

(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10月3日(03.10.2019)



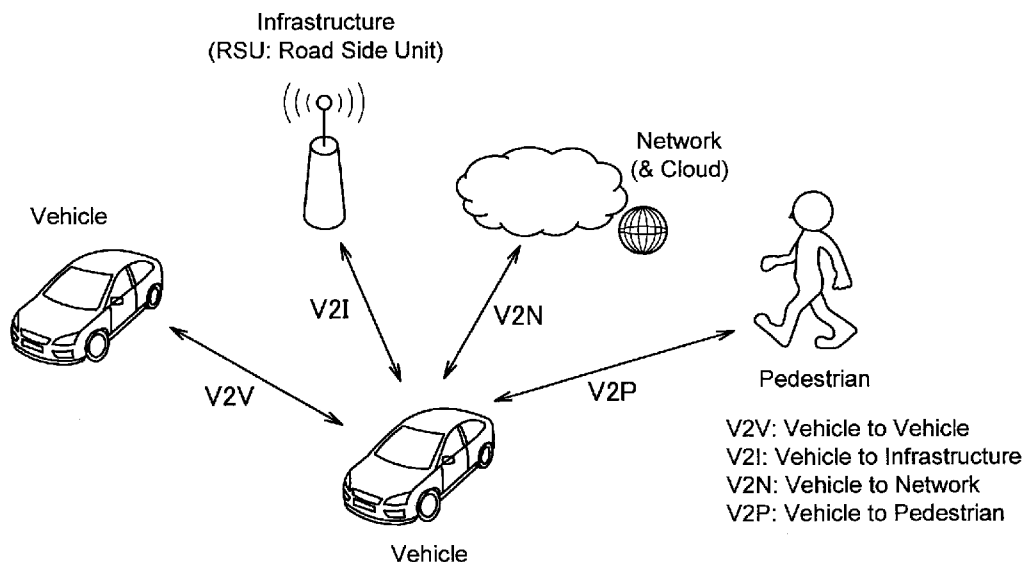
(10) 国際公開番号

**WO 2019/187423 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H04W 4/40* (2018.01)      *H04W 52/18* (2009.01)  
*H04W 4/46* (2018.01)      *H04W 52/38* (2009.01)  
*H04W 16/28* (2009.01)      *H04W 88/02* (2009.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2018/047481
- (22) 国際出願日:                      2018年12月25日(25.12.2018)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2018-059471    2018年3月27日(27.03.2018)    JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 内山 博允 (UCHIYAMA, Hiromasa); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP), 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(54) Title: TERMINAL DEVICE, METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 端末装置、方法及び記録媒体



(57) Abstract: [Problem] To provide an interference protection mechanism for communication using a transmission beam in a side link. [Solution] Provided is a terminal device that allows communication by any communication method classified as vehicle to X (V2X) communication, the terminal device comprising: an acquisition unit that acquires first information pertaining to allocation of a resource pool that can be used by a plurality of terminal devices using the aforementioned communication method, and second information pertaining to transmission power associated with a beam ID of one or



WO 2019/187423 A1

(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.

(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))

---

more transmission beams used by the terminal devices for communication which uses the communication method; a parameter determination unit that determines parameters pertaining to the transmission beam on the basis of the first information and the second information; and a transmission processing unit that, on the basis of the determined parameters, performs transmission processing of packets using the communication method.

(57) 要約 : 【課題】 サイドリンクにおける送信ビームを用いた通信のための干渉保護の仕組みを提供する。  
 【解決手段】 V2X (Vehicle to X) 通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置であって、前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得する取得部と、前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定するパラメータ決定部と、決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行う送信処理部と、を備える端末装置。

## 明 細 書

**発明の名称**： 端末装置、方法及び記録媒体

### 技術分野

[0001] 本開示は、端末装置、方法及び記録媒体に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、基地局と端末装置との間で行われる通信の他に、サイドリンクと称される端末間の通信リンクを用いた通信が登場した。サイドリンクを用いた通信の一例として、D2D (Device to Device) 通信及びV2X (Vehicle to X) 通信がある。今後増加すると予測される、IoT、MTC、及び自動運転等のユースケースでの利用のために、これらのサイドリンクを用いた通信についての検討が盛んに進められている。

[0003] 例えば、下記特許文献1では、V2X通信を実行するタイミングを制御することで、電力消費を低減する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-139659号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] サイドリンクを用いた通信では、信号がブロードキャストされるものとして想定されている。上記特許文献1でも同様である。ブロードキャストされた信号は、通信相手以外の装置に干渉を与え得る。信号がビームフォーミングして送信される場合、干渉は多大なものとなり得る。しかしながら、サイドリンクを用いた通信においてビームフォーミング技術が用いられる場合の干渉保護については、何ら検討されていなかった。

[0006] そこで、本開示では、サイドリンクにおける送信ビームを用いた通信のための干渉保護の仕組みを提供する。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示によれば、V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置であって、前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得する取得部と、前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定するパラメータ決定部と、決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行う送信処理部と、を備える端末装置が提供される。

[0008] また、本開示によれば、V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置により実行される方法であって、前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得することと、前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定することと、決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行うことと、を含む方法が提供される。

[0009] また、本開示によれば、V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置を制御するコンピュータを、前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得する取得部と、前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定するパラメータ決定部と、決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行う送信処理部と、として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体が提供される。

## 発明の効果

[0010] 以上説明したように本開示によれば、サイドリンクにおける送信ビームを用いた通信のための干渉保護の仕組みが提供される。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

## 図面の簡単な説明

- [0011] [図1] V 2 X通信の概要について説明するための説明図である。
- [図2] V 2 X通信の全体像を説明するための説明図である。
- [図3] V 2 X通信のユースケースを説明するための説明図である。
- [図4] V 2 V通信の第1のシナリオを説明するための説明図である。
- [図5] V 2 V通信の第2のシナリオを説明するための説明図である。
- [図6] V 2 V通信の第3のシナリオを説明するための説明図である。
- [図7] V 2 V通信の第4のシナリオを説明するための説明図である。
- [図8] V 2 V通信の第5のシナリオを説明するための説明図である。
- [図9] V 2 V通信の第6のシナリオを説明するための説明図である。
- [図10] 本開示の一実施形態に係るシステムの構成の一例を示す説明図である。
- [図11] 本実施形態に係る基地局の論理的な構成の一例を示すブロック図である。
- [図12] 本実施形態に係る端末装置の論理的な構成の一例を示すブロック図である。
- [図13] サイドリンク通信で行われる典型的な干渉抑制処理を説明するための説明図である。
- [図14] サイドリンクにおいてビームフォーミングが行われる場合の基地局への干渉の一例を説明するための説明図である。
- [図15] 本実施形態に係る送信電力制御の一例を説明するための説明図である。

[図16]本実施形態に係るシステムにおいて実行される第1の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図17]本実施形態に係るシステムにおいて実行される第2の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図18]本実施形態に係るシステムにおいて実行される第3の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図19]サイドリンク通信において発生する周辺の端末装置への干渉の一例を説明するための説明図である。

[図20]本実施形態に係るシステムにおいて実行される第4の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図21]本実施形態に係るシステムにおいて実行される第5の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図22]本実施形態に係るシステムにおいて実行される第6の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。

[図23]eNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

[図24]eNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

[図25]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図26]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

[0012] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0013] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

### 1. はじめに

#### 1. 1. V2X通信

#### 1. 2. 提案技術の概要

## 2. 構成例

### 2. 1. システムの構成例

### 2. 2. 基地局の構成例

### 2. 3. 端末装置の構成例

## 3. 技術的特徴

### 3. 1. 基地局への干渉を考慮したビームフォーミング

#### 3. 1. 1. 技術的課題

#### 3. 1. 2. 第1の干渉抑制処理

#### 3. 1. 3. 第2の干渉抑制処理

#### 3. 1. 4. 第3の干渉抑制処理

### 3. 2. 周辺端末への干渉を考慮したビームフォーミング

#### 3. 2. 1. 技術的課題

#### 3. 2. 2. 第4の干渉抑制処理

#### 3. 2. 3. 第5の干渉抑制処理

#### 3. 2. 4. 第6の干渉抑制処理

## 4. 応用例

## 5. まとめ

[0014] <<1. はじめに>>

<1. 1. V2X通信>

### (1) 概要

車両等の移動体に搭載された通信装置を利用することによって、移動体と種々の対象物との間における直接的な通信が実現される。車両と種々の対象物との間における通信は、V2X通信と称されている。図1は、V2X通信の概要について説明するための説明図である。図1に示すように、V2X通信として、例えば、V2V (Vehicle to Vehicle) 通信、V2I (Vehicle to Infrastructure) 通信、V2N (Vehicle to Nomadic device) 通信、及びV2P (Vehicle to Pedestrian) 通信がある。その他、図示はされていないが、V2X通信として、例えばV2H (Vehicle to Home) 通信

もある。ここで、V2V通信等の1文字目と3文字目は、それぞれ始点及び終点を意味しており、通信経路を限定するものではない。例えば、V2V通信は、移動体同士が直接的に通信すること、及び基地局等を介して間接的に通信することを含む概念である。

[0015] V2V通信は、車両等の移動体（より正確には、移動体に搭載された通信装置）同士の通信である。V2I通信は、移動体とRSU（Road Side Unit）と称されるインフラストラクチャとの通信である。V2N通信は、移動体とセルラーネットワークとの通信である。V2P通信は、移動体と歩行者（より正確には、歩行者が持つ通信装置）との通信である。

[0016] 以下では、車両等の移動体、並びに歩行者が持つ通信装置を、端末装置とも称する。端末装置は、単にユーザ端末（UE: User Equipment）とも称される場合がある。RSUには、端末装置に実装されるUEタイプのRSUと、基地局に実装される基地局タイプのRSUとがある。

[0017] 基地局及び基地局タイプのRSU等のインフラ機器と端末装置との間の無線インタフェースは、Uuインタフェースとも称される。Uuインタフェースにおける通信リンクは、Uuリンク、又はダウンリンク（DL）／アップリンク（UL）に応じてUu DL／Uu ULとも称される。端末装置同士の無線インタフェースは、PC5インタフェースとも称される。PC5インタフェースにおける通信リンクは、サイドリンク（SL）とも称される。

[0018] 図2は、V2X通信の全体像を説明するための説明図である。図2に示すように、V2X通信には、移動体、歩行者、RSU、E-UTRAN（Evolved Universal Terrestrial Radio Access）（即ち、セルラーネットワークの基地局）、コアネットワーク及びクラウドサーバが関与し得る。クラウドサーバは、V2Xのアプリケーションサーバを保有する。コアネットワークは、V2X通信の制御を行う。基地局は、移動体との間でUuリンクの通信を行う一方で、V2V通信及びV2P通信等の直接通信に関するリソース管理及び通信パラメータ制御等のサポートを行う。RSUは、基地局型のRSUとUE型のRSUとに分類される。RSUは、V2Xアプリケーション

の提供や、データリレー等のサポートを行う。

[0019] なお、V2X通信では、これまで主に、802.11pベースのDSRC (Dedicated Short Range Communication) が利用される通信システムについて検討されてきた。しかし、近年、V2X通信では、LTE (Long Term Evolution) 等の携帯電話の通信規格が利用される通信システムについての検討が進められている。LTEベースのV2X通信では、基本的なセーフティメッセージ等のやり取りなどがサポートされている。一方で、さらなるV2X通信の改善をめざし、近年5G技術 (NR : New Radio) を用いたNR V2X通信の検討が行われている。もちろん、他の通信規格を利用するV2X通信にも、本技術は適用可能である。

[0020] (2) ユースケース

図3は、V2X通信のユースケースを説明するための説明図である。図3に示すように、V2V通信のユースケースとしては、前方車接近警報、交差点衝突防止、緊急車両警告、隊列走行、追い越し中止警告、及び道路工事警告が挙げられる。V2I通信のユースケースとしては、道路安全情報の提供、信号機連携、及び駐車場補助課金等が挙げられる。V2P通信のユースケースとしては、交通弱者警告が挙げられる。V2N通信のユースケースとしては、ダイナミックマップシェアリング、リモートドライビング、及び車内エンタテインメント等が挙げられる。

[0021] NR V2X通信では、これまでLTEベースのV2Xではサポートできなかったような、高信頼性、低遅延、高速通信、及びハイキャパシティを必要とする、新たなユースケースがサポートされる例えば、図3に示したダイナミックマップの提供、及びリモートドライビング等は、その一例である。この他にも、車車間又は路車間でセンサーデータのやり取りを行うようなセンサーデータシェアリング、隊列走行向けのプラトウニングユースケースも、その一例である。これらのNR V2X通信のユースケース及び要求事項は、3GPP TR 22.886に記載されている。一例として、NR V2X通信のユースケースを以下に説明する。

[0022] ・ Vehicles Platooning

本ユースケースは、複数の車両が隊列となり、同じ方向に走行する、隊列走行のユースケースである。隊列走行を主導する車両とその他の車両との間で、隊列走行を制御するための情報がやり取りされる。この情報のやりとりにより、隊列走行の車間距離をより詰めることが可能となる。

[0023] ・ Extended Sensors

本ユースケースは、センサ関連の情報（データ処理前の Raw データ又は処理されたデータ）を車車間等で交換するユースケースである。センサ情報は、ローカルセンサ、周辺の車両、RSU、歩行者間のライブビデオイメージ、V2Xアプリケーションサーバ等を通して集められる。車両は、これらの情報の交換により、自身のセンサ情報では得られない情報を入手することができ、より広範囲の環境を認知／認識することが可能となる。多くの情報が交換され得るため、通信には高いデータレートが求められる。

[0024] ・ Advanced Driving

本ユースケースは、準自動走行、又は完全自動走行のユースケースである。RSUが自身のセンサ等から得られた認知／認識情報を周辺車両へとシェアすることで、それぞれの車両は、自車両の軌道及び操作を、他の車両と同期及び協調しながら調整することができる。それぞれの車両は、ドライビングの意図及び意思を、周辺車両とシェアすることも可能。

[0025] ・ Remote Driving

本ユースケースは、遠隔操縦者又はV2Xアプリケーションに車両を遠隔操縦させるユースケースである。運転ができない人の代わりに、又は危険地域において、遠隔操作が用いられる。ルート又は走行する道がある程度決まっているような公共交通機関に対しては、クラウドコンピューティングベースの操縦を用いることも可能である。高い信頼性と低い伝送遅延とが、通信に求められる。

[0026] （3）物理レイヤエンハンスメント

上記の要求事項を達成するために、NR V2Xでは、LTE V2Xか

ら物理レイヤのさらなるエンハンスメントが検討されている。対象となる無線インタフェースは、Uuインタフェース及びPC5インタフェースである。

[0027] 主なエンハンスメントのポイントの例を、以下に示す。

- ・チャネルフォーマット

  - Flexible numerology、short TTI (Transmission Time Interval)

- ・マルチアンテナ対応、Waveform等

- ・サイドリンクフィードバック通信

  - HARQ、CSI (Channel Status Information) 等

- ・サイドリンクリソース割り当て方式

- ・車両位置情報推定技術

- ・端末間リレー通信

- ・ユニキャスト通信、マルチキャスト通信のサポート

- ・マルチキャリア通信、キャリアアグリゲーション

- ・MIMO (multiple-input and multiple-output) / ビームフォーミング

- ・高周波周波数対応 (例: 6 GHz 以上) 等

[0028] (4) V2Xオペレーションシナリオ

以下、V2X通信のオペレーションシナリオの例を説明する。V2N通信においては、基地局と端末装置との間のDL/UL通信のみでシンプルであったが、V2V通信ではいろいろな通信経路が考えられる。以下では、図4～図9を参照して、V2V通信のオペレーションシナリオの例を説明する。

[0029] 図4は、V2V通信の第1のシナリオを説明するための説明図である。第1のシナリオでは、車両等の移動体同士が直接的にV2V通信を行う。この場合の通信リンクは、SL (即ち、PC5) とも称される。

[0030] 図5は、V2V通信の第2のシナリオを説明するための説明図である。第2のシナリオでは、車両等の移動体同士が、E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) を介して、即ち基地局を介して間接的

にV2V通信を行う。送信側から基地局への通信リンクはUu ULとも称され、基地局から受信側への通信リンクはUu DLとも称される。

[0031] 図6は、V2V通信の第3のシナリオを説明するための説明図である。第3のシナリオでは、車両等の移動体が、RSU又はRSUタイプのUE、及びE-UTRANを順に介して他の移動体へ信号を送信する。各装置間の通信リンクは、順にSL（即ち、PC5）、Uu UL、及びUu DLである。

[0032] 図7は、V2V通信の第4のシナリオを説明するための説明図である。第4のシナリオでは、車両等の移動体が、E-UTRAN、及びRSU又はRSUタイプのUEを順に介して他の移動体へ信号を送信する。各装置間の通信リンクは、順にUu UL、Uu DL及びSL（即ち、PC5）である。

[0033] 図8は、V2V通信の第5のシナリオを説明するための説明図である。第5のシナリオでは、車両等の移動体同士が、RSU又はRSUタイプのUEを介して間接的にV2V通信を行う。移動体とRSU又はRSUタイプのUEとの間の通信リンクは、SL（即ち、PC5）である。

[0034] 図9は、V2V通信の第6のシナリオを説明するための説明図である。第6のシナリオでは、車両等の移動体同士が、UEを介して間接的にV2V通信を行う。移動体とUEとの間の通信リンクは、SL（即ち、PC5）である。

[0035] 以上説明した各シナリオは、移動体の片方を歩行者に変えると、V2P通信のシナリオとなる。同様に、各シナリオは、移動体の片方をインフラ又はネットワークに変えると、それぞれV2I通信又はV2N通信のシナリオとなる。

[0036] <1. 2. 提案技術の概要>

本開示では、NR V2X通信におけるMIMOビームフォーミング技術に関する技術を提案する。

[0037] これまでのV2X通信では、サイドリンクにおいて基本的にシングルアン

テナ送信又は送信ダイバーシチの利用等が行われている。しかし、これまでのV2X通信では、複数アンテナを送受信間で用いるMIMO及びビームフォーミングは行われていなかった。特に、サイドリンクにビームフォーミング技術を用いた場合、基地局及び周辺端末に対しての干渉が考慮されることが望ましい。

[0038] そこで、本開示では、送信ビームを用いたサイドリンク通信において、基地局及び周辺端末に対して与える干渉を考慮した通信を行う仕組みを提案する。

[0039] <<2. 構成例>>

<2. 1. システムの構成例>

図10は、本開示の一実施形態に係るシステムの構成の一例を示す説明図である。図10に示したように、本実施形態に係るシステム1は、基地局100及び複数の端末装置200(200A~200D)を含む。

[0040] 基地局100は、セル内11に位置する端末装置200にセルラー通信サービスを提供するセルラー基地局である。基地局100は、セル内11に位置する端末装置200によるV2X通信を制御する。例えば、基地局100は、端末装置200にV2X通信のためのリソースプールを割り当てる。また、基地局100は、端末装置200による送信パラメータ制御のサポートを行う。基地局100は、基地局タイプのRSUであってもよい。

[0041] 端末装置200は、車両等の移動体、歩行者又はUEタイプのRSU等の通信装置である。端末装置200は、V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能であり、基地局100による制御に基づいて通信を行う。例えば、端末装置200A及び端末装置200B、並びに端末装置200C及び端末装置200Dは、それぞれサイドリンク通信を行い得る。端末装置200は、サイドリンクにおいて、送信ビームを用いた通信(ビームフォーミング通信とも称する)を行い得る。また、端末装置200は、基地局100との間でアップリンク通信及び/又はダウンリンク通信を行い得る。

[0042] <2. 2. 基地局の構成例>

図11は、本実施形態に係る基地局100の論理的な構成の一例を示すブロック図である。図11に示すように、本実施形態に係る基地局100は、アンテナ部110、無線通信部120、ネットワーク通信部130、記憶部140及び制御部150を含む。

[0043] (1) アンテナ部110

アンテナ部110は、無線通信部120により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部110は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部120へ出力する。

[0044] (2) 無線通信部120

無線通信部120は、信号を送受信する。例えば、無線通信部120は、端末装置200からのアップリンク信号を受信し、端末装置200へのダウンリンク信号を送信する。

[0045] (3) ネットワーク通信部130

ネットワーク通信部130は、情報を送受信する。例えば、ネットワーク通信部130は、他のノードへの情報を送信し、他のノードからの情報を受信する。例えば、上記他のノードは、他の基地局100及びコアネットワークノードを含む。

[0046] (4) 記憶部140

記憶部140は、基地局100の動作のためのプログラム及び様々なデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0047] (5) 制御部150

制御部150は、基地局100の様々な機能を提供する。例えば、制御部150は、測定報告部151、及び通信制御部152を含む。

[0048] ー測定報告部151

測定報告部151は、他の装置から受信した信号を測定し、測定結果に基づく情報を報告する。例えば、測定報告部151は、端末装置200からの送信ビームを用いて送信されたアップリンク信号を測定し、測定結果に基づ

く情報を送信元の端末装置 200 に報告する。また、測定報告部 151 は、端末装置 200 からの送信ビームを用いて送信されたサイドリンク信号に起因する干渉量を測定し、測定結果に基づき情報を送信元の端末装置 200 に報告する。

[0049] ー通信制御部 152

通信制御部 152 は、セル内の端末装置 200 により行われる通信を制御する。例えば、通信制御部 152 は、リソースプールを割り当てたり、送信電力制御を行ったりする等、端末装置 200 の送信パラメータを制御する。また、通信制御部 152 は、端末装置 200 間の情報のやり取りを中継する。

[0050] ー補足

なお、制御部 150 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、制御部 150 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0051] <2. 3. 端末装置の構成例>

図 12 は、本実施形態に係る端末装置 200 の論理的な構成の一例を示すブロック図である。図 12 に示すように、本実施形態に係る端末装置 200 は、アンテナ部 210、無線通信部 220、記憶部 230 及び制御部 240 を含む。

[0052] (1) アンテナ部 210

アンテナ部 210 は、無線通信部 220 により出力される信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 210 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 220 へ出力する。

[0053] (2) 無線通信部 220

無線通信部 220 は、信号を送受信する。例えば、無線通信部 220 は、基地局 100 からのダウンリンク信号を受信し、基地局 100 へのアップリンク信号を送信する。また、無線通信部 220 は、他の端末装置 200 との間でサイドリンク信号を送受信する。

[0054] (3) 記憶部 230

記憶部 230 は、端末装置 200 の動作のためのプログラム及び様々なデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0055] (4) 制御部 240

制御部 240 は、端末装置 200 の様々な機能を提供する。例えば、制御部 240 は、取得部 241、パラメータ決定部 242、送信処理部 243 及び測定報告部 244 を含む。取得部 241、パラメータ決定部 242、及び送信処理部 243 は、端末装置 200 が送信ビームを用いた送信を行う際に主に動作する。一方で、測定報告部 244 は、端末装置 200 が干渉保護対象である場合に主に動作する。

[0056] - 取得部 241

取得部 241 は、送信パラメータ決定のための情報の取得する機能を有する。

[0057] 取得部 241 は、V2X 通信に分類される通信方法を用いる複数の端末装置 200 が使用可能なリソースプールの割り当てに関する情報（第 1 の情報に相当）を取得する。この情報を、以下ではリソースプール割り当て情報とも称する。リソースプール割り当て情報は、例えば、システム情報（MIB（Master Information Block）又は SIB（System Information Block））に含まれて、基地局 100 から通知される。

[0058] リソースプール内に、サイドリンク通信に使用されるリソース（以下、サイドリンクリソースとも称する）及びアップリンク通信に使用されるリソース（以下、アップリンクリソースとも称する）が設定される。リソースプール割り当て情報は、サイドリンクリソース及びアップリンクリソースの設定情報も含み得る。

[0059] 取得部 241 は、端末装置 200 が V2X 通信に分類される通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビーム ID に対応付けられた送信電力に関する情報（第 2 の情報に相当）を取得する。この情報を、以下では送信電力関連情報とも称する。送信電力関連情報は、干渉保護対象

から取得されてもよいし、端末装置 200 自身により取得されてもよい。送信電力関連情報における干渉保護対象は、基地局 100 又は送信先の端末装置 200 以外の他の端末装置 200 である。

[0060] 取得部 241 は、干渉保護対象における端末装置 200 の送信ビームの影響に基づいて決定される情報（第 3 の情報に相当）を取得する。この情報を、以下では第 1 の干渉関連情報とも称する。第 1 の干渉関連情報は、干渉保護対象から取得される。第 1 の干渉関連情報における干渉保護対象は、基地局 100 又は送信先の端末装置 200 以外の他の端末装置 200 である。

