

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6913129号
(P6913129)

(45) 発行日 令和3年8月4日(2021.8.4)

(24) 登録日 令和3年7月13日(2021.7.13)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 52/02	(2009.01)	HO4W 52/02
HO4W 72/12	(2009.01)	HO4W 72/12 130
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04 131

HO4W 72/04 137

請求項の数 26 外国語出願 (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願2019-128448 (P2019-128448)
 (22) 出願日 令和1年7月10日 (2019.7.10)
 (65) 公開番号 特開2020-22159 (P2020-22159A)
 (43) 公開日 令和2年2月6日 (2020.2.6)
 審査請求日 令和1年9月9日 (2019.9.9)
 (31) 優先権主張番号 62/711,281
 (32) 優先日 平成30年7月27日 (2018.7.27)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 517114621
 华硕电脑股▲ふん▼有限公司
 台湾臺北市北投區立▲德▼路15號
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (72) 発明者 呂 佳齊
 台湾臺北市北投區立▲德▼路15號
 (72) 発明者 林 克彊
 台湾臺北市北投區立▲德▼路15號

審査官 町田 舞

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信システムにおける P D S C H (物理下りリンク共有チャネル) 受信時の電力節約方法のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局のための方法であって、

P D S C H (物理下りリンク共有チャネル) のための時間領域リソース割り当てテーブルで U E (ユーザ機器) を設定することと、

前記 U E に、 P D S C H の開始シンボルと対応する D C I (下りリンク制御情報) の間の第 3 の持続時間が、第 1 の持続時間より短くないことを通知する、前記第 1 の持続時間の指示を送信することであって、前記 P D S C H のための前記時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも 1 つのエントリは、第 2 の持続時間に関連付けられ、前記第 1 の持続時間は前記第 2 の持続時間よりも長い、送信することと、

前記少なくとも 1 つのエントリに関連付けられた前記第 2 の持続時間が前記第 1 の持続時間よりも短いため、前記少なくとも 1 つのエントリで前記 U E をスケジュールすることを禁止することと、を含む方法。

【請求項 2】

前記 U E から前記第 1 の持続時間の所望値を受信することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記指示は、 D C I (下りリンク制御情報) によって示される前記時間領域リソース割り当ての最も早い開始シンボルを前記 U E に通知する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記第1の持続時間は、前記UEがDCI(下りリンク制御情報)の受信またはDCI復号を完了するのに必要な時間に従って決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1の持続時間は、前記UEがその受信帯域幅を調整するのに必要な時間に従って決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第1の持続時間は、前記UEがPDSCHの受信のための準備が整うのに必要な時間に従って決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記第1の持続時間は、前記UEがPDSCH受信を準備するのに必要な時間に従って決定される、請求項1に記載の方法。 10

【請求項8】

前記第1の持続時間は、帯域幅部分に対するものである、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

UE(ユーザ機器)のための方法であって、

PDSCH(物理下りリンク共有チャネル)のための時間領域リソース割り当てテーブルの設定を受信することと、

PDSCHの開始シンボルと対応するDCI(下りリンク制御情報)の間の第3の持続時間が、第1の持続時間より短くないことを通知する、前記第1の持続時間の指示を受信することであって、前記時間領域リソース割り当てテーブル内の中なくとも1つのエントリが第2の持続時間に関連付けられ、前記第1の持続時間は前記第2の持続時間よりも長い、受信することと、を含み。 20

前記指示は、DCI(下りリンク制御情報)によって示される時間領域リソース割り当ての最も早い開始シンボルを当該UEに通知することであって、前記最も早い開始シンボルと前記対応するDCIの間の持続時間が前記第1の持続時間よりも短くなく、前記UEは、前記最も早い開始シンボルより前のPDSCHを受信またはバッファせず、前記少なくとも1つのエントリは、前記最も早い開始シンボルより前のPDSCH開始を割り当てる、決定することと、を含む方法。

【請求項10】

前記第1の持続時間の所望値を基地局に報告することをさらに含む、請求項9に記載の方法。 30

【請求項11】

前記第1の持続時間が前記第3の持続時間よりも短いかどうかに基づいて、潜在的なPDSCHを受信するか、あるいはバッファするかを決定することをさらに含む、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記第1の持続時間は、前記UEがDCI受信またはDCI復号を完了するのに必要な時間に従って決定される、請求項9に記載の方法。

【請求項13】

前記第1の持続時間は、前記UEがPDSCH受信を準備するのに必要な時間に従って決定される、請求項9に記載の方法。 40

【請求項14】

前記第1の持続時間は、前記UEがその受信帯域幅を調整するのに必要な時間に従って決定される、請求項9に記載の方法。

【請求項15】

前記第1の持続時間は、帯域幅部分に対するものである、請求項9に記載の方法。

【請求項16】

前記UEは、前記第3の持続時間よりも前記第1の持続時間が短い場合、潜在的なPDSCHを受信する、あるいはバッファする、請求項9に記載の方法。

【請求項17】

10

20

30

40

50

前記UEは、前記第3の持続時間よりも前記第1の持続時間が短くない場合、潜在的なPDSCHを受信しない、あるいはバッファしない、請求項9に記載の方法。

【請求項18】

PDSCH送信の開始シンボルと対応するDCI(下りリンク制御情報)との間の第3の持続時間は、前記第1の持続時間より短くない、請求項9に記載の方法。

【請求項19】

前記基地局は、前記時間領域リソース割り当ての制限を有効または無効にする信号を前記UEに送信し、前記基地局は、前記制限が無効とされる場合に、前記少なくとも1つのエントリで前記UEをスケジュールする、請求項1に記載の方法。

【請求項20】

前記信号は、RRC(無線リソース制御)信号である、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記時間領域リソース割り当ての制限は、PDSCHの受信でのUE電力を節約する、請求項1に記載の方法。

【請求項22】

前記指示は、電力節約のためのものである、請求項1に記載の方法。

【請求項23】

前記UEは、前記時間領域リソース割り当ての制限を有効または無効にする信号を基地局から受信し、前記UEは、前記制限が無効とされる場合に、前記少なくとも1つのエントリでのスケジュールを受信する、請求項9に記載の方法。

【請求項24】

前記信号は、(無線リソース制御)信号である、請求項23に記載の方法。

【請求項25】

前記時間領域リソース割り当ての制限は、PDSCHの受信でのUE電力を節約する、請求項9に記載の方法。

【請求項26】

前記指示は、電力節約のためのものである、請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2018年7月27日に出願された米国仮特許出願第62/711,281号の利益を主張するものであり、そのすべての開示は全体として参照により本明細書に援用される。

【0002】

この開示は、概して、無線通信ネットワークに関連し、より詳細には、無線通信システムにおけるPDSCH受信時の電力節約方法のための方法および装置に関する。

に関連する。

【背景技術】

【0003】

移動体通信デバイスとの大量データの通信に対する要求が急速に高まる中、従来の移動体音声通信ネットワークは、インターネットプロトコル(IP)データパケットをやり取りするネットワークへと発展している。そのようなIPデータパケット通信は、移動体通信デバイスのユーザに、ボイスオーバIP、マルチメディア、マルチキャスト、およびオンラインデマンド通信サービスを提供可能である。

【0004】

例示的なネットワーク構造は、発展型ユニバーサル地上無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)である。E-UTRANシステムは、上記のボイスオーバIPおよびマルチメディアサービスを実現するために、高いデータスループットを提供可能である。現在、次世代(例えば、5G)の新しい無線技術が3GPP標準化機構によって論じられている。このため、現行の3GPP標準内容に対する変更が現在提出され、3GPP標準の発

10

20

30

40

50

展および確定に向けて検討されている。

【発明の概要】

【0005】

方法および装置は、ユーザ機器（UE）の観点から開示される。一実施形態では、本方法は、UEが、PDSCH（物理下りリンク共有チャネル：Physical Downlink Shared Channel）のための時間領域リソース割り当てテーブルの設定を受信することを含む。本方法はまた、UEが、帯域幅部分のための第1の持続時間の指示を受信することを含み、時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも1つのエントリは、第2の持続時間に関連付けられ、第1の持続時間は、PDSCHの時間領域割り当てを制限する。

【図面の簡単な説明】

10

【0006】

【図1】例示的な一実施形態による無線通信システムの図を示す。

【図2】例示的な一実施形態による送信機システム（アクセスマッシュワークとしても知られている）および受信機システム（ユーザ機器またはUEとしても知られている）のプロック図である。

【図3】例示的な一実施形態による通信デバイスの機能ブロック図である。

【図4】例示的な一実施形態による図3のプログラムコードの機能ブロック図である。

【図5】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.1-1の複製である。

【図6】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.1-2の複製である。

20

【図7】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.1.1-1の複製である。

【図8】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.1.1-2の複製である。

【図9】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.1.1-3の複製である。

【図10】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.1.1-4の複製である。

【図11】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.1.1-5の複製である。

30

【図12】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.1.2.2.1-1の複製である。

【図13】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.3-1の複製である。

【図14】3GPP TS 38.214 V15.2.0の表5.3-2の複製である。

【図15】例示的な一実施形態による図である。

【図16】例示的な一実施形態による図である。

【図17】例示的な一実施形態によるフローチャートである。

40

【図18】例示的な一実施形態によるフローチャートである。

【図19】例示的な一実施形態によるフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下に説明する例示的な無線通信システムおよびデバイスは、無線通信システムを採用し、ブロードキャストサービスをサポートする。無線通信システムは、音声、データ等の様々なタイプの通信を提供するように広く展開されている。これらのシステムは、符号分割多元接続（CDMA）、時間分割多元接続（TDMA）、直交周波数分割多元接続（OFDMA）、3GPP LTE（ロングタームエボリューション）無線アクセス、3GPP LTE-A若しくはLTE-アドバンスト（ロングタームエボリューションアドバン

50

スト)、3GPP2 UMB (Ultra Mobile Broadband: 超モバイル広帯域)、WiMAX、3GPP NR (New Radio) またはその他何らかの変調技術に基づいてよい。

【0008】

特に、以下に説明する例示的な無線通信システムおよびデバイスは、本明細書において3GPPと呼ばれる「第3世代パートナーシッププロジェクト」という名称のコンソーシアムにより提示される標準などの1つ以上の標準をサポートするように設計されてよく、その標準は、TS 38.214 V15.2.0, “Physical layer procedures for data”; TS 38.212 V15.2.0 (2018-6), “Multiplexing and channel coding”; TS 38.211 V15.2.0, “Physical channels and modulation”; TS 38.321 V15.2.0, “Medium Access Control (MAC) protocol specification”; TS 38.213 V15.2.0, “Physical layer procedures for control”; およびR1-1710838, “Cross-Slot Scheduling for UE Power Saving”, MediaTek Incを含む。上記に挙げた標準および文書は、全体として参照により本明細書に明示的に援用される。

【0009】

図1は、本発明の一実施形態に係る多重アクセス無線通信システムを示している。アクセスネットワーク100(AN)は、複数のアンテナグループを含み、あるグループは104および106、別のグループは108および110、また別のグループは112および114を含む。図1においては、各アンテナグループに対して、アンテナが2つしか示されていないが、より多くのあるいはより少ないアンテナが各アンテナグループに利用されてよい。アクセス端末116(AT)は、アンテナ112および114と通信しており、アンテナ112および114は、順方向リンク120を介して情報をアクセス端末116に送信すると共に、逆方向リンク118を介して情報をアクセス端末116から受信している。アクセス端末(AT)122は、アンテナ106および108と通信しており、アンテナ106および108は、順方向リンク126を介して情報をアクセス端末(AT)122に送信すると共に、逆方向リンク124を介して情報をアクセス端末(AT)122から受信している。FDDシステムにおいては、通信リンク118、120、124、および126は通信に異なる周波数を使用してよい。例えば、順方向リンク120では、逆方向リンク118によって使用される周波数とは異なる周波数を使用してよい。

【0010】

アンテナの各グループおよび/またはアンテナが通信するように設計されたエリアは、アクセスネットワークのセクターと称することが多い。本実施形態において、アンテナグループはそれぞれ、アクセスネットワーク100によってカバーされるエリアのセクターにおいて、アクセス端末と通信するように設計されている。

【0011】

順方向リンク120および126を介した通信において、アクセスネットワーク100の送信アンテナは、異なるアクセス端末116および122に対する順方向リンクの信号対雑音比を改善するために、ビームフォーミングを利用してよい。また、カバレッジにランダムに分散したアクセス端末への送信にビームフォーミングを使用するアクセスネットワークは、1つのアンテナからすべてのそのアクセス端末に送信を行うアクセスネットワークよりも、隣接セルのアクセス端末への干渉が少ない。

【0012】

アクセスネットワーク(AN)は、端末と通信するのに使用される固定局または基地局でよく、アクセスポイント、ノードB、基地局、拡張型基地局、進化型ノードB(enodeB)、またはその他何らかの専門用語で呼ばれることもある。アクセス端末(AT)は、ユーザ機器(UE)、無線通信デバイス、端末、アクセス端末、またはその他何らかの専門用語で呼ばれることもある。

【0013】

図2は、MIMOシステム200における送信機システム210(アクセスネットワークとしても知られている)および受信機システム250(アクセス端末(AT)またはユーザ機器(UE)としても知られている)の実施形態の簡易ブロック図である。送信機シ

10

20

30

40

50

ステム 210 では、多くのデータストリームのトラフィックデータがデータ源 212 から送信 (TX) データプロセッサ 214 に提供される。

【0014】

一実施形態において、各データストリームは、それぞれの送信アンテナを介して送信される。TX データプロセッサ 214 は、データストリームに対して選択された特定の符号化方式に基づいて、各データストリームについてのトラフィックデータをフォーマット、符号化、およびインターリープして、符号化データを提供する。

【0015】

各データストリームについての符号化データを、OFDM 技術を使用してパイロットデータと多重化してよい。パイロットデータは、代表的には、既知の様態で処理される既知のデータパターンであり、受信機システムでチャネル応答を推定するのに使用されてよい。そして、各データストリームについての多重化パイロットおよび符号化データは、データストリームに対して選択された特定の変調方式（例えば、BPSK、QPSK、M-P SK、または M-QAM）に基づいて変調（すなわち、シンボルマッピング）されて、変調シンボルを提供する。各データストリームについてのデータレート、符号化、および変調は、プロセッサ 230 により実行される命令によって決定されてよい。

10

【0016】

そして、すべてのデータストリームについての変調シンボルは TX MIMO プロセッサ 220 に与えられ、これが（例えば、OFDM の場合に）変調シンボルをさらに処理してよい。そして、TX MIMO プロセッサ 220 は、 N_T 個の変調シンボルストリームを N_T 個の送信機 (TMTTR) 222a ~ 222t に提供する。特定の実施形態において、TX MIMO プロセッサ 220 は、ビームフォーミング加重をデータストリームのシンボルおよびシンボルが送信されているアンテナに適用する。

20

【0017】

各送信機 222 は、各シンボルストリームを受信および処理して 1 つ以上のアナログ信号を提供し、さらに、アナログ信号を調節（例えば、増幅、フィルタリング、およびアップコンバート）して、MIMO チャネルを介した送信に適した変調信号を提供する。そして、送信機 222a ~ 222t からの N_T 個の変調信号がそれぞれ、 N_T 個のアンテナ 224a ~ 224t から送信される。

【0018】

30

受信機システム 250 においては、送信された変調信号は N_R 個のアンテナ 252a ~ 252r によって受信され、各アンテナ 252 からの受信信号は、各受信機 (RCVR) 254a ~ 254r に提供される。各受信機 254 は、それぞれの受信信号を調節（例えば、フィルタリング、増幅、およびダウンコンバート）して、調節された信号をデジタル化してサンプルを与え、さらに、これらのサンプルを処理して対応する「受信」シンボルストリームを提供する。

【0019】

そして、RX データプロセッサ 260 は、特定の受信機処理技術に基づいて、 N_R 個の受信機 254 からの N_R 個の受信シンボルストリームを受信および処理して、 N_T 個の「検出」シンボルストリームを提供する。そして、RX データプロセッサ 260 は、各検出シンボルストリームを復調、デインターリープ、および復号して、データストリームについてのトラフィックデータを復元する。RX データプロセッサ 260 による処理は、送信機システム 210 での TX MIMO プロセッサ 220 および TX データプロセッサ 214 により実行される処理と相補的である。

