

(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
2020年8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/166037 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 16/02 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04W 4/40 (2018.01) H04W 92/18 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/005442

(22) 国際出願日: 2019年2月14日(14.02.2019)

(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 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 武田 和晃 (TAKEDA, Kazuaki); 〒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 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 安川 真平 (YASUKAWA, Shinpei); 〒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 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 丸小 倫己 (MARUKO, Tomoki); 〒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 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

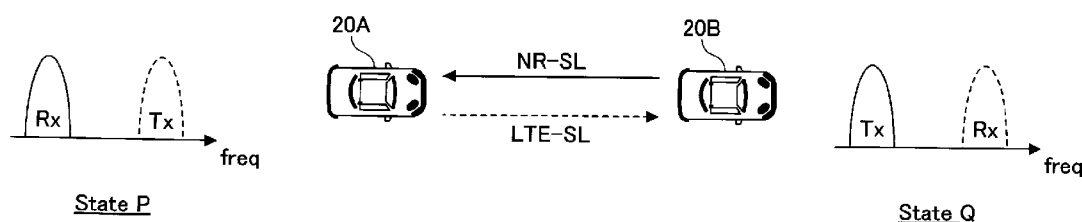
(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO H, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置及び通信方法

[図11]



(57) Abstract: This communication device is provided with: a control unit that selects one of a first setting for performing sidelink reception by a second communication system simultaneously with performing sidelink transmission by a first communication system, and a second setting for performing sidelink reception by the first communication system simultaneously with performing sidelink transmission by the second communication system; a transmission unit that performs sidelink transmission in accordance with the setting selected by the control unit; and a reception unit that performs sidelink reception in accordance with the setting selected by the control unit.

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 第一の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に第二の通信方式でサイドリンクの受信を行う第一の設定、及び前記第二の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に前記第一の通信方式でサイドリンクの受信を行う第二の設定のうち、いずれか一つの設定を選択する制御部と、前記制御部により選択された設定に従ってサイドリンクの送信を行う送信部と、前記制御部により選択された設定に従ってサイドリンクの受信を行う受信部と、を有する通信装置。

明 細 書

発明の名称：通信装置及び通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムにおける通信装置及び通信方法に関連する。

背景技術

[0002] LTE (Long Term Evolution) 及びLTEの後継システム (例えば、LTE-A (LTE Advanced)、NR (New Radio) (5Gとも呼ぶ)) では、User Equipment (UE) 等の通信装置同士が基地局を介さないで直接通信を行うサイドリンク (D2D (Device to Device) とも呼ぶ) 技術が検討されている (非特許文献1)。

[0003] また、V2X (Vehicle to Everything) を実現することが検討され、仕様化が進められている。ここで、V2Xとは、ITS (Intelligent Transport Systems) の一部であり、図1に示すように、自動車間で行われる通信形態を意味するV2V (Vehicle to Vehicle)、自動車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)、自動車とドライバーのモバイル端末との間で行われる通信形態を意味するV2N (Vehicle to Nomadic device)、及び、自動車と歩行者の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。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1: 3GPP TS 38.213 V15.3.0 (2018-09)

非特許文献2: 3GPP TS 38.211 V15.3.0 (2018

－ 0 9)

非特許文献3 : 3 G P P T S 3 8 . 3 3 1 V 1 5 . 3 . 0 (2 0 1 8
－ 0 9)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] L T E － V 2 Xと比較して、N R － V 2 Xは、より信頼性の高い通信をサポートすることが想定されている。これは、N R － V 2 Xのユースケースとして、自動運転等をサポートすることが想定されているためであり、通信の信頼性を高めることが必要とされている。通信の信頼性を高めるために、N R － V 2 Xでは、H A R Qフィードバック及びC S Iフィードバックをサポートすることが検討されている。このような信頼性の高い通信を行う場合、通信装置が通信を行う機会が増大すると考えられる。

[0006] N R － V 2 X及びL T E － V 2 Xにおいて、通信装置は、ハーフデュプレックス (h a l f d u p l e x) モードで通信を行う。つまり、通信装置は、送信を行っている場合には受信を行うことができず、かつ受信を行っている場合には送信を行うことができない。特に、N R － V 2 Xでは、通信の信頼性を高めることが必要とされており、ハーフデュプレックスの問題を解決することが必要とされている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様によれば、第一の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に第二の通信方式でサイドリンクの受信を行う第一の設定、及び前記第二の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に前記第一の通信方式でサイドリンクの受信を行う第二の設定のうち、いずれか一つの設定を選択する制御部と、前記制御部により選択された設定に従ってサイドリンクの送信を行う送信部と、前記制御部により選択された設定に従ってサイドリンクの受信を行う受信部と、を有する通信装置、が提供される。

発明の効果

[0008] 実施例によれば、サイドリンクでフルデュプレックス通信を行うことを可能とする技術が提供される。つまり、通信装置は、送信と受信を同時に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] V 2 X を説明するための図である。

[図2A] サイドリンクを説明するための図である。

[図2B] サイドリンクを説明するための図である。

[図3] サイドリンク通信に用いられる MAC PDU を説明するための図である。

[図4] SL - SCH sub header のフォーマットを説明するための図である。

[図5] サイドリンクで使用されるチャネル構造の例を説明するための図である。

[図6] 実施の形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。

[図7] 通信装置のリソース選択動作を説明するための図である。

[図8A] NR の V 2 X で規定される SL transmission mode 1 の概要を示す図である。

[図8B] SL transmission mode 2 a の概要を示す図である。

[図8C] SL transmission mode 2 c の概要を示す図である。

[図8D] SL transmission mode 2 d の概要を示す図である。

[図9A] ユニキャスト PSCCH / PSSCH 送信の例を示す図である。

[図9B] グループキャスト PSCCH / PSSCH 送信の例を示す図である。

[図9C] ブロードキャスト PSCCH / PSSCH 送信の例を示す図である。

[図10] NR のサイドリンクの通信と、LTE のサイドリンクの通信とを、同時に使用する例を示す図である。

[図11]サイドリンクの通信及びNRのサイドリンクの通信を使用してフルデュプレックス通信を行う場合の例を示す図である。

[図12]State P及びState Qの例を示す図である。

[図13]複数の自動車が隊列走行(platooning)を行う場合の例を示す図である。

[図14]各スロット毎に、State PとState Qの状態を切り替える例を示す図である。

[図15]実施の形態に係る基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図16]実施の形態に係る通信装置の機能構成の一例を示す図である。

[図17]実施の形態に係る基地局及び通信装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態（本実施の形態）を説明する。
なお、以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、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るわけではない。

[0011] 本実施の形態における通信装置間の直接通信の方式はLTEあるいはNRのサイドリンク（SL（Side link））であることを想定しているが、直接通信の方式は当該方式に限られない。また、「サイドリンク」という名称は一例であり、「サイドリンク」という名称が使用されずに、UL（Uplink）が、SLの機能を含むこととしてもよい。SLは、DL（Downlink）又はULと周波数又は時間リソースの違いによって区別されてもよく、他の名称であってもよい。

[0012] また、ULとSLとが、時間リソース、周波数リソース、時間・周波数リソース、送信電力制御においてPath lossを決定するために参照する参照信号、同期するために使用する参照信号（PSS／SSS／PSSS／SSSS）のいずれか1つ又はいずれか複数の組み合わせの違いによって区別されてもよい。

[0013] 例えば、ULでは、送信電力制御においてPath lossを決定するた

めに参照する参照信号として、アンテナポートXの参照信号を使用し、S L (S Lとして使用するU Lを含む)では、送信電力制御においてP a t h l o s sを決定するために参照する参照信号として、アンテナポートYの参照信号を使用する。

[0014] また、本実施の形態では、通信装置が車両に搭載される形態を主に想定しているが、本発明の実施形態は、この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、R S U、中継局(リレーノード)、スケジューリング能力を有するユーザ装置等であってもよい。

[0015] (サイドリンクの概要)

本実施の形態では、サイドリンクを基本技術とすることから、まず、基本的な例として、サイドリンクの概要について説明する。ここで説明する技術の例は3 G P PのR e l . 1 4等で規定されている技術である。当該技術は、N Rにおいて使用されてもよいし、N Rでは、当該技術と異なる技術が使用されてもよい。ここで、サイドリンク通信は、E - U T R A技術を使用しながらネットワークノードを介さずに、隣接する2つ以上のユーザ装置間で行われる直接通信と定義されてもよい。サイドリンクは、サイドリンク通信におけるユーザ装置間のインタフェースと定義されてもよい。

[0016] サイドリンクには、大きく分けて「ディスカバリ」と「コミュニケーション」がある。「ディスカバリ」については、図2 Aに示すように、D i s c o v e r y p e r i o d毎に、D i s c o v e r yメッセージ用のリソースプールが設定(c o n f i g u r e d)され、通信装置(U Eと称される)はそのリソースプール内でD i s c o v e r yメッセージ(発見信号)を送信する。より詳細にはT y p e 1、T y p e 2 bがある。T y p e 1では、通信装置が自律的にリソースプールから送信リソースを選択する。T y p e 2 bでは、上位レイヤシグナリング(例えばR R C信号)により準静的なリソースが割り当てられる。

[0017] 「コミュニケーション」についても、図2Bに示すように、SCI (Sidelink Control Information) /データ送信用のリソースプールが周期的に設定される。送信側の通信装置はControlリソースプール (PSCCHリソースプール) から選択されたリソースでSCIによりデータ送信用リソース (PSSCHリソースプール) 等を受信側に通知し、当該データ送信用リソースでデータを送信する。「コミュニケーション」について、より詳細には、モード1とモード2がある。モード1では、基地局から通信装置に送られる (E) PDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel) によりダイナミックにリソースが割り当てられる。モード2では、通信装置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。リソースプールについては、SIBで通知される等、予め定義されたものが使用される。

[0018] また、Rel-14では、モード1とモード2に加えて、モード3とモード4がある。Rel-14では、SCIとデータとを同時に (1サブフレームで)、周波数方向に隣接したリソースブロックで送信することが可能である。なお、SCIをSA (scheduling assignment) と称する場合がある。

[0019] 「ディスカバリ」に用いられるチャネルはPSDCH (Physical Sidelink Discovery Channel) と称され、「コミュニケーション」におけるSCI等の制御情報を送信するチャネルはPSCCH (Physical Sidelink Control Channel) と称され、データを送信するチャネルはPSSCH (Physical Sidelink Shared Channel) と称される。PSCCHとPSSCHはPUSCHベースの構造を有し、DMRS (Demodulation Reference Signal、復調参照信号) が挿入される構造になっている。

[0020] サイドリンクに用いられるMAC (Medium Access Con

trol) PDU (Protocol Data Unit) は、図3に示すように、少なくともMAC header、MAC Control element、MAC SDU (Service Data Unit)、Paddingで構成される。MAC PDUはその他の情報を含んでも良い。MAC headerは、1つのSL-SCH (Sidelink Shared Channel) subheaderと、1つ以上のMAC PDU subheaderで構成される。

