

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7008670号  
(P7008670)

(45)発行日 令和4年1月25日(2022.1.25)

(24)登録日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W	72/02	(2009.01)	H 0 4 W	72/02	
H 0 4 W	72/12	(2009.01)	H 0 4 W	72/12	1 5 0
H 0 4 W	72/14	(2009.01)	H 0 4 W	72/14	
H 0 4 W	76/19	(2018.01)	H 0 4 W	76/19	
H 0 4 W	76/30	(2018.01)	H 0 4 W	76/30	

請求項の数 19 外国語出願 (全32頁)

(21)出願番号	特願2019-166420(P2019-166420)	(73)特許権者	598036300
(22)出願日	令和1年9月12日(2019.9.12)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(62)分割の表示	特願2017-511820(P2017-511820)		エリクソン(パブル)
	)の分割		スウェーデン国 ストックホルム エス -
原出願日	平成26年9月1日(2014.9.1)		1 6 4 8 3
(65)公開番号	特開2020-25270(P2020-25270A)	(74)代理人	110003281
(43)公開日	令和2年2月13日(2020.2.13)		特許業務法人大塚国際特許事務所
審査請求日	令和1年10月15日(2019.10.15)	(74)代理人	100076428
早期審査対象出願			弁理士 大塚 康徳
		(74)代理人	100115071
			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】 セルラネットワークにおける条件付きのアップリンク無線リソースの利用

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

セルラネットワークにおいて無線送信を制御する方法であって、  
通信装置(10)が、前記セルラネットワークからアップリンクグラント(203; 701; 801; 904, 909)を受信することであって、前記アップリンクグラント(203; 701; 801; 904, 909)は、繰り返される時間間隔において前記通信装置(10)に割り当てられるアップリンク無線リソースを示し、  
前記時間間隔のそれぞれに対して、前記通信装置(10)が、  
前記通信装置(10)が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信(205; 211; 302; 402; 409; 702, 704, 705; 803, 804, 805, 906, 911)を実行するアクティブモードか、  
前記通信装置(10)が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信を実行しない非アクティブモードを選択すること、を含み、  
前記通信装置(10)が、前記通信装置(10)による送信のためにアップリンクデータを利用可能かを確認することと、  
送信に利用可能なアップリンクデータがないことに応答して、前記通信装置(10)が、前記非アクティブモードを選択し、前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信を行わないことを含むことを特徴とする方法。

## 【請求項2】

送信のためにアップリンクデータが利用可能であることに応答して、前記通信装置(10)

が、前記アップリンクデータの少なくとも一部を含むアップリンク送信（211；302；402；409；704，705；803，804，805）を実行するために前記アクティブモードを選択することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記時間間隔のそれぞれに対して、前記通信装置（10）が、バッファ状態報告を送信するための一つ以上の条件が満たされるかを確認することと、

前記条件の一つ以上が満たされることに応答して、前記通信装置（10）が、前記バッファ状態報告を含むアップリンク送信（211；302；402；409；704，705；803，804，805）を送信するために前記アクティブモードを選択することによって、前記バッファ状態報告は、前記通信装置（10）による送信のために利用可能なアップリンクデータの量を示すことを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記セルラネットワークから前記アップリンクグラント（203；701；801；904，909）を受信することによって、前記通信装置（10）が、前記アップリンクグラントの受信に対し肯定応答を行うためのメッセージを前記セルラネットワークへ送信することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記時間間隔の最初の間隔において、前記通信装置（10）が、前記アップリンクグラントの受信に対し肯定応答を行うための前記メッセージを含むアップリンク送信（204；702；906，911）を送信するために前記アクティブモードを選択することができることを特徴とする請求項4に記載の方法。

20

【請求項6】

前記通信装置（10）が、更なるアップリンクグラント（305；404；408；706，707；802）を受信することによって、前記更なるアップリンクグラント（305；404；408；706，707；802）は、前記時間間隔の一つにおいて前記通信装置（10）に割り当てられる更なるアップリンク無線リソースを示し、

前記通信装置（10）が、前記割り当てられた更なるアップリンク無線リソースと前記割り当てられたアップリンク無線リソースの少なくとも一部との結合において、アップリンク送信（307；405；708，709；806，807）を実行することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項7】

前記通信装置（10）が、前記割り当てられたアップリンクリソースを再設定および/または解放することを含み、

前記通信装置（10）が、前記セルラネットワークから制御情報を受信することによって、設定された時間期間の終了に際して、または、前記通信装置（10）が前記割り当てられたアップリンク無線リソース上で送信を行わなかった前記時間間隔の数が閾値に達することによって、前記割り当てられたアップリンク無線リソースを解放することができ、前記通信装置（10）が、前記割り当てられたアップリンク無線リソースの前記解放を前記セルラネットワークに示すことができることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項8】

前記割り当てられたアップリンク無線リソースの前記解放は一時的なものであり、前記割り当てられたアップリンク無線リソースを一時的に解放した後、前記通信装置（10）が、前記セルラネットワークから制御情報を受信することによって、または、設定された時間期間の終了に際して、前記割り当てられたアップリンク無線リソースの利用を再開することができ、前記通信装置（10）が、前記割り当てられたアップリンク無線リソースの前記利用の前記再開を前記セルラネットワークに示すことができることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】

セルラネットワークにおいて無線送信を制御する方法であって、

50

前記セルラネットワークのノード（100）が、通信装置（10）に対して、繰り返される時間間隔において前記通信装置（10）に割り当てられるアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント（203；701；801；904，909）を送信することと、  
 前記時間間隔のそれぞれに対して、前記ノード（100）が、  
 前記通信装置（10）が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信（205；211；302；402；409；702，704，705；803，804，805，906，911）を行うアクティブモードか、  
 前記通信装置（10）が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信を行わない非アクティブモードを選択すること、を含み、  
 前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいて前記通信装置（10）からの信号を検出しないことに応答して、前記ノード（100）が非アクティブモードを選択することを特徴とする方法。

10

【請求項10】

前記アクティブモードにおいて、前記ノード（100）が、前記通信装置（10）からアップリンク送信（211；402；409；704，705；803，804，805）を受信することであって、前記アップリンク送信は、前記通信装置（10）による送信のために利用可能なデータの量を示すバッファ状態報告を含み、  
 前記バッファ状態報告に依存して、前記ノード（100）が、更なるアップリンクグラント（404；706；707；802）を前記通信装置（10）へ送信することであって、前記更なるアップリンクグラント（404；706，707；802）は、前記時間間隔の一つにおいて前記通信装置（10）に割り当てられる更なるアップリンク無線リソースを示す、ことを特徴とする請求項9に記載の方法。

20

【請求項11】

前記ノード（100）が、更なるアップリンクグラント（305；404；408；706，707；802）を前記通信装置（10）へ送信することであって、前記更なるアップリンクグラント（305；404；408；706，707，802）は、前記時間間隔の一つにおいて前記通信装置（10）に割り当てられる更なるアップリンク無線リソースを示し、  
 前記時間間隔の前記一つにおいて、前記ノード（100）が、前記割り当てられた更なるアップリンク無線リソースと前記割り当てられたアップリンク無線リソースの少なくとも一部との結合において、アップリンク送信（307；405，409）を受信することを含むことを特徴とする請求項9または10に記載の方法。

30

【請求項12】

前記アップリンクグラント（203；701；801；904，909）を送信することに応答して、前記ノード（100）が、前記通信装置（10）による前記アップリンクグラント（203；701；801；904，909）の受信に対し肯定応答を行うためのメッセージを予期し、  
 前記通信装置（10）による前記アップリンクグラントの受信に対し肯定応答を行うための前記メッセージを受信しないことに応答して、前記ノード（100）が、前記アップリンクグラント（203；701；801；904，909）を再送することを含むことを特徴とする請求項9から11のいずれか1項に記載の方法。

【請求項13】

前記時間間隔の最初の間隔において、前記ノード（100）が、前記アップリンクグラントの受信に対し肯定応答を行うための前記メッセージを含むアップリンク送信（204；702；906，911）を受信するために前記アクティブモードを選択することができることを特徴とする請求項12に記載の方法。

40

【請求項14】

通信装置（10）であって、  
 セルラネットワークに接続するためのインタフェース（1810）と、  
 少なくとも一つのプロセッサ（1850）を有し、  
 前記少なくとも一つのプロセッサ（1850）は、  
 前記セルラネットワークからアップリンクグラント（203；701；801；904，909）を受

50

信し、ここで前記アップリンクグラント（203；701；801；904，909）は、繰り返される時間間隔において前記通信装置（10）に割り当てられるアップリンク無線リソースを示し、

前記時間間隔のそれぞれに対して、

前記通信装置（10）が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信（205；211；302；402；409；702，704，705；803，804，805，906，911）を行うアクティブモードか、

前記通信装置（10）が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信を行わない非アクティブモードを選択し、

前記通信装置（10）による送信のためにアップリンクデータを利用可能かを確認し、送信に利用可能なアップリンクデータがないことに応答して、前記通信装置（10）が前記非アクティブモードを選択し、前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信を行わないように構成されることを特徴とする通信装置（10）。 10

【請求項15】

前記少なくとも一つのプロセッサ（1850）は、請求項1から8のいずれか1項に記載の方法の工程を実行するように構成されることを特徴とする請求項14に記載の通信装置（10）。

【請求項16】

セルラネットワークのためのノード（100）であって、

通信装置（10）に接続するためのインタフェース（1910）と、 20

少なくとも一つのプロセッサ（1950）を有し、

前記少なくとも一つのプロセッサ（1950）は、

前記通信装置（10）に対して、繰り返される時間間隔において前記通信装置（10）に割り当てられるアップリンク無線リソースを示すアップリンクグラント（203；701；801；904，909）を送信し、

前記時間間隔のそれぞれに対して、

—前記通信装置（10）が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信（205；211；302；402；409；702，704，705；803，804，805，906，911）を行うアクティブモードか、

—前記通信装置（10）が前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいてアップリンク送信を行わない非アクティブモードを選択し、 30

前記割り当てられたアップリンク無線リソースにおいて前記通信装置（10）からの信号を検出しないことに応答して、前記非アクティブモードを選択するように構成されることを特徴とするノード（100）。

【請求項17】

前記少なくとも一つのプロセッサ（1950）は、請求項9から13のいずれか1項に記載の方法の工程を実行するように構成されることを特徴とする請求項16に記載のノード（100）。

【請求項18】

前記通信装置（10）の少なくとも一つのプロセッサ（1850）により実行されるプログラムコードを含むコンピュータプログラムであって、前記プログラムの実行により、前記少なくとも一つのプロセッサ（1850）に請求項1から8のいずれか1項に記載の工程を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。 40

【請求項19】

前記セルラネットワークの前記ノード（100）の少なくとも一つのプロセッサ（1950）により実行されるプログラムコードを含むコンピュータプログラムであって、前記プログラムの実行により、前記少なくとも一つのプロセッサ（1950）に請求項9から13のいずれか1項に記載の工程を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】 50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、セルラネットワークにおける無線送信を制御するための方法およびそれに対応する装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

セルラネットワークでは、スケジューリングとも称される、あるユーザ装置（UE）への無線リソースの割り当ては、典型的には、ネットワーク側において動的に遂行されている。セルラネットワークからUEへのダウンリンク（DL）方向では、ネットワークノードが、UEへDLデータを送信する必要性に応じて、無線リソースを割り当て得る。ネットワークノードはそして、DL割り当て（assignment）を送信することにより、割り当てられたリソースについてUEに通知する。UEからセルラネットワークへのアップリンク（UL）方向に対しては、UEによりセルラネットワークに送信されるスケジューリング要求が、ULデータを送信するためにUEが無線リソースを必要としていることを示すために使用される。例えば、3GPP（第3世代パートナーシップ）により規定されたLTE（ロングタームエヴォリューション）の無線アクセス技術では、「進化型（evolved）NodeB（eNB）」とも称される、LTEの無線アクセス技術の基地局が、スケジューリングを担っている。これは、各UEの、瞬間的なトラフィックパターンと無線伝搬の特徴を考慮して、動的に遂行され得る。

10

## 【 0 0 0 3 】

LTEの無線アクセス技術の動的なスケジューリングプロセスにおいて、ULデータを送信する必要のあるUEは、まず、UEのセルにサービスを行うeNBに対してスケジューリング要求を送信する。スケジューリング要求は、UEによりスケジューリング要求を送信するための個別のリソースを提供する、PUCCH（物理アップリンク制御チャネル）とも称されるUL制御チャネルで送信され得る。または、スケジューリング要求は、競合ベースのランダムアクセスチャネル（RACH）で送信され得る。そしてeNBは、UL無線リソースをUEに割り当てる。割り当てられたUL無線リソースは、eNBからUEに送信される、ULグラント（UL grant）において示される。個々のULグラントは、各サブフレームまたは1msのTTI（Transmission Time Interval）に対して送信される。割り当てられたUL無線リソース上で、UEはULデータをeNBに送信する。加えて、UEは、さらにUEにより送信される、バッファリングされたULデータの量を示すバッファ状態報告（buffer status report（BSR））も送信し得る。

