094] なお、上記のタイプA、タイプB及びタイプD以外のUEタイプが想定されてもよく、UEタイプとUE能力とは関連付けられなくてもよいし、関連付けられてもよい。

[0095] また、リリース17においては、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。

[0096] 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。

[0097] 図18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18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。

[0098] 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、 $t_{y-k \times P_{reserve}^{SL}}$ 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。

[0099] $P_{reserve}$ は、設定されるか予め規定されるセット $sl-ResourceReservePeriodList$ に含まれるすべての値に対応してもよい。あるいは、 $sl-ResourceReservePeriodList$ のサブセットに限定された $P_{reserve}$ の値が、設定されるか予め規定されてもよい。 $P_{reserve}$ 及び $sl-ResourceReservePeriod$

List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s1-R 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。

[0100] k値に関して、端末20は、リソース選択トリガのロットn以前の、あるいは、処理時間の制限を受けるY候補ロットの先頭ロット以前の、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候補ロットの先頭ロット以前の、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。

[0101] 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。

[0102] 図19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19に示されるように、端末20は、リソース選択のトリガをロットnとした場合、リソース選択のためのY候補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19は、 $Y = 7$ の場合の一例である。図19に示されるように、Y候補ロットの先頭をロット t_{y_1} とし、次のロットを t_{y_2} とし、 \dots 、Y候補ロットの末尾をロット t_{y_Y} と表記する。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] ここで、NRサイドリンクでは、端末が自律的に送信に使用するリソースを決定する送信モードがサポートされる。また、LTEサイドリンクにおいても端末が自律的に送信に使用するリソースを決定する送信モードがサポートされる。当該送信モードでは、端末は互いの信号を復号することで将来のリソース使用を検出し、衝突が発生しないように動作する。しかしながら、NRサイドリンクとLTEサイドリンクは異なる信号として定義されており、互いを検出して衝突回避を行うことはできない。そのため、NRサイドリンクとLTEサイドリンクとはリソースを共有することが困難であった。

[0107] 図20は、NR-SL及びLTE-SLの例を説明するための図である。図20に示されるように、NR-SLとLTE-SLとでリソースが共有されている場合、NR-SLの端末20は、LTE-SLの端末20の予約信号を検出することができず、同一の時間及び同一の周波数リソースを使用して送信が衝突することが想定される。衝突回避のためには、LTE-SLとNR-SLとで、個別のリソースを使用するようにネットワーク又は規制者が適切に設定又は予めの設定を決定する必要がある。例えば、LTE、NR各々のリソースプールが同一の時間／周波数リソースを含まないようにする必要がある。

- [0108] しかしながら、世界各国の決定において、セルラV2Xに使用可能なリソースは豊富ではなく限られた割り当てのみである。したがって、LTE-SLとNR-SLとで完全に個別の時間／周波数リソースを使用しなければならないという制約は望ましくない。
- [0109] 図21は、本発明の実施の形態における情報共有の例(1)を示す図である。図21に示されるように、LTE-SLの送受信機構(モジュール)及びNR-SLの送受信機構(モジュール)を備える端末20は、LTE-SLのモジュールから他の端末20から受信したリソース予約に係る情報を取得してもよい。なお、以降における「端末20」は、「NR-SLのモジュール」に置き換えられてもよい。また、本発明の実施の形態において、端末20の動作はNR-SLに係る動作であってもよい。端末20は、以下A)-1)に示されるように、取得した情報に基づいて、NR-SLのリソース選択に係るリソース識別動作を行ってもよい。なお、端末20は、A)-1)のうち複数を組み合わせて実行してもよい。例えば、取得した情報は、LTE-SLにおける1又は複数のリソースで検出されたRSRPであってもよい。なお、LTE及びNRは、他の異なるRATに置換されてもよい。
- [0110] A) NR-SLにおけるリソース予約に基づくリソース除外を実行する直前又は直後に、取得した情報に基づいて端末20はリソース除外を実行してもよい。
- [0111] 上記動作により、NR-SLのリソース予約と同様に、RSRPを考慮してLTE-SLのリソース除外を実行することができる。
- [0112] B) NR-SLにおけるリソース予約に基づくリソース除外が実行され、使用可能なリソース候補の集合 S_A に十分な候補リソース量があると判定されRSRP閾値の変更が終了した後で、取得した情報に基づいて端末20はリソース除外を実行してもよい。
- [0113] 上記動作により、LTE-SLのリソース予約によらず、NR-SLにおけるリソース予約に基づくリソース除外に使用するRSRP閾値を決定することで、過度なRSRP閾値の増加を避け、NR-SLのリソース予約との

衝突増加を回避することができる。

[0114] C) LTE-SLの予約に係る優先度又はPPPP (ProSe Per-Packet Priority)を示す値は、NR-SLの優先度を示す値と同一の値として扱われてもよいし、NR-SLの優先度を示す値との対応付けが定義されてもよいし、設定されてもよいし、予め設定されてもよい。

[0115] 上記動作により、簡易な端末実装又は柔軟な設定を達成することができる。

[0116] D) LTE-SLのリソース予約に基づくリソース除外に係るRSRP閾値は、NR-SLのリソース除外に係るRSRP閾値と同一であってもよいし、異なる値が設定されてもよいし予め設定されてもよい。

[0117] 上記動作により、簡易な端末実装又は柔軟な設定を達成することができる。

[0118] E) LTE-SLで例えば送信のためモニタリングできなかったスロットに対応するスロットを、端末20は使用可能なリソース候補の集合 S_A から除外してもよい。

[0119] F) LTE-SLの予約に基づくリソース除外に関して、NR-SLのセンシングウィンドウに対応するLTE-SLのセンシングウィンドウに係るセンシング結果がすべて利用可能な場合にA)-1)に示される動作を端末20は実行してもよい。また、LTE-SLの予約に基づくリソース除外に関して、NR-SLのセンシングウィンドウに対応するLTE-SLのセンシングウィンドウに係るセンシング結果が少なくとも一部利用可能な場合にA)-1)に示される動作を端末20は実行してもよい。また、LTE-SLの予約に基づくリソース除外に係るセンシングウィンドウが、NR-SLのセンシングウィンドウとは別途定義されてもよいし設定されてもよいし予め設定されてもよく、当該センシングウィンドウに係るセンシング結果がすべて利用可能な場合にA)-1)に示される動作を端末20は実行してもよい。また、LTE-SLの予約に基づくリソース除外に係るセンシングウィンドウが、NR-SLのセンシングウィンドウとは別途定義されてもよいし設

定されてもよいし予め設定されてもよく、当該センシングウィンドウに係るセンシング結果が少なくとも一部利用可能な場合にA) - 1) に示される動作を端末20は実行してもよい。

[0120] 上記動作により、LTE-SLのいずれのリソース予約を考慮して動作すべきか決定することができる。

[0121] G) 図22は、本発明の実施の形態におけるリソース除外の例(1)を示す図である。図22に示されるように、LTE-SLにおいて予約されたリソースの少なくとも一部が、NR-SLの候補リソースの少なくとも一部とオーバーラップする場合、リソース除外動作を実行してもよい。LTEとNRとでSCSが異なる場合にも適用されてもよく、例えば、LTE-SLがSCS=15kHzであってNR-SLが他のSCS(例えば30kHz)である場合、少なくとも一部のシンボル及び/又は少なくとも一部のPRBがオーバーラップする場合、NR-SLにおける当該スロットと当該サブチャネルとを使用可能なリソース候補の集合 S_A から除外してもよい。また、NR-SLのリソースを区切る時間(例えばスロット)及び/又は周波数(例えばサブチャネル)と、LTE-SLのリソースを区切る時間(例えばスロット)及び/又は周波数(例えばサブチャネル)とが揃っていない場合にG)は適用されてもよい。

[0122] 上記動作により、LTE-SLとNR-SLとで時間周波数リソースに係る定義、設定又は予めの設定が異なる場合にも、リソース除外動作を実行することができる。

[0123] H) 図23は、本発明の実施の形態におけるリソース除外の例(2)を示す図である。図23に示されるように、LTE-SLにおいて予約されたリソースが、NR-SLのPSFCHのリソースと少なくとも一部オーバーラップする場合、当該PSFCHに関連付けられるPSCCH/PSSCHリソースを使用可能なリソース候補の集合 S_A から除外してもよい。NR-SLの優先度は、送信データに係る優先度としてもよい。すなわち当該優先度はPSCCH/PSSCHリソースのオーバーラップに係る除外と同一の方法で決定

されてもよい。また、NR-SLの優先度を所定の優先度としてもよい。当該所定の優先度は、H)動作に定義されるか設定されるか予め設定される優先度であってもよい。NR-SLのRSRP閾値は、PSCCH/PSSCHリソースのオーバーラップに係る除外と同一の値であってもよい。また、NR-SLのRSRP閾値を所定の値としてもよい。当該所定の値は、H)動作に定義されるか設定されるか予め設定される値であってもよい。

[0124] 上記動作により、対応するPSFCH送受信がLTE-SLによって失敗し得るケースを回避することができる。

[0125] 1) リソース選択タイミング又は上位レイヤからトリガされたタイミングから、所定の時間遡ったタイミングまでに取得された情報を端末20は使用してもよい。 $T^{SL}_{proc,0}$ (非特許文献3参照)、すなわちセンシングウィンドウの末尾から上記タイミングまでの時間に係るパラメータが適用されてもよい。また、 T (非特許文献4参照) すなわち同時LTE-SL/NR-SL送信に係る情報の取得から実行までの時間に係るパラメータが適用されてもよい。また、1)動作向けに定義されたパラメータ T' が適用されてもよい。

[0126] 上記動作により、LTE-SLの送信に衝突しないようにNR-SL端末がリソース選択を実行することができる。

[0127] また、端末20は、LTE-SLのモジュールから取得した他の端末20のリソース予約に係る情報に基づいて、NR-SLの再評価又はプリエンプションチェックに係る動作を実行してもよい。端末20は、上記A) - 1)に示されるいずれの動作を実行してもよい。

[0128] 上記動作により、NR-SLのリソース選択後に、LTE-SLの予約が発生した場合、LTE-SLの送信に衝突しないようにNR-SL端末は動作することができる。

[0129] また、端末20は、LTE-SLのモジュールから取得した他の端末20のリソース予約に係る情報に基づいて、gNB10に対して所定の情報を送信してもよい。例えば、以下a) - e)に示される動作を端末20は実行し

てもよい。なお、端末20は、a) - e)のうち複数を組み合わせて実行してもよい。

- [0130] a) NRリソースアロケーションモード1として動作を行っている場合、すなわちgNB10の指示に基づいてSL送信を行う動作において、端末20は取得した情報に基づいて所定の情報をgNB10に送信してもよい。
- [0131] b) LTEリソースアロケーションモード3又は4として動作を行っている場合、すなわちeNB10の指示に基づいてSL送信を行う動作又は端末20が自律的にSL送信リソースを決定する動作において、端末20は取得した情報に基づいて所定の情報をgNB10に送信してもよい。
- [0132] c) 端末20は、取得した情報をgNB10に報告してもよい。端末20は、取得した情報を、CSIとして報告してもよいし、上位レイヤ情報として報告してもよいし、PUCCH又はPUSCHのいずれで報告してもよい。
- [0133] d) 端末20は、取得した情報に基づいてgNB10にHARQ-ACKを送信してもよい。例えば、端末20は、取得した情報に基づいて衝突判定を行い、衝突が起きたと判定した場合gNB10にNACKを送信してもよい。端末20は、取得した情報に基づいてgNB10に割り当てられたSLリソースが利用できないと判定した場合、衝突が起きたと判定してもよい。また、端末20は、取得した情報に基づいてgNB10に割り当てられたリソースに対するPSFCHリソースが利用できないと判定した場合、衝突が起きたと判定してもよい。上記判定は、上記A) - I)のいずれの動作に基づいて実行されてもよい。上記判定において、gNB10から割り当てられたSLリソースに対するLTE-SLの予約に係る優先度及び／又はRSRPが所定の条件を満たす場合に、上記の利用できないと判定されてもよい。上記判定において衝突したと判定されたとき、gNB10から割り当てられたSLリソースを使用したSL送信は実行されなくてもよい。
- [0134] e) 端末20は、取得した情報に基づいてgNB10にSR (Scheduling request)を送信してもよい。例えば、端末20は、取得した情報に基づいて衝突判定を行い、衝突が起きたと判定した場合gNB10にSRを送信しても

