

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6814880号
(P6814880)

(45) 発行日 令和3年1月20日 (2021.1.20)

(24) 登録日 令和2年12月23日 (2020.12.23)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 72/14 (2009.01)	HO 4 W 72/14
HO 4 W 72/04 (2009.01)	HO 4 W 72/04 1 3 1
	HO 4 W 72/04 1 3 6

請求項の数 21 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2019-516157 (P2019-516157)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成29年9月25日 (2017.9.25)		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2019-534613 (P2019-534613A)		エリクソン (パブル)
(43) 公表日	令和1年11月28日 (2019.11.28)		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/SE2017/050924		1 6 4 8 3
(87) 国際公開番号	W02018/063056	(74) 代理人	100109726
(87) 国際公開日	平成30年4月5日 (2018.4.5)		弁理士 園田 吉隆
審査請求日	令和1年5月31日 (2019.5.31)	(74) 代理人	100161470
(31) 優先権主張番号	62/402, 513		弁理士 富樫 義孝
(32) 優先日	平成28年9月30日 (2016.9.30)	(74) 代理人	100194294
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 石岡 利康
		(74) 代理人	100194320
			弁理士 藤井 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 短縮 T T I での送信のシグナリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線基地局 (RBS) (102) において実施される、無線通信デバイス (103) のためのリソースをスケジューリングする方法であって、

データの送信または受信がグラントされることを前記無線通信デバイス (103) に示すようにダウンリンク制御情報 (DCI) のビットフィールドを設定すること (S4) と

、
前記 DCI およびダウンリンク制御チャネルが割り当てられるデータフレーム内の前記 DCI の位置に基づいて、前記無線通信デバイス (103) がデータを送信または受信するためのリソースのグラントを示すこと (S5) とを含み、

前記 DCI が受信されるショート送信時間間隔 (sTTI) から既定の数の前記 sTTI で、アップリンク送信のために、グラントされた前記リソースがスケジューリングされる、方法。

【請求項 2】

前記無線通信デバイス (103) がアップリンク送信またはダウンリンク受信を実施する必要性を検出すること (S1) をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記データフレームを前記無線通信デバイス (103) に送信するための時間間隔を選択すること (S3) をさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

グラントされた前記リソースの標示の際に、前記無線通信デバイス（１０３）にデータを送信すること、または前記無線通信デバイス（１０３）からデータを受信すること（Ｓ８）をさらに含む、請求項１から３のいずれか一項に記載の方法。

【請求項５】

前記ＤＣＩ内で、アップリンク送信において送信されるべき復調用参照信号（ＤＭＲＳ）の位置をシグナリングすることをさらに含む、請求項１から４のいずれか一項に記載の方法。

【請求項６】

前記データフレーム内の前記ＤＣＩの前記位置が、ダウンリンクショート送信時間間隔（ｓＴＴＩ）指数を用いて示される、請求項１から５のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項７】

前記無線通信デバイス（１０３）にグラントされるリソースの量およびデータの送信または受信のタイミングを決定すること（Ｓ２）をさらに含む、請求項１から６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項８】

前記ＤＣＩおよび前記データフレーム内の前記ＤＣＩの前記位置が、ＤＭＲＳ設定、データシンボル設定、および前記無線通信デバイス（１０３）のアップリンク送信またはダウンリンク受信のための対応するデータフレームのショートＴＴＩ長を示す、請求項１から７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

20

無線通信デバイス（１０３）のためのリソースをスケジューリングするように設定される無線基地局（ＲＢＳ）（１０２）であって、処理ユニット（１３１）およびメモリ（１３３）を備え、前記メモリが、前記処理ユニットによって実行可能な命令（１３２）を含み、それにより前記ＲＢＳ（１０２）が、データの送信または受信がグラントされることを前記無線通信デバイス（１０３）に示すようにダウンリンク制御情報（ＤＣＩ）のビットフィールドを設定するように、および

前記ＤＣＩおよびダウンリンク制御チャンネルが割り当てられるデータフレーム内の前記ＤＣＩの位置に基づいて、前記無線通信デバイス（１０３）がデータを送信または受信するためのリソースのグラントを示すように作動し、

前記ＤＣＩが受信されるショート送信時間間隔（ｓＴＴＩ）から既定の数の前記ｓＴＴＩ時点において、アップリンク送信のために、グラントされた前記リソースがスケジューリングされる、無線基地局（ＲＢＳ）（１０２）。

30

【請求項１０】

前記無線通信デバイス（１０３）がアップリンク送信またはダウンリンク受信を実施する必要性を検出するようにさらに作動する、請求項９に記載のＲＢＳ（１０２）。

【請求項１１】

前記データフレームを前記無線通信デバイス（１０３）に送信するための時間間隔を選択するようにさらに作動する、請求項９または１０に記載のＲＢＳ（１０２）。

【請求項１２】

無線通信デバイス（１０３）において実施される、データ送信またはデータ受信がグラントされる方法であって、

40

無線基地局（ＲＢＳ）（１０２）からダウンリンク制御チャンネルが割り当てられるデータフレームを受信すること（Ｓ５）と、

ダウンリンク制御情報（ＤＣＩ）および前記データフレーム内の前記ＤＣＩの位置に基づいて、データの送信または受信のグラントされたリソースを決定すること（Ｓ７）と、を含む、

前記ＤＣＩが受信されるショート送信時間間隔（ｓＴＴＩ）から既定の数の前記ｓＴＴＩで、アップリンク送信のために、グラントされた前記リソースがスケジューリングされる

方法。

50

【請求項 13】

グラントされた前記リソースを使用して、前記RBS（102）にデータを送信すること、または前記RBS（102）からデータを受信すること（S8）をさらに含む、請求項12に記載の方法。

【請求項 14】

前記DCIから、アップリンク送信において送信されるべき復調用参照信号（DMRS）の位置を決定することをさらに含む、請求項12または13に記載の方法。

【請求項 15】

前記データフレーム内の前記DCIの前記位置が、前記DCIが送信されるダウンリンクショート送信時間間隔（sTTI）指数によって得られる、請求項12から14のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 16】

前記DCIおよび前記データフレーム内の前記DCIの前記位置から、DMRS設定、データシンボル設定、およびアップリンク送信またはダウンリンク受信のための対応するデータフレームのショートTTI長を決定することをさらに含む、請求項12から15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 17】

前記データフレーム内の前記DCIの前記位置から、グラントされたアップリンクリソースのスケジューリングを決定することをさらに含む、請求項12から16のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 18】

受信された前記DCIについて、グラントされた前記リソースが、次のサブフレーム内の対応するsTTI指数におけるアップリンク送信のためにスケジューリングされる、請求項12から17のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

データ送信またはデータ受信がグラントされるかどうかを決定するように設定される無線通信デバイス（103）であって、処理回路（121）およびメモリ（123）を備え、前記メモリが、前記処理回路によって実行可能な命令（122）を含み、それにより前記無線通信デバイス（103）が、

無線基地局（RBS）（102）からダウンリンク制御チャンネルが割り当てられるデータフレームを受信するように、および

30

ダウンリンク制御情報（DCI）および前記データフレーム内の前記DCIの位置に基づいて、データの送信または受信のグラントされたリソースを決定するように作動し、

前記DCIが受信されるショート送信時間間隔（sTTI）から既定の数の前記sTTI時点において、アップリンク送信のために、グラントされた前記リソースがスケジューリングされている、無線通信デバイス（103）。

【請求項 20】

グラントの標示の際に、前記無線通信デバイス（103）にデータを送信する、または前記無線通信デバイス（103）からデータを受信するようにさらに作動する、請求項19に記載の無線通信デバイス（103）。

40

【請求項 21】

前記DCIから、アップリンク送信において送信されるべき復調用参照信号（DMRS）の位置を決定するようにさらに作動する、請求項19または20に記載の無線通信デバイス（103）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、短縮送信時間間隔（TTI）での送信のシグナリングに関する。本開示は、無線基地局（RBS）、およびRBSにおいて実施される、無線通信デバイスのためのリソースをスケジューリングする方法にさらに関する。本開示はまた、無線通信デバイス、

50

および無線通信デバイスにおいて実施される、データ送信またはデータ受信がグラントされる方法にさらに関する。

【背景技術】

【0002】

短いサブフレームを用いたレイテンシ低減

【0003】

パケットデータレイテンシは、ベンダ、オペレータ、およびさらにはエンドユーザ（速度テストアプリケーションを介して）が定期的に測定する性能指標の1つである。レイテンシ測定は、新しいソフトウェアリリースまたはシステムコンポーネントを検証するとき、システムをデプロイするとき、およびシステムが商業運転にあるとき、無線アクセスネットワークシステム寿命のすべてのフェーズにおいて行われる。

10

【0004】

第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）無線アクセス技術（RAT）の前世代よりも短いレイテンシは、Long Term Evolution（LTE）の設計を導いた1つの性能指標であった。LTEはまた、今日では、移動体無線技術の前世代よりも速いインターネットへのアクセスおよび低いデータレイテンシを提供するシステムであると、エンドユーザにより認識される。

【0005】

パケットデータレイテンシは、システムの認知される反応性のために重要であるだけでなく、システムのスループットに間接的に影響を与えるパラメータでもある。

20

【0006】

ハイパーテキスト転送プロトコル／伝送制御プロトコル（HTTP／TCP）は、今日インターネット上で使用される優勢なアプリケーションおよびトランスポート層プロトコルスイートである。HTTPアーカイブ（<http://httparchive.org/trends.php>）によると、インターネットを介したHTTPベースのトランザクションの典型的なサイズは、数10Kバイトから最大1Mバイトの範囲にある。このサイズ範囲では、TCP低速開始期間は、パケットストリームの全トランスポート期間のかなりの部分である。TCP低速開始の間、性能はレイテンシ制限を受ける。故に、このタイプのTCPベースのデータトランザクションの場合、改善されたレイテンシは、平均スループットを向上させるために比較的容易に示され得る。

30

【0007】

無線リソース効率は、レイテンシ低減によりプラスに影響を受ける可能性がある。より低いパケットデータレイテンシは、特定の遅延限界内で可能な送信数を増大させる可能性があり、したがって、より高いブロック誤り率（BLER）ターゲットが、無線リソースを解放して潜在的にはシステムの能力を向上させるデータ送信に使用される可能性がある。

