

(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
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/163544 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 28/12 (2009.01) H04W 88/04 (2009.01)
H04W 28/14 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000755
- (22) 国際出願日: 2017年1月12日(12.01.2017)
- (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 2016-058488 2016年3月23日(23.03.2016) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井ノ口 真樹(INOKUCHI Masaki); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電
気株式会社内 Tokyo (JP). 村岡 一志(MURAOKA
Kazushi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号
日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 家入 健(IEIRI Takeshi); 〒2210835 神奈
川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目33番8 ア
サヒビルディング5階 響国際特許事務所
Kanagawa (JP).

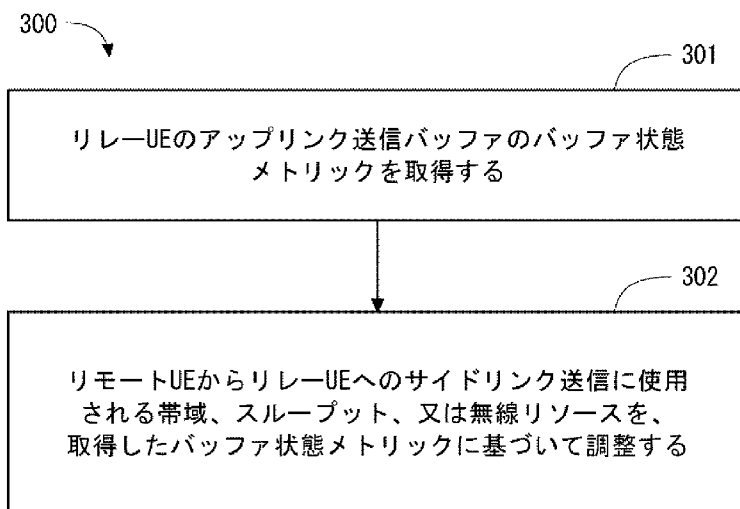
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATION, BASE STATION, RADIO TERMINAL, AND METHOD RELATING TO THESE

(54) 発明の名称: デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための装置、基地局、無線端末、及びこれらの方法



301 Acquire buffer state metric of uplink transmission buffer of the relay UE
302 Adjust the band, throughput or radio resources used in sidelink transmission from the remote UE to the relay UE on the basis of the acquired buffer state metric

(57) Abstract: This device (1 or 3) adjusts the band, throughput, or radio resources used in device-to-device transmission from a remote terminal (1) to a relay terminal (2) on the basis of the amount of uplink data held in the relay terminal (2) for transmitting from the relay terminal (2) to a base station (3). By this means, it is possible to contribute, for example, to avoiding inconsistency of performance between sidelink transmission from the remote terminal to the relay terminal and uplink transmission from the relay terminal to the base station.

(57) 要約: 装置 (1 又は 3) は、リモート端末 (1) からリレー端末 (2) へのデバイス・ツー・デバイス (D2D) 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、リレー端末 (2) から基地局 (3) へ送信するためにリレー端末 (2) 内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整する。これにより、例えば、リモート端末からリレー端末へのサイドリンク送信とリレー端末から基地局へのアップリンク送信との間の性能の不整合を回避することに寄与できる。

WO 2017/163544 A1

明 細 書

発明の名称：

デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための装置、基地局、無線端末、及びこれらの方法

技術分野

[0001] 本開示は、端末間直接通信（device-to-device (D2D) 通信）に関し、特にリモート端末からリレー端末へのサイドリンク送信の制御に関する。

背景技術

[0002] 無線端末が基地局等のインフラストラクチャ・ネットワークを介さずに他の無線端末と直接的に通信する形態は、device-to-device (D2D) 通信と呼ばれる。D2D通信は、直接通信（Direct Communication）および直接ディスカバリ（Direct Discovery）の少なくとも一方を含む。幾つかの実装において、D2D通信をサポートする複数の無線端末は、自律的に又はネットワークの指示に従ってD2D通信グループを形成し、当該D2D通信グループ内の他の無線端末と通信を行う。

[0003] 3GPP Release 12に規定されたProximity-based services (ProSe) は、D2D通信の一例である（例えば、非特許文献1を参照）。ProSe直接ディスカバリは、ProSeを実行可能な無線端末（ProSe-enabled User Equipment (UE)）が他のProSe-enabled UEを、これら2つのUEが有する無線通信技術（例えば、Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) technology）の能力だけを用いてディスカバリする手順により行われる。ProSe直接ディスカバリは、3つ以上のProSe-enabled UEsにより行われてもよい。

[0004] ProSe直接通信は、ProSe直接ディスカバリの手順の後に、直接通信レンジ内に存在する2以上のProSe-enabled UEsの間の通信パスの確立を可能にする。言い換えると、ProSe直接通信は、ProSe-enabled UEが、基地局（eNodeB (eNB)）を含む公衆地上移動通信ネットワーク（Public Land Mobile Network (PLMN)）を経由せずに、他のProSe-enabled UEと直接的に通信することを可

能にする。ProSe直接通信は、基地局（eNB）にアクセスする場合と同様の無線通信技術（E-UTRA technology）を用いて行われてもよいし、Wireless Local Area Network（WLAN）の無線技術（つまり、IEEE 802.11 radio technology）を用いて行われてもよい。

[0005] 3GPP Release 12では、直接通信または直接ディスカバリに用いられる無線端末間の無線リンクは、サイドリンク（Sidelink）と呼ばれる（例えば、非特許文献2のセクション14を参照）。サイドリンク送信は、アップリンク及びダウンリンクのために定義されたLong Term Evolution（LTE）フレーム構造と同じフレーム構造を使用し、周波数および時間ドメインにおいてアップリンク・リソースのサブセットを使用する。無線端末（UE）は、アップリンクと同様のシングルキャリア周波数分割多重（Single Carrier FDMA（Frequency Division Multiple Access）、SC-FDMA）を使用してサイドリンク送信を行う。

[0006] 3GPP Release 12 ProSeでは、サイドリンク送信のための無線リソースのUEへの割り当ては、無線アクセスネットワーク（e.g., Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network（E-UTRAN））によって行われる。ProSe functionによってサイドリンク通信を許可されたUEは、無線アクセスネットワークノード（e.g., eNB（eNB））によって割り当てられた無線リソースを使用してProSe直接ディスカバリ又はProSe直接通信を行う。

[0007] ProSe直接通信に関しては、2つのリソース割り当てモード、つまりscheduled resource allocation 及び autonomous resource selectionが規定されているscheduled resource allocation 及び autonomous resource selection は、それぞれ“sidelink transmission mode 1”及び“sidelink transmission mode 2”と呼ばれる（非特許文献2のセクション14を参照）。

[0008] ProSe直接通信のscheduled resource allocationでは、UEがサイドリンク送信を希望する場合、当該UEがサイドリンク送信のための無線リソース割り当てをeNBに要求し、eNBがサイドリンク・コントロール及びデータのためのリソースを当該UEに割り当てる。具体的には、UEは、アップリンク（UL）デ

ータ送信リソース (Uplink Shared Channel (UL-SCH) リソース) を要求するためにスケジューリング・リクエストをeNB に送信し、アップリンクグラント (UL grant) で割り当てられたULデータ送信リソースにおいてSidelink Buffer Status Report (Sidelink BSR) をeNBに送信する。eNBは、Sidelink BSRに基づいてUEに割り当てるサイドリンク送信リソースを決定し、サイドリンク・グラント (SL grant) をUEに送信する。

[0009] SL grantは、Downlink Control Information (DCI) format 5として定義されている。SL grant (DCI format 5) は、Resource for PSCCH、Resource block assignment and hopping allocation、及びtime resource pattern indexなどのコンテンツを含む。Resource for PSCCHは、サイドリンク制御チャネル (i.e., Physical Sidelink Control Channel (PSCCH)) 用の無線リソースを示す。Resource block assignment and hopping allocationは、サイドリンクでのデータ送信用のサイドリンク・データチャネル (i.e., Physical Sidelink Shared Channel (PSSCH)) を送信するための周波数リソース、つまりサブキャリア (リソースブロック) のセット、を決定するために使用される。Time resource pattern indexは、PSSCHを送信するための時間リソース、つまりサブフレームのセット、を決定するために使用される。なお、厳密に述べると、リソースブロックは、LTE及びLTE-Advancedの時間一周波数リソースを意味し、時間ドメインにおいて連続する複数個のOFDM (又はSC-FDMA) シンボルと周波数ドメインにおいて連続する複数個のサブキャリアによって規定されるリソース単位である。Normal cyclic prefixの場合、1 リソースブロックは、時間ドメインにおいて連続する12 OFDM (又はSC-FDMA) シンボルを含み、周波数ドメインにおいて12サブキャリアを含む。すなわち、Resource block assignment and hopping allocationおよびTime resource pattern indexは、PSSCHを送信するためのリソースブロックを指定する。UE (つまり、サイドリンク送信端末) は、SL grantに従ってPSCCHリソースおよびPSSCHリソースを決める。

[0010] 一方、ProSe直接通信のautonomous resource selectionでは、UEは、eNBに

よって設定されたリソースプールの中から、サイドリンク・コントロール (PSCCH) 及びデータ (PSSCH) のためのリソースを自律的に選択する。eNBは、System Information Block (SIB) 18において、autonomous resource selectionに使用するためのリソースプールをUEに割り当ててもよい。なお、eNBは、Radio Resource Control (RRC)_CONNECTEDのUEに対して、個別 (dedicated) RRCシグナリングで、autonomous resource selectionに使用するためのリソースプールを割り当ててもよい。このリソースプールは、UEがRRC_IDLEであるときにも利用可能であってもよい。

[0011] サイドリンクでの直接送信を行う場合、送信側のUE (D2D transmitting UE) (以下、送信端末とする) は、サイドリンク制御チャネル (i.e., PSCCH) 用の無線リソース領域 (resource pool) を使って、スケジューリング割当情報 (Scheduling Assignment) を送信する。スケジューリング割当情報は、Sidelink Control Information (SCI) format 0とも呼ばれる。スケジューリング割当情報は、resource block assignment and hopping allocation、time resource pattern index、及び Modulation and Coding Scheme (MCS) などのコンテンツを含む。上述したscheduled resource allocation の場合、Scheduling Assignment (SCI format 0) が示す Resource block assignment and hopping allocation及びtime resource pattern indexは、eNBから受信したSL grant (DCI format 5) が示すResource block assignment and hopping allocation及びtime resource pattern indexに従う。

