

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7329447号

(P7329447)

(45)発行日 令和5年8月18日(2023.8.18)

(24)登録日 令和5年8月9日(2023.8.9)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 72/1268(2023.01)

H O 4 W 72/1268

H O 4 L 27/26 (2006.01)

H O 4 L 27/26 4 2 0

H O 4 W 72/0446(2023.01)

H O 4 W 72/0446

請求項の数 10 (全26頁)

(21)出願番号 特願2019-552228(P2019-552228)

(86)(22)出願日 平成30年3月26日(2018.3.26)

(65)公表番号 特表2020-516126(P2020-516126
A)

(43)公表日 令和2年5月28日(2020.5.28)

(86)国際出願番号 PCT/SE2018/050316

(87)国際公開番号 WO2018/174809

(87)国際公開日 平成30年9月27日(2018.9.27)

審査請求日 令和1年12月2日(2019.12.2)

審判番号 不服2022-19569(P2022-19569/J
1)

審判請求日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(31)優先権主張番号 62/476,560

(32)優先日 平成29年3月24日(2017.3.24)

(33)優先権主張国・地域又は機関

最終頁に続く

(73)特許権者 598036300

テレフオンアクチーボラゲット エルエム

エリクソン (パブル)

スウェーデン国 ストックホルム エスー
1 6 4 8 3

(74)代理人 100109726

弁理士 園田 吉隆

(74)代理人 100150670

弁理士 小梶 晴美

(74)代理人 100194294

弁理士 石岡 利康

(72)発明者 ダールマン, エーリク

スウェーデン国 エスエー 1 1 2 2 3

ストックホルム, シェーレガータン 3

(72)発明者 バルデメイレ, ロベルト

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アップリンク送信のための開始位置の決定

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線ネットワークノード(110)において実装される、ユーザ機器(UE)(90)によるスケジューリングされたアップリンク送信のための開始シンボルおよびスロット割当を決定する方法(50)であって、

UEによるスケジューリングされたアップリンク送信のための開始シンボルのアップリンクスロット割当と共に前記開始シンボルを選択すること(52)と、

前記UEに対して前記開始シンボルおよび前記開始シンボルの前記アップリンクスロット割当を識別すること(54)と

を含み、

前記開始シンボルを選択すること(52)は、

ダウンリンク制御情報(DCI)を復号し、復号された前記DCIに基づいて、前記スケジューリングされたアップリンク送信を準備するために前記UEが必要とする処理時間、および

前記UEに提供されるタイムアライメントの量

のうちの少なくとも1つに基づいて、前記開始シンボルを選択することを含む、方法。

【請求項2】

前記UEが必要とする前記処理時間を決定すること(84)をさらに含み、前記処理時間を決定することは、直交周波数分割多重(OFDM)シンボル期間に応じて、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、

および物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）のうちの1つまたは複数の特性に基づいて前記処理時間を調節することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記UEに対して前記開始シンボルを識別することは、
前記UEに送信されるスケジューリンググラント、および
前記UEに送信される無線リソース制御（RRC）シグナリングメッセージ
のうちの1つにおいて前記開始シンボルを識別することを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記UEに送信されるスケジューリンググラントにおいて、前記アップリンクスロット
割当と共に前記UEに対して前記開始シンボルを識別することをさらに含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

前記アップリンクスロット割当と別個に前記UEに対して前記開始シンボルを識別することをさらに含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

前記アップリンクスロット割当と別個に前記開始シンボルを識別することは、
前記UEに送信されるDCIにおいて前記アップリンクスロット割当を識別することと、
前記UEに送信されるRRCシグナリングメッセージにおいて前記開始シンボルを識別
することと
を含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記UEに対して前記開始シンボルを識別することは、前記UEに対して公称開始位置
を識別することを含む、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記アップリンクスロット割当により割り当てられたアップリンクスロットは、スロット
の第1の部分に含まれ、前記スロットの第2の部分は、ダウンリンクスロットを含む、
請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

無線ネットワークノード（110）であって、
ユーザ機器（UE）（90）とデータを通信するように設定されるランシーバ（118）と、
実行可能な命令を記憶するメモリと、
前記ランシーバに動作可能に接続され、前記無線ネットワークノードに、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法を行わせるために前記メモリに記憶された前記命令を実行するように設定された処理回路（112）と
を備える、無線ネットワークノード（110）。

【請求項10】

請求項9に記載の無線ネットワークノード（110）と、ユーザ機器（UE）（90）
とを備えるシステムであって、前記UE（90）は、
通信ネットワークにおいて前記無線ネットワークノード（110）とデータを通信する
ように設定されるランシーバ（98）と、
前記ランシーバに動作可能に接続された処理回路（92）と
を備え、前記処理回路（92）は、

前記無線ネットワークノードから、スケジューリングされたアップリンク送信のための
開始シンボルおよび前記開始シンボルのアップリンクスロット割当を受信し、

前記スケジューリングされたアップリンク送信を、前記アップリンクスロット割当に
より割り当てられたアップリンクスロットにおいて、前記開始シンボルから前記無線ネット
ワークノードに送信する
ように設定される、システム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に、無線通信に関し、特に、アップリンクタイムスロット内で、ユーザ機器（UE）が送信を開始するべき時を決定するシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信ネットワークは、世界の多くの地域に遍在している。通信技術における最新技術の進歩、例えば、スマートフォンといった、ユーザ機器（UE）などの無線ネットワークデバイスの電力および複雑さの増大、ならびに、ユーザアプリケーションの複雑性およびデータ交換要件の付随する増加は全て、無線ネットワーク実装形態においてますます増加する帯域幅およびデータ速度を要する。第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP）は、無線ネットワークのプロトコルおよび要件を規定する技術標準を開発し、広め、地理的な相互運用性および機器メーカー間の相互運用性を確実にしている。3GPP技術仕様リリース8～13において規定された、Long Term Evolution（LTE）として既知の第4世代（4G）標準を、3GPPが規定しており、世界中の事業者が展開している。LTEは、（最高20MHzまでの）幅広くなったキャリア、（最高100MHzまでのアグリゲートされた帯域幅を可能にする）キャリアアグリゲーション、（ビームフォーミング、多入力多出力（MIMO）などの）多重アンテナ技法、干渉協調（セル間干渉協調（ICIC））、および多地点協調（COMP）などの高帯域幅要件に取り組むための多数の規定を含む。

【0003】

現在の3GPP標準化の成果は、新無線（NR）と称される第5世代（5G）標準に関する。NRは、6GHzを上回る動作を規定することによって、およびコンポーネントキャリアの帯域幅を一層広くすることによって、帯域幅およびデータ速度をより大きくするためのLTEのサポートを継続し、拡大する。同時に、NRは、マシン間（M2M）通信またはモノのインターネット（IoT）と称される時がある、低費用、狭帯域、高信頼性、低電力、高カバレッジのデバイスのためのサポートを提供する。

【0004】

フレーム構造

NR送信のフレーム構造は多数のスロットを含む。現在の協定によると、スロットは、サブキャリア間隔 $\leq 60\text{kHz}$ の7個または14個の連続した直交周波数分割多重（OFDM）シンボル、またはサブキャリア間隔 $> 60\text{kHz}$ の14個のOFDMシンボルを含む。単なる例として、図1は、14個のOFDMシンボルを有する単一のNRスロットを示す。

【0005】

2つのタイプのスロット、すなわち、アップリンク（UL）スロットとダウンリンク（DL）スロットとがある。ダウンリンクスロットは、例えば、ネットワークにおける基地局（BS）によって送信され、1つまたは複数のUEによって受信される。対照的に、アップリンクスロットは、UEによって送信され、BSによって受信されるスロットである。

【0006】

ヌメロロジー

NRの動作周波数範囲は、一般的に、1GHz以下から100GHzまでに及ぶ。この広い範囲のキャリア周波数をカバーするために、NRは、種々のOFDMヌメロロジーをサポートする。低周波数において、NRは、より狭いサブキャリア間隔を利用する。狭いサブキャリア間隔のOFDMシンボルは、長く、かつ大きなセルにおける展開にとって重要である長いサイクリックプレフィックス（CP）を有する。しかしながら、小さいセルに対して、また、多くの場合、高周波数において、NRは、より広いサブキャリア間隔を利用する。広いサブキャリア間隔によって、高周波数では重要である、位相ノイズおよびドップラーに向けた堅牢性がもたらされる。さらに、広いサブキャリア間隔を有する直交

10

20

30

40

50

周波数分割多重（OFDM）シンボルは時間が短く、短いサイクリックプレフィックスを有し（同じオーバーヘッドの場合）、これによって、小さいセルに対して使用が限定される。広いサブキャリア間隔を有するOFDMヌメロロジーは、典型的には、例えば、位相ノイズの堅牢性による高キャリア周波数において、または、短いシンボル期間による低レイテンシアアプリケーションにおいて使用される。

【0007】

以下の表1は、いくつかの異なるOFDMヌメロロジーを挙げている。この表において見られるように、この異なるヌメロロジーは、対応する異なるOFDMシンボル期間、通常のサイクリックプレフィックス期間、サイクリックプレフィックスを含むシンボル長、および（1スロット当たり14シンボルと想定した）スロット長を含む。表1に見られるヌメロロジーが例示に過ぎず、さらなるヌメロロジーが想起でき、可能でもあることは、当業者には容易に理解されるべきである。

サブキャリア間隔(kHz)	OFDM シンボル期間(μ s)	サイクリックプレフィックス長(μ s)	総シンボル期間(μ s)	スロット長(μ s)
15	66.67	4.69	71.35	1000
30	33.33	2.34	35.68	500
60	16.67	1.17	17.84	250
120	8.33	0.59	8.92	125

