

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年7月18日(18.07.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/139049 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 1/16 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/000387
- (22) 国際出願日: 2019年1月9日(09.01.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-001724 2018年1月10日(10.01.2018) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 吉村 友樹 (YOSHIMURA Tomoki). 鈴木 翔一 (SUZUKI Shouichi). 大内 渉 (OHUCHI Wataru). 劉 麗清 (LIU Liqing). 李 泰雨(LEE Taewoo).
- (74) 代理人: 井上 知哉(INOUE Tomoya); 〒5450014 大阪府大阪市阿倍野区西田辺町1丁目19番20号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置、および、通信方法

<A20> if the higher layer parameter HARQ-ACK-spatial bundling-PUCCH is not set to TRUE and there is at least one PDCCH monitoring occasion for second DCI format on at least one serving cell in the M PDCCH monitoring occasions for PDCCH with first DCI format and/or second DCI format and the UE is configured by higher layer parameter Number-MCS-HARQ-DL-DCI with reception of two transport blocks in the at least one configured serving cell,

<A21> $\alpha^{KZ}(8j + 2(V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1)) = \text{HARQ-ACK bit corresponding to the first transport block of serving cell } c$

<A22> $\alpha^{KZ}(8j + 2(V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1) + 1) = \text{HARQ-ACK bit corresponding to the second transport block of serving cell } c$

<A23> $V_s = V_s \cup (8j + 2(V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1), 8j + 2(V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1) + 1)$

<A24> else if the higher layer parameter HARQ-ACK-spatial bundling-PUCCH is set to TRUE and there is at least one PDCCH monitoring occasion for second DCI format on at least one serving cell in the M PDCCH monitoring occasions for PDCCH with first DCI format and/or second DCI format and the UE is configured by higher layer parameter Number-MCS-HARQ-DL-DCI with reception of two transport blocks in the at least one configured serving cell,

<A25> $\alpha^{KZ}(4j + V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1) = \text{output bit of binary AND operation of the HARQ-ACK bits corresponding to the first transport block and the second transport block of serving cell } c$

<A26> $V_s = V_s \cup (4j + V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1)$

<A27> else

<A28> $\alpha^{KZ}(4j + V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1) = \text{HARQ-ACK bit of serving cell } c$

<A29> $V_s = V_s \cup (4j + V_{C,DFT,DM}^{DC} - 1)$

<A30> end if

<A31> $c=c+1$

<A32> end while

<A33> $m=m+1$

<A34> end while

(57) Abstract: This terminal device is provided with: a receiving unit which receives a PDCCH including a DCI format; and a transmission unit which transmits a PUCCH, wherein the DCI format schedules a PDSCH and, when the last OFDM symbol of the PDSCH is mapped to a first slot, the PUCCH is transmitted in a second slot, the number of slots from the first slot to the second slot is given on the basis of a PDSCH-to-HARQ timing indicator field, and the length of each slot is given on the basis of a setting of a subcarrier interval of the PUCCH.

(57) 要約: 端末装置は、DCIフォーマットを含むPDCCHを受信する受信部と、PUCCHを送信する送信部と、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のスロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のスロットにおいて送信され、前記第1のスロットから前記第2のスロットまでのスロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記スロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置、および、通信方法

技術分野

[0001] 本発明の一態様は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。
本出願は、2018年1月10日に提出された日本国特許出願である特願2018-001724号に対して優先権の利益を主張するものであり、それを参照することにより、その内容の全てが本願に含まれる。

背景技術

[0002] 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 Evolution (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（enhanced 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] 非特許文献1: "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] 本発明の一態様は、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、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、DCIフォーマットを含むPDCCHを監視する受信部と、HARQ-ACKをPUCCHで送信する送信部と、を備え、前記DCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHに含まれる第1のトランスポートブロックを受信し、前記HARQ-ACKは前記第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ビットに少なくとも基づき与えられ、前記送信部は、1) M個のPDCCHの監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいて前記DCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが所定の値にセットされているか否か、3) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHの値の一部または全部に少なくとも基づき前記第2のHARQ-ACKビットを生成する。

[0007] (2) 本発明の第2の態様は、基地局装置であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを送信する送信部と、HARQ-ACKをPUCCHで受信する受信部と、を備え、前記DCIフォーマットによりスケジューリング

されるPDSCHに含まれる第1のトランスポートブロックを送信し、前記HARQ-ACKは前記第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ビットに少なくとも基づき与えられ、前記受信部は、1) M個のPDCCHの監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいてDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが所定の値にセットされているか否か、3) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHの値の一部または全部に少なくとも基づき前記HARQ-ACKを受信する。

[0008] (3) 本発明の第3の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを監視するステップと、HARQ-ACKをPUCCHで送信するステップと、前記DCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHに含まれる第1のトランスポートブロックを受信するステップと、前記HARQ-ACKは前記第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ビットに少なくとも基づき与えられるステップと、1) M個のPDCCHの監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいて前記DCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが所定の値にセットされているか否か、3) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHの値の一部または全部に少なくとも基づき前記第2のHARQ-ACKビットを生成するステップと、を備える。

[0009] (4) 本発明の第4の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを送信するステップと、HARQ-

ACKをPUCCHで受信するステップと、前記DCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHに含まれる第1のトランスポートブロックを送信するステップと、前記HARQ-ACKは前記第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ビットに少なくとも基づき与えられるステップと、1) M個のPDCCHの監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいて前記DCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および/または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが所定の値にセットされているか否か、3) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHの値の一部または全部に少なくとも基づき前記HARQ-ACKを受信するステップと、を備える。

[0010] (5) 本発明の第5の態様は、端末装置であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを受信する受信部と、PUCCHを送信する送信部と、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のスロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のスロットにおいて送信され、前記第1のスロットから前記第2のスロットまでのスロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記スロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

[0011] (6) 本発明の第6の態様は、基地局装置であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを送信する送信部と、PUCCHを受信する受信部と、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のスロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のスロットにおいて送信され、前記第1のスロットから前記第2のスロットまでのスロットの数は、PDSCH-to-H

ARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記スロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

[0012] (7) 本発明の第7の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを受信するステップと、PUCCHを送信するステップと、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のスロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のスロットにおいて送信され、前記第1のスロットから前記第2のスロットまでのスロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記スロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

[0013] (8) 本発明の第8の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを送信するステップと、PUCCHを受信するステップと、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のスロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のスロットにおいて送信され、前記第1のスロットから前記第2のスロットまでのスロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記スロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

発明の効果

[0014] この発明の一態様によれば、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

[0015] [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 $N^{\text{slot_symbol}}$ 、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およびP D C C H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の構成を示す概略ブロック図である。

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

[図7]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1 0 0 0の送信の手順の一例を示す図である。

[図8]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1 0 0 0の構成の手順の一例を示す図である。

[図9]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1 0 0 0の構成の手順の一例を示す図である。

[図10]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1 0 0 0の構成の手順の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0017] 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1 A ~ 1 C、および基地局装置3を具備する。以下、端末装置1 A ~ 1 Cを端末装置1とも呼称する。

[0018] 以下、フレーム構成について説明する。

[0019] 本実施形態の一態様に係る無線通信システムにおいて、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplex) が少なくとも用いられる。O F D Mシンボルは、O F D Mの時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) に変換される。

- [0020] サブキャリア間隔 (SCS: SubCarrier Spacing) は、サブキャリア間隔 $\Delta f = 2^\mu \cdot 15 \text{ kHz}$ によって与えられてもよい。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 のいずれかに設定されてもよい。あるキャリアバンドパート (CBP: Carrier bandwidth part) のために、サブキャリア間隔の設定 μ が上位層のパラメータにより与えられてもよい。
- [0021] 本実施形態の一態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、 $T_c = 1 / (\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ で与えられてもよい。 $\Delta f_{\max}$ は、本実施形態の一態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。 $\Delta f_{\max}$ は、 $\Delta f_{\max} = 480 \text{ kHz}$ であってもよい。 N_f は、 $N_f = 4096$ であってもよい。定数 κ は、 $\kappa = \Delta f_{\max} \cdot N_f / (\Delta f_{\text{ref}} N_{f, \text{ref}}) = 64$ である。 Δf_{ref} は、 15 kHz であってもよい。 $N_{f, \text{ref}}$ は、 2048 であってもよい。
- [0022] 定数 κ 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 κ はサブフレームの長さのために用いられてもよい。定数 κ 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。 Δf_{ref} は、参照サブキャリア間隔であり、 $N_{f, \text{ref}}$ は、参照サブキャリア間隔に対応する値である。
- [0023] 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 Δf 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 Δf 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。
- [0024] 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 $N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}} - 1$ 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 $N_{\text{frame}, \mu_{\text{slot}}} - 1$ の範囲で昇順に与えられてもよい。連続する $N_{\text{slot_symb}}$ 個の OFDM シンボルが 1 つのスロットに含まれてもよい。 $N_{\text{slot_symb}}$ は、スロット設定 (slot configuration)、および／または、CP (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、上位層のパラメータ $\text{slot_configuration}$ により与えられてもよい。CP 設定は、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。CP 設定は、専用 RRC 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。

[0025] 図 2 は、本実施形態の一態様に係る $N_{\text{slot_symb}}$ 、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 2 A において、スロット設定が 0 であり、サブキャリア間隔の設定 μ が 2 であり、CP 設定がノーマル CP (normal cyclic prefix) である場合、 $N_{\text{slot_symb}} = 14$ 、 $N_{\text{frame}, \mu_{\text{slot}}} = 40$ 、 $N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}} = 4$ である。また、図 2 B において、スロット設定が 0 であり、サブキャリア間隔の設定 μ が 2 であり、CP 設定が拡張 CP (extended cyclic prefix) である場合、 $N_{\text{slot_symb}} = 12$ 、 $N_{\text{frame}, \mu_{\text{slot}}} = 40$ 、 $N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}} = 4$ である。スロット設定 0 における $N_{\text{slot_symb}}$ は、スロット設定 1 における $N_{\text{slot_symb}}$ の 2 倍に対応してもよい。

[0026] 以下、物理リソースについて説明を行う。

[0027] 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。

[0028] 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、 $N^{\mu_{RB, x}}$ $N^{RB_{sc}}$ 個のサブキャリアと $N^{(\mu)_{symb}} N^{subframe, \mu_{symb}}$ 個のOFDMシンボルのリソースグリッドが与えられる。 $N^{\mu_{RB, x}}$ は、キャリアx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。 $N^{\mu_{RB, x}}$ は、キャリアx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xは下りリンクキャリアまたは上りリンクキャリアのいずれかを示す。つまり、xは“DL”、または、“UL”である。 $N^{\mu_{RB}}$ は、 $N^{\mu_{RB, DL}}$ 、および／または、 $N^{\mu_{RB, UL}}$ を含んだ呼称である。 $N^{RB_{sc}}$ 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。

[0029] 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。

[0030] 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 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 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 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) 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 $N^{\mu}_{RB} N^{RB}_{sc} - 1$ のいずれかの値を示す。 N^{μ}_{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 は、OFDMシンボルインデックス l に対応してもよい。

[0031] 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 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 $N^{\mu}_{RB} N^{RB}_{sc}$ 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 $14 \cdot 2^{\mu}$ 個のOFDMシンボルを含んでもよい。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。

[0032] 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、キャリアバンドパートとも呼称され、キャリアバンドパートは上位層のパラメータ、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。キャリアバンドパート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つのキャリアバンドパートは、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つのキャリアバンドパートは、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。キャリアバンドパートは、BWP（BandWidth Part）とも呼称される。下りリンクキャリアに対して設定されるキャリアバンドパートは、下りリンクキャリアバンドパートとも呼称される。上りリンクキャリアに対して設定されるキャリアバンドパートは、上りリンクキャリアバンドパートとも呼称される。

[0033] サービングセルのそれぞれに対して下りリンクキャリアバンドパートのセ

ットが設定されてもよい。下りリンクキャリアバンドパートのセットは1または複数の下りリンクキャリアバンドパートを含んでもよい。サービングセルのそれぞれに対して上りリンクキャリアバンドパートのセットが設定されてもよい。上りリンクキャリアバンドパートのセットは1または複数の上りリンクキャリアバンドパートを含んでもよい。

[0034] 上位層のパラメータは、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。

[0035] 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もよい。

特徴C 1) B 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

[0036] 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プ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。

[0037] 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もよい。

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D2) `radioResourceConfigDedicated` 情報要素を少なくとも含む

[0038] `radioResourceConfigDedicated` 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。`radioResourceConfigDedicated` 情報要素は、キャリアバンドパートの設定を示す情報を少なくとも含んでもよい。該キャリアバンドパートの設定は、該キャリアバンドパートの周波数リソースを少なくとも示してもよい。

[0039] 例えば、MIB、第1のシステム情報、および、第2のシステム情報は共通RRCシグナリングに含まれてもよい。また、DCCHロジカルチャネルにマップされ、かつ、`radioResourceConfigCommon` を少なくとも含む上位層のメッセージは、共通RRCシグナリングに含まれてもよい。また、DCCHロジカルチャネルにマップされ、かつ、`radioResourceConfigCommon` 情報要素を含まない上位層のメッセージは、専用RRCシグナリングに含まれてもよい。また、DCCHロジカルチャネルにマップされ、かつ、`radioResourceConfigDedicated` 情報要素を少なくとも含む上位層のメッセージは、専用RRCシグナリングに含まれてもよい。

[0040] 第1のシステム情報は、SS (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。SSブロック (SS block) は、SS/PBCHブロック (SS/PBCH block) とも呼称される。第1のシステム情報は、PRACH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。

