

(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 1

HO4W 76/20	(2018.01)	HO4W 76/20
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04
HO4W 80/02	(2009.01)	HO4W 80/02

1 1 1

請求項の数 15 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2018-505604 (P2018-505604)
(86) (22) 出願日	平成28年6月24日 (2016.6.24)
(65) 公表番号	特表2018-526894 (P2018-526894A)
(43) 公表日	平成30年9月13日 (2018.9.13)
(86) 國際出願番号	PCT/US2016/039380
(87) 國際公開番号	W02017/023444
(87) 國際公開日	平成29年2月9日 (2017.2.9)
審査請求日	令和1年5月31日 (2019.5.31)
(31) 優先権主張番号	62/201,964
(32) 優先日	平成27年8月6日 (2015.8.6)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31) 優先権主張番号	15/190,374
(32) 優先日	平成28年6月23日 (2016.6.23)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 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(PDCP)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に前記PDCPレイヤにおいて第2の複数のPDCP SDU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PDCP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PDCP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、前記リオーダリングプロシージャは、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ジャは、連続したPDCPシーケンスナンバー(SN)に

10

20

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、リオーダリングおよび廃棄プロシージャを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ (S R B) であり、前記第 2 の無線ペアラは、データ無線ペアラ (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) の無線ペ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) の無線ペ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基づいて前記第 1 の無線ペアラのための第 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基づいて前記第 2 の無線ペアラのための第 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、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、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

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 の無線ペアラまたは前記第 2 の無線ペ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 を廃棄することとさらに備える、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、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

前記リオーダリングプロシージャは、

前記第 1 の無線ペアラまたは前記第 2 の無線ペ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 の無線ペアラまたは前記第 2 の無線ペ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 の無線ペアラまたは前記第 2 の無線ペ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リオーダ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リオーダ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リオーダ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 の無線ペアラまたは前記第 2 の無線ペ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の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 の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ (S R B) であり、ここにおいて、前記リオーダリングプロシージャを管理することは、

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 の無線ペアラのための第 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】

前記リオーダリングプロシージャは、

前記第 1 の無線ペ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 の無線ペアラに関連付けされたリオーダ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リングタイマーの終了に応答して前記第 1 の無線ペアラの送信機で 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】

前記リオーダリングプロシージャは、

前記第 1 の無線ペ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 の無線ペアラに関連付けされたリオーダ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リングタイマーの終了に応答して前記第 1 の無線ペアラのための無線リンク障害 (R L F) プロシージャ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 の無線ペアラまたは前記第 2 の無線ペアラのうちの一方または両方のための P D C P 再確立プロシージャ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 再確立プロシージャは、前記第 1 の無線ペ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 の無線ペ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

無線ペアラごとに、前記 P D C P 再確立プロシージャを実施することは、

前記無線ペ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 再確立プロシージャ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リングプロシージャを管理することは、前記 P D C P 再確立プロシージャの開始の後に P D C P S D U 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、前記再確立タイマーの終了の後に前記 P D C P 再確立プロシージャの前記開始の前に P D C P S D U をリオーダ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ペアラ (S R B) およびデータ無線ペアラ (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、前記無線ペ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 の無線ペアラのために 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

の無線ペアラのために前記 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 の無線ペアラのための 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リングプロシージャを管理するための手段と、前記リオーダリングプロシージャは、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 の無線ペアラのために 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 の無線ペアラのために前記 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 の無線ペアラのための 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ジャを管理することと、前記リオーダリングプロシージャは、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日に出願された「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 日に出願された「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、エンハンスドコンボーネントキャリア (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

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 (例えは、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】

【 0 0 0 5 】

[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ペアラのための 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。複数の無線ペアラは、異なる信頼性ターゲット (reliability target) (例えは、パケットエラーロス) または遅延ターゲット (delay target) (例えは、パケット遅延バージェット、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リングプロシージャは、異なる無線ペアラにおいて行われることができる。リオーダリングプロシージャは、それぞれの無線ペアラの遅延ターゲットまたは信頼性ターゲットのうちの一方または両方に基づいて無線ペ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、無線ペアラの各々のための同じリオーダリングプロシージャであり得る。

【 0 0 0 6 】

[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 の無線ペ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 の無線ペ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 PDCP 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、を含むことができる。

【 0 0 0 7 】

[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 の無線ペ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 の無線ペ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 PDCP 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。

【 0 0 0 8 】

[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 の無線ペ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 の無線ペ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 PDCP 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ための手段と、を含むことができる。

【 0 0 0 9 】

[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 の無線ペ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 の無線ペ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 PDCP 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ための手段と、を含むことができる。

10

20

30

40

50

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の無線ペアラは、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の無線ペアラは、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 を順序付けし、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の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ (S R B) であり得、第2の無線ペアラは、データ無線ペアラ (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) の無線ペ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) の無線ペ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、リオーダリングプロシージャを管理することは、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の無線ペアラのための第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、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の無線ペアラのための第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、リオーダリングプロシージャを管理することは、第1の無線ペアラまたは第2の無線ペアラに関連付けられた 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 (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のリオーダリングウインドウパラメータおよび第2の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 (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

【 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、リオーダリングプロシージャは、それぞれ第1の無線ペアラまたは第2の無線ペ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の無線ペアラまたは第2の無線ペ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の無線ペアラまたは第2の無線ペアラは、関連付けられたリオーダ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 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リングウインドウ外で受信されてエンプティバ

40

50

ツ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の無線ペアラまたは第2の無線ペ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設定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の無線ペアラは、S R B あり得、リオーダリングプロシージャを管理することは、P D C P S D U が連続的な順序で受信されるかに関係なく、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、第1の無線ペアラのための第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、リオーダリングプロシージャは、第1の無線ペアラに関連付けられた最新のP D C P S D U の受信の後に第1の無線ペアラに関連付けられたリオーダリングタイマーを開始することと、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、リオーダリングタイマーの満了に応答して第1の無線ペアラの送信機で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、リオーダリングプロシージャは、第1の無線ペアラに関連付けされた最新のP D C P S D U の受信の後に第1の無線ペアラに関連付けされたリオーダリングタイマーを開始することと、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、リオーダリングタイマーの満了に応答して第1の無線ペアラのための無線リンク障害(R L F)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、R L F プロシージャをトリガすることは、1つまたは複数のP D C P S D U が第1の複数のP D C P S D U 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(R R C)レイヤに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、R L F プロシージャをトリガすることは、第1の無線ペアラのための1つまたは複数の新しいP D C P S D U が、リオーダ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P D C P S D U が受信されることの表示をR R C 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の無線ペアラ、または前記第2の無線ペアラのうちの一方または両方のためのP D C P 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、P D C P 再確立プロシージャは、第1の無線ペアラのための第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の無線ペアラ、に少なくとも部分的に基づいて選択されることがある。

【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、無線ペアラごとに、P D C P 再確立プロシージャを実施することは、無線ペ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の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の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、状態P D U の構成に応答してP D C P 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(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

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ジャを管理することは、PDCP再確立プロシージャの開始の後に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再確立プロシージャの開始の前から (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の一方または両方に少なくとも部分的にに基づいて決定されることができる。

【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。

【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。

【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インドウ管理の例を例示する。

【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イ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。