表 1

【0008】

アップリンク送信タイミングおよびタイムアライメント

アップリンクスロットの送信タイミングは、UEによって観察されるように、対応する受信されたダウンリンクスロットのタイミングに対するUE固有のオフセットによって与えられる。オフセットは、負であり得、これは、アップリンクスロットが対応するダウンリンクスロットの開始前に開始することを意味し、または、正であり得、これは、アップリンクスロットが対応するダウンリンクスロットの開始後に開始することを意味する。図2は、例えば、負のオフセットの一実施形態を示す。

【0009】

アップリンク送信タイミングに対するオフセットについての1つの可能な理由、およびなぜオフセットが異なるUEに対して異なり得るのかは、異なるUEから送信されたアップリンクスロットが、場合によっては、好ましくは、これらが基地局で受信される時に時間的にアライメントされるからである。この場合、基地局に対するより大きい伝搬遅延があるUEは、より大きい負のオフセット（すなわち、ある程度早いアップリンク送信）を有することになるが、より小さい伝搬遅延があるUE（例えば、基地局により近いUE）は、より小さい負のオフセット（すなわち、ある程度遅いアップリンク送信）を有することになる。この理由のために、送信オフセットを設定するプロセスは、オフセット自体に使用されることがある名称である、「タイムアライメント」と称されることもある。

【0010】

UL送信タイミングに対するオフセットは、ネットワークによって制御され得る。特に、ネットワークは、UEにタイムアライメントコマンドを送り得る。単なる例として、タイムアライメントコマンドは、ある特定の量で現在のオフセットを増加または減少させるためにUEを制御することが可能である。しかしながら、ネットワークがアップリンク送信タイミングに対するオフセットを決定するタイムアライメントコマンドを提供するにし

ても、ネットワークはUEによって使用される厳密なオフセットを知らない場合がある。これは、UEがネットワークによって送信されるタイムアライメントコマンドを必ずしも正確に検出するとは限らない場合があるからである。これが発生すると、UEはオフセットを更新しないことになる。よって、オフセットは、ネットワークによって予想されるオフセットに必ずしも対応するとは限らない場合がある。

【0011】

時分割複信（TDD）動作

時分割複信（TDD）、すなわち、同じキャリア周波数におけるダウンリンク送信およびアップリンク送信を可能にするために、スロット内の（アップリンクまたはダウンリンクのどちらか）OFDMシンボルの一部は、送信されない場合がある。図3はこの態様を示す。これが生じると、対応する時間は代わりに、反対方向における送信に利用されてよい。よって、いくつかのOFDMシンボルがアップリンク方向において送信されない場合、これらのシンボルを送信するために使用されていると思われる時間はダウンリンク方向における送信に利用可能である。同様に、いくつかのOFDMシンボルがダウンリンク方向において送信されない場合、これらのシンボルを送信するために使用されていると思われる時間は、アップリンク方向における送信に利用可能である。

【0012】

ダウンリンク制御情報およびULスケジューリング

ダウンリンクスロットの最初のいくつかのシンボルは、ダウンリンク制御情報（DCI）を含んでよい。これらのシンボルは、ダウンリンクスロットの「制御領域」または物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）領域と称されることが多い。図4は、2つのシンボルの制御領域の一実施形態を示す。この領域内で、DCIは、例えば、後続のアップリンク送信に使用するための時間／周波数リソースについてUEに通知するアップリンクスケジューリンググラントを保持してよい。しかしながら、制御領域が複数のOFDMシンボルに及ぶ場合でも、個々のPDCCHは単一シンボルのみに及ぶ場合があるため、第1のシンボルまたは第2のシンボルのどちらかで送信可能である。

【0013】

さらに、図5A～図5Bに見られるように、種々のタイプのULスケジューリングがある。図5Aは、「同じスロット」のスケジューリングと称される1つのタイプのスケジューリングを示す。同じスロットのスケジューリングによって、DLスロット n 内で送信されるDCIは、対応するアップリンクスロット n に対するスケジューリンググラントを保持する。図5Bに示される別のタイプのスケジューリングは、「後のスロット」のスケジューリングと称される。この名称が暗示するように、「後のスロット」のスケジューリングは、 $k > 0$ である、後のアップリンクスロット $n+k$ に対するスケジューリンググラントを保持するダウンリンクスロット n 内で送信されるDCIに関係する。

【0014】

いくつかの状況では、アップリンクスロット m において生じるようにスケジューリングされるアップリンク送信は、送信のためにタイムスロット全体を利用することができない場合があり、これによって、種々のスケジューリングタイプに対して種々の問題が生じる可能性がある。

【0015】

例えば、「同じスロット」のスケジューリングによって、UL送信は、スケジューリンググラントがUEによって受信され、適正に復号される前に始めることができない。よって、アップリンクスロット内のアップリンク送信のための可能な限り早い開始位置は、限定はされないが、

- ・ダウンリンク制御領域のサイズ、
- ・制御領域内のDCI（すなわち、スケジューリンググラント）の位置、
- ・スケジューリンググラントを復号するためにUEが必要とする時間（この時間は、OFDMシンボル期間に正規化される場合に異なるヌメロロジーに対して異なっている可能性があることに留意されたい）、および

10

20

30

40

50

・対応するダウンリンクスロットの開始に対するＵＬスロットの開始からのオフセット（すなわち、タイムアライメント値）

を含むいくつかの要因に左右される場合がある。

【００１６】

「後のスロット」のスケジューリングによって、スケジューリンググラントは典型的にはまた、スケジューリンググラントが有効であるアップリンクスロットの開始のかなり前にＵＥによって受信され、復号される。しかしながら、ＵＥは、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット全体を使用することが依然可能でない場合がある。

【００１７】

例えば、ＵＥは、アップリンクにおいてスケジューリングされる送信が行われるアップリンクスロットと重なるダウンリンク制御領域における可能なＤＣＩを依然受信しなければならない場合がある。しかしながら、同じ周波数におけるアップリンク送信およびダウンリンク送信によるＴＤＤシステムにおいて、ＵＥは、制御領域を受信するまでアップリンク上での送信を始めることができない。アップリンクにおいてスケジューリングされる送信が行われるアップリンクスロットと重なるダウンリンク制御領域をＵＥが受信する必要がない状況でも、ＵＥは依然、受信される制御領域と重なるアップリンクスロットの一部分における送信を回避しなければならない場合がある。これは、ＵＥ送信がダウンリンク情報を受信する必要がある他の近傍のデバイスと干渉する場合があるからである。

【００１８】

最後に、アップリンクにおいてスケジューリングされる送信が行われるアップリンクスロットと重なるダウンリンク制御領域が受信されていない状況において、アップリンクスロットの一部分は、先のダウンリンクスロットにおけるダウンリンク送信と重なる場合がある。しかしながら、アップリンク送信とダウンリンク送信との間の干渉を回避するために、アップリンク送信を、受信されるダウンリンク送信が終了するまで始めることができない。さらに、ＵＥ間干渉を回避するために、ＤＬ受信は、好ましくは、セルにおける全てのＵＥに対して終了しているべきである。

【００１９】

しかしながら、スケジューリングが同じスロットのアップリンクスケジューリングまたは後のスロットのアップリンクスケジューリングであるかどうかにかかわらず、アップリンクスロット内のスケジューリングされたアップリンク送信の開始位置は、いくつかの要因に左右される場合がある。これらの要因は、限定はされないが、

・任意の先のダウンリンク送信のエンドポイントであって、このような先のダウンリンク送信は、例えば、先のダウンリンクスロットにおけるダウンリンク送信、または、現在のダウンリンクスロット（すなわち、スケジューリングされたアップリンク送信が行われるアップリンクスロットに対応するダウンリンクスロット）の制御領域におけるＤＣＩに対応してよい、エンドポイント、

・制御領域内のＤＣＩの位置、

・スケジューリンググラントを復号するためにＵＥが必要とする時間、および、

・対応するダウンリンクスロットの開始に対するアップリンクスロットの開始からのオフセット（すなわち、タイムアライメント値）

を含む。

【００２０】

これらのパラメータのいくつかは、ネットワークおよびＵＥの両方に既知であるが、これはそうであるとは限らない。例えば、タイムアライメントコマンドの検出における誤差の不可避の存在により、ネットワークおよびＵＥは、厳密なタイムアライメントオフセットの同じ理解を有さない場合がある。さらにまたは代替的には、ＵＥおよびネットワークは、スケジューリンググラントを復号するためにＵＥが必要とする時間の同じ理解を共有しない場合がある。

【００２１】

10

20

30

40

50

それゆえに、1つの課題は、UEが、スケジューリングされたUL送信を始めるためのULスロット内の位置を適正に決定することを可能にする明確に定義されたプロセスをUEに提供することである。別の課題は、UL送信がULスロット内で始まる時を決定する能力をネットワークに提供することである。このような情報は、アップリンク送信の適正な検出および復調を可能にすることが考えられる。

【0022】

本明細書の背景技術の節は、本開示の実施形態を技術および動作上の文脈に置くために提供され、それによって、これらの範囲および有用性を当業者が理解する助けとなっている。それ自体が明示的に特定されない限り、本明細書における記述は、単に背景技術の節に含めることによって先行技術であるとは認められない。

【発明の概要】

【0023】

以下に、当業者に対して基本的な理解をもたらすために本開示の簡略化された概要を提示する。この概要は、本開示の包括的な概説ではなく、本開示の実施形態の主要な／重要な要素を特定すること、または本開示の範囲を叙述することを意図するものではない。この概要の唯一の目的は、以下に提示されるより詳細な説明に対する序文として簡略化された形式において本明細書に開示されるいくつかの概念を提示することである。

