

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7036780号
(P7036780)

(45)発行日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(24)登録日 令和4年3月7日(2022.3.7)

(51)国際特許分類

H 0 4 W	28/04 (2009.01)	F I	H 0 4 W	28/04	1 1 0
H 0 4 L	1/16 (2006.01)		H 0 4 L	1/16	

請求項の数 4 (全56頁)

(21)出願番号	特願2019-179565(P2019-179565)	(73)特許権者	000005049
(22)出願日	令和1年9月30日(2019.9.30)		シャープ株式会社
(65)公開番号	特開2021-57776(P2021-57776A)		大阪府堺市堺区匠町1番地
(43)公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)	(74)代理人	100161207
審査請求日	令和3年7月19日(2021.7.19)		弁理士 西澤 和純
早期審査対象出願		(74)代理人	100129115
			弁理士 三木 雅夫
		(74)代理人	100133569
			弁理士 野村 進
		(74)代理人	100131473
			弁理士 覚田 功二
		(74)代理人	100160783
			弁理士 堅田 裕之
		(72)発明者	林 会発
			大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末装置、基地局装置、および、通信方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

D C I (Downlink Control Information) フォーマットと、前記 D C I フォーマットによりスケジュールされた P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) とを受信する受信部と、

H A R Q - A C K 情報を送信する送信部と

を備え、

前記スケジュールされた P D S C H の第1の P D S C H グループは、前記 D C I フォーマット内の P D S C H グループインデックスフィールドにより示され、

前記 H A R Q - A C K 情報は、前記第1の P D S C H グループとは異なる第2の P D S C H グループのための T - D A I (Total Downlink Assignment Index) に、少なくとも基づき生成され、

上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が e n h a n c e d _ D y n a m i c - r 1 6 を与えられた場合、前記 T - D A I を示す、前記 D C I フォーマット内の情報ビットのビット幅は、設定されたサービングセルの数に関わらず、2である、端末装置。

【請求項2】

D C I (Downlink Control Information) フォーマットと、前記 D C I フォーマットによりスケジュールされた P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) とを送信する送信部と、

H A R Q - A C K 情報を受信する受信部と
を備え、

前記スケジュールされた P D S C H の第 1 の P D S C H グループは、前記 D C I フォーマット内の P D S C H グループインデックスフィールドにより示され、

前記 H A R Q - A C K 情報は、前記第 1 の P D S C H グループとは異なる第 2 の P D S C H グループのための T - D A I (Total Downlink Assignment Index) に、少なくとも基づき生成され、

上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が enhanced Dynamic - r 1 6 を与えられた場合、前記 T - D A I を示す、前記 D C I フォーマット内の情報ビットのビット幅は、設定されたサービングセルの数に関わらず、2 である、 10
基地局装置。

【請求項 3】

端末装置の通信方法であって、

D C I (Downlink Control Information) フォーマットと、前記 D C I フォーマットによりスケジュールされた P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) とを受信する受信ステップと、

H A R Q - A C K 情報を送信するステップと
を有し、

前記スケジュールされた P D S C H の第 1 の P D S C H グループは、前記 D C I フォーマット内の P D S C H グループインデックスフィールドにより示され、

前記 H A R Q - A C K 情報は、前記第 1 の P D S C H グループとは異なる第 2 の P D S C H グループのための T - D A I (Total Downlink Assignment Index) に、少なくとも基づき生成され、

上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が enhanced Dynamic - r 1 6 を与えられた場合、前記 T - D A I を示す、前記 D C I フォーマット内の情報ビットのビット幅は、設定されたサービングセルの数に関わらず、2 である、 20
通信方法。

【請求項 4】

基地局装置の通信方法であって、

D C I (Downlink Control Information) フォーマットと、前記 D C I フォーマットによりスケジュールされた P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) とを送信する送信ステップと、

H A R Q - A C K 情報を受信する受信ステップと
を有し、

前記スケジュールされた P D S C H の第 1 の P D S C H グループは、前記 D C I フォーマット内の P D S C H グループインデックスフィールドにより示され、

前記 H A R Q - A C K 情報は、前記第 1 の P D S C H グループとは異なる第 2 の P D S C H グループのための T - D A I (Total Downlink Assignment Index) に、少なくとも基づき生成され、

上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が enhanced Dynamic - r 1 6 を与えられた場合、前記 T - D A I を示す、前記 D C I フォーマット内の情報ビットのビット幅は、設定されたサービングセルの数に関わらず、2 である、 40
通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Ev

10

20

30

40

50

solution (LTE)」、または、「EUTRA:Evolved Universal Terrestrial Radio Access」

と称する。)が、第三世代パートナーシッププロジェクト(3GPP:3rd Generation Partnership Project)において検討されている。LTEにおいて、基地局装置はeNodeB(evolved NodeB)、端末装置はUE(User Equipment)とも呼称される。LTEは、基

地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のサービングセルを管理してもよい。

【0003】

3GPPでは、国際電気通信連合(ITU:International Telecommunication Union)が策定する次世代移動通信システムの規格であるIMT(International Mobile Telecommunication)2020に提案するため、次世代規格(NR:New Radio)の検討が行われている(非特許文献1)。NRは、単一の技術の枠組みにおいて、eMBB(enhaned Mobile BroadBand)、mMTC(massive Machine Type Communication)、URLLC(Ultra

Reliable and Low Latency Communication)の3つのシナリオを想定した要求を満たすことが求められている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】"New SID proposal: Study on New Radio Access Technology", RP-160671, NTT docomo, 3GPP TSG RAN Meeting #71, Goteborg, Sweden, 7th-10th March, 2016.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、効率的に通信を行う端末装置、該端末装置に用いられる通信方法、効率的に通信を行う基地局装置、該基地局装置に用いられる通信方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1) 本発明の第1の態様は、端末装置であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを受信する受信部と、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を送信する、送信部を備え、前記DCIフォーマットによって示される第1のトータルDAIと、前記第1のトータルDAIと異なる第2のトータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックを生成し、前記第1のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はXであり、Xは2以上の整数であり、前記第2のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はYであり、Yは1以上、且つ、X-1以下の整数であり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含める、ことを含む。

(2) 本発明の第2の態様は、端末装置であって、1または複数のサービングセルを用いて基地局装置と通信する端末装置であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを受信する受信部と、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を送信する、送信部を備え、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックを生成し、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第1の値を示す場合、前記端末装置に前記複数のサービングセルが設定されているか否かに基づき前記トータルDAIのビット数は0ビットまたは2ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第2の値を示す場合、前記トータルDAIは1、2、または、3ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含める、ことを含む。

(3) 本発明の第3の態様は、端末装置であって、PDSCHのスケジューリングに用い

10

20

30

40

50

るDCIフォーマットを受信する受信部と、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を送信する、送信部を備え、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックを生成し、前記トータルDAIを示すDCIフィールドのビット数は、上位層パラメータにより設定され、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含める、ことを含む。

(4) 本発明の第4の態様は、基地局装置であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を受信する、受信部を備え、前記DCIフォーマットによって示される第1のトータルDAIと、前記第1のトータルDAIと異なる第2のトータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックは生成され、前記第1のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はXであり、Xは2以上の整数であり、前記第2のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はYであり、Yは1以上、且つ、X-1以下の整数であり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含められる、ことを含む。
10

(5) 本発明の第5の態様は、基地局装置であって、端末装置と通信する、1または複数のサービングセルを用いて基地局装置であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を受信する、受信部を備え、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックは生成され、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第1の値を示す場合、前記端末装置に前記複数のサービングセルが設定されているか否かに基づき前記トータルDAIのビット数は0ビットまたは2ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第2の値を示す場合、前記トータルDAIは1、2、または、3ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含められる、ことを含む。
20

(6) 本発明の第6の態様は、基地局装置であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を受信する、受信部を備え、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックは生成され、前記トータルDAIを示すDCIフィールドのビット数は、上位層パラメータにより設定され、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含められる、ことを含む。
30

(7) 本発明の第7の態様は、通信方法であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを受信し、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を送信し、前記DCIフォーマットによって示される第1のトータルDAIと、前記第1のトータルDAIと異なる第2のトータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックを生成し、前記第1のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はXであり、Xは2以上の整数であり、前記第2のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はYであり、Yは1以上、且つ、X-1以下の整数であり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含める、ことを含む。

(8) 本発明の第8の態様は、通信方法であって、端末装置に用いられる通信方法であって、1または複数のサービングセルを用いて基地局装置と通信し、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを受信し、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を送信し、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックを生成し、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第1の値を示す場合、前記端末装置に前記複数のサービングセルが設定されているか否かに基づき前記トータルDAIのビット数は0ビットまたは2ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第2の値を示す場合、前記トータルDAIは1、2、または、3ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含める、ことを含む。
40

(9) 本発明の第9の態様は、通信方法であって、端末装置に用いられる通信方法であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを受信し、前記PDSCH

Hに対応するHARQ-ACK情報を送信し、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックを生成し、前記トータルDAIを示すDCIフィールドのビット数は、上位層パラメータにより設定され、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含める、ことを含む。

(10) 本発明の第10の態様は、通信方法であって、基地局装置に用いられる通信方法であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信し、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を受信し、前記DCIフォーマットによって示される第1のトータルDAIと、前記第1のトータルDAIと異なる第2のトータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックは生成され、前記第1のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はXであり、Xは2以上の整数であり、前記第2のトータルDAIを示すDCIフィールドのビット数はYであり、Yは1以上、且つ、X-1以下の整数であり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含められる、ことを含む。
10

(11) 本発明の第11の態様は、通信方法であって、基地局装置に用いられる通信方法であって、端末装置と通信する基地局装置は、1または複数のサービングセルを用い、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信し、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を受信し、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックは生成され、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第1の値を示す場合、前記端末装置に前記複数のサービングセルが設定されているか否かに基づき前記トータルDAIのビット数は0ビットまたは2ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックに関する上位層パラメータが第2の値を示す場合、前記トータルDAIは1、2、または、3ビットであり、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含められる、ことを含む。
20

(12) 本発明の第12の態様は、通信方法であって、基地局装置に用いられる通信方法であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信し、前記PDSCHに対応するHARQ-ACK情報を受信し、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックは生成され、前記トータルDAIを示すDCIフィールドのビット数は、上位層パラメータにより設定され、前記HARQ-ACKコードブックを前記HARQ-ACK情報に含められる、ことを含む。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、端末装置は効率的に通信を行うことができる。また、基地局装置は効率的に通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態の一態様に係る無線通信システムの概念図である。

【図2】本実施形態の一態様に係るNslot symb、サブキャリア間隔の設定 μ 、スロット設定、および、CP設定の関係を示す一例である。

【図3】本実施形態の一態様に係るサブフレームにおけるリソースグリッドの一例を示す概略図である。

【図4】本実施形態の一態様に係る探索領域セットの監視機会の一例を示す図である。

【図5】本実施形態の一態様に係る端末装置1の構成を示す概略プロック図である。

【図6】本実施形態の一態様に係る基地局装置3の構成を示す概略プロック図である。

【図7】本実施形態の一態様に係る探索領域セットの監視機会(Monitoring occasion for search space set)と、PDCCHの監視機会(Monitoring occasion for PDCCH)の対応例を示す図である。

【図8】本実施形態の一態様に係るスロットnのためのPDCCHの監視機会のセットの構成例を示す図である。

【図9】本実施形態の一態様に係るスロットnのためのPDCCHの監視機会のセットの構成例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図10】本実施形態の一態様に係るスロットnのためのPDCCHの監視機会のセットの構成例を示す図である。

【図11】本実施形態に一態様に係るカウンターDAIおよびトータルDAIの指示に関する一例を示す図である。

【図12】本実施形態の一態様に係るHARQ-ACKコードブックの構成の手順の一例を示す図である。

【図13】本実施形態の一態様に係るHARQ-ACKコードブックの構成の手順の一例を示す図である。

【図14】本実施形態の一態様に係るHARQ-ACKコードブックの構成の手順の一例を示す図である。

【図15】本実施形態の一態様に係るDCIペイロードによってトータルDAIを指示する方法を示す図である。

【図16】本実施形態の一態様に係るトータルDAIの指示に用いるDCIフィールドの切り替えの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0010】

“A、および/または、B”は、“A”、“B”、または“AおよびB”を含む用語であってもよい。
。

【0011】

`ceil(A)`は、Aの天井関数である。`ceil(A)`は、Aを下回らない範囲での最小の整数を出力する関数であってもよい。`log2(B)`は、Bに対する2を底とする対数関数である。`pow(A, B)`は、定数Aに対して定義される幕関数である。すなわち、`pow(A, B)`は、AのB乗である。

【0012】

パラメータまたは情報が1または複数の値を示すことは、該パラメータまたは該情報が該1または複数の値を示すパラメータまたは情報を少なくとも含むことであってもよい。上位層パラメータは、単一の上位層パラメータであってもよい。上位層パラメータは、複数のパラメータを含む情報要素(IE: Information Element)であってもよい。

【0013】

図1は、本実施形態の一態様に係る無線通信システムの概念図である。図1において、無線通信システムは、端末装置1A～1C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1A～1Cを端末装置1とも呼称する。

【0014】

基地局装置3は、MCG(Master Cell Group)、および、SCG(Secondary Cell Group)の一方または両方を含んで構成されてもよい。MCGは、少なくともPCell(Primary Cell)を含んで構成されるサービスセルのグループである。SCGは、少なくともPSCell(Primary Secondary Cell)を含んで構成されるサービスセルのグループである。PCellは、初期接続に基づき与えられるサービスセルであってもよい。MCGは、1または複数のSCell(Secondary Cell)を含んで構成されてもよい。SCGは、1または複数のSCellを含んで構成されてもよい。サービスセル識別子(serving cell identity)は、サービスセルを識別するための短い識別子である。サ

ービングセル識別子は、上位層パラメータにより与えられてもよい。

【0015】

以下、フレーム構成について説明する。

【0016】

本実施形態の一態様に係る無線通信システムにおいて、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)が少なくとも用いられる。OFDMシンボルは、OFDMの時

10

20

30

40

50

間領域の単位である。O F D Mシンボルは、少なくとも1または複数のサブキャリア (subcarrier) を含む。O F D Mシンボルは、ベースバンド信号生成において時間連続信号 (time-continuous signal) に変換されてもよい。

【0017】

サブキャリア間隔 (SCS: SubCarrier Spacing) は、サブキャリア間隔 $f = 2 \mu \cdot 15 \text{ kHz}$ により与えられてもよい。例えば、サブキャリア間隔の設定 (subcarrier spacing configuration) μ は 0、1、2、3、4、および / または、5 の何れかに設定されてもよい。あるB W P (BandWidth Part) のために、サブキャリア間隔の設定 μ が上位層パラメータにより与えられてもよい。

【0018】

本実施形態の一様に係る無線通信システムにおいて、時間領域の長さの表現のために時間単位 (タイムユニット) T_c が用いられる。時間単位 T_c は、 $T_c = 1 / (f_{\max} \cdot N_f)$ で与えられてもよい。 f_{\max} は、本実施形態の一様に係る無線通信システムにおいてサポートされるサブキャリア間隔の最大値であってもよい。 f_{\max} は、 $f_{\max} = 480 \text{ kHz}$ であってもよい。 N_f は、 $N_f = 4096$ であってもよい。定数 $= f_{\max} \cdot N_f / (f_{\text{ref}} N_f, \text{ref}) = 64$ である。 f_{ref} は、 15 kHz であってもよい。 N_f, ref は、 2048 であってもよい。

10

【0019】

定数 μ は、参照サブキャリア間隔と T_c の関係を示す値であってもよい。定数 μ はサブフレームの長さのために用いられてもよい。定数 μ に少なくとも基づき、サブフレームに含まれるスロットの数が与えられてもよい。 f_{ref} は、参照サブキャリア間隔であり、 N_f, ref は、参照サブキャリア間隔に対応する値である。

20

【0020】

下りリンクにおける送信、および / または、上りリンクにおける送信は、 10 ms のフレームにより構成される。フレームは、 10 個のサブフレームを含んで構成される。サブフレームの長さは 1 ms である。フレームの長さは、サブキャリア間隔 f に関わらず与えられてもよい。つまり、フレームの設定は μ に関わらず与えられてもよい。サブフレームの長さは、サブキャリア間隔 f に関わらず与えられてもよい。つまり、サブフレームの設定は μ に関わらず与えられてもよい。

30

【0021】

あるサブキャリア間隔の設定 μ のために、サブフレームに含まれるスロットの数とインデックスが与えられてもよい。例えば、第 1 のスロット番号 n_{μ_s} は、サブフレーム内において 0 から $N_{\text{subframe}}, \mu_s$ までの範囲で昇順に与えられてもよい。サブキャリア間隔の設定 μ のために、フレームに含まれるスロットの数とインデックスが与えられてもよい。例えば、第 2 のスロット番号 $n_{\mu_s, f}$ は、フレーム内において 0 から N_{frame}, μ_s までの範囲で昇順に与えられてもよい。連続する $N_{\text{slot}}_{\text{symbol}}$ 個のO F D Mシンボルが 1 つのスロットに含まれてもよい。 $N_{\text{slot}}_{\text{symbol}}$ は、スロット設定 (slot configuration) 、および / または、C P (Cyclic Prefix) 設定の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。スロット設定は、少なくとも上位層パラメータ t d d - U L - D L - Configuration Common により与えられてもよい。C P 設定は、上位層パラメータに少なくとも基づき与えられてもよい。C P 設定は、専用 R R C シグナリングに少なくとも基づき与えられてもよい。第 1 のスロット番号および第 2 のスロット番号は、スロット番号 (スロットインデックス) とも呼称される。

40

【0022】

図 2 は、本実施形態の一様に係る $N_{\text{slot}}_{\text{symbol}}$ 、サブキャリア間隔の設定 μ 、および、C P 設定の関係を示す一例である。図 2 A において、例えば、サブキャリア間隔の設定 μ が 2 であり、C P 設定がノーマルC P (normal cyclic prefix) である場合、 $N_{\text{slot}}_{\text{symbol}} = 14$ 、 $N_{\text{frame}}, \mu_s = 40$ 、 $N_{\text{subframe}}, \mu_s = 4$ である。また、図 2 B において、例えば、サブキャリア間隔の設定 μ が 2 あり

50

、 C P 設定が拡張 C P (extended cyclic prefix) である場合、 $N_{slot_symbol} = 1$
 2 、 $N_{frame_symbol} = 40$ 、 $N_{subframe_symbol} = 4$ である。

【 0 0 2 3 】

以下、物理リソースについて説明を行う。

【 0 0 2 4 】

アンテナポートは、1つのアンテナポートにおいてシンボルが伝達されるチャネルが、同一のアンテナポートにおいてその他のシンボルが伝達されるチャネルから推定できることによって定義される。1つのアンテナポートにおいてシンボルが伝達されるチャネルの大規模特性 (large scale property) が、もう一つのアンテナポートにおいてシンボルが伝達されるチャネルから推定できる場合、2つのアンテナポートは QCL (Quasi Co-located) であると呼称される。大規模特性は、チャネルの長区間特性を少なくとも含んでもよい。大規模特性は、遅延拡がり (delay spread)、ドップラー拡がり (Doppler spread)、ドップラーシフト (Doppler shift)、平均利得 (average gain)、平均遅延 (average delay)、および、ビームパラメータ (spatial Rx parameters) の一部または全部を

少なくとも含んでもよい。第1のアンテナポートと第2のアンテナポートがビームパラメータに関して QCL であるとは、第1のアンテナポートに対して受信側が想定する受信ビームと第2のアンテナポートに対して受信側が想定する受信ビームとが同一であることであってもよい。第1のアンテナポートと第2のアンテナポートがビームパラメータに関して QCL であるとは、第1のアンテナポートに対して受信側が想定する送信ビームと第2のアンテナポートに対して受信側が想定する送信ビームとが同一であることであってもよい。端末装置1は、1つのアンテナポートにおいてシンボルが伝達されるチャネルの大規模特性が、もう一つのアンテナポートにおいてシンボルが伝達されるチャネルから推定できる場合、2つのアンテナポートは QCL であることが想定されてもよい。2つのアンテナポートが QCL であることは、2つのアンテナポートが QCL であることが想定されることであってもよい。

【 0 0 2 5 】

サブキャリア間隔の設定とキャリアのセットのそれぞれのために、 $N_{symbol} \times N_{RB_symbol}$ 個のサブキャリアと $N_{symbol} \times N_{subframe_symbol}$ 個のOFDMシンボルのリソースグリッドが与えられる。 $N_{symbol} \times$ は、キャリア \times のためのサブキャリア間隔の設定 μ のために与えられるリソースブロック数を示してもよい。 $N_{symbol} \times$ は、キャリア \times のためのサブキャリア間隔の設定 μ のために与えられるリソースブロックの最大数であってもよい。キャリア \times は下りリンクキャリアまたは上りリンクキャリアの何れかを示す。つまり、 \times は “DL”、または、“UL” である。NB は、 $N_{symbol} \times N_{RB_DL}$ 、および / または、 $N_{symbol} \times N_{RB_UL}$ を含んだ呼称である。 N_{RB_symbol} は、1つのリソースブロックに含まれるサブキャリア数を示してもよい。アンテナポート p ごとに、および / または、サブキャリア間隔の設定 μ ごとに、および / または、送信方向 (Transmission direction) の設定ごとに少なくとも1つのリソースグリッドが与えられてもよい。送信方向は、少なくとも下りリンク (DL:DownLink) および上りリンク (UL:UpLink) を含む。以下、アンテナポート p 、サブキャリア間隔の設定 μ 、および、送信方向の設定の一部または全部を少なくとも含むパラメータのセットは、第1の無線パラメータセットとも呼称される。つまり、リソースグリッドは、第1の無線パラメータセットごとに1つ与えられてもよい。

【 0 0 2 6 】

下りリンクにおいて、サービングセルに含まれるキャリアを下りリンクキャリア（または、下りリンクコンポーネントキャリア）と称する。上りリンクにおいて、サービングセルに含まれるキャリアを上りリンクキャリア（上りリンクコンポーネントキャリア）と称する。下りリンクコンポーネントキャリア、および、上りリンクコンポーネントキャリアを総称して、コンポーネントキャリア（または、キャリア）と称する。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