よい。端末20は、取得した情報に基づいてgNB10に割り当てられたSLリソースが利用できないと判定した場合、衝突が起きたと判定してもよい。また、端末20は、取得した情報に基づいてgNB10に割り当てられたリソースに対するPSFCHリソースが利用できないと判定した場合、衝突が起きたと判定してもよい。上記判定は、上記A) - 1) のいずれの動作に基づいて実行されてもよい。上記判定において、gNB10から割り当てられたSLリソースに対するLTE-SLの予約に係る優先度及び／又はRSRPが所定の条件を満たす場合に、上記の利用できないと判定されてもよい。上記判定において衝突したと判定されたとき、gNB10から割り当てられたSLリソースを使用したSL送信は実行されなくてもよい。上記d) においてHARQ-ACK送信用のPUCCHリソースがない場合、e) が適用されてもよい。

[0135] 上記動作により、LTE-SLの予約情報、LTE-SLとNR-SLとの衝突情報をネットワークに通知し、衝突を回避するようなネットワーク及び／又はUE動作が期待できる。

[0136] 図24は、本発明の実施の形態における情報共有の例(2)を示す図である。図24に示されるように、NR-SLの送受信機構(モジュール)を備える端末20は、LTE-SLの信号に係るセンシング機能を備え、他のLTE-SL端末のリソース予約に係る情報を取得してもよい。すなわち、端末20はLTE-SLの送受信機構(モジュール)を備えず、NR-SLの送受信機構(モジュール)における機能の一つとしてLTE-SLの信号に係るセンシング機能を備えていてもよい。以下1) - 7) に示されるLTE-SLの信号に係るセンシング機能用のパラメータが、設定されてもよいし、予め設定されてもよい。例えば、当該パラメータは、予め端末20に書き込まれていてもよいし、ネットワークから端末20に送信されてもよい。

[0137] 1) PSCCH受信及び／又はPSSCH受信に係るパラメータ。
2) リソースプール及び／又はPSSCHの構成に係るパラメータ。
3) センシング方式に係るパラメータ。例えば、フルセンシング又は部分セ

ンシングでもよい。

4) リソース除外に係る RSRP 閾値。

5) リソース除外に係る優先度。

6) リソース予約周期に係るパラメータ。

7) 部分センシングにおいて、モニタリングスロットを決定するためのパラメータ。例えば、上位レイヤパラメータ `gapCandidateSensing` であってもよい（非特許文献 5 参照）。

[0138] また、NR-SL の送受信機構（モジュール）を備える端末 20 は、LTE-SL の信号に係るセンシング機能を備え、他の LTE-SL 端末のリソース予約に係る情報を取得したとき、端末 20 は、上記 A) - 1) に示されるように、取得した情報に基づいて、NR-SL のリソース選択に係るリソース識別動作を行ってもよい。

[0139] また、NR-SL の送受信機構（モジュール）を備える端末 20 は、LTE-SL の信号に係るセンシング機能を備え、他の LTE-SL 端末のリソース予約に係る情報を取得したとき、端末 20 は、上記 A) - 1) に示されるように、取得した情報に基づいて、NR-SL の再評価又はプリエンプションチェックに係る動作を行ってもよい。

[0140] また、NR-SL の送受信機構（モジュール）を備える端末 20 は、LTE-SL の信号に係るセンシング機能を備え、他の LTE-SL 端末のリソース予約に係る情報を取得したとき、gNB10 に対して所定の情報を送信してもよく、端末 20 は、上記 a) - e) に示されるように動作してもよい。

[0141] 上記動作により、LTE-SL のモジュールを有さず、LTE-SL のセンシングの機能のみを備えた NR-SL のモジュールを構成し、NR-SL のみを行う UE にとって低コスト化を可能とする。

[0142] 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。

[0143] 上述の実施例に係る動作は、特定のリソースプールのみで実行されるとし

てもよい。例えば、リリース17以降の端末20が使用可能なリソースプールでのみ実行されるとしてもよい。

[0144] 上述の実施例により、端末20は、LTE-SLにおけるリソース予約情報を取得し、NR-SLにおけるリソース識別に適用することで、リソース選択の信頼性を向上させ、LTE-SLとNR-SLとでリソースを共有することができる。

[0145] すなわち、異なるRAT (Radio Access Technology) を使用する端末間直接通信間でリソースを共有することができる。

[0146] (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。

[0147] <基地局10>

図25は、基地局10の機能構成の一例を示す図である。図25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25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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] <端末20>

図26は、端末20の機能構成の一例を示す図である。図26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26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。

[0152] 上述のLTE-SLの送受信機構（モジュール）と上述のNR-SLの送受信機構（モジュール）とは、送信部210と、受信部220と、設定部230と、制御部240とをそれぞれ別個に有してもよい。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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、省電力動作に係る処理を行う。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、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プ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。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。

[0156] (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25及び図26)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。

[0157] 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。

[0158] 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 27 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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25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26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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 図 28 に車両 2001 の構成例を示す。図 28 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された電流センサからの電流信号を、無線通信を介して外部装置へ送信する。また、通信モジュール2013は、電子制御部2010に入力された、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についても無線通信を介して外部装置へ送信する。

[0178] 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。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、センサ2021～2029等の制御を行ってもよい。

[0179] （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、第1のRAT (Radio Access Technology) において送受信を実行し、第2のRATにおいてセンシングを実行する通信部と、前記第1のRATにおける通信を制御する制御部とを有し、前記通信部は、前記第1のRATにおいて第1のリソース予約に係る情報を他の端末から受信し、前記通信部は、前記第2のRATにおいて第2のリソース予約に係る情報を他の端末から検出し、前記制御部は、前記第1のリソース予約に係る情報及び前記第2のリソース予約に係る情報に基づいて、前記第1のRATにおける使用可能なリソース候補からリソース除外を実行した後、送信に使用するリソースを決定し、前記通信部は、前記決定されたリソースを使用して他の端末への送信を実行する端末が提供される。

[0180] 上記の構成により、端末20は、LTE-SLにおけるリソース予約情報を取得し、NR-SLにおけるリソース識別に適用することで、リソース選択の信頼性を向上させ、LTE-SLとNR-SLとでリソースを共有することができる。すなわち、異なるRAT (Radio Access Technology) を使用する端末間直接通信間でリソースを共有することができる。

[0181] 前記通信部は、前記第2のRATにおけるセンシングに適用するパラメータを予め設定されてもよい。当該構成により、端末20は、LTE-SLにおけるリソース予約情報を取得し、NR-SLにおけるリソース識別に適用することで、リソース選択の信頼性を向上させ、LTE-SLとNR-SLとでリソースを共有することができる。

[0182] 前記制御部は、前記第1のリソース予約に係る情報に基づいたリソース除外を実行する直前又は直後に、前記第2のリソース予約に係る情報に基づいてリソース除外を実行してもよい。当該構成により、端末20は、LTE-SLにおけるリソース予約情報を取得し、NR-SLにおけるリソース識別に適用することで、リソース選択の信頼性を向上させ、LTE-SLとNR-SLとでリソースを共有することができる。

[0183] 前記制御部は、前記第2のリソース予約に係る情報が示すリソースが、前

記使用可能なリソース候補のうちあるリソースと少なくとも一部とオーバーラップする場合、又は前記使用可能なリソース候補のうちあるリソースが関連付けられるフィードバックチャネルの少なくとも一部とオーバーラップする場合、前記使用可能なリソース候補から前記あるリソースを除外してもよい。当該構成により、端末20は、LTE-SLにおけるリソース予約情報を取得し、NR-SLにおけるリソース識別に適用することで、リソース選択の信頼性を向上させ、LTE-SLとNR-SLとでリソースを共有することができる。

[0184] 前記通信部は、前記第2のリソース予約に係る情報を基地局に送信してもよい。当該構成により、端末20は、LTE-SLにおけるリソース予約情報を取得し、NR-SLにおけるリソース識別に適用することで、リソース選択の信頼性を向上させ、LTE-SLとNR-SLとでリソースを共有することができる。

[0185] また、本発明の実施の形態によれば、第1のRAT (Radio Access Technology) において送受信を実行し、第2のRATにおいてセンシングを実行する通信手順と、前記第1のRATにおける通信を制御する制御手順と、前記第1のRATにおいて第1のリソース予約に係る情報を他の端末から受信する手順と、前記第2のRATにおいて第2のリソース予約に係る情報を他の端末から検出する手順と、前記第1のリソース予約に係る情報及び前記第2のリソース予約に係る情報に基づいて、前記第1のRATにおける使用可能なリソース候補からリソース除外を実行した後、送信に使用するリソースを決定する手順と、前記決定されたリソースを使用して他の端末への送信を実行する手順とを端末が実行する通信方法が提供される。

[0186] 上記の構成により、端末20は、LTE-SLにおけるリソース予約情報を取得し、NR-SLにおけるリソース識別に適用することで、リソース選択の信頼性を向上させ、LTE-SLとNR-SLとでリソースを共有することができる。すなわち、異なるRAT (Radio Access Technology) を使用

する端末間直接通信間でリソースを共有することができる。

[0187] (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。

[0188] 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 (M I B (Master Information Block)、S I B (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、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ (RRC Connection Setup) メッセージ、R R C接続再構成 (RRC Connection Reconfiguration) メッセージ等であってもよい。

[0189] 本開示において説明した各態様／実施形態は、L T E (Long Term Evolution)、L T E - A (LTE-Advanced)、S U P E R 3 G、I M T - A d v a n c e d、4 G (4th generation mobile communication system)、5 G (5th generation mobile communication system)、6th generation mobile communication system (6 G)、xth generation mobile communication system (x G) (x G (xは、例えば整数、小数))、F R A (Future Radio Access)、N R (new Radio)、New radio access (N X)、Future generation radio access (F X)、W - C D M A (登録商標)、G S M (登録商標)、C D M A 2 0 0 0、U M B (Ultra Mobile Broadband)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、U W B (Ultra-WideBand)、B l u e t o o t h (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、L T E 及び L T E - A の少なくとも一方と 5 G との組み合わせ等) 適用されてもよい。

[0190] 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。

[0191] 本明細書において基地局 1 0 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。

[0192] 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 本開示においては、「基地局 (B S : 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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(ch

oosing)、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。

[0210] 「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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

- [0214] 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。
- [0215] 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。
- [0216] 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。
- [0217] 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。
- [0218] 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。
- [0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] TTIは、チャン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。

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] 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。

[0227] 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。

[0228] 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。

[0229] 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、

R Bペアなどと呼ばれてもよい。

- [0230] 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。
- [0231] 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。
- [0232] 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。
- [0233] 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。
- [0234] 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。
- [0235] 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。
- [0236] 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。

[0237] 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。

[0238] 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

[0239]	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

1004	通信装置
1005	入力装置
1006	出力装置
2001	車両
2002	駆動部
2003	操舵部
2004	アクセルペダル
2005	ブレーキペダル
2006	シフトレバー
2007	前輪
2008	後輪
2009	車軸
2010	電子制御部
2012	情報サービス部
2013	通信モジュール
2021	電流センサ
2022	回転数センサ
2023	空気圧センサ
2024	車速センサ
2025	加速度センサ
2026	ブレーキペダルセンサ
2027	シフトレバーセンサ
2028	物体検出センサ
2029	アクセルペダルセンサ
2030	運転支援システム部
2031	マイクロプロセッサ
2032	メモリ (ROM, RAM)
2033	通信ポート (I/Oポート)