20

30

## 【 0 0 0 4 】

ULデータを送信する上記のプロセスにおいて、UEがULデータの送信を進める前に、スケジューリング要求の送信に起因する遅延が発生する。しかしながら、そのような遅延は、多くの場合において望ましくない。例えば、オンラインゲームに関連付けられたデータトラフィック等の特定のデータトラフィックは、遅延に敏感であり得る。

## 【 0 0 0 5 】

遅延を低減させるために使用され得る技術は、3GPP TS 36.321 V12.2.1（2014-06）に規定される半永続スケジューリング（Semi-Persistent Scheduling（SPS））である。SPSにおいて、設定可能な周期性を有するTTIのパターンにおいてUL無線リソースを割り当てることにより、複数のTTIをカバーする、長期にわたるグラントを送信することにより、UL無線リソースは、周期的にUEに割り当てられる。SPSを利用することにより、スケジューリング要求を送信する必要性は低減し得る。

40

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、SPSを利用することにより一定の遅延を達成するために、短い周期性を有して割り当てるSPS UL無線リソースを構成する必要がある。これにより、実際に必要な量より多いUL無線リソースをUEに割り当てる結果となり得る。それにも関わらず、UEは全ての割り当てられたUL無線リソースでULの送信を実行する必要がある、これは、UL送信がパディングで埋められることを意味する。UL送信のパディングのこの送信は、UE側で望ましくないエネルギー消費を招き、また、干渉が増加し得る。

50

## 【 0 0 0 7 】

従って、セルラネットワークにおいて、特に低遅延のUL送信に関して、無線送信を効率的に制御することを可能にする技術が必要となる。

## 【 発明の概要 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の実施形態によれば、セルラネットワークにおける無線送信を制御する方法が提供される。当該方法によれば、通信装置は、セルラネットワークからULグラントを受信する。ULグラントは、繰り返しの(reoccurring)時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す。これらの時間間隔のそれぞれに対して、通信装置は、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択する。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。

10

## 【 0 0 0 9 】

本発明の更なる実施形態によれば、セルラネットワークにおける無線送信を制御する方法が提供される。当該方法によれば、セルラネットワークのノードは、ULグラントを通信装置に送信する。ULグラントは、繰り返しの時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す。これらの時間間隔のそれぞれに対して、ノードは、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択する。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。

20

## 【 0 0 1 0 】

本発明の更なる実施形態によれば、通信装置が提供される。通信装置は、セルラネットワークと接続するためのインタフェースを有する。更に、通信装置は、少なくとも一つのプロセッサを有する。少なくとも一つのプロセッサは、セルラネットワークからULグラントを受信するように構成される。ULグラントは、繰り返しの時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す。更に、少なくとも一つのプロセッサは、これらの時間間隔のそれぞれに対して、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択するように構成される。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。

30

## 【 0 0 1 1 】

本発明の更なる実施形態によれば、セルラネットワークに対するノードが提供される。ノードは、通信装置と接続するためのインタフェースを有する。更に、ノードは、少なくとも一つのプロセッサを有する。少なくとも一つのプロセッサは、ULグラントを通信装置に送信するように構成される。ULグラントは、繰り返しの時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す。更に、少なくとも一つのプロセッサは、これらの時間間隔のそれぞれに対して、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択するように構成される。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。

40

## 【 0 0 1 2 】

本発明の更なる実施形態によれば、通信装置の少なくとも一つのプロセッサにより実行されるプログラムコードを有するコンピュータプログラムまたは(非一時的な記憶媒体の形態での)コンピュータプログラム製品が提供される。プログラムコードの実行により、少なくとも一つのプロセッサに対して、セルラネットワークからULグラントを受信させる。ULグラントは、繰り返しの時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す。更に、プログラムコードの実行により、少なくとも一つのプロセッサに対して、これらの時間間隔のそれぞれに対して、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択させる。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リ

50

ソースにおいてUL送信を実行しない。

【0013】

本発明の更なる実施形態によれば、セルラネットワークのノードの少なくとも一つのプロセッサにより実行されるプログラムコードを有するコンピュータプログラムまたは（非一時的な記憶媒体の形態での）コンピュータプログラム製品が提供される。プログラムコードの実行は、少なくとも一つのプロセッサに対して、ULグラントを通信装置に送信させる。ULグラントは、繰り返しの時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す。更に、プログラムコードの実行により、少なくとも一つのプロセッサに対して、これらの時間間隔のそれぞれに対して、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択させる。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。

10

【0014】

このような実施形態および更なる実施形態の詳細は、以下の実施形態の詳細な説明から明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の実施形態に従ってUL送信を制御することに関わる構成要素を有する例示的なセルラネットワーク環境を概略的に示す。

【図2】図2は、本発明の実施形態に従ってUL無線送信を実行するための例示的なプロセスを概略的に示す。

20

【図3】図3は、本発明の実施形態に従ってUL無線送信を実行するための更なる例示的なプロセスを概略的に示す。

【図4】図4は、本発明の実施形態に従ってUL無線送信を実行するための更なる例示的なプロセスを概略的に示す。

【図5】図5は、通信装置により実装され得る、本発明の実施形態に従う方法を説明するためのフローチャートを示す。

【図6】図6は、ネットワークノードにより実装され得る、本発明の実施形態に従う方法を説明するためのフローチャートを示す。

【図7】図7は、本発明の実施形態に従ってUL無線送信を実行する場合のプロセスの例示的なシーケンスを概略的に示す。

30

【図8】図8は、異なるULグラントからのUL無線リソースが本発明の実施形態に従って結合される例示的なシナリオを示す。

【図9】図9は、参照信号の送信が本発明の実施形態に従って制御される例示的なプロセスを示す。

【図10】図10は、本発明の実施形態に従う通信装置による報告を制御するために適用される手順を説明するためのフローチャートを示す。

【図11】図11は、ULグラントの解放が本発明の実施形態に従って制御される例示的なシナリオを示す。

【図12】図12は、ULグラントの解放が本発明の実施形態に従って制御される更なる例示的なシナリオを示す。

40

【図13】図13は、ULグラントの解放が本発明の実施形態に従って制御される更なる例示的なシナリオを示す。

【図14】図14は、ULグラントの一時的な解放が本発明の実施形態に従って制御される更なる例示的なシナリオを示す。

【図15】図15は、ULグラントが本発明の実施形態に従って再設定される更なる例示的なシナリオを示す。

【図16】図16は、本発明の実施形態に従う方法を説明するためのフローチャートを示す。

【図17】図17は、本発明の実施形態に従う更なる方法を説明するためのフローチャート

50

を示す。

【図18】図18は、本発明の実施形態に従う通信装置の構成を概略的に示す。

【図19】図19は、本発明の実施形態に従うネットワークノードの構成を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下において、本発明の例示的な実施形態に従う概念が、添付する図面を参照して詳細に説明される。説明する実施形態は、セルラネットワークにおける無線送信を制御するための概念に関連する。実施形態は、具体的には、LTE無線アクセス技術を用いたシナリオを参考にする。しかしながら、概念は、他の無線アクセス技術、例えば、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム（UMTS）無線アクセス技術、に関連して適用できることも理解すべきである。

10

【0017】

説明する概念に従って、通信装置からセルラネットワークへのUL送信は、2つのタイプのULグラントにより割り当てられるUL無線リソースで実行される。これらのULグラントは、それぞれが繰り返される時間間隔において通信装置に割り当てられる無線リソースを示す第1のグラント（以下においてIUA-ULグラント（IUA:Instant UL Access）と参照される）と、それぞれが一つの時間ベースに通信装置に割り当てられるUL無線リソースを示す第2のグラント（以下において、動的（dynamic）ULグラント（D-UL grant）と参照される）である。無線送信は、それぞれが一連のサブフレームを形成する無線フレームで構築され得る。また、上述した時間期間は、個別のサブフレームに対応し得る。例えば、LTE無線アクセス技術において、時間間隔は、1ms間隔のサブフレームに対応し得る。IUA-ULグラントは、無線通信による将来のUL送信に備えて、通信装置によるULデータを送信するための特定の必要性の指示なく、通信装置に提供され得る。それと比べて、D-ULグラントは、動的なやり方で、特に、必要に応じて、通信装置に提供される。例えば、D-ULグラントは、通信装置によるスケジューリング要求に回答して、または、通信装置からのBSRに回答して、送信され得る。IUA-ULグラントとD-ULグラントは、LTE無線アクセス技術のPDCCH（物理DL制御チャネル）等の制御DLチャネルで送信され得る。IUA-ULグラントによって、通信装置によるUL送信に関連付けられた低遅延がもたらされ得る。具体的には、先にセルラネットワークにULデータを送信する必要性を例えば、スケジューリング要求を送信することにより示すことなく、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソース

20

30

【0018】

説明する概念において、IUA-ULグラントにより示される割り当てられたUL無線リソースは、条件付きの方法において利用されると想定されている。具体的には、時間間隔のそれぞれにおいて、通信装置は、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択する。アクティブモードでは、通信装置は、IUA-ULにより示された、割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。アクティブモードの選択をトリガする条件は、通信装置によりULデータを送信する必要性、または通信装置によりBSRを送信する必要性であり得る。非アクティブモードでは、通信装置は、IUA-ULにより示された、割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。セルラネットワークは、通信装置のこの動作を予期し、それに応じて、アクティブモードまたは非アクティブモードを選択する。具体的には、セルラネットワークは、通信装置がIUA-ULにより示されたUL無線リソースでUL送信を実行したことを検出し、UL送信を受信するためにアクティブモードを選択する。UL送信の受信が成功すると、セルラネットワークは、肯定応答（ACK）を通信装置に送ることにより、これに回答し得る。UL送信の受信が成功しないと、セルラネットワークは、否定応答（NACK）を通信装置に送ることにより、これを通知し得る。例えば、そのようなACKまたはNACKを送信することは、例えば、LTE無線アクセス技術のために定義されるようなHARQ（ハイブリッド自動再送要求）プロトコルに基づいて実行され得る。さらに、セルラネットワークは、通信装置がIUA-ULグラントにより示されたUL無線リ

40

50



ソースでUL送信を実行したことを検出し、非アクティブモードを選択し得る。後者の場合では、セルラネットワークは、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソース上であらゆるUL送信の受信を試行すること、または、そのようなUL送信を考慮した更なるアクション、例えば応答の送信を行うことをやめる。

【0019】

IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースの条件付きの利用により、通信装置が、IUA-ULグラントにより割り当てられるUL無線リソースを伴った各時間間隔においてUL送信を行う必要があることが回避され、これにより、通信装置の効率的なエネルギーの運用が可能となり、また、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソース上のUL送信に起因する不必要な干渉が避けられ得る。

10

【0020】

図1は、ULスケジューリングプロセスの対応する制御を実装することに関わる例示的な構成要素を示す。セルラネットワークに接続し得る通信装置の例として、図1はUE10を示す。UE10は、携帯電話、スマートフォン、無線接続を有するコンピュータ等に対応する。UE10による無線送信を制御することを担うセルラネットワークのノードの例として、図1は基地局100を示す。LTE無線アクセス技術の想定される利用に従って、基地局100は、以下ではeNBとも称される。eNB100は、UL送信のスケジューリングを実行すること、特に、IUA-ULグラントを提供することと、D-ULグラントを提供することを担うものとする。

【0021】

他のノードも、ULスケジューリングプロセスの少なくとも一部を制御することを行い得ることを理解されるだろう。例えば、UMTS無線アクセス技術を利用する場合、RNC（無線ネットワークコントローラ）として参照される制御ノードは、eNB100に対して説明される機能と同様の機能を実装することができる。

20

【0022】

図2は、IUA-ULグラントに基づくUL送信を実行する例示的なプロセスを示す。図2のプロセスは、UE10とeNB100に関連する。

【0023】

図示するように、eNB100は、設定情報201をUE10に送信する。設定情報201は、例えば、UE10に割り当てられるUL制御チャネルの無線リソース、例えばPUCCH（物理UL制御チャネル）の無線リソースを示す。更に、設定情報は、UE10とeNB100間の接続性を確立するためのあらゆる他の種類の情報も供することができる。設定情報201は、セルラネットワークへのあらゆる種類の報告、例えば、チャネル状態情報（CSR）またはBSRをトリガするための条件の報告のために、UE10によって利用される設定も示す。設定情報201は、例えばRRC（無線リソース制御）メッセージにおいて、または制御シグナリングのいくつかの他の形態により、例えばMIB（マスタ情報ブロック）またはSIB（システム情報ブロック）において、送信され得る。

30

【0024】

ステップ202では、eNB100は、UL無線リソースをUL10に割り当てる。同様に、eNB100は、繰り返す時間間隔、例えば、各サブフレームもしくは他の所定のシーケンスのサブフレーム（2番目毎のサブフレーム、3番目毎のサブフレーム、4番目毎のサブフレーム等）において、これらのUL無線リソースをUE10に割り当てる。これらのUL無線リソースは、PUSCH（物理UL共有チャネル）の無線リソースであり得る。

40

【0025】

eNB100は、IUA-ULグラント203をUE10に送信する。IUA-ULグラント203は、PDCCCH上で送信され得る。IUA-ULグラント203は、ステップ202において割り当てられたUL無線リソースを示す。例えば、割り当てられたUL無線リソースは、1つ以上のリソースブロック（RBs）に関して示される。更に、IUA-ULグラント203は、割り当てられた無線リソースが繰り返す周期性も示し得る。また、そのような周期性は、別の制御情報、例えば制御情報201により示されても良い。図2では、割り当てられたUL無線リソースが繰り返す

