

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7448242号  
(P7448242)

(45)発行日 令和6年3月12日(2024.3.12)

(24)登録日 令和6年3月4日(2024.3.4)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 72/1268(2023.01)	H 0 4 W 72/1268
H 0 4 W 28/06 (2009.01)	H 0 4 W 28/06 1 3 0
H 0 4 W 72/232 (2023.01)	H 0 4 W 72/232

請求項の数 18 (全57頁)

(21)出願番号	特願2021-540198(P2021-540198)	(73)特許権者	516079109
(86)(22)出願日	令和2年1月10日(2020.1.10)		ウィルス インスティテュート オブ ス
(65)公表番号	特表2022-517071(P2022-517071 A)		タンダーズ アンド テクノロジー イン
(43)公表日	令和4年3月4日(2022.3.4)		コーポレイティド
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/000547		大韓民国,キョンギ-ド 1 3 5 9 5 ,
(87)国際公開番号	WO2020/145769		ソンナム-シ,プンダン-ク,ファンセ
(87)国際公開日	令和2年7月16日(2020.7.16)	(74)代理人	ウル-ロ 2 1 6 , 5 エフ
審査請求日	令和4年11月14日(2022.11.14)		100108453
(31)優先権主張番号	10-2019-0003578	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
(32)優先日	平成31年1月10日(2019.1.10)		100110364
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(74)代理人	弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2019-0017303		100133400
(32)優先日	平成31年2月14日(2019.2.14)	(72)発明者	弁理士 阿部 達彦
	最終頁に続く		キョンジュン・チェ
			大韓民国・キョンギ-ド・1 7 0 6 5 ・
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムにおいて上りリンク共有チャネルの送信方法及びこれを用いる装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおいて端末が物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel, PUSCH)反復(repetition)を送信する方法であって、  
 スロット構成に関する構成情報を含む無線リソース制御(radio resource control, RRC)信号を受信する段階であって、前記スロット構成は、スロットのシンボルに関連し、前記シンボルの各々は、上りシンボル、フレキシブル(flexible)シンボル、及び下りリンクシンボルのうちの一つとして構成される、段階；  
 シンボルセットで少なくとも一つのPUSCH反復をスケジュールする物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel, PDCCH)を受信する段階；  
 前記シンボルセットのうち前記少なくとも一つのPUSCH反復に対する一つ以上の無効シンボルを決定する段階；及び  
 前記シンボルセットのうち前記一つ以上の無効シンボルに基づいて、一つ以上の有効シンボルで前記少なくとも一つのPUSCH反復を送信する段階を含み、  
 前記一つ以上の無効シンボルは、前記構成情報によって下りリンクシンボルとして示されるシンボルを含み、  
 (i)前記少なくとも一つのPUSCH反復の第1PUSCH反復が、下りリンク制御情報(DCI)によってスケジュールされたPUSCHに重なり、(ii)前記PUSCH

10

20

が、前記第1 PUSCH反復と同じHARQプロセス番号(HARQ Process number, HPN)を有する場合、前記第1 PUSCH反復の送信が終了される、方法。

【請求項2】

前記少なくとも一つのPUSCH反復の数は、RRC信号によって構成され、前記少なくとも一つのPUSCH反復の前記数は、二つ以上である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記一つ以上の有効シンボルは、前記シンボルセットのうち前記一つ以上の無効シンボルを除外した残りのシンボルである、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記少なくとも一つのPUSCH反復の各々は、前記シンボルセットのうち、対応するサブセットの最も早い有効シンボルで送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記一つ以上の無効シンボルは、前記シンボルセットのうち、前記構成情報によって下りリンクシンボルとして示される最後のシンボルの後の特定の数のシンボルを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記一つ以上の無効シンボルは、同期信号(synchronization signal, SS)/物理放送チャネル(physical broadcast channel, PBCH)ブロックに対する一つ以上のシンボルを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記一つ以上の無効シンボルは、RRC信号によって構成される一つ以上のシンボルを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記PDCCHが前記PUSCHの送信の開始シンボルの位置(S)として0~13のいずれか一つの値を指示し、送信のためのPUSCHの長さ(L)として1~14のいずれか一つの値を指示し、前記Sと前記Lとの和は1~27のいずれか一つの値を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

無線通信システムにおいて物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel, PUSCH)反復(repetition)を送信する端末であって、

通信モジュールと、

前記通信モジュールと機能的に接続されたプロセッサと、を含み、

前記プロセッサは、

スロット構成に関する構成情報を含む無線リソース制御(radio resource control, RRC)信号を受信し、

シンボルセットで少なくとも一つのPUSCH反復をスケジュールする物理下りリンク制御チャネル(physical downlink control channel, PDCCH)を受信し、

前記シンボルセットのうち前記少なくとも一つのPUSCH反復に対する一つ以上の無効シンボルを決定し、

前記シンボルセットのうち前記一つ以上の無効シンボルに基づいて、一つ以上の有効シンボルで前記少なくとも一つのPUSCH反復を送信するように構成され、

前記スロット構成は、スロットのシンボルに関連し、前記シンボルの各々は、上りシンボル、フレキシブル(flexible)シンボル及び下りリンクシンボルのうちの一つとして構成され、

前記一つ以上の無効シンボルは、前記構成情報によって下りリンクシンボルとして示されるシンボルを含み、

(i)前記少なくとも一つのPUSCH反復の第1 PUSCH反復が、下りリンク制御情

10

20

30

40

50

報 (DCI) によってスケジュールされた PUSCH に重なり、(ii) 前記 PUSCH が、前記第 1 PUSCH 反復と同じ HARQ プロセス番号 (HARQ Process number, HPN) を有する場合、前記第 1 PUSCH 反復の送信が終了される、端末。  
【請求項 10】

前記少なくとも一つの PUSCH 反復の数は、RRC 信号によって構成され、前記少なくとも一つの PUSCH 反復の前記数は、二つ以上である、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 11】

前記一つ以上の有効シンボルは、前記シンボルセットのうち前記一つ以上の無効シンボルを除外した残りのシンボルである、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 12】

前記少なくとも一つの PUSCH 反復の各々は、前記シンボルセットのうち、対応するサブセットの最も早い有効シンボルで送信される、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 13】

前記一つ以上の無効シンボルは、前記シンボルセットのうち、前記構成情報によって下りリンクシンボルとして示される最後のシンボルの後の特定の数のシンボルを含む、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 14】

前記一つ以上の無効シンボルは、同期信号 (synchronization signal, SS) / 物理放送チャネル (physical broadcast channel, PBCH) ブロックに対する一つ以上のシンボルを含む、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 15】

前記一つ以上の無効シンボルは、RRC 信号によって構成される一つ以上のシンボルを含む、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 16】

前記 PDCCH が前記 PUSCH の送信の開始シンボルの位置 (S) として 0 ~ 13 のいずれか一つの値を指示し、送信のための PUSCH の長さ (L) として 1 ~ 14 のいずれか一つの値を指示し、前記 S と前記 L との和は 1 ~ 27 のいずれか一つの値を有する、請求項 9 に記載の端末。

【請求項 17】

無線通信システムにおいて物理上りリンク共有チャネル (physical uplink shared channel, PUSCH) 反復 (repetition) を受信する基地局であって、

通信モジュールと、

前記通信モジュールと機能的に接続されたプロセッサと、を含み、

前記プロセッサは、

スロット構成に関する構成情報を含む無線リソース制御 (radio resource control, RRC) 信号を送信し、

シンボルセットで少なくとも一つの PUSCH 反復をスケジュールする物理下りリンク制御チャネル (physical downlink control channel, PDCCH) を送信し、

前記シンボルセットのうち前記少なくとも一つの PUSCH 反復に対する一つ以上の無効シンボルに関連する情報を送信し、

前記シンボルセットのうち前記一つ以上の無効シンボルに基づいて、一つ以上の有効シンボルで前記少なくとも一つの PUSCH 反復を受信するように構成され、

前記スロット構成は、スロットのシンボルに関連し、前記シンボルの各々は、上りシンボル、フレキシブル (flexible) シンボル及び下りリンクシンボルのうちの一つとして構成され、

前記一つ以上の無効シンボルは、前記構成情報によって下りリンクシンボルとして示されるシンボルを含み、

10

20

30

40

50

( i ) 前記少なくとも一つの PUSCH 反復の第 1 PUSCH 反復が、下りリンク制御情報 ( DCI ) によってスケジュールされた PUSCH に重なり、( ii ) 前記 PUSCH が、前記第 1 PUSCH 反復と同じ HARQ プロセス番号 ( HARQ Process number , HPN ) を有する場合、前記第 1 PUSCH 反復の送信が終了される、基地局。

**【請求項 18】**

無線通信システムにおいて基地局が物理上りリンク共有チャネル ( physical uplink shared channel , PUSCH ) 反復 ( repetition ) を受信する方法であって、

スロット構成に関する構成情報を含む無線リソース制御 ( radio resource control , RRC ) 信号を送信する段階であって、前記スロット構成は、スロットのシンボルに関連し、前記シンボルの各々は、上りシンボル、フレキシブル ( flexible ) シンボル及び下りリンクシンボルのうちのの一つとして構成される、段階；  
シンボルセットで少なくとも一つの PUSCH 反復をスケジュールする物理下りリンク制御チャネル ( physical downlink control channel , PDCCH ) を送信する段階；

前記シンボルセットのうち前記少なくとも一つの PUSCH 反復に対する一つ以上の無効シンボルに関連する情報を送信する段階；及び

前記シンボルセットのうち前記一つ以上の無効シンボルに基づいて、一つ以上の有効シンボルで前記少なくとも一つの PUSCH 反復を受信する段階を含み、

前記一つ以上の無効シンボルは、前記構成情報によって下りリンクシンボルとして示されるシンボルを含み、

( i ) 前記少なくとも一つの PUSCH 反復の第 1 PUSCH 反復が、下りリンク制御情報 ( DCI ) によってスケジュールされた PUSCH に重なり、( ii ) 前記 PUSCH が、前記第 1 PUSCH 反復と同じ HARQ プロセス番号 ( HARQ Process number , HPN ) を有する場合、前記第 1 PUSCH 反復の送信が終了される、方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、無線通信新システムに関する。具体的に、無線通信システムにおいて上りリンク共有チャネルの送信方法及びこれを用いる装置に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

第 4 世代 ( 4 G ) 通信システムの商業化の後、ワイヤレスデータトラフィックに対する高まる需要を満たすために、新たな第 5 世代 ( 5 G ) 通信システムを開発するための取組みが行われつつある。5 G 通信システムは、4 G の先のネットワーク通信システム、ポスト LTE システム、またはニューラジオ ( NR : new radio ) システムと呼ばれる。高いデータ転送レートを達成するために、5 G 通信システムは、6 GHz 以上のミリ波 ( mmWave ) 帯域を使用して動作させられるシステムを含み、またカバレッジを保証する観点から 6 GHz 以下の周波数帯域を使用して動作させられる通信システムを含み、その結果、基地局および端末における実装形態は検討中である。

**【0003】**

第 3 世代パートナーシッププロジェクト ( 3 GPP ) NR システムは、ネットワークのスペクトル効率を高め、通信提供者がより多くのデータおよび音声サービスを所与の帯域幅を介して提供することを可能にする。したがって、3 GPP NR システムは、大量の音声に対するサポートに加えて、高速データおよびメディア送信に対する需要を満たすように設計される。NR システムの利点は、同一のプラットフォームにおける、より高いスループットおよびより小さいレイテンシ、周波数分割複信 ( FDD ) および時分割複信 ( TDD ) に対するサポート、ならびに拡張されたエンドユーザ環境および簡単なアーキテクチャを伴う低い動作コストを有することである。

10

20

30

40

50

## 【0004】

超高周波帯域における電波の経路損失の緩和、及び電波の伝達距離の増加のために、5G通信システムではビームフォーミング (beamforming)、巨大配列体重入出力 (massive MIMO)、全次元多重入出力 (full dimension MIMO、FD-MIMO)、アレイアンテナ (array antenna)、アナログビームフォーミング (analog beam-forming)、アナログビームフォーミングとデジタルビームフォーミングを組み合わせたハイブリッドビームフォーミング、及び大規模アンテナ (large scale antenna) 技術が論議されている。また、システムネットワークを改善するために、5G通信システムでは進化した小型セル、改善された小型セル (advanced small cell)、クラウド無線アクセスネットワーク (cloud radio access network: cloud RAN)、超高密度ネットワーク (ultra-dense network)、機器間通信 (device to device communication: D2D)、車両を利用する通信 (vehicle to everything communication: V2X)、無線バックホール (wireless backhaul)、非地上波ネットワーク通信 (non-terrestrial network communication、NTN)、移動ネットワーク (moving network)、協力通信 (cooperative communication)、CoMP (coordinated multi-points)、及び受信干渉除去 (interference cancellation) などに関する技術開発が行われている。その他、5Gシステムでは進歩したコーディング変調 (advanced coding modulation: ACM) 方式のFQAM (hybrid FSK and QAM modulation) 及びSWSC (sliding window superposition coding) と、進歩したアクセス技術であるFBMC (filter bank multi-carrier)、NOMA (non-orthogonal multiple access)、及びSCMA (sparse code multiple access) などが開発されている。

10

20

## 【0005】

一方、人間が情報を生成および消費する、人間中心の接続ネットワークにおいて、インターネットは、物体などの分散された構成要素の間で情報を交換する、モノのインターネット (IoT) ネットワークに発展している。クラウドサーバとの接続を通じてIoT技術をビッグデータ処理技術と組み合わせる、インターネットオブエブリシング (IoE: Internet of Everything) 技術も出現しつつある。IoTを実施するために、感知技術、有線/ワイヤレス通信およびネットワーク基盤、サービスインターフェース技術、ならびにセキュリティ技術などの技術要素が必要とされ、その結果、近年、センサーネットワーク、機械間 (M2M: machine to machine) 通信、およびマシンタイプ通信 (MTC: machine type communication) などの技術が、物体間の接続に対して検討されている。IoT環境では、接続された物体から生成されたデータを収集および分析して人間生活における新たな価値を創造する、知的インターネット技術 (IT) サービスが提供され得る。既存の情報技術 (IT) と様々な産業との融合および混合を通じて、IoTは、スマートホーム、スマートビルディング、スマートシティ、スマートカーまたはコネクテッドカー、スマートグリッド、健康管理、スマート家電製品、および高度医療サービスなどの分野に適用され得る。

30

40

## 【0006】

したがって、5G通信システムをIoTネットワークに適用するための様々な試みが行われている。たとえば、センサーネットワーク、機械間 (M2M) 通信、およびマシンタイプ通信 (MTC) などの技術は、ビームフォーミング、MIMO、およびアレイアンテナなどの技法によって実施される。上記で説明したビッグデータ処理技術としてのクラウドRANの適用例は、5G技術とIoT技術との融合の一例である。一般に、モバイル通信システムは、ユーザの活動を保証しながら音声サービスを提供するように開発されてい

50

る。

【0007】

しかしながら、モバイル通信システムは、音声だけでなくデータサービスも徐々に拡げつつあり、今では高速データサービスを提供する程度まで開発されている。しかしながら、現在サービスが提供中であるモバイル通信システムでは、リソースが不足する現象、およびユーザの高速サービス需要に起因して、もっと高度なモバイル通信システムが必要とされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の一実施例の目的は、無線通信システムにおいて端末が物理上りリンク共有チャネル (physical uplink shared channel, PUSCH) を基地局に反復送信する方法及びそのための端末を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一実施例による無線通信システムにおいて端末が物理上りリンク共有チャネル (physical uplink shared channel, PUSCH) を基地局に送信する方法は、半静的 (semi-static) 上りリンクシンボル、フレキシブル (flexible) シンボル及び下りリンクシンボルに関する構成情報を含む無線リソース制御 (radio resource control, RRC) 信号を前記基地局から受信する段階、少なくとも一つの PUSCH 反復 (repetition) を含む PUSCH 送信をスケジュールする物理下りリンク制御チャネル (physical downlink control channel, PDCCH) を受信する段階、PUSCH 反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち少なくとも一つが PUSCH 反復の送信が不可能な場合か否かを決定する段階、及び前記 PUSCH 反復の送信が不可能な場合か否かに対する決定に基づき、前記基地局に前記 PUSCH 反復を送信する段階を含む。

【0010】

一側面によれば、前記 PUSCH 反復の送信が不可能な場合は、前記構成情報によって前記シンボルのうち少なくとも一つが、半静的下りリンクシンボルと指定されたシンボルである場合を含むことができる。

【0011】

一側面によれば、前記 PUSCH 反復を送信する段階は、前記 PUSCH 反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち、前記 PUSCH 反復の送信が不可能な少なくとも一つのシンボルを除いて前記 PUSCH 反復を送信することができる。

【0012】

一側面によれば、前記 PUSCH 反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つがスロット境界以前に位置し、少なくとも一つがスロット境界以後に位置する場合をさらに含むことができる。

【0013】

一側面によれば、前記 PUSCH 反復を送信する段階は、前記 PUSCH 反復の送信が可能な最も早いシンボルで前記 PUSCH 反復を送信することができる。

【0014】

一側面によれば、前記 PUSCH 反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つが、半静的下りリンクシンボルに後続する臨界個数以下のフレキシブル (flexible) シンボルである場合をさらに含むことができる。

【0015】

一側面によれば、前記 PUSCH 反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つが、同期信号 (synchronization signal, SS) / 物理放送チャネル (physical broadcast channel, PBCH)

10

20

30

40

50

ブロック送信リソースに含まれる場合をさらに含むことができる。

【0016】

一側面によれば、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つが、同期信号(synchronization signal, SS)/物理放送チャンネル(physical broadcast channel, PBCH)ブロック送信リソースに後続する臨界個数以下のフレキシブル(flexible)シンボルである場合をさらに含むことができる。

【0017】

一側面によれば、前記基地局から、前記PUSCH反復の送信が不可能な少なくとも一つのシンボルに関する情報をRRC信号で受信する段階をさらに含み、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記PDCCHから前記少なくとも一つのシンボルに関する情報によって前記PUSCH反復の送信が不可能に指示された場合をさらに含むことができる。

10

【0018】

一側面によれば、前記PUSCH反復を送信する段階は、前記PUSCH反復送信を含むPUSCHと同じHARQプロセス番号(HARQ Process number, HPN)を有するPUSCHがスケジュールされることに応答して中断されてよい。

【0019】

一側面によれば、前記PDCCHが前記PUSCHの送信の開始シンボルの位置(S)として0~13のいずれか一つの値を指示し、送信のためのPUSCHの長さ(L)として1~14のいずれか一つの値を指示し、SとLとの和は1~27のいずれか一つの値を有してよい。

20

【0020】

本発明の他の実施例に係る無線通信システムにおいて物理上りリンク共有チャンネル(physical uplink shared channel, PUSCH)を基地局に送信する端末は、半静的(semi-static)上りリンクシンボル、フレキシブル(flexible)シンボル及び下りリンクシンボルに関する構成情報を含む無線リソース制御(radio resource control, RRC)信号を前記基地局から受信したり、少なくとも一つのPUSCH反復(repetition)を含むPUSCH送信をスケジュールする物理下りリンク制御チャンネル(physical downlink control channel, PDCCH)を前記基地局から受信したり、或いは前記基地局にPUSCH反復を送信するように構成された通信モジュール、前記端末で用いられる制御プログラム及びデータを保存するように構成されたメモリー、及び前記PUSCH反復の送信のために要求される個数のシンボルのうち少なくとも一つがPUSCH反復の送信が不可能な場合か否かを決定し、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合か否かに対する決定に基づいて前記PUSCH反復の送信を制御するように構成されたプロセッサを含む。

30

【0021】

一側面によれば、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記構成情報によって前記シンボルのうち少なくとも一つが、半静的下りリンクシンボルと指定されたシンボルである場合を含むことができる。

40

【0022】

一側面によれば、前記プロセッサは、前記PUSCH反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち、前記PUSCH反復の送信が不可能な少なくとも一つのシンボルを除いて前記PUSCH反復を送信するように前記PUSCH反復の送信を制御することができる。

【0023】

一側面によれば、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つがスロット境界以前に位置し、少なくとも一つがスロット境界以後に位置する場合をさらに含むことができる。

50

## 【0024】

一側面によれば、前記プロセッサは、前記PUSCH反復の送信が可能な最も早いシンボルで前記PUSCH反復を送信するように前記PUSCH反復の送信を制御することができる。

## 【0025】

一側面によれば、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つが、半静的下りリンクシンボルに後続する臨界個数以下のフレキシブル(flexible)シンボルである場合をさらに含むことができる。

## 【0026】

一側面によれば、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つが、同期信号(synchronization signal, SS)/物理放送チャンネル(physical broadcast channel, PBCH)ブロック送信リソースに含まれる場合をさらに含むことができる。

10

## 【0027】

一側面によれば、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記シンボルのうち少なくとも一つが、同期信号(synchronization signal, SS)/物理放送チャンネル(physical broadcast channel, PBCH)ブロック送信リソースに後続する臨界個数以下のフレキシブル(flexible)シンボルである場合のうち少なくとも一つをさらに含むことができる。

## 【0028】

一側面によれば、前記通信モジュールは、前記基地局から、前記PUSCH反復の送信が不可能な少なくとも一つのシンボルに関する情報をRRC信号で受信するようにさらに構成され、前記PUSCH反復の送信が不可能な場合は、前記PDCCHから前記少なくとも一つのシンボルに関する情報によって前記PUSCH反復の送信が不可能に指示された場合をさらに含むことができる。

20

## 【0029】

一側面によれば、前記プロセッサは、前記PUSCH反復送信を含むPUSCHと同じHARQプロセス番号(HARQ Process number, HPN)を有するPUSCHがスケジュールされることに応答して前記PUSCH反復の送信を中断するように前記PUSCH反復の送信を制御することができる。

30

## 【0030】

一側面によれば、前記PDCCHが前記PUSCHの送信の開始シンボルの位置(S)として0~13のいずれか一つの値を指示し、送信のためのPUSCHの長さ(L)として1~14のいずれか一つの値を指示し、SとLとの和は1~27のいずれか一つの値を有してよい。

## 【発明の効果】

## 【0031】

前述した本発明の一実施例に係る無線通信システムにおいて端末がPUSCHを基地局に反復送信する方法によれば、端末がPUSCHを可能な限り早く反復して基地局に繰り返し送信するようにすることにより、遅延時間が低いとともに信頼度の高いサービスを提供しようとする5G無線通信システムの目標性能を達成することができる。

40

## 【0032】

本発明から得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していない別の効果は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者に明確に理解されるであろう。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0033】

【図1】ワイヤレス通信システムにおいて使用されるワイヤレスフレーム構造の一例を示す図である。

【図2】ワイヤレス通信システムにおけるダウンリンク(DL)/アップリンク(UL)

50

スロット構造の一例を示す図である。

【図 3】3 G P P システムにおいて使用される物理チャネル、および物理チャネルを使用する典型的な信号送信方法を説明するための図である。

【図 4 a】3 G P P N R システムにおける初期セルアクセス用の S S / P B C H ブロックを示す図である。

【図 4 b】3 G P P N R システムにおける初期セルアクセス用の S S / P B C H ブロックを示す図である。

【図 5 a】3 G P P N R システムにおいて制御情報および制御チャネルを送信するためのプロシーダを示す図である。

【図 5 b】3 G P P N R システムにおいて制御情報および制御チャネルを送信するためのプロシーダを示す図である。

10

【図 6】3 G P P N R システムにおいて物理ダウンリンク制御チャネル ( P D C C H : p h y s i c a l d o w n l i n k c o n t r o l c h a n n e l ) がその中で送信され得る制御リソースセット ( コアセット ( C O R E S E T : c o n t r o l r e s o u r c e s e t ) ) を示す図である。

