

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6682018号
(P6682018)

(45) 発行日 令和2年4月15日 (2020.4.15)

(24) 登録日 令和2年3月26日 (2020.3.26)

(51) Int. Cl. F I
HO 4W 80/06 (2009.01) HO 4W 80/06
HO 4W 88/04 (2009.01) HO 4W 88/04

請求項の数 20 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2018-563436 (P2018-563436)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成29年5月16日 (2017.5.16)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2019-517751 (P2019-517751A)		HUAWEI TECHNOLOGIES
(43) 公表日	令和1年6月24日 (2019.6.24)		CO., LTD.
(86) 国際出願番号	PCT/CN2017/084597		中華人民共和国 518129 広東省深
(87) 国際公開番号	W02017/206709		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン
(87) 国際公開日	平成29年12月7日 (2017.12.7)		▼公樓
審査請求日	平成31年1月11日 (2019.1.11)		Huawei Administrati
(31) 優先権主張番号	15/172,618		on Building, Bantia
(32) 優先日	平成28年6月3日 (2016.6.3)		n, Longgang Distric
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		t, Shenzhen, Guangd
			ong 518129, P. R. Ch
			ina
		(74) 代理人	100132481
			弁理士 赤澤 克豪
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおけるデータ転送のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信デバイスを動作させるための方法であって、

前記送信デバイスによって、第1の遠隔デバイス (RD) に関連付けられた第1のパケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP) プロトコルデータユニット (PDU) を受信するステップであって、前記第1のPDCP PDUは少なくとも第1のPDCPヘッダを含む、ステップと、

前記送信デバイスによって、前記第1のPDCP PDUに従って第1のネスト化されたPDCP PDUを生成するステップであって、前記第1のネスト化されたPDCP PDUは、第2のPDCPヘッダと前記第1のPDCP PDUとを含み、前記第2のPDCPヘッダは、前記第1のネスト化されたPDCP PDUが第1の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第1のPDUタイプインジケータと、前記第1のRDに関連付けられた第1の識別子とを含む、ステップと、

前記送信デバイスによって、無線ベアラ上で前記第1のネスト化されたPDCP PDUを送信するステップと

を含む方法。

【請求項 2】

前記無線ベアラはデータ無線ベアラ (DRB) である請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記送信デバイスによって、第2のPDCP PDUを受信するステップであって、前

10

20

記第2のPDCP PDUは少なくとも第3のPDCPヘッダを含む、ステップと、
前記送信デバイスによって、前記第2のPDCP PDUに従って第2のネスト化されたPDCP PDUを生成するステップと、
前記送信デバイスによって、前記第2のネスト化されたPDCP PDUを前記第1のネスト化されたPDCP PDUと一緒に前記無線ベアラ上で送信するステップと
をさらに含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記第2のネスト化されたPDCP PDUを前記第1のネスト化されたPDCP PDUと一緒に送信するステップは、

前記送信デバイスによって、前記第1のネスト化されたPDCP PDUおよび前記第2のPDCP PDUを集約するステップと、

前記送信デバイスによって、前記集約された第1および第2のネスト化されたPDCP PDUを前記無線ベアラ上で送信するステップと

を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記第2のPDCP PDUは第2のRDから受信され、前記第2のネスト化されたPDCP PDUは、第4のPDCPヘッダと前記第2のPDCP PDUとを含み、前記第4のPDCPヘッダは、前記第2のネスト化されたPDCP PDUが第2の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第3のPDUタイプインジケータと、前記第2のRDに関連付けられた第2の識別子とを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記第1のRDと前記第2のRDは同一である、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記第1のPDCP PDUは制御プレーントラフィックを含み、前記第1のPDCPヘッダは、前記第1のネスト化されたPDCP PDUを送信するために使用されるSRBを識別するシグナリング無線ベアラ(SRB)インジケータを含む、請求項1ないし6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記無線ベアラはシグナリング無線ベアラ(SRB)であって、前記第1のPDCPヘッダは、前記第1のPDCP PDUが制御プレーントラフィックを含むことを示す第1の転送インジケータを含み、前記第2のPDCPヘッダは、前記第1のネスト化されたPDCP PDUが中継されたコントロールプレーントラフィックを含むことを示す第2の転送インジケータを含む、請求項1ないし7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

受信デバイスを動作させるための方法であって、

前記受信デバイスによって、無線ベアラ上の第1の遠隔デバイス(RD)に関連付けられた第1のネスト化されたパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)プロトコルデータユニット(PDU)を受信するステップであって、前記第1のネスト化されたPDCP PDUは、第2のPDCPヘッダと第1のPDCP PDUとを含み、前記第2のPDCPヘッダは、前記第1のネスト化されたPDCP PDUが第1の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第1のPDUタイプインジケータと、前記第1のRDに関連付けられた第1の識別子とを含み、前記第1の中継されたPDCP PDUは、少なくとも第1のPDCPヘッダを含む、ステップと、

前記受信デバイスによって、前記第1のPDCP PDUを前記第1のPDCP PDUの対象とする受信者に送信するステップと

を含む方法。

【請求項10】

前記第1のPDCP PDUを送信するステップは、前記第2のPDCPヘッダを送信するステップをさらに含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記受信デバイスによって、前記無線ベアラ上の第2のRDに関連する第2のネスト化されたPDCP PDUを受信するステップであって、前記第2のネスト化されたPDCP PDUは、第3のPDCPヘッダと第2のPDCP PDUとを含み、前記第3のPDCPヘッダは、前記第2のネスト化されたPDCP PDUが第2の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第3のPDUタイプインジケータと、前記第2のRDに関連付けられた第2の識別子とを含み、前記第1のネスト化されたPDCP PDUおよび前記第2のPDCP PDUは一緒に集約される、ステップを

さらに含む、請求項9または10に記載の方法。

【請求項12】

前記無線ベアラはデータ無線ベアラ（DRB）である、請求項9ないし11のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項13】

前記無線ベアラはシグナリング無線ベアラ（SRB）であって、前記第1のPDCP PDUは、前記第1のPDCP PDUが制御プレーントラフィックを含むことを示す第1の転送インジケータを含み、前記第2のPDCPヘッダは、前記第1のネスト化されたPDCP PDUが中継されたコントロールプレーントラフィックを含むことを示す第2の転送インジケータを含む、請求項9ないし12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

プロセッサと、

前記プロセッサにより実行されるプログラミングを格納するコンピュータ可読記憶媒体と

20

を備える送信デバイスであって、前記プログラミングは、請求項1ないし8のいずれか一項に記載の方法を実行するように前記送信デバイスを設定する命令を含む、送信デバイス。

【請求項15】

プロセッサと、

前記プロセッサにより実行されるプログラミングを格納するコンピュータ可読記憶媒体と

を備える受信デバイスであって、前記プログラミングは、請求項9ないし13のいずれかに記載の方法を実行するように前記受信デバイスを設定する命令を含む、受信デバイス。

30

【請求項16】

請求項1ないし8のいずれか一項に記載の方法を実行するように適合されたプログラム。

【請求項17】

請求項9ないし13のいずれか一項に記載の方法を実行するように適合されたプログラム。

【請求項18】

コンピュータにより実行されるとき、前記コンピュータに請求項1ないし8のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を含む、コンピュータ可読記憶媒体。

40

【請求項19】

コンピュータにより実行されるとき、前記コンピュータに請求項9ないし13のいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を含む、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項20】

コンピュータに請求項1ないし13のいずれかに記載の方法を実行させる、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

【関連出願の参照】

50

本出願は、2016年6月3日に出願され、かつ「System and Method for Data Forwarding in a Communications System」と題する米国非仮特許出願第15/172,618号の優先権を主張し、その全体が再現されているかのように、参照により本明細書に組み込まれるものとする。

【0002】

本開示は、一般にデジタル通信に関し、特に、通信システムにおけるデータ転送のためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0003】

遠隔デバイスは、典型的には、埋め込み型電子機器、ソフトウェア、センサ、ならびに対象がオペレータ、製造業者、ユーザ、および／または他の接続対象と情報を交換できるようにする接続性を有する対象である。遠隔デバイスは、通常小型でバッテリー駆動である。一例として、検知作業（例えば、天気、火災、警備、健康、自動車など）に使用される遠隔デバイスは、電池交換またはユーザの介入なしに数年間動作することが期待される。したがって、バッテリー寿命は重要な考慮事項である。

【0004】

遠隔デバイスは接続されているが、それらの接続性は通常、消費電力を最小限に抑えるために、PC5、Bluetooth（登録商標）（BT）、デバイス間（D2D）、近接サービス（ProSe）などの短距離技術に制限されている。したがって、遠隔配置されたデバイスおよび／またはサービスのために、遠隔デバイスとの間で通信を中継する中間デバイスが必要である。

【発明の概要】

【0005】

例示的な実施形態は、通信システムにおけるデータ転送のためのシステムおよび方法を提供する。

【0006】

例示的な実施形態によると、送信デバイスを動作させるための方法が提供される。本方法は、送信デバイスによって、第1の遠隔デバイス（RD）に関連付けられた第1の packets データコンバージェンスプロトコル（PDCP）プロトコルデータユニット（PDU）を受信するステップであって、第1のPDCP PDUは少なくとも第1のPDCPヘッダを含む、ステップと、送信デバイスによって、第1のPDCP PDUに従って第1のネスト化されたPDCP PDUを生成するステップであって、第1のネスト化されたPDCP PDUは、第2のPDCPヘッダと第1のPDCP PDUとを含み、第2のPDCPヘッダは、第1のネスト化されたPDCP PDUが第1の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第1のPDUタイプインジケータと、第1のRDに関連付けられた第1の識別子とを含む、ステップと、送信デバイスによって、無線ベアラ上で第1のネスト化されたPDCP PDUを送信するステップとを含む。

【0007】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法は、送信デバイスによって、第2のPDCP PDUを受信するステップであって、第2のPDCP PDUは少なくとも第3のPDCPヘッダを含む、ステップと、送信デバイスによって、第2のPDCP PDUに従って第2のネスト化されたPDCP PDUを生成するステップと、送信デバイスによって、第2のネスト化されたPDCP PDUを第1のネスト化されたPDCP PDUと一緒に無線ベアラ上で送信するステップとをさらに含む。

【0008】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、第2のネスト化されたPDCP PDUを第1のネスト化されたPDCP PDUと一緒に送信するステップは、送信デバイスによって、第1のネスト化されたPDCP PDUおよび第2のPDCP PDUを集約するステップと、送信デバイスによって、集約された第1および第2の

ネスト化されたPDCP PDUを無線ベアラ上で送信するステップとを含む。

【0009】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、第2のPDCP PDUは第2のRDから受信され、第2のネスト化されたPDCP PDUは、第4のPDCPヘッダと第2のPDCP PDUとを含み、第4のPDCPヘッダは、第2のネスト化されたPDCP PDUが第2の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第2のPDUタイプインジケータと、第2のRDに関連付けられた第2の識別子とを含む。

【0010】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、第1のRDと第2のRDは同一である。

10

【0011】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、無線ベアラはデータ無線ベアラ（DRB）である。

【0012】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、第1のPDCP PDUは制御プレーントラフィックを含み、第1のPDCPヘッダは、第1のネスト化されたPDCP PDUを送信するために使用されるSRBを識別するシグナリング無線ベアラ（SRB）インジケータを含む。

【0013】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、無線ベアラはシグナリング無線ベアラ（SRB）であって、第1のPDCPヘッダは、第1のPDCP PDUが制御プレーントラフィックを含むことを示す第1の転送インジケータを含み、第2のPDCPヘッダは、第1のネスト化されたPDCP PDUが中継されたコントロールプレーントラフィックを含むことを示す第2の転送インジケータを含む。

