

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6790069号

(P6790069)

(45) 発行日 令和2年11月25日 (2020. 11. 25)

(24) 登録日 令和2年11月6日 (2020. 11. 6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 76/20 (2018. 01)	HO 4W 76/20
HO 4W 72/04 (2009. 01)	HO 4W 72/04 1 1 1
HO 4W 80/02 (2009. 01)	HO 4W 80/02

請求項の数 15 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2018-505604 (P2018-505604)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年6月24日 (2016. 6. 24)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-526894 (P2018-526894A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成30年9月13日 (2018. 9. 13)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/039380		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02017/023444		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成29年2月9日 (2017. 2. 9)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	令和1年5月31日 (2019. 5. 31)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/201, 964	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成27年8月6日 (2015. 8. 6)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	15/190, 374		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成28年6月23日 (2016. 6. 23)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンハンスドコンポーネントキャリアによるパケットデータコンバージェンスプロトコル (PD C P) リオーダリングのための方法、装置、およびコンピュータ可読媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受信デバイスにおけるワイヤレス通信のための方法であって、

第 1 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 1 の無線ベアラのために P D C P レイヤにおいて第 1 の複数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) サービスデータユニット (S D U) を受信することと、

前記第 1 の信頼性ターゲットより低い第 2 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 2 の無線ベアラのために前記 P D C P レイヤにおいて第 2 の複数の P D C P S D U を受信することと、

それぞれの前記信頼性ターゲットに基づいて前記第 1 および第 2 の無線ベアラのための P D C P リオーダリングウインドウパラメータを構成することを含む、前記 P D C P レイヤにおいてリオーダリングプロシーチャを管理することと、前記リオーダリングプロシーチャは、前記第 1 の複数の P D C P S D U 上でおよび前記第 2 の複数の P D C P S D U 上で動作する、を備える方法。

【請求項 2】

前記第 1 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットでデータを搬送し、前記第 2 の無線ベアラは、前記第 1 の遅延ターゲットより短い第 2 の遅延ターゲットでデータを搬送する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記リオーダリングプロシーチャは、連続した P D C P シーケンスナンバー (S N) に

10

20

したがって P D C P S D U を配列し、リオーダーリングウインドウ外の P D C P S N を有する P D C P S D U を廃棄する、リオーダーリングおよび廃棄プロシーダを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ (S R B) であり、前記第 2 の無線ベアラは、データ無線ベアラ (D R B) であり、または、前記第 1 の信頼性ターゲットは、肯定応答モード (A M) の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応し、前記第 2 の信頼性ターゲットは、否定応答モード (U M) の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記リオーダーリングプロシーダを管理することは、

前記第 1 の信頼性ターゲットまたは前記第 1 の遅延ターゲットに基づいて前記第 1 の無線ベアラのための第 1 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成することと、

前記第 2 の信頼性ターゲットまたは前記第 2 の遅延ターゲットに基づいて前記第 2 の無線ベアラのための第 2 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成することと、を備える、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータおよび前記第 2 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータは、互いから独立して構成される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記リオーダーリングプロシーダを管理することは、

前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラに関連付けされた P D C P リオーダーリングウインドウ外で受信される 1 つまたは複数の被受信 P D C P S D U を廃棄することをさらに備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータおよび前記第 2 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータは、各々、リオーダーリングの対象となる P D C P シーケンスナンバー (S N) の範囲に対応し、ここにおいて、前記第 1 のリオーダーリングウインドウパラメータの P D C P S N の前記範囲は、前記第 2 のリオーダーリングウインドウパラメータの P D C P S N の前記範囲より大きい、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

前記リオーダーリングプロシーダは、

前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラにそれぞれ関連付けされた最新の連続的な P D C P S D U の受信の後に、前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラのためのエンプティバッファタイマーを開始することと、前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラはそれぞれ関連付けされたりオーダーリングウインドウを有する、

前記エンプティバッファタイマーが終了していない場合、前記関連付けされたりオーダーリングウインドウ外で受信される被受信 P D C P S D U を廃棄することと、

前記被受信 P D C P S D U が前記関連付けされたりオーダーリングウインドウ外で受信され、前記エンプティバッファタイマーが終了した場合、前記関連付けされたりオーダーリングウインドウをシフトすることと、を備え、

前記エンプティバッファタイマーは、それぞれの前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラの前記信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットのうち的一方または両方に基づいて設定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ (S R B) であり、ここにおいて、前記リオーダーリングプロシーダを管理することは、

P D C P S D U が連続的な順序で受信されるかどうかに関係なく、および、P D C P

10

20

30

40

50

S D Uの受信間の経過時間に関係なく、被受信 P D C P S D Uが保持されるように、前記第 1 の無線ベアラのための第 1 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記リオーダーリングプロシーダは、

前記第 1 の無線ベアラに関連付けされた最新の P D C P S D Uの受信の後に前記第 1 の無線ベアラに関連付けされたリオーダーリングタイマーを開始することと、

前記最新の被受信 P D C P S D Uに関連した次の連続的な P D C P S D Uの受信の前に前記リオーダーリングタイマーの終了に応答して前記第 1 の無線ベアラの送信機で P D C P 状態報告をトリガすることと、を備える、請求項 1 0 に記載の方法。

10

【請求項 1 2】

前記リオーダーリングプロシーダは、

前記第 1 の無線ベアラに関連付けされた最新の P D C P S D Uの受信の後に前記第 1 の無線ベアラに関連付けされたリオーダーリングタイマーを開始することと、

前記最新の被受信 P D C P S D Uに関連した次の連続的な P D C P S D Uの受信の前に前記リオーダーリングタイマーの終了に応答して前記第 1 の無線ベアラのための無線リンク障害 (R L F) プロシーダをトリガすることと、を備える、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラのうち的一方または両方のための P D C P 再確立プロシーダを実施することをさらに備え、ここにおいて、前記 P D C P 再確立プロシーダは、前記第 1 の無線ベアラのための前記第 1 の信頼性ターゲットまたは前記第 1 の遅延ターゲット、あるいは前記第 2 の無線ベアラのための前記第 2 の信頼性ターゲットまたは前記第 2 の遅延ターゲット、に基づいて選択され、

20

無線ベアラごとに、前記 P D C P 再確立プロシーダを実施することは、

前記無線ベアラのためのそれぞれの前記遅延ターゲットまたはそれぞれの前記信頼性ターゲットのうち的一方または両方を識別することと、

それぞれの前記遅延ターゲットまたはそれぞれの前記信頼性ターゲットのうち的一方または両方に基づいて前記受信デバイスにおいて受信された P D C P S D Uを示す状態プロトコルデータユニット (P D U) 送信を構成することと、

30

前記状態 P D Uの前記構成することに応答して前記 P D C P 再確立プロシーダの前に確立されたハイパーフレームナンバー (H F N) および連続的な P D C P シーケンスナンバー (S N) を保持することと、を備え、

ここにおいて、前記 P D C P レイヤにおいて前記リオーダーリングプロシーダを管理することは、前記 P D C P 再確立プロシーダの開始の後に P D C P S D Uをリオーダーリングするための再確立タイマーを構成することと、前記再確立タイマーの終了の後に前記 P D C P 再確立プロシーダの前記開始の前に P D C P S D Uをリオーダーリングすることを中止することと、をさらに備え、

前記状態 P D U送信を構成することを決定することは、しきい値より大きい信頼性ターゲットでシグナリング無線ベアラ (S R B) およびデータ無線ベアラ (D R B) のための前記状態 P D U送信を構成することを備え、

40

前記再確立タイマーの持続時間は、前記無線ベアラのそれぞれの前記信頼性ターゲットまたはそれぞれの前記遅延ターゲットのうち的一方または両方に基づいて決定される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

受信デバイスにおけるワイヤレス通信のための装置であって、

第 1 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 1 の無線ベアラのために P D C P レイヤにおいて第 1 の複数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) サービスデータユニット (S D U) を受信するための手段と、

前記第 1 の信頼性ターゲットより低い第 2 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 2

50

の無線ベアラのために前記 P D C P レイヤにおいて第 2 の複数の P D C P S D U を受信するための手段と、

それぞれの前記信頼性ターゲットに基づいて前記第 1 および第 2 の無線ベアラのための P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成するための手段を含む、前記 P D C P レイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理するための手段と、前記リオーダーリングプロシーダは、前記第 1 の複数の P D C P S D U 上でおよび前記第 2 の複数の P D C P S D U 上で動作する、を備える装置。

【請求項 15】

受信デバイスにおけるワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードは、

第 1 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 1 の無線ベアラのために P D C P レイヤにおいて第 1 の複数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) サービスデータユニット (S D U) を受信することと、

前記第 1 の信頼性ターゲットより低い第 2 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 2 の無線ベアラのために前記 P D C P レイヤにおいて第 2 の複数の P D C P S D U を受信することと、

それぞれの前記信頼性ターゲットに基づいて前記第 1 および第 2 の無線ベアラのための P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成することを含む、前記 P D C P レイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理することと、前記リオーダーリングプロシーダは、前記第 1 の複数の P D C P S D U 上でおよび前記第 2 の複数の P D C P S D U 上で動作する、を実行可能である命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本願は、2015 年 8 月 6 日に提出された「Packet Data Convergence Protocol Reordering with Enhanced Component Carriers」と題する、Vajapeyam 他による米国仮特許出願第 62 / 201,964 号、および 2016 年 6 月 23 日に提出された「Packet Data Convergence Protocol Reordering with Enhanced Component Carriers」と題する、Vajapeyam 他による米国特許出願第 15 / 190,374 号の優先権を主張し、これらの各々は、本譲受人に譲渡されている。

【背景技術】

【0002】

[0002] 下記は、概してワイヤレス通信に関し、より具体的には、エンハンスドコンポーネントキャリア (e C C) によ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) リオーダーリングに関する。

【0003】

[0003] ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどのようなさまざまなタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース (例えば、時間、周波数、および電力) を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能であり得る。そのような多元接続システムの例は、符号分割多元接続 (C D M A) システム、時分割多元接続 (T D M A) システム、周波数分割多元接続 (F D M A) システム、および直交周波数分割多元接続 (O F D M A) システム (例えば、ロングタームエボリューション (L T E (登録商標)) システム) を含む。ワイヤレス多元接続通信システムは、複数の基地局を含み得、各々が、複数の通信デバイスのための通信を同時にサポートし、それらは各々ユーザ機器 (U E) と呼ばれることができる。

【0004】

[0004] いくつかの場合では、ワイヤレスシステムは、ワイヤレス送信を処理するために複数のプロトコルレイヤを使用することができる。例えば、システムは、(例えば、ヘッダ圧縮およびシーケンシング (sequencing) のための) P D C P レイヤ、(例えば、エ

10

20

30

40

50

ラー訂正およびパケットのセグメンテーション/連結のための)無線リンク制御(RLC)レイヤ、および(例えば、多重化およびエラー訂正のための)媒体アクセス制御(MAC)レイヤに分割された複数の機能に基づくことができる。RLCレイヤの1つまたは複数の機能は、冗長になり得、シグナリングオーバーヘッドおよび処理の複雑さの増大を招き得る。

【発明の概要】

【0005】

[0005] デバイスは、無線リンク制御(RLC)レイヤなしで通信をサポートし得、それは、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおいて複数の無線ベアラのためのPDCPサービスデータユニット(SDU)を受信することを含み得る。複数の無線ベアラは、異なる信頼性ターゲット(reliability target)(例えば、パケットエラーロス)または遅延ターゲット(delay target)(例えば、パケット遅延バジェット、レイテンシターゲットなど)を有し得、PDCPレイヤにおけるリオーダーリングプロシージャは、異なる無線ベアラにおいて行われることができる。リオーダーリングプロシージャは、それぞれの無線ベアラの遅延ターゲットまたは信頼性ターゲットのうち的一方または両方に基づいて無線ベアラの各々に対して調整され得る1つまたは複数のパラメータによる、無線ベアラの各々のための同じリオーダーリングプロシージャであり得る。

【0006】

[0006] ワイヤレス通信のための方法が説明される。第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することと、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することと、第1の複数のPDCP SDU上でおよび第2の複数のPDCP SDU上でPDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシージャを管理することと、を含むことができる。

【0007】

[0007] ワイヤレス通信のための装置が説明される。装置は、プロセッサ、プロセッサと電子通信状態にあるメモリ、およびメモリに記憶された命令を含むことができる。命令は、第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することと、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することと、第1の複数のPDCP SDU上でおよび第2の複数のPDCP SDU上でPDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシージャを管理することと、を装置に行わせることがプロセッサによって実行可能であり得る。

【0008】

[0008] ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信するための手段と、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信するための手段と、第1の複数のPDCP SDU上でおよび第2の複数のPDCP SDU上でPDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシージャを管理するための手段と、を含むことができる。

【0009】

[0009] ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することと、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することと、第1の複数のPDCP SDU上でおよび第2の複数のPDCP SDU上でP

10

20

30

40

50

D C P レイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理することと、を実行可能な命令を含むことができる。

【 0 0 1 0 】

[0010] 本書に説明される方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第 1 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットでデータを搬送することができ、第 2 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットより短い第 2 の遅延ターゲットでデータを搬送することができる。

【 0 0 1 1 】

[0011] 本書に説明される方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、リオーダーリングプロシーダは、連続した P D C P シーケンスナンバー (S N) にしたがって P D C P S D U を順序付けし、リオーダーリングウインドウ外に P D C P S N を有する P D C P S D U を廃棄する、リオーダーリングおよび廃棄プロシーダのための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。

10

【 0 0 1 2 】

[0012] 本書に説明される方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第 1 の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ (S R B) であり得、第 2 の無線ベアラは、データ無線ベアラ (D R B) であり得る。

【 0 0 1 3 】

[0013] 本書に説明される方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第 1 の信頼性ターゲットは、肯定応答モード (A M : acknowledged mode) の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応し得、前記第 2 の信頼性ターゲットは、否定応答モード (U M : unacknowledged mode) の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応することができる。

20

【 0 0 1 4 】

[0014] 本書に説明される方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、リオーダーリングプロシーダを管理することは、第 1 の信頼性ターゲットまたは第 1 の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて第 1 の無線ベアラのための第 1 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成することと、第 2 の信頼性ターゲットまたは第 2 の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて第 2 の無線ベアラのための第 2 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成することと、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。いくつかの例では、第 1 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータおよび第 2 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータは、互いに独立して構成されることができる。いくつかの例では、リオーダーリングプロシーダを管理することは、第 1 の無線ベアラまたは第 2 の無線ベアラに関連付けられた P D C P リオーダーリングウインドウ外で受信される 1 つまたは複数の被受信 (received) P D C P S D U を廃棄するための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。いくつかの例では、第 1 のリオーダーリングウインドウパラメータおよび第 2 のリオーダーリングウインドウパラメータは、各々、リオーダーリングの対象となる (eligible for reordering) P D C P シーケンスナンバー (S N) の範囲に対応し、第 1 のリオーダーリングウインドウパラメータの P D C P S N の範囲は、第 2 のリオーダーリングウインドウパラメータの P D C P S N の範囲より大きい。

30

40

【 0 0 1 5 】

[0015] 本書に記載の方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、リオーダーリングプロシーダは、それぞれ第 1 の無線ベアラまたは第 2 の無線ベアラに関連付けられた最新の連続的な P D C P S D U の受信の後に第 1 の無線ベアラまたは第 2 の無線ベアラのためのエンプティバッファタイマーを開始することと、それぞれの第 1 の無線ベアラまたは第 2 の無線ベアラは、関連付けられたリオーダーリングウインドウを有する、エンプティバッファタイマーが満了していない場合に関連付けられたリオーダーリングウインドウ外で受信される被受信 P D C P S D U を廃棄することと、被受信 P D C P S D U が関連付けられたリオーダーリングウインドウ外で受信されてエンプティバ

50

ッファタイマーが満了した場合に関連付けられたリオーダーリングウインドウをシフトすることと、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。いくつかの例では、エンプティバッファタイマーがそれぞれの第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラの信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットのうち的一方または両方に少なくとも部分的に基づいて設定されることができる。

【0016】

[0016] 本書に記載の方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、第1の無線ベアラは、SRBであり得、リオーダーリングプロシージャを管理することは、PDCP SDUが連続的な順序で受信されるかに関係なく、PDCP SDUの受信の間の経過時間に関係なく、被受信PDCP SDUが保持されるように、第1の無線ベアラのための第1のPDCPリオーダーリングウインドウパラメータを構成するための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。いくつかの例では、リオーダーリングプロシージャは、第1の無線ベアラに関連付けられた最新のPDCP SDUの受信の後に第1の無線ベアラに関連付けられたリオーダーリングタイマーを開始することと、最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前に、リオーダーリングタイマーの満了に回答して第1の無線ベアラの送信機でPDCP状態報告をトリガすることと、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。