[0061] 取得部 241 は、干渉保護対象における他の端末装置 200 の送信ビームの影響に基づいて決定される情報（第 4 の情報に相当）を取得する。この情報を、以下では第 2 の干渉関連情報とも称する。第 2 の干渉関連情報は、干渉保護対象から取得される。第 2 の干渉関連情報における干渉保護対象は、端末装置 200 の通信相手の端末装置 200 であり、干渉元は、端末装置 200 の通信相手以外の端末装置 200 である。

[0062] 送信電力関連情報、第 1 及び第 2 の干渉関連情報は、RRC (Radio Resource Information) シグナリング、システム情報又は DCI (Downlink Control information) に含まれて、基地局 100 から通知され得る。また、送信電力関連情報、第 1 及び第 2 の干渉関連情報は、サイドリンクで他の端末装置 200 から通知され得る。

[0063] ーパラメータ決定部 242

パラメータ決定部 242 は、取得部 241 により取得された情報に基づいて、送信ビームに関するパラメータ（以下、送信パラメータとも称する）を決定する。詳しくは、パラメータ決定部 242 は、リソースプール割り当て情報に加えて、送信電力関連情報、第 1 の干渉関連情報及び／又は第 2 の干渉関連情報に基づいて、送信パラメータを決定する。その際、パラメータ決定部 242 は、干渉保護対象における干渉を抑制するよう、送信パラメータを決定し得る。例えば、パラメータ決定部 242 は、以下のうち少なくともいずれかに関するパラメータを決定する。

- ・送信電力制御
- ・ビームフォーミングの実施又は停止
- ・使用する送信ビームの選択又は変更
- ・使用するリソースの選択又は変更
- ・使用するリソースプールの選択又は変更

[0064] パラメータ決定部242は、端末装置200が使用する送信ビームに対応する送信電力に関する情報である送信電力関連情報に基づいて、サイドリンクにおける送信ビームを用いた通信のパラメータを決定する。これにより、端末装置200がサイドリンク通信にビームフォーミング技術を用いる場合にも、端末装置200の送信ビームが干渉保護対象に与える干渉の抑制を図ることが可能となる。このような送信パラメータの決定は、第1の干渉抑制処理として後に詳しく説明する。

[0065] パラメータ決定部242は、端末装置200が使用する送信ビームが干渉保護対象に与える影響に基づいて決定される第1の干渉関連情報に基づいて、サイドリンクにおける送信ビームを用いた通信のパラメータを決定する。これにより、端末装置200がサイドリンク通信にビームフォーミング技術を用いる場合にも、端末装置200の送信ビームが干渉保護対象に与える干渉の抑制を図ることが可能となる。このような送信パラメータの決定は、第2～第5の干渉抑制処理として後に詳しく説明する。

[0066] パラメータ決定部242は、他の端末装置200が使用する送信ビームが干渉保護対象に与える影響に基づいて決定される第2の干渉関連情報に基づいて、サイドリンクにおける送信ビームを用いた通信のパラメータを決定する。これにより、他の端末装置200がサイドリンク通信にビームフォーミング技術を用いる場合にも、端末装置200が使用する送信パラメータを制御することで、端末装置200の通信相手が他の端末装置200から受ける干渉の回避を図ることが可能となる。このような送信パラメータの決定は、第6の干渉抑制処理として後に詳しく説明する。

[0067] ー送信処理部243

送信処理部243は、決定された送信パラメータに基づいて、V2X通信に分類される通信方法を用いたパケットの送信処理を行う。例えば、送信処理部243は、他の端末装置200とサイドリンク通信を行ったり、基地局100を介したV2X通信のために基地局100とアップリンク通信又はダウンリンク通信を行ったりする。とりわけ、送信処理部243は、サイドリンク通信及びアップリンク通信において、送信ビームを用いて信号を送信する。

[0068] ー測定報告部244

測定報告部244は、他の装置から受信した信号を測定し、測定結果に基づく情報を報告する。例えば、測定報告部244は、他の端末装置200からの送信ビームを用いて自身宛てに送信されたサイドリンク信号を測定し、測定結果に基づく情報を送信元の端末装置200に報告する。また、測定報告部244は、他の端末装置200からの送信ビームを用いて送信された自身以外宛てのサイドリンク信号に起因する干渉量を測定し、測定結果に基づく情報を送信元の端末装置200等に報告する。

[0069] ー補足

なお、制御部150は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、制御部150は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0070] <<3. 技術的特徴>>

以下、本実施形態に係るシステム1の技術的特徴を説明する。

[0071] 送信ビームを用いてV2X通信を行う端末装置200のうち、送信側の端末装置200を送信端末200とも称し、受信側の端末装置200を受信端末200とも称する。また、特に送信端末200か受信端末200かを区別する必要がない場合、それらを端末装置200と総称する。

[0072] <3. 1. 基地局への干渉を考慮したビームフォーミング>

<3. 1. 1. 技術的課題>

- ・サイドリンク通信における干渉抑制制御

典型的なサイドリンク通信では、アップリンク通信用の無線リソース（周波数時間リソース）の一部が、サイドリンク通信用のリソースプールとして設定される。端末装置 200 は、リソースプール内の任意のリソースを用いて、アップリンク通信又はサイドリンク通信を行うことができる。

[0073] サイドリンクリソースは、アップリンクリソースと時間的及び／又は周波数的に直交はしている。しかし、端末装置 200 と基地局 100 との位置関係によっては、帯域内輻射（IBE：In-Band Emission）の影響により、基地局 100 の近くの端末装置 200 が送信したサイドリンク信号は、基地局 100 の遠くの端末装置 200 が送信したアップリンク信号に対する干渉となり得る。この点について、図 13 を参照して説明する。

[0074] 図 13 は、サイドリンク通信で行われる典型的な干渉抑制処理を説明するための説明図である。図 13 では、送信端末 200A から受信端末 200B へのサイドリンク送信が、端末装置 200C から基地局 100 へのアップリンク送信に干渉を与える様子が示されている。図 13 の左側は、通信に使用されるリソースの一例を示しており、図 13 の右側は、通信する各装置の位置関係を示している。図 13 に示した例では、送信端末 200A が端末装置 200C よりも基地局 100 の近くに位置している。従って、基地局 100 において、端末装置 200C からのアップリンク信号よりも送信端末 200A からのサイドリンク信号の方が、受信電力が大きくなっている。送信端末 200A からのサイドリンク信号と端末装置 200C からのアップリンク信号とは、使用リソースが周波数方向で直交している。しかし、基地局 100 において、送信端末 200A からのサイドリンク信号の輻射成分が端末装置 200C からのアップリンク信号に重複してしまい、IBE 干渉が生じている。

[0075] このような干渉を抑制する典型的な手法として、基地局 100 と送信端末 200 とのパスロス（例えば、RSRP）を用いて、送信電力の制御を行う手法がある。つまり、基地局 100 に近い送信端末 200A に対して送信電力制御が行われ、基地局 100 への干渉量が抑制されていた。

[0076] ・ビームフォーミングが行われる場合

サイドリンク通信においてビームフォーミングを用いられる場合、上述したパスロスに基づく送信電力制御だけでは、基地局100への干渉を適切に抑制することが困難になり得る。パスロスに基づく送信電力制御では、ビームフォーミングによる利得が考慮されないためである。この点について、図14を参照して説明する。

[0077] 図14は、サイドリンクにおいてビームフォーミングが行われる場合の基地局100への干渉の一例を説明するための説明図である。図14では、送信端末200Aから受信端末200Bへの送信ビームを用いたサイドリンク送信が、基地局100に干渉を与える様子が示されている。送信端末200Aが送信ビームのメインローブ（所望成分）を受信端末200Bに向けてサイドリンク信号を送信した場合、送信ビームのサイドローブ（干渉成分）が基地局100に向いてしまい、予期しない干渉が発生する可能性がある。

[0078] 以下では、このような干渉を抑制すべく、サイドリンク通信におけるビームフォーミングによる利得を考慮した干渉抑制制御の仕組みを提供する。以下に説明する干渉抑制処理によれば、送信端末200が送信ビームを用いてサイドリンク信号を送信する場合であっても、基地局100への干渉量を所定量以下に担保することが可能である。

[0079] <3. 1. 2. 第1の干渉抑制処理>

第1の干渉抑制処理では、送信端末200のビームフォーミングにより得られる利得に基づく送信電力制御が行われる。本処理では、干渉保護対象は基地局100である。

[0080] (1) 送信電力制御

送信端末200は、送信パラメータとしてサイドリンク送信電力を決定する。例えば、送信端末200は、次式によりサイドリンク送信電力を決定する。

$$\text{サイドリンク送信電力} = \min \{ P_{\text{MAX}}, \alpha + \beta + \gamma + \delta + \theta \} \text{ [dBm]} \quad \dots (1)$$

)

[0081] ここで、 $P_{MAX}$ は、送信端末200のサイドリンク用の最大送信電力である。 $\alpha$ は、サイドリンクの送信帯域幅に比例して大きくなる成分である。 $\beta$ は、基地局100における受信電力に対応する成分である。 $\gamma$ は、基地局100と送信端末200との間のパスロス成分である。 $\delta$ は、ビームフォーミングにより得られるゲイン成分である。 $\theta$ は、リソースプール内の使用リソース間の周波数方向の距離に対応する成分である。これらの変数は、マイナス値も取り得る。

[0082] サイドリンク通信の周波数が基地局100に割り当てられた周波数帯（例えばアップリンク周波数帯）と重複するか否かによって、送信電力制御を実施するか否かが決定されてもよい。その場合、サイドリンク通信の周波数が基地局100に割り当てられた周波数帯の一部と重複する場合に上記の数式（1）が用いられ、重複しない場合は送信端末200のサイドリンク用の最大送信電力 $P_{MAX}$  [dBm] が用いられてもよい。

[0083] 従来のサイドリンク通信における送信電力は、 $\alpha$ 、 $\beta$ 及び $\gamma$ を用いて決定されていた。とりわけ注目すべきは、 $\gamma$ である。 $\gamma$ は、基地局100からのリファレンス信号の送信電力と送信端末200における受信電力（例えば、RSRP）から算出される。 $\gamma$ は、基地局100と送信端末200との間の距離が離れるほど小さくなり、近づくほど大きくなる。なお、TS36.213では、送信電力は次式の通りに決定される。

[0084] [数1]

if the TPC command field in configured sidelink grant for PSSCH period  $i$  is set to 0

$$P_{PSSCH} = P_{CMAX,PSSCH} \quad \dots (2)$$

[0085] [数2]

if the TPC command field in configured sidelink grant for PSSCH period  $i$  is set to 1

$$P_{PSSCH} = \min \left\{ P_{CMAX,PSSCH}, 10 \log_{10} (M_{PSSCH}) + P_{O\_PSSCH,1} + \alpha_{PSSCH,1} \cdot PL \right\} \text{ [dBm]} \quad \dots (3)$$

[0086] これに対し、提案技術では、 $\delta$  及び  $\theta$  が新たに導入される。例えば、上記数式 (3) に、 $\delta$  及び  $\theta$  に関する項が導入される。以下、 $\delta$  及び  $\theta$  について詳しく説明する。

[0087] (2)  $\delta$  について

$\delta$  は、送信ビームにより得られる干渉保護対象（即ち、基地局 100）に対する利得に関する情報である。 $\delta$  は、上述した送信電力関連情報に相当する。送信電力制御を  $\delta$  に基づいて行うことで、サイドリンク通信にビームフォーミング技術が用いられる場合にも、端末装置 200 の送信ビームが干渉保護対象に与える干渉の抑制を図ることが可能となる。

[0088] ・  $\delta$  の決定方法

$\delta$  の決定方法は多様に考えられる。以下、その一例を説明する。これらの決定方法は、適宜組み合わせられてもよい。

[0089] - ビームフォーミング結果に基づく決定

$\delta$  は、以下に説明するように、送信端末 200 が形成する送信ビームにより得られる、干渉保護対象（即ち、基地局 100）に対する利得の値に基づいて算出されてもよい。

[0090]  $\delta$  は、送信端末 200 と受信端末 200 との間でのビームフォーミングの結果に基づいて、決定されてもよい。即ち、 $\delta$  は、送信端末 200 が受信端末 200 への送信に用いる送信ビームに基づいて、決定されてもよい。この場合、送信端末 200 は、受信端末 200 へのサイドリンク送信に関しビームフォーミングを実施し、得られたゲイン  $\delta$  を送信電力制御に用いる。例えば、 $\delta$  の最大値として、サイドリンクの送信ビームに設定された最大のゲインの値が用いられる。なお、送信端末 200 がサイドリンクにおいて用いる送信ビームは、ビーム ID を用いて特定される。送信端末 200 がサイドリンクにおいて用いる送信ビームに基づいて  $\delta$  が決定される処理は、後述する図 16 に示すシーケンスのオプション # 2 に相当する。

[0091]  $\delta$  は、送信端末 200 と基地局 100 との間でのビームフォーミングの結果に基づいて、決定されてもよい。即ち、 $\delta$  は、送信端末 200 が基地局 1

00への送信に用いる送信ビームに基づいて、決定されてもよい。この場合、送信端末200は、基地局100へのUuアップリンク送信に関しビームフォーミングを実施し、得られたゲイン $\delta$ を送信電力制御に用いる。例えば、 $\delta$ の最大値として、Uuアップリンクの送信ビームに設定された最大のゲインの値が用いられる。なお、送信端末200がUuアップリンクにおいて用いる送信ビームは、ビームIDを用いて特定される。送信端末200がUuアップリンクにおいて用いる送信ビームに基づいて $\delta$ が決定される処理は、後述する図16に示すシーケンスのオプション#1に相当する。

[0092]  $\delta$ は、所定時間において送信端末200により使用された送信ビームのゲインの平均値であってもよい。例えば、 $\delta$ は、所定期間におけるサイドリンク又はUuアップリンクにおいて送信端末200が送信する送信ビームのゲインの平均値に設定される。

[0093] ー位置情報に基づく決定

$\delta$ は、送信端末200の位置情報に基づいて決定されてもよい。具体的には、 $\delta$ は、送信端末200と基地局100との相対的な位置関係に基づいて決定されてもよい。例えば、 $\delta$ は、送信端末200のゾーン情報と基地局100のゾーン情報とに基づいて、決定される。なお、ゾーン情報とは、予め設定された複数のゾーン（地理的範囲を示す）のうち、どのゾーンに位置するかを示す情報である。

[0094] ・ $\delta$ の通知／設定方法

$\delta$ は、送信端末200に特有（即ち、UE specific）なパラメータ $\delta 1$ （第1の利得に関する情報に相当）及びセルに特有（即ち、Cell specific）なパラメータ $\delta 2$ （第2の利得に関する情報に相当）を含んでいてもよい。 $\delta$ は、単純に $\delta 1$ と $\delta 2$ の和であってもよいし、重み付け和であってもよいし、他の任意の計算方法により計算されてもよい。

[0095]  $\delta 1$ は、例えばRRCシグナリングにより、送信端末200ごとに設定される。複数のビームIDの各々と $\delta 1$ の値とが対応付けられた参照テーブルが個別に設定され、 $\delta 1$ は参照テーブルに基づいて決定されてもよい。具体

的には、送信端末200は、送信端末200に個別に設定された参照テーブルを参照して、使用する送信ビームのビームIDに対応付けられた $\delta 1$ を、使用する $\delta 1$ として決定する。他にも、基地局100が、送信端末200が使用すべき $\delta 1$ を直接的に設定してもよい。また、基地局100は、 $\delta 1$ の最大値を送信端末200に設定してもよい。

[0096]  $\delta 2$ は、例えばシステム情報（とりわけ、SIB）により、送信端末200に設定される。 $\delta 2$ は、リソースプールにおけるサイドリンクリソースとアップリンクリソースとの周波数方向の距離に基づいて決定されてもよい。サイドリンクリソースとアップリンクリソースとの周波数方向の距離が、遠いほど干渉（IBE）は減り、近いほど干渉は増えるためである。複数のゾーン情報の各々と $\delta 2$ の値とが対応付けられた、参照テーブルが設定されてもよい。

[0097] (3)  $\theta$ について

$\theta$ は、リソースプールにおけるサイドリンクリソースとアップリンクリソースとの周波数方向の距離に関する情報である。周波数方向の距離が、遠いほど干渉（IBE）は減り、近いほど干渉は増えるためである。即ち、周波数方向の距離が遠いほど、最大送信電力は大きく設定されてもよい。一方で、周波数方向の距離が近いほど、最大送信電力は小さく設定されることが望ましい。このような送信電力制御により、基地局100における干渉を抑制することが可能であり、干渉が生じにくい環境では送信電力を大きくしてSINRを改善することも可能である。この点について、図15を参照して説明する。

[0098] 図15は、本実施形態に係る送信電力制御の一例を説明するための説明図である。図15では、送信端末200Aから受信端末200Bへのサイドリンク送信が、端末装置200Cから基地局100へのアップリンク送信に干渉を与える様子が示されている。図15の左側は、通信に使用されるリソースの一例を示しており、図15の右側は、通信する各装置の位置関係を示している。送信端末200Aは、アップリンクリソースからの周波数方向の距

離が $\theta 1$ のサイドリンクリソースを使用する場合、小さい最大送信電力を設定する。一方で、送信端末200Aは、アップリンクリソースからの周波数方向の距離が $\theta 1$ より遠い $\theta 2$ のサイドリンクリソースを使用する場合、 $\theta 1$ のサイドリンクリソースを使用する場合よりも大きい最大送信電力を設定する。

[0099] (4) 処理の流れ

以下、図16を参照して、第1の干渉抑制処理の流れの一例を説明する。図16は、本実施形態に係るシステム1において実行される第1の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図16に示すように、本シーケンスには、基地局100、送信端末200A及び受信端末200Bが関与する。なお、基地局100は、基地局タイプのRSUであってもよい。

[0100] 図16に示すように、まず、基地局100は、リソースプール割り当て情報を、送信端末200A及び受信端末200Bに送信する(ステップS102)。この後、オプション#1又は#2のいずれか一方が実施される。

[0101] オプション#1では、基地局100及び送信端末200Aは、ビームフォーミング処理を行う(ステップS104)。詳しくは、送信端末200Aは、送信ビームを用いて基地局100へのアップリンク信号を送信する。次に、基地局100は、アップリンク信号の受信結果に基づき送信ビームにより得られる利得を計算し、 $\delta$ を決定する(ステップS106)。次いで、基地局100は、決定した $\delta$ を送信端末200Aに通知する(ステップS108)。

[0102] オプション#2では、送信端末200A及び受信端末200Bは、ビームフォーミング処理を行う(ステップS110)。詳しくは、送信端末200Aは、送信ビームを用いて受信端末200Bへのサイドリンク信号を送信する。次に、送信端末200Aは、送信ビームにより得られる利得を計算し、 $\delta$ を決定する(ステップS106)。

[0103] オプション#1又はオプション#1の後、送信端末200Aは、通知された又は決定した $\delta$ に基づいて、サイドリンク信号の送信に用いる送信ビーム

の送信電力を決定する（ステップS 1 1 4）。その後、送信端末2 0 0 Aは、決定した送信電力を用いて受信端末2 0 0との間でビームフォーミング通信を行う（ステップS 1 1 6）。

[0104] （5）リソース制御

送信端末2 0 0は、上述した送信電力制御と共に又は代えて、サイドリンクの使用リソースを制御してもよい。例えば、送信端末2 0 0は、上述した送信電力制御により決定した送信電力を使用すると、パケット送信先において所望の品質が満たされないと判断した場合、使用リソースを変更する。

[0105] 送信端末2 0 0は、基地局1 0 0に対してリソース変更要求を送信して、サイドリンクリソースのDCIによる割り当てを再度受けてもよい。また、送信端末2 0 0は、リソースリセレクトトリガーをかけることで、リソース再選択のためのセンシングを再度実施し、リソース選択を行ってもよい。

[0106] 上記の品質に関する判断に関し、所望の品質が閾値として設定されてもよいし、任意の値が閾値として設定され得る。閾値の値は、基地局1 0 0からRRCシグナリング又はSIBで提供されてもよい。閾値の値は、送信端末2 0 0に予め設定（Preconfigure）されていてもよいし、周波数帯域ごとに予め設定（Preconfigure）されていてもよい。

[0107] <3. 1. 3. 第2の干渉抑制処理>

第2の干渉抑制処理では、干渉保護対象は送信端末2 0 0と受信端末2 0 0とのビームフォーミング通信により受ける影響を送信端末2 0 0にフィードバックし、送信端末2 0 0は当該フィードバックに基づいて送信パラメータを制御する。本処理では、干渉保護対象は基地局1 0 0である。

[0108] （1）送信ビームを用いたサイドリンク通信に対する干渉報告情報

基地局1 0 0は、送信端末2 0 0による送信ビームを用いたサイドリンク送信に起因するIBE干渉を測定する。そして、基地局1 0 0は、測定結果に基づく情報（以下、干渉報告情報とも称する）を送信端末2 0 0にフィードバックする。基地局1 0 0は、干渉量が所定の閾値を超えたことをトリガ

として、フィードバックしてもよい。

[0109] 干渉報告情報は、上述した送信電力関連情報に相当する。干渉報告情報は、送信端末200と受信端末200との間で行われた送信ビームを用いたサイドリンク通信に起因する干渉の、干渉保護対象（即ち、基地局100）における測定結果に基づく情報を含む。例えば、干渉報告情報は、以下に示す情報の少なくともいずれかを含む。

- ・ 所定の干渉量を超えたことを示す情報
- ・ 送信電力制御のための情報
- ・ 使用する送信ビームの変更要求
- ・ ビームフォーミングの停止要求
- ・ 使用するリソースの変更要求
- ・ リソースプールの変更通知

[0110] 送信電力制御のための情報は、例えば、TPCコマンドを含む。使用するリソースの変更要求は、割り当てられたリソースプールにおいて使用するリソースの変更を要求する情報を含む。リソースプールの変更通知は、例えば、リソースプールの割り当てを変更することを示す情報又はリソースプールを再設定することを示す情報を含む。

[0111] 基地局100は、送信端末200による送信ビームを用いたサイドリンク送信に起因する干渉を測定して、上記の情報を生成する。これらの情報は、測定された送信ビームのビームIDに対応付けられていてもよい。

[0112] 干渉報告情報は、以下に示す情報の少なくともいずれかをさらに含んでもよい。

- ・ 干渉が発生した時間周波数リソース
- ・ IBE干渉の測定結果
- ・ 送信端末200の位置情報
- ・ 送信端末200の進行方向

[0113] なお、IBE干渉の測定結果は、干渉量を示す情報を含んでもよいし、干渉量のうち閾値を超過した分を示す情報を含んでもよい。

[0114] (2) フィードバック先の特定

送信端末200は、サイドリンクで使用するリソースを基地局100から割り当てられてもよい。そのような動作モードは、モード3 (mode 3) とも称される。モード3の場合、基地局100は、どのリソースをどの端末装置200が使用しているかを把握できるので、フィードバック先を特定することができる。

[0115] 送信端末200は、割り当てられたリソースプールの中から、サイドリンク通信に使用するリソースを自ら選択してもよい。そのような動作モードは、モード4 (mode 3) とも称される。モード4の場合、基地局100は、どのリソースをどの端末装置200が使用しているかを把握することが困難である。

[0116] そこで、端末装置200は、サイドリンクにおいてビームフォーミングを実施するか否かを示す情報、及び／又はビームフォーミングを実施可能であるか否かを示すケイパビリティ情報を、予め基地局100に通知してもよい。若しくは、基地局100は、サイドリンクにおけるビームフォーミングの許可／不許可を、予め端末装置200に通知してもよい。これにより、基地局100は、どのリソースをどの端末装置200が使用しているかを把握することが可能となる。また、端末装置200は、位置情報を事前に基地局100に通知してもよい。

[0117] (3) フィードバック方法

・フィードバック先を特定可能な場合

基地局100は、フィードバック先を特定可能な場合、フィードバック先として特定した送信端末200に、干渉報告情報をフィードバックする。この場合、例えばRRCシグナリング又はDCIが用いられ得る。

[0118] ・フィードバック先を特定困難な場合

基地局100は、フィードバック先を特定困難な場合、干渉が生じているリソースプールを使用している全ての端末装置200に対して、干渉報告情報を通知してもよい。基地局100は、リソースプール割り当て情報に干渉

