

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月29日(29.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/218183 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 72/04 (2009.01) H04W 28/06 (2009.01)
H04W 4/40 (2018.01) H04W 92/18 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/016855

(22) 国際出願日: 2020年4月17日(17.04.2020)

(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 2019-086841 2019年4月26日(26.04.2019) 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: 唐 懿夫 (TANG, Yifu); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式

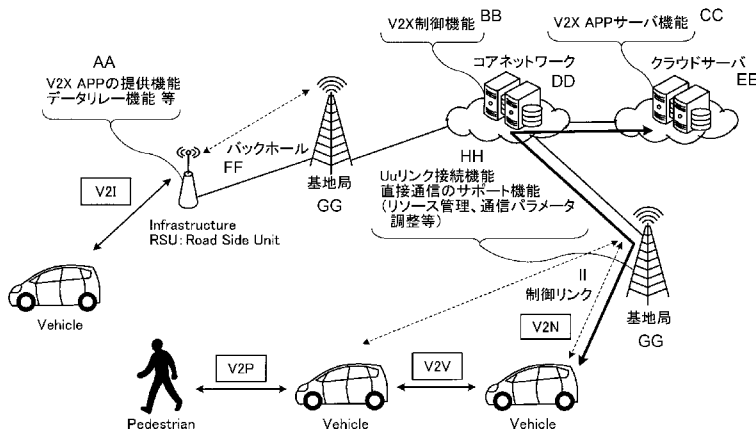
会社内 Tokyo (JP). 内山 博允 (UCHIYAMA, Hiromasa); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 草島 直紀 (KUSASHIMA, Naoki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(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).

(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,

(54) Title: BASE STATION DEVICE, METHOD FOR CONTROLLING BASE STATION DEVICE, TERMINAL DEVICE, AND METHOD FOR CONTROLLING TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: 基地局装置、基地局装置の制御方法、端末装置、及び端末装置の制御方法



AA V2X APP providing function, data relay function, etc.
BB V2X control function
CC V2X APP server function
DD Core network
EE Cloud server
FF Backhaul
GG Base station
HH Uu link connection function, direct communication support function (resource management, communication parameter adjustment, etc.)
II Control link

(57) Abstract: A base station device (20, 30) is provided with a communication unit (21, 31) and a control unit (24, 34). The communication unit (21, 31) communicates with the terminal device (40, 50). The control unit (24, 34), when at least one symbol included in a slot format set in the terminal device (40, 50) is a symbol for performing communication other than side link communication, transmits to the terminal device (40, 50) information enabling the terminal device (40, 50) to use the at least one symbol as a symbol for performing side link communication.

(57) 要約: 基地局装置 (20、30) は、通信部 (21、31) と、制御部 (24、34) とを備える。通信部 (21、31) は、端末装置 (40、50) と通信する。制御部 (24、34) は、端末装置 (40、50) に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも1つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、少なくとも1つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして端末装置 (40、50) が使用するための情報を端末装置 (40、50) へ送信する。

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

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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：

基地局装置、基地局装置の制御方法、端末装置、及び端末装置の制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、基地局装置、基地局装置の制御方法、端末装置、及び端末装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、移動体に向けた通信をサポートする移動体通信システムが提案されている。また、移動体通信システムでは、自動車向け通信として、V2X (Vehicle-to-Everything) 通信をサポートすることが要求されている。そして、これまでのV2X通信では、LTEベースに開発が行われていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-208796号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、V2X通信では、様々なユースケースが存在し、そのユースケースをサポートするために様々な要求事項（例えば、通信の信頼性や、遅延等）を満たす必要がある。しかしながら、従来のLTEベースのV2X通信では、これらの要求を十分に満たすことができず、通信パフォーマンスが低下するおそれがあった。

[0005] そこで、本開示では、高い通信パフォーマンスの実現に寄与する基地局装置、基地局装置の制御方法、端末装置、及び端末装置の制御方法を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本開示に係る一形態の基地局装置は、通信

部と、制御部とを備える。前記通信部は、端末装置と通信する。前記制御部は、前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも1つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、前記少なくとも1つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記端末装置へ送信する。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1] V 2 X通信を説明するための図である。
- [図2] V 2 X通信の全体像の一例を示す図である。
- [図3] V 2 X通信のユースケースの例を示す図である。
- [図4] シナリオ 1 に係る V 2 V通信の例を示す図である。
- [図5] シナリオ 2 に係る V 2 V通信の例を示す図である。
- [図6] シナリオ 3 に係る V 2 V通信の例を示す図である。
- [図7] シナリオ 4 に係る V 2 V通信の例を示す図である。
- [図8] シナリオ 5 に係る V 2 V通信の例を示す図である。
- [図9] シナリオ 6 に係る V 2 V通信の例を示す図である。
- [図10] NRのフレーム構成を示す図である。
- [図11] サブキャリア間隔設定の一例を示す図である。
- [図12] リソースグリッドの一例を示す図である。
- [図13] スロットフォーマットを示す図である。
- [図14] スロットフォーマットを示す図である。
- [図15] 本開示の実施形態に係る情報処理システムの構成例を示す図である。
- [図16] 情報処理システムの具体的構成例を示す図である。
- [図17] 本開示の実施形態に係る管理装置の構成例を示す図である。
- [図18A] 本開示の実施形態に係る基地局装置の構成例を示す図である。
- [図18B] 本開示の実施形態に係る基地局装置の構成例を示す図である。
- [図19] 本開示の実施形態に係る基地局装置の構成例を示す図である。
- [図20] 本開示の実施形態に係る端末装置の構成例を示す図である。

[図21]本開示の実施形態に係る移動体装置の構成例を示す図である。

[図22]サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。

[図23]サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。

[図24]サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。

[図25]サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。

[図26]サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。

[図27]コンフィグレーションの通知例を示す図である。

[図28]シンボル書き換えの一例を示す図である。

[図29]スロットフォーマットにおけるシンボルの書き換えパターンを示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0009] また、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複数の構成要素を、同一の符号の後に異なる数字を付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成を、必要に応じて基地局装置20₁、及び20₂のように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。例えば、基地局装置20₁、及び20₂を特に区別する必要が無い場合には、単に基地局装置20と称する。

[0010] また、以下に示す項目順序に従って本開示を説明する。

1. はじめに

- 1－1．V2X通信全体像
- 1－2．V2Xユースケース
- 1－3．物理レイヤエンハンスメント
- 1－4．V2Xオペレーションシナリオ
- 1－5．本実施形態の概要
- 2．情報処理システムの構成
 - 2－1．情報処理システムの全体構成
 - 2－2．管理装置の構成
 - 2－3．基地局装置（Network）の構成
 - 2－4．基地局装置（Infrastructure）の構成
 - 2－5．端末装置の構成
 - 2－6．移動体装置の構成
- 3．情報処理システムの動作
 - 3－1．スロットフォーマットの新たな設計
 - 3－2．スロットフォーマットの設定方法
 - 3－3．スロットフォーマットの変更方法
- 4．変形例
- 5．むすび

[0011] <<1．はじめに>>

従来、移動体通信システムは、携帯電話、スマートフォンなどのモバイル端末向けに通信機能を提供するものであった。しかし、近年では、移動体通信システムは、自動車、ドローン、ロボット等、モバイル端末とは異なるタイプの移動体に向けた通信もサポートすることが重要になってきている。

[0012] 例えば、近年、移動体通信システムは、自動車向け通信として、V2X（Vehicle-to-Everything）通信をサポートすることが要求されている。自動車向け通信としては、例えば、高度道路交通システム（ITS：Intelligent Transportation System）等により実現される路車間通信や、サイドリンク通信等により実現される車車間通信等が挙げられる。これらの通信技術は、将来

の自動運転の実現のために、重要な技術となる可能性がある。

[0013] ここで、V 2 X通信とは、車と“何か”との通信である。図1は、V 2 X通信を説明するための図である。ここで“何か”の例としては、車 (Vehicle)、インフラストラクチャ (Infrastructure)、ネットワーク (Network)、歩行者 (Pedestrian) 等が挙げられる。車と車との通信は、V 2 V (Vehicle-to-Vehicle) 通信と呼ばれる。また、車とインフラストラクチャとの通信は、V 2 I (Vehicle-to-Infrastructure) 通信と呼ばれる。また、車とネットワークとの通信は、V 2 N (Vehicle-to-Network) 通信と呼ばれる。また、車と歩行者との通信は、V 2 P (Vehicle-to-Pedestrian) 通信と呼ばれる。なお、本実施形態において、V 2 Xにおける車 (Vehicle)、インフラストラクチャ (Infrastructure)、ネットワーク (Network)、歩行者 (Pedestrian) はそれぞれ、UE (User Equipment) として他方と通信してもよいし、基地局 (Radio Access Network) として他方と通信してもよい。

[0014] <1-1. V 2 X通信全体像>

図2は、V 2 X通信の全体像の一例を示す図である。図2の例では、クラウドサーバはV 2 XのAPPサーバ (Application Server) 機能を備えている。クラウドサーバはインターネット等のネットワークを介して、コアネットワークと接続される。コアネットワークは、V 2 X通信の制御機能を有する装置で構成されている。コアネットワークには複数の基地局が接続されている。基地局 (RAN) は、端末装置 (UEの一例、図2の例ではVehicle) と無線通信をする機能 (例えば、Uuインタフェースを使ったUuリンク接続機能) を備える。また、基地局は、V 2 V通信やV 2 P通信などの直接通信 (例えば、サイドリンク通信) をサポートする機能を備える。なお、路上には、インフラストラクチャとしてRSU (Road Side Unit) が配置されている。RSUとしては、基地局型のRSUとUE型のRSUの二つが考えられる。RSUは、例えば、V 2 XのAPP提供機能やデータリレー機能等を備えている。

[0015] <1-2. V 2 Xユースケース>

自動車向けの無線通信としては、これまで主に、802.11pベースのDSRC (Dedicated Short Range Communication) の開発が進められてきた。しかし、近年になり、LTE (Long Term Evolution) ベースの車載通信である“LTE-based V2X”の標準規格化が行われた。LTEベース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。近年では、さらなるV2X通信の改善を目指して、5G技術 (NR : New Radio) を用いたNR V2X通信の検討が行われている。

[0016] 図3は、V2X通信のユースケースの例を示す図である。V2V通信のユースケースとしては、前方接近警報、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、道路工事警告等が挙げられる。また、V2I通信のユースケースとしては、道路安全情報の報知、信号機連携、駐車場補助、課金等が挙げられる。また、V2P通信のユースケースとしては、交通弱者警告等が挙げられる。また、V2N通信のユースケースとしては、ダイナミックリンクシェアリング、リモートドライビング、社内エンタテインメントが挙げられる。

[0017] 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、ハイキャパシティを必要とする新たなユースケースをサポートする。図3の例では例えば、ダイナミックマップの提供や、リモートドライビング等が挙げられる。この他にも、車車間や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や隊列走行向けのプラトーンユースケースが挙げられる。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等に記載されている。次の(1)～(4)は、一部のユースケースの簡単な説明である。

[0018] (1) Vehicles Platooning

NR V2X通信のユースケースとして、隊列走行が挙げられる。隊列走行とは、複数の車両が隊列となって同じ方向に走行することをいう。隊列走

行を主導する車と他の車との間で、隊列走行を制御するための情報がやり取りされる。この情報のやり取りにNR-V2X通信が使用される。NR-V2X通信を使って情報をやり取りすることにより、隊列走行の車間距離をより詰めることが可能となる。

[0019] (2) Extended Sensors

NR-V2X通信のユースケースとして、センサ関連の情報（データ処理前のRawデータや処理されたデータ）の交換が挙げられる。センサ情報は、ローカルセンサーや、周辺の車両やRSUや歩行者間のライブビデオイメージや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。このユースケースでは、多くの情報を交換する必要があるため、通信には高いデータレートが求められる。

[0020] (3) Advanced Driving

NR-V2X通信のユースケースとして、準自動走行や、完全自動走行が挙げられる。RSUは、自身が保有する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。これにより、それぞれの車両は、車両の軌道や操作を同期、協調しながら調整することができる。NR-V2X通信を使用することによって、それぞれの車両は、ドライビングの意図や意思を周辺車両とシェアすることも可能となる。

[0021] (4) Remote Driving

NR-V2X通信のユースケースとして、遠隔操縦者やV2Xアプリケーションによる遠隔操縦が挙げられる。遠隔操作は、例えば、運転ができない人や危険地域に対して用いられる。ルートや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。このユースケースでは、高い信頼性と低い伝送遅延が通信に求められる。

[0022] なお、上記した示したユースケースはあくまで一例である。本実施形態の

V2X通信のユースケースは、これら以外のユースケースであってもよい。

[0023] <1-3. 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、LTE V2Xから物理レイヤのさらなるエンハンスメント（強化）が必要となる。対象となるリンクは、基地局やRSUなどのインフラと端末との間のリンクであるUuリンクや端末間同士のリンクであるPC5リンク（サイドリンク）が挙げられる。次の（１）～（９）は、主なエンハンスメントの例である。

- [0024] （１）チャネルフォーマット
 （２）サイドリンクフィードバック通信
 （３）サイドリンクリソース割り当て方式
 （４）車両位置情報推定技術
 （５）端末間リレー通信
 （６）ユニキャスト通信、マルチキャスト通信のサポート
 （７）マルチキャリア通信、キャリアアグリゲーション
 （８）MIMO／ビームフォーミング
 （９）高周波周波数対応（例：6GHz以上）

[0025] なお、（１）のチャネルフォーマットのエンハンスメントの例としては、Flexible numerology、Short TTI (Transmission Time Interval)、マルチアンテナ対応、Waveform等が挙げられる。また、（２）のサイドリンクフィードバック通信のエンハンスメントの例としては、HARQ、CSI (Channel Status Information)等が挙げられる。

[0026] <1-4. V2Xオペレーションシナリオ>

次に、V2Xの通信オペレーションシナリオの例について述べる。V2N通信においては基地局と端末間の通信は、DL／UL通信のみでシンプルであったが、V2V通信では様々な通信経路が考えられる。以下の説明では、V2V通信の例を用いて各シナリオを説明するが、V2PやV2Iにも同様の通信オペレーションを適用可能である。その場合、通信先が車 (Vehicle) ではなく、歩行者 (Pedestrian) や基地局、RSUとなる。

[0027] (1) シナリオ 1

図 4 は、シナリオ 1 に係る V 2 V 通信の例である。シナリオ 1 では、車 (U E の一例) と車 (U E の一例) がサイドリンク通信を使って直接通信する。サイドリンクとは、P C 5 等の端末間の通信リンクのことである。サイドリンクは、P C 5 の他に、V 2 V 通信リンク、V 2 P 通信リンク、V 2 I 通信リンクなどと呼ばれることもある。図 4 の例では、車と車が無線アクセスネットワークを介さずに、サイドリンク通信を使って直接通信している。なお、図 4 の例では、無線アクセスネットワークとして E - U T R A N (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) が示されているが、無線アクセスネットワークは E - U T R A N に限られない。例えば無線アクセスネットワークは N G - R A N であってもよい。

[0028] (2) シナリオ 2

図 5 は、シナリオ 2 に係る V 2 V 通信の例である。シナリオ 2 では、車 (U E の一例) と車が無線アクセスネットワークを介して通信する。図 5 の例では、1 の車から複数の車へデータが送信されている。なお、図 5 において、U u は U u インタフェースを示す。U u インタフェースは端末と基地局間の無線インタフェースである。U L はアップリンクを示し、D L ダウンリンクを示す。図 5 の例でも、無線アクセスネットワークとして E - U T R A N が示されているが、無線アクセスネットワークは E - U T R A N に限られない。例えば無線アクセスネットワークは N G - R A N であってもよい。

[0029] (3) シナリオ 3

図 6 は、シナリオ 3 に係る V 2 V 通信の例である。シナリオ 3 では、車と車が R S U と無線アクセスネットワークを介して通信する。図 6 の例でも、1 の車から複数の車へデータが送信されている。図 6 の例では、1 の車と R S U がサイドリンク通信で接続される。図 6 の例でも、無線アクセスネットワークとして E - U T R A N が示されているが、無線アクセスネットワークは E - U T R A N に限られない。例えば無線アクセスネットワークは N G - R A N であってもよい。また、図 6 では、R S U は U E として動作する装置

として示されているがこれには限られない。例えば、RSUはRANとして動作してもよいし、図6のRAN（E-UTRAN又はNG-RAN）の一部（e.g. gNB-DU, RRH, RRU）として動作してもよい。

[0030] （4）シナリオ4

図7は、シナリオ4に係るV2V通信の例である。シナリオ4では、車と車がRSUと無線アクセスネットワークを介して通信する。図7の例では、複数の車とRSUがサイドリンク通信で接続される。図7の例でも、無線アクセスネットワークとしてE-UTRANが示されているが、無線アクセスネットワークはE-UTRANに限られない。例えば無線アクセスネットワークはNG-RANであってもよい。また、図6では、RSUはUEとして動作する装置として示されているがこれには限られない。例えば、RSUはRANとして動作してもよいし、図6のRAN（E-UTRAN又はNG-RAN）の一部（e.g. gNB-DU, RRH, RRU）として動作してもよい。

[0031] （5）シナリオ5

図8は、シナリオ5に係るV2V通信の例である。シナリオ5では、車と車が、無線アクセスネットワークを介さずに、RSUを介して通信する。図8に示すRSUは固定局型のRSUである。例えば無線アクセスネットワークはNG-RANであってもよい。また、図6では、RSUはUEとして動作する装置として示されているがこれには限られない。例えば、RSUはRANとして動作してもよいし、図6のRAN（E-UTRAN又はNG-RAN）の一部（e.g. gNB-DU, RRH, RRU）として動作してもよい。

[0032] （6）シナリオ6

図9は、シナリオ6に係るV2V通信の例である。シナリオ6では、車と車が、無線アクセスネットワークを介さずに、RSUを介して通信する。図9に示すRSUは移動局型のRSUである。

[0033] <1-5. 本実施形態の概要>

これまでのV2X通信（例えば3GPP Rel.12又はそれ以降のV2X通信）では、LTEの無線フレーム(Radio Frame)が使われていた。例えば、従来

のV2X通信では、LTEの無線フレームを使って、サイドリンクコントロールチャネル（PSSCH: Physical Sidelink Control Channel）や、サイドリンクデータチャネル（PSSCH: Physical Sidelink Shared Channel）等のサイドリンク通信が行われていた。

[0034] 一方、NR V2X通信において、LTEの無線フレームを用いた場合、例えば、上記したシナリオ1～6における要求事項を満たせないおそれがある。換言すれば、NR V2X通信では、例えば、一台の車（UEの一例）に対して、高速大容量通信（eMBB）を行う場合や、低遅延高信頼（URLLC）通信を行う場合等といった、異なるサービスタイプの要求をサポートすることが求められる。しかしながら、LTEのフレーム構成では、例えば、URLLC通信を行う場合、ultra-low latencyの要求を満たせない可能性がある。このため、NR V2X通信では、例えば、URLLC通信を行う場合、LTEのフレーム構成を用いるのではなく、NRのヌメロロジー及びフレーム構成を用いることが望ましい。つまり、NR V2X通信においては、異なるサービスの要求を満たすためには、NRのヌメロロジーとフレーム構成をNR サイドリンク通信に使うことが望ましい。

[0035] [NRのフレーム構成]

ここで、図10を用いて、NRのフレーム構成について説明する。図10は、NRのフレーム構成を示す図である。図10に示すように、1つの無線フレーム（radio frame）は、10msで構成される。1つの無線フレームは、2つのハーフフレームで構成される。1つのハーフフレームの時間間隔は、5msである。さらに、1つのハーフフレームは、5つのサブフレームで構成される。1つのサブフレームの時間間隔は、1msである。さらに、1つのサブフレームは、1つ以上のスロットで構成される。図10では、1つのサブフレームは、4つのスロットで構成される例を示している。また、各スロットの時間間隔は、ヌメロロジー（numerology、OFDMヌメロロジー）によって異なる。また、ヌメロロジーは、サブキャリア間隔（SCS: Subcarrier Spacing）、及びサイクリックプレフィックス（CP: Cyclic Prefix

）の組み合わせによって規定される。

[0036] 図 1 1 は、サブキャリア間隔設定の一例を示す図である。図 1 1 に示すように、サブキャリア間隔は、15 kHz を基準とした 2 のべき乗倍で規定される。具体的には、サブキャリア間隔は、15 kHz、30 kHz、60 kHz、120 kHz、及び 240 kHz が設定される。そして、サブキャリア間隔が 15 kHz である場合には、サブフレームあたりのスロット数は 1 つである。すなわち、サブキャリア間隔が 15 kHz である場合には、スロットの時間間隔は、1 ms であり、30 kHz である場合には 0.5 ms であり、60 kHz である場合には 0.25 ms であり、120 kHz である場合には 0.125 ms であり、240 kHz である場合には 0.0625 ms である。また、図 1 1 に示すように、1 つのスロットにおけるシンボル数は、ノーマル CP（サイクリックプレフィックス）の場合は 14 個であり、拡張（Extended）CP の場合は 12 個である。

[0037] [リソースグリッド]

次に、図 1 2 を用いて、リソースグリッドについて説明する。図 1 2 は、リソースグリッドの一例を示す図である。本実施形態において、送信される物理信号や、物理チャネルは、それぞれのヌメロロジー及びサブキャリアにおいて、リソースグリッドによって表現される。リソースグリッドは、複数のリソースエレメントによって定義される。所定のアンテナポートにおける 1 つのリソースエレメントは、1 つのサブキャリア及び 1 つのシンボルで表現される。つまり、所定のアンテナポートにおけるリソースエレメントのインデックスは、サブキャリアインデックスとシンボルインデックスの組み合わせで表すことができる。

[0038] また、本実施形態において、周波数軸方向の単位としてリソースブロック（RB : Resource Block）が定義される。1 つのリソースブロックは、周波数軸方向に連続する 12 個のサブキャリアで構成される。また、リソースブロックとして、共通リソースブロック（CRB : Common Resource Block）、物理リソースブロック（PRB : Physical Resource Block）、仮想リソースブ

ロック (VRB: Virtual Resource Block) がある。共通リソースブロックは、所定の周波数帯域幅及び所定のヌメロロジーで定義されるリソースブロックである。共通リソースブロックは、全てのヌメロロジーにおいて、ポイント A (Point A) から開始される。ポイント A で指定された周波数は、全てのヌメロロジーにおける共通リソースブロック # 0 のサブキャリア # 0 の中心となる。物理リソースブロックは、所定の周波数帯域幅パート内で定義されるリソースブロックである。また、物理リソースブロックインデックスは、その所定の周波数帯域幅パート内で 0 からナンバリングされる。仮想リソースブロックは、論理的なリソースブロックである。仮想リソースブロックは、例えば、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) や、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) のプリコーディング後の信号から物理リソースブロックへマッピングする際に用いられる。

[0039] [スロットフォーマット]

次に、スロットに含まれるシンボルの状態を示すスロットフォーマットについて説明する。図 13 及び図 14 は、スロットフォーマットを示す図である。TDD (Time Division Duplex) セル (非ペアスペクトル (Unpaired spectrum)) において、スロットに含まれる各シンボルは、下りリンク (DL: Downlink)、上りリンク (UL: Uplink)、又はフレキシブル (Flexible) の状態に分類することができる。図 13 及び図 14 では、下りリンクを「D」、上りリンクを「U」、フレキシブルを「F」と記載する。なお、以下では、下りリンクを「ダウンリンク」、上りリンクを「アップリンク」と記載する場合がある。

[0040] 例えば、端末装置は、基地局から情報を受信する場合に、スロットフォーマットにおけるダウンリンクのシンボルを利用して受信する。また、端末装置は、基地局へ情報を送信する場合に、スロットフォーマットにおけるアップリンクのシンボルを利用する。また、端末装置は、スロットフォーマットにおけるフレキシブルのシンボルについては、基地局との間での情報の送信又は受信のいずれにも使用することができる。あるいは、フレキシブルのシ

ンボルは、ダウンリンク及びアップリンクのスイッチング区間 (Switching Period) やガード区間 (Guard Period) として利用されてもよい。

[0041] スロットフォーマットにおける各シンボルの状態は、基地局から送信される情報によって設定される。具体的には、基地局から送信される R R C (Radio Resource Control) メッセージ (e.g. SystemInformationBlockType1 (SIB1)、R R CSetup message、R R CReconfiguration message) に含まれる端末装置共通 (e.g. セル固有 (Cell specific)) の T D D 設定情報 (例えば、TDD-UL-DL-ConfigurationCommon) や、端末装置個別 (UE specific) の T D D 設定情報 (TDD-UL-DL-ConfigDedicated) の中で各シンボルの状態が指定される。

例えば、端末装置共通の T D D 設定情報には、下記 (1) ~ (5) の情報が含まれる。

(1) ダウンリンクスロットの数 (e.g. nrofDownlinkSlots) 及びダウンリンクシンボルの数 (e.g. nrofDownlinkSymbols)

(2) アップリンクスロットの数 (e.g. nrofUplinkSlots) 及びアップリンクシンボルの数 (e.g. nrofUplinkSymbols)

(3) アップリンク／ダウンリンク切り替えの周期の情報 (e.g. DL-UL-TransmissionPeriodicity)

(4) 対象となるスロットのインデックス (e.g. slotIndex)

(5) 対象スロット内の各シンボルの情報。例えば、全下りリンク (all DL)、全上りリンク (all UL)、下りリンクシンボルの数 (e.g. nrofDownlinkSymbols) 及び上りリンクシンボルの数 (e.g. nrofUplinkSymbols)

[0042] さらに、又はこれに代えて、各シンボルの状態は、D C I (例えば、D C I format 2_0) によって送信されるスロットフォーマットインデックスで指定されてもよい。具体的には、スロットフォーマットインデックスとは、14個のシンボルの状態の組み合わせを示すスロットフォーマットのインデックスである。また、スロットフォーマットインデックスは、スロット単位で指定される。なお、スロットフォーマットを指定するフォーマットは、ス