40

【0020】

プロセッサ 270 は、どのプリコーディングマトリクス（後述）を使用するかを定期的に決定する。プロセッサ 270 は、マトリクス指標部およびランク値部を含む逆方向リンクメッセージを構築する。

【0021】

逆方向リンクメッセージは、通信リンクおよび / または受信データストリームに関する

50

様々なタイプの情報を含んでよい。そして、逆方向リンクメッセージは、データ源 236 からの多くのデータストリームについてのトラフィックデータも受信する TX データプロセッサ 238 により処理され、変調器 280 により変調され、送信機 254a ~ 254r により調節され、送信機システム 210 に送り戻される。

【0022】

送信機システム 210 では、受信機システム 250 からの変調信号がアンテナ 224 により受信され、受信機 222 により調節され、復調器 240 により復調され、RX データプロセッサ 242 により処理されて、受信機システム 250 により送信された逆方向リンクメッセージを抽出する。そして、プロセッサ 230 は、ビームフォーミング加重を決定するのにどのプリコーディングマトリクスを使用するかを決定し、そして、抽出されたメッセージを処理する。10

【0023】

図 3 を参照すると、この図は、本発明の一実施形態による通信デバイスの代替的な簡易機能ブロック図を示している。図 3 に示されるように、無線通信システムにおける通信デバイスは、図 1 の U E (若しくは A T) 116 および 122 または図 1 の基地局 (若しくは A N) 100 を実現するのに利用可能であり、無線通信システムは、好ましくは N R システムである。通信デバイスは、入力デバイス 302、出力デバイス 304、制御回路 306、中央演算処理装置 (C P U) 308、メモリ 310、プログラムコード 312、およびトランシーバ 314 を含んでよい。制御回路 306 は、C P U 308 を介してメモリ 310 内のプログラムコード 312 を実行することにより、通信デバイスの動作を制御する。通信デバイス 300 は、キーボード、キーパッド等の入力デバイス 302 を介してユーザにより入力された信号を受信することができ、モニタ、スピーカ等の出力デバイス 304 を介して画像および音声を出力することができる。トランシーバ 314 は、無線信号を受信および送信するのに使用され、受信信号を制御回路 306 に伝達すると共に、制御回路 306 により生成された信号を無線で出力する。無線通信システムにおける通信デバイス 300 は、図 1 の A N 100 を実現するにも利用可能である。20

【0024】

図 4 は、本発明の一実施形態による図 3 に示すプログラムコード 312 の簡易ブロック図である。本実施形態において、プログラムコード 312 は、アプリケーションレイヤ 400、レイヤ 3 部 402、およびレイヤ 2 部 404 を含み、レイヤ 1 部 406 に結合されている。レイヤ 3 部 402 は一般的に、無線リソース制御を実行する。レイヤ 2 部 404 は一般的に、リンク制御を実行する。レイヤ 1 部 406 は一般的に、物理的接続を実行する。30

【0025】

3 G P P T S 38.214 は、P D S C H に関連したいくつかの説明を以下のように提供している：

[外 1]

5 Physical downlink shared channel related procedures

5.1 UE procedure for receiving the physical downlink shared channel

For downlink, a maximum of 16 HARQ processes per cell is supported by the UE. The number of processes the UE may assume will at most be used for the downlink is configured to the UE for each cell separately by higher layer parameter *nrofHARQ-processesForPDSCH*, and when no configuration is provided the UE may assume a default number of 8 processes.

10

A UE shall upon detection of a PDCCH with a configured DCI format 1_0 or 1_1 decode the corresponding PDSCHs as indicated by that DCI. The UE is not expected to receive another PDSCH for a given HARQ process until after the end of the expected transmission of HARQ-ACK for that HARQ process, where the timing is given by Subclause 9.2.3 of [6]. The UE is not expected to receive a PDSCH in slot *i*, with the corresponding HARQ-ACK assigned to be transmitted in slot *j*, and another PDSCH in slot after slot *i* with its corresponding HARQ-ACK assigned to be transmitted in a slot before slot *j*. For any two HARQ process IDs in a given cell, if the UE is scheduled to start receiving a PDSCH in symbol *j* by a PDCCH starting in symbol *i*, the UE is not expected to be scheduled to receive a PDSCH starting earlier than symbol *j* with a PDCCH starting later than symbol *i*.

20

[...]

If the UE is not configured for PUSCH/PUCCH transmission for at least one serving cell configured with slot formats comprised of DL and UL symbols, and if the UE is not capable of simultaneous reception and transmission on serving cell c_1 and serving cell c_2 , the UE is not expected to receive PDSCH on serving cell c_1 if the PDSCH overlaps in time with SRS transmission (including any interruption due to uplink or downlink RF retuning time [10]) on serving cell c_2 not configured for PUSCH/PUCCH transmission.

30

The UE is not expected to decode a PDSCH scheduled in the primary cell with C-RNTI and another PDSCH scheduled in the primary cell with CS-RNTI if the PDSCHs partially or fully overlap in time.

40

The UE is not expected to decode a PDSCH scheduled with C-RNTI or CS-RNTI if another PDSCH in the same cell scheduled with RA-RNTI partially or fully overlap in time.

The UE in RRC Idle mode shall be able to decode two PDSCHs each scheduled with SI-RNTI, P-RNTI, RA-RNTI or TC-RNTI, with the two PDSCHs partially or fully overlapping in time in non-overlapping PRBs.

On a frequency range 1 cell, the UE shall be able to decode a PDSCH scheduled with C-RNTI or CS-RNTI and, during a process of P-RNTI triggered SI acquisition, another PDSCH scheduled with SI-RNTI that partially or fully overlap in time in non-overlapping PRBs. 10

On a frequency range 2 cell, the UE is not expected to decode a PDSCH scheduled with C-RNTI or CS-RNTI if in the same cell, during a process of P-RNTI triggered SI acquisition, another PDSCH scheduled with SI-RNTI partially or fully overlap in time in non-overlapping PRBs.

The UE is expected to decode a PDSCH scheduled with C-RNTI or CS-RNTI during a process of autonomous SI acquisition. 20

If the UE is configured by higher layers to decode a PDCCH with its CRC scrambled by a CS-RNTI, the UE shall receive PDSCH transmissions without corresponding PDCCH transmissions using the higher-layer-provided PDSCH configuration for those PDSCHs.

[...]

5.1.2 Resource allocation

5.1.2.1 Resource allocation in time domain

When the UE is scheduled to receive PDSCH by a DCI, the *Time domain resource assignment* field value m of the DCI provides a row index $m + 1$ to an allocation table. The determination of the used resource allocation table is defined in sub-clause 5.1.2.1.1. The indexed row defines the slot offset K_0 , the start and length indicator SL/V , or directly the start symbol S and the allocation length L , and the PDSCH mapping type to be assumed in the PDSCH reception. 30

Given the parameter values of the indexed row:

40

- The slot allocated for the PDSCH is $\left\lfloor n \cdot \frac{2^{\mu_{PDSCH}}}{2^{\mu_{PDCCH}}} \right\rfloor + K_0$, where n is the slot with the scheduling DCI, and K_0 is based on the numerology of PDSCH, and μ_{PDSCH} and μ_{PDCCH} are the subcarrier spacing configurations for PDSCH and PDCCH, respectively, and

- The starting symbol S relative to the start of the slot, and the number of consecutive symbols L counting from the symbol S allocated for the PDSCH are determined from the start and length indicator $SLIV$:

10

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

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

else

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

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

20

- The PDSCH mapping type is set to Type A or Type B as defined in sub-clause 7.4.1.1.2 of [4, TS 38.211].

The UE shall consider the S and L combinations defined in table 5.1.2.1-1 as valid PDSCH allocations:

[“Valid S and L combinations” と題する、3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 V 1 5 . 2 . 0 の表 5 . 1 . 2 . 1 - 1 は、図 5 として複製される。]
[外 2]

30

When the UE is configured with $aggregationFactorDL > 1$, the same symbol allocation is applied across the $aggregationFactorDL$ consecutive slots. The UE may expect that the TB is repeated within each symbol allocation among each of the $aggregationFactorDL$ consecutive slots and the PDSCH is limited to a single transmission layer. The redundancy version to be applied on the n^{th} transmission occasion of the TB is determined according to table 5.1.2.1-2.

[“Applied redundancy version when aggregationFactorDL > 1” と題する、3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 V 1 5 . 2 . 0 の表 5 . 1 . 2 . 1 - 2 は、図 6 として複製される。]

[外 3]

40

If the UE procedure for determining slot configuration as defined in Subclause 11.1 of [6, TS 38.213] determines symbol of a slot allocated for PDSCH as uplink symbols, the transmission on that slot is omitted for multi-slot PDSCH transmission.

The UE is not expected to receive a PDSCH with mapping type A in a slot, if the PDCCH scheduling the PDSCH was received in the same slot and was not contained within the first three symbols of the slot.

The UE is not expected to receive a PDSCH with mapping type B in a slot, if the first symbol of the PDCCH scheduling the PDSCH was received in a later symbol than the first symbol indicated in the PDSCH time domain resource allocation.

5.1.2.1.1 Determination of the resource allocation table to be used for PDSCH

Table 5.1.2.1.1-1 defines which PDSCH time domain resource allocation configuration to apply. Either a default PDSCH time domain allocation A, B or C according to tables 5.1.2.1.1-2, 5.1.2.1.1-3, 5.1.2.1.1-4 and 5.1.2.1.1-5 is applied, or the higher layer configured *pdsch-AllocationList* in either *pdsch-ConfigCommon* or *pdsch-Config* is applied.

[“Applicable PDSCH time domain resource allocation” と題する、3 GPP TS 38.214 V15.2.0 の表 5.1.2.1.1-1 は、図 7 として複製される。]

[“Default PDSCH time domain resource allocation A for normal CP” と題する、3 GPP TS 38.214 V15.2.0 の表 5.1.2.1.1-2 は、図 8 として複製される。]

[“Default PDSCH time domain resource allocation A for extended CP” と題する、3 GPP TS 38.214 V15.2.0 の表 5.1.2.1.1-3 は、図 9 として複製される。]

[“Default PDSCH time domain resource allocation B” と題する、3 GPP TS 38.214 V15.2.0 の表 5.1.2.1.1-4 は、図 10 として複製される。]

[“Default PDSCH time domain resource allocation C” と題する、3 GPP TS 38.214 V15.2.0 の表 5.1.2.1.1-5 は、図 11 として複製される。]

[外 4]

10

20

30

40

5.1.2.2 Resource allocation in frequency domain

Two downlink resource allocation schemes, type 0 and type 1, are supported. The UE shall assume that when the scheduling grant is received with DCI format 1_0, then downlink resource allocation type 1 is used.

If the scheduling DCI is configured to indicate the downlink resource allocation type as part of the *Frequency domain resource assignment* field by setting a higher layer parameter *resourceAllocation* in *pdsch-Config* to 'dynamicswitch', the UE shall use downlink resource allocation type 0 or type 1 as defined by this DCI field. Otherwise the UE shall use the downlink frequency resource allocation type as defined by the higher layer parameter *resourceAllocation*.
10

For a PDSCH scheduled with a DCI format 1_0 in any type of PDCCH common search space, regardless of which bandwidth part is the active bandwidth part, RB numbering starts from the lowest RB of the CORESET in which the DCI was received.

For a PDSCH scheduled otherwise, if a bandwidth part indicator field is not configured in the scheduling DCI, the RB indexing for downlink type 0 and type 1 resource allocation is determined within the UE's active bandwidth part. If a bandwidth part indicator field is configured in the scheduling DCI, the RB indexing for downlink type 0 and type 1 resource allocation is determined within the UE's bandwidth part indicated by bandwidth part indicator field value in the DCI. The UE shall upon detection of PDCCH intended for the UE determine first the downlink carrier bandwidth part and then the resource allocation within the bandwidth part.
20

5.1.2.2.1 Downlink resource allocation type 0

In downlink resource allocation of type 0, the resource block assignment information includes a bitmap indicating the Resource Block Groups (RBGs) that are allocated to the scheduled UE where a RBG is a set of consecutive virtual resource blocks defined by higher layer parameter *rbg-Size* configured by *PDSCH-Config* and the size of the carrier bandwidth part as defined in Table 5.1.2.2.1-1.
30

[“Nominal RBG size P” と題する、3 GPP TS 38.214 V15.2.0 の表 5.1.2.2.1-1 は、図 12 として複製される。]
[外 5]
40

The total number of RBGs (N_{RBG}) for a downlink bandwidth part i of size $N_{BWP,i}^{size}$ PRBs is given by

$$N_{RBG} = \left\lceil \left(N_{BWP,i}^{size} + (N_{BWP,i}^{start} \bmod P) \right) / P \right\rceil, \text{ where}$$

- the size of the first RBG is $RBG_0^{size} = P - N_{BWP,i}^{start} \bmod P$,
- the size of last RBG is $RBG_{last}^{size} = (N_{BWP,i}^{start} + N_{BWP,i}^{size}) \bmod P$ if $(N_{BWP,i}^{start} + N_{BWP,i}^{size}) \bmod P > 0$ and P
otherwise,
- the size of all other RBGs is P .

10

The bitmap is of size N_{RBG} bits with one bitmap bit per RBG such that each RBG is addressable.

The RBGs shall be indexed in the order of increasing frequency and starting at the lowest frequency of the carrier bandwidth part. The order of RBG bitmap is such that RBG 0 to $N_{RBG} - 1$ are mapped from MSB to LSB. The RBG is allocated to the UE if the corresponding bit value in the bitmap is 1, the RBG is not allocated to the UE otherwise.

20

5.1.2.2.2 Downlink resource allocation type 1

In downlink resource allocation of type 1, the resource block assignment information indicates to a scheduled UE a set of contiguously allocated non-interleaved or interleaved virtual resource blocks within the active bandwidth part of size N_{BWP}^{size} PRBs except for the case when DCI format 1_0 is decoded in any common search space in CORESET 0 in which case the initial bandwidth part of size $N_{BWP,0}^{size}$ shall be used.

30

A downlink type 1 resource allocation field consists of a resource indication value (R/V) corresponding to a starting virtual resource block (RB_{start}) and a length in terms of contiguously allocated resource blocks L_{RBs} . The resource indication value is defined by

40

if $(L_{RBs} - 1) \leq \lfloor N_{BWP}^{size} / 2 \rfloor$ **then**

$$RIV = N_{BWP}^{size} (L_{RBs} - 1) + RB_{start}$$

else

$$RIV = N_{BWP}^{size} (N_{BWP}^{size} - L_{RBs} + 1) + (N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{start})$$

where $L_{RBs} \geq 1$ and shall not exceed $N_{BWP}^{size} - RB_{start}$.

10

When the DCI size for DCI format 1_0 in USS is derived from the initial BWP with size $N_{BWP}^{initial}$ but applied to another active BWP with size of N_{BWP}^{active} , a downlink type 1 resource block assignment field consists of a resource indication value (RIV) corresponding to a starting resource block

$RB_{start} = 0, K, 2 \cdot K, \dots, (N_{BWP}^{initial} - 1) \cdot K$ and a length in terms of virtually contiguously allocated resource blocks $L_{RBs} = K, 2 \cdot K, \dots, N_{BWP}^{initial} \cdot K$.

20

The resource indication value is defined by:

if $(L'_{RBs} - 1) \leq \lfloor N_{BWP}^{initial} / 2 \rfloor$ **then**

$$RIV = N_{BWP}^{initial} (L'_{RBs} - 1) + RB'_{start}$$

else

30

$$RIV = N_{BWP}^{initial} (N_{BWP}^{initial} - L'_{RBs} + 1) + (N_{BWP}^{initial} - 1 - RB'_{start})$$

where $L'_{RBs} = L_{RBs} / K$, $RB'_{start} = RB_{start} / K$ and where L'_{RBs} shall not exceed $N_{BWP}^{initial} - RB'_{start}$.

If $N_{BWP}^{active} > N_{BWP}^{initial}$, K is the maximum value from set {1, 2, 4, 8} which satisfies $K \leq \lfloor N_{BWP}^{active} / N_{BWP}^{initial} \rfloor$;

otherwise $K = 1$.

[...]