【0008】

パケットレイテンシ低減に関して言うと、取り組むべき1つの分野は、送信時間間隔（TTI）の長さに取り組むことによる、データおよび制御シグナリングのトランスポート時間の低減である。LTEリリース8では、TTIは、1ミリ秒の長さの1つのサブフレーム（SF）に相当する。1つのそのような1msのTTIは、通常のサイクリックプレフィックスの場合は14個の直交周波数分割多重アクセス（OFDM）またはシングルキャリア周波数分割多重アクセス（SC-FDMA）シンボル、および拡張サイクリックプレフィックスの場合は12個のOFDMまたはSC-FDMAシンボルを使用することによって構築される。LTEリリース13では、LTEリリース8 TTIよりもはるかに短い、より短いTTIでの送信を明記するという目標を持って、検討事項が2015年中に開始された。

40

【0009】

より短いTTIは、任意の継続時間を有し、かつ1ms SF以内にいくつかのOFDMまたはSC-FDMAシンボルに対するリソースを含むように決定され得る。一例とし

50

て、ショートTTIの継続時間は、0.5ms、すなわち、通常のサイクリックプレフィックスの場合には7個のOFDMまたはSC-FDMAシンボルであり得る。別の例としては、ショートTTIの継続時間は、2シンボルである。

【0010】

アップリンクスケジューリンググラント

【0011】

既存の物理層ダウンリンク制御チャネル、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)および強化されたPDCH(ePDCH)は、スケジューリング決定および電力制御命令などのダウンリンク制御情報(DCI)を伝えるために使用される。PDCHおよびePDCHは両方とも、1ms SFあたり1回送信される。

10

【0012】

現在、いくつかの異なるダウンリンク制御情報(DCI)フォーマットが存在しており、アップリンクおよびダウンリンクリソース割り当てについては3GPP TS 36.212を参照されたい。アップリンクスケジューリンググラントは、DCIフォーマット0またはDCIフォーマット4のいずれかを使用する。後者は、アップリンク空間多重化をサポートするためのリリース10に追加される。

【0013】

一般に、アップリンクスケジューリンググラントのためのDCIは以下を含み得る。

●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

20

●RSおよびデータ関連情報

- 変調符号化方式(MCS)
- 新データインジケータ
- アップリンク復調用参照信号(DMRS)の巡回シフト
- プリコーディング情報
- 送信電力制御

●その他の情報

- サウンディング参照信号(SRS)要求
- チャネル状態情報(CSI)要求
- アップリンク(UL)指数(時分割複信(TDD)用)
- DCIフォーマット0/1A標示(DCIフォーマット0および1Aでのみ)
- パディング
- 端末の無線ネットワーク一時識別子(RNTI)でスクランブルされた巡回冗長検査(CRC)

30

【0014】

ショートTTIの長さ間の動的スイッチング

【0015】

述べたように、レイテンシを低減する1つのやり方は、TTIを減少させることであり、また、1msの時間持続時間をリソースに割り振る代わりに、次いで、いくつかのOFDMまたはSC-FDMAシンボルなどのより短い持続時間をリソースに割り振る必要性がある。これは、そのような短いスケジューリング割り振りの標示を可能にするユーザ機器(UE)特有の制御シグナリングの必要性を示唆する。

40

【0016】

さらには、周波数利用効率を最適化するために、例えばレガシー1ms TTIならびにより短いTTIなど、TTI持続時間を動的に切り替えることができる必要性も存在する(TTIが短いほど、より高いオーバーヘッドおよび/またはより劣った復調性能を招き得るため)。

【0017】

50

この出願全体を通して、ショートPDSCH (sPDSCH) およびショートPUSCH (sPUSCH) は、ショートTTIでのダウンリンクおよびアップリンク物理共有チャンネルをそれぞれ示すために使用される。同様に、ショートPDCCH (sPDCCH) は、ショートTTI (sTTI)、TTIよりも短い持続時間を有するsTTIでのダウンリンク物理制御チャンネルを示すために使用される。

【0018】

アップリンク送信において、各ショートTTIのために送信されるDMRSを用いた1つまたは複数のSC-FDMAシンボルは、TTIの長さが減少されるとき、オーバーヘッドの増加および対応するデータレートの減少をもたらす。

【発明の概要】

10

【0019】

動作、例えば、フレーム構造および制御シグナリングの既存のやり方は、割り当てられた帯域幅内でのみ変動し得る、固定長1msのデータ割り当てのために設計される。具体的には、現在のDCIは、SF全体におけるリソース割り当てを規定する。アップリンク送信のためのショートTTI持続時間の動的な設定を可能にする明確なソリューションは存在しない。

【0020】

新規DCIフォーマットは、時間領域分割フィールドを導入することによってショートTTI設定をサポートするように規定され得る。しかしながら、この新規DCIフォーマットは、サブフレームあたり1回のみ送信されるPDCCHの使用に基づいて設計される。したがって、ショートTTIスケジューリング決定は、サブフレームごとにのみ行われ得る。

20

【0021】

アップリンクにおけるショートTTI送信のための柔軟なDMRSは、各sPUSCHについて別個のDMRSグラントおよびデータグラントを導入することによって有効にされ得る。この方法は、sPUSCHの柔軟かつ高速の再設定を可能にし、それにより、UEが、ユーザデータを送信することなくDMRSを送信することが可能になる。しかしながら、DMRSおよびデータグラントを別個にすることは、制御シグナリングオーバーヘッドを増大させる。さらには、それは、異なるタイプのグラントがユーザによって正しく検出されないというまれなケースに対処するための複雑性を増大させる。

30

【0022】

これまでのソリューションの欠点を克服するために、sPUSCHの柔軟な設定を可能にする高速グラントは、DMRSおよびデータシンボル両方の位置および長さならびにショートTTIの長さを示すことによって可能である。

【0023】

アップリンク高速グラントは、アップリンク送信のためのショートTTIの柔軟な設定、例えばサブフレーム内の柔軟なTTI長を可能にし、また、個々のUEのニーズに対してTTI長を調整することを可能にする。しかしながら、それは、より多くのシグナリングオーバーヘッドおよび高度なハイブリッド自動再送要求(HARQ)設計も付加する。シグナリングオーバーヘッドおよび実装複雑性が懸念であるときには、簡略化されているが、有望なアップリンクショートTTI送信機能性、例えば、DMRS多重化および動的なDMRS挿入を依然としてサポートするアップリンクグラントが設計されるべきである。

40

【0024】

アップリンクショートTTI送信のための他のシグナリング方法が可能である。アップリンクショートTTI設定、例えば、DMRSおよびデータシンボルの形態にある参照シンボルの位置、ならびに各TTIの長さは、各SFに対して固定される。ショートTTI設定は、ダウンリンクにおいてSFベースで送信される低速グラントによってシグナリングされ、それは、おそらくはユーザのグループに共通である。アップリンクショートTTI送信は、ユーザ特有でありかつダウンリンクにおいてシンボルベースで送信される、高

50

速グラントによってスケジューリングされる。提案されるソリューションは、はるかに低いシグナリングオーバーヘッドおよび実装複雑性を有するアップリンクショートTTI送信をサポートする。

【0025】

このシグナリング方法の1つの欠点は、ショートTTI (sTTI) 設定が低速グラントによってシグナリングされることに起因する、SPUSCH送信の設定に対する限られた柔軟性である。

【0026】

本開示の目的は、当該分野におけるこれらの問題のうちのいくつかを解決すること、または少なくとも軽減すること、したがって、RBSによって実施される、無線通信デバイスのリソースをスケジューリングする方法の改善を提供することである。

10

【0027】

この目的は、無線基地局(RBS)において実施される、無線通信デバイスのためのリソースをスケジューリングする方法によって、本開示の第1の態様において達成される。本方法は、ダウンリンク制御情報(DCI)およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記DCIの位置に基づいて、無線通信デバイスがデータを送信または受信するためのリソースのグラントを示すことおよび／または発行することを含む。

【0028】

本目的は、無線通信デバイスのためのリソースをスケジューリングするように設定されるRBSによって、本開示の第2の態様において達成され、本RBSは、処理ユニットおよびメモリを備え、上記メモリは、上記処理ユニットによって実行可能な命令を含み、それにより、上記RBSが、ダウンリンク制御情報(DCI)およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記DCIの位置に基づいて、無線通信デバイス(103)がデータを送信または受信するためのリソースのグラントを示すおよび／または発行するように作動する。

20

【0029】

この目的は、無線通信デバイスにおいて実施される、データ送信またはデータ受信がグラントされる方法によって、本開示の第3の態様において達成される。本方法は、RBSからダウンリンク制御チャネルのデータフレームを受信することと、データの送信または受信のグラントされたリソースが、DCIおよびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記DCIの位置に基づいて発行されるおよび／または示されるかどうかを決定することを含む。

30

【0030】

本目的は、データ送信またはデータ受信がグラントされるかどうかを決定するように設定される無線通信デバイスによって、本開示の第4の態様において達成され、無線通信デバイスは、処理回路およびメモリを備え、上記メモリは、上記処理回路によって実行可能な命令を含み、それにより、上記無線通信デバイスが、RBSからダウンリンク制御チャネルのデータフレームを受信し、データの送信または受信のグラントされたリソースが、DCIおよびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記DCIの位置に基づいて発行されるおよび／または示されるかどうかを決定するように作動する。

40

【0031】

1つの代替案において、データフレーム内の特定の位置にある1つまたは複数の特定のDCIビットフィールドは、無線通信デバイス(本明細書ではUEとも称される)のためのアップリンクにおいて送られるべき特定の情報を示す。例えば、DL sTTI 0におけるDCIビットフィールド“00”は、データの2つのシンボルが後に続くDMRSを示し得る一方、DL sTTI 3におけるDCIビットフィールド“01”は、DMRSが後に続くデータの1つのシンボルを示すなどである。

【0032】

さらに、ダウンリンクにおいて特定のsTTIで送信されるDCIは、DCIが送信された特定のsTTIから、既定の数のsTTIでのUL送信をグラントする。

50

【0033】

すなわち、ダウンリンクにおいて $sTTI_n$ で DCI データの形態で送信される UL グラントが、 $sTTI_{n+k}$ での UL 送信をスケジューリングする。例えば、1つのサブフレームは、UL および DL の両方における 6 個の $sTTI$ から構成され得、UL スケジューリングタイミングが $n+k$ であり $k=6$ の場合、サブフレーム内で DL $sTTI$ 指数 = 0 で送信される UL グラントは、次のサブフレーム内で UL $sTTI$ 指数 0 での UL 送信をスケジューリングする。