10

20

30

40

50

【図9】図9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10】[0028] 図10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、eCCによってPDCPリオーダ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、eCCによるPDCPリオーダ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、eCCによるPDCPリオーダ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、eCCによるPDCPリオーダ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、eCCによるPDCPリオーダ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、eCCによるPDCPリオーダ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、eCCによるPDCPリオーダ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(RLC)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、RLC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。RLC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RLC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、PDCPサービスデータユニット(SDU)のリオーダリングおよび廃棄、(例えば、ロバストヘッダ圧縮(ROHC)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、PDCPシーケンスナンバー(SN)の維持、および上位レイヤPDU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(PDCP)レイヤにおいて管理されることができる。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。RLC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(MAC)レイヤにおいて処理されることがある。いくつかの例では、MACレイヤは、PDCPレイヤに配信通知を提供し得、自動再送要求(ARQ)およびハイブリッド自動再送要求(HARQ)の再送を管理することができる。いくつかの場合では、MAC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。PDCPレイヤおよびMAC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RLC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RLC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RLC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、PDCPレイヤは、異なるタイプの無線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するように構成されることがある。例えば、P 50

D C P レイヤは、2つのタイプのペ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」の無線ペアラ、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」の無線ペアラを、含むことができる。従来のシステムでは、タイプ1の無線ペアラは、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の無線ペアラは、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のペアラは、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のペアラは、（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、例えば異なる無線ペアラのための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両方のペアラに対して共通のプロシージャのような、異なるタイプのペアラに対して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、ペ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、エンプ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、シグナリング無線ペアラ（S R B）およびデータ無線ペアラ（D R B）S D Uの処理、およびハンドオーバ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ペアラのための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、別の方ではR L C レイヤに関連付けさ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、通信カバレッジをそれぞれの地理的カバレッジエリア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

。UE115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UE115は、固定式または移動式であり得る。UE115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。UE115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、UE115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、スマートセル、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レイヤに関連付けさ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UE115におけるRLCエンティティは、（例えばMACレイヤトランsportブロックサイズに対応する）トランsport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、单一の、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レイヤに関連付けされた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。

【0031】

[0040] いくつかの場合では、送信機は、どのPDUが受信されたかを決定するためにポール要求 (Poll Request) を送ることができ、受信機は、状態報告 (Status Report) で応答することができる。MACレイヤHARQとは異なって、RLC ARQは、順方向エラー訂正機能を含まない場合がある。RLCエンティティは、3つのモード、すなわち、上述のようにAMまたはUM、および透過モード(TM)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。AMでは、RLC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ARQ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)比較的長い遅延ターゲットに関連付けられることができる。UMにおいて、RLC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、ARQ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(VoLTE))に適切であり得、ここにおいて送信は、(例えば、ロストパケット、ドロップしたデータなどに対する耐性がある)比較的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(TM)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ARQのどちらも含まない場合がある。TM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(MIB)およびシステム情報ブロック(SIB))、ページングメッセージ、およびRRC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、RLC(例えばランダムアクセスチャネル(RACH)プリアンブルおよび応答)なしで送られることができる。

【0032】

[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、RLC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、MACレイヤまたはPDCP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、RLC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。MAC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HARQ、を提供することができる。HARQは、(例えば、巡回冗長検査(CRC)を使用した)エラー検出、順方向エラー訂正(FEC)、および再送信(例えば、ARQ)の組み合わせを実施することによって、通信リンク125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。HARQ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MACレイヤでスループットを改良することができる。

【0033】

[0042] いくつかの場合では、ワイヤレス通信システム100は、1つまたは複数のエンハンスドコンポーネントキャリア(eCC)を使用することができる。eCCは、フレキシブルな帯域幅、異なる送信時間インターバル(TTI)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。eCCは、(例えば複数のサービスセルが、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(CA)構成に関連付けられることができる。eCC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eCC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UE115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さ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しまたは低減することができる。

【0035】

[0045] 送信デバイス、例えば、UE115または基地局105は、MACレイヤにおいてPDCPPDUを受信することができる。そしてデバイスは、PDCPPDU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UE115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、MACSDUを生成し、PDCPレイヤにMACSDU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、UE115-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UE115および基地局105の例であることができる。UE115-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。UE115-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

10

20

30

40

50

することができる。

【0037】

[0047] RLC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200では、さもなければRLC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、リオーダリングのような機能は、PDCPレイヤ210において処理されることがある。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、MACレイヤ215において処理され得る。

【0038】

[0048] PDCPレイヤ210は、PDCP PDUにおいてそれぞれMACレイヤ215から提供されるPDCP SDUのリオーダリングおよび廃棄を管理することができる。各PDCP SDUは、それらの関連付けられたSNにしたがって連続的な順序でPDCP SDUをリオーダリングするために使用されることができる対応するPDCPシーケンスナンバー(SN)を有することができる。PDCPレイヤ210は、リオーダリングの対象となるPDCP SNの範囲を規定するリオーダリングウインドウを確立することによってリオーダリングを実施することができる。リオーダリングウインドウ外にあるPDCP SNを有するSDUを包含するPDCP PDUがMACレイヤ215から受信される場合、それぞれのPDCPレイヤ210は、PDUを廃棄し得る。そしてPDCPレイヤ210は、廃棄されていないPDUを処理し、リオーダリングバッファにおいて関連付けられたSDUを記憶することができる。PDCPレイヤは、(例えば32ビット値を有する)PDCP SNおよびハイパーフレームナンバー(HFN)の連結であるSDUにカウント値を関連付けられることができ、SDUの解読を実施する。PDCPレイヤ210は、重複するSDUを廃棄することができる。

【0039】

[0049] PDCPレイヤ210は、関連付けられたPDCP SN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SDUを搬送することができる。1つまたは複数のPDCP SDUが、連続的でない順序でリオーダリングバッファにある場合には、リオーダリングタイマーが開始されることがある。リオーダリングバッファにおける第1の連続的な欠落(missing) SDUカウント値は、いくつかの例では、リオーダリング_PDCP_RX_COUNTと表され得る。リオーダリングタイマーがリオーダリング_PDCP_RX_COUNTに対して終了した場合、PDCPレイヤ210は、それぞれの上位レイヤに非連続的なSDUを搬送することができる。このような場合、リオーダリング_PDCP_RX_COUNTより少ないカウント値を有するいかなる記憶されたSDUも廃棄され得、リオーダリング_PDCP_RX_COUNT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SDU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PDCP SDUがリオーダ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SDUが欠落している)場合、PDCPレイヤ210は、リオーダリングバッファにおいて第1の非連続的なPDCPシーケンスナンバー(SN)のカウントであるようにリオーダリング_PDCP_RX_COUNTの値をアップデートし得、リオーダリングタイマーが再スタートすることができる。

【0040】

[0050] 上述のように、PDCPレイヤ210は、リオーダ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、リオーダリングウインドウは、PDCP SN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PDCP PDUは廃棄され得、その範囲内の被受信PDCP PDU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SNにおいて固定され得、ウインドウ外にある受信されたPDUは廃棄され得、一方でウインドウ内のPDUは記憶され且つ処理されることがある。リオーダリングウインドウは、例えば、リオーダリングタイマーの終了または1つまたは複数の欠落SDU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)」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、リオーダリングウインドウの長さは、受信される無線ペ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 の無線ペアラは、 S D U の搬送において比較的低い遅延を要求し得、いくらかの欠落 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、リオーダリングウインドウの長さは、 P D C P P D U がリオーダリングウインドウ外にある 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。リオーダリングウインドウ外にある 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、リオーダリングウインドウは、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。

