

(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
2019年11月14日(14.11.2019)



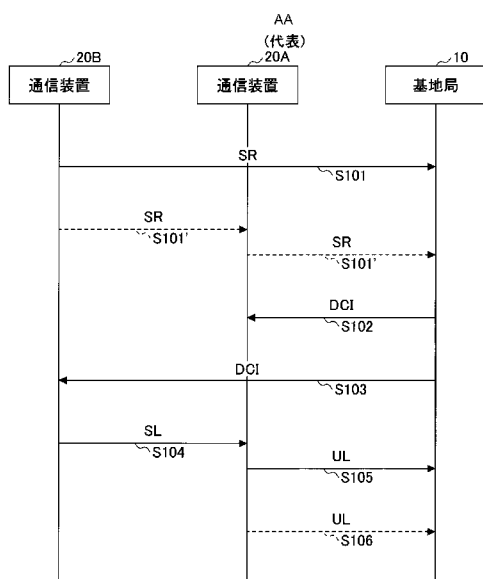
(10) 国際公開番号
WO 2019/215823 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/12 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017850
- (22) 国際出願日: 2018年5月8日(08.05.2018)
- (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: 大澤 良介 (OSAWA, Ryosuke); 〒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). 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2丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 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, 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.

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 通信装置

[図9]



10 Base station
20A, 20B Communication device
AA (Representative)

(57) Abstract: A communication device provided with: a reception unit for receiving, from a base station, information pertaining to the allocation of an uplink resource; and a transmission unit for transmitting, to the base station and using the uplink resource, a signal received via a sidelink resource associated with the uplink resource.

(57) 要約: 基地局からアップリンク用リソースの割り当て情報を受信する受信部と、前記アップリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで受信した信号を前記アップリンク用リソースで前記基地局に送信する送信部とを備える通信装置。

WO 2019/215823 A1

(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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：通信装置

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に関連するものである。

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、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 36.213 V14.3.0 (2017-06)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] V 2 Xに関して、複数の通信装置（例：車両に搭載された通信装置）をグループ化し、グループ内の通信装置が、代表通信装置にデータ（例：センサが感知したデータ）をサイドリンクで送信し、代表通信装置が、集約したデータを基地局に送信する技術が検討されている。また、当該技術では、代表通信装置が、基地局から受信したデータをグループ内の通信装置に送信することも検討されている。しかし、当該技術では、サイドリンクの通信のタイミングと、代表通信装置と基地局との間の通信のタイミングとの関係が明確でない。

[0006] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、サイドリンクの通信のタイミングと、代表通信装置と基地局との間の通信のタイミングとの関係を明確にすることを可能とする技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 開示の技術によれば、基地局からアップリンク用リソースの割り当て情報を受信する受信部と、

前記アップリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで受信した信号を前記アップリンク用リソースで前記基地局に送信する送信部と

を備える通信装置が提供される。

発明の効果

[0008] 開示の技術によれば、サイドリンクの通信のタイミングと、代表通信装置と基地局との間の通信のタイミングとの関係を明確にすることを可能とする技術が提供される。

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] S L - S C H subheader 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8] 情報を集約して送信する動作例を説明するための図である。

[図9] 実施例 1 の動作例 1 を示す図である。

[図10] 実施例 1 の動作例 2 を示す図である。

[図11] 実施例 1 の動作例 3 を示す図である。

[図12] 実施例 1 の動作例 4 を示す図である。

[図13A] S L と U L が同一スロットである場合の例を示す図である。

[図13B] S L と U L が別スロットである場合の例を示す図である。

[図14A] S L と U L が同一スロットである場合の例を示す図である。

[図14B] S L と U L が別スロットである場合の例を示す図である。

[図15] G a p の必要性を説明するための図である。

[図16] G a p の必要性を説明するための図である。

[図17] G a p の必要性を説明するための図である。

[図18] 実施例 2 の動作例を説明するための図である。

[図19] 実施例 3 の動作例を説明するための図である。

[図20] 実施例 4 の動作例を説明するための図である。

[図21A] S L と D L が同一スロットである場合の例を示す図である。

[図21B] S L と D L が別スロットである場合の例を示す図である。

[図22] 実施の形態に係る基地局 1 0 の機能構成の一例を示す図である。

[図23] 実施の形態に係る通信装置 2 0 の機能構成の一例を示す図である。

[図24] 実施の形態に係る基地局 1 0 及び通信装置 2 0 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）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が、SLの機能を含むこととしてもよい。
- [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同期信号（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、SL（SLとして使用するULを含む）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。
- [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3GPPのRel. 14等で規定されている技術である。当該技術は、NRにおいて使用されてもよいし、NRでは、当該技術と異なる技術が使用されてもよい。
- [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

ン」がある。「ディスカバリ」については、図2Aに示すように、Discovery period毎に、Discoveryメッセージ用のリソースプールが確保され、通信装置（UEと称される）はそのリソースプール内でDiscoveryメッセージ（発見信号）を送信する。より詳細にはType 1、Type 2bがある。Type 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。Type 2bでは、上位レイヤシグナリング（例えばRRC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確保される。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で通知されたり、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（例：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 Cha

annel) と称され、データを送信するチャンネルは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 Control) 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ンネル構造の例を図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」のチャン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PSSCH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 Si

delink 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 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SLS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するが、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、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gNBタイプRSU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：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。

[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）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。また、サブキャリア間隔に応じて、スロットの時間長及び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、自律的にSL信号送信のためのリソースをリソースプールから選択するモード（以降、モード4と呼ぶ）、基地局10からSL信号送信のためのリソースがダイナミックに割り当てられるモード（以降、モード3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] V2Xを使用した通信の一例として、図8に示すように、複数の通信装置20（図8では通信装置20A～20C）をグループ化し、グループ内の通信装置20B、20Cが、代表となる通信装置20Aにデータ（例：センサが感知したデータ）をSLで送信し、代表の通信装置20Aが集約したデータを基地局10にULで送信する技術が検討されている。また、代表の通信装置20Aが基地局10から受信したデータを通信装置20B、20Cに送信することとしてもよい。

[0035] （課題について）

上述した通信を実現するにあたり、既存技術を利用して、SLリソースとULリソース（DLリソース）を通信装置20に独立に割り当てることが考えられる。しかし、SLリソースとULリソースを通信装置20に独立に割

り当てる場合、代表通信装置 20 が、グループ内の別の通信装置 20 から受信したデータを UL で送信するタイミングが明確ではない。

[0036] また、SLリソースとDLリソースを通信装置 20 に独立に割り当てる場合、代表通信装置 20 が基地局 10 から受信したデータを SL で送信するタイミングが明確ではない。つまり、サイドリンクの通信のタイミングと、代表通信装置と基地局との間の通信のタイミングとの関係が明確でないという課題がある。

[0037] サイドリンクの通信のタイミングと、代表通信装置と基地局との間の通信のタイミングとの関係が明確でない場合、例えば、代表通信装置 20 が、グループ内の別の通信装置 20 から受信したデータを UL で送信するまでに時間がかかることを許容してしまうという問題がある。代表通信装置 20 が、グループ内の別の通信装置 20 から受信したデータを UL で送信するまでに時間がかかると、サービス性が低下する恐れがある。

[0038] 以下、上記のような課題を解消する技術の例としての実施例を説明する。以下、実施例 1～4 を説明するが、実施例 1～4 は、それぞれ単独で実施してもよいし、いずれか 2 つ、いずれか 3 つ、又は全部を組み合わせて実施することとしてもよい。

[0039] 以下の実施例 1～4 においては、複数の通信装置のグループと、グループ内の代表通信装置が既に決定されていることを想定している。複数の通信装置のグループと、グループ内の代表通信装置は予め RRC シグナリング等で設定しておくこととしてもよいし、参照信号の受信品質等に基づいて、基地局 10 あるいは通信装置 20 自身が、複数の通信装置のグループと、グループ内の代表通信装置を決定することとしてもよい。

[0040] なお、グループ内に代表通信装置が存在しないこととしてもよい。つまり、通信装置において、代表通信装置と非代表通信装置の区別がないこととしてもよい。この場合、例えば、グループ内の 1 つ又は複数の通信装置への UL リソースの割り当てと、グループ内の全体の通信装置への SL リソースの割り当てとが同時に行われる。

[0041] なお、以下の実施例の説明では、特に断らない限り、送受信されるものを「信号」と記述する。この「信号」は、例えば、データ、制御情報、又は、データ+制御情報である。

[0042] (実施例1)

まず、実施例1を説明する。実施例1では、グループに対し、SLリソースと、当該SLリソースに紐付けられたULリソースとが割り当てられる。なお、これを、ULリソースと、当該ULリソースに紐付けられたSLリソースとが割り当てられると記述してもよい。また、これらを、“SLリソースと、当該SLリソースに関連付けられたULリソースとが割り当てられる”、“ULリソースと、当該ULリソースに関連付けられたSLリソースとが割り当てられる”と記述してもよい。なお、代表通信装置が存在しない場合等には、SLリソースと、ULリソースとが紐付けられないこととしてもよい。この場合、例えば、PHYレイヤにおいては、SLリソースとULリソースとの紐付けはなされないが、上位レイヤにおいて、SL送信及びUL送信（実施例4では、DL受信とSL送信）を紐付ける制御がなされることとしてもよい。また、“SLリソースとULリソースとの紐付けがなされる”を広く考え、上位レイヤにおいて、SL送信及びUL送信（実施例4では、DL受信とSL送信）を紐付ける制御がなされることも、“SLリソースとULリソースとの紐付けがなされる”ことに含まれることとしてもよい。

[0043] これにより、SL送信に対するUL送信のタイミングが明確になり、例えば、代表通信装置20が、グループ内の別の通信装置20から受信したデータをULで送信するまでに要する時間を短くすることができる。

[0044] 図9を参照して、実施例1の動作例1を説明する。図9に示す動作例1は、通信装置20が使用するSLのリソースが、ULのリソースとともに基地局10からダイナミックに割り当てられる場合の例である。

[0045] 図9に示す例では、通信装置20A、及び通信装置20Bが1つのグループを形成している。なお、より多くの通信装置がグループを形成し得るが、図9では動作を分かり易くするために、グループに属する2つの通信装置を

示している。

[0046] 代表通信装置は通信装置20Aである。以下、通信装置20Aが代表であることがわかるように「通信装置20A（代表）」と記載する。

[0047] 図9に示す例において、例えば通信装置20BにおいてSLで送信すべき信号（例：制御情報、データ、又は、制御情報+データ）が発生したものとす。S101において、通信装置20Bは、SR（Scheduling Request）を基地局10に送信する。

[0048] また、上記のようにSRを基地局10に送信することに代えて、S101'で点線で示すように、通信装置20BがSRをSLで通信装置20A（代表）に送信し、当該SRを受信した通信装置20A（代表）がSRを基地局10に送信してもよい。なお、S101'に関し、通信装置20A（代表）が送信するSRは、グループ内の他の通信装置あるいは通信装置20A（代表）自身が送信しようとするデータに対するSRも含まれる場合があるので、通信装置20A（代表）が送信するSRと、通信装置20Bから受信するSRとは同じでなくてもよい。この点は、図10のS101'、図11のS111'、及び図12のS111'についても同様である。

[0049] なお、通信装置20Bは、SRとともに、あるいはSRに代えて、BSR（Buffer Status Report）を基地局10あるいは通信装置20A（代表）に送信してもよい。また、S102以降の動作を行う前に、S101（S101'）のようにSR/BSRの送受信を行うことは必須ではない。

[0050] S102、S103において、基地局10は、PDCCHによりDCI（下り制御情報）を送信する。S102、S103において送信されるDCIは、例えば、グループ共通のRNTI（又は、通信装置20A（代表）と通信装置20Bが共に保持する通信装置20A（代表）のRNTI）を用いることで、グループ内の通信装置20（図9の例では通信装置20A（代表）と通信装置20B）がともに復号できる1つのDCIである。当該DCIには、例えば、通信装置20Bに割り当てられたSLリソースの情報と、通信

装置 20A (代表) に割り当てられた UL リソースの情報が含まれる。当該 UL リソースは SL リソースに紐付けられたリソースである。なお、DCI に含まれる割り当てリソースの情報をスケジューリング情報と称してもよい。また、スケジューリング情報が、割り当てリソースの情報と、その他の情報 (例: データの変調方式、再送・新規送信) を含むものであってもよい。また、SL リソースの割り当て情報として、SL 送信用のリソースの割り当て情報と SL 受信用のリソースの割り当て情報が含まれていてもよい。また、例えば、「サイドリンク」という名称が使用されずに、UL が、SL の機能を含む場合において、基地局 10 から割り当てられる UL リソースの一部又は全部が SL に使用するためのリソースであってもよい。

[0051] この場合に、当該 DCI を受信した通信装置 20B は、DCI により指定される SL リソースを使用して SL 送信を実行する (S104)。また、当該 DCI を受信した通信装置 20A (代表) は、DCI により指定される SL リソースで SL 受信を実行する (S104)。更に、当該 DCI を受信した通信装置 20A (代表) は、当該 SL リソースで受信した信号を、DCI により指定される UL リソースを使用して基地局 10 に送信する (S105)。

[0052] なお、通信装置 20A (代表) は、S104 において SL で受信した信号の一部しか S105 における一度の UL 送信により送信できなかった場合、更に SR あるいは BSR により UL リソースの要求を基地局 10 に対して行い、残りの信号を基地局 10 に送信してもよい (S106)。

[0053] S102、S103 において、基地局 10 は、グループ共通の RNTI を用いることで、グループ内の通信装置 20 (図 9 の例では通信装置 20A と通信装置 20B) が共通に復号できる DCI (便宜上、DCI-SL と呼ぶ) と、個別の RNTI (ここでは、通信装置 20A (代表) の RNTI) で復号できる DCI (便宜上、DCI-UL と呼ぶ) とを送信してもよい。この例において、DCI-SL には、通信装置 20B の SL 送信に割り当てられた SL リソースの情報が含まれる。また、DCI-UL には、通信装置 2

0 A（代表）のUL送信に割り当てられたULリソースの情報が含まれる。

[0054] なお、図9において、通信装置20Bは、DCIのULリソースの割り当て情報を受信する必要がないことから、基地局10から通信装置20A（代表）へのDCI送信のステップ番号（S102）と、基地局10から通信装置20BへのDCI送信のステップ番号（S103）を異なるものとしている。ただし、通信装置20Bは、DCIのULリソースの割り当て情報を受信することでSLのリソース位置を判定することとしてもよい。例えば、通信装置20Bは、PDCCHを除く該当スロットのリソース（時間・周波数リソース）からULに割り当てられた部分を除いた場所をSL用リソースとみなすこととしてもよい。もしくは、ULリソースの割り当て情報とSLリソースの割り当て情報を通信装置20A（代表）と通信装置20Bの両方が受信しても良い。これらの場合には、S102とS103は共通になる。つまり、例えば図9のS103をS102と読み替えることとしてもよい。当該S102で送信されるDCIは、例えば、ULのみ、又は、UL/SL両方のスケジュール情報を含む。

[0055] この場合に、通信装置20Bは、DCI-SLにより指定されるSLリソースを使用してSL送信を実行する（S104）。また、通信装置20A（代表）は、DCI-SLにより指定されるSLリソースでSL受信を実行する（S104）。更に、通信装置20A（代表）は、当該SLリソースで受信したデータを、DCI-ULにより指定されるULリソースを使用して基地局10に送信する（S105）。

[0056] 図10は、実施例1の動作例2を示す。図9と異なる部分を説明する。図10に示す例では、S102、S103において、基地局10はDCI-SLを送信し、通信装置20Bと通信装置20A（代表）は当該DCI-SLを受信し、SLリソースを把握する。S104において通信装置20Bは、当該SLリソースを用いてSL送信を行い、通信装置20A（代表）は、当該SLリソースを用いてSL受信を行う。

[0057] S105において、基地局10はDCI-ULを送信し、通信装置20A

(代表)は当該DCI-ULを受信し、ULリソースを把握する。S106において、通信装置20A(代表)は、当該ULリソースを用いて信号を基地局10に送信する。

[0058] 図11は、実施例1の動作例3を示す。図11に示す動作例3は、通信装置20が使用するSLのリソース(あるいはリソースプール)が、基地局10からの上位レイヤシグナリング(例:MACシグナリング、RRCシグナリング)により通信装置20に設定される場合の例である。

[0059] 動作例1と同様に、図11に示す動作例3では、通信装置20A、通信装置20Bが1つのグループを形成している。なお、より多くの通信装置がグループを形成し得るが、図11では動作を分かり易くするために、グループに属する2つの通信装置を示している。代表通信装置は通信装置20Aである。

[0060] S110において、基地局10から各通信装置20に対してSLリソースが設定される。当該設定されるSLリソースの情報は、ブロードキャストされるシステム情報に含まれていてもよいし、同期信号あるいはSSBに含まれていてもよいし、グループ単位あるいは通信装置個別に通知されるRRCメッセージ等に含まれていてもよい。

[0061] 当該設定されるSLリソースは、通信装置20が実際にSL送信に使用するリソースであってもよいし、リソースプールであってもよい。当該設定されるSLリソースがリソースプールである場合において、通信装置20は、当該リソースプールの中から、例えば、干渉の小さいSLリソースを選択してSL送信に使用する。

