

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6596155号  
(P6596155)

(45) 発行日 令和1年10月23日(2019.10.23)

(24) 登録日 令和1年10月4日(2019.10.4)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 72/12 (2009.01)	HO4W 72/12 150
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4W 72/04 131
	HO4L 27/26 114
	HO4L 27/26 113

請求項の数 18 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2018-520485 (P2018-520485)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成28年10月31日(2016.10.31)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65) 公表番号	特表2018-538716 (P2018-538716A)		エリクソン (パブル)
(43) 公表日	平成30年12月27日(2018.12.27)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86) 国際出願番号	PCT/SE2016/051065		164 83
(87) 国際公開番号	W02017/078595	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開日	平成29年5月11日(2017.5.11)		弁理士 大塚 康徳
審査請求日	平成30年5月24日(2018.5.24)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	62/250,183		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成27年11月3日(2015.11.3)	(74) 代理人	100112508
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 上りリンクのスケジューリングのための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上りリンク(4b)において無線デバイス(450)をスケジューリングするため、無線通信ネットワーク(8)のネットワークノード(400)により実行される方法であって、上りリンク信号構造が前記無線デバイス及び前記ネットワークノードに使用される様に構成され、前記上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、前記ネットワークノードは、ショートスケジューリング間隔を適用し、前記ショートスケジューリング間隔は、サブフレームより時間的に短く、かつ、少なくとも1つのシンボル期間を含み、前記方法は、

ショートスケジューリング間隔のために前記無線デバイスに制御情報メッセージを送信すること(210)を含み、前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記ショートスケジューリング間隔の長さ、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における基準信号の位置及び長さを示す、方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、

前記上りリンクスケジューリング情報は、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における前記基準信号及びデータの両方についての位置及び長さを含む、方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の方法であって、

10

20

前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに特定である、方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法であって、さらに、

送信された前記制御情報メッセージに従い、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔で前記無線デバイスから前記基準信号を受信すること(220)を含む、方法。

【請求項 5】

ネットワークノード(400)であって、

上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングするため、無線通信ネットワークの前記ネットワークノードにより制御情報メッセージを送信する手段を備え、上りリンク信号構造が、前記無線デバイス及び前記ネットワークノードにより使用される様に構成され、前記上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、前記ネットワークノードは、ショートスケジューリング間隔を適用し、前記ショートスケジューリング間隔は、サブフレームより時間的に短く、かつ、少なくとも1シンボル期間を有し、前記制御情報メッセージは、ショートスケジューリング間隔のために前記無線デバイスに送信される様に構成され、前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記ショートスケジューリング間隔の長さと、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における基準信号の位置及び長さを示す、ネットワークノード。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のネットワークノード(400)であって、

前記上りリンクスケジューリング情報は、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における前記基準信号及びデータの両方についての位置及び長さを含む、ネットワークノード。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載のネットワークノード(400)であって、

前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに特定である、ネットワークノード。

【請求項 8】

請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載のネットワークノード(400)であって、さらに、

送信された前記制御情報メッセージに従い、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔で前記無線デバイスから前記基準信号を受信する手段を含む、ネットワークノード

【請求項 9】

無線通信ネットワークのネットワークノードの動作のためのコンピュータプログラム(91)であって、前記コンピュータプログラムは、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する上りリンク信号構造を使用し、上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングし、ショートスケジューリング間隔を適用する様に構成され、前記ショートスケジューリング間隔は、サブフレームより時間的に短く、かつ、少なくとも1つのシンボル期間を含み、前記コンピュータプログラムは、コンピュータプログラムコードを有し、前記コンピュータプログラムコードは、前記ネットワークノードで実行されると、前記ネットワークノードに、

ショートスケジューリング間隔のために前記無線デバイスに向けて制御情報メッセージを送信させ、前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記ショートスケジューリング間隔の長さと、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における基準信号の位置及び長さを示す、コンピュータプログラム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のコンピュータプログラム(91)を有するコンピュータ可読記憶媒体

【請求項 11】

10

20

30

40

50

上りリンクにおいて信号を送信するため、無線通信ネットワークの無線デバイスにより実行される方法であって、前記無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造が、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、前記無線デバイスは、上りリンクにおいて、ショートスケジューリング間隔でスケジューリングされ、各ショートスケジューリング間隔は、サブフレームより時間的に短く、かつ、少なくとも1つのシンボル期間を含み、前記方法は、

ショートスケジューリング間隔のために前記無線通信ネットワークのネットワークノードから制御情報メッセージを受信すること(310)であって、前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記ショートスケジューリング間隔の長さと、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における基準信号の位置及び長さを示す、前記受信することと、

受信した前記制御情報メッセージに従い、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔で前記基準信号を送信すること(320)と、を含む方法。

【請求項12】

請求項11に記載の方法であって、

前記上りリンクスケジューリング情報は、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における前記基準信号及びデータの両方についての位置及び長さを含む、方法。

【請求項13】

請求項11又は12に記載の方法であって、

前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに特定である、方法。

【請求項14】

無線デバイス(450)であって、

上りリンクで信号を送信するため、無線通信ネットワークのネットワークノードから制御情報メッセージを受信する手段であって、前記無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、前記無線デバイスは、上りリンクにおいて、ショートスケジューリング間隔でスケジューリングされ、各ショートスケジューリング間隔は、サブフレームより時間的に短く、かつ、少なくとも1シンボル期間を含み、前記制御情報メッセージは、ショートスケジューリング間隔のためであり、前記無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を有し、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記ショートスケジューリング間隔の長さと、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における基準信号の位置及び長さを示す、前記受信する手段と、

受信した前記制御情報メッセージに従い、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔において、前記基準信号を送信する手段と、を備えている無線デバイス。

【請求項15】

請求項14に記載の無線デバイス(450)であって、

前記上りリンクスケジューリング情報は、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における前記基準信号及びデータの両方についての位置及び長さを含む、無線デバイス。

【請求項16】

請求項14又は15に記載の無線デバイス(450)であって、

前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに特定である、無線デバイス。

【請求項17】

上りリンクにおいて信号を送信するための、無線通信ネットワークの無線デバイスによる動作のためのコンピュータプログラム(91)であって、

前記無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、前記無線デバイスは、上りリンクにおいて、ショートスケジューリング間隔でスケジューリングされ、各ショートスケジューリング間隔は、サブフレームより時間的に短く、かつ、少なくとも1つのシンボル期間を含み、前記コンピュータ

10

20

30

40

50

プログラムは、コンピュータプログラムコードを有し、前記コンピュータプログラムコードは、前記無線デバイスで実行されると、前記無線デバイスに、

ショートスケジューリング間隔のために前記無線通信ネットワークのネットワークノードから制御情報メッセージを受信させることであって、前記制御情報メッセージは、前記無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記ショートスケジューリング間隔の長さと、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔における基準信号の位置及び長さを示す、前記受信させることと、

受信した前記制御情報メッセージに従い、前記上りリンクのショートスケジューリング間隔で前記基準信号を送信させることと、を実行させるコンピュータプログラム。

10

【請求項 18】

請求項 17 に記載のコンピュータプログラム (91) を有するコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線通信ネットワークの上りリンクのスケジューリングに関し、より詳しくは、ネットワークノードがショートTTI (送信時間間隔) スケジューリング間隔を適用する際のスケジューリングに関する。

【背景技術】

20

【0002】

パケットデータの遅延は、ベンダ、オペレータ及びエンドユーザが、(速度テストアプリケーションにより) 定期的に測定するパフォーマンスメトリックの1つである。遅延測定は、新しいソフトウェアリリース又は新しいシステム部品を検証するとき、システムを配置するとき、システムが商用動作に入るときといった、無線アクセスネットワークシステムのライフタイムの総てのフェーズにおいて行われる。

【0003】

ロングタームエボリューション (LTE) の設計の指針となる1つのパフォーマンスメトリックは、第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) により定義される、以前の無線アクセス技術 (RAT) より良い遅延である。現在、エンドユーザにより、LTEは、前の世代の移動無線技術より速いインターネットアクセスと、より低いデータ遅延を提供するシステムとして認識されている。

30

【0004】

パケットデータ遅延は、システムの知覚される応答性のためのみならず、システムのスループットに間接的に影響するパラメータとして重要である。ハイパーテキストトランスポートプロトコル/トランスポート制御プロトコル (HTTP/TCP) は、今日のインターネットで使用されている支配的なアプリケーション、かつ、転送レイヤプロトコル群である。HTTPアーカイブ、<http://httparchive.org/trends.php>によると、インターネット上のHTTPに基づくトランザクションの典型的なサイズは、数十キロバイトから1メガバイトである。この範囲のサイズにおいて、TCPスロー開始期間は、パケットストリームの全転送期間の大部分となる。TCPスロー開始の間、未確認であり得る、つまり、送信されたが確認されていないトラフィック量を定義する"輻輳制御ウィンドウ"がTCPにより使用され、パケット遅延は、どれだけ速く輻輳制御ウィンドウを最適化できるかにより制限される。よって、遅延を改良することで、TCPに基づくデータトランザクションといったタイプの平均スループットは改良される。

40

【0005】

一般的に、遅延減少は、無線リソース効率に望ましい影響を与える。より低いパケットデータ遅延は、所定の遅延範囲内で送信可能な数を増加させ、よって、より高いブロック誤り率 (BLER) ターゲットを使用することで、自由な無線リソースを増加させ、潜在

50

的にシステム容量を改良することができる。

【0006】

ここで、"スケジューリング間隔"は、リソースをスケジューリングする際に割り当てられる時間の最小ユニットである。LTEにおいて、スケジューリング間隔は、送信時間間隔(TTI)として参照される。パケット遅延減少について取り組むべき1つの領域は、TTIの長さの対処による、データ及び制御シグナリングの転送時間の減少である。LTEリリース8において、TTIは、1ミリ秒の長さの1つのサブフレーム(SF)に対応する。1ミリ秒のTTIは、通常のサイクリックプレフィクス(CP)の場合には、14 OFDM(直交周波数分割多重)又はSC-FDMA(シングルキャリア周波数分割多重アクセス)シンボルで構成され、拡張CPの場合には、12 OFDM又はSC-FDMAシンボルで構成される。LTEリリース13において、3GPPは、LTEリリース8のTTIより大変短いTTIでの送信の利用を研究している。