20

【0014】

別の例示的な実施形態によると、受信デバイスを動作させるための方法が提供される。本方法は、受信デバイスによって、無線ベアラ上の第1のRDに関連付けられた第1のネスト化されたPDCP PDUを受信するステップであって、第1のネスト化されたPDCP PDUは、第1のPDCPヘッダと第1のPDCP PDUとを含み、第1のPDCPヘッダは、第1のネスト化されたPDCP PDUが第1の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第1のPDUタイプインジケータと、第1のRDに関連付けられた第1の識別子とを含む、ステップと、受信デバイスによって、第1のPDCP PDUを第1のPDCP PDUの対象とする受信者に送信するステップとを含む。

30

【0015】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、第1のPDCP PDUを送信するステップは、第1のPDCPヘッダを送信するステップをさらに含む。

【0016】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法は、受信デバイスによって、無線ベアラ上の第2のRDに関連付けられた第2のネスト化されたPDCP PDUを受信するステップであって、第2のネスト化されたPDCP PDUは、第2のPDCPヘッダと第2のPDCP PDUとを含み、第2のPDCPヘッダは、第2のネスト化されたPDCP PDUが第2の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第2のPDUタイプインジケータと、第2のRDに関連付けられた第2の識別子とを含み、第1のネスト化されたPDCP PDUおよび第2のPDCP PDUは一緒に集約される、ステップをさらに含む。

40

【0017】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、無線ベアラはデータ無線ベアラ（DRB）である。

【0018】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、本方法では、無線ベアラはシグナ

50

リング無線ベアラ（SRB）であり、第1のPDCP PDUは、第1のPDCP PDUが制御プレーントラフィックを含むことを示す第1の転送インジケータを含み、第1のPDCPヘッダは、第1のネスト化されたPDCP PDUが中継されたコントロールプレーントラフィックを含むことを示す第2の転送インジケータを含む。

【0019】

別の例示的な実施形態によると、送信デバイスが提供される。送信デバイスは、プロセッサと、プロセッサにより実行されるプログラミングを格納するコンピュータ可読記憶媒体とを備える。プログラミングは、第1のRDに関連付けられた第1のPDCP PDUを受信し、第1のPDCP PDUは少なくとも第1のPDCPヘッダを含み、第1のPDCP PDUに従って第1のネスト化されたPDCP PDUを生成し、第1のネスト化されたPDCP PDUは、第2のPDCPヘッダと第1のPDCP PDUとを含み、第2のPDCPヘッダは、第1のネスト化されたPDCP PDUが第1の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第1のPDUタイプインジケータと、第1のRDに関連付けられた第1の識別子とを含み、また無線ベアラ上で第1のネスト化されたPDCP PDUを送信するように送信デバイスを設定する命令を含む。

10

【0020】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、送信デバイスでは、プログラミングは第2のPDCP PDUを受信し、第2のPDCP PDUは少なくとも第3のPDCPヘッダを含み、第2のPDCP PDUに従って第2のネスト化されたPDCP PDUを生成し、無線ベアラ上で第2のネスト化されたPDCP PDUを第1のネスト化されたPDCP PDUと一緒に送信するように送信デバイスを設定する命令を含む。

20

【0021】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、送信デバイスでは、プログラミングは、第1のネスト化されたPDCP PDUと第2のPDCP PDUとを集約し、集約された第1および第2のネスト化されたPDCP PDUを無線ベアラ上で送信するように送信デバイスを設定する命令を含む。

【0022】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、送信デバイスは、第1のPDCP PDUがアップリンク通信チャネルで受信されるときの中継ユーザ装置（relay UE）、または第1のPDCP PDUがダウンリンク通信チャネルで受信されるときに進化型NodeB（eNB）のうちの1つである。

30

【0023】

別の例示的な実施形態によると、受信デバイスが提供される。受信デバイスは、プロセッサと、プロセッサにより実行されるプログラミングを格納するコンピュータ可読記憶媒体とを備える。プログラミングは、無線ベアラ上の第1のRDに関連付けられた第1のネスト化されたPDCP PDUを受信し、第1のネスト化されたPDCP PDUは、第1のPDCPヘッダと第1のPDCP PDUとを含み、第1のPDCPヘッダは、第1のネスト化されたPDCP PDUが第1の中継されたPDCP PDUを含むことを示す第1のPDUタイプインジケータと、第1のRDに関連付けられた第1の識別子とを含み、また第1のPDCP PDUを第1のPDCP PDUの対象とする受信者に送信するように受信デバイスを設定する命令を含む。

40

【0024】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、受信デバイスでは、プログラミングは、第1のPDCPヘッダを送信するように受信デバイスを設定する命令を含む。

【0025】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、受信デバイスでは、プログラミングは、無線ベアラ上で第2のRDに関連付けられた第2のネスト化されたPDCP PDUを受信するように受信デバイスを設定する命令を含み、第2のネスト化されたPDCP PDUは第2のPDCPヘッダと第2のPDCP PDUとを含み、第2のPDCPヘッダは、第2のネスト化されたPDCP PDUが第2の中継されたPDCP PDUを含むこと

50

を示す第2のPDCP PDUタイプインジケータと、第2のRDに関連付けられた第2の識別子とを含み、第1のネスト化されたPDCP PDUおよび第2のPDCP PDUと一緒に集約される。

【0026】

任意選択的に、前述の実施形態のいずれかによると、受信デバイスは、第1のネスト化されたPDCP PDUがアップリンク通信チャネルで受信されるときに進化型Node B (eNB)、または第1のネストPDCP PDUがダウンリンク通信チャネルで受信されるときの中継ユーザ装置 (relay UE) のうちの1つである。

【0027】

前述の実施形態の実施は、サポートされるリモートデバイスの数および全体的なリソース利用を増加させるために、複数のリモートデバイスへのまたはそこからのデータの集約を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【0028】

本発明およびその利点をより完全に理解するために、添付図面との関連でなされる以下の説明を参照する。

【0029】

【図1】図1は、本明細書で説明される例示的な実施形態による例示的な無線通信システムを示す。

【図2】図2は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、中継UEをサポートする無線通信システム用の例示的なプロトコルスタックの図を示す。

【図3】図3は、本明細書で説明される例示的な実施形態による無線通信システムサポート中継UEのデバイスのPDCPエンティティ間の例示的接続を示す。

【図4】図4は、本明細書で説明される例示的な実施形態による例示的なPDCP PDUを示す。

【図5】図5は、本明細書で説明される例示的な実施形態による例示的なネスト化されたPDCP PDUを示す。

【図6】図6は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、RohcフィードバックPDUを含む例示的なネスト化されたPDCP PDUを示す。

【図7】図7は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、ダウンリンクにおいて発生する例示的な処理のフロー図を示す。

【図8】図8は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、アップリンクにおいて発生する例示的な処理のフロー図を示す。

【図9】図9は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、RDとのダウンリンク通信に参与するeNBにおいて発生する例示的な動作のフロー図を示す。

【図10】図10は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、RDとのダウンリンク通信に参与する中継UEにおいて発生する例示的な動作のフロー図を示す。

【図11】図11は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、RDとのアップリンク通信に参与する中継UEにおいて発生する例示的な動作のフロー図を示す。

【図12】図12は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、RDとのアップリンク通信に参与するeNBにおいて発生する例示的な動作のフロー図を示す。

【図13】図13は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、デバイスがRDとのダウンリンク通信を実行する際に、デバイス間で交換されるメッセージと、デバイスによって実行される動作とを強調するメッセージフロー図を示す。

【図14】図14は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、制御プレーントラフィックを中継するために使用される例示的なネスト化されたPDCP PDUを示す。

【図15】図15は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、どのSRBが制御プレーントラフィックを伝達するのに使用されたかの区別を保持しながら、制御プレーントラフィックを中継するのに使用される例示的なネスト化されたPDCP PDUを示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 6】図 1 6 は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、デバイスが R D とのダウンリンクシグナリングを実行する際に、デバイス間で交換されるメッセージと、デバイスによって実行される動作とを強調するメッセージフロー図を示す。

【図 1 7】図 1 7 は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、S R B 上で制御プレーントラフィックを中継するために使用される例示的なネスト化された P D C P P D U を示す。

【図 1 8】図 1 8 は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、S R B 情報を保持しながら、制御プレーントラフィックを中継するのに使用される例示的なネスト化された P D C P P D U を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、デバイスが S R B を用いて R D とのダウンリンクシグナリングを実行する際に、デバイス間で交換されるメッセージと、デバイスによって実行される動作とを強調するメッセージフロー図を示す。

【図 2 0】図 2 0 は、本明細書で説明される方法を実行するための実施形態の処理システムのブロック図を示す。

【図 2 1】図 2 1 は、本明細書で説明される例示的な実施形態による、電気通信ネットワークを介してシグナリングを送受信するように適合されたトランシーバのブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0 0 3 0】

現在の例示的な実施形態の動作およびその構造は、以下に詳細に説明される。しかしながら、本開示は、多種多様な特定の状況で具体化することができる多くの適用可能な発明概念を提供することを理解されたい。説明される特定の実施形態は、実施形態の特定の構造および本明細書に開示した実施形態を動作させる方法の単になる例示であり、開示の範囲を限定するものではない。

【0 0 3 1】

一実施形態は、通信システムにおけるデータ転送のためのシステムおよび方法に関する。例えば、送信デバイスは、第 1 の遠隔デバイス (R D) に関連付けられ、少なくとも第 1 の P D C P ヘッダを含む第 1 のパケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P) プロトコルデータユニット (P D U) を受信し、第 1 の P D C P P D U に従って第 1 のネスト化された P D C P P D U を生成し、第 1 のネスト化された P D C P P D U は、第 2 の P D C P ヘッダと第 1 の P D C P P D U とを含み、第 2 の P D C P ヘッダは、第 1 のネスト化された P D C P P D U が第 1 の中継された P D C P P D U と第 1 の R D に関連付けられた第 1 の識別子とを含むことを示す第 1 の P D U タイプインジケータを含み、また第 1 のネスト化された P D C P P D U を無線ベアラ上で送信する。

【0 0 3 2】

実施形態は、特定のコンテキストにおける例示的な実施形態、すなわち遠隔デバイスに対する通信中継をサポートする通信システムに関して説明される。実施形態は、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P)、I E E E 8 0 2 . 1 1 などに準拠するものなどの規格準拠の通信システム、技術規格、および遠隔デバイスに対する通信中継をサポートする非規格準拠の通信システムに適用し得る。

【0 0 3 3】

図 1 は、例示的な無線通信システム 1 0 0 を示す。無線通信システム 1 0 0 は、U E 1 1 0、U E 1 1 2、および U E 1 1 4 などの複数のユーザ装置 (U E) にサービス提供する進化型 N o d e B (e N B) 1 0 5 を含む。セルラ動作モードでは、複数の U E との間の通信は e N B 1 0 5 を介して行われ、一方、近接サービス (P r o S e) 動作モードなどの機械間通信モードでは、例えば、U E 間の直接通信は可能である。e N B はまた、一般に、N o d e B、コントローラ、基地局、アクセスポイントなどと呼ばれることがあり、一方、U E は一般に、移動局、移動体、端末、ユーザ、加入者、局などと呼ばれることもある。e N B から U E への通信は一般にダウンリンク通信と呼ばれ、一方 U E から e N B への通信は一般にアップリンク通信と呼ばれる。

