

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6726761号
(P6726761)

(45) 発行日 令和2年7月22日(2020.7.22)

(24) 登録日 令和2年7月1日(2020.7.1)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4W 28/06	130
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	131
HO4W 28/04	(2009.01)	HO4W 28/04	110

請求項の数 14 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2018-550590 (P2018-550590)	(73) 特許権者	514136668
(86) (22) 出願日	平成28年3月31日 (2016.3.31)		パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ
(65) 公表番号	特表2019-510425 (P2019-510425A)		Panasonic Intellectual Property Corporation of America
(43) 公表日	平成31年4月11日 (2019.4.11)		アメリカ合衆国 90503 カリフォルニア州, トーランス, スイート 200, マリナー アベニュー 20000
(86) 国際出願番号	PCT/CN2016/078098	(74) 代理人	110002952
(87) 国際公開番号	W02017/166195		特許業務法人鷲田国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成29年10月5日 (2017.10.5)		
審査請求日	平成30年12月3日 (2018.12.3)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 待ち時間削減のためのスペシャルサブフレーム設定

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを送信する装置であって、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、前記装置は、

前記スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を受信する受信部と、

送信時間間隔(TTI)内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データを1つのサブフレームにマッピングするマップと、

前記マッピングされたデータを送信する送信部と、
を具備し、

i) 前記アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIの前記長さよりも、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするための第2のTTIの前記長さは短い、または、

ii) 前記アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数は、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多く、

前記スペシャルサブフレーム設定は、

10

20

第 1 の値が前記第 2 の T T I 内のデータを収容できない前記アップリンク部分の長さを示し、

第 2 の値が前記第 2 の T T I 内のデータを収容できる前記アップリンク部分の長さを示す、

値のセットのうちの値を取る、
装置。

【請求項 2】

前記マップは、

前記スペシャルサブフレーム設定が前記第 1 の値を取る場合、サウンディング参照信号を含む物理レイヤ信号を前記アップリンク部分にマッピングし、

前記スペシャルサブフレーム設定が前記第 2 の値を取る場合、ダウンリンクデータに対する肯定又は否定の確認応答および/もしくはチャンネル状態情報を含む前記制御データを、前記アップリンク部分にマッピングする、または、

前記スペシャルサブフレーム設定が前記第 2 の値を取る場合、前記ユーザデータを前記アップリンク部分にマッピングする、

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

各スペシャルサブフレームは複数のシンボルから構成され、前記スペシャルサブフレーム設定は前記ダウンリンク部分および/または前記アップリンク部分用のシンボル数を示し、

前記スペシャルサブフレームは、前記ダウンリンク部分と前記アップリンク部分を分離するガード期間をさらに備える、

請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記スペシャルサブフレーム設定は、値のセットのうちの値を取り、前記セット内のいくつかの値は、前記ダウンリンク部分、アップリンク部分の前記長さ、および前記 T T I の前記長さに関して異なる、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記制御信号は、フレームのサブフレーム毎にダウンリンクであるか、アップリンクであるか、またはスペシャルサブフレームであるかを指定するアップリンク/ダウンリンク構成をさらに含み、

前記アップリンク/ダウンリンク構成は、マルチキャストまたはブロードキャスト向けに設定可能なサブフレームの第 1 のセット、および、マルチキャストまたはブロードキャスト向けに設定可能ではないサブフレームの第 2 のセットを含む、

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記スペシャルサブフレーム設定は、前記アップリンク/ダウンリンク構成のサブフレームの前記第 1 のセットの場合と前記第 2 のセットの場合とで異なる、

請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記ワイヤレス通信システムは、ロングタームエボリューション (L T E) であり、サブフレームの前記第 1 のセットは、マルチキャストブロードキャスト単一周波数ネットワーク (M B S F N) サブフレームとして設定可能なサブフレームの中のサブフレームであり、または、

サブフレームの前記第 2 のセットは、番号 1 および/もしくは番号 6 を有するサブフレームである、

請求項 5 または 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記 T T I の前記長さは、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分の場合

10

20

30

40

50

と前記スペシャルサブフレームの前記ダウンリンク部分の場合とで異なる、

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

前記スペシャルサブフレーム設定を搬送する前記制御信号は、レイヤ 1 / レイヤ 2 シグナリングとしてダウンリンク制御情報内で送信される、

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

前記スペシャルサブフレーム設定および前記アップリンク / ダウンリンク構成は、どのサブフレームが前記スペシャルサブフレームであるかを指定する第 1 のフィールド、及び、前記スペシャルサブフレームの場合にどのシンボルがアップリンクに属し、どのシンボルがダウンリンクに属するかを指定する第 2 のフィールドにおいて搬送される、

請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分は、1 つまたは複数の T T I 内に前記ユーザデータおよび / または前記制御データがマッピングされるデータ部分、及び、サウンディング参照信号および / またはランダムアクセスチャネルプリアンプルを搬送する信号部分から構成される、

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 12】

ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを受信する装置であって、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、前記装置は、

前記スペシャルサブフレームのアップリンク部分および / またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を送信する送信部と、

前記スペシャルサブフレーム設定に従って前記スペシャルサブフレームにマッピングされたデータを受信する受信部と、

1 つのサブフレームから、送信時間間隔 (T T I) 内のユーザデータおよび / またはフィールドバック情報を含む制御データをデマッピングするマップと、

を具備し、

i) 前記アップリンクサブフレームにマッピングするための第 1 の T T I の前記長さよりも、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするための第 2 の T T I の前記長さは短い、または、

i i) 前記アップリンクサブフレームにマッピングされる T T I の第 1 の数は、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするための T T I の第 2 の数よりも多く、

前記スペシャルサブフレーム設定は、

第 1 の値が前記第 2 の T T I 内のデータを収容できない前記アップリンク部分の長さを示し、

第 2 の値が前記第 2 の T T I 内のデータを収容できる前記アップリンク部分の長さを示す、

値のセットのうちの値を取る、

装置。

【請求項 13】

ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを送信する方法であって、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、前記方法は、

、

10

20

30

40

50

前記スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を受信するステップと、

送信時間間隔 (TTI) 内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データを1つのサブフレームにマッピングするステップと、

前記マッピングされたデータを送信するステップと、
を有し、

i) 前記アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIの前記長さよりも、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするための第2のTTIの前記長さが短い、または、

ii) 前記アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数は、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多く、

前記スペシャルサブフレーム設定は、

第1の値が前記第2のTTI内のデータを収容できない前記アップリンク部分の長さを示し、

第2の値が前記第2のTTI内のデータを収容できる前記アップリンク部分の長さを示す、

値のセットのうちの値を取る、

方法。

【請求項14】

ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを受信する方法であって、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、前記方法は、

前記スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を送信するステップと、

前記スペシャルサブフレーム設定に従って前記スペシャルサブフレームにマッピングされたデータを受信するステップと、

1つのサブフレームから、送信時間間隔 (TTI) 内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データをデマッピングするステップと、

を有し、

i) 前記アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIの前記長さよりも、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするための第2のTTIの前記長さが短い、または、

ii) 前記アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数は、前記スペシャルサブフレームの前記アップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多く、

前記スペシャルサブフレーム設定は、

第1の値が前記第2のTTI内のデータを収容できない前記アップリンク部分の長さを示し、

第2の値が前記第2のTTI内のデータを収容できる前記アップリンク部分の長さを示す、

値のセットのうちの値を取る、

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワイヤレス通信システムにおいてアップリンク部分とダウンリンク部分の両方を含むサブフレームを構成すること、およびそのようなサブフレーム内でデータを送受

10

20

30

40

50

信することに関する。

【背景技術】

【0002】

ロングタームエボリューション (LTE)

WCDMA (登録商標) 無線アクセス技術に基づく第3世代モバイルシステム (3G) は、世界中の広い範囲で展開されている。この技術を強化または進化させる第一歩は、高速ダウンリンクパケットアクセス (HSDPA: High-Speed Downlink Packet Access)、および高速アップリンクパケットアクセス (HSUPA: High-Speed Uplink Packet Access) と呼ばれる拡張アップリンクを導入し、競争力の高い無線アクセス技術を与えることを必要とする。

10

【0003】

ユーザ要求のさらなる増大に備え、新しい無線アクセス技術に対して競合するために、3GPPは、Long Term Evolution (LTE) と呼ばれる新しい移動体通信システムを導入した。LTEは、今後10年間の高速データおよびメディア転送ならびに大容量音声サポートに対するキャリアニーズを満たすように設計されている。高いビットレートを提供できる能力は、LTEの重要な尺度である。

【0004】

Evolved UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access) およびUTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) と呼ばれるLong Term Evolution (LTE) の作業項目 (WI: work item) 仕様は、リリース8 (LTEリリース8) として最終決定されている。LTEシステムは、低遅延および低コストで完全なIPベースの機能を提供する効率的なパケットベースの無線アクセスおよび無線アクセスネットワークを表す。LTEでは、所与のスペクトルを使用して柔軟なシステム展開を実現するために、1.4、3.0、5.0、10.0、15.0、および20.0 MHzなどのスケラブルな複数の送信帯域幅が指定されている。ダウンリンクでは、低シンボルレートによるマルチパス干渉 (MPI: multipath interference) に対するその固有の免疫性、サイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) の使用、および異なる送信帯域幅へのその親和性の故に、直交周波数分割多重 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ベースの無線アクセスが採用された。ユーザ機器 (UE: User Equipment) の制限された送信電力を考慮して、ピークデータレートにおける改善よりも広いエリアカバレッジのプロビジョニングが優先されたので、シングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA: Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) ベースの無線アクセスがアップリンクで採用された。LTEリリース8/9では、MIMO (Multiple-input Multiple-output) チャンネル伝送技法を含む多くの重要なパケット無線アクセス技法が採用され、非常に効率的な制御シグナリング構造が実現されている。

20

30

【0005】

LTEアーキテクチャ

アーキテクチャ全体が図1に示され、E-UTRANアーキテクチャの詳細が図2に示される。E-UTRANは、ユーザ機器 (UE) 向けのE-UTRAユーザプレーン (PDCP/RLC/MAC/PHY) および制御プレーン (RRC) のプロトコル終端を提供するeNodeB (eノードB) から構成される。eNodeB (eNB) は、ユーザプレーンのヘッダ圧縮および暗号化の機能を含む、物理 (PHY) レイヤ、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) レイヤ、無線リンク制御 (RLC: Radio Link Control) レイヤ、およびパケットデータ制御プロトコル (PDCP: Packet Data Control Protocol) レイヤをホストする。eNodeBは、制御プレーンに対応する無線リソース制御 (RRC: Radio Resource Control) 機能も提供する。eNodeBは、無線リソース管理、許可制御、スケジューリング、交渉されたアップリンクサービス品質 (QoS: Quality of Service) の強化、セル情報ブロードキャスト、ユーザプレーンデータおよび制御プレーンデータの暗号化/解読、ならびにダウンリンク/アップリンクユーザプレーンパケットヘッダの圧縮/解凍を含む、多くの機能を実行する。eNodeBは、X

40

50

2 インタフェースを用いて互いに相互接続されている。

【0006】

また、eNodeBは、S1インタフェースを用いてEPC(Evolved Packet Core)に、より具体的には、S1-MMEを用いてモビリティ管理エンティティ(MME: Mobility Management Entity)に、S1-Uを用いてサービングゲートウェイ(SGW)に接続される。S1インタフェースは、MME/サービングゲートウェイとeNodeBとの間の多対多関係をサポートする。SGWは、(S4インタフェースを終端させ、2G/3GシステムとPDN GWとの間のトラフィックを中継して)eNodeB間のハンドオーバー中にユーザプレーン用のモビリティアンカとして、かつLTEと他の3GPP技術との間のモビリティ用アンカとしても機能しながら、ユーザデータパケットをルーティングおよび転送する。アイドル状態のユーザ機器の場合、SGWはダウンリンクデータパスを終端させ、ダウンリンクデータがユーザ機器に到達するとページングをトリガする。SGWは、ユーザ機器のコンテキスト、例えば、IPベアラサービスのパラメータ、ネットワーク内部ルーティング情報を管理し格納する。また、SGWは、合法的傍受の場合にユーザトラフィックの複製を実行する。

10

【0007】

MMEは、LTEアクセスネットワークのための主要な制御ノードである。MMEは、アイドルモードのユーザ機器の追跡および再送を含むページング手順を担当する。MMEは、ベアラのアクティブ化/非アクティブ化プロセスに関与し、初期接続時およびコアネットワーク(CN: Core Network)ノードの再配置を含むLTE内ハンドオーバー時にユーザ機器用のSGWを選択することも担当する。MMEは、(HSSと対話することにより)ユーザの認証を担当する。非アクセスレイヤ(NAS: Non-Access Stratum)シグナリングはMMEで終端し、MMEはユーザ機器への一時識別情報の生成および割当ても担当する。MMEは、サービスプロバイダのPLMN(Public Land Mobile Network)にキャンパオンするためのユーザ機器の認可をチェックし、ユーザ機器のローミング制限を強化する。MMEは、NASシグナリング向けの暗号化/完全性保護のためのネットワーク内の終端点であり、セキュリティ鍵管理を扱う。シグナリングの合法的傍受もMMEによってサポートされる。MMEはまた、LTEとSGSNからのMMEで終端するS3インタフェースを有する2G/3Gアクセスネットワークとの間のモビリティのための制御プレーン機能を提供する。MMEはまた、ユーザ機器をローミングするためのホームHSSに向かうS6aインタフェースを終端させる。