【0017】

[0017] 本書に記載の方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、リオーダーリングプロシージャは、第1の無線ベアラに関連付けされた最新のPDCP SDUの受信の後に第1の無線ベアラに関連付けされたリオーダーリングタイマーを開始することと、最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前に、リオーダーリングタイマーの満了に回答して第1の無線ベアラのための無線リンク障害(RLF)プロシージャをトリガすることと、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。いくつかの例では、RLFプロシージャをトリガすることは、1つまたは複数のPDCP SDUが第1の複数のPDCP SDUから欠落している(missing)ことを決定することと、無線リソース制御(RRC)レイヤに1つまたは複数のPDCP SDUが欠落していることの表示を提供することと、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。いくつかの例では、RLFプロシージャをトリガすることは、第1の無線ベアラのための1つまたは複数の新しいPDCP SDUが、リオーダーリングタイマーが満了した後に受信されることを決定することと、1つまたは複数の新しいPDCP SDUが受信されることの表示をRRCレイヤに提供することと、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。

【0018】

[0018] 本書に記載の方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、第1の無線ベアラ、または前記第2の無線ベアラのうち的一方または両方のためのPDCP再確立プロシージャを実施するための動作、特徴、手段、または命令を含み得、ここにおいて、PDCP再確立プロシージャは、第1の無線ベアラのための第1の遅延ターゲットまたは第1の信頼性ターゲット、あるいは第2の信頼性ターゲットまたは第2の遅延ターゲット第2の無線ベアラ、に少なくとも部分的に基づいて選択されることができる。

【0019】

[0019] 本書に記載の方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、無線ベアラごとに、PDCP再確立プロシージャを実施することは、無線ベアラのためのそれぞれの信頼性ターゲットまたはそれぞれの遅延ターゲットのうち的一方または両方を識別することと、それぞれの信頼性ターゲットまたはそれぞれの遅延ターゲットのうち的一方または両方に少なくとも部分的に基づいて受信機において受信されたPDCP SDUを示す状態プロトコルデータユニット(PDU)送信を構成することと、状態PDUの構成に回答してPDCP再確立プロシージャの前に確立されたハイパーフレームナンバー(HFN)および連続的なPDCPシーケンスナンバー(SN)を保持すること

10

20

30

40

50

と、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができ、PDCPレイヤにおいてリオーダリングプロシーダを管理することは、PDCP再確立プロシーダの開始の後にPDCP SDUをリオーダリングするための再確立タイマーを構成することと、再確立タイマーの満了後に続くPDCP再確立プロシーダの開始の前から (from prior to the initiation) PDCP SDUをリオーダリングすることを中止することと、を行うための動作、特徴、手段、または命令を含むことができる。いくつかの例では、状態PDU送信を構成することを決定することは、しきい値より大きい信頼性ターゲットでSRBのための、およびDRBのための状態PDU送信を構成することを含むことができる。いくつかの例では、再確立タイマーの持続時間は、無線ベアラのそれぞれの信頼性ターゲットまたはそれぞれの遅延ターゲットのうち的一方または両方に少なくとも部分的に基づいて決定されることができる。

10

【0020】

【0020】 前述は、以下の詳細な説明がより良く理解され得るように、本開示にしたがった例の特徴および技術的利点をやや広く概説している。さらなる特徴および利点が以下に説明される。開示される概念および具体的な例は、本開示と同じ目的を実行するために、他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。このような等価な構成 (construction) は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本書に開示される概念の特性、それらの動作の方法および構成の両方は、関連する利点とともに、添付の図に関連して検討された場合、以下の説明からより一層理解されるであろう。図の各々は、例示および説明のみを目的として提供されており、特許請求の範囲の限定の定義としては提供されない。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【0021】 本発明の性質および利点のさらなる理解が、以下の図面を参照することによって実現され得る。添付された図では、同様のコンポーネントまたは特徴は、同じ参照ラベルを有することができる。さらに、同じタイプのさまざまなコンポーネントは、参照ラベルに、ダッシュと、同様のコンポーネント間を区別する第2のラベルとを後続させることによって区別されることができる。本書で第1の参照ラベルのみが使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルに関係なく同じ第1の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのうちのいずれか1つに適用可能である。

30

【図1】 【0022】 図1は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでパケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP) リオーダリングをサポートするワイヤレス通信システムの例を例示する。

【図2】 【0023】 図2は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングをサポートするワイヤレス通信システムの例を例示する。

【図3】 【0024】 図3は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングをサポートするシステムにおける被受信PDCP SDUのリオーダリングの管理の例を例示する。

【図4】 【0025】 図4は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングをサポートするシステムにおける被受信PDCP SDUのリオーダリングのためのリオーダリングウィンドウ管理の例を例示する。

40

【図5】 図5は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングをサポートするシステムにおける被受信PDCP SDUのリオーダリングのためのリオーダリングウィンドウ管理の例を例示する。

【図6】 【0026】 図6は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングをサポートするプロセスフローの例を例示する。

【図7】 【0027】 図7は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

【図8】 図8は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

50

【図 9】図 9 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C で P D C P リオーダーリングをサポートするワイヤレスデバイスのブロック図を示す。

【図 10】[0028] 図 10 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C で P D C P リオーダーリングをサポートするデバイスを含むシステムのブロック図を例示する。

【図 11】[0029] 図 11 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C によって P D C P リオーダーリングをサポートする基地局を含むシステムのブロック図を例示する。

【図 12】[0030] 図 12 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C による P D C P リオーダーリングのための方法を例示する。

【図 13】図 13 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C による P D C P リオーダーリングのための方法を例示する。

10

【図 14】図 14 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C による P D C P リオーダーリングのための方法を例示する。

【図 15】図 15 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C による P D C P リオーダーリングのための方法を例示する。

【図 16】図 16 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C による P D C P リオーダーリングのための方法を例示する。

【図 17】図 17 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C による P D C P リオーダーリングのための方法を例示する。

【発明を実施するための形態】

【0022】

20

[0031] ワイヤレスシステムは、本開示のさまざまな態様にしたがって、無線リンク制御 (R L C) レイヤなしで構成され得るか、そうでなければ無線リンク制御レイヤなしで通信をサポートすることができる。いくつかのワイヤレスシステムでは、R L C レイヤは、パケットセグメンテーション、再セグメンテーション、および再アセンブリを実施することができる。R L C レイヤなしで通信をサポートするデバイスに関しては、従来 R L C レイヤに関連付けられた動作が、他のレイヤにおいて処理されるか、除去されることができる。例えば、いくつかの機能、例えば、P D C P サービスデータユニット (S D U) のリオーダーリングおよび廃棄、(例えば、ロバストヘッダ圧縮 (R O H C) プロトコルを使用した) ヘッダ解凍およびヘッダ圧縮の実施、(例えば、ユーザプレーンまたはコントロールプレーンにおける) データの転送、P D C P シーケンスナンバー (S N) の維持、および上位レイヤ P D U の下位のレイヤへの順序通り (in-sequence) の配信、は、パケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P) レイヤにおいて管理されることができる。P D C P レイヤはまた、ユーザプレーンデータおよび制御プレーンデータの重複、暗号化、および解読、制御プレーンデータの完全性検証および完全性保護、1 つまたは複数のタイマーに基づくパケット廃棄、を避けるためにパケットを管理することができる。R L C レイヤに従来関連付けられた他の機能は、媒体アクセス制御 (M A C) レイヤにおいて処理されることができる。いくつかの例では、M A C レイヤは、P D C P レイヤに配信通知を提供し得、自動再送要求 (A R Q) およびハイブリッド自動再送要求 (H A R Q) の再送を管理することができる。いくつかの場合では、M A C レイヤはまた、パケットをセグメント化、再セグメント化、および連結することができる。P D C P レイヤおよび M A C レイヤは、いくつかの例では、パケットが配信保証されている信頼モード (reliable mode) (例えば、レガシ R L C 肯定応答モードに代替される)、遅延センシティブモード (delay sensitive mode) (例えば、信頼性が保証されていないレガシ R L C 否定応答モードに代替される)、および配信保証またはセグメンテーションなしのシグナリングのためのパススルーモードである透過モード (transparent mode) (例えば、レガシ R L C 透過モードに代替される) などの、データ処理および配信のための異なるモードをサポートすることができる。

30

40

【0023】

[0032] 上述のように、P D C P レイヤは、異なるタイプの無線ベアラのためのリオーダーリングおよび廃棄プロシーダを管理するように構成されることができる。例えば、P

50

D C P レイヤは、2つのタイプのベアラのためのリオーダリングおよび廃棄プロシージャを管理し得、それは、比較的高い信頼性ターゲットを有し得る「タイプ1」の無線ベアラ、および、信頼性が保証されていない比較的低い遅延ターゲット（例えば低遅延ターゲット）を有し得る「タイプ2」の無線ベアラを、含むことができる。従来のシステムでは、タイプ1の無線ベアラは、肯定応答モード（A M）動作を通じてR L C レイヤにおいて処理され得、タイプ2の無線ベアラは、否定応答モード（U M）動作を通じてR L C において処理され得る。例えば、タイプ1のベアラは、任意の上位レイヤにおける再送信をトリガするために任意の関連付けされたメカニズムを有していない場合があるS R Bを含み得、タイプ2のベアラは、（例えば、送信制御プロトコル（T C P）のような、）データの再送信をトリガするために1つまたは複数の上位レイヤにおける1つまたは複数のメカニズムを有することができる。

10

【0024】

[0033] さらに、いくつかの場合では、P D C P レイヤを含む、さまざまなレイヤのための比較的単純な管理プロセスを提供することが望ましく、ここでは動作のモードの数は、比較的少なく保たれる。このような場合、P D C P レイヤにおいて複数のP D C P プロシージャ、例えば異なる無線ベアラのためのA MまたはU M動作に基づく異なるモード、を有するよりむしろ、より簡潔な動作を提供するために、タイプ1およびタイプ2両方のベアラに対して共通のプロシージャのような、異なるタイプのベアラに対して1つの共通のプロシージャを使用して動作することが、P D C P レイヤのために望ましくあり得る。共通のリオーダリングおよび廃棄プロシージャを提供するために、さまざまな例が、ベアラタイプに基づいて選択され得るリオーダリングタイマー、エンブティバッファタイマー、またはリオーダリングウインドウを提供するために確立され得る1つまたは複数のリオーダリングパラメータを提供する。本開示のさまざまな態様はさらに、例えば、ハンドオーバーまたは無線リンク障害（R L F）の後に、P D C P 接続の再確立のためのプロシージャを提供する。

20

【0025】

[0034] 上記に紹介された本開示の態様はさらに、例としてのワイヤレス通信システムのコンテキストで、以下に説明される。特定の例が、被受信P D C P S D Uのリオーダリングおよび廃棄、P D C P リオーダリングおよび廃棄に関連付けられたタイマーの開始、シグナリング無線ベアラ（S R B）およびデータ無線ベアラ（D R B）S D Uの処理、およびハンドオーバーまたは無線リンク障害（R L F）の後のP D C P 再確立のための再確立プロシージャを含めて、説明される。本開示のこれらの態様および他の態様はさらに、e C Cを使用した展開のための異なる無線ベアラのためのP D C P プロシージャに関わる、装置の図、システムの図、およびフローチャートによって例示され、それらを参照して説明される。

30

【0026】

[0035] 図1は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C CでP D C P リオーダリングをサポートするワイヤレス通信システム100の例を例示する。ワイヤレス通信システム100は、基地局105、ユーザ機器（U E）115、およびコアネットワーク130を含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、ロングタームエボリューション（L T E）/ L T E - アドバンスド（L T E - A）ネットワークであり得る。いくつかの場合では、ワイヤレス通信システム100は、M A C レイヤがP D C P レイヤと直接通信しているプロトコルスタックを使用し得、別の方法ではR L C レイヤに関連付けられ得る機能性に代替される。

40

【0027】

[0036] 基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してU E 115とワイヤレスで通信することができる。各基地局105は、通信カパレッジをそれぞれの地理的カパレッジエリア110に提供することができる。ワイヤレス通信システム100中に示される通信リンク125は、U E 115から基地局105へのアップリンク（U L）送信、または基地局105からU E 115へのダウンリンク（D L）送信を含むことができる

50

。UE 115は、ワイヤレス通信システム100全体にわたって分散され得、各UE 115は、固定式または移動式であり得る。UE 115はまた、移動局、加入者局、遠隔ユニット、ワイヤレスデバイス、アクセス端末、ハンドセット、ユーザエージェント、クライアント、または何らかの他の適切な専門用語で呼ばれることができる。UE 115はまた、セルラ電話、ワイヤレスモデム、携帯用デバイス、パーソナルコンピュータ、タブレット、パーソナル電子デバイス、マシン型通信(MTC)デバイスまたは同様のものであり得る。

【0028】

[0037] 複数の基地局105は、コアネットワーク130と、および互いに、通信することができる。例えば、基地局105は、バックホールリンク132(例えば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースで接続することができる。基地局105は、バックホールリンク134(例えば、X2など)にわたって、(例えば、コアネットワーク130を通じて)間接的に、または直接、互いに通信することができる。基地局105は、UE 115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実施し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御のもとで動作することができる。いくつかの例では、基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポット、または同様のものであり得る。基地局105はまた、eノードB(eNB)105と呼ばれることができる。

【0029】

[0038] ワイヤレス通信システム100は、レイヤ化されたプロトコルシステムに基づき得、それは、いくつかのシステムにおいて、インターネットプロトコル(IP)レイヤ、PDCPレイヤ、MACレイヤ、および物理(PHY)レイヤを含むことができる。いくつかの例では、プロトコルシステムは、RLCレイヤを含み得、一方で、本書に説明されるように、別の方法ではいくつかの通信プロトコルにしたがってRLCレイヤに関連付けられ得るさまざまな機能性が、システム性能における上記の改良を提供するために、プロトコルシステムの他の部分(例えば、異なるレイヤ、異なる構造、異なる方法など)に分散されることができる。いくつかのシステムにおけるPDCPレイヤは、IPパケットを受信することと、例えば、ロバストヘッダ圧縮(ROHC)プロトコル、データの転送(ユーザプレーンまたは制御プレーン)、PDCPシーケンスナンバー(SN)の維持、および下位レイヤへの上位レイヤPDUの順序通りの配信、を使用して、ヘッダ圧縮および解凍を実施すること、を担うことができる。PDCPレイヤはまた、ユーザプレーンデータおよび制御プレーンデータの重複、暗号化、および解読、制御プレーンデータの完全性検証および完全性保護、1つまたは複数のタイマーに基づくパケット廃棄、を避けるためにパケットを管理することができる。

【0030】

[0039] RLCレイヤは、使用されるときに、上位レイヤ(例えば、PDCPレイヤ)を下位レイヤ(例えば、MACレイヤ)に接続することができる。基地局105またはUE 115におけるRLCエンティティは、(例えばMACレイヤトランスポートブロックサイズに対応する)トランスポートブロックサイズをモニタすることによって送信パケットの統合(organization)をサポートすることができる。入力データパケット(すなわち、PDCPまたは無線リソース制御(RRC)SDU)が送信に対して大きすぎる場合、RLCレイヤは、いくつかのより小さいRLC PDUにそれをセグメント化することができる。入力パケットが小さすぎる場合、RLCレイヤは、それらのうちのいくつかを、単一の、より大きいRLC PDUに、連結することができる。各RLC PDUは、データをどのように再構築するかについての情報を含めて、ヘッダを含むことができる。RLCレイヤはまた、パケットが確実に送信されることを保証することができる。送信機は、インデックス付きのRLC PDUのバッファを保持し、各PDUの再送信を、それが対応する肯定応答(ACK)を受信するまで継続することができる。いくつかの場合では、ワイヤレス通信システム100は、RLCレイヤなしで動作することができ、RLCレイヤに関連付けられた1つまたは複数の機能は、MACレイヤまたはPDCPレイヤのうちの

10

20

30

40

50

一方または両方によって実施されることができる。

【 0 0 3 1 】

[0040] いくつかの場合では、送信機は、どの P D U が受信されたかを決定するためにポーリング要求 (Poll Request) を送ることができる、受信機は、状態報告 (Status Report) で応答することができる。M A C レイヤ H A R Q とは異なって、R L C A R Q は、順方向エラー訂正機能を含まない場合がある。R L C エンティティは、3つのモード、すなわち、上述のように A M または U M、および透過モード (T M) のうちの1つで動作し、それらは、各々、特定の信頼性ターゲットに関連付けられることができ、いくつかの例では、各々、特定の遅延ターゲット (例えば、レイテンシターゲット) にさらに関連付けられることができる。A M では、R L C エンティティは、セグメンテーション、および / または連結および A R Q を実施することができる。このモードは、遅延耐性、またはエラー感度送信に適切であり得、ここにおいて送信は、比較的高い信頼性ターゲットに関連付けられることができ、また、(例えば、より長い遅延持続時間、より長いレイテンシーに対する耐性がある) 比較的に長い遅延ターゲットに関連付けられることができる。U M において、R L C エンティティは、セグメンテーションおよび / または連結を実施し得るが、A R Q を実施しない。これは、遅延センシティブまたはエラー耐性トラヒック (例えば、ボイスオーバーロングタームエボリューション (V o L T E)) に適切であり得、ここにおいて送信は、(例えば、ロス packets、ドロップしたデータなどに対する耐性がある) 比較的に低い信頼性ターゲットに関連付けられることができ、また、比較的に短い遅延ターゲット (例えば低遅延ターゲット) に関連付けられることができる。透過モード (T M) は、データバッファリングを実施するが、連結および / またはセグメンテーションあるいは A R Q のどちらも含まない場合がある。T M は、主にブロードキャスト制御情報 (例えば、マスター情報ブロック (M I B) およびシステム情報ブロック (S I B))、ページングメッセージ、および R R C 接続メッセージを送るために使用されることができる。いくつかの送信は、R L C (例えばランダムアクセスチャネル (R A C H) プリアンブルおよび応答) なしで送られることができる。