【0034】

結論として、DCI およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の DCI の位置は、DMRS 設定、データシンボル設定、および UE のアップリンク送信（またはダウンリンク受信）のための対応するデータフレームの $sTTI$ 長を示す。

10

【0035】

実施形態において、送信をシグナリングするため、特に短縮 $sTTI$ 長での送信のための新規方法が提供される。アップリンク送信は、DL $sTTI$ においてシンボルベースで送信される、高速 DCI などの UL DCI によってシグナリングされる。UL DCI 内のフィールドは DCI の位置と一緒に、DMRS 設定、データ設定、および $sTTI$ 長を含む、スケジューリングされたアップリンクユーザデータ送信の設定を示す。同様に、高速 DCI 内のフィールドは DCI の位置と一緒に、DL 送信のための HARQ-ACK フィードバックのためのアップリンク制御チャネル送信の設定を示すために使用され得る。

20

【0036】

同じ方法論が、ダウンリンクショート $sTTI$ 送信をシグナリングするために使用され得る。

【0037】

有利には、提案されるソリューションは、はるかに低いシグナリングオーバーヘッドおよび実装複雑性を有するアップリンクショート $sTTI$ 送信をサポートする。

【0038】

提案されるソリューションがシンボルベースでのアップリンク $sTTI$ 送信の動的設定を可能にすることは、さらに有利である。同時に、これは、 $sTTI$ パターンの大半をサポートする。

30

【0039】

提案されるソリューションはさらに有利には、サブフレーム内の固定のまたは異なる $sTTI$ 長、DMRS 多重化、および動的な DMRS 挿入機能性をサポートし、それが DMRS オーバーヘッドを低減し、したがってアップリンクショート $sTTI$ 送信のためのリソース利用を改善し得る。

【0040】

したがって、DL における DCI の位置が、DCI を構成するいくつかの制御情報ビットと合わせて、UL $sTTI$ 長、DMRS 位置、ならびに制御およびデータチャネルのためのデータシンボル位置を示すために使用される、アップリンクショート $sTTI$ 設定の動的シグナリングのための新規アップリンクグラント手法。

40

【0041】

実施形態において、RBS は、無線通信デバイスがアップリンク送信またはダウンリンク受信を実施する必要性を検出する。

【0042】

実施形態において、RBS は、ダウンリンク制御チャネル上のデータフレームを無線通信デバイスに送信するための時間間隔を選択する。

【0043】

さらなる実施形態において、RBS は、データの送信または受信がグラントされることを無線通信デバイスに示すように DCI の 1 つまたは複数のビットフィールドを設定する。

50

【0044】

依然としてさらなる実施形態において、DCIのビットフィールドは、示されたグラントのためのTTI設定を示す。

【0045】

またさらなる実施形態において、DCIのビットフィールドが適切に設定され、上記DCIが、RBSによって決定されるように、ダウンリンク制御チャネルの上記データフレーム内で適切な位置にある場合、グラントが示されるおよび／または発行される。

【0046】

別の実施形態において、RBSは、グラントの標示および／または発行の際に、無線通信デバイスにデータを送信するか、または無線通信デバイスからデータを受信する。

10

【0047】

実施形態において、RBSは、上記DCI内に、復調用参照信号(DMRS)を含む。

【0048】

依然として実施形態において、ダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記DCIの位置は、ダウンリンクsTTI指数を用いて示される。

【0049】

別の実施形態において、RBSは、無線通信デバイスにグラントされるリソースの量およびデータの送信または受信のタイミングを決定する。

【0050】

さらに別の実施形態において、DCIおよびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記DCIの位置は、DMRS設定、データシンボル設定、および無線通信デバイスのアップリンク送信またはダウンリンク受信のための対応するデータフレームのショートTTI長を示す。

20

【0051】

第5の態様において、コンピュータ実行可能命令を含むコンピュータプログラムが提供され、このコンピュータ実行可能命令は、無線通信デバイス内に含まれる処理回路上で実行されると、無線通信デバイスに第3の態様の方法のステップを実施させる。

【0052】

第6の態様において、コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品が提供され、このコンピュータ可読媒体は、第5の態様に従うコンピュータプログラムをそこで具現化させる。

30

【0053】

第7の実施形態において、コンピュータ実行可能命令を含むコンピュータプログラムが提供され、このコンピュータ実行可能命令は、RBS内に含まれる処理回路上で実行されるとき、RBSに第1の態様の方法のステップを実施させる。

【0054】

第8の態様において、コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品が提供され、このコンピュータ可読媒体は、第7の態様に従うコンピュータプログラムをそこで具現化させる。

【0055】

40

全体的に、使用されるすべての用語は、本明細書で別途明示的に定義されない限りは、本技術分野におけるそれらの通常の意味に従って解釈されるものとする。「1つの(a/an/the)要素、装置、コンポーネント、手段、ステップなど」へのすべての言及は、別途明示的に記載されない限りは、その要素、装置、コンポーネント、手段、ステップなどの少なくとも1つの例に言及するものとして公然と解釈されるものとする。本明細書に開示される任意の方法のステップは、明示的に記載されない限り、開示される正確な順序で実施されなければならないわけではない。

【0056】

本開示はこれより、添付の図面を参照して、例を用いて説明される。

【図面の簡単な説明】

50

【0057】

【図1】実施形態に従うアップリンクショートTTI送信をサポートするための提案されるシグナリング方法のフローチャートを例証する図である。

【図2】サブフレーム内の2シンボルDL sTTI設定の例示的な実施形態を例証する図である。

【図3-1】DL sTTIから送信される高速UL DCIのビットフィールドとスケジューリングされたsPUSCHの設定とのマッピングの例示的な実施形態を例証する図である。2、3、および7シンボルのsTTI長のみが、sPUSCHではサポートされる。

【図3-2】DL sTTIから送信される高速UL DCIのビットフィールドとスケジューリングされたsPUSCHの設定とのマッピングの例示的な実施形態を例証する図である。2、3、および7シンボルのsTTI長のみが、sPUSCHではサポートされる。

10

【図4-1】図3に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS多重化／共有でサブフレーム内の8個の2シンボルsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図4-2】図3に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS多重化／共有でサブフレーム内の8個の2シンボルsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図5】図3に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS多重化／共有なしでサブフレーム内の6個の2／3シンボルアップリンクsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

20

【図6-1】図3に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS共有を用いたサブフレーム内の6個の2／3シンボルアップリンクsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図6-2】図3に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS共有を用いたサブフレーム内の6個の2／3シンボルアップリンクsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図7】図3に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、サブフレーム内の7シンボルアップリンクsTTI送信をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

30

【図8-1】DL sTTIから送信される高速UL DCIのビットフィールドとスケジューリングされたsPUSCHの設定とのマッピングの例示的な実施形態を例証する図である。2、4、および7シンボルのsTTI長が、アップリンクsTTI送信ではサポートされる。

【図8-2】DL sTTIから送信される高速UL DCIのビットフィールドとスケジューリングされたsPUSCHの設定とのマッピングの例示的な実施形態を例証する図である。2、4、および7シンボルのsTTI長が、アップリンクsTTI送信ではサポートされる。

【図9】図8に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS多重化／共有を用いたサブフレーム内の8個の2シンボルアップリンクsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

40

【図10】図8に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS多重化／共有なしでサブフレーム内の6個の2／3シンボルsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図11-1】図8に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS共有を用いたサブフレーム内の6個の2／3シンボルアップリンクsTTI設定をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図11-2】図8に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、DMRS共有を用いたサブフレーム内の6個の2／3シンボルアップリンクsTTI設定

50

をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図12】図8に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、サブフレーム内の7シンボルアップリンクsTTIをシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図13】図8に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、サブフレーム内の4シンボルアップリンクsTTIをシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図14-1】DL sTTIから送信される高速DL DCIのビットフィールドとスケジューリングされたsPUCCHの設定とのマッピングの例示的な実施形態を例証する図である。2、4、および7シンボルのsTTI長が、アップリンクsPUCCH送信ではサポートされる。

10

【図14-2】DL sTTIから送信される高速DL DCIのビットフィールドとスケジューリングされたsPUCCHの設定とのマッピングの例示的な実施形態を例証する図である。2、4、および7シンボルのsTTI長が、アップリンクsPUCCH送信ではサポートされる。

【図14-3】DL sTTIから送信される高速DL DCIのビットフィールドとスケジューリングされたsPUCCHの設定とのマッピングの例示的な実施形態を例証する図である。2、4、および7シンボルのsTTI長が、アップリンクsPUCCH送信ではサポートされる。

【図15-1】図14に示されるDL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、サブフレーム内の2、3、4、および7シンボルsPUCCH sTTIの使用をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

20

【図15-2】図14に示されるDL高速DCIビットフィールドマッピングに基づいて、サブフレーム内の2、3、4、および7シンボルsPUCCH sTTIの使用をシグナリングする例示的な実施形態を例証する図である。

【図16a】実施形態に従う無線通信デバイスを例証する図である。

【図16b】実施形態に従うRBSを例証する図である。

【発明を実施するための形態】

【0058】

これより実施形態は、特定の実施形態が示される添付の図面を参照して、これ以降より完全に説明されるものとする。多くの異なる形態にある実施形態が想起され、本明細書に明記される実施形態に限定されるものとして解釈されるべきではなく、むしろ、これらの実施形態は、この開示が徹底的かつ完全であるように例として提供され、当業者に本範囲を完全に伝えるものである。同様の番号は、説明全体を通して同様の要素を指す。

30

【0059】

先に述べたように、アップリンク送信において、各ショートTTIのために送信されるDMRSを用いた1つまたは複数のSC-FDMAシンボルは、TTIの長さが減少されるとき、オーバーヘッドの増加および対応するデータレートの減少をもたらす。

【0060】

オーバーヘッドを低減するため、いくつかの送信器からの参照信号は、同じSC-FDMAシンボルへと多重化され得るが、異なる送信器からのユーザデータは、別個のSC-FDMAシンボルで送信される。

40

【0061】

さらに、ダウンリンクショートsPDSCHは、同じUEへの最近のDMRS送信が発生していた場合には、必ずしもDMRSを含まなくてもよい。ダウンリンクショートTTI内のDMRSの存在が、sPDSCHにおいてシグナリングされるか、またはUEが、DMRSが存在するか否かの2つの仮定の下で送信を盲目的に復号することを試みるかのいずれかである。この動的なDMRS挿入は、ショートTTI内のアップリンク送信のためのsPUSCHにも適用され得る。