請求の範囲

- [請求項1] 第1のR A T (Radio Access Technology) において送受信を実行し、第2のR A Tにおいてセンシングを実行する通信部と、
前記第1のR A Tにおける通信を制御する制御部とを有し、
前記通信部は、前記第1のR A Tにおいて第1のリソース予約に係る情報を他の端末から受信し、
前記通信部は、前記第2のR A Tにおいて第2のリソース予約に係る情報を他の端末から検出し、
前記制御部は、前記第1のリソース予約に係る情報及び前記第2のリソース予約に係る情報に基づいて、前記第1のR A Tにおける使用可能なリソース候補からリソース除外を実行した後、送信に使用するリソースを決定し、
前記通信部は、前記決定されたリソースを使用して他の端末への送信を実行する端末。
- [請求項2] 前記通信部は、前記第2のR A Tにおけるセンシングに適用するパラメータを予め設定される請求項1記載の端末。
- [請求項3] 前記制御部は、前記第1のリソース予約に係る情報に基づいたリソース除外を実行する直前又は直後に、前記第2のリソース予約に係る情報に基づいてリソース除外を実行する請求項2記載の端末。
- [請求項4] 前記制御部は、前記第2のリソース予約に係る情報が示すリソースが、前記使用可能なリソース候補のうちあるリソースと少なくとも一部とオーバーラップする場合、又は前記使用可能なリソース候補のうちあるリソースが関連付けられるフィードバックチャネルの少なくとも一部とオーバーラップする場合、前記使用可能なリソース候補から前記あるリソースを除外する請求項2記載の端末。
- [請求項5] 前記通信部は、前記第2のリソース予約に係る情報を基地局に送信する請求項2記載の端末。
- [請求項6] 第1のR A T (Radio Access Technology) において送受信を実行

し、第2のRATにおいてセンシングを実行する通信手順と、

前記第1のRATにおける通信を制御する制御手順と、

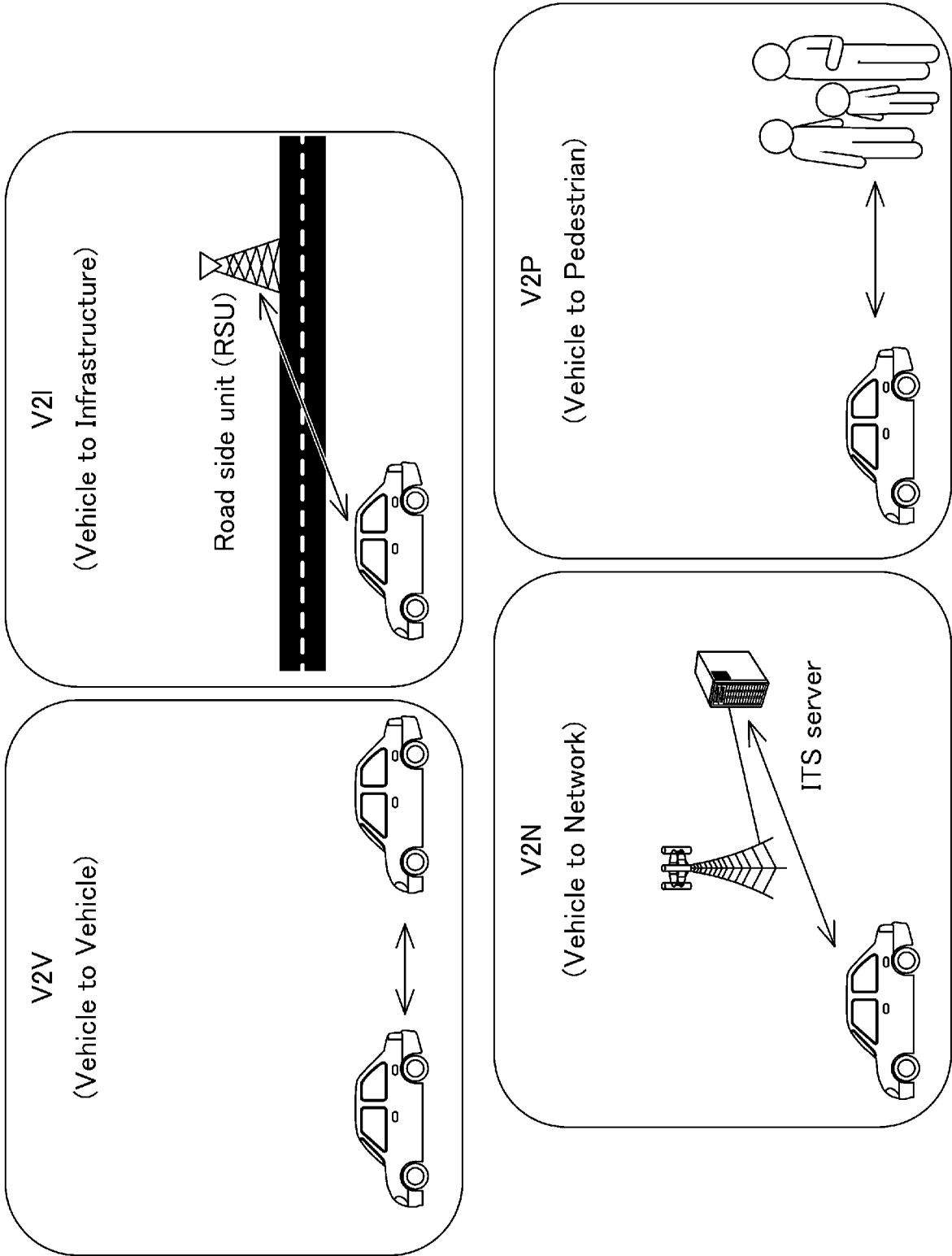
前記第1のRATにおいて第1のリソース予約に係る情報を他の端末から受信する手順と、

前記第2のRATにおいて第2のリソース予約に係る情報を他の端末から検出する手順と、

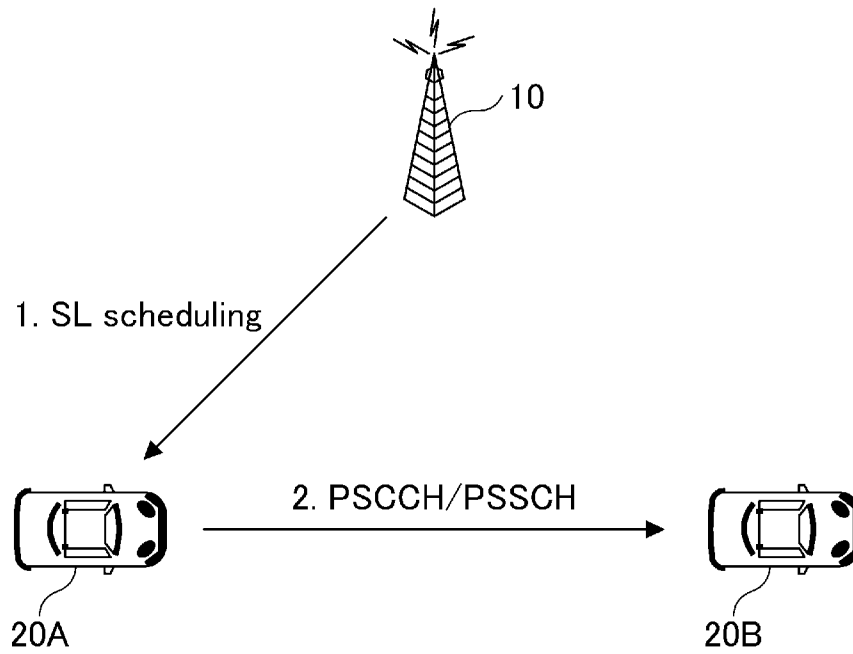
前記第1のリソース予約に係る情報及び前記第2のリソース予約に係る情報に基づいて、前記第1のRATにおける使用可能なリソース候補からリソース除外を実行した後、送信に使用するリソースを決定する手順と、

前記決定されたリソースを使用して他の端末への送信を実行する手順とを端末が実行する通信方法。

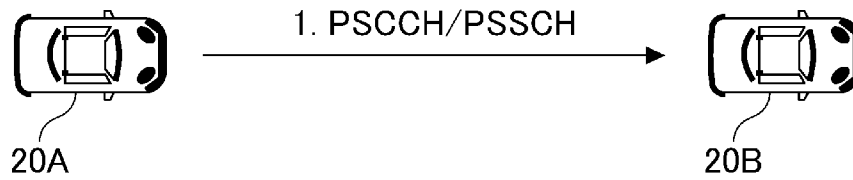
[図1]



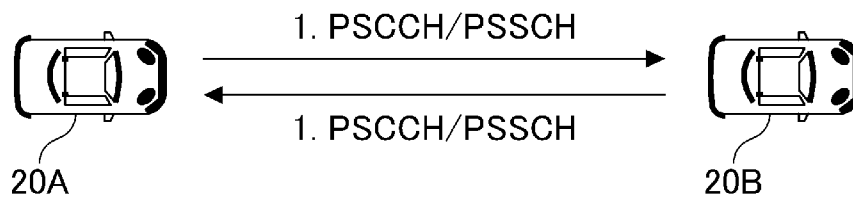
[図2]



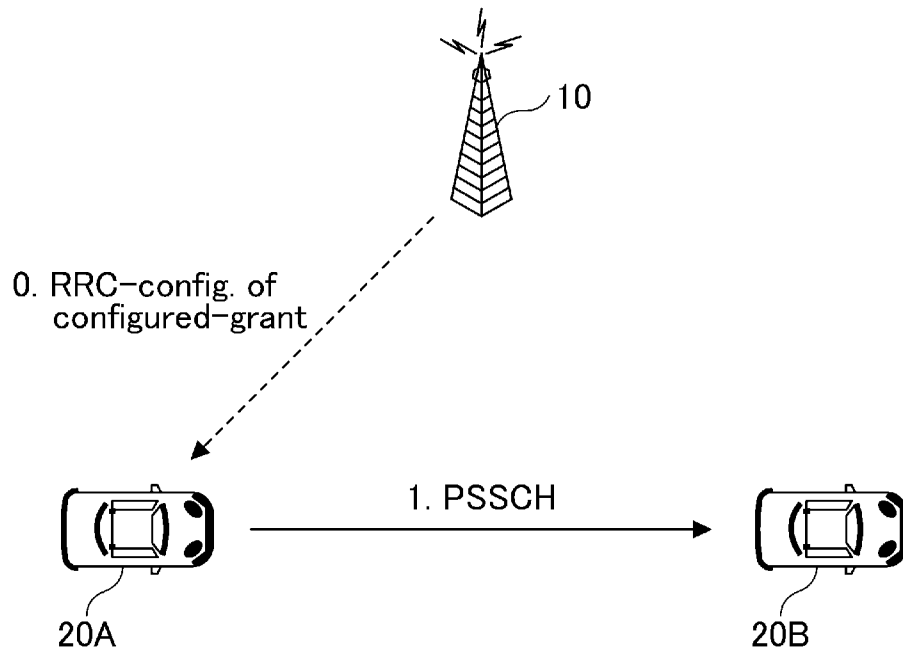
[図3]