20

30

【0008】

LTE(リリース8)におけるコンポーネントキャリア構造

3GPP LTE(リリース8以降)のダウンリンクコンポーネントキャリアは、いわゆるサブフレーム内で時間周波数領域に細分される。3GPP LTE(リリース8以降)では、各サブフレームは2つのダウンリンクスロットに分割され、そのうちの1つが図3に示されている。第1のダウンリンクスロットは、第1のOFDMシンボル内の制御チャンネル領域(PDCH領域)を備える。各サブフレームは、時間領域内の所与の数のOFDMシンボル(3GPP LTE、リリース8以降では12または14個のOFDMシンボル)から構成され、各OFDMシンボルは、コンポーネントキャリアの全帯域幅に渡る。したがって、OFDMシンボルは、各々がそれぞれ $N_{RB}^{DL} \times N_{SC}^{RB}$ 個のサブキャリア上で送信されるいくつかの変調シンボルから構成される。例えば、OFDMを採用するマルチキャリア通信システムを想定すると、3GPP LTEで使用されるように、スケジューラによって割り当てられ得るリソースの最小単位は、1つの「リソースブロック」である。物理リソースブロック(PRB: Physical Resource Block)は、図3に例示されているように、時間領域内の N_{symb}^{DL} 個の連続するOFDMシンボル(例えば、7つのOFDMシンボル)、および周波数領域内の N_{SC}^{RB} 個の連続するサブキャリア(例えば、コンポーネントキャリア用の12個のサブキャリア)として定義される。3GPP LTE(リリース8)では、したがって、物理リソースブロックは、時間領域内の1つのスロットおよび周波数領域内の180kHzに対応する $N_{symb}^{DL} \times N_{SC}^{RB}$ 個のリソースエレメントか

40

50

ら構成される（ダウンリンクリソースグリッドのさらなる詳細については、例えば、<http://www.3gpp.org>で利用可能であり、参照により本明細書に組み込まれる、非特許文献1を参照されたい）。

【0009】

1つのサブフレームは2つのスロットから構成される。いわゆる「通常(normal)」CP(サイクリックプレフィックス)が使用されるとき、サブフレーム内に14個のOFDMシンボルが存在し、いわゆる「拡張(extended)」CPが使用されるとき、サブフレーム内に12個のOFDMシンボルが存在する。用語法のために、以下では、完全なサブフレームに渡る同じ N_{SC}^{RB} 個の連続するサブキャリアに均等な時間周波数リソースは、「リソースブロックペア」、「RBペア」もしくは「PRBペア」と呼ばれる。

10

【0010】

「コンポーネントキャリア(component carrier)」という用語は、周波数領域内のいくつかのリソースブロックの組み合わせを指す。LTEの将来のリリースでは、「コンポーネントキャリア」という用語は使用されず、代わりに、用語は、ダウンリンクリソースとオプションでアップリンクリソースの組み合わせを指す「セル」に変更される。ダウンリンクリソースのキャリア周波数とアップリンクリソースのキャリア周波数との間の連結は、ダウンリンクリソース上で送信されるシステム情報内で示される。

【0011】

コンポーネントキャリア構造についての同様の想定が、後のリリースにも適用される。

【0012】

時分割複信二重-TDD

LTEは、TD-SCDMA(Time-Division Synchronous Code Division Multiple Access)の進化をサポートするように設計された統合フレームワーク内で、周波数分割複信(FDD:Frequency Division Duplex)モードおよび時分割複信(TDD:Time Division Duplex)モードで動作することができる。TDDは、時間領域内でアップリンク送信とダウンリンク送信を分離するが、周波数は同じであってもよい。

20

【0013】

「複信(duplex)」という用語は、単方向通信とは異なる、2つのデバイス間の双方向通信を指す。双方向の場合、各方向のリンク上の送信は、同時に(「全二重(full duplex)」)または相互に排他的な時間(「半二重(half duplex)」)で行われてもよい。

30

【0014】

不對無線スペクトルにおけるTDDの場合、RBおよびREの基本構造が図4に示されている。無線フレームのサブフレームのサブセットのみがダウンリンク送信に利用可能であり、残りのサブフレームは、アップリンク送信またはスペシャルサブフレームのために使用される。スペシャルサブフレームは、UEからの送信信号(すなわち、アップリンク)がeNodeBにほぼ同時に到達することを確実にするために、アップリンク送信タイミングを進めることを可能にするために重要である。信号伝播遅延は、(反射および他の同様の影響を無視する)送信部と受信部との間の距離に関係する。これは、eNodeBに近いUEによって送信される信号が、eNodeBから遠く離れたUEによって送信される信号よりも短い時間移動することを意味する。同時に到達するために、遠いUEは近いUEよりも早くその信号を送信しなければならない。それは、3GPPシステムにおけるいわゆる「タイミングアドバンス(timing advance)」手順によって解決される。TDDでは、同じキャリア周波数上で送信および受信が発生する。すなわち、ダウンリンクおよびアップリンクが時間領域において二重化される必要がある、さらなる状況を有する。eNodeBから遠いUEは、eNodeBから近いUEよりも早くアップリンク送信を開始する必要がある。一方、ダウンリンク信号は、eNodeBから遠いUEよりも早く、eNodeBから近いUEによって受信される。回路をDL受信からUL送信に切り替えることができるようにするために、スペシャルサブフレーム内でガードタイム(guard time)が定義される。タイミングアドバンス問題を管理するために、遠いUE用のガードタイムは、近いUE用のガードタイムよりも長い必要がある。

40

50

【 0 0 1 5 】

図4は、特に、5msの切替えポイント周期性、すなわち、TDD構成0、1、2、および6用のフレーム構造タイプ2を示す。詳細には、図4は、長さが10msである無線フレーム、および各々5msの対応する2つのハーフフレームを示す。無線フレームは、各々が1msの10個のサブフレームから構成される。サブフレームの各々は、図5の表に係るアップリンク - ダウンリンク構成のうちの1つによって定義され、アップリンク(U)、ダウンリンク(D)、またはスペシャル(S)のタイプが割り当てられる。

【 0 0 1 6 】

このTDD構造は、3GPP LTEリリース8以降では「フレーム構造タイプ2 (Frame Structure Type 2)」として知られ、3GPP LTEリリース8以降の7つの異なるアップリンク - ダウンリンク構成が定義され、それらは様々なダウンリンク - アップリンク比および切替え周期性を可能にする。図5は、0~6からインデックス付けされた7つの異なるTDDアップリンク - ダウンリンク構成を有する表を示す。「D」はダウンリンクサブフレームを示し、「U」はアップリンクサブフレームを示し、「S」はスペシャルサブフレームを示す。これらの構成は、アップリンク(U)サブフレームおよびダウンリンク(D)サブフレームならびにTDD動作におけるダウンリンク - アップリンク切替え用のスペシャルサブフレーム(S)の数および位置によって互いに異なる。そこから分かるように、7つの利用可能なTDDアップリンク - ダウンリンク構成は、(簡単にするために、スペシャルサブフレームの一部はダウンリンク送信に利用可能なので、スペシャルサブフレームをダウンリンクサブフレームとしてカウントする場合、)ダウンリンクサブフレームの40%と90%との間を提供することができる。

【 0 0 1 7 】

図5から分かるように、サブフレーム#1(「#」は「番号」を意味する)は常にスペシャルサブフレームであり、サブフレーム#6はいくつかの場合にスペシャルサブフレーム、すなわち、TDD構成0、1、2、および6の場合にスペシャルサブフレームである。一方、TDD構成3、4、および5の場合、サブフレーム#6はダウンリンク向けである。残りのサブフレームは、アップリンクサブフレームまたはダウンリンクサブフレームである。

【 0 0 1 8 】

スペシャルサブフレームは、3つのフィールド: DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、GP (ガード期間: Guard Period)、およびUpPTS (Uplink Pilot Time Slot)を含む。それらは、アップリンクサブフレームとダウンリンクサブフレームとを分離するために使用される。スペシャルサブフレームでは、アップリンク信号およびダウンリンク信号は、それぞれ、サブフレームフィールドUpPTSおよびDwPTS内で送信されてもよい。それらは、ダウンリンク - アップリンク切替えポイントとも呼ばれるガード期間によって分離される。この変則的なサブフレームS内のアップリンクおよびダウンリンクの容量は、通常のサブフレームと比較して削減され、所与のトランスポートブロックサイズに対してより少ないビットの順方向誤り訂正冗長性を使用することができること、またはトランスポートブロックサイズ自体が削減されるべきことを意味する。

【 0 0 1 9 】

図6は、スペシャルサブフレーム設定に関する表を示す。詳細には、図6は、3GPP LTEリリース11向けに定義された、ダウンリンクシンボルの数Ndおよびアップリンクシンボルの数Nuで、DwPTSおよびUpPTSの長さを列挙する。3GPPがDwPTSおよびUpPTSの長さをサンプリング周波数(Ts)の倍数として定義した場合、それらは、それぞれDwPTSおよびUpPTSに含まれるOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数を表す。例えば、スペシャルサブフレーム設定#1では、通常サイクリックプレフィックスを想定するDwPTS長は6592Tsとして定義される。通常サイクリックプレフィックスの場合、第1および第7のOFDMシンボルの長さは各々2208Tsであり、他のシンボルは2192Tsの長さである。したがって、6592TsのDwPTSの長さはNd = 3 OFDMシンボル: (2208 + 2192 + 21

10

20

30

40

50

92) $T_s = 6592 T_s$ に等しい。GP (ガード期間) は、スペシャルサブフレームの (シンボルの数または T_s の倍数での) 長さ (例えば、14) から関連する $DwPTS$ および $UpPTS$ の長さを減算することによって導出することができる。スペシャルサブフレーム設定は、図5に示されたアップリンク-ダウンリンク構成とは無関係なので、これら2つの構成のすべての組み合わせが可能である。

【0020】

図6の表のスペシャルサブフレーム設定は値0~9を取ることができ、それらの各々は、アップリンクシンボルおよびダウンリンクシンボルの数の特定の構成に関連付けられる。アップリンクシンボルおよびダウンリンクシンボルの数はさらに、適用されるアップリンクおよびダウンリンクのサイクリックプレフィックスの長さに依存する。表から分かるように、スペシャルサブフレームのアップリンク部分 ($UpPTS$) の長さは非常に低く、1つまたは2つのシンボルしか取ることができない。したがって、 $UpPTS$ は、アクセスプリンプルの形態で参照信号またはランダムアクセス要求などのアップリンク信号を送信するために使用されるにすぎない。

10

【0021】

システム内で適用される TDD 構成は、無線リソース管理 (RRM : Radio Resource Management) 測定、チャネル状態情報 (CSI : Channel State Information) 測定、チャネル推定、 $PDCCH$ 検出、および $HARQ$ タイミングなどの、移動局および基地局で実行される多くの動作に影響を及ぼす。詳細には、 UE は、現在のセル内の TDD 構成、すなわち測定、 CSI の測定および報告、チャネル推定を得る時間領域フィルタリング、 $PDCCH$ 検出、または UL/DL の $ACK/NACK$ フィードバックのためにどのサブフレームを監視するかについて知るためにシステム情報を読み取る。

20

【0022】

論理チャネルおよびトランスポートチャネル

MAC レイヤは、論理チャネルを介して RLC レイヤ向けのデータ転送サービスを提供する。論理チャネルは、 RRC シグナリングなどの制御データを搬送する制御論理チャネル、またはユーザプレーンデータを搬送するトラフィック論理チャネルのいずれかである。ブロードキャスト制御チャネル (BCH : Broadcast Control Channel)、ページング制御チャネル ($PCCH$: Paging Control Channel)、共通制御チャネル ($CCCH$: Common Control Channel)、マルチキャスト制御チャネル (MCH : Multicast Control Channel)、および専用制御チャネル ($DCCH$: Dedicated Control Channel) は、制御論理チャネルである。専用トラフィックチャネル ($DTCH$: Dedicated Traffic Channel) およびマルチキャストトラフィックチャネル ($MTCCH$: Multicast Traffic Channel) は、トラフィック論理チャネルである。

30

【0023】

MAC レイヤからのデータは、トランスポートチャネルを介して物理レイヤと交換される。データは、無線でどのように送信されるかに応じて、トランスポートチャネルに多重化される。トランスポートチャネルは、以下のようにダウンリンクまたはアップリンクとして分類される: ブロードキャストチャネル (BCH : Broadcast Channel)、ダウンリンク共有チャネル ($DL-SCH$: Downlink Shared Channel)、ページングチャネル ($PCCH$: Paging Channel)、およびマルチキャストチャネル (MCH : Multicast Channel) はダウンリンクトランスポートチャネルであり、アップリンク共有チャネル ($UL-SCH$: Uplink Shared Channel) およびランダムアクセスチャネル ($RACH$: Random Access Channel) はアップリンクトランスポートチャネルである。

40

【0024】

次いで、それぞれ、ダウンリンクおよびアップリンクにおいて、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間で多重化が実行される。

【0025】

レイヤ1/レイヤ2 ($L1/L2$) 制御シグナリング

スケジュールされたユーザに、割当て状態、トランスポートフォーマット、および他の

50

データ関連情報（例えば、HARQ情報、送信電力制御（TPC：Transmit Power Control）コマンド）を通知するために、L1/L2制御シグナリングがデータとともにダウンリンク上で送信される。ユーザ割当てがサブフレームからサブフレームに変わることができると想定して、L1/L2制御シグナリングはサブフレーム内のダウンリンクデータと多重化される。ユーザ割当ては、TTI（Transmission Time Interval、送信時間間隔）ベースで実行されてもよく、TTIの長さはサブフレームの倍数であり得る。TTIの長さは、すべてのユーザ用のサービスエリア内で固定されていてもよく、異なるユーザに対して異なってもよく、さらにユーザ毎に動的であってもよい。一般に、L1/L2制御シグナリングは、TTIあたり1回送信されるだけでよい。LTEリリース8では、TTIは1msであり、1サブフレームに相当する。

10

【0026】

TTIは、無線リンクレイヤ上の送信用の上位レイヤからのデータのカプセル化に関連するUMTSおよびLTE（および他のデジタル電気通信ネットワーク）におけるパラメータである。TTIはまた、上位ネットワークレイヤから無線リンクレイヤに渡されるデータブロックのサイズにも関係する。詳細には、TTIは、物理レイヤへのデータのマッピングのタイミングおよび粒度を決定する。1つのTTIは、所与のデータが物理レイヤにマッピングされる時間間隔である。