報告情報を対応付けて通知してもよい。この場合、例えばSIBが用いられ得る。また、基地局100は、リソースプールごとに、リソースプールに特有な干渉報告情報を通知してもよい。この場合、例えばRRCシグナリング又はDCIが用いられ得る。

[0119] また、基地局100は、フィードバック先を特定困難な場合、サイドリンク通信を行っているすべての端末装置200に対して干渉報告情報を通知してもよい。この場合、例えばSIB又はRRCシグナリングが用いられ得る。

[0120] (4) 送信パラメータの制御

送信端末200は、基地局100から通知された干渉報告情報に基づいて、送信パラメータを制御する。端末装置200は、基地局100における干渉量が所定の閾値以下となるように、送信パラメータを制御する。これにより、基地局100に与える干渉を抑制することが可能となる。例えば、送信端末200は、以下のうち少なくともいずれかに関する送信パラメータを決定する。

- ・送信電力制御
- ・ビームフォーミングの停止
- ・使用する送信ビームの変更
- ・使用するリソースの変更
- ・使用するリソースプールの変更

[0121] 送信電力制御に関しては、送信端末200は、送信電力を下げる決定を行う。使用する送信ビームの変更に関しては、送信端末200は、送信端末200、受信端末200及び基地局100の位置情報に基づいて、変更先の送信ビームを決定する。使用するリソースの変更及び使用するリソースプールの変更に関しては、送信端末200は、基地局100が使用するアップリンクリソースとの周波数方向の距離が遠くなるように、使用するリソース又は使用するリソースプールを変更する処理を行う。

[0122] 干渉報告情報において、送信パラメータが具体的に指示されている場合、

送信端末200は、指示に従い送信パラメータを決定（即ち、そのまま採用）する。

[0123] 送信端末200は、干渉報告情報をデータベースに蓄積してもよい。そして、端末装置200は、送信端末200と基地局100との位置関係及び蓄積された干渉報告情報に基づいて、送信パラメータを制御（例えば、送信ビームの選択）してもよい。

[0124] （5）処理の流れ

以下、図17を参照して、第2の干渉抑制処理の流れの一例を説明する。図17は、本実施形態に係るシステム1において実行される第2の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図17に示すように、本シーケンスには、基地局100、送信端末200A及び受信端末200Bが関与する。なお、基地局100は、基地局タイプのRSUであってもよい。

[0125] 図17に示すように、まず、基地局100は、リソースプール割り当て情報を、送信端末200A及び受信端末200Bに送信する（ステップS202）。次いで、送信端末200Aは、ビームフォーミング通信を実施することを基地局100に通知する（ステップS204）。次に、送信端末200A及び受信端末200Bは、ビームフォーミング通信を行う（ステップS206）。詳しくは、送信端末200Aは、送信ビームを用いて受信端末200Bへのサイドリンク信号を送信する。一方で、基地局100は、ステップS206におけるビームフォーミング通信により受ける干渉量を測定する（ステップS208）。ついで、基地局100は、測定結果に基づき生成した干渉報告情報を送信端末200Aに送信する（ステップS210）。そして、送信端末200Aは、フィードバックされた干渉報告情報に基づいて送信パラメータを制御する（ステップS212）。

[0126] <3. 1. 4. 第3の干渉抑制処理>

第3の干渉抑制処理では、送信端末200は、ビームスイーピングを行い、ビームスイーピングに対する基地局100からのフィードバックに基づいて送信ビームを選択する。本処理では、干渉保護対象は基地局100である

。

[0127] (1) ビームスイーピングに対する干渉報告情報

送信端末200は、ビームフォーミング通信に使用する送信リソースを選択するために、使用可能な複数の送信ビームの各々を用いて、測定用信号（例えば、参照信号）を送信する。このような処理は、ビームスイーピングとも称される。測定用信号は、ビームIDに対応付けて送信される。例えば、測定用信号は、送信ビームのビームIDを示す情報含む、又は送信ビームのビームIDに対応するリソースを使用して送信される。これにより、受信側は、受信した測定用信号が、どの送信ビームを用いて送信された測定用信号であるかを識別することができる。ビームスイーピングされた測定用信号は受信側により測定され、測定結果に基づき情報が送信端末200にフィードバックされる。

[0128] フィードバックされる情報は、送信端末200によりビームスイーピングされた測定用信号の受信端末200における測定結果に基づき情報（以下、測定報告情報とも称する）を含む。例えば、受信端末200は、ビームスイーピングされた測定用信号の各々を測定し、測定結果に基づき測定報告情報を生成し、送信端末200にフィードバックする。例えば、受信端末200は、測定報告情報として、所定の閾値以上のSINRを確保できた送信ビームのビームIDを、フィードバックする。

[0129] フィードバックされる情報は、送信端末200によりビームスイーピングされた測定用信号の干渉保護対象（即ち、基地局100）における測定結果に基づき情報（以下、干渉報告情報とも称する）を含む。基地局100は、受信端末200に対しビームスイーピングされた測定用信号の各々により受ける干渉を測定し、測定結果に基づき干渉報告情報を生成し、送信端末200にフィードバックする。例えば、基地局100は、干渉報告情報として、干渉量が所定の閾値を超えた送信ビームのビームIDを、フィードバックする。干渉報告情報は、上述した第1の干渉関連情報に相当する。

[0130] 送信端末200は、ビームスイーピングを実施する旨を基地局100に通

知してもよい。当該通知は、ビームスリーピングに使用される時間周波数のリソース情報を含んでいてもよい。これにより、基地局100は、通知されたリソース及びその周辺における帯域内輻射の測定を効率的に実施することが可能となる。

[0131] 基地局100から送信端末200へのフィードバックには、例えばRRCシグナリングが用いられ得る。

[0132] (2) 送信ビームの選択

送信端末200は、フィードバックされた測定報告情報及び干渉報告情報に基づいて、受信端末200へのサイドリンク送信に使用する送信ビームを選択する。例えば、端末装置200は、干渉報告情報が示す基地局100における干渉量が所定の閾値を超えた送信ビーム以外であって、測定報告情報が示す受信端末200において所定の閾値以上のSINRを確保できた送信ビームを、選択する。これにより、受信端末200における所望のSINRを確保しつつ、且つ干渉保護対象における干渉量を抑制することが可能となる。

[0133] (3) 処理の流れ

以下、図18を参照して、第3の干渉抑制処理の流れの一例を説明する。図18は、本実施形態に係るシステム1において実行される第3の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図18に示すように、本シーケンスには、基地局100、送信端末200A及び受信端末200Bが関与する。なお、基地局100は、基地局タイプのRSUであってもよい。

[0134] 図18に示すように、まず、基地局100は、リソースプール割り当て情報を、送信端末200A及び受信端末200Bに送信する(ステップS302)。次いで、送信端末200Aは、ビームフォーミング通信を実施することを決定する(ステップS304)。次に、送信端末200Aは、ビームフォーミングスリーピングを実施することを受信端末200B及び基地局100の各々に通知する(ステップS306)。このとき、ビームスリーピングに使用されるリソース及びタイミングを示す情報も通知される。次いで、送

信端末200Aは、ビームスリーピングを実施する（ステップS308）。

[0135] 受信端末200Bは、ビームスリーピングされた測定用信号の各々を測定し（ステップS310）、測定報告情報を送信端末200Aにフィードバックする（ステップS312）。例えば、受信端末200Bは、所定のSINRを超えた送信ビームのビームIDをフィードバックする。一方で、基地局100は、ビームスリーピングされた測定用信号の各々から受ける干渉量を測定し（ステップS314）、測定報告情報を送信端末200Aにフィードバックする（ステップS316）。例えば、基地局100は、所定の干渉閾値を超えた送信ビームのビームIDをフィードバックする。

[0136] そして、送信端末200Aは、フィードバックされた測定報告情報及び干渉報告情報に基づいて、受信端末200Bへのサイドリンク送信に用いる送信ビームのビームIDを決定する（ステップS318）。その後、送信端末200Aは、決定したビームIDを受信端末200に通知し（ステップS320）、決定したビームIDの送信ビームを用いて受信端末200との間でビームフォーミング通信を行う（ステップS322）。

[0137] <3. 2. 周辺端末への干渉を考慮したビームフォーミング>

<3. 2. 1. 技術的課題>

サイドリンク通信では、送信端末200の周辺の端末装置200においてIBEの影響による干渉が発生する可能性がある。詳しくは、サイドリンク通信を行う送信端末200と受信端末200のペアが複数ある場合、ペア間で使用するリソースが時間周波数方向に異なっても、近隣のペア間でIBEによる干渉が発生し得る。とりわけ、送信端末200が送信ビームを用いたサイドリンク送信を行う場合、送信端末200の周辺に位置する多くの他の端末装置200に干渉を与えてしまい得る。この点について、図19を参照して説明する。

[0138] 図19は、サイドリンク通信において発生する周辺の端末装置200への干渉の一例を説明するための説明図である。図19に示すように、送信端末200Aは受信端末200Bへ送信ビームを用いたサイドリンク送信を行っ

ており、送信端末200Cは受信端末200Dへサイドリンク送信を行っている。送信端末200Aが送信ビームのメインローブ（所望成分）を受信端末200Bに向けてサイドリンク信号を送信した場合、送信ビームのサイドローブ（干渉成分）が受信端末200Dに向いてしまい、予期しない干渉が発生する可能性がある。図19に示した例では、送信端末200A及び受信端末200Bのペアが使用するサイドリンクリソースと、送信端末200C及び受信端末200Dのペアが使用するサイドリンクリソースとは、周波数方向で直交しているものの、I BEによる干渉が生じ得る。

[0139] 以下では、このような干渉を抑制すべく、サイドリンク通信におけるビームフォーミングによる利得を考慮した干渉抑制制御の仕組みを提供する。以下に説明する干渉抑制処理によれば、送信端末200がビームフォーミングを行ってサイドリンク信号を送信する場合であっても、周辺の端末装置200への干渉量を所定量以下に担保することが可能である。

[0140] <3. 2. 2. 第4の干渉抑制処理>

第4の干渉抑制処理では、送信端末200は、ビームスイーピングを行い、ビームスイーピングに対する周辺の端末装置200からのフィードバックに基づいて送信ビームを選択する。本処理では、干渉保護対象は周辺の端末装置200（以下、周辺端末200とも称する）である。

[0141] （1）ビームスイーピングに対する干渉報告情報

送信端末200は、使用可能な複数の送信ビームの各々を用いて測定用信号（例えば、参照信号）を送信する、ビームスイーピングを行う。ビームスイーピングされた測定用信号は受信側により測定され、測定結果に基づく情報が送信端末200にフィードバックされる。

[0142] フィードバックされる情報は、送信端末200によりビームスイーピングされた測定用信号の受信端末200における測定結果に基づく情報（以下、測定報告情報とも称する）を含む。例えば、受信端末200は、ビームスイーピングされた測定用信号の各々を測定し、測定結果に基づき測定報告情報を生成し、送信端末200にフィードバックする。例えば、受信端末200

は、測定報告情報として、所定の閾値以上のS I N Rを確保できた送信ビームのビームIDを、フィードバックする。

[0143] フィードバックされる情報は、送信端末200によりビームスweepingされた測定用信号の干渉保護対象（即ち、周辺端末200）における測定結果に基づく情報（以下、干渉報告情報とも称する）を含む。周辺端末200は、受信端末200に対しビームスweepingされた測定用信号の各々により受ける干渉を測定し、測定結果に基づき干渉報告情報を生成し、送信端末200にフィードバックする。例えば、周辺端末200は、干渉報告情報として、干渉量が所定の閾値を超えた送信ビームのビームIDを、フィードバックする。フィードバックは、周辺端末200から送信端末200に直接的に行われてもよいし、基地局100を介して行われてもよい。干渉報告情報は、上述した第1の干渉関連情報に相当する。

[0144] 送信端末200は、ビームスweepingを実施する旨を周辺端末200に通知（例えば、ブロードキャスト）してもよい。当該通知は、ビームスweepingに使用される時間周波数のリソース情報を含んでいてもよい。これにより、周辺端末200は、通知されたリソース及びその周辺における帯域内輻射の測定を効率的に実施することが可能となる。

[0145] （2）送信ビームの選択

送信端末200は、フィードバックされた測定報告情報及び干渉報告情報に基づいて、受信端末200へのサイドリンク送信に使用する送信ビームを選択する。例えば、端末装置200は、干渉報告情報が示す周辺端末200における干渉量が所定の閾値を超えた送信ビーム以外であって、測定報告情報が示す受信端末200において所定の閾値以上のS I N Rを確保できた送信ビームを、選択する。これにより、受信端末200における所望のS I N Rを確保しつつ、且つ干渉保護対象における干渉量を抑制することが可能となる。

[0146] さらに、送信端末200は、ビームスweepingに対する基地局100からの干渉報告情報に基づいて、受信端末200へのサイドリンク送信に使用

する送信ビームを選択してもよい。基地局100からの干渉報告情報は、第3の干渉抑制処理において説明した通りである。また、送信端末200は、送信電力の上限値を、ビームスリーピングに対する基地局100からの干渉報告情報に基づいて設定してもよい。

[0147] (3) 処理の流れ

以下、図20を参照して、第4の干渉抑制処理の流れの一例を説明する。図20は、本実施形態に係るシステム1において実行される第4の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図20に示すように、本シーケンスには、基地局100、送信端末200A、受信端末200B及び周辺端末200Cが関与する。なお、基地局100は、基地局タイプのRSUであってもよい。

[0148] 図20に示すように、まず、基地局100は、リソースプール割り当て情報を、送信端末200A、受信端末200B及び周辺端末200Cに送信する(ステップS402)。次に、送信端末200Aは、ビームスリーピングを実施することを受信端末200B及び周辺端末200Cの各々に通知する(ステップS404)。このとき、ビームスリーピングに使用されるリソース及びタイミングを示す情報も通知される。次いで、送信端末200Aは、ビームスリーピングを実施する(ステップS406)。

[0149] 受信端末200Bは、ビームスリーピングされた測定用信号の各々を測定し(ステップS408)、測定報告情報を送信端末200Aにフィードバックする(ステップS410)。例えば、受信端末200Bは、所定のSINRを超えた送信ビームのビームIDをフィードバックする。一方で、周辺端末200Cは、ビームスリーピングされた測定用信号の各々から受ける干渉量を測定し(ステップS412)、干渉報告情報を送信端末200Aにフィードバックする(ステップS414)。例えば、周辺端末200Cは、所定の干渉閾値を超えた送信ビームのビームIDをフィードバックする。

[0150] そして、送信端末200Aは、フィードバックされた測定報告情報及び干渉報告情報に基づいて、受信端末200Bへのサイドリンク送信に用いる送

信ビームのビームIDを決定する（ステップS416）。その後、送信端末200Aは、決定したビームIDを受信端末200に通知し（ステップS418）、決定したビームIDの送信ビームを用いて受信端末200との間でビームフォーミング通信を行う（ステップS420）。

[0151] <3. 2. 3. 第5の干渉抑制処理>

第5の干渉抑制処理では、干渉保護対象は送信端末200と受信端末200とのビームフォーミング通信により受ける影響を送信端末200にフィードバックし、送信端末200は当該フィードバックに基づいて送信パラメータを制御する。本処理では、干渉保護対象は周辺端末200である。

[0152] (1) 送信ビームを用いたサイドリンク通信に対する干渉報告情報

周辺端末200は、送信端末200による送信ビームを用いたサイドリンク送信に起因するIBE干渉を測定する。そして、周辺端末200は、測定結果に基づく情報（以下、干渉報告情報とも称する）を送信端末200にフィードバックする。周辺端末200は、干渉量が所定の閾値を超えたことをトリガとして、フィードバックしてもよい。

[0153] 干渉報告情報は、上述した第1の干渉関連情報に相当する。干渉報告情報は、送信端末200と受信端末200との間で行われた送信ビームを用いたサイドリンク通信に起因する干渉の、干渉保護対象（即ち、周辺端末200）における測定結果に基づく情報である。例えば、干渉報告情報は、以下に示す情報の少なくともいずれかを含む。

- ・ 所定の干渉量を超えたことを示す情報
- ・ 送信電力制御のための情報
- ・ 使用する送信ビームの変更要求
- ・ ビームフォーミングの停止要求
- ・ 使用するリソースの変更要求

[0154] 送信電力制御のための情報は、例えば、送信電力を下げるよう要求する情報を含む。使用するリソースの変更要求は、割り当てられたリソースプールにおいて使用するリソースの変更を要求する情報を含む。

[0155] 周辺端末200は、送信端末200による送信ビームを用いたサイドリンク送信に起因する干渉を測定して、上記の情報を生成する。これらの情報は、測定された送信ビームのビームIDに対応付けられていてもよい。

[0156] 干渉報告情報は、以下に示す情報の少なくともいずれかをさらに含んでもよい。

- ・ 周辺端末200が使用している時間周波数リソース
- ・ IBE干渉の測定結果
- ・ 周辺端末200の位置情報
- ・ 周辺端末200の進行方向
- ・ 送信端末200の位置情報
- ・ 送信端末200の進行方向

[0157] なお、IBE干渉の測定結果は、干渉量を示す情報を含んでもよいし、干渉量のうち閾値を超過した分を示す情報を含んでもよい。

[0158] (2) フィードバック方法

周辺端末200は、送信端末200に干渉報告情報を直接フィードバックしてもよい。周辺端末200は、干渉報告情報を周辺にブロードキャストしてもよいし、送信端末200にユニキャストしてもよい。フィードバックには、SCI (Sidelink Control Information) 又はSSCH (Sidelink Shared Channel) が用いられ得る。

[0159] 周辺端末200は、基地局100経由で干渉報告情報をフィードバックしてもよい。その場合、周辺端末200は、干渉元である送信端末200の識別情報、干渉が発生したリソースを示す情報、及び干渉を受けた送信ビームのビームIDを、干渉報告情報と共に基地局100に通知する。基地局100によるフィードバック先の特定及びフィードバック方法については、第2の干渉抑制処理と同様である。

[0160] (3) 送信パラメータの制御

送信端末200は、周辺端末200からフィードバックされた干渉報告情報に基づいて、送信パラメータを制御する。送信端末200は、周辺端末2

00における干渉量が所定の閾値以下となるように、送信パラメータを制御する。これにより、周辺端末200に与える干渉を抑制することが可能となる。例えば、送信端末200は、以下のうち少なくともいずれかに関する送信パラメータを行う。

- ・送信電力制御
- ・ビームフォーミングの停止
- ・使用する送信ビームの変更
- ・使用するリソースの変更
- ・使用するリソースプールの変更

[0161] 送信電力制御に関しては、送信端末200は、送信電力を下げる決定を行う。使用する送信ビームの変更に関しては、送信端末200は、送信端末200、受信端末200及び周辺端末200の位置情報に基づいて、変更先の送信ビームを決定する。使用するリソースの変更及び使用するリソースプールの変更に関しては、送信端末200は、周辺端末200が使用しているリソースとの周波数方向の距離が遠くなるように、使用するリソース又は使用するリソースプールを変更する処理を行う。

[0162] 干渉報告情報において、送信パラメータが具体的に指示されている場合、送信端末200は、指示に従い送信パラメータを決定（即ち、そのまま採用）する。

[0163] 送信端末200は、干渉報告情報をデータベースに蓄積してもよい。そして、端末装置200は、送信端末200と周辺端末200との位置関係及び蓄積された干渉報告情報に基づいて、送信パラメータを制御（例えば、送信ビームの選択）してもよい。

[0164] （4）処理の流れ

以下、図21を参照して、第5の干渉抑制処理の流れの一例を説明する。図21は、本実施形態に係るシステム1において実行される第5の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図21に示すように、本シーケンスには、基地局100、送信端末200A、受信端末200B及び周辺

端末200Cが関与する。なお、基地局100は、基地局タイプのRSUであってよい。

[0165] 図21に示すように、まず、基地局100は、リソースプール割り当て情報を、送信端末200A、受信端末200B及び周辺端末200Cに送信する(ステップS502)。次いで、送信端末200Aは、ビームフォーミング通信を実施することを周辺端末200Cに通知する(ステップS504)。次に、送信端末200A及び受信端末200Bは、ビームフォーミング通信を行う(ステップS506)。詳しくは、送信端末200Aは、送信ビームを用いて受信端末200Bへのサイドリンク信号を送信する。一方で、周辺端末200Cは、ステップS506におけるビームフォーミング通信により受ける干渉量を測定する(ステップS508)。この後、オプション#1又は#2のいずれか一方が実施される。

[0166] オプション#1では、周辺端末200Cは、測定結果に基づき生成した干渉報告情報を送信端末200Aに送信する(ステップS510)。そして、送信端末200Aは、フィードバックされた干渉報告情報に基づいて送信パラメータを制御する(ステップS512)。

[0167] オプション#2では、周辺端末200Cは、測定結果に基づく情報を基地局100に送信する(ステップS514)。次いで、基地局100は、周辺端末200Cから取得した干渉報告情報の、フィードバック先を特定しフィードバック方法を決定する(ステップS516)。次に、基地局100は、周辺端末200Cから取得した干渉報告情報を送信端末200Aに送信する(ステップS518)。そして、送信端末200Aは、フィードバックされた干渉報告情報に基づいて送信パラメータを制御する(ステップS520)。

[0168] <3. 2. 4. 第6の干渉抑制処理>

周辺端末200のうち、送信側の周辺端末200を周辺送信端末200とも称し、受信側の周辺端末200を周辺受信端末200とも称する。第6の干渉抑制処理では、送信端末200から受信端末200への送信ビームを用

いたサイドリンク送信により周辺受信端末200が受ける影響に基づいて、周辺送信端末200が、サイドリンク送信に用いる送信パラメータを制御する。本処理では、干渉保護対象は周辺受信端末200であり、干渉元は送信端末200である。

[0169] (1) 送信ビームを用いたサイドリンク通信に対する干渉報告情報

周辺受信端末200は、送信端末200による送信ビームを用いたサイドリンク送信に起因するIBE干渉を測定する。そして、周辺端末200は、測定結果に基づく情報（以下、干渉報告情報とも称する）を周辺送信端末200にフィードバックする。周辺受信端末200は、干渉量が所定の閾値を超えたことをトリガとして、フィードバックしてもよい。

[0170] 干渉報告情報は、上述した第2の干渉関連情報に相当する。干渉報告情報は、他の端末装置200間（即ち、送信端末200及び受信端末200間）で行われた送信ビームを用いたサイドリンク通信に起因する干渉の、干渉保護対象（即ち、周辺受信端末200）における測定結果に基づく情報である。例えば、干渉報告情報は、以下に示す情報の少なくともいずれかを含む。

- ・ 所定の干渉量を超えたことを示す情報
- ・ 送信電力制御のための情報
- ・ 使用する送信ビームの変更要求
- ・ 使用するリソースの変更要求

[0171] 送信電力制御のための情報は、例えば、送信電力を上げるよう要求する情報を含む。使用するリソースの変更要求は、割り当てられたリソースプールにおいて使用するリソースの変更を要求する情報を含む。

[0172] 周辺受信端末200は、送信端末200による送信ビームを用いたサイドリンク送信に起因する干渉を測定して、上記の情報を生成する。これらの情報は、測定された送信ビームのビームIDに対応付けられていてもよい。

[0173] 干渉報告情報は、以下に示す情報の少なくともいずれかをさらに含んでもよい。

- ・ 干渉が発生した時間周波数リソース

- ・ I B E 干渉の測定結果
- ・ 周辺受信端末 200 及び送信端末 200 の位置情報
- ・ 周辺受信端末 200 及び送信端末 200 の進行方向

[0174] なお、I B E 干渉の測定結果は、干渉量を示す情報を含んでいてもよいし、干渉量のうち閾値を超過した分を示す情報を含んでいてもよい。

[0175] (2) フィードバック方法

フィードバック方法は、第 5 の干渉抑制処理と同様である。

[0176] (3) 送信パラメータの制御

周辺送信端末 200 は、周辺受信端末 200 からフィードバックされた干渉報告情報に基づいて、送信パラメータを制御する。周辺送信端末 200 は、周辺受信端末 200 における S I N R が改善するように、送信パラメータを制御する。これにより、周辺受信端末 200 が受ける干渉の、所望成分と比較した相対的な影響を抑制することが可能となる。例えば、周辺送信端末 200 は、以下のうち少なくともいずれかを行う。