[0012] 送信端末は、スケジューリング割当情報に従った無線リソースを使って、PSSCHにおいてデータを送信する。受信側のUE (D2D receiving UE) (以下、受信端末とする) は、送信端末からのスケジューリング割当情報をPSCCHにおいて受信し、そのスケジューリング割当情報に従ってPSSCHにおいてデータを受信する。なお、ここで送信端末との用語は、無線端末の送信動作に着目した表現であって、送信専用の無線端末を意味するものではない。同様に、受信端末との用語は、無線端末の受信動作に着目した表現であり、受信専用の端末を意味するものではない。すなわち、送信端末は受信動作を行うことも

可能であり、受信端末は送信動作を行うことも可能である。

[0013] さらに、3GPP Release 12は、一方のUEがネットワークカバレッジ外であり、他方のUEがネットワークカバレッジ内であるパーシャルカバレッジ・シナリオについて規定している（例えば、非特許文献1のセクション4.4.3、4.5.4および5.4.4を参照）。パーシャルカバレッジ・シナリオにおいて、カバレッジ外のUEはremote UE又はsidelink remote UEと呼ばれ、カバレッジ内かつremote UEとネットワークを中継するUEはProSe UE-to-Network Relay又はsidelink relay UEと呼ばれる。ProSe UE-to-Network Relayは、remote UEとネットワーク（E-UTRA network（E-UTRAN）及びEPC）との間でトラフィック（ダウンリンク及びアップリンク）を中継する。

[0014] より具体的に述べると、ProSe UE-to-Network Relayは、UEとしてネットワークにアタッチし、ProSe function エンティティ又はその他のPacket Data Network（PDN）と通信するためのPDN connectionを確立し、ProSeダイレクト通信を開始するためにProSe function エンティティと通信する。ProSe UE-to-Network Relayは、さらに、remote UEとの間でディスカバリ手順を実行し、UE間ダイレクトインタフェース（e.g., サイドリンク又はPC5インタフェース）においてremote UEと通信し、remote UEとネットワークとの間でトラフィック（ダウンリンク及びアップリンク）を中継する。Internet Protocol version 4（IPv4）が用いられる場合、ProSe UE-to-Network Relayは、Dynamic Host Configuration Protocol Version 4（DHCPv4）Server及びNetwork Address Translation（NAT）として動作する。IPv6が用いられる場合、ProSe UE-to-Network Relayは、stateless DHCPv6 Relay Agentとして動作する。

[0015] さらに、3GPP Release 13ではProSeの拡張が議論されている（例えば、非特許文献3－9を参照）。当該議論は、ProSe UE-to-Network Relay 及びProSe UE-to-UE Relayを選択するためのリレー選択基準（relay selection criteria）に関する議論、及びリレー選択の配置を含むリレー選択手順に関する議論を含む。ここで、ProSe UE-to-UE Relayは、2つのremote UEの間でトラフィックを中継するUEである。

- [0016] UE-to-Network Relayのリレー選択の配置に関しては、リモートUEがリレー選択を行う分散 (distributed) リレー選択アーキテクチャ (例えば、非特許文献4 - 6、8、及び9を参照) と、基地局 (eNodeB (eNB)) 等のネットワーク内の要素がリレー選択を行う集中 (centralized) リレー選択アーキテクチャ (例えば、非特許文献7 及び8を参照) が提案されている。UE-to-Network Relayのリレー選択基準に関しては、リモートUEとリレーUEの間のD2Dリンク品質を考慮すること、リレーUEとeNBの間のバックホールリンク品質を考慮すること、並びにD2Dリンク品質及びバックホールリンク品質の両方を考慮することが提案されている (例えば、非特許文献4 - 9を参照) 。
- [0017] 本明細書では、ProSe UE-to-Network Relay (sidelink relay UE) のようなD2D通信能力およびリレー能力を持つ無線端末を「リレー端末」、又は「リレーUE」と呼ぶ。また、リレーUEによる中継サービスを受ける無線端末を「リモート端末」又は「リモートUE」と呼ぶ。リモート端末は、被リレー (relayed) 端末と呼ぶこともできる。

先行技術文献

非特許文献

- [0018] 非特許文献1 : 3GPP TS 23.303 V12.7.0 (2015-12), “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Proximity-based services (ProSe); Stage 2 (Release 12)”, December 2015
- 非特許文献2 : 3GPP TS 36.213 V12.5.0 (2015-03), “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 12)”, March 2015
- 非特許文献3 : 3GPP TR 23.713 V13.0.0 (2015-09), “3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on extended architecture support for proximity-based services (Release 13)”, September 2015

非特許文献4：3GPP R1-152778, “Support of UE-Network relays”, Qualcomm Incorporated, May 2015

非特許文献5：3GPP S2-150925, “UE-to-Network Relay conclusions”, Qualcomm Incorporated, April 2015

非特許文献6：3GPP R1-153087, “Discussion on UE-to-Network Relay measurement”, Sony, May 2015

非特許文献7：3GPP R2-152560, “Role of eNB when remote UE is in coverage”, Qualcomm Incorporated, May 2015

非特許文献8：3GPP R1-151965, “Views on UE-to-Network Relay Discovery”, NTT DOCOMO, April 2015

非特許文献9：3GPP R1-153188, “Discussion on Relay Selection”, NTT DOCOMO, May 2015

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] 上述した非特許文献は、リレーUEからeNBへ送信するためにリレーUE内で保留されているアップリンク・データの量が、リモートUEからリレーUEへのサイドリンク送信のための無線リソースを決定又は調整する際に考慮されることを記載していない。例えば、リモートUEからリレーUEへのサイドリンク送信とリレーUEからeNBへのアップリンク送信との間に性能（e.g., 帯域、スループット）の不整合（inconsistency）がある場合、リレーUE内のアップリンク送信バッファのオーバフローを招くかもしれない。アップリンク送信バッファは、アップリンクで送信されるデータを格納するために使用される。また、アップリンク送信バッファの占有レベルの著しい増加は、リモートUEからリレーUEへのサイドリンク送信に割り当てられた無線リソースが過剰であることに起因する可能性がある。リレーUEのアップリンク・スループットを超える過剰なサイドリンク・スループットをもたらす無線リソースをリモートUEからリレーUEへのサイドリンク送信に割り当てることは、サイドリンク無線リソースの浪費を招くかもしれない。

[0020] 本明細書に開示される実施形態が達成しようとする目的の1つは、リモート端末からリレー端末へのサイドリンク送信とリレー端末から基地局へのアップリンク送信との間の性能（e.g., 帯域、スループット）の不整合（inconsistency）を回避することに寄与する装置、方法、及びプログラムを提供することである。なお、この目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が達成しようとする複数の目的の1つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

課題を解決するための手段

[0021] 第1の態様では、デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための装置は、メモリ、及び前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス（D2D）送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整するよう構成されている。

[0022] 第2の態様では、デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための方法は、リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス（D2D）送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整することを含む。

[0023] 第3の態様では、基地局は、メモリ、及び前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信するよう構成されている。

[0024] 第4の態様では、基地局における方法は、（a）リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格

納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び（b）前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信すること、を含む。

[0025] 第5の態様では、リレー端末は、メモリ、及び前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信するよう構成されている。

[0026] 第6の態様では、リレー端末における方法は、（a）前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び（b）前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信すること、を含む。

[0027] 第7の態様では、リモート端末は、メモリ、及び前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信するよう構成されている。

[0028] 第8の態様では、リモート端末における方法は、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信することを含む。

[0029] 第9の態様では、プログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、上述の第2、第4、第6、又は第8の態様に係る方法をコンピュータに行わせるための命令群（ソフトウェアコード）を含む。

発明の効果

[0030] 上述の態様によれば、リモート端末からリレー端末へのサイドリンク送信とリレー端末から基地局へのアップリンク送信との間の性能（e.g., 帯域、スループット）の不整合（inconsistency）を回避することに寄与する装置、方法、及びプログラムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]いくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。

[図2]第1の実施形態に係るサイドリンク送信制御の概要を説明するための図である。

[図3]第1の実施形態に係る基地局の動作の一例を示すフローチャートである。

[図4]第1の実施形態に係る基地局の動作の一例を示すフローチャートである。

[図5]第3の実施形態に係るサイドリンク送信制御の概要を説明するための図である。

[図6]第3の実施形態に係るリモート端末の一例を示すフローチャートである。

[図7]第3の実施形態に係るリレー端末の動作の一例を示すフローチャートである。

[図8]いくつかの実施形態に係る無線端末の構成例を示すブロック図である。

[図9]いくつかの実施形態に係る基地局の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下では、具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図面において、同一又は対応する要素には同一の符号が付されており、説明の明確化のため、必要に応じて重複説明は省略される。

[0033] 以下に説明される複数の実施形態は、独立に実施されることもできるし、適宜組み合わせられて実施されることもできる。これら複数の実施形態は、互いに異なる新規な特徴を有している。したがって、これら複数の実施形態は、

互いに異なる目的又は課題を解決することに寄与し、互いに異なる効果を奏することに寄与する。

[0034] 以下に示される複数の実施形態は、3GPP ProSeの改良を主な対象として説明される。しかしながら、これらの実施形態は、LTE-Advanced 及びその改良に限定されるものではなく、他のモバイル通信ネットワーク又はシステムでのD2D通信に適用されてもよい。

[0035] <第1の実施形態>

図1は、本実施形態を含むいくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示している。具体的には、図1は、UE-to-Network Relay (side link relay UE) に関する例を示しており、複数のリモートUE 1 A、1 B、1 C、及び1 D、並びに複数のリレーUE 2 A、2 B、2 C、及び2 Dを図示している。以下の説明では、リモートUE 1 A、1 B、1 C、及び1 Dを含む複数のリモートUEに共通する事項を説明する場合、参照符号1を用いて単に“リモートUE 1”が参照される。同様に、リレーUE 2 A、2 B、2 C、及び2 Dを含む複数のリレーUEに共通する事項を説明する場合、参照符号2を用いて単に“リレーUE 2”が参照される。

[0036] リモートUE 1は、少なくとも1つの無線トランシーバを有し、1又はそれ以上のD2Dリンク (e.g., D2Dリンク101) 上で1又はそれ以上のリレーUE 2とD2D通信を行うよう構成されている。既に説明したように、3GPPでは、D2Dリンクは、PC5インタフェース又はサイドリンクと呼ばれる。当該D2D通信は、少なくとも直接通信 (i.e., ProSe Direct Communication) を含み、直接ディスカバリ (i.e., ProSe Direct Discovery) をさらに含んでもよい。なお、ProSe Direct Communication は、サイドリンク送信を利用する直接通信であり、Sidelink Direct Communicationとも呼ばれる。同様に、ProSe Direct Discoveryは、サイドリンク送信を利用する直接ディスカバリであり、Sidelink Direct Discoveryとも呼ばれる。さらに、図1には示されていないが、リモートUE 1は、基地局 (eNB) 3により提供されるセルラーカバレージ (セル) 31内においてセルラー通信を行うよう構成されている。