10

20

【 0 0 4 2 】

[0052] さらなる例では、無線ペアラは、 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、このような無線ペアラのためのリオーダリングタイマーは、無限に設定され（例えば、タイマー制限を無効にし）ることができ、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ます。さらなる例では、1つまたは複数の S R B S D U がリオーダ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、再確立プロシージャを（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。

30

【 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 個の無線ペアラ、無線ペアラ 1 および無線ペアラ 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、無線ペアラ 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。無線ペアラ 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つまたは複数を再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、無線ペアラ 1 および無線ペアラ 2 の各々に対してリオーダリング

40

50

プロシージャを実施し得、無線ペアラ 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、ペアラ 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リングプロシージャは、(例えは、無線ペアラ 1 がタイプ 1 の無線ペアラであり、無線ペアラ 2 がタイプ 2 の無線ペアラである場合、) 異なるタイプの無線ペ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 のリオーダリングのためのリオーダリングウインドウ管理 4 0 0 の例を例示する。リオーダ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、例えは図 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。

【 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ペ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、リオーダリングウインドウ外にある S N 、例えは、 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、リオーダリングバッファにおいて、関連付けられた S D U 、例えは、 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。

【 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、リオーダリングウインドウを修正(例えは、シフト) し得、プッシュされたリオーダリングウインドウ 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 、例えは、 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。

【 0 0 4 7 】

[0057] リオーダリングウインドウ 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ある。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 のペアラは、比較的短いリオーダリングウインドウを有することができ、タイプ 2 のペアラは、比較的長いリオーダリングウインドウを有す

10

20

30

40

50

ることができる。比較的短いリオーダリングウインドウは、追加の P D C P P D U がリオーダ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すことができ、それは、このような P D U の再送信を開始することができる。上述のように、リオーダリングタイマーは、非連続的な S N を有する S D U がリオーダ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ペ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 のペアラは、比較的短いリオーダリングウインドウおよび比較的長いリオーダリングタイマーを有することができ、したがって、各 S D U 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 のペアラは、遅延に対するより強い耐性を有することができ、リオーダリングウインドウおよびリオーダリングタイマーは、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ある。

【 0 0 4 8 】

[0058] 他の例では、S D U は、タイプ 2 のペ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 S D U (例えば、V o L T E D R B) に対するより強い耐性を有することができる。このようなペアラは、リオーダ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、S N 4 2 5 に関連付けされた処理された / 記憶された S D U がリオーダリングバッファに存在しない場合、リオーダリングタイマーは開始されない。チャ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 P D U が受信機において受信されない場合において、チャ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 P D U は、リオーダリングウインドウ 4 3 5 またはプッシュされたリオーダリングウインドウ 4 5 0 外にあり可能性があり、廃棄されることがある。遅延センシティブ無線ペアラ、例えば上述されたタイプ 2 のペアラに関しては、このような状況は、性能に影響を与える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 のペアラのためのリオーダリングウインドウのための P D C P S N の範囲が増大されることができ、したがってリオーダリングバッファに位置されることができる S D U の数が増大し、リオーダ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、リオーダリングタイマーは、このようなペ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 S D U の場合に、リオーダ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ます。

【 0 0 4 9 】

[0059] 他の例では、異なるペ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、e C C で P D C P リオーダ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リングウインドウ管理 5 0 0 の例を例示する。リオーダリングウインドウ管理 5 0 0 の例は、図 1 および 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 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。

【 0 0 5 0 】

[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 P D C P S N を有することができる 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、P D C P S N 5 0 5 は、上位レイヤにサブミットされた最後の S D U に関連付けられた S N 5 1 5 を含むことができる。この例では、リオーダリングウインドウ 5 3 5 は、最後にサブミットされた S D U に、次の連続的な S N で開始する S N の範囲で、設定され得る。他の S D U がリオーダリングバッファに存在しない場合、P D C P レイヤは、エンプティバッファタイマー 5 3 0 を開始することができる。

10

20

30

40

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、SN 520 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）SN 520 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、SN 540 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。SN 540 に関連付けられた PDU は、リオーダリングウインドウ 535 外にある可能性があるが、エンプ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。エンプティバッファタイマー 530 が満了し、SN 540 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、SN 540 の次の SN で開始する SN の範囲をリオーダリングウインドウ 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。エンプティバッファタイマー 530 は、したがってリオーダリングウインドウ 535 を再設定するように動作することができ、そうでなければ SN 540 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、エンプティバッファタイマー 530 は、タイプ 2 のペアラのような遅延センシティブペアラのために開始することができ、特定のペアラに関連付けら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ペアラは、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、さまざまなりオーダリングパラメータは、無線ペ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、これらの無線ペ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る）、したがってリオーダリングウインドウをプッシュする前に PDCP PDU がリオーダ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、リオーダリングウイ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、再確立プロシージャをトリガすることができる。

【0052】

[0062] PDCP 再確立プロシージャは、いくつかの例にしたがえば、異なるタイプの無線ペアラごとに異なっていてもよい。PDCP 再確立は、例えば、ハンドオーバまたは RLF の後に、開始されることがある。いくつかの例では、タイプ 1 の無線ペアラは、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 再確立プロシージャ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ある。PDCP SN および HFN は、このようなプロシージャにおいて、再確立の後に保持されることができ、リオーダリングは、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ある。いくつか

の例では、タイプ 2 の無線ペアラは、無線ペ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ジャを有することができる。いくつかの例では、状態 P D U 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、X 2 にわたって実施されることができる。いくつかの例では、P D C P S N および H F N は、状態 P D U 送信が構成されるときに保持されることができ、状態 P D U 送信が構成されない場合は保持されなくてよい。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、無線ペアラの 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、無線ペアラのタイプに基づいて選択される再確立プロシージャを有することができる。

【0053】

10

[0063] 図 6 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、UE 115-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 UE 115 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、P D C P リオーダリングはまた、U L 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る。

【0054】

[0064] 基地局 105-b は、無線ペアラ送信 605 を送信することができ、それは、UE 115-b において受信されることができる。UE 115-b は、ブロック 610 において、P D C P レイヤにおいて第 1 の無線ペアラ S D U を受信することができる。UE 115-b はまた、ブロック 615 において示されているように、P D C P レイヤにおいて第 2 の無線ペアラ S D U を受信することができる。上述されたように、第 1 の無線ペアラおよび第 2 の無線ペアラは、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ペアラであってよい。ブロック 620 において、UE 115-a は、被受信 S D U においてリオーダリング / 廃棄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、リオーダリング / 廃棄プロシージャは、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 を配列するリオーダリングおよび廃棄プロシージャを備え、特定の無線ペアラに関わるペアラタイプに基づいて設定されたリオーダリングウインドウパラメータによって、リオーダリングウインドウ外にある P D C P S N を有する P D C P S D U を廃棄する。例えば、第 1 の無線ペアラは、肯定応答モード (A M) の無線ペ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 の無線ペアラは、否定応答モード (U M) の無線ペ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る。いくつかの例では、P D C P レイヤにおけるリオーダリングウインドウパラメータは、上述されたのと同様の方法で、ペアラタイプに基づいて選択されることがある。いくつかの例では、第 1 のリオーダリングウインドウパラメータおよび第 2 のリオーダリングウインドウパラメータは、関連付けされた第 1 の無線ペアラおよび第 2 の無線ペ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に基づいて個々に構成される。ブロック 620 において、UE 115-b は、被受信 S D U を解読および解凍するために、暗号化およびヘッダ圧縮プロシージャを実施することができる。