ロットフォーマットインディケータ (Slot Format Indicator : SFI) とも呼称される。端末装置は、上述したTDD設定情報や、DCIで指定されるロットフォーマットインデックスによって、シンボル単位でアップリンク、ダウンリンク及びフレキシブルシンボルを設定したり変更したり、使用すべきシンボルを認識 (Consider) したりできる。

[0043] さらに、又はこれに代えて、各シンボルの状態は、RRC signaling及びDCI (e.g. DCI format 2_0) の組み合わせによって特定されるロットフォーマットによって決定されてもよい。具体的には、1又は複数のSlotFormatがRRC signalingによって事前に設定され、DCI format 2_0に含まれるSFI_Index(s)によって、UEが使用すべき1又は複数のSlotFormatが決定されてもよい。当該1又は複数のSlotFormatは、RRC signalingに含まれる1又は複数のSlotFormatCombinationに含まれてもよい。このようにして端末装置は、RRC signaling及びDCI (e.g. DCI format 2_0) の組み合わせによってシンボル単位でアップリンク、ダウンリンク及びフレキシブルシンボルを設定したり変更したり、使用すべきシンボルを認識 (Consider) したりできる。

[0044] なお、端末装置に設定されるロットフォーマットは、端末装置に設定されるSlot configurationの一種であってもよい。すなわち、本発明において、ロットフォーマットはSlot configurationと称されてもよい。ここでのSlot configurationは、1又は複数のロット内の1又は複数のシンボルに関する設定情報を含む。1又は複数のシンボルに関する設定情報は前述又は後述されるシンボルに関する情報 (RRCやDCIのパラメータ) を含む。

[0045] 図13及び図14では、14個のシンボルの状態を表すロットフォーマットを示している。例えば、図13に示すロットフォーマットは、1～12番目のシンボルがダウンリンクシンボル (D)、13番目のシンボルがフレキシブルシンボル (F)、14番目のシンボルがアップリンクシンボル (U) であることを示している。図13に示すロットフォーマットを指定するためのSFIは、ロットの先頭シンボルから順番に「DDDDDDDDDD

DDDDFU」となる。これにより、同一スロットで、例えば、PD SCHと対応するHARQ-ACKの送受信を行うことができる。

[0046] また、例えば、図14に示すスロットフォーマットは、1番目のシンボルがダウンリンクシンボル(D)、2番目のシンボルがフレキシブルシンボル(F)、3～14番目のシンボルはアップリンクシンボル(U)であることを示している。図14に示すスロットフォーマットを指定するためのSFIは、スロットの先頭シンボルから順番に「DFUUUUUUUUUUUU」となる。これにより、同一スロットで、例えば、UL Grantと対応するPUSCHの送受信を行うことができる。

[0047] なお、従来のLTE V2X通信では、LTEのフレーム構成において、アップリンク通信用のサブフレームをサイドリンク通信用として使用する場合がある。つまり、従来のLTE V2X通信は、サブフレーム単位での設定であるの対し、NR V2X通信は、シンボル単位での設定が行える点が利点である。

[0048] しかしながら、NR V2X通信を行う場合、上記したように、現状のNRのスロットフォーマットには、アップリンク、ダウンリンク及びフレキシブルのシンボルの定義しか存在しない。つまり、現状のNRのスロットフォーマットでは、サイドリンク通信を行うためのシンボル又はサイドリンク通信を実施するための動作が定義されていない。このため、NR V2X通信を行う場合、サイドリンク通信用のシンボルを設定できない現状のNRのスロットフォーマットをそのまま使用することは難しい。従って、NR V2X通信を行う場合、サイドリンク通信可能な新たなスロットフォーマット(シンボル)を定義するか、サイドリンク通信を実施するための新たな動作を規定する必要がある。

[0049] そこで、本実施形態では、基地局は、端末装置に設定されたスロットフォーマット(Slot configuration)に含まれる少なくとも1つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、少なくとも1つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして端末装置が

使用するための情報を端末装置へ送信する。

[0050] これにより、本実施形態では、端末装置がNRのスロットフォーマットを使ってサイドリンク通信を行うことができる。すなわち、NRのスロットフォーマットを使うことで、NR-V2X通信における様々なサービスの要求事項を満たすことができるため、高い通信パフォーマンスを実現できる。

[0051] なお、上記した「サイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボル」とは、例えば、アップリンク通信を行うためのシンボル（アップリンクシンボル）や、アップリンク通信又はダウンリンク通信を実施可能なフレキシブルなシンボル（フレキシブルシンボル）であるが、これらのシンボルの詳細については後述する。

[0052] また、上記した「サイドリンク通信を行うためのシンボルとして端末装置が使用するための情報」とは、例えば、サイドリンク通信を行うシンボルが設定されたスロットフォーマットの情報や、既存のシンボルをサイドリンク通信に使用するための情報であるが、これらの詳細についても後述する。

[0053] 以下、本実施形態について詳細に説明する。

<<2. 情報処理システムの構成>>

まず、図15を用いて、本開示の実施形態に係る情報処理システム1を説明する。図15は、本開示の実施形態に係る情報処理システム1の構成例を示す図である。図15に示す情報処理システム1は、サイドリンク通信が可能な複数の通信装置（移動体装置、端末装置）を備える移動体通信システムである。

[0054] 情報処理システム1は、例えば、NR（New Radio）の無線アクセス技術（RAT：Radio Access Technology）を使った無線通信システムである。この無線通信システムは5GS（5th Generation System）とも呼ばれる。このとき、情報処理システム1は、携帯電話通信システムに限られず、例えば、高度道路交通システム（ITS：Intelligent Transport Systems）であってもよい。なお、情報処理システム1は、セルラー通信システムに限られず、例えば、無線LAN（Local Area Network）システム、航空無線シス

テム、宇宙無線通信システム等の他の無線通信システムであってもよい。

[0055] 情報処理システム 1 は、NR の無線アクセス技術を使った無線ネットワークを介して、移動体装置に対してアプリケーション処理の実行機能（例えば、エッジ機能）を提供してもよい。NR は、セルラー通信技術の一種であり、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置することで移動体装置の移動通信を可能にする。

[0056] なお、以下の説明では、NR には、NRAT (New Radio Access Technology)、及びFEUTRA (Further EUTRA) が含まれるものとする。なお、単一の基地局は複数のセルを管理してもよい。NR に対応するセルはNRセルと称されることがある。

[0057] NR は、LTE (LTE-Advanced, LTE-Advanced Proを含む第4世代通信) の次の世代 (第5世代) の無線アクセス技術 (RAT) である。NR は、eMBB (Enhanced Mobile Broadband)、mMTC (Massive Machine Type Communications) 及びURLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications) を含む様々なユースケースに対応できる無線アクセス技術である。NR は、これらのユースケースにおける利用シナリオ、要求条件、及び配置シナリオなどに対応する技術フレームワークを目指して検討されている。

[0058] なお、NR の基地局は、NGRAN (Next Generation RAN) nodeと称され得る。NGRANはコアネットワークが5GC (5G Core) である場合のRAN (5GCとのリファレンスポイントを持つRAN) を指す。すなわち、NGRANは、gNodeB (gNB) 及びng-eNodeB (ng-eNB) を含んでもよい。また、NR では、移動体装置はUE (User Equipment) と称されることがある。

[0059] <2-1. 情報処理システムの全体構成>

図15に示すように、情報処理システム1は、管理装置10と、基地局装置20と、基地局装置30と、端末装置40と、移動体装置50と、を備える。また、図16は、情報処理システム1の具体的構成例を示す図である。

情報処理システム 1 は、上記の構成に加えて、クラウドサーバ装置 C S を有していてもよいが必須の構成要素でなくてもよい。

[0060] 情報処理システム 1 を構成するこれら複数の装置により、ネットワーク N 1 が構成されている。ネットワーク N 1 は、例えば、無線ネットワークである。例えば、ネットワーク N 1 は、N R 等の無線アクセス技術を使って構成される移動体通信ネットワークである。ネットワーク N 1 は、無線アクセスネットワーク R A N とコアネットワーク C N とで構成される。

[0061] なお、図中の装置は、論理的な意味での装置 (Logical node) と考えてもよい。つまり、同図の装置の一部が仮想マシン (VM: Virtual Machine)、コンテナ (Container)、ドッカー (Docker) などで実現され、それらが物理的に同一のハードウェア上で実装されてもよい。

[0062] [クラウドサーバ装置]

クラウドサーバ装置 C S は、ネットワーク N 2 に接続された処理装置 (例えば、サーバ装置) である。例えば、クラウドサーバ装置 C S は、クライアントコンピュータ (例えば、移動体装置 5 0) からの要求を処理するサーバ用ホストコンピュータである。クラウドサーバ装置 C S は、P C サーバであってもよいし、ミッドレンジサーバであってもよいし、メインフレームサーバであってもよい。ここで、ネットワーク N 2 は、ネットワーク N 1 にゲートウェイ装置 (例えば、U P F、S - G W や P - G W) を介して接続された通信ネットワークである。すなわち、ネットワーク N 2 は D a t a N e t w o r k (D N) である。また、例えば、ネットワーク N 2 は、例えば、インターネット、地域 I P (Internet Protocol) 網、電話網 (例えば、固定電話網、携帯電話網) 等の通信ネットワークである。なお、クラウドサーバ装置は、サーバ装置、処理装置、或いは情報処理装置と言い換えることができる。

[0063] [管理装置]

管理装置 1 0 は、無線ネットワークを管理する装置である。例えば、管理装置 1 0 は、A M F (Access and Mobility Management Function) とし

て機能する装置である。管理装置 10 は、ゲートウェイ装置とともに、コアネットワーク CN の一部を構成する。コアネットワーク CN は、移動体通信事業者等の所定のエンティティ（主体）が有するネットワークである。例えば、コアネットワーク CN は、5GC（5G Core network）である。なお、所定のエンティティは、基地局装置 20、30 を利用、運用、及び／又は管理するエンティティと同じであってもよいし、異なってもよい。

[0064] なお、管理装置 10 はゲートウェイの機能を有していてもよい。例えば、コアネットワークが 5GC なのであれば、管理装置 10 は、UPF（User Plane Function）としての機能を有する。また、管理装置 10 は、SMF、PCF、UDM などであってもよい。またはこれに代えて、コアネットワーク CN は SMF、PCF、UDM などを含んでいてもよい。

[0065] 管理装置 10 は、複数の基地局装置 20 及び複数の基地局装置 30 それぞれと接続される。例えば 5GS の場合、AMF（10）と NG-RAN（20、30）との間には、N2 レファレンスポイントが存在し、NG インタフェースを介して AMF（10）と NG-RAN（20、30）が互いに論理接続される。管理装置 10 は、基地局装置 20 及び基地局装置 30 の通信を管理してもよい。例えば、管理装置 10 は、ネットワーク N1 内の移動体装置 50 が、どの位置に存在するかを、複数のセルからなるエリア単位（e.g. Tracking Area、RAN Notification Area）で移動体装置 50 ごとに管理する。なお、管理装置 10 は、移動体装置 50 がどの基地局装置（或いはどのセル）に接続しているか、どの基地局装置（或いはどのセル）の通信エリア内に存在しているか、等を移動体装置 50 ごとにセル単位で把握して管理してもよい。基地局により提供されるセルは Serving cell と呼ばれる。Serving cell は PCell（Primary Cell）及び SCell（Secondary Cell）を含む。Dual Connectivity（e.g. EUTRA-EUTRA Dual Connectivity、EUTRA-NR Dual Connectivity（ENDC）、EUTRA-NR Dual Connectivity with 5GC、NR-EUTRA Dual Connectivity（NEDC）、NR-NR Dual Connectivity）が UE（e.g. 端末装置 40、移動体装置 50）に提供される場合、MN（Mas

ter Node) によって提供されるPCell及びSCell(s)はMaster Cell Groupと呼ばれる。さらに、Serving cellはPSCell (Primary Secondary Cell又はPrimary SCG Cell) を含んでもよい。すなわち、Dual Connectivity がUEに提供される場合、SN (Secondary Node) によって提供されるPSCell及びSCell(s)はSecondary Cell Group (SCG) と呼ばれる。1つのセルには、1つのDownlink Component Carrierと1つのUplink Component Carrier が対応付けられてもよい。また、1つのセルに対応するシステム帯域幅は、複数の帯域部分 (Bandwidth Part) に分割されてもよい。この場合、1又は複数のBandwidth PartがUEに設定され、1つのBandwidth PartがActive BWPとして、UEに使用されてもよい。また、セル毎コンポーネントキャリア毎又はBWP毎に、移動体装置50が使用できる無線資源 (例えば、周波数帯域、ヌメロロジー (サブキャリアスペーシング)、スロットフォーマット(Slot configuration)) が異なってもよい。

[0066] [基地局装置]

基地局装置20は、端末装置40及び移動体装置50と無線通信する無線通信装置である。基地局装置20は、V2N通信でいう、ネットワークを構成する装置である。基地局装置20は通信装置の一種である。基地局装置20は、前述の通り、無線基地局 (Base Station、Node B、eNB、gNB、など) や無線アクセスポイント (Access Point) に相当する装置であってもよい。さらに又はこれに代えて、基地局装置がeNB、gNBなどである場合、3GPP Accessと称されてもよい。さらに又はこれに代えて、基地局装置が無線アクセスポイント (Access Point) である場合、Non-3GPP Accessと称されてもよい。さらに又はこれに代えて、基地局装置20は、無線リレー局 (Relay Node) であってもよい。さらに又はこれに代えて、基地局装置20は、RRH (Remote Radio Head) と呼ばれる光張り出し装置であってもよい。さらに又はこれに代えて、基地局装置がgNBである場合、基地局装置はgNB CU (Central Unit) とgNB DU (Distributed Unit) の組み合わせ又はこれらのいずれかと称されてもよい。gNB CU (Central Unit) は、UEとの通信のため

に、Access Stratumのうち、複数の上位レイヤ（e.g. RRC, SDAP, PDCP）をホストする。一方、gNB-DUは、Access Stratumのうち、複数の下位レイヤ（e.g. RLC, MAC, PHY）をホストする。すなわち、後述されるメッセージ・情報のうち、RRC signallingはgNB CUで生成され、一方でDCIはgNB-DUは生成されてもよい。本実施形態では、無線通信システムの基地局のことを基地局装置20ということがある。基地局装置20は、他の基地局装置20及び基地局装置30と無線通信可能に構成されていてもよい。例えば、複数の基地局装置20、30がeNB同士又はeNBとgNBの組み合わせである場合、当該装置間はX2インタフェースで接続されてもよい。さらに又はこれに代えて、複数の基地局装置20、30がgNB同士又はeNBとgNBの組み合わせである場合、当該装置間はXnインタフェースで接続されてもよい。さらに又はこれに代えて、複数の基地局装置20、30がgNB CU(Central Unit)とgNB DU(Distributed Unit)の組み合わせである場合、当該装置間はF1インタフェースで接続されてもよい。後述されるメッセージ・情報（RRC signalling又はDCIの情報）は複数基地局装置20、30間で（例えばX2、Xn、F1インタフェースを介して）通信されてもよい。なお、基地局装置20が使用する無線アクセス技術は、セルラー通信技術であってもよいし、無線LAN技術であってもよい。勿論、基地局装置20が使用する無線アクセス技術は、これらに限定されず、他の無線アクセス技術であってもよい。また、基地局装置20が使用する無線通信は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信（光無線）であってもよい。

[0067] 基地局装置30は、端末装置40及び移動体装置50と無線通信する無線通信装置である。V2I通信でいう、インフラストラクチャを構成する装置である。基地局装置30は、基地局装置20と同様に、通信装置の一種である。基地局装置30は、例えば、無線基地局（Base Station、Node B、eNB、gNB、など）や無線アクセスポイント（Access Point）に相当する装置である。基地局装置30は、無線リレー局であってもよい。基地局装置30は、RSU（Road Side Unit）等の路上基地局装置であってもよい。また、

基地局装置 20 は、RRH (Remote Radio Head) と呼ばれる光張り出し装置であってもよい。基地局装置 30 は、他の基地局装置 30 及び基地局装置 20 と無線通信可能に構成されていてもよい。なお、基地局装置 30 が使用する無線アクセス技術は、セルラー通信技術であってもよいし、無線 LAN 技術であってもよい。勿論、基地局装置 20 が使用する無線アクセス技術は、これらに限定されず、他の無線アクセス技術であってもよい。また、基地局装置 30 が使用する無線通信は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信（光無線）であってもよい。

[0068] なお、基地局装置 20、30 は、基地局装置—コアネットワーク間インタフェース（例えば、NG Interface、S1 Interface等）を介してお互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれであってもよい。また、基地局装置は、基地局装置間インタフェース（例えば、Xn Interface、X2 Interface等）を介して互いに通信可能であってもよい。このインタフェースは、有線及び無線のいずれであってもよい。

[0069] 基地局装置 20、30 は、さまざまなエンティティ（主体）によって利用、運用、及び／又は管理されうる。例えば、エンティティとしては、移動体通信事業者（MNO: Mobile Network Operator）、仮想移動体通信事業者（MVNO: Mobile Virtual Network Operator）、仮想移動体通信イネーブラ（MVNE: Mobile Virtual Network Enabler）、ニュートラルホストネットワーク（NHN: Neutral Host Network）事業者、エンタープライズ、教育機関（学校法人、各自治体教育委員会、等）、不動産（ビル、マンション等）管理者、個人などが想定されうる。勿論、基地局装置 20、30 の利用、運用、及び／又は管理の主体はこれらに限定されない。基地局装置 20、30 は 1 事業者が設置及び／又は運用を行うものであってもよいし、一個人が設置及び／又は運用を行うものであってもよい。勿論、基地局装置 20 の設置・運用主体はこれらに限定されない。例えば、基地局装置 20、30 は、複数の事業者又は複数の個人が共同で設置・運用を行うものであってもよい。また、基地局装置 20、30 は、複数の事業者又は複数の個人が利用する共用

設備であってもよい。この場合、設備の設置及び／又は運用は利用者とは異なる第三者によって実施されてもよい。

[0070] なお、基地局装置（基地局ともいう。）という概念には、ドナー基地局のみならず、リレー基地局（中継局、或いは中継局装置ともいう。）も含まれる。また、基地局という概念には、基地局の機能を備えた構造物（Structure）のみならず、構造物に設置される装置も含まれる。構造物は、例えば、高層ビル、家屋、鉄塔、駅施設、空港施設、港湾施設、スタジアム等の建物である。なお、構造物という概念には、建物のみならず、トンネル、橋梁、ダム、堀、鉄柱等の構築物（Non-building structure）や、クレーン、門、風車等の設備も含まれる。また、構造物という概念には、陸上（狭義の地上）又は地中の構造物のみならず、栈橋、メガフロート等の水上の構造物や、海洋観測設備等の水中の構造物も含まれる。基地局装置は、処理装置、或いは情報処理装置と言い換えることができる。

[0071] 基地局装置 20、30 は、固定局であってもよいし、移動可能に構成された基地局装置（移動局）であってもよい。例えば、基地局装置 20、30 は、移動体に設置される装置であってもよいし、移動体そのものであってもよい。例えば、移動能力（Mobility）をもつリレー局装置は、移動局としての基地局装置 20、30 とみなすことができる。また、車両、ドローン（Aerial Vehicle）、スマートフォンなど、もともと移動能力がある装置であって、基地局装置の機能（少なくとも基地局装置の機能の一部）を搭載した装置も、移動局としての基地局装置 20、30 に該当する。

[0072] ここで、移動体は、スマートフォンや携帯電話等のモバイル端末であってもよい。また、移動体は、陸上（狭義の地上）を移動する移動体（例えば、自動車、自転車、バス、トラック、自動二輪車、列車、リニアモーターカー等の車両）であってもよいし、地中（例えば、トンネル内）を移動する移動体（例えば、地下鉄）であってもよい。また、移動体は、水上を移動する移動体（例えば、旅客船、貨物船、ホバークラフト等の船舶）であってもよいし、水中を移動する移動体（例えば、潜水艇、潜水艦、無人潜水機等の潜水

船)であってもよい。また、移動体は、大気圏内を移動する移動体(例えば、飛行機、飛行船、ドローン等の航空機(Aerial Vehicle))であってもよいし、大気圏外を移動する移動体(例えば、人工衛星、宇宙船、宇宙ステーション、探査機等の人工天体)であってもよい。

[0073] また、基地局装置20、30は、地上に設置される地上基地局装置(地上局装置)であってもよい。例えば、基地局装置20、30は、地上の構造物に配置される基地局装置であってもよいし、地上を移動する移動体に設置される基地局装置であってもよい。より具体的には、基地局装置20、30は、ビル等の構造物に設置されたアンテナ及びそのアンテナに接続する信号処理装置であってもよい。勿論、基地局装置20、30は、構造物や移動体そのものである。 「地上」は、陸上(狭義の地上)のみならず、地中、水上、水中も含む広義の地上である。なお、基地局装置20、30は、地上基地局装置に限られない。基地局装置20、30は、空中又は宇宙を浮遊可能な非地上基地局装置(非地上局装置)であってもよい。例えば、基地局装置20、30は、航空機局装置や衛星局装置であってもよい。

[0074] 航空機局装置は、航空機等、大気圏(成層圏を含む)内を浮遊可能な無線通信装置である。航空機局装置は、航空機等に搭載される装置であってもよいし、航空機そのものである。なお、航空機という概念には、飛行機、グライダー等の重航空機のみならず、気球、飛行船等の軽航空機も含まれる。また、航空機という概念には、重航空機や軽航空機のみならず、ヘリコプターやオートジャイロ等の回転翼機も含まれる。なお、航空機局装置(又は、航空機局装置が搭載される航空機)は、ドローン等の無人航空機であってもよい。なお、無人航空機という概念には、無人航空システム(UAS: Unmanned Aircraft Systems)、つなぎ無人航空システム(tethered UAS)も含まれる。また、無人航空機という概念には、軽無人航空システム(LTA: Lighter than Air UAS)、重無人航空システム(HTA: Heavier than Air UAS)が含まれる。その他、無人航空機という概念には、高高度無人航空システムプラットフォーム(HAPs: High Altitude UAS Platforms)も含

まれる。

[0075] 衛星局装置は、大気圏外を浮遊可能な無線通信装置である。衛星局装置は、人工衛星等の宇宙移動体に搭載される装置であってもよいし、宇宙移動体そのものであってもよい。衛星局装置となる衛星は、低軌道（LEO: Low Earth Orbiting）衛星、中軌道（MEO: Medium Earth Orbiting）衛星、静止（GEO: Geostationary Earth Orbiting）衛星、高楕円軌道（HEO: Highly Elliptical Orbiting）衛星の何れであってもよい。勿論、衛星局装置は、低軌道衛星、中軌道衛星、静止衛星、又は高楕円軌道衛星に搭載される装置であってもよい。

[0076] 基地局装置20、30のカバレッジの大きさは、マクロセルのような大きなものから、ピコセルのような小さなものであってもよい。勿論、基地局装置20、30のカバレッジの大きさは、フェムトセルのような極めて小さなものであってもよい。また、基地局装置20、30はビームフォーミングの能力を有していてもよい。この場合、基地局装置20、30はビームごとにセルやサービスエリアが形成されてもよい。

[0077] [端末装置及び移動体装置]

端末装置40は、基地局装置20或いは基地局装置30と無線通信する無線通信装置である。端末装置40は、例えば、携帯電話、スマートデバイス（スマートフォン、又はタブレット）、PDA（Personal Digital Assistant）、パーソナルコンピュータである。移動体装置50は、M2M（Machine to Machine）デバイス、又はIoT（Internet of Things）デバイスであってもよい（例えば、MTC UE、NB-IoT UE、Cat.M UEと呼ばれてもよい）。端末装置40は、移動体装置50及び他の端末装置40とサイドリンク通信が可能である。なお、端末装置40が使用する無線通信（サイドリンク通信を含む。）は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信（光無線）であってもよい。

[0078] 移動体装置50は、基地局装置20或いは基地局装置20と無線通信する移動可能な無線通信装置である。移動体装置50は、移動体に設置される無

線通信装置であってもよいし、移動体そのものであってもよい。例えば、移動体装置 50 が、自動車、バス、トラック、自動二輪車等の道路上を移動する車両 (Vehicle)、或いは、当該車両に搭載された無線通信装置であってもよい。移動体装置 50 は、端末装置 40 及び他の移動体装置 50 とサイドリンク通信が可能である。移動体装置 50 は、サイドリンク通信を行う際、HARQ等の自動再送技術を使用可能である。なお、移動体装置 50 が使用する無線通信 (サイドリンク通信を含む。) は、電波を使った無線通信であってもよいし、赤外線や可視光を使った無線通信 (光無線) であってもよい。

[0079] なお、「移動体装置」は、通信装置の一種であり、移動局、移動局装置、端末装置、又は端末とも称される。「移動体装置」という概念には、移動可能に構成された通信装置のみならず、通信装置が設置された移動体も含まれる。このとき、移動体は、モバイル端末であってもよいし、陸上 (狭義の地上)、地中、水上、或いは、水中を移動する移動体であってもよい。また、移動体は、ドローン (Aerial UE)、ヘリコプター等の大気圏内を移動する移動体であってもよいし、人工衛星等の大気圏外を移動する移動体であってもよい。

[0080] 本実施形態において、通信装置という概念には、携帯端末等の持ち運び可能な移動体装置 (端末装置) のみならず、構造物や移動体に設置される装置も含まれる。構造物や移動体そのものを通信装置とみなしてもよい。また、通信装置という概念には、移動体装置 (端末装置、自動車等) のみならず、基地局装置 (ドナー基地局、リレー基地局等) も含まれる。通信装置は、処理装置及び情報処理装置の一種である。

[0081] 移動体装置 50 及び端末装置 40 と基地局装置 20、30 は、無線通信 (例えば、電波又は光無線) で互いに接続する。移動体装置 50 が、ある基地局装置の通信エリア (又はセル) から別の基地局装置の通信エリア (又はセル) へ移動する場合には、ハンドオーバー (又はハンドオフ) 又はセル選択 (再選択) を実施する。