[0037] リレーUE 2 は、少なくとも 1 つの無線トランシーバを有し、セルラーカバレッジ 3 1 内において基地局 3 とのアップリンク及びダウンリンクを含むセルラーリンク (e.g., セルラーリンク 1 2 1) においてセルラー通信を行うとともに、D2Dリンク (e.g., D2Dリンク 1 0 1) 上でリモートUE 1 とD2D通信 (e.g., ProSeダイレクト・ディスカバリ及びProSeダイレクト通信) を行うよう構成されている。

[0038] 基地局 3 は、無線アクセスネットワーク (i.e., E-UTRAN) 内に配置されたエンティティであり、1 又は複数のセルを含むセルラーカバレッジ 3 1 を提供し、セルラー通信技術 (e.g., E-UTRA technology) を用いてリレーUE 2 とセルラーリンク (e.g., セルラーリンク 1 2 1) において通信することができる。さらに、基地局 3 は、セルラーカバレッジ 3 1 内にいるリモートUE 1 とセルラー通信を行うよう構成されている。

[0039] 図 1 は、3 通りのリレー形態を示している。第 1 の例では、1 つのリモートUE 1 A が 1 つのリレーUE 2 A に接続される。リモートUE 1 A は、D2Dリンク 1 0 1 上でデータを送信し、リレーUE 2 A は、リモートUE 1 A から受信したデータをセルラーリンク 1 2 1 (アップリンク) 上で基地局 3 に送信する。第 2 の例では、1 つのリモートUE 1 B は、複数のリレーUE 2 B 及び 2 C に接続される。リモートUE 1 B は、2 つのD2Dリンク 1 0 2 及び 1 0 3 上でデータを送信し、リレーUE 2 B 及び 2 C は、リモートUE 1 B から受信したデータをセルラーリンク 1 2 2 及び 1 2 3 (アップリンク) 上で基地局 3 に送信する。第 3 の例では、2 つのリモートUE 1 C 及び 1 D は、1 つのリレーUE 2 D に接続される。リモートUE 1 C 及び 1 D の各々は、各D2Dリンク 1 0 4 又は 1 0 5 上でデータを送信し、リレーUE 2 D は、2 つのリモートUE 1 C 及び 1 D から受信したデータをセルラーリンク 1 2 4 (アップリンク) 上で基地局 3 に送信する。本実施形態では、図 1 に示された 3 通りのリレー形態のいずれかのみが使用されてもよいし、3 通りのリレー形態のうち 2 つ又は全てが使用されてもよい。

[0040] 本実施形態では、サイドリンク送信への無線リソース割り当てのためにsch

eduled resource allocation (sidelink transmission mode 1) が使用される。Scheduled resource allocationの場合、基地局 3 が、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に割り当てる無線リソースを決定する。例えば、リモートUE 1 は、アップリンク (UL) データ送信リソース (Uplink Shared Channel (UL-SCH) リソース) を要求するためにスケジューリング・リクエストを基地局 3 に送信し、アップリンクグラント (UL grant) で割り当てられたULデータ送信リソースにおいてSidelink BSRを基地局 3 に送信する。基地局 3 は、Sidelink BSRに基づいてリモートUE 1 に割り当てるサイドリンク送信リソースを決定し、サイドリンク・グラント (SL grant、DCI format 5) をUEに送信する。既に説明したように、サイドリンク・グラントは、サイドリンク送信端末（ここでは、リモートUE 1）がダイレクト送信を行うためのPSSCHの無線リソースを指定する。

[0041] 続いて以下では、本実施形態に係るサイドリンク送信制御の概要を図 2 を参照して説明する。図 2 では、リモートUE 1 は、サイドリンク 201 上でデータをリレーUE 2 に送信し、リレーUE 2 は、リモートUE 1 から受信したデータをアップリンク 221 上で基地局 3 に送信する。

[0042] 基地局 3 は、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に割り当てるサイドリンク無線リソースを決定し、リレーUE 2 のアップリンク 221 に割り当てるアップリンク無線リソースを決定する。

[0043] いくつかの実装において、基地局 3 は、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に割り当てるサイドリンク無線リソースを、リレーUE 2 から基地局 3 へのアップリンクの品質メトリックを考慮して決定してもよい。リレーUE 2 のアップリンク品質メトリックは、リレーUE 2 から基地局 3 へのアップリンク送信の性能 (e.g., 帯域又はスループット) に関する。リレーUE 2 のアップリンク品質メトリックは、例えば、アップリンクの推定帯域、アップリンクの推定スループット、アップリンクに割り当てられる推定無線リソース量、アップリンクに適用される推定Modulation and Coding Scheme (MCS)、及びリレーUE 2 から基地局 3 への推定パロス、のうち少なくとも 1

つに基づく。基地局3は、リレーUE2のアップリンク品質メトリックをリレーUE2から受信してもよい。これに代えて、基地局3は、アップリンク品質メトリックを自ら推定してもよい。

[0044] 具体的には、基地局3は、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信の性能(e.g., 帯域又はスループット)がリレーUE2から基地局3へのアップリンク送信の性能と整合(consistent)するように、当該サイドリンク送信に割り当てる無線リソースを決定してもよい。言い換えると、基地局3は、1つのリレーUE2に関係する1又はそれ以上のサイドリンク送信の性能(e.g., 帯域又はスループット)が当該リレーUE2のアップリンク送信の性能と同程度かそれ以下となるように、サイドリンク送信に割り当てる無線リソースを決定してもよい。

[0045] しかしながら、何らかの原因に起因して、リレーUE2のサイドリンク受信スループットがアップリンク送信スループットを超える状況が発生し得る。例えば、アップリンク221の品質の変動によって推定通りのアップリンク・スループットが得られないケースが考えられる。この場合、リレーUE2内のアップリンク送信バッファ21のバッファ量が増加し、最悪の場合バッファ・オーバフローによるパケット破棄が発生する可能性がある。なお、アップリンク送信バッファ21は、アップリンクで送信されるデータを格納するために使用される。アップリンク送信バッファ21は、送信待ちのアップリンクデータを格納する。

[0046] この問題に対処するため、本実施形態に係る基地局3は、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信(D2D送信)に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、リレーUEから基地局3へ送信するためにリレーUE内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整するよう構成されている。

[0047] 図3は、本実施形態に係る基地局3の動作の一例(処理300)を示すフローチャートである。ステップ301では、基地局3は、リレーUE2のアップリンク送信バッファ21のバッファ状態メトリックを取得する。当該バッ

ファ状態メトリックは、アップリンク送信バッファ 2 1 内に保留されているアップリンクデータの量又はアップリンク送信バッファ 2 1 の占有レベルを示す。

[0048] 幾つかの実装において、基地局 3 は、バッファ状態メトリックを含むバッファ状態報告（バッファ状態情報）をリレーUE 2 から受信してもよい。バッファ状態報告は、周期的に、又は所定のトリガーイベントに応じて非周期的に送信されてもよい。これに代えて、基地局 3 は、バッファ状態メトリックを自ら計算してもよい。例えば、基地局 3 は、リモートUE 1 に割り当てたサイドリンク無線リソース履歴とリレーUE 2 に割り当てたアップリンク無線リソース履歴に基づいて、リレーUE 2 内のアップリンク送信バッファ 6 3 0 のバッファ状態メトリックを計算してもよい。

[0049] ステップ 3 0 2 では、基地局 3 は、取得したバッファ状態メトリックに基づいて、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整する。例えば、基地局 3 は、リレーUE 2 内で保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを減らしてもよい。これとは反対に、基地局 3 は、リレーUE 2 内で保留されているアップリンクデータの量の減少に応答して、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを増やしてもよい。

[0050] 幾つかの実装において、基地局 3 は、scheduled resource allocationにおいてリモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に割り当てる無線リソースを調整する。例えば、基地局 3 は、アップリンク送信バッファ 2 1 のバッファ状態メトリックが所定の閾値を超える場合に、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に対する無線リソースの割当量を減らしてもよい。具体的には、基地局 3 は、リレーUE 2 内で保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、リモートUE 1 からリレーUE 2 へのサイドリンク送信に割り当てる無線リソースを減らすか、当該サイドリンク送信への

無線リソースの割り当てを一時的に停止してもよい。あるいは、基地局 3 は、リレー UE 2 内で保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、サイドリンク無線リソース割り当て（スケジューリング）に使用されるリモート UE 1 の優先度を下げてもよい。これにより、リモート UE 1 からリレー UE 2 へのサイドリンク送信の帯域及びスループットを減らすことができ、したがって、アップリンク送信バッファ 21 のオーバーフローの抑制に寄与できる。

[0051] 他の実装において、基地局 3 は、リレー UE 2 内で保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、リモート UE 1 によるサイドリンクリソース要求の送信を抑止してもよい。これにより、リモート UE 1 からリレー UE 2 へのサイドリンク送信の帯域及びスループットを減らすことができ、したがって、アップリンク送信バッファ 21 のオーバーフローの抑制に寄与できる。

[0052] 具体的には、基地局 3 は、図 4 に示される例（処理 400）に従って動作してもよい。ステップ 401 では、基地局 3 は、リレー UE 2 のアップリンク送信バッファ 21 のバッファ状態に基づいて送信制御情報 230 を生成する。ステップ 402 では、基地局 3 は、送信制御情報 230 をリモート UE 1 に送信する。基地局 3 は、周期的に又は所定のトリガーイベント（e.g., バッファ占有レベルの閾値超過）に応じて非周期的に送信制御情報 230 を送信してもよい。

[0053] 例えば、基地局 3 は、リレー UE 2 内で保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して送信制御情報 230 をリモート UE 1 に送信してもよい。この場合、送信制御情報 230 は、サイドリンクリソース要求の基地局 3 への送信が抑止されるべきであることをリモート UE 1 に指示してもよい。これに代えて、送信制御情報 230 は、リレー UE 2 のアップリンク送信バッファ 21 に関するバッファ状態メトリックを示してもよい。送信制御情報 230 は、ポーズ信号と呼ぶこともできる。