[0062] また、当該設定されるSLリソースは、通信装置20がSL送信に使用するリソースの候補の集合であってもよい。この場合において、例えば、通信装置20A(代表)がリソースの候補の集合の中から、通信装置20Bに使用させるSLリソースを選択し、SLの制御情報(SCI)を使用して、通信装置20Bに対して選択したSLリソース(リソースのインデックス等)を通知することとしてもよい。

- [0063] 例えば通信装置20BにおいてSLで送信すべき信号(例:制御情報、データ、又は、制御情報+データ)が発生したものとす。S111において、通信装置20Bは、SR(あるいはBSR)を基地局10に送信する。
- [0064] また、上記のようにSRを基地局10に送信することに代えて、S111'で点線で示すように、通信装置20BがSRをSLで通信装置20A(代表)に送信し、当該SRを受信した通信装置20A(代表)がSRを基地局10に送信してもよい。なお、S112以降の動作を行う前に、S111(S111')のようにSR/BSRの送受信を行うことは必須ではない。
- [0065] S112において、基地局10は、PDCCHによりDCI(下り制御情報)を送信する。S112において送信されるDCIは、例えば、個別のRNTI(ここでは通信装置20A(代表)のRNTI)を用いることで復号できるDCIである。当該DCIには、例えば、通信装置20A(代表)に割り当てられたULリソースの情報が含まれる。当該ULリソースはSLリソースに紐付けられたリソースである。
- [0066] S113において、通信装置20Bは、S110において設定されたSLリソースを使用してSL送信を実行する。また、通信装置20A(代表)は、S110において設定されたSLリソースを使用してSL受信を実行する。
- [0067] S114において、通信装置20A(代表)は、当該SLリソースで受信した信号を、DCIにより指定されたULリソースを使用して基地局10に送信する。
- [0068] なお、通信装置20A(代表)は、S113においてSLで受信した信号の一部しかS114における一度のUL送信により送信できなかった場合、更にSRあるいはBSRによりULリソースの要求を基地局10に対して行い、残りの信号を基地局10に送信してもよい(S115)。
- [0069] 図12は、実施例1の動作例4を示す。図11と異なる部分を説明する。図12に示す例では、S112において、通信装置20Bは、S110において設定されたSLリソースを用いてSL送信を行い、通信装置20A(代

表)は、当該SLリソースを用いてSL受信を行う。

[0070] S113において、基地局10はDCIを送信し、通信装置20A(代表)は当該DCIを受信し、ULリソースを把握する。S114において、通信装置20A(代表)は、当該ULリソースを用いて、S112で受信した信号を基地局10に送信する。

[0071] なお、実施例1において、基地局10があるグループの通信装置20に割り当てるSLリソースは、他のグループに割り当てられるSLリソースと重複していてもよい。

[0072] 図13A、図13Bは、SLとULのリソースの割り当て例を説明するための図である。図13A、図13B(及び以降の同様の図)は時間方向(横)に着目した図であり、各スロットの周波数方向(縦)の長さは任意でよい。図13A、図13B(及び以降の同様の図)においては、送受信の時間単位(送信時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)と呼んでもよい)として「スロット」を使用しているが、これは一例に過ぎない。「スロット」に代えて、「サブフレーム」が使用されてもよい。また、「スロット」、「サブフレーム」以外の時間単位(時間間隔と呼んでもよい)が使用されてもよい。

[0073] 各スロットの時間長は、サブキャリア間隔に応じて定まるものであってもよい。また、各スロットの構成(DL領域のシンボル位置・シンボル長、Gap領域のシンボル位置・シンボル長、SL領域のシンボル位置・シンボル長、UL領域のシンボル位置・シンボル長等)は、予め各通信装置20に対してRRCシグナリング等で設定されることとしてもよいし、DCI等により動的に設定されるものであってもよい。

[0074] 図13A、図13B(及び以降の同様の図)において、「DL」で示される領域は、DLに使用し得るリソース(具体的には1又は複数のシンボル)を示す。DL通信に実際に使用されるリソースは、「DL」で示される領域の中の一部のリソースであってもよいし、全部のリソースであってもよい。同様に、「SL」で示される領域は、SLに使用し得るリソースを示す。SL

通信に実際に使用されるリソース（割り当てられる、あるいは選択されるリソース）は、「SL」で示される領域の中の一部のリソースであってもよいし、全部のリソースであってもよい。同様に、「UL」で示される領域は、ULに使用し得るリソースを示す。UL通信に実際に使用されるリソースは、「UL」で示される領域の中の一部のリソースであってもよいし、全部のリソースであってもよい。

[0075] 図13Aは、SLリソースとULリソースとが同一のスロットに割り当てられる場合の例を示している。図13Aに示すように、当該スロットは、時間の早い順に、DL領域、SL領域、UL領域を含む。また、DL領域とSL領域との間に、DLとSLの切り替えのためのGapを有し、SL領域とUL領域との間に、SLとULの切り替えのためのGapを有する。なお、後述するように、Gapを省略することとしてもよい。図13Aに示すように、SLとULとを（Gapを挟んで）連続させることで、遅延を最小にできるので好ましい。ただし、SLとULとが非連続であってもよい。本明細書及び請求の範囲において、2つのスロットあるいは2つの領域が「連続する」とは、Gapを介して連続する場合と、Gapを介さずに連続する場合の両方を含む。

[0076] 図13Aに示す例において、例えば、図9のS102において、通信装置20A（代表）は、図13Aに示すDL領域のDLリソースで、ULリソースの情報とSLリソースの情報とを含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20A（代表）は、当該DCIにより指定される、SL領域におけるSLリソースで通信装置20Bから送信されるSLの信号を監視し、受信する。また、通信装置20A（代表）は、DCIにより指定される、UL領域におけるULリソースで、通信装置20Bから受信した信号を送信する。

[0077] また、図13Aに示す例において、例えば、図9のS103において、通信装置20Bは、図13Aに示すDL領域のDLリソースで、ULリソースの情報とSLリソースの情報とを含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20Bは、当該DCIにより指定される、SL領域におけるSLリソ

ースでSLの信号を送信する。

[0078] 図11で説明した例のように、SLリソースを上位レイヤシグナリングで設定する場合においては、通信装置20BはDLによるDCIを受信しなくてもよいので、DL受信からSL送信への切り替えを無くすることができる。この場合、図14Aに示すように、DLとSLとの間のGapを設けないこととしてもよい。また、DL受信を行う場合でも、図17で後述するように、Gapを不要にできる場合がある。

[0079] 図14Aの場合、例えば、通信装置20Bは、上位レイヤシグナリングで設定された、SL領域におけるSLリソースを使用してSLの信号を送信し、通信装置20A（代表）は、当該SLリソースで信号を受信する。

[0080] 図13Bは、SLリソースとULリソースとが別々のスロットに割り当てられる場合の例を示している。SLリソースが割り当てられるスロットとULリソースが割り当てられるスロットが連続している。SL受信～UL送信の遅延を最小化する観点から、このようにSLリソースが割り当てられるスロットとULリソースが割り当てられるスロットが連続していることが好ましい。ただし、SLリソースが割り当てられるスロットとULリソースが割り当てられるスロットが非連続であってもよい。

[0081] 図13B(a)の例では、SLリソースが割り当てられるスロットのDL領域のDLリソースでSLリソースの割り当て情報が送信され、ULリソースが割り当てられるスロットのDL領域のDLリソースでULリソースの割り当て情報が送信される。

[0082] 図13B(a)に示すように、SLリソースが割り当てられるスロット#nは、時間の早い順に、DL領域、SL領域、UL領域を含む。また、DL領域とSL領域との間に、DLとSLの切り替えのためのGapを有し、SL領域と隣接スロットのDL領域との間にSLとDLの切り替えのためのGapを有する。また、ULリソースが割り当てられるスロット#n+1は、時間の早い順に、DL領域、UL領域を含む。また、DL領域とUL領域との間に、DLとULの切り替えのためのGapを有する。

- [0083] 図13B(a)に示す例において、例えば、図10のS102において、通信装置20A(代表)は、図13B(a)に示すスロット#nのDL領域のDLリソースで、SLリソースの情報を含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20A(代表)は、当該DCIにより指定される、SL領域におけるSLリソースで通信装置20Bから送信されるSLの信号を監視し、受信する。また、通信装置20A(代表)は、図13B(a)に示すスロット#n+1のDL領域のDLリソースで、図10のS105において、ULリソースの情報を含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20A(代表)は、当該DCIにより指定される、UL領域におけるULリソースで、通信装置20Bから受信した信号を送信する。
- [0084] また、図13B(a)に示す例において、例えば、図10のS103において、通信装置20Bは、図13B(a)に示すスロット#nのDL領域のDLリソースで、SLリソースの情報を含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20Bは、当該DCIにより指定される、SL領域におけるSLリソースでSLのデータを送信する。
- [0085] 図12で説明した例のように、SLリソースを上位レイヤシグナリングで設定する場合においては、通信装置20BはDLによるDCIを受信しなくてもよいので、DL受信からSL送信への切り替えを無くすることができる。この場合、図14B(a)に示すように、DLとSLとの間のGapを設けないこととしてもよい。この場合、例えば、通信装置20Bは、上位レイヤシグナリングで設定された、SL領域におけるSLリソースを使用してSLの信号を送信し、通信装置20A(代表)は、当該SLリソースで信号を受信する。
- [0086] 図13B(b)は、SLリソースが割り当てられるスロットのDL領域のDLリソースでSLリソースの割り当て情報とULリソースの割り当て情報が送信される例を示す。
- [0087] 図13B(b)に示すように、SLリソースが割り当てられるスロット#nは、時間の早い順に、DL領域、SL領域を含む。また、DL領域とSL

領域との間に、DLとSLの切り替えのためのGapを有し、SL領域と隣接スロットのDL領域との間にSLとULの切り替えのためのGapを有する。また、ULリソースが割り当てられるスロット#n+1はUL領域を含む。また、スロット#nのSL領域と、スロット#n+1のUL領域との間にSLとULの切り替えのためのGapを有する。このGapは、図13B(a)におけるスロット#n+1のDL領域であってもよい。つまり、図13B(a)の構成において当該DL領域でDL受信を行わない場合が図13B(b)に相当する。

[0088] 図13B(b)に示す例において、例えば、図9のS102において、通信装置20A(代表)は、図13B(b)に示すDL領域のDLリソースで、ULリソースの情報とSLリソースの情報とを含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20A(代表)は、当該DCIにより指定される、SL領域におけるSLリソースで通信装置20Bから送信されるSLの信号を監視し、受信する。また、通信装置20A(代表)は、DCIにより指定される、UL領域におけるULリソースで、通信装置20Bから受信した信号を送信する。

[0089] また、図13B(b)に示す例において、例えば、図9のS103において、通信装置20Bは、図13B(b)に示すDL領域のDLリソースで、ULリソースの情報とSLリソースの情報とを含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20Bは、当該DCIにより指定される、SL領域におけるSLリソースでSLの信号を送信する。

[0090] 図11で説明した例のように、SLリソースを上位レイヤシグナリングで設定する場合においては、通信装置20BはDLによるDCIを受信しなくてもよいので、DL受信からSL送信への切り替えを無くすることができる。この場合、図14B(b)に示すように、DLとSLとの間のGapを設けないこととしてもよい。この場合、例えば、通信装置20Bは、上位レイヤシグナリングで設定された、SL領域におけるSLリソースを使用してSLの信号を送信し、通信装置20A(代表)は、当該SLリソースで信号を受

信する。

- [0091] 実施例 1（実施例 4 も同様）において、Gap 長は UE capability（通信装置 20 の能力）に基づいて決定されても良い。送受信の切り替えが Symbol 長と比べ十分短い時間でなされる場合は Gap を省略しても良い。
- [0092] 実施例 1 で説明した動作により、SL により信号を受信した代表通信装置 20 が、UL で当該信号を送信するタイミングが明確になる。また、SL 受信から UL 送信にかかる時間を最小化できる。
- [0093] ここで、図 15～図 17 を参照して Gap の必要性の一例を説明する。図 15～図 17 における DL 領域、UL 領域、SL 領域を示すそれぞれの四角の箱は横方向が時間を示し、各箱の横方向の長さは同じであるとする。各箱は例えば 1 スロットを示す。
- [0094] 図 15 の例は、基地局 10 による通信装置 20 の送信タイミング調整がない場合の例を示す。図 15 に示すように、基地局 10 が DL で送信した信号は、ある時間 (ΔDL) 後に通信装置 20 に受信される。通信装置 20 は、受信から送信への切り替え時間 (ΔTRX) 後に、UL で信号を送信する。基地局 10 は、ある時間 (ΔUL) 後に当該 UL の信号を受信する。このため、スロット（あるいはフレーム）のタイミングとして、図示する $\Delta total$ のずれが発生する。
- [0095] 図 16 の例は、基地局 10 による通信装置 20 の送信タイミング調整がある場合の例を示す。この場合、例として、基地局 10 は通信装置 20 に対し、 $\Delta total$ だけ送信タイミングを早めるように調整を行っている。
- [0096] 図 16 に示すように、基地局 10 が DL で送信した信号は、ある時間 (ΔDL) 後に通信装置 20 に受信される。通信装置 20 は、受信タイミングに対し、 $\Delta total$ だけ送信タイミングを早めて UL 送信を行う。ただし、 $\Delta total$ だけ送信タイミングを早めることで、DL 受信との重複が発生するため、その重複部分を Gap とすることで、UL 送信と DL 受信が重複することを回避している。

[0097] 図17の例は、基地局10からのDL受信と、SL送受信の例を示す。図17に示すように、基地局10がDLで送信した信号（例：DCI）は、ある時間（ $\Delta DL1$ ）後に代表通信装置20に受信される。また、当該DCIは、ある時間（ $\Delta DL2$ ）後に非代表通信装置20に受信される。

[0098] 非代表通信装置20は、受信から送信への切り替え時間（ ΔTRX ）後のタイミングで、SL信号を送信する。また、代表通信装置20は、 ΔTRX と伝搬遅延時間（ ΔSL ）後のタイミングでSL信号を受信する。

[0099] これにより、基地局10のDL送信と、代表通信装置20によるSL受信とのタイミングのずれは $\Delta total = (\Delta DL2 - \Delta DL1) + \Delta TRX + \Delta SL$ となる。この $\Delta total$ は、DLとSL間の切り替え時のGapとなる。

[0100] ここで、通信装置20間の距離が十分に短く、 $\Delta DL1 = \Delta DL2$ かつ $\Delta SL = 0$ とみなせる場合、 $\Delta total = \Delta TRX$ となる。更に $\Delta TRX = 0$ とみなせる場合、DLとSL間の切り替え時のGapは不要である。ただし、SLからULへ切り替えにはDLからULへの切り替えと同じ理由でGapが必要となる。

[0101] （実施例2）

次に、実施例2について説明する。実施例2は実施例1と組み合わせて実施されてもよいし、実施例1とは別に単独で実施されてもよい。ここでは、実施例2は実施例1と組み合わせて実施されるものとして説明する。つまり、ここで説明する実施例2は、実施例1の動作を前提とする。

[0102] 実施例2では、ULのスケジューリング（すなわち、ULリソースの割り当て）において基地局10から通信装置20に通知する情報（例：DCI）に、UL送信を行う通信装置20を指定する情報を含むこととしてよい。言い換えると、基地局10から通信装置20に通知する情報（例：DCI）に、代表となる通信装置20を指定する情報を含む。

[0103] より具体的には、例えば、RRCシグナリング等により、基地局10から、複数の通信装置20に対して、当該複数の通信装置20があるグループに

属することを示す情報を通知する。つまり、基地局 10 から当該複数の通信装置 20 に対してグループを設定 (configure) する。そして、基地局 10 は、DCI で、当該グループ内で UL 送信を実行させる通信装置 20 に対し、UL 送信を実行することを指示する情報を含む DCI を送信する。UL 送信を実行することを指示する情報は、例えば、通信装置 20 のインデックスであってもよい。また、UL 送信を実行することを指示する情報は、通信装置 20 個別の特定の RNTI であってもよい。当該特定の RNTI は、RRC シグナリング等により、グループの設定情報とともに、当該グループ内の各通信装置 20 に対して基地局 10 から設定されるものであってもよい。

[0104] 例えば、基地局 10 は、グループ内で特定の通信装置 20 に UL 送信を実行させる場合において、当該特定の通信装置 20 の特定の RNTI で CRC をマスクした DCI を送信する。グループ内の複数の通信装置 20 のうち、当該 DCI をデコードできた当該特定の通信装置 20 が UL 送信を行うことを認識する。また、特定の RNTI で CRC をマスクした DCI は、実施例 1 で説明した DL 領域で送信される、UL リソースの情報を含む DCI であってもよい。

[0105] つまり、DCI は、通信装置 20 に UL 送信を行うことを指示する情報と、UL 送信のための UL リソースの情報とを含むこととしてもよい。また、通信装置 20 に UL 送信を行うことを指示する情報を含む DCI と、UL 送信のための UL リソースの情報とを含む DCI とが別々に基地局 10 から送信されてもよい。

[0106] 上記のように、UL 送信を実行させる通信装置 20 を基地局 10 から指定できるようにすることで、例えば、UL 送信を交代制にすることができる。通常、SL 送信よりも UL 送信のほうが消費電力が大きいいため、UL 送信を交代制にすることで、特定の通信装置 20 の消費電力が過大になることを回避できる。

