

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6410246号
(P6410246)

(45) 発行日 平成30年10月24日 (2018. 10. 24)

(24) 登録日 平成30年10月5日 (2018. 10. 5)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 L 1/16 (2006. 01)	HO 4 L 1/16
HO 4 L 1/00 (2006. 01)	HO 4 L 1/00 A
HO 4 L 1/08 (2006. 01)	HO 4 L 1/08
HO 4 W 28/04 (2009. 01)	HO 4 W 28/04 1 1 O

請求項の数 15 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-525036 (P2017-525036)	(73) 特許権者	504161984
(86) (22) 出願日	平成27年10月29日 (2015. 10. 29)		ホアウェイ・テクノロジーズ・カンパニー・リミテッド
(65) 公表番号	特表2018-500803 (P2018-500803A)		中華人民共和国・5 1 8 1 2 9・グアンドン・シェンツェン・ロンガン・ディストリクト・バンティアン・(番地なし)・ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング
(43) 公表日	平成30年1月11日 (2018. 1. 11)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/058122	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開番号	W02016/077080		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成28年5月19日 (2016. 5. 19)	(74) 代理人	100140534
審査請求日	平成29年6月16日 (2017. 6. 16)		弁理士 木内 敬二
(31) 優先権主張番号	14/537, 615	(72) 発明者	アーロン・ジェイムズ・カラール
(32) 優先日	平成26年11月10日 (2014. 11. 10)		カナダ・オンタリオ・K 2 B・7 C 4・オタワ・コン・ストリート・2 6 6 3
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低ペイロード肯定応答のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の低ペイロードメッセージの受信を示す方法であって、
基地局によって、前記複数の低ペイロードメッセージをそれぞれのユーザ機器 (UE) から受信するステップであって、前記複数の低ペイロードメッセージのそれぞれの、予め決定されたビット数のペイロードデータを含む、ステップと、

前記基地局によって、前記複数の低ペイロードメッセージのそれぞれに対して、それぞれの受信指示 (RIND) を生成するステップであって、それぞれの RIND は、対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータのエコーのうちの 1 つを含み、前記対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータに関連付けられたシグネチャーが、巡回冗長検査またはセキュアハッシュ関数に基づいて計算される、ステップと、

前記基地局によって、前記それぞれの RIND を含む複合 RIND を生成するステップと、
前記基地局によって、前記複合 RIND を前記それぞれの UE に送信するステップと
 を含む、方法。

【請求項 2】

前記受信した低ペイロードメッセージのそれぞれが、対応するエラー検査符号なしで受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数の低ペイロードメッセージのそれぞれに対して前記それぞれの RIND を前記生成するステップが、

10

20

前記それぞれのUEに対する処分命令を、前記それぞれのRIND内に含むステップを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記複合RINDを前記生成するステップが、
順方向エラー訂正符号および巡回冗長検査のうちの少なくとも1つを使用して前記複合RINDを符号化するステップを含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

前記送信することが、前記複合RINDを含むメッセージを同報通信するステップを含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

前記送信するステップの後の補正時間を待つステップと、
前記補正時間の間、前記複合RINDに応答して前記それぞれのUEのうちの少なくとも1つから少なくとも1つの新たな低ペイロードメッセージを受信するステップと
をさらに含む、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

前記送信するステップが実行される物理ダウンリンクチャネル(PDCH)においてリソースを割り当てるステップをさらに含む、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記複数の低ペイロードメッセージにおけるそれぞれのペイロードデータを検出するステップをさらに含む、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

低ペイロードメッセージを送信する方法であって、
予め決定されたビット数のペイロードデータを含む元の低ペイロードメッセージを基地局に送信するステップと、

同報通信チャネルにわたって同報通信された複合受信指示(RIND)を受信するステップであって、前記複合RINDは、前記基地局によって受信された複数のメッセージに対応する複数の受信指示(RINDs)を含み、それぞれのRINDは、対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータのエコーのうちの1つを含み、前記対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータに関連付けられたシグネチャーが、巡回冗長検査またはセキュアハッシュ関数に基づいて計算される、ステップと、

前記元の低ペイロードメッセージに対応するRINDを前記複合RINDから抽出するステップと、

前記抽出されたRINDを前記元の低ペイロードメッセージにおける前記ペイロードデータに対して評価するステップと、

前記評価するステップが前記基地局において前記元の低ペイロードメッセージを受信する際にエラーを示したとき補正手順を開始するステップと
を含む、方法。

【請求項10】

前記元の低ペイロードメッセージが、前記元のメッセージの前記ペイロードデータに対応するエラー検査符号を伴わない、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記元の低ペイロードメッセージに対応する前記RINDを抽出するステップが、前記RINDを前記複合RINDにおける所定の位置において抽出するステップを含む、請求項9または10に記載の方法。

【請求項12】

前記評価するステップが、
前記抽出されたRINDの値を前記ペイロードデータの値と比較するステップ、および
前記抽出されたRINDの値を前記ペイロードデータのシグネチャーと比較するステップのうちの少なくとも1つを含む、請求項9から11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項13】

10

20

30

40

50

前記補正手順が、

前記ペイロードデータを新たな低ペイロードメッセージで前記基地局に再送信するステップ、および

更新されたペイロードデータを有する新たな低ペイロードメッセージを送信するステップのうちの少なくとも1つを含む、請求項9から12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

複数の低ペイロードメッセージをそれぞれのユーザ機器(UE)から受信し、前記複数の低ペイロードメッセージのそれぞれにおいてそれぞれのペイロードデータを検出するように構成された受信機であって、前記複数の低ペイロードメッセージのそれぞれは、予め決定されたビット数のペイロードデータを含む、受信機と、

