

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7535533号  
(P7535533)

(45)発行日 令和6年8月16日(2024.8.16)

(24)登録日 令和6年8月7日(2024.8.7)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 L	1/16 (2023.01)	H 0 4 L	1/16
H 0 4 W	28/04 (2009.01)	H 0 4 W	28/04
H 0 4 W	72/1268(2023.01)	H 0 4 W	72/1268
H 0 4 W	72/20 (2023.01)	H 0 4 W	72/20

請求項の数 4 (全41頁)

(21)出願番号	特願2021-550900(P2021-550900)	(73)特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目1番1号
(86)(22)出願日	令和1年10月3日(2019.10.3)	(74)代理人	110004185 インフォート弁理士法人
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/039197	(72)発明者	高橋 優元 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
(87)国際公開番号	WO2021/064961	(72)発明者	永田 聡 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
(87)国際公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)	(72)発明者	ジャン シャオホン 中華人民共和国 100190 北京市海 最終頁に続く
審査請求日	令和4年6月7日(2022.6.7)		
審判番号	不服2024-3105(P2024-3105/J1)		
審判請求日	令和6年2月22日(2024.2.22)		

(54)【発明の名称】 端末、無線通信方法、基地局及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のセミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling (SPS)) の物理下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) (SPS PDSCH) にそれぞれ対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) を含む準静的なHARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットの順序を、前記複数のSPS PDSCH機会の昇順、SPS設定インデックスの昇順、サービングセルインデックスの昇順の順序で決定する制御部と、

前記HARQ-ACK情報ビットを、物理上りリンク制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH)) を用いて送信する送信部と、を有することを特徴とする端末。

【請求項2】

複数のセミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling (SPS)) の物理下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) (SPS PDSCH) にそれぞれ対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) を含む準静的なHARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットの順序を、前記複数のSPS PDSCH機会の昇順、SPS設定インデックスの昇順、サービングセルインデックスの昇順の順序で決定するステップと、

10

20

前記HARQ - ACK情報ビットを、物理上りリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel(PUCCH))を用いて送信するステップと、を有することを特徴とする端末の無線通信方法。

【請求項3】

複数のセミパーシステントスケジューリング(Semi-Persistent Scheduling(SPS))の物理下りリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel(PDSCH))(SPS PDSCH)にそれぞれ対応するHARQ - ACKを含む準静的なHARQ - ACKコードブックに対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(HARQ - ACK)情報ビットを、物理上りリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel(PUCCH))を用いて受信する受信部と、

10

前記HARQ - ACK情報ビットの順序が、前記複数のSPS PDSCH機会の昇順、SPS設定インデックスの昇順、サービングセルインデックスの昇順の順序と判断する制御部と、を有することを特徴とする基地局。

【請求項4】

端末と基地局とを有するシステムであって、

前記端末は、複数のセミパーシステントスケジューリング(Semi-Persistent Scheduling(SPS))の物理下りリンク共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel(PDSCH))(SPS PDSCH)にそれぞれ対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(HARQ - ACK)を含む準静的なHARQ - ACKコードブックに対応するHARQ - ACK情報ビットの順序を、前記複数のSPS PDSCH機会の昇順、SPS設定インデックスの昇順、サービングセルインデックスの昇順の順序で決定する制御部と、

20

前記HARQ - ACK情報ビットを物理上りリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel(PUCCH))を用いて送信する送信部と、を有し、

前記基地局は、前記HARQ - ACK情報ビットを、前記PUCCHを用いて受信する受信部と、

前記HARQ - ACK情報ビットの順序が、前記複数のSPS PDSCH機会の昇順、前記SPS設定インデックスの昇順、前記サービングセルインデックスの昇順の順序と判断する制御部と、を有することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本開示は、次世代移動通信システムにおける端末及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

Universal Mobile Telecommunications System(UMTS)ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLong Term Evolution(LTE)が仕様化された(非特許文献1)。また、LTE(Third Generation Partnership Project(3GPP) Release(Re1.)8、9)の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-Advanced(3GPP Re1.10-14)が仕様化された。

40

【0003】

LTEの後継システム(例えば、5th generation mobile communication system(5G)、5G+(plus)、New Radio(NR)、3GPP Re1.15以降などともいう)も検討されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network

50

(E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8) ”、2010年4月

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

将来の無線通信システム（例えば、NR）では、セミパーシステントスケジューリング（semi-persistent scheduling（SPS））に基づく送受信が利用される。

【0006】

既存のRel-15 NRでは、1つのセルグループにつき同時に1つより多いサービングセルに対してSPSが設定されない（つまり、SPSの設定は1セルグループにつき1つ）という仕様になっていた。

【0007】

ところで、Rel-16以降のNRでは、より柔軟な制御のため、1つのセルグループ内において複数のSPS（multiple SPS）を設定することが検討されている。また、既存のRel-15 NRにおけるSPS周期は最小で10msであったが、より短い周期（例えば、所定数のシンボル単位、スロット単位など）のSPS周期を導入することも検討されている。

【0008】

この場合、複数のSPSのための1つより多い送達確認情報（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK））を、1つのHARQ-ACKコードブックに含めることが求められる。しかしながら、複数のSPSに関するHARQ-ACKコードブックをどのように構成するかについては、まだ検討が進んでいない。例えば、関連する下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（PDCCH））を有しないSPS PDSCHのためのHARQ-ACKコードブックサイズ、当該HARQ-ACKコードブックにおけるHARQ-ACKビットの順番などは、明確に規定されていない。複数のSPSに関するHARQ-ACKコードブックについて明確に規定しなければ、複数のSPSを利用する場合に適切なHARQ制御ができず、通信スループットが劣化などのおそれがある。

【0009】

そこで、本開示は、複数のSPSを利用する場合であっても適切にHARQ-ACKをフィードバックできる端末及び無線通信方法を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示の一態様に係る端末は、複数のセミパーシステントスケジューリング（Semi-Persistent Scheduling（SPS））の物理下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（PDSCH））（SPS PDSCH）にそれぞれ対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（HARQ-ACK）を含む準静的なHARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットの順序を、前記複数のSPS PDSCH機会の昇順、SPS設定インデックスの昇順、サービングセルインデックスの昇順の順序で決定する制御部と、前記HARQ-ACK情報ビットを、物理上りリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（PUCCH））を用いて送信する送信部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本開示の一態様によれば、複数のSPSを利用する場合であっても適切にHARQ-ACKをフィードバックできる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、ULスロットベースのHARQ-ACKコードブックの一例を示す図である。

【図2】図2は、ULスロットベースのHARQ-ACKコードブックの一例を示す図で

10

20

30

40

50

ある。

【図 3】図 3 A 及び 3 B は、U L スロットベースの H A R Q - A C K コードブックのビットの並び順の一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、D L と U L とで同じニューメロロジータが設定される場合の準静的 H A R Q - A C K コードブックの一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、D L のニューメロロジータが U L のニューメロロジータより小さい場合の準静的 H A R Q - A C K コードブックの一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、D L のニューメロロジータが U L のニューメロロジータより大きい場合の準静的 H A R Q - A C K コードブックの一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、D L と U L とで同じニューメロロジータが設定される場合の準静的 H A R Q - A C K コードブックの一例を示す図である。

10

【図 8】図 8 は、1 つのセルグループ内の 1 つ以上の C C にわたって、1 つの S P S 設定だけが、1 つの任意のサービングセルにおいてアクティベートされている場合の、S P S P D S C H のための H A R Q - A C K ビットの一例を示す図である。

【図 9】図 9 A 及び 9 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

【図 10】図 10 A 及び 10 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

【図 11】図 11 A 及び 11 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

20

【図 12】図 12 A 及び 12 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

【図 13】図 13 A 及び 13 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

【図 14】図 14 A 及び 14 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

【図 15】図 15 A 及び 15 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

【図 16】図 16 A 及び 16 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。

30

【図 17】図 17 は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

【図 18】図 18 は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

【図 19】図 19 は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

【図 20】図 20 は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

( S P S )

N R では、セミパーシステントスケジューリング ( Semi-Persistent Scheduling ( S P S ) ) に基づく送受信が利用される。本開示において、S P S は、下りリンク S P S ( Downlink ( D L ) S P S ) と互いに読み替えられてもよい。

40

【0014】

U E は、下り制御チャネル ( Physical Downlink Control Channel ( P D C C H ) ) に基づいて、S P S 設定をアクティベート又はディアクティベート ( リリース ) してもよい。U E は、アクティベートされた S P S 設定に基づいて、対応する S P S の下り共有チャネル ( Physical Downlink Shared Channel ( P D S C H ) ) の受信を行ってもよい。

【0015】

なお、本開示において、P D C C H は、P D C C H を用いて送信される下り制御情報 (

50

Downlink Control Information (DCI))、単にDCIなどで読み替えられてもよい。また、本開示において、SPS、SPS PDSCH、SPS設定、SPS機会(occasion)、SPS受信(reception)、SPS PDSCH受信、SPSスケジューリングなどは、互いに読み替えられてもよい。

【0016】

SPS設定をアクティベート又はディアクティベートするためのDCIは、SPSアクティベーションDCI(又はSPSアサインメントDCI)、SPSディアクティベーションDCIなどと呼ばれてもよい。SPSディアクティベーションDCIは、SPSリリースDCI、単にSPSリリースなどと呼ばれてもよい。

【0017】

当該DCIは、所定のRNTI(例えば、設定スケジューリング無線ネットワーク一時識別子(Configured Scheduling Radio Network Temporary Identifier(CS-RNTI)))によってスクランブルされた巡回冗長検査(Cyclic Redundancy Check(CRC))ビットを有してもよい。

【0018】

当該DCIは、PUSCHスケジューリング用のDCIフォーマット(DCIフォーマット0\_0、0\_1など)、PDSCHスケジューリング用のDCIフォーマット(DCIフォーマット1\_0、1\_1など)などであってもよい。複数のフィールドが一定のビット列を示すDCIが、SPSアクティベーションDCI又はSPSリリースDCIを示してもよい。

【0019】

SPS設定(SPSに関する設定情報と呼ばれてもよい)は、上位レイヤシグナリングを用いて、UEに設定されてもよい。

【0020】

本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control(RRC)シグナリング、Medium Access Control(MAC)シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

【0021】

MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素(MAC Control Element(MACE))、MAC Protocol Data Unit(PDU)などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック(Master Information Block(MIB))、システム情報ブロック(System Information Block(SIB))、最低限のシステム情報(Remaining Minimum System Information(RMSI))、その他のシステム情報(Other System Information(OSI))などであってもよい。

【0022】

SPSに関する設定情報(例えば、RRCの「SPS-Config」情報要素)は、SPSを識別するためのインデックス(SPSインデックス)、SPSのリソースに関する情報(例えば、SPSの周期)、SPSに対するPUCCHリソースに関する情報などを含んでもよい。

【0023】

UEは、SPSアクティベーションDCIの時間ドメイン割り当てフィールドに基づいて、SPSの長さ、開始シンボルなどを判断してもよい。

【0024】

SPSは、スペシャルセル(Special Cell(SpCell))(例えば、プライマリセル(Primary Cell(PCell))又はプライマリセカンダリセル(Primary Secondary Cell(PSCell)))に設定されてもよいし、セカンダリセル(Secondary Cell(SCell))に設定されてもよい。

【0025】

ただし、既存のRel.15 NRでは、1つのセルグループにつき同時に1つより多いサービングセルに対してSPSが設定されない(つまり、SPSの設定は1セルグループ

10

20

30

40

50

プにつき1つ)という仕様になっている。サービングセルのBandwidth Part (BWP)ごとに、1つのSPS設定のみが許容(設定)されてもよい。

【0026】

なお、本開示において、アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHは、アクティベーションDCIによってアクティベート(トリガ)される1回目のSPS PDSCHを意味してもよい。アクティベーションDCIに関連するSPS PDSCHは、関連するDCIを有するSPS PDSCH、対応するPDCCHを持つSPS PDSCH、DCIによって指示されるSPS PDSCH、アクティベーションDCIありのSPS PDSCHなどと呼ばれてもよい。

【0027】

また、本開示において、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHは、アクティベーションDCIによってアクティベートされた2回目以降のSPS PDSCHを意味してもよい。アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHは、関連するDCI(PDCCH)を有しないSPS PDSCH、対応するDCI(PDCCH)を持たないSPS PDSCH、アクティベーションDCIなしのSPS PDSCHなどと呼ばれてもよい。

【0028】

(HARQ-ACKコードブック)

UEは、1以上の送達確認情報(例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement(HARQ-ACK))のビットから構成されるHARQ-ACKコードブック単位で、1つのPUCCHリソースを用いてHARQ-ACKフィードバックを送信してもよい。HARQ-ACKビットは、HARQ-ACK情報、HARQ-ACK情報ビットなどと呼ばれてもよい。

【0029】

ここで、HARQ-ACKコードブックは、時間領域(例えば、スロット)、周波数領域(例えば、コンポーネントキャリア(Component Carrier(CC)))、空間領域(例えば、レイヤ)、トランスポートブロック(Transport Block(TB))、及びTBを構成するコードブロックグループ(Code Block Group(CBG))の少なくとも1つの単位でのHARQ-ACK用のビットを含んで構成されてもよい。HARQ-ACKコードブックは、単にコードブックと呼ばれてもよい。