【0027】

L1/L2制御シグナリングは、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）上で送信される。PDCCHは、ほとんどの場合、モバイル端末またはUEのグループのためのリソース割当ておよび他の制御情報を含む、ダウンリンク制御情報（DCI：Downlink Control Information）としてメッセージを搬送する。一般に、1つのサブフレーム内でいくつかのPDCCHを送信することができる。3GPP LTEでは、アップリンクスケジューリング許可（uplink scheduling grant）またはアップリンクリソース割当て（uplink resource assignment）とも呼ばれるアップリンクデータ送信用の割当ても、PDCCH上で送信される。

20

【0028】

一般に、アップリンクまたはダウンリンクの無線リソースを割り当てるためのL1/L2制御シグナリング上で送信される情報（特に、LTE（-A）リリース10）は、以下の項目に分類することができる。

30

- ・割り当てられたユーザを示す、ユーザ識別情報（User identity）。これは、通常、ユーザ情報でCRCをマスクすることによってチェックサムに含まれる。
- ・ユーザが割り当てられたリソース（リソースブロック、RB：Resource Block）を示す、リソース割当て情報（Resource allocation information）。ユーザが割り当てられたRBの数は動的であり得ることに留意されたい。
- ・第1のキャリア上で送信された制御チャネルが第2のキャリアに関するリソース、すなわち、第2のキャリア上のリソースまたは第2のキャリアに関連するリソースを割り当てる場合に使用される、キャリアインジケータ。
- ・採用される変調方式および符号化率を決定する、変調および符号化方式（Modulation and coding scheme）。
- ・データパケットまたはその一部の再送において特に有用な新しいデータインジケータ（NDI：New Data Indicator）および/または冗長バージョン（RV：Redundancy Version）などの、HARQ情報。
- ・割り当てられたアップリンクデータまたは制御情報の送信の送信電力を調整する、電力制御コマンド。
- ・割当てに関連する参照信号の送信または受信に採用されるべき、適用された巡回シフトおよび/または直交カバークードインデックスなどの、参照信号情報。
- ・特にTDDシステム内で有用な、割当ての順序を識別するために使用される、アップリンクまたはダウンリンクの割当てインデックス。
- ・ホッピング情報、例えば、周波数ダイバーシティを増加させるためにリソースホッピ

40

50

ングを適用するかどうか、およびどのように適用するかの指示。

- ・割り当てられたリソース内のチャネル状態情報の送信をトリガするために使用される、CSI要求 (CSI request)。

- ・送信が単一のクラスタ (連続するRBのセット) で発生するか、複数のクラスタ (連続するRBの少なくとも2つの非連続セット) で発生するかを示し制御するために使用されるフラグである、マルチクラスタ情報。マルチクラスタの割当ては、3GPP LTE-(A)リリース10によって導入された。

【0029】

上記のリストは、使用されるDCIフォーマットに応じて網羅的ではなく、すべての言及された情報項目が各PDCCH送信内に存在する必要はないことに留意されたい。

10

【0030】

ダウンリンク制御情報は、全体的なサイズおよびそのフィールドに含まれる情報も異なるいくつかのフォーマットで発生する。現在LTE向けに定義されている様々なDCIフォーマットは、以下の通りであり、(http://www.3gpp.orgで利用可能であり、参照により本明細書に組み込まれる) 非特許文献2に詳細に記載されている。DCIフォーマットに関するさらなる情報およびDCI内で送信される特定の情報については、参照により本明細書に組み込まれる、技術標準または非特許文献3のChapter 9.3を参照されたい。

【0031】

UEがPDCCH送信を正しく受信したかどうかを識別できるように、各PDCCHに付加された16ビットCRC (すなわち、DCI) によってエラー検出が提供される。さらに、どのPDCCHがUEに向けられたかをUEが識別できることが必要である。これは、理論的には、PDCCHペイロードに識別子を追加することによって実現することができるが、CRCを「UE識別情報」とスクランブルすることがより効率的であり、それにより、さらなるオーバーヘッドが節約される。CRCパリティビットは、ペイロード全体を使用して計算されてもよい。パリティビットが算出され付加される。UE送信アンテナ選択が構成されていないか、または適用可能でない場合、付加後、CRCパリティビットは対応するRNTIとスクランブルされる。

20

【0032】

スクランブルは、UE送信アンテナ選択にさらに依存してもよい。UE送信アンテナ選択が構成され適用可能である場合、付加後、CRCパリティビットは、アンテナ選択マスクおよび対応するRNTIとスクランブルされる。両方の場合とも、RNTIはスクランブル動作に参与する。

30

【0033】

それに対応して、UEは、「UE識別情報」を適用することによってCRCをスクランブル解除し、CRCエラーが検出されない場合、UEは、PDCCHがそれ自体向けにその制御情報を搬送すると判断する。「マスキング」および「デマスキング」の用語も、CRCを識別情報とスクランブルする上述されたプロセスの場合にも使用される。

【0034】

DCIのCRCがスクランブルされる場合がある上述された「UE識別情報」は、SI-RNTI (System Information Radio Network Temporary Identifier) でもあり得る。SI-RNTIは、そのような「UE識別情報」ではなく、指示され送信される情報のタイプ、この場合はシステム情報に関連付けられた識別子である。SI-RNTIは、通常、仕様の中で固定され、すべてのUEに予め知られている。

40

【0035】

一般に、LTEにおけるアップリンク制御データは、いわゆるアップリンク制御情報 (UCI: Uplink Control Information) 内の物理アップリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 上または物理アップリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 上でユーザデータとともに送信される。UCIは、

50

- スケジューリング要求 (scheduling request)
- P D S C H上でダウンリンクデータパケットに応答する H A R Qの A C K / N A C K
- M I M O送信および/またはプリコーディング行列インジケータ (P M I : Precoding Matrix Indicator) に関連するチャネル品質インジケータ (C Q I : Channel Quality Indicator) および/またはランクインジケータ (R I : Rank Indicator) を含むチャネル状態情報 (C S I)

のうちの少なくとも1つを備える。

【 0 0 3 6 】

U C Iフォーマットに関するさらなる情報およびU C I内で送信される特定の情報については、参照により本明細書に組み込まれる、技術標準または非特許文献3のChapter 16.3を参照されたい。

【 0 0 3 7 】

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) および物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H)

物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) は、例えば、ダウンリンクまたはアップリンクのデータ送信用のリソースを割り当てるためのスケジューリング許可を搬送する。1つのサブフレーム内で複数の P D C C Hを送信することができる。

【 0 0 3 8 】

ユーザ機器用の P D C C Hは、システム帯域幅全体に広がる、サブフレーム内の第1の $N_{\text{symb}}^{\text{PDCCH}}$ 個の O F D Mシンボル (通常、 P C F I C Hによって示されるような1つ、2つ、または3つの O F D Mシンボル、例外的なケースでは、 P C F I C Hによって示されるような2つ、3つ、または4つの O F D Mシンボルのいずれか) 上で送信される。システム帯域幅は、通常、セルまたはコンポーネントキャリアのスペンと同等である。時間領域内の第1の $N_{\text{symb}}^{\text{PDCCH}}$ 個の O F D Mシンボルおよび周波数領域内の $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times N_{\text{SC}}^{\text{RB}}$ 個のサブキャリアによって占有される領域は、 P D C C H領域または制御チャネル領域と呼ばれる。時間領域内の残りの $N_{\text{symb}}^{\text{PDSCH}} = 2 \cdot N_{\text{symb}}^{\text{DL}} - N_{\text{symb}}^{\text{PDCCH}}$ 個の O F D Mシンボルまたは周波数領域内の $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times N_{\text{SC}}^{\text{RB}}$ 個のサブキャリアは、 P D S C H領域または共有チャネル領域と呼ばれる (下記参照)。

【 0 0 3 9 】

物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) 上のダウンリンク許可 (downlink grant) (すなわち、リソース割当て) の場合、 P D C C Hは、同じサブフレーム内の (ユーザ) データに P D S C Hリソースを割り当てる。サブフレーム内の P D C C H制御チャネル領域は、サブフレームの制御領域内の C C Eの総数が時間および周波数の制御リソース全体にわたって分散される、 C C Eのセットから構成される。複数の C C Eは、制御チャネルの符号化率を効果的に低減するために組み合わせることができる。 C C Eは、異なる符号化率を達成するためにツリー構造を使用して所定の方式で組み合わせられる。

【 0 0 4 0 】

トランスポートチャネルレベルでは、 P D C C Hを介して送信される情報は、 L 1 / L 2制御シグナリング (L 1 / L 2制御シグナリングの詳細については上記参照) と呼ばれる。

【 0 0 4 1 】

サブフレーム内で受信されたアップリンクリソース割当てと、 P U S C H内の対応するアップリンク送信との間には、特定のあらかじめ定義されたタイミング関係が存在する。詳細は、参照により本明細書に組み込まれる、非特許文献4のSection 8.0に与えられている。詳細には、 T S 3 6 . 2 1 3の表 8 - 2は、 T D D構成 0 ~ 6用のパラメータ kを定義する。ここで、 kは、サブフレーム内で受信されたアップリンクリソース割当てのターゲットの正のオフセットを示し、 T D D構成 0の場合、簡単にするためにここでは省略された、アップリンクサブフレーム 3および 8用のタイミングの追加定義がある。例えば、パラメータ kは、 T D D構成 1のサブフレーム 1の場合 6であり、 T D D構成 1のサブ

10

20

30

40

50

フレーム 1 内で受信されたアップリンクリソース割当てが、実際にはアップリンクサブフレームである TDD 構成 1 のサブフレーム 1 + 6 = 7 向けであることなどを意味する。

【 0 0 4 2 】

ハイブリッド A R Q 方式

信頼できないチャネル上のパケット伝送システムにおける誤り検出および訂正のための一般的な技法は、ハイブリッド自動再送要求 (H A R Q : Hybrid Automatic Repeat request) と呼ばれる。ハイブリッド A R Q は、順方向誤り訂正 (F E C : Forward Error Correction) と A R Q の組み合わせである。

【 0 0 4 3 】

F E C 符号化されたパケットが送信され、受信部がパケットを正しく復号できない場合 (誤りは通常 C R C (巡回冗長検査) によって検査される)、受信部はパケットの再送を要求する。一般に (かつこの文書全体を通して)、追加情報の送信は「(パケットの)再送」と呼ばれる。ただし、この再送は必ずしも同じ符号化された情報の送信を意味するとはかぎらず、パケットに属する任意の情報の送信 (例えば、追加の冗長性情報) の送信も意味する可能性がある。

10

【 0 0 4 4 】

どの送信が構成されているかの情報 (一般に、符号ビット/シンボル) に応じて、かつ受信部が情報をどのように処理するかに応じて、以下のハイブリッド A R Q 方式が定義される。

【 0 0 4 5 】

タイプ I の H A R Q 方式では、受信部がパケットを正しく復号できない場合、符号化されたパケットの情報は破棄され、再送が要求される。これは、すべての送信が別々に復号されることを意味する。一般に、再送は、最初の送信に対する同一の情報 (符号ビット/シンボル) を含む。

20

【 0 0 4 6 】

タイプ I I の H A R Q 方式では、受信部がパケットを正しく復号できない場合、再送が要求され、受信部は、(誤って受信された) 符号化されたパケットの情報をソフト情報 (ソフトビット/シンボル) として格納する。これは、受信部においてソフトバッファが必要とされることを意味する。再送は、以前の送信と同じパケットに従って、同一の、部分的に同一の、または同一でない情報 (符号ビット/シンボル) から構成することができる。再送を受信すると、受信部は、ソフトバッファからの格納された情報と今受信された情報とを合成し、合成された情報に基づいてパケットを復号するように試みる。(受信部は送信を個別に復号するように試みることもできるが、一般に送信を合成するとパフォーマンスが向上する。) 送信の合成はいわゆるソフト合成を指し、複数の受信された符号ビット/シンボルが尤度合成され、単独で受信された符号ビット/シンボルが符号合成される。ソフト合成用の一般的な方法は、受信された変調シンボルの最大比合成 (M R C : Maximum Ratio Combining)、および対数尤度比 (L L R : Log likelihood Ratio) 合成 (L L R 合成は符号ビットに対してのみ動作する) である。

30

【 0 0 4 7 】

タイプ I I 方式は、受信された再送ごとにパケットの正しい受信の確率が増加するので、タイプ I 方式よりも精巧である。この増加は、受信部において必要なハイブリッド A R Q ソフトバッファを犠牲にして生じる。この方式は、再送されるべき情報の量を制御することにより、動的リンク適応を実行するために使用することができる。例えば、復号が「ほぼ」成功したことを受信部が検出した場合、受信部は、送信されるべき次の再送のための情報の小さい部分 (前の送信よりも小さい数の符号ビット/シンボル) のみを要求することができる。この場合、さらに理論的には、それ自体によるこの再送を考慮することのみによってパケットを正しく復号することが可能でないことも起こり得る (非自己復号可能な再送)。

40

【 0 0 4 8 】

タイプ I I I の H A R Q 方式はタイプ I I 方式のサブセットと考えられてもよい。タイ

50

プ I I 方式の要件に加えて、タイプ I I I 方式における各送信は自己復号可能でなければならない。

【 0 0 4 9 】

同期 H A R Q は、H A R Q ブロックの再送があらかじめ定義された周期的な間隔で発生することを意味する。したがって、再送スケジュールを受信部に示すために、明示的なシグナリングは必要とされない。

【 0 0 5 0 】

非同期 H A R Q は、エアインタフェース条件に基づいて再送をスケジュールする柔軟性を提供する。この場合、正しい合成およびプロトコル動作を可能にするために、H A R Q プロセスの何らかの識別がシグナリングされる必要がある。3 G P P L T E システムでは、8 つのプロセスを有する H A R Q 動作が使用される。ダウンリンクデータ送信用の H A R Q プロトコル動作は、H S D P A と同様であるか、または同一でさえある。