【図 7】3 G P P N R システムにおいて P D C C H 探索空間を構成するための方法を示す図である。

【図 8】キャリアアグリゲーションを示す概念図である。

【図 9】単一キャリア通信および複数キャリア通信を説明するための図である。

【図 10】クロスキャリアスケジューリング技法が適用される一例を示す図である。

20

【図 11】本発明の一実施例に係る端末と基地局の構成をそれぞれ示すブロック図である。

【図 12】一実施例に係る無線通信システムにおいて端末が基地局に P U S C H 反復を送信する方法を示すフローチャートである。

【図 13】下りリンクシンボル及びスロット境界と P U S C H 反復の関係を説明する図である。

【図 14】半静的 D L シンボルに後続する臨界個数以下のフレキシブルシンボルと P U S C H 反復の関係を説明する図である。

【図 15】P U S C H 反復の送信終了条件を説明する図である。

【図 16】P U S C H 反復の数をカウント ( c o u n t i n g ) する方法を説明するための図である。

30

【図 17】スロット境界を越える P U S C H 送信を説明する図である。

【図 18】本発明の一側面に係る第 1 P U S C H 送信方法を説明する図である。

【図 19】本発明の一側面に係る第 2 P U S C H 送信方法を説明する図である。

【図 20】本発明の一側面に係る第 3 P U S C H 送信方法を説明する図である。

【図 21】本発明の一側面に係る第 4 P U S C H 送信方法を説明する図である。

【図 22】P U S C H 反復の送信が不可能なシンボルに関する情報を送信する実施例を説明する図である。

【図 23】P U S C H のカバレッジ拡大及び速いデコーディングのための P U S C H 反復送信を説明する図である。

【図 24】D M - R S が省略された P U S C H 反復と他の P U C C H が同一シンボルで送信される構成のマルチプレクシング又はピギーバックを説明する図である。

40

【図 25】D M - R S が省略された P U S C H 反復と他の P U C C H が同一シンボルで送信される構成の U C I 送信を説明する図である。

【図 26】D M - R S が省略された P U S C H 反復と他の P U C C H が同一シンボルで送信される構成において省略された D M - R S を仮定した U C I 送信を説明する図である。

【図 27】D M - R S が省略された P U S C H 反復と他の P U C C H が同一シンボルで送信される構成において隣接した D M - R S 送信 P U S C H 反復送信に対する U C I マルチプレクシングの第 1 方法を説明する図である。

【図 28】D M - R S が省略された P U S C H 反復と他の P U C C H が同一シンボルで送信される構成において隣接した D M - R S 送信 P U S C H 反復送信に対する U C I マルチ

50

プレクシングの第3方法を説明する図である。

【図29】DM-RSが省略されたPUSCH反復と他のPUSCHが同一シンボルで送信される構成におけるUCI情報マルチプレクシングの省略を説明する図である。

【図30】イントラスロットホッピングが構成されたPUSCHが少なくとも1つのシンボルで重なる場合のUCI送信を説明する図である。

【図31】PUSCH反復がスロットの境界を越えて反復して送信される場合を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

本明細書で使用する用語は、本発明における機能を検討することによって、可能であるものとして現在広く使用される一般的な用語を採用するが、その用語は、当業者の意図、慣習、および新たな技術の出現に応じて変更されることがある。さらに、特定の事例では、出願人によって任意に選択される用語があり、この場合、それらの意味は本発明の対応する説明部分において説明される。したがって、用語の名称だけでなく本明細書全体にわたる用語および内容の実質的な意味にも基づいて、本明細書で使用する用語が分析されるべきであることが、明らかにされることを意図する。

10

【0035】

本明細書および以下の特許請求の範囲全体にわたって、要素が別の要素に「接続される」ことが記載されるとき、その要素は、他の要素に「直接接続されて」よく、または第3の要素を通じて他の要素に「電氣的に接続されて」もよい。さらに、明示的にそれとは反対に記載されない限り、「備える」という語は、述べられる要素の包含を暗示するものとして理解され、別段に明記されていない限り、いかなる他の要素の除外も暗示するものとして理解されない。その上、特定のしきい値に基づく「以上の」または「以下の」などの限定は、いくつかの例示的な実施形態では、それぞれ、「上回る」または「下回る」と適宜に置換されてよい。

20

【0036】

以下の技術は、符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、時分割多元接続(TDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)などの、様々なワイヤレスアクセスシステムにおいて使用され得る。CDMAは、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)またはCDMA2000などのワイヤレス技術によって実装され得る。TDMAは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))/汎用パケット無線サービス(GPRS)/GSM(登録商標)進化型高速データレート(EDGE)などのワイヤレス技術によって実装され得る。OFDMAは、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、発展型UTRA(E-UTRA)などのワイヤレス技術によって実装され得る。UTRAは、ユニバーサル移動体電気通信システム(UMTS)の一部である。第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)ロングタームエボリューション(LTE)は、発展型UMTS地上波無線アクセス(E-UTRA)を使用する発展型UMTS(EUMTS)の一部であり、LTEアドバンスド(A)は、3GPP LTEの発展型バージョンである。3GPPニューラジオ(NR)は、LTE/LTE-Aとは別個に設計されたシステムであり、IMT-2020の要件である拡張モバイルブロードバンド(eMBB: enhanced mobile broadband)、超高信頼および低レイテンシ通信(URLLC: ultra-reliable and low latency communication)、ならびにマッシュマシンタイプ通信(mMTC: massive machine type communication)サービスをサポートするためのシステムである。明瞭な説明のために、主に3GPP NRが説明されるが、本発明の技術的発想はそれらに限定されない。

30

40

【0037】

本明細書において別段に規定されていない限り、基地局とは、3GPP NRにおいて規定されるような次世代ノードB(gNB)を指してよい。さらに、別段に規定されてい

50

ない限り、端末とは、ユーザ機器（UE）を指してよい。以下、説明の理解を助けるために、それぞれの内容を個別に実施例として区分して説明するが、各実施例は互いに組み合わせられて用いられてもよい。本開示において、端末の設定（configure）は、基地局による設定を表すことができる。具体的に、基地局は端末にチャネル又は信号を送信し、端末の動作又はワイヤレス通信システムで用いられるパラメータの値を設定することができる。

【0038】

図1は、ワイヤレス通信システムにおいて使用されるワイヤレスフレーム構造の一例を示す。

【0039】

図1を参照すると、3GPP NRシステムにおいて使用されるワイヤレスフレーム（または、無線フレーム）は、長さが $10\text{ms} \left( \frac{f_{\text{max}} N_f}{100} \right) * T_c$ であってよい。加えて、ワイヤレスフレームは、サイズが等しい10個のサブフレーム（SF: subframe）を含む。本明細書では、 $f_{\text{max}} = 480 * 10^3 \text{Hz}$ 、 $N_f = 4096$ 、 $T_c = 1 / (f_{\text{ref}} * N_{f, \text{ref}})$ 、 $f_{\text{ref}} = 15 * 10^3 \text{Hz}$ 、かつ $N_{f, \text{ref}} = 2048$ である。1つのワイヤレスフレーム内の10個のサブフレームに、それぞれ0から9までの数が割り振られてよい。各サブフレームは長さが1msであり、サブキャリア間隔に従って1つまたは複数のスロットを含んでよい。より具体的には、3GPP NRシステムでは、使用され得るサブキャリア間隔は、 $15 * 2^\mu \text{kHz}$ であり、 $\mu$ は、サブキャリア間隔構成として $\mu = 0, 1, 2, 3, 4$ という値を有することができる。すなわち、サブキャリア間隔に対して15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、および240kHzが使用され得る。長さが1msである1つのサブフレームは、 $2^\mu$ 個のスロットを含んでよい。この場合、各スロットの長さは $2^{-\mu} \text{ms}$ である。1つのサブフレーム内の $2^\mu$ 個のスロットに、それぞれ0から $2^\mu - 1$ までの数が割り振られてよい。加えて、1つのワイヤレスフレーム内のスロットに、それぞれ0から $10 * 2^\mu - 1$ までの数が割り振られてよい。時間リソースは、ワイヤレスフレーム番号（ワイヤレスフレームインデックスとも呼ばれる）、サブフレーム番号（サブフレームインデックスとも呼ばれる）、およびスロット番号（または、スロットインデックス）のうち少なくとも1つによって区別され得る。

【0040】

図2は、ワイヤレス通信システムにおけるダウンリンク（DL）/アップリンク（UL）スロット構造の一例を示す。特に、図2は3GPP NRシステムの資源格子（resource grid）構造を示す。

【0041】

具体的には、図2は、3GPP NRシステムのリソースグリッドの構造を示す。アンテナポート当たり1つのリソースグリッドがある。図2を参照すると、スロットは、時間領域において複数の直交周波数分割多重化（OFDM）シンボルを含み、周波数領域において複数のリソースブロック（RB）を含む。OFDMシンボルはまた、1つのシンボルセクションを意味する。別段に規定されていない限り、OFDMシンボルは、単にシンボルと呼ばれることがある。1 RBは周波数領域において連続する12個のサブキャリアを含む。図2を参照すると、各スロットから送信される信号は、 $N^{\text{size}, \mu}_{\text{grid}, x} * N^{\text{RB}}_{\text{sc}}$ 本のサブキャリアおよび $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ 個のOFDMシンボルを含むリソースグリッドによって表されてよい。ここで、信号がDL信号であるときは $x = \text{DL}$ であり、信号がUL信号であるときは $x = \text{UL}$ である。 $N^{\text{size}, \mu}_{\text{grid}, x}$ は、 $\mu$ の構成要素であるサブキャリア間隔に従ってリソースブロック（RB）の個数を表し（ $x$ は、DLまたはULである）、 $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ は、スロットの中のOFDMシンボルの個数を表す。 $N^{\text{RB}}_{\text{sc}}$ は、1つのRBを構成するサブキャリアの本数であり、 $N^{\text{RB}}_{\text{sc}} = 12$ である。OFDMシンボルは、多元接続方式に従って、巡回シフトOFDM（CP-OFDM: cyclic shift OFDM）シンボルまたは離散フーリエ変換拡散OFDM（DFT-s-OFDM: discrete Fourier transform spr

10

20

30

40

50

e a d O F D M ) シンボルと呼ばれることがある。

【 0 0 4 2 】

1つのスロットの中に含まれるO F D Mシンボルの個数は、巡回プレフィックス ( C P : c y c l i c p r e f i x ) の長さによって変わることがある。たとえば、ノーマルC Pの場合には、1つのスロットは14個のO F D Mシンボルを含むが、拡張C Pの場合には、1つのスロットは12個のO F D Mシンボルを含んでよい。特定の実施形態では、拡張C Pは、60kHzサブキャリア間隔においてのみ使用され得る。図2において、説明の便宜上、1つのスロットは、例として14個のO F D Mシンボルを用いて構成されるが、本開示の実施形態は、異なる個数のO F D Mシンボルを有するスロットに、同様に適用され得る。図2を参照すると、各O F D Mシンボルは、周波数領域において  $N^{s i z e, \mu g r i d, x} * N^{R B}_{s c}$  本のサブキャリアを含む。サブキャリアのタイプは、データ送信用のデータサブキャリア、基準信号の送信用の基準信号サブキャリア、およびガードバンドに分割され得る。キャリア周波数は、中心周波数 ( f c ) と呼ばれる。

10

【 0 0 4 3 】

1つのR Bは、周波数領域において  $N^{R B}_{s c}$  (たとえば、12) 本の連続したサブキャリアによって規定され得る。参考のために、1つのO F D Mシンボルおよび1本のサブキャリアを用いて構成されたリソースは、リソース要素 ( R E : r e s o u r c e e l e m e n t ) またはトーンと呼ばれることがある。したがって、1つのR Bは、  $N^{s l o t, s y m b} * N^{R B}_{s c}$  個のリソース要素を用いて構成され得る。リソースグリッドの中の各リソース要素は、1つのスロットの中で1対のインデックス ( k , l ) によって一意に規定され得る。kは、周波数領域において0から  $N^{s i z e, \mu g r i d, x} * N^{R B}_{s c} - 1$  まで割り振りられるインデックスであってよく、lは、時間領域において0から  $N^{s l o t, s y m b} - 1$  まで割り振りられるインデックスであってよい。

20

【 0 0 4 4 】

U Eが、基地局から信号を受信するために、または基地局へ信号を送信するために、U Eの時間/周波数は、基地局の時間/周波数に同期されてよい。これは、基地局およびU Eが同期されていると、D L信号を復調するとともに適切な時間においてU L信号を送信するために必要な時間および周波数パラメータを、U Eが決定できるからである。

【 0 0 4 5 】

時分割複信 ( T D D ) すなわち不對スペクトルにおいて使用される無線フレームの各シンボルは、D Lシンボル、U Lシンボル、およびフレキシブルシンボルのうちの少なくとも1つを用いて構成され得る。周波数分割複信 ( F D D ) すなわち對スペクトルにおいてD Lキャリアとして使用される無線フレームは、D Lシンボルまたはフレキシブルシンボルを用いて構成されてよく、U Lキャリアとして使用される無線フレームは、U Lシンボルまたはフレキシブルシンボルを用いて構成されてよい。D Lシンボルでは、D L送信が可能であるがU L送信は不可能である。U Lシンボルでは、U L送信が可能であるがD L送信は不可能である。フレキシブルシンボルは、信号に従ってD LまたはU Lとして使用されるべきと決定され得る。

30

【 0 0 4 6 】

各シンボルのタイプについての情報、すなわち、D Lシンボル、U Lシンボル、およびフレキシブルシンボルのうちのいずれか1つを表す情報が、セル固有または共通の無線リソース制御 ( R R C : r a d i o r e s o u r c e c o n t r o l ) 信号を用いて構成され得る。加えて、各シンボルのタイプについての情報が、追加として、U E固有または専用のR R C信号を用いて構成され得る。基地局は、i) セル固有スロット構成の期間、i i) セル固有スロット構成の期間の冒頭からの、D Lシンボルしか伴わないスロットの個数、i i i) D Lシンボルしか伴わないスロットの直後のスロットの最初のシンボルからのD Lシンボルの個数、i v) セル固有スロット構成の期間の末尾からの、U Lシンボルしか伴わないスロットの個数、およびv) U Lシンボルしか伴わないスロットの直前のスロットの最後のシンボルからのU Lシンボルの個数を、セル固有R R C信号を使用することによって通知する。ここで、U LシンボルおよびD Lシンボルのうちのどちらを用い

40

50

ても構成されないシンボルが、フレキシブルシンボルである。

【0047】

シンボルタイプについての情報が、UE固有RRC信号を用いて構成されるとき、基地局は、フレキシブルシンボルがDLシンボルであるのかそれともULシンボルであるのかを、セル固有RRC信号の中でシグナリングし得る。この場合、UE固有RRC信号は、セル固有RRC信号を用いて構成されたDLシンボルまたはULシンボルを別のシンボルタイプに変更することができない。UE固有RRC信号は、スロットごとの対応するスロットの $N^{slot}_{symbol}$ 個のシンボルのうちのDLシンボルの個数、および対応するスロットの $N^{slot}_{symbol}$ 個のシンボルのうちのULシンボルの個数をシグナリングし得る。この場合、スロットのDLシンボルは、スロットの最初のシンボル～ $i$ 番目のシンボルを用いて継続的に構成され得る。加えて、スロットのULシンボルは、スロットの $j$ 番目のシンボル～最後のシンボルを用いて継続的に構成され得る（ただし、 $i < j$ ）。スロットの中で、ULシンボルおよびDLシンボルのうちのどちらを用いても構成されないシンボルが、フレキシブルシンボルである。

10

【0048】

図3は、3GPPシステム（たとえば、NR）において使用される物理チャネル、および物理チャネルを使用する典型的な信号送信方法を説明するための図である。

【0049】

UEの電源がオンにされるかまたはUEが新たなセルにキャンブオンする場合、UEは初期セル探索を実行する（S101）。具体的には、UEは、初期セル探索時にBSに同期し得る。このことのために、UEは、基地局から1次同期信号（PSS）および2次同期信号（SSS）を受信して基地局に同期し得、セルIDなどの情報を取得し得る。その後、UEは、基地局から物理ブロードキャストチャネルを受信することができ、セルにおけるブロードキャスト情報を取得することができる。

20

【0050】

初期セル探索の完了時に、UEは、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）およびPDCCHの中の情報に従って物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH：physical downlink shared channel）を受信し、その結果、UEは、初期セル探索を通じて取得されたシステム情報よりも特有のシステム情報を取得することができる（S102）。ここで、UEが取得したシステム情報は、RRC（Radio Resource Control, RRC）において物理層（physical layer）でUEが正しく動作するためのセル-共通システム情報であり、リメイニングシステム情報（Remaining system information）又はシステム情報ブロック（System information block, SIB）1とも呼ばれる。

30

【0051】

UEが最初に基地局にアクセスするか、または信号送信用の無線リソースを有しないとき、UEは、基地局に対してランダムアクセスプロシージャを実行してよい（動作S103～S106）。最初に、UEは、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH：physical random access channel）を通じてプリアンプルを送信することができ（S103）、PDCCHおよび対応するPDSCHを通じて基地局からプリアンプルに対する応答メッセージを受信することができる（S104）。有効なランダムアクセス応答メッセージがUEによって受信されると、UEは、基地局からPDCCHを通じて送信されたUL許可によって示される物理アップリンク共有チャネル（PUSCH：physical uplink shared channel）を通じて、UEの識別子などを含むデータを基地局へ送信する（S105）。次に、UEは、衝突解決のために、基地局の表示としてのPDCCHの受信を待つ。UEがUEの識別子を通じてPDCCHを首尾よく受信する場合（S106）、ランダムアクセスプロセスが終了される。UEは、ランダムアクセス過程中に、RRC層において、物理層でUEが正しく動作するために必要なUE-特定システム情報を取得することができる。UEがRRC層でUE

40

50

- 特定システム情報を取得すると、UEはRRC連結モード(RRC\_CONNECTED mode)に入る。

【0052】

RRC層は、端末とワイヤレス接続網(Radio Access Network, RAN)間の制御のためのメッセージ生成及び管理に用いられる。より具体的に、基地局と端末はRRC層において、セル内の全端末に必要なセルシステム情報の放送(broadcasting)、ページング(paging)メッセージの伝達管理、移動性管理及びハンドオーバー、端末の測定報告とそれに対する制御、端末能力管理及び機器管理を含む保管管理を行うことができる。一般に、RRC層で伝達する信号(以下、RRC信号)の更新(update)は、物理層における送受信周期(すなわち、transmission time interval, TTI)よりも長いので、RRC信号は、長い周期において変化せずに保持され得る。

10

【0053】

上記で説明したプロシージャの後、UEは、PDCCH/PDSCHを受信し(S107)、一般的なUL/DL信号送信プロシージャとして物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)/物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を送信する(S108)。具体的には、UEは、PDCCHを通じてダウンリンク制御情報(DCI: downlink control information)を受信し得る。DCIは、UEに対するリソース割振り情報などの制御情報を含んでよい。また、DCIのフォーマットは、所期の使用に応じて変わってよい。UEがULを通じて基地局へ送信するアップリンク制御情報(UCI: uplink control information)は、DL/UL ACK/NACK信号、チャネル品質インジケータ(CQI: channel quality indicator)、プリコーディング行列インデックス(PMI: precoding matrix index)、ランクインジケータ(RI: rank indicator)などを含む。ここで、CQI、PMI、およびRIは、チャネル状態情報(CSI: channel state information)の中に含まれてよい。3GPP NRシステムでは、UEは、上記で説明したHARQ-ACKおよびCSIなどの制御情報を、PUSCHおよび/またはPUCCHを通じて送信してよい。

20

【0054】

図4a, 4bは、3GPP NRシステムにおける初期セルアクセス用のSS/PBCHブロックを示す。

30

【0055】

電源がオンにされるか、または新たなセルにアクセスしたいとき、UEは、セルとの時間および周波数同期を取得し得、初期セル探索プロシージャを実行し得る。UEは、セル探索プロシージャ中にセルの物理セル識別情報NcellIDを検出し得る。このことのために、UEは、基地局から同期信号、たとえば、1次同期信号(PSS: primary synchronization signal)および2次同期信号(SSS: secondary synchronization signal)を受信し得、基地局に同期し得る。この場合、UEは、セル識別情報(ID)などの情報を取得することができる。

40

【0056】

図4aを参照しながら、同期信号(SS: synchronization signal)がより詳細に説明される。同期信号は、PSSおよびSSSに分類され得る。PSSは、OFDMシンボル同期およびスロット同期などの、時間領域同期および/または周波数領域同期を取得するために使用され得る。SSSは、フレーム同期およびセルグループIDを取得するために使用され得る。図4aおよびTable 1(表1)を参照すると、SS/PBCHブロックは、周波数軸における連続した20個のRB(=240本のサブキャリア)を用いて構成することができ、時間軸における連続した4個のOFDMシンボルを用いて構成することができる。この場合、SS/PBCHブロックの中で、PSSは最初のOFDMシンボルの中で送信され、SSSは第56~第182のサブキャリアを

50

通じて3番目のOFDMシンボルの中で送信される。ここで、SS/PBCHブロックの最小のサブキャリアインデックスは、0から番号付けされる。PSSがその中で送信される最初のOFDMシンボルでは、基地局は、残りのサブキャリア、すなわち、第0～第55および第183～第239のサブキャリアを通じて信号を送信しない。加えて、SSSがその中で送信される3番目のOFDMシンボルでは、基地局は、第48～第55および第183～第191のサブキャリアを通じて信号を送信しない。基地局は、SS/PBCHブロックの中で上記の信号を除く残りのREを通じて物理ブロードキャストチャネル(PBCH: physical broadcast channel)を送信する。

【0057】

【表1】

10

チャネルまたは信号	SS/PBCHブロックの開始に対するOFDMシンボル数 <i>l</i>	SS/PBCHブロックの開始に対するサブキャリア本数 <i>k</i>
PSS	0	56, 57, ..., 182
SSS	2	56, 57, ..., 182
0に設定	0	0, 1, ..., 55, 183, 184, ..., 239
	2	48, 49, ..., 55, 183, 184, ..., 191
PBCH	1, 3	0, 1, ..., 239
	2	0, 1, ..., 47, 192, 193, ..., 239
PBCH用のDM-RS	1, 3	0+v, 4+v, 8+v, ..., 236+v
	2	0+v, 4+v, 8+v, ..., 44+v 192+v, 196+v, ..., 236+v

20

【0058】

SSは、合計1008個の一意的物理レイヤセルIDが336個の物理レイヤセル識別子グループにグループ化されることを可能にし、各グループは、具体的には、各物理レイヤセルIDが1つの物理レイヤセル識別子グループの一部のみであることとなるような、3個のPSSとSSSとの組合せを通じた3個の一意識別子を含む。したがって、物理レイヤセルID  $N^{cell}_{ID} = 3N^{(1)}_{ID} + N^{(2)}_{ID}$  は、物理レイヤセル識別子グループを示す、0から335までにわたるインデックス  $N^{(1)}_{ID}$ 、および物理レイヤセル識別子グループの中の物理レイヤ識別子を示す、0から2までにわたるインデックス  $N^{(2)}_{ID}$  によって、一意に規定され得る。UEは、PSSを検出し得る、3個の一意識別子のうちの1つを識別し得る。加えて、UEは、SSSを検出することができ、物理レイヤ識別子に関連付けられた336個の物理レイヤセルIDのうちの1つを識別することができる。この場合、PSSの系列  $d_{PSS}(n)$  は次の通りである。