【0024】

本明細書において説明され、特許請求される1つまたは複数の実施形態によると、開始位置またはシンボルは、ユーザ機器（UE）によって行われるスケジューリングされたアップリンク送信に対して決定される。

【0025】

1つの実施形態では、ユーザ機器（UE）において実装される、アップリンクスロット内で、UEがアップリンク送信を始める時を決定する方法が提供される。この実施形態では、本方法は、UEが、無線ネットワークノードから、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを識別するメッセージを受信することと、スケジューリングされたアップリンク送信を開始シンボルから無線ネットワークノードに送信することを含む。

【0026】

1つの実施形態では、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを識別するメッセージは、UEに送信されるスケジューリンググラント、および無線リソース制御（RRC）シグナリングメッセージのうちの1つを含む。

【0027】

1つの実施形態では、無線ネットワークノードから、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを識別するメッセージを受信することは、スロット割当と共にシンボル開始位置を受信することを含む。

【0028】

しかしながら、別の実施形態では、無線ネットワークノードから、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを識別するメッセージを受信することは、スロット割当と別個にシンボル開始位置を受信することを含む。

【0029】

シンボル開始位置がスロット割当と別個に受信される実施形態では、スロット割当は、制御メッセージにおいて受信され、シンボル開始位置はRRC設定される。

【0030】

本開示の別の実施形態は、トランシーバ、およびトランシーバに動作可能に接続される処理回路を含むユーザ機器（UE）を提供する。トランシーバは、通信ネットワークにおいて無線ネットワークノードとデータを通信するように設定され、処理回路は、無線ネットワークノードから、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを識別するメッセージを受信し、スケジューリングされたアップ

10

20

30

40

50

リンク送信を開始シンボルから無線ネットワークノードに送信するように設定される。

【0031】

1つの実施形態では、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを識別するメッセージは、UEに送信されるスケジューリンググラント、および無線リソース制御（RRC）シグナリングメッセージのうちの1つを含む。

【0032】

1つの実施形態では、開始シンボルは、シンボル開始位置およびスロット割当を含み、処理回路は、スロット割当と共にシンボル開始位置を受信するように設定される。

【0033】

しかしながら、別の実施形態では、処理回路は、スロット割当と別個にシンボル開始シンボルを受信するように設定される。

【0034】

このような実施形態では、処理回路は、制御メッセージにおいてスロット割当を受信するように設定され、シンボル開始位置はRRC設定される。

【0035】

本開示の1つの実施形態によると、無線ネットワークノードにおいて実装される、ユーザ機器（UE）によるスケジューリングされたアップリンク送信のための開始シンボルを決定する方法が提供される。この実施形態では、本方法は、無線ネットワークノードが、UEによるスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを選択し、UEに対して開始シンボルを識別することを含む。

【0036】

1つの実施形態では、アップリンクスロット内の開始シンボルを選択することは、ダウンリンク（DL）制御領域の長さ、DL制御領域内のPDCCHの位置、ダウンリンク制御情報（DCI）を復号し、復号されたDCIに基づいてスケジューリングされたアップリンク送信を準備するためにUEが必要とする処理時間、およびUEに提供されるタイムアライメントの量のうちの少なくとも1つに基づいて開始シンボルを選択することを含む。

【0037】

1つの実施形態では、本方法は、UEが必要とする処理時間を決定することをさらに含む。この実施形態では、処理時間を決定することは、直交周波数分割多重（OFDM）シンボル期間に応じて、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）、および物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）のうちの1つまたは複数の特性に基づいて処理時間を調節することを含む。

【0038】

1つの実施形態では、UEに対して開始シンボルを識別することは、UEに送信されるスケジューリンググラント、およびUEに送信される無線リソース制御（RRC）シグナリングメッセージのうちの1つにおいて開始シンボルを識別することを含む。

【0039】

別の実施形態では、UEに対して開始シンボルを識別することは、UEに送信されるタイムアライメントコマンドと共に開始シンボルを識別することを含む。

【0040】

1つの実施形態では、本方法は、UEに対して開始シンボルのスロット割当を識別することをさらに含む。

【0041】

1つの実施形態では、本方法は、スロット割当と共にUEに対して開始シンボルを識別することをさらに含む。

【0042】

1つの実施形態では、本方法は、スロット割当と別個にUEに対して開始シンボルを識別することをさらに含む。

【0043】

10

20

30

40

50

開始シンボルがスロット割当と別個に識別される実施形態では、本方法は、UEに送信されるDCIにおいてスロット割当を識別することと、UEに送信されるRRCSigナリングメッセージにおいて開始シンボルを識別することを含む。

【0044】

1つの実施形態では、UEに対して開始シンボルを識別することは、UEに対してアップリンクスロット内の公称開始位置を識別することを含む。

【0045】

1つの実施形態では、UEに対して開始シンボルを識別することは、所定の制御領域サイズ、所定のPDCCH位置、および先のダウンリンク送信と関連付けられた所定の終了位置であって、アップリンクスロットに対応するダウンリンクスロット、およびアップリンクスロットより前に生じるダウンリンクスロットのうちの1つを規定する、所定の終了位置のうちの1つまたは複数に基づいて、アップリンクスロット内の開始位置を識別することを含む。

【0046】

1つの実施形態では、アップリンクスロットは、スロットの第1の部分に含まれ、スロットの第2の部分は、ダウンリンクスロットを含む。

【0047】

本開示の1つの実施形態によると、トランシーバと、トランシーバに動作可能に接続される処理回路とを含む無線ネットワークノードが提供される。トランシーバは、ユーザ機器(UE)とデータを通信するように設定され、処理回路は、UEによるスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを選択するように、およびトランシーバを介してUEに対して開始シンボルを識別するように設定される。

【0048】

1つの実施形態において、処理回路は、ダウンリンク(DL)制御領域の長さ、DL制御領域内のPDCCHの位置、ダウンリンク制御情報(DCI)を復号し、復号されたDCIに基づいてスケジューリングされたアップリンク送信を準備するためにUEが必要とする処理時間、およびUEによって適用されるタイムアライメントの量のうちの少なくとも1つに基づいて開始シンボルを選択するように設定される。

【0049】

1つの実施形態では、処理回路は、直交周波数分割多重(OFDM)シンボル期間に応じて、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)、および物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)のうちの1つまたは複数の特性に基づいて処理時間を調節することによって、UEが必要とする処理時間を決定するように設定される。

【0050】

1つの実施形態では、処理回路は、UEに送信されるスケジューリンググラント、およびUEに送信される無線リソース制御(RRC)シグナリングメッセージのうちの少なくとも1つにおいて開始シンボルを識別するように設定される。

【0051】

1つの実施形態では、処理回路は、UEに送信されるタイムアライメントコマンドと共に開始シンボルを識別するように設定される。

【0052】

1つの実施形態では、処理回路は、UEに対して開始シンボルのスロット割当を識別するようにさらに設定される。

【0053】

1つの実施形態では、処理回路は、スロット割当と共に開始シンボルを識別するように設定される。

【0054】

1つの実施形態では、処理回路は、スロット割当と別個に開始シンボルを識別するよう

10

20

30

40

50

に設定される。

【0055】

1つの実施形態では、スロット割当と別個に開始シンボルを識別するために、処理回路は、UEに送信されるDCIにおいてスロット割当を識別し、UEに送信されるRRCSigナリングメッセージにおいて開始シンボルを識別するように設定される。

【0056】

1つの実施形態では、処理回路は、UEに対してアップリンクスロット内の実際の開始位置を識別するように設定される。

【0057】

1つの実施形態では、処理回路は、所定の制御領域サイズ、所定のPDCCH位置、および先のダウンリンク送信と関連付けられた所定の終了位置であって、アップリンクスロットに対応するダウンリンクスロット、およびアップリンクスロットより前に生じるダウンリンクスロットのうちの1つを規定する、所定の終了位置のうちの1つまたは複数に基づいて、UEが使用するための開始位置を識別するように設定される。

【0058】

1つの実施形態では、アップリンクスロットは、スロットの第1の部分に含まれ、スロットの第2の部分は、ダウンリンクスロットを含む。

【0059】

ここで、本開示については、本開示の実施形態が示されている添付の図面を参照して以降より詳しく説明する。しかしながら、これらの実施形態は、本明細書に示される実施形態に限定されると解釈されるべきではない。もっと正確に言えば、これらの実施形態は、本開示が完璧かつ完全なものになるようにして、本開示の範囲を当業者に十分に伝達するように提供される。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】 1つの実施形態による14シンボルの新無線（NR）スロットの一例を示す図である。

【図2】 1つの実施形態による、アップリンクスロットがダウンリンクスロットに対する負の送信オフセットを有するアップリンク送信タイミングを示す図である。

【図3】 1つの実施形態による、時分割複信（TDD）動作と関連付けられたアップリンクスロットおよびダウンリンクスロットの両方における送信部分および非送信部分を示す図である。

【図4】 1つの実施形態によるNRダウンリンクスロットにおけるダウンリンク制御領域を示す図である。

【図5A】 1つの実施形態による、同じスロットのスケジューリングおよび後のスロットのスケジューリングをそれぞれ示す図である。

【図5B】 1つの実施形態による、同じスロットのスケジューリングおよび後のスロットのスケジューリングをそれぞれ示す図である。

【図6】 1つの実施形態による、UEにおいて実装される、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定する方法を示すフロー図である。

【図7】 1つの実施形態による、無線ネットワークノードにおいて実装される、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定する方法を示すフロー図である。

【図8】 別の実施形態による、無線ネットワークノードにおいて実装される、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定する方法を示すフロー図である。

【図9A】 1つの実施形態による、無線ネットワークノードにおいて実装される、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定し、UEに対して開始シンボルを識別する方法を示すフロー図である。