【0062】

50

さらには、アップリンクグラントのためのDCIは、2つの部分、すなわち、低速グラントおよび高速グラントに分割され得る。低速グラントは、周波数リソース割り当て情報を含む。このグラントは、ダウンリンクにおいてSFベースで送信され、それはユーザのグループに共通である。高速グラントは、ユーザ特有であり、それは、ダウンリンクにおいてシンボルベースで送信される。アップリンク送信のためのショートTTI継続時間の動的な設定は、高速グラントにおいて伝達される情報に基づいて実施される。

【0063】

シグナリング方法は、実施形態に従うアップリンクショートTTI送信をサポートするために提案される。この方法は、RBS102が無線基地局を示し、WCD103が無線通信デバイスを示す図1のフローチャートを参照して以下に説明される。

10

【0064】

一般的なシグナリング手順

【0065】

無線基地局：

【0066】

S1. 無線通信デバイス103のためのデータの必要性を任意選択的に検出する。例えば、無線基地局102は、例えば、無線通信デバイス103へ向けたデータを受信することによって、または無線通信デバイス103からの送信要求を受信することによって、無線通信デバイス103が、ダウンリンクにおいてデータを受信する、またはアップリンクにおいてデータを送信する必要性があることを検出する。

20

【0067】

S2. DMRS（復調用参照信号）を含む無線通信デバイス103との通信のための時間およびリソースの量を任意選択的に取り決める。

【0068】

S3. ダウンリンク制御チャネルを送信するための時間間隔を任意選択的に選択する。例えば、特定のダウンリンクsTTI指数が、DCIが送信される場合には選択される。

【0069】

S4. DCI（ダウンリンク制御情報、例えば、高速DCI）内のビットフィールドを決定する。

【0070】

30

S5. DCI（例えば、高速DCI）を含むダウンリンク制御チャネルを送信する。例えば、無線基地局102は、DCIおよびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内のDCIの位置に基づいて、無線通信デバイス103がデータを送信または受信するためのグラントを示すおよび／または発行する。ならびに、

【0071】

S8. 任意選択的に、示されたおよび／または発行されたグラントに従って、データを無線通信デバイス103に送信する（から受信する）。

【0072】

無線通信デバイス：

【0073】

40

S6. ダウンリンク制御チャネルを受信および復号する。例えば、受信したDCIを復号する。

【0074】

S7. DCIおよび復号された制御チャネルの位置に基づいて通信のためのDMRSを含む設定を決定する。

【0075】

S8. 任意選択的に、示されたおよび／または発行されたグラントに基づいて、データをRBS102に送信する（から受信する）。

【0076】

したがって、DCIのビットフィールドおよびDCIの位置は、示されたおよび／また

50

は発行されたグラントによって約束されたデータ送信／受信のために受諾されるべき特定の T T I 設定を示す。

【0077】

送信のための設定への D C I 内のビットフィールドのマッピング

【0078】

実施形態において、送信のための設定への D C I 内のフィールドのマッピングは、受信した D C I と対応する送信との間の時間持続時間ができり限り短くなるように、レイテンシ最適化された手法に基づいて規定される。この手法は、他の D L T T I と比較していくつかの D L T T I においてより多くの D C I 設定をサポートする必要性を結果としてもたらし得る。ここでは、この時間持続時間の下限は、U E における処理能力に依存し得る。

10

【0079】

別の実施形態において、送信のための設定への D C I 内のフィールドのマッピングは、送信のためのサポートされる設定の数が異なる D L T T I 間で等しく分散されるように、およびシグナリングに必要とされるビットの数が最小限であるように、負荷分散手法に基づいて規定される。

【0080】

1つの実施形態において、より短い T T I は、より長い s T T I と比較して、より短いアップリンクスケジューリングタイミング（受信した D C I と対応するアップリンク送信との間の時間）を有する。例えば、2 / 3 シンボル s T T I は、7 シンボル s T T I と比較してより短いアップリンクスケジューリングタイミングを有する。1つの実施形態において、第1の O F D M / S C - F D M A シンボル内に参照信号を有する s T T I は、同じ長さを有するが s T T I の第1の O F D M シンボル内にユーザデータを有する s T T I と比較して、より短いアップリンクスケジューリングタイミング（受信した D C I と対応するアップリンク送信との間の時間）を有する。例えば、第1のシンボル内で送信される D M R S、ならびに s T T I の第2および第3のシンボル内で送信されるデータで設定される3シンボル s T T I は、最後のシンボル内で送信される D M R S、ならびに s T T I の第1の2シンボル内で送信されるデータで設定される3シンボル s T T I と比較して、より短いアップリンクスケジューリングタイミングを有する。

20

【0081】

理解されるように、ダウンリンク（D L）送信は、スマートフォン、タブレット、スマートウォッチ、ゲーム機、テレビセットなどの無線通信デバイスに対して無線基地局（R B S）によって実施される。これは、一般的にはユーザ機器と称される。L T E では、R B S は、エボルブド N o d e B（e N o d e B）と、5 G の場合は g N o d e B と称される。したがって、アップリンク（U L）送信は、R B S に対して無線通信デバイスによって実施される。

30

【0082】

実施形態において、アップリンクデータリソースは、D L ショート T T I においてシンボルベースで（または、1つもしくは複数のシンボルおきに）送信される U L 高速 D C I によってスケジューリングされる。U L 高速 D C I 内のフィールドは、U L 高速 D C I が送信される D L s T T I の指数と一緒に、D M R S 設定、データシンボル設定、およびショート T T I 長を含む、スケジューリングされたアップリンク s T T I 送信の設定を示す。

40

【0083】

実施形態において、アップリンク制御チャネル送信のためのリソースは、D L においてシンボルベースで（または、1つもしくは複数のシンボルおきに）送信される D L 高速 D C I によってスケジューリングされる。D L 高速 D C I などの D C I 内のフィールドは、D L 高速 D C I などの D C I が送信される位置と一緒に、D M R S 設定、データシンボル設定、および／またはショート T T I 長を含む、スケジューリングされたアップリンク制御チャネル送信の設定を示す。

50

【0084】

以下において、例示的な実施形態は、短縮TTI長でのアップリンクデータチャネル送信およびアップリンク制御チャネル送信のグラントをどのようにシグナリングするかについて説明される。

【0085】

アップリンクデータチャネル送信のための設定へのDCI内のビットフィールドのマッピング

【0086】

実施形態において、アップリンクsTTI設定およびUL高速DCI内でシグナリングされるフィールドのマッピングは、DL sTTI内の受信したアップリンクDCIとUL sTTIにおけるアップリンク送信との間の時間持続時間ができる限り短くなるように、レイテンシを最適化するための手法に基づいて規定される。時間持続時間は、UEにおける処理能力に依存する。

10

【0087】

別の実施形態において、アップリンクsTTI設定およびUL高速DCI内でシグナリングされるフィールドのマッピングは、UL sTTI設定の数が、異なるDL sTTI間で等しく分散されるように、およびシグナリングに必要とされるビットの数が減少されるように、負荷分散手法に基づいて規定される。

【0088】

DL sTTIの数およびUL sTTIの数がサブフレーム内で同じ場合、最適化レイテンシ手法および負荷分散手法に基づいたマッピングソリューションは同じである。すなわち、アップリンクsTTI設定およびUL高速DCI内でシグナリングされるフィールドのマッピングは、DL sTTIとUL sTTIとの固定された一対一のマッピングに基づいて規定される。

20

【0089】

1つの実施形態において、より短いTTIは、より長いTTIと比較してグラントと送信との間により短い時間を有する。

【0090】

さらなる実施形態において、第1のOFDMシンボル内に参照信号を有するTTIは、同じ長さを有するがTTIの第1のOFDMシンボル内にユーザデータを有するTTIと比較して、グラントと送信との間により短い時間を有する。

30

【0091】

以下において、いくつかの例示的な実施形態は、負荷分散手法に基づいてビットフィールドマッピングをどのように設定するかについて与えられる。

【0092】

これらの例示的な実施形態は、以下の仮定に基づく。

【0093】

1. 2/3os DLショートTTIパターンが図2に示され、ここでは、最初の3つのOFDMシンボルが、PDCCHのために使用される（「os」はOFDMシンボルを示す）。

40

【0094】

2. sPUSCH送信のためのsTTI数NにおけるULグラントでの最小ULスケジューリングタイミングは、以下である。

— 2osのアップリンクショートTTIの場合、N+6のTTIタイミング。これは、グラントの最後のosとUL送信の最初のosとの間に少なくとも9~10のos処理を可能にする（5ショートTTI）。

— 4osのアップリンクショートTTIの場合、N+5のTTIタイミング。これは、グラントの最後のosとUL送信の最初のosとの間に16のos処理を可能にする（4ショートTTI）。

— 7osのアップリンクショートTTIの場合、N+4のTTIタイミング。これは

50

、グラントの最後の $o s$ と $U L$ 送信の最初の $o s$ との間に 21 の $o s$ 処理を可能にする (3 ショート $T T I$)。

【0095】

したがって、図 2 は、無線基地局によって示されるおよび／または発行されるグラントにより約束されるような無線通信デバイスのデータ送信／受信のために受諾されるべき特定の $T T I$ 設定が、 $D C I$ のビットフィールドおよび $D C I$ の位置、例えば $D L$ $s T T I$ I 指数によって示されるサブフレームを示す。

【0096】

長さ 2、3、および 7 の $S C - F D M A$ シンボルのアップリンク $s T T I$ データチャネル送信の動的シグナリング

10

【0097】

$U L$ 高速 $D C I$ 内の 2 ビットのフィールドは、 $D L$ $s T T I$ 指数と一緒に、異なるアップリンクショート $T T I$ 設定を示すために使用され得る。ビットフィールドマッピングの例示的な実施形態は、図 3 に示される。この例では、第 1 の $D L$ $s T T I$ は、 $U L$ 高速 $D C I$ を送るために使用されない。

【0098】

図 3 に見られるように、例えば、左上の例証図において、ダウンリンクのサブフレーム内の $D C I$ の実際の位置は、 $D C I$ の値と併せて、グラントが $U L$ データを送信するまたは $D L$ データを受信するために無線通信デバイスに対して示されるおよび／または発行されるかどうかを決定する。

20

【0099】

見られ得るように、 $D L$ $s T T I 1$ は、 $D L$ サブフレーム内の $D C I$ の特定の位置を示す一方、 $D C I$ の値、すなわち、 $D C I$ ビットフィールド内に表される値は、特定の設定を示す。この特定の形態においては、4 つの異なる設定 (0-3) が可能である。