50

周期性は、Pで示される、IUA-ULグラントにより割り当てられるUL無線リソースを伴う2つの時間間隔の間の時間オフセットに対応する。以下において、この時間間隔はIUA期間とも参照される。

【0026】

IUA-ULグラント203は、UE10に、IUA-ULグラント203と他の種類のグラント、例えばD-ULグラントとを区別することを許容するインジケータを用いて提供され得る、そのようなインジケータは、例えば、IUA-ULグラント203の情報フィールドに含まれ得る。更に、インジケータは、IUA-ULグラントをUE10に送るための特定の識別子、例えば特定のC-RNTI（セル無線ネットワーク仮識別子）を利用することにより提供することができる。例えば、1つのC-RNTIは、IUA-ULグラントをUE10に送るために提供され、1つ以上の他のC-RNTIは、D-ULグラント等の、他の種類のIUA-ULグラントをUE10に送るために提供される。

10

【0027】

IUA-ULグラント203を受信した後、UE10は、IUA動作に入り、ここで、IUA ULグラント203により示されたUL無線リソースは、低遅延UL送信を行うために即座に利用され得る。IUAの動作では、UE10は、割り当てられたULリソースを伴う時間間隔のそれぞれに対して、アクティブモードを選択するための条件が満たされるかをチェックする。条件が満たされる場合、UE10は、アクティブモードを選択し、割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を行う。条件が満たされない場合、UE10は、非アクティブモードを選択し、割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を行わない。

20

【0028】

ステップ204により示されるように、IUA-ULグラント203により示される、割り当てられたUL無線リソースを伴った最初の時間間隔において、UE10は、アクティブモードを選択し、割り当てられたUL無線リソース上で、UE10によるIUA-ULグラント203の受信の応答（IUA-ULグラントACK）205を含む、UL送信を実行する。IUA-ULグラント応答205により、eNB100は、UE10がIUA動作に入ったことを確認し得る。これは、例えば、eNB100が、IUA-ULグラント203により示されるUL無線リソース上でのUL送信を予期すべきであることを意味する。IUA-ULグラント応答205は、例えば、実際のULデータ以外の、ゼロだけ等の、所定またはランダムなデータパターンのデータパディングを有するIUA-UL送信に対応する。

30

【0029】

ステップ206と208により更に示されるように、IUA-ULグラント203により示される、割り当てられたUL無線リソースを伴ったいくつかの時間間隔において、UE10は、非アクティブモードを選択する。この場合、UEは、点線207と209で示すように、IUA-ULグラントにより示される、割り当てられたUL無線リソース上でUL送信を行わない（IUA-UL送信なし）。

【0030】

ステップ210により更に示されるように、IUA-ULグラント203により示される、割り当てられたUL無線リソースを伴ったある時間間隔において、UE10は、アクティブモードを選択し、IUA-ULグラント211により示される、割り当てられたUL無線リソース上でULデータのUL送信を実行する（IUA-UL送信）。ステップ210でアクティブモードを選択することは、例えば、UE10によるULデータの送信に対する必要性によりトリガされ得る。そのような場合、IUA-UL送信211は、このULデータの少なくとも一部とBSRを含み得る。ステップ210でアクティブモードを選択することは、ULデータの送信の必要なく、UE10によるBSRを送信する必要性により、トリガされ得る。そのような場合、IUA-UL送信211は、BSRを含むが、ULデータを含まない。

40

【0031】

図3は、IUA-ULグラントに基づくUL送信を実行する更なる例示的なプロセスを示す。図3のプロセスは、UE10とeNB100に関連する。図3のプロセスは、例えば、IUA-ULグラントを受信した後にUE10のIUA動作において実行される。

50

## 【 0 0 3 2 】

ステップ301により示されるように、IUA-ULグラントにより示される、割り当てられたUL無線リソースを伴ったある時間間隔において、UE10は、アクティブモードを選択し、IUA-UL送信302で図3において示されるように、IUA-ULグラントにより示される、割り当てられたUL無線リソース上でULデータのUL送信を実行する。

## 【 0 0 3 3 】

IUA-UL送信302を送信することに加えて、UE10は、スケジューリング要求303をeNB100に送信する。

## 【 0 0 3 4 】

ステップ304により示されるように、スケジューリング要求303に回答して、eNB100は、更なるUL無線リソース304の割り当てをUE10に対して行う。eNB100は、これらの更に割り当てられたUL無線リソースを示す、D-ULグラント305をUE10に送信する。

## 【 0 0 3 5 】

図3のプロセスにおいて更に、IUA-UL送信302は、例えば、UE10とeNB100間の不十分な無線リンクアダプテーションにより、eNB100は受信に成功することができないと仮定される。従って、eNB100は、HARQ NACK306を送信することにより、受信に失敗したことをUE10に通知する。

## 【 0 0 3 6 】

動的 (dynamic) UL送信 (D-UL送信) 307により示されるように、HARQ NACK306は、D-ULグラント305により示される、更に割り当てられたUL無線リソース上で、UE10にULデータを再送させる。IUA-UL送信302と同様に、D-UL送信307もBSRを含み得る。

## 【 0 0 3 7 】

図3のプロセスにおいて、最初のIUA-UL送信302と共にスケジューリング要求303を送信することにより、IUA-UL送信が失敗した場合に、追加的な遅延を回避することができる。すなわち、スケジューリング要求に基づく動的スケジューリングだけを利用する場合のような遅延に関して、同様の性能を得ることができる。

## 【 0 0 3 8 】

図4は、IUA-ULグラントに基づくUL送信を実行する更なる例示的なプロセスを示す。図4のプロセスは、UE10とeNB100に関連する。図4のプロセスは、例えば、IUA-ULグラントを受信した後にUE10のIUA動作において実行され得る。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ401により示されるように、IUA-ULグラントにより示される、割り当てられたUL無線リソースを伴ったある時間間隔において、UE10は、アクティブモードを選択し、図4においてIUA-UL送信402で示されるように、IUA-ULグラントにより示される、割り当てられたUL無線リソース上でULデータのUL送信を実行する。図示するように、IUA-UL送信402はまた、BSRを含む。BSRは、UE10による送信のための更なるULデータの量を示す。

## 【 0 0 4 0 】

ステップ403により示されるように、IUA-UL送信402におけるBSRに基づいて、eNB100は、UE10に対して更なるUL無線リソースの割り当てを行う。eNB100は、これらの更に割り当てられたUL無線リソースを示す、D-ULグラント404をUE10に送信する。

## 【 0 0 4 1 】

UE10は、D-UL送信405により示されるように、D-ULグラント404により示される、更に割り当てられたUL無線リソース上で、ULデータの少なくとも一部を送信する。また、D-UL送信405は、UE10による送信待ちの更なるULデータの量を示すBSRを含む。

## 【 0 0 4 2 】

ステップ406により示されるように、IUA-UL送信405におけるBSRに基づいて、eNB100は、UE10に対して更なるUL無線リソースの割り当てを行う。eNB100は、これらの更に割り当てられたUL無線リソースを示す、D-ULグラント407をUE10に送信する。

## 【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

UE10は、D-UL送信408により示されるように、D-ULグラント407により示される、更に割り当てられたUL無線リソース上で、ULデータの少なくとも一部を送信する。また、D-UL送信408は、UE10による送信待ちの更なるULデータの量を示すBSRを含む。

【0044】

更に図示するように、UE10はまた、IUA-ULグラントにより示される、割り当てられたUL無線リソースを使って、後の時間間隔で更なるIUA-UL送信を行う。また、IUA-UL送信409は、UE10による送信待ちの更なるULデータの量を示すBSRを含む。

【0045】

図4のプロセスからわかるように、IUA-UL送信におけるBSRは、D-ULグラントにおいて示される更なるUL無線リソースの割り当てをトリガし得る。これらの更なる割り当てられたUL無線リソースは、代替的に、または、ULデータの送信のためのIUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースに加えて、使用される。このように、UE10に割り当てられたUL無線リソースの量は、同時にUL無線リソースへの速い最初のアクセスを許容しながらも、UE10の現在のULトラフィック要求に動的に適應する。

10

【0046】

図5は、通信装置、例えばUEを、上述の概念に従って動作するように制御するために利用される方法を説明するためのフローチャートである。通信装置のプロセッサベースの実装が使用された場合、方法のステップは、通信装置の一つ以上のプロセッサにより実行され得る。この目的のために、プロセッサは、対応して構成されたプログラムコードを実行する。更に、対応する機能の少なくともいくつかは、プロセッサにおいて配線で接続される。

20

【0047】

ステップ510では、通信装置はIUA-ULグラントを受信する。通信装置は、DL制御チャンネル上、例えば、LTE無線アクセス技術のPDCCH上でIUA-ULグラントを受信する。IUAグラントは、例えばサブフレームの周期的なパターンに対応する、繰り返しの時間間隔において、通信装置に割り当てられるUL無線リソースを示す。

【0048】

ステップ520に示されるように、通信装置は、例えば、IUA-ULグラントにおいて示される、割り当てられたUL無線リソース上でパディングを行うことにより満たされたUL送信を実行することにより、IUA-ULの受信に応答する。

【0049】

通信装置はそして、IUA動作に入り、ステップ530により示されるように、IUA-ULグラントにおいて示される割り当てられたUL無線リソースを用いて、次の時間間隔に到達するときに、以下のアクションを実行する。

30

【0050】

ステップ540では、通信装置は、D-ULグラントが通信装置に受信されたかを確認する。受信された場合、分岐「Y」で示すように、方法はステップ545へ進み、D-ULグラントの利用が、IUA-ULグラントの利用より優先される。これは、IUA-ULグラントをD-ULグラントでオーバーライドすることに相当する。

【0051】

ステップ545では、D-ULグラントにより示される更なるUL無線リソースが、D-UL送信を実行するために利用される。送信に利用可能なULデータがない場合、D-UL送信はBSRを含むが、ULデータを含まない。

40

【0052】

次の時間間隔に対して、方法はステップ530へ戻る。

【0053】

ステップ540で、D-ULグラントが通信装置に受信されなかった場合、分岐「N」で示すように、方法はステップ550へ進む。

【0054】

ステップ550では、通信装置は、ULデータが通信装置によって送信される必要があるかを確認する。必要がある場合、分岐「Y」で示すように、方法はステップ555へ進む。

50

## 【 0 0 5 5 】

ステップ555では、通信装置はアクティブモードを選択し、IUA-ULグラントにおいて示されるUL無線リソース上でIUA-UL送信を実行する。IUA-UL送信は、ULデータの少なくとも一部を含み、更にBSRを含み得る。次の時間間隔に対して、方法はステップ530へ戻る。

## 【 0 0 5 6 】

ステップ550で、ULデータの送信の必要がない場合、分岐「N」で示すように、方法はステップ560へ進む。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ560では、通信装置は、BSRを送信するためのトリガ条件が満たされているかを 10  
確認する。満たされている場合、分岐「Y」で示すように、方法はステップ565へ進む。

## 【 0 0 5 8 】

ステップ565では、通信装置はアクティブモードを選択し、IUA-ULグラントにおいて示されるUL無線リソース上でIUA-UL送信を実行する。このIUA-UL送信はBSRを含むが、ULデータを含まない。次の時間間隔に対して、方法はステップ530へ戻る。

## 【 0 0 5 9 】

ステップ560で、BSRを送信するためのトリガ条件が満たされていない場合、分岐「N」  
で示すように、方法はステップ570へ進む。

## 【 0 0 6 0 】

ステップ570では、通信装置は非アクティブモードを選択し、IUA-ULグラントにおいて 20  
示されるUL無線リソース上でIUA-UL送信を実行しない。次の時間間隔に対して、方法はステップ530へ戻る。

## 【 0 0 6 1 】

図6は、セルラネットワークのノード、例えばeNB100に実装される方法であって、上述  
の概念に従って動作するように制御するために利用される方法を説明するためのフローチャートである。ノードのプロセッサベースの実装が使用される場合、方法のステップは、  
ノード装置の一つ以上のプロセッサにより実行され得る。この目的のために、プロセッサ  
は、対応して構成されたプログラムコードを実行する。さらに、対応する機能の少なくとも  
いくつかは、プロセッサにおいて配線で接続される。

## 【 0 0 6 2 】

ステップ610では、ノードはIUA-ULグラントを通信装置に送信する。ノードは、DL制御  
チャンネル上、例えば、LTE無線アクセス技術のPDCCH上でIUA-ULグラントを送信する。I  
UAグラントは、例えばサブフレームの周期的なパターンに対応する、繰り返しの時間間隔  
において、通信装置に割り当てられるUL無線リソースを示す。 30

## 【 0 0 6 3 】

ステップ620で示すように、ノードはその後、通信装置によるIUA-ULグラントの受信の  
応答を受信する。例えば、応答は、IUA-ULにより示された、割り当てられたUL無線リソ  
ース上でパディングされたUL送信により示される。

## 【 0 0 6 4 】

ノードはそして、IUA動作に入り、ステップ630により示されるように、IUA-ULグラント 40  
において示される割り当てられたUL無線リソースを用いて、次の時間間隔に到達するとき  
に、以下のアクションを実行する。