10

【0007】

この開示において、ショートTTIとしても参照されるサブ-サブフレーム(SSF)の概念を導入することにより、TTIは、リリース8のTTIと比較して短くされ得ることが想定される。これらのより短いTTI又はsTTI(SSFとも知られる)は、任意の時間期間を有するものとして決定され、1ミリ秒のSF内の複数のOFDM又はSC-FDMAシンボル上のリソースを有する。一例として、SSFの期間は、0.5ミリ秒であり、通常のCPの場合には、7 OFDM又はSC-FDMAシンボルを有する。

20

【0008】

上りスケジューリンググラント

既存の物理レイヤ下りリンク制御チャンネル(PDCCH:物理下りリンク制御チャンネル)及び拡張PDCCH(ePDCCH)は、スケジューリング決定及び電力制御コマンドの様な下りリンク制御情報(DCI)を搬送するために使用されている。PDCCH及びePDCCHの両方は、1ミリ秒のサブフレーム(SF)毎に一度送信される。この開示を通じ、ショートPDCCH(sPDCCH)は、各SSFに一度送信される下りリンクの物理制御チャンネルを示すものとして使用される。同様に、ショート物理下りリンク共用チャンネル(sPDSCH)及びショート物理上りリンク共用チャンネル(sPUSCH)は、それぞれ、各SSFに一度送信される下りリンク及び上りリンクの物理共用チャンネルを示すものとして使用される。

30

【0009】

現在、3GPP TS 36.212(リリース10) V12.6.0のセクション5.3.3.1に規定されている様に、上りリンク及び下りリンクリソース割当のために、複数の異なる下りリンク制御情報(DCI)フォーマットが存在する。上りスケジューリンググラントは、DCIフォーマット0又はDCIフォーマット4を使用する。後者のDCIフォーマット4は、上りリンク空間多重をサポートするためにリリース10で追加されたものである。

【0010】

一般的に、上りリンク(UL)スケジューリンググラントのためのDCIは、以下のものを含む。

40

- ・リソース割り当て情報
  - ・キャリアインジケータ
  - ・リソース割り当てタイプ
  - ・リソースブロック割り当て
- ・RS及びデータに関する情報
  - ・変調及び符号化法(MCS)
  - ・新たなデータインジケータ
  - ・上りリンクの復調基準信号(DMRS)のサイクリックシフト
  - ・プリコーディング情報
  - ・送信電力制御

50

・他の情報

- ・ サウンディング基準信号 ( S R S ) 要求
- ・ チャネル状態情報 ( C S I ) 要求
- ・ U L インデクス ( 時分割複信 ( T D D ) のため )
- ・ D C I フォーマット 0 / 1 A の表示 ( D C I フォーマット 0 及び 1 A のみ )
- ・ パディング
- ・ 端末の無線ネットワークテンポラリ識別子 ( R N T I ) でスクランブルされたサイ

クリックリダンダンシーチェック ( C R C )

【 0 0 1 1 】

S S F 長の動的切替

10

上述した様に、遅延を減少させる 1 つの方法は、T T I を減少させることである。1 ミリ秒の時間期間、つまり、1 サブフレームでリソースを割り当てる代わりに、リソースは、例えば、S S F といった 1 サブフレームより短い期間で割り当てられ得る。より短い期間、又は、S S F は、例えば、O F D M 又は S C - F D M A シンボルの数で定義され得る。これは、その様なより短いスケジューリング割り当てを示すことを可能にする、U E ( ユーザ装置 ) に特定の制御シグナリングの必要性を暗示する。

【 0 0 1 2 】

さらに、従来の 1 ミリ秒の T T I とより短い T T I との切り替えや、より短い異なる T T I 間の切り替えといった、異なる T T I 又は S S F 期間を動的に切り替えることができることも必要である。より短い T T I は、高いオーバーヘッド、及び / 又は、復調能力の低下をもたらすので、スペクトラル効率を適切にすることが必要である。

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

既存アプローチの潜在的な問題

既存動作、例えば、フレーム構造及び制御シグナリングは、割り当て帯域幅内でのみ変化できる、1 ミリ秒の固定長サブフレームでのデータ割り当てのために設計されている。特に、現在の D C I は、全サブフレームのリソース割り当てを定義している。

【 0 0 1 4 】

上述した問題の幾つかに取り組み、上りリンク送信のために s T T I 期間を動的に構成することを可能にする解決策を提供することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

本発明の態様によると、本目的及び他の目的は、e N o d e B の様なネットワークノードが実行する方法と、ユーザ装置 ( U E ) の様な無線デバイスが実行する方法により達成される。さらに、方法を実行する様に構成されるネットワークノード及び無線デバイスが提供される。更なる態様によると、目的は、コンピュータプログラム及びコンピュータプログラム製品により達成される。

【 0 0 1 6 】

第 1 態様によると、上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングするために、無線通信ネットワークのネットワークノードにより実行される方法が提示される。上りリンク信号構造は、無線デバイス及びネットワークノードに使用される様に構成され、上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する。ネットワークノードは、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔を適用し、各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも 1 シンボル期間を有する。方法は、s T T I スケジューリング間隔のために無線デバイスに制御情報メッセージを送信することを含み、制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデータの少なくとも 1 つの位置及び長さを示す。

40

【 0 0 1 7 】

50

第2態様によると、無線通信ネットワークで動作する様に構成され、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する上りリンク信号構造を使用する様に構成されたネットワークノードが提示される。ネットワークノードは、上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングし、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔を適用する様に構成される。各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも1シンボル期間を有する。ネットワークノードは、プロセッサと、命令を格納するメモリと、を有し、命令がプロセッサにより実行されると、s T T I スケジューリング間隔のために無線デバイスに向けて制御情報メッセージをネットワークノードに送信させ、制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデータの少なくとも1つの位置及び長さを示す。

10

**【0018】**

第3態様によると、上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングするため、無線通信ネットワークのネットワークノードにより制御情報メッセージを送信する手段を有する、ネットワークノードが提供される。上りリンク信号構造は、無線デバイス及びネットワークノードに使用される様に構成される。送信サブフレームを定義する上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割され、ネットワークノードは、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔を適用する。各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも1シンボル期間を有する。制御情報メッセージは、s T T I スケジューリング間隔のために無線デバイスに送信される様に構成される。制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデータの少なくとも1つの位置及び長さを示す。

20

**【0019】**

第4態様によると、無線通信ネットワークのネットワークノードの動作のためのコンピュータプログラムが提示される。ネットワークノード及び無線デバイスは、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する上りリンク信号構造を使用する様に構成され、上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングする様に構成され、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔を適用する様に構成される。各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも1シンボル期間を有する。コンピュータプログラムは、コンピュータプログラムコードを有し、コンピュータプログラムコードは、ネットワークノードで実行されると、s T T I スケジューリング間隔のために無線デバイスに向けて制御情報メッセージをネットワークノードに送信させ、制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデータの少なくとも1つの位置及び長さを示す。

30

**【0020】**

第5態様によると、第4態様によるコンピュータプログラムと、コンピュータプログラムが格納されたコンピュータ可読手段と、を有するコンピュータプログラム製品が提示される。

40

**【0021】**

第6態様によると、上りリンクで信号を送信するため、無線通信ネットワークの無線デバイスにより実行される方法が提示される。無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する。無線デバイスは、上りリンクにおいて、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔でスケジューリングされる。各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも1シンボル期間を有する。方法は、s T T I スケジューリング間隔のために無線通信ネットワークのネットワークノードから制御情報メッセージを受信することであって、制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデ

50

ータの少なくとも1つの位置及び長さを示す、前記受信することと、受信した制御情報メッセージに従い、上りリンク s T T I において、基準信号及びデータの少なくとも1つを送信することと、を含む。

【 0 0 2 2 】

第7態様によると、無線通信ネットワークでの動作のために構成された無線デバイスが提示される。無線デバイスは、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する上りリンク信号構造を使用する様に構成され、上りリンクにおいて、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔でスケジューリングされる様に構成される。各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも1シンボル期間を有する。無線デバイスは、プロセッサと、命令を格納するメモリと、を有し、命令がプロセッサにより実行されると、s T T I 間隔のために無線通信ネットワークのネットワークノードから制御情報メッセージを無線デバイスに受信させ、制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデータの少なくとも1つの位置及び長さを示し、受信した制御情報メッセージに従い、上りリンク s T T I において、基準信号及びデータの少なくとも1つを無線デバイスに送信させる。

10

【 0 0 2 3 】

第8態様によると、上りリンクで信号を送信するため、無線通信ネットワークのネットワークノードから制御情報メッセージを受信する手段を含む無線デバイスが提示される。無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、無線デバイスは、上りリンクにおいて、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔でスケジューリングされる。各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも1シンボル期間を有する。制御情報メッセージは、s T T I 間隔のためであり、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を有する。上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデータの少なくとも1つの位置及び長さを示す。無線デバイスは、受信した制御情報メッセージにしたがい、上りリンク s T T I において、基準信号及びデータの少なくとも1つを送信する手段も有する。

20

【 0 0 2 4 】

第9態様によると、上りリンクで信号を送信するため、無線通信ネットワークの無線デバイスによる動作のためのコンピュータプログラムが提示される。無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する。無線デバイスは、上りリンクにおいて、ショート送信時間間隔 ( s T T I ) スケジューリング間隔でスケジューリングされる。各 s T T I は、サブフレームより時間的に短く、各 s T T I は、少なくとも1シンボル期間を有する。コンピュータプログラムは、コンピュータプログラムコードを有し、コンピュータプログラムコードは、無線デバイスで実行されると、s T T I スケジューリング間隔のために無線通信ネットワークのネットワークノードから制御情報メッセージを無線デバイスに受信させ、制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を含み、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンク s T T I における基準信号及びデータの少なくとも1つの位置及び長さを示し、受信した制御情報メッセージに従い、上りリンク s T T I において、基準信号及びデータの少なくとも1つを無線デバイスに送信させる。

30

40

【 0 0 2 5 】

第10態様によると、第9態様によるコンピュータプログラムと、コンピュータプログラムが格納されたコンピュータ可読手段と、を有するコンピュータプログラム製品が提示される。