40

5.3 UE PDSCH processing procedure time

If the first uplink symbol of the physical channel which carries the HARQ-ACK information, as defined by the assigned HARQ-ACK timing K_1 and the PUSCH or PUCCH resource to be used and including the effect of the timing advance, starts no earlier than at symbol L_1 then the UE shall provide a valid HARQ-ACK message, where L_1 is defined as the next uplink symbol with its CP starting after $T_{proc,1} = ((N_1 + d_{1,1} + d_{1,2})(2048 + 144) \cdot \kappa 2^{-\mu}) \cdot T_c$ after the end of the last symbol of the PDSCH carrying the TB being acknowledged.

- N_1 is based on μ of table 5.3-1 and table 5.3-2 for UE processing capability 1 and 2 respectively, where μ corresponds to the one of $(\mu_{PDCCH}, \mu_{PDSCH}, \mu_{UL})$ resulting with the largest $T_{proc,1}$, where the μ_{PDCCH} corresponds to the subcarrier spacing of the PDCCH scheduling the PDSCH, the μ_{PDSCH} corresponds to the subcarrier spacing of the scheduled PDSCH, and μ_{UL} corresponds to the subcarrier spacing of the uplink channel with which the HARQ-ACK is to be transmitted, and κ is defined in subclause 4.41 of [4, TS 38.211].

- If HARQ-ACK is transmitted on PUCCH, then $d_{1,1} = 0$,
- If HARQ-ACK is transmitted on PUSCH, then $d_{1,1} = 1$.
- If the UE is configured with multiple active component carriers, the first uplink symbol which carries the HARQ-ACK information further includes the effect of timing difference between the component carriers as given in [11, TS 38.133].
- If the PDSCH is mapping type A as given in subclause 7.4.1.1 of [4, TS 38.211], and the last symbol of PDSCH is on the i -th symbol of the slot where $i < 7$, then $d_{1,2} = 7 - i$,
- For UE processing capability 1: If the PDSCH is mapping type B as given in subclause 7.4.1.1 of [4, TS 38.211], and

- if the number of PDSCH symbols allocated is 4, then $d_{1,2} = 3$
- if the number of PDSCH symbols allocated is 2, then $d_{1,2} = 3+d$, where d is the number of overlapping symbols of the scheduling PDCCH and the scheduled PDSCH.
- For UE processing capability 2: If the PDSCH is mapping type B as given in subclause 7.4.1.1 of [4, TS 38.211], if the number of PDSCH symbols allocated is 2 or 4, then $d_{1,2}$ is the number of overlapping symbols of the scheduling PDCCH and the scheduled PDSCH..
- For UE processing capability 2 with scheduling limitation when $\mu = 1$, if the scheduled RB allocation exceeds 136 RBs, the UE defaults to capability 1 processing time.

Otherwise the UE may not provide a valid HARQ-ACK corresponding to the scheduled PDSCH.

The value of $T_{proc,1}$ is used both in the case of normal and extended cyclic prefix.

[“PDSCH processing time for PDSCH processing capability 1” と題する、3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 V 1 5 . 2 . 0 の表 5 . 3 - 1 は、図 1 3 として複製される。]
[“PDSCH processing time for PDSCH processing capability 2” と題する、3 G P P T S 3 8 . 2 1 4 V 1 5 . 2 . 0 の表 5 . 3 - 2 は、図 1 4 として複製される。]
【0 0 2 6】
3 G P P T S 3 8 . 2 1 2 は、P D S C H に関連したいいくつかの説明を以下のように提供している：
[外 6]

7.3.1.2 DCI formats for scheduling of PDSCH

7.3.1.2.1 Format 1_0

DCI format 1_0 is used for the scheduling of PDSCH in one DL cell.

The following information is transmitted by means of the DCI format 1_0 with CRC scrambled by C-RNTI or CS-RNTI or new-RNTI:

- Identifier for DCI formats – 1 bits

- The value of this bit field is always set to 1, indicating a DL DCI format

- Frequency domain resource assignment – $\lceil \log_2(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}}(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}} + 1)/2) \rceil$ bits

- $N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}}$ is the size of the active DL bandwidth part in case DCI format 1_0 is monitored in the UE specific search space and satisfying

- the total number of different DCI sizes monitored per slot is no more than 4 for the cell, and

- the total number of different DCI sizes with C-RNTI monitored per slot is no more than 3 for the cell

otherwise, $N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}}$ is the size of the initial DL bandwidth part.

[...]

- Time domain resource assignment – 4 bits as defined in Subclause 5.1.2.1 of [6, TS 38.214]
- VRB-to-PRB mapping – 1 bit according to Table 7.3.1.1.2-33
- Modulation and coding scheme – 5 bits as defined in Subclause 5.1.3 of [6, TS 38.214]
- New data indicator – 1 bit
- Redundancy version – 2 bits as defined in Table 7.3.1.1.1-2

- HARQ process number – 4 bits
 - Downlink assignment index – 2 bits as defined in Subclause 9.1.3 of [5, TS 38.213], as counter DAI
 - TPC command for scheduled PUCCH – 2 bits as defined in Subclause 7.2.1 of [5, TS 38.213]
 - PUCCH resource indicator – 3 bits as defined in Subclause 9.2.3 of [5, TS 38.213] 10
 - PDSCH-to-HARQ_feedback timing indicator – 3 bits as defined in Subclause 9.2.3 of [5, TS38.213]
- [...]

7.3.1.2.2 Format 1_1

DCI format 1_1 is used for the scheduling of PDSCH in one cell.

20

The following information is transmitted by means of the DCI format 1_1 with CRC scrambled by C-RNTI or CS-RNTI or new-RNTI:

- Identifier for DCI formats – 1 bits
 - The value of this bit field is always set to 1, indicating a DL DCI format
- Carrier indicator – 0 or 3 bits as defined in Subclause 10.1 of [5, TS 38.213].
- Bandwidth part indicator – 0, 1 or 2 bits as determined by the number of DL BWPs $n_{BWP,RRC}$ 30 configured by higher layers, excluding the initial DL bandwidth part. The bitwidth for this field is determined as $\lceil \log_2(n_{BWP}) \rceil$ bits, where
 - $n_{BWP} = n_{BWP,RRC} + 1$ if $n_{BWP,RRC} \leq 3$, in which case the bandwidth part indicator is equivalent to the higher layer parameter *BWP-Id*;
 - otherwise $n_{BWP} = n_{BWP,RRC}$, in which case the bandwidth part indicator is defined in Table 7.3.1.1.2-1; 40

If a UE does not support active BWP change via DCI, the UE ignores this bit field.

- Frequency domain resource assignment – number of bits determined by the following, where $N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}}$ is the size of the active DL bandwidth part:

- N_{RBG} bits if only resource allocation type 0 is configured, where N_{RBG} is defined in Subclause 5.1.2.2.1 of [6, TS38.214],

- $\lceil \log_2(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}}(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}} + 1)/2) \rceil$ bits if only resource allocation type 1 is configured, or

10

- $\max(\lceil \log_2(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}}(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}} + 1)/2) \rceil, N_{\text{RBG}}) + 1$ bits if both resource allocation type 0 and 1 are configured.

- If both resource allocation type 0 and 1 are configured, the MSB bit is used to indicate resource allocation type 0 or resource allocation type 1, where the bit value of 0 indicates resource allocation type 0 and the bit value of 1 indicates resource allocation type 1.

20

- For resource allocation type 0, the N_{RBG} LSBs provide the resource allocation as defined in Subclause 5.1.2.2.1 of [6, TS 38.214].

- For resource allocation type 1, the $\lceil \log_2(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}}(N_{\text{RB}}^{\text{DL,BWP}} + 1)/2) \rceil$ LSBs provide the resource allocation as defined in Subclause 5.1.2.2.2 of [6, TS 38.214]

If "Bandwidth part indicator" field indicates a bandwidth part other than the active bandwidth part and if both resource allocation type 0 and 1 are configured for the indicated bandwidth part, the UE assumes resource allocation type 0 for the indicated bandwidth part if the bitwidth of the "Frequency domain resource assignment" field of the active bandwidth part is smaller than the bitwidth of the "Frequency domain resource assignment" field of the indicated bandwidth part.

30

- Time domain resource assignment – 0, 1, 2, 3, or 4 bits as defined in Subclause 5.1.2.1 of [6, TS 38.214]. The bitwidth for this field is determined as $\lceil \log_2(I) \rceil$ bits, where I is the number of entries in the higher layer parameter *pdsch-AllocationList*.

40

【 0 0 2 7 】

3 G P P T S 3 8 . 3 2 1 は、 D L S C H (下リリンク共有チャネル : Downlink Shared Channel) および B W P (帯域幅部分 : Bandwidth Part) に関連した以下の説明を提供している :

[外 7]

5.15 Bandwidth Part (BWP) operation

In addition to clause 12 of TS 38.213 [6], this subclause specifies requirements on BWP operation.

A Serving Cell may be configured with one or multiple BWPs, and the maximum number of BWP per Serving Cell is specified in TS 38.213 [6].

The BWP switching for a Serving Cell is used to activate an inactive BWP and deactivate an active BWP at a time. The BWP switching is controlled by the PDCCH indicating a downlink assignment or an uplink grant, by the *bwp-InactivityTimer*, by RRC signalling, or by the MAC entity itself upon initiation of Random Access procedure. Upon addition of SpCell or activation of an SCell, the DL BWP and UL BWP indicated by *firstActiveDownlinkBWP-Id* and *firstActiveUplinkBWP-Id* respectively (as specified in TS 38.331 [5]) is active without receiving PDCCH indicating a downlink assignment or an uplink grant. The active BWP for a Serving Cell is indicated by either RRC or PDCCH (as specified in TS 38.213 [6]). For unpaired spectrum, a DL BWP is paired with a UL BWP, and BWP switching is common for both UL and DL.

10

20

For each activated Serving Cell configured with a BWP, the MAC entity shall:

1> if a BWP is activated:

2> transmit on UL-SCH on the BWP;

2> transmit on RACH on the BWP;

2> monitor the PDCCH on the BWP;

2> transmit PUCCH on the BWP;

30

2> transmit SRS on the BWP;

2> receive DL-SCH on the BWP;

2> (re-)initialize any suspended configured uplink grants of configured grant Type 1 on the active BWP according to the stored configuration, if any, and to start in the symbol according to rules in subclause 5.8.2.

1> if a BWP is deactivated:

2> not transmit on UL-SCH on the BWP;

2> not transmit on RACH on the BWP;

10

2> not monitor the PDCCH on the BWP;

2> not transmit PUCCH on the BWP;

2> not report CSI for the BWP;

2> not transmit SRS on the BWP;

2> not receive DL-SCH on the BWP;

20

2> clear any configured downlink assignment and configured uplink grant of configured grant Type 2 on the BWP;

2> suspend any configured uplink grant of configured grant Type 1 on the inactive BWP.

Upon initiation of the Random Access procedure on a Serving Cell, the MAC entity shall for this Serving Cell:

1> if PRACH occasions are not configured for the active UL BWP:

30

2> switch the active UL BWP to BWP indicated by *initialUplinkBWP*;

2> if the Serving Cell is a SpCell:

3> switch the active DL BWP to BWP indicated by *initialDownlinkBWP*.

1> else:

2> if the Serving Cell is a SpCell:

40

3> if the active DL BWP does not have the same *bwp-Id* as the active UL BWP:

4> switch the active DL BWP to the DL BWP with the same *bwp-Id* as the active UL BWP.

1> perform the Random Access procedure on the active DL BWP of SpCell and active UL BWP of this Serving Cell.

If the MAC entity receives a PDCCH for BWP switching of a serving cell, the MAC entity shall:

10

1> if there is no ongoing Random Access procedure associated with this Serving Cell; or

1> if the ongoing Random Access procedure associated with this Serving Cell is successfully completed upon reception of this PDCCH addressed to C-RNTI (as specified in subclauses 5.1.4 and 5.1.5):

2> perform BWP switching to a BWP indicated by the PDCCH.

If the MAC entity receives a PDCCH for BWP switching for a Serving Cell while a Random Access procedure associated with that Serving Cell is ongoing in the MAC entity, it is up to UE implementation whether to switch BWP or ignore the PDCCH for BWP switching, except for the PDCCH reception for BWP switching addressed to the C-RNTI for successful Random Access procedure completion (as specified in subclauses 5.1.4 and 5.1.5) in which case the UE shall perform BWP switching to a BWP indicated by the PDCCH. Upon reception of the PDCCH for BWP switching other than successful contention resolution, if the MAC entity decides to perform BWP switching, the MAC entity shall stop the ongoing Random Access procedure and initiate a Random Access procedure on the new activated BWP; if the MAC decides to ignore the PDCCH for BWP switching, the MAC entity shall continue with the ongoing Random Access procedure on the active BWP.

20

If the *bwp-InactivityTimer* is configured, the MAC entity shall for each activated Serving Cell:

1> if the *defaultDownlinkBWP* is configured, and the active DL BWP is not the BWP indicated by the *defaultDownlinkBWP*; or

30

40

1> if the *defaultDownlinkBWP* is not configured, and the active DL BWP is not the *initialDownlinkBWP*:

2> if a PDCCH addressed to C-RNTI or CS-RNTI indicating downlink assignment or uplink grant is received on the active BWP; or

2> if a PDCCH addressed to C-RNTI or CS-RNTI indicating downlink assignment or uplink grant is received for the active BWP; or

2> if a MAC PDU is transmitted in a configured uplink grant or received in a configured downlink assignment:

3> if there is no ongoing random access procedure associated with this Serving Cell; or

3> if the ongoing Random Access procedure associated with this Serving Cell is successfully completed upon reception of this PDCCH addressed to C-RNTI (as specified in subclauses 5.1.4 and 5.1.5):

4> start or restart the *bwp-InactivityTimer* associated with the active DL BWP.

2> if a PDCCH for BWP switching is received on the active DL BWP, and the MAC entity switches the active BWP:

3> start or restart the *bwp-InactivityTimer* associated with the active DL BWP.

2> if Random Access procedure is initiated on this Serving Cell:

3> stop the *bwp-InactivityTimer* associated with the active DL BWP of this Serving Cell, if running.

3> if the Serving Cell is SCell:

4> stop the *bwp-InactivityTimer* associated with the active DL BWP of SpCell, if running.

2> if the *bwp-InactivityTimer* associated with the active DL BWP expires:

3> if the *defaultDownlinkBWP* is configured:

4> perform BWP switching to a BWP indicated by the *defaultDownlinkBWP*.

3> else:

4> perform BWP switching to the *initialDownlinkBWP*.

3 G P P T S 3 8 . 2 1 3 は、P D C C H (物理下りリンク制御チャネル : Physical Downlink Control Channel) および B W P (帯域幅部分 : Bandwidth Part) に関する以下の説明を提供している :

[外 8]

10 UE procedure for receiving control information

[...]

A UE monitors a set of PDCCH candidates in one or more control resource sets on the active DL

10

BWP on each activated serving cell configured with PDCCH monitoring according to

corresponding search space sets where monitoring implies decoding each PDCCH candidate

according to the monitored DCI formats.

[...]

10.1 UE procedure for determining physical downlink control channel assignment

20

A set of PDCCH candidates for a UE to monitor is defined in terms of PDCCH search space sets.

A search space set can be a common search space set or a UE-specific search space set. A UE monitors PDCCH candidates in one or more of the following search spaces sets

- a Type0-PDCCH common search space set configured by *searchSpaceZero* in *MasterInformationBlock* or by *searchSpaceSIB1* in *PDCCH-ConfigCommon* for a DCI format with CRC scrambled by a SI-RNTI on a primary cell;
- a Type0A-PDCCH common search space set configured by *searchSpace-OSI* in *PDCCH-ConfigCommon* for a DCI format with CRC scrambled by a SI-RNTI on a primary cell;
- a Type1-PDCCH common search space set configured by *ra-SearchSpace* in *PDCCH-ConfigCommon* for a DCI format with CRC scrambled by a RA-RNTI, or a TC-RNTI on a primary cell;
- a Type2-PDCCH common search space set configured by *pagingSearchSpace* in *PDCCH-ConfigCommon* for a DCI format with CRC scrambled by a P-RNTI on a primary cell;
- a Type3-PDCCH common search space set configured by *SearchSpace* in *PDCCH-Config* with *searchSpaceType = common* for DCI formats with CRC scrambled by INT-RNTI, or SFI-

30

40

RNTI, or TPC-PUSCH-RNTI, or TPC-PUCCH-RNTI, or TPC-SRS-RNTI and, only for the primary cell, C-RNTI, or CS-RNTI(s); and

- a UE-specific search space set configured by *SearchSpace* in *PDCCH-Config* with *searchSpaceType = ue-Specific* for DCI formats with CRC scrambled by C-RNTI, or CS-RNTI(s).