30

【0059】

$$d_{PSS}(n) = 1 - 2x(m)$$

【0060】

$$m = (n + 43N^{(2)}_{ID}) \bmod 127$$

【0061】

$$0 \leq n < 127$$

【0062】

ここで、 $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$  であり、

【0063】

$$[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0]$$

40

50

【 0 0 6 4 】

さらに、SSSの系列 $d_{SSS}(n)$ は次の通りである。

【 0 0 6 5 】

$$d_{SSS}(n)=[1-2x_0((n+m_0) \bmod 127)][1-2x_1((n+m_1) \bmod 127)]$$

【 0 0 6 6 】

$$m_0=15 \text{ floor } (N^{(1)}_{ID} / 112)+5N^{(2)}_{ID}$$

【 0 0 6 7 】

$$m_1=N^{(1)}_{ID} \bmod 112$$

【 0 0 6 8 】

$$0 \leq n < 127$$

【 0 0 6 9 】

$$\text{ここで、 } x_0(i+7)=(x_0(i+4)+x_0(i)) \bmod 2$$

【 0 0 7 0 】

$$x_1(i+7)=(x_1(i+1)+x_1(i)) \bmod 2 \text{ であり、}$$

【 0 0 7 1 】

$$[x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)]=[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

【 0 0 7 2 】

$$[x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)]=[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$$

として与えられる。

【 0 0 7 3 】

長さが10msの無線フレームは、長さが5msの2つのハーフフレームに分割され得る。図4bを参照しながら、SS/PBCHブロックが各ハーフフレームの中で送信されるスロットの説明が行われる。SS/PBCHブロックが送信されるスロットは、事例A、B、C、D、およびEのうちのいずれか1つであってよい。事例Aでは、サブキャリア間隔は15kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $(\{2, 8\} + 14 * n)$ 番目のシンボルである。この場合、3GHz以下のキャリア周波数において $n = 0$ または1である。加えて、3GHzよりも上かつ6GHzよりも下のキャリア周波数において $n = 0, 1, 2, 3$ であってよい。事例Bでは、サブキャリア間隔は30kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n$ である。この場合、3GHz以下のキャリア周波数において $n = 0$ である。加えて、3GHzよりも上かつ6GHzよりも下のキャリア周波数において $n = 0, 1$ であってよい。事例Cでは、サブキャリア間隔は30kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $(\{2, 8\} + 14 * n)$ 番目のシンボルである。この場合、3GHz以下のキャリア周波数において $n = 0$ または1である。加えて、3GHzよりも上かつ6GHzよりも下のキャリア周波数において $n = 0, 1, 2, 3$ であってよい。事例Dでは、サブキャリア間隔は120kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $(\{4, 8, 16, 20\} + 28 * n)$ 番目のシンボルである。この場合、6GHz以上のキャリア周波数において、 $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ である。事例Eでは、サブキャリア間隔は240kHzであり、SS/PBCHブロックの開始時点は $(\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 * n)$ 番目のシンボルである。この場合、6GHz以上のキャリア周波数において、 $n = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ である。

【 0 0 7 4 】

図5a, 5bは、3GPP NRシステムにおいて制御情報および制御チャネルを送信するためのプロシーダを示す。図5aを参照すると、基地局は、無線ネットワーク一時識別子(RNTI: radio network temporary identifier)を用いてマスク(たとえば、XOR演算)された巡回冗長検査(CRC)を制御情報(たとえば、ダウンリンク制御情報(DCI))に追加し得る(S202)。基地局は、各制御情報の目的/ターゲットに従って決定されたRNTI値を用いてCRCをスクランブルし得る。1つまたは複数のUEによって使用される共通のRNTIは、システム情報R

10

20

30

40

50

N T I ( S I - R N T I : s y s t e m i n f o r m a t i o n R N T I )、ページング R N T I ( P - R N T I : p a g i n g R N T I )、ランダムアクセス R N T I ( R A - R N T I : r a n d o m a c c e s s R N T I )、および送信電力制御 R N T I ( T P C - R N T I : t r a n s m i t p o w e r c o n t r o l R N T I )のうちの少なくとも1つを含むことができる。加えて、UE固有のR N T Iは、セル一時 R N T I ( C - R N T I : c e l l t e m p o r a r y R N T I )およびCS - R N T Iのうちの少なくとも1つを含んでよい。その後、基地局は、チャンネル符号化(たとえば、ポーラコーディング)を実行した後(S 2 0 4)、P D C C H送信のために使用されるリソースの量に従ってレートマッチングを実行し得る(S 2 0 6)。その後、基地局は、制御チャンネル要素(C C E : c o n t r o l c h a n n e l e l e m e n t)ベースのP D C C H構造に基づいてD C Iを多重化し得る(S 2 0 8)。加えて、基地局は、スクランプリング、変調(たとえば、Q P S K)、インターリーブなどの追加のプロセスを、多重化されたD C Iに適用し得る(S 2 1 0)、次いで、送信されるべきリソースにD C Iをマッピングし得る。C C Eは、P D C C Hに対する基本リソース単位であり、1つのC C Eは、複数(たとえば、6個)のリソース要素グループ(R E G : r e s o u r c e e l e m e n t g r o u p)を含んでよい。1つのR E Gは、複数(たとえば、12個)のR Eを用いて構成され得る。1つのP D C C Hに対して使用されるC C Eの個数は、アグリゲーションレベルとして規定され得る。3 G P P N Rシステムでは、1、2、4、8、または16というアグリゲーションレベルが使用され得る。図5 bは、C C Eアグリゲーションレベル、およびP D C C Hの多重化に関する図であり、1つのP D C C Hに対して使用されるC C Eアグリゲーションレベルのタイプ、およびそれによって制御エリアの中で送信されるC C Eを示す。

10

20

#### 【0075】

図6は、3 G P P N Rシステムにおいて物理ダウンリンク制御チャンネル(P D C C H)がその中で送信され得る制御リソースセット(コアセット)を示す。

#### 【0076】

コアセットは、P D C C H、すなわち、UE用の制御信号がその中で送信される時間周波数リソースである。加えて、後で説明されることになる探索空間が、1つのコアセットにマッピングされ得る。したがって、UEは、P D C C H受信を求めてすべての周波数帯域を監視するのではなく、コアセットとして指定された時間周波数領域を監視してよく、コアセットにマッピングされたP D C C Hを復号し得る。基地局は、UEに対してセルごとに1つまたは複数のコアセットを構成し得る。コアセットは、時間軸上で3個までの連続したシンボルを用いて構成され得る。加えて、コアセットは、周波数軸上で6個の連続したP R Bという単位で構成され得る。図6の実施形態では、コアセット#1は、連続したP R Bを用いて構成され、コアセット#2およびコアセット#3は、連続しないP R Bを用いて構成される。コアセットは、スロットの中の任意のシンボルの中に配置され得る。たとえば、図6の実施形態では、コアセット#1は、スロットの最初のシンボルにおいて開始し、コアセット#2は、スロットの5番目のシンボルにおいて開始し、コアセット#9は、スロットの9番目のシンボルにおいて開始する。

30

#### 【0077】

図7は、3 G P P N RシステムにおいてP U C C H探索空間を設定するための方法を示す。

40

#### 【0078】

P D C C HをUEへ送信するために、各コアセットは少なくとも1つの探索空間を有してよい。本開示の実施形態では、探索空間とは、UEのP D C C Hがそれを通じて送信されることが可能であるすべての時間周波数リソースのセット(以下で、P D C C H候補)である。探索空間は、3 G P P N RのUEが共通に探索することを必要とされる共通の探索空間、および特定のUEが探索することを必要とされる端末固有またはUE固有の探索空間を含んでよい。共通探索空間の中で、UEは、同じ基地局に属するセルの中のすべてのUEが共通に探索するように設定されているP D C C Hを監視し得る。加えて、UE固

50

有探索空間は、UEが、UEに従って異なる探索空間位置において各UEに割り振られたPDCCHを監視するように、UEごとに設定され得る。UE固有探索空間の場合には、UE間の探索空間は、PDCCHがその中に割り振られる限定された制御エリアに起因して、部分的にオーバーラップされることがあり割り振られることがある。PDCCHを監視することは、探索空間の中でPDCCH候補を求めてブラインド復号することを含む。ブラインド復号が成功するとき、PDCCHが（首尾よく）検出/受信されていることが表現されてよく、ブラインド復号が失敗するとき、PDCCHが検出/受信されていないか、または首尾よく検出/受信されていないことが表現されてよい。

【0079】

説明の便宜上、DL制御情報を1つまたは複数のUEへ送信するように1つまたは複数のUEに以前から知られているグループ共通（GC：group common）RNTIを用いてスクランブルされたPDCCHは、グループ共通（GC）PDCCHまたは共通PDCCHと呼ばれる。加えて、ULスケジューリング情報またはDLスケジューリング情報を特定のUEへ送信するように特定のUEがすでに知っている端末固有のRNTIを用いてスクランブルされたPDCCHは、UE固有PDCCHと呼ばれる。共通PDCCHは、共通探索空間の中に含まれてよく、UE固有PDCCHは、共通探索空間またはUE固有PDCCHの中に含まれてよい。

10

【0080】

基地局は、送信チャネルであるページングチャネル（PCH：paging channel）およびダウンリンク共有チャネル（DL-SCH：downlink-shared channel）のリソース割振りに関係する情報（すなわち、DL許可）、またはアップリンク共有チャネル（UL-SCH：uplink-shared channel）およびハイブリッド自動再送要求（HARQ）のリソース割振りに関係する情報（すなわち、UL許可）について、PDCCHを通じて各UEまたはUEグループにシグナリングし得る。基地局は、PCHトランスポートブロックおよびDL-SCHトランスポートブロックを、PDSCCHを通じて送信してよい。基地局は、特定の制御情報または特定のサービスデータを除くデータを、PDSCCHを通じて送信してよい。加えて、UEは、特定の制御情報または特定のサービスデータを除くデータを、PDSCCHを通じて受信し得る。

20

【0081】

基地局は、UE（1つまたは複数のUE）PDSCCHデータが送信される先についての、また対応するUEによってPDSCCHデータがどのように受信および復号されることとなるのかについての情報を、PDCCHの中に含めてよく、そのPDCCHを送信してよい。たとえば、特定のPDCCH上で送信されるDCIが「A」というRNTIを用いてCRCマスクされ、DCIは、PDSCCHが「B」という無線リソース（たとえば、周波数ロケーション）に割り振られることを示し、「C」という送信フォーマット情報（たとえば、トランスポートブロックサイズ、変調方式、コーディング情報など）を示すと仮定しよう。UEは、UEが有するRNTI情報を使用してPDCCHを監視する。この場合、「A」のRNTIを使用してPDCCHのブラインド復号を実行するUEがある場合、そのUEは、PDCCHを受信し、受信されたPDCCH情報を通じて、「B」および「C」によって示されるPDSCCHを受信する。

30

40

【0082】

表2は、ワイヤレス通信システムにおいて使用される物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）の一実施形態を示す。

【0083】

50

【表 2】

PUCCH フォーマット	OFDM シンボルの長さ	ビット数
0	1 - 2	$\leq 2$
1	4 - 14	$\leq 2$
2	1 - 2	$> 2$
3	4 - 14	$> 2$
4	4 - 14	$> 2$

10

## 【0084】

PUCCHは、以下のUL制御情報(UCI)を送信するために使用され得る。

## 【0085】

- スケジューリング要求(SR:Scheduling Request): UL-UL-SCHリソースを要求するために使用される情報。

## 【0086】

- HARQ-ACK: (DL SPS解放を示す) PDCCHへの応答、および/またはPDSCH上のDLトランスポートブロック(TB:transport block)への応答。HARQ-ACKは、PDCCH上またはPDSCH上で送信された情報が受信されているかどうかを示す。HARQ-ACK応答は、肯定的ACK(単に、ACK)、否定的ACK(以下で、NACK)、間欠送信(DTX:Discontinuous Transmission)、またはNACK/DTXを含む。ここで、HARQ-ACKという用語は、HARQ-ACK/NACKおよびACK/NACKと併用して使用される。概して、ACKはビット値1によって表されてよく、NACKはビット値0によって表されてよい。

20

## 【0087】

- チャネル状態情報(CSI): DLチャネル上でのフィードバック情報。UEは、基地局によって送信されるCSI基準信号(RS)に基づいてそれを生成する。多入力多出力(MIMO)関連フィードバック情報は、ランクインジケータ(RI)およびプリコーディング行列インジケータ(PMI)を含む。CSIは、CSIによって示される情報に従ってCSI部分1およびCSI部分2に分割され得る。

30

## 【0088】

3GPP NRシステムでは、様々なサービスシナリオ、様々なチャネル環境、およびフレーム構造をサポートするために、5つのPUCCHフォーマットが使用され得る。

## 【0089】

PUCCHフォーマット0は、1ビットまたは2ビットのHARQ-ACK情報またはSRを送信することが可能なフォーマットである。PUCCHフォーマット0は、時間軸上の1つまたは2つのOFDMシンボルおよび周波数軸上の1つのRBを通じて送信され得る。PUCCHフォーマット0が2つのOFDMシンボルの中で送信されるとき、2つのシンボル上の同じ系列は、異なるRBを通じて送信されてよい。このとき、系列は、PUCCHフォーマット0に用いられる基本系列(base sequence)から巡回シフト(cyclic shift, CS)された系列でよい。このことを通じて、UEは、周波数ダイバーシティ利得を取得することができる。具体的に、端末は、M<sub>bit</sub>ビットUCI(M<sub>bit</sub>=1 or 2)によって巡回シフト(cyclic shift, CS)値m<sub>cs</sub>を決定できる。また、長さ12の基本系列を、定められたCS値m<sub>cs</sub>に基づいて、巡回シフトした系列を、1個のOFDMシンボル及び1個のRBの12個のREs

40

50

にマッピングして送信することができる。端末にとって使用可能な巡回シフトの数が12個であり、 $M_{bit} = 1$ である場合、1ビットUCI 0及び1は、それぞれ、巡回シフト値の差が6である2つの巡回シフトされた系列にマッピングされ得る。また、 $M_{bit} = 2$ の場合、2ビットUCI 00、01、11、10は、それぞれ、巡回シフト値の差が3である4つの巡回シフトされた系列にマッピングされ得る。

#### 【0090】

PUCCHフォーマット1は、1ビットまたは2ビットHARQ-ACK情報またはSRを伝達する。PUCCHフォーマット1は、時間軸に連続的なOFDMシンボルと、周波数軸に1つのPRBを介して伝送される。ここで、PUCCHフォーマット1が占めるOFDMシンボルの数は4~14のうち一つである。より詳しくは、 $M_{bit} = 1$ であるUCIはBPSKでモジュレーションされる。端末は、 $M_{bit} = 2$ であるUCIをQPSK (quadrature phase shift keying)でモジュレーションされる。モジュレーションされた複素数シンボル (complex valued symbol)  $d(0)$  に長さ12のシーケンスをかけて信号を得る。端末は、得られた信号をPUCCHフォーマット1が割り当てられた偶数番目のOFDMシンボルに、時間軸OCC (orthogonal cover code)でスペルディング (spreading)して伝送する。PUCCHフォーマット1は、使用するOCCの長さに応じて同じRBで多重化される互いに異なる端末の最大個数が決められる。PUCCHフォーマット1の奇数番目OFDMシンボルには、DMRS (demodulation reference signal)がOCCでスペルディングされてマッピングされる。

#### 【0091】

PUCCHフォーマット2は、2ビットを超えるUCIを配送し得る。PUCCHフォーマット2は、時間軸上の1つまたは2つのOFDMシンボルおよび周波数軸上の1つまたは複数のRBを通じて送信され得る。PUCCHフォーマット2が2つのOFDMシンボルの中で送信されるとき、2つのOFDMシンボルを通じて異なるRBの中で送信される系列は、互いに同じであってよい。ここで、系列は、変調された複数の複素数値シンボル  $d(0), \dots, d(M_{symbol} - 1)$ であってよい。ここで、 $M_{symbol}$ は  $M_{bit} / 2$ であってよい。このことを通じて、UEは、周波数ダイバーシティ利得を取得し得る。より具体的には、 $M_{bit}$ ビットのUCI ( $M_{bit} > 2$ )が、ビットレベルスクランブルされ、QPSK変調され、1つまたは2つのOFDMシンボルのRBにマッピングされる。ここで、RBの個数は、1個~16個のうちの一つであってよい。

#### 【0092】

PUCCHフォーマット3またはPUCCHフォーマット4は、2ビットを超えるUCIを配送し得る。PUCCHフォーマット3またはPUCCHフォーマット4は、時間軸上の連続したOFDMシンボルおよび周波数軸上の1つのPRBを通じて送信され得る。PUCCHフォーマット3またはPUCCHフォーマット4によって占有されるOFDMシンボルの個数は、4個~14個のうちの一つであってよい。具体的には、UEは、 $\sqrt{2} - 2$ 位相シフトキーイング (BPSK) またはQPSKを用いて  $M_{bit}$ ビットのUCI ( $M_{bit} > 2$ )を変調して、複素数値シンボル  $d(0) \sim d(M_{symbol} - 1)$ を生成する。ここで、 $\sqrt{2} - BPSK$ を使用するとき、 $M_{symbol} = M_{bit}$ であり、QPSKを使用するとき、 $M_{symbol} = M_{bit} / 2$ である。UEは、PUCCHフォーマット3にブロック単位拡散を適用しなくてよい。しかしながら、UEは、PUCCHフォーマット4が2または4の多重化容量を有し得るような、長さが12のPreDFT-OCCを使用して1つのRB (すなわち、12本のサブキャリア) にブロック単位拡散を適用してよい。UEは、拡散信号に対して送信プリコーディング (または、DFTプリコーディング) を実行し、それを各REにマッピングして拡散信号を送信する。

#### 【0093】

この場合、PUCCHフォーマット2、PUCCHフォーマット3、またはPUCCHフォーマット4によって占有されるRBの個数は、UEによって送信されるUCIの長さおよび最大コードレートに従って決定され得る。UEがPUCCHフォーマット2を使用

10

20

30

40

50

するとき、UEは、PUCCHを通じてHARQ-ACK情報およびCSI情報を一緒に送信してよい。UEが送信し得るRBの個数が、PUCCHフォーマット2、またはPUCCHフォーマット3、またはPUCCHフォーマット4が使用し得るRBの最大個数よりも多いとき、UEは、UCI情報の優先度に従って、いくつかのUCI情報を送信することなく残りのUCI情報のみを送信してよい。

【0094】

PUCCHフォーマット1、PUCCHフォーマット3、またはPUCCHフォーマット4は、スロットの中での周波数ホッピングを示すためのRRC信号を通じて構成され得る。周波数ホッピングが構成されるとき、周波数ホッピングされるべきRBのインデックスが、RRC信号を用いて構成され得る。PUCCHフォーマット1、PUCCHフォーマット3、またはPUCCHフォーマット4が、時間軸上のN個のOFDMシンボルを通じて送信されるとき、第1のホップは $\text{floor}(N/2)$ 個のOFDMシンボルを有してよく、第2のホップは $\text{ceil}(N/2)$ 個のOFDMシンボルを有してよい。

10

【0095】

PUCCHフォーマット1、PUCCHフォーマット3、またはPUCCHフォーマット4は、複数のスロットの中で繰り返し送信されるように構成され得る。この場合、PUCCHがその中で繰り返し送信されるスロットの個数Kは、RRC信号によって構成され得る。繰り返し送信されるPUCCHは、各スロットの中の定位置のOFDMシンボルにおいて開始しなければならない、長さが一定でなければならない。UEがその中でPUCCHを送信すべきスロットのOFDMシンボルのうちの1つのOFDMシンボルが、RRC信号によってDLシンボルとして示されるとき、UEは、対応するスロットの中でPUCCHを送信しなくてよく、PUCCHを送信するための次のスロットまでPUCCHの送信を遅延させてよい。

20

【0096】

一方、3GPP NRシステムにおいて、端末は、キャリア（又は、セル）の帯域幅よりも小さいか又は等しい帯域幅を用いて送受信を行うことができる。そのために、端末は、キャリアの帯域幅のうち、一部の連続した帯域幅で構成されたBWP（bandwidth part）が構成されてよい。TDDによって動作したり又はアンペアードスペクトル（unpaired spectrum）で動作する端末は、1キャリア（又は、セル）に最大で4個のDL/UL BWPペア（pairs）が構成されてよい。また、端末は一つのDL/UL BWPペア（pair）を活性化することができる。FDDによって動作したり又はペアードスペクトル（paired spectrum）で動作する端末は、ダウンリンクキャリア（又は、セル）に最大で4個のDL BWPが構成されてよく、アップリンクキャリア（又は、セル）に最大で4個のUL BWPが構成されてよい。端末は、各キャリア（又は、セル）ごとに1つのDL BWPとUL BWPを活性化することができる。端末は、活性化されたBWP以外の時間-周波数リソースでは受信又は送信しなくて済む。活性化されたBWPを、アクティブBWPと呼ぶことができる。

30

【0097】

基地局は端末に、構成されたBWPのうち活性化されたBWPを、ダウンリンク制御情報（downlink control information, DCI）で示すことができる。DCIで示されたBWPは活性化され、他の構成されたBWPは非活性化される。TDDで動作するキャリア（又は、セル）において、基地局は、端末のDL/UL BWPペアを変えるために、PDSCH又はPUSCHをスケジューリングするDCIに、活性化されるBWPを示すBPI（bandwidth part indicator）を含めることができる。端末は、PDSCH又はPUSCHをスケジューリングするDCIを受信し、BPIに基づいて、活性化されるDL/UL BWPペアを識別することができる。FDDで動作するダウンリンクキャリア（又は、セル）では、基地局は、端末のDL BWPを変えるために、PDSCHをスケジューリングするDCIに、活性化されるBWPを示すBPIを含めることができる。FDDで動作するアップリンクキャリア（又は、セル）の場合、基地局は、端末のUL BWPを変えるために、PUSCHをスケジューリングする

40

50

D C I に、活性化される B W P を示す B P I を含めることができる。

【 0 0 9 8 】

図 8 は、キャリア集成を説明する概念図である。

【 0 0 9 9 】

キャリアアグリゲーションとは、ワイヤレス通信システムがもっと広い周波数帯域を使用するために、UE が、UL リソース（または、コンポーネントキャリア）および / または DL リソース（または、コンポーネントキャリア）を用いて構成された複数の周波数ブロックまたはセル（論理的な意味での）を、1 つの大きい論理的な周波数帯域として使用する方法である。1 つのコンポーネントキャリアは、1 次セル（P Cell : Primary cell）もしくは 2 次セル（S Cell : Secondary cell）、または 1 次 S Cell（P S cell : Primary S Cell）と呼ばれる用語で呼ばれることもある。しかしながら、以下では、説明の便宜上、「コンポーネントキャリア」という用語が使用される。

10

【 0 1 0 0 】

図 8 を参照すると、3 G P P N R システムの一例として、全体的なシステム帯域は、1 6 個までのコンポーネントキャリアを含んでよく、各コンポーネントキャリアは、4 0 0 M H z までの帯域幅を有してよい。コンポーネントキャリアは、1 本または複数本の物理的に連続したサブキャリアを含んでよい。コンポーネントキャリアの各々が、同じ帯域幅を有することが図 8 に示されるが、このことは一例にすぎず、各コンポーネントキャリアは異なる帯域幅を有してよい。また、各コンポーネントキャリアは、周波数軸において互いに隣接するものとして示されるが、図面は論理的な概念において示され、各コンポーネントキャリアは、互いに物理的に隣接してよく、または離間されてもよい。

20

【 0 1 0 1 】

各コンポーネントキャリアに対して、異なる中心周波数が使用され得る。また、物理的に隣接するコンポーネントキャリアにおいて 1 つの共通の中心周波数が使用され得る。図 8 の実施形態では、すべてのコンポーネントキャリアが物理的に隣接することを想定すると、すべてのコンポーネントキャリアにおいて中心周波数 A が使用され得る。さらに、それぞれのコンポーネントキャリアが互いに物理的に隣接しないことを想定すると、コンポーネントキャリアの各々において中心周波数 A および中心周波数 B が使用され得る。