【0100】

したがって、 $D L$ サブフレーム内の $D C I$ の特定の位置 (例えば、特定の $D L$ $s T T I$ 指数) は、特定の $D C I$ 値と併せて、特定の設定を表す。例えば、 $D L$ $s T T I$ 指数 = “3” で送信される “2” の値を有する $D C I$ は、無線通信デバイスがデータを送信または受信するための示されたおよび／または発行されたグラントを表すことが想起され得る。この特定の例において、 $D L$ $s T T I$ 指数 = “3” で送信される “2” の値を有する $D C I$ は、 $U L$ $s T T I$ 指数 = 7 での $D M R S$ のアップリンク送信および $U L$ $s T T I$ 指数 = 8 でのデータのアップリンク送信を示す。

30

【0101】

図全体を通して、“R”で示されるアップリンクシンボルは $D M R S$ を運び、空白シンボルはデータを運ぶ。

【0102】

図 3 に示されるように、異なる $s T T I$ 長はまた、 $D C I$ およびその位置で示され得る。 $D L$ $s T T I$ 指数 = “3” で送信される “2” の値を有する $D C I$ の先の例は、2 シンボルの $s T T I$ 長を示すが、 $D L$ $s T T I$ 指数 = “3” で送信される “3” の値を有する $D C I$ は、7 シンボルの $s T T I$ 長を示す。

40

【0103】

したがって、実施形態において、 $D C I$ およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記 $D C I$ の位置は、 $D M R S$ 設定、データシンボル設定、および無線通信デバイスのアップリンク送信のための対応するデータフレームの $s T T I$ 長を示す。

【0104】

図 4 は、図 3 に示される $U L$ 高速 $D C I$ ビットフィールドマッピングを使用することによって、サブフレーム内の 8 個の 2 シンボルアップリンクショート $T T I$ 送信を設定する例示的な実施形態を例証する。図 4 の矢印は、異なる $s P U S C H$ 送信のための $U L$ スケジューリングタイミングを示す。各 $D L$ $s T T I$ の下のボックス内の数字は、 $s P U S C H$ 送信をシグナリングするためにこの $D L$ $s T T I$ から送信される $U L$ 高速 $D C I$ に

50

において使用されるビットフィールドの値である。

【0105】

例えば、2つのUL高速DCIが、0および1にそれぞれ設定されたビットフィールド値を有する「DL sTTI 指数1」から送信される。次いで、図3に示されるビットフィールドマッピングルールに基づいて、これら2つのUL高速DCIは、2つのアップリンクsTTI送信、例えば、図4ではUL sTTI 0およびUL sTTI 1をシグナリングする。図4a)では、1のビットフィールド値を有するUL高速DCIが、DL sTTI 指数2から送信され、したがって、アップリンクsTTI送信は、シンボル指数5でDMRS、およびシンボル指数6、すなわち、図4a)に示される「UL sTTI 2」でデータを送信するという設定でスケジューリングされる。図4b)に示されるように、「UL sTTI 2」と「UL sTTI 3」との間でのDMRS共有をサポートすることも可能であり、ここでは、「UL sTTI 2」内で送信されるDMRSは、「UL sTTI 3」内で送信されるデータのチャネル予測のために使用される。したがって、「UL sTTI 3」内のシンボル5は、DMRSではなくデータ送信のために使用される。このDMRS共有は、「DL sTTI 指数3」から1のビットフィールド値を有するUL高速DCIを送信することによって有効にされる。

10

【0106】

異なるアップリンクショートTTI送信は、異なるDL sTTIから送信されるUL高速DCIの異なる組み合わせを使用することによって動的に設定され得る。図5は、DMRS多重化または共有なしでサブフレーム内の6個の2および3シンボルアップリンクショートTTI送信を設定する例示的な実施形態を例証する。図6に示されるように連続したsTTIのDMRS共有をサポートすることも可能であり、ここでは、DMRSは、各スロットの第2のsTTIまたは第3のsTTI内で送信されない。

20

【0107】

図7は、図3に示されるUL高速DCIマッピングを使用することによって、サブフレーム内で2個の7os sPUSCH送信をシグナリングする例示的な実施形態を例証する。

【0108】

2シンボルsTTIの場合、1つのサブフレーム内のすべてまたはいくつかのUL DCIは、後続サブフレーム内のULグラントを示している。したがって、UL DCIは、同じサブフレーム内のULグラントには使用されない。7シンボルsTTIの場合、1つのサブフレーム内のUL DCIは、次の次のサブフレーム内のULグラントを常に示している。

30

【0109】

長さ2、3、4、および7のSC-FDMAシンボルのアップリンクsTTIデータチャネル送信の動的シグナリング

【0110】

例えば、4シンボルのsTTI長のサポートまたは2シンボルsTTIの他のDMRS設定のサポートなど、より多くのUL sTTI設定がサポートされる必要がある場合、先に説明されるような2ビットと比較して、より多くのビットがUL高速DCI内のフィールドに追加される必要があるか、または、PDCCHを含む第1のDL sTTIが、UL高速DCIを送信するために使用されることを必要とするかのいずれかである。

40

【0111】

以下において、例示的な実施形態は、2、3、4、および7シンボルのsTTI長がサポートされるときに、アップリンクsTTI送信のシグナリングをどのように始めるかについて説明される。

【0112】

先の実施形態と同様に、UL高速DCI内の2ビットのフィールドは、DL sTTI指数と一緒に、異なるアップリンクsTTI設定を示すために使用され得る。ビットフィールドマッピングの例示的な実施形態は、図8に示される。この例示的な実施形態におい

50

て、第1のDL sTTI (PDCCHに割り当てられる)は、UL高速DCIを送るために使用されるということに留意されたい。

【0113】

図9～図13において、図8に示されるUL高速DCIビットフィールドマッピングを使用することによって、異なるsTTI長のためにサブフレーム内のアップリンクsTTI送信を動的に設定する例示的な実施形態の例証が提供される。

【0114】

2シンボルsTTIの場合、1つのサブフレーム内の大半のUL DCIは、後続サブフレーム内のULグラントを示している。しかしながら、PDCCH内で送信されるDL DCIは、同じサブフレーム内のULグラントに使用されてもよく、図9の例証図を参照されたい。代替のマッピングは、すべてのDL DCIがUL DCIを有するサブフレーム後のサブフレーム内のULグラントを示すように規定されてもよい。

10

【0115】

7シンボルsTTIの場合、1つのサブフレーム内のUL DCIは、図12のように次の次のサブフレーム内のULグラントを常に示している。

【0116】

4シンボルsTTIの場合、1つのサブフレーム内のUL DCIは、図13のように次のサブフレーム内のULグラントを常に示している。

【0117】

アップリンクsTTI 制御チャネル送信の動的シグナリング

20

【0118】

これまで、ショートTTI内でアップリンクデータチャネル設定を動的にシグナリングする方法が論じられた。以下では、例示的な実施形態は、ショートTTI内でショートアップリンク制御チャネル(sPUCCH)設定を動的にシグナリングする方法について説明される。DLデータのためのHARQはアップリンク制御チャネルで送信されるため、そのようなチャネルの標示は高速DL DCI内にあるべきである。

【0119】

高速DL DCI内で2ビットを規定することによって、UEは、PUSCHのための高速UL DCIと同様に、DL sTTIロケーションあたり4つの異なるsPUCCHオプションについて、DCIを送るように命令され得、図14の例を参照されたい。このやり方では、最大4つの異なるsPUCCHパターンがDL sTTIパターンのためにサポートされる。この例は図15に示され、ここでは、高速DL DCI内でシグナリングされるsPUCCH TTIは、4つの異なるsPUCCHパターンへと組み合わせられる。

30

【0120】

上の例示的な実施形態は、14シンボル(レガシー)長の場合はsPUCCH設定指数を有する高速DL DCIを含むことによって、例えば4シンボル設定を削除することによって、修正され得る。これは、sPUCCHの良好なカバレッジを確実にするために使用され得る。

【0121】

40

実施形態において、ダウンリンク送信は、DLにおいてシンボルベースで(または、1つもしくは複数のシンボルおきに)送信されるDL高速DCIによってスケジューリングされる。DL高速DCI内のフィールドは、DL高速DCIが送信される位置と一緒に、DMRS設定、データシンボル設定、および/またはTTI長を含む、スケジューリングされたダウンリンク送信の設定を示す。

【0122】

アップリンク送信の設定へのDCIのフィールドのマッピングのために提案される同じ方法論が、DL送信にも同様に使用され得る。

【0123】

スロット長およびTDD使用

50

【0124】

7シンボル（すなわち、スロット長）DL TTIでの動作の場合、UL TTIもまた、7シンボル（スロット長）でなければならない。したがって、特定のSPUSCHまたはSPUCCH設定を示す必要はない。先のセクションで説明されるようにUL送信を示すために高速DLおよびUL DCI内で規定される2ビットが、依然として、スロット長DL TTI内の高速DCIのためにも規定され得る。

【0125】

1つの実施形態において、DLおよびUL DCI内の2ビットは、DL sTTI長が7シンボルであるとき、PUSCHおよびSPUCCHのためのUL内のレガシー長（14シンボル）TTIを示すために使用される。

10

【0126】

さらに別の実施形態において、DL TTI長が7シンボル（スロット長）であるとき、14シンボルUL TTIのための異なる設定が、高速DLおよびUL DCI内の2ビットを使用してシグナリングされる。これらの設定は、 $n+4$ タイミングと比較して、例えば、 $n+2$ または $n+3$ タイミングであり得る。1つの例として、第1の指数はスロット長ULを示すため、第2の指数は $n+4$ タイミングで14シンボルULをシグナリングするため、第3の指数は $n+3$ タイミングで14シンボルULをシグナリングするため、第4の指数は $n+2$ タイミングで14シンボルULをシグナリングするために使用される。

【0127】

20

しかしながら、ULおよびDLにおけるスロット長動作でのTDDにおいては、将来のUL TTIのセットが高速UL DCIを用いてスケジューリングされることを示す必要性があり得る。1つの実施形態において、上のセクションで規定される高速UL DCI内の2ビットは、この目的のために再使用される。別の実施形態において、高速DL DCI内の2ビットは、ダウンリンク割り振り指数（DAI）を送信するために再使用される。