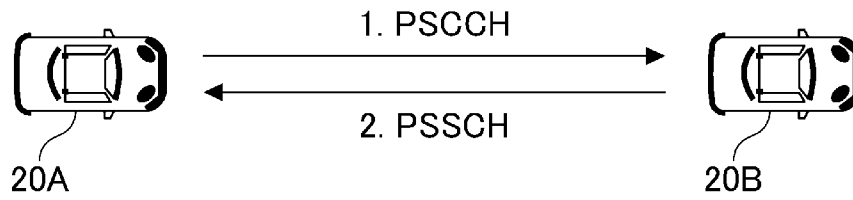
[図4]



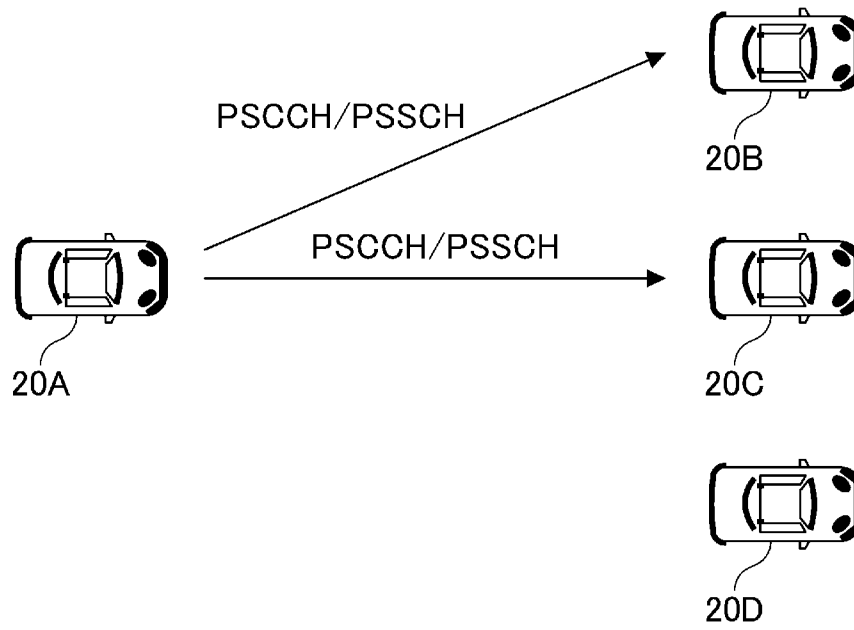
[図5]



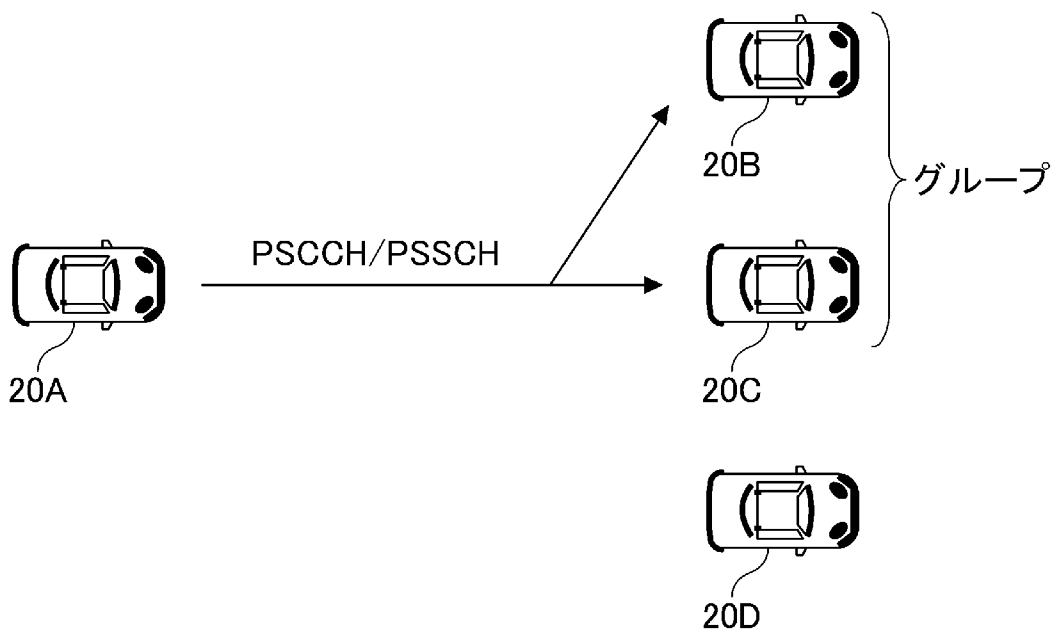
[図6]



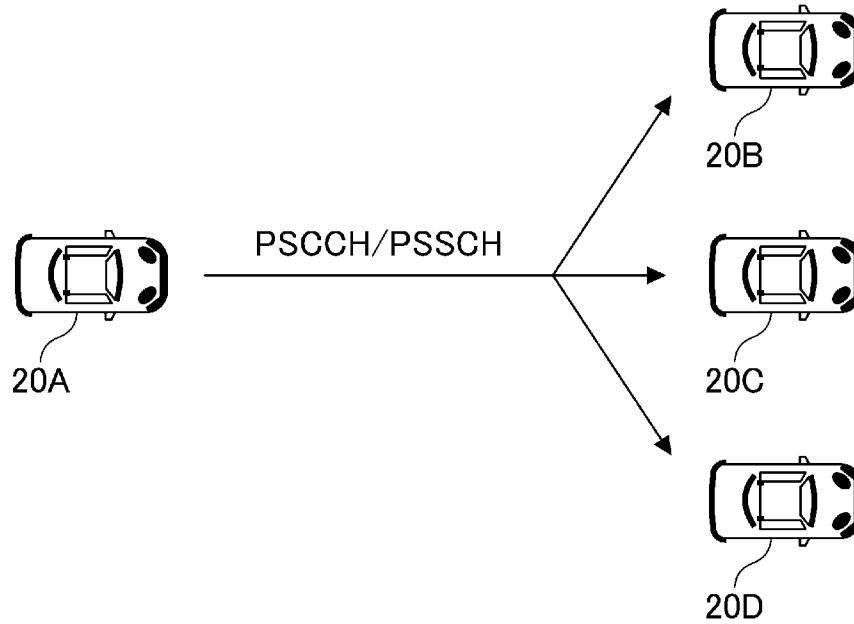
[図7]



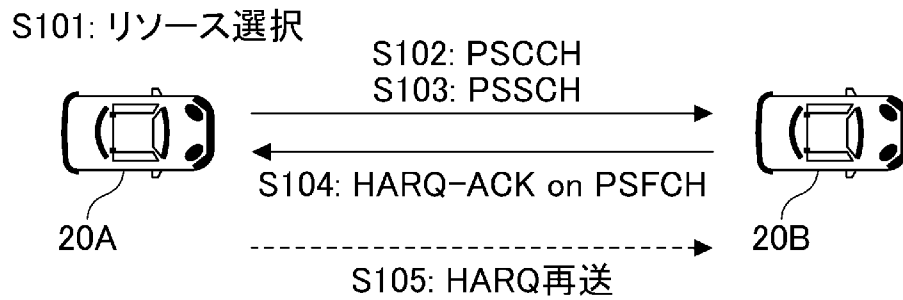
[図8]



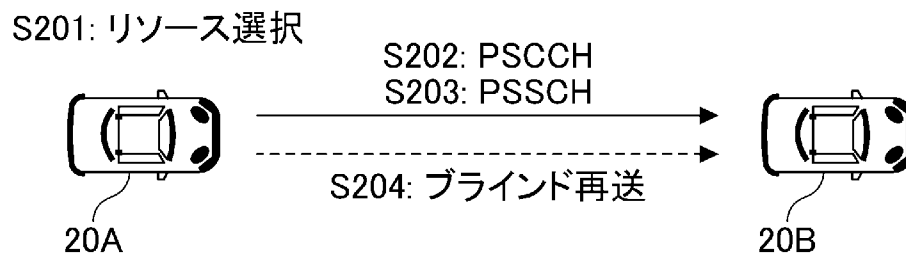
[図9]



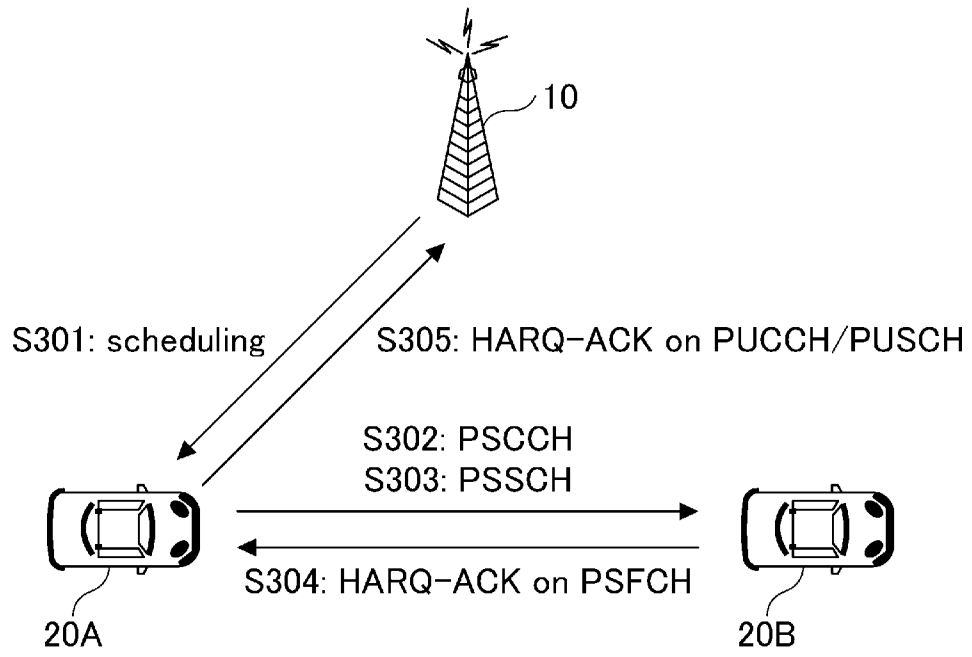
[図10]