## 【 0 0 6 5 】

ステップ640では、ノードは、通信装置がIUA-ULグラントにおいて示されるUL無線リソ  
ース上でIUA-UL送信を実行したかを確認する。この目的のために、ノードは、例えばUL  
無線リソース上で信号レベルを検出する。信号レベルが閾値より高い場合、ノードは、通  
信装置がIUA-ULグラントにおいて示されるUL無線リソース上でIUA-UL送信を実行したと  
判定する。

## 【 0 0 6 6 】

ステップ640で、IUA-ULグラントにおいて示されるUL無線リソース上でIUA-UL送信が検 50

出されない場合、分岐「N」で示すように、方法は、次の時間間隔に対してステップ630に戻る。

【0067】

ステップ640で、IUA-ULグラントにおいて示されるUL無線リソース上でIUA-UL送信が検出された場合、分岐「Y」で示すように、方法は、ステップ650へ続く。

【0068】

ステップ650では、ノードはIUA-UL送信を受信する。上述したように、IUA-UL送信はまた、BSRを含み得る。さらに、IUA-UL送信はULデータを含み得る。

【0069】

ステップ660では、ノードは、通信装置により送信されるULデータの量が閾値より多いことをBSRが示すかを確認する。閾値は、予め設定され得る。または、ULグラントにより示される割り当てられたUL無線リソースを伴う時間期間の単位（すなわちIUA期間の単位）におけるHARQ往復時間 $T_{HRTT}$ 、および、IUA-ULグラントのサイズ $S_{IUAG}$ （すなわち、IUA-ULグラントにより示される、割り当てられたUL無線リソースのデータ容量）に基づいて動的に計算され得る。例えば、閾値は以下のように算出される。

$$\text{Threshold} = T_{HRTT} * S_{IUAG} + A \quad (1)$$

ここで、Aは、一定の値、または、HARQの往復時間 $T_{HRTT}$ の後にさらに送信されるULデータの量がかなり少ない場合にのみD-ULグラントの送信がトリガされることを保証するために使用され得る関数であり得る。

【0070】

ステップ660で、送信されるULデータの量が閾値より大きくない場合、分岐「N」で示すように、方法は次の時間間隔に対してステップ630へ戻る。

【0071】

ステップ660で、送信されるULデータの量が閾値より大きい場合、分岐「Y」で示すように、方法はステップ670へ続く。

【0072】

ステップ670では、ノードは、D-ULグラントが既に通信装置に送信されたがまだ利用されていないかを確認する。送信され利用されていない場合、分岐「Y」で示すように、方法はステップ630へ進む。

【0073】

ステップ670で、通信装置に送信されたが利用されていないD-ULグラントはないことがわかった場合、分岐「N」で示すように、方法はステップ680へ進む。

【0074】

ステップ680では、ノードは新しいD-ULグラントを通信装置に送信する。この新しいD-ULグラントのサイズ $S_{DG}$ は、BSRにおいて示されるデータの量 $V_B$ 、IUA-ULグラントのサイズ $S_{IUAG}$ に基づいて、例えば式(2)に従って決定される。

$$S_{DG} = V_B - T_{HRTT} * S_{IUAG} \quad (2)$$

【0075】

ステップ680においてD-ULグラントを送信した後、方法は新しい時間間隔に対してステップ630に戻る。

【0076】

図6のステップ660と670における確認により、実際に必要のないD-ULグラントが通信装置に送信されることが回避される。具体的には、ステップ660の確認により、IUA-ULグラントにおいて示されるUL無線リソース上でULデータの送信がある場合にD-ULグラントが送信され、通信装置によりD-ULグラントが受信される前は可能ではないことが保証される。

【0077】

図7は、IUA-ULグラントに基づくUL送信を実行する処理の典型的なシーケンスを更に示す。図7の処理は、UE10とeNB100に関連する。

【0078】

10

20

30

40

50

図7の処理において、まず、eNB100はIUA-ULグラント701をUE10に送信する。IUA-ULグラント701は、繰り返しの時間間隔においてUE10に割り当てられたUL無線リソースを示す。図7の例では、これらのIUA-UL無線リソースは各サブフレームに割り当てられるものとする。IUA-ULグラント701は、PDCCH上で送信され得る。

【0079】

UE10はそして、IUA-ULグラント応答702と共に最初のIUA-UL送信を行う。UE10は、送信するULデータを有さない場合、IUA-ULグラント応答702はパディングを有するIUA-UL送信であり得る。IUA-ULグラント応答702により、eNB100へのIUA-ULグラント702の受信が確認される。IUA-ULグラント応答702がeNB100により受信されなかった場合、eNB100は、IUA-ULグラント701を再送する。IUA-ULグラント応答702の使用はオプションであり、例えば、図2の制御情報201により接続設定の間に設定される。IUA-ULグラント701は、オープン時間期間、例えば、eNB100により非設定となまで、有効であり得る。また、有効期間は、IUA-ULグラント701、または、図2の制御情報201等の個別の制御情報と共に示され得る。

【0080】

送信のためのULデータがUE10において利用可能な場合、703により示されるように、UE10は、IUA-ULグラントの割り当てされたUL無線リソース上で一つ以上のIUA-UL送信を準備する。図7はまた、例えばレイヤ2とレイヤ1の処理に関連付けられた、対応処理を示す。BSRがトリガされると、UE10はまた、BSRをIUA-UL送信に追加する。

【0081】

UE10は、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースを用いて次の時間間隔においてIUA-UL送信704、705を送信する。

【0082】

eNB100がIUA-UL送信704、705を受信した場合、例えば図6に関連して説明した処理を利用することにより、UE10への一つ以上のD-ULグラントの送信が適切かどうかを決定するために、含まれているBSRを評価する。

【0083】

図示する例では、eNB100は、D-ULグラント706、707をUE10に送信する。更に図示するように、これらのD-ULグラント706、707は、IUA-UL送信704、705に関連したHARQフィードバックを伴う。

【0084】

IUA-UL送信704、705を実行し、D-ULグラント706、707を送信する間、UE10とeNB100は、例えば適切な変調・符号化方法(MCS)および/または送信電力を選択することにより、UE10とeNB100間で無線リンクアダプテーションを遂行する。リンクアダプテーション段階は、約1つのHARQの往復時間、例えば8サブフレームの間、継続する。そのあと、リンクアダプテーションにより、より高い性能が達成され得る。

【0085】

UE10はそして、D-UL送信708、709により示されるように、D-ULグラント706、707により示される、更に割り当てられたUL無線リソース上で、UL送信を継続して実行する。図示するように、D-UL送信708、709はそれぞれBSRを含み、それにより、更なるD-ULグラントが、送信のためのULデータを有する限りUE10に発行され得る。

【0086】

上述したように、IUA-ULグラントとD-ULグラントは、並行して利用され得る。特に、IUA-ULグラントは、UL無線リソースの基本的な割り当てを提供するために利用され得る。それにより、先のスケジューリング要求なしに速い最初のアクセスが可能となる。UE10による高いトラフィック要求がある場合、D-ULグラントは、次に、更なる割り当てのUL無線リソースを提供するために利用され得る。

【0087】

割り当てられたUL無線リソースをより効率的に利用するために、時間間隔において、D-ULグラントの利用が、IUA-ULの利用より優先される。ここで、両方の種類のグラントは、

10

20

30

40

50

割り当てられた無線リソースを示す。この優先付けは、例えば図5におけるステップ540の確認を事項することにより実現される。

【0088】

いくつかのシナリオでは、ある時間間隔に対してD-ULグラントにより示されたUL無線リソースは、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースと重複する可能性がある。典型的なシナリオでは、D-ULグラントは、より多い量のUL無線リソースを示すことから、D-ULグラントにより示されるUL無線リソース上のD-UL送信はより効率的となり得る。IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースの少なくとも一部がD-ULグラントにより示されるUL無線リソースと重複しない場合、これらの非重複のUL無線リソースをD-ULにより示されるUL無線リソースと結合し、両方の種類のUL無線リソース上でUL送信を実行することが可能である。対応するシナリオの例を図8に示す。

10

【0089】

図8のシナリオでは、eNB100はIUA-ULグラント801をUE10に、例えばPDCCH上で送信する。その後、eNB100は、D-ULグラント802をUE10に送信する。最初に、UE10は、IUA-UL送信803、804、805を、IUA-ULグラント801により示されたULリソース上で実行する。図8において、これらのUL無線リソースはIUA-RBと称される。しかしながら、ある処理遅延の後、図8においてD-RBと称される、D-ULグラントにおいて示されるUL無線リソースの追加的な利用が可能となる。各TTIにおいて、UE10は、IUA-ULグラントとD-ULグラントの両方において示されるUL無線リソース上、すなわち、IUA-RBとD-RB上で、単一のD-UL送信806、807を実行する。IUA-RBとD-RBの両方をカバーするためにD-ULグラント802を準備することにより、ネットワーク側でUL無線リソースの結合が実現できる。更に、D-UL送信806、807を準備する場合、IUAグラント801において示されるUL無線リソースをD-ULグラント802において示されるUL無線リソースに追加することにより、UE側でそのようなUL無線リソースの結合が実現できる。

20

【0090】

IUA-ULグラントの利用は、更に、UE10による、参照信号、例えばサウンディング参照信号(SRS)の送信を設定する場合にも考慮され得る。そのような参照信号は、ULチャネル品質評価およびリンクアダプテーションの目的のために利用される。例えば、追加的な参照信号の送信を設定することにより、特にUEがまばらにIUA-UL送信を実行する場合に、eNB100に、より良いULチャネル品質の評価が提供され得る。UE10に対してSRS送信が構成され、IUA-UL送信を実行する場合の処理の例を図9に示す。

30

【0091】

ステップ901により示されるように、eNB100は、UE10に対してSRS設定を決定する。これは、例えば、UEがセルラネットワークに入ったとき、または、セルラネットワークへのUE10の接続がそれ以外に変化した場合に、実行され得る。ステップ901のSRS設定により、周期的なSRSの送信の周期的なパターンおよび/または非周期的なSRSの送信のトリガイベントが定義される。図9の処理において、非周期的なSRSを送信するための1つのそのようなトリガイベントは、IUA-ULグラントの受信であると仮定する。eNB100はそして、決定したSRS設定を示す設定情報902をUE10に送信する。設定情報902は、例えば、RRCメッセージにおいて送信される。

40

【0092】

ステップ903により示されるように、eNB100は、IUA-ULグラントを決定する。このIUA-ULグラントの決定は、例えば、UE10に割り当てられたUL無線リソースを選択することを含む。IUA-ULグラントの決定は、UE10とeNB100間のULチャネル品質の当初の推定に基づく。eNB100は、IUA-ULグラント904を、例えばPDCCH上でUE10に送信する。

【0093】

ステップ905により示されるように、UE10において、IUA-ULグラント904の受信により、IUA-UL送信906の送信と、非周期的なSRS907の送信がトリガされる。非周期的なSRSは、広帯域または周波数ホッピングであり得る。上述したように、IUA-ULの送信906は、IUA-ULグラント904の応答の受信を目的とする。

50



## 【 0 0 9 4 】

非周期的なSRSの送信907は、次に、測定を実行するために利用され、UE10とeNB100の間のULチャンネル品質のより良い推定を得る。ステップ908により示されるように、このより良い推定は、UE10のIUA-ULグラントを再決定するための基準として利用される。例えば、測定により低いチャンネル品質が示された場合、ステップ908では、IUA-ULグラントにおいてさらにUL無線リソースを追加することを含み、これにより、IUA-UL送信のためによりロバストな符号化方法を利用することが許容される。eNB100はそして、再決定したIUA-ULグラント909をUE10に送信する。

## 【 0 0 9 5 】

ステップ910により示されるように、UE10において、再決定したIUA-ULグラント909の受信により、再び、IUA-UL送信911と、非周期的なSRS912の送信がトリガされる。また、非周期的なSRSは、広帯域または周波数ホッピングであり得る。IUA-ULの送信911は、IUA-ULグラント909の応答の受信を目的とする。非周期的なSRSの送信912は、次に、測定を実行するために利用され、UE10とeNB100の間のULチャンネル品質の新しい推定を得る。図9のシナリオにおいて、ULチャンネル品質の新しい品質により、IUA-ULグラントの更なる再決定は促されないものとする。

10

## 【 0 0 9 6 】

その後、UE10はIUA動作を継続する。それは、ステップ901で設定したような周期的なSRS913、914を送信することも含む。これらの周期的なSRSは、eNB100により、UE10とeNB100の間のULチャンネル品質の変化を追い、IUA-UL送信をより確実に受信するために利用される。

20

## 【 0 0 9 7 】

DL方向に対しては、UE10は、CQI（チャンネル品質インジケータ）報告、RI（ランクインジケータ）報告、またはPMI（プリコーディングマトリックスインジケータ）報告等のCSIをセルラネットワークに送信する必要がある。そのような報告は、IUA-UL送信において、また代替的にはPUCCH等のUL制御チャンネル上で送信され得る。CSI報告におけるIUA-UL送信を考慮するために利用される手順の例を、図10のフローチャートにより示す。

## 【 0 0 9 8 】

図10において示されるように、ステップ1010において、UE10はセルラネットワークに入る。これは、UE10とeNB100の間の基本的な接続を確立すること、例えばPDCCH等のDL制御チャンネルを設定すること、および/または、PUCCH等のUL制御チャンネルを設定すること、を含む。