【0128】

図16aは、実施形態に従う無線通信デバイス103（以下ではUEと称される）を例証する一方、図16bは、実施形態に従うRBS102を例証する。

【0129】

30

実施形態に従ってUE103によって実施されるアクションは、1つまたは複数のマイクロプロセッサの形態で埋め込まれた処理回路121によって実施され得、この1つまたは複数のマイクロプロセッサは、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、またはハードディスクドライブなどの、マイクロプロセッサと関連付けられた記憶媒体123にダウンロードされたコンピュータプログラム122を実行するように構成される。

【0130】

処理回路121は、コンピュータ実行可能命令を含む適切なコンピュータプログラム122が、記憶媒体123にダウンロードされ、処理回路121によって実行されるとき、無線通信デバイス103に実施形態に従ってアクションを実行させるように構成される。記憶媒体123はまた、コンピュータプログラム122を備えるコンピュータプログラム製品であってもよい。代替的に、コンピュータプログラム122は、好適なコンピュータプログラム製品を用いて、デジタル多用途ディスク（DVD）またはメモリスティックなどの記憶媒体123に転送され得る。さらなる代替案として、コンピュータプログラム122は、ネットワークを介して記憶媒体123にダウンロードされ得る。処理回路121は、代替的に、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、複合プログラマブル論理デバイス（CPLD）などの形態で具現化され得る。

40

【0131】

実施形態に従って図16bのRBS102によって実施されるアクションは、1つまた

50

は複数のマイクロプロセッサの形態で具現化された処理回路 1 3 1 によって実施され得、この 1 つまたは複数のマイクロプロセッサは、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、またはハードディスクドライブなどの、マイクロプロセッサと関連付けられた記憶媒体 1 3 3 にダウンロードされたコンピュータプログラム 1 3 2 を実行するように構成される。処理回路 1 3 1 は、コンピュータ実行可能命令を含む適切なコンピュータプログラム 1 3 2 が、記憶媒体 1 3 3 にダウンロードされ、処理回路 1 3 1 によって実行されるとき、RBS 1 0 2 に実施形態に従ってアクションを実行させるように構成される。記憶媒体 1 3 3 はまた、コンピュータプログラム 1 3 2 を備えるコンピュータプログラム製品であってもよい。代替的に、コンピュータプログラム 1 3 2 は、好適なコンピュータプログラム製品を用いて、デジタル多用途ディスク（DVD）またはメモリスティックなどの記憶媒体 1 3 3 に転送され得る。さらなる代替案として、コンピュータプログラム 1 3 2 は、ネットワークを介して記憶媒体 1 3 3 にダウンロードされ得る。処理回路 1 3 1 は、代替的に、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、複合プログラマブル論理デバイス（CPLD）などの形態で具現化され得る。

10

【0132】

実施形態において、無線通信デバイスのためのリソースをスケジューリングするように設定される RBS が提供される。RBS は、ダウンリンク制御情報（DCI）およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記 DCI の位置に基づいて、無線通信デバイスがデータを送信または受信するためのリソースのグラントを示すおよび／または発行するようにさらに設定される。

20

【0133】

したがって、RBS は、ダウンリンク制御情報（DCI）およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記 DCI の位置に基づいて、無線通信デバイスがデータを送信または受信するためのリソースのグラントを示すおよび／または発行するための手段を含む。

【0134】

実施形態において、RBS は、処理回路およびメモリを備え、上記メモリは、上記処理回路によって実行可能な命令を含み、それにより、上記 RBS が、ダウンリンク制御情報（DCI）およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記 DCI の位置に基づいて、無線通信デバイスがデータを送信または受信するためのグラントされたリソースを示すおよび／または発行するように作動する。

30

【0135】

さらなる実施形態において、無線通信デバイスが提供される。無線通信デバイスは、RBS からダウンリンク制御チャネルのデータフレームを受信し、ダウンリンク制御情報（DCI）およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記 DCI の位置に基づいてデータの送信または受信のグラントされたリソースが示されるおよび／または発行されることを決定するように設定される。

【0136】

したがって、無線通信デバイスは、RBS からダウンリンク制御チャネルのデータフレームを受信するための手段、ならびにデータの送信または受信のグラントされたリソースがダウンリンク制御情報（DCI）およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記 DCI の位置に基づいて示されるおよび／または発行されるかどうかを決定するための手段を含む。

40

【0137】

さらなる実施形態において、無線通信デバイスは、処理回路およびメモリを備え、上記メモリは、上記処理回路によって実行可能な命令を含み、それにより、上記無線通信デバイスが、RBS からダウンリンク制御チャネルのデータフレームを受信するように、ならびにデータの送信または受信のグラントされたリソースが、ダウンリンク制御情報（DCI）およびダウンリンク制御チャネルのデータフレーム内の上記 DCI の位置に基づいて

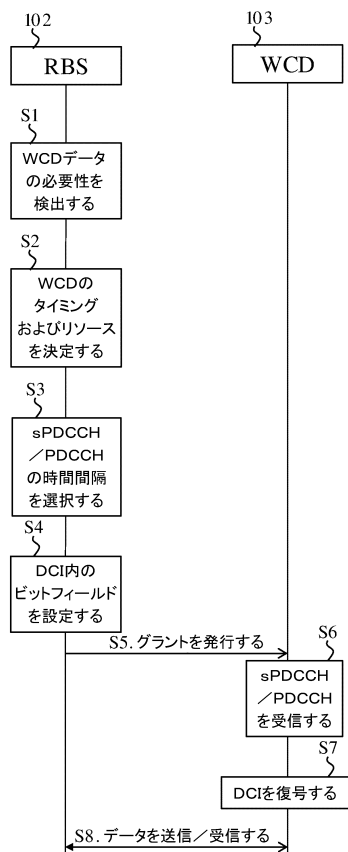
50

示されるおよび／または発行されるかどうかを決定するように作動する。

【0138】

本開示は主に、いくつかの実施形態を参照して上に説明されている。しかしながら、当業者には容易に理解されるように、上に開示されるものとは別の実施形態が、添付の特許請求項によって規定されるように、本開示の範囲内で等価に可能である。