【図9B】 1つの実施形態による、UEにおいて実装される、無線ネットワークノードから受信される情報に基づいてアップリンクスロット内の開始シンボルを決定する方法を示すフロー図である。

10

20

30

40

50

【図 9 C】無線ネットワークノードにおいて実装される、P U S C H 割り当てにおける第 1 のシンボルが次のアップリンクシンボルより早く生じるかどうかを決定する方法を示すフロー図である。

【図 9 D】1つの実施形態による、無線ネットワークノードにおいて実装される、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定し、U E に対して開始シンボルを識別する方法を示すフロー図である。

【図 1 0】本開示の 1 つの実施形態に従って設定される U E を示すブロック図である。

【図 1 1】本開示の 1 つの実施形態に従って設定される無線ネットワークノードを示すブロック図である。

【図 1 2】本開示の 1 つの実施形態による U E における処理回路内の物理ユニットを示す図である。

10

【図 1 3】本開示の 1 つの実施形態による U E におけるメモリ内のソフトウェアモジュールを示す図である。

【図 1 4】本開示の 1 つの実施形態による無線ネットワークノードにおける処理回路内の物理ユニットを示す図である。

【図 1 5】本開示の 1 つの実施形態による無線ネットワークノードにおけるメモリ内のソフトウェアモジュールを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 6 1】

簡略化および例示の目的で、本開示を、主に本例示の例示的な実施形態に言及することによって説明する。以下の説明では、本開示を完璧に理解してもらうために、多数の具体的な詳細が示されている。しかしながら、本開示がこれらの具体的な詳細に限定されることなく実施され得ることは、当業者には容易に明らかとなるであろう。この説明では、周知の方法および構造は、本開示を不必要に不明瞭にしないように、詳細に説明されていない。

20

【0 0 6 2】

本開示の実施形態は、例えば、基地局など、無線ネットワークノードまたはデバイスに対して U E によってなされるスケジューリングされたアップリンク送信に対して、アップリンクスロット内の開始位置またはシンボルを決定することに関する。そのように決定されることで、U E は、開始シンボルから無線ネットワークノードにスケジューリングされたアップリンク送信を送信することができる。

30

【0 0 6 3】

開始位置を決定するためのさまざまな方法がある。例えば、図 6 に見られる 1 つの実施形態は、U E が開始シンボルを自律的に決定する方法 1 0 を提供する。図 6 に見られるように、U E は最初に、基地局へのスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを自律的に決定する（ボックス 1 2）。そのように決定されることで、U E は開始シンボルから基地局にスケジューリングされたアップリンク送信を送信する（ボックス 1 4）。

【0 0 6 4】

いくつかの実施形態では、アップリンクスロットは、スロットの第 1 の部分または「アップリンク部分」を含み、U E から無線ネットワークノードへのアップリンク送信のために使用されるまたは確保されるシンボルを保持する。このような実施形態では、スロットはまた、無線ネットワークノードから U E へのダウンリンク送信のために使用されるまたは確保されるシンボルを保持する第 2 の部分または「ダウンリンク部分」を含んでよい。しかしながら、他の実施形態では、スロット全体（すなわち、7 または 1 4 の連続した O F D M シンボル全て）は、アップリンクまたはダウンリンクどちらかにおいてシンボルを通信するために利用されてよい。これらのケースでは、スロット全体は、アップリンクスロットまたはダウンリンクスロットのどちらかを含むと思われる。

40

【0 0 6 5】

本実施形態は、U E が、さまざまな異なるパラメータを考慮してスケジューリングされ

50

たアップリンク送信のための開始シンボルを自律的に決定するように設定する。このようなパラメータは、限定はされないが、以下、

- ・任意の先のダウンリンク送信のエンドポイントであって、これは、例えば、先のダウンリンクスロットにおけるダウンリンク送信、または制御領域におけるDCI、または現在のダウンリンクスロット、すなわち、スケジューリングされたアップリンク送信が行われるアップリンクスロットに対応するダウンリンクスロットの制御領域長に対応してよい、エンドポイント、

- ・ダウンリンク制御領域内のDCIの位置、

- ・DCIを復号し、復号されたDCIに基づいてアップリンク送信を準備するために必要とされる処理時間（この時間は、OFDMシンボル期間に正規化される場合、異なるヌメロロジーに対して異なっている可能性がある。すなわち、例えば、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）および／もしくは物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）、ならびに／または物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のOFDMヌメロロジーなどの異なるヌメロロジーも影響を与える可能性がある）、および

- ・UE側で適用されるタイムアライメントの絶対量を含んでよい。

【0066】

いくつかの事例では、開始シンボルに関してネットワークとUEとの間に誤解が生じる可能性がある。このような誤解に対処するために、ネットワークは、種々の開始シンボルを想定してアップリンク物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）送信を復調および復号することを試みてよい。

【0067】

より詳細には、ネットワークはダウンリンク制御領域の長さおよび制御領域内のDCIの位置を知っているが、ネットワークおよびUEは開始シンボルの同じ理解を有さない場合がある。すなわち、ネットワークおよびUEは、アップリンクスロット内で、UEが送信を開始する時の同じ理解を有さない場合がある。この理由は、上記のように、不正確に受信されたタイムアライメントコマンドによるものである可能性がある。より詳細には、このように不正確に受信されたコマンドにより、ネットワークおよびUEは、UE側で適用されたタイムアライメントの絶対量の同じ理解を有さない場合がある。また、UEおよびネットワークは、DCIを復号し、アップリンク送信を準備するためにUEが必要とする処理時間の同じ理解を必ずしも有さなくてよい。

【0068】

このような状況に対処するために、1つの実施形態は、ネットワークが、種々の開始シンボルを想定してアップリンクPUSCH送信を試みることを、復調すること、および復号するように設定する。復号されると、ネットワークは、送信が正確に復号されたかどうかを決定することによって復号された送信を検証することになる。送信が適正に復号されたことをネットワークが決定するという条件で、ネットワークは開始シンボルを現在選択されている開始シンボルとして識別することができる。

【0069】

本実施形態は、送信が種々のやり方で正確に復号されているかどうかを検証することができる。例えば、低密度パリティ検査（LDPC）符号などの線形誤り訂正符号は、このような符号が、復号された送信が正確であるかどうかを検証可能であるため、利用可能である。しかしながら、1つの実施形態では、検証は、巡回冗長検査（CRC）に基づいている。具体的には、送信を復号すると、ネットワークは、復号された送信のCRC値を決定し、その値を、アップリンク送信に含まれる対応するCRC値と比較する。比較の結果に基づいて、ネットワークは、その後、どの開始シンボルが正確な開始シンボルであることを検出することが可能であってよい。特に、CRC値がマッチする場合、ネットワークは、送信を復号するための開始シンボルとして選択されたシンボルが開始シンボルであることを決定してよい。しかしながら、CRC値がマッチしない場合、ネットワークは、送信を復号するための開始シンボルとして選択されたシンボルが開始シンボルでないことを

10

20

30

40

50

決定してよい。これらの後者のケースでは、ネットワークは、異なるシンボルを使用して送信の復号を繰り返してよい。多くは、トランスポートブロックが複数のコードブロックにセグメント化される。従って、いくつかの実施形態では、種々の開始シンボル仮説下で最も早いコードブロックを復調することを試みることで十分である。

【0070】

図7は、1つの実施形態による本開示のこの態様を示すフロー図である。より詳細には、図7に見られるように、方法20は、無線ネットワークノード（例えば、基地局）が、UEからスケジューリングされたアップリンク送信を受信する（ボックス22）ことから始める。スケジューリングされたアップリンク送信は1つまたは複数のシンボルを含む。受信されると、無線ネットワークノードは、1つまたは複数のシンボルのうちのどれがスケジューリングされたアップリンク送信のための開始シンボルであるかを、スケジューリングされた送信を復調し復号することによって決定する（ボックス24）。 10

【0071】

図8は、無線ネットワークノードにおいて開始シンボルを決定するための方法30をより詳細に示すフロー図である。方法30は、無線ネットワークノードが、スケジューリングされたアップリンク送信で受信された1つまたは複数のシンボルからシンボルを選択する（ボックス32）ことから始める。例えば、任意に選択されてよい選択されたシンボルは、次いで、開始シンボルであると想定される。無線ネットワークノードはさらにまた、選択されたシンボルを開始シンボルとして使用して、スケジューリングされたアップリンク送信を復調し、復号する（ボックス34）。無線ネットワークノードはその後、復号済みのスケジューリングされたアップリンク送信と関連付けられた巡回冗長検査（CRC）値を、スケジューリングされたアップリンク送信において受信された対応するCRC値と比較する（ボックス36）。CRC値がマッチしない（ボックス38）場合、無線ネットワークノードは、別の異なるシンボルを開始シンボルとして選択し（ボックス40）、復調／復号およびCRC比較ステップを繰り返す。その他の場合、CRCがマッチする（ボックス38）という条件で、無線ネットワークノードは選択されたシンボルを開始シンボルとして識別する（ボックス42）。 20

【0072】

図9Aに見られる、開始位置を決定するための別の方法50では、ネットワークは、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定し、その開始シンボルをUEにシグナリングする。そのように通知されることで、UEは、アップリンクスロット内のどの開始シンボルにおいて送信を開始するべきかを知ることになる。 30

【0073】

図9Aに見られるように、無線ネットワークノードは、UEによるスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを選択し（ボックス52）、開始シンボル、および開始シンボルのスロット割当のうちの1つまたは両方をUEに対して識別する（ボックス54）。 35

【0074】

図9Dは、開始シンボルを決定し、その開始シンボルをUEにシグナリングするための別の方法80を示す。より詳細には、無線ネットワークノードは、いくつかの実施形態では、UEによるスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを選択し（ボックス82）、UEが必要とする処理時間を決定し（ボックス84）、およびさらにまた、開始シンボル、および開始シンボルのスロット割当のうちの1つまたは両方をUEに対して識別する（ボックス86）ことができる。 40