If a UE is not provided higher layer parameter *searchSpace-SIB1* for Type0-PDCCH common search space set, , the UE determines a control resource set and PDCCH monitoring occasions for Type0-PDCCH common search space set as described in Subclause 13. The Type0-PDCCH common search space set is defined by the CCE aggregation levels and the number of PDCCH candidates per CCE aggregation level given in Table 10.1-1. The control resource set configured for Type0-PDCCH common search space set has control resource set index 0. The Type0-PDCCH common search space set has search space index 0.

If a UE is not provided by dedicated higher layer signaling a control resource set for Type0A-PDCCH common search space or for Type2-PDCCH common search space, the corresponding control resource set is same as the control resource set for Type0-PDCCH common search space. The CCE aggregation levels and the number of PDCCH candidates per CCE aggregation level for Type0A-PDCCH common search space or for Type2-PDCCH common search space are given in Table 10.1-1.

For Type1-PDCCH common search space, a UE can be provided a configuration for a control resource set by higher layer parameter *ra-ControlResourceSet* and a configuration for a search space by higher layer parameter *ra-SearchSpace*. If higher layer parameter *ra-ControlResourceSet* is not provided to the UE, the control resource set for Type1-PDCCH common search space is the same as for Type0-PDCCH common search space.

If a UE is not provided higher layer parameter *searchSpaceOtherSystemInformation* for Type0A-PDCCH common search space set, the association between PDCCH monitoring occasions for Type0A-PDCCH common search space set and the SS/PBCH block index are same as the association of PDCCH monitoring occasions for Type0-PDCCH common search space set as

10

20

30

40

described in Subclause 13. The CCE aggregation levels and the number of PDCCH candidates per CCE aggregation level are given in Table 10.1-1.

If a UE is not provided higher layer parameter *pagingSearchSpace* for Type2-PDCCH common search space set, the association between PDCCH monitoring occasions for Type2-PDCCH common search space set and the SS/PBCH block index are same as the association of PDCCH monitoring occasions for Type0-PDCCH common search space set as described in Subclause 13. The CCE aggregation levels and the number of PDCCH candidates per CCE aggregation level are given in Table 10.1-1. 10

The UE may assume that the DM-RS antenna port associated with PDCCH receptions in the control resource set configured by *pdch-ConfigSIB1* in *MasterInformationBlock* and for corresponding PDSCH receptions, and the corresponding SS/PBCH block are quasi co-located with respect to average gain, QCL-TypeA, and QCL-TypeD properties, when applicable [6, TS 38.214]. The value for the DM-RS scrambling sequence initialization is the cell ID. A subcarrier spacing is provided by higher layer parameter *subCarrierSpacingCommon* in *MasterInformationBlock*. 20

For single cell operation or for operation with carrier aggregation in a same frequency band, a UE is not expected to monitor a PDCCH for Type0/0A/2/3-PDCCH common search space if the SS/PBCH block or the CSI-RS the UE selects for PRACH association, as described in Subclause 8.1, does not have same QCL-TypeD [6, TS 38.214] with a DM-RS for monitoring the PDCCH for Type0/0A/2/3-PDCCH common search space. 30

If a UE is configured with one or more downlink bandwidth parts (BWPs), as described in Subclause 12, the UE can be configured with *PDCCH-ConfigCommon* and *PDCCH-Config* for each configured DL BWP on the primary cell, other than the initial active DL BWP, as described in Subclause 12.

If a UE is provided one or more search space sets by corresponding one or more higher layer parameters *searchSpaceZero*, *searchSpaceSIB1*, *searchSpaceOtherSystemInformation*, *pagingSearchSpace*, *ra-SearchSpace*, and the UE is provided with a C-RNTI or a CS-RNTI, the UE 40

monitors PDCCH candidates for DCI format 0_0 and DCI format 1_0 with the C-RNTI or the CS-RNTI in the one or more search space sets.

[...]

For each DL BWP configured to a UE in a serving cell, a UE can be provided by higher layer signalling with $P \leq 3$ control resource sets. For each control resource set, the UE is provided the following by higher layer parameter *ControlResourceSet*:

10

- a control resource set index p , $0 \leq p < 12$, by higher layer parameter *controlResourceSetId*;
- a DM-RS scrambling sequence initialization value by higher layer parameter *pdcch-DMRS-ScramblingID*;
- a precoder granularity for a number of REGs in the frequency domain where the UE can assume use of a same DM-RS precoder by higher layer parameter *precoderGranularity*;
- a number of consecutive symbols provided by higher layer parameter *duration*;
- a set of resource blocks provided by higher layer parameter *frequencyDomainResources*;
- CCE-to-REG mapping parameters provided by higher layer parameter *cce-REG-MappingType*;
- an antenna port quasi co-location, from a set of antenna port quasi co-locations provided by higher layer parameter *TCI-StatesPDCCH*, indicating quasi co-location information of the DM-RS antenna port for PDCCH reception;
- an indication for a presence or absence of a transmission configuration indication (TCI) field for DCI format 1_1 transmitted by a PDCCH in control resource set p , by higher layer parameter *TCI-PresentInDCI*.

20

30

When *precoderGranularity* = *allContiguousRBs*, a UE does not expect to be configured a set of resource blocks of a control resource set that includes more than four sub-sets of resource blocks that are not contiguous in frequency.

40

For each control resource set in a DL BWP of a serving cell, a respective higher layer parameter *frequencyDomainResources* provides a bitmap. The bits of the bitmap have a one-to-one mapping with non-overlapping groups of 6 PRBs, in ascending order of the PRB index in the DL BWP bandwidth of $N_{\text{RB}}^{\text{BWP}}$ PRBs with starting position $N_{\text{BWP}}^{\text{start}}$, where the first PRB of the first group of 6 PRBs has index $6 \cdot \lceil N_{\text{BWP}}^{\text{start}} / 6 \rceil$. A group of 6 PRBs is allocated to a control resource set if a corresponding bit value in the bitmap is 1; else, if a corresponding bit value in the bitmap is 0, the group of 6 PRBs is not allocated to the control resource set.

10

If a UE has received initial configuration of more than one TCI states by higher layer parameter *TCI-StatesPDCCH* but has not received a MAC CE activation command for one of the TCI states, the UE assumes that the DM-RS antenna port associated with PDCCH reception is quasi co-located with the SS/PBCH block the UE identified during the initial access procedure.

If the UE has received a MAC CE activation command for one of the TCI states, the UE applies the activation command 3 msec after a slot where the UE transmits HARQ-ACK information for the PDSCH providing the activation command.

20

If a UE has received higher layer parameter *TCI-StatesPDCCH* containing a single TCI state, the UE assumes that the DM-RS antenna port associated with PDCCH reception is quasi co-located with the one or more DL RS configured by the TCI state.

For each DL BWP configured to a UE in a serving cell, the UE is provided by higher layers with $S \leq 10$ search space sets where, for each search space set from the S search space sets, the UE is provided the following by higher layer parameter *SearchSpace*:

30

- a search space set index s , $0 \leq s < 40$, by higher layer parameter *searchSpaceId*;
- an association between the search space set s and a control resource set p by higher layer parameter *controlResourceSetId*;
- a PDCCH monitoring periodicity of $k_{p,s}$ slots and a PDCCH monitoring offset of $o_{p,s}$ slots, by higher layer parameter *monitoringSlotPeriodicityAndOffset*;
- a PDCCH monitoring pattern within a slot, indicating first symbol(s) of the control

40

resource set within a slot for PDCCH monitoring, by higher layer parameter
monitoringSymbolsWithinSlot;

- a number of PDCCH candidates $M_{p,s}^{(L)}$ per CCE aggregation level L by higher layer parameters *aggregationLevel1*, *aggregationLevel2*, *aggregationLevel4*, *aggregationLevel8*, and *aggregationLevel16*, for CCE aggregation level 1, CCE aggregation level 2, CCE aggregation level 4, CCE aggregation level 8, and CCE aggregation level 16, respectively;

- an indication that search space set s is either a common search space set or a UE-specific search space set by higher layer parameter *searchSpaceType*;

- if search space set s is a common search space set,

- an indication by higher layer parameter *dci-Format0-0-AndFormat1-0* to monitor PDCCH candidates for DCI format 0_0 and DCI format 1_0 with CRC scrambled by a C-RNTI or a CS-RNTI (if configured), RA-RNTI, TC-RNTI, P-RNTI, SI-RNTI;

- an indication by higher layer parameter *dci-Format2-0* to monitor one or two PDCCH candidates for DCI format 2_0 and a corresponding CCE aggregation level;

- an indication by higher layer parameter *dci-Format2-1* to monitor PDCCH candidates for DCI format 2_1;

- an indication by higher layer parameter *dci-Format2-2* to monitor PDCCH candidates for DCI format 2_2;

- an indication by higher layer parameter *dci-Format2-3* to monitor PDCCH candidates for DCI format 2_3;

- if search space set s is a UE-specific search space set, an indication by higher layer parameter *dci-Formats* to monitor PDCCH candidate either for DCI format 0_0 and DCI format 1_0, or for DCI format 0_1 and DCI format 1_1.

The UE may also be provided, by higher layer parameter *duration*, a duration of $T_{p,s} < k_{p,s}$ slots indicating a number of slots that the search space set s exists.

10

20

30

40

If the higher layer parameter *monitoringSymbolsWithinSlot* indicates to a UE only one PDCCH monitoring occasion within a slot, the UE does not expect to be configured with a PDCCH subcarrier spacing other than 15 kHz for the corresponding search space set *s* if the control resource set *p* associated with the search space *s* includes at least one symbol after the third symbol of the slot.

A UE does not expect to be provided a first symbol and a number of consecutive symbols for a control resource set that results to a PDCCH candidate mapping to symbols of different slots. 10

A UE does not expect any two PDCCH monitoring occasions, for a same search space set or for different search space sets, in a same control resource set to be separated by a non-zero number of symbols that is smaller than the control resource set duration.

A UE determines a PDCCH monitoring occasion from the PDCCH monitoring periodicity, the PDCCH monitoring offset, and the PDCCH monitoring pattern within a slot. For search space set *s* in control resource set *p*, the UE determines that a PDCCH monitoring occasion(s) exists in a slot with number n_{sf}^{μ} [4, TS 38.211] in a frame with number n_f if 20

$(n_f \cdot N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} + n_{sf}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$. If the UE is provided higher layer parameter *duration*, the UE monitors PDCCH for search space set *s* in control resource set *p* for $T_{p,s}$ consecutive slots, starting from slot n_{sf}^{μ} , and does not monitor PDCCH for search space set *s* in control resource set *p* for the next $k_{p,s} - T_{p,s}$ consecutive slots.

A PDCCH UE-specific search space at CCE aggregation level $L \in \{1, 2, 4, 8, 16\}$ is defined by a set of 30 PDCCH candidates for CCE aggregation level *L*.

If a UE is configured with higher layer parameter *CrossCarrierSchedulingConfig* for a serving cell the carrier indicator field value corresponds to the value indicated by *CrossCarrierSchedulingConfig*.

For a DL BWP of a serving cell on which a UE monitors PDCCH candidates in a UE-specific search space, if the UE is not configured with a carrier indicator field, the UE monitors the PDCCH candidates without carrier indicator field. For a serving cell on which a UE monitors PDCCH 40

candidates in a UE-specific search space, if a UE is configured with a carrier indicator field, the UE monitors the PDCCH candidates with carrier indicator field.

A UE is not expected to monitor PDCCH candidates on a DL BWP of a secondary cell if the UE is configured to monitor PDCCH candidates with carrier indicator field corresponding to that secondary cell in another serving cell. For the DL BWP of a serving cell on which the UE monitors PDCCH candidates, the UE monitors PDCCH candidates at least for the same serving cell.

10

For a search space set s associated with control resource set p , the CCE indexes for aggregation level L corresponding to PDCCH candidate $m_{s,n_{Cl}}$ of the search space set in slot n_{sf}^{μ} for a serving cell corresponding to carrier indicator field value n_{Cl} are given by

$$L \cdot \left(\left(Y_{p,n_{sf}^{\mu}} + \left\lfloor \frac{m_{s,n_{Cl}} \cdot N_{CCE,p}}{L \cdot M_{p,s,\max}^{(L)}} \right\rfloor + n_{Cl} \right) \bmod \left\lfloor N_{CCE,p}/L \right\rfloor \right) + i$$

20

where

for any common search space, $Y_{p,n_{sf}^{\mu}} = 0$;

for a UE-specific search space, $Y_{p,n_{sf}^{\mu}} = (A_p \cdot Y_{p,n_{sf}^{\mu}-1}) \bmod D$, $Y_{p,-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A_0 = 39827$ for $p \bmod 3 = 0$, $A_1 = 39829$ for $p \bmod 3 = 1$, $A_2 = 39839$ for $p \bmod 3 = 2$, and $D = 65537$;

$i = 0, \dots, L-1$;

30

$N_{CCE,p}$ is the number of CCEs, numbered from 0 to $N_{CCE,p}-1$, in control resource set p ;

n_{Cl} is the carrier indicator field value if the UE is configured with a carrier indicator field by higher layer parameter *CrossCarrierSchedulingConfig* for the serving cell on which PDCCH is monitored; otherwise, including for any common search space, $n_{Cl} = 0$;

$m_{s,n_{Cl}} = 0, \dots, M_{p,s,n_{Cl}}^{(L)} - 1$, where $M_{p,s,n_{Cl}}^{(L)}$ is the number of PDCCH candidates the UE is configured to monitor for aggregation level L for a serving cell corresponding to n_{Cl} and a search space set s ;

40

for any common search space, $M_{p,s,\max}^{(L)} = M_{p,s,0}^{(L)}$;

for a UE-specific search space, $M_{p,s,\max}^{(L)}$ is the maximum of $M_{p,s,n_{Cl}}^{(L)}$ over all configured n_{Cl} values
for a CCE aggregation level L of search space set s in control resource set p ;

the RNTI value used for n_{RNTI} is defined in [5, TS 38.212] and in [6, TS 38.214].

A UE that is configured for operation with carrier aggregation, and indicates support of search space sharing through higher layer parameter *searchSpaceSharingCA-UL*, and has a PDCCH candidate with CCE aggregation level L in control resource set p for a DCI format 0_1 having a first size and associated with serving cell $n_{Cl,2}$, can receive a corresponding PDCCH through a PDCCH candidate with CCE aggregation level L in control resource set p for a DCI format 0_1 having a second size and associated with serving cell $n_{Cl,1}$ if the first size and the second size are same. A UE that is configured for operation with carrier aggregation, and indicates support of search space sharing through higher layer parameter *searchSpaceSharingCA-DL*, and has a PDCCH candidate with CCE aggregation level L in control resource set p for a DCI format 1_1 having a first size and associated with serving cell $n_{Cl,2}$, can receive a corresponding PDCCH through a PDCCH candidate with CCE aggregation level L in control resource set p for a DCI format 1_1 having a second size and associated with serving cell $n_{Cl,1}$ if the first size and the second size are same.

A PDCCH candidate with index $m_{s_j,n_{Cl}}$ for a search space set s_j using a set of CCEs in a control resource set p for serving cell n_{Cl} is not counted as a monitored PDCCH candidate if there is a PDCCH candidate with index $m_{s_i,n_{Cl}}$ for a search space set $s_i < s_j$ in the control resource set p for serving cell n_{Cl} using a same set of CCEs, have identical scrambling, and the corresponding DCI formats for the PDCCH candidates have a same size; otherwise, the PDCCH candidate with index $m_{s_j,n_{Cl}}$ is counted as a monitored PDCCH candidate.

Table 10.1-2 provides the maximum number of monitored PDCCH candidates, $M_{PDCCH}^{\max,\text{slot},\mu}$, for subcarrier spacing configuration μ for a UE per slot for operation with a single serving cell.