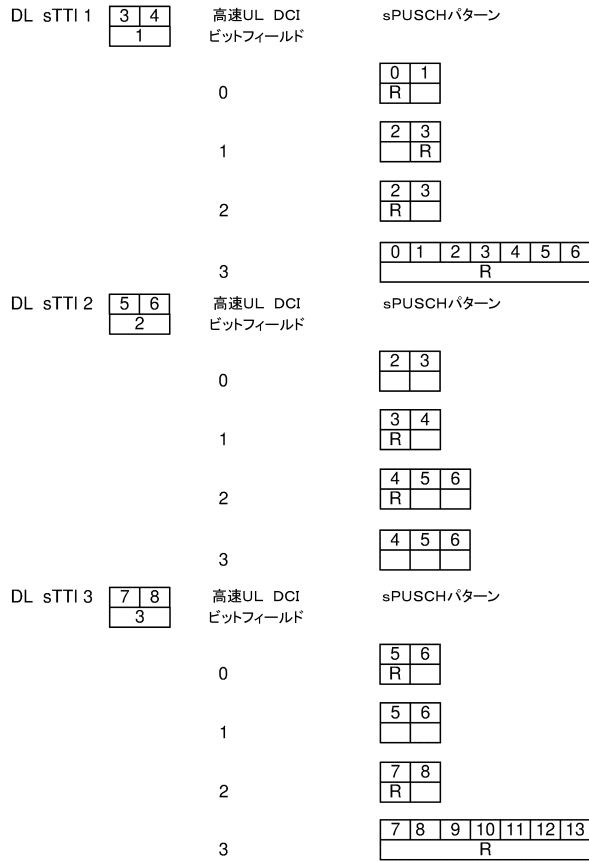
【図1】



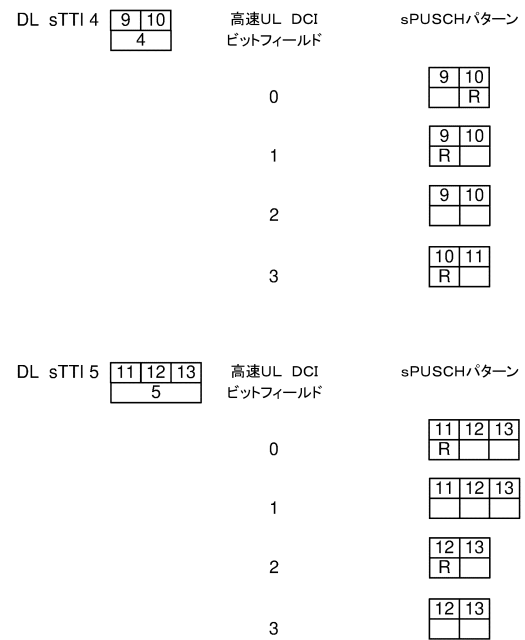
【図2】

シンボル指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DL sTTI指数	0	1	2	3	4	5								

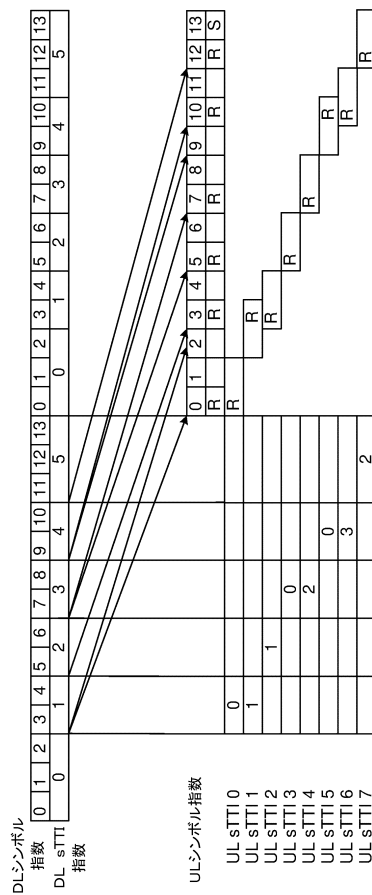
【図 3 - 1】



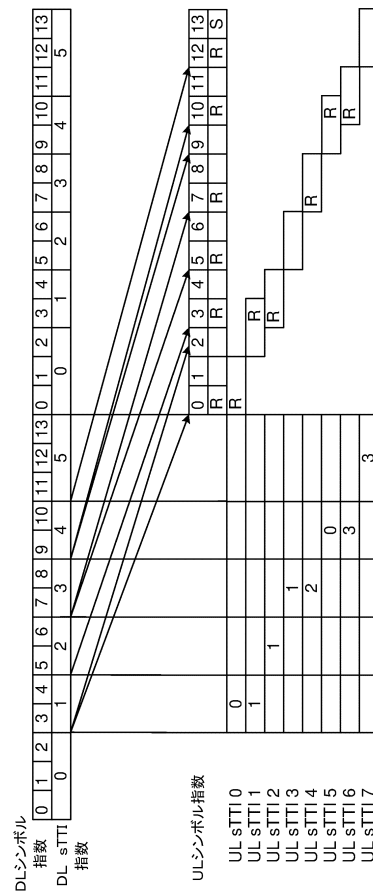
【図 3 - 2】



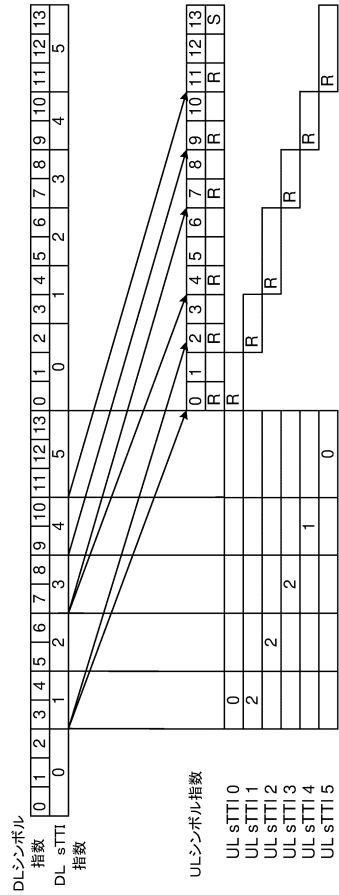
【図 4 - 1】



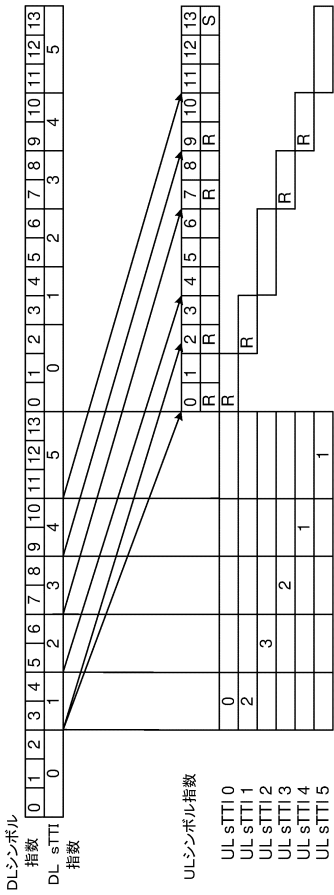
【図 4 - 2】



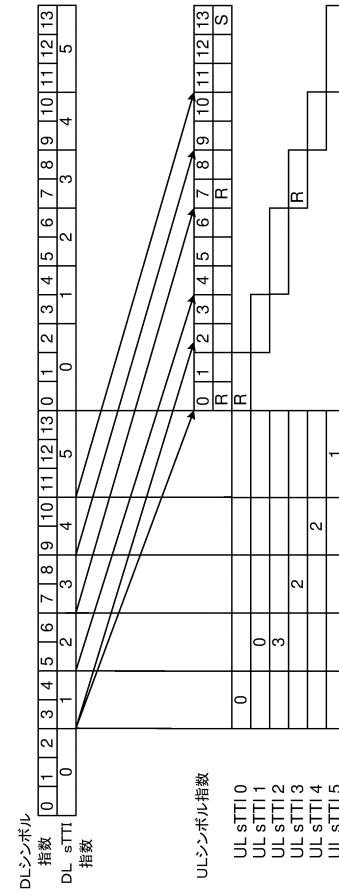
【図 5】



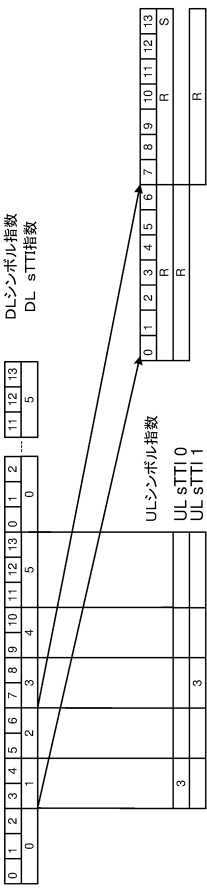
【図 6 - 1】



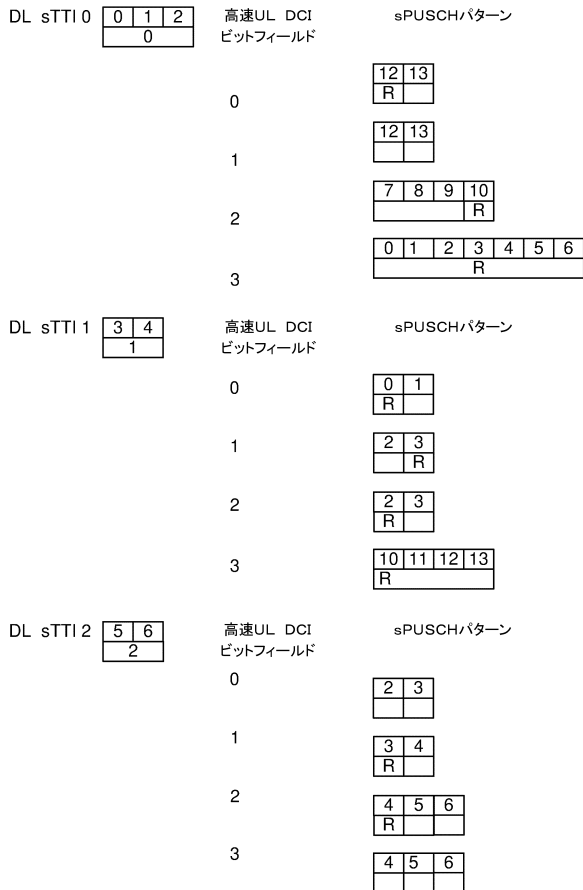
【図 6 - 2】



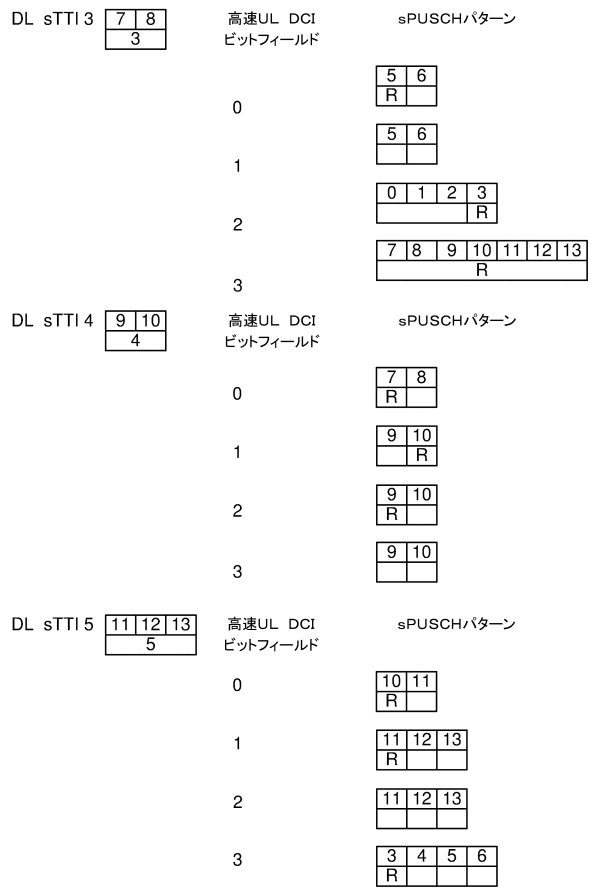
【図 7】



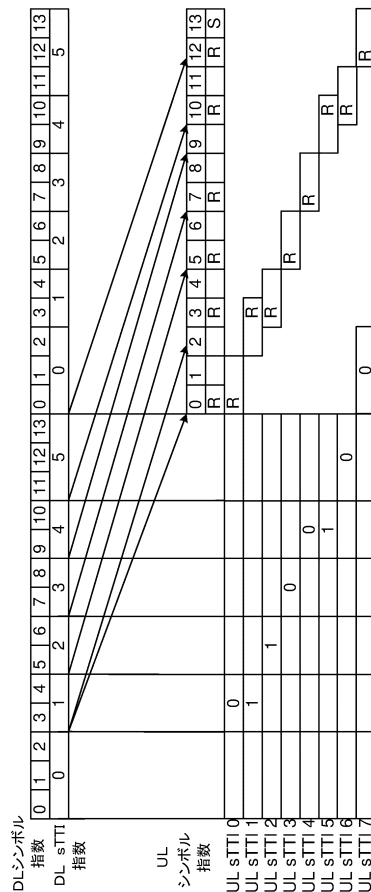
【図 8 - 1】



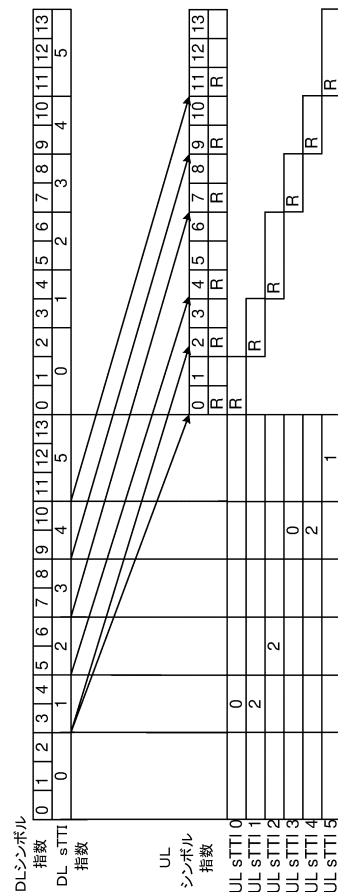
【図 8 - 2】



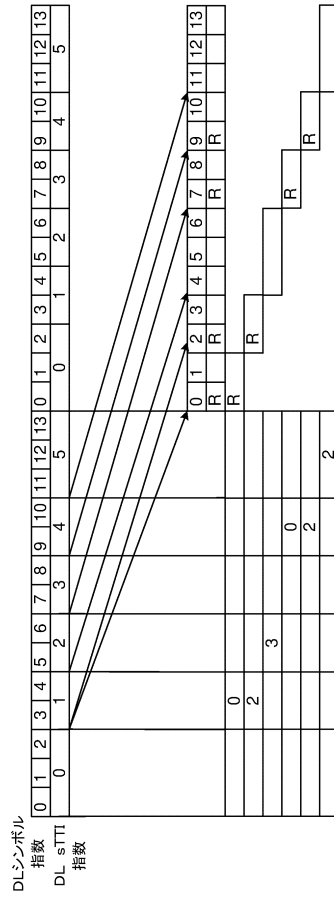
【図 9】



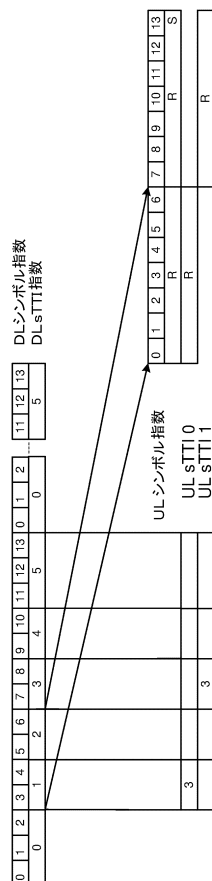
【図 10】



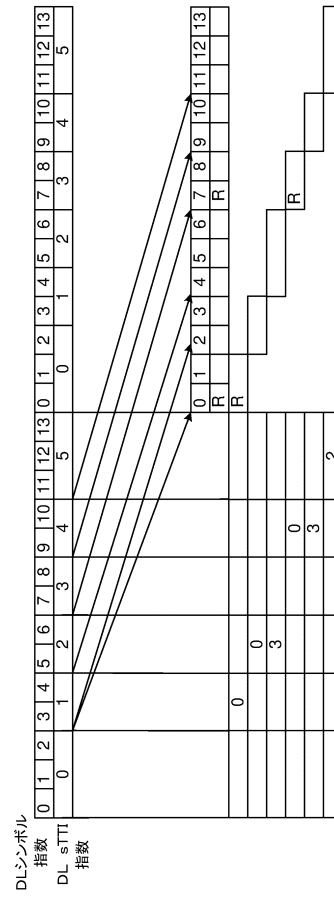
【例 11-1】



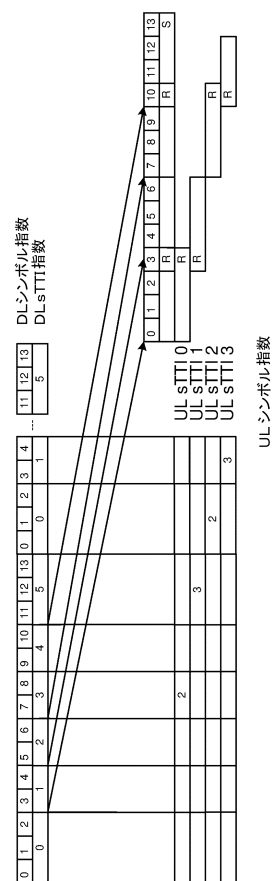
【図 1 2】



【图 1 1 - 2】



【图 13】



【図 1 4 - 1】

シンボル指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DL s TTI 指数	0		1		2		3		4		5			

【図 1 4 - 2】

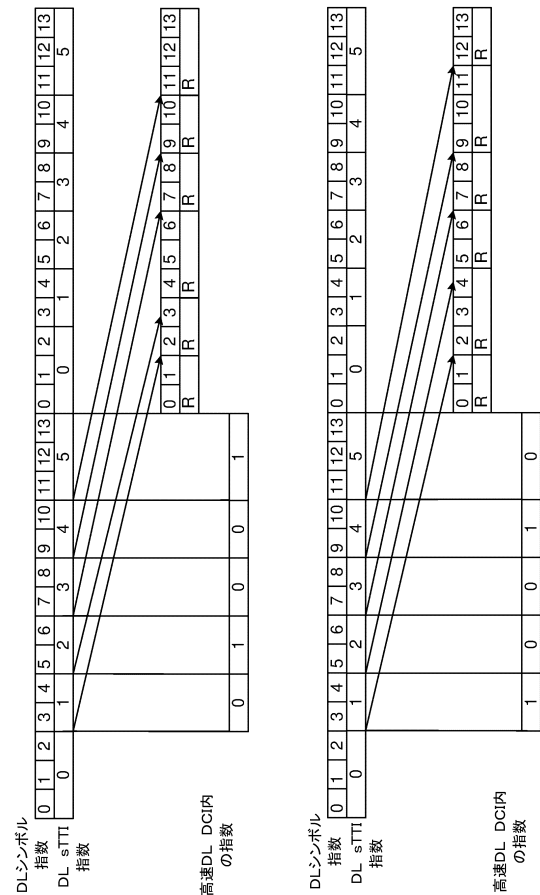
DL sTTI 1	<table><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr></table>	3	4	1		高速UL DCI ビットフィールド	sPUSCHパターン										
3	4																
1																	
0			<table><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>R</td><td></td></tr></table>	2	3	R											
2	3																
R																	
1			<table><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	2	3	4	R										
2	3	4															
R																	
2			<table><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td>R</td><td></td></tr></table>	3	4	5	6	R		R							
3	4	5	6														
R		R															
3			<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>R</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6		R			R		
0	1	2	3	4	5	6											
	R			R													
DL sTTI 2	<table><tr><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr></table>	5	6	2		高速UL DCI ビットフィールド	sPUSCHパターン										
5	6																
2																	
0			<table><tr><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>R</td><td></td></tr></table>	5	6	R											
5	6																
R																	
1			<table><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	4	5	6	R										
4	5	6															
R																	
2			<table><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td>R</td><td></td></tr></table>	3	4	5	6	R		R							
3	4	5	6														
R		R															
3			<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>R</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6		R			R		
0	1	2	3	4	5	6											
	R			R													
DL sTTI 3	<table><tr><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr></table>	7	8	3		高速UL DCI ビットフィールド	sPUSCHパターン										
7	8																
3																	
0			<table><tr><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>R</td><td></td></tr></table>	7	8	R											
7	8																
R																	