【0030】

なお、HARQ-ACKコードブックに含まれるビット数(サイズ)等は、準静的(semi-static)又は動的に(dynamic)決定されてもよい。準静的にサイズが決定されるHARQ-ACKコードブックは、準静的HARQ-ACKコードブック、タイプ1HARQ-ACKコードブックなどとも呼ばれる。動的にサイズが決定されるHARQ-ACKコードブックは、動的HARQ-ACKコードブック、タイプ2HARQ-ACKコードブックなどとも呼ばれる。

【0031】

タイプ1HARQ-ACKコードブック及びタイプ2HARQ-ACKコードブックのいずれを用いるかは、上位レイヤパラメータ(例えば、pdsch-HARQ-ACK-Codebook)を用いてUEに設定されてもよい。

【0032】

タイプ1HARQ-ACKコードブックの場合、UEは、所定範囲(例えば、上位レイヤパラメータに基づいて設定される範囲)において、PDSCHのスケジューリングの有無に関係なく、当該所定範囲に対応するPDSCH候補(又はPDSCH機会(オケーション))に対するHARQ-ACKビットをフィードバックしてもよい。

【0033】

当該所定範囲は、所定期間(例えば、候補となるPDSCH受信用の所定数の機会(occasion)のセット、又は、PDCCHの所定数のモニタリング機会(monitring occasion))、UEに設定又はアクティブ化されるCCの数、TBの数(レイヤ数又はランク

10

20

30

40

50

）、1TBあたりのCBG数、空間バンドリングの適用の有無、の少なくとも1つに基づいて定められてもよい。当該所定範囲は、HARQ-ACKウィンドウ、HARQ-ACKバンドリングウィンドウ、HARQ-ACKフィードバックウィンドウなどとも呼ばれる。

【0034】

タイプ1 HARQ-ACKコードブックでは、所定範囲内であれば、UEに対するPD SCHのスケジューリングが無い場合でも、UEは、当該PD SCHに対するHARQ-ACKビットをコードブック内に確保する。UEは、当該PD SCHが実際にはスケジューリングされていないと判断した場合、当該ビットをNACKビットとしてフィードバックできる。

10

【0035】

一方、タイプ2 HARQ-ACKコードブックの場合、UEは、上記所定範囲において、スケジューリングされたPD SCHに対するHARQ-ACKビットをフィードバックしてもよい。

【0036】

具体的には、UEは、タイプ2 HARQ-ACKコードブックのビット数を、DCI内の所定フィールド（例えば、DL割り当てインデックス（Downlink Assignment Indicator（Index）（DAI））フィールド）に基づいて決定してもよい。DAIフィールドは、カウンタDAI（Counter DAI（C-DAI））及びトータルDAI（Total DAI（T-DAI））を含んでもよい。

20

【0037】

C-DAIは、所定期間内でスケジューリングされる下り送信（PD SCH、データ、TB）のカウント値を示してもよい。例えば、当該所定期間内にデータをスケジューリングするDCI内のC-DAIは、当該所定期間内で最初に周波数領域（例えば、CC）で、その後時間領域でカウントされた数を示してもよい。例えば、C-DAIは、所定期間に含まれる1つ以上のDCIについて、サービングセルインデックスの昇順で、次にPDCCHモニタリング機会の昇順でPD SCH受信又はSPSリリースをカウントした値に該当してもよい。

【0038】

T-DAIは、所定期間内でスケジューリングされるデータの合計値（総数）を示してもよい。例えば、当該所定期間内のある時間ユニット（例えば、PDCCHモニタリング機会）においてデータをスケジューリングするDCI内のT-DAIは、当該所定期間内で当該時間ユニット（ポイント、タイミングなどともいう）までにスケジューリングされたデータの総数を示してもよい。

30

【0039】

（SPSとHARQ-ACKコードブック）

Rel-15 NRのタイプ1 HARQ-ACKコードブックについては、UEは、SPS PD SCH及びSPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを、動的なPD SCHに対応するHARQ-ACKビットと同じように（例えば、時間ドメインリソース割り当てに関するリスト（テーブル）に従って）HARQ-ACKコードブックに配置する。所定期間内のPD SCH受信機会に該当するSPS PD SCH、SPSリリース及び動的なPD SCHについて、取扱いに違いはない。

40

【0040】

なお、動的なPD SCHは、動的にDCI（例えば、DCIフォーマット1\_0、1\_1など）を用いてスケジューリングされるPD SCHを意味してもよい。

【0041】

また、既存のRel-15 NRにおいて、タイプ2 HARQ-ACKコードブックについては、UEは、SPS PD SCHに対応するHARQ-ACKビットを、動的なTBベースPD SCHに対応するHARQ-ACKコードブックの後に配置してもよい。

【0042】

50

さらに、既存の R e l - 1 5 N R では、U E は、同じ P U C C H において、1 より多い S P S P D S C H 受信に対する H A R Q - A C K 情報を送信することを予期しない。

【 0 0 4 3 】

なお、既存の R e l - 1 5 N R において、S P S P D S C H に対応する H A R Q - A C K ビットを、動的な T B ベース P D S C H に対応する H A R Q - A C K コードブックの後に配置してもよい。

【 0 0 4 4 】

ところで、R e l - 1 6 以降の N R では、より柔軟な制御のため、1 つのセルグループ内において複数の S P S ( multiple S P S ) を設定することが検討されている。U E は、1 又は複数のサービングセルのための複数の S P S 設定を利用してもよい。また、既存の R e l - 1 5 N R における S P S 周期は最小で 1 0 m s であったが、より短い周期 ( 例えば、所定数のシンボル単位、スロット単位など ) の S P S 周期を導入することも検討されている。

【 0 0 4 5 】

この場合、複数の S P S のための 1 より多い H A R Q - A C K 情報を、1 つの H A R Q - A C K コードブックに含めることが求められる場合がある。しかしながら、複数の S P S に関する H A R Q - A C K コードブックをどのように構成するかについては、まだ検討が進んでいない。例えば、関連する P D C C H を有しない S P S P D S C H のための H A R Q - A C K コードブックサイズ、当該 H A R Q - A C K コードブックにおける H A R Q - A C K ビットの順番などは、明確に規定されていない。複数の S P S に関する H A R Q - A C K コードブックについて明確に規定しなければ、複数の S P S を利用する場合に適切な H A R Q 制御ができず、通信スループットが劣化などのおそれがある。

【 0 0 4 6 】

そこで、本発明者らは、複数の S P S を利用する場合であっても適切に H A R Q - A C K をフィードバックするための方法を着想した。

【 0 0 4 7 】

以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

【 0 0 4 8 】

( 無線通信方法 )

< 第 1 の実施形態 >

第 1 の実施形態は、S P S P D S C H に関する動的 H A R Q - A C K コードブックのコードブックサイズ、及び当該コードブックにおける各 S P S P D S C H に対する H A R Q - A C K の並び順に関する。

【 0 0 4 9 】

[ 動的 H A R Q - A C K コードブックのコードブックサイズ ]

S P S P D S C H に関する動的 H A R Q - A C K コードブックのコードブックサイズは、アクティブな S P S 設定と、当該アクティブな S P S 設定に対応するアクティベーション D C I によって指示された H A R Q - A C K タイミング値  $K_{1,k}$  に基づいて決定されてもよい。

【 0 0 5 0 】

$K_{1,k}$  は、アクティベーション D C I によって指定される H A R Q - A C K の送信タイミング ( P D S C H - t o - H A R Q フィードバックタイミング、 $K_1$  などと呼ばれてもよい ) の取り得る値のセットにおいて、これらの値を降順に並べた場合の  $k$  番目 (  $k = 0$  ) の値のことを意味してもよい。

【 0 0 5 1 】

なお、 $K_1$  は、P U C C H を送信する C C のスロットを基準にした値に該当してもよい。また、 $K_k$  は、S P S P D S C H を受信する C C のスロットを基準にした値から、P U C C H を送信する C C のスロットを基準にした値に換算されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対する $K_1$ は、当該SPSをアクティベートしたアクティベーションDCIに含まれるPDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインディケータフィールドによって特定されてもよい。

## 【 0 0 5 3 】

PDSCH-to-HARQフィードバックタイミングは、PDSCHに対応するHARQのタイミング指示フィールドに該当する。PDSCHを受信した最後のスロットを $n$ とすると、UEは当該PDSCHに対応するHARQ-ACKを $n + K_1$ スロットにおいて送信してもよい。なお、PDSCH-to-HARQフィードバックタイミングは、PDSCH-to-HARQ-ACKフィードバックタイミングと呼ばれてもよい。

10

## 【 0 0 5 4 】

例えば、DCIフォーマット1\_0に含まれるPDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインディケータの値0-7は、それぞれ $K_1 = 1 - 8$  [スロット]に対応してもよい。

## 【 0 0 5 5 】

DCIフォーマット1\_1に含まれるPDSCH-to-HARQフィードバックタイミングインディケータの値0-7は、それぞれ上位レイヤシグナリング(RRCパラメータ「dl-DataToUL-ACK」)によって設定されるスロット数の値が決定されてもよい。

## 【 0 0 5 6 】

なお、上記PDSCH-to-HARQフィードバックタイミングの指定は、スロット単位に限られず、例えばサブスロット単位で読み替えられてもよい。

20

## 【 0 0 5 7 】

例えば、ULスロット $n$ におけるHARQ-ACKコードブックは、対応するアクティベーションDCIのHARQ-ACKタイミング値 $K_1, k$ によって同じULスロット $n$ における送信が指示された、アクティベーションDCIなしSPS PDSCHのためのHARQ-ACK情報を含んでもよい。この場合、 $K_1, k$ はスロット単位であってもよい。

## 【 0 0 5 8 】

ULサブスロット $n$ におけるHARQ-ACKコードブックは、対応するアクティベーションDCIのHARQ-ACKタイミング値 $K_1, k$ によって同じULサブスロット $n$ における送信が指示された、アクティベーションDCIなしSPS PDSCHのためのHARQ-ACK情報を含んでもよい。この場合、 $K_1, k$ はサブスロット単位であってもよい。

30

## 【 0 0 5 9 】

UEは、上記ULスロットベースのHARQ-ACKコードブックと上記ULサブスロットベースのHARQ-ACKコードブックとの両方をサポートする場合、上位レイヤシグナリング(例えば、RRCパラメータ、MACパラメータ)、物理レイヤシグナリング(例えば、DCI)又はこれらの組み合わせに基づいて、どちらのコードブックを用いるかを決定してもよい。

## 【 0 0 6 0 】

例えば、複数のSPS設定が2つのグループに分類され、一方のグループがULスロットベースのHARQ-ACKコードブックに対応し、他方のグループがULサブスロットベースのHARQ-ACKコードブックに対応してもよい。1つのSPS設定は、1つのグループにのみ関連してもよい。

40

## 【 0 0 6 1 】

UEは、ULスロットベース又はULサブスロットベースのHARQ-ACKコードブックの利用に関する情報を、明示的に設定されてもよいし、暗示的に設定されてもよい。後者の場合、UEは、SPS設定のPUCCHリソースを示すRRCパラメータ「n1PUCCH-AN」に基づいて、当該SPS設定に対応するHARQ-ACKコードブックがULスロットベースかULサブスロットベースかを判断してもよい。

## 【 0 0 6 2 】

50

UEは、ULスロットベース及びULサブスロットベースのどちらのHARQ-ACKコードブックを用いるかを、アクティベーションDCIに含まれるフィールドによって指示されてもよいし、SPSインデックス、SPS周期などの少なくとも1つに基づいて決定してもよい。

【0063】

図1は、ULスロットベースのHARQ-ACKコードブックの一例を示す図である。本例では、UEは1つのサービングセル(CC#1)について複数のSPS設定(SPS設定1-4)を設定されている。各SPS設定のパラメータ(SPS周期など)は、互いに同じでもよいし異なってもよい。

【0064】

図1においては、CC#1はDLキャリア、UL CCはULキャリアを想定して、SPS PDSCHを受信するキャリアと、対応するHARQ-ACKコードブックを送信するキャリアとが異なる例を示すが、これに限られない。CC#1及びUL CCは、実際には同じキャリア(例えば、TDDバンドのキャリア)であってもよい。以降の図面で登場するCC#2も、DLキャリアを想定するが、これに限られない。

【0065】

なお、図1の各CCは、いずれもサブキャリア間隔(Sub-Carrier Spacing(SCS)) = 30 kHz(つまり、スロット長 = 0.5 ms)と想定されてもよい。本開示の他の図面でも、特筆しないCCのSCS = 30 kHzと想定されてもよい。なお、本開示の各図面においては、各CCに対応するスロットインデックスが適宜示されている。例えば、図1のスロットnからn+9は、それぞれSCS = 30 kHzに対応するCCのスロットインデックスを示してもよい。

【0066】

SPS設定1、3及び4は、図示されるスロットnより前に、それぞれ別々のDCIによってアクティベートされ、それぞれSPS PDSCH#1-#3に対応する。つまり図1のSPS PDSCH#1-#3は、アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに該当する。なお、SPS設定2はアクティベートされていない。

【0067】

図1において、 $K_1$ の取り得る値のセット(単に $K_1$ セットと呼ばれてもよい)は{8、6、4、2}と設定されたと想定する。本開示において、 $K_1$ セットに含まれる値は、上位レイヤシグナリング(例えば、RRCパラメータ「dl-DataToUL-ACK」)によって設定された値に該当してもよい。