10

複合受信指示(RIND)を前記それぞれのUEに送信するように構成された送信機と、

前記受信機および前記送信機に結合され、前記複数の低ペイロードメッセージが受信される物理アップリンクチャネル(PUCH)を設けるように構成された無線リソース制御器(RRC)を有するプロセッサであって、前記プロセッサは、それぞれの低ペイロードメッセージにおける前記それぞれのペイロードデータにより、前記複数の低ペイロードメッセージのそれぞれに対してそれぞれのRINDを含む前記複合RINDを生成するように構成され、それぞれのRINDは、対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータのエコーのうちの1つを含み、前記対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータに関連付けられたシグネチャーが、巡回冗長検査またはセキュアハッシュ関数に基づいて計算される、

20

プロセッサと

を備える、基地局。

【請求項15】

予め決定されたビット数のペイロードデータを含む元の低ペイロードメッセージを基地局に送信するように構成された送信機と、

複合受信指示(RIND)を受信するように構成された受信機であって、前記複合RINDは、前記基地局によって受信された複数のメッセージに対応する複数の受信指示(RINDs)を含み、それぞれのRINDは、対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータのエコーのうちの1つを含み、前記対応する低ペイロードメッセージの前記ペイロードデータに関連付けられたシグネチャーが、巡回冗長検査またはセキュアハッシュ関数に基づいて計算される、受信機と、

30

前記送信機および前記受信機に結合されたプロセッサであって、

前記元の低ペイロードメッセージに対応する前記RINDを前記複合RINDから抽出し、

前記抽出されたRINDを前記ペイロードデータに対して評価し、

前記抽出されたRINDが前記基地局において前記元の低ペイロードメッセージを受信する際にエラーを示すとき補正手順を開始するように構成されたプロセッサと

を備える、ユーザ機器(UE)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許出願は、参照により本明細書に組み込まれている、2014年11月10日出願した「System and Method for Low-Payload Acknowledgment」という名称の米国特許出願第14/537,615号の優先権を主張する。

40

【0002】

本発明は、一般にワイヤレスシステムにおいて低ペイロードメッセージに肯定応答することに関し、特定の実施形態において、基地局、ユーザ機器(UE:user equipment)、および低ペイロード方法を送信し低ペイロード方法に肯定応答するための方法に関する。

【背景技術】

【0003】

主としてスマートフォン、タブレット、およびビデオストリーミングによって推進され、ワイヤレスネットワークによって扱われるワイヤレスデータの量は、著しく増加してお

50

り、今後10年間にわたって数桁分だけ増加し続けることが予測される。莫大な量のデータに加えて、デバイスの数も指数関数的に増大し続け、根本的により高いデータ速度と併せて、場合により、数十億のデバイスに達することが予測される。様々なアプリケーションが、将来のワイヤレスネットワークの性能に様々な要件を加えるであろう。将来のワイヤレスネットワークは、顧客および消費者にとって非常に柔軟性があり、非常に効率的であり、オープンであり、カスタマイズ可能であることが予測される。

【0004】

さらに、数千または数百万のデバイスが取り付けられる、スモールセル、異機種ネットワーク(ヘットネット)、機械同士(M2M: machine to machine)の通信、およびデバイスのネットワークの配備の増加に伴い、ワイヤレスアクセスリンクのアプリケーション層および物理層において最適化が必要とされる。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

複数の低ペイロードメッセージの受信を示す方法実施形態は、複数の低ペイロードメッセージをそれぞれのユーザ機器(UE)から受信するステップを含む。方法は、複数の低ペイロードメッセージのそれぞれに対して受信指示(RIND: reception indication)を含む複合RINDを生成するステップも含む。方法は、複合RINDをそれぞれのUEに送信するステップも含む。

【0006】

20

低ペイロードメッセージを送信する方法実施形態は、ペイロードデータを有する元のメッセージを基地局に送信するステップを含む。方法は、複合RIND同報通信を受信するステップも含む。方法は、元のメッセージに対応するRINDを複合RIND同報通信から抽出するステップも含む。方法は、抽出されたRINDを元のメッセージにおけるペイロードデータに対して評価するステップも含む。方法は、評価するステップが基地局において元のメッセージを受信する際にエラーを示すとき、補正手順を開始するステップも含む。

【0007】

基地局実施形態は、無線リソース制御器(RRC: radio resource controller)と、受信機と、プロセッサと、送信機とを含む。RRCは、複数の低ペイロードメッセージがそれぞれのUEから受信される少なくとも1つの物理アップリンクチャネル(PUCH: physical uplink channel)を設けるように構成される。受信機は、低ペイロードメッセージを受信し、それぞれのペイロードデータを検出するように構成される。プロセッサは、それぞれのペイロードデータにより、複数の低ペイロードメッセージのそれぞれに対してそれぞれのRINDを含む複合RINDを生成するように構成される。送信機は、複合RINDをそれぞれのUEに送信するように構成される。

30

【0008】

UE実施形態は、送信機と、受信機と、プロセッサとを含む。送信機は、ペイロードデータを有する元のメッセージを基地局に送信するように構成される。受信機は、複合RINDを受信するように構成される。プロセッサは、元のメッセージに対応するRINDを複合RINDから抽出するように構成される。プロセッサは、抽出されたRINDをペイロードデータに対して評価するようにさらに構成される。プロセッサは、抽出されたRINDが基地局において元のメッセージを受信する際にエラーを示すとき、補正手順を開始するようにさらに構成される。

40

【0009】

本発明およびその利点をより完全に理解するために、次に以下の説明を添付の図面と併せて参照する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ワイヤレス通信システムの図である。

