

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6916872号  
(P6916872)

(45) 発行日 令和3年8月11日(2021.8.11)

(24) 登録日 令和3年7月20日(2021.7.20)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 L	27/26	(2006.01)	HO 4 L 27/26 1 1 3
HO 4 W	72/04	(2009.01)	HO 4 W 72/04 1 3 1
HO 4 W	72/12	(2009.01)	HO 4 W 72/04 1 3 7
			HO 4 W 72/12 1 5 0

請求項の数 22 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2019-516637 (P2019-516637)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成29年9月29日 (2017.9.29)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65) 公表番号	特表2020-502841 (P2020-502841A)		エリクソン (パブル)
(43) 公表日	令和2年1月23日 (2020.1.23)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/074861		1 6 4 8 3
(87) 国際公開番号	W02018/060473	(74) 代理人	110003281
(87) 国際公開日	平成30年4月5日 (2018.4.5)		特許業務法人大塚国際特許事務所
審査請求日	平成31年4月23日 (2019.4.23)	(74) 代理人	100076428
(31) 優先権主張番号	62/402, 405		弁理士 大塚 康德
(32) 優先日	平成28年9月30日 (2016.9.30)	(74) 代理人	100115071
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スケジューリングされたUCI送信方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スロットが所定数のシンボルを含むものであるスロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能な無線ネットワークデバイス(30)によって実行される、データとアップリンク制御情報であるUCIとを送信する方法(100)であって、前記方法は、

アグリゲートされたスロットにわたるアップリンク送信のために、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを送信すること(102)と、

UCIを送信するために前記アグリゲートされたスロットのうちの少なくとも一つをインジケートするインジケーションを受信することと、

前記物理アップリンク共有チャネル上で、前記アップリンクデータに加えて、UCIを、前記アグリゲートされたスロットのうちの前記インジケートされた少なくとも一つにおいて送信すること(104)と、を有する方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法(100)であって、UCIを送信すること(104)は、

UCIを送信するために前記アグリゲートされたスロットの数をインジケートするインジケーションを受信することと、

最初のスロットから始まる前記インジケートされた数のアグリゲートされたスロットにおいてUCIを送信することと、を有する方法。

10

20

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の方法 ( 1 0 0 ) であって、前記インジケーションを受信することは、ダウンリンク制御情報である DCI において前記インジケーションを受信することを有する方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の方法 ( 1 0 0 ) であって、前記インジケーションを受信することは、上位レイヤーシグナリングから前記インジケーションを受信することを有する方法。

## 【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法 ( 1 0 0 ) であって、UCI を送信すること ( 1 0 4 ) は、二つ以上の前記アグリゲートされたスロットにわたって同一のサブキャリア上で前記 UCI を送信することを有する方法。

10

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法 ( 1 0 0 ) であって、UCI を送信すること ( 1 0 4 ) は、二つ以上の前記アグリゲートされたスロットにわたって異なるサブキャリア上で前記 UCI を送信することを有する方法。

## 【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法 ( 1 0 0 ) であって、二つ以上の前記アグリゲートされたスロットにわたって異なるサブキャリア上で前記 UCI を送信することは、前記無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) およびネットワークノード ( 1 0 ) との両方にとって利用可能なファクタに基づく疑似ランダムな周波数ホッピングパターンにしたがって前記サブキャリアを選択することを有し、

20

前記疑似ランダムな周波数ホッピングパターンは、サブフレーム番号、無線ネットワークデバイス識別情報、および、前記送信におけるスロットの数のうちの一つ以上に基づきうる方法。

## 【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法 ( 1 0 0 ) であって、UCI は、少なくとも最初の前記アグリゲートされたスロットにおいて送信され、さらに、前記最初の前記アグリゲートされたスロットにおいて送信される前記 UCI は、1 以下の符号レートをもって符号化されている方法。

30

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法 ( 1 0 0 ) であって、一つ以上の後続のアグリゲートされたスロットにおいて送信される UCI は繰り返される、

または、

UCI は、インクリメンタルリダングシーを用いて、一つ以上の後続のアグリゲートされたスロットにおいて送信される方法。

## 【請求項 10】

スロットが所定数のシンボルを含むものであるスロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能な無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) であって、

一つ以上のアンテナ ( 4 0 ) と、

40

前記アンテナ ( 4 0 ) に動作可能に接続された通信装置 ( 3 8 ) と、

前記通信装置 ( 3 8 ) と動作可能に接続された処理回路 ( 3 4 ) であって、

アグリゲートされたスロットにわたるアップリンク送信のために、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを送信し ( 1 0 2 ) 、

アップリンク制御情報である UCI を送信するために前記アグリゲートされたスロットのうちの少なくとも一つをインジケートするインジケーションを受信し、

前記物理アップリンク共有チャネル上で、前記アップリンクデータに加えて、UCI を、前記アグリゲートされたスロットのうちの前記インジケートされた少なくとも一つにおいて送信する ( 1 0 4 ) 、 ように動作する処理回路と、を有する無線ネットワークデバイ

50

ス。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) であって、前記処理回路 ( 3 4 ) は、

請求項 2 ないし 9 のいずれか一項に記載の方法の各ステップを実行するように動作する無線ネットワークデバイス。

【請求項 1 2】

スロットが所定数のシンボルを含むものであるスロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおけるネットワークノード ( 1 0 ) によって実行される、無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) からデータとアップリンク制御情報である U C I とを受信する方法 ( 2 0 0 ) であって、

アグリゲートされたスロットにわたるアップリンク送信のために、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを前記無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) から受信すること ( 2 0 2 ) と、

U C I を送信するために前記アグリゲートされたスロットのうちの少なくとも一つをインジケートするインジケーションを前記無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) に送信することと、

前記物理アップリンク共有チャネル上で、前記アップリンクデータに加えて、U C I を、前記アグリゲートされたスロットのうちの前記インジケートされた少なくとも一つにおいて前記無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) から受信すること ( 2 0 2 ) と、を有する方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の方法 ( 2 0 0 ) であって、U C I を受信すること ( 2 0 2 ) は、

U C I を送信するためにアグリゲートされるスロットの数をインジケートするインジケーションを前記無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) に送信することと、

第一スロットから始まる前記インジケートされた数のアグリゲートされたスロットにおいて U C I を受信することと、を有する方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 または 1 3 に記載の方法 ( 2 0 0 ) であって、前記インジケーションを送信することは、ダウンリンク制御情報である D C I において前記インジケーションを送信することを有する方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 または 1 3 に記載の方法 ( 2 0 0 ) であって、前記インジケーションを送信することは、上位レイヤーシグナリングにおいて前記インジケーションを送信することを有する方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 に記載の方法 ( 2 0 0 ) であって、U C I を受信すること ( 2 0 2 ) は、二つ以上の前記アグリゲートされたスロットにわたって同一のサブキャリア上で前記 U C I を受信することを有する方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 2 に記載の方法 ( 2 0 0 ) であって、U C I を受信すること ( 2 0 2 ) は、二つ以上の前記アグリゲートされたスロットにわたって異なるサブキャリア上で前記 U C I を受信することを有する方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の方法 ( 2 0 0 ) であって、二つ以上の前記アグリゲートされたスロットにわたって異なるサブキャリア上で前記 U C I を受信することは、前記無線ネットワークデバイス ( 3 0 ) および前記ネットワークノード ( 1 0 ) との両方にとって利用可能なファクタに基づく疑似ランダムな周波数ホッピングパターンにしたがって前記サブキャリアを選択することを有し、

前記疑似ランダムな周波数ホッピングパターンは、サブフレーム番号、無線ネットワー

10

20

30

40

50

クデバイス識別情報、および、前記送信におけるスロットの数のうちの一つ以上に基づきうる方法。

【請求項 19】

請求項 12 に記載の方法 (200) であって、UCI は、少なくとも最初のアグリゲートされたスロットにおいて受信され、さらに、前記最初のアグリゲートされたスロットにおいて受信される前記 UCI は、1 以下の符号レートをもって符号化されている方法。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の方法 (200) であって、一つ以上の後続のアグリゲートされたスロットにおいて受信される UCI は繰り返され、前記方法は、さらに、