【0068】

また、図1において、UEに対して、SPS PDSCH#1については $K_1 = K_{1,0}$ (つまり8)、SPS PDSCH#2については $K_1 = K_{1,2}$ (つまり4)、SPS PDSCH#3については $K_1 = K_{1,3}$ (つまり2)が指定されたと想定する。

【0069】

同じULスロット(スロットn+9)において送信されると指示されたSPS PDSCH#1-#3のためのHARQ-ACKビットは、1つのコードブック(コードブックサイズ = 3)を構成する。UEは、当該ULスロットにおいて、当該コードブックのHARQ-ACKビットを送信する。なお、図1のコードブック中のビットは並び順を示すわけではない。当該並び順については、後述する。

【0070】

図2は、ULスロットベースのHARQ-ACKコードブックの一例を示す図である。本例では、UEは2つのサービングセル(CC#1、#2)について複数のSPS設定(SPS設定1-4)を設定されている。 $K_1$ セットは図1と同じである。

【0071】

CC#1については、SPS設定1及び4がスロットnより前に、それぞれ別々のDCIによってアクティベートされ、それぞれSPS PDSCH#1及び#4に対応する。CC#2については、SPS設定1及び3がスロットnより前に、それぞれ別々のDCI

10

20

30

40

50

によってアクティベートされ、それぞれSPS PDSCH # 2 及び # 3 に対応する。なお、SPS 設定 2 はアクティベートされていない。また、同じSPS 設定 1 に対応するSPS PDSCH # 1 及び # 2 は、同じDCIによってアクティベートされてもよい。

【0072】

SPS PDSCH # 1 及び # 2 については $K_1 = K_{1,0}$  (つまり 8)、SPS PDSCH # 3 については $K_1 = K_{1,2}$  (つまり 4)、SPS PDSCH # 4 については $K_1 = K_{1,3}$  (つまり 2) が指定されたと想定する。

【0073】

同じULスロット(スロット  $n+9$ )において送信されると指示されたSPS PDSCH # 1 - # 4 のためのHARQ-ACKビットは、1つのコードブック(コードブックサイズ = 4)を構成する。UEは、当該ULスロットにおいて、当該コードブックのHARQ-ACKビットを送信する。なお、図2のコードブック中のビットは並び順を示すわけではない。

10

【0074】

[動的HARQ-ACKコードブックのSPSに対するHARQ-ACKの並び順]

第1の実施形態において、同じスロット/サブスロット/PUCCHで送信するHARQ-ACKコードブックに関するSPS PDSCH用のHARQ-ACKビットの並び順は、以下の(1) - (3)のルールを任意の順番で適用して決定されてもよい:

(1) より早いSPS機会が先(earlier SPS occasion first) (言い換えると、より大きなHARQ-ACKタイミングが先)、

20

(2) より小さいCC (言い換えると、よりCCインデックスが小さいキャリア) が先(lower CC first)、

(3) より小さいSPSインデックスが先(lower SPS index first)。

【0075】

なお、これらのルールの「より早い」は「より遅い」で読み替えられてもよいし、「より小さい」は「より大きい」で読み替えられてもよい。SPSインデックスは、SPS設定インデックスなどと互いに読み替えられてもよい。

【0076】

また、同じCCにおける異なるSPS PDSCHについて同じHARQ-ACKタイミングが設定される場合には、当該HARQ-ACKタイミングのSPS PDSCHのHARQ-ACKビットは、よりSPS機会が早い方(例えば、よりSPS機会の開始シンボルインデックスが小さい方)が先に並べられてもよい。

30

【0077】

図3A及び3Bは、ULスロットベースのHARQ-ACKコードブックのビットの並び順の一例を示す図である。図3Aは、SPS PDSCH # 3 もSPS PDSCH # 2 と同じ $K_{1,2}$ である以外は、図1と同じである。

【0078】

図3Bは、図3Aに対応するHARQ-ACKコードブックの各ビットの内容を示す図である。本例のHARQ-ACKビットは、同じセルインデックスにおいては、PDSCH-to-HARQフィードバックタイミングの値の降順に並べられる(上記(1))。

40

【0079】

図3Bでは、 $o_0^{ACK}$  から  $o_2^{ACK}$  の計3ビットが示されている。なお、本明細書では簡単のため、 $o_j^{ACK}$  ( $j$ は整数)の「 $o$ 」の上に付されたチルダ( $\sim$ )を省略して記載するが、これは、図面に示すようなチルダを付された表記と互いに読み替え可能である。なお、 $o_j^{ACK}$  は、コードブックにおける  $j$  番目のHARQ-ACKを意味してもよい。

【0080】

UEは、最大の $K_1$  (例えば $K_1 = 8$ ) から最小の $K_1$  (例えば $K_1 = 1$ ) の順で、Rel. 15と同様に通常のPDSCHに対応するHARQ-ACKビット(もしあれば)を、HARQ-ACKコードブックの最初に配置してもよい。

50

## 【 0 0 8 1 】

アクティベーションDCIに関連しないSPS PDSCHに対応するHARQ - ACKビットは、SPS機会がより先(より小さい)の順番で並べられてもよい。また、本例では、同じHARQ - ACKタイミングの複数のSPS PDSCHのHARQ - ACKビットは、よりSPS機会の開始シンボルインデックスが小さい方が先に並べられる。

## 【 0 0 8 2 】

図3Bの場合、 $o_0^{ACK} - o_2^{ACK}$ は以下に対応する：

$o_0^{ACK}$  : SPS PDSCH # 1、

$o_1^{ACK}$  : SPS PDSCH # 2、

$o_2^{ACK}$  : SPS PDSCH # 3。

10

## 【 0 0 8 3 】

SPS PDSCH # 2は、スロット $n + 5$ の先頭から開始し、SPS PDSCH # 3は、スロット $n + 5$ の後半部分から開始するため、よりSPS機会の開始シンボルインデックスが小さい前者のHARQ - ACKビットは後者のHARQ - ACKビットより先に並べられている。

## 【 0 0 8 4 】

以上説明したように、第1の実施形態によれば、UEが、SPS PDSCHに関する動的HARQ - ACKコードブックのコードブックサイズ、及び当該コードブックにおける各SPS PDSCHに対するHARQ - ACKの並び順を適切に決定できる。基地局が並び順のルールを理解していれば、UE及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

20

## 【 0 0 8 5 】

< 第2の実施形態 >

第2の実施形態は、SPS PDSCHに関する準静的HARQ - ACKコードブックのコードブックサイズ、及び当該コードブックにおける各SPS PDSCHに対するHARQ - ACKの並び順に関する

## 【 0 0 8 6 】

[ 準静的HARQ - ACKコードブックのコードブックサイズ ]

SPS PDSCHに関する準静的HARQ - ACKコードブックのコードブックサイズは、設定されたSPS設定と、設定又はアクティベートされたCCと、設定されたHARQ - ACKタイミング値のセット( $K_1$ セット)と、に基づいて決定されてもよい。

30

## 【 0 0 8 7 】

例えば、当該準静的HARQ - ACKコードブックのコードブックサイズは、設定されたSPS設定数 $\times$ 設定されたCC数 $\times$  $K_1$ セットに含まれるHARQ - ACKタイミング値の数で求められてもよい。

## 【 0 0 8 8 】

なお、ULスロット $n$ においてPUCCHで送信するHARQ - ACKコードブックを決定するにあたって、UEは、サービングセル $c$ について候補SPS PDSCH受信のための $M$ 個の機会のセットを、以下の手順で決定してもよい：

(A) RRCによって設定されたHARQ - ACKタイミング値のセット(各 $K_{1,k}$ はスロット単位)に基づいてHARQ - ACKフィードバックウィンドウを決定する、

40

(B) ... (B - 1) DLとULとで同じニューメロロジー( $\mu_{DL}$ 又は $\mu_{UL}$ )が設定される場合、各HARQ - ACKタイミング値 $K_{1,k}$ について、設定されるSPS設定につき1つの候補SPS PDSCH受信機会を決定する、

... (B - 2) DLのニューメロロジー( $\mu_{DL}$ )がULのニューメロロジー( $\mu_{UL}$ )より大きい(例えば、 $\mu_{DL} = n \mu_{UL}$ 、ここで、 $n$ は1より大きい整数)場合、各HARQ - ACKタイミング値 $K_{1,k}$ について、設定されるSPS設定につき当該 $n$ 個の候補SPS PDSCH受信機会を決定する、

... (B - 3) DLのニューメロロジー( $\mu_{DL}$ )がULのニューメロロジー( $\mu_{UL}$ )より小さい(例えば、 $\mu_{UL} = n \mu_{DL}$ 、ここで、 $n$ は1より大きい整数)場合、ある

50

条件を満たす各 HARQ - ACK タイミング値  $K_{1,k}$  について、設定される SPS 設定につき 1 個の候補 SPS PDSCH 受信機会を決定する。なお、当該ある条件は、例えば、 $\text{mod}(n_U - K_{1,k} + 1, \max(2\mu_{UL} - \mu_{DL}, 1)) = 0$  であってもよい。ここで、 $n_U$  は、UL スロット  $n$  のスロットインデックスを意味してもよく、 $\text{mod}(X, Y)$  は  $X$  を  $Y$  で割った余り (モジュロ演算) を意味してもよい。

【0089】

なお、 $\mu_{DL}$  は下りリンク BWP 用の設定情報 (RRC の BWP-Downlink 情報要素) のサブキャリア間隔に関するパラメータ (subcarrierSpacing) によって与えられてもよい。 $\mu_{UL}$  は上りリンク BWP 用の設定情報 (RRC の BWP-Uplink 情報要素) のサブキャリア間隔に関するパラメータ (subcarrierSpacing) によって与えられてもよい。

10

【0090】

UE は、キャリアアグリゲーションを設定される (つまり、複数のサービングセルを設定される) 場合、各設定されたサービングセルについて、上記手順を繰り返して候補 SPS PDSCH 受信の機会のセットを決定してもよい。

【0091】

UE は、決定した候補 SPS PDSCH 受信のための機会のセットに基づいて、UL スロットにおいて送信する HARQ - ACK コードブックサイズ及び対応するビットを決定してもよい。

【0092】

UL サブスロット  $n$  において PUCCH で送信する HARQ - ACK コードブックを決定するにあたって、UE は、上記の UL スロット  $n$  における候補 SPS PDSCH 受信のための機会のセットの決定手順のスロットをサブスロットで読み替えた内容に基づいて、候補 SPS PDSCH 受信のための機会のセットを決定してもよい。

20

【0093】

UE は、上記 UL スロットベースの HARQ - ACK コードブックと上記 UL サブスロットベースの HARQ - ACK コードブックとの両方をサポートする場合、上位レイヤシグナリング (例えば、RRC パラメータ、MAC パラメータ)、物理レイヤシグナリング (例えば、DCI) 又はこれらの組み合わせに基づいて、どちらのコードブックを用いるかを決定してもよい。

【0094】

例えば、複数の SPS 設定が 2 つのグループに分類され、一方のグループが UL スロットベースの HARQ - ACK コードブックに対応し、他方のグループが UL サブスロットベースの HARQ - ACK コードブックに対応してもよい。1 つの SPS 設定は、1 つのグループにのみ関連してもよい。

30

【0095】

UE は、UL スロットベース又は UL サブスロットベースの HARQ - ACK コードブックの利用に関する情報を、明示的に設定されてもよいし、暗示的に設定されてもよい。後者の場合、UE は、SPS 設定の PUCCH リソースを示す RRC パラメータ「 $n_1\text{PUCCH-AN}$ 」に基づいて、当該 SPS 設定に対応する HARQ - ACK コードブックが UL スロットベースか UL サブスロットベースかを判断してもよい。

40

【0096】

UE は、UL スロットベース及び UL サブスロットベースのどちらの HARQ - ACK コードブックを用いるかを、アクティベーション DCI に含まれるフィールドによって指示されてもよいし、SPS インデックス、SPS 周期などの少なくとも 1 つに基づいて決定してもよい。

【0097】

なお、特定の条件を満たす場合には、準静的 HARQ - ACK コードブックのコードブックサイズは、設定された SPS 設定数、設定された CC 数及び  $K_1$  セットに含まれる HARQ - ACK タイミング値の数の少なくとも 1 つに依存しないで求められてもよい。以下のような動作は、複数の SPS 設定を有する場合であっても、SPS のための HARQ

50

- ACKビットが最大でも1ビット生成される動作であるため、フォールバック動作 (Rel. 15 NRと同等の動作) と呼ばれてもよい。

【0098】

例えば、1つのセルグループ内の1つ以上のCCにわたってSPS設定が1つもアクティベートされていない場合、SPS PD SCHのためのHARQ-ACKコードブックは生成されなくてもよい。この場合、当該HARQ-ACKコードブックサイズは0ビットであると想定されてもよい。

【0099】

また、1つのセルグループ内の1つ以上のCCにわたって、1つのSPS設定だけが、1つの任意のサービングセルにおいてアクティベートされている場合、この1つのSPS設定に関するSPS PD SCHのためのHARQ-ACKビットとして1ビットが生成されてもよい。この場合、SPS PD SCHのためのHARQ-ACKコードブックサイズは1ビットであると想定されてもよい。この場合は、任意のサービングセルにフォールバック動作が許容されることになる。