【0034】

無線通信システム100はまた、ネットワーク間の相互接続性を提供するパケットゲートウェイ（P-GW）115、およびユーザ向けのパケットの入口および出口点を提供するサービングゲートウェイ（S-GW）120などのネットワークエンティティを含む。無線通信システム100はまた、RD125、RD127、およびRD129などの複数の遠隔デバイス（RD）を含む。複数のRDは、センサデバイス、ウェアラブルデバイス、スマートアプライアンスなどを含み得る。通信システムは、いくつかのUEおよびRDと通信することができる複数のeNBを使用し得ることが理解されるが、簡単にするために、たった1つのeNB、多数のUE、および多数のRDが図示されている。

【0035】

前述のように、RDは通常、範囲に関し限定された接続オプションを有する。一例として、電力消費を考慮すると、RDが、3GPP LTE、より長距離のIEEE 802.11 WiFi技術、符号分割多重接続（CDMA）などの中長距離無線接続性を有することはありそうもない。さらに、長距離通信技術をサポートするRDでさえも、電力消費および／または無線性能に対する制限のために、スマートフォンのような典型的な長距離装置と比較して劣化したリンクバジェットに直面することがある。したがって、無線通信システム内のUEは、RDとの間で通信を中継するための中継器として機能し得る。UEは、PC5、Bluetooth、ProSe、短距離IEEE 802.11 WiFi技術、D2Dなどのような短距離接続を介してRDに接続し、RDと遠隔地にあるサービスおよび／またはデバイスとの間でパケットを転送し得る。中継サービスを提供するUEは、中継UEと呼ばれることがある。中継UEもまた、通常のUEとして動作し得る。例示的な例として、UE110はRD125およびRD127の中継器として機能し、一方UE112はRD127およびRD129の中継器として機能し、RDと遠隔地にあるサービス130および／またはデバイス135との間の接続性をeNB105により提供する。UE112がRD127およびRD129の中継器として機能する一方、UE112のユーザはまた、音声通話などの他の活動にもUE112を使用し、ならびに、例えば、UE112によって提供されるホットスポットサービスを利用してインターネットに接続されたコンピュータを使用し得る。

【0036】

中継UEは、1つまたは複数のRDに中継サービスを提供し、RDからプロトコルデータユニット（PDU）を受信し、受信したPDUを中継UEにサービスを提供するeNBに転送し得る、またはUEにサービスを提供するeNBからPDUを受信し、受信したPDUをそれぞれのRDに転送し得る。一般に、PDUは、パケットヘッダと1つまたは複数のパケットとを含み、パケットヘッダは、1つまたは複数のパケットが対象とする宛先に到達することを保証する特定のフォーマットの情報を含む。単一の中継UEによってサポートされるRDの数は、急速に増加し得る。一例として、中継UEは、スマートウォッチ、スマートメガネ、フィットネスまたはアクティビティトラッカなどを含む、UEの所有者によって所有されるRDに対してPDUを中継することが期待される。中継UEはまた、一日を通して遭遇する可能性がある他のRDに対してPDUを中継し得る。中継UEは、各RDに対して別々のデータ無線ベアラ（DRB）を使用し得る。しかしながら、DRBの数に制限があり、それにより、中継UEによってサポートされるRDの数に制限を設けることがある。例示的な例として、3GPP LTEでは、DRBの最大数は8個であり、これは、リレーUEがその所有者によって所有される3つ以上のRDに対して既にPDUを中継している可能性があるため、比較的少ない数である。

【0037】

図2は、中継UEをサポートする無線通信システム用の例示的なプロトコルスタックの図200を示す。ダイアグラム200は、RD205、中継UE210、eNB215、およびP-GW220に対するプロトコルスタックを含む。RD205に対するプロトコルスタックは、RD205と中継UE210との間の直接リンク上でPDUを送受信するための処理を制御する短距離リンクトランスポートエンティティ225と、RD205に

10

20

30

40

50

よって送受信される P D C P P D U の処理を制御するパケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P) エンティティ 2 2 7 と、 R D 2 0 5 によって送受信される I P プロトコル P D U を処理するインターネットプロトコル (I P) エンティティ 2 2 0 とを含む。中継 U E 2 1 0 に対するプロトコルスタックは、中継 U E 2 1 0 と R D 2 0 5 との間の直接リンク上で P D U を送受信するための処理を制御する短距離リンクプロトコルエンティティ 2 3 0 と、 R D 2 0 5 から受信されたまたはそこに送信された P D C P P D U を処理する第 1 の P D C P エンティティ 2 3 2 と、 e N B 2 1 5 から受信されたまたはそこに送信された P D C P P D U を処理する第 2 の P D C P エンティティ 2 3 4 と、 e N B 2 1 5 から受信されたまたはそこに送信された P D U を処理する M A C 、 R L C および P H Y 層を提供するメディアアクセス制御 (M A C) / 無線リンク制御 (R L C) / 物理 (P H Y) 層エンティティ 2 3 6 とを含む。

10

【 0 0 3 8 】

e N B 2 1 5 に対するプロトコルスタックは、中継 U E 2 1 0 から受信されたまたはそこに送信された P D U を処理する M A C 、 R L C 、 および P H Y 層を提供する M A C / R L C / P H Y 層エンティティ 2 4 0 と、中継 U E 2 1 0 から受信されたまたはそこに送信された P D C P P D U を処理する P D C P 層エンティティ 2 4 2 と、 S - G W を介して P D U に対して中継サービスを提供するユーザデータ (G T P - U) 中継エンティティ 2 4 4 に対する汎用パケット無線サービス (G P R S) トンネリングプロトコル (G T P) とを含む。 P - G W 2 2 0 に対するプロトコルスタックは、 e N B 2 1 5 から受信されたまたはそこに送信された P D U を処理する G T P - U 中継エンティティ 2 5 0 と、 P - G W 2 2 0 によって送受信される I P プロトコル P D U を処理する I P エンティティ 2 5 2 とを含む。

20

【 0 0 3 9 】

図 2 は、プロトコルスタック内の同じレベルのエンティティ間の直接接続を示しているが、 P D U はプロトコルスタック内の同じレベルのエンティティ間で直接転送されない。代わりに、 P D U は、送信元デバイスと宛先デバイス、および任意の中間デバイスのそれぞれのプロトコルスタックを通過する。例示的な例として、 R D 2 0 5 によって受信された P - G W 2 2 0 からの I P P D U は、 I P エンティティ 2 5 2 で開始し、次いで I P エンティティ 2 2 9 に到着する前に G T P - U 中継エンティティ 2 5 0 、 G T P - U エンティティ 2 4 4 、 P D C P エンティティ 2 4 2 、 M A C / R L C / P H Y 層エンティティ 2 4 0 、 M A C / R L C / P H Y 層エンティティ 2 3 6 、第 2 の P D C P エンティティ 2 3 4 、第 1 の P D C P エンティティ 2 3 2 、短距離リンクプロトコルエンティティ 2 3 0 、短距離リンクトランスポートエンティティ 2 2 5 、および P D C P エンティティ 2 2 7 を通過する。

30

【 0 0 4 0 】

例示的な実施形態によると、 R D に関連付けられた P D U は単一の D R B 上に集約される。アップリンク上で単一の中継 U E によって中継される R D に関連付けられた P D U は、中継 U E とそのサービング e N B との間の単一の D R B 上で集約されて送信される。 P D U を単一の D R B 上で集約することは、各 R D に関連付けられた P D U が個々の D R B を使用して送信される場合よりも、中継 U E がより多くの R D をサポートすることを可能にする。したがって、サポートされる R D の数が増え、通信システムの効率が向上する。ダウンリンク上で単一の中継 U E によって中継される R D に関連付けられた P D U は、中継 U E において単一の D R B で受信され、個々の P D U に分割されて対応する R D に転送される。

40

【 0 0 4 1 】

例示的な実施形態によると、 R D に関連付けられた P D C P P D U は、単一の D R B 上で集約される。アップリンク上で単一の中継 U E によって中継される R D に関連付けられた P D C P P D U は、中継 U E とそのサービング e N B との間の単一の D R B 上で集約されて送信される。ダウンリンク上で単一の中継 U E によって中継される R D に関連付けられた P D C P P D U は、中継 U E において単一の D R B で受信され、個々の P D C

50

P PDUに分割されて対応するRDに転送される。

【0042】

図3は、無線通信システムサポート中継UEのデバイスのPDCPエンティティ間の例示的接続300を示す。アップリンクでは、図3に示すように、PDCPエンティティ304を有する第1のRD(RD1)302およびPDCPエンティティ308を有する第2のRD(RD2)306は、個々のRD-UEリンク310によって中継UE312にPDCPレベルで論理的に接続される。中継UE312は、単一のDRB325によってeNB327に論理的に接続されている。別々のRDからのPDCP PDUは、個々のRD-UEリンク310を介して中継UE312に送信され、そこで第1のPDCPエンティティ315はPDCP PDUを受信し、それらを複数のネスト化されたPDCP PDUを生成して一緒に集約する第2のPDCPエンティティ320に転送する。第2のPDCPエンティティ320は、集約されたPDCP PDUを単一のDRB325を介してeNB327に送信する。PDCPエンティティ330は、集約されたPDCP PDUを処理する。

10

【0043】

ダウンリンクにおいて、PDCPエンティティ330は、複数のネスト化されたPDCP PDUを含む集約されたPDCP PDUを単一のDRB325を介して中継UE312の第2のPDCPエンティティ320に送信する。第2のPDCPエンティティ320は、集約されたPDCP PDUを複数のネスト化されたPDCP PDUに分割し、複数のネスト化されたPDCP PDUを第1のPDCPエンティティ315に転送する。第1のPDCPエンティティ315は、複数のネスト化されたPDCP PDUを個々のRD-UEリンク310を介してそれぞれのRDに送信する。

20

【0044】

図4は、例示的なPDCP PDU400を示す。PDCP PDU400は、PDCP制御PDUの一例としてロバストヘッダ圧縮(RoHC)フィードバックPDUを示す。PDCP PDU400は、少なくとも第1のオクテット(OCTET1)405および第2のオクテット(OCTET2)407を含む。第1のオクテット405は、データ/制御(D/C)ビット410内のPDUタイプインジケータ、PDUタイプフィールド415内のPDUタイプインジケータ、ビット420およびビット422などの複数の予約ビットなどの制御情報を含む。RoHCフィードバックPDUとして、D/Cビット410は、PDCP PDU400が制御PDUおよびPDUを含むことを示す「1」に設定され、タイプフィールド415は、PDCP PDU400がRoHCフィードバックPDUであることを示す「001」に設定される。第2のオクテット407は、RoHCフィードバックPDU(すなわち、PDCP PDU400)のフィードバック情報を含む。PDUタイプフィールド415が「000」に設定されている場合、PDCP PDU400はステータス報告PDUである。PDUタイプフィールド415の他の値は将来の使用のために予約されている。

30

【0045】

第1のオクテット(OCTET1)405は、PDUのパケットヘッダがどのように使用されるかと同様の方法で使用され得る。第1のオクテット405に含まれる情報は特定のフォーマットに準拠し、内容はPDCP PDU400が適切に処理されることを確実にするためにPDCP PDU400のフォーマットおよびないようを記述するために使用され得る一方、PDUのパケットヘッダは特定のフォーマットおよびPDUが対象の宛先に確実に到達するのに役立つ内容を有する情報を含む。したがって、PDCP PDUの先頭に含まれる情報、例えば、第1のオクテット405は、技術的にはパケットヘッダではないが、ヘッダと呼ばれることがある。本明細書で使用される場合、用語ヘッダは、PDCP PDUが適切に処理されることを保証するために使用される特定のフォーマットおよび内容を有する情報を識別する一方、用語パケットヘッダは、PDCP PDUが確実に対象の宛先に到着するために使用される情報を識別する。説明はPDCP PDUの第1のオクテットがヘッダと呼ばれることに着目しているが、本明細書に提示される例