【 0 0 3 2 】

[0041] いくつかの場合では、以下にさらに説明されるように、システムが、R L C レイヤなしで通信をサポートすることができる。このような場合、M A C レイヤまたは P D C P レイヤのうちの一方または両方によって実施される機能は、R L C レイヤによって異なる方法で実施される機能のうちのいくつかまたはすべてに代替することができる。M A C レイヤは、例えば、論理チャネルおよびトランスポートチャネルの間でマッピングを実施し、チャネルの優先順位を決定し、動的スケジューリングを実施し、エラー訂正、例えば H A R Q、を提供することができる。H A R Q は、(例えば、巡回冗長検査 (C R C)) を使用した) エラー検出、順方向エラー訂正 (F E C)、および再送信 (例えば、A R Q) の組み合わせを実施することによって、通信リンク 1 2 5 を介してデータが正確に受信されることを保証する方法であり得る。H A R Q は、不十分な無線状態 (poor radio conditions) (例えば不十分な信号対雑音状態 (poor signal-to-noise conditions)) において M A C レイヤでスループットを改良することができる。

【 0 0 3 3 】

[0042] いくつかの場合では、ワイヤレス通信システム 1 0 0 は、1つまたは複数のエンハンストコンポーネントキャリア (e C C) を使用することができる。e C C は、フレキシブルな帯域幅、異なる送信時間インターバル (T T I) 持続時間または修正された制御チャネル構成を含む特徴によって、特徴付けられることができる。e C C は、(例えば複数のサービングセルが、準最適なバックホールリンクを有する場合に) 二重接続構成 (dual connectivity configuration) またはキャリアアグリゲーション (C A) 構成に関連付けられることができる。e C C はまた、(例えば1人以上のオペレータがスペクトルを使用する資格を有する場合に、) アンライセンス無線周波数スペクトル帯域または共有の無線周波数スペクトル帯域での使用のために構成されることができる。フレキシブルな帯域幅によって特徴付けられる e C C は、(例えば、パワーを節約するために) 制限され

10

20

30

40

50

た帯域幅の使用を有利に選択する、または、帯域幅全体をモニタすることが不可能なUE 115によって使用されることができる帯域幅セグメントまたは狭帯域領域を含むことができる。

【0034】

[0043] eCCは、他のコンポーネントキャリア(CC)とは異なるTTI持続時間を使用することができ、それは、他のCCのTTIと比較して、低減された、または可変のシンボル持続時間の使用を含むことができる。シンボル持続時間は、いくつかの場合では、変えないことができるが、各シンボルは、異なるTTIを示すことができる。いくつかの例では、eCCは、異なるTTI持続時間に関連付けられた複数の階層レイヤを含むことができる。例えば、1つの階層レイヤにおけるTTIは、統一された1msサブフレームに対応することができ、一方で第2のレイヤでは、可変の持続時間のTTIが、短い持続時間のシンボル期間のバーストに対応することができる。いくつかの場合では、より短いシンボル持続時間はまた、増大されたサブキャリアの間隔に関連付けられることができる。低減されたTTI持続時間と関連して、eCCは、動的な時分割複信(TDD)動作を使用することができる(すなわち、それは、動的コンディションにしたがって、短いバーストのために、ダウンリンク(DL)からアップリンク(UL)の動作に切替えることができる。)

[0044] フレキシブルな帯域幅および可変の持続時間TTIは、修正された制御チャネル構成に関連付けられることができ(例えば、eCCは、DL制御情報に関わるエンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)を使用することができる)。例えば、eCCのいくつかの制御チャネルは、フレキシブルな帯域幅の使用に対応するために、周波数分割多重(FDM)スケジューリングを使用することができる。他の制御チャネル修正は、(例えば先進型マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(eMBMS)スケジューリングのための、または、可変の長さのULおよびDLバーストの長さを示すための、)さらなる制御チャネルの使用を含み、あるいは、異なるインターバルで送信される制御チャネルを含む。eCCはまた、修正されたまたはさらなるHARQ関連の制御情報を含むことができる。本書に説明されるように、eCCを使用するシステムは、RLCレイヤなしで通信をサポートすることができ、それは、システムのためのプロトコルスタックのレイヤの間で不要な動作を簡潔化または低減することができる。

【0035】

[0045] 送信デバイス、例えば、UE 115または基地局105は、MACレイヤにおいてPDCP PDUを受信することができる。そしてデバイスは、PDCP PDUを使用してMACレイヤにおいてトランスポートブロックのセットを生成し、ワイヤレス接続を介してそれらを送信することができる。受信デバイス、例えばUE 115または基地局105は、MACレイヤにおいてトランスポートブロックを受信し、MAC SDUを生成し、PDCPレイヤにMAC SDUを搬送することができる。いくつかの場合では、PDCPレイヤは、次に、異なるタイプの無線ベアラ(例えば、タイプ1無線ベアラ、タイプ2無線ベアラ、データ無線ベアラ、シグナリング無線ベアラなど)のためにリオーダリングおよび廃棄プロシージャを管理し、上位レイヤにデータを提供することができる。

【0036】

[0046] 図2は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダリングのためのワイヤレス通信システム200の例を例示する。ワイヤレス通信システム200は、UE 115-aおよび基地局105-aを含むことができ、それらは、図1を参照して説明されたUE 115および基地局105の例であることができる。UE 115-aおよび基地局105-aは、MACレイヤがPDCPレイヤと直接通信するプロトコルスタックを使用することができ、MACおよびPDCPレイヤは、他のシステムのレイヤに別の方法で関連付けられることができるさまざまな機能を実施または代替することができる。UE 115-aおよび基地局105-aは、1つまたはいくつかのキャリア205(例えばeCCを含む)と通信することができ、介在するRLCレイヤなしで、PDCPレイヤ210がそれぞれのMACレイヤ215と直接通信するプロトコルスタックを利用

することができる。

【 0 0 3 7 】

[0047] R L C レイヤなしで通信をサポートするワイヤレス通信システム 2 0 0 では、さもなければ R L C レイヤに関連付けられることができる動作は、他のレイヤにおいて処理されるか、除去されることができる。例えば、リオーダーリングのような機能は、P D C P レイヤ 2 1 0 において処理されることができる。他の機能、例えばスケジューリングおよび多重化に関連付けられたいくつかの、またはすべての機能は、M A C レイヤ 2 1 5 において処理され得る。

【 0 0 3 8 】

[0048] P D C P レイヤ 2 1 0 は、P D C P P D U においてそれぞれ M A C レイヤ 2 1 5 から提供される P D C P S D U のリオーダーリングおよび廃棄を管理することができる。各 P D C P S D U は、それらの関連付けられた S N にしたがって連続的な順序で P D C P S D U をリオーダーリングするために使用されることができる対応する P D C P シーケンスナンバー (S N) を有することができる。P D C P レイヤ 2 1 0 は、リオーダーリングの対象となる P D C P S N の範囲を規定するリオーダーリングウインドウを確立することによってリオーダーリングを実施することができる。リオーダーリングウインドウ外にある P D C P S N を有する S D U を包含する P D C P P D U が M A C レイヤ 2 1 5 から受信される場合、それぞれの P D C P レイヤ 2 1 0 は、P D U を廃棄し得る。そして P D C P レイヤ 2 1 0 は、廃棄されていない P D U を処理し、リオーダーリングバッファにおいて関連付けられた S D U を記憶することができる。P D C P レイヤは、(例えば 3 2 ビット値を有する) P D C P S N およびハイパーフレームナンバー (H F N) の連結である S D U にカウント値を関連付けられることができ、S D U の解釈を実施する。P D C P レイヤ 2 1 0 は、重複する S D U を廃棄することができる。

【 0 0 3 9 】

[0049] P D C P レイヤ 2 1 0 は、関連付けられた P D C P S N にしたがって連続的な順序でそれぞれの上位レイヤに結果として得られる S D U を搬送することができる。1 つまたは複数の P D C P S D U が、連続的でない順序でリオーダーリングバッファにある場合には、リオーダーリングタイマーが開始されることができる。リオーダーリングバッファにおける第 1 の連続的な欠落 (missing) S D U カウント値は、いくつかの例では、リオーダーリング__ P D C P __ R X __ C O U N T と表され得る。リオーダーリングタイマーがリオーダーリング__ P D C P __ R X __ C O U N T に対して終了した場合、P D C P レイヤ 2 1 0 は、それぞれの上位レイヤに非連続的な S D U を搬送することができる。このような場合、リオーダーリング__ P D C P __ R X __ C O U N T より少ないカウント値を有するいかなる記憶された S D U も廃棄され得、リオーダーリング__ P D C P __ R X __ C O U N T から開始する連続したカウント値を有する各記憶された S D U は、それぞれの上位レイヤに搬送することができる。1 つまたは複数の P D C P S D U がリオーダーリングバッファにおいてとどまる (例えば、1 つまたは複数の連続的な S D U が欠落している) 場合、P D C P レイヤ 2 1 0 は、リオーダーリングバッファにおいて第 1 の非連続的な P D C P シーケンスナンバー (S N) のカウントであるようにリオーダーリング__ P D C P __ R X __ C O U N T の値をアップデートし得、リオーダーリングタイマーが再スタートされることができる。

【 0 0 4 0 】

[0050] 上述のように、P D C P レイヤ 2 1 0 は、リオーダーリングウインドウを使用してバッファリングまたは廃棄機能を実施することができる。いくつかの例では、リオーダーリングウインドウは、P D C P S N の利用可能な範囲の 2 分の 1 であり得、その範囲に入らない P D C P P D U は廃棄され得、その範囲内の被受信 P D C P P D U は、(例えばパケットバッファにおいて) 記憶され且つ処理される。リオーダーリングウインドウは、上述のように、それぞれの上位レイヤにサブミット (submit) された S N において固定され得、ウインドウ外にある受信された P D U は廃棄され得、一方でウインドウ内の P D U は記憶され且つ処理されることができる。リオーダーリングウインドウは、例えば、リオーダーリングタイマーの終了または 1 つまたは複数の欠落 S D U の受信によって、最後にサブミ

10

20

30

40

50

ットされた S N がアップデートされるときに「プッシュされ (pushed)」ることができる。送信デバイスは、いくつかの例では、フロー制御を提供するために、利用可能な P D C P S N のわずか半分が一定の時間移動中 (in flight) であることを保証することができる。送信デバイスは、受信デバイスの M A C レイヤ 2 1 5 からの搬送通知に依存することができる。

【 0 0 4 1 】

[0051] いくつかの例では、以下により詳細に論じられるように、リオーダーリングウィンドウの長さは、受信される無線ベアラのタイプに基づいて選択されることができる。例えば、タイプ 2 の無線ベアラは、S D U の搬送において比較的低い遅延を要求し得、いくつかの欠落 S D U に対する耐性を有することができる。このような場合、リオーダーリングウィンドウの長さは、P D C P P D U がリオーダーリングウィンドウ外にある S N を有する P D C P S D U を包含する可能性が低くなり、かくして廃棄される可能性が低くなるように、比較的長くなるように選択されることができる。リオーダーリングタイマーが終了する場合、先の P D U からのギャップを有する受信された P D U が、送信されることができる。他の例では、エンプティバッファタイマーが、リオーダーリングバッファを空にする上位レイヤへの最後の連続的な S N の送信の後に、開始されることができる。リオーダーリングウィンドウ外にある P D C P S N を有する新しい P D U が受信されてエンプティバッファタイマーが終了した場合、リオーダーリングウィンドウは、新たに受信された P D U にプッシュアップされ (例えば、シフトされ) 得、従って、新たに受信された P D U が、記憶され、処理され、上位レイヤに提供されるように促す。

【 0 0 4 2 】

[0052] さらに例では、無線ベアラは、S R B であり得、それは、欠落 S D U に対して比較的耐性がない。いくつかの例では、このような無線ベアラのためのリオーダーリングタイマーは、無限に設定され (例えば、タイマー制限を無効にし) ことができ、それによって、P D C P P D U が送信機によって再送信されることを保証するのを助ける。他の例では、リオーダーリングタイマーの使用が維持され得、P D C P レイヤ 2 1 0 は、どの P D C P S N が受信されるかを送信機に知らせるために S R B に対して P D C P 状態報告をトリガすることができる。さらに例では、1 つまたは複数の S R B S D U がリオーダーリングタイマーの終了の後に欠落している場合、P D C P レイヤ 2 1 0 は、S D U が欠落していることを無線リソース制御 (R R C) レイヤに表示することができ、R R C レイヤは、再確立プロシーダを (例えば、無線リンク障害 (R L F) のトリガを通じて) トリガすることができる。再確立は、状態 P D U を送信機に提供されるようにし得、それは、欠落 S D U を再送信するために使用されることができる。

【 0 0 4 3 】

[0053] 図 3 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C で P D C P リオーダーリングをサポートするシステムにおける被受信 P D C P S D U のリオーダーリングの管理の例 3 0 0 を例示する。図 3 の例 3 0 0 において、2 個の無線ベアラ、無線ベアラ 1 および無線ベアラ 2 は、複数の P D C P S D U を含み得、図 1 および 2 を参照して説明されたように、U E 1 1 5 と基地局 1 0 5 との間の通信を表すことができる。この例では、無線ベアラ 1 は、S D U # 0 3 0 5 - a、S D U # 1 3 1 0 - a、および S D U # 2 3 1 5 - a を含み得る。無線ベアラ 2 は、S D U # 3 3 2 0 - a、および S D U # 4 3 2 5 - a を含むことができる。送信機 (例えば、図 1 または 2 の基地局 1 0 5) は、はじめに、S D U # 0 3 0 5 乃至 S D U # 4 3 2 5 を連続的な順序で (例えば、S D U # 0、次に S D U # 1、次に S D U # 2、次に S D U # 3、次に S D U # 4 というように) 受信機 (例えば図 1 または 2 の U E 1 1 5) に送信し得、特定の S D U に関わる A C K の欠如、または否定応答 (N A C K) の場合に、S D U の 1 つまたは複数を送信することができる。受信機は、異なる順序で P D C P レイヤにおいて S D U を受信し得、この例では、S D U # 0 3 0 5 - b を受信し得、S D U # 2 3 1 5 - b、S D U # 3 3 2 0 - b、S D U # 4 3 2 5 - b、および最後に S D U # 1 3 1 0 - b によって後続される。P D C P レイヤは、無線ベアラ 1 および無線ベアラ 2 の各々に対してリオーダーリング

プロシージャを実施し得、無線ベアラ 1 に上位レイヤへの S D U 3 0 5 - c、3 1 0 - c、および 3 1 5 - c を搬送し、ベアラ 2 に上位レイヤへの S D U 3 2 0 - c および 3 2 5 - c を連続的な順序で搬送することができる。P D C P レイヤにおいて管理されるリオーダーリングプロシージャは、(例えば、無線ベアラ 1 がタイプ 1 の無線ベアラであり、無線ベアラ 2 がタイプ 2 の無線ベアラである場合、)異なるタイプの無線ベアラに適用される同じプロシージャであり得る。

【 0 0 4 4 】

[0054] 図 4 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C C で P D C P リオーダーリングをサポートするシステムにおける被受信 P D C P S D U のリオーダーリングのためのリオーダーリングウインドウ管理 4 0 0 の例を例示する。リオーダーリングウインドウ管理 4 0 0 の例は、ワイヤレスデバイス、例えば図 1、2 を参照して説明されたような U E 1 1 5 および基地局 1 0 5 間の通信を表すことができる。