【0055】

20

[0065] 図 7 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 UE 115 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、P D C P 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、互いに通信状態にあってよい。

40

50

【0056】

[0066] 受信機 705 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 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、PDCP モジュール 710 に、およびワイヤレスデバイス 700 の他のコンポーネントに渡されることができる。

【0057】

[0067] PDCP モジュール 710 は、第 1 の信頼性ターゲットでデータを搬送する第 1 の無線ペアラのための 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 の無線ペアラのための PDCP レイヤにおいて第 2 の複数の PDCP SDU を受信し、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リングプロセッサを管理することができる。いくつかの例では、第 1 の無線ペアラは、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 の無線ペアラは、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。

【0058】

[0068] 送信機 715 は、ワイヤレスデバイス 700 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 715 は、トランシーバモジュールで受信機 705 とコロケートされることができる。送信機 715 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。

【0059】

[0069] 図 8 は、本開示のさまざまな態様にしたがって eCC による PDCP リオーダリングのためのワイヤレスデバイス 800 のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス 800 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 700、基地局 105 または UE 115 の態様の例であり得る。ワイヤレスデバイス 800 は、受信機 705-a、PDCP モジュール 710-a、または送信機 715-a を含むことができる。ワイヤレスデバイス 800 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。PDCP モジュール 710-a はまた、PDCP PDU モジュール 805、および PDCP リオーダリングモジュール 810 を含むことができる。

【0060】

[0070] 受信機 705-a は、PDCP モジュール 710-a に、およびワイヤレスデバイス 800 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。PDCP モジュール 710-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 715-a は、ワイヤレスデバイス 800 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。

【0061】

[0071] PDCP PDU モジュール 805 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 の無線ペアラのための 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）を受信することができる。PDCP PDU モジュール 805 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 の無線ペアラのために 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。いくつかの例では、第 1 の無線ペアラは、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 の無線ペアラは、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 の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ（SRB）であることができ、第 2 の無線ペアラは、データ無線ペアラ（DRB）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（AM）の無線ペアラ信頼性ターゲットに対応し、第 2 の信頼性ターゲット

10

20

30

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再確立プロシージャを実施することは、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の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）を保持することができる。

【0062】

[0072] PDCPリオーダリングモジュール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、リオーダリングプロシージャは、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、リオーダリングウインドウ外にあるPDCP SNを有するPDCP SDUを廃棄する、リオーダリングおよび廃棄プロシージャ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のプロック図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、リオーダリングウンドウモジュール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] リオーダリングウンドウモジュール905は、図2乃至6を参照して説明されたように、リオーダリングプロシージャを管理することができる第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リオーダリングウ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、構成されることができる。リオーダリングウンドウモジュール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リオーダリングウ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のリオーダリングウンドウパラメータおよび第2のリオーダリングウ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のリオーダリングウンドウパラメータおよび第2のリオーダリングウンドウパラメータは、各々、リオーダ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のリオーダリングウンドウパラメータのPDCP SNの範囲は、第2のリオーダリングウンドウパラメータのPDCP SNの範囲より大きくなり得る。リオーダリングウンドウモジュール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リングタイマーを設定することができる。リオーダリングウンドウモジュール905はまた、被受信PDCP SDUがリオーダリングウ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リングウ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

10

20

30

40

50

1 の P D C P リオーダリングウインドウパラメータは、 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 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 が保持されることを提供するように、構成されることができる。

【 0 0 6 5 】

[0075] P D C P 廃棄モジュール 9 1 0 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 P D C P S D U を廃棄するように構成されることができる。P D C P 廃棄モジュール 9 1 0 はまた、被受信 P D C P S D U 無線ペ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 を廃棄することができる。10

【 0 0 6 6 】

[0076] エンプティバッファタイマー 9 1 5 は、リオーダ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 の無線ペアラまたは第 2 の無線ペ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、第 1 のまたは第 2 の無線ペ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、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 の無線ペアラおよび第 2 の無線ペ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。リオーダリングタイマー 9 2 0 は、リオーダ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 の無線ペアラに関連付けされた最新 P D C P S D U の受信の後に第 1 の無線ペアラに関連付けされたリオーダ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、構成されることができる。20

【 0 0 6 7 】

[0077] P D C P 状態報告モジュール 9 2 5 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 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 の受信の前にリオーダリングタイマーが満了した場合、第 1 の無線ペアラの送信機で P D C P 状態報告をトリガすることができます。P D C P 状態報告モジュール 9 2 5 はまた、遅延ターゲットまたは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受信機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を、決定することができます。P D C P 状態報告モジュール 9 2 5 はまた、しきい値より大きい信頼性ターゲットで、シグナリング無線ペアラ (S R B) のためのおおよびデータ無線ペアラ (D R B) のための状態 P D U 送信を構成すること決定することができる。30

【 0 0 6 8 】

[0078] R L F モジュール 9 3 0 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 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 の受信の前にリオーダリングタイマーが満了した場合に、第 1 の無線ペアラに関わる無線リンク障害 (R L F) プロシージャをトリガすることができます。R L F モジュール 9 3 0 はまた、無線リソース制御 (R R C) レイヤに 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ができます。R L F モジュール 9 3 0 はまた、無線リソース制御 (R R C) レイヤに 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提供することができます。40

【 0 0 6 9 】

[0079] P D C P 再確立モジュール 9 3 5 は、第 1 の無線ペアラ、または第 2 の無線ペアラのうちの 1 つまたは複数のための P D C P 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、P D C P 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 の無線ペアラまたは第 2 の無線ペ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 9 4 0 は、図 2 乃至 6 を参照して説明されたように、P D C P 再確立プロシージャの開始に続いて P D C P S を参照して説明されたように、P D C P 再確立プロシージャの開始に続いて P D C P S 50

D Uをリオーダリングすることと、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、無線ペ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。

【0070】

[0080] 図10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。

【0071】

[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できる複数のアンテナ1 0 4 0を有することができる。

【0072】

[0082] メモリ1 0 1 5は、ランダムアクセスメモリ（R A M）および読み取り専用メモリ（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。

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。

【0073】

[0083] 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

10

20

30

40

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。

10

20

【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。

30

【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1110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、技術呼処理、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

40

50

ローラ、デジタルシグナルプロセッサ（D S P）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 U E 115 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、U E 115 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 P D C P 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 A S I C 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（I C）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 A S I C、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、または別の半カスタム I C）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。

10

【0079】

[0089] 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、U E 115 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、P D C P 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。

20

【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 P D C P レイヤにおいて第 1 の複数の P D C P S D U 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、P D C P P D U モジュール 805 によって実施されることができる。

30

【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 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。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、P D C P P D U モジュール 805 によって実施されることができる。

40

【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 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。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、P D C P リオーダリングモジュール 810 によって実施されることができる。