【 0 0 2 6 】

提示する様々な実施形態の結果としての多くの効果がある。

- ・ S S F の自由で素早い構成
- ・ ユーザデータ無しに D M R S の様な基準信号をスケジューリングし、かつ、送信できる

50

可能性と、基準信号無しにユーザデータをスケジューリングし、かつ、送信できる可能性  
 ・スロー共通グラント、つまり、周期的に割り当てるグラントと、結合された基準信号と  
 データファストグラントと、を持つことによる少ない制御シグナリングオーバーヘッド  
 ・1つのシンボルが制御情報で高負荷となる状態をさけるための、幾つかの下りリンクシン  
 ボルに分散されるファストグラント  
 ・結合された基準信号とデータグラントとを使用することによる、特殊なケースを処理す  
 ための複雑性の低下

【0027】

用語 s T T I 及び S S F は、同じ概念及び等価物を参照している。よって、用語 S S F が使用される場合、これは、s T T I と置換でき、その逆も同様である。

10

【0028】

実施形態の他の目的、利点及び特徴について、図面を参照して以下に説明する。

【0029】

一般的に、請求の範囲で使用される総ての用語は、本明細書において明示的に定義しない限り、本技術分野の通常の意味に従い解釈される。要素、装置、部品、手段、ステップ等への言及は、明示的に述べられない限り、オープン的に、要素、装置、部品、手段、ステップ等の少なくとも1つを参照しているものと解釈される。本開示の任意の方法のステップは、明示的に述べられない限り、開示されているものと正確に同じ順序で実行される必要はない。

【0030】

20

本発明の少なくとも1つの実施形態について、添付の図面を参照し、例示目的で説明を行う。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本開示の実施形態が適用される環境を示す図。

【図2】種々の実施形態による、異なる s P U S C H のためのファスト上りリンクグラントの利用を示す図。

【図3】幾つかの実施形態によるネットワークノードでの方法を示すフローチャート。

【図4】幾つかの実施形態による無線デバイスでの方法を示すフローチャート。

【図5】一実施形態による図5の無線デバイスの機能モジュールを示す図。

30

【図6】GPSプリアンブルを含む低周波データ・ストリームの一部を示す図。

【図7】一実施形態による図5のネットワークノードの機能モジュールを示す図。

【図8】コンピュータ可読手段を有するコンピュータプログラム製品の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0032】

本発明の特定の実施形態を示す添付の図面を参照して、以下では本発明の詳細について説明する。しかしながら、本発明は、多くの異なるフォーマットで実現され、本発明は、ここで述べる実施形態には限定されず、むしろ、これらの実施形態は、本開示を完全にし、当業者に本発明の範囲を完全に伝えるための例として提示される。本開示を通じて、同様の参照符号は、同様の構成要素を示す。

40

【0033】

以下において、特定の実施形態及び添付の図面を参照することで、異なる態様の詳細を述べる。異なる実施形態の理解を提供するために、特定のシナリオ及び技術の様な、特定の詳細が、限定ではなく説明のために設定される。しかしながら、これらの特定の詳細とは異なる他の実施形態も存在する。

【0034】

図1は、本実施形態が適用される環境を示す図である。

【0035】

実施形態は、LTEで実現される通信ネットワーク8の例示的なシナリオに関する、制限しない一般的な文脈で記載され、通信ネットワーク8において、e N o d e B は、D C

50

Iで上りリンクグラントを送信することにより、上りリンクにおいてUEのスケジューリングを行う。しかしながら、実施形態は、同様の手順で上りリンクのスケジューリングを行う任意のネットワーク技術に適用され得る。DCIは、任意タイプの制御情報であり、DMRSは、任意タイプの基準信号であり得る。さらに、ここで述べる例示的なシナリオにおいて、eNodeB及びUEは、OFDM又はSC-FDMAシンボルに分割される送信サブフレームを定義する信号構造を使用する。無線デバイス450は、上りリンクにおいて、サブ-サブフレームスケジューリング間隔でスケジューリングされ、上りリンクのサブ-サブフレームは、1つ以上のSC-FDMAシンボルを含む。しかしながら、実施形態は、他のシンボル期間のシンボルに適用され得る。

【0036】

10

幾つかの実施形態において、より一般的な用語"ネットワークノード"400が使用され、それは、UE及び/又は他のネットワークノードと通信する、任意タイプの無線ネットワークノード、又は、任意タイプのネットワークノードに対応する。ネットワークノードの例は、NodeB、基地局(BS)、マルチ標準無線(MSR)BSの様なMSR無線ノード、eNodeB、ネットワークコントローラ、無線ネットワークコントローラ(RNC)、基地局コントローラ(BSC)、中継器、ドナーノード制御中継器、ベース送信機局(BTS)、アクセスポイント(AP)、送信ポイント、送信ノード、分散アンテナシステム(DAS)のノード、コアネットワークノードである。

【0037】

無線ネットワークノード400は、中央機能及びインターネットの様な広域ネットワーク7への接続性のため、コアネットワーク3にも接続される。

20

【0038】

幾つかの実施形態において、制限しない用語UE450が使用され、それは、セルラ又は移動通信システムのネットワークノード及び/又は他のUEと通信する任意タイプの無線デバイスを参照する。UEの例は、ターゲットデバイス、デバイス・トゥ・デバイス(D2D)UE、マシンタイプUE若しくはマシン・トゥ・マシン(M2M)通信が可能なUE、PDA、PAD、タブレット、移動端末、スマートフォン、ラップトップエンベディッドイクイップド(L EE)、ラップトップに実装された装置(L ME)、USB Dongle等である。

【0039】

30

ネットワークノード400と無線デバイス450との間の無線インタフェース上で、下りリンク(DL)通信4aが、無線ネットワークノード1から無線デバイス2に生じ、上りリンク(UL)通信4bが、無線デバイス2から無線ネットワークノード1に生じる。各無線デバイス2への無線インタフェースの品質は、フェージング、マルチパス伝搬、干渉等の影響により、時間及び無線デバイス2の位置に応じて変化する。

【0040】

SSF構成をサポートする1つの方法は、PDCCHを使用するSSF制御のために新たなDCIフォーマットを定義することである。新たなDCIフォーマットは、時間領域の分割フィールドを導入することによりSSF構成をサポートするために定義され得る。しかしながら、その様な新たなDCIフォーマットがPDCCHの使用に基づき設計されているのであれば、PDCCHは各サブフレームに一度だけ送信されるので、SSFスケジューリング決定は、サブフレーム毎にのみ行われる。

40

【0041】

別の提案する解決策は、上りリンクグラントのためのDCIフォーマットを2つの部分に分割することである。1つの部分は、スローグラント又はスローDCIとして参照され、別の部分は、ファストグラント又はファストDCIとして参照される。スローグラントは、周波数リソース割り当て情報を含む。このスローグラントは、下りリンクのサブフレームに基づき送信される。スローグラントは、無線デバイス又はUE450のグループで共通である。ファストグラントは、デバイス又はUE個別であり、下りリンクのシンボルに基づき送信される。この様に、ファストグラントは、異なるSSFで異なり得る。上り

50

リンク送信のためのSSF期間の動的構成は、ファストグラントで搬送される情報に基づき実行される。ファストグラント又はDCIは、sPDCCH送信を使用して無線端末UE450に搬送され得る。無線端末UE450は、異なるsPDCCH候補リソースを監視し、当該端末に向けられたsPDCCH送信の複号を試みる。成功すると、sPDCCHからのファストグラント又はDCIは、(スローグラント又はDCIと共に)UEのためのsPDSCHDL割り当て又はsPUSCHULグラントを判定するために使用され得る。上りリンク送信において、TTI長を減少させるとき、各TTIで送信される基準信号を伴う1つ以上のSC-FDMAシンボルは、オーバーヘッドを増加させ、よって、データレートを減少させる。

【0042】

10

別の解決策は、同じUEに対して近いときにDMRS送信が生じていると、sPDSCHにDMRSを必ずしも含まないことである。この解決策において、下りリンクSSFにおけるDMRSの存在は、sPDCCHでシグナリングされる。代わりに、UEは、DMRSが存在する、或いは、DMRSが存在しないとの2つの想定の下、送信信号をブラインドで復号することを試みる。この解決策は、eNodeBが下りリンク送信をスケジューリングし、実際に下りリンク送信を行う場合に、下りリンク送信における基準信号を減少させることに注目している。上りリンク送信において、eNodeBは、UEが上りリンク送信を行っている間に、送信をスケジューリングする。

【0043】

よって、別の解決策によると、各sPUSCHのための個別の基準信号グラント及びデータグラントを導入することにより、上りリンクのSSFのためのフレキシブルなDMRSが可能になる。この方法は、SSFの自由かつ素早い再構成を可能にし、UEがユーザデータを送信すること無しにDMRSを送信することを可能にする。しかしながら、基準信号及びデータのグラントを分離することは、制御シグナリングオーバーヘッドを増加させる。さらに、異なるタイプのグラントをユーザが正しく検出できないといった特殊なケースを処理するための複雑さを増加させる。

20

【0044】

本開示の実施形態において、制御シグナリングオーバーヘッド及び複雑さの増加は、RS及びデータシンボルの位置及び長さ、SSFの長さを示す、ファスト上りリンクグラント又はファストDCIを使用することにより解決される。その様な、ファスト上りリンクグラントは、SSFで送信されるsPUSCHの自由な構成を可能にする。さらに、ファスト上りリンクグラントは、スケジューリング間隔においてデータ送信無しでのDMRS送信をスケジューリングすることを可能にし、DMRS送信無しでのデータ送信をスケジューリングすることを可能にする。

30

【0045】

提案するファスト上りリンクグラント

提案するファスト上りリンクグラント又はファストDCIは、下りリンクにおいてシンボル毎に送信され、ユーザ個別、つまり、各無線デバイス450に個別である。このファスト上りリンクグラントは、sPUSCHのための基準信号及びデータ構成の両方に関する情報を含み得る。ファスト上りリンクグラントは、基準信号及びデータシンボルの位置及び長さ、SSFの長さを示すことにより、SSFの自由な構成を可能にする。

40

【0046】

図2は、一実施形態による、通常のサイクリックプレフィクスの場合の、異なるSSF長での異なるsPUSCHのための提案するファスト上りリンクグラント16a~16cの利用を示している。以下、ファストDCIとしても参照されるファスト上りリンクグラントを、簡略化のため、ファストグラントとしても参照する。図2の上側は下りリンク11を示し、下側は、上りリンク14を示している。図2において、時間は、左から右に進行し、上りリンク14と下りリンク11は同期している。各サブフレーム12は、14のシンボル期間13を有する。