10

【 0 0 4 5 】

[0055] 受信デバイスは、関連付けられた P D C P S N を有し得る M A C レイヤから P D C P レイヤにおいて複数の P D C P P D U を受信することができる。最初に、被受信 P D C P S N 4 0 5 - a は、複数の非連続的な順序の P D C P S N 4 1 0 - a 乃至 4 3 0 - a を含むことができる。P D C P レイヤは、リオーダーリングの対象となる P D C P S N の範囲を規定する確立されたリオーダーリングウインドウ 4 3 5 を有することができる。いくつかの例では、リオーダーリングウインドウにおける S N の範囲は、被受信データに関連付けられた無線ベアラのタイプに少なくとも部分的に基づくことができる。上述のように、リオーダーリングウインドウ 4 3 5 は、上位レイヤにサブミットされた最新の P D C P S D U に関連付けられた、S N 4 1 5 - a に後続して開始し得、かくして、リオーダーリングウインドウ 4 3 5 に第 1 の S N として次の連続的な S N に関連付けられた欠落 S N 4 2 0 - a を置く。1 つまたは複数の P D U が、リオーダーリングウインドウ外にある S N、例えば、S N 4 1 0 - a、または S N 4 3 0 - a に関連付けられた P D U、で受信される場合、関連付けられた P D U は、廃棄されることができる。そして P D C P レイヤは、廃棄されていない P D U を処理し、リオーダーリングバッファにおいて、関連付けられた S D U、例えば、S N 4 2 5 - a に関連付けられた、処理された / 記憶された S D U を記憶することができる。後に、P D C P レイヤは、リオーダーリングウインドウ 4 3 5 内で S N に関連付けられた別の P D U を受信し得、リオーダーリングバッファにおいて S D U を処理 / 記憶することができる。

20

30

【 0 0 4 6 】

[0056] 図 4 の例において、次の被受信 P D C P S N 4 0 5 - b は、欠落 S N 4 2 0 - b を有する P D U を含むことができる。このような場合、P D C P レイヤは、上位レイヤにサブミットされた最新の P D C P S D U に関連付けられた S N 4 4 0 を決定し、次の欠落 S N 4 4 5 を識別することができる。そして P D C P レイヤは、入力 P D U のために次の欠落 S N 4 4 5 で開始する S N の範囲を有するように、リオーダーリングウインドウを修正 (例えば、シフト) し得、プッシュされたリオーダーリングウインドウ 4 5 0 を生成する。同様に上述されたように、プッシュされたリオーダーリングウインドウ 4 5 0 外にある受信された P D U、例えば、S N 4 1 0 - b および 4 3 0 - b に関連付けられた P D U は、S N 4 2 5 - b に関連付けられた、処理された / 記憶された S D U を包含することができ、それは、最新のサブミットされた S D U に関連付けられた S N 4 4 0 からの非連続的な、プッシュされたリオーダーリングウインドウ 4 5 0 内の P D C P S N を有することができる。

40

【 0 0 4 7 】

[0057] リオーダーリングウインドウ 4 3 5 またはプッシュされたリオーダーリングウインドウ 4 5 0 における P D C P S N の範囲は、複数の係数に基づいて決定されることができる。上述のように、P D C P レイヤは、動作の複数のモードにしたがって動作することができ、いくつかの例では、タイプ 1 のベアラは、比較的短いリオーダーリングウインドウを有することができ、タイプ 2 のベアラは、比較的長いリオーダーリングウインドウを有す

50

ることができる。比較的短いリオーダーリングウインドウは、追加のPDCP PDUがリオーダーリングウインドウ外にあるものとして廃棄されることをもたらしことができ、それは、このようなPDUの再送信を開始することができる。上述のように、リオーダーリングタイマーは、非連続的なSNを有するSDUがリオーダーリングバッファに位置されるときに開始されることができ、いくつかの例では、リオーダーリングタイマーの長さが動作の関連付けられたモードおよびベアラのタイプに基づいて調整されることができる。いくつかの例では、タイプ1のベアラは、比較的短いリオーダーリングウインドウおよび比較的長いリオーダーリングタイマーを有することができ、したがって、各SDUの受信の可能性を高める一方で、いくつかの場合では、比較的長い遅延が存在し得る。上述されたように、タイプ1のベアラは、遅延に対するより強い耐性を有することができ、リオーダーリングウインドウおよびリオーダーリングタイマーは、このような遅延耐性に少なくとも部分的に基づいて提供されることができる。

10

【0048】

[0058] 他の例では、SDUは、タイプ2のベアラに関連付けられることができ、それは、遅延センシティブであり得るが、欠落SDU（例えば、VOLT EDRB）に対するより強い耐性を有することができる。このようなベアラは、リオーダーリングウインドウが行き詰まる（stall）場合に潜在的な問題に直面する可能性があり、それは、パケットが長時間にわたって受信されないと同時にリオーダーリングタイマーが動作していない場合に生る可能性がある。例えば、SN425に関連付けされた処理された/記憶されたSDUがリオーダーリングバッファに存在しない場合、リオーダーリングタイマーは開始されない。チャンネルコンディションがシグナルフェージングをもたらす可能性があり、送信されたPDUが受信機において受信されない場合において、チャンネルコンディションが改善するときに受信機において受信され、後に送信されるPDUは、リオーダーリングウインドウ435またはプッシュされたリオーダーリングウインドウ450外にあり可能性があり、廃棄されることができる。遅延センシティブ無線ベアラ、例えば上述されたタイプ2のベアラに関しては、このような状況は、性能に影響を与え可能性があるさらなる遅延をもたらす可能性がある。いくつかの例では、タイプ2のベアラのためのリオーダーリングウインドウのためのPDCP SNの範囲が増大されることができ、したがってリオーダーリングバッファに位置されることができるSDUの数が増大し、リオーダーリングウインドウが行き詰まる可能性を低減することができる。さらに、リオーダーリングタイマーは、このようなベアラのためにより迅速に終了するように設定されることができ、それは、欠落SDUの場合に、リオーダーリングウインドウがより迅速にプッシュされることを可能にすることができる。

20

30

【0049】

[0059] 他の例では、異なるベアラの信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットに対応するためにリオーダーリングウインドウパラメータを選択することに加えて、またはその代替として、「エンプティバッファ（empty buffer）」タイマーが、リオーダーリングウインドウをプッシュするために使用されることができる。図5は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCでPDCPリオーダーリングをサポートするシステムにおいてエンプティバッファタイマーを使用するリオーダーリングウインドウ管理500の例を例示する。リオーダーリングウインドウ管理500の例は、図1および2を参照して説明されたようなUE115および基地局105のようなワイヤレスデバイス間の通信を表すことができる。

40

【0050】

[0060] 図4に関して論じられたのと同様に、受信デバイスは、関連付けされたPDCP SNを有することができるMACレイヤからPDCPレイヤにおいて複数のPDCP PDUを受信することができる。最初に、PDCP SN505は、上位レイヤにサブミットされた最後のSDUに関連付けられたSN515を含むことができる。この例では、リオーダーリングウインドウ535は、最後にサブミットされたSDUに、次の連続的なSNで開始するSNの範囲で、設定され得る。他のSDUがリオーダーリングバッファに存在しない場合、PDCPレイヤは、エンプティバッファタイマー530を開始することがで

50

き、それは、後の連続的なSNを有する新しいPDUがPDCPレイヤにおいて受信されるまで動作することができる。送信デバイスが、送信機によってドロップされたまたはロストされた、SN520に関連付けされたPDUを送信することを試みている場合、（例えば、520-a、520-b、および520-cの）SN520に関連付けされたPDUは、PDCPレイヤにおいて受信されない場合がある。上述されたように、このような状況は、（例えば、別のデバイスからの干渉、不十分なチャネルコンディションを伴う位置への受信機または送信機の移動、による）悪化したチャネルコンディションの場合に、生じることができる。チャネルコンディションが改善すると、SN540に関連付けられた新しいPDUが、PDCPレイヤにおいて受信されることができる。SN540に関連付けられたPDUは、リオーダーリングウィンドウ535外にある可能性があるが、エンブティバッファタイマー530の満了に後続することができる。エンブティバッファタイマー530が満了し、SN540に関連付けられた新しいPDUが受信される場合、PDCPレイヤは、SN540の次のSNで開始するSNの範囲をリオーダーリングウィンドウ535に提供するために、SNの範囲をプッシュインすることができる。エンブティバッファタイマー530は、したがってリオーダーリングウィンドウ535を再設定するように動作することができる。そうでなければSN540を有する新しいPDUから上位レイヤにデータを提供する際に導入される可能性がある遅延を減じることができる。いくつかの例では、エンブティバッファタイマー530は、タイプ2のベアラのような遅延センシティブベアラのために開始されることができ、特定のベアラに関連付けされた遅延要件に基づいて構成されることができる。

【0051】

[0061] 上述されたように、異なるタイプの無線ベアラは、信頼性または遅延に関連した異なる要件を有することができる。さまざまなリオーダーリングパラメータは、無線ベアラの要件にしたがって構成されることができる。いくつかの例では、SRBは、SRB情報の適切な受信および処理のより高い可能性を提供するリオーダーリングパラメータで構成されることができる。SRBは、これらの無線ベアラが上位レイヤにおいて、ロストPDUの再送信をトリガすることができる関連付けられたプロセスを有していない場合があるので、特に高い信頼性要件を有し得る。したがって、PDCPレイヤは、いくつかの例では、強化された受信を提供するために、SRBを管理することができる。いくつかの例では、SRBに関連付けられたSDUのためのリオーダーリングタイマーは、無限に設定されることができ（または、そうでなければSRBのためのタイマー制限が無効にされることができ）、したがってリオーダーリングウィンドウをプッシュする前にPDCP PDUがリオーダーリングバッファにおいて受信されることを保証するのを助ける。PDUが失われた場合、PDUの受信がないことが、送信機によるPDUの再送信をトリガし、受信PDCPレイヤは、リオーダーリングウィンドウをプッシュする前にPDUが受信されるまで待つ。いくつかの例では、無限のリオーダーリングタイマーを設定するのではなく、PDCPレイヤは、リオーダーリングタイマーが満了するときにSRBのためのPDCP状態報告をトリガすることができ、それは、欠落PDUの再送信を促す。さらなる例では、PDCPレイヤは、PDCP PDUの適切でない搬送をRRCレイヤに通知することができ、それは、RLFを宣言するようにRRCレイヤをトリガし、再確立プロシーダをトリガすることができ。

【0052】

[0062] PDCP再確立プロシーダは、いくつかの例にしたがえば、異なるタイプの無線ベアラごとに異なってもよい。PDCP再確立は、例えば、ハンドオーバーまたはRLFの後に、開始されることができる。いくつかの例では、タイプ1の無線ベアラは、レガシRLC AM再確立にしたがって使用されるのと同様のPDCP再確立プロシーダを有することができ、ここにおいて状態PDU送信は、パケット転送または再送信のために構成されることができる。PDCP SNおよびHFNは、このようなプロシーダにおいて、再確立の後に保持されることができ、リオーダーリングは、すべてのPDUの受信の可能性を高めるために、タイマー制限なしでサポートされることができる。いくつか

10

20

30

40

50

の例では、タイプ2の無線ベアラは、無線ベアラ要件に基づいて構成可能なパラメータを有することができる再確立プロシーダを有することができる。いくつかの例では、状態PDU送信が構成されることができ、再送信は、最大搬送時間まで実施されることができ、転送は、X2にわたって実施されることができ。いくつかの例では、PDCP SNおよびHFNは、状態PDU送信が構成されるときに保持されることができ、状態PDU送信が構成されない場合は保持されなくてもよい。再確立の間のリオーダリングがサポートされることができ、無線ベアラの1つまたは複数の特性に基づいて設定される構成可能なタイマーを使用することができる。したがって、異なるモードは、無線ベアラのタイプに基づいて選択される再確立プロシーダを有することができる。

【0053】

[0063] 図6は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCPリオーダリングに関わるプロセスフロー600の例を例示する。プロセスフロー600は、UE115-bおよび基地局105-bを含むことができ、それらは、図1および2を参照して説明されたUE115および基地局105の例であってよい。例としてのプロセスフロー600がダウンリンク通信を対象としているが、本書に説明される技術はまた、アップリンク通信にも適用可能であり、PDCPリオーダリングはまた、UL通信のための基地局105-bによって実施されることができ。

【0054】

[0064] 基地局105-bは、無線ベアラ送信605を送信することができ、それは、UE115-bにおいて受信されることができ。UE115-bは、ブロック610において、PDCPレイヤにおいて第1の無線ベアラSDUを受信することができ。UE115-bはまた、ブロック615において示されているように、PDCPレイヤにおいて第2の無線ベアラSDUを受信することができ。上述されたように、第1の無線ベアラおよび第2の無線ベアラは、異なる信頼性ターゲット、異なる遅延ターゲット、またはそれらの組み合わせを有することができる異なるタイプの無線ベアラであってよい。ブロック620において、UE115-aは、被受信SDUにおいてリオーダリング/廃棄プロシーダを管理することができる。いくつかの例では、リオーダリング/廃棄プロシーダは、連続したPDCPシーケンスナンバー(SN)にしたがってPDCP SDUを配列するリオーダリングおよび廃棄プロシーダを備え、特定の無線ベアラに関わるベアラタイプに基づいて設定されたリオーダリングウィンドウパラメータによって、リオーダリングウィンドウ外にあるPDCP SNを有するPDCP SDUを廃棄する。例えば、第1の無線ベアラは、肯定応答モード(AM)の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応することができる比較的高い信頼性ターゲットを有することができ、第2の無線ベアラは、否定応答モード(UM)の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応することができる比較的低い信頼性ターゲットを有することができ。いくつかの例では、PDCPレイヤにおけるリオーダリングウィンドウパラメータは、上述されたのと同様の方法で、ベアラタイプに基づいて選択されることができ。いくつかの例では、第1のリオーダリングウィンドウパラメータおよび第2のリオーダリングウィンドウパラメータは、関連付けされた第1の無線ベアラおよび第2の無線ベアラの遅延または信頼性ターゲットに少なくとも部分的に基づいて個々に構成される。ブロック620において、UE115-bは、被受信SDUを

【0055】

[0065] 図7は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるパケットデータコンバージェンスプロトコルリオーダリングのために構成されたワイヤレスデバイス700のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス700は、図1乃至6を参照して説明されたUE115または基地局105の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス700は、受信機705、PDCPモジュール710、または送信機715を含むことができる。ワイヤレスデバイス700はまた、プロセッサを含むことができる。これらのコンポーネントの各々は、互いと通信状態にあってよい。

【 0 0 5 6 】

[0066] 受信機 7 0 5 は、さまざまな情報チャネル（例えば、制御チャネル、データチャネルおよび e C C によるパケットデータコンバージェンスプロトコルリオーダリングに関連した情報など）に関連付けされた、制御情報、ユーザデータ、またはパケットのような情報を受信することができる。情報は、P D C P モジュール 7 1 0 に、およびワイヤレスデバイス 7 0 0 の他のコンポーネントに渡されることができる。

【 0 0 5 7 】

[0067] P D C P モジュール 7 1 0 は、第 1 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 1 の無線ベアラのための P D C P レイヤにおいて第 1 の複数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）サービスデータユニット（S D U）を受信し、第 1 の信頼性ターゲットより低い第 2 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 2 の無線ベアラのための P D C P レイヤにおいて第 2 の複数の P D C P S D U を受信し、第 1 の複数の P D C P S D U 上および第 2 の複数の P D C P S D U 上で P D C P レイヤにおいてリオーダリングプロシージャを管理することができる。いくつかの例では、第 1 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットでデータを搬送することができ、第 2 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットより短い第 2 の遅延ターゲットでデータを搬送することができる。

10

【 0 0 5 8 】

[0068] 送信機 7 1 5 は、ワイヤレスデバイス 7 0 0 の他のコンポーネントから受信された信号を送信することができる。いくつかの例では、送信機 7 1 5 は、トランシーバモジュールで受信機 7 0 5 とコロケートされることができる。送信機 7 1 5 は、単一のアンテナを含み得るか、またはそれが複数のアンテナを含み得る。

20

【 0 0 5 9 】

[0069] 図 8 は、本開示のさまざまな態様にしたがって e C C による P D C P リオーダリングのためのワイヤレスデバイス 8 0 0 のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス 8 0 0 は、図 1 乃至 7 を参照して説明されたワイヤレスデバイス 7 0 0、基地局 1 0 5 または U E 1 1 5 の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス 8 0 0 は、受信機 7 0 5 - a、P D C P モジュール 7 1 0 - a、または送信機 7 1 5 - a を含むことができる。ワイヤレスデバイス 8 0 0 はまた、プロセッサを含むことができる。これらのコンポーネントの各々は、互いに通信状態にあり得る。P D C P モジュール 7 1 0 - a はまた、P D C P P D U モジュール 8 0 5、および P D C P リオーダリングモジュール 8 1 0 を含むことができる。

30

【 0 0 6 0 】

[0070] 受信機 7 0 5 - a は、P D C P モジュール 7 1 0 - a に、およびワイヤレスデバイス 8 0 0 の他のコンポーネントに渡され得る情報を受信することができる。P D C P モジュール 7 1 0 - a は、図 7 を参照して説明された動作を実施することができる。送信機 7 1 5 - a は、ワイヤレスデバイス 8 0 0 の他のコンポーネントから受信された信号を送信することができる。