10

20

30

40

[...]

A UE does not expect to be configured common search space sets that result to corresponding total numbers of monitored PDCCH candidates and non-overlapped CCEs per slot that exceed the corresponding maximum numbers per slot.

For same cell scheduling, a UE does not expect a number of PDCCH candidates for DCI formats with different size and/or different corresponding DM-RS scrambling sequences, and a number of corresponding non-overlapped CCEs per slot on a secondary cell to be larger than the corresponding numbers that the UE is capable of monitoring on the secondary cell per slot.

10

[...]

The UE allocates monitored PDCCH candidates to UE-specific search space sets of the primary cell with subcarrier spacing configuration μ in slot n according to the following pseudocode. A UE is not expected to monitor PDCCH in a UE-specific search space set without monitored PDCCH candidates.

20

<...>

A UE configured with a bandwidth part indicator in DCI formats 0_1 or 1_1 determines, in case of an active DL BWP or of an active UL BWP change, the DCI information applicable to the new active DL BWP or UL BWP, respectively, as described in Subclause 12.

[...]

30

12 Bandwidth part operation

[...]

A UE configured for operation in bandwidth parts (BWPs) of a serving cell, is configured by higher layers for the serving cell a set of at most four bandwidth parts (BWPs) for receptions by the UE (DL BWP set) in a DL bandwidth by parameter *BWP-Downlink* and a set of at most four BWPs for transmissions by the UE (UL BWP set) in an UL bandwidth by parameter *BWP-Uplink* for the serving cell.

40

An initial active DL BWP is defined by a location and number of contiguous PRBs, a subcarrier spacing, and a cyclic prefix, for the control resource set for Type0-PDCCH common search space. For operation on the primary cell or on a secondary cell, a UE is provided an initial active UL BWP by higher layer parameter *initialuplinkBWP*. If the UE is configured with a supplementary carrier, the UE can be provided an initial UL BWP on the supplementary carrier by higher layer parameter *initialUplinkBWP* in *supplementaryUplink*.

If a UE has dedicated BWP configuration, the UE can be provided by higher layer parameter *firstActiveDownlinkBWP-Id* a first active DL BWP for receptions and by higher layer parameter *firstActiveUplinkBWP-Id* a first active UL BWP for transmissions on the primary cell.

For each DL BWP or UL BWP in a set of DL BWPs or UL BWPs, respectively, the UE is configured the following parameters for the serving cell as defined in [4, TS 38.211] or [6, TS 38.214]:

- a subcarrier spacing provided by higher layer parameter *subcarrierSpacing*;
- a cyclic prefix provided by higher layer parameter *cyclicPrefix*;
- a first PRB and a number of contiguous PRBs indicated by higher layer parameter *locationAndBandwidth* that is interpreted as RIV according to [4, TS 38.214], setting $N_{\text{BWP}}^{\text{size}}=275$, and the first PRB is a PRB offset relative to the PRB indicated by higher layer parameters *offsetToCarrier* and *subcarrierSpacing*;
- an index in the set of DL BWPs or UL BWPs by respective higher layer parameter *bwp-Id*;
- a set of BWP-common and a set of BWP-dedicated parameters by higher layer parameters *bwp-Common* and *bwp-Dedicated* [12, TS 38.331]

For unpaired spectrum operation, a DL BWP from the set of configured DL BWPs with index provided by higher layer parameter *bwp-Id* for the DL BWP is linked with an UL BWP from the set of configured UL BWPs with index provided by higher layer parameter *bwp-Id* for the UL BWP when the DL BWP index and the UL BWP index are equal. For unpaired spectrum operation, a UE does not expect to receive a configuration where the center frequency for a DL BWP is different than the center frequency for an UL BWP when the *bwp-Id* of the DL BWP is

10

20

30

40

equal to the *bwp-Id* of the UL BWP.

For each DL BWP in a set of DL BWPs on the primary cell, a UE can be configured control resource sets for every type of common search space and for UE-specific search space as described in Subclause 10.1. The UE does not expect to be configured without a common search space on the PCell, or on the PSCell, in the active DL BWP.

For each UL BWP in a set of UL BWPs, the UE is configured resource sets for PUCCH transmissions as described in Subclause 9.2.

10

A UE receives PDCCCH and PDSCH in a DL BWP according to a configured subcarrier spacing and CP length for the DL BWP. A UE transmits PUCCH and PUSCH in an UL BWP according to a configured subcarrier spacing and CP length for the UL BWP.

If a bandwidth part indicator field is configured in DCI format 1_1, the bandwidth part indicator field value indicates the active DL BWP, from the configured DL BWP set, for DL receptions. If a bandwidth part indicator field is configured in DCI format 0_1, the bandwidth part indicator field value indicates the active UL BWP, from the configured UL BWP set, for UL transmissions.

20

If a bandwidth part indicator field is configured in DCI format 0_1 or DCI format 1_1 and indicates an UL BWP or a DL BWP different from the active UL BWP or DL BWP, respectively, the UE shall

- for each information field in the received DCI format 0_1 or DCI format 1_1
 - if the size of the information field is smaller than the one required for the DCI format 0_1 or DCI format 1_1 interpretation for the UL BWP or DL BWP that is indicated by the bandwidth part indicator, respectively, the UE prepends zeros to the information field until its size is the one required for the interpretation of the information field for the UL BWP or DL BWP prior to interpreting the DCI format 0_1 or DCI format 1_1 information fields, respectively;
 - if the size of the information field is larger than the one required for the DCI format 0_1 or DCI format 1_1 interpretation for the UL BWP or DL BWP that is indicated by

30

40

the bandwidth part indicator, respectively, the UE uses a number of least significant bits of DCI format 0_1 or DCI format 1_1 equal to the one required for the UL BWP or DL BWP indicated by bandwidth part indicator prior to interpreting the DCI format 0_1 or DCI format 1_1 information fields, respectively;

- set the active UL BWP or DL BWP to the UL BWP or DL BWP indicated by the bandwidth part indicator in the DCI format 0_1 or DCI format 1_1, respectively.

A UE expects to detect a DCI format 0_1 indicating active UL BWP change, or a DCI format 1_1 indicating active DL BWP change, only if a corresponding PDCCH is received within the first 3 symbols of a slot. 10

For the primary cell, a UE can be provided by higher layer parameter *defaultDownlinkBWP-Id* a default DL BWP among the configured DL BWPs. If a UE is not provided a default DL BWP by higher layer parameter *defaultDownlinkBWP-Id*, the default DL BWP is the initial active DL BWP.

If a UE is configured for a secondary cell with higher layer parameter *defaultDownlinkBWP-Id* indicating a default DL BWP among the configured DL BWPs and the UE is configured with higher layer parameter *bwp-InactivityTimer* indicating a timer value, the UE procedures on the secondary cell are same as on the primary cell using the timer value for the secondary cell and the default DL BWP for the secondary cell. 20

If a UE is configured by higher layer parameter *bwp-InactivityTimer* a timer value for the primary cell [11, TS 38.321] and the timer is running, the UE increments the timer every interval of 1 millisecond for frequency range 1 or every 0.5 milliseconds for frequency range 2 if the UE does not detect a DCI format for PDSCH reception on the primary cell for paired spectrum operation or if the UE does not detect a DCI format for PDSCH reception or a DCI format for PUSCH transmission on the primary cell for unpaired spectrum operation during the interval [11, TS 38.321]. 30

If a UE is configured by higher layer parameter *BWP-InactivityTimer* a timer value for a secondary cell [11, TS 38.321] and the timer is running, the UE increments the timer every interval of 1 millisecond for frequency range 1 or every 0.5 milliseconds for frequency range 2 if 40

the UE does not detect a DCI format for PDSCH reception on the secondary cell for paired spectrum operation or if the UE does not detect a DCI format for PDSCH reception or a DCI format for PUSCH transmission on the secondary cell for unpaired spectrum operation during the interval. The UE may deactivate the secondary cell when the timer expires.

If a UE is configured by higher layer parameter *firstActiveDownlinkBWP-Id* a first active DL BWP and by higher layer parameter *firstActiveUplinkBWP-Id* a first active UL BWP on a secondary cell or supplementary carrier, the UE uses the indicated DL BWP and the indicated UL BWP on the secondary cell as the respective first active DL BWP and first active UL BWP on the secondary cell or supplementary carrier. 10

For paired spectrum operation, a UE does not expect to transmit HARQ-ACK information on a PUCCH resource indicated by a DCI format 1_0 or a DCI format 1_1 if the UE changes its active UL BWP on the PCell between a time of a detection of the DCI format 1_0 or the DCI format 1_1 and a time of a corresponding HARQ-ACK information transmission on the PUCCH.

20

A UE does not expect to monitor PDCCH when the UE performs RRM measurements [10, TS 38.133] over a bandwidth that is not within the active DL BWP for the UE.

【 0 0 2 9 】

R 1 - 1 7 1 0 8 3 8 は、クロススロットスケジューリングのメカニズムに関連した以下の説明を提供している：

[外 9]

For UL responses to DL control/data, there is agreement that cross-slot timing will be the UE default mode of operation, with further study required for optional same slot timing, but currently for DL data scheduling the converse is true.

Cross-slot scheduling in the downlink with nonzero K₀ presents significant opportunities for power saving in the UE. Control channel monitoring represents a large proportion of UE power consumption in many use cases [2], and can account for over half of daily battery drain [3], even when a majority of slots being monitored contain no data that is relevant for the monitoring UE. 10

A large component of this power consumption arises because in each slot, downlink data must be captured assuming the maximum throughput configuration for the entire duration of PDCCH decoding, in case some of the captured data is represented in a downlink allocation which may or may not be present. 20

In general less energy is required to capture and decode PDCCH than to decode PDSCH, because typically a smaller set of resource blocks is involved, lower order modulation is used and there can be a significant reduction in the bandwidth of interest. This can mean that fewer modem resources are needed for a PDCCH-only decode, leading to reductions in UE power consumption during the decoding process. Consequently, if a UE can know in advance that it need not decode PDSCH in the current slot, it only needs to enable sufficient DL resources to receive and decode PDCCH, and can disable the receiving resources as soon as the PDCCH symbols have been captured. 30

It is further the case that if the target of a data assignment DCI can be decoded at the earliest opportunity, ideally using only the information transmitted in the first symbol of the slot, early termination of further PDCCH capture and decode can lead to additional power savings.

Figure 1 illustrates an example of the potential saving that results from this mode of operation. 40

Two of the three TTIs shown contain no data for the UE. When K0=0 this is not known in advance, so the UE must receive at full bandwidth from the start of the TTI until DCI decoding is complete, in case there is further data to process. In the K0=1 case receive is only required to be active for the control period, and if the control channel can be received over a narrower bandwidth the UE can operate at a lower power level. In addition, the Rx resources can be switched off at the end of the last control period symbol, giving a further power reduction. The data and no-data cases both terminate when DCI processing has completed and enter microsleep. In the data periods the power saving is smaller, is the same in both cases until the final DCI decode, but there is a smaller power saving for the final DCI decode. In most use cases the slots with no data form the majority, and the power saving can be substantial.

10

The actual savings obtained will depend on data traffic patterns and UE implementation, but a simple numerical example will illustrate the principle. Table 1 below gives an example calculation assuming that DCI processing time is 4.5 symbols in duration.

[...]

20

Thus a PDCCH-only TTI requires 43.0% of the power of a slot which carries data for the UE if K0=0, but only 17.2% if K0=1. In a typical use case where 80% of TTIs are PDCCH-only, and only 20% carry data for the monitoring UE, the total power is calculated in Table 2 below as:

[...]

Thus, the example UE configured for K0=0 would consume 54.4% of the maximum throughput power in this scenario, but the same UE configured for K0=1 would consume only 34.6% of maximum throughput power. This would extend its battery life in the use case described by 30 57%. Proportionately greater savings might be expected in DRX use cases, because the significant savings for PDCCH-only slots would also apply to the expiry of the inactivity timer at the end of each DRX period.

30

When compared with same-slot DL scheduling this approach can increase data buffering requirements in the gNB, but the resulting extension of UE battery life will reduce recharging downtime for individual users, leading to net gains in network traffic, operator revenues and

40

user satisfaction.

Observation 1: Cross-slot scheduling with $K0 \geq 1$ reduces UE power consumption significantly

Cross-slot Scheduling and Latency

A particular concern for cross-slot scheduling is the extra delay added by allowing a pre-launch of the control channel. $K0$ and $K1$ both contribute to the overall delay, and while the latency concern maybe true for low values of $K1=0, 1$, the impact on latency for larger value of $K1$, $K1 \geq 2$ and a $K0$ of 1 slot is proportionally less significant.

10

Observation 2: Latency impact of cross-slot scheduling is limited for $K1 \geq 2$

Furthermore many applications and use cases will be less sensitive to increased latency. This is particularly true for smartphone usage where latency is less of a concern but battery life is a particular differentiator. We therefore propose that cross-slot scheduling should be supported by NR UEs

20

Proposal 1: All Rel15 UEs additionally support $K0 = 1$ (FFS $K0 > 1$)

【0030】

5G / NR では、スロット内またはスロットにまたがる PDCCH の監視機会は、背景技術において述べたようにフレキシブルに設定され得る。PDSCH の時間領域リソースは、PDCCH で搬送されるその関連する DCI (下りリンク制御情報) の時間領域リソース割り当てフィールドに従って割り当てられ得る。時間領域リソース割り当てフィールドの各状態または値 (例えば、"0001") は、スロットオフセット、開始シンボル、割り当て長さにマッピングされ得る。いったん PDSCH をスケジューリングし、時間領域リソース割り当てフィールドにおいて値を示す PDCCH を UE が受信したら、UE は、その値にマッピングされたスロットオフセット、開始シンボル、割り当て長さに従って、どのスロットおよびどのシンボルで PDSCH を受信するかを決定することができる。

30

【0031】

例えば、UE は、スロットの先頭 (beginning)、例えば、スロットの最初の 1 ~ 3 シンボルで PDCCH を監視することができる。PDCCH での DCI の時間領域リソース割り当てフィールドが、PDSCH がスロットの先頭 (例えば、スロットの最初の 4 つのシンボルのいずれか) から割り当てられることを示すことができる場合、UE は、それが PDCCH での対応する DCI の受信および復号を完了する前に、潜在的な PDSCH のために DL シンボルを受信またはバッファしなければならないことがある。潜在的な PDSCH の最も早い割り当てられたシンボルが、PDCCH の監視機会内の最後のシンボルの後ろにある場合であっても、UE が DCI の復号を完了するのにはその間の間隙が不十分である限りは、UE は、潜在的な PDSCH のために DL シンボルを受信またはバッファしなければならないことがあることに留意されたい。この構造を達成するため、UE は、最初の DL (もしくはフレキシブルシンボル) から、あるいは PDSCH に割り当てられ得る最も早いシンボルから、完全にアクティブな BWP の信号を捕捉しなければならない。なぜなら、最も大きい帯域幅が割り当てられると仮定されるべきであるように、いずれにしても DCI が復号される前に周波数領域リソース割り当てを UE は知ることができないためである。DCI の受信および復号を完了した後、UE はこのスロットにおいて任意の PDSCH が受信されるものであるかどうかを知る。このスロットにおいて PDSCH が送信されない場合、UE は DL データの受信を停止することができる。

40

50

【 0 0 3 2 】

電力消費の観点から、UEは、スロット内の最初のあるいは最も早いDLまたはフレキシブルシンボルから、UEがこのスロット内で送信されるDCIの検出および復号を完了するまで、PDSCHの受信を可能とするのに本当に必要とされる電力よりも多くの電力を消費する。UEが時間領域で対応するDCIの復号を完了する前に、PDSCHが割り当てられないことがUEに保証される場合、UEは、PDSCHの受信についての電力を節約することができる。例えば、UEが、DCIの復号を完了する前に、潜在的なPDSCHを受信する必要がない場合、UEは、アクティブな帯域幅部分よりも（かなり）小さい帯域幅部分、例えば、UEが監視したCORESETの帯域幅部分に類似するか、あるいはそれと同じ帯域幅部分において、PDCCH監視中にDL信号を受信することができる。10

