

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6560457号  
(P6560457)

(45) 発行日 令和1年8月14日(2019.8.14)

(24) 登録日 令和1年7月26日(2019.7.26)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	136
HO4W 28/04	(2009.01)	HO4W 72/04	131
HO4W 56/00	(2009.01)	HO4W 72/04	137
		HO4W 28/04	110
		HO4W 56/00	130

請求項の数 23 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2018-542216 (P2018-542216)	(73) 特許権者	315002955
(86) (22) 出願日	平成29年2月8日(2017.2.8)		ノキア テクノロジーズ オーユー
(65) 公表番号	特表2019-505138 (P2019-505138A)		フィンランド共和国 02610 エスポ
(43) 公表日	平成31年2月21日(2019.2.21)		ー カラカーリ 7
(86) 国際出願番号	PCT/FI2017/050070	(74) 代理人	100127188
(87) 国際公開番号	W02017/149194		弁理士 川守田 光紀
(87) 国際公開日	平成29年9月8日(2017.9.8)	(72) 発明者	ティーロラ エサ
審査請求日	平成30年8月10日(2018.8.10)		フィンランド共和国 90450 ケンベ
(31) 優先権主張番号	62/301,867		レ ポーティケロンクヤ 12
(32) 優先日	平成28年3月1日(2016.3.1)	(72) 発明者	ハコラ サミュッカ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		フィンランド共和国 90450 ケンベ
			レ ペイコンティエ 7
		(72) 発明者	パユコスキ カリ
			フィンランド共和国 90240 オウル
			ブランティエ 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 PUCCHリソース割当

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のサブフレームにおいてネットワークノードによって、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端末に送信することと、

前記ネットワークノードによって、第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から応答情報を受信することと、  
を含む方法であって、

前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャネルにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示し、

前記送信することは複数の第1のサブフレームに対して実施され、前記複数の第1のサブフレームに対して対応するタイミング標示が修正されることで、前記ユーザ端末は前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する応答情報に対して、同じ第2のサブフレームを計算して使用し、

前記受信することはさらに、前記ネットワークノードによって、前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する前記応答情報に対して、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含む、

10

20

方法。

【請求項 2】

前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含まない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記タイミング標示は、前記第 1 のサブフレームに対する前記オフセットが、前記ユーザ端末の性能、無線ベアラ、およびサービスの内の少なくとも 1 つに依存することを示す、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 5】

タイミングに対する上位構成が確立されるまで、前記第 1 のサブフレームに対するオフセットを示す前記タイミング標示は、3 つまたは 4 つのサブフレームの内の 1 つを含む共通パラメータに基づく、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ネットワークノードは、ダウンリンクサブフレーム、アップリンクサブフレーム、および双方向サブフレームの間でサブフレームの種類を動的に変化させる、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の方法。

20

【請求項 7】

前記物理アップリンク制御チャネルを担う直交周波数分割多重方式シンボルの数は、サブフレームごとに動的に変化する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記物理アップリンク制御チャネルのリソース単位に関するシグナリングリソースサイズを前記ネットワークノードから受信することをさらに有し、

前記受信することは、前記ネットワークノードによって、前記第 2 のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、この物理アップリンク制御チャネルのリソース単位に関するリソースサイズに基づいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含む、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の方法。

30

【請求項 9】

第 1 のサブフレームにおいてユーザ端末で、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信することと、

前記ユーザ端末によって、少なくとも前記タイミング標示を使用して第 2 のサブフレームを決定することと、

前記ユーザ端末によって、前記第 2 のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、応答情報を前記ネットワークノードに対して送信することと、

を含む方法であって、

40

前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第 1 のサブフレームにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第 2 のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第 1 のサブフレームに対するオフセットを示し、

前記受信することは複数の第 1 のサブフレームに対して実施され、前記複数の第 1 のサブフレームに対して対応するタイミング標示が修正され、

前記決定することはさらに、前記対応するタイミング標示に基づいて、前記複数の第 1 のサブフレームにおいて、前記ユーザ端末が受信する前記データに対する応答情報に対して同じ第 2 のサブフレームを計算して使用することを含み、前記対応するタイミング標示が修正されていることで、前記計算することで、同じ第 2 のサブフレームが得られ、

50

前記送信することはさらに、前記ユーザ端末によって、前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する前記応答情報を、前記同じ第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて送信することを含む、方法。

【請求項10】

前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含まず、

前記決定することは、式「前記第1のサブフレームのサブフレーム番号 + 前記タイミング標示に対応する値によって定義されたオフセット + 前記ユーザ端末に対する前記処理時間」を用いて前記第2のサブフレームのサブフレーム番号を計算することを含み、

前記送信することは、当該式を使用して決定された前記第2のサブフレームの前記サブフレーム番号を有するサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記応答情報を送信することを含み、請求項9に記載の方法。

10

【請求項11】

前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含み、

前記決定することは、式「前記第1のサブフレームのサブフレーム番号 + 前記タイミング標示に対応する値によって定義されたオフセット」を用いて前記第2のサブフレームのサブフレーム番号を計算することを含み、

前記送信することは、当該式を使用して決定された前記第2のサブフレームの前記サブフレーム番号を有するサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記応答情報を送信することを含み、請求項9に記載の方法。

20

【請求項12】

前記タイミング標示は、前記第1のサブフレームに対する前記オフセットが、前記ユーザ端末の性能、無線ベアラ、およびサービスの内の少なくとも1つに依存することを示す、請求項9から11のいずれかに記載の方法。

【請求項13】

タイミングに対する上位構成が確立されるまで、前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す前記タイミング標示は、3つまたは4つのサブフレームの内の1つを含む共通パラメータに基づく、請求項12に記載の方法。

30

【請求項14】

ダウンリンクサブフレーム、アップリンクサブフレーム、および双方向サブフレームの間でサブフレームの種類が動的に変化する、請求項9から13のいずれかに記載の方法。

【請求項15】

前記物理アップリンク制御チャネルを担う直交周波数分割多重方式シンボルの数は、サブフレームごとに動的に変化する、請求項9から14のいずれかに記載の方法。

【請求項16】

前記ユーザ端末によって前記ネットワークノードから、前記物理アップリンク制御チャネルのリソース単位に関するリソースサイズを受信することをさらに有し、

前記送信することは、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、この物理アップリンク制御チャネルのリソース単位に関するリソースサイズに基づいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を送信することをさらに有する、請求項9から15のいずれかに記載の方法。

40

【請求項17】

装置の処理手段で実行されると、前記装置に、請求項1から16のいずれかに記載の方法を実施するコードを含む、コンピュータプログラム。

【請求項18】

第1のサブフレームにおいてネットワークノードによって、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端

50

末に送信する手段と、

前記ネットワークノードによって、第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記ユーザ端末から応答情報を受信する手段と、  
を備える装置であって、

前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャンネルにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示し、

前記送信することは複数の第1のサブフレームに対して実施され、前記複数の第1のサブフレームに対して対応するタイミング標示が修正されることで、前記ユーザ端末は前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する応答情報に対して、同じ第2のサブフレームを計算して使用し、

前記受信することはさらに、前記ネットワークノードによって、前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する前記応答情報に対して、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含む、  
装置。

【請求項19】

請求項2から8のいずれかに記載の方法を実施する手段をさらに含む、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

第1のサブフレームにおいてユーザ端末で、ダウンリンク共有チャンネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャンネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信する手段と、

前記ユーザ端末によって、少なくとも前記タイミング標示を使用して第2のサブフレームを決定する手段と、

前記ユーザ端末によって、前記第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャンネルにおいて、応答情報を前記ネットワークノードに対して送信する手段と、  
を備える装置であって、

前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記第1のサブフレームにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示し、

前記送信することは複数の第1のサブフレームに対して実施され、前記複数の第1のサブフレームに対して対応するタイミング標示が修正されることで、前記ユーザ端末は前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する応答情報に対して、同じ第2のサブフレームを計算して使用し、

前記受信することはさらに、前記ネットワークノードによって、前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する前記応答情報に対して、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含む、  
装置。

【請求項21】

請求項10から16のいずれかに記載の方法を実施する手段をさらに含む、請求項20に記載の装置。

【請求項22】

少なくとも1つのプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリとを備える装置であって、前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサに実行されると、前記装置に、請求項1から8のいずれかに記載の方法を遂行させるように構成される、装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 23】

少なくとも1つのプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリとを備える装置であって、前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサに実行されると、前記装置に、請求項 9 から 16 のいずれかに記載の方法を遂行させるように構成される、装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、概して無線ネットワークにおける制御チャネルに関し、特に P U C C H (Physical Uplink Control Channel : 物理アップリンク制御チャネル) リソース割当に関する。

10

## 【背景】

## 【0002】

本項は、以下に記載される本発明の背景または文脈を提供することを目的とする。本項における説明は、追求されうる概念を含む可能性があり、必ずしも過去に着想、実施、または記載された概念ではない。したがって、本明細書に別途明示されないかぎり、本項に記載される事項は、本願における説明に対する従来技術ではなく、本項に含まれることによって従来技術であるとされるべきものではない。本明細書および/または図面に用いられる可能性のある略語を、以下の詳細な説明の末尾にて定義する。

## 【0003】

20

移動局やその他同様の無線デバイス(ユーザ端末(User Equipment : UE)と総称する)に対する無線データ通信規格は、何世代にもわたる進化を遂げている。現在は第4世代、4G LTEが普及しており、さらに第5世代、5Gの開発実施も進行中である。5Gは、4Gを上回るデータレートを実現する多数の技術で設計されている。

## 【0004】

例えば、高コスト効率のGb/sの実現や、より高い周波数帯域(cmWave、mmWave等)での通信の実現を図るカギとなる技術の一つとして、RFビームフォーミングに基づくマッシュMIMOが挙げられる。これは、例えば送信機および/または受信機側に過度なデジタル処理負担をかけずに、高ビームフォーミングゲインを実現するものである。RFビームフォーミングは、基地局またはその他RF送信機から、例えば移動局上の受信機への送信が、「集中的に発射」(beamed)されるように実現される技術である。

30

## 【0005】

このような技術革新を支え、データレート上昇を実現するにあたって、アップリンク制御情報(Uplink Control Information : UCI)構成が5GのKPIの向上に寄与する。KPIとしては、レイテンシ、スペクトル効率(例えば、システム全体のオーバーヘッド)、所与の条件下で同時に網羅できるUEの数が挙げられる。特に、HARQ-ACKおよび/またはCSI等のUL制御情報を、ULチャネル(複数可)を介して運ぶP U C C Hであれば、5Gで実現される改良点に対応可能であろうと期待されている。