少なくとも前記最初のアグリゲートされたスロットにおいて受信される前記 UCI を最初に復号することと、

前記最初の復号が失敗すると、受信を改善するために、少なくとも前記最初のアグリゲートされたスロットにおいて受信された UCI と一つ以上の後続のアグリゲートされたスロットにおいて受信された UCI との間で最大比合成を実行することと、を有するか、  
または、

一つ以上の後続のアグリゲートされたスロットにおいて受信される UCI は、インクリメンタルリダンダシーを含み、前記方法は、さらに、

少なくとも前記最初のアグリゲートされたスロットにおいて受信される前記 UCI を最初に復号することと、

前記最初の復号が失敗すると、受信を改善するために、前記インクリメンタルリダンダシーを、少なくとも前記最初のアグリゲートされたスロットにおいて受信された UCI と合成することと、を有する方法。

【請求項 21】

スロットが所定数のシンボルを含むものであるスロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能なネットワークノード (10) であって、

一つ以上のアンテナ (20) と、

前記アンテナに動作可能に接続された通信装置 (18) と、

前記通信装置 (18) と動作可能に接続された処理回路 (14) であって、

アグリゲートされたスロットにわたるアップリンク送信のために、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを無線ネットワークデバイス (30) から受信し (202)、

アップリンク制御情報である UCI を送信するために前記アグリゲートされたスロット少なくとも一つをインジケートするインジケーションを前記無線ネットワークデバイス (30) に送信し、

前記物理アップリンク共有チャネル上で、前記アップリンクデータに加えて、UCI を、前記アグリゲートされたスロットのうちの前記インジケートされた少なくとも一つにおいて前記無線ネットワークデバイス (30) から受信する (204)、ように動作する処理回路と、を有するネットワークノード。

【請求項 22】

請求項 21 に記載のネットワークノード (10) であって、前記処理回路 (14) は、請求項 13 ないし 20 のいずれか一項に記載の方法の各ステップを実行するように動作するネットワークノード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は一般に無線通信に関し、とりわけアップリンク制御情報の送信のためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラーフォンなどの無線通信ネットワークおよび無線ネットワークデバイスは、世界

10

20

30

40

50

中の多くの場所において目にされる。これらのネットワークはキャパシティおよび洗練性についての成長が継続している。より多くのユーザと、無線通信から利点を得るデバイスタイプの範囲の拡大との両方を達成するために、無線通信ネットワークの運用を統治する技術規格は進化を継続している。ネットワーク規格の第四世代（4G）は普及しているが、第五世代（ニューレディオまたはNRとしても知られる5G）は現在のところ開発中である。

#### 【0003】

従来存在する無線通信ネットワークプロトコルの一つの原理は、音声、テキスト、電子メール、音声、ビデオおよびその他などのユーザデータを、電力制御、モビリティマネージメント、認証、誤り制御およびその他などのネットワークオーバーヘッドから、分離することにある。ユーザデータを扱うノード、回路およびリンクは、「ユーザプレーン」と呼ばれ、これらのネットワークオーバーヘッド扱うノード、回路およびリンクは「制御プレーン」と呼ばれる。

10

#### 【0004】

とりわけセルラーネットワークなど、モダンな無線通信ネットワークにおける無線アクセスネットワークの基本構造は、基地局、eNodeB（eNB）およびその他として知られている複数の固定ネットワークノードであり、それぞれ固定または移動の無線ネットワークデバイスに対して地理的エリア（ときおりセルと呼ばれる）においてサービスを提供する。これらのネットワークにおいて二つの主要な送信方向が存在し、これは基地局から無線ネットワークデバイスへのダウンリンク送信と、無線ネットワークデバイスから基地局へのアップリンク送信とである。また、サイドリンク送信が存在してもよく、つまり、デバイスツーデバイスとネットワークノードツーノードが存在してもよい。二つの主要な送信方向間の干渉を避けるために、モダンな無線通信ネットワークプロトコルは、離れた周波数においてアップリンクおよびダウンリンク送信が同時に発生する周波数分割デュプレックス（FDD）と、同一の周波数上でかつ異なる時間においてアップリンクおよびダウンリンク送信が発生する時分割デュプレックス（TDD）とのいずれかを使用して運用する。

20

#### 【0005】

無線通信に固有の特性（レイリーフェージング、マルチパス伝搬、デバイスの移動のためのドップラーシフト、およびその他）のために、大抵の無線通信はエラーを含む。巡回冗長検査（CRC）のような前方誤り訂正やアクノレジメント/再送要求の自動送信など、エラーを低減する多くの技術が開発されてきた。ハイブリッド自動繰り返し要求（HARQ）は、これらの三つの技術の全てを組み合わせたエラー低減プロトコルである。HARQプロトコルによれば、受信機は受信信号を復調して復号し（誤り訂正符号の観点から訂正可能な誤りを訂正し）、ローカルのCRCを生成し、これと受信されたCRCとを比較する。二つのCRCが整合すれば、受信機はアクノレジメント（ACK）を送信機に返し、受信成功を知らせる。そうでなければ、これはネガティブアクノレジメント（NACK）を送信し、これは再送を要求するものとして解釈される。

30

#### 【0006】

ニューレディオがサポートすることをターゲットしているトラフィックのタイプが広範囲であるため、HARQフィードバックのような、いくつかの制御プレーンのシグナリングをユーザデータから厳格に分離することは、通信に過大なオーバーヘッド遅延を招くが、これは本来は有効なユーザプレーンビットレートの改良のために使用可能なものである。

40

#### 【0007】

本文書の背景セクションは、技術的および動作的なコンテキストにおいて、本発明の実施形態を提供するものであり、これは本発明の範囲と有用性を当業者が理解することを補助するものである。この背景セクションに記述されたアプローチが達成可能であるが、過去に着想または達成されたものである必要はない。そのように明示的に特定されていない限り、ここではいかなる記述も従来技術であることを自認しておらず、単に背景セクションに含まれているにすぎない。

50

## 【発明の概要】

## 【0008】

当業者に基本的な理解を提供するために以下の説明は本開示の簡潔な概要を提供するものである。この概要は本開示の広範囲にわたる概観を提供するものではなく、本発明の実施形態のキーとなる／重要な要素を特定し、かつ、本発明の要素を描写することを意図したものでない。この概要の唯一の目的は、ここに開示されるいくつかのコンセプトを簡単な形式で提供することにあり、後述されるより詳細な説明に対する序章にすぎない。

## 【0009】

ここに説明され、かつ、クレームされた一つ以上の実施形態にしたがって、無線ネットワークデバイスは、同一の物理アップリンクチャネル上で、アップリンク制御情報（UCI）だけ、または、データだけ、または、UCIとデータとの両方を一緒に、送信するように動作する。UCIは、HARQ ACK/NACKを含んでもよい。UCIは、サービングネットワークノードから受信されるダウンリンク制御情報（DCI）に応答して構成されてもよい。DCIはまた物理アップリンクチャネルについてのULスケジューリンググラントを含んでもよい。UCIは様々な手法により物理アップリンクチャネル内で構成されてもよい。様々な量の周波数リソース（例：サブキャリア）がUCIに割り当てられうる。サブキャリアは連続的であってもよいし、非連続的であってもよい。スロットアグリゲーションにおいては、UCIサブキャリアはスロットからスロットへと周波数ホップしてもよい。UCIは、異なるスロットにおいて異なるように符号化されてもよく、受信機による早期の復号を容易化する（これは、たとえば、NACKのケースでは再送を即座に準備できるようになる）。 10 20