【 0 0 3 3 】

一般的な概念の1つは、UEが（特定の）シンボルよりも早い最初のシンボルを有するPDSCHを示すDCIを受信するかどうかを、gNBがUEに知らせることができるということである。その（特定の）シンボルは、UEがDCIの受信および／または復号を完了するのに必要な時間に従って決定され得る。その（特定の）シンボルは、UEがPDSCHの受信を準備する、あるいはそのための準備が整うのに必要な時間に従って決定され得る。例えば、UEは、UEが監視するCORESETのより小さい帯域幅から、アクティブな帯域幅部分のより大きな帯域幅へ、その受信帯域幅を調整する必要があることがある。その特定のシンボルは、UEがDCIの受信および／または復号を完了するシンボルである、かつ／あるいはUEがPDSCHの受信のための準備が整うシンボルとすることができます。20

【 0 0 3 4 】

gNBはどのシンボルがその（特定の）シンボルであるかをUEに通知する。gNBおよびUEはどのシンボルが最初のシンボルであるかを取り決める。UEのために設定されたPDSCHのためのいくつかの時間領域リソース割り当ては、その（特定の）シンボルよりも早い最初または開始シンボルを伴う。UEは、その情報が適用可能な場合、その（特定の）シンボルよりも早い最初または開始シンボルで時間領域リソース割り当てを示すDCIを受信することは期待されない。gNBは、UEへのPDSCHを示すDCIのリソース割り当てを知っている。gNBが、UEのDCIを検出および復号する能力を知っている場合、gNBはUEがDCIの復号を完了する時間を推定し、対応するDCIによって示されるPDSCHの割り当てを見つけることができる。30

【 0 0 3 5 】

持続時間T1（time duration）が、UEがDCIを受信してからDCIの復号を完了し、DCIによって示されるPDSCH割り当てを知るまでとすると、PDSCHの開始シンボルとUEが対応するDCIを受信するシンボルの間の時間継続がT1より短くないことをUEが知っている場合、UEがPDSCHを示すDCIを検出し、復号する前に、UEは潜在的なPDSCHを受信することができない。例えば、UEがPDSCHを示すDCIを検出し、復号する前に、UEはアクティブ帯域幅部分の帯域幅を受信する必要はない。UEは、PDSCHを示すDCIを検出し、復号する前に、アクティブ帯域幅部分の帯域幅よりも小さい（特定の）帯域幅を受信する。（特定の）帯域幅は、UEが監視するCORESETの帯域幅である。UEは、DCIによって示されるPDSCHの最初のシンボルの前に、アクティブ帯域幅部分の帯域幅を受信する必要はない。UEは、DCIによって示されるPDSCHの最初のシンボルの前に、アクティブ帯域幅部分の帯域幅よりも小さい（特定の）帯域幅を受信する。（特定の）帯域幅は、UEが監視するCORESETの帯域幅である。40

【 0 0 3 6 】

UEが（特定の）シンボルより早い最初のシンボルを有するPDSCHを示すDCIを受信するかどうかについての情報は、すべてのスロットに適用可能である。UEが（特定の）シンボルより早い最初のシンボルを有するPDSCHを示すDCIを受信するかどう50

かについての情報は、スロット n に適用可能である。スロット n は、UEがDCIを受信しなかった別のスロット、例えば、UEがDCIを受信しなかったスロット $n-1$ の次のスロットである。スロット n は、UEがDCIを受信しなかった複数のスロット、例えば、UEがDCIを受信しなかったスロット $n-x \sim n-1$ の後のスロットである。スロット n は、オンドュレーション(on duration)の最初のスロットである。UEは、UEが対応するDCIの復号を完了する前に、PDSCHの受信について電力を節約することができる。

【0037】

一実施形態では、gNBは、この方法を有効／無効にするための信号をUEに送信する。この信号は、PDSCHの開始シンボルが、UEが時間領域で対応するDCIの復号を完了するよりも早いかどうかを通知することができる。この信号は、以前のPDSCHで言及されてよい。

10

【0038】

一実施形態では、その信号がこの方法を無効にする値に設定されることをUEが検出する場合、UEは、DCIによって示される次のPDSCHの最初のシンボルと対応するDCIの間の持続時間がT1より短い可能性があることを知ることができる。代替的には、その信号がこの方法の有効にする値に設定されることをUEが検出する場合、UEは、DCIによって示される次のPDSCHの最初のシンボルと対応するDCIの間の持続時間がT1より短くないことを知ることができる。

【0039】

20

一実施形態では、その信号がPDSCHを示す1つのDCIに添付されない場合、UEは、無効信号が受信されたと仮定することができる。代替的には、その信号がPDSCHを示す1つのDCIに添付されない場合、UEは、有効信号が受信されたと仮定することができる。

【0040】

一実施形態では、前のPDSCHが受信されない場合、gNBは、PDSCHの最初のシンボルと対応するDCIの間の持続時間がT1より短くなるようなPDSCHを割り当てることが許可されない。その信号は、次のPDSCH送信のみを指示してよい。その信号はまた、その後の多数のPDSCH送信を指示してよい。追加的に、その信号は、1つまたは複数のその後のスロットにおけるPDSCH送信を指示してよい。さらに、この信号は、UEが別の有効または無効信号を検出するまで、すべてのPDSCH送信を指示してよい。

30

【0041】

UEが、PDSCH送信の開始シンボルと対応するDCIの間の持続時間の割り当てがT1より短くない設定で設定され、かつ、時間領域関係を満足しない、PDSCHを示すDCIを受信する場合、UEはPDSCHを受信しなくてもよく、対応するHARQにおいて、NACKを送信してよい。

【0042】

図15は、UEが電力を節約するのを助けるために、この信号が時間領域でどのように作用するかの例を示す。次のPDSCH送信の最初のシンボルが時間領域関係に従うかどうかを表すために、信号がPDSCHに添付される。図15において、UEは最初のPDSCHにおいて有効の値を有する信号を検出し、UEは、UEが対応するDCIを受信してからT1後に次のPDSCHを受信されるものであることを知る。次いで、gNBは次のスロットにおいてPDSCHを示すDCIを送信する。PDSCHとPDSCHを示すDCIは時間領域関係に従うため、UEがこのPDSCHを示すDCIを検出した後、gNBはT1で次のPDSCHを割り当てる。UEは、最初のPDSCHの終わりから、PDSCHを示すDCIの復号をUEが完了するまで、PDSCHを受信しない。UEは、これらの2つのPDSCHの間で、潜在的なPDSCHを受信することについての電力を節約することができる。2番目のPDSCHには、無効の値に設定された信号が添付されている。これは、次のPDSCH割り当てがT1の時間領域関係に従わなくてもよいこと

40

50

を意味する。従って、UEは、次のスロットの最初のDLまたはフレキシブルシンボルからPDSCHを受信しなければならない。

【0043】

一実施形態では、SPS PDSCH送信が設定される場合、gNBは、SPS PDSCHにおいてこの信号を示すことができる。別の概念は、UEが時間領域で対応するDCIの検出および受信を完了する時間よりも早いPDSCHの割り当てを有効または無効にするためのRRCパラメータでUEが設定され得るということである。パラメータが無効の値に設定される場合、gNBは、UEが対応するDCIの復号を完了する時間よりも早いPDSCHの開始シンボルを有するPDSCHをUEに割り当てることが許可されなくてよい。UEは、対応するDCIを復号する前に、PDSCHを受信することについて電力を節約することができる。パラメータが有効に設定される場合、gNBは、UEが時間領域で対応するDCIの復号を完了する時間より遅いPDSCH割り当てを制限しない。UEは依然として、スロットの最初のDLまたはフレキシブルシンボルからPDSCHを受信しなければならない。一実施形態では、PDSCHと対応するDCIの間の時間領域関係の設計は、UEごとに、セルごとに、あるいはBWPごとに、有効または無効にすることができる。10

【0044】

一実施形態では、gNBは、UEに下りリンクデータを送信するために使用される周波数領域リソース割り当てを、gNBが使用できる最大帯域幅よりも小さい範囲に制限する。UEが、PDSCHを受信する可能性がある周波数範囲が制限されることを知っている場合、UEは、対応するDCIにおけるPDSCHの周波数領域リソース割り当てを復号する前は、最大帯域幅で送信されるすべての信号を受信する必要はない。UEは、DCIが示したPDSCHの時間および周波数領域で復号する前は、PDSCHを受信する可能性のあるgNBによって示される周波数範囲においてのみ信号を受信することができる。20

【0045】

別の一般的な概念は、PDSCHをUEに送信するために使用される周波数領域リソース割り当てが、PDSCHの最初のシンボルに依存するUEのアクティブ帯域幅部分の一部に制限されているかどうかを、gNBがUEに通知することである。アクティブ帯域幅部分の一部は、UEが監視するCORESETの帯域幅とすることができます。また、アクティブ帯域幅部分の一部はまた、UEが監視するCORESETの周波数リソースまたは物理リソースブロックとすることができます。30

【0046】

例えば、PDSCHの最初のシンボルが（特定の）シンボルよりも早い場合、周波数領域リソース割り当てでは、アクティブ帯域幅部分の一部に制限され得る。代替的には、PDSCHの最初のシンボルが（特定の）シンボルよりも遅い場合、周波数領域リソース割り当ては、アクティブ帯域幅部分の一部に限定されなくてもよく、例えば、周波数リソース割り当ては、アクティブ帯域幅部分の全体または全部に対してなされ得る。（特定の）シンボルは、UEがDCIの受信および／または復号を完了するのに必要な時間に従って決定され得る。（特定の）シンボルはまた、UEがPDSCHの受信を準備する／PDSCHのための準備が整うのに必要な時間に従って決定され得る。40

【0047】

例えば、UEは、より小さい1つの帯域幅（例えば、UEが監視するCORESETの帯域幅）からより大きな1つの帯域幅（例えば、アクティブ帯域幅部分の帯域幅）へその受信帯域幅を調整する必要があることがある。特定のシンボルは、UEがDCIの受信および復号を完了するシンボル、および／またはUEがPDSCHの受信の準備が整うシンボルとすることができます。gNBはどのシンボルがその（特定の）シンボルであるかをUEに通知する。gNBおよびUEはどのシンボルが最初のシンボルであるかを取り決める。UEのために設定されるPDSCHのための時間領域リソース割り当てのいくつか（一部）は、その（特定の）シンボルよりも早い最初の／開始シンボルを伴うことができる。UEは、（特定の）シンボルより早い最初または開始シンボルを有する時間領域リソース50

割り当てを示し、情報が適用される場合、UEのアクティブ帯域幅部分の一部の外側の周波数領域リソース割り当てを示すDCIを受信することは期待されない。

【0048】

UEが早くにPDSCHを受信する可能性がある周波数範囲が制限されていることを知っている場合、UEが対応するDCIを復号する前に、UEは、アクティブ帯域幅部分で送信されるすべての信号を受信する必要はない。UEがDCIを復号する前に、UEはPDSCHを受信する可能性があるアクティブ帯域幅部分の一部においてのみ信号を受信することができる。UEがアクティブ帯域幅部分の外側の周波数領域リソース割り当てを伴うPDSCHを示すDCIを受信する場合、最初または開始シンボルは、UEがPDSCHのための受信を準備する、例えば、その受信帯域幅を調整することができる（特定の）シンボルよりも遅い。10

【0049】

例えば、UEがPDSCHを示すDCIを検出し、復号する前に、UEはアクティブ帯域幅部分の帯域幅を受信する必要はない。UEは、PDSCHを示すDCIを検出し、復号する前に、アクティブ帯域幅部分の帯域幅よりも小さい（特定の）帯域幅を受信することができる。（特定の）帯域幅は、UEが監視するCORS E Tの帯域幅とすることができます。UEは、DCIによって示されるPDSCHの最初のシンボルの前に、アクティブ帯域幅部分の帯域幅を受信する必要はない。

【0050】

さらに、UEは、DCIによって示されるPDSCHの最初のシンボルの前に、アクティブ帯域幅部分の帯域幅よりも小さい（特定の）帯域幅を受信することができる。その（特定の）帯域幅は、UEが監視するCORS E Tの帯域幅とすることができます。UEが（特定の）シンボルよりも早い最初のシンボルを有するPDSCHを示すDCIを受信するかどうかの情報は、すべてのスロットに適用可能である。代替的には、UEが（特定の）シンボルよりも早い最初のシンボルを有するPDSCHを示すDCIを受信するかどうかの情報は、スロットnに適用可能としてよい。スロットnはまた、UEがDCIを受信しなかった別のスロット（例えば、UEがDCIを受信しなかったスロットn-1）の次のスロットとすることができます。スロットnは、UEがDCIを受信しなかった複数のスロット（例えば、UEがDCIを受信しなかったスロットn-x~n-1）の後のスロットとすることができます。スロットnは、オンデュレーションの最初のスロットとすることができます。20

【0051】

一実施形態では、gNBはUEに、周波数領域でのこの制限の方法を有効または無効にするための信号を送信する。この信号は、PDSCHの周波数領域割り当てが、gNBが使用できる最大帯域幅よりも小さい周波数範囲に制限されるかどうかを通知することができます。この信号はまた、制限された周波数範囲の割り当てを示すことができる。この信号は、前のPDSCHで言及されてよい。

【0052】

一実施形態では、その信号がこの方法を無効にする値に設定されていることをUEが検出する場合、UEは、次のPDSCHが、gNBが使用してよい最大可能帯域幅よりも小さい制限帯域幅で送信されることを知る。制限帯域幅の範囲は、gNBによって決定されてよい。UEは、gNBの制限帯域幅の範囲を得てよい。一実施形態では、制限帯域幅の範囲は、UEが監視しなければならないCORS E Tに基づいて、有効信号を有する前のPDSCHのリソース割り当てに基づいて、あるいは現在のアクティブDL-BWPの周波数割り当てに基づいて設定されてよい。40

【0053】

一実施形態では、その信号がこの方法の有効にする値に設定されていることをUEが検出する場合、UEは、DCIによって示される次のPDSCHが制限帯域幅内に割り当てられることを知る。周波数領域制限は、T1の時間領域制限を満たさないPDSCH送信のみを制限してよい。一実施形態では、信号がPDSCHを示す一つのDCIに添付され50

ない場合、UEは、DCIによって示される次のPDSCHの開始シンボルが、制限帯域幅内のみでは割り当たらない可能性があると見なしてよい。代替的には、この信号がPDSCHを示す一つのDCIに添付されない場合、UEは、DCIによって示される次のPDSCHの開始シンボルが、制限帯域幅内のみ割り当たられなくてよいと見なしてよい。

【0054】

一実施形態では、前のPDSCHが受信されない場合、gNBは、制限帯域幅内でPDSCHを示したDCIを割り当てることが許される。その信号は、次のPDSCH送信のみを示してよい。さらに、その信号は、その後の多数のPDSCH送信を示してよい。その信号はまた、1つまたは複数のその後のスロットにおけるPDSCH送信を示してよい。追加的に、UEが別の有効または無効信号を検出するまで、その信号はすべてのPDSCH送信を示してよい。10

【0055】

図16は、この方法が、潜在的なPDSCHを監視するのについて、UEが電力を節約するのをどのように助けるかの一例を示す。図16の第1のPDSCHは、この方法を有効にすることを示す信号に添付される。UEは、DCIによって示される次のPDSCHが、UEが監視するCORESETの範囲内の周波数帯でのみ送信されることを知っている。UEは、CORESET内の周波数でのみ潜在的なPDSCHを受信し、アクティブBWPの全体または全部を監視するわけではない。図16の第2のPDSCHは、無効を示す信号が添付される。UEは、第3のPDSCHが、UEが監視するものとするCORESETの周波数範囲内のみだけではない範囲に割り当たられる可能性があることを知る。UEは、完全なアクティブBWPを監視することによって、潜在的なPDSCHを受信しなければならない。20

【0056】

一実施形態では、UEが、PDSCH送信の割り当てが制限帯域幅内のみとなる設定で設定され、UEが、周波数制限を満たさないPDSCHを示すDCIを受信する場合、UEは、このPDSCHを受信できず、対応するHARQにおいてNACKを送信する。

【0057】

一実施形態では、PDSCH割り当ての周波数領域制限の設計は、UEごとに有効または無効にされ得る。PDSCH割り当ての周波数領域制限の設計は、セルごとあるいはBWPごとに有効または無効にされ得る。30