【0047】

50

上述した様に、各サブフレームのために、スローグラント 15 a 及び 15 b が存在する。さらに、図示する様に、1つ以上のUEのためにファストグラント 16 a ~ 16 d が存在する。

【0048】

上りリンクを示す図2の下側において、下側に示す表は、上りリンク無線リソースのUEへの割り当てを示し、各セルは、1シンボルの送信を示している。文字"R"は、基準信号の送信を示している。

【0049】

一実施形態において、ファストグラントは、ファストグラント送信から固定数後のシンボルにおいて有効である。他の方法において、制御情報メッセージ送信から定義されたシンボル数後に開始するサブ-サブフレームで、ファストグラントのスケジューリング情報を有効とすることである。この定義されたシンボル数は、ネットワーク及びUEに事前に定義又は事前に構成しておくことができる。図2に示す実施形態において、ファストグラントは、伝送後、4シンボル目で有効であると想定している。この様に、UE1~5のためのファストグラント16aは、SF0のシンボル10で送信され、このグラントは、SF1のシンボル0、つまり、ファストグラント送信後の4シンボル目で有効である。同様に、UE6のファストグラントは、SF1のシンボル3で送信され、SF1のシンボル7で有効である。UE7のファストグラントは、SF1のシンボル10で送信され、SF2のシンボル0で有効である。UE8のファストグラントは、SF1のシンボル11で送信され、SF2のシンボル1で有効である。UE9のファストグラントは、SF1のシンボル12で送信され、SF2のシンボル2で有効である。UE10及び11のファストグラントは、SF1のシンボル13で送信され、このグラントは、SF2のシンボル3で有効である。

【0050】

別の実施形態において、ファストグラントが有効であるときを示す少しのビットをファストグラントに追加する。

【0051】

SSF構成の主要パラメータ

以下では、SSF構成の異なる例示的な実施形態1~6について説明する。あるSSFの第1シンボルは、ファストグラントが有効であるときのシンボルとして定義される。

【0052】

例示的实施形態1

最初の例示的实施形態において、SSF構成は、以下の3つのパラメータで示される。

- ・DMRS位置(rs\_position\_id)：このパラメータは、ある上りリンクSSF内のDMRSの位置を特定する。rs\_position\_idの値は、例えば、{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}を含み、rs\_position\_id = nは、DMRSが、このSSFのn番目のシンボルで送信されることを示している。一実施形態によると、SSF当たり2つ以上のDMRSシンボルを特定することが必要である場合、さらなるビットがパラメータに追加される。

- ・データシンボル開始位置(d\_start\_idx)：このパラメータは、データシンボルの開始位置を示している。d\_start\_idxの値は、例えば、{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}を含み、d\_start\_idx = nは、データ送信が、このSSFのn番目のシンボルから開始されることを示している。

- ・データ長(d\_length)：このパラメータは、SSFのデータ部の長さを示している。より詳しくは、d\_lengthの値は、この上りリンクデータ送信に割り当てられた時間領域でのシンボル数を示している。d\_lengthの値は、{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13}を含み得る。

【0053】

表1は、図2に示す異なるUEのための3つのパラメータの対応する値を示している。

【0054】

10

20

30

40

50

【表 1】

	rs_position_id	d_start_idx	d_length
UE1	1	2	1
UE2	1	3	1
UE3	1	4	1
UE4	1	5	1
UE5	1	6	2
UE6	4	1	6
UE7	4	1	1
UE8	3	1	1
UE9	2	1	1
UE10	1	2	1
UE11	1	3	2
UE12	1	2	4
UE13	1	1	1

10

20

30

表1:図2に示すSSFのための例示的实施形態1の値

## 【0055】

—実施形態において、`d_length = 0`は、このSSFにおいてDMRSのみがスケジューリングされていることを示すために使用される。代わりに、0以外の予め定義した`d_length`の値を、この目的のために使用することができる。他の実施形態において、`d_start_idx = 0`は、このSSFにおいてDMRSのみがスケジューリングされていることを示すために使用される。代わりに、0以外の予め定義した`d_start_idx`の値を、この目的のために使用することができる。さらに他の実施形態において、`rs_position_id = 0`は、このSSFにおいて基準信号が送信されないことを示すために使用される。代わりに、0以外の予め定義した`rs_position_id`の値を、この目的のために使用することができる。これは、基準信号が以前のSSFで送信され、チャンネル変動が小さく、以前のSSFによるチャンネル推定が現在のSSFで使用できる場合に有効であり得る。さらに他の実施形態において、SSF当たり2以上のDMRSシンボルを指定できるように、`rs_position_id`の2つ以上

40

50

の値が提供される。

【0056】

例示的实施形態2

例示的实施形態2において、SSF構成は、3つのパラメータ、つまり、DMRS位置(rs\_position\_id)、データ長(d\_length)、DMRSのサイクリックシフトインデクスで示される。最初の2つのパラメータは、実施形態1と同じである。しかしながら、本実施形態において、SSFにおけるデータシンボルの開始位置(d\_start\_idx)は、DMRSのサイクリックシフトインデクスにより示される。表2は、データシンボルの開始位置と、サイクリックシフトインデクスとのマッピング例を示している。ここで、d\_start\_idx = nは、データ送信が、このSSFのn番目のシンボルから開始されることを暗示している。

10

【0057】

【表2】

サイクリックシフトインデクス	d_start_idx
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8

20

30

表2:SSFにおけるサイクリックシフトインデクスとデータシンボル開始位置とのマッピング

【0058】

－実施形態において、d\_length = 0は、このSSFにおいてDMRSのみがスケジューリングされていることを示すために使用される。代わりに、0以外の予め定義したd\_lengthの値を、この目的のために使用することができる。他の実施形態において、rs\_position\_id = 0は、このSSFにおいて基準信号が送信されないことを示すために使用される。代わりに、0以外の予め定義したrs\_position\_idの値を、この目的のために使用することができる。さらに他の実施形態において、SSF当たり2以上のDMRSシンボルを指定できるように、rs\_position\_idの2つ以上の値が提供される。

40

【0059】

例示的实施形態3

実施形態3において、SSF構成は、以下の3つのパラメータで示される。

- ・時間オフセット(time\_offset > 0): タイムオフセットは、SSFの最初

50

のシンボルとターゲットシンボル位置（つまり、データシンボルの開始位置又はDMRSの位置）との間のシンボル数を示す。

・シフトフラグ ( shift\_flag ) : このパラメータは、時間オフセットがデータシンボルに適用されているか、或いは、DMRSに適用されているかを示している。例えば、 shift\_flag = 0 であると、時間オフセットがデータシンボルに適用され、DMRSはSSFの第1シンボルにあり、 shift\_flag = 1 であると、時間オフセットがDMRSに適用され、データシンボルは、SSFの第1シンボルから開始される。しかしながら、シフトフラグは、反対の方法で、つまり、時間オフセットがDMRSに適用されていることを、 shift\_flag = 0 で示すことができる。

・データ長 ( d\_length ) : 例示的实施形態1で定義したのと同様。

10

【 0 0 6 0 】

【表3】

	time_offset	shift_flag	d_length
UE1	1	1	1
UE2	2	1	1
UE3	3	1	1
UE4	4	1	1
UE5	5	1	2
UE6	3	0	6
UE7	3	0	1
UE8	2	0	1
UE9	1	0	1
UE10	1	1	1
UE11	2	1	2
UE12	1	1	4
UE13	1	1	1

20

30

40

表3: 図2に示すSSFのための例示的实施形態3の値

【 0 0 6 1 】

表3は、図2に示す異なるUEのための、 time\_offset shift\_flag

50

g、d\_\_lengthの対応する値を示している。一実施形態において、d\_\_length = 0は、このSSFにおいてDMRSのみがスケジューリングされていることを示すために使用される。他の実施形態において、time\_\_offset = 0及びshift\_\_flag = 0は、このSSFにおいてDMRSのみがスケジューリングされていることを示すために使用される。さらに他の実施形態において、time\_\_offset = 0及びshift\_\_flag = 1は、このSSFにおいてDMRSが送信されないことを示すために使用される。さらに他の実施形態において、TTI当たり2以上の基準信号を指定できるように、time\_\_offsetの2つ以上の値が提供される。

#### 【0062】

例示的实施形態4

10

例示的实施形態4において、SSF構成は、開始位置(start\_\_idx)及びデータ長(d\_\_length)の2つのパラメータで示される。

- ・開始位置(start\_\_idx)：このパラメータは、ある上りリンクSSF内のデータシンボルの開始位置及びDMRSシンボルの開始位置を示している。より詳しくは、SSFの開示時にデータシンボルが送信されるか、DMRSシンボルが送信されるかが、start\_\_idxの値の符号により決定される。

- ・start\_\_idx < 0であると、

- ・SSFの最初のシンボルでデータが開始する。ファストグラントが有効であるとき、SSFの最初のシンボルは、シンボルとして定義される。

- ・DMRSは、SSFの最初のシンボル後、|start\_\_idx|シンボルで送信される。ここで、|start\_\_idx|は、start\_\_idxの絶対値である。

20

- ・start\_\_idx > 0であると、

- ・DMRSは、SSFの最初のシンボルで送信される。

- ・データは、SSFのシンボルstart\_\_idxで開始する。

#### 【0063】

表4は、start\_\_idxの3ビットマッピングの例を示している。

#### 【0064】

【表 4】

開始位置フィールド	<i>start_idx</i>
000	-3
001	-2
010	-1
011	1
100	2
101	3
110	4
111	5

10

20

表4: *start\_idx*, パラメータの3ビットマッピングの例

【 0 0 6 5 】

データ長 (*d\_length*) : 実施形態 1 で定義したのと同様。

【 0 0 6 6 】

表 5 は、図 2 に示す異なる UE のための、*start\_idx*、*d\_length* の対応する値を示している。

【 0 0 6 7 】

30

【表5】

	Start_idx	d_length
UE1	1	1
UE2	2	1
UE3	3	1
UE4	4	1
UE5	5	2
UE6	-3	6
UE7	-3	1
UE8	-2	1
UE9	-1	1
UE10	1	1
UE11	2	2
UE12	1	4
UE13	1	1