- ・ 送信電力制御
- ・ ビームフォーミングの実施
- ・ 使用する送信ビームの変更
- ・ 使用するリソースの変更
- ・ 使用するリソースプールの変更

[0177] 送信電力制御に関しては、周辺送信端末 200 は、送信電力を上げる決定を行う。使用する送信ビームの変更に関しては、周辺送信端末 200 は、送信端末 200、受信端末 200 及び周辺受信端末 200 の位置情報に基づいて、変更先の送信ビームを決定する。使用するリソースの変更及び使用するリソースプールの変更に関しては、周辺送信端末 200 は、送信端末 200 が使用しているリソースとの周波数方向の距離が遠くなるように、使用するリソース又は使用するリソースプールを変更する処理を行う。

[0178] 干渉報告情報において、送信パラメータが具体的に指示されている場合、周辺送信端末 200 は、指示に従い送信パラメータを決定（即ち、そのまま

採用)する。

[0179] (4) 処理の流れ

以下、図22を参照して、第6の干渉抑制処理の流れの一例を説明する。図22は、本実施形態に係るシステム1において実行される第6の干渉抑制処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図22に示すように、本シーケンスには、基地局100、送信端末200A、受信端末200B、周辺送信端末200C、及び周辺受信端末200Dが関与する。なお、基地局100は、基地局タイプのRSUであってもよい。

[0180] 図22に示すように、まず、基地局100は、リソースプール割り当て情報を、送信端末200A、受信端末200B、周辺送信端末200C、及び周辺受信端末200Dに送信する(ステップS602)。次いで、送信端末200及び受信端末200は、ビームフォーミング通信を行い(ステップS604)、周辺送信端末200C及び周辺受信端末200Dは通信(ビームフォーミング通信であってもよい)を行う(ステップS606)。次に、周辺受信端末200Dは、ステップS604におけるビームフォーミング通信により受ける干渉量を測定する(ステップS608)。次いで、周辺受信端末200Dは、測定結果に基づき生成した干渉報告情報を周辺送信端末200Cに送信する(ステップS610)。そして、周辺送信端末200Cは、フィードバックされた干渉報告情報に基づいて、SINRを改善するための送信パラメータを制御し(ステップS612)、新たな送信パラメータを用いて周辺受信端末200Dと通信する(ステップS614)。

[0181] <<4. 応用例>>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。

[0182] 例えば、基地局100は、マクロeNB又はスモールeNBなどのいずれかの種類のeNB (evolved Node B) として実現されてもよい。スモールeNBは、ピコeNB、マイクロeNB又はホーム(フェムト)eNBなどの、マクロセルよりも小さいセルをカバーするeNBであってもよい。その代わりに、基地局100は、NodeB又はBTS (Base Transceiver Stat

ion) などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局 100 は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される 1 つ以上の RRH (Remote Radio Head) とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局 100 として動作してもよい。

[0183] また、例えば、端末装置 200 は、スマートフォン、タブレット PC (Personal Computer)、ノート PC、携帯型ゲーム端末、携帯型／ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置 200 は、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、端末装置 200 は、これら端末に搭載される無線通信モジュール（例えば、1 つのダイで構成される集積回路モジュール）であってもよい。

[0184] <4. 1. 基地局に関する応用例>

(第 1 の応用例)

図 23 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。eNB 800 は、1 つ以上のアンテナ 810、及び基地局装置 820 を有する。各アンテナ 810 及び基地局装置 820 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。

[0185] アンテナ 810 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置 820 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 800 は、図 23 に示したように複数のアンテナ 810 を有し、複数のアンテナ 810 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 23 には eNB 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、eNB 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

[0186] 基地局装置 820 は、コントローラ 821、メモリ 822、ネットワークインタフェース 823 及び無線通信インタフェース 825 を備える。

[0187] コントローラ 821 は、例えば CPU 又は DSP であってよく、基地局装置 820 の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ 821 は、無線通信インタフェース 825 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 822 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 821 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ (例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど) を記憶する。

[0188] ネットワークインタフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインタフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース (例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース) により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 823 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 823 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 823 は、無線通信インタフェース 825 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

[0189] 無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は

LTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ810を介して、eNB800のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース825は、典型的には、ベースバンド(BB)プロセッサ826及びRF回路827などを含み得る。BBプロセッサ826は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、各レイヤ(例えば、L1、MAC(Medium Access Control)、RLC(Radio Link Control)及びPDCP(Packet Data Convergence Protocol))の様々な信号処理を実行する。BBプロセッサ826は、コントローラ821の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BBプロセッサ826は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、BBプロセッサ826の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置820のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF回路827は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ810を介して無線信号を送受信する。

[0190] 無線通信インタフェース825は、図23に示したように複数のBBプロセッサ826を含み、複数のBBプロセッサ826は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース825は、図23に示したように複数のRF回路827を含み、複数のRF回路827は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図23には無線通信インタフェース825が複数のBBプロセッサ826及び複数のRF回路827を含む例を示したが、無線通信インタフェース825は単一のBBプロセッサ826又は単一のRF回路827を含んでもよい。

[0191] 図23に示したeNB800において、図11を参照して説明した制御部150に含まれる1つ以上の構成要素(測定報告部151及び/又は通信制

御部 152) は、無線通信インタフェース 825 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 821 において実装されてもよい。一例として、eNB 800 は、無線通信インタフェース 825 の一部 (例えば、BB プロセッサ 826) 若しくは全部、及び/又はコントローラ 821 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム (換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム) を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 800 にインストールされ、無線通信インタフェース 825 (例えば、BB プロセッサ 826) 及び/又はコントローラ 821 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 800、基地局装置 820 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0192] また、図 23 に示した eNB 800 において、図 11 を参照して説明した無線通信部 120 は、無線通信インタフェース 825 (例えば、RF 回路 827) において実装されてもよい。また、アンテナ部 110 は、アンテナ 810 において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部 130 は、コントローラ 821 及び/又はネットワークインタフェース 823 において実装されてもよい。また、記憶部 140 は、メモリ 822 において実装されてもよい。

[0193] (第 2 の応用例)

図 24 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。eNB 830 は、1 つ以上のアンテナ 840、基地局装置 850、及び RRH 860 を有する。各アンテナ 840 及び R

RH860は、RFケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置850及びRRH860は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0194] アンテナ840の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図24に示したように複数のアンテナ840を有し、複数のアンテナ840は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図24にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0195] 基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインタフェース853、無線通信インタフェース855及び接続インタフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図23を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

[0196] 無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図23を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インタフェース855は、図24に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図24には無線通信インタフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが、無線通信インタフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

- [0197] 接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）をRRH860と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）とRRH860とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。
- [0198] また、RRH860は、接続インタフェース861及び無線通信インタフェース863を備える。
- [0199] 接続インタフェース861は、RRH860（無線通信インタフェース863）を基地局装置850と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース861は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。
- [0200] 無線通信インタフェース863は、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、典型的には、RF回路864などを含み得る。RF回路864は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、図24に示したように複数のRF回路864を含み、複数のRF回路864は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図24には無線通信インタフェース863が複数のRF回路864を含む例を示したが、無線通信インタフェース863は単一のRF回路864を含んでもよい。
- [0201] 図24に示したeNB830において、図Yを参照して説明した制御部150に含まれる1つ以上の構成要素（測定報告部151及び／又は通信制御部152）は、無線通信インタフェース855及び／又は無線通信インタフェース863において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ851において実装されてもよい。一例として、eNB830は、無線通信インタフェース855の一部（例えば、BBプロセッサ856）若しくは全部、及び／又はコントローラ851を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装

されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがeNB830にインストールされ、無線通信インタフェース855（例えば、BBプロセッサ856）及び／又はコントローラ851が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてeNB830、基地局装置850又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0202] また、図24に示したeNB830において、例えば、図11を参照して説明した無線通信部120は、無線通信インタフェース863（例えば、RF回路864）において実装されてもよい。また、アンテナ部110は、アンテナ840において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部130は、コントローラ851及び／又はネットワークインタフェース853において実装されてもよい。また、記憶部140は、メモリ852において実装されてもよい。

[0203] <4. 2. 端末装置に関する応用例>

（第1の応用例）

図25は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

- [0204] プロセッサ901は、例えばCPU又はSoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM及びROMを含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース904は、メモリーカード又はUSB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインタフェースである。
- [0205] カメラ906は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ (LCD) 又は有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示する。スピーカ911は、スマートフォン900から出力される音声信号を音声に変換する。
- [0206] 無線通信インタフェース912は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース912は、典型的には、BBプロセッサ913及びRF回路914などを含み得る。BBプロセッサ913は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路914は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ916を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース912は、BBプロセッサ913及びRF

回路 914 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 912 は、図 25 に示したように複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含んでもよい。なお、図 25 には無線通信インタフェース 912 が複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 912 は単一の BB プロセッサ 913 又は単一の RF 回路 914 を含んでもよい。

[0207] さらに、無線通信インタフェース 912 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を含んでもよい。

[0208] アンテナスイッチ 915 の各々は、無線通信インタフェース 912 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 916 の接続先を切り替える。

[0209] アンテナ 916 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 912 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 900 は、図 25 に示したように複数のアンテナ 916 を有してもよい。なお、図 25 にはスマートフォン 900 が複数のアンテナ 916 を有する例を示したが、スマートフォン 900 は単一のアンテナ 916 を有してもよい。

[0210] さらに、スマートフォン 900 は、無線通信方式ごとにアンテナ 916 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 915 は、スマートフォン 900 の構成から省略されてもよい。

[0211] バス 917 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912 及び補助コントローラ 919 を互いに接続する。バッテリー 918 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、

図25に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900の必要最低限の機能を動作させる。

[0212] 図25に示したスマートフォン900において、図12を参照して説明した制御部240に含まれる1つ以上の構成要素（取得部241、パラメータ決定部242、送信処理部243及び／又は測定報告部243）は、無線通信インタフェース912において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ901又は補助コントローラ919において実装されてもよい。一例として、スマートフォン900は、無線通信インタフェース912の一部（例えば、BBプロセッサ913）若しくは全部、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがスマートフォン900にインストールされ、無線通信インタフェース912（例えば、BBプロセッサ913）、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてスマートフォン900又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0213] また、図25に示したスマートフォン900において、例えば、図12を参照して説明した無線通信部220は、無線通信インタフェース912（例えば、RF回路914）において実装されてもよい。また、アンテナ部210は、アンテナ916において実装されてもよい。また、記憶部230は、

メモリ 902 において実装されてもよい。

[0214] (第2の応用例)

図26は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS(Global Positioning System)モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

[0215] プロセッサ921は、例えばCPU又はSOCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

[0216] GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用いて、カーナビゲーション装置920の位置(例えば、緯度、経度及び高度)を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

[0217] コンテンツプレーヤ927は、記憶媒体インタフェース928に挿入される記憶媒体(例えば、CD又はDVD)に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス929は、例えば、表示デバイス930の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス930は、LCD又はOLEDディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ931は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

- [0218] 無線通信インタフェース933は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース933は、典型的には、BBプロセッサ934及びRF回路935などを含み得る。BBプロセッサ934は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路935は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ937を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース933は、BBプロセッサ934及びRF回路935を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース933は、図26に示したように複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含んでもよい。なお、図26には無線通信インタフェース933が複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含む例を示したが、無線通信インタフェース933は単一のBBプロセッサ934又は単一のRF回路935を含んでもよい。
- [0219] さらに、無線通信インタフェース933は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ934及びRF回路935を含んでもよい。
- [0220] アンテナスイッチ936の各々は、無線通信インタフェース933に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ937の接続先を切り替える。
- [0221] アンテナ937の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース933による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置920は、図26に示したように複数のアンテナ937を有してもよい。なお、図26にはカーナビゲーション装置920が複数のアンテナ937を有する例を示したが、カーナビゲーション装置920は単一のアンテナ937を有してもよい。

- [0222] さらに、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信方式ごとにアンテナ 937 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 936 は、カーナビゲーション装置 920 の構成から省略されてもよい。
- [0223] バッテリー 938 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 26 に示したカーナビゲーション装置 920 の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー 938 は、車両側から給電される電力を蓄積する。
- [0224] 図 26 に示したカーナビゲーション装置 920 において、図 Z を参照して説明した制御部 240 に含まれる 1 つ以上の構成要素（取得部 241、パラメータ決定部 242、送信処理部 243 及び／又は測定報告部 243）は、無線通信インタフェース 933 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ 921 において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置 920 は、無線通信インタフェース 933 の一部（例えば、BB プロセッサ 934）若しくは全部及び／又はプロセッサ 921 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置 920 にインストールされ、無線通信インタフェース 933（例えば、BB プロセッサ 934）及び／又はプロセッサ 921 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置としてカーナビゲーション装置 920 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。
- [0225] また、図 26 に示したカーナビゲーション装置 920 において、例えば、図 12 を参照して説明した無線通信部 220 は、無線通信インタフェース 9

33（例えば、RF回路935）において実装されてもよい。また、アンテナ部210は、アンテナ937において実装されてもよい。また、記憶部230は、メモリ922において実装されてもよい。

[0226] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置920の1つ以上のブロックと、車載ネットワーク941と、車両側モジュール942とを含む車載システム（又は車両）940として実現されてもよい。車両側モジュール942は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク941へ出力する。

[0227] <<5. まとめ>>

以上、図1～図26を参照して、本開示の一実施形態について説明した。上記説明したように、本実施形態に係る端末装置200は、V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信を行う際に、リソースプール割り当て情報及び送信電力関連情報を取得し、これらの情報に基づいて送信ビームに関するパラメータを決定する。送信電力関連情報は、端末装置200がV2X通信を行う際に使用する送信ビームの送信電力に関する情報である。即ち、本実施形態では、サイドリンクにおける送信ビームを用いた通信のパラメータが、使用される送信ビームに対応する送信電力に関する情報に基づいて決定される。これにより、サイドリンク通信にビームフォーミング技術が用いられる場合にも、端末装置200の送信ビームが干渉保護対象に与える干渉の抑制を図ることが可能となる。

[0228] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0229] 例えば、上記実施形態では、V2X通信を挙げて説明したが、本技術の適用対象はV2X通信に限定されない。本技術は、サイドリンクのエンハンス

メントであるから、サイドリンク通信のユースケースであれば適用可能である。例えば、本技術は、D2D通信及びMTC通信にも適用可能である。また、本技術は、ムービングセル及びリレー通信にも適用可能である。

[0230] また、上述した第1～第6の干渉抑制処理は、適宜組み合わせられてもよい。例えば、第1～第3の干渉抑制処理のいずれか1つと、第4～第6の干渉抑制処理のいずれか1つとが組み合わせられることで、基地局100及び周辺端末200の各々に与える干渉を抑制することが可能となる。

[0231] また、本明細書においてフローチャート及びシーケンス図を用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

[0232] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0233] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

V2X (Vehicle to X) 通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置であって、

前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得する取得部と、

前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定するパラメータ決定部と、

決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行う送信処理部と、

を備える端末装置。

(2)

前記第2の情報は、前記送信ビームにより得られる干渉保護対象に対する利得に関する情報を含む、前記(1)に記載の端末装置。

(3)

前記利得に関する情報は、前記端末装置が他の端末装置への送信に用いる前記送信ビームに設定された、最大のゲインの値に基づいて決定される、前記(2)に記載の端末装置。

(4)

前記利得に関する情報は、前記端末装置が前記干渉保護対象への送信に用いる前記送信ビームに設定された、最大のゲインの値に基づいて決定される、前記(2)又は(3)に記載の端末装置。

(5)

前記利得に関する情報は、所定時間において前記端末装置により使用された前記送信ビームのゲインの平均値に基づいて決定される、前記(2)～(4)のいずれか一項に記載の端末装置。

(6)

前記利得に関する情報は、前記端末装置と前記干渉保護対象との相対的な位置関係に基づいて決定される、前記(2)～(5)のいずれか一項に記載の端末装置。

(7)

前記利得に関する情報は、前記端末装置に特有な第1の利得に関する情報及びセルに特有な第2の利得に関する情報を含む、前記(2)～(6)のいずれか一項に記載の端末装置。

(8)

前記第1の利得に関する情報は、前記端末装置に個別に設定されたテーブルに基づいて決定される、前記(7)に記載の端末装置。

(9)

前記第2の利得に関する情報は、前記リソースプールにおけるアップリン

ク用のリソースとサイドリンク用のリソースとの周波数方向の距離に基づいて決定される、前記（７）又は（８）に記載の端末装置。

（１０）

前記第２の情報は、前記リソースプールにおけるアップリンク用のリソースとサイドリンク用のリソースとの周波数方向の距離に関する情報を含む、前記（１）～（９）のいずれか一項に記載の端末装置。

（１１）

前記取得部は、干渉保護対象における前記端末装置の前記送信ビームの影響に基づいて決定される第３の情報をさらに取得し、

前記パラメータ決定部は、前記第３の情報にさらに基づいて前記送信ビームに関する前記パラメータを決定する、前記（１）～（１０）のいずれか一項に記載の端末装置。

（１２）

前記第３の情報は、前記端末装置と他の端末装置との間で行われた前記送信ビームを用いた前記通信方法による通信に起因する干渉の前記干渉保護対象における測定結果に基づく情報を含む、前記（１１）に記載の端末装置。

（１３）

前記第３の情報は、所定の干渉量を超えたことを示す情報、送信電力制御のための情報、使用する前記送信ビームの変更要求、ビームフォーミングの停止要求、使用するリソースの変更要求、又は前記リソースプールの変更通知の少なくともいずれかを含む、前記（１２）に記載の端末装置。

（１４）

前記第３の情報は、干渉が発生した若しくは前記干渉保護対象が使用している時間周波数リソース、前記測定結果、前記端末装置若しくは前記干渉保護対象の位置情報、前記端末装置若しくは前記干渉保護対象の進行方向の少なくともいずれかを含む、前記（１２）又は（１３）に記載の端末装置。

（１５）

前記第３の情報は、前記端末装置によりビームスweepingされた測定用

信号の前記干渉保護対象における測定結果に基づく情報を含む、前記（１１）～（１４）のいずれか一項に記載の端末装置。

（１６）

前記取得部は、干渉保護対象における他の端末装置の前記送信ビームの影響に基づいて決定される第４の情報にさらに取得し、

前記パラメータ決定部は、前記第４の情報にさらに基づいて前記送信ビームに関する前記パラメータを決定する、前記（１）～（１５）のいずれか一項に記載の端末装置。

（１７）

前記第４の情報は、他の端末装置間で行われた前記送信ビームを用いた前記通信方法による通信に起因する干渉の前記干渉保護対象における測定結果に基づく情報である、前記（１６）に記載の端末装置。

（１８）

前記第４の情報は、所定の干渉量を超えたことを示す情報、送信電力制御のための情報、使用する前記送信ビームの変更要求、使用するリソースの変更要求、干渉が発生した時間周波数リソース、前記測定結果、前記干渉保護対象及び干渉元の前記他の端末装置の位置情報、又は前記干渉保護対象及び干渉元の前記他の端末装置の進行方向の少なくともいずれかを含む、前記（１７）に記載の端末装置。

（１９）

V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置により実行される方法であって、

前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第１の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第２の情報を取得することと、

前記第１の情報及び前記第２の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定することと、

決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行うことと、  
を含む方法。

(20)

V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置を制御するコンピュータを、

前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得する取得部と、

前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定するパラメータ決定部と、

決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行う送信処理部と、

として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

## 符号の説明

[0234]	1	システム
	100	基地局
	110	アンテナ部
	120	無線通信部
	130	ネットワーク通信部
	140	記憶部
	150	制御部
	151	測定報告部
	152	通信制御部
	200	端末装置
	210	アンテナ部
	220	無線通信部

- 2 3 0 記憶部
- 2 4 0 制御部
- 2 4 1 取得部
- 2 4 2 パラメータ決定部
- 2 4 3 送信処理部
- 2 4 4 測定報告部

## 請求の範囲

- [請求項1] V2X (Vehicle to X) 通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置であって、
- 前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得する取得部と、
- 前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定するパラメータ決定部と、
- 決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行う送信処理部と、
- を備える端末装置。
- [請求項2] 前記第2の情報は、前記送信ビームにより得られる干渉保護対象に対する利得に関する情報を含む、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記利得に関する情報は、前記端末装置が他の端末装置への送信に用いる前記送信ビームに設定された、最大のゲインの値に基づいて決定される、請求項2に記載の端末装置。
- [請求項4] 前記利得に関する情報は、前記端末装置が前記干渉保護対象への送信に用いる前記送信ビームに設定された、最大のゲインの値に基づいて決定される、請求項2に記載の端末装置。
- [請求項5] 前記利得に関する情報は、所定時間において前記端末装置により使用された前記送信ビームのゲインの平均値に基づいて決定される、請求項2に記載の端末装置。
- [請求項6] 前記利得に関する情報は、前記端末装置と前記干渉保護対象との相対的な位置関係に基づいて決定される、請求項2に記載の端末装置。
- [請求項7] 前記利得に関する情報は、前記端末装置に特有な第1の利得に関する情報及びセルに特有な第2の利得に関する情報を含む、請求項2に記載の端末装置。

- [請求項8] 前記第1の利得に関する情報は、前記端末装置に個別に設定されたテーブルに基づいて決定される、請求項7に記載の端末装置。
- [請求項9] 前記第2の利得に関する情報は、前記リソースプールにおけるアップリンク用のリソースとサイドリンク用のリソースとの周波数方向の距離に基づいて決定される、請求項7に記載の端末装置。
- [請求項10] 前記第2の情報は、前記リソースプールにおけるアップリンク用のリソースとサイドリンク用のリソースとの周波数方向の距離に関する情報を含む、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項11] 前記取得部は、干渉保護対象における前記端末装置の前記送信ビームの影響に基づいて決定される第3の情報をさらに取得し、  
前記パラメータ決定部は、前記第3の情報にさらに基づいて前記送信ビームに関する前記パラメータを決定する、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項12] 前記第3の情報は、前記端末装置と他の端末装置との間で行われた前記送信ビームを用いた前記通信方法による通信に起因する干渉の前記干渉保護対象における測定結果に基づく情報を含む、請求項11に記載の端末装置。
- [請求項13] 前記第3の情報は、所定の干渉量を超えたことを示す情報、送信電力制御のための情報、使用する前記送信ビームの変更要求、ビームフォーミングの停止要求、使用するリソースの変更要求、又は前記リソースプールの変更通知の少なくともいずれかを含む、請求項12に記載の端末装置。
- [請求項14] 前記第3の情報は、干渉が発生した若しくは前記干渉保護対象が使用している時間周波数リソース、前記測定結果、前記端末装置若しくは前記干渉保護対象の位置情報、前記端末装置若しくは前記干渉保護対象の進行方向の少なくともいずれかを含む、請求項12に記載の端末装置。
- [請求項15] 前記第3の情報は、前記端末装置によりビームスリーピングされた

測定用信号の前記干渉保護対象における測定結果に基づく情報を含む、請求項 11 に記載の端末装置。

[請求項16] 前記取得部は、干渉保護対象における他の端末装置の前記送信ビームの影響に基づいて決定される第4の情報をさらに取得し、

前記パラメータ決定部は、前記第4の情報にさらに基づいて前記送信ビームに関する前記パラメータを決定する、請求項1に記載の端末装置。

[請求項17] 前記第4の情報は、他の端末装置間で行われた前記送信ビームを用いた前記通信方法による通信に起因する干渉の前記干渉保護対象における測定結果に基づく情報である、請求項16に記載の端末装置。

[請求項18] 前記第4の情報は、所定の干渉量を超えたことを示す情報、送信電力制御のための情報、使用する前記送信ビームの変更要求、使用するリソースの変更要求、干渉が発生した時間周波数リソース、前記測定結果、前記干渉保護対象及び干渉元の前記他の端末装置の位置情報、又は前記干渉保護対象及び干渉元の前記他の端末装置の進行方向の少なくともいずれかを含む、請求項17に記載の端末装置。

[請求項19] V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な端末装置により実行される方法であって、