30

## 【 0 0 9 9 】

ステップ1020では、UE10は、eNB100から、例えば図2の設定情報201等の設定情報において、CSI報告設定を受信する。CSI報告設定は、例えば、CSI報告の送信の1以上の周期性を定義する。更に、CSI報告設定は、CSI報告を送信するために利用され得るUL制御チャンネルのリソースを定義する。

## 【 0 1 0 0 】

ステップ1030では、UE10はIUA-ULグラントを、例えばPDCCH上で受信する。上述したように、IUAグラントは、繰り返しのTTI、例えばTTIの周期的なパターンにおいて、UE10に割り当てられるUL無線リソースを示す。

40

## 【 0 1 0 1 】

UE10は、IUA動作に入り、例えばステップ1020で設定されたCSI報告の周期性に従って、繰り返し以下のアクションを実行する。

## 【 0 1 0 2 】

ステップ1040では、UE10は、CSI報告の周期性にしたがって、CSI報告を送信するための条件を満たすことを検出する。

## 【 0 1 0 3 】

ステップ1050では、UE10は、UE10による送信のためのULデータが存在するかを確認する。確認された場合、分岐「Y」で示すように、方法はステップ1060へ進む。ステップ1

50

060では、UE10は、CSIをULデータのIUA-UL送信に追加する。

【0104】

ステップ1050で、UE10による送信のためのULデータが存在しない場合、分岐「N」で示すように、手順はステップ1070へ進む。ステップ1070で、UE10は、UL制御チャネル上、例えばステップ1020で設定されたリソース上で、CSI報告を送信する。

【0105】

ステップ1060または1070の後、手順はステップ1080へ続き、ここで、CSIカウンタがリセットされるか、CSIパラメータが更新される。これは、例えば、eNB100から参照信号上で測定を行うことを含む。次の時間間隔に対して、手順はステップ1040へ戻る。

【0106】

IUA-ULグラントによって割り当てられたUL無線リソースは、あらゆる方法により解放される。例えば、eNB100は、例えばPDCCH等のDL制御チャネル上で、UE10に送信される制御情報における解放を明示的に指示することができる。そしてUE10は、IUA動作を停止し、IUA-ULグラントにおいて示されたUL無線リソースをもう利用しない。更に、UE10は、eNB100へ指示を送信することにより、解放に応答する。これは、例えばPUCCH等のUL制御チャネルまたはPUSCH等のULデータチャネル上でeNB100へ対応する制御情報を送信することによる明示的な方法で遂行される。解放はまた、パディングを有する最終的なIUA-UL送信を送信することにより、暗示的に応答される。eNB100は、このIUA-UL送信を、解放の暗示的な応答として解釈する。

【0107】

更なる可能性として、D-ULグラントの送信もまた、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースの解放をトリガするために利用され得る。例えば、D-ULグラントにより示されるUL無線リソースとIUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースが重複する場合に解放がトリガされるというルールが定義され得る。更に、D-ULグラントは、IUA-ULグラントが解放されることを示す情報フィールドを含み得る。いくつかのシナリオでは、UE10により受信されたあらゆるD-ULは、解放をトリガする。

【0108】

いくつかのシナリオでは、IUA-ULグラントの解放は、UE10において暗示的にトリガされる。例えば、ULリソースは、IUA-UL送信を実行するための設定した数の未使用の機会（occasion）の後に暗示的に解放することができる。対応するシナリオの例を図11に示す。

【0109】

図11のシナリオにおいて、IUA-ULグラントは、2番目のTTI（TTI 2、4、6、8、...）毎にUL無線リソースを割り当てると仮定する。更に、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースがIUA-UL送信を実行するための2回の未使用の機会の後に解放されることに応じた、解放のルールの利用を仮定する。IUA-UL送信を送信するために利用されるTTIは、斜線の箱で示される。理解できるように、IUA-UL送信は、TTI2と4で実行されるが、IUA-UL送信は、TTI6と8では実行されない。従って、TTI6と8におけるIUA-UL送信を実行するための機会が未使用のまま残されているので、TTI8において、UE10は、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースを解放する。

【0110】

解放のルールの別の例として、ULリソースは、例えば、最後のUL送信が起こった場合または利用可能なULデータがもはやない場合に開始される、タイマが終了した後に、未使用のIUA-UL送信の機会がある数に達した場合に暗示的に解放される。このように、所与の量の時間において利用可能な潜在的な新しいULデータ、並びに、タイマが終了した後にIUA-ULグラントのUL無線リソースのUL無線リソースを使う複数の機会が、結合に考慮され得る。

【0111】

解放のルールの別の例として、タイマは、IUA-ULグラントが受信された際に開始し、IUA-ULグラントのUL無線リソースは、このタイマの終了を受けて解放され得る。また、タイマを利用する他に、IUA-UL送信を実行するための機会は、（IUA-ULグラントをの受信が

10

20

30

40

50

ら)カウントされ、設定された数に到達すると、IUA-UL Grant UL無線リソースは解放され得る。

【0112】

解放のルール別の例として、IUA-UL送信を実行するために未使用の機会をカウントする際に、D-UL送信が実行(IUA-UL Grantをオーバーライド)された機会はカウントされないままとなる。対応するシナリオの例を図12に示す。

【0113】

図12のシナリオでは、IUA-UL Grantは、2番目のTTI(TTI 2、4、6、8、...)毎にUL無線リソースを割り当てると仮定する。更に、IUA-UL Grantが同じTTIに対してD-UL Grantによりオーバーライドされた機会をカウントせず、IUA-UL送信を実行するための2回の未使用の機会の後に、IUA-UL Grantにより示されるUL無線リソースが解放されることに応じて、解放のルールの利用が仮定される。IUA-UL送信またはD-UL送信を送信するために利用されるTTIは、斜線の箱で示される。

10

【0114】

図12において示されるように、D-UL Grantは、TTI6におけるIUA-ULをオーバーライドする。さらに、IUA-UL GrantのUL無線リソースは、サブフレーム10においてのみ、すなわち、IUA-UL送信を実行するための2回の未使用の機会の後に、解放される。ここで、TTI6は、IUA-UL送信を実行するための未使用の機会とはみなされない。

【0115】

解放のルール別の例として、IUA-UL GrantをオーバーライドするD-UL Grantは、解放をトリガする。対応するシナリオの例を図13に示す。

20

【0116】

図13のシナリオでは、IUA-UL Grantは、2番目のTTI(TTI 2、4、6、8、...)毎にUL無線リソースを割り当てると仮定する。更に、IUA-UL Grantにより示されるUL無線リソースは、IUA-UL GrantをオーバーライドするD-UL Grantにより解放されることに応じた、解放のルールの利用を仮定する。図13において示されるように、D-UL Grantは、TTI6におけるIUA-ULをオーバーライドする。したがって、IUA-UL GrantのUL無線リソースは、TTI6において解放される。

【0117】

適用する解放のルールに関係なく、UE10はeNB100へ解放を指示し得る。例えば、これは、PUCCH等のUL制御チャネルまたはPUSCH等のULデータチャネル上でeNB100へ対応する制御情報を送信することによる明示的な方法で遂行される。解放はまた、パディングを有する最終的なIUA-UL送信を送信することにより、暗示的に指示され得る。eNB100は、このIUA-UL送信を、解放の暗示的な指示として解釈する。

30

【0118】

解放の指示により、セルラネットワークに対して解放が知らされ、それにより、他の目的のための、解放されたUL無線リソースの利用、例えば、他のUEに対する割り当て、が可能となる。

【0119】

いくつかのシナリオでは、解放は指示される必要はないが、UE10により適用されるような解放のルールに基づいて、eNB100により検出され得る。例えば、UE10と同様に、eNB100は、IUA-UL送信を実行するための未使用の機会の数に対するカウンタをモニタし、または、IUA-UL Grantを送信した際に開始するタイマをモニタすることができる。

40

【0120】

いくつかのシナリオでは、IUA-UL GrantのULリソースの解放は、一時的なものである。すなわち、UE10のIUA動作は中断または停止され、後の時間で再開する。

【0121】

IUA動作の再開は、明示的または暗示的なシグナリングによりトリガされ得る。例えば、IUA動作の再開は、解放後の設定可能な時間期間、または最後のIUA-UL送信の後の設定可能な時間期間、または送信可能なULデータが存在しない後の設定可能な時間期間でトリガ

50

され得る。そのような時間期間は、IUA-UL送信に対する機会の間の時間間隔に関して、すなわち、IUA期間に関して、定義され得る。対応するシナリオの例を図14に示す。

【0122】

図14のシナリオでは、IUA-ULグラントは、2番目のTTI (TTI 2、4、6、8、...) 毎にUL無線リソースを割り当てると仮定する。更に、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースがIUA-UL送信を実行するための2回の未使用の機会の後に一時的に解放されることに対応した、解放のルールを利用を仮定する。IUA-UL送信を送信するために利用されるTTIは、斜線の箱で示される。、理解できるように、IUA-UL送信は、TTI2と4で実行されるが、IUA-UL送信は、TTI6と8では実行されない。従って、TTI6と8におけるIUA-UL送信を実行するための機会が未使用のまま残されているので、TTI8において、UE10は、IUA-ULグラントにより示されるUL無線リソースを一時的に解放する。TTI10と12において、IUA動作が休止され、TTI14で再開し、IUA-UL送信が再び実行される。

10

【0123】

IUA動作を再開することはオプション的に、例えば、明示的な指示を送信することにより、または、IUA動作を再開してから第1のIUA-UL送信においてパディングすることにより、eNB100に指示される。

【0124】

いくつかのシナリオでは、IUA動作の再開は、設定可能な時間期間、または、IUA-UL送信が最後に実行されてから設定可能な数のIUA期間の後に、トリガされ得る。いくつかのシナリオでは、IUA動作の再開はまた、設定可能な時間期間、または、IUA-ULグラントの送信から設定可能な数のIUA期間の後に、トリガされ得る。

20

【0125】

IUA-ULグラントにより示されたUL無線リソースの暗示的な解放により、効率的な方法で、例えば、過度のシグナリングオーバーヘッドを必要とせずに、解放を実行することが可能となる。さらに、解放により、変化する負荷、またはUE10に対するチャネル条件に対して、例えばシステム容量を最適化するために反応する可能性が提供される。

【0126】

IUA-ULグラントのULリソースを解放することに代えて、IUA-ULグラントの周期性を再設定することも可能である。例えば、IUA期間は増加するように制御され得る。例えば、図15の例において示される指数関数にしたがって、第1のIUA周期性は2TTIであり、第2のIUA周期性は4msであり、第3のIUA周期性は8msである。増加を定義する他の関数またはパターンも同様に適用可能である。図15の例において、IUA期間の増加は、IUA-ULグラントの送信において既にトリガされていると仮定される。また、増加は、上述の解放のルールにおける解放の代わりにトリガされ得る。

30

【0127】

図16は、セルラネットワークにおえる無線送信を制御する方法を説明するためのフローチャートを示す。方法は、セルラネットワークとの接続を有する通信装置、例えばUE10において上述の概念を実装するために利用され得る。通信装置のプロセッサベースの実装が使用された場合、方法のステップは、通信装置の一つ以上のプロセッサにより実行され得る。この目的のために、プロセッサは、対応して構成されたプログラムコードを実行する。さらに、対応する機能の少なくともいくつかは、プロセッサにおいて配線で接続される。

40

【0128】

ステップ1610では、通信装置は、セルラネットワークからULグラントを受信する。通信装置は、DL制御チャネル上、例えば、LTE無線アクセス技術のPDCCH上でULグラントを受信する。ULグラントは、繰り返しの時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す。そのようなULグラントの例は、IUA-ULグラント203、701、801、および903である。時間間隔は、周期的に繰り返される。しかしながら、繰り返しの他のパターンも同様に利用可能である。時間間隔が繰り返す周期性は、ULグラントまたは通信装置に送信される図2の設定情報201や図9の設定情報901等の個別の制御情報において示される。時間間隔は、セルラネットワークにおける無線送信が構築されるTTIに対応する

50

。例えば、LTE無線技術において、無線送信は、それぞれがサブフレームに分割される無線フレームにおいて構築され、時間間隔はサブフレームに対応する。割り当てられたUL無線リソースは、LTE無線アクセス技術のPUSCH等のULデータチャネルの無線リソースであり得る。

【0129】

ステップ1620では、通信装置は、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択する。この選択は、ステップ1610で示された、割り当てられたUL無線リソースを伴った時間間隔のそれぞれに対して実行される。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。したがって、ステップ1610のULグラントにより割り当てられるUL無線リソースの利用は、条件付きとなる。

10

【0130】

ステップ1620の選択は、通信装置が、ULデータは通信装置による送信に対して利用可能であることを確認することを含む。送信に対して利用可能なULデータにตอบสนองして、通信装置は、ULデータの少なくとも一部を含むUL送信を実行するアクティブモードを選択し得る。

【0131】

送信に対して利用可能なULデータにตอบสนองして、無線装置はまた、セルラネットワークにスケジューリング要求を送信し、それにより、通信装置へ更なるUL無線リソースの割り当てを要求する。そのようなスケジューリング要求の例は、スケジューリング要求303である。