【0075】

上記のように、ネットワークがUEに対して開始シンボルを決定するまたは選択するために考慮可能であるさまざまなパラメータがある。これらのパラメータは、限定はされないが、以下、

- ・ダウンリンク制御領域の長さ、
 - ・制御領域内のDCIの位置、
- 50

・ D C I を復号し、復号された D C I に基づいてアップリンク送信を準備するために U E が必要とする処理時間のネットワークによる理解（この時間は、O F D M シンボル期間に正規化される場合、種々のヌメロロジーに対して異なっている可能性がある。すなわち、種々のヌメロロジー、例えば、P D S C H および／もしくは P D C C H、ならびに／または P U S C H の O F D M ヌメロロジーも影響を与える可能性がある）、および

・ U E 側で適用されるタイムアライメントの絶対量のネットワークによる理解を含む。

【0076】

ネットワークによる開始シンボルの選択は、典型的には、U E において適用される絶対的タイムアライメント、および U E における必要とされる処理時間のネットワークによる理解が完全に精確ではない場合があるけれども、U E が、D C I を受信し処理し、およびアップリンク送信を準備するのに十分な時間を有するように徹底するための余地を含むことが考えられる。

【0077】

さらに、開始シンボルを U E にシグナリングするためのさまざまなやり方がある。例えば、開始点のシグナリングは、スケジューリンググラントに含まれ得る。代替的には、開始点のシグナリングは、より遅い送達手段、例えば、無線リソース制御（R R C）シグナリングを使用して実装され得る。シグナリングは例えば、ネットワークが U E にタイムアライメントコマンドを提供する度に行われ得る、またはシグナリングは行われる頻度が低い可能性がある。さらに、割当が有効であるのはどのスロットかについてのシグナリングは、シンボル開始位置と共にまたはシンボル開始位置と別個にシグナリングされ得る。例えば、スロット割当は、D C I においてシグナリグ可能であり、シンボル開始位置は R R C 設定される。代替的には、スロット割当およびシンボル開始位置の両方は、D C I においてシグナリングされ得る。1つの実施形態では、D C I はフィールド「X」を含み、開始シンボルは「X」の関数である。すなわち、1つの実施形態では、開始シンボルは $f(X)$ である。

【0078】

1つの実施形態では、アップリンクスロット内の開始位置またはシンボルをシグナリングするネットワークは、アップリンクスロット内の実際の開始位置を指示することが可能である。しかしながら、代替的には、図9Bの方法56に見られるように、ネットワークは U E が使用するものとするアップリンクスロット内の公称開始位置を指示することが可能である。公称開始位置は、公称制御領域サイズおよび／もしくは公称 D C I 位置、ならびに／または先の D L 送信（すなわち、同じスロットにおける送信または先のスロットにおける D L 送信のどちらか）の公称終了位置を想定して決定されてよい。U E がスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の公称開始位置を受信する（ボックス58）と、U E による使用のためのアップリンクスロット内の実際の開始位置は、公称開始位置に基づいて決定されるものとする（ボックス60）。次いで、U E は、開始シンボルから無線ネットワークノードにスケジューリングされたアップリンク送信を送信することができる（ボックス62）。

【0079】

1つの実施形態では、アップリンクスロット内の実際の開始位置は、これが動的に変化している可能性があることを想定した P D C C H 領域のサイズ、および／または P D C C H 領域内の実際の D C I 位置または先の D L 送信の終わりに応じて決定されてよい。例えば、1つの実施形態では、アップリンクスロット内の公称開始位置は、ダウンリンク上でスケジューリンググラントにおいて U E にシグナリングされる。グラントを受信すると、U E は、ダウンリンク送信のための実際のまたは所定の終了位置、D C I に対する実際のまたは所定の位置、および制御領域に対する実際のまたは所定の終了位置のうちの1つまたは複数を決定することができる。そのように通知されることで、U E はさらにまた、公称開始位置、他の公称値のうちの少なくとも1つ、および実際のまたは所定の値のうちの少なくとも1つに基づいて実際の開始位置を決定してよい。よって、単なる例としてダウ

ンリンク送信の終了位置を使用して、UEは、以下の式、

$$\text{StartPosACTUAL} = \text{StartPosNOMINAL} + \text{DL_EndPosACTUAL} - \text{DL_EndPosNOMINAL} \quad (1)$$

を使用してスケジューリングされたアップリンク送信のための実際の開始位置を決定してよい。式中、

・StartPosACTUALは、UEによって計算されるスケジューリングされたアップリンク送信のための実際の開始位置であり、

・StartPosNOMINALは、無線ネットワークノードによってUEに提供される公称開始位置であり、

・DL_EndPosACTUALは、ダウンリンク送信のための実際のまたは所定の終了位置であり、

・DL_EndPosNOMINALは、ダウンリンク送信のための公称終了位置である。

【0080】

DL_EndPosACTUALおよびDL_EndPosNOMINALが同じである状況において、実際の開始位置(StartPosACTUAL)および公称開始位置(StartPosNOMINAL)も同じである。しかしながら、DL_EndPosACTUALがDL_EndPosNOMINALより後に生じる場合、実際の開始位置(StartPosACTUAL)を遅延させることになる。

【0081】

上記の等式(1)における、実際および公称両方のダウンリンク終了位置の使用が例示の目的に過ぎないことは、留意されるべきである。実際のDCI位置および公称DCI位置の両方、ならびに制御領域終了位置を表すパラメータが等式(1)において利用されてよいことを、当業者は理解するべきである。

【0082】

図9Cに示される別の実施形態では、アップリンクスロット内の実際の開始位置は、UE PUSCH準備手続き時間を考慮して決定されてよい。方法70に見られるように、これは、PDCCHの終わりとPUSCHの始めとの間の時間に基づいており、UEが処理するのに必要とされる最小時間である。特に、方法70は、復調用参照信号(DM-RS)を含むPUSCH割り当てにおける第1のシンボルがシンボルL₂より早く生じるかどうかを決定する(ボックス72)ことによって始める。PUSCH割り当てにおける第1のシンボルがシンボルL₂以降に生じる(ボックス74)場合、UEはスケジューリングDCIに従う(ボックス76)。その他の場合、UEはスケジューリングDCIを無視することができる(ボックス78)。

【0083】

この実施形態では、シンボルL₂は、UEにおいて直接測定され、PUSCHをスケジューリングするDCIを保持するPDCCHの最終シンボルの後に、

$$((N_2 + d_2) \cdot (SDCHIPS + CPLNGTH) \cdot C_{SCS}) \cdot T_C \text{ 秒}$$

で開始する、そのCPを有する次のアップリンクシンボルとして規定される。ここで、

N₂は、UEの能力に基づいており、以下の表のうちの1つに従ってシンボルでのPUSCH準備時間を規定し、ここで、「μ」はヌメロロジーを識別する(例えば、0-15 kHz、1-30 kHzなど)：

μ	PUSCH 準備時間 N2(シンボル)
0	10
1	12
2	23
3	36

表 2- PUSCH タイミング能力 1 に対する PUSCH 準備時間

μ	PUSCH 準備時間 N2(シンボル)
0	2.5 - 6
1	2.5 - 6
2	TBD
3	TBD

表 3- PUSCH タイミング能力 2 に対する PUSCH 準備時間。標準化団体は、 μ
=2 および 3 に対する値をまだ決定していないが、当業者は実験によってこれら
の値を決定することが可能である。

N_2 および K_2 は、送信される PUSCH のヌメロロジーに基づき、
 d_2 は、PUSCH 割り当ての第 1 のシンボルが DM-RS のみで構成される／されな
いかどうかに基づく値であり、ここで、

PUSCH 割り当ての第 1 のシンボルが DM-RS のみで構成される場合、 $d_2 = 0$
であり、

PUSCH 割り当ての第 1 のシンボルが DM-RS のみで構成されない場合、 $d_2 =$
1 であり、

SDCHIPS はチップにおいて測定されるシンボル期間である。OFDM について、1
つの例は、

$$SDCHIPS = 2048$$

とすることができる。

CLENGTH はサイクリックプレフィックスの長さである。例えば、CLENGTH
の値は 144 である。

CSCS は以下の値：

$$\mu_{UL} < \mu_{DL} \text{ である場合、} CSCS = K \times 2^{-\mu_{DL}} \text{ であり、}$$

その他の場合、 $CSCS = K \times 2^{-\mu_{UL}}$ であり、ここで K は T_s / T_c の比率として
規定され、64 に等しい値のうちの 1 つを有するヌメロロジー依存の定数である。

T_c は、4096 のサブキャリア、および 480 kHz のサブキャリア間隔を想定した
OFDM チップ期間として規定される。すなわち、 $T_c = 1 / (480 \times 10^3 \times 4096)$
秒である。 $CSCS \times T_c$ はヌメロロジー μ の OFDM チップ期間である。

T_s は LTE の OFDM チップ期間として規定される。すなわち、2048 のサブキャ
リア、および 15 kHz のサブキャリア間隔を想定して、 $T_s = 1 / (15 \times 10^3 \times 2048)$
秒である。

【0084】

図 10 は、本開示の実施形態による、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定す
るよう設定される UE 90 を示す機能ブロック図である。図 10 に見られるように、例
えば、携帯電話または「スマートフォン」であってよい UE 90 は、処理回路 92、メモ
リ 94、オプションのユーザインターフェース 96、および、例えば、トランシーバ 98
などの通信インターフェース回路構成を含む。UE 90 が、ここで具体的に図示されない
他のコンポーネントを含んでよいまたは含まなくてよいことを、当業者は容易に理解する
であろう。