第 1 の無線パラメータセットごとに与えられるリソースグリッドの中の各要素は、リソースエレメントと呼称される。リソースエレメントは周波数領域のインデックス k_{sc} と、時間領域のインデックス l_{sym} により特定される。ある第 1 の無線パラメータセットのために、リソースエレメントは周波数領域のインデックス k_{sc} と、時間領域のインデックス l_{sym} により特定される。周波数領域のインデックス k_{sc} と時間領域のインデックス l_{sym} により特定されるリソースエレメントは、リソースエレメント (k_{sc}, l_{sym}) とも呼称される。周波数領域のインデックス k_{sc} は、0 から $N_{RB}N_{RB_{sc}} - 1$ の何れかの値を示す。 N_{RB} はサブキャリア間隔の設定 μ のために与えられるリソースブロック数であってもよい。 $N_{RB_{sc}}$ は、リソースブロックに含まれるサブキャリア数であり、 $N_{RB_{sc}} = 12$ である。周波数領域のインデックス k_{sc} は、サブキャリアインデックス k_{sc} に対応してもよい。時間領域のインデックス l_{sym} は、OFDM シンボルインデックス l_{sym} に対応してもよい。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、本実施形態の一態様に係るサブフレームにおけるリソースグリッドの一例を示す概略図である。図 3 のリソースグリッドにおいて、横軸は時間領域のインデックス l_{sym} であり、縦軸は周波数領域のインデックス k_{sc} である。1 つのサブフレームにおいて、リソースグリッドの周波数領域は $N_{RB}N_{RB_{sc}}$ 個のサブキャリアを含む。1 つのサブフレームにおいて、リソースグリッドの時間領域は 14・2 μ 個の OFDM シンボルを含んでもよい。1 つのリソースブロックは、 $N_{RB_{sc}}$ 個のサブキャリアを含んで構成される。リソースブロックの時間領域は、1 OFDM シンボルに対応してもよい。リソースブロックの時間領域は、14 OFDM シンボルに対応してもよい。リソースブロックの時間領域は、1 または複数のスロットに対応してもよい。リソースブロックの時間領域は、1 つのサブフレームに対応してもよい。

【 0 0 2 9 】

端末装置 1 は、リソースグリッドのサブセットのみを用いて送受信を行うことが指示されてもよい。リソースグリッドのサブセットは、BWP とも呼称され、BWP は上位層パラメータ、および / または、DCI の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。BWP をバンドパートとも称する (BP:bandwidth part)。つまり、端末装置 1 は、リソースグリッドのすべてのセットを用いて送受信を行なうことが指示されなくてもよい。つまり、端末装置 1 は、リソースグリッド内の一部の周波数リソースを用いて送受信を行なうことが指示されてもよい。1 つの BWP は、周波数領域における複数のリソースブロックから構成されてもよい。1 つの BWP は、周波数領域において連続する複数のリソースブロックから構成されてもよい。下りリンク BWP とも呼称される。上りリンクキャリアに対して設定される BWP は、下りリンク BWP とも呼称される。上りリンクキャリアに対して設定される BWP は、上りリンク BWP とも呼称される。

【 0 0 3 0 】

端末装置 1 に対して、1 または複数の下りリンク BWP が設定されてもよい。端末装置 1 は、1 または複数の下りリンク BWP のうちの 1 つの下りリンク BWP において物理チャネル (例えば、PDCCH、PDSCH、SS/PBCH 等) の受信を試みてもよい。該 1 つの下りリンク BWP は、活性化下りリンク BWP とも呼称される。

【 0 0 3 1 】

端末装置 1 に対して、1 または複数の上りリンク BWP が設定されてもよい。端末装置 1 は、1 または複数の上りリンク BWP のうちの 1 つの上りリンク BWP において物理チャネル (例えば、PUCCH、PUSCH、PRACH 等) の送信を試みてもよい。該 1 つの上りリンク BWP は、活性化上りリンク BWP とも呼称される。

【 0 0 3 2 】

サービングセルのそれぞれに対して下りリンク BWP のセットが設定されてもよい。下りリンク BWP のセットは 1 または複数の下りリンク BWP を含んでもよい。サービングセルのそれぞれに対して上りリンク BWP のセットが設定されてもよい。上りリンク BWP のセットは 1 または複数の上りリンク BWP を含んでもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

上位層パラメータは、上位層の信号に含まれるパラメータである。上位層の信号は、 R R C (Radio Resource Control) シグナリングであってもよいし、 M A C C E (Medium Access Control Control Element) であってもよい。ここで、上位層の信号は、 R R C 層の信号であってもよいし、 M A C 層の信号であってもよい。

【 0 0 3 4 】

上位層の信号は、共通 R R C シグナリング (common RRC signaling) であってもよい。共通 R R C シグナリングは、以下の特徴 C 1 から特徴 C 3 の一部または全部を少なくとも備えてよい。

特徴 C 1) D C C H ロジカルチャネル、または、 C C C H ロジカルチャネルにマップされる
特徴 C 2) r a d i o R e s o u r c e C o n f i g C o m m o n 情報要素を少なくとも含む
特徴 C 3) P B C H にマップされる

【 0 0 3 5 】

r a d i o R e s o u r c e C o n f i g C o m m o n 情報要素は、サービングセルにおいて共通に用いられる設定を示す情報を含んでもよい。サービングセルにおいて共通に用いられる設定は、 P R A C H の設定を少なくとも含んでもよい。該 P R A C H の設定は、 1 または複数のランダムアクセスプリアンブルインデックスを少なくとも示してもよい。該 P R A C H の設定は、 P R A C H の時間 / 周波数リソースを少なくとも示してもよい。

【 0 0 3 6 】

上位層の信号は、専用 R R C シグナリング (dedicated RRC signaling) であってもよい。専用 R R C シグナリングは、以下の特徴 D 1 から D 2 の一部または全部を少なくとも備えてよい。

特徴 D 1) D C C H ロジカルチャネルにマップされる

特徴 D 2) r a d i o R e s o u r c e C o n f i g D e d i c a t e d 情報要素を少なくとも含む

【 0 0 3 7 】

r a d i o R e s o u r c e C o n f i g D e d i c a t e d 情報要素は、端末装置 1 に固有の設定を示す情報を少なくとも含んでもよい。r a d i o R e s o u r c e C o n f i g D e d i c a t e d 情報要素は、 B W P の設定を示す情報を少なくとも含んでもよい。該 B W P の設定は、該 B W P の周波数リソースを少なくとも示してもよい。

【 0 0 3 8 】

例えば、 M I B 、第 1 のシステム情報、および、第 2 のシステム情報は共通 R R C シグナリングに含まれてもよい。また、 D C C H ロジカルチャネルにマップされ、且つ、 r a d i o R e s o u r c e C o n f i g C o m m o n を少なくとも含む上位層のメッセージは、共通 R R C シグナリングに含まれてもよい。また、 D C C H ロジカルチャネルにマップされ、且つ、 r a d i o R e s o u r c e C o n f i g C o m m o n 情報要素を含まない上位層のメッセージは、専用 R R C シグナリングに含まれてもよい。また、 D C C H ロジカルチャネルにマップされ、且つ、 r a d i o R e s o u r c e C o n f i g D e d i c a t e d 情報要素を少なくとも含む上位層のメッセージは、専用 R R C シグナリングに含まれてもよい。

【 0 0 3 9 】

第 1 のシステム情報は、 S S (Synchronization Signal) ブロックの時間インデックスを少なくとも示してもよい。 S S ブロック (SS block) は、 S S / P B C H ブロック (SS / PBCH block) とも呼称される。 S S / P B C H ブロックは、 S S / P B C H とも呼称される。第 1 のシステム情報は、 P R A C H リソースに関連する情報を少なくとも含んでもよい。第 1 のシステム情報は、初期接続の設定に関連する情報を少なくとも含んでもよい。第 2 のシステム情報は、第 1 のシステム情報以外のシステム情報であってもよい。

【 0 0 4 0 】

r a d i o R e s o u r c e C o n f i g D e d i c a t e d 情報要素は、 P R A C H リ

10

20

30

40

50

ソースに関連する情報を少なくとも含んでもよい。radio Resource Configuration Dedicated情報要素は、初期接続の設定に関する情報を少なくとも含んでもよい。

【0041】

以下、本実施形態の種々の様態に係る物理チャネルおよび物理シグナルを説明する。

【0042】

上りリンク物理チャネルは、上位層において発生する情報を運ぶリソースエレメントのセットに対応してもよい。上りリンク物理チャネルは、上りリンクキャリアにおいて用いられる物理チャネルである。本実施形態の一様態に係る無線通信システムにおいて、少なくとも下記の一部または全部の上りリンク物理チャネルが用いられる。

10

- ・ PUCCH (Physical Uplink Control Channel)
- ・ PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)
- ・ PRACH (Physical Random Access Channel)

【0043】

PUCCHは、上りリンク制御情報(UCI:Uplink Control Information)を送信するために用いられてもよい。上りリンク制御情報は、チャネル状態情報(CSI:Channel State Information)、スケジューリングリクエスト(SR:Scheduling Request)、トランスポートブロック(TB:Transport block, MAC PDU:Medium Access Control Protocol Data Unit, DL-SCH:Downlink-Shared Channel, PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)に

20

対応するHARQ-ACK(Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement)の一

部または全部を含む。

【0044】

HARQ-ACK情報は、1つのトランスポートブロックに少なくとも対応するHARQ-ACKビットを少なくとも含んでもよい。HARQ-ACKビットは、1または複数のトランスポートブロックに対応するACK(acknowledgement)またはNACK(negative acknowledgement)を示してもよい。HARQ-ACK情報は、1または複数のHARQ

RQ-ACKビットを含むHARQ-ACKコードブロックを少なくとも含んでもよい。HARQ-ACKビットが1または複数のトランスポートブロックに対応することは、HARQ-ACKビットが該1または複数のトランスポートブロックを含むPDSCHに対応することであってもよい。HARQ-ACKビットは、トランスポートブロックに含まれる1つのCBG(Code Block Group)に対応するACKまたはNACKを示してもよい。

30

【0045】

スケジューリングリクエスト(SR:Scheduling Request)は、初期送信のためのPUSCHのリソースを要求するために少なくとも用いられてもよい。スケジューリングリクエストビットは、正のSR(positive SR)または、負のSR(negative SR)の何れかを示すために用いられてもよい。スケジューリングリクエストビットが正のSRを示すことは、“正のSRが送信される”とも呼称される。正のSRは、端末装置1によって初期送信のためのPUSCHのリソースが要求されることを示してもよい。正のSRは、上位層によりスケジューリングリクエストがトリガ(Trigger)されることを示してもよい。正のSRは、上位層によりスケジューリングリクエストを送信することが指示された場合に、送信されてもよい。スケジューリングリクエストビットが負のSRを示すことは、“負のSRが送信される”とも呼称される。負のSRは、端末装置1によって初期送信のためのPUSCHのリソースが要求されないことを示してもよい。負のSRは、上位層によりスケジューリングリクエストがトリガされないことを示してもよい。負のSRは、上位層によりスケジューリングリクエストを送信することが指示されない場合に、送信されてもよい。

40

【0046】

50

チャネル状態情報は、チャネル品質指標（CQI:Channel Quality Indicator）、プレコーダ行列指標（PMI:Precoder Matrix Indicator）、および、ランク指標（RI:Rank Indicator）の一部または全部を少なくとも含んでもよい。CQIは、チャネルの品質（例えば、伝搬強度）に関連する指標であり、PMIは、プレコーダを指示する指標である。RIは、送信ランク（または、送信レイヤ数）を指示する指標である。

【0047】

PUCCHは、PUCCHフォーマット（PUCCHフォーマット0からPUCCHフォーマット4）をサポートする。PUCCHフォーマットは、PUCCHにマップされて送信されてもよい。PUCCHフォーマットは、PUCCHで送信されてもよい。PUCCHフォーマットが送信されること、PUCCHが送信されることであってもよい。

10

【0048】

PUSCHは、トランスポートブロック（TB, MAC PDU, UL-SCH, PUSCH）を送信するために少なくとも用いられる。PUSCHは、トランスポートブロック、HARQ-ACK情報、チャネル状態情報、および、スケジューリングリクエストの一部または全部を少なくとも送信するために用いられてもよい。PUSCHは、ランダムアクセスメッセージ3を送信するために少なくとも用いられる。

【0049】

PRACHは、ランダムアクセスプリアンブル（ランダムアクセスメッセージ1）を送信するために少なくとも用いられる。PRACHは、初期コネクション確立（initial connection establishment）プロシージャ、ハンドオーバプロシージャ、コネクション再確立（connection re-establishment）プロシージャ、PUSCHの送信に対する同期（タイミング調整）、およびPUSCHのためのリソースの要求の一部または全部を示すために少なくとも用いられてもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、端末装置1の上位層より与えられるインデックス（ランダムアクセスプリアンブルインデックス）を基地局装置3に通知するために用いられてもよい。

20

【0050】

図1において、上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理シグナルが用いられる。上りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されなくともよいが、物理層によって使用される。

- ・UL DMRs (UpLink Demodulation Reference Signal)
- ・SRS (Sounding Reference Signal)
- ・UL PTRS (UpLink Phase Tracking Reference Signal)

30

【0051】

UL DMRsは、PUSCH、および／または、PUCCHの送信に関連する。UL DMRsは、PUSCHまたはPUCCHと多重される。基地局装置3は、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行なうためにUL DMRsを使用してよい。以下、PUSCHと、該PUSCHに関連するUL DMRsを共に送信することを、単に、PUSCHを送信する、と称する。以下、PUCCHと該PUCCHに関連するUL DMRsを共に送信することを、単に、PUCCHを送信する、と称する。PUSCHに関連するUL DMRsは、PUSCH用UL DMRsとも称される。PUCCHに関連するUL DMRsは、PUCCH用UL DMRsとも称される。

40

【0052】

SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しなくてもよい。基地局装置3は、チャネル状態の測定のためにSRSを用いてよい。SRSは、上りリンクスロットにおけるサブフレームの最後、または、最後から所定数のOFDMシンボルにおいて送信されてもよい。

【0053】

UL PTRSは、位相トラッキングのために少なくとも用いられる参照信号であってよい。UL PTRSは、1または複数のUL DMRsに用いられるアンテナポートを少なくとも含むUL DMRsグループに関連してもよい。UL PTRSとUL DMRs

50

グループが関連することは、UL PTRSのアンテナポートとUL DMRSGループに含まれるアンテナポートの一部または全部が少なくともQCLであることであってもよい。UL DMRSGループは、UL DMRSGループに含まれるUL DMRSGにおいて最も小さいインデックスのアンテナポートに少なくとも基づき識別されてもよい。UL PTRSは、1つのコードワードがマップされる1または複数のアンテナポートにおいて、最もインデックスの小さいアンテナポートにマップされてもよい。UL PTRSは、1つのコードワードが第1のレイヤ及び第2のレイヤに少なくともマップされる場合に、該第1のレイヤにマップされてもよい。UL PTRSは、該第2のレイヤにマップされなくてもよい。UL PTRSがマップされるアンテナポートのインデックスは、下リンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

10

【0054】

図1において、基地局装置3から端末装置1への下リンクの無線通信では、以下の下リンク物理チャネルが用いられる。下リンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために、物理層によって使用される。

- ・PBCCH (Physical Broadcast Channel)
- ・PDCCCH (Physical Downlink Control Channel)
- ・PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)

【0055】

PBCCHは、マスターインフォメーションブロック (MIB:Master Information Block, BCH, Broadcast Channel) を送信するために少なくとも用いられる。PBCCHは、所定の送信間隔に基づき送信されてもよい。PBCCHは、80msの間隔で送信されてもよい。PBCCHは、160msの間隔で送信されてもよい。PBCCHに含まれる情報の中身は、80msごとに更新されてもよい。PBCCHに含まれる情報の一部または全部は、160msごとに更新されてもよい。PBCCHは、288サブキャリアにより構成されてもよい。PBCCHは、2、3、または、4つのOFDMシンボルを含んで構成されてもよい。MIBは、同期信号の識別子 (インデックス) に関する情報を含んでもよい。MIBは、PBCCHが送信されるスロットの番号、サブフレームの番号、および/または、無線フレームの番号の少なくとも一部を指示する情報を含んでもよい。

20

【0056】

PDCCCHは、下リンク制御情報 (DCI:Downlink Control Information) の送信のために少なくとも用いられる。PDCCCHは、下リンク制御情報を少なくとも含んで送信されてもよい。PDCCCHは下リンク制御情報を含んでもよい。下リンク制御情報は、DCIフォーマットとも呼称される。下リンク制御情報は、下リンクグラント (downlink grant) または上リンクグラント (uplink grant) の何れかを少なくとも含んでもよい。PDSCHのスケジューリングのために用いられるDCIフォーマットは、下リンクDCIフォーマットとも呼称される。PUSCHのスケジューリングのために用いられるDCIフォーマットは、上リンクDCIフォーマットとも呼称される。下リンクグラントは、下リンクアサインメント (downlink assignment) または下リンク割

30

り当て (downlink allocation) とも呼称される。上リンクDCIフォーマットは、DCIフォーマット0_0およびDCIフォーマット0_1の一方または両方を少なくとも含む。

40

【0057】

DCIフォーマット0_0は、1Aから1Eの一部または全部を少なくとも含んで構成される。

- 1 A) DCIフォーマット特定フィールド (Identifier for DCI formats field)
- 1 B) 周波数領域リソース割り当てフィールド (Frequency domain resource assignment field)
- 1 C) 時間領域リソース割り当てフィールド (Time domain resource assignment field)

50

)

1 D) 周波数ホッピングフラグフィールド (Frequency hopping flag field)

1 E) MCS フィールド (MCS field: Modulation and Coding Scheme field)

【 0 0 5 8 】

D CI フォーマット特定フィールドは、該 D CI フォーマット特定フィールドを含む D CI フォーマットが 1 または複数の D CI フォーマットの何れに対応するかを示すために少なくとも用いられてもよい。該 1 または複数の D CI フォーマットは、 D CI フォーマット 1_0 、 D CI フォーマット 1_1 、 D CI フォーマット 0_0 、および / または、 D CI フォーマット 0_1 の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

【 0 0 5 9 】

周波数領域リソース割り当てフィールドは、該周波数領域リソース割り当てフィールドを含む D CI フォーマットによりスケジューリングされる PUSCH のための周波数リソースの割り当てを示すために少なくとも用いられてもよい。周波数領域リソース割り当てフィールドは、 F D R A (Frequency Domain Resource Allocation) フィールドとも呼称される。

【 0 0 6 0 】

時間領域リソース割り当てフィールドは、該時間領域リソース割り当てフィールドを含む D CI フォーマットによりスケジューリングされる PUSCH のための時間リソースの割り当てを示すために少なくとも用いられてもよい。

【 0 0 6 1 】

周波数ホッピングフラグフィールドは、該周波数ホッピングフラグフィールドを含む D CI フォーマットによりスケジューリングされる PUSCH に対して周波数ホッピングが適用されるか否かを示すために少なくとも用いられてもよい。

【 0 0 6 2 】

MCS フィールドは、該 MCS フィールドを含む D CI フォーマットによりスケジューリングされる PUSCH のための変調方式、および / または、ターゲット符号化率の一部または全部を示すために少なくとも用いられてもよい。該ターゲット符号化率は、該 PUSCH のトランスポートブロックのためのターゲット符号化率であってもよい。該トランスポートブロックのサイズ (TBS: Transport Block Size) は、該ターゲット符号化率に少なくとも基づき与えられてもよい。

【 0 0 6 3 】

D CI フォーマット 0_1 は、 2A から 2I の一部または全部を少なくとも含んで構成される。

2 A) D CI フォーマット特定フィールド

2 B) 周波数領域リソース割り当てフィールド

2 C) 時間領域リソース割り当てフィールド

2 D) 周波数ホッピングフラグフィールド

2 E) MCS フィールド

2 F) CSI リクエストフィールド (CSI request field)

2 G) BWP フィールド (BWP field)

2 H) 第 1 の U L D A I フィールド (1st downlink assignment index)

2 I) 第 2 の U L D A I フィールド (2nd downlink assignment index)

【 0 0 6 4 】

第 1 の U L D A I フィールドは、 PDSCH の送信状況を示すために少なくとも用いられる。動的 H A R Q - A C K コードブック (Dynamic HARQ-ACK codebook) が用いられる場合、第 1 の U L D A I フィールドのサイズは 2 ビットであってもよい。

【 0 0 6 5 】

第 2 の U L D A I フィールドは、 PDSCH の送信状況を示すために少なくとも用いられる。二つのサブコードブック (sub-codebook) を含む動的 H A R Q - A C K コードブックが用いられる場合、第 2 の U L D A I フィールドのサイズは 2 ビットであっても

10

20

30

40

50

よい。

【0066】

BWPフィールドは、DCIフォーマット0_1によりスケジューリングされるPUSC Hがマップされる上りリンクBWPを指示するために用いられてもよい。

【0067】

CSIリクエストフィールドは、CSIの報告を指示するために少なくとも用いられる。CSIリクエストフィールドのサイズは、上位層のパラメータReportTriggerSizeに少なくとも基づき与えられてもよい。

【0068】

下りリンクDCIフォーマットは、DCIフォーマット1_0、および、DCIフォーマット1_1の一方または両方を少なくとも含む。

【0069】

DCIフォーマット1_0は、3Aから3Mの一部または全部を少なくとも含んで構成される。

- 3 A) DCIフォーマット特定フィールド (Identifier for DCI formats field)
- 3 B) 周波数領域リソース割り当てフィールド (Frequency domain resource assignment field)
- 3 C) 時間領域リソース割り当てフィールド (Time domain resource assignment field)

20

- 3 D) 周波数ホッピングフラグフィールド (Frequency hopping flag field)
- 3 E) MCSフィールド (MCS field: Modulation and Coding Scheme field)
- 3 F) 第1のCSIリクエストフィールド (First CSI request field)
- 3 G) PDSCH - to - HARQフィードバックタイミングインジケーターフィールド (PDSCH - to - HARQ feedback timing indicator field)
- 3 H) PUCCHリソース指示フィールド (PUCCH resource indicator field)
- 3 I) 第1のPGIフィールド (first PDSCH Group Indicator field)
- 3 J) 第1のNFIフィールド (first New Feedback Indicator field)
- 3 K) 第1のRPGIフィールド (first Requested PDSCH Group Indicator field)
- 3 L) 第1のDAIフィールド (first Downlink Assignment Index field)
- 3 M) 第1の別グループDAIフィールド (first Other Group Downlink Assignment Index field)

30

【0070】

PDSCHからHARQフィードバックへのタイミング指示フィールドは、タイミングK1を示すフィールドであってもよい。PDSCHの最後のOFDMシンボルが含まれるスロットのインデックスがスロットnである場合、該PDSCHに含まれるトランスポートブロックに対応するHARQ - ACK情報を少なくとも含むPUCCHまたはPUSCHが含まれるスロットのインデックスはn + K1であってもよい。PDSCHの最後のOFDMシンボルが含まれるスロットのインデックスがスロットnである場合、該PDSCHに含まれるトランスポートブロックに対応するHARQ - ACK情報を少なくとも含むPUCCHの先頭のOFDMシンボルまたはPUSCHの先頭のOFDMシンボルが含まれるスロットのインデックスはn + K1であってもよい。

40

【0071】

以下、PDSCH - to - HARQフィードバックタイミングインジケーターフィールド (PDSCH - to - HARQ_feedback_timing_indicator field) は、HARQ指示フィールドと呼称されてもよい。

【0072】

PUCCHリソース指示フィールドは、PUCCHリソースセットに含まれる1または複数のPUCCHリソースのインデックスを示すフィールドであってもよい。

【0073】

50

第1のPGIフィールド、第1のNFIフィールド、および、第1のRPGIフィールド、および、第1のDAIフィールド、および、第1の別グループDAIフィールドの詳細は後述される。