【図2】基地局の一実施形態の構成図である。

50

【図3】UEの一実施形態の構成図である。

【図4】低ペイロードメッセージの受信を示す方法の一実施形態の流れ図である。

【図5】低ペイロードメッセージを送信する方法の一実施形態の流れ図である。

【図6】コンピューティングシステムの一実施形態の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施形態の製作および使用を以下に詳細に説明する。しかし、本発明は、実に様々な具体的な文脈で具現化することができる多くの適用可能な発明概念を提供することを理解されたい。説明する具体的な実施形態は、本発明を製作し、使用する具体的なやり方を単に例示するに過ぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

10

【0012】

ワイヤレス通信システムにおいて、様々な指示および他の低ペイロードメッセージ送信がアップリンク(UL:uplink)送信を介してアプリケーションまたはネットワークに対してデバイスによって行われる。様々な指示は、とりわけ、プレゼンス指示、キープアライブシグナリング、およびサービス要求などの1ビット指示を含む。現在のシステムにおいて、これらの送信は、とてつもない量のシグナリングおよびオーバーヘッドを無線リンク上およびアプリケーション層内に作成することがある。例えば、巡回冗長検査(CRC:cyclic redundancy check)によって保護された1ビットのペイロードを送るUE、およびACKまたはNACK送信を送り返す基地局の両方は、相対的に大量のオーバーヘッドを生じる。これらの非効率性は、多くの低ペイロードメッセージに当てはまる。低ペイロードメッセージは、CRCなしで送信することができる。低ペイロードメッセージが基地局によって正しく受信されたかどうかを判定することへのより効率のよい方式を有することができる。具体的には、受信指示(RIND)を基地局からUEに送信して、情報が基地局によって受信されたことを示すことができる。次いで、UEはRINDをその元の低ペイロードメッセージと比較して、メッセージが正しく受信されたことを判定する。

20

【0013】

ACK/NACKの送信は、無線リソースの使用に関して無駄の多い場合もあり、その低ペイロード送信には、より効率的なやり方で肯定応答することができる。基地局が様々なULチャネルにわたって複数の低ペイロードメッセージを受信したとき、基地局は、複数の低ペイロードメッセージを単一の複合RINDで受信したことを示すことができる。基地局は、とりわけ、アクセスポイント(AP)、局、ノードB、またはエンハンスドノードB(eNB)と呼ばれることもある。複合RINDは、複数の低ペイロードメッセージを発信したそれぞれのデバイスに同報通信することができる。デバイスは、とりわけ、UE、モバイルデバイス、モバイル、端末、ユーザ、または局と呼ばれることもある。各デバイスは、複合RINDのどの部分がそのULメッセージに対応するかを判定し、送信が成功であったかどうかまたは何らかの補正が必要であるかどうかを判定する。各RINDに対してCRCなどのエラー検出コードを含めるためのオーバーヘッドは、アップリンクおよびダウンリンク応答の両方において過剰であり得る。

30

【0014】

基地局は、低ペイロードUL送信を受け取ったとき、ペイロードデータを検出する。低ペイロードメッセージにおけるペイロードデータの量は、システムごとに異なることがある。あるシステムにおいて、低ペイロードは1から20ビットのデータである。他の実施形態において、より大きなペイロード、例えば、100ビットを低ペイロードとみなすことができる。低ペイロードと通常のペイロードとの正確な区別は、通信システムのオーバーヘッド構造による。例えば、ある実施形態において、低ペイロードメッセージは、エラー検出コードなしのものであり、通常のペイロードは、エラー検出コード付きのものである。いくつかのシステムにおいて、20ビットのペイロードを送信するのに関与するオーバーヘッドは過剰である。他のシステムにおいて、20ビットのペイロードのオーバーヘッドは扱いやすい。あるシステムにおいて、30ビットのペイロードを送信するためのオーバーヘッドは過剰である。

40

50

【0015】

基地局は、個々のRINDを様々なUEに送信するのではなく、様々なUEに同報通信することができる複合RINDを生成することができる。複合RINDは、それぞれのUEに対応する複数の要素を含むことができる。より具体的には、各要素は、受信した低ペイロードメッセージのRINDに対応し、これは、所与のUEが1つよりも多くの低ペイロードメッセージを送信するシステムにおいて有用である。いくつかの実施形態において、基地局は、複合RIND送信に含まれる複合RINDのCRCなどのエラー検出コードを計算することができる。ある実施形態において、複合RINDは、単純に、検出されたペイロードを、受信した低ペイロードメッセージのそれぞれからエコーバックする。例えば、低ペイロードメッセージが、それぞれ、1ビットのペイロードを有する実施形態において、基地局は各1ビットの検出されたペイロードを複合RINDのビットマップに詰め込む。他の実施形態において、基地局は、例えば、追加のデータを送信することができるチャンネルに割り当てられたリソースを示す処分命令を発信UEのRINDに含めることもできる。

10

【0016】

低ペイロードメッセージがそれぞれ複数ビットのペイロードを有する、さらに別の実施形態において、基地局は、受信した低ペイロード送信のシグネチャーを計算し、それをメッセージのRINDとして使用することができる。シグネチャーは、ある実施形態において、CRCまたはセキュアハッシュ(SHA)関数に基づくことができる。シグネチャーはハッシュと呼ばれることもある。いくつかの実施形態において、複合RINDの要素は、例えば、算術符号化を含む標準圧縮技法を使用して圧縮してから送信することができる。複合RINDにより、単一のCRCを使用して単一の送信に複合RINDを符号化することによってリソースが節約される。