【0083】

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PDCP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の無線ペ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の無線ペ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の無線ペアラのための第1のPDCPリオーダリングウイ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PDCP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

【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の無線ペアラのための第2のPDCPリオーダリングウイ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PDCP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。

【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PDCP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 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。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、P D C P P D U 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、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關係なく、および、P D C P S D U の受信の間の終了時間に關係なく、被受信 P D C P S D U 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 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ために、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。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、P D C P リオーダリングモジュール 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 (S R B) であり得る。いくつかの場合では、リオーダ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 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られたリオーダ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 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 の受信の前にリオーダ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 P D C P 状態報告モジュール 925 を使用して) P D C P 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、e C C による P D C P リオーダ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、U E 115 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、インプリメントすることができる。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、P D C P 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 P D C P レイヤにおいて第 1 の複数の P D C P S D U 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 P D C P P D U 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 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。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 P D C P P D U 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、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關係なく、および、P D C P S D U の受信の間の経過時間に關係なく、被受信 P D C P S D U 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 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ために、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。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

10

20

30

40

50

うに、PDCPリオーダリングモジュール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の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ(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の無線ペアラに関連付けされた最新PDCP SDUの受信の後に第1の無線ペアラに関連付けされたリオーダ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PDCPリオーダリングモジュール810またはリオーダリングタイマー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リングタイマーが終了した場合に、第1の無線ペアラの送信機によってPDCP状態報告をトリガることができる。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。

10

【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PDCPリオーダ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、インプリメントすることができる。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。

20

【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の無線ペ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。

30

【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の無線ペ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。

40

【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、PDCPリオーダリングモジュール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の無線ペアラまたは第2の無線ペ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の無線ペアラまたは第2の無線ペアラのうちの一方または両方のためのPDCP

50

再確立プロシージャを実施することができる。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 によって実施されることがある。

【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されることがある。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ジャ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されることがある。

【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 (TDDMA)、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 (TDDMA) 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)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、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。203040

【0112】

[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、スマートセル、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、マクロまたはスマートセルの基地局) を含むことができる。本書に説明される UE は、マクロ eNB、スマートセル 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できる。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ます。スマートセルは、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。スマートセルは、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ます。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ます。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。スマートセルに対する eNB は、スマートセル 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、スマートセル 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できる。

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ます。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 (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ある。

【0117】

[0127] 添付された図面に関する本書に記載された説明は、例としての構成を説明してあり、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することができる。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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

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ある。

【0122】

[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ある。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、ハードウェアリヤリング、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ある。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る、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A B、またはA C、またはB C、またはA B C(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような離接的なリスト(disjunctive list)を示す。

【0123】

[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。

【0124】

[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。

[C1]

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 の無線ペ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 の無線ペ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 を受信することと、

前記第 1 の複数の PDCP SDU 上および前記第 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]

10

前記第 1 の無線ペアラは、第 1 の遅延ターゲットでデータを搬送し、前記第 2 の無線ペアラは、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 PDCP シーケンスナンバー (SN) にしたがって PDCP SDU を配列し、リオーダリングウインドウ外に PDCP SN を有する PDCP SDU 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]

20

前記第 1 の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ (SRB) であり、前記第 2 の無線ペアラは、データ無線ペアラ (DRB) 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 (AM) の無線ペ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 (UM) の無線ペ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 の無線ペアラのための第 1 の PDCP 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、

30

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 の無線ペアラのための第 2 の PDCP 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 PDCP 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 PDCP 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 の無線ペアラまたは前記第 2 の無線ペアラに関連付けされた PDCP 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 PDCP SDU を廃棄することをさらに備える、C 6 に記載の方法。

40

[C 9]

前記第 1 の PDCP 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 PDCP 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 PDCP シーケンスナンバー (SN) 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 PDCP SN 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 PDCP SN の前記範囲より大きい、C 6 に記載の方法。

[C 10]

前記リオーダリングプロシージャは、

50

前記第1の無線ペアラまたは前記第2の無線ペ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の無線ペアラまたは前記第2の無線ペ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の無線ペアラまたは前記第2の無線ペ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を廃棄することと、

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リオーダリングウインドウをシフトすることと、を備える、C1に記載の方法。

[C11]

10

前記エンプティバッファタイマーは、前記第1の無線ペアラまたは前記第2の無線ペ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の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、C10に記載の方法。

[C12]

前記第1の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ(SRB)であり、ここにおいて、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が保持されるよう前記第1の無線ペアラのための第1のPDCPリオーダリングウンドウパラメータを構成することを備える、C1に記載の方法。

[C13]

20

前記リオーダリングプロシージャは、

前記第1の無線ペアラに関連付けされた最新のPDCP SDUの受信の後に前記第1の無線ペアラに関連付けされたリオーダリングタイマーを開始することと、

前記最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前に前記リオーダリングタイマーの終了に応答して前記第1の無線ペアラの送信機でPDCP状態報告をトリガすることと、を備える、C12に記載の方法。

[C14]

前記リオーダリングプロシージャは、

前記第1の無線ペアラに関連付けされた最新のPDCP SDUの受信の後に前記第1の無線ペアラに関連付けされたリオーダリングタイマーを開始することと、

30

前記最新の被受信PDCP SDUに関連した次の連続的なPDCP SDUの受信の前に前記リオーダリングタイマーの終了に応答して前記第1の無線ペ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、を備える、C12に記載の方法。

[C15]

前記RLFプロシージャをトリガすることは、

前記第1の複数のPDCP SDUから1つまたは複数のPDCP SDU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(RRC)レイヤに前記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と、をさらに備える、C14に記載の方法。

。

40

[C16]

前記RLFプロシージャをトリガすることは、

前記第1の無線ペアラのための1つまたは複数の新しいPDCP SDUが、前記リオーダ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PDCP SDU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(RRC)レイヤに提供することと、を備える、C14に記載の方法。

[C17]

前記第1の無線ペアラまたは前記第2の無線ペアラのうちの一方または両方のためのPDCP再確立プロシージャを実施することをさらに備え、ここにおいて、前記PDCP再

50

確立プロシージャは、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、C 2に記載の方法。

[C 1 8]

無線ベアラごとに、前記PDCP再確立プロシージャを実施することは、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リングプロシージャを管理することは、前記PDCP再確立プロシージャの開始の後に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、前記再確立タイマーの終了の後に前記PDCP再確立プロシージャ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ことと、をさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[C 1 9]

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、C 1 8に記載の方法。

[C 2 0]

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、C 1 8に記載の方法。

[C 2 1]

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リングプロシージャを管理するための手段と、を備える装置。

[C 2 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 2 1に記載の装置。

[C 2 3]

前記リオーダリングプロシージャは、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、リオーダリングウインドウ外にPDCP SNを有するPDCP SDU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 2 1に記載の装置。

[C 2 4]

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リオーダリングウンドウパラメー

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の無線ペアラのための第2のPDCP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の無線ペアラまたは第2の無線ペ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の無線ペアラまたは前記第2の無線ペアラのためのエンプ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の無線ペアラまたは第2の無線ペ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、

10

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の無線ペアラは、シグナリング無線ペアラ(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が保持されるよう前記第1の無線ペアラのための第1のPDCP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。

20

[C27]