【 0 0 5 1 】

アップリンク H A R Q プロトコル動作には、再送をスケジュールする方法に関する 2 つの異なる選択肢がある。再送は、(同期非適応再送とも呼ばれる) N A C K によって「スケジュール」されるか、または(同期適応再送とも呼ばれる) P D C C H を送信することによりネットワークによって明示的にスケジュールされる。同期非適応再送の場合、再送は、前のアップリンク送信と同じパラメータを使用する。すなわち、再送は、同じ物理チャネルリソース上でシグナリングされ、それぞれ、同じ変調方式/トランスポートフォーマットを使用する。

【 0 0 5 2 】

同期適応再送は P D C C H を介して明示的にスケジュールされるので、e N o d e B は、再送用の特定のパラメータを変更する可能性がある。再送は、例えば、アップリンクにおける断片化を回避するために異なる周波数リソース上でスケジュールすることができる。または、e N o d e B は、変調方式を変更するか、もしくは、代替として再送にどの冗長バージョンを使用するかをユーザ機器に指示することができる。H A R Q フィードバック (A C K / N A C K) および P D C C H シグナリングは、同じタイミングで発生することに留意されるべきである。したがって、ユーザ機器は、同期非適応再送がトリガされる(すなわち、N A C K のみが受信される)か、または e N o d e B が同期適応再送を要求する(すなわち、P D C C H がシグナリングされる)かを一度チェックするだけでよい。

【 0 0 5 3 】

T D D 動作のための H A R Q および制御シグナリング

上記で説明されたように、H A R Q によるダウンリンクデータまたはアップリンクデータの送信は、パケット受信の成功または失敗を送信側に知らせるために、確認応答 A C K n o w l e d g e m e n t (A C K または N A C K (N e g a t i v e A C K)) が反対方向に送信されることを必要とする。

【 0 0 5 4 】

F D D 動作の場合、サブフレーム n 内のデータ送信に関連する確認応答インジケータは、サブフレーム n + 4 の間に反対方向に送信される。その結果、トランスポートが送信される時点と対応する確認応答との間に 1 対 1 の同期マッピングが存在する。しかしながら、T D D 動作の場合、アップリンクまたはダウンリンクまたはスペシャル(次章参照)としてセル固有の基準でサブフレームが指定される。それにより、リソース許可、データ送信、確認応答、および再送がそれらそれぞれの方向に送信され得る時間が制限される。したがって、T D D 用の L T E 設計は、1 つのサブフレーム内で複数の確認応答を搬送するためにグループ化された A C K / N A C K 送信をサポートする。

【 0 0 5 5 】

アップリンク H A R Q の場合、物理ハイブリッド A R Q インジケータチャネル (P H I C H : P h y s i c a l H y b r i d A R Q I n d i c a t o r C h a n n e l) 上での複数の確認応答の(1 つのダウンリンクサブフレーム内での)送信は、e N o d e B から見ると、これは単一の確認応答が複数の U E に同時に送信される場合と大幅には異なるので、問題ではない。しかし

ながら、ダウンリンク HARQ の場合、非対称がダウンリンクバイアスされている場合、FDD のアップリンク制御シグナリング (PUCCH) フォーマットは、追加の ACK / NACK 情報を搬送するには不十分である。LTE における TDD サブフレーム構成 (以下および図 5 参照) の各々は、HARQ 目的のためにダウンリンクサブフレームとアップリンクサブフレームとの間であらかじめ定義されたそれ自体のマッピングを有し、マッピングは、確認応答遅延の最小化と利用可能なアップリンクサブフレームにわたる ACK / NACK の分散との間のバランスを達成するように設計される。さらなる詳細は、参照により本明細書に組み込まれる、非特許文献 4 の Section 7.3 に提供されている。

【0056】

参照により本明細書に組み込まれる、非特許文献 4 の Section 10.1.3 は、TDD HARQ - ACK フィードバック手順を説明している。TS 36.213 の表 10.1.3-1 は、無線フレームのサブフレームに対する ACK / NACK / DTX 応答用のダウンリンク関連付けセットインデックスを与える。ここで、TDD 構成用のボックス内の数字は、HARQ フィードバックが前記サブフレーム内でトランスポートされる、サブフレームの負のオフセットを示す。例えば、TDD 構成 0 用のサブフレーム 9 は、サブフレーム $9 - 4 = 5$ の HARQ フィードバックをトランスポートし、TDD 構成 0 のサブフレーム 5 は、実際にはダウンリンクサブフレームである (図 5 参照)。

【0057】

HARQ 動作では、eNB は、再送において元の TB から異なる符号化バージョンを送信することができる。その結果、UE は、IR (Incremental Redundancy) 合成を採用して、合成利得に対して付加的な符号化利得を得ることができる。しかしながら、現実的なシステムでは、eNB が 1 つのリソースセグメント上で 1 つの特定の UE に TB を送信することが可能であるが、UE は、DL 制御情報が失われたためにデータ送信を検出することができない。この場合、IR 合成は、システムティックデータが UE において利用可能ではないので、再送を復号するためのパフォーマンスが非常に悪くなる。この問題を軽減するために、UE は、第 3 の状態、すなわち不連続送信 (DTX: discontinuous transmission) フィードバックをフィードバックして、(復号失敗を示す NACK とは異なる) 関連付けられたリソースセグメント上で TB が検出されないことを示さなければならない。

【0058】

図 5 から分かるように、いくつかのアップリンク / ダウンリンク構成は非対称である。例えば、構成 5 は、ただ 1 つのアップリンクサブフレームおよび 8 つのダウンリンクサブフレームを含む。そのような構成は、時々、重いダウンリンク (heavy downlink) と表記される。それらは、送信されたダウンリンクデータに対応する、アップリンク上の ACK / NACK フィードバックを送信するための限られたリソースによって引き起こされる、比較的高い待ち時間をもたらす可能性がある。待ち時間は、アップリンクデータのための機会が少ないことに起因する。そのような場合、2 つ以上の ACK / NACK フィードバック応答が論理 AND を適用することによってバンドルされる。その結果、ACK は、バンドル内のすべての確認応答が肯定的である場合にのみ送信され、そうでない場合、バンドル全体が再送される。これにより、一般に、より多くの再送がもたらされ、したがって、待ち時間が増加する可能性がある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0059】

【非特許文献 1】3GPP TS36.211, V8.9.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)", section 6.2

【非特許文献 2】3GPP TS36.212, V12.7.0, "Multiplexing and channel coding", section 5.3.3.1

【非特許文献 3】"LTE-The UMTS Long Term Evolution- From Theory to Practice", Edited by Stefanie Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker, Wiley, 2011

10

20

30

40

50

【非特許文献 4】3GPP TS36.213, V12.8.0, "Physical layer procedures (Release 11)"

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0060】

1つの非限定的かつ例示的な実施形態は、ダウンリンク部分とアップリンク部分の両方を含むスペシャルサブフレーム内のデータの効率的な送受信のための装置および方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0061】

実施形態によれば、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを送信する装置が提供され、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、装置は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を受信する受信部と、送信時間間隔(TTI)内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データを1つのサブフレームにマッピングするためのマップと、マッピングされたデータを送信する送信部と、を備え、i)スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための第2のTTIの長さが、アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIより短い、または、ii)アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数が、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多い。

【0062】

実施形態によれば、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを受信する装置が提供され、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、装置は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を送信する送信部と、スペシャルサブフレーム設定に従ってスペシャルサブフレームにマッピングされたデータを受信する受信部と、1つのサブフレームから、送信時間間隔(TTI)内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データをデマッピングするマップと、を備え、i)スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための第2のTTIの長さが、アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIより短い、または、ii)アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数が、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多い。

【0063】

実施形態によれば、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを送信する方法が提供され、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、方法は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を受信するステップと、送信時間間隔(TTI)内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データを1つのサブフレームにマッピングするステップと、マッピングされたデータを送信するステップと、有し、i)スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための第2のTTIの長さが、アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIより短い、または、ii)アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数が、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするた

10

20

30

40

50

めのTTIの第2の数よりも多い。

【0064】

実施形態によれば、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを受信する方法が提供され、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかであり、方法は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を送信するステップと、スペシャルサブフレーム設定に従ってスペシャルサブフレームにマッピングされたデータを受信するステップと、1つのサブフレームから、ユーザデータおよび/または送信時間間隔TTI内のフィードバック情報を含む制御データをデマッピングするステップと、を有し、i)スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための第2のTTIの長さが、アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIより短い、または、ii)アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数が、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多い。

10

【0065】

本発明の上記および他の目的および特徴は、添付の図面とともに、以下の説明および好ましい実施形態からより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

20

【0066】

【図1】3GPP LTEシステムの例示的なアーキテクチャを示すブロック図である。

【図2】3GPP LTEのE-UTRANアーキテクチャ全体の例示的な概要を示すブロック図である。

【図3】3GPP LTE（リリース8/9以降）のために定義されたダウンリンクスロットの例示的なダウンリンクリソースグリッドを示す概略図である。

【図4】5msの切替えポイント周期性のための10個のサブフレームから構成される無線フレームの構造を示す概略図である。

【図5】7つの現在標準化されている（静的な）TDD UL/DL構成0~6、10個のサブフレームのそれぞれの定義およびそれらの切替えポイント周期性を示す表である。

30

【図6】可能なスペシャルサブフレーム設定を示す表である。

【図7】スペシャルサブフレームの様々な構成を使用してデータを送受信するための装置を示すブロック図であり、

【図8A】スペシャルサブフレーム設定の例示的な表である。

【図8B】スペシャルサブフレーム設定の例示的な表である。

【図8C】スペシャルサブフレーム設定の例示的な表である。

【図9】スペシャルサブフレームの構成を示す概略図である。

【図10】スペシャルサブフレームへの送信時間間隔のマッピングの2つの例を示す概略図である。

【図11】アップリンクサブフレームおよびダウンリンクサブフレームへの送信時間間隔のマッピングの4つの例を示す概略図である。

40

【図12A】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成を示す表である。

【図12B】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成を示す表である。

【図12C】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成を示す表である。

【図12D】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成を示す表である。

【図12E】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成

50

を示す表である。

【図12F】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成を示す表である。

【図12G】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成を示す表である。

【図12H】追加スペシャルサブフレームを含むアップリンクおよびダウンリンクの構成を示す表である。

【図13】受信方法および送信方法を示す流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0067】

図6に示されたように、スペシャルサブフレームのアップリンク部分(UpPTS)は、1つまたは2つのシンボルのみを有することができる。LTEの場合、これらのシンボルはSC-FDMAシンボルである。1つまたは2つのシンボルは、いくつかの参照信号(例えば、サウンディング参照信号、RSS)の送信に使用されてもよいが、制御データまたはユーザデータを収容するには不十分である。例えば、この短いアップリンク部分は、PUSCH送信(ユーザデータ)、または、肯定および否定の確認応答(ACK/NACK)もしくはチャンネル品質情報などのフィードバック情報を含む制御データ送信をサポートするのに十分ではない。言い換えれば、パンクチャリングが適用された場合でも、1つのアップリンクTTI内の物理レイヤにマッピングするために提供されるデータおよび制御信号は、長すぎてスペシャルサブフレームに収容されない可能性がある。

【0068】

しかしながら、特にダウンリンク容量とアップリンク容量との間の非対称性が高い場合、特にアップリンク容量を改善するために、制御データまたはユーザデータの送信用のスペシャルサブフレームの追加容量を使用することは有益なはずである。例えば、図5から分かるように、構成5などの重いダウンリンク構成では、アップリンクサブフレームはフレームあたり1回送信されるだけである。それにより、並行ダウンリンクトラフィックに対するフィードバックの待ち時間が長くなる可能性がある。その上、フィードバックを送信するためのリソースが不十分である可能性がある。その結果、確認応答のバンドルまたは多重化が適用される。しかしながら、バンドルまたは多重化を適用すると、フィードバックの損失が増加する可能性がある。それは反対側では待ち時間増加の一因となる。この損失は、例えば、ただ1つのジョイントフィードバックビットが2つのトランスポートブロックに対してACK/NACK状態を伝達する必要がある場合に発生する可能性がある。ACKと比べてNACKを誤って省略することはより有害なので、その場合、ジョイントフィードバックビットがACKを示すはずである、両方のトランスポートブロックに対してACKが判定されない限り、そのようなジョイントフィードバックビットはNACKを示すはずである。

【0069】

既存のシステムとの後方互換性を維持し、かつ/または干渉問題を回避するために、伝送構造を従来のTDDサブフレームに整合させることが望ましい。詳細には、アップリンク/ダウンリンクのサブフレーム割当て、切替え周期性、およびスペシャルサブフレーム構造は維持されるべきである。

【0070】

本開示によれば、スペシャルサブフレームは待ち時間を削減するために使用されてもよい。

【0071】

これは、短い送信時間間隔(sTTI:short TTI)、すなわち、サブフレームの長さよりも短いTTIを採用することと併せて実現されてもよい。詳細には、LTEでは、通常、TTIはサブフレームの長さに対応する1msの長さを有する。それに応じて、単一のTTIは、通常、単一のサブフレームにマッピングされる。ショートTTIでは、データも、スペシャルサブフレームのそれぞれのアップリンク部分およびダウンリンク部分に

10

20

30

40

50

別々にマッピングされてもよい。ショートTTIはまた、待ち時間を削減する。

【0072】

前の世代の3GPP無線アクセス技術(RAT:Radio Access Technology)よりも良好な待ち時間は、LTEの設計を導く1つのパフォーマンスメトリックであった。パケットデータの待ち時間は、システムの認識された応答性のためだけに重要ではなく、それはスループットに間接的に影響するパラメータでもある。HTTP/TCPは、今日インターネット上で使用されている支配的なアプリケーションレイヤおよびトランスポートレイヤのプロトコルスイートである。インターネット上のHTTPベースのトランザクションの典型的なサイズは、数10キロバイトから1メガバイトまでである。このサイズの範囲では、TCPスロースタート期間は、パケットストリームの全トランスポート期間のほとんどの部分である。TCPスロースタートの間、パフォーマンスは待ち時間で制限される。したがって、待ち時間を改善すると、これらのタイプのTCPベースのデータトランザクションに対する平均スループットを向上させることができる。加えて、(リリース13CAでGbpsの範囲内の)非常に高いビットレートを実現するために、UEのL2バッファはそれに対応して寸法が決められる必要がある。ラウンドトリップ時間が長ければ長いほど、バッファは大きくなる必要がある。UE側およびeNB側におけるバッファリング要件を低減する唯一の方法は、待ち時間を削減することである。