## 【0010】

ある実施形態は、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能な無線ネットワークデバイスによって実行される、データとUCIとを送信する方法に関し、ここではスロットが所定数のシンボルを含んでいる。アップリンクデータは、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートすることで、物理アップリンク共有チャネル上で送信されてもよい。アップリンクデータに加えて、UCIは、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて送信される。

## 【0011】

他の実施形態は、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能な無線ネットワークデバイスに関し、ここではスロットが所定数のシンボルを含んでいる。無線ネットワークデバイスは、一つ以上のアンテナ、当該アンテナと動作可能に接続された通信装置、および、当該通信装置と動作可能に接続された処理回路を有する。プロセッサは、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを送信し、アップリンクデータに加えて、UCIを、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて送信する、ように動作可能である。 30

## 【0012】

さらに他の実施形態は、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能な装置に関し、ここではスロットが所定数のシンボルを含んでいる。当該装置は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを送信するように動作する第一モジュールを有する。当該装置は、さらに、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて、アップリンクデータに加え、UCIを送信するように動作する第二モジュールを有する。 40

## 【0013】

さらに他の実施形態は、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいてネットワークノードによって実行される、無線ネットワークデバイスからデータとUCIとを受信する方法に関し、ここではスロットが所定数のシンボルを含んでいる。アップリンクデータは、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートすることで、物理アップリンク共有チャネル上で受信されてもよい。アップリンクデータに加えて、UCIは、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて受信される。 50

## 【 0 0 1 4 】

さらに他の実施形態は、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能なネットワークノードに関し、ここではスロットが所定数のシンボルを含んでいる。ネットワークノードは、一つ以上のアンテナ、当該アンテナと動作可能に接続された通信装置、および、当該通信装置と動作可能に接続された処理回路を有する。プロセッサは、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを受信し、アップリンクデータに加えて、UCIを、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて受信する、ように動作可能である。

## 【 0 0 1 5 】

さらに他の実施形態は、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能な装置に関し、ここではスロットが所定数のシンボルを含んでいる。当該装置は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを受信するように動作する第一モジュールを有する。当該装置は、さらに、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて、アップリンクデータに加え、UCIを受信するように動作する第二モジュールを有する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

以下では本発明のある実施形態を示す添付の図面を参照しながら実施形態がより完全に説明される。しかし、本発明は、ここで説明される実施形態に限定されるものと解釈されてはならない。本開示が十分で完全なものとなるように例示によってこれらの実施形態が提供され、当業者に対して本発明の範囲を完全に伝えることになる。同様の要素には同様の番号が全般にわたって付与される。

【 図 1 】 従来技術の TDD HARQ 送信を図示したタイミング図である。

【 図 2 】 TDD におけるアップリンク送信を設定する DCI 図示したタイミング図である。

【 図 3 】 TDD におけるスロットアグリゲーションを図示したタイミング図である。

【 図 4 】 LTE TDD に準拠した、NR TDD における必要な HARQ 構成を図示したタイミング図である。

【 図 5 】 UCI のための非連続的なサブキャリア割り当てを図示した時間 / 周波数図である。

【 図 6 】 マルチスロット UCI 割り当てを図示した時間 / 周波数図である。

【 図 7 】 スロットツースロット UCI 周波数ホッピングを図示した時間 / 周波数図である。

【 図 8 】 スロットアグリゲーションの全てのスロットよりも少ない場合の UCI 送信を図示した時間 / 周波数図である。

【 図 9 】 スロットアグリゲーションにおける UCI 符号化を図示した時間 / 周波数図である。

【 図 1 0 】 早期 UCI 復号の利点を図示した時間 / 周波数図である。

【 図 1 1 】 UCI 送信方法を示すフローチャートである。

【 図 1 2 】 UCI 受信方法を示すフローチャートである。

【 図 1 3 】 ネットワークノードのブロック図である。

【 図 1 4 】 基地局のブロック図である。

【 図 1 5 】 ネットワークノードまたは基地局における処理回路のブロック図である。

【 図 1 6 】 ネットワークノードまたは基地局におけるソフトウェアモジュールのブロック図である。

【 図 1 7 】 無線ネットワークデバイスのブロック図である。

【 図 1 8 】 ユーザ装置のブロック図である。

【 図 1 9 】 無線ネットワークデバイスまたは UE における処理回路のブロック図である。

【 図 2 0 】 無線ネットワークデバイスまたは UE におけるソフトウェアモジュールのブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2 1】 U C I 受信のための装置を示すブロック図である。

【図 2 2】 U C I 送信のための装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

簡明化と図示の目的で、本発明は、例示的な実施形態を主に参照することによって説明される。以下の説明において、本発明の完全な理解を提供するためにいくつかの特定の詳細が説明される。しかし、当業者であれば、本発明がこのような特定の詳細に限定されることなく実施可能であることを理解するであろう。この説明において、よく知られた方法および構造は詳細には説明されないが、これは本発明を不必要に邪魔しないためである。

【 0 0 1 8 】

図 1 はニューレディオ ( N R ) 時分割デュプレックス ( T D D ) 運用のために一般に考慮されるフレーム構造を示している。このフレーム構造において、ダウンリンク送信の後に、 H A R Q A C K / N A C K インジケーションをフィードバックするために、ショートアップリンク送信が続く。無線ネットワークデバイスの復号遅延に依存して、 A C K / N A C K は、同一スロットインターバル内のダウンリンク送信に関連しているか、または、より早いダウンリンク送信に関連していてもよい。スロットの最後に図示されているアップリンク送信は各スロットごとには存在しなくてもよく、また、ダウンリンク送信だけ、または、アップリンク送信だけを含むスロットが存在してもよい。

【 0 0 1 9 】

N R は非常に広範囲のアプリケーションスペースをカバーすることをターゲットとしている。たとえば、それは、ナローな帯域幅と、低電力と、低いデータレートによってしばしば特徴付けられるマシンツーマシン ( M 2 M ) タイプだけでなく、非常に広大な帯域幅と高いデータレートを用いるモバイルブロードバンド ( M B B ) をサポートすることになるだろう。 M B B は、ロングタームエボリューション ( L T E ) の 4 G プロトコルのために定義されたものと類似のスロットを使用するフレーム構造から利点を提供する。遅延が死活問題となるサービスのためには、 1 m s のスロット期間は余りにも長すぎるだろう。スロット長の選択は、 M B B 要件 (これはより大きなサブフレーム期間からしばしば利益を受ける) と遅延がクリティカルなサービスとの間の妥協である。 3 G P P の N R 5 G プロトコルでは 7 個および / または 1 4 個のシンボルとしてスロットが定義されることが予想される。

【 0 0 2 0 】

図 2 はヘビーなアップリンク送信を使用するケースを示している。このケースでは、単一のスロットが短すぎ、後続に、複数のアップリンク送信がスケジューリングされる。各スロットにおけるアップリンク送信は、ダウンリンクで送信されるダウンリンク制御情報 ( D C I ) に含まれている U L スケジューリンググラントによって、制御される。デュプレックスの方向が変更されるたびに、 U L と D L との切り替えと、 D L と U L との切り替えについて干渉が無くなるように、ガードインターバルが必要となる。アップリンクのヘビーな M B B 送信のための、通常のスケジューリングパターンが図 2 に示されている。 U L / D L 切替のために必要となる様々なガード期間は大きなオーバーヘッドをもたらす。

【 0 0 2 1 】

図 3 はスロットアグリゲーションまたはスロットバンドリングを示している。これは、図 2 の大きなオーバーヘッドの状況を軽減するために提案されるアプローチを示している。このケースによれば、複数のアップリンクスロットが同一の U E に対してスケジューリングされており、たった一つの D C I だけがこれらを設定するために必要となる。 T D D システムでは、図 2 に示された単一スロット U L スケジューリングと比較して、ガード期間をより短くすることで、大きなオーバーヘッドの削減が達成される。