【 0 1 0 2 】

全システム帯域がキャリアアグリゲーションによって拡張されるとき、各 UE との通信のために使用される周波数帯域は、コンポーネントキャリアの単位で規定され得る。UE A は、全システム帯域である 1 0 0 M H z を使用してよく、すべての 5 つのコンポーネントキャリアを使用して通信を実行する。UE B<sub>1</sub> ~ B<sub>5</sub> は、2 0 M H z 帯域幅のみを使用することができ、1 つのコンポーネントキャリアを使用して通信を実行することができる。UE C<sub>1</sub> および C<sub>2</sub> は、4 0 M H z 帯域幅を使用してよく、それぞれ、2 つのコンポーネントキャリアを使用して通信を実行する。図 8 の実施例では、UE C<sub>1</sub> が隣接していない 2 つのコンポーネントキャリアを使用し、UE C<sub>2</sub> が隣接した 2 つのコンポーネントキャリアを使用する場合を示す。

30

【 0 1 0 3 】

図 9 は、単一キャリア通信および複数キャリア通信を説明するための図である。具体的には、図 9 ( a ) は、シングルキャリアサブフレーム構造を示し、図 9 ( b ) は、マルチキャリアサブフレーム構造を示す。

40

【 0 1 0 4 】

図 9 ( a ) を参照すると、F D D モードにおいて、一般的なワイヤレス通信システムは、データ送信またはデータ受信を、それらに対応する 1 つの D L 帯域および 1 つの U L 帯域を通じて実行し得る。別の特定の形態では、T D D モードにおいて、ワイヤレス通信システムは、時間領域において無線フレームを U L 時間単位および D L 時間単位に分割してよく、U L / D L 時間単位を通じてデータ送信またはデータ受信を実行してよい。図 9 ( b ) を参照すると、3 つの 2 0 M H z コンポーネントキャリア（C C : c o m p o n

50

ent carrier)は、60MHzの帯域幅がサポートされ得るようにULおよびDLの各々にアグリゲートされ得る。各CCは、周波数領域において互いに隣接してよく、または隣接しなくてもよい。図9(b)は、UL CCの帯域幅およびDL CCの帯域幅が同一かつ対称である事例を示すが、各CCの帯域幅は独立して決定され得る。加えて、UL CCおよびDL CCの個数が異なる非対称キャリアアグリゲーションが可能である。RRCを通じて特定のUEに割り振られた/構成されたDL/UL CCは、特定のUEのサービングDL/UL CCと呼ばれることがある。

#### 【0105】

基地局は、UEのサービングCCの一部もしくは全部をアクティブ化すること、または一部のCCを非アクティブ化することによって、UEとの通信を実行してよい。基地局は、アクティブ化/非アクティブ化されるべきCCを変更することができ、アクティブ化/非アクティブ化されるべきCCの数を変更することができる。基地局が、UEにとって利用可能なCCをセル固有またはUE固有であるものとして割り振る場合、UEに対するCC割振りが完全に再構成されないか、またはUEがハンドオーバーされない限り、割り振られたCCのうち少なくとも1つは非アクティブ化され得る。UEによって非アクティブ化されない1つのCCは、1次CC(PCC: Primary CC)または1次セル(PCell)と呼ばれ、基地局が自由にアクティブ化/非アクティブ化できるCCは、2次CC(SCC: Secondary CC)または2次セル(SCell)と呼ばれる。

#### 【0106】

一方、3GPP NRは、セルが無線リソースを管理するという概念を使用する。セルは、DLリソースとULリソースとの組合せ、すなわち、DL CCとUL CCとの組合せとして規定される。セルは、DLリソースのみ、またはDLリソースとULリソースとの組合せを用いて構成され得る。キャリアアグリゲーションがサポートされるとき、DLリソース(すなわち、DL CC)のキャリア周波数とULリソース(すなわち、UL CC)のキャリア周波数との間の関係が、システム情報によって示されてよい。キャリア周波数とは、各セルまたはCCの中心周波数を指す。PCCに対応するセルはPCellと呼ばれ、SCCに対応するセルはSCellと呼ばれる。DLにおけるPCellに対応するキャリアはDL PCCであり、ULにおけるPCellに対応するキャリアはUL PCCである。同様に、DLにおけるSCellに対応するキャリアはDL SCCであり、ULにおけるSCellに対応するキャリアはUL SCCである。UE能力に従って、サービングセルは、1つのPCellおよび0個以上のSCellを用いて構成され得る。RRC\_CONNECTED状態にあるが、キャリアアグリゲーションに対して構成されないかまたはキャリアアグリゲーションをサポートしないUEの場合には、PCellのみを用いて構成された1つのサービングセルしかない。

#### 【0107】

上述のように、キャリアアグリゲーションにおいて使用される「セル」という用語は、1つの基地局または1つのアンテナグループによって通信サービスが提供されるいくつかの地理的エリアを指す「セル」という用語とは区別される。すなわち、1つのコンポーネントキャリアは、スケジューリングセル、スケジュールドセル、1次セル(PCell)、2次セル(SCell)、または1次SCell(PScell)と呼ばれることもある。しかしながら、いくつかの地理的エリアを指すセルとキャリアアグリゲーションのセルとの間で区別するために、本開示では、キャリアアグリゲーションのセルはCCと呼ばれ、地理的エリアのセルはセルと呼ばれる。

#### 【0108】

図10は、クロスキャリアスケジューリング技法が適用される一例を示す図である。クロスキャリアスケジューリングが設定されると、第1のCCを通じて送信される制御チャネルが、キャリアインジケータフィールド(CIF: carrier indicator field)を使用して、第1のCCまたは第2のCCを通じて送信されるデータチャネルをスケジューリングし得る。CIFはDCIの中に含まれる。言い換えれば、スケジューリングセルが設定され、スケジューリングセルのPDCCHエリアの中で送信されるDL許

10

20

30

40

50

可/UL許可が、スケジュールドセルのPDSCH/PUSCHをスケジュールする。すなわち、複数のコンポーネントキャリアに対する探索エリアが、スケジュールセルのPDCCHエリアの中に存在する。PCellは、基本的にスケジュールセルであってよく、特定のSCellが、上位レイヤによってスケジュールセルとして指定され得る。

#### 【0109】

図10の実施形態では、3つのDLCCがマージされることが想定される。ここで、DLコンポーネントキャリア#0がDL PCC(または、PCell)であり、DLコンポーネントキャリア#1およびDLコンポーネントキャリア#2がDL SCC(または、SCell)であることが想定される。加えて、DL PCCが、CCを監視するPDCCHに設定されることが想定される。クロスキャリアスケジューリングがUE固有(または、UEグループ固有もしくはセル固有)の上位レイヤシグナリングによって構成されないとき、CIFが無効にされ、各DLCCは、NR PDCCH規則(非クロスキャリアスケジューリング、自己キャリアスケジューリング)に従って、CIFを用いずにそのPDSCHをスケジュールするためのPDCCHのみを送信することができる。一方、クロスキャリアスケジューリングがUE固有(または、UEグループ固有もしくはセル固有)の上位レイヤシグナリングによって構成される場合、CIFが有効にされ、特定のCC(たとえば、DL PCC)は、CIFを使用してDLCC AのPDSCHをスケジュールするためのPDCCHだけでなく、別のCCのPDSCHをスケジュールするためのPDCCHも送信してよい(クロスキャリアスケジューリング)。他方では、PDCCHは別のDLCCの中では送信されない。したがって、UEは、UEに対してクロスキャリアスケジューリングが構成されるかどうかに応じて、自己キャリアスケジュールされたPDSCHを受信するために、CIFを含まないPDCCHを監視するか、またはクロスキャリアスケジュールされたPDSCHを受信するために、CIFを含むPDCCHを監視する。

#### 【0110】

他方では、図9および図10は、3GPP LTE-Aシステムのサブフレーム構造を示し、同じかまたは類似の構成が3GPP NRシステムに適用され得る。ただし、3GPP NRシステムでは、図9および図10のサブフレームはスロットに置き換えられてよい。

#### 【0111】

図11は、本開示の一実施例に係る端末と基地局の構成をそれぞれ示すブロック図である。本開示の実施例において、端末は、携帯性と移動性が保障される種々のワイヤレス通信装置又はコンピュータ装置として具現できる。端末は、UE(User Equipment)、STA(Station)、MS(Mobile Subscriber)などと呼ぶこともできる。また、本開示の実施例において、基地局は、サービス地域に該当するセル(例えば、マクロセル、フェムトセル、ピコセルなど)を制御及び管掌し、信号送出、チャンネル指定、チャンネル監視、自己診断、中継などの機能を有することができる。基地局は、gNB(next Generation Node B)又はAP(Access Point)などと呼ぶこともできる。

#### 【0112】

図示のように、本開示の一実施例に係る端末100は、プロセッサ110、通信モジュール120、メモリ130、ユーザーインターフェース140及びディスプレイユニット150を含むことができる。

#### 【0113】

まず、プロセッサ110は、様々な命令又はプログラムを実行し、端末100内部のデータをプロセスすることができる。また、プロセッサ110は、端末100の各ユニットを含む動作全般を制御し、ユニット間のデータ送受信を制御することができる。ここで、プロセッサ110は、本開示で説明した実施例に係る動作を行うように構成されてよい。例えば、プロセッサ110は、スロット構成情報を受信し、これに基づいてスロットの構

10

20

30

40

50

成を判断し、判断されたスロット構成にしたがって通信を行うことができる。

【0114】

次に、通信モジュール120は、ワイヤレス通信網を用いたワイヤレス通信及びワイヤレスLANを用いたワイヤレスLAN接続を行う統合モジュールでよい。そのために、通信モジュール120は、セルラー通信インターフェースカード121、122及び非免許帯域通信インターフェースカード123のような複数のネットワークインターフェースカード(network interface card, NIC)を内蔵又は外付けの形態で備えることができる。同図では通信モジュール120が一体型統合モジュールとして示されているが、それぞれのネットワークインターフェースカードは、図面と違い、回路構成又は用途によって独立して配置されてもよい。

10

【0115】

セルラー通信インターフェースカード121は、移動通信網を用いて基地局200、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス信号を送受信し、プロセッサ110の命令に基づいて、第1周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供することができる。一実施例によれば、セルラー通信インターフェースカード121は、6GHz未満の周波数帯域を用いる少なくとも一つのNICモジュールを含むことができる。セルラー通信インターフェースカード121の少なくとも一つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する6GHz未満の周波数帯域のセルラー通信規格又はプロトコルにしたがって独立して基地局200、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とセルラー通信を行うことができる。

20

【0116】

セルラー通信インターフェースカード122は、移動通信網を用いて基地局200、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス信号を送受信し、プロセッサ110の命令に基づいて、第2周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供することができる。一実施例によれば、セルラー通信インターフェースカード122は、6GHz以上の周波数帯域を用いる少なくとも一つのNICモジュールを含むことができる。セルラー通信インターフェースカード122の少なくとも一つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する6GHz以上の周波数帯域のセルラー通信規格又はプロトコルにしたがって独立して基地局200、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とセルラー通信を行うことができる。

30

【0117】

非免許帯域通信インターフェースカード123は、非免許帯域である第3周波数帯域を用いて、基地局200、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス信号を送受信し、プロセッサ110の命令に基づいて非免許帯域の通信サービスを提供する。非免許帯域通信インターフェースカード123は、非免許帯域を用いる少なくとも一つのNICモジュールを含むことができる。例えば、非免許帯域は2.4GHz又は5GHzの帯域でよい。非免許帯域通信インターフェースカード123の少なくとも一つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する周波数帯域の非免許帯域通信規格又はプロトコルにしたがって、独立して或いは従属して、基地局200、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス通信を行うことができる。

40

【0118】

次に、メモリ130は、端末100で用いられる制御プログラム及びそれによる各種データを記憶する。このような制御プログラムには、端末100が基地局200、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス通信を行う上で必要な所定のプログラムが含まれてよい。

【0119】

次に、ユーザーインターフェース140は、端末100に備えられた様々な形態の入出力手段を含む。すなわち、ユーザーインターフェース140は、様々な入力手段を用いてユーザーの入力を受信することができ、プロセッサ110は、受信されたユーザー入力に基づいて端末100を制御することができる。また、ユーザーインターフェース140

50

は、様々な出力手段を用いて、プロセッサ 110 の命令に基づいた出力を行うことができる。

【0120】

次に、ディスプレイユニット 150 は、ディスプレイ画面に、様々なイメージを出力する。前記ディスプレイユニット 150 は、プロセッサ 110 によって実行されるコンテンツ又はプロセッサ 110 の制御命令に基づくユーザーインターフェースなどの様々なディスプレイオブジェクトを出力することができる。

【0121】

また、本開示の一実施例に係る基地局 200 は、プロセッサ 210、通信モジュール 220 及びメモリ 230 を含むことができる。

10

【0122】

まず、プロセッサ 210 は、様々な命令又はプログラムを実行し、基地局 200 内部のデータをプロセスすることができる。また、プロセッサ 210 は、基地局 200 の各ユニットを含む動作全般を制御し、ユニット間のデータ送受信を制御することができる。ここで、プロセッサ 210 は、本開示で説明した実施例に係る動作を行うように構成されてよい。例えば、プロセッサ 210 は、スロット構成情報をシグナルし、シグナルしたスロット構成にしたがって通信を行うことができる。

【0123】

次に、通信モジュール 220 は、ワイヤレス通信網を用いたワイヤレス通信及びワイヤレス LAN を用いたワイヤレス LAN 接続を行う統合モジュールでよい。そのために、通信モジュール 120 は、セルラー通信インターフェースカード 221、222 及び非免許帯域通信インターフェースカード 223 のような複数のネットワークインターフェースカードを内蔵又は外付けの形態で備えることができる。同図では通信モジュール 220 が一体型統合モジュールとして示されているが、それぞれのネットワークインターフェースカードは、図面と違い、回路構成又は用途によって独立して配置されてもよい。

20

【0124】

セルラー通信インターフェースカード 221 は、移動通信網を用いて、上述した端末 100、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス信号を送受信し、プロセッサ 210 の命令に基づいて、第 1 周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供することができる。一実施例例よれば、セルラー通信インターフェースカード 221 は、6 GHz 未満の周波数帯域を用いる少なくとも一つの NIC モジュールを含むことができる。セルラー通信インターフェースカード 221 の少なくとも一つの NIC モジュールは、当該 NIC モジュールが支援する 6 GHz 未満の周波数帯域のセルラー通信規格又はプロトコルにしたがって、独立して端末 100、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とセルラー通信を行うことができる。

30

【0125】

セルラー通信インターフェースカード 222 は、移動通信網を用いて、端末 100、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス信号を送受信し、プロセッサ 210 の命令に基づいて、第 2 周波数帯域によるセルラー通信サービスを提供することができる。一実施例によれば、セルラー通信インターフェースカード 222 は、6 GHz 以上の周波数帯域を用いる少なくとも一つの NIC モジュールを含むことができる。セルラー通信インターフェースカード 222 の少なくとも一つの NIC モジュールは、当該 NIC モジュールが支援する 6 GHz 以上の周波数帯域のセルラー通信規格又はプロトコルにしたがって、独立して端末 100、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とセルラー通信を行うことができる。

40

【0126】

非免許帯域通信インターフェースカード 223 は、非免許帯域である第 3 周波数帯域を用いて、端末 100、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス信号を送受信し、プロセッサ 210 の命令に基づいて非免許帯域の通信サービスを提供する。非免許帯域通信インターフェースカード 223 は、非免許帯域を用いる少なくとも一つの NIC

50

モジュールを含むことができる。例えば、非免許帯域は、2.4 GHz又は5 GHzの帯域でよい。非免許帯域通信インターフェースカード223の少なくとも一つのNICモジュールは、当該NICモジュールが支援する周波数帯域の非免許帯域通信規格又はプロトコルにしたがって、独立して或いは従属して、端末100、外部デバイス、サーバーの少なくとも一方とワイヤレス通信を行うことができる。

#### 【0127】

図11に示す端末100及び基地局200は、本開示の一実施例に係るブロック図であり、分離して表示したブロックは、デバイスのエレメントを論理的に区別して示したものである。したがって、上述したデバイスのエレメントは、デバイスの設計によって、一つのチップとして又は複数のチップとして装着されてよい。また、端末100の一部構成、例えば、ユーザーインターフェース140及びディスプレイユニット150などは、端末100に選択的に備えられてもよい。また、ユーザーインターフェース140及びディスプレイユニット150などは、基地局200に、必要によってさらに備えられてもよい。

10

#### 【0128】

SMT C内のSSBの受信

#### 【0129】

本発明で扱おうとする一例示的な問題は、SMT C内のSSBの受信に関するものである。本実施例における端末は、図11による端末100に該当する。したがって、本実施例における端末の各動作は、端末100のプロセッサ110又は通信モジュール120によって行われてよい。本実施例における基地局は、図11による基地局200に該当する。したがって、本実施例における基地局の各動作は、基地局200のプロセッサ210又は通信モジュール220によって行われてよい。

20

#### 【0130】

端末は、SSBが端末の活性帯域幅部分(Bandwidth Part)に完全に含まれている時、測定ギャップ(gap)なしで測定できなければならない。測定信号(measurement signal)の副搬送波(subcarrier)間隔がPDSCH/PDCCHと異なる場合又は周波数範囲FR2(frequency range)において、スケジューリング可用性(scheduling flexibility)に制限があり得る。

#### 【0131】

より具体的に、周波数範囲FR1において測定信号の副搬送波間隔がPDSCH/PDCCHと同じ場合、スケジューリング可用性に制限がない。周波数範囲FR1において測定信号の副搬送波間隔がPDSCH/PDCCHと異なる場合、次のようなスケジューリング可用性制限があり得る。まず、端末が異なる副搬送波間隔を持つSSB(synchronization signal block)とデータ信号の受信が可能であれば(すなわち、端末がsimultaneousRxDataSSB-DiffNumerologyを支援すれば)、スケジューリング可用性制限がない。逆に、端末が異なる副搬送波間隔を持つSSB(synchronization signal block)とデータ信号の受信が不可能であれば、(すなわち、端末がsimultaneousRxDataSSB-DiffNumerologyを支援しなければ)、端末は、スケジューリング可用性に制限がある。この場合、SS-RSRP/RSRQ/SINR測定のために次のようなスケジューリング可用性制限を適用する。

30

#### 【0132】

1) 仮にderiveSSB\_IndexFromCellが活性化(enable)されていれば、端末は、SMT C(SSB Measurement time configuration)ウィンドウ内で連続したSSBシンボルとこれら連続したSSBシンボルの直前1シンボルと直後1シンボルでPDCCH/PDSCHを受信したり或いはPUCCH/PUSCHを送信することを期待しない。

#### 【0133】

2) 仮にderiveSSB\_IndexFromCellが不活性化(disable)

40

50

e) されていれば、端末は、SMT C (SSB Measurement time configuration) ウィンドウ内の全てのシンボルでPDCCH/PDSCHを受信したり或いはPUCCH/PUSCHを送信することを期待しない。

【0134】

ここで、deriveSSB\_IndexFromCellは、UEが、指示されたSSB周波数及び副搬送波間隔に対するセルのSSBインデックスを導出するために、同じSSB周波数と副搬送波間隔を持つセルのタイミングを使用できるか否かを示す。

【0135】

周波数範囲FR2においてSS-RSRP/SINR測定のために、次のようなスケジューリング可用性制限を適用する。

【0136】

1) 端末は、SMT C (SSB Measurement time configuration) ウィンドウ内で連続したSSBシンボルとこれら連続したSSBシンボルの直前1シンボルと直後1シンボルでPDCCH/PDSCHを受信したり或いはPUCCH/PUSCHを送信することを期待しない。

【0137】

周波数範囲FR2においてSS-RSRQ測定のために、次のようなスケジューリング可用性制限を適用する。

【0138】

1) 端末は、SMT C (SSB Measurement time configuration) ウィンドウ内で連続したSSBシンボル、RSSI測定シンボルとこれら連続したSSB/RSSIシンボルの直前1シンボルと直後1シンボルでPDCCH/PDSCHを受信したり或いはPUCCH/PUSCHを送信することを期待しない。

【0139】

上の説明において、SMT Cウィンドウは、上位レイヤにからsmtc2が構成されるとsmtc2に従い、そうでないとsmtc1に従う。

【0140】

本発明で扱おうとする問題は、端末が測定信号を受信するためのスケジューリング可用性に制限があるとき、スケジューリング可用性制限に合わせてPUCCHを反復送信するスロットを決定することである。より具体的に、端末がPUCCHをK回反復して送信するように構成されたとき、端末は、PUCCHを反復して送信するK個のスロットを決定しなければならない。

【0141】

端末が2つ以上のセルを集めて送信する搬送波集合(carrier aggregation)又は多重連結(dual connectivity)と構成されているとしよう。便宜上、2つのセルと構成されていると仮定しよう。以下に後述する説明は、2つ以上のセルと構成されている場合にはも適用可能である。2セルの一方のセルをPcellとしよう。Pcellは、端末がPUCCHを送信するセルである。2セルの他方のセルをScellとしよう。Scellは、端末がPUCCHを送信しないセルである。Scellには測定信号が構成されてよい。

【0142】

端末は、上位レイヤからMeasObjectNR IE (information element) が構成されてよい。MeasObjectNR IEは、intra/inter-frequency測定のための情報を含んでいる。MeasObjectNR IEに含まれたssbFrequencyは、SSBの周波数を知らせ、ssbFrequency Spacingは、SSBの副搬送波間隔を知らせ、ssb-ToMeasureは、測定すべきSSBの時間領域の構成に関する情報を知らせる。MeasObjectNR IEに含まれたsmtc1又はsmtc2は、SMT Cウィンドウの構成を知らせる。

【0143】

10

20

30

40

50

本発明の一実施例として、端末に、PUCCHをK個のロットで反復送信するように構成されたとき、端末がPUCCHを送信するK個のロットを決める方法は、次の通りである。第1方法として、端末は、1ロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルがSMTウィンドウ内で測定信号(MeasObjectNRにおいて構成したSSB)と重なると、該ロットを、PUCCHを送信するK個のロットに含めない。第2方法として、端末は、1ロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルがSMTウィンドウ内で測定信号(MeasObjectNRにおいて構成したSSB)と該測定信号の直後1シンボルで重なると、該ロットを、PUCCHを送信するK個のロットに含めない。第3方法として、端末は、1ロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルが、SMTウィンドウ内で測定信号(MeasObjectNRにおいて構成したSSB)と該測定信号の直後1シンボル又は直前1シンボルで重なると、該ロットを、PUCCHを送信するK個のロットに含めない。さらに、前記動作は、スケジューリング可用性が制限された時に限って適用できる。

10

## 【0144】

本発明のさらに他の実施例として、端末が、PUCCHをK個のロットで反復送信するように構成され、PUCCHを送信するK個のロットを決めた後、SMTウィンドウ内におけるPUCCH送信は、次の通りである。第1方法として、端末は、1ロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルとSMTウィンドウ内で測定信号(MeasObjectNRにおいて構成したSSB)と該測定信号の直後1シンボルで重なると、該ロットで当該PUCCHを送信しない。第2方法として、端末は、1ロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルがSMTウィンドウ内で測定信号(MeasObjectNRにおいて構成したSSB)と該測定信号の直後1シンボルで重なると、該ロットで当該PUCCHを送信しない。第3方法として、端末は、1ロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルがSMTウィンドウ内で測定信号(MeasObjectNRにおいて構成したSSB)と該測定信号の直後1シンボル又は直前1シンボルで重なると、該ロットで当該PUCCHを送信しない。さらに、前記動作は、スケジューリング可用性が制限された時に限って適用できる。