10

【0100】

また、1つのセルグループ内の1つ以上のCCにわたって、1つのSPS設定だけが、1つの特定のサービングセル (例えば、プライマリセル、プライマリセカンダリセル、スペシャルセル) においてアクティベートされている場合、この1つのSPS設定に関するSPS PD SCHのためのHARQ-ACKビットとして1ビットが生成されてもよい。この場合、SPS PD SCHのためのHARQ-ACKコードブックサイズは1ビットであると想定されてもよい。この場合は、特定のサービングセルに限ってフォールバック動作が許容されることになる。

20

【0101】

特定の条件を満たさない場合には、準静的HARQ-ACKコードブックのコードブックサイズは、上述したように、設定されたSPS設定数、設定されたCC数及び $K_1$ セットに含まれるHARQ-ACKタイミング値の数に基づいて決定されてもよい。

【0102】

図4は、DLとULとで同じニューメロロジーが設定される場合の準静的HARQ-ACKコードブックの一例を示す図である。本例では、UEは1つのアクティブなサービングセル (CC # 1) について複数のSPS設定 (SPS設定1 - 4) を設定されている。図4において、UEに対して $K_1$ セットは{8, 4, 2}と設定されたと想定する。

30

【0103】

図4において、1つのSPS設定1が $K_{1,0} = 8$ で、1つのSPS設定3が $K_{1,1} = 4$ で、1つのSPS設定4が $K_{1,2} = 2$ で、それぞれ既にアクティベートされている。SPS PD SCH # 1 - # 3は、これらのアクティベートされたSPS設定にそれぞれ対応する。

【0104】

ULスロット (スロット  $n + 9$ ) において送信されるSPS PD SCHのためのHARQ-ACKビットは、1つのコードブックを構成する。このコードブックサイズは、設定されたSPS設定数 (= 4) × 設定されたCC数 (= 1) ×  $K_1$ セットに含まれるHARQ-ACKタイミング値の数 (= 3) = 12と求められてもよい。なお、ビットの並び順については、後述する。

40

【0105】

図5は、DLのニューメロロジーがULのニューメロロジーより小さい場合の準静的HARQ-ACKコードブックの一例を示す図である。UEは1つのサービングセル (CC # 1) について複数のSPS設定 (SPS設定1 - 4) を設定されている。図5において、UEに対して $K_1$ セットは{8, 4, 2, 1}と設定されたと想定する。

【0106】

本例では、 $\mu_{UL} = 2 \mu_{DL}$ である。図5において、1つのSPS設定1が $K_{1,0} = 8$ で、1つのSPS設定3が $K_{1,1} = 4$ で、1つのSPS設定4が $K_{1,2} = 2$ で、それぞ

50

れ既にアクティベートされている。SPS PDSCH # 1 - # 3 は、これらのアクティベートされた SPS 設定にそれぞれ対応する。

【0107】

UL スロット (スロット  $n + 9$ ) において送信される SPS PDSCH のための HARQ - ACK ビットは、1つのコードブックを構成する。このコードブックサイズは、設定された SPS 設定数 (= 4) × 設定された CC 数 (= 1) ×  $K_1$  セットに含まれる HARQ - ACK タイミング値の数のうち、上述の (B - 3) の条件を満たすもの (= 3 (図 5 では、 $2\mu_{UL} - \mu_{DL} = 2$  であるため、{ 8, 4, 2 } が条件を満たす)) = 12 と求められてもよい。なお、ビットの並び順については、後述する。

【0108】

図 6 は、DL のニューメロロジーが UL のニューメロロジーより大きい場合の準静的 HARQ - ACK コードブックの一例を示す図である。UE は 1つのサービングセル (CC # 1) について複数の SPS 設定 (SPS 設定 1 - 4) を設定されている。図 6 において、UE に対して  $K_1$  セットは { 4, 2, 1 } と設定されたと想定する。

【0109】

本例では、 $\mu_{DL} = 2\mu_{UL}$  である。図 6 において、1つの SPS 設定 1 が  $K_{1,0} = 4$  で、1つの SPS 設定 3 が  $K_{1,1} = 2$  で、1つの SPS 設定 4 が  $K_{1,2} = 1$  で、それぞれ既にアクティベートされている。SPS PDSCH # 1 - # 3 は、これらのアクティベートされた SPS 設定にそれぞれ対応する。

【0110】

UL スロット (スロット  $n + 9$ ) において送信される SPS PDSCH のための HARQ - ACK ビットは、1つのコードブックを構成する。このコードブックサイズは、設定された SPS 設定数 (= 4) × 設定された CC 数 (= 1) ×  $K_1$  セットに含まれる HARQ - ACK タイミング値の数 (= 3) × 2 ( $\mu_{DL} = 2\mu_{UL}$  より) = 24 と求められてもよい。なお、ビットの並び順については、後述する。

【0111】

図 7 は、DL と UL とで同じニューメロロジーが設定される場合の準静的 HARQ - ACK コードブックの一例を示す図である。本例では、UE は 2つのアクティブなサービングセル (CC # 1, # 2) について複数の SPS 設定 (SPS 設定 1 - 4) を設定されている。図 7 において、UE に対して  $K_1$  セットは { 8, 4, 2 } と設定されたと想定する。

【0112】

UL スロット (スロット  $n + 9$ ) において送信される SPS PDSCH のための HARQ - ACK ビットは、1つのコードブックを構成する。このコードブックサイズは、設定された SPS 設定数 (= 4) × 設定された CC 数 (= 2) ×  $K_1$  セットに含まれる HARQ - ACK タイミング値の数 (= 3) = 24 と求められてもよい。

【0113】

図 8 は、1つのセルグループ内の 1つ以上の CC にわたって、1つの SPS 設定だけが、1つの任意のサービングセルにおいてアクティベートされている場合の、SPS PDSCH のための HARQ - ACK ビットの一例を示す図である。

【0114】

本例では、UE は 2つのサービングセル (CC # 1, # 2) について複数の SPS 設定 (SPS 設定 1 - 4) を設定されている。図 8 において、UE に対して  $K_1$  セットは { 8, 4, 2 } と設定されたと想定する。

【0115】

図 8 において、UE に対して、CC # 2 において SPS 設定 2 だけが  $K_{1,1} = 4$  でアクティベートされ、その他の SPS 設定はアクティベートされていない。この場合、UL スロット (スロット  $n + 9$ ) において送信される SPS PDSCH のための HARQ - ACK ビットは、設定された SPS 設定数 (= 4) × 設定された CC 数 (= 2) ×  $K_1$  セットに含まれる HARQ - ACK タイミング値の数 (= 3) = 24 ビットではなく、SPS 設定 2 の SPS PDSCH のための 1 ビットの HARQ - ACK ビットであってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 6 】

[ 準静的 H A R Q - A C K コードブックの S P S に対する H A R Q - A C K の並び順 ]

第 2 の実施形態において、同じスロット / サブスロット / P U C C H で送信する H A R Q - A C K コードブックに関する S P S P D S C H 用の H A R Q - A C K ビットの並び順は、以下の ( 1 ) - ( 3 ) のルールを任意の順番で適用して決定されてもよい :

( 1 ) より早い S P S 機会が先 ( earlier S P S occasion first ) ( 言い換えると、より大きな H A R Q - A C K タイミングが先 )、

( 2 ) より小さい C C ( 言い換えると、より C C インデックスが小さいキャリア ) が先 ( lower C C first )、

( 3 ) より小さい S P S インデックスが先 ( lower S P S index first )。

10

## 【 0 1 1 7 】

なお、これらのルールの「より早い」は「より遅い」で読み替えられてもよいし、「より小さい」は「より大きい」で読み替えられてもよい。S P S インデックスは、S P S 設定インデックスなどと互いに読み替えられてもよい。

## 【 0 1 1 8 】

また、同じ C C における異なる S P S P D S C H について同じ H A R Q - A C K タイミングが設定される場合には、当該 H A R Q - A C K タイミングの S P S P D S C H の H A R Q - A C K ビットは、より S P S 機会が早い方 ( 例えば、より S P S 機会の開始シンボルインデックスが小さい方 ) が先に並べられてもよい。

## 【 0 1 1 9 】

図 9 A 及び 9 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図 4 のケースにおける 1 2 ビットのコードブックに対応する。

20

## 【 0 1 2 0 】

図 9 A は、図 4 に示した C C、S P S 設定インデックス及び H A R Q - A C K タイミング値についての、S P S P D S C H 用の H A R Q - A C K ビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図 9 A では、関連する D C I のない S P S P D S C H 機会のための H A R Q - A C K ビットは、まず S P S 設定インデックスにわたって昇順で並べられ、その後 S P S P D S C H のための H A R Q - A C K タイミング値にわたって降順で並べられる。

## 【 0 1 2 1 】

図 9 B は、図 9 A に対応する H A R Q - A C K コードブックの各ビットの内容を示す図である。図 9 B の場合、 $o_0^{ACK} - o_{11}^{ACK}$  には以下が対応する :

$o_{4k+s-1}^{ACK} : K_1, k$  でアクティベートされる S P S 設定  $s ( s - 1 )$  の S P S P D S C H。

30

## 【 0 1 2 2 】

図 1 0 A 及び 1 0 B は、準静的 H A R Q - A C K コードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図 5 のケースにおける 1 2 ビットのコードブックに対応する。

## 【 0 1 2 3 】

図 1 0 A は、図 5 に示した C C、S P S 設定インデックス及び H A R Q - A C K タイミング値についての、S P S P D S C H 用の H A R Q - A C K ビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図 1 0 A では、関連する D C I のない S P S P D S C H 機会のための H A R Q - A C K ビットは、まず S P S 設定インデックスにわたって昇順で並べられ、その後 S P S P D S C H のための H A R Q - A C K タイミング値にわたって降順で並べられる。

40

## 【 0 1 2 4 】

図 1 0 B は、図 1 0 A に対応する H A R Q - A C K コードブックの各ビットの内容を示す図である。図 1 0 B の場合、 $o_0^{ACK} - o_{11}^{ACK}$  には以下が対応する :

$o_{4k+s-1}^{ACK} : K_1, k$  でアクティベートされる S P S 設定  $s ( s - 1 )$  の S P S P D S C H。

## 【 0 1 2 5 】

50

図 1 1 A 及び 1 1 B は、準静的 HARQ - ACK コードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図 6 のケースにおける 2 4 ビットのコードブックに対応する。

【 0 1 2 6 】

図 1 1 A は、図 6 に示した CC、SPS 設定インデックス及び HARQ - ACK タイミング値についての、SPS PDSCH 用の HARQ - ACK ビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図 1 1 A では、関連する DCI のない SPS PDSCH 機会のための HARQ - ACK ビットは、まず SPS 設定インデックスにわたって昇順で並べられ、その後 SPS PDSCH のための HARQ - ACK タイミング値にわたって降順で並べられる。なお、同じ CC 及び同じ HARQ - ACK タイミングにおける複数の SPS PDSCH の HARQ - ACK ビットは、より SPS 機会が早い方が先に並べられると想定する。

10

【 0 1 2 7 】

図 1 1 B は、図 1 1 A に対応する HARQ - ACK コードブックの各ビットの内容を示す図である。図 1 1 B の場合、 $o_0^{ACK} - o_{23}^{ACK}$  には以下が対応する：

$o_{8k}^{ACK}$ 、 $o_{8k+1}^{ACK}$  :  $K_1, k$  でアクティベートされる SPS 設定 1 の SPS PDSCH、

$o_{8k+2}^{ACK}$ 、 $o_{8k+3}^{ACK}$  :  $K_1, k$  でアクティベートされる SPS 設定 2 の SPS PDSCH、

$o_{8k+4}^{ACK}$ 、 $o_{8k+5}^{ACK}$  :  $K_1, k$  でアクティベートされる SPS 設定 3 の SPS PDSCH、

$o_{8k+6}^{ACK}$ 、 $o_{8k+7}^{ACK}$  :  $K_1, k$  でアクティベートされる SPS 設定 4 の SPS PDSCH。

20

【 0 1 2 8 】

図 1 2 A 及び 1 2 B は、準静的 HARQ - ACK コードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図 7 のケースにおける 2 4 ビットのコードブックに対応する。

【 0 1 2 9 】

図 1 2 A は、図 7 に示した CC、SPS 設定インデックス及び HARQ - ACK タイミング値についての、SPS PDSCH 用の HARQ - ACK ビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図 1 2 A では、関連する DCI のない SPS PDSCH 機会のための HARQ - ACK ビットは、まず SPS 設定インデックスにわたって昇順で並べられ、その後 SPS PDSCH のための HARQ - ACK タイミング値にわたって降順で並べられ、さらに CC インデックスにわたって昇順で並べられる。

30

【 0 1 3 0 】

図 1 2 B は、図 1 2 A に対応する HARQ - ACK コードブックの各ビットの内容を示す図である。図 1 2 B の場合、 $o_0^{ACK} - o_{23}^{ACK}$  には以下が対応する：

$o_{4k+x}^{ACK}$  ( $x = 0$  から 1 1) :  $K_1, k$  でアクティベートされる CC # 1 の SPS 設定 1 - 4 の SPS PDSCH、

$o_{12+4k+x}^{ACK}$  ( $x = 0$  から 1 1) :  $K_1, k$  でアクティベートされる CC # 2 の SPS 設定 1 - 4 の SPS PDSCH。

【 0 1 3 1 】

40

図 1 3 A 及び 1 3 B は、準静的 HARQ - ACK コードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図 4 のケースにおける 1 2 ビットのコードブックに対応する。