40

50

示的な実施形態は、指定されたフォーマットに準拠する情報や内容を含み、PDCP PDUが正しく処理されることを保証するために使用される、第1のオクテットのサブセット、複数のオクテット、複数のオクテットのサブセットなどの他の情報量で動作可能である。したがって、これらの他の情報量もまたヘッダと呼ばれることがある。

【0046】

例示的な実施形態によれば、例えば、単一のDRB上で一緒に集約されるPDCP PDUに関連付けられたRDの識別を可能にするために新しいPDCP PDUタイプが指定される。異なるRDに対して別々のDRBを使用することで、どのRDがPDCP PDUの送信元あるいは受信者であるかを区別できるようになる。ただし、複数のPDCP PDUが集約されて単一のDRBを介して送信される場合、PDCP PDUの送信元または受信者を簡単に識別することはできない。

10

【0047】

例示的な実施形態によると、ネスト化されたPDCP PDUは、指定された値に設定されたPDUタイプフィールドを有する既存のPDCP PDUフォーマットを利用する。既存のPDUフォーマットを利用することにより、新しいPDUフォーマットを設計する必要がなくなる。さらに、ネスト化されたPDCP PDUはPDCP PDUの外観を持つが未定義の値に設定されたPDUタイプフィールドを有するため、レガシーデバイスは、ネスト化されたPDCP PDUを処理する方法がわからないが、それでもなおネスト化されたPDCP PDUを検知できる。

20

【0048】

例示的な実施形態によると、PDCP PDUのPDUタイプフィールドの予約値のうちの1つまたは複数は、ネスト化されたPDCP PDUを示すために使用される。PDUタイプフィールドの第1の値は、ネストされたPDCP PDUが転送用のデータPDUを含むことを示すために使用され得る。PDUタイプフィールドの第2の値は、ネスト化されたPDCP PDUが転送用のデータPDUを含み、その内容はユーザデータではなくシグナリングを含むことを示すために使用され得る。手短に言えば、シグナリングを含む内容を有するデータPDUは、転送のためのシグナリングPDUと呼ばれることがある。PDUタイプフィールドの第1および第2の値は、まだ予約されていない、考え得るPDUタイプフィールド値から選択されてもよい。例示的な例として、値「000」および「001」は既に予約されているので、第1および第2の値は値「010」、「011」、「100」、「101」、「110」、および「111」（すなわち、PDUタイプフィールドの残りの6つの考え得る値）から選択され得る。例えば、第1の値は「010」であり、第2の値は「011」であってもよい。あるいは、PDUタイプフィールドの単一の値は、データがユーザデータ（データPDU）またはシグナリング（シグナリングメッセージ）のいずれを含むかに関係なく、ネスト化されたPDCP PDUが転送用のデータを含むことを示すために使用されてもよい。

30

【0049】

例示的な実施形態によると、第1のネスト化されたPDCP PDUタイプは、転送用のデータPDUを含むことを示し、第2のネスト化されたPDCP PDUタイプは、転送用のシグナリングPDUを含むことを示す。ネスト化されたPDCP PDUが第2のネスト化されたPDCP PDUタイプである状況（例えば、PDUタイプフィールドが第2の値、即ち「011」に等しい）では、中継UEは、たとえRDシグナリングが中継UEのDRB上で搬送されとしても、ネスト化されたPDCP PDUをDRB上のデータまたはシグナリング無線ベアラ（SRB）上のシグナリングとして送信し得る。正確な挙動は、RD-UEリンクのアクセス技術に依存し得る。例示的な例として、RD-UEリンクがPC5インタフェースを介したLTEサイドリンクトランスポートを使用する場合、ネスト化されたPDCP PDUは、ネスト化されたPDCP PDU内に含まれるPDCP PDUがサイドリンクデータ無線ベアラ（S-DRB）上でまたはサイドリンクシグナリング無線ベアラ（S-SRB）上で送信されるか否かを判断する。他のアクセス技術は、適用される異なる規則を有し得ることに留意されたい。

40

50

【0050】

図5は、例示的なネスト化されたPDCP PDU 500を示す。第1のオクテット（OCT1）505は、ネスト化されたPDCP PDU 500の制御情報を含み得る。ヘッダとして機能する第1のオクテット505は、ネスト化されたPDCP PDU 500がデータPDUであるか制御PDUであるかを示すD/Cビット510と、PDUタイプを示すPDUタイプフィールド512と、ネスト化されたPDCP PDU 500に含まれるPDCP PDUに関連付けられたRDの識別子（すなわち、RD ID）を示すRD識別子フィールド514とを含む。D/Cビット510は1ビットフィールドであってもよく、PDUタイプフィールド512は3ビットフィールドであってもよく、RD識別子フィールド514は4ビットフィールドであってもよい。サイズが4ビットであるため、RD識別子フィールド514は、ネスト化されたPDCP PDU 500が最大16個のRDをサポートすることを可能にする。しかしながら、より多くのRDのサポートを可能にするためにRD識別子フィールド514はより大きくされてもよく、例えば、RD識別子フィールド514は、必要に応じて第2のオクテット以上に拡張してもよい。第2オクテット（OCT2）507およびネスト化されたPDCP PDU 500の後続のオクテットは、必要に応じて完全なPDCP PDU 520からなる。言い換えれば、第2のオクテット507およびネスト化されたPDCP PDU 500の後続のオクテットは集約されるPDCP PDUを保持するために使用される。

10

【0051】

図6は、RohcフィードバックPDUを含む例示的なネスト化されたPDCP PDU 600を示す。ネスト化されたPDCP PDU 600は、ネスト化されたPDCP PDU 600に対するヘッダ615として機能する第1のオクテット（OCT1）605を含む。ネスト化されたPDCP PDU 600はまた、RohcフィードバックPDU 620を含む第2のオクテット（OCT2）607および第3のオクテット（OCT3）609（ならびに必要に応じて後続のオクテット）も含む。RohcフィードバックPDU 620は、図4に示されるPDCP PDU 400などの完全なPDCP PDUである。

20

【0052】

ネスト化されたPDCP PDU 500およびネスト化されたPDCP PDU 600などのネスト化されたPDCP PDUは、PDCP-in-PDCP処理を可能にし、第1のデバイス内の送信側PDCPエンティティは、ダブルヘッダPDU（2つのヘッダを有するPDU）を生成する。第1のヘッダは、ネスト化されたPDCP PDUが集約されて単一のDRBを介して送信される際に、ネスト化されたPDCP PDU内に含まれるPDCP PDUに関連付けられたRDを識別するために使用されてもよく、そのネスト化されたPDCP PDU 500が実際にネスト化されたPDCP PDUである。第2のヘッダは、PDCP PDU自体を識別するために使用される。

30

【0053】

図7は、ダウンリンクにおいて発生する例示的な処理700のフロー図を示す。PDCP PDUが中継UEに到着する（イベント705）。PDCP PDUは、例えば、UMTS地上波無線アクセスネットワーク（UTRAN）と中継UEとの間のユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（UMTS）エアインタフェース（または単にUuインタフェース）を介してDRBを介して到着する。PDCP PDUは、PHY層710、MAC層712、RLC層714、およびPDCP層716内のエンティティによって処理される。

40

【0054】

PDCP層716における処理は、PDCP PDUがネスト化されたPDCP PDUであるか否かを判定することを含み得る。PDCP PDUがネスト化されたPDCP パケットであるか否かの判断は、PDCP PDUのヘッダ内のPDUタイプフィールドを調べることによって実行され得る。PDCP PDUがネスト化されたPDCP PDUではない場合、PDCP PDUは通常通りに中継UEの上位層に配信される（イベン

50

ト 7 2 5)。P D C P P D U がネスト化された P D C P P D U である場合 (P D U タイプフィールドが、例えば、第 1 の値「0 1 0」または第 2 の値「0 1 1」のいずれかに設定されている場合)、P D C P 層 7 1 6 のエンティティは第 1 のヘッダを P D C P P D U から取り除き、R D 識別子フィールドで示されるように R D I D Y 7 3 0 に関連付けられた短距離リンクなどの短距離リンクを介して、修正された P D C P P D U を受信者 R D に送信し得る。あるいは、P D C P 層 7 1 6 のエンティティは、第 1 のヘッダを取り除かずに P D C P P D U を送信し、第 2 のヘッダを正しく処理することを受信者に依存し得る。

【0 0 5 5】

R D における処理は、P D U タイプフィールド内の値に基づいて制御プレーン (C プレーン) またはユーザプレーン (U プレーン) 通信を区別し (イベント 7 3 5)、修正された P D C P P D U を、例えば、U プレーンから R D Y 7 4 5 または C プレーンから R D X 7 4 0 へなど、R D - U E リンクのそれぞれのプレーン (P D U タイプフィールドの値が第 1 の値に設定されている場合は U プレーン、あるいは P D U タイプフィールドの値が第 2 の値に設定されている場合は C プレーンのいずれか) で転送し得る。

【0 0 5 6】

図 7 に示すダウンリンク通信は、R D データを搬送するための e N B と中継 U E との間の単一の D R B に対するものである。e N B と中継 U E との間に D R B が複数ある状況が存在する。例えば、サービス品質 (Q o S) の差別化を実施するために複数の D R B が存在してもよい。D R B が複数ある状況では、同じ処理が各 D R B に対して個別に発生する。

【0 0 5 7】

図 8 は、アップリンクにおいて発生する例示的な処理 8 0 0 のフロー図を示す。1 つまたは複数の P D C P P D U は、例えば、R D X 8 0 5 の C プレーンまたは R D Y 8 1 0 の U プレーンなど、さまざまな R D - U E リンクの C プレーンまたは U プレーンを介して到着する。R D における処理は、個別の R D ベースで C プレーンおよび U プレーンの P D C P P D U をマージし得る (イベント 8 1 5)。P D C P P D U (C プレーンおよび U プレーンの両方の P D C P P D U) は、R D X 8 2 0 に対する短距離リンクなど、それぞれの R D に関連付けられた短距離リンクを介して中継 U E において受信される。

【0 0 5 8】

P D C P P D U は、P H Y 層 8 2 5、M A C 層 8 2 7、R L C 層 8 2 9、および P D C P 層 8 3 1 内のエンティティによって処理される。P D C P 層 8 3 1 内のエンティティは、他のタイプの P D C P P D U (P D U タイプフィールドを有する P D C P パケットは、例えば、第 1 の値、「0 1 0」、または第 2 の値、「0 1 1」、以外の値に、設定される) も中継 U E の下位層から受信し処理し得る (イベント 8 4 0)。P D C P 層 8 3 1 内のエンティティは、R D からの P D C P P D U を、対応するネスト化された P D C P P D U に含まれる各 P D C P P D U のソース R D に対応するように調整されたネスト化された P D C P P D U のヘッダを用いて、ネスト化された P D C P P D U に配置する。ネスト化された P D C P P D U は集約され、D R B を介して e N B に送信される (イベント 8 4 5)。同じ D R B のプロトコルエンティティに関連付けられているが R D から受信されていない任意の P D C P P D U も e N B に送信される。

【0 0 5 9】

図 9 は、R D とのダウンリンク通信に参与する e N B において発生する例示的な動作 9 0 0 のフロー図を示す。動作 9 0 0 は、e N B が R D とのダウンリンク通信に参与する際に e N B において発生する動作を示し得る。e N B は、送信デバイスとして動作している。

【0 0 6 0】

動作 9 0 0 は、e N B が R D に関するデータを受信することから開始する (ブロック 9 0 5)。e N B は、データから P D C P P D U を生成する (ブロック 9 1 0)。P D C