【0074】

DCIフォーマット1_1は、4Aから4Oの一部または全部を少なくとも含んで構成される。

4 A) DCIフォーマット特定フィールド (Identifier for DCI formats field)

4 B) 周波数領域リソース割り当てフィールド (Frequency domain resource assignment field)

4 C) 時間領域リソース割り当てフィールド (Time domain resource assignment field)

4 D) 周波数ホッピングフラグフィールド (Frequency hopping flag field)

4 E) MCSフィールド (MCS field: Modulation and Coding Scheme field)

4 F) 第1のCSIリクエストフィールド (First CSI request field)

4 G) PDSCH - to - HARQフィードバックタイミングインジケーターフィールド (PDSCH - to - HARQ feedback timing indicator field)

4 H) PUCCHリソース指示フィールド (PUCCH resource indicator field)

4 J) BWPフィールド (BWP field)

4 K) 第2のPGIフィールド (second PDSCH Group Indicator field)

4 L) 第2のNFIフィールド (second New Feedback Indicator field)

4 M) 第2のRPGIフィールド (second Requested PDSCH Group Indicator field)

4 N) 第2のDAIフィールド (second Downlink Assignment Index field)

4 O) 第2の別グループDAIフィールド (first Other Group Downlink Assignment Index field)

【0075】

BWPフィールドは、DCIフォーマット1_1によりスケジューリングされるPDSCHがマップされる下リンクBWPを指示するために用いられてもよい。

【0076】

第2のPGIフィールド、第2のNFIフィールド、および、第2のRPGIフィールド、および、第2のDAIフィールド、および、第2の別グループDAIフィールドの説明は後述される。

【0077】

DCIフォーマット2_0は、1または複数のスロットフォーマットインディケータ (SFI : Slot Format Indicator) を少なくとも含んで構成されてもよい。

【0078】

各DCIフォーマット (DCIフォーマット1_0、DCIフォーマット1_1、DCIフォーマット0_0、および/または、DCIフォーマット0_1 DCIフォーマット1_1) に、上述のフィールドとは異なるフィールドが含まれてもよい。

【0079】

本実施形態の種々の態様において、特別な記載のない限り、リソースブロックの数は周波数領域におけるリソースブロックの数を示す。

【0080】

下リンクグラントは、1つのサービングセル内の1つのPDSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。

【0081】

上リンクグラントは、1つのサービングセル内の1つのPUSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。

【0082】

1つの物理チャネルは、1つのサービングセルにマップされてもよい。1つの物理チャ

10

20

30

40

50

ネルは、1つのサービングセルに含まれる1つのキャリアに設定される1つのBWPにマップされてもよい。

【0083】

端末装置1は、1または複数の制御リソースセット(CORESET:Control REsource SET)が設定されてもよい。端末装置1は、1または複数の制御リソースセットにおいてPDCCHを監視する(monitor)。ここで、1または複数の制御リソースセットにおいてPDCCHを監視することは、1または複数の制御リソースセットのそれぞれに対応する1または複数のPDCCHを監視することを含んでもよい。なお、PDCCHは、1または複数のPDCCH候補および/またはPDCCH候補のセットを含んでもよい。また、PDCCHを監視することは、PDCCH、および/または、PDCCHを介して送信されるDCIフォーマットを監視し、検出することを含んでもよい。

10

【0084】

制御リソースセットは、1または複数のPDCCHがマップされうる時間周波数領域を示してもよい。制御リソースセットは、端末装置1がPDCCHを監視する領域であってもよい。制御リソースセットは、連続的なリソース(Localized resource)により構成されてもよい。制御リソースセットは、非連続的なリソース(distributed resource)により構成されてもよい。

【0085】

周波数領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はリソースブロックであってもよい。例えば、周波数領域において、制御リソースセットのマッピングの単位は6リソースブロックであってもよい。時間領域において、制御リソースセットのマッピングの単位はOFDMシンボルであってもよい。例えば、時間領域において、制御リソースセットのマッピングの単位は1OFDMシンボルであってもよい。

20

【0086】

制御リソースセットのリソースブロックへのマッピングは、上位層パラメータに少なくとも基づき与えられてもよい。該上位層パラメータは、リソースブロックのグループ(RBG:Resource Block Group)に対するビットマップを含んでもよい。該リソースブロックのグループは、6つの連続するリソースブロックにより与えられてもよい。

30

【0087】

制御リソースセットを構成するOFDMシンボルの数は、上位層パラメータに少なくとも基づき与えられてもよい。

【0088】

ある制御リソースセットは、共通制御リソースセット(Common control resource set)であってもよい。共通制御リソースセットは、複数の端末装置1に対して共通に設定される制御リソースセットであってもよい。共通制御リソースセットは、MIB、第1のシステム情報、第2のシステム情報、共通RRCシグナリング、および、セルIDの一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、第1のシステム情報のスケジューリングのために用いられるPDCCHを監視することが設定される制御リソースセットの時間リソース、および/または、周波数リソースは、MIBに少なくとも基づき与えられてもよい。

40

【0089】

MIBで設定される制御リソースセットは、CORESET#0とも呼称される。CORESET#0は、インデックス#0の制御リソースセットであってもよい。

【0090】

ある制御リソースセットは、専用制御リソースセット(Dedicated control resource set)であってもよい。専用制御リソースセットは、端末装置1のために専用に用いられるようく設定される制御リソースセットであってもよい。専用制御リソースセットは、専用RRCシグナリング、および、C-RNTIの値の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。端末装置1に複数の制御リソースセットが構成され、それぞれの制御リソ

50

ースセットにインデックス（制御リソースセットインデックス）が付与されてもよい。制御リソースセット内に1つ以上の制御チャネル要素（CCE）が構成され、それぞれのCCEにインデックス（CCEインデックス）が付与されてもよい。

【0091】

端末装置1によって監視されるPDCCHの候補のセットは、探索領域の観点から定義されてもよい。つまり、端末装置1によって監視されるPDCCH候補のセットは、探索領域によって与えられてもよい。

【0092】

探索領域は、1または複数の集約レベル（Aggregation level）のPDCCH候補を1または複数含んで構成されてもよい。PDCCH候補の集約レベルは、該PDCCHを構成するCCEの個数を示してもよい。PDDCH候補は、1または複数のCCEにマップされてもよい。

10

【0093】

端末装置1は、DRX（Discontinuous reception）が設定されないスロットにおいて少なくとも1または複数の探索領域を監視してもよい。DRXは、上位層パラメータに少なくとも基づき与えられてもよい。端末装置1は、DRXが設定されないスロットにおいて少なくとも1または複数の探索領域セット（Search space set）を監視してもよい。端末装置1に複数の探索領域セットが構成されてもよい。それぞれの探索領域セットにインデックス（探索領域セットインデックス）が付与されてもよい。

20

【0094】

探索領域セットは、1または複数の探索領域を少なくとも含んで構成されてもよい。それぞれの探索領域にインデックス（探索領域インデックス）が付与されてもよい。

【0095】

探索領域セットのそれぞれは、1つの制御リソースセットに少なくとも関連してもよい。探索領域セットのそれぞれは、1つの制御リソースセットに含まれてもよい。探索領域セットのそれぞれに対して、該探索領域セットに関連する制御リソースセットのインデックスが与えられてもよい。

【0096】

探索領域セットのそれぞれに対して、探索領域セットの監視間隔（Monitoring periodicity）が設定されてもよい。探索領域セットの監視間隔は、端末装置1によって探索領域セットの監視が行われるスロットの間隔を少なくとも示してもよい。探索領域セットの監視間隔を少なくとも示す上位層のパラメータは、探索領域セットごとに与えられてもよい。

30

【0097】

探索領域セットのそれぞれに対して、探索領域セットの監視オフセット（Monitoring offset）が設定されてもよい。探索領域セットの監視オフセットは、端末装置1によって探索領域セットの監視が行われるスロットのインデックスの基準インデックス（例えば、スロット#0）からのずれ（offset）を少なくとも示してもよい。探索領域セットの監視オフセットを少なくとも示す上位層のパラメータは、探索領域セットごとに与えられてもよい。

40

【0098】

探索領域セットのそれぞれに対して、探索領域セットの監視パターン（Monitoring pattern）が設定されてもよい。探索領域セットの監視パターンは、監視が行われる探索領域セットのための先頭のOFDMシンボルを示してもよい。探索領域セットの監視パターンは、1または複数のスロットにおける該先頭のOFDMシンボルを示すビットマップにより与えられてもよい。探索領域セットの監視パターンを少なくとも示す上位層のパラメータは、探索領域セットごとに与えられてもよい。

【0099】

探索領域セットの監視機会（Monitoring occasion）は、探索領域セットの監視間隔、探索領域セットの監視オフセット、探索領域セットの監視パターン、および／または、DRXの設定の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

50

【0100】

図4は、本実施形態の一様に係る探索領域セットの監視機会の一例を示す図である。図4において、プライマリセル301に探索領域セット91、および、探索領域セット92が設定され、セカンダリセル302に探索領域セット93が設定され、セカンダリセル303に探索領域セット94が設定されている。

【0101】

図4において、格子線で示されるブロックは探索領域セット91を示し、右上がり対角線で示されるブロックは探索領域セット92を示し、左上がり対角線で示されるブロックは探索領域セット93を示し、横線で示されるブロックは探索領域セット94を示している。

【0102】

探索領域セット91の監視間隔は1スロットにセットされ、探索領域セット91の監視オフセットは0スロットにセットされ、探索領域セット91の監視パターンは、[1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0]にセットされている。つまり、探索領域セット91の監視機会はスロットのそれぞれにおける先頭のOFDMシンボル(OFDMシンボル#0)および8番目のOFDMシンボル(OFDMシンボル#7)である。

【0103】

探索領域セット92の監視間隔は2スロットにセットされ、探索領域セット92の監視オフセットは0スロットにセットされ、探索領域セット92の監視パターンは、[1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]にセットされている。つまり、探索領域セット92の監視機会は偶数スロットのそれぞれにおける先頭のOFDMシンボル(OFDMシンボル#0)である。

【0104】

探索領域セット93の監視間隔は2スロットにセットされ、探索領域セット93の監視オフセットは0スロットにセットされ、探索領域セット93の監視パターンは、[0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0]にセットされている。つまり、探索領域セット93の監視機会は偶数スロットのそれぞれにおける8番目のOFDMシンボル(OFDMシンボル#7)である。

【0105】

探索領域セット94の監視間隔は2スロットにセットされ、探索領域セット94の監視オフセットは1スロットにセットされ、探索領域セット94の監視パターンは、[1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]にセットされている。つまり、探索領域セット94の監視機会は奇数スロットのそれぞれにおける先頭のOFDMシンボル(OFDMシンボル#0)である。

【0106】

探索領域の物理リソースは制御チャネルの構成単位(CCE:Control Channel Element)により構成される。CCEは所定の数のリソース要素グループ(REG:Resource Element Group)により構成される。例えば、CCEは6個のREGにより構成されてもよい。REGは1つのPRB(Physical Resource Block)の1OFDMシンボルにより構成されて

もよい。つまり、REGは12個のリソースエレメント(RE:Resource Element)を含んで構成されてもよい。PRBは、単にRB(Resource Block:リソースブロック)とも呼称される。

【0107】

PDSCHは、トランスポートブロックを送信するために少なくとも用いられる。PDSCHは、ランダムアクセスメッセージ2(ランダムアクセスレスポンス)を送信するために少なくとも用いられてもよい。PDSCHは、初期アクセスのために用いられるパラメータを含むシステム情報を送信するために少なくとも用いられてもよい。

【0108】

図1において、下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理シグナルが用いられる。下りリンク物理シグナルは、上位層から出力された情報を送信するために使用されな

10

20

30

40

50

くてもよいが、物理層によって使用される。

- ・同期信号 (SS:Synchronization signal)
- ・D L D M R S (DownLink DeModulation Reference Signal)
- ・C S I - R S (Channel State Information-Reference Signal)
- ・D L P T R S (DownLink Phase Tracking Reference Signal)

【0109】

同期信号は、端末装置1が下りリンクの周波数領域、および／または、時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は、P S S (Primary Synchronization Signal)、および、S S S (Secondary Synchronization Signal)を含む。

【0110】

S S ブロック (S S / P B C H ブロック) は、P S S、S S S、および、P B C H の一部または全部を少なくとも含んで構成される。

【0111】

D L D M R S は、P B C H、P D C C H、および／または、P D S C H の送信に関連する。D L D M R S は、P B C H、P D C C H、および／または、P D S C H に多重される。端末装置1は、P B C H、P D C C H、または、P D S C H の伝搬路補正を行なうために該P B C H、該P D C C H、または、該P D S C H と対応するD L D M R S を使用してよい。

【0112】

C S I - R S は、チャネル状態情報を算出するために少なくとも用いられる信号であってもよい。端末装置によって想定されるC S I - R S のパターンは、少なくとも上位層パラメータにより与えられてもよい。

【0113】

P T R S は、位相雑音の補償のために少なくとも用いられる信号であってもよい。端末装置によって想定されるP T R S のパターンは、上位層パラメータ、および／または、D C I に少なくとも基づき与えられてもよい。

【0114】

D L P T R S は、1または複数のD L D M R S に用いられるアンテナポートを少なくとも含むD L D M R S グループに関連してもよい。

【0115】

下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理シグナルは、下りリンク信号とも呼称される。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理シグナルは、上りリンク信号とも呼称される。下りリンク信号および上りリンク信号はまとめて物理信号とも呼称される。下りリンク信号および上りリンク信号はまとめて信号とも呼称される。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理シグナルおよび上りリンク物理シグナルを総称して、物理シグナルと称する。

【0116】

B C H (Broadcast Channel)、U L - S C H (Uplink-Shared Channel) およびD L - S C H (Downlink-Shared Channel) は、トランスポートチャネルである。媒体アクセス

制御 (MAC:Medium Access Control) 層で用いられるチャネルはトランスポートチャネル

と呼称される。M A C 層で用いられるトランスポートチャネルの単位は、トランスポートブロック (T B) またはM A C P D U とも呼称される。M A C 層においてトランスポートブロック毎にH A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、M A C 層が物理層に渡す (deliver) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に変調処理が行なわれる。

【0117】

基地局装置3と端末装置1は、上位層 (higher layer) において上位層の信号を取り

10

20

30

40

50

(送受信)する。例えば、基地局装置3と端末装置1は、無線リソース制御(RRC:Radio Resource Control)層において、RRCシグナリング(RRC message:Radio Resource Control message; RRC information:Radio Resource Control information)を送受信してもよい。また、基地局装置3と端末装置1は、MAC層において、MACE(Control Element)を送受信してもよい。ここで、RRCシグナリング、および/または、MA

CCEを、上位層の信号(higer layer signaling)とも称する。

【0118】

PUSCHおよびPDSCHは、RRCシグナリング、および/または、MACEを送信するために少なくとも用いられてよい。ここで、基地局装置3よりPDSCHで送信されるRRCシグナリングは、サービングセル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングであってもよい。サービングセル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリングは、共通RRCシグナリングとも呼称される。基地局装置3からPDSCHで送信されるRRCシグナリングは、ある端末装置1に対して専用のシグナリング(dedicated signalingまたはUE specific signalingとも呼称される)であってもよい。端末装置1に対して専用のシグナリングは、専用RRCシグナリングとも呼称される。サービングセルにおいて固有な上位層パラメータは、サービングセル内における複数の端末装置1に対して共通のシグナリング、または、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。UE固有な上位層パラメータは、ある端末装置1に対して専用のシグナリングを用いて送信されてもよい。

10

【0119】

BCCCH(Broadcast Control Channel)、CCCH(Common Control Channel)、お

よび、DCCCH(Dedicated Control Channel)は、ロジカルチャネルである。例えば、BCCCHは、MIBを送信するために用いられる上位層のチャネルである。また、CCCH(Common Control Channel)は、複数の端末装置1において共通な情報を送信するために用いられる上位層のチャネルである。ここで、CCCHは、例えば、RRC接続されていない端末装置1のために用いられてもよい。また、DCCCH(Dedicated Control Channel)は、端末装置1に専用の制御情報(dedicated control information)を送信するために少なくとも用いられる上位層のチャネルである。ここで、DCCCHは、例えば、RRC接続されている端末装置1のために用いられてもよい。

20

【0120】

ロジカルチャネルにおけるBCCCHは、トランスポートチャネルにおいてBCH、DL-SCH、または、UL-SCHにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるCCCHは、トランスポートチャネルにおいてDL-SCHまたはUL-SCHにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるDCCCHは、トランスポートチャネルにおいてDL-SCHまたはUL-SCHにマップされてもよい。

30

【0121】

トランスポートチャネルにおけるUL-SCHは、物理チャネルにおいてPUSCHにマップされてもよい。トランスポートチャネルにおけるDL-SCHは、物理チャネルにおいてPDSCHにマップされてもよい。トランスポートチャネルにおけるBCHは、物理チャネルにおいてPBCHにマップされてもよい。

40

【0122】

以下、本実施形態の一態様に係る端末装置1の構成例を説明する。

【0123】

図5は、本実施形態の一態様に係る端末装置1の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置1は、無線送受信部10、および、上位層処理部14を含んで構成される。無線送受信部10は、アンテナ部11、RF(Radio Frequency)部12、および、ベースバンド部13の一部または全部を少なくとも含んで構成される。上位層処理部14は、媒体アクセス制御層処理部15、および、無線リソース制御層処理部16の一

50

部または全部を少なくとも含んで構成される。無線送受信部 10 は、送信部、および、受信部の一部または全部を少なくとも含んで構成されてもよい。

【 0 1 2 4 】

上位層処理部 14 は、ユーザーの操作等により生成された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、無線送受信部 10 に出力する。上位層処理部 14 は、MAC 層、パケットデータ統合プロトコル（PDCP:Packet Data Convergence Protocol）層、無線リンク制御（RLC:Radio Link Control）層、RRC 層の処理を行なう。

【 0 1 2 5 】

上位層処理部 14 が備える媒体アクセス制御層処理部 15 は、MAC 層の処理を行う。

【 0 1 2 6 】

上位層処理部 14 が備える無線リソース制御層処理部 16 は、RRC 層の処理を行う。無線リソース制御層処理部 16 は、自装置の各種設定情報 / パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部 16 は、基地局装置 3 から受信した上位層の信号に基づいて各種設定情報 / パラメータをセットする。すなわち、無線リソース制御層処理部 16 は、基地局装置 3 から受信した各種設定情報 / パラメータを示す情報に基づいて各種設定情報 / パラメータをセットする。尚、該設定情報は、物理チャネルや物理シグナル（つまり、物理層）、MAC 層、PDCP 層、RLC 層、RRC 層の処理または設定に関連する情報を含んでもよい。該パラメータは上位層パラメータであってもよい。

10

【 0 1 2 7 】

無線送受信部 10 は、変調、復調、符号化、復号化などの物理層の処理を行う。無線送受信部 10 は、受信した物理信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 14 に出力する。無線送受信部 10 は、データを変調、符号化、ベースバンド信号生成（時間連続信号への変換）することによって物理信号を生成し、基地局装置 3 に送信する。

20

【 0 1 2 8 】

RF 部 12 は、アンテナ部 11 を介して受信した信号を、直交復調によりベースバンド信号に変換し（ダウンコンバート：down convert）、不要な周波数成分を除去する。RF 部 12 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部に出力する。

【 0 1 2 9 】

ベースバンド部 13 は、RF 部 12 から入力されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したデジタル信号から CP（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、CP を除去した信号に対して高速フーリエ変換（FFT:Fast Fourier Transform）を行い、周波数領域の信号を抽出する。

30

【 0 1 3 0 】

ベースバンド部 13 は、データを逆高速フーリエ変換（IFFT:Inverse Fast Fourier Transform）して、OFDM シンボルを生成し、生成された OFDM シンボルに CP を付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。ベースバンド部 13 は、変換したアナログ信号を RF 部 12 に出力する。

【 0 1 3 1 】

RF 部 12 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 13 から入力されたアナログ信号から余分な周波数成分を除去し、アナログ信号を搬送波周波数にアップコンバート（up convert）し、アンテナ部 11 を介して送信する。また、RF 部 12 は、電力を增幅する。また、RF 部 12 は送信電力を制御する機能を備えてもよい。RF 部 12 を送信電力制御部とも称する。

40

【 0 1 3 2 】

以下、本実施形態の一態様に係る基地局装置 3 の構成例を説明する。

【 0 1 3 3 】

図 6 は、本実施形態の一態様に係る基地局装置 3 の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、基地局装置 3 は、無線送受信部 30 、および、上位層処理部 34 を含んで構成される。無線送受信部 30 は、アンテナ部 31 、RF 部 32 、および、ベースバンド部 33 を含んで構成される。上位層処理部 34 は、媒体アクセス制御層処理部 35 、およ

50

び、無線リソース制御層処理部36を含んで構成される。無線送受信部30は、送信部、および、受信部の一部または全部を少なくとも含んで構成されてもよい。

【0134】

上位層処理部34は、MAC層、PDCP層、RLC層、RRC層の処理を行なう。

【0135】

上位層処理部34が備える媒体アクセス制御層処理部35は、MAC層の処理を行う。

【0136】

上位層処理部34が備える無線リソース制御層処理部36は、RRC層の処理を行う。無線リソース制御層処理部36は、PDSCHに配置される下リンクデータ（トランスポートブロック）、システム情報、RRCメッセージ、MAC CEなどを生成し、又は上位ノードから取得し、無線送受信部30に出力する。また、無線リソース制御層処理部36は、端末装置1各々の各種設定情報／パラメータの管理をする。無線リソース制御層処理部36は、上位層の信号を介して端末装置1各々に対して各種設定情報／パラメータをセットしてもよい。すなわち、無線リソース制御層処理部36は、各種設定情報／パラメータを示す情報を送信／報知する。尚、該設定情報は、物理チャネルや物理シグナル（つまり、物理層）、MAC層、PDCP層、RLC層、RRC層の処理または設定に関連する情報を含んでもよい。該パラメータは上位層パラメータであってもよい。

10

【0137】

無線送受信部30の機能は、無線送受信部10と同様であるため説明を省略する。

20

【0138】

端末装置1が備える符号10から符号16が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。基地局装置3が備える符号30から符号36が付された部のそれぞれは、回路として構成されてもよい。

【0139】

端末装置1は物理信号の送信に先立ってキャリアセンス（Carrier sense）を実施してもよい。また、基地局装置3は物理信号の送信に先立ってキャリアセンスを実施してもよい。キャリアセンスは、無線チャネル（Radio channel）においてエネルギー検出（Energy detection）を実施することであってもよい。物理信号の送信に先立って実施されるキャリアセンスに基づき、該物理信号の送信可否が与えられてもよい。例えば、物理信号の送信に先立って実施されるキャリアセンスによって検出されるエネルギー量が所定のしきい値よりも大きい場合に、該物理チャネルの送信が行われなくてもよい、または、送信が不可と判断されてもよい。また、物理信号の送信に先立って実施されるキャリアセンスによって検出されるエネルギー量が所定のしきい値よりも小さい場合に、該物理チャネルの送信が行われてもよい、または、送信が可能と判断されてもよい。また、物理信号の送信に先立って実施されるキャリアセンスによって検出されるエネルギー量が所定のしきい値と等しい場合に、該物理チャネルの送信が行われてもよいし、行われなくてもよい。つまり、物理信号の送信に先立って実施されるキャリアセンスによって検出されるエネルギー量が所定のしきい値と等しい場合に、送信が不可と判断されてもよいし、送信が可能と判断されてもよい。