[0107] また、UL 送信を実行させる通信装置 20 を基地局 10 から指定できるよ

うにすることで、例えば、UL品質の良い通信装置20を動的にUL送信させる通信装置20として選択することができる。これにより、周波数利用効率を向上させることができる。

[0108] UL送信を実行させる通信装置20として基地局10から指定する通信装置20の数は1つであってもよいし、複数であってもよい。

[0109] 基地局10から複数の通信装置20がUL送信を実行する通信装置20として指定された場合において、例えば、指定された複数の通信装置20はそれぞれ、UL送信を行わない各通信装置20から同じ情報を受信する。つまり、例えば、通信装置20A~20Dのグループにおいて、通信装置20A、20BがUL送信を行う通信装置として指定された場合において、通信装置20Aは、通信装置20Cからデータ1を受信し、通信装置20Dからデータ2を受信し、通信装置20Bも、通信装置20Cからデータ1を受信し、通信装置20Dからデータ2を受信する。

[0110] そして、通信装置20A、20Bは、同じULリソースを使用してデータ1とデータ2を基地局20に送信する。また、通信装置20A、20Bは、異なるULリソース（異なる時間・周波数リソース）を使用してデータ1とデータ2を基地局10にダイバーシティ送信することとしてもよい。

[0111] また、基地局10から複数の通信装置20がUL送信を実行する通信装置20として指定された場合において、当該複数の通信装置20間で送信する情報を分担することとしてもよい。これはマルチユーザMIMOの送信に相当する。分担の方法は、例えば、基地局10から当該複数の通信装置20に対し、UL送信指示情報とともにDCI等で通知してもよいし、UL送信指示情報とは別に、DCI、MAC、RRCのいずれか1つ又はいずれか複数の組み合わせで通知してもよい。また、分担の方法を、基地局10から当該複数の通信装置20に対して指定することに代えて、分担の方法が予め定められていて（例：規格書に規定）、複数の通信装置20は当該規定に従った分担方法で送信を行ってもよい。

[0112] 一例として、SLの信号を受信した時間・周波数リソースに基づいて分担

が決められてもよいし、SLの信号を送信した通信装置20のインデックス (UE-index) に基づいて分担が決められてもよい。

[0113] 具体的には例えば、通信装置20A~20Dのグループにおいて、通信装置20A、20BがUL送信を行う通信装置として指定された場合を想定する。また、ある周波数以上の周波数の領域に属する時間・周波数リソースを時間・周波数リソースEとし、当該周波数以下の周波数の領域に属する時間・周波数リソースを時間・周波数リソースFとする。このとき、例えば、通信装置20Aは、時間・周波数リソースEで受信したデータを基地局10に送信し、通信装置20Bは、時間・周波数リソースFで受信したデータを基地局10に送信する。

[0114] また、例えば、通信装置20A~20Dのグループにおいて、通信装置20A、20BがUL送信を行う通信装置として指定された場合を想定し、通信装置20CのインデックスをUE-C、通信装置20DのインデックスをUE-Dとする。このとき、例えば、通信装置20Aは、送信元のUEインデックスがUE-Cである受信信号を基地局10に送信し、通信装置20Bは、送信元のUEインデックスがUE-Dである受信信号を基地局10に送信する。送信元のUEインデックスは、受信信号に含まれることとしてもよいし、受信信号の復号を行う場合において、復号の成功時に使用したUE個別のRNTIであってもよい。

[0115] また、UL送信を分担する場合において、UL送信を行う複数の通信装置20は、同じ信号をSLで受信し、異なる信号を送信することとしてもよいし、UL送信を行う複数の通信装置20はそれぞれ、自身が送信する信号のみを受信し、当該信号を送信することとしてもよい。例えば、通信装置20A~20Dのグループにおいて、通信装置20A、20BがUL送信を行う通信装置として指定された場合において、通信装置20Aは、通信装置20Cからデータ1を受信し、通信装置20Dからデータ2を受信し、通信装置20Bも、通信装置20Cからデータ1を受信し、通信装置20Dからデータ2を受信することとしてもよいし、通信装置20Aは、通信装置20Cか

らデータ 1（通信装置 20A が UL 送信するデータ）を受信し、通信装置 20B は、通信装置 20D からデータ 2（通信装置 20B が UL 送信するデータ）を受信することとしてもよい。

[0116] 図 18 を参照して実施例 2 の動作例を説明する。図 18 は、通信装置 20A ~ 20C があるグループを構成する場合を示している。S 201 において、各通信装置 20 に対して、例えば RRC シグナリングで上記グループに属することを示す情報が送信され、グループの設定が実施される。図 18 に示す例では、代表通信装置は存在しないこととしてもよいし、UL 送信を行う通信装置を代表通信装置であると解釈してもよい。

[0117] S 202 において、基地局 10 から通信装置 20A に対し、UL 送信指示を含む DCI が送信される。これ以降、例えば、実施例 1 で説明した方法で、通信装置 20A が UL 送信を実行する。一旦なされた UL 送信の指示は、当該 UL 送信の指示を受信した直後の UL 送信のみで有効（つまり、当該 UL 送信後に解除）であってもよいし、例えば所定時間後、あるいは、所定数のスロットの時間後に、解除されることとしてもよいし、解除を指示する DCI が送信されることで解除されてもよい。解除を指示する DCI はグループ共通の RNTI でマスクされ、当該 DCI には、別の通信装置 20 を UL 送信を実施する通信装置 20 として指示する情報が含まれていてもよい。

[0118] S 203 において、例えば、通信装置 20A を UL 送信から解除する指示情報とともに、通信装置 20B を UL 送信を行う通信装置 20 として指定する情報を含む DCI が送信される。これ以降、例えば、実施例 1 で説明した方法で、通信装置 20B が UL 送信を実行する。S 204 の前の時点で、通信装置 20B は UL 送信指定装置から解除されるとする。

[0119] S 204 において、例えば、通信装置 20B と通信装置 20C とを UL 送信を行う通信装置 20 として指定する情報を含む DCI が送信される。これ以降、例えば、実施例 1 で説明した方法、及び実施例 2 で説明した方法で、通信装置 20B 及び通信装置 20C が UL 送信を実行する。

[0120] 実施例 2 において、基地局 10 から UL 送信の実行を指示された通信装置

20はSLを監視（受信）する。当該通信装置20は、UL送信実行の指示を受信したスロットにおいて、SL送信を行わないこととしてもよい。また、UL送信実行の指示を受信した通信装置20以外の通信装置は、SL送信を行うが、SL受信を実行しないこととしてもよい。

[0121] （実施例3）

次に、実施例3について説明する。実施例3は、実施例1、実施例2、又は、実施例1+実施例2と組み合わせて実施されてもよいし、実施例1、2とは別に単独で実施されてもよい。ここでは、実施例3は実施例1と組み合わせて実施されるものとして説明する。つまり、ここで説明する実施例3は、実施例1の動作を前提とする。

[0122] 実施例3では、代表の通信装置20がSL受信に失敗した場合において、当該代表の通信装置20、又は、基地局10が、代表の通信装置20以外の通信装置20（SL送信を実施する通信装置20）にSL再送要求を送信する。例えば、代表の通信装置20は、SL受信に失敗したことを、SL信号（データあるいは制御情報）に付加されるCRCのチェックがNGになったことで判断することができる。

[0123] 実施例3における動作例を図19を参照して説明する。図19（a）の場合、S301において、通信装置20BはSLで信号を送信し、通信装置20A（代表）が当該信号の受信を試みるが、CRCチェックNGとなり、SL受信に失敗したと判断する（S302）。S303において、通信装置20A（代表）は、通信装置20Bに対してSL再送要求を送信する。当該SL再送要求は、PSBCHで送信してもよいし、SCIとしてPSCCHで送信してもよいし、これら以外のチャネルあるいは信号で送信してもよい。

[0124] 図19（b）の場合、S311において、通信装置20BはSLで信号を送信し、通信装置20A（代表）が当該信号の受信を試みるが、CRCチェックNGとなり、SL受信に失敗したと判断する（S312）。ここでは、一例として、通信装置20Bから基地局10に送信されたSRに基づき割り当てられたSLリソースで通信装置20BからSLの信号が送信されたと思

定する。この場合、基地局10は、SRを受信した後、所定時間が経過しても通信装置20A（代表）からULで信号を受信しないことを検知し、通信装置20A（代表）におけるSL受信が失敗であったと判断し、SL再送要求を通信装置20Bに送信する（S313）。当該SL再送要求は、例えばDCIを用いて実行される。

[0125] 図19（c）の場合、S321において、通信装置20BはSLで信号を送信し、通信装置20A（代表）が当該信号の受信を試みるが、CRCチェックNGとなり、SL受信に失敗したと判断する（S322）。すると、通信装置20A（代表）は、SL受信に失敗したことを示す情報を基地局10に送信する（S323）。当該情報を受信した基地局10は、通信装置20A（代表）におけるSL受信が失敗であったと判断し、SL再送要求を通信装置20Bに送信する（S324）。当該SL再送要求は、例えばDCIを用いて実行される。

[0126] 実施例3により、代表の通信装置20は、他の通信装置20からより確実に信号を受信することができる。

[0127] （実施例4）

次に、実施例4を説明する。実施例4では、代表の通信装置20が、DLで受信した信号をSLで代表以外の通信装置20に送信する。この例は、例えば、代表の通信装置20が基地局10と良好に通信できるが、代表以外の通信装置20は基地局10と良好に通信できない場合等に特に効果的である。また、実施例4においても、実施例1と同様に、DLリソースとSLリソースとが紐付けられる（関連付けられる）ため、DL受信のタイミングとSL送信のタイミングとの関係が明確になり、DL受信からSL送信に係る時間を短縮できる（最小化できる）。

[0128] 実施例4は、実施例1、実施例2、実施例3、実施例1+実施例2、実施例1+実施例3、実施例2+実施例3、又は、実施例1+実施例2+実施例3と組み合わせて実施されてもよいし、実施例1、2、3とは別に単独で実施されてもよい。ここでは、実施例4は実施例1と組み合わせて実施される

ことを想定している。

- [0129] 図20を参照して、実施例4の動作例を説明する。図20に示す動作例は、通信装置20が使用するSLのリソースが、DLのリソースとともに基地局10からダイナミックに割り当てられる場合の例である。
- [0130] 図20に示す例では、通信装置20A、通信装置20Bが1つのグループを形成している。なお、より多くの通信装置がグループを形成し得るが、図20では動作を分かり易くするために、グループに属する2つの通信装置を示している。通信装置20Aが代表である。
- [0131] S401、S402において、基地局10は、PDCCHによりDCIを送信する。S401、S402において送信されるDCIは、例えば、グループ共通のRNTI（又は、通信装置20A（代表）と通信装置20Bが共に保持する通信装置20A（代表）のRNTI）を用いることで、グループ内の通信装置20（図20の例では通信装置20Aと通信装置20B）がともに復号できる1つのDCIである。当該DCIには、例えば、通信装置20A（代表）に割り当てられたDLリソースの情報とSLリソースの情報が含まれる。
- [0132] S403において、通信装置20（代表）は、DCIで割り当てられたDLリソースを用いて基地局10からDLの信号を受信し、当該信号を、DCIで割り当てられたSLリソースを用いて通信装置20Bに送信する（S404）。通信装置20Bは、DCIで割り当てられたSLリソースを用いて、通信装置20A（代表）から送信された信号を受信する。
- [0133] 実施例1の場合と同様に、SLリソースは、DCIではなく、上位レイヤシグナリング（RRC、MAC等）で通信装置20A（代表）と通信装置20Bに設定されることとしてもよい。その場合、DCIには、SLリソースの割り当て情報が含まれないこととしてよい。
- [0134] 図21A、図21Bは、DLとSLのリソースの割り当て例を説明するための図である。図13A、図13B等と同様に、図21A、図21Bは時間方向（横）に着目した図であり、各スロットの周波数方向（縦）の長さは任意

でよい。また、送受信の時間単位（送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）と呼んでもよい）として「スロット」を使用しているが、これは一例に過ぎない。「スロット」に代えて、「サブフレーム」が使用されてもよい。また、「スロット」、「サブフレーム」以外の時間単位（時間間隔）が使用されてもよい。

[0135] 各スロットの時間長は、サブキャリア間隔に応じて定まるものであってもよい。また、各スロットの構成（DL領域のシンボル位置・シンボル長、Gap領域のシンボル位置・シンボル長、SL領域のシンボル位置・シンボル長、UL領域のシンボル位置・シンボル長等）は、予め各通信装置20に対してRRCシグナリング等で設定されることとしてもよいし、DCI等により動的に設定されるものであってもよい。

[0136] 図21A、図21Bにおいて、「DL」で示される領域は、DLに使用し得るリソース（具体的には1又は複数のシンボル）を示す。DL通信に実際に使用されるリソースは、「DL」で示される領域の中の一部のリソースであってもよいし、全部のリソースであってもよい。同様に、「SL」で示される領域は、SLに使用し得るリソースを示す。SL通信に実際に使用されるリソース（割り当てられる、あるいは選択されるリソース）は、「SL」で示される領域の中の一部のリソースであってもよいし、全部のリソースであってもよい。

[0137] 図21Aは、DLリソースとSLリソースとが同一のスロットに割り当てられる場合の例を示している。図21Aに示すように、当該スロットは、時間の早い順に、DL領域、SL領域を含む。また、DL領域とSL領域との間に、DLとSLの切り替えのためのGapを有する。当該Gapを設けない構成を採用することも可能である。

[0138] 図21Aに示す例において、例えば、図20のS401において、通信装置20A（代表）は、図21Aに示すDL領域のDLリソースで、DLリソースの情報とSLリソースの情報とを含むDCIを基地局10から受信する。通信装置20A（代表）は、当該DCIにより指定される、DL領域にお

けるDLリソースで基地局10から送信される信号(例:データ)を受信する。また、通信装置20A(代表)は、DCIにより指定される、SL領域におけるSLリソースで、基地局10から受信した信号を送信する。

[0139] また、図21Aに示す例において、例えば、図20のS402において、通信装置20Bは、図21Aに示すDL領域のDLリソースで受信したDCIからSLリソースを把握し、SL領域における当該SLリソースで、通信装置20A(代表)から送信された信号を受信する。

[0140] 図21Bは、DLリソースとSLリソースとが別々のスロットに割り当てられる場合の例を示している。DLリソースが割り当てられるスロットとSLリソースが割り当てられるスロットが連続している。DL受信~SL送信の遅延を最小化する観点から、このようにスロットが連続していることが好ましい。ただし、DLリソースが割り当てられるスロットとSLリソースが割り当てられるスロットが非連続であってもよい。

[0141] 図21B(a)の例では、スロット#nはDL領域のみを有する。なお、スロット#nはDL領域の他にUL領域を含むこととしてもよい。また、スロット#n+1は、時間の早い順に、DL領域、SL領域を含む。また、DL領域とSL領域との間に、DLとSLの切り替えのためのGapを有する。

[0142] 図21B(a)に示す例において、例えば、通信装置20A(代表)は、スロット#nのDL領域のリソースでDLリソースの情報を含むDCIを受信し、当該DLリソースで基地局10から信号を受信する。また、通信装置20A(代表)は、スロット#n+1のDL領域のDLリソースでSLリソースの情報を含むDCIを受信し、当該SLリソースで基地局10から受信した信号を送信する。通信装置20Bは、スロット#n+1のDL領域のDLリソースでSLリソースの情報を含むDCIを受信し、当該SLリソースで通信装置20A(代表)から送信された信号を受信する。

[0143] 図21B(b)の例では、スロット#nはDL領域のみを有する。なお、スロット#nはDL領域の他にUL領域を含むこととしてもよい。また、ス

ロット# $n + 1$ は、SL領域を有する。また、ロット# n のDL領域とロット# $n + 1$ のSL領域との間に、DLとSLの切り替えのためのGapを有する。

[0144] 図21B(b)に示す例において、例えば、通信装置20A(代表)及び通信装置20Bは、ロット# n のDL領域のリソースでDLリソースの情報とSLリソースの情報を含むDCIを受信し、通信装置20A(代表)は当該DLリソースで基地局10から信号を受信する。また、通信装置20A(代表)は、当該DCIで指定された、ロット# $n + 1$ のSL領域のSLリソースで基地局10から受信した信号を送信する。通信装置20Bは、ロット# $n + 1$ の当該SLリソースで通信装置20A(代表)から送信された信号を受信する。

[0145] (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。基地局10及び通信装置は、本実施の形態で説明した実施例1~4の全ての機能を備えていてもよいし、実施例1~4のうちの一部のみの機能を備えてもよい。

[0146] <基地局10>

図22は、基地局10の機能構成の一例を示す図である。図22に示すように、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22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。

[0147] 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。

[0148] 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。例えば、制御部 104 は、実施例 1 で説明した UL リソースの割り当て、及び SL リソースの割り当て、及び、実施例 4 で説明した DL リソースの割り当て、及び SL リソースの割り当てを実行する。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。

[0149] また、例えば、制御部 104 は、グループを構成する複数の通信装置における少なくとも 1 つの通信装置を、アップリンク送信を実行する通信装置として選択するように構成され、送信部 101 は、前記制御部により選択された通信装置に対し、アップリンク送信の実行指示を含む制御情報を送信するように構成されてもよい。