【 0 0 6 1 】

[0071] P D C P P D U モジュール 8 0 5 は、図 2 乃至 6 を参照して説明されたように、第 1 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 1 の無線ベアラのための P D C P レイヤにおいて第 1 の複数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）サービスデータユニット（S D U）を受信することができる。P D C P P D U モジュール 8 0 5 はまた、第 1 の信頼性ターゲットより低い第 2 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 2 の無線ベアラのために P D C P レイヤにおいて第 2 の複数の P D C P S D U を受信することができる。いくつかの例では、第 1 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットでデータを搬送することができ、第 2 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットより短い第 2 の遅延ターゲットでデータを搬送することができる。いくつかの例では、第 1 の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ（S R B）であることができ、第 2 の無線ベアラは、データ無線ベアラ（D R B）であることができる。いくつかの例では、第 1 の信頼性ターゲットは、肯定応答モード（A M）の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応し、第 2 の信頼性ター

40

50

ゲットは、否定応答モード（UM）の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応する。いくつかの例では、無線ベアラごとに、PDCPモジュール710-aと協調してPDCP再確立プロシーダを実施することは、無線ベアラのための信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットのうち的一方または両方を識別することを含むことができる。PDCP PDUモジュール805はまた、状態PDUが構成されるときにPDCP再確立プロシーダの前に確立されたハイパーフレームナンバー（HFN）および連続的なPDCPシーケンスナンバー（SN）を保持することができる。

【0062】

[0072] PDCPリオーダーリングモジュール810は、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の複数のPDCP SDU上および第2の複数のPDCP SDU上でPDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理することができる。いくつかの例では、リオーダーリングプロシーダは、連続したPDCPシーケンスナンバー（SN）にしたがってPDCP SDUを配列し、リオーダーリングウィンドウ外にあるPDCP SNを有するPDCP SDUを廃棄する、リオーダーリングおよび廃棄プロシーダを含むことができる。

【0063】

[0073] 図9は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCPリオーダーリングのためのワイヤレスデバイス800、またはワイヤレスデバイス700のコンポーネントであり得るPDCPモジュール710-bのブロック図900を示す。PDCPモジュール710-bは、図7乃至8を参照して説明されたPDCPモジュール710の態様の例であり得る。PDCPモジュール710-bは、PDCP PDUモジュール805-a、およびPDCPリオーダーリングモジュール810-aを含むことができる。これらのモジュールの各々は、図8を参照して説明された機能を実施することができる。PDCPモジュール710-bはまた、リオーダーリングウィンドウモジュール905、PDCP廃棄モジュール910、エンプティバッファタイマー915、リオーダーリングタイマー920、PDCP状態報告モジュール925、RLFモジュール930、PDCP再確立モジュール935、および再確立タイマー940を含むことができる。

【0064】

[0074] リオーダーリングウィンドウモジュール905は、図2乃至6を参照して説明されたように、リオーダーリングプロシーダを管理することが第1の信頼性ターゲットまたは第1の遅延ターゲットのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて第1の無線ベアラのための第1のPDCPリオーダーリングウィンドウパラメータを構成することを含むことができるように、構成されることができる。リオーダーリングウィンドウモジュール905はまた、第2の信頼性ターゲットまたは第2の遅延ターゲットのうちの1つまたは複数に少なくとも部分的に基づいて第2の無線ベアラのための第2のPDCPリオーダーリングウィンドウパラメータを構成することができる。いくつかの例では、第1のリオーダーリングウィンドウパラメータおよび第2のリオーダーリングウィンドウパラメータは、関連付けられた第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラの遅延または信頼性ターゲットに少なくとも部分的に基づいて互いに独立して構成される。いくつかの例では、第1のリオーダーリングウィンドウパラメータおよび第2のリオーダーリングウィンドウパラメータは、各々、リオーダーリングの対象となるPDCPシーケンスナンバー（SN）の範囲に対応し、第1のリオーダーリングウィンドウパラメータのPDCP SNの範囲は、第2のリオーダーリングウィンドウパラメータのPDCP SNの範囲より大きくなり得る。リオーダーリングウィンドウモジュール905はまた、関連付けられた第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラの信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいてリオーダーリングタイマーを設定することができる。リオーダーリングウィンドウモジュール905はまた、被受信PDCP SDUがリオーダーリングウィンドウ外で受信され、エンプティバッファタイマーが終了した場合に、被受信PDCP SDU無線ベアラに関連付けられたリオーダーリングウィンドウを再設定することができる。いくつかの例では、第1の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ（SRB）であり得、第1の無線ベアラのための第

1のPDCPリオーダーリングウインドウパラメータは、PDCP SDUが連続的な順序で受信されるかどうかに関係なく、およびPDCP SDUの受信の間の経過時間に関係なく、被受信PDCP SDUが保持されることを提供するように、構成されることができる。

【0065】

[0075] PDCP廃棄モジュール910は、図2乃至6を参照して説明されたように、関連付けされたリオーダーリングウインドウ外で受信された1つまたは複数の被受信PDCP SDUを廃棄するように構成されることができる。PDCP廃棄モジュール910はまた、被受信PDCP SDU無線ベアラに関連付けされたエンプティバッファタイマーが終了していない場合、リオーダーリングウインドウ外で受信される被受信PDCP SDUを廃棄することができる。

10

【0066】

[0076] エンプティバッファタイマー915は、リオーダーリングプロシージャが、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラにそれぞれ関連付けされた最新の連続的なPDCP SDUの受信の後に、第1のまたは第2の無線ベアラのためのエンプティバッファタイマーを開始することを含むことができるように、構成されることができる。いくつかの例では、エンプティバッファタイマーは、関連付けされた第1の無線ベアラおよび第2の無線ベアラの信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットのうち1つまたは複数の少なくとも部分的に基づいて設定されることができる。リオーダーリングタイマー920は、リオーダーリングプロシージャが、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の無線ベアラに関連付けされた最新PDCP SDUの受信の後に第1の無線ベアラに関連付けされたリオーダーリングタイマーを開始することを含むことができるように、構成されることができる。

20

【0067】

[0077] PDCP状態報告モジュール925は、図2乃至6を参照して説明されたように、最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前にリオーダーリングタイマーが満了した場合、第1の無線ベアラの送信機でPDCP状態報告をトリガすることができる。PDCP状態報告モジュール925はまた、遅延ターゲットまたは信頼性ターゲットのうち的一方または両方に少なくとも部分的に基づいて受信機において受信されたPDCP SDUを示す状態プロトコルデータユニット(PDU)送信を構成することを、決定することができる。PDCP状態報告モジュール925はまた、しきい値より大きい信頼性ターゲットで、シグナリング無線ベアラ(SRB)のためのおよびデータ無線ベアラ(DRB)のための状態PDU送信を構成すること決定することができる。

30

【0068】

[0078] RLFモジュール930は、図2乃至6を参照して説明されたように、最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前にリオーダーリングタイマーが満了した場合に、第1の無線ベアラに関わる無線リンク障害(RLF)プロシージャをトリガすることができる。RLFモジュール930はまた、無線リソース制御(RRC)レイヤに1つまたは複数のPDCP SDUが欠落していることのインジケーションを提供することができる。RLFモジュール930はまた、無線リソース制御(RRC)レイヤに1つまたは複数の新しいPDCP SDUが受信されることのインジケーションを提供することができる。

40

【0069】

[0079] PDCP再確立モジュール935は、第1の無線ベアラ、または第2の無線ベアラのうちの1つまたは複数のためのPDCP再確立プロシージャを実施することができ、ここにおいて、PDCP再確立プロシージャは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラのための信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて選択される。再確立タイマー940は、図2乃至6を参照して説明されたように、PDCP再確立プロシージャの開始に続いてPDCP S

50

D Uをリオーダーリングすることと、再確立タイマーの満了に続いてP D C P再確立プロシージャの開始の前から(from prior to the initiation)P D C P S D Uをリオーダーリングすることを中止することと、を行うために構成され得る。いくつかの例では、再確立タイマーの持続時間は、無線ベアラの信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットのうちの一方または両方に少なくとも部分的に基づいて決定されることができる。

【 0 0 7 0 】

[0080] 図 1 0 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C Cによるパケットデータコンバージェンスプロトコルリオーダーリングのために構成されるU E 1 1 5 - cを含むシステム 1 0 0 0の図を示す。U E 1 1 5 - cは、図 1、2、7、および8を参照して説明されたワイヤレスデバイス7 0 0、ワイヤレスデバイス8 0 0またはU E 1 1 5の態様の例であり得る。U E 1 1 5 - cは、P D C Pモジュール7 1 0 - cを含むことができ、それは、図 7乃至9を参照して説明されたP D C Pモジュール7 1 0の態様の例であり得る。U E 1 1 5 - cはまた、U E 1 1 5 - cのためのe C Cプロシージャを管理し得るe C Cモジュール1 0 2 5を含むことができる。U E 1 1 5 - cはまた、通信を送信するためのコンポーネントおよび通信を受信するためのコンポーネントを含む、双方向音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含むことができる。例えば、U E 1 1 5 - cは、U E 1 1 5 - dまたは基地局 1 0 5 - cと双方向に通信することができる。

10

【 0 0 7 1 】

[0081] U E 1 1 5 - cはまた、プロセッサ1 0 0 5、およびメモリ1 0 1 5 (ソフトウェア/ファームウェアコード1 0 2 0を含む)、1つまたは複数のトランシーバ1 0 3 5、および1つまたは複数のアンテナ1 0 4 0を含むことができ、これらの各々は、(例えば、バス1 0 4 5を介して)互いに間接的にまたは直接通信することができる。上述されたように、(1つまたは複数の)トランシーバ1 0 3 5は、(1つまたは複数の)アンテナ1 0 4 0、または有線あるいは無線のリンクを介して、1つまたは複数のネットワークと双方向に通信することができる。例えば、(1つまたは複数の)トランシーバ1 0 3 5は、基地局1 0 5 - cまたはU E 1 1 5 - dと双方向に通信することができる。(1つまたは複数の)トランシーバ1 0 3 5は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のために(1つまたは複数の)アンテナ1 0 4 0に提供し、そして(1つまたは複数の)アンテナ1 0 4 0から受信されたパケットを復調するためのモデムを含むことができる。U E 1 1 5 - cは、単一のアンテナ1 0 4 0を含むことができるが、U E 1 1 5 - cはまた、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能である複数のアンテナ1 0 4 0を有することができる。

20

30

【 0 0 7 2 】

[0082] メモリ1 0 1 5は、ランダムアクセスメモリ(R A M)および読取専用メモリ(R O M)を含むことができる。メモリ1 0 1 5は、実行されるとき、プロセッサ1 0 0 5に、本書に説明されるさまざまな機能(例えば、e C Cによるパケットデータコンバージェンスプロトコルリオーダーリングなど)を実施させる命令を含む、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード1 0 2 0を記憶することができる。代替として、ソフトウェア/ファームウェアコード1 0 2 0は、プロセッサ1 0 0 5によって直接的に実行可能ではない場合もあるが、コンピュータに、(例えば、コンパイルおよび実行されるとき、)本書に説明される機能を実施させることができる。

40

プロセッサ1 0 0 5は、インテリジェントハードウェアデバイス(例えば、中央処理ユニット(C P U)、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(A S I C)など)を含むことができる。

【 0 0 7 3 】

[0083] 図 1 1 は、本開示のさまざまな態様にしたがって、e C Cによるパケットデータコンバージェンスプロトコルリオーダーリングのために構成される基地局1 0 5 - dを含むシステム 1 1 0 0の図を示す。基地局1 0 5 - dは、図 1、2、7、8および1 0を参照して説明された基地局1 0 5、ワイヤレスデバイス8 0 0、またはワイヤレスデバイス

50

700の態様の例であり得る。基地局105-dは、PDCPモジュール710-dを含むことができ、それは、図7乃至9を参照して説明されたPDCPモジュール710の態様の例であり得る。基地局105-dはまた、通信を送信するためのコンポーネントおよび通信を受信するためのコンポーネントを含む、双方向音声およびデータ通信のためのコンポーネントを含むことができる。例えば、基地局105-dは、UE115-eまたはUE115-fと双方向に通信することができる。

【0074】

[0084] いくつかの場合では、基地局105-dは、1つまたは複数の有線バックホールリンクを有することができる。基地局105-dは、コアネットワーク130への有線バックホールリンク（例えば、S1インターフェースなど）を有することができる。基地局105-dはまた、基地局間バックホールリンク（例えば、X2インターフェース）を介して、基地局105-eおよび基地局105-fのような、他の基地局105と通信することができる。基地局105の各々は、同じ、または異なるワイヤレス通信技術を使用してUE115と通信することができる。いくつかの場合では、基地局105-dは、基地局通信モジュール1125を使用して105-eまたは105-fのような他の基地局と通信することができる。いくつかの例では、基地局通信モジュール1125は、複数の基地局105のいくつかの間の通信を提供するために、ロングタームエボリューション（LTE）/LTE-Aワイヤレス通信ネットワーク技術内のX2インターフェースを提供することができる。いくつかの例では、基地局105-dは、コアネットワーク130を通じて他の基地局と通信することができる。いくつかの場合では、基地局105-dは、ネットワーク通信モジュール1130を通してコアネットワーク130と通信することができる。

【0075】

[0085] 基地局105-dは、プロセッサ1105、（ソフトウェア/ファームウェアコード1120を含む）メモリ1115、1つまたは複数のトランシーバ1135、および1つまたは複数のアンテナ1140を含むことができ、それらは各々、（例えば、バスシステム1145上で）互いに、直接または間接的に、通信状態にあり得る。（1つまたは複数の）トランシーバ1135は、UE115と、（1つまたは複数の）アンテナ1140を介して、双方向で通信するように構成されることができ、それは、マルチモードデバイスであり得る。（1つまたは複数の）トランシーバ1135（または基地局105-dの他のコンポーネント）はまた、1つまたは複数の他の基地局（図示せず）と、（1つまたは複数の）アンテナ1140を介して、双方向で通信するように構成されることができる。（1つまたは複数の）トランシーバ1135は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ1140に提供し、アンテナ1140から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含むことができる。基地局105-dは、各々1つまたは複数の関連付けされたアンテナ1140を備えた、複数のトランシーバ1135を含むことができる。（1つまたは複数の）トランシーバは、図7の組み合わされた受信機705および送信機715の例であり得る。

【0076】

[0086] メモリ1115は、RAMおよびROMを含むことができる。メモリ1115はまた、実行されるとき、プロセッサ1105に、本書に説明されるさまざまな機能（例えば、eCCによるパケットデータコンバージェンスプロトコルリオーダリング、技術処理、データベース管理、メッセージルーティングなど）を実施させるように構成される命令を含む、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能なソフトウェア/ファームウェアコード1120を記憶することができる。代替として、コード1120は、プロセッサ1105によって直接的に実行可能ではない場合があるが、コンピュータに、例えば、コンパイルされ、実行されるときに、本書に説明される機能を実施させるように構成されることができる。プロセッサ1105は、インテリジェントハードウェアデバイス、例えば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含むことができる。プロセッサ1105は、エンコーダ、キュー処理モジュール、ベースバンドプロセッサ、ラジオヘッドコント

ローラ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)などのような、さまざまな特別用途のプロセッサを含むことができる。

【0077】

[0087] 基地局通信モジュール1125は、他の基地局105との通信を管理することができる。いくつかの場合では、通信管理モジュールは、他の基地局105と連携してUE115との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含むことができる。例えば、基地局通信モジュール1125は、ビームフォーミングもしくはジョイント送信のようなさまざまな干渉緩和技法のために、UE115への送信のためのスケジューリングを調整することができる。

【0078】

[0088] ワイヤレスデバイス700、ワイヤレスデバイス800、およびPDCPモジュール710のコンポーネントは、個々にまたは集合的に、ハードウェア中で適用可能な機能のうちのいくつかまたは全てを実施するように適合された少なくとも1つのASICでインプリメントされることができる。代替として、機能は、少なくとも1つの集積回路(IC)上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって実施されることができる。他の例において、他のタイプの集積回路(例えば、構造化/プラットフォームASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または別の半カスタムIC)が使用され得、それらは、当該技術分野において既知の任意の方法でプログラムされることができる。各ユニットの機能はまた、1つまたは複数の汎用または特定用途向けのプロセッサによって実行されるようにフォーマット化された、メモリにおいて具現化される命令で、全体的または部分的にインプリメントされることができる。

【0079】

[0089] 図12は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCPリオーダーリングのための方法1200を例示するフローチャートを示す。方法1200の動作は、図1乃至11を参照して説明されたように、UE115または基地局105、またはそれらのそれぞれのコンポーネントによって、インプリメントされることができる。例えば、方法1200の動作は、図7至11を参照して説明されたように、PDCPモジュール710によって実施されることができる。いくつかの例では、デバイスは、デバイスの機能的要素を制御して以下に説明される機能を実施するために命令のセットを実行することができる。さらに、または代替として、デバイスは、専用ハードウェアを使用して以下に説明される機能の態様を実施することができる。

【0080】

[0090] ブロック1205において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1205の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0081】

[0091] ブロック1210において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1210の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0082】

[0092] ブロック1215において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の複数のPDCP SDU上および第2の複数のPDCP SDU上でPDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシーチャを管理することができる。ブロック1215の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCPリオーダーリングモジュール810によって実施されることができる。