30

【0140】

キャリアセンスに基づき物理チャネルの送信可否が与えられる手順は、LBT（Listen Before Talk）とも呼称される。LBTの結果として物理信号の送信が不可と判断される状況は、busy状態、または、busyとも呼称される。例えば、busy状態は、キャリアセンスによって検出されるエネルギー量が所定のしきい値よりも大きい状態であってもよい。また、LBTの結果として物理信号の送信が可能と判断される状況は、idle状態、または、idleとも呼称される。例えば、idle状態は、キャリアセンスによって検出されるエネルギー量が所定のしきい値よりも小さい状態であってもよい。

40

【0141】

あるコンポーネントキャリアにおいて、NR-U（New Radio - Unlicensed）が適用されてもよい。あるサービングセルにおいて、NR-Uが適用されてもよい。あるコンポー

50

ネットキャリア（または、あるサービングセル）においてN R - Uが適用されることは、以下の要素A 1 から要素A 6 の一部または全部を含む技術（フレームワーク、構成）を少なくとも含んでもよい。

要素A 1：該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）において、第2のSSバーストセットが構成される

要素A 2：基地局装置3は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）において、第2のSS/PBCHブロックを送信する

要素A 3：端末装置1は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）において、第2のSS/PBCHブロックを受信する

要素A 4：基地局装置3は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）における第2のタイプ0PDCCH共通探索領域セットにおいて、PDCCHを送信する

要素A 5：端末装置1は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）における第2のタイプ0PDCCH共通探索領域セットにおいて、PDCCHを受信する

要素A 6：N R - Uに関連する上位層パラメータ（例えば、MIBに含まれるフィールド）が第1の値（例えば、1）を示す

【0142】

あるコンポーネントキャリアにおいて、N R - U（New Radio - Unlicensed）が適用されなくてもよい。あるサービングセルにおいて、N R - Uが適用されなくてもよい。あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）においてN R - Uが適用されないことは、以下の要素B 1 から要素B 6 の一部または全部を含む技術（フレームワーク、構成）を少なくとも含んでもよい。

要素B 1：該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）において、第1のSSバーストセットが構成される

要素B 2：基地局装置3は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）において、第1のSS/PBCHブロックを送信する

要素B 3：端末装置1は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）において、第1のSS/PBCHブロックを受信する

要素B 4：基地局装置3は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）における第1のタイプ0PDCCH共通探索領域セットにおいて、PDCCHを送信する

要素B 5：端末装置1は、該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）における第1のタイプ0PDCCH共通探索領域セットにおいて、PDCCHを受信する

要素B 6：N R - Uに関連する上位層パラメータ（例えば、MIBに含まれるフィールド）が該第1の値とは異なる値（例えば、0）を示す

【0143】

あるコンポーネントキャリアは、免許帯域（licensed band）に設定されてもよい。あるサービングセルは、免許帯域に設定されてもよい。ここで、あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が免許帯域に設定されることとは、以下の設定1から設定3の一部または全部を少なくとも含んでもよい。

設定1：あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）に対して免許帯域で動作することを示す上位層パラメータが与えられる、または、あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）に対して免許不要帯域（unlicensed band）で動作することを示す上位層パラメータが与えられない

設定2：免許帯域で動作するように、あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が設定される、または、免許不要帯域で動作するように、あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が設定されない

設定3：あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が免許帯域に含ま

10

20

30

40

50

れる、または、あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が免許不要帯域に含まれない

【 0 1 4 4 】

免許帯域は、該免許帯域において動作する（ことが期待される）端末装置に対して、無線局免許が要求されるような帯域であってもよい。免許帯域は、無線局免許を保有する事業者（事業体、事業、団体、企業）によって製造される端末装置のみが動作を許可されるような帯域であってもよい。免許不要帯域は、物理信号の送信に先立つチャネルアクセス手順が要求されないような帯域であってもよい。

【 0 1 4 5 】

免許不要帯域は、該免許不要帯域において動作する（ことが期待される）端末装置に対して、無線局免許が要求されないような帯域であってもよい。免許不要帯域は、無線局免許を保有する事業者、および／または、無線局免許を保有しない事業者の一部または全部によって製造される端末装置が動作を許可されるような帯域であってもよい。免許不要帯域は、物理信号の送信に先立つチャネルアクセス手順が要求されるような帯域であってもよい。

10

【 0 1 4 6 】

あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）にN R - Uが適用されるか否かは、少なくとも該あるコンポーネントキャリア（または、該あるサービングセル）が、免許不要帯域で運用可能なバンド（例えば、免許不要帯域でのみ運用可能なバンド）に設定されているか否かに基づいて決められてもよい。例えば、N R あるいはN R のキャリアアグリゲーションのためにデザインされたバンドのリストが規定されてもよい。例えば、あるバンドが、リスト内の1つまたは複数のバンドが免許不要帯域で運用可能なバンド（例えば、免許不要帯域でのみ運用可能なバンド）に含まれる場合、該あるバンドにN R - Uが適用されてもよい。また、あるバンドが、リスト内の1つまたは複数のバンドが免許不要帯域で運用可能なバンド（例えば、免許不要帯域でのみ運用可能なバンド）に含まれない場合、該あるバンドにN R - Uが適用されず、通常のN R （例えば、リリース15のN R 、あるいはリリース16のN R - U以外のN R ）が適用されてもよい。

20

【 0 1 4 7 】

あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）にN R - Uが適用されるか否かは、少なくともそのコンポーネントキャリア（または、そのサービングセル）が、N R - Uが運用可能なバンド（例えば、N R - Uでのみ運用可能なバンド）に設定されているか否かに基づいて決められてもよい。例えば、N R あるいはN R のキャリアアグリゲーションがその運用のためにデザインされたバンドのリストが規定され、リスト内の1つあるいは複数のバンドがN R - Uが運用可能なバンド（例えば、N R - Uのみ運用可能なバンド）として規定されている場合、そのコンポーネントキャリア（または、そのサービングセル）に対して設定されるバンドが、当該1つあるいは複数のバンドのいずれかであればN R - Uが適用され、当該1つあるいは複数のバンド以外のバンドであればN R - Uが適用されず、通常のN R （例えば、リリース15のN R 、あるいはリリース16のN R - U以外のN R ）が適用されてもよい。

30

【 0 1 4 8 】

あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）にN R - Uが適用されるか否かは、システムインフォメーション（例えば、Master Information Block (MIB)、あるいはPhysical Broadcast Channel (PBC))に含まれる情報に基づいて決められてもよい。例えば、MIBにN R - Uを適用するか否かを示す情報が含まれており、その情報がN R - Uを適用することを示している場合、そのMIBが対応するサービングセルに対して、N R - Uが適用されてもよい。一方、その情報がN R - Uを適用することを示していない場合、そのMIBが対応するサービングセルに対して、N R - Uが適用されず、通常のN R が適用されてもよい。あるいは、その情報が免許不要帯域で運用可能か否かを示してもよい。

40

【 0 1 4 9 】

50

あるコンポーネントキャリアは、免許不要帯域に設定されてもよい。あるサービングセルは、免許不要帯域に設定されてもよい。ここで、あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が免許不要帯域に設定されることとは、以下の設定 4 から設定 6 の一部または全部を少なくとも含んでもよい。

設定 4：あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）に対して免許不要帯域で動作することを示す上位層パラメータが与えられる

設定 5：免許不要帯域で動作するように、あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が設定される

設定 6：あるコンポーネントキャリア（または、あるサービングセル）が免許不要帯域に含まれる

10

【 0 1 5 0 】

以下、コンポーネントキャリアに N R - U が適用される、または N R - U が適用されないことを想定の下、説明を行う。なお、“コンポーネントキャリアに N R - U が適用される”ことは、“サービングセルに N R - U が適用される”ことであってもよいし、“コンポーネントキャリアに N R - U が適用されない”ことは、“サービングセルに N R - U が適用されない”ことであってもよい。

【 0 1 5 1 】

例えば、あるコンポーネントキャリアに N R - U が適用されない場合、端末装置 1 は第 1 の S S / P B C H ブロックを受信してもよい。また、あるコンポーネントキャリアに N R - U が適用されない場合、端末装置 1 は、第 1 のタイプ 0 P D C C H 共通探索領域セットにおいて第 1 の P D C C H を受信してもよい。また、あるコンポーネントキャリアにおいて N R - U が適用されない場合、基地局装置 3 は第 1 の S S / P B C H ブロックを送信してもよい。また、あるコンポーネントキャリアに N R - U が適用されない場合、基地局装置 3 は、第 1 のタイプ 0 P D C C H 共通探索領域セットにおいて第 1 の P D C C H を送信してもよい。第 1 の S S / P B C H ブロックは、第 1 の S S バーストセットに含まれる S S / P B C H ブロック候補のいずれかにおいて受信されてもよい。第 1 の S S / P B C H ブロックは、第 1 の S S バーストセットに含まれる S S / P B C H ブロック候補のいずれかにおいて送信されてもよい。

20

【 0 1 5 2 】

端末装置 1 は、上りリンク制御情報（ UCI ）を P U C C H に多重して送信してもよい。

30

端末装置 1 は、 U C I を P U S C H に多重して送信してもよい。 U C I は、下りリンクのチャネル状態情報（ Channel State Information: CSI ）、 P U S C H リソースの要求を示すスケジューリング要求（ Scheduling Request: SR ）、下りリンクデータ（ Transport block, Medium Access Control Protocol Data Unit: MAC PDU, Downlink-Shared Channel:

DL-SCH, Physical Downlink Shared Channel: PDSCH ）に対する H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) 情報のうち、少なくとも 1 つを含んで

もよい。

【 0 1 5 3 】

1 つのトランスポートブロック（ TB ）に対する H A R Q 制御を H A R Q プロセスと呼んでもよい。 H A R Q 制御は、複数のトランスポートブロック（ TB ）に対する並列動作が可能である。 H A R Q プロセス毎に H A R Q プロセス識別子が対応付けられてもよい。

40

【 0 1 5 4 】

端末装置 1 は、各 P D S C H に対して P D S C H グループ識別子（ PGI: PDSCH Group ID ）を紐付けられてもよい。ある P D S C H の P G I は、該 P D S C H のスケジューリングに用いられる D C I フォーマットに少なくとも基づき指示されてもよい。例えば、 P G I を示すフィールド（ P G I フィールド）が D C I フォーマットに含まれてもよい。例えば、 P D S C H グループは、同じ P G I (P D S C H グループ識別子) を有する P D S C H の集合であってもよい。 P D S C H グループは、 1 つの P D S C H 、または、同じ P G

50

Iを紐づけられた、1つ以上のPDSCHの集合であってもよい。端末装置1に対して設定されるPDSCHグループの数はN_{group}である。N_{group}は、1であってもよいし、2であってもよいし、3であってもよいし、4であってもよいし、それ以外の0以上の整数であってもよい。端末装置1に対して設定可能なPDSCHグループの数はN_{group,max}である。例えば、端末装置1に対して、N_{group,max}以下の整数値に対応する数のPDSCHグループが設定されてもよい。N_{group}、および/または、RRCパラメータに少なくとも基づいてセットされてもよい。

【0155】

P GIフィールドは、第1のP GIフィールドと、第2のP GIフィールドの総称である。端末装置1は、あるPDSCHのスケジューリングに用いたDCIフィールドに含まれるP GIフィールドの値に少なくとも基づき、該PDSCHが紐付けられるPDSCHグループを決定してもよい。

10

【0156】

例えば、第2のP GIフィールドは、DCIフォーマット1_1に含まれてもよい。例えば、第2のP GIフィールドのビット数N_{P GI, second}は、1、または、2であってもよい。例えば、第2のP GIフィールドのビット数N_{P GI, second}は、ceil(log₂(N_{group}))で与えられてもよい。例えば、第2のP GIフィールドのビット数N_{P GI, second}は、ceil(log₂(N_{group,max}))で与えられてもよい。例えば、第1のP GIフィールドは、DCIフォーマット1_0に含まれなくともよい。例えば、第1のP GIフィールドは、DCIフォーマット1_0に含まれてもよい。例えば、第1のP GIフィールドのビット数N_{P GI, first}は、1、または、2であってもよい。例えば、第1のP GIフィールドのビット数N_{P GI, first}は、ceil(log₂(N_{group}))で与えられてもよい。例えば、第1のP GIフィールドのビット数N_{P GI, first}は、ceil(log₂(N_{group,max}))で与えられてもよい。

20

【0157】

例えば、端末装置1に対して、第1のP GIフィールドを含まないDCIフォーマット1_0が設定され、かつ、第2のP GIフィールドを含むDCIフォーマット1_1が設定されてもよい。ここで、該第2のP GIフィールドのビット数N_{P GI, second}は、ceil(log₂(N_{group}))であってもよい。ここで、該第2のP GIフィールドのビット数N_{P GI, second}は、ceil(log₂(N_{group}))より大きくてもよい。ここで、該第2のP GIフィールドのビット数N_{P GI, second}は、ceil(log₂(N_{group,max}))であってもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0によりスケジューリングされるPDSCHのPDSCHグループは、該端末装置1に設定されるPDSCHグループのうち、最もインデックスの小さいPDSCHグループ（例えば、インデックス0のPDSCHグループ）に紐づけられてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0によりスケジューリングされるPDSCHのPDSCHグループは、該端末装置1に設定されるPDSCHグループのうち、最もインデックスの大きいPDSCHグループ（例えば、インデックスN_{group}-1のPDSCHグループ）に紐づけられてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0によりスケジューリングされるPDSCHのPDSCHグループは、所定のPDSCHグループ（例えば、あらかじめ仕様書等の記載により固定されるPDSCHグループ）に紐づけられてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0によりスケジューリングされるPDSCHのPDSCHグループは、N_{group}個のPDSCHグループのいずれにも紐づけられなくてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_1によりスケジューリングされるPDSCHのPDSCHグループは、該第2のP GIフィールドの値に少なくとも基づき特定されるPDSCHグループに紐づけられてもよい。

30

【0158】

例えば、端末装置1に対して、第1のP GIフィールドを含むDCIフォーマット1_0が設定され、かつ、第2のP GIフィールドを含むDCIフォーマット1_1が設定され

40

50

てもよい。ここで、該第1のPGIフィールドのビット数N_{PGI}, firstは、ceil(log₂(N_{group}))であってもよい。ここで、該第1のPGIフィールドのビット数N_{PGI}, firstは、ceil(log₂(N_{group}))より大きくてよい。ここで、該第1のPGIフィールドのビット数N_{PGI}, firstは、ceil(log₂(N_{group}, max))であってもよい。ここで、該第2のPGIフィールドのビット数N_{PGI}, secondは、ceil(log₂(N_{group}))であってもよい。ここで、該第2のPGIフィールドのビット数N_{PGI}, secondは、ceil(log₂(N_{group}, max))より大きくてよい。ここで、該DCIフォーマット1_0によりスケジューリングされるPDSCHのPDSCHグループは、該第1のPGIフィールドの値に少なくとも基づき特定されるPDSCHグループに紐づけられてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_1によりスケジューリングされるPDSCHのPDSCHグループは、該第2のPGIフィールドの値に少なくとも基づき特定されるPDSCHグループに紐づけられてもよい。10

【0159】

リクエストPDSCHグループ(RPG: Requested PDSCH Group)は、次のPUCCHまたはPUSCHを介して送信(報告)されるHARQ-ACK情報に対応するPDSCHグループであってもよい。RPG(リクエストPDSCHグループ)は、1つのPDSCHグループを含めてもよいし、複数のPDSCHグループを含めてもよい。RPGの指示は、DCIフォーマットに少なくとも基づき、ビットマップ(bitmap)の形式で各PDSCHグループに対応して示してもよい。RPGは、DCIフォーマットに含まれるRPGIフィールドに少なくとも基づき示されてもよい。端末装置1は、指示されたRPGに対して、HARQ-ACKコードブックを生成し、PUCCHまたはPUSCHを介して送信(報告)してもよい。20

【0160】

RPGIフィールドは、第1のRPGIフィールド、および、第2のRPGIフィールドの総称である。端末装置1は、RPGIフィールドの値に少なくとも基づき、リクエストPDSCHグループを決定してもよい。

【0161】

例えば、第2のRPGIフィールドは、DCIフォーマット1_1に含まれてもよい。例えば、第1のRPGIフィールドは、DCIフォーマット1_0に含まれなくてもよい。例えば、第1のRPGIフィールドは、DCIフォーマット1_0に含まれてもよい。例えば、第2のRPGIフィールドのビット数N_{RPGI}, secondは、N_{group}と等しくてもよい。例えば、第2のRPGIフィールドのビット数N_{RPGI}, secondは、N_{group}, maxと等しくてもよい。30

【0162】

例えば、端末装置1に対して、第1のRPGIフィールドを含まないDCIフォーマット1_0が設定され、かつ、第2のRPGIフィールドを含むDCIフォーマット1_1が設定されてもよい。ここで、該第2のRPGIフィールドのビット数は、N_{group}と等しくてもよい。ここで、該第2のRPGIフィールドのビット数は、N_{group}, maxと等しくてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0の検出により、最もインデックスの小さいPDSCHグループ(例えば、インデックス0のPDSCHグループ)に紐づけられた1または複数のPDSCHのいずれかに含まれる1または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する1または複数のHARQ-ACK情報の送信がトリガされてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0の検出により、最もインデックスの大きいPDSCHグループ(例えば、インデックスN_{group}-1のPDSCHグループ)に紐づけられた1または複数のPDSCHのいずれかに含まれる1または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する1または複数のHARQ-ACK情報の送信がトリガされてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0の検出により、所定のPDS

C H グループ（例えば、あらかじめ仕様書等の記載により固定される P D S C H グループ）に紐づけられた 1 または複数の P D S C H のいずれかに含まれる 1 または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する 1 または複数の H A R Q - A C K 情報の送信がトリガされてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_0 の検出により、N g r o u p 個の P D S C H グループのいずれにも紐づけられない 1 または複数の P D S C H のいずれかに含まれる 1 または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する 1 または複数の H A R Q - A C K 情報の送信がトリガされてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_1 の検出により、該第 2 の R P G I フィールドに少なくとも基づき示される 1 または複数の P D S C H グループのいずれかに対応する 1 または複数の P D S C H のいずれかに含まれる 1 または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する 1 または複数の H A R Q - A C K 情報の送信がトリガされてもよい。

【 0 1 6 3 】

例えば、端末装置 1 に対して、第 1 の R P G I フィールドを含む D C I フォーマット 1_0 が設定され、かつ、第 2 の R P G I フィールドを含む D C I フォーマット 1_1 が設定されてもよい。ここで、該第 1 の R P G I フィールドのビット数は、N g r o u p と等しくてもよい。ここで、該第 1 の R P G I フィールドのビット数は、N g r o u p , m a x と等しくてもよい。ここで、該第 2 の R P G I フィールドのビット数は、N g r o u p と等しくてもよい。ここで、該第 2 の R P G I フィールドのビット数は、N g r o u p , m a x と等しくてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_0 の検出により、該第 1 の R P G I フィールドに少なくとも基づき示される 1 または複数の P D S C H グループのいずれかに対応する 1 または複数の P D S C H のいずれかに含まれる 1 または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する 1 または複数の H A R Q - A C K 情報の送信がトリガされてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_1 の検出により、該第 2 の R P G I フィールドに少なくとも基づき示される 1 または複数の P D S C H グループのいずれかに含まれる 1 または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する 1 または複数の H A R Q - A C K 情報の送信がトリガされてもよい。

【 0 1 6 4 】

N F I (New Feedback Indicator) フィールドは、P D S C H のトランスポートブロックに対応する H A R Q - A C K ビットを含む H A R Q - A C K 情報が正しく検出されるか否かを示す D C I フィールドであってもよい。N F I フィールドは、メモリなどの記録媒体に保存された H A R Q - A C K ビットを消去（フラッシュ）するか否かを示すフィールドであってもよい。

【 0 1 6 5 】

N F I フィールドは、第 1 の N F I フィールド、および、第 2 の N F I フィールドの総称である。

【 0 1 6 6 】

例えば、端末装置 1 に対して、第 1 の N F I フィールドを含まない D C I フォーマット 1_0 が設定され、かつ、第 2 の N F I フィールドを含む D C I フォーマット 1_1 が設定されてもよい。ここで、該第 2 の N F I フィールドのビット数 N N F I , s e c o n d は、N g r o u p と等しくてもよい。ここで、該第 2 の N F I フィールドのビット数 N N F I , s e c o n d は、N g r o u p , m a x と等しくてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_0 の検出により、最もインデックスの小さい P D S C H グループ（例えば、インデックス 0 の P D S C H グループ）の N F I がトグルされたと想定されてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_0 の検出により、最もインデックスの大きい P D S C H グループ（例えば、インデックス N g r o u p - 1 の P D S C H グループ）の N F I がトグルされたと想定されてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_0 の検出により、所定の P D S C H グループ（例えば、あらかじめ仕様書等の記載により固定される P D S C H グループ）の N F I がトグルされたと想定されてもよい。ここで、該 D C I フォーマット 1_0 の検出により、N g r o u p 個の P D S C H グループの N F I がトグルされたと想

10

20

30

40

50

定されてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0の検出により、N group個のPDSCHグループのNFIがトグルされたと想定されなくてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_1の検出により、該第2のNFIフィールドに少なくとも基づき示される1または複数のPDSCHグループのいずれかに対応する1または複数のPDSCHのいずれかに含まれる1または複数のトランスポートブロックのいずれかに対応する1または複数のHARQ-ACK情報の送信がトリガされてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_1に含まれる該第2のNFIフィールドのビットのそれぞれが、1つのPDSCHグループに対応してもよい。

【0167】

例えば、端末装置1に対して、第1のNFIフィールドを含むDCIフォーマット1_0が設定され、かつ、第2のNFIフィールドを含むDCIフォーマット1_1が設定されてもよい。ここで、該第1のNFIフィールドのビット数NNFI, firstは、1であってもよい。ここで、該第2のNFIフィールドのビット数NNFI, secondは、N groupと等しくてもよい。ここで、該第2のNFIフィールドのビット数NNFI, secondは、N group, maxと等しくてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0に含まれる該第1のNFIフィールドは、最もインデックスの小さいPDSCHグループ(例えば、インデックス0のPDSCHグループ)に対応してもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0に含まれる該第1のNFIフィールドは、最もインデックスの大きいPDSCHグループ(例えば、インデックスN group - 1のPDSCHグループ)に対応してもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0に含まれる該第1のNFIフィールドは、所定のPDSCHグループ(例えば、あらかじめ仕様書等の記載により固定されるPDSCHグループ)に対応してもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0に含まれる該第1のNFIフィールドは、該DCIフォーマット1_0によりスケジューリングされるPDSCHが紐づけられるPDSCHグループに対応してもよい。ここで、該DCIフォーマット1_1に含まれる該第2のNFIフィールドのビットのそれぞれが、1つのPDSCHグループに対応してもよい。