[0150] <通信装置 20>

図 23 は、通信装置 20 の機能構成の一例を示す図である。図 23 に示すように、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 を有する。図 23 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、代表通信装置であってもよいし、代表通信装置以外の通信装置であってもよい。

[0151] 送信部 201 は、送信データから送信を作成し、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。

[0152] 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。

[0153] また、受信部 202 が、基地局からアップリンク用リソースの割り当て情報を受信するように構成され、送信部 201 が、前記アップリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで受信した信号を前記アップリンク用リソースで前記基地局に送信するように構成されてもよい。

[0154] 前記受信部 202 は、例えば、前記アップリンク用リソースの割り当て情報と前記サイドリンク用リソースの割り当て情報とを含む制御情報を前記基地局から受信する。また、前記受信部 202 は、例えば、あるスロットにおけるサイドリンク領域で前記信号を受信し、前記送信部 201 は、当該スロットにおけるアップリンク領域で前記信号を送信する。また、前記受信部 202 は、あるスロットにおけるサイドリンク領域で前記信号を受信し、前記送信部 201 は、前記スロットと連続する別のスロットにおけるアップリンク領域で前記信号を送信することとしてもよい。

[0155] 前記受信部 202 が前記信号の受信に失敗した場合において、前記基地局又は前記送信部 201 が、再送要求を送信することとしてもよい。

[0156] また、受信部 202 が、基地局からダウンリンク用リソースの割り当て情報を受信するように構成され、送信部 201 が、前記ダウンリンク用リソースで受信した信号を、当該ダウンリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで送信するように構成されてもよい。

[0157] <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 22～図 23）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／又はソフトウェア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手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に複数要素が結合した 1 つの装置により実現

されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0158] 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24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。

[0160] 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で、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信、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／又は書き込みを制御することで実現される。

[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）で構成されてもよい。

[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を、ストレージ1003及び／又は通信装置1004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、上述の実施の形態で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22に示した基地局10の送信部101と、受信部102と、設定情報管理部103と、制御部104は、メモリ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。図23に示した通信装置20の送信部201と、受信部202と、設定情報管理部203と、制御部204は、メモリ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、上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001で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以上のチップで実装されてもよい。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。

[0163] 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つで構成されてもよい。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、本発明の一実施の形態に係る処理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。

[0164] 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つで構成されてもよい。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10

02及び／又はストレージ1003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、有線及び／又は無線ネットワーク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。例えば、通信装置20の送信部201及び受信部202は、通信装置1004で実現されてもよい。また、基地局10の送信部101及び受信部102は、通信装置1004で実現されてもよい。

[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。

[0167] また、プロセッサ1001及びメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

[0168] 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つで実装されてもよい。

[0169] （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基地局が開示されている。

[0170] <第1項>

基地局からアップリンク用リソースの割り当て情報を受信する受信部と、前記アップリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで受信した信号を前記アップリンク用リソースで前記基地局に送信する送信部と

を備える通信装置。

[0171] 上記の構成により、サイドリンクの通信のタイミングと、代表通信装置と基地局との間の通信のタイミングとの関係を明確にすることが可能となる。これにより、例えば通信の遅延を減少させることができる。

[0172] <第2項>

前記受信部は、前記アップリンク用リソースの割り当て情報と前記サイドリンク用リソースの割り当て情報とを含む制御情報を前記基地局から受信する

第1項に記載の通信装置。

[0173] 上記の構成により、例えば、効率的な制御情報の受信が可能となる。

[0174] <第3項>

前記受信部は、あるスロットにおけるサイドリンク領域で前記信号を受信し、前記送信部は、当該スロットにおけるアップリンク領域で前記信号を送信する

第1項又は第2項に記載の通信装置。

[0175] 上記の構成により、サイドリンクで信号を受信してから、アップリンクで送信するまでの時間を短くすることができる。

[0176] <第4項>

前記受信部は、あるスロットにおけるサイドリンク領域で前記信号を受信し、前記送信部は、前記スロットと連続する別のスロットにおけるアップリンク領域で前記信号を送信する

第1項又は第2項に記載の通信装置。

[0177] 上記の構成により、サイドリンクで信号を受信してから、アップリンクで

送信するまでの時間を短くすることができる。

[0178] <第5項>

前記受信部が前記信号の受信に失敗した場合において、前記基地局又は前記送信部が、再送要求を送信する

第1項ないし第4項のうちいずれか1項に記載の通信装置。

[0179] 上記の構成により、例えば、アップリンク送信を行う通信装置は、確実の他の通信装置から信号を受信できる。

[0180] <第6項>

基地局からダウンリンク用リソースの割り当て情報を受信する受信部と、前記ダウンリンク用リソースで受信した信号を、当該ダウンリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで送信する送信部とを備える通信装置。

[0181] 上記の構成により、サイドリンクの通信のタイミングと、代表通信装置と基地局との間の通信のタイミングとの関係を明確にすることが可能となる。これにより、例えば通信の遅延を減少させることができる。

[0182] <第7項>

グループを構成する複数の通信装置における少なくとも1つの通信装置を、アップリンク送信を実行する通信装置として選択する制御部と、前記制御部により選択された通信装置に対し、アップリンク送信の実行指示を含む制御情報を送信する送信部とを備える基地局。

[0183] 上記の構成により、例えば、無線品質の良い通信装置にアップリンク送信を実行させることができる。また、上記の構成により、例えば、特定の通信装置のみにアップリンク送信を実行させることを回避でき、特定の通信装置の消費電力が過大になることを回避できる。

[0184] (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。

[0185] また、情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。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、ブロードキャスト情報（MIB（Master Information Block）、SIB（Syst

em 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。

[0186] 本明細書で説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G、5G、NR、FRA (Future Radio Access)、W-CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0187] 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、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で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。

[0188] 本明細書において基地局10によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局10を有する1つまた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、通信装置20との通信のために行われる様々な動作は、基地局10および／または基地局10以外の他のネットワークノード (例えば、MMEまたはS-GWなどが考えられるが、これらに限られない) 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およびS-GW）であってもよい。

[0189] 本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。

[0190] 通信装置20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、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0191] 基地局10は、当業者によって、NB (Node B)、eNB (enhanced Node B)、ベースステーション (Base Station)、gNB、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0192] 本明細書で使用する「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) (例えば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索)、確認 (ascertaining) した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信 (receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信 (transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力 (input)、出力 (output)、アクセス (accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること) した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決 (resolving)、選択 (selecting)、選定 (choosing)、確立 (establishing)、比較 (comparing) など

した事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。

[0193] 本明細書で使用する「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。

[0194] 「含む (include)」、「含んでいる (including)」、およびそれらの変形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、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、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0195] 本開示の全体において、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、これらの冠詞は、文脈から明らかにそうではないことが示されていないければ、複数のものを含み得る。

[0196] 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

- [0197] 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

203 設定情報管理部

204 制御部

1001 プロセッサ

1002 メモリ

1003 ストレージ

1004 通信装置

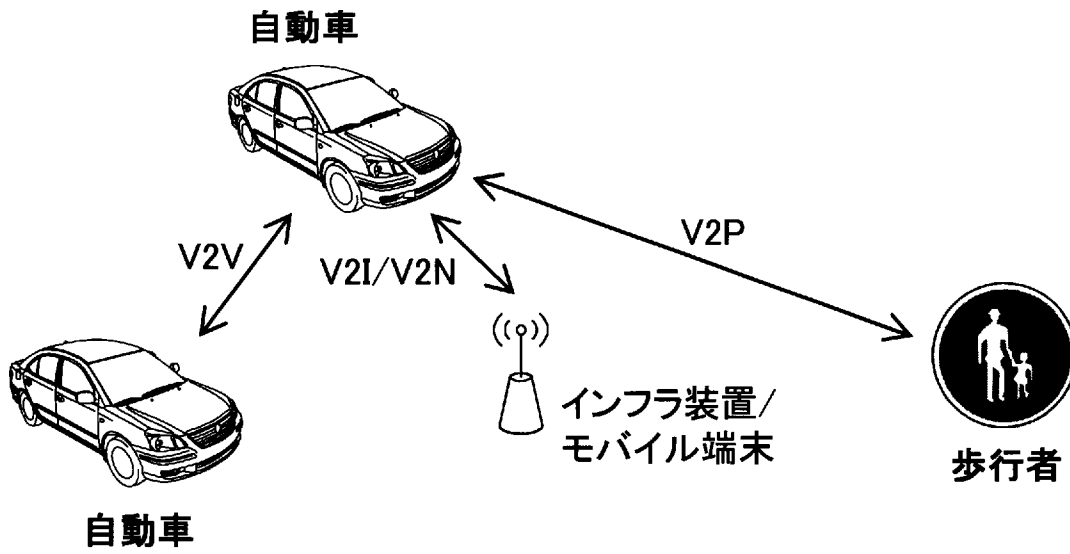
1005 入力装置

1006 出力装置

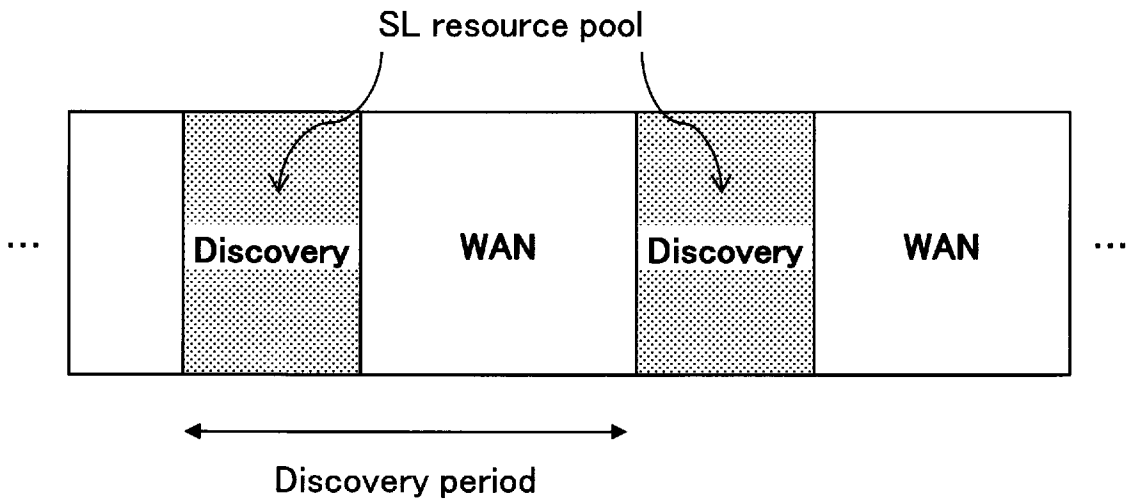
請求の範囲

- [請求項1] 基地局からアップリンク用リソースの割り当て情報を受信する受信部と、
前記アップリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで受信した信号を前記アップリンク用リソースで前記基地局に送信する送信部と
を備える通信装置。
- [請求項2] 前記受信部は、前記アップリンク用リソースの割り当て情報と前記サイドリンク用リソースの割り当て情報とを含む制御情報を前記基地局から受信する
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記受信部は、あるスロットにおけるサイドリンク領域で前記信号を受信し、前記送信部は、当該スロットにおけるアップリンク領域で前記信号を送信する
請求項1又は2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記受信部は、あるスロットにおけるサイドリンク領域で前記信号を受信し、前記送信部は、前記スロットと連続する別のスロットにおけるアップリンク領域で前記信号を送信する
請求項1又は2に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記受信部が前記信号の受信に失敗した場合において、前記基地局又は前記送信部が、再送要求を送信する
請求項1ないし4のうちいずれか1項に記載の通信装置。
- [請求項6] 基地局からダウンリンク用リソースの割り当て情報を受信する受信部と、
前記ダウンリンク用リソースで受信した信号を、当該ダウンリンク用リソースに関連付けられたサイドリンク用リソースで送信する送信部と
を備える通信装置。

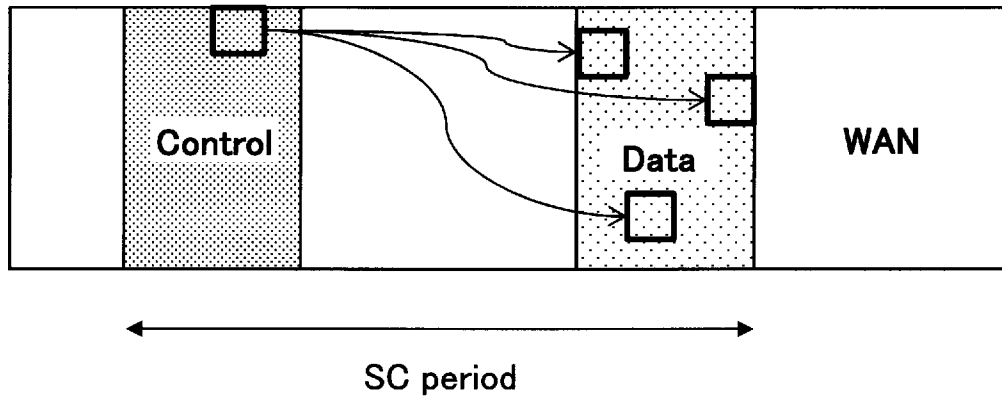
[図1]



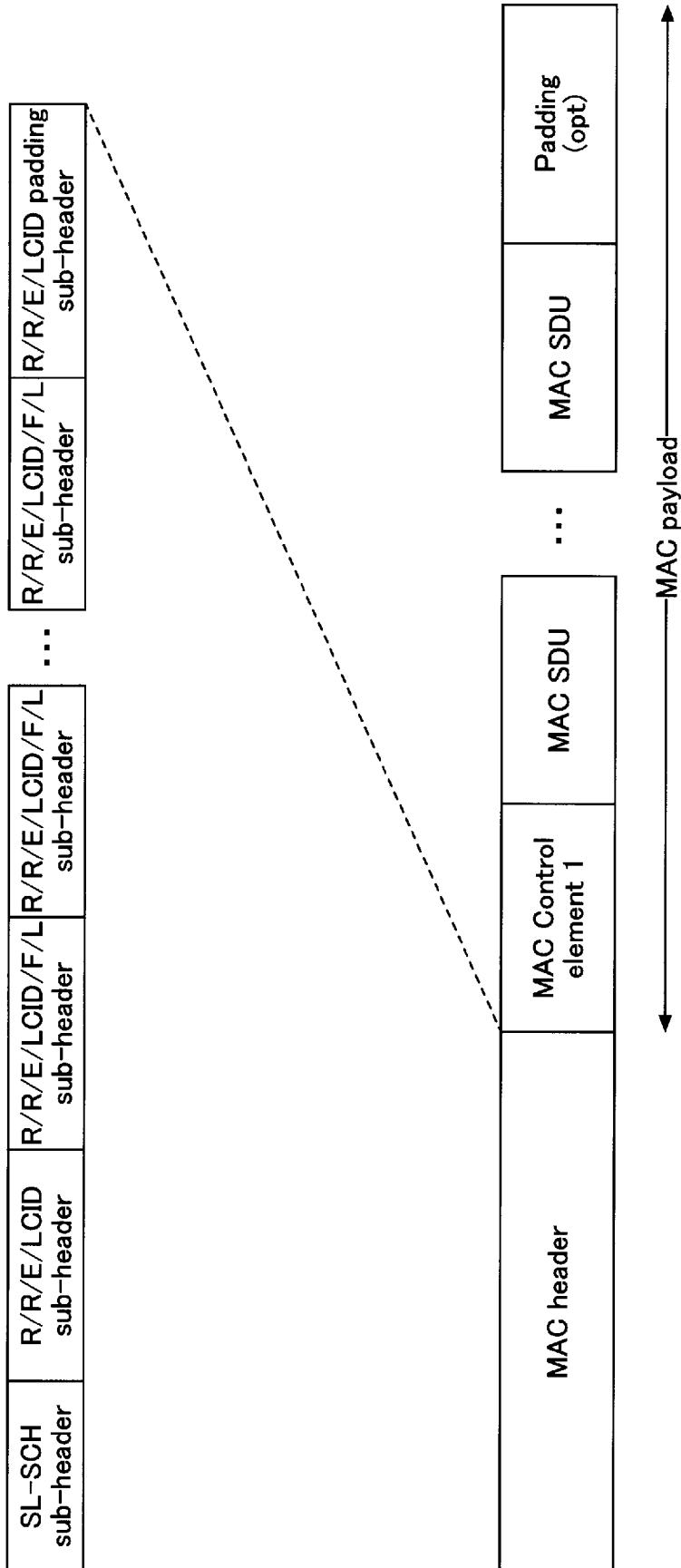
[図2A]