## 【0006】

## 【摘要】

40

## 【0007】

本項は例示を目的としており、限定の意図はない。

例示的实施形態において、方法は、第1のサブフレームにおいてネットワークノードによって、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端末に送信することを含む。前記タイミング標示は、物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャネルにおいて受信された前記データに対する応答情報を送信するために使用される第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。前記方法はさらに、前記ネットワークノードによって、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から

50

前記応答情報を受信することを含む。

【 0 0 0 8 】

実施形態の別の例としてコンピュータプログラムを含み、前記コンピュータプログラムは、プロセッサ上で実行されると前段落の方法を実施するコードを含む。本段落のコンピュータプログラムは、コンピュータとともに使用するために内部に実装されたコンピュータプログラムコードを有するコンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラムプロダクトである。

【 0 0 0 9 】

一例としての装置は、1つ以上のプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む1つ以上のメモリとを備える。前記1つ以上のメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記1つ以上のプロセッサによって、少なくとも、第1のサブフレームにおいてネットワークノードによって、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端末に送信することと、前記ネットワークノードによって、第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から応答情報を受信することとを前記装置に実施させるように構成され、前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャネルにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。

【 0 0 1 0 】

一例としてのコンピュータプログラムプロダクトは、コンピュータとともに使用するために内部に実装されたコンピュータプログラムコードを有するコンピュータ可読記憶媒体を含む。コンピュータプログラムコードは、第1のサブフレームにおいてネットワークノードによって、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端末に送信するためのコードと、前記ネットワークノードによって、第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から応答情報を受信するためのコードとを含み、前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャネルにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。

【 0 0 1 1 】

実施形態の別の例において、装置は、第1のサブフレームにおいてネットワークノードによって、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端末に送信する手段と、前記ネットワークノードによって、第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から応答情報を受信する手段とを含み、前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャネルにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。

【 0 0 1 2 】

別の例示的实施形態において、方法は、第1のサブフレームにおいてユーザ端末で、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信することを含む。前記タイミング標示は、物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームにおいて受信された前記データに対する応答情報を送信するために使用される第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。前記方法はさらに、前記ユーザ端末によって、少なくとも前記タイミング標示を使用して前記第2のサブフレームを決定することと、前記ユーザ端末によって、前記第2のサブフレ

10

20

30

40

50

ムの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記応答情報を前記ネットワークノードに対して送信することと、を含む。

【0013】

実施形態の別の例としてコンピュータプログラムを含み、前記コンピュータプログラムは、プロセッサ上で実行されると前段落の方法を実施するコードを含む。本段落のコンピュータプログラムは、コンピュータとともに使用するために内部に実装されたコンピュータプログラムコードを有するコンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラムプロダクトである。

【0014】

一例としての装置は、1つ以上のプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む1つ以上のメモリとを備える。前記1つ以上のメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記1つ以上のプロセッサによって、少なくとも、第1のサブフレームにおいてユーザ端末で、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信することと、前記ユーザ端末によって、少なくとも前記タイミング標示を使用して第2のサブフレームを決定することと、前記ユーザ端末によって、前記第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、応答情報を前記ネットワークノードに対して送信することとを前記装置に実施させるように構成され、前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。

【0015】

一例としてのコンピュータプログラムプロダクトは、コンピュータとともに使用するために内部に実装されたコンピュータプログラムコードを有するコンピュータ可読記憶媒体を含む。前記コンピュータプログラムコードは、第1のサブフレームにおいてユーザ端末で、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信するためのコードと、前記ユーザ端末によって、少なくとも前記タイミング標示を使用して第2のサブフレームを決定するためのコードと、前記ユーザ端末によって、前記第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、応答情報を前記ネットワークノードに対して送信するためのコードとを含み、前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。

【0016】

実施形態の別の例において、装置は、第1のサブフレームにおいてユーザ端末で、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信する手段と、前記ユーザ端末によって、少なくとも前記タイミング標示を使用して第2のサブフレームを決定する手段と、前記ユーザ端末によって、前記第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、応答情報を前記ネットワークノードに対して送信する手段と、を備え、前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、例示的实施形態を採用可能な、実施可能で非限定的な例示的システムの1つを示すブロック図である。

【図2】図2は、図2a、2b、および2cを含み、xPUCCHに対して可能な様々な

10

20

30

40

50

シナリオを示す。

【図3】図3は、LTE TDDに対するダウンリンクアソシエーションセットのインデックス  $K: \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$  を示す表である。例えば、3GPP TS 36.213 V12.8.0 (2015-12) の表 10.1.3.1-1 も参照されたい。

【図4】図4は、MultiFireシナリオにおけるPUCCHと、対応するHARQ-ACKフィードバックを示す図である。

【図5】図5は、リソース最適化割当を示す(UE/eNB処理時間は約2サブフレームとする)。大きな矢印は、xPDCCHを使用したxPUCCHスケジューリングを示し、小さな矢印は、xPDCCHを使用したxPDSCHスケジューリングを示す。

【図6】図6は、レイテンシ最適化割当を示す(UE/eNB処理時間は約2サブフレームとする)。大きな矢印は、xPDCCHを使用したxPUCCHスケジューリングを示し、小さな矢印は、xPDCCHを使用したxPDSCHスケジューリングを示す。

【図7】図7は、xPDCCHリソース単位と、xPUCCHリソース単位との一対一のマッピングを示す。

【図8】図8は、ネットワークノードによって実行されるPUCCHリソース割当の論理フローチャートである。この図により、例示的方法の動作、コンピュータ可読メモリに実装されたコンピュータプログラム命令の実行結果、ハードウェアで実現されるロジックによって実行される機能、および/または例示的实施形態に係る機能を実行するための相互接続手段が示される。

【図9】図9は、ユーザ端末により実行されるPUCCHリソース割当の論理フローチャートである。この図により、例示的方法の動作、コンピュータ可読メモリに実装されたコンピュータプログラム命令の実行結果、ハードウェアで実現されるロジックによって実行される機能、および/または例示的实施形態に係る機能を実行するための相互接続手段が示される。

【詳細説明】

【0018】

本明細において使用される用語「例示的」とは、「例、実例、説明例となる」ことを意味する。「例示的」と示された本明細書に記載のいずれの実施形態も、その他の実施形態と比較して必ずしも好適な、または有利なものとして解釈されるものではない。この詳細な説明に記載されたすべての実施形態は、当業者が本発明を製造または使用することができるように提供された例示的实施形態であり、請求項に定義された本発明の範囲を限定するものではない。

【0019】

参照しやすいように、本開示は複数のセクションに分かれている。最初に、導入説明が設けられ、続いて複数の例を詳細に説明する。

[ 導入説明：実施可能なシステムの例 ]

【0020】

本明細書に記載の例示的实施形態では、PUCCHリソース割当についての技術が記載される。ここで、ハイブリッド・ビームフォーミング・アーキテクチャのためのxPUCCHリソース割当に特に重点を置く。ここで、LTE/4G PUCCHからの区別のために頭字語「xPUCCH」が使用されるが、本明細書に提示する技術が特定のPUCCHに限定されるものではないことが理解されよう。例示的实施形態を利用可能なシステムを説明した後に、これら技術のさらなる解説と導入説明を行う。

【0021】

図1は、例示的实施形態が実現可能な、実施可能かつ非限定的な例示的システムのブロック図である。図1において、ユーザ端末(User Equipment: UE) 110は無線ネットワーク100と無線通信中である。UEは、無線ネットワークにアクセス可能な無線デバイス、典型的にはモバイルデバイスである。UE 110は、1つ以上のプロセッサ120と、1つ以上のメモリ125と、1つ以上の送受信機130とを有し、これらは1つ以上

のバス 127 を介して相互接続される。1 つ以上の送受信機 130 はそれぞれ、受信機 (Rx) 132 と、送信機 (Tx) 133 とを有する。1 つ以上のバス 127 は、アドレスバス、データバス、またはコントロールバスであってもよく、任意の相互接続機構を含んでもよい。当該機構としては、マザーボードまたは集積回路上の一連の回線、光ファイバーまたはその他光学通信端末等が挙げられる。1 つ以上の送受信機 130 は、1 つ以上のアンテナ 128 に接続される。1 つ以上のメモリ 125 はコンピュータプログラムコード 123 を含む。UE 110 は、PUCCH RA モジュール 140 を含む。PUCCH RA モジュール 140 は、モジュール部 140 - 1 および / または 140 - 2 の一方または両方を含み、これらは多様な方法で実現できる。PUCCH RA モジュール 140 は、PUCCH RA モジュール 140 - 1 としてハードウェアで実現できる。すなわち、1 つ以上のプロセッサ 120 の一部として実現できる。PUCCH RA モジュール 140 - 1 は、集積回路として実現されてもよいし、プログラマブルゲートアレイ等のその他ハードウェアにより実現されてもよい。別の例では、PUCCH RA モジュール 140 は、コンピュータプログラムコード 123 として実現され、1 つ以上のプロセッサ 120 により実行される PUCCH RA モジュール 140 - 2 として実現されてもよい。例えば、1 つ以上のメモリ 125 およびコンピュータプログラムコード 123 は、1 つ以上のプロセッサ 120 によって、本明細書に記載の動作の 1 つ以上をユーザ端末 110 に実施させるように構成されてもよい。UE 110 は、無線リンク 111 を介して eNB 170 と通信する。

#### 【0022】

eNB (進化ノード B) 170 は、UE 110 等の無線デバイスから、無線ネットワーク 100 にアクセスできるようにする基地局 (例えば、LTE (ロング・ターム・エボリューション) 用) である。eNB 170 は、1 つ以上のプロセッサ 152 と、1 つ以上のメモリ 155 と、1 つ以上のネットワークインタフェース (N/W I/F) 161 と、1 つ以上の送受信機 160 とを有し、これらは 1 つ以上のバス 157 を介して相互接続される。1 つ以上の送受信機 160 はそれぞれ、受信機 (Rx) 162 と送信機 (Tx) 163 とを有する。1 つ以上の送受信機 160 は 1 つ以上のアンテナ 158 に接続される。1 つ以上のメモリ 155 はコンピュータプログラムコード 153 を含む。eNB 170 は、PUCCH RA モジュール 150 を含む。PUCCH RA モジュール 150 は、モジュール部 150 - 1 および / または 150 - 2 の一方または両方を含み、これらは多様な方法で実現できる。PUCCH RA モジュール 150 は、PUCCH RA モジュール 150 - 1 としてハードウェアで実現できる。すなわち、1 つ以上のプロセッサ 152 の一部として実現できる。PUCCH RA モジュール 150 - 1 は、集積回路として実現されてもよいし、プログラマブルゲートアレイ等のその他ハードウェアにより実現されてもよい。別の例では、PUCCH RA モジュール 150 は、コンピュータプログラムコード 153 として実現され、1 つ以上のプロセッサ 152 により実行される PUCCH RA モジュール 150 - 2 として実現されてもよい。例えば、1 つ以上のメモリ 155 およびコンピュータプログラムコード 153 は、1 つ以上のプロセッサ 152 によって、本明細書に記載の動作の 1 つ以上を eNB 170 に実施させるように構成される。1 つ以上のネットワークインタフェース 161 は、リンク 176 および 131 を介する等、ネットワークを介して通信を行う。2 つ以上の eNB 170 は、例えば、リンク 176 を使用して通信を行う。リンク 176 は有線、無線、またはその両方であってもよく、例えば、X2 インタフェースを実現してもよい。