【0085】

処理回路 92 は、（例えば、個別論理、FPGA、ASIC などにおける）1 つまたは
複数のハードウェア実装された状態マシンなど、メモリ 94 においてマシン可読コンピュ
ータプログラムとして記憶されるマシン命令を実行するように動作可能な任意の逐次状態
マシン、適切なファームウェアと共にあるプログラマブル論理、1 つまたは複数の記憶さ
れたプログラム、マイクロプロセッサまたはデジタル信号プロセッサ（DSP）などの汎

10

20

30

40

50

用プロセッサ、または上記の任意の組み合わせを含んでよい。

【0086】

メモリ94は、限定はされないが、磁気媒体（例えば、フロッピーディスク、ハードディスクドライブなど）、光媒体（例えば、CD-ROM、DVD-ROMなど）、またはソリッドステート媒体（例えば、SRAM、DRAM、DDRAM、ROM、PROM、EPROM、フラッシュメモリ、ソリッドステートディスクなど）などを含む、当技術分野で既知である、または開発可能である任意の非一時的なマシン可読媒体を含んでよい。

【0087】

ユーザインターフェース96は、ユーザがUE90と対話することおよびUE90の機能を制御することを可能にするさまざまなデバイスおよび回路を含んでよい。このようなインターフェースは、限定はされないが、ディスプレイ画面、タッチ感知ディスプレイ、キーパッド、制御ボタン、マイクロホン、およびスピーカなどを含んでよい。

【0088】

通信インターフェース回路構成98は、IEEE802.xx、CDMA、WCDMA、GSM、LTE、UTRAN、WiMax、NB-IoT、またはNRなど、当技術分野で既知であるまたは開発可能である1つまたは複数の通信プロトコルに従って無線アクセスネットワーク（RAN）を介して1つまたは複数の他のトランシーバ（例えば、基地局）と通信するために使用される1つまたは複数のトランシーバを含んでよい。通信インターフェース回路構成98は、RANリンクに対して適切な送信機および受信機の機能性を実行する（例えば、周波数割り当てなど）。送信機および受信機の機能は、回路部品および／またはソフトウェアを共有することができる、あるいは、別個に実装されてよい。

【0089】

本開示の実施形態によると、メモリ94はソフトウェア100を記憶するように動作可能であり、処理回路92はソフトウェア100を実行するように動作可能である。ソフトウェア100は、処理回路92によって実行される場合、UE90に、基地局へのスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを自律的に決定させ、開始シンボルから基地局にスケジューリングされたアップリンク送信を送信させるように動作可能であってよい。

【0090】

図11は、本開示の実施形態による、アップリンクスロット内の開始シンボルを決定するように設定される無線ネットワークノード110を示す機能ブロック図である。図11に見られるように、無線ネットワークノード110はUEと通信することが可能な任意のタイプのデバイスである。いくつかの実施形態における無線ネットワークノード110は、従って、例えば、基地局またはアクセスポイントに言及してよい。しかしながら、他の実施形態では、無線ネットワークノード110は、デバイス間（D2D）実施形態におけるUE（例えば、スマートフォン）、マシン間（M2M）デバイス、マシン型通信（MTC）デバイス、狭帯域のモノのインターネット（NB-IoT）デバイス、またはより一般的には、ダウンリンクスロットにおいて送信し、アップリンクスロットにおいて受信するように設定されるイニシエータノード、およびアップリンクスロットにおいて送信し、ダウンリンクスロットにおいて受信するように設定されるレスポндаノードなどに言及してよい。しかしながら、特定の実施形態に関係なく、無線ネットワークノード110は、処理回路112、メモリ114、オプションのユーザインターフェース116、および例えば、トランシーバなどの通信インターフェース回路構成118を含む。無線ネットワークノード110が、ここで具体的に示されない他のコンポーネントを含んでよいまたは含まなくてよいことを、当業者は容易に理解するであろう。

【0091】

処理回路112は、（例えば、個別論理、FPGA、ASICなどにおける）1つまたは複数のハードウェア実装された状態マシンなど、メモリ114においてマシン可読コンピュータプログラムとして記憶されるマシン命令を実行するように動作可能な任意の逐次状態マシン、適切なファームウェアと共にあるプログラマブル論理、1つまたは複数の記

10

20

30

40

50

憶されたプログラム、マイクロプロセッサまたはデジタル信号プロセッサ（DSP）などの汎用プロセッサ、または上記の任意の組み合わせを含んでよい。

【0092】

メモリ114は、限定はされないが、磁気媒体（例えば、フロッピーディスク、ハードディスクドライブなど）、光媒体（例えば、CD-ROM、DVD-ROMなど）、またはソリッドステート媒体（例えば、SRAM、DRAM、DDRAM、ROM、PROM、EPROM、フラッシュメモリ、ソリッドステートディスクなど）などを含む、当技術分野で既知であるまたは開発可能である任意の非一時的なマシン可読媒体を含んでよい。

【0093】

ユーザインターフェース116はオプションである。しかしながら、存在する時、ユーザインターフェース116は、ユーザが無線ネットワークノード110と対話することおよび無線ネットワークノード110の機能性を制御することを可能にするさまざまなデバイスおよび回路を含んでよい。このようなインターフェースは、限定はされないが、ディスプレイ画面、タッチ感知ディスプレイ、キーパッド、キーボード、制御ボタン、マイクロホン、およびスピーカなどを含んでよい。

【0094】

通信インターフェース回路構成118は、IEEE802.xx、CDMA、WCDMA、GSM、LTE、UTRAN、WiMax、NB-IoT、またはNRなど、当技術分野で既知であるまたは開発可能である1つまたは複数の通信プロトコルに従って無線アクセスネットワーク（RAN）を介して1つまたは複数の他のトランシーバ（例えば、基地局）と通信するために使用される1つまたは複数のトランシーバを含んでよい。通信インターフェース回路構成118は、RANリンクに対して適切な送信機および受信機の機能性を実行する（例えば、周波数割り当てなど）。送信機および受信機の機能は、回路部品および／またはソフトウェアを共有することができる、あるいは、別個に実装されてよい。

【0095】

本開示の実施形態によると、メモリ114はソフトウェア120を記憶するように動作可能であり、処理回路112はソフトウェア120を実行するように動作可能である。1つの実施形態では、ソフトウェア120は、処理回路112によって実行される場合、処理回路112に、1つまたは複数のシンボルを含むUEからのスケジューリングされたアップリンク送信を受信させ、スケジューリングされたアップリンク送信の復調および復号に基づいて、1つまたは複数のシンボルのうちのどれがスケジューリングされたアップリンク送信のための開始シンボルかを決定させるように動作可能である。

【0096】

別の実施形態では、ソフトウェア120は、処理回路112によって実行される場合、処理回路112に、UEによるスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを選択させ、UEに対して開始シンボルを識別させるように動作可能である。

【0097】

図12は、図10のUE90におけるものなどの例示の処理回路92を示す。処理回路92は、1つまたは複数の物理ユニットを含む。特に、処理回路92は、開始シンボル決定ユニット130、送信ユニット132、受信ユニット134、および調節ユニット136を含むことができる。開始シンボル決定ユニット130は、基地局などの無線ネットワークノードに対するスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを自律的に決定するように設定される。送信ユニット132は、開始シンボルから無線ネットワークノードにスケジューリングされたアップリンク送信を送信するように設定される。受信ユニット134は、無線ネットワークノードがUE90に開始位置を提供する場合にアップリンクスロット内の公称または実際の開始位置を受信するように設定される。いくつかの実施形態では、無線ネットワークノードによって提供される開始位置は実際の開始位置ではない場合があるため、調節ユニット136は、スケジ

10

20

30

40

50

ューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の実際の開始位置を決定するために無線ネットワークノードから受信された公称開始位置を調節するように設定される。調節ユニット136は、所定の制御領域サイズ、所定のダウンリンク制御情報(DCI)位置、および先のダウンリンク送信と関連付けられた所定の終了位置であって、アップリンクスロットに対応するダウンリンクスロット、およびアップリンクスロットより前に生じるダウンリンクスロットのうちの1つを規定する、所定の終了位置のうちの少なくとも1つに基づいて公称開始位置を調節することができる。

【0098】

無線ネットワークノードによって提供される開始位置が実際の開始位置である場合に調節ユニット136は必要とされないことを、当業者は容易に理解するであろう。このような場合、処理回路92は、調節ユニット136をこのユニットが存在する場合利用しなくてよい、あるいは、このユニットを全く含まなくてよい。

【0099】

図13は、図10のメモリ94におけるものなどの例示のソフトウェア100を示す。ソフトウェア100は複数のソフトウェアモジュールを含む。特に、ソフトウェア100は、開始シンボル決定モジュール140、送信モジュール142、受信モジュール144、および調節モジュール146を含むことができる。開始シンボル決定モジュール140は、基地局へのスケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の開始シンボルを自律的に決定するように設定される。送信モジュール142は、開始シンボルから基地局にスケジューリングされたアップリンク送信を送信するように設定される。受信モジュール144は、無線ネットワークノードがUE90に開始位置を提供する場合にアップリンクスロット内の公称または実際の開始位置を受信するように設定される。いくつかの実施形態では、無線ネットワークノードによって提供される開始位置は実際の開始位置ではない場合があるため、調節モジュール146は、スケジューリングされたアップリンク送信のためのアップリンクスロット内の実際の開始位置を決定するために無線ネットワークノードから受信された公称開始位置を調節するように設定される。調節モジュール146は、所定の制御領域サイズ、所定のダウンリンク制御情報(DCI)位置、および先のダウンリンク送信と関連付けられた所定の終了位置であって、アップリンクスロットに対応するダウンリンクスロット、およびアップリンクスロットより前に生じるダウンリンクスロットのうちの1つを規定する、所定の終了位置のうちの少なくとも1つに基づいて公称開始位置を調節することができる。