【 0 0 2 2 】

上述されたように、 N R のフレーム構造は、 7 個および / または 1 4 個のシンボルによって特徴づけられるだろう。 H A R Q フィードバックは各ダウンリンク送信ごとに必要とされるだろう。このフィードバックをスロットの最後の小さな部分に当てはめるために、

10

20

30

40

50



UL送信は非常に短くなければならず、典型的には、一個または非常に少ない数のシンボルとなる。ヌメロロジーに依存して、一つのOFDMシンボルは、 $n$ 個のヌメロロジースケーリングファクタを伴う長さを有している。LTEと類似の展開のためには、少なくとも $n = 0$  (15 kHz) および $n = 1$  (30 kHz) が興味のあるオプションである。1個またはより少ない数のOFDMシンボルにわたるフィードバック送信は、1msのLTE物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)の送信よりもずっと短く、カバレッジが削減されるだろう。LTE PUCCHのリンクバジェットと整合させるために、約1msの期間にわたるULにおいてHARQフィードバックを送信できるようにすべきである。

#### 【0023】

10

同一の周波数帯で展開される場合、NRはLTEのフレーム構造タイプ2(FS2)と共存できることが計画されている。TDDの実装においては、干渉の状況に依存して、LTEおよびNRが同一のDL/ULパターンを必要とするであろう。このようなケースにおいて、DLのヘビースロットの終わりにおいてDL HARQフィードバックを送信することはできないだろう。というよりも、共存のためには、UL送信は、LTE FS2における次のUL送信機会まで、遅延されなければならない。図4はこの状況を示している。したがって、DLヘビースロットの終わりにおいて送信されるHARQフィードバックは、NRのすべての展開をカバーするには十分ではない。

#### 【0024】

NR UL HARQフィードバック方式は今のところ策定されておらず、スロットエンドで送信されるHARQフィードバックは、しばしば、候補として言及されている。PUCCHはLTEのために定義されている。さらに、HARQフィードバックを含みうる、アップリンク制御情報(UCI)の送信は、LTEにおいては、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)上で発生しうる。LTEにおけるPUSCHは、離散型フーリエ変換(DFT)拡散直交周波数分割多重(OFDM)またはDFTS-OFDMを使用する。OFDMは以下のことを前提とする。さらに、LTEにおいて、PUSCHは、固定長を有し、スロットアグリゲーションは以下のことを前提とする。

20

#### 【0025】

本発明の実施形態によれば、一つの物理アップリンクチャネルは、データだけ、UCI(例: HARQ フィードバック)だけ、または、UCIとデータとの両方のために、使用可能である。これは、一つのULグラントが、結合された「データ+HARQフィードバック」の送信のために使用可能であり、各送信がそれぞれ自己の物理チャネル上で送信される場合には二つのULグラントが必要となることと、対照的である。

30

#### 【0026】

受信側のネットワークノードが、UL送信が終了する前に、HARQフィードバックを復号できれば、残りのUL送信期間は、次のスロットのための再送(必要な場合)を準備するための内部処理のためにネットワークノードによって、使用可能とであろう。

#### 【0027】

したがって、スケジューリングされたULチャネル上で(典型的にはデータとともに) HARQフィードバックを送信できるような実施形態がここでは説明される。とりわけ、実施形態は、HARQフィードバックビットだけが送信されるケースと、データおよびHARQフィードバックと一緒に送信されるケースとを区別するメカニズムを含む。実施形態は、さらに、受信側のネットワークノードにおける早期の復号を可能にするULに対するHARQフィードバックの符号化およびマッピングを含む。とりわけ、UL送信が終了する前に、良いチャネル状況において復号が可能となるべきである。

40

#### 【0028】

NRは、ダイナミックTDDをサポートし、ここでは、複数のHARQプロセスのHARQフィードバックビットが、単一のUL送信において、送信される。物理アップリンクチャネルが定義され、いくつかの観点によれば、LTEのPUSCHと類似していてもよい。物理アップリンクチャネルは、データと、HARQ ACK/NACKフィードバック

50

クのようなアップリンク制御情報（UCI）との両方のために、使用されてもよい。

【0029】

物理アップリンクチャンネルは、サービングネットワークノードによって送信される、ULグラントを含むダウンリンク制御情報（DCI）を介して、スケジューリングされる。いくつかの実施形態によれば、物理アップリンクチャンネルは、複数のスロットにわたり送信可能であるため、ULグラントは周波数リソースに加えて、時間領域のリソース（例：物理アップリンクチャンネルのために使用されるスロットがどれであり、また何個使用されるか）の情報を含む。時間領域のリソースのシグナリングは、DCI内で明示的に行われてもよいし、他のパラメータから黙示的に導出されてもよい。周波数領域の、物理アップリンクチャンネルのマッピングは、ULにおいてマルチキャリア方式が前提とされているため、ローカライズド手法と分散手法との両方が可能である。

10

【0030】

UL送信を特定するDCIは、UCIだけ、データだけ、または、UCIおよびデータの両方のうちのいずれが物理アップリンクチャンネル上で送信されるかを示すインジケータを含んでもよい。ある実施形態によれば、インジケータは、UCIが送信されるべきかどうかを示すフラグ（例：ビット）である。DCIは、さらに、トランスポートブロック（TB）サイズ、変調および符号化方式（MCS）またはマルチプルインプットマルチプルアウトプット（MIMO）関連パラメータのような、他のパラメータを含んでもよい。ある実施形態によれば、インジケータは、UCIだけが物理アップリンクチャンネル上で送信されるべき場合には値がゼロとなるTBサイズパラメータを含む。他の実施形態によれば、これは、DCIにおいて反転された符号ポイントによって示されてもよい。このケースでは、データ送信に関連した他のいくつかのDCIフィールドが無効化または省略されて、固定値が設定されたり、または、他の目的のために再利用されたりしてもよい。

20

【0031】

物理アップリンクチャンネルの、少なくとも周波数領域の位置に基づいて、無線ネットワークデバイスは、データに利用されるリソースエレメント（RE）と、UCIのために利用されるREとを計算して求めてもよい。周波数ダイバーシチを得るために、サブキャリアに対するUCIのマッピングは、物理アップリンクチャンネル内で分散していることが望ましい。図5はこの一例を示す。

【0032】

様々な割当方式が考えられる。ある実施形態によれば、UCIに割り当てられる物理アップリンクチャンネルのサブキャリアの数は、トータルでの割り当てリソースに対する固定のパーセンテージであってもよい。ある実施形態によれば、少なすぎる割り当ておよび多すぎる割り当てを回避するために、下限キャップおよびまたは上限キャップに適合するように、この固定のパーセンテージから逸脱してもよい。ある実施形態によれば、固定的な絶対数のサブキャリアが、UCIに割り当てられてもよく、ある実施形態によれば、この数は物理アップリンクチャンネルに割り当てられたリソース量に依存していてもよい。他の実施形態によれば、UCIに対する物理アップリンクチャンネルにおける周波数リソースの割り当ては、MCSまたはMIMO設定のような、一つ以上パラメータに依存していてもよい。物理アップリンクチャンネル上で送信されるデータが無い場合、スケジューリングされたすべてのリソースはUCI送信のために使用される。

30

40

【0033】

NRにおけるアップリンク送信は、スロットアグリゲーションをサポートする。つまり、UL送信は、二つ以上のスロットにまたがっていてもよい。図6は二つのスロットがアグリゲーションされる送信を示している。ローカライズドされた物理アップリンクチャンネルは一つの例示にすぎず、一般には、物理アップリンクチャンネルへの周波数リソースの割り当ては、ローカライズ化されていてもよいし、分散化されていてもよい。同様に、スロットあたりのローカライズドされたUCIマッピングは、代表的な例示にすぎず、一般には、ローカライズドマッピングと分散マッピングとの両方ともが本発明の実施形態の範囲に含まれている。