10

20

30

表5: 図2に示すSSFのための例示的实施形態4の値

## 【0068】

一実施形態において、TTI当たり2以上の基準信号を指定できるように、start\_idxの2つ以上の値が提供される。さらに他の実施形態において、start\_idxの1つの値は、このTTIにおいて基準信号が送信されないことを示すために使用される。これは、基準信号が既に以前のTTIで送信され、チャンネル変動が小さく、以前のTTIによるチャンネル推定が現在のTTIで使用できる場合に有効であり得る。さらに他の実施形態において、d\_length = 0は、このSSFにおいてDMRSのみがスケジューリングされていることを示すために使用される。さらなる実施形態において、パラメータd\_lengthは、SSFの長さを示すSSF\_lengthに置き換えられ得る。この実施形態は、ここで開示する他の総ての実施形態と組み合わせることができる。

40

## 【0069】

## 例示的实施形態5

実施形態5において、SSF構成は、少数の制御情報ビットでSSF構成のサブセットをサポートするための1つのパラメータ(SSF\_config\_idx)で示される。

50

表6は、`SSF_config_idx` (3つの制御情報ビット)の値と、SSF構成とのマッピング例を示している。

【0070】

【表6】

SSF_config_idx	SSF構成
0	1データシンボル、DMRS無し
1	1DMRSシンボル、データ無し
2	1DMRSシンボルと、後に続く1データシンボル
3	2データシンボル、DMRS無し
4	3データシンボル、DMRS無し
5	4データシンボル、DMRS無し
6	1DMRSシンボルと、後に続く4データシンボル
7	3データシンボルと、後に続く1DMRSシンボルと、その後の3データシンボル

表6:SSF構成を得るためのマッピングテーブル(例示的实施形態5)

【0071】

表6によると、図2のUE1、6、10、12及び13のためのSSF構成は、それぞれ、`SSF_config_idx` 2、7、2、6、2、2によりサポートされ得る。UE2-5と、7-9の構成は、例えば、UE2については、`SSF_config_idx` 1及び0といった、2つのグラントを送信することにより処理され得る。より多くのケースをサポートするために、`SSF_config_idx`フィールドに多くのビットを追加することができる。

【0072】

例示的实施形態6

他の実施形態において、データシンボル及びDMRSシンボルの両方を示すために、ダイレクトビットマップが使用される。つまり、フィールドまたはビットマップが、直接、グラントに関するシンボル数と、基準信号及び/又はデータにどのシンボルが割り当てられたかを示す。以下のサブ実施形態が可能である。

【0073】

例示的实施形態6a

割り当て開始は、上述した様に、どこでDCIが送信されたかに関連して固定的であり、複数のビットにより、割り当てられた全シンボル数が示される。一例において、値1がデータシンボルを示し、0がDMRSを示す。表7は、3シンボル長のSSFを割り当てる例を示している。典型的に、1つのDMRS割り当てと、1つ以上のデータ割り当てがあり得る。しかしながら、システム要求に応じて、例えば、信頼性の目的で、必要に応じて2以上のDMRSをスケジューリングする実施形態も可能である。特別なケースでは、他の予め定義された割り当てを有し、表は、`SSF_config_idx` = 000の1

10

20

30

40

50

つの例を示している。

【 0 0 7 4 】

【表 7】

SSF_config_idx	SSF構成
000	予め定義した位置の1つ以上のDMRS
100	1つのデータシンボルと、 2つのDMRSシンボル
110	2つのデータシンボルと、 1つのDMRSシンボル
101	1つのデータシンボルと、1つのDMRS シンボルと、1つのデータシンボル
011	1つのDMRSシンボルと、 2つのデータシンボル
010	1つのDMRSと、1つのデータと、 1つのDMRS
001	2つのDMRSと、1つのデータ
111	3つのデータシンボル

10

20

表7:SSF構成を得るためのマッピングテーブル(実施形態6a)

【 0 0 7 5 】

例示的实施形態 6 b

例示的实施形態 6 b は、例示的实施形態 6 a と例示的实施形態 5 の組み合わせである。ビットマップに対応するビットストリーム又は数である `SSF_config_idx` がある。これは、ビットマップのサブセットのみを示すことを可能にする。表 8 は、2 ビットで示される 3 つの `SSF` の例示的な長さでこのオプションを示している。

30

【 0 0 7 6 】

【表 8】

SSF_config_idx	ビット マップ	SSF構成
00	110	2つのデータシンボルと、 1つのDMRSシンボル
10	101	1つのデータシンボルと、1つのDMRS シンボルと、1つのデータシンボル
01	011	1つのDMRSシンボル、 2つのデータシンボル
11	111	3つのデータシンボル

40

表8:SSF構成を得るためのマッピングテーブル(実施形態6b)

【 0 0 7 7 】

例示的实施形態 6 c

50

例示の実施形態6cにおいて、SSF割り当ては変化し、ビットマップのビット数は、最も長い可能な割り当てを示している。割り当ては、ビットマップのビットにより示されるときに開始し、予め定義されたルールが、DMRSが送信される場所を示している。ビットマップのビット値1は、データ又はDMRSが割り当てられていることを示し、ビット値0は、割り当てがないことを示している。各割り当てにおけるDMRSの位置は、予め定義される。固定又は予め定義されたDMRS位置の例は、DMRSは常に最初又はn番目のシンボルで送信される、DMRSは、従来のサブフレームの予め定義された固定位置である、DMRSに予め割り当てられたシンボルに対応するビット値が1であると、UEはそのシンボルでDMRSを送信する。表9は、個別のSSF\_config\_idx及びビットマップを使用するこの例示的な実施形態を示すが、ダイレクトビットマップも同様に使用され得る。表9の例において、DMRSは、常に、最初のシンボルで送信されることが想定されている。

【0078】

【表9】

SSF_config_idx	ビットマップ	SSF構成
00	11110	1つのDMRSシンボルと、その後続き、最初に示されたシンボルから開始する3つのデータシンボル
10	00111	1つのDMRSシンボルと、その後続き、3番目に示されたシンボルから開始する2つのデータシンボル
01	01100	1つのDMRSシンボルと、2番目に示されたシンボルから開始する1つのデータシンボル
11	10110	最初に示されたシンボルから開始する1つのDMRSシンボルと、3番目に示されたシンボルから開始する2つのデータシンボル

表9:SSF構成を得るためのマッピングテーブル(実施形態6c)

【0079】

方法の例示的な実装

図3は、上りリンクにおいて無線デバイス450をスケジューリングするために、無線通信ネットワークのネットワークノード400により実行される方法の一実施形態を示すフローチャートである。無線デバイス及びネットワークノードにより使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する。ネットワークノードは、サブ-サブフレーム(つまり、sTTI)スケジューリング間隔を適用し、サブ-サブフレームは、少なくとも1つのシンボル期間を含む。各サブ-サブフレームは、サブフレームより短い。

【0080】

制御情報メッセージ送信ステップ210において、ネットワークノードは、サブ-サブフレームスケジューリング間隔のための制御情報メッセージを無線デバイスに送信する。制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を有する。上述した実施形態1から6で詳細を述べた様に、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンクサブ-サブフレームの基準信号及びデータの少なくとも1つの位置及

び長さを示す。

【 0 0 8 1 】

一実施形態において、制御情報メッセージは、上りリンクサブ - サブフレームの各基準信号及びデータの位置及び長さを示す。

【 0 0 8 2 】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンクサブ - サブフレームの長さも示す。

【 0 0 8 3 】

制御情報メッセージは、無線デバイス固有であり得る。言い換えると、各無線デバイスは、自身の制御情報メッセージを受信できる。

10

【 0 0 8 4 】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、例えば、上述した実施形態 5 及び 6 に従い、基準信号の位置及び長さのみを示す。

【 0 0 8 5 】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、例えば、上述した実施形態 5 及び 6 に従い、複数の基準信号の位置及び長さを示す。

【 0 0 8 6 】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、例えば、上述した実施形態 5 及び 6 に従い、データの位置及び長さのみを示す。言い換えると、基準信号は、特定の上りリンクスケジューリング情報において割り当てられない。

20

【 0 0 8 7 】

オプションである、基準信号及びデータの少なくとも 1 つを受信するステップ 2 2 0 において、ネットワークノードは、送信された制御情報メッセージに従い、無線デバイスから上りリンクサブ - サブフレームで基準信号及びデータの少なくとも 1 つを受信する。

【 0 0 8 8 】

基準信号及びデータの少なくとも 1 つは、ショート物理上りリンク共用チャネル ( s P U S C H ) 又はショート物理上りリンク制御チャネル ( s P U C C H ) で受信され得る。

【 0 0 8 9 】

上述した様に、通信ネットワークは、3 G P P 標準に従い、ロングタームエボリューション ( L T E ) ネットワーク又は L T E アドバンスドネットワークとして構成され得る。その様な場合、基準信号は、復調基準シンボル ( D M R S ) を含む。

30

【 0 0 9 0 】

図 4 は、上りリンクで信号を送信するため、無線通信ネットワークの無線デバイス 4 5 0 により実行される方法の一実施形態のフローチャートを示している。無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する。無線デバイスは、上りリンクにおいて、サブ - サブフレーム (つまり s T T I ) スケジューリング間隔でスケジューリングされる。サブ - サブフレームは、少なくとも 1 つのシンボル期間を含む。各サブ - サブフレームは、サブフレームより短い。

【 0 0 9 1 】

制御情報メッセージを受信するステップ 3 1 0 において、サブ - サブフレームスケジューリング間隔についての制御情報メッセージをネットワークノードから受信する。制御情報メッセージは、無線デバイスに割り当てられた上りリンクスケジューリング情報を有する。上述した実施形態 1 から 6 で詳細を述べた様に、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンクサブ - サブフレームの基準信号及びデータの少なくとも 1 つの位置及び長さを示す。

40

【 0 0 9 2 】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンクサブ - サブフレームの各基準信号及びデータの位置及び長さを示す。

【 0 0 9 3 】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、上りリンクサブ - サブフレ

50

ームの長さも示す。

【0094】

制御情報メッセージは、無線デバイス固有であり得る。言い換えると、各無線デバイスは、自身の制御情報メッセージを受信できる。

【0095】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、例えば、上述した実施形態5及び6に従い、基準信号の位置及び長さのみを示す。

【0096】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、例えば、上述した実施形態5及び6に従い、複数の基準信号の位置及び長さを示す。

10

【0097】

一実施形態において、上りリンクスケジューリング情報は、例えば、上述した実施形態5及び6に従い、データの位置及び長さのみを示す。言い換えると、基準信号は、特定の上りリンクスケジューリング情報において割り当てられない。