20

## 【0145】

本発明で解決しようとするさらに他の問題は、端末がhalf-duplex能力のみを持つ状況でPUCCH反復送信のためのロットを決めることである。端末がhalf-duplex能力しか持たないと、端末は同時に送信と受信を行うことができない。すなわち、端末が一つのセルで送信を行う時、他のセルでは受信を行うことができない。また、端末が一つのセルで受信を行う時、他のセルでは送信を行うことができない。したがって、端末側面では、送信と受信のいずれか一方にのみ動作しなければならない。より具体的に、解決しようとする問題は、端末がPcell/Scellで受信すべき測定信号があり、PcellでPUCCHをK個のロットで反復送信するように構成されたとき、端末が、PUCCHを送信するK個のロットを決定する方法である。端末がPcell/Scellで受信すべき測定信号を考慮しないでPcellでPUCCHを送信するK個のロットを決定すれば、端末は一部のロットにおいてPcellではPUCCHを送信しなければならず、Pcell/Scellでは測定信号を受信しなければならない。これは、full-duplex能力を持つ端末には可能な動作であるが、half-duplex能力のみを持つ端末には不可能である。このため、端末は、PUCCHを送信するロットを決定するためには、Pcell/Scellの測定信号を考慮しなければならない。

30

40

## 【0146】

本発明の好ましい一実施例として、half-duplex能力を持つ端末が、PUCCHを反復送信するK個のロットを決定する方法であって、端末は、1ロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルとSMTウィンドウ内でPcell/Scellの測定信号と重なると、当該ロットを、PUCCHを反復送信するK個のロットから除外してよい。

50

## 【0147】

本発明の好ましい一実施例として、half-duplex能力を持つ端末が、PUCCHを反復送信するK個のスロットを決定する方法であって、端末は、1スロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルとSMTCウィンドウ内でPcell/Scellの測定信号と該測定信号の直後1シンボルと重なると、当該スロットを、PUCCHを反復送信するK個のスロットから除外してよい。

## 【0148】

本発明の好ましい一実施例として、half-duplex能力を持つ端末が、PUCCHを反復送信するK個のスロットを決定する方法であって、端末は、1スロットにおいてPUCCH送信が割り当てられたシンボルとSMTCウィンドウ内でPcell/Scellの測定信号と該測定信号の直後1シンボル又は直前1シンボルと重なると、当該スロットを、PUCCHを反復送信するK個のスロットから除外してよい。

10

## 【0149】

ここで、測定信号は、MeasObjectNRにおいて構成したSSBが含まれてよい。また、測定信号は、MeasObjectNRにおいて構成したCSI-RSが含まれてよい。ここで、CSI-RSは、MeasObjectNR IEのうちcsi-rs-ResourceConfigMobilityを通じて構成されてよい。

## 【0150】

PUSCH反復送信

## 【0151】

3GPP NRリリース(release)16で開発中である強化した(enhanced)超高信頼超低遅延通信(ultra reliable low latency communication, eURLLC)では、遅延時間が低いとともに信頼度の高いサービスを提供するための様々な技術が議論されている。特に、上りリンクの場合、遅延時間を減らし、信頼度を上げるために、端末が基地局に物理上りリンク共有チャネル(physical uplink shared channel, PUSCH)を可能な限り早く反復して送信する方式を支援する予定である。本発明の一側面によれば、端末が物理上りリンク共有チャネルを可能な限り早く反復して送信する方式が開示される。

20

## 【0152】

一般に、端末は基地局から、PUSCHのスケジューリング情報を受信する。このようなPUSCHのスケジューリング情報は、例えば、PDCCH(又は、DCI)から受信できる。端末は、受信したスケジューリング情報に基づいてPUSCHを上りリンクで送信する。この時、DCIに含まれているPUSCH送信のための時間領域の割り当て情報(time domain resource assignment, TDRA)と周波数領域の割り当て情報(frequency domain resource assignment, FDRA)から、PUSCHが送信される時間-周波数リソースが分かる。PUSCHが送信される時間リソースは連続したシンボルで構成されており、一つのPUSCHがスロットの境界を越えてスケジュールされることはない。

30

## 【0153】

3GPP NRリリース(Release)15では、PUSCHのスロット間反復送信を支援する。まず、端末は、基地局から反復送信回数が設定されてよい。端末に設定された反復送信回数値をKとしよう。端末が、PUSCHをスケジュールするPDCCH(又は、DCI)をスロットnで受信し、PUSCHをスロットn+kで送信すると指示されると、端末は、スロットn+kから連続したK個のスロットにおいてPUSCHを送信することができる。すなわち、スロットn+k, スロットn+k+1, . . . , スロットn+k+K-1でPUSCHを送信することができる。そして、各スロットにおいてPUSCHが送信される時間及び周波数リソースは、DCIで指示したのと同じである。すなわち、スロットにおいて同じシンボル及び同じPRBでPUSCHが送信されてよい。周波数領域でダイバーシティ利得(diversity gain)を得るために、端末に周波数ホッピング(frequency hopping)が設定されてよい。周波数ホ

40

50

ッピングは、スロット内で周波数ホッピングを行うイントラスロット ( i n t r a - s l o t ) 周波数ホッピング、及びスロットごとに周波数ホッピングを行うインタースロット ( i n t e r - s l o t ) 周波数ホッピングが設定可能である。仮に、端末にイントラスロット周波数ホッピングが設定されると、端末は、各スロットにおいて P U S C H を時間領域で二分し、半分は、スケジュールされた P R B で送信し、残り半分は、スケジュールされた P R B にオフセット ( o f f s e t ) 値を足して求めた P R B で送信する。ここで、オフセット値は、上位層で 2 個の値又は 4 個の値が設定され、そのいずれか一つの値が D C I で指示されてよい。仮に、端末にインタースロット周波数ホッピングが設定されると、端末は、P U S C H が送信される奇数番目のスロットでは、スケジュールされた P R B で P U S C H を送信し、偶数番号目のスロットでは、スケジュールされた P R B にオフセット値を足して求めた P R B で P U S C H を送信する。端末はスロットにおいて反復送信をする時、特定スロットにおいて P U S C H が送信されるべきシンボルが半静的 ( s e m i - s t a t i c ) D L シンボルと構成されていれば、端末は該スロットで P U S C H を送信しない。送信できなかった P U S C H は、他のスロットに延期 ( d e f e r ) して送信しない。

10

**【 0 1 5 4 】**

前述したリリース 15 の反復送信が e U R L L C サービスを提供するのに適していない理由は、次の通りである。

**【 0 1 5 5 】**

まず、高信頼度を提供し難い。例えば、1 スロットが 1 4 シンボルで構成され、P U S C H がシンボル 1 2 とシンボル 1 3 で送信されると、次のスロットにおいてもシンボル 1 2 とシンボル 1 3 で反復して送信される。次のスロットにおいてはシンボル 1 ~ 1 1 で送信可能であるにもかかわらず送信をしないため、高信頼度が得難い。

20

**【 0 1 5 6 】**

次に、高い低遅延が提供し難い。例えば、1 スロットが 1 4 シンボルで構成され、高信頼度を得るために、P U S C H がシンボル 0 ~ シンボル 1 3 で送信されると仮定しよう。基地局が前記 P U S C H の受信に成功するためには、P U S C H の最後のシンボル、すなわち、シンボル 1 3 を受信しなければならない。したがって、遅延時間が P U S C H の長さによって増える問題が発生する。

**【 0 1 5 7 】**

これを解決するための方法として、本発明の一側面によれば、1 スロット内で P U S C H を反復して送信する方法が開示される。より具体的に、端末は、スケジュールされた P U S C H を連続的に反復して送信できる。連続的という言葉は、1 P U S C H が終わった直後のシンボルから P U S C H がさらに送信されることを意味する。このような方法は、ミニ - スロット - レベル ( m i n i - s l o t - l e v e l ) P U S C H 反復送信 ( r e p e t i t i o n ) と呼ぶことができ、前述した 3 G P P N R リリース 15 の反復送信方法をスロット - レベル ( s l o t - l e v e l ) P U S C H 反復送信方法と呼ぶことができる。

30

**【 0 1 5 8 】**

ミニ - スロット - レベル P U S C H 反復送信では、先に述べたスロット - レベル P U S C H 反復送信方法における問題点を解決することができる。

40

**【 0 1 5 9 】**

まず、高信頼度が提供できる。例えば、1 スロットが 1 4 シンボルで構成され、P U S C H がシンボル 1 2 とシンボル 1 3 で送信されると、次のスロットではシンボル 1 とシンボル 2 で反復して送信される。したがって、すぐに連続して送信するので、高信頼度を得ることができる。

**【 0 1 6 0 】**

ただし、高い低遅延を提供し難い。例えば、1 スロットが 1 4 シンボルで構成され、高信頼度を得るために P U S C H がシンボル 0 ~ シンボル 1 で送信されると仮定しよう。スロット内で反復送信されるので、シンボル 2 ~ シンボル 3 で再び送信され、シンボル 4 ~

50

シンボル5で反復して送信されてよい。したがって、1スロットの長さが14であるPUSCHを送信するのと類似の信頼度を得ることができる。しかし、この場合、基地局はチャネル状況によって、全ての反復送信を受信してこそ受信に成功するのではなく、反復送信中間に成功することがある。したがって、状況によって、最初の反復送信が終わるシンボル2以降に受信に成功することにより、遅延時間が低くなり得る。

**【0161】**

本発明で解決しようとする一例示的な問題は、ミニ-スロット-レベルPUSCH反復送信がスロットを越えて他のスロットで引き続き反復して送信される場合に関する。前述したように、ミニ-スロット-レベルPUSCH反復送信の場合、一つのPUSCH送信が終わる直後のシンボルから次のPUSCHの反復送信を始める。しかし、次のような状況では連続的に送信できない場合が発生し得る。

10

**【0162】**

第一に考慮する状況は、PUSCH送信が終わるシンボルの直後シンボルからPUSCHを送信する時、PUSCHが占めるシンボルに半静的(semi-static)DLシンボルが重なる場合である。この場合、PUSCHを送信しようとするシンボルが半静的DLシンボルと重なるため、当該直後シンボルから送信できない。このため、他のシンボルでPUSCHを反復送信しなければならない。

**【0163】**

第二に考慮する状況は、PUSCH送信が終わるシンボルの直後シンボルからPUSCHを送信する場合、PUSCHがスロット(slot)の境界を越える場合である。一つのPUSCHがスロット境界を越えることは許容せず、PUSCHは他のシンボルで送信しなければならない。

20

**【0164】**

本発明の一側面によれば、前記状況を考慮したPUSCH反復送信方法が開示される。

**【0165】**

本発明の一実施例によって、端末は、ミニ-スロット-レベルPUSCH反復送信を行うように設定されると、1PUSCH送信の直後シンボルでPUSCHを送信する。この時、PUSCHが送信されなかった場合(前述したように、例えばねPUSCHを送信しようとするシンボルが半静的DLシンボルと重なったり、或いはスロット境界を越える場合)、端末は、送信が可能な最も早いシンボルでPUSCH送信を行ったり、PUSCH反復送信ができないシンボルを除いてPUSCH反復送信を行うことができる。ここで、送信が可能な最も早いシンボルは、例えば、PUSCHが半静的DLシンボルと重ならず、またスロットの境界も越えない場合を指す。

30

**【0166】**

図12は、一実施例による無線通信システムにおいて端末が基地局にPUSCHを反復送信する方法を示すフローチャートである。図12における基地局は、図11による基地局200でよく、図12における端末は、図11による端末100でよい。したがって、本実施例における端末の各動作は、端末100のプロセッサ110又は通信モジュール120によって行われてよく、本実施例における基地局の各動作は、基地局200のプロセッサ210又は通信モジュール220によって行われてよい。

40

**【0167】**

図12に示すように、端末は基地局から無線リソース制御(radio resource control, RRC)信号を受信する(S1200)。RRC信号は、半静的(semi-static)下りリンクシンボルに関する構成情報(configuration information)を含むことができる。このような構成情報は、特定シンボルを半静的下りリンクシンボルと指定できる。

**【0168】**

前述したように、端末は基地局によってPUSCHを例えばK回反復送信するように設定されてよい。端末がPUSCHを反復して送信するように設定されると、データ観点からすれば、PUSCHに含まれたデータ(例えば、少なくとも一つの転送ブロック(tr

50

transport block ; TB)) が同一に反復的に送信されてよい。参考として、本発明でいう、反復して PUSCH を送信することは、基地局の受信失敗によって端末が TB を再送信することを意味するものでない。

【0169】

便宜上、本発明において PUSCH を反復して送信するように設定される場合、反復して送信される PUSCH を、PUSCH 反復 (repetition) という。言い換えると、PUSCH を、例えば K 回反復して送信するように設定される場合、端末は、K 個の PUSCH 反復で構成された PUSCH を送信する。

【0170】

端末は、各 PUSCH 反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち少なくとも一つが、PUSCH 反復の送信ができない場合であるか否かを決定する (S1210)。PUSCH 反復の送信ができない場合のシンボルは、PUSCH 反復に対する無効 (invalid) シンボルと呼ぶことができ、つまり、端末は、各 PUSCH 反復に対する無効シンボルを決定することができる。ミニ - スロット - レベルの PUSCH 反復において、PUSCH 反復のために要求される個数のシンボルは、以前 PUSCH 反復の送信がなされたシンボルの直後の所定個数のシンボルである。

10

【0171】

PUSCH 反復の送信ができない場合は、例えば、PUSCH 反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち少なくとも一つが、RRC 信号に含まれた構成情報によって半静的下りリンクシンボルと指定されたシンボルである場合を含む。すなわち、RRC 信号によって下りリンクシンボルと指示されたシンボルは、PUSCH 反復に対する無効シンボルとして考慮されてよい。一側面によれば、PUSCH の送信ができない場合は、前記 PUSCH 反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち少なくとも一つがスロット境界以前に位置し、少なくとも一つがスロット境界以後に位置する場合をさらに含むことができる。また、一側面によれば、端末は基地局から、PUSCH 反復の送信ができない少なくとも一つのシンボルに関する情報を、RRC 信号を通じて受信することもでき (S1200)、PUSCH 反復の送信ができない場合は、PUSCH をスケジュールする PDCCH から RRC 信号を通じて受信した、PUSCH 反復の送信ができない少なくとも一つのシンボルに関する情報によって PUSCH 反復の送信ができないように指示された場合を含むことができる。すなわち、端末は、上位層 (例えば、RRC 層) パラメータによって PUSCH 反復の送信ができない場合に対する設定を行うこともできる。

20

30

【0172】

一方、図 12 では、段階 S1200 において半静的 DL シンボルに関する構成情報及び / 又は PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルに関する情報を含む RRC 信号送信が、便宜のために一つの段階として示されたが、半静的 DL シンボルに関する構成情報と PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルに関する情報のシグナリング時点は同一であってもよく、異なる時点で半静的 DL シンボルに関する構成情報と PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルに関する情報がそれぞれシグナルされてもよい。

【0173】

再び図 12 を参照すると、各 PUSCH 反復の送信ができない場合か否かが決定されると、端末は、このような決定に基づき、基地局に各 PUSCH 反復送信を行う (S1220)。例えば、端末は、PUSCH 反復の送信ができない少なくとも一つのシンボルを除いて PUSCH 反復を送信することができる。又は、端末は、PUSCH 反復の送信ができる最も早いシンボルで PUSCH 反復を送信することもできる。

40

【0174】

図 13 は、下りリンクシンボル及びスロット境界と PUSCH 反復の関係を説明する図である。図 13 を参照して、例えば、端末がミニ - スロット - レベル PUSCH 反復で 4 回反復して送信するように設定され、PDCCH (又は、DCI) からスロットの 5 番目シンボルから 4 個のシンボルにわたって PUSCH を送信するように指示されたとしよう。同図で、D、U、F は半静的 DL / UL 設定 (configuration) において

50

下りリンクシンボル、上りリンクシンボル、フレキシブルシンボルを示す。本発明の一実施例によって、端末は、スロットのシンボル5、シンボル6、シンボル7、シンボル8でPUSCH反復を送信し、すぐ次のシンボル9、シンボル10、シンボル11、シンボル12でPUSCH反復の送信が可能か否か確認することができる。仮に送信が可能であれば(すなわち、例えば、半静的DLシンボルと重ならず、またスロットの境界を越えないと)、端末はシンボル9、シンボル10、シンボル11、シンボル12でPUSCH反復を送信できる。その次のシンボル13から始まるPUSCHは、スロット境界を越え、また半静的DLシンボルと重なるため、送信できない。次に送信可能なシンボルは、次のスロットのシンボル3、シンボル4シンボル5シンボル6である。これらのシンボルはフレキシブルシンボルであり、送信が可能である。したがって、当該シンボルで3回目のPUSCH反復を送信する。その次のシンボル7、シンボル8、シンボル9、シンボル10で4回目のPUSCH反復を送信する。端末は、4回のPUSCH反復の送信を終えたので、それ以上反復して送信しない。

【0175】

図14は、半静的DLシンボルに後続する臨界個数以下のフレキシブルシンボルとPUSCH反復の関係を説明する図である。本発明の一側面によれば、所定シンボルがPUSCH反復を送信できない場合は、PUSCH反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち少なくとも一つが、半静的下りリンクシンボルに後続する臨界個数以下のフレキシブル(flexible)シンボルである場合を含むことができる。

【0176】

より具体的に、本発明の一実施例によって、端末がミニ-スロット-レベルPUSCH反復を送信するように設定されると、端末は、1PUSCH反復送信の直後シンボルでPUSCH反復を送信できる。この時、PUSCH反復の送信ができない場合(例えば、半静的DLシンボル、半静的DLシンボル直後のフレキシブルシンボルX個と重なったり、或いはスロット境界を越える場合)、端末は、PUSCH反復の送信ができないシンボルを除いてPUSCH反復を送信したり、或いは送信が可能な最も早いシンボルでPUSCH反復を送信できる。ここで、送信が可能な最も早いシンボルは、PUSCH反復が半静的DLシンボルと重ならず、半静的DLシンボル直後のフレキシブルシンボルX個と重ならず、スロットの境界も越えない場合を指す。図14を参照して、端末がミニ-スロット-レベルPUSCH反復で4回反復して送信するように設定され、PDCCH(又は、DCI)からスロットの5番目のシンボルから4個のシンボルにわたってPUSCHを送信するように指示されたとしよう。同図で、D、U、Fは、半静的DL/UL設定において下りリンクシンボル、上りリンクシンボル、フレキシブルシンボルを示す。本発明の一実施例によって、端末は、スロットのシンボル5、シンボル6、シンボル7、シンボル8でPUSCH反復を送信し、すぐ次のシンボル9、シンボル10、シンボル11、シンボル12でPUSCH反復の送信が可能か否か確認できる。仮に送信が可能であれば(すなわち、半静的DLシンボルと重ならず、半静的DLシンボル直後のフレキシブルシンボルX個と重ならず、またスロットの境界を越えないと)、端末は、シンボル9、シンボル10、シンボル11、シンボル12でPUSCH反復を送信できる。その次のシンボル13から始まるPUSCH反復はスロット境界を越え、また、半静的DLシンボルと重なるため、送信できない。図14(a)は、X=1である場合を示し、図14(b)は、X=2である場合を示す。図14(a)を参照すると、次に送信可能なシンボルは、次のスロットのシンボル4、シンボル5、シンボル6、シンボル7である。これらシンボルは、フレキシブルシンボルであるので、送信が可能である。したがって、当該シンボルで3回目のPUSCH反復を送信する。その次のシンボル8、シンボル9、シンボル10、シンボル11で反復送信PUSCH反復を送信する。端末は、4回のPUSCH反復の送信を終えたので、それ以上反復して送信しない。図14(b)を参照すると、次に送信可能なシンボルは、次のスロットのシンボル5、シンボル6、シンボル7、シンボル8である。これらのシンボルは、フレキシブルシンボル又は半静的ULシンボルであるので、送信が可能である。したがって、当該シンボルで3回目のPUSCH反復を送信する。その次のシンボル

10

20

30

40

50

9、シンボル10、シンボル11、シンボル12において4回目のPUSCH反復を送信する。端末は、4回の反復の送信を終えたので、それ以上反復して送信しない。

【0177】

本発明の一側面によれば、所定シンボルがPUSCH反復を送信できない場合は、PUSCH反復を送信するために要求される個数のシンボルのうち少なくとも一つが、同期信号(synchronization signal, SS)/物理放送チャネル(physical broadcast channel, PBCH)ブロックに含まれる場合、又は前記シンボルのうち少なくとも一つが、SS/PBCHブロックに後続する臨界個数以下のフレキシブル(flexible)シンボルである場合、のうち少なくとも一つを含むことができる。

10

【0178】

より具体的に、本発明の一実施例によれば、PUSCH反復を送信するセルにSS/PBCHブロックが設定されていると、又は、他のセルに測定(Measurement)のためのSS/PBCHブロックが設定されており、測定を行わなければならないと、端末は、前記SS/PBCHブロックに該当するシンボルを半静的DLシンボルと同一に処理することができる。例えば、前の実施例においてPUSCH反復を送信できない場合である、半静的DLシンボル、半静的DLシンボル直後のフレキシブルシンボルX個と重なったり、或いはスロット境界を越える場合に加えて、PUSCH反復を送信できない場合に、SS/PBCHブロックと重なるシンボル、SS/PBCHブロックと重なるシンボル直後のフレキシブルシンボルX個を含むことができる。

20

【0179】

前述したように、本発明の一実施例によってPUSCHをK回反復して送信するように設定された端末は、PUSCH反復をK回送信するまで、送信可能なシンボルを見出すまでにPUSCH反復を延期することができる。しかし、長すぎる間にPUSCH反復を延期することは、ミニ-スロット-レベルPUSCH反復を支援する同期と合わない。言い換えると、ミニ-スロット-レベルPUSCH反復が上りリンクURLLCサービスを支援するための方法であるにもかかわらず、長すぎる間にPUSCH反復を延期すれば、既にURLLCサービスが要求する要求条件に違反することになる。また、長すぎる間にPUSCH反復を延期してPUSCH反復を送信する動作のために、基地局は該当のリソースを他の端末に対して使用できず、ネットワークのリソース浪費が発生する。したがって、本発明が解決しようとするさらに他の問題は、ミニ-スロット-レベルPUSCH反復において送信を終了する条件に関する。

30

【0180】

本発明の一実施例によれば、ミニ-スロット-レベルPUSCH反復が設定された端末がPUSCH反復を送信する時、次の条件で送信を終了することができる。例えば、図11の端末100のプロセッサ110は、通信モジュール120によるPUSCH反復の送信を制御するように構成され、次の条件の少なくとも一つに該当する場合、PUSCH反復の送信を中断するようにPUSCH反復の送信を制御することができる。また、例えば、図12のPUSCH反復の送信を行う段階(S1220)は、次の条件の少なくとも一つに該当する場合に中断されてよい。

40

【0181】

図15は、PUSCH反復の送信終了条件を説明する図である。

【0182】

第1終了条件として、PUSCH反復は、送信の対象であるPUSCH反復と同じHARQプロセス番号(HARQ Process number, HPN)を有するPUSCHがスケジュールされることに応答して中断されてよい。すなわち、端末は、前記反復して送信するPUSCH反復と同じHPNを有する新しいPUSCHがスケジュールされると、以前PUSCHの反復を中断できる。より具体的に、図15(a)を参照すると、前記反復して送信するPUSCHをスケジュールする時、スケジュールリング情報にはHPN = iが含まれている。PUSCHをスケジュールする(DCI format 0\_0又は

50

0\_\_1)別のPDCCH(又は、DCI)において該HPNと同じHPN( $HPN = i$ )を有するか、或いは、さらにNDI(new data indication)がトグル(toggle)されていれば、該PDCCH以後で以前PUSCH反復を送信しなくてもよい。さらに、前記PDCCHを受信し、PUSCH反復を取り消すまでに処理時間(processing time)がかかるので、PDCCHの最後のシンボル以後の一定時間以前のPUSCH反復は取り消さず、以後のPUSCHだけが取り消されてもよい。