【0058】

RRC(無線リソース制御:Radio Resource Control)パラメータは、PDSCHにおける信号添付を有効または無効にするように設定されてよい。一実施形態では、RRCパラメータは、UE固有、セル固有、またはBWP固有に設定され得る。RRCパラメータがこの方法を有効にする値に設定される場合、gNBは、その後のPDSCH送信の最初のシンボルがUEが対応するDCIの復号を完了するよりも早い可能性があるかどうかを示す信号をPDSCH送信に添付することができる。代替的には、RRCパラメータがこの方法を無効にする値に設定される場合、gNBは信号をPDSCH送信に添付しなくてもよい。40

【0059】

一実施形態では、RRCパラメータがこの方法を無効にする値に設定される場合、gNBは、UEが時間領域において対応するDCIの復号を完了する時間よりも早いPDSCHの最初のシンボルを有するPDSCHを示すDCIを送信してよい。

【0060】

一実施形態では、UEおよびgNBの両方によって知られているルールが、PDSCHの時間領域および/または周波数領域リソース割り当ての制限(例えば、上述の方法に従った制限)を有効または無効するためには使用されてよい。RRCパラメータは、ルールに従って制限を有効または無効するように設定されてよい。RRCパラメータは、UE固有、セル固有、またはBWP固有に設定されることができる。制限が設定される場合、UE50

および gNB はデフォルトで制限を有効にすることができます。

【0061】

一実施形態では、PDSCH 制限を有効または無効にするルールは、PDSCH 送信に基づいてよい。その制限を有効に設定され、PDSCH が帯域幅部分および / またはセルにおいて N1 個の連続スロットで受信される場合、UE および gNB はその制限を（自律的に）無効に切り替えることができる。代替的には、その制限が無効に設定され、PDSCH が帯域幅部分および / またはセルにおいて N2 個の連続スロットで受信されない場合、UE および gNB はその制限を（自律的に）有効に切り替えることができる。

【0062】

一実施形態では、その制限が有効に設定され、PDSCH が、帯域幅部分および / またはセルにおいて最新の N1' 個の連続スロット内の少なくとも N3 個のスロットで受信される場合、UE および gNB はその制限を（自律的に）無効にするように切り替えることができる。その制限が無効に設定され、PDSCH が帯域幅部分および / またはセルにおいて最新の N2' 個の連続スロットのうちの N4 個のスロットで受信されない場合、UE および gNB はその制限を（自律的に）有効に切り替えることができる。その制限が有効に設定され、サイズが N5 個のリソース要素より大きい PDSCH が帯域幅部分および / またはセルにおいて受信される場合、UE および gNB は制限を（自律的に）無効に切り替えることができる。制限が無効に設定され、サイズが N6 個のリソース要素よりも大きい PDSCH がセルにおいて受信されない場合、UE および gNB は制限を（自律的に）有効に切り替えることができる。

10

20

【0063】

一実施形態では、gNB は、最大可能範囲よりも小さい範囲に PDSCH の割り当てを制限する。gNB は PDSCH の時間領域割り当てを制限する。gNB は、PDSCH の最初のシンボルと対応する DCI の最初のシンボルの間の持続時間が T1 より短くないことを制限する。持続時間 T1 は、UE が DCI を受信してから、UE がこの DCI の復号化を完了し、この DCI によって示される PDSCH の割り当てを知るまでである。その制限は、UE ごと、セルごと、または BWP ごとに有効または無効にされ得る。

【0064】

この制限は、PDSCH における信号を通じて有効または無効にされる。制限が有効に設定される場合、UE は、ある PDSCH の最後のシンボルとその次の PDSCH の開始シンボルの間は PDSCH を受信しない。この方法が無効に設定される場合、PDSCH の最初のシンボルとこの PDSCH を示す DCI の最初のシンボルの間の持続時間が T1 より短い PDSCH を示す DCI を UE が受信することが可能である。その信号が有効として検出される場合、その後の PDSCH の最初のシンボルとその PDSCH を示す DCI の最初のシンボルの間の持続時間は、T1 より短くない。その信号が無効として検出される場合、その後の PDSCH の最初のシンボルとその PDSCH を示す DCI の最初のシンボルの間の持続時間は、T1 より短くてよい。SPS PDSCH 送信が設定される場合、この時間領域制限の信号は、SPS PDSCH 送信に添付される。

30

【0065】

この信号は、次の PDSCH 送信に対する制限を示す。その信号は、その後の多数のスロットにおける PDSCH 送信に対する制限を示す。その信号が検出されない場合、UE は、無効信号が検出されると仮定する。その信号が検出されない場合、UE は、有効信号が検出されると仮定する。以前に UE に PDSCH が設定されていない場合、gNB は、PDSCH の最初のシンボルとこの PDSCH を示す DCI の最初のシンボルの間の持続時間であって、T1 よりも短い持続時間で PDSCH を割り当てない。その制限が有効に設定され、UE が時間領域関係に違反する PDSCH 送信を示す DCI を受信する場合、UE はこの PDSCH を受信せず、UE は対応する HARQ フィードバックで NACK を送信する。

40

【0066】

RRC パラメータは、その制限を有効または無効にするために UE に設定される。RRC

50

C パラメータが有効の値に設定される場合、gNB は PDSCH においてこの方法を有効または無効にすることを示す信号を添付する。RRC パラメータが有効の値に設定される場合、gNB は UE が対応する DCI の復号を完了するよりも早い最初のシンボルで PDSCH を割り当てない。RRC パラメータが無効の値に設定される場合、gNB は UE が対応する DCI の復号を完了するよりも早い最初のシンボルで PDSCH を割り当てることが可能である。RRC パラメータが無効の値に設定される場合、gNB は PDSCH においてこの方法を有効 / 無効にすることを示す信号を添付しない。RRC パラメータは、UE ごと、セルごと、または BWP ごとに設定され得る。

【0067】

UE および gNB の両方で知られているルールは、PDSCH 割り当ての時間または周波数領域制限を動的に有効または無効にするように使用される。RRC パラメータは、動的にその制限を許可するように設定される。RRC パラメータが動的にその制限を許可するように設定される場合、その制限はデフォルトで有効に設定される。その制限が有効にされ、PDSCH がセルにおいて N1 個の連続スロットで受信される場合、UE および gNB は動的にその制限を無効に切り替える。その制限が無効にされ、セルにおいて N2 個の連続スロットで PDSCH が受信されない場合、UE および gNB はその制限を動的に有効にすることを示すように切り替える。その制限が有効にされ、PDSCH がセル内の最新の N1' 個の連続スロットのうちの少なくとも N3 個のスロットで受信される場合、UE および gNB は、動的にその制限を無効にするように切り替える。その制限が無効にされ、セルにおいて最新の N2' 個の連続スロットのうちの N4 個のスロットで PDSCH が受信されない場合、UE および gNB は動的にその制限を有効にすることを示すように切り替える。その制限が有効にされ、サイズが N5 個のリソース要素より大きい PDSCH がセルにおいて受信される場合、UE および gNB は動的にその制限を無効にすることを示すように切り替える。その制限が無効にされ、サイズが N6 個のリソース要素より大きい PDSCH がセルにおいて受信されない場合、UE および gNB は動的にその制限を有効にすることを示すように切り替える。値 N1、N2、N3、N4、N5、N6、N1'、N2' は、UE 固有、セル固有、または BWP 固有に設定されることができる。

【0068】

図 17 は、基地局の観点からの例示的な一実施形態によるフローチャート 1700 である。ステップ 1705 では、基地局は、PDSCH のための時間領域リソース割り当てテーブルで UE を設定する。ステップ 1710 では、基地局は、第 1 の持続時間の指示を送信し、時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも 1 つのエントリは、第 2 の持続時間に関連付けられ、第 1 の持続時間は、PDSCH の時間領域割り当てを制限する。

【0069】

一実施形態では、基地局は、UE から第 1 の持続時間の所望値を受信することができる。第 1 の持続時間は、DCI によって示される時間領域リソース割り当ての最も早い開始シンボルを UE に通知する。第 1 の持続時間は、UE が DCI 受信および / または DCI 復号を完了するのに必要な時間に従って、あるいは UE が PDSCH 受信を準備するのに必要な時間に従って決定され得る。第 1 の持続時間は、UE がその受信帯域幅を調整するのに必要な時間に従って決定され得る。第 1 の持続時間は、帯域幅部分のためのものである。基地局は、少なくとも 1 つのエントリで UE をスケジュールすることを禁止する。一実施形態では、第 2 の持続時間は、第 1 の持続時間より短い。

【0070】

図 3 および図 4 に戻って参照すると、基地局の例示的な一実施形態において、デバイス 300 は、メモリ 310 に記憶されたプログラムコード 312 を含む。CPU 308 は、プログラムコード 312 を実行して、基地局が、(i) PDSCH のための時間領域リソース割り当てテーブルで UE を設定することと、(ii) 第 1 の持続時間の指示を送信し、時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも 1 つのエントリは、第 2 の持続時間に関連付けられ、第 1 の持続時間は、PDSCH の時間領域割り当てを制限する、送信することと、を可能にすることができる。さらに、CPU 308 は、プログラムコード 31

10

20

30

40

50

2を実行して、本明細書に記載の上述のアクションおよびステップまたはその他のすべてを実行することができる。

【0071】

図18は、UEの観点からの例示的な一実施形態による、フローチャート1800である。ステップ1805では、UEは、PDSCHのための時間領域リソース割り当てテーブルの設定を受信する。ステップ1810では、UEは、第1の持続時間の指示を受信し、時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも1つのエントリは、第2の持続時間に関連付けられ、第1の持続時間は、PDSCHの時間領域割り当てを制限する。

【0072】

一実施形態では、UEは、第1の持続時間の所望値を基地局に報告することができる。
第1の持続時間は、PDSCHの時間領域割り当てを制限することができる。第1の持続時間は、DCIによって示される時間領域リソース割り当ての最も早い開始シンボルをUEに通知する。第1の持続時間は、UEがDCI受信および/またはDCI復号を完了するのに必要な時間に従って、あるいはUEがPDSCH受信を準備するのに必要な時間に従って決定され得る。第1の持続時間は、UEがその受信帯域幅を調整するのに必要な時間に従って決定され得る。第1の持続時間は、帯域幅部分に対するものである。UEは、第1の持続時間に基づいて、潜在的なPDSCHを受信するか、あるいはバッファするかを決定することができる。PDSCH送信の開始シンボルと対応するDCIの間の第3の持続時間は、第1の持続時間よりも短くない。一実施形態では、第2の持続時間は、第1の持続時間より短い。

10

20

【0073】

一実施形態では、UEは、UEがDCI受信および/またはDCI復号を完了するのに必要な時間よりも第1の持続時間が短い場合、潜在的なPDSCHを受信する、あるいはバッファすることができる。UEがDCI受信および/またはDCI復号を完了するのに必要な時間よりも第1の持続時間が短くない場合、UEは、潜在的なPDSCHを受信しない、あるいはバッファしない。

【0074】

図3および図4に戻って参照すると、UEの1つの例示的実施形態において、デバイス300は、メモリ310に記憶されたプログラムコード312を含む。CPU308は、プログラムコード312を実行して、UEが、(i) PDSCHのための時間領域リソース割り当てテーブルの設定を受信することと、(ii) 第1の持続時間の指示を受信することであって、時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも1つのエントリは、第2の持続時間に関連付けられ、第1の持続時間は、PDSCHの時間領域割り当てを制限する、受信することと、を可能にすることができます。さらに、CPU308は、プログラムコード312を実行して、本明細書に記載の上述のアクションおよびステップまたはその他のすべてを実行することができる。

30

【0075】

図19は、基地局の観点から見た例示的な一実施形態によるフローチャート1900である。ステップ1905では、基地局は、PDSCHのための時間領域リソース割り当てテーブルでUEを設定する。ステップ1910では、基地局は、シンボルを指示し、時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも1つのエントリは、そのシンボルよりも早い開始シンボルに関連付けられ、そのシンボルは、PDSCHの時間領域割り当てを制限する。

40

【0076】

一実施形態では、基地局は、UEからシンボルに関する提案を受信することができる。そのシンボルは、PDSCHの時間領域割り当てを制限することができる。そのシンボルは、UEがDCI受信および/またはDCI復号を完了するのに必要な時間に従って、あるいはUEがPDSCH受信を準備するのに必要な時間に従って決定され得る。そのシンボルは、帯域幅部分に対するものとすることができる。基地局は、少なくとも1つのエンティリでUEをスケジュールすることを禁止する。

50

【0077】

図3および図4に戻って参考すると、基地局の例示的の一実施形態において、デバイス300は、メモリ310に記憶されたプログラムコード312を含む。CPU308は、プログラムコード312を実行して、基地局が、(i)PDSCHのための時間領域リソース割り当てテーブルでUEを設定することと、(ii)シンボルを指示し、時間領域リソース割り当てテーブル内の少なくとも1つのエントリは、そのシンボルよりも早い開始シンボルと関連付けられ、そのシンボルは、PDSCHの時間領域割り当てを制限する、指示することと、を可能にすることができる。さらに、CPU308は、プログラムコード312を実行して、本明細書に記載の上述のアクションおよびステップまたはその他すべてを実行することができる。

10

【0078】

以上、本開示の種々の態様を説明した。当然のことながら、本明細書の教示内容を多種多様な形態で具現化することができ、本明細書に開示されている如何なる特定の構造、機能、または両者も代表的なものに過ぎない。本明細書の教示内容に基づいて、当業者には当然のことながら、本明細書に開示される態様は、他の如何なる態様からも独立に実装されることができ、これら態様のうちの2つ以上を種々組み合わせることができる。例えば、本明細書に記載された態様のうちの任意の数の態様を用いて、装置を実装することができ、方法を実現することができる。追加的に、本明細書に記載された態様のうちの1つ以上の追加または代替で、他の構造、機能、または構造と機能を用いて、このような装置を実装することができ、このような方法を実現することができる。上記概念の一部の一例として、いくつかの態様においては、パルス繰り返し周波数に基づいて、同時チャネルを確立することができる。いくつかの態様においては、パルス位置またはオフセットに基づいて、同時チャネルを確立することができる。いくつかの態様においては、時間ホッピングシーケンスに基づいて、同時チャネルを確立することができる。いくつかの態様においては、パルス繰り返し周波数、パルス位置またはオフセットおよび時間ホッピングシーケンスに基づいて、同時チャネルを確立することができる。

20

【0079】

当業者であれば、多様な異なるテクノロジおよび技術のいずれかを使用して、情報および信号を表わしてよいを理解するであろう。例えば、上記説明全体で言及されることがあるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場若しくは粒子、光場若しくは粒子、またはこれらの任意の組み合わせによって表わしてよい。

30

【0080】

さらに、当業者には当然のことながら、本明細書に開示された態様に関連して説明した種々の例示的な論理ブロック、モジュール、プロセッサ、手段、回路、およびアルゴリズムステップは、電子的ハードウェア（例えば、ソースコーディングまたはその他何らかの技術を用いて設計するがあるディジタル実装、アナログ実装、またはこれら2つの組み合わせ）、命令を含む種々の形態のプログラム若しくは設計コード（本明細書においては便宜上、「ソフトウェア」または「ソフトウェアモジュール」と称されることがある）、または両者の組み合わせとして実装されてよい。このハードウェアおよびソフトウェアの互換性を明確に示すため、種々の例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップを、概略的にそれぞれの機能の側面から上述した。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定用途およびシステム全体に課される設計上の制約によって決まる。当業者であれば、特定各用途に対して、説明した機能を様々なやり方で実装してもよいが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱の原因として解釈されるべきではない。

40

【0081】

追加的に、本明細書に開示される態様に関連して説明した種々の例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、集積回路（「IC」）、アクセス端末、またはアクセスポ

50

イント内で実装される、あるいはこれらによって実行されてよい。ICとしては、汎用プロセッサ、ディジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、その他プログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲート若しくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、電気部品、光学部品、機械部品、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたこれらの任意の組み合わせを含み、IC内、IC外、またはその両方に存在するコードまたは命令を実行してよい。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサとしてよいが、代替として、プロセッサは、従来の任意のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械としてよい。また、プロセッサは、DSPとマイクロプロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと協働する1つ以上のマイクロプロセッサ、またはその他任意のこののような構成である、コンピュータデバイスの組み合わせとして実装されてよい。10