[0054] <第 2 の実施形態>

本実施形態では、第 1 の実施形態で説明されたサイドリンク送信制御の変

形例が説明される。本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例は、図 1 と同様である。

[0055] 第 1 の実施形態で説明された送信制御情報 230 は、基地局 3 ではなく、リレー UE 2 からリモート UE 1 に送信されてもよい。すなわち、リレー UE 2 は、アップリンク送信バッファ 21 のバッファ状態に基づいて送信制御情報 230 を生成し、生成した送信制御情報 230 を周期的に又は所定のトリガーイベント（e.g., バッファ占有レベルの閾値超過）に応じて非周期的に送信してもよい。当該送信制御情報 230 は、アップリンク送信バッファ 21 内に保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して送信されてもよい。この場合、送信制御情報 230 は、（a）リモート UE 1 からリレー UE 2 へのサイドリンク送信に使用される無線リソースを減らすこと、（b）サイドリンク送信を一時的に停止すること、又は（c）サイドリンクリソース要求の基地局 3 への送信を抑止すること、をリモート UE 1 にトリガーしてもよい。

[0056] このような動作によっても、リモート UE 1 からリレー UE 2 へのサイドリンク送信の帯域及びスループットを減らすことができ、したがって、アップリンク送信バッファ 21 のオーバフローの抑制に寄与できる。

[0057] <第 3 の実施形態>

本実施形態では、第 1 の実施形態で説明されたサイドリンク送信制御の変形例が説明される。本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例は、図 1 と同様である。

[0058] 本実施形態では、サイドリンク送信への無線リソース割り当てのために autonomous resource selection (sidelink transmission mode 2) が使用される。Autonomous resource selection の場合、基地局 3 は、ダイレクト送信ための使用が許可される無線リソースプール（PSSCH サブフレーム・プール及びリソースブロック・プール）を SIB 18 又は個別シグナリング（RRC シグナリング）を用いてサイドリンク送信端末（ここでは、リモート UE 1）に通知する。サイドリンク送信端末（リモート UE 1）は、基地局 3 によって設定された

無線リソースプールの中から、サイドリンク・コントロール（PSCCH）及びデータ（PSSCH）のためのリソースを自律的に選択する。

[0059] 以下では、本実施形態に係るサイドリンク送信制御の概要を図5を参照して説明する。図5では、リモートUE1は、無線リソースプールの中からサイドリンク送信のための無線リソースを選択し、選択した無線リソースを使用してサイドリンク501上でデータをリレーUE2に送信する。リレーUE2は、リモートUE1から受信したデータをアップリンク521上で基地局3に送信する。

[0060] 図3に関連して説明したのと同様に、何らかの原因に起因して、リレーUE2のサイドリンク受信スループットがアップリンク送信スループットを超える状況が発生し得る。この場合、リレーUE2内のアップリンク送信バッファ21のバッファ量が増加し、最悪の場合バッファ・オーバーフローによるパケット破棄が発生する可能性がある。なお、アップリンク送信バッファ21は、アップリンクで送信されるデータを格納するために使用される。アップリンク送信バッファ21は、送信待ちのアップリンクデータを格納する。

[0061] この問題に対処するため、本実施形態に係るリモートUE1は、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信（D2D送信）に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、リレーUEから基地局3へ送信するためにリレーUE内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整するよう構成されている。具体的には、リモートUE1は、リレーUE2から送信制御情報530を受信し、受信した送信制御情報530に基づいてサイドリンク帯域、スループット、又は無線リソースを調整する。ここで、送信制御情報530は、リレーUE2のアップリンク送信バッファ21のバッファ状態に基づいて生成される。

[0062] 図6は、本実施形態に係るリモートUE1の動作の一例（処理600）を示すフローチャートである。ステップ601では、リレーUE2のアップリンク送信バッファ21のバッファ状態に基づいて生成される送信制御情報530を受信する。

- [0063] ステップ602では、リモートUE1は、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、受信した送信制御情報530に基づいて調整する。例えば、リモートUE1は、リレーUE2内で保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを減らしてもよい。これとは反対に、リモートUE1は、リレーUE2内で保留されているアップリンクデータの量の減少に応答して、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを増やしてもよい。
- [0064] 図7は、本実施形態に係るリレーUE2の動作の一例（処理700）を示すフローチャートである。ステップ701では、リレーUE2は、アップリンク送信バッファ21のバッファ状態に基づいて送信制御情報530を生成する。ステップ702では、リレーUE2は、生成した送信制御情報530をリモートUE1に送信する。
- [0065] 幾つかの実装において、送信制御情報530は、リレーUE2のアップリンク送信バッファ21に関するバッファ状態メトリックを示してもよい。この場合、リモートUE1は、リレーUE2から基地局3へのアップリンクの推定帯域又は推定スループットを送信制御情報530（i.e., バッファ状態メトリック）に基づいて決定し、決定したアップリンク推定帯域又は推定スループットを考慮してサイドリンク帯域、スループット、又は無線リソースを調整してもよい。例えば、リモートUE1は、サイドリンク帯域又はスループットがアップリンク推定帯域又はスループットと同程度かそれ以下となるように、サイドリンク送信に割り当てる無線リソースを決定してもよい。これにより、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信の帯域及びスループットを減らすことができ、したがって、アップリンク送信バッファ21のオーバーフローの抑制に寄与できる。
- [0066] 他の実装において、送信制御情報530は、リレーUE2内で保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して送信されてもよい。送信制御情

報530は、サイドリンク帯域、スループット、又は無線リソースを減らすようリモートUE1に要求してもよい。あるいは、送信制御情報530は、アップリンク送信バッファ21に関するバッファ状態メトリックを示してもよい。送信制御情報530は、(a) リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信に使用される無線リソースを減らすこと、又は(b) 当該サイドリンク送信を一時的に停止することを、リモートUE1にトリガーしてもよい。この場合、送信制御情報530は、ポーズ信号と呼ぶこともできる。これにより、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信の帯域及びスループットを減らすことができ、したがって、アップリンク送信バッファ21のオーバフローの抑制に寄与できる。

[0067] <第4の実施形態>

本実施形態では、第2の実施形態で説明されたサイドリンク送信制御の変形例が説明される。本実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例は、図1と同様である。

[0068] 第2の実施形態で説明された送信制御情報530は、リレーUE2ではなく、基地局3からリモートUE1に送信されてもよい。すなわち、基地局3は、アップリンク送信バッファ21のバッファ状態に基づいて送信制御情報530を生成し、生成した送信制御情報530を周期的に又は所定のトリガーイベント(e.g., バッファ占有レベルの閾値超過)に応じて非周期的に送信してもよい。あるいは、基地局3は、リレーUE2から送信制御情報530を受信し、リレーUE2から受信した送信制御情報530をリモートUE1に転送してもよい。

[0069] このような動作によっても、リモートUE1からリレーUE2へのサイドリンク送信の帯域及びスループットを減らすことができ、したがって、アップリンク送信バッファ21のオーバフローの抑制に寄与できる。

[0070] 最後に、上述の複数の実施形態に係るリモートUE1、リレーUE2、及び基地局3の構成例について説明する。図8は、リモートUE1の構成例を示すブロック図である。リレーUE2も、図8に示されているのと同様の構成を有し

てもよい。Radio Frequency (RF) トランシーバ 801 は、基地局 3 と通信するためにアナログ RF 信号処理を行う。RF トランシーバ 801 により行われるアナログ RF 信号処理は、周波数アップコンバージョン、周波数ダウンコンバージョン、及び増幅を含む。RF トランシーバ 801 は、アンテナ 802 及びベースバンドプロセッサ 803 と結合される。すなわち、RF トランシーバ 801 は、変調シンボルデータ（又は OFDM シンボルデータ）をベースバンドプロセッサ 803 から受信し、送信 RF 信号を生成し、送信 RF 信号をアンテナ 802 に供給する。また、RF トランシーバ 801 は、アンテナ 802 によって受信された受信 RF 信号に基づいてベースバンド受信信号を生成し、これをベースバンドプロセッサ 803 に供給する。

[0071] RF トランシーバ 801 は、他の UE とのサイドリンク通信のためにも使用されてもよい。RF トランシーバ 801 は、複数のトランシーバを含んでもよい。

[0072] ベースバンドプロセッサ 803 は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理（データプレーン処理）とコントロールプレーン処理を行う。デジタルベースバンド信号処理は、(a) データ圧縮／復元、(b) データのセグメンテーション／コンカテネーション、(c) 伝送フォーマット（伝送フレーム）の生成／分解、(d) 伝送路符号化／復号化、(e) 変調（シンボルマッピング）／復調、及び (f) Inverse Fast Fourier Transform (IFFT) による OFDM シンボルデータ（ベースバンド OFDM 信号）の生成などを含む。一方、コントロールプレーン処理は、レイヤ 1（e.g., 送信電力制御）、レイヤ 2（e.g., 無線リソース管理、及び hybrid automatic repeat request (HARQ) 処理）、及びレイヤ 3（e.g., アタッチ、モビリティ、及び通話管理に関するシグナリング）の通信管理を含む。

[0073] 例えば、LTE および LTE-Advanced の場合、ベースバンドプロセッサ 803 によるデジタルベースバンド信号処理は、Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤ、Radio Link Control (RLC) レイヤ、MAC レイヤ、および PHY レイヤの信号処理を含んでもよい。また、ベースバンドプロセッサ 803 に

よるコントロールプレーン処理は、Non-Access Stratum (NAS) プロトコル、RRCプロトコル、及びMAC CEの処理を含んでもよい。

[0074] ベースバンドプロセッサ803は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ (e.g., Digital Signal Processor (DSP)) とコントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ (e.g., Central Processing Unit (CPU)、又はMicro Processing Unit (MPU)) を含んでもよい。この場合、コントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサは、後述するアプリケーションプロセッサ804と共通化されてもよい。

[0075] アプリケーションプロセッサ804は、CPU、MPU、マイクロプロセッサ、又はプロセッサコアとも呼ばれる。アプリケーションプロセッサ804は、複数のプロセッサ (複数のプロセッサコア) を含んでもよい。アプリケーションプロセッサ804は、メモリ806又は図示されていないメモリから読み出されたシステムソフトウェアプログラム (Operating System (OS)) 及び様々なアプリケーションプログラム (例えば、通話アプリケーション、WEBブラウザ、メーラ、カメラ操作アプリケーション、音楽再生アプリケーション) を実行することによって、リモートUE1の各種機能を実現する。

[0076] いくつかの実装において、図8に破線 (805) で示されているように、ベースバンドプロセッサ803及びアプリケーションプロセッサ804は、1つのチップ上に集積されてもよい。言い換えると、ベースバンドプロセッサ803及びアプリケーションプロセッサ804は、1つのSystem on Chip (SoC) デバイス805として実装されてもよい。SoCデバイスは、システムLarge Scale Integration (LSI) またはチップセットと呼ばれることもある。