[0082] 移動体装置 50 及び端末装置 40 は、同時に複数の基地局装置又は複数の

セルと接続して通信を実施してもよい。例えば、1つの基地局装置が複数のセルを提供できる場合、移動体装置50又は端末装置40は、あるセルをPCellとして使用し、他のセルをSCellとして使用することでキャリアアグリゲーションを実行することができる。さらに、又はこれに代えて、複数の基地局装置がそれぞれ1又は複数のセルを提供できる場合、移動体装置50又は端末装置40は、一方の基地局装置(MN (e.g. MeNB or MgNB))が管理する1又は複数のセルをPCell又はPCellとSCell(s)として使用し、他方の基地局装置(SN (e.g. SeNB or SgNB))が管理する1又は複数のセルをPSCell又はPSCellとSCell(s)として使用することでDCを実行することができる。なお、DCはMC(Multi Connectivity)と称されてもよい。或いは、異なる基地局装置のセル(異なるセル識別子又は同一セル識別子を持つ複数セル)を介して、協調送受信(CoMP: Coordinated Multi-Point Transmission and Reception)技術によって、移動体装置50及び端末装置40とそれら複数の基地局装置が通信することも可能である。

[0083] なお、移動体装置50及び端末装置40は、必ずしも人が直接的に使用する装置である必要はない。移動体装置50及び端末装置40は、いわゆるMTC (Machine Type Communication) のように、工場の機械等に設置されるセンサであってもよい。また、移動体装置50は、M2M (Machine to Machine) デバイス、又はIoT (Internet of Things) デバイスであってもよい。また、移動体装置50及び端末装置40は、D2D (Device to Device) やV2X (Vehicle to everything) に代表されるように、リレー通信機能を具備した装置であってもよい。また、移動体装置50及び端末装置40は、無線バックホール等で利用されるCPE (Client Premises Equipment) と呼ばれる機器であってもよい。

[0084] 以下、本実施形態に係る情報処理システム1を構成する各装置の構成を具体的に説明する。

[0085] <2-2. 管理装置の構成>

管理装置10は、無線ネットワークを管理する装置である。例えば、管理

装置 10 は基地局装置 20、30 の通信を管理する装置である。コアネットワーク CN が 5G C なのであれば、管理装置 10 は、例えば、AMF や SMF、UPF などとしての機能を有する装置であってもよい。管理装置 10 は、アプリケーション処理の実行機能（例えば、エッジ機能）を備え、アプリケーションサーバ等のサーバ装置として機能してもよい。より具体的には、UPF がローカルエリアネットワークに配置されている場合（すなわち、UPF が Local UPF である場合）、当該 UPF との間に N6 リファレンスポイントを有する DN に、エッジコンピューティングのための装置が配置されてもよい。そしてエッジコンピューティングのための装置が管理装置 10 に含まれてもよい。エッジコンピューティングのための装置は（例えば、MEC (Multi access Edge Computing) Platform、MEC host、MEC application として動作してもよい。

[0086] 図 17 は、本開示の実施形態に係る管理装置 10 の構成例を示す図である。管理装置 10 は、ネットワーク通信部 11 と、記憶部 12 と、制御部 13 と、を備える。なお、図 17 に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、管理装置 10 の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。例えば、管理装置 10 は、複数のサーバ装置により構成されてもよい。

[0087] ネットワーク通信部 11 は、他の装置と通信するための通信インタフェースである。ネットワーク通信部 11 は、ネットワークインタフェースであってもよいし、機器接続インタフェースであってもよい。ネットワーク通信部 11 は、ネットワーク N1 に直接的或いは間接的に接続する機能を備える。例えば、ネットワーク通信部 11 は、NIC (Network Interface Card) 等の LAN (Local Area Network) インタフェースを備えていてよいし、USB (Universal Serial Bus) ホストコントローラ、USB ポート等により構成される USB インタフェースを備えていてもよい。また、ネットワーク通信部 11 は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。ネットワーク通信部 11 は、管理装置 10 の通信手段

として機能する。ネットワーク通信部 11 は、制御部 13 の制御に従って基地局装置 20、30 と通信する。

[0088] 記憶部 12 は、D R A M (Dynamic Random Access Memory)、S R A M (Static Random Access Memory)、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部 12 は、管理装置 10 の記憶手段として機能する。記憶部 12 は、例えば、移動体装置 50 の接続状態を記憶する。例えば、記憶部 12 は、移動体装置 50 の R R C (Radio Resource Control) の状態や E C M (EPS Connection Management) の状態を記憶する。記憶部 12 は、移動体装置 50 の位置情報を記憶するホームメモリとして機能してもよい。

[0089] 制御部 13 は、管理装置 10 の各部を制御するコントローラ (controller) である。制御部 13 は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、M P U (Micro Processing Unit) 等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部 13 は、管理装置 10 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサが R A M (Random Access Memory) 等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 13 は、A S I C (Application Specific Integrated Circuit) や F P G A (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路により実現されてもよい。C P U、M P U、A S I C、及び F P G A は何れもコントローラとみなすことができる。

[0090] <2-3. 基地局装置 (Network) の構成>

次に、基地局装置 20 の構成を説明する。基地局装置 20 は、移動体装置 50 と無線通信する無線通信装置である。基地局装置 20 は、例えば、無線基地局、無線リレー局、無線アクセスポイント等として機能する装置である。このとき、基地局装置 20 は、R R H 等の光張り出し装置であってもよい。上述したように、基地局装置 20 は、V 2 N 通信でいう、ネットワークを構成する装置である。

[0091] 図 18A および図 18B は、本開示の実施形態に係る基地局装置 20 の構成例を示す図である。図 18A に示すように、基地局装置 20 は、無線通信

部 2 1 と、記憶部 2 2 と、ネットワーク通信部 2 3、制御部 2 4 と、を備える。なお、図 1 8 A に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、基地局装置 2 0 の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。図 1 8 A に示した基地局装置 2 0 の詳細な構成を図 1 8 B に示す。

[0092] 無線通信部 2 1 は、他の無線通信装置（例えば、移動体装置 5 0、基地局装置 3 0、他の基地局装置 2 0）と無線通信する無線通信インタフェースである。無線通信部 2 1 は、制御部 2 4 の制御に従って動作する。なお、無線通信部 2 1 は複数の無線アクセス方式に対応していてもよい。例えば、無線通信部 2 1 は、N R 及び L T E の双方に対応していてもよい。無線通信部 2 1 は、L T E の他に、W－C D M A や c d m a 2 0 0 0 に対応していてもよい。勿論、無線通信部 2 1 は、N R、L T E、W－C D M A や c d m a 2 0 0 0 以外の無線アクセス方式に対応していてもよい。

[0093] 無線通信部 2 1 は、受信処理部 2 1 1、送信処理部 2 1 2、アンテナ 2 1 3 を備える。無線通信部 2 1 は、受信処理部 2 1 1、送信処理部 2 1 2、及びアンテナ 2 1 3 をそれぞれ複数備えていてもよい。なお、無線通信部 2 1 が複数の無線アクセス方式に対応する場合、無線通信部 2 1 の各部は、無線アクセス方式毎に個別に構成されうる。例えば、受信処理部 2 1 1 及び送信処理部 2 1 2 は、L T E と N R とで個別に構成されていてもよい。

[0094] 受信処理部 2 1 1 は、アンテナ 2 1 3 を介して受信された上りリンク信号の処理を行う。受信処理部 2 1 1 は、無線受信部 2 1 1 a と、多重分離部 2 1 1 b と、復調部 2 1 1 c と、復号部 2 1 1 d と、を備える。

[0095] 無線受信部 2 1 1 a は、上りリンク信号に対して、ダウンコンバート、不要な周波数成分の除去、増幅レベルの制御、直交復調、デジタル信号への変換、ガードインターバルの除去、高速フーリエ変換による周波数領域信号の抽出等を行う。多重分離部 2 1 1 b は、無線受信部 2 1 1 a から出力された信号から、P U S C H (Physical Uplink Shared Channel)、P U C C H (Physical Uplink Control Channel) 等の上りリンクチャネル及び上り

リンク参照信号を分離する。復調部 2 1 1 c は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、B P S K (Binary Phase Shift Keying)、Q P S K (Quadrature Phase shift Keying) 等の変調方式を使って受信信号の復調を行う。復調部 2 1 1 c が使用する変調方式は、1 6 Q A M (Quadrature Amplitude Modulation)、6 4 Q A M、又は 2 5 6 Q A Mであってもよい。復号部 2 1 1 d は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータ及び上りリンク制御情報は制御部 2 4 へ出力される。

[0096] 送信処理部 2 1 2 は、下りリンク制御情報及び下りリンクデータの送信処理を行う。送信処理部 2 1 2 は、符号化部 2 1 2 a と、変調部 2 1 2 b と、多重部 2 1 2 c と、無線送信部 2 1 2 d と、を備える。

[0097] 符号化部 2 1 2 a は、制御部 2 4 から入力された下りリンク制御情報及び下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の符号化方式を用いて符号化を行う。なお、符号化部 2 1 2 a は、N R の場合、Polar codingによる符号化、Low Density Parity Check (LDPC) Codingによる符号化を行ってもよい。変調部 2 1 2 b は、符号化部 2 1 2 a から出力された符号化ビットをB P S K、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M、2 5 6 Q A M等の所定の変調方式で変調する。多重部 2 1 2 c は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号とを多重化し、所定のリソースエレメントに配置する。無線送信部 2 1 2 d は、多重部 2 1 2 c からの信号に対して、各種信号処理を行う。例えば、無線送信部 2 1 2 d は、高速フーリエ変換による時間領域への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、アップコンバート、余分な周波数成分の除去、電力の増幅等の処理を行う。送信処理部 2 1 2 で生成された信号は、アンテナ 2 1 3 から送信される。

[0098] 記憶部 2 2 は、D R A M、S R A M、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部 2 2 は、基地局装置 2 0 の記憶手段として機能する。

- [0099] ネットワーク通信部23は、他の装置（例えば、管理装置10、他の基地局装置20、基地局装置30、クラウドサーバ装置CS等）と通信するための通信インタフェースである。ネットワーク通信部23は、ネットワークN1に直接的或いは間接的に接続する機能を備える。例えば、ネットワーク通信部23は、NIC等のLANインタフェースを備える。また、ネットワーク通信部23は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。ネットワーク通信部23は、基地局装置20のネットワーク通信手段として機能する。ネットワーク通信部23は、制御部24の制御に従って他の装置（例えば、管理装置10、クラウドサーバ装置CS等）と通信する。ネットワーク通信部23の構成は、管理装置10のネットワーク通信部11と同様であってもよい。
- [0100] 制御部24は、基地局装置20の各部を制御するコントローラ（controller）である。制御部24は、例えば、CPU（Central Processing Unit）、MPU（Micro Processing Unit）等のプロセッサ（ハードウェアプロセッサ）により実現される。例えば、制御部24は、基地局装置20内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがRAM（Random Access Memory）等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部24は、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）やFPGA（Field Programmable Gate Array）等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及びFPGAは何れもコントローラとみなすことができる。
- [0101] 制御部24は、制御部24の各機能を示す複数の機能ブロックに分けて構成されてもよい。制御部24の機能ブロックはソフトウェアブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア（マイクロプログラムを含む。）で実現される1つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半導体チップ（ダイ）上の1つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ1つのプロセッサ又は1つの集積回路であってもよい。機能ブロックの

構成方法は任意である。なお、制御部 24 の動作については、後に詳述する。

[0102] <2-4. 基地局装置 (Infrastructure) の構成>

次に、基地局装置 30 の構成を説明する。基地局装置 30 は、移動体装置 50 と無線通信する無線通信装置である。基地局装置 30 は、例えば、無線基地局、無線リレー局、無線アクセスポイント等として機能する装置である。このとき、基地局装置 30 は、RSU 等の路上基地局装置であってもよいし、RRH 等の光張り出し装置であってもよい。上述したように、基地局装置 30 は、V2I 通信でいう、インフラストラクチャを構成する装置である。

[0103] 図 19 は、本開示の実施形態に係る基地局装置 30 の構成例を示す図である。基地局装置 30 は、無線通信部 31 と、記憶部 32 と、ネットワーク通信部 33 と、制御部 34 とを備える。なお、図 19 に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、基地局装置 30 の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0104] 無線通信部 31 は、他の無線通信装置（例えば、移動体装置 50、基地局装置 20、他の基地局装置 30）と無線通信する無線通信インタフェースである。無線通信部 31 は、制御部 34 の制御に従って動作する。無線通信部 31 は、受信処理部 311、送信処理部 312、アンテナ 313 を備える。無線通信部 31（受信処理部 311、送信処理部 312、及びアンテナ 313）の構成は、基地局装置 20 の無線通信部 21（受信処理部 211、送信処理部 212 及びアンテナ 213）と同様である。

[0105] 記憶部 32 は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部 32 は、基地局装置 30 の記憶手段として機能する。記憶部 32 の構成は、基地局装置 20 の記憶部 22 と同様である。

[0106] ネットワーク通信部 33 は、他の装置（例えば、管理装置 10、基地局装

置 20、他の基地局装置 30、クラウドサーバ装置 CS 等) と通信するための通信インタフェースである。ネットワーク通信部 33 は、ネットワーク N1 に直接的或いは間接的に接続する機能を備える。例えば、ネットワーク通信部 33 は、NIC 等の LAN インタフェースを備える。また、ネットワーク通信部 33 は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。ネットワーク通信部 33 は、基地局装置 30 のネットワーク通信手段として機能する。ネットワーク通信部 33 の構成は、基地局装置 20 のネットワーク通信部 23 と同様である。

[0107] 制御部 34 は、基地局装置 30 の各部を制御するコントローラである。制御部 34 は、例えば、CPU、MPU 等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部 34 は、基地局装置 30 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサが RAM 等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 34 は、ASIC や FPGA 等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及び FPGA は何れもコントローラとみなすことができる。

[0108] 制御部 34 は、制御部 34 の各機能を示す複数の機能ブロックに分けて構成されてもよい。制御部 34 の機能ブロックはソフトウェアブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア（マイクロプログラムを含む。）で実現される 1 つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半導体チップ（ダイ）上の 1 つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ 1 つのプロセッサ又は 1 つの集積回路であってもよい。機能ブロックの構成方法は任意である。なお、制御部 34 の動作については、後に詳述する。また、制御部 34 の動作は、上述の制御部 24 の動作と同様であってもよい。

[0109] <2-5. 端末装置の構成>

次に、端末装置 40 の構成を説明する。端末装置 40 は、移動可能な無線通信装置である。例えば、端末装置 40 は、携帯電話、スマートデバイス等

のユーザ端末（UE：User Equipment）であってもよい。端末装置４０は、基地局装置２０及び基地局装置３０と無線通信が可能である。また、端末装置４０は、移動体装置５０及び他の端末装置４０とサイドリンク通信が可能である。

[0110] 図２０は、本開示の実施形態に係る端末装置４０の構成例を示す図である。端末装置４０は、無線通信部４１と、記憶部４２と、ネットワーク通信部４３と、入出力部４４と、制御部４５と、を備える。なお、図２０に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、端末装置４０の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。さらに、端末装置４０の構成において、ネットワーク通信部５３及び入出力部４４は必須の構成要素でなくてもよい。

[0111] 無線通信部４１は、他の無線通信装置（例えば、基地局装置２０、及び基地局装置３０）と無線通信する無線通信インタフェースである。無線通信部４１は、制御部４５の制御に従って動作する。無線通信部４１は１又は複数の無線アクセス方式に対応する。例えば、無線通信部４１は、NR及びLTEの双方に対応する。無線通信部４１は、NRやLTEに加えて、W-CDMAやcdma2000に対応していてもよい。また、無線通信部２１は、NOMAを使った通信に対応していてもよい。

[0112] 無線通信部４１は、受信処理部４１１、送信処理部４１２、アンテナ４１３を備える。無線通信部４１は、受信処理部４１１、送信処理部４１２、及びアンテナ４１３をそれぞれ複数備えていてもよい。なお、無線通信部４１が複数の無線アクセス方式に対応する場合、無線通信部４１の各部は、無線アクセス方式毎に個別に構成されうる。例えば、受信処理部４１１及び送信処理部４１２は、LTEとNRとで個別に構成されてもよい。

[0113] 受信処理部４１１は、アンテナ４１３を介して受信された下りリンク信号の処理を行う。受信処理部４１１は、無線受信部４１１aと、多重分離部４１１bと、復調部４１１cと、復号部４１１dと、を備える。

[0114] 無線受信部４１１aは、下りリンク信号に対して、ダウンコンバート、不

要な周波数成分の除去、増幅レベルの制御、直交復調、デジタル信号への変換、ガードインターバルの除去、高速フーリエ変換による周波数領域信号の抽出等を行う。多重分離部411bは、無線受信部411aから出力された信号から、下りリンクチャネル、下りリンク同期信号、及び下りリンク参照信号を分離する。下りリンクチャネルは、例えば、PBCH (Physical Broadcast Channel)、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)等のチャネルである。復調部211cは、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式を使って受信信号の復調を行う。復号部411dは、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータ及び下りリンク制御情報は制御部45へ出力される。下りリンク同期信号は、SSB (SS/PBCH Block)を含んでもよい。下りリンク参照信号はCSI-RS、DMRSを含んでもよい。

[0115] 送信処理部412は、上りリンク制御情報及び上りリンクデータの送信処理を行う。送信処理部412は、符号化部412aと、変調部412bと、多重部412cと、無線送信部412dと、を備える。

[0116] 符号化部412aは、制御部45から入力された上りリンク制御情報及び上りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の符号化方式を用いて符号化を行う。なお、符号化部412aは、NRの場合、Polar codingによる符号化、Low Density Parity Check (LDPC) Codingによる符号化を行ってもよい。変調部412bは、符号化部412aから出力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。多重部412cは、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号とを多重化し、所定のリソースエレメントに配置する。無線送信部412dは、多重部412cからの信号に対して、各種信号処理を行う。例えば、無線送信部412dは、逆高速フーリエ変換による時間領域への変換、ガードインターバルの付加、ベースバン

ドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、アップコンバート、余分な周波数成分の除去、電力の増幅等の処理を行う。送信処理部412で生成された信号は、アンテナ413から送信される。

[0117] 記憶部42は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部42は、端末装置40の記憶手段として機能する。

[0118] ネットワーク通信部43は、他の装置と通信するための通信インタフェースである。例えば、ネットワーク通信部43は、NIC等のLANインタフェースである。ネットワーク通信部43は、ネットワークN1に直接的或いは間接的に接続する機能を備える。ネットワーク通信部43は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。ネットワーク通信部43は、端末装置40のネットワーク通信手段として機能する。ネットワーク通信部43は、制御部45の制御に従って、他の装置と通信する。

[0119] 入出力部44は、ユーザと情報をやりとりするためのユーザインタフェースである。例えば、入出力部44は、キーボード、マウス、操作キー、タッチパネル等、ユーザが各種操作を行うための操作装置である。又は、入出力部44は、液晶ディスプレイ(Liquid Crystal Display)、有機ELディスプレイ(Organic Electroluminescence Display)等の表示装置である。入出力部44は、スピーカー、ブザー等の音響装置であってもよい。また、入出力部44は、LED(Light Emitting Diode)ランプ等の点灯装置であってもよい。入出力部44は、端末装置40の入出力手段(入力手段、出力手段、操作手段又は通知手段)として機能する。

[0120] 制御部45は、端末装置40の各部を制御するコントローラである。制御部45は、例えば、CPU、MPU等のプロセッサにより実現される。例えば、制御部45は、端末装置40内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサがRAM等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部45は、ASICやFPGA等の集積回路により実現

されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及びFPGAは何れもコントローラとみなすことができる。

[0121] 制御部45は、制御部45の各機能を示す複数の機能ブロックに分けて構成されてもよい。制御部45の機能ブロックはソフトウェアブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア（マイクロプログラムを含む。）で実現される1つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半導体チップ（ダイ）上の1つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ1つのプロセッサ又は1つの集積回路であってもよい。機能ブロックの構成方法は任意である。なお、制御部45の動作については、後に詳述する。

[0122] <2-6. 移動体装置の構成>

次に、移動体装置50の構成を説明する。移動体装置50は、移動可能な無線通信装置である。例えば、移動体装置50は、自動車等の車両（Vehicle）、或いは当該車両に搭載された無線通信装置である。移動体装置50は、携帯電話、スマートデバイス等の移動可能な端末装置であってもよい。移動体装置50は、基地局装置20及び基地局装置30と無線通信が可能である。また、移動体装置50は、端末装置40及び他の移動体装置50とサイドリンク通信が可能である。

[0123] 図21は、本開示の実施形態に係る移動体装置50の構成例を示す図である。移動体装置50は、無線通信部51と、記憶部52と、ネットワーク通信部53と、入出力部54と、制御部55と、を備える。なお、図21に示した構成は機能的な構成であり、ハードウェア構成はこれとは異なってもよい。また、移動体装置50の機能は、複数の物理的に分離された構成に分散して実装されてもよい。

[0124] 無線通信部51は、他の無線通信装置（例えば、基地局装置20、及び基地局装置30）と無線通信する無線通信インタフェースである。無線通信部51は、制御部55の制御に従って動作する。無線通信部51は1又は複数

の無線アクセス方式に対応する。例えば、無線通信部51は、NR及びLTEの双方に対応する。無線通信部51は、LTEに加えて、W-CDMAやcdma2000に対応していてもよい。また、無線通信部21は、NOMAを使った通信に対応している。

[0125] 無線通信部51は、受信処理部511、送信処理部512、アンテナ513を備える。無線通信部51は、受信処理部511、送信処理部512、及びアンテナ513をそれぞれ複数備えていてもよい。なお、無線通信部51が複数の無線アクセス方式に対応する場合、無線通信部51の各部は、無線アクセス方式毎に個別に構成されうる。例えば、受信処理部511及び送信処理部512は、LTEとNRとで個別に構成されてもよい。

[0126] 受信処理部511は、アンテナ513を介して受信された下りリンク信号の処理を行う。受信処理部511は、無線受信部511aと、多重分離部511bと、復調部511cと、復号部511dと、を備える。

[0127] 無線受信部511aは、下りリンク信号に対して、ダウンコンバート、不要な周波数成分の除去、増幅レベルの制御、直交復調、デジタル信号への変換、ガードインターバルの除去、高速フーリエ変換による周波数領域信号の抽出等を行う。多重分離部511bは、無線受信部511aから出力された信号から、下りリンクチャネル、下りリンク同期信号、及び下りリンク参照信号を分離する。下りリンクチャネルは、例えば、PBCH、PDSCH、PDCCH等のチャネルである。復調部511cは、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式を使って受信信号の復調を行う。復号部511dは、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータ及び下りリンク制御情報は制御部55へ出力される。

[0128] 送信処理部512は、上りリンク制御情報及び上りリンクデータの送信処理を行う。送信処理部512は、符号化部512aと、変調部512bと、多重部512cと、無線送信部512dと、を備える。

- [0129] 符号化部512aは、制御部55から入力された上りリンク制御情報及び上りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部512bは、符号化部512aから出力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。多重部512cは、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号とを多重化し、所定のリソースエレメントに配置する。無線送信部512dは、多重部512cからの信号に対して、各種信号処理を行う。例えば、無線送信部512dは、逆高速フーリエ変換による時間領域への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、アップコンバート、余分な周波数成分の除去、電力の増幅等の処理を行う。送信処理部512で生成された信号は、アンテナ513から送信される。
- [0130] 記憶部52は、DRAM、SRAM、フラッシュメモリ、ハードディスク等のデータ読み書き可能な記憶装置である。記憶部52は、移動体装置50の記憶手段として機能する。
- [0131] ネットワーク通信部53は、他の装置と通信するための通信インタフェースである。例えば、ネットワーク通信部53は、NIC等のLANインタフェースである。ネットワーク通信部53は、ネットワークN1に直接的或いは間接的に接続する機能を備える。ネットワーク通信部53は、有線インタフェースであってもよいし、無線インタフェースであってもよい。ネットワーク通信部53は、移動体装置50のネットワーク通信手段として機能する。ネットワーク通信部53は、制御部55の制御に従って、他の装置と通信する。なお、端末装置40の構成において、ネットワーク通信部53は必須の構成要素でなくてもよい。
- [0132] 入出力部54は、ユーザと情報をやりとりするためのユーザインタフェースである。例えば、入出力部54は、キーボード、マウス、操作キー、タッチパネル等、ユーザが各種操作を行うための操作装置である。又は、入出力部54は、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ等の表示装置である。

入出力部 54 は、スピーカー、ブザー等の音響装置であってもよい。また、入出力部 54 は、LED ランプ等の点灯装置であってもよい。入出力部 54 は、移動体装置 50 の入出力手段（入力手段、出力手段、操作手段又は通知手段）として機能する。なお、端末装置 40 の構成において、入出力部 54 は必須の構成要素でなくてもよい。

[0133] 制御部 55 は、移動体装置 50 の各部を制御するコントローラである。制御部 55 は、例えば、CPU、MPU 等のプロセッサ（ハードウェアプロセッサ）により実現される。例えば、制御部 55 は、移動体装置 50 内部の記憶装置に記憶されている各種プログラムを、プロセッサが RAM 等を作業領域として実行することにより実現される。なお、制御部 55 は、ASIC や FPGA 等の集積回路により実現されてもよい。CPU、MPU、ASIC、及び FPGA は何れもコントローラとみなすことができる。

[0134] 制御部 55 は、制御部 24 の各機能を示す複数の機能ブロックに分けて構成されてもよい。制御部 55 の機能ブロックはソフトウェアブロックであってもよいし、ハードウェアブロックであってもよい。例えば、上述の機能ブロックが、それぞれ、ソフトウェア（マイクロプログラムを含む。）で実現される 1 つのソフトウェアモジュールであってもよいし、半導体チップ（ダイ）上の 1 つの回路ブロックであってもよい。勿論、各機能ブロックがそれぞれ 1 つのプロセッサ又は 1 つの集積回路であってもよい。機能ブロックの構成方法は任意である。なお、制御部 55 の動作については、後に詳述する。