[0041] `radioResourceConfigDedicated` 情報要素は、PRACHリソースに関連する情報を少なくとも含んでもよい。`radioResourceConfigDedicated` 情報要素は、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。

[0042] 以下、本実施形態の種々の態様に係る物理チャネルおよび物理シグナルを説明する。

[0043] 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。本実施形態の一態様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。

- ・ P U C C H (Physical Uplink Control CHannel)
- ・ P U S C H (Physical Uplink Shared CHannel)
- ・ P R A C H (Physical Random Access CHannel)

[0044] P U C C H 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) に対応する H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) の一部または全部を含む。

[0045] H A R Q - A C K 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 H A R Q - A C K ビットを少なくとも含んでもよい。H A R Q - A C K 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 A C K (acknowledgement) または N A C K (negative-acknowledgement) を示してもよい。H A R Q - A C K は、1または複数の H A R Q - A C K ビットを含む H A R Q - A C K コードブックを少なくとも含んでもよい。H A R Q - A C K 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、H A R Q - A C K 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 P D S C H に対応することであってもよい。

- [0046] 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。HARQ-ACKは、HARQフィードバック、HARQ情報、HARQ制御情報とも呼称される。
- [0047] PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含むDCIフォーマットによりPDSCHがスケジューリングされ、かつ、該PDSCHがマップされる最後のOFDMシンボルがスロット# $n-k_n$ に含まれる場合、該PDSCHに含まれる1または複数のトランスポートブロックのそれぞれに対応するHARQ-ACKビットを含むPUCCHはスロット# n で送信されてもよい。該 k_n は、該PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに少なくとも基づき与えられてもよい。該 k_n は、第1のPDSCH処理時間とも呼称される。該DCIフォーマットに該第1のPDSCH処理時間が対応してもよい。DCIフォーマットに第1のPDSCH処理時間が対応することは、該DCIフォーマットに含まれるPDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに少なくとも基づき該第1のPDSCH処理時間が与えられることであってもよい。
- [0048] PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含まないDCIフォーマットによりPDSCHがスケジューリングされ、かつ、該PDSCHがマップされる最後のOFDMシンボルがスロット# $n-k_a$ に含まれる場合、該PDSCHに含まれる1または複数のトランスポートブロックのそれぞれに対応するHARQ-ACKビットを含むPUCCHはスロット n で送信されてもよい。該 k_a は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに関わらず与えられてもよい。該 k_a は、第2のPDSCH処理時間とも呼称される。該DCIフォーマットに該第2のPDSCH処理時間が対応してもよい。
- [0049] 第1のPDSCH処理時間および第2のPDSCH処理時間は、PDSCH処理時間とも呼称される。

- [0050] DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに含まれるPDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドにより示される値のそれぞれに対応する第1のPDSCH処理時間を含んで構成されてもよい。
- [0051] PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含むDCIフォーマットによりSPSリリースが示され、かつ、該PDSCHがマップされる最後のOFDMシンボルがスロット# $n-k_n$ に含まれる場合、該SPSリリースに対応するHARQ-ACKビットを含むPUCCHはスロット# n で送信されてもよい。該 k_n は、該PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに少なくとも基づき与えられてもよい。該DCIフォーマットに該第1のPDSCH処理時間が対応してもよい。
- [0052] SPSリリースは、上位層における設定されるグラント (Configured grant) を開放 (release) するために少なくとも用いられてもよい。SPSリリースを示すDCIフォーマットはPDSCHのスケジューリングのために用いられなくてもよい。SPSリリースは、DCIフォーマットに含まれる所定のフィールドが所定の値にセットされることにより示されてもよい。該所定のフィールドは、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを少なくとも含んでもよい。該所定のフィールドは、Time-domain PDSCH resourceフィールドを少なくとも含んでもよい。該所定のフィールドは、NDI指示情報フィールドを少なくとも含んでもよい。該所定のフィールドは、RV情報フィールドを少なくとも含んでもよい。
- [0053] スケジューリングリクエストは、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。
- [0054] チャネル状態情報は、チャネル品質指標 (CQI: Channel Quality Indicator)、プレコード行列指標 (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。

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、プレコード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。

[0055] 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、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。

[0056] 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、ハンドオーバープロシージャ、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。

[0057] ランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスuに対応するZadoff-Chu系列をサイクリックシフトすることによって与えられてもよい。Zadoff-Chu系列は、物理ルートシーケンスインデックスuに基づいて生成されてもよい。1つのサービングセル（serving cell）において、複数のランダムアクセスプリアンブルが定義されてもよい。ランダムアクセスプリアンブルは、ランダムアクセスプリアンブルのインデックスに少なくとも基づき特定されてもよい。ランダムアクセスプリアンブルの異なるインデックスに対応する異なるランダムアクセスプリアンブルは、物理ルートシーケンスインデックスuとサイクリックシフトの異なる組み合わせに対応してもよい。物理ルートシーケンスインデックスu、およ

び、サイクリックシフトは、システム情報に含まれる情報に少なくとも基づいて与えられてもよい。物理ルートシーケンスインデックス u は、ランダムアクセスプリアンプルに含まれる系列を識別するインデックスであってもよい。ランダムアクセスプリアンプルは、物理ルートシーケンスインデックス u に少なくとも基づき特定されてもよい。

[0058] 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てもよいが、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)

[0059] 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。

[0060] 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を用いてもよい。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。

[0061] 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もよい。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グループが関連することは、UL PTRSのアンテナポートとUL DMRSグ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 DMRSグループは、UL DMRSグループに含まれるUL DMRS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、下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0062] 図1において、基地局装置3から端末装置1への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下り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。

- ・PBCH (Physical Broadcast Channel)
- ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel)
- ・PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)

[0063] PBCH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。PBCHは、所定の送信間隔に基づき送信されてもよい。PBCHは、80msの間隔で送信されてもよい。PBCHは、160msの間隔で送信されてもよい。PBCHに含まれる情報の中身は、80msごとに更新されてもよい。PBCH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。PBCHは、288サブキャリアにより構成されてもよい。PBCH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) に関連する情報

を含んでもよい。MIBは、PBCH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。

[0064] PDCCHは、下りリンク制御情報(DCI:Downlink Control Information)の送信のために少なくとも用いられる。PDCCHは、下りリンク制御情報を少なくとも含んで送信されてもよい。下りリンク制御情報は、DCIフォーマットとも呼称される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント(downlink grant)または上りリンクグラント(uplink grant)のいず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、下りリンクグラントと呼称もされる。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、上りリンクグラントとも呼称される。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント(downlink assignment)または下りリンク割り当て(downlink allocation)とも呼称される。

[0065] DCIフォーマットは、該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のトランスポートブロックサイズ(TBS:Transport Block Size)を少なくとも指示する情報ビットにマップされるTBS情報フィールド、周波数領域において該PDSCHがマップされるリソースブロックのセットを少なくとも示す情報ビットにマップされるリソース割り当て情報フィールド(Resource allocation field)、該PDSCHのための変調方式を少なくとも指示する情報ビットにマップされるMCS情報フィールド、該トランスポートブロックに対応するHARQプロセス番号を少なくとも指示する情報ビットにマップされるHARQプロセス番号情報フィールド、該トランスポートブロックに対応するNDI(New Data Indicator)を少なくとも指示する情報ビットにマップされるNDI指示情報フィールド、および、該トランスポートブロックのためのRV(Redundancy Version)を少なくとも指示する情報ビットにマップされるRV情報フィールドの一部または全部を少なくとも含んでもよい。

- [0066] DCIフォーマットに含まれる1または複数の情報フィールドは、複数の指示情報のジョイントコーディングにより与えられる情報ビットにマップされてもよい。例えば、DCIフォーマットは、TBSに関連する情報およびPDSCHの変調方式を指示する情報のジョイントコーディングに少なくとも基づき与えられる情報ビットにマップされるMCS情報フィールドを含んでもよい。
- [0067] 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。
- [0068] 下りリンクグラントは、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。
- [0069] 上りリンクグラントは、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。
- [0070] 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つのキャリアバンドパートにマップされてもよい。
- [0071] 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) が設定される。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) 。
- [0072] 制御リソースセットは、1つまたは複数の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。
- [0073] 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 1 OFDM シンボルであってもよい。

[0074] 制御リソースセットの周波数領域は、上位層の信号、および／または、下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0075] 制御リソースセットの時間領域は、上位層のシグナリング、および／または、下りリンク制御情報に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0076] 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 をモニタ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。

[0077] 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 to 用いられるように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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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、上位層の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、D R X 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。

[0081] 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。探索領域セットは、タイプ 0 P D C C H 共通探索領域 (common search space)、タイプ 1 P D C C H 共通探索領域、および／または、UE 固有探索領域の一部または全部を少なくとも含んでもよい。

[0082] 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。

[0083] 探索領域セットのそれぞれに対して、監視される P D C C H に含まれる D C I フォーマットが少なくとも設定されてもよい。あるタイプ 0 共通探索領域に対して、第 1 の D C I フォーマットを含む P D C C H の監視が少なくとも設定されてもよい。あるタイプ 1 P D C C H 共通探索領域に対して、第 1 の D C I フォーマットを含む P D C C H の監視が少なくとも設定されてもよい。ある UE 固有探索領域に対して、第 1 の D C I フォーマット、および／または、第 2 の D C I フォーマットの監視が少なくとも設定されてもよい。第 1 の D C I フォーマットおよび第 2 の D C I フォーマットは、D C I フォーマットとも呼称される。

[0084] 第 1 の D C I フォーマットは、該第 1 の 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 が送信されるキャリアバンド部分のインデックスを示すフィールドを少なくとも含まなくてもよい。第 2 の D C I フォーマットは、該第 2 の 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 が送信されるキャリアバンド部分のインデックスを示すフィールドを少なくとも含んでもよい。

[0085] 第 1 の D C I フォーマットは、上位層のパラメータ N u m b e r - M C S - H A R Q - D L - D C I の値に関わらず、該第 1 の D C I フォーマットに

よりスケジューリングされるPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれないDCIフォーマットであってもよい。上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIの値に関わらず、第1のDCIフォーマットは第1のトランスポートブロックに対応するMCSフィールドを含んでもよい。上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIの値に関わらず、第1のDCIフォーマットは第2のトランスポートブロックに対応するMCSフィールドを含まなくてもよい。

[0086] 第2のDCIフォーマットは、上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIの値に少なくとも基づき、該第2のDCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれるか否かが与えられるDCIフォーマットであってもよい。上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIの値に少なくとも基づき、第1のDCIフォーマットは第1のトランスポートブロックに対応するMCSフィールドおよび第2のトランスポートブロックに対応するMCSフィールドを含んでもよい。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 図４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およびＰＤＣＣＨ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。

[0092] 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。

[0093] 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, 0, 1, 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 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。

[illegible]

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。

[0095] 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, 0, 1, 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。

[0096] 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, 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。

[0097] 図4のスロット#0からスロット#3において、PDCCHが監視される機会（PDCCHの監視機会）の数は8である。PDCCHの監視機会数は、端末装置1に設定されるサービングセルに設定される探索領域セットの監視機会のそれぞれの和、および／または、和集合によって与えられてもよい。

[0098] 例えば、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が設定された場合、図4のスロット#0からスロット#3におけるPDCCHの監視機会は、スロット#0のOFDMシンボル#0、スロット#0のOFDMシンボル#7、スロット#1のOFDMシンボル#0、スロット#1のOFDMシンボル#7、スロット#2のOFDMシンボル#0、スロット#2のOFDMシンボル#7、スロット#3のOFDMシンボル#0、および、スロット#3のOFDMシンボル#7を含む。つまり、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が設定された場合、図4のスロット#0からスロット#3におけるPDCCHの監視機会

数は8である。

[0099] 例えば、プライマリセル301に探索領域セット92が設定され、かつ、セカンダリセル302に探索領域セット93が設定された場合、図4のロット#0からロット#3におけるPDCCHの監視機会は、ロット#0のOFDMシンボル#0、ロット#0のOFDMシンボル#7、ロット#2のOFDMシンボル#0、および、ロット#2のOFDMシンボル#7を含む。つまり、プライマリセル301に探索領域セット92が設定され、かつ、セカンダリセル302に探索領域セット93が設定された場合、図4のロット#0からロット#3におけるPDCCHの監視機会の数は4である。

[0100] タイプ0 PDCCH共通探索領域は、S-I-RNTI (System Information-Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされたCRC系列を伴うDCIフォーマットのために少なくとも用いられてもよい。タイプ0 PDCCH共通探索領域に少なくとも関連する制御リソースセットの設定は、上位層パラメータRMSI-PDCCH-Configに少なくとも基づき与えられてもよい。上位層パラメータRMSI-PDCCH-Configは、MIBに含まれてもよい。上位層パラメータRMSI-PDCCH-Configは、タイプ0 PDCCH共通探索領域に少なくとも関連する制御リソースセットに含まれるリソースブロックの数、該制御リソースセットに含まれるOFDMシンボルの数の一方または両方を少なくとも示してもよい。上位層パラメータRMSI-PDCCH-ConfigはMIBに含まれる情報フィールドにより示されてもよい。

[0101] タイプ1 PDCCH共通探索領域は、RA-RNTI (Random Access-Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされたCRC系列、TC-RNTI (Temporal Common-Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされたCRC系列、および/または、C-RNTI (Common-Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされたCRC系列を伴うDCIフォーマットのために少なくとも用いられてもよ