20

【0132】

更に、ステップ1620の選択は、通信装置が、通信装置による送信に対して使用可能なULデータの量を示すBSRを送信するための一つ以上の条件が満たされることを確認することを含む。一つ以上のそのような条件が満たされることにตอบสนองして、通信装置は、BSRを含むUL送信を送信するアクティブモードを選択し得る。

【0133】

ステップ1620でアクティブモードが選択された場合、ステップ1630で、通信装置はUL送信を実行する。UL送信は、ステップ1630に関連して述べたように、ULデータおよび/またはBSRを含み得る。そのようなUL送信の例は、IUA-UL送信201、302、402、410、704、705、803、804、および805である。ステップ1620で非アクティブモードが

30

【0134】

いくつかのシナリオでは、ステップ1610でULグラントを受信することにตอบสนองして、通信装置はまた、セルラネットワークに対して、ULグラントの受信にตอบสนองするためのメッセージを送信し得る。この目的のために、通信装置は、時間間隔の最初の間隔においてアクティブモードを選択し、ULグラントの受信にตอบสนองするためのメッセージを含むUL送信を送信する。そのようなUL送信の例は、IUA-UL送信205、702、906、および911である。

【0135】

いくつかのシナリオでは、ステップ1610におけるULグラントの受信により、通信装置はセルラネットワークに一つ以上の参照信号を送信する。そのような参照信号の例は、図9に関連して説明される非周期的なSRSである。

40

【0136】

いくつかのシナリオでは、ステップ1630において送信されたUL送信は、通信装置により経験されるチャネル品質の指標、例えば、図10に関連して説明したようなCSI報告を含み得る。

【0137】

いくつかのシナリオでは、通信装置は更に、時間間隔の一つにおいて、通信装置に割り当てられる更なるUL無線リソースを示す更なるULグラントを受信し得る。そのようなULグラントの例は、D-ULグラント305、404、408、706、707、および802である。通信装

50

置は、この更なるULグラントにより割り当てられた更なるUL無線リソースと、ステップ1610のULグラントにより割り当てられたUL無線リソースの少なくとも一部との結合において、UL送信を実行する。異なるULグラントにより割り当てられたUL無線リソースのそのような結合の例を図8に関連して説明される。

【0138】

ステップ1640では、通信装置は、ステップ1610のULグラントにより割り当てられたUL無線リソースを再設定し得る。これは例えば、図15のシナリオに関連して説明したような、割り当てられたUL無線リソースを伴い時間間隔の周期性を変更することを含む。ステップ1610の再設定は、図11、12、13、および14に関連して説明した解放のルールと同様な、通装置において設定されたルールに従って、トリガされ得る。更に、再設定は、ステップ1610におけるULグラントの受信により、または、セルラネットワークからの制御情報により、トリガされ得る。

10

【0139】

ステップ1650では、通信装置は、ステップ1610のULグラントにより割り当てられたUL無線リソースを解放する。通信装置は、セルラネットワークから制御情報を受信することに対応して、割り当てられたUL無線リソースを解放する。更に、通信装置は、設置された時間期間が終了したことに対応して、割り当てられたUL無線リソースを解放する。そのような時間期間は、割り当てられたUL無線リソースが繰り返す周期に関して定義され得る。更に、通信装置は、通信装置が割り当てられたUL無線リソース上で送信を行わない時間間隔の数が閾値に達したことに対応して、割り当てられたUL無線リソースを開放する。UL無線リソースの解放を暗示的に制御するための対応する解放のルールの例は、図11~13に関連して説明される。通信装置はまた、例えば、対応する制御情報を送信することにより、または、UL無線リソース上でパディングを有するUL送信を行うことにより、セルラネットワークに対して、割り当てられたUL無線リソースの解放を指示する。

20

【0140】

いくつかのシナリオにおいて、UL無線リソースの解放は、一時的なものであり得る。すなわち、通信装置によるUL無線リソースの解放は、停止または中断し得る。したがって、ステップ1650におけるUL無線リソースの一時的な解放の後、通信装置は、ステップ1660で、割り当てられたUL無線リソースの利用を再開し得る。この再開は、セルラネットワークからの制御情報を受信することに対応するものであり得る。更に、割り当てられた無線リソースの利用の解放は、設定された時間期間が終了したことに対応するものでもあり得る。そのような時間期間は、割り当てられたUL無線リソースが繰り返す周期に関して定義され得る。この時間期間は、例えば、ステップ1610でのULグラントの受信、ステップ1650での割り当てられたUL無線リソースの一時的な解放、または通信装置による割り当てられたUL無線リソースの最後の利用等の特定のイベントで開始する。通信装置はまた、例えば、対応する制御情報を送信することにより、または、UL無線リソース上でパディングを有するUL送信を行うことにより、セルラネットワークに対して、割り当てられたUL無線リソースの利用の再開を指示する。

30

【0141】

図17は、セルラネットワークにおける無線送信を制御する方法を示すフローチャートを示す。方法は、セルラネットワークのノード、例えば、eNB100、または、UMTS無線アクセス技術を用いる場合にRNC等の、スケジューリング送信を担うノードにおいて上述の概念を実装するために使用され得る。ノードのプロセッサベースの実装が使用される場合、方法のステップは、ノードの一つ以上のプロセッサにより実行され得る。この目的のために、プロセッサは、対応して構成されたプログラムコードを実行する。さらに、対応する機能の少なくともいくつかは、プロセッサにおいて配線で接続される。

40

【0142】

ステップ1710では、ノードはULグラントを通信装置に送信する。ノードはまた、DL制御チャネル上、例えば、LTE無線アクセス技術のPDCCH上でULグラントを送信する。ULグラントは、繰り返しの時間間隔において通信装置に割り当てられたUL無線リソースを示す

50

。そのようなULグラントの例は、IUA-ULグラント203、701、801、および903である。時間間隔は、周期的に繰り返される。しかしながら、繰り返しの他のパターンも同様に利用可能である。時間間隔が繰り返す周期性は、ULグラントまたは通信装置に送信される図2の設定情報201や図9の設定情報901等の個別の制御情報において示される。時間間隔は、セルラネットワークにおける無線送信が構築されるTTIに対応する。例えば、LTE無線技術において、無線送信は、それぞれがサブフレームに分割される無線フレームにおいて構築され、時間間隔はサブフレームに対応する。割り当てられたUL無線リソースは、LTE無線アクセス技術のPUSCH等のULデータチャネルの無線リソースであり得る。

#### 【0143】

ノードは、通信装置の接続状態の変化を検出することに対応して、例えば、通信装置がセルラネットワークに入り、それに接続することに対応して、または、通信装置が異なるセルまたはセルラネットワークのエリアに入ることに対応して、ULグラントを送信する。更に、ノードは、例えば分毎または時間毎の周期的なスケジュールに従ってULグラントを送信する。それぞれの場合において、通信装置によるULグラントに対する要求は必要とされない。

10

#### 【0144】

ステップ1720では、ノードは、アクティブモードと非アクティブモードのいずれかを選択する。この選択は、ステップ1710で示された、割り当てられたUL無線リソースを伴い、時間間隔のそれぞれに対して実行される。アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行する。非アクティブモードでは、通信装置は割り当てられたUL無線リソースにおいてUL送信を実行しない。したがって、ノードは、時間間隔のそれぞれに対して、通信装置は割り当てられたUL無線リソース上で送信を行ったかを決定する。これは、例えば、割り当てられたUL無線リソースにおいて通信装置から信号を検出することによって遂行され得る。割り当てられたUL無線リソースにおいて通信装置から信号を検出しないことに対応して、ノードは非アクティブモードを選択する。割り当てられたUL無線リソースにおいて通信装置から信号を検出することに対応して、ノードは非アクティブモードを選択する。

20

#### 【0145】

ステップ1720でアクティブモードが選択された場合、ステップ1730で、ノードはUL送信を通信装置から受信する。UL送信は、ULデータおよび/または通信装置による送信のために利用可能なULデータの量を示すBSRを含む、そのようなUL送信の例は、IUA-UL送信201、302、402、410、704、705、803、804、および805である。ステップ1720で非アクティブモードが選択された場合、ノードはステップ1710で示された割り当てられたUL無線リソース上でUL送信の受信を試みず、また、欠落したUL送信を通信装置に通知するためにフィードバックを送信する等、可能なUL送信に関連するあらゆる更なるアクションを実行することを止める。

30

#### 【0146】

いくつかのシナリオでは、ノードは、更なるULグラントを通信装置に送信するための基準として、UL送信におけるBSRを使用し得る。更なるULグラントは、時間間隔の1つにおいて通信装置に割り当てられた更なるUL無線リソースを示す。そのようなULグラントの例は、D-ULグラント305、404、408、706、707、および802である。異なるULグラントの提供を制御するための処理の例を図6に関連して説明される。ノードは、この更なるULグラントにより割り当てられた更なるUL無線リソースと、ステップ1710のULグラントにより割り当てられたUL無線リソースの少なくとも一部の結合において、UL送信を受信する。異なるULグラントにより割り当てられたUL無線リソースのそのような結合の例を図8に関連して説明される。

40

#### 【0147】

いくつかのシナリオにおいて、ノードは、ステップ1710で送信されたULグラントの受信に対応するためのメッセージを予期し得る。そのようなメッセージを受信しないことに対応して、ノードはULグラントを再送する。いくつかのシナリオにおいて、ノードは、時

50

間隔の最初の間隔においてアクティブモードを選択し、ULグラントの受信に応答するためのメッセージを含むUL送信を受信する。そのようなUL送信の例は、IUA-UL送信205、702、906、および911である。

【0148】

いくつかのシナリオでは、ステップ1710において送信されたULグラントの受信により、通信装置はセルラネットワークに一つ以上の参照信号を送信する。そのような参照信号の例は、図9に関連して説明される非周期的なSRSである。ノードは、例えば図9に関連して説明されるように、参照信号に基づいて通信装置への無線リンクを適応させる、またはULグラントを修正する。

【0149】

いくつかのシナリオでは、ステップ1730において受信されたUL送信は、通信装置により経験されるチャネル品質の指標、例えば、図10に関連して説明したようなCSI報告を含み得る。ノードは、例えば図10に関連して説明されるように、参照信号に基づいて通信装置への無線リンクを適応させる。

【0150】

ステップ1740では、ノードは、通信装置がステップ1710のULグラントにより割り当てられたUL無線リソースの再設定を実行したことを検出する。この再設定は例えば、図15のシナリオに関連して説明したような、割り当てられたUL無線リソースを伴った時間間隔の周期性を変更することを含む。ステップ1710の再設定は、図11、12、13、および14に関連して説明した解放のルールと同様な、通信装置において設定されたルールに従って、トリガされ得る。そして、ノードは再設定を検出するための、対応するルールを適用する。再設定は、通信装置からの指示に基づいて検出され得る。

【0151】

ステップ1750では、ノードは、ステップ1710のULグラントにより割り当てられたUL無線リソースの解放を実行したことを検出する。通信装置は、設定された時間期間が終了したことに応答して、割り当てられたUL無線リソースを解放したことを検出する。そのような時間期間は、割り当てられたUL無線リソースが繰り返す周期に関して定義され得る。更に、通信装置は、通信装置が割り当てられたUL無線リソース上で送信を行わない時間間隔の数が閾値に達したことに応答して、割り当てられたUL無線リソースを開放し得る。UL無線リソースの解放を暗的に制御するための対応する解放のルールの例は、図11~13に関連して説明される。ノードは、設定した時間期間が終了したことに基づいて、通信装置が割り当てられたUL無線リソース上で送信を行わない上記の時間間隔の数が閾値に達したことに基づいて、解放を検出するための、対応するルールを適用する。

【0152】

いくつかのシナリオでは、通信装置はまた、例えば、対応する制御情報を送信することにより、または、UL無線リソース上でパディングを有するUL送信を行うことにより、ノードに対して、割り当てられたUL無線リソースの解放を指示する(示す)。ノードは、通信装置からの指示に基づいて解放を検出し得る。

【0153】

いくつかのシナリオにおいて、UL無線リソースの解放は、一時的なものであり得る。すなわち、通信装置によるUL無線リソースの解放は、停止または中断し得る。したがって、ステップ1750におけるUL無線リソースの一時的な解放の後、通信装置は、割り当てられたUL無線リソースの利用を再開し得る。ノードは、ステップ1760でこの再開を検出する。割り当てられた無線リソースの利用の再開は、設定された時間期間が終了したことに応答するものでもあり得る。そのような時間期間は、割り当てられたUL無線リソースが繰り返す周期に関して定義され得る。この時間期間は、例えば、ステップ1710でのULグラントの受信、割り当てられたUL無線リソースの一時的な解放、または通信装置による割り当てられたUL無線リソースの最後の利用等の特定のイベントで開始する。ノードは、設定した時間期間が終了したことに基づいて再開を検出する等、ステップ1760で再開を検出するための対応するルールを適用する。

10

20

30

40

50



## 【0154】

通信装置はまた、例えば、対応する制御情報を送信することにより、または、UL無線リソース上でパディングを有するUL送信を行うことにより、セルラネットワークに対して、割り当てられたUL無線リソースの利用の再開を指示する。ノードはそして、通信装置からの指示に基づいて再開を検出し得る。