【0098】

方法は、基準信号及びデータの少なくとも1つを送信するステップ320も含み、ステップ320において、無線デバイスは、受信した制御情報メッセージに従い、上りリンクサブ-サブフレームで基準信号及びデータの少なくとも1つを送信する。

【0099】

基準信号及びデータの少なくとも1つは、ショート物理上りリンク共用チャネル (s P U S C H) 又はショート物理上りリンク制御チャネル (s P U C C H) で送信され得る。

20

【0100】

上述した様に、通信ネットワークは、3 G P P 標準に従い、ロングタームエボリューション (L T E) ネットワーク又はL T E アドバンスドネットワークとして構成され得る。その様な場合、基準信号は、復調基準シンボル (D M R S) を含む。

【0101】

図3及び図4の方法の実施形態を用いることで、s T T Iでのデータを割り当て方の多大な自由度が達成される。この自由度は、任意の適切な構成で任意のデータ及び/又は基準信号の割り当てを可能にする。さらに、シグナリングが大変効率的な方法で提供される。

30

【0102】

無線デバイス及びネットワークノードの例示的な実装

図5は、特定の実施形態におけるネットワークノード400及び無線デバイス450のブロック図である。ここで、無線デバイス450は、ネットワークノード400と通信している。

【0103】

ネットワークノード400は、無線デバイスと通信するための通信インタフェース回路403を含む。ネットワークノードがe N o d e Bであると、通信インタフェース回路は、同じ又は異なる送信/受信アンテナにアンテナポートを介して接続され得る送受信機回路を含み得る。ネットワークノードは、メモリ402に接続されるプロセッサ回路401を含み得る制御回路も含む。制御回路は、例えば、受信機及び送信機、及び/又は、送受信機機能を提供する、通信インタフェース回路に接続される。ネットワークノード400は、本開示のネットワークノードにより実行される任意の方法を実行する様に構成され得る。メモリ402は、プロセッサ回路401で実行可能な命令を含み、これにより、ネットワークノード400は、本開示の方法を実行する様に動作する。

40

【0104】

図5の無線デバイス450は、ネットワークと通信するための受信機回路453及び送信機回路454を含む。受信機回路及び送信機回路は、1つ以上アンテナポートを介して同じ又は異なる送信/受信アンテナに接続され得る。無線デバイス450は、メモリ452に接続されるプロセッサ回路451を含み得る制御回路も含む。制御回路は、例えば、

50

受信機及び送信機機能を提供する、送信機回路及び受信機回路に接続される。無線デバイス450は、本開示の無線デバイスにより実行される任意の方法を実行する様に構成され得る。メモリ452は、プロセッサ回路451で実行可能な命令を含み、これにより、無線デバイス450は、本開示の方法を実行する様に動作する。

**【0105】**

図5の実施形態を記述する異なる方法において、ネットワークノード400は、単一ユニット又は複数ユニットであり得る中央処理ユニット(CPU)を含む。さらに、ネットワークノード400は、例えば、EEPROM(電氣的に消去可能なプログラム可能リードオンリーメモリ)、フラッシュメモリ、又は、ディスクドライブの形式である、少なくとも1つのコンピュータプログラム製品(CPP)を含む。CPPは、コンピュータプログラムを含み、コンピュータプログラムは、ネットワークノード400が実行すると、CPUに、例えば、図3に関して説明した手順のステップを実行させる、コード手段を有する。言い換えると、CPUがコード手段を実行しているとき、それは、図5の処理回路401に対応する。

10

**【0106】**

さらに、無線デバイス450は、単一ユニット又は複数ユニットであり得る中央処理ユニット(CPU)と、例えば、EEPROM(電氣的に消去可能なプログラム可能リードオンリーメモリ)、フラッシュメモリ、又は、ディスクドライブの形式である、少なくとも1つのコンピュータプログラム製品(CPP)を含み得る。CPPは、コンピュータプログラムを含み、コンピュータプログラムは、無線デバイス450が実行すると、CPUに、例えば、図4に関して説明した手順のステップを実行させる、コード手段を有する。言い換えると、CPUがコード手段を実行しているとき、それは、図5の処理回路451に対応する。

20

**【0107】**

図6は、一実施形態による図5の無線デバイス450の機能モジュールを示している。モジュールは、無線デバイス450で実行されるコンピュータプログラムの様なソフトウェア命令を使用して実現される。代わりに、或いは、追加して、モジュールは、ASIC(アプリケーション特定集積回路)、FPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、又は、個別論理回路の任意の1つ以上の様なハードウェアを用いて実現される。モジュールは、図4に示す方法のステップに対応する。

30

**【0108】**

受信機70は、ステップ310に対応する。送信機72は、ステップ320に対応する。

**【0109】**

図7は、一実施形態による図5のネットワークノード400の機能モジュールを示している。モジュールは、ネットワークノード400で実行されるコンピュータプログラムの様なソフトウェア命令を使用して実現される。代わりに、或いは、追加して、モジュールは、ASIC(アプリケーション特定集積回路)、FPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、又は、個別論理回路の任意の1つ以上の様なハードウェアを用いて実現される。モジュールは、図3に示す方法のステップに対応する。

40

**【0110】**

送信機80は、ステップ210に対応する。受信機は、ステップ220に対応する。

**【0111】**

図8は、コンピュータ可読手段を有するコンピュータプログラム製品90の一例を示している。このコンピュータ可読手段にコンピュータプログラム91は格納され、コンピュータプログラムは、本開示の実施形態による方法をプロセッサに実行させる。本例において、コンピュータプログラム製品は、CD(コンパクトディスク)、DVD(デジタル多目的ディスク)又はブルーレイディスクの様な光ディスクである。上述した様に、コンピュータプログラム製品は、図5のネットワークノード400のメモリ402、及び/又は、無線デバイス450のメモリ452の様な、デバイスのメモリに担持され得る。コンピ

50

ユータプログラム 9 1 は、ここでは、光ディスクのトラックとして図示されているが、コンピュータプログラムは、例えば、ユニバーサルシリアルバス（USB）ドライブといった、取り外し可能な固体メモリの様な、コンピュータプログラム製品に適切な任意の方法で格納され得る。

【0112】

例示的な実施形態のリスト

以下に、ローマ数字で番号付けした、他の態様からの実施形態のリストを示す。

【0113】

i . 上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングするため、無線通信ネットワークのネットワークノードにより実行される方法であって、前記無線デバイス及び前記ネットワークノードに使用される上りリンク信号構造は、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、前記ネットワークノードは、サブ-サブフレームスケジューリング間隔を適用し、サブ-サブフレームは、少なくとも1つのシンボル期間を含み、前記方法は、

10

サブ-サブフレームスケジューリング間隔のために前記無線デバイスに制御情報メッセージを送信することを含み、前記制御情報メッセージは、上りリンクスケジューリング情報を含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、上りリンクサブ-サブフレームの長さ、前記上りリンクサブ-サブフレームの各基準信号及びデータの位置及び長さを示している。

【0114】

20

ii . 実施形態 i の方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記制御情報メッセージの前記送信後、ある数のシンボル期間で開始するサブ-サブフレームで有効である。

【0115】

iii . 実施形態 ii の方法であって、前記ある数のシンボル期間は、予め構成され、或いは、前記制御情報メッセージで示される。

【0116】

iv . 実施形態 i から iii のいずれかの方法であって、前記位置及び長さは、シンボル期間の粒度で示される。

【0117】

30

v . 実施形態 i から iv のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、

前記上りリンクサブ-サブフレームの少なくとも1つの基準信号の位置を示すパラメータと、

前記上りリンクサブ-サブフレームの前記データの開始位置を示すパラメータと、

前記上りリンクサブ-サブフレームの前記データの長さを示すパラメータ、又は、前記サブ-サブフレームの長さを示すパラメータと、を有する。

【0118】

vi . 実施形態 v に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ-サブフレームに基準信号のみをスケジュールすると判定することを含み、判定したスケジュールを示すために、前記上りリンクサブ-サブフレームにおけるデータ開始位置を示す前記パラメータは、例えば、値 0 といった、所定値に設定される。

40

【0119】

vii . 実施形態 v に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ-サブフレームにおいて基準信号をスケジュールしないと判定することを含み、判定したスケジュールを示すために、前記少なくとも1つの基準信号の位置を示す前記パラメータは、例えば、値 0 といった、所定値に設定される。

【0120】

viii . 実施形態 v に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ-サブフレームにおいて2つ以上の基準信号をスケジュールすると判定することを含み、判定した

50

スケジュールを示すために、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記上りリンクサブ-サブフレームの基準信号の位置を示す少なくとも1つの異なるパラメータを含む。

【0121】

$i x$  . 実施形態  $v$  から  $v i i i$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクサブ-サブフレームのデータの開始位置を特定する前記パラメータは、前記基準信号のサイクリックシフトインデクス又はシンボル期間のインデクスである。

【0122】

$x$  . 実施形態  $i$  から  $i v$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、

前記サブ-サブフレームの最初のシンボル期間と少なくとも1つのターゲットシンボル期間位置との間のシンボル期間の数でのタイムオフセットを示すパラメータであって、前記少なくとも1つのターゲットシンボル期間位置は、前記上りリンクサブ-サブフレームの基準信号の位置、或いは、前記上りリンクサブ-サブフレームのデータの開始位置である、前記タイムオフセットを示すパラメータと、

前記タイムオフセットが前記基準信号の位置に適用されるか、前記データの開始位置に適用されるかを示すシフトフラグパラメータと、

前記上りリンクサブ-サブフレームの前記データの長さを示す、或いは、前記サブ-サブフレームの長さを示すパラメータと、を有する。

【0123】

$x i$  . 実施形態  $x$  に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ-サブフレームにおいて基準信号のみをスケジューリングすると判定することを含み、前記シフトフラグパラメータは、前記タイムオフセットが前記データの開始位置に適用されていることを示す様に設定され、判定したスケジュールを示すために、前記タイムオフセットを示す前記パラメータは、例えば、値0といった、所定値に設定される。

【0124】

$x i i$  . 実施形態  $x$  に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ-サブフレームにおいて基準信号をスケジューリングしないと判定することを含み、前記シフトフラグパラメータは、前記タイムオフセットが前記基準信号の位置に適用されていることを示す様に設定され、判定したスケジュールを示すために、前記タイムオフセットを示す前記パラメータは、例えば、値0といった、所定値に設定される。