1			<table><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td><td>R</td></tr></table>	7	8	9	10	R			R						
7	8	9	10														
R			R														
2			<table><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td></td><td>R</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	7	8	9	10	11	12	13		R			R		
7	8	9	10	11	12	13											
	R			R													

【図 1 4 - 3】

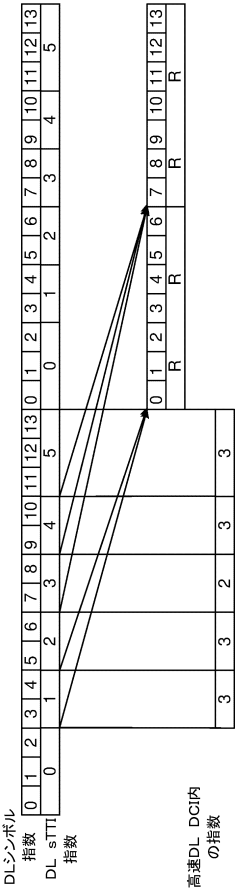
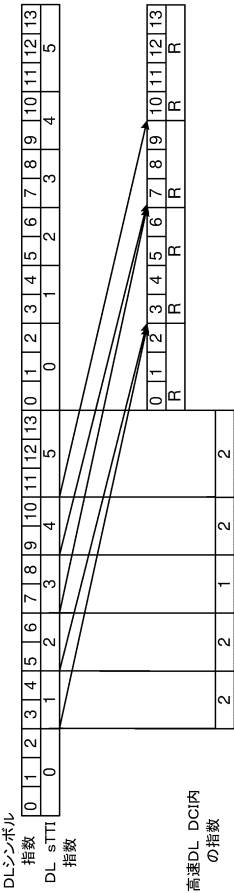
DL sTTI 4	<table><tr><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr></table>	9	10	4		高速UL DCI ビットフィールド	sPUSCHパターン										
9	10																
4																	
0			<table><tr><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>R</td><td></td></tr></table>	9	10	R											
9	10																
R																	
1			<table><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	9	10	11	R										
9	10	11															
R																	
2			<table><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td><td>R</td></tr></table>	7	8	9	10	R			R						
7	8	9	10														
R			R														
3			<table><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td></td><td>R</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	7	8	9	10	11	12	13		R			R		
7	8	9	10	11	12	13											
	R			R													

DL sTTI 5	<table><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr></table>	11	12	13	5			高速UL DCI ビットフィールド	sPUSCHパターン								
11	12	13															
5																	
0			<table><tr><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>R</td><td></td></tr></table>	12	13	R											
12	13																
R																	
1			<table><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	11	12	13	R										
11	12	13															
R																	
2			<table><tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>R</td><td></td><td>R</td><td></td></tr></table>	10	11	12	13	R		R							
10	11	12	13														
R		R															
3			<table><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td></td><td>R</td><td></td><td></td><td>R</td><td></td><td></td></tr></table>	7	8	9	10	11	12	13		R			R		
7	8	9	10	11	12	13											
	R			R													

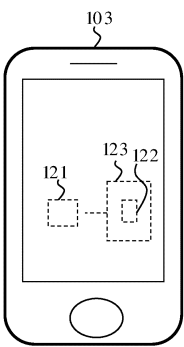
【図 1 5 - 1】



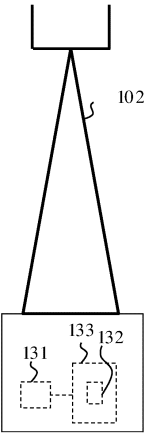
【図 15-2】



【図 16 a】



【図 16 b】



フロントページの続き

- (72)発明者 リー, チンヤー
スウェーデン国 エスエー 417 58 イェーテボリ, ステンボクスガータン 5-120
1
- (72)発明者 ファルコネッティ, レティシア
スウェーデン国 エスエー 177 61 イェルフェッラ, ニーボーダヴェーゲン 8
- (72)発明者 サーリン, ヘンリック
スウェーデン国 エスエー 435 41 メルンリュック, カルクステーンスヴェーゲン 1
- (72)発明者 ヴィークストレーム, グスタフ
スウェーデン国 エスエー 187 30 タビー, アレンドヴェーゲン 23

審査官 桑原 聡一

- (56)参考文献 Ericsson, Definition of DCI bit fields for short TTI[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84b
R1-163323, 2016年 4月11日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84b/Docs/R1-163323.zip>
Ericsson, Downlink control signaling design for short TTI[online], 3GPP TSG-RAN WG1#
84b R1-163322, 2016年 4月11日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84b/Docs/R1-163322.zip>

(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