50

## 【 0 0 3 4 】

ある実施形態によれば、スロットアグリゲーションにおいて、物理アップリンクチャネルの配置内でのUCIサブキャリアの周波数配置は、周波数ダイバーシチを達成するために、スロット間で変更され、これは、物理アップリンクチャネルが周波数ホッピングを使用されずに送信されるときにも実行されてもよい。この場合、ホッピングパターンは、無線ネットワークデバイスとネットワークノードとの両方にとって利用可能な情報から導出される疑似ランダムなパターンに準拠していてもよい。例示は、サブフレーム番号、デバイス識別情報、送信されるスロットの数、およびその他を含んでいる。図7は、物理アップリンクチャネル内でのスロット間で周波数ホッピングするUCIサブキャリアは位置の一例を示している。

10

## 【 0 0 3 5 】

図8は、UCIを含むスロットが指定される、ある実施形態にしたがった、スロットアグリゲーションのケースを示している。UCIを含むスロットの数、および/または、どのスロットがUCIを含むスロットであることを示すインジケーションは、動的（例：ULグラントを含むDCI内で）、または、準静的（例：設定または上位レイヤーシグナリングを介して）であってもよい。UCIスロットの数と位置は、また、他のDCI/スケジューリングパラメータから導出されてもよい。たとえば、とても高いMCSおよび/またはMIMOおよび/またはTBサイズおよび/またはワイドリソース割当てが利用可能な場合（高いSINRが示されている場合）、UCIは、ロングスロットアグリゲーションにおけるすべてのスロットにわたるように行き渡っている必要は無く、いくつかのスロットにわたって送信されるだけでよいだろう。ある実施形態によれば、インジケーションの長さは、DCIおよび/または他のDCI/スケジューリングパラメータ内における明示的な情報フィールドの組み合わせであってもよい。たとえば、明示的なビットが、「UCIはすべてのスロットにわたって送信される」または「UCIは可変数のスロットにわたって送信される」ことを示してもよく、可変数のスロットは他のDCI/スケジューリングパラメータから導出されてもよい。ある実施形態によれば、UCIが送信されるスロットの数を変動させること（スロットアグリゲーション数を変更することによって、または、アグリゲーションの中でUCIを含むスロットを変更することによって）は、UCI送信のリンクアダプテーションのために使用される。

20

## 【 0 0 3 6 】

いくつかの実施形態によれば、UCIは、常に、物理アップリンクチャネルのすべてのスロットにわたっていてもよい。このケース、または、すべてのスロットである必要はないがいくつかのスロットにおいて送信されるケースでは、最初の（第一）スロット（スロットアグリゲーションにおける少なくとも最初のいくつかのスロット）が、独立復号を可能とするために、十分なUCI情報を含んでいる。つまり、第一スロット（または最初のいくつかのスロット）におけるUCIは、1以下の符号化レートで符号化される。

30

## 【 0 0 3 7 】

ある実施形態によれば、各スロット（またはいくつかのスロットのグループ）が、何回かにわたって繰り返される、符号化されたUCIを含んでいる。チャネル状況が良いときに、UCIが、最初のコピーの後に、復号可能となる。受信機がUCIの復号に成功しなかった場合、受信機は、復号の成功が達成されるよう、後続のコピー内に含まれている情報を合成することができる（例：チェースコンパニングのような最大比合成など）。

40

## 【 0 0 3 8 】

他の実施形態はインクリメンタルリダンダシーを採用する。第一スロット（または最初のいくつかのスロット）内のUCIは、良いチャネル状況下で復号を可能ならしめるように、符号化される。後続スロットにおいてリダンダシー（冗長性）が追加され、つまり、インクリメンタルリダンダシーが実現される。受信機が最初のスロット（最初のいくつかのスロット）の後でのUCIの復号に失敗すると、受信機は、後続のスロットにおける情報を合成し、それにより、有効な符号化レートを低下させる。図9はこれらの実施形態を示している。

50

## 【 0 0 3 9 】

UL送信内で早期にUCIを復号できるようにすることはネットワークノードにとって利点をもたらすものであり、なぜなら、これはUCIの処理(例: HARQフィードバック)のための時間をネットワークノードに与えるからである。NACKのケースにおいて、ネットワークノードは、継続中のUL送信の間に再送を準備することができ、このUL送信が終了した後でDL再送を実行できる。図10はこの一例を示す。

## 【 0 0 4 0 】

図11は、スロットが所定数のシンボルを含んでいる、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいて動作可能な無線ネットワークデバイスによって実行される、データとUCIとを送信する方法100を示している。アップリンクデータは、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートすることで、物理アップリンク共有チャネル上で送信される(ブロック102)。アップリンクデータに加えて、UCIは、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて送信される(ブロック104)。

10

## 【 0 0 4 1 】

図12は、スロットタイミングを利用する無線通信ネットワークにおいてネットワークノードによって実行される、無線ネットワークデバイスからデータとUCIとを受信する方法200を示し、ここではスロットが所定数のシンボルを含んでいる。アップリンクデータは、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートすることで、物理アップリンク共有チャネル上で受信される(ブロック202)。アップリンクデータに加えて、UCIは、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて受信される(ブロック204)。

20

## 【 0 0 4 2 】

図13は、無線通信ネットワークにおいて動作可能なネットワークノード10を示している。ネットワークノード10は、他のネットワークノードとデータを送受信可能なように動作する通信回路12と、処理回路14と、メモリ16と、通信装置18のような無線回路と、一つ以上のアンテナ20と、その他とを有し、エアインタフェースを介して一つ以上の無線ネットワークデバイスとの無線通信を有効にする。アンテナ20に対する破線の接続によって示されているように、アンテナは、タワー、建物またはその他に設置されたように、ネットワークノード10から分離されて配置されてもよい。メモリ16は処理回路14から分離されて図示されているが、当業者であれば、処理回路14がキャッシュメモリやレジスタファイルのような、内部メモリを有していることを理解しよう。さらに当業者は、処理回路14によって実行されるものとして図示された、いくつかの機能が、仮想化技術により、おそらくは遠隔に配置された他のハードウェアによって実際には実行されてもよいことを理解するであろう(例: いわゆる「クラウド」)。

30

## 【 0 0 4 3 】

本発明の実施形態によれば、メモリ16はソフトウェア22を記憶可能であり、処理回路14はソフトウェア22を実行可能であり、ソフトウェア22が実行されると、ネットワークノード10に、二つ以上の連続したスロットをアグリゲーションした物理アップリンクチャネル上で無線ネットワークデバイスからデータおよびUCIを受信させるように動作し、ここでUCIはアグリゲーションされたスロットのうち少なくとも一つにおいて受信される。とりわけ、ソフトウェア22は、処理回路14において実行されると、ここに記述されかつクレームされた方法200を実行するように動作する。

40

## 【 0 0 4 4 】

図14は、図13のネットワークノード10が(セルまたはセクタとして知られる)地理的な領域において無線ネットワークデバイスに対して無線通信サービスを提供する基地局11である実施形態を示している。LTEにおける基地局はeNodeBまたはeNBと呼ばれているが、本発明はLTEやeNBに限定されるわけではない。

## 【 0 0 4 5 】

図15は図13のネットワークノード10内または図14の基地局11内に配置されるような処理回路14の一例を示している。処理回路14は複数の物理ユニットを有している。とりわけ、処理回路14は、データ受信ユニット50とUCI受信ユニット52とを

50

有している。データ受信ユニット50は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして、物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを受信するように構成されている。UCI受信ユニット52は、アグリゲートされたスロットのうちの少なくとも一つにおいてUCIを受信するように構成されている。

【0046】

図16は図13のネットワークノード10内または図14の基地局11内に配置されるメモリ16内に図示されるようなソフトウェア22の一例を示している。ソフトウェア22は複数のソフトウェアモジュールを有している。とりわけ、ソフトウェア22は、データ受信モジュール54とUCI受信モジュール56とを有している。データ受信モジュール54は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして、物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを受信するように構成されている。UCI受信モジュール56は、アグリゲートされたスロットのうちの少なくとも一つにおいてUCIを受信するように構成されている。