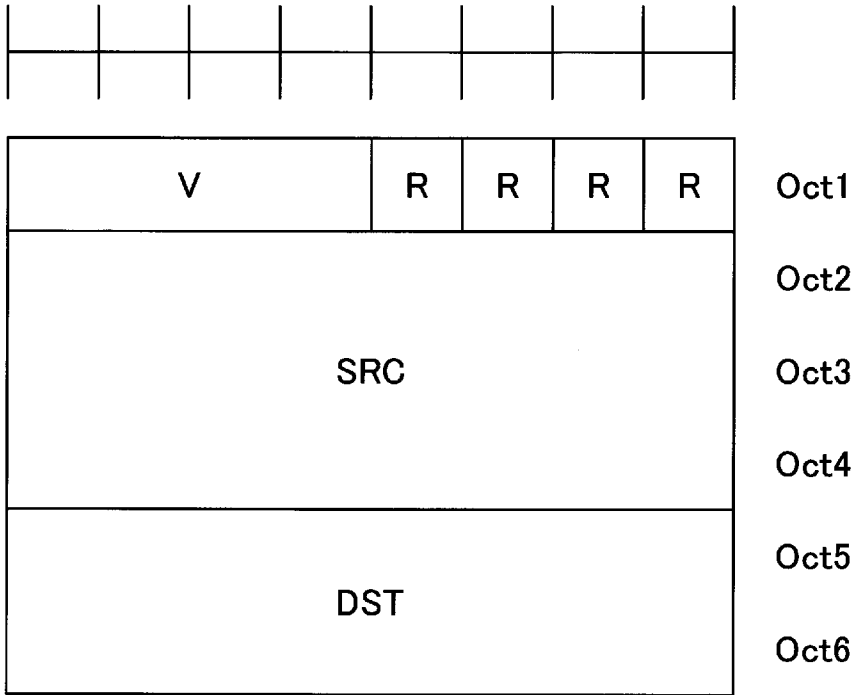
[図2B]



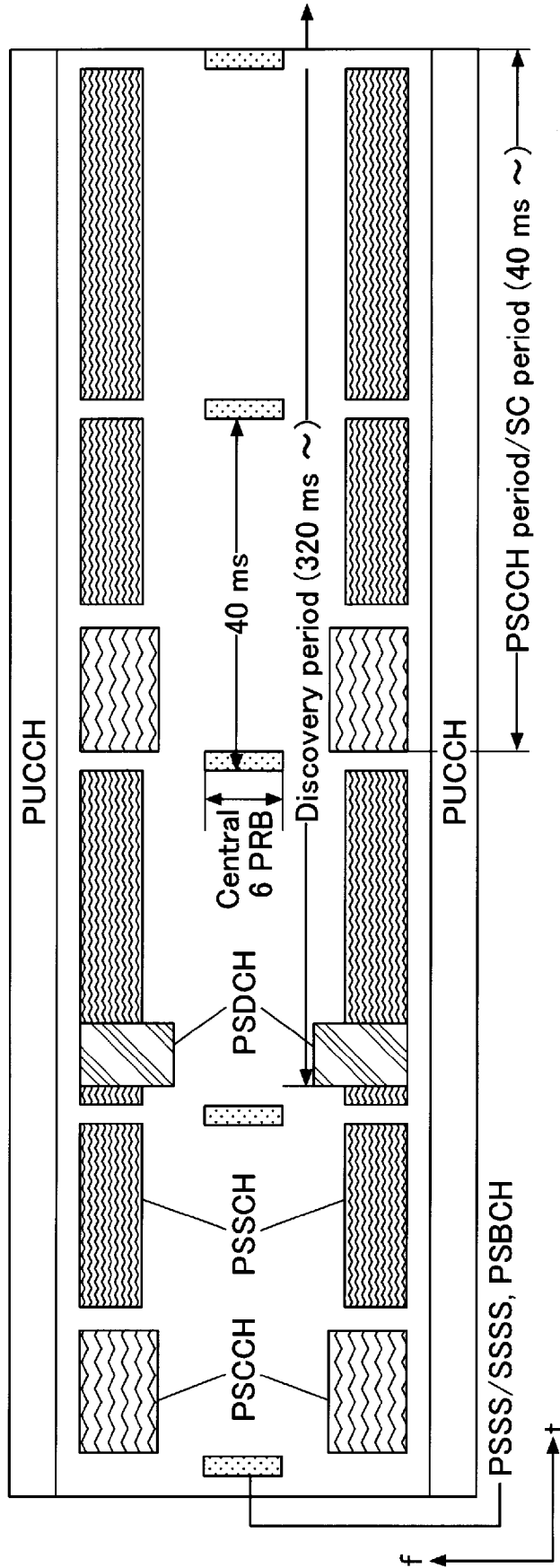
[3]



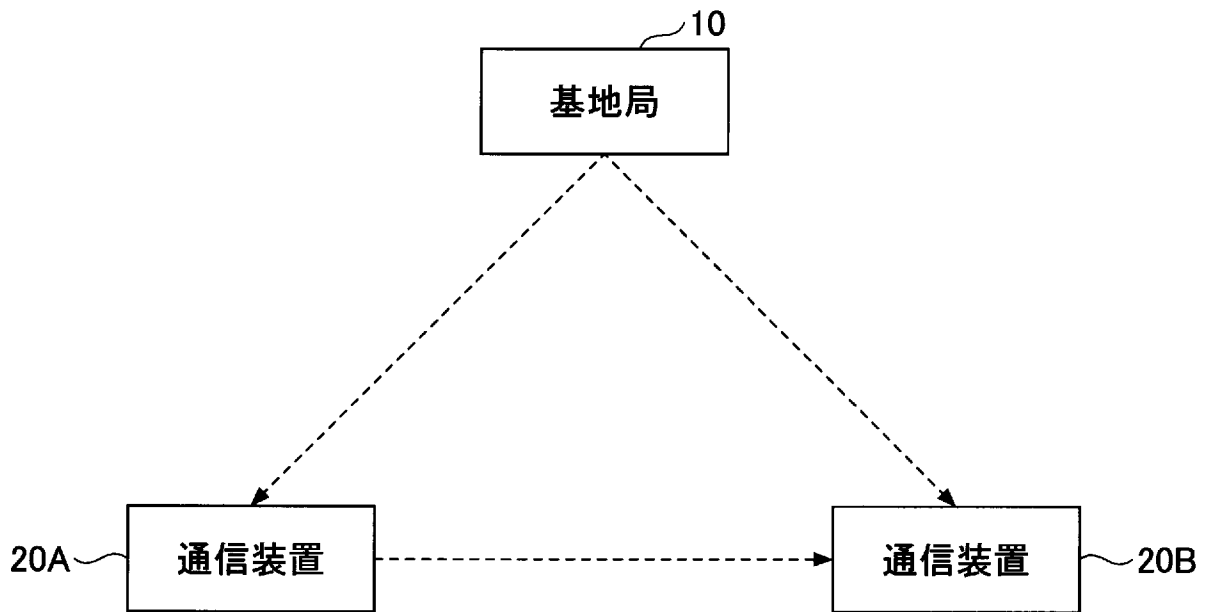
[図4]



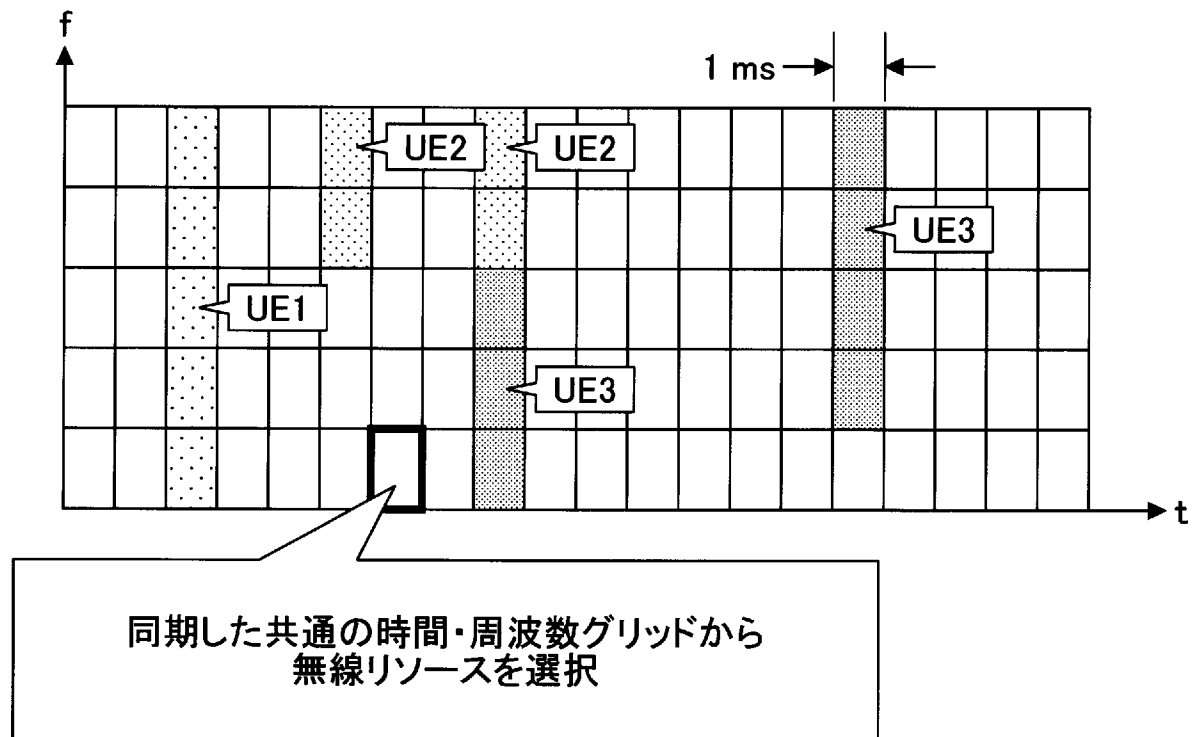
[図5]



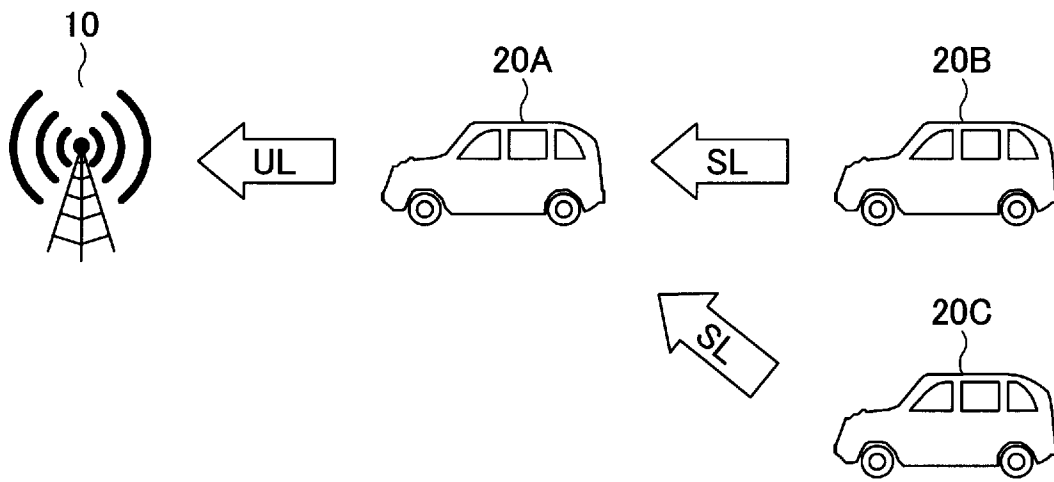
[図6]



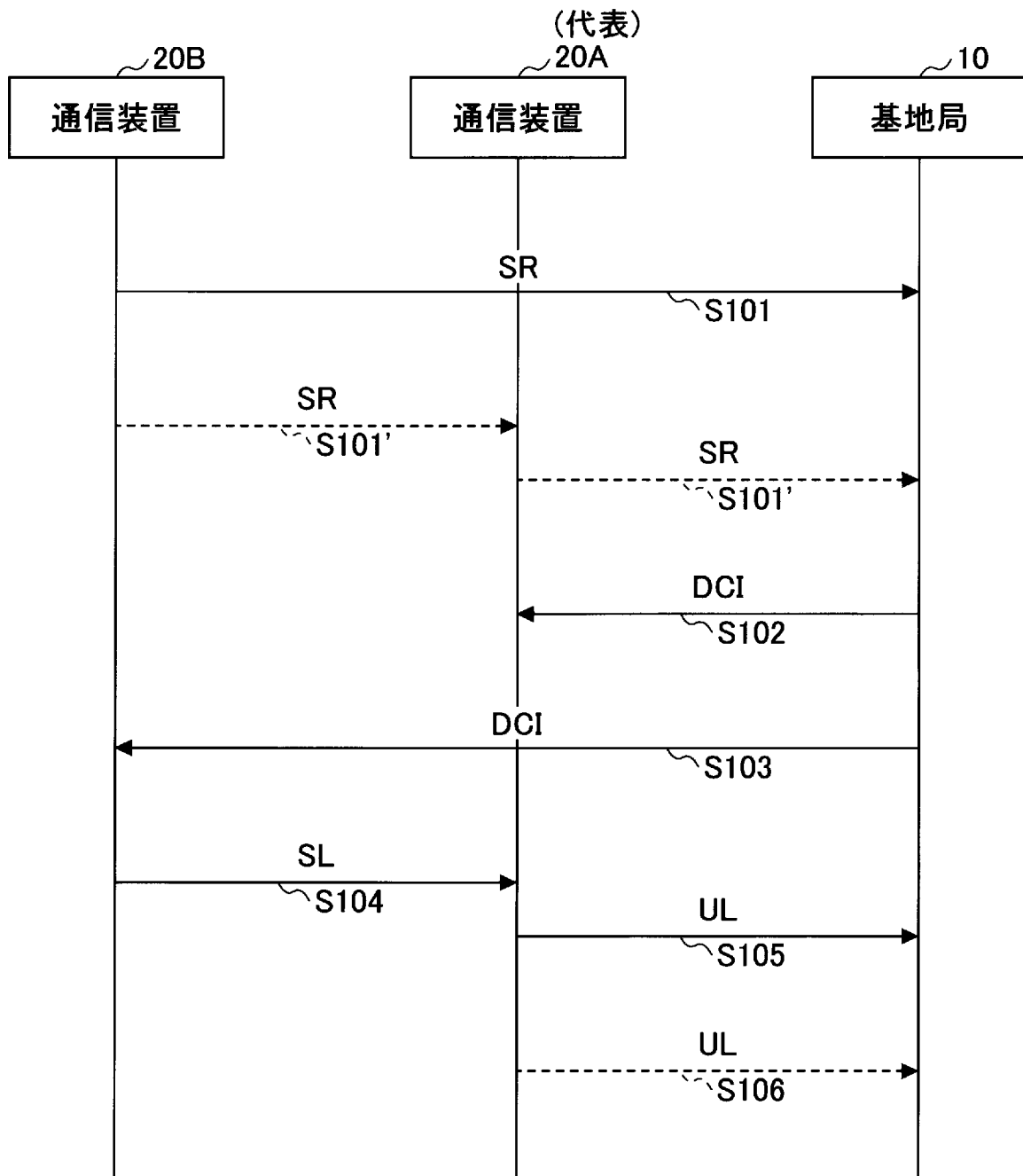
[図7]



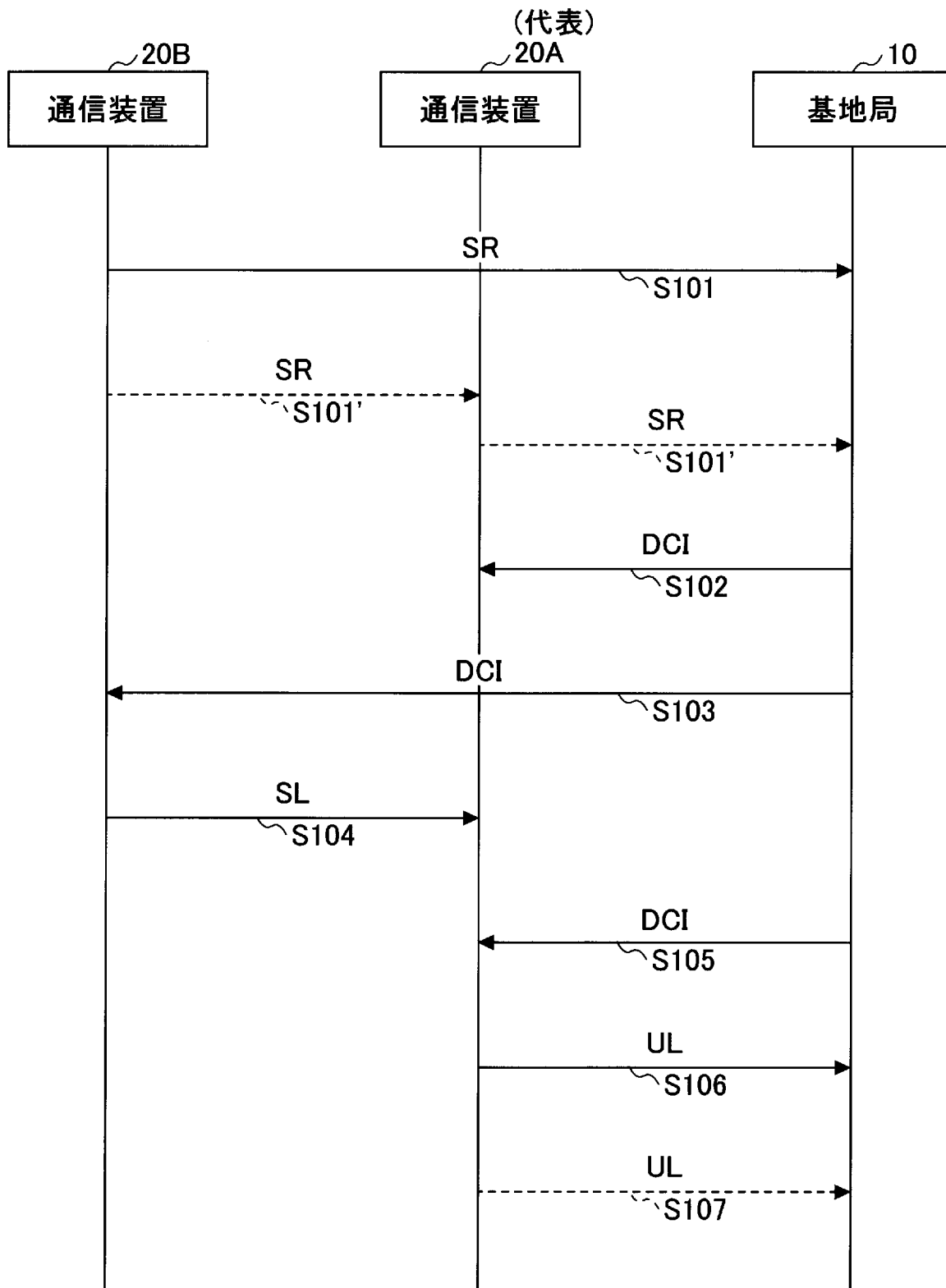
[図8]