[0135] なお、移動体装置 50 は移動機能を有していてもよい。例えば、移動体装置 50 はエンジン等の動力部を有し、自らの動力で移動可能であってもよい。なお、移動体装置 50 は必ずしも移動機能を有していなくてもよい。この場合、移動体装置 50 は、移動機能をもつ装置（例えば、自動車等の車両）に対して、後付けされる装置であってもよい。例えば、移動体装置 50 は、自動車に後付けされるナビゲーションシステム装置であってもよい。

[0136] << 3. 情報処理システムの動作 >>

次に、本実施形態に係る情報処理システムの動作例について説明する。なお、以下に示す「基地局」は、上記した基地局装置 20 又は基地局装置 30 を備えた基地局である。また、以下に示す「端末装置」は、上記した端末装置 40 又は移動体装置 50 である。つまり、以下に示す基地局の動作は、基地局装置 20 が備える制御部 24 の動作又は基地局装置 30 が備える制御部 34 の動作である。また、以下に示す端末装置の動作は、端末装置 40 が備える制御部 45 の動作又は移動体装置 50 が備える制御部 55 の動作である。

[0137] 本実施形態では、端末装置が NR のスロットフォーマットを使ってサイドリンク通信を行うために、以下の (1) ~ (3) を新たに構築した。これら (1) ~ (3) の詳細について順に説明する。

- (1) スロットフォーマットの新たな設計 (デザイン)
- (2) スロットフォーマットの設定方法
- (3) スロットフォーマットの変更方法 (シンボルの書き換え)

[0138] <3-1. (1) スロットフォーマットの新たな設計>

本実施形態では、NR V2X 通信において、基地局は、サイドリンク通信を行うためのスロットフォーマットを新たに設計する。具体的には、以下の (1A) 及び (1B) に示す方法に従って、基地局は、スロットフォーマットを新たに設計する。

- (1A) サイドリンク通信用の新しいシンボルを定義する方法
- (1B) 既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用する方法

[0139] [1A: サイドリンク通信用の新しいシンボルを定義する方法]

サイドリンク通信用の新しいシンボルを定義することで、基地局は、スロットフォーマットにおける各シンボルの状態として、アップリンク通信用のシンボル (アップリンクシンボル)、ダウンリンク通信用のシンボル (ダウンリンクシンボル)、フレキシブル用のシンボル (フレキシブルシンボル) 及びサイドリンク通信用のシンボル (サイドリンクシンボル) の 4 つの状態を設定可能となる。なお、サイドリンク通信用の新しいシンボルを設定する

場合、以下の3通りの方法で設定することができる。

(1 A-1) サイドリンク通信のみ実施可能なシンボル

(1 A-2) サイドリンク通信又はアップリンク通信を選択的に実施可能なシンボル

(1 A-3) サイドリンク通信及びアップリンク通信を同時に実施可能なシンボル

[0140] [1 A-1 : サイドリンク通信のみ実施可能なシンボル]

1つ目に、サイドリンク通信のみ実施可能なシンボルを新たに定義する方法について説明する。図22は、サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。図22に示すスロットフォーマットでは、1～4番目のシンボルがダウンリンクシンボル(D)であり、5～7番目のシンボルがサイドリンクシンボル(S)である。図22に示すスロットフォーマットを用いた場合、端末装置は、スロット内の1～4番目のシンボルでダウンリンク通信を行い、5～7番目のシンボルでサイドリンク通信を行う。すなわち、図22に示すスロットフォーマットの場合、5～7番目のシンボルでは、サイドリンク通信のみ実施できるようにし、ダウンリンク通信及びアップリンク通信を実施できないようにする。

[0141] [1 A-2 : サイドリンク通信又はアップリンク通信を選択的に実施可能なシンボル]

2つ目に、サイドリンク通信又はアップリンク通信を選択的に実施可能なシンボルを定義する方法について説明する。図23は、サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。図23に示すスロットフォーマットでは、1～4番目のシンボルがダウンリンクシンボル(D)であり、5～7番目のシンボルがアップリンクシンボル(U)又はサイドリンクシンボル(S)である。図23に示すスロットフォーマットを用いた場合、端末装置は、スロット内の1～4番目のシンボルでダウンリンク通信を行い、5～7番目のシンボルでアップリンク通信、又はサイドリンク通信を行う。すなわち、図23に示すスロットフォーマット

の場合、5～7番目のシンボルでは、各シンボルについて、アップリンク通信に用いるか、サイドリンク通信に用いるかを選択できる。なお、アップリンク通信に用いるかサイドリンク通信に用いるかの選択は、基地局によって指定されてもよく、端末装置が判断して選択してもよい。なお、図23に示す5～7番目のシンボルは、ダウンリンク通信に用いることができない。

[0142] [1A-3: サイドリンク通信及びアップリンク通信を同時に実施可能なシンボル]

3つ目に、サイドリンク通信及びアップリンク通信を同時に実施可能なシンボルを定義する方法について説明する。図24は、サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。図24に示すスロットフォーマットでは、1～4番目のシンボルがダウンリンクシンボル(D)であり、5～7番目のシンボルがアップリンクシンボル(U)及びサイドリンクシンボル(S)である。図24に示すスロットフォーマットを用いた場合、端末装置は、スロット内の1～4番目のシンボルでダウンリンク通信を行い、5～7番目のシンボルでアップリンク通信、及びサイドリンク通信を同時に行う。なお、5～7番目のシンボルでは、アップリンク通信及びサイドリンク通信を異なるリソースエレメント（すなわち、異なるサブキャリア）に設定してもよく、同じリソースエレメントに設定してもよい。アップリンク通信及びサイドリンク通信を同じリソースエレメントに設定する場合、例えば、コード多重(CDMA: Code Division Multiple Access、IDMA: “Interleave Division Multiple Access) や、空間多重を行ってもよい。なお、図24に示す5～7番目のシンボルでは、ダウンリンク通信に用いることができない。

[0143] なお、(1A-1)～(1A-3)で説明したスロットフォーマットは一例である。例えば、(1A-1)～(1A-3)で新たに定義したシンボルをすべて含むスロットフォーマットがあってもよい。つまり、同一スロット内に、サイドリンク通信専用のシンボル(S)と、アップリンク通信又はサイドリンク通信を選択可能なシンボル(U/S)と、アップリンク通信及び

サイドリンク通信を同時に実施可能なシンボル（U及びS）とがすべて含まれてもよい。

[0144] [1 B：既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用方法]

次に、既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用方法について説明する。つまり、上記した（1 A）では、サイドリンク通信用のシンボルを新たに定義したが、（1 B）では、サイドリンク通信用のシンボルを新たに定義しない。既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用方法として、以下の2通りがある。

（1 B－1）アップリンク通信用のシンボルをサイドリンク通信用として用いる

（1 B－2）フレキシブルシンボルをサイドリンク通信用として用いる

[0145] [1 B－1：アップリンク通信用のシンボルをサイドリンク通信用として用いる]

1つ目に、アップリンク通信用のシンボルをサイドリンク通信用として用いる場合について説明する。図25は、サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。図25に示すスロットフォーマットでは、1～4番目のシンボルがダウンリンクシンボル（D）であり、5～7番目のシンボルが、サイドリンク通信可能なアップリンクシンボル（「（U）」）である。図25に示すスロットフォーマットを用いた場合、端末装置は、スロット内の1～4番目のシンボルでダウンリンク通信を行い、5～7番目のシンボルでは、以下の（a）～（c）のいずれかの通信を行う。

（a）サイドリンク通信

（b）アップリンク通信

（c）サイドリンク通信及びアップリンク通信を同時実施

[0146] なお、端末装置が上記の（a）～（c）のいずれの通信を行うかを、基地局から端末装置に対して通知するが、この通知の具体例については、後述する。

[0147] [1 B-2: フレキシブルシンボルをサイドリンク通信用として用いる]

2つ目に、フレキシブルシンボルをサイドリンク通信用として用いる場合について説明する。図26は、サイドリンク通信を実施するためのシンボルを含むスロットフォーマットの一例を示す図である。図26に示すスロットフォーマットでは、1～4番目のシンボルがダウンリンクシンボル(D)であり、5～7番目のシンボルが、サイドリンク通信可能なフレキシブルシンボル(「(F)」)である。図26に示すスロットフォーマットを用いた場合、端末装置は、スロット内の1～4番目のシンボルでダウンリンク通信を行い、5～7番目のシンボルでは、以下の(a)～(d)のいずれかの通信を行う。

- (a) サイドリンク通信
- (b) アップリンク通信
- (c) ダウンリンク通信
- (d) サイドリンク通信及びアップリンク通信を同時実施

[0148] なお、上記の(a)～(d)のいずれの通信を行うかを、基地局から端末装置に対して通知するが、この通知の具体例については、後述する。

[0149] <3-2. (2) スロットフォーマットの設定方法 (Slot configuration)>

[スロットフォーマットの設定方法]

次に、スロットフォーマットの設定方法について説明する。スロットフォーマットの設定は、基地局から端末装置に対して行われる。スロットフォーマットの設定方法として、以下の2通りがある。

- (2A) (基地局観点での)セル毎に設定する方法
- (2B) 端末毎に設定する方法

[0150] [2A: セル毎に設定する方法]

1つ目として、(基地局観点での)セル毎に設定する方法について説明する。この場合、基地局は、同一セル内に存在する端末装置すべてに対して同一のスロットフォーマットを設定する。具体的には、基地局は、以下の3通

りの方法のいずれかによりスロットフォーマットをセル毎に設定することができる。

(2A-1) RRC signalingで設定

(2A-2) グループコモンPDCCH (Group Common PDCCH) で設定

(2A-3) RRC signaling及びPDCCH (グループコモンを含む)
(DCI: Downlink Control Information) との組み合わせで設定

[0151] [2B: 端末毎に設定する方法]

2つ目として、端末毎に設定する方法について説明する。この場合、基地局は、セル内に存在する端末装置それぞれに対して個別にスロットフォーマットを設定する。具体的には、基地局は、以下の3通りの方法のいずれかによりスロットフォーマットを端末毎に設定することができる。

(2B-1) UE specific RRC signaling (Dedicated signaling) で設定

(2B-2) PDCCH (DCI) で設定

(2B-3) RRC signaling及びPDCCH (DCI: Downlink Control Information) との組み合わせで設定

なお、スロットフォーマットが端末毎に設定される場合、設定方法はさらに次の2通りに分けられてもよい。

(2B-A) 同一UEに設定されるセルが複数ある場合、セル毎

(2B-B) 少なくとも1つのセル内に複数のBWPが設定される場合、
BWP毎

[0152] [端末への通知内容]

基地局は、端末装置へスロットフォーマットの設定を通知する場合、以下の2パターンで通知内容が異なる。以下、それぞれのパターンにおける通知内容について具体的に説明する。

(パターン1) サイドリンク通信用の新たなシンボルを定義した場合

(パターン2) 既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用する場合

[0153] [パターン1：サイドリンク通信用の新たなシンボルを定義した場合]

サイドリンク通信用の新たなシンボルを定義した場合の通知内容について説明する。この場合、まず、基地局は、上記（1A）に示す定義に従って、サイドリンク通信用のシンボルを含むスロットフォーマットを新たに生成する。もしくは、サイドリンク通信用のシンボルを含むスロットフォーマットが、3GPP等において新たに規定され、基地局は各スロットフォーマットに対応するインデックスをスロットフォーマットの情報として使う。新たに生成したスロットフォーマットの情報は、例えば、1スロットのシンボル数が14個である場合、14個のシンボルの状態のパターンを示す情報となる。具体的には、基地局は、スロットフォーマットにおけるシンボルのパターンの一覧をテーブル情報として記憶しており、新たに生成したスロットフォーマットの情報をこのテーブル情報に加える。より具体的には、このテーブル情報の中には、Reservedされた情報領域が存在し、このReservedされ情報領域に新たに生成したスロットフォーマットを加える。さらに、より具体的には、テーブル情報が、0-255（256個）のFormatで構成される場合、56-254の範囲がReservedされた情報領域(Format)であり、新たに生成したスロットフォーマットを56-254のいずれかに書き込む。換言すれば、新たに生成したスロットフォーマットに対して、56-254のいずれかのSlot Formatを割り当てる。

[0154] そして、基地局は、生成した新たなスロットフォーマット（又はスロットフォーマットの情報）をセル毎に設定する場合には、上記した（2A-1）～（2A-3）、すなわち、RRC signaling、PDCCH (DCI)、又はRRC signaling及びPDCCH (DCI)の組み合わせのいずれかの方法によってセル内に存在する端末装置すべてに対して通知（設定）する。

[0155] この時、基地局は、新たに生成したスロットフォーマットにおける各シンボルの状態をそのまま端末装置へ通知してもよい。具体的には、基地局は、図22に示すスロットフォーマットを新たに生成した場合、スロットフォー

マツ「DDDDSSS」を示す情報を端末装置へ通知する。つまり、基地局は、スロットフォーマットにおけるシンボルの状態を配列にした情報を端末装置へ通知する。さらに又はこれに代えて、この時、基地局は、新たに生成したスロットフォーマットを端末装置へ通知するために、対応するFormat番号（e.g. 56-254の範囲）を通知してもよい。

[0156] なお、基地局は、シンボルの状態を配列にした情報と併せて、割り当てたSlot Format Combination IDを通知してもよい。すなわち、RRC signalingによって複数のSlotFormatを予め設定しておく場合には、基地局は1又は複数のSlotFormatを含むSlot Format Combinationを1または複数生成し、Slot Format CombinationそれぞれにIDを設定する。そのID（SlotFormatCombinationID）を端末装置へ通知してもよい。

[0157] さらに又はこれに代えて、基地局は、生成した新たなスロットフォーマット（又はスロットフォーマットの情報）を、上述したTDD設定情報（TDD-UL-DL-ConfigurationCommon）に含めて通知してもよい。さらに又はこれに代えて、生成した新たなスロットフォーマットを端末装置に通知するために、上述したTDD設定情報が拡張されてもよい。例えばTDD-UL-DL-ConfigurationCommonがTDD-UL-DL-SL-ConfigurationCommonという名称となってもよい。

[0158] また、基地局は、生成した新たなスロットフォーマットを、端末毎に設定する場合には、上記した（2B-1）～（2B-3）、すなわち、UE specific RRC signaling（Dedicated signalling）、PDCCH（DCI）、又はRRC signaling及びPDCCH（DCI）の組み合わせのいずれかの方法によって端末装置それぞれ個別に通知（設定）する。この場合も同様に、基地局は、新たに生成したスロットフォーマットにおける各シンボルの状態をそのまま端末装置へ通知してもよいし、新たに生成したスロットフォーマットを端末装置へ通知するために、対応するFormat番号（56-254の範囲）を通知してもよい。さらにまた、基地局は、シンボルの状態を配列にした情報と併せて、割り当てたSlot Format Combination IDを通知してもよい。すなわち、RRC signalingによって複数

のSlotFormatを予め設定しておく場合には、基地局は1又は複数のSlotFormatを含むSlot Format Combinationを1または複数生成し、Slot Format CombinationそれぞれにIDを設定する。そのID (Slot Format Combination ID) を端末装置へ通知してもよい。

[0159] これに代えて、基地局は、生成した新たなスロットフォーマット（又はスロットフォーマットの情報）を、上述したTDD設定情報（TDD-UL-DL-ConfigDedicated）に含めて通知してもよい。さらに又はこれに代えて、生成した新たなスロットフォーマットを端末装置に通知するために、上述したTDD設定情報が拡張されてもよい。例えばTDD-UL-DL-ConfigDedicatedがTDD-UL-DL-SL-ConfigDedicatedという名称となってもよい。

[0160] [パターン2：既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用する場合]

次に、既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用する場合の通知内容について説明する。既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用する場合、基地局は、以下の2点を端末装置へ通知する必要があるかもしれない。

（A）既存のどのシンボルをサイドリンク通信用として使用するかの通知

（B）サイドリンク通信のために（も）使用できるシンボルを、どのような通信に用いるかの通知

[0161] なお、上記（A）及び（B）の通知（設定）方法として、以下の2通りのいずれか又はその組み合わせによって通知（設定）することができる。

- ・新たにRRC configurationを定義して通知する方法
- ・新たにサイドリンク通信用のDCIを定義して通知する方法

[0162] [A：既存のどのシンボルをサイドリンク通信用として使用するかの通知]

基地局は、端末装置に対して設定したスロットフォーマットのうち、既存のどのシンボル（どのアップリンクシンボル、又はフレキシブルシンボル）をサイドリンク通信用として使用するかを端末装置へ通知（設定）する必要

がある。この通知（設定）を行う場合、基地局は、例えば、ビットマップによって通知することができる。

[0163] 具体的には、例えば、現在のスロットフォーマットが「FFFFUUUUUFFFUU」であったとする。基地局は、例えば、1～4番目のフレキシブルシンボルをサイドリンク通信用として使用可能であることをインディケートする場合、「11110000000000」のコンフィグレーションビットマップを端末装置へ通知する。この通知を受けることで、端末装置は、スロットフォーマット「FFFFUUUUUFFFUU」のうち、1～4番目のフレキシブルシンボルをサイドリンク通信用として使用することができる。なお、基地局は、上記のビットマップ「11110000000000」と併せて、スロットフォーマット番号、又はSlot Format Combination IDに関連付けて通知（設定）してもよい。これにより、端末装置は、「11110000000000」のビットマップと、スロットフォーマット「FFFFUUUUUFFFUU」とが対応していることを把握できる。

[0164] [B：サイドリンク通信のために（も）使用するシンボルを、どのような通信に用いるかの通知]

既存のシンボルをサイドリンク通信用として使用する場合、上記（1B）で示したように、基地局は、サイドリンク通信のみ、アップリンク通信のみ、サイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信のうち、いずれの通信を行うかを端末装置に通知（設定）する必要がある。つまり、基地局は、サイドリンク通信用として（も）使用できるシンボルを、サイドリンク通信用のみとして使用するか、サイドリンク通信及びアップリンク通信を併用するかをインディケートする必要がある。

[0165] この通知を行う場合、基地局は、例えば、ビットマップによって通知することができる。具体的には、基地局は、スロットフォーマット「FFFFUUUUUFFFUU」のうち、1番目及び2番目のシンボルをサイドリンク通信のみで使用し、3番目及び4番目のシンボルをサイドリンク通信及びア

アップリンク通信で併用する場合、「1100xxxxxxx」のビットマップを端末装置へ通知する。なお、上記のビットマップにおける「x」は、0又は1のうち、任意の値でよいことを示している。これにより、端末装置は、スロットフォーマット「FFFFUUUUUFFFUU」のうち、1番目及び2番目のシンボルをサイドリンク通信のみで使用し、3番目及び4番目のシンボルをサイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信で利用できる。

[0166] なお、この場合のビットマップ「1100xxxxxxx」に対して、スロットフォーマット番号、又はSlot Format Combination IDが関連付けられてもよい。これにより、端末装置は、「1100xxxxxxx」と、スロットフォーマット「FFFFUUUUUFFFUU」とが対応していることを把握できる。

[0167] なお、上記では、ビットマップを用いた通知方法を一例として示した。上記のビットマップによる通知方法以外として、例えば、スロットフォーマットにおけるシンボル毎に、シンボル番号(nbr_symbol)と、そのシンボルで可能な通信タイプ(type_symbol)とを対応付けて端末装置へ通知してもよい。例えば、5番目のシンボルをサイドリンク通信用として用いることをインディケートする場合、nbr_symbol「0101」とtype_symbol「1」（サイドリンク通信用として用いることを示すビット値を「1」と仮定する）とを対応付けた情報を端末装置へ通知する。この通知を受けることで、端末装置は、スロットフォーマットにおける5番目のシンボルをサイドリンク通信用として用いることができる。

[0168] 次に、コンフィギュレーションの通知の更なる詳細例について、TDD設定情報(TDD-UL-DL-ConfigurationCommon、TDD-UL-DL-ConfigDedicated)を例に挙げて説明する。TDD設定情報には、例えば、上記した(1)～(5)の情報以外に、サイドリンク通信に関する下記(6)と(7)の情報を含ませてもよい。

(6) サイドリンクシンボルの位置及び数

(7) 各シンボルに対する、全サイドリンク (all sidelink)

- [0169] なお、上記 (6) について、サイドリンクシンボルのシーケンス情報として通知されてもよく、ビットマップのシーケンス情報であってもよい。より具体的には図 27 のようなメッセージ構成 (ASN. 1) であってもよい。図 27 は、コンフィグレーションの通知例を示す図である。なお、図 27 において、太字下線部はサイドリンク通信に関する情報を端末装置へ通知するために新たな規定が想定される情報要素 (Information Element) を示す。例えば、TDD-UL-DL-ConfigurationCommonに新たに"pattern3" (TDD-SL Pattern) が規定されてもよい。当該"TDD-SL Pattern" IEは、pattern typeとして、"symbols"と"bitmaps"が選択 (CHOICE) 可能であってもよい。"bitmaps"が選択された場合、"symbolBitmapsForSlotFormat"によって、"oneSlot", "twoSlot"が設定されてもよい。"symbolBitmapsForSlotFormat"は前述したビットマップを"oneSlot"又は "twoSlot"によって示してもよい。一方、pattern typeとして、"symbols"が選択された場合、"nrofSidelinkSymbols"が設定されてもよい。ここでの"nrofSidelinkSymbols"は上記した (6) サイドリンクシンボルの位置及び数のうち、「サイドリンクシンボルの数」に対応する。
- [0170] さらにまた、TDD-UL-DL-ConfigDedicated内の"symbols"に"allSidelink"が新たに規定されてもよい。さらにまた、同じ"symbols"内の"explicit"に"nrofSidelinkSymbols"が新たに規定されてもよい。
- [0171] ここで、"nrofSidelinkSymbols"は、次のように定義されてもよい。すなわち、"nrofSidelinkSymbols"は、nrofDownlinkSymbolsによって特定 (specify) される下りリンクシンボルの最後続く (following) シンボルから始まる連続的な (consecutive) なサイドリンクシンボルの数を示す。ここでの連続的な (consecutive) なサイドリンクシンボルは、設定 (configuration) 及びUEの能力 (capabilities) に応じて、連続的な上りリンクシンボルのいくつかとオーバーラップしてもよいし、しなくてもよい。
- [0172] また、上述した"symbols"内の"explicit"に"nrofSidelinkSymbols"は、次のように定義されて

もよい。すなわち、"symbolBitmapsForSlotFormat"は、1又は2のスロット内の1又は複数のサイドリンクシンボルを定義するための、ビットマップによるシンボルパターンを示す。ビットマップによるこのシンボルパターンは、UEに設定される上り又は下りのTDD設定（例えば上述のスロットフォーマット）にマッピングされる。

[0173] <3-3. (3) スロットフォーマットの変更方法>

上記(1)では、サイドリンク通信用のシンボルを含む新たなスロットフォーマットを設計する場合を示した。また、(2)では、既存のシンボルをサイドリンク通信用に用いる場合を示した。(3)では、スロットフォーマットのシンボルを変更する場合について説明する。なお、シンボルの変更は、シンボルの再構成(reconfigure)又はシンボルの書き換え(override)とも称される場合がある。

[0174] まず、スロットフォーマットのシンボルを変更する場合の基地局及び端末装置の動作例について説明する。具体的には、スロットフォーマットにおけるシンボルを変更する場合の基地局及び端末装置の動作例として、以下の2通りが考えられる。

(3A) 基地局がシンボルの変更を決めて、端末装置へ変更を指示

(3B) 端末装置がシンボルの変更を決めて、シンボルを変更

[0175] [3A: 基地局がシンボルの変更を決めて、端末装置へ変更を指示]

1つ目として、基地局がシンボルの変更を決めて、端末装置へシンボルの変更を指示する場合が考えられる。この場合の基地局の動作例としては以下の4通りが考えられる。それぞれの場合における、基地局及び端末装置の動作を具体的に説明する。

(3A-1) RRC signalingで設定されたスロットフォーマットをDCIで変更(再構成/書き換え)

(3A-2) DCIで設定されたスロットフォーマットをRRCで変更(再構成/書き換え)

(3A-3) Cell Specific RRCで設定されたスロットフォーマット

をUE Specific RRCで変更（再構成／書き換え）

（3A-4）Group Common PDCCHで設定されたスロットフォーマットをUE Specific DCIで変更（再構成／書き換え）

[0176] 基地局は、（3A-1）～（3A-4）に示す方法により、端末装置へスロットフォーマットの設定を通知した後、端末装置から送信される所定の情報が所定の書換条件を満たした場合に、（3A-1）～（3A-4）に示す方法により、設定したスロットフォーマットにおけるシンボルの書き換えを指示する。なお、書換条件は、シンボルの状態を書き換えるための条件であるが、条件の詳細については後述する。また、端末装置から送信される所定の情報とは、例えば、チャネルの混雑状況（CBR：Channel Busy Ratio）や、端末装置のトラフィックモデル、サイドリンク通信のサービスタイプ、通信の優先度情報（Priority情報）、干渉レベル、リソース使用状況等の情報である。

[0177] 以下、（3A-1）～（3A-4）における基地局及び端末装置の動作について具体的に説明する。

[0178] [3A-1：RRC Signalingで設定されたスロットフォーマットをDCIで変更]

（基地局の動作）

この場合、基地局は、例えば、RRC Signalingで設定されたスロットフォーマットをサイドリンク通信用のDCIで変更する。具体的には、まず、基地局は、RRC Signalingによって、端末装置にスロットフォーマットを設定する。なお、RRC Signalingで設定されるスロットフォーマットは、TDD設定情報（TDD-UL-DL-ConfigurationCommon又はTDD-UL-DL-ConfigDedicated）によって設定される1又は複数スロット内の1又は複数のシンボルであってもよい。また、RRC Signalingで設定されるスロットフォーマットは、1又は複数のSlotFormat Combination IDに含まれる1又は複数のスロットフォーマットであってもよい。