【0100】

上記と同様に、無線ネットワークノードによって提供される開始位置が実際の開始位置である場合に、調節モジュール146は必要とされない。このような場合、ソフトウェア100は、調節モジュール146をこのモジュールが存在する場合呼び出さなくてよい、あるいは、このモジュールを全く含まなくてよい。

【0101】

図14は、図11の無線ネットワークノード110におけるものなどの例示の処理回路112を示す。処理回路112は複数の物理ユニットを含む。特に、処理回路112は、受信ユニット150、開始シンボル決定ユニット152、復調および復号ユニット154、CRC比較ユニット156、開始シンボル識別ユニット158、UE処理時間決定ユニット160、スロット割当ユニット162、および送信ユニット164を含む。

【0102】

受信ユニット150は、UE90などのUEから、1つまたは複数のシンボルを含むスケジューリングされたアップリンク送信を受信するように設定される。開始シンボル決定ユニット152は、1つまたは複数のシンボルのうちのどれがスケジューリングされたアップリンク送信のための開始シンボルであるかを決定するように設定される。特に、開始シンボル決定ユニット152は、1つまたは複数のシンボルからの種々のシンボルを開始シンボルとして選択するように設定される。復調および復号ユニット154は、選択されたシンボルを使用してスケジューリングされたアップリンク送信を復調し復号するように

設定される。CRC比較ユニット156は、復号済みのスケジューリングされたアップリンク送信と関連付けられたCRC値をスケジューリングされたアップリンク送信に含まれるCRC値と比較するように設定される。開始シンボル識別ユニット158は、復号済みのスケジューリングされたアップリンク送信と関連付けられたCRC値がスケジューリングされたアップリンク送信に含まれるCRC値とマッチすることをCRC比較ユニット156が指示することに応答して、選択されたシンボルを開始シンボルとして識別するように、および／またはUE90が、DCIを復号し、復号されたDCIに基づいてスケジューリングされたアップリンク送信を準備するのにどれだけの時間を必要とするかの現在の理解に基づいて開始シンボルを選択するように設定される。UE処理時間決定ユニット160は、DCIを復号し、復号されたDCIに基づいてスケジューリングされたアップリンク送信を準備するためにUEが必要とする処理時間を決定するように設定される。スロット割当ユニット162は、UEに送信されるDCIにおけるスロット割当を識別するように設定される。送信ユニット164は、スロット割当および開始シンボルのうちの1つまたは両方を合わせてまたは別個にUEに送信するように設定される。

【0103】

図15は、図11における無線ネットワークノード110のメモリ114に記憶されるものなどの例示のソフトウェア120を示す。ソフトウェア120は複数のソフトウェアモジュールを含む。特に、ソフトウェア120は、受信モジュール170、開始シンボル決定モジュール172、復調および復号モジュール174、CRC比較モジュール176、開始シンボル識別モジュール178、UE処理時間決定モジュール180、スロット割当モジュール182、および送信モジュール184を含む。

【0104】

受信モジュール170は、UE90などのUEから、1つまたは複数のシンボルを含むスケジューリングされたアップリンク送信を受信するように設定される。開始シンボル決定モジュール172は、1つまたは複数のシンボルのうちのどれがスケジューリングされたアップリンク送信のための開始シンボルであるかを決定するように設定される。特に、開始シンボル決定モジュール172は、1つまたは複数のシンボルからの種々のシンボルを開始シンボルとして選択するように設定される。復調および復号モジュール174は、選択されたシンボルを使用してスケジューリングされたアップリンク送信を復調し復号するように設定される。CRC比較モジュール176は、復号済みのスケジューリングされたアップリンク送信と関連付けられたCRC値をスケジューリングされたアップリンク送信に含まれるCRC値と比較するように設定される。開始シンボル識別モジュール178は、復号済みのスケジューリングされたアップリンク送信と関連付けられたCRC値がスケジューリングされたアップリンク送信に含まれるCRC値とマッチすることをCRC比較モジュール176が指示することに応答して、選択されたシンボルを開始シンボルとして識別するように、および／またはUE90が、DCIを復号し、復号されたDCIに基づいてスケジューリングされたアップリンク送信を準備するのにどれだけの時間を必要とするかの現在の理解に基づいて開始シンボルを選択するように設定される。UE処理時間決定モジュール180は、DCIを復号し、復号されたDCIに基づいてスケジューリングされたアップリンク送信を準備するためにUEが必要とする処理時間を決定するように設定される。スロット割当モジュール182は、UEに送信されるDCIにおけるスロット割当を識別するように設定される。送信モジュール184は、スロット割当および開始シンボルのうちの1つまたは両方を合わせてまたは別個にUE90に送信するように設定される。

【0105】

本開示の実施形態は先行技術に対する多数の利点を提示している。例えば、1つの利点は、ネットワークおよびUEが、アップリンク送信のための開始位置の共通の正確な理解を有することになることである。

【0106】

本開示は、当然ながら、本開示の基本的な特性から逸脱することなく、本明細書に具体

10

20

30

40

50

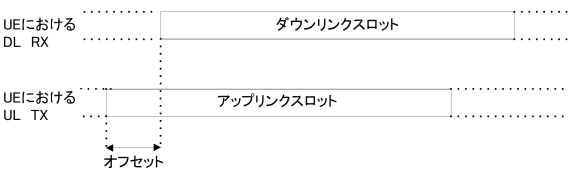
的に示されるもの以外の他のやり方で実行可能である。本実施形態は、あらゆる点で例示とみなされ、制限されるものではなく、添付の特許請求の範囲の意味および同等範囲内にある全ての変更は添付の特許請求の範囲に包含されることが意図される。