[0077] メモリ806は、揮発性メモリ若しくは不揮発性メモリ又はこれらの組合せである。メモリ806は、物理的に独立した複数のメモリデバイスを含んでもよい。揮発性メモリは、例えば、Static Random Access Memory (SRAM) 若しくはDynamic RAM (DRAM) 又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、マスクRead Only Memory (MROM)、Electrically Erasable Programmable

ble ROM (EEPROM)、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの任意の組合せである。例えば、メモリ 806 は、ベースバンドプロセッサ 803、アプリケーションプロセッサ 804、及び SoC 805 からアクセス可能な外部メモリデバイスを含んでもよい。メモリ 806 は、ベースバンドプロセッサ 803 内、アプリケーションプロセッサ 804 内、又は SoC 805 内に集積された内蔵メモリデバイスを含んでもよい。さらに、メモリ 806 は、Universal Integrated Circuit Card (UICC) 内のメモリを含んでもよい。

[0078] メモリ 806 は、上述の複数の実施形態で説明されたりモート UE 1 による処理を行うための命令群およびデータを含むソフトウェアモジュール（コンピュータプログラム）を格納してもよい。いくつかの実装において、ベースバンドプロセッサ 803 又はアプリケーションプロセッサ 804 は、当該ソフトウェアモジュールをメモリ 806 から読み出して実行することで、上述の実施形態で図面を用いて説明されたりモート UE 1 の処理を行うよう構成されてもよい。

[0079] 図 9 は、上述の実施形態に係る基地局 3 の構成例を示すブロック図である。図 9 を参照すると、基地局 3 は、RF トランシーバ 901、ネットワークインターフェース 903、プロセッサ 904、及びメモリ 905 を含む。RF トランシーバ 901 は、リモート UE 1 及びリレー UE 2 と通信するためにアナログ RF 信号処理を行う。RF トランシーバ 901 は、複数のトランシーバを含んでもよい。RF トランシーバ 901 は、アンテナ 902 及びプロセッサ 904 と結合される。RF トランシーバ 901 は、変調シンボルデータ（又は OFDM シンボルデータ）をプロセッサ 904 から受信し、送信 RF 信号を生成し、送信 RF 信号をアンテナ 902 に供給する。また、RF トランシーバ 901 は、アンテナ 902 によって受信された受信 RF 信号に基づいてベースバンド受信信号を生成し、これをプロセッサ 904 に供給する。

[0080] ネットワークインターフェース 903 は、ネットワークノード（e.g., Mobility Management Entity (MME) および Serving Gateway (S-GW)）と通信する

ために使用される。ネットワークインターフェース903は、例えば、IEEE 802.3 seriesに準拠したネットワークインターフェースカード（NIC）を含んでもよい。

[0081] プロセッサ904は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理（データプレーン処理）とコントロールプレーン処理を行う。例えば、LTEおよびLTE-Advancedの場合、プロセッサ904によるデジタルベースバンド信号処理は、PDCPレイヤ、RLCレイヤ、MACレイヤ、およびPHYレイヤの信号処理を含んでもよい。また、プロセッサ904によるコントロールプレーン処理は、S1プロトコル、RRCプロトコル、及びMAC CEの処理を含んでもよい。

[0082] プロセッサ904は、複数のプロセッサを含んでもよい。例えば、プロセッサ904は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ（e.g., DSP）とコントロールプレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ（e.g., CPU又はMPU）を含んでもよい。

[0083] メモリ905は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。揮発性メモリは、例えば、SRAM若しくはDRAM又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、例えば、MROM、PROM、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの組合せである。メモリ905は、プロセッサ904から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ904は、ネットワークインターフェース903又は図示されていないI/Oインタフェースを介してメモリ905にアクセスしてもよい。

[0084] メモリ905は、上述の複数の実施形態で説明された基地局3による処理を行うための命令群およびデータを含むソフトウェアモジュール（コンピュータプログラム）を格納してもよい。いくつかの実装において、プロセッサ904は、当該ソフトウェアモジュールをメモリ905から読み出して実行することで、上述の実施形態で図面を用いて説明された基地局3の処理を行うよう構成されてもよい。

[0085] 図8及び図9を用いて説明したように、上述の実施形態に係るリモートUE

1、リレーUE 2、及び基地局 3 が有するプロセッサの各々は、図面を用いて説明されたアルゴリズムをコンピュータに行わせるための命令群を含む 1 又は複数のプログラムを実行する。このプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、Compact Disc Read Only Memory (CD-ROM)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスクROM、Programmable ROM (PROM)、Erasable PROM (EPROM)、フラッシュROM、Random Access Memory (RAM)) を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

[0086] <その他の実施形態>

上述の施形態は、各々独立に実施されてもよいし、適宜組み合わせて実施されてもよい。

[0087] 上述の実施形態で説明されたサイドリンク無線リソースの割り当てを含む基地局 3 により行われる処理及び動作は、Cloud Radio Access Network (C-RAN) アーキテクチャに含まれるDigital Unit (DU) 又はDU及びRadio Unit (RU) の組み合わせによって提供されてもよい。DUは、Baseband Unit (BBU) と呼ばれる。RUは、Remote Radio Head (RRH) 又はRemote Radio Equipment (RRE) とも呼ばれる。すなわち、上述の実施形態で説明された基地局 3 により行われる処理及び動作は、任意の 1 又は複数の無線局 (RAN ノード) によって提供されてもよい。

[0088] さらに、上述した実施形態は本件発明者により得られた技術思想の適用に関する例に過ぎない。すなわち、当該技術思想は、上述した実施形態のみに限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは勿論である。

[0089] 例えば、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

[0090] (付記 1)

メモリと、
前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、
を備え、
前記少なくとも 1 つのプロセッサは、リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス (D 2 D) 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整するよう構成されている、
デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための装置。

[0091] (付記 2)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記リレー端末のアップリンク送信バッファ内のデータ量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示すバッファ状態情報を受信し、前記バッファ状態情報に基づいて前記帯域、前記スループット、又は前記無線リソースを調整するよう構成されている、
付記 1 に記載の装置。

[0092] (付記 3)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記リレー端末から前記基地局へのアップリンクの推定帯域又は推定スループットを前記バッファ状態情報に基づいて決定し、前記推定帯域又は推定スループットを考慮して前記 D 2 D 送信に使用される前記帯域、前記スループット、又は前記無線リソースを調整するよう構成されている、

付記 2 に記載の装置。

[0093] (付記 4)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、前記 D 2 D 送信に使用される前記帯域、前記スループット、又は前記無線リソースを減らすよう構成されている、
付記 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

[0094] (付記 5)

前記装置は、前記リモート端末に実装される、
付記 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

[0095] (付記 6)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、(a) 前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に使用される無線リソースを減らす、(b) 前記 D 2 D 送信を一時的に停止する、又は (c) D 2 D リソース要求の前記基地局への送信を抑止する、よう構成されている、
付記 5 に記載の装置。

[0096] (付記 7)

前記装置は、前記基地局に実装される、
付記 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

[0097] (付記 8)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、(a) 前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に割り当てる無線リソースを減らす、(b) 前記 D 2 D 送信への前記無線リソースの割り当てを一時的に停止する、(c) D 2 D 無線リソース割り当てに使用される前記リモート端末の優先度を下げる、又は (d) 前記リモート端末による D 2 D リソース要求の送信を抑止する、よう構成されている、
付記 7 に記載の装置。

[0098] (付記 9)

リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス (D 2 D) 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整することを備える、
デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための方法。

[0099] (付記 10)

デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

前記方法は、リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス (D 2 D) 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整することを含む、
プログラム。

[0100] (付記 11)

基地局であって、
メモリと、
前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、
を備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信するよう構成されている、
基地局。

[0101] (付記 12)

前記制御情報は、前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するために前記リモート端末によって使用される、

付記 1 1 に記載の基地局。

[0102] (付記 1 3)

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示す、

付記 1 1 又は 1 2 に記載の基地局。

[0103] (付記 1 4)

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量の増加にตอบสนองして送信され、

前記制御情報は、(a) 前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に使用される無線リソースを減らすこと、(b) 前記 D 2 D 送信を一時的に停止すること、又は (c) D 2 D リソース要求の前記基地局への送信を抑止すること、を前記リモート端末にトリガーする、

付記 1 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の基地局。

[0104] (付記 1 5)

前記制御情報は、前記基地局が前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信への無線リソースの割り当てを拒否することを示す、

付記 1 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の基地局。

[0105] (付記 1 6)

基地局における方法であって、

リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び

前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信すること、

を備える方法。

[0106] (付記 1 7)

基地局における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって

、

前記方法は、

リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び

前記バッファ状態に基づいて生成されるデバイス・ツー・デバイス（D 2 D）制御情報をリモート端末に送信すること、を含む、プログラム。

[0107]（付記 1 8）

リレー端末であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、を備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信するよう構成されている、リレー端末。

[0108]（付記 1 9）

前記制御情報は、前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するために前記リモート端末によって使用される、付記 1 8 に記載のリレー端末。

[0109]（付記 2 0）

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示す、

付記 1 8 又は 1 9 に記載のリレー端末。

[0110] (付記 2 1)

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に
答して送信され、

前記制御情報は、(a) 前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D
送信に使用される無線リソースを減らすこと、(b) 前記 D 2 D 送信を一時的
に停止すること、又は (c) D 2 D リソース要求の前記基地局への送信を
抑止すること、を前記リモート端末にトリガーする、
付記 1 8 ~ 2 0 のいずれか 1 項に記載のリレー端末。

[0111] (付記 2 2)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記制御情報を D 2 D リンク上で前
記リモート端末に送信するよう構成されている、
付記 1 8 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載のリレー端末。

[0112] (付記 2 3)

リレー端末における方法であって、
前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留され
ているアップリンク・データを格納するアップリンク送信バッファのバッ
ファ状態を取得すること、及び
前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信す
ること、
を備える方法。

[0113] (付記 2 4)

リレー端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであ
って、
前記方法は、
前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留され
ているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッ
ファ状態を取得すること、及び
前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信す

ること、
を含む、プログラム。

[0114] (付記 2 5)

リモート端末であって、
メモリと、
前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、
を備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信するよう構成されている、
リモート端末。

[0115] (付記 2 6)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記制御情報に基づいて、前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するよう構成されている、
付記 2 5 に記載のリモート端末。

[0116] (付記 2 7)

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示す、
付記 2 5 又は 2 6 に記載のリモート端末。

[0117] (付記 2 8)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記リレー端末から前記基地局へのアップリンクの推定帯域又は推定スループットを前記制御情報に基づいて決定し、前記推定帯域又は推定スループットを考慮して前記 D 2 D 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するよう構成されている、

付記 27 に記載のリモート端末。

[0118] (付記 29)

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に
答して送信され、

前記制御情報は、(a) 前記リモート端末から前記リレー端末への D2D
送信に使用される無線リソースを減らすこと、(b) 前記 D2D 送信を一時的
に停止すること、又は (c) D2D リソース要求の前記基地局への送信を
抑止すること、を前記リモート端末にトリガーする、