[0179] つづいて、基地局は、後述する書換条件を満たした場合に、シンボルの書

き換えを決定し、サイドリンク通信用のDCIを用いて、端末装置に対してシンボルの変更を通知する。例えば、基地局は、変更するシンボルのシンボル番号及び変更後のシンボルの状態を端末装置へ通知する。なお、書換条件の詳細については後述する。

[0180] (端末装置の動作)

(3A-1)の場合、端末装置は、まず、基地局からRRC Signalingによって通知されたスロットフォーマットを設定する。つづいて、端末装置は、基地局からサイドリンク通信用のDCIでシンボルの変更が通知された場合、通知内容に従って、スロットフォーマットにおけるシンボルの状態を書き換える。

[0181] [3A-2: DCIで設定されたスロットフォーマットをRRCで変更]
(基地局の動作)

この場合、まず、基地局は、1又は複数のスロットフォーマット(e.g. SlotFormatCombination)を指定するSFIを含むDCI format 2_0によって、端末装置へ1又は複数のスロットフォーマットを通知する。つづいて、基地局は、後述する書換条件を満たした場合にシンボルの書き換えを決定し、例えば、所定のRRC configuration(上述した種々の設定情報(例えば、TDD設定情報))によって、シンボルの変更を通知する。例えば、基地局は、変更するシンボルのシンボル番号、変更するシンボルが含まれるスロット及び変更後のシンボルの状態を端末装置へ通知する。

[0182] (端末装置の動作)

(3A-2)の場合、端末装置は、基地局から送信されるDCI format 2_0の中のSFIによって指定される1又は複数のスロットフォーマット(e.g. SlotFormatCombination)を設定する。つづいて、端末装置は、基地局からのRRC configurationに従って、シンボルの状態を書き換える。すなわち、RRC configurationが示すスロット内の特定のシンボルについて、RRC configurationが示す変更後のシンボルの状態となるように書き換えを行う。

[0183] [3A-3: Cell Specific RRCで設定されたスロットフォーマットをUE Specific RRCで変更]

(基地局の動作)

この場合、基地局は、Cell Specific RRC（例えば、TDD-UL-DL-ConfigurationCommon）によって、セル内に存在する端末装置に対して設定すべきスロットフォーマットを通知する。つづいて、基地局は、後述する書換条件を満たした場合にシンボルの書き換えを決定し、UE Specific RRC（例えば、TDD-UL-DL-ConfigDedicated）によって、シンボルを書き換えるべき端末装置に対して個別にシンボルの変更を通知する。例えば、基地局は、TDD-UL-DL-ConfigDedicatedを用いる場合、設定される複数のシンボルの中にサイドリンク通信用のシンボルが含まれるように設定してもよい。また、基地局は、TDD-UL-DL-ConfigurationCommonの送信の後に、サイドリンク通信用のシンボルが設定に含まれるTDD-UL-DL-ConfigDedicatedを端末装置へ送信してもよい。UEはそのTDD-UL-DL-ConfigDedicatedを受信した場合、すでに、TDD-UL-DL-ConfigurationCommonが設定されている場合は、TDD-UL-DL-ConfigDedicatedにより自身のconfigurationをreconfigure/overrideしてもよい。

[0184] (端末装置の動作)

(3A-3)の場合、端末装置は、まず、基地局から受信したTDD-UL-DL-ConfigurationCommonで指定されるスロットフォーマットを設定する。つづいて、端末装置は、後述する書換条件を満たした場合にシンボルの書き換えを決定し、基地局からTDD-UL-DL-ConfigDedicatedを受信した場合、TDD-UL-DL-ConfigDedicatedで指定されるスロット内のシンボルについて、当該TDD-UL-DL-ConfigDedicatedで指定されたシンボルの状態となるように書き換えを行う。

[0185] [3A-4: Group Common PDCCHで設定されたスロットフォーマットをUE Specific DCIで変更]

(基地局の動作)

この場合、基地局は、まず、設定すべきスロットフォーマットをGroup Co

Common PDCCHによって端末装置へ通知する。Group Common PDCCHによって指定されるスロットフォーマットは、DCI format 2_0で指定されるSFIに対応するSlotFormat Combination IDによって識別されるSlotFormatCombinationが示す1又は複数のスロットフォーマットであってもよい。つづいて、基地局は、UE Specific DCIによって、シンボルの変更を通知する。例えば、UE Specific DCIは、サイドリンク通信用のDCIであってもよい。すなわち、DCI format 2_0で指定されるSFIに対応するSlotFormat Combination IDによって識別されるSlotFormatCombinationが示す1又は複数のスロットフォーマットにおけるシンボルが、サイドリンク通信用のDCIによって再構成される。なお、ここでのサイドリンク通信用のDCIは、変更（書き換え）されるべきシンボルと、当該シンボルが含まれるスロットと、変更後のシンボルの状態とを示す情報を含んでもよい。

[0186] (端末装置の動作)

(3A-4)の場合、端末装置は、基地局から受信したDCI format 2_0で指定されるSFIに対応するSlotFormat Combination IDによって識別されるSlotFormatCombinationが示す1又は複数のスロットフォーマットを設定する。つづいて、端末装置は、基地局から受信したサイドリンク通信用のDCIに基づいて、スロットフォーマットにおけるシンボルを書き換える。なお、ここでのサイドリンク通信用のDCIは、変更（書き換え）されるべきシンボルと、当該シンボルが含まれるスロットと、変更後のシンボルの状態とを示す情報を含んでもよい。

[0187] [3B：端末装置がシンボルの変更を決めて、シンボルを変更]

2つ目として、端末装置がシンボルの変更を決めて、シンボルを変更する場合が考えられる。つまり、基地局の指示を受けるのではなく、端末装置自身でシンボルの変更判断を行う。この場合の基地局及び端末装置の動作は以下の通りである。まず、基地局の動作例は以下の通りである。

[0188] (基地局の動作)

基地局は、後述する書換条件を設定し、端末装置へ通知する。基地局は、例えば、RRCや、DCIによって、書換条件を端末装置へ通知する。なお、基地局は、設定した書換条件を、セル内のすべての端末装置へ通知してもよく、セル内における複数の端末装置を含む特定のグループ単位で通知してもよく、あるいは、端末装置それぞれに個別で通知してもよい。なお、端末装置に個別で通知する場合、例えば、Dedicated channelを使って通知してもよい。

[0189] (端末装置の動作)

端末装置は、自装置における通信に関する情報が、基地局によって設定された書換条件を満たした場合に、スロットフォーマットにおけるシンボルを書き換える。そして、端末装置は、シンボルを書き換えた場合、基地局や、他の端末装置に対して、シンボルを書き換えたことを通知する。

[0190] 端末装置は、例えば、PUCCHやPUSCHによって、シンボルを書き換えたことを基地局へ通知する。また、端末装置は、スロットフォーマットにおけるシンボルのうち、書き換えが行われていないアップリンクシンボルやフレキシブルシンボルを用いて、PUCCHやPUSCHを送信する。

[0191] また、端末装置は、例えば、PSCCH、PSSCHもしくはPSFCHによって、シンボルを書き換えたことを他の端末装置へ通知する。端末装置は、スロットフォーマットにおけるシンボルのうち、書き換えが行われていないアップリンクシンボルや、フレキシブルシンボル、サイドリンクシンボルを用いて、PSCCH、PSSCHもしくはPSFCHを送信する。

[0192] なお、この通知を受信した他の端末装置は、端末装置とサイドリンク通信を行うために、自身のスロットフォーマットのシンボルを書き換えてもよく、あるいは、書き換えなくともよい。例えば、他の端末装置は、自身が基地局のセル外にいる場合、現状のスロットフォーマットを、端末装置から通知された新たなスロットフォーマットに書き換えて、新たなスロットフォーマットを用いて通信を行う。これにより、他の端末装置と基地局とが通信できない場合に、端末装置とサイドリンク通信を行うことができる。

[0193] また、他の端末装置は、自身が基地局のセル内にいる場合、現状のロットフォーマットを書き換えず、現状のロットフォーマットを用いて通信を行う。つまり、他の端末装置は、基地局と通信可能である場合には、基地局との通信を優先するために、サイドリンク通信用のシンボルへの書き換えを行わないようにする。

[0194] (書換条件)

次に、上記した書換条件の具体例について説明する。書換条件として、例えば、以下の条件が考えられる。なお、書換条件は、上述したように基地局が設定してもよく、あるいは、予め標準規格に規定されていてもよい。

- ・ C B R (Channel Busy Ratio)
- ・ トラフィックモデル (例えば、パケットサイズや周期)
- ・ Q o S (Quality of Service) 要求
- ・ Priority情報

[0195] [C B R]

例えば、基地局は、端末装置から報告される C B R が予め設定された書換条件を満たす場合に、シンボルの書き換えを決定する。例えば、基地局は、C B R に基づいてサイドリンク通信の通信チャネルが混雑になったと判断した場合、現状のロットフォーマットにおけるアップリンクシンボルやフレキシブルシンボルをサイドリンクシンボルもしくはアップリンク／サイドリンクシンボルに書き換える。これにより、サイドリンク通信可能なリソースが増えるため、通信の混雑状況を改善することができる。なお、端末装置が自身でシンボル書換を判断する場合、端末装置は、自身が取得した C B R に基づいてシンボルの書き換えを決定し、シンボルを書き換える。

[0196] [トラフィックモデル]

例えば、基地局は、端末装置から報告されるトラフィックモデルが予め設定された書換条件を満たす場合に、シンボルの書き換えを決定する。具体的には、基地局は、トラフィックモデルに基づいて、端末装置の送信タイミングや送信に必要なリソース量を予測し、予測結果に合致した適切なロット

フォーマットとなるようにシンボルの書き換えを行う。例えば、基地局（もしくは端末装置）は、端末装置のサイドリンク通信のパケットサイズが大きい場合、アップリンクシンボルやフレキシブルシンボルをサイドリンクシンボルもしくはアップリンク／サイドリンクシンボルに書き換える。これにより、サイドリンク通信のリソース量が増えるため、パケットサイズが大きい場合であっても適切な通信を行うことができる。また、基地局（もしくは端末装置）は、例えば、端末装置の送信周期が長い場合、所定のスロットフォーマットで複数回送信するときのサイドリンクシンボルの合計数を減少させてもよい。つまり、端末装置の送信周期が長い場合、複数回分のスロットフォーマットにおけるサイドリンクシンボルを相対的に減少させてもよい。なお、端末装置が自身でシンボル書換を判断する場合、端末装置は、自身が取得したトラフィックモデルに基づいてシンボルの書き換えを決定し、シンボルを書き換える。

[0197] [QoS]

例えば、基地局は、端末装置のQoS要求に基づいてシンボルの書き換えを決定する。かかる点について、図28を用いて説明する。図28は、シンボル書き換えの一例を示す図である。基地局は、図28のような順（紙面左から右方向）でシンボルが使用される場合において、1番目のシンボルのパケット発生（Packet generation）から、最大遅延（Max delay）の要求を満たすために、図27に示す任意のアップリンクシンボル（図27では、14番目のシンボル）をサイドリンク通信可能なシンボル（サイドリンク通信のみでも、サイドリンク通信及びアップリンク通信の併用でもよい）に書き換える。これにより、書き換え後のスロットフォーマットでは、14番目のシンボルにおいてサイドリンク通信を行うことができるため、サイドリンク通信における最大遅延要求を満たすことができる。なお、端末装置が自身でシンボル書換を判断する場合、端末装置は、QoS要求に基づいてシンボルの書き換えを決定し、シンボルを書き換える。

[0198] [Priority情報]

例えば、基地局は、通信の優先度を示すPriority情報に基づいてシンボルの書き換えを決定する。例えば、基地局は、現状のスロットフォーマットにおいて、サイドリンク及びアップリンクの同時通信を行うシンボルを端末装置に設定したとする。かかる場合、基地局は、端末装置のPriority情報に基づいて、サイドリンクシンボル又はアップリンクシンボルのうち、優先すべき通信タイプ（優先度が高い通信タイプ）のシンボルに書き換える。これにより、サイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信を避けることができるとともに、サイドリンク通信及びアップリンク通信のうち優先すべき通信を優先して行うことができる。

[0199] [シンボル書き換えの具体例]

スロットフォーマットのシンボルを書き換える場合、書き換えパターンは、図29に示す通りである。図29は、スロットフォーマットにおけるシンボルの書き換えパターンを示す図である。図29では、サイドリンクシンボルを「S」、ダウンリンクシンボルを「D」、アップリンクシンボルを「U」、フレキシブルシンボルを「F」で示している。図28によれば、シンボル書き換え可能（図29に示す「Y」）な組み合わせは以下の通りである。

- ・ FシンボルからSシンボルに書き換え
- ・ FシンボルからU／Sシンボルに書き換え
- ・ UシンボルからSシンボルに書き換え
- ・ UシンボルからU／Sシンボルに書き換え
- ・ SシンボルからUシンボルに書き換え
- ・ SシンボルからFシンボルもしくはU／Sシンボルに書き換え
- ・ U／SシンボルからUシンボルもしくはSシンボルに書き換え

[0200] 以下、上記の各書き換えについて具体的に説明する。

[0201] [FシンボルからSシンボルに書き換え]

これは、既存のスロットフォーマットに含まれるフレキシブルシンボルをサイドリンク通信用のシンボルに書き換える場合である。これにより、端末装置は、スロットフォーマットにおけるフレキシブルシンボルを使って、サ

イドリンク通信を行うことができる。すなわち、既存のロットフォーマットに設定されたアップリンクシンボルやダウンリンクシンボルによる通信を妨げることなくサイドリンク通信を行うことができる。

[0202] [FシンボルからU／Sシンボルに書き換え]

これは、既存のロットフォーマットに含まれるフレキシブルシンボルを、アップリンク通信及びサイドリンク通信を実施可能なシンボルに書き換える場合である。これにより、端末装置は、フレキシブルシンボルを使って、サイドリンク通信又はアップリンク通信（サイドリンクorアップリンク）、あるいはサイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信（サイドリンクandアップリンク）のうちいずれかの通信を行うことができる。

[0203] 例えば、サイドリンク通信又はアップリンク通信（サイドリンクorアップリンク）のシンボルが設定されるユースケースとして、端末装置は、書き換えたシンボルを使って基本的にはアップリンク通信を行い、例えば、同一ロットフォーマット内における他のサイドリンクシンボルが使えない場合に、書き換えたシンボルを使ってサイドリンク通信を行う。これにより、例えば、URLLC通信やリソースpreemption等のユースケースに対応することができる。

[0204] また、サイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信（サイドリンクandアップリンク）のシンボルが設定されるユースケースとして、端末装置は、例えば、アップリンク通信によって基地局へ情報を送信すると同時に、サイドリンク通信によって他の端末等に情報を送信する。これにより、例えば、基地局及び他の端末に対して同時にHARQ Feedbackを送信するユースケース等に対応することができる。

[0205] [UシンボルからSシンボルに書き換え]

これは、既存のロットフォーマットに含まれるアップリンク通信用のシンボルをサイドリンク通信用のシンボルに書き換える場合である。この書き換えは、例えば、ロットフォーマット内にフレキシブルシンボルが無い場合や、フレキシブルシンボルがあっても書き換え不可の場合に行われる。あ

るいは、この書き換えは、現状のロットフォーマットにおいて、必要なサイドリンクシンボルの数が足りない場合等に行われる。例えば、端末装置は、時間軸方向に連続したサイドリンクシンボルが必要な場合に、サイドリンクシンボルが連続するように、既存のシンボルを書き換える。

[0206] 具体的には、「DDDDDDDDSSUSS」というロットフォーマットがあった場合、13番目のアップリンクシンボルをサイドリンクシンボルに書き換える。これにより、11～15番目までの連続したシンボルをサイドリンク通信に用いることができる。あるいは、フレキシブルシンボルをサイドリンク通信として使用可能である場合には、「DDDDDDDDDDDFUFF」のロットフォーマットの13番目のアップリンクシンボルをサイドリンクシンボル（もしくはフレキシブルシンボル）に書き換えることで、11～15番目までの連続したシンボルをサイドリンク通信に用いることができる。

[0207] [UシンボルからU/Sシンボルに書き換え]

これは、既存のロットフォーマットに含まれるアップリンク通信用のシンボルを、アップリンク通信及びサイドリンク通信を実施可能なシンボルに書き換える場合である。具体的には、サイドリンク通信又はアップリンク通信（サイドリンクorアップリンク）、あるいはサイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信（サイドリンクandアップリンク）のいずれかに書き換える。これにより、端末装置は、書き換え後もアップリンク通信が可能な状態であるため、アップリンクシンボルの書き換えによるアップリンク通信への影響を最小限に抑えつつ、サイドリンク通信を行うことができる。

[0208] さらに、例えば、端末装置は、上記したPriority情報に基づいて、アップリンク通信及びサイドリンク通信のいずれを実施するかを決定することができる。具体的なユースケースとして、端末装置は、基地局からPD SCHを受信して4ms後にHARQ Feedbackを送信するユースケースが想定される。この場合、4ms後のシンボルをU/Sシンボルに書き換えておくことで、Priority情報に基づいてHARQ Feedbackを優先する場合に

は、基地局との間でアップリンク通信を行い、Priority情報に基づいてセーフティメッセージを優先する場合には、他の端末装置との間でサイドリンク通信する。あるいは、端末装置は、アップリンク通信及びサイドリンク通信の優先度が同じである場合には、アップリンク通信及びサイドリンク通信の同時通信を行う。このように、アップリンクシンボルを、アップリンク通信及びサイドリンク通信を実施可能なシンボルに書き換えることで、情報の優先度に応じた通信に柔軟に対応することができる。

[0209] [SシンボルからUシンボルに書き換え]

これは、上記（1 A）によって新たに生成されたスロットフォーマットに含まれるサイドリンクシンボルをアップリンクシンボルに書き換える場合である。このようなユースケースとして、アップリンク通信する情報の送信データ量が多いため、既存のスロットフォーマットのままではアップリンクシンボルが足りない場合が想定される。具体的には、基地局は、端末装置から大量のデータをアップリンク通信する場合に、既存のスロットフォーマットにおけるアップリンクシンボル数では足りない場合に、サイドリンクシンボルをアップリンクシンボルに書き換える。これにより、例えば、フレキシブルシンボル数に余裕がない場合であっても、大量のデータをアップリンク通信により基地局に送信することができる。

[0210] [SシンボルからFシンボルもしくはU／Sシンボルに書き換え]

これは、上記（1 A）によって新たに生成されたスロットフォーマットに含まれるサイドリンクシンボルを、フレキシブルシンボル、又はサイドリンク通信及びアップリンク通信を実施可能なシンボル（サイドリンクorアップリンクのシンボル、又はサイドリンクandアップリンクのシンボル）に書き換える場合である。このユースケースとして、サイドリンク通信のトラフィックモデルの変更が行われる場合が想定される。例えば、端末装置は、周期的なトラフィックの送信から非周期的なトラフィックの送信に変更する場合、これから使用予定であったサイドリンクシンボルがこの変更によって使われなくなった時に、サイドリンクシンボルのリソースを無駄にすることになる

。このため、端末装置は、トラフィックの変更に応じて、既存のサイドリンクシンボルを、フレキシブルシンボル、又はサイドリンク通信及びアップリンク通信を実施可能なシンボルに書き換えることで、端末装置がサイドリンク通信を行わなくなった場合であっても、アップリンク通信やダウンリンク通信を行うことができるため、リソースの無駄を最小限に抑えることができる。

[0211] [U／SシンボルからUシンボルもしくはSシンボルに書き換え]

これは、上記（1 A）によって新たに生成されたスロットフォーマットに含まれるサイドリンク通信及びアップリンク通信を実施可能なシンボル（サイドリンクorアップリンクのシンボル、又はサイドリンクandアップリンクのシンボル）を、アップリンクシンボル又はサイドリンクシンボルに書き換える場合である。このようなユースケースとして、送信端末の送信がアップリンク通信かサイドリンク通信かを受信端末が判別する必要がある場合がある。

[0212] 具体的には、受信端末は、送信端末からの送信がアップリンク通信かサイドリンク通信かを判別するために、Blind Decodingを行う必要があり、その結果、DecodingのComplexityが増えるおそれがある。例えば、サイドリンク通信又はアップリンク通信を実施可能なシンボル（サイドリンクorアップリンク）を、アップリンクシンボル、又はサイドリンクシンボルに書き換えることで、受信端末が判別のためにDecodingを行う必要が無くなる。

[0213] また、受信端末は、サイドリンク通信及びアップリンク通信を実施可能なシンボル（サイドリンクandアップリンクのシンボル）を、アップリンクシンボル、又はサイドリンクシンボルに書き換えることで、Sidelink Measurementする際に、Energy Evaluationの結果が適切ではない状況を回避することができる。

[0214] さらに、送信端末側において、送信端末は、アップリンク通信もしくはサイドリンク通信を行う（サイドリンクorアップリンク）ことで、Power Sharingがうまく行えない場合や、アップリンク通信及びサイドリンク通信（サイ

ドリンクandアップリンク) する際に、互いにInter Subcarrier Interferenceが生じてしまう場合等であっても、アップリンクシンボル又はサイドリンクシンボルに書き換えることで、このような場合に生じる問題を解消することができる。

[0215] <<4. 変形例>>

上述の実施形態は一例を示したものであり、さらに又はこれに代えて、種々の変更及び応用が可能である。以下の変形例の少なくとも一部は、上述した実施形態の一部又は全部に適用されてもよい。

[0216] 例えば、上述のTDD-UL-DL-ConfigurationCommon及びTDD-UL-DL-ConfigDedicatedは、UE (端末装置) に設定されるSlot configurationが1又は複数のダウンリンクシンボル、アップリンクシンボル、フレキシブルシンボル及びサイドリンクシンボルを含むように設定されてもよい。また、上述のDCI format 2_0は、端末装置に設定されるスロットフォーマットが1又は複数のダウンリンクシンボル、アップリンクシンボル、フレキシブルシンボル及びサイドリンクシンボルを含むことを直接的に、あるいはSFIを介して間接的に示してもよい。なお、SFIはSlotFormat Combination IDと1対1で関連づいてもよい。SlotFormat Combination IDは1又は複数のスロットフォーマットに対応づいてもよい。

[0217] さらに又はこれに代えて、次の(a)～(d)の条件を満たす場合に、端末装置はフレキシブルシンボル (又はそのセット) を用いて、Physical Sidelink ChannelでのSL (サイドリンク) 送信又はSL受信をしてもよい。

(a) TDD-UL-DL-ConfigurationCommon及びTDD-UL-DL-ConfigDedicatedによって端末装置に設定されるSlot Configurationが1又は複数のフレキシブルシンボルを含み、又は TDD-UL-DL-ConfigurationCommon及びTDD-UL-DL-ConfigDedicatedが端末装置に提供されず、

(b) スロットフォーマットを提供するためのSFIを含むDCI format 2_0を端末装置が検出し (受信し)、当該DCI format 2_0がフレキシブルシンボルとしての複数のシンボル (又はそのセット) を示し、

(c) 端末装置がPDSCH及びCSI-RSを受信するためのDCI format (例えば、DCI format 1_0、DCI format 1_1、又はDCI format 0_1)を検出せず、又は端末装置がPUSCH、PUCCH、PRACH、又はSSSを送信するためのDCI format (例えば、DCI format 0_0、DCI format 0_1、DCI format 1_0、DCI format 1_1、DCI format 2_3)又はRAR ULグラントを検出(detect)せず、かつ

(d) 端末装置によるPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信を示すDCI format X_Yを受信する。

[0218] この場合、端末装置は、フレキシブルシンボル(又はそのセット)をPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信のためのシンボル(又はそのセット)に書き換えて、又は再構成(reconfigure)して、Physical Sidelink Channelの送信又は受信をしてもよい。言い換えると、この場合、端末装置は、フレキシブルシンボル(又はそのセット)をPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信のためのシンボル(又はそのセット)と認識(Consider)して、又はフレキシブルシンボル(又はそのセット)をPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信のためのシンボル(又はそのセット)と仮定した上でPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信をしてもよい。なお、この場合の(a)~(d)の条件はさらに上述した(3A-1)~(3A-4)に示す方法によるシンボルの書き換えを実施するか(又は指示するか)を判断するための条件(書換条件)として用いてもよい。

[0219] さらに又はこれに代えて、次の(a)~(c)の条件を満たす場合に、端末装置はフレキシブルシンボル(又はそのセット)を用いて、Physical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信をしてもよい。

(a) TDD-UL-DL-ConfigurationCommon及びTDD-UL-DL-ConfigDedicatedによって端末装置に設定されるSlot configurationが1又は複数のフレキシブルシンボルを含み、又はTDD-UL-DL-ConfigurationCommon及びTDD-UL-DL-Conf

igDedicatedが端末装置に提供されず、

(b) スロットフォーマットを提供するためのSFIを含むDCI format 2_0を端末装置が受信せず、かつ

(c) 端末装置によるPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信を示すDCI format X_Yを受信する。

[0220] この場合、端末装置はフレキシブルシンボル（又はそのセット）をPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信のためのシンボル（又はそのセット）に書き換えて、又は再構成（reconfigure）して、Physical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信をしてもよい。言い換えると、この場合、端末装置は、フレキシブルシンボル（又はそのセット）をPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信のためのシンボル（又はそのセット）と認識（consider）して、又はフレキシブルシンボル（又はそのセット）をPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信のためのシンボル（又はそのセット）と仮定した上でPhysical Sidelink ChannelでのSL送信又はSL受信をしてもよい。なお、この場合の(a)～(c)の条件はさらに上述した（3A-1）～（3A-4）に示す方法によるシンボルの書き換えを実施するか（又は指示するか）を判断するための条件（書換条件）として用いてもよい。

[0221] なお、上述のPhysical Sidelink Channelは、次の(a)～(d)のうちいずれか1つであってもよく、(a)～(d)のうちいずれか1つを含んでもよい。

(a) PSBCH (Physical Sidelink Broadcast Channel)

(b) PSCCH (Physical Sidelink Control Channel)