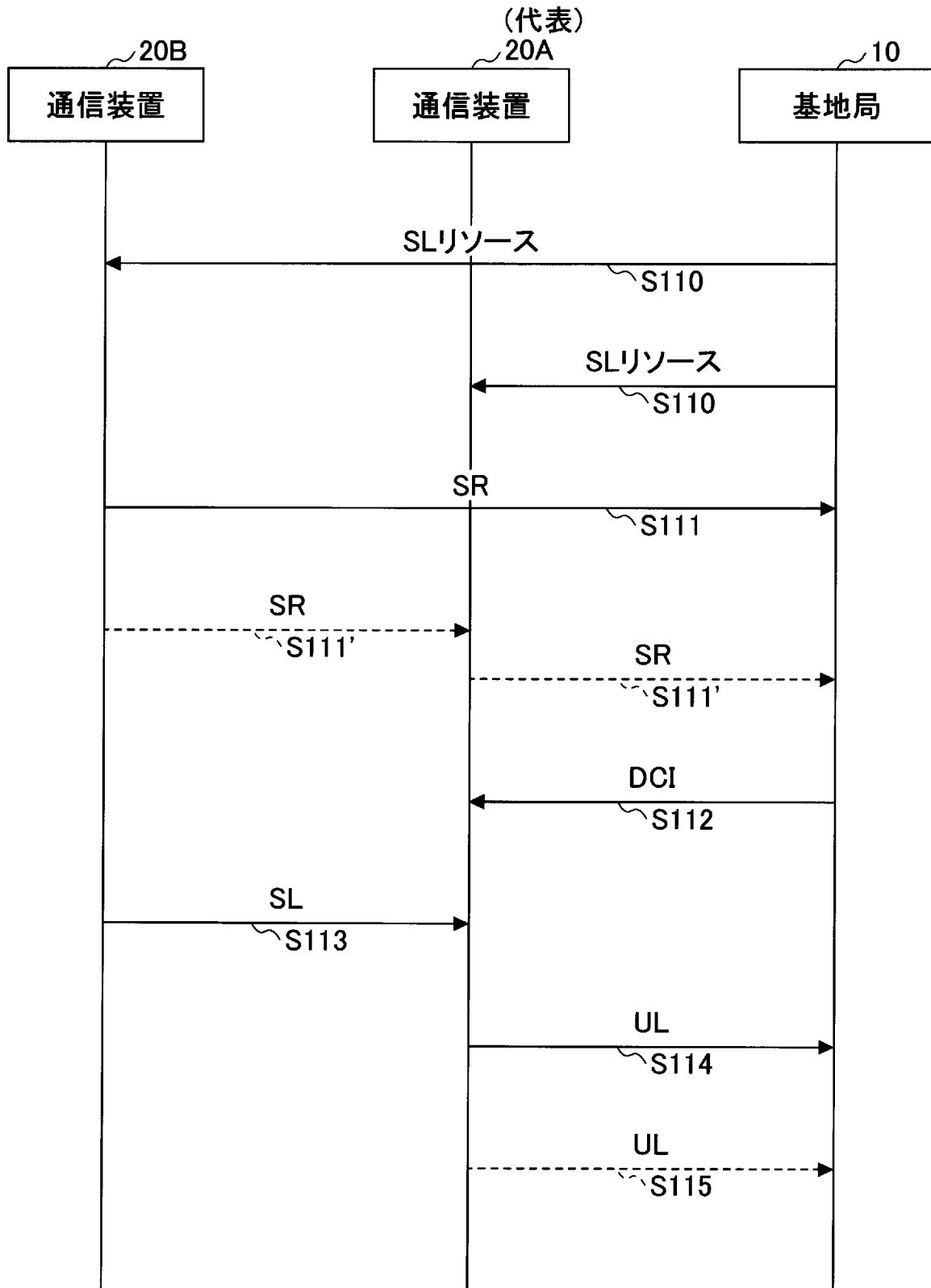
[図9]



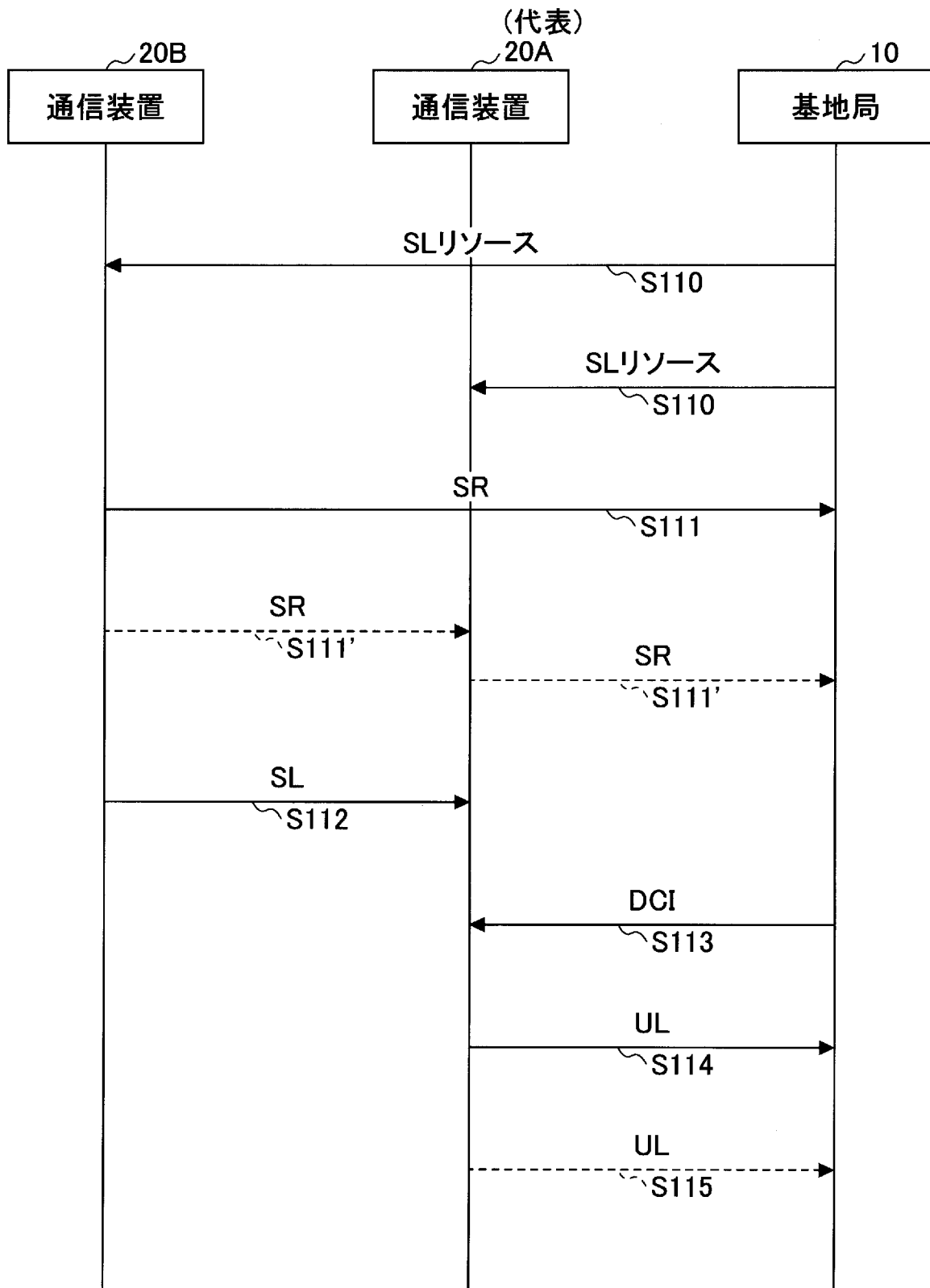
[図10]



[図11]

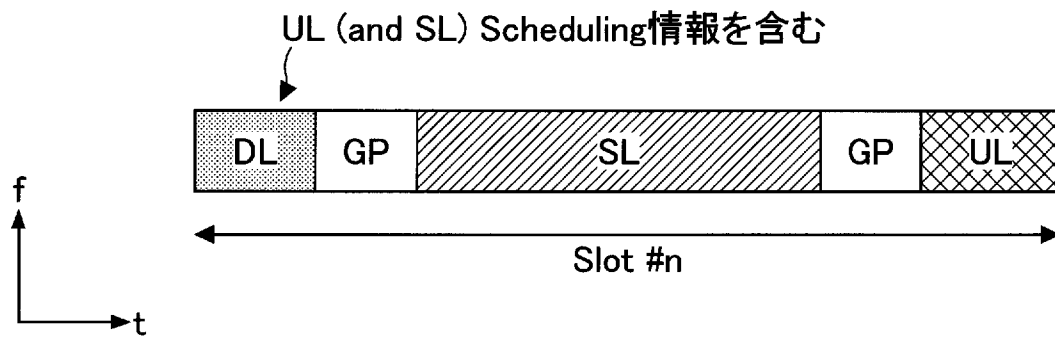


[図12]



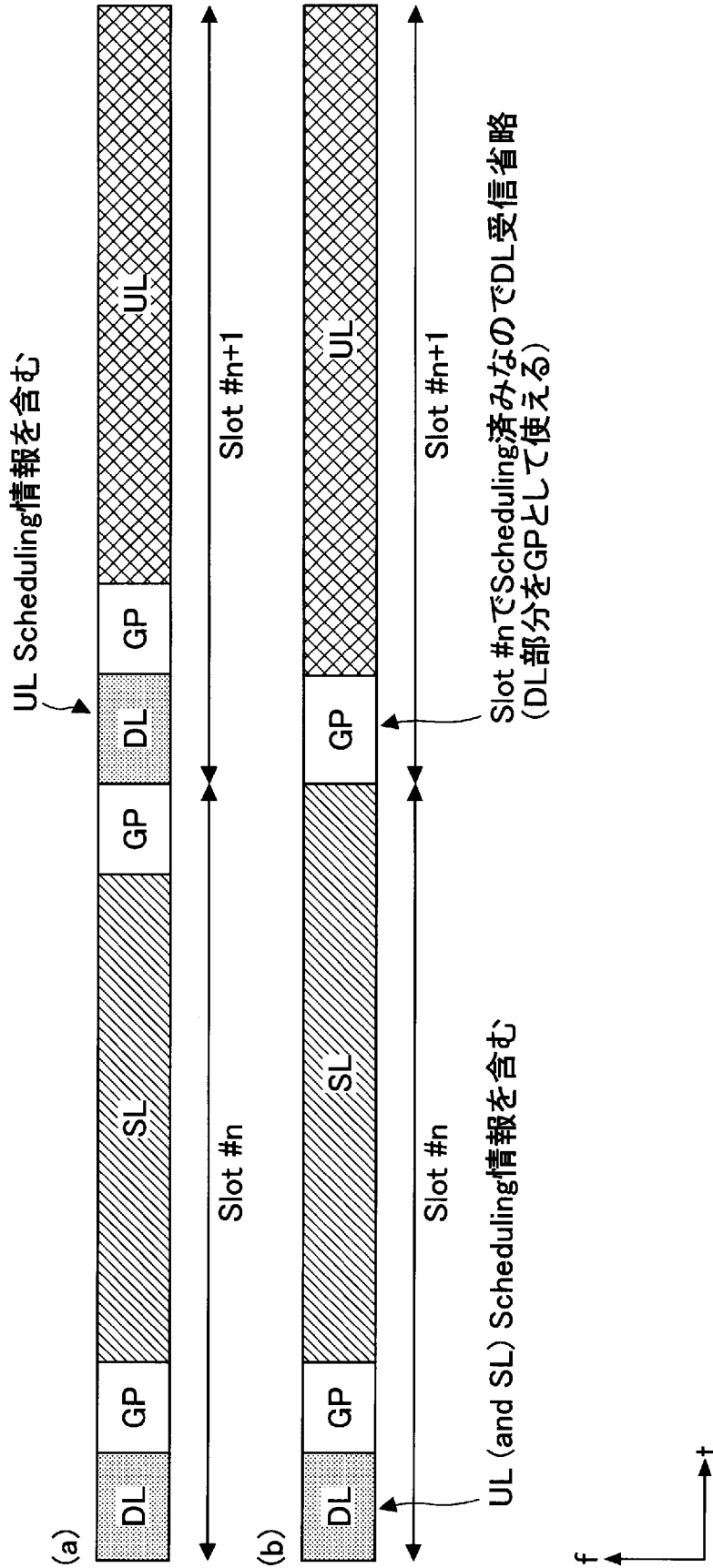
[図13A]

同一Slotの場合



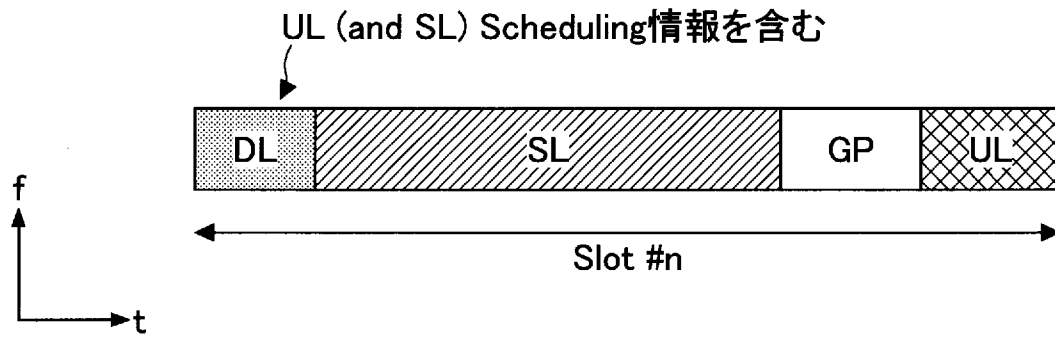
[図13B]

別Slotの場合



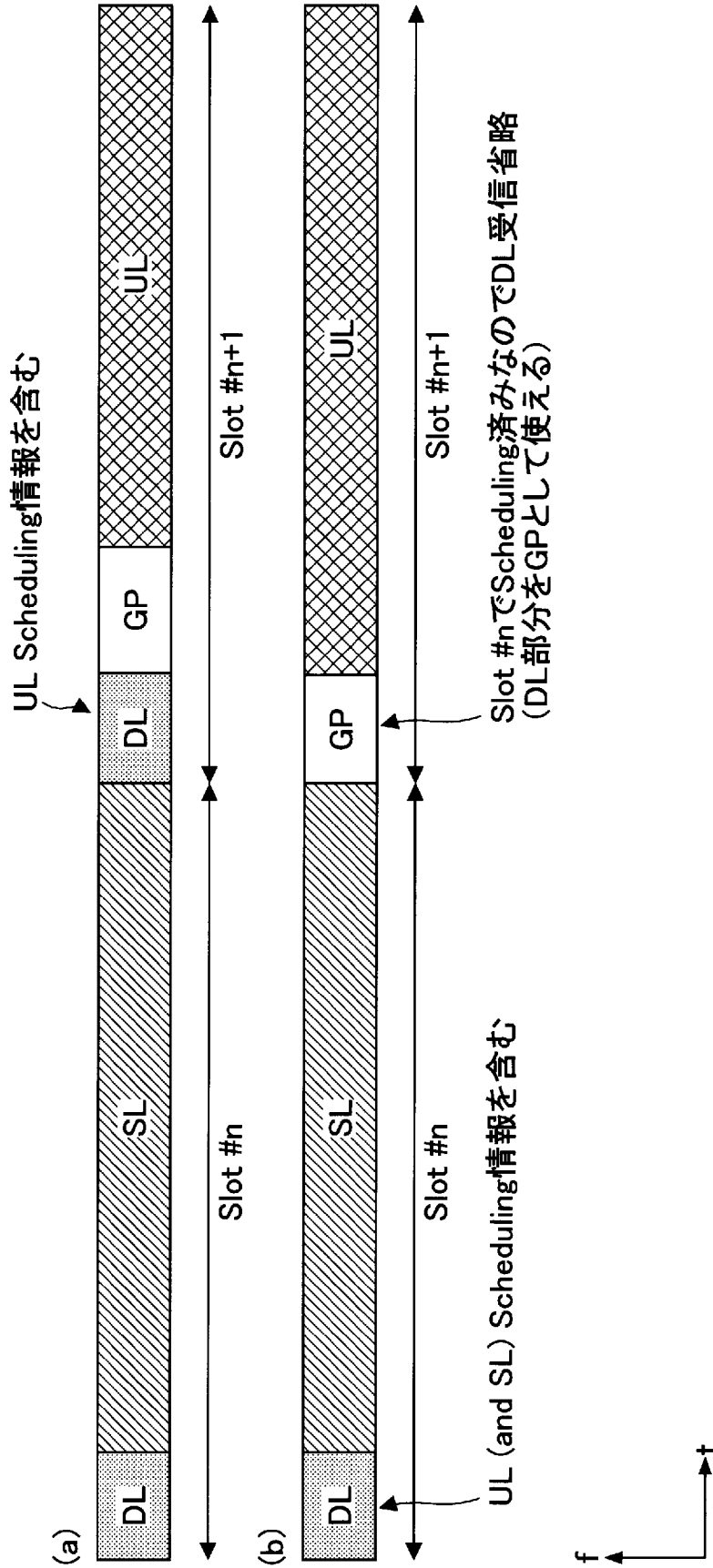
[図14A]