#### 【0023】

1 つ以上のバス 157 は、アドレスバス、データバス、またはコントロールバスであってもよく、任意の相互接続機構を含んでもよい。当該機構としては、マザーボードまたは集積回路上の一連の回線、光ファイバーまたはその他光学通信端末、無線チャネル等が挙げられる。例えば、1 つ以上の送受信機 160 はリモートラジオヘッド (RRH) 195 として実現されてもよい。この場合、eNB 170 のその他要素は RRH から離れた位置に物理的に配置され、1 つ以上のバス 157 の一部は、eNB 170 の当該その他要素を

10

20

30

40

50

RRH 195 に接続する光ファイバーケーブルとして実現されてもよい。RRH 195 および/または eNB 170 は、UE (複数可) 110 との無線通信を提供するネットワークノードであってもよい。

【0024】

無線ネットワーク 100 は、MME (モビリティ・マネジメント・エンティティ) / S-GW (サービング・ゲートウェイ) 機能を有し、電話回線および/またはデータ通信ネットワーク (例えば、インターネット) のような別のネットワークへの接続を可能としうるネットワーク制御要素 (Network Control Element : NCE) 190 を含んでもよい。eNB 170 は、リンク 131 を介して NCE 190 に接続される。リンク 131 は、例えば S1 インタフェースとして実現されてもよい。NCE 190 は、1 つ以上のプロセッサ 175 と、1 つ以上のメモリ 171 と、1 つ以上のネットワークインタフェース (N/W I/F) 180 とを有し、これらは 1 つ以上のバス 185 を介して相互接続される。1 つ以上のメモリ 171 は、コンピュータプログラムコード 173 を含む。1 つ以上のメモリ 171 およびコンピュータプログラムコード 173 は、1 つ以上のプロセッサ 175 によって、1 つ以上の動作を NCE 190 に実施させるように構成される。

10

【0025】

無線ネットワーク 100 は、ネットワーク仮想化を実現してもよい。すなわち、ハードウェアおよびソフトウェアネットワークリソースと、ネットワーク機能を組み合わせ、単一のソフトウェア型管理エンティティである仮想ネットワークを実現する処理である。ネットワーク仮想化は、多くの場合リソース仮想化と組み合わせられる、プラットフォーム仮想化を伴う。ネットワーク仮想化は、外部 (多数のネットワークやその一部を組み合わせ、仮想化ユニットを実現) か、内部 (ネットワーク的機能を単一システム上のソフトウェアコンテナに与える) かに分類される。なお、ネットワーク仮想化により得られた仮想化エンティティは、プロセッサ 152 または 175 やメモリ 155 および 171 等のハードウェアによりある程度実現されているのが現状であり、技術的效果を創出している。

20

【0026】

コンピュータ可読メモリ 125、155、171 は、ローカルな技術的環境に適した任意の種類であってもよく、半導体型メモリデバイス、フラッシュメモリ、磁気メモリデバイスおよびシステム、光学メモリデバイスおよびシステム、固定式メモリ、着脱式メモリ等、任意の適切なデータ記憶技術により実現されてもよい。コンピュータ可読メモリ 125、155、171 は、記憶機能を実行する手段であってもよい。プロセッサ 120、152、175 は、ローカルな技術的環境に適した任意の種類であってもよく、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor : DSP)、マルチコアのプロセッサアーキテクチャに基づくプロセッサを含んでもよいが、これらはあくまで非限定的な例である。プロセッサ 120、152、175 は、UE 110、eNB 170 を制御する機能や本明細書に記載のその他機能等の機能を実行する手段であってもよい。

30

【0027】

概して、各種実施形態に係るユーザ端末 110 は、スマートフォンのような携帯電話、タブレット、無線通信機能付き携帯情報端末 (Personal Digital Assistant : PDA)、無線通信機能付きポータブルコンピュータ、デジタルカメラ等の無線通信機能付き撮像装置、無線通信機能付きゲーム機、無線通信機能付き音楽記憶/再生機器、無線インターネットアクセスおよびブラウジングが可能なインターネット機器、無線通信機能付きタブレット、これらの機能の組合せを含むポータブルユニットまたは端末を含んでもよいが、これらに限定されるものではない。

40

【0028】

上述のように、本発明の例示的实施形態を実現するにあたって適切かつ非限定的な一技術的文脈を説明した。以下にさらなる導入説明を行う。

## 【 0 0 2 9 】

より高い周波数帯域 ( c m W a v e、 m m W a v e 等 ) での無線通信は、通常、時分割二重化 ( Time Division Duplexing : T D D ) 半二重技術に基づく。本技術によると、ノードは一度に特定の周波数帯域で送信または受信を行うことができる。ハイブリッド送受信機アーキテクチャを採用した場合の典型的な動作モードは、ビーム型動作である。ここで B S ( e N B 1 7 0 等 ) は、一度に、特定の空間的方向に対して送信または受信が可能となる。したがって、セクターまたはセルの空間 / 角領域の一部のみが、一度に 1 または複数のビームで取得できる。平行ビームの数は、ベースバンドアンテナポート ( 受信機により、個別に識別可能な論理エンティティ ) の数、 R F チェーン ( 送受信機ユニット ) の数で決定される。特定の B S 実現に際して利用可能な設計パラメータを以下に述べる。例えば、 B S は、 8 個のアンテナポートと、 4 個の偏波共用アンテナパネルを含むアンテナアレイ ( アンテナ 1 5 8 として作用 ) を含んでもよい。各パネルに 2 つのアンテナポートが接続される。典型的な動作において、 1 つのパネルが生成した R F ビーム ( 2 つの偏波ビーム ) は、常に同じ方向に向けられる。したがって、一度に 4 つの異なる方向への送信を行う手段が提供される。受信についても同様である。この構成は、送信ダイバーシティ、受信ダイバーシティがそれぞれ少なくとも 2 度保証される。

10

## 【 0 0 3 0 】

このハイブリッド送受信機アーキテクチャによると、多重化性能は、主に平行ビームの数と、当該ビームのビーム幅に基づく。アンテナゲインを上げるために、ビームを非常に狭めてもよい。この結果、一度の単一のビームで対象となる U E 1 1 0 の数が限られ、場合によっては単一の U E 1 1 0 のみが対象となりうる。したがって、セクター時間領域多重化の角領域中 ( すなわち各ビーム内 ) に配された多数の U E に対して、 x P D S C H H A R Q - A C K リソースを提供することが重要となる。

20

## 【 0 0 3 1 】

一方、 x P U C C H を介して x P D S C H H A R Q - A C K を送信する U E の数は、 e N B 1 7 0 のスケジューラの判断に応じて大幅に変動する。これを、図 2 ( 図 2 a、 2 b、および 2 c を含む ) を参照に以下に説明する。図 2 の各図は、 4 つのサブフレーム 2 1 0 - 1 から 2 1 0 - 4 を含み、 x P D C C H 2 2 0、 x P U C C H 2 3 0、 x P D S C H 2 4 0、 x P U S C H 2 5 0 を示す。符号「 x 」は、チャンネルを対応する L T E / 4 G チャンネルと区別するために使用される。公知のように、サブフレーム 2 1 0 等のサブフレームは、 O F D M シンボル ( 時間 ( 横軸 ) に示す ) と、複数のサブキャリア ( 周波数 ( 縦軸 ) に示す ) を有する二次元リソース空間である。なお、本例では、異なるチャンネル間、例えば x P U C C H と x P U S C H の間で時分割多重化が行われるものとするが、さらに異なるチャンネル間でその他多重化手段も検討できる。これには例えば周波数分割多重化、符号分割多重化、および / または空間領域多重化が挙げられる。図 2 から、以下のことが示される。

30

- ・図 2 a のシナリオは、同時に 4 台の U E に対する P D S C H H A R Q - A C K を示す。サブフレーム 2 1 0 - 4 における x P U C C H 2 3 0 が、サブフレーム 2 1 0 - 2 および 2 1 0 - 3 における P D S C H 2 4 0 を介して情報を受信する 4 台の U E に対する H A R Q - A C K 情報を含む。

40

- ・図 2 b のシナリオは、同時に 8 台の U E に対する P D S C H H A R Q - A C K を示す。サブフレーム 2 1 0 - 4 における x P U C C H 2 3 0 が、サブフレーム 2 1 0 - 2 および 2 1 0 - 3 における P D S C H 2 4 0 を介して情報を受信する 8 台の U E に対する H A R Q - A C K 情報を含む。

- ・図 2 c のシナリオは、同時に 0 台の U E に対する P D S C H H A R Q - A C K を示す。サブフレーム 2 1 0 内に P D S C H 2 4 0 はなく、その代わりにサブフレームが P U S C H 2 5 0 を含む。

## 【 0 0 3 2 】

図 2 に示すとおり、 x P U C C H のオーバーヘッドと性能 / 範囲のバランスをとるために、 x P U C C H 2 3 0 はスケーラブルである必要がある。そのため、サブフレームが含む

50

x P U C C Hシンボル（例えば、O F D Mシンボル）の数が可変である必要がありうる。一方で、リソース要素/サブキャリアの割当数に関して、各x P U C C Hリソースはスケラブルである必要がある。これにより、x P U C C Hペイロードが可変となり、処理ゲイン量が調整可能となる（インタフェースが限られた場合に有利である）。さらに、特定のU Lビーム同士が互いに空間的に良好に分離可能となりうる。したがって、単一のx P U C C Hシンボルで、複数のU E /ビームに対して同一のx P U C C Hリソース要素が利用可能となりうる（これは、x P U C C Hに対するマルチユーザM I M Oとみなせる）。最後に、x P U C C H 2 3 0を送信するU E間で、利用可能な受信機R xビームをどのように共有するかの定義は、e N B 1 7 0次第である。例えば、e N B 1 7 0は単一のビームのみを基地局近傍のU Eに、2つ以上のビームをセルの端のU Eに割り当ててもよい。