(c) PSDCH (Physical Sidelink Discovery Channel)

(d) PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel)

[0222] また、上述の端末装置がPhysical Sidelink ChannelをSL送信又はSL受信するためのDCI format X_Yは、新たなDCI formatとして定義されてもよい。例えば、DCI format X_Yは、DCI format 3_0であってもよく、DCI format 5_0であってもよい。

[0223] また、上述の DCI format X_Yは、以下の (a) ~ (c) の情報を含んでいてもよい。

(a) Resource for PSCCH – 6 bits

(b) TPC command for PSCCH and PSSCH – 1 bit

(c) SCI format 0 fields

[0224] また、上述の (c) SCI format 0 fieldsは、以下の (c1) ~ (c3) の情報を含んでいてもよい。

(c1) Frequency hopping flag

(c2) Resource block assignment and hopping resource allocation

(c3) Time resource pattern

[0225] また、本実施形態が適用される対象はV2X通信に限定されない。本実施形態は、サイドリンク通信を使用する、V2X通信以外のユースケースにも適用可能である。例えば、本実施形態の適用例としては、D2D通信、MTC通信などが挙げられる。また、本実施形態は、Moving cellやRelay通信などへも適応可能である。すなわち、本実施形態においてV2X通信であることは必須の構成要素でなくてもよい。

[0226] また、本実施形態はMode3リソース割り当てにおける方式として説明を行ったが、Mode4にも適用可能である。

[0227] また、本実施形態はFDM型リソースプールに対する方式として説明を行ったが、TDM型のリソースプールにも適用可能である。

[0228] また、本実施形態は複数のキャリアを用いてサイドリンク通信を行うマルチキャリア通信にも適用可能である。

[0229] また、本実施形態の管理装置10、基地局装置20、基地局装置30、端末装置40、又は移動体装置50を制御する制御装置は、専用のコンピュータシステムで実現してもよいし、汎用のコンピュータシステムで実現してもよい。

[0230] 例えば、上述の動作を実行するためのプログラムを、光ディスク、半導体

メモリ、磁気テープ、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布する。そして、例えば、該プログラムをコンピュータにインストールし、上述の処理を実行することによって制御装置を構成する。このとき、制御装置は、管理装置 10、基地局装置 20、基地局装置 30、端末装置 40、又は移動体装置 50 の外部の装置（例えば、パーソナルコンピュータ）であってもよい。また、制御装置は、管理装置 10、基地局装置 20、基地局装置 30、端末装置 40、又は移動体装置 50 の内部の装置（例えば、制御部 13、制御部 24、制御部 34、制御部 45、又は制御部 55）であってもよい。

[0231] また、上記通信プログラムをインターネット等のネットワーク上のサーバ装置が備えるディスク装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。また、上述の機能を、OS (Operating System) とアプリケーションソフトとの協働により実現してもよい。この場合には、OS 以外の部分を媒体に格納して配布してもよいし、OS 以外の部分をサーバ装置に格納しておき、コンピュータにダウンロード等できるようにしてもよい。

[0232] また、上記実施形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部又は一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。例えば、各図に示した各種情報は、図示した情報に限られない。

[0233] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。

[0234] また、上記してきた実施形態は、処理内容を矛盾させない領域で適宜組み合わせることが可能である。

[0235] <<5. むすび>>

以上説明したように、本開示の一実施形態によれば、基地局装置（例えば、基地局装置20、基地局装置30）は、通信部（無線通信部21、31）と、制御部24、34とを備える。通信部（無線通信部21、31）は、端末装置（端末装置40、移動体装置50）と通信する。制御部24、34は、端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも1つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、少なくとも1つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして端末装置が使用するための情報を端末装置へ送信する。これにより、端末装置がNRのスロットフォーマットを使ってサイドリンク通信を行うことができたため、NR-V2X通信における様々なサービスの要求事項を満たすことができることで、高い通信パフォーマンスを実現できる。

[0236] 以上、本開示の各実施形態について説明したが、本開示の技術的範囲は、上述の各実施形態そのままに限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。また、異なる実施形態及び変形例にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0237] また、本明細書に記載された各実施形態における効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0238] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

端末装置と通信する通信部と、

前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも1つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、前記少なくとも1つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記端末装置へ送信する制御部と

を備える基地局装置。

(2)

前記制御部は、

前記サイドリンク通信を行うためのシンボルを含むスロットフォーマットを生成し、生成した該スロットフォーマットを前記端末装置へ送信する

前記(1)に記載の基地局装置。

(3)

前記制御部は、

前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる前記サイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルを、前記サイドリンク通信を行うためのシンボルに変更するための情報を前記端末装置へ送信する

前記(1)又は(2)に記載の基地局装置。

(4)

前記制御部は、

前記端末装置から報告される情報が所定の書換条件を満たした場合に、前記シンボルの変更を決定し、前記サイドリンク通信を行うためのシンボルに変更するための情報を前記端末装置へ送信する

前記(3)に記載の基地局装置。

(5)

前記端末装置から報告される情報は、

チャネルの混雑状況に関する情報である

前記(4)に記載の基地局装置。

(6)

前記端末装置から報告される情報は、

前記端末装置のトラフィックモデルに関する情報である

前記(4)に記載の基地局装置。

(7)

前記端末装置から報告される情報は、

前記端末装置のQoS要求に関する情報である

前記（４）に記載の基地局装置。

（８）

前記端末装置から報告される情報は、

前記端末装置の通信の優先度に関する情報である

前記（４）に記載の基地局装置。

（９）

前記制御部は、

前記少なくとも１つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を、基地局が管理するセルに帰属するすべての端末装置へ送信する

前記（１）～（８）のいずれかに記載の基地局装置。

（１０）

前記制御部は、

前記少なくとも１つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を、基地局が管理するセルに帰属する前記端末装置それぞれに個別で送信する

前記（１）～（９）のいずれかに記載の基地局装置。

（１１）

前記少なくとも１つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報は、ビットマップの情報である

前記（１）～（１０）のいずれかに記載の基地局装置。

（１２）

前記サイドリンク通信を行うためのシンボルは、

前記サイドリンク通信のみを行うためのシンボルである

前記（１）～（１１）のいずれかに記載の基地局装置。

（１３）

前記サイドリンク通信を行うためのシンボルは、

サイドリンク通信又はアップリンク通信を行うためのシンボルである
前記（１）～（１２）のいずれかに記載の基地局装置。

（１４）

前記サイドリンク通信を行うためのシンボルは、
サイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信を行うためのシンボル
である

前記（１）～（１３）のいずれかに記載の基地局装置。

（１５）

端末装置と通信する通信ことと、
前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも１
つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場
合に、前記少なくとも１つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシン
ボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記端末装置へ送信する制
御ことと

を含む基地局装置の制御方法。

（１６）

端末装置であって、
基地局装置と通信する通信部と、
前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも１
つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場
合に、前記少なくとも１つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシン
ボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記基地局装置から受信す
る制御部と

を備える端末装置。

（１７）

端末装置の制御方法であって、
基地局装置と通信することと、
前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも１

つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、前記少なくとも1つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記基地局装置から受信することと

を含む端末装置の制御方法。

符号の説明

- [0239] 1 情報処理システム
- 1 0 管理装置
- 2 0、3 0 基地局装置
- 4 0 端末装置
- 5 0 移動体装置
- 1 1、2 3、3 3、4 3、5 3 ネットワーク通信部
- 1 2、2 2、3 2、4 2、5 2 記憶部
- 1 3、2 4、3 4、4 5、5 5 制御部
- 2 1、3 1、4 1、5 1 無線通信部
- 4 4、5 4 入出力部
- 2 1 1、3 1 1、4 1 1、5 1 1 受信処理部
- 2 1 2、3 1 2、4 1 2、5 1 2 送信処理部
- 2 1 3、3 1 3、4 1 3、5 1 3 アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 端末装置と通信する通信部と、
 前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも1つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、前記少なくとも1つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記端末装置へ送信する制御部と
 を備える基地局装置。
- [請求項2] 前記制御部は、
 前記サイドリンク通信を行うためのシンボルを含むスロットフォーマットを生成し、生成した該スロットフォーマットを前記端末装置へ送信する
 請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
 前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる前記サイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルを、前記サイドリンク通信を行うためのシンボルに変更するための情報を前記端末装置へ送信する
 請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項4] 前記制御部は、
 前記端末装置から報告される情報が所定の書換条件を満たした場合に、前記シンボルの変更を決定し、前記サイドリンク通信を行うためのシンボルに変更するための情報を前記端末装置へ送信する
 請求項3に記載の基地局装置。
- [請求項5] 前記端末装置から報告される情報は、
 チャネルの混雑状況に関する情報である
 請求項4に記載の基地局装置。
- [請求項6] 前記端末装置から報告される情報は、

前記端末装置のトラフィックモデルに関する情報である
請求項 4 に記載の基地局装置。

[請求項7] 前記端末装置から報告される情報は、
前記端末装置の QoS 要求に関する情報である
請求項 4 に記載の基地局装置。

[請求項8] 前記端末装置から報告される情報は、
前記端末装置の通信の優先度に関する情報である
請求項 4 に記載の基地局装置。

[請求項9] 前記制御部は、
前記少なくとも 1 つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を、基地局が管理するセルに帰属するすべての端末装置へ送信する
請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項10] 前記制御部は、
前記少なくとも 1 つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を、基地局が管理するセルに帰属する前記端末装置それぞれに個別で送信する
請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項11] 前記少なくとも 1 つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報は、ビットマップの情報である
請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項12] 前記サイドリンク通信を行うためのシンボルは、
前記サイドリンク通信のみを行うためのシンボルである
請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項13] 前記サイドリンク通信を行うためのシンボルは、
サイドリンク通信又はアップリンク通信を行うためのシンボルである

請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項14] 前記サイドリンク通信を行うためのシンボルは、
サイドリンク通信及びアップリンク通信の同時通信を行うためのシンボルである

請求項 1 に記載の基地局装置。

[請求項15] 端末装置と通信することと、
前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも 1 つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、前記少なくとも 1 つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記端末装置へ送信すること

を含む基地局装置の制御方法。

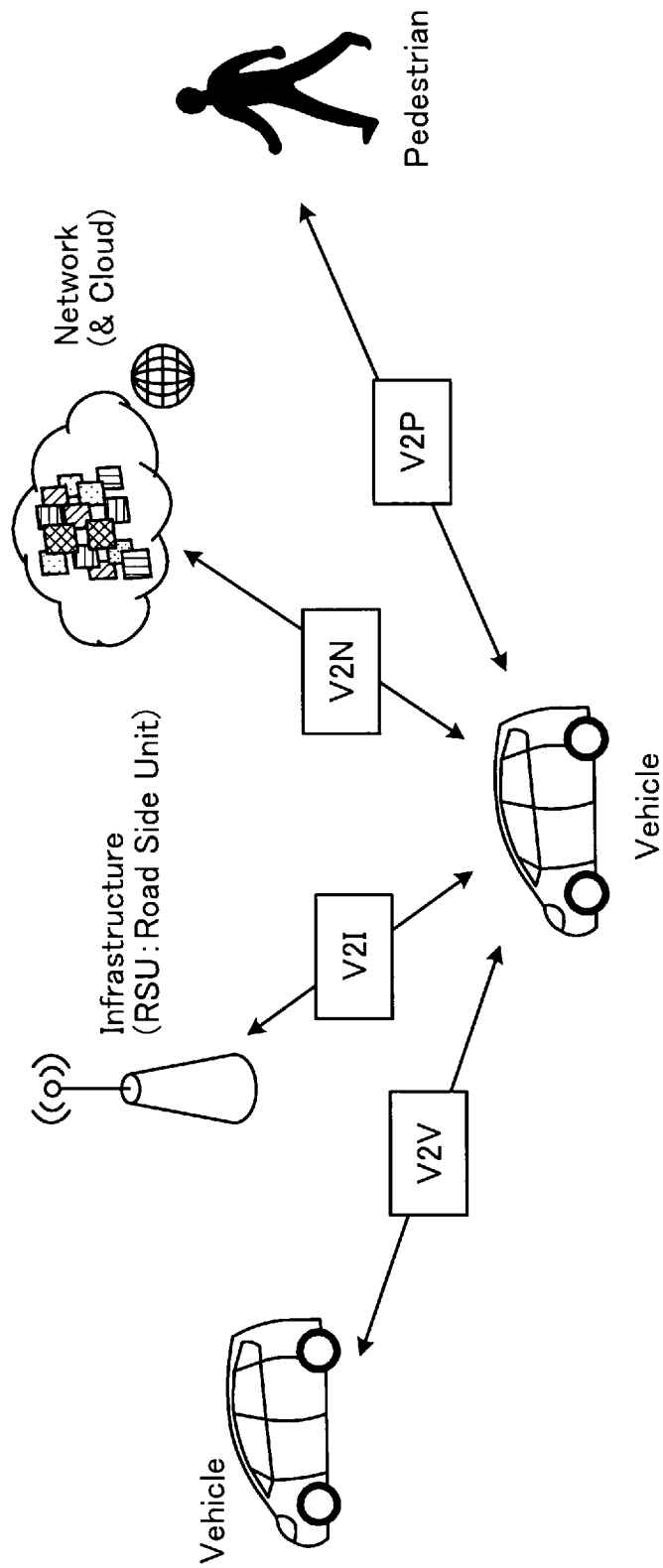
[請求項16] 端末装置であって、
基地局装置と通信する通信部と、
前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも 1 つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、前記少なくとも 1 つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記基地局装置から受信する制御部と、

を備える端末装置。

[請求項17] 端末装置の制御方法であって、
基地局装置と通信することと、
前記端末装置に設定されるスロットフォーマットに含まれる少なくとも 1 つのシンボルがサイドリンク通信以外の通信を行うためのシンボルである場合に、前記少なくとも 1 つのシンボルをサイドリンク通信を行うためのシンボルとして前記端末装置が使用するための情報を前記基地局装置から受信することと

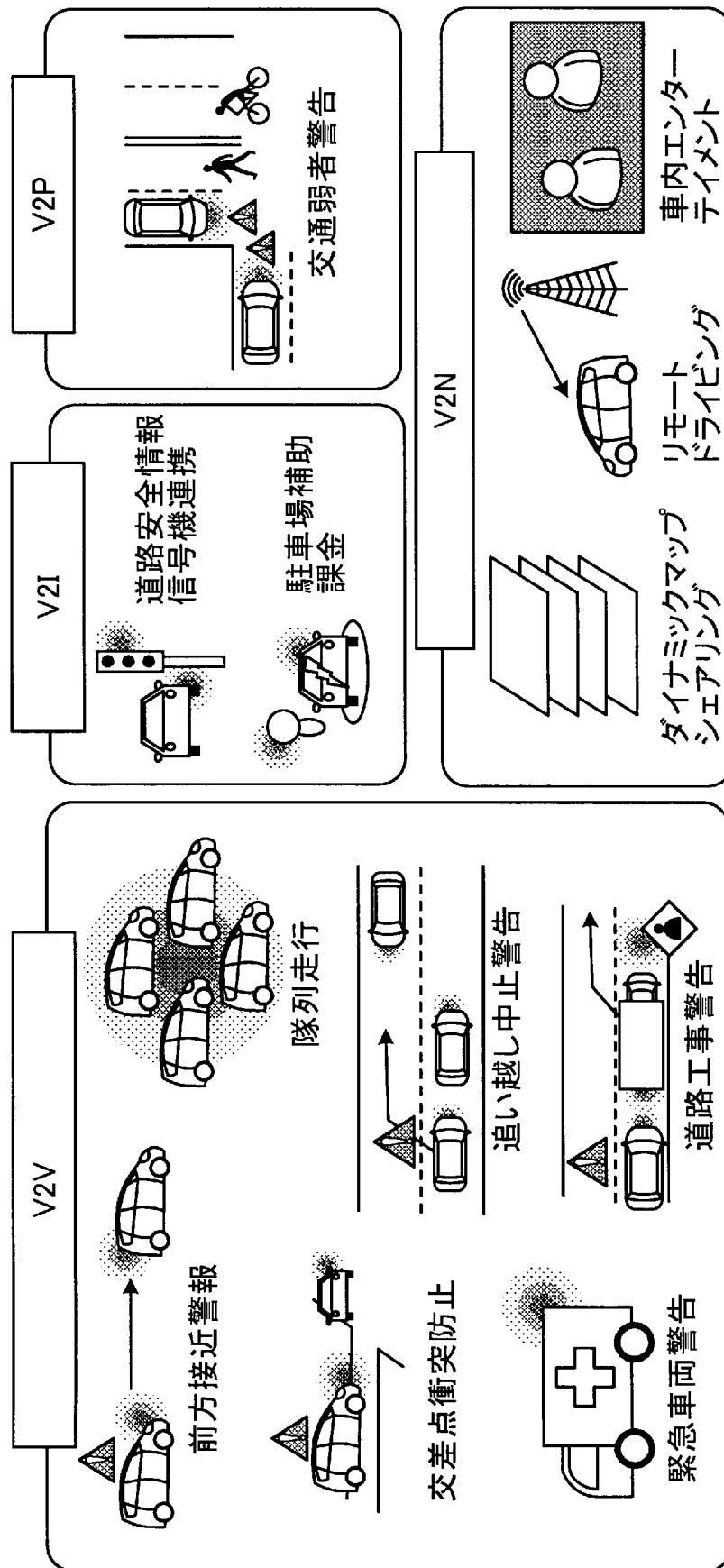
を含む端末装置の制御方法。

[図1]

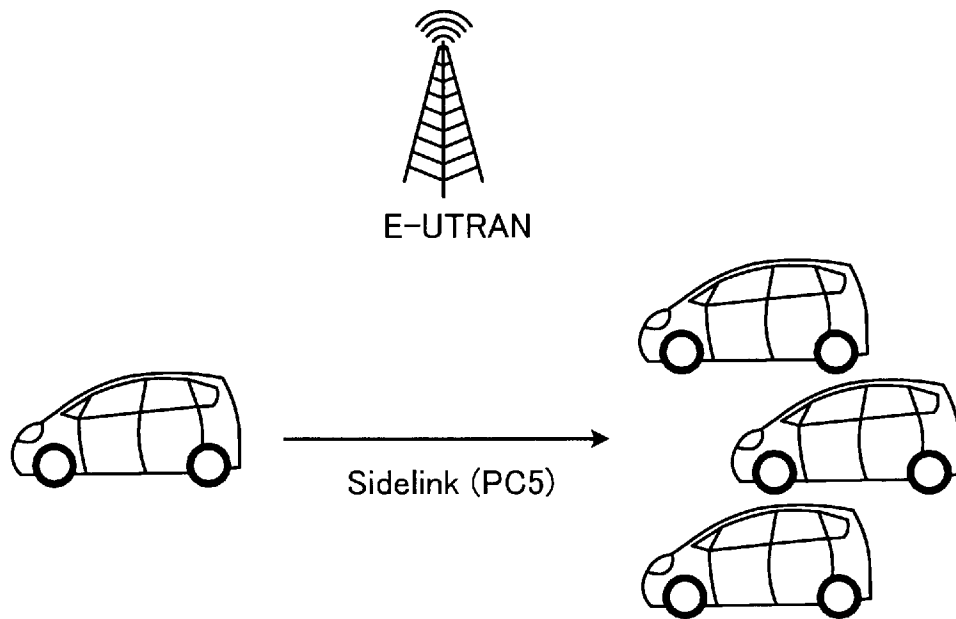


The diagram illustrates the V2X communication system architecture. At the bottom, a **Vehicle** and a **Pedestrian** are shown. The vehicle is connected to an **Infrastructure RSU: Road Side Unit** via a **V2I** link. The pedestrian is connected to the vehicle via a **V2P** link. The RSU is connected to a **基地局** (Base Station) via a **バックホール** (Backhaul) link. The base station is connected to a **コアネットワーク** (Core Network) via a **基地局** (Base Station) link. The core network is connected to **クラウドサーバ** (Cloud Servers) via a **クラウドサーバ** link. The cloud servers are connected to **V2X APPサーバ機能** (V2X APP Server Function). The core network also provides **V2X制御機能** (V2X Control Function). The base station provides **Uuリンク接続機能** (Uu Link Connection Function) and **直接通信のサポート機能** (Direct Communication Support Function, including resource management and communication parameter adjustment). The base station also provides **制御リンク** (Control Link) and **V2N** (Vehicle-to-Network) communication. The vehicle provides **V2V** (Vehicle-to-Vehicle) communication. The pedestrian provides **V2P** (Vehicle-to-Pedestrian) communication.

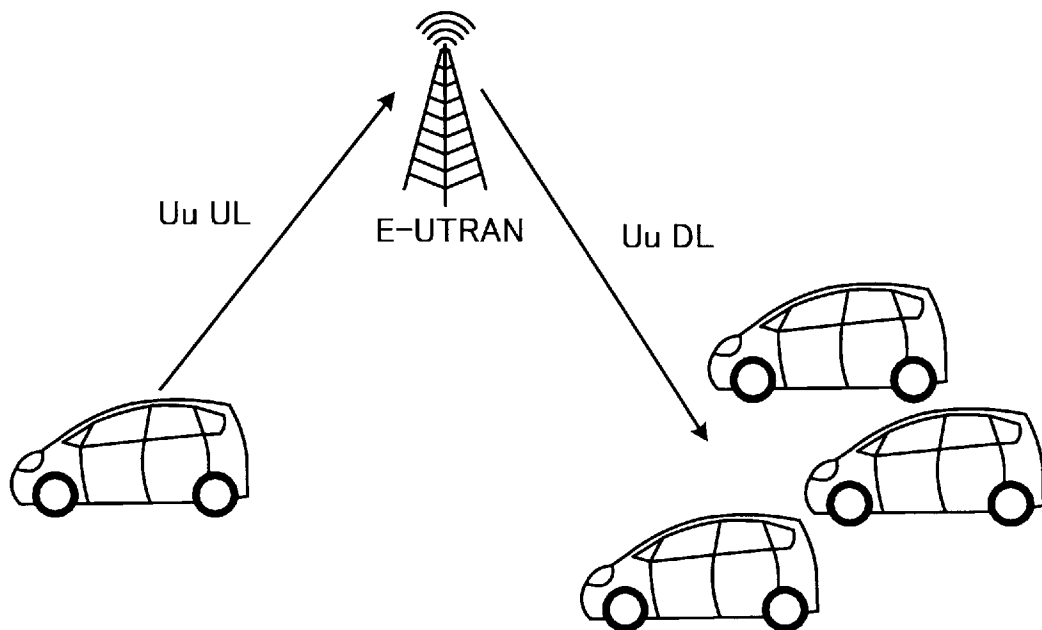
[図3]



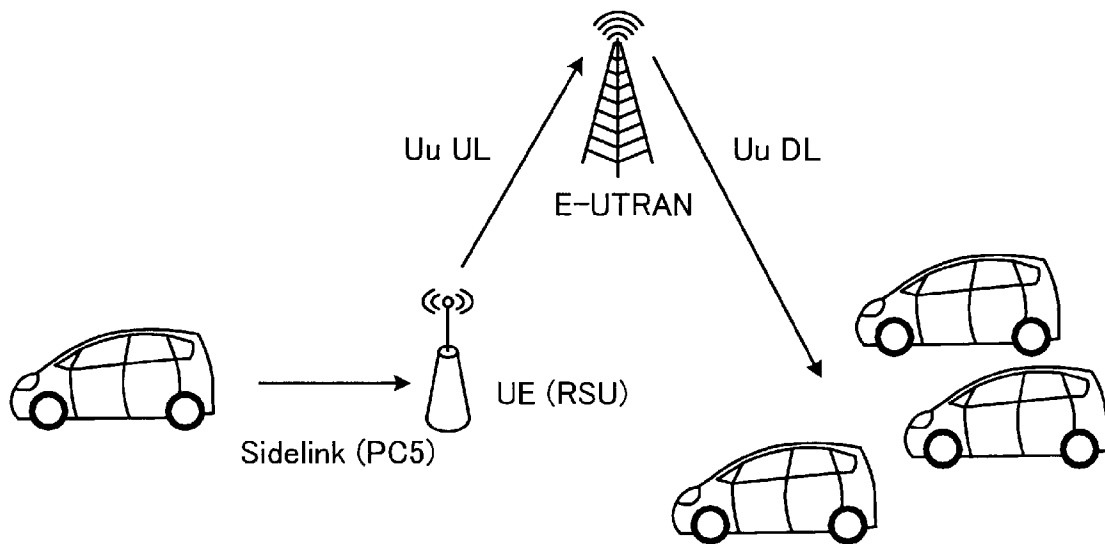
[図4]



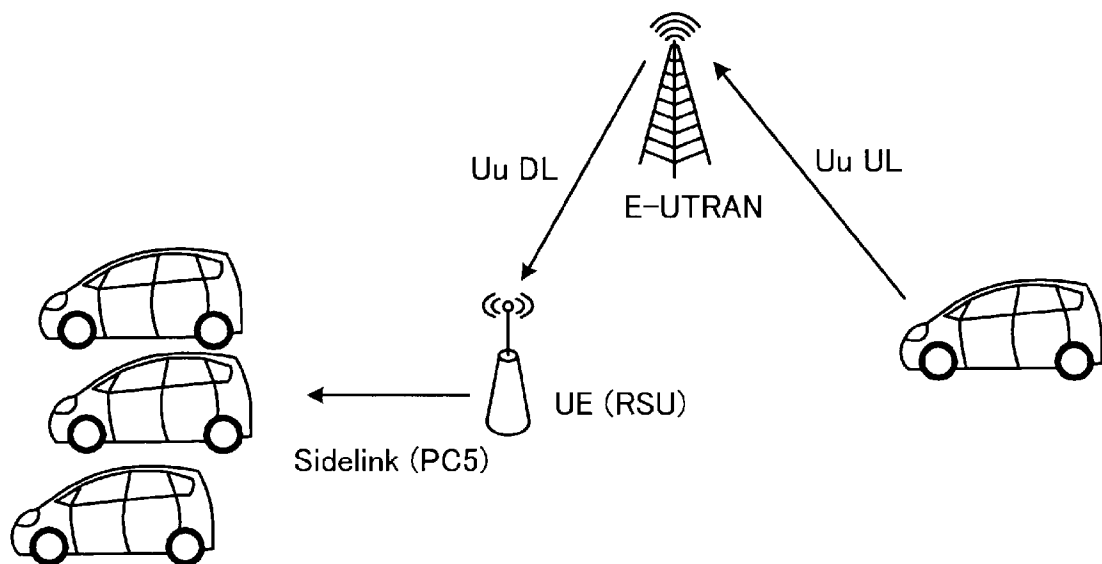
[図5]