【0183】

第2終了条件として、前記反復して送信するPUSCH反復と同じシンボルに他のPUSCHがスケジュールされていれば、端末は、前記PUSCH反復を送信しなくてもよい。より具体的に、図15(b)を参照すると、PDCCHが以前にスケジュールされたPUSCHと時間領域で重なるようにスケジュールすることによって以前PUSCH反復の送信を終了することができる。

10

【0184】

第3終了条件として、端末は、前記反復して送信するPUSCHに対する明示的(explicit)HARQ-ACKを受信すると、それ以上PUSCH反復を送信しなくてもよい。明示的HARQ-ACKとは、基地局が端末にPUSCH送信の成否を別のチャネルで知らせる情報である。

【0185】

第4終了条件として、端末は、一定時間以後にはPUSCH反復をそれ以上送信しなくてもよい。例えば、PUSCH反復を送信するURLLCサービスの要求条件が1ms以内に送信を終えるものであれば、端末は、1ms以後にはそれ以上PUSCH反復を送信しなくてもよい。ここで、一定時間は1msのように絶対時間として設定してもよく、2スロットのようにスロット基準として設定してもよい。前記一定時間は、基地局から設定されてよい値である。

20

【0186】

図16は、PUSCH反復の数をカウント(counting)する方法を説明するための図である。本発明のさらに他の実施例は、PUSCHをK回反復して送信するように構成された端末が、K回反復して送信するPUSCH反復の数をカウントする方法に関する。これまでの説明では、端末は実際にPUSCH反復を送信する時のみ、反復して送信するPUSCH反復の数を増加させた。しかし、前述したように、K回送信するためには長すぎるPUSCH遅延が発生することがある。これを解決するために、本発明の一実施例によれば、下記のようなカウンティング規則が開示される。

30

【0187】

第1カウンティング規則は、次の通りである。端末が実際にPUSCH反復を送信すればカウントする。また、Yシンボルの間に送信できなければカウンティングをする。カウンティングしてPUSCH反復の回数Kを超えると、それ以上当該PUSCH反復を送信しない。ここで、Yシンボルは、前記PUSCH反復に割り当てられたシンボル数であってよい。さらに他の例として、Yシンボルは、1スロットが含むシンボル数であってよい。さらに他の例として、Yシンボルは、上位層から構成された値であってもよい。図16(a)は、第1カウンティング規則によって得られたPUSCH反復の数を示している。ここで、端末にPUSCH反復の数として $K = 4$ が構成された。そして、 $Y = 5$ が構成されたと仮定する。端末は、1番目のスロットの最後のシンボルと2番目のスロットの先頭4シンボルでPUSCH反復を送信しなかったが、 $Y = 5$ シンボルの間に送信できなかったため、カウンティングをしなければならない。そして、2番目のスロットのシンボル4、5、6、7で最後の4回目のPUSCH反復を送信できる。

40

【0188】

第2カウンティング規則は、次の通りである。端末が実際にPUSCH反復を送信すればカウントする。また、Zスロットで一度もPUSCH反復を送信できなければカウンティングをする。カウントしてPUSCH反復の回数Kを超えると、それ以上当該PUSCH反復を送信しない。ここで、Zスロットは、好ましくは1スロットでよい。さらに他の

50

例として、Zスロットは上位層から構成された値であってもよい。図16(b)は、第2カウンティング規則によって得られたPUSCH反復の数を示している。ここでは、端末にPUSCH反復の数 $K = 4$ が構成されている。そして、 $Z = 1$ が構成されたと仮定する。端末は、2番目のスロットでPUSCH反復を送信しなかったが、 $Z = 1$ スロットの間に送信できなかったので、カウンティングをする。そして、三番目のスロットのシンボル10、11、12、13で最後の4回目のPUSCH反復を送信できる。

【0189】

3GPP TS 38.213 標準文書を参照すれば、端末が上りリンクデータを送信するためのPUSCHは、スロットの境界を越えることができない。すなわち、スケジュールされたPUSCHの開始シンボルと最後のシンボルは、常に同一スロット内に位置しなければならない(PUSCH反復の場合、異なるスロットで開始シンボルと最後のシンボルが位置していることがあるが、ここでは反復送信の場合を除く一般のPUSCH送信について取り扱う。)。より具体的に、基地局は、端末にとってPUSCHが送信可能なシンボルに関する情報を、SLIV(starting and length indication value)値で知らせる。SLIVは、スロット内で開始シンボルの位置(Sと表現し、0、1、2、...、13のいずれか一つの値を有し得る。)と長さ(Lと表現し、1、2、...、14のいずれか一つの値を有し得る。)を知らせることができる。SLIV値の特徴は、 $S + L = 1, 2, \dots, 14$ のうちの一つの値を有することである。 $S + L > 14$ になる組合せを使用すれば、開始シンボルと最後のシンボルが同じスロット内に位置し得る。例えば、 $S = 5$ で $L = 10$ であれば、スロットの6番目のシンボルから始まり、10個シンボル長を有するので、1個のシンボルは次のスロットの最初シンボルとなる。このため、異なるスロットにおいて開始シンボルと最後のシンボルが位置する。3GPP TS 38.213を参照して、SLIVは、次の式1から得ることができる。

【0190】

[式1]

【0191】

if  $(L - 1) \geq 7$  then

【0192】

$SLIV = 14 \cdot (L - 1) + S$

【0193】

else

【0194】

$SLIV = 14 \cdot (14 - L + 1) + (14 - 1 - S)$

【0195】

where  $0 \leq L \leq 14 - S$ , and

【0196】

URLLCサービスを提供するために、基地局は端末に可能なかぎり早くPUSCH送信が始まるようにリソースを割り当てる必要がある。また、十分な信頼度のために十分に多いシンボルを使用しなければならない。しかし、上に述べたように、スロット境界を越えてPUSCHをスケジュールできないので、現在スロットにおいて上りリンク送信に使用可能なシンボルの数が十分でないと、次のスロットでPUSCH反復の送信をスケジュールしなければならない。これは、次のスロットの送信まで遅延時間を発生させるので、URLLCサービスに適合しない。これを解決するために必要な方式は、スロットの境界を越えてスケジュールすることができるSLIVを使用するものである。このような方式をマルチ-セグメント送信(multi-segment transmission)の方式という。本発明の一側面によれば、スロットの境界を越えてスケジュールすることができるSLIV設計方法が開示される。

【0197】

端末は、スロット境界を越える(すなわち、 $S + L > 14$ )スケジュールリング情報をS

10

20

30

40

50

L I V 値で受信した時、スロット境界を越えては P U S C H を送信できない。したがって端末は、スロットの境界を基準に、前方のスロットに該当するシンボルで第 1 P U S C H 反復を送信し、後方のスロットに該当するシンボルで第 2 P U S C H 反復を送信できる。より具体的に、前方スロットのシンボル S からシンボル 1 3 (最後のシンボル) において長さが  $L 1 = 1 3 - S + 1$  シンボルである第 1 P U S C H 反復が送信され、後方スロットのシンボル 0 からシンボル L 2 - 1 において長さが L 2 である第 2 P U S C H 反復が送信されてよい。ここで、 $L 2 = L - L 1$  である。第 1 P U S C H 反復と第 2 P U S C H 反復は、同一 T B ( t r a n s p o r t b l o c k ) の反復送信であってよい。参考として、これらの前記シンボルが上りリンクの送信ができないシンボルである場合、端末は、当該シンボルを除外した残りシンボルで前記第 1 P U S C H 反復と第 2 P U S C H 反復を送信できる。ここで、上りリンク送信ができないシンボルは、例えば、半静的 D L / U L 割り当て ( a s s i g n m e n t ) によって定められた D L シンボル、半静的 D L / U L 割り当てによって定められた D L シンボル直後の P 個のフレキシブルシンボル、S S / P B C H ブロックに該当するシンボル、S S / P B C H ブロックに該当するシンボル直後の P 個のフレキシブルシンボルであってよい。ここで、例えば、P は、1 又は 2 の値を有し得る。

10

## 【 0 1 9 8 】

図 1 7 は、スロット境界を越える P U S C H 送信を説明する図である。図 1 7 ( a ) を参照すると、開始シンボル S がシンボル 6 であり、長さが 1 4 である P U S C H がスケジューリングされた時、1 番目のスロットのシンボル 6 からシンボル 1 3 まで長さ 8 の第 1 P U S C H 反復が送信され、2 番目のスロットのシンボル 0 からシンボル 5 まで長さ 6 の P U S C H 反復が送信されてよい。図 1 7 ( b ) を参照すると、2 番目のスロットの最初 2 シンボルが上りリンク送信ができないシンボルである場合、端末は、これら 2 シンボルでは P U S C H 反復を送信しなくてもよい。したがって、第 2 P U S C H 反復は、2 番目のスロットの 3 番目シンボルから 4 個のシンボルを通じて送信されてよい。

20

## 【 0 1 9 9 】

先の方式によって、上りリンク送信に使用できないシンボルがあれば、P U S C H の長さが減る。これを防ぐために、上りリンク送信が不可能なシンボルに重なる場合、前記上りリンク送信が不可能なシンボル以後に上りリンク送信が可能なシンボルにずらして送信することができる。例えば、図 1 7 ( c ) を参照すると、2 番目のスロットの最初 2 シンボルが上りリンク送信ができないシンボルである場合、端末は、これら 2 シンボル以後に上りリンク送信が可能な 6 個のシンボルで第 2 P U S C H 反復を送信することができる。このように、P U S C H 反復を延期するが、P U S C H 反復に割り当てられるシンボルの数を維持できるので、P U S C H の受信性能の劣化を防ぐことができる。

30

## 【 0 2 0 0 】

本発明の一側面に係る S L I V 設計方法は次の通りである。

## 【 0 2 0 1 】

本発明の一実施例によれば、S L I V は、次の条件を満たすように設計できる。開始シンボルの位置 S は、0、1、...、1 3 のいずれか一つの値を有してよく、全 P U S C H の長さ L は、1、2、...、1 4 のいずれか一つの値を有してよい。ここで、S + L の値には、別の制約無しで 1 から 2 7 までのいかなる値も有してよい。この条件を満たす S L I V を求める式は、次のとおりでよい。

40

## 【 0 2 0 2 】

$$- S L I V = S + 1 4 * ( L - 1 ) \text{ 又は}$$

## 【 0 2 0 3 】

$$- S L I V = L - 1 + 1 4 * S$$

## 【 0 2 0 4 】

仮に、S L I V を求める式として  $S L I V = S + 1 4 * ( L - 1 )$  を使用する場合、S は S L I V を 1 4 で割った余と求めることができ ( $S = S L I V \text{ mod } 1 4$ )、L は、S L I V を 1 4 で割って得た商に 1 を足すことによって得ることができる ( $L = \text{f l o o}$

50

$r(SLIV/14)+1)$ 。また、仮に  $SLIV$  を求める式として  $SLIV = L - 1 + 14 * S$  を使用する場合、 $L$  は、 $SLIV$  を  $14$  で割った余に  $1$  を足した値と求めることができ ( $L = (SLIV \bmod 14) + 1$ )、 $S$  は  $SLIV$  を  $14$  で割って得た商として得ることができる。 ( $S = \text{floor}(SLIV/14)$ )。

【0205】

上のような方式で  $SLIV$  を決定する場合、端末は、 $1$  スロットの境界を越えてスケジューリングすることができる。しかし、前記方式でスケジューリングする場合、 $2$  番目のスロット (スロット境界を基準に前方を  $1$  番目のスロット、後方を  $2$  番目のスロットと呼ぶ。) の最後のシンボルまでスケジューリングできない。これは、 $2$  番目のスロットに使用可能なシンボルがあるにもかかわらず、一部のシンボルしか使用しないため、周波数使用効率観点では効率的でない。これを解決するための、本発明の一実施例は次の通りである。

10

【0206】

開始シンボルの位置  $S$  は、 $0, 1, \dots, 13$  のいずれか一つの値を有してよく、全  $PUSCH$  の長さ  $L$  は  $1, 2, \dots, 28$  のいずれか一つの値を有してよい。ここで、 $S + L$  の値は  $28$  と等しいか或いはより小さくなければならない。参考として、ここで、 $L = 28$  まで可能であるが、前記  $SLIV$  によって送信される  $PUSCH$  はスロット境界で分けられるので、 $1$   $PUSCH$  反復の長さは  $14$  シンボルと等しいか或いはより小さい。この条件を満たす  $SLIV$  を求める式は、次の通りである。

【0207】

【数1】

20

```

If (L-1) ≤ 7+14 then
  SLIV = 14*(L-1)+S
else
  SLIV = 14*14+14*(28-L+1)+(14-1-S)
where 0 < L ≤ 28-S

```

【0208】

30

より一般的に、開始シンボルの位置  $S$  は、 $0, 1, \dots, B$  のいずれか一つの値を有してよく、全  $PUSCH$  の長さ  $L$  は、 $1, 2, \dots, A$  のいずれか一つの値を有してよい。ここで、 $S + L$  の値は、 $A$  と等しいか或いはより小さくなければならない。この条件を満たす  $SLIV$  を求める式は、次の通りである。

【0209】

【数2】

```

If (L-1)-floor((A-(B+1))/2) ≤ floor(A/2) then
  SLIV = (B+1)*(L-1)+S
else
  SLIV = (B+1)*(A-L+A-B)+(B-S)
where 0 < L ≤ A-S

```

40

【0210】

参考として、 $A = 14$  であり、 $B = 13$  であれば、式1と同一であり、 $A = 28$  であり、 $B = 13$  であれば、前の実施例と同一である。好ましくは、 $A$  は、 $1$  スロットに含まれるシンボルの数の倍数と決定されてよい。例えば、 $1$  スロットに含まれるシンボルの数が

50

14であれば、 $A = 14$ 、28、42などの値と決定されてよい。好ましくは、 $B$ は、1シンボルに含まれるシンボルの数の倍数から1を引いた値と決定されてよい。例えば、1スロットに含まれるシンボルの数が14であれば、 $B = 13$ 、27、41などの値と決定されてよい。

【0211】

本発明のさらに他の実施例によれば、既存の式1のSLIV値のうち、長さを整数倍してスロットの境界を越えるSLIV値を得ることができる。開始シンボルの位置 $S$ は、0、1、...、13のいずれか一つの値を有してよく、全PUSCHの長さ $L$ は、2、4、6、...、28のいずれか一つの値を有してよい。ここで、 $S + L$ の値は、28と等しいか或いはより小さくしなければならない。この条件を満たすSLIVを求める式は、次の通りである。ここで、 $L = 2 * X$ と得ることができ、 $X = 1, 2, 3, \dots, 14$ のいずれか一つの値を有してよい。この方式は、式1で得た長さを2倍に増加させることによって、スロットの境界を越えてスケジューリングすることができる。一般に、 $L = A * X$ と得ることができ、 $A$ は、2以上の自然数のいずれか一つの値に決められてよい。

10

【0212】

【数3】

```

If  $(X-1) \leq 7$  then
   $SLIV = 14 * (X-1) + S$ 
else
   $SLIV = 14 * (14 - X + 1) + (14 - 1 - S)$ 
where  $0 < X \leq 14 - S$ 

```

20

【0213】

このような方式は、SLIVの解析方式が式1と類似である他にも、同じビットの数でSLIVを表すので、オーバーヘッド(overhead)の観点で優れている。

【0214】

本発明のさらに他の実施例において、式1によれば、SLIVが有し得る値は、0、1、...、104まで総 $14 * 15 / 2 = 105$ 個である。これは、7ビット(bit)で表現されてよい。7ビットは、0、1、...、127まで表現できるので、105、106、...、127までの総23個の値は使用しなくなる。本発明の一実施例によって、基地局はSLIV = 105 ~ 127までの23個の値を用いて、スロットの境界を越えてスケジューリングすることができる。より具体的に、SLIV = 105, 106, ..., 127のいずれか一つの値であるとき、開始シンボルの位置 $S$ と長さ $L$ の値は、あらかじめ定められてよい。例えば、SLIV = 105であれば、 $S = 7$ 、 $L = 14$ のように定められてよい。

30

【0215】

前述したミニ-スロット-レベルPUSCH反復の送信とマルチ-セグメント送信の方式とを組み合わせ、さらに他の実施例によるPUSCH反復送信方式について説明する。

40

【0216】

図18は、本発明の一側面に係る第1PUSCH送信方法を説明する図である。第1PUSCH送信方法は、次の通りである。図18を参照すると、基地局は端末に、PUSCHの1番目のPUSCH反復に対する時間領域リソース割り当て情報( $S$ :開始シンボルインデックス、 $L$ :長さ)を送信する。そして、反復回数 $K$ を送信する。端末は、受信した情報に基づき、PUSCH反復が送信されるシンボルを決定する。ここで、1番目のPUSCH反復の直後のシンボルから連続して次のPUSCH反復が送信される。仮に1PUSCH反復がスロット境界を越えると、該PUSCH反復は、スロット境界を基準に分

50

けられてよい。また、1 PUSCH 反復が半静的 UL / DL 設定 (configuration) において設定した DL シンボル又は SS / PBCH ブロックと重なると、端末は、DL シンボルと重ならないシンボルで PUSCH 反復を送信することができる。さらに、端末は、半静的 UL / DL 設定において設定した DL シンボル直後のフレキシブルシンボルも PUSCH 反復から除外することができる。図 18 を参照すると、1 番目の PUSCH 反復の開始シンボルのインデックスは 4 であり、長さが 4、反復回数が 5 と与えられた時、3 番目の PUSCH 反復はスロット境界を越えるので、スロット境界を基準に PUSCH 反復は分けられる。このような方式は、PUSCH 反復がスロット境界で分けられる時、1 PUSCH 反復が有するシンボルの数が少なすぎになるという不都合が発生し得る。これを解決するための本発明の一実施例によれば、端末は、PUSCH 反復が 1 シンボルだけと構成されると、当該 PUSCH 反復は送信しなくてもよい。これは、PUSCH 反復が 1 シンボルだけと構成されると、該当シンボルで DM-RS 以外のデータを送信ができないためである。ひいては、PUSCH 反復で送信すべき DM-RS シンボルの数よりも PUSCH 反復が送信するシンボルの数が少ないか等しいと、端末は、当該 PUSCH 反復を送信しなくてもよい。

#### 【0217】

図 19 は、本発明の一側面に係る第 2 PUSCH 送信方法を説明する図である。第 2 PUSCH 送信方法は、次の通りである。図 19 を参照すると、基地局は端末に、PUSCH に関する時間領域リソース割り当て情報 (S : 開始シンボルインデックス、L : 長さ) を送信する。そして、反復回数 K を送信する。基地局は、上の開始シンボルから L \* K 個のシンボルがスロット境界を越えたか確認する。仮にスロット境界を越えないと、1 番目の PUSCH 反復は前記開始シンボルから始まって L 個のシンボルと構成され、以後 K - 1 個の PUSCH 反復は、1 番目の PUSCH 反復の直後のシンボルから連続して始め、L 個のシンボルを占めることができる。仮にスロット境界を越えると、端末は、L \* K 個のシンボルを、スロット境界を基準に PUSCH 反復に分けることができる。図 19 を参照すると、PUSCH の開始シンボルのインデックスは 4 であり、長さが 4、反復回数が 5 と与えられた時、開始シンボルのインデックス 4 から 20 個のシンボルがスロット境界を越えるので、端末は、20 個のシンボルをスロット境界を基準に分けることができる。したがって、図 19 では、2 個の PUSCH 反復が送信されてよい。

#### 【0218】

図 20 は、本発明の一側面に係る第 3 PUSCH 送信方法を説明する図である。第 3 PUSCH 送信方法は、次の通りである。図 20 を参照すると、基地局は端末に、PUSCH の 1 番目の PUSCH 反復に関する時間領域リソース割り当て情報 (S : 開始シンボルインデックス、L : 長さ) を送信する。そして、反復回数 K を送信する。端末は、受信した情報に基づき、PUSCH 反復が送信されるシンボルを決定する。ここで、1 番目の PUSCH 反復の直後のシンボルから連続して次の PUSCH 反復が送信される。仮に 1 PUSCH 反復がスロット境界を越えると、端末は、当該 PUSCH 反復を送信しない。さらに、1 PUSCH 反復が半静的 UL - DL 設定において DL と設定したシンボル又は SS / PBCH ブロックと重なると、端末は、当該 PUSCH 反復を送信しない。図 20 で、3 番目の PUSCH 反復は、スロット境界と重なるので送信しない。

#### 【0219】

図 21 は、本発明の一側面に係る第 4 PUSCH 送信方法を説明する図である。第 4 PUSCH 送信方法は、次の通りである。図 21 を参照すると、基地局は端末に、PUSCH の 1 番目の PUSCH 反復に関する時間領域リソース割り当て情報 (S : 開始シンボルインデックス、L : 長さ) を送信する。そして、反復回数 K を送信する。端末は、受信した情報に基づき、PUSCH 反復が送信されるシンボルを決定する。ここで、1 番目の PUSCH 反復の直後のシンボルから連続して次の PUSCH 反復が送信される。仮に 1 PUSCH 反復に割り当てられたシンボルがスロット境界を越えると、端末は、当該 PUSCH 反復に割り当てられたシンボルを、スロット境界を基準に分け、これらの分けたシンボルを同一スロットの隣接した PUSCH 反復に含めることができる。同一スロットの隣

10

20

30

40

50

接した PUSCH 反復がないと、端末は、前記シンボルで PUSCH 反復を送信することができる。図 21 で、3 番目の PUSCH 反復に割り当てられたシンボルがスロット境界を越えることになる。スロット境界で 2 シンボルずつ分けることができ、前の 2 シンボルは以前の PUSCH 反復に含まれてよく、後の 2 シンボルは以後の PUSCH 反復に含まれてよい。

#### 【0220】

図 22 は、PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルに関する情報を送信する実施例を説明する図である。図 22 を参照すると、基地局は端末にさらに、PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルに関する情報を送信することができる。端末は、前述の第 1 ~ 第 4 の送信方法を用いて PUSCH 反復を送信するが、前記基地局から送信された情報によって指定された PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルと当該 PUSCH 反復が割り当てられたシンボルとが重なると、当該 PUSCH 反復から PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルを除外することができる。又は、前記 PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルと当該 PUSCH 反復が割り当てられたシンボルとが重なると、端末は、当該 PUSCH 反復を送信しなくてもよい。PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルに関する情報は、RRC 信号を通じて端末に設定されてよい。また、RRC 信号を通じて端末に PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルが設定され、設定された PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルのうち、いずれのシンボルが実際に PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルであるかを DCI で指示できる。また、PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルを、基地局が端末に TDRA (time domain resource assignment) テーブルを設定する時、各テーブルのエントリ (entry) ごとに異なるように設定できる。端末には、設定された TDRA テーブルの 1 つのエントリが DCI で指示され、端末は、該エントリに設定された PUSCH 反復の送信が不可能なシンボルに基づいて PUSCH 反復を送信できる。

#### 【0221】

本発明で解決しようとするさらに他の問題は、PUSCH 反復を送信するに当たって、TB (transport block) のサイズを求める方法に関する。TS 38.214 によれば、TB のサイズは、PUSCH が割り当てられたリソースの RE の数字に比例し得る。すなわち、より多い RE が割り当てられた PUSCH は、より大きい TB のサイズを有し得る。しかし、前の PUSCH 反復の実施例で述べたように、各 PUSCH 反復が占め得る RE の数は異なり得る。例えば、1 番目の PUSCH 反復は 2 シンボルを、2 番目の PUSCH 反復は 10 シンボルを占めることがある。この場合、どの RE の数字を基準に TB のサイズを決めるべきか決定する必要がある。