20

【0017】

複合RIND内の要素の数は、低ペイロードアップリンクチャンネルにおいて、割り当てられたリソースであるUEの数と同じにすることができる。ある実施形態においては、要素の数は、同報通信チャンネルにおいて対処されるUEのサブセットまで低減することができる。例えば、UEが異なる配置の群に分類された場合、複合RINDの各同報通信は、異なる時間に1つの特定の群のUEに対処することができる。各群の同報通信パターンは、送信機および受信機において構成シグナリングを介して既知である。他の実施形態において、複合RINDの各同報通信がある時間間隔にわたって生じたUEの低ペイロードトラヒックに対応するように複合RIND内の要素の数を低減するためにUEからの低ペイロードトラヒックの予測可能性を利用することができる。

30

【0018】

特定のUEは、同報通信された複合RINDを受信したとき、複合RINDのどの要素がその送信に対応し、その個々のRINDを抽出するのかを判定する。UEは、そのRINDを元の低ペイロードメッセージと比較する。複合RINDにおいてペイロードをエコーバックする実施形態において、個々のRINDの値は、単純に、元のペイロードデータと比較される。RINDとデータとが一致した場合、送信は成功とみなされる。それ以外の場合、UEは何らかの補正動作に着手することができる。基地局がそれぞれのペイロードのシグネチャーを計算し、シグネチャーを複合RIND内に配置する実施形態において、UEは、返されたシグネチャーを、UEによって低ペイロードメッセージ用に計算されたシグネチャーと照合する。シグネチャーが一致した場合、送信は成功とみなされる。それ以外の場合、UEは何らかの補正動作に着手することができる。複合RINDがUEの元の低ペイロードメッセージに関連付けられた個々のRINDを含まない場合、UEは何らかの補正動作に着手することができる。RINDが処分命令を含む他の実施形態においては、UEは、RINDを低ペイロードメッセージと照合し、処分命令により適切な処置をとる。

40

【0019】

より上位の層の実体は、デバイスからの少量の情報の送信に対する無線ベアラの作成を要求することができる。低ペイロードメッセージには、アップリンクチャンネルにわたってマルチバイトパケット送信が関与することがある。例えば、3GPP LTEシステムにおいて、

50

送信は、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)にわたることができる。ある実施形態において、UEは、ランダムアクセスチャネル(RACH)または物理RACH(PRACH)にわたってネットワーク基地局に初期アクセスすることができる。代替実施形態において、UEは他の方法を使用して、基地局に通知することができる。UEは、データを送る必要があり、どんな種類のデータがどのくらい送信されるのかを基地局に通知する。次いで、基地局は、それに応じて、アップリンクチャネルにリソースを割り当てる。

【0020】

図1は、基地局と、低ペイロードメッセージに肯定応答する方法とを具現化し、または実行することができるワイヤレス通信システム100の一実施形態の図である。ワイヤレス通信システム100は、UE120、UE130、UE140、UE150、UE160およびUE170などの1つまたは複数のUEから発信された通信を受信し、通信をそれらのそれぞれの意図した宛先に転送することによって、またはUEに向かうことになっている通信を受信し、通信をそれらのそれぞれの意図したUEに転送することによってUEに対応する基地局110を含む。UEによっては、基地局110を通して通信するのではなく、相互に直接通信することができるものもある。

【0021】

図2は、通信システム200の一実施形態の構成図である。通信システム200内で、基地局210がUE240と通信する。基地局210は、プロセッサ214と、送信機216と、受信機218と、アイソレータ220と、アンテナ222と、データバス224とを含む。プロセッサ214は、無線リソース制御器(RRC)212を含み、データバス224を通して受信機218および送信機216と通信する。送信はアイソレータ220およびアンテナ222を通して送信機216によって行われる。送信は、アンテナ222、アイソレータ220、および受信機218を通して受信される。データは、データバス224にわたってプロセッサ214、受信機218、および送信機216の間で中継される。

【0022】

プロセッサ214は、すべて集合的にプロセッサと呼ばれる、1つまたは複数のプロセッサ、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、1つまたは複数のフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、専用論理回路、またはそれらの任意の組合せに実装することができる。プロセッサ214の様々な機能は、プロセッサによって実行されるための命令として非一時的メモリに記憶することができる。

【0023】

RRC212は、ULおよびダウンリンク(DL:downlink)チャネルの無線ベアラを確立するために時間および周波数リソースを割り当てる。プロセッサ214は、とりわけ、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP:packet data convergence protocol)層、無線リンク制御(RLC:radio link control)層、媒体アクセス制御(MAC:media access control)層、および物理(PHY:physical)層などの様々な層を含むことができるプロトコルスタックを実行するように構成される。基地局210とUE240との間を流れるデータ信号および制御信号は、プロセッサ214によって処理される。

【0024】

基地局210のPHY層において、データは、送信機216を介してDLチャネル、例えば、物理ダウンリンクチャネル(PDCH)232にわたってUE240に送信される。データは、UE240から少なくとも1つのULチャネル、例えば、物理アップリンクチャネル(PUCH)230にわたって基地局210において受信機218を介して受信される。基地局210は、複数の低ペイロードメッセージをUE240からPUCH230にわたって受信する。受信した信号は、最初はアンテナ222において受信され、アイソレータ220を通過してから受信機218に到着する。ベースバンドデジタル信号に変換されると、プロセッサ214は、受信した信号を処理し、低ペイロードメッセージのそれぞれにおいてペイロードデータを検出し、復号する。次いで、プロセッサ214は、復号された低ペイロードメッセージのそれぞれに対するRINDを判定する。RINDは、元の低ペイロードメッセージ、検出されたペイロードデータ、発信UEのシグネチャーまたは処分命令を含むことができる。プロセッサ214は、低ペイロードメッセージのそれぞれに対するRINDを複合RINDに組み合わせる。組合せは様々な形をとることができる。ある実