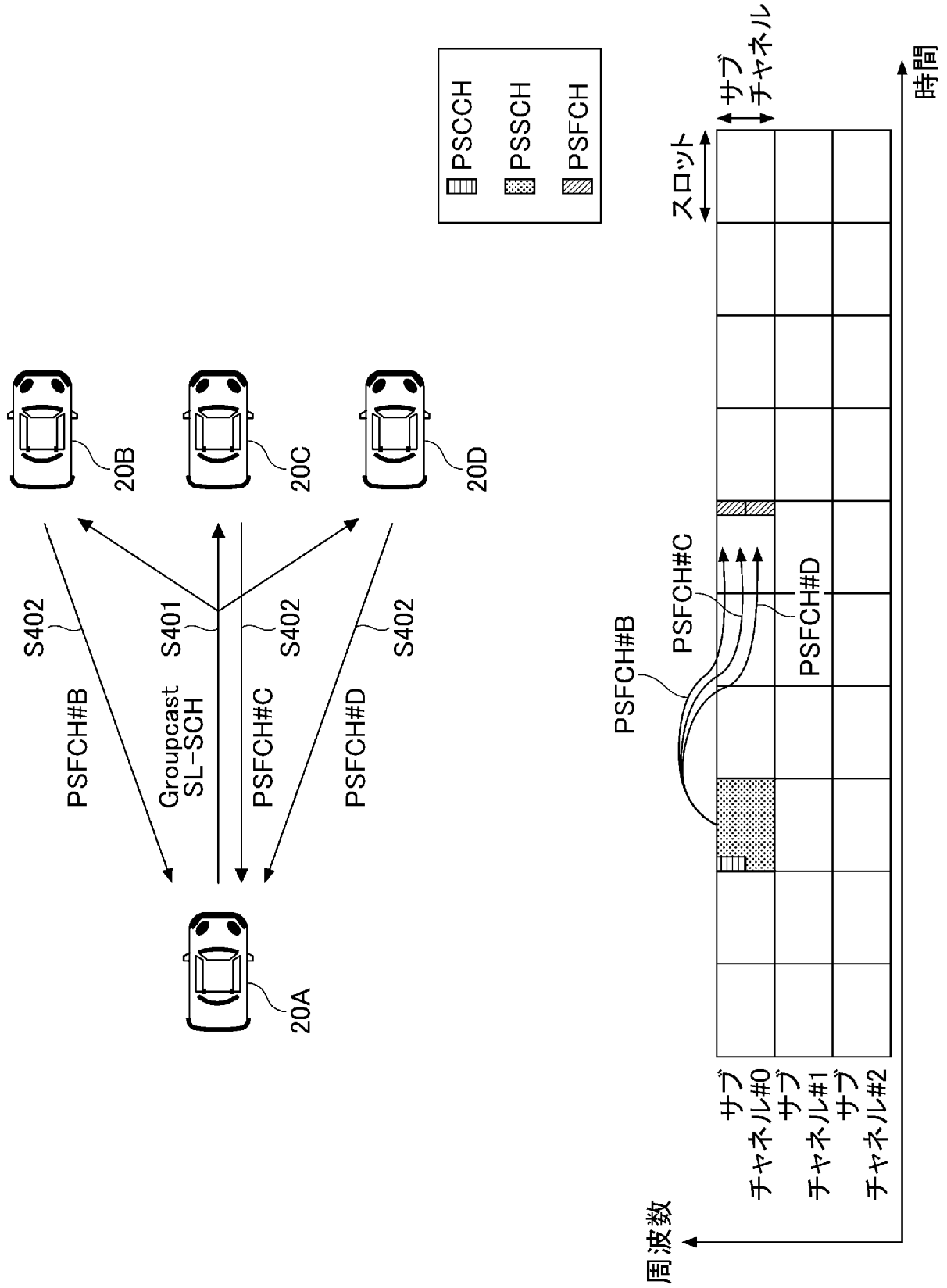
[図11]



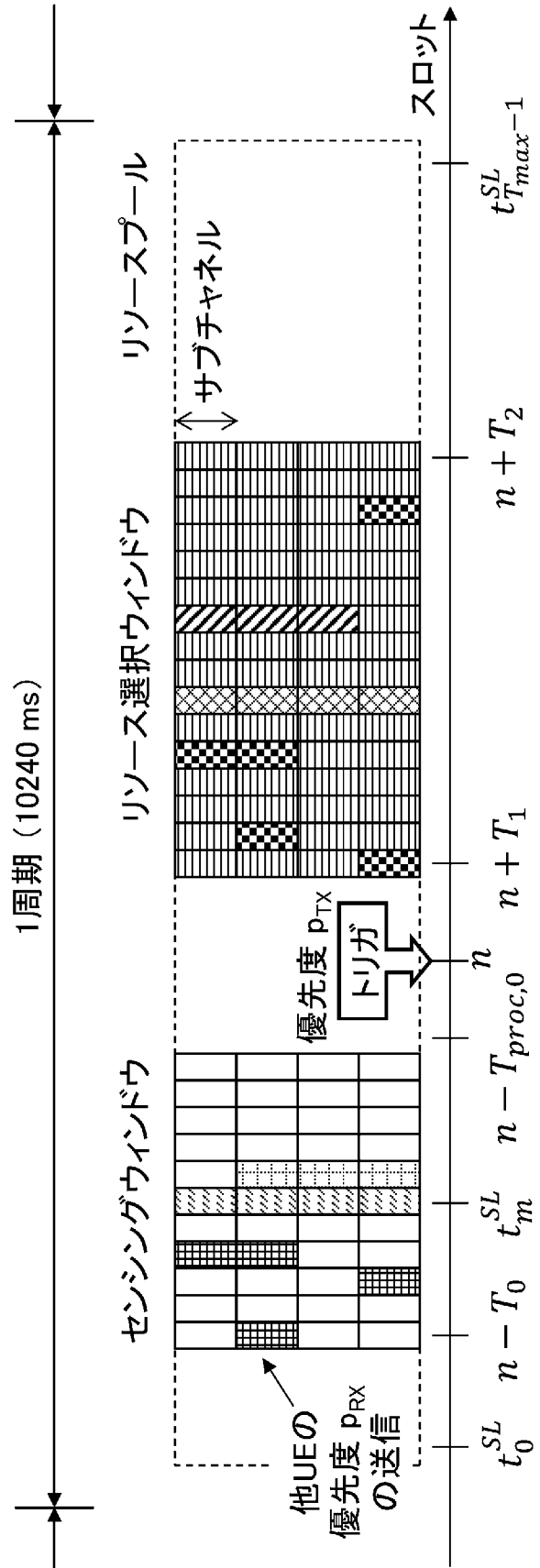
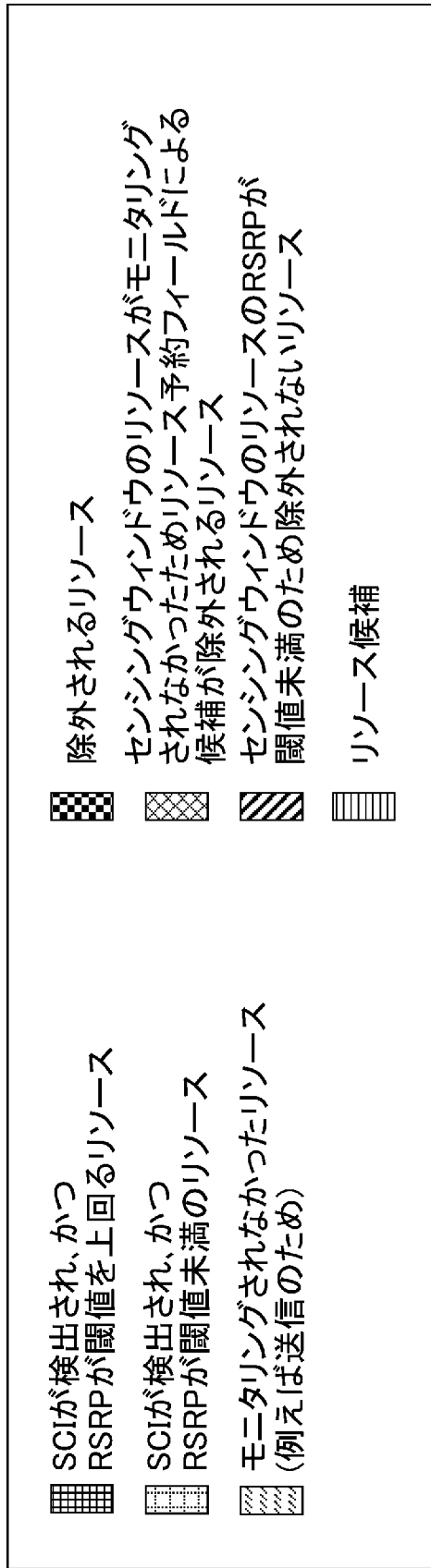
[図12]



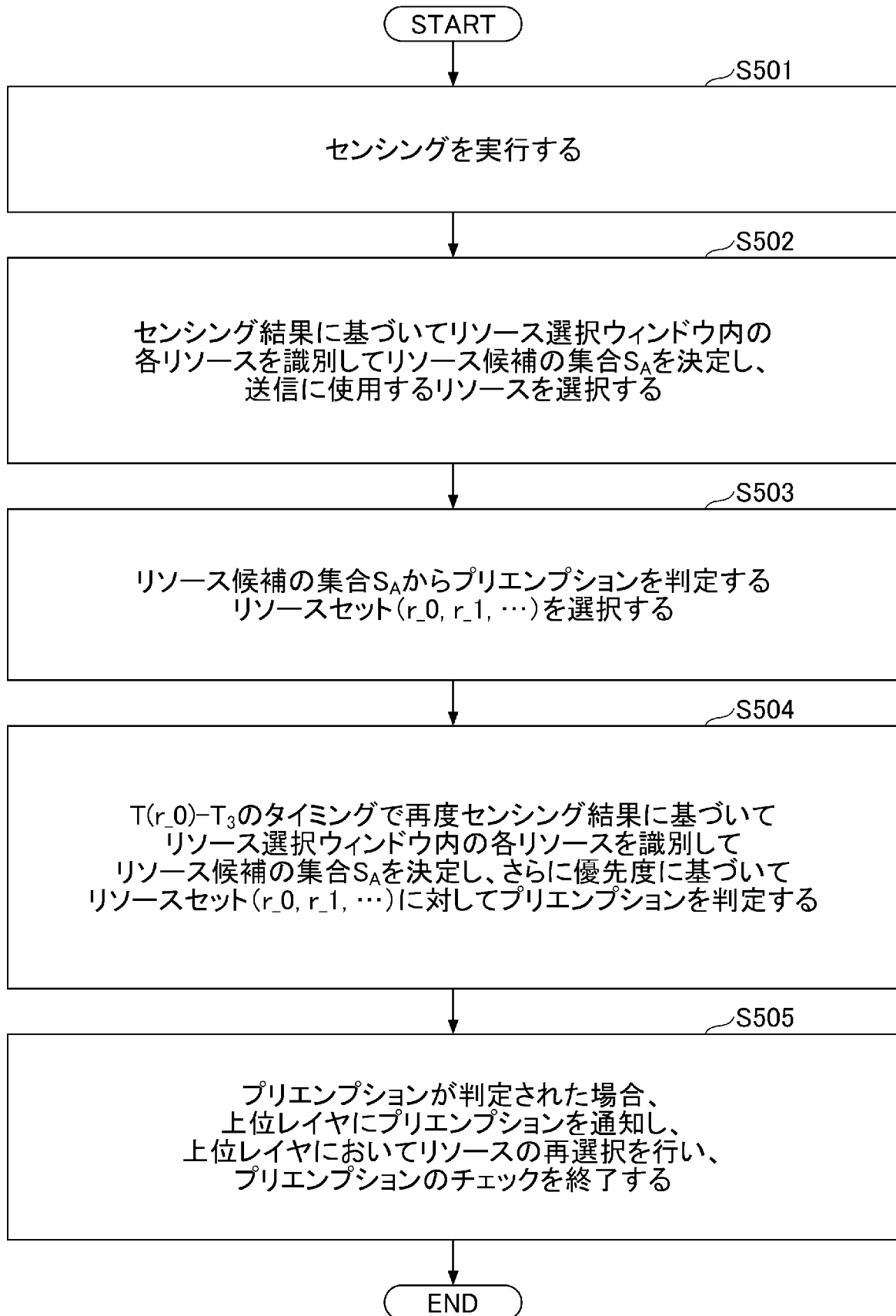
[図13]