い。R A - R N T I は、端末装置 1 によって送信されるランダムアクセスプリアンプルの時間／周波数リソースに少なくとも基づき与えられてもよい。T C - R N T I は、R A - R N T I によってスクランブルされた C R C 系列を伴う 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 (メッセージ 2、または、ランダムアクセスレスポンスグラントとも呼称される) により与えられてもよい。C - R N T I は、T C - R N T I によってスクランブルされた C R C 系列を伴う 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 (メッセージ 4、または、コンテンツンレゾリューションとも呼称される) に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0102] U E 固有探索領域は、C - R N T I によってスクランブルされた C R C 系列を伴う D C I フォーマットのために少なくとも用いられてもよい。

[0103] 共通制御リソースセットは、C S S および U S S の一方または両方を少なくとも含んでもよい。専用制御リソースセットは、C S S および U S S の一方または両方を少なくとも含んでもよい。

[0104] 探索領域の物理リソースは制御チャネルの構成単位 (C C E : Control Channel Element) により構成される。C C E は所定の数のリソース要素グループ (R E G : Resource Element Group) により構成される。例えば、C C E は 6 個の R E G により構成されてもよい。R E G は 1 つの P R B (Physical Resource Block) の 1 O F D M シンボルにより構成されてもよい。つまり、R E G は 1 2 個のリソースエレメント (R E : Resource Element) を含んで構成されてもよい。P R B は、単に R B (Resource Block : リソースブロック) とも呼称される。

[0105] P D S C H 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。P D S C H 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。P D S C H 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。

[0106] T i m e - d o m a i n P D S C H r e s o u r c e フィールドを含

むDCIフォーマットによりPDSCHがスケジューリングされ、かつ、該DCIフォーマットを含むPDCCHがスロット# $n-j_n$ で送信される場合、該PDSCHはスロット# n で送信されてもよい。該 j_n は該Time-domain PDSCH resourceフィールドに少なくとも基づき与えられてもよい。該 j_n は、第1のPDCCH処理時間とも呼称される。該DCIフォーマットに該第1のPDCCH処理時間が対応してもよい。DCIフォーマットに第1のPDCCH処理時間が対応することは、該第1のPDCCH処理時間が該DCIフォーマットに含まれるTime-domain PDSCH resourceフィールドに少なくとも基づき与えられることであってもよい。

[0107] DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに含まれるTime-domain PDSCH resourceフィールドにより示される値のそれぞれに対応する第1のPDCCH処理時間を少なくとも含んで構成されてもよい。

[0108] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含まないDCIフォーマットによりPDSCHがスケジューリングされ、かつ、該DCIフォーマットを含むPDCCHがスロット# $n-j_a$ で送信される場合、該PDSCHはスロット# n で送信されてもよい。該 j_a はTime-domain PDSCH resourceフィールドに関わらず与えられてもよい。該 j_a は、第2のPDCCH処理時間とも呼称される。該DCIフォーマットに該第2のPDCCH処理時間が対応してもよい。

[0109] 第1のPDCCH処理時間および第2のPDCCH処理時間は、PDCCH処理時間とも呼称される。

[0110] PDCCHにPDSCHが対応することは、該PDCCHに含まれるDCIフォーマットにより該PDSCHがスケジューリングされることであってもよい。

[0111] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含むDCIフォーマットによりSPSリリースが示され、かつ、該DCIフォ

フォーマットを含むPDCCHがスロット# $n-j_n$ で送信される場合、第1のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHがスロット# n で送信されると想定されること、および／または、該DCIフォーマットに含まれるPDSCH-to-HARQ-timing-indicator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。 j_n は該Time-domain PDSCH resourceフィールドに少なくとも基づき与えられてもよい。該DCIフォーマットに該第1のPDCCH処理時間が対応してもよい。第1のPDCCH-PUCCH処理時間の詳細は後述される。

[0112] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含むDCIフォーマットによりSPSリリースが示され、かつ、該DCIフォーマットを含むPDCCHがスロット# $n-j_x$ で送信される場合、第1のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットによりスケジューリングされるPDSCHがスロット# n で送信されると想定されること、および／または、該DCIフォーマットに含まれるPDSCH-to-HARQ-timing-indicator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。該 j_x は、SPSリリース処理時間とも呼称される。該 j_x は該Time-domain PDSCH resourceフィールドに関わらず与えられてもよい。該 j_x は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。該 j_x は0にセットされてもよい。該 j_x は、所定の値にセットされてもよい。

[0113] DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに含まれるTime-domain PDSCH resourceフィールドにより示される値のそれぞれに対応する第1のPDCCH処理時間を少なくとも含んで構成されてもよい。

[0114] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含まないDCIフォーマットによりSPSリリースが示され、かつ、該DCIフォーマットを含むPDCCHがスロット# $n-j_a$ で送信される場合、第2

のPDCCH-PUCCH処理時間は、該PDSCHがスロット# n で送信されると想定されること、および／または、該DCIフォーマットに含まれるPDSCH-to-HARQ-timing-indicator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。該 j_a はTime-domain PDSCH resourceフィールドに関わらず与えられてもよい。該 j_a は、所定の値にセットされてもよい。該 j_a は、0にセットされてもよい。該DCIフォーマットに該第2のPDCCH処理時間が対応してもよい。

[0115] DCIフォーマットによりSPSリリースが示されることは、該DCIフォーマットを含むPDCCHによりSPSリリースが示されることであってもよい。SPSリリースが示されることは、SPSリリースが活性化される(activated) ことであってもよい。

[0116] PDCCHが送信されるスロットから該PDCCHに対応するHARQ-ACKを含むPUCCHが送信されるスロットまでの時間（または、スロット）を示すPDCCH-PUCCH処理時間は、第1のPDCCH処理時間、第2のPDCCH処理時間、第1のPDSCH処理時間、および／または、第2のPDSCH処理時間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。PDCCH-PUCCH処理時間は、スロットの数により定義されてもよい。該スロットの長さは、端末装置1に設定されるサービングセルのそれぞれに設定されるサブキャリア間隔の設定 μ のうち、最大値、および／または、最小値に少なくとも基づき与えられてもよい。該スロットの長さは、PUCCHが送信されるサービングセルに設定されるサブキャリア間隔の設定 μ に少なくとも基づき与えられてもよい。該スロットの長さは、端末装置1に設定されるサービングセルのそれぞれに設定されるキャリアバンドパートのそれぞれに設定されるサブキャリア間隔の設定 μ のうち、最大値、および／または、最小値に少なくとも基づき与えられてもよい。該スロットの長さは、PUCCHが送信されるキャリアバンドパートに設定されるサブキャリア間隔の設定 μ に少なくとも基づき与えられてもよい。PDCCHに

対応するHARQ-ACKは、該PDCCHに含まれる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PDSCHに含まれる1または複数のトランスポートブロックのそれぞれに対応するHARQ-ACKであってもよい。PDCCHに対応するHARQ-ACKは、該PDCCHに含まれるDCIフォーマットにより示されるSPSリリースに対応するHARQ-ACKであってもよい。

[0117] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含み、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含むDCIフォーマットによりPDSCHがスケジューリングされる場合の第1のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間のセットに含まれる第1のPDCCH処理時間のそれぞれ、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間のセットに含まれる第1のPDSCH処理時間のそれぞれの一部または全部に少なくとも基づき与えられる第1のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで構成されてもよい。

[0118] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含み、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含むDCIフォーマットによりSPSリリースが示される場合の第1のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間、SPSリリース処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間のセットに含まれる第1のPDCCH処

理時間のそれぞれ、SPSリリース処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPD SCH処理時間のセットに含まれる第1のPD SCH処理時間のそれぞれの一部または全部に少なくとも基づき与えられる第1のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで構成されてもよい。

[0119] Time-domain PD SCH resourceフィールドを含み、PD SCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含まないDCIフォーマットによりPD SCHがスケジューリングされる場合の第2のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPD SCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間のセットに含まれる第1のPDCCH処理時間のそれぞれ、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPD SCH処理時間の一部または全部に少なくとも基づき与えられる第1のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで構成されてもよい。

[0120] Time-domain PD SCH resourceフィールドを含み、PD SCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含まないDCIフォーマットによりSPSリリースが示される場合の第2のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間、SPSリリース処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPD SCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第1のPDCCH処理時間のセットに含まれる第1のPDCCH処理時間のそれぞれ、SPSリリース処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPD SCH処理時間の一部または全部に少なくとも基づき与えられる第1のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで

構成されてもよい。

[0121] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含まず、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含むDCIフォーマットによりPDSCHがスケジューリングされる場合の第3のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第3のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間のセットに含まれる第1のPDSCH処理時間のそれぞれの一部または全部に少なくとも基づき与えられる第3のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで構成されてもよい。

[0122] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含まず、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含むDCIフォーマットによりSPSリリースが示される場合の第3のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第3のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第1のPDSCH処理時間のセットに含まれる第1のPDSCH処理時間のそれぞれの一部または全部に少なくとも基づき与えられる第3のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで構成されてもよい。

[0123] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含まず、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含まないDCIフォーマットによりPDSCHがスケジューリン

グされる場合の第4のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPDSCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第4のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPDSCH処理時間の一部または全部に少なくとも基づき与えられる第4のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで構成されてもよい。

[0124] Time-domain PDSCH resourceフィールドを含まず、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドを含まないDCIフォーマットによりSPSリリースが示される場合の第4のPDCCH-PUCCH処理時間は、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPDSCH処理時間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。該DCIフォーマットに対応する第4のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、該DCIフォーマットに対応する第2のPDCCH処理時間、および／または、該DCIフォーマットに対応する第2のPDSCH処理時間の一部または全部に少なくとも基づき与えられる第4のPDCCH-PUCCH処理時間を含んで構成されてもよい。

[0125] 第1のPDCCH-PUCCH処理時間、第2のPDCCH-PUCCH処理時間、第3のPDCCH-PUCCH処理時間、および、第4のPDCCH-PUCCH処理時間は、PDCCH-PUCCH処理時間とも呼称される。

[0126] 第1のPDCCH-PUCCH処理時間のセット、第2のPDCCH-PUCCH処理時間のセット、第3のPDCCH-PUCCH処理時間のセット、および、第4のPDCCH-PUCCH処理時間のセットは、PDCCH-PUCCH処理時間のセットとも呼称される。

[0127] 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)
- ・ DL DMRS (DownLink DeModulation Reference Signal)
- ・ CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal)
- ・ DL PTRS (DownLink Phase Tracking Reference Signal)
- ・ TRS (Tracking Reference Signal)

[0128] 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、PSS (Primary Synchronization Signal)、および、SSS (Secondary Synchronization Signal) を含む。

[0129] SS ブロック (SS / PBCH ブロック) は、PSS、SSS、および、PBCH の一部または全部を少なくとも含んで構成される。SS ブロックに含まれる PSS、SSS、および、PBCH の一部または全部のそれぞれのアンテナポートは同一であってもよい。SS ブロックに含まれる PSS、SSS、および PBCH の一部または全部は、連続する OFDM シンボルにマップされてもよい。SS ブロックに含まれる PSS、SSS、および、PBCH の一部または全部のそれぞれの CP 設定は同一であってもよい。SS ブロックに含まれる PSS、SSS、および、PBCH の一部または全部のそれぞれのサブキャリア間隔の設定 μ は同一であってもよい。

[0130] DL DMRS は、PBCH、PDCCH、および／または、PDSCH の送信に関連する。DL DMRS は、PBCH、PDCCH、および／または、PDSCH に多重される。端末装置 1 は、PBCH、PDCCH、または、PDSCH の伝搬路補正を行なうために該 PBCH、該 PDCCH、または、該 PDSCH と対応する DL DMRS を使用してよい。以下、PBCH と、該 PBCH と関連する DL DMRS が共に送信されることは、PBCH が送信されると呼称される。また、PDCCH と、該 PDCCH と関連する DL DMRS が共に送信されることは、単に PDCCH が送信さ

れると呼称される。また、PDSCHと、該PDSCHと関連するDL DMRSが共に送信されることは、単にPDSCHが送信されると呼称される。PBCHと関連するDL DMRSは、PBCH用DL DMRSとも呼称される。PDSCHと関連するDL DMRSは、PDSCH用DL DMRSとも呼称される。PDCCHと関連するDL DMRSは、PDCCHと関連するDL DMRSとも呼称される。

[0131] DL DMRSは、端末装置1に個別に設定される参照信号であってもよい。DL DMRSの系列は、端末装置1に個別に設定されるパラメータに少なくとも基づいて与えられてもよい。DL DMRSの系列は、UE固有の値（例えば、C-RNTI等）に少なくとも基づき与えられてもよい。DL DMRSは、PDCCH、および／または、PDSCHのために個別に送信されてもよい。

[0132] CSI-RS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CSI-RSのパターンは、少なくとも上位層のパラメータにより与えられてもよい。

[0133] PTRS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PTRSのパターンは、上位層のパラメータ、および／または、DCIに少なくとも基づき与えられてもよい。

[0134] DL PTRSは、1または複数のDL DMRSに用いられるアンテナポートを少なくとも含むDL DMRSグループに関連してもよい。DL PTRSとDL DMRSグループが関連することは、DL PTRSのアンテナポートとDL DMRSグ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。DL DMRSグループは、DL DMRSグループに含まれるDL DMRS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。

[0135] TRSは、時間、および／または、周波数の同期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TRSのパターン

は、上位層のパラメータ、および／または、DCIに少なくとも基づき与えられてもよい。

[0136] 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。

[0137] BCH (Broadcast CHannel)、UL-SCH (Uplink-Shared CHannel) およびDL-SCH (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。MAC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 (TB) またはMAC PDUとも呼称される。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ (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、MAC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。

[0138] 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やり取り (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、MAC CE (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、MAC CEを、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

[0139] PUSCHおよびPDSCHは、RRCシグナリング、および／または、

MAC CE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のパラメータは、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固有な上位層のパラメータは、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。