## 【0155】

図16と図17の方法は、例えば、図16の方法に従って動作する通信装置と、図17の方法に従って動作するノードを含むシステムにおいて、結合され得ることが理解できるだろう。

## 【0156】

図18は、通信装置、例えばUE10における上述の概念を実装するために使用され得る例示的な構成を示す。

10

## 【0157】

図示するように、通信装置は、セルラネットワークと接続するためのインタフェース1810を有する。例えば、インタフェースは、LTE無線アクセス技術に対して規定されるような無線インタフェース、またはUMTS無線アクセス技術等の別の無線アクセス技術に基づく無線インタフェースに対応し得る。インタフェース1810は、上述のULグラントを受信するため、または、UL送信を送信するために利用され得る。更に、インタフェース1810は、セルラネットワークから制御情報を受信するため、または、セルラネットワークへ制御情報を送信するために利用され得る。

## 【0158】

20

更に、通信装置は、インタフェース1810に接続する一つ以上のプロセッサ1850と、プロセッサ1850に接続するメモリ1860を有する。メモリ1860は、フラッシュROM (read-only memory) 等のROM、ダイナミックRAM (random-access memory)、スタティックRAM等のRAM、ハードディスクやソリッドステートのディスク等のマス・ストレージ等を有し得る。メモリ1860は、通信装置の上述の機能を実装するように、プロセッサ1850により実行される、適切に設定されたプログラムコードを有する。特に、メモリ1860は、通信装置に、上述の、例えば図16の方法のステップに対応する処理を実行させるための種々のプログラムコードモジュールを有し得る。図示するように、メモリ1860は、繰り返す時間間隔において割り当てられたUL無線リソースを条件付きで利用する、上述の機能を実行するためのIUA制御モジュール1870を有し得る。更に、メモリ1860は、例えば繰り返しの時間間隔におけるUL無線リソース上で、通信装置からUL送信の送信を制御する上述の機能を実行するための送信制御モジュール1880を有してもよい。更に、メモリ1860は、船体の制御機能、例えば、例えば報告または他のシグナリングを制御する機能を実装するための制御モジュール1890を有してもよい。

30

## 【0159】

図18に示すような構成は、単なる概略であり、通信装置は実際には、更なるインタフェースまたはプロセッサ等、明確性の目的のために図示されていない更なる構成要素を有し得ることを理解すべきである。また、メモリ1860は、UEの既知の機能を実装するためのプログラムコードモジュール等、図示されていない、更なる種類のプログラムコードモジュールを含み得る。いくつかの実施形態によれば、例えば、メモリ1860に記憶されるプログラムコードおよび/または他のデータを記憶する物理的な媒体の形態で、または、ダウンロードに利用可能なプログラムコードを作成することにより、またはストリーミングにより、コンピュータプログラムが、通信装置の機能を実装するために提供される。

40

## 【0160】

図19は、セルラネットワークのノード、例えばeNB100における上述の概念を実装するために使用され得る例示的な構成を示す。

## 【0161】

図示するように、ノードは、通信装置と接続するためのインタフェース1910を有する。インタフェース1910は、上述のULグラントを送信するため、または、UL送信を受信するために利用され得る。更に、インタフェース1910は、制御情報を通信装置に送信するた

50

め、または制御情報を通信装置から受信するために利用され得る。ノードがeNB100等の基地局として実装される場合、インタフェース1910は、無線リンクを通信装置に確立するためのインタフェースであり得る。ノードがUMTS無線アクセス技術のRNC等の基地局の制御ノードとして実装される場合、インタフェース1910は、基地局を制御するため、または、基地局を介して通信装置による送信を受信するために使用され得る。

【0162】

更に、ノードは、インタフェース1910に接続された一つ以上のプロセッサ1950と、プロセッサ1950に接続されたメモリ1960を有する。メモリ1960は、フラッシュROM等のROM、DRAMまたはSRAM等のRAM、ハードディスクまたはソリッドステートディスク等のマス・ストレージ等を含み得る。メモリ1960は、通信装置の上述の機能を実装するように、プロセッサ1950により実行される、適切に設定されたプログラムコードを有する。特に、メモリ1960は、ノードを、例えば図17の方法のステップに対応するような上述の処理を実行させるための種々のプログラムコードモジュールを有する。図示するように、メモリ1960は、繰り返される時間間隔においてULリソースを割り当てるULグラントを決定し、そのようなULグラントを制御する、上述の機能を実装するためのIUA制御モジュール1970を有する。更に、メモリ1960は、ある時間間隔に関連して動的にULグラントを送信する、上述の機能を実装するための動的スケジューリングモジュール1980を有する。更に、メモリ1960は、一般的な制御機能、例えば、例えば報告または他のシグナリングを制御する機能を実装するための制御モジュール1990を有してもよい。

【0163】

図19に示すような構成は、単なる概略であり、ノードは実際には、更なるインタフェースまたはプロセッサ等、明確性の目的のために図示されていない更なる構成要素を有し得ることを理解すべきである。また、メモリ1960は、eNBまたはRNCの既知の機能を実装するためのプログラムコードモジュール等、図示されていない、更なる種類のプログラムコードモジュールを含み得る。いくつかの実施形態によれば、例えば、メモリ1960に記憶されるプログラムコードおよび/または他のデータを記憶する物理的な媒体の形態で、または、ダウンロードに利用可能なプログラムコードを作成することにより、またはストリーミングにより、コンピュータプログラムが、ノードの機能を実装するために提供される。

【0164】

このように、上述に説明した概念は、通信装置によるUL送信のための低遅延を達成するために用いられる。具体的には、繰り返される時間間隔において割り当てられたUL無線リソースの条件付きの利用を許容することにより、通信装置のエネルギー効率化の動作および低干渉レベルが達成される。

【0165】

上記に説明した例や実施形態は、単に説明的なものであり、種々の修正を受け得ることを理解すべきである。例えば、説明したノードは、単一の装置または複数の装置のシステムによって実装され得る。さらに、上述の概念は、現存する装置の一つ以上のプロセッサにより実行され得る、対応した設計のソフトウェアを用いることにより、または、専用の装置のハードウェアを用いることにより、実装され得る。