【 0 1 3 2 】

図 1 3 A は、図 4 に示した CC、SPS 設定インデックス及び HARQ - ACK タイミング値についての、SPS PDSCH 用の HARQ - ACK ビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図 1 3 A では、関連する DCI のない SPS PDSCH 機会のための HARQ - ACK ビットは、まず SPS PDSCH のための HARQ - ACK タイミング値にわたって降順で並べられ、その後 SPS 設定インデックスにわたって昇順で並べられる。

【 0 1 3 3 】

50

図13Bは、図13Aに対応するHARQ-ACKコードブックの各ビットの内容を示す図である。図13Bの場合、 $o_0^{ACK} - o_{11}^{ACK}$ には以下が対応する：

$o_{3(s-1)+k}^{ACK} : K_1, k$ でアクティベートされるSPS設定 $s(s-1)$ のSPS PDSCH。

【0134】

図14A及び14Bは、準静的HARQ-ACKコードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図7のケースにおける24ビットのコードブックに対応する。

【0135】

図14Aは、図7に示したCC、SPS設定インデックス及びHARQ-ACKタイミング値についての、SPS PDSCH用のHARQ-ACKビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図14Aでは、関連するDCIのないSPS PDSCH機会のためのHARQ-ACKビットは、まずSPS PDSCHのためのHARQ-ACKタイミング値にわたって降順で並べられ、その後SPS設定インデックスにわたって昇順で並べられ、さらにCCインデックスにわたって昇順で並べられる。

10

【0136】

図14Bは、図14Aに対応するHARQ-ACKコードブックの各ビットの内容を示す図である。図14Bの場合、 $o_0^{ACK} - o_{23}^{ACK}$ には以下が対応する：

$o_{3(s-1)+k}^{ACK} : K_1, k$ でアクティベートされるCC#1のSPS設定 $s(s-1)$ のSPS PDSCH、

$o_{12+3(s-1)+k}^{ACK} : K_1, k$ でアクティベートされるCC#2のSPS設定 $s(s-1)$ のSPS PDSCH。

20

【0137】

図15A及び15Bは、準静的HARQ-ACKコードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図7のケースにおける24ビットのコードブックに対応する。

【0138】

図15Aは、図7に示したCC、SPS設定インデックス及びHARQ-ACKタイミング値についての、SPS PDSCH用のHARQ-ACKビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図15Aでは、関連するDCIのないSPS PDSCH機会のためのHARQ-ACKビットは、まずSPS PDSCHのためのHARQ-ACKタイミング値にわたって降順で並べられ、その後CCインデックスにわたって昇順で並べられ、さらにSPS設定インデックスにわたって昇順で並べられる。

30

【0139】

図15Bは、図15Aに対応するHARQ-ACKコードブックの各ビットの内容を示す図である。図15Bの場合、 $o_0^{ACK} - o_{23}^{ACK}$ には以下が対応する：

$o_{6(s-1)+3(t-1)+k}^{ACK} : K_1, k$ でアクティベートされるCC#tのSPS設定 $s(s-1)$ のSPS PDSCH。

【0140】

図16A及び16Bは、準静的HARQ-ACKコードブックの並び順の一例を示す図である。本例は、図7のケースにおける24ビットのコードブックに対応する。

【0141】

図16Aは、図7に示したCC、SPS設定インデックス及びHARQ-ACKタイミング値についての、SPS PDSCH用のHARQ-ACKビットの並び順の一例を点線矢印で示した図である。図16Aでは、関連するDCIのないSPS PDSCH機会のためのHARQ-ACKビットは、まずSPS設定インデックスにわたって昇順で並べられ、その後CCインデックスにわたって昇順で並べられ、さらにSPS PDSCHのためのHARQ-ACKタイミング値にわたって降順で並べられる。

40

【0142】

図16Bは、図16Aに対応するHARQ-ACKコードブックの各ビットの内容を示す図である。図16Bの場合、 $o_0^{ACK} - o_{23}^{ACK}$ には以下が対応する：

$o_{8k+4(t-1)+(s-1)}^{ACK} : K_1, k$ でアクティベートされるCC#tのSP

50

S 設定  $s(s-1)$  の S P S P D S C H。

【0143】

以上説明したように、第2の実施形態によれば、UEが、S P S P D S C Hに関する準静的 H A R Q - A C K コードブックのコードブックサイズ、及び当該コードブックにおける各 S P S P D S C H に対する H A R Q - A C K の並び順を適切に決定できる。基地局が並び順のルールを理解していれば、UE及び基地局の間でコードブックの齟齬がなく、適切に送受信処理を制御できる。

【0144】

<その他>

UEは、第1の実施形態の動的コードブックが用いられるか、第2の実施形態の動的コードブックが用いられるか、について、以下のいずれかを想定してもよい：

- ・どちらかのみがサポートされる。どちらが用いられるかは、仕様によって予め規定される。

- ・両方がサポートされ得る。用いられる1つ又は複数のコードブックに関する情報が、上位レイヤシグナリングなどによってUEに設定されてもよい。

【0145】

なお、UEは、どちらもサポートされないと想定してもよい。この場合、UEは、同じULスロット、同じULサブスロット又は同じPUCCHリソースにおいて、異なるS P S 設定に属する複数のS P S P D S C H のためのH A R Q - A C K ビットが送信されることはない想定してもよい。

【0146】

なお、上述の各実施形態において、各S P S P D S C H に対応するH A R Q - A C K ビットが連続（隣接）するビットである例を示したが、これに限られない。例えば、PUCCHを用いて送信するH A R Q - A C K コードブックにおいて、あるS P S P D S C H に対応するH A R Q - A C K ビットと、別のあるS P S P D S C H に対応するH A R Q - A C K ビットとの間に、他のH A R Q - A C K ビット（例えば、アクティベーションDCIに関連するS P S P D S C H に対するH A R Q - A C K、S P S リリースに対応するH A R Q - A C K ビット、動的なP D S C H に対応するH A R Q - A C K ビットなど）が配置されてもよい。

【0147】

つまり、各実施形態で示したH A R Q - A C K ビットの並び順は、各S P S P D S C H に対応するH A R Q - A C K ビット間のみを見た場合の並び順であってもよい。

【0148】

また、上述の各実施形態では、複数のCCのスロット境界（又はフレーム境界）が一致する例について説明したが、これが一致しない場合にも本開示の内容を適用できることは当業者であれば理解できる。

【0149】

（無線通信システム）

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

【0150】

図17は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1は、Third Generation Partnership Project (3GPP) によって仕様化されるLong Term Evolution (LTE)、5th generation mobile communication system New Radio (5G NR) などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

【0151】

また、無線通信システム1は、複数のRadio Access Technology (RAT) 間のデュアルコネクティビティ（マルチRATデュアルコネクティビティ (Multi-RAT Dual

10

20

30

40

50

Connectivity (MR-DC)) をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)) とNRとのデュアルコネクティビティ (E-UTRA-NR Dual Connectivity (EN-DC))、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ (NR-E-UTRA Dual Connectivity (NE-DC)) などを含んでもよい。

【0152】

EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスタノード (Master Node (MN)) であり、NRの基地局 (gNB) がセカンダリノード (Secondary Node (SN)) である。NE-DCでは、NRの基地局 (gNB) がMNであり、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がSNである。

10

【0153】

無線通信システム1は、同一のRAT内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ (例えば、MN及びSNの双方がNRの基地局 (gNB) であるデュアルコネクティビティ (NR-NR Dual Connectivity (NN-DC)) ) をサポートしてもよい。

【0154】

無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する基地局12 (12a-12c) と、を備えてもよい。ユーザ端末20は、少なくとも1つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局11及び12を区別しない場合は、基地局10と総称する。

20

【0155】

ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続してもよい。ユーザ端末20は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してよい。

【0156】

各CCは、第1の周波数帯 (Frequency Range 1 (FR1)) 及び第2の周波数帯 (Frequency Range 2 (FR2)) の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯 (サブ6GHz (sub-6GHz)) であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高い周波数帯 (above-24GHz) であってもよい。なお、FR1及びFR2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR1がFR2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

30

【0157】

また、ユーザ端末20は、各CCにおいて、時分割複信 (Time Division Duplex (TDD)) 及び周波数分割複信 (Frequency Division Duplex (FDD)) の少なくとも1つを用いて通信を行ってもよい。

【0158】

複数の基地局10は、有線 (例えば、Common Public Radio Interface (CPRI)) に準拠した光ファイバ、X2インターフェースなど) 又は無線 (例えば、NR通信) によって接続されてもよい。例えば、基地局11及び12間においてNR通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局11はIntegrated Access Backhaul (IAB) ドナー、中継局 (リレー) に該当する基地局12はIABノードと呼ばれてもよい。

40

【0159】

基地局10は、他の基地局10を介して、又は直接コアネットワーク30に接続されてもよい。コアネットワーク30は、例えば、Evolved Packet Core (EPC)、5G Core Network (5GCN)、Next Generation Core (NGC) などの少なくとも1つを含んでもよい。

50

## 【0160】

ユーザ端末20は、LTE、LTE-A、5Gなどの通信方式の少なくとも1つに対応した端末であってもよい。

## 【0161】

無線通信システム1においては、直交周波数分割多重(Orthogonal Frequency Division Multiplexing(OFDM))ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク(Downlink(DL))及び上りリンク(Uplink(UL))の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM(CP-OFDM)、Discrete Fourier Transform Spread OFDM(DFT-s-OFDM)、Orthogonal Frequency Division Multiple Access(OFDMA)、Single Carrier Frequency Division Multiple Access(SC-FDMA)などが利用されてもよい。

10

## 【0162】

無線アクセス方式は、波形(waveform)と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム1においては、UL及びDLの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式(例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式)が用いられてもよい。

## 【0163】

無線通信システム1では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル(Physical Downlink Shared Channel(PDSCH))、ブロードキャストチャネル(Physical Broadcast Channel(PBCH))、下り制御チャネル(Physical Downlink Control Channel(PDCCH))などが用いられてもよい。

20

## 【0164】

また、無線通信システム1では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel(PUSCH))、上り制御チャネル(Physical Uplink Control Channel(PUCCH))、ランダムアクセスチャネル(Physical Random Access Channel(PRACH))などが用いられてもよい。

## 【0165】

PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block(SIB)などが伝送される。PUSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送されてもよい。また、PBCHによって、Master Information Block(MIB)が伝送されてもよい。

30

## 【0166】

PDCCHによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、PDSCH及びPUSCHの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報(Downlink Control Information(DCI))を含んでもよい。

## 【0167】

なお、PDSCHをスケジューリングするDCIは、DLアサインメント、DL DCIなどと呼ばれてもよいし、PUSCHをスケジューリングするDCIは、ULグラント、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

40

## 【0168】

PDCCHの検出には、制御リソースセット(Control Resource Set(CORESET))及びサーチスペース(search space)が利用されてもよい。CORESETは、DCIをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、PDCCH候補(PDCCH candidates)のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのCORESETは、1つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。UEは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するCORESETをモニタしてもよい。

## 【0169】

1つのサーチスペースは、1つ又は複数のアグリゲーションレベル(aggregation Level)に該当するPDCCH候補に対応してもよい。1つ又は複数のサーチスペースは、サ

50

ーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「CORE SET」、「CORE SET設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

【0170】

P U C C Hによって、チャンネル状態情報 (Channel State Information (C S I))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (H A R Q - A C K)、A C K / N A C Kなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (S R)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (U C I)) が伝送されてもよい。P R A C Hによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送されてもよい。

10

【0171】

なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャンネルの先頭に「物理 (Physical)」を付けずに表現されてもよい。

【0172】

無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (S S))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (D L - R S)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、D L - R Sとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (C R S))、チャンネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (C S I - R S))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (D M R S))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (P R S))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (P T R S)) などが伝送されてもよい。

20

【0173】

同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (P S S)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (S S S)) の少なくとも1つであってもよい。S S (P S S、S S S) 及びP B C H (及びP B C H用のD M R S) を含む信号ブロックは、S S / P B C Hブロック、S S Block (S S B) などと呼ばれてもよい。なお、S S、S S Bなども、参照信号と呼ばれてもよい。

【0174】

また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal (U L - R S)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (S R S))、復調用参照信号 (D M R S) などが伝送されてもよい。なお、D M R Sはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

30

【0175】

(基地局)

図18は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

40

【0176】

なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

【0177】

制御部110は、基地局10全体の制御を実施する。制御部110は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

【0178】

50

制御部 110 は、信号の生成、スケジューリング（例えば、リソース割り当て、マッピング）などを制御してもよい。制御部 110 は、送受信部 120、送受信アンテナ 130 及び伝送路インターフェース 140 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 110 は、信号として送信するデータ、制御情報、系列（sequence）などを生成し、送受信部 120 に転送してもよい。制御部 110 は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局 10 の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

【0179】

送受信部 120 は、ベースバンド（baseband）部 121、Radio Frequency（RF）部 122、測定部 123 を含んでもよい。ベースバンド部 121 は、送信処理部 1211 及び受信処理部 1212 を含んでもよい。送受信部 120 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ（phase shifter）、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

10

【0180】

送受信部 120 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部 1211、RF 部 122 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 1212、RF 部 122、測定部 123 から構成されてもよい。

【0181】

送受信アンテナ 130 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

20

【0182】

送受信部 120 は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部 120 は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