付記 25 ~ 27 のいずれか 1 項に記載のリモート端末。

[0119] (付記 30)

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記制御情報を D2D リンク上で前
記リレー端末から受信するよう構成されている、

付記 25 ~ 29 のいずれか 1 項に記載のリモート端末。

[0120] (付記 31)

リモート端末における方法であって、

リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されてい
るアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態
に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信
することを備える方法。

[0121] (付記 32)

前記制御情報に基づいて、前記リモート端末から前記リレー端末への D2
D 送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整すること
をさらに備える、

付記 31 に記載の方法。

[0122] (付記 33)

リモート端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムで
あって、

前記方法は、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で

保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信することを含む、プログラム。

[0123] この出願は、2016年3月23日に提出された日本出願特願2016-058488を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0124] 1 リモートUE
2 リレーUE
3 基地局
21 アップリンク送信バッファ
801 radio frequency (RF) トランシーバ
803 ベースバンドプロセッサ
804 アプリケーションプロセッサ
806 メモリ
904 プロセッサ
905 メモリ

請求の範囲

- [請求項1] メモリと、
- 前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、
- を備え、
- 前記少なくとも1つのプロセッサは、リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス（D2D）送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整するよう構成されている、
- デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための装置。
- [請求項2] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記リレー端末のアップリンク送信バッファ内のデータ量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示すバッファ状態情報を受信し、前記バッファ状態情報に基づいて前記帯域、前記スループット、又は前記無線リソースを調整するよう構成されている、
- 請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記リレー端末から前記基地局へのアップリンクの推定帯域又は推定スループットを前記バッファ状態情報に基づいて決定し、前記推定帯域又は推定スループットを考慮して前記D2D送信に使用される前記帯域、前記スループット、又は前記無線リソースを調整するよう構成されている、
- 請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、前記D2D送信に使用される前記帯域、前記スループット、又は前記無線リソースを減らすよう構成されている、
- 請求項1～3のいずれか1項に記載の装置。
- [請求項5] 前記装置は、前記リモート端末に実装される、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

[請求項6] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、（a）前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に使用される無線リソースを減らす、（b）前記 D 2 D 送信を一時的に停止する、又は（c）D 2 D リソース要求の前記基地局への送信を抑止する、よう構成されている、請求項 5 に記載の装置。

[請求項7] 前記装置は、前記基地局に実装される、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

[請求項8] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して、（a）前記リモート端末から前記リレー端末への D 2 D 送信に割り当てる無線リソースを減らす、（b）前記 D 2 D 送信への前記無線リソースの割り当てを一時的に停止する、（c）D 2 D 無線リソース割り当てに使用される前記リモート端末の優先度を下げる、又は（d）前記リモート端末による D 2 D リソース要求の送信を抑止する、よう構成されている、請求項 7 に記載の装置。

[請求項9] リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス（D 2 D）送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整することを備える、デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための方法。

[請求項10] デバイス・ツー・デバイス通信を制御するための方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

前記方法は、リモート端末からリレー端末へのデバイス・ツー・デバイス（D 2 D）送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを、前記リレー端末から基地局へ送信するために前記リレー端

末内で保留されているアップリンクデータの量に基づいて調整することを含む、

非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項11]

基地局であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、

を備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信するよう構成されている、基地局。

[請求項12]

前記制御情報は、前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するために前記リモート端末によって使用される、請求項11に記載の基地局。

[請求項13]

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示す、請求項11又は12に記載の基地局。

[請求項14]

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して送信され、

前記制御情報は、(a)前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信に使用される無線リソースを減らすこと、(b)前記D2D送信を一時的に停止すること、又は(c)D2Dリソース要求の前記基地局への送信を抑止すること、を前記リモート端末にトリガーする、

請求項11～13のいずれか1項に記載の基地局。

- [請求項15] 前記制御情報は、前記基地局が前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信への無線リソースの割り当てを拒否することを示す、
請求項11～13のいずれか1項に記載の基地局。
- [請求項16] 基地局における方法であって、
リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び
前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信すること、
を備える方法。
- [請求項17] 基地局における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、
前記方法は、
リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び
前記バッファ状態に基づいて生成されるデバイス・ツー・デバイス(D2D)制御情報をリモート端末に送信すること、
を含む、非一時的なコンピュータ可読媒体。
- [請求項18] リレー端末であって、
メモリと、
前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、
を備え、
前記少なくとも1つのプロセッサは、前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信するよう構成されている、

リレー端末。

[請求項19] 前記制御情報は、前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するために前記リモート端末によって使用される、
請求項18に記載のリレー端末。

[請求項20] 前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示す、
請求項18又は19に記載のリレー端末。

[請求項21] 前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して送信され、

前記制御情報は、(a)前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信に使用される無線リソースを減らすこと、(b)前記D2D送信を一時的に停止すること、又は(c)D2Dリソース要求の前記基地局への送信を抑止すること、を前記リモート端末にトリガーする、

請求項18～20のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項22] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記制御情報をD2Dリンク上で前記リモート端末に送信するよう構成されている、
請求項18～21のいずれか1項に記載のリレー端末。

[請求項23] リレー端末における方法であって、
前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンク・データを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び
前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信すること、
を備える方法。

[請求項24] リレー端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラ

ムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

前記方法は、

前記リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態を取得すること、及び

前記バッファ状態に基づいて生成される制御情報をリモート端末に送信すること、

を含む、非一時的なコンピュータ可読媒体。

[請求項25]

リモート端末であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、
を備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信するよう構成されている、

リモート端末。

[請求項26]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記制御情報に基づいて、前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するよう構成されている、請求項25に記載のリモート端末。

[請求項27]

前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量又は前記アップリンク送信バッファの占有レベルに関するバッファ状態メトリックを示す、

請求項25又は26に記載のリモート端末。

[請求項28]

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記リレー端末から前記基地局へのアップリンクの推定帯域又は推定スループットを前記制御情報

に基づいて決定し、前記推定帯域又は推定スループットを考慮して前記D2D送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整するよう構成されている、

請求項27に記載のリモート端末。

[請求項29] 前記制御情報は、前記保留されているアップリンクデータの量の増加に応答して送信され、

前記制御情報は、(a)前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信に使用される無線リソースを減らすこと、(b)前記D2D送信を一時的に停止すること、又は(c)D2Dリソース要求の前記基地局への送信を抑止すること、を前記リモート端末にトリガーする、

請求項25～27のいずれか1項に記載のリモート端末。

[請求項30] 前記少なくとも1つのプロセッサは、前記制御情報をD2Dリンク上で前記リレー端末から受信するよう構成されている、
請求項25～29のいずれか1項に記載のリモート端末。

[請求項31] リモート端末における方法であって、

リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信することを備える方法。

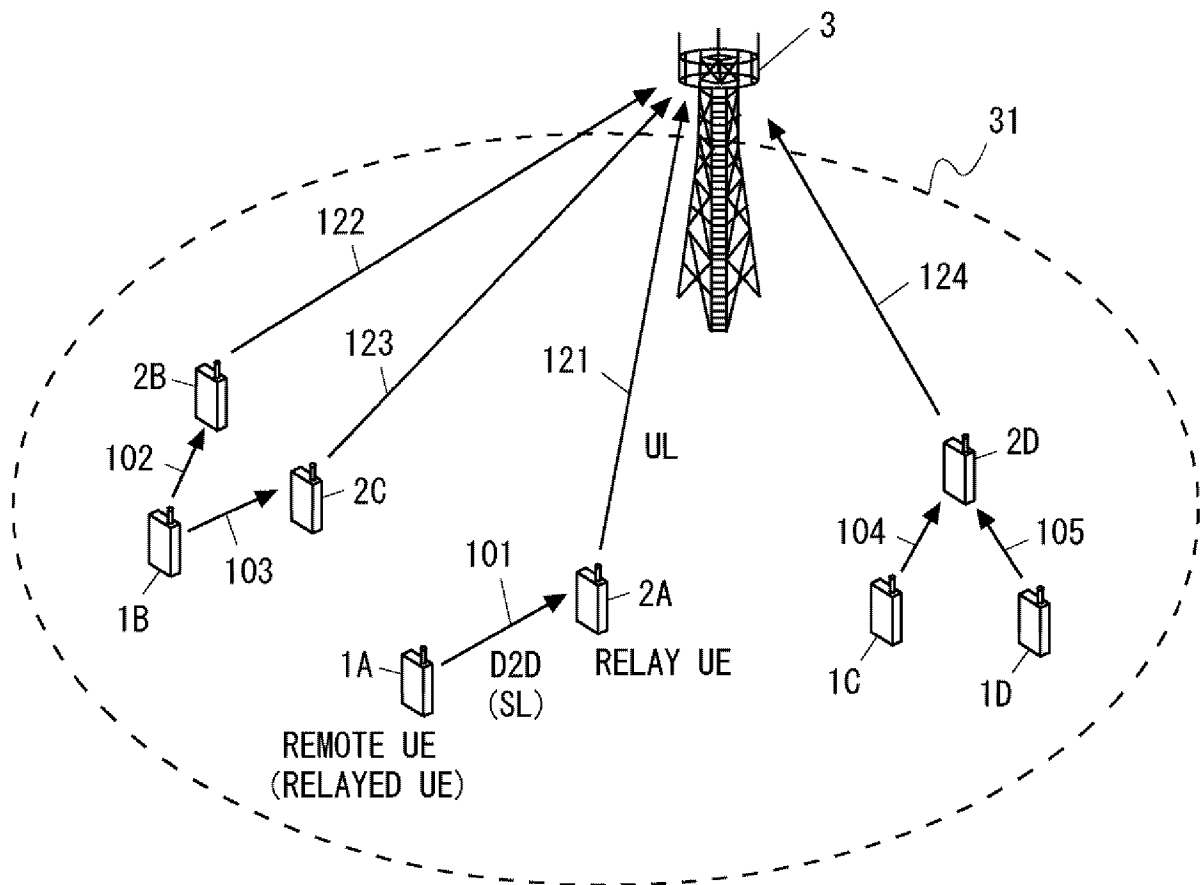
[請求項32] 前記制御情報に基づいて、前記リモート端末から前記リレー端末へのD2D送信に使用される帯域、スループット、又は無線リソースを調整することをさらに備える、
請求項31に記載の方法。