[0140] BCCH (Broadcast Control CHannel)、CCCH (Common Control CHannel)、および、DCCH (Dedicated Control CHannel) は、ロジカルチャネルである。例えば、BCCH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、DCCH (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、DCCH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。

[0141] ロジカルチャネルにおけるBCCH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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] 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を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。該パラメータは上位層のパラメータであってもよい。

[0148] 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。

[0149] 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 13 に出力する。

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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、電力を増幅する。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。

[0153] 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。

[0154] 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を送信部、受信部、または、物理層処理部とも称する。

[0155] 上位層処理部34は、MAC層、PDCP層、RLC層、RRC層の処理を行なう。

[0156] 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。

[0157] 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に配置される下りリンクデータ（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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 以下、本実施形態の一態様に係る種々の態様例を説明する。

[0161] サービングセルグループ100は、端末装置1に設定されるサービングセルのセットであってもよい。サービングセルグループ100は、MCG（Mas

ter Cell Group) に含まれる 1 または複数のサービングセルを含んでもよい。MCG は、プライマリセル (Primary cell) を少なくとも含んで構成されてもよい。プライマリセルは、初期アクセスのために少なくとも用いられるサービングセルであってもよい。サービングセルグループ 100 に設定されるサブキャリア間隔の設定 μ は同一であってもよい。

[0162] 端末装置 1 に SCG (Secondary Cell Group) が設定され、該 SCG に含まれる 1 または複数のサービングセルにおいて 1 または複数の PDSCH が受信された場合、サービングセルグループ 100 は、該 SCG に含まれる該 1 または複数のサービングセルを含んでもよい。SCG は、プライマリセルを少なくとも含まないで構成されてもよい。SCG は、プライマリセカンダリセル (PSCell: Primary Secondary Cell) を少なくとも含んで構成されてもよい。プライマリセカンダリセルに PACH リソースが設定されてもよい。プライマリセカンダリセルに PUCCH リソースが設定されてもよい。

[0163] 端末装置 1 に PUCCH-SCell が設定され、該 PUCCH-SCell を少なくとも含んで構成される PUCCH グループに含まれる 1 または複数のサービングセルにおいて 1 または複数の PDSCH が受信された場合、サービングセルグループ 100 は該 PUCCH グループに含まれる該 1 または複数のサービングセルを含んでもよい。PUCCH-SCell に PUCCH リソースが設定されてもよい。

[0164] サービングセルグループ 100 に含まれる 1 または複数の下りリンクキャリアにおいて送信される 1 または複数の PDSCH のそれぞれに含まれる 1 または複数のトランスポートブロックのそれぞれに対応する HARQ-ACK ビットの送信のために、該 HARQ-ACK ビットを少なくとも含む HARQ-ACK コードブックが生成されてもよい。該 HARQ-ACK コードブックは、サービングセルグループ 100 に含まれる上りリンクキャリアにおける PUCCH で送信されてもよい。該 PUCCH が送信される上りリンクキャリアは、プライマリセルに含まれてもよい。サービングセルグループ 100 が MCG である場合、該 PUCCH が送信される上りリンクキャリア

は、該MCGに含まれるプライマリセルに含まれてもよい。サービングセルグループ100がSCGである場合、該PUCCHが送信される上りリンクキャリアは、該SCGに含まれるプライマリセカンダリセルに含まれてもよい。サービングセルグループ100がPUCCHグループである場合、該PUCCHが送信される上りリンクキャリアは、該PUCCHグループに含まれるPUCCH-SCellに含まれてもよい。

[0165] 図7は、本実施形態の一態様に係るHARQ-ACKコードブック1000の送信の手順の一例を示す図である。図7のHARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001 (M PDCCH monitoring occasions 1001) において、PDCCH1002a、PDCCH1002b、および、PDCCH1002cが送信される。PDCCH1002a、PDCCH1002b、および、PDCCH1002cは、PDCCH1002とも呼称される。HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001の説明は後述される。

[0166] PDCCH1002aは、DCIフォーマット1003aを含む。PDCCH1002bは、DCIフォーマット1003bを含む。PDCCH1002cは、DCIフォーマット1003cを含む。

[0167] DCIフォーマット1003aは、PDSCH1004aをスケジューリングする。DCIフォーマット1003bは、PDSCH1004bをスケジューリングする。DCIフォーマット1003cは、SPSリリース1005を示す。

[0168] DCIフォーマット1003a、DCIフォーマット1003b、および、DCIフォーマット1003は、DCIフォーマット1003とも呼称される。PDSCH1004a、および、PDSCH1004bは、PDSCH1004とも呼称される。

[0169] DCIフォーマット1003は、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001において検出されるDCIフォーマットを含んでもよい。

- [0170] HARQ-ACKコードブック1000は、PDSCH1004に含まれる1または複数のトランスポートブロックのそれぞれに対応するHARQ-ACKビット1006、および／または、SPSリリース1005に対応するHARQ-ACKビット1007の一部または全部を少なくとも含んで構成される。
- [0171] HARQ-ACKコードブック1000は、PUCCH1008に含まれて送信される。
- [0172] HARQ-ACKコードブック1000の系列の s 番目のビットは、 $o^{ACK}_a(s-1)$ で与えられる。HARQ-ACKコードブック1000の系列の長さは、 O^{ACK} である。つまり、 s は0から $O^{ACK}-1$ の範囲の整数値である。
- [0173] 図8、図9、および、図10は、本実施形態の一態様に係るHARQ-ACKコードブック1000の構成の手順の一例を示す図である。図8、図9、および、図10の<AX>は、ステップAXとも呼称される。図8、図9、および、図10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。
- [0174] ステップA1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。
- [0175] ステップA2において、 $m=0$ にセットされる。 m は、第1のDCIフォーマット (first DCI format)、および／または、第2のDCIフォーマット (second DCI format) の一方または両方を少なくとも含むPDCCHの監視機会のインデックスを示してもよい。該PDCCHの監視機会のインデックスは、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001のうちの監視機会を特定するために用いられてもよい。 m において、より小さいインデックス (lower index) は、第1のDCIフォーマット、および／または、第2のDCIフォーマットの一方または両方を少なくとも含むPDCCHの監視機会のうちの早い方 (earlier) に対応し

てもよい。mにおいて、より小さいインデックス (lower index) は、M個の PDCCHの監視機会 1001における、第1のDCIフォーマット、および／または、第2のDCIフォーマット的一方または両方を少なくとも含む PDCCHの監視機会のうちの早い方 (earlier) に対応してもよい。

[0176] ステップA3において、jが0にセットされてもよい。

[0177] ステップA4において、 V_{temp} が0にセットされてもよい。

[0178] ステップA5において、 V_{temp2} が0にセットされてもよい。

[0179] ステップA6において、 $V_s = \phi$ にセットされてもよい。 ϕ は、空集合を示す。

[0180] ステップA7において、 N^{DL}_{cells} 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、サービングセルグループ100に含まれるサービングセルの数であってもよい。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。端末装置1にSCGが設定され、該SCGに含まれるプライマリセカンダリセルに含まれる上りリンクキャリアにおいて該HARQ-ACKコードブック1000を含むPUCCH1008が送信される場合、該サービングセルの数は該SCGに含まれるサービングセルの数であってもよい。端末装置1にSCGが設定され、MCGに含まれるプライマリセルに含まれる上りリンクキャリアにおいて該HARQ-ACKコードブック1000を含むPUCCH1008が送信される場合、該サービングセルの数は該MCGに含まれるサービングセルの数であってもよい。端末装置1にPUCCHグループが設定され、該PUCCHグループに含まれるPUCCH-SCellに含まれる上りリンクキャリアにおいて該HARQ-ACKコードブック1000を含むPUCCH1008が送信される場合、該サービングセルの数は該PUCCHグループに含まれるサービングセルの数であってもよい。

[0181] ステップA8において、MがHARQ-ACKコードブック1000に関連するPDCCHの監視機会1001の数Mにセットされてもよい。該HARQ-ACKコードブック1000に関連するPDCCHの監視機会100

1の数Mは、HARQ-ACKコードブック1000に含まれるHARQ-ACK (HARQ-ACK1006、および／または、HARQ-ACK1007)の一部または全部が検出されるPDCCHの監視機会を少なくとも含んで構成されてもよい。

[0182] 該HARQ-ACKコードブック1000に関連するPDCCHの監視機会の数Mは、第1のロットから第2のロットの範囲に含まれるPDCCHの監視機会の数であってもよい。該第1のロットは、DCIフォーマット1003のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間のセットの最大値、該DCIフォーマット1003のそれぞれが設定される探索領域セットの監視機会、および／または、PUCCH1008が送信されるロットのロットインデックス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。該第2のロットは、DCIフォーマット1003のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間のセットの最小値、該DCIフォーマット1003のそれぞれが設定される探索領域セットの監視機会、および／または、PUCCH1008が送信されるロットのインデックス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。

[0183] 該PDCCH-PUCCH処理時間のセットの該最大値は、該DCIフォーマットに対応するPDCCH処理時間のセットの最大値、および／または、該DCIフォーマットに対応するPDSCH処理時間のセットの最大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。

[0184] 該PDCCH-PUCCH処理時間のセットの該最小値は、該DCIフォーマットに対応するPDCCH処理時間のセットの最小値、および／または、該DCIフォーマットに対応するPDSCH処理時間のセットの最小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。

[0185] 該第1のロットは、DCIフォーマット1003のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間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。該第1のロットは、DCIフォーマット1003のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間の最大値に少なくとも基づき

与えられてもよい。つまり、該第1のロットは、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001において検出されるDCIフォーマットの一部または全部のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間の最大値に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0186] 該第2のロットは、DCIフォーマット1003のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間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。該第2のロットは、DCIフォーマット1003のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間の最小値に少なくとも基づき与えられてもよい。つまり、該第2のロットは、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001において検出されるDCIフォーマットの一部または全部のそれぞれに対応するPDCCH-PUCCH処理時間の最小値に少なくとも基づき与えられてもよい。

[0187] ステップA9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A10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A34が実行されてもよい。

[0188] ステップA10において、第2の評価式 $c < N^{DL}_{c_{e11}}$ 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A11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A32が実行されてもよい。

[0189] ステップA11において、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいて、PDSCH1004をスケジューリングするDCIフォーマット1003を含むPDCCH1002が受信された場合、および／または、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいてSPSリリース1005を示すDCIフォーマット1003を含むPDCCH1002が受信された場合、ステップA12が実行されてもよい。

[0190] ステップA11において、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいてPDSCH1004をスケジューリングするDCIフォーマット1003を含むPDCCH1002が受信されない場合、または、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mにおいてSPSリリース100

5を示すDCIフォーマット1003を含むPDCCH1002が受信されない場合、ステップA30が実行されてもよい。

[0191] ステップA12において、第3の評価式 $V_{DL_C-DAI, c, m} \leq V_{temp}$ 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A13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A14が実行されてもよい。

[0192] 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PDCCH1002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は、第1のDCIフォーマットに含まれてもよい。カウンターDAIは、第1のDCIフォーマットに含まれなくてもよい。カウンターDAIは、第2のDCIフォーマットに含まれてもよい。カウンターDAIは、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001において、サービングセルcにおけるPDCCHの監視機会mまでに検出されるPDCCH1002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。該累積数の決定において、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個の監視機会1001において検出されるPDCCH1002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、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個の監視機会1001において検出されるPDCCH1002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 (serving cell index first, PDCCH monitoring occasion second mapping)。

[0193] ステップA13において、jがj+1にセットされてもよい。

[0194] ステップA14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。

[0195] ステップA15において、 V_{temp} が $V_{DL_C-DAI, c, m}$ にセットされてもよい。

- [0196] ステップA 1 6において、第4の評価式 $V^{DL}_{T-DAI, m} = \phi$ 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A 1 7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A 1 8が実行されてもよい。
- [0197] $V^{DL}_{T-DAI, m}$ 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の値である。トータルDAIは、第1のDCIフォーマットに含まれてもよい。トータルDAIは、第1のDCIフォーマットに含まれなくてもよい。トータルDAIは、第2のDCIフォーマットに含まれてもよい。トータルDAIは、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001において、PDCCHの監視機会mまでに検出されるPDCCH1002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。
- [0198] ステップA 1 7において、 V_{temp2} が $V^{DL}_{C-DAI, c, m}$ にセットされてもよい。
- [0199] ステップA 1 8において、ステップA 1 9が実行されてもよい。
- [0200] ステップA 1 9において、 V_{temp2} が $V^{DL}_{T-DAI, m}$ にセットされてもよい。
- [0201] ステップA 2 0において、1) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされていない、2) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれる、および／または、3) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされている場合に、ステップA 2 1が実行されてもよい。

- [0202] 上位層のパラメータ $\text{HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH}$ が true にセットされていないことは、上位層のパラメータ $\text{HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH}$ が false にセットされていることであってもよい。
- [0203] ステップ A21 において、 $\text{o}^{\text{ACK}}_{\text{a}}(8j + 2(V^{\text{DL}}_{\text{C-DAI}, \text{c}, \text{m}} - 1))$ 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 HARQ-ACK ビットの値にセットされてもよい。 HARQ-ACK ビットの値が1であることは、ACKを示してもよい。 HARQ-ACK ビットの値が0であることは、NACKを示してもよい。該サービングセル c の該第1のトランスポートブロックは、該サービングセル c における PDCCH の監視機会 m において検出される PDCCH 1002 に含まれる DCI フォーマットによりスケジューリングされる PDSCH 1004 に含まれる該第1のトランスポートブロックであってもよい。
- [0204] ステップ A22 において、 $\text{o}^{\text{ACK}}_{\text{a}}(8j + 2(V^{\text{DL}}_{\text{C-DAI}, \text{c}, \text{m}} - 1) + 1)$ がサービングセル c の第2のトランスポートブロックに対応する HARQ-ACK 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のトランスポートブロックは、該サービングセル c における PDCCH の監視機会 m において検出される PDCCH 1002 に含まれる DCI フォーマットによりスケジューリングされる PDSCH 1004 に含まれる該第2のトランスポートブロックであってもよい。
- [0205] 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 1002 に含まれる DCI フォーマット 1003 によりスケジューリングされる PDSCH 1004 が第1のトランスポートブロックを含み、該 PDSCH 1004 が第2のトランスポートブロックを含まない場合に、 $\text{o}^{\text{ACK}}_{\text{a}}(8j + 2(V^{\text{DL}}_{\text{C-DAI}, \text{c}, \text{m}} - 1) + 1)$ がいずれの値にセットされるかは、1) HARQ-ACK コードブック 1000 に関連する M 個の PDCCH の監視機会 1001 における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2の DCI フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会