【0183】

送受信部 120 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

【0184】

送受信部 120（送信処理部 1211）は、例えば制御部 110 から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol（PDCP）レイヤの処理、Radio Link Control（RLC）レイヤの処理（例えば、RLC 再送制御）、Medium Access Control（MAC）レイヤの処理（例えば、HARQ 再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

30

【0185】

送受信部 120（送信処理部 1211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（DFT））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（IFFT））処理、プリコーディング、デジタル - アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

40

【0186】

送受信部 120（RF 部 122）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ 130 を介して送信してもよい。

【0187】

一方、送受信部 120（RF 部 122）は、送受信アンテナ 130 によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

【0188】

50

送受信部 1 2 0 (受信処理部 1 2 1 2) は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ - デジタル変換、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform (FFT)) 処理、逆離散フーリエ変換 (Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT)) 処理 (必要に応じて)、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号 (誤り訂正復号を含んでもよい)、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

【0189】

送受信部 1 2 0 (測定部 1 2 3) は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部 1 2 3 は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management (RRM) 測定、Channel State Information (CSI) 測定などを行ってもよい。測定部 1 2 3 は、受信電力 (例えば、Reference Signal Received Power (RSRP))、受信品質 (例えば、Reference Signal Received Quality (RSRQ))、Signal to Interference plus Noise Ratio (SINR)、Signal to Noise Ratio (SNR)、信号強度 (例えば、Received Signal Strength Indicator (RSSI))、伝搬路情報 (例えば、CSI) などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 1 1 0 に出力されてもよい。

10

【0190】

伝送路インターフェース 1 4 0 は、コアネットワーク 3 0 に含まれる装置、他の基地局 1 0 などとの間で信号を送受信 (バックホールシグナリング) し、ユーザ端末 2 0 のためのユーザデータ (ユーザプレーンデータ)、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

20

【0191】

なお、本開示における基地局 1 0 の送信部及び受信部は、送受信部 1 2 0、送受信アンテナ 1 3 0 及び伝送路インターフェース 1 4 0 の少なくとも 1 つによって構成されてもよい。

【0192】

なお、送受信部 1 2 0 は、セミパーシステントスケジューリング (Semi-Persistent Scheduling (SPS)) の下りリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) に対応する Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK) を含む動的又は準静的な HARQ-ACK コードブックに対応する HARQ-ACK 情報ビットを、1 つの上りリンク制御チャネル (PUCCH) 又は PUSCH を用いて受信してもよい。

30

【0193】

(ユーザ端末)

図 1 9 は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末 2 0 は、制御部 2 1 0、送受信部 2 2 0 及び送受信アンテナ 2 3 0 を備えている。なお、制御部 2 1 0、送受信部 2 2 0 及び送受信アンテナ 2 3 0 は、それぞれ 1 つ以上が備えられてもよい。

【0194】

なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末 2 0 は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

40

【0195】

制御部 2 1 0 は、ユーザ端末 2 0 全体の制御を実施する。制御部 2 1 0 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

【0196】

制御部 2 1 0 は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部 2 1 0 は、送受信部 2 2 0 及び送受信アンテナ 2 3 0 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 2 1 0 は、信号として送信するデータ、制御情報、系列などを生成し、送受信部 2 2

50

0 に転送してもよい。

【0197】

送受信部220は、ベースバンド部221、RF部222、測定部223を含んでもよい。ベースバンド部221は、送信処理部2211、受信処理部2212を含んでもよい。送受信部220は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、RF回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

【0198】

送受信部220は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部2211、RF部222から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部2212、RF部222、測定部223から構成されてもよい。

10

【0199】

送受信アンテナ230は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

【0200】

送受信部220は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部220は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。

【0201】

送受信部220は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

20

【0202】

送受信部220（送信処理部2211）は、例えば制御部210から取得したデータ、制御情報などに対して、PDCPレイヤの処理、RLCレイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、MACレイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

【0203】

送受信部220（送信処理部2211）は、送信するビット列に対して、チャンネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、DF T処理（必要に応じて）、IFF T処理、プリコーディング、デジタル-アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

30

【0204】

なお、DF T処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220（送信処理部2211）は、あるチャネル（例えば、PUSCH）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャネルをDF T - s - OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDF T処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDF T処理を行わなくてもよい。

40

【0205】

送受信部220（RF部222）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ230を介して送信してもよい。

【0206】

一方、送受信部220（RF部222）は、送受信アンテナ230によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

【0207】

送受信部220（受信処理部2212）は、取得されたベースバンド信号に対して、ア

50

ナログ - デジタル変換、FFT処理、IDFT処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

【0208】

送受信部220（測定部223）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部223は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部223は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR、SNR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部210に出力されてもよい。

10

【0209】

なお、本開示におけるユーザ端末20の送信部及び受信部は、送受信部220及び送受信アンテナ230の少なくとも1つによって構成されてもよい。

【0210】

なお、制御部210は、セミパーシステントスケジューリング（Semi-Persistent Scheduling（SPS））の下りリンク共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（PDSCH））に対応するHybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgment（HARQ-ACK）を含む動的又は準静的なHARQ-ACKコードブックのサイズを、設定されたSPS設定の数と、設定又はアクティベートされたセル（又はCC）の数と、設定されたHARQ-ACKタイミング値のセット（ $K_1$ セット）に含まれるHARQ-ACKタイミング値の数と、に基づいて決定してもよい。

20

【0211】

当該HARQ-ACKコードブックは、関連するDCI（例えば、アクティベーションDCI）を有しないSPS PDSCHに対するHARQ-ACKのみを含むHARQ-ACKコードブックであってもよいし、関連するDCIを有するSPS PDSCHに対するHARQ-ACKを含むHARQ-ACKコードブックであってもよいし、これらのHARQ-ACK両方を含むHARQ-ACKコードブックであってもよい。

【0212】

送受信部220は、前記HARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットを上りリンク制御チャネル（PUCCH）又はPUSCHのリソースを用いて送信してもよい。

30

【0213】

例えば、送受信部220は、前記HARQ-ACKコードブックに対応するHARQ-ACK情報ビットを、前記HARQ-ACKコードブックの特定の位置のHARQ-ACKに対応するSPS（例えば、当該SPSのSPS設定）に基づくPUCCHリソースを用いて送信してもよい。前記特定の位置は、最後、最初、 $n$ 番目（ $n$ は整数）の少なくとも1つであってもよい。

【0214】

制御部210は、特定の条件を満たす場合には、前記準静的HARQ-ACKコードブックのコードブックサイズを、前記SPS設定の数と、前記セルの数と、前記セットに含まれるHARQ-ACKタイミング値の数と、の少なくとも1つに依存しないで決定してもよい。

40

【0215】

制御部210は、前記準静的HARQ-ACKコードブックに対応するあるセルの候補SPS PDSCH受信の機会のセットを、当該あるセルのニューメロロジーと前記上りリンク制御チャネルを送信するセルのニューメロロジーとが同じ場合には、前記セットに含まれる各HARQ-ACKタイミング値について、各SPS設定につき1つの候補SPS PDSCH受信の機会を含むように決定してもよい。

【0216】

制御部210は、前記準静的HARQ-ACKコードブックに対応するあるセルの候補

50

S P S P D S C H受信の機会のセットを、当該あるセルのニューメロロジーが前記上りリンク制御チャネルを送信するセルのニューメロロジーより大きい場合には、前記セットに含まれる各H A R Q - A C Kタイミング値について、各S P S設定につきこれらのニューメロロジーに基づいて決定される個数の候補S P S P D S C H受信の機会を含むように決定してもよい。

**【 0 2 1 7 】**

制御部210は、前記準静的H A R Q - A C Kコードブックに対応するあるセルの候補S P S P D S C H受信の機会のセットを、当該あるセルのニューメロロジーが前記上りリンク制御チャネルを送信するセルのニューメロロジーより小さい場合には、前記セットに含まれ、かつある条件を満たす各H A R Q - A C Kタイミング値について、各S P S設定につき1つの候補S P S P D S C H受信の機会を含むように決定してもよい。

10

**【 0 2 1 8 】**

(ハードウェア構成)

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック(構成部)は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に(例えば、有線、無線などを用いて)接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

20

**【 0 2 1 9 】**

ここで、機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、みなし、報知(broadcasting)、通知(notifying)、通信(communicating)、転送(forwarding)、構成(configuring)、再構成(reconfiguring)、割り当て(allocating、mapping)、割り振り(assigning)などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック(構成部)は、送信部(transmitting unit)、送信機(transmitter)などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

30

**【 0 2 2 0 】**

例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図20は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

**【 0 2 2 1 】**

なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部(section)、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

40

**【 0 2 2 2 】**

例えば、プロセッサ1001は1つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、1のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、2以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。

**【 0 2 2 3 】**

基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア(プログラム)を読み込ませるこ

50

とによって、プロセッサ 1 0 0 1 が演算を行い、通信装置 1 0 0 4 を介する通信を制御したり、メモリ 1 0 0 2 及びストレージ 1 0 0 3 におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【 0 2 2 4 】

プロセッサ 1 0 0 1 は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ 1 0 0 1 は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置 (Central Processing Unit (CPU)) によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部 1 1 0 ( 2 1 0 )、送受信部 1 2 0 ( 2 2 0 ) などの少なくとも一部は、プロセッサ 1 0 0 1 によって実現されてもよい。

【 0 2 2 5 】

また、プロセッサ 1 0 0 1 は、プログラム (プログラムコード)、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ 1 0 0 3 及び通信装置 1 0 0 4 の少なくとも一方からメモリ 1 0 0 2 に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、制御部 1 1 0 ( 2 1 0 ) は、メモリ 1 0 0 2 に格納され、プロセッサ 1 0 0 1 において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

【 0 2 2 6 】

メモリ 1 0 0 2 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory (ROM)、Erasable Programmable ROM (EPROM)、Electrically EPROM (EEPROM)、Random Access Memory (RAM)、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ 1 0 0 2 は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ (主記憶装置) などと呼ばれてもよい。メモリ 1 0 0 2 は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム (プログラムコード)、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

【 0 2 2 7 】

ストレージ 1 0 0 3 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー (登録商標) ディスク、光磁気ディスク (例えば、コンパクトディスク (Compact Disc ROM (CD-ROM)) など)、デジタル多用途ディスク、Blu-ray (登録商標) ディスク)、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス (例えば、カード、スティック、キードライブ)、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ 1 0 0 3 は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

【 0 2 2 8 】

通信装置 1 0 0 4 は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア (送受信デバイス) であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置 1 0 0 4 は、例えば周波数分割複信 (Frequency Division Duplex (FDD)) 及び時分割複信 (Time Division Duplex (TDD)) の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信部 1 2 0 ( 2 2 0 )、送受信アンテナ 1 3 0 ( 2 3 0 ) などは、通信装置 1 0 0 4 によって実現されてもよい。送受信部 1 2 0 ( 2 2 0 ) は、送信部 1 2 0 a ( 2 2 0 a ) と受信部 1 2 0 b ( 2 2 0 b ) とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

【 0 2 2 9 】

入力装置 1 0 0 5 は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス (例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど) である。出力装置 1 0 0 6 は、外部への出力を実施する出力デバイス (例えば、ディスプレイ、スピーカー、Light Emitting Diode (LED) ランプなど) である。なお、入力装置 1 0 0 5 及び出力装置

10

20

30

40

50

1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【0230】

また、プロセッサ1001、メモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007によって接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

【0231】

また、基地局10及びユーザ端末20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(Digital Signal Processor(DSP))、Application Specific Integrated Circuit(ASIC)、Programmable Logic Device(PLD)、Field Programmable Gate Array(FPGA)などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

10

【0232】

(変形例)

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル、シンボル及び信号(シグナル又はシグナリング)は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号(reference signal)は、RSと略称することもでき、適用される標準によってパイロット(Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア(Component Carrier(CC))は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

20

【0233】

無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間(フレーム)によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間(フレーム)は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー(numerology)に依存しない固定の時間長(例えば、1ms)であってもよい。

【0234】

ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャンネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔(SubCarrier Spacing(SCS))、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔(Transmission Time Interval(TTI))、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

30

【0235】

スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル(Orthogonal Frequency Division Multiplexing(OFDM)シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access(SC-FDMA)シンボルなど)によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

40

【0236】

スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH(又はPUSCH)は、PDSCH(PUSCH)マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH(又はPUSCH)は、PDSCH(PUSCH)マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

【0237】

無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号

50

を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

【0238】

例えば、1サブフレームはTTIと呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム(1ms)であってもよいし、1msより短い期間(例えば、1-13シンボル)であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

10

【0239】

ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース(各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など)を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

【0240】

TTIは、チャネル符号化されたデータパケット(トランスポートブロック)、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間(例えば、シンボル数)は、当該TTIよりも短くてもよい。

20

【0241】

なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI(すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット)が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数(ミニスロット数)は制御されてもよい。

【0242】

1msの時間長を有するTTIは、通常TTI(3GPP Rel.8-12におけるTTI)、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI(partial又はfractional TTI)、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

30

【0243】

なお、ロングTTI(例えば、通常TTI、サブフレームなど)は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI(例えば、短縮TTIなど)は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

【0244】

リソースブロック(Resource Block(RB))は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波(サブキャリア(subcarrier))を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