10

20

30

40

50

【図面】  
【図 1】

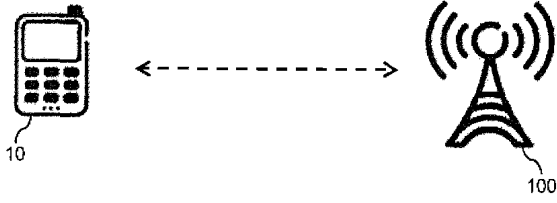


FIG. 1

【図 2】

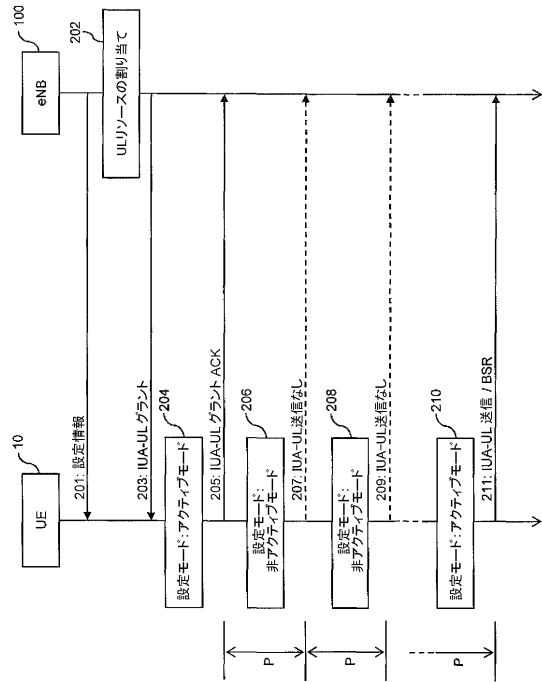


FIG. 2

【図 3】

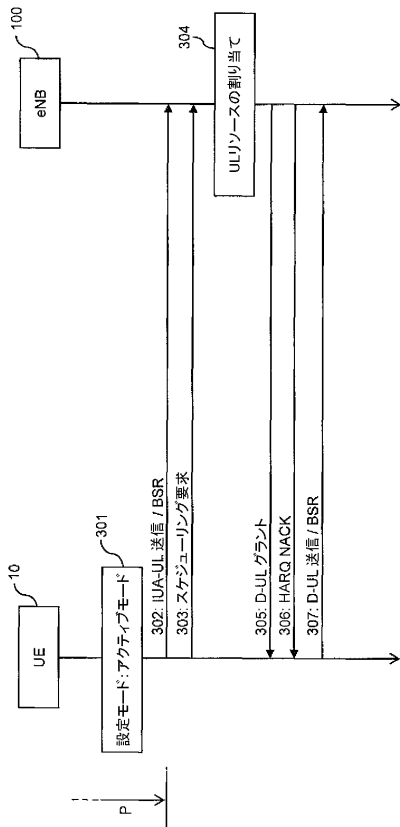


FIG. 3

【図 4】

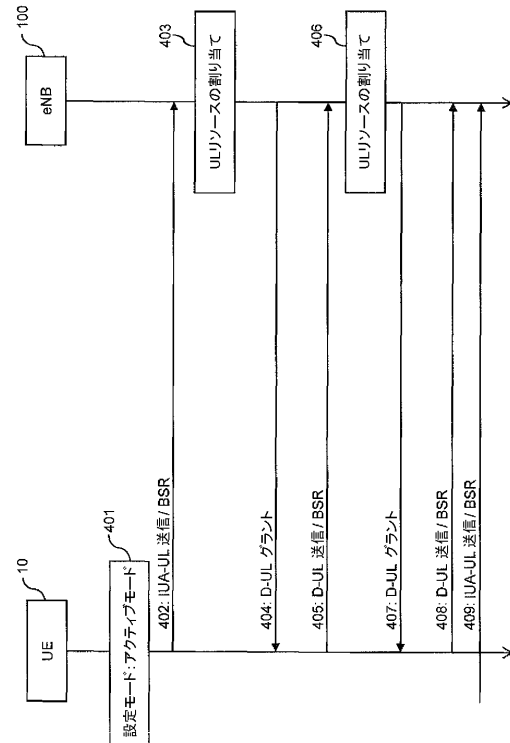


FIG. 4

【 図 5 】

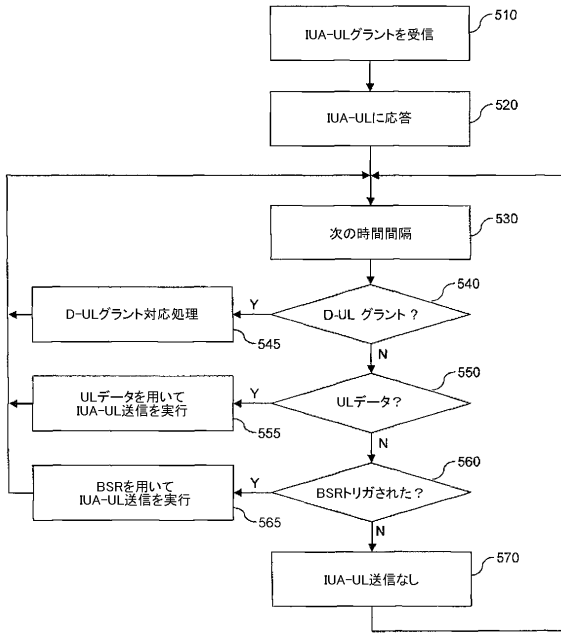


FIG. 5

【 図 6 】

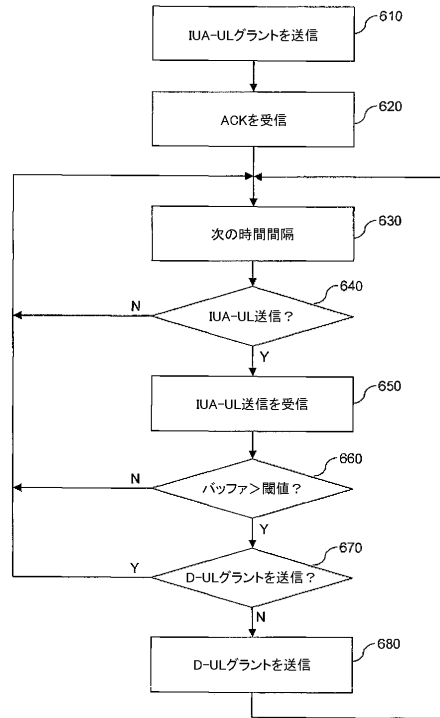


FIG. 6

【 図 7 】

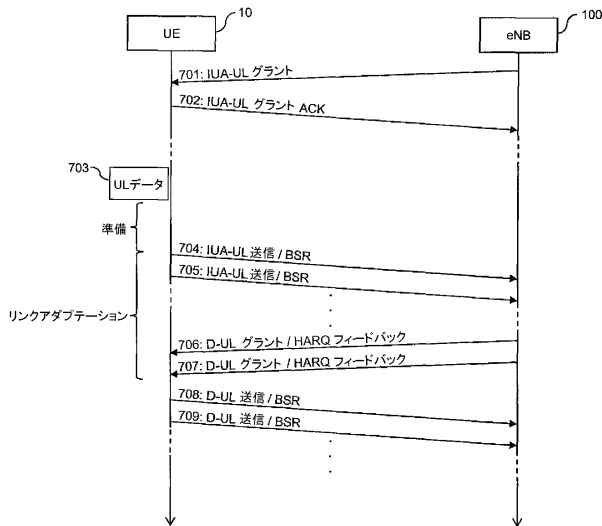


FIG. 7

【 図 8 】

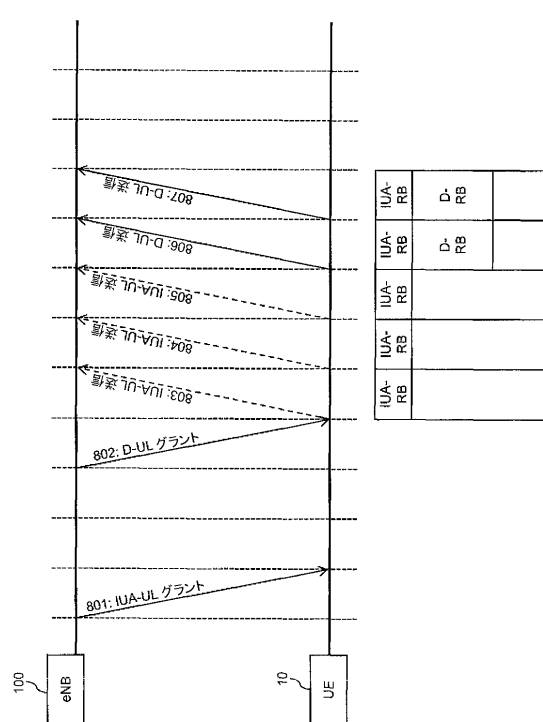


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

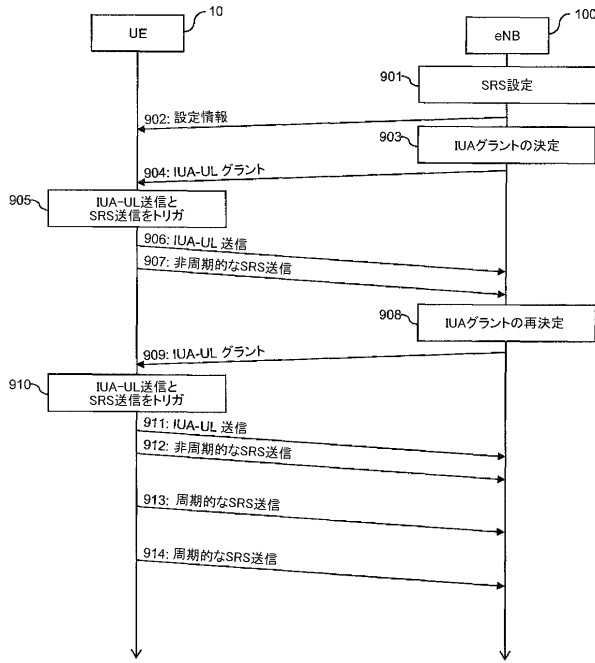


FIG. 9

【図 10】

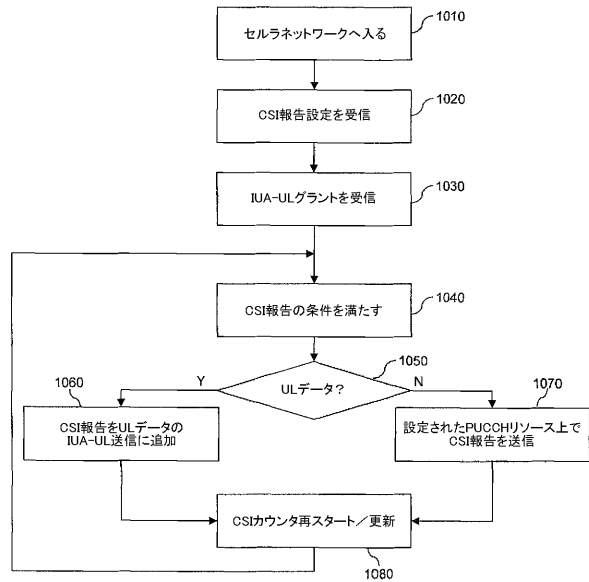


FIG. 10

【図 11】

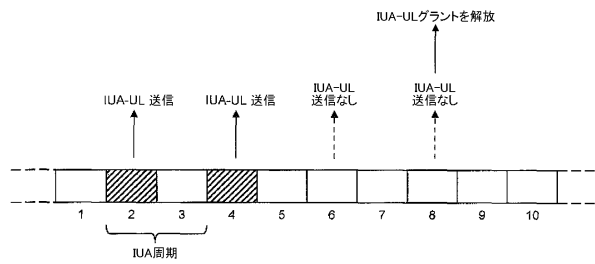


FIG. 11

【図 12】

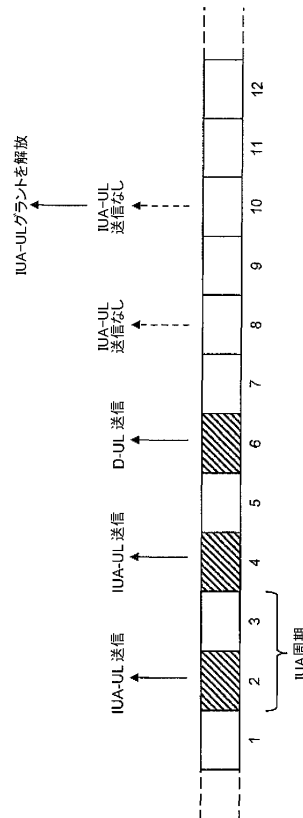


FIG. 12

10

20

30

40

50

【図 13】

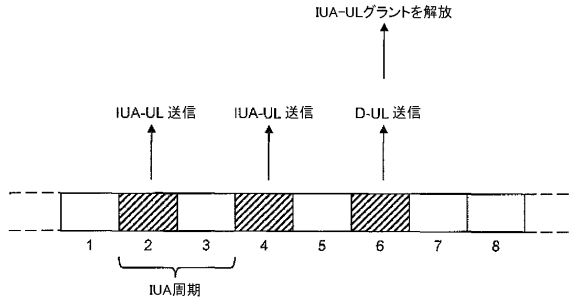


FIG. 13

【図 14】

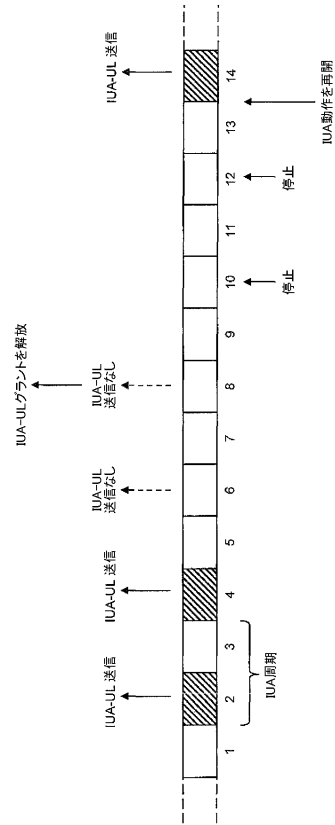


FIG. 14

10

20

【図 15】

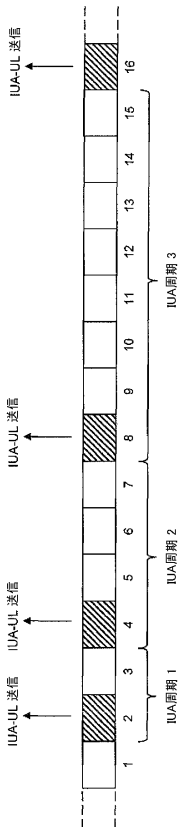


FIG. 15

【図 16】

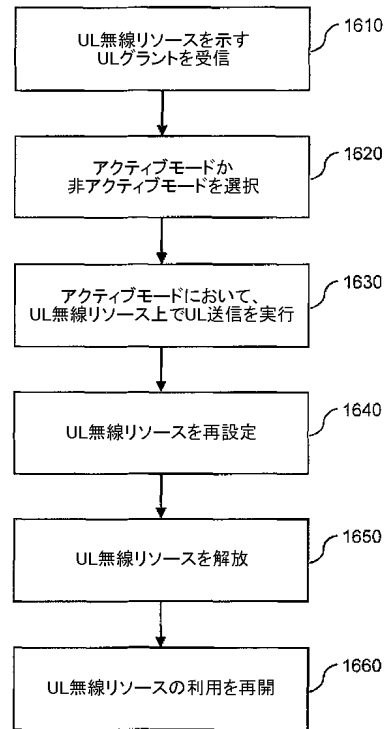


FIG. 16

30

40

50

【 図 1 7 】

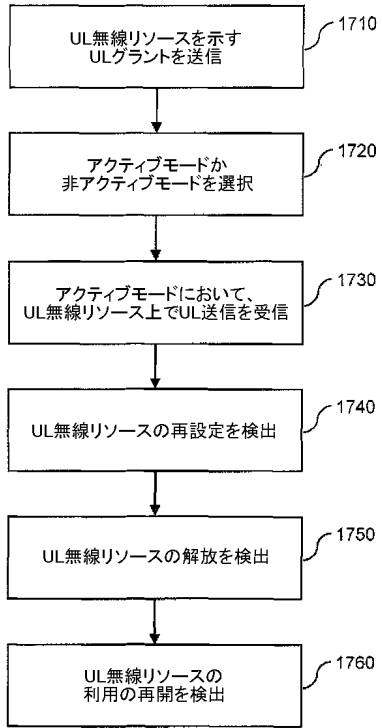


FIG. 17

【 図 1 8 】

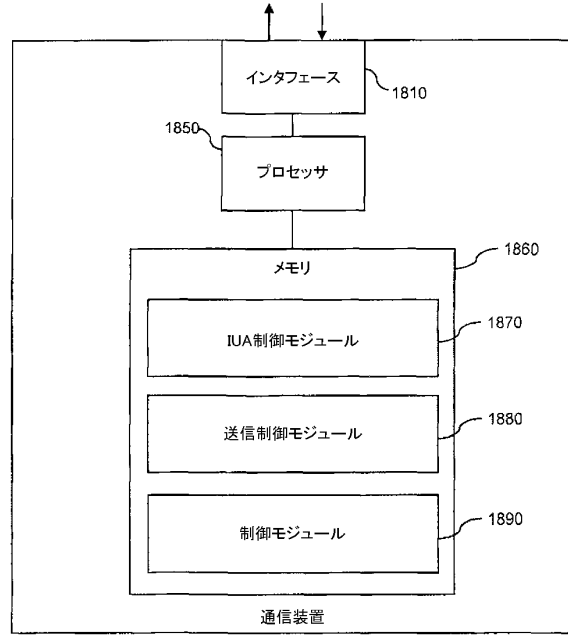


FIG. 18

【 図 1 9 】

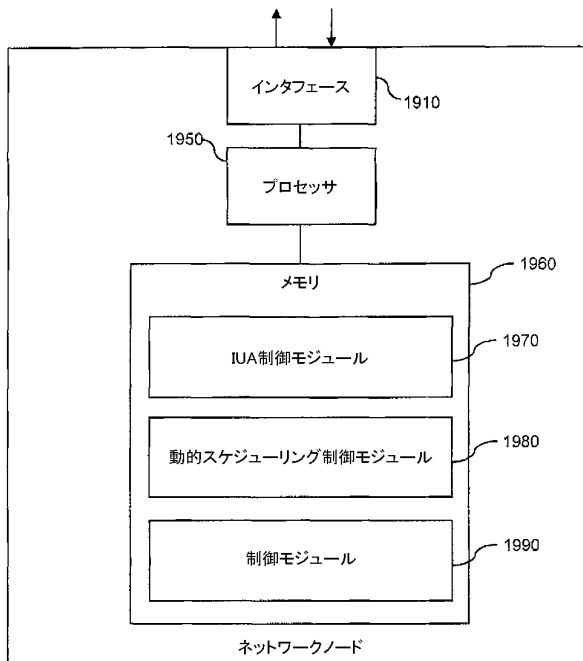


FIG. 19

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100130409  
弁理士 下山 治
- (74)代理人 100188879  
弁理士 渡邊 未央子
- (72)発明者 ドウッダ, トルステン  
ドイツ国 アーヘン 5 2 0 6 4 , ケーニヒシュトラッセ 1 9 エー
- (72)発明者 パークヴァル, ステファン  
スウェーデン国 ブロンマ エスイー - 1 6 7 5 7 , ヘルメリンスティゲン 2 4
- (72)発明者 シネルグレン, ペル  
スウェーデン国 ガンメルスタード 9 5 4 3 5 , エケスティゲン 1 7
- (72)発明者 ウェイジャー, ステファン  
フィンランド国 エスポー エフアイ - 0 2 3 6 0 , エヴェルゴールドスヴェーゲン 4 1 ディー
- (72)発明者 ザン, ハンジ  
ドイツ国 ミュンヘン 8 1 5 4 1 , ホーヘンヴァルデックシュトラッセ 4 3
- 審査官 石原 由晴
- (56)参考文献 特開2010-068522(JP,A)  
特開2010-081597(JP,A)  
特表2012-523146(JP,A)  
特表2012-520616(JP,A)  
国際公開第2009/057391(WO,A1)  
特表2013-506386(JP,A)  
特開2013-093892(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