【0168】

例えば、端末装置1に対して、第1のNFIフィールドを含むDCIフォーマット1_0が設定され、かつ、第2のNFIフィールドを含むDCIフォーマット1_1が設定されてもよい。ここで、該第1のNFIフィールドのビット数NNFI, firstは、N groupと等しくてもよい。ここで、該第1のNFIフィールドのビット数NNFI, firstは、N group, maxと等しくてもよい。ここで、該第2のNFIフィールドのビット数NNFI, secondは、N groupと等しくてもよい。ここで、該第2のNFIフィールドのビット数NNFI, secondは、N group, maxと等しくてもよい。ここで、該DCIフォーマット1_0に含まれる該第1のNFIフィールドのビットのそれぞれが、1つのPDSCHグループに対応してもよい。ここで、該DCIフォーマット1_1に含まれる該第2のNFIフィールドのビットのそれぞれが、1つのPDSCHグループに対応してもよい。

【0169】

例えば、端末装置1は、DCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHに含まれるトランスポートブロックに対応するHARQ-ACKビットが送信された後、該DCIフォーマットにより示される各PDSCHグループに対応するNFIビットの値を保存してもよい。例えば、端末装置1は、DCIフォーマットを受信した際に、該DCIフォーマットにより示される各PDSCHグループに対応するNFIビットの値を保存してもよい。ここで、受信NFIビットは、PDSCHに対して、該PDSCHのスケジューリングに用いたDCIフォーマットに含まれるNFIフィールドによって示されるNFIビットが呼称されてもよい。保存NFIビットは、該PDSCHに対して、該PDSCHのスケジューリングに用いたDCIフォーマットが検出する前に、端末装置1において既に保存されているNFIビットが呼称されてもよい。各PDSCHグループに対して、保存NFIビットの値の初期値は、予め0にセットされてもよい。端末装置1は、受信N

10

20

30

40

50

F I ビットの値と保存 N F I ビットの値を比較して、P D S C H グループに対応する N F I ビットがトグルされるか否かを、判断してもよい。端末装置 1 は、該受信 N F I ビットと該保存 N F I ビットの値が異なる場合、N F I ビットがトグルされると判断してもよい。端末装置 1 は、P D S C H グループに対して、前に受信された N F I ビット（つまり、保存 N F I ビット）の値に比べて、N F I ビット（つまり、受信 N F I ビット）がトグルされた P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K 情報が基地局装置 3 において検出されたと判断してもよい。例えば、基地局装置 3 は、P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K 情報を検出した場合、該 P D S C H グループに対応する N F I ビットをトグルしてもよい。該受信 N F I ビットと該保存 N F I ビットの値が等しい場合、N F I ビットがトグルされないと判断してもよい。端末装置 1 は、P D S C H グループに対して、前に受信された N F I ビット（つまり、保存 N F I ビット）の値に比べて、N F I ビット（つまり、受信 N F I ビット）がトグルされなかった P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K 情報が基地局装置 3 において検出されなかったと判断してもよい。例えば、基地局装置 3 は、P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K 情報を検出しなかった場合、該 P D S C H グループに対応する N F I ビットをトグルしなくてもよい。ここで、トグルするとは、異なる値に切り替えると意味する。

【 0 1 7 0 】

受信 N F I は、1つまたは複数の受信 N F I ビットにより構成されてもよい。受信 N F I の各エントリーは、各 P D S C H グループに対応する受信 N F I ビットであってもよい。保存 N F I は、1つまたは複数の保存 N F I ビットにより構成されてもよい。保存 N F I の各エントリーは、各 P D S C H グループに対応する保存 N F I ビットであってもよい。

【 0 1 7 1 】

端末装置 1 は、ある P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K コードブックを生成する時、該 P D S C H グループに対して、前に受信された N F I ビット（つまり、保存 N F I ビット）の値に比べて、N F I ビットがトグルされる場合、該 P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K コードブックから、すでに報告された H A R Q - A C K 情報（まだ報告されていない H A R Q - A C K 情報以外の H A R Q - A C K 情報）を削除してもよい（含まなくてもよい）。端末装置 1 は、該 P D S C H グループのうち、検出された、且つ、H A R Q - A C K 情報がまだ報告されていない P D S C H が存在する場合、該 P D S C H に対応する H A R Q - A C K 情報を削除しなくてもよい（含めてもよい）。すなわち、端末装置 1 は、該 P D S C H に対応する H A R Q - A C K 情報を、前述 H A R Q - A C K コードブックに多重してもよい。端末装置 1 は、N F I ビットがトグルされた P D S C H グループに対応する1つ以上の H A R Q - A C K 情報に対して、既に報告された H A R Q - A C K 情報をフラッシュ（flush）し、報告されていない H A R Q - A C K 情報をフラッシュしなくてもよい。ここで、フラッシュするとは、H A R Q - A C K 情報を初期値（例えば、N A C K）に戻すことを意味する。端末装置 1 は、トグルされた N F I を受信して、次にその N F I ビットに対する P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K コードブックを送信する場合、フラッシュされていない H A R Q - A C K 情報（報告されていない H A R Q - A C K 情報）を用いて H A R Q - A C K コードブックを生成して送信する。端末装置 1 は、トグルされない N F I を受信して、次にその N F I ビットに対する P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K コードブックを送信する場合、フラッシュされていない H A R Q - A C K 情報（報告された H A R Q - A C K 情報と報告されていない H A R Q - A C K 情報）を用いて H A R Q - A C K コードブックを生成して送信する。

【 0 1 7 2 】

端末装置 1 は、N F I ビットがトグルされているか否かに少なくとも基づき、H A R Q - A C K コードブックを決定してもよい。端末装置 1 は、ある P D S C H グループに対応する保存 N F I ビットと受信 N F I ビットがトグルしているか否かに少なくとも基づき、該ある P D S C H グループに対応する H A R Q - A C K コードブックを決定してもよい。

【 0 1 7 3 】

10

20

30

40

50

P D C C H に含まれる D C I フォーマットにより指示される K 1 (P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドにより示される情報、またはパラメータ) の値は、数値 (numerical) であってもよいし、非数値 (non-numerical) であってもよい。ここで、数値の値は、数字で表す値を意味し、例えば、{ 0 , 1 , 2 , . . . , 15 } のうちの値であってもよい。非数値の値は、数字以外の値を意味してもよいし、数値を示さないことを意味してもよい。以下、数値の K 1 の値、および、非数値の K 1 の値の運用を説明する。例えば、該 D C I フォーマットによりスケジュールされる P D S C H は、スロット n において基地局装置 3 において送信され、端末装置 1 において受信される。該 D C I フォーマットにより示される K 1 の値が数値である場合、端末装置 1 は、該 P D S C H に対応する H A R Q - A C K 情報をスロット n + K 1 において、P U C C H または P U S C H を介して送信 (報告) してもよい。該 D C I フォーマットにより示される K 1 の値が非数値である場合、端末装置 1 は、該 P D S C H に対応する H A R Q - A C K 情報の報告を延期してもよい。P D S C H のスケジューリング情報を含む D C I フォーマットにより非数値の K 1 の値が示される場合、端末装置 1 は、該 P D S C H に対応する H A R Q - A C K 情報の報告を延期してもよい。例えば、端末装置 1 は、該 H A R Q - A C K 情報をメモリなどの記録媒体に保存して、次の P U C C H または P U S C H を介して該 H A R Q - A C K 情報を送信 (報告) せず、前述の D C I フォーマット以外の D C I フォーマットに少なくとも基づき該 H A R Q - A C K 情報の送信がトリガされて該 H A R Q - A C K 情報を送信 (報告) してもよい。

【 0 1 7 4 】

非数値の K 1 の値は、第 1 の上位層パラメータの系列に含まれてもよい。第 1 の上位層パラメータは、上位層パラメータ d 1 - D a t a T o U L - A C K であってもよい。第 1 の上位層パラメータは、上位層パラメータ d 1 - D a t a T o U L - A C K と異なる上位層パラメータであってもよい。K 1 の値は、第 1 の上位層パラメータの系列のうち、D C I フォーマット 1_0 、または、D C I フォーマット 1_1 に含まれる P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドによって示される値であってもよい。例えば、第 1 の上位層パラメータの系列は { 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 15 , 非数値の値 } にセットされ、P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドのビット数は 3 であると想定する場合、P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドのコードポイント “ 0 0 0 ” は K 1 の値が 0 であることを示してもよいし、コードポイント “ 0 0 1 ” は K 1 の値が 1 であることを示してもよいし、コードポイント “ 1 1 1 ” は K 1 の値が非数値の値であることを示してもよい。例えば、第 1 の上位層パラメータの系列は { 非数値の値 , 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 15 } にセットされ、P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドのビット数は 3 であると想定する場合、P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドのコードポイント “ 0 0 0 ” は K 1 の値が非数値の値であることを示してもよいし、コードポイント “ 0 0 1 ” は K 1 の値が 0 であることを示してもよいし、コードポイント “ 1 1 1 ” は K 1 の値が 15 であることを示してもよい。

【 0 1 7 5 】

例えば、D C I フォーマット 1_0 に含まれる P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドは、非数値の値を示さなくてもよい。例えば、D C I フォーマット 1_0 に含まれる P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドのあるコードポイントは、非数値の値を示してもよい。例えば、D C I フォーマット 1_1 に含まれる P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドは、非数値の値を示さなくてもよい。例えば、D C I フォーマット 1_1 に含まれる P D S C H から H A R Q フィードバックへのタイミング指示フィールドのあるコードポイントは、非数値の値を示してもよい。

【 0 1 7 6 】

図 7 は、本実施形態の一態様に係る探索領域セットの監視機会 (Monitoring occasion for search space set) と、P D C C H の監視機会 (Monitoring occasion for P D C C H)

10

20

30

40

50

の対応例を示す図である。図 7において、プライマリセルにおける探索領域セットの監視機会はスロットの先頭のOFDMシンボルであり、セカンダリセルにおける探索領域セットの監視機会はスロットの先頭のOFDMシンボル、および、スロットの中間のOFDMシンボル（例えば、OFDMシンボル#7）である。図 7において、PDCCHの監視機会は、スロット#nの先頭のOFDMシンボルとスロット#nの中間のOFDMシンボル、および、スロット#n+1の先頭のOFDMシンボルとスロット#n+1の中間のOFDMシンボルに対応する。つまり、PDCCHの監視機会は、1または複数のサービスセルの少なくともいずれかに探索領域セットの監視機会が設定される機会（occurrence）として定義されてもよい。また、PDCCHの監視機会は、1または複数のサービスセルの少なくともいずれかに探索領域セットの監視機会が設定されるOFDMシンボルのインデックスに対応してもよい。

10

【0177】

スロットにおいて、あるOFDMシンボルインデックスから開始される探索領域セットの監視機会は、該あるOFDMシンボルインデックスから開始されるPDCCHの監視機会に対応してもよい。あるOFDMシンボルインデックスから開始されるPDCCHの監視機会は、あるOFDMシンボルインデックスから開始される探索領域セットの監視機会のそれぞれに対応してもよい。

【0178】

端末装置1は、インデックスnのスロット(slot#n)に配置されるPUCCHにおいて送信されるHARQ-ACK情報のためのPDCCHの監視機会のセットを、タイミングK1の値、および、スロットオフセットK0の値の一部または全部に少なくとも基づき決定してもよい。インデックスnのスロットに配置されるPUCCHにおいて送信されるHARQ-ACK情報のためのPDCCHの監視機会のセットは、スロットnのためのPDCCHの監視機会（monitoring occasion for PDCCH for slot#n）のセットとも呼称される。ここで、該PDCCHの監視機会のセットは、M個のPDCCHの監視機会を含む。例えば、スロットオフセットK0は、下リンクDCIフォーマットに含まれる時間領域リソース割り当てフィールドの値に少なくとも基づき示されてもよい。スロットオフセットK0は、該スロットオフセットK0を示す時間領域リソース割り当てフィールドを含むDCIフォーマットを含むPDCCHが配置される最後のOFDMシンボルを含むスロットから、該DCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHの先頭のOFDMシンボルまでのスロット数（スロット差）を示す値である。

20

【0179】

図8は、本実施形態の一態様に係るスロットnのためのPDCCHの監視機会のセットの構成例を示す図である。図8において、プライマリセルにおける探索領域セットの監視機会はスロットの先頭のOFDMシンボルであり、セカンダリセルにおける探索領域セットの監視機会はスロットの先頭のOFDMシンボル、および、スロットの中間のOFDMシンボル（例えば、OFDMシンボル#7）である。図8において、プライマリセルにおける探索領域セットの監視機会は、801と804を含んで構成され、セカンダリセルにおける探索領域セットの監視機会は、802、803、805、および、806を含んで構成される。図8において、802においてDCIフォーマット811が検出され、804においてDCIフォーマット812が検出され、805においてDCIフォーマット813が検出され、806においてDCIフォーマット814が検出されている。

30

【0180】

例えば、DCIフォーマット811により示されるタイミングK1とスロットオフセットK0に少なくとも基づき、HARQ-ACK情報がスロットnにおいて送信されることが示される場合、端末装置1は、該801に少なくとも基づき定義されるPDCCHの監視機会をスロットnのためのPDCCH監視機会と決定してもよい。例えば、DCIフォーマット812により示されるタイミングK1とスロットオフセットK0に少なくとも基づき、HARQ-ACK情報がスロットnにおいて送信されることが示されず、かつ、DCIフォーマット813により示されるタイミングK1とスロットオフセットK0に少なく

40

50

とも基づき、HARQ - ACK情報がスロットnにおいて送信されることが示されない場合、端末装置1は、該804と805の一部または全部に少なくとも基づき定義されるPDCCHの監視機会をスロットnのためのPDCCH監視機会と決定しなくてよい。例えば、DCIフォーマット814により示されるタイミングK1とスロットオフセットK0に少なくとも基づき、HARQ - ACK情報がスロットnにおいて送信されることが示される場合、端末装置1は、該806に少なくとも基づき定義されるPDCCHの監視機会をスロットnのためのPDCCH監視機会と決定してもよい。

【0181】

つまり、あるPDCCHの監視機会に対応するいずれかの探索領域セットの監視機会において検出されるDCIフォーマットが、HARQ - ACK情報をスロットnにおいて送信することをトリガする場合、端末装置1は、該PDCCHの監視機会をスロットnのためのPDCCH監視機会と決定してもよい。また、あるPDCCHの監視機会に対応する探索領域セットの監視機会において検出されるDCIフォーマットが、HARQ - ACK情報をスロットnにおいて送信することをトリガしない場合、端末装置1は、該PDCCHの監視機会をスロットnのためのPDCCH監視機会と決定しなくてよい。また、あるPDCCHの監視機会に対応する探索領域セットの監視機会においてDCIフォーマットが検出されない場合、端末装置1は、該PDCCHの監視機会をスロットnのためのPDCCH監視機会と決定しなくてよい。

10

【0182】

スロットnにおいてHARQ - ACK情報の送信に用いられるPUCCHリソースは、該スロットnのためのPDCCHの監視機会のセットにおいて検出される1または複数のDCIフォーマットのうち、最後のDCIフォーマットに含まれるPUCCHリソース指示フィールドに少なくとも基づき特定されてもよい。ここで、該1または複数のDCIフォーマットのそれぞれは、HARQ - ACK情報をスロットnにおいて送信することをトリガしている。最後のDCIフォーマットは、該スロットnのためのPDCCHの監視機会のセットにおいて検出されたDCIフォーマットのうちの最後のインデックス（最も大きいインデックス）に対応するDCIフォーマットであってもよい。該スロットnのためのPDCCHの監視機会のセットにおけるDCIフォーマットのインデックスは、該DCIフォーマットが検出されるサービングセルのインデックスに対して昇順に与えられ、次いで、該DCIフォーマットが検出されるPDCCHの監視機会のインデックスに対して昇順に与えられる。PDCCHの監視機会のインデックスは、時間軸上で昇順に与えられる。

20

【0183】

第2の上位層パラメータは、HARQ - ACK情報の生成、および、報告に関わる上位層パラメータを含んでもよい。第2の上位層パラメータにおける第1の値は、NR - Uが適用されない従来の仕様に対応してもよい。第2の上位層パラメータにおける第2の値は、NR - Uが適用される仕様に対応してもよい。上位層パラメータpdsch - HARQ - ACK - Codebookは、HARQ - ACKコードブックのタイプを示す上位層パラメータであってもよい。上位層パラメータpdsch - HARQ - ACK - Codebookは、semi - static、および、dynamicのいずれの値に与えられてもよい。上位層パラメータpdsch - HARQ - ACK - Codebookは、enhanced Dynamic - r16の値に与えられてもよい。上位層パラメータpdsch - HARQ - ACK - Codebookにおけるenhanced Dynamic - r16の値は、NR - Uの適用に対応してもよい。端末装置1は、NR - Uが適用される時に、以下の設定の一部または全部が設定されてもよい。ここで、NR - Uが適用される時のHARQ - ACKコードブックに関わる上位層パラメータの設定は、NR - U HARQ - ACK設定と呼称されてもよい。

30

- ・ 設定1：第2の上位層パラメータは与えられた

- ・ 設定2：第2の上位層パラメータは第2の値に与えられた

- ・ 設定3：上位層パラメータpdsch - HARQ - ACK - Codebookはenhanced Dynamic - r16に与えられた

40

50

【0184】

上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が s e m i - s t a t i c の値に与えられる場合、H A R Q - A C K コードブックの生成の際に、該 H A R Q - A C K コードブックのサイズは、予め上位層パラメータに少なくとも基づき準静的に決められてもよい。すなわち、該 H A R Q - A C K コードブックのサイズは、実際の D C I フォーマットの検出状態に依存しなくてもよい。上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が d y n a m i c の値に与えられる場合、H A R Q - A C K コードブックの生成の際に、該 H A R Q - A C K コードブックのサイズは、検出された D C I フォーマットによって示されるカウンター D A I 、および / または、トータル D A I に少なくとも基づき、動的に決められてもよい。上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が s e m i - s t a t i c 、または、 d y n a m i c の値に与えられる場合、端末装置 1 は、1つより多い P D S C H グループを期待しなくてもよい。上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が e n h a n c e d D y n a m i c - r 1 6 の値に与えられる場合、各 P D S C H グループに対して H A R Q - A C K コードブック、または、サブコードブック (sub-codebook) を生成してもよい。上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が e n h a n c e d D y n a m i c - r 1 6 の値に与えられる場合、端末装置 1 は、1つ、または、1つより多い P D S C H グループを期待しなくてもよい。

10

【0185】

端末装置 1 は、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられた場合、スケジュールされる P D S C H に紐付けられる P D S C H グループ g に対して、条件 A 1 、条件 A 2 、および、条件 A 3 の一部または全部を少なくとも満たす D C I フォーマットに対応する P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。基地局装置 3 は、P D S C H グループ g に対して、送信をトリガした H A R Q - A C K 情報が、P D S C H グループ g に対応する N F I ビットが最後にトグルされた時点の後の P D C C H の監視機会に対応することを期待してもよい。端末装置 1 において P D C C H の監視機会のセットが基地局装置 3 に指示された N F I ビットのトグル状態に少なくとも基づいて決定することによって、端末装置 1 と基地局装置 3 の間に H A R Q - A C K 情報の受送信状態に対する認識の曖昧さを回避するため、H A R Q - A C K 情報の効率的な送受信を実現することができる。

20

- ・ 条件 A 1 : D C I フォーマットによってスケジュールされる P D S C H に対応する H A R Q - A C K 情報は、スロット n において P U C C H を介して送信されるとトリガされる
- ・ 条件 A 2 : D C I フォーマットに含まれる P G I フィールドによって、P D S C H グループ g は示される

30

- ・ 条件 A 3 : D C I フォーマットは、P D S C H グループ g に対応する N F I ビットがトグルされるイベントが最後に発生した時点の後に検出された

ここで、N F I ビットがトグルされるイベントとは、受信 N F I が保存 N F I と比較してトグルしているイベントを示す。

【0186】

図 9 は、本実施形態の一態様に係るスロット n のための P D C C H の監視機会のセットの構成例を示す図である。図 10 は、本実施形態の一態様に係るスロット n のための P D C C H の監視機会のセットの構成例を示す図である。

40

【0187】

図 9 、および、図 10 において、斜線のブロックは P D C C H を示し、白塗りのブロックは P D S C H を示し、縦線のブロックは P U C C H を示す。P D S C H のそれぞれから P U C C H のいずれかに向けられた矢印は、該矢印の始点に対応する P D S C H に含まれるトランスポートブロックに対応する H A R Q - A C K ビットの初期送信が、該矢印の終点に対応する P U C C H において実施されることを示している。ここで、実線の矢印は、該 P U C C H の送信が、該 P D S C H のスケジューリングに用いられる D C I フォーマットによりトリガされる（タイミング K 1 が数値である）ことを示しており、点線の矢印は、

50

該 PUCCH の送信が、該 PDSCH のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットによりトリガされない（タイミング K1 が非数値である）ことを示している。図 9において、PDSCH から PUCCH に向けられた矢印がないことは、必ずしも該 PDSCH に含まれるトランスポートブロックに対応する HARQ-ACK ビットの送信（初期送信など）がトリガされないことを意味することは限らない。

【0188】

図 9、および、図 10において、端末装置 1 は、NR-U HARQ-ACK 設定が与えられたと想定する。

【0189】

図 9において、PDSCH911 のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットは、PDCCH901 に含まれ、PDSCH912 のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットは、PDCCH902 に含まれ、PDSCH913 のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットは、PDCCH903 に含まれ、PDSCH914 のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットは、PDCCH904 に含まれ、PDSCH915 のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットは、PDCCH905 に含まれる。