40

【0245】

また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数個のリソースブロックによって構成されてもよい。

50

## 【0246】

なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック(Physical RB(PRB))、サブキャリアグループ(Sub-Carrier Group(SCG))、リソースエレメントグループ(Resource Element Group(REG))、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

## 【0247】

また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント(Resource Element(RE))によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

## 【0248】

帯域幅部分(Bandwidth Part(BWP))(部分帯域幅などと呼ばれてもよい)は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通RB(common resource blocks)のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

## 【0249】

BWPには、UL BWP(UL用のBWP)と、DL BWP(DL用のBWP)とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

## 【0250】

設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号/チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。

## 【0251】

なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス(Cyclic Prefix(CP))長などの構成は、様々に変更することができる。

## 【0252】

また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

## 【0253】

本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル(PUCCH、PDCCHなど)及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

## 【0254】

本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

## 【0255】

また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

## 【0256】

10

20

30

40

50

入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

**【0257】**

情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI）））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））など）、Medium Access Control（MAC）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

10

**【0258】**

なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1/Layer 2（L1/L2）制御情報（L1/L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element（CE））を用いて通知されてもよい。

20

**【0259】**

また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

**【0260】**

判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

**【0261】**

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

30

**【0262】**

また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line（DSL））など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

40

**【0263】**

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。

**【0264】**

本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL）」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatia

50

「relation）」、「空間ドメインフィルタ (spatial domain filter)」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

**【0265】**

本開示においては、「基地局 (Base Station (BS))」、「無線基地局」、「固定局 (fixed station)」、「NodeB」、「eNB (eNodeB)」、「gNB (gNodeB)」、「アクセスポイント (access point)」、「送信ポイント (Transmission Point (TP))」、「受信ポイント (Reception Point (RP))」、「送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP))」、「パネル」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

10

**【0266】**

基地局は、1つ又は複数 (例えば、3つ) のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム (例えば、屋内用の小型基地局 (Remote Radio Head (RRH))) によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

20

**【0267】**

本開示においては、「移動局 (Mobile Station (MS))」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (User Equipment (UE))」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

**【0268】**

移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

30

**【0269】**

基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、無線通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物 (例えば、車、飛行機など) であってもよいし、無人で動く移動体 (例えば、ドローン、自動運転車など) であってもよいし、ロボット (有人型又は無人型) であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things (IoT) 機器であってもよい。

**【0270】**

また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信 (例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい) に置き換えた構成について、本開示の各態様/実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言 (例えば、「サイド (side) 」) で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

40

**【0271】**

同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述の

50

ユーザ端末 20 が有する機能を基地局 10 が有する構成としてもよい。

【0272】

本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する 1 つ又は複数のネットワークノード (network nodes) を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の 1 つ以上のネットワークノード (例えば、Mobility Management Entity (MME)、Serving-Gateway (S-GW) などが考えられるが、これらに限られない) 又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

【0273】

本開示において説明した各態様 / 実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本開示において説明した各態様 / 実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

【0274】

本開示において説明した各態様 / 実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて (例えば、LTE 又は LTE-A と、5G との組み合わせなど) 適用されてもよい。

【0275】

本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0276】

本開示において使用する「第 1 の」、「第 2 の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2 つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第 1 及び第 2 の要素の参照は、2 つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第 1 の要素が第 2 の要素に先行しなければならないことを意味しない。

【0277】

本開示において使用する「判断 (決定) (determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断 (決定)」は、判定 (judging)、計算 (calculating)、算出 (computing)、処理 (processing)、導出 (deriving)、調査 (investigating)、探索 (looking up, search, inquiry) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認 (ascertaining) などを「判断 (決定)」することであるとみなされてもよい。

【0278】

また、「判断 (決定)」は、受信 (receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信 (transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力 (input)、出力 (output)、アクセス (accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること) などを「判

10

20

30

40

50

断（決定）」することであるとみなされてもよい。

【0279】

また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

【0280】

また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

【0281】

本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

【0282】

本開示において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

【0283】

本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

【0284】

本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

【0285】

本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びこれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意図される。

【0286】

本開示において、例えば、英語でのa、an及びtheのように、翻訳によって冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

【0287】

以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

10

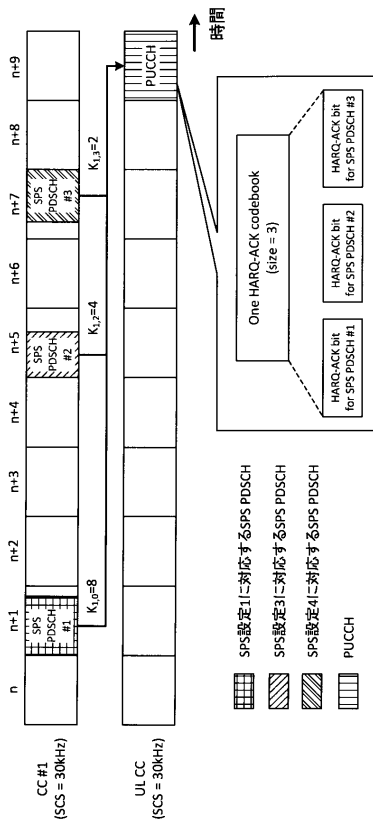
20

30

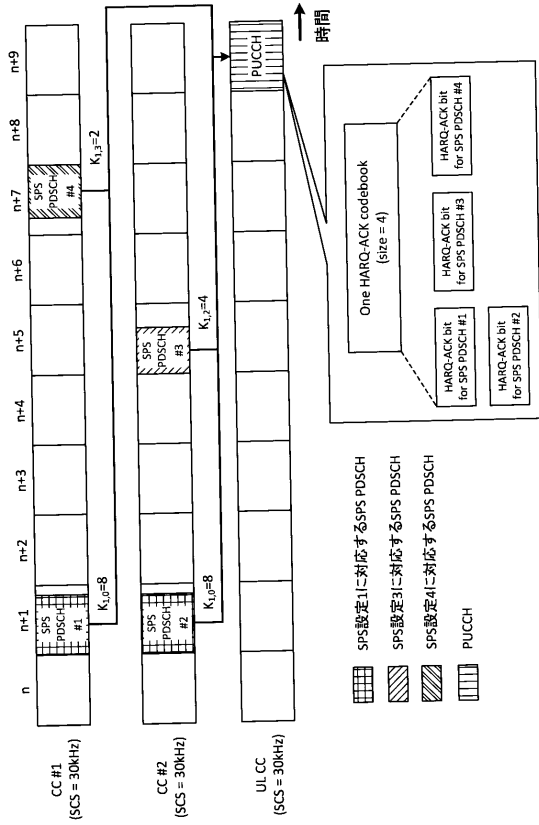
40

50

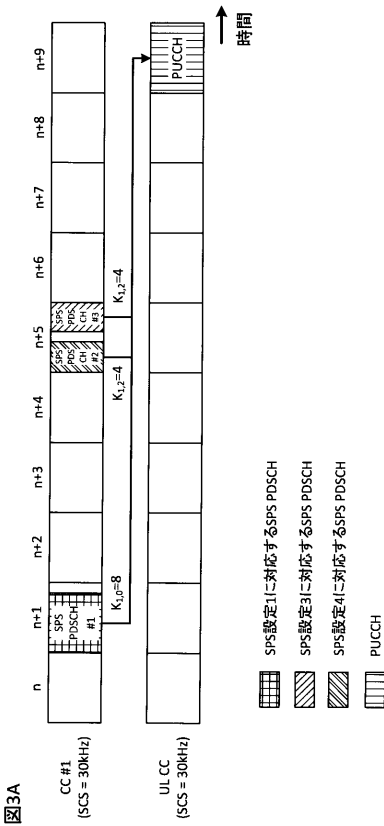
【図面】  
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

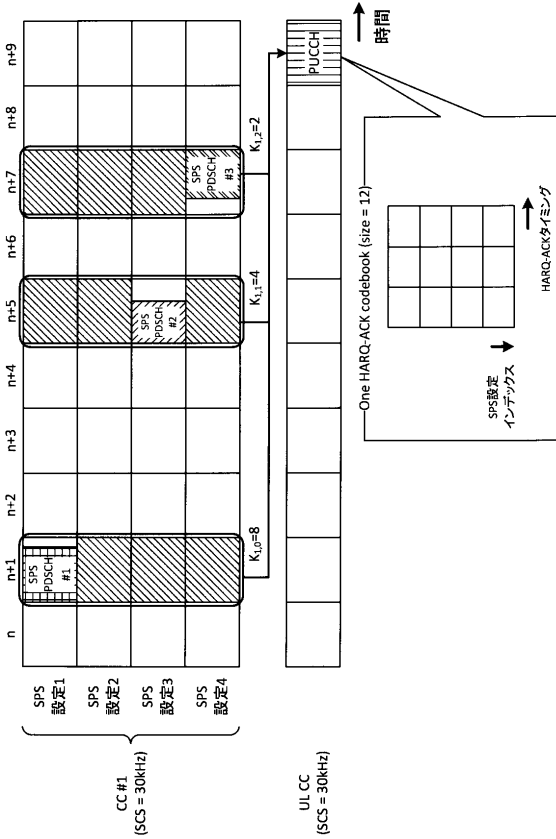
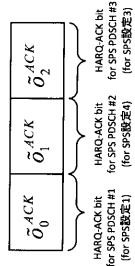
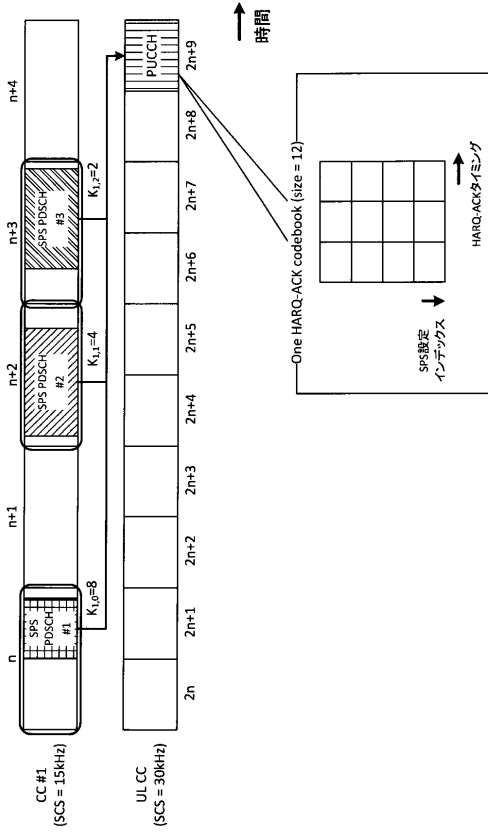


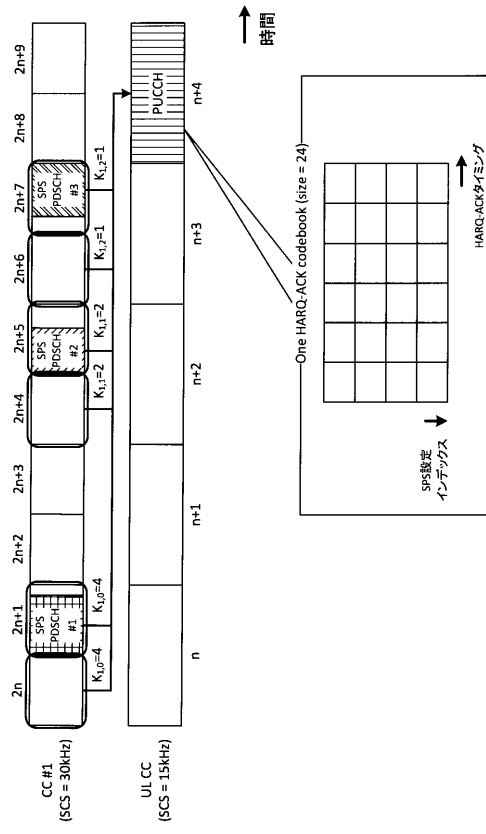
図 3B



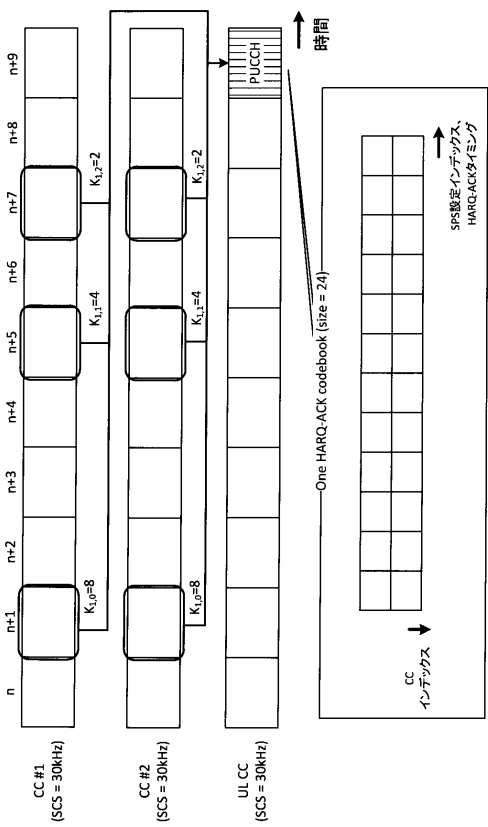
【 図 5 】



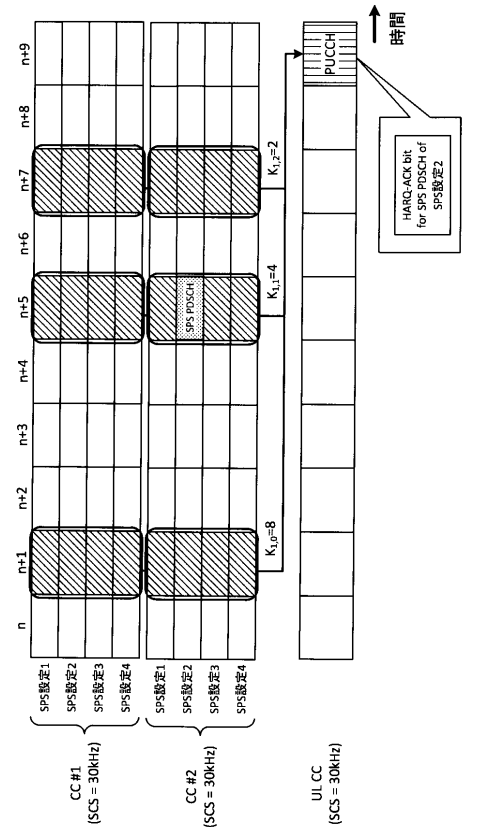
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