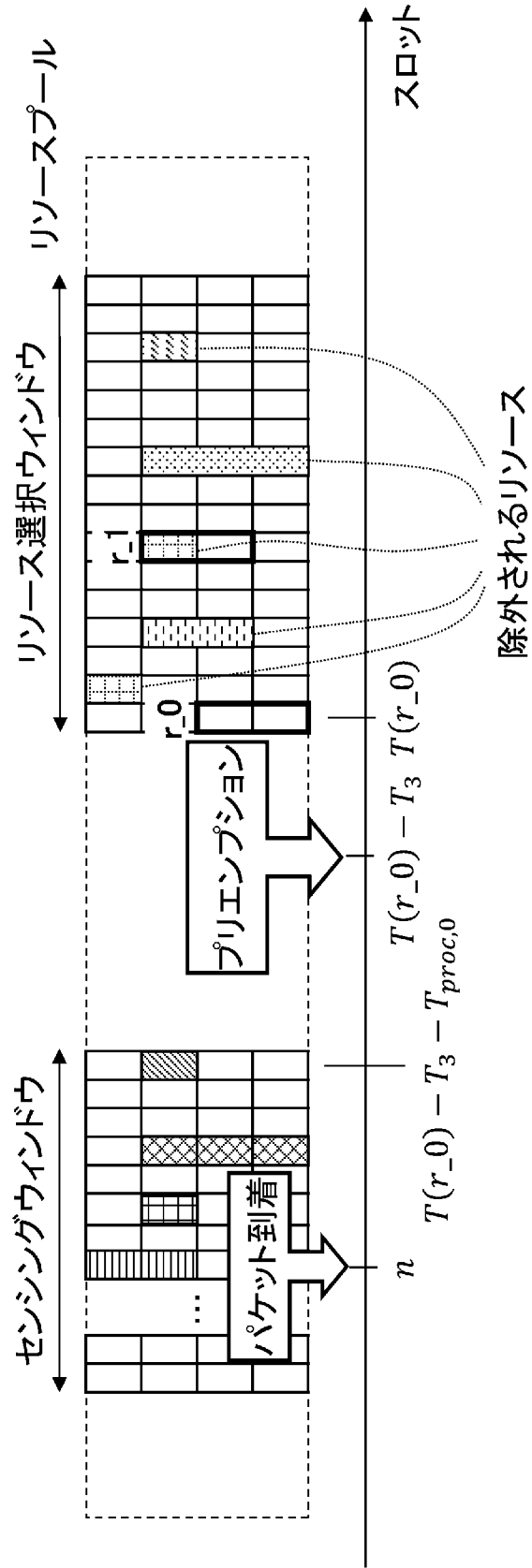
[図14]



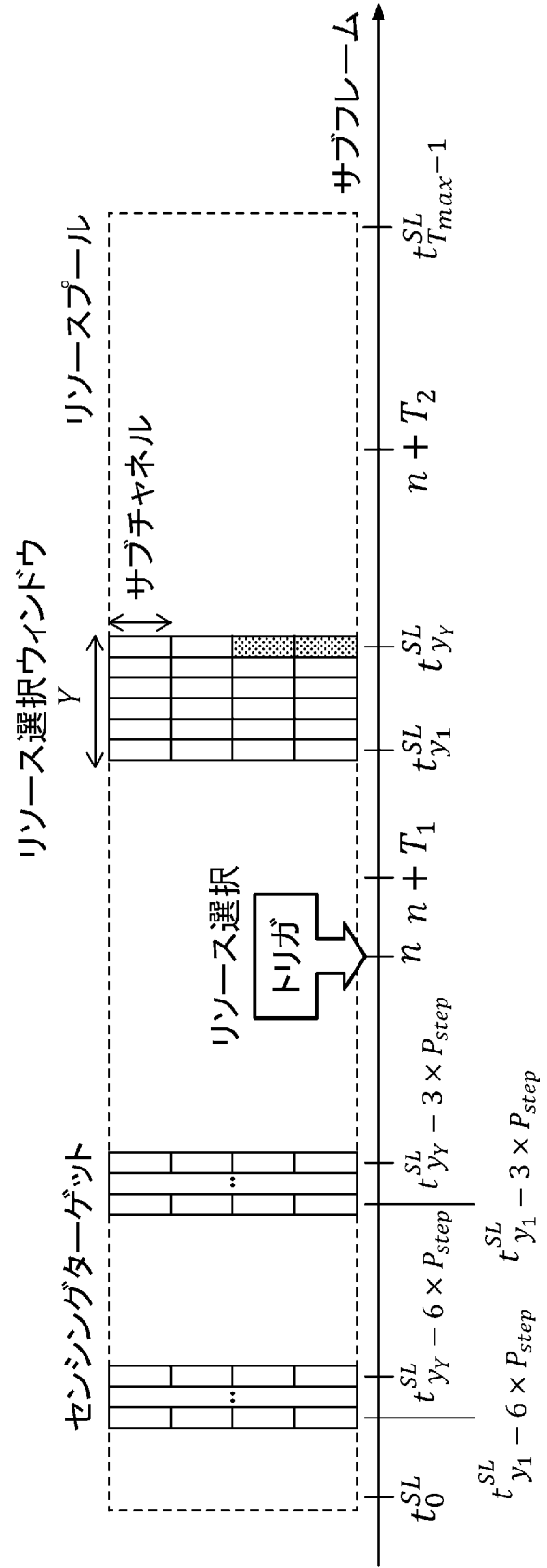
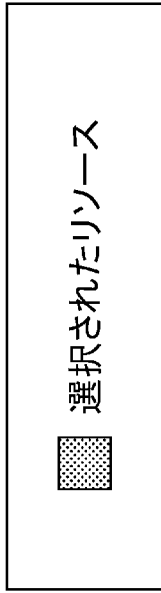
[図15]



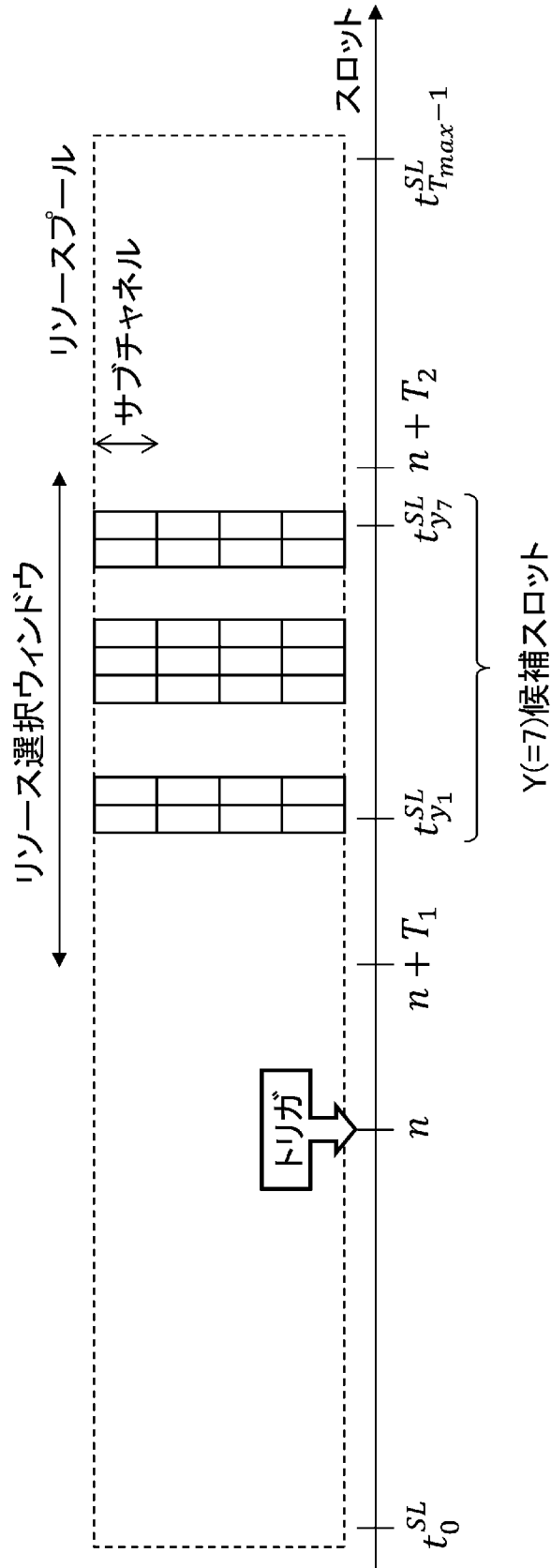
[図16]



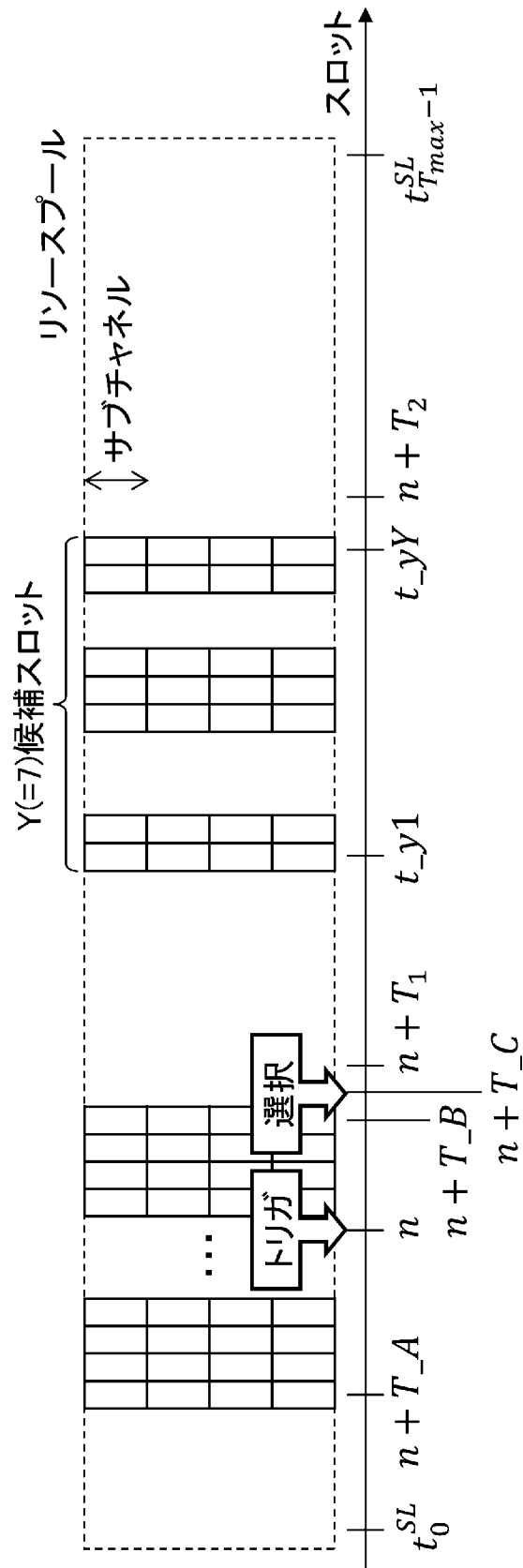
[図17]