10

【0073】

無線リソースの効率性は、待ち時間の削減によってプラスの影響を受ける可能性もある。パケットデータの待ち時間を低くすると、一定の遅延範囲内で可能な送信の試行回数が増加する可能性がある。したがって、より高いBLER目標がデータ送信に使用され、無線リソースを解放するが、不十分な無線状態のユーザに対して同じレベルの堅牢性をまだ維持することができる。同じBLER目標を維持する場合、特定の遅延範囲内での可能な送信の数が増加すると、リアルタイムデータストリーム(例えば、VoLTE)のより堅牢な送信に変換することもできる。これにより、VoLTE音声システムの容量が向上するはずである。

20

【0074】

待ち時間は、TTIの短縮および処理時間の削減によって削減することができる。詳細には、0.5msと1つのOFDM/SC-FDMAシンボルとの間のTTI長は、参照信号および物理レイヤ制御シグナリングへの影響、ならびに後方互換性、すなわち、同じキャリア上で以前のリリースのUEの通常動作を可能にすることを考慮に入れると、有益であり得る。

30

【0075】

本開示によれば、ユーザデータまたは制御データをスペシャルサブフレームのアップリンク部分またはダウンリンク部分にマッピングするために、より短いTTIが使用される。ショートTTIは、サブフレームの持続時間よりも短い。詳細には、ショートTTIは、スペシャルサブフレームのダウンリンク部分またはアップリンク部分の持続時間に相当する(もしくは等しい)か、またはそれより短くてもよい。

【0076】

スペシャルサブフレームのアップリンク部分(および/またはダウンリンク部分)にデータをマッピングする可能性をさらに提供するために、スペシャルサブフレームの構造は、従来のスペシャルサブフレーム(図6参照)に対して修正される。

40

【0077】

図7は、基地局(eNB)と端末(ユーザ機器、UE)との間の通信を示す。端末は、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを送信するためのデバイス700Bを含んでもよい。ワイヤレス通信システムは、セルラーネットワークとして、かつ/またはデバイス間モードで動作することができるLTEシステムであってもよい。次いで、フレームは、図4を参照して上述された10個のサブフレームを含むように現在定義されている無線フレームに相当してもよい。そのような各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウン

50

リンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかである。

【 0 0 7 8 】

アップリンク方向では、端末（UE）が基地局にデータを送信する。ダウンリンク方向では、端末が基地局からデータを受信する。データは、ユーザデータ（すなわち、上位レイヤの制御オーバーヘッドを含む可能性があるユーザアプリケーションによって生成されたデータ）、またはフィードバック情報を含むレイヤ1/レイヤ2シグナリングなどの制御データであってもよい。フィードバック情報は、HARQの肯定または否定の確認応答、チャンネル品質指示、ランクインジケータ、またはPMIを備えてもよい。

【 0 0 7 9 】

同じデバイスがバックホールリンクを介して基地局と通信する中継ノード内に実装されてもよいことに留意されたい。

【 0 0 8 0 】

デバイス700Bは、受信部720および送信部740を備える。受信部ならびに送信部は、例えば、専用またはプログラム可能な回路（ハードウェア）内で実装される、アンテナ、増幅器などの、データの受信および送信に必要な機能を具現化することができる。

【 0 0 8 1 】

受信部720は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を受信する。制御信号は、任意のレイヤ上で送信される制御シグナリングであってもよい。例えば、制御信号は、システム情報ブロック内でセルブロードキャストを介して受信されてもよい。制御信号は、専用のRRCプロトコルを介して、またはLTE内のDCIなどのL1/L2制御信号を介して半静的に供給されてもよい。制御信号は、単一のUEに対して、またはセル内のすべてのUEを含むUEのグループに対して有効である可能性がある。

【 0 0 8 2 】

LTEのシステム情報ブロック内などでセルブロードキャストを介して制御信号を送信することは、相対的なオーバーヘッドが小さい複数の受信者に情報を伝達できるという利点を有する。これは、本発明の範囲に関する限り、すべてのUEが同じように動作することが期待されるセルにとって特に有利である。例えば、スモールセル、すなわち、小さいカバレッジエリアおよび/または接続されたUEの数が少ないセルは、そのような方式で有益に動作することができる。専用のRRCメッセージを介して制御信号を伝達することは、制御信号が正しく受信され処理されたことを受信部が確認できるという利点がある。したがって、特に制御信号によって伝達される構成が最大320サブフレームの時間スケールで変化することが予想されないときに、エラーによる非同期動作が回避されるべき場合、これは有利である。L1/L2制御信号を介して制御信号を伝達することは、データトラフィックモデルに起因する非常に変動するトラフィック変化などのその場限りのニーズに構成を迅速に適應させることができるという主な利点を有する。そのようなL1/L2制御信号は、LTEにおいて動的TDD再構成メッセージがサポートされるのと同様の方式で適用される、共通RNTI（Radio Network Temporary Identifier）によって識別されるUEのグループにさらに有利に指向することができる（3GPP TS 36.213、v12.8.0、セクション13.1参照）。専用RRCメッセージおよびL1/L2制御信号の利用は、大きいセルの場合、すなわち、広域または多数の接続されたUEをサポートする場合に利点を有する。そのような場合、特にTDDでは、セルの中心に近いUEおよびセルの端部に近いUEは大きい伝播遅延に直面し、その結果、伝搬遅延を補償するそれらのタイミングアドバンスのオフセットは異なる必要がある。その結果、セルの端部に近いUEは、セルの中心に近いUEよりも長いGPを必要とする可能性があり、その結果、セルの中心に近いUEは、一般に、セルの端部に近いUEよりも長いDwPTS + UpPTS（スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分）の長さを有することが許されるはずである。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

スペシャルサブフレーム設定は、有利なことに、あらかじめ定義された構成のセットの1つである。セット内のこれらの構成は、それらの間のアップリンク部分、ダウンリンク部分、および/またはガード期間の長さが異なる場合がある。例えば、LTEでは、スペシャルサブフレームは14シンボルの長さを有し、サブフレーム構成は、アップリンク部分、ダウンリンク部分、およびGPに対してどのシンボルが割り当てられるかを示す。いくつかのシナリオの場合、ゼロシンボルを有するGP（すなわち、ダウンリンク部分の最後のシンボルとアップリンク部分の最初のシンボルとの間にGPがない）を有する構成も考慮され得ることに留意されたい。特に、GPが1シンボルよりも短い場合、アップリンク部分の最初のシンボルのサイクリックプレフィックスの一部またはすべては、タイミングアドバンスのオフセットを収容するために使用されてもよい。すなわち、UEは、そのサイクリックプレフィックスを構成するサンプルの一部の送信を省略することが許されてもよい。

10

【0084】

受信されたスペシャルサブフレーム設定は、次いで、デバイスによって適用される。例えば、コントローラ735は、スペシャルサブフレーム設定に応じてデバイス700Bを設定する。

【0085】

デバイス700Bは、送信時間間隔(TTI)内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データを1つのサブフレームにマッピングするマップ730をさらに含む。

20

【0086】

詳細には、マップは、TTI内のデータを受信し、受信されたデータを送信用にスペシャルサブフレームのアップリンク部分またはアップリンクサブフレームにマッピングする。マッピングは、例えば、LTEのSC-FDMAの場合、シンボル形成を含んでもよい。データは、デバイス700B内のマップによって受信される。例えば、ユーザデータは、媒体アクセス制御(MAC)レイヤから受信されてもよい。制御データは、MAC(レイヤ2)および物理レイヤ(レイヤ1)の中またはそれらの間で生成されてもよい。例えば、確認応答は、HARQエンティティによって生成されてもよいが、チャンネル状態フィードバックは、チャンネルの物理レイヤ測定に回答して生成されてもよい。

【0087】

30

スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための第2のTTI(ショートTTI)の長さは、アップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTI(レガシーTTI)より短くてもよい。あるいは、アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多い。ここで、TTIの長さは、スペシャルサブフレームへのマッピングおよびアップリンクサブフレームへのマッピングの場合、等しくてもよい。例えば、従来のTTI長、または、言い換えれば単一のサブフレームの長さよりも短い、TTIの事前構成された長さが使用されてもよい。しかしながら、一般に、本発明は同じTTI長に限定されないことに留意されたい。単に、TTIの長さおよび/または数は、スペシャルサブフレームの部分ならびにアップリンクまたはダウンリンクのフレームがそれらの持続時間に一致するために選択されるべきである。

40

【0088】

デバイス700Bは、それぞれのアップリンクサブフレームおよびスペシャルサブフレームのアップリンク部分内でマッピングされたデータを送信する送信部740をさらに備える。

【0089】

それに対応して、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを受信する装置700Aは、基地局の一部であってもよい。

【0090】

装置700Aは、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリ

50

ンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を送信する送信部 710 を含む。それに応じて、セルリソースおよび品質に関する情報を有し、スケジューリングも実行する基地局は、UE との通信に使用されるべきスペシャルサブフレーム設定を設定することが可能である。

【0091】

その上、装置 700A は、スペシャルサブフレーム設定に従ってスペシャルサブフレームにマッピングされたデータを受信する受信部 750 をさらに備える。これらは、セル内のそれぞれの UE によって送信されたアップリンクデータである。

【0092】

次いで、マップ 760 は、1つのサブフレームからの、送信時間間隔 TTI 内のデータ（ユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データ）をデマッピングする。スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための第2の TTI の長さは、アップリンクサブフレームにマッピングするための第1の TTI よりも短い。または、アップリンクサブフレームにマッピングされる TTI の第1の数は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための TTI の第2の数よりも多い。

【0093】

装置 700A は、適切な設定を送信するように送信部 710 を制御し、それに応じて受信されたデータをデマッピングするようにマップ 760 を制御する、コントローラ 765 を含んでもよいことに留意されたい。

【0094】

上記の説明は、アップリンクの構成および送信に集中している。しかしながら、本発明はそれに限定されない。詳細には、（UE の一部であってもよい）装置 700B の受信部は、スペシャルサブフレームのダウンリンク部分を含む、ダウンリンクにおけるデータを受信するように構成することもできる。例えば、基地局から受信されたスペシャルサブフレーム設定に基づいて、装置 700B は、スペシャルサブフレームのダウンリンク部分内の指定された TTI または複数の TTI 内のダウンリンクデータを受信する。ダウンリンクデータは、ユーザデータ（PDSCH）、および/または、スケジューリング情報、例えば、LTE において PDCCH / EPDCCH によって搬送されるダウンリンク制御情報（DCI）を搬送する L1 / L2 制御信号などの制御データを含んでもよい。

【0095】

図7に示されたように、装置 700A の送信部 710 は、スペシャルサブフレームおよび/またはアップリンク/ダウンリンクフレームの構成（破線）だけでなく、構成に従ってマッピングされたデータ（一点破線）を、装置 700B の受信部 720 に供給することができる。一方、装置 700B の送信部 740 は、装置 700A の受信部 750 にアップリンクデータ（ユーザデータまたは制御データ）を供給する。

【0096】

それに対応して、基地局内に実装されてもよい装置 700A は、スペシャルサブフレーム設定によって設定されたスペシャルサブフレームのダウンリンク部分内の1つまたは複数の UE にデータを送信する送信部 710 を有する。

【0097】

図8（その一部の図8A、図8B、および図8C）は、スペシャルサブフレーム用の構成の拡張された表の一例を示す。

【0098】

それに応じて、スペシャルサブフレーム設定は、値セット（0～65）のうちの値を取り、セット内のいくつかの設定は、ダウンリンク部分、アップリンク部分の長さ、および TTI の長さに関して異なる。

【0099】

詳細には、図8の最初の9つの設定は、図6を参照して記載された設定に対応する。設定 10～65 は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク用の複数のショート TTI の収容を可能にする。これを実現するために、スペシャルサブフレームのダウンリンク部分

10

20

30

40

50

および/またはアップリンク部分の長さは、より多くの選択肢を提供するように修正される。場合によっては、ダウンリンク部分とアップリンク部分との間のガード期間は、アップリンクおよびダウンリンクのショートTTIにより多くのスペース(シンボル)を提供するために短縮される。詳細には、これは図8から分かり、スペシャルサブフレームのより長いアップリンク部分を有する設定は、通常サイクリックプレフィックス及び拡張サイクリックプレフィックスの両方のために提供される。

【0100】

この表では、0から65までの番号が付けられたスペシャルサブフレーム設定が提供されている。設定21~65は、スペシャルサブフレームのより長いアップリンク部分、すなわち、3個と11個との間のSC-FDMAシンボルの長さのアップリンク部分を提供する。ダウンリンク部分の様々な長さが可能であり、結果としてガード期間の様々な長さが得られる(スペシャルサブフレームは、14シンボルおよびガード期間用の少なくとも1つのシンボルを有すると想定される)。