10

【0047】

図17は本発明の実施形態において動作可能な無線ネットワークデバイス30を示している。無線ネットワークデバイス30は、ネットワークノード10および/または基地局11と無線信号を介して通信可能ないずれかのタイプのデバイスである。無線ネットワークデバイス30は、したがって、マシンツーマシン(M2M)デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、ナローバンドインターネットオブシングス(NB-IoT)デバイス、その他と呼ばれてもよい。無線ネットワークデバイスは、また、ユーザ装置(UE)であってもよいが、ここで、UEは、個人的な人間が当該デバイスを所持したりおよび/または運用したりするという意味合いで、「ユーザ」を必ずしも有している必要はない。無線ネットワークデバイスは、また、特にコンテキストが他のものを明示していない限りにおいて、無線デバイス、無線通信デバイス、ワイヤレス通信デバイス、ワイヤレス端末、または、単に端末と呼ばれてもよく、これらの用語のうちのいずれかの使用は、デバイスツーデバイスUEもしくはデバイス、マシンタイプデバイスもしくはマシンツーマシン通信を実行可能なデバイス、無線ネットワークデバイスに搭載されたセンサ、無線通信可能なテーブル端末、モバイル端末、スマートフォン、ラップトップ組み込み型装置(LEE)、ラップトップ搭載型装置(LME)、USB dongle、無線加入者宅内装置(CPE)、その他を含むことを意図している。ここでの説明において、用語としてマシンツーマシン(M2M)デバイス、マシンタイプ通信(MTC)デバイス、無線センサ、およびセンサが使用される。これらのデバイスはUEであってもよいが、直接的な人間の相互作用を必要とすることなくデータを送信および/または受信するように構成されていてもよい。

20

30

【0048】

ここで説明される無線ネットワークデバイス30は、モニタリングまたは測定を実行し、このようなモニタリングされた測定結果を他のデバイスまたはネットワークに送信するマシンまたはデバイスであるか、これらの内部に設けられていてもよい。とりわけ、そのようなマシンの例示は、電力計、産業用機械、または、たとえば、冷蔵庫やテレビなどの家庭または個人の電化製品、時計その他などの個人のウェアラブル装置である。他のシナリオでは、ここで説明された無線通信デバイスは、車両に含まれていてもよいし、車両の動作状態や車両に関連した他の機能のモニタリングおよび/または報告を実行してもよい。

40

【0049】

いくつかの実施形態によれば、無線ネットワークデバイス30は、ユーザーインタフェース32(表示装置、タッチスクリーン、キーボードまたはキーパッド、マイクロフォン、スピーカおよびその他)を有し、他の実施形態によれば、多くのM2M、MTCまたはNB-IoTシナリオのように、無線ネットワークデバイス30は、最小限度のユーザーインタフェース32だけを有しているか、これを全く有していなくてもよい(図17において破線により示されたブロック32)。無線ネットワークデバイス30は、処理回路3

50

4と、メモリ36と、通信装置38のような無線回路と、一つ以上のアンテナ40と、その他とを有し、エアインタフェースを介して一つ以上のネットワークノード10、11との無線通信を有効にする。破線により示されたように、アンテナ40は、無線ネットワークデバイス30の外部に設けられていてもよいし、アンテナ40が内部に設けられていてもよい。

**【0050】**

本発明の実施形態によれば、メモリ36はソフトウェア42を記憶可能であり、処理回路34はソフトウェア42を実行可能であり、ソフトウェア42が実行されると、ここで説明されおよびクレームされたように、無線ネットワークデバイス30に、二つ以上の連続したスロットをアグリゲーションした物理アップリンクチャネル上でアップリンクデータを送信させ、アグリゲーションされたスロットのうち少なくとも一つにおいて、アップリンクデータに加えて、UCIを送信させるように動作する。とりわけ、ソフトウェア42は、処理回路34において実行されると、ここに記述されかつクレームされた方法100を実行するように動作する。

10

**【0051】**

図18は無線ネットワークデバイス30がユーザ装置(UE)31である実施形態を示している。いくつかの実施形態によれば、UE31は、追加的に、カメラ、リムーバブルメモリインタフェース、ショートレンジ通信インタフェース(Wi-Fi、ブルートゥース(登録商標)、その他)、有線インタフェース(USB)、バッテリー充電ポート、およびその他(これらの特徴は図18には図示されていない)を有してもよい。

20

**【0052】**

図19は図17の無線ネットワークデバイス30内または図18のUE31内に配置されるような処理回路34の一例を示している。処理回路34は複数の物理ユニットを有している。とりわけ、処理回路34は、データ送信ユニット58とUCI送信ユニット60とを有している。データ送信ユニット58は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして、物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを送信するように構成されている。UCI送信ユニット60は、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて、アップリンクデータに加え、UCIを送信するように構成されている。

**【0053】**

図20は図17の無線ネットワークデバイス30内または図18のUE31内に配置されるメモリ36内に図示されるようなソフトウェア42の一例を示している。ソフトウェア42は複数のソフトウェアモジュールを有している。とりわけ、ソフトウェア42は、データ送信モジュール62とUCI送信モジュール64とを有している。データ送信モジュール62は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして、物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを送信するように構成されている。UCI送信モジュール64は、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて、アップリンクデータに加え、UCIを送信するように構成されている。

30

**【0054】**

全ての実施形態において、処理回路14、34は、メモリ16、36にマシン可読コンピュータプログラムとして記憶されたマシンインストラクションを実行するように動作するいずれかのシーケンシャルステートマシンを含んでもよく、たとえば、これは一つ以上のハードウェアにより実装されたステートマシン(例:ディスクリット論理回路、FPGA、ASIC、その他)や適切なファームウェアを伴うプログラマブル論理回路、適切なソフトウェアを伴うマイクロプロセッサやデジタル信号プロセッサ(DSP)のような汎用プロセッサ、これらのいずれかの組み合わせなどであってもよい。

40

**【0055】**

全ての実施形態において、メモリ16、36は、当業界で知られているか、開発されたいずれかの非一過性のマシン可読可能な媒体を含んでもよく、これは、たとえば、磁気媒体(例:フロッピーディスク、ハードディスクドライブ、その他)、光学媒体(例:CD-ROM、DVD-ROM、その他)、ソリッドステート媒体(例:SRAM、DRAM

50

、DDRAM、ROM、PROM、EPROM、フラッシュメモリ、ソリッドステートディスク、その他)、またはその他であってもよい。

【0056】

全ての実施形態において、無線回路は、当業界において知られているか、または、IEEE 802.x x、CDMA、WCDMA、FGSM、LTE、UTRAN、WiMax、NB-IoT、またはその他として知られているか、開発されているように、一つ以上の通信プロトコルにしたがって無線アクセスネットワーク(RAN)を介して他の一つ以上の通信装置と通信するために使用される一つ以上の通信装置18、38を有していてもよい。通信装置18、38は、RANのリンク(例:周波数配置およびその他)に適した送信機機能および受信機機能を有している。送信機機能および受信機機能は回路コンポーネントおよび/またはソフトウェアを共有してもよく、あるいは、分離されて実装されてもよい。

10

【0057】

全ての実施形態において、通信回路12は、当業界において知られているか、または、開発されたイーサネット、TCP/IP、SONET、ATM、IMS、SIPまたはその他などの、一つ以上の通信プロトコルにしたがって通信ネットワークを介して他の一つ以上のノードと通信するために使用される受信機インタフェースと、送信機インタフェースとを有していてもよい。通信回路12は、通信ネットワークリンク(例:光、電気、またはその他)に適した受信機機能および送信機機能を実装していてもよい。送信機機能および受信機機能は回路コンポーネントおよび/またはソフトウェアを共有してもよく、あるいは、分離されて実装されてもよい。