施形態において、組合せは、各低ペイロードメッセージがRINDビットマップにおける1つまたは複数のビットが割り当てられるRINDビットマップにより達成することができる。次いで、複合RINDを符号化し、送信機216を通してPDCH232にわたってまたUE240に同報通信することができる。

【0025】

図3は、通信システム300の別の実施形態の構成図である。通信システム300内で、UE310は基地局340と通信する。UE310は、プロセッサ312と、送信機314と、受信機316と、データバス318と、アイソレータ320と、アンテナ322とを含む。プロセッサ312は、データバス318を通して受信機316および送信機314と通信する。送信は、アイソレータ320およびアンテナ322を通して送信機314によって行われる。送信は、アンテナ322、アイソレータ320、および受信機316を通して受信される。データは、データバス318にわたってプロセッサ312、送信機314、および受信機316の間で中継される。

【0026】

プロセッサ312、受信機316、および送信機314は、すべて集合的にプロセッサと呼ばれる、1つまたは複数のプロセッサ、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、1つまたは複数のフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、専用論理回路、またはそれらの任意の組合せに実装することができる。プロセッサ312、受信機316、および送信機314のそれぞれの機能は、プロセッサによって実行されるための命令として非一時的メモリに記憶することができる。

【0027】

プロセッサ312は、とりわけ、PDCP層、RLC層、MAC層、およびPHY層を含む様々な層を含むことができるプロトコルスタックを実行するように構成される。UE310と基地局340との間を流れるデータ信号および制御信号は、プロセッサ312によって処理される。

【0028】

UE310のPHY層において、データは、送信機314を介してULチャネル、例えば、PUCCH330にわたって基地局340に送信される。データは、受信機316を介して基地局340からDLチャネル、例えば、PDCH332にわたってUE310において受信される。プロセッサ312は、基地局340に送信される低ペイロードメッセージを生成する。次いで、低ペイロードメッセージは、データバス318にわたって送信機314に渡される。UE310は、PUCCH330にわたってアンテナ322を通して低ペイロードメッセージを送信する。UE310は、基地局340からのRINDを待つ。UE310は、RINDを送信することができるダウンリンクチャネルを監視する。待った時間の量は、異なることがあり、典型的には、肯定応答時間として指定される。その時間内にRINDが何も受信されない場合、UE310は、基地局340が低ペイロードメッセージを受信しなかったと仮定し、補正手順が開始される。

【0029】

基地局340が低ペイロードメッセージを受信したとき、基地局340は、PDCH332にわたって複合RINDを同報通信する。UE310は、複合RINDを受信機316において受信する。受信機316は、受信したメッセージをプロセッサ312に渡す。複合RINDは、そのうちの1つがUE310である、様々なUEによって送信された、基地局340によって受信した複数の低ペイロードメッセージのRINDを含む。プロセッサ312は、その低ペイロードメッセージに対応するRINDを複合RINDから抽出する。ある実施形態において、ACKは、元の低ペイロードメッセージにおいて送信され、基地局340によって検出されたペイロードデータのエコーである。プロセッサ312は、エコーされたペイロードデータをもともと送信されたペイロードデータと比較する。エコーされたペイロードが送信されたペイロードと一致した場合、基地局340は、首尾よく低ペイロードメッセージを受信している。他の実施形態において、RINDは、検出された元の低ペイロードメッセージにより基地局340によって計算されたシグネチャーである。プロセッサ312は、シグネチャーを、送信されたペイロードデータと比較して、送信の成功を判定する。ある実施形態において、RINDは、実行すべきUE310の処分命令を含むことができる。例えば、いくつかの実施形態において、RINDは、リソースが追加のデータを送信することができるチャンネルに割り当てられるとの標識を伴うことができる

。

【0030】

RINDが受信されないとき、または受信したRINDが基地局340による低ペイロードメッセージの受信の不成功を示すとき、プロセッサ312は、補正手順を開始する。多くの異なる補正手順が可能である。ある実施形態において、補正手順は、元のペイロードを新たな低ペイロードメッセージで再送信するステップを含む。別の実施形態において、補正手順は、ペイロード内に更新されたデータを有する新たな低ペイロードメッセージを送信するステップを含む。別の補正手順よりも、ある1つの補正手順を使用するかどうかは、通信システムによる。例えば、RINDがUE310によって受信されるときまでに所与の低ペイロードメッセージが周期的に送信される、ある実施形態において、新たなデータが次の周期的送信に利用可能である。元のペイロードデータがもう有用でないときは、再送信する意味がない。

10

【0031】

図4は、低ペイロードメッセージの受信を示す方法の一実施形態の流れ図である。方法は開始ステップ410から始まる。受信ステップ420において、複数の低ペイロードメッセージが基地局において受信される。複数の低ペイロードメッセージは、それぞれのUEから発信される。それぞれのUEは、数百以上の個別のUEを含むことができる。所与のUEは、複数の低ペイロードメッセージを送信することもできる。基地局は、各低ペイロードメッセージを受信し、各受信した低ペイロードメッセージにおけるペイロードデータを復号しようとする(累積的に複数の復号されたペイロードと呼ばれる)。次いで、基地局は、複数の復号されたペイロードを使用して、複合RINDを生成ステップ430において生成する。ある実施形態において、複合RINDは、各低ペイロードメッセージがビットマップにおいて少なくとも1ビットが割り当てられるビットマップであり得る。ある実施形態において、複数の低ペイロードメッセージの個々のRINDは、検出された低ペイロードメッセージのエコーを含む。例えば、1ビットのペイロードに対するRINDは、基地局によって検出された1ビットのペイロードである。ペイロードが十分に大きい代替実施形態において、個々のRINDは、各ペイロード用に計算されたシグネチャーであり得る。複合RINDが生成されると、複合RINDは、同報通信ステップ440においてそれぞれのUEに同報通信される。ある実施形態において、複合RINDは、順方向エラー訂正(FEC)を使用して符号化される。代替実施形態において、CRCが複合RIND用に計算され、送信に付加される。