10

【 0 0 3 3 】

上記に基づいて、本発明者らは、x P U C C Hリソースが時間、周波数、そして「空間的」にスケラブルであるべきであると考え。ここで2つの課題が生じる。e N Bの実施により限定されるハイブリッド・ビームフォーミング・アーキテクチャの性能について、x P U C C Hリソースをいかにして割り当てるかということである。

【 0 0 3 4 】

ハイブリッド・ビームフォーミング・アーキテクチャの性能は、e N Bの実施により限定される。これを以下に述べる。狭いR Fビームは一度に一方向にしか対応できない。したがって、各U Eは通常それ専用のビームリソースを要する。例えば、x P U C C H多重化性能/シンボルは、受信機R Fビーム数により限定される。さらに、x P U C C Hの性能を十分に引き出すには、少なくとも2つ（例えば、X - p o l）の受信機R Fビームを、x P U C C Hを送信する単一のU Eに割り当てることが妥当であろう。実際（少なくとも、x P U C C Hのサイズを考えると）、U E /シンボルの数は、受信機R Fビームの数の半分に等しい。e N B 1 7 0で利用可能な受信機R Fビームの数は、実施によって決まる。一方、x P U C C H 2 3 0を介してx P D S C H H A R Q - A C Kを送信するU E 1 7 0の数は、e N Bスケジューラの判断次第で変わる。要は、U L制御プレーンがハイブリッド・ビームフォーミング・アーキテクチャのボトルネックの一つとなりうるのである。

20

【 0 0 3 5 】

x P U C C Hリソースの割り当て方について、これらリソースは、x P U C C Hオーバーヘッドと、H A R Q - A C Kフィールドバックレイテンシが柔軟にトレードオフでき、x P U C C Hリソース割当を最小限にできるようにしつつ、R E /チャンネルに関するスケラブルリソースサイズ、異なるR xビーム間のスケラブルマルチユーザM I M Oペアリング、スケラブルリソースサイズのx P U C C Hシンボル/セルの数、スケラブルペイロード/チャンネル、および/または受信機におけるスケラブルなR xビームの数を維持できるように割り当てられるべきである。

30

【 0 0 3 6 】

これらにどう対処するかを以下に述べる。その前に、いくつかの導入説明を加える。

[ 導入説明：L T E T D DにおけるH A R Q - A C Kタイミング ]

40

【 0 0 3 7 】

現行のシステム（U C Iサブシステムを含む）は、デジタルアーキテクチャ用に定義されており、x P D S C H 2 2 0とx P U C C H 2 3 0との間のH A R Q - A C Kタイミングは固定されている。当該システムの一例としてのL T E T D Dを以下に説明する。

【 0 0 3 8 】

L T EにおけるH A R Q - A C Kフィールドバック構成を考える際に、図3に示す表の、ダウンリンクアソシエーションセットの概念を理解することが有効であろう。併せて、例えば3 G P P T S 3 6 . 2 1 3 V 1 2 . 8 . 0 ( 2 0 1 5 - 1 2 ) の表1 0 . 1 . 3 . 1 - 1も参照されたい。図3のD Lアソシエーションセットは、各U Lサブフレームnに対して、各D L /特殊サブフレームに対してH A R Qフィールドバックが送信されるタイ

50

ミングと順序を定義する。すなわち、UL-DL構成#0の場合、ULサブフレーム#n = 2において、PUCCHは6サブフレーム前のDLサブフレームに対するHARQ-ACKを運んでもよい。すなわち、この場合HARQ遅延が6サブフレームとなる。同様に、UL-DL構成#1の場合、ULサブフレーム#2において、HARQ-ACKは7および/または6サブフレーム前のDLサブフレームに対してシグナリングされてもよく、PUCCHリソースはこの特定の順序で埋まる(DLサブフレームn-7、その後DLサブフレームn-6に対して第1のHARQ-ACK)。言い換えると、図3の表は、各DLサブフレームに対応付けられたHARQ-ACKフィードバック遅延(ミリ秒単位)を示す。図示のように、遅延の範囲は4msから13msである。

#### 【0039】

スケラブルHARQ-ACKタイミングによるいくつかの実施を、MultaFire(無認可帯域におけるLTE単独動作)の文脈で議論されている。MultaFireアライアンスのシナリオでは、HARQ-ACKフィードバックがDL Txバースト直後に配置された短PUCCHに主に基づく(図4を参照)。図4において、1つのDL Txバーストにサブフレーム210-1から210-5が含まれ、別のDL Txバーストに3つのサブフレーム210-6から210-8が含まれる。サブフレーム210-1および210-2におけるPDSCH340に対するHARQ-ACK情報は、ダイナミックSPUCCH330-1により報告される。サブフレーム210-3および210-5におけるPDSCH340に対するHARQ-ACK情報は、ダイナミックSPUCCH330-2により報告される。PDCCH320は、各サブフレーム210の一部としても示される。

#### 【0040】

別のHARQ-ACKフィードバック構成として、eNBによりトリガされるいわゆるePUCCHを使用することが挙げられる。ePUCCHの目的は、例えば、ネガティブLBTにより、特定のUEが通常のSPUCCHでHARQ-ACKを送信できなかった等の理由でペンディングしたHARQ-ACKを、eNBがポーリングする機会を与えることである。

### [例示的实施の概要]

#### 【0041】

以下に、フレキシブルなxPUCCHリソース割当方式を提案する。例示的に提案する割当方式では、xPUCCHに対するサブフレーム割当と、xPUCCHサブフレーム内のリソース割当が網羅される。xPUCCHに対するサブフレーム割当およびリソース割当は、例えばDLグラントにおける1つ以上の情報要素として表される。

### [例示的实施概要：xPUCCHに対するサブフレーム割当]

#### 【0042】

サブフレーム割当についてさらなる解説を加える前に、まずは図5、図6について導入説明を行う。サブフレームは、xPUSCHの送信にも対応しうる(図2に示すとおり)が、この例ではDLに重点を置いたシナリオのみ考える(このほうがxPUCCHシグナリング的にはより重要なのである)。図5は、リソース最適化割当(UE/eNB処理時間は約2サブフレームとする)を示す。大きな矢印550は、xPDCCHを使用したxPUCCHスケジューリングを示し、小さな矢印560は、xPDCCHを使用したxPDSCHスケジューリングを示す。11のサブフレーム210-1から210-11が示されている。ほとんどのサブフレーム210についてPDSCH HARQプロセスID510が示されている。各サブフレーム210はxPDCCH220とxPDSCH240とを含む。サブフレーム210-3(PDSCH HARQプロセスID510の1とする)、サブフレーム210-7(PDSCH HARQプロセスID510の5とする)、サブフレーム210-11(PDSCH HARQプロセスID510の1とする)は、xPUCCH230を含む。xPUSCH250を含むサブフレーム210は図示されていない。HARQ-ACKのバンドリングウィンドウ(bundling window)長520

10

20

30

40

50

は4である。これは、同じxPUCCHサブフレームにマッピングされるDLサブフレームの数に対応する。特定のバンドリングウィンドウにおけるサブフレームは、時間的に不連続であってもよい(例えば、xPUSCHサブフレームを挟んでもよい)。さらに、図6に示すようにバンドリングウィンドウにおけるxPDSCH HARQプロセスは連続していなくてもよいことも付言する。HARQプロセスは、0から(K-1)の間の任意のHARQプロセスであってもよい。Kとは、UEが対応する、および/またはUE用に構成されるHARQプロセスの数である。PDSCH R<sub>x</sub>およびxPUCCH準備用のUE処理時間530は、2つのサブフレーム(この例では210-6、210-7)として示されており、HARQ-ACK R<sub>x</sub>およびxPDCCH/xPDSCH準備用のeNB処理時間540は、2つのサブフレーム(この例では210-8、210-9)として示されている。この図では、xPUCCHタイミング標示(3)570-3、(2)570-2、(1)570-1、(0)570-0も示されている。

10

#### 【0043】

図6は、レイテンシ最適化割当(UE/eNB処理時間は約2サブフレームとする)を示す。参照符号の多くは図5にも記載されており、これら図5と異なる点のみを説明する。図6において、8のサブフレーム210-1から210-8のみが示されている。この例において、HARQ-ACKバンドリングウィンドウ長520は1である。2つの大きな矢印550-1および550-2は、xPDCCHを使用したxPUCCHスケジューリングを示し、小さな矢印560は、xPDCCHを使用したxPDSCHスケジューリングを示す。2つのxPUCCHタイミング標示(0)570-0がそれぞれサブフレーム210-2と210-3とに対応する。PDSCH R<sub>x</sub>およびxPUCCH準備用のUE処理時間530は、2つのサブフレーム(この例では210-3、210-4)として示されている。HARQ-ACK R<sub>x</sub>およびxPDCCH準備用のeNB処理時間540は、2つのサブフレーム(この例では210-5、210-6)として示されている。xPUSCH250を含むサブフレーム210は示されていない。

20

#### 【0044】

図5および図6について導入説明を行ったところで、例示的实施形態では、xPUCCHは、DLグラントに含まれる(例えばxPDCCHに含まれる)xPUCCHタイミング標示ビット570によりトリガされる(図5および図6を参照)。DLグラントは、xPDSCHのスケジューリングに使用され、タイミング標示と同じサブフレームで送信される。さらに、別の例として、xPDSCHに対するDLグラントを含むサブフレームと異なるサブフレームで、タイミング標示が送信されてもよい。例えば、各DLグラント内に、2、3、または4つのxPUCCHタイミング標示ビットが含まれてもよい。必要なビット数は、DL HARQプロセスの(例えば最大)数に応じたものであってもよい。

30

#### 【0045】

別の例示的实施形態において、xPUCCHタイミング標示570は、割り当てられたxPDCCHとxPUCCHとの間のサブフレームオフセットを示す。さらに、1つの値(例えば最高コードポイント)は、xPUCCHサブフレームがeNBによって定義されていないことを示してもよい。さらなるオプションを以下に示す。

・オプション#1: オフセットがUE処理時間を含まない。これは、図5、図6に示す例で想定されている。xPUCCHのサブフレーム位置は、「xPDCCH/xPDSCHを担うサブフレーム番号+xPUCCHタイミング標示570ビットによって定義されるオフセット+UE処理時間」によって得られる。例えば、図5において、SFNがサブフレーム210-2に対して1つ(1)とする。したがって、サブフレーム210-1に対してxPUCCHのサブフレーム位置は、「xPDCCH/xPDSCHを担うサブフレーム番号(1)+xPUCCHタイミング標示570ビットによって定義されるオフセット(3)+UE処理時間(2)=1+3+2=6」によって得られる。SFN=6のサブフレームは、図5に示すサブフレーム番号210-7である。