20

【0058】

図21は無線通信ネットワークにおいて動作可能な装置についての仮想機能モジュールアーキテクチャを含む複数のモジュールを示している。第一モジュール66は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして、物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを受信するように構成されている。第二モジュール68は、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて、アップリンクデータに加え、UCIを受信するように構成されている。

【0059】

図22は無線通信ネットワークにおいて動作可能な装置についての仮想機能モジュールアーキテクチャを含む複数のモジュールを示している。第一モジュール70は、二つ以上の連続したスロットをアグリゲートして、物理アップリンク共有チャネル上でアップリンクデータを送信するように構成されている。第二モジュール72は、アグリゲートされたスロットの少なくとも一つにおいて、アップリンクデータに加え、UCIを送信するように構成されている。

30

【0060】

本発明の実施形態は従来技術に対して様々な利点をもたらす。UCIとデータとを同一の物理アップリンクチャネル内でミックスすることの柔軟性により、TDDにおけるULとDLとの間の切り替えの祭に必要となるガードバンドを削減することによって、オーバーヘッドが削減される。さらに、NRで想定されているいくつかのケースにおいて、LTE

40

FS2の共存要件などが原因で、ここで提案されたHARQ方式は利用可能でないかもしれない。物理アップリンクチャネル内でのUCIの割当は性能を改善するために設定されてもよい。たとえば、UCIは、周波数ダイバーシチのために、物理アップリンクチャネル配置内において周波数リソース(例:サブキャリア)にわたって拡散して配置されてもよい。他の例のように、スロットアグリゲーションにおいて、UCIはスロット間で周波数ホッピングしていてもよい。UCIは、早期復号を実現するように符号化されていてもよく、これはNACKの場合における再送時間を改善することになる。UCIはチャネル状況が悪いときにUCI復号を達成するために複数のスロットにわたって反復(すべてのスロットで、または、インクリメンタルリダンダシーを使用して)されてもよい。

【0061】

50

本発明は、もちろん、本発明の必須の特性から離れることなく、ここに説明された特別なものとは異なる手法でもって実施可能である。本実施形態は、すべての観点において図解目的であり、限定的なものではなく、本願に添付された特許請求の範囲の意味する範囲および均等な範囲に含まれうるすべての変更は、ここに包含されることが意図されている。

【 0 0 6 2 】

本願は 2 0 1 6 年 9 月 3 0 日に出願され、「スケジューリングされた U C I 送信方式」と名称を付与された、米国仮出願 6 2 / 4 0 2 , 4 0 5 号について優先権を主張し、その開示のすべてはここに参照により取り込まれる。

【 図 1 】

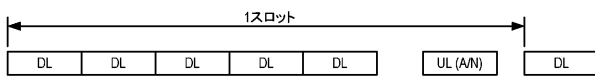


FIG. 1

【 図 2 】

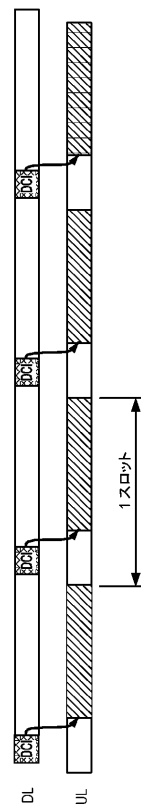
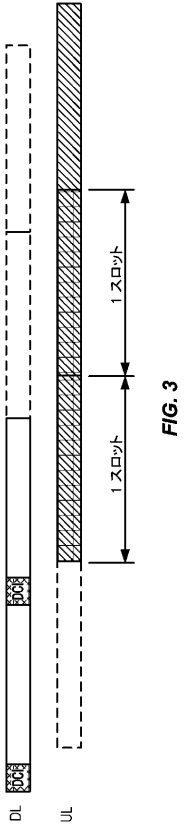


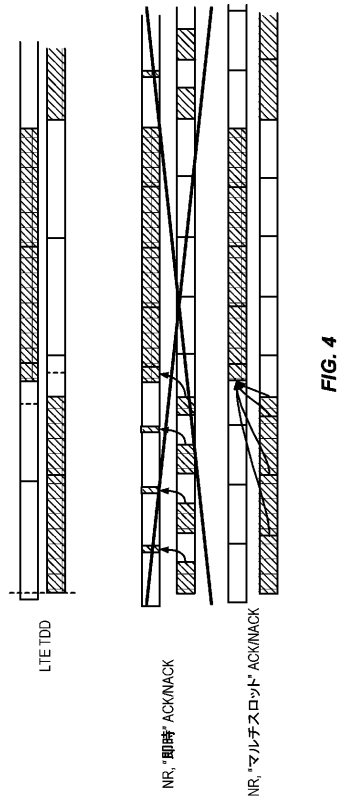
FIG. 2



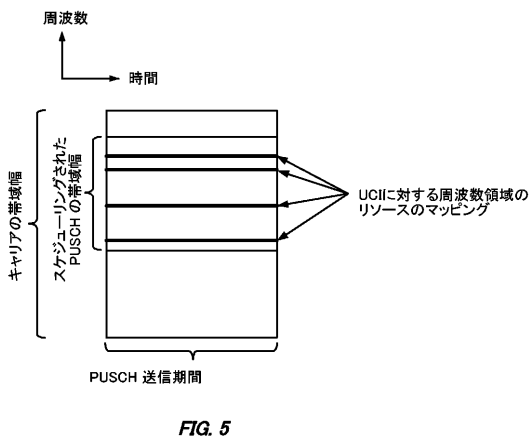
【 図 3 】



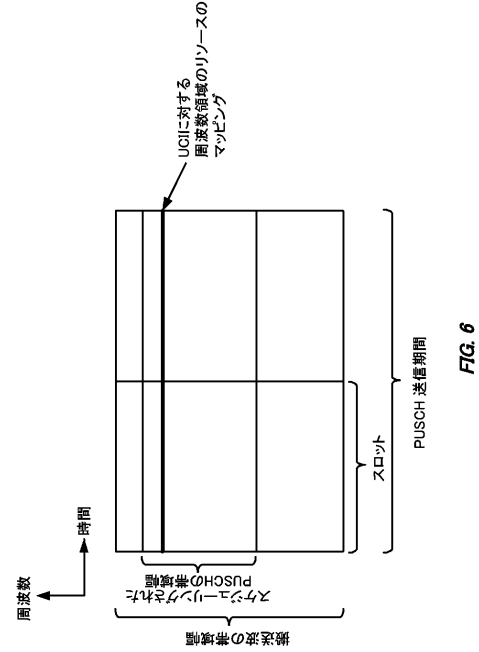
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