【0125】

$x i i i$  . 実施形態  $x$  に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ-サブフレームにおいて2つ以上の基準信号をスケジューリングすると判定することを含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、判定したスケジュールを示すために、タイムオフセットを示す少なくとも1つの異なるパラメータを含む。

【0126】

$x i v$  . 実施形態  $i$  から  $i v$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、

前記データの開始位置及び前記基準信号の開始位置を示す開始位置パラメータであって、前記開始位置パラメータの符号は、前記サブ-サブフレームの最初のシンボル期間で開始するのが前記データであるか、前記基準シンボルであるかを示し、前記開始位置パラメータの値は、他の開始位置のインデクスを示す、前記開始位置パラメータと、

前記上りリンクサブ-サブフレームの前記データの長さ、或いは、前記サブ-サブフレームの長さを示すパラメータと、を有する。

【0127】

$x v$  . 実施形態  $v$ 、 $x$  又は  $x i v$  に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ-サブフレームにおいて基準信号のみをスケジューリングすると判定することを含み、判定したスケジュールを示すために、前記上りリンクサブ-サブフレームにおけるデータの長さを示す前記パラメータは、或いは、前記サブ-サブフレームの長さを示す前記パラメータは、例えば、値0といった、所定値に設定される。

10

20

30

40

50

## 【0128】

x v i . 実施形態 x i v に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ - サブフレームにおいて基準信号をスケジューリングしないと判定することを含み、判定したスケジュールを示すために、前記開始位置パラメータは所定値に設定される。

## 【0129】

x v i i . 実施形態 x i v に記載の方法であって、さらに、前記上りリンクサブ - サブフレームにおいて2つ以上の基準信号をスケジューリングすると判定することを含み、前記上りリンクスケジューリング情報は、判定したスケジュールを示すために、少なくとも1つの更なる開始位置パラメータを含む。

## 【0130】

x v i i i . 実施形態 i から i v のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、定義された上りリンクサブ - サブフレーム構成の集合の1つにマッピングする少なくとも1つの構成インデクスパラメータを有し、各定義された上りリンクサブ - サブフレーム構成は、前記上りリンクサブ - サブフレームの長さ、前記上りリンクサブ - サブフレームの各基準信号及びデータの位置と、前記上りリンクサブ - サブフレームの各基準信号及びデータの長さの少なくとも1つを示す。

## 【0131】

x i x . 実施形態 x v i i i の方法であって、前記構成インデクスパラメータはビットマップを有し、前記ビットマップのビットは、前記上りリンクサブ - サブフレームの位置に対応し、前記ビットの値は、対応する位置が基準信号に使用されているか、データに使用されているかを示す。

## 【0132】

x x . 実施形態 i から x i x のいずれかの方法であって、さらに、送信された前記制御情報メッセージに従い、前記上りリンクサブ - サブフレームで前記無線デバイスから基準信号及びデータの少なくとも1つを受信することを含む。

## 【0133】

x x i . 実施形態 i から x x のいずれかの方法であって、前記サブ - サブフレームは、送信時間間隔である。

## 【0134】

x x i i . 実施形態 i から x x i のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記サブ - サブフレームの構成を示す。

## 【0135】

x x i i i . 実施形態 i から x x i i のいずれかの方法であって、基準信号及びデータの少なくとも1つは、ショート物理上りリンク共用チャネル ( s P U S C H ) 又はショート物理上りリンク制御チャネル ( s P U C C H ) で受信される。

## 【0136】

x x i v . 実施形態 i から x x i i i のいずれかの方法であって、前記ネットワークノードは、前記無線デバイスに関するサービング無線ネットワークノードとして動作し、或いは、前記無線デバイスのために通信ネットワークへの無線コネクションを提供する。

## 【0137】

x x v . 実施形態 i から x x i v のいずれかの方法であって、前記通信ネットワークは、第3世代パートナーシッププロジェクト ( 3 G P P ) 仕様による、ロングタームエボリューション ( L T E ) ネットワーク又は L T E アドバンスドネットワークとして構成され、前記基準信号は、復調基準シンボル ( D M R S ) を含む。

## 【0138】

x x v i . 無線通信ネットワークで動作する様に構成され、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する上りリンク信号構造を使用する様に構成され、上りリンクにおいて無線デバイスをスケジューリングし、サブ - サブフレームスケジューリング間隔を適用する様に構成されるネットワークノードであって、サブ - サブフレームは、少なくとも1つのシンボル期間を含み、ネットワークノードは、さらに、実施形態 i から x x v

10

20

30

40

50

のいずれかの方法を実行する様に構成される。

【0139】

$x \times v i i$  . 実施形態  $x \times v i$  のネットワークノードであって、前記無線デバイスに信号を送信し、前記無線デバイスから信号を受信する様に構成された無線送受信機回路と、前記無線送受信機回路と動作可能に関連付けられる処理回路と、前記処理回路と動作可能に関連付けられるメモリと、を有し、前記メモリは、前記処理回路により実行可能な命令を有し、これにより、前記ネットワークノードは、実施形態  $i$  から  $x \times v$  のいずれかの方法を実行する様に動作する。

【0140】

$x \times v i i i$  . 上りリンクにおいて信号を送信するため、無線通信ネットワークの無線デバイスにより実行される方法であって、前記無線デバイスにより使用される上りリンク信号構造がシンボル期間に分割される送信サブフレームを定義し、前記無線デバイスは、上りリンクにおいて、サブ-サブフレームスケジューリング間隔でスケジューリングされ、サブ-サブフレームは、少なくとも1つのシンボル期間を含み、前記方法は、

サブ-サブフレームスケジューリング間隔のためにネットワークノードから制御情報メッセージを受信することであって、前記制御情報メッセージは、上りリンクサブ-サブフレームの長さ、前記上りリンクサブ-サブフレームの各基準信号及びデータの位置及び長さを示す上りリンクスケジューリング情報を含む、前記受信することと、

受信した前記制御情報メッセージに従い、前記上りリンクサブ-サブフレームで基準信号及びデータの少なくとも1つを送信することと、を含む。

【0141】

$x \times i x$  . 実施形態  $x \times v i i i$  の方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記制御情報メッセージの前記受信後、ある数のシンボル期間で開始するサブ-サブフレームで有効である。

【0142】

$x \times x$  . 実施形態  $x \times i x$  の方法であって、前記ある数のシンボル期間は、予め構成され、或いは、前記制御情報メッセージで示される。

【0143】

$x \times x i$  . 実施形態  $x \times v i i i$  から  $x \times x$  のいずれかの方法であって、前記位置及び長さは、シンボル期間の粒度で示される。

【0144】

$x \times x i i$  . 実施形態  $x \times v i i i$  から  $x \times x i$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、

上りリンクサブ-サブフレームの基準信号の位置を示すパラメータと、

前記上りリンクサブ-サブフレームの前記データの開始位置を示すパラメータと、

前記上りリンクサブ-サブフレームの前記データの長さを示すパラメータ、又は、前記サブ-サブフレームの長さを示すパラメータと、を有する。

【0145】

$x \times x i i i$  . 実施形態  $x \times x i i$  の方法であって、前記上りリンクサブ-サブフレームのデータの開始位置を特定するパラメータは、前記基準信号のサイクリックシフトインデクス又はシンボル期間のインデクスである。

【0146】

$x \times x i v$  . 実施形態  $x \times v i i i$  から  $x \times x i$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、

前記サブ-サブフレームの最初のシンボル期間とターゲットシンボル期間位置との間のシンボル期間の数でのタイムオフセットを示すパラメータであって、前記ターゲットシンボル期間位置は、前記上りリンクサブ-サブフレームの基準信号の位置、或いは、前記上りリンクサブ-サブフレームのデータの開始位置である、前記タイムオフセットを示すパラメータと、

前記タイムオフセットが前記基準信号の位置に適用されるか、前記データの開始位置に

10

20

30

40

50

適用されるかを示すシフトフラグパラメータと、前記上りリンクサブ - サブフレームの前記データの長さを示す、或いは、前記サブ - サブフレームの長さを示すパラメータと、を有する。

【0147】

$x \times x v$  . 実施形態  $x \times v i i i$  から  $x \times x i$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、

前記データの開始位置及び前記基準信号の開始位置を示す開始位置パラメータであって、前記開始位置パラメータの符号は、前記サブ - サブフレームの最初のシンボル期間で開始するのが前記データであるか、前記基準シンボルであるかを示し、前記開始位置パラメータの値は、他の開始位置のインデックスを示す、前記開始位置パラメータと、

前記上りリンクサブ - サブフレームの前記データの長さ、或いは、前記サブ - サブフレームの長さを示すパラメータと、を有する。

【0148】

$x \times x v i$  . 実施形態  $x \times v i i i$  から  $x \times x i$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、

定義された上りリンクサブ - サブフレーム構成の集合の1つにマッピングする少なくとも1つの構成インデクスパラメータを有し、各定義された上りリンクサブ - サブフレーム構成は、前記上りリンクサブ - サブフレームの長さ、前記上りリンクサブ - サブフレームの各基準信号及びデータの位置と、前記上りリンクサブ - サブフレームの各基準信号及びデータの長さとの少なくとも1つを示す。

【0149】

$x \times x v i i$  . 実施形態  $x v i i i$  の方法であって、前記構成インデクスパラメータはビットマップを有し、前記ビットマップのビットは、前記上りリンクサブ - サブフレームの位置に対応し、前記ビットの値は、対応する位置が基準信号に使用されているか、データに使用されているかを示す。

【0150】

$x \times x v i i i$  . 実施形態  $x \times x v i i i$  から  $x \times x v i i$  のいずれかの方法であって、前記サブ - サブフレームは、送信時間間隔である。

【0151】

$x \times x i x$  . 実施形態  $x \times x v i i i$  から  $x \times x v i i i$  のいずれかの方法であって、前記上りリンクスケジューリング情報は、前記サブ - サブフレームの構成を示す。

【0152】

$x l$  . 実施形態  $x \times x v i i i$  から  $x \times x i x$  のいずれかの方法であって、基準信号及びデータの少なくとも1つは、ショート物理上りリンク共用チャネル (  $s P U S C H$  ) 又はショート物理上りリンク制御チャネル (  $s P U C C H$  ) で送信される。