同一Slotの場合

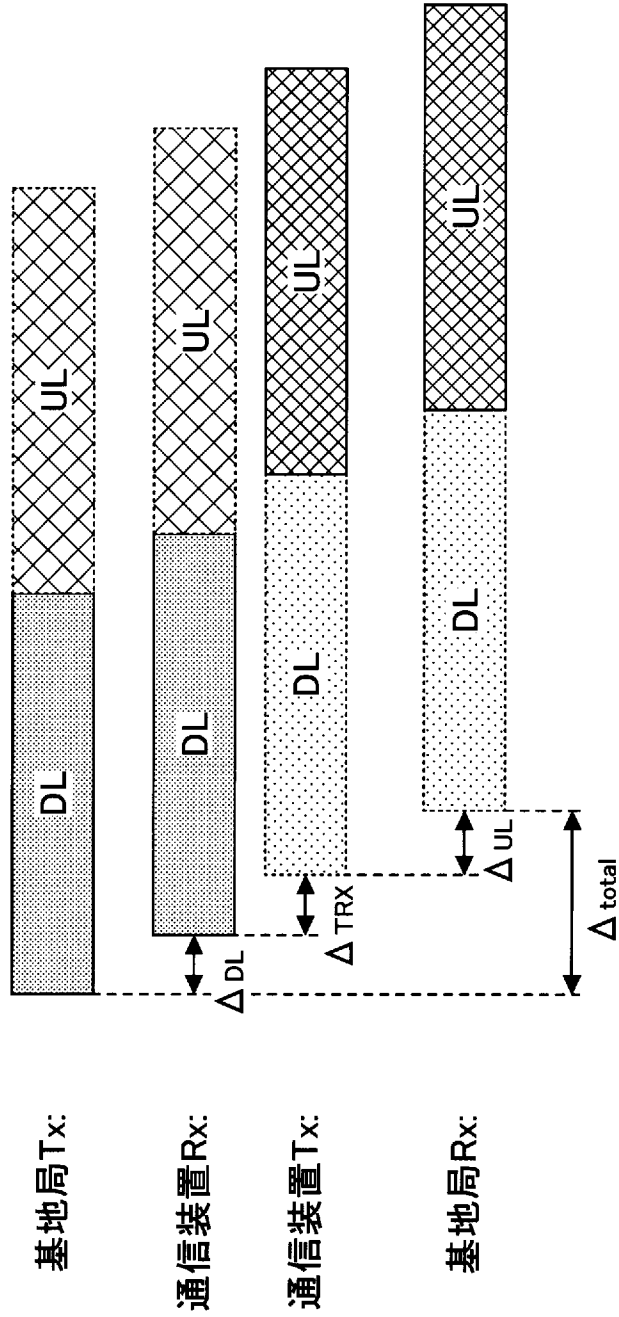


[図14B]

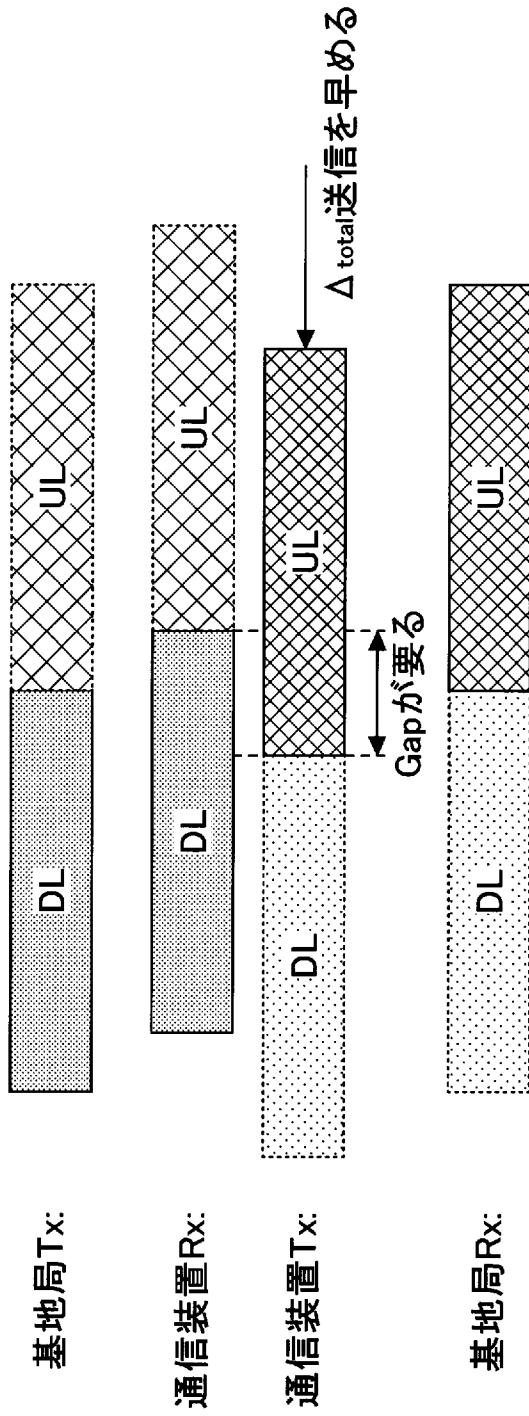
別Slotの場合



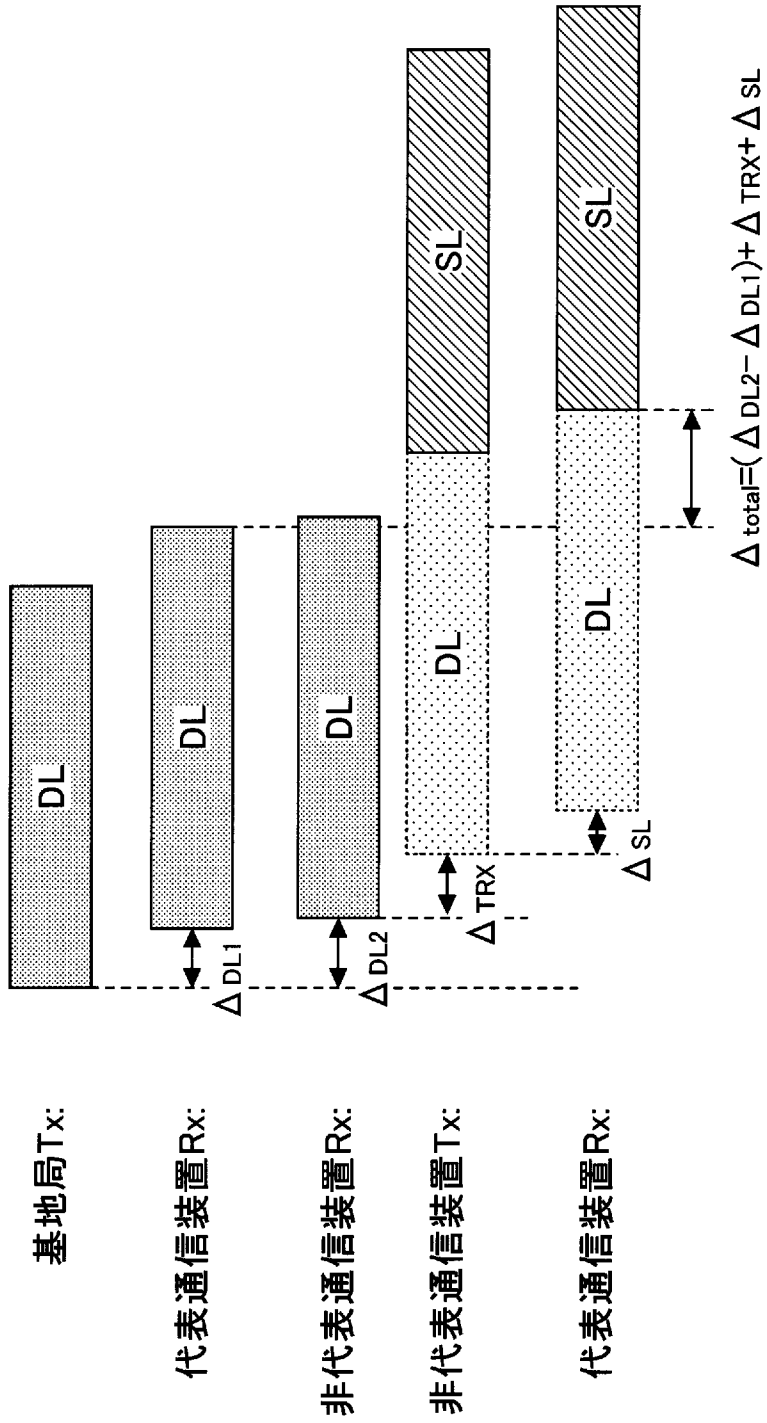
[図15]



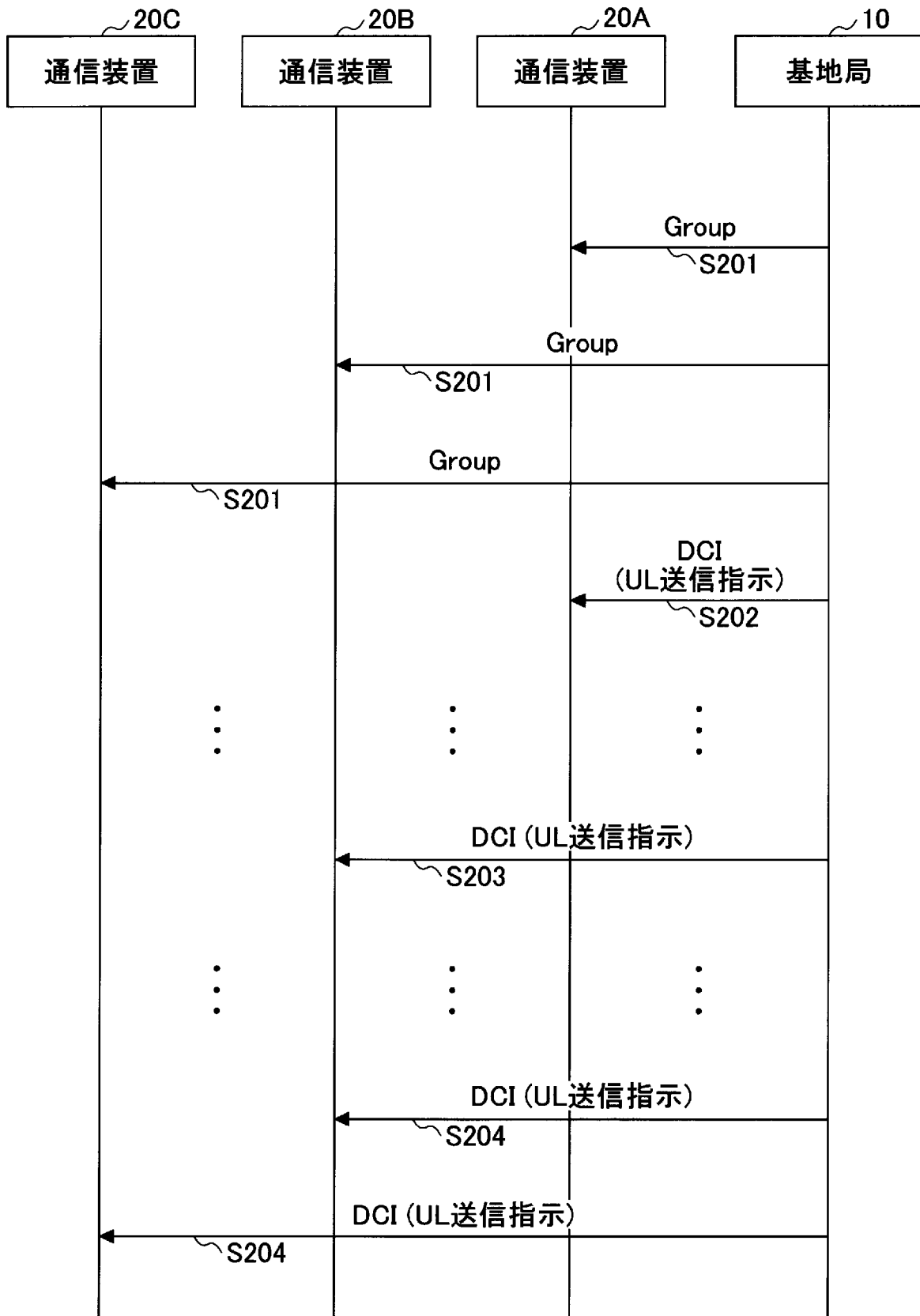
[図16]



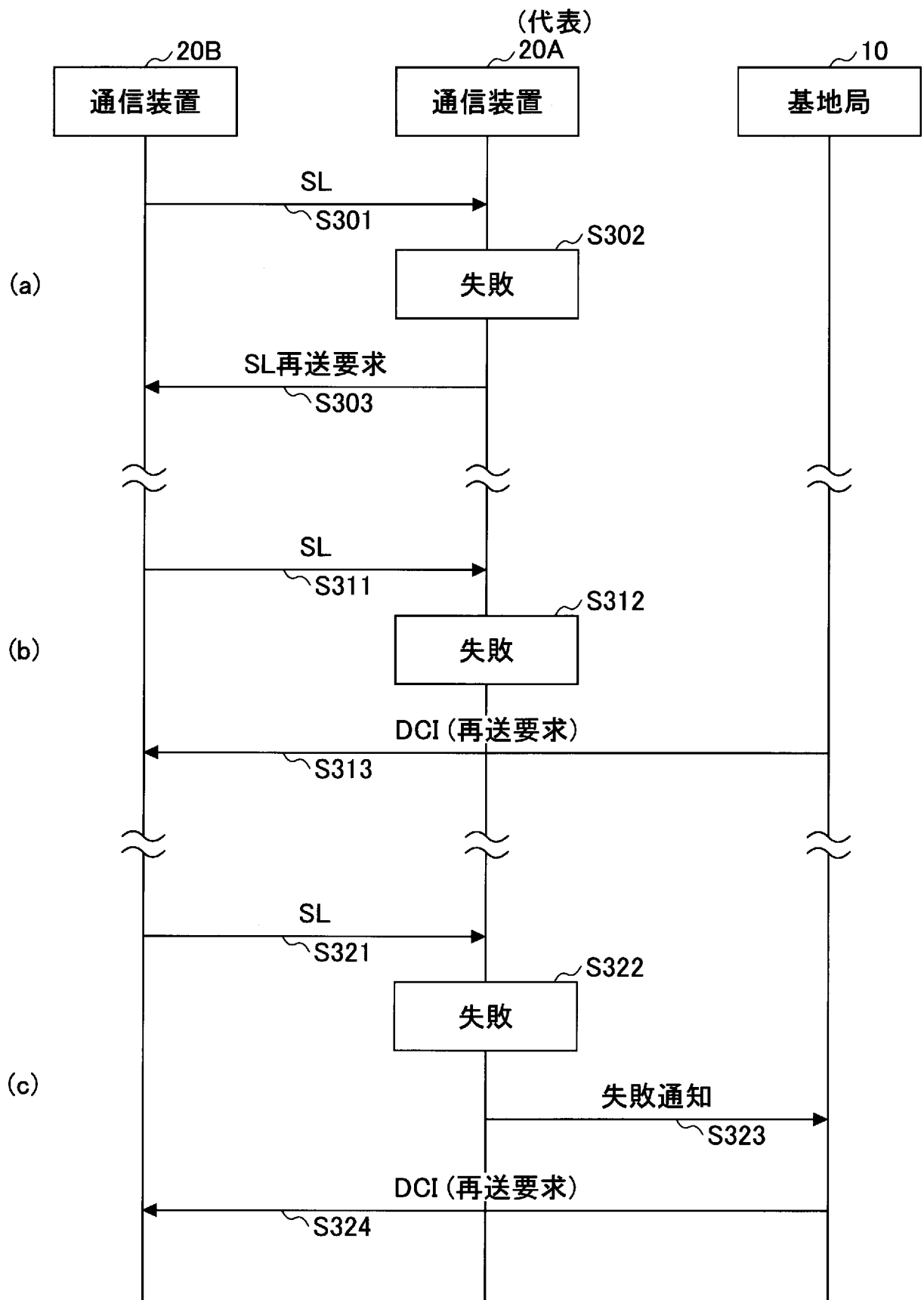
[図17]