20

30

【0032】

代替実施形態において、基地局は、補正時間タイマーT1を始動し、UEのうちの1つまたは複数からの低ペイロードメッセージ再送信の受信を待つ。タイマーT1が時間切れした場合、受信した低ペイロードメッセージは、正しいと仮定され、基地局によって処理される。低ペイロードメッセージ再送信をタイマーの時間切れの前に受信した場合、基地局は、もともと受信した低ペイロードメッセージを廃棄し、再送信された低ペイロードメッセージのRINDを生成する。方法は終了ステップ450において終了する。絶対時間の警報を設定するステップを含む、タイマーの代わりに採用することができる複数の異なる機構があることを当業者は理解されよう。

【0033】

40

図5は、低ペイロードメッセージを送信する方法の一実施形態の流れ図である。方法は開始ステップ510から始まる。送信ステップ520において、元の低ペイロードメッセージがUEによって基地局に送信される。元の低ペイロードメッセージはペイロードを有する。ペイロードのサイズは、通信システムが異なると変動することがある。受信ステップ530において、基地局によって送信された複合RIND同報通信は、UEによって受信される。抽出ステップ540において、UEは、元の低ペイロードメッセージに関連付けられた複合RINDメッセージからRINDを抽出する。複合RINDのどの部分がUEに対応するかは、ネゴシエーションまたはシステムセットアップを通じてなどであらかじめ決めることができる。代替実施形態において、UEは、複合RINDのどの部分が元の低ペイロードメッセージに対応するかをヘッダーなどの複合RIND内の他のデータを分析することによって判定することができる。

50

【0034】

評価ステップ550において、UEは、抽出されたRINDを元の低ペイロードメッセージにおけるペイロードデータに対して評価する。RINDが基地局によって検出されたペイロードデータのエコーを含む、ある実施形態において、評価は、元のペイロードデータとRIND内のペイロードデータとの比較を含む。代替実施形態において、評価は、基地局によって計算され、RIND内に含まれるシグネチャーの比較を含む。元の低ペイロードメッセージに対応するRINDが複合RIND内に含まれない場合、UEは、基地局における元の低ペイロードメッセージの受信においてエラーが起こったと仮定する。

【0035】

補正ステップ560において、補正手順が評価ステップ550の結果により開始される。評価が基地局における元の低ペイロードメッセージの受信においてエラーを示すとき、補正手順が開始される。評価が元の低ペイロードメッセージの受信が成功であったことを示すとき、補正手順は開始されない。補正手順は、元のペイロードを再送信するステップ、新たなペイロードデータを搬送する新たな低ペイロードメッセージを送信するステップ、または指定されたULチャンネルにわたって追加のデータを送信するステップを含む、様々なステップを含むことができる。

【0036】

図6は、本明細書に開示するデバイスおよび方法を実装するのに使用することができるコンピューティングシステム600の構成図である。具体的なデバイスは、図示する構成要素のすべてまたは構成要素のサブセットだけを利用することができる。統合のレベルは、デバイスによって異なることがある。さらに、デバイスは、複数の処理ユニット、プロセッサ、メモリ、送信機、受信機など、構成要素の複数の例を含むことができる。コンピューティングシステム600は、スピーカ、マイクロホン、マウス、タッチ画面、キーパッド、キーボード、プリンタ、ディスプレイなど、1つまたは複数の入出力デバイスを装備することができる処理ユニット602を備えることができる。処理ユニットは、中央処理ユニット(CPU)614、メモリ608、大容量ストレージデバイス604、ビデオアダプタ610、およびバス620に接続されたI/Oインターフェース612を含むことができる。

【0037】

バス620は、メモリバスまたはメモリ制御器、周辺機器用バス、ビデオバスなどを含む、任意のタイプのいくつかのバスアーキテクチャのうちの1つまたは複数でよい。CPU614は、任意のタイプの電子データプロセッサを備えることができる。メモリ608は、スタティックランダムアクセスメモリ(SRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM:dynamic random access memory)、同期型DRAM(SDRAM)、読み出し専用メモリ(ROM:read-only memory)、それらの組合せなどの任意のタイプの非一時的システムメモリを備えることができる。実施形態において、メモリ608は、起動時に使用するためのROM、プログラムを実行しながら使用するためのプログラムおよびデータ記憶用のDRAMを含むことができる。

【0038】

大容量ストレージ604は、データ、プログラム、および他の情報を記憶し、バス620を介してアクセス可能なデータ、プログラム、および他の情報を作成するように構成された任意のタイプの非一時的ストレージデバイスを備えることができる。大容量ストレージ604は、例えば、半導体ドライブ、ハードディスクドライブ、磁気ディスクドライブ、光ディスクドライブなどのうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0039】

ビデオアダプタ610およびI/Oインターフェース612は、外部入力および出力デバイスを処理ユニット602に結合するためにインターフェースを提供する。例示するように、入力および出力デバイスの例は、ビデオアダプタ610に結合されたディスプレイ618と、I/Oインターフェース612に結合されたマウス/キーボード/プリンタ616とを含む。他のデバイスを処理ユニット602に結合することができ、追加のまたはより少ないインターフェースカードを利用することができる。例えば、ユニバーサルシリアルバス(USB)(図示せず)などのシリアルインターフェースを使用して、プリンタ用のインターフェースを提供すること