が少なくとも1つ含まれるか否か、2) 上位層のパラメータ $\text{Number-MCS-HARQ-DL-DCI}$ が該少なくとも1つのサービングセルにおける1つの PDSCH に2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされているか否か、および／または、3) 上位層のパラメータ $\text{HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH}$ が true にセットされているか否かに少なくとも基づき与えられてもよい。 $\text{o}^{\text{ACK}}_{\text{a}}(8j + 2(V^{\text{DL}}_{\text{C-DAI}, \text{c}, \text{m}} - 1) + 1)$ は、第2のトランスポートブロックに対応する第2の HARQ-ACK ビットとも呼称される。

[0206] PDSCH 1004 が第1のトランスポートブロックを含み、該 PDSCH 1004 が第2のトランスポートブロックを含まないことは、該 PDSCH 1004 に1つのトランスポートブロックが含まれることであってもよい。

[0207] ステップA22において、1) 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 1002 に含まれる DCI フォーマット1003によりスケジューリングされる PDSCH 1004 が第1のトランスポートブロックを含み、2) 該 PDSCH 1004 が第2のトランスポートブロックを含まない場合に、第2のトランスポートブロックのための第2の HARQ-ACK ビットを NACK にセットし、該第2の HARQ-ACK ビットを $\text{o}^{\text{ACK}}_{\text{a}}(8j + 2(V^{\text{DL}}_{\text{C-DAI}, \text{c}, \text{m}} - 1) + 1)$ にセットしてもよい。

[0208] すなわち、1) 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 1002 に含まれる DCI フォーマット1003によりスケジューリングされる PDSCH 1004 が第1のトランスポートブロックを含み、2) 該 PDSCH 1004 が第2のトランスポートブロックを含まず、3) HARQ-ACK コードブック1000に関連する M 個の PDCCH の監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2の DCI フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれ、4) 上位層のパラメータ Number-MCS

—HARQ—DL—DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされ、および／または、5) 上位層のパラメータHARQ—ACK—spatial—bundling—PUCCHがtrueにセットされていない場合に、第2のトランスポートブロックのための第2のHARQ—ACKビットをNACKにセットし、該第2のHARQ—ACKビットを $\circ^{ACK}_a(8j + 2(V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1) + 1)$ にセットしてもよい。

[0209] ステップA23において、 V_s が $V_s \cup \{8j + 2(V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1), 8j + 2(V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1) + 1\}$ にセットされてもよい。 $Y \cup Z$ 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。

[0210] ステップA24において、1) 上位層のパラメータHARQ—ACK—spatial—bundling—PUCCHがtrueにセットされている、2) HARQ—ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれる、および／または、3) 上位層のパラメータNumber—MCS—HARQ—DL—DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示す場合に、ステップA25が実行されてもよい。

[0211] ステップA25において、 $\circ^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ 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。

[0212] ステップA25において、1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のト

ランスポートブロックを含み、2) 該PDSCH1004が第2のランスポートブロックを含まない場合に、第2のランスポートブロックのための第2のHARQ-ACKビットをACKにセットし、該第1のHARQ-ACKビットと該第2のHARQ-ACKビットの論理積の結果を $\circ^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ にセットしてもよい。

[0213] すなわち、1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のランスポートブロックを含み、2) 該PDSCH1004が第2のランスポートブロックを含まず、3) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれ、4) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされ、および/または、5) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされている場合に、第2のランスポートブロックのための第2のHARQ-ACKビットをACKにセットし、該第1のHARQ-ACKビットと該第2のHARQ-ACKビットの論理積の結果を $\circ^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ にセットしてもよい。

[0214] ステップA25において、1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のランスポートブロックを含み、2) 該PDSCH1004が第2のランスポートブロックを含まず、および/または、3) $\circ^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ の値が該第1のランスポートブロックに対応する第1のHARQ-ACKビットと第2のHARQ-ACKビットの論理積により与えられ

る場合に、該第2のHARQ-ACKビットがACKにセットされてもよい。ここで、 $\alpha^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ の値が該第1のトランスポートブロックに対応する第1のHARQ-ACKビットと第2のHARQ-ACKビットの論理積により与えられることは、空間バンドル (Spatial bundling) が適用されることであってもよい。

[0215] すなわち、1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のトランスポートブロックを含み、2) 該PDSCH1004が第2のトランスポートブロックを含まず、3) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマット監視が設定される探索領域セットが少なくとも1つ含まれ、4) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示し、および/または、5) $\alpha^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ の値が該第1のトランスポートブロックに対応する第1のHARQ-ACKビットと第2のHARQ-ACKビットの論理積により与えられる場合に、該第2のHARQ-ACKビットがACKにセットされてもよい。

[0216] 1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のトランスポートブロックを含むかどうか、2) 該PDSCH1004が第2のトランスポートブロックを含むかどうか、3) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるかどうか、4) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービング

セルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされるかどうか、および／または、5) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされているかどうかの一部または全部に少なくともに基づいて、 $\phi^{ACK}_a(8j + 2(V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1) + 1)$ がACKまたはNACKにセットされてもよい。

[0217] 1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のトランスポートブロックを含み、2) 該PDSCH1004が第2のトランスポートブロックを含まず、3) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれ、4) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされる場合に、上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされているかどうかに基づいて、 $\phi^{ACK}_a(8j + 2(V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1) + 1)$ がACKまたはNACKにセットされてもよい。

[0218] 1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のトランスポートブロックを含み、2) 該PDSCH1004が第2のトランスポートブロックを含まず、3) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれ、4) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ

DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされ、および／または、5) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされていない場合に、 $\alpha_{ACK_a}^{ACK_a}(8j + 2(V_{C-DAI, c, m}^{DL} - 1) + 1)$ がNACKにセットされてもよい。

[0219] 1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のトランスポートブロックを含むかどうか、2) 該PDSCH1004が第2のトランスポートブロックを含むかどうか、3) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるかどうか、4) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされるかどうか、および／または、5) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされているかどうかの一部または全部に少なくとも基づいて、第2のHARQ-ACKビットがACKまたはNACKにセットされてもよい。

[0220] 1) 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PDCCH1002に含まれるDCIフォーマット1003によりスケジューリングされるPDSCH1004が第1のトランスポートブロックを含み、2) 該PDSCH1004が第2のトランスポートブロックを含まず、3) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なく

とも1つ含まれ、4) 上位層のパラメータ $\text{Number-MCS-HARQ-DL-DCI}$ が該少なくとも1つのサービングセルにおける1つの PDSCH に2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされる場合に、上位層のパラメータ $\text{HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH}$ が true にセットされているかどうかに基づいて、第2の HARQ-ACK ビットが ACK または NACK にセットされてもよい。

[0221] 1) 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 $\text{PDCCH} 1002$ に含まれる DCI フォーマット 1003 によりスケジューリングされる $\text{PDSCH} 1004$ が第1のトランスポートブロックを含み、2) 該 $\text{PDSCH} 1004$ が第2のトランスポートブロックを含まず、3) HARQ-ACK コードブック 1000 に関連する M 個の PDCCH の監視機会 1001 における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2の DCI フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれ、4) 上位層のパラメータ $\text{Number-MCS-HARQ-DL-DCI}$ が該少なくとも1つのサービングセルにおける1つの PDSCH に2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされ、および/または、5) 上位層のパラメータ $\text{HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH}$ が true にセットされていない場合に、第2の HARQ-ACK ビットが NACK にセットされてもよい。

[0222] ステップ $A26$ において、 V_s が $V_s \cup \{4j + V_{\text{DL-C-DAI}, c, m}^{DL} - 1\}$ にセットされてもよい。

[0223] ステップ $A27$ において、少なくとも HARQ-ACK コードブック 1000 に関連する M 個の PDCCH の監視機会 1001 において、いずれのサービングセルにおいても第2の DCI フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が含まれない場合にステップ $A28$ が実行されてもよい。

[0224] ステップ $A27$ において、少なくとも HARQ-ACK コードブック 10

00に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が含まれ、および／または、少なくとも上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHにおいて2つのトランスポートブロックを受信することを示すようにセットされていない場合にステップA28が実行されてもよい。

[0225] ステップA28において、 $\alpha^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ 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A28において、 $\alpha^{ACK}_a(4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1)$ 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。

[0226] ステップA29において、 V_s が $V_s \cup \{4j + V^{DL}_{C-DAI, c, m} - 1\}$ にセットされてもよい。

[0227] ステップA30は、ステップA11の動作の完了を示すステップであってもよい。

[0228] ステップA31において、cがc+1にセットされてもよい。

[0229] ステップA32において、ステップA10が実行されてもよい。

[0230] ステップA33において、mがm+1にセットされてもよい。

[0231] ステップA34において、ステップA9が実行されてもよい。

[0232] PDSCH1004に含まれる第1のトランスポートブロックに対応する第1のHARQ-ACKビットと該PDSCHに含まれる第2のトランスポートブロックに対応する第2のHARQ-ACKビットのそれぞれがHARQ-ACKコードブック1000に含まれるか否かは、1) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされているか否か、2) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定され

る探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、3) 上位層のパラメータ `Number-MCS-HARQ-DL-DCI` が該少なくとも1つのサービングセルにおける1つの `PDSCH` において2つのトランスポートブロックを受信することを示すようにセットされているか否か、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。

[0233] `PDSCH1004`に含まれる第1のトランスポートブロックに対応する第1の `HARQ-ACK` ビットと該 `PDSCH1004`に含まれる第2のトランスポートブロックに対応する第2の `HARQ-ACK` ビットの論理積により与えられる値が `HARQ-ACK` コードブック `1000`に含まれるか否かは、1) 上位層のパラメータ `HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH` が `true` にセットされているか否か、2) `HARQ-ACK` コードブック `1000`に関連する M 個の `PDCCH` の監視機会 `1001`における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2の `DCI` フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、3) 上位層のパラメータ `Number-MCS-HARQ-DL-DCI` が該少なくとも1つのサービングセルにおける1つの `PDSCH` において2つのトランスポートブロックを受信することを示すようにセットされているか否か、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。

[0234] ステップ `A35` 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 `A36` 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 `A37` が実行されてもよい。

[0235] ステップ `A36` において、 j が $j+1$ にセットされてもよい。

[0236] ステップ `A37` は、ステップ `A35` の完了を示すステップであってもよい。

[0237] ステップ `A38` において、1) 上位層のパラメータ `HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH` が `true` にセットされてい

ない、2) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれる、および／または、3) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされている場合に、ステップA39が実行されてもよい。

[0238] ステップA39において、 O_{ACK} が $2(4j + V_{temp2})$ にセットされてもよい。

[0239] ステップA40において、少なくとも上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされている場合に、ステップ41が実行されてもよい。

[0240] ステップA40において、少なくともHARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001におけるサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が含まれない場合に、ステップA41が実行されてもよい。

[0241] ステップA40において、HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が含まれ、および／または、3) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされていない場合に、ステップA42が実行されてもよい。

[0242] ステップA41において、 O_{ACK} が $4j + V_{temp2}$ にセットされてもよい。

[0243] HARQ-ACKコードブック1000の系列の長さ O_{ACK} は、1) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PU

CCHがtrueにセットされているか否か、2) HARQ-ACKコードブック1000に関連するM個のPDCCHの監視機会1001における少なくとも1つのサービングセルにおいて第2のDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、3) 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該サービングセルにおける1つのPDSCHにおいて2つのトランスポートブロックを受信することを示すようにセットされているか否か、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。

[0244] 上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該サービングセルにおける1つのPDSCHにおいて2つのトランスポートブロックを受信することを示すようにセットされていることは、第2のDCIフォーマットに第2のトランスポートブロックのためのMCSフィールドが含まれることを意味してもよい。上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが該サービングセルにおける1つのPDSCHにおいて2つのトランスポートブロックを受信することを示すようにセットされていることは、第1のトランスポートブロックに対応する第1のHARQ-ACKと第2のトランスポートブロックに対応する第2のHARQ-ACKがPUCCHで生成されることであってもよい。上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIは、第2のDCIフォーマットに第2のトランスポートブロックのためのMCSフィールドが含まれるか否かを示す。上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが第3の所定の値にセットされる場合、第2のDCIフォーマットに第2のトランスポートブロックのためのMCSフィールドが含まれる。上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが第3の所定の値にセットされない場合、第2のDCIフォーマットに第2のトランスポートブロックのためのMCSフィールドが含まれない。

[0245] ステップA42において、 $i_N \in \{0, 1, \dots, O_{ACK}-1\}$ $\forall V_s$ が満たされる i_N に対して、 $o_{ACK_a}(i_N)$ 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。

[0246] ステップ A 4 3 において、HARQ-ACK コードブック 1000 に関連する M 個の PDCCH の監視機会 1001 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 4 4 が実行されてもよい。