[0021] 図4に示すように、SL-SCH subheaderは、MAC PDUフォーマットバージョン(V)、送信元情報(SRC)、送信先情報(DST)、Reserved bit(R)等で構成される。Vは、SL-SCH subheaderの先頭に割り当てられ、通信装置が用いるMAC PDUフォーマットバージョンを示す。送信元情報には、送信元に関する情報が設定される。送信元情報には、ProSe UE IDに関する識別子が設定されてもよい。送信先情報には、送信先に関する情報が設定される。送信先情報には、送信先のProSe Layer-2 Group IDに関する情報が設定されてもよい。

[0022] サイドリンクのチャネル構造の例を図5に示す。図5に示すように、「コミュニケーション」に使用されるPSCCHのリソースプール及びPSSCHのリソースプールが割り当てられている。また、「コミュニケーション」のチャネルの周期よりも長い周期で「ディスカバリ」に使用されるPSDCHのリソースプールが割り当てられている。

[0023] また、サイドリンク用の同期信号としてPSSS (Primary Sidelink Synchronization signal)とSSSS (Secondary Sidelink Synchronization signal)が用いられる。また、例えばカバレッジ外動作のためにサイドリンクのシステム帯域、フレーム番号、リソース構成情報等のブロードキャスト情報(broadcast information)を送信するPSBCH (Physical Sidelink Broadcast

t Channel) が用いられる。PSSS/SSSS及びPSBCHは、例えば、1つのサブフレームで送信される。PSSS/SSSSをSLSSと称してもよい。

[0024] なお、本実施の形態で想定しているV2Xは、「コミュニケーション」に係る方式である。ただし、本実施の形態では、「コミュニケーション」と「ディスカバリ」の区別が存在しないこととしてもよい。また、本実施の形態に係る技術が、「ディスカバリ」で適用されてもよい。

[0025] (システム構成)

図6は、本実施の形態に係る無線通信システムの構成例を示す図である。図6に示すように、本実施の形態に係る無線通信システムは、基地局10、通信装置20A、及び通信装置20Bを有する。なお、実際には多数の通信装置が存在し得るが、図6は例として通信装置20A、及び通信装置20Bを示している。

[0026] 図6において、通信装置20Aは送信側、通信装置20Bは受信側を意図しているが、通信装置20Aと通信装置20Bはいずれも送信機能と受信機能の両方を備える。以下、通信装置20A、20B等を特に区別しない場合、単に「通信装置20」あるいは「通信装置」と記述する。図6では、一例として通信装置20Aと通信装置20Bがともにカバレッジ内にある場合を示しているが、本実施の形態における動作は、全部の通信装置20がカバレッジ内にある場合と、一部の通信装置20がカバレッジ内にあり、他方の通信装置20がカバレッジ外にある場合と、全部の通信装置20がカバレッジ外にある場合のいずれにも適用できる。

[0027] 本実施の形態において、通信装置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。更に、通信装置20は、GPS装置、カメラ、各種センサ等、報告情報(位置、イベント情報等)を取得する機能を含む。また、通信装置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、通信装置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、基地局の機能を有するBSタイプRSU（gNBタイプUEと呼ばれてもよい）、又は中継局であってもよい。

[0028] なお、通信装置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通信装置20である。また、通信装置20は各種センサを含まずに、各種センサとデータを送受信する機能を備えることとしてもよい。

[0029] また、通信装置20のサイドリンクの送信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、通信装置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：CP-OFDM、DFT-s-OFDM）を生成し、各アンテナポートから送信する。

[0030] また、基地局10については、LTEあるいはNRにおける基地局10としてのセルラ通信の機能、及び、本実施の形態における通信装置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）、中継局、又はスケジューリング機能を有する通信装置であってもよい。

[0031] また、本実施の形態に係る無線通信システムにおいて、通信装置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。また、本実施の形態に係る無線通信システムにおいては、一例として、時間方向には、複数のサブフレーム（例：10個のサブフレーム）からなるフレームが形成され、周波数方向は複数のサブキャリアからなる。1サブフレームは1送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）である。

a l) の一例である。ただし、TTIは、サブフレームであるとは限らない。例えば、TTIは、slot又はmini-slot、その他の時間領域の単位であってもよい。また、サブキャリア間隔に応じて、1サブフレームあたりのスロット数が定まることとしてもよい。また、1スロットあたりのシンボル数が14シンボルであってもよい。

[0032] 本実施の形態では、通信装置20は、基地局10から通信装置に送られる(E)PDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)によりダイナミックにリソースが割り当てられるモードであるモード1、通信装置が自律的にリソースプールから送信リソースを選択するモードであるモード2、基地局10からSL信号送信のためのリソースが割り当てられるモード(以降、モード3と呼ぶ)、自律的にSL信号送信のためのリソースを選択するモード(以降、モード4と呼ぶ)のいずれのモードも取り得る。モードは、例えば、基地局10から通信装置20に設定される。

[0033] 図7に示すように、モード4の通信装置(図7ではUEとして示す)は、同期した共通の時間・周波数グリッドから無線のリソースを選択する。例えば、通信装置20は、バックグラウンドでセンシングを行って、センシング結果の良好なリソースであって、他の通信装置に予約されていないリソースを候補リソースとして特定し、候補リソースから送信に使用するリソースを選択する。

[0034] (NRのV2Xの概要)

NRのV2Xでは、LTEのV2Xで規定されている、SL transmission mode 3及びSL transmission mode 4と同様の送信モードが規定されている。

[0035] 以下、図8A～図8Dを参照して、NRのV2Xで規定されている送信モードの概要を説明する。

[0036] 図8Aは、NRのV2Xで規定されるSL transmission mode 1の概要を示す図である。NRのV2Xで規定されるSL tr

ansmission mode 1は、LTEのV2Xで規定されている、SL transmission mode 3に対応する。NRのV2Xで規定されるSL transmission mode 1では、基地局10が送信リソースをスケジューリングして、送信側の通信装置20Aに送信リソースを割り当てる。通信装置20Aは、割り当てられた送信リソースにより、信号を受信側の通信装置20Bに送信する。

[0037] 図8B、図8C、及び図8Dは、NRのV2Xで規定されているSL transmission mode 2の概要を示す図である。NRのV2Xで規定されるSL transmission mode 2は、LTEのV2Xで規定されている、SL transmission mode 4に対応する。

[0038] 図8Bは、SL transmission mode 2aの概要を示す図である。SL transmission mode 2aでは、例えば、送信側の通信装置20Aは、自律的に送信リソースを選択して、選択した送信リソースにより、信号を受信側の通信装置20Bに送信する。

[0039] 図8Cは、SL transmission mode 2cの概要を示す図である。SL transmission mode 2cでは、例えば、基地局10が一定周期の送信リソースを、通信装置20Aに対して事前に設定して、通信装置20Aは、事前に設定された一定周期の送信リソースにより、信号を受信側の通信装置20Bに送信する。ここで、基地局10が通信装置20Aに対して一定周期の送信リソースを事前に設定することに代えて、例えば、仕様により、一定周期の送信リソースが通信装置20Aに対して事前に設定されていてもよい。

[0040] 図8Dは、SL transmission mode 2dの概要を示す図である。SL transmission mode 2dでは、例えば、通信装置20が基地局10と同様の動作を行う。具体的には、通信装置20は、送信リソースをスケジューリングして、送信側の通信装置20Aに送信リソースを割り当てる。通信装置20Aは、割り当てられた通信リソー

スにより、受信側の通信装置 20 B に送信してもよい。すなわち、通信装置 20 は、他の通信装置 20 の送信を制御してもよい。

[0041] また、NR では、図 9 A ～ 図 9 C に示すように、通信の種別として、ユニキャスト、グループキャスト、及びブロードキャストの 3 種類の通信の種別が現在検討されている。

[0042] 図 9 A は、ユニキャスト Physical Sidelink Shared Channel (PSCCH) / Physical Sidelink Control Channel (PSSCH) 送信の例を示す図である。ユニキャストとは、例えば、送信側の通信装置 20 A から受信側の通信装置 20 B への 1 対 1 の送信のことをいう。

[0043] 図 9 B は、グループキャスト PSCCH / PSSCH 送信の例を示す図である。グループキャストとは、例えば、送信側の通信装置 20 A から受信側の通信装置 20 のグループである、通信装置 20 B 及び通信装置 20 B' への送信のことをいう。

[0044] 図 9 C は、ブロードキャスト PSCCH / PSSCH 送信の例を示す図である。ブロードキャストとは、例えば、送信側の通信装置 20 A から所定範囲内の受信側の全通信装置 20 である、通信装置 20 B、通信装置 20 B'、及び通信装置 20 B'' への送信のことをいう。

[0045] LTE-V2X と比較して、NR-V2X は、より信頼性の高い通信をサポートすることが想定されている。これは、NR-V2X のユースケースとして、自動運転等をサポートすることが想定されているためであり、通信の信頼性を高めることが必要とされている。通信の信頼性を高めるために、NR-V2X では、HARQ フィードバック及び CSI フィードバックをサポートすることが検討されている。

[0046] このような信頼性の高い通信を行う場合、通信装置 20 が通信を行う機会が増大すると考えられる。

[0047] NR-V2X 及び LTE-V2X において、通信装置 20 は、ハーフデュプレックス (half duplex) モードで通信を行う。つまり、通信

装置 20 は、送信を行っている場合には受信を行うことができず、かつ受信を行っている場合には送信を行うことができない。ここでは、この問題を、ハーフデュプレックスの問題と呼ぶ。特に、NR-V2Xでは、通信の信頼を高めることが必要とされており、ハーフデュプレックスの問題を解決することが必要とされている。

[0048] NRのサイドリンクの通信と、LTEのサイドリンクの通信とを、同時に使用することで、ハーフデュプレックスの問題を解決することができる（図10）。ここで、NRのサイドリンクの通信と、LTEのサイドリンクの通信とを、同時に使用するという場合の「同時」は、（1）NRのサイドリンクの通信と、LTEのサイドリンクの通信とを、完全に同じタイミングで行う場合、（2）NRのサイドリンクの通信と、LTEのサイドリンクの通信とが、少なくとも1単位時間（例えば、1シンボル）で重なっている場合、（3）NRのサイドリンクの通信と、LTEのサイドリンクの通信とが、同じスロット内、同じサブフレーム内、又は同じ無線フレーム内で行われるが、NRのサイドリンクの通信が行われるタイミングの方がLTEのサイドリンクの通信が行われるタイミングよりも早い場合、及び（4）NRのサイドリンクの通信と、LTEのサイドリンクの通信とが、同じスロット内、同じサブフレーム内、又は同じ無線フレーム内で行われるが、LTEのサイドリンクの通信が行われるタイミングの方がNRのサイドリンクの通信が行われるタイミングよりも早い場合のうち、いずれであってもよい。