【 図 9 】

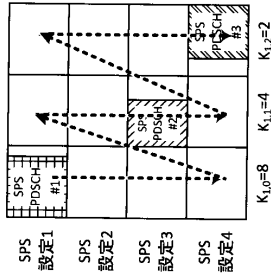


図9A

【 図 1 1 】

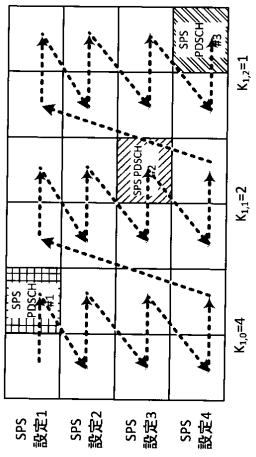


図11A

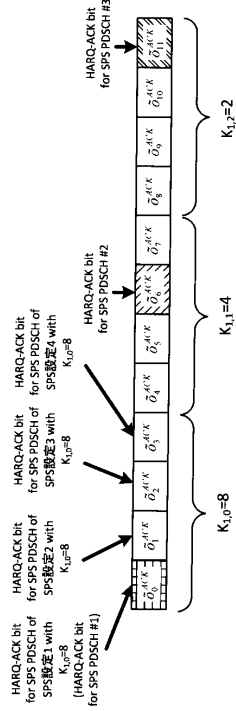


図9B

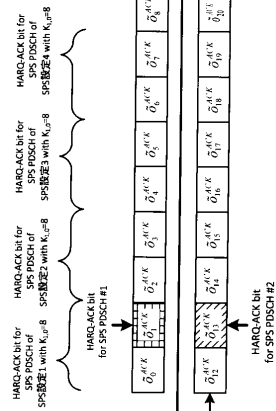


図11B

【 図 1 0 】

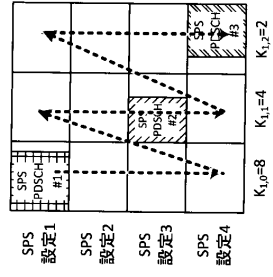


図10A

【 図 1 2 】

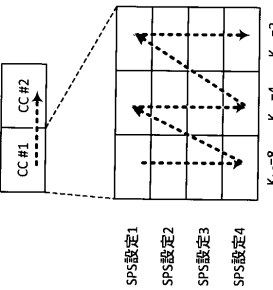


図12A

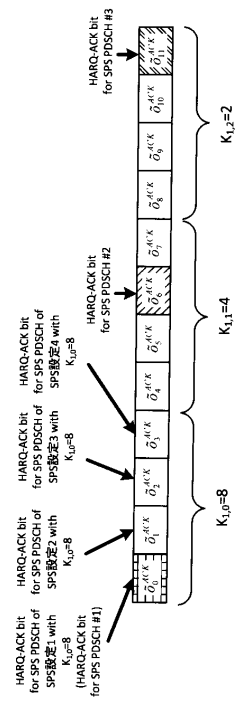


図10B

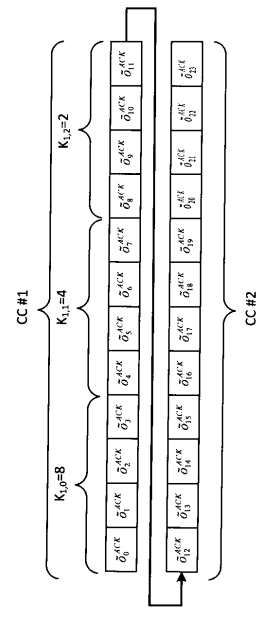


図12B

【 図 1 3 】

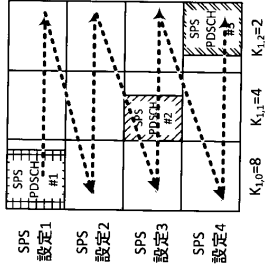


図13A

【 図 1 5 】

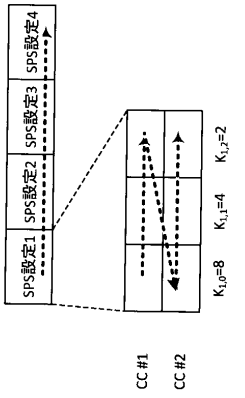


図15A

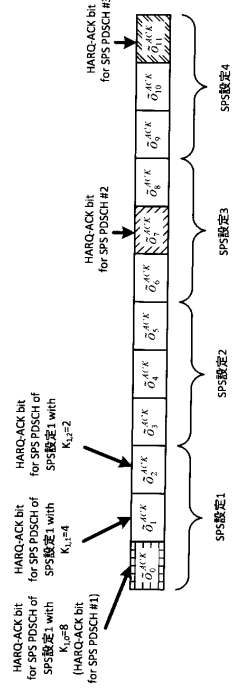


図13B

【 図 1 4 】

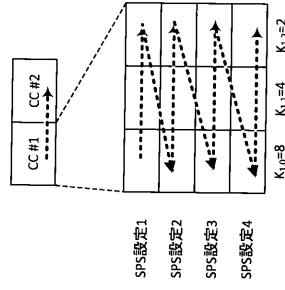


図14A

【 図 1 6 】

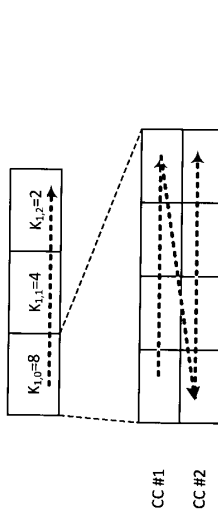


図16A

図14B

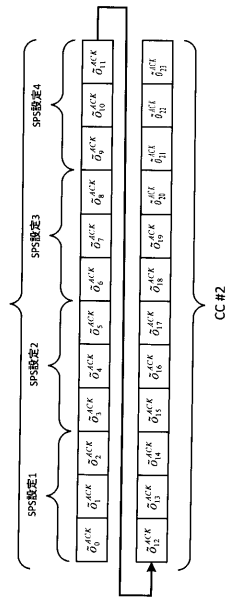


図16B

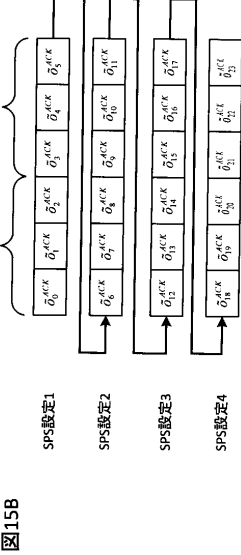
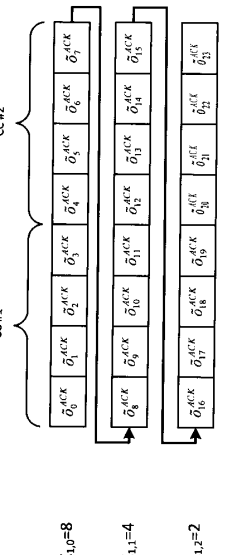


図15B



10

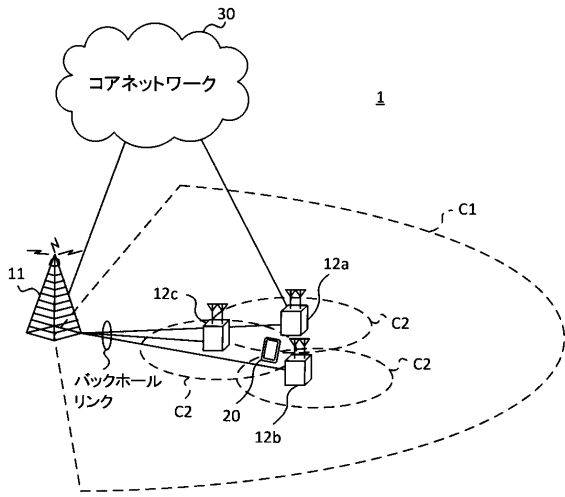
20

30

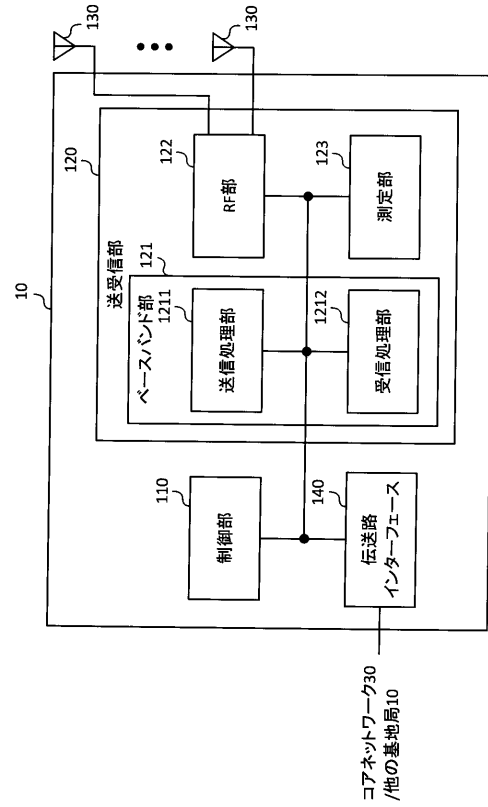
40

50

【図 17】



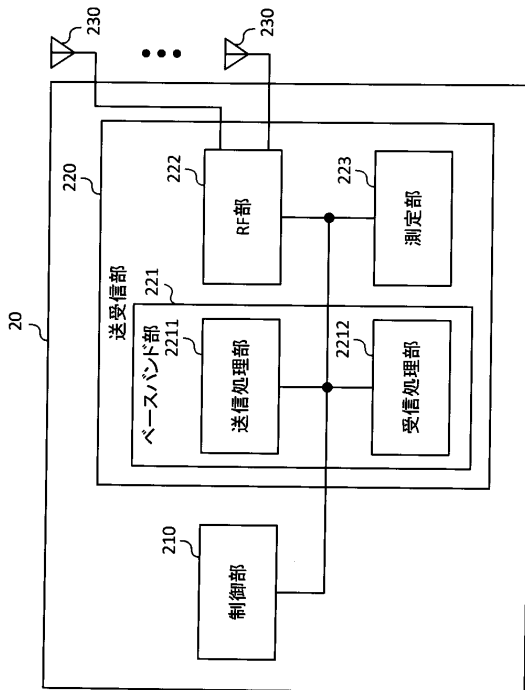
【図 18】



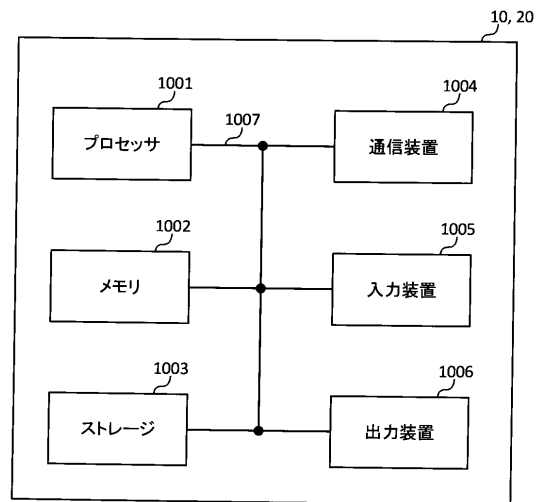
10

20

【図 19】



【図 20】



30

40

50

## フロントページの続き

- 淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 グオ シャオツェン  
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)  
通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 ワン リフェ  
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)  
通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 コウ ギョウリン  
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)  
通信技術研究中心有限公司内
- 合議体  
審判長 土居 仁士  
審判官 衣鳩 文彦  
審判官 丸山 高政
- (56)参考文献 Institute for Information Industry (III), Discussion on DL SPS enhancements[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909108, Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_98/Docs/R1-1909108.zip>, 2019年08月  
NTT DOCOMO, INC., Discussions on DL SPS enhancement and UL intra-UE transmission prioritization/multiplexing[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909199, Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_98/Docs/R1-1909199.zip>, 2019年08月  
Qualcomm Incorporated, Remaining Design Details for URLLC Downlink SPS[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909270, Internet<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG1\_RL1/TSGR1\_98/Docs/R1-1909270.zip>, 2019年08月
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H04L 1/16  
H04W