【0083】

10

20

30

40

50

[0093] 図13は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCプリオーダリングのための方法1300を例示するフローチャートを示す。方法1300の動作は、図1乃至11を参照して説明されたように、UE115または基地局105、またはそれらのそれぞれのコンポーネントによって、インプリメントされることができる。例えば、方法1300の動作は、図7至11を参照して説明されたように、PDCPモジュール710によって実施されることができる。いくつかの例では、デバイスは、デバイスの機能的要素を制御して以下に説明される機能を実施するために命令のセットを実行することができる。さらに、または代替として、デバイスは、専用ハードウェアを使用して以下に説明される機能の態様を実施することができる。方法1300はまた、図12の方法1200の態様を組み込むことができる。

10

【0084】

[0094] ブロック1305において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットおよび第1の遅延ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1305の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0085】

[0095] ブロック1310において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットおよび第1の遅延ターゲットより短い第2の遅延ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1310の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

20

【0086】

[0096] ブロック1315において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットまたは第1の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて第1の無線ベアラのための第1のPDCプリオーダリングウィンドウパラメータを構成することができる。ブロック1315の動作は、図8を参照して説明されたようなPDCプリオーダリングモジュール810によって、または図9を参照して説明されたようなリオーダリングウィンドウモジュール905によって、実施されることができる。

30

【0087】

[0097] ブロック1320において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第2の信頼性ターゲットまたは第2の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて第2の無線ベアラのための第2のPDCプリオーダリングウィンドウパラメータを構成することができる。ブロック1320の動作は、図8を参照して説明されたようなPDCプリオーダリングモジュール810、または図9を参照して説明されたようなリオーダリングウィンドウモジュール905によって、実施されることができる。

【0088】

[0098] 図14は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCプリオーダリングのための方法1400を例示するフローチャートを示す。方法1400の動作は、図1乃至11を参照して説明されたように、UE115または基地局105、またはそれらのそれぞれのコンポーネントによって、インプリメントされることができる。例えば、方法1400の動作は、図7至11を参照して説明されたように、PDCPモジュール710によって実施されることができる。いくつかの例では、デバイスは、デバイスの機能的要素を制御して以下に説明される機能を実施するために命令のセットを実行することができる。さらに、または代替として、デバイスは、専用ハードウェアを使用して以下に説明される機能の態様を実施することができる。方法1400はまた、図12および13の方法1200および1300の態様を組み込むことができる。

40

【0089】

[0099] ブロック1405において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたよ

50

うに、第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1405の動作は、図8または9を参照して説明されたようにPDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0090】

[0100] ブロック1410において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1410の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

10

【0091】

[0101] ブロック1415において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラにそれぞれ関連付けられた最新の連続的なPDCP SDUの受信の後に、第1のまたは第2の無線ベアラのためのエンプティバッファタイマーを開始することができる。ブロック1415の動作は、図8または9を参照して説明されたようにPDCPリオーダーリングモジュール810によって実施されることができる。

【0092】

[0102] ブロック1420において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、被受信PDCP SDU無線ベアラに関連付けられたエンプティバッファタイマーが終了していない場合、リオーダーリングウインドウ外で受信される被受信PDCP SDUを廃棄することができる。ブロック1420の動作は、図9を参照して説明されたようにPDCP廃棄モジュール910によって実施されることができる。

20

【0093】

[0103] ブロック1425において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、被受信PDCP SDUがリオーダーリングウインドウ外で受信され、エンプティバッファタイマーが終了した場合に、被受信PDCP SDU無線ベアラに関連付けられたリオーダーリングウインドウをシフトすることができる。ブロック1425の動作は、図9を参照して説明されたように、リオーダーリングウインドウモジュール905によって実施されることができる。

30

【0094】

[0104] 図15は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCPリオーダーリングのための方法1500を例示するフローチャートを示す。方法1500の動作は、図1乃至11を参照して説明されたように、UE115または基地局105、またはそれらのそれぞれのコンポーネントによって、インプリメントされることができる。例えば、方法1500の動作は、図7至11を参照して説明されたように、PDCPモジュール710によって実施されることができる。いくつかの例では、デバイスは、デバイスの機能的要素を制御して以下に説明される機能を実施するために命令のセットを実行することができる。さらに、または代替として、デバイスは、専用ハードウェアを使用して以下に説明される機能の態様を実施することができる。方法1500はまた、図12乃至14の方法1200、1300および1400の態様を組み込むことができる。

40

【0095】

[0105] ブロック1505において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1505の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0096】

[0106] ブロック1510において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2

50

の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1510の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0097】

[0107] ブロック1515において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、PDCP SDUが連続的な順序で受信されるかどうかに関係なく、および、PDCP SDUの受信の間の終了時間に関係なく、被受信PDCP SDUが保持されることを提供するように、第1の無線ベアラのための第1のPDCPリオーダーリングウインドウパラメータを構成するために、PDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理することができる。ブロック1515の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCPリオーダーリングモジュール810によって実施されることができる。いくつかの場合では、第1の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ(SRB)であり得る。いくつかの場合では、リオーダーリングプロシーダは、第1の無線ベアラに関連付けられた最新のPDCP SDUの受信の後に前記第1の無線ベアラに関連付けられたリオーダーリングタイマーを開始することを含むことができ、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前にリオーダーリングタイマーが終了した場合に、第1の無線ベアラの送信機で(例えば、図9を参照して説明されたようなPDCP状態報告モジュール925を使用して)PDCP状態報告をトリガすることができる。

【0098】

[0108] 図16は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCPリオーダーリングのための方法1600を例示するフローチャートを示す。方法1600の動作は、図1乃至11を参照して説明されたように、デバイス、例えば、UE115または基地局105、またはそれらのそれぞれのコンポーネントによって、インプリメントされることができる。例えば、方法1600の動作は、図7至11を参照して説明されたように、PDCPモジュール710によって実施されることができる。いくつかの例では、デバイスは、デバイスの機能的要素を制御して以下に説明される機能を実施するために命令のセットを実行することができる。さらに、または代替として、デバイスは、専用ハードウェアを使用して以下に説明される機能の態様を実施することができる。方法1600はまた、図12乃至15の方法1200、1300、1400および1500の態様を組み込むことができる。

【0099】

[0109] ブロック1605において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1605の動作は、図8または9を参照して説明されたようなPDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0100】

[0110] ブロック1610において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1610の動作は、図8または9を参照して説明されたようなPDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0101】

[0111] ブロック1615において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、PDCP SDUが連続的な順序で受信されるかどうかに関係なく、および、PDCP SDUの受信の間の経過時間に関係なく、被受信PDCP SDUが保持されることを提供するように、第1の無線ベアラのための第1のPDCPリオーダーリングウインドウパラメータを構成するために、PDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理することができる。ブロック1615の動作は、図8または9を参照して説明されたよ

うに、PDCプリオーダーリングモジュール810によって実施されることができる。いくつかの場合では、第1の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ(SRB)であり得る。

【0102】

[0112] ブロック1620において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の無線ベアラに関連付けされた最新PDCP SDUの受信の後に第1の無線ベアラに関連付けされたリオーダーリングタイマーを開始することができる。ブロック1620の動作は、図8または9を参照して説明されたようなPDCプリオーダーリングモジュール810またはリオーダーリングタイマー920によって実施されることができる。

【0103】

[0113] ブロック1625において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前にリオーダーリングタイマーが終了した場合に、第1の無線ベアラの送信機によってPDCP状態報告をトリガすることができる。ブロック1625の動作は、図9を参照して説明されたようなPDCP状態報告モジュール925によって実施されることができる。

【0104】

[0114] 図17は、本開示のさまざまな態様にしたがって、eCCによるPDCプリオーダーリングのための方法1700を例示するフローチャートを示す。方法1700の動作は、図1乃至11を参照して説明されたように、デバイス、例えば、UE115または基地局105、またはそれらのそれぞれのコンポーネントによって、インプリメントされることができる。例えば、方法1700の動作は、図7至11を参照して説明されたように、PDCPモジュール710によって実施されることができる。いくつかの例では、デバイスは、デバイスの機能的要素を制御して以下に説明される機能を実施するために命令のセットを実行することができる。さらに、または代替として、デバイスは、専用ハードウェアを使用して以下に説明される機能の態様を実施することができる。方法1700はまた、図12乃至16の方法1200、1300、1400、1500および1600の態様を組み込むことができる。

【0105】

[0115] ブロック1705において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットおよび第1の遅延ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1705の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0106】

[0116] ブロック1710において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットおよび第1の遅延ターゲットより短い第2の遅延ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信することができる。ブロック1710の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCP PDUモジュール805によって実施されることができる。

【0107】

[0117] ブロック1715において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、第1の複数のPDCP SDU上および第2の複数のPDCP SDU上でPDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシージャを管理することができる。ブロック1715の動作は、図8または9を参照して説明されたように、PDCプリオーダーリングモジュール810によって実施されることができる。

【0108】

[0118] ブロック1720において、デバイスは、図2乃至6を参照して説明されたように、PDCP再確立プロシージャが、第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラのための信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて選択されるように、第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラのうち的一方または両方のためのPDCP

10

20

30

40

50

再確立プロシーダを実行することができる。ブロック1720の動作は、図9を参照して説明されたように、PDCP再確立モジュール935によって実行されることができる。

【0109】

[0119] かくして、方法1200、1300、1400、1500、1600、および1700は、eCCによるパケットデータコンバージェンスプロトコルリオーダリングを提供することができる。方法1200、1300、1400、1500、1600、および1700は、可能なインプリメンテーションを説明しており、動作およびステップは、他のインプリメンテーションが可能になるように、再配置またはそうでない場合は修正され得ることに留意されたい。いくつかの例では、方法1200、1300、1400、1500、1600、および1700のうちの2つ以上からの態様が組み合わされることができる。

10

【0110】

[0120] 本書における説明は、例を提供しており、特許請求の範囲に記載されている範囲、適用可能性、または例を限定してはいない。論述される要素の機能および配置の変更が、本開示の範囲から逸脱することなく、為され得る。さまざまな例は、適宜、さまざまなプロシーダまたはコンポーネントを省略、代用、あるいは追加し得る。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、他の例において組み合わされることができる。

【0111】

[0121] 本書で説明された技術は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムのような、さまざまなワイヤレス通信システムに対して使用されることができる。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば交換可能に使用される。符号分割多元接続(CDMA)システムは、CDMA2000、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)などのような無線技術をインプリメントすることができる。CDMA2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形物を含む。時分割多元接続(TDMA)システムは、モバイル通信のためのグローバルシステム(GSM(登録商標))のような無線技術をインプリメントすることができる。直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、米国電気電子学会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、フラッシュOFDMなど、の無線技術をインプリメントすることができる。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の一部である。3GPP(登録商標)ロングタームエボリューション(LTE)およびLTE-Advanced(LTE-A)は、E-UTRAを使用するユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)、LTE、LTE-a、およびモバイル通信のためのグローバルシステム(GSM)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の団体からの文書中に説明されている。CDMA2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の団体からの文書中に説明されている。本書で説明されている技術は、上述されたシステムおよび無線技術ならびに他のシステムおよび無線技術に対して使用されることができる。しかしながら、本書での説明は、実例を目的としてLTEシステムを説明しており、LTEの専門用語が上記の説明の大部分中で使用されているが、本技術は、LTEアプリケーションを超えて適用可能である。

20

30

40

【0112】

50

[0122] LTE/LTE ネットワークでは、本書で説明されるこのようなネットワークを含めて、発展型ノードB (eNB) という用語は、概して、基地局を説明するために使用されることができる。本書に説明されている1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの発展型ノードB (eNB) がさまざまな地理的領域にカバレッジを提供する異種LTE/LTE-a ネットワークを含むことができる。例えば、各eNBまたは基地局は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供することができる。「セル (cell)」という用語は、コンテキストに依存して、基地局、基地局に関連付けされたキャリアまたはコンポーネントキャリア、あるいはキャリアまたは基地局のカバレッジエリア (例えば、セクタなど) を説明するために使用されることができる3GPPの用語である。

10

【0113】

[0123] 基地局は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB (eNB)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の適した専門用語を含み得るか、当業者によってそれらで呼ばれることができる。基地局のための地理的カバレッジエリアは、カバレッジエリアの一部のみを構成する複数のセクタに分割されることができる。本書に説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、異なるタイプの基地局 (例えば、マクロまたはスモールセルの基地局) を含むことができる。本書に説明されるUEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含むさまざまなタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。異なる技術に関しては重複している地理的カバレッジエリアが存在することができる。

20

【0114】

[0124] マクロセルは概して、比較的大きい地理的エリア (例えば、半径数キロメートル) をカバーし、ネットワークプロバイダにサービス加入しているUEによる無制限のアクセスを可能にすることができる。スモールセルは、マクロセルと比較すると、マクロセルと同じまたは異なる (例えば、ライセンス、アンライセンスなどの) 周波数帯域で動作し得る低電力基地局である。スモールセルは、さまざまな例にしたがったピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含むことができる。例えば、ピコセルは、小さい地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダにサービス加入しているUEによる無制限アクセスを可能にすることができる。フェムトセルは、さらに、または代替として、小さい地理的エリア (例えば、家) をカバーし得、フェムトセルとの関連付けを有するUE (例えば、クローズド加入者グループ (CSG) 中のUE、家の中にいるユーザのためのUEなど) による制限されたアクセスを提供することができる。マクロセルに対するeNBは、マクロeNBと呼ばれることができる。スモールセルに対するeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれることができる。eNBは、1つまたは複数 (例えば、2つ、3つ、4つなど) のセル (例えば、コンポーネントキャリア) をサポートすることができる。UEは、マクロeNB、スモールセルeNB、中継基地局などを含むさまざまなタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

30

【0115】

[0125] 本書に説明される1つまたは複数のワイヤレス通信システムは、同期または非同期動作をサポートすることができる。同期動作の場合、基地局は、同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は、時間的にほぼアラインされることができる (approximately aligned in time)。非同期動作の場合、基地局は、異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は、時間的にアラインされないことがあり得る。本書で説明される技法は、同期または非同期動作のいずれかに対して使用されることができる。

40

【0116】

[0126] 本書で説明されるダウンリンク送信は、順方向リンク送信とも呼ばれ得、一方でアップリンク送信は、逆方向リンク送信とも呼ばれることができる。例えば図1および2

50

のワイヤレス通信システム 100 および 200 を含む、本書に説明されている各通信リンクは、1 つまたは複数のキャリアを含むことができ、各キャリアは、複数のサブキャリア（例えば、異なる周波数の波形信号）から構成される信号であり得る。変調された各信号は、異なるサブキャリア上で送られることができ、制御情報（例えば、基準信号、制御チャネルなど）、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送することができる。本書に説明される通信リンク（例えば、図 1 の通信リンク 125）は、（例えば、ペアのスペクトルリソースを使用する）周波数分割複信（FDD）、または（例えば、ペアではないスペクトルリソースを使用する）時分割複信（TDD）動作、を使用して双方向通信を送信することができる。周波数分割複信（FDD）に関するフレーム構造（例えば、フレーム構造タイプ 1）および TDD に関するフレーム構造（例えば、フレーム構造タイプ 2）が定義されることができる。

10

【0117】

[0127] 添付された図面に関連して本書に記載された説明は、例としての構成を説明しており、インプリメントされ得るまたは特許請求の範囲の範囲内にある全ての例を表してはいない。本書で使用される「実例的な」という用語は、「好ましい」または「他の例よりも有利である」ということではなく、「例、事例、または例示としての役割をすること」を意味する。詳細な説明は、説明された技術の理解を提供する目的で具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技術は、これらの具体的な詳細なしに実現されることができる。いくつかの事例では、周知の構造およびデバイスは、説明されている例のコンセプトを曖昧にすることを回避するためにブロック図の形態で図示されている。

20

【0118】

[0128] 本書で使用されているように、「～に基づいて」という表現は、状態の閉鎖的なセット（closed set）への言及として解釈されるべきではない。例えば、「状態 A に基づいて」と記載されている例としてのステップは、本開示の範囲から逸脱しないで状態 A と状態 B の両方に基づくことができる。言い換えると、本書で使用されているように、「～に基づいて」という表現は、「～に少なくとも部分的に基づいて」という表現と同じように解釈されるべきである。

【0119】

[0129] 添付の図面において、同様のコンポーネントまたは特徴は、同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプのさまざまなコンポーネントは、参照ラベルに、ダッシュと、同様のコンポーネント間を区別する第 2 のラベルとを後続させることによって区別されることができる。本書において第 1 の参照ラベルのみが使用される場合、第 2 の参照ラベルに関係なく同じ第 1 の参照ラベルを有する同様のコンポーネントのいずれか 1 つに、説明が適用可能である。

30

【0120】

[0130] 本書に説明される情報および信号は、多様な異なる技術および技法のうちの任意のものを使用して表わされることができる。例えば、上記の説明全体を通して参照され得る、データ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁気粒子、光場または光粒子、もしくはこれらの任意の組み合わせによって表わされることができる。