10

20

30

40

50

ができる。

【0040】

処理ユニット602は、ノードまたは異なるネットワークにアクセスするためにイーサネット（登録商標）ケーブルなどの有線リンクおよび/またはワイヤレスリンクを備えることができる、1つまたは複数のネットワークインターフェース606も含む。ネットワークインターフェース606により、処理ユニット602は、ネットワークを介して遠隔ユニットと通信することが可能になる。例えば、ネットワークインターフェース606は、1つまたは複数の送信機/送信アンテナおよび1つまたは複数の受信機/受信アンテナを介してワイヤレス通信を行うことができる。実施形態において、処理ユニット602は、データ処理、および他の処理ユニット、インターネット、遠隔保存設備などの遠隔デバイスとの通信のためにローカルエリアネットワーク622またはワイドエリアネットワークに結合される。

10

【0041】

本発明を例示的な実施形態を参照して説明してきたが、この説明は、限定的な意味で解釈されることが意図されていない。様々な変更および例示的な実施形態の組合せ、ならびに本発明の他の実施形態は、説明を参照すれば当業者には明らかであろう。したがって、添付の特許請求の範囲は任意のそのような変更または実施形態を包含することが意図されている。

【符号の説明】

【0042】

- 100 ワイヤレス通信システム
- 110 基地局
- 120、130、140、150、160、170 UE
- 200 通信システム
- 210 基地局
- 212 無線リソース制御器(RRC)
- 214 プロセッサ
- 216 送信機
- 218 受信機
- 220 アイソレータ
- 222 アンテナ
- 224 データバス
- 230 物理アップリンクチャネル(PUCH)
- 232 物理ダウンリンクチャネル(PDCH)
- 240 UE
- 300 通信システム
- 310 UE
- 312 プロセッサ
- 314 送信機
- 316 受信機
- 318 データバス
- 320 アイソレータ
- 322 アンテナ
- 330 PUCH
- 332 PDCH
- 340 基地局
- 600 コンピューティングシステム
- 602 処理ユニット
- 604 大容量ストレージデバイス
- 606 ネットワークインターフェース
- 608 メモリ

20

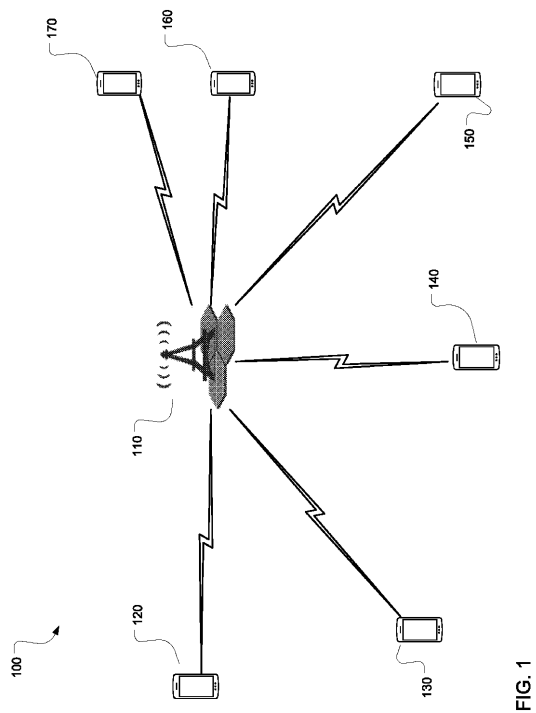
30

40

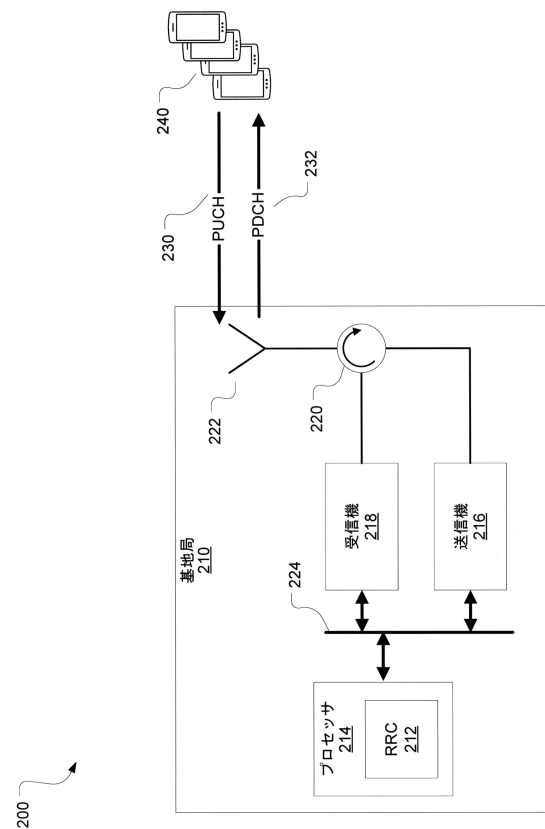
50

- 610 ビデオアダプタ
- 612 I/Oインターフェース
- 614 中央処理ユニット (CPU)
- 616 マウス/キーボード/プリンタ
- 618 ディスプレイ
- 620 バス
- 622 ローカルエリアネットワーク