[0247] ステップ A 4 4 において、 O_{ACK} が $O_{ACK} + 1$ にセットされてもよい。ステップ A 4 4 において、 O_{ACK} が $O_{ACK} + N_{SPS}$ にセットされてもよい。 N_{SPS} は、HARQ-ACK コードブック 1000 に関連する 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。

[0248] ステップ A 4 5 において、 $o_{ACK_a} (o_{ACK_a} - 1)$ 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 4 5 において、 $o_{ACK_a} (o_{ACK_a} - i_{SPS})$ 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、 $i_{SPS} \in \{0, 1, \dots, N_{SPS} - 1\}$ の条件を満たしてもよい。ステップ A 4 5 において、 $o_{ACK_a} (o_{ACK_a} - 1)$ が、HARQ-ACK コードブック 1000 に関連する 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 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。

[0249] ステップ A 4 6 は、ステップ A 4 3 の動作の完了を示すステップであってもよい。

[0250] 第 1 の評価式から第 5 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ってもよい。

[0251] 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。

[0252] (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、DCIフォーマットを含むPDCCHを監視する受信部と、HARQ-ACKをPUCCHで送信する送信部と、を備え、前記HARQ-ACKのHARQ-ACKコードブックのサイズ O^{ACK} は、1) 前記HARQ-ACKコードブックに関連するM個のPDCCHの監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいてDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが所定の値にセットされているか否か、の一部または全部に少なくとも基づき与えられる。

[0253] 該所定の値は、該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされていることであってもよい。前記1つのPDSCCHは前記DCIフォーマットによりスケジューリングされてもよい。

[0254] (2) また、本発明の第1の態様において、前記サイズ O^{ACK} は、さらに上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされるか否かに少なくとも基づき与えられ、前記受信部は前記PDCCHによりスケジューリングされるPDSCCHに含まれる第1のトランスポートブロックおよび第2のトランスポートブロックを受信し、前記上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされていない場合に、前記HARQ-ACKコードブックは、前記第1のトランスポートブロックに対応する第1のHARQ-ACKビットおよび前記第2のトランスポートブロックに対応する第2のHARQ-ACKビットを含み、前記上位層のパラメ

ータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされている場合に、前記HARQ-ACKコードブックは、前記第1のトランスポートブロックに対応する前記第1のHARQ-ACKビットおよび前記第2のトランスポートブロックに対応する前記第2のHARQ-ACKビットのバイナリANDオペレーション(binary AND operation)によって与えられるビットを含む。

[0255] (3) また、本発明の第2の態様は、基地局装置であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを送信する送信部と、HARQ-ACKをPUCCHで受信する受信部と、を備え、前記HARQ-ACKのHARQ-ACKコードブックのサイズ O^{ACK} は、1) 前記HARQ-ACKコードブックに関連するM個のPDCCHの監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいてDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および/または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが所定の値にセットされているか否か、の一部または全部に少なくとも基づき与えられる。

[0256] 該所定の値は、該少なくとも1つのサービングセルにおける1つのPDSCHに2つのトランスポートブロックが含まれることを示すようにセットされていることであってもよい。前記1つのPDSCHは前記DCIフォーマットによりスケジューリングされてもよい。

[0257] (4) また、本発明の第2の態様において、前記サイズ O^{ACK} は、さらに上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされるか否かに少なくとも基づき与えられ、前記送信部は前記PDCCHによりスケジューリングされるPDSCHに含まれる第1のトランスポートブロックおよび第2のトランスポートブロックを送信し、前記上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされていない場合に、前記HARQ-ACKコードブックは、前記第1のトランスポートブロックに対

応する第1のHARQ-ACKビットおよび前記第2のトランスポートブロックに対応する第2のHARQ-ACKビットを含み、前記上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHがtrueにセットされている場合に、前記HARQ-ACKコードブックは、前記第1のトランスポートブロックに対応する前記第1のHARQ-ACKビットおよび前記第2のトランスポートブロックに対応する前記第2のHARQ-ACKビットのバイナリANDオペレーション (binary AND operation) によって与えられるビットを含む。

[0258] (5) また、本発明の第3の態様は、端末装置であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを監視する受信部と、HARQ-ACKをPUCCHで送信する送信部と、を備え、前記PDCCHによりスケジューリングされるPDSCHに含まれる第1のトランスポートブロックを受信し、前記HARQ-ACKは前記第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ビットに少なくとも基づき与えられ、前記送信部は、1) M個のPDCCHの監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいてDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCIが所定の値にセットされているか否か、3) 上位層のパラメータHARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCHの値の一部または全部に少なくとも基づき前記第2のHARQ-ACKビットを生成する。

[0259] (6) また、本発明の第3の態様において、前記送信部は、1) 前記M個のPDCCHの監視機会における前記少なくとも1つのサービングセルにおいてDCIフォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれ、かつ、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して前記上位層のパラメータNumber-MCS-HARQ-DL-DCI

I が前記所定の値にセットされ、かつ、3) 前記上位層のパラメータ HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH が第2の所定の値にセットされている場合に、前記第2の HARQ-ACK ビットとして ACK を生成する。

[0260] (7) また、本発明の第4の態様は、基地局装置であって、DCIフォーマットを含む PDCCH を送信する送信部と、 HARQ-ACK を PUCCH で受信する受信部と、を備え、前記 PDCCH によりスケジューリングされる PDSCH に含まれる第1のトランスポートブロックを送信し、前記 HARQ-ACK は前記第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 ビットに少なくとも基づき与えられ、前記受信部は、1) M 個の PDCCH の監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいて DCI フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータ Number-MCS-HARQ-DL-DCI が所定の値にセットされているか否か、3) 上位層のパラメータ HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH の値の一部または全部に少なくとも基づき前記 HARQ-ACK を受信する。

[0261] (8) また、本発明の第4の態様において、前記受信部は、1) 前記 M 個の PDCCH の監視機会における前記少なくとも1つのサービングセルにおいて DCI フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれ、かつ、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して前記上位層のパラメータ Number-MCS-HARQ-DL-DCI が前記所定の値にセットされ、かつ、3) 前記上位層のパラメータ HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH が第2の所定の値にセットされている場合に、前記第2の HARQ-ACK ビットとして ACK が生成されることに基づき前記 HARQ-ACK を受信する。

[0262] (9) また、本発明の第5の態様は、端末装置であって、DCIフォーマットを含む PDCCH を受信する受信部と、 HARQ-ACK を PUCCH で送信する送信部と、を備え、前記 PDCCH によりスケジューリングされる PDSCH に含まれる第1のトランスポートブロックを受信し、前記 HARQ-ACK は前記第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 ビットに少なくとも基づき与えられ、前記送信部は、1) M 個の PDCCH の監視機会における少なくとも1つのサービングセルにおいて DCI フォーマットの監視が設定される探索領域セットの監視機会が少なくとも1つ含まれるか否か、および／または、2) 前記少なくとも1つのサービングセルに対して上位層のパラメータ Number-MCS-HARQ-DL-DCI が所定の値にセットされているか否か、3) 上位層のパラメータ HARQ-ACK-spatial-bundling-PUCCH の値の一部または全部に少なくとも基づき前記 HARQ-ACK を送信する。

ットを含むPDCCHを受信する受信部と、PUCCHを送信する送信部と、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のロットにおいて送信され、前記第1のロットから前記第2のロットまでのロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記ロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

[0263] (10) また、本発明の第5の態様において、前記PUCCHの前記サブキャリア間隔の設定は、前記PUCCHが送信される帯域に設定されるサブキャリア間隔の設定である。

[0264] (11) また、本発明の第6の態様は、基地局装置であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを送信する送信部と、PUCCHを受信する受信部と、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のロットにおいて送信され、前記第1のロットから前記第2のロットまでのロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記ロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

[0265] (12) また、本発明の第6の態様において、前記PUCCHの前記サブキャリア間隔の設定は、前記PUCCHが送信される帯域に設定されるサブキャリア間隔の設定である。

[0266] (13) また、本発明の第7の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを受信するステップと、PUCCHを送信するステップと、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のロットに

において送信され、前記第1のロットから前記第2のロットまでのロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記ロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

[0267] (14) また、本発明の第8の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、DCIフォーマットを含むPDCCHを送信するステップと、PUCCHを受信するステップと、を備え、前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のロットにおいて送信され、前記第1のロットから前記第2のロットまでのロットの数は、PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記ロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる。

[0268] 本発明の一態様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、本発明の一態様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）であっても良い。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HDD (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。

[0269] 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良い。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良い。

[0270] 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。

[0271] 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、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良い。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良い。

[0272] 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。

[0273] また、上述した実施形態における基地局装置3は、EUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) および／またはNG-RAN (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、eNodeBおよび／またはgNB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。

[0274] 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LSI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LSIに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSI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。

[0275] 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、AV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。

[0276] 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。

請求の範囲

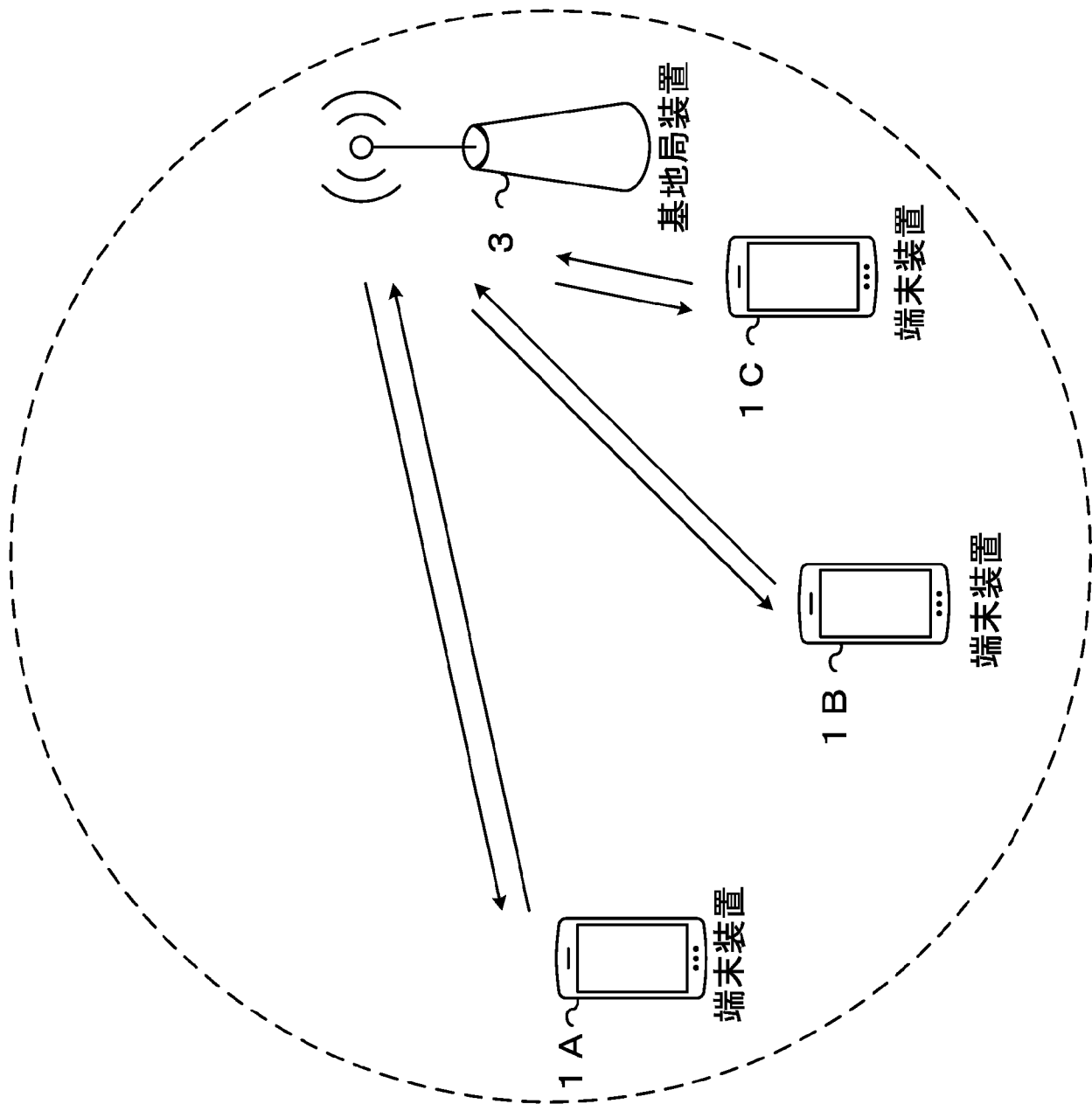
- [請求項1] D C I フォーマットを含む P D C C H を受信する受信部と、
P U C C H を送信する送信部と、を備え、
前記 D C I フォーマットが P D S C H をスケジューリングし、かつ、
前記 P D S C H の最後の O F D M シンボルが第 1 のスロットにマップされる場合、前記 P U C C H は第 2 のスロットにおいて送信され、
前記第 1 のスロットから前記第 2 のスロットまでのスロットの数は、
P D S C H - t o - H A R Q - t i m i n g - i n d i c a t o r フィールドに基づき与えられ、前記スロットのそれぞれの長さは前記 P U C C H のサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる
端末装置。
- [請求項2] 前記 P U C C H の前記サブキャリア間隔の設定は、前記 P U C C H が送信される帯域に設定されるサブキャリア間隔の設定である
請求項 1 に記載の端末装置。
- [請求項3] D C I フォーマットを含む P D C C H を送信する送信部と、
P U C C H を受信する受信部と、を備え、
前記 D C I フォーマットが P D S C H をスケジューリングし、かつ、
前記 P D S C H の最後の O F D M シンボルが第 1 のスロットにマップされる場合、前記 P U C C H は第 2 のスロットにおいて送信され、
前記第 1 のスロットから前記第 2 のスロットまでのスロットの数は、
P D S C H - t o - H A R Q - t i m i n g - i n d i c a t o r フィールドに基づき与えられ、前記スロットのそれぞれの長さは前記 P U C C H のサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる
基地局装置。
- [請求項4] 前記 P U C C H の前記サブキャリア間隔の設定は、前記 P U C C H が送信される帯域に設定されるサブキャリア間隔の設定である
請求項 3 に記載の基地局装置。
- [請求項5] 端末装置に用いられる通信方法であって、