40

#### 【0046】

UE処理時間はすべてのUEに対して共通のパラメータであってもよいし、あるいは処

50

理時間はUE性能/無線ベアラ/サービス関連パラメータであってもよい。後者の場合、初期アクセス(例えば、RRC接続確立までの後続のxPUCCH送信を含む)は、所定の(例えば従来の)値、すなわち3つまたは4つのサブフレームであってもよい。図5および図6は、UE処理時間が(約)2サブフレームとするものである。オプション#1の利点として、シグナリング上、異なるUE処理時間が把握できるという利点がある(例えば、UE性能に関わらず、標示に対するビット数は同じ)。

・オプション#2: xPUCCHタイミング標示570ビットによって定義されたオフセットはさらにUE処理時間も含む。xPUCCHのサブフレーム位置は、「xPDCCH/xPDSCHを担うサブフレーム番号+xPUCCHタイミング標示ビットによって定義されたオフセット」によって得られる。

#### 【0047】

これらの提案された例示的技術により、eNB170は、所望のxPUCCH動作モードをダイナミックかつUE固有の方法で選択できる(詳細については以下の例示的実施の項を参照)。xPUCCHに対するサブフレーム割当は、サブフレーム内の非明示的xPUCCHリソース割当の一部であってもよい(後述)。

#### [例示的実施概要: サブフレーム内のxPUCCHリソース割当]

#### 【0048】

xPUCCHリソースに対して、非明示的リソース割当を提案する。これにより、(明示的リソース割当と比較して)xPDCCHリソース消費を最小化できる。

#### 【0049】

これは、xPDCCHとxPUCCHとが(実質的に)同じ物理リソース単位粒度とインデックス化方式に応じて定義されることを前提とする。「実質的」とは、xPUCCH(またはxPDCCH)リソース単位サイズが、xPDCCH(またはxPUCCH)と比較して2x、3x(または概してNx)である場合も含みうるということである(ここで、「x」はサイズが何倍になるかを示し、2xは2倍、3xは3倍、NxはN倍となる)。

#### 【0050】

xPUCCHの開始リソース単位インデックスは、対応するxPDCCHの所定のリソース単位から非明示的に導き出されうる。追加的な例を以下に示す。

#### 【0051】

一例として、xPDCCHの最低リソース単位とxPUCCHの最低リソース単位とが一对一でマッピングされていてもよい(図7を参照)。図7において、サブフレーム210における各xPDCCHリソース単位710(図では、その内のユニット710-0から710-24が示されている)は、対応するxPUCCHリソース単位720(図では、その内のユニット720-1から720-24が示されている)に対して一对一でマッピングされている。リソース単位710、720は周波数単位である。後述するように、eNB170は異なる方策を利用してもよい。eNB170は、例えば、HARQ-ACKバンドリングウィンドウにおいて、xPDCCH割当を変えなくてもよい。別の方策として、サブフレーム間の、xPDCCH/xPUCCH負荷状況に応じて、割当を変えてもよい。

#### 【0052】

別の例として、xPUCCHが複数のサブフレームに対してHARQ-ACKを網羅する場合、xPUCCHにおけるリソースが、所定のサブフレーム(例えば、HARQ-ACKバンドリングウィンドウにおいて最後に受信したサブフレーム、またはxPUCCHタイミング標示値が最小のサブフレーム)と、対応する最低xPDCCHリソース単位に応じて求められてもよい。

#### 【0053】

さらなる例として、xPUCCH/xPDCCHはインデックス化方式を利用する。これにより、複数の物理リソース単位が割り当てられる場合に、ローカル割当が実現される

10

20

30

40

50

。別のオプションとして、分散割当を実現するインデックス化方式を利用してもよい。例えば、eNB 170はxPDCCH（異なるタイミング標示値による）と、関連するxPDSCHを別々にスケジューリングしてもよい。これによりxPDCCHリソース要素は変化してもしなくてもよい。したがって、xPDCCHによるxPDSCHスケジューリングに関連した（1または複数の）所定のルールに基づいて、UE 110は（1または複数の）xPUCCHリソース（非明示的リソース割当の場合）を求める（例えば、ルールに応じて、最小のPUCCHタイミング標示値のxPDSCHのサブフレームが、少なくともそのサブフレームからの応答情報にどのxPUCCHリソースが使用されるかを示す）。UEが最後のxPDCCHを適切に検出しなかった場合、それに応じて関連するxPUCCHリソースは変化してもよい。eNB 170は、複数のxPUCCHリソースを平行して監視してもよいし、xPDCCH検出に関して生じうる（1または複数の）シグナリングエラーを検出できる。

10

#### 【0054】

さらなる例として、xPDCCH/xPUCCHのローカル割当により、周波数領域パケットスケジューリング（Frequency Domain Packet Scheduling：FDPS）ゲインがxPDCCHとxPUCCHの両方で向上する。言い換えると、eNB 170がチャネル知識に基づいて「最高の」周波数領域リソースにおけるxPDCCHを割り当てると、それに応じてFDPSゲインによりxPUCCHが恩恵を受ける。特に、ULとDLの両方が同様のリソース単位（周波数）を有するとの考え方である。別の課題は、TDDシステムに関するものである。すなわち、当該システムにおける無線チャネルは、恩恵が双方向で得られる性質を持つべきということである。これは、少なくとも干渉（ULおよびDLの間で同等ではない）を無視した場合、eNBが特定のUEについて良好と判断した特定のリソース単位は、DL（xPDCCH）およびUL（xPUCCH）の両方で同等に良好なるべきであるということである。

20

#### 【0055】

xPUCCHリソース単位に関するリソースサイズは、xPDCCHで明示的にシグナリングされてもよい。これにより、例えば2つまたは3つのビットが網羅される。

#### 【0056】

1つのオプションとして、xPUCCHリソース単位に関するリソースサイズは、xPDCCHで使用されるアグリゲーションレベル（aggregation level、複数可）に依存しうる。これを次の例で説明する。さらに、複数のxPUCCHリソース単位が、1または複数のxPUCCHシンボルにマッピングされてもよい。

30

#### 【0057】

例えば、PDCCHのアグリゲーションレベルが2以上であれば、追加的なxPUCCHシンボルが非明示的にxPUCCHに割り当てられる。例えば4のような所定のxPDCCHアグリゲーションレベルの場合、PDCCHリソース要素に基づいて上述のように周波数領域マッピングが求められるxPUSCHリソースで実行される、長いxPUCCHフォーマットが非明示的に割り当てられてもよい。「長い」という表現は、xPUCCHリソース単位が複数のxPUCCHシンボルにマッピングされるシナリオ（例えば、範囲拡大のため）を含んでもよい。また、ここでの周波数領域マッピングは、xPDCCH周波数領域リソースから求められたxPUCCHに対してどのように周波数領域リソースを割り当てるかについての上述の方法を再利用する。ここで、xPDCCHアグリゲーションレベルが時間に依存して割り当てられることも考えるべきである。さらなるオプションとして、xPDCCHに使用されるアグリゲーションレベルに基づいて周波数領域においてリソースを割り当てることが挙げられる。これにより、xPUCCHの符号化レートが下がり、干渉に対する強度が上がる。これらいずれのオプションも利用可能であることから、時間および/または周波数の単位において、xPDCCHアグリゲーションレベルに基づくxPUCCHリソース割当を実行できる。

40

#### 【0058】

別の例として、概して、xPUCCHに対するリソース割当は、xPDCCHアグリゲ

50

ーションレベルに対応付けられてもよい（例えば、この特徴はBSにより、RRCレベル構成等に応じて、ON/OFFされるものであってもよい）。xPDCCHに対する特定の（1または複数の）アグリゲーションレベルにより、xPUCCHペイロードサイズの上限が非明示的に設けられてもよい。一例では、UE110はCSIレポート（例えばペイロードが大きい場合）を送信する場合、xPDCCHに使用される高いアグリゲーションレベルにより、UEに例えばxPUCCHからCSIを外すか、アップリンク制御に非明示的にUE xPUSCHリソースを割り当てるように強制してもよい。

#### [ 例示的实施 ]

##### 【 0059 】

以下の代替例に示すように、eNB170は、xPUCCHタイミング標示ビットを利用して動作のxPUCCHモードをダイナミックかつUE固有の方法で選択してもよい。

・代替例#1：この代替例では、リソース最適化割当が実行される。xPUCCHオーバーヘッド/性能は、セル内で最適化できる（例えば、HARQ-ACKレイテンシを犠牲にする）。これについては図5を参照のこと。複数のDLサブフレームが単一のxPUCCHサブフレームにマッピングされる。多数のDL HARQプロセスが必要とされる/消費される。

・代替例#2：この代替案では、レイテンシ最適化割当が実行される。レイテンシ性能は、特定のUE（複数可）に対して最適化できる。これについては図6を参照のこと。少数のDLサブフレーム（例えば1つのみ）が単一のxPUCCHサブフレームにマッピングされる。代替例#1と比較して、必要とされる/消費されるDL HARQプロセスの数がより少なくて済む。

##### 【 0060 】

したがって、eNB170は2つのモードを、一方の代替例#1に、他方を代替例#2に使用できる。この2つのモードの切り替えは、例えば対応するダウンリンクサブフレームにおいて適切なタイミング標示を送信することで行う。

##### 【 0061 】

以下に、xPUCCHリソース割当方式の一例を説明する。

##### 【 0062 】

DLグラントにおけるxPUCCHリソース割当ビットは以下とおりであってもよい。

- ・例えばxPUCCHタイミング標示用に2から3ビット。
- ・例えばxPUCCHリソースサイズ用に2ビット（xPDSCHから非明示的には求められない場合）。
- ・ダイナミックオフセット、例えば、1から2ビット（任意）。
- ・例えばxPUCCH開始リソース単位に対して4から6ビット（xPDCCH開始リソースから非明示的に求められない場合）。

##### 【 0063 】

UE110は、対応するxPDCCHの最低リソース単位からxPUCCHの最低リソース単位を判定する（図7を参照）。DLグラント内に、利用可能なさらなるオフセットがあってもよく、これによって、例えば最後のシンボルではなく、2番目から最後のxPUCCHシンボル間で開始位置が設定されるように開始リソース単位を所定の値だけ変化させる。その他オフセット値も利用できる。xPUCCHは、DLグラントによって定義される連続リソース単位数を占める。

##### 【 0064 】

xPUCCHは、所定の送信方式を利用する。以下に一形態の例を示す。

- ・QPSKモジュレーション。
- ・HARQ-ACK、CSI、SR(BSR)の結合符号化、入力ビットの可変数(CSIが存在するかによる)。
- ・定義されたDL HARQプロセスの数(=ビットマップ)に基づく固定HARQ-ACKペイロード。