10

【0101】

図8は単なる例示である。異なる数または順序の可能な設定が提供されてもよい。例えば、シグナリングに必要なビット数を制限するために、スペシャルサブフレーム設定の数は、16(4ビット)、32(5ビット)、64(6ビット)、または128(7ビット)に制限されてもよい。その上、長さが1シンボル未満またはゼロでさえあるガード期間をもたらす設定が存在してもよい。図8は、スペシャルサブフレーム設定インデックスを特定の設定に結び付けるものとして理解されるべきではない。例えば、設定番号19がDwPTSでは7シンボル、UpPTSでは2シンボルを表すか、DwPTSでは6シンボル、UpPTSでは3シンボルを表すかは重要ではない。同様に、図8は、通常サイクリックプレフィックスの場合のDwPTS/UpPTS内のシンボルの特定の組み合わせが、拡張サイクリックプレフィックスの場合、シンボルの組み合わせが図8に与えられた通りである必要があることを意味すると理解されるべきではない。例えば、図8は、アップリンクとダウンリンクの両方において、通常サイクリックプレフィックスの場合DwPTS内の7つのシンボルおよびUpPTS内の2つのシンボルをサポートするものとして、設定番号19を列挙している。しかしながら、図8とは対照的に、アップリンクとダウンリンクの両方において、拡張サイクリックプレフィックスの場合、設定番号19はDwPTSでは6シンボル、UpPTSでは2シンボルをサポートすることが可能である(すなわち、その場合に設定番号18に対して示されている数量表記)。

20

30

【0102】

図8に示された表は、LTEレガシーシステム(リリース13まで)に現在指定されている最初の10個の設定をサポートするという利点を提供する。追加の設定は新しく、リリース14からサポートされる場合がある。

【0103】

図8は、ダウンリンクならびにアップリンクにおいて、通常サイクリックプレフィックスと拡張サイクリックプレフィックスの両方のための多くの設定を示している。しかしながら、本発明はそれに限定されない。設定の数は削減されてもよい。例えば、待ち時間の削減をサポートするために、アップリンクまたはダウンリンクまたは両方において拡張サイクリックプレフィックスをサポートしないことが有益であり得る。

40

【0104】

サイクリックプレフィックス(CP)は、(ダウンリンクOFDMシンボル内、アップリンクSC-FDMAシンボル内の)LTEにおいて各シンボルに先行する部分である。LTEでは、サイクリックプレフィックスの長さは約5マイクロ秒である。サイクリックプレフィックスの目的は、例えば高いモビリティのために発生する周波数シフトを補償できるようにシンボルを分離することである。通常CP以外に、LTEは、約17マイクロ秒の持続時間を有する拡張CPも定義する。これは、大規模な郊外および地方のセルにおいても、遅延の広がりCP内に含まれるべきであることを保証するためである。

【0105】

50

すべての設定が必ずしも特定のアップリンクおよび/またはダウンリンクのTTI長およびセルサイズにとって魅力的ではないので、設定の数はさらに削減してもよい。すなわち、アップリンク部分およびダウンリンク部分の長さのすべての可能な設定が表に列挙されるべきではなく、したがって設定に利用可能ではない。例えば、図8の厳重な検査は、設定番号55、59、62、64、65が、サイクリックプレフィックスがダウンリンクならびにアップリンクにおいて「通常」である場合のみ利用可能な設定を表し、したがって潜在的な適用性が制限されていることを示す。したがって、これらの設定のうち少なくとも2つが利用できない場合、6ビットによって効率的に表すことができる最大64個の設定が利用可能である。

【0106】

追加または代替として、スペシャルサブフレーム設定の値(図8の表の第1列のインデックス)は、特定のTTI長の場合のみユニークであってもよい。例えば、(インデックス16を有する)設定#10は、ダウンリンク部分およびアップリンク部分において、TTI長0.2msの場合DwPTSシンボル(OFDMシンボル)の数2およびUpPTS(SC-FDMA)シンボルの数2を示すことができるが、TTI長0.5msの場合DwPTSシンボルの数は5および5である。そのように、設定の解釈はTTI長をパラメータとして捉えることができ、TTI長はスペシャルサブフレーム設定に結び付けられていない設定信号によって設定される。

【0107】

あるいは、スペシャルサブフレーム設定は、少なくともアップリンク部分および/またはダウンリンク部分用のTTI長を意味してもよい。例えば、DwPTSシンボルの数n1を示すスペシャルサブフレーム設定は、対応するダウンリンクTTIが多くともn1のシンボル長であることを意味する。同様に、UpPTSシンボルの数n2を示すスペシャルサブフレーム設定は、対応するアップリンクTTIが多くともn2のシンボル長であることを意味する。

【0108】

一般に、スペシャルサブフレーム設定は、有利なことに、少なくとも、第1の値が第2のTTI内のデータを収容するのに十分でないスペシャルサブフレームのアップリンク部分の長さを示し、第2の値が第1のTTI内のデータではなく第2のTTI内のデータを収容するのに十分な長さを示す、値セットのうち値(例えば、図8の表の第1列に示されたインデックス)を取る。

【0109】

言い換えれば、スペシャルサブフレーム設定は、ショートTTIでも収容するには短すぎるアップリンク部分の長さを含む少なくとも1つのレガシー設定と、(通常のアップリンクサブフレーム用のTTIを収容するのに十分ではないが)ショートTTIを収容するのに十分なアップリンク部分の長さを有する少なくとも1つの新しい設定とを含む。これは、例えば、ショートTTIの長さがレガシーTTIの1/2である場合であってもよい。そのような場合、図8の構成0~9は、最大2シンボルのみのアップリンク部分の長さを提供するもので、そのようなショートTTIを収容することができない。しかしながら、構成38~65は、そのようなショートTTIを収容することができる。

【0110】

マップ730は、有利なことに、

- スペシャルサブフレーム設定が第1の値を取る場合、サウンディング参照信号を含む物理レイヤ信号をアップリンク部分にマッピングすること、
- スペシャルサブフレーム設定が第2の値を取る場合、ダウンリンクデータに対する肯定もしくは否定の確認応答を含む制御データおよび/もしくはチャネル状態情報をアップリンク部分にマッピングすること、または
- スペシャルサブフレーム設定が第2の値を取る場合、ユーザデータをアップリンク部分にマッピングすること

を行う。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

言い換えれば、スペシャルサブフレーム設定のアップリンク部分が任意の（または設定された）TTIを収容するのに十分長くない場合、そのようなアップリンク部分は、サウンディング参照信号などのパイロット信号を供給するために使用されてもよい。代替または追加として、そのようなアップリンク部分は、（初期）ランダムアクセスのために、すなわち衝突回避のために使用されるプリアンブルなどの他のいくつかの他の物理レイヤ信号を送信するために使用されてもよい。一方、スペシャルサブフレーム設定のアップリンク部分がTTIを収容するのに十分長い場合、アップリンク部分は、ユーザデータまたは制御信号または両方の送信に使用されてもよい。

【 0 1 1 2 】

すでに上述されたように、各スペシャルサブフレームは複数のシンボルから構成されてもよい。スペシャルサブフレーム設定はダウンリンク部分および/またはアップリンク部分用のシンボルの数を示し、スペシャルサブフレームは、ダウンリンク部分とアップリンク部分を分離する1つまたは複数のシンボルのガード期間をさらに備えてもよい。

【 0 1 1 3 】

しかしながら、スペシャルサブフレーム設定は、一般に、ガード期間およびスペシャルサブフレームの長さが固定されている場合には、ダウンリンク部分の長さによってのみ、またはアップリンク部分の長さによってのみ定義されてもよいことに留意されたい。スペシャルサブフレーム設定が特定の目的（アップリンク、ダウンリンク、ガード期間）に対する特定のシンボルの割当てを示すことが可能である限り、任意の代替が可能である。

【 0 1 1 4 】

図9は、図4に既に示されたスペシャルサブフレームの詳細構造を示す。詳細には、スペシャルサブフレームは、 N_d 個のダウンリンクシンボル（ $DwPTS$ ）で始まり、これらのダウンリンクシンボルを後に続く N_u 個のアップリンクシンボル（ $UpPTS$ ）から分離するガード期間（ GP ）を含んでもよい。TTIでは、スペシャルサブフレームは、 $1ms$ に等しい 30720 個のサンプル期間 T_s の長さを有する。

【 0 1 1 5 】

図10は、スペシャルサブフレームへのTTIのいくつかの例示的なマッピングを示す。例えば、図10の上の例では、TTIの長さは、スペシャルサブフレームのアップリンク部分とスペシャルサブフレームのダウンリンク部分とで異なる。同時に、TTIの数は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分とスペシャルサブフレームのダウンリンク部分とで異なる。詳細には、この例では、2つの短いダウンリンクTTIがスペシャルサブフレームのダウンリンク部分にマッピングされる。その上、3つの短いアップリンクTTIがスペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングされる。アップリンクTTIの長さはダウンリンクTTIの長さよりも長い。同時に、ダウンリンクTTIの数はアップリンクTTIの数よりも少ない。

【 0 1 1 6 】

図10の下例は、ダウンリンクTTIの数がアップリンクTTIの数よりも多い別の構成を示す。同時に、ダウンリンクTTIの長さはアップリンクTTIの長さよりも短い。この例におけるガード期間も、図10の上の例のガード期間に対して短い。より小さいタイミングアドバンス要件に起因して、スモールセルの場合、特に、より短いガード期間が許容可能であってもよい。

【 0 1 1 7 】

TTIの長さは、TTI内で伝達され得るデータの量を決定する。TTIの数は、リソースグリッドへのマッピングのためにデータが収集され得る頻度を決定する。したがって、TTIの長さともTTIの数はともに待ち時間に影響を及ぼす。上述されたように、本発明はこれらの例に限定されない。例えば、スペシャルサブフレームのダウンリンク部分にマッピングされる単一のTTI、およびスペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングされる単一のTTIが存在してもよい。そのようなアップリンクおよびダウンリンクのTTIは、スペシャルサブフレーム設定、すなわち部分あたりのシンボルの数に

10

20

30

40

50

じて同じ長さのTTIであってもよく、異なる長さのTTIであってもよい。あるいは、事前設定された同じ長さのショートTTIは、アップリンクとダウンリンクの両方に適用されてもよく、そのようなショートTTIの数は、アップリンク部分とダウンリンク部分の場合異なる。

【0118】

加えて、より短いTTIは、図11に示すように、アップリンクサブフレーム、ダウンリンクサブフレーム、またはそれらの両方に適用されてもよい。詳細には、図11は、1つの1msサブフレームが14個、7つ、4つ、または2つのTTIを収容する(アップリンクシンボルならびにダウンリンクシンボル用の通常CPを想定し、一般性を失わない)4つの例を示す。例(a)は、14個のTTI内のデータがマッピングされるサブフレームを示す。各TTIは、1シンボル(ダウンリンクの場合はOFDMシンボル、アップリンクの場合はSC-FDMAシンボル)の長さを有する。したがって、TTIは1シンボルの持続時間に相当する。1シンボルなどの非常に短いTTIの主な利点は、データを非常に迅速に処理する能力であり、例えば、シンボルの受信直後に復号手順を開始することができる。対照的に、1msのTTIは、復号手順が開始され得る前にサブフレーム全体(=1ms)が受信される必要があることを意味する。したがって、ショートTTIの場合、データならびに対応するACK/NACKフィードバックは、受信部においてはるかに早く利用可能である。ACK/NACKは、1msのTTIの場合よりも非常に早く送信されたものに伝達して返すことができる。

10

【0119】

例(b)は、各々が2シンボルの持続時間を有する7つのショートTTIがマッピングされる1つのサブフレームを示す。例(c)は、4つのTTIがマッピングされる1つのサブフレームを示す。このTTIは、それらのサイズが異なる。詳細には、3シンボルの長さを有する2つのTTIおよび4シンボルの長さを有する2つのTTIが交互にマッピングされる(TTI(3シンボル)、TTI(4シンボル)、TTI(3シンボル)、TTI(4シンボル))。最後に、例(d)は、サブフレームあたり2つのTTIを示し、2つのTTIの各々は7シンボルの長さを有する。これらのTTIの長さは、1シンボルTTIの場合に言及された利得の一部を失うが、これらのTTIがより大きいトランスポートブロックをサポートできるという利点がある。ターボ符号化または低密度パリティ検査符号化などの高度順方向誤り訂正方式を特に考慮すると、符号化されたトランスポートブロックの長さに伴って符号化利得が増加する。別の利点は、通常、送信シンボルあたりの送信電力が制限されるので、複数のシンボルを備えるTTIがより多くのエネルギーを伝達することができる。したがって、トランスポートブロックまたはTTIあたりの総エネルギーに関する限り、単一のシンボルに比べてより高いSINRを取得できることである。これは、送信電力が、eNBおよびUEで採用される電力増幅器のためのハードウェアコストに起因して、ダウンリンク用の送信電力よりも通常制限される、アップリンク送信に特に有利である。

20

30

【0120】

上述されたように、LTEでは、現在、スペシャルサブフレームのアップリンク部分は、制御データまたはユーザデータを送信するために使用することができない。それは非常に短い(1~2シンボル)ので、アップリンク部分は、ランダムアクセス(初期アクセス)のためのサウンド参照信号および/またはプリアンプルなどのいくつかのアップリンク信号を送信するためにのみ使用される。ランダムアクセスは、チャンネルアクセスを取得するためにUEによって使用される。ランダムアクセスは、衝突が発生する可能性がある予定外のアクセスである。ランダムアクセスにおいてUEを区別することを可能にするために、良好な相互相関特性および良好な自己相関特性を有する擬似ランダムシーケンスが使用される。詳細には、UEは、シーケンス(プリアンプル)をランダムに選択し、その識別子とともにそれを基地局に送信して送信用のリソースを取得する。

40

【0121】

本開示の一例によれば、スペシャルサブフレームのアップリンク部分は、1つまたは複

50

数のTTI内にユーザデータおよび/または制御データがマッピングされるデータ部分、ならびにサウンディング参照信号および/またはランダムアクセスチャネルプリアンプを搬送する信号部分から構成される。例えば、スペシャルサブフレームのアップリンク部分は、1つまたは複数のTTI、加えて、参照信号および/または初期アクセスプリアンプを送信するための信号部分を形成する所定の数のシンボル(例えば1または2)を収容することができる。有利なことに、信号部分のシンボルはアップリンク部分の最後のシンボルである。詳細には、この構成は、現在のLTEシステムの構成に準拠している。LTEシステムに準拠することにより、異なる標準バージョンのUEによるサウンディング参照信号の使用が可能になり、PUSCH送信との干渉が回避される。