[請求項33] リモート端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

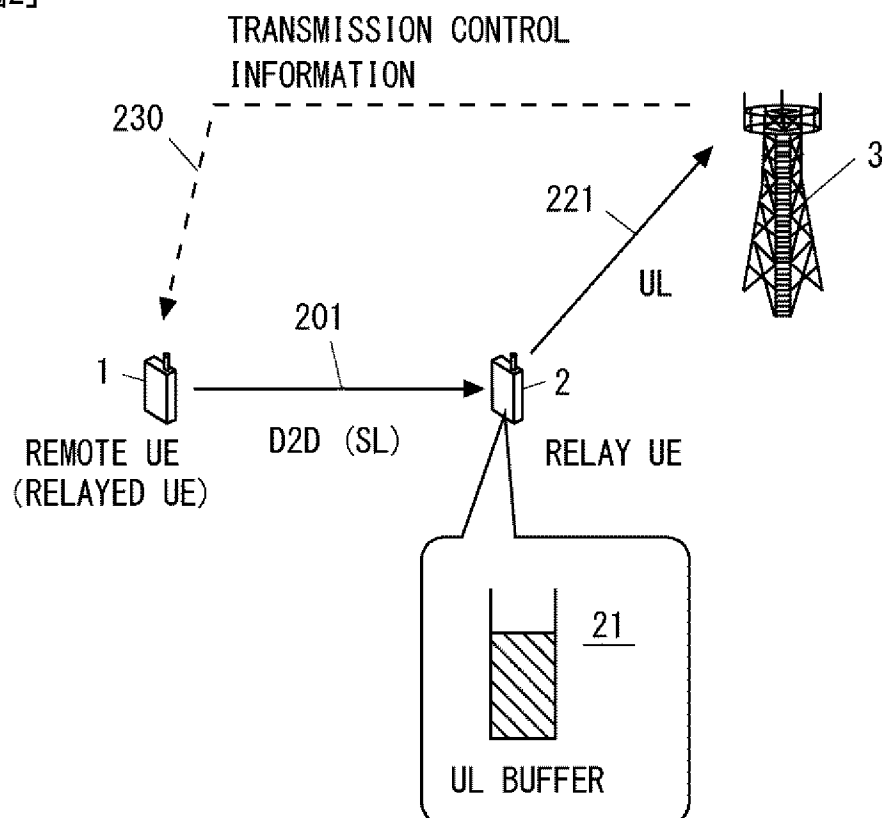
前記方法は、リレー端末から基地局に送信するために前記リレー端末内で保留されているアップリンクデータを格納するアップリンク送

信バッファのバッファ状態に基づいて生成される制御情報を前記リモート端末又は前記基地局から受信することを含む、
非一時的なコンピュータ可読媒体。

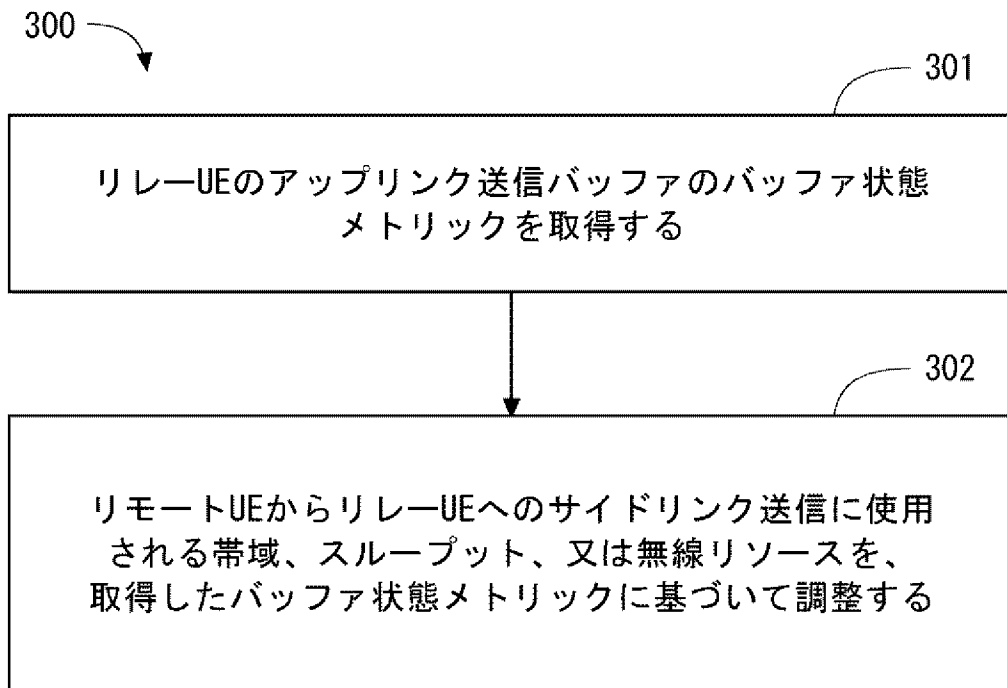
[図1]



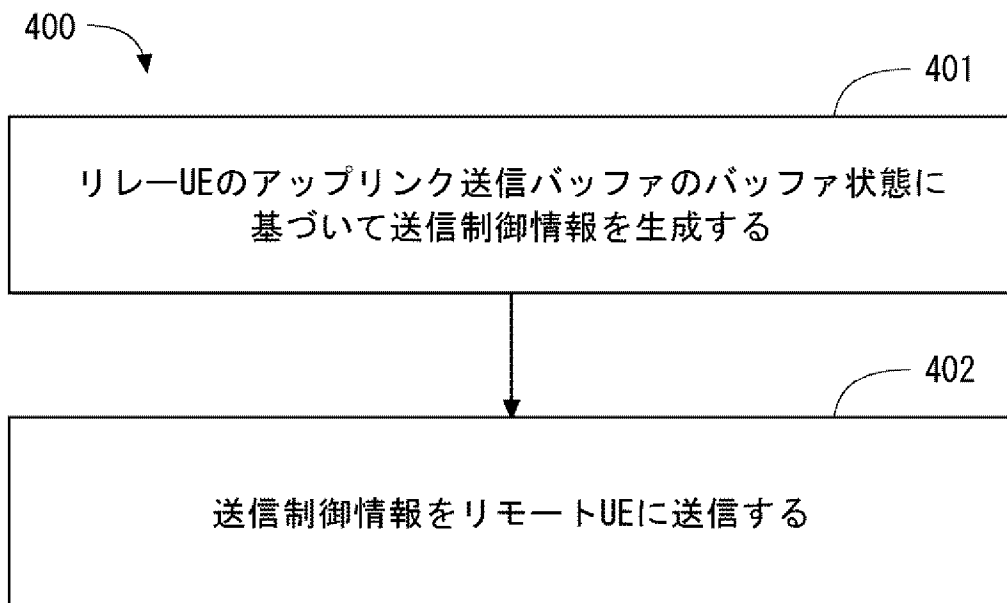
[図2]



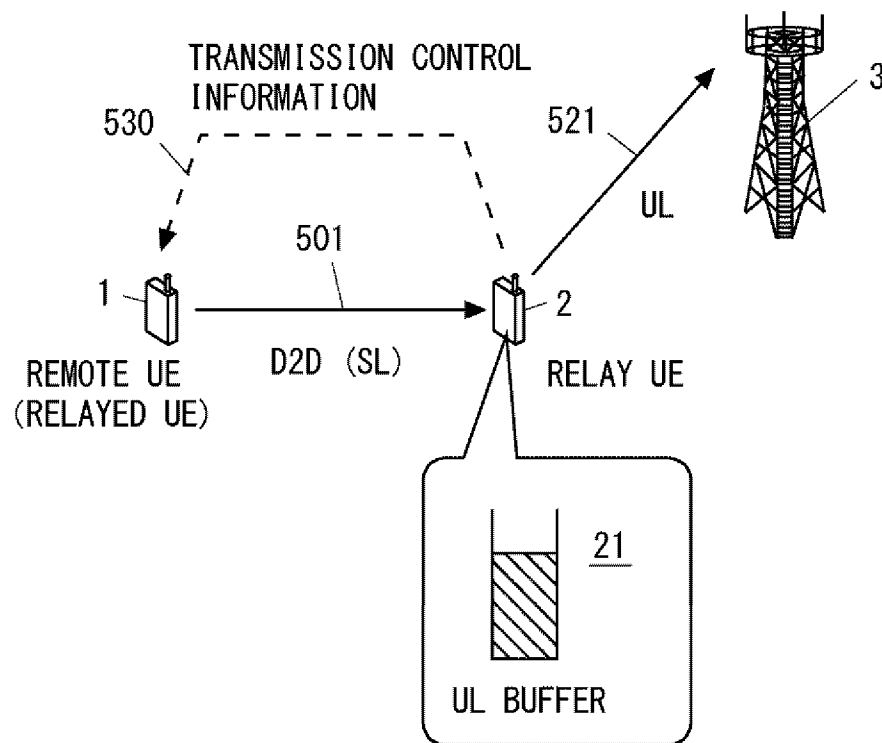
[図3]



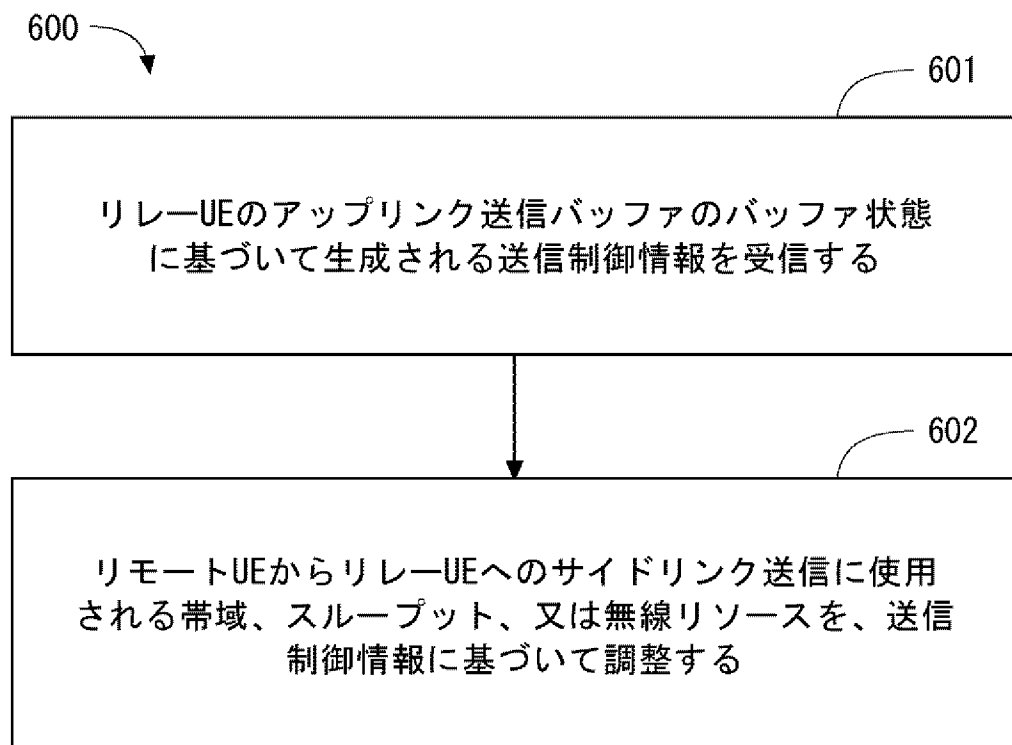
[図4]