【0153】

$x l i$  . 実施形態  $x \times x v i i i$  から  $x l$  のいずれかの方法であって、前記ネットワークノードは、前記無線デバイスに関するサービング無線ネットワークノードとして動作し、或いは、前記無線デバイスのために通信ネットワークへの無線コネクションを提供する。

【0154】

$x l i i$  . 実施形態  $x \times x v i i i$  から  $x l i$  のいずれかの方法であって、前記通信ネットワークは、第3世代パートナーシッププロジェクト (  $3 G P P$  ) 仕様による、ロングタームエボリューション (  $L T E$  ) ネットワーク又は  $L T E$  アドバンスドネットワークとして構成され、前記基準信号は、復調基準シンボル (  $D M R S$  ) を含む。

【0155】

$x l i i i$  . 無線通信ネットワークで動作する様に構成され、シンボル期間に分割される送信サブフレームを定義する上りリンク信号構造を使用する様に構成され、上りリンクにおいてサブ - サブフレームスケジューリング間隔でスケジューリングされる様に構成される無線デバイスであって、サブ - サブフレームは、少なくとも1つのシンボル期間を

10

20

30

40

50

含み、無線デバイスは、さらに、実施形態  $x x x v i i i$  から  $x l i i$  のいずれかの方法を実行する様に構成される。

【0156】

$x l i v$  . 実施形態  $x l i i i$  の無線デバイスであって、前記ネットワークノードに信号を送信し、前記ネットワークノードから信号を受信する様に構成された無線送受信機回路と、前記送受信機回路と動作可能に関連付けられる処理回路と、前記処理回路と動作可能に関連付けられるメモリと、を有し、前記メモリは、前記処理回路により実行可能な命令を有し、これにより、前記無線デバイスは、実施形態  $x x x v i i i$  から  $x l i i$  のいずれかの方法を実行する様に動作する。

【0157】

$x l v$  . ネットワークノードで実行されると、前記ネットワークノードに実施形態  $i$  から  $x x v$  のいずれかの方法を実行させるコンピュータ可読コードを含むコンピュータプログラム。

【0158】

$x l v i$  . 無線デバイスで実行されると、前記無線デバイスに実施形態  $x x x v i i$  から  $x l i i$  のいずれかの方法を実行させるコンピュータ可読コードを含むコンピュータプログラム。

【0159】

$x l v i i$  . コンピュータ可読記憶媒体と、実施形態  $x l v$  から  $x l v i$  のいずれかの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、前記コンピュータ可読記憶媒体に格納されているコンピュータプログラム製品。

【0160】

略語

B L E R : ブロック誤り率

D C I : 下りリンク制御情報

e P D C C H : 拡張物理下りリンク制御チャンネル

L T E : ロングタームエボリューション

M A C : 媒体アクセス制御

M C S : 変調及び符号化法

O F D M : 直交周波数分割多重アクセス

P D C C H : 物理下りリンク制御チャンネル

P D S C H : 物理下りリンク共用チャンネル

P R B : 物理リソースブロック

P U S C H : 物理上りリンク共用チャンネル

R A T : 無線アクセス技術

R B : リソースブロック

R E : リソースエレメント

R R C : 無線リソース制御

S C - F D M A : シングルキャリア 周波数分割多重アクセス

s P D C C H : ショート物理下りリンク制御チャンネル

s P D S C H : ショート物理下りリンク共用チャンネル

s P U S C H : ショート物理上りリンク共用チャンネル

S F : サブフレーム

S S F : サブ - サブフレーム

T T I : 送信時間間隔

s T T I : ショート送信時間間隔

【0161】

本発明について、主に、幾つかの実施形態を参照して説明した。しかしながら、当業者には容易に理解される様に、上述した以外の他の実施形態が、添付の特許請求の範囲で規定される、本発明の範囲内で同様に可能である。

10

20

30

40

50

【 図 1 】

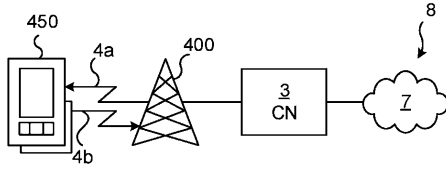


Fig. 1

【 図 2 】

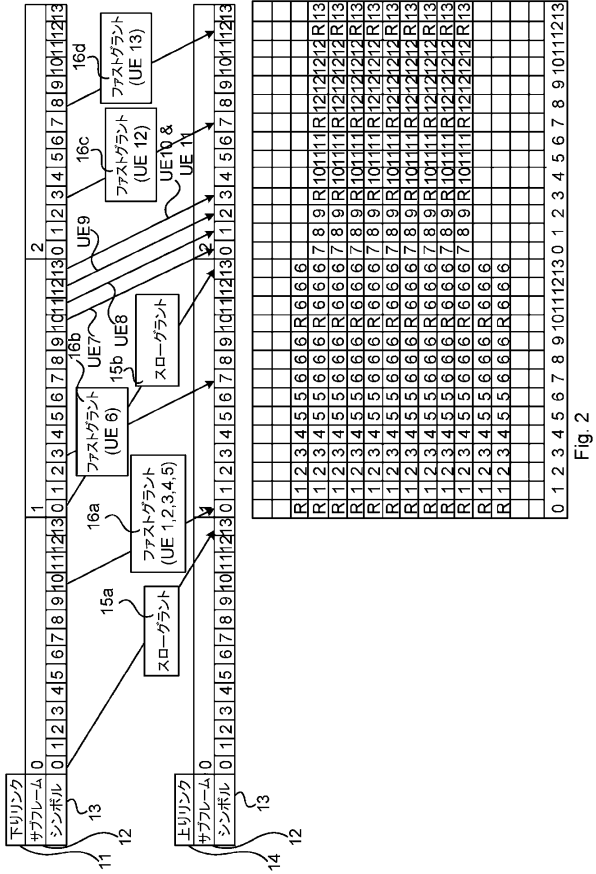


Fig. 2

【 図 3 】

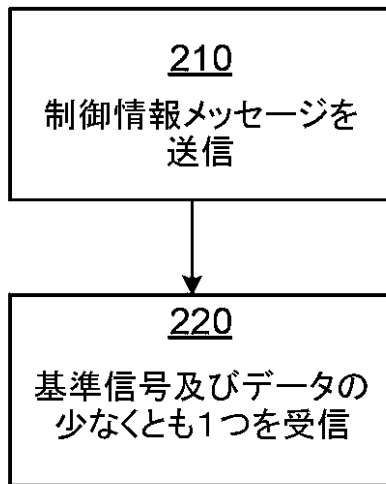


Fig. 3

【 図 4 】

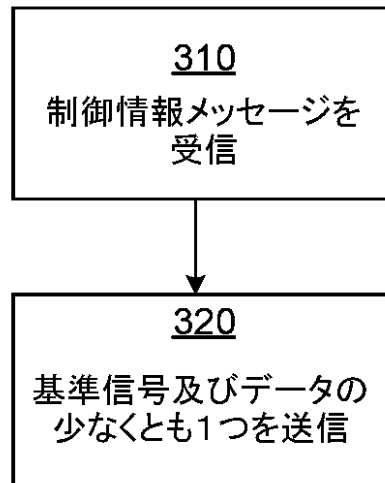


Fig. 4

【図5】

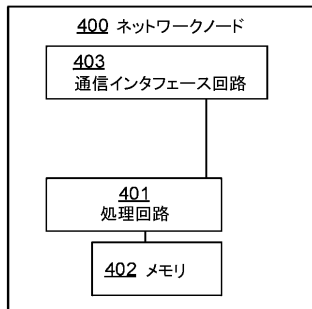
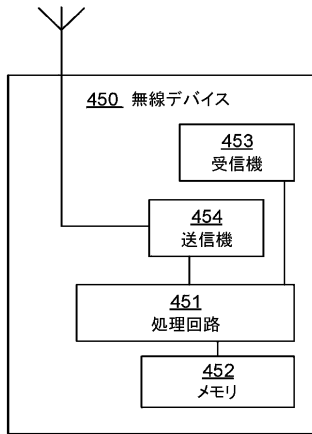


Fig. 5

【図6】

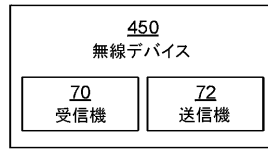


Fig. 6

【図7】

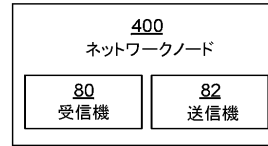


Fig. 7

【図8】

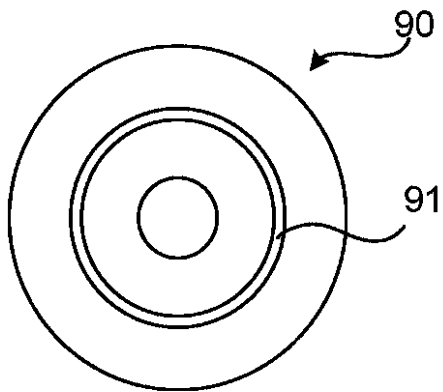


Fig. 8

---

 フロントページの続き

- (74)代理人 100131886  
弁理士 坂本 隆志
- (72)発明者 サフリン, ヘンリク  
スウェーデン国 メンリッケ エスイー - 4 3 5 4 1, カルクステンスヴェーゲン 1
- (72)発明者 リ, ジンギャ  
スウェーデン国 ヨーテボリ エスイー - 4 1 7 5 8, ステンボックスガタン 5, 1 2 0 1
- (72)発明者 マッタネン, ヘルカ-リイナ  
フィンランド国 ヘルシンキ エフアイ - 0 0 5 1 0, ヴァリランティ 2 5 ビー 2
- (72)発明者 サン, イン  
スウェーデン国 スンドビュベリ エスイー - 1 7 4 4 1, プロトープス アレ 4
- (72)発明者 ウイクストレム, グスタフ  
スウェーデン国 タビィ エスイー - 1 8 7 3 0, アレンデヴェーゲン 2 3

審査官 新井 寛

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0071954 (US, A1)  
Ericsson, Study of shorter TTI for latency reduction[online], 3GPP TSG-RAN WG2#91bis R2-154740, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG2\_RL2/TSGR2\_91bis/Docs/R2-154740.zip>, 2015年10月9日

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26  
H04W 4/00 - 99/00  
H04L 27/26  
3GPP TSG RAN WG1 - 4  
SA WG1 - 4  
CT WG1、4