前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得することと、

前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定することと、

決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行うことと、  
を含む方法。

[請求項20] V2X通信に分類されるいずれかの通信方法を用いた通信が可能な

端末装置を制御するコンピュータを、

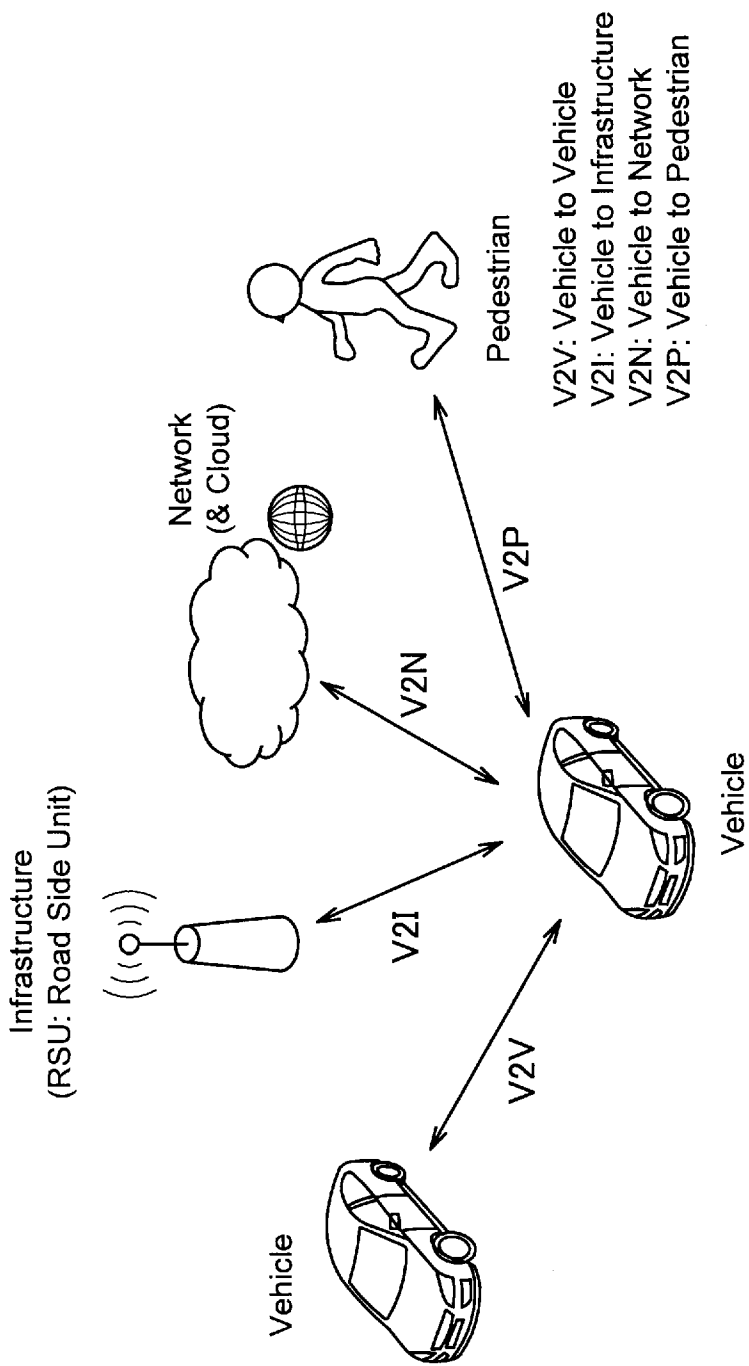
前記通信方法を用いる複数の端末装置が使用可能なリソースプールの割り当てに関する第1の情報、及び前記端末装置が前記通信方法を用いた通信で使用する単一ないし複数の送信ビームのビームIDに対応付けられた送信電力に関する第2の情報を取得する取得部と、

前記第1の情報及び前記第2の情報に基づいて前記送信ビームに関するパラメータを決定するパラメータ決定部と、

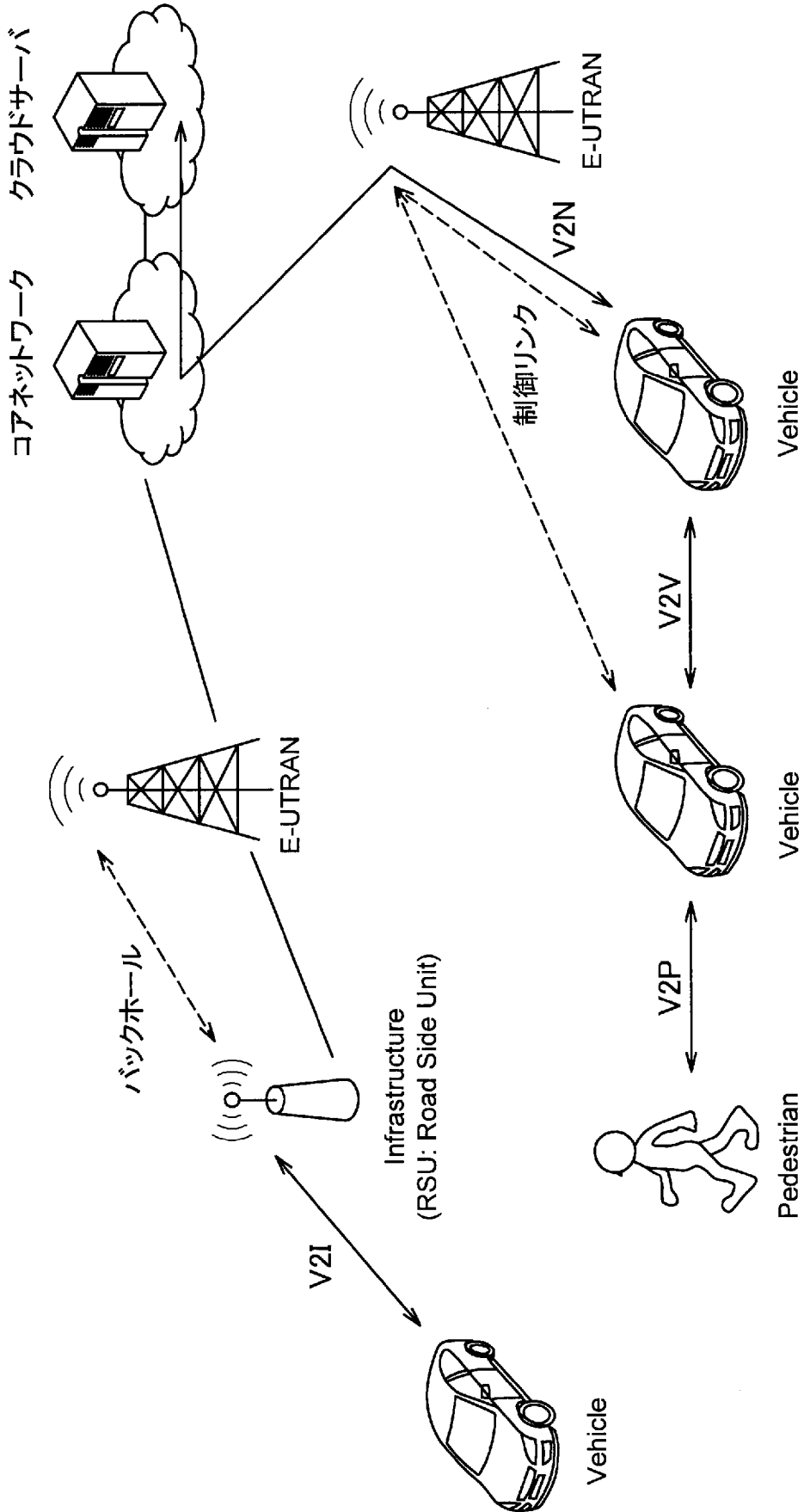
決定された前記パラメータに基づいて、前記通信方法を用いたパケットの送信処理を行う送信処理部と、

として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

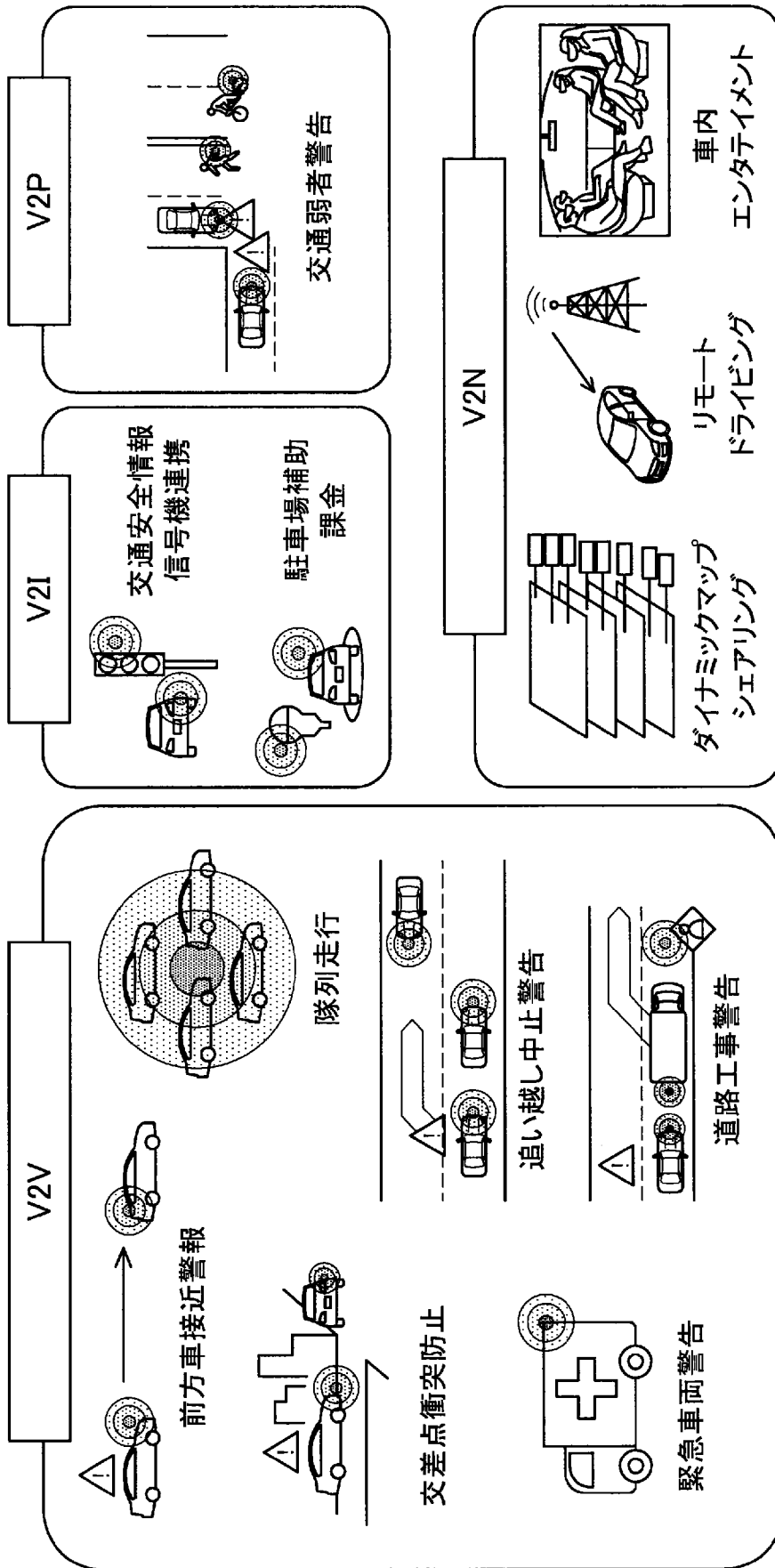
[ 1 ]



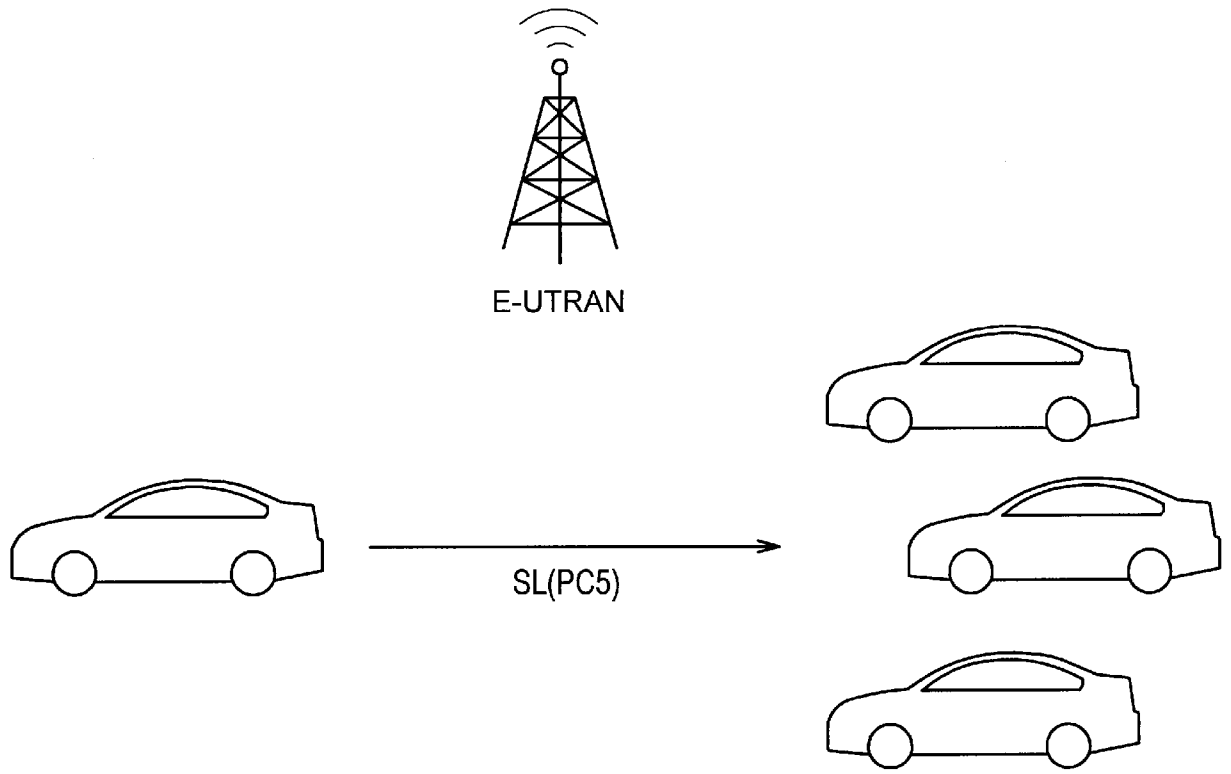
[図2]



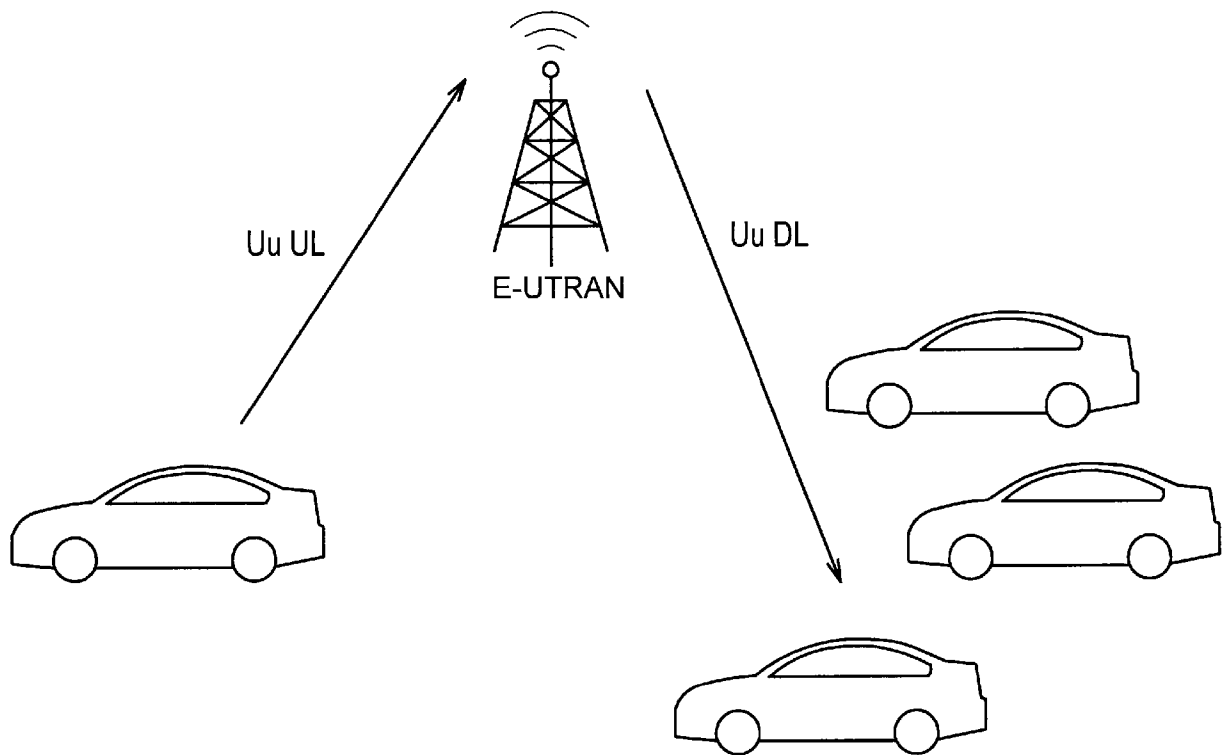
[図3]



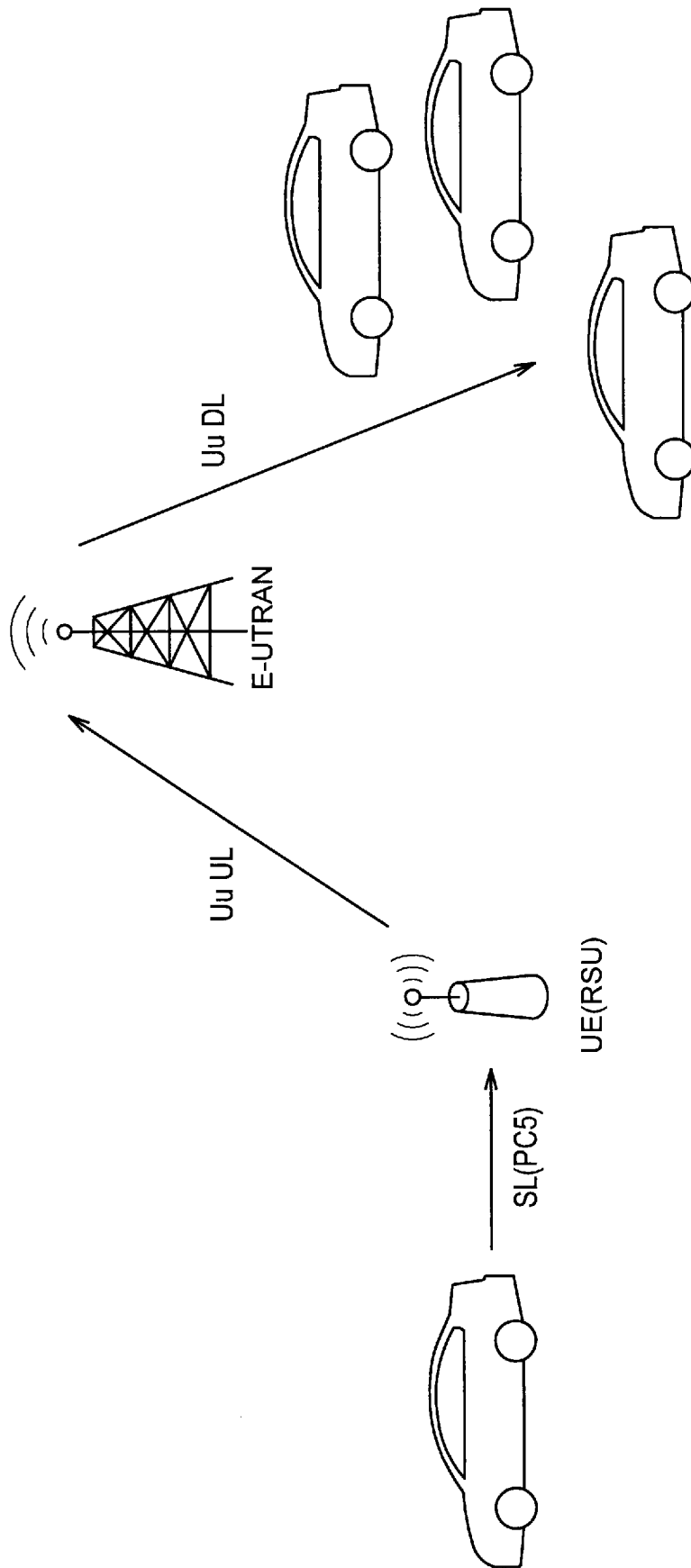
[図4]



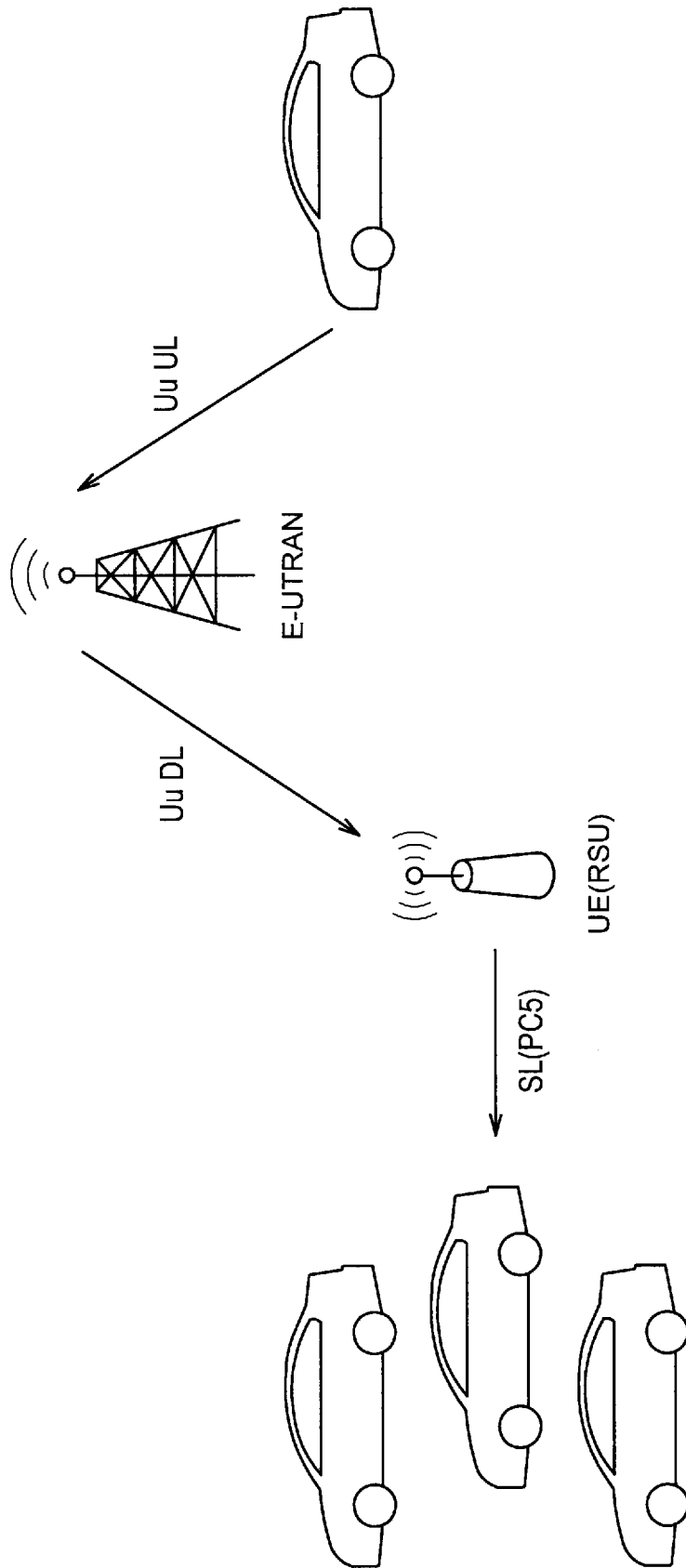
[図5]