【0082】

任意の開示プロセスにおけるステップの如何なる特定の順序または階層は、実例的な手法の一例であることが了解される。設計の選好に基づいて、プロセスにおけるステップの特定の順序または階層を、本開示の範囲内に留まりつつ、再構成してよいことが了解される。添付の方法の請求項は、種々のステップの要素を実例的な順序で示しており、提示の特定順序または階層に限定されることを意図していない。

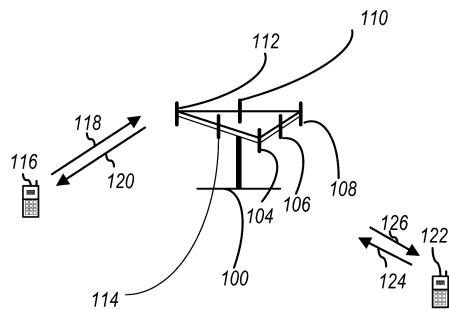
【0083】

本明細書に開示される態様に関連して記載された方法またはアルゴリズムのステップを、ハードウェアにおいて直接具現化してよく、プロセッサにより実行されるソフトウェアモジュールにおいて具現化してよく、これら2つの組み合わせにおいて具現化してよい。(例えば、実行可能な命令および関連するデータを含む)ソフトウェアモジュールおよび他のデータは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムバーブルディスク、CD-ROM等のデータメモリ、または当技術分野において知られているその他任意の形態のコンピュータ可読記憶媒体に存在してよい。実例的な記憶媒体がコンピュータ/プロセッサ(本明細書においては便宜上、「プロセッサ」と称されることがある)等の機械に結合されてよい、このようなプロセッサは、記憶媒体からの情報(例えば、コード)の読み出しおよび記憶媒体への情報の書き込みが可能である。実例的な記憶媒体は、プロセッサと一体化されてよい。プロセッサおよび記憶媒体は、ASICに存在してよい。ASICは、ユーザ機器に存在していてもよい。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ディスクリートコンポーネントとしてユーザ機器に存在してよい。さらに、いくつかの態様においては、任意の適当なコンピュータプログラム製品が、本開示の態様のうちの1つ以上に関連するコードを含むコンピュータ可読媒体を含んでもよい。いくつかの態様において、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料を含んでよい。2030

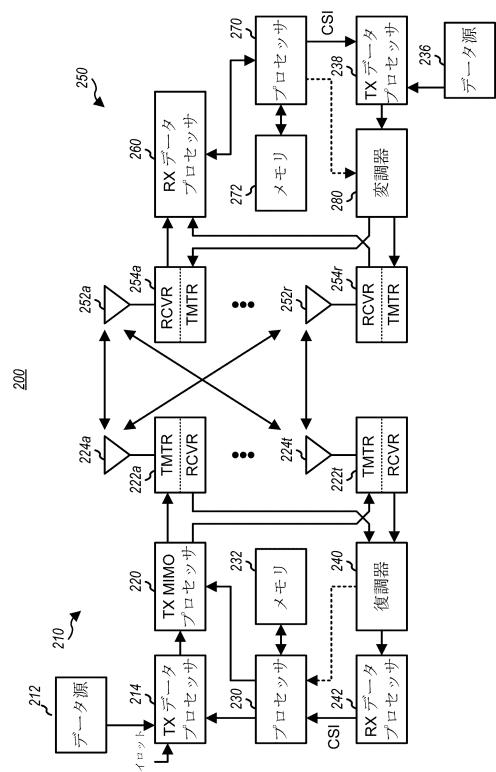
【0084】

以上、種々の態様に関連して本発明を説明したが、本発明は、さらに改良可能であることが了解される。本願は、概して本発明の原理に従うと共に、本発明が関係する技術分野における既知で慣習的な実施となるような本開示からの逸脱を含む本発明の任意の変形、使用、または適応を網羅することを意図している。40

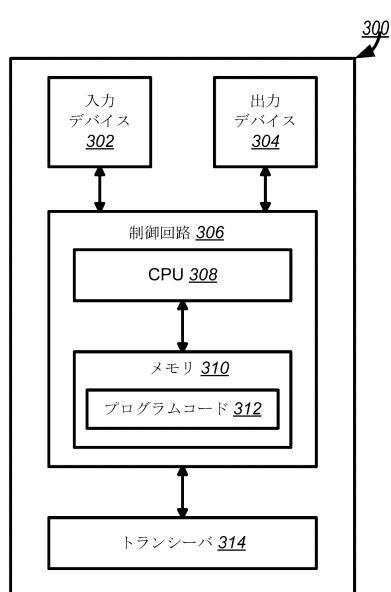
【図1】



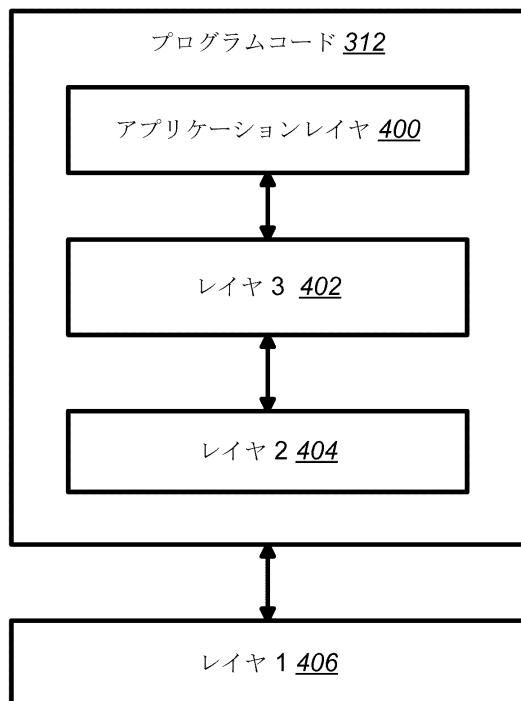
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

PDSCH mapping type	Normal cyclic prefix			Extended cyclic prefix		
	S	L	S+L	S	L	S+L
Type A	{0,1,2,3} (Note 1)	{3,...,14}	{3,...,14}	{0,1,2,3} (Note 1)	{3,...,12}	{3,...,12}
Type B	{0,...,12}	{2,4,7}	{2,...,14}	{0,...,10}	{2,4,6}	{2,...,12}

Note 1:S=3 is applicable only if dmrs-TypeA-Position = 3

【図6】

rv _{id} indicated by the DCI scheduling the PDSCH	rv _{id} to be applied to n th transmission occasion			
	n mod 4 = 0	n mod 4 = 1	n mod 4 = 2	n mod 4 = 3
0	0	2	3	1
2	2	3	1	0
3	3	1	0	2
1	1	0	2	3

【図7】

RNTI	PDCCH search space	SS/PBCH block and CORESET multiplexing pattern	pdsch-ConfigCommon includes pdsch-AllocationList	pdsch-Config includes pdsch-AllocationList	PDSCH time domain resource allocation to apply
SI-RNTI	Type0 common	1	-	-	Default A for normal CP
		2	-	-	Default B
		3	-	-	Default C
RA-RNTI, TC-RNTI,	Type1 common	1, 2, 3	No	-	Default A
		1, 2, 3	Yes	-	pdsch-AllocationList provided in pdschConfigCommon
P-RNTI	Type2 common				
C-RNTI, CS-RNTI	Any common search space associated with CORESET#0	1, 2, 3	No	-	Default A
		1, 2, 3	Yes	-	pdsch-AllocationList provided in pdschConfigCommon
C-RNTI, CS-RNTI	Any common search space not associated with CORESET#0 UE specific search space	1,2,3	No	No	Default A
		1,2,3	Yes	No	pdsch-AllocationList provided in pdschConfigCommon
		1,2,3	No/Yes	Yes	pdsch-AllocationList provided in pdschConfig

【図8】

Row index	dmrs-TypeA-Position	PDSCH mapping type	K ₀	S	L
1	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
2	2	Type A	0	2	10
	3	Type A	0	3	9
3	2	Type A	0	2	9
	3	Type A	0	3	8
4	2	Type A	0	2	7
	3	Type A	0	3	6
5	2	Type A	0	2	5
	3	Type A	0	3	4
6	2	Type B	0	9	4
	3	Type B	0	10	4
7	2	Type B	0	4	4
	3	Type B	0	6	4
8	2,3	Type B	0	5	7
9	2,3	Type B	0	5	2
10	2,3	Type B	0	9	2
11	2,3	Type B	0	12	2
12	2,3	Type A	0	1	13
13	2,3	Type A	0	1	6
14	2,3	Type A	0	2	4
15	2,3	Type B	0	4	7
16	2,3	Type B	0	8	4

【図9】

Row index	dmrs-TypeA-Position	PDSCH mapping type	K ₀	S	L
1	2	Type A	0	2	6
	3	Type A	0	3	5
2	2	Type A	0	2	10
	3	Type A	0	3	9
3	2	Type A	0	2	9
	3	Type A	0	3	8
4	2	Type A	0	2	7
	3	Type A	0	3	6
5	2	Type A	0	2	5
	3	Type A	0	3	4
6	2	Type B	0	6	4
	3	Type B	0	8	2
7	2	Type B	0	4	4
	3	Type B	0	6	4
8	2,3	Type B	0	5	6
9	2,3	Type B	0	5	2
10	2,3	Type B	0	9	2
11	2,3	Type B	0	10	2
12	2,3	Type A	0	1	11
13	2,3	Type A	0	1	6
14	2,3	Type A	0	2	4
15	2,3	Type B	0	4	6
16	2,3	Type B	0	8	4

【図10】

Row index	<i>dmrs-TypeA-Position</i>	PDSCH mapping type	<i>K₀</i>	<i>S</i>	<i>L</i>
1	2,3	Type B	0	2	2
2	2,3	Type B	0	4	2
3	2,3	Type B	0	6	2
4	2,3	Type B	0	8	2
5	2,3	Type B	0	10	2
6	2,3	Type B	1	2	2
7	2,3	Type B	1	4	2
8	2,3	Type B	0	2	4
9	2,3	Type B	0	4	4
10	2,3	Type B	0	6	4
11	2,3	Type B	0	8	4
12 (Note 1)	2,3	Type B	0	10	4
13 (Note 1)	2,3	Type B	0	2	7
14 (Note 1)	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
15	2,3	Type B	1	2	4
16	Reserved				

Note 1: If the PDSCH was scheduled with SI-RNTI in PDCCH Type0 common search space, the UE may assume that this PDSCH resource allocation is not applied

【図11】

Row index	<i>dmrs-TypeA-Position</i>	PDSCH mapping type	<i>K₀</i>	<i>S</i>	<i>L</i>
1 (Note 1)	2,3	Type B	0	2	2
2	2,3	Type B	0	4	2
3	2,3	Type B	0	6	2
4	2,3	Type B	0	8	2
5	2,3	Type B	0	10	2
6	Reserved				
7	Reserved				
8	2,3	Type B	0	2	4
9	2,3	Type B	0	4	4
10	2,3	Type B	0	6	4
11	2,3	Type B	0	8	4
12	2,3	Type B	0	10	4
13 (Note 1)	2,3	Type B	0	2	7
14 (Note 1)	2	Type A	0	2	12
	3	Type A	0	3	11
15 (Note 1)	2,3	Type A	0	0	6
16 (Note 1)	2,3	Type A	0	2	6

Note 1: The UE may assume that this PDSCH resource allocation is not used, if the PDSCH was scheduled with SI-RNTI in PDCCH Type0 common search space

【図12】

Bandwidth Part Size	Configuration 1	Configuration 2
1 – 36	2	4
37 – 72	4	8
73 – 144	8	16
145 – 275	16	16

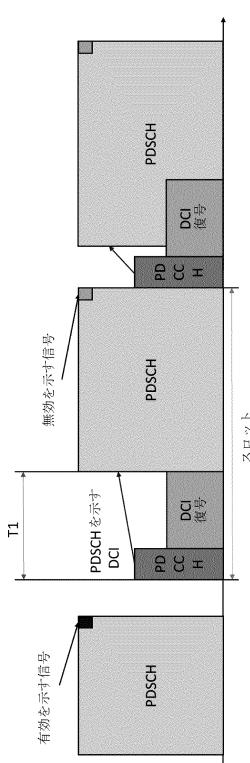
【図13】

μ	PDSCH decoding time N_1 [symbols]	
	<i>dmrs-AdditionalPosition</i> = pos0 in DMRS-DownlinkConfig in either of <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA</i> , <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB</i>	<i>dmrs-AdditionalPosition</i> ≠ pos0 in DMRS-DownlinkConfig in either of <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA</i> , <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB</i>
0	8	13
1	10	13
2	17	20
3	20	24

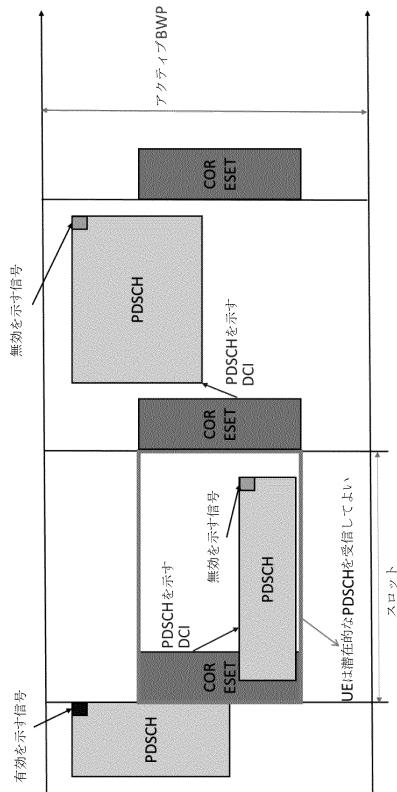
【図14】

μ	PDSCH decoding time N_1 [symbols]	
	<i>dmrs-AdditionalPosition</i> = pos0 in DMRS-DownlinkConfig in either of <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA</i> , <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB</i>	<i>dmrs-AdditionalPosition</i> ≠ pos0 in DMRS-DownlinkConfig in either of <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA</i> , <i>dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB</i>
0	3	[13]
1	4.5	[13]
2	9 for frequency range 1	[20]

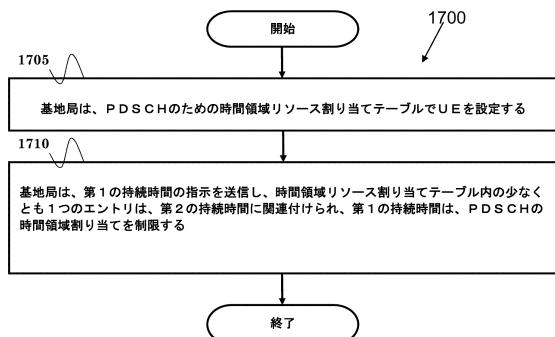
【図15】



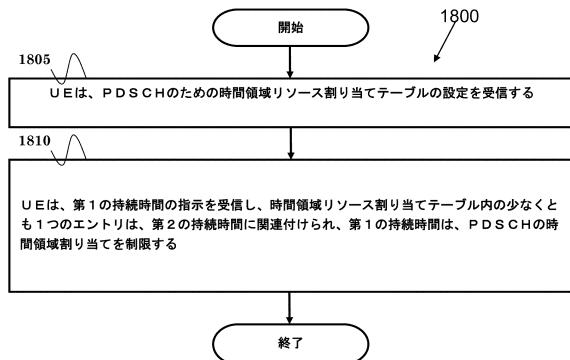
【図16】



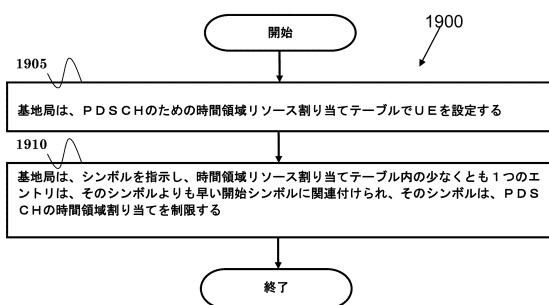
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2013/0315159(US, A1)

Samsung, Discussion on beam indication for PDSCH, 3GPP TSG RAN WG1 #90b R1-1717612, 2017年10月 2日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B 7 / 24 - 7 / 26
H 04 W 4 / 00 - 99 / 00
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1、 4