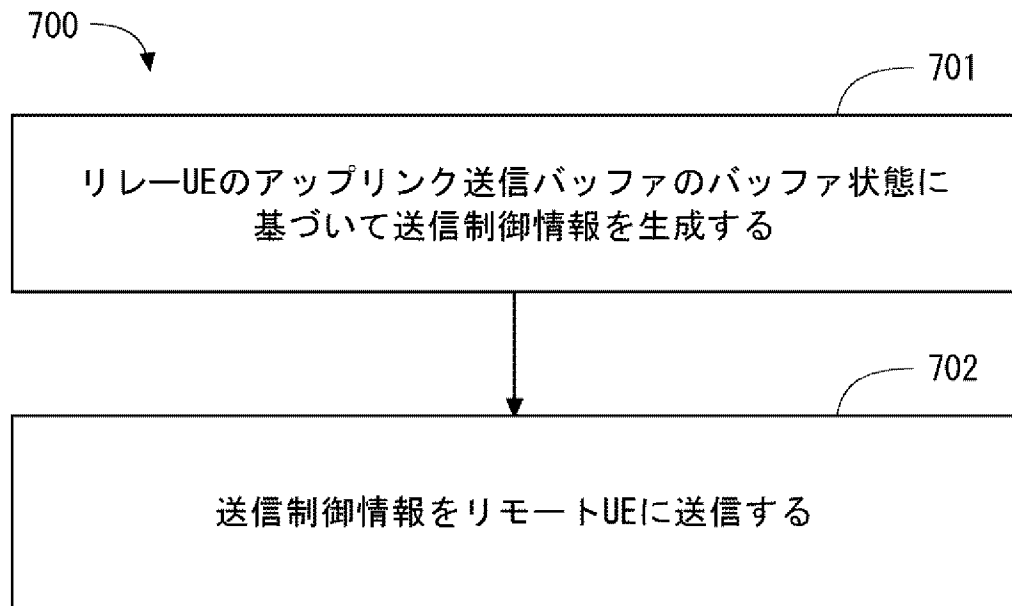
[図5]



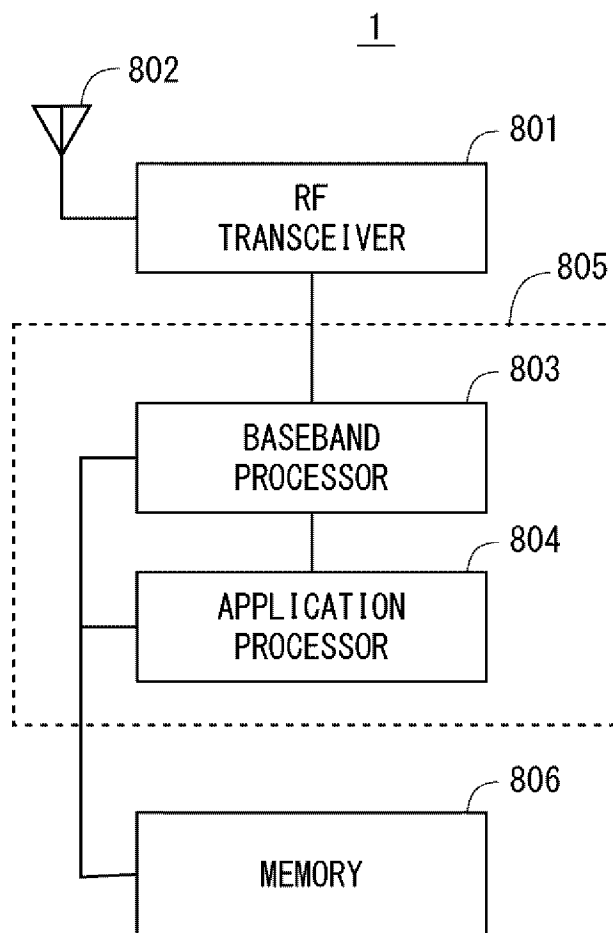
[図6]



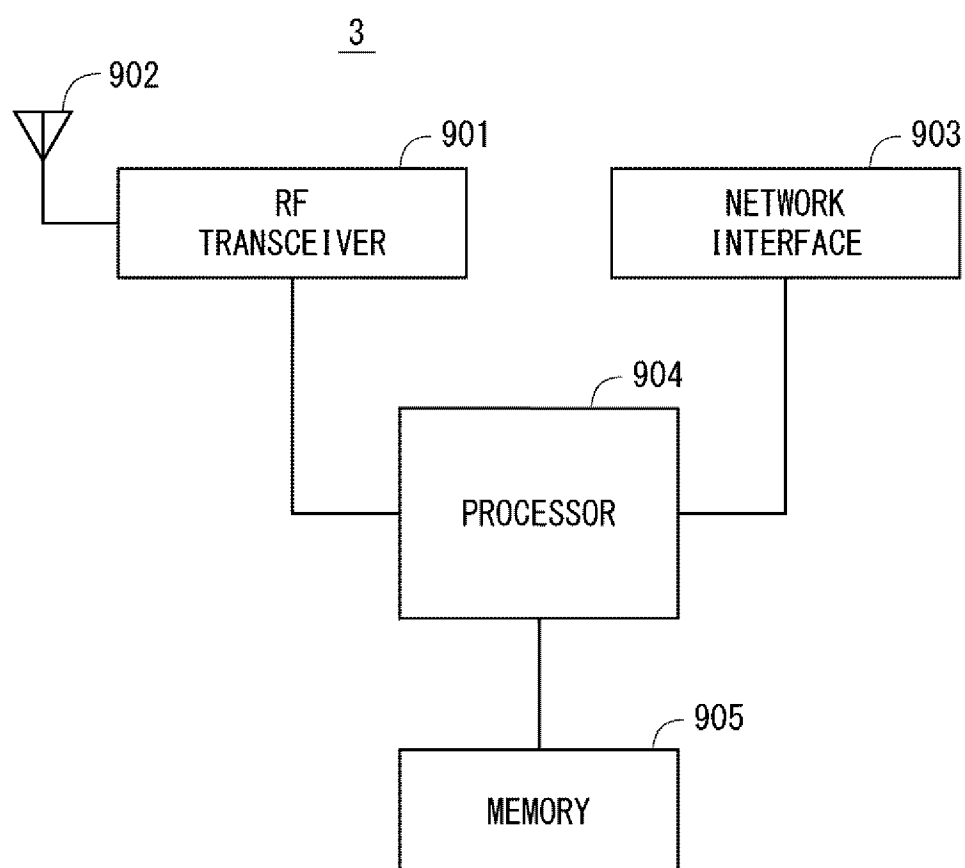
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/12(2009.01)i, H04W28/14(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i, H04W92/18(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W28/12, H04W28/14, H04W88/04, H04W92/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/046155 A1 (Kyocera Corp.), 02 April 2015 (02.04.2015), paragraphs [0159] to [0170]	1, 9-12, 16-19, 23-26, 31-33
Y	& US 2016/0242144 A1 & EP 3051911 A1 paragraphs [0155] to [0167]	2-8, 13-15, 20-22, 27-30
Y	JP 2013-030908 A (Kyocera Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0005] to [0008] (Family: none)	2-8, 13-15, 20-22, 27-30
A	WO 2011/007388 A1 (Fujitsu Ltd.), 20 January 2011 (20.01.2011), entire text & US 2012/0094682 A1 & EP 2456271 A1 & CN 102474852 A & KR 10-2012-0030142 A	1-33

☒ 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
09 March 2017 (09.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

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/JP2017/000755

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-097340 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), entire text (Family: none)	1-33
A	JP 2013-524643 A (Interdigital Patent Holdings, Inc.), 17 June 2013 (17.06.2013), entire text & US 2011/0261747 A1 & WO 2011/123549 A1 & KR 10-2013-0025392 A & CN 103098507 A	1-33
A	Coolpad, Further Discussion on Resource Allocation Issues and Way Forward for Release 13[online], 3GPP TSG-RAN WG2#91bis R2-154269, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/ WG2_RL2/TSGR2_91bis/Docs/R2-154269.zip>, 2015. 09.25	1-33
A	Kyocera, Resource allocation schemes for D2D communication[online], 3GPP TSG-RAN WG2#84 3GPP TSG-RAN WG2#84 R2-134311, Internet<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_ 84/Docs/R2-134311.zip>, 2013.11.01	1-33

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W28/12(2009.01)i, H04W28/14(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i, H04W92/18(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W28/12, H04W28/14, H04W88/04, H04W92/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2015/046155 A1 (京セラ株式会社) 2015.04.02, 段落[0159]-[0170] & US 2016/0242144 A1 & EP 3051911 A1, 段落 [0155]-[0167]	1, 9-12, 16-19 , 23-26, 31-33
Y		2-8, 13-15, 20 -22, 27-30
Y	JP 2013-030908 A (京セラ株式会社) 2013.02.07, 段落[0005]-[0008] (ファミリーなし)	2-8, 13-15, 20 -22, 27-30

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉村 真治▲郎▼

5 J

5885

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011/007388 A1 (富士通株式会社) 2011.01.20, 全文 & US 2012/0094682 A1 & EP 2456271 A1 & CN 102474852 A & KR 10-2012-0030142 A	1-33
A	JP 2011-097340 A (三菱電機株式会社) 2011.05.12, 全文 (ファミリーなし)	1-33
A	JP 2013-524643 A (インターデigital パテント ホールディングス インコーポレイテッド) 2013.06.17, 全文 & US 2011/0261747 A1 & WO 2011/123549 A1 & KR 10-2013-0025392 A & CN 103098507 A	1-33
A	Coolpad, Further Discussion on Resource Allocation Issues and Way Forward for Release 13[online], 3GPP TSG-RAN WG2#91bis R2-154269, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_91bis/Docs/R2-154269.zip>, 2015.09.25	1-33
A	Kyocera, Resource allocation schemes for D2D communication[online], 3 G P P T S G - R A N W G 2 # 8 4 3GPP TSG-RAN WG2#84 R2-134311, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_84/Docs/R2-134311.zip>, 2013.11.01	1-33