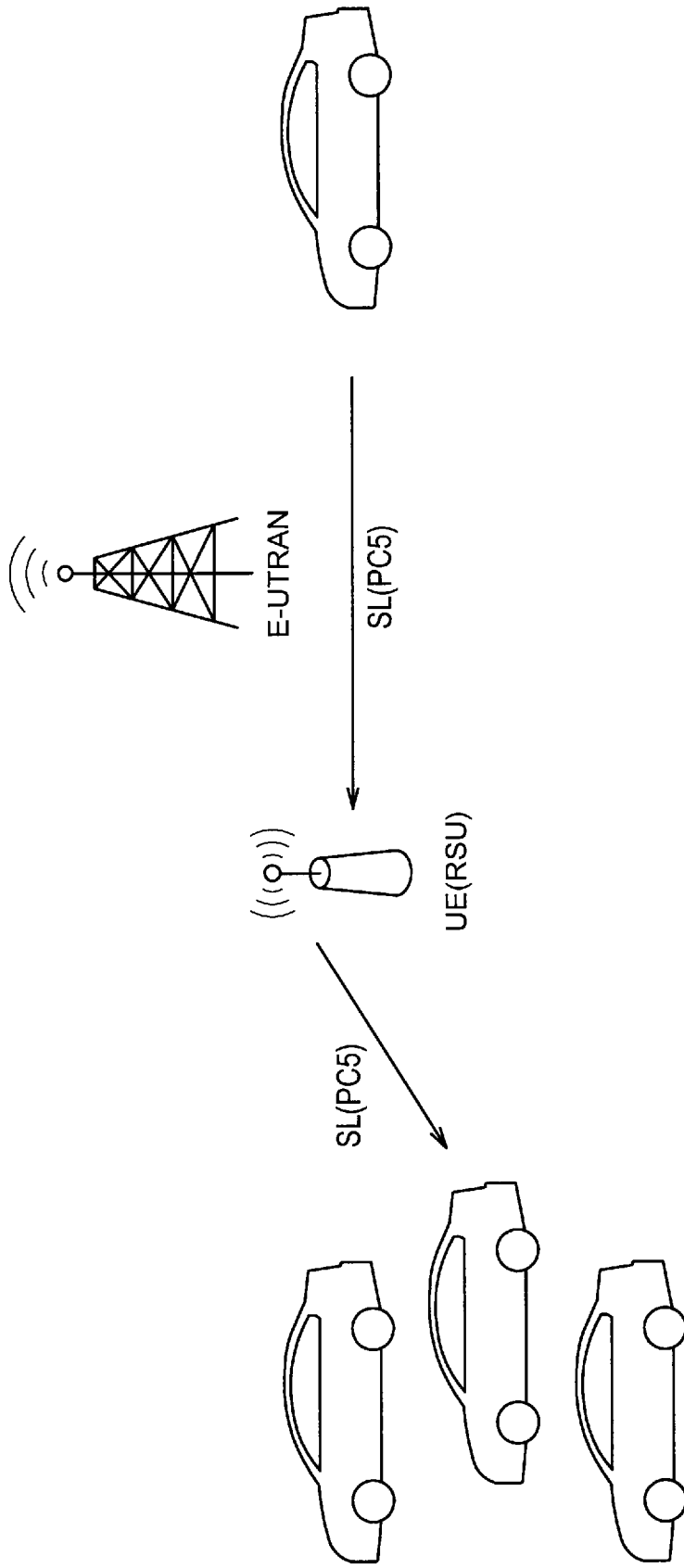
[図6]



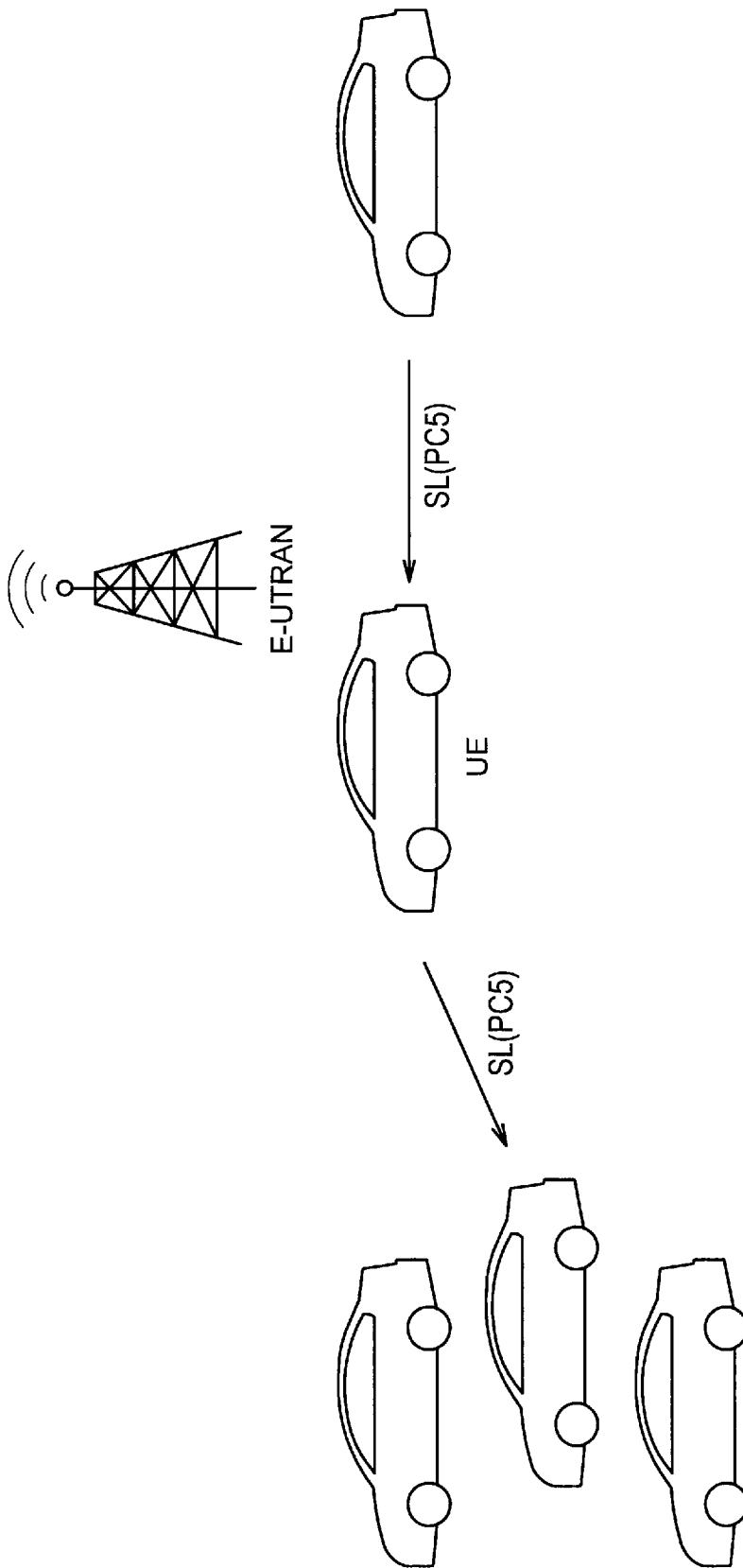
[図7]



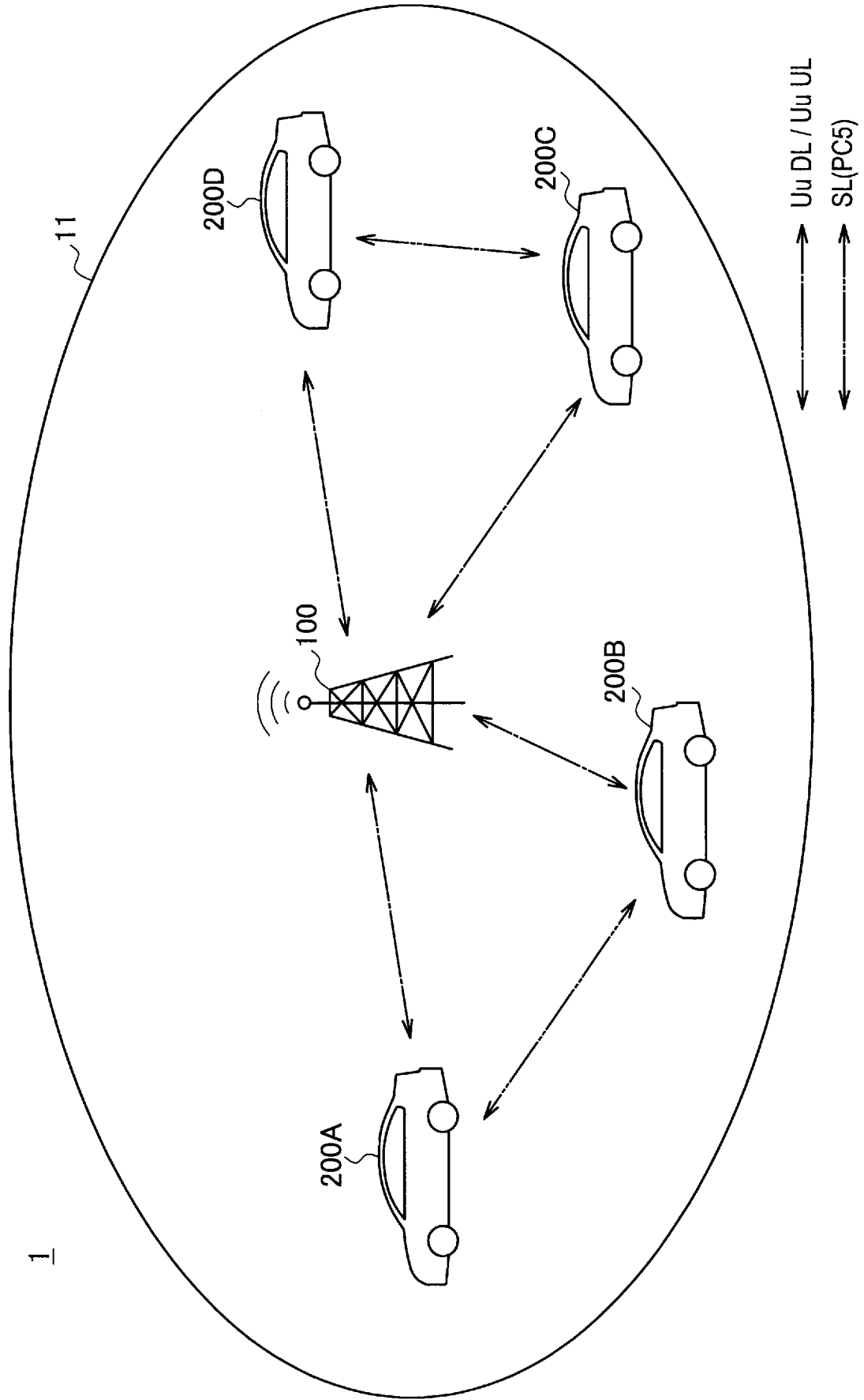
[図8]



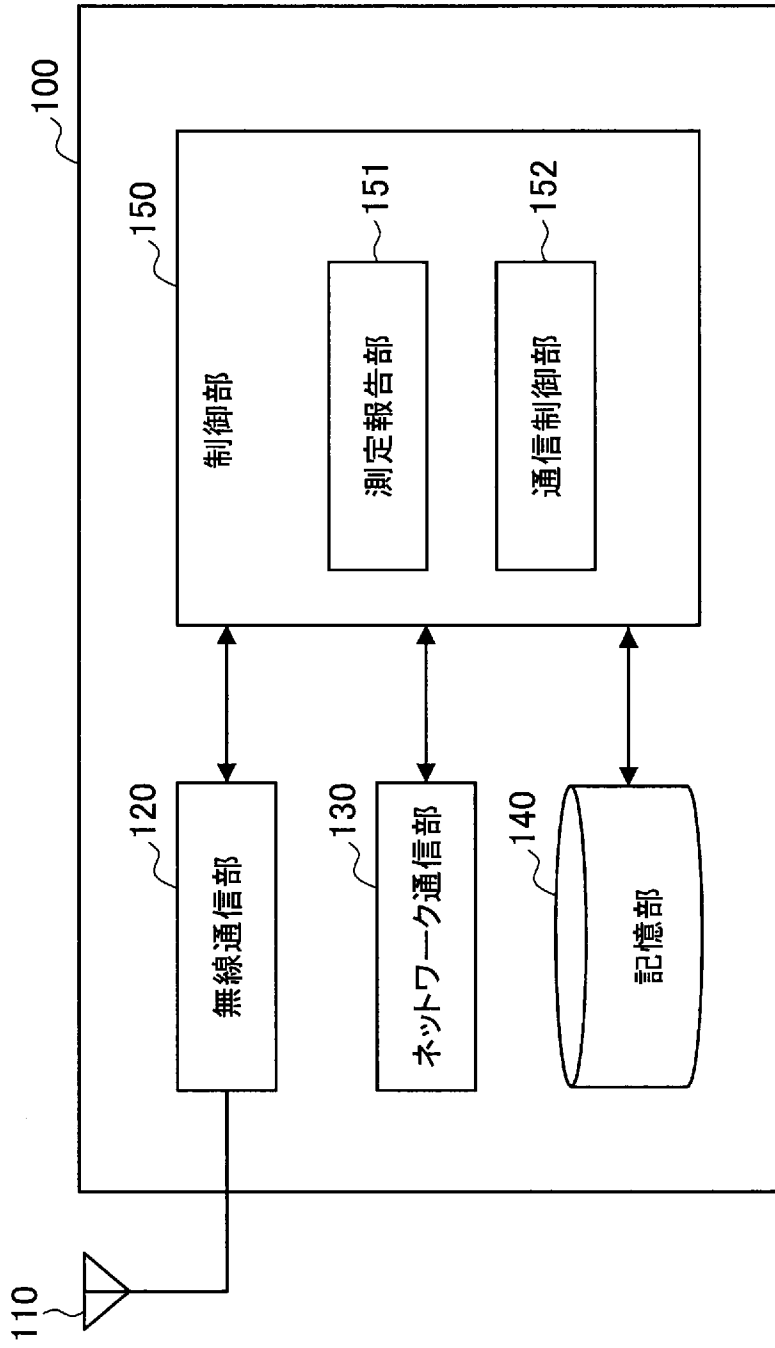
[図9]



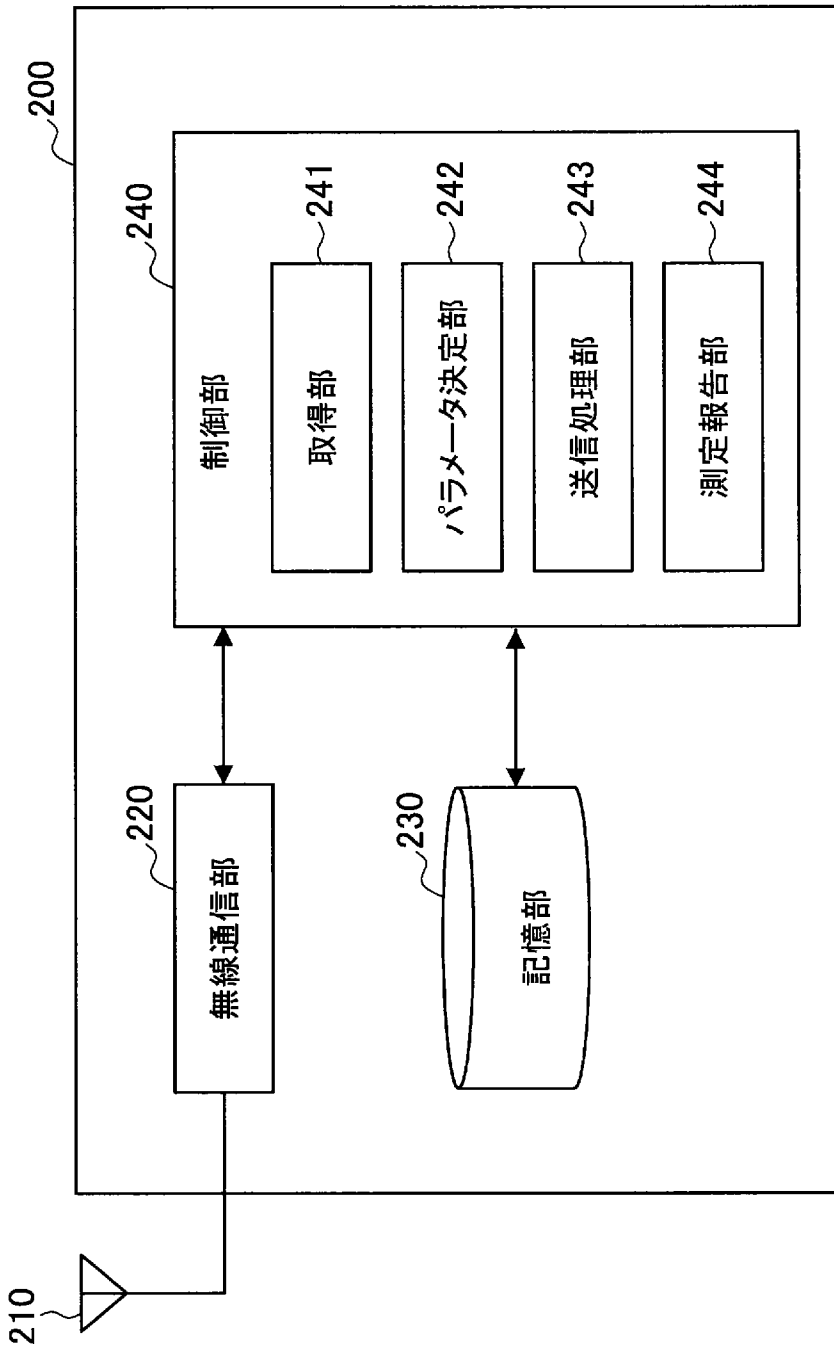
[図10]



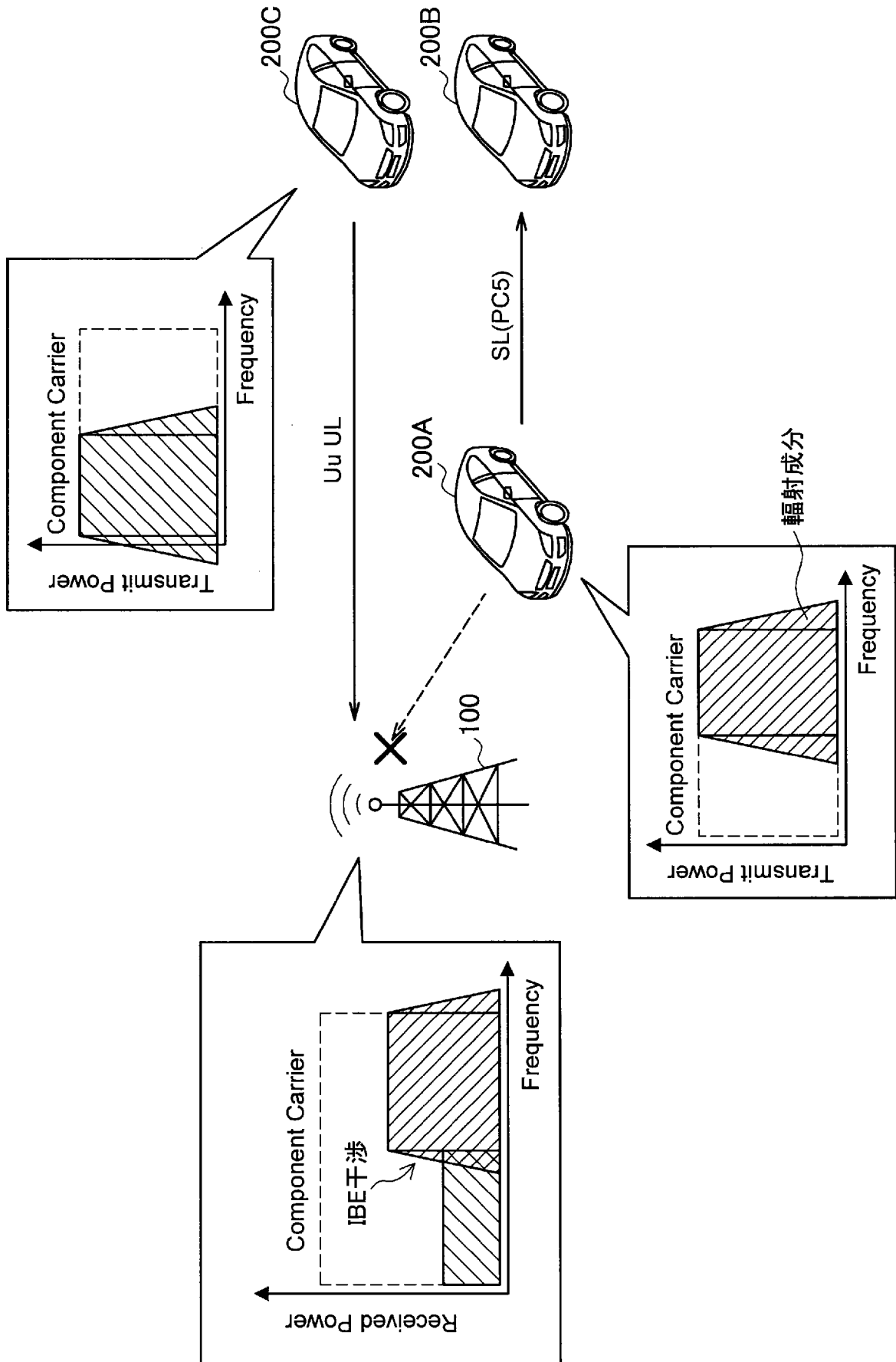
[図11]



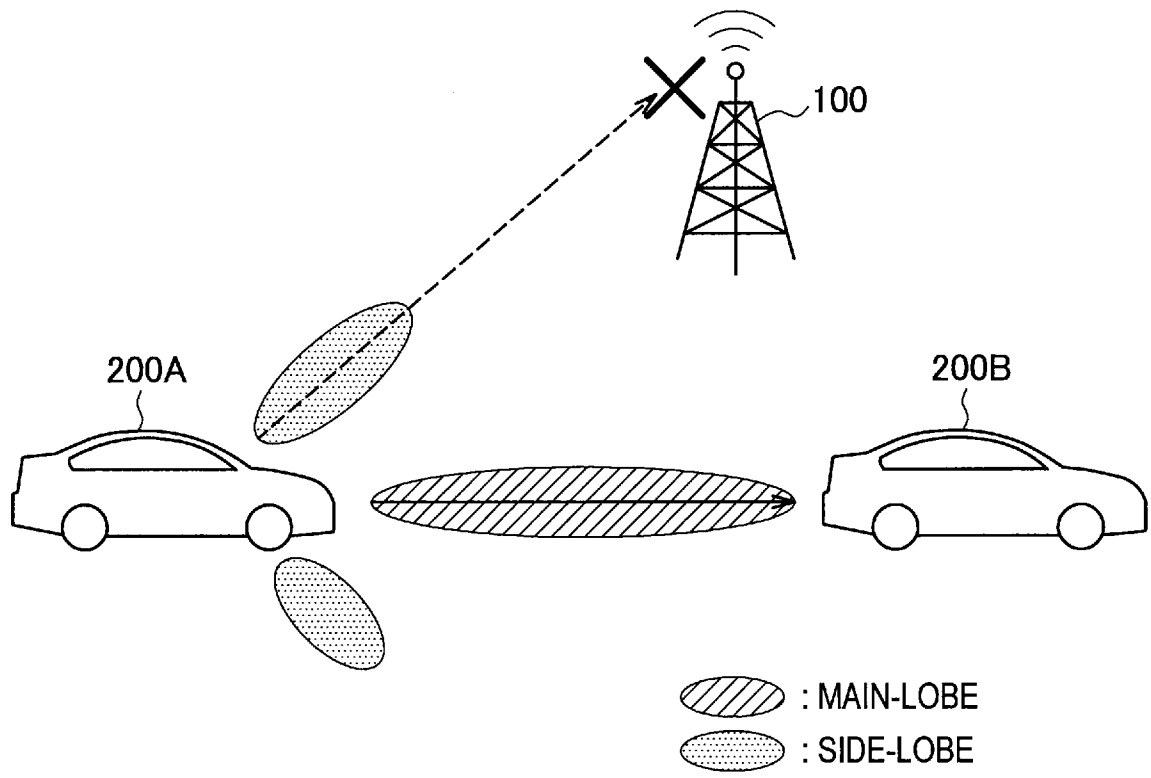
[図12]