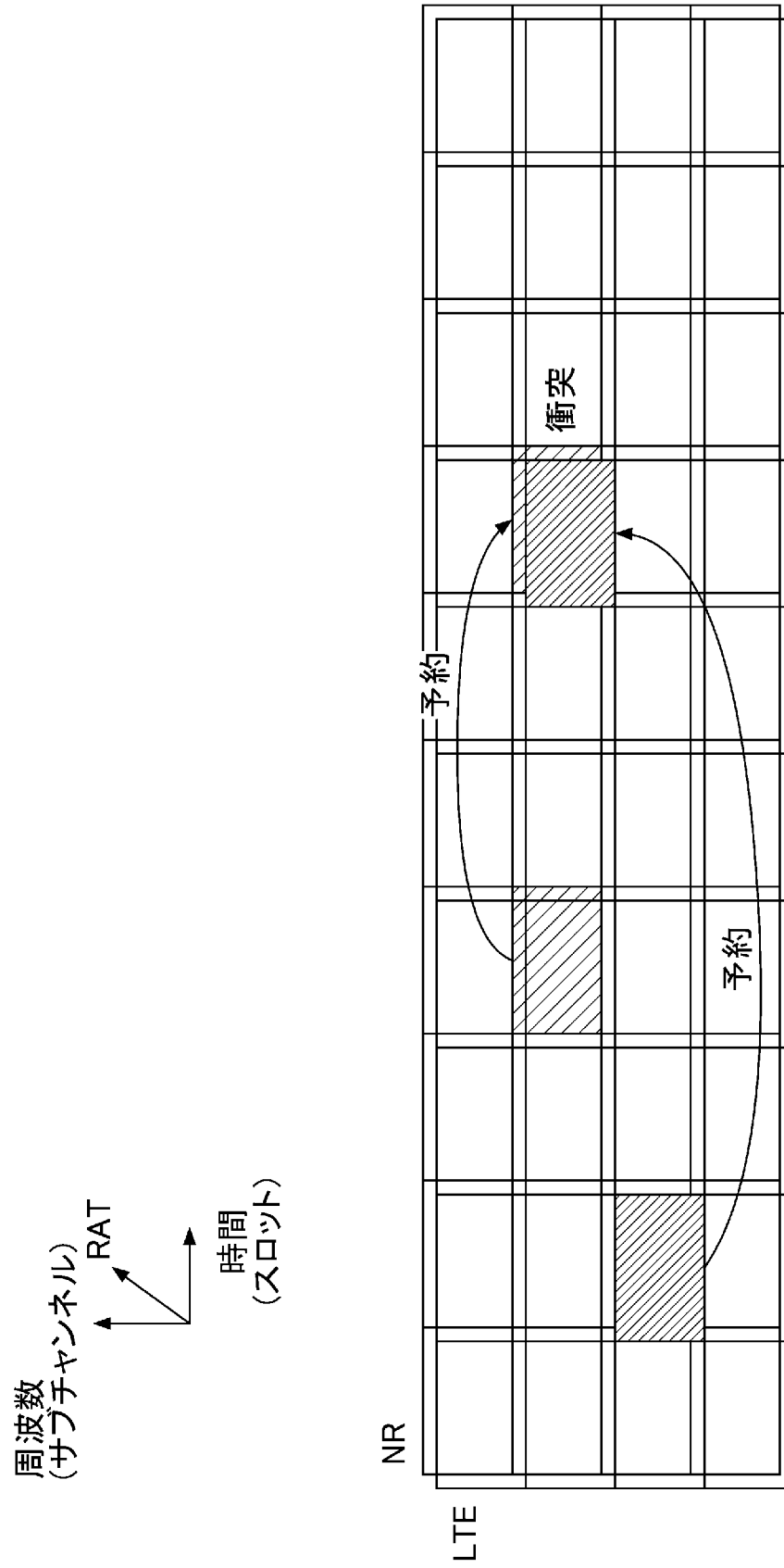
[図18]



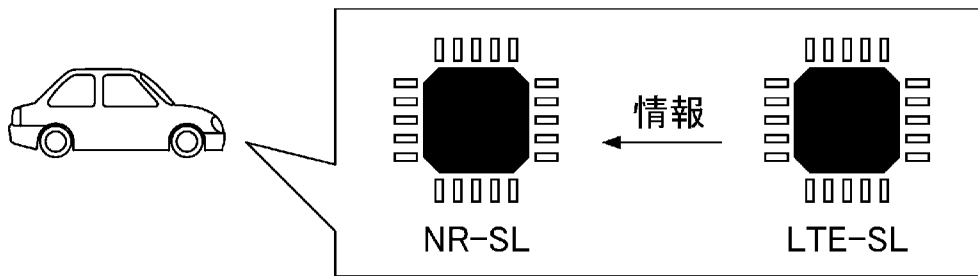
[図19]



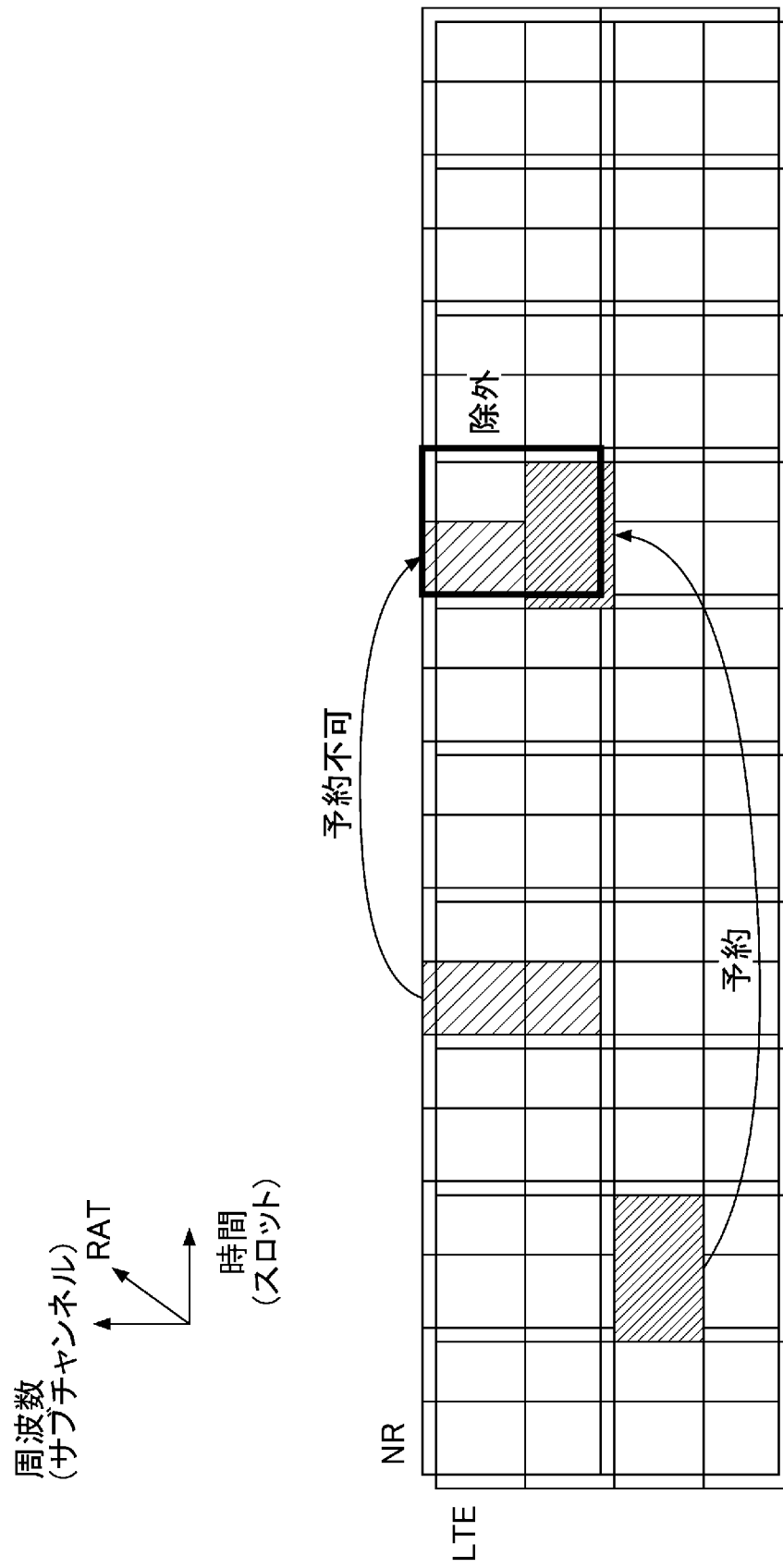
[図20]



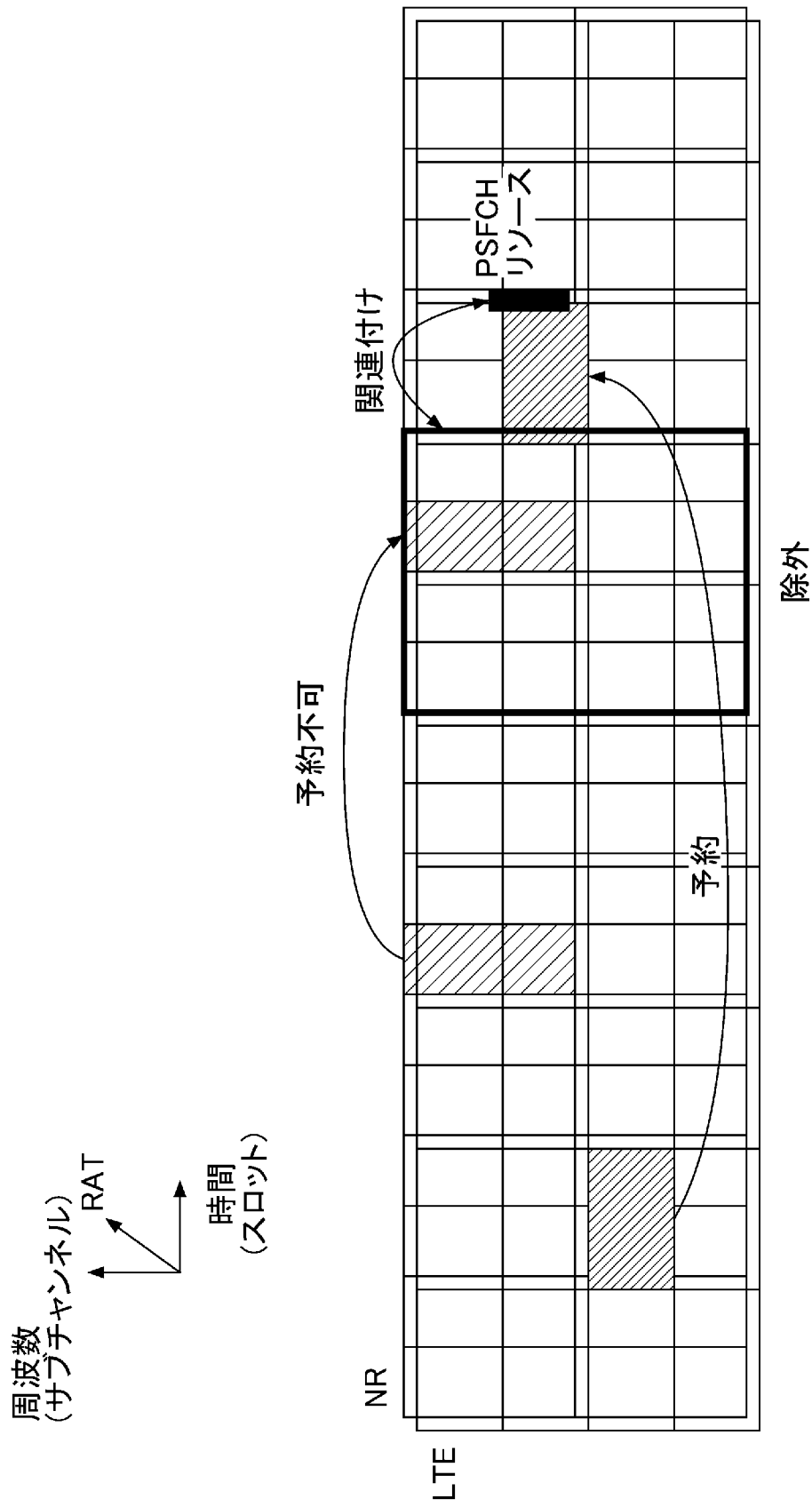
[図21]



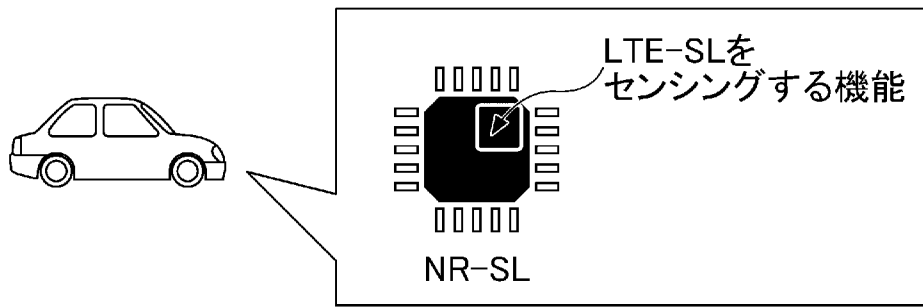
[図22]