40

【0121】

[0131] 本書での開示を参照して説明されたさまざまな例示的なブロックおよびモジュールは、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGA または他のプログラマブル論理デバイス、離散ゲートまたはトランジスタ論理、離散ハードウェアコンポーネント、あるいは本書で説明された機能を実施するように設計されたそれらの任意の組み合わせを用いてインプリメントまたは実施されることができる。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替では、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、（例えば、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）とマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアに連結した 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、または他の

50

任意のそのような構成といった、) コンピューティングデバイスの組み合わせとしてインプリメントされることができる。

【 0 1 2 2 】

[0132] ここで説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの任意の組み合わせでインプリメントされることができる。プロセッサによって実行されるソフトウェア中でインプリメントされる場合、機能は、コンピュータ可読媒体上で、1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信されることができる。他の例およびインプリメンテーションは、本開示および特許請求の範囲内にある。例えば、ソフトウェアの本質により、上記で説明された機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらの任意の組み合わせを使用してインプリメントされることができる。機能をインプリメントする特徴はまた、さまざまな位置において物理的に配置されることができ、それは、機能の一部が異なる物理的な位置においてインプリメントされるように分配されることを含む。また、請求項を含む本書で使用される場合、項目のリスト(例えば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」のようなフレーズで始まる項目のリスト)において使用されるような「または(or)」は、例えば「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」のリストが、A、またはB、またはC、またはAB、またはAC、またはBC、またはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような離散的なリスト(disjunctive list)を示す。

【 0 1 2 3 】

[0133] コンピュータ可読媒体は、1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体と非一時的なコンピュータ記憶媒体との両方を含む。非一時的な記憶媒体は、汎用または特殊用途コンピュータによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、非一時的なコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電気的消去可能プログラマブル読取専用メモリ(EEPROM(登録商標))、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいはデータ構造または命令の形態で所望のプログラムコード手段を記憶または搬送するために使用されることができ、汎用または特殊用途コンピュータ、もしくは汎用または特殊用途プロセッサによってアクセスされることができる、任意の他の非一時的な媒体を含むことができる。また、任意の接続が、コンピュータ可読媒体と適切に称される。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、またはその他の遠隔ソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本書に使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイ(登録商標)ディスクを含み、ディスク(disk)は通常、磁気的にデータを再生するが、ディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【 0 1 2 4 】

[0134] 本書での説明は、当業者が本開示を製造または使用することを可能にするために提供される。本開示に対するさまざまな修正は、当業者にとって容易に明らかとなり、本書で定義された包括的な原理は、本開示の範囲から逸脱しないで他の変形に適用され得る。従って、本開示は、本書に説明された例および設計に限定されるべきではなく、本書に開示された原理および新規の特徴と矛盾しない最も広い範囲が付与されるべきである。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【 C 1 】

ワイヤレス通信のための方法であって、

10

20

30

40

50

第 1 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 1 の無線ベアラのための受信機の P D C P レイヤにおいて第 1 の複数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) サービスデータユニット (S D U) を受信することと、

前記第 1 の信頼性ターゲットより低い第 2 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 2 の無線ベアラのための前記受信機の前記 P D C P レイヤにおいて第 2 の複数の P D C P S D U を受信することと、

前記第 1 の複数の P D C P S D U 上でおよび前記第 2 の複数の P D C P S D U 上で前記 P D C P レイヤにおいてリオーダリングプロシージャを管理することと、を備える方法。

[C 2]

前記第 1 の無線ベアラは、第 1 の遅延ターゲットでデータを搬送し、前記第 2 の無線ベアラは、前記第 1 の遅延ターゲットより短い第 2 の遅延ターゲットでデータを搬送する、C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記リオーダリングプロシージャは、連続した P D C P シーケンスナンバー (S N) にしたがって P D C P S D U を配列し、リオーダリングウインドウ外に P D C P S N を有する P D C P S D U を廃棄する、リオーダリングおよび廃棄プロシージャを備える、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記第 1 の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ (S R B) であり、前記第 2 の無線ベアラは、データ無線ベアラ (D R B) である、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記第 1 の信頼性ターゲットは、肯定応答モード (A M) の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応し、前記第 2 の信頼性ターゲットは、否定応答モード (U M) の無線ベアラ信頼性ターゲットに対応する、C 1 に記載の方法。

[C 6]

前記リオーダリングプロシージャを管理することは、

前記第 1 の信頼性ターゲットまたは前記第 1 の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて前記第 1 の無線ベアラのための第 1 の P D C P リオーダリングウインドウパラメータを構成することと、

前記第 2 の信頼性ターゲットまたは前記第 2 の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて前記第 2 の無線ベアラのための第 2 の P D C P リオーダリングウインドウパラメータを構成することと、を備える、C 2 に記載の方法。

[C 7]

前記第 1 の P D C P リオーダリングウインドウパラメータおよび前記第 2 の P D C P リオーダリングウインドウパラメータは、互いから独立して構成される、C 6 に記載の方法。

[C 8]

前記リオーダリングプロシージャを管理することは、

前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラに関連付けされた P D C P リオーダリングウインドウ外で受信される 1 つまたは複数の被受信 P D C P S D U を廃棄することをさらに備える、C 6 に記載の方法。

[C 9]

前記第 1 の P D C P リオーダリングウインドウパラメータおよび前記第 2 の P D C P リオーダリングウインドウパラメータは、各々、リオーダリングの対象となる P D C P シーケンスナンバー (S N) の範囲に対応し、ここにおいて、前記第 1 のリオーダリングウインドウパラメータの P D C P S N の前記範囲は、前記第 2 のリオーダリングウインドウパラメータの P D C P S N の前記範囲より大きい、C 6 に記載の方法。

[C 1 0]

前記リオーダリングプロシージャは、

10

20

30

40

50

前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラにそれぞれ関連付けされた最新の連続的な P D C P S D U の受信の後に、前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラのためのエンブティバッファタイマーを開始することと、前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラはそれぞれ関連付けされたりオーダーリングウインドウを有する、

前記エンブティバッファタイマーが終了していない場合、前記関連付けされたりオーダーリングウインドウ外で受信される被受信 P D C P S D U を廃棄することと、

前記被受信 P D C P S D U が前記関連付けされたりオーダーリングウインドウ外で受信され、前記エンブティバッファタイマーが終了した場合、前記関連付けされたりオーダーリングウインドウをシフトすることと、を備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 1]

前記エンブティバッファタイマーは、前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラの前記信頼性ターゲットまたは遅延ターゲットのうち的一方または両方に少なくとも部分的に基づいて設定される、C 1 0 に記載の方法。

[C 1 2]

前記第 1 の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ (S R B) であり、ここにおいて、前記リオーダーリングプロシーダを管理することは、

前記 P D C P S D U が連続的な順序で受信されるかどうかに関係なく、および、P D C P S D U の受信の間の経過時間に関係なく、被受信 P D C P S D U が保持されるように、前記第 1 の無線ベアラのための第 1 の P D C P リオーダーリングウインドウパラメータを構成することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 3]

前記リオーダーリングプロシーダは、

前記第 1 の無線ベアラに関連付けされた最新の P D C P S D U の受信の後に前記第 1 の無線ベアラに関連付けされたりオーダーリングタイマーを開始することと、

前記最新の被受信 P D C P S D U に関連した次の連続的な P D C P S D U の受信の前に前記リオーダーリングタイマーの終了に回答して前記第 1 の無線ベアラの送信機で P D C P 状態報告をトリガすることと、を備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 4]

前記リオーダーリングプロシーダは、

前記第 1 の無線ベアラに関連付けされた最新の P D C P S D U の受信の後に前記第 1 の無線ベアラに関連付けされたりオーダーリングタイマーを開始することと、

前記最新の被受信 P D C P S D U に関連した次の連続的な P D C P S D U の受信の前に前記リオーダーリングタイマーの終了に回答して前記第 1 の無線ベアラのための無線リンク障害 (R L F) プロシーダをトリガすることと、を備える、C 1 2 に記載の方法。

[C 1 5]

前記 R L F プロシーダをトリガすることは、

前記第 1 の複数の P D C P S D U から 1 つまたは複数の P D C P S D U が欠落していることを決定することと、

無線リソース制御 (R R C) レイヤに前記 1 つまたは複数の P D C P S D U が欠落していることのインジケーションを提供することと、をさらに備える、C 1 4 に記載の方法

。

[C 1 6]

前記 R L F プロシーダをトリガすることは、

前記第 1 の無線ベアラのための 1 つまたは複数の新しい P D C P S D U が、前記リオーダーリングタイマーが終了した後に受信されることを決定することと、

前記 1 つまたは複数の新しい P D C P S D U が受信されることのインジケーションを無線リソース制御 (R R C) レイヤに提供することと、を備える、C 1 4 に記載の方法。

[C 1 7]

前記第 1 の無線ベアラまたは前記第 2 の無線ベアラのうち的一方または両方のための P D C P 再確立プロシーダを実施することをさらに備え、ここにおいて、前記 P D C P 再

10

20

30

40

50

確立プロシーダは、前記第1の無線ベアラのための前記第1の信頼性ターゲットまたは前記第1の遅延ターゲット、あるいは前記第2の信頼性ターゲットまたは前記第2の遅延ターゲット第2の無線ベアラ、に少なくとも部分的に基づいて選択される、C2に記載の方法。

[C18]

無線ベアラごとに、前記PDCP再確立プロシーダを実施することは、
前記無線ベアラのためのそれぞれの前記遅延ターゲットまたはそれぞれの前記信頼性ターゲットのうちの一方または両方を識別することと、

それぞれの前記遅延ターゲットまたはそれぞれの前記信頼性ターゲットのうちの一方または両方に少なくとも部分的に基づいて前記受信機において受信されたPDCP SDUを示す状態プロトコルデータユニット(PDU)送信を構成することと、

前記状態PDUの前記構成することに応答して前記PDCP再確立プロシーダの前に確立されたハイパーフレームナンバー(HFN)および連続的なPDCPシーケンスナンバー(SN)を保持することと、を備え、

ここにおいて、前記PDCPレイヤにおいて前記リオーダーリングプロシーダを管理することは、前記PDCP再確立プロシーダの開始の後にPDCP SDUをリオーダーリングするための再確立タイマーを構成することと、前記再確立タイマーの終了の後に前記PDCP再確立プロシーダの前記開始の前からPDCP SDUをリオーダーリングすることを中止することと、をさらに備える、C17に記載の方法。

[C19]

前記状態PDU送信を構成することを決定することは、しきい値より大きい信頼性ターゲットでシグナリング無線ベアラ(SRB)およびデータ無線ベアラ(DRB)のための前記状態PDU送信を構成することを備える、C18に記載の方法。

[C20]

前記再確立タイマーの持続時間は、前記無線ベアラのそれぞれの前記信頼性ターゲットまたはそれぞれの前記遅延ターゲットのうちの一方または両方に少なくとも部分的に基づいて決定される、C18に記載の方法。

[C21]

ワイヤレス通信のための装置であって、

第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サービスデータユニット(SDU)を受信するための手段と、

前記第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための前記受信機の前記PDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDUを受信するための手段と、

前記第1の複数のPDCP SDU上でおよび前記第2の複数のPDCP SDU上で前記PDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理するための手段と、を備える装置。

[C22]

前記第1の無線ベアラは、第1の遅延ターゲットでデータを搬送し、前記第2の無線ベアラは、前記第1の遅延ターゲットより短い第2の遅延ターゲットでデータを搬送する、C21に記載の装置。

[C23]

前記リオーダーリングプロシーダは、連続したPDCPシーケンスナンバー(SN)にしたがってPDCP SDUを配列し、リオーダーリングウィンドウ外にPDCP SNを有するPDCP SDUを廃棄する、リオーダーリングおよび廃棄プロシーダを備える、C21に記載の装置。

[C24]

前記第1の信頼性ターゲットまたは前記第1の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて前記第1の無線ベアラのための第1のPDCPリオーダーリングウィンドウパラメー

10

20

30

40

50

タを構成するための手段と、

前記第2の信頼性ターゲットまたは前記第2の遅延ターゲットに少なくとも部分的に基づいて前記第2の無線ベアラのための第2のPDCプリオーダリングウインドウパラメータを構成するための手段と、をさらに備える、C22に記載の装置。

[C25]

前記第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラにそれぞれ関連付けされた最新の連続的なPDCP SDUの受信の後に、前記第1の無線ベアラまたは前記第2の無線ベアラのためのエンブティバッファタイマーを開始するための手段と、前記第1の無線ベアラまたは第2の無線ベアラはそれぞれ関連付けされたリオーダリングウインドウを有する、

前記エンブティバッファタイマーが終了していない場合、前記関連付けされたリオーダリングウインドウ外で受信される被受信PDCP SDUを廃棄するための手段と、

前記被受信PDCP SDUが前記関連付けされたリオーダリングウインドウ外で受信され、前記エンブティバッファタイマーが終了した場合、前記関連付けされたリオーダリングウインドウをシフトするための手段と、をさらに備える、C21に記載の装置。

[C26]

前記第1の無線ベアラは、シグナリング無線ベアラ(SRB)であり、前記装置は、

前記PDCP SDUが連続的な順序で受信されるかどうかに関係なく、および、PDCP SDUの受信の間の経過時間に関係なく、被受信PDCP SDUが保持されるように、前記第1の無線ベアラのための第1のPDCプリオーダリングウインドウパラメータを構成するための手段をさらに備える、C21に記載の装置。

[C27]

前記第1の無線ベアラまたは前記第2の無線ベアラのうちの一方または両方のためのPDCP再確立プロシーダを実行するための手段をさらに備え、ここにおいて、前記PDCP再確立プロシーダは、前記第1の無線ベアラのための前記第1の信頼性ターゲットまたは前記第1の遅延ターゲット、あるいは第2の無線ベアラのための前記第2の信頼性ターゲットまたは前記第2の遅延ターゲット、に少なくとも部分的に基づいて選択される、C22に記載の装置。

[C28]

無線ベアラごとに、前記無線ベアラのためのそれぞれの前記遅延ターゲットまたはそれぞれの前記信頼性ターゲットのうちの一方または両方を識別するための手段と、

無線ベアラごとに、それぞれの前記遅延ターゲットまたはそれぞれの前記信頼性ターゲットのうちの一方または両方に少なくとも部分的に基づいて前記受信機において受信されたPDCP SDUを示す状態プロトコルデータユニット(PDU)送信を構成するための手段と、

無線ベアラごとに、前記状態PDUの前記構成することに応答して前記PDCP再確立プロシーダの前に確立されたハイパーフレームナンバー(HFN)および連続的なPDCPシーケンスナンバー(SN)を保持するための手段と、

無線ベアラごとに、前記PDCP再確立プロシーダの開始の後にPDCP SDUをリオーダリングするための再確立タイマーを構成し、前記再確立タイマーの終了の後に前記PDCP再確立プロシーダの前記開始の前からPDCP SDUをリオーダリングすることを中止するための手段と、をさらに備える、C27に記載の装置。

[C29]

ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信状態にあるメモリと、

前記メモリに記憶されており、

第1の信頼性ターゲットでデータを伝達する第1の無線ベアラのための受信機のPDCPレイヤにおいて第1の複数のパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サービスデータユニット(SDU)を受信することと、

前記第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2

10

20

30

40

50

の無線ベアラのための前記受信機の前記PDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCPSDUを受信することと、

前記第1の複数のPDCPSDU上および前記第2の複数のPDCPSDU上で前記PDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理することと、を前記プロセッサによって前記装置に行わせることを実行可能である命令と、を備える装置。

[C30]

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コードは、

第1の信頼性ターゲットでデータを搬送する第1の無線ベアラのための受信機の前記PDCPレイヤにおいて第1の複数のパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)サービスデータユニット(SDU)を受信することと、

前記第1の信頼性ターゲットより低い第2の信頼性ターゲットでデータを搬送する第2の無線ベアラのための前記受信機の前記PDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCPSDUを受信することと、

前記第1の複数のPDCPSDU上および前記第2の複数のPDCPSDU上で前記PDCPレイヤにおいてリオーダーリングプロシーダを管理することと、を実行可能である命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