10

【0190】

図 9において、全部の PDSCH が PDSCH グループ g に紐付けられると想定する。端末装置 1 は、PDSCH915 および PDSCH914 に含まれるトランスポートブロックに対応する HARQ-ACK ビットを含む HARQ-ACK 情報 931 を、スロット n において PUCCH921 を介して送信する。端末装置 1 は、PDCCH901 を検出し、受信した NFI を保存してもよい。端末装置 1 は、PDCCH902 を検出する時に、受信 NFI が PDCCH902 に含まれる DCI フォーマットによって示される。端末装置 1 は、受信 NFI（値が 1 である）を保存 NFI（値が 0 である）と比較することにより、NFI ビットはトグルされると判断をしてよい。該判断の後、端末装置 1 は、受信 NFI を保存 NFI として保存してもよい。端末装置 1 は、PDCCH903 を検出する時に、受信 NFI が PDCCH903 に含まれる DCI フォーマットによって示される。端末装置 1 は、受信 NFI（値が 0 である）を保存 NFI（値が 1 である）と比較することにより、NFI ビットはトグルされると判断をしてよい。該判断の後、端末装置 1 は、受信 NFI を保存 NFI として保存してもよい。端末装置 1 は、PDCCH904 を検出する時に、受信 NFI が PDCCH904 に含まれる DCI フォーマットによって示される。端末装置 1 は、受信 NFI（値が 1 である）を保存 NFI（値が 0 である）と比較することにより、NFI ビットはトグルされると判断をしてよい。該判断の後、端末装置 1 は、受信 NFI を保存 NFI として保存してもよい。端末装置 1 は、PDCCH905 を検出する時に、受信 NFI が PDCCH905 に含まれる DCI フォーマットによって示される。端末装置 1 は、受信 NFI（値が 1 である）を保存 NFI（値が 1 である）と比較することにより、NFI ビットはトグルされないと判断をしてよい。該判断の後、端末装置 1 は、受信 NFI を保存 NFI として保存してもよい。PDCCH904 が検出される時点においての NFI ビットがトグルされるイベントは、PUCCH921 が送信されるまでに最後の NFI ビットトグルイベントである。端末装置 1 は、HARQ-ACK 情報 931 の生成に対して、最後の NFI ビットトグルイベントから最後の DCI フォーマットを検出するまでの DCI フォーマットに対応する PDCCH の監視機会を、スロット n のための PDCCH の監視機会のセットに含めてよい。例えば、端末装置 1 は、PDCCH904 および PDCCH905 に対応する PDCCH の監視機会を、スロット n のための PDCCH の監視機会のセットに含めてよい。NFI ビットトグルイベントは、NFI ビットがトグルされると判断されるイベントである。NFI ビットトグルイベントは、DCI フォーマットに含まれる NFI ビットによりトリガされる。該 DCI フォーマットに含まれる NFI ビット（受信 NFI）が、保存 NFI と比較してトグルしている場合に、NFI ビットトグルイベントがトリガされる。

20

30

40

【0191】

50

つまり、端末装置 1 は、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられた場合、スケジュールされる P D S C H に紐付けられる P D S C H グループ g に対して、最後の N F I ビットトグルイベントを決定（特定、識別、認識、判断）することに少なくとも基づき、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットを決定してもよい。例えば、端末装置 1 は、P D S C H グループ g に対して、最後の N F I ビットトグルイベントが発生するタイミング以降の P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。例えば、端末装置 1 は、P D S C H グループ g に対して、最後の N F I ビットトグルイベントが発生するタイミングにおける P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。例えば、端末装置 1 は、P D S C H グループ g に対して、最後の N F I ビットトグルイベントが発生するタイミング以前の P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めなくてもよい。10

【 0 1 9 2 】

また、例えば、端末装置 1 は、P D S C H グループ g に対して、最後の N F I ビットトグルイベントに係る D C I フォーマットが検出される P D C C H の監視機会以降の P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。例えば、端末装置 1 は、P D S C H グループ g に対して、最後の N F I ビットトグルイベントに係る D C I フォーマットが検出される P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。例えば、端末装置 1 は、P D S C H グループ g に対して、最後の N F I ビットトグルイベントに係る D C I フォーマットが検出される P D C C H の監視機会以前の P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めなくてもよい。ここで、最後の N F I ビットトグルイベントに係る D C I フォーマットは、該最後の N F I ビットトグルイベントの発生をトリガする D C I フォーマットである。20

【 0 1 9 3 】

端末装置 1 は、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられた場合、P D S C H の受信に対して H A R Q - A C K 報告状態を保存（store）してもよい。H A R Q - A C K 報告状態の初期値は、予め該当なし（N/A）、または、ヌル（null）、または、無定義（undefined）にセットされてもよい。端末装置 1 は、P D S C H を受信した後、該 P D S C H の受信に対応する H A R Q - A C K 報告状態を未報告にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D S C H の受信に対応する H A R Q - A C K ビットがある上りリンク物理チャネルにおいて送信することがトリガされた場合、H A R Q - A C K 報告状態を既報告にセットしてもよい。端末装置 1 は、H A R Q - A C K 報告状態が既報告である P D S C H 受信に対して、該 P D S C H に紐付けられる P D S C H グループに対応する N F I ビットが前に受信した N F I ビットと比べてトグルされたと検出する場合、該 H A R Q - A C K 報告状態を削除（または、初期値にセット）してもよい。端末装置 1 は、H A R Q - A C K 報告状態が未報告である P D S C H 受信に対して、該 P D S C H に紐付けられる P D S C H グループに対応する N F I ビットが前に受信した N F I ビットと比べてトグルされたと検出する場合、該 H A R Q - A C K 報告状態を削除（または、初期値にセット）しなくてもよい。すなわち、端末装置 1 は、該 H A R Q - A C K 報告状態を未報告に保持してもよい。端末装置 1 は、スケジュールされる P D S C H に紐付けられる P D S C H グループ g に対して、条件 A 1、および、条件 A 2、および、条件 B 1 の一部または全部を満たす D C I フォーマットに対応する P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。基地局装置 3 は、P D S C H グループ g に対して、送信をトリガした H A R Q - A C K 情報が、P D S C H グループ g に対応する N F I がトグルされない（端末装置 1 において、H A R Q - A C K 報告状態が初期値である）P D C C H の監視機会に対応することを期待してもよい。端末装置 1 において P D C C H の監視機会のセットが基地局装置 3 に指示された N F I ビットのトグル状態に少なくとも基づいて決定することによって、端末装置 1 と基地局装置 3 の間に H A R Q - A C K 情報の受送信状態に対する認識の曖昧さを回避するため、H A R Q - A C K 情報の効率的な送受信を実現する304050

ことができる。

- 条件 B 1 : D C I フォーマットによってスケジュールされる P D S C H の受信に対応する H A R Q - A C K 報告状態は、未報告、または、既報告である

【 0 1 9 4 】

端末装置 1 は、スケジュールされる P D S C H に紐付けられる P D S C H グループ g に対して、少なくとも条件 A 1 、条件 A 2 、または、条件 B 1 のいずれかを少なくとも満たさない D C I フォーマットに対応する P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めなくてもよい。

【 0 1 9 5 】

図 9において、端末装置 1 は、P D C C H 9 0 1 が検出された時に、P D S C H 9 1 1 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を未報告にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D S C H 9 1 1 に対応する H A R Q - A C K 情報を送信した後、P D S C H 9 1 1 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を既報告にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 2 が検出された時に、N F I ビットがトグルされたによって、P D S C H 9 1 1 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を初期値にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 2 が検出された時に、P D S C H 9 1 2 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を未報告にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 3 が検出された時に、N F I ビットがトグルされたによって、P D S C H 9 1 2 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を初期値にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 3 が検出された時に、P D S C H 9 1 3 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を未報告にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 4 が検出された時に、N F I ビットがトグルされたによって、P D S C H 9 1 3 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を初期値にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 4 が検出された時に、P D S C H 9 1 4 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を未報告にセットしてもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 5 が検出された時に、N F I ビットがトグルされないようにによって、P D S C H 9 1 4 に対応する H A R Q - A C K 報告状態を既報告に保持してもよい。端末装置 1 は、P D C C H 9 0 5 が検出された時に、P U C C H 9 2 1 が送信される前に、P D S C H 9 1 1 、および、P D S C H 9 1 2 、および、P D S C H 9 1 3 に対応する H A R Q - A C K 報告状態は初期値であり、P D S C H 9 1 4 に対応する H A R Q - A C K 報告状態は既報告であり、P D S C H 9 1 5 に対応する H A R Q - A C K 報告状態は未報告である。端末装置 1 は、H A R Q - A C K 情報 9 3 1 の生成に対して、H A R Q - A C K 報告状態が未報告、または、既報告である P D S C H に対応する P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。例えば、端末装置 1 は、P D S C H 9 1 4 および P D S C H 9 1 5 に対応する P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めてもよい。例えば、端末装置 1 は、P D S C H 9 1 1 、P D S C H 9 1 2 、および、P D S C H 9 1 3 に対応する P D C C H の監視機会を、スロット n のための P D C C H の監視機会のセットに含めなくてもよい。

【 0 1 9 6 】

図 1 1 は、本実施形態に一様に係るカウンター D A I およびトータル D A I の指示に関する一例を示す図である。

【 0 1 9 7 】

カウンター D A I (Counter DAI) は、M 個の P D C C H の監視機会 (スロット n のための P D C C H の監視機会のセット) において、あるサービングセルにおけるある P D C C H の監視機会に対して、該サービングセルにおける該 P D C C H の監視機会までに検出される P D C C H の累積数 (または、累積数に少なくとも関連する値であってもよい) を示す。カウンター D A I は、C - D A I とも呼称されてもよい。トータル D A I は、M 個の P D C C H の監視機会において、ある P D C C H の監視機会までに検出される P D C C H の累積数 (または、累積数に少なくとも関連する値であってもよい) を示してもよい。

トータル D A I は、T - D A I (Total Downlink Assignment Index) と呼称されてもよ

10

20

30

40

50

い。

【 0 1 9 8 】

D A I フィールドは、第 1 の D A I フィールドと、第 2 の D A I フィールドの総称である。別グループ D A I フィールドは、第 1 の別グループ D A I フィールドと、第 2 の別グループ D A I フィールドの総称である。ある P D S C H に対する H A R Q - A C K コードブックの生成に用いられる別グループ D A I フィールドは、該 P D S C H に紐付けられる P D S C H グループと異なる P D S C H グループのスケジューリングに用いられる D C I フォーマットに含まれてもよい。例えば、該別グループ D A I フィールドは、該 D C I フォーマットに含まれる別グループ D A I フィールドであってもよい。

【 0 1 9 9 】

例えば、1つのサービングセルが設定される、且つ、上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が d y n a m i c の値に与えられる場合、第 2 の D A I フィールドのビット数は 2 であり、第 2 の D A I フィールドはカウンター D A I を示してもよい。すなわち、該第 2 の D A I フィールドの 2 ビットは、カウンター D A I であってもよい。1つより多いサービングセルが設定される、且つ、上位層パラメータ p d s c h - H A R Q - A C K - C o d e b o o k が d y n a m i c の値に与えられる場合、第 2 の D A I フィールドのビット数は 4 であり、第 2 の D A I フィールドのうち 2 ビットの M S B (the Most Important Bit) はカウンター D A I を示し、第 2 の D A I フィールドのうち 2 ビットの L S B (the Least Significant Bit) はトータル D A I を示してもよい。すなわち、該第 2 の D A I フィールドの 2 ビットの M S B は、カウンター D A I であってもよい。すなわち、該第 2 の D A I フィールドの 2 ビットの L S B は、トータル D A I であってもよい。

【 0 2 0 0 】

ある P D S C H に対する H A R Q - A C K コードブックの生成に用いられるトータル D A I は、該 P D S C H に紐付けられる P D S C H グループと異なる P D S C H グループのスケジューリングに用いられる D C I フォーマットに含まれる第 2 の D A I フィールドのうち、一部または全部のビットによって示されてもよい。例えば、該トータル D A I は、該第 2 の D A I フィールドのうち、1 ビットの M S B、または、2 ビットの M S B、または、3 ビットの M S B によって示されてもよい。例えば、該トータル D A I は、該第 2 の D A I フィールドのうち、1 ビットの L S B、または、2 ビットの L S B、または、3 ビットの L S B によって示されてもよい。

【 0 2 0 1 】

以下は、カウンター D A I、および、トータル D A I の指示について説明する。図 1 1 において、D A I フィールド (DAI field) および別グループ D A I フィールド (OG-DAI field) のそれぞれからカウンター D A I (C-DAI) およびトータル D A I (T-DAI) のいずれかに向けられた矢印は、D A I フィールドまたは別グループ D A I フィールドによってカウンター D A I またはトータル D A I を指示することを示す。別グループ D A I フィールドのビット数は、1 であってもよい（すなわち、1 に設定されてもよい）。別グループ D A I フィールドのビット数は、2 であってもよい（すなわち、2 に設定されてもよい）。別グループ D A I フィールドのビット数は、3 であってもよい（すなわち、3 に設定されてもよい）。別グループ D A I フィールドのビット数は、カウンター D A I の指示に用いるビット数であってもよい（すなわち、カウンター D A I の指示に用いるビット数に設定されてもよい）。別グループ D A I フィールドのビット数は、上位層パラメータによって与えられてもよい。

【 0 2 0 2 】

図 1 1 において、カウンター D A I は、第 1 の D A I フィールド、または、第 2 の D A I フィールドによって示されてもよい。トータル D A I は、別グループ D A I フィールドによって示されてもよい。第 2 の D A I フィールドのビット数が 2 である場合、カウンター D A I は、第 2 の D A I フィールドによって示されてもよい。第 2 の D A I フィールドのビット数が 4 である場合、カウンター D A I は、第 2 の D A I フィールドのうち、2 ビッ

10

20

30

40

50

トのM S B (the Most Important Bit) によって示されてもよい。第2のD A Iフィールドのビット数が4である場合、トータルD A Iは、第2のD A Iフィールドのうち、2ビットのL S B (the Least Significant Bit) によって示されてもよい。例えば、1つのサービングセルが設定される、且つ、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられない場合、カウンターD A Iは、第1のD A Iフィールド、または、第2のD A Iフィールドによって示されてもよい。例えば、1つのサービングセルが設定される、且つ、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられない場合、トータルD A Iは、示さなくてもよい。例えば、1つのサービングセルが設定される、且つ、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられる、且つ、複数のP D S C H グループがスケジュールされる場合、トータルD A Iは、別グループD A Iフィールドによって示されてもよい。

10

【0203】

図10、および、図11において、P U C C H 1 0 2 2を介して、P D S C H 1 0 1 1に対するH A R Q - A C K コードブックの再送信において、別グループD A IフィールドによりトータルD A Iの指示について説明する。ここで、P D C C H 1 0 0 1によってスケジュールされるP D S C H 1 0 1 1は、P D S C H グループgに紐付けられ、P D C C H 1 0 0 2によってスケジュールされるP D S C H 1 0 1 2、および、P D C C H 1 0 0 3によってスケジュールされるP D S C H 1 0 1 3は、P D S C H グループgと異なるP D S C H グループhに紐付けられる。以下は、P D S C H グループgに対して、H A R Q - A C K 情報の生成を説明する。端末装置1は、P D S C H 1 0 1 1をスケジュールするD C I フォーマットを含むP D C C H 1 0 0 1を受信し、P D S C H 1 0 1 1に対応するH A R Q - A C K ビットを含むH A R Q - A C K 情報1 0 3 1を、P U C C H 1 0 2 1を介して送信する。ここで、P U C C H 1 0 2 1が基地局装置3において検出されず、P U C C H 1 0 2 2を介してH A R Q - A C K 情報1 0 3 1の再送信が行われると想定する。P D S C H グループgに紐付けられるP D S C H 1 0 1 1に対する別グループD A Iフィールドは、P D S C H グループhに紐付けられるP D C C H 1 0 0 2、および/または、P D C C H 1 0 0 3に含まれるD C I フォーマットに含まれてもよい。P D S C H 1 0 1 1に対するH A R Q - A C K コードブックの生成に用いられるカウンターD A Iは、P D C C H 1 0 0 1に含まれるD A Iフィールドによって示されてもよい。P D S C H 1 0 1 1に対するH A R Q - A C K コードブックの生成に用いられるトータルD A Iは、P D C C H 1 0 0 1に含まれるD A Iフィールドによって示されてもよい。P D S C H 1 0 1 1に対するH A R Q - A C K コードブックの生成に用いられるトータルD A Iは、該別グループD A Iフィールドによって示されてもよい。

20

【0204】

図12、図13、および、図14は、本実施形態の一態様に係るH A R Q - A C K コードブック(H A R Q - A C K 情報のコードブック)の構成の手順の一例を示す図である。図12、図13、および、図14の<AX>は、ステップAXとも呼称される。図12、図13、および、図14において、“A = B”は、AがBにセットされることであってもよい。図12、図13、および、図14において、“A = B”は、AにBが入力されることであってもよい。端末装置1は、図12、図13、および、図14に記載の手順に基づいてH A R Q - A C K コードブックを生成する。端末装置1は、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられた場合、各P D S C H グループに対して図12、図13、および、図14に記載の手順に基づいてH A R Q - A C K コードブックを生成し、複数のH A R Q - A C K コードブックが生成される場合、該複数のH A R Q - A C K コードブックを連結してもよい。

30

【0205】

H A R Q - A C K コードブックは、ステップA 1からステップA 5 8の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

40

【0206】

あるP D S C H グループに対応するH A R Q - A C K コードブックは、ステップA 1からステップA 4 6の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。あるP D S C H

50

グループに対応する H A R Q - A C K コードブックは、該ある P D S C H グループに含まれる 1 または複数の P D S C H のいずれかに含まれる 1 または複数のトランスポートロックのいずれかに対応する 1 または複数の H A R Q - A C K ビットに基づき与えられてもよい。

【 0 2 0 7 】

H A R Q - A C K コードブックは、P D C C H の監視機会のセット、U L _ D A I フィールドの値、および / または、D A I フィールド、および / または、別グループ D A I フィールドの一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。

【 0 2 0 8 】

H A R Q - A C K コードブックは、P D C C H の監視機会のセット、U L _ D A I 、カウンター D A I 、および / または、トータル D A I の一部または全部に少なくとも基づき与えられてもよい。 10

【 0 2 0 9 】

ステップ A 1 において、サービングセルインデックス c が 0 にセットされる。サービングセルインデックスは、サービングセルごとに上位層のパラメータに少なくとも基づき与えられてもよい。

【 0 2 1 0 】

ステップ A 2 において、m = 0 にセットされる。m は、D C I フォーマット 1_0 、または、D C I フォーマット 1_1 を含む P D C C H の監視機会のインデックスを示してもよい。 20

【 0 2 1 1 】

ステップ A 3 において、j が 0 にセットされてもよい。

【 0 2 1 2 】

ステップ A 4 において、V t e m p が 0 にセットされてもよい。

【 0 2 1 3 】

ステップ A 5 において、V t e m p 2 が 0 にセットされてもよい。

【 0 2 1 4 】

ステップ A 6 において、V s = にセットされてもよい。 は、空集合を示す。

【 0 2 1 5 】

ステップ A 7 において、N D L _ c e l l s が、サービングセルの数にセットされてもよい。該サービングセルの数は、端末装置 1 に設定されるサービングセルの数であってもよい。 30

【 0 2 1 6 】

ステップ A 8 において、M は P D C C H の監視機会の数にセットされてもよい。

【 0 2 1 7 】

ステップ A 9 において、第 1 の評価式 $m < M$ が評価される。該第 1 の評価式が真 (true) である場合に、ステップ A 1 0 が実行されてもよい。該第 1 の評価式が偽 (false) である場合に、ステップ A 3 4 が実行されてもよい。

【 0 2 1 8 】

ステップ A 1 0 において、c が 0 にセットされてもよい。

【 0 2 1 9 】

ステップ A 1 1 において、第 2 の評価式 $c < N D L _ c e l l s$ が評価される。該第 2 の評価式が真である場合に、ステップ A 1 1 が実行されてもよい。該第 2 の評価式が偽である場合に、ステップ A 3 3 が実行されてもよい。 40

【 0 2 2 0 】

ステップ A 1 2 において、サービングセル c における P D C C H の監視機会 m が活性化下りリンク B W P の切り替えの前にある場合、ステップ A 1 3 が実行されてもよい。ステップ A 1 2 において、P C e 1 1 における活性化上りリンク B W P の切り替えがある、かつ、活性化下りリンク B W P の切り替えが D C I フォーマット 1_1 によりトリガされない場合、ステップ A 1 3 が実行されてもよい。前述の二つの条件をすべて満たさない場合、ステップ A 1 4 が実行されてもよい。

【0 2 2 1】

ステップA13において、cがc+1にセットされてもよい。

【0 2 2 2】

ステップA14において、ステップA15が実行されてもよい。

【0 2 2 3】

ステップA15において、NR-U HARQ-ACK設定が与えられない、且つ、条件C1または条件C2が満たされる場合、ステップA16が実行されてもよい。ステップA15においてNR-U HARQ-ACK設定が与えられた、且つ、条件C3または条件C4が満たされる場合、ステップA16が実行されてもよい。

条件C1：サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいてのPDCCHに関連されるPDSCHがある

10

条件C2：サービングセルcにおけるSPS PDSCHの釈放を示すPDCCHがある

条件C3：PDSCHグループgに紐付けられる、且つ、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいてのPDCCHに関連されるPDSCHがある

条件C4：サービングセルcにおける、且つ、PDSCHグループgに紐付けられるSPS PDSCHの釈放を示すPDCCHがある

【0 2 2 4】

ステップA16において、第3の評価式 $V_{DL_C_DAI, c, m} = V_{temp}$ が評価される。該第3の評価式が真である場合に、ステップA17が実行されてもよい。該第3の評価式が偽である場合に、ステップA18が実行されてもよい。

20

【0 2 2 5】

$V_{DL_C_DAI, c, m}$ は、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいて検出されるPDCCHに少なくとも基づき与えられるカウンターDAI (Downlink Assignment Index) の値である。カウンターDAIの決定において、M個の監視機会において検出されるPDCCHのインデックスは、サービングセルインデックスcを第1に、PDCCHの監視機会mを第2に与えられてもよい。つまり、M個のPDCCHの監視機会において検出されるPDCCHのインデックスは、まずサービングセルインデックスcの順番にマップされ、次いでPDCCHの監視機会mの順番にマップされてもよい (servicing cell index first, PDCCCH monitoring occasion second mapping)。カウンターDAIは、C-DAI (Counter Downlink Assignment Index) と呼称されてもよい。

30

【0 2 2 6】

ステップA17において、jがj+1にセットされてもよい。

【0 2 2 7】

ステップA18は、ステップA12における該第3の評価式に基づく動作の完了を示すステップであってもよい。

【0 2 2 8】

ステップA19において、 V_{temp} が $V_{DL_C_DAI, c, m}$ にセットされてもよい。

【0 2 2 9】

ステップA20において、第4の評価式 $V_{DL_T_DAI, m} = \dots$ が評価されてもよい。該第4の評価式が真である場合に、ステップA21が実行されてもよい。該第4の評価式が偽である場合に、ステップA22が実行されてもよい。

40

【0 2 3 0】

$V_{DL_T_DAI, m}$ は、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいて検出されるPDCCHに少なくとも基づき与えられるトータルDAIの値であってもよい。トータルDAIは、M個のPDCCHの監視機会において、PDCCHの監視機会mまでに検出されるPDCCHの累積数（または、累積数に少なくとも関連する値であってもよい）を示してもよい。トータルDAIは、T-DAI (Total Downlink Assignment Index) と呼称されてもよい。

【0 2 3 1】

HARQ-ACKコードブックが、DCIフォーマット0_1に少なくとも基づきスケジ

50

ユーリングされる P U S C H に多重され、 $m = M - 1$ の場合に少なくとも、 $V D L_T - D A I$, m は $V U L_D A I$ に置換されてもよい。