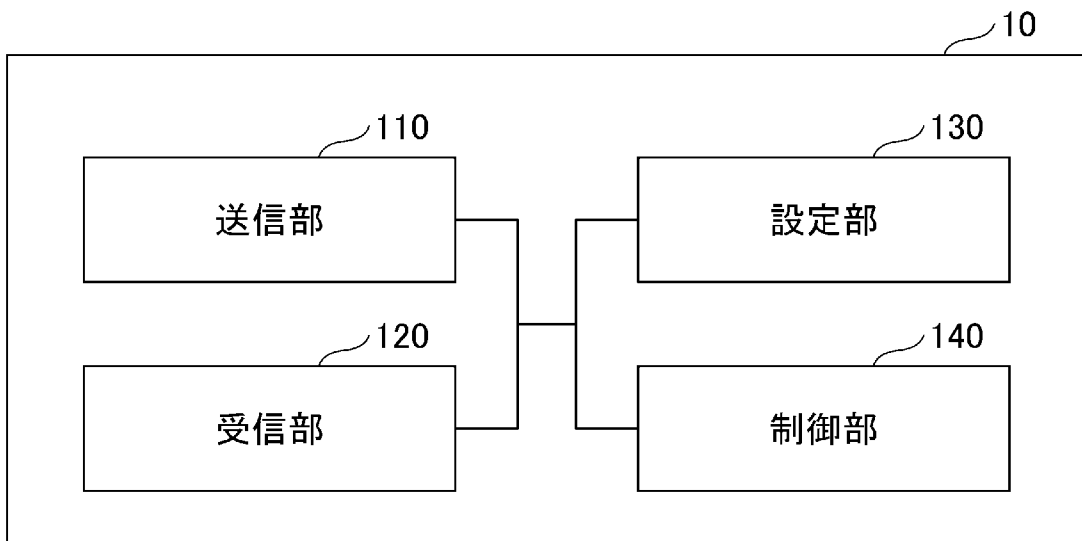
[図23]



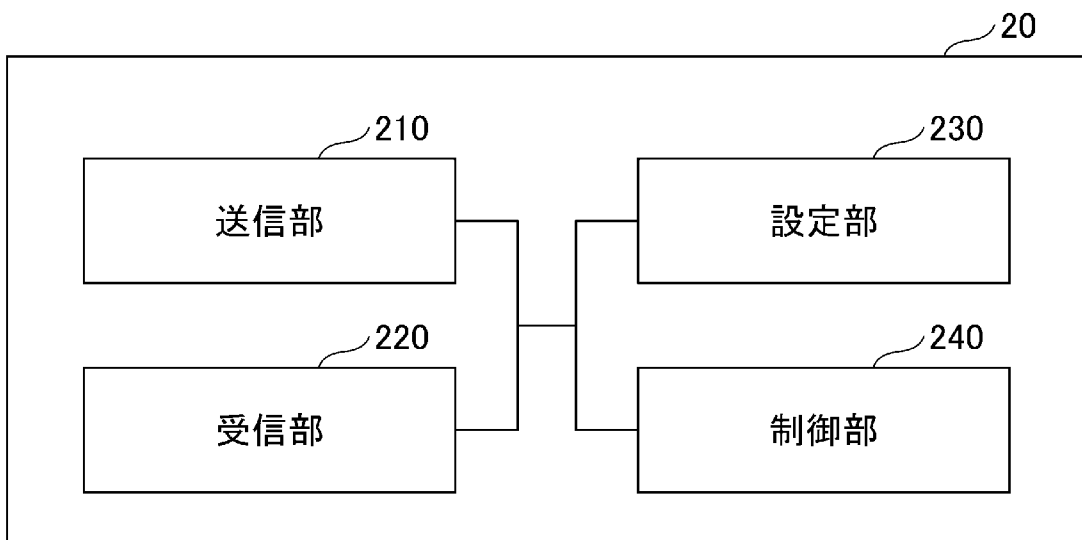
[図24]



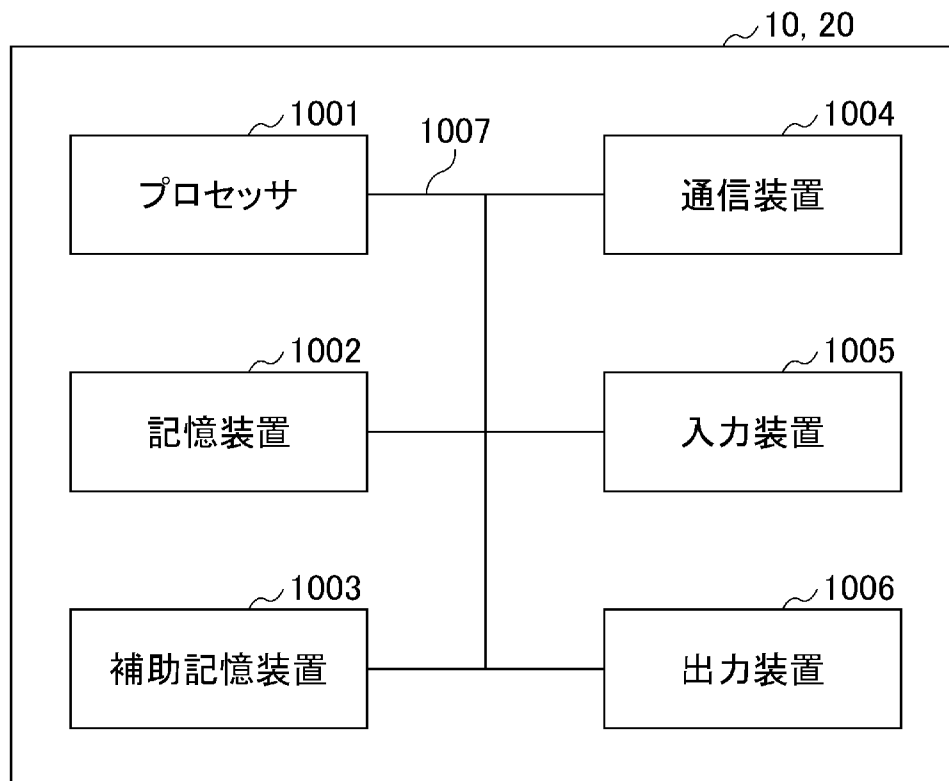
[図25]



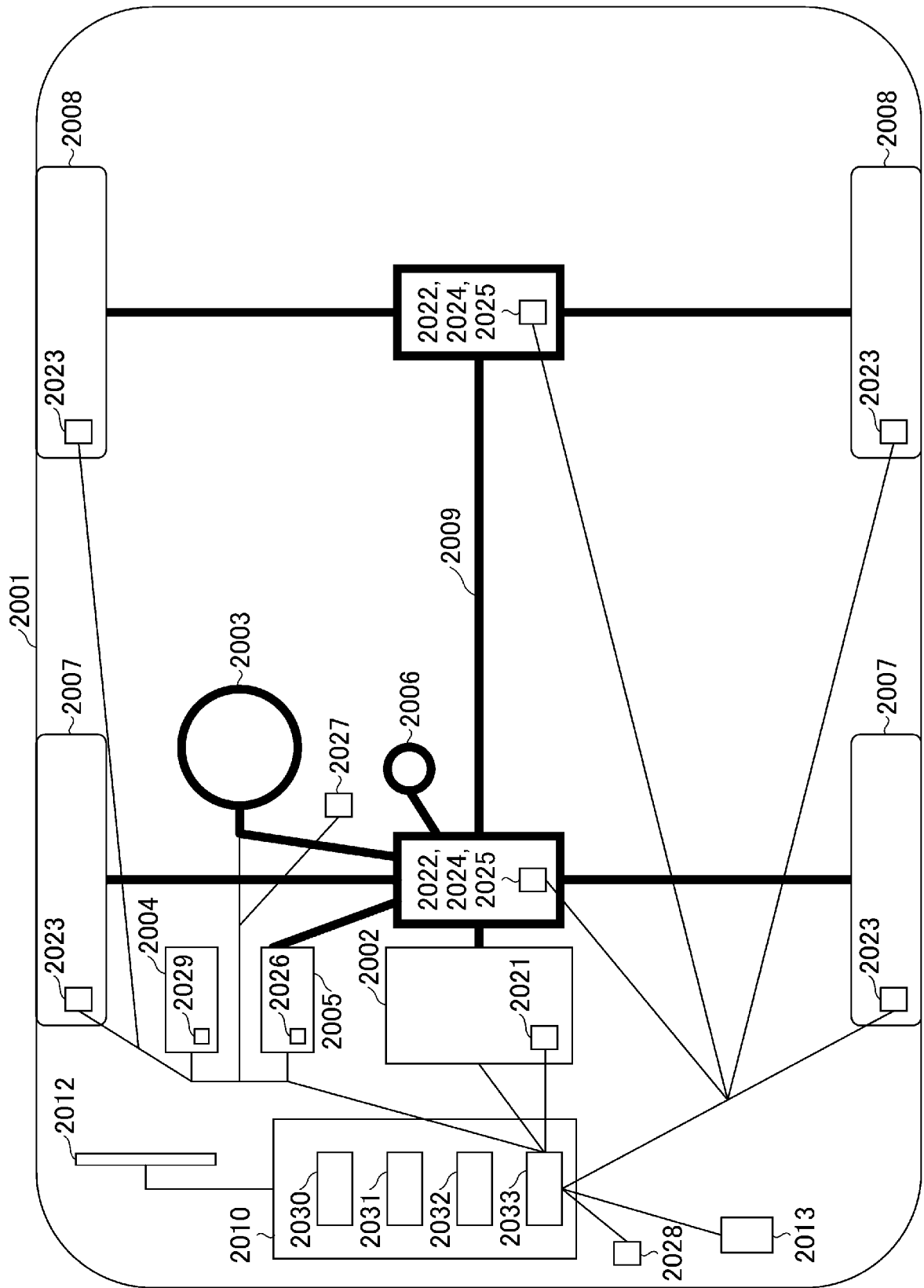
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/039378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04W 72/02</i> (2009.01)i; <i>H04W 92/18</i> (2009.01)i; <i>H04W 88/06</i> (2009.01)i FI: H04W72/02; H04W92/18; H04W88/06		
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) H04W72/02; H04W92/18; H04W88/06		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	US 2020/0037343 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 January 2020 (2020-01-30) paragraphs [0411]-[0419], fig. 30	1-4, 6
Y	paragraphs [0411]-[0419], fig. 30	5
Y	US 2020/0229143 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 16 July 2020 (2020-07-16) paragraphs [0054]-[0057], fig. 5B	5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 April 2022		Date of mailing of the international search report 26 April 2022
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/JP2021/039378

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020/0037343	A1	30 January 2020	WO	2020/022781	A1	
				KR	10-2021-0024191	A	
US	2020/0229143	A1	16 July 2020	EP	3681106	A1	
				CN	111432483	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/02(2009.01)i; H04W 92/18(2009.01)i; H04W 88/06(2009.01)i FI: H04W72/02; H04W92/18; H04W88/06		
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）） H04W72/02; H04W92/18; H04W88/06 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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	US 2020/0037343 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30.01.2020 (2020 - 01 - 30) 段落[0411]-[0419], 図30	1-4, 6
Y	段落[0411]-[0419], 図30	5
Y	US 2020/0229143 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 16.07.2020 (2020 - 07 - 16) 段落[0054]-[0057], 図5B	5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	
国際調査を完了した日	12.04.2022	国際調査報告の発送日 26.04.2022
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） 中野 修平 5J 1596 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/039378

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2020/0037343 A1	30.01.2020	WO 2020/022781 A1 KR 10-2021-0024191 A	
US 2020/0229143 A1	16.07.2020	EP 3681106 A1 CN 111432483 A	