【図面】

【図 1】

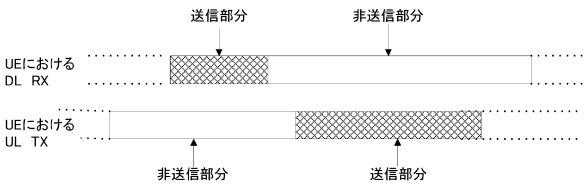


【図 2】



10

【図 3】

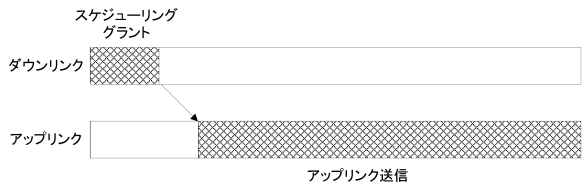


【図 4】

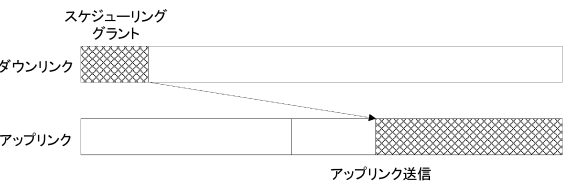


20

【図 5 A】



【図 5 B】

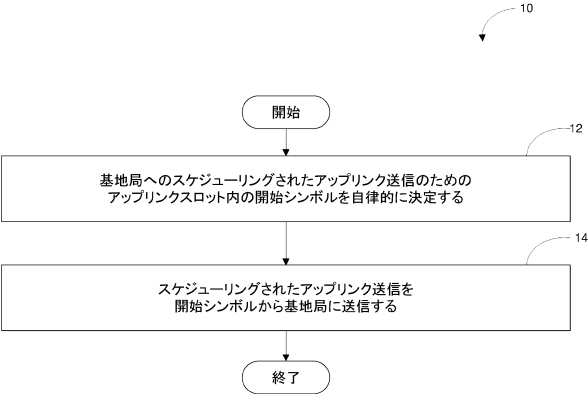


30

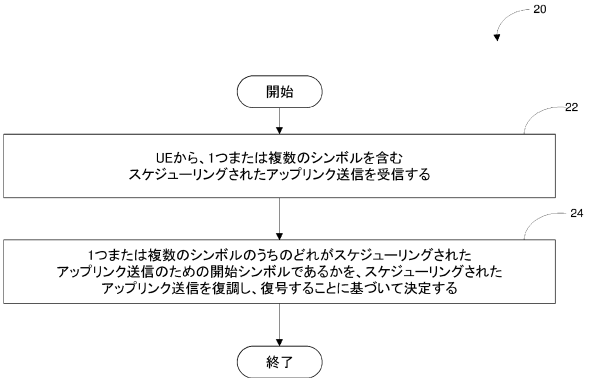
40

50

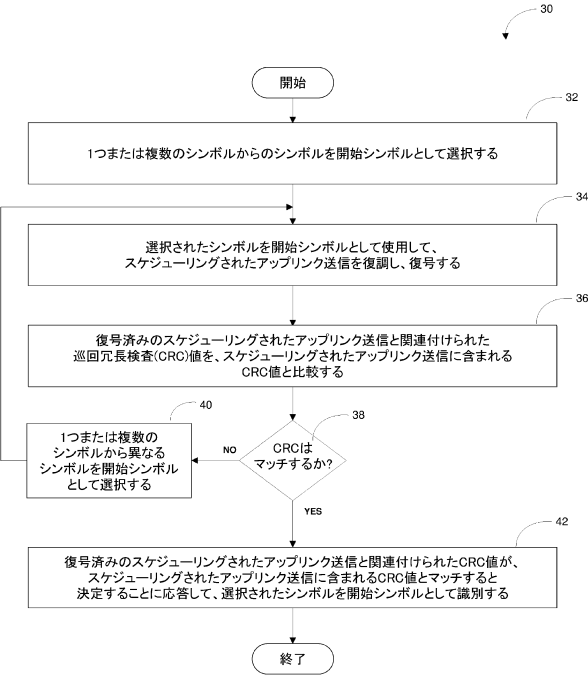
【図 6】



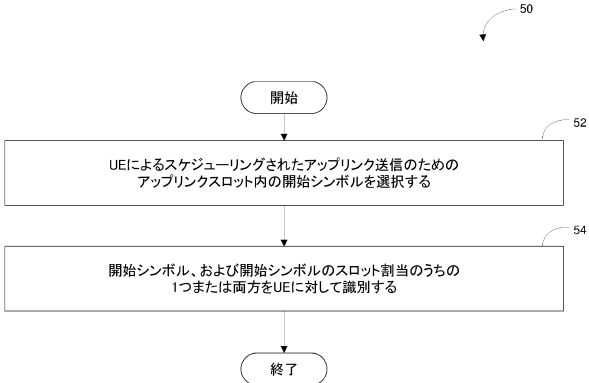
【図 7】



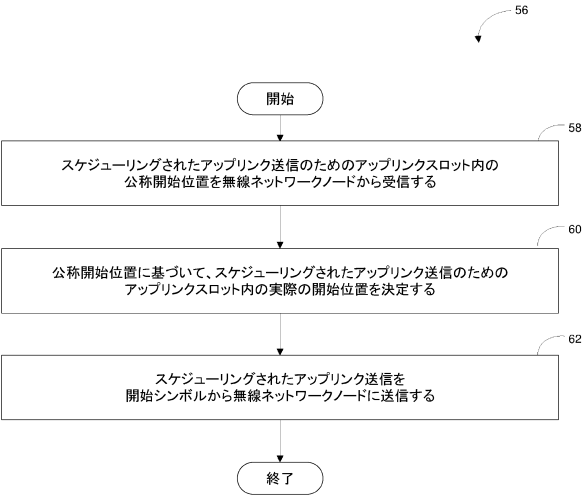
【図 8】



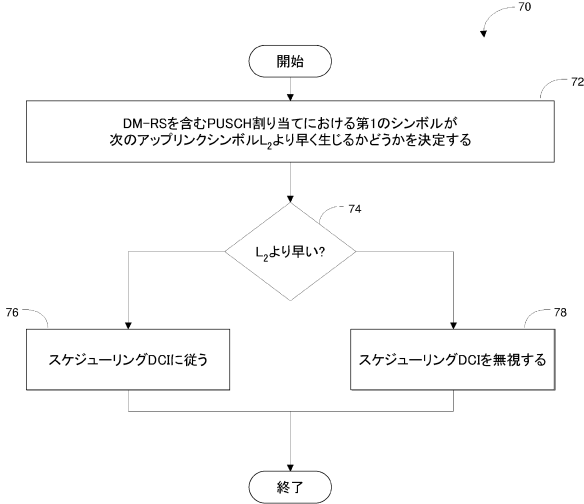
【図 9 A】



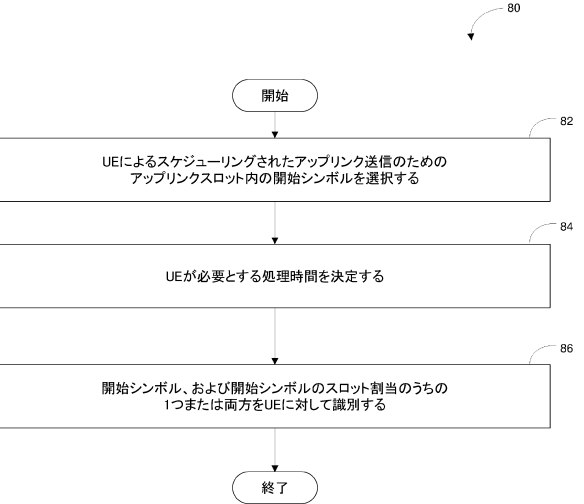
【図 9 B】



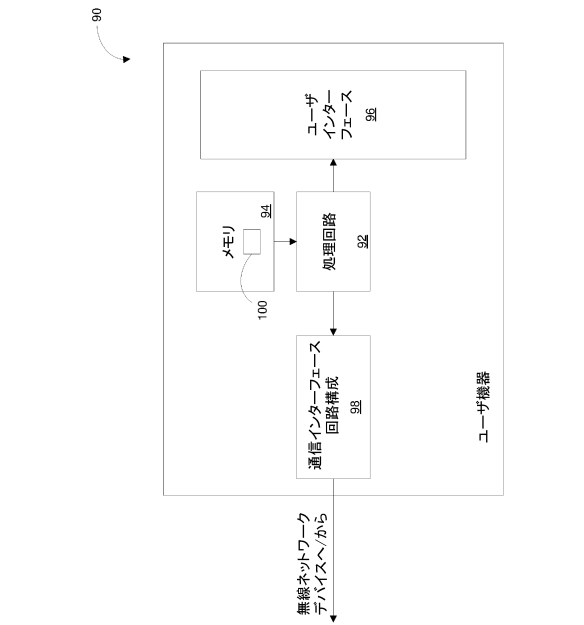
【図 9 C】



【図 9 D】



【図 10】



10

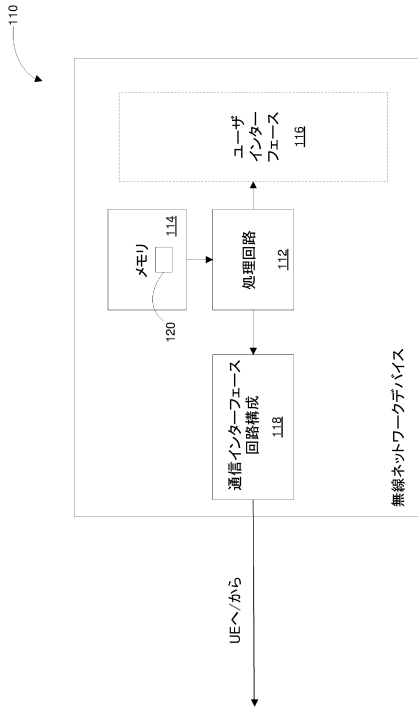
20

30

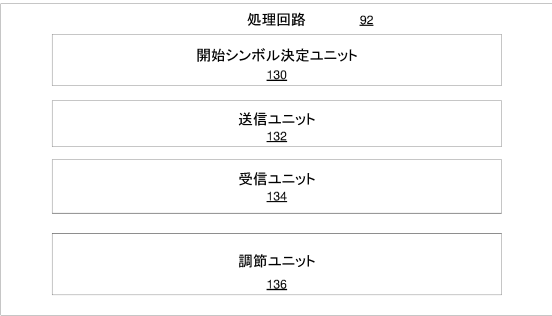
40

50

【図 1 1】



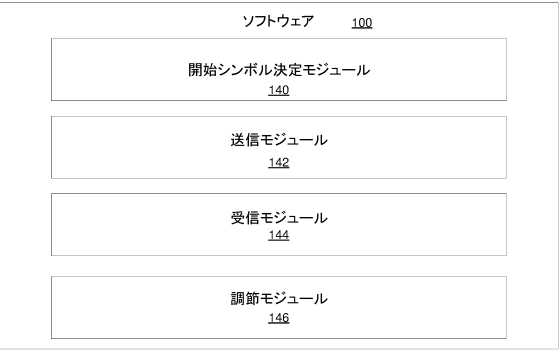
【図 1 2】



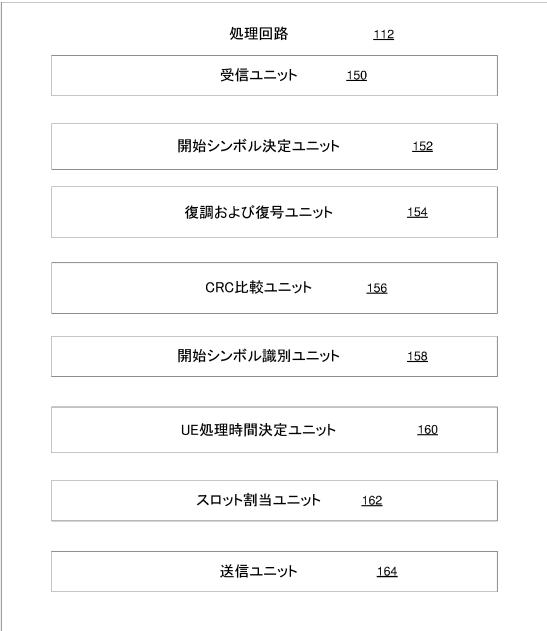
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

【図 15】

ソフトウェア	120
受信モジュール	170
開始シンボル決定モジュール	172
復調および復号モジュール	174
CRC比較モジュール	176
開始シンボル識別モジュール	178
UE処理時間決定モジュール	180
スロット割当モジュール	182
送信モジュール	184

10

20

30

40

50

フロントページの続き

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/480,086

(32)優先日 平成29年3月31日(2017.3.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

スウェーデン国 エスエー-170 69 ソルナ, ホンネルスガータン 16

(72)発明者 パルクヴァル, ステファン

スウェーデン国 エスエー-167 57 ブロンマ, ヘルメリンスティーゲン 24

合議体

審判長 廣川 浩

審判官 角張 亜希子

審判官 齋藤 哲

(56)参考文献 特表2017-504259 (JP, A)

特表2017-502577 (JP, A)

Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, OneLAA
BS demodulation performance [online], 3GPP T
SG-RAN WG4 Meeting #82 R4-1701780, Internet
<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG
4_Radio/TSGR4_82/Docs/R4-1701780.zip>, 20
17年2月3日アップロード

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B7/24-7/26

H04W4/00-99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1,4