【図1】

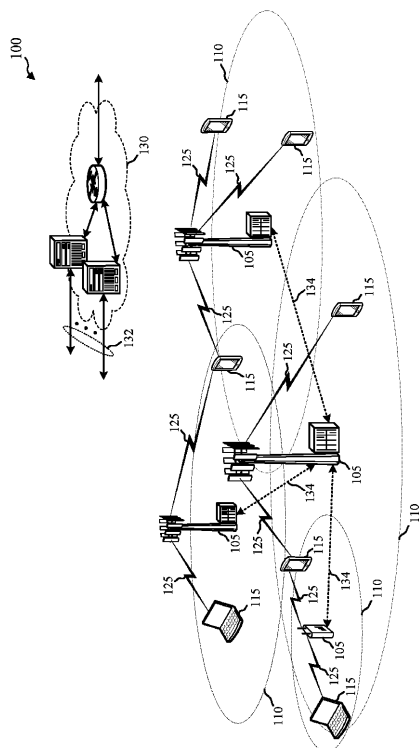


FIG. 1

【図2】

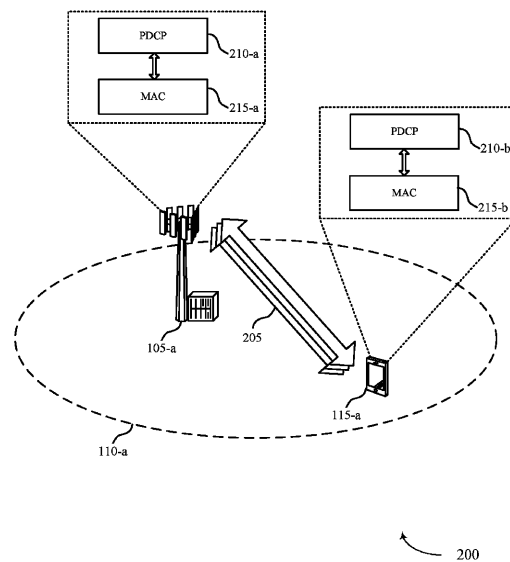
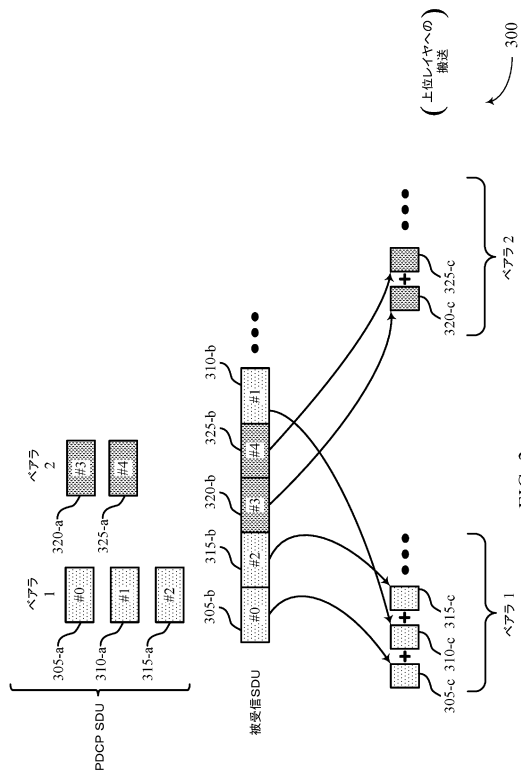


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 】

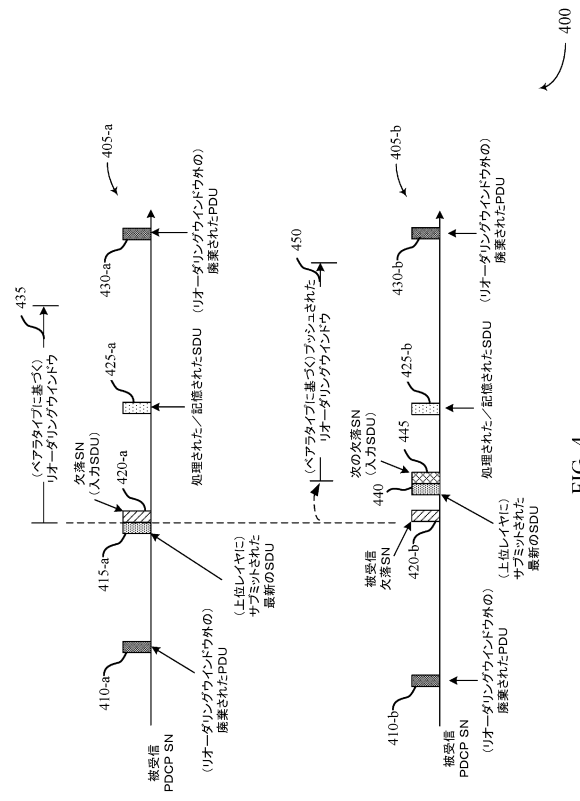


FIG. 4

【 図 5 】

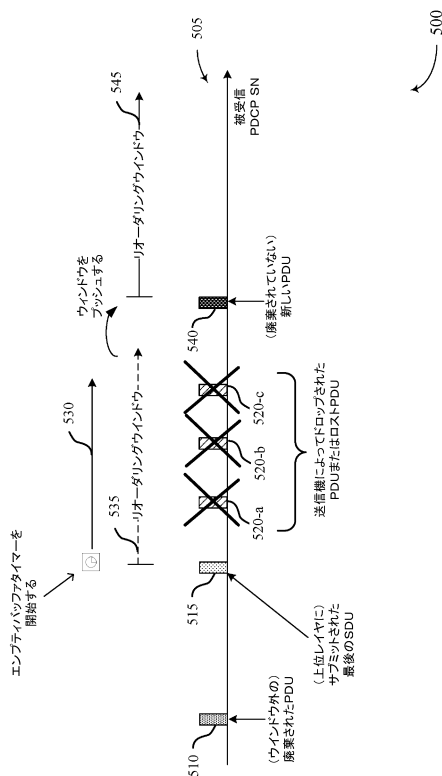


FIG. 5

【 図 6 】

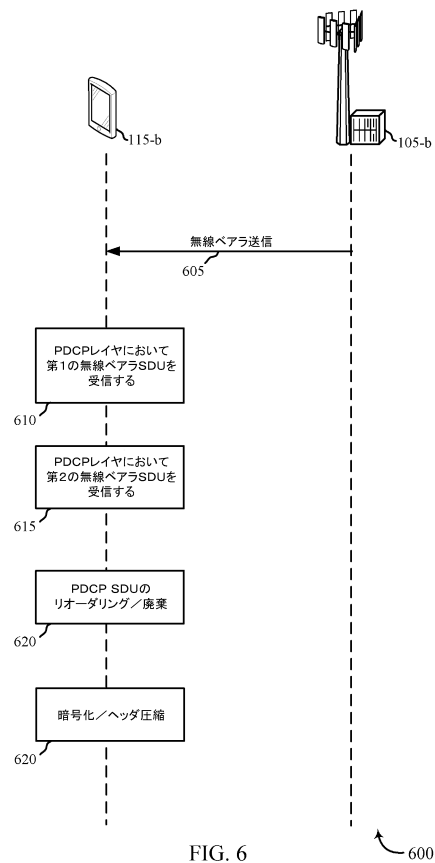


FIG. 6

【図 7】

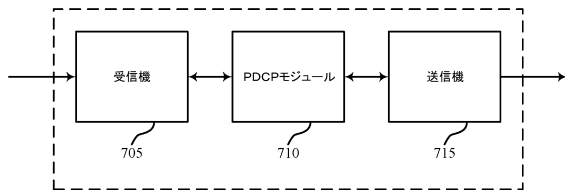


FIG. 7

【図 8】

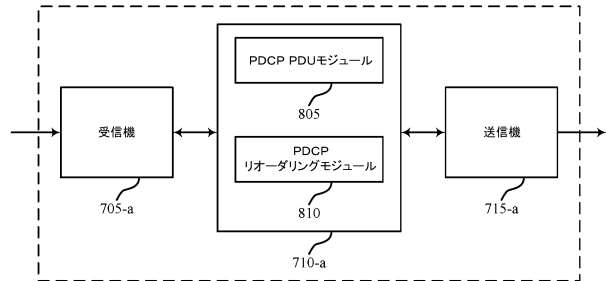


FIG. 8

【図 9】

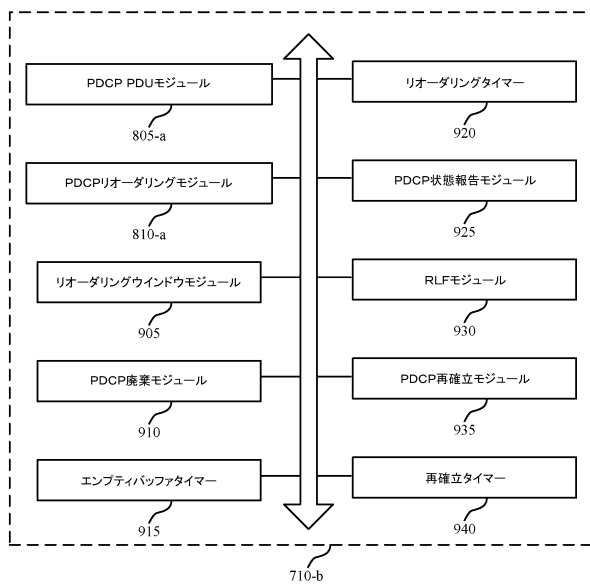


FIG. 9

【図 10】

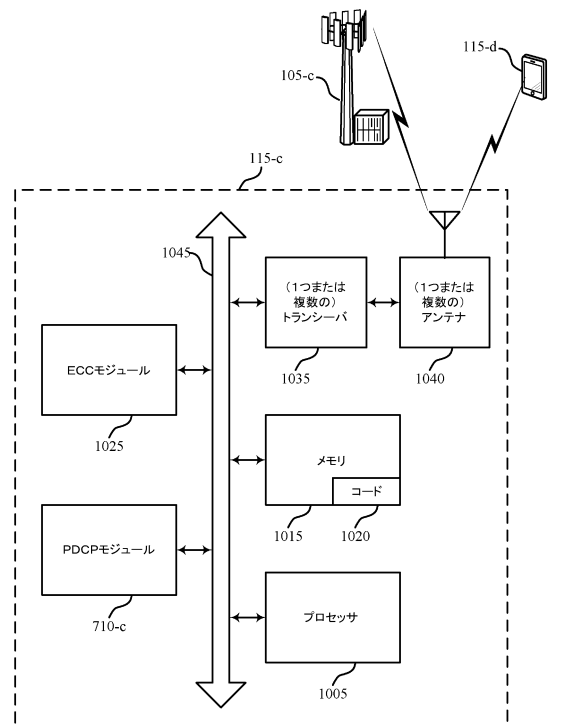


FIG. 10

【図 1 1】

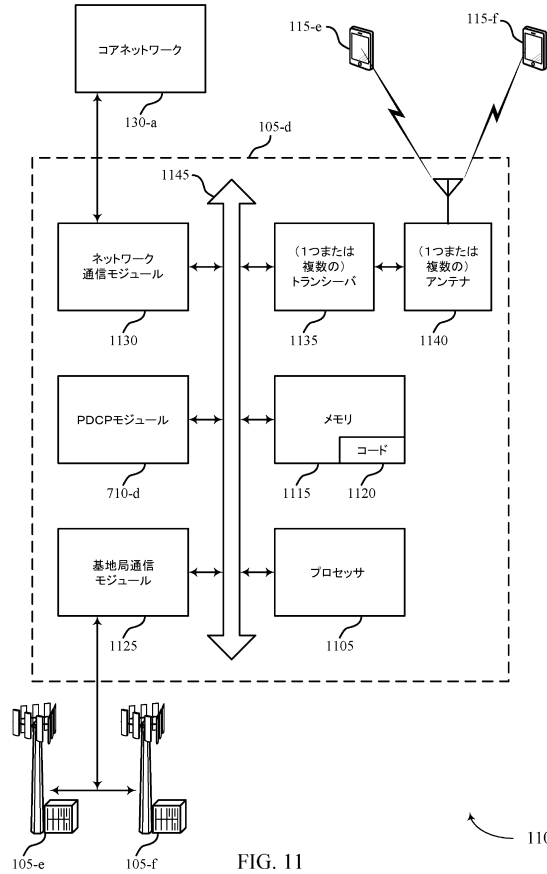


FIG. 11

【図 1 2】

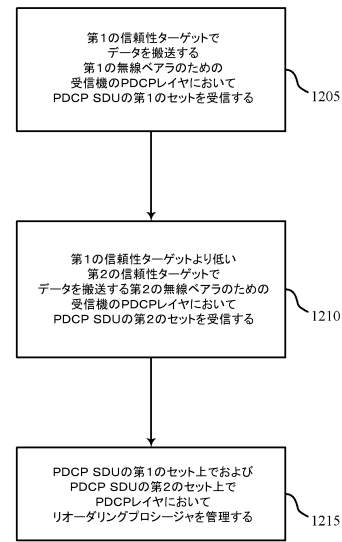


FIG. 12

1200

【図 1 3】

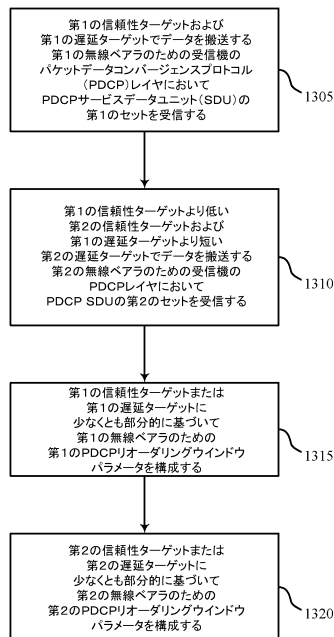


FIG. 13

1300

【図 1 4】

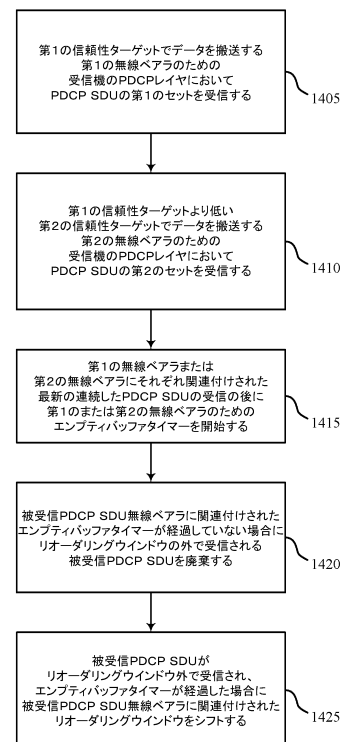


FIG. 14

1400

【図 15】

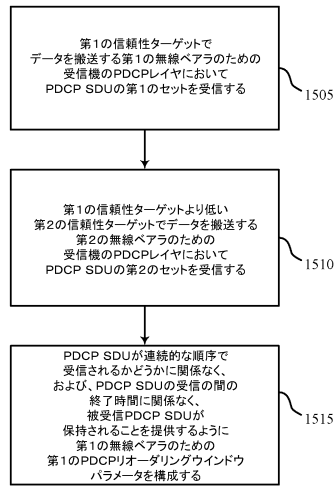


FIG. 15

【図 16】

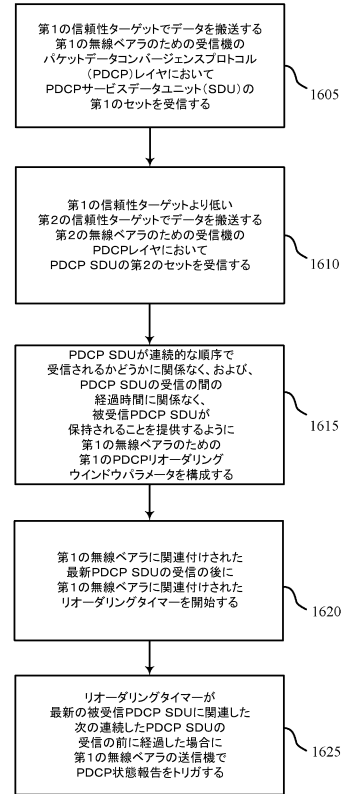


FIG. 16

【図 17】

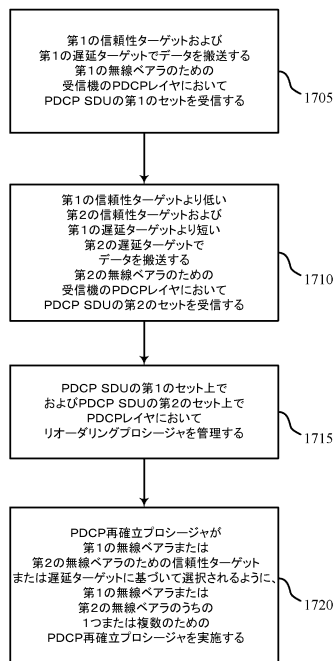


FIG. 17

フロントページの続き

- (74)代理人 100184332
弁理士 中丸 慶洋
- (72)発明者 バジャベヤム、マダバン・スリニバサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ワン、ジュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 0 6 4、パウウェイ、バインヤード・レーン 1 7 7 0 4
- (72)発明者 マリック、シッダールタ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ユ、テサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 コバーレ、アビジト
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 グプタ、アジャイ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ジャイン、ピカス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ウェイ、ヨンピン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 松野 吉宏

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 0 4 3 4 3 5 (U S , A 1)
Samsung, PDCP Reordering window for split bearer, 3GPP TSG-RAN WG2#87 R2-143126, フランス, 3GPP, 2 0 1 4 年 8 月 8 日, Section 2

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H 0 4 B	7 / 2 4	-	7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0	-	9 9 / 0 0
3 G P P	T S G	R A N	W G 1 - 4
		S A	W G 1 - 4
		C T	W G 1、4