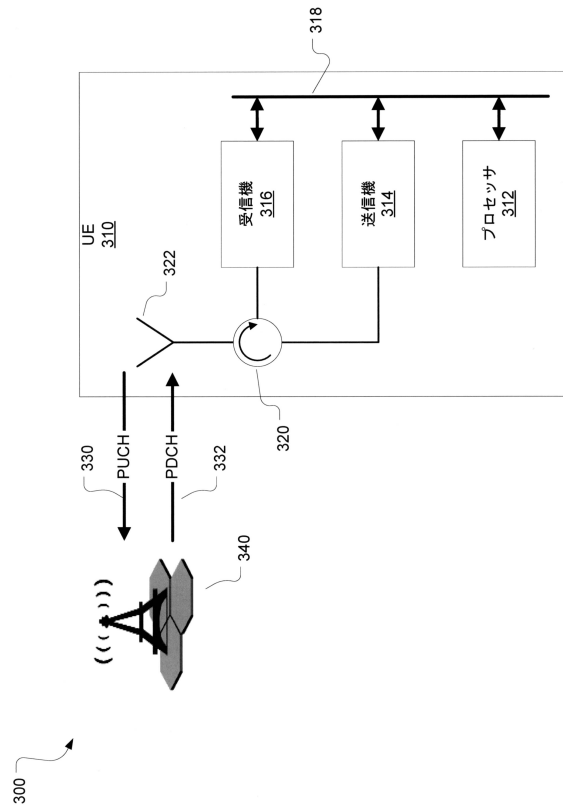
【図 1】



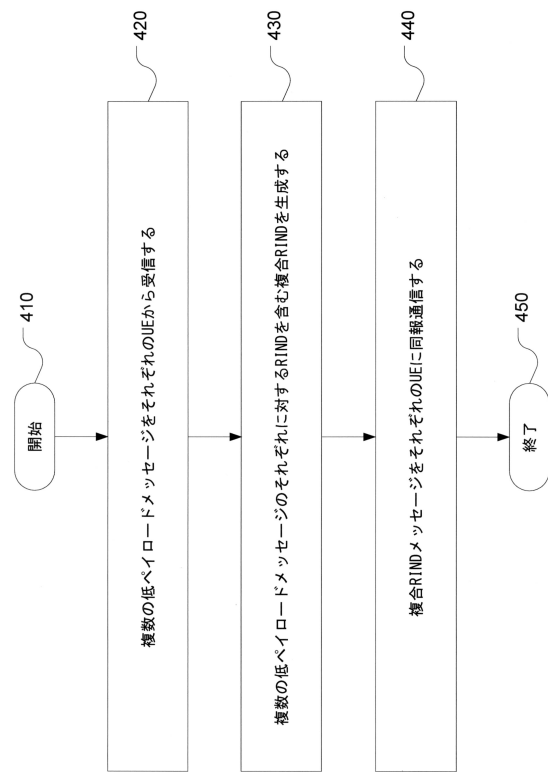
【図 2】



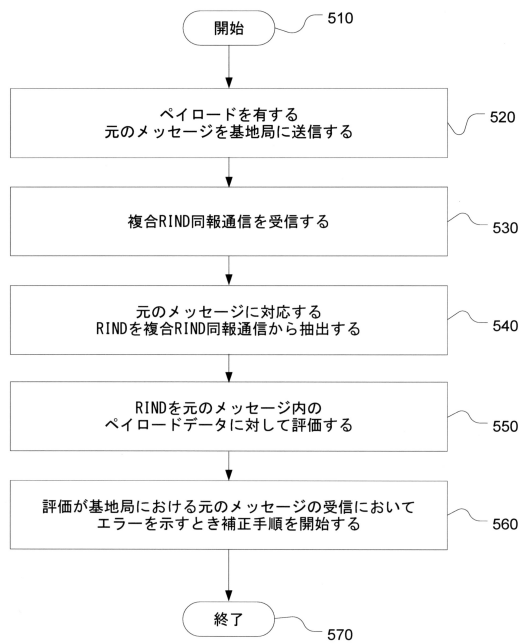
【図 3】



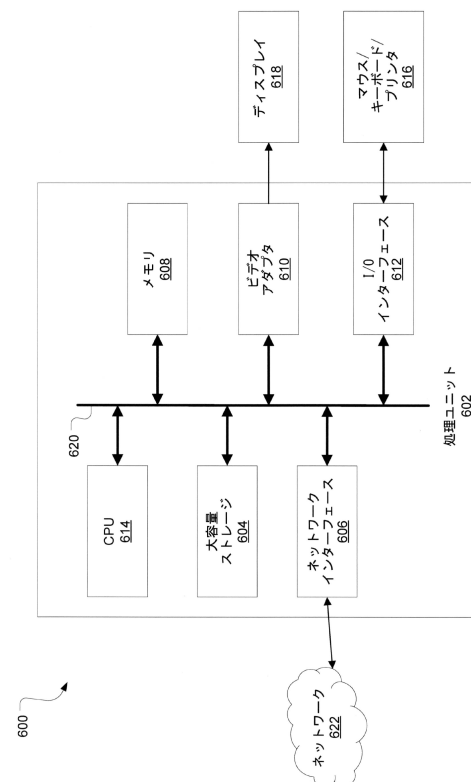
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 アレクス・ステフェン
カナダ・オンタリオ・K 2 S・2 H 3・スティッツヴィル・ウェスト・リッジ・ドライヴ・1 4 1
- (72)発明者 ケルヴィン・カール・キン・オー
カナダ・オンタリオ・K 2 M・0 A 2・カナタ・タンダリー・クレセント・2 3 3

審査官 福田 正悟

- (56)参考文献 特表 2 0 1 4－5 2 5 7 2 0 (J P, A)
特開平 0 1－0 9 5 6 3 6 (J P, A)
国際公開第 2 0 1 4／1 7 2 6 2 6 (W O, A 1)
特開平 0 3－0 7 4 9 4 6 (J P, A)
高森 昌樹 他, グループ A C Kを使用したマルチコード受信 S S－C S M A／C Aにおけるス
ループットと伝送遅延の評価, 電子情報通信学会技術研究報告, 2 0 1 0 年 1 2 月 9 日, Vol.
110, No.340, pp.55-60, RCS2010-168

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 4 L | 1 / 1 6 |
| H 0 4 L | 1 / 0 0 |
| H 0 4 L | 1 / 0 8 |
| H 0 4 W | 2 8 / 0 4 |