前記第1の無線ペアラまたは前記第2の無線ペアラのうちの一方または両方のためのPDCP再確立プロシージャを実施するための手段をさらに備え、ここにおいて、前記PDCP再確立プロシージャは、前記第1の無線ペ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の無線ペ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]

無線ペアラごとに、前記無線ペ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、

30

無線ペアラごとに、それぞれの前記遅延ターゲットまたはそ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、

無線ペアラごとに、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)を保持するための手段と、

無線ペアラごとに、前記PDCP再確立プロシージャの開始の後に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再確立プロシージャ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。

40

[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の無線ペ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

50

の無線ペ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。

【 C 3 0 】

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 の無線ペ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) 10 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 の無線ペ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。

【図 1】

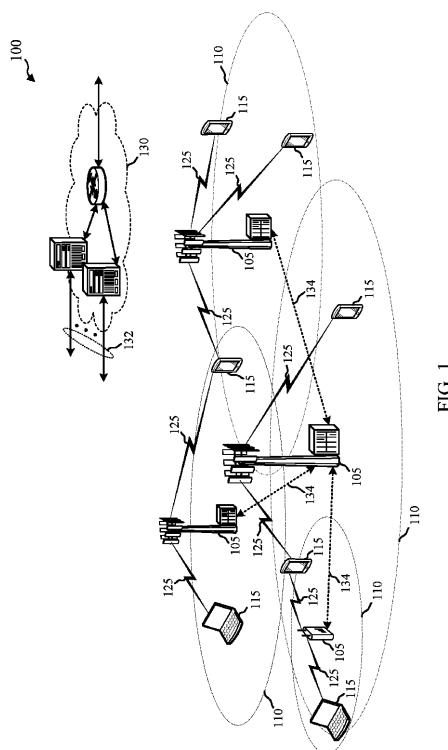


FIG. 1

【図 2】

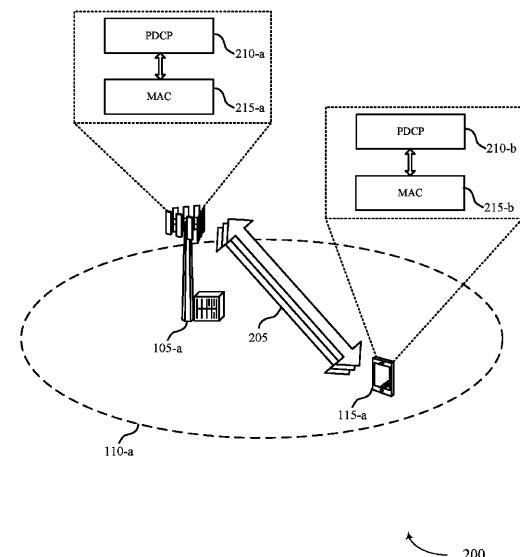


FIG. 2

【図3】

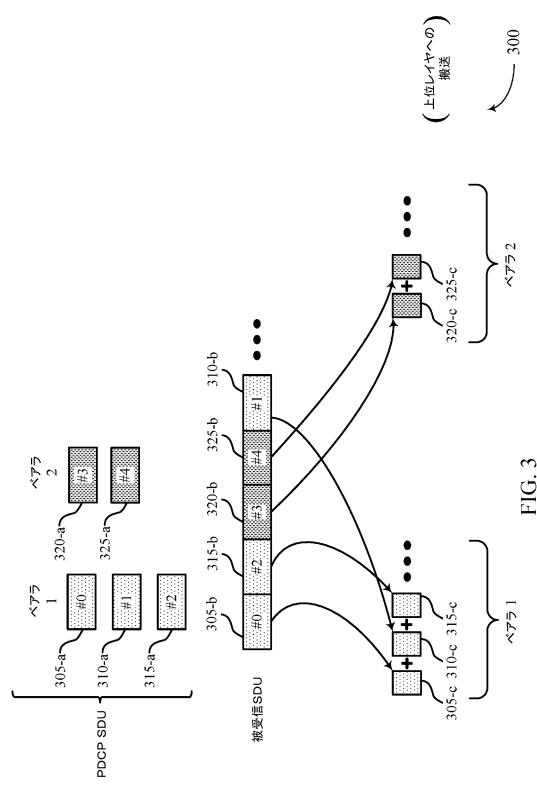


FIG. 3

【図4】

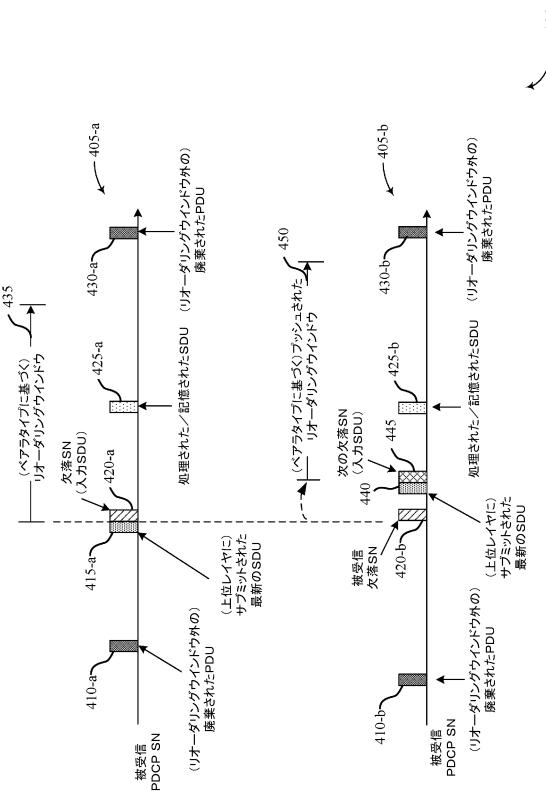


FIG. 4

【図5】

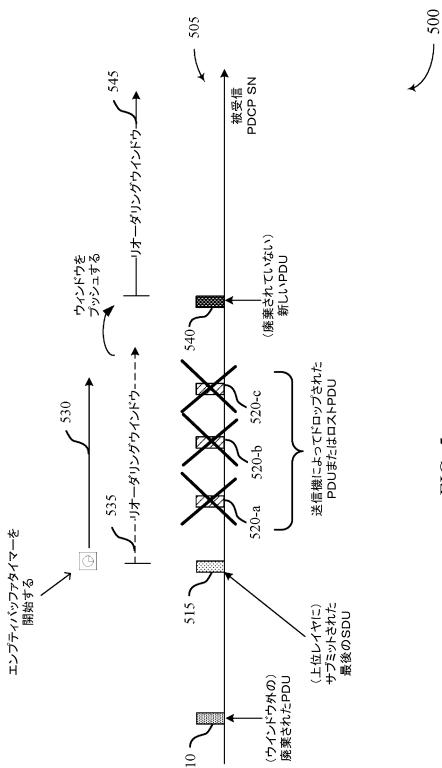


FIG. 5

【図6】

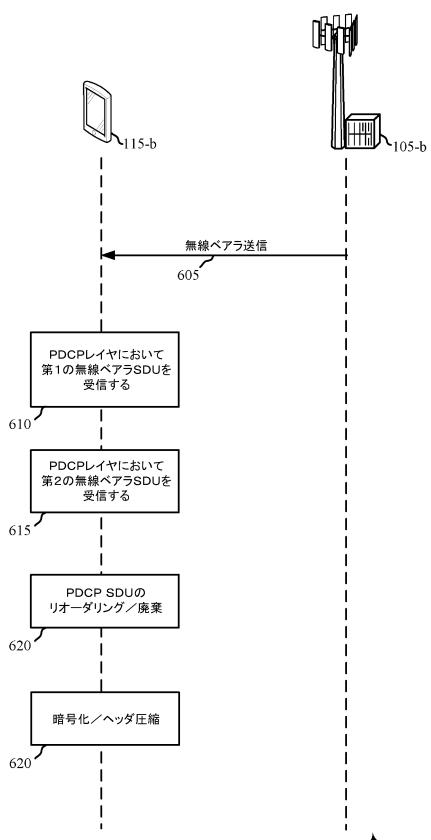


FIG. 6

【図7】

【図8】

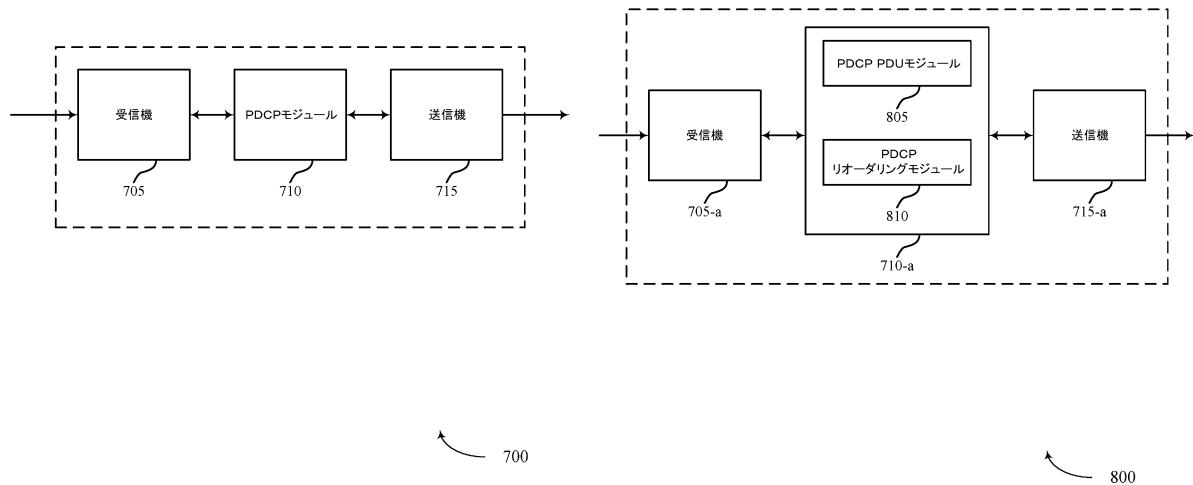


FIG. 7

FIG. 8

【図9】

【図10】

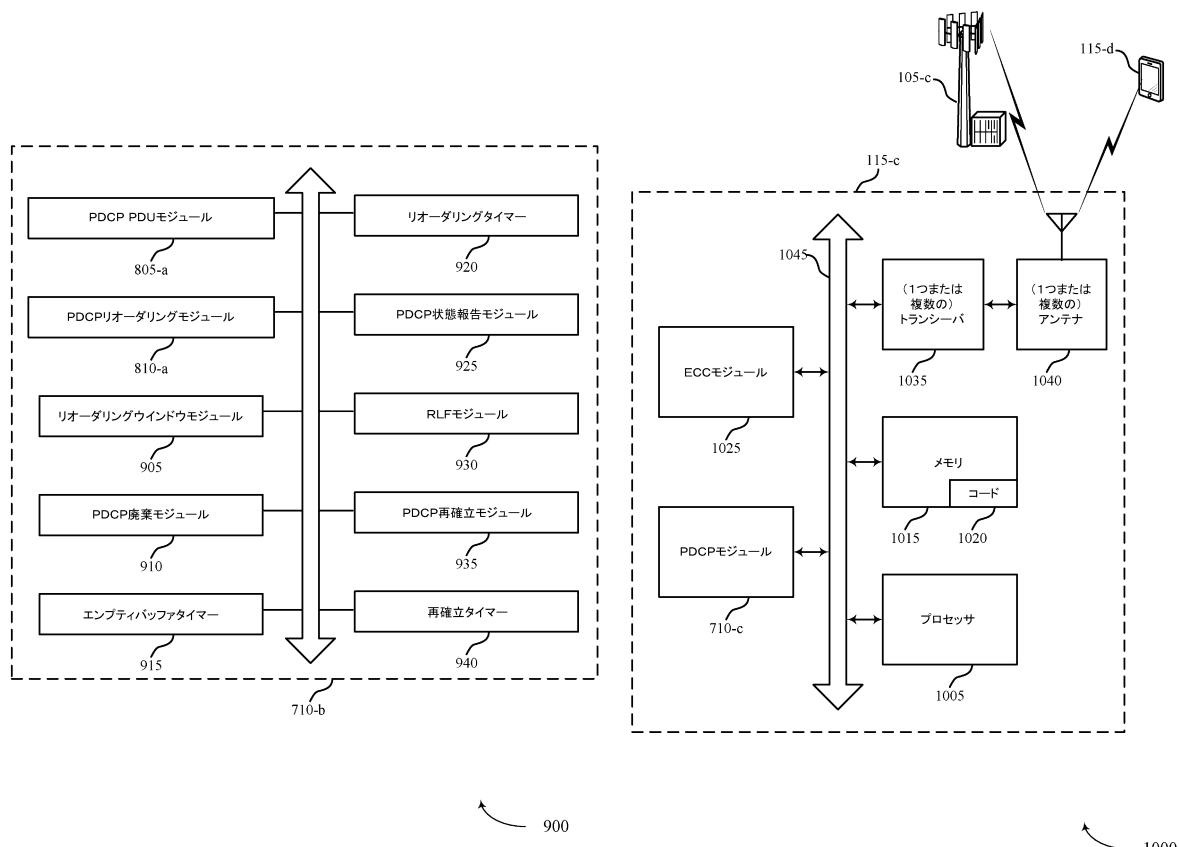


FIG. 9

FIG. 10

【図11】

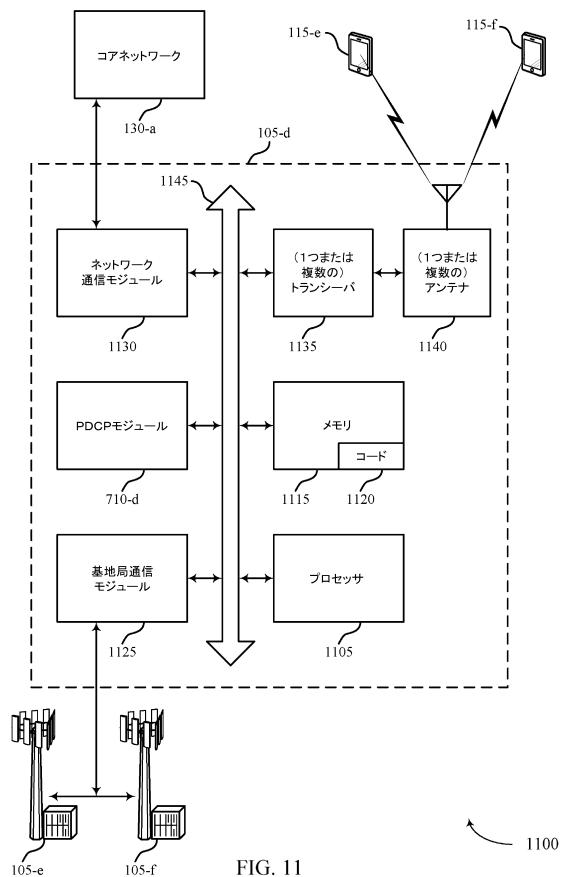


FIG. 11

【図12】

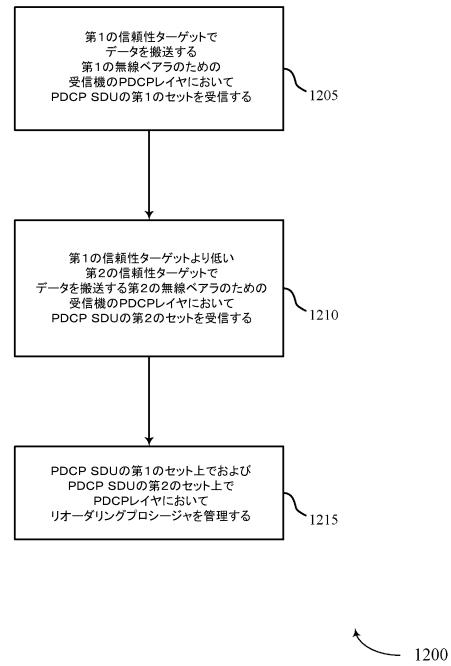


FIG. 12

【図13】

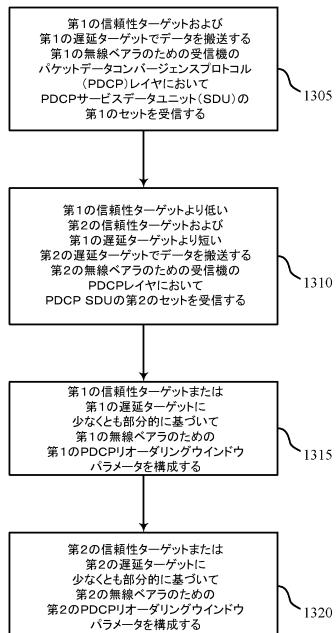


FIG. 13

【図14】

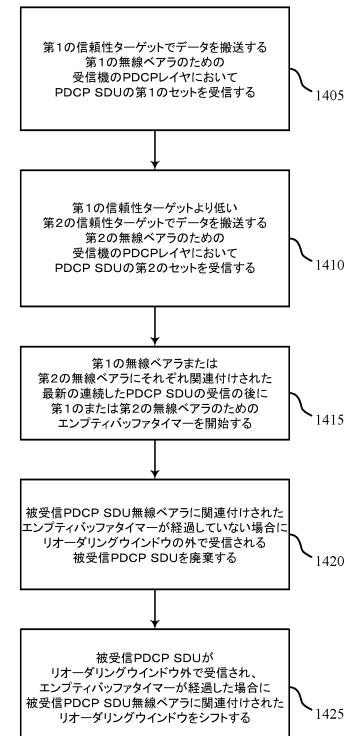
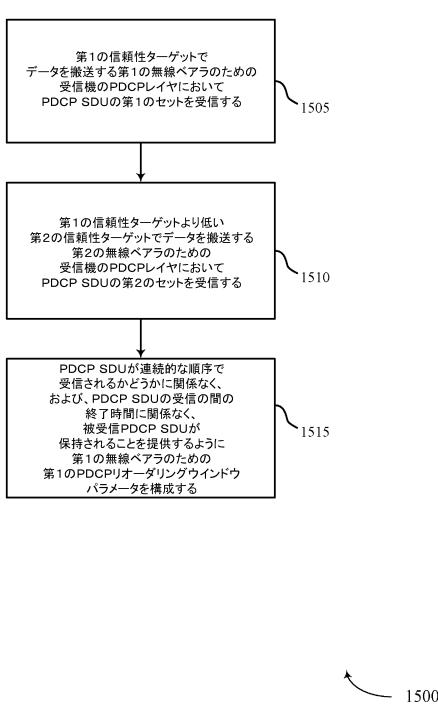
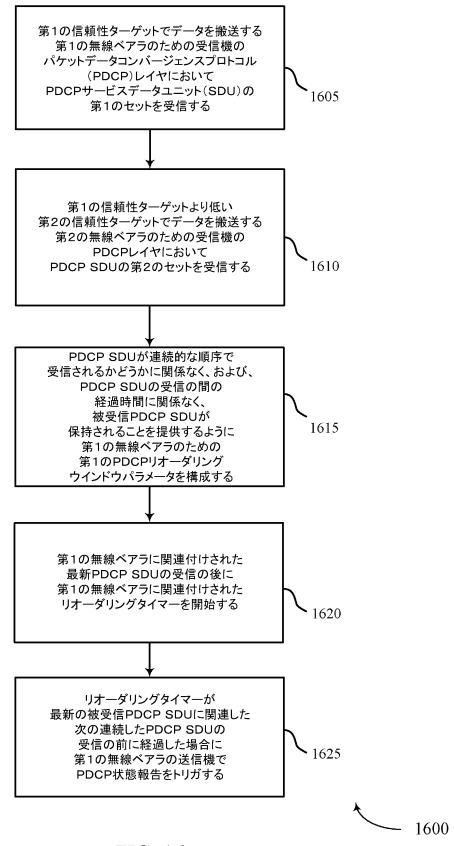


FIG. 14

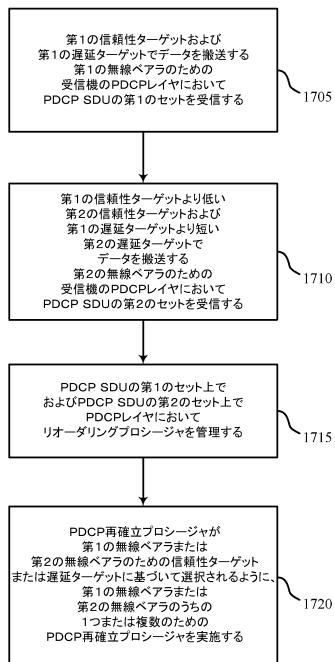
【図15】



【図16】



【図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 バジャペヤム、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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
イブ 5775

(72)発明者 ワン、ジュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92064、パウウェイ、バインヤード・レーン 1770
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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
イブ 5775

(72)発明者 ユ、テサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
イブ 5775

(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
イブ 5775

(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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
イブ 5775

(72)発明者 ジャイン、ビカス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
イブ 5775

(72)発明者 ウェイ、ヨンビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ド
イブ 5775

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0043435(US, A1)
Samsung, PDCP Reordering window for split bearer, 3GPP TSG-RAN WG2#87 R2-143126, フラ
ンス, 3GPP, 2014年 8月 8日, Section 2

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B	7 / 24	-	7 / 26
H 04 W	4 / 00	-	99 / 00
3 G P P	T S G	R A N	WG 1 - 4
	S A		WG 1 - 4
	C T		WG 1, 4