10

20

30

40

50

- ・未使用のHARQプロセスは「NACK」にマッピングされる。
- ・DL Grantに含まれるCSIトリガに応じたCSIビット。
- ・8 - ビットCRCは常に含まれる（ロバストネス向上のため）。
- ・符号化方式によって定義される出力ビット数（例えば、テールバイティング畳み込み符号（1/3）適用）。
- ・出力ビットが、利用可能なxPUCCHリソース要素（xPUCCHリソース単位の数によって定義される）の周りでレートマッチングされる。

## 【0065】

図8は、ネットワークノードによって実行されるPUCCHリソース割当の論理フローチャートである。この図により、例示的方法の動作、コンピュータ可読メモリに実装されたコンピュータプログラム命令の実行結果、ハードウェアで実現されるロジックによって実行される機能、および/または例示的实施形態に係る機能を実行するための相互接続手段が示される。図8のブロックは、RRH195またはeNB170等のネットワークノードによって実現される。例えば、PUCCH RAモジュール150は、図8のブロックの内の複数を含んでもよい。含まれる各ブロックは、当該ブロックにおける機能を実行するための相互接続手段である。図8のブロックは、ネットワークノードによって、少なくとも部分的にPUCCH RAモジュール150の制御下で実行されるものとする。

10

## 【0066】

ブロック810では、ネットワークノードは、第1のサブフレームにおいて、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端末に送信する。前記タイミング標示は、物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャネルにおいて受信された前記データに対する応答情報を送信するために使用される第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す。ブロック820では、前記ネットワークノードは、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信する。

20

## 【0067】

なお、ここでは同じ（例えば第1の）サブフレーム内のタイミング標示およびデータの両方に最も重点を置く。しかし、ブロック815に示すとおり、前記ネットワークノード（例えば、eNB170）は、1つの第1のサブフレームにおいてデータを送信し、別の第1のサブフレームにおいてタイミング標示を送信してもよい。一例では、xPDCCH（DL Grant）からxPDSCHへの遅延は、通常1つ以上のサブフレームであるxPDCCH（UL Grant）からxPUSCH（アップリンクデータ）の遅延と同一と定義される。しかし、xPDSCHは、場合によってはxPDCCH（DL GrantおよびxPUCCHリソース割当、例えば、タイミング標示）と同じサブフレーム内になくてもよい。

30

## 【0068】

さらに、「ユーザ端末」という用語は、1または複数のUE110を指すものであってもよい。例えば、図8の方法は1または複数のUE110に適用されてもよい。図5および/または図6の技術は、例えば状況や実施に応じて1または複数のUE110に適用されてもよい。

40

## 【0069】

以下に他の例を示す。これらの例では、図8に示す方法を例1と呼ぶ。

## 【0070】

例2 前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含まない、例1の方法。

## 【0071】

例3 前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含む、例1の方法。

## 【0072】

例4 前記送信することは複数の第1のサブフレームに対して実施され、前記複数の第

50

1のサブフレームに対して対応するタイミング標示が修正されることで、前記ユーザ端末は前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する応答情報に対して、同じ第2のサブフレームを計算して使用し、

前記受信することはさらに、前記ネットワークノードによって、前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する前記応答情報に対して、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含む、例1から3のいずれかの方法。

【0073】

例5 前記受信することはさらに、前記ネットワークノードによって、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルの開始リソース単位インデックスに基づいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含み、

10

前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルの前記開始リソース単位インデックスは、対応する前記物理ダウンリンク制御チャンネルの所定のリソース単位から非明示的に求められる、例1から4のいずれかの方法。

【0074】

例6 前記受信することはさらに、前記ネットワークノードによって、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルのリソースにおいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含み、

前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルの前記リソースの位置は、所定のサブフレームおよび対応する最低物理ダウンリンク制御チャンネルリソース単位に

20

応じて求められる、例1から4のいずれかの方法。

【0075】

例7 前記所定のサブフレームは、前記ユーザ端末によってHARQ-ACKバンドリングウィンドウにおいて最後に受信されたサブフレームと、前記タイミング標示の値が最小のサブフレームの内的一方である、例6の方法。

【0076】

例8 前記物理アップリンク制御チャンネルのリソース単位に関するシグナリングリソースサイズを前記ネットワークノードから受信することをさらに含み、

前記受信することはさらに、前記ネットワークノードによって、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記物理アップリンク制御チャンネルの前記リソース単位に関する前記リソースサイズに基づいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含む、例1から7のいずれかの方法。

30

【0077】

例9 前記第1のサブフレームはそれぞれ物理ダウンリンク制御チャンネルを含み、

前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおける前記ユーザ端末からの前記応答情報は、前記物理アップリンク制御チャンネルにおけるリソース単位に関するリソースサイズを使用し、

前記リソースサイズは、前記物理ダウンリンク制御チャンネルに使用される1つ以上のアグリゲーションレベルに依存する、例1から8のいずれかの方法。

【0078】

40

例10 前記物理ダウンリンク制御チャンネルに対する前記アグリゲーションレベルが2以上であれば、前記物理アップリンク制御チャンネルに対して、追加的な物理アップリンク制御チャンネルシンボル、および/または追加的なリソース要素が非明示的に割り当てられる、例9の方法。

【0079】

例11 前記物理アップリンク制御チャンネルに対するリソース割当てが、物理ダウンリンク制御チャンネルのアグリゲーションレベルに対応付けられる、例9の方法。

【0080】

例12 前記物理ダウンリンク制御チャンネルに対する1つ以上のアグリゲーションレベルの内所定のものによっても、前記物理アップリンク制御チャンネルに対するペイロード

50

サイズの上限が非明示的に設定される、例 1 1 の方法。

【 0 0 8 1 】

例 1 3 前記物理アップリンク制御チャンネルの前記応答情報に対して使用されるリソース単位の割当は非明示的であり、

前記物理アップリンク制御チャンネルの前記非明示的割当のリソース単位は、実質的に同じリソース単位粒度と、前記物理ダウンリンク制御チャンネルおよび前記物理アップリンク制御チャンネルの両方に適用されるインデックス化方式に基づく、例 1 から 1 2 のいずれかの方法。

【 0 0 8 2 】

例 1 4 前記非明示的割当は、前記物理ダウンリンク共有チャンネルの、前記物理ダウンリンク制御チャンネルに対するスケジューリングに関する 1 つ以上の所定のルールに基づく、例 1 3 の方法。

【 0 0 8 3 】

例 1 に関するさらなる例として以下が挙げられる。前記例示的例のいずれか（例えば、例 1 ~ 1 4 ）において、前記タイミング標示は、前記第 1 のサブフレームに対する前記オフセットが、前記ユーザ端末の性能、無線ベアラ、およびサービスの内の少なくとも 1 つに依存することを示す。本段落の方法において、タイミングに対する上位構成が確立されるまで、前記第 1 のサブフレームに対するオフセットを示す前記タイミング標示は、3 つまたは 4 つのサブフレームの内の 1 つを含む共通パラメータに基づく。

【 0 0 8 4 】

前記例示的方法のいずれかにおいて、前記ネットワークノードは、ダウンリンクサブフレーム、アップリンクサブフレーム、および双方向サブフレームの間でサブフレームの種類を動的に変化させる。前記例示的方法のいずれかにおいて、前記物理アップリンク制御チャンネルを担う直交周波数分割多重方式シンボルの数は、サブフレームごとに動的に変化する。前記例示的方法のいずれかにおいて、前記物理アップリンク制御チャンネルのリソース単位に関するシグナリングリソースサイズを前記ネットワークノードから受信することをさらに有し、前記受信することは、前記ネットワークノードによって、前記第 2 のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、この物理アップリンク制御チャンネルのリソース単位に関するリソースサイズに基づいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を受信することを含む。

【 0 0 8 5 】

図 9 は、ユーザ端末により実行される P U C C H リソース割当の論理フローチャートである。この図により、例示的方法の動作、コンピュータ可読メモリに実装されたコンピュータプログラム命令の実行結果、ハードウェアで実現されるロジックによって実行される機能、および/または例示的実施形態に係る機能を実行するための相互接続手段が示される。例えば、P U C C H R A モジュール 1 4 0 は、図 9 のブロックの内の複数を含んでもよい。含まれる各ブロックは、当該ブロックにおける機能を実行するための相互接続手段である。図 9 のブロックは、U E 1 1 0 により、少なくとも部分的に P U C C H R A モジュール 1 4 0 の制御下で実行されるものとする。

【 0 0 8 6 】

ブロック 9 1 0 では、U E 1 1 0 は、第 1 のサブフレームにおいて、ダウンリンク共有チャンネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャンネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信する。前記タイミング標示は、物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記第 1 のサブフレームにおいて受信された前記データに対する応答情報を送信するために使用される第 2 のサブフレームを決定するために前記 U E が使用すべき前記第 1 のサブフレームに対するオフセットを示す。ブロック 9 2 0 では、U E 1 1 0 は、少なくとも前記タイミング標示を使用して、前記第 2 のサブフレームを決定する。ブロック 9 3 0 では、U E 1 1 0 は、前記ネットワークノードに対して、前記第 2 のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記応答情報を送信する。

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

図8と同様に、図9においても、同じ(例えば第1の)サブフレーム内のタイミング標示およびデータの両方に最も重点を置く。しかし、ブロック915に示すとおり、UE110は、1つの第1のサブフレームにおいてデータを受信し、別の第1のサブフレームにおいてタイミング標示を受信してもよい。上述のように、xPDCCH(DL Grant)からxPDSCHへの遅延は、通常1つ以上のサブフレームであるxPDCCH(UL Grant)からxPUSCH(アップリンクデータ)の遅延と同一と定義される。しかし、xPDSCHは、場合によってはxPDCCH(DL Grant)およびxPUSCHリソース割当、例えば、タイミング標示)と同じサブフレーム内になくてもよい。

【0088】

以下にさらなる例を示す。これらの例では、図9を例15と呼ぶ。

10

【0089】

例16 前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含まず、

前記決定することは、式「前記第1のサブフレームのサブフレーム番号+前記タイミング標示に対応する値によって定義されたオフセット+前記ユーザ端末に対する前記処理時間」を用いて前記第2のサブフレームのサブフレーム番号を計算することを含み、

前記送信することは、当該式を使用して決定された前記第2のサブフレームの前記サブフレーム番号を有するサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記応答情報を送信することを含む、例15の方法。