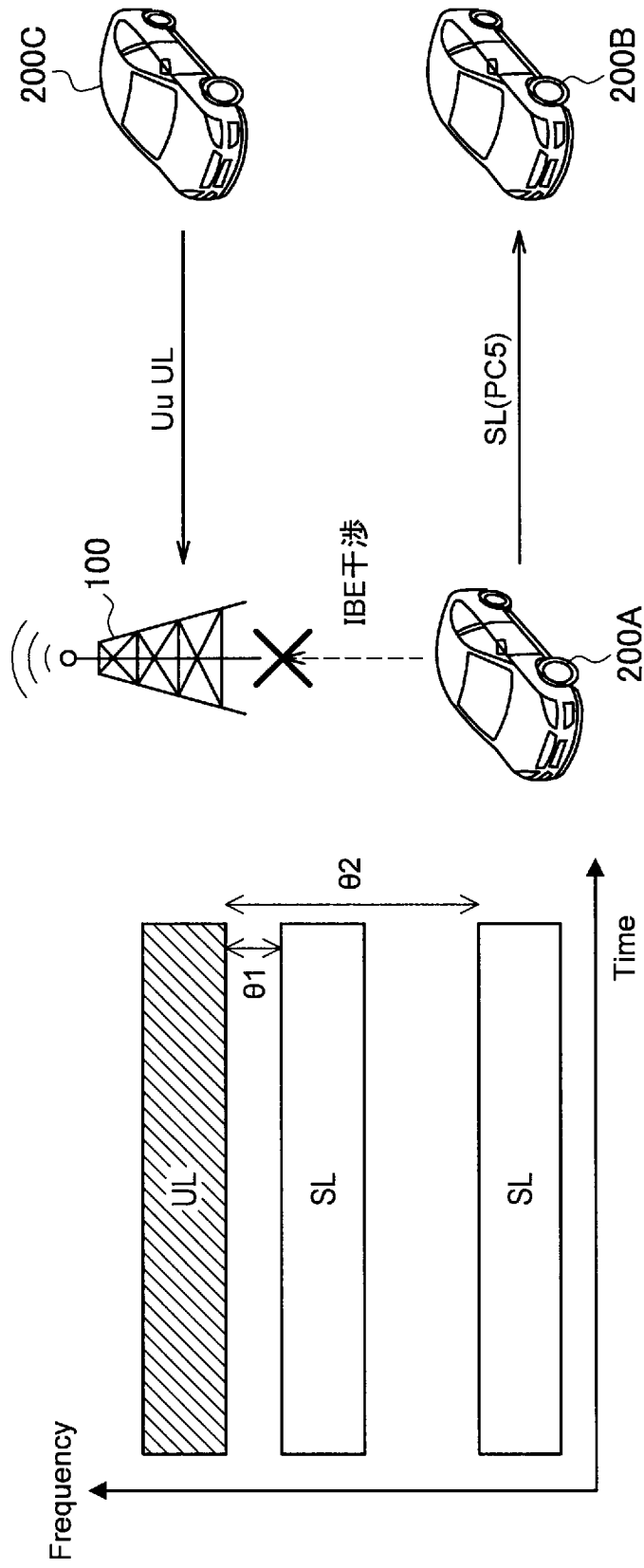
[図13]



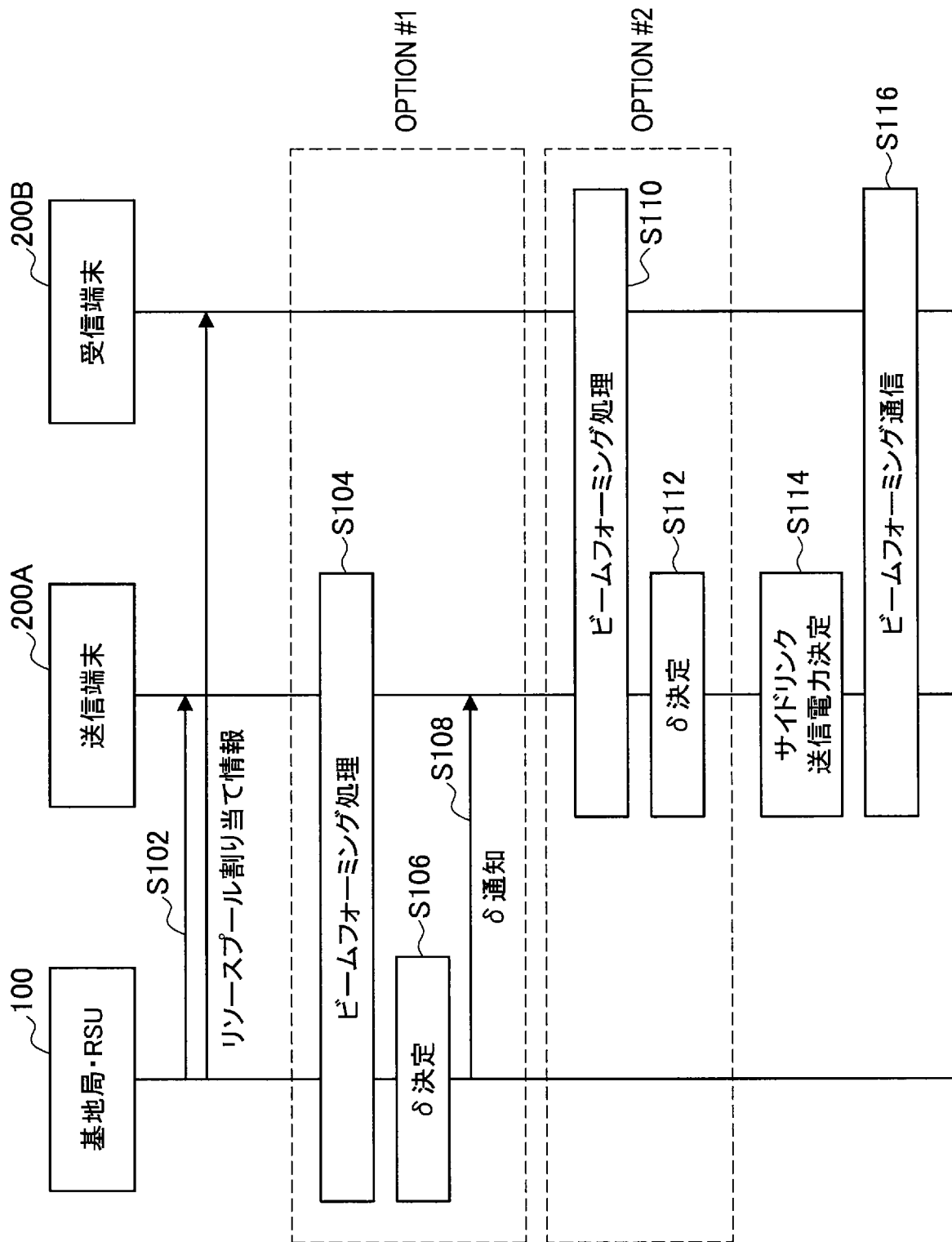
[図14]



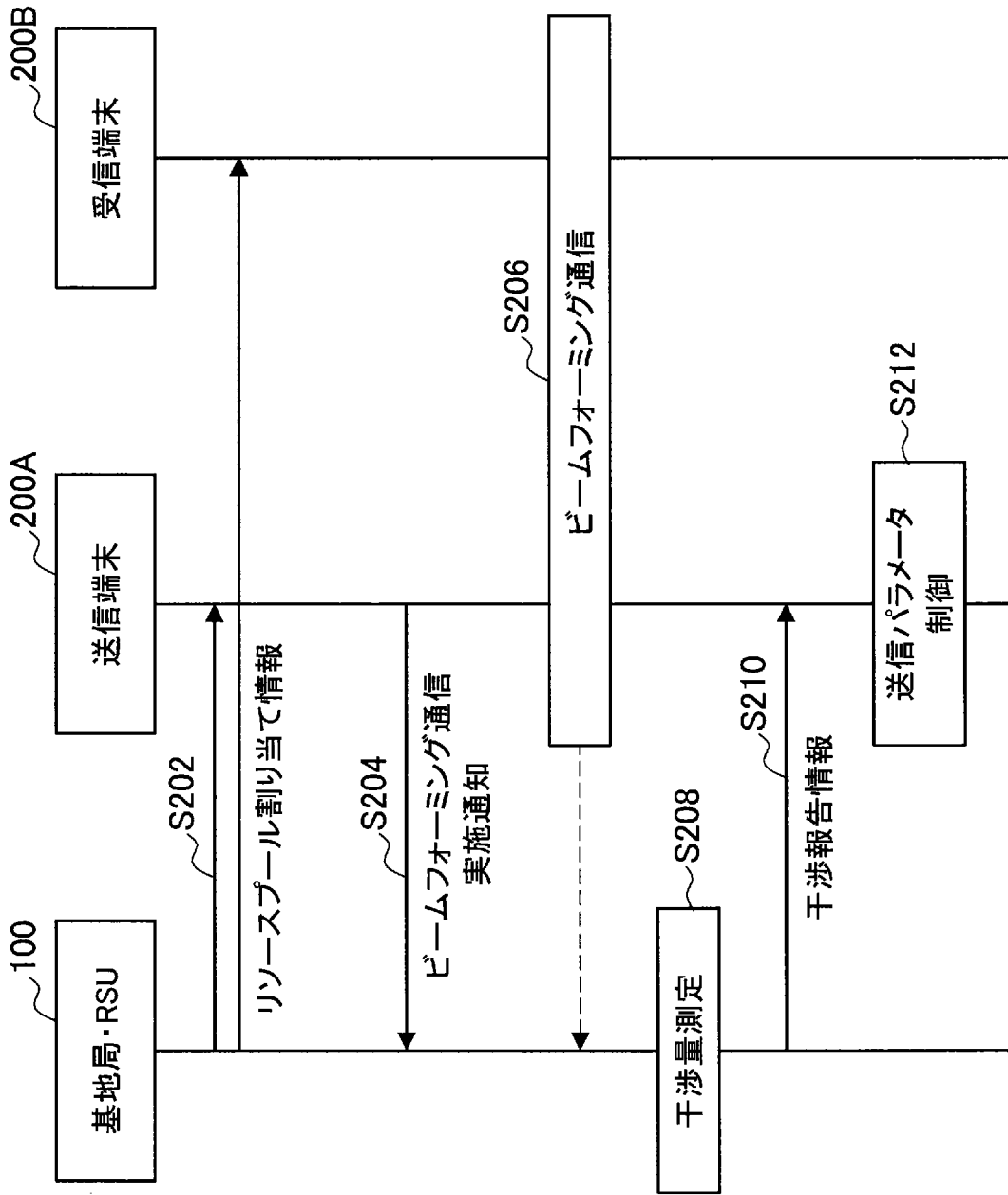
[図15]



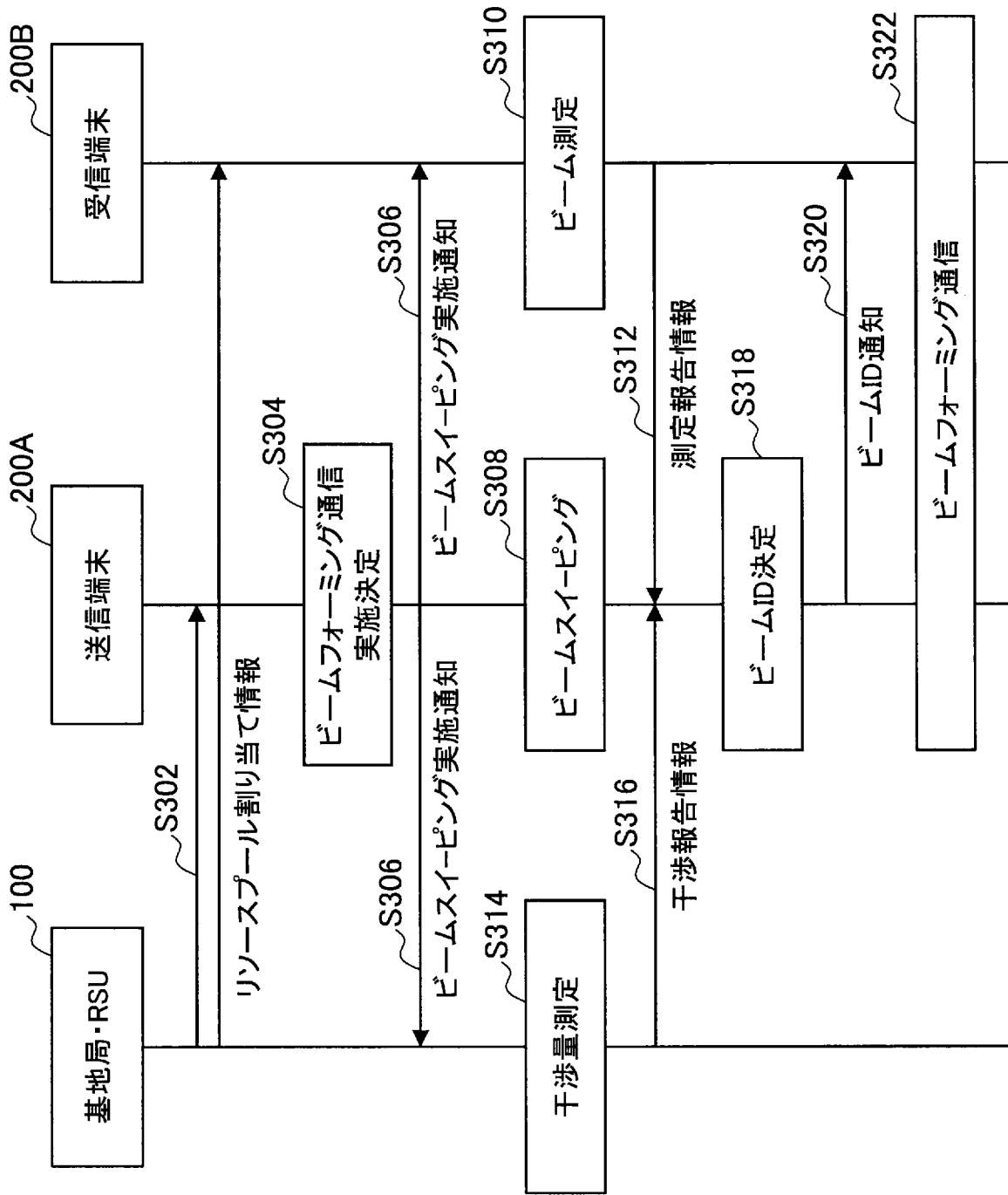
[図16]



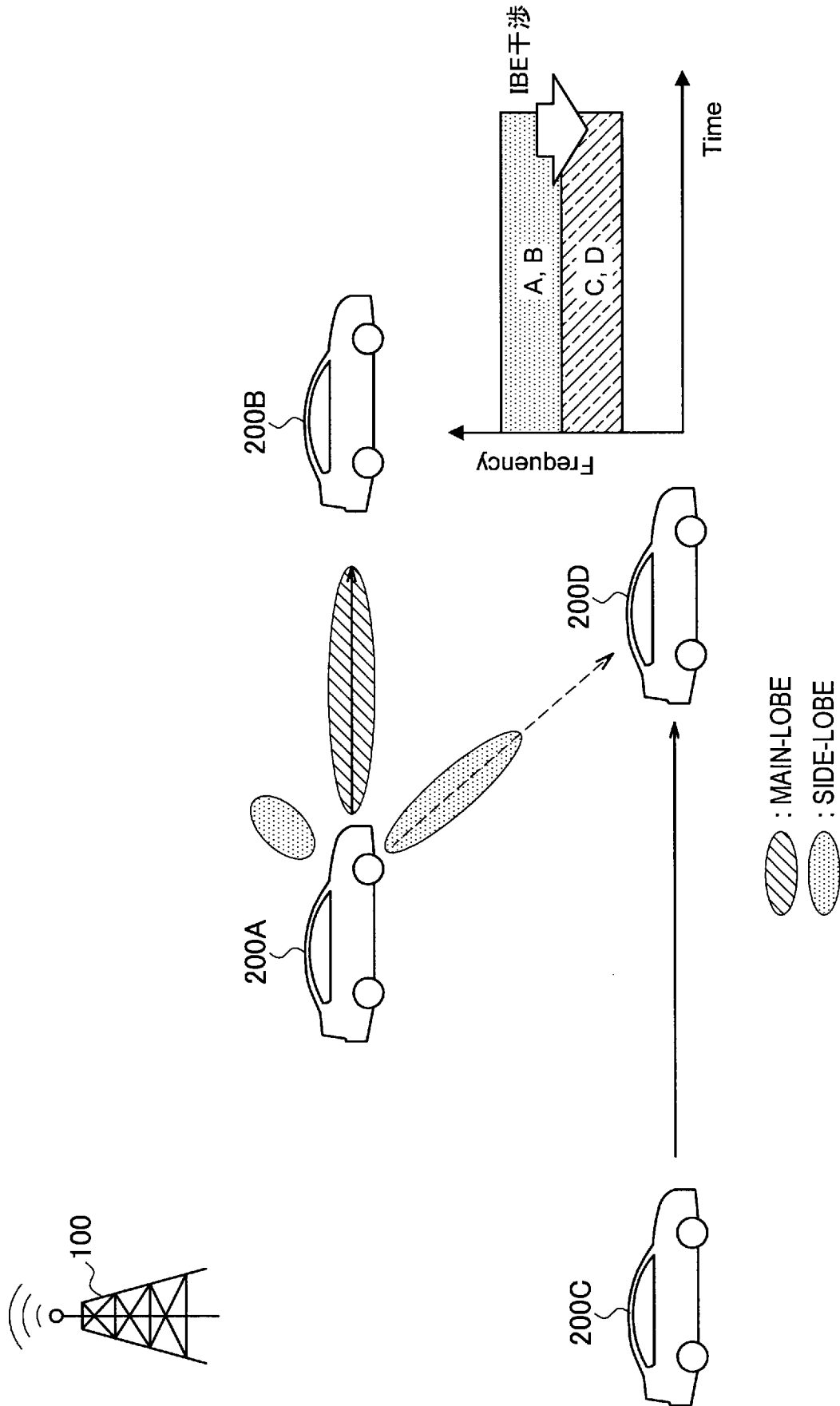
[図17]



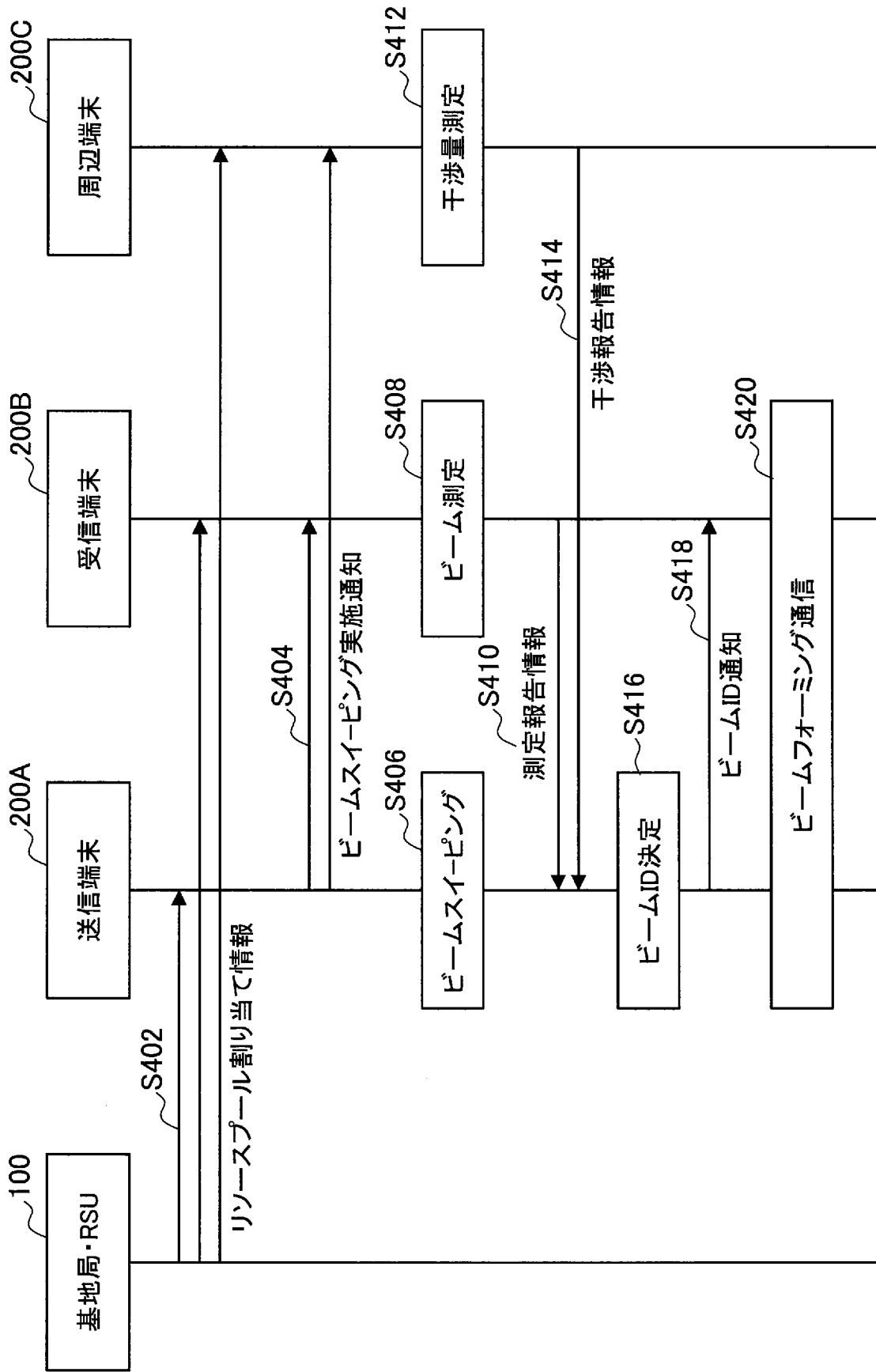
[図18]



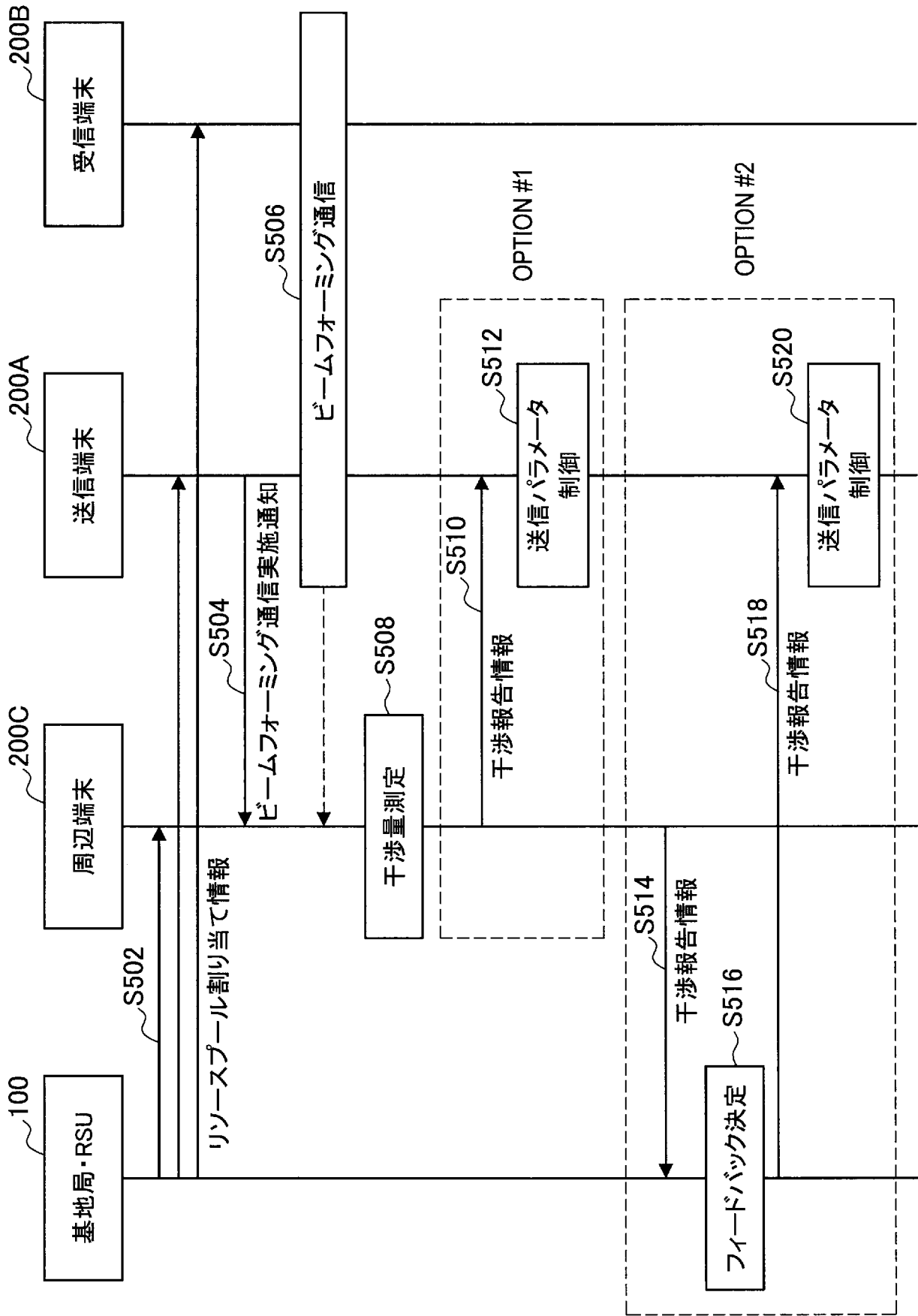
[図19]