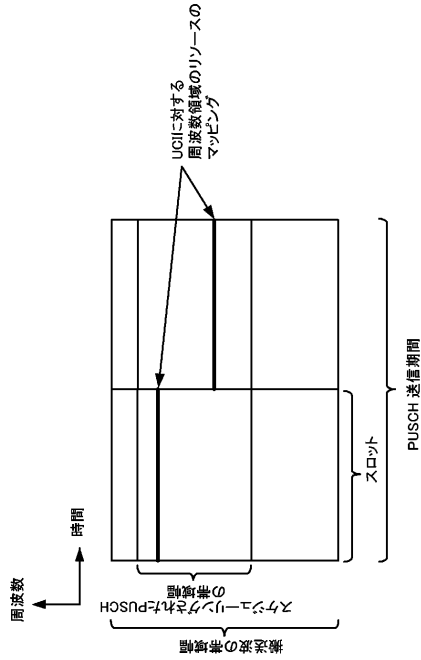


FIG. 7

【 図 8 】

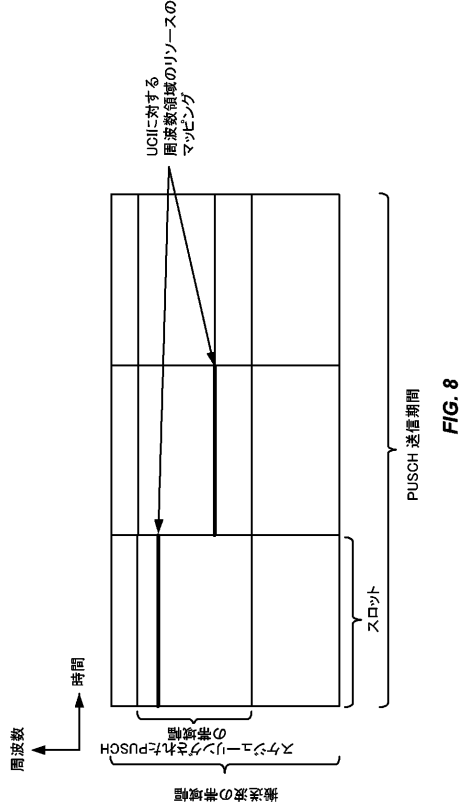


FIG. 8

【 図 9 】

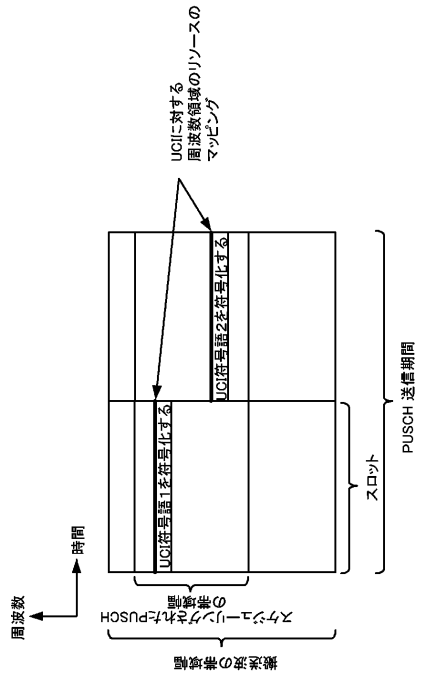


FIG. 9

【 図 10 】

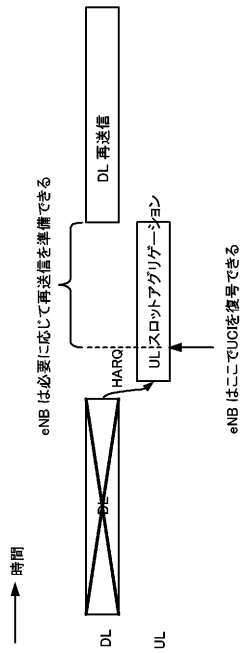


FIG. 10

【図 1 1】

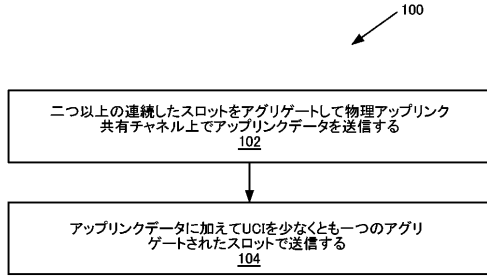


FIG. 11

【図 1 2】

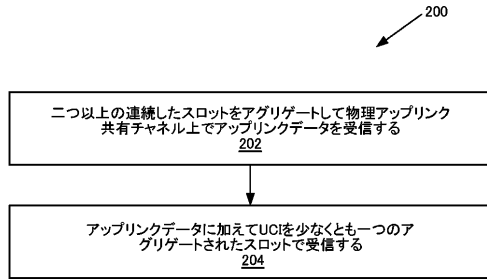


FIG. 12

【図 1 3】

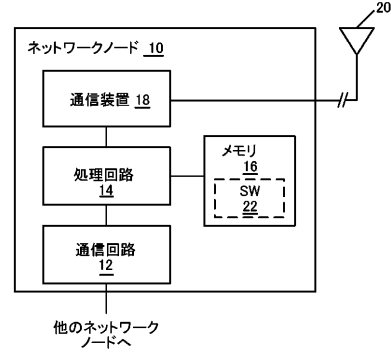


FIG. 13

【図 1 4】

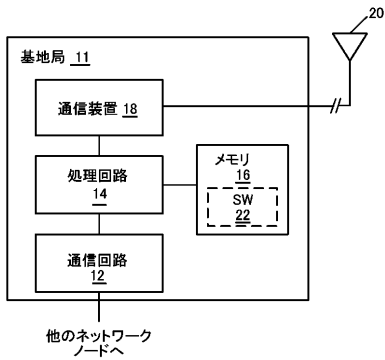


FIG. 14

【図 1 5】

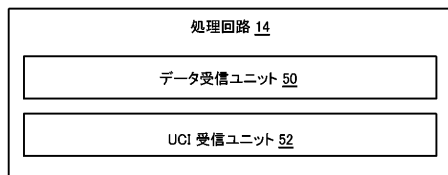


FIG. 15

【図 1 6】

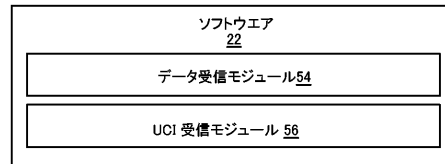


FIG. 16

【図 1 7】

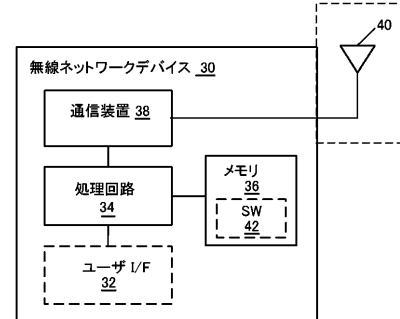


FIG. 17

【図 18】

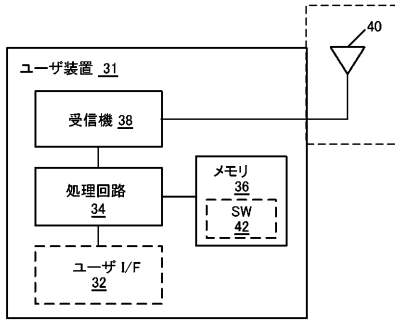


FIG. 18

【図 19】



FIG. 19

【図 20】

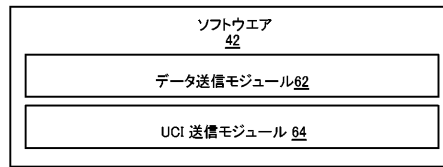


FIG. 20

【図 21】

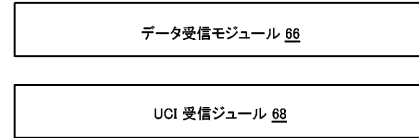


FIG. 21

【図 22】

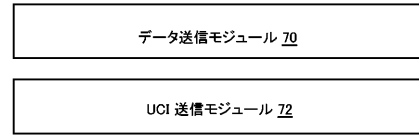


FIG. 22

## フロントページの続き

(74)代理人 100130409

弁理士 下山 治

(72)発明者 バルデメイアー, ロベルト

スウェーデン国 ソルナ エスイー - 170 69, ホンネルスガタン 16

(72)発明者 パルクヴァル, ステファン

スウェーデン国 ブロンマ エスイー - 167 57, ヘルメリンスティゲン 24

審査官 原田 聖子

(56)参考文献 国際公開第2016/048595(WO, A1)

国際公開第2016/111219(WO, A1)

LG Electronics, Discussion on frame structure for NR[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85

R1-164560, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_676/Docs/R1-164560.zip>, 2016年5月14日

CATT, Remaining issues on PUCCH for Rel-13 MTC Ues[online], 3GPP TSG-RAN WG1#83 R

1-156562, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_83/Docs/R1-156562.zip>, 2015年11月7日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

H04W 72/04

H04W 72/12