【 0 2 3 2 】

ステップ A 2 1 において、 V_{temp2} が $V D L_C - D A I$, c , m にセットされてもよい。

【 0 2 3 3 】

ステップ A 2 2 において、ステップ A 2 3 が実行されてもよい。

【 0 2 3 4 】

ステップ A 2 3 において、 V_{temp2} が $V D L_T - D A I$, m にセットされてもよい。

【 0 2 3 5 】

ステップ A 2 4 は、ステップ A 2 0 における該第 4 の評価式に基づく動作の完了を示すステップであってもよい。

【 0 2 3 6 】

ステップ A 2 5 において、1) $h a r q - A C K - S p a t i a l B u n d l i n g P U C C H$ が提供されていない、かつ、2) $P D C C H$ の監視機会 m が $D C I$ フォーマット 1_0 または $D C I$ フォーマット 1_1 を含む $P D C C H$ の監視機会である、かつ、3) 二つのランスポートブロックの受信に対して少なくとも 1 つのサービングセルにおける少なくとも 1 つの $B W P$ において $\max N r o f C o d e W o r d s S c h e d u l e d B y D C I$ が設定されている場合に、ステップ A 2 6 が実行されてもよい。 $\max N r o f C o d e W o r d s S c h e d u l e d B y D C I$ は、 $P D S C H$ における 2 つのランスポートブロックの送信をサポートするか否かを示す情報であってもよい。

【 0 2 3 7 】

ステップ A 2 6 において、 $o A C K_a(8j + 2(V D L_C - D A I, c, m - 1))$ がサービングセル c の第 1 のランスポートブロックに対応する $H A R Q - A C K$ ビットの値にセットされてもよい。 $H A R Q - A C K$ ビットの値が 1 であることは、 $A C K$ を示してもよい。 $H A R Q - A C K$ ビットの値が 0 であることは、 $N A C K$ を示してもよい。該サービングセル c の該第 1 のランスポートブロックは、該サービングセル c における $P D C C H$ の監視機会 m において検出される $P D C C H$ に含まれる $D C I$ フォーマットによりスケジューリングされる $P D S C H$ に含まれる該第 1 のランスポートブロックであってもよい。 $o A C K_a(X)$ は、 $o \sim A C K_X$ である。

【 0 2 3 8 】

ステップ A 2 7 において、 $o A C K_a(8j + 2(V D L_C - D A I, c, m - 1) + 1)$ がサービングセル c の第 2 のランスポートブロックに対応する $H A R Q - A C K$ ビットの値にセットされてもよい。該サービングセル c の該第 2 のランスポートブロックは、該サービングセル c における $P D C C H$ の監視機会 m において検出される $P D C C H$ に含まれる $D C I$ フォーマットによりスケジューリングされる $P D S C H$ に含まれる該第 2 のランスポートブロックであってもよい。

【 0 2 3 9 】

$P D S C H$ が第 1 のランスポートブロックを含み、該 $P D S C H$ が第 2 のランスポートブロックを含まないことは、該 $P D S C H$ に 1 つのランスポートブロックが含まれることであってもよい。

【 0 2 4 0 】

ステップ A 2 8 において、 V_s が $V_s \{ 8j + 2(V D L_C - D A I, c, m - 1), 8j + 2(V D L_C - D A I, c, m - 1) + 1 \}$ にセットされてもよい。 Y_Z は、集合 Y と集合 Z の和集合を示してもよい。 $\{ *\}$ は、 $*$ を含んで構成される集合であってもよい。

【 0 2 4 1 】

ステップ A 2 9 において、1) $h a r q - A C K - S p a t i a l B u n d l i n g P U C C H$ が提供されている、かつ、2) $P D C C H$ の監視機会 m が $D C I$ フォーマット 1_1 を含む $P D C C H$ の監視機会である、かつ、3) 二つのランスポートブロックの受信

10

20

30

40

50

に対して少なくとも 1 つのサービングセルにおける少なくとも 1 つの BWP において maxNrOfCodeWordsScheduledByDCI が設定されている場合に、ステップ A30 が実行されてもよい。

【0242】

ステップ A30 において、 $\text{oACK}_a(4j + VDL_{C-DAI}, c, m - 1)$ がサービングセル c の第 1 のトランスポートブロックに対応する第 1 の HARQ-ACK ビットと、サービングセル c の第 2 のトランスポートブロックに対応する第 2 の HARQ-ACK ビットの論理積 (binary AND operation) により与えられる値にセットされてもよい。

【0243】

ステップ A31 において、 V_s が $V_s \{ 4j + VDL_{C-DAI}, c, m - 1 \}$ にセットされてもよい。 10

【0244】

ステップ A32 において、ステップ A25 の条件、および、ステップ A29 の条件を満たさない場合に、ステップ A33 が実行されてもよい。

【0245】

ステップ A33 において、 $\text{oACK}_a(4j + VDL_{C-DAI}, c, m - 1)$ がサービングセル c の第 1 のトランスポートブロックに対応する第 1 の HARQ-ACK ビットの値にセットされてもよい。ステップ A33 において、 $\text{oACK}_a(4j + VDL_{C-DAI}, c, m - 1)$ がサービングセル c の HARQ-ACK ビットの値にセットされてもよい。 20

【0246】

ステップ A34 において、 V_s が $V_s \{ 4j + VDL_{C-DAI}, c, m - 1 \}$ にセットされてもよい。

【0247】

ステップ A35 は、ステップ A25 の動作の完了を示すステップであってもよい。

【0248】

ステップ A36 は、ステップ A15 の動作の完了を示すステップであってもよい。

【0249】

ステップ A37 において、 c が $c + 1$ にセットされてもよい。

【0250】

ステップ A38 は、ステップ A12 の動作の完了を示すステップであってもよい。 30

【0251】

ステップ A39 において、ステップ A11 が実行されてもよい。

【0252】

ステップ A40 において、 m が $m + 1$ にセットされてもよい。

【0253】

ステップ A41 において、ステップ A10 が実行されてもよい。

【0254】

ステップ A42 において、第 5 の評価式 $V_{temp2} < V_{temp}$ が実行されてもよい。該第 5 の評価式が真である場合に、ステップ A43 が実行されてもよい。該第 5 の評価式が偽である場合に、ステップ A44 が実行されてもよい。 40

【0255】

ステップ A43 において、 j が $j + 1$ にセットされてもよい。

【0256】

ステップ A44 は、ステップ A42 の完了を示すステップであってもよい。

【0257】

ステップ A45 において、1) harq-ACK-Spatial Bundling PU CCH が提供されていない、かつ、2) 少なくとも 1 つのサービングセルにおける少なくとも 1 つの BWP において maxNrOfCodeWordsScheduledByDCI が設定されている場合に、ステップ A46 が実行されてもよい。前述の二つの条件 50

をすべて満たさない場合、ステップA 4 7が実行されてもよい。

【0258】

ステップA 4 6において、OACKが $2(4j + V_{temp}2)$ にセットされてもよい。

【0259】

ステップA 4 7において、ステップA 4 8が実行されてもよい。

【0260】

ステップA 4 8において、OACKが $4j + V_{temp}2$ にセットされてもよい。

【0261】

ステップA 4 9は、ステップA 1 2の動作の完了を示すステップであってもよい。

【0262】

ステップA 5 0において、 $i_N \{ 0, 1, \dots, OACK - 1 \} \neq V_S$ が満たされる i_N に対して、 $OACK_a(i_N)$ がNACKの値にセットされてもよい。 $V \neq W$ は、集合Vから集合Wに含まれる要素が引かれた集合を示してもよい。 $V \neq W$ は、VのWに関する差集合であってもよい。

【0263】

ステップA 5 1において、cが0にセットされてもよい。

【0264】

ステップA 5 2において、第7の評価式 $c < NDL_{ceil}$ が評価される。該第7の評価式が真である場合に、ステップA 5 4が実行されてもよい。該第2の評価式が偽である場合に、ステップA 5 8が実行されてもよい。

【0265】

ステップA 5 4において、M個のPDCCHの監視機会における1または複数のスロットにおける設定されるグラントによりスケジューリングされるPDSCH(SPS PDSCH)が受信されるように設定され、かつ、該SPS PDSCHの送信が活性化された(activated)場合、ステップA 5 4が実行されてもよい。

【0266】

ステップA 5 4において、OACKが $OACK + 1$ にセットされてもよい。ステップA 5 4において、OACKが $OACK + NSPS$ にセットされてもよい。NSPSは、M個のPDCCHの監視機会1001において受信されることが設定されるSPS PDSCHの数であってもよい。

【0267】

ステップA 5 5において、 $OACK(OACK - 1)$ が該SPS PDSCHに含まれるトランスポートブロックに対応するHARQ-ACKビットの値にセットされてもよい。ステップA 5 5において、 $OACK(OACK - i_{SPS})$ が該SPS PDSCHに含まれるトランスポートブロックに対応するHARQ-ACKビットの値にセットされてもよい。 i_{SPS} は、 $i_{SPS} \{ 0, 1, \dots, NSPS - 1 \}$ の条件を満たしてもよい。ステップA 5 5において、 $OACK(OACK - 1)$ が、M個のPDCCHの監視機会において受信されることが設定される1または複数のSPS PDSCHのそれぞれに含まれるトランスポートブロックに対応するHARQ-ACKビットの論理積により与えられる値にセットされてもよい。

【0268】

ステップA 5 6は、ステップA 5 3の動作の完了を示すステップであってもよい。

【0269】

ステップA 5 7において、cが $c + 1$ にセットされてもよい。

【0270】

ステップA 5 8は、ステップA 5 2の動作の完了を示すステップであってもよい。

【0271】

第1の評価式から第7の評価式は、評価式とも呼称される。評価式が真であることは、該評価式が満たされることであってもよい。該評価式が偽であることは、該評価式が真でないことであってもよい。該評価式が偽であることは、該評価式が満たされないことであつ

10

20

30

40

50

てもよい。

【0272】

OACKは、HARQ-ACKコードブックのサイズ（例えば、HARQ-ACKコードブに含まれるビット数）である。OACKは、各PDSCHグループに対応してもよい。OACKは、PUCCCHまたはPUSCHに多重されるHARQ-ACK情報に対応するUCIのビット数である。OACKは、OACKによって与えられてもよい。

【0273】

端末装置1は、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットに含まれるDAIフィールドによって示されるカウンターDAI、および、該DCIフォーマット以外のDCIフォーマットに含まれるDCIペイロード（例えば、別グループDAIフィールド）によって示されるトータルDAIに少なくとも基づき、該PDSCHに対応するHARQ-ACKコードブックを生成してもよい。DCIペイロードは、DCIフィールドであってもよい。DCIペイロードは、ある1つのDCIフィールドに含まれるビットのうち、一部であってもよい。例えば、DCIペイロードは、別グループDAIフィールドの一部または全部であってもよい。例えば、DCIペイロードは、DAIフィールドの一部または全部であってもよい。ここで、DAIフィールドのビット数はXと想定する。Xは、2以上の整数であってもよい。DCIペイロード（例えば、別グループDAIフィールド）のビット数は、1以上、且つ、X-1以下の整数であってもよい。例えば、Xが2である場合、Yは1であってもよい。例えば、Xが3である場合、Yは2であってもよい。例えば、Xが3である場合、Yは1であってもよい。端末装置1は、DCIペイロード（例えば、別グループDAIフィールド）によって示されるトータルDAIに少なくとも基づき、HARQ-ACKコードブックの荒い粒度のサイズを決定してもよい。

10

【0274】

図15は、本実施形態の一態様に係るDCIペイロードによってトータルDAIを指示する方法を示す図である。

【0275】

図15において、トータルDAIに対する短縮指示の方法（Compressed indication method）を説明する。短縮指示の方法は、カウンターDAIの指示に用いるDAIフィールドのビット数より少ないビット数のDCIペイロード（例えば、別グループDAIフィールド）によって、トータルDAIを示す方法である。

30

【0276】

図15において、トータルDAIがXビットのDCIペイロード（例えば、別グループDAIフィールド）によって示される場合、該DCIペイロードによって、{1, 2, ..., pow(2, X)}のうち、いずれかのトータルDAIの値が示されてもよい。このような指示方法は、元トータルDAI（Original T-DAI）の指示方法と呼称されてもよい。ここで、元トータルDAIの指示方法において、トータルDAIの値の初期値は1であり、粒度は1であり、トータルDAIの値は圧縮されない。第1の短縮指示の方法は、Xより小さいYビットのDCIペイロードによって、{G, 2G, ..., pow(2, X)}のうち、いずれかのトータルDAIの値が示されてもよい。ここで、Gはpow(2, X)/pow(2, Y)であり、短縮指示されたトータルDAIの値の粒度、および、初期値であってもよい。第1の短縮指示の例として、Xが2である、且つ、Yが1である場合、元トータルDAIの値は1, 2, 3, 4であり、該元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は2, 2, 4, 4であってもよい。第2の短縮指示の例として、例えば、Xが3である、且つ、Yが2である場合、元トータルDAIの値は1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8であり、該元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は2, 2, 4, 4, 6, 6, 8, 8であってもよい。ここで、第1の短縮指示の例、および、第2の短縮指示の例において、短縮指示されたトータルDAIの値の粒度、および、初期値は、2である。例えば、Xが3である、且つ、Yが1である場合、元トータルDAIの値は1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8であり、該元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は4, 4, 4, 4, 8, 8, 8, 8である。

40

50

あってもよい。ここで、短縮指示されたトータルDAIの値の粒度、および、初期値は、4である。

【0277】

図15において、第2の短縮した指示の方法は、1ビットのDCIペイロード（例えば、別グループDAIフィールド）によって、トータルDAIが奇数か、または、偶数かを示してもよい。例えば、該1ビットのDCIペイロードが値0を示す場合、奇数のトータルDAIが示されてもよい。該1ビットのDCIペイロードが値1を示す場合、偶数のトータルDAIが示されてもよい。例えば、該1ビットのDCIペイロードが値0を示す場合、偶数のトータルDAIが示されてもよい。該1ビットのDCIペイロードが値1を示す場合、奇数のトータルDAIが示されてもよい。例えば、Xが2である場合、元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は、奇数、偶数、奇数、偶数に与えられてもよい。例えば、Xが3である場合、元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は、奇数、偶数、奇数、偶数、奇数、偶数、奇数、偶数に与えられてもよい。

10

【0278】

図15において、第3の短縮した指示の方法は、Xが2である、且つ、Yが1である場合、元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は、3, 3, 3, 4であってもよい。第4の短縮した指示の方法は、Xが2である、且つ、Yが1である場合、元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は、1, 4, 4, 4であってもよい。第5の短縮した指示の方法は、Xが3である、且つ、Yが2である場合、元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は、pow(2, 0), pow(2, 1), pow(2, 2), pow(2, 2), pow(2, 3), pow(2, 3), pow(2, 3)であってもよい。第6の短縮した指示の方法は、Xが3である、且つ、Yが2である場合、元トータルDAIの値は、3, 3, 3, 5, 5, 7, 7, 8であってもよい。第7の短縮した指示の方法は、Xが3である、且つ、Yが2である場合、元トータルDAIの値に対応する短縮指示されたトータルDAIの値は、1, 3, 3, 5, 5, 8, 8, 8であってもよい。

20

【0279】

図16は、本実施形態の一態様に係るトータルDAIの指示に用いるDCIフィールドの切り替えの一例を示す図である。

30

【0280】

図16において、NR-U HARQ-ACK設定が与えられない、且つ、1つのサービングセルが設定されている場合、DAIフィールドのうちのトータルDAIの指示に用いる情報のビット数は0であってもよい。すなわち、トータルDAIは、示さなくてもよい。NR-U HARQ-ACK設定が与えられない、且つ、複数のサービングセルが設定されている場合、DAIフィールドのうちのトータルDAIの指示に用いる情報のビット数は2であってもよい。例えば、トータルDAIは、4ビットのDAIフィールドのうち、2ビットのLSBによって示されてもよい。例えば、トータルDAIは、6ビットのDAIフィールドのうち、3ビットのLSBによって示されてもよい。NR-U HARQ-ACK設定が与えられた場合、トータルDAIは、別グループDAIフィールドによって示されてもよい。別グループDAIフィールドのビット数は、1、2、または、3であってもよい。

40

【0281】

例えば、NR-U HARQ-ACK設定が与えられ、かつ、1つのサービングセルが設定されている場合、DAIフィールドのうちのトータルDAIの指示に用いられる情報のビット数は0であってもよい。また、NR-U HARQ-ACK設定が与えられ、かつ、複数のサービングセルが設定されている場合、DAIフィールドのうちのトータルDAIの指示に用いられる情報のビット数は、2であってもよい。

【0282】

50

例えば、N R - U H A R Q - A C K 設定が与えられている場合、別グループD A I フィールドのうち、トータルD A I の指示に用いられる情報のビット数は、設定されるサービスセルの数に関わらず、所定の値であってもよい。該所定の値は1、2、または、3であってもよい。

【 0 2 8 3 】

本発明は、効率的な通信を実現することができる。本発明は、H A R Q - A C K 情報の効率的な送受信を実現することができる。本発明は、H A R Q - A C K コードブックの効率的な送受信を実現することができる。

【 0 2 8 4 】

以下、本実施形態の一態様に係る種々の装置の態様を説明する。

10

【 0 2 8 5 】

(1) 上記の目的を達成するために、本発明の態様は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の第1の態様は、端末装置であって、端末装置であって、P D S C H のスケジューリングに用いるD C I フォーマットを受信する受信部と、前記P D S C H に対応するH A R Q - A C K 情報を送信する、送信部を備え、前記D C I フォーマットによって示される第1のトータルD A I と、前記第1のトータルD A I と異なる第2のトータルD A I に少なくとも基づき、H A R Q - A C K コードブックを生成し、前記第1のトータルD A I を示すD C I フィールドのビット数はXであり、Xは2以上の整数であり、前記第2のトータルD A I を示すD C I フィールドのビット数はYであり、Yは1以上、且つ、X - 1以下の整数であり、前記H A R Q - A C K コードブックを前記H A R Q - A C K 情報に含める、ことを含む。

20

(2) 本発明の第2の態様は、端末装置であって、前記第1のトータルD A I は、サービスセルおよびP D C C H 監視機会とのペアの総数を示し、前記第1のトータルD A I に少なくとも基づき、前記H A R Q - A C K コードブックのサイズが決定され、前記第2のトータルD A I は、前記第1のトータルD A I が所要のD C I ペイロードに比べて圧縮したD C I ペイロードによって示され、前記第2のトータルD A I に少なくとも基づき、前記H A R Q - A C K コードブックの荒い粒度のサイズが決定される、ことを含む。

(3) 本発明の第3の態様は、端末装置であって、1または複数のサービスセルを用いて基地局装置と通信する端末装置であって、P D S C H のスケジューリングに用いるD C I フォーマットを受信する受信部と、前記P D S C H に対応するH A R Q - A C K 情報を送信する、送信部を備え、トータルD A I に少なくとも基づき、H A R Q - A C K コードブックを生成し、前記H A R Q - A C K コードブックに関する上位層パラメータが第1の値を示す場合、前記端末装置に前記複数のサービスセルが設定されているか否かに基づき前記トータルD A I のビット数は0ビットまたは2ビットであり、前記H A R Q - A C K コードブックに関する上位層パラメータが第2の値を示す場合、前記トータルD A I は1、2、または、3ビットであり、前記H A R Q - A C K コードブックを前記H A R Q - A C K 情報に含める、ことを含む。

30

(4) 本発明の第4の態様は、端末装置であって、P D S C H のスケジューリングに用いるD C I フォーマットを受信する受信部と、前記P D S C H に対応するH A R Q - A C K 情報を送信する、送信部を備え、トータルD A I に少なくとも基づき、H A R Q - A C K コードブックを生成し、前記トータルD A I を示すD C I フィールドのビット数は、上位層パラメータにより設定され、前記H A R Q - A C K コードブックを前記H A R Q - A C K 情報に含める、ことを含む。

40

(5) 本発明の第5の態様は、基地局装置であって、P D S C H のスケジューリングに用いるD C I フォーマットを送信する送信部と、前記P D S C H に対応するH A R Q - A C K 情報を受信する、受信部を備え、前記D C I フォーマットによって示される第1のトータルD A I と、前記第1のトータルD A I と異なる第2のトータルD A I に少なくとも基づき、H A R Q - A C K コードブックは生成され、前記第1のトータルD A I を示すD C I フィールドのビット数はXであり、Xは2以上の整数であり、前記第2のトータルD A I を示すD C I フィールドのビット数はYであり、Yは1以上、且つ、X - 1以下の整

50

数であり、前記HARQ - ACKコードブックを前記HARQ - ACK情報に含められる、ことを含む。

(6) 本発明の第6の態様は、基地局装置であって、前記第1のトータルDAIは、サービングセルおよびPDCCH監視機会とのペアの総数を示し、前記第1のトータルDAIに少なくとも基づき、前記HARQ - ACKコードブックのサイズが決定され、前記第2のトータルDAIは、前記第1のトータルDAIが所要のDCIペイロードに比べて圧縮したDCIペイロードによって示され、前記第2のトータルDAIに少なくとも基づき、前記HARQ - ACKコードブックの荒い粒度のサイズが決定される、ことを含む。

(7) 本発明の第7の態様は、基地局装置であって、端末装置と通信する、1または複数のサービングセルを用いて基地局装置であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PDSCHに対応するHARQ - ACK情報を受信する、受信部を備え、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ - ACKコードブックは生成され、前記HARQ - ACKコードブックに関する上位層パラメータが第1の値を示す場合、前記端末装置に前記複数のサービングセルが設定されているか否かに基づき前記トータルDAIのビット数は0ビットまたは2ビットであり、前記HARQ - ACKコードブックに関する上位層パラメータが第2の値を示す場合、前記トータルDAIは1、2、または、3ビットであり、前記HARQ - ACKコードブックを前記HARQ - ACK情報に含められる、ことを含む。

(8) 本発明の第8の態様は、基地局装置であって、PDSCHのスケジューリングに用いるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PDSCHに対応するHARQ - ACK情報を受信する、受信部を備え、トータルDAIに少なくとも基づき、HARQ - ACKコードブックは生成され、前記トータルDAIを示すDCIフィールドのビット数は、上位層パラメータにより設定され、前記HARQ - ACKコードブックを前記HARQ - ACK情報に含められる、ことを含む。

【0286】

本発明に関わる上記実施形態により、端末装置1と基地局装置3間における、HARQ - ACK情報の送受信を適切に実現することができる。

【0287】

本発明に関わる基地局装置3、および端末装置1で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU(Central Processing Unit)等を制御するプログラム(コンピュータを機能させるプログラム)であってもよい。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAM(Random Access Memory)に蓄積され、その後、Flash ROM(Read Only Memory)などの各種ROMやHD

D(Hard Disk Drive)に格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行われる。

【0288】

尚、上述した実施形態における端末装置1、基地局装置3の一部、をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。

【0289】

尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、端末装置1、又は基地局装置3に内蔵されたコンピュータシステムであって、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【0290】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、