10

20

30

40

50

PDCP PDUは、それぞれのRDを中継している中継UEに関連付けられているeNBでPDCPエンティティに配信される（ブロック915）。PDCPエンティティは、PDCP PDUからネスト化されたPDCP PDUを生成する（ブロック920）。ネスト化されたPDCP PDUのヘッダは、ネスト化されたPDCP PDUのRD受信者のRD識別子を含む。eNBは、ネスト化されたPDCP PDUをそれぞれの中継UEに送信する（ブロック925）。ネスト化されたPDCP PDUの送信は、各eNB－中継UEペアが単一のDRBによってサービスを提供されるようにネスト化されたPDCP PDUを集約することを含む。

【0061】

図10は、RDとのダウンリンク通信に関与する中継UEにおいて発生する例示的な動作1000のフロー図を示す。動作1000は、中継UEがRDとのダウンリンク通信に関与する際に中継UEにおいて発生する動作を示し得る。中継UEは、受信デバイスとして動作している。

10

【0062】

動作1000は、中継UEがネスト化されたPDCP PDUを受信することから開始する（ブロック1005）。中継UEは、ネスト化された各PDCP PDUに関連付けられたRDを識別する（ブロック1010）。中継UEは、ネスト化されたPDCP PDUからPDCP PDUを生成する（ブロック1015）。一例として、中継UEは、ネスト化されたヘッダをネスト化されたPDCP PDUから取り除いてPDCP PDUを生成する。中継UEは、PDCP PDUをそれぞれのRDに送信する（ブロック1020）。PDCP PDUは、短距離リンクを介してそれぞれのRDに送信される。代替として、中継UEは、ネスト化されたPDCP PDUからPDCP PDUを生成せずに、ネスト化されたPDCP PDUを修正なしにそれぞれのRDに送信しない。

20

【0063】

図11は、RDとのアップリンク通信に関与する中継UEにおいて発生する例示的な動作1100のフロー図を示す。動作1100は、中継UEがRDとのアップリンク通信に関与する際に中継UEにおいて発生する動作を示し得る。中継UEは、送信デバイスとして動作している。

【0064】

動作1100は、中継UEがRDからPDCP PDUを受信することから開始する（ブロック1105）。PDCP PDUは、短距離リンクを解して受信される。中継UEは、中継UEにサービスを提供するeNBに関連付けられたPDCPエンティティにPDCP PDUを配信する（ブロック1110）。中継UEのPDCPエンティティは、PDCP PDUからネスト化されたPDCP PDUを生成する（ブロック1115）。ネスト化されたPDCP PDUのヘッダは、PDCP PDUに関連付けられたRDの識別子を含む。中継UEは、ネスト化されたPDCP PDUをeNBに送信する（ブロック1120）。ネスト化されたPDCP PDUの送信は、中継UE－eNBペアが単一のDRBによってサービスが提供されるようにネスト化されたPDCP PDUを集約することを含む。

30

【0065】

図12は、RDとのアップリンク通信に関与するeNBにおいて発生する例示的な動作1200のフロー図を示す。動作1200は、eNBがRDとのアップリンク通信に関与する際にeNBにおいて発生する動作を示し得る。eNBは、受信デバイスとして動作している。

40

【0066】

動作1200は、ネスト化されたPDCP PDUを受信するeNBから開始する（ブロック1205）。eNBは、ネスト化された各PDCP PDUに関連付けられたRDを識別する（ブロック1210）。eNBは、ネスト化されたPDCP PDUからPDCP PDUを生成する（ブロック1215）。一例として、eNBは、ネスト化されたドヘッダをネスト化されたPDCP PDUから取り除き、PDCP PDUを生成する

50

。eNBは、PDCP PDUをそれぞれの受信者に送信する（ブロック1220）。あるいは、eNBは、ネスト化されたPDCP PDUからPDCP PDUを生成せずに、ネスト化されたPDCP PDUを修正なしにそれぞれの受信者に送信しない。

【0067】

図13は、デバイスがRDとのダウンリンク通信を実行する際に、デバイス間で交換されるメッセージと、デバイスによって実行される動作とを強調するメッセージフロー図1300を示す。メッセージフロー図1300は、S-GW1305、eNB1307、中継UE1309、およびRD1311により交換されるメッセージと、実行される動作とを表示する。

【0068】

eNB1307は、RD1311向けのデータを受信する（イベント1315）。データは、RD1311に関連付けられているPDCPエンティティに配信される（イベント1317）。eNB1307は、データから1つまたは複数のPDCP PDUを生成する（イベント1319）。PDCP PDUは、前述のようにフォーマット1321に準拠する。eNB1307は、PDCP PDUを中継UE1309に関連付けられたPDCPエンティティに配信する（イベント1323）。eNB1307は、PDCP PDUからネスト化されたPDCP PDUを生成する（イベント1325）。各PDCP PDUは、結果としてネスト化されたPDCP PDUになる。ネスト化されたPDCP PDUはフォーマット1327にしたがう。例示的な例として、eNB1607がID X（ここで、Xは中継UE1309に対するDRB内でRD 1311を一意に識別する4ビットの識別子である）を有するRD1311に対してネスト化されたPDCP PDUを生成している状況では、eNB1307は、RD1311に関連付けられたPDCPエンティティを使用してPDCP PDUを処理し得る。eNB1307は、例えば、ユーザデータに対してオクテット「1010+X（ここで、「1010」はD/Cビットの「1」およびPDUタイプフィールドの「010」を含む）、シグナリングに対して「1011」+X（ここで、「1011」はD/Cビットの「1」およびPDUタイプフィールドの「011」を含む）を追加し得る。eNB1307は、送信のためにネスト化されたPDCP PDUを下位層に送信し得る。ネスト化されたPDCP PDUが複数ある状況では、ネスト化されたPDCP PDUは、それらが単一のDRBで中継UE1309に送信されることができるよう集約される（イベント1329）。

【0069】

中継UE1309は、各ネスト化されたPDCP PDUに関連付けられたRDを識別する（イベント1331）。中継UE1309は、ネスト化されたPDCP PDUに含まれる各PDCP PDUのPDUタイプを識別する（イベント1333）。PDCP PDUのPDUタイプは、PDCP PDU内のPDUタイプフィールドに示される。実装に応じて、中継UE1309は、ネスト化されたPDCP PDUの外側ヘッダ（ネスト化されたPDCP PDUのヘッダ）を取り除く（イベント1335）。中継UE1309がネスト化されたPDCP PDUの先頭オクテットを除去することによってネスト化されたPDCP PDUの外側ヘッダを除去する状況では、結果として得られるPDCP PDUはフォーマット1337に準拠する。中継UE1309は、PDCP PDU（または例示的な実施形態では、中継UE1309が外側ヘッダを除去しないネスト化されたPDCP PDU）をそれぞれのRDに対して送信する（イベント1339）。PDCP PDU（またはネスト化されたPDCP PDU）は、中継UE1309とRD1311との間の短距離リンク上で送信される。一例として、ID Xはまた、PDCP PDUをそれぞれのRDに対して送信するために、使用されて適切な下位エンティティを識別してもよいが、詳細は短距離リンクで使用する無線アクセス技術に依存する。

【0070】

アップリンクでは、処理は、中継UEおよびeNBで発生する処理と同様であり、これらの処理はダウンリンク処理と同様であるが、ネスト化されたPDCP PDUの送信を実行する中継UEとネスト化されたPDCP PDUを受信するeNBとは逆になる。

10

20

30

40

50

中継UEでは、ID Xを有するRDを対象とするPDCP PDUが到着すると、中継UEは、PDCP PDUを中継UEの対応するDRBに関連付けられたPDCPエンティティに配信する。中継UEは、ユーザデータに対してオクテット「1010」+X（ここで、「1010」はD/Cビットの「1」およびPDUタイプフィールドの「010」を含む）またはシグナリングに対してオクテット「1011」+X（ここで、「1011」はD/Cビットの「1」およびPDUタイプフィールドの「011」を含む）を追加し得る。中継UEは、送信のためにネスト化されたPDCP PDUを下位層に送信する。eNBでは、ID Xを有するRDに対するネスト化されたPDCP PDUが中継UEを有するDRBを介して受信されると、eNBは、RDのIDを判定する。実装に応じて、eNBは、ネスト化されたPDCP PDUのヘッダ（すなわち、先頭のオクテット）を削除するかまたは削除しない。PDCP PDUは、RDに関連付けられているPDCPエンティティに配信される。eNB（すなわち、PDCPエンティティ）は、PDCP PDUをDRBの対応するS1ベアラに渡す。RDを明確にするために識別子がS1u上で使用され得ることに留意されたい。

【0071】

例示的な実施形態によれば、RDへの、またはRDからの制御プレーントラフィックを処理するためのシステムおよび方法が提供される。上記で提示された議論は、主にRDへのまたはそこからのユーザプレーントラフィックに焦点を合わせている。ただし、制御プレーントラフィックがRDに送受信される状況がある。制御プレーントラフィックの例には、無線リソース制御（RRC）トラフィック、非アクセス層（NAS）トラフィックなどが含まれる。制御プレーントラフィックは、eNBで生成されるか、またはeNBによって受信され、eNBでカプセル化され得る。しかしながら、eNBは、制御プレーントラフィックを、eNBと中継UEとの間のSRBではなく、DRBで中継UEに送信する。例示的な例として、第2の値（例えば、「011」）に設定されたPDUタイプフィールドを有するネスト化されたPDCP PDUが使用されて制御プレーントラフィックを中継する。

【0072】

図14は、制御プレーントラフィックを中継するために使用される例示的なネスト化されたPDCP PDU1400を示す。ネスト化されたPDCP PDU1400は、ヘッダとして機能する第1のオクテット（OCT1）1405を含む。第1のオクテット1405は、ネスト化されたPDCP PDU1400が転送用のデータPDUまたは転送用の制御PDUを含むか否かを示すD/Cビット1415、PDUタイプを示すPDUタイプフィールド1420、およびネスト化されたPDCP PDU1400に含まれるPDCP PDUと関連付けられたRDの識別子（すなわちRD ID）を示すRD識別子フィールド1425を含む。D/Cビット1415は1ビットフィールドとしてもよく、PDUタイプフィールド1420は3ビットフィールドとしてもよく、RD識別子フィールド1425は4ビットのフィールドとしてもよい。PDUタイプフィールド1420は、ネスト化されたPDCP PDU1400が制御プレーントラフィックを中継するために使用されることを示すために、第2の値、例えば「011」に設定される。言い換えれば、ネスト化されたPDCP PDU1400はシグナリングメッセージを含む。第2のオクテット（OCT2）1407、第3のオクテット（OCT3）1409、および後続のオクテットは、参照により本明細書に組み込まれている3GPP Technology Standard TS 36.323のFigure 6.2.2.1に規定されているSRBに対するPDCP Data PDUフォーマットに準拠し得る。

【0073】

RDに対するRRCまたはNASシグナリングは、SRB1またはSRB2のいずれかで送信され得る。どのSRBがRRCまたはNASシグナリングを送信するために使用されたかの区別を保存することは、中継UEにとって重要であり得、中継UEは、中継UEとRDとの間の短距離リンクの技術的仕様に従って情報を利用し得る。一例として、短距離リンクが複数のSRBを有していない状況であっても、SRB情報をRDに提供し得る

10

20

30

40

50

。SRB情報はアップリンクにおいても有益であり得る。一例として、たとえ短距離リンクが複数のSRBを有さないとしても、RDは、特定のSRB上で制御プレーントラフィックを送信するように中継UEに通知するようにSRB情報を設定するし得る。