#### 【0222】

本発明の一実施例によれば、1 番目の PUSCH をデコーディング可能 (decodable) に TB のサイズを決めることができる。PUSCH 反復を使用する理由は、速いデコーディング (decoding) 成功により遅延時間を減らすことである。したがって、1 番目の PUSCH がデコーディング可能に送信されることが重要である。このような目的のために、端末は、1 番目の PUSCH の RE の数字によって TB のサイズを決定することができる。一般化して、端末は、RV (redundancy version) 値が 0 である PUSCH 反復に該当する RE の最小値を基準に TB のサイズを決定することができる。しかし、常に 1 番目の PUSCH の RE の数字を基準に TB のサイズを決定する場合、他の PUSCH が占める RE の数字を考慮しなかったため、最適の TB のサイズを決定できないという問題がある。例えば、1 番目の PUSCH が占める RE の数字が 2 番目の PUSCH が占める RE の数よりも多いとき、1 番目の PUSCH が占める RE の数字を基準に TB のサイズを決定すれば、2 番目の PUSCH において占める RE の数字が少ないためコードレート (code rate) が上がり、性能劣化が発生し得る。

#### 【0223】

これを解決するための本発明の一実施例によれば、1 番目の PUSCH 反復の RE の数が全反復の RE の数の平均 (すなわち、全ての PUSCH 反復の RE の数を反復の数で割

10

20

30

40

50

った値)よりも小さいと、1番目のPUSCH反復のREの数によってTBのサイズを決定し、そうでないと、全反復のREの数の平均値によってTBのサイズを決定することができる。これを解決するための本発明の一実施例によれば、1番目のPUSCH反復のREの数によるTBのサイズが、全反復のREの数によるTBのサイズの平均(すなわち、各PUSCH反復のREの数によるTBのサイズの和を反復の数で割った値)よりも小さいと、1番目のPUSCH反復のREの数によってTBのサイズを決定し、そうでないと、全反復のREの数によるTBのサイズの平均と決定する。

【0224】

PUSCH反復送信とUCIピギーバック(Piggyback)

【0225】

本発明で解決しようとするさらに他の例示的な問題は、PUSCH反復送信とUCIピギーバック(piggyback)(又は、UCIマルチプレクシング(multiplexing))に関連する問題である。

【0226】

図23は、PUSCHのカバレッジ拡大及び速いデコーディングのためのPUSCH反復送信を説明する図である。図23を参照すると、端末は、PUSCHを送信する時、PUSCHのカバレッジ拡大及び速いデコーディングのためにPUSCHを反復して送信することができる。より具体的に、端末は基地局から、PUSCHの反復を送信するために、PUSCH反復の数を構成又は指示されてよい。端末は、PUSCHの送信をスケジュールするDCIを受信した時、DCIでは、反復して送信されるPUSCHの1番目のPUSCH反復(repetition)が占める時間周波数領域を指示できる。端末は、DCIで指示された1番目のPUSCH反復以後に反復の数に合わせてPUSCH反復を送信することができる。図23(a)を参照して、端末に、PUSCHを2回反復して送信するように構成及び指示され、端末は、DCIで指示された時間-周波数リソースの割り当て情報によって1番目のPUSCH反復(PUSCH rep#0)を送信できる。そして、1番目のPUSCH反復(PUSCH rep#0)の次に2番目のPUSCH反復(PUSCH rep#1)を送信できる。各PUSCH反復では、チャネル推定のためのDM-RS(demodulation reference signal)が含まれて送信されてよい。図23(a)では、各PUSCH反復ごとに最初のシンボルでDM-RSが送信される例を示している。DM-RSが送信され得るシンボルの位置は、基地局で構成されてよい。本発明では、便宜上、DM-RSがPUSCH反復の最初のシンボルに位置するように構成されているとして説明するが、本発明の思想は、他の位置にDM-RSが位置するように構成される場合にも同等に適用可能である。

【0227】

図23(b)を参照して、端末は、PUSCHを反復して送信する時、PUSCH反復においてDM-RSを省略して送信してもよい。DM-RSが省略されたリソースには、上りリンクで送信するデータ(すなわち、UL-SCH)がrate-matchingされて送信されてよい。このようにDM-RSを省略する場合、基地局は、他のPUSCH反復のDM-RSを用いてチャネルが推定でき、該値を用いて、上りリンクで送信されるデータを受信することができる。DM-RSを送信しないことにより、より多いリソースを、上りリンクで送信するデータ(UL-SCH)に使用することができ、よって、PUSCHの送信成功確率を高めることができる。

【0228】

本発明の一実施例として、端末がPUSCHを反復して送信する時、PUSCH反復にDM-RSを含むか否かは、次のように決定されてよい。

【0229】

第1方法として、基地局は端末に、DM-RSを含むPUSCH反復の周期(数)を構成してよい。より具体的に、基地局は端末に、X PUSCH反復ごとにDM-RSを含むように構成してよい。このとき、各スロット内の1番目のPUSCH反復は常にDM-RSを含むことができ、スロット内の1番目のPUSCH反復からX個のPUSCH反復

10

20

30

40

50

ごとにDM-RSを含むことができる。X=2であれば、端末は、スロット内の1番目のPUSCH反復にDM-RSを含め、2番目のPUSCH反復にはDM-RSを省略してよい。続いて、3番目のPUSCH反復にDM-RSを含め、4番目のPUSCH反復にはDM-RSを省略できる。X=3であれば、端末は、1番目のPUSCH反復にDM-RSを含め、2番目のPUSCH反復及び3番目のPUSCH反復にはDM-RSを省略してよい。続いて、4番目のPUSCH反復にDM-RSを含め、5番目のPUSCH反復と6番目のPUSCH反復にはDM-RSを省略してよい。図31は、PUSCH反復がスロットの境界を越えて反復して送信される場合を示している。各スロット内の1番目のPUSCH反復は常にDM-RSを含まなければならないので、1番目のPUSCH反復(PUSCH rep # 0)と2番目のPUSCH反復(PUSCH rep # 1)にはDM-RSが含まれる。そして、2番目のPUSCH反復からX=2を適用すれば、3番目のPUSCH反復にはDM-RSを省略し、4番目のPUSCH反復にDM-RSを含めることができる。

10

#### 【0230】

第1方法の短所は、PUSCHの長さを考慮しなかったという点である。第1方法によって、PUSCHの長さが変わると、DM-RSシンボル間の間隔が変わる。実際に、チャネル推定に必要なDM-RSの間隔はチャネル環境にしたがって決定されるので、これは好ましくない。これを解決するための第2方法は、基地局が端末に、DM-RSシンボル間の間隔としてシンボル数Yを構成することである。端末は、ほぼYシンボル間隔でDM-RSを配置できる。より具体的に、Yが構成されているとき、PUSCH反復がDM-RSを含むか否かは、次のように判断できる。まず、スロットの1番目のPUSCH反復は常にDM-RSを含む。2番目のPUSCH反復のDM-RSシンボルと1番目のPUSCH反復のDM-RSとの間の間隔がYシンボルよりも小さいと、端末は、2番目のPUSCH反復のDM-RSを省略できる。逆に、2番目のPUSCH反復のDM-RSシンボルと1番目のPUSCH反復のDM-RSとの間の間隔がYシンボルよりも大きいと、端末は、2番目のPUSCH反復のDM-RSを含むことができる。n番目のPUSCH反復のDM-RSを含むか否かを判定するために、最後の以前のDM-RSシンボルとn番目のPUSCH反復のDM-RSシンボルとの間の間隔がYシンボルよりも小さいと、端末は、n番目のPUSCH反復のDM-RSを省略できる。逆に、最後の以前のDM-RSシンボルとn番目のPUSCH反復のDM-RSシンボルとの間の間隔がYシンボルよりも大きいと、端末は、n番目のPUSCH反復のDM-RSを含むことができる。さらに他の方式として、DM-RSからYシンボル以内に部分的に含まれるのではなく完全に含まれるPUSCH反復は、DM-RSシンボルを省略してよい。逆に、DM-RSからYシンボル以内にPUSCH反復が部分的に含まれるか、或いは一切含まれない場合、前記PUSCH反復には常にDM-RSを含めることができる。

20

30

#### 【0231】

図24は、DM-RSが省略されたPUSCH反復と他のPUCCHが同一シンボルで送信される構成のマルチプレクシング又はピギーバックを説明する図である。図24を参照して、本発明で解決しようとする問題は、端末にDM-RSが省略されたPUSCH反復と他のPUCCHが同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、前記PUCCHに含まれたUCI(Uplink control information)をPUSCHにマルチプレクス(又は、piggyback)して送信する方法に関する。3GPP TS 38.213標準文書を参照すれば、端末は、PUSCHとPUCCHが同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、PUCCHが含むUCIはPUSCHにマルチプレクス(又は、ピギーバック)されてよく、このとき、UCIがマップされる時間-周波数リソースは、PUSCHのDMRSの直後のシンボルに位置してよい。DM-RSの直後のシンボルにUCIを配置させるので、UCIの信頼度(すなわち、成功的にUCIを送信する確率)を上げることができる。そして、1つのPUCCHが重なるPUSCHが2つ以上である場合、端末は、重なるPUSCH反復のそれぞれに、PUCCHが含むUCIをマルチプレクス(又は、ピギーバック)してよい。しかし、

40

50

端末が送信する PUSCH 反復が DM-RS シンボルを含まない場合、端末は、どの時間 - 周波数リソースで、PUCCH が含む UCI を送信しなければならないかは定められていない。本発明では、マルチプレクス（又は、ピギーバック）される UCI が送信されるシンボルを決める方法を提示する。

#### 【0232】

図 25 は、DM-RS が省略された PUSCH 反復と他の PUCCH が同一シンボルで送信される構成の UCI 送信を説明する図である。本発明の一実施例として、図 25 を参照して、端末に DM-RS が省略された PUSCH 反復と他の PUCCH が同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、PUCCH が含む UCI は、DM-RS が省略された PUSCH 反復の定められたシンボルから送信できる。ここで、好ましくは、定められたシンボルの位置は PUSCH 反復の最初シンボルであってよい。ここで、好ましくは、定められたシンボルの位置は、PUSCH 反復の最後のシンボルであってよい。図 25 では、UCI がマップされるシンボルが、2 番目の PUSCH 反復（PUSCH rep # 1）の最初シンボルであるとしている。

10

#### 【0233】

図 26 は、DM-RS が省略された PUSCH 反復と他の PUCCH が同一シンボルで送信される構成において省略された DM-RS を仮定した UCI 送信を説明する図である。本発明のさらに他の一実施例として、図 26 を参照して、端末は、DM-RS が省略された PUSCH 反復と他の PUCCH が同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、端末は、PUSCH 反復に DM-RS が省略されて存在しないが、DM-RS があると仮定して該 DM-RS の直後シンボルで UCI をマップして送信できる。これは、DM-RS が存在する PUSCH 反復と DM-RS が存在しない PUSCH 反復との間で UCI マッピングが同一に維持できるという長所がある。図 26 では、UCI が、2 番目の PUSCH 反復（PUSCH rep # 1）において DM-RS が送信されるとしたら該 DM-RS が占めるべきシンボルの直後のシンボルで送信されてよいことを示している。

20

#### 【0234】

図 27 は、DM-RS が省略された PUSCH 反復と他の PUCCH が同一シンボルで送信される構成において隣接した DM-RS 送信 PUSCH 反復に対する UCI マルチプレクシングを説明する図である。本発明のさらに他の一実施例として、図 27 を参照して、端末は、DM-RS が省略された PUSCH 反復と他の PUCCH が同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、端末は、隣接した PUSCH 反復のうち、DM-RS を送信する PUSCH 反復において UCI をマルチプレクス（又は、ピギーバック）して送信できる。ここで、前記 DM-RS を送信する PUSCH 反復は、前記 PUCCH と同じシンボルで重ならない PUSCH 反復であってよい。前記 DM-RS を送信する PUSCH 反復の DM-RS シンボルの直後のシンボルに UCI をマップして送信することができる。本発明の一実施例として、隣接した PUSCH 反復のうち、DM-RS を送信する PUSCH 反復は、次のいずれか一つと決定されてよい。第 1 方法として、前記重なる DM-RS が省略された PUSCH 反復以前の PUSCH 反復のうち、最も近い DM-RS を含む PUSCH 反復である。第 2 方法として、前記重なる DM-RS が省略された PUSCH 反復以後の PUSCH 反復のうち、最も近い DM-RS を含む PUSCH 反復である。第 3 方法として、前記重なる PUCCH と最も近い DM-RS を含む PUSCH 反復である。図 27 は、第 1 方法によって、1 番目の PUSCH 反復（PUSCH rep # 0）で UCI を送信することを示している。図 28 は、第 3 方法によって、3 番目の PUSCH 反復（PUSCH rep # 2）で UCI を送信することを示している。

30

40

#### 【0235】

本発明のさらに他の一実施例として、図 27 を参照して、端末は DM-RS が省略された PUSCH 反復と他の PUCCH が同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、端末は、PUSCH 反復を送信せず（drop）、PUCCH を送信することができる。しかし、端末は、DM-RS が含まれた PUSCH 反復と他の PUCCH が同一

50

シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、前記PUCCHのUCIは、PUSCH反復にマルチプレクス（又は、ピギーバック）して送信できる。

【0236】

図29は、DM-RSが省略されたPUSCH反復と他のPUCCHが同一シンボルで送信される構成におけるUCI情報マルチプレクシングの省略を説明する図である。本発明のさらに他の一実施例として、図29を参照して、端末は、DM-RSが省略されたPUSCH反復と他のPUCCHが同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合、前記PUCCHが含むUCIが少なくとも一つのPUSCH反復で送信されると、前記DM-RSが省略されたPUSCH反復ではUCI情報をマルチプレクシング又はピギーバックして送信しなくてもよい。図29で、2番目のPUSCH反復（PUSCH rep # 1）、3番目のPUSCH反復（PUSCH rep # 2）、4番目のPUSCH反復（PUSCH rep # 3）とPUCCHが同一シンボルで送信されるように構成及び指示される場合を示している。ここで、2番目のPUSCH反復と4番目のPUSCH反復ではDM-RSが省略され、1番目のPUSCH反復と3番目のPUSCH反復ではDM-RSが含まれている。3番目のPUSCH反復ではDM-RSが存在するので、該PUSCH反復でUCI情報がマルチプレクス（又は、ピギーバック）されて送信される。したがって、DM-RSが省略された2番目のPUSCH反復と4番目のPUSCH反復では前記UCI情報をマルチプレクス（又は、ピギーバック）しなくてもよい。

10

【0237】

本発明で解決しようとするさらに他の一例示的な問題は、複数のPUSCH反復が一つのPUCCHとシンボルで重なる状況でUCIマルチプレクス（又は、ピギーバック）する方法に関する。例えば、2-シンボルPUSCH反復4個（1番目のPUSCH反復、2番目のPUSCH反復、3番目のPUSCH反復、4番目のPUSCH反復）が一つのPUCCHとシンボルで重なると、端末は、4個のPUSCH反復にUCIをピギーバックしなければならない。この場合、同じUCI情報が4個のPUSCH反復で繰り返し送信されるため、UCI送信に使用するリソースが増える問題が発生するだけでなく、UCI送信のために上りリンクデータ（すなわち、UL-SCH）に使用すべきリソースが不足し、上りリンクデータ送信失敗につながり得る。本発明ではこれを解決するための方法を提示する。

20

【0238】

本発明の一実施例によれば、端末は、複数のPUSCH反復が一つのPUCCHとシンボルで重なる場合、一つのPUSCH反復でのみUCI情報をマルチプレクス（又は、ピギーバック）して送信し、残りのPUSCH反復ではUCI情報を送信しなくてもよい。好ましくは、前記一つのPUSCH反復は、PUSCH反復のうち、最先頭の1番目のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、前記一つのPUSCH反復は、PUCCHと重なるPUSCH反復のうち、最後のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、前記一つのPUSCH反復は、PUSCH反復のうち、最後のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、前記一つのPUSCH反復は、PUCCHと重なるPUSCH反復のうち、最後のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、PUCCH処理時間（PUCCH processing time）を満たすPUSCH反復のうち、最先頭のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、前記一つのPUSCH反復は、PUCCHが送信されるスロット内のPUSCH反復のうち、最先頭のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、前記一つのPUSCH反復は、PUCCHが送信されるスロット内のPUSCH反復のうち、最後のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、前記一つのPUSCH反復は、PUCCHと重なるPUSCH反復のうち、最後のPUSCH反復であってよい。さらに他の方法として、PUCCHが送信されるスロット内のPUCCH処理時間を満たすPUSCH反復のうち、最先頭のPUSCH反復であってよい。前記選択過程においてDM-RSのないPUSCH反復は除外してよい。

30

40

【0239】

50

本発明の一実施例によれば、複数個のPUSCH反復でUCI情報をマルチプレクス(又は、ピギーバック)して送信する時、端末は、各PUSCH反復で全UCI情報を送信するのではなく、前記UCI情報を分けてそれぞれのPUSCH反復で送信してもよい。例えば、UCI情報がNビットと与えられ、2個のPUSCH反復でUCI情報をマルチプレクス(又は、ピギーバック)して送信する時、端末は、NビットUCI情報の半分(N/2ビット、又は $\text{ceil}(N/2)$ ビット、又は $\text{floor}(N/2)$ ビット)を一つのPUSCH反復で送信し、残り一つのPUSCH反復で残り半分(N/2ビット、又は $\text{floor}(N/2)$ ビット、又は $\text{ceil}(N/2)$ ビット)を送信できる。一般に、K個のPUSCH反復でUCI情報をマルチプレクス(又は、ピギーバック)して送信する時、 $K_1 = \text{mod}(N, K)$ 個のPUSCH反復では $\text{ceil}(N/K)$ ビット、又は $K_2 = K - K_1$ 個のPUSCH反復では $\text{floor}(N/K)$ ビットを送信できる。ここで、前記過程で互いに異なるタイプのUCI情報は、別個に分けられてもよい。すなわち、HARQ-ACK information、CSI part 1、CSI part 2はそれぞれ分割され、PUSCH反復にマップして送信されてよい。

【0240】

本発明で解決しようとするさらに他の例示的な問題は、インタースロットホッピング(intra-slot hopping)が構成されたPUSCHが送信時にPUCCHとシンボルが重なる時、PUCCHが含むUCIを送信する方法に関する。3GPP TS 38.213標準文書を参照すると、インタースロットホッピングが構成されたPUSCHの2つのホップ(hop)(1番目のホップ、2番目のホップ)にUCIを分けてマルチプレクス(又は、ピギーバック)して送信できる。図30は、イントラスロットホッピングが構成されたPUSCHが少なくとも1シンボルで重なる場合のUCI送信を説明する図である。例えば、図30を参照して、PUCCHが少なくとも1シンボルでPUSCHと重なると、2つのホップにUCIを送信できる。このように2つのホップにUCIを送信することによって、UCIも周波数ダイバーシティ利得を得ることができるので、受信成功確率が増大し得る。しかし、図30を参照すると、PUCCHだけを単独で送信することに比べて、2つのホップにUCIを送信することから、2番目のホップで送信されるUCIを受信してこそ全てのUCIの受信が可能となる。このため、UCIを受信するのに遅延が発生し得る。本発明ではこれを解決するための方法を提示する。

【0241】

本発明の一実施例として、端末は、PUCCHと重なるPUSCHのホップでのみUCI情報をマルチプレクス(又は、ピギーバック)できる。すなわち、図30を参照して、PUCCHが1番目のホップで重なるが、2番目のホップでは重ならないと、1番目のホップで全てのUCI情報をマルチプレクス(又は、ピギーバック)して送信する。さらに他の実施例として、端末は、PUCCHと重なるPUSCHのホップと以前ホップでUCI情報をマルチプレクス(又は、ピギーバック)できる。すなわち、PUCCHが1番目のホップで重なるが、2番目ホップでは重ならないと、1番目のホップで全てのUCI情報をマルチプレクス(又は、ピギーバック)して送信し、PUCCHが1番目のホップで重ならず、2番目のホップで重なると、1番目のホップと2番目ホップでUCI情報を分けてマルチプレクス(又は、ピギーバック)して送信できる。

【0242】

本発明の方法及びシステムは、特定実施例と関連して説明されたが、それらの構成要素又は動作の一部又は全部は、汎用ハードウェアアーキテクチャを有するコンピュータシステムを用いて具現することができる。

【0243】

前述した本発明の説明は例示のためのものであり、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者は、本発明の技術的思想や必須な特徴を変更することなく他の具体的な形態に容易に変形可能であるということが理解できよう。したがって、以上に述べた実施例はいずれの面においても例示的なもので、限定的でないものとして理解すべきである。例えば、単一型として説明されている各構成要素は、分散して実施されてもよく、同様

に、分散されているとした構成要素も結合した形態で実施されてもよい。

【 0 2 4 4 】

本発明の範囲は、以上の詳細な説明よりは、後述する特許請求の範囲によって表され、特許請求の範囲の意味及び範囲とその均等概念から導出される全ての変更又は変形された形態が本発明の範囲に含まれるものとして解釈されるべきである。

【符号の説明】

【 0 2 4 5 】

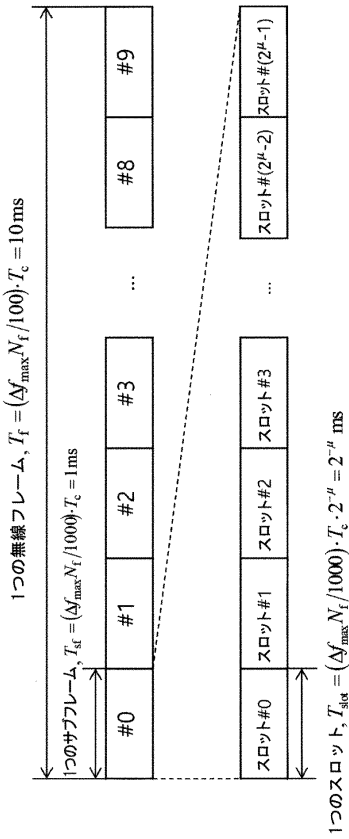
1 0 0	端末	
1 1 0	プロセッサ	
1 2 0	通信モジュール	10
1 2 1	セルラー通信インターフェースカード	
1 2 2	セルラー通信インターフェースカード	
1 2 3	非免許帯域通信インターフェースカード	
1 3 0	メモリ	
1 4 0	ユーザーインターフェース	
1 5 0	ディスプレイユニット	
2 0 0	基地局	
2 1 0	プロセッサ	
2 2 0	通信モジュール	
2 2 1	セルラー通信インターフェースカード	20
2 2 2	セルラー通信インターフェースカード	
2 2 3	非免許帯域通信インターフェースカード	
2 3 0	メモリ	