【0090】

例17 前記タイミング標示は、前記ユーザ端末に対する処理時間を含み、

20

前記決定することは、式「前記第1のサブフレームのサブフレーム番号+前記タイミング標示に対応する値によって定義されたオフセット」を用いて前記第2のサブフレームのサブフレーム番号を計算することを含み、

前記送信することは、当該式を使用して決定された前記第2のサブフレームの前記サブフレーム番号を有するサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、前記応答情報を送信することを含む、例15の方法。

【0091】

例18 前記受信することは複数の第1のサブフレームに対して実施され、前記複数の第1のサブフレームに対して対応するタイミング標示が修正され、

前記決定することはさらに、前記対応するタイミング標示に基づいて、前記複数の第1のサブフレームにおいて、前記ユーザ端末が受信する前記データに対する応答情報に対して同じ第2のサブフレームを計算して使用することを含み、前記対応するタイミング標示が修正されていることで、前記計算することで、同じ第2のサブフレームが得られ、

30

前記送信することはさらに、前記ユーザ端末によって、前記複数の第1のサブフレームにおいて前記ユーザ端末が受信した前記データに対する前記応答情報を、前記同じ第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて送信することを含む、例15から17のいずれかの方法。

【0092】

例19 前記決定することはさらに、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルの開始リソース単位インデックスを、対応する前記物理ダウンリンク制御チャンネルの所定のリソース単位から非明示的に求めることを含み、

40

前記送信することはさらに、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルの前記開始リソース単位インデックスに基づいて、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて1つ以上のリソース単位の前記応答情報を送信することを含む、例15から18のいずれかの方法。

【0093】

例20 前記決定することはさらに、所定のサブフレームおよび対応する最低物理ダウンリンク制御チャンネルリソース単位に応じて、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャンネルにおいて、応答情報を送信するために使用されるリソースの場所を求めることを含み、

50

前記送信することはさらに、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルの前記リソースの前記求められた場所において、前記ユーザ端末から前記応答情報を送信することを含む、例15から18のいずれかの方法。

【0094】

例21 前記所定のサブフレームは、前記ユーザ端末によってHARQ-ACKバンドリングウィンドウにおいて最後に受信されたサブフレームと、前記タイミング標示の値が最小のサブフレームの内的一方である、例20の方法。

【0095】

例22 前記ユーザ端末によって、前記物理アップリンク制御チャネルのリソース単位に関するシグナリングリソースサイズを前記ネットワークノードから受信することをさらに含み、

10

前記送信することはさらに、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記物理アップリンク制御チャネルの前記リソース単位に関する前記リソースサイズに基づいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を送信することを含む、例15から21のいずれかの方法。

【0096】

例23 前記第1のサブフレームはそれぞれ物理ダウンリンク制御チャネルを含み、前記送信することは、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から、前記物理アップリンク制御チャネルにおけるリソース単位に関するリソースサイズを使用して前記応答情報を送信することを含み、

20

前記リソースサイズは、前記物理ダウンリンク制御チャネルに使用される1つ以上のアグリゲーションレベルに依存する、例15から22のいずれかの方法。

【0097】

例24 前記物理ダウンリンク制御チャネルに対する前記アグリゲーションレベルが2以上であれば、前記物理アップリンク制御チャネルに対して、追加的な物理アップリンク制御チャネルシンボル、および/または追加的なリソース要素が非明示的に割り当てられる、例23の方法。

【0098】

例25 前記物理アップリンク制御チャネルに対するリソース割当てが、物理ダウンリンク制御チャネルのアグリゲーションレベルに対応付けられる、例23の方法。

30

【0099】

例26 前記物理ダウンリンク制御チャネルに対する1つ以上のアグリゲーションレベルの内の所定のものによっても、前記物理アップリンク制御チャネルに対するペイロードサイズの上限が非明示的に設定される、例25の方法。

【0100】

例27 前記物理アップリンク制御チャネルの前記応答情報に対して使用されるリソース単位の割当ては非明示的であり、

前記物理アップリンク制御チャネルの前記非明示的割当てのリソース単位は、実質的に同じリソース単位粒度と、前記物理ダウンリンク制御チャネルおよび前記物理アップリンク制御チャネルの両方に適用されるインデックス化方式に基づく、例15から26のいずれかの方法。

40

【0101】

さらなる例として以下が挙げられる。上述の一方法(例えば、例15~27)において、前記タイミング標示は、前記第1のサブフレームに対する前記オフセットが、前記ユーザ端末の性能、無線ベアラ、およびサービスの内の少なくとも1つに依存することを示す。本段落の方法において、タイミングに対する上位構成が確立されるまで、前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す前記タイミング標示は、3つまたは4つのサブフレームの内の1つを含む共通パラメータに基づく。

【0102】

前記例示的方法における一方法では、ダウンリンクサブフレーム、アップリンクサブフ

50

レーム、および双方向サブフレームの間でサブフレームの種類が動的に変化する。前記例示的方法における一方法では、前記物理アップリンク制御チャネルを担う直交周波数分割多重方式シンボルの数は、サブフレームごとに動的に変化する。前記例示的方法における一方法は、前記ユーザ端末によって前記ネットワークノードから、前記物理アップリンク制御チャネルのリソース単位に関するリソースサイズを受信することをさらに有し、前記送信することは、前記第2のサブフレームの前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、この物理アップリンク制御チャネルのリソース単位に関するリソースサイズに基づいて、前記ユーザ端末から前記応答情報を送信することをさらに有する。

【0103】

例28 コンピュータプログラムであって、前記コンピュータプログラムがプロセッサ上で実行されると例1から27のいずれかの方法を実施するコードを含む、コンピュータプログラム。

10

【0104】

例29 前記コンピュータプログラムは、コンピュータとともに使用するために内部に実装されたコンピュータプログラムコードを有するコンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラムプロダクトである、例28のコンピュータプログラム。

【0105】

例30 少なくとも1つのプロセッサと、  
コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリと、  
を備える装置であって、

20

前記少なくとも1つのメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって、例1から14のいずれかの方法を前記装置に実施させるように構成される、装置。

【0106】

例31 少なくとも1つのプロセッサと、  
コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリと、  
を備える装置であって、

前記少なくとも1つのメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサによって、例15から27のいずれかの方法を前記装置に実施させるように構成される、装置。

30

【0107】

例32 第1のサブフレームにおいてネットワークノードによって、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ユーザ端末に送信する手段と、

前記ネットワークノードによって、第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記ユーザ端末から応答情報を受信する手段と、  
を備える装置であって、

前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームの前記ダウンリンク共有チャネルにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す、装置。

40

【0108】

例33 例2から14のいずれかの方法を実施する手段をさらに含む、例32の装置。

【0109】

例34 第1のサブフレームにおいてユーザ端末で、ダウンリンク共有チャネルにおいてデータを、物理ダウンリンク制御チャネルにおいてタイミング標示を、ネットワークノードから受信する手段と、

前記ユーザ端末によって、少なくとも前記タイミング標示を使用して第2のサブフレームを決定する手段と、

前記ユーザ端末によって、前記第2のサブフレームの物理アップリンク制御チャネルに

50

において、応答情報を前記ネットワークノードに対して送信する手段と、  
を備える装置であって、

前記タイミング標示は、前記物理アップリンク制御チャネルにおいて、前記第1のサブフレームにおいて受信された前記データに対する前記応答情報を送信するために使用される前記第2のサブフレームを決定するために前記ユーザ端末が使用すべき前記第1のサブフレームに対するオフセットを示す、装置。

【0110】

例35 例16から27のいずれかの方法を実施する手段をさらに含む、例34の装置。

【0111】

例36 例32または33の装置および例34または35の装置のいずれかを含むシステム。

【0112】

例37 例32または33の装置のいずれかを含む基地局。

【0113】

例38 例34または35の装置のいずれかを含むユーザ端末。

【0114】

後段の請求項の範囲、解釈、用途を一切狭めることなく、本明細書に開示の一例としての実施形態の内の1つ以上の技術的効果や利点は、ビームやハードウェアリソースが不十分なハイブリッドアーキテクチャにおけるPDSCH-HARQ ACKフィードバックシグナリングを効果的に支えるものである。本明細書に開示の一例としての実施形態の内の1つ以上のさらなる技術的効果や利点として、eNBが、レイテンシと、xPUCCHオーバーヘッドとの間のトレードオフを、各種要件（例えば、レイテンシ、UEの種類等）に基づいて実行することが可能となる。本明細書に開示の一例としての実施形態の内の1つ以上のさらなる技術的効果や利点として、提案された技術により、リソース割当を明示的にシグナリングする必要性が最小限に抑えられる。本明細書に開示の一例としての実施形態の内の1つ以上のさらなる技術的効果や利点として、提案された技術により、さらにデジタルアーキテクチャに使用でき、送受信機に依存しないxPUCCHの設計としてみなすことができる。これは、5Gシステムが3GHzから70GHzまでの広大な範囲内の様々なキャリア周波数で動作可能となるための、5G仕様の重要な部分と見られる。

【0115】

本明細書に記載の実施形態は、ソフトウェア（1つ以上のプロセッサにより実行される）、ハードウェア（例えば、特定用途向け集積回路）、またはソフトウェアとハードウェアの組合せにおいて実施されてもよい。一例としての実施形態では、このソフトウェア（例えば、アプリケーション・ロジック、命令セット）は、従来型の各種コンピュータ可読媒体のいずれかに保持される。本明細書の文脈において、「コンピュータ可読媒体」は、命令実行システム、装置、またはコンピュータ等のデバイス（一例として、例えば、図1を参照して説明されたコンピュータが挙げられる）とともに、またはこれと関連して用いられる命令を包含し、記憶し、通信し、伝搬し、または送信することができる任意の媒体または手段であってもよい。コンピュータ可読媒体は、命令実行システム、装置、またはコンピュータ等のデバイスとともに、またはこれと関連して用いられる命令を包含し、記憶し、および/または送信することができる任意の媒体または手段でありうるコンピュータ可読記憶媒体（例えば、メモリ125、155、171、またはその他のデバイス）を備えてもよい。コンピュータ可読記憶媒体には、伝搬信号は含まれない。

【0116】

必要に応じて、本明細書に記載された各機能は、記載されたのとは異なる順序でおよび/または互いに同時に実施することも可能である。さらに必要に応じて、上述の機能の1つ以上は任意選択であり、または組み合わせられてもよい。

【0117】

本発明の各種態様は独立請求項に規定されているが、本発明の別の態様には、記載され

10

20

30

40

50

た実施形態および／または従属請求項の特徴と独立請求項の特徴との異なる組合せも含まれ、これは請求項に明示的に示された組合せのみには限定されない。

【0118】

本発明の一例としての実施形態を上述したが、これらの記載は限定的に解釈されるべきではない。むしろ、添付の特許請求の範囲に定義された本発明の範囲を逸脱することなく、様々な変更や変形が可能である。