DCIフォーマットを含むPDCCHを受信するステップと、
PUCCHを送信するステップと、を備え、
前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、
前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のロットにおいて送信され、
前記第1のロットから前記第2のロットまでのロットの数は、
PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記ロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる
通信方法。

[請求項6]

基地局装置に用いられる通信方法であって、
DCIフォーマットを含むPDCCHを送信するステップと、
PUCCHを受信するステップと、を備え、
前記DCIフォーマットがPDSCHをスケジューリングし、かつ、
前記PDSCHの最後のOFDMシンボルが第1のロットにマップされる場合、前記PUCCHは第2のロットにおいて送信され、
前記第1のロットから前記第2のロットまでのロットの数は、
PDSCH-to-HARQ-timing-indicatorフィールドに基づき与えられ、前記ロットのそれぞれの長さは前記PUCCHのサブキャリア間隔の設定に基づき与えられる
通信方法。

[図1]



[図2]

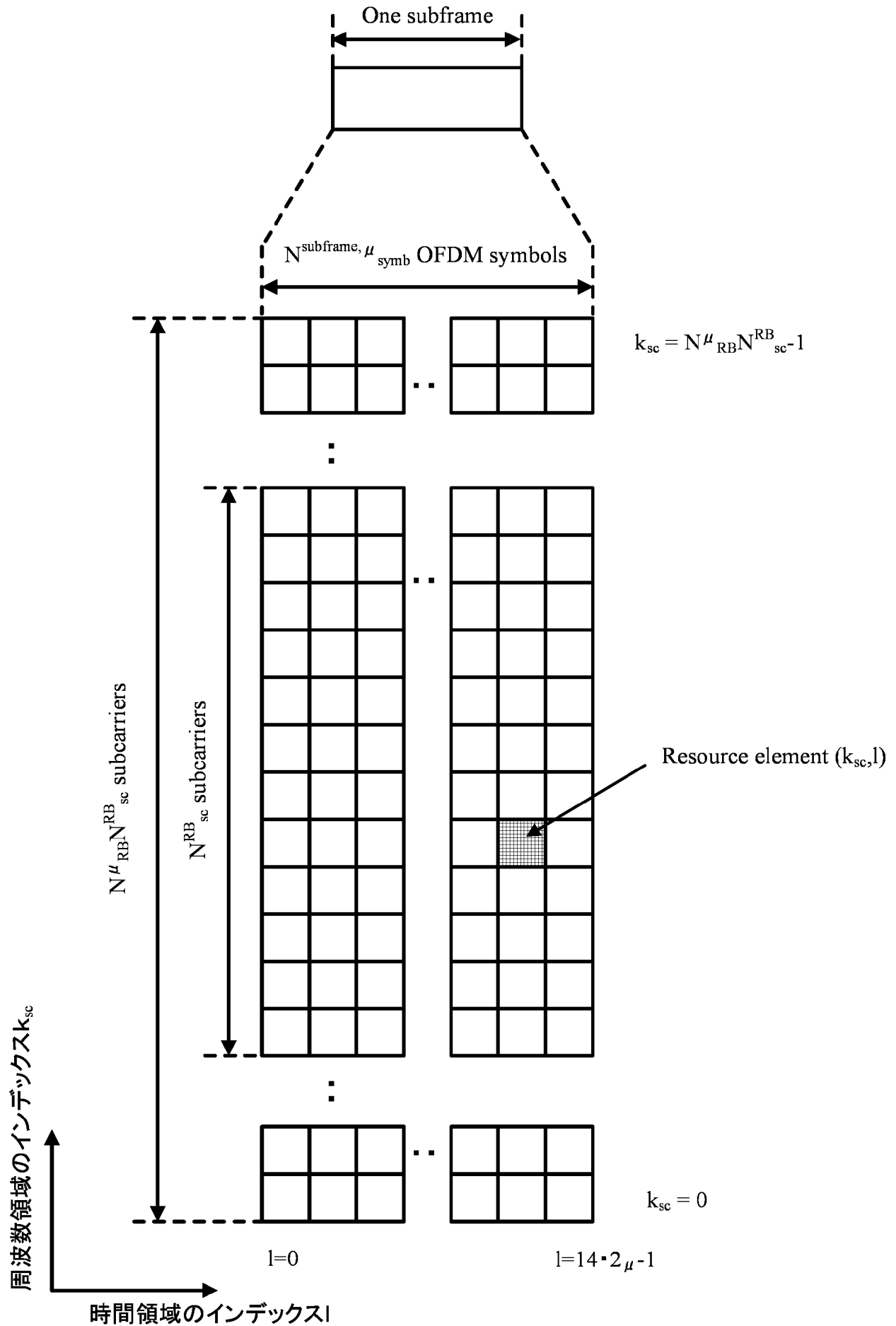
Figure A: Table of number of OFDM symbols per slot $N^{\text{ymb}, \mu}_{\text{slot}}$ for subcarrier spacing configuration μ and normal cyclic prefix

μ	<i>slot_configuration</i>				
	0		1		
	$N^{\text{slot}}_{\text{ymb}}$	$N^{\text{frame}, \mu}_{\text{slot}}$	$N^{\text{subframe}, \mu}_{\text{slot}}$	$N^{\text{slot}}_{\text{ymb}}$	$N^{\text{subframe}, \mu}_{\text{slot}}$
0	14	10	1	7	2
1	14	20	2	7	4
2	14	40	4	7	8
3	14	80	8	-	-
4	14	160	16	-	-
5	14	320	32	-	-

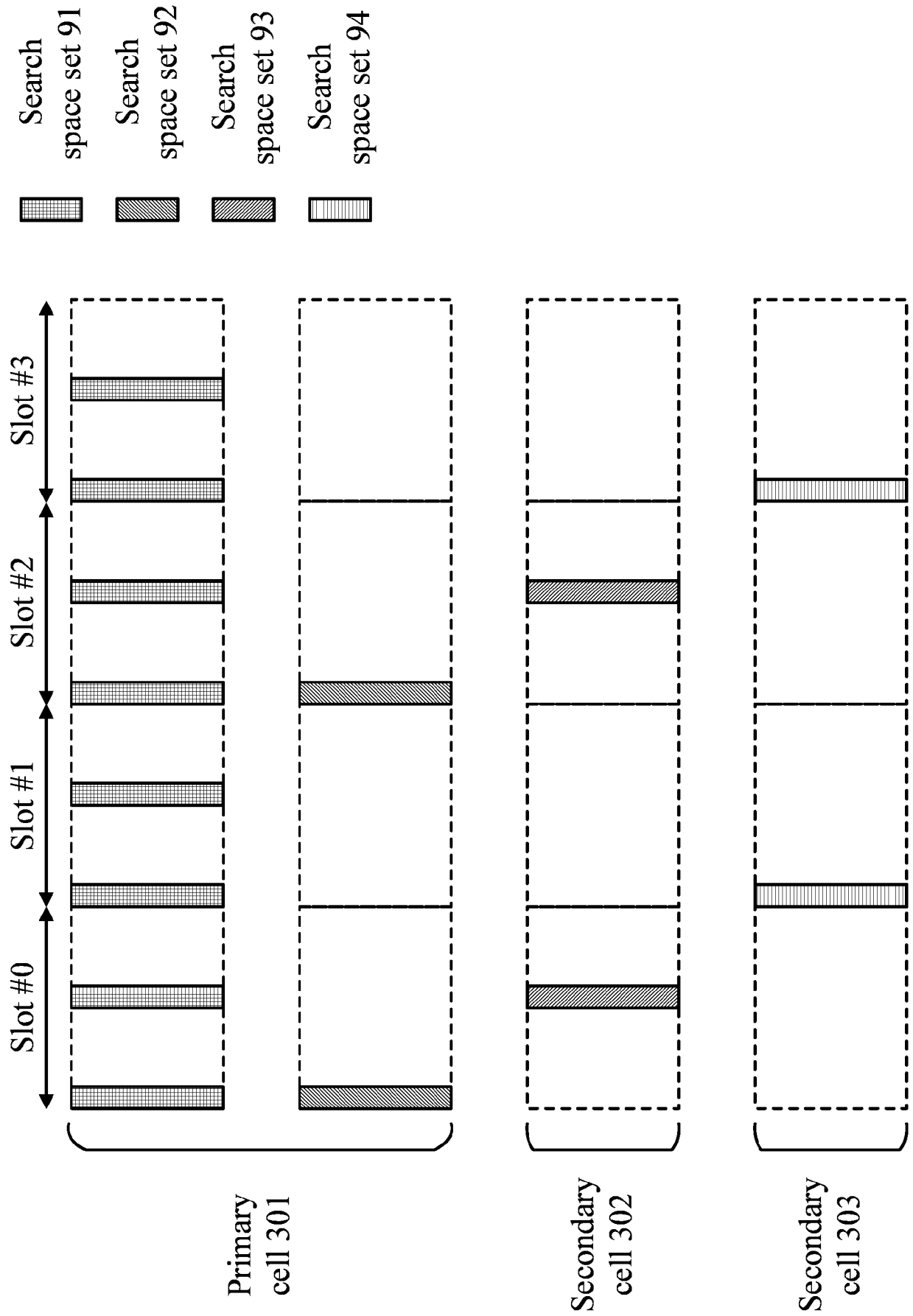
Figure B: Table of number of OFDM symbols per slot $N^{\text{ymb}, \mu}_{\text{slot}}$ for subcarrier spacing configuration μ and extended cyclic prefix

μ	<i>slot_configuration</i>			
	0		1	
	$N^{\text{slot}}_{\text{ymb}}$	$N^{\text{frame}, \mu}_{\text{slot}}$	$N^{\text{subframe}, \mu}_{\text{slot}}$	$N^{\text{slot}}_{\text{ymb}}$
2	12	40	4	6
				8

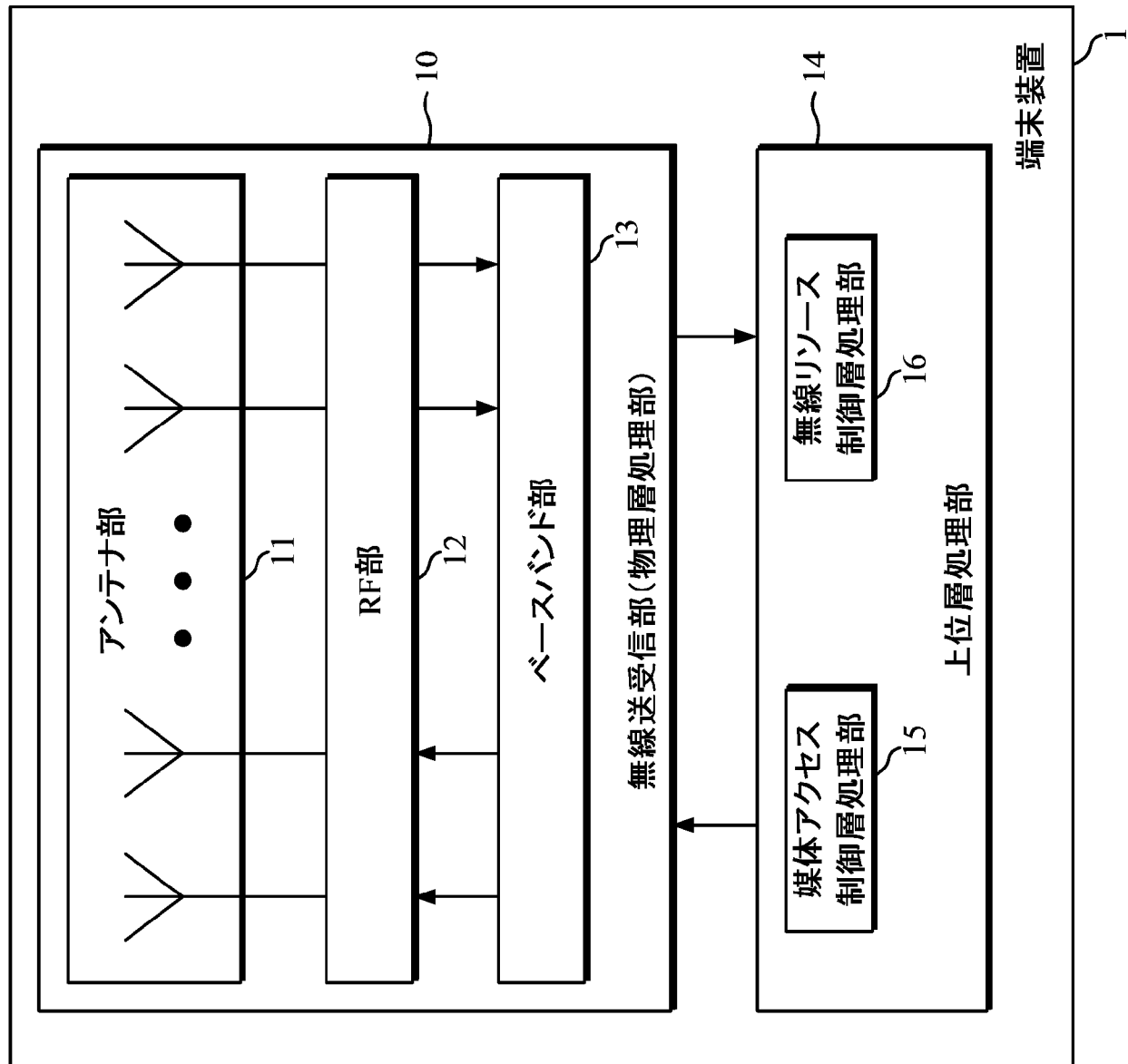
[図3]