30

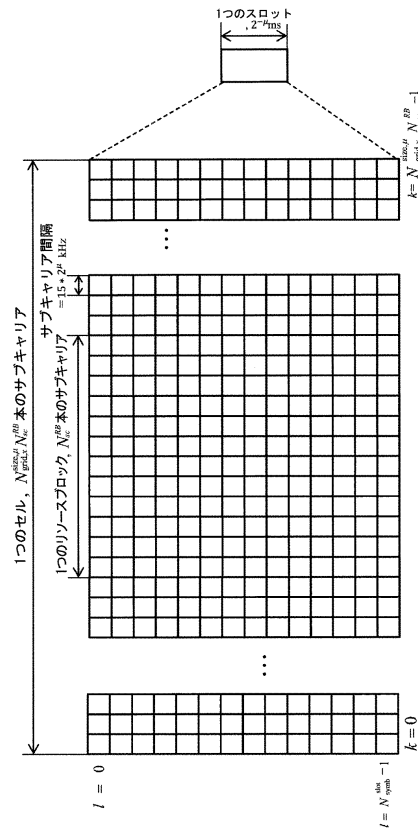
40

50

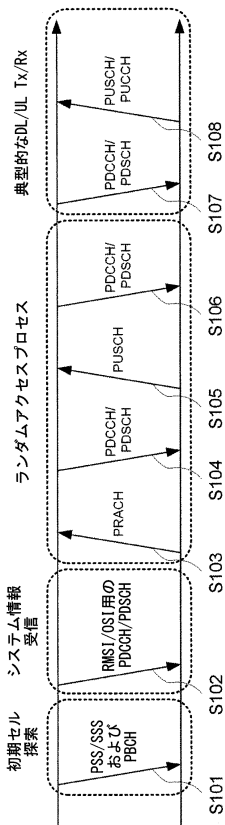
【図面】  
【図 1】



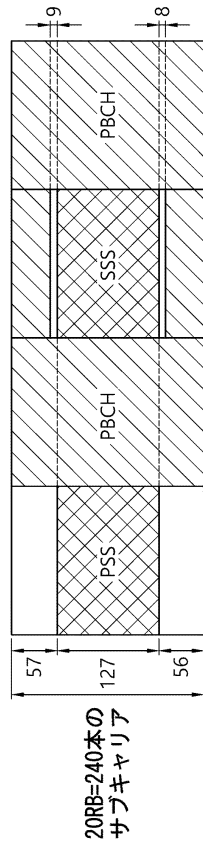
【図 2】



【図 3】



【図 4 a】



10

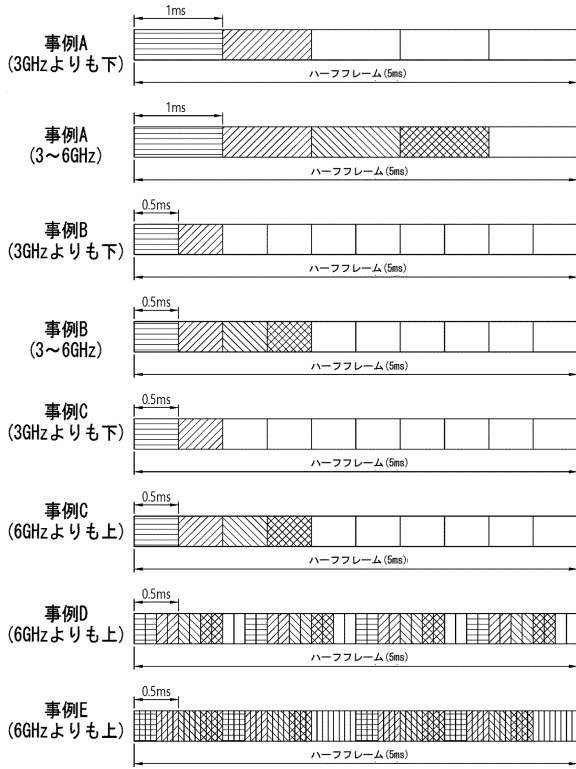
20

30

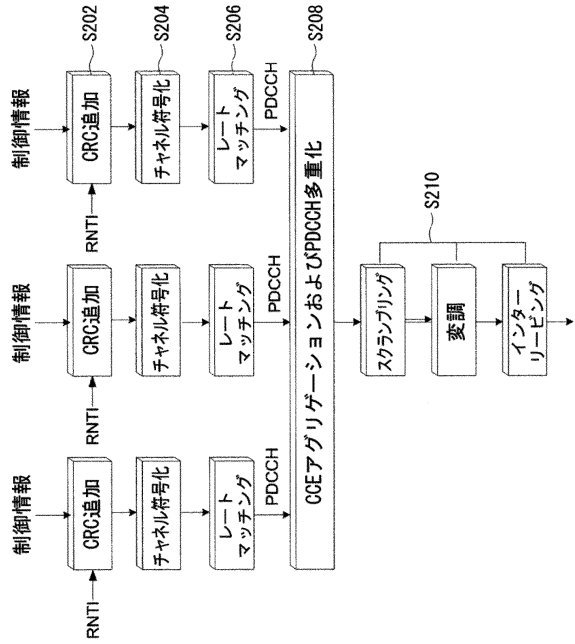
40

50

【 図 4 b 】



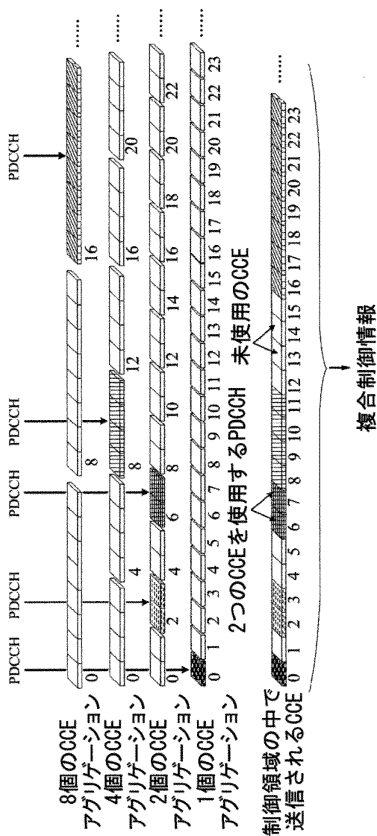
【 図 5 a 】



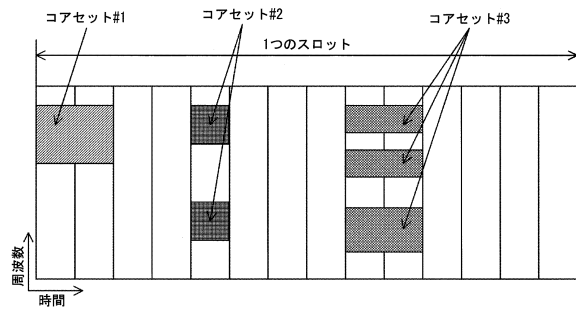
10

20

【 図 5 b 】



【 図 6 】

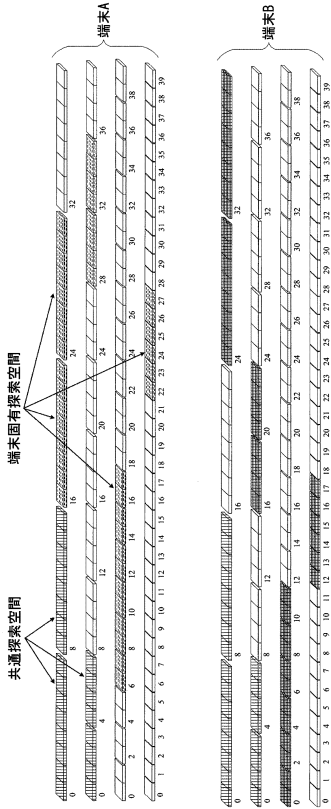


30

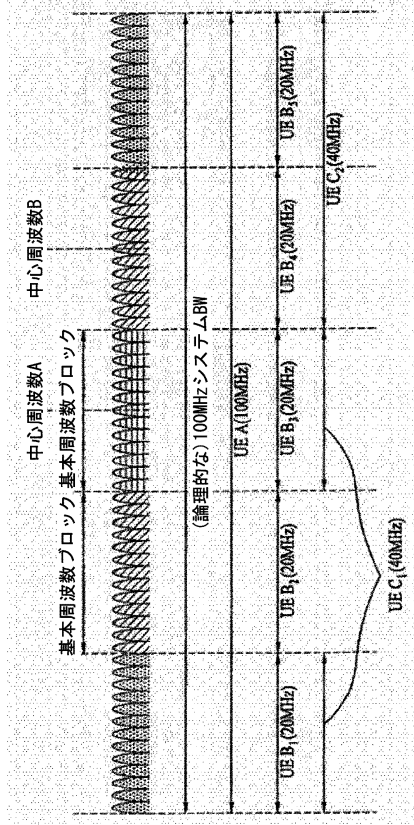
40

50

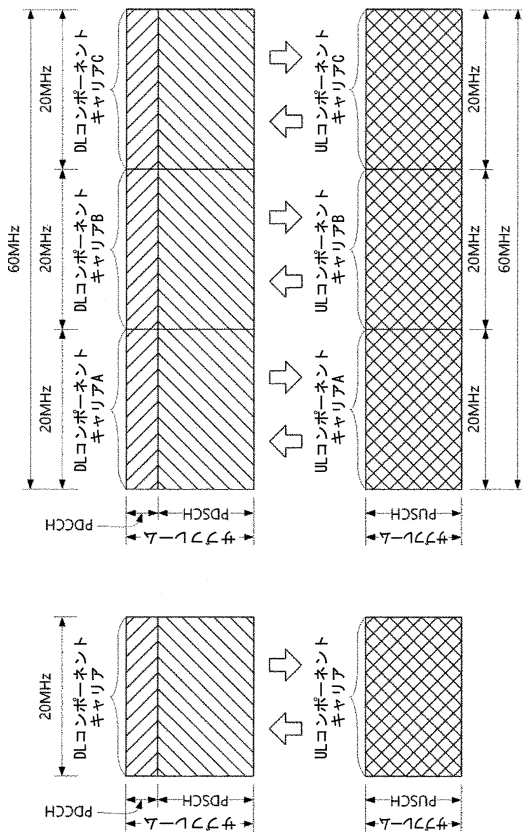
【図7】



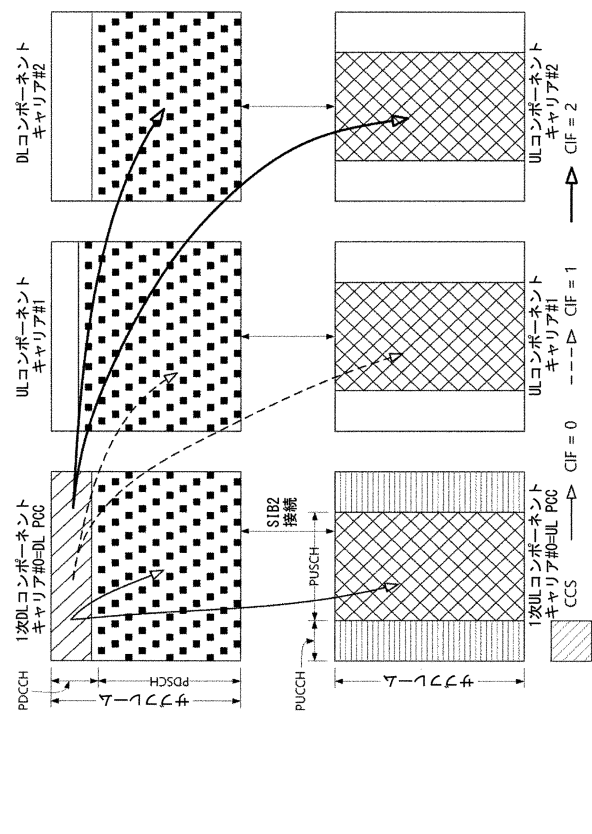
【図8】



【図9】



【図10】



10

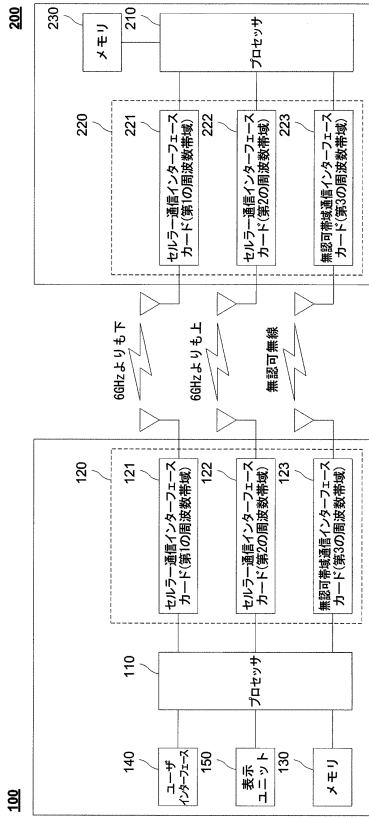
20

30

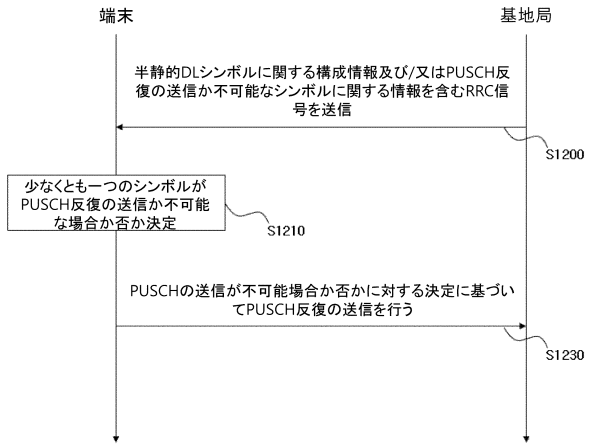
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



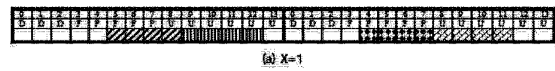
10

20

【図 1 3】



【図 1 4 ( a )】

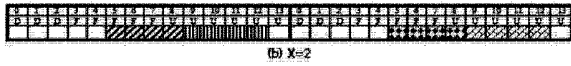


30

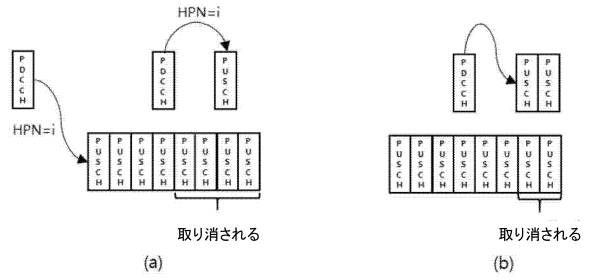
40

50

【図 14 (b)】

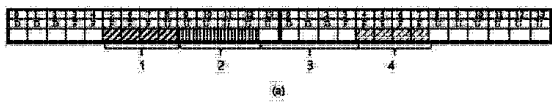


【図 15】

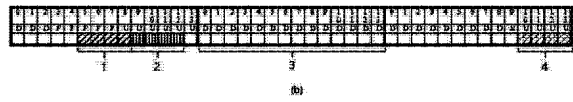


10

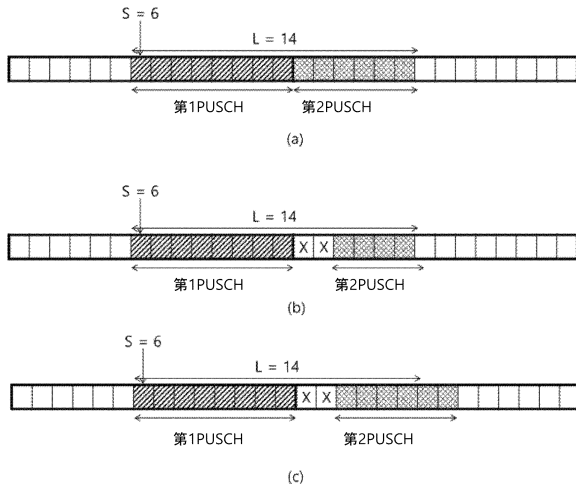
【図 16 (a)】



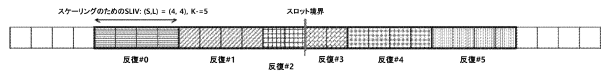
【図 16 (b)】



【図 17】

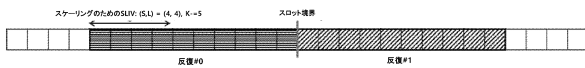


【図 18】

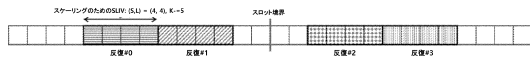


20

【図 19】



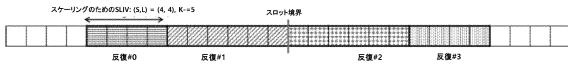
【図 20】



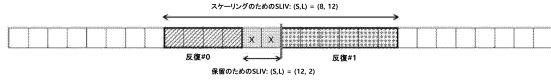
40

50

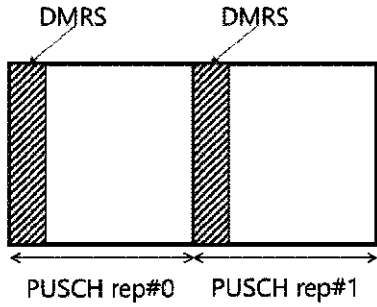
【図 2 1】



【図 2 2】

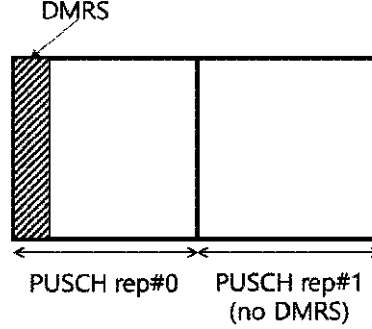


【図 2 3 ( a )】



(a)

【図 2 3 ( b )】

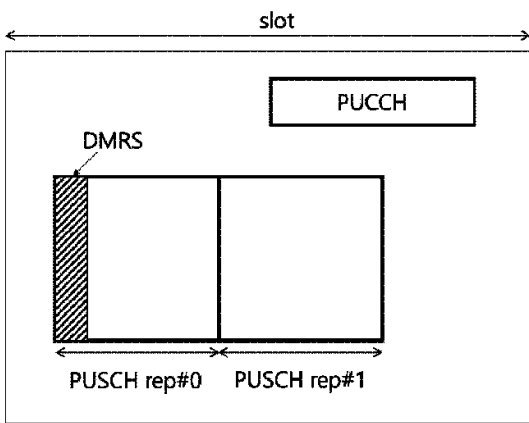


(b)

10

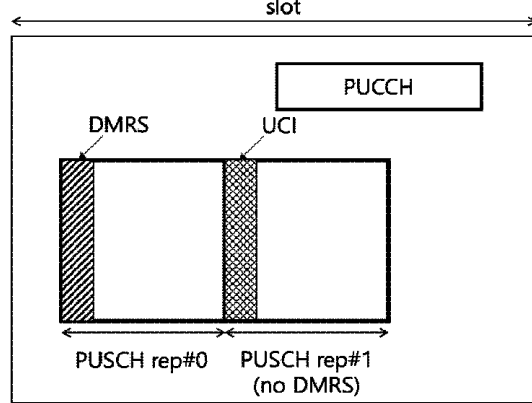
【図 2 4】

[図24]



【図 2 5】

[図25]



20

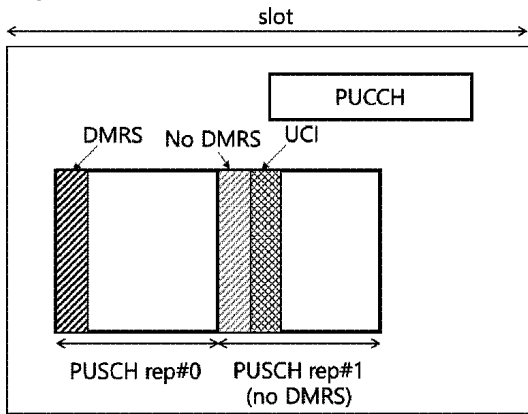
30

40

50

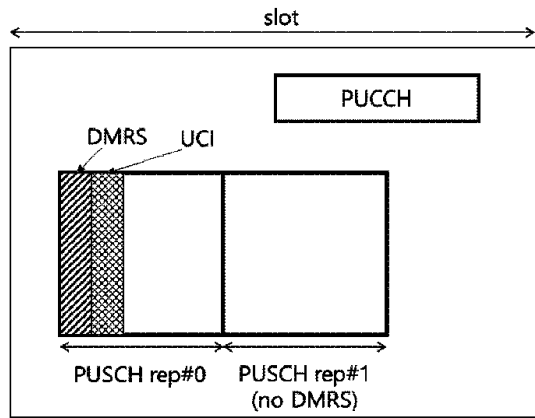
【図 2 6】

[図26]



【図 2 7】

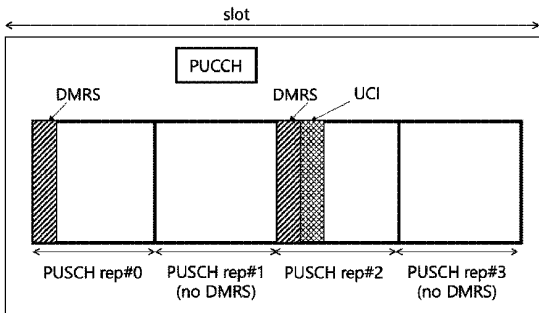
[図27]



10

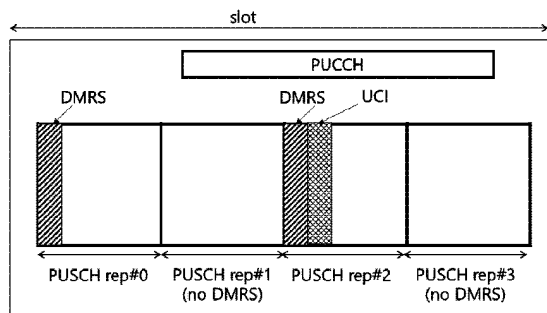
【図 2 8】

[図28]



【図 2 9】

[図29]



20

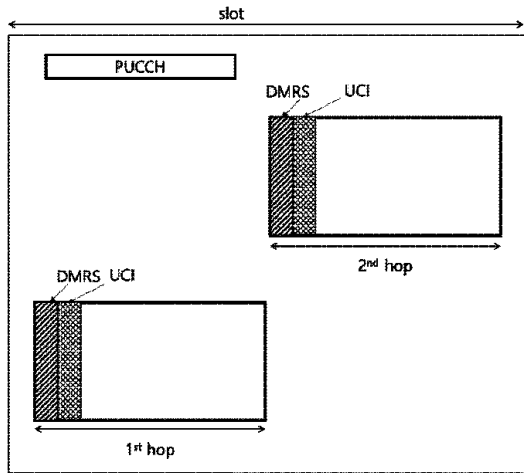
30

40

50

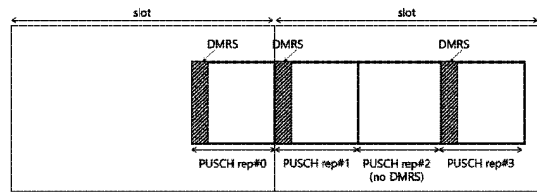
【 3 0 】

[ 30 ]



【 3 1 】

[ 31 ]



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2019-0017490

(32)優先日 平成31年2月14日(2019.2.14)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2019-0037696

(32)優先日 平成31年4月1日(2019.4.1)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

ヨンイン・シ・キフン・グ・キフンヨク - 口・9・721

(72)発明者 ミンソク・ノ

大韓民国・ソウル・07554・カンソ・グ・ヤンチョン - 口・666・103 - 703

(72)発明者 チンサム・カク

大韓民国・キョンギ・ド・14071・アニャン・シ・トンアン・グ・グウィン - 口・213・102 - 1704

審査官 高木裕子

(56)参考文献 国際公開第2020/030174(WO, A1)

ZTE, Enhancement for UL grant-free transmissions[online], 3GPP TSG RAN WG1 #94b R1-1810347, Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_94b/Docs/R1-1810347.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_94b/Docs/R1-1810347.zip), 2018年09月29日NTT DOCOMO, INC., Offline summary for AI 7.1.3.3.4 UL data transmission procedure[online], 3GPP TSG RAN WG1 #92 R1-1803295, Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_92/Docs/R1-1803295.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92/Docs/R1-1803295.zip), 2018年02月27日LG Electronics, Remaining issues on UL data transmission procedure[online], 3GPP TSG RAN WG1 #92 R1-1802215, Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_92/Docs/R1-1802215.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92/Docs/R1-1802215.zip), 2018年02月16日NTT DOCOMO, INC., UL data transmission procedure[online], 3GPP TSG RAN WG1 #92 R1-1802488, Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_92/Docs/R1-1802488.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_92/Docs/R1-1802488.zip), 2018年02月17日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4