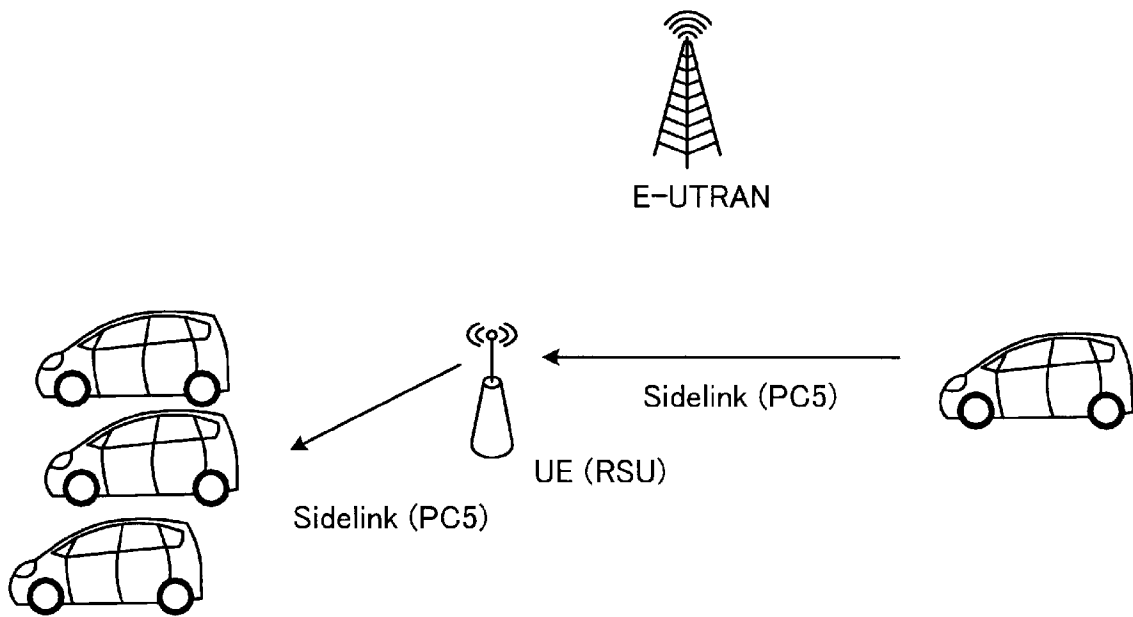
[図6]



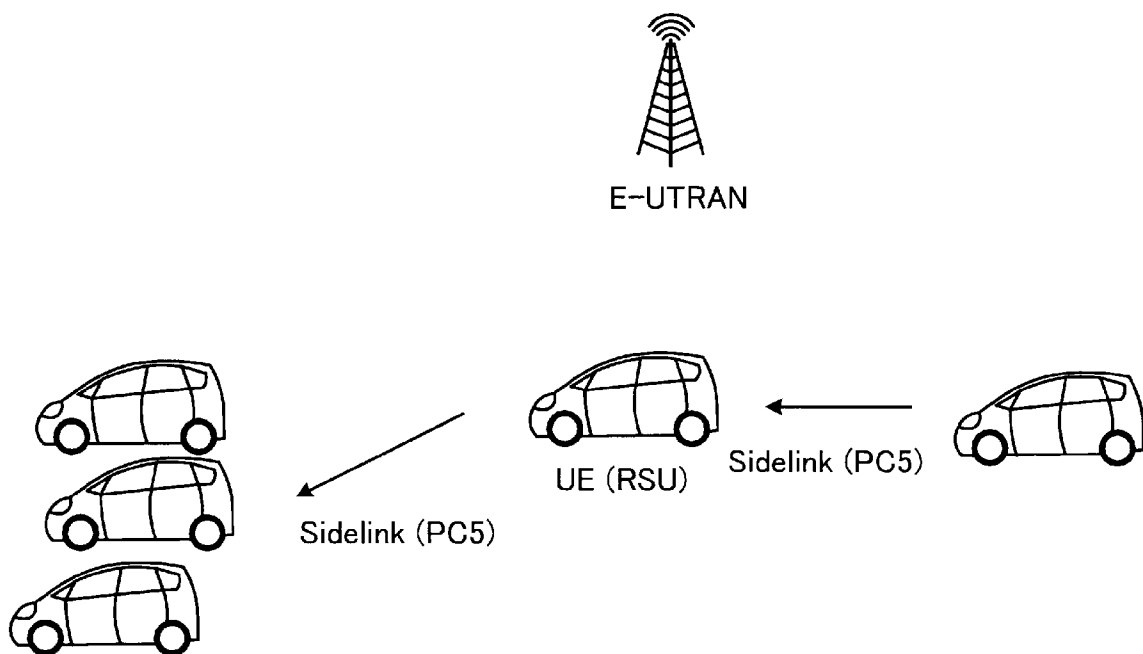
[図7]



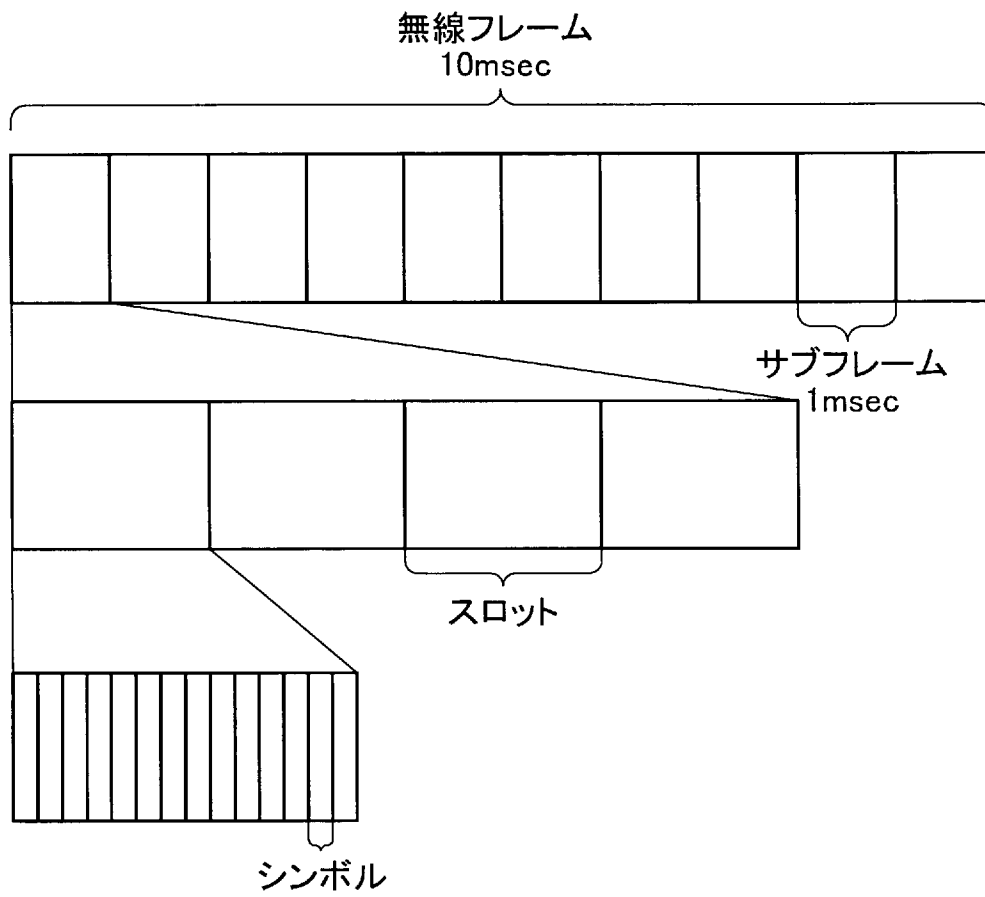
[図8]



[図9]



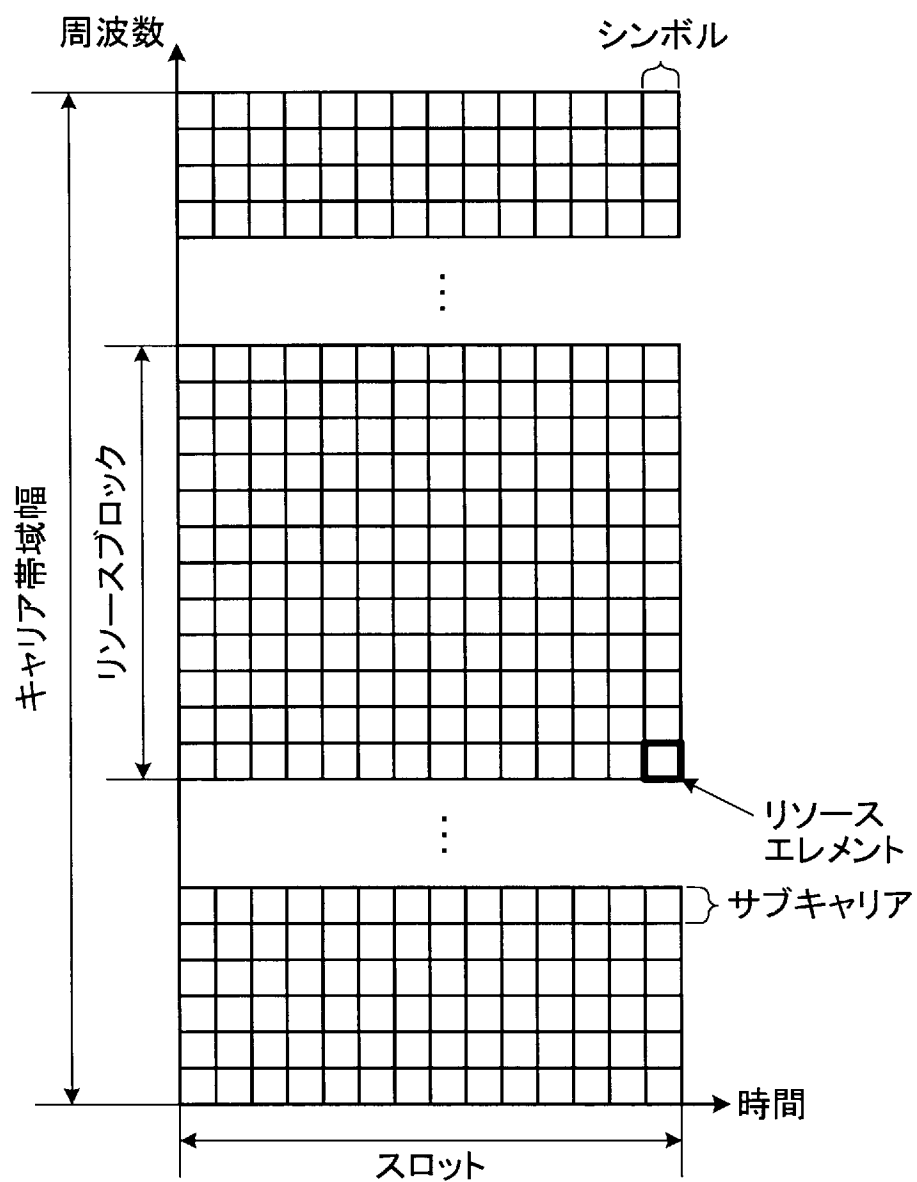
[図10]



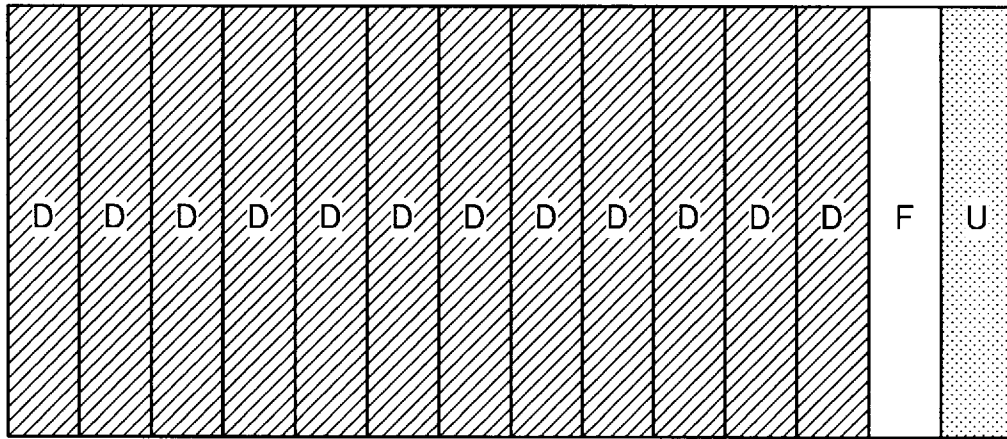
[図11]

サブキャリアア間隔 設定 μ	サブキャリアア間隔 [kHz]	サイクリック プレフィックス	スロットあたりの シンボル数	無線フレーム あたりのスロット数	サブフレーム あたりのスロット数
0	15	ノーマルCP	14	10	1
1	30	ノーマルCP	14	20	2
2	60	ノーマルCP	14	40	4
		拡張CP	12		
3	120	ノーマルCP	14	80	8
4	240	ノーマルCP	14	160	16

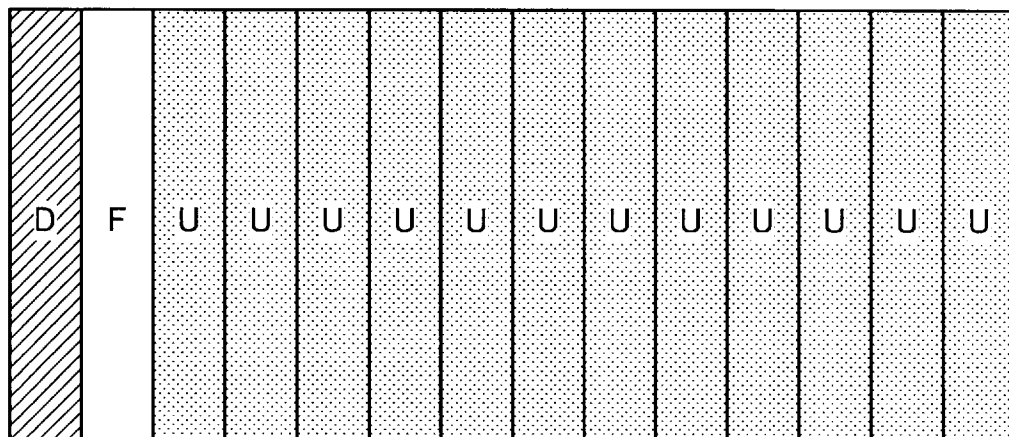
[図12]



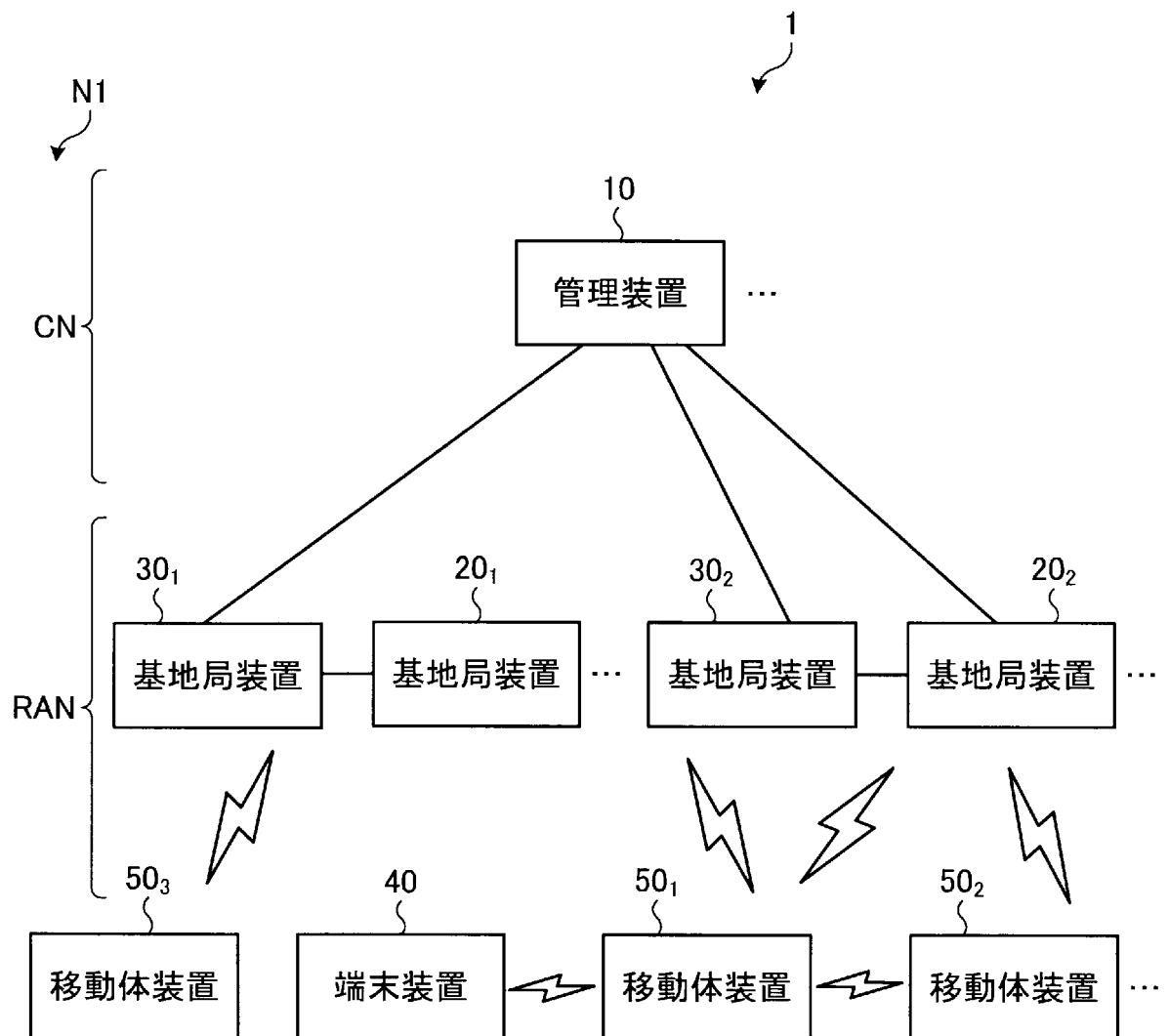
[図13]



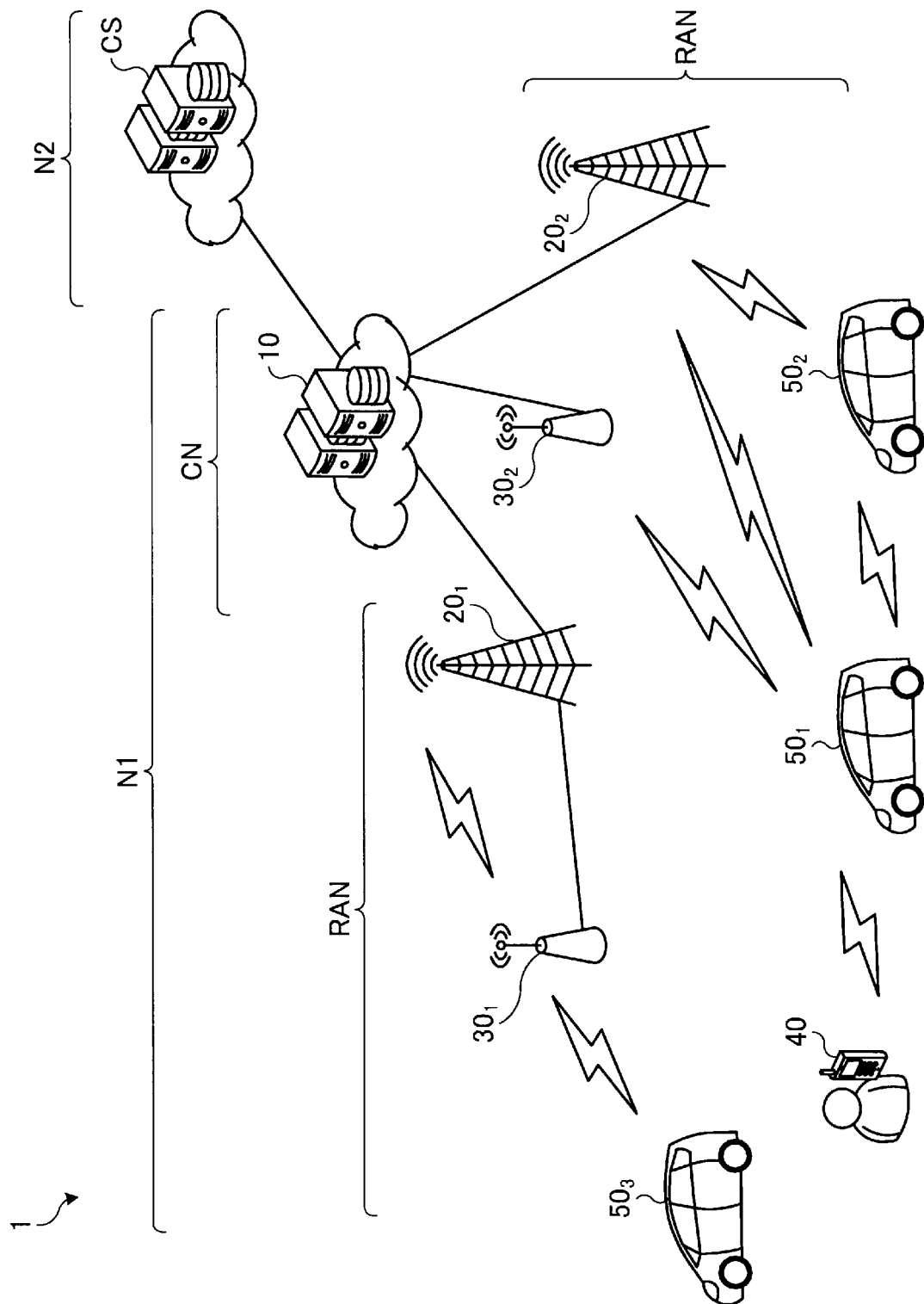
[図14]



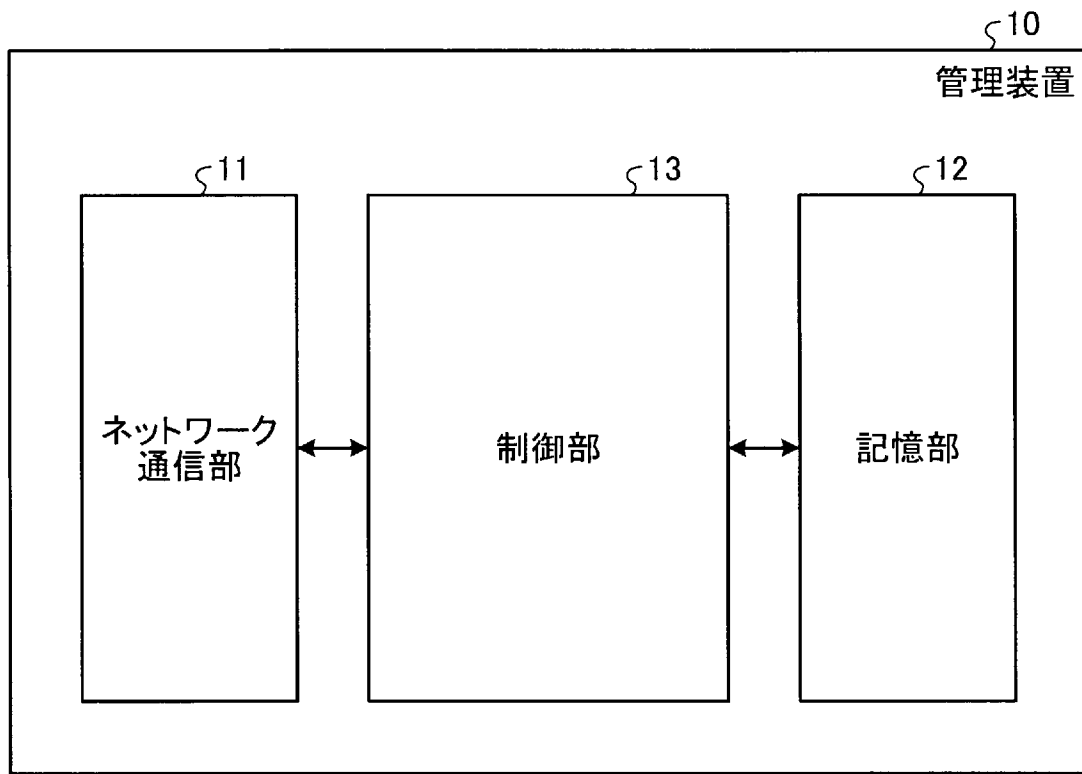
[図15]