【0074】

図15は、どのSRBが制御プレーントラフィックを伝達するのに使用されたかの区別を保持しながら、制御プレーントラフィックを中継するのに使用される例示的なネスト化されたPDCP PDU1500を示す図である。ネスト化されたPDCP PDU1500は、ヘッダとして機能する第1オクテット(OCT1)1505を含み、ネスト化されたPDCP PDU1400の第1オクテット1405と同じである。第2オクテット(OCT2)1507は、制御プレーントラフィックを伝達するためにSRB1またはSRB2が使用されたか否かを示すSRBビット1515を含む。例示的な例として、SRBビット1515が「0」に設定されている場合はSRB1が使用されたことになり、またはSRBビット1515が「1」に設定されている場合はSRB2が使用されたことになる。あるいは、第3のオクテット(OCT3)1509内のビットまたは任意の後続のオクテットがSRBビットとして使用され得る。

10

【0075】

図16は、デバイスがRDとのダウンリンクシグナリングを実行すると、デバイス間で交換されるメッセージと、デバイスによって実行される動作とを強調するメッセージフロー図1600を示す。メッセージフロー図1600は、eNB1605、中継UE1607、およびRD1609により交換されるメッセージと、実行される動作とを表示する。

20

【0076】

eNB1605は、RD1609に対する制御プレーントラフィック(シグナリング)を生成する(イベント1615)。制御プレーントラフィックは、RD1609に関連付けられたPDCPエンティティに配信される。eNB1605は、制御プレーントラフィックから1つまたは複数のPDCP PDUを生成する(イベント1617)。PDCP PDUはフォーマット1619に準拠する。eNB1605は、PDCP PDUを中継UE1607に関連付けられたPDCPエンティティに配信する(イベント1621)。eNB1605は、PDCP PDUからネスト化されたPDCP PDUを生成する(イベント1623)。各PDCP PDUは、結果としてネスト化されたPDCP PDUになる。ネスト化されたPDCP PDUは、フォーマット1625に準拠する。複数のネスト化されたPDCP PDUがある状況では、ネスト化されたPDCP PDUは、それらが単一のDRB上で中継UE1607に送信されることができるよう集約される(イベント1627)。

30

【0077】

中継UE1607は、ネスト化された各PDCP PDUに関連付けられたRDを識別する(イベント1629)。中継UE1607は、ネスト化されたPDCP PDUに含まれる各PDCP PDUのPDUタイプを識別する(イベント1631)。PDCP PDUのPDUタイプは、図16では転送用のシグナリングPDUとしてであるが、PDCP PDUのヘッダ内のPDUタイプフィールド内に示される。実装によっては、中継UE1607は、ネスト化されたPDCP PDUの外側ヘッダ(ネスト化されたPDCP PDUのヘッダ)を除去し得る(イベント1633)。中継UE1607がネスト化されたPDCP PDUのそれぞれの先頭オクテットを除去することによってネスト化されたPDCP PDUの外側ヘッダを除去するときの状況において、結果として得られるPDCP PDUはフォーマット1635に準拠する。中継UE1607は、PDCP PDU(または中継UE1607が外側ヘッダを除去しない例示的な実施形態においてはネスト化されたPDCP PDU)をそれぞれのRDに送信する(イベント1637)。

40

PDCP PDU(またはネスト化されたPDCP PDU)は、中継UE1607とRD1609との間の短距離リンク上で送信される。

【0078】

例示的な実施形態によれば、RDに関連付けられた制御プレーントラフィックは、DRB

50

ではなく中継UEのSRB上で送信される。SRBで制御プレーントラフィックを送信すると、PDUタイプフィールドに2つの予約値を使用する必要がなくなる。さらに、SRBを使用することは、データに対する制御プレーントラフィックのシグナリングの典型的な優先順位付けに対してより互換性があり得る。

【0079】

図17は、SRB上で制御プレーントラフィックを中継するために使用される例示的なネスト化されたPDCP PDU1700を示す。ネスト化されたPDCP PDU1700は、2つのオクテット、第1のオクテット(OCT1)1707および第2のオクテット(OCT2)1709を含む外側ヘッダ1705と、2つ以上のオクテット、第3のオクテット(OCT3)1712および第4のオクテット(OCT4)1714とならびに必要に応じて後続のオクテットを含むPDCP PDU1710とを含む。外側ヘッダ1705は、UE(U)/転送(F)(U/F)ビットフィールド1717を含み、このフィールドは、ネスト化されたPDCP PDU1700がUEシグナリングに使用されるか(例えば、U/Fビットフィールド1717は「0」に設定)または制御プレーントラフィック転送に使用される(例えば、U/Fフィールド1717は「1」に設定)かを示すために使用される。外側ヘッダ1705はまた、ネスト化されたPDCP PDU1700がUEシグナリングに使用されているときのPDCPシーケンス番号(SN)1719と、ネスト化されたPDCP PDU1700に関連付けられたRDのIDを含むRD識別子フィールド1721とを含む。PDCP PDU1710はまた、PDCP PDU1710がUE(この場合はRD)シグナリングまたは制御プレーントラフィック転送用のものであるか否かを示すためにU/Fビットフィールド1723も含む。ほとんどの場合、U/Fビットフィールド1723は、PDCP PDU1710がUEシグナリング用であることを示すように設定される。PDCP PDU1710はまた、RDに対するPDCP SN1725を含む。

【0080】

例示的な実施形態によれば、制御プレーントラフィックは、SRB1またはSRB2のいずれかで送信されてもよく、したがって、どのSRBが制御プレーントラフィックを送信するために使用されたかの区別は、2値インジケータを使用して維持される。eNBと中継UEとの間のトラフィックは所望に応じてSRB1またはSRB2のいずれかを使用することができるので、帯域内指示は不要である。しかしながら、RDに対するSRB情報を保存するために、またはどのSRBを使用すべきかをRDが指定可能にするために、前述のものと同様のSRBインジケータが使用される。

【0081】

図18は、SRB情報を保持しながら、制御プレーントラフィックを中継するのに使用される例示的なネスト化されたPDCP PDU1800を示す図である。ネスト化されたPDCP PDU1800は、2つのオクテット、第1のオクテット(OCT1)1807と第2のオクテット(OCT2)1809とを含む外側ヘッダ1805、および2つ以上のオクテット、第3のオクテット(OCT3)1812および第4のオクテット(OCT4)とならびに必要に応じて後続のオクテットを含むPDCP PDU1810を含む。外側ヘッダ1805は、ネスト化されたPDCP PDU1800がUEシグナリングまたは制御プレーントラフィック転送に使用されるか否かを示すためにU/Fビットフィールド1817を含む。また、外側ヘッダ1805に含まれるのは、SRB1またはSRB2が制御プレーントラフィックを伝達するために使用されたか否かを示すSRBビット1819である。例示的な例として、SRBビット1819が「0」に設定されている場合はSRB1が使用され、またはSRBビット1819が「1」に設定されている場合はSRB2が使用されたことになる。PDCP PDU1810はまた、PDCP PDU1810がUE(この場合はRD)シグナリングまたは制御プレーントラフィック転送に対するものであるか否かを示すためにU/Fビットフィールド1823を含む。ほとんどの状況では、U/Fビットフィールド1823は、PDCP PDU1810がUEシグナリング用であることを示すように設定される。PDCP PDU1810はまた、

S R B情報を保存または指定するためのS R Bビット1 8 2 5を含む。

【0082】

デバイスがダウンリンクS R B上でネスト化されたP D C P P D Uを受信するとき、外側ヘッダのU / Fフィールドがネスト化されたP D C P P D Uが制御プレーントラフィック転送に使用されることを示す場合、外側ヘッダのS R Bビットおよびネスト化されたP D C P P D Uに含まれるP D C P P D UのヘッダのS R Bビットは同じ値を持つであろう。デバイスは、2つのS R Bビットをチェックすることによりこれを確認し得る、ネスト化されたP D C P P D UのS R Bビットを設定し得る、またはこれが真実であると仮定し得る。P D C P P D UがU Eシグナリングに使用されることを外側ヘッダのU / Fフィールドが示す場合、かつデバイスが中継U Eに接続されていない場合、デバイスはS R Bビットを無視し得る。しかし、P D C P P D UがU Eシグナリングに使用されていることを外側ヘッダのU / Fフィールドが示し、かつデバイスが中継U Eに接続されている場合、S R Bビットはネスト化されたP D C P P D UがS R B 1またはS R B 2上で受信されると見なすか否かを示す。

10

【0083】

デバイスがアップリンクS R B上でネスト化されたP D C P P D Uを送信するとき、そのデバイスがR Dに対する制御プレーントラフィックを転送している（すなわち、そのデバイスが中継U Eである）場合、そのデバイスは外側ヘッダのS R Bビットをネスト化されたP D C P P D Uに含まれるP D C P P D UのヘッダのS R Bビットと等しく設定する。デバイスが中継U Eに接続されたR Dである場合、デバイスはどのS R BにP D C P P D Uが送信されるべきかを示すようにS R Bビットを設定する。そうでない場合、S R Bビットは予約ビットと見なされ、特定の値、例えば「0」に設定し得る。

20

【0084】

図19は、デバイスがS R Bを用いてR Dとのダウンリンクシグナリングを実行すると、デバイス間で交換されるメッセージと、デバイスによって実行される動作とを強調するメッセージフロー図1900を示す。メッセージフロー図1900は、e N B 1905、中継U E 1907、およびR D 1909により交換されるメッセージと、実行される動作とを表示する。

【0085】

e N B 1905は、R D 1909に対する制御プレーントラフィック（シグナリング）を生成する（イベント1915）。制御プレーントラフィックは、R D 1909に関連付けられたP D C Pエンティティに配信される。e N B 1905は、制御プレーントラフィックから1つまたは複数のP D C P P D Uを生成する（イベント1917）。P D C P P D Uはフォーマット1919に準拠する。e N B 1905は、P D C P P D Uを中継U E 1907に関連付けられたP D C Pエンティティに配信する（イベント1921）。e N B 1905は、P D C P P D Uからネスト化されたP D C P P D Uを生成する（イベント1923）。各P D C P P D Uは結果として、ネスト化されたP D C P P D Uになる。ネスト化されたP D C P P D Uはフォーマット1925に準拠する。ネスト化されたP D C P P D Uが複数ある状況では、ネスト化されたP D C P P D Uは、それらが単一のD R B上で中継U E 1907に送信されることができるよう集約される（イベント1927）。

30

40

【0086】

中継U E 1907は、ネスト化された各P D C P P D Uに関連付けられたR Dを識別する（イベント1929）。実装に応じて、中継U E 1907は、ネスト化されたP D C P P D Uの外側ヘッダ（ネスト化されたP D C P P D Uのヘッダ）を除去し得る（イベント1931）。中継U E 1907がネスト化されたP D C P P D Uの先頭オクテットを除去することによってネスト化されたP D C P P D Uの外側ヘッダを除去する状況では、結果として得られるP D C P P D Uはフォーマット1933に準拠する。中継U E 1907は、P D C P P D U（または中継U E 1907が外側ヘッダを除去しない例示的な実施形態ではネスト化されたP D C P P D U）をそれぞれのR Dに送信する（イ

50

メント1935)。PDCP PDU（またはネスト化されたPDCP PDU）は、中継UE1907とRD1909との間の短距離リンク上で送信される。

【0087】

図20は、本明細書で説明される方法を実行するための実施形態の処理システム2000であり、ホストデバイスにインストールされ得る処理システム2000のブロック図を示す。図示されるように、処理システム2000は、プロセッサ2004、メモリ2006、およびインタフェース2010から2014を含み、これらは図20に示されるように配置されても（またはされなくても）よい。プロセッサ2004は、計算および／または他の処理関連タスクを実行するように適合された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合であってもよく、メモリ2006は、プロセッサ2004による実行対象のプログラミングおよび／または命令を格納するように適合された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合であってもよい。実施形態において、メモリ2006は、非一過性のコンピュータ可読媒体を含む。インタフェース2010、2012、2014は、処理システム2000が他のデバイス／コンポーネントおよび／またはユーザと通信することを可能にする任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合であってもよい。例えば、インタフェース2010、2012、2014のうちの1つまたは複数は、プロセッサ2004からのデータ、制御、または管理メッセージをホストデバイスおよび／またはリモートデバイスにインストールされたアプリケーションに通信するように適合され得る。別の例として、インタフェース2010、2012、2014のうちの1つまたは複数は、ユーザまたはユーザデバイス（例えば、パーソナルコンピュータ（PC）など）が処理システム2000とインタラクト／通信することを可能にするように適合され得る。処理システム2000は、長期記憶装置（例えば、不揮発性メモリなど）などの、図20には示されていない追加コンポーネントを含んでもよい。