【0122】

10

実施形態によれば、図5に示されたレガシー切替えサブフレーム1および6から離れた無線フレーム内に新しいスペシャルサブフレームが導入される。そのような新しいスペシャルサブフレームは、より短いTTIが設定可能であるLTEのリリース13からUEに利用可能であり得る。

【0123】

そのような新しいスペシャルサブフレームは、有利なことに、LTEにおけるマルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN:Multimedia Broadcast Single Frequency Network)サブフレームとして設定可能なサブフレーム内で設定される。

【0124】

20

MBSFNの目標の1つは、LTEを介するマルチメディア(例えば、TV)のマルチキャストまたはブロードキャストのサポートである。

【0125】

詳細には、参照により本明細書に組み込まれるTS36.211、v12.8.0、「Physical channel and modulation」の6.1節によれば、PDSCH送信をサポートするキャリア上の無線フレーム内のダウンリンクサブフレームのサブセットは、上位レイヤによってMBSFNサブフレームとして構成することができる。各MBSFNサブフレームは、非MBSFN領域とMBSFN領域とに分割される。非MBSFN領域は、MBSFNサブフレーム内の最初の1つまたは2つのOFDMシンボルに跨がる。非MBSFN領域の長さは、上述されたTS36.211からの表6.7-1に対応する表によって与えられる。非MBSFN領域内の送信は、サブフレーム0に使用されるのと同じサイクリックプレフィックス長を使用するべきである。MBSFNサブフレーム内のMBSFN領域は、非MBSFN領域に使用されないOFDMシンボルとして定義される。

30

【0126】

【表 1】

サブフレーム	$N_{RB}^{DL} > 10$ であるときの PDCCH用のOFDM シンボルの数	$N_{RB}^{DL} \leq 10$ であるときのP DCCH用のOFDMシ ンボルの数
フレーム構造タイプ 2用のサブ フレーム 1 および 6	1, 2	2
1つまたは2つのセル固有アンテ ナポートで構成されたPDSCH をサポートするキャリア上のMB SFNサブフレーム	1, 2	2
4つのセル固有アンテナポートで 構成されたPDSCHをサポート するキャリア上のMBSFNサブ フレーム	2	2
PDSCHをサポートしていない キャリア上のサブフレーム	0	0
位置決め参照信号で構成された (フレーム構造タイプ 2用のサブ フレーム 6を除く) 非MBSFN サブフレーム	1, 2, 3	2, 3
他のすべてのケース	1, 2, 3	2, 3, 4

10

20

【0127】

MBSFNサブフレームでは、セル固有参照信号は、MBSFNサブフレームの非MBSFN領域内でのみ送信される。MBSFNサブフレームの構成は、RRCプロトコルを介して実行される。詳細には、構成は、システム情報ブロック(SIB: System Information Block)番号2内で、eNodeB(基地局)から端末に送信される。RRC内では、MBSFN構成は、ダウンリンクにおいてMBSFN用に確保されたサブフレームも定義する情報要素(information element) mbsfn-SubframeConfigListに組み込まれる。

30

【0128】

MBSFNサブフレームの構成可能性は、干渉の低減および後方互換性の利点を提供するスペシャルサブフレームである。詳細には、上述されたように、MBSFNサブフレームは、最初の2つのOFDMシンボル内でのみ制御信号および参照信号を送信する。それに応じて、MBSFNの残りの部分は、レガシーUEがアップリンク信号を参照信号またはPDCCH信号として誤って解釈する危険なしに、その上にアップリンク信号をマッピングするために使用されてもよい。図8にも示されているように、ダウンリンクおよび(小さいタイムアドバンスを伴うスモールセルに適した)小さいガード期間のために確保された2つ~3つのダウンリンクOFDMシンボルのみを有するスペシャルサブフレームでは、最大11のSC-FDMAシンボルがアップリンクに使用可能であるかもしれない。

そのような構成は、MBSFNサブフレームでも可能である。それらは、HARQフィードバックおよび/またはPUSCHのsTTI、すなわちアップリンクユーザデータを伝達するために使用されてもよいので、特に、重いダウンリンクの場合の待ち時間を削減するという利点を提供する。

40

【0129】

言い換えれば、この実施形態では、制御信号は、フレームのサブフレーム毎に、ダウンリンクであるか、アップリンクであるか、またはスペシャルサブフレームであるかを指定するアップリンク/ダウンリンク構成をさらに含む。アップリンク/ダウンリンク構成は、マルチキャストまたはブロードキャスト向けに設定可能なサブフレームの第1のセット、およびマルチキャストまたはブロードキャスト向けに設定可能ではないサブフレームの

50

第2のセットを含む。

【0130】

図12(その一部12a~12h)は、図に「A」によってマークされた追加のスペシャルサブフレームを含むアップリンク/ダウンリンク構成の一例を示す。詳細には、インデックス0、1、2、3、4、5、および6を有する構成は、図5の表のそれぞれの構成に対応し、したがって、追加スペシャルサブフレームを含まない。MBSFN向けに設定可能な1つまたは複数のサブフレーム(すなわち、サブフレーム番号3、4および7、8、9)を追加スペシャルサブフレームと置き換えることによって、これらの7つの従来の構成に基づいて新しい構成が追加されている。

【0131】

それらのサブフレームにMBSFNサブフレームを使用することの別の利点は、ダウンリンクとアップリンクとの間のいくつかのHARQタイミング関係がすでに定義されていることである。これは、TS36.213、v12.8.0の表10.1.3.1-1において現在確立されており、サブフレーム3、4、7、8、9(すなわち、MBSFN向けに設定可能なサブフレーム)の場合、ダウンリンクデータと対応するアップリンクACK/NACKとの間のHARQタイミング関係を定義する少なくとも1つのUL/DL構成が利用可能である。したがって、それらの確立されたタイミング関係は、さらなる努力なしに再利用することができる。その上、サブフレーム番号6は、すでにいくつかの構成においてスペシャルサブフレームなので、有益な候補となり得る。

【0132】

追加スペシャルサブフレーム(A)は、有利なことに、アップリンク向けに設定可能な(ショート)TTIの長さを考慮に入れる。これにより、上述されたように、スペシャルサブフレームのアップリンク部分内の制御データおよびユーザデータの送信が可能になる。詳細には、sPUCCH送信およびsPUSCH送信が可能である。「sPUCCH」および「sPUSCH」では、物理アップリンク共有チャンネル上の物理アップリンク制御チャンネルのそれぞれのショートバージョンが表記されている。物理アップリンクチャンネルのショートバージョンは、ショートTTI(sTTI)または複数の可能な構成可能なsTTIのサポートにより、現在使用されているPUCCHおよびPUSCHとは異なる。

【0133】

スペシャルサブフレーム設定は、有利なことに、アップリンク/ダウンリンク構成のサブフレームの第1および第2のセットの場合、すなわち、MBSFNおよび残りのサブフレーム1、6(S)向けに設定可能なサブフレーム3、4、7、8、9(A)の場合異なる。しかしながら、サブフレーム#6は、レガシーダウンリンクサブフレームまたはスペシャルサブフレームの両方として使用されてもよいので、スペシャルサブフレーム設定の両方またはいずれかは、サブフレーム向けに構成可能であってもよい。

【0134】

言い換えれば、レガシーUEとの共存を容易にするために、レガシースペシャルサブフレーム(S)および追加スペシャルサブフレーム(A)に適用可能な2つの独立したスペシャルサブフレーム設定または構成セットを有することは有利であり得る。

【0135】

図12は、多くの異なるアップリンク/ダウンリンク構成を示すことに留意されたい。しかしながら、本発明は、これらの組み合わせのすべてを設定可能なものとして提供することに限定されない。むしろ、設定可能なアップリンク/ダウンリンク構成のセットは、図12に示された表のサブセットに限定されてもよい。セットサイズの選択は、(大きい選択肢、すなわち、セットに含まれるすべての可能な構成によって提供される)設定の柔軟性と、それぞれの選択された設定を記憶しシグナリングするために必要なメモリ容量および送信容量との間のトレードオフである。

【0136】

要約すると、一実施形態によれば、ワイヤレス通信システムは、ロングタームエボリューション(LTE)であり、サブフレームの第1のセットは、マルチキャストブロードキ

10

20

30

40

50

キャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)サブフレームとして設定可能なサブフレームの中のサブフレームであるか、または、サブフレームの第2のセットは、番号1および/もしくは6を有するサブフレームである。

【0137】

上述された例では、スペシャルサブフレームの様々な設定が示され、説明されている。ワイヤレス通信システムでは、通常、利用可能なリソースにマッピングされるいくつかの異なるチャンネルが存在する。これらのチャンネルは、信頼性および待ち時間に関する異なる要件を有する異なるタイプの信号(制御データまたはユーザデータ)を搬送することができる。したがって、異なるチャンネルに対して異なるスペシャルサブフレーム設定を採用することが有利であり得る。詳細には、共有チャンネル(PDSCH)は、制御チャンネル(PUSCH)とは異なるTTI長またはTTI数を採用してもよい。例えば、アップリンク共有チャンネルは、アップリンク制御チャンネルよりも多くのシンボルを占有してもよい。これは、アップリンク制御チャンネルの場合よりもスペシャルサブフレームのアップリンク部分内の大きいTTIおよび/または多くのTTIを、(ユーザデータを伝達することができる)アップリンク共有チャンネルの場合に設定することによって実現されてもよい。

10

【0138】

上記の説明は、LTEシステムに基づいて本発明を例示することに留意されたい。しかしながら、本発明はそれに限定されない。アップリンク部分およびダウンリンク部分の両方を収容するために使用されるスペシャルサブフレームを採用する任意のワイヤレス通信システムが、本発明を具体化することができる。その上、上記の例は、主に基地局と端末との間の通信を参照する。しかしながら、一般に、上記手法は、2つのユーザ機器などの2つのノード間の通信(デバイス間通信)に使用されてもよい。そのような場合、「アップリンク」および「ダウンリンク」という用語は、単に、送信の第1の方向および第2の方向(すなわち、それぞれ、UE1からUE2およびUE2からUE1)を指すはずである。

20

【0139】

現在、アップリンク/ダウンリンク構成およびスペシャルサブフレーム設定は、システム情報内でRRCプロトコルを介して基地局からUEに送信される。しかしながら、sTTI長ならびに/またはショートTTIスペシャルサブフレームの位置および長さの再設定を動的に可能にすることは有益であり得る。

30

【0140】

実施形態によれば、したがって、スペシャルサブフレーム設定を搬送する制御信号は、レイヤ1/レイヤ2シグナリングとしてダウンリンク制御情報内で送信される。

【0141】

そのような動的設定は、セル内およびセル間の負荷および干渉に依存して、TDDアップリンク/ダウンリンク構成を再設定するメカニズムであるeIMTA(enhanced Interference Mitigation and Traffic Adaption)の場合と同様の方式で実行されてもよい。詳細には、eIMTA再設定は、レイヤ1シグナリングを使用して、すなわちフォーマット1Cのダウンリンク制御情報(DCI)を採用することによって実行される。フォーマット1Cは、PDSCH割当ての非常にコンパクトな送信のためにLTEにおいて使用され、PDSCH送信は、その中でアップリンク/ダウンリンク構成が送信され得るページングメッセージおよびブロードキャスト情報メッセージなどについてのQPSSKに制約される。

40

【0142】

したがって、DCIフォーマット1Cは、有利なことに、上記の実施形態および例に記載された短い待ち時間の目的のために、アップリンク/ダウンリンク構成ならびにスペシャルサブフレーム設定を再設定するために使用されてもよい。

【0143】

後方互換性を保証し、システム設計を維持するために、短い待ち時間の再設定にスペシャルRNTI(special RNTI)が使用されてもよい。これは、短い待ち時間の再設定を有

50

するDCIが、スペシャルRNTIを有するUEによってのみ検出されることを意味する。スペシャルRNTIは、UEまたはUEのグループ向けに採用される残りのRNTIとは異なる。

【0144】

その上、有利なことに、スペシャルサブフレーム設定およびアップリンク/ダウンリンク構成は、どのサブフレームがスペシャルサブフレームであるかを指定する第1のフィールド、ならびにスペシャルサブフレームの場合にどのシンボルがアップリンクに属し、どのシンボルがダウンリンクに属するかを指定する第2のフィールド内で搬送される。

【0145】

例えば、短い待ち時間の再設定を搬送するDCIは、この目的のために、どのサブフレームがショートTTIのスペシャルサブフレーム（すなわち、ショートTTI、すなわち、アップリンクサブフレームおよびダウンリンクサブフレームに使用されるTTIよりも短いTTIをサポートするスペシャルサブフレーム）であるかを指定する第1のフィールドを備えてもよい。第1のフィールドは、（図5または図12の表などの）選択可能な構成設定のセットにおいて提供される設定の数に応じて、無線フレームあたり6ビット以下の長さを有してもよい。第1のフィールドによって定義されたサブフレームパターンがビットあたり1つのサブフレームを表し、パターンが10msごとに繰り返されると仮定すると、第1のフィールドは10ビットを超える必要はないに違いない。そのような10ビットフィールドの利点は、スペシャルサブフレームがショートTTIのスペシャルサブフレームとして設定されるか否かのみを示すために使用され得るのではなく、通常のダウンリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームがショートTTIのサブフレームとして設定されるか否かを示すことさえできる。しかしながら、MBSFNプラスサブフレーム#1および#6向けに設定可能なサブフレームのみが潜在的なショートTTIのスペシャルサブフレームであるとき、7つのサブフレームのみがそのような候補である。したがって、10msパターン用の7ビットの第1のフィールドサイズが必要である。実際に、無線フレームのMBSFNプラスサブフレーム#6（すなわち、サブフレーム#3、#4、#6、#7、#8、#9のみ）として設定可能なサブフレームのみが追加スペシャルサブフレームとして設定可能な実施形態を採用するとき、かつ追加スペシャルサブフレームのみがショートTTI送信に利用可能である場合、6ビットを含む第1のフィールドは、10ms毎に繰り返すMBSFNパターンと整合される10ms毎に繰り返す10msパターンを定義するのに十分なはずである。代替の追加スペシャルサブフレームパターンは、MBSFN構成が40msごとに繰り返す場合に同様に定義される可能性がある。この場合、長さ24ビットの第1のフィールドは、40ms期間内の各追加スペシャルサブフレーム候補を表すのに十分なはずである。第1のフィールドのサイズは、無線フレームのMBSFNとして設定可能なサブフレームのみがショートTTIのスペシャルサブフレームとして設定可能である場合、10msパターン内の5ビット（または40msパターン内の20ビット）にさらに削減されてもよい。