[0049] 以下の説明において、通信装置20は、NRのサイドリンクの通信と、LTEのサイドリンクの通信とを、同時に使用することが可能であると仮定する。通信装置20は、NRの送受信装置とLTEの送受信装置の両方を個別に有してもよく、代替的に、通信装置20は、NRの送受信装置とLTEの送受信装置とを兼ね備えた1つの送受信装置を有してもよい。通信装置20の実装方法については、本明細書においては特に限定されない。

[0050] 通信装置20がNRのサイドリンクで送信を行っている場合、当該通信装置20はLTEのサイドリンクで他の通信装置20から送信される信号を受

信可能であると期待されてもよい。つまり、通信装置 20 が LTE のサイドリンクで受信を行っている場合において、通信装置 20 がデータを送信する必要がある場合には、NR のサイドリンクのリソースから送信リソースを選択して送信を行ってもよい。

[0051] 通信装置 20 が LTE のサイドリンクで送信を行っている場合、当該通信装置 20 は NR のサイドリンクで他の通信装置 20 から送信される信号を受信可能であると期待されてもよい。つまり、通信装置が NR のサイドリンクで受信を行っている場合において、通信装置 20 がデータを送信する必要がある場合には、LTE のサイドリンクのリソースから送信リソースを選択して送信を行ってもよい。

[0052] ここで、通信装置 20 による LTE のサイドリンクの通信と NR のサイドリンクの通信とは、周波数多重化されてもよい。すなわち、通信装置 20 による LTE のサイドリンクの通信に使用される周波数帯域は、通信装置 20 による NR のサイドリンクの通信に使用する周波数帯域とは異なってもよい。また、通信装置 20 による LTE のサイドリンクの送信用のリソースプールの周波数帯域は、通信装置 20 による NR のサイドリンクの送信用のリソースプールの周波数帯域とは異なってもよい。

[0053] 図 11 は、通信装置 20 A と通信装置 20 B とが LTE のサイドリンクの通信及び NR のサイドリンクの通信を使用してフルデュプレックス (full duplex) 通信を行う場合の例を示している。

[0054] ここで、仮に、通信装置 20 A と通信装置 20 B とが同時に、NR のサイドリンクで送信 (又は受信) を行う場合には、フルデュプレックスの通信を行うことができなくなる。同様に、通信装置 20 A と通信装置 20 B とが同時に、LTE のサイドリンクで送信 (又は受信) を行う場合には、フルデュプレックスの通信を行うことができなくなる。

[0055] そこで、通信装置 20 A と通信装置 20 B との間でのフルデュプレックスの通信を実現するために、図 12 に示される State P 及び State Q を定義する。

- [0056] 図12に示されるように、State Pは、NRのサイドリンクで受信を行い、それと同時にLTEのサイドリンクで送信を行う状態である。State Qは、NRのサイドリンクで送信を行い、それと同時にLTEのサイドリンクで受信を行う状態である。このようにState P及びState Qを定義しておくことにより、例えば、図11に示されるように、通信装置20Aと通信装置20Bとが通信を行う場合において、通信装置20Aの状態をState Pに設定し、それと同時に、通信装置20Bの状態をState Qに設定する（又は通信装置20Aの状態をState Qに設定し、それと同時に、通信装置20Bの状態をState Pに設定する）ことで、フルデュプレックスの通信を実現することができる。つまり、通信装置20Aの状態と通信装置20Bの状態とを互いに異なる状態に設定することにより、フルデュプレックスの通信を実現することができる。
- [0057] ここで、1つのオプションとして、通信装置20の状態をState Pに設定するか、又はState Qに設定するかについては、事前に設定されていてもよい。
- [0058] 別のオプションとして、通信装置20Aと通信装置20Bとが通信を行う場合において、User Equipment Identifier (UE ID) の大きさによって状態を設定しても良い。例えば、UE IDの小さい方の通信装置20の状態をState Qに設定し、かつUE IDの大きい方の通信装置20の状態をState Pに設定してもよい。
- [0059] 別の例として、通信装置20Aと通信装置20Bとが通信を行う場合において、通信を始める端末か否かに応じて状態を設定しても良い。例えば、通信を開始する方の通信装置20の状態をState Qに設定し、かつ他方の通信装置20の状態をState Pに設定してもよい。
- [0060] さらに別の例として、通信装置20Aと通信装置20Bとが同じ状態である場合に、通信装置20Aが通信装置20Bに送信を行う場合には、一方の状態を変更しても良い。例えば、送信を行う通信装置20の状態のみを変更してもよい。

[0061] 別の例として、複数のRAT（例えば、NRとLTE）の間で優先順位を定めておき、より優先順位の高いRATを優先的に送信に割り当てることが考えられる。例えば、NRの優先順位が高く、LTEの優先順位が低い場合において、NRを優先的に送信に割り当て、LTEは受信に割り当てるという方針をState Pとし、その反対の優先順位に基づく割当て方針をState Qとし、通信装置20に何れかの状態を設定してもよい。この場合において、LTE及びNRの両方で同時に送信を行う必要がある場合には、そのような動作を許容してもよい。

[0062] このようにState P及びState Qを定義した場合のユースケースとして、図13に示すように、複数の自動車が隊列走行（platooning）を行う場合の制御に、フルデュプレックスの通信を使用することが考えられる。図13に示すように、前方の車両の状態と、後方の車両の状態とが互いに異なるように設定することにより、前方の車両と後方の車両との間でフルデュプレックスの通信を行うことが可能となる。

[0063] （変形例）

上述の実施例では、State P及びState Qは、それぞれ、固定的な状態として定義されている。しかしながら、本発明の実施例はこの実施例には限定されない。図14に示されるように、例えば、スロットを単位として、各スロット毎に（単位時間毎に）、State Pについては、（LTE：送信、NR：受信）、（LTE：受信、NR：送信）、（LTE：送信、NR：受信）、...、と切り替え、State Qについては、（LTE：受信、NR：送信）、（LTE：送信、NR：受信）、（LTE：受信、NR：送信）、...、と切り替えを行ってもよい。つまり、各スロット毎に、State PとState Qが互いに逆の状態となるように切り替えてもよい。ここで、切り替えの単位時間は、1スロットには限定されず、例えば、複数のスロットを単位時間としてもよい。また、切り替えの単位時間は、上位レイヤのシグナリング等により動的に設定されてもよく、又は事前に設定されていてもよい。

[0064] LTEではユニキャスト及びグループキャストがサポートされておらず、NRだけがユニキャスト及びグループキャストがサポートしている。上述の変形例のように、単位時間毎にState P及びState Qの状態を切り替えることで、複数の通信装置20の間で、ユニキャスト及びグループキャストを行う機会を均等にすることが可能となる。

[0065] また、例えば、通信装置20Aと通信装置20Bとが上述の例のように、LTEのサイドリンク及びNRのサイドリンクを同時に使用してフルデュプレックスの通信を行う場合、通信装置20A及び通信装置20Bからの送達確認情報(HARQ-ACK)の送信を以下のように行うことが可能となる。

[0066] 通信装置20Aは、例えば、LTEのサイドリンクで通信装置20Bから送信されたデータを受信して、このデータに関する送達確認情報(ACK/NACK)をNRのサイドリンクで送信してもよい。また、例えば、通信装置20BがNRのサイドリンクで通信装置20AからNACKを受信した場合には、通信装置20Bは、LTEのサイドリンクでデータを再送してもよい。

[0067] また、通信装置20Aは、例えば、NRのサイドリンクで通信装置20Bから送信されたデータを受信して、このデータに関する送達確認情報をLTEのサイドリンクで送信してもよい。また、例えば、通信装置20BがLTEのサイドリンクで通信装置20AからNACKを受信した場合には、通信装置20Bは、NRのサイドリンクでデータを再送してもよい。

[0068] このような方法によれば、ハーフデュプレックスの通信の場合と比較して、より早いタイミングで送達確認情報を送信し、データを再送することが可能となる。

[0069] (装置構成)

次に、これまでに説明した処理動作を実行する基地局10及び通信装置20の機能構成例を説明する。

[0070] <基地局10>

図15は、基地局10の機能構成の一例を示す図である。図15に示されるように、基地局10は、送信部101と、受信部102と、設定情報管理部103と、制御部104とを有する。図15に示す機能構成は一例に過ぎない。本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。なお、送信部101を送信機と称し、受信部102を受信機と称してもよい。

[0071] 送信部101は、通信装置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102は、通信装置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、受信部102は受信する信号の測定を行って、品質値を取得する機能を含む。

[0072] 設定情報管理部103には、予め設定した設定情報、通信装置20から受信する設定情報等が格納される。なお、送信に関わる設定情報が送信部101に格納され、受信に関わる設定情報が受信部102に格納されることとしてもよい。制御部104は、基地局10の制御を行う。なお、送信に関わる制御部104の機能が送信部101に含まれ、受信に関わる制御部104の機能が受信部102に含まれてもよい。

[0073] 例えば、設定情報管理部103には、各通信装置20の状態をState P又はState Qに設定するための設定情報が含まれていてもよい。例えば、通信装置20Aと通信装置20Bとフルデュプレックスの通信を行う場合において、制御部104は、通信装置20Aの状態をState Pとし、かつ通信装置20Bの状態をState Qに設定するための設定情報を作成し、送信部101はスケジューリング情報とともに当該設定情報を通信装置20A及び／又は通信装置20Bに送信してもよい。

[0074] <通信装置20>

図16は、通信装置20の機能構成の一例を示す図である。図16に示されるように、通信装置20は、送信部201と、受信部202と、設定情報管理部203と、制御部204とを有する。図16に示す機能構成は一例に過

ぎない。本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。なお、送信部201を送信機と称し、受信部202を受信機と称してもよい。また、通信装置20は、送信側の通信装置20Aであってもよいし、受信側の通信装置20Bであってもよい。

[0075] 送信部201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202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202は受信する信号の測定を行って、品質値を取得する機能を含む。

[0076] 設定情報管理部203には、予め設定した設定情報、基地局10から受信する設定情報等が格納される。なお、送信に関わる設定情報が送信部201に格納され、受信に関わる設定情報が受信部202に格納されることとしてもよい。制御部204は、通信装置20の制御を行う。なお、送信に関わる制御部204の機能が送信部201に含まれ、受信に関わる制御部204の機能が受信部202に含まれてもよい。

[0077] なお、送信部201は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号をLTEのサイドリンクで送信する。また、送信部201は、送信データから送信信号を作成し、当該送信信号をNRのサイドリンクで送信する。また、受信部202は、LTEのサイドリンクで送信されたデータを受信する。さらに、受信部202は、NRのサイドリンクで送信されたデータを受信する。

[0078] また、送信部201がLTEのサイドリンクでデータを送信すると同時に、受信部202は、NRのサイドリンクでデータを受信する。さらに、送信部203がNRのサイドリンクでデータを送信すると同時に、受信部202は、LTEのサイドリンクでデータを受信する。