10

20

30

40

50

動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【 0 2 9 1 】

端末装置 1 は、少なくとも 1 つのプロセッサと、コンピュータプログラムインストラクション（コンピュータプログラム）を含む少なくとも 1 つのメモリからなってもよい。メモリとコンピュータプログラムインストラクション（コンピュータプログラム）はプロセッサを用いて、上記の実施形態に記載の動作、処理を端末装置 1 に行わせるような構成でもよい。基地局装置 3 は、少なくとも 1 つのプロセッサと、コンピュータプログラムインストラクション（コンピュータプログラム）を含む少なくとも 1 つのメモリからなってもよい。メモリとコンピュータプログラムインストラクション（コンピュータプログラム）はプロセッサを用いて、上記の実施形態に記載の動作、処理を基地局装置 3 に行わせるような構成でもよい。

10

【 0 2 9 2 】

また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、複数の装置から構成される集合体（装置グループ）として実現することもできる。装置グループを構成する装置の各々は、上述した実施形態に関わる基地局装置 3 の各機能または各機能ブロックの一部、または、全部を備えてもよい。装置グループとして、基地局装置 3 の一通りの各機能または各機能ブロックを有していればよい。また、上述した実施形態に関わる端末装置 1 は、集合体としての基地局装置と通信することも可能である。

20

【 0 2 9 3 】

また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、E U T R A N (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) および / または N G - R A N (NextGen RAN, NR RAN) であってもよい。また、上述した実施形態における基地局装置 3 は、e N o d e B お

および / または g N B に対する上位ノードの機能の一部または全部を有してもよい。

【 0 2 9 4 】

また、上述した実施形態における端末装置 1、基地局装置 3 の一部、又は全部を典型的には集積回路である L S I として実現してもよいし、チップセットとして実現してもよい。端末装置 1、基地局装置 3 の各機能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、又は全部を集積してチップ化してもよい。また、集積回路化の手法は L S I に限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩により L S I に代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

30

【 0 2 9 5 】

また、上述した実施形態では、通信装置の一例として端末装置を記載したが、本願発明は、これに限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、A V 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などの端末装置もしくは通信装置にも適用出来る。

40

【 0 2 9 6 】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 2 9 7 】

1 (1 A、1 B、1 C) 端末装置

50

3 基地局装置

1 0、3 0 無線送受信部

1 1、3 1 アンテナ部

1 2、3 2 R F 部

1 3、3 3 ベースバンド部

1 4、3 4 上位層処理部

1 5、3 5 媒体アクセス制御層処理部

1 6、3 6 無線リソース制御層処理部

9 1、9 2、9 3、9 4 探索領域セット

3 0 1 プライマリセル

3 0 2、3 0 3 セカンダリセル

8 0 1、8 0 2、8 0 3、8 0 4、8 0 5、8 0 6 探索領域セットの監視機会

8 1 1、8 1 2、8 1 3、8 1 4 D C I フォーマット

1 1 0 1、1 1 0 2、1 1 0 3、1 1 0 4、1 1 0 5 P D C C H

1 1 1 1、1 1 1 2、1 1 1 3、1 1 1 4、1 1 1 5 P D S C H

1 1 2 1、1 1 2 2、1 1 2 3 P U C C H

【図面】

【図 1】

10

【図 2】

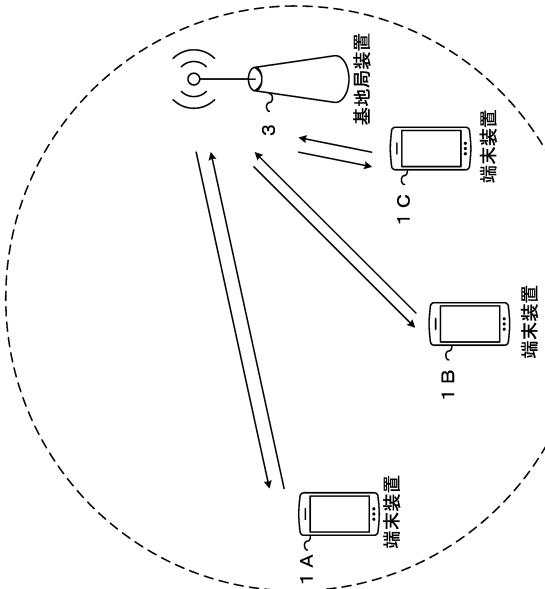


Figure A: Number of OFDM symbols per slot, slots per frame, and slots per subframe for normal cyclic prefix.

μ	N_{symbol}	N_{slot}	N_{subframe}
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

Figure B: Number of OFDM symbols per slot, slots per frame, and slots per subframe for extended cyclic prefix.

μ	N_{symbol}	N_{slot}	N_{subframe}
2	12	40	4

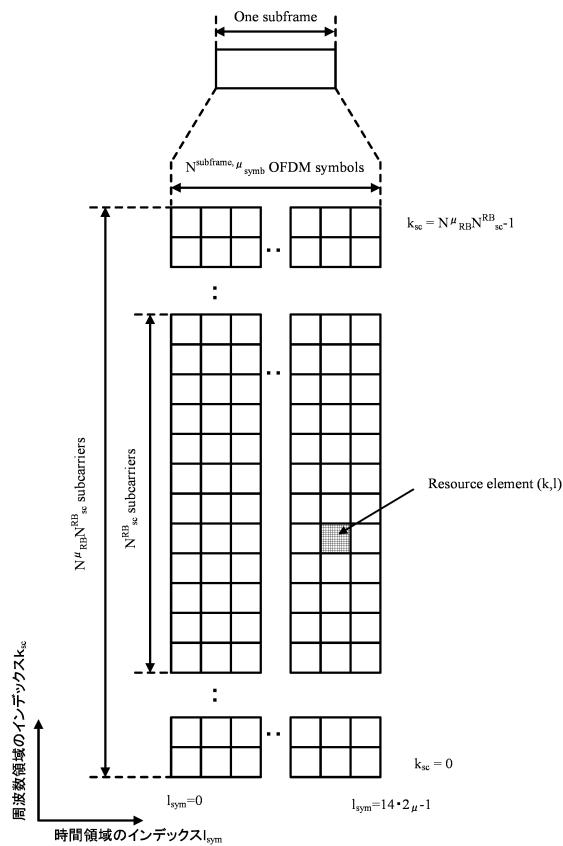
20

30

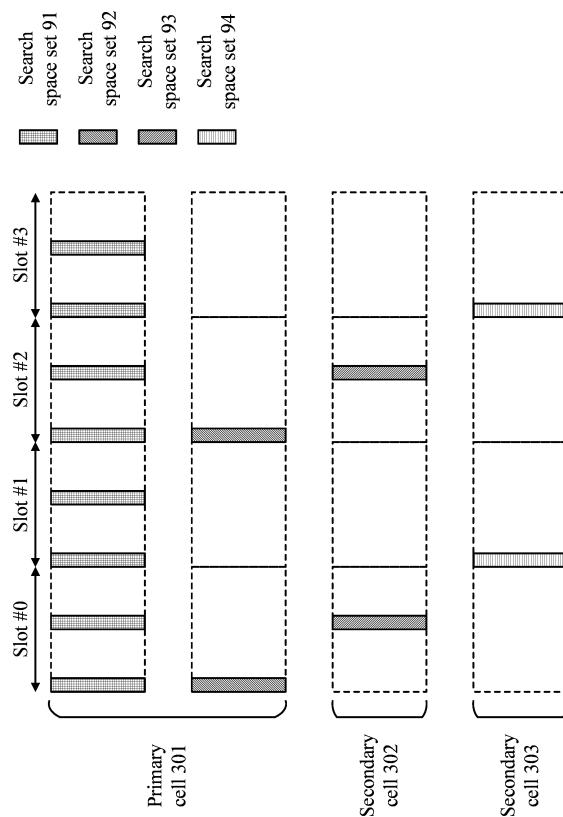
40

50

【図3】



【図4】



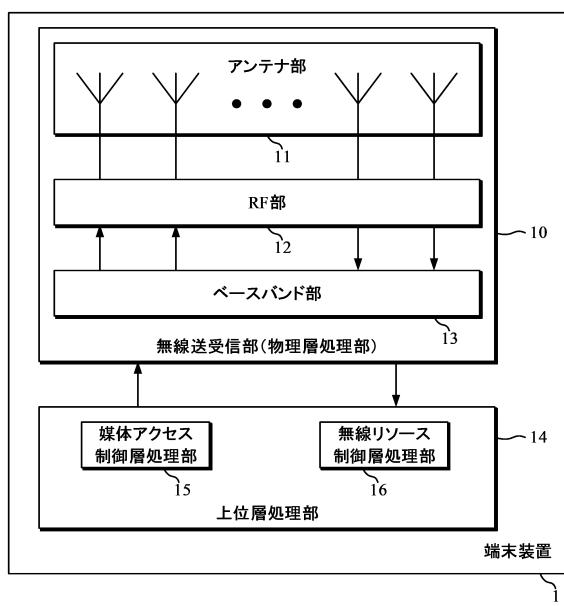
10

20

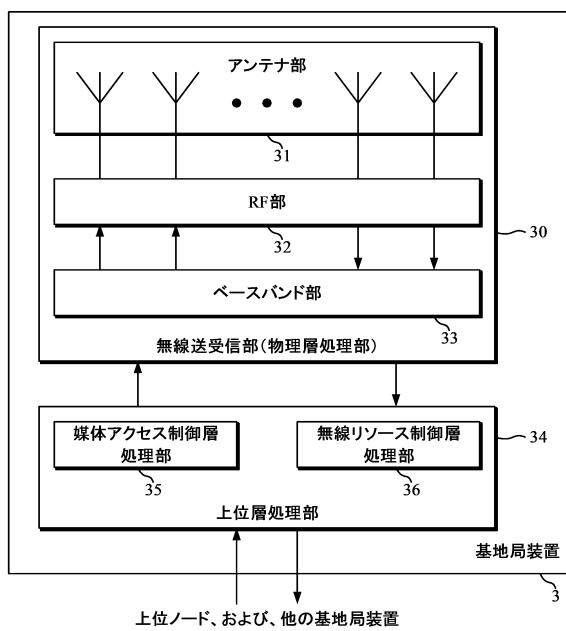
30

40

【図5】

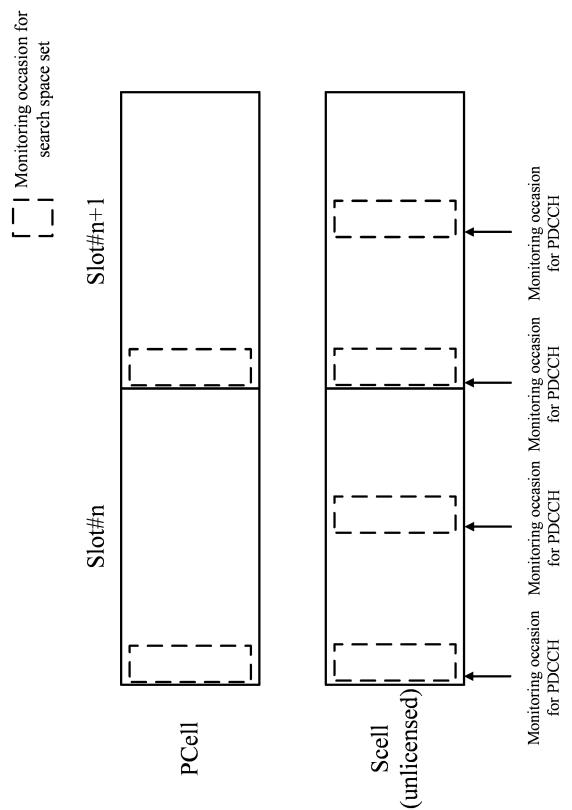


【図6】

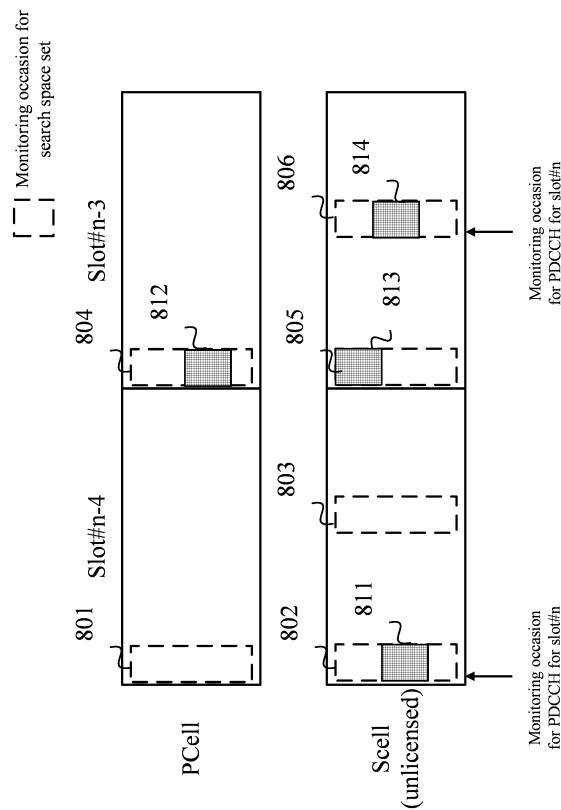


50

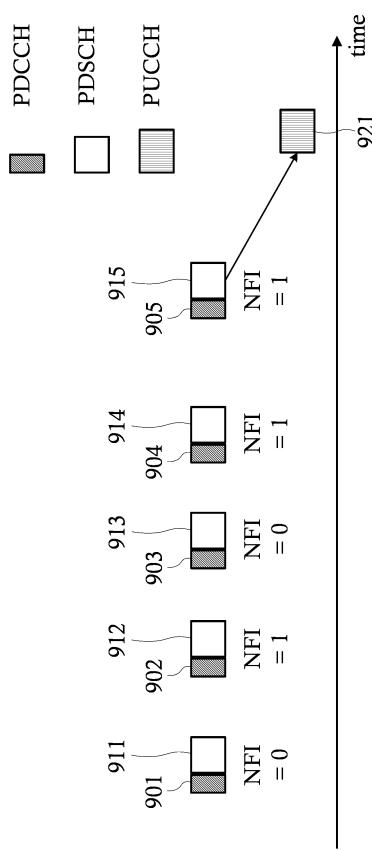
【図7】



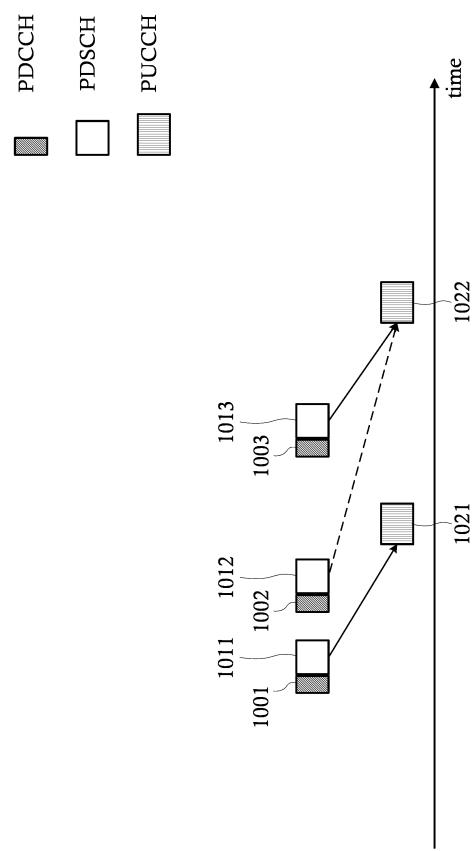
【図8】



【図9】



【図10】



10

20

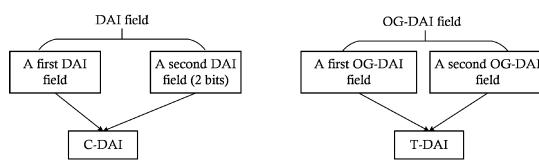
30

40

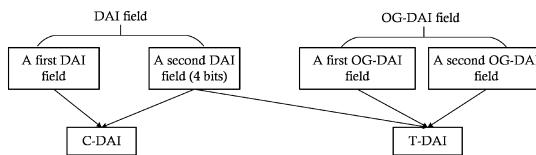
50

【図 1 1】

In case that the second DAI field bitwidth is 2



In case that the second DAI field bitwidth is 4



【図 1 2】

<A1> Set $c=0$ – serving cell index: lower indexes correspond to lower RRC indexes of corresponding cell

<A2> Set $m=0$ – PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 monitoring occasion index: lower index corresponds to earlier PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 monitoring occasion 1001.

<A3> Set $j=0$

<A4> Set $V_{temp}=0$

<A5> Set $V_{temp2}=0$

<A6> Set $V_s=\emptyset$

<A7> Set N_{cells}^{DL} to the number of serving cells configured by higher layers for the UE

<A8> Set M to the number of PDCCH monitoring occasion(s) 1001

<A9> while $m < M$

<A10> Set $c=0$

<A11> while $c < N_{cells}^{DL}$

<A12> if PDCCH monitoring occasion m is before an active DL BWP change on serving cell c or an active UL BWP change on the PCell and an active DL BWP change is not triggered by a DCI format 1_1 in PDCCH monitoring occasion m

<A13> $c=c+1$

<A14> else

<A15> if there is a PDSCH on serving cell c associated with PDCCH in PDCCH monitoring occasion m , or there is a PDCCH indicating SPS PDSCH release on serving cell c

<A16> if $V_{c-DAI,m}^{DL} \leq V_{temp}$

<A17> $j=j+1$

<A18> end if

<A19> $V_{temp}=V_{c-DAI,m}^{DL}$

<A20> if $V_{c-DAI,m}^{DL}=\emptyset$

10

20

【図 1 3】

<A25> if harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH is not provided and m is a monitoring occasion for PDCCH with DCI format 1_0 or DCI format 1_1 and the UE is configured by maxNrofCodeWordsScheduledByDCI with reception of two transport blocks for at least one configured DL BWP of at least one serving cell,

<A26> $\tilde{o}_{ij+jV_{c-DAI,m}^{DL}}^{ACK}$ = HARQ-ACK information bit corresponding to the first transport block of this cell

<A27> $\tilde{o}_{ij+jV_{c-DAI,m}^{DL}}^{ACK}$ = HARQ-ACK information bit corresponding to the second transport block of this cell

<A28> $V_s = V_s \cup \{j + 2(V_{c-DAI,m}^{DL} - 1), 8j + 2(V_{c-DAI,m}^{DL} - 1)\}$

<A29> elseif harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH is provided to the UE and m is a monitoring occasion for PDCCH with DCI format 1_1 and the UE is configured by maxNrofCodeWordsScheduledByDCI with reception of two transport blocks in at least one configured DL BWP of a serving cell,

<A30> $\tilde{o}_{ij+jV_{c-DAI,m}^{DL}-1}^{ACK}$ = binary AND operation of the HARQ-ACK information bits corresponding to the first and second transport blocks of this cell

<A31> $V_s = V_s \cup \{j + V_{c-DAI,m}^{DL} - 1\}$

<A32> else

<A33> $\tilde{o}_{ij+jV_{c-DAI,m}^{DL}-1}^{ACK}$ = HARQ-ACK information bit of this cell

<A34> $V_s = V_s \cup \{j + V_{c-DAI,m}^{DL} - 1\}$

<A35> end if

<A36> end if

<A37> $c=c+1$

<A38> end if

<A39> end while

<A40> $m=m+1$

【図 1 4】

<A42> if $V_{temp2} < V_{temp}$

<A43> $j=j+1$

<A44> end if

<A45> if harq-ACK-SpatialBundlingPUCCH is not provided to the UE and the UE is configured by maxNrofCodeWordsScheduledByDCI with reception of two transport blocks for at least one configured DL BWP of a serving cell,

<A46> $O^{ACK} = 2 \cdot (4 \cdot j + V_{temp2})$

<A47> else

<A48> $O^{ACK} = 4 \cdot j + V_{temp2}$

<A49> end if

<A50> \tilde{o}_i^{ACK} = NACK for any $i \in \{0, 1, \dots, O^{ACK} - 1\} \setminus V_s$

<A51> Set $c=0$

<A52> while $c < N_{cells}^{DL}$

<A53> if SPS PDSCH reception is activated for a UE and the UE is configured to receive SPS PDSCH in a slot $n-K_{1,c}$ for serving cell c , where $K_{1,c}$ is the PDSCH-to-HARQ-feedback timing value for SPS PDSCH on serving cell c

<A54> $O^{ACK} = O^{ACK} + 1$

<A55> $o_{O^{ACK}-1}^{ACK}$ = HARQ-ACK information bit associated with the SPS PDSCH reception

<A56> end if

<A57> $c=c+1$

<A58> end while

30

40

50

【図 1 5】

In case that the DAI field bitwidth is 2 and the OG-DAI field bitwidth is 1

Original T-DAI	1	2	3	4
Compressed indication method #1	2	2	4	4
Compressed indication method #2	Odd	Even	Odd	Even
Compressed indication method #3	3	3	3	4
Compressed indication method #4	1	4	4	4

In case that the DAI field bitwidth is 3 and the OG-DAI field bitwidth is 2

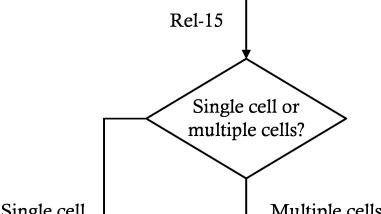
Original T-DAI	1	2	3	4	5	6	7	8
Compressed indication method #1	2	2	4	4	6	6	8	8
Compressed indication method #5	2^0	2^1	2^2	2^2	2^3	2^3	2^3	2^3

In case that the DAI field bitwidth is 3 and the OG-DAI field bitwidth is 1

Original T-DAI	1	2	3	4	5	6	7	8
Compressed indication method #1	4	4	4	4	8	8	8	8
Compressed indication method #2	Odd	Even	Odd	Even	Odd	Even	Odd	Even

The second higher layer parameter

Rel-16



10

20

30

40

50

フロントページの続き

式会社内

(72)発明者 鈴木 翔一
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 中嶋 大一郎
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 野上 智造
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 大内 渉
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 吉村 友樹
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

(72)発明者 李 泰雨
大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

審査官 小林 正明

(56)参考文献
MediaTek Inc. , Enhancements to HARQ for NR-U operation[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-198387 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1908387.zip , 2019年08月30日 , 第 2 . 1 . 1 節
Qualcomm Incorporated , Enhancements to Scheduling and HARQ operation for NR-U[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909247 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909247.zip , 2019年08月30日 , 第 2 . 1 . 1 節
Huawei , Feature lead summary#3 of HARQ enhancements for NR-U[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909806 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909806.zip , 2019年08月30日 , 第 2 . 1 . 6 節 , 第 4 節
LG Electronics , HARQ procedure for NR-U[online] , 3GPP TSG RAN WG1 #97 R1-190667 7 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_97/Docs/R1-190667.zip , 2019年05月17日 , 図 4
TSG WG RAN5 , CR to 38.523-3: Add new verified and e-mail agreed TTCN test cases in the TC lists in 38.523-3 (prose), Annex A[online] , 3GPP TSG RAN #85 RP-191720 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_85/Docs/RP-191720.zip , 2019年09月20日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B名)
3GPP TS 38.213 V15.7.0(2019-09) , 3GPP , 2019年09月30日 , 第 4 6 - 5 2 葉

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