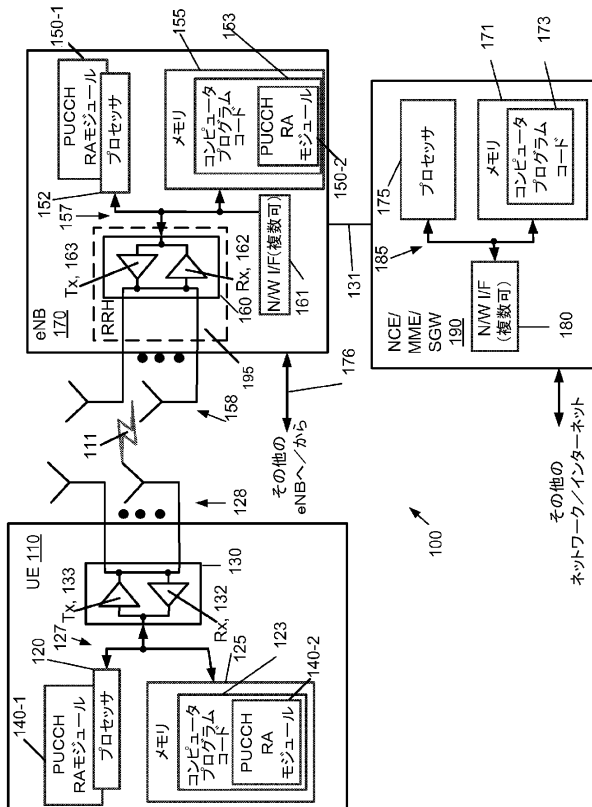
【0119】

本明細書および／または図面に用いられる可能性のある略語を、以下のとおり定義する。

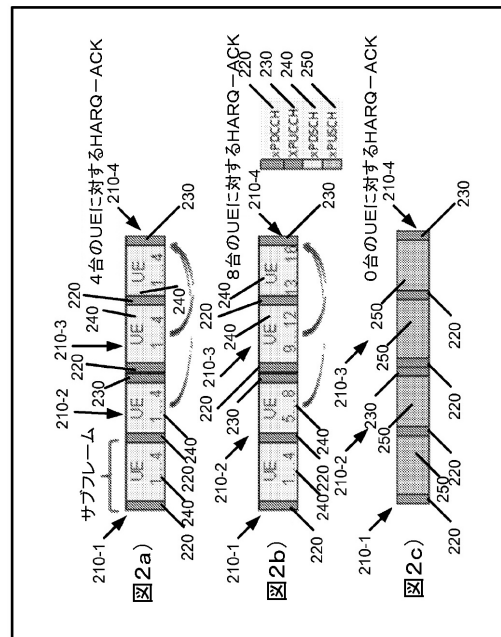
4 G :	第4世代	10
5 G :	第5世代	
A C K :	応答	
B S :	基地局	
B S R :	バッファ・ステータス・レポート	
c m W a v e :	センチメートル波	
C S I :	(Channel State Information) チャネル状態情報	
D L :	ダウンリンク(ネットワークからユーザ端末へ)	
e N B (またはe ノード B) :	進化ノード B (例えば、L T E 基地局)	
F D P S :	(Frequency Domain Packet Scheduling) 周波数領域パケットスケジューリング	20
G b / s :	ギガバイト / 秒	
H A R Q :	(Hybrid Automatic Repeat Request) ハイブリッド自動再送要求	
I D :	識別情報	
I / F :	インタフェース	
K P I :	(Key Performance Indicator) 重要評価指標	
L B T :	Listen Before Talk (電波干渉回避技術)	
L T E :	ロング・ターム・エボリューション	
M I M O :	(Multiple Input, Multiple Output) 複数の入力、複数の出力	
M M E :	モビリティ・マネジメント・エンティティ	
m m W a v e :	ミリ波	30
m s :	ミリ秒	
N C E :	(Network Control Element) ネットワーク制御要素	
N / W :	ネットワーク	
O F D M :	(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 直交周波数分割多重方式	
P D C C H :	物理ダウンリンク制御チャネル	
P D S C H :	物理ダウンリンク共有チャネル	
P U C C H :	物理アップリンク制御チャネル	
P U S C H :	物理アップリンク共有チャネル	
R A :	(Resource Allocation) リソース割当	
R E :	(Resource Element) リソース要素	40
R F :	無線周波数	
R R C :	(Radio Resource Control) 無線リソース制御	
R R H :	リモートラジオヘッド	
R x または R X :	受信機または受信	
S F N :	サブフレーム番号	
S G W :	サービング・ゲートウェイ	
s P U C C H :	短 P U C C H	
S R :	(Scheduling Request) スケジューリング要求	
T D D :	(Time Division Duplexing) 時分割二重化	
T S :	(Technical Standard) 技術標準	50

- T x または T X : 送信機または送信
- U C I : (Uplink Control Information) アップリンク制御情報
- U E : ユーザ端末 (例えば無線デバイス、典型的にはモバイルデバイス)
- U L : アップリンク (ユーザ端末からネットワークへ)
- x P D C C H : 5 G 以降の物理ダウンリンク制御チャンネル
- x P D S C H : 5 G 以降の物理ダウンリンク共有チャンネル
- x P U C C H : 5 G 以降の物理アップリンク制御チャンネル
- x P U S C H : 5 G 以降の物理アップリンク共有チャンネル
- X - p o l : (cross-polarized) 交差偏波

【 図 1 】



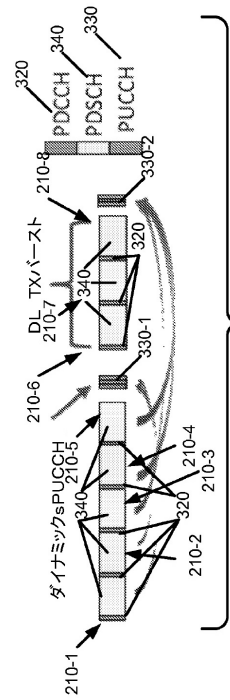
【 図 2 】



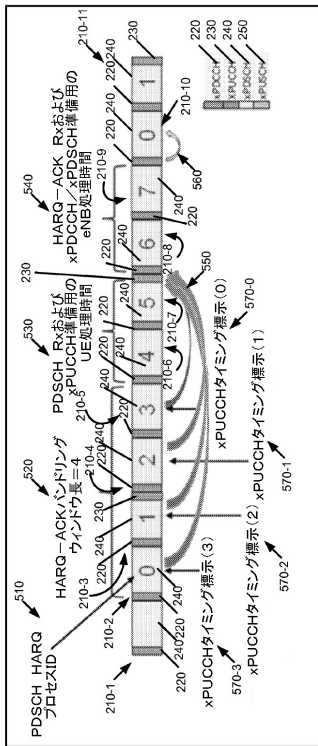
【 図 3 】

サブフレーム n										
UL-DL構成	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	7, 6	4	-	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-
3	-	-	7, 6, 11	-	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

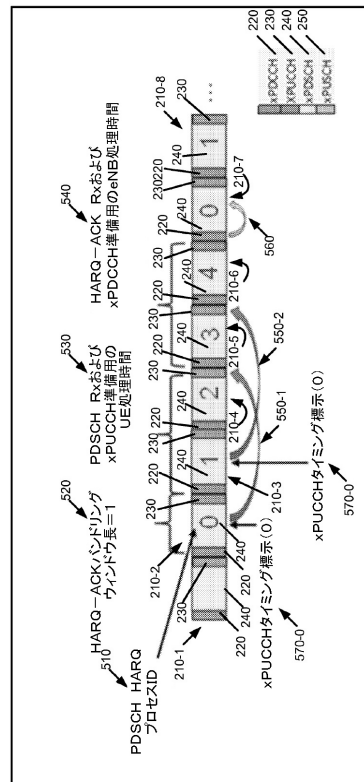
【 図 4 】



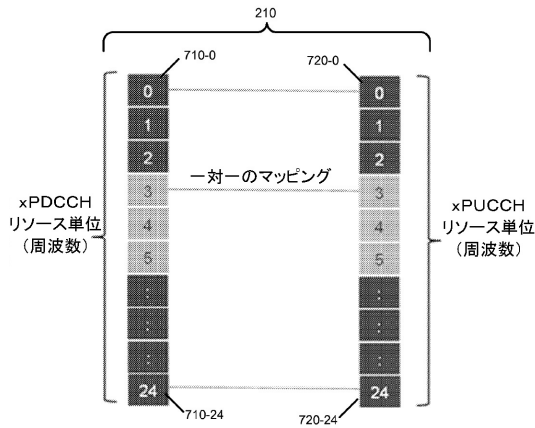
【 図 5 】



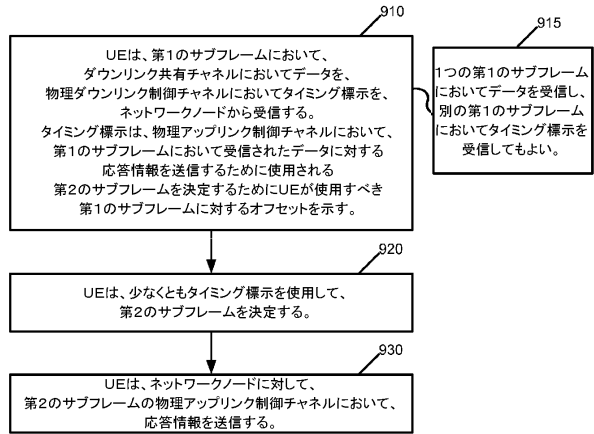
【 図 6 】



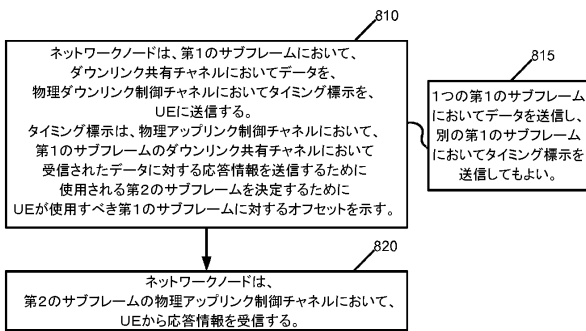
【図7】



【図9】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ラヘトカンガス エーバ  
フィンランド共和国 90240 オウル カンガスリンネ 6 A 1

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 特表2014-509139(JP,A)  
特表2015-531220(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0268048(US,A1)  
特開2014-207560(JP,A)  
特表2001-524269(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00
3GPP	TSG	RAN	WG1-4
		SA	WG1-4
		CT	WG1、4