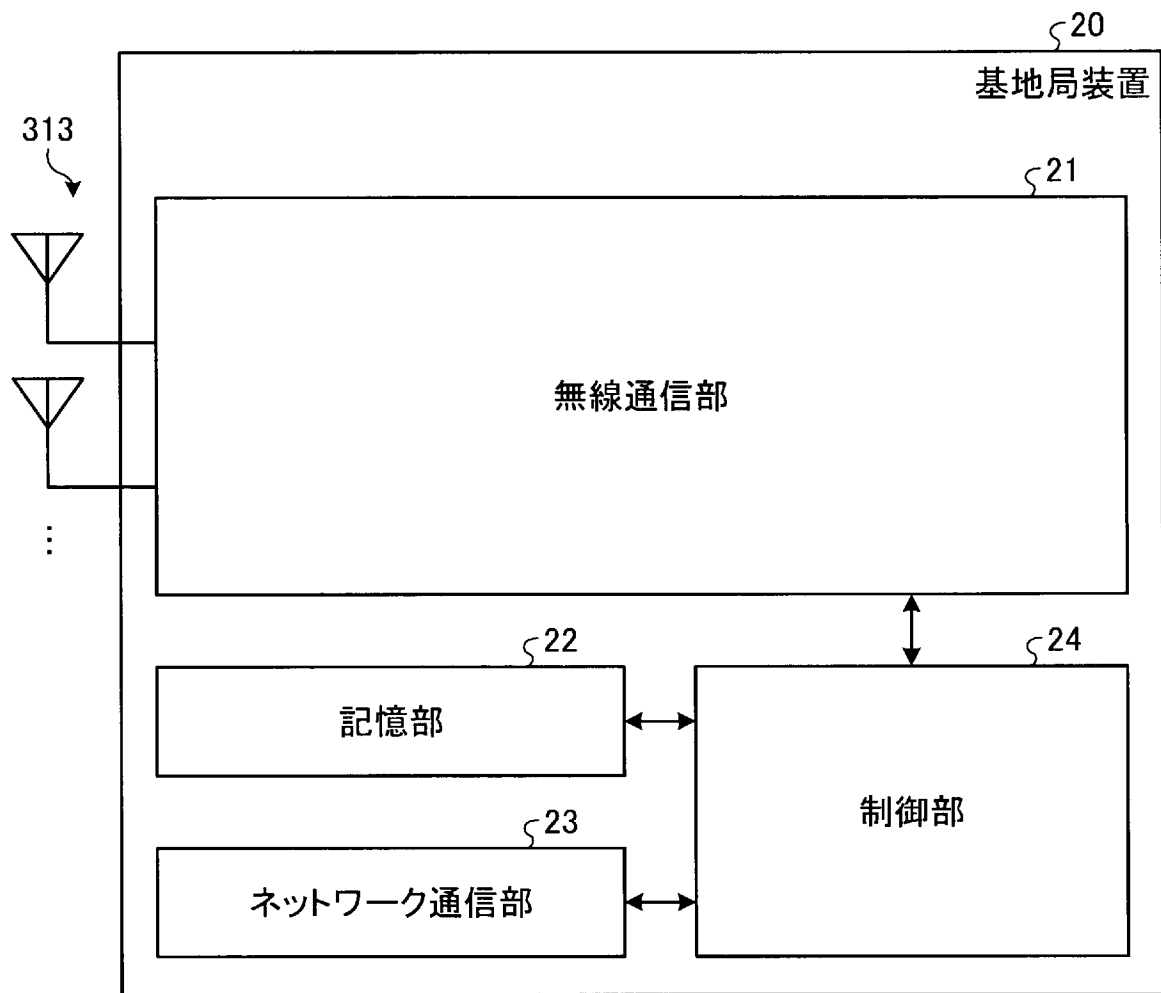
[図16]



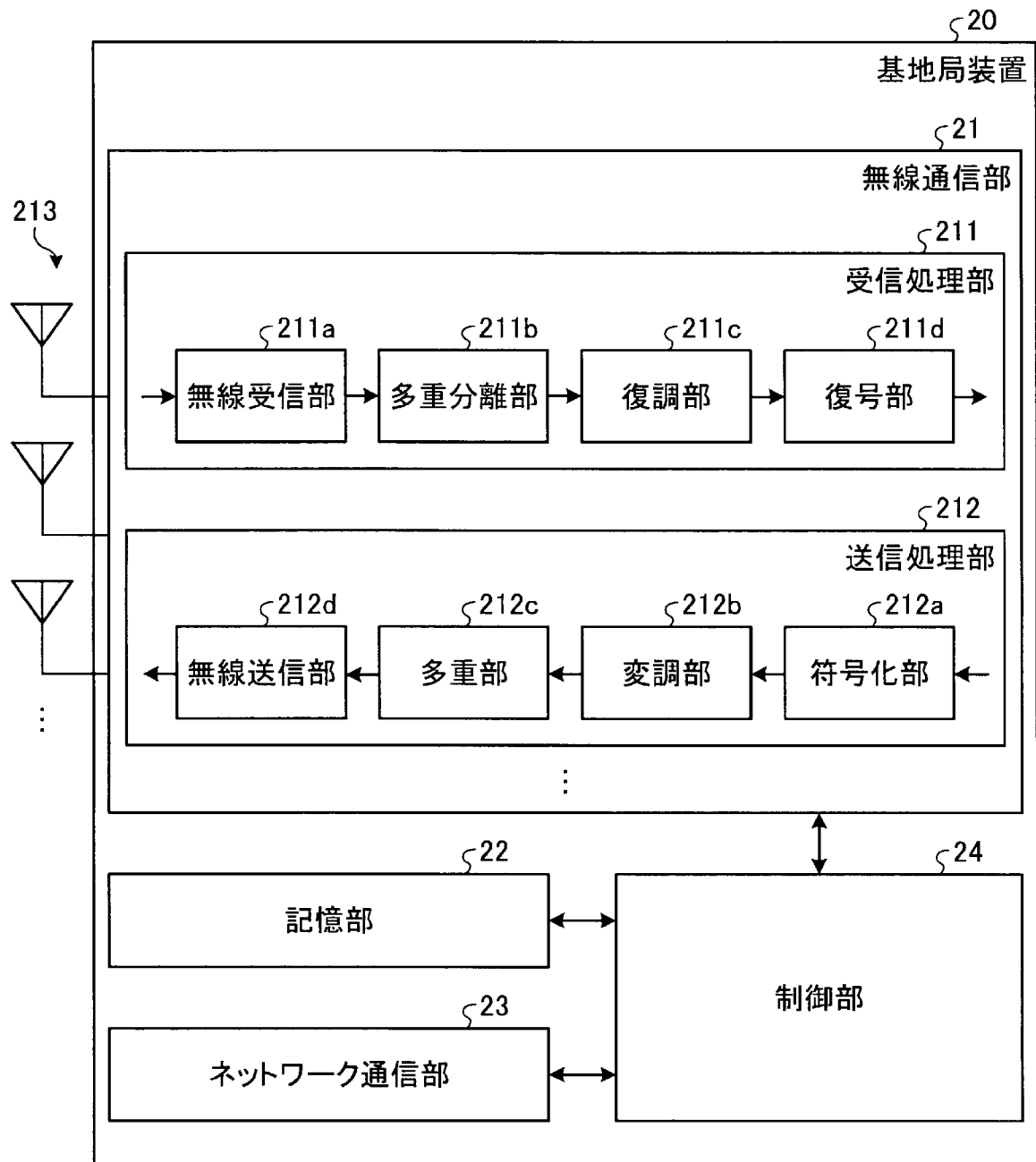
[図17]



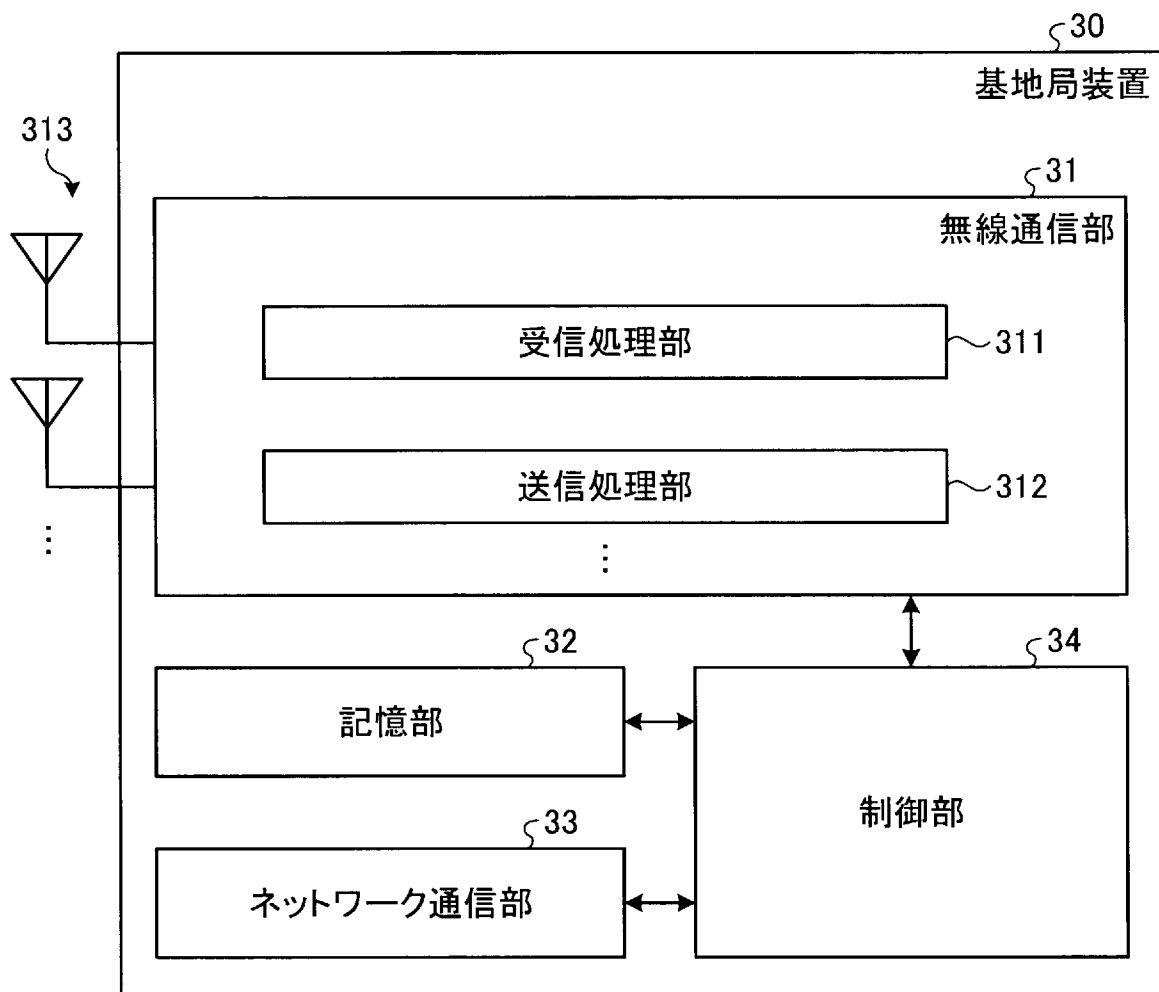
[図18A]



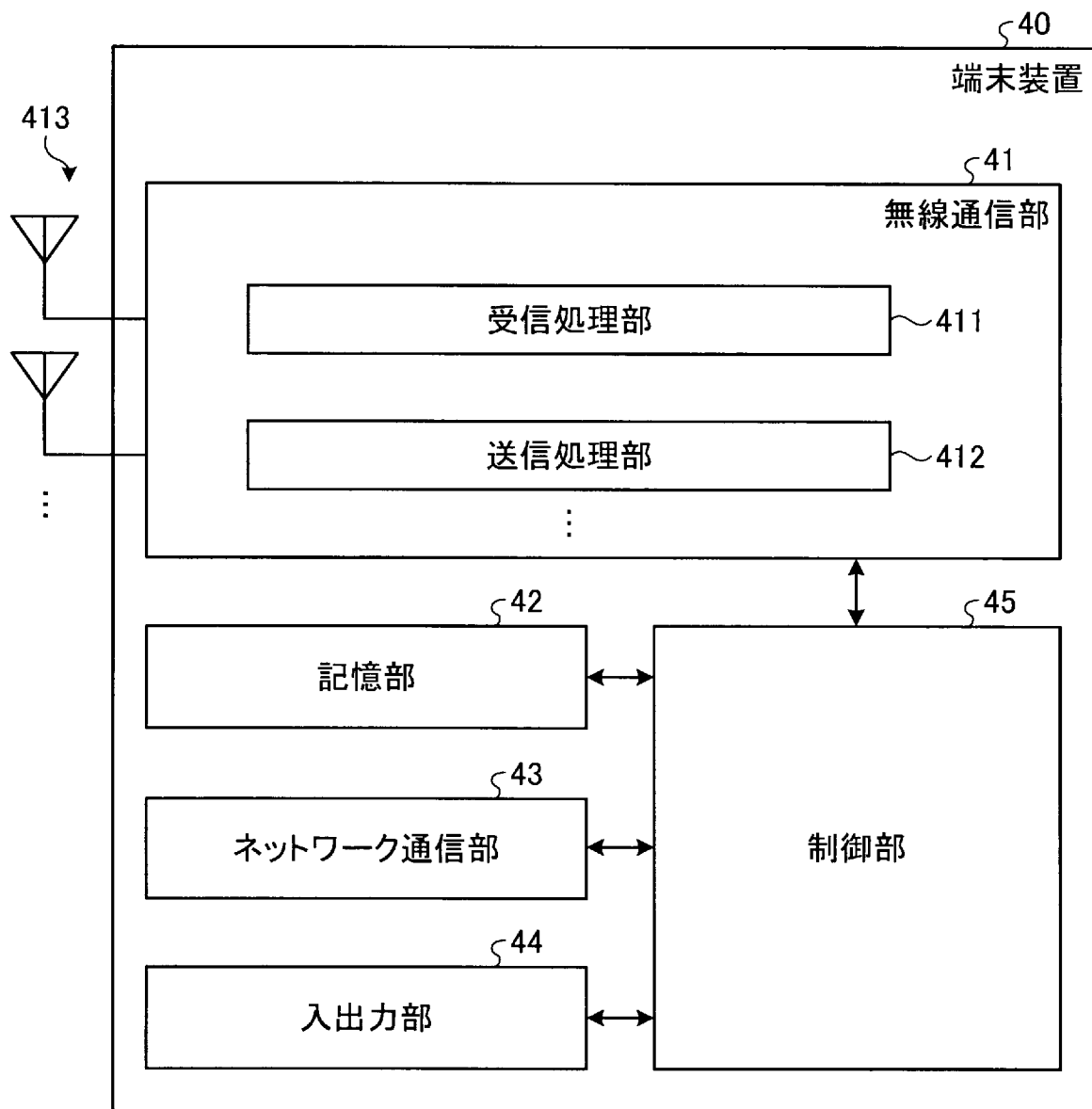
[図18B]



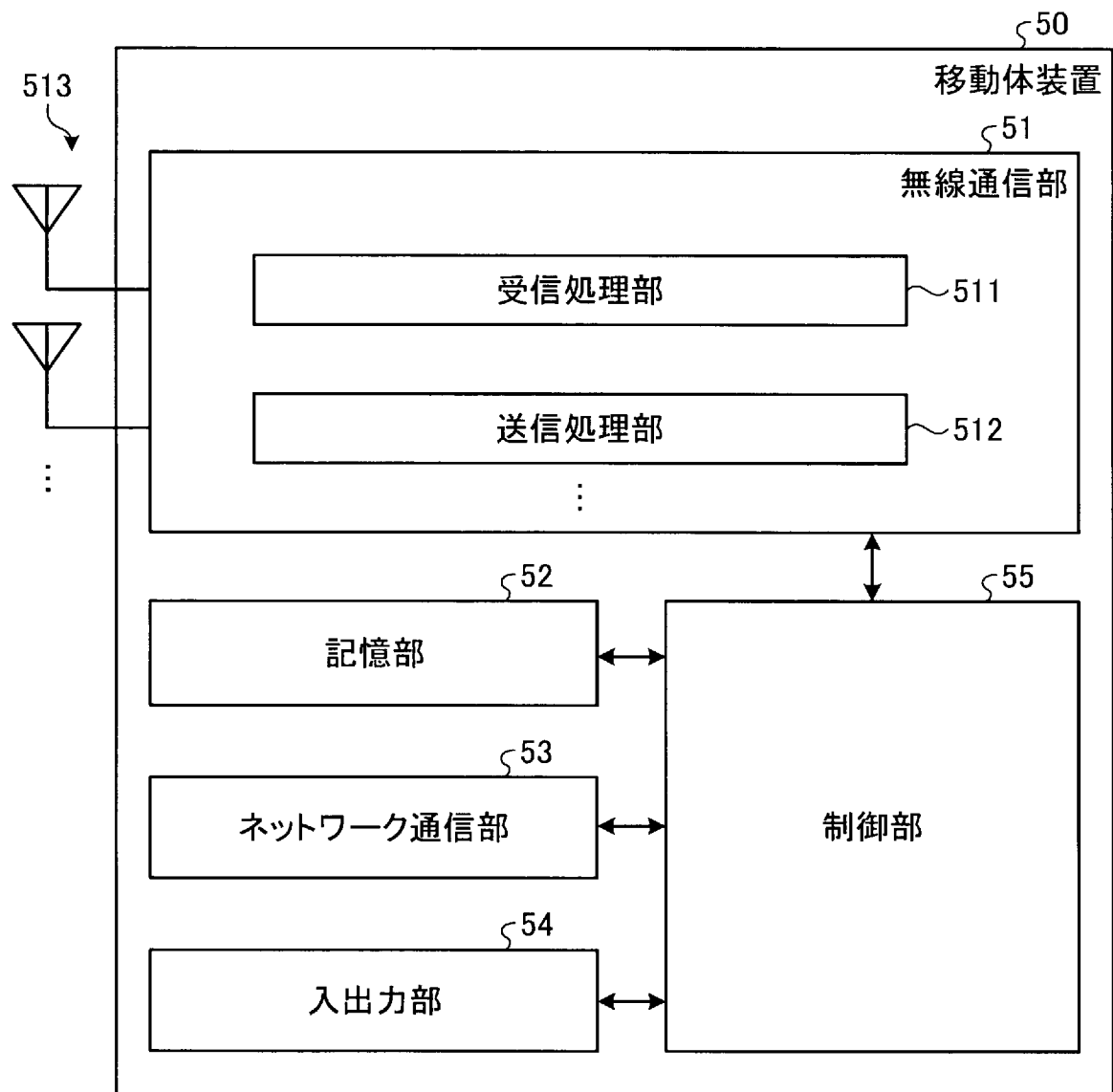
[図19]



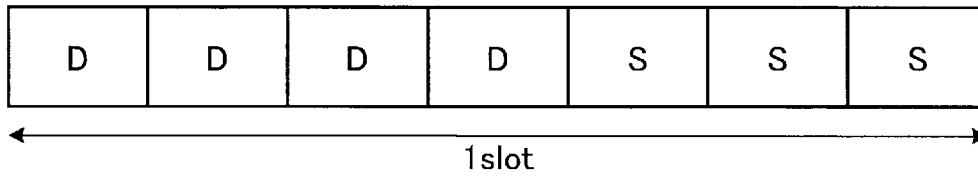
[図20]



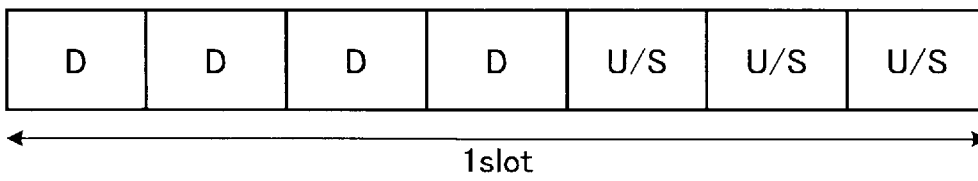
[図21]



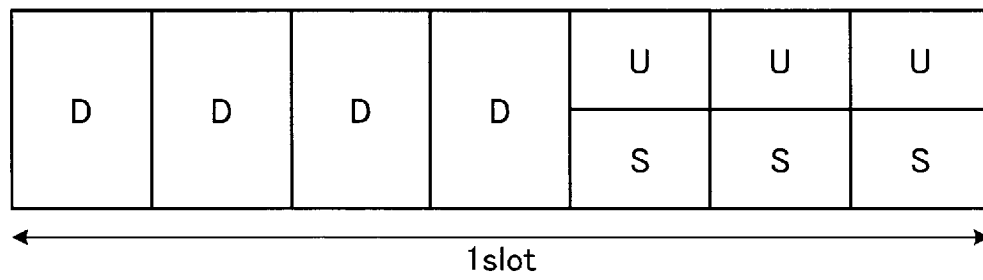
[図22]



[図23]



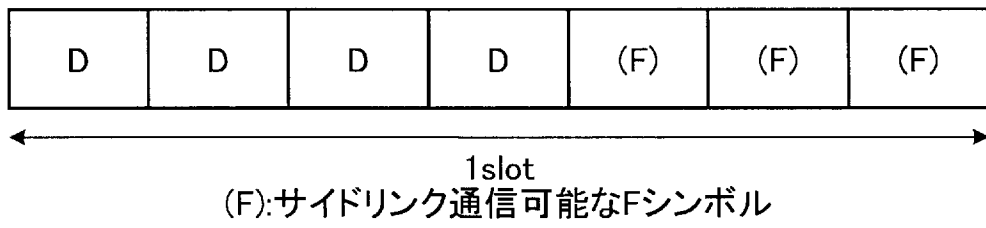
[図24]



[図25]



[図26]

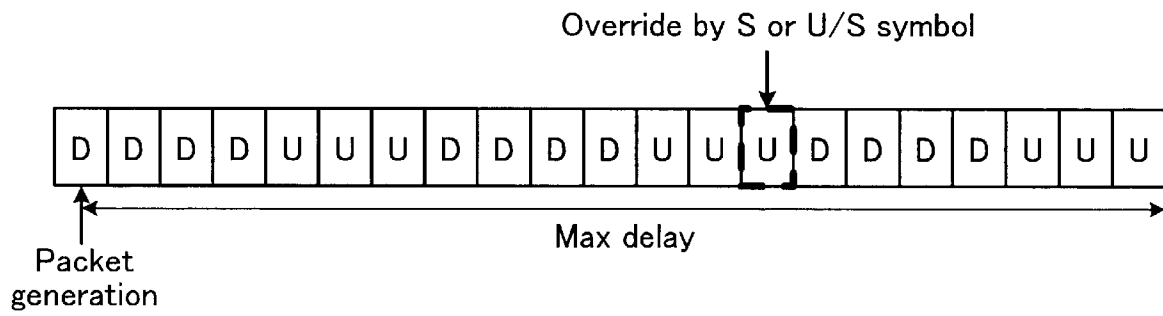


```

--- |AG-1DU=U
--- ASN1STOP

```

[図28]



[図29]

After Before	D	U	F	S	U/S
D	Y	N	N	N	N
U	N	Y	N	Y	Y
F	Y	Y	Y	Y	Y
S	N	Y	Y	Y	Y
U/S	N	Y	Y	Y	Y

Before:書き換える前のシンボル

After:書き換えた後のシンボル

Y:書き換え可能

N:書き換え不可

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W72/04 (2009.01) i, H04W4/40 (2018.01) i, H04W28/06 (2009.01) i, H04W92/18 (2009.01) i

FI: H04W72/04131, H04W28/06130, H04W92/18, H04W4/40

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	FRAUNHOFER HHI, FRAUNHOFER IIS, NR V2X uu-based resource allocation [online], 3GPP TSG RAN WG1 #96 R1-1901845, 15 February 2019, [retrieved on 19 June 2020], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-1901845.zip>, particularly, section 2.1	1-2, 9-17 3-8
Y A	LG ELECTRONICS, Discussion on resource allocation for NR sidelink Model [online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1905438, 03 April 2019, [retrieved on 19 June 2020], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96b/Docs/R1-1905438.zip>, particularly, section 2	1-2, 9-17 3-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
19.06.2020

Date of mailing of the international search report
30.06.2020

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/JP2020/016855

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HUAWEI, HISILICON, Frame and slot structure for sidelink [online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1904687, 02 April 2019, [retrieved on 19 June 2020], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96b/Docs/R1-1904687.zip>, particularly, section 4	1, 3, 9-10, 12-13, 15-17
Y	NEC, Considerations on frame structure design for NR-U operation [online], 3GPP TSG RAN WG1 #95 R1-1812418, 02 November 2018, [retrieved on 19 June 2020], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1812418.zip>, particularly, section 4	11
A		11, 14
		2, 4-8
Y	LG ELECTRONICS, Uu-based sidelink resource allocation/configuration for NR V2X [online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901 R1-1900652, 12 January 2019, [retrieved on 19 June 2020], Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900652.zip>, particularly, section 2	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/04(2009.01)i; H04W 4/40(2018.01)i; H04W 28/06(2009.01)i; H04W 92/18(2009.01)i FI: H04W72/04 131; H04W28/06 130; H04W92/18; H04W4/40										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>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>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年									
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	Fraunhofer HHI, Fraunhofer IIS, NR V2X Uu-based Resource Allocation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96 R1-1901845, 2019.02.15, [検索日2020.06.19], インターネット:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-1901845.zip> 特に2.1節	1-2, 9-17								
A	特に2.1節	3-8								
Y	LG Electronics, Discussion on resource allocation for NR sidelink Mode 1[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1905438, 2019.04.03, [検索日2020.06.19], インターネット:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96b/Docs/R1-1905438.zip> 特に2節	1-2, 9-17								
A	特に2節	3-8								
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 19.06.2020		国際調査報告の発送日 30.06.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 横田 有光 5J 3863 電話番号 03-3581-1101 内線 3534								

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	Huawei, HiSilicon, Frame and slot structure for sidelink[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1904687, 2019.04.02, [検索日2020.06.19], インターネット:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96b/Docs/R1-1904687.zip> 特に4節	1,3,9-10, 12-13,15-17
Y	特に4節	11,14
A	特に4節	2,4-8
Y	NEC, Considerations on frame structure design for NR-U operation[online], 3GPP TSG RAN WG1 #95 R1-1812418, 2018.11.02, [検索日2020.06.19], インターネット:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1812418.zip> 特に4節	11
Y	LG Electronics, Uu-based sidelink resource allocation/configuration for NR V2X[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901 R1-1900652, 2019.01.12, [検索日2020.06.19], インターネット:<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900652.zip> 特に2節	14