[0079] 例えば、制御部204は、受信部202が基地局10から受信した、通信装置20の状態をState P又はState Qに設定する設定情報に基づいて、通信装置20の状態をState P又はState Qに設定

してもよい。また、State P及びState Qの状態が時間的に切り替わるように設定されている場合には、制御部204は、通信装置20の状態を、State P又はState Qに従って、時間的に切り替えてもよい。

[0080] <ハードウェア構成>

上記実施の形態の説明に用いたブロック図（図15～図16）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。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。

[0081] また、例えば、本発明の一実施の形態における通信装置20と基地局10はいずれも、本実施の形態に係る処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図17は、本実施の形態に係る通信装置20と基地局10のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の通信装置20と基地局10はそれぞれ、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス100

7などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0082] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。通信装置20と基地局10のハードウェア構成は、図に示した1001～1006で示される各装置を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。

[0083] 通信装置20と基地局10における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002など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、メモリ1002及びストレージ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。

[0084] 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ーフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104、呼処理部105などは、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0085] 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、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ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、通信装置20の制御部204は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。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良い。

[0086] メモリ 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) などの少なくとも 1 つによって構成されてもよい。メモリ 1002 は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ 1002 は、本開示の一実施の形態に係る無線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などを保存することができる。

[0087] ストレージ 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) などの光ディスク、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、磁気ストリップなどの少なくとも 1 つによって構成されてもよい。ストレージ 1003 は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ 1002 及びストレージ 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。

[0088] 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、上述の送受信アンテナ 101、アンプ部 102、送受信部 103、伝送路インターフェース 106 などは、通信装

置 1004 によって実現されてもよい。送受信部 103 は、送信部 103a と受信部 103b 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。

[0089] 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、センサなど）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 ランプなど）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。

[0090] また、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などの各装置は、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。

[0091] また、通信装置 20 と基地局 10 はそれぞれ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP: Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）など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。

[0092] （実施の形態のまとめ）

本明細書には、少なくとも下記の通信装置及び通信方法が開示されている。

[0093] 第一の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に第二の通信方式でサイドリンクの受信を行う第一の設定、及び前記第二の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に前記第一の通信方式でサイドリンクの受信を行う第二の設定のうち、いずれか一つの設定を選択する制御部と、前記制御部により選択された設定に従ってサイドリンクの送信を行う送信部と、前記制御部

により選択された設定に従ってサイドリンクの受信を行う受信部と、を有する通信装置。

[0094] 上記の構成によれば、制御部が選択した設定に従って、例えば、通信装置がNRのサイドリンクで送信を行っている場合、当該通信装置はLTEのサイドリンクで他の通信装置から送信される信号を受信する。また、例えば、通信装置がLTEのサイドリンクで送信を行っている場合、当該通信装置はNRのサイドリンクで他の通信装置から送信される信号を受信する。この構成により、サイドリンクでフルデュプレックス通信を行うことが可能となる。

[0095] 前記第一の通信方式は、Long Term Evolution (LTE) の通信方式であってもよく、前記第二の通信方式はNew Radio (NR) の通信方式であってもよい。

[0096] 前記制御部は、前記選択した設定と、通信相手の通信装置の送信部及び受信部に適用される設定とが同じであることを検出したことに応答して、前記選択した設定を変更してもよい。この構成によれば、通信装置と別の通信装置とが同時に、NRのサイドリンクで送信（又は受信）を行うこと、又は通信装置と別の通信装置2とが同時に、LTEのサイドリンクで送信（又は受信）を行うことを防止できるので、サイドリンクでのフルデュプレックス通信を効率的に行うことが可能となる。

[0097] 前記制御部は、所定の時間間隔毎に、前記選択した設定を切り替えてもよい。

[0098] LTEではユニキャスト及びグループキャストがサポートされておらず、NRだけがユニキャスト及びグループキャストがサポートしている。上記の構成のように、所定の時間間隔毎に、送信部で適用する通信方式及び受信部で適用する通信方式を切り替えることにより、複数の通信装置の間でユニキャスト及びグループキャストを行う機会を均等にすることが可能となる。

[0099] 前記制御部が前記第一の設定を選択した場合、前記送信部は、前記受信部が前記第二の通信方式に基づいてサイドリンクで受信したデータに対する送

達確認情報を前記第一の通信方式に基づいてサイドリンクで送信してもよく、前記制御部が前記第二の設定を選択した場合、前記送信部は、前記受信部が前記第一の通信方式に基づいてサイドリンクで受信したデータに対する送達確認情報を前記第二の通信方式に基づいてサイドリンクで送信してもよい。

[0100] 上記の構成によれば、ハーフデュプレックスの通信の場合と比較して、より早いタイミングで送達確認情報を送信し、データを再送することが可能となる。

[0101] 第一の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に第二の通信方式でサイドリンクの受信を行う第一の設定、及び前記第二の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に前記第一の通信方式でサイドリンクの受信を行う第二の設定のうち、いずれか一つの設定を選択するステップと、前記選択した設定に従ってサイドリンクの送信を行うと同時にサイドリンクの受信を行うステップと、を有する通信装置による通信方法。この構成によれば、サイドリンクでフルデュプレックス通信を行うことが可能となる。

[0102] (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、通信装置 20 と基地局 10 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通信装置 20 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。

[0103] 情報の通知は、本開示において説明した態様／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) メッセージなどであってもよい。

[0104] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、NR (new Radio)、W-CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 80

2. 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2. 2 0、U W B (U l t r a - W i d e B a n d)、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。

[0105] 本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、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。

[0106] 本開示において基地局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などが考えられるが、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、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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所

定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。

[0114] 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。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。

[0115] 上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャネル（例えば、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。

[0116] 本開示においては、「基地局（B S : Base Station）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「N o d e B」、「e N o d e B（e N B）」、「g N o d e B（g N B）」、「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。

[0117] 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（R R H : R e m o t e R a d i o H e a d）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。

[0118] 本開示においては、「移動局（M S : Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（U E : User Equipment）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

- [0119] 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。
- [0120] 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。
- [0121] 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、複数のユーザ端末間の通信（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が有する機能をユーザ端末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。
- [0122] 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20が有する機能を基地局10が有する構成としてもよい。
- [0123] 「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」されることが考えることができる。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書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。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明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、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明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

- [0130] 1 0 1 送信部
1 0 2 受信部
1 0 3 設定情報管理部
1 0 4 制御部
2 0 1 送信部
2 0 2 受信部
2 0 3 設定情報管理部
2 0 4 制御部
1 0 0 1 プロセッサ
1 0 0 2 メモリ
1 0 0 3 ストレージ
1 0 0 4 通信装置
1 0 0 5 入力装置
1 0 0 6 出力装置

請求の範囲

- [請求項1] 第一の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に第二の通信方式でサイドリンクの受信を行う第一の設定、及び前記第二の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に前記第一の通信方式でサイドリンクの受信を行う第二の設定のうち、いずれか一つの設定を選択する制御部と、
- 前記制御部により選択された設定に従ってサイドリンクの送信を行う送信部と、
- 前記制御部により選択された設定に従ってサイドリンクの受信を行う受信部と、
- を有する通信装置。
- [請求項2] 前記第一の通信方式は、Long Term Evolution (LTE) の通信方式であり、前記第二の通信方式はNew Radio (NR) の通信方式である、
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記選択した設定と、通信相手の通信装置の送信部及び受信部に適用される設定とが同じであることを検出したことに応答して、前記選択した設定を変更する、
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記制御部は、所定の時間間隔毎に、前記選択した設定を切り替える、
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記制御部が前記第一の設定を選択した場合、前記送信部は、前記受信部が前記第二の通信方式に基づいてサイドリンクで受信したデータに対する送達確認情報を前記第一の通信方式に基づいてサイドリンクで送信し、
- 前記制御部が前記第二の設定を選択した場合、前記送信部は、前記受信部が前記第一の通信方式に基づいてサイドリンクで受信したデー

タに対する送達確認情報を前記第二の通信方式に基づいてサイドリンクで送信する、

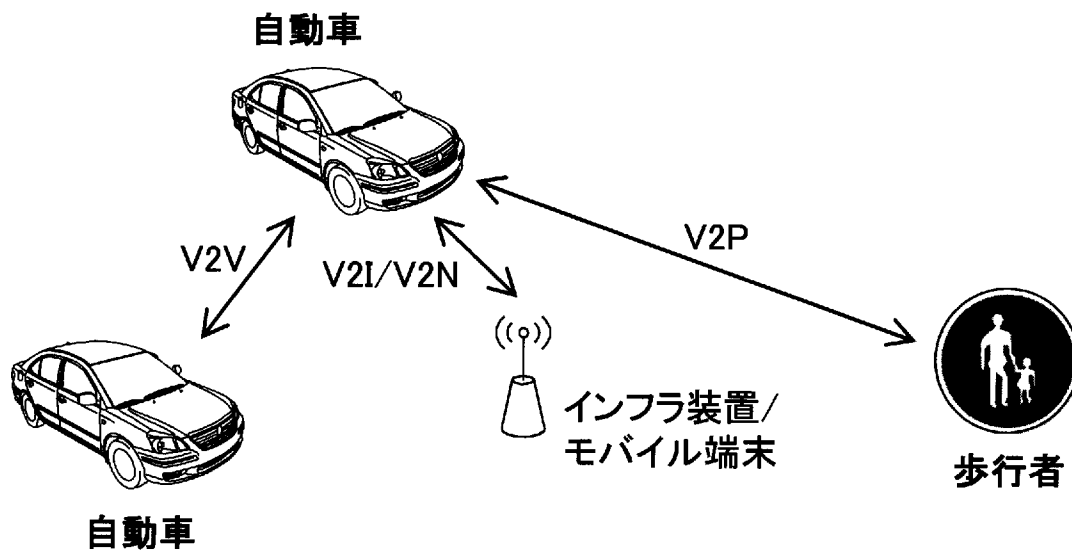
請求項 1 に記載の通信装置。

[請求項6] 第一の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に第二の通信方式でサイドリンクの受信を行う第一の設定、及び前記第二の通信方式でサイドリンクの送信を行うと同時に前記第一の通信方式でサイドリンクの受信を行う第二の設定のうち、いずれか一つの設定を選択するステップと、

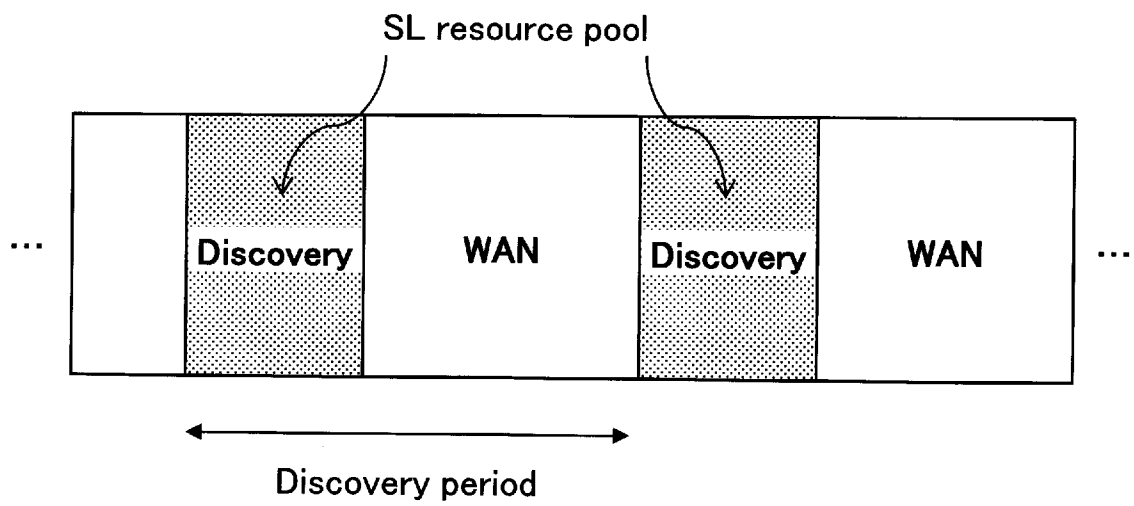
前記選択した設定に従ってサイドリンクの送信を行うと同時にサイドリンクの受信を行うステップと、

を有する通信装置による通信方法。

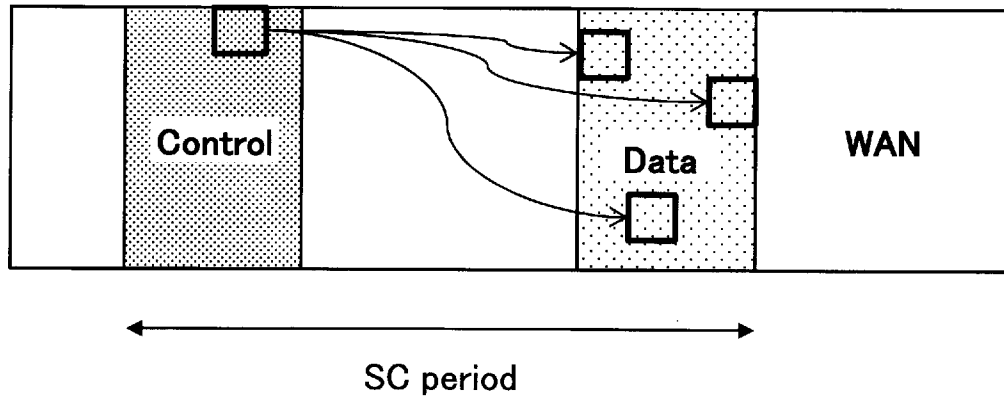
[図1]



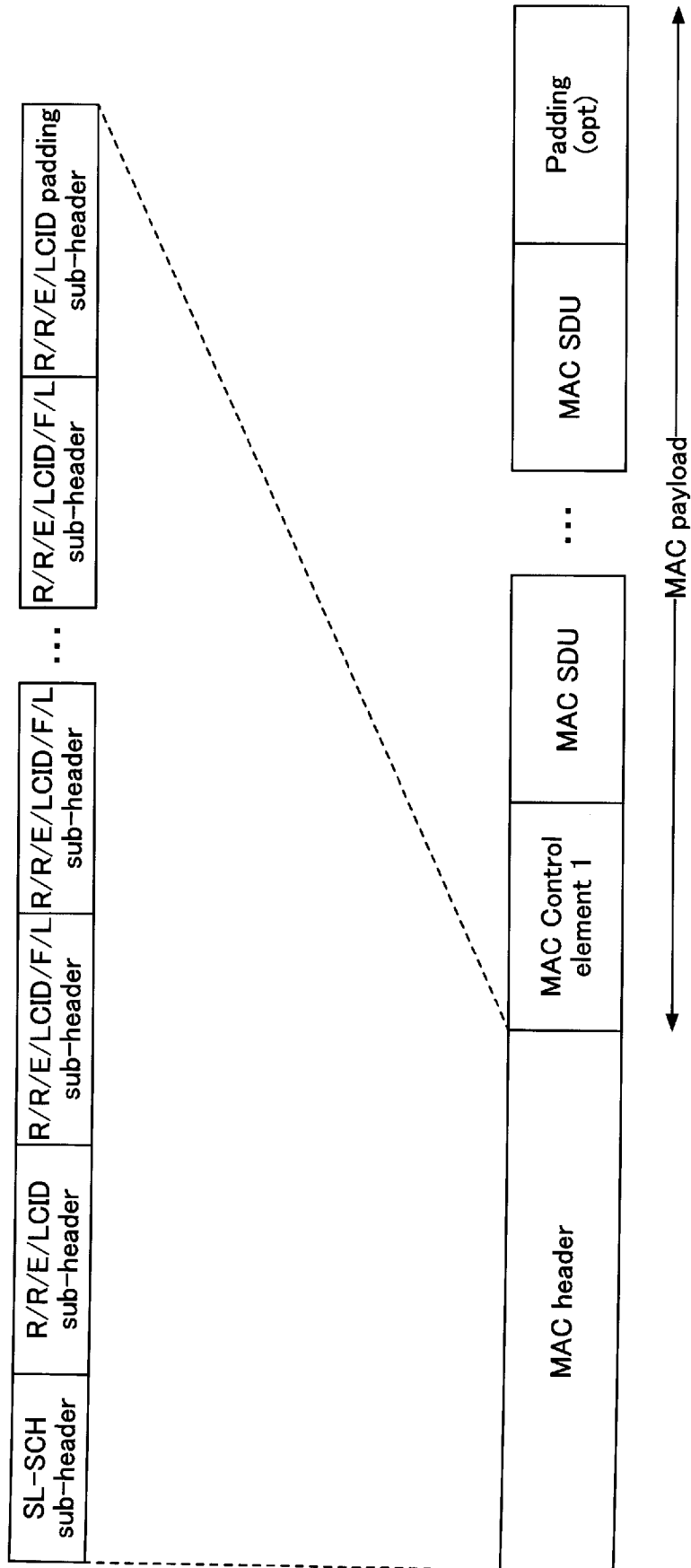
[図2A]



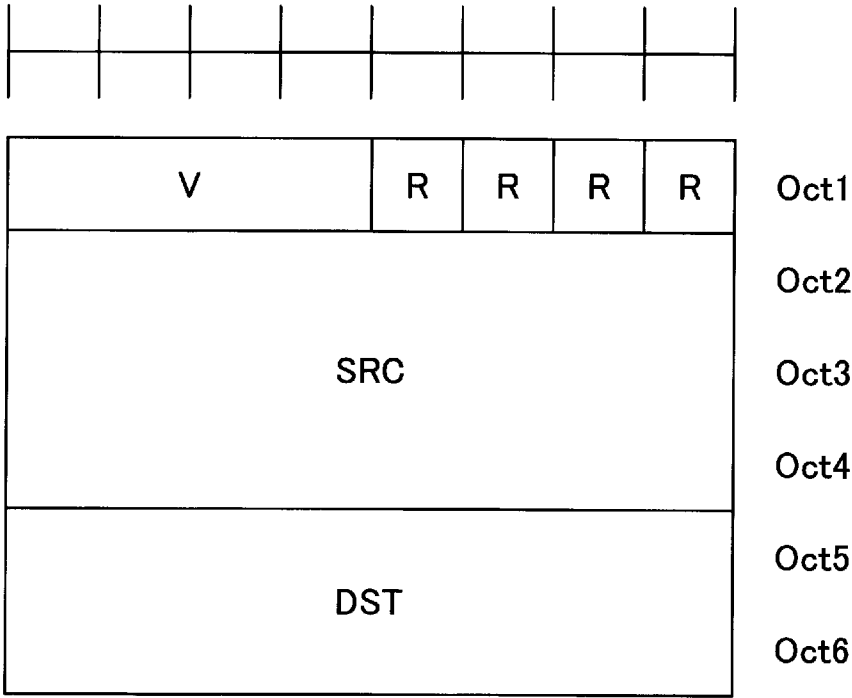
[図2B]



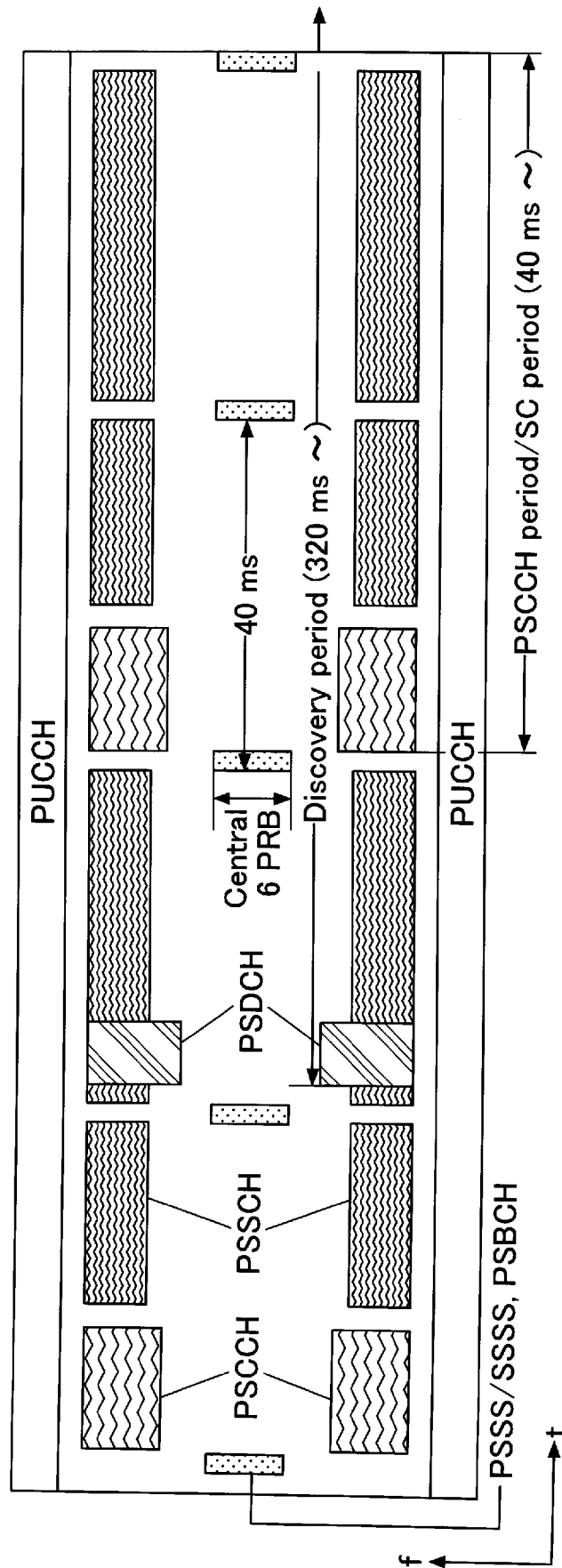
[図3]



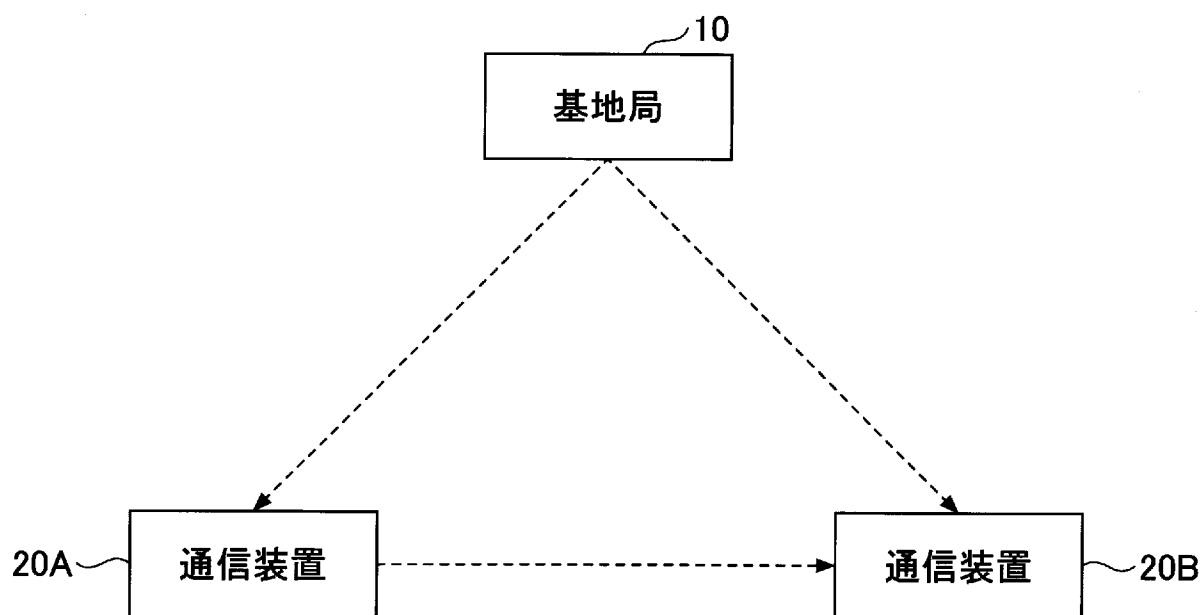
[図4]



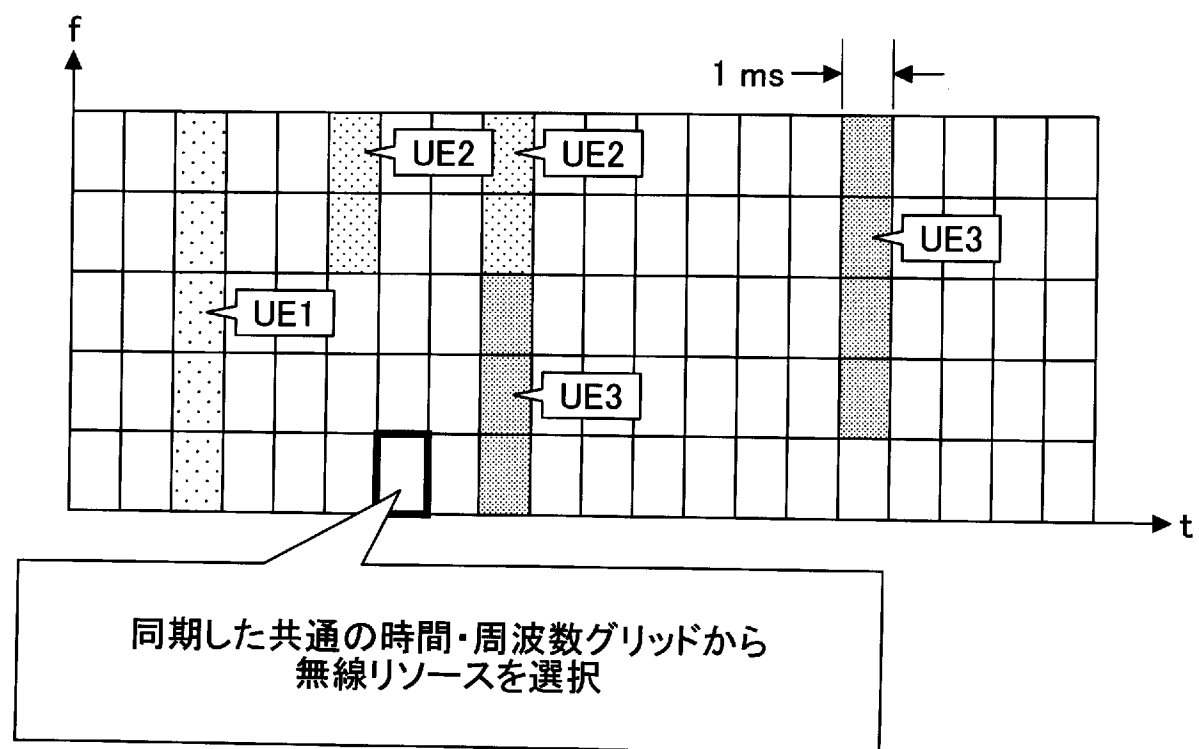
[図5]



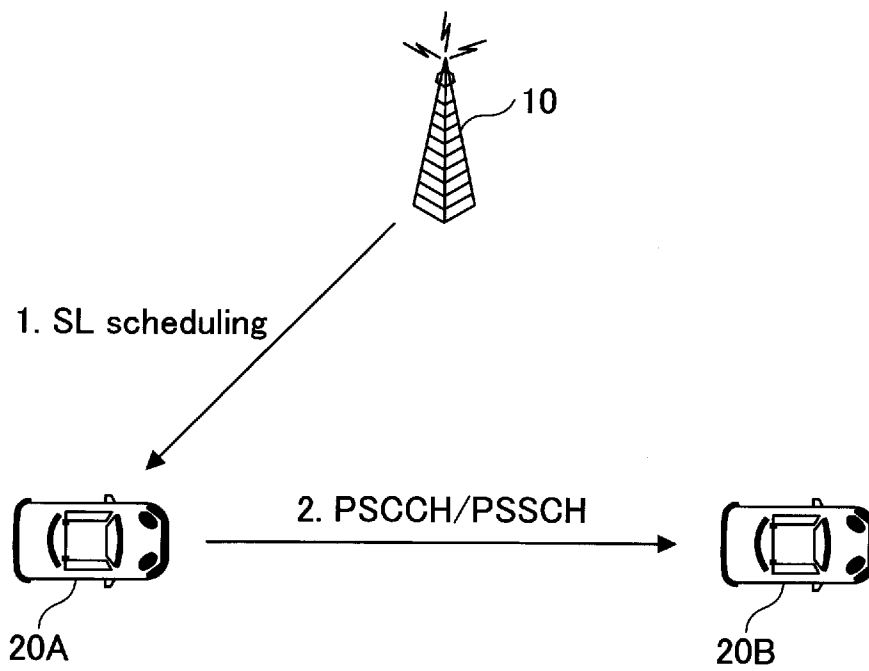
[図6]



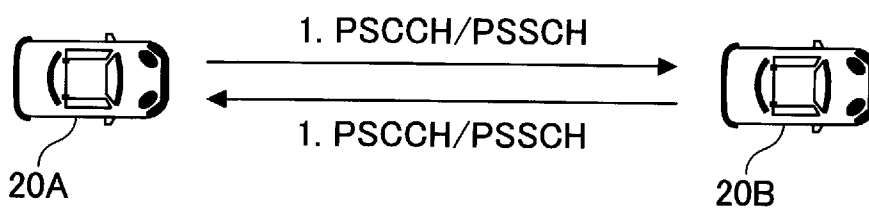
[図7]



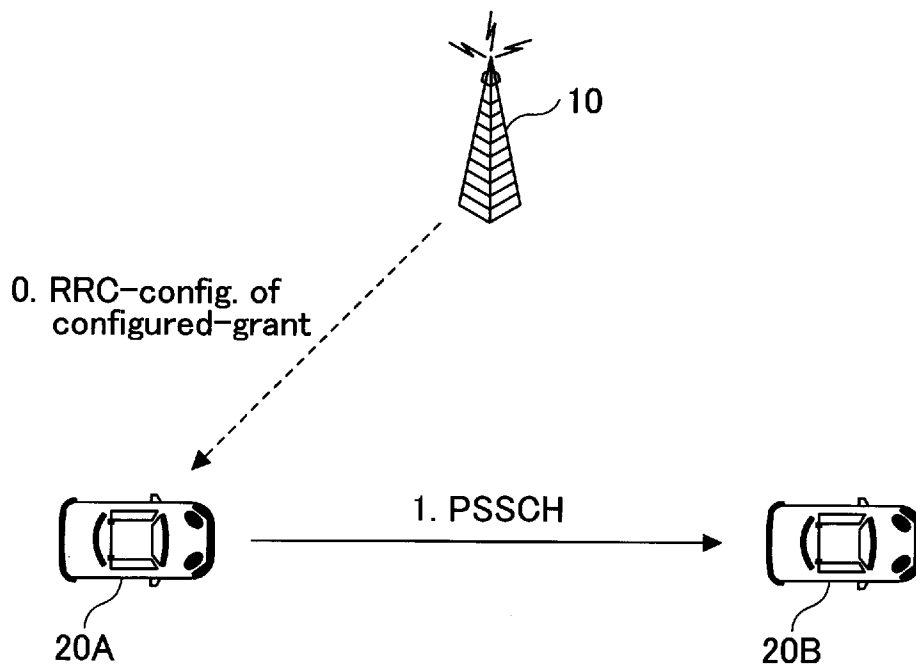
[図8A]



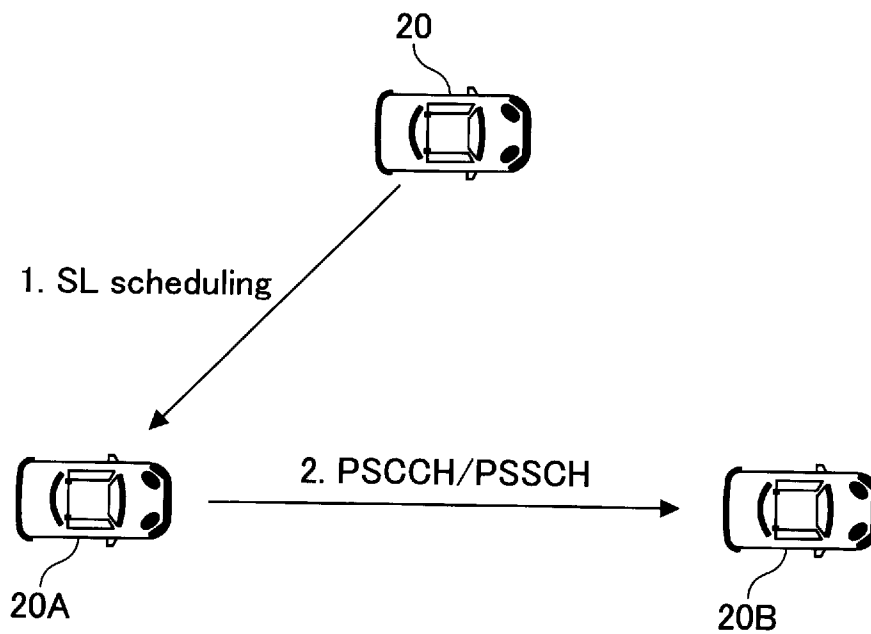
[図8B]



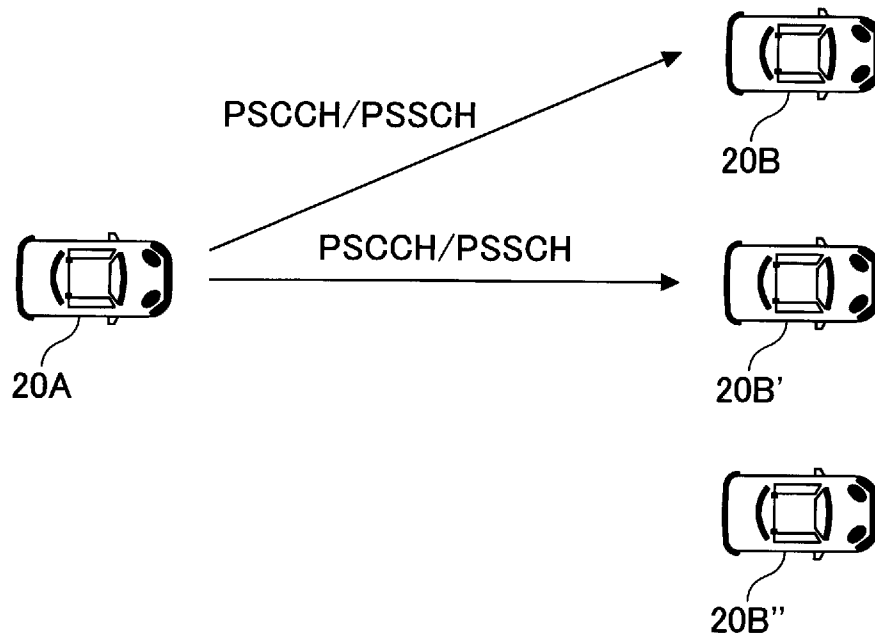
[図8C]



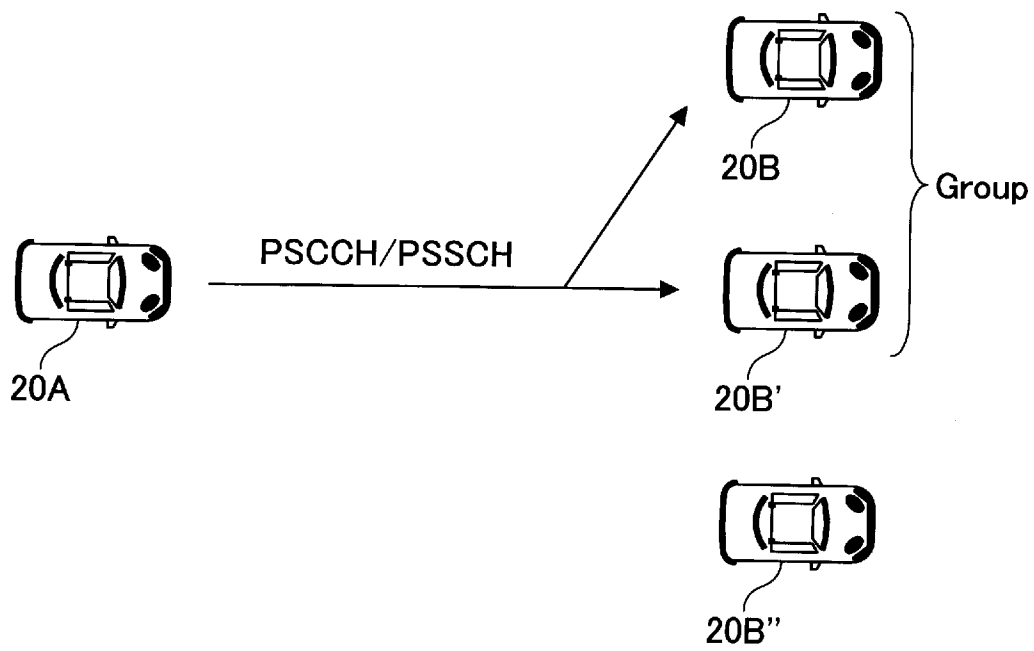
[図8D]



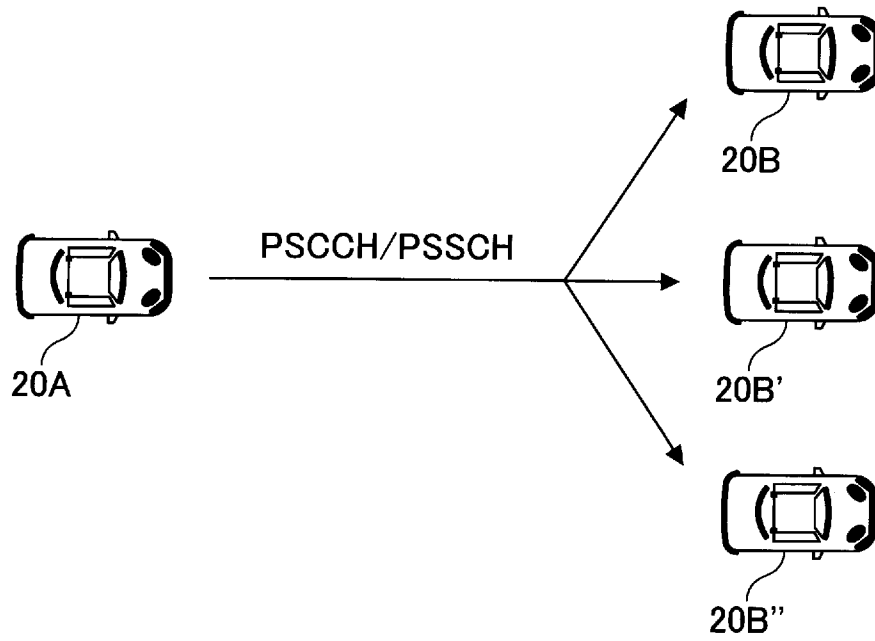
[図9A]



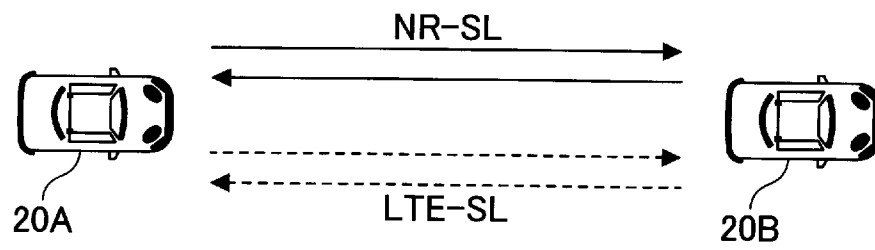
[図9B]



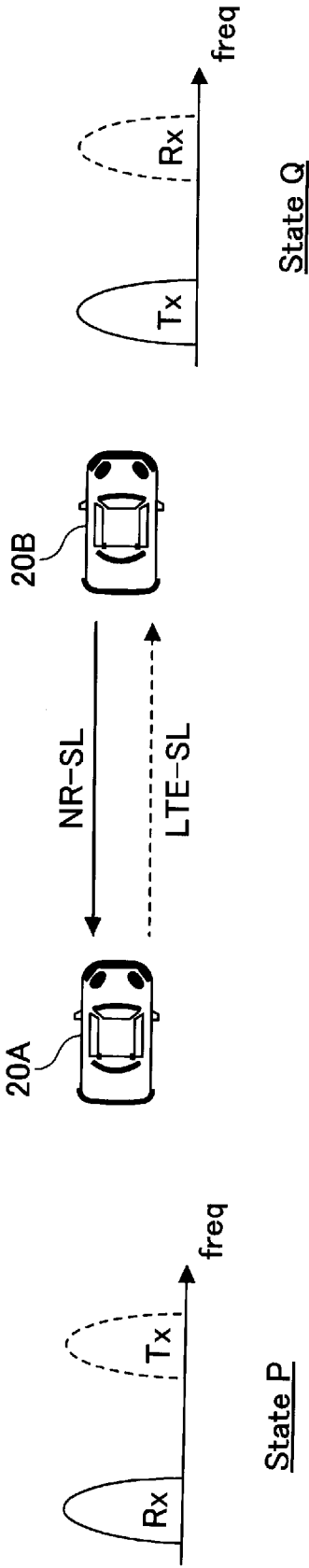
[図9C]



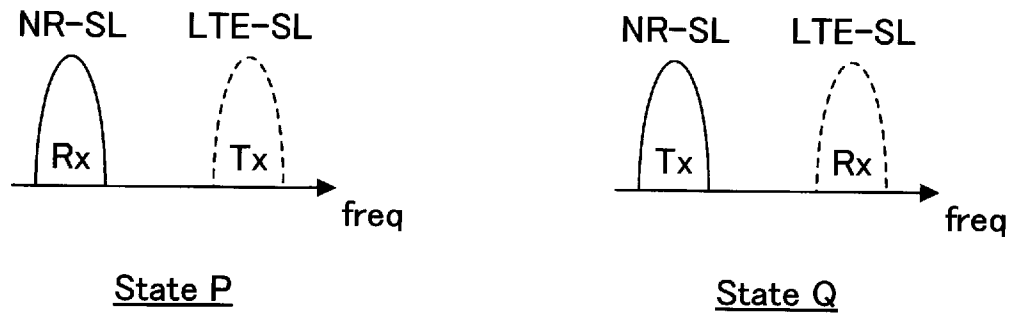
[図10]



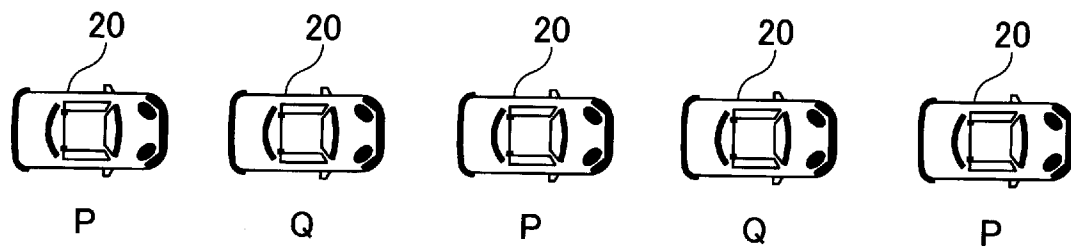
[図11]



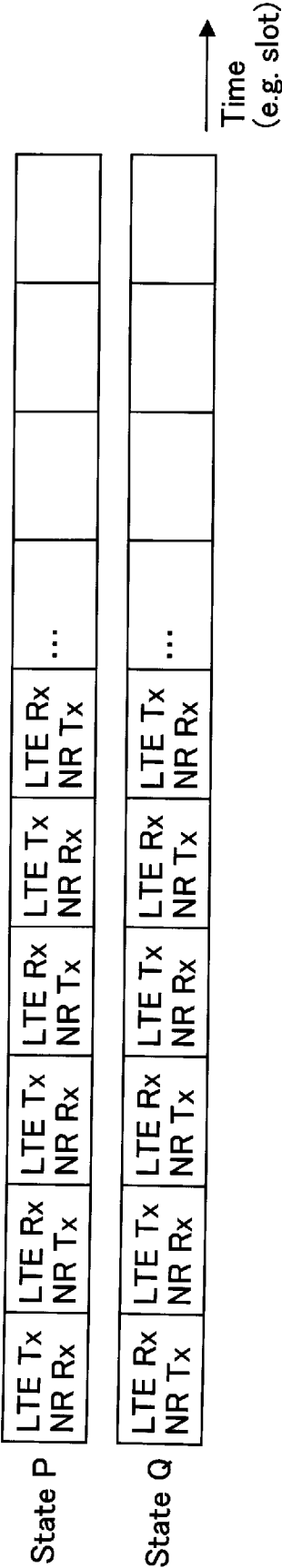
[図12]



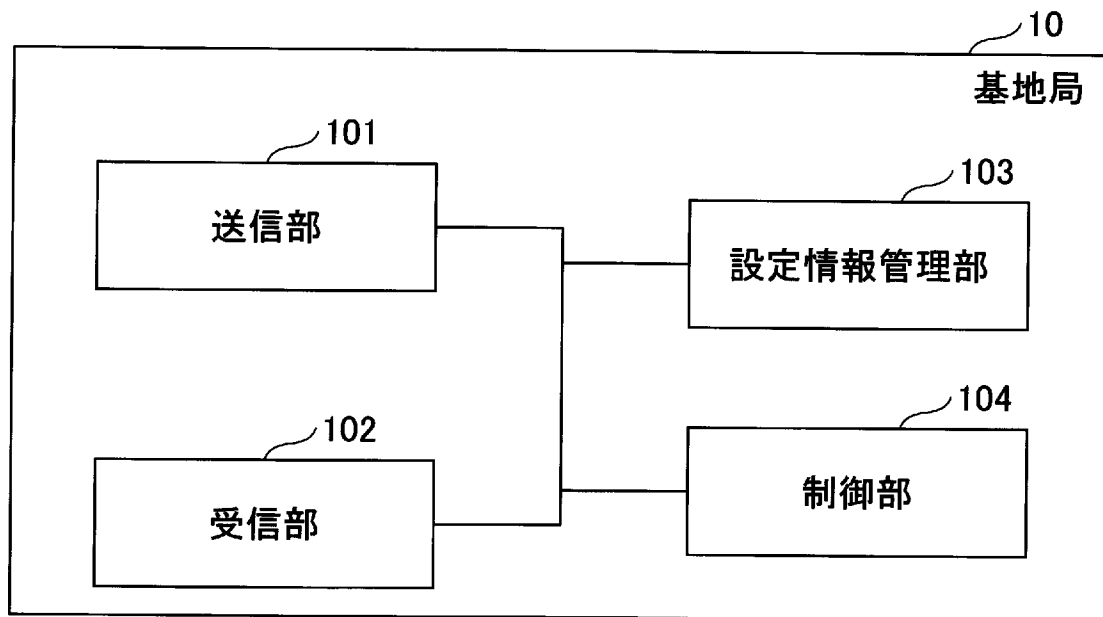
[図13]



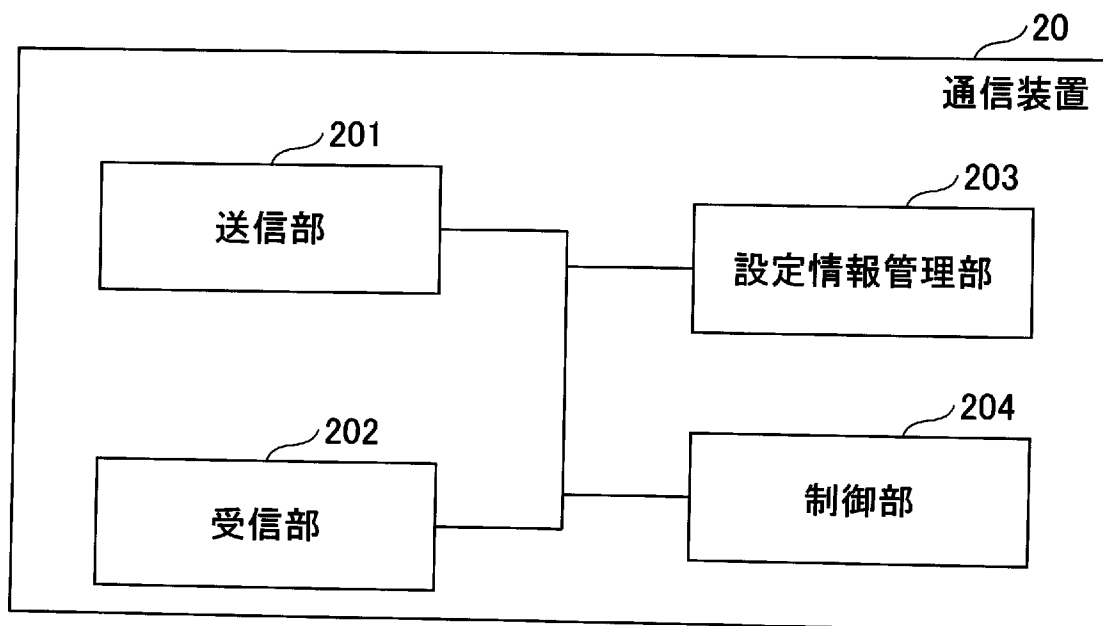
[図14]



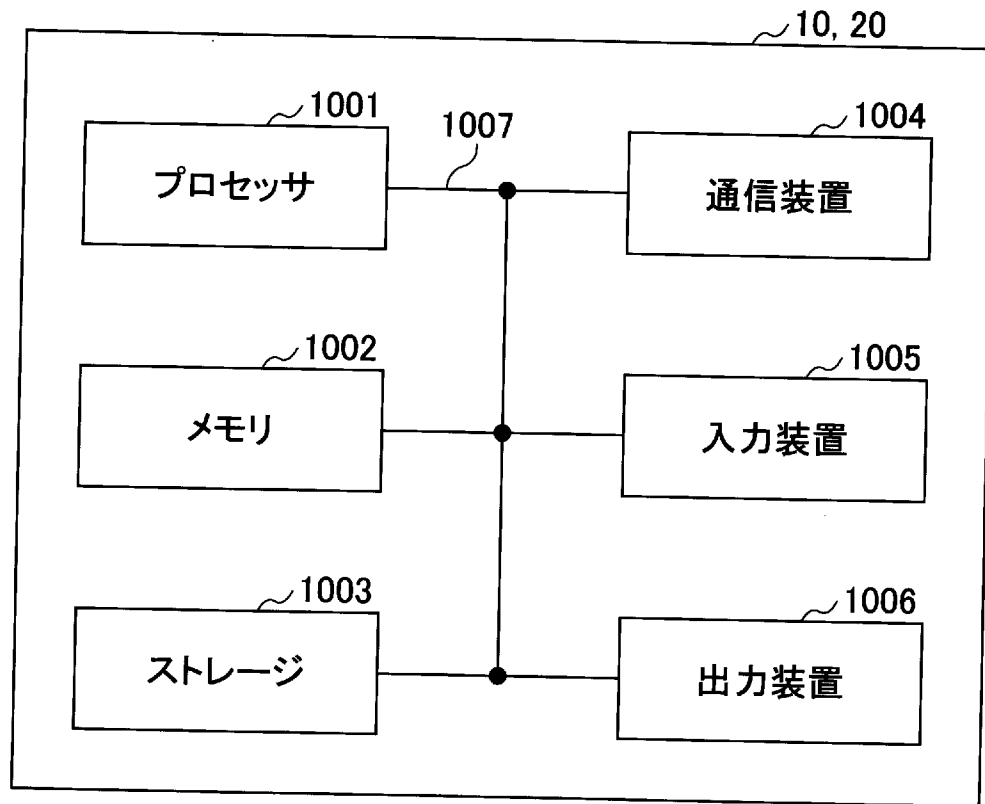
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/005442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04W16/02 (2009.01) i, H04W4/40 (2018.01) i, H04W88/06 (2009.01) i, H04W92/18 (2009.01) i

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)

Int. Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	MediaTek Inc., Coexistence mechanisms for NR-V2X and LTE-V2X, 3GPP TSG RANI WG1 Meeting AH-1901 R1-1900202, 23 January 2019, sections 1, 2	1-2, 4, 6 3, 5
A	InterDigital Inc., Discussion on Coexistence of LTE and NR V2X Sidelink, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900802, 25 January 2019, entire text	1-6
A	Intel Corporation, In-device Coexistence Mechanisms for NR V2X Communication, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900488, 25 January 2019, entire text	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
18.04.2019

Date of mailing of the international search report
07.05.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/005442

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Huawei, HiSilicon, Discussion on co-existence for NR-V2X and LTE-V2X, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900030, 25 January 2019, entire text	1-6
A	NTT DOCOMO, INC., 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900968, Views on LTE and NR sidelink coexistence, 25 January 2019, entire text	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W16/02(2009.01)i, H04W4/40(2018.01)i, H04W88/06(2009.01)i, H04W92/18(2009.01)i

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））

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	MediaTek Inc., Coexistence mechanisms for NR-V2X and LTE-V2X, 3GPP TSG RAN1 WG1 Meeting AH-1901 R1-1900202, 2019.01.23, section 1, section 2	1-2, 4, 6 3, 5
A	InterDigital Inc., Discussion on Coexistence of LTE and NR V2X Sidelink, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900802, 2019.01.25, 全文	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矛盾するものではなく、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

18.04.2019

国際調査報告の発送日

07.05.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

吉村 真治▲郎▼

5 J

5885

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 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
A	Intel Corporation, In-device Coexistence Mechanisms for NR V2X Communication, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900488, 2019.01.25, 全文	1-6
A	Huawei, HiSilicon, Discussion on co-existence for NR-V2X and LTE-V2X, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900030, 2019.01.25, 全文	1-6
A	NTT DOCOMO, INC., 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900968, Views on LTE and NR sidelink coexistence, 2019.01.25, 全文	1-6