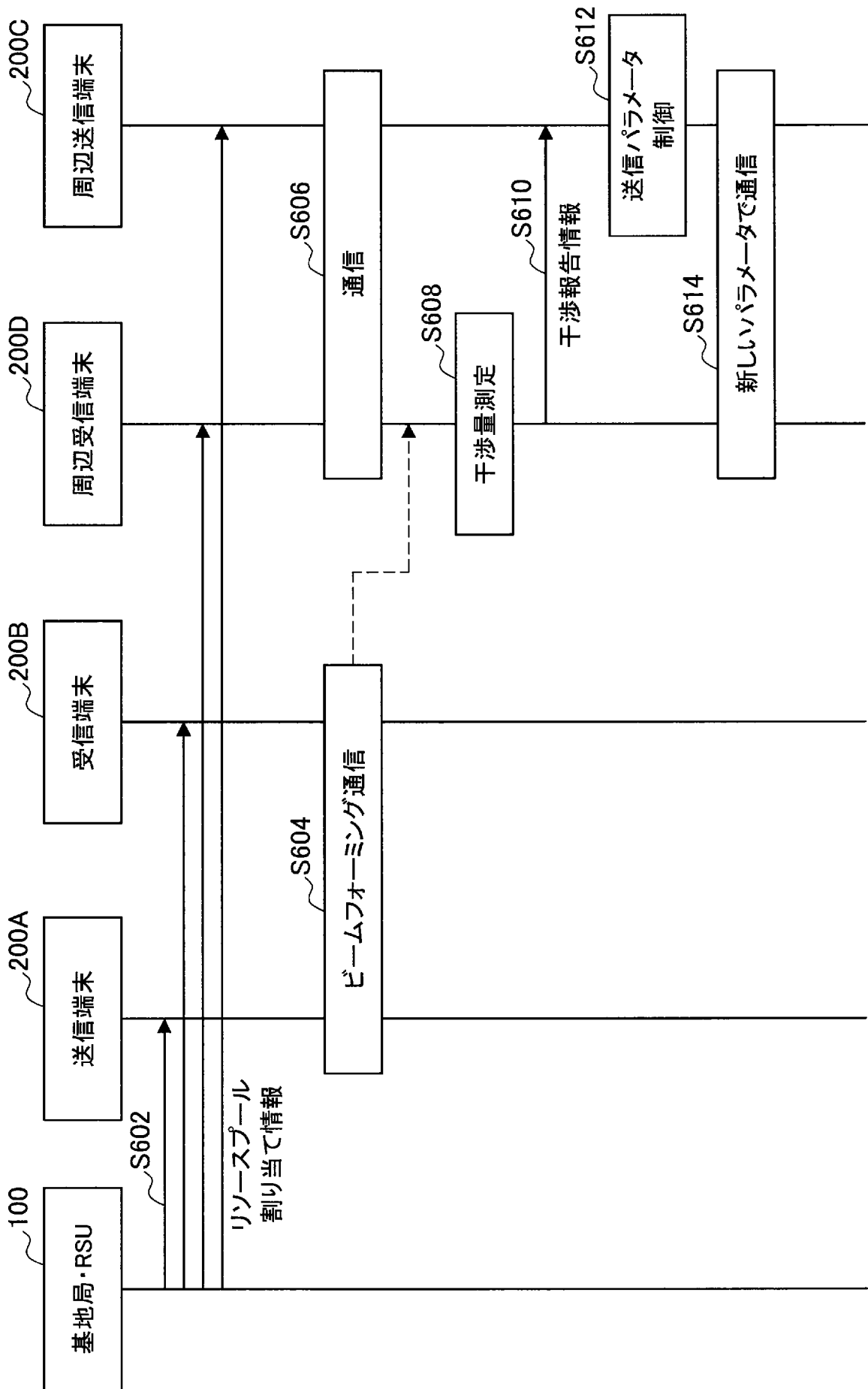
[図20]



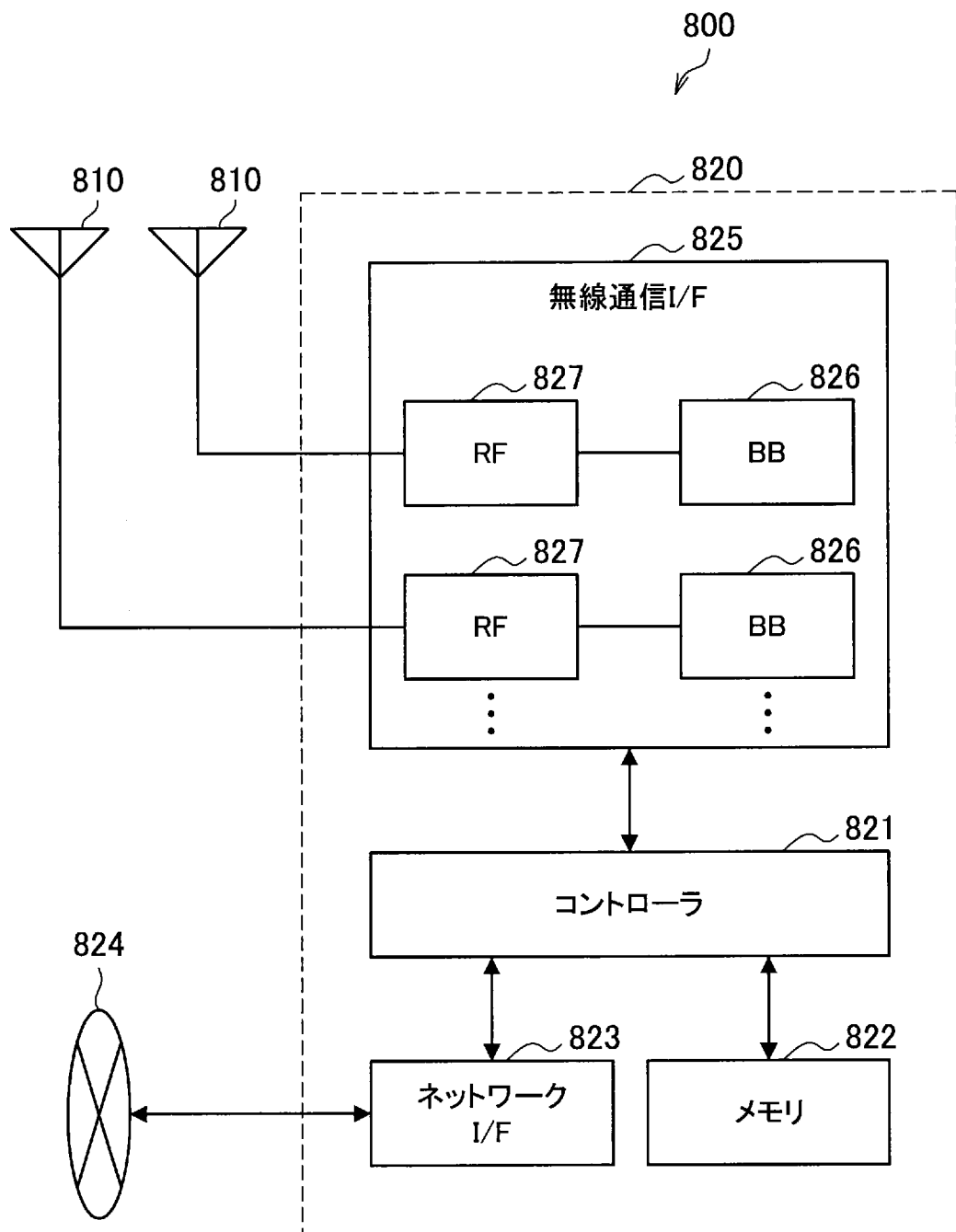
[図21]



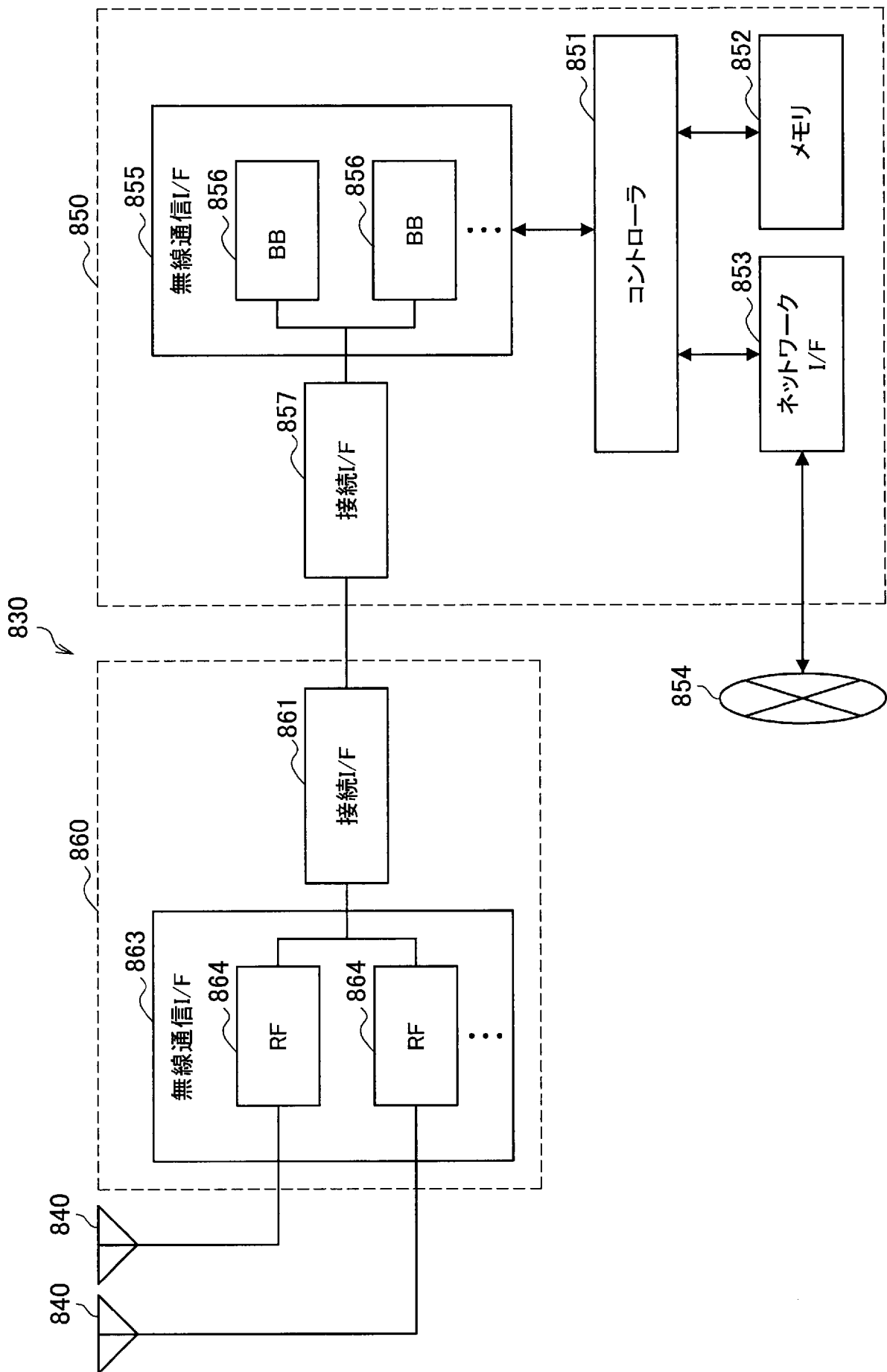
[図22]



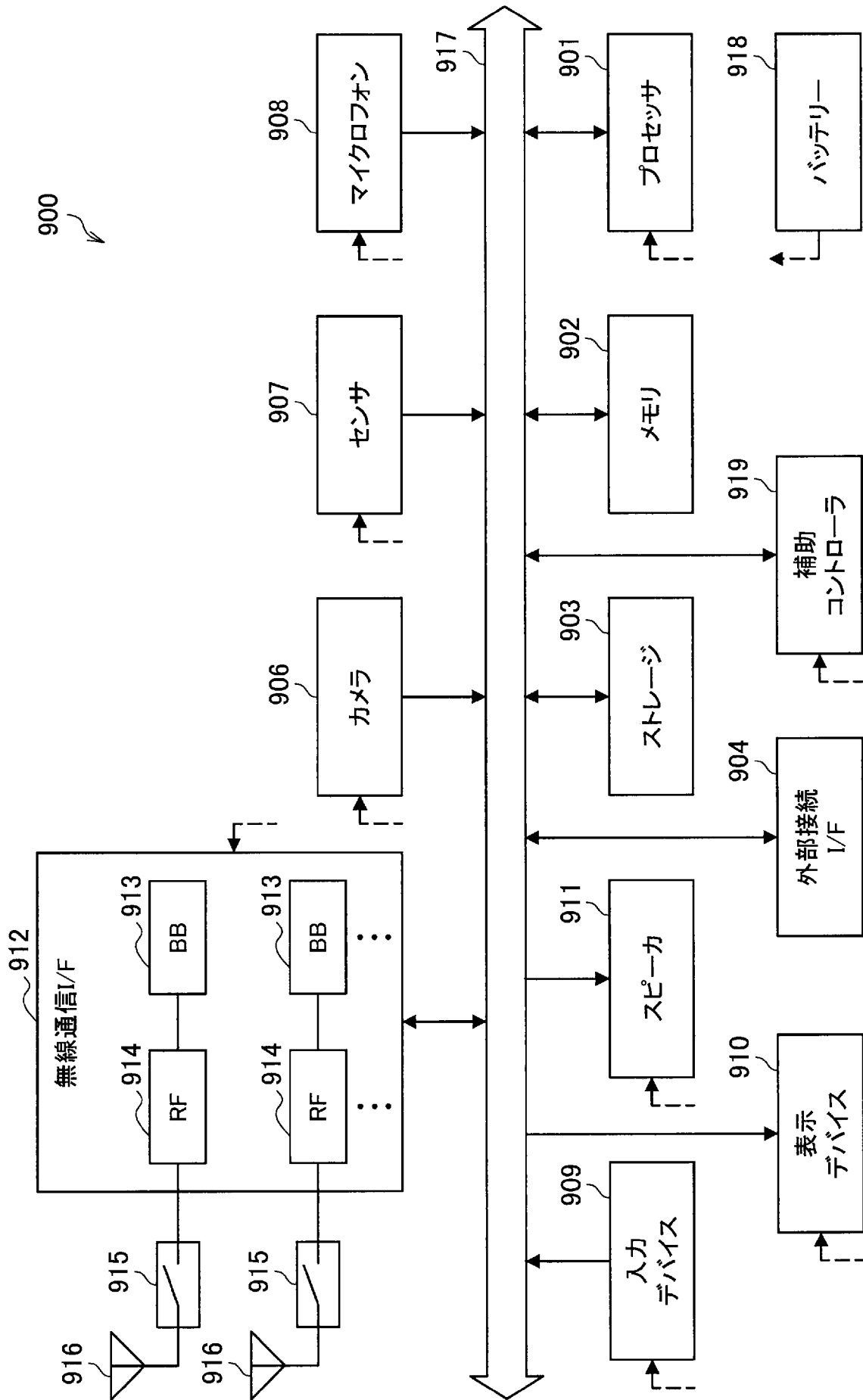
[図23]



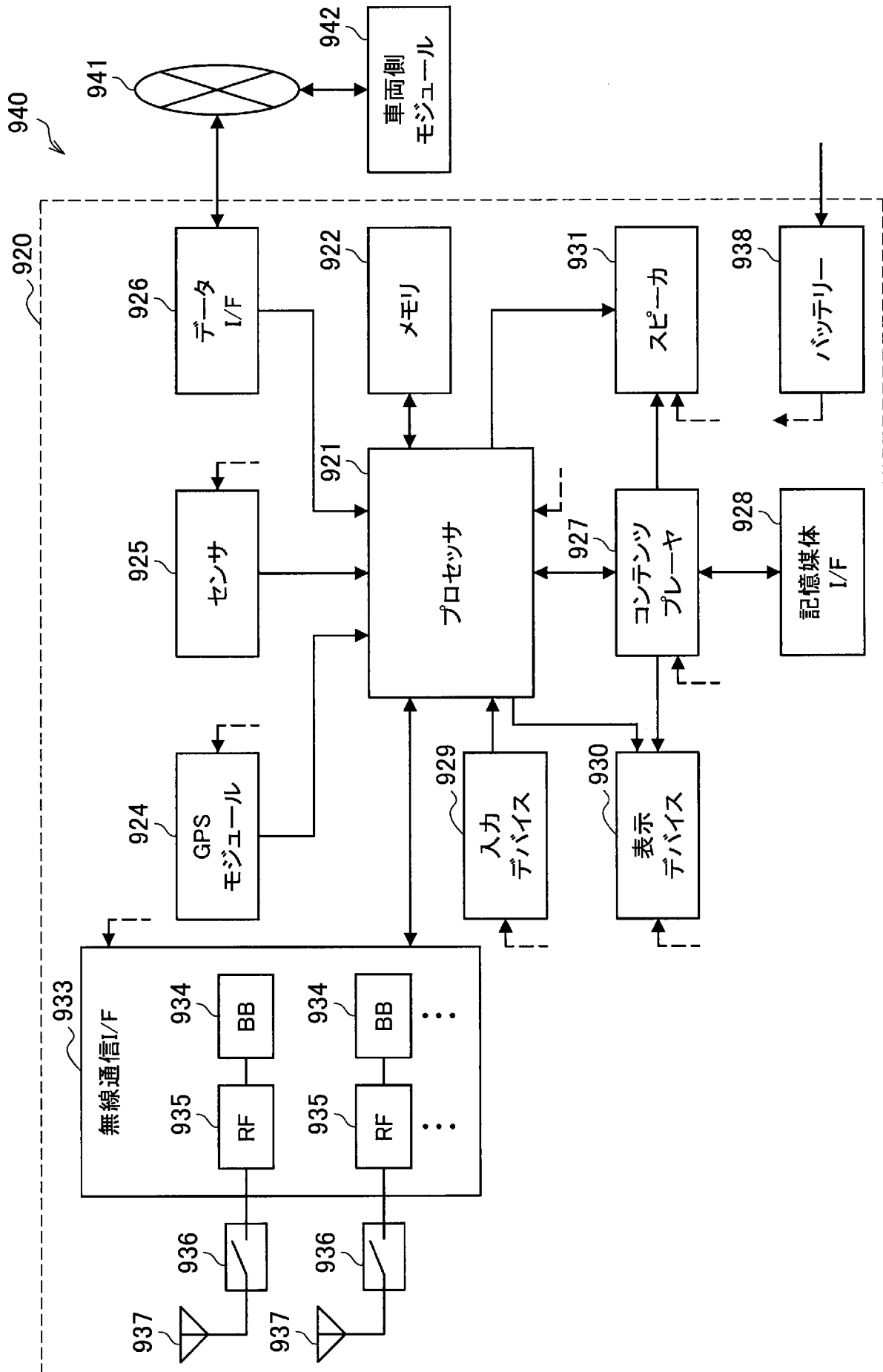
[図24]



[図25]



[図26]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/047481

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. H04W4/40 (2018.01) i, H04W4/46 (2018.01) i, H04W16/28 (2009.01) i, H04W52/18 (2009.01) i, H04W52/38 (2009.01) i, H04W88/02 (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. H04W4/40, H04W4/46, H04W16/28, H04W52/18, H04W52/38, H04W88/02

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.
Y A	WO 2017/033799 A1 (KYOCERA CORP.) 02 March 2017, paragraphs [0065]-[0070] & US 2018/0242128 A1, paragraphs [0079]-[0084]	1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12-18
Y A	JP 2016-506681 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 March 2016, paragraphs [0056]-[0082] & US 2014/0185481 A1 & WO 2014/104800 A1, paragraphs [0068]-[0096] & KR 10-2014-0084821 A & CN 105122900 A	1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12-18
Y A	WO 2017/135455 A1 (NTT DOCOMO INC.) 10 August 2017, paragraphs [0036], [0052]-[0062] & EP 3413607 A1, paragraphs [0036], [0052]-[0062] & CN 108702635 A	1, 19, 20 2-18

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 07.03.2019	Date of mailing of the international search report 19.03.2019
---	--

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/JP2018/047481

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/050556 A1 (KYOCERA CORP.) 03 April 2014, paragraphs [0074]-[0076], [0088], [0089], [0118]-[0120] & US 2015/0257184 A1, paragraphs [0099]-[0102], [0115], [0116], [0129], [0130] & EP 2903377 A1	1-20
Y	JP 2015-185956 A (NTT DOCOMO INC.) 22 October 2015, paragraph [0038] & US 2017/0006613 A1, paragraphs [0045], [0046] & WO 2015/141072 A1 & CN 106105300 A	11
A	Nokia, Nokia Shanghai Bell, Discussion on sidelink power control [online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1714002, 25 August 2017	1-20

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H04W4/40(2018.01)i, H04W4/46(2018.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W52/18(2009.01)i, H04W52/38(2009.01)i, H04W88/02(2009.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H04W4/40, H04W4/46, H04W16/28, H04W52/18, H04W52/38, H04W88/02</p>											
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>			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	
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										
<p>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）</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align:center;">Y A</td> <td>WO 2017/033799 A1（京セラ株式会社）2017.03.02, [0065] - [0070] &amp; US 2018/0242128 A1, [0079]-[0084]</td> <td style="text-align:center;">1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12- 18</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">Y A</td> <td>JP 2016-506681 A（サムソン エレクトロニクス カンパニー リミテッド）2016.03.03, 段落 [0056] - [0082] &amp; US 2014/0185481 A1 &amp; WO 2014/104800 A1, [68]-[96] &amp; KR 10-2014-0084821 A &amp; CN 105122900 A</td> <td style="text-align:center;">1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12- 18</td> </tr> </tbody> </table>			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 2017/033799 A1（京セラ株式会社）2017.03.02, [0065] - [0070] & US 2018/0242128 A1, [0079]-[0084]	1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12- 18	Y A	JP 2016-506681 A（サムソン エレクトロニクス カンパニー リミテッド）2016.03.03, 段落 [0056] - [0082] & US 2014/0185481 A1 & WO 2014/104800 A1, [68]-[96] & KR 10-2014-0084821 A & CN 105122900 A	1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12- 18
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 2017/033799 A1（京セラ株式会社）2017.03.02, [0065] - [0070] & US 2018/0242128 A1, [0079]-[0084]	1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12- 18									
Y A	JP 2016-506681 A（サムソン エレクトロニクス カンパニー リミテッド）2016.03.03, 段落 [0056] - [0082] & US 2014/0185481 A1 & WO 2014/104800 A1, [68]-[96] & KR 10-2014-0084821 A & CN 105122900 A	1, 2, 6, 11, 19, 20 3-5, 7-10, 12- 18									
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>							
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align:center;">07.03.2019</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align:center;">19.03.2019</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align:center;">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</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p style="text-align:center;">小林 正明</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3534</p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%;">5 J</td> <td style="width:50%;">4 2 4 1</td> </tr> </table>	5 J	4 2 4 1							
5 J	4 2 4 1										

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
Y A	WO 2017/135455 A1 (株式会社NTTドコモ) 2017.08.10, [0036], [0052] - [0062] & EP 3413607 A1, [0036], [0052]-[0062] & CN 108702635 A	1, 19, 20 2-18
A	WO 2014/050556 A1 (京セラ株式会社) 2014.04.03, [0074] - [0076], [0088] - [0089], [0118] - [0120] & US 2015/0257184 A1, [0099]-[0102], [0115]-[0116], [0129]-[0130] & EP 2903377 A1	1-20
Y	JP 2015-185956 A (株式会社NTTドコモ) 2015.10.22, 段落 [0038] & US 2017/0006613 A1, [0045]-[0046] & WO 2015/141072 A1 & CN 106105300 A	11
A	Nokia, Nokia Shanghai Bell, Discussion on sidelink power control[online], 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1714002, 2017.08.25	1-20