【0088】

いくつかの実施形態では、処理システム2000は、電気通信ネットワークにアクセスしている、またはそうでなければその一部であるネットワークデバイスに含まれる。一例では、処理システム2000は、基地局、中継局、スケジューラ、コントローラ、ゲートウェイ、ルータ、アプリケーションサーバ、アプリケーションサーバ、または電気通信ネットワーク内の他の任意のデバイスなどの無線または有線の電気通信ネットワーク内のネットワーク側デバイスに位置する。他の実施形態では、処理システム2000は、移動局、ユーザ装置（UE）、パーソナルコンピュータ（PC）、タブレット、ウェアラブル通信デバイス（例えば、スマートウォッチなど）、または電気通信ネットワークにアクセスするように適合された他の任意のデバイスなどの無線または有線の電気通信ネットワークにアクセスするユーザ側デバイス内に位置する。

【0089】

いくつかの実施形態では、インタフェース2010、2012、2014のうちの1つまたは複数は、電気通信システムを介してシグナリングを送受信するように適合されたトランシーバに処理システム2000を接続する。図21は、電気通信ネットワークを介してシグナリングを送受信するように適合されたトランシーバ2100のブロック図を示す。トランシーバ2100は、ホストデバイスにインストールされ得る。図示されるように、トランシーバ2100は、ネットワーク側インタフェース2102、カプラ2104、送信機2106、受信機2108、信号プロセッサ2110、およびデバイス側インタフェース2112を備える。ネットワーク側インタフェース2102は、無線または有線の電気通信ネットワークを介してシグナリングを送信または受信するように構成された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合を含み得る。カプラ2104は、ネットワーク側インタフェース2102を介した双方向通信を容易にするように適合された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合を含み得る。送信機2106は、ベースバンド信号をネットワーク側インタフェース2102を介する送信に適する変調搬送波信号に変換するように適合された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合（たとえば、アップコンバータ、電力増幅器など）を含み得る。受信機2108は、ネットワーク側

インタフェース 2102 を介して受信された搬送波信号をベースバンド信号に変換するように適合された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合（たとえば、ダウンコンバータ、低雑音増幅器など）を含み得る。信号プロセッサ 2110 は、ベースバンド信号をデバイス側インタフェース 2112 を介した通信に適したデータ信号に変換するように、またはその逆の変換を行うように適合された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集まりを含み得る。デバイス側インタフェース 2112 は、信号プロセッサ 2110 とホストデバイス（例えば、処理システム 2000、ローカルエリアネットワーク（LAN）ポートなど）内のコンポーネントとの間でデータ信号を通信するように適合された任意のコンポーネントまたはコンポーネントの集合を含み得る。

【0090】

トランシーバ 2100 は、任意の種類の通信媒体を介してシグナリングを送受信し得る。いくつかの実施形態では、トランシーバ 2100 は無線媒体を介してシグナリングを送受信する。例えば、トランシーバ 2100 は、セルラプロトコル（たとえば、ロングタームエボリューション（LTE）など）、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）プロトコル（例えば、Wi-Fi など）、または任意の他の種類の無線プロトコル（例えば、Bluetooth、近距離無線通信（NFC）など）などの無線電気通信プロトコルに従って通信するように適合された無線トランシーバであり得る。そのような実施形態では、ネットワーク側インタフェース 2102 は、1 つまたは複数のアンテナ／放射エレメントを備える。例えば、ネットワーク側インタフェース 2102 は、単一アンテナ、複数の別々のアンテナ、または多層通信用に構成されたマルチアンテナアレイ、例えば、単一入力複数出力（SIMO）、複数入力単一出力（MISO）、複数入力複数出力（MIMO）などを含み得る。他の実施形態では、トランシーバ 2100 は、有線媒体、例えば、ツイストペアケーブル、同軸ケーブル、光ファイバなどを介してシグナリングを送受信する。特定の処理システムおよび／またはトランシーバは、表示されているすべてのコンポーネント、またはコンポーネントのサブセットのみを利用してよく、統合化のレベルはデバイス毎に異なってもよい。

【0091】

本明細書で提供される実施形態の方法の 1 つまたは複数のステップは、対応するユニットまたはモジュールによって実行され得ることを理解されたい。例えば、信号は、送信ユニットまたは送信モジュールによって送信されてもよい。信号は、受信ユニットまたは受信モジュールによって受信されてもよい。信号は、処理ユニットまたは処理モジュールによって処理されてもよい。他のステップは、生成ユニット／モジュール、および／または集約ユニット／モジュールによって実行され得る。それぞれのユニット／モジュールは、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの組み合わせであり得る。例えば、1 つまたは複数のユニット／モジュールは、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）または特定用途向け集積回路（ASIC）などの集積回路としてもよい。

【0092】

本開示およびその利点を詳細に説明してきたが、添付の特許請求の範囲によって規定される本開示の精神および範囲から逸脱することなく、本明細書では様々な変形、置換、および変更を行うことができることを理解されたい。

【図 1】

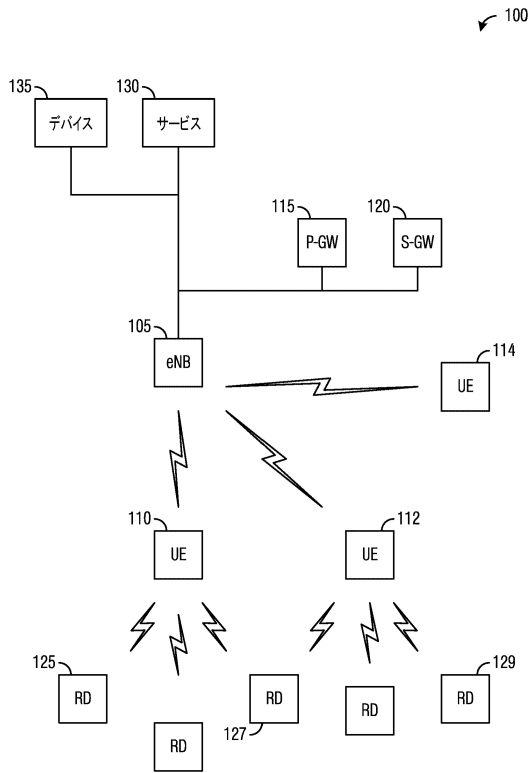


Fig. 1

【図 2】

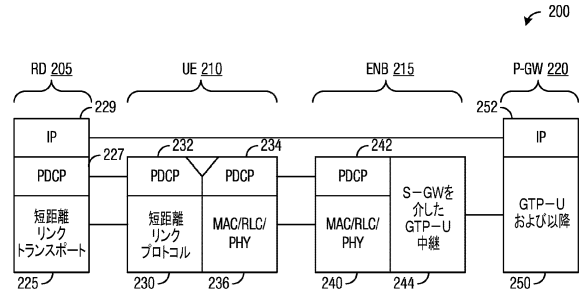


Fig. 2

【図 3】

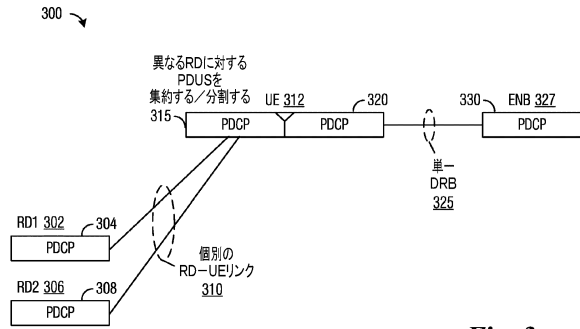


Fig. 3

【図 4】

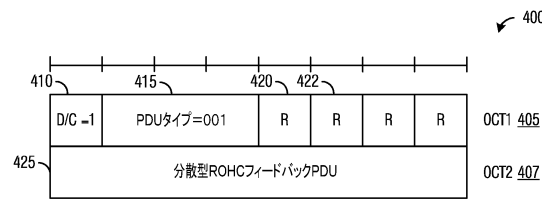


Fig. 4

【図 6】

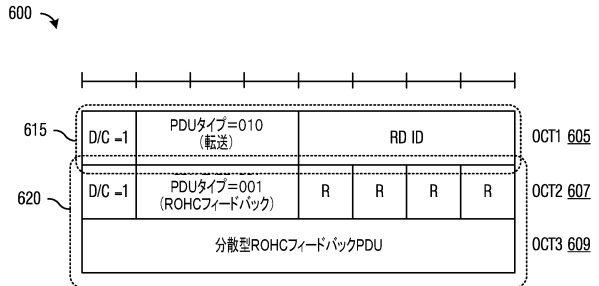


Fig. 6

【図 5】

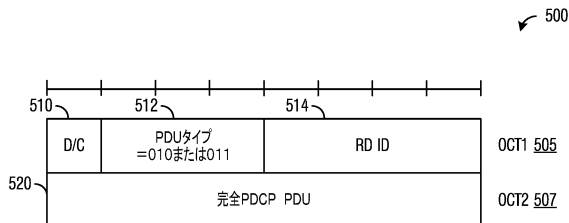
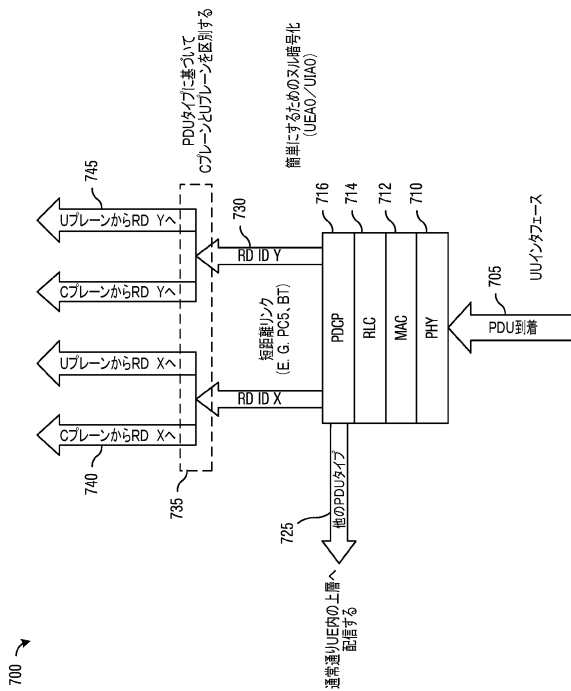
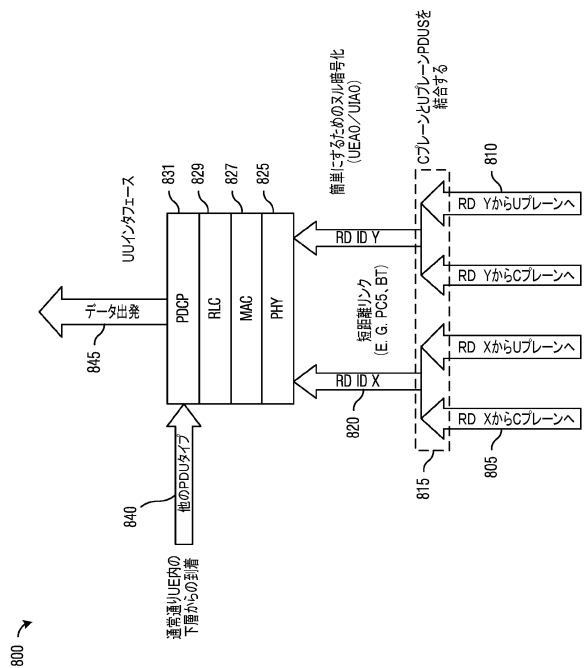