【0146】

短い待ち時間の再設定を搬送するDCIは、スペシャルサブフレーム設定、すなわちアップリンク部分用のシンボルの数およびダウンリンク部分用のシンボルの数を指定する第2のフィールドをさらに備えてもよい。第2のフィールドは、6ビット以下の長さを有してもよい。7ビットは、十分な柔軟性を提供するのに十分であるべきである（図6および図8の表参照）。

【0147】

図13は、実施形態に係る方法の流れ図を示す。

【0148】

方法1300Bは、端末（ユーザ機器）において実行されてもよい。方法1300Bは、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内でデータを送信するために設計される。各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分

10

20

30

40

50

ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかである。方法は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を受信するステップ1310を含む。上述されたように、設定の受信は半静的および/または動的に実行されてもよい。例えば、設定は、RRCシステム情報を介してセルブロードキャストを介して最初に受信される。その後、(再)設定1310は、例えば、LTEにおけるPDCCH上で、DCIによって動的に実行されてもよい。しかしながら、本開示は動的なシグナリングに限定されない。(再)設定は、代替または追加として、(半静的に)RRCプロトコルを介して伝達されてもよい。設定は、スペシャルサブフレーム設定とは別である。上記に例示されたようなアップリンク/ダウンリンク構成を含んでもよいUEは、設定を受信すると、そのさらなる送信および受信に設定を適用する。

10

【0149】

詳細には、方法1300Bは、送信時間間隔(TTI)内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データを1つのサブフレームにマッピングするステップ1320をさらに備える。その上、スペシャルサブフレームのアップリンク部にマッピングするための第2のTTIの長さはアップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIよりも短いか、または、アップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも多い。言い換えれば、受信された設定は、アップリンクに使用され得るシンボルを決定し、適用されるべきTTI長に従って、アップリンクにおいて送信されるべきユーザデータおよび/または制御データがリソースグリッドにマッピングされる。無線フレーム内のマッピングされたデータは、次いで、無線インタフェースチャンネル1300を介してステップ1330で送信される。

20

【0150】

ステップ1310で受信された設定は、端末でのデータ受信に適用されてもよいことに留意されたい。詳細には、UEは、ダウンリンクユーザデータおよびダウンリンク制御データ(例えば、LTEにおけるPDSCHおよびPDCCH)を含むダウンリンクデータが伝達される無線フレームを受信するステップ1395を実行することができる。データは、アップリンク/ダウンリンクサブフレームおよび/またはスペシャルサブフレームおよび/またはTTI長/数の受信された設定に従って、ステップ1390で受信されたフレームからデマッピングされる。

30

【0151】

別の方法1300Aは、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを受信するために提供され、各サブフレームは、アップリンク信号を収容するアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかである。方法1300Aは基地局(LTEにおけるeNB)において実行されてもよい。スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む制御信号を送信するステップ1370を含む。送信される設定は、例えば、別のネットワークエンティティから受信された設定に基づいて、またはセル内のトラフィックに基づいて、またはセル内で搬送されるべきサービスに基づいて、またはユーザプロファイルに基づいてなどで、基地局によってあらかじめ1360で選択される。具体的には、UEによるアップリンク送信に必要なタイムアドバンスオフセット、ならびにサービスの待ち時間に関するサービス品質(QoS)要件をサポートすることができる最短の可能なガード期間を考慮することが有益である。

40

【0152】

方法1300Aは、スペシャルサブフレーム設定に従ってスペシャルサブフレームにマッピングされたデータを受信するステップ1340をさらに備える。言い換えれば、基地局は、方法1300B、ステップ1310~1330を参照して上述されたようにマッピングされ送信された端末からのデータを含むアップリンク無線フレームを受信する。

50

【 0 1 5 3 】

フレーム 1 3 4 0 を受信した後、1つのサブフレームからの送信時間間隔 (T T I) 内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データをデマッピングするステップ 1 3 5 0 が実行される。スペシャルサブフレームのアップリンク部にマッピングするための第 2 の T T I の長さはアップリンクサブフレームにマッピングするための第 1 の T T I よりも短いか、またはアップリンクサブフレームにマッピングされる T T I の第 1 の数は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするための T T I の第 2 の数よりも多い。デマッピングするステップ 1 3 5 0 は、基地局によってステップ 1 3 6 0 で選択され、ステップ 1 3 7 0 で U E に送信され、U E によってステップ 1 3 2 0 で適用された設定を適用することに留意されたい。

10

【 0 1 5 4 】

その上、基地局は、データの送信にも選択された設定を適用することができる。詳細には、方法は、ステップ 1 3 7 0 で同様に U E に送信された選択された設定に基づいて U E に送信されるべきデータをマッピングするステップ 1 3 8 0 をさらに含んでもよい。マッピングするステップ 1 3 8 0 の後、マッピングされたデータを有するフレームがステップ 1 3 8 5 で U E に送信される。

【 0 1 5 5 】

別の実施形態によれば、そこに具現化されたコンピュータ可読プログラムコードを有する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、プログラムコードは本発明を実行するように適合される。

20

【 0 1 5 6 】

他の例示的な実施形態は、ハードウェアおよびソフトウェアを使用する上述された様々な実施形態の実装に関する。これに関連して、ユーザ端末 (モバイル端末) および e N o d e B (基地局) が提供される。ユーザ端末および基地局は、本明細書に記載された方法を実行するように適合され、受信部、送信部、プロセッサなどの方法に適切に参加する対応するエンティティを含む。

【 0 1 5 7 】

様々な実施形態は、コンピューティングデバイス (プロセッサ) を使用して実装または実行されてもよいことがさらに認識される。コンピューティングデバイスまたはプロセッサは、例えば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) または他のプログラマブル論理デバイスなどであってもよい。様々な実施形態は、これらのデバイスの組み合わせによって実行または具現化されてもよい。

30

【 0 1 5 8 】

さらに、様々な実施形態は、プロセッサによって、またはハードウェア内で直接実行されるソフトウェアモジュールによって実装されてもよい。また、ソフトウェアモジュールとハードウェア実装の組み合わせも可能であってもよい。ソフトウェアモジュールは、任意の種類のコンピュータ可読記憶媒体、例えば、R A M、E P R O M、E E P R O M、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、C D - R O M、D V D などに記憶されてもよい。

40

【 0 1 5 9 】

様々な実施形態の個々の特徴は、個別にまたは任意の組み合わせで、別の実施形態への主題であることにさらに留意されるべきである。

【 0 1 6 0 】

当業者であれば、特定の実施形態に示されたように、本開示に対して多くの変形および/または修正が行われてもよいことが諒解されよう。したがって、本実施形態は、すべての点で例示的であり、限定的ではないとみなされるべきである。

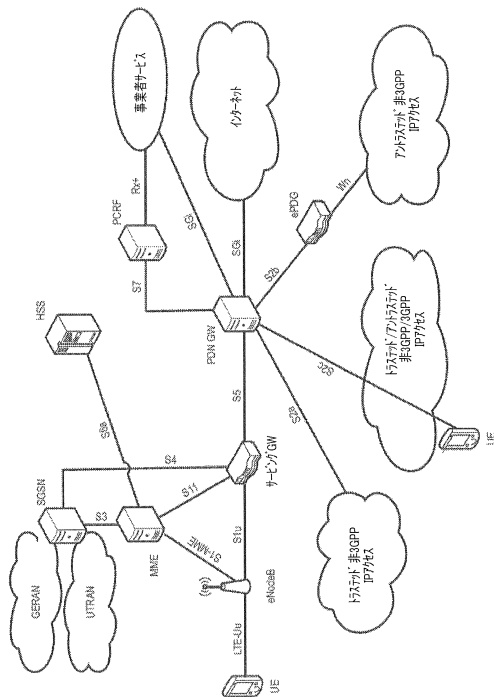
【 0 1 6 1 】

要約すると、本開示は、ワイヤレス通信システムのサブフレームを有するフレーム内のデータを受信および送信することに関し、各サブフレームは、アップリンク信号を収容す

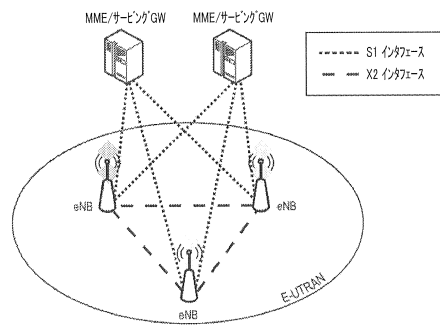
50

るアップリンクサブフレーム、ダウンリンク信号を収容するダウンリンクサブフレーム、またはダウンリンク信号部分ならびにアップリンク信号部分を含むスペシャルサブフレームのいずれかである。制御信号は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分および/またはダウンリンク部分の長さを指定するスペシャルサブフレーム設定を含む。次いで、送信時間間隔 (TTI) 内のユーザデータおよび/またはフィードバック情報を含む制御データを1つのサブフレームにマッピングすること、およびそれからデマッピングすることが実行され、スペシャルサブフレームのアップリンク部にマッピングするための第2のTTIの長さはアップリンクサブフレームにマッピングするための第1のTTIよりも短い、またはアップリンクサブフレームにマッピングされるTTIの第1の数は、スペシャルサブフレームのアップリンク部分にマッピングするためのTTIの第2の数よりも長い。データはそれに応じて受信または送信される。

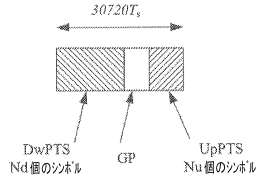
【図1】



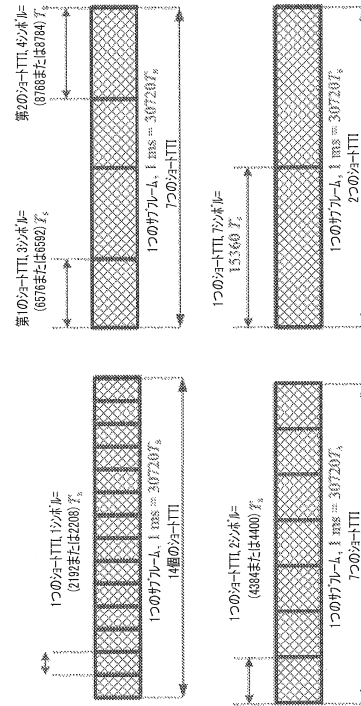
【図2】



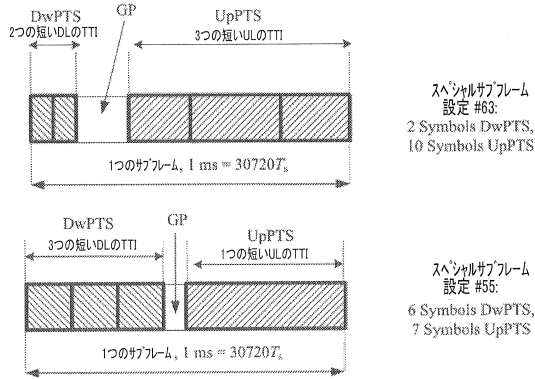
【図9】



【図11】



【図10】



【図12A】

UL-DL構成	切替え	サブフレーム番号																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9											
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
1	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
1a	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
1b	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
1c	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2a	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2b	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2c	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2d	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2e	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2f	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2g	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2h	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2i	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2j	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2k	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2l	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2m	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2n	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
2o	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S

【図12B】

UL-DL構成	切替え	サブフレーム番号																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9											
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3a	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3b	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3c	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3d	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3e	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3f	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3g	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3h	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3i	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3j	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3k	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3l	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3m	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3n	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S
3o	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	D	S

フロントページの続き

- (72)発明者 ゴリチェク エドラー フォン エルプバルド アレクサンダー
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R & D センター ジャーマニー
ゲーエムベーハー内
- (72)発明者 ワン リレイ
中華人民共和国 ベキン シャオヤン ディストリクト ジンホア サウス ストリート ナンバ
ー . 5 タワーシー オフィス パーク 6 ス フロア パナソニック リサーチ アンド ディ
ベロップメント センター チャイナ カンパニー リミテッド内
- (72)発明者 堀内 綾子
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

審査官 齋藤 浩兵

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 6 / 0 0 2 4 4 1 (W O , A 1)
Nokia Networks, Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, Considerations on shorter TTI for TDD duplex mode[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84 R1-160780, 2 0 1 6 年 2 月 1 9 日, Section 4, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-160780.zip>
ZTE, Qualcomm, NEC, Clarification on additional SC-FDMA symbols in UpPTS for SRS[online], 3GPP TSG-RAN WG1#84 R1-161339, 2 0 1 6 年 2 月 1 8 日, Section 4.2, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_84/Docs/R1-161339.zip>
Samsung, Discussion on other potential issues for TDD UL/DL reconfigurations[online], 3GPP TSG-RAN WG1 74 R1-133098, 2 0 1 3 年 8 月 2 3 日, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_74/Docs/R1-133098.zip>
Panasonic, Additional subframe type for TDD[online], 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164913, 2 0 1 6 年 5 月 2 7 日, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_1023/Docs/R1-164913.zip>
E-UTRA; Physical channels and modulation (Release 12) [online], 3GPP TS 36.211 V12.8.0, 2 0 1 5 年 1 2 月, pp.13-14, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.211/36211-c80.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 , 4