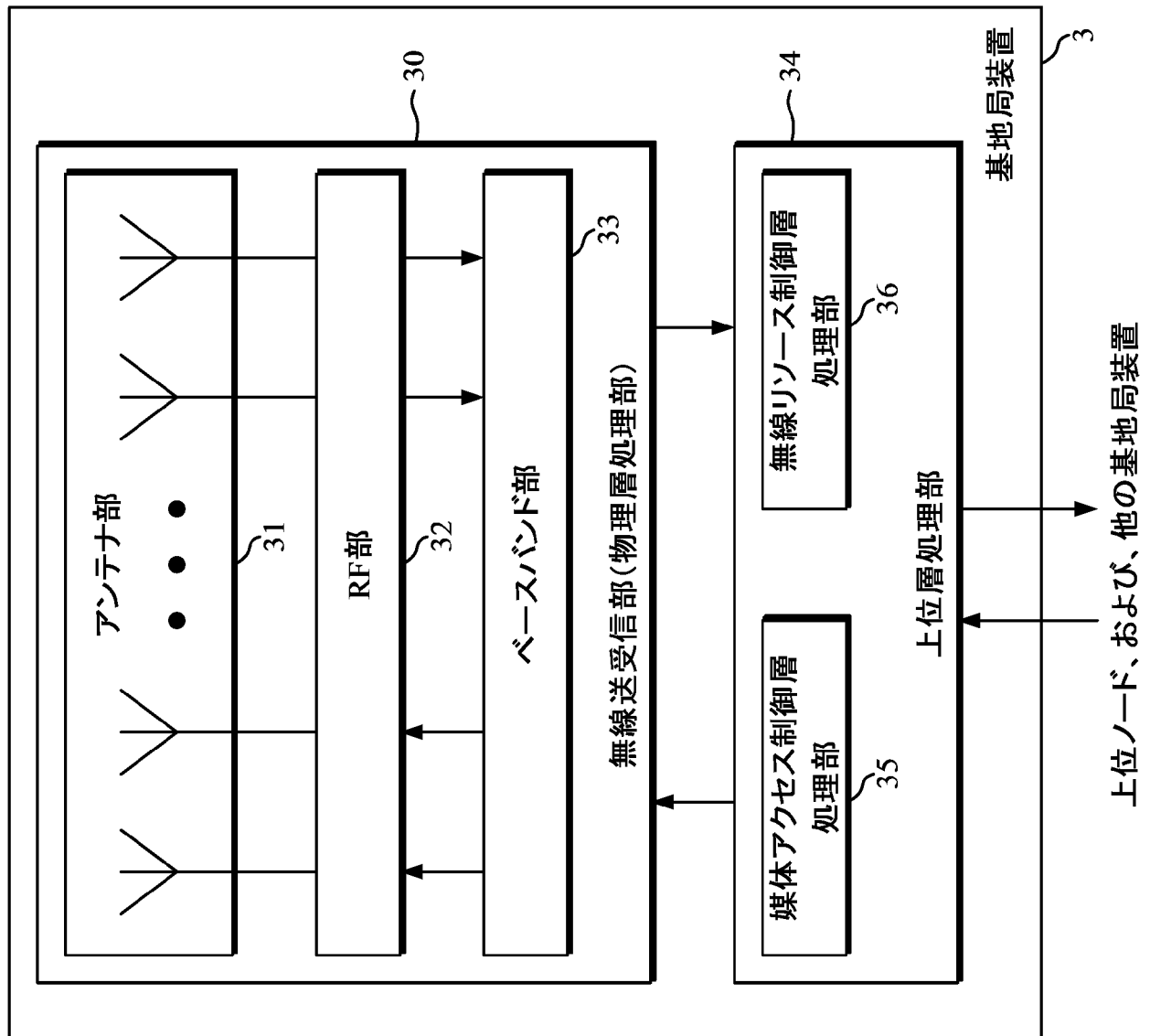
[図4]



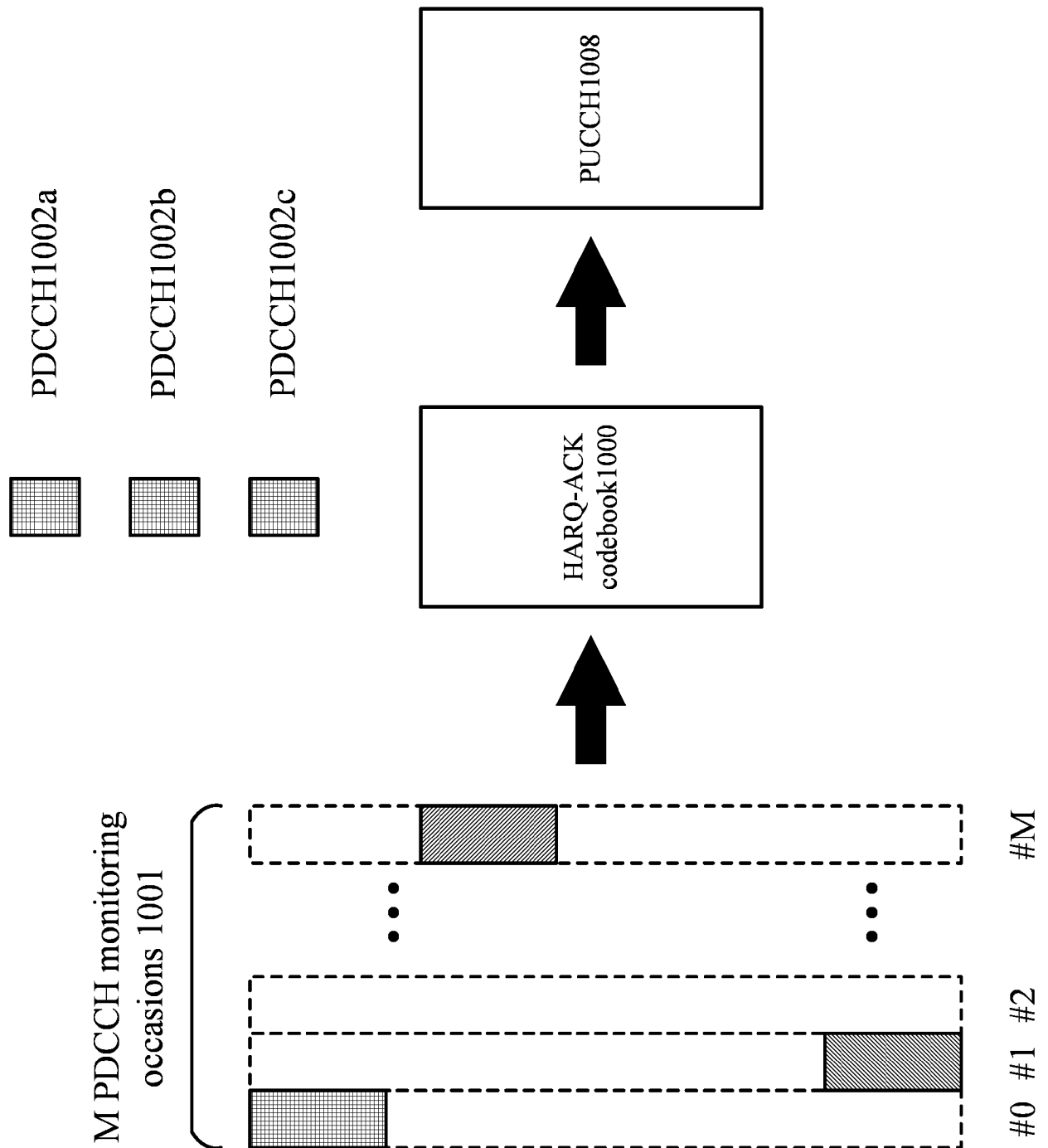
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

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

<A2> Set $m = 0$ – PDCCH with first DCI format and/or second DCI format monitoring occasion index: lower index corresponds to earlier PDCCH with first DCI format and/or second DCI format monitoring occasion, or lower index corresponds to earlier PDCCH monitoring occasion within M PDCCH monitoring occasions 1001.

<A3> Set $j = 0$

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

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

<A6> Set $V_s = \phi$

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

<A8> Set M to the number of PDCCH monitoring occasions 1001

<A9> while $m < M$

<A10> while $c < N_{cells}^{DL}$

<A11> if there is a PDSCH on serving cell c associated with PDCCH in PDCCH monitoring occasion m , or there is a PDCH indicating downlink SPS release on serving cell c

<A12> if $V_{C-DAI,c,m}^{DL} \leq V_{temp}$

<A13> $j=j+1$

<A14> end if

<A15> $V_{temp} = V_{C-DAI,c,m}^{DL}$

<A16> if $V_{T-DAI,m}^{DL} = \phi$

<A17> $V_{temp2} = V_{C-DAI,c,m}^{DL}$

<A18> else

<A19> $V_{temp2} = V_{T-DAI,m}^{DL}$

[9]

<A20> if the higher layer parameter HARQ-ACK-spatial bundling-PUCCH is not set to TRUE and there is at least one PDCCH monitoring occasion for second DCI format on at least one serving cell in the M PDCCH monitoring occasions for PDCCH with first DCI format and/or second DCI format and the UE is configured by higher layer parameter Number-MCS-HARQ-DL-DCI with reception of two transport blocks in the at least one configured serving cell,

<A21> $o^{ACK}(8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1))$ = HARQ-ACK bit corresponding to the first transport block of serving cell c

<A22> $o^{ACK}(8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1) + 1)$ = HARQ-ACK bit corresponding to the second transport block of serving cell c

$$<A23> V_s = V_s \cup \{8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1), 8j + 2(V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1) + 1\}$$

<A24> else if the higher layer parameter HARQ-ACK-spatial bundling-PUCCH is set to TRUE and there is at least one PDCCH monitoring occasion for second DCI format on at least one serving cell in the M PDCCH monitoring occasions for PDCCH with first DCI format and/or second DCI format and the UE is configured by higher layer parameter Number-MCS-HARQ-DL-DCI with reception of two transport blocks in the at least one configured serving cell,

<A25> $o^{ACK}(4j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1)$ = output bit of binary AND operation of the HARQ-ACK bits corresponding to the first transport block and the second transport block of serving cell c

$$<A26> V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1\}$$

<A27> else

$$<A28> o^{ACK}(4j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1)$$
 = HARQ-ACK bit of serving cell c

$$<A29> V_s = V_s \cup \{4j + V_{C-DAI,c,m}^{DL} - 1\}$$

<A30> end if

<A31> c=c+1

<A32> end while

<A33> m=m+1

<A34> end while

[図10]

<A35> if $V_{temp2} < V_{temp}$ <A36> $j=j+1$

<A37> end if

<A38> if the higher layer parameter HARQ-ACK-spatial bundling-PUCCH is not set to TRUE and there is at least one PDCCH monitoring occasion for second DCI format on at least one serving cell in the M PDCCH monitoring occasions 1001 for PDCCH with first DCI format and/or second DCI format and the UE is configured by higher layer parameter Number-MCS-HARQ-DL-DCI with reception of two transport blocks in the at least one configured serving cell,

$$<A39> O^{ACK} = 2(4j + V_{temp2})$$

<A40> else

$$<A41> O^{ACK} = 4j + V_{temp2}$$

<A42> $o^{ACK}(i) = \text{NACK}$ for any $i \in \{0, 1, \dots, O^{ACK} - 1\} \setminus V_s$

<A43> if SPS PDSCH transmission is activated for a UE and the UE is configured to receive SPS PDSCH in a slot within the M PDCCH monitoring occasions 1001

$$<A44> O^{ACK} = O^{ACK} + 1$$

<A45> $o^{ACK}(o_{ACK-1}) = \text{HARQ-ACK bit associated with the SPS PDSCH reception}$

<A46> end if

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L1/16(2006.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04L1/16, H04W28/04, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

3GPP, PDSCH-to-HARQ-timing, subcarrier spacing configuration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	3GPP TS 38.213 V15.0.0, 03 January 2018, [retrieved on 31 January 2019], retrieved from the Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.213/38213-f00.zip >, pp. 30, 31, 43-45	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 31.01.2019	Date of mailing of the international search report 12.02.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/000387

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ERICSSON, "Outcome of offline discussion on DCI content", 3GPP TSG-RAN WG1 #91 R1-1721642, 01 December 2017, [retrieved on 31 January 2019], retrieved from the Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_91/Docs/R1-1721642.zip >, particularly, section 1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L1/16(2006.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L1/16, H04W28/04, H04W72/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

3GPP, PDSCH-to-HARQ-timing, subcarrier spacing configuration

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	3GPP TS 38.213 V15.0.0, 2018.01.03, [retrieved on 2019.01.31], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/38_series/38.213/38213-f00.zip >, pp. 30~31, 43~45	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.01.2019

国際調査報告の発送日

12.02.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

川口 貴裕

5 K

3055

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Ericsson, "Outcome of offline discussion on DCI content", 3GPP TSG-RAN WG1 #91 R1-1721642, 2017.12.01, [retrieved on 2019.01.31], Retrieved from the Internet: <URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_91/Docs/R1-1721642.zip >, 特に第1節	1-6