Fig. 5

【図 7】



【図 8】



【図 9】

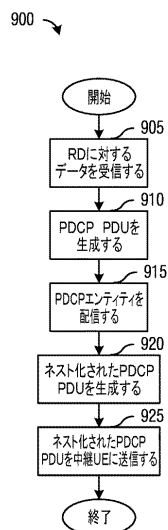


Fig. 9

【図 10】

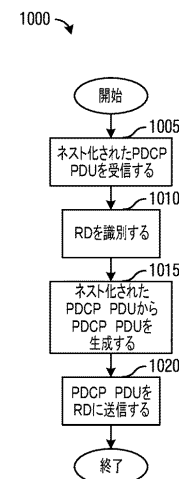


Fig. 10

【図 1 1】

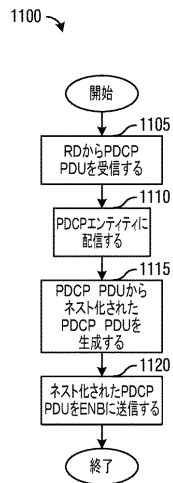


Fig. 11

【図 1 2】

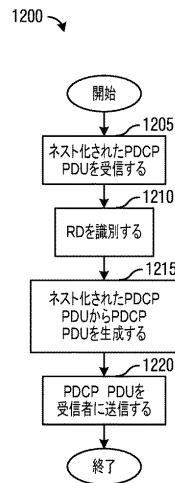


Fig. 12

【図 1 3】

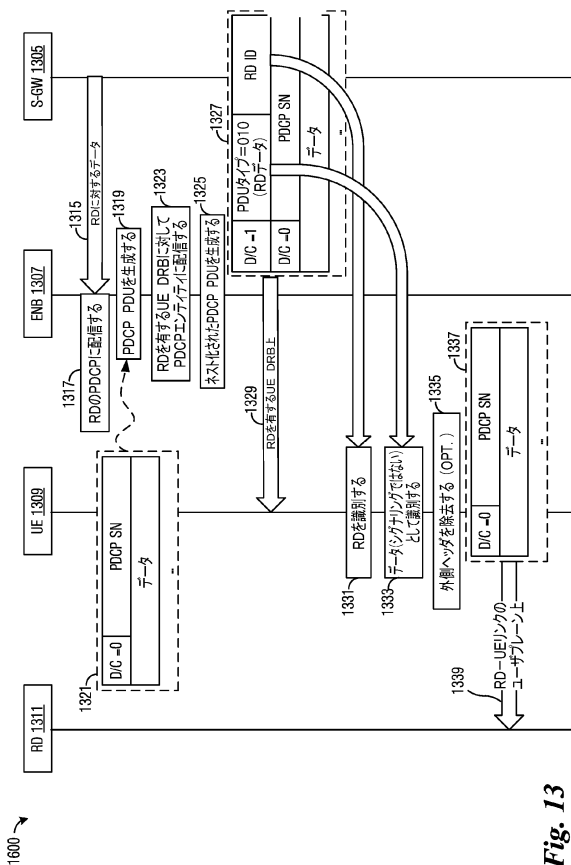


Fig. 13

【図 1 4】

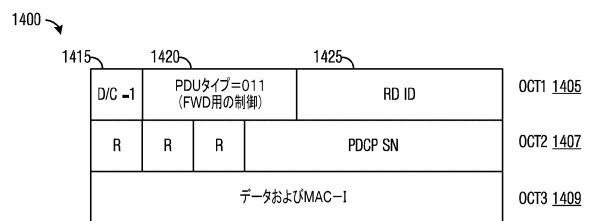


Fig. 14

【図 1 5】

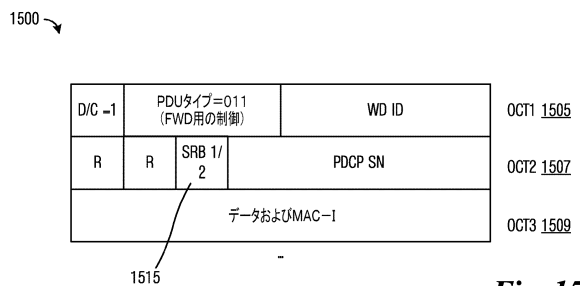
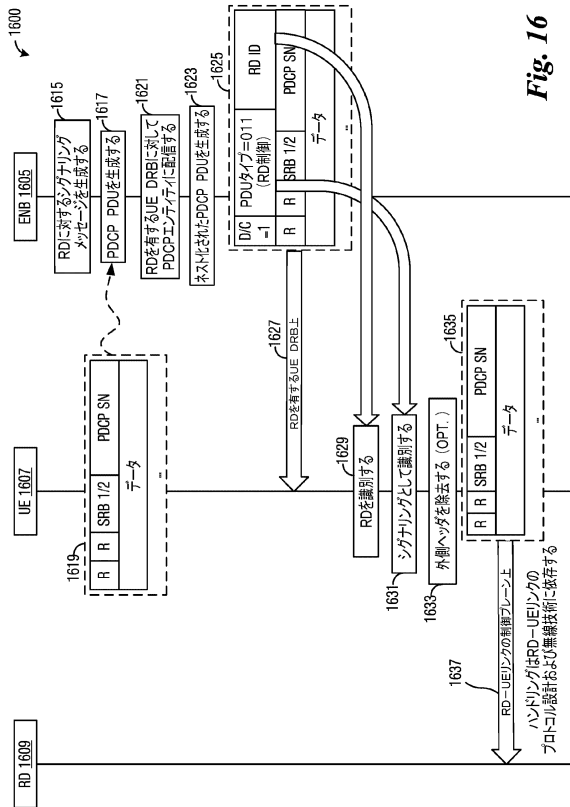
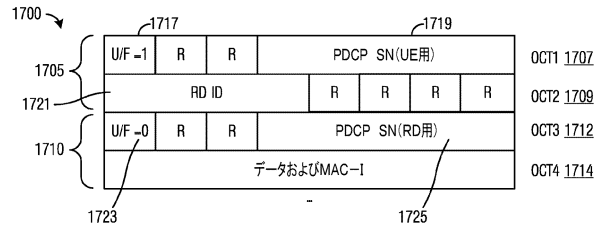


Fig. 15

【図 1 6】



【図 17】



【図 18】

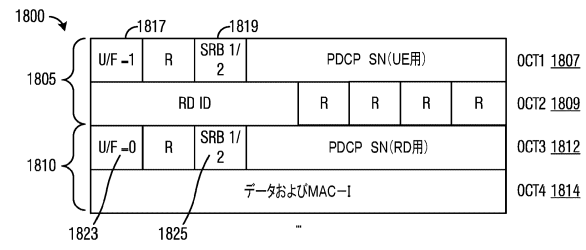
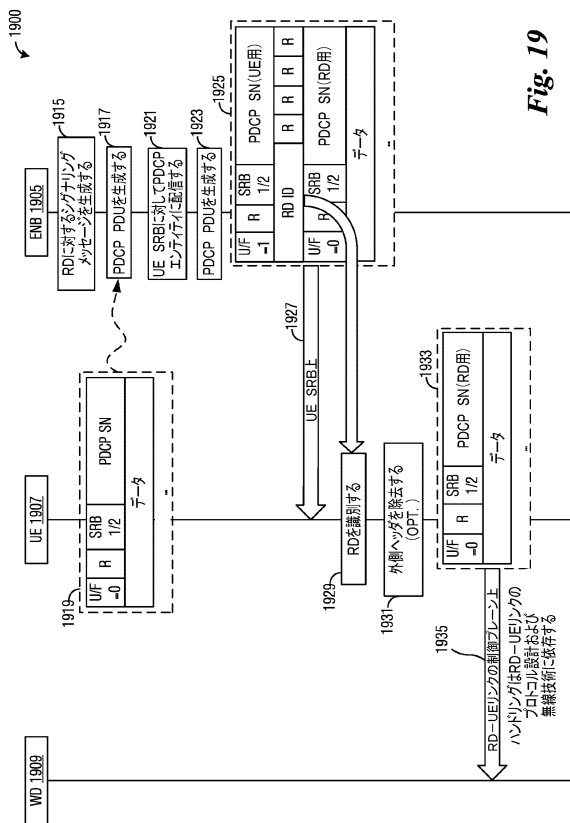
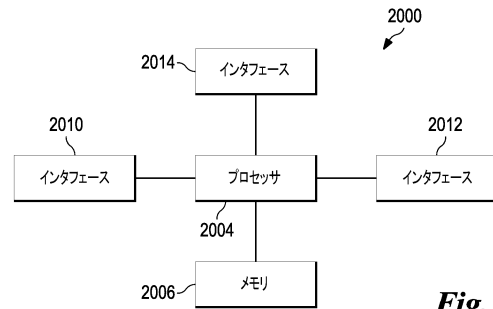


Fig. 18

【図 19】



【図 20】



【図 2 1】

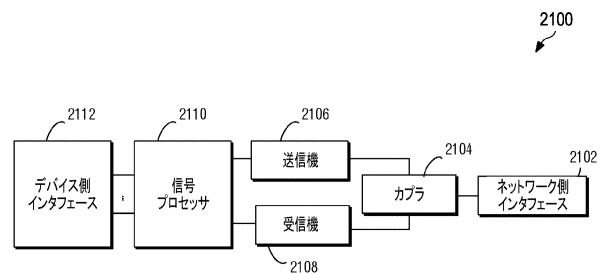


Fig. 21

フロントページの続き

- (74)代理人 100115635
弁理士 窪田 郁大
- (72)発明者 ネイサン エドワード テニー
アメリカ合衆国 92064 カリフォルニア州 パウウェイ ビーラー キャニオン ロード
11025
- (72)発明者 ダー ワン
中華人民共和国 100095 베이진 시—츄안—코—지—시—판—유엔
젯—to—파크 베이진 로드ナンバー 156
- (72)発明者 グオウェイ オウヤン
中華人民共和国 100095 베이진 시—츄안—코—지—시—판—유엔
젯—to—파크 베이진 로드ナンバー 156 キュー22 ファーウェイ カンパニ
ー内
- (72)発明者 フィ ジン
中華人民共和国 518129 広東省深▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン▼公樓
- (72)発明者 グオロン リー
中華人民共和国 100095 베이진 시—츄안—코—지—시—판—유엔
젯—to—파크 베이진 로드ナンバー 156 キュー22 ファーウェイ カンパニ
ー内

審査官 石田 信行

- (56)参考文献 Huawei, HiSilicon, Feasibility of Bluetooth for UE relay [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #94 R2-163601, 2016年 5月14日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_94/Docs/R2-163601.zip>
MediaTek Inc., UP architecture and required functions for LTE/WLA aggregation [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #89bis R2-151358, 2015年 4月10日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_89bis/Docs/R2-151358.zip>
Ericsson, Relaying scenarios for wearables [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #94 R2-163949, 2016年 5月14日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_94/Docs/R2-163949.zip>
CATT, Support of eNB based Polling for LWA Status Report in LWAAP [online], 3GPP TSG-RAN WG2 #93 R2-161092, 2016年 2月 5日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93/Docs/R2-161092.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 — 99/00
H04B 7/24 — 7/26

3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1, 4