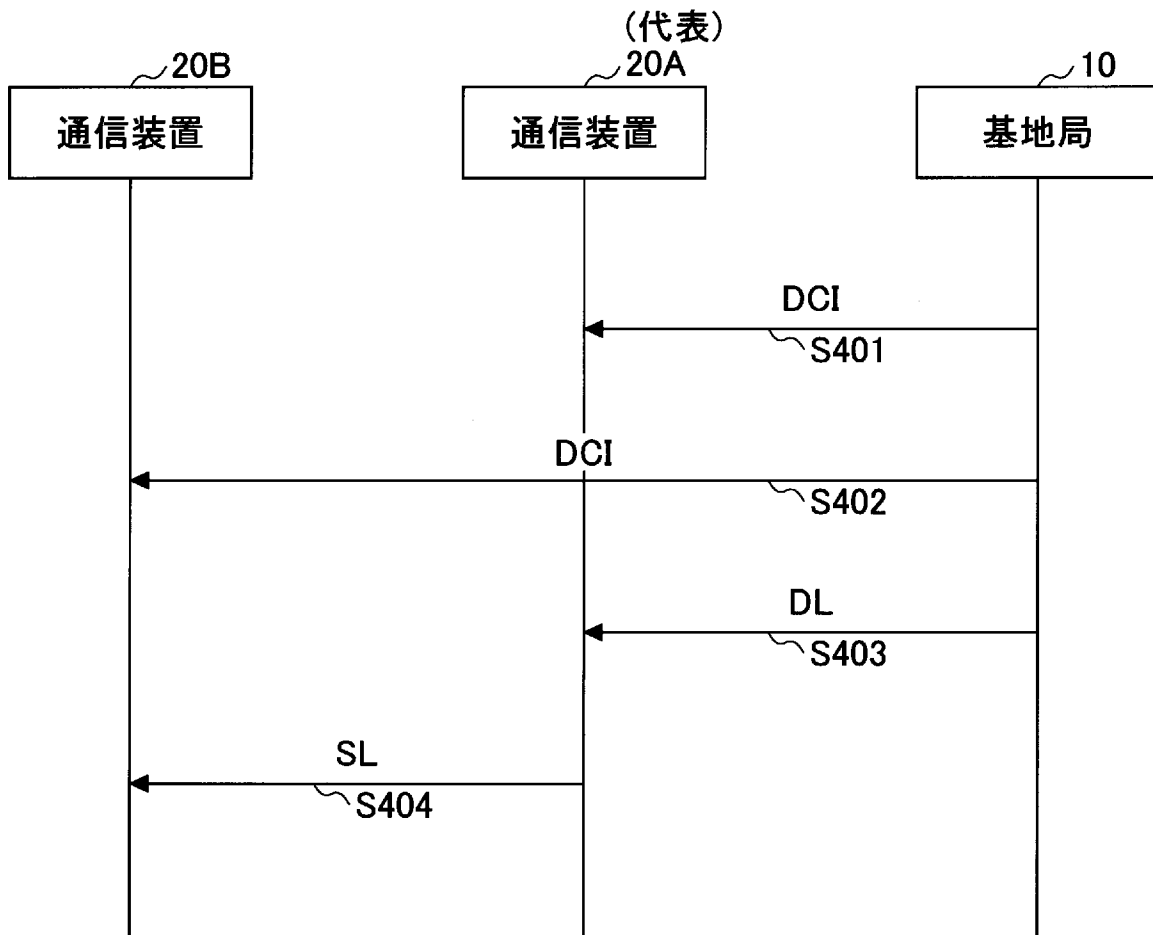
[図18]



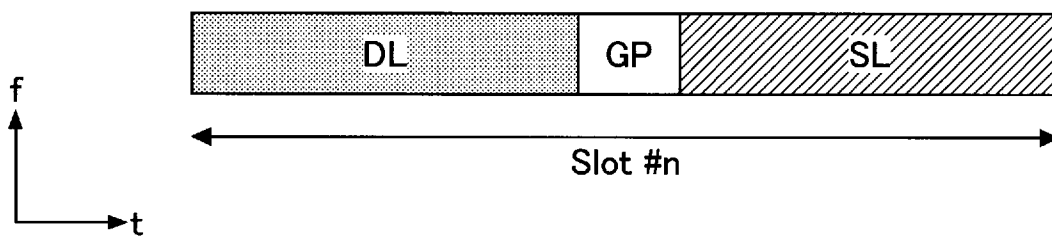
[図19]



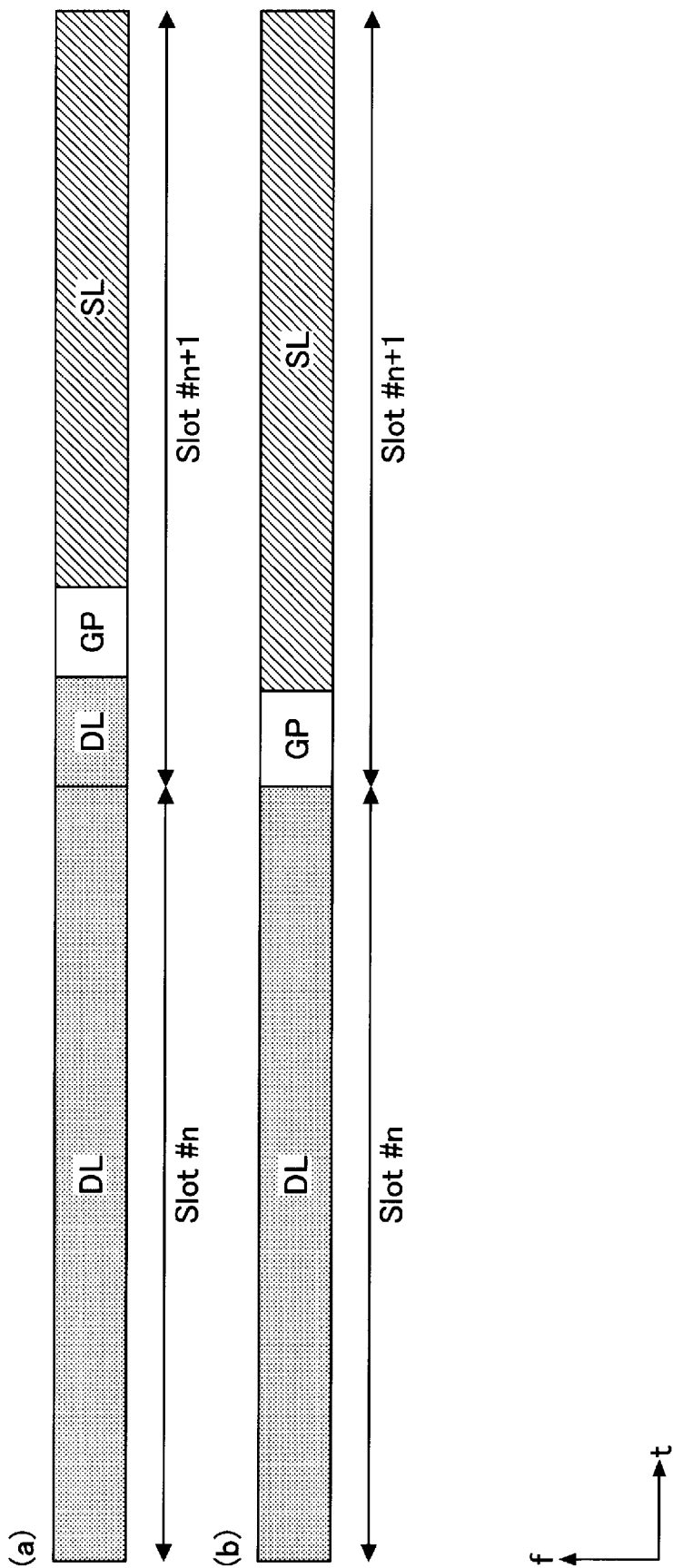
[図20]



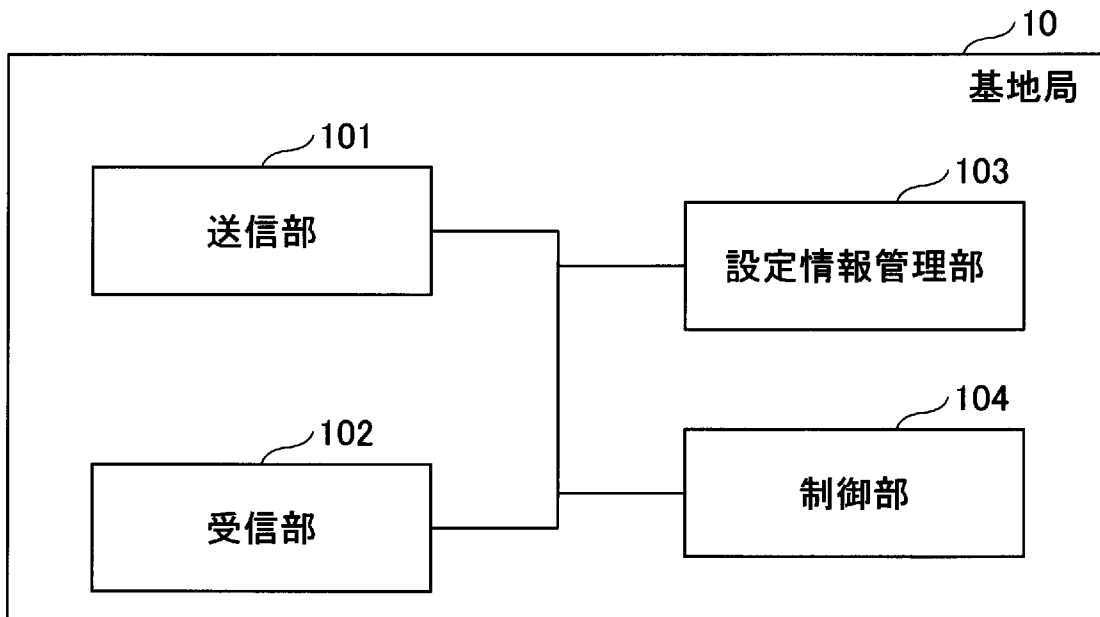
[図21A]



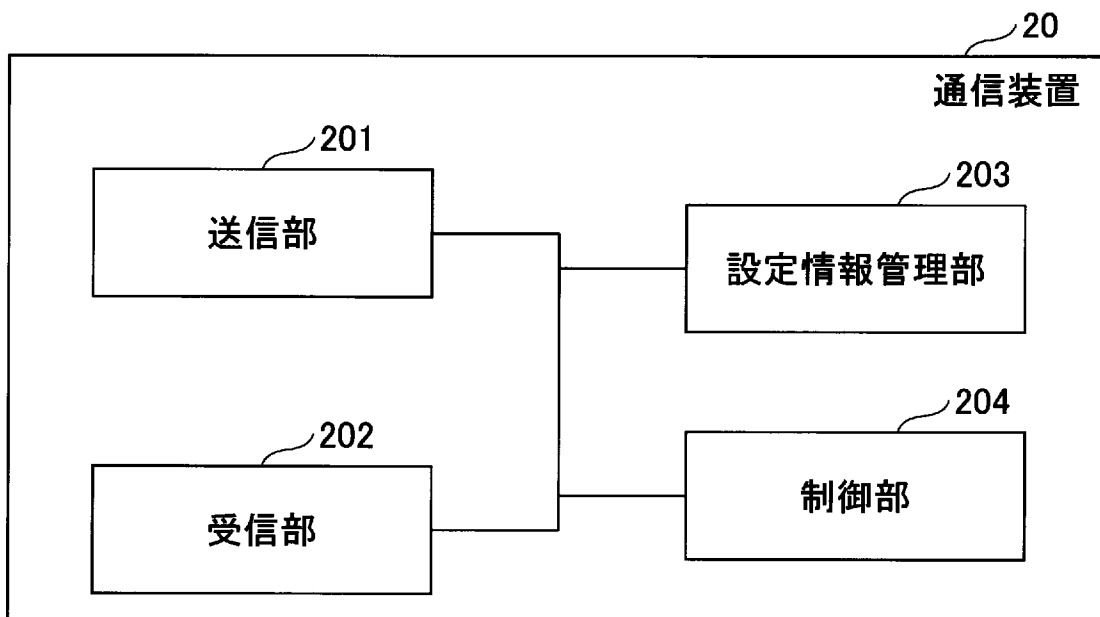
[図21B]



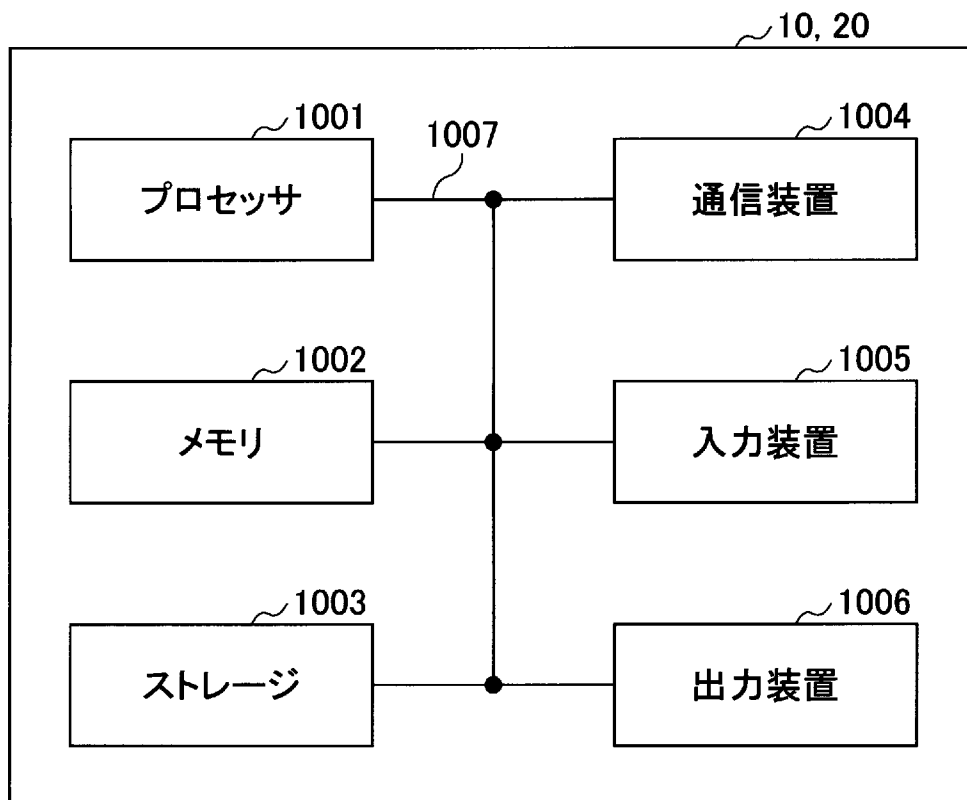
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W72/12 (2009.01) i, H04W72/04 (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. H04W72/12, H04W72/04, H04W92/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y A	WO 2016/130341 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 18 August 2016, paragraphs [0060], [0061], [0064]- [0067], fig. 8, 9 & US 2016/0234754 A1 & JP 2018-509072 A	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	NOKIA, ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL, QoS support for remote UEs over relays, 3GPP TSG SA WG2 #121 S2-173407, 09 May 2017, p. 2, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2 _121_Hangzhou/Docs/S2-173407.zip>	1, 2, 5, 6 3, 4

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
29.05.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

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/JP2018/017850

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-056813 A (SONY CORPORATION) 05 April 2018, paragraphs [0077], [0080], [0083], [0084], [0086], fig. 8, 9 (Family: none)	1-6
A	WO 2016/147235 A1 (NEC CORPORATION) 22 September 2016, paragraphs [0071], [0072], fig. 7 (Family: none)	1-6
A	NEC, Network coordination of WAN and D2D communications in UE-to-Network Relay, 3GPP TSG-RAN WG1#82 R1-154192, 14 August 2015, p. 2, "proposal", Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_82/Docs/R1-154192.zip>	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W72/12(2009.01)i, H04W72/04(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. H04W72/12, H04W72/04, H04W92/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	WO 2016/130341 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.08.18, [0060]-[0061], [0064]-[0067], FIG. 8, FIG. 9 & US 2016/0234754 A1 & JP 2018-509072 A	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, , QoS support for remote UEs over relays, 3GPP TSG SA WG2 #121 S2-173407, 2017.05.09, Page 2, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_1 21_Hangzhou/Docs/S2-173407.zip>	1, 2, 5, 6 3, 4

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	

国際調査を完了した日
 29.05.2018

国際調査報告の発送日
 12.06.2018

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)	5 J	3053
古市 徹		
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	JP 2018-056813 A (ソニー株式会社) 2018.04.05, [0077], [0080], [0083] ~ [0084], [0086], [図8], [図9] (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2016/147235 A1 (日本電気株式会社) 2016.09.22, [0071]-[0072], [図7] (ファミリーなし)	1-6
A	NEC, Network coordination of WAN and D2D communications in UE-to-Network Relay, 3GPP TSG-RAN WG1#82 R1-154192, 2015.08.14, Page 2, "Proposal", Